

2023년

자동차분야 직무맵 고도화 방안연구

2023. 12.



자동차산업 인적자원개발위원회
Automotive Industrial Skills Council

목 차

I. 서론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 연구내용 및 방법	2
3. 연구의 한계	3
II. 자동차산업 직무환경	4
1. 직무의 기술대체와 직무변화의 동인	4
2. 제조업 기술인력의 직무변화 및 직무중심 인적자원관리	8
3. 자동차산업 직무 관련 주요 현황 및 변화 동향	13
III. 자동차분야 직무맵 고도화	21
1. '22년 자동차분야 직무맵 결과	21
2. '22년 자동차분야 직무맵 수정·보완 필요성	41
3. 자동차분야 직무맵 수정·보완 결과	44
IV. 자동차분야 직무맵 상세검증	93
1. 검증개요	93
2. 조사 대상 및 방법	95
3. 주요 분석 결과	106
V. 자동차분야 직무맵 활용방안	130
1. 직무맵-부품 연계	133
2. 직무맵-NCS 연계	146
3. 직무맵 기반 요구역량정의	186
4. 교육훈련 연계방안	216
5. 직무맵 기반 RSC 심층조사	243
6. 직무맵 기반 인력양성 사업 연계방안	254
7. 직무맵 홈페이지 제작	261
VI. 결론	265
1. 요약	265
2. 제언	268
참고문헌	273
부록	276

〈표 차례〉

<표 1> 연구 내용 및 방법	3
<표 2> 직무 변화에 영향을 미치는 기술적 동인	6
<표 3> 직무 변화의 유형	8
<표 4> 제조업의 디지털 전환 영역과 기술인력 직무변화 전망	9
<표 5> 직무중심 인사관리와 속인주의 인사관리의 비교	12
<표 6> 국가과학기술표준분류 내 자동차산업 관련 분류	13
<표 7> 한국과학기술평가원(KISTEP)의 자동차산업 기술 분류	14
<표 8> 한국표준산업분류 기반 자동차산업 검토	15
<표 9> 한국표준직업분류 내 자동차 관련 주요 직업	16
<표 10> '22년 자동차분야 직무맵 산업분야 및 하위산업분야	22
<표 11> '22년 자동차분야 직무맵 자동차·부품 연구·설계분야 하위산업	23
<표 12> '22년 자동차분야 직무맵 자동차·부품 생산분야 하위산업	24
<표 13> '22년 자동차분야 직무맵 정비 및 검사 분야 하위산업	24
<표 14> '22년 자동차분야 직무맵 경영분야 하위산업	25
<표 15> '22년 자동차분야 직무맵 세부직무	25
<표 16> '22년 자동차분야 직무맵 산업분야 수정·보완 사항	42
<표 17> 자동차튜닝·검사 분야 산업분야 설정회의 결과	44
<표 18> 차량용 반도체 종류 및 적용분야(IHS 마켓)	45
<표 19> 국내·외 기업들의 전기차 사용 후 배터리 활용 사례	46
<표 20> 자율주행차 분야 하위 산업분야 설정회의 결과	49
<표 21> 자율주행 관련 분야 직무맵 변천사>	49
<표 22> 자동차분야 산업분야 및 하위산업분야 최종(안)	50
<표 23> 연구개발의 유형	53
<표 24> IATF 16949 연구개발 관련 표준	54
<표 25> 자동차 연구·설계 분야 표준직무 개발기준	56
<표 26> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준	58
<표 27> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준	58
<표 28> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준	59
<표 29> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준	59
<표 30> 차량용반도체 하위 산업분야 표준직무(안)	60
<표 31> 전동화시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	61
<표 32> 배터리 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	62
<표 33> 수소저장 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	62
<표 34> 연료전지 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	63
<표 35> 열관리 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	64

<표 36> 자동차배터리 순환 하위 산업분야 표준직무(안)	65
<표 37> 인포테인먼트 하위 산업분야 표준직무(안)	66
<표 38> 자율주행 하위 산업분야 표준직무(안)	67
<표 39> 커넥티드 하위 산업분야 표준직무(안)	68
<표 40> AAM(Advanced Air Mobility) 하위 산업분야 표준직무(안)	69
<표 41> 전장 시스템 분야 하위 산업분야 표준직무(안)	70
<표 42> 차체 시스템 분야 하위 산업분야 표준직무(안)	71
<표 43> 차량 내·외장부품 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	71
<표 44> 새시 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)	72
<표 45> 내연기관 파워트레인 하위 산업분야 표준직무(안)	74
<표 46> 차량용 소재 개발 하위 산업분야 표준직무(안)	76
<표 47> 대체연료 하위 산업분야 표준직무(안)	77
<표 48> 차량용 타이어 하위 산업분야 표준직무(안)	77
<표 49> 모빌리티 서비스 플랫폼 하위 산업분야 표준직무(안)	78
<표 50> 직접생산 하위 산업분야 표준직무(안)	78
<표 51> 생산지원 분야 하위 산업분야 표준직무(안)	80
<표 52> 내연기관 자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)	81
<표 53> 전기자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)	81
<표 54> 수소자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)	82
<표 55> 자율주행차정비 하위 산업분야 표준직무(안)	83
<표 56> 내연기관 자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)	84
<표 57> 전기자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)	85
<표 58> 수소자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)	86
<표 59> 자율주행차검사 하위 산업분야 표준직무(안)	87
<표 60> 파워트레인 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	88
<표 61> 승차장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	88
<표 62> 물품적재장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	89
<표 63> 환경보호장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	89
<표 64> 등화장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	90
<표 65> 고전원전기장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)	90
<표 66> 경영관리 하위 산업분야 표준직무(안)	91
<표 67> 자동차·부품 영업 하위 산업분야 표준직무(안)	92
<표 68> 산업계 검증 절차	94
<표 69> 산업계 검증 사전조사 개요	95
<표 70> 산업계 검증 사전조사 결과	96
<표 71> 산업계 검증 대상 기업 선정 기준	97
<표 72> 자동차·부품 연구·설계 분야 산업계 검증 대상기업(기관) 일반현황	99
<표 73> 자동차·부품 연구·설계 분야 산업계 검증 대상기업 선정 결과	99

<표 74> 자동차·부품 생산 분야 산업계 검증 대상기업 선정 결과	100
<표 75> 자동차 정비 및 검사 분야 산업계 검증 대상기업(기관) 선정 결과	101
<표 76> 자동차 튜닝 분야 검증 대상기업(기관) 선정 결과	101
<표 77> 산업계 검증 개요	102
<표 78> 기업 일반현황 문항 예시	103
<표 79> 산업분야 및 하위 산업분야 적정성 검증 문항 예시	104
<표 80> 표준직무 타당성 검증 문항 예시	105
<표 81> 유사 직무 존재 여부 조사 문항 예시	105
<표 82> 추가 도출 필요 직무 조사 문항 예시	105
<표 83> 산업분야별 산업계 검증 응답 기업	106
<표 84> 산업분야별 산업계 검증 응답 기업	106
<표 85> 자동차·부품 연구·설계 분야 표준직무 타당성 검증 결과	107
<표 86> 자동차·부품 연구·설계 분야 표준직무 타당성 검증 결과	109
<표 87> 자동차·부품 생산 산업분야 표준직무 타당성 검증 결과	113
<표 88> 자동차 정비 및 검사 분야 표준직무 타당성 검증 결과	114
<표 89> 자동차 정비 및 검사 분야 표준직무 타당성 검증 결과	116
<표 90> 자동차·부품 연구·설계 분야 유사직무 존재 여부 조사 결과	117
<표 91> 자동차·부품 생산 분야 유사 직무 존재 여부 조사 결과	121
<표 92> 자동차 정비 및 검사 분야 유사 직무 존재 여부 조사 결과	121
<표 93> 자동차 튜닝 분야 유사직무 존재 여부 조사 결과	123
<표 94> 추가 도출 필요 직무 조사 결과	124
<표 95> 산업체 검증 제시 의견 반영 여부 결정 결과	125
<표 96> 표준직무 직무정의 수정·보완 결과 예시	126
<표 97> 제시의견 반영 여부 검토회의 개요	126
<표 98> 제시의견 반영 여부 검토회의 결과	127
<표 99> 열관리 시스템 분야 직무맵 수정(안)	128
<표 100> 대체연료 분야 직무맵 수정(안)	128
<표 101> 전장시스템 분야 직무맵 수정(안)	129
<표 102> 등화장치 튜닝 분야 직무맵 수정(안)	129
<표 103> 내연기관 전용부품 - 직무맵 매칭표	134
<표 104> 전기차 전용부품 - 직무맵 매칭표	136
<표 105> 수소차 전용부품 - 직무맵 매칭표	138
<표 106> 자율주행차 전용부품 - 직무맵 매칭표	141
<표 107> 공통부품 - 직무맵 매칭표	142
<표 108> 기타부품 - 직무맵 매칭표	145
<표 109> 차량용반도체 직무맵-NCS 연계표	148
<표 110> 전동화 시스템 직무맵-NCS 연계표	149
<표 111> 배터리 시스템 직무맵-NCS 연계표	150

<표 112> 수소저장 시스템 직무맵-NCS 연계표	150
<표 113> 연료전지 시스템 직무맵-NCS 연계표	151
<표 114> 열관리 시스템 직무맵-NCS 연계표	152
<표 115> 자동차배터리 순환 직무맵-NCS 연계표	153
<표 116> 인포테인먼트 직무맵-NCS 연계표	154
<표 117> 자율주행 직무맵-NCS 연계표	155
<표 118> 커넥티드 직무맵-NCS 연계표	156
<표 119> AAM 직무맵-NCS 연계표	157
<표 120> 전장시스템 직무맵-NCS 연계표	159
<표 121> 차체시스템 직무맵-NCS 연계표	160
<표 122> 차량내외장부품 시스템 직무맵-NCS 연계표	160
<표 123> 새시 시스템 직무맵-NCS 연계표	161
<표 124> 내연기관 파워트레인 직무맵-NCS 연계표	163
<표 125> 차량용 소재개발 직무맵-NCS 연계표	165
<표 126> 대체연료 직무맵-NCS 연계표	165
<표 127> 차량용 타이어 직무맵-NCS 연계표	166
<표 128> 모빌리티 서비스 플랫폼 직무맵-NCS 연계표	167
<표 129> 직접생산 직무맵-NCS 연계표	168
<표 130> 생산지원 직무맵-NCS 연계표	171
<표 131> 내연기관 정비 직무맵-NCS 연계표	172
<표 132> 전기자동차정비 직무맵-NCS 연계표	173
<표 133> 수소자동차정비 직무맵-NCS 연계표	174
<표 134> 자율주행차정비 직무맵-NCS 연계표	175
<표 135> 내연기관 자동차검사 직무맵-NCS 연계표	176
<표 136> 전기자동차검사 직무맵-NCS 연계표	177
<표 137> 수소자동차검사 직무맵-NCS 연계표	178
<표 138> 자율주행 자동차검사 직무맵-NCS 연계표	179
<표 139> 파워트레인 튜닝 직무맵-NCS 연계표	180
<표 140> 승차장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표	181
<표 141> 물품적재 장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표	181
<표 142> 환경보호장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표	182
<표 143> 등화장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표	182
<표 144> 고전원전기장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표	183
<표 145> 경영관리 직무맵-NCS 연계표	184
<표 146> 자동차·부품영업 직무맵-NCS 연계표	185
<표 147> 직무맵 기반 요구역량정의 개발진 명단	187
<표 148> 전기동력자동차 구동모터 개발 워크숍 결과	188
<표 149> 전기동력자동차 구동모터 개발 요구역량(안)	189

<표 150> 자율주행 인지기술 개발 워크숍 결과	201
<표 151> 자율주행 인지기술 개발 요구역량(안)	202
<표 152> 자동차 분야 NCS 개발 현황	219
<표 153> NCS 기반 교육과정 개편 방법론	220
<표 154> 교육훈련 연계 절차	221
<표 155> 관련 학과 선정기준(안)	222
<표 156> 전문가 선정 기준	223
<표 157> 전문가 협의회 구성 결과	223
<표 158> 전문가 협의회 대면회의 개요	227
<표 159> 인력양성 목표 검토 결과	227
<표 160> 울산지역 심층조사 관련 회의 참석 현황	244
<표 161> 경남지역 심층조사 관련 회의 참석 현황	249
<표 162> 자동차 생산분야 인력 부족 인원 및 신규 채용계획(세부)	250
<표 163> 광주지역 심층조사 관련 회의 참석 현황	252
<표 164> 전기자동차정비 분야 광주지역 수요조사 결과	252
<표 165> 2024년 미래차 부품개발 전문인재 양성사업 개요	255
<표 166> 미래형자동차 현장인력양성양성사업 개요	259

〈그림 차례〉

<그림 1> 미래차산업의 생태계 구조	17
<그림 2> 전동화 및 자율주행화에 따른 자동차산업 가치사슬 변화	18
<그림 3> AQIF 기반 신차품질확보 프로세스	55
<그림 4> 완성차 생산공정	57
<그림 5> 사전조사 안내자료	96
<그림 6> 산업별역량체계 개발·확산 관련 국정과제	216
<그림 7> 산업별역량체계(SQF) 개발 단계별 결과물	217
<그림 8> 산업별 역량체계(SQF) 의 개념	217
<그림 9> SQF와 NCS의 관계	218
<그림 10> 관련학과 선정 결과	222
<그림 11> 인력양성 목표 검토 양식	224
<그림 12> 능력단위 맵핑 양식	225
<그림 13> 교과목 도출 양식	225
<그림 14> 교과목 - 요구역량 내용 비교 양식	226
<그림 15> 인력양성 목표 검토 양식	226
<그림 16> 능력단위 맵핑 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)	229
<그림 17> 능력단위 맵핑 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)	230
<그림 18> 교과목 도출 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)	231
<그림 19> 교과목 도출 결과(전기동력자동차 구동 모터 개발 직무)	231
<그림 20> 자율주행 인지기술 교과목 - 요구역량 내용 비교 결과	232
<그림 21> 전기동력자동차 구동모터 교과목 - 요구역량 내용 비교 결과	233
<그림 22> 자율주행 인지기술 교과목 Profile 개발 결과	233
<그림 23> 전기동력자동차 구동모터 교과목 Profile 개발 결과	234
<그림 24> 엄격한 연계의 개념	237
<그림 25> SQF 기반 대학교육과정 인정 절차	238
<그림 26> SQF 기반 대학교육과정 인정 기준(안)	238
<그림 27> 수준별직무 요구역량정의 양식	240
<그림 28> 교육·훈련·자격 명세서 양식	241
<그림 29> 내용분석(Gap Analysis) 개념	241
<그림 30> 내용분석 양식	242
<그림 31> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력현황	245
<그림 32> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력/수준	246
<그림 33> 울산지역 자동차 생산지원 분야 직무별 인력현황	247
<그림 34> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력/수준	248
<그림 35> 경남지역 자동차 생산분야 인력 부족 인원 및 신규 채용계획	250

<그림 36> 직무맵-산업통상자원부 사업연계방안	254
<그림 37> 직무맵-산업부 교육과정 비교분석 예시	255
<그림 38> 2024년 미래차 부품개발 전문인재 양성사업 추진체계	258
<그림 39> 자동차산업 인적자원개발위원회 홈페이지	262
<그림 40> 자동차산업 인적자원개발위원회 직무맵 홈페이지	263

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

- 최근 자동차산업은 친환경·탈탄소화로 패러다임이 변하고 있고 제품, 기술, 인력 등 산업변화에 따른 다양한 정부정책이 수립되고 있음
 - 이 중 인력과 관련된 다양한 정책이 추진되고 있으며 특히, 고용노동부는 산업별 표준직무 ‘직무맵’사업을 통해 산업계에 동용되는 표준직무를 도출하고 이를 기반으로 국가차원의 체계화된 인력양성기반을 구축하고 있음
 - 자동차분야는 미래차 전환에 따른 신규·소멸·변경되는 직무가 많아 산업의 직무환경이 과도기인 상황으로 국가차원의 표준직무 개발을 통한 인력양성 체계 구축이 필요함
 - 이에 따라 ‘21년 자동차산업 인적자원개발위원회를 출범하였으며 직무맵 개발, 직무별 인력현황·공급현황 조사를 진행하고 있음
 - 자동차산업 인적자원개발위원회는 ‘22년 ‘미래차를 포함한 NCS 로드맵 수립방안 연구’를 통해 자동차산업의 표준직무를 도출하였음
 - 도출된 표준직무 결과물을 검토한 결과 수정·보완이 필요하고 활용·확산

을 위한 구체적인 활용방안을 제시할 필요성이 도출됨

- 따라서 본 연구의 목적은 '22년 개발된 표준직무를 정비하여 활용도를 제고하고 구체적인 활용방안을 제시하여 고도화된 직무맵을 개발하는데 있음

2. 연구내용 및 방법

가. 연구의 내용 및 방법

- 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법은 다음 <표1>과 같음
 - 자동차산업 직무환경은 문헌연구를 수행하였으며 나머지 분야는 직접조사 또는 연구를 통해 진행하였음
 - 자동차분야 직무환경은 '22년 연구한 '미래차를 포함한 NCS 로드맵 수립 방안'과 기존 문헌자료를 바탕으로 제조업을 중심으로 산업환경 변화가 직무환경에 기인한 바를 분석하였음
 - 자동차분야 직무맵 개발은 전문가 회의를 통해 산업분야·하위 산업분야 재정립 후 직무맵 개발기준 마련을 통해 상세검증용 직무맵을 개발하였음
 - 자동차분야 직무맵 상세검증은 하위 산업분야 별 대표기업 대상 설문조사 및 FGI를 통해 진행하였음
 - 자동차분야 직무맵 활용방안은 하위산업분야 별 전문가 회의를 통해 요구역량 정의를 개발하고 NCS 연계분석, 부품 연계분석, 교육훈련 연계방안, RSC 심층조사, 타 부처 연계방안을 직접연구 하였음

<표 1> 연구 내용 및 방법

구분	연구내용	연구방법
자동차산업 직무환경	직무의 기술대체와 직무변화의 동인	문헌연구
	제조업 기술인력의 직무변화 및 직무중심 인적자원관리	문헌연구
자동차분야 직무맵 고도화	자동차분야 직무맵 개발기준	FGI
	자동차분야 직무맵 수정결과	직접연구
자동차분야 직무맵 상세검증	자동차분야 직무맵 상세검증	설문조사
자동차분야 직무맵 활용방안	직무맵 - 부품 연계분석	FGI
	직무맵 - NCS 연계분석	직접연구
	직무맵 기반 요구역량정의	직접연구
	직무맵 - 교육훈련 연계방안	직접연구
	직무맵 기반 RSC 심층조사	직접연구
	직무맵 기반 인력양성 사업 연계방안	직접연구

3. 연구의 한계

- 해당 연구는 자동차산업의 직무에 대한 연구로 제품·기술분류와 차이가 있음
 - 직무와 제품·기술 간의 연관성에 대한 내용은 해당연구에 포함되어 있지 않음
 - 직무·제품·기술 3가지 분류에 대한 명확한 기준점을 제시하지 못해 일반적인 자동차산업의 분류와 유사 또는 차이가 발생할 수 있음
- 직무맵 개발을 위한 산업계 대상군을 산업분야 별로 설정하였고 모든 규모의 산업계를 대표하는 것에 한계가 있음
 - 직무맵 개발에 있어 완성차 1차 협력업체를 중심으로 개발하였고 생산분야는 예외적으로 3차 협력업체까지 포괄하였음
 - 따라서 기업의 규모에 따라 표준직무의 크기에 대해 이견이 있을 수 있음

Ⅱ. 자동차산업 직무환경

1. 직무의 기술 대체와 직무변화 동인

가. 직무의 기술 대체

- 최근 4차 산업혁명 도래와 디지털 전환(Digital Transformation)이 본격적으로 진행됨에 따라 근로자의 직무에도 큰 변화가 일어나고 있음(김동규, 최기성, 2019)
- 일례로 1980년대 초반 개인용 컴퓨터가 보급되기 시작할 때 PC는 여전히 일부 전문가 집단이나 컴퓨터 타자수 등에게만 활용되었으나, 1990년대부터 PC가 일반 대중에게까지 본격적으로 보급되면서 사무직을 비롯한 많은 직종에서 컴퓨터를 일상으로 사용하게 되었음. 이처럼 많은 직종에서 컴퓨터 활용이 일반화되면서 컴퓨터 활용능력이 부족한 사람은 원활하게 직무를 수행하기가 어려워졌음
- 대표적으로 Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne(2013)은 미국의 전체 노동시장 일자리 중 47%가 향후 10~20년 사이에 컴퓨터 자동화(Computerisation)에 의해 대체가능성(The Substitutability of Humans

by Machines)이 높은 고위험군에 속한다고 분석하였음

- 우리나라의 경우 직업별 전산화 가능성을 계산한 결과 전체 일자리의 55~57%가 컴퓨터로 대체될 확률이 높은 고위험군에 속한다고 예측하였으며, LG경제연구원(2018)은 인공지능이 우리나라 일자리에 미칠 영향을 분석한 결과 전체 일자리의 43%가 인공지능으로 대체될 위험이 높다고 발표하였음(김세움, 2015)

□ 직무의 기술대체 비율에 대하여 개별 연구는 그 수치를 다양하게 제시하고 있으나, 많은 직종에서 노동자의 직무가 기술로 대체될 것이고, 그 속도도 점점 빨라질 것이라는 것은 모든 연구에서 공통적으로 제시하고 있는 결과임

- 직무의 기술대체 가능성은 해당 직업이 수행하는 일(직무)의 정형화 정도에 영향을 받으며, 정형화 정도가 높을수록 기계에 의한 대체가 용이함

- 국내 노동시장의 직무 분포를 고려한 일자리 대체 가능성을 분석한 결과 직업 중심 분석보다 직무 중심 분석에서 기술 대체 가능성이 낮은 것으로 나타났다(이시균 외, 2016)

- 직무의 정형화 관점에서 보면 일상적이거나 단순 반복적인 일은 로봇과 무인운반차, 자동화컴퓨터 등이 담당하고, 근로자는 생산시설의 유지관리나 품질관리, 보수, 데이터 분석, 대인서비스 등의 종합적이고 통제적인 일을 담당하게 될 것임

나. 직무변화에 영향을 미치는 기술적 동인

□ 근로자의 직무변화에 영향을 미치는 동인은 크게 사회·경제적 요인과 기술적 요인으로 구분할 수 있음

- 사회·경제적 요인에는 법률 및 제도의 변화, 가치관 및 라이프 스타일의 변화 등이 포함됨

- 기술적 요인에는 ①생산 공정의 스마트화, ②도구 및 장비의 스마트화, ③

제품 및 서비스의 고도화, ④근무환경을 둘러싼 기술 발전 등이 포함됨

<표 2> 직무 변화에 영향을 미치는 기술적 동인

기술적 동인	주요 내용	직무변화에의 영향
①생산 공정의 스마트화	- 공장자동화 설비에 스마트센서와 사물인터넷(IoT), 인공지능 등의 첨단기술을 적용한 스마트팩토리 확산	- 수동조작(Manipulating), 투입-인출(Feeding-off Bearing), 단순작업(Handing) 중심의 직무에서 제어조작(Operating-Controlling) 또는 유지(Tending) 중심의 직무로 변화
②도구 및 장비의 스마트화	- 작업자가 사용하는 작업도구의 기계화, 컴퓨터화, 스마트화 등	- 스마트기기와 가상현실·증강현실을 활용한 직무의 출현 및 증가 - 인공지능과 빅데이터 기술의 발전으로 인지적 능력이 필요한 직무(예: 자료수집, 계산, 기록, 비교 등)의 전반적인 변화 - 분석 관련 직무에 인공지능의 활용 비중이 커지면서 종합(Synthesizing)과 조정(Coordinating)의 비중 증대
③제품 및 서비스의 고도화	- 제품 또는 서비스 대상이 전기·전자화되거나 디지털화 및 스마트화	- 제품 또는 서비스 대상의 변화에 따른 직무 변화(예: 자동차검사원의 품질검사 직무, 자율주행자동차 정비 직무, 키오스크 도입 이후 판매원의 직무변화 등)
④ 근무 환경을 둘러싼 기술 발전	- 5G, 원격근무 지원시스템, 클라우드 컴퓨팅, 블록체인 등의 발전 및 업무에의 도입	- 원격근무(재택근무, 모바일근무 등) 등을 비롯한 근무방식의 근본적 변화 양상 - GPS, IoT 등의 기술 발전으로 플랫폼, 발전설비, 건설기계 등에 대한 원격조종 가능 - 클라우드 및 블록체인 기술 발전으로 상당량의 데이터 저장, 검증 및 평가 가능(예: 인사부서, 감사실 등 사무직 직무 변화) - 플랫폼을 활용한 일하는 방식의 변화(대리기사, 우버택시기사, 배달원 등은 물론 번역가, 법률상담가, 디자이너, 작가, 교육강사 등의 플랫폼 활용 직무 증가)

자료: 김동규, 최기성(2019). 기술혁신에 따른 산업현장 직무 변화. 한국고용정보원. 재구성.

다. 직무변화의 유형

- 기술혁신에 따른 직무변화는 크게 ①직무 대체, ②직무 신생, ③직무 보완 등의 세 가지 유형으로 나타나며, 이들 유형은 단독 혹은 복합적인 형태를 보일 수 있음
 - 첫째, 직무 대체는 생산공정의 혁신, 새로운 장비의 도입 등으로 근로자의 여러 직무 모두 혹은 일부가 기계로 대체되는 것을 의미함. 일례로 공장자동화로 생산직 근로자가 자동설비나 로봇으로 대체되는 경우, 하이패스 도입으로 도로이용 요금 정산원이 대체되는 경우 등이 해당함
 - 둘째, 직무 신생은 새로운 첨단기술이 상용화, 보편화되면서 이전에 하지 않던 새로운 일이 등장하는 경우를 의미함. 일례로 가상현실(VR)·증강현실(AR) 기술이 발전하여 게임, 제조 및 건설, 교육훈련 등의 산업에 활용성이 커지면서 이들 업무를 전문으로 하는 직무가 생겨났음. 또한, 기존 공장에 스마트팩토리 시스템이 도입되면 생산관리 기술자나 품질관리 기술자는 생산과정에서 생성된 데이터를 분석하여 이를 생산관리와 품질관리에 활용하는 업무를 추가로 하게 되었음
 - 셋째, 직무 보완은 직무 수행의 목적이 동일하고 필요한 지식과 기술은 유사하지만 업무수행과정에서 자동화 또는 컴퓨터화된 장비나 도구를 사용하는 것을 의미함. 일례로 엔지니어링과 디자인 분야에 CAD 기술의 도입으로 인한 제도사의 직무 변화, 의사의 질병 진단과 치료방법 모색에 인공지능 왓슨을 활용하는 사례 등이 해당함

<표 3> 직무 변화의 유형

구분	직무 대체	직무 신생	직무 보완
정의	- 생산공정의 혁신, 새로운 장비의 도입 등으로 근로자의 여러 직무 모두 혹은 일부가 기계로 대체	- 새로운 첨단기술이 도입됨에 따라 이전에 하지 않던 새로운 업무가 발생	- 직무 수행의 목적이 동일하고 필요한 지식과 기술은 유사하지만 업무수행과정에서 자동화 또는 컴퓨터화된 장비나 도구를 사용
사례	- 공정자동화로 생산직 근로자가 자동설비나 로봇으로 대체 - 하이패스 도입으로 도로이용 요금 정산원이 대체	- 가상현실(VR)·증강현실(AR) 관련 업무 - 스마트팩토리 시스템 도입으로 생산관리 기술자나 품질관리 기술자는 생산과정에서 생성된 데이터를 분석하고 이를 생산관리와 품질관리에 활용하는 업무를 추가로 수행	- 제도사가 제도판 위에서 손으로 그리던 도면을 컴퓨터 화면상에서 그리게 됨 - 의사가 질병 진단과 치료방법 모색에 인공지능 왓슨을 활용

자료: 김동규, 최기성(2019). 기술혁신에 따른 산업현장 직무 변화. 한국고용정보원. p.51.

2. 제조업 기술인력의 직무변화 및 직무중심 인적자원관리

가. 제조업 기술인력의 직무변화

- 자동차 산업 뿐만 아니라 화학 및 소재산업, 건설산업, 스마트 제조 등에서 발생하고 있는 디지털 기술 도입에 따른 변화를 바탕으로 예상되는 제조업 기술인력 관련 직무변화를 주요 직무그룹별(연구개발/디자인, 생산 및 공정관리, 시험평가/검증, 정비/영업 등)로 구분하여 검토해볼 수 있음(업미정 외, 2018)
- 연구개발/디자인 분야 직무의 경우 연구개발 업무는 물리적인 활동에서 가상활동으로 전환될 것으로 전망됨. 이에 따라 연구개발 관련 직무 중 모델링 직무는 새롭게 도입되거나 증가하는 대신 테스트베드 제작 업무 및 물리

적 실험 지원 등은 감소할 것임. 연구개발 및 디자인을 담당하는 기술인력은 가상 시뮬레이션 등을 사용하고, 결과를 해석하는 역량이 추가적으로 요구될 것이며, 실험기간이 감소함에 따라 일정관리가 보다 중요해질 것임

- 생산 및 공정관리 관련 직무에서는 생산 관련 시스템이 통합됨에 따라 기술인력이 담당하는 생산 및 공정관리, 시험평가/검증, 정비 및 유지보수 업무도 자동화·통합화될 것으로 예상됨. 생산·공정관리, 품질관리, 안전/보건관리 등은 자동화됨에 따라 물리적인 공정관리 업무는 급격하게 감소하고, 데이터기반의 관리로 전환될 것임. 설비의 자동화로 인하여 자동화 관련 엔지니어링이 증가될 것으로 전망됨
- 특히 시험평가/검증, 정비/유지보수 업무의 경우 자동화로 인해 각각의 업무가 감소함에 따라 이를 담당하였던 기술인력은 보다 넓은 범위의 업무를 담당하게 될 것임. 따라서 각각이 개별적으로 담당하였던 기술인력의 직무가 통합적 업무를 담당하거나 각 업무를 담당하더라도 전체 시스템간 상호작용을 이해하는 것을 요구받게 될 것임

<표 4> 제조업의 디지털 전환 영역과 기술인력 직무변화 전망

가치사슬 단계	기술도입 영역	디지털 전환 내용	도입 기술	기술인력 관련 감소 직무	기술인력 관련 신규/증가 직무
연구개발	기획	빅데이터 기반 트랜드 추출, 패턴 인식	빅 데이터, 인공지능	문헌연구 감소, 컴퓨터활용, 데이터해석능력 확대	빅데이터 분석 AI
	실험	분자설계, 화학적 특성분석을 컴퓨터 시뮬레이션 실험으로 대체	빅 데이터, 인공지능, 컴퓨팅 시뮬레이션	단순 실험업무 감소	컴퓨터 시뮬레이션, 가상증강 현실시스템 운영
	실험	피펫팅, 희석, 믹싱 자동화	로봇, IoT, 텔레메틱스	단순 실험업무 감소, 실험지원 인력 감소	로봇작동 및 관리

가치사슬 단계	기술도입 영역	디지털 전환 내용	도입 기술	기술인력 관련 감소 직무	기술인력 관련 신규/증가 직무
생산공정	생산공정 관리	생산프로세스 데이터 기반 예측적 분석 시스템으로 공정제어	빅데이터 기반 예측적 분석시스템	품질관리 업무 감소	데이터기반 시스템 분석, 디지털공장 자동화 엔지니어링
	설비/불량 관리	설비, 장비 센서, 기술도입, 모니터링	센서기술, 인메모리 컴퓨팅기술, 예측적 분석시스템	장비관리 업무 감소, 시험평가/검증 업무 감소	데이터기반 예측적 유지, 협동로봇 관리
	재고/물류 관리	수요-공급 통합적 관리, 실시간 기반 공급망 구축, 자동 제품 관리	센서, IoT, 인공지능, 클라우드	구매업무 감소	데이터기반 공급 예측, 네트워크 관리
	제품관리	제품에 센서 부착으로 불량감소, 원격관리로 고객 소비행태 모니터링	센서, IoT, 인공지능, 클라우드	정비, 유지업무 감소	데이터기반 내장형 제품 고장 예측
	보건/안전	착용안경을 통한 현장 작업자 위치 추적, 원격지원 등 위험업무의 자동화	IoT, 웨어러블 장치, 모션센서	보건/안전업무 감소	원격지원시스템 관리
	지식관리 및 교육	모바일 및 클라우드시스템	클라우드 플랫폼	연수업무 감소	지식코드화 온라인 교육

자료: 엄미정 외(2018). 과학기술 발전에 따른 기술인력 직무 변화 추세 진단과 대응 방안. 과학기술정책연구원. p.22.

나. 직무중심 인적자원관리의 특성

- 인적자원관리(Human Resource Management)는 종업원의 행동, 태도와 성과에 영향을 미치기 위한 정책, 실행 및 시스템을 의미하며, 크게 속인주의(연공주의)와 직무주의로 구분하여 검토해볼 수 있음
- 속인주의(연공주의)는 한국, 일본, 중국 등에서 주로 활용되는 전형적 인사제도로써, 채용 및 배치, 인적자원개발, 성과평가 및 보상 등과 같은 제반 인사제도 영역의 설계 및 운영 준거를 ‘사람’으로 삼는 특징이 있음. 속인주의에서 고려하는 사람이 지니는 특징은 연령, 학력, 성별, 근속연수, 능력 등과 같은 특성들이며, 특히 연령 및 근속연수와 같은 특성이 특징적이면서 보상과 인사결정에 중요한 역할을 함
- 직무중심 인사관리는 근로자가 담당하는 직무의 내용과 상대적 가치에 따라 인사관리를 실행하는 것임(김재원, 유규창, 2016). 개인의 특성(성별, 나이, 학력, 근속연수 등)의 속인적인 특성을 중시하는 속인주의 또는 연공주의 인사관리와는 반대되는 개념으로서 직무중심 인사관리는 직무의 내용을 기반으로 조직 성과에 기여할 수 있는 인사관리(채용, 평가, 개발, 보상, 직무분석 등)를 실행하여 조직의 노동생산성을 증가시킨다는 논리를 바탕으로 함(이혜정 외, 2019)
- 직무주의 인사관리는 서구에서 보편적으로 시행하는 인사관리의 유형으로서 경영학 분야의 연구 및 실천에 있어서 서구가 지닌 헤게모니로 인해 인적자원관리에 대한 학문 및 실천적 논의에 있어서 주도 패러다임으로 자리잡고 있음
- 예를 들어 인적자원관리의 베스트 프랙티스에 대한 논의는 전략적 인적자원 관리 관련 논의에 있어서 한때 일반적인 관점이었으며 여전히 실증적 측면에서 연구 및 실천 측면의 관심이 많은데(Brewster and Mayrhofer, 2018) 직무중심 인사관리를 전제하고 있음. 이와 같은 경향성은 실제 직무주의 인사제도의 유효성을 반증한다고도 볼 수 있는데 실제 우리나라와 일본과 같은 대표적인 속인주의 인사제도 국가의 경우에도 인사제도에 직무주의적인 특성을 강화하고자 하는 시도를 꾸준히 시도하고 있음(오계택 외, 2022)

<표 5> 직무중심 인사관리와 속인주의 인사관리의 비교

구분	직무중심 인사관리	속인주의 인사관리
특징	- 직무를 수행하는 개인의 속인적인 특징(성별, 연령, 학력, 근속연수, 능력)보다는 직무의 가치 및 중요성에 따라 임금제도 및 인사관리가 이루어짐	- 수행하는 직무의 내용보다는 개인의 속인적인 특징(성별, 연령, 학력, 근속연수, 능력)에 따라 임금제도 및 인사관리가 이루어짐
채용	- 수시 및 경력사원 채용 - 전문직 및 일용직 선발 기준	- 정기 및 공채 신입사원 채용
보상 및 진급	- 성과 및 결과에 의한 보상 및 승진 (예. 성과급제)	- 연차와 직급 역량 중심의 연공형 승진제 및 월급제
퇴직	- 조기 퇴직 및 이직의 활성화	- 정년퇴직의 평생 고용
장점	- 외부 노동시장이 잘 반영되어 있는 시장에서 인재의 활발한 교류 가능 - 노동시장의 유연성 확보 - 성과중심 인사제도 도입이 용이해 성과에 따른 차등 보상이 가능 - 동일 노동에 따른 동일 임금으로 공정성 확보	- 내부 노동시장의 발달 - 내부의 인력 재배치 가능 등 내부 인력의 유연한 활용 - 내부 직원의 역량 향상을 위한 투자 용이 - 직원의 충성심(loyalty)이 향상될 수 있고 장기 근속을 유도할 수 있음
단점	- 내부 인력의 운영이 경직되어 빠른 기술 및 환경의 변화에 따라 내부 인력의 유연성이 낮음 - 이종 산업간 경쟁 확대 등 직무 가치의 변동 가능성 유발 (직무 가치를 산정함에 따라 조직내 갈등 발생 가능성이 높음)	- 빠른 기술변화에 따른 외부 노동시장의 변화에 대응하기 어려움 - 시간이 지남에 따라 노동비용의 증가 - 공정성 이슈 - 임금 협상과정에서 노사간의 갈등 유발
적합한 환경	- 경제성장의 정체기 - 글로벌 경쟁 - 글로벌 노동시장 - 성숙기의 기업 - 전문성이 높은 환경 - 근로자의 특징이 다양한 환경 - 개인의 역량보다는 시스템이 중요한 환경	- 고도경제 성장기 - 국내 경쟁 및 노동시장 - 빠르게 성장하는 기업 - 전문성보다는 근로자의 충성심 및 사기가 중요한 환경 - 근로자의 속인적 특징이 유사한 환경 - 시스템보다는 근로자 개인의 역량이 중요한 환경

자료: 오계택 외(2022). 속인주의와 직무중심 인사관리의 균형. 한국노동연구원. p.10.

3. 자동차산업 직무 관련 주요 현황 및 변화 동향

- 자동차 산업의 직무 관련 주요 현황 및 변화 동향을 살펴보기 위하여 자동차산업 관련 주요 분류기준 및 관련 선행연구 등을 고찰하였음

가. 국가과학기술표준분류 내 자동차산업 분류 검토

- 국가과학기술표준분류는 국가과학기술의 기획·평가·관리의 기본체계로 과학기술예측조사, 국가기술지도, 기술수준평가, 과학기술연구활동조사 등의 분류기준이며, 과학기술지식·정보관리와 유통에도 활용되고 있음
- 국가과학기술표준분류체계는 연구분야-대분류-중분류-세부영역 체계로 설정되어 있으며, 5개 연구분야, 22개 대분류, 277개 중분류, 2,799개 세부영역으로 구성되어 있음
- 이 중 자동차산업의 직무영역 설정시 고려할 수 있는 영역은 ‘인공물’연구분야의 기계, 재료, 화공, 전기/전자, 정보/통신, 에너지/자원, 환경, 건설/교통 등의 대분류이며, 이에 포함된 중분류는 총 109개임

<표 6> 국가과학기술표준분류 내 자동차산업 관련 분류

연구분야	대분류	중분류(개)
인공물	EA. 기계	15
	EB. 재료	9
	EC. 화공	12
	ED. 전기/전자	12
	EE. 정보/통신	13
	EF. 에너지/자원	8
	EG. 원자력	11
	EH. 환경	16
	EI. 건설/교통	13
	소계	109

자료: 한국연구재단(2023). 국가과학기술분류체계.

나. 자동차산업 기술 분류 검토

- 자동차산업의 주요 직무를 검토하기 위해서는 우선적으로 자동차산업에서 주로 활용되는 기술 분류를 검토할 필요가 있음
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서는 자동차산업 분야별 정부의 연구개발 투자 현황을 진단하기 위한 연구에서 주요 기술에 따라 자동차산업을 분류한바 있음
- 자동차산업은 주요 기술에 따라 ①내연기관 및 구동기술, ②그린카기술, ③스마트카기술, ④공통기반기술 등으로 구분할 수 있음

<표 7> 한국과학기술평가원(KISTEP)의 자동차산업 기술 분류

분야	대분류	중분류
내연기관 및 구동기술	엔진시스템 기술	연소시스템 기술, 연료 분사 기술, 대체연료 기술
	흡배기	과급 기술, 흡기 기술, 배기 기술
	엔진 냉각 유향 및 보기류 기술	엔진 냉각유향 기술, 보기류 기술
	변소시스템 기술	변속 기술, 변속기 요소 기술, 냉각유향 기술(변속기)
그린카 기술	전기구동 기술	전기구동 시스템 기술, 전기구동 변속시스템 기술
	에너지저장 기술	에너지저장시스템 기술, 에너지관리시스템 기술
	전력변환 기술	전기차 전력변환, 전기차 충전시스템
	연료전지 기술	연료전지 및 시스템 기술, 연료전지차 운전장치 기술
	열관리 기술	통합 열관리 기술, 냉난방 효율 향상 기술
스마트카 기술	자율주행 기술	환경 인식 기술, 디지털 앱 모듈 기술, HMI 기술, 데이터융합기술, 자율주행 제어 기술, 자율주행 서비스 기술
	첨단운전자 지원시스템 기술	운전자 편의지원 기술, 능동안전 시스템 기술, V2X 기반 안전시스템 기술
	커넥티드 기술	IVN 기술, 커넥티드카 융합 기반 기술
공통기반 기술	새시 기술	조향 기술, 현가 기술, 제동 기술
	전장 기술	전기장치 기술, 제어기 기술, 전력 안정화 기술
	안전 기술	수동안전 시스템 기술

자료: 김선재, 이선명(2018), 자동차 산업분야 정부 연구개발 투자 현황 진단과 정책 제언. 한국과학기술기획평가원(KISTEP). 재구성; 자동차연구원(2022)에서 재인용.

다. 한국표준산업분류 기반 자동차산업 검토

- 자동차산업의 주요 직무를 검토하기 위하여 현행 한국표준산업분류 내 자동차산업의 범위를 검토할 필요가 있음
- 한국자동차연구원에서 특수분류체계 개발을 위해 실시한 연구에서 제시한 한국표준산업분류 기반의 세부산업은 다음<표8>과 같음
- 해당 연구에서는 자동차산업을 자동차 제조, 자동차 부품 제조, 자동차 연구 및 설계, 자동차 정비 등으로 분류하고, 하위 세부 분류로 자동차 완성차 제조업 등 7가지 키워드를 제시하였음

<표 8> 한국표준산업분류 기반 자동차산업 검토

산업분야	자동차산업 관련 주요 키워드
자동차 제조	(자동차 완성차 제조업) 승용 및 화물용의 각종 자동차 및 운송장비를 제조
	(자동차 차체 및 트레일러 제조업) 각종 자동차의 차체 및 트레일러를 제조
자동차 부품 제조	(자동차 신품 부품 제조업) 자동차 차체 또는 자동차 엔진용 신품 부분품을 제조
	(자동차 재제조 부품 제조업) 자동차 신품 부품을 제외한 재제조 부품을 제조
	(자동차 운영 및 관련 제조업) 자동차 운영 및 유지, 운행을 보조하는 장비를 제조
자동차 연구 및 설계	(자동차, 전문 과학 기술 서비스업) 자동차 관련 사업체를 위하여 전문, 과학 및 기술적 업무를 수행함, 비즈니스의 전문성과 효율성을 지원
자동차 정비	(자동차 수리 및 세차, 폐차업) 자동차를 수리 및 유지하는 산업활동으로 자동차 수리, 세차 및 광택 처리활동, 폐차량 수집, 운반, 처리 및 폐기물, 폐품 등을 처리하여 재생용의 원료물질로 전환

자료: 조준한 외(2021). 자동차산업 환경 변화에 따른 자동차 특수분류 통계 도입 방안 연구. 한국자동차연구원; 자동차연구원(2022)에서 재인용.

라. 한국표준직업분류 기반 자동차산업 검토

- 자동차산업의 주요 직무를 검토하기 위하여 현행 한국표준직업분류에서의 자동차산업 포괄 범위를 검토할 필요가 있음
- 한국표준직업분류상 ‘자동차’라는 키워드를 중심으로 도출된 직업분류를 참고할 필요가 있음
- 자동차 관련 직업분류는 크게 연구·설계·시험 관련 직업, 제조 관련 직업 및 일반 사무 관련 직업 등 크게 3가지로 분류할 수 있음

<표 9> 한국표준직업분류 내 자동차 관련 주요 직업

분류코드	분류명	주요 직업
13201	보험 관리자	자동차보험관리자, 자동차보험손해사정인 등
14902	수리 및 정비 관련 관리자	자동차수리업전문관리자, 정비관련관리자 등
15111	영업 관련 관리자	자동차영업관리자, 자동차영업부서관리자 등
15112	판매 관련 관리자	자동차판매업전문관리 등
22232	산업 특화 소프트웨어 프로그래머	자율주행자동차프로그래머 등
23432	전자공학 시험원	자동차요금징수장치통제원 등
23515	산업기계공학 기술자 및 연구원	자동차부품설계사 등
23516	자동차공학 기술자 및 연구원	자동차연구원, 전기자동차연구원 등
23531	기계공학 시험원	자동차성능시험기술자, 자동차안전시험기술자 등
23641	산업 안전원	자동차검사기기검사원 등
23940	섬유공학 시험원	자동차시트품질검사원 등
23953	기계 제도사	자동차설계제도사, 자동차제도사
25116	공학·제조 및 건설분야 교수	자동차공학과교수, 자동차기계공학과교수 등
25216	실업 교사	자동차 교사, 자동차 실기교사 등
25433	자동차 운전 강사	운전학원강사, 운전면허감독관 등
27431	자동차 부품 기술 영업원	자동차부품판매원, 자동차기술판매원 등
28511	자동차 디자이너	자동차내외장디자이너, 자동차외형디자이너 등
52201	자동차 대여원	자동차대여원, 렌터카대여원 등
72193	시트 제품 제조원	자동차시트제조원, 자동차의장검사원 등
74110	금형원	자동차금형원, 자동차모형제작원 등
74220	판금원	자동차 판금공, 자동차차체판금원 등
75101	자동차 엔진 정비원	자동차엔진수정원, 자동차기관정비원 등
75102	자동차 새시 정비원	자동차샤시정비원, 자동차차체정비원 등
75103	자동차 전기 및 전자 정비원	자동차전기장치정비원, 자동차전기정비원 등
75104	자동차 판금 정비원	자동차판금원, 자동차판금정비원 등
75105	자동차 도장 정비원	자동차도색원, 자동차광택원 등

자료: 통계청(2023). 한국표준직업분류(7차 개정); 자동차연구원(2022)에서 재인용.

마. 자동차산업의 가치사슬 변화 검토

- 자동차산업의 주요 직무를 검토하기 위하여 최근 자율주행자동차, 전기자동차 등의 출현으로 인한 전반적인 가치사슬 변화에 관한 내용도 함께 검토할 필요가 있음
- 자동차산업 신성장 분야의 고용효과 연구에서 전기차 등 미래차의 등장으로 기존 가치사슬의 구조에서 전기차 조립, 융합 전장부품, 에너지(배터리), 콘텐츠 소프트웨어, 네트워크 운영 등의 영역이 추가될 것으로 전망하였음(김태호 외, 2019)
- 전문가 대상 조사에 따르면, 자율주행차 기술의 기술확산점(자율주행차가 자동차 신차 판매의 12%를 점유하는 시점) 도달 시기는 세계 기준(미국)으로 2023년, 국내 기준으로 2028년이 될 것으로 전망되고 있음. 기술확산점에 이르면 자율주행차의 보급으로 도로 교통체증과 교통사고가 유의미하게 낮아지고, 자율주행 관련 인프라가 잘 갖추어진 일부 지역에서는 무인택시서비스가 상용화되기 시작할 것임(김동규 외, 2022)

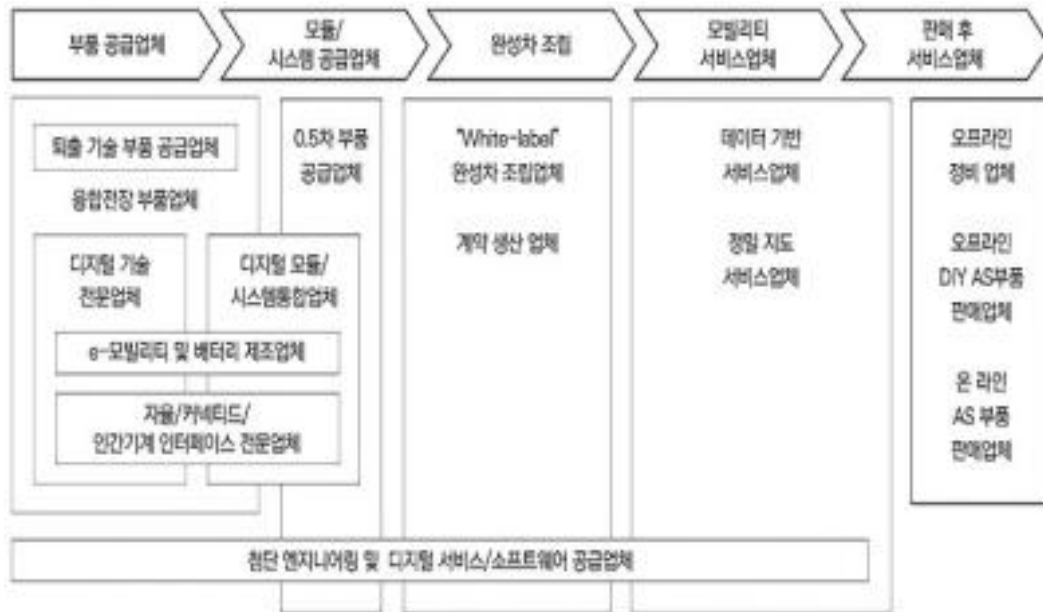
<그림 1> 미래차산업의 생태계 구조



* 자료: 김태호 외(2019). 자동차산업 신성장 분야의 고용효과. 한국노동연구원; 자동차연구원(2022)에서 재인용

- 이와 같이 자동차의 전동화 및 자율주행화에 따라 자동차사업의 전반적인 직무구조의 변화가 발생할 것으로 예측되고 있으며, 자동차산업의 패러다임 변화에 따른 자동차산업 가치사슬도 변화하고 있음(김경유 외, 2020)

<그림 2> 전동화 및 자율주행화에 따른 자동차산업 가치사슬 변화



* 자료: 김경유 외(2020). 자동차산업 패러다임 변화에 따른 부품산업 혁신성 및 정책과제. 산업연구원. 자동차연구원(2022)에서 재인용

4. 종합 및 시사점

- 자동차분야 직무맵의 개발 및 보완을 위해서는 우선적으로 자동차산업의 직무환경에 대한 면밀한 검토가 선행될 필요가 있으며, 이를 위하여 ①직무의 기술 대체와 직무변화 동인, ②제조업 기술인력의 직무변화 및 직무중심 인적자원관리, ③자동차산업 직무 관련 주요 현황 및 변화 동향 등을 검토하였음. 이상의 내용을 종합하여 주요 시사점을 제시하면 다음과 같음

- 디지털 전환을 비롯한 기술의 급속한 발전으로 모든 산업 분야에서 근로자의 직무변화가 일어나고 있으며, 이와 같은 현상은 자동차산업에도 발생하는 공통적인 현상임. 따라서 이러한 상황을 직무맵 개발 및 보완시 충분히 고려할 필요가 있을 것임
 - 대부분의 직종에서 근로자의 직무가 기술로 대체될 가능성이 있으며, 그 속도 역시 점차 가속화될 것이라는 것은 모든 연구의 공통적인 결과임. 특히 직무의 정형화 정도가 높을수록 기계에 의한 대체가 용이할 수 있음
 - 이러한 직무변화에 영향을 미치는 기술적 요인으로는 ①생산 공정의 스마트화, ②도구 및 장비의 스마트화, ③제품 및 서비스의 고도화, ④근무환경을 둘러싼 기술 발전 등이 포함됨
 - 직무변화의 유형은 ①직무 대체, ②직무 신생, ③직무 보완 등의 세 가지 유형으로 나타나며, 이들 유형은 단독 혹은 복합적인 형태를 보일 수 있음

- 직무변화는 제조업 기술인력의 경우에도 발생할 것으로 예상되며, 최근에는 이러한 변화를 반영하여 직무중심 인적자원관리에 대한 관심도 증대되고 있는 상황임
 - 디지털 기술의 도입과 확산에 따라 연구개발/디자인, 생산 및 공정관리, 시험평가/검증, 정비/영업 등 제조업 기술인력의 직무도 다양한 변화(예: 가상활동의 증가, 자동화 관련 엔지니어링 증가 등)가 일어날 것으로 예측되며, 각각의 개별적인 업무 뿐만 아니라 전체 시스템간 융합 혹은 상호

작용을 이해하는 업무의 중요성도 증대될 것임

- 전통적으로 각 국가 및 기업의 특성에 따라 취할 수 있는 인적자원관리 전략은 속인주의와 직무중심으로 구분할 수 있음. 과거 우리나라는 고도의 경제성장기를 거치면서 속인주의 인적자원관리 전략을 주로 추진하여 왔으나, 최근 경제성장의 침체, 글로벌 경제 및 노동시장 활성화 등의 대내외 환경을 고려하여 직무중심 인적자원관리 체제의 도입도 검토가 필요한 시점임
- 자동차분야 직무맵을 개발하기 위해서는 우선적으로 자동차산업 관련 유관 분류기준 및 환경변화를 면밀하게 검토할 필요가 있으며, 특히 전기차 및 자율주행자동차 등 미래차 관련 자동차산업의 패러다임 및 가치사슬 변화에 관한 사항도 필수적으로 검토되어야 함
- 자동차산업의 포괄범위 설정시 검토할 수 있는 기준으로는 국가과학기술 표준분류, 한국표준산업분류, 한국표준직업분류 등을 검토할 수 있을 것이며, 이를 고려하여 자동차분야 직무맵이 포괄하여야 하는 범위에 대한 검토가 선행될 필요가 있음
- 자동차분야는 최근 전기차 등 미래차의 등장으로 기존 가치사슬의 구조에서 전기차 조립, 융합 전장부품, 에너지(배터리), 콘텐츠 소프트웨어, 네트워크 운영 등의 영역이 추가될 것으로 전망되고 있으며, 이러한 사항을 자동차분야 직무맵에 적절하게 반영할 필요가 있음

Ⅲ. 자동차분야 직무맵 고도화

1. '22년 자동차분야 직무맵 결과

- '22년 자동차산업 인적자원개발위원회 자율기획사업 '미래차를 포함한 NCS 로드맵 수립방안 연구'를 통해 자동차분야 직무맵 사전연구를 진행함
- 해당 연구의 목적은 자동차산업 환경변화에 따른 산업현장 직무변화를 파악하기 위해 현장직무를 발굴하고 정의하는데 있음
 - 미래차 전환에 따른 직업/직무의 변화가 크고 노동시장에 미치는 영향이 큰 산업분야 또는 직업군 파악하고 기존 직무의 변화, 새로운 직무 및 직업에 대한 요구를 분석함
 - 자동차분야 환경분석 선행연구 결과물을 토대로 산업분야(Sector), 하위 산업분야(Sub-Sector)를 구분하고 세부직무를 도출함
 - 세부직무는 하위 산업분야 별 기업의 현장직무를 조사하였음
 - 세부직무 조사를 위해 산업계 대상 워크숍 23회, 전문가 21명이 참여하였으며 현장의 직무를 파악하는데 중점을 두었음

- '22년 도출된 자동차분야 직무맵은 다음<표10>과 같이 4개 산업분야, 20개 하위 산업분야로 구성됨

<표 10> '22년 자동차분야 직무맵 산업분야 및 하위산업분야

산업분야	하위 산업분야(Sub-Sector)
자동차·부품 연구·설계	차체 및 안전
	차량 인테리어 부품
	새시
	전기전자시스템
	융합 SW 및 AI
	자율주행
	내연기관 파워트레인
	전기동력 및 구동
	공조
	재료 및 생산 연구
	에너지 및 배기
	자동차 관리 및 환경
	로보틱스/UAM
자동차·부품 생산	생산지원(간접)
	생산(직접)
자동차 정비	내연기관 자동차 정비
	전기동력 자동차 정비

- '자동차·부품 연구·설계' 산업분야의 경우, 연구 목적으로 구분되어 있는 자동차공학회의 부문 분류 결과를 참고하여 하위 산업분야를 설정하되, 산업현장 내 부서 및 직무 조직, 경력이동 등을 참고하여 수정·보완하였으며, 그 결과는 다음 <표11>와 같음

<표 11> '22년 자동차분야 직무맵 자동차·부품 연구·설계분야 하위산업

산업분야	자동차공학회 부문 분류	하위 산업분야(Sub-Sector)	비고
자동차· 부품 연구·설계	차체 및 안전	차체 및 안전	-
		차량 인테리어 부품	분리
	새시 및 차량동역학	새시	명칭 변경
	전기전자시스템	전기전자시스템	-
	융합 소프트웨어 및 AI	융합 소프트웨어 및 AI	-
		자율주행	분리
	자동차반도체 및 시스템 소프트웨어	-	미반영
	모빌리티 동력 및 구동시스템	내연기관 파워트레인	명칭 변경
	전기동력자동차	전기동력 및 구동	명칭 변경
	-	공조	신규 분류
	생산 및 재료	재료 및 생산 연구	명칭 변경
	에너지 및 배기	에너지 및 배기	-
	자동차 관리 및 환경	자동차 관리 및 환경	-
	모빌리티 플랫폼	-	미반영
-	로보틱스/UAM	신규 분류	

○ ‘자동차·부품 생산’ 산업분야 외 경우, 연구의 범위로 설정한 1차 협력사들 기준으로 표준직무를 도출할 경우, 도출될 수 있는 표준직무가 현저히 적다는 점을 고려하여 ‘자동차 생산’ 분야에 한해 2·3차 협력사의 직무까지 표준직무에 반영함

- 다만, 1차 협력사 내 설비기술 및 생산관리 관련 직무와 2·3차 협력사 내 단순 생산 기능 직무를 구분하기 위해 하위 산업분야를 ‘생산지원(간접)’ 분야와 ‘생산(직접)’으로 설정하였고 그 결과는 다음 <표12>와 같음

<표 12> '22년 자동차분야 직무맵 자동차·부품 생산분야 하위산업

산업분야	하위 산업분야	표준직무 예시
자동차·부품 생산	생산 지원(간접)	생산·설비기술
		공정기술
		생산관리
		품질관리
		안전·환경
	생산(직접)	금형
		금속가공
		플라스틱가공
		표면처리
		용접
		조립
		가공
		검사

- '자동차 정비 및 검사' 산업분야의 경우, 직무 분류와 경력이동을 반영하여 차종에 따라 '내연기관 자동차 정비'와 '전기동력 자동차 정비'로 구분하는 것이 타당하다고 논의하였고 그 결과는 다음 <표13>과 같음

<표 13> '22년 자동차분야 직무맵 정비 및 검사 분야 하위산업

산업분야	하위 산업분야	표준직무 예시
자동차 정비 및 검사	내연기관 자동차	차량 전기·전자장치 정비
		엔진정비
		새시정비
		차체정비
		도장
		정비검사
	전기동력 자동차	전기자동차 정비
		전기자동차 검사
		수소자동차 정비
		수소자동차 검사
		자율주행차 검사

- ‘자동차 경영’ 산업분야의 경우 경영분야 직무맵을 활용하였으며 그 결과는 다음 <표14>와 같음

<표 14> '22년 자동차분야 직무맵 경영분야 하위산업

산업분야	하위 산업분야	표준직무 예시
자동차 경영	자동차 판매	상품기획
		영업
		프로모션 관리
	자동차 경영지원	경영전략기획
		경영지원
		구매자재관리
		물류관리
		생산관리
		인사
		재무

- 20개 하위 산업분야 별 표준직무 도출을 위해 전문가 회의, FGI, 서면검토를 실시하였으며 세부직무 결과는 다음 <표15>과 같음

<표 15> '22년 자동차분야 직무맵 세부직무

산업 분야	하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	비고
자동차· 부품 연구 /설계	차체 및 안전 (7)	개폐부품 (클로저)설계	후드, 도어, 트렁크 리드, 선루프 등의 개폐 내구성, 주행 중 정숙성, 편의성, 충돌 대응 구조 등을 설계·디자인하는 직무	공통
		바디 제어 설계	차량에서 고객이 사용하는 편의시스템을 제어하는 부품을 설계하고, 전기차 내 카메라 사이드 미러, 쉐라 루프, 충전 도어, 오토 플러시 핸들 및 스마트 변색 글라스 등 다양한 바디시스템의 제어를 설계·디자인하는 직무	공통
		버추얼 차량 개발	버추얼 차량을 개발하여 시험평가·검증하는 직무	공통
		스트럭처 설계	주행 시의 각종 위험요소로부터 승객을 안전하게 보호하고, 주행 조건을 만족하는 내구력을 확보하며, 정숙한 공간을 제공하는 스트럭처를 설계·디자인하는 직무	공통
		외장설계	차량의 외관과 기능음 담당하는 외장(램프, 범퍼 등)을 설계·디자인하는 직무	공통

		차량 성능 평가 및 개발	차량의 안전/내구/NVH의 성능을 개발하고 시험평가·검증하는 직무	공통
		차량 아키텍처 성능/컨셉 개발	차량 아키텍처의 성능 및 컨셉을 개발하고 시험평가·검증하는 직무	공통
	차량 인테리어 부품 (9)	개발	부품에 대한 도면에 따라 부품을 개발하고 시험평가·검증하는 직무	공통
		도어트림/콘솔 설계	트림류(UPR,CTR,LWR,MAIN TRIM 등), 인사이드 핸들, 암레스트, 스피커그릴, 맵포켓 및 콘솔을 설계·디자인하는 직무	공통
		선행	상품성 및 기능성 향상을 위한 아이템을 선정하여 선행 개발 업무를 수행하는 직무	공통
		시작	신규 개발 부품의 도면상의 부품을 먼저 실물로 개발·제작하여 설계구조와 기능을 시험평가·검증하는 직무	공통
		시트설계	개발계획서를 작성하고 제공받은 디자인을 토대로 시트 내부 부품을 설계·디자인하는 직무	공통
		시트스트럭처 설계	차량 세그먼트에 적합한 시트 스트럭처를 설계·디자인하는 직무	공통
		각핏모듈 설계	카울 크로스 멤버, 인스트루먼트 패널, 디프 로스트/덕트 시스템, 센터페시아/에어 벤트, 글로브 박스, 스티어링 휠/컬럼 및 와이어 링 하네스 등을 설계·디자인하는 직무	공통
		코어메커니즘 설계	리클라이너, 트랙, 하이트 어저스터 등을 설계·디자인하는 직무	공통
		해석	시험 항목을 해석툴을 이용하여 결과값을 도출하고 해석의 정밀도를 높이기 위하여 개발 및 시험평가·검증 업무를 수행하는 직무	공통
	새시 (25)	ASW(Application Software)설계	ECU(Electric Control Unit, 전자제어장치)의 Application SW를 설계·디자인하는 직무	공통
		EPB(Electric Parking Brake) 기구 설계	EMB(Electro Mechanical Brake) 시스템 메커니즘 및 동력 전달계를 설계·디자인하는 직무	공통
		EPB(Electric Parking Brake) 시스템 설계	제동프로젝트 통합 엔지니어링 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
		F/S SW 설계	조향시스템 안전 사양 및 SW를 설계·디자인하는 직무	공통

	Foudation Brake 시스템 설계	CBS(Conventional Brake System) /EPB(Electric Parking Brake)시스템 설계·디자인 및 엔지니어링 업무를 수행하는 직무	공통
	전자제동시스템 SW 검증·융합	전자제동 시스템 SW를 검증·융합하여 시뮬레이션을 설계·디자인하는 직무	공통
	설계개선	새시 제품의 설계 품질 개선을 위한 방안을 연구하는 직무	공통
	새시 시스템 SW	새시 시스템 SW를 설계·디자인하는 직무	공통
	시작품 개발(제동)	제동 부문의 시작품을 개발하는 직무	공통
	시작품 개발(조향)	조향 부문의 시작품을 개발하는 직무	공통
	시작품 개발(현가)	현가 부문의 시작품을 개발하는 직무	공통
	시험/평가	제동/조향/현가 부품 및 차량을 시험평가·검증하는 직무	공통
	전자제동시스템 HW 설계	전자제동시스템의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	제동 HW 설계	제동 부품의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	제동 기구 설계	브레이크 캘리퍼 등 제동부품의 기구를 설계·디자인하는 직무	공통
	제동/안전 시스템 설계	제동, 안전 부문 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	제어 SW 설계	제동, 조향 제품 제어 알고리즘 및 SW 아키텍처를 설계·디자인하는 직무	공통
	조향 HW 설계	조향 제품 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	조향 기구 설계	조향 기구를 설계·디자인하는 직무	공통
	조향 시스템 설계	조향 부문 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	품질	차량보안 및 SW의 품질을 설계·디자인하는 직무	공통
	해석	제동·조향·현가 부품을 시험평가·검증하는 직무	공통
	현가 HW 설계	현가(에어 서스펜션, Air-Spring)부품의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	현가 기구	현가(에어 서스펜션, Air-Spring)부품의 기구	공통

전기전자 시스템 (37)	설계	를 설계·디자인하는 직무	
	현가 시스템 설계	현가(에어 서스펜션, Air-Spring)부품의 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	ADAS 시스템 설계	ADAS 주행제어 로직을 설계·디자인하는 직무	미래차
	AUTOSAR BSW 개발	오토사플랫폼 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
	AV(Autonomous Vehicle) SW 개발·설계	차량용 레이더 탐지 알고리즘 및 레이더 임베디드 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
	AVN(Audio Video Navigation) 시스템 평가	IVI(In-Vehicle Infotainment) 제품 SW 동작의 동작을 시험평가·검증하는 직무	공통
	BDC(Body Domain Controller) 시스템	차량용 바디전자제어기(BDC) 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	CCU(Central Control Unit) 개발	차량용 CCU(Central Control Unit)를 설계·디자인하는 직무	공통
	HUD HW 설계	HUD(Head-Up Display)의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	HUD 광학 설계	홀로그래픽 AR-HUD를 설계·디자인하는 직무	공통
	HUD 시스템 설계	HUD(Head-Up Display) 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	ICM 설계	인캐빈센싱 시스템 로직 및 인캐빈센싱 영상 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	ICM 시스템	인캐빈센싱 영상 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
	IVI HW 개발	IVI(In-Vehicle Infotainment) AVN RVM(후방카메라) 기능을 설계·디자인하는 직무	공통
	IVI SW 개발·설계	인포테인먼트 통합제어기의 SW를 설계·디자인하는 직무	공통
	IVI 기구 설계	AVN/AUDIO/DCU/CCU의 기구를 설계·디자인하는 직무	공통
	IVI 디스플레이 HW	IVI(In-Vehicle Infotainment) 디스플레이 제품의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	IVI 보안품질 평가	IVI(In-Vehicle Infotainment) 제품 보안품질을 시험평가·검증하는 직무	공통
	IVI 시스템	IVI(In-Vehicle Infotainment) 시스템의 HW	공통

	HW 설계	를 설계·디자인하는 직무	
	IVI 신차 품질	전장품 IVI(In-Vehicle Infotainment) 제품(AVN:Audio Video Navigation)의 개발단계 품질을 시험평가·검증하는 직무	공통
	IVI 제품 신뢰성 시험	IVI 제품(Audio/AVN/AMP 등) 신뢰성을 시험평가·검증하는 직무	공통
	OTA(Over-The-Air) SW 개발	소프트웨어 무선 업데이트 및 차량제어기 업데이트의 S/W를 설계·디자인하는 직무	미래차
	기술전략	전장제품의 기술전략 및 기술로드맵 기획/운영하고 신기술 개발전략을 개발하는 직무	공통
	디스플레이 HW 설계	디스플레이 HW 및 제품 및 디스플레이 광학 성능을 설계·디자인하는 직무	공통
	라이다 광학 설계	라이다 송/수신 광학 시스템을 설계·디자인하는 직무	미래차
	바디제어기 HW 개발	BDC(Body Domain Controller)의 HW를 설계·디자인하는 직무	공통
	시스템플랫폼 SW 개발·설계	차량용 통신제어기 제품, 커넥티비티 APP/MW, 음성인식 APP/MW, AVN, 클러스터, ADAS 제품의 BSP를 설계·디자인하는 직무	공통
	시스템플랫폼 개발	AP칩 독립적인 표준 리눅스 플랫폼, OTA솔루션 차량보안(Linux Security), ADAS App 프레임워크를 설계·디자인하는 직무	미래차
	시스템플랫폼 회로설계	인포테인먼트/자율주행 제어기 플랫폼 회로를 설계·디자인하는 직무	공통
	영상비전 미들웨어 SW	ADAS SW 미들웨어, Vision Embedded System 관련 SW, 차량 네트워크 미들웨어, 보안 모듈을 설계·디자인하는 직무	미래차
	오디오시스템 평가	IVI 제품의 동작을 시험평가·검증하는 직무	공통
	외장/전장 선행연구	내/외장 조명 제어기 S/W 설계하고 외/전장 융복합 선행기술을 개발하는 직무	공통
	자율주차 제어기 평가	자율 주차제어기의 테스트 방법을 개발하고 자율주차 제어기 제품의 성능을 시험평가·검증하는 직무	공통
	전자제어 SW	차량 바디 전자제어 SW를 설계·디자인하는 직무	공통
	전자제어 검증/시험	차량 바디 전자제어 제품의 성능을 시험평가·검증하는 직무	공통
	차량용 네트워크시스템	고속 차량용 네트워크 게이트웨이 제품을 설계·디자인하는 직무	공통

S/W 및 AI (18)	카메라 센서 HW 설계	자율주행 센싱 카메라 HW를 설계·디자인하는 직무	미래차
	카메라 센서 시스템 설계	자율주행 센싱 카메라 시스템을 설계·디자인하는 직무	미래차
	클러스터 HW 설계	클러스터 및 통합제어기 HW를 설계·디자인하는 직무	미래차
	AI AUX 개발	사용자들이 자동차 안에서 음성서비스를 활용할 수 있도록 음성 기반 AI Agent의 서비스 시나리오와 정책을 설계·디자인하는 직무	미래차
	AI Computer Vision 개발	시각정보 처리기능을 실현하기 위해 기계 학습 기반의 컴퓨터 비전 기술을 설계·디자인하는 직무	미래차
	AI NLP 개발	자연언어처리(NLP : Natural Language Processing) 기술을 기반으로 기계 번역, 언어 이해, 질의 응답 등 딥러닝 기술을 이용하여 핵심 알고리즘을 설계·디자인하고 최적화를 통해 상용기술로 적용하는 직무	미래차
	AI Speech 개발	대화시스템, 기계번역 등 기계와의 커뮤니케이션 서비스 품질을 좌우하는 입출력 요소 기술인 음성인식·합성 핵심 엔진을 설계·디자인하여 다양한 서비스에 적용하는 직무	미래차
	IT UI 디자인	서비스가 지향하는 가치와 사용자 니즈를 파악하고, 유연성 있는 디자인 언어로 제품을 시각화하는 디자인을 설계·디자인하는 직무	미래차
	IT 데이터 전략·기획	데이터의 신뢰성 향상과 표준화를 주도하고, 이를 통해 데이터 활용도를 극대화하는 방안을 개발하는 직무	미래차
	IT 데이터 플랫폼 개발	AI 빅데이터 분석 활동에 필요한 클라우드 플랫폼과 서비스를 설계·디자인하고 새로운 AI/빅데이터 신기술을 발굴	미래차
	IT 빅데이터·AI 분석	다양한 분야에서 발생하는 정형, 비정형 데이터를 분석하고, 통계 분석 및 AI 인공지능 기술을 활용하여 의미있는 시사점을 도출하고 예측 모델을 설계·디자인하는 직무	미래차
	IT 서비스 기획 및 UX	문제를 정의하고 솔루션을 발굴하며, 이를 빠르게 구체화하여 사용자에게 전달하는 서비스 구현과정을 설계·디자인하는 직무	미래차
IT 인포테인먼트 UX	클러스터/HUD/네비게이션과 같은 인포테인먼트 시스템 및 휴대폰 앱의 UX 사양을 개발하는 것으로, GUI(Graphic User Interface) /VUI(Voice User Interface)개발을 통해 UX	미래차	

			컨셉을 수립하고, 차량과 기술적 환경을 반영해 사용자 Interaction Flow 및 UX 시나리오를 개발하며, 표준 UX 사양을 설계·디자인하는 직무	
		IT 클라우드 플랫폼 IaaS 설계/구축	최신 클라우드 기술을 기반으로 커넥티드카, 모빌리티 서비스를 안정적으로 제공할 수 있도록 컴퓨팅, 네트워크, 스토리지 구조를(Infrastructure as a Service) 설계·디자인하는 직무	미래차
		IT 클라우드 플랫폼 PaaS 설계/구축	최신 클라우드 기술을 기반으로 필요한 SW 및 IT 자원을 On-demand 서비스로 제공하고 이를 기반으로 개발/배포/운영환경 자동화(Platform as a Service) 설계·디자인하는 직무	미래차
		소프트웨어 플랫폼 개발	자동차 내/외부 상황을 실시간 인식해 사용자에게 안전/편의 기능 및 클라우드와의 연결을 통한 정보제공 제어기와 SW를 개발하고, 최신 HW에 대응할 수 있는 제어기 SW 아키텍처 및 제어기의 표준화/공용화가 가능한 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		인포테인먼트 소프트웨어 아키텍처 개발	인포테인먼트 시스템을 위한 SW 요구사항을 도출하고, 그에 따른 최적의 SW 아키텍처를 설계·디자인하는 직무	미래차
		인포테인먼트 커넥티드 카 플랫폼 개발	커넥티드 카에 필요한 핵심 SW 플랫폼 개발하고, 커넥티드 카 서비스 제공을 위한 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		인포테인먼트 플랫폼 소프트웨어 개발	네비게이션, 커넥티드 카 서비스, 방송·미디어·음성인식·블루투스등의 기능을 지원하는 플랫폼 소프트웨어를 설계·디자인하는 직무	미래차
		전자 아키텍처 개발	융복합 제어 기능에 대응하기 위해 전자제어시스템 최적화, 인터페이스 표준화 업무와 대용량/고속 차량 통신 신기술을 차량에 적용 가능한 전자 아키텍처를 설계·디자인하는 직무	미래차
		통합 제어기 개발	차량의 다양한 제어기를 통합 제어하기 위한 기술을 개발하는 것으로 각 개별 제어기에서 구현되는 SW들을 SW 플랫폼 기반하에 하나의 어플리케이션 SW로 설계·디자인하는 직무	미래차
	자율주행 (4)	자율주행 시험평가검증	실차 시험을 통해 자동차 자율주행 기능과 안전성 시험평가·검증하는 직무	미래차
		자율주행HW	자동차 자율주행 필수 부품의 전자하드웨어	미래차

전기동력 및 구동 (20)			어를 다루는 직무로, 중앙처리컴퓨터, CPU/GPU/메모리, 각종센서, UI/UX 등의 하드웨어를 연구개발, 설계디자인, 시험평가·검증하는 직무	
		자율주행SW	자동차 자율주행 필수 부품에 내장된 임베디드SW를 연구개발, 설계디자인, 시험평가·검증하는 직무	미래차
		자율주행 시스템	자동차 부품들을 통합하여 자율주행 필요 기능들을 구현하는 시스템 직무이며, 차량 전체의 바로 아래 단계의 인지/판단/제어 제품군을 연구개발, 설계디자인, 시험평가·검증하는 직무	미래차
		BMS SW 설계	BMS(Battery Management System) Application SW, BMS 플랫폼 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		MEA 설계(연료전지 시스템)	다양한 모빌리티(건설기계, Range Extender, 드론 등)에 적용되는 MEA(Membrane Electrode Assembly) 구조를 설계·디자인하는 직무	미래차
		MEA 설계 평가(연료전지 시스템)	다양한 모빌리티(건설기계, Range Extender, 드론 등)와 건물발전 적용되는 MEA(Membrane Electrode Assembly) 구조 분석 및 열화 거동을 시험평가·검증하는 직무	미래차
		SQA(SW) 시험평가	인버터/LDC(Low Voltage DC-DC Converter)/OBC(On Board Charger)/BMS(Battery Management System)의 SW를 시험평가·검증하는 직무	미래차
		감속기 설계	전기자동차용 감속기를 설계·디자인하는 직무	미래차
		구동시스템 기구설계	구동시스템 하위 부품 설계(2D/3D 도면 작성)하고 구조 강도 해석 및 강건화를 설계·디자인하는 직무	미래차
		구동시스템 설계	구동모터, 인버터 등 구동시스템(PE시스템)을 설계·디자인하는 직무	미래차
		구동시스템 시험평가	구동모터, 인버터 등 구동시스템(PE시스템) 제품의 성능을 시험평가·검증하는 직무	미래차
		기술전략	PE(Power Electric)시스템의 개발 전략을 수립하는 직무	미래차
	배터리시스템 기구설계	전동화차량용(EV/ HEV, G-GMP 플랫폼)/모빌리티(항공, 로봇 등) Battery System Assembly(BSA)를 설계·디자인하는 직무	미래차	
	배터리시스템 설계	배터리시스템, 배터리 관리장치(BMS), 배터리시스템 전장부품, 배터리시스템 구조 및 기구 등을 설계·디자인하는 직무	미래차	

		배터리시스템 시험평가	배터리시스템(BSA) 및 배터리 관리장치(BMS)의 성능을 시험평가·검증하는 직무	미래차
		연료전지 설계	MEA(Membrane Electrode Assembly) 구조 및 전해질막, 연료전지 MEA, 연료전지 수소 공급 및 저장시스템을 설계·디자인하는 직무	미래차
		인버터 SW 설계	구동시스템/인버터(HEV/EV) 제어 로직 및 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		인휠시스템 SW 설계	4륜 인휠 차량 제어로직을 설계·디자인하는 직무 (VCU:Vehicle Control Unit/제동협조제어)	미래차
		전력변환 SW 설계	EV/HEV용 컨버터(LDC:Low Voltage DC-DC Converter, OBD:On Board Diagnostics) SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		전력변환 설계	전력변환 제품의 기구를 설계·디자인하는 직무	미래차
		전력변환시스템 시험평가	전력변환장치(충전기/DC-DC 컨버터 外)의 신뢰성 및 기능안전을 시험평가·검증하는 직무	미래차
		제어기 SW 설계	전동화 제품의 SW를 설계·디자인하는 직무	미래차
		품질 SW	전동화 SW를 시험평가·검증하고 사이버 보안 품질 업무를 대응하는 직무	미래차
	내연기관 파워트레인 (10)	변속기 전달효율 시험개발	변속기 전달효율을 시험개발하고 자동변속기 HILS(Hardware In the Loop Simulation) 시스템을 설계·디자인하는 직무	공통
		변속기 신뢰성 시험	변속기 및 동력시스템의 내구 / 신뢰성을 시험평가·검증하는 직무	공통
		변속기 하드웨어 설계	파워트레인 기어,클러치, 변속기 파킹 시스템, 유압 시스템(오일펌프, 토크컨버터) 등을 설계·디자인하는 직무	공통
		제어 시스템 검증 시험	제어 시스템 요구 사양 및 시스템 아키텍처를 분석하여 제어시스템 통합 및 인정 검증 시험을 실시하여 제어 시스템의 성능을 시험평가·검증하는 직무	공통
		제어 시스템 성능 개발	기능안전 OBD(On Board Diagnostics)를 통합 설계·디자인하는 직무	공통
		파워트레인 기능 및 성능 개발	파워트레인의 제어 요구사항을 분석, 아키텍처를 설계·디자인하는 직무	공통
		파워트레인 안전설계	시스템 FMEA(Failure Mode and Effects Analysis), 시스템 기능안전구상(FSC) 및 요구사항(FSR)을 설계·디자인하는 직무	공통

재료 및 생산 연구 (10)	파워트레인 전장품 설계 및 개발	파워트레인 내 차량용 센서류 및 소형모터, 제어기를 설계·디자인하는 직무	공통
	파워트레인 제어부문 ASPICE 대응	제어부문 프로젝트관리(Project Management) 형상관리(Configuration Management) ASPICE 프로세스 대응 (MAN3 및 관리지원 영역)하는 직무	공통
	파워트레인 제어기(TCU) 및 Basic SW 개발	변속기 제어기(TCU:Transmission Control U nit)를 개발하고, Basic Software(CAN:Controller Area Netwo rk 통신, 진단, OBD:On Board Diagnostics, UDS:Unified Diagnostic Services)를 설계·디 자인하는 직무	공통
	NVH 향상 소재 연구	방진/흡음/차음과 관련된 소재를 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직무	공통
	고급화 기술 연구	고객의 요구사항을 한 발 앞서 충족시키기 위해 새로운 발광소재, 표면처리 기술을 연 구하고 고객이 느끼는 시각/촉각의 만족감 까지 고려해 차량 내외장 부품의 고급화 기술을 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직 무	공통
	고내구소재 기술 연구	내구성 강화를 통해 차량의 잔존가치를 높 이고 고분자배합, 금속재료 합금성분 등을 연구해 차체와 부품의 내구성을 극대화하 는 기술을 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직무	공통
	생산기술	생산라인 제조공법/설비 등의 생산기술을 연구·개발하는 직무	공통
	스마트팩토리	IoT부문 신기술/신공법, 공장/설비부문 빅데 이터/AI 프로젝트 수행 및 기술, 물류설비 운영 모니터링 시스템, 모바일 로봇 활용 물류자동화 기술, 에너지효율 개선 및 친환 경 신기술, 보전/품질관리 부문 신기술/신 공법, 플랫폼 부문 신기술/신공법을 설계·디 자인하는 직무	공통
	양산설계	양산전 개발설계팀으로부터 업무 인수인계 를 실시하고 양산 이후에 발생하는 품질 문제에 대해 설계 변경을 수행하는 설계·디 자인하는 직무	공통
	연비향상 소재 연구	차량의 연비를 향상시키기 위해 초고강력 강판소재, 초저마찰 윤활 및 코팅소재 등을 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직무	공통
요소기술	레이저 활용 용접공법, 설비/지그류 해석	공통	

		개발	기술, 레이저 용접 신기술/신공법, 비금속(플라스틱) 제품 레이저 용착 신기술/신공법, 전장/전동화 제품 표면처리 신기술/신공법, 프레스금형 성형 신기술/신공법, 특수소재/복합재료 성형공법을 설계·디자인하는 직무	
		친환경 재료 연구	환경보호 및 실내공간의 쾌적함을 제공하기 위해 자동차 제조·사용·폐기의 전 과정에 걸쳐 환경부하를 최소화하기 위한 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직무	공통
		파이롯트	모듈 조립공법 선행 검증, 생산라인 공정을 연구·개발 및 시험평가·검증하는 직무	공통
	공조 (9)	COMP 연구·개발	컴프레서를 설계·디자인하는 직무	공통
		모듈러 시스템 선행연구	모듈러 시스템을 개발하는 직무	공통
		시작품 제작	공조부품의 시작품을 개발·제작하는 직무	공통
		신규 아이템 선행연구	공조부품의 신규 아이템 연구·개발하는 직무	공통
		실험 및 평가	실차 및 단품 실험을 통해 공조부품을 시험평가·검증하고 성능을 육성(풍동 실험, NVH 실험)하는 직무	공통
		에어컨시스템 연구개발	에어컨 시스템(HVAC, C/M, FAN) 개발하는 직무	공통
		열교환기 연구·개발	열교환기(evaporator, condenser, radiator) 설계·디자인하는 직무	공통
		전산해석	유동해석, 구조해석, 성능해석을 통해 공조부품을 시험평가·검증하는 직무	공통
		친환경차 시스템 선행연구	친환경차 시스템 선행 연구·개발하는 직무	공통
	에너지 및 배기 (8)	Resonator 설계	Main Resonator 및 Sub-Resonator 설계·디자인하는 직무	공통
		SCR(Selective Catalytic Reduction) 설계	질소산화물을 촉매 층에서 환원제인 암모니아 수용액(NH3)과 화학적으로 반응시켜 인체에 무해한 물(H2O)과 질소(N2)로 분해한 후 배출하는 SCR을 설계·디자인하는 직무	공통
		배기 미니폴드 설계	엔진출력 증대 및 소음 저감효과 극대화를 위한 고품질·고효율의 배기 매니폴드 설계·디자인하는 직무	공통
윤활유		연비향상성, 환경친화성, 운전원활성, 엔진	공통	

		연구·개발	내구성, 내부청정성을 고려한 고품질의 윤활 성능을 제공하는 윤활유를 연구·개발하는 직무	
		전동화 소재 연구·개발	전극촉매, 배터리소재를 연구·개발하는 직무	공통
		촉매 변환기 설계	탄화수소, 일산화탄소 및 질소 산화물을 정화하는 촉매의 작용을 위한 WCC(Warm-up Catalytic Converter), UCC(Under floor Catalytic Converter), CCC(Close coupled Catalytic Converter) 및 디젤엔진용 DOC(디젤산화촉매장치), DPF(매연여과장치) 등을 설계·디자인하는 직무	공통
		촉매 연구·개발	자동차 촉매를 연구·개발하는 직무	공통
		해석	시험 항목을 해석툴을 이용하여 결과값을 도출하고 해석의 정밀도를 높이기 위하여 시험평가·검증하는 직무	공통
	자동차 관리 및 환경 (5)	배터리 성능평가 및 열화진단	배터리 상태 신속진단을 위한 열화분석 및 장비와 폐배터리 잔존에너지 예측 알고리즘을 개발하고 ESS를 활용한 다양한 기술을 시험평가·검증하는 직무	미래차
		배터리 재제조 기술 개발	폐배터리 재제조 기술 개발하는 직무	미래차
		자동차 정비 기술 개발	자동차 정비기술을 개발하는 직무	공통
		자동차 튜닝 기술 개발	자동차 튜닝 기술을 개발하는 직무	공통
		폐배터리 기술개발	폐배터리 진단기술을 개발하는 직무	공통
	로보틱스/ UAM (7)	계통개발(UAM)	UAM(Urban Air Mobility)과 CAUS(Cargo Unmanned Aerial System)를 안전하고 효율적으로 운용할 수 있는 친환경 파워트레인과 세부계통 시스템을 개발하고 시험평가·검증하는 직무	미래차
		로보틱스	로봇 기계 설계 및 제어, 테스트 장비 설계 및 제어, 센서 통합장치 개발, 로봇회로 설계, 모터 드라이브 설계, 모바일/매니퓰레이터 설계·디자인하고 시험평가·검증하는 직무	미래차
		모빌리티 SW	AAM(항공)/로보틱스 배터리시스템 제어 알고리즘을 설계·디자인하고 시험평가·검증하는 직무	미래차
		모빌리티 설계(AAM)	AAM(항공) 배터리시스템 및 AAM(항공) 시스템/부품을 설계·디자인하고 시험평가·검증	미래차

			하는 직무		
		설계개발(UAM)	효율적인 항공기 기체를 개발하기 위하여, 구조 강건성 확보를 위한 설계/해석 기법을 연구하고 기존의 항공산업과 차별화된 대량 생산 공정을 개발 및 시험평가·검증하는 직무	미래차	
		체계개발(UAM)	UAM과 CAUS의 안전한 운항을 위해 체계 종합, 시험인증을 실시하고 형상을 개발 및 시험평가·검증하는 직무	미래차	
	항전개발(UAM)	UAM과 CAUS의 안전한 운항을 위해 항공기에 탑재되는 비행제어 및 항공전자 시스템을 개발 및 시험평가·검증하는 직무	미래차		
	모빌리티 서비스 플랫폼 (4)	ラスト마일 딜리버리	물류 업체가 상품을 개인 소비자에게 직접 전달하는 배송 마지막구간에 대해 로봇을 활용하여 배송 서비스를 제공하는 직무	미래차	
		수요대응형 교통서비스	이용자 요구에 따라 노선, 정류소, 운행시각을 변경하여 운행하는 교통시스템으로 버스와 택시의 장점을 결합한 중간 형태의 대중 교통서비스를 제공하는 직무	미래차	
		스마트 주차 서비스	ICT 기술을 바탕으로 제한된 주차공간을 효율적으로 활용할 수있게 하는 서비스로 주차장 위치 및 여유공간 안내, 예약 지원 등을 서비스하는 직무	미래차	
		승차공유서비스	플랫폼을 매개로 이동을 원하는 승객과 자동차를 연결을 지원할수 있는 서비스를(차량매매 플랫폼, 차량 공유 및 구독 서비스, 차량 유지보수 플랫폼 등 포함) 제공하는 직무	미래차	
	자동차·부품 생산	생산 지원(간접) (6)	공정기술	생산설비 점검하고 및 유지보수 계획을 수립하며, 설비 자동화 및 개선 활동을 수행하고, 공장 내 안전 개선 활동 및 외주 공사를 관리·감독하는 직무	공통
			구매/자재관리	자동차 및 부품을 제조하는 데 있어서 필요한 요소에 따른 가격과 공급업체 등을 비교 분석하고 생산수량을 예측하여 발주하는 직무	공통
생산관리			생산을 위한 요소(사람, 물건, 설비, 돈, 정보)를 효율적으로 운용하는 직무로서 생산 계획, 자재 준비, 제조, 출하, 재고 관리까지의 일련의 업무를 통합 관리하는 직무	공통	
설비관리			설비 유지보수, 설비설치 및 양산지원, 기계설비 유지관리 업무를 수행하는 직무	공통	
안전·환경			제품을 생산하는 장소와 설비에 따른 환경 및 안전에 관한 수칙을 정하여 안전하고	공통	

자동차 정비 및 검사	생산(직접) (7)		건강한 근로환경 보장하고 위급 상황에 대응 관리하는 직무(안전과 친환경 측면에서 효율적인 제품생산, 친환경 경영 선도, 환경 규제 기준 준수 및 엄격한 자체 규제 기준 운영 등을 관리 감독하는 직무	
		품질관리	개발 및 생산된 제품의 품질에 대해 규격과 사용자 측면에서 분석하고 여러가지 표준 인증과정과 고객이 요구하는 품질을 확보할 수 있도록 제품의 품질 목표를 정하고 관리하는 직무	공통
		검사	조립된 자동차를 검사하는 직무	공통
		금속가공	유용한 물체, 부품, 조립품 및 대규모 구조물을 만들기 위해 금속을 성형하고 재형성하는 직무	공통
		금형	규격이 동일한 제품을 대량 생산하기 위해 금속재료를 사용해 만든 '틀'로 각종 부품 등을 만드는 직무	공통
		용접/접합	금속과 비금속으로 만들어진 부품에 열과 압력을 이용해 결합하는 직무	공통
		조립	자동차 부품을 조립하는 직무	공통
	표면처리/열처리	부품의 표면에 금속 또는 비금속을 물리·화학적으로 붙여 내구성을 향상하는 직무	공통	
	플라스틱가공	유용한 물체, 부품, 조립품 및 대규모 구조물을 만들기 위해 플라스틱을 성형하고 재형성하는 직무	공통	
	내연기관 자동차 정비 (10)	모터 발전기 재생	시동모터나 발전기 및 각종 전장품을 보증·정비하는 직무	공통
		배출가스정비	대기환경보전법에 따른 배출가스를 보증·정비하는 직무	공통
		새시정비	수동변속기 및 동력전달장치의 전반적인 새시 부품을 보증·정비하는 직무	공통
		엔진정비 (엔진보링)	엔진 및 관련 부품을 보증·정비하는 직무	공통
자동변속기전 문수리		자동변속기 및 CVT, DCT변속기를 보증·정비하는 직무	공통	
자동차검사		자동차의 측정장비를 갖추고 정기검사 및 정밀검사 업무를 수행하는 직무	공통	
자동차광택	자동차 바디 및 전조등 외 광택 및 랩핑 작업을 수행하는 직무	공통		
자동차도장	전체도장업무와 부분도색 업무를 수행하는 직무	공통		
전기장치정비 (저전압)	전자제어 시스템 및 전기장치를 보증·정비하는 직무	공통		

		타이어 휠 얼라이먼트 정비	타이어 교환 및 자동차의 차륜정렬상태를 확인 및 보증·정비하는 직무	공통
	전기동력 자동차 정비(7)	고전압시스템 점검	고전압정선블록 및 고전압 회로를 보증·정 비하는 직무	미래차
		모터/인버터/ 감속기수리	전기차용 모터/인버터/감속기를 보증·정비 하는 직무	미래차
		배터리 수리/정비	전기차용 배터리 탈부착 및 보증·정비하는 직무	미래차
		새시정비(전용 새시)	회생재동장치 점검 수리 및 전통적인 새시 부품을 보증·정비하는 직무	미래차
		시스템 업데이트	각 시스템의 점검 수리 후 코딩 및 업데이 트를 수행하는 직무	미래차
		열관리장치 정비	전기차용 배터리 성능유지를 위해 냉난방 시스템을 활용한 열관리 업무(에어컨시스템 과 히팅시스템 성능관리)를 수행하는 직무	미래차
		전기자동차 검사	전기자동차 각종 시스템 정비후 최종 안전 도 검사 및 정기 검사준비 업무를 수행하 는 직무	미래차
자 동 차 경영관리	자동차 Sales (3)	상품기획	기업과 제품의 경쟁우위 확보와 경영성과 를 향상시키기 위하여 마케팅 목표 수립과 목표시장에 대한 체계적인 방안 설계 및 실행을 통하여 반응과 결과에 지속적으로 대응하는 업무를 수행하는 직무	공통
		영업	기업의 영업 전략방향과 목표를 설정에 따 라 채널, 고객, 영업인력 등의 실행 전략을 수립 및 수행하여 영업이익을 극대화하는 업무를 수행하는 직무	공통
		프로모션 관리	기업과 제품의 인지도 향상, 긍정적 이미지 제고 그리고 직접적인 판매 향상 등의 목 적 달성을 위해 고객과의 커뮤니케이션 전 략(광고, 홍보, 세일즈 프로모션 등)을 기획 하고 수행 및 평가하는 업무를 수행하는 직무	공통
	자동차 경영지원 (9)	경영전략기획	경영목표를 수립하고 결과를 평가하기 위 하여 경영진의 의사결정을 지원하고 조직 의 수행 성과를 분석하는 업무를 수행하는 직무	공통
		경영지원	원활한 조직 운영을 위하여 경영활동을 조 율하고 지원하는 업무를 수행하는 직무	공통
		구매자재관리	기업의 활동에 필요한 원재료, 부품, 구성 품, 완제품, 서비스 등을 구매하고 효율적 으로 관리하며, 이를 적기적소에 적량을 공 급하는데 필요한 업무를 수행하는 직무	공통

		물류관리	고객서비스 향상과 물류 운영 효율화를 목적으로 물류 운영 전반의 기획을 통하여 물적 흐름과 데이터를 관리하는데 필요한 업무를 수행하는 직무	공통
		생산관리	고객에게 제공하는 재화와 용역을 창출하는 생산과정의 설계, 계획, 운영 및 통제 등의 관리로, 생산공정의 생산성, 제품 수율, 제조원가 등의 향상을 위한 제조공정을 관리하는데 필요한 업무를 수행하는 직무	공통
		인사	조직의 체계적 운영을 위하여 인적자원을 효율적으로 관리하고사용자와 근로자의 협력적 노사관계를 구축하는 업무를 수행하는 직무	공통
		재무	기업의 자본을 효율적으로 운영하기 위해서 자금을 조달, 운용하고 예산을 편성, 집행 업무를 수행하는 직무	공통
		품질관리	고객 요구조건에 맞는 품질을 달성하기 위해 품질기획, 개선, 관리, 보증을 수행하는 일련의 활동으로 품질의 균일성을 유지하고 품질 결점을 통제하며, 품질과 관련된 문제 발생시 이를 해결하는데 필요한 업무를 수행하는 직무	공통
		회계	조직 내·외부의 합리적인 경제적 의사결정을 위하여 회계정보를작성하고, 세법에 따라 세금을 신고·납부하는 업무를 수행하는 직무	공통

2. '22년 자동차분야 직무맵 수정·보완 필요성

- '22년 도출된 직무맵이 가지는 의미는 산업현장의 직무를 도출하여 자동차 산업 전체의 직무 현황에 대해 파악하고 산업분야와 하위 산업분야를 구분하는데 있었음
- '22년 자동차분야 직무맵에 산업분야 및 하위산업분야 대한 상세 검토결과 수정·보완 사항이 드러났으며 주요 내용은 다음과 같음
 - 자동차 산업을 포괄하기 위해 연구/설계, 생산, 정비, 경영관리 4개 산업분야 외 자동차 튜닝, 검사에 대한 산업분야가 필요함
 - 자동차 검사는 자동차관리법 상 실시되는 법정의무 검사로 국민의 안전과 직결되는 중요한 산업분야로 추가가 필요함
 - 자동차 튜닝은 매년 산업의 규모가 커지고 있고 자동차 튜닝이 보편화됨에 따라 관련분야 종사자 및 기업체가 증가 하고 있음
 - 직무맵 내 하위 산업분야 간 균등성이 없어 일부 하위 산업분야의 경우 상대적으로 너무 크거나 작게 설계되어 있음
 - 차량 인테리어 부품은 범위가 한정적이고 차량 외장부품에 대한 내용이 없어 수정이 필요함
 - 전기전자시스템은 종사자 수가 많고 타 산업과 융복합되어 있어 분할이 필요함
 - 융합 SW 및 AI는 산업의 범위가 크고 모든 하위 산업분야에 활용되는 영역으로 삭제 후 분할이 필요함
 - 전기동력 및 구동은 산업범위가 크고 전기동력과 관련된 주요부품인 배터리, 연료전지, 전동화시스템이 통합되어 있어 분할이 필요함
 - 자율주행은 해당분야의 정의가 모호하고 자율주행과 관련된 인포테인먼트, 커넥티드와 구분이 필요함

- 전기동력자동차 정비는 전기동력을 사용하는 전기자동차, 수소자동차와 전기동력자동차와 차별화된 부품을 사용하는 자율주행자동차의 구분이 필요함
- 하위 산업분야 별 주요 생산부품, 영위하는 기업체, 직무가 유사하여 중복성 제거를 위한 수정이 필요함
- 차체 및 안전 하위 산업분야의 '안전'영역은 '새시'와 중복되어 삭제가 필요함
- 전기전자시스템과 융합 SW 및 AI, 자율주행은 중복되는 부분이 많아 명확한 구분 기준이 필요함
- 재료 및 생산연구의 '생산연구' 분야는 생산 산업분야의 '생산지원' 분야와 중복되는 부분이 있음
- 에너지 및 배기의 '에너지' 분야는 '자동차 관리 및 환경'과 중복되어 삭제가 필요함

<표 16> '22년 자동차분야 직무맵 산업분야 수정·보완 사항

산업분야	하위 산업분야(Sub-Sector)	수정·보완 사항
자동차·부품 연구·설계	차체 및 안전	· '안전' 분야 삭제
	차량 인테리어 부품	· 차량 외장부품 관련 내용 추가필요
	새시	· 유지
	전기전자시스템	· 산업범위가 커 분할 필요
	융합 SW 및 AI	· 타 하위 산업분야와 중복되어 삭제
	자율주행	· 산업범위가 커 분할 필요
	내연기관 파워트레인	· 유지
	전기동력 및 구동	· 산업범위가 커 분할 필요
	공조	· 산업범위가 작아 통합되는 수정필요
	재료 및 생산 연구	· '생산연구' 분야 삭제
	에너지 및 배기	· '에너지'분야 삭제
	자동차 관리 및 환경	· 영역이 모호하여 수정필요
	로보틱스/UAM	· 유지
자동차·부품 생산	생산지원(간접)	· 유지
	생산(직접)	· 유지
자동차 정비	내연기관 자동차 정비	· 유지
	전기동력 자동차 정비	· 산업범위가 커 분할 필요

- 자동차 핵심부품이나 직무맵 상 누락되어 있는 하위 산업분야가 있음
 - 자동차 핵심부품이 자동차뿐만 아니라 타 산업에도 활용되거나 최종 활용처가 자동차인 분야에 대한 처리방안이 필요함
 - 차량용 반도체, 배터리, 연료전지, 타이어는 자동차 제조에도 활용되지만 일반산업분야에도 활용되고 있어 자동차산업으로 포함하는 것에 대한 논의가 필요함
 - 미래차 전환에 있어 해당부품들은 핵심부품으로 활용되고 있어 자동차 분야 직무맵 내 포함하되 자동차에 국한된 내용으로 추가하기로 함
- '22년 자동차분야 직무맵 내 표준직무에 대한 상세 검토결과 수정·보완 사항이 드러났으며 주요 내용은 다음과 같음
 - 직무맵 내 표준직무에 대한 기준이 없어 직무 간 크기의 차이, 중복성 등 수정·보완이 필요함
 - 하위산업분야 별 영위하는 기업의 현장직무를 그대로 활용하여 하위산업분야 별 동일한 직무가 발생하고 직무의 구분 기준의 부품 또는 공정으로 혼재되어 있어 표준화된 직무로 보기 어려움
 - 대기업일수록 직무가 세분화되어 있고 작은기업 일수록 통합되어 있어 기업의 규모 별 직무에 대한 정의가 상이함
 - '22년 개발된 표준직무 수정·보완이 필요함에 따라 직무별 수준 개발이 필요함
 - 직무맵에 대한 신뢰성 확보 및 동용가능한 직무맵 개발을 위해 산업계·교육계 추가 검증이 필요함
 - '22년 자율기획사업을 통해 직무맵 검증을 실시하였으나 그 범위가 한정적으로 진행되어 검증에 대한 유의미한 결과를 도출하지 못하였음
 - 산업계 대표성 확보와 동용되는 직무맵 개발을 위해 산업계·교육계 대상 직접조사가 필요함

3. 자동차분야 직무맵 수정·보완 결과

가. 산업분야 및 하위산업 분야 수정

- 자동차산업 포괄범위 확대를 위해 산업분야 추가에 대한 전문가 회의를 개최하였고 ‘자동차 튜닝’, ‘자동차 검사’ 산업 및 하위산업 분야를 신설함
- 자동차 튜닝 관리·검사 국가대행기관인 한국교통안전공단 전문가와 자동차튜닝과 검사 산업에 대한 신규섹터 신설에 대한 논의를 진행함
 - 자동차 튜닝 관련 내용추가를 위해 논의한 결과 ①연구·설계 산업분야 내 하위 산업분야로 추가 또는 ②신규 산업분야를 추가 하는 2가지 방안을 도출함
 - 자동차 튜닝산업에서 요구되는 직무역량과 연구·설계분야에서 요구되는 직무역량 간 공동되는 부분이 없어 신규 산업분야 추가로 결정함
 - 자동차 검사 관련 내용은 범정검사로 중요성이 높고 전기자동차 관련 안전과 밀접한 연관이 있어 산업분야 또는 하위 산업분야 신설이 필수적으로 요구됨
 - 기존 자동차정비 산업분야 내 정비와 검사 직무가 통합되어 있었으나 전기자동차, 수소자동차, 자율주행자동차 등 기존 내연기관 검사와 요구되는 역량이 달라져 인력양성에 대한 수요가 있음

<표 17> 자동차튜닝·검사 분야 산업분야 설정회의 결과

구 분	내 용
일 시/ 장 소	- 2023.06.07/서울
참 여 자	- 한국교통안전공단 구○○ 부장, 김○○ 부장 - 자동차 ISC : 정석현 선임
주 요 내 용	- 자동차 튜닝·검사 산업분야 및 하위산업분야 처리 방안 * 자동차 튜닝 산업분야 신설 * 자동차 검사 하위산업분야 신설

- 연구·설계분야 내 하위산업 분야 신설이 필요한 영역에 대한 전문가 회의를 통해 ‘차량용 반도체’, ‘자동차배터리 순환’, ‘대체연료’, ‘차량용 타이어’ 4개 하위 산업분야를 신설함
- 차량용 반도체는 모든 자동차 부품에 들어가는 핵심부품으로 차량에 특화된 반도체 관련 내용 위주의 하위 산업분야 신설
 - 차량용 반도체는 정보 저장용으로 사용되는 메모리반도체와 달리 정보를 처리하기 위한 연산, 추론 등의 목적으로 제작된 시스템 반도체임
 - 내연기관(2~300개), 전기차(1,000개), 자율주행차(2,000개)에 탑재되는 반도체의 중요성이 커지고 있으며 특히, 센서 분야의 반도체 수요가 급증하고 있음

<표 18> 차량용 반도체 종류 및 적용분야(IHS 마킷)

분야	차량용 반도체 주요 적용 부품
새시	제동장치, 조향장치, 트랙션컨트롤, 서스펜션 등
인포테인먼트	내비게이션, 텔레매틱스 등
차체	라이팅, 와이퍼, 선루프, 파워윈도우
파워트레인	트랜스미션, 엔진컨트롤, 크루즈컨트롤 등
안전·ADAS	TPMS, 에어백, 추돌·차선이탈 경고, 주차보조 등
전력반도체	모터, 인버터, DC-DC 컨버터, BMS 등

* 출처: 차량용 반도체, 선택과 집중으로 기회 창출 필요(한국자동차연구원, 2021.02.01)

- 전기자동차 보급확대에 따라 전기차 사용후 배터리의 배출이 증가할 것으로 예상되어 재활용¹⁾재사용²⁾재제조³⁾ 관련 ‘자동차배터리 순환’ 하위 산업분야 신설
 - 2030년 까지 약 10만대 분량의 사용 후 자동차배터리가 누적될 전망이며 배터리 순환을 위해 다양한 사업모델이 생성되고 있음
 - 국내에서는 현대자동차와 SK이노베이션, LG 화학이 협력하여 에너지저장장치, 회귀속 추출, 태양광 발전 등을 추진하고 있음
 - 배터리 순환 산업이 자리매김하는데 있어 배터리 수집 및 규격 표준화, 재처리 기술과함께 전문인력 양성이 필요함

1) 재활용 : 배터리에 포함된 리튬, 니켈, 망간 등 희토류 금속을 추출해 새로운 용도로 활용

2) 재사용 : 재분류 등의 과정을 거쳐 모듈/팩 담위에서 ESS 등 다른분야에 배터리로 사용

3) 재제조 : 사용 종료된 배터리를 재조립하여 다시 차량용 배터리로 사용

<표 19> 국내·외 기업들의 전기차 사용 후 배터리 활용 사례

기업명	주요내용
SK이노베이션	사용 후 배터리를 에너지저장장치(ESS)로 재사용하고 리튬, 니켈, 코발트 등 경제가치가 있는 금속을 90% 이상 추출
LG 화학	사용 후 배터리를 활용해 전기차 급속 충전용 ESS 실증
BMW	전기차 'i3'의 사용 후 배터리를 ESS로 개발
닛산	전기차 '리프'의 배터리를 ESS로 재사용
도요타	하이브리드차 '프리우스'의 사용 후 배터리를 편의점 보조전원으로 사용
르노	스마트 허브 프로젝트(영국), 에너지저장장치(프랑스) 등 추진
BYD	전기버스 사용 후 배터리를 산업용으로 재활용

* 출처: 新성장동력 시동거능 전기차 사용 후 배터리(한국자동차연구원, 2020.10.26)

- 탄소중립을 위해 차량의 전동화와 함께 연료의 친환경화는 필수적으로 병행되어야 하는 영역으로 이는 대체연료의 중요성이 점차 커지고 있음을 의미하여 '대체연료' 하위 산업분야를 신설함
 - 차량의 전동화는 필수적인 흐름으로 인식되고 있으나 기존 자동차산업의 내연기관 생태계를 완전히 파괴한다는 것은 한계가 있으며 차량용 배터리에 투입되는 리튬자원은 한정적이므로 기존 석유에너지를 대체할 수 있는 새로운 연료가 필요함
 - 산업 전반에 걸친 대체연료 연구·개발은 활발하게 진행되고 있으며 자동차 관점에서의 대체연료를 연구·개발하기 위한 전문인력양성이 필요함
- 차량용 타이어는 모든 자동차의 핵심부품이나 제품의 생산재료, 기업이 자동차 부품회사라 보기 어려워 '22년 직무맵에서는 제외하였으나 전동화에 따른 타이어의 변화가 증가하고 있어 '차량용 타이어' 하위 산업분야를 신설함
 - 전기동력 차량은 무거운 배터리를 탑재하고 있어 내연기관에 비해 타이어에 부담되는 하중이 높아 내연기관에 비해 20% 타이어 마모가 빠름
 - 또한 전기동력 차량은 고출력으로 초반에 빠른 가속력을 가지고 있어 접지력의 중요성이 커지고 있고 타이어의 구름저항⁴⁾에 따라 '주행성능'과 '접지력' 간의 트레이드 오프가 발생하고 있어 타이어 연구·개발에 새로운 변화가 시작되고 있음

4) 구름저항 : 자동차가 노상을 달릴 때 차바퀴의 전동(轉動)으로 말미암아 생기는 저항으로 원인은 타이어의 변형, 노면의 굴곡, 노면의 충격, 각 부 베어링의 마찰 등임

- 엔진소음이 없는 전기동력 자동차의 특성 상 타이어 노면 소음 최소화하는 기술이 필요하며 이 또한 주행성능과 관계가 있어 기술의 변화가 예상된다
- 연구·설계분야 내 하위산업 분야 분할이 필요한 영역에 대한 전문가 회의를 통해 '전기동력 및 구동' 하위산업 분야를 분할함
 - 전기동력 및 구동 하위 산업분야는 구동시스템, 배터리, 연료전지, 수소저장장치, 충전시스템, 전기시스템으로 구성되어 타 하위산업에 비해 크게 설계되어 있고 각 분야별 요구되는 역량이 달라 분할이 필요하여 '전동화 시스템', '배터리 시스템', '수소저장 시스템', '연료전지 시스템' 4개 서브섹터로 분할함
 - 전기동력 자동차의 핵심부품인 구동모터, 감속기, 변속기, 인터버, 컨버터, 충전부품, 분배기로 구성된 전동화 시스템 하위 산업분야를 신설함
 - 배터리를 구성하는 셀과 관련된 내용은 삭제하고 차량용으로 장착하기 위한 배터리시스템(BMS) 관련 하위 산업분야를 신설함
 - 수소자동차와 관련하여 수소를 저장하는 저장용기와 수소를 수소공급장치로 전달하는 고압부품으로 구성된 '수소저장 시스템'과 수소연료를 에너지로 전환하는 스택과 스택에 공기와 수소를 공급하는 공급장치, 스택의 열을 제어하는 열관리장치로 구성된 '연료전지 시스템' 하위 산업분야를 신설함
- 연구·설계분야 내 하위산업 분야 영역설정, 명칭 변경이 필요한 영역에 대한 전문가 회의를 통해 '차체 및 안전', '차량 인테리어 부품', '전기전자시스템', 'S/W 및 AI', '자율주행', '재료 및 생산연구', '공조', 에너지 및 배기', '자동차 관리 및 환경', '로보틱스/UAM' 10개 하위 산업분야를 삭제·통합·변경함
 - 차체 및 안전 산업분야는 차체와 안전의 구분에 의미가 없고 차체와 관련된 내용이 안전 외로도 존재하여 '차체 시스템'으로 통합함
 - 차량 인테리어 부품 하위 산업분야는 차량 외부의 장착되는 부품에 대한 내용이 누락되어 있어 차량 내·외장 부품 시스템으로 변경함

- 전기전자시스템 하위 산업분야를 삭제하고 차량의 전장부품으로 내용을 축소하여 '전장 시스템' 하위 산업분야를 신설함
 - 기존 '텔레매틱스'는 '커넥티드' 하위 산업분야를 신설하여 이동하였고 지능형 교통체계(ITS)는 자동차 산업범위로 보기어려워 삭제하였음
 - '인포테인먼트'는 범위가 커 별도의 하위 산업분야를 신설하여 이동하였음
- S/W 및 AI는 하위 산업분야는 자동차 산업범위로 국한할 수 없어 아키텍처 관련된 내용을 추출하여 '커넥티드' 하위 산업분야로 이동 후 분할함
 - S/W 관련 내용은 각 산업분야의 특성에 맞게 수정하여 직무로 이동하였음
- 재료 및 생산연구 하위 산업분야는 범위가 불분명하여 자동차용 소재와 관련된 내용으로 국한하여 '차량용 소재 개발' 하위 산업분야를 신설하고 생산연구와 관련된 내용은 자동차·부품 생산 산업분야로 이동함
- 공조 하위 산업분야의 범위가 협소하여 '열관리 시스템' 하위 산업분야로 범위를 확대하여 변경함
- 에너지 및 배기 하위 산업분야는 범위가 불분명한 에너지 부분은 삭제 한 후 배기는 내연기관 파워트레인 하위 산업분야로 이동함
- 자동차 관리 및 환경 하위 산업분야의 사용 후 배터리 관련 내용은 '자동차배터리 순환'으로 이동 한 후 전체 삭제 함
- 로봇틱스/UAM 하위 산업분야에서 로봇틱스는 자동차 산업으로 볼 수없어 삭제하였고 UAM(도심항공서비스), RAM(지역간항공서비스), AAV(미래비행체)를 포괄하는 AAM 하위 산업분야를 신설함
- 자율주행차와 관련된 하위 산업분야인 '자율주행', '인포테인먼트', '커넥티드'는 전문가 회의를 통해 구분에 대한 정의를 도출함
 - 자율주행 하위 산업분야는 자율주행 레벨3~5단계의 차량을 운행하기 위한 HW/SW 부품을 연구하는 산업분야를 의미하며 아키텍처, 인지, 제어, 판단/제어로 구성됨

- 커넥티드 하위 산업분야는 자동차와 자동차 외부(스마트폰, 집, 사무실, 도시내의 모든 사물)간의 상호 통신을 가능하게 하는 시스템으로, 이를 구성하는 하드웨어, 소프트웨어에 대한 개발 및 검증/품질 관리를 포함하여 시스템을 통해 구현될 수 있는 서비스를 개발하는 산업분야임
- 인포테인먼트 하위 산업분야는 운전자와 탑승자의 편의와 안전을 도모하기 위해 차량 모든 부품을 통합 관리하기 위한 소프트웨어를 연구하는 산업분야임

<표 20> 자율주행차 분야 하위 산업분야 설정회의 결과

구 분	내 용
일 시/ 장 소	- 2023.06.19./천안
참 여 자	- 한국자동차연구원 지능형교통제어기술부문 이혁기 부문장, 빅데이터 SW 기술부문 곽수진 부문장, 주행제어기술부문 유시복 부문장 - 자동차 ISC : 정석현 선임
주 요 내 용	- 자율주행차 관련 하위 산업분야 설정 * 자율주행 하위 산업분야 수정 * 인포테인먼트 하위 산업분야 신설 * 커넥티드 하위 산업분야 신설

- 자율주행, 커넥티드, 인포테인먼트는 상호 호환하는 영역으로 기능 또는 부품단위로 명확한 구분이 어려워 자율주행과 관련된 인지, 판단, 제어 관련 내용은 '자율주행'으로 차량과 외부 기기간의 통신에 대한 내용은 '커넥티드'로 차량 내부 정보를 전달하는 장치에 관한 내용은 '인포테인먼트'로 구분함

<표 21 자율주행 관련 분야 직무맵 변천사>

22년 자율기획사업 결과		23년 1차 결과		23년 2차 결과	
섹터	서브섹터	섹터	서브섹터	섹터	서브섹터
자동차·부품 연구/설계	SW/AI	자동차·부품 연구/설계	차량용 SW	자동차·부품 연구/설계	인포테인먼트 시스템
	자율주행		자율주행		자율주행
					커넥티드 시스템

- 전기동력자동차 정비 하위 산업분야를 차종별로 구분하여 '내연기관 자동차 정비', '전기자동차정비', '수소자동차정비', '자율주행차 정비' 4개 하위 산업 분야로 분할함

- 전기동력자동차 관련 차종은 전기자동차, 수소자동차이며 자율주행자동차 정비 관련 내용이 누락되어 자율주행차 정비 하위산업분야를 신설함
- 전기자동차의 동력원은 배터리이고 수소자동차는 연료전지로 두 차종간 핵심부품의 차이가 있고 별도의 역량이 필요하여 분리하였음
- 수소자동차정비에 대한 승용차 정비 수요는 많지 않으나 상용수소차 보급이 점차 확대 되어 가고 있어 수소자동차정비 하위 산업분야를 신설함

<표 22> 자동차분야 산업분야 및 하위산업분야 최종(안)

Sector (4개->5개)	Sub-Sector(20개⇒38개)		구분
	(당초~22년)	(검증~22년)	
① 자동차·부품 연구/설계	공조	열관리 시스템	변경
	에너지 및 배기	대체연료	변경
	전기전자시스템	자동차배터리 순환	변경
	차체 및 안전	전장시스템	유지
	차량 인테리어 부품	차체 시스템	변경
	새시	차량 내외장부품	유지
	내연기관 파워트레인	새시 시스템	유지
	재료 및 생산 연구	내연기관 파워트레인	변경
	모빌리티서비스플랫폼	차량용 소재 개발	유지
	로보틱스/UAM	모빌리티 서비스 플랫폼	확대
	자율주행	AAM	유지
	S/W 및 AI	자율주행	분할
	자동차 관리 및 환경	-	삭제
	전기동력 및 구동	-	변경
	-	전동화 시스템	신설
	-	배터리 시스템	신설
	-	인포테인먼트	신설
	-	커넥티드	신설
-	차량용 타이어	신설	
-	수소저장 시스템	신설	
-	연료전지 시스템	신설	
-	차량용 반도체	신설	
② 자동차·부품 생산	생산(직접)	직접생산	유지
	생산지원(간접)	간접생산	

③ 자동차 정비 및 검사	내연기관 자동차 정비	내연기관 자동차 정비	유지
	전기동력 자동차 정비	전기자동차정비	변경
	-	수소자동차정비	신설
	-	자율주행차 정비	신설
	-	내연기관 자동차 검사	신설
	-	전기자동차검사	신설
	-	수소자동차검사	신설
	-	자율주행 자동차 검사	신설
④ 자동차 경영관리	자동차 경영지원	자동차 경영지원	유지
	자동차 Sales	자동차 Sales	
⑤ 자동차 튜닝	-	파워트레인 튜닝	신설
	-	승차장치 튜닝	
	-	물품적재장치 튜닝	
	-	환경보호장치 튜닝	
	-	등화장치 튜닝	
	-	고전원전기장치 튜닝	

나. 표준직무 개발기준

□ 표준직무 개발기준 개요

- 목적 : 직무맵 개발가이드 내 직무에 대한 정의가 있으나 산업별 특성을 반영한 직무 개발기준은 없어 자동차 ISC 자체의 표준직무 개발기준을 만들고 이를 활용하여 체계를 갖춘 표준직무를 개발하는데 있음
- 주요내용 : 각 산업분야 별 특성을 파악하고 특성을 반영한 표준직무 개발기준을 생성함
- 개발방법 : 각 산업분야 전문가 대상 의견수렴을 통해 다양한 기준점에 대한 정보를 수집하고 자동차 ISC가 수정·보완하여 개발
- 주요결과 : 5개 산업분야 별 표준직무 개발기준 11개 생성

□ 표준직무 개발기준 일반사항

- 연구·설계분야는 업체의 규모별, 종사자 수, 연구소 보유여부 등에 따라 직무를 구분하는 기준이 상이하여 일반기준을 개발하였음
 - 완성차 납품여부 : 완성차 제조사에 납품하는 1차 협력업체
 - 종사자수 : 100인 이상
 - 업력 : 해당분야의 10년 이상 영위한 기업
- 생산분야의 경우 1차 협력업체의 직무가 단순조립·가공 위주로 구성되어 있어 2~3차 협력업체의 직무까지 확대하였음
- 정비·검사·튜닝 분야는 완성차 직영과 개인사업자 등 모든 사업체를 포함하였음

□ 연구/설계 분야 개발 기준

- 연구/설계는 학문적 의미에서 연구개발의 일부로 볼수 있으며 연구개발은 연구단계 및 기술수준, 연구개발의 목적에 따라 다양한 유형으로 나눌 수 있음

- ETRI에서는 연구단계 및 목적에 따라 기초연구, 응용연구, 개발, 개량 등 4개의 단계로 구분하고 있음(연구개발 단계별 개념 정립에 관한 연구, 2010)
- 자동차 부품업체에서의 연구개발은 일반적으로 선행개발(First prototype) 및 제품개발 단계를 포함하는 개념임

<표 23> 연구개발의 유형

연구단계		정의	비고
기초 연구	순수기초	과학적인 지식탐구나 이해를 목적으로 수행하는 이론적 연구 (여러 분야에 적용 가능한 기초연구)	국책 연구소, 대학, 대기업 등 연구개발부서의 역할
	목적기초	특정분야의 기술적 한계를 극복하기 위한 목적으로 수행하는 기반적인 기술지식 탐구활동 (통신, 컴퓨터 등 특정분야에 적용되는 연구)	
응용연구		새로운 지식을 이용하여 신기술의 창출 또는 기존 기술의 획기적 개선을 목적으로 수행하는 탐구활동	
개발	선행개발	응용연구를 통하여 확보한 기술을 이용한 제품의 기본기능 구현 및 설계를 포함한 개발활동으로 기술검증물(First Prototype)의 개발이 포함됨	자동차 부품업체 연구개발부서의 역할
	제품개발	제품이나 서비스의 상품화를 목적으로 수행하는 개발활동. 일반적으로 시제품을 개발	
개량·개선		개발의 결과 획득한 제품 및 서비스의 개량 및 개선활동	

- 자동차부품의 연구·설계 프로세스는 신제품 개발을 위한 기획 인지에서부터 설계, 개발 및 시제품 제작, 시장 도입에 이르는 여러가지 단계별 프로세스로 구성되며 SGP, DFSS, Project develop 등 다양한 프레임워크가 존재함⁵⁾
 - SGP(Stage-Gate Process) 모델에서는 프로젝트 계획수립, 사양분석 개발 사양정의, 세부설계 개발수행, 제품 검사 및 검증, 시장 출시 등 5 단계로 구분되며 각 단계별 stage의 수행이 완료되면 단계별로 과정과 결과를 검사하고 평가하는 Gate를 통과하는 절차를 거침
 - DFSS(Design for Six Sigma)에서는 발생한 문제점과 고객의 핵심요구

5) 4차산업혁명시대의 R&D 프로세스 고찰과 제안, 한글품질경영저널, 2017.12

사항을 파악하여 문제를 정의하는 단계 (Define), 현재 수준을 파악하고 고객의 요구사항을 확인하여 제품사양을 확인하는 단계(Identify), 프로세스 상의 주요 인자를 선정하고 관련 내용을 설계하는 단계(Design), 세부 설계 프로세스를 거쳐 이를 최적화하는 단계(Optimize), 시제품 등을 이용하여 관련 결과물을 시험하고 검증하는 단계(Validate)로 구분함

- 일반적인 제품개발론에서는 제품에 대한 기획 단계(Plan)부터 시작하여 제품의 개념을 개발하는 단계(Concept development) 이에 대한 시스템적인 설계(System Design)와 상세 설계를 진행하는 단계(Detail design), 관련시험과 검사를 진행하는 단계(Test), 그리고 생산을 진행하는 단계(Production)로 구분함
- 자동차 부품은 DFSS와 유사한 APQP⁶⁾(Advanced Product Quality Planning and Control Plan)의 큰 영향을 받고 있으며 IATF(International Automotive Task Force)의 IATF 16949⁷⁾(자동차품질경영시스템)의 엄격한 국제표준에 충족해야 됨
- 완성차 제조기업들은 제품의 품질을 보장하기 위하여 국제표준을 충족할 것을 요구하고 있고, 대표적인 인증기준이 IATF 16949 인증임

<표 24> IATF 16949 연구개발 관련 표준

8.3.1 Design and development of products and services	제품과 서비스의 설계 및 개발
8.3.2.1 Design and development planning — supplemental	설계와 개발 기획-보충사항
8.3.2.2 Product design skills	제품 설계 스킬
8.3.2.3 Development of products with embedded software	소프트웨어가 내장된 제품의 개발
8.3.3 Design and development Inputs	설계와 개발 입력
8.3.3.1 Product design input	제품 설계 입력
8.3.3.2 Manufacturing process design input	제조 공정 설계 입력
8.3.3.3 Special characteristics	특별 특성
8.3.4 Design and development controls	설계와 개발관리
8.3.4.1 Monitoring	모니터링
8.3.4.2 Design and development validation	설계 및 개발 검증
8.3.4.3 Prototype programme	프로토타입 프로그램

6) 1980년대 후반에 미국 자동차 Big 3사가 만든 “사전 제품 품질 계획”

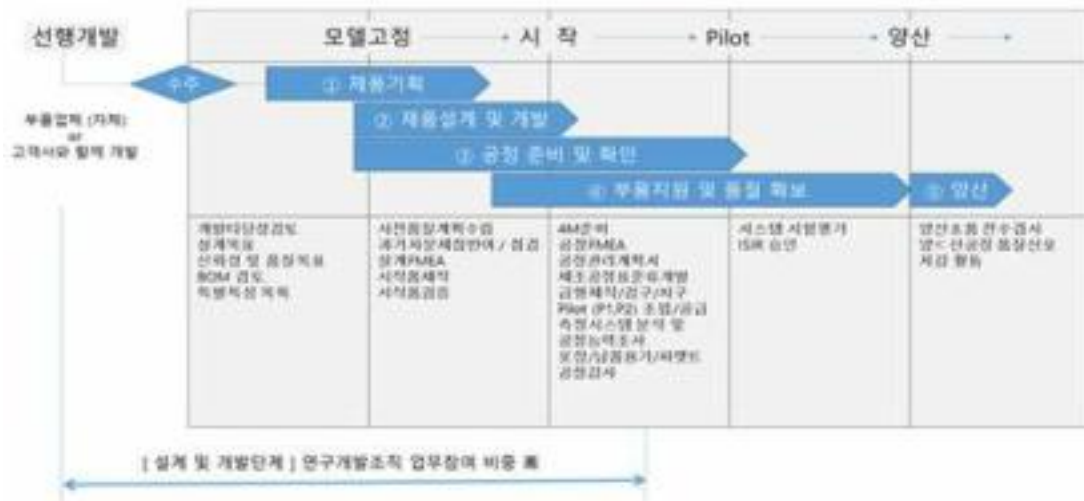
7) 국제자동차전담기구인 IATF와 ISO/TC 176이 기존의 개별적인 자동차 품질경영시스템 표준을 통합하여 전 세계적으로 자동차 산업 공급사슬 내 모든 기업의 품질시스템에 적용할 수 있도록 제정한 표준

8.3.4.4 Product approval process 제품승인 프로세스
8.3.5.1 Design and development outputs – supplemental 설계와 개발 출력
8.3.5.2 Manufacturing process design output 제조 공정 설계 출력
8.3.6.1 Design and development changes – supplement 설계 및 개발 변경 – 보충

○ 그 외로 국내 완성차가 요구하는 AQIS⁸⁾(Advanced Quality Innovation System)에 따라 부품을 개발하고 있음

- AQIS는 제품기획, 제품 설계 및 개발, 공정 준비 및 확인, 부품 지원 및 품질 확보, 양산 등의 총 5단계의 개발단계를 포함하고 있으며, 각 단계는 기존의 APQP를 바탕으로 제정되었기 때문에 APQP와 전체적인 흐름은 유사하지만 세부적으로 요구하는 사항은 다소 차이가 있음

<그림 3> AQIF 기반 신차품질확보 프로세스



* 출처: 연구개발 직무능력기준 개발연구 보고서(한국자동차산업협동조합, 2020)

- 국내 자동차부품회사는 APQP와 AQIS에 기반하여 자사의 부품개발 프로세스를 운영하고 있음
- 앞서 말한 업무 프로세스를 종합하여 자동차 ISC가 정리하였을 때 자동차·부품 연구/설계는 크게 업무와 시스템으로 구분되어 있으며 업무는 일반적으로 제품기획→선행연구→제품설계→해석→검증→시제품 제작→시

8) 현대·기아자동차가 자사에 부품을 납품하는 부품제조업체를 대상으로 신차부품품질확보를 위해 제공하는 매뉴얼

험·평가의 프로세스로 구성되어 있는 것으로 판단됨

- 제품기획→선행연구→제품설계의 영역을 ‘설계’로 통합하고 해석→검증→시제품 제작→시험·평가 영역을 ‘검증’으로 통합하였음
- 업무 프로세스는 제품이 만들어지는 기술적인 과정이라 볼 수 있고 제품을 생산하기 위해 필요한 역량과 정확하게 일치하지 않아 이를 보완하기 위한 추가적인 기준으로 H/W와 S/W의 구분을 추가하였음
 - 자동차 부품은 H/W적인 요소와 S/W적인 요소로 구분되어 있고 이 두 개 요소를 수행하기 위한 역량은 명확하게 구분되고 있음
 - 전통적인 기계공학을 근간으로 한 H/W와 전기·전자·소프트웨어공학을 기초로 하는 S/W로 구분하였음
- 부품의 생산 프로세스와 요구역량의 기초학문을 융합하여 각 하위산업 분야별 특성에 맞게 적용하였음
 - H/W·S/W 구분이 없는 하위 산업분야는 업무 프로세스 기준만 적용하였고 설계와 검증의 구분이 없는 경우는 시스템 기준을 적용하고 개발로 통합하여 표기함

<표 25> 자동차 연구·설계 분야 표준직무 개발기준

섹터	기준	구분	비고
자동차·부품 연구/설계	업무	설계	선행연구, 설계, 제품기획 등 설계 이전 업무 포괄
		검증	시제품제작, 검증, 시험, 평가, 신뢰성 등 설계 이후 업무 포괄
	시스템	HW	자동차 부품의 하드웨어 요소
		SW	자동차 부품의 소프트웨어 요소
	예외		HW 또는 SW가 없는 부품은 공정별 기준을 적용하지 않음 설계와 검증의 구분이 없는 직무는 '개발'로 표기

□ 생산분야 개발기준

- 완성차는 부품사에서 공급한 모듈단위의 부품을 조립하는 업무로 구성되어 있고 세부 부품에 대한 생산공정은 없어 단순조립 공정으로 구성되어 있음
- 완성차 생산공정은 일반적으로 프레스 공정→차체공정→도장공정→의장조립공정→검사공정으로 이루어져 있고 파워트레인 핵심부품은 주조→단조→소결→열처리→가공 공정으로 이루어져 있음

<그림 4> 완성차 생산공정



* 출처: 자동차 제조공정과 생산기술(신한대 한상욱 교수)

- 완성차 기준의 생산직무는 자동차부품 생산직무보다 크게 설계되어 있어 세분화를 위해 부품을 생산하는 2~3차 협력업체를 기준으로 삼았으며 대부분의 자동차 부품은 기계제품 제작 공정과 유사한 공정을 가지고 있어 기계제품 제작 공정을 기준으로 설정함
- 자동차부품은 크게 금속부품과 비금속 부품으로 나눌 수 있으며 금속부품은 H/W 요소로만 구성되어 있어 공정 외 별도의 추가기준이 필요 없어 주요 생산공정을 기준으로 삼았음

- 금속부품 공정은 크게 금형→주조(단조)→열처리→조립→검사로 구성되어 있고 공정과 별개의 뿌리기술인 용접/접합, 분말야금을 추가하였음
- 비금속부품은 성형의 종류별로 구분하여 압출, 사출, 중공·진공 성형으로 구분하였음

<표 26> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준

섹터	기준	구분
자동차·부품 생산	생산공정	자동차 부품 생산 공정 순서 금속부품 : 금형 > 주조(단조) > 열처리 > 조립 > 검사 비금속부품 : 압출성형, 사출성형, 중공·진공성형
	생산관리	완성차, 부품사 구분 없이 유사한 직무로 일반적인 제조업 생산관리 내용 활용

□ 정비 및 검사 분야 개발기준

- 자동차 정비 및 검사는 내연기관, 미래자동차 2개로 구분하였음
 - 정비분야는 내연기관 자동차는 활용도가 높고 분류가 잘되어 있는 기존 NCS 세분류를 활용하였고 미래차는 3가지 차종에 따라 구분하였음
 - 검사 분야는 내연기관 자동차, 전기자동차, 수소자동차, 자율주행차 4가지 차종에 따라 구분하였음
 - 자동차에 공동적으로 사용되는 부품은 내연기관 하위 산업분야에서 다루며 각 하위 산업분야 별 배터리, 전기구동, 연료전지, 수소저장, 자율주행 센서 등 각 차종 별 사용되는 핵심부품을 위주로 기준을 개발함

<표 27> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준

섹터	기준	비고
자동차 정비 및 검사	정비	내연차 '자동차정비' NCS 세분류 활용
		미래차 차종별 직무 개발(전기차, 수소차, 자율주행차)
	검사	차종별 직무 개발(내연차, 전기차, 수소차, 자율주행차)

□ 자동차 튜닝 분야 개발기준

- 자동차 튜닝 분야는 해당 산업분야의 ‘자동차관리법’을 기반으로 하였으며 튜닝과 관련된 기술과 법정 검사대행기관인 한국교통안전공단의 규정을 활용하였음
- 차량의 성능향상과 사용용도에 따른 튜닝으로 구분하고 전기동력 자동차와 관련된 고전원장치 튜닝으로 구성됨

<표 28> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준

섹터	기준
자동차 튜닝	‘자동차관리법’ 내용을 기반으로 한국교통안전공단 튜닝 관련 규정 활용

□ 자동차 경영관리 분야 개발기준

- 자동차 경영관리 분야는 경영·회계·사무 ISC 직무맵과 자동차영업 NCS 소분류를 활용하였음
- 경영관리 분야는 산업별 공통적으로 사용되는 분야로 자동차·부품 경영관리에 관련된 특화된 내용이 없어 일반적인 내용을 기준으로 활용함

<표 29> 자동차 생산분야 표준직무 개발기준

섹터	기준	구분
자동차 경영	경영관리	경영분야 SQF(직무맵) 활용
	영업	‘자동차영업’ NCS 소분류 활용

다. 자동차분야 직무맵 수정결과

- 앞서 진행된 섹터 및 하위 산업분야 수정과 직무맵 개발기준을 적용하여 '22년 직무맵을 기반으로 수정·보완을 실시함
 - 5개 산업분야, 38개 하위 산업분야, 226개의 표준직무를 도출하였으며 각 산업분야 별 표준직무 도출 결과는 다음과 같음
- 연구/설계 분야 직무맵
 - 차량용 반도체 하위 산업분야는 차량용 반도체 HW 설계를 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
 - 차량용 반도체는 자동차에 장착되는 전자 기기 및 시스템의 운영, 제어 등에 사용되는 반도체로, 엔진 제어, 구동장치, 안전 시스템, 인포테인먼트 시스템, 통신 시스템, 센서 등의 핵심부품을 개발하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 30> 차량용반도체 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 HW 설계는 사용자 요구 성능 및 제품의 장착위치, 사용 조건/목적 등에 따른 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있는 최적의 소자, 패키징, 재료 등을 설계하는 일이다.	4~8
차량용 반도체 SW 설계	차량용 반도체 SW 설계는 요구 기능을 만족할 수 있는 회로의 설계 및 차량에서 반도체가 작동하는 방식을 제어하기 위한 소프트웨어를 개발하는 것으로 차량의 안전 운영을 위한 잠재적 결함이나 버그의 검증 및 수정 등의 최적화 설계를 하는 일이다.	4~8
차량용 반도체 공정개발	차량용 반도체 공정개발은 HW, SW 설계에 적합한 공정과 패키지를 개발하고, 목표 수율의 만족, 불량/고장을 최소화할 수 있는 차량용 반도체 제조를 위한 공정을 개발하고 최적화하는 일이다.	4~8
차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가는 차량용 반도체가 안전하게 동작하고, 장시간 동안 정상적으로 사용될 수 있도록 필드의 사용자 조건 및 목표 신뢰성을 반영하여 가속 시험을 설계하고, 신뢰성 공학 기반의 결과 분석, 제품의 수명예측 등을 수행하는 일이다.	4~8
차량용 반도체 기능안전	차량용 반도체의 기능안전은 차량 안전성에 영향을 미치는 시스템, 소자 또는 디바이스의 기능적인 안전성의 검증 및 설계하는 것이며, 주로 ISO 26262 국제 표준에 따라 안전 등급을 지정하고, 해당 등급에 맞는 안전성 요구사항과 검증 프로세스를 수행하는 일이다.	4~8

○ 전동화 시스템 하위 산업분야는 구동시스템 설계를 포함하여 총 7개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음

- 전동화 시스템은 전동화 차량에 장착되는 구동모터, 감속기(변속기), 구동인버터(모터 구동용), 전력변환장치(OBC, LDC 등 컨버터 응용부품), 고전압 전력분배기(PDU), 고전압 전원 충전 관련 부품이 있으며, 이에 대한 설계/해석, 제작, 검증을 하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 31> 전동화시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
구동시스템 설계	구동시스템 설계는 모터, 감속기, 변속기 등, 구동력을 직접 발생하는 모터와 모터의 구동력을 휠 출력으로 변환하는 구동계 부품을 모두 포함하는, 구동시스템 구성 요소부품의 전자계 설계/해석, 기계 설계/해석 등을 수행하는 일이다.(필요 시 설계안에 대한 제작 및 공정기술 포함)	4~8
구동시스템 검증	구동시스템 검증은 설계/제작된 구동시스템 구성 요소부품 단위 및 시스템 단위 개발품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다.	4~8
전력변환장치 HW 설계	전력변환장치 HW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 하드웨어 레벨(회로, 기구부, 소자 등)의 설계/해석을 수행하는 일이다.	5~8
전력변환장치 SW 설계	전력변환장치 SW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 제어 운용 프로그램 S/W 구축 및 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.	5~8
전력변환장치 검증	전력변환장치 검증은 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품) H/W, S/W 완성품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다. (구동시스템 내 주요부품인 모터에 대해서 인버터를 이용하여 검증 시 해당 직무 포함)	4~7
충전부품 개발	충전부품 개발은 전동화 과정에서 추가되는 충전관련 부품(커넥터, 충전제어부, 충전을 위한 기구부품)에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.	4~8
전력분배기 개발	전력분배기 개발은 전동화 과정에서 추가되는 고전압 전력분배에 관련 부품에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.	4~7

- 배터리 시스템하위 산업분야는 배터리 시스템 설계를 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음
- 배터리 시스템은 자동차용 배터리시스템 및 관리장치의 설계/개발/검증을 하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 32> 배터리 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
배터리 시스템 설계	배터리시스템 설계는 전장품과 냉각시스템을 포함한 자동차용 배터리시스템 전반의 구조/사양/기구/회로 등을 설계 디자인하는 일이다.	5~8
배터리 시스템 검증	배터리시스템 검증은 배터리시스템의 성능, 내환경성, 내구성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.	3~7
BMS HW 설계	BMS HW 설계는 배터리관리장치(BMS) 회로/기구 등의 하드웨어를 설계·디자인을 수행하는 일이다.	6~8
BMS SW 설계	BMS SW 설계는 배터리관리장치(BMS)용 소프트웨어를 설계/개발하는 일이다.	5~8
BMS 검증	BMS 검증은 BMS 성능·기능·내환경성·SW신뢰성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.	3~7

- 수소저장 시스템 하위 산업분야는 수소저장용기 설계를 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 5~8수준으로 구성되어 있음
- 수소저장 시스템은 수소전기차의 수소를 저장하고 공급하는 장치 및 수소충전소에서 차량에 수소를 공급하는 장치로서 수소저장용기, 고압부품 등 설계, 검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 33> 수소저장 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
수소저장 용기 설계	수소저장용기 설계는 고압의 기체 수소 및 액화수소를 저장하는 용기로서 수소저장용기의 구조를 설계하는 일이다.	6~8
수소저장 용기 검증	수소저장용기 검증은 개발된 수소저장용기의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	5~6
고압부품 HW 설계	고압부품 HW 설계는 고압의 기체 수소를 수소공급장치로 전달하기 위한 고압부품으로 HW를 설계하는 일이다.	6~8
고압부품 SW 설계	고압부품 SW 설계는 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.	6~8
고압부품 검증	고압부품 검증은 개발된 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	5~6

○ 연료전지 시스템 하위 산업분야는 스택 설계를 포함하여 총 11개 직무로 도출되었고 직무 수준은 5~8수준으로 구성되어 있음

- 연료전지시스템은 수소전기차에서 수소와 공기를 이용하여 전기를 발생시키는 장치로서 연료전지 스택, 수소공급장치, 공기공급장치 및 열관리 장치의 4가지 핵심모듈을 설계, 검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 34> 연료전지 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
스택 설계	스택 설계는 수소와 공기를 반응시켜 전기를 발생시키는 장치로 전기를 원활하게 반응시키기 위한 스택을 설계하는 일이다.	6~8
스택 검증	스택 검증은 설계된 스택을 이용하여 성능 및 내구성을 확인하기 위한 검증을 하는 일이다.	5~6
수소공급장치 HW 설계	수소공급장치 HW 설계는 수소용기의 고압수소를 낮은 압력으로 변화시켜 연료전지 스택에 수소를 공급하거나 재순환하는 장치로서 수소공급을 위한 HW를 설계 하는 일이다.	6~8
수소공급장치 SW 설계	수소공급장치 SW 설계는 수소공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.	6~8
수소공급장치 검증	수소공급장치 검증은 개발된 수소공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	5~6
공기공급장치 HW 설계	공기공급장치 HW 설계는 외부공기를 흡입하여 연료전지 스택에 공기를 공급하는 장치로서 공기공급장치의 HW를 설계하는 일이다.	6~8
공기공급장치 SW 설계	공기공급장치 SW 설계는 공기공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.	6~8
공기공급장치 검증	공기공급장치 검증은 개발된 공기공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	5~6
열관리장치 HW 설계	열관리장치 HW 설계는 연료전지 스택에서 전기생산시 발생하는 열을 제거하는 장치로서 열관리장치의 HW를 설계하는 일이다.	6~8
열관리장치 SW 설계	열관리장치 SW 설계는 열관리장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.	6~8
열관리장치 검증	열관리장치 검증은 개발된 열관리장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	5~6

- 열관리시스템 하위 산업분야는 열관리시스템 SW 설계설계를 포함하여 총 6개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~8수준으로 구성되어 있음
- 열관리 시스템은 냉각(PE부품, 구동모터, 전력변환기)과 냉난방(실내 및 배터리), 통합 열관리 시스템에 대한 부품 단위의 HW 설계 및 SW 설계, 검증, 최종단계인 차량에서의 HW, SW를 검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 35> 열관리 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
열관리시스템 SW 설계	열관리시스템 SW설계는 차량에서 통합 열관리 시스템을 최적화 운전시켜, 효율적인 작동조건으로 제어하기 위한 차량 단위에서의 제어 SW 설계하는 일이다.	5~8
냉매활용 부품 설계	냉매활용 부품설계는 다양한 냉매(R-1234yf, R-744, R-290, 혼합 냉매 등)를 활용하는 부품(압축기, 열교환기류, 밸브류, 배관류, 호스류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.	3~7
냉각수활용 부품 설계	냉각수활용 부품설계는 냉각수를 활용하는 부품(전동식 워터펌프, 방향전환밸브, 호스류, 열교환기류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.	3~7
공기활용 부품 설계	공기활용 부품설계는 공기를 활용하는 부품(HVAC모듈, 블로워, 냉각 팬, 액츄에이터, 필터, 공기청정기 등)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다	3~7
전동식 부품 SW 설계	전동식 부품 SW 설계는 열관리 시스템에 적용되는 전력구동부품들(전동식 압축기, 전동식 밸브, 전동식 워터펌프, 냉각 팬, 블로워 등)의 최적운전을 위한 제어 기술 및 신뢰성을 확보할 수 있는 SW를 설계하는 일이다.	4~7
열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증은 열관리 시스템을 구성하는 부품들(냉매, 냉각수, 공기활용 부품들)에 대한 단품 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 이후 시스템 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 마지막으로 실차적용이후, 통합 열관리 운전에 대한 성능 및 신뢰성 검증을 수행하는 일이다.	2~7

- 자동차배터리 순환 하위 산업분야는 배터리 재사용·재제조 설계를 포함하여 총 6개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 자동차배터리 순환은 차량용 배터리 재제조, 재활용을 위한 설계, 검증을 하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 36> 자동차배터리 순환 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
배터리 재사용·재제조 설계	배터리 재제조·사용 설계는 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈단 위 혹은 그이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 설계하는 일이다.	5~8
배터리 재사용·재제조 검증	배터리 재제조·사용 검증은 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈 단위 혹은 그 이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 상태 검증하는 일이다.	4~6
배터리 재활용 전처리 공정 설계	배터리 재활용 전처리 공정설계는 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 확보 공정을 수행하는 일이다.	5~8
배터리 재활용 전처리 공정 검증	배터리 재활용 전처리 공정검증은 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 검증을 수행하는 일이다.	4~6
배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	배터리 재활용 분리 정제 공정설계는 사용 종료 배터리의 원소재 회수 공정 설계를 수행하는 일이다.	5~8
배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	배터리 재활용 분리 정제 공정검증은 사용 종료 배터리의 회수 원소재의 검증을 수행하는 일이다.	4~6

- 인포테인먼트 하위 산업분야는 인포테인먼트 시스템 SW 설계를 포함하여 총 4개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~7수준으로 구성되어 있음
- 인포테인먼트 시스템은 운전자와 탑승자의 편의와 안전을 도모하기 위해 차량 모든 부품을 통합 관리하기 위한 소프트웨어를 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 37> 인포테인먼트 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
인포테인먼트 시스템 SW 설계	인포테인먼트 시스템 SW 설계는 인포테인먼트 시스템에 대한 사용자 서비스 시나리오 및 인터페이스(UXUI)와 SW 요구사항 분석, 아키텍처 설계, 프레임워크, 어플리케이션 등 소프트웨어를 개발하는 일이다.	4~7
인포테인먼트 시스템 HW 설계	인포테인먼트 시스템 HW 설계는 인포테인먼트 시스템의 전원, 인터페이스, 네트워크, 회로, 기구, 디스플레이 등을 설계하고 개발하는 일이다.	4~6
인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	인포테인먼트 인공지능 설계는 엔터테인먼트, 편안함 및 안전을 위한 필수 기능에 대한 인공지능 기술을 기반으로 한 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.	4~6
인포테인먼트 검증	인포테인먼트 검증은 인포테인먼트 시스템의 HW 및 SW의 요구사항과 시나리오 기반 동작 기능과 성능을 시험평가/검증하는 일이다.	4~5

- 자율주행 하위 산업분야는 시스템 아키텍처 HW 설계를 포함하여 총 11개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 자율주행 시스템은 자율주행 레벨3~5단계의 차량을 운행하기 위한 HW/SW 부품을 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 38> 자율주행 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
시스템 아키텍처 HW 설계	시스템 아키텍처 HW 설계는 자율주행 시스템을 구성하는 센서와 제어기의 인터페이스와 하드웨어를 설계하는 업무로, 고성능의 CPU와 NPU(인공지능), Ethernet IC 등을 이용하여 전자회로 설계를 하는 일이다.	4~7

시스템 아키텍처 SW 설계	시스템 아키텍처 SW 설계는 자율주행 소프트웨어 플랫폼을 중심으로 시스템을 포괄하는 소프트웨어를 설계하는 업무로, 글로벌 산업규격을 바탕으로 실시간 운영체제, 인공지능 프레임워크, 사이버보안을 설계하는 일이다.	5~7
시스템 아키텍처 검증	시스템 아키텍처 검증은 설계된 시스템 아키텍처 HW와 SW가 시스템에 주어진 요구사항(기능/성능)에 따라 적합한 작동을 하는지를 검증하는 업무로 시뮬레이션 및 단품, 실차평가를 통해 검증하는 일이다	4~6
자율주행 인지 HW 설계	자율주행 인지 HW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리를 위한 전기·전자 회로기반 HW를 설계 하는 일이다.	6~8
자율주행 인지 SW 설계	자율주행 인지 SW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리하여 장애물 및 주변 주요 객체를 식별하는 SW를 설계 하는 일이다.	6~8
자율주행 인지 인공지능 설계	자율주행 인지 인공지능 설계는 센서의 신호를 기반으로 주변 장애물 및 객체 정보를 식별하는 인공지능 학습 모델기반 인지 성능 향상을 위한 인공지능 추론 알고리즘을 설계 하는 일이다.	6~8
자율주행 인지 시스템 검증	자율주행 인지 시스템 검증은 주변 환경을 인지하는 인지 SW를 HW에 탑재하여 전기·전자적인 작동 상황에서 요구하는 주변 장애물 및 객체 인식 성능 수준을 검증하는 일이다.	5~8
자율주행 판단/제어 HW 설계	자율주행 판단/제어 HW 설계는 인지된 인식 결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 수행하여 자율주행 주요 기능을 구현하는 HW를 설계하는 일이다.	6~8
자율주행 판단/제어 SW 설계	자율주행 판단/제어 SW 설계는 인식결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 기반으로 주변 장애물과 사고를 방지하고 원하는 지점으로 안전하게 이동하는 자율주행 판단 및 제어 기능을 수행하는 자율주행의 종횡방향 명령을 생성하는 SW를 설계 하는 일이다.	6~8
자율주행 판단/제어 인공지능 설계	자율주행 판단/제어 인공지능 설계는 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 인공지능 알고리즘을 설계하는 일이다.	6~8
자율주행 판단/제어 시스템 검증	자율주행 판단/제어 시스템 검증은 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 기능에 대해 요구수준에 부합하는지 검증하는 일이다.	5~8

○ 커넥티드 하위 산업분야는 커넥티드 시스템 HW 설계를 포함하여 총 7개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음

- 커넥티드는 자동차와 자동차 외부(스마트폰, 집, 사무실, 도시내의 모든 사물)간의 상호 통신을 가능하게 하는 시스템으로, 이를 구성하는 하드웨어, 소프트웨어에 대한 개발 및 검증/품질 관리를 포함하여 시스템을 통해 구현될 수 있는 서비스를 개발하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 39> 커넥티드 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
커넥티드 시스템 HW 설계	커넥티드 시스템 HW 설계는 커넥티드 시스템 구성하는 전원, 측위, 무선 통신, 인터페이스, 보안을 위한 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW를 설계하는 일이다.	4~7
커넥티드 시스템 SW 설계	커넥티드 시스템 SW 설계는 커넥티드 시스템 기능 구현을 위한 SW 요구사항 분석 및 요구사항 정의를 포함하여 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW를 개발하는 일이다	4~7
커넥티드 시스템 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 시스템을 구성하는 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW와 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW의 필수 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.	6~8
커넥티드 시스템 검증	커넥티드 시스템 검증은 커넥티드 시스템의 HW 및 SW의 요구사항 및 관련 표준에 대한 적합성과 동작 환경별 기능 및 성능을 시험평가/검증하는 일이다	4~6
커넥티드 서비스 SW 설계	커넥티드 서비스 SW설계는 커넥티드 서비스(원격 공조제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션을 개발하는 일이다.	4~7
커넥티드 서비스 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 서비스(원격 공조제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션의 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.	6~8
커넥티드 서비스 시스템	커넥티드 서비스 시스템은 커넥티드 서비스 서버 애플리케이션 SW 품질관리, 품질 관리 체계 수립, 서비스 서버 시스템 검증, 품질 기획 및 검증 환경을 개선하는 일이다	4~6

○ AAM(Advanced Air Mobility) 하위 산업분야는 AAV 초경량 차체 시스템 개발을 포함하여 총 12개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음

- AAM은 도심항공서비스(UAM), 지역간항공서비스(RAM), 미래비행체(AAV, Advanced Air Vehicle)을 포괄하는 개념으로, 미래형 운송수단 개발 및 이동 서비스용 도모할 수 있는 미래 기술에 대해 연구하는 산업 분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 40> AAM(Advanced Air Mobility) 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
AAV 초경량 기체 시스템 개발	AAV 초경량 기체 개발은 저중량 고강도 복합소재, 최적설계기술, 내구성, 비행안전성, 비행소음장 해석, 양력 극대화 및 항력 최소화 기술 등을 이용하여, 최적의 동체형상/프레임/랜딩 구조를 개발하는 업무를 수행하는 일이다.	6~8
AAV 전기추진동력 장치 개발	AAV 전기추진동력장치 개발은 항공용 전기모터, 인버터 등을 포함하는 장치로, 기존 자동차 모터 대비 높은 비출력 모터 개발, 분산 전기추진기술을 적용한 높은 안전제어성 확보, 동력내구성능 등을 확보하는 일이다.	5~8
AAV 에너지저장시스템 개발	AAV 에너지저장시스템 개발은 전기에너지를 효과적으로 저장/충전하는 장치로, 항공에 적합한 고출력 이차전지, 초경량 케이스 등 에너지 밀도를 향상시켜 비행시간을 확보하고, 각종 위험시(화재, 충돌 등) 안전성을 확보를 위한 연구를 수행하는 일이다.	5~8
AAV 수소연료전지 기술 개발	AAV 수소연료전지기술 개발은 기존 수소연료전지기술을 항공용으로 개선하기 위하여, 초경량 BOP, 액화수소기술 등을 적용하여, 이차전지 배터리 대비 높은 비행시간을 확보할 수 있는 차세대 에너지변환기술을 개발하는 일이다.	5~8
AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL, electric Vertical Take-Off and Landing) 제어기술은 전기동력을 바탕으로 수직으로 이착륙시 비행제어 기술, 비행 천이/역천이 제어 및 안전성 기술 등을 포함하는 연구를 수행하는 일이다.	5~8
AAV 자율비행 제어기술	AAV 자율비행 제어기술은 도심내 복잡한 환경 및 외란을 고려한 완전 자율비행 유도 및 혼잡운항시 자율/반자율 경로 생성기술, 다중항법/대체항법 기술을 활용한 비행안전성 보장하는 기술 등을 연구하는 일이다.	5~8
AAV 항전시스템 개발	AAV 항전시스템 개발은 AAV에 최적화된 비행조종컴퓨터(FCC), 항공전자센터, 전력계통, 통신 체계 등을 관리하는 주 제어장치를 연구 개발하는 일이다.	4~8

AAV 착륙장치 개발	AAV 착륙장치 개발은 주륜 착륙장치(서스펜션 등), 조향장치, 브레이크, 휠 등 지상과 접촉시 발생할 수 있는 충격, 진동 등을 저감하여, 비행체 및 승객의 안전을 확보하는 업무를 수행하는 일이다. .	4~8
사이버 보안 및 안전 기술 개발	사이버 보안 및 안전 기술은 조종성 향상 및 추력 조절, 전파 방해로 인한 제어권 방어, 비상시 파일럿/승객 탈출장치, 생체 모니터링 센서 등 비행체와 탑승자의 안전을 확보하기 위한 업무를 수행하는 일이다.	4~8
AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험	감항인증 체계 구축 및 인증시험은 국내외 감항인증(군, 민간) 인증제도 및 법령체계를 검토, 개선하여 인증 체계를 갖추고, 항공 안전성관련 시험을 수행하여 AAV 형식증명, 제작증명 등을 부여하는 업무를 수행하는 일이다.	4~7
AAM 버티포트 설계 및 운영	버티포트 설계 및 운영은 AAV가 이착륙하는 장소(패드)로 안전한 착륙 지점의 구조 및 장치, 비행체 충전, 실시간 수용 등을 고려하여 구조적인 설계를 수행하며, 버티포트의 지상운용, 권역 감시, 보안안전 관리 등을 포함하는 운영을 수행하는 일이다.	4~8
AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스는 교통관리 체계 및 서비스는 AAV 운항 안전정보 및 교통흐름 관리, 비행계획 승인 및 항로 모니터링, AAV 운항자와의 비행계획 및 운항관련 협의 등 전반적인 운항 관제를 총괄하는 일이다.	4~8

○ 전장 시스템 하위 산업분야는 전장 시스템 HW 설계를 포함하여 총 4개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음

- 전장 시스템은 자동차에 적용되는 전기 및 전자부품 뿐만 아니라 기계부품의 효율적인 운용을 위해 전자제어를 활용한 전기전자장치를 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 41> 전장 시스템 분야 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 HW 설계는 자동차용 전기·전자 회로 설계 기술을 기반으로 모듈 및 부품에 대한 전기·전자 HW를 설계하는 일이다.	5~8
전장 시스템 SW 설계	전장 시스템 SW 설계는 자동차의 일반적인 운용과 구동을 위한 기본적인 전장부품에 대한 기능 작동을 위한 SW 설계하는 일이다.	6~8
전장 시스템 검증	전장 시스템 검증은 전장 부품 및 모듈의 성능 평가 및 신뢰성 성능 시험을 수행하는 일이다.	4~8
와이어링 하네스 개발	와이어링 하네스 개발은 각 전장시스템을 작동하기 위한 신호 및 전기에너지를 전달하는 배선을 개발하는 일이다.	4~8

- 차체 시스템 하위 산업분야는 차체 설계를 포함하여 총 2개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음
- 차체 시스템은 차체 구조에 대한 경량화, 동적안전성, 충돌안전성을 확보하기 위한 차체 구조 설계 및 제작, 시험검증을 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 42> 차체 시스템 분야 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
차체 설계	차체 설계는 경량화, 정강성, 동강성, 내구성, 충돌안전성 등을 고려한 최적의 차체 및 서브프레임의 구조를 설계하고 해석하는 일이다.	5~8
차체 검증	차체 검증은 제작된 제품에 대하여 부품 및 실차 단위에서 성능 및 신뢰성을 평가하고 검증하는 일이다.	3~7

- 차량 내·외장부품 시스템 하위 산업분야는 차량 내외장 부품 설계를 포함하여 총 2개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음
- 차량 내·외장부품 시스템은 운전자 및 승객에게 승차 시의 편의성과 안전성 및 심미성을 제공하기 위한 차량 내·외장 부품을 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 43> 차량 내·외장부품 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
차량 내외장 부품 설계	차량 내외장 부품 설계는 메이커 및 소비자의 요구에 부응하는 내외장 부품을 설계하기 위하여, 기존 양산 제품 및 경쟁 제품을 분석하여, 요구되는 특성을 만족할 수 있는 다양한 부품을 설계하고 해석하여 양산이 가능한지 검토하는 일이다.	3~8
차량 내외장 부품 검증	차량 내외장 부품 검증은 제조된 부품을 소재단위, 부품단위, 모듈 단위 및 차량 장착 단위로 평가하여 검증하는 일이다.	3~8

○ 새시 시스템 하위 산업분야는 조향장치 HW 설계를 포함하여 총 14개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음

- 새시 시스템은 차량의 동적 거동을 결정하는 조향, 제동, 현가, 구동, 안전 시스템으로 구분되며, 개별시스템의 동적 성능과 Active Safety를 확보를 목적으로 하며, 차량동역학적 성능에 대한 지속적인 개선 및 이에 따른 환경 및 연비, 안전, 편의, 고성능 관련 분야의 기술을 연구하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 44> 새시 시스템 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
조향장치 HW 설계	조향장치 HW 설계는 운전자의 조향입력에 따라 차량의 진행방향을 제어할 수 있는 기본 성능과 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있도록 핵심부품(조향칼럼, 인텀샤프트, 조향랙, 타이로드, 조인트 등), 센서(조향각, 조향토크 센서), 액추에이터(모터 및 ECU), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.	4~7
조향장치 SW 설계	조향장치 SW 설계는 운전자 조향 편의성, 주행 안전성 등 요구사항을 만족할 수 있도록 제어 프로그램 구축, 튜닝 및 운용을 수행하는 일이다.	4~8
조향장치 검증	조향장치 검증은 조향장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.	3~7
현가장치 HW 설계	현가장치 HW 설계는 차량의 자세와 승차감을 향상하기 위해 핵심부품(스프링, 댐퍼, 롤안정바, 링크, 조이트 등), 센서(가속도, 위치, 압력 센서 등), 액추에이터(코일/모터 및 ECU), 패키징, 레이아웃, 강성, 재료 등을 설계 및 해석하는 일이다.	3~8
현가장치 SW 설계	현가장치 SW 설계는 다양한 노면 및 주행상황에 따른 최적의 승차감 및 주행안정성을 위해 (반)능동 현가장치의 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.	4~8
현가장치 검증	현가장치 검증은 현가장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.	3~7

제동장치 HW 설계	제동장치 HW 설계는 자동차의 주행시 운전자의 제동의지에 따라 제동이 될 수 있도록 제동 성능과 목표 신뢰성, 안정성을 만족할 수 있도록 핵심부품(캘리퍼, 패드, 디스크, 파이프, 패달, 피스톤, 마스터 실린더 등), 센서(휠속도, 조향각, 횡가속도 및 요각속도 등), 액추에이터(모터 및 ECU, HCU 등), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.	4~7
제동장치 SW 설계	제동장치 SW 설계는 운전자의 제동의지에 따른 제동이외에 자동차의 주행상황을 판단하여, 구동토크, 조향토크를 제어하고, 각 휠의 제동력을 제어하기 위한 SW를 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.	4~8
제동장치 검증	제동장치 검증은 제동장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 제동성능, 능동제어성능, 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.	3~7
구동변환장치 HW 설계	구동변환장치 HW 설계는 동력장치(엔진 또는 모터)로부터 동력을 변환하고 전달하기 위한 핵심부품(변속기, 감속기, 구동축, 등속조인트), 레이아웃, 패키징, 액추에이터(모터 및 제어기, HCU 등) 등을 설계하는 일이다.	4~8
구동변환장치 SW 설계	구동변환장치 SW 설계는 주행상황 및 운전자의 의지에 따라 고출력, 고효율의 구동장치 구현을 위한 변속제어 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.	4~8
구동변환장치 검증	구동변환장치 검증은 구동장치 HW 제작하고, 다양한 주행상황에서 구동성능, 제어성능의 HW/SW 성능을 확인하며, 내구 및 환경 신뢰성을 검증하는 일이다.	3~7
통합안전장치 SW 설계	통합안전장치 SW 설계는 조향, 현가, 제동장치를 통합하여 이용하고, V2X 통신, 환경센서(비전, 라이다, 초음파 센서 등)과의 정보융합을 통해 차량의 안전성을 극대화하는 일이다. 운전자의 편의성과 안전성을 극대화하기 위한 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.	4~8
통합안전장치 검증	통합안전장치 검증은 다양하고 종합적인 주행상황 및 주변환경에 따른 차량의 종합적인 운동성능과 운전자의 편의성과 안전성을 검증하는 일이다.	3~7

○ 내연기관 파워트레인 하위 산업분야는 엔진 시스템 HW 설계를 포함하여 총 16개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~8수준으로 구성되어 있음

- 내연기관 파워트레인은 일반 내연기관 자동차와 하이브리드 자동차와 같이 연소 엔진이 자동차의 주 동력발생장치로 이용되며 변속기, 감속기, 동력전달축 등과 같은 동력분배 및 전달장치과 관련된 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 45> 내연기관 파워트레인 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
엔진 시스템 HW 설계	엔진 시스템 HW 설계는 엔진 시스템을 구성하는 하드웨어 부품들을 설계하고 개발하는 일이다.	2~8
연료공급 시스템 개발	연료공급시스템 개발은 엔진 구동을 위한 다양한 종류의 연료 공급을 담당하는 요소부품 및 시스템을 설계하고 개발하는 일이다.	3~8
엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발	엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발은 엔진의 정상 작동과 내구성 확보를 위한 냉각과 각 부 윤활을 담당하는 부품과 주변 부품 설계 및 개발을 하는 일이다	3~8
엔진 SW 설계	엔진 시스템 SW 개발을 위한 선행 설계와 해석, 모델링을 통해 엔진의 작동과 제어 전략을 수립하는 일이다.	4~8
엔진 제어시스템 개발	엔진 제어시스템 개발은 엔진 시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어기 HW와 SW를 개발하는 일이다.	4~8
엔진 시스템 검증	엔진 시스템 검증은 엔진 시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 엔진시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.	4~6
변속시스템 HW 설계	변속시스템 HW 설계는 엔진의 동력을 구동륜까지 전달하는 중간간의 변속과정을 담당하는 변속시스템을 설계하고 개발하는 일이다	4~8
변속시스템 SW 설계	변속시스템 SW 설계는 변속시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어시스템을 개발하는 일이다.	4~8

표준직무명	직무정의	수준
동력전달 부품 설계	동력전달 부품 설계는 변속시스템에 필요한 동력전달기어, 클러치, 차동장치, 동력인출장치, 차동제한장치 등과 같은 요소부품을 설계하고 개발하는 일이다	2~7
변속시스템 검증	변속시스템 검증은 개발 변속시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 변속시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.	4~6
흡배기 HW 설계	흡배기 HW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브, 흡기 및 배기매니폴드등의 요소 부품등을 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 연구 및 설계를 하는 일이다.	4~8
흡배기 SW 설계	흡배기 SW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품의 상태 (센서 및 모델등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..	4~8
흡배기 검증	흡배기 검증은 설계가 완료된 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품(HW 및 SW)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능 검증을 하는 일이다.	4~8
후처리장치 HW 설계	후처리장치 HW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)의 촉매, 필터 및 조립 구성품등의 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 HW 의 연구 및 설계를 하는 일이다. .	4~8
후처리장치 SW 설계	후처리장치 SW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치의 상태 (센서 및 모델등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..	4~8
후처리장치 검증	후처리장치 검증은 설계가 완료된 엔진의유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능 검증을 하는 일이다.	4~8

- 차량용 소재 개발 하위 산업분야는 소재 선행 연구를 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 차량용 소재개발은 차량의 안전 및 편의 기능의 향상과, 에너지 효율 향상을 위해 사용이 가능한 다양한 소재를 개발하고 이를 생산하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 46> 차량용 소재 개발 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
소재 선행 연구	소재 선행연구는 차량의 특성 향상을 위해 필요한 다양한 재료와 관련된 정보를 수집하고 차량에 적용 및 대체할 수 있는 가능성을 확인하기 위하여 과학적인 실험 및 분석업무를 진행하는 일이다.	6~8
소재 개발 연구	소재 개발연구는 자동차에 적용되는 소재 목적에 맞는 특성 구현과 가격경쟁력 등을 확보할 수 있도록 소재의 조성비율을 조정하고, 첨가제의 함량을 조절하여 최적화된 소재를 개발하는 일이다.	5~8
소재 가공공정 연구	소재 가공공정 연구는 자동차에 새롭게 적용되는 소재 혹은 기존 소재가 수요산업에서 사용이 용이하도록 최적화 하는 가공기술로, 압출, 압연, 사출, 단조, 접합 등의 공정기술 연구 및 개발하는 일이다.	5~8
소재 디자인 연구	소재 디자인 연구는 자동차에 적용되는 소재의 상품성을 향상하기 위해 소재의 칼라, 표면처리, 질감, 등을 개발하여 개발 차량의 목적에 맞도록 제품을 개발하는 일이다.	4~8
소재 신뢰성 연구	소재 신뢰성 연구는 자동차의 부품별 사용목적, 교환주기, 차량의 수명을 고려하여 적용되는 소재의 내구성 및 신뢰성을 향상하기 위하여 미래에 발생가능한 문제점을 확인할 수 있는 다양한 평가법을 개발하고 분석하는 일이다.	5~8

- 대체연료 하위 산업분야는 차량용 대체연료 개발을 포함하여 총 3개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 대체연료는 화석연료를 기반으로 하는 연료와 바이오연료와 같은 친환경 또는 저탄소 연료에 대한 연구를 하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 47> 대체연료 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
차량용 대체연료 개발	차량용 대체연료 연구개발은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 설계, 제조공정 개발 및 연료 제조 관련 연구개발을 하는 일이다.	4~8
차량용 대체연료 검증	차량용 대체연료 검증은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 엔진 활용 적합성을 시험 분석을 통하여 검증하는 일이다.	4~8
대체연료 표준화	대체연료 표준화 개발은 자동차용 연료로서 보유해야 되는 연료 품질 기준과 이를 확인할 수 있는 평가방법을 연구개발 하는 일이다.	4~8

- 차량용 타이어 하위 산업분야는 타이어 원료배합을 포함하여 총 3개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음
- 차량용 타이어는 자동차에 장착되는 타이어에 대한 원료배합, 설계, 검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 48> 차량용 타이어 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
타이어 원료배합	타이어 원료배합은 타이어가 목적에 맞게 능력을 발휘할 수 있도록 천연고무 및 합성고무로 이루어진 원료고무에 각종 배합제(실리카, 카본블랙, 첨가제 등)를 혼합하는 일이다.	3~8
타이어 설계	타이어 설계는 타이어 외형(Profile), 구조(Structure), 트레드 패턴(Pattern)에 대한 형상을 디자인하고 시뮬레이션을 통해 타이어 성능을 미리 예측하는 하는 일이다.	3~7
타이어 검증	타이어 검증은 제조된 타이어가 목적에 맞는 성능을 발휘하고 국제 표준규격에서 요구하는 신뢰성을 갖고 있는지에 대해 각종 장비와 차량을 활용하여 시험하고 검증하는 일이다.	3~7

- 모빌리티 서비스 플랫폼 하위 산업분야는 공공 모빌리티 서비스 개발을 포함하여 총 4개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 모빌리티 서비스 플랫폼은 자율주행, 전기구동, 클라우드, ICT 등 신기술이 융합되어 이동체를 기반으로 발생하는 서비스, 그리고 이러한 서비스를 구현하는데 공동적으로 활용되는 기반 기술 또는 지원체계에 해당되는 서비스 플랫폼을 개발하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 49> 모빌리티 서비스 플랫폼 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
공공 모빌리티 서비스 개발	공공 모빌리티 서비스 개발은 온디맨드 택시, 카셰어링, 승용차 공유 등 승용차 기반 서비스, 대중교통 버스 및 승합차 서비스, 군집주행, 물류기지간 이동 등 트럭 서비스, 보안 및 순찰 등 치안 서비스를 개발하는 일이다.	4~8
민간 모빌리티 서비스 개발	민간 모빌리티 서비스 개발은 이동식 상점 서비스, 스마트 배달 서비스, 특수차량 및 관리 서비스, 원격지원 및 원격제어 서비스, 자동주차 및 자동충전 서비스 등 민간 기업을 중심으로 영리를 목적으로 수행되는 서비스를 개발하는 일이다.	4~8
모빌리티 서비스 운영 및 관리	모빌리티 서비스 운영 및 관리는 자율주행 로봇택시, 이동식 상점 등 다양한 모빌리티 차량의 대규모 운영을 위해 모빌리티 서비스 차량의 기술적 유지보수, 서비스의 지속적인 제공을 위한 상담 및 관리, 시스템 업데이트 및 문제해결을 수행하는 일이다.	4~8
모빌리티 서비스 플랫폼 개발	모빌리티 서비스 플랫폼 개발은 모빌리티 서비스가 구동되기 위해 공통적으로 필요한 서비스 플랫폼인 차량제어 플랫폼, 탑승자 HMI 플랫폼, 업무탑재 장비 플랫폼, 사용자 App. 및 콘텐츠 플랫폼, 비즈니스 플랫폼, Fleet 관리 플랫폼, 기타 지원 플랫폼 등을 설계, 개발, 검증하는 일이다.	4~8

□ 생산 분야 직무맵

- 직접생산 하위 산업분야는 프레스성형(Press forming)를 포함하여 총 13개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~7수준으로 구성되어 있음
- 직접생산은 자동차의 모든 내/외장재를 포함하여 구동계부품(엔진, 변속기, 구동모터, 인버터 등), 구조용 차체(범퍼, 샤페, 프레임류 등) 및 기능성 전장부품모듈의 제조와 관련한 업무를 직접 수행하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 50> 직접생산 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
프레스성형 (Press forming)	프레스 성형 공정은 금속 판재, 비금속(플라스틱·폴리머)시트 등 소재를 프레스 및 스탬핑 기기에 원하는 형상의 금형을 활용하여 재료를 전단하고 형상을 변형시켜 자동차의 다양한 내/외판재 및 내외/장재 부품을 제조하는 직무이다.	2~7
용접/접합 (Welding, Joining)	용접/접합 직무는 금속이나 비금속재료를 물리적/화학적 방법을 통해 동종 또는 이종간 재료를 접합하는 기술을 수행하는 직무이다.	2~7

금형기술 (Mold, Die)	금형기술은 대량, 연속생산을 위한 형틀을 제작하는 기술로써 금형 설계, 제작, 유지보수 등 금형제작/관리와 관련된 기술적인 업무를 수행하는 직무이다. (주조, 프레스, 단조, 압출, 사출 금형 기술 포함)	2~7
주조 (Casting)	주조기술은 용융금속을 주형틀(사형, 금형)에 주입하여 원하는 형상의 부품을 제조하는 하는 직무이다. (중력주조, 고속/고압 다이캐스팅, 저압주조, 차압주조, 사형주조, 정밀주조 포함)	2~7
단조 (Forging)	단조기술은 금속 또는 비금속재료를 원하는 제품 또는 부품의 형상에 맞게 열과 압력을 가하여 성형하는 직무이다. (냉간·열간 단조 포함)	2~7
압출성형 (Extrusion)	압출성형은 예열된 금속재료(빌렛)를 열간 환경에서 금형에 통과시켜 형태가 일정하고 길이가 긴 금속 제품/부품을 제조하는 직무이다. (압출성형 후 인발, 스트레칭, 밴딩 공정 포함)	2~7
사출성형 (Injection molding)	사출성형은 열 가소성 플라스틱(수지)재료를 용융 또는 연화 시킬 수 있는 열간 실린더에 장입하여 노즐을 통해 금형에 주입하여 반복적 또는 연속적으로 원하는 형상의 제품을 성형하는 직무이다.	2~7
압연성형 (Rolling)	압연성형은 열간 또는 냉간상태의 금속 후판 또는 박판 슬라브를 회전하는 2개의 롤(Roll)사이에 통과시켜 원하는 두께와 폭의 금속 판재를 제조하는 직무이다. (열간·냉간·사상·다단 압연, 냉각 및 권취 기술 포함)	2~7
정밀가공 (Precision machining)	정밀가공은 금형 및 내/외장 제품의 치수정밀도를 향상시키는 기술로서 CNC, 절삭, 연삭, 연마, 드릴링 등 공정을 포함하여 정밀한 치수를 얻기위한 가공을 하는 직무 이다.	2~6
열처리(Heat treatment)	열처리는 금속합금 재료를 고온 또는 저온에 노출시켜 원하는 미세조직, 물성, 경도를 제어 하는 기술 직무 이다. (용체화, 시효, 뜨임, 풀림, 균질화, 경화 열처리 등 포함)	2~6
표면처리 (Surface treatment)	금속 표면처리는 금속제품/부품의 외관 보호 및 기능 개선을 목적으로 금속표면에 화학적/물리적으로 다른 금속, 합금 등의 표면피막을 형성 공정을 수행하는 직무 일이다. (탈지, 산세, 세정, 도장, 도금 공정 등 포함)	2~6
분말야금 (Powder metallurgy)	분말야금은 금속 또는 금속산화물분말을 입자크기, 형태, 성분을 고려하여 압축·가열(소결)공정을 통해 제품을 생산하는 공정을 수행하는 직무이다. (적층제조 공정 및 내마모성, 내식성 향상 목적의 분말 코팅, 스프레이, 분말사출, 분말압출 등 관련 모든 공정 포함)	2~7
조립공정 (Aassembly process)	조립공정은 고정·연속 라인에 위치하여 동력 또는 특수공구를 사용하여 각종 구조용 부품(엔진, 변속기, 차체, 서스펜션 등 포함) 및 내/외장재, 램프, 배선, 현가장치, 조향기어 등의 모든 자동차 부품을 조립하여 최종 완제품 및 완성차를 제조하는 직무 이다. (로봇 조립, 자동 운송/인식 등 모든 자동화공정 포함)	1~6

- 생산지원 하위 산업분야는 공정기술을 포함하여 총 6개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~6수준으로 구성되어 있음
- 생산지원은 우수한 품질의 차량을 적기에 양산해 고객에 공급할 수 있도록 생산업무를 지원하는 역할을 수행하며, 생산관리, 품질관리 등 자동차 및 각종 부품의 직접 생산이 원활하게 작동하는데 필수적인 지원 업무를 포괄하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 51> 생산지원 분야 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
공정기술	공정기술은 생산설비 점검하고 및 유지보수 계획을 수립하며, 설비 자동화 및 개선 활동을 수행하고, 공장 내 안전 개선 활동 및 외주 공사를 관리·감독하는 일이다.	3~6
생산관리	생산관리는 자동차 생산을 위한 요소(사람, 물건, 설비, 돈, 정보)를 효율적으로 운용하는 직무로서 생산계획, 자재 준비, 제조, 출하, 재고 관리까지의 일련의 업무를 통합 관리하는 일이다.	3~6
설비관리	설비관리는 자동차 생산 설비 유지보수, 설비설치 및 양산지원, 기계설비 유지관리 업무를 수행하는 일이다.	3~6
품질관리	품질관리는 자동차 개발 및 생산된 제품의 품질에 대해 규격과 사용자 측면에서 분석하고 여러가지 표준 인증과정과 고객이 요구하는 품질을 확보할 수 있도록 제품의 품질 목표를 정하고 관리하는 일이다.	3~6
물류관리	물류관리는 생산공장 내 물류 운영 효율화를 목적으로 물류 운영 전반의 기획을 통하여 물적 흐름과 데이터를 관리하는데 필요한 업무를 수행하는 일이다.	3~6
안전환경	안전환경은 제품을 생산하는 장소와 설비에 따른 환경 및 안전에 관한 수칙을 정하여 안전하고 건강한 근로환경 보장하고 위급 상황에 대응 관리하는 직무(안전과 친환경 측면에서 효율적인 제품생산, 친환경 경영 선도, 환경 규제 기준 준수 및 엄격한 자체 규제 기준 운영 등을 관리 감독하는 일이다.	3~6

□ 정비 및 검사 분야 직무맵

- 내연기관 자동차정비 산업분야는 자동차전기·전자장치정비를 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~4수준으로 구성되어 있음
- 내연기관 자동차정비란 자동차 성능의 유지와 지속적인 안전주행을 위하여 차체, 새시, 엔진 및 파워트레인, 전기·전자장치 등에 대하여 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사 등의 업무를 수행하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 52> 내연기관 자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
자동차전기·전자장치 정비	자동차 전기·전자장치 정비는 자동차 전기·전자장치의 원리를 이해하고, 정비지침서에 따라 각종 진단장비를 활용하여 점검·진단·분석한 후, 수리 또는 교환하고 정상적인 작동여부를 검사하는 일이다.	2~4
자동차엔진 정비	자동차 엔진정비는 자동차 성능유지와 안전주행을 위해 엔진장치에 대하여 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사하는 일이다.	2~4
자동차새시 정비	자동차 새시정비는 클러치·수동변속기, 자동변속기, 무단변속기, 드라이브라인, 휠·타이어·얼라인먼트, 현가장치, 전자제어 현가장치, 조향장치, 전자제어 조향장치, 전자제어·공압식 제동장치 정비 등을 하는 일이다.	2~4
자동차차체 정비	자동차 차체정비는 변형된 자동차의 파손된 부분을 분석하고 계측하여 차체정비계획을 수립하고 변형된 차체를 수정 및 교환하여 차체정비 마무리 점검을 통하여 자동차 차체 구조강도와 안전을 유지하도록 원상복구 하는 일이다.	2~4
자동차도장	자동차 도장은 도료를 이용하여 차체의 부식 등 손상을 방지하고 외관을 아름답고 상품성을 향상시키기 위하여 손상된 도막을 수리 복원하고 특수목적을 부여하기 위하여 자동차에 도장하는 일이다.	2~4

○ 전기자동차정비 산업분야는 고전압 안전관리를 포함하여 총 6개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~4수준으로 구성되어 있음

- 전기자동차정비는 전기자동차의 성능의 유지와 지속적인 안전주행을 위하여 전기 안전 지침을 유지한 상태에서 전기구동 시스템, 전기에너지 시스템, 차량 시스템 기술 및 기타 부속기기의 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사 등의 업무를 수행하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 53> 전기자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
고전압 안전관리	고전압 안전관리는 전기자동차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	2~4
고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4

고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	2~4

○ 수소자동차정비 산업분야는 수소 안전관리를 포함하여 총 7개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~4수준으로 구성되어 있음

- 수소자동차정비는 수소자동차의 성능의 유지와 지속적인 안전주행을 위하여 전기 및 수소 안전 지침을 유지한 상태에서 전기구동 시스템, 전기에너지 시스템, 차량 시스템 기술 및 기타 부속기기의 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사 등의 업무를 수행하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 54> 수소자동차정비 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
수소 안전관리	수소 안전관리는 수소자동차 정비 중 발생할 수 있는 수소 관련 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치 활동을 취하는 일이다.	2~4
수소저장장치 정비	수소저장장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 수소저장장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
전기생성장치 정비	전기생성장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 전기생성장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	2~4

○ 자율주행차정비 산업분야는 자율주행 특화장치 정비를 포함하여 총 7개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~4수준으로 구성되어 있음

- 자율주행차 정비는 자율주행차의 성능의 유지와 지속적인 안전주행을 위하여 전기 안전 지침을 유지한 상태에서 자율주행 특화장치, 전기구동 시스템, 전기에너지 시스템, 차량 시스템 기술 및 기타 부속기기의 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사 등의 업무를 수행하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 55> 자율주행차정비 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
자율주행 특화장치 정비	자율주행 특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 자율주행 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	2~4
고전압 안전관리	고전압 안전관리는 자율주행차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	2~4
고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.	2~4
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	2~4

○ 내연기관 자동차 검사 하위 산업분야는 자동차정기검사를 포함하여 총 6개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~6수준으로 구성되어 있음

- 내연기관 자동차 검사는 엔진에서 발생하는 동력을 사용하여 구동하는 자동차의 동일성 확인, 관능검사, 기기검사를 통해 내연기관 자동차 운행 안전성 확보를 위한 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 56> 내연기관 자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
자동차정기검사	자동차정기검사는 도로를 운행하기 위해 자동차로 등록한 이후 일정 기간마다 정기적으로 실시하는 검사로, 운행자동차의 동일성확인, 안전성확인 및 배출가스 확인을 통해 국민의 재산과 안전을 확보하기 위해 시행하는 일이다.	3~6
자동차종합검사	자동차종합검사는 대기관리권역에 등록된 자동차의 배출가스 검사를 정밀검사 방법으로 실시하여 자동차정기검사 보다 배출가스 검사방법을 강화하여 시행함으로써 보다 깨끗한 대기환경을 유지하기 위해 시행하는 일이다.	3~6
자동차신규검사	자동차신규검사는 해외 수입 및 국내 말소 후 재등록 사유의 자동차가 도로를 운행하기 위해 신규등록을 하려는 경우 받아야 하는 검사를 수행하는 일이다.	3~6
자동차임시검사	자동차임시검사는 안전기준 위반 또는 임의개조에 따른 단속기관의 명령이나 자동차 소유자가 안전성 확인, 차령연장 등을 위해 신청하는 경우 비정기적으로 시행하는 일이다.	3~6
자동차튜닝검사	자동차튜닝검사는 자동차를 튜닝하려는 경우 튜닝한 이후 안전성을 확인하기 위해 튜닝전 서류심사를 위한 튜닝승인과 튜닝 후 승인내용과 차량을 비교하는 튜닝검사를 통해 주행안전성과 관련규정 적합성을 확인하는 일이다.	3~6
자동차안전검사	자동차안전검사는 자동차를 제작·조립·수입 한 이후 도로를 운행하기 위해 신규등록하려는 경우 받아야 하는 자동차안전기준에 적합함을 확인위한 일이다.	3~6

- 전기자동차 검사 하위 산업분야는 전기자동차 인증을 포함하여 총 5개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 전기자동차검사는 고전원 전기를 동력원으로 사용하는 자동차의 동일성 확인, 관능검사, 기기검사를 통해 전기자동차 운행 안전성 확보를 위한 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 57> 전기자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
전기자동차 인증	전기자동차 인증은 전기자동차의 안전성, 성능 및 규정 준수 여부를 확인하기 위하여 관련법령에 따라 전기자동차의 안전성을 평가하여 인증하는 일이다.	4~8
전기자동차 정비	전기자동차정비는 차량의 성능 유지와 안전한 주행을 위하여 전기자동차 작동원리에 대한 지식과 정비 지침서에 따라 진단 장비를 활용하여 정비 및 정상 작동 여부를 점검하는 일이다.	4~7
전기자동차 검사	전기자동차 검사는 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 고전원 전기를 사용하는 전기자동차의 운행안전성을 관련법령에 따라 정기적으로 확인하는 일이다.	4~8
전기자동차 튜닝	전기자동차 튜닝은 (내연기관자동차의 배출가스 저감) 및 전기자동차의 성능을 개선하기 위해 전기 시스템, 배터리, 동력 전달 장치, 조향장치 등을 최적화하는 일이다.	4~8
전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수는 신뢰성 높은 충전시설을 구축하고 충전시설을 효율적으로 운영하기 위해 전기자동차 충전 인프라의 설계 및 구축, 전력을 관리하고 장비를 유지보수하는 일이다.	4~7

- 수소자동차 검사 하위 산업분야는 연료장치 설치상태 검사를 포함하여 총 7개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 수소자동차 검사는 수소자동차에 장착된 충전구, 역류방지밸브, 용기밸브, 내압용기, 압력조정기, 과압방지밸브, 저압센서, 수소차단밸브, 수소공급밸브, 인젝터, 연료전지스택 및 고압·저압 배관이 있으며, 이에 대한 가스누출 상태 부품의 작동상태, 외부손상유무를 검사하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 58> 수소자동차검사 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
연료장치 설치상태 검사	연료장치 설치상태 검사는 수소내압용기, 용기밸브, 배관설비, 부대설비의 장착상태가 관련규정에 따라 설치되었는지 육안 및 계측기기로 검사를 수행하는 일이다.	5~8
고압부 가스누출 검사	고압부 가스누출 검사는 충전구, 역류방지밸브, 용기밸브, 내압용기, 압력조정기(입구) 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.	4~7
저압부 가스누출 검사	저압부 가스누출 검사는 압력조정기(출구) 과압방지밸브, 저압센서, 수소차단밸브, 수소공급밸브, 인젝터 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.	4~7
수소충전 횟수 및 수소내압 용기 사용연한 검사	수소충전횟수(4,000회) 이하 여부를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사하고 수소내압용기의 사용연한이 15년 이내 인지 육안으로 검사를 수행하는 일이다	4~7
수소내압용기 검사	수소내압용기 검사는 용기의 동일성 및 표시사항, 손상, 부식, 외적영향결함, 변형이 있는지를 내압용재검사기준에 따라 육안 및 계측기로 검사를 수행하는 일이다	5~8
밸브장치 및 안전장치 검사	밸브장치 및 안전장치 검사는 체크밸브, 연료압력센서, 릴리프 밸브, 수소차단 밸브, 고압차단밸브, 수소가스 용기밸브, 압력제어 밸브 작동상태를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.	5~8
수소누출 감지센서 검사	수소누출 감지센서 검사는 자동차실내, 수소자장용기모듈, 연료전지스택, 수소공급시스템에 설치된 수소센서의 작동여부를 수소가스 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.	4~7

- 자율주행차 검사 하위 산업분야는 가상 주행 시나리오 설계를 포함하여 총 4개 직무로 도출되었고 직무 수준은 3~8수준으로 구성되어 있음
- 자율주행차 검사는 첨단 안전장치의 운행단계에서 안전성 확보를 위해 검사장비와 제도마련을 위한 검사기술 개발과 첨단안전장치 개념설계 및 규격서 개발과 가상 시나리오 개발하여 운행차검사 검증하여 자율주행 표준안을 제시하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 59> 자율주행차검사 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
가상 주행 시나리오 설계	가상 주행 시나리오 설계는 주행시나리오, 주행환경 시나리오, 가상차량 등을 설정하여 실제 도로 여건을 반영 시험 시나리오를 사용하여 기존의 검증 방식과 다르게 복합적인 위험 상황에 대처하는 능력과 자동화 주행 기능을 설계하는 일이다.	4~8
자율주행 시스템의 첨단안전장치 검사	자율주행 시스템 첨단안전장치 검사는 AEB를 비롯해 전방충돌경고장치(FCWS), 차선이탈경고장치(LDWS), 차선이탈방지장치(LKAS), 사각지역 감시장치(BSD), 후방카메라(RVC), 적응형 순항제어장치(ACC), 타이어압력경고장치(TPMS), 주간주행등(DRL), 제동력지원장치(BAS), 적응형전조등(AFLS), 차체자세제어장치(ESC)의 설계/제작된 시스템 구성 요소부품 단위 및 시스템 단위 개발품의 작동 상태를 확인하고 운행자동차 시험평가 검증을 수행하는 일이다.	5~8
자율주행 테스트 장비 개발	자율주행 테스트 장비 개발은 자율주행차의 주행 환경을 실제 상황과 똑같이 구현해 자율주행을 위한 기술·부품·완성차 단계를 지나 운행차단계에서 시험하기 위한 최소한의 검사장비를 말하며 주행 기술 검증을 위한 분석 시스템 등의 소프트웨어도 포함하여 개발하는 일이다.	4~7
자율주행 검사 제도 개발	자율주행 검사 제도 개발은 자율주행 기능이 있는 차량의 안전 및 기능 보장을 위해 엄격한 규제 요건을 준수하고 구체적인 사항을 검사기준 및 방법을 구축하는 일이다.	3~6

□ 자동차튜닝 분야 직무맵

- 파워트레인 튜닝 하위 산업분야는 엔진 튜닝을 포함하여 총 3개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 파워트레인 튜닝은 자동차의 엔진, 연료장치, 터보차저, 변속기 등의 부품을 성능이 더 좋은 제품으로 교체하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 60> 파워트레인 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
엔진 튜닝	엔진 튜닝은 자동차의 동력발생장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 편의장치, 동력전달장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8
연료장치 튜닝	연료장치 튜닝은 자동차에 사용되는 연료를 휘발유, 경유, LPG, CNG등으로 변경하여 사용하기 위하여 연료탱크, 연료분사장치, 연료제어장치, 엔진등과의 연계성을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8
변속기 튜닝	변속기 튜닝은 자동차의 변속장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 검토 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8

○ 승차장치 튜닝 하위 산업분야는 어린이운송용승합차 튜닝를 포함하여 총 3개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음

- 승차장치 튜닝은 자동차의 승차장치를 사용목적에 적합하게 어린이운송용승합자동차, 구급자동차, 캠핑용 자동차, 이동사무실자동차 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 61> 승차장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
엔진 튜닝	엔진 튜닝은 자동차의 동력발생장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 편의장치, 동력전달장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8
연료장치 튜닝	연료장치 튜닝은 자동차에 사용되는 연료를 휘발유, 경유, LPG, CNG등으로 변경하여 사용하기 위하여 연료탱크, 연료분사장치, 연료제어장치, 엔진등과의 연계성을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8
변속기 튜닝	변속기 튜닝은 자동차의 변속장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 검토 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	4~8

- 물품적재장치 튜닝 하위 산업분야는 내장탑 튜닝을 포함하여 총 4개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 물품적재장치 튜닝은 자동차의 적재장치를 사용목적에 적합하게 내장탑,, 크레인, 탱크로리, 덤프차, 동물운반차 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 62> 물품적재장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
내장탑 튜닝	내장탑 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 내장탑, 냉동탑, 윈바디탑, 포장탑 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
크레인 등 작업차량 튜닝	크레인 등 작업차량 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 크레인, 유압적하기 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
탱크로리 튜닝	탱크로리 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 탱크로리, 살수탱크로리 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
덤프차 튜닝	덤프차 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 덤프형 적재함, 암롤, 쓰레기 수거용 적재함 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8

- 환경보호장치 튜닝 하위 산업분야는 소음기 튜닝을 포함하여 총 2개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 환경보호장치 튜닝은 자동차의 배기장치를 사용목적에 적합하게 소음기, 배기가스발산방지장치 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 63> 환경보호장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
소음기 튜닝	소음기 튜닝은 자동차의 소음을 조절하기 위해 장착하는 소음기의 형상, 배출소음크기 등을 소비자가 원하는 형태로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
배출가스 저감장치 튜닝	배출가스 저감장치 튜닝은 자동차의 배출가스를 감소시키기 위해 장착되는 입자성물질 저감장치, 선택적 촉매환원장치, 배기가스 재순환 장치 등을 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8

- 등화장치 튜닝 하위 산업분야는 전조등 튜닝을 포함하여 총 1개 직무로 도출되었고 직무 수준은 4~8수준으로 구성되어 있음
- 등화장치 튜닝은 등화장치 튜닝은 자동차의 등화장치를 사용목적에 적합하게 전조등, 안개등, 경광등 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 64> 등화장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
등화장치 튜닝	등화장치 튜닝은 전조등, 안개등, 경광등 등 자동차의 등화장치를 사용목적 또는 기호에 적합한 등화로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8

- 고전원전기장치 튜닝 하위 산업분야는 구동모터 튜닝을 포함하여 총 3개 직무로 도출되었고 직무 수준은 5~8수준으로 구성되어 있음
- 고전원전기장치 튜닝은 자동차의 엔진을 구동모터, 감속기, 인버터, 컨버터, 충전장치 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 65> 고전원전기장치 튜닝 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
구동모터 튜닝	구동모터 튜닝은 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 구동모터 주변전자장치, 편의장치 등과의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
감속기 튜닝	감속기 튜닝은 전기자동차의 감속기를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8
충전장치 튜닝	충전장치 튜닝은 전기자동차의 충전장치를 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 따라 변경하기 위하여 구동모터 등 고전원장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8

□ 자동차 경영분야 직무맵

○ 경영관련 하위 산업분야는 인사를 포함하여 총 10개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~7수준으로 구성되어 있음

- 자동차 경영관리은 자동차 및 부품을 생산하고 판매하는 기업이 원활하게 경영 활동을 할 수 있도록, 연구개발 및 생산, 정비 외의 분야에서 지원하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 66> 경영관리 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
인사	인사는 조직의 목표 달성을 위해 인사제도의 수립 및 개선을 실시하고 직무분석, 채용, 배치, 육성, 평가, 보상, 승진, 퇴직 등의 제반 업무를 수행하는 일이다.	3~6
노무관리	노무관리는 사용자와 근로자(노동조합) 간의 협력적 노사관계 구축과 근로자의 건전한 근로환경 조성을 도모하는 일이다.	4~6
예산	예산은 조직이 목표로 하는 경영성과를 효과적으로 달성하기 위한 미래의 경영활동을 계량화하는 것으로 일정기간 예상되는 수익과 비용을 편성하고 집행하며, 통제하는 일이다.	3~5
자금	자금은 예산계획에 따라 기업의 영업, 투자, 재무 활동을 수행할 수 있도록 필요 자금의 계획수립, 조달, 운용을 하고 발생 가능한 위험관리 및 성과를 평가하는 일이다.	4~6
경영기획	경영기획은 경영목표를 효과적으로 달성하기 위한 전략을 수립하고 최적의 자원을 효율적으로 배분하도록 경영진의 의사결정을 체계적으로 지원하는 일이다.	5~7
경영평가	경영평가는 조직의 지속적 성장을 위하여 경영목표에 따른 평가 기준을 마련하고, 일정기간 동안 조직이 수행한 성과를 이 기준에 따라 분석/정리하여 보고하는 일이다.	4~6
사무행정	사무행정은 조직이나 부서 구성원들이 본연의 업무를 원활하게 수행할 수 있도록 조직 내부와 외부에서 요청하거나 필요로 하는 업무를 지원하고 관리하는 일이다.	2~3
비서	비서는 상사와 조직을 위하여 상호 신뢰를 바탕으로 기밀유지 및 비서윤리를 준수하고, 조직과 경영 전반에 관한 지식, 사무정보기술, 의사소통능력을 갖추어 경영진을 전문적으로 보좌하는 일이다.	2~4
회계	회계는 기업 및 조직 내외부에 있는 의사결정자들이 효율적인 의사결정을 할 수 있도록 회계기준에 따라 재무제표를 작성하여 유용한 재무적 정보를 제공하며, 제공된 회계정보의 적정성을 파악하는 일이다.	2~6
세무	세무는 기업의 활동을 위하여 주어진 세법범위 내에서 조세부담을 최소화시키는 조세전략을 포함하고 정확한 과세소득과 과세표준 및 세액을 산출하여 과세당국에 신고, 납부 하는 일이다.	3~6

- 자동차·부품 영업 하위 산업분야는 자동차영업을 포함하여 총 2개 직무로 도출되었고 직무 수준은 2~5수준으로 구성되어 있음
- 자동차·부품 영업은 자동차 및 부품을 판매하기 위하여, 국내외 영업 및 홍보, 마케팅 등의 판촉활동과 함께, 관련 고객을 관리하는 산업분야로 직무별 정의와 수준은 아래와 같음

<표 67> 자동차·부품 영업 하위 산업분야 표준직무(안)

표준직무명	직무정의	수준
자동차영업	자동차 영업은 신차 및 중고 자동차 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 고객 발굴·상담, 계약, 자동차인도, 신규 및 재구매 고객관리, 중고차 매입·판매 등을 수행하는 일이다.	2~5
자동차부품 영업	자동차 부품영업은 자동차 부품 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 발주처 니즈에 맞는 제품을 발굴하고 판매하기 위한 일이다.	2~5

IV. 자동차 분야 직무맵 상세 검증

1. 검증 개요

- (검증목적) 자동차 분야 직무맵 개발 결과물에 대한 산업체의 의견을 수렴하고 필요시 수정·보완을 실시하여 직무맵 개발 결과물의 품질을 제고하고 타당성 및 신뢰성을 확보하기 위함
- (검증대상) 자동차산업을 영위하고 있는 기업(기관)
 - 직무맵은 산업 대표성 반영이 중요하므로, 산업분야별로 검증집단을 구성하며, 각 산업분야의 대표기업(기관)이 참여할 수 있도록 함
 - 산업분야별 20개 기업(기관) 이상, 총 80개 기업을 대상으로 검증을 실시함
 - 산업분야의 특성상 기업(기관)의 수가 충분하지 않을 경우, 동일(중복) 소속의 종사자에 대한 검증을 통해 응답수를 확보함
 - 매출액, 상시 근로자 수 등 기업(기관)의 규모 및 영위하고 있는 산업 분야(하위 산업분야 기준) 등을 고려해 대표성과 전문성이 있는 기업(기관) 선정
 - 한국자동차연구원 유관기관 대상 기업(기관) POOL로 구성

- (검증방법) 구조화된 설문지를 활용한 비대면 검증을 실시한 후 필요 시, 대면 인터뷰를 통해 심층적인 의견을 청취함
 - 검증대상 선정 후 전자공문, 이메일 등을 통해 설문지를 발송하여 응답을 수집하되, 사전에 사업의 취지와 표준직무의 개념, 설문 내용 등을 안내하여 검증의 질을 제고함
- (검증기간) 2023. 7. 27. ~ 10. 27. (3개월)
- (검증내용) 자동차 분야 직무맵의 타당성, 신뢰성 등을 검증함
 - ※ 4개 산업분야, 36개 하위 산업분야, 215개 표준직무
- (검증절차) 직무맵 개발 결과물에 대한 검증 절차는 아래 <표 68>과 같음

<표 68> 산업계 검증 절차

절차	내용	연구 방법
① 산업계 검증 전 사전조사	- 사전조사 계획 수립 - 사전조사 문항 설계 - 사전조사 실시	◦ 문헌분석 ◦ 연구진 회의
↓		
② 산업계 검증 대상 기업 선정	- 하위 산업분야별 검증 대상기업 선정기준 마련 - 산업계 검증 대상기업 선정 - 산업계 검증 문항 설계	◦ 문헌분석 ◦ 연구진 회의
↓		
③ 산업계 검증 실시	- 산업계 검증 계획 수립 - 산업계 검증 실시 - 심층 의견수렴	◦ 설문조사 ◦ 전문가 인터뷰
↓		
④ 산업계 검증 결과 검토	- 제시의견 반영여부 검토 - 자동차 분야 직무맵 수정·보완	◦ 문헌분석 ◦ 전문가 인터뷰 ◦ 연구진 회의

2. 조사 대상 및 방법

가. 산업계 검증 전 사전조사


□ 사전조사 개요

- 자동차·부품 연구·설계 분야의 경우, 하위 산업분야를 기준으로 특정 기업의 포괄 범위를 파악하기 어려워 설문 효과성과 효율성이 저하될 우려가 있어 기업별로 영위하고 있는 사업의 범위 및 생산제품군을 파악하기 위한 사전조사를 실시함
- 한국자동차연구원의 관계사, 한국자동차산업협동조합 조합원 등 총 200개 기업을 사전조사의 대상 기업(기관)으로 선정함
- 비교적 포괄 여부가 명확하고 대상기업(기관)의 수가 적을 것으로 추정되는 정비 및 검사 분야, 튜닝 분야 등은 1차 설문 대상에서 배제함
- 1차 설문 시 개념적인 설명은 최소화하고, 하위 산업분야를 기준으로 영위하고 사업의 범위 혹은 하위 산업분야를 추측할 수 있는 생산제품군 파악하는 것을 주 목적으로 함
- 그 외에, 2차 설문 시 이해해야 할 개념이 생소하고, 양이 방대함에 따라 응답자의 참여의지를 파악할 수 있는 문항을 추가로 구성함

<표 69> 산업계 검증 사전조사 개요

구분	주요 내용
검증 목적	- 기업별로 영위하고 있는 사업의 범위 및 생산제품군 파악 - 응답자의 참여의지 파악
대상 및 방법	- 대상 : 자동차 ISC 및 한국자동차산업협동조합 조합원 약 200개 기업 - 방법 : 온라인(PC 또는 모바일로 설문 참여할 수 있는 Web 링크 발송) - 기간 : 2023. 7. 27(목) ~ 8. 25(금), 약 4주간
검증 내용	- 소속 기업 일반사항 - 소속 기업 영위 분야(하위 산업분야 기준) - 향후 설문 참여의지

<그림 5> 사전조사 안내자료



“미래차 전환에 따른 인력양성 체계 마련을 위한”

자동차분야 표준직무 상세검증 사전 설문


자동차 인적자원개발위원회(대표기관 : 한국자동차연구원)에서는 자동차 산업 내 산업분야별로 표준화된 직무를 도출하는 “직무별”을 개발하고 이를 기반으로 산업현장에서 요구되는 전문인력을 양성하기 위한 교육·훈련 및 자격체계를 수립하여, 현장경력인칭 등 직무역량 인정체계 구축에 활용할 예정입니다.

이에 자동차 산업에 종사하시는 전문가 여러분의 의견을 바탕으로 자동차 산업분야를 구분하고, 표준화된 직무를 도출하고자 하오니 설문에 응해주시기 바랍니다.

기간 2023년 7월 27일(목) ~ 8월 25일(금)

조사항목 소속 기업이 영위하고 있는 산업분야, 2차 설문 참여의사 등

방법 PC 또는 모바일을 통한 설문
https://qfreeaccountsgc1.ez1.qualtrics.com/jfe/form/SV_aRt5QH7P4YQ68



설문조사 바로가기

설문 응답자 전원에게 음료 기프티콘을 증정합니다!

자동차 인적자원개발위원회 (대표기관 : 한국자동차연구원)
 용역수행기관 : 시연파견설팅 주식회사

□ 사전조사 결과

- 사전조사 실시 결과, 총 120개 기업의 154명의 참여자가 응답했으며, 그 중 본 설문에 참여의지를 드러낸 응답자는 92명으로 나타남
- 하위 산업분야별로는 가장 많은 23개의 기업이 ‘차량 내·외장 부품 시스템’을 영위하고 있다고 응답하였으며, ‘연료전지 시스템’, ‘자동차배터리 순환’, ‘AAM’ 등은 영위하고 있다고 응답한 기업이 없는 것으로 나타남

<표 70> 산업계 검증 사전조사 결과

하위 산업분야	참여기업 수	참여자 수	2차 설문 수 락수	2차 설문 (직접조사)
차량용반도체	3	4	1	-
전동화 시스템	11	14	9	-
배터리 시스템	10	11	7	-
수소저장 시스템	1	1	1	-
연료전지 시스템	-	-	-	11
열관리 시스템	6	7	4	-
자동차배터리 순환	-	-	-	1
인포테인먼트	3	3	2	-
자율주행	5	9	7	-
커넥티드	3	3	2	-

하위 산업분야	참여기업 수	참여자 수	2차 설문 수 락수	2차 설문 (직접조사)
AAM	-	-	-	4
전장시스템	14	19	11	-
차체시스템	4	6	4	-
차량 내·외장부품시스템	23	28	16	-
새시 시스템	9	18	8	-
내연기관 파워트레인	14	15	7	-
차량용 소재개발	3	3	1	-
대체연료	1	1	1	-
차량용 타이어	5	9	8	-
모빌리티 서비스 플랫폼	3	3	3	-
총계	120	154	92	16

□ 산업계 검증 대상 기업 선정

- 사전조사 결과에 따라 파악한 기업별로 영위하고 있는 하위 산업분야를 바탕으로 자동차·부품 연구·설계 산업분야의 하위 산업분야별 산업계 검증 대상 기업을 선정함
- 선정 시에는 4가지의 고려사항을 토대로 다음과 같은 선정기준을 수립하여 준용함

<표 71> 산업계 검증 대상 기업 선정 기준

고려사항	선정 기준
1. 검증기준 충족	- 2차 설문 대상 기업 수(하위 산업분야별 3개 이상)를 고려하여 영위하고 있다고 응답한 기업이 5개 이하인 경우, 응답한 모든 기업을 2차 설문 대상 기업으로 선정함
2. 다양한 산업계 의견수렴	- 기업 규모(매출액, 상시근로자)별로 일정 비율 이상의 응답을 수집하되 산업의 특성을 반영하여 조정함
3. 하위 산업분야별로 대표성과 전문성을 갖춘 기업 선정	- 여러 하위 산업분야를 영위하고 있다고 응답한 기업보다 특정 하위 산업분야만을 영위하고 있다고 응답한 기업에 우선순위를 부여함
3. 검증 질 제고	- 응답자의 직급이 높아 해당 기업의 직무 전반에 대해 파악하고 있는 기업에 우선순위를 부여함

- (검증기준 충족) 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼에 따르면 직무맵 개발결과에 대한 산업계 의견수렴 및 검증 시, 산업분야별로 최소 20개 이상의 기업(기관)으로부터 검증을 받아야 함
 - 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼에서 제시하는 형식적인 요건을 달성하기 위하여, 하위 산업분야별 최소 3개 기업을 산업계 검증의 대상 기업으로 선정함
 - 사전설문 결과, 하위 산업분야별로 영위하고 있다고 응답한 기업(기관)이 3개에 미달하는 경우 별도로 섭외하여 산업계 검증 대상 기업(기관)으로 선정함
 - (다양한 사업계 의견수렴) 일부 산업계의 의견만을 수렴하는 것이 아닌 산업계 전반의 의견을 수렴하기 위하여 되도록 많은 기업(기관)이 검증에 참여할 수 있도록 함
 - 매출액과 상시 근로자 수를 기준으로 판단한 기업의 규모별로 최소 10% 이상의 응답을 수집할 수 있도록 검증 대상 기업(기관)을 선정함
 - (하위 산업분야별로 대표성과 전문성을 갖춘 기업 선정) 여러 분야를 영위하는 기업에 비해 한 가지 분야만을 전문적으로 영위하는 기업(기관)에 우선권을 부여하여, 해당 하위 산업분야별로 심층적인 의견을 제시할 수 있도록 함
 - (검증 질 제고) 산업계 검증 시, 소수의 응답자가 하위 산업분야 내에 개발된 다수의 표준직무에 대해 전반적으로 검토해야 하므로 가급적 직급이 높고 경력이 오래된 응답자가 속한 기업(기관)을 대상 기관으로 선정함
- 산업계 검증 대상 기업 선정 결과
- 산업계 검증 대상 기업 선정기준을 활용하여 자동차·부품 연구·설계 산업분야 외 산업계 검증 대상기업을 아래 <표 73>와 같이 선정하였으며, 검증 대상 기업의 일반현황을 아래 <표 72>에 제시함

<표 72> 자동차·부품 연구·설계 분야 산업계 검증 대상기업(기관) 일반현황

매출액	기업수	비율(%)	상시근로자 수	응답수	비율(%)
100억 이하	26	35	100인 이하	6	8
100억~1000억 이하	16	21	101인 ~300인 이하	27	36
1000억~1조 이하	11	15	301인 ~500인 이하	22	29
1조 초과	22	29	501인 이상	20	26

<표 73> 자동차·부품 연구·설계 분야 산업계 검증 대상기업 선정 결과

하위 산업분야	검증 대상기업(기관)명			
차량용 반도체(4)	○동	○○세미콘	○○산업	○○테크
전동화 시스템(5)	○○전자	○○이피엠	○○테크개발	○○산업
	○○테크			
배터리 시스템(6)	○○홀딩스	○○로직스	○○배터리	○○이피엠
	○○기업	○○시스텍		
수소저장 시스템(8)	○○산업	○○닉	○○솔루션	○○퓨얼셀
	○○스	○○하이텍	○○솔루스	○○엔케어
연료전지 시스템(4)	○○에너지	○○ 코리아	○○산업	○○시스템
열관리 시스템(4)	○○공조	○○전기부품	○○기업	○○테크
자동차배터리 순환(4)	○○시스텍	○○코리아	○○드위즈	○○에코플랜트
인포테인먼트 시스템(4)	○○비스	○○모빌리티	○○자동차	○○이엔에스
자율주행(4)	○보	○○롤웍스	○동	○○모빌리티
커넥티드(4)	○○비스	○○모빌리티	○○에이투지	○○롤웍스
AAM(4)	○○자동차	○○우주산업	○○에어로 스페이스	○○시스템
전장시스템(5)	○신	○○코퍼레이션	○○모빌리티 코리아	○○전기부품
	○보			
차체시스템(4)	○○기계	○산	○○메탈공업	○○모빌리티
차량 내외장부품 시스템(8)	○○기업	○○솔루션	○○기업	○○아
	○○이치엔	○○모빌리티	○○상공	○○파인캠
새시 시스템(6)	OOKIRIU	○○엘	○○금속공업	○신

하위 산업분야	검증 대상기업(기관)명			
	OO소프트테크	OO산업		
내연기관 파워트레인 (5)	OO산업	OO이연	OO기공	OO테크 개발
	OO메탈공업			
차량용 소재개발(3)	OO산업	OO케미컬	OO첨단소재	
대체연료(4)	OO모빌리티	OO칼텍스	OO오일뱅크	OO프렌즈
차량용 타이어(4)	OO타이어	OO코리아	OO스톤타이어	OO타이어
모빌리티 서비스 플랫폼(3)	오동	OO비스	OO디어스	

- 자동차·부품 생산 산업분야의 경우, 선정된 자동차·부품 연구·설계 산업분야의 검증 대상기업 중 상시근로자 수와 매출액을 고려하여, 20개 기업을 검증 대상기업으로 선정함

<표 74> 자동차·부품 생산 분야 산업계 검증 대상기업 선정 결과

연번	검증 대상기업(기관)명	영위 분야	매출액(백만원)	상시근로자 수(명)
1	OO타이어	차량용 타이어	3,600,000	5,471
2	OO모빌리티	완성차 제조사	3,000,000	4,000
3	OO코퍼레이션	전장시스템	2,000,000	2,023
4	OO세미콘	차량용 반도체	21,000	1,538
5	오신	전장시스템	1,735,288	1,410
6	OO산업	내연기관 파워트레인	494,508	1,297
7	오동	자율주행	886,110	1,145
8	OO산업	차량용 소재개발	1,300,000	826
9	OO산업	수소저장 시스템	5,716,200	662
10	OO공조	열관리 시스템	884,110	500
11	OO산업	차량용 반도체	269,540	386
12	OO테크	전동화시스템	179,914	267
13	OO이연	내연기관 파워트레인	68,150	185
14	오보	자율주행	56,400	181
15	OO이피엠	전동화 시스템	182,870	169
16	OO전자	전동화 시스템	182,500	103
17	OO홀딩스	배터리 시스템	458,000	88
18	OO비스	인포테인먼트 시스템	3,820	74
19	OO시스텍	배터리 시스템	20,550	50
20	OOKIRIU	새시 시스템	28,900	33

- 자동차 정비 및 검사 산업분야는 한국교통안전공단의 각 지역 검사소 담당자와 한국자동차정비사업조합연합회의 회원사를 검증 대상기업(기관)으로 선정함

<표 75> 자동차 정비 및 검사 분야 산업계 검증 대상기업(기관) 선정 결과

구분	검증 대상기업(기관)명	구분	검증 대상기업(기관)명
자동차 정비	OO카센터	자동차 검사	한국교통안전공단 사하자동차검사소
	OO자동차정비공업사		
	OO모터스		한국교통안전공단 광주전남지역본부
	OO공업사		
	OO자동차정비		한국교통안전공단 진주자동차검사소
	OO모터스		
	한국OO서귀포바로서비스		한국교통안전공단 창원자동차검사소
	OO자동차공업사		
	신OO공업사		한국교통안전공단 해운대자동차검사소
	OO카서비스		
	OO자동차정비		
	OO카전문정비		
	OO카클리닉		
OO자동차공업사			

- 자동차 튜닝 산업분야는 한국교통안전공단의 본부 및 검사소 담당자와 튜닝 전문 업체 3개 기업(기관)을 검증 대상 기업(기관)으로 선정함

<표 76> 자동차 튜닝 분야 검증 대상기업(기관) 선정 결과

구분	검증 대상기업(기관)명
자동차 튜닝	한국교통안전공단 본부
	한국교통안전공단 서인천검사소
	OO공업사
	OO MOTORS
	OO적재함

나. 산업계 검증

□ 산업계 검증 개요

- 선정된 산업계 검증 대상기업(기관)을 대상으로 산업분야별 표준직무의 타당성 검증을 실시함

- 산업계 검증의 개요는 아래 <표 77>과 같음

<표 77> 산업계 검증 개요

구분	주요 내용
검증 목적	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 산업분야별 표준직무 타당성 검증
대상 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대상 : 본 설문 대상 기업(기관) 담당자 ◦ 방법 : 온라인(E-mail을 통한 설문지 발송), 대면 인터뷰(일부 기관 방문 인터뷰) ◦ 기간 : 2023. 9. 4(월) ~ 10. 27(금), 약 8주간
검증 문항 구성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기업 일반현황 ◦ 산업분야 및 하위 산업분야 도출의 적정성 ◦ 하위 산업분야별 표준직무 타당성 검증 ◦ 산업계 유사직무 존재여부 검토 ◦ 추가 도출 필요직무 파악

□ 산업계 검증 문항 개발

- 검증 문항은 크게 5가지로 구분됨

- (기업 일반현황) 기업 일반현황은 응답자가 소속된 기업(기관)의 상시 근로자 수와 매출액 등 규모에 대한 정보를 통해 기업(기관)의 규모와 표준직무 타당성에 대한 응답값의 상관관계를 판단하기 위하여 조사함

<표 78> 기업 일반현황 문항 예시

1. 사업체명	[_____]		
2. 소재지	① 서울 ② 인천 ③ 경기 ④ 강원 ⑤ 충북 ⑥ 대전 ⑦ 세종 ⑧ 충남 ⑨ 대구 ⑩ 경북 ⑪ 전북 ⑫ 광주 ⑬ 전남 ⑭ 부산 ⑮ 경남 ⑯ 울산 ⑰ 제주 (※ 본사를 기준으로 선택해주시시오.)		
3. 매출액	[_____] 백만원	4. 상시 근로자수	[_____] 명
5. 담당 공정	① 완성차 ② 1차 업체 ③ 2차 업체 ④ 3차4차 업체		
6. 주생산(개발)분야	① 전동화 ② 새시 ③ 제품통합개발 ④ 바디 ⑤ 전자개발 ⑥ 기타[_____] (※ 기타를 선택한 경우, 구체적인 분야를 기재해주시시오, 주업종이 2개 이상인 경우, 해당 분야 모두 선택해주시시오.)		
7. 응답자 정보	7-1. 성명	[_____]	
	7-2. 소속부서명	[_____]	
	7-3. 직위	① 사원 ② 주임 ③ 대리 ④ 과장 ⑤ 차장 ⑥ 부장 ⑦ 임원	
	7-4. 근무 경력	[_____]년	
	7-5. 연락처	() - () - ()	

- (산업분야 및 하위 산업분야 도출의 적정성) 표준직무의 타당성을 묻기에 앞서, 산업 내 일반적인 근로자의 경력이동이 가능한 범위를 의미하는 산업분야 및 하위 산업분야가 적절히 설정되어 있는지에 대한 응답자의 의견을 수렴함

<표 79> 산업분야 및 하위 산업분야 적정성 검증 문항 예시

Q1. 현재 구분된 자동차 산업 내 산업분야(Sector)는 다음과 같습니다. 다음의 구분은 적정하다고 생각하십니까?

```

        graph TD
            A[자동차 산업] --> B[자동차 부품 연구·설계]
            A --> C[자동차 부품 생산]
            A --> D[자동차 정비 및 검사]
            A --> E[자동차 튜닝]
            A --> F[자동차 경영]
            style B fill:#d9e1f2
            style C fill:#d9e1f2
            style D fill:#d9e1f2
            style E fill:#d9e1f2
            style F fill:#d9e1f2
            
```

□ : 공통분야

① 네, 적정합니다.

② 아니요, 적정하지 않습니다.

수정의견

Q2. 자동차·부품 연구·설계 산업분야는 다음과 같이 20개의 하위 산업분야(Sub-Sector)로 구분되었습니다.
하위 산업분야가 적정하게 구분되었는지 다음의 하위 산업분야와 정의를 검토하시어 검토결과란에 √ 표시해주시시오. (※ 수정 필요에 √표한 경우, 검토 의견을 작성해 주십시오.)

하위 산업 분야	하위 산업분야 정의	검토결과		수정의견
		타당함	수정 필요	
차량용 반도체	차량용 반도체는 자동차에 장착되는 전자 기기 및 시스템의 운영, 제어 등에 사용되는 반도체로, 엔진 제어, 구동장치, 안전 시스템, 인포테인먼트 시스템, 통신 시스템, 센서 등의 핵심부품을 개발하는 산업분야를 말한다.			

- (하위 산업분야별 표준직무 타당성 검증) 하위 산업분야별로 개발되어 있는 표준직무의 타당성을 묻고 타당하지 않다고 응답 시, 그에 대한 의견을 작성토록 함

<표 80> 표준직무 타당성 검증 문항 예시

Q1. 귀하의 소속기업에서 포괄하고 있다고 응답하신 하위 산업분야 '차량용 반도체'은 다음과 같이 표준직무가 도출되었습니다. 다음의 표준직무의 구성과 표준직무의 정의가 타당하게 도출되었는지 검토 결과 란에 √표 해주십시오. (※ 수정 필요에 √표한 경우, 검토 의견을 작성해 주십시오.)

표준 직무	표준직무 정의	검토결과		수정의견
		타당함	수정 필요	
차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 HW 설계는 사용자 요구 성능 및 제품의 장착위치, 사용 조건/목적 등에 따른 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있는 최적의 소자, 패키징, 재료 등을 설계하는 일이다.			

- (유사 직무 존재 여부 조사) 현재까지 개발된 표준직무와 산업계 직무와의 연관성을 조사하기 위하여 유사한 직무의 존재 여부와 유사 정도를 조사함

<표 81> 유사 직무 존재 여부 조사 문항 예시

Q3. 현재 도출된 하위 산업분야 '차량용 반도체'의 표준직무의 정의를 기준으로 귀하의 소속기업에 유사한 직무가 존재하는지를 검토하시어 유사 직무 존재 여부 란에 √표 해주십시오. (※ 유사한 직무가 있다고 응답하신 경우, 아래의 기준을 확인하시어 유사한 정도를 √표로 체크해 주십시오.)

- 작음 : 실제 기업 내 직무와 제시된 표준직무의 정의가 20% 이상 일치하다고 판단되는 경우
- 보통 : 실제 기업 내 직무와 제시된 표준직무의 정의가 50% 이상 일치하다고 판단되는 경우
- 큼 : 실제 기업 내 직무와 제시된 표준직무 정의와 80% 이상 일치하다고 판단되는 경우

표준직무	표준직무 정의	유사 직무 존재 여부		유사 정도		
		있음	없음	작음	보통	큼
차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 HW 설계는 사용자 요구 성능 및 제품의 장착위치, 사용 조건/목적 등에 따른 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있는 최적의 소자, 패키징, 재료 등을 설계하는 일이다.					

- (추가 도출 필요 직무 조사) 산업계에 존재하는 직무 중 현재 개발된 직무맵에 누락되어 추가로 도출이 필요한 직무가 있는지 조사함

<표 82> 추가 도출 필요 직무 조사 문항 예시

Q4. 현재 도출된 표준직무 외에 하위 산업분야 '차량용 반도체' 에 추가로 도출되어야 한다고 판단되는 직무가 있다면 해당 직무의 명칭과 직무내용을 작성하여 주십시오.

직무명	직무 내용

3. 주요 분석 결과

가. 응답자 일반현황

□ 120개의 산업계 검증 대상 기업 중 100개 기업이 산업계 검증에 응답함

<표 83> 산업분야별 산업계 검증 응답 기업

산업분야	검증 대상 기업	응답 기업	응답자 수
자동차·부품 연구·설계	75	64	64
자동차·부품 생산	20	11	11
자동차 정비 및 검사	20	20	25
자동차 튜닝	5	5	11
계	120	100	111

□ 검증에 응답한 100개 기업 및 111명의 응답자 일반현황은 다음 <표 84>와 같음

<표 84> 산업분야별 산업계 검증 응답 기업

구분		응답수	비율	구분		응답수	비율
매출액	100억 이하	45	45%	응답자 직위	사원	8	7.1%
	100억~1000억	18	18%		주임	4	3.5%
	1000억~1조	12	12%		대리	7	6.3%
	1조 초과	25	25%		과장	15	13.4%
상시 근로자 수	100인 이하	17	17%		차장	17	15.4%
	101인 ~300인	29	29%		부장	31	28.2%
	301인 ~500인	23	23%		임원	25	22.6%
	500인 이상	31	31%		기타	4	3.5%
담당 공정	완성차	2	2%		응답자 근로 경력	1 ~ 5년	12
	1차 업체	58	58%	5년 ~ 10년		22	19.8%
	2차 업체	31	31%	10년 ~ 15년		41	36.9%
	3차·4차 업체	9	9%	15년 이상		36	32.4%

나. 산업분야 및 하위 산업분야 도출의 적정성 검증 결과

- 자동차 산업 내 일반적인 근로자의 경력이동이 가능한 범위를 의미하는 산업분야 및 하위 산업분야 도출 결과에 대한 타당성 검증 결과는 아래 <표85>와 같음

<표 85> 자동차분야 산업분야 및 하위 산업분야 적정성 검증 결과

구분		검증결과			검토의견
		응답수	타당	비율(%)	
산업분야		70	59	84.2	- '정비 및 검사'와 '튜닝' 통합 검토 - '커넥티드'와 '서비스' 분야의 구분 검토 - '자동차 연료' 산업분야 신설 검토
하위 산업분야	세부직무				
자동차- 부품- 연구- 설계	차량용 반도체	34	33	97.0	- 하위 산업분야 정의 수정 검토
	전동화 시스템	34	34	100	-
	배터리 시스템	34	30	88.2	- 하위 산업분야 정의 수정 검토
	수소저장 시스템	34	34	100	-
	연료전지 시스템	34	34	100	-
	열관리 시스템	34	33	97.0	- 하위 산업분야 정의 수정 검토
	자동차배터리 순환	34	31	91.1	
	인포테인먼트 시스템	33	27	81.8	- SW 분야 세분화 필요
	자율주행	34	33	97.0	- '모빌리티 서비스 플랫폼'과 일부 중복
	커넥티드	34	31	91.1	-
	AAM	34	34	100	-
	전장시스템	34	34	100	-

구분		검증결과			검토의견
		응답수	타당	비율(%)	
	차체 시스템	34	34	100	-
	차량 내외장부품 시스템	34	34	100	-
	새시 시스템	34	34	100	-
	내연기관 파워트레인	34	34	100	-
	차량용 소재 개발	34	32	94.1	-
	대체연료	34	33	97.0	-
	차량용 타이어	34	33	97.0	- 하위 산업분야 정의 수정 검토
	모빌리티 서비스 플랫폼	34	33	97.0	- '커넥티드'와 일부 중복
자동차·부품 생산	직접 생산	11	11	100	-
	간접 생산	11	11	100	-
자동차 정비 및 검사	내연기관 자동차 정비	20	20	100	-
	전기자동차정비	20	20	100	-
	수소자동차정비	20	20	100	-
	자율주행차 정비	20	20	100	-
	내연기관 자동차 검사	10	8	80	-
	전기자동차검사	10	9	90	-
	수소자동차검사	10	5	50	-
	자율주행 자동차검사	10	8	80	-
자동차 튜닝	파워트레인 튜닝	11	11	100	-
	승차장치 튜닝	11	10	90.9	-
	물품적재장치 튜닝	11	11	100	-
	환경보호장치 튜닝	11	10	90.9	-
	등화장치 튜닝	11	10	90.9	-
	고전원전기장치 튜닝	11	11	100	-

- 산업분야 및 하위 산업분야의 타당성 검증 결과, 전반적으로 타당하다는 의견이 대부분이었으며, 일부 하위 산업분야의 정의의 수정이 필요하다는 의견과 하위 산업분야간 일부 중복되는 범위가 존재한다는 의견이 제시됨

다. 표준직무 타당성 검증 결과

- ‘자동차·부품 연구·설계’ 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과는 아래 <표86>과 같음

<표 86> 자동차 분야 표준직무 타당성 검증 결과

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
차량용 반도체	차량용 반도체 HW 설계	3	3	100	
	차량용 반도체 SW 설계	3	3	100	
	차량용 반도체 공정개발	3	3	100	
	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	3	3	100	
	차량용 반도체 기능안전	3	3	100	
전동화 시스템	구동시스템 설계	4	3	75	- 구동시스템 설계와 구동보조시스템 설계로 세분화 필요
	구동시스템 검증	4	4	100	
	전력변환장치 HW 설계	4	4	100	
	전력변환장치 SW 설계	4	4	100	
	전력변환장치 검증	4	4	100	
	충전부품 개발	4	4	100	
	전력분배기 개발	4	4	100	
배터리 시스템	배터리시스템 설계	4	4	100	
	배터리시스템 검증	4	4	100	
	BMS HW 설계	4	4	100	
	BMS SW 설계	4	4	100	
	BMS 검증	4	4	100	
수소저장 시스템	수소저장용기 설계	2	2	100	
	수소저장용기 검증	2	2	100	
	고압부품 HW 설계	2	2	100	
	고압부품 SW 설계	2	2	100	
	고압부품 검증	2	2	100	
연료전지 시스템	스택 설계	1	1	100	
	스택 검증	1	1	100	
	수소공급장치 HW 설계	1	1	100	
	수소공급장치 SW 설계	1	1	100	
	수소공급장치 검증	1	1	100	
	공기공급장치 HW 설계	1	1	100	

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	공기공급장치 SW 설계	1	1	100	
	공기공급장치 검증	1	1	100	
	열관리장치 HW 설계	1	1	100	
	열관리장치 SW 설계	1	1	100	
	열관리장치 검증	1	1	100	
열관리 시스템	열관리시스템 SW 설계	3	3	100	
	냉매활용 부품 설계	3	3	100	
	냉각수활용 부품 설계	3	3	100	
	공기활용 부품 설계	3	3	100	
	전동식 부품 SW 설계	3	2	66.6	- 전동식 부품 설계 직무 구분 필요
	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	3	3	100	
자동차 배터리 순환	배터리 재제조·사용 설계	3	2	66.6	- 직무명을 배터리 재 사용·재제조 설계로 변경 필요
	배터리 재제조·사용 검증	3	2	66.6	- 직무명을 배터리 재 사용·재제조 검증으로 변경 필요
	배터리 재활용 전처리 공정 설계	3	2	66.6	- 직무정의 수정 필요
	배터리 재활용 전처리 공정 검증	3	2	66.6	
	배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	3	3	100	
	배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	3	3	100	
인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 SW 설계	3	3	100	
	인포테인먼트 시스템 HW 설계	3	3	100	
	인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	3	3	100	
	인포테인먼트 검증	3	3	100	
자율주행	시스템 아키텍처 HW 설계	4	4	100	
	시스템 아키텍처 SW 설계	4	4	100	
	시스템 아키텍처 검증	4	4	100	
	자율주행 인지 HW 설계	4	4	100	
	자율주행 인지 SW 설계	4	4	100	
	자율주행 인지 인공지능 설계	4	4	100	

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	자율주행 인지 시스템 검증	4	4	100	
	자율주행 판단/제어 HW 설계	4	4	100	
	자율주행 판단/제어 SW 설계	4	4	100	
	자율주행 판단/제어 인공지능 설계	4	4	100	
	자율주행 판단/제어 시스템 검증	4	4	100	
커넥티드	커넥티드 시스템 HW 설계	3	3	100	
	커넥티드 시스템 SW 설계	3	3	100	
	커넥티드 시스템 인공지능 설계	3	3	100	
	커넥티드 시스템 검증	3	3	100	
	커넥티드 서비스 SW 설계	3	3	100	
	커넥티드 서비스 인공지능 설계	3	3	100	
	커넥티드 서비스 시스템	3	3	100	
AAM (Advanced Air Mobility)	AAV 초경량 차체 시스템 개발	2	1	50	- 직무명을 기체 시스템 개발로 변경 필요
	AAV 전기추진동력장치 개발	2	2	100	
	AAV 에너지저장시스템 개발	2	2	100	
	AAV 수소연료전지기술 개발	2	2	100	
	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	2	2	100	
	AAV 자율비행 제어기술	2	2	100	
	AAV 항전시스템 개발	2	2	100	
	AAV 착륙장치 개발	2	1	50	- 기체 시스템에 포함
	사이버 보안 및 안전 기술 개발	2	2	100	
	AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험	2	2	100	
	AAM 버티포트 설계 및 운영	2	2	100	
	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	2	2	100	
전장 시스템	전장시스템 HW 설계	5	5	100	

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	전장시스템 SW 설계	5	5	100	- 직무정의 수정 필요
	전장시스템 검증	5	4	80	
차체 시스템	차체 설계	3	3	100	
	차체 검증	3	3	100	
차량 내외장 부품 시스템	차량 내외장 부품 설계	5	5	100	
	차량 내외장 부품 검증	5	5	100	
새시 시스템	조향장치 HW 설계	5	5	100	
	조향장치 SW 설계	5	5	100	
	조향장치 검증	5	5	100	
	현가장치 HW 설계	5	5	100	
	현가장치 SW 설계	5	5	100	
	현가장치 검증	5	5	100	
	제동장치 HW 설계	5	5	100	
	제동장치 SW 설계	5	5	100	
	제동장치 검증	5	5	100	
	구동변환장치 HW 설계	5	5	100	
	구동변환장치 SW 설계	5	5	100	
	구동변환장치 검증	5	5	100	
	통합안전장치 SW 설계	5	5	100	
	통합안전장치 검증	5	5	100	
내연기관 파워트레인	엔진 시스템 HW 설계	3	3	100	
	연료공급 시스템 개발	3	3	100	
	엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발	3	3	100	
	엔진 SW 설계	3	3	100	
	엔진 제어시스템 개발	3	3	100	
	엔진 시스템 검증	3	3	100	
	변속시스템 HW 설계	3	3	100	
	변속시스템 SW 설계	3	3	100	
	동력전달 부품 설계	3	3	100	
	변속시스템 검증	3	3	100	
	흡배기 HW 설계	3	3	100	
	흡배기 SW 설계	3	3	100	
	흡배기 검증	3	3	100	
	후처리장치 HW 설계	3	3	100	
	후처리장치 SW 설계	2	2	100	
후처리장치 검증	2	2	100		
차량용	소재 선행 연구	3	3	100	

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
소재 개발	소재 개발 연구	3	3	100	
	소재 가공공정 연구	3	3	100	
	소재 디자인 연구	3	3	100	
	소재 신뢰성 연구	3	3	100	
대체연료	차량용 대체연료 개발	3	2	66.6	- 직무정의 수정 필요
	차량용 대체연료 검증	3		0	- 직무정의 수정 필요
차량용 타이어	타이어 원료배합	4	4	100	
	타이어 설계	4	3	75	
	타이어 검증	4	3	75	
모빌리티 서비스 플랫폼	공공 모빌리티 서비스 개발	2	2	100	
	민간 모빌리티 서비스 개발	2	2	100	
	모빌리티 서비스 운영 및 관리	2	2	100	
	모빌리티 서비스 플랫폼 개발	2	2	100	

○ 자동차·부품 연구·설계 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과, 전반적으로 타당하다는 의견이 대부분이었으나, 일부 표준직무의 직무명 및 직무정의의 수정이 필요하다는 의견과 일부 표준직무의 통합 및 분리에 대해 검토가 필요하다는 의견이 제시됨

□ ‘자동차·부품 생산’ 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과는 아래 <표 87>과 같음

<표 87> 자동차·부품 생산 산업분야 표준직무 타당성 검증 결과

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
직접 생산	프레스성형(Press forming)	11	11	100	-
	용접/접합(Welding, Joining)	11	11	100	-
	금형기술(Mold, Die)	11	11	100	-
	주조(Casting)	11	11	100	-

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	단조(Forging)	11	11	100	-
	압출성형(Extrusion)	11	11	100	-
	사출성형(Injection molding)	11	11	100	-
	압연성형(Rolling)	11	11	100	-
	정밀가공(Precision machining)	11	11	100	-
	열처리(Heat treatment)	11	11	100	-
	표면처리(Surface treatment)	11	11	100	-
	분말야금(Powder metallurgy)	11	11	100	-
	조립공정(Assembly process)	11	11	100	-
간접생산	공정기술	11	11	100	-
	생산관리	11	11	100	-
	설비관리	11	11	100	-
	품질관리	11	11	100	-
	물류관리	11	11	100	-
	안전환경	11	11	100	-

○ 자동차·부품 생산 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과, 모든 응답자가 표준직무가 타당하게 도출되었다고 응답함

□ ‘자동차 정비 및 검사’ 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과는 아래 <표 88>과 같음

<표 88> 자동차 정비 및 검사 분야 표준직무 타당성 검증 결과

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
내연기관 자동차 정비	자동차전기·전자장치정비	15	15	100	-
	자동차엔진 정비	15	15	100	-
	자동차새시정비	15	15	100	-

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	자동차차체정비	15	15	100	-
	자동차도장	15	15	100	-
전기 자동차 정비	고전압 안전관리	15	15	100	-
	고전압 충전장치 정비	15	15	100	-
	고전압 저장장치 정비	15	15	100	-
	고전압 분배장치 정비	15	15	100	-
	구동장치 정비	15	15	100	-
	특화장치 정비	15	15	100	-
수소 자동차 정비	고전압 안전관리	15	15	100	-
	수소 안전관리	15	15	100	-
	수소저장장치 정비	15	15	100	-
	전기생성장치 정비	15	15	100	-
	고전압 저장장치 정비	15	15	100	-
	고전압 분배장치 정비	15	15	100	-
	구동장치 정비	15	15	100	-
특화장치 정비	15	15	100	-	
자율 주행차 정비	자율주행 특화장치 정비	15	15	100	-
	고전압 안전관리	15	15	100	-
	고전압 충전장치 정비	15	15	100	-
	고전압 저장장치 정비	15	15	100	-
	고전압 분배장치 정비	15	15	100	-
	구동장치 정비	15	15	100	-
특화장치 정비	15	15	100	-	
내연기관 자동차 검사	자동차정기검사	10	10	100	-
	자동차종합검사	10	8	80	- 직무정의 수정 필요
	자동차신규검사	10	2	20	- 직무정의 수정 필요
	자동차임시검사	10	5	50	- 직무정의 수정 필요
	자동차튜닝검사	10	10	100	
	자동차안전검사	10	10	100	
전기 자동차 검사	전기자동차 인증	10	10	100	
	전기자동차 정비	10	4	40	- 직무정의 수정 필요
	전기자동차 검사	10	10	100	
	전기자동차 튜닝	10	10	100	
수소 자동차 검사	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수	10	10	100	
	연료장치 설치상태 검사	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함
	고압부 가스누출 검사	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함
	저압부 가스누출 검사	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함
	수소충전횟수 및	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함

하위 산업 분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
	수소내압용기 사용연한 검사				
	수소내압용기 검사	10	8	80	- 직무정의 수정 필요
	밸브장치 및 안전장치 검사	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함
	수소누출 검지센서 검사	10	9	90	- 내압용기 검사에 포함
자율주행 자동차 검사	가상 주행 시나리오 설계	10	9	90	- 직무정의 수정 필요
	자율주행 시스템의 첨단안전장치 검사	10	8	80	- 직무정의 수정 필요
	자율주행 테스트 장비 개발	10	10	100	
	자율주행 검사 제도 개발	10	10	100	

○ 자동차 정비 및 검사 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과, 전반적으로 타당하다는 의견이 대부분이었으며, 일부 표준직무 직무정의의 수정이 필요하다는 의견과 일부 표준직무의 통합을 고려해야 한다는 의견이 제시됨

□ ‘자동차 튜닝’ 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과는 아래 <표 89>과 같음

<표 89> 자동차 정비 및 검사 분야 표준직무 타당성 검증 결과

하위 산업분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
파워트레인 튜닝	엔진 튜닝	11	11	100	-
	연료장치 튜닝	11	11	100	-
	변속기 튜닝	11	11	100	-
승차장치 튜닝	어린이운송용승합차 튜닝	11	11	100	-
	구급자동차 튜닝	11	11	100	-
	캠핑용자동차 튜닝	11	11	100	-
물품 적재장치 튜닝	내장탑 튜닝	11	11	100	-
	크레인 등 작업차량 튜닝	11	11	100	-
	탱크로리 튜닝	11	11	100	-
	덤프차 튜닝	11		-	-
환경 보호장치 튜닝	소음기 튜닝	11	11	100	-
	배출가스저감장치 튜닝	11	11	100	- 원동기 포함 여부 검토 필요
등화장치	전조등 튜닝	11	10	90.9	- 표준직무 삭제 검토

하위 산업분야	표준직무	검증결과			검토의견
		응답 수	타당 함	비율 (%)	
튜닝	안개등 튜닝	11	9	81.8	- 표준직무 삭제 검토
	경광등 튜닝	11	11	100	
고전원 전기장치 튜닝	구동모터 튜닝	11	11	100	- 배터리 용량 변경 등 배터리 튜닝에 대한 검토 필요
	감속기 튜닝	11	11	100	
	충전장치 튜닝	11	11	100	

- 자동차 튜닝 산업분야의 표준직무 타당성 검증 결과, 전반적으로 타당하다는 의견이 대부분이었으며, 일부 표준직무의 삭제 혹은 추가가 필요하다는 의견이 제시됨

라. 유사 직무 존재 여부 조사 결과

- ‘자동차·부품 연구·설계’ 산업분야의 유사 직무 존재 여부 조사 결과는 아래 <표 90>과 같음

<표 90> 자동차·부품 연구·설계 분야 유사직무 존재 여부 조사 결과

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
차량용 반도체	차량용 반도체 HW 설계	3	3			3
	차량용 반도체 SW 설계	3	2			2
	차량용 반도체 공정개발	3	1			1
	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	3	1			1
	차량용 반도체 기능안전	3	2		2	
전동화 시스템	구동시스템 설계	4	3		1	2
	구동시스템 검증	4	2		2	2
	전력변환장치 HW 설계	4	3		2	2
	전력변환장치 SW 설계	4	2	1	1	2
	전력변환장치 검증	4	2		3	1
	충전부품 개발	4	2		1	1
	전력분배기 개발	4	3	1	1	1
배터리	배터리시스템 설계	4	4			4

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
시스템	배터리시스템 검증	4	4			4
	BMS HW 설계	4	4		2	2
	BMS SW 설계	4	3	1	2	
	BMS 검증	4	1	1		
수소저장 시스템	수소저장용기 설계	2	2			2
	수소저장용기 검증	2	2			2
	고압부품 HW 설계	2	2			2
	고압부품 SW 설계	2	2			2
	고압부품 검증	2	2			2
연료전지 시스템	스택 설계	1	1			1
	스택 검증	1	1			1
	수소공급장치 HW 설계	1	1			1
	수소공급장치 SW 설계	1	1			1
	수소공급장치 검증	1	1			1
	공기공급장치 HW 설계	1	1			1
	공기공급장치 SW 설계	1	1			1
	공기공급장치 검증	1	1			1
	열관리장치 HW 설계	1	1			1
	열관리장치 SW 설계	1	1			1
	열관리장치 검증	1	1			1
	열관리 시스템	열관리시스템 SW 설계	3	2		1
냉매활용 부품 설계		3	3		1	2
냉각수활용 부품 설계		3	3		2	1
공기활용 부품 설계		3	2		1	1
전동식 부품 SW 설계		3	3		2	1
열관리 시스템 단품 및 시스템 검증		3	3		2	1
자동차 배터리 순환	배터리 재제조·사용 설계	3	3			3
	배터리 재제조·사용 검증	3	3			3
	배터리 재활용 전처리 공정 설계	3	1			1
	배터리 재활용 전처리 공정 검증	3	1			1
	배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	3	1			1
	배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	3	1			1
인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 SW 설계	3	3		2	1
	인포테인먼트 시스템 HW 설계	3	3		1	2
	인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	3	3		2	1
	인포테인먼트 검증	3	3			3
자율주행	시스템 아키텍처 HW 설계	4	3			3
	시스템 아키텍처 SW 설계	4	3			3
	시스템 아키텍처 검증	4	3			3
	자율주행 인지 HW 설계	4	3			3

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
	자율주행 인지 SW 설계	4	3		1	2
	자율주행 인지 인공지능 설계	4	3			
	자율주행 인지 시스템 검증	4	4		2	2
	자율주행 판단/제어 HW 설계	4	4			4
	자율주행 판단/제어 SW 설계	4	4			4
	자율주행 판단/제어 인공지능 설계	4	4			4
	자율주행 판단/제어 시스템 검증	4	4			4
커넥티드	커넥티드 시스템 HW 설계	4	3	1		2
	커넥티드 시스템 SW 설계	3	3			3
	커넥티드 시스템 인공지능 설계	3	3		1	2
	커넥티드 시스템 검증	3	3	1		2
	커넥티드 서비스 SW 설계	3	3		1	2
	커넥티드 서비스 인공지능 설계	3	3	1		2
	커넥티드 서비스 시스템	3	3		1	2
AAM (Advance dAirMob ility)	AAV 초경량 차체 시스템 개발	2	2			2
	AAV 전기추진동력장치 개발	2	2			2
	AAV 에너지저장시스템 개발	2	1		1	
	AAV 수소연료전지기술 개발	2	1		1	
	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	2	2			2
	AAV 자율비행 제어기술	2	2			2
	AAV 항전시스템 개발	2	2			2
	AAV 착륙장치 개발	2	2		2	
	사이버 보안 및 안전 기술 개발	2	1			1
	AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험	2	2			2
	AAM 버티포트 설계 및 운영 AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	2	2		2	
전장시스 템	전장시스템 HW 설계	5	5			5
	전장시스템 SW 설계	5	5			5
	전장시스템 검증	5	5			5
차체 시스템	차체 설계	3	3		3	
	차체 검증	3	3		3	
차량 내외장부 품 시스템	차량 내외장 부품 설계	5	5			5
	차량 내외장 부품 검증	5	5		1	4
새시 시스템	조향장치 HW 설계	5	4			3
	조향장치 SW 설계	5	5		1	5
	조향장치 검증	5	5		1	5
	현가장치 HW 설계	5	4		1	3
	현가장치 SW 설계	5	5	1		5
	현가장치 검증	5	5			1

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
	제동장치 HW 설계	5	4		1	3
	제동장치 SW 설계	5	4		1	3
	제동장치 검증	5	5			1
	구동변환장치 HW 설계	5	4		1	3
	구동변환장치 SW 설계	5	4		1	3
	구동변환장치 검증	5	5			5
	통합안전장치 SW 설계	5	4		1	3
	통합안전장치 검증	5	5			5
내연기관 파워 트레인	엔진 시스템 HW 설계	3	2			2
	연료공급 시스템 개발	3	1	1	1	
	엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발	3	1			1
	엔진 SW 설계	3	1	1	1	
	엔진 제어시스템 개발	3	1	2		
	엔진 시스템 검증	3	2	1		1
	변속시스템 HW 설계	3	2	3		
	변속시스템 SW 설계	3	2	3		
	동력전달 부품 설계	3	2	1		2
	변속시스템 검증	3	1	2		
	흡배기 HW 설계	3		1		
	흡배기 SW 설계	3		1		
	흡배기 검증	3		1		
	후처리장치 HW 설계	3		1		
후처리장치 SW 설계	0					
후처리장치 검증	0					
차량용 소재 개발	소재 선행 연구	3	2			2
	소재 개발 연구	3	3		1	2
	소재 가공공정 연구	3	2			2
	소재 디자인 연구	3	1			1
	소재 신뢰성 연구	3	1			1
대체연료	차량용 대체연료 개발	3	3	1		2
	차량용 대체연료 검증	3	2	1		2
차량용 타이어	타이어 원료배합	4	4			4
	타이어 설계	4	4			4
	타이어 검증	4	4			4
모빌리티 서비스 플랫폼	공공 모빌리티 서비스 개발	2	1	1		
	민간 모빌리티 서비스 개발	2	1	1		
	모빌리티 서비스 운영 및 관리	2	1	1		
	모빌리티 서비스 플랫폼 개발	2	1	1		

- ‘자동차·부품 연구·설계’ 산업분야 내에 개발된 대부분의 표준직무와 유사한 직무가 산업계에 존재하는 것으로 나타났으며, 특히 하위 산업분야 ‘수소저장시스템’, ‘차량용 타이어’의 표준직무가 산업계 직무와 유사정도가

상대적으로 큰 것으로 나타남

- ‘자동차·부품 연구·생산’ 산업분야의 유사 직무 존재 여부 조사 결과는 아래 <표 91>과 같음

<표 91> 자동차·부품 생산 분야 유사 직무 존재 여부 조사 결과

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
직접 생산	프레스성형(Press forming)	11	11			11
	용접/접합(Welding, Joining)	11	11			11
	금형기술(Mold, Die)	11	11			11
	주조(Casting)	11	11			11
	단조(Forging)	11	11			11
	압출성형(Extrusion)	11	11			11
	사출성형(Injection molding)	11	11			11
	압연성형(Rolling)	11	11			11
	정밀가공(Precision machining)	11	11			11
	열처리(Heat treatment)	11	11			11
	표면처리(Surface treatment)	11	11			11
	분말야금(Powder metallurgy)	11	11			11
	조립공정(Assembly process)	11	11			11
생산 지원	공정기술	11	11		2	9
	생산관리	11	11		2	9
	설비관리	11	11		2	9
	품질관리	11	11		2	9
	물류관리	11	11		2	9
	안전환경	11	11		2	9

- ‘자동차·부품 생산’ 산업분야 내에 개발된 대부분의 표준직무와 유사한 직무가 산업계에 존재하는 것으로 나타남
- ‘자동차·부품 연구·생산’ 산업분야의 유사 직무 존재 여부 조사 결과는 아래 <표 92>와 같음

<표 92> 자동차 정비 및 검사 분야 유사 직무 존재 여부 조사 결과

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
내연기관 자동차 정비	자동차전기·전자장치정비	15	15			1
	자동차엔진 정비	15	15		1	
	자동차새시정비	15	15			1
	자동차차체정비	15	14			
	자동차도장	15	14			
전기 자동차 정비	고전압 안전관리	15	15			15
	고전압 충전장치 정비	15	15			15
	고전압 저장장치 정비	15	15			15
	고전압 분배장치 정비	15	15			15
	구동장치 정비	15	15			15
	특화장치 정비	15	15			15
수소 자동차 정비	고전압 안전관리	15	15			15
	수소 안전관리	15	15			15
	수소저장장치 정비	15	15			15
	전기생성장치 정비	15	15			15
	고전압 저장장치 정비	15	15			15
	고전압 분배장치 정비	15	15			15
	구동장치 정비	15	15			15
	특화장치 정비	15	15			15
자율주행 차 정비	자율주행 특화장치 정비	15	15			15
	고전압 안전관리	15	15			15
	고전압 충전장치 정비	15	15			15
	고전압 저장장치 정비	15	15			15
	고전압 분배장치 정비	15	15			15
	구동장치 정비	15	15			15
	특화장치 정비	15	15			15
내연기관 자동차 검사	자동차정기검사	10	10			10
	자동차종합검사	10	10			10
	자동차신규검사	10	10			10
	자동차임시검사	10	10	1	1	8
	자동차튜닝검사	10	10		1	9
	자동차안전검사	10	7	1	1	8
전기자동차 검사	전기자동차 인증	10	4			4
	전기자동차 정비	10	2			2
	전기자동차 검사	10	10			10
	전기자동차 튜닝	10	10		3	7
	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수	10	2	1	1	
수소자동차 검사	연료장치 설치상태 검사	10	10			10
	고압부 가스누출 검사	10	10		6	4
	저압부 가스누출 검사	10	10		6	4
	수소충전횟수 및 수소내압용기	10	10	2	4	4

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
	사용연한 검사					
	수소내압용기 검사	10	10		5	5
	밸브장치 및 안전장치 검사	10	10		5	5
	수소누출 검지센서 검사	10	10	4	1	5
자율주행 자동차 검사	가상 주행 시나리오 설계	10	4	2	2	
	자율주행 시스템의 첨단안전장치 검사	10	8	3	1	4
	자율주행 테스트 장비 개발	10	3		1	2
	자율주행 검사 제도 개발	10	4	2	2	

○ ‘자동차 정비 및 검사’ 산업분야의 경우, 대부분의 표준직무와 유사한 직무가 산업계에 존재하는 것으로 나타났으며, 특히 자동차 정비와 관련된 표준직무는 산업계에 존재하는 직무와 그 유사 정도가 매우 큰 것으로 나타남

- 반면, 전기자동차 검사, 수소자동차 검사, 자율주행 자동차 검사 등 자동차 검사 분야 내 미래차와 관련된 직무는 산업계에 존재하는 직무와 유사 정도가 비교적 낮은 것으로 나타남

□ ‘자동차 튜닝’ 산업분야의 유사 직무 존재 여부 조사 결과는 아래 <표 93>과 같음

<표 93> 자동차 튜닝 분야 유사직무 존재 여부 조사 결과

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
파워트레인 튜닝	엔진 튜닝	11	10	1	1	9
	연료장치 튜닝	11	9	1	1	8
	변속기 튜닝	11	11		2	9
승차장치 튜닝	어린이운송용승합차 튜닝	11	10	1	1	8
	구급자동차 튜닝	11	9	1		8
	캠핑용자동차 튜닝	11	11		2	9
물품적재 장치 튜닝	내장탑 튜닝	11	10			10
	크레인 등 작업차량 튜닝	11	9			9
	탱크로리 튜닝	11	9			9
	덤프차 튜닝	11	9			9
환경보호 장치 튜닝	소음기 튜닝	11	10			10
	배출가스저감장치 튜닝	11	10		1	8

하위 산업분야	직무	조사결과		유사정도		
		응답 수	있음	작음	보통	큼
등화장치 튜닝	전조등 튜닝	11	10	1		9
	안개등 튜닝	11	9	3	1	6
	경광등 튜닝	11	10	1	1	8
고전원 전기장치 튜닝	구동모터 튜닝	11	7	2		7
	감속기 튜닝	11	7	2		7
	충전장치 튜닝	11	7	2		7

- ‘자동차 튜닝’산업분야 내에 개발된 대부분의 표준직무와 유사한 직무가 산업계에 존재하는 것으로 나타남

마. 추가 도출 필요 직무 조사 결과

- 추가 도출 필요 직무에 대한 조사 결과는 다음 <표 94>와 같음

<표 94> 추가 도출 필요 직무 조사 결과

구분	직무명	직무내용
자동차·부품 연구·설계	전동화 시스템	구동 보조 시스템 설계 - 직접적으로 구동과 관련은 없지만 구동에 필요한 센서 또는 부품(레졸버, 온도센서, SGR등)을 설계하는 직무
	열관리 시스템	전동식 부품 변경 설계 - 기존의 기계적인 공조 부품을 전동식 부품(전자식 팽창밸브, 전자식 냉매밸브 등)으로 변경하여 설계 검증하는 직무
	전장시스템	전장시스템 와이어링 설계 - 자동차의 전자장비가 연결 될 수 있도록, 와이어링 하네스, 커넥터 핀, 와이어링 Layout 등을 설계하는 직무
	내연기관 파워트레인	하이브리드 부품 설계 - 하이브리드 부품을 대한 설계, 검증, 개발하는 직무
	차량용 소재 개발	소재 생산기술 연구 - 생산 설비와 생산 공법을 연구하고 개선시킴으로써 생산성을 올리는 직무
자동차 튜닝	대체연료	대체연료 표준화 - e메탄올, eDME 등 현재 화석연료인 가솔린, 디젤을 대체할 수 있는 이퓨얼, 바이오연료 등을 국내 자동차 산업용 연료로 활용하기 위한 연료 표준을 개발하는 직무
	파워트레인 튜닝	주행 및 제동 장치 튜닝 - 자동차의 성능향상을 위해 4륜구동 장치, 디스크 브레이크 변경 등을 수행하는 직무

구분		직무명	직무내용
		차체 및 차대 튜닝	- 자동차에 부착물을 추가하여 하이루프, 너비변경, 캐빈변경 등 노후된 자동차의 외관과 성능을 개선하는 직무
		연결 및 견인 장치 튜닝	- 자동차의 성능향상과 안전선 검증을 위하여 자동차에 연결 및 견인장치를 설치하는 직무

- 구동에 필요한 센서 또는 부품을 설계하는 '구동 보조 시스템 설계'를 포함한 9개 표준직무의 추가 도출이 필요하다는 의견이 제시됨

라. 직무맵 수정·보완

- 산업계 검증 시 제시된 의견 중, 일부 표준직무 명칭 및 직무정의의 수정이 필요하다는 의견은 아래 <표 95>, <표 96>과 같이 반영하여 직무맵을 수정·보완함

<표 95> 산업계 검증 제시 의견 반영 여부 결정 결과

하위 산업분야	표준직무	제시된 의견	반영 여부
자동차 배터리 순환	배터리 재제조·사용 설계	- '배터리 재사용·제조 설계'로 직무명 변경 필요	반영
	배터리 재제조·사용 검증	- '배터리 재사용·제조' 검증'으로 직무명 변경 필요	반영
	배터리 재활용 전처리 공정설계	- 직무정의 수정 필요	반영
AAM	AAV 초경량 차체시스템 개발	- 'AAV 초경량 기체시스템 개발'로 직무명 변경 필요	반영
대체연료	차량용 대체연료 개발	- 직무정의 수정 필요	반영
	차량용 대체연료 검증	- 직무정의 수정 필요	반영
차량용 타이어	타이어 설계	- 직무정의 수정 필요	반영
	타이어 검증	- 직무정의 수정 필요	반영
내연기관 자동차 검사	자동차 종합검사	- 직무정의 수정 필요	반영
	자동차 신규검사	- 직무정의 수정 필요	반영
	자동차 임시검사	- 직무정의 수정 필요	반영
전기자동차 검사	전기자동차 정비	- 직무정의 수정 필요	반영
수소자동차 검사	수소 내압용기 검사	- 직무정의 수정 필요	반영
자율주행	가상 주행 시나리오 설계	- 직무정의 수정 필요	반영

하위 산업분야	표준직무	제시된 의견	반영 여부
자동차 검사	자율주행 시스템 첨단안전장치 검사	- 직무정의 수정 필요	반영

<표 96> 표준직무 직무정의 수정·보완 결과 예시

구분		직무정의	
하위 산업분야	표준직무	변경 전	변경 후
자동차 배터리 순환	배터리 재활용 전처리 공정설계	- 배터리 재활용 전처리 공정설계는 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 확보 공정을 수행하는 일이다.	- 배터리 재활용 전처리 공정설계는 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통해 블랙 매스 외 그 외 부자재를 확보하고 불순물 분리 공정을 수행하는 일이다.

- 산업계 검증 시 제시된 의견을 검토하여 표준직무의 추가 도출, 통합, 분할이 필요하다는 의견의 반영 여부를 결정하기 위하여 외부 전문가의 의견을 수렴하는 검토회의를 다음 <표 97>과 같이 진행함

<표 97> 제시의견 반영 여부 검토회의 개요

구분		내용
1차	일 시/ 장소	- 2023.12.04./한국자동차연구원 본원
	참 여 자	- 한국자동차연구원 조수연 책임, 오세두 책임, 최성진 본부장, 이호성 책임 - 자동차 ISC 정석현 선임
	주 요 내 용	- 표준직무 추가 도출, 통합, 분할 의견 반영 여부 논의
2차	일 시/ 장소	- 2023.12.07./서울
	참 여 자	- KG 모빌리티 이OO 수석연구원, 대동 강OO 과장, OO디어스 최OO 책임연구원, 카OO 조OO 차장, 한국교통안전공단 구OO 부장 - 시애펜컨설팅 조태빈 선임연구원
	주 요 내 용	- 표준직무 추가 도출, 통합, 분할 의견 반영 여부 논의

- 표준직무의 추가 도출, 통합, 분할에 대한 의견을 검토하여 다음 <표 98>과 같이 반영 여부를 결정함

<표 98> 제시의견 반영 여부 검토회의 결과

구분	제시 의견	반영 여부	제시의견에 대한 전문가 검토의견
추가 도출	- '구동 보조 시스템 설계'직무 추가	미반영	- 구동모터에 적용되는 구성부품 중 핵심요소 부품인 회전자 위치센서, 온도센서, SGR 등에 대한 부분은 구동시스템 직무정의 내 "구동계 부품", "구동시스템 구성 요소부품"의 형태로 기 포함되어 있음
	- '전동식 부품 변경 설계'직무 추가	일부 반영	- 전동식 밸브 HW 설계의 경우, 작동 유체(냉각수, 냉매)에 따라 다르게 설계가 되어야 하는데, 냉매 활용 및 냉각수활용 부품 설계부분에 HW 설계의 내용을 반영하였음 - 냉매 활용부품의 경우, 밸브류를 전동식, 기계식 등으로 구분하는 것으로 수정하고, 냉각수 활용부품의 경우, 기계식을 사용하지 않고, 전동식만 적용되기 때문에, 전동식 방향전환밸브로 구체적으로 수정 완료
	- '전장시스템 와이어링 개발'직무 추가	반영	- 와이어링 하네스 개발 직무 추가
	- '하이브리드 부품 설계'직무 추가	미반영	- 현재 '내연기관 파워트레인' 하위 산업분야 내 도출되어 있는 표준직무에 전반적으로 포함되어있는 내용으로 판단됨
	- '소재 생산기술 연구'직무 추가	미반영	- 제시된 직무 내용이 자동차·부품 생산 산업분야 하위 '생산기술'직무와 중복됨
	- '대체연료 표준화'직무 추가	반영	- 대체연료 표준화 1개 직무 추가 완료
	- '주행 및 제동장치 튜닝'직무 추가	미반영	- 현재 '파워트레인 튜닝' 하위 산업분야 내 도출되어 있는 표준직무에 전반적으로 포함되어있는 내용으로 판단됨
	- '차체 및 차대 튜닝'직무 추가	미반영	
	- '연결 및 견인장치 튜닝'직무 추가	미반영	

표준직무 통합	- 'AAV 착륙장치 개발' 직무를 'AAV 초경량 기체 시스템 개발'직무로 통합	미반영	- 현재 도출된 표준직무 정의를 기준으로 기체 시스템 개발과 착륙장치 개발은 구분되는 직무로 판단됨
	- 하위 산업분야 '수소저장시스템' 하위 표준직무를 '수소 내압용기 검사' 직무로 통합	미반영	- 현재 표준직무가 다소 세분되어 있어 이에 대한 조정을 필요해 보이나, 1개 표준직무로 통합하기에는 요구되는 지식·기술이 명확히 구분되는 것으로 판단됨
표준직무 삭제	- '전조등 튜닝' 직무와 '안개등 튜닝' 직무 삭제	반영	- 삭제의견이 제시된 표준직무를 수행하는 데에 요구되는 지식·기술이 구분되지 않아 1개 직무로 통합 완료

□ 전문가 검토의견을 반영하여 열관리 시스템, 전장시스템, 대체연료, 등화장치 튜닝 4개 하위 산업분야의 직무를 수정함

○ 열관리 시스템 내 냉매활용 부품 설계와 냉각수활용 부품설계 직무정의를 수정하였음

<표 99> 열관리 시스템 분야 직무맵 수정(안)

표준직무	직무정의(안)	수준	비고
냉매활용 부품 설계	냉매활용 부품설계는 다양한 냉매(R-1234yf, R-744, R-290, 혼합냉매 등)를 활용하는 부품(압축기, 열교환기류, 밸브류, 배관류, 호스류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.	3~7	직무정의 수정
냉각수활용 부품 설계	냉각수활용 부품설계는 냉각수를 활용하는 부품(전동식 워터펌프, 방향전환밸브, 호스류, 열교환기류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.	3~7	직무정의 수정

○ 대체연료 내 냉매활용 대체연료 표준화 1개 직무를 추가함

<표 100> 대체연료 분야 직무맵 수정(안)

표준직무	직무정의(안)	수준	비고
대체연료 표준화	대체연료 표준화(이퓨얼) 개발은 자동차용 연료로써 보유해야 되는 연료 품질 기준과 이를 확인할 수 있는 평가방법을 연구개발 하는 일이다.	4~8	직무신설

- 전장시스템 내 와이어링 하네스 설계 직무를 추가함

<표 101> 전장시스템 분야 직무맵 수정(안)

표준직무	직무정의(안)	수준	비고
와이어링 하네스 개발	와이어링 하네스 개발은 각 전장시스템을 작동하기 위한 신호 및 전기에너지를 전달하는 배선을 개발하는 일이다.	4~8	직무신설

- 등화장치 튜닝 내 전조등 튜닝과 안개등 튜닝 직무를 삭제함

<표 102> 등화장치 튜닝 분야 직무맵 수정(안)

표준직무	직무정의(안)	수준	비고
전조등 튜닝	전조등 튜닝은 자동차의 전조등을 소비자의 사용목적 또는 기호에 적합한 등화로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8	직무삭제
안개등 튜닝	안개등 튜닝은 자동차의 안개등을 소비자의 사용목적 또는 기호에 적합한 등화로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	4~8	직무삭제

V. 자동차분야 직무맵 활용방안

- 본 절에서는 산업체 검증을 통해 수정·보완 된 직무맵의 활용방안 마련을 위해 다양한 시범사업을 진행하였음
 - 먼저 자동차 분야 직무와 부품 간의 매칭을 통해 기술관점의 분류와 직무 중심의 분류간의 연계표를 작성함
 - 국내 교육기관에 활용되고 있는 국가직무능력표준(NCS)와 직무맵 매칭을 통해 자동차산업의 직무와 연관이 있는 NCS를 도출함
 - 시급성 및 성장가능성을 고려하여 우선직무 2개를 선정하고 직무수행에 요구되는 역량을 정의하여 직무맵 기반 요구역량정의를 실시함
 - 개발된 요구역량과 관련 교육기관의 과정을 비교해 현장 중심의 직무와 교육과정 간의 연관성을 분석함
 - 직무맵에서 분류하고 있는 직무를 기반으로 다양한 미래차 관련 인력양성 사업과 연계하는 방안을 도출함

- 시범사업을 통해 도출된 주요 결과는 다음과 같음
 - 직무-부품 간 매칭을 통해 직무맵이 자동차산업을 포괄하고 있는지는 분

석하였으며 706개 주요부품을 모두 포괄하고 있음을 확인함

- 직무-NCS 간 매칭을 통해 직무맵과 기존 NCS 간의 분석하였고 총 226개 직무 중 93개 세분류와 매칭되었음
 - 연구설계분야 130개 직무는 NCS 6개 대분류 내 29개 세분류와 매칭되었고 53개 직무는 관련 NCS가 없음
 - 생산분야 19개 전체 직무는 NCS 5개 대분류 내 35개 세분류와 매칭됨
 - 정비 및 검사 분야 47개 직무는 NCS 1개 대분류 내 8개 세분류와 매칭되었고 19개 직무는 NCS가 없음
 - 튜닝분야 18개 전체 직무는 NCS 1개 대분류 내 1개 세분류와 매칭됨
 - 경영관리분야 12개 전체 직무는 NCS 2개 대분류 내 20개 세분류와 매칭됨
- 직무맵 기반 요구역량정의를 통해 세부직무 별 요구되는 역량을 수준별로 분석하고 이를 기반으로 현장에서 요구하는 직무와 역량 심의 인력양성 기반을 구축함
 - 인력수요와 직무 시급성을 고려하여 전기자동차 내 ‘전기동력 구동모터 개발’과 자율주행 내 ‘자율주행 인지기술 개발’ 2개 직무를 시범적으로 개발함
 - 요구역량정의를 NCS 기본들을 활용하였으며 이론 중심의 능력단위 개발과 ‘태도’ 항목 삭제 등 직무별 특성에 맞게 개발하였음
- 요구역량정의-교육과정 비교분석을 통해 현장에서 요구하는 역량과 교육훈련기관에서 학습하는 내용간의 정합성을 분석하여 수요-공급의 질적인 분석을 실시하였음
 - NCS 기반 교육과정 개편의 기준을 활용하여 분석하였으며 ‘전기동력 자동차 구동모터’ 직무는 10개 교과목과의 연관성을 도출하여 맵핑하였으며, ‘자율주행 인지기술 개발’ 직무 11개 교과목과의 연관성을 도출하여 맵핑하였음

- 직무맵 기반 RSC 심층조사를 통해 지역별 특성에 맞는 직무별 훈련수요 조사를 통해 지역·산업 맞춤형 인력양성 기반을 구축하였음
 - 자동차부품 생산공장이 많은 울산, 경남 지역은 생산분야, 광주지역은 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵 기반 훈련수요조사를 실시 하였음
 - 조사결과를 기반으로 향후 NCS 개발, 교육교재 개발 등과 연계할 수 있는 기반을 구축하였음
- 산업부 사업연계 방안 도출을 통해 직무맵의 활용성·확장성을 제고 하였으며 직무기반 인력양성의 기반을 구축하였음
 - 산업통상자원부 ‘2024년 미래차 부품개발 전문인재 양성’ 기획보고서 내 직무맵 기반 3~4수준 테크니션 인력양성 사업을 기획함
 - 산업통상자원부 ‘자동차산업고용위기극복 미래형자동차 현장인력양성’ 사업 내 XR 기반 전기자동차정비 인력양성을 위한 직무맵 기반 교육로드맵 수립 및 교육훈련 교재 개발을 실시함

1. 직무맵-부품 연계

- 수정·보완된 직무맵과 자동차분야 특수분류체계(안)을 비교하여 산업계에
서 직무에 대한 이해도 제고와 직무맵이 자동차부품 전체를 포괄하고 있
는지 분석⁹⁾함
 - 분석을 위해 한국자동차연구원에서 개발하고 있는 특수분류체계(안)의
706개 부품분류를 사용함
 - 제품·기술의 분류와 직무의 분류는 기준점이 달라 부품명칭과 하위 산업
분야 간 관련성을 기준으로 분류함
 - 동일 부품이 여러개의 하위 산업분야 또는 직무로 연계될 수 있음
 - 자동차 부품의 HW적 요소를 고려하여 매칭하였고 부품과 결합되어 있는
임베디드 SW와 관련된 내용은 제외하였음
 - 차량용 소재개발 하위 산업분야는 모든 부품과 연계되어 있어 공동으로
분류하였음
 - 자동차부품 중 소프트웨어를 제외한 모든 부품은 하드웨어 소재와 연계
되어 있음
 - 자율주행차 관련 부품은 부품 간 융·복합되는 경우가 많고 단일부품과 직
무간 매칭이 어려워 상위단의 구분값으로 직무맵과 매칭하였음
 - 자율주행 부품은 소프트웨어의 비중이 타 하위 산업분야에 비해 높고 단
일부품의 개별기능보다 타 부품과 연계되어 기능을 발휘하는 시스템적
구성으로 이루어져 있어 명확한 직무와 매칭이 어려움
 - 자율주행기술의 급속도로 변하고 있어 추가되는 신규부품이 많고 부품
간 융합으로 새로운 부품이 개발되고 있음

9) 특수분류체계 내 구분단위 이하의 세부부품 별 매칭은 [부록2. 자동차부품-직무맵 매칭표]에서 다루고
있음

- 직무맵 5개 섹터 중 연구설계를 제외한 생산, 정비 및 검사, 튜닝, 경영관리는 모든 부품과 연계되어 있어 비교에서 제외함
 - 생산, 정비 및 검사, 튜닝, 경영관리는 부품단위의 결과물을 제작하는 산업분야로 보기 어렵고 직무 매칭을 통한 유의미한 결과 도출이 어려움

가. 내연기관 전용부품

- 내연기관 전용부품은 크게 ‘동력발생장치’와 ‘동력전달장치’로 구분되며 엔진에서 동력을 발생하는 장치와 발생한 동력을 바꿔까지 전달하는 장치를 말하고 있음
- 직무맵 내 ‘내연기관 파워트레인’ 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있으며 일부 부품은 ‘전장 시스템’, ‘새시 시스템’과 간접적인 연관이 있음
 - 내연기관 파워트레인 하위 산업분야 내 7개 직무, 전장 시스템 내 1개 직무, 새시 시스템 2개 직무와 매칭되었으며 엔진시스템 HW 설계가 가장 높은 연관성을 보였음

<표 103> 내연기관 전용부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵	
장치	기능	구분	서브섹터	직무
내연기관	동력발생장치	엔진기본부품	내연기관 파워트레인	엔진시스템 HW 설계
		가솔린엔진	내연기관 파워트레인	동력전달 부품 설계
				엔진시스템 HW 설계
				엔진제어 시스템 개발
				흡배기 HW 설계
		디젤엔진	내연기관 파워트레인	엔진시스템 HW 설계
				흡배기 HW 설계
		전장 시스템	전장 시스템	전장 시스템 HW 설계
				엔진시스템 HW 설계
		연료 및 오일 시스템	내연기관 파워트레인	연료공급시스템 개발
				전장 시스템
		냉각장치	내연기관 파워트레인	엔진시스템 HW 설계
전장 시스템	흡배기 HW 설계			
배기장치	내연기관 파워트레인	전장 시스템 HW 설계		
		엔진시스템 HW 설계	흡배기 HW 설계	
시동/점화	내연기관 파워트레인	엔진시스템 HW 설계		

		장치	엔진제어 시스템 개발	
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계
동력전달장치		CVT	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계
				동력전달 부품 설계
		DCT	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계
				동력전달 부품 설계
		자동변속기	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계
				동력전달 부품 설계
		수동변속기	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계
				동력전달 부품 설계
		휠 드라이브 부품	새시 시스템	구동변환장치 HW 설계
				구동변환장치 SW 설계
		토크 변환기	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계
				동력전달 부품 설계
디퍼랜셜 기어 어셈블리	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계		
		동력전달 부품 설계		
오일 펌프	내연기관 파워트레인	엔진냉각,윤활 및 보조 장치 개발		
클러치	내연기관 파워트레인	변속시스템 HW 설계		
	새시 시스템	구동변환장치 HW 설계		
프로펠러 샤프트 어셈블리	새시 시스템	구동변환장치 HW 설계		

나. 전기차 부품

- 전기자동차 전용부품은 크게 ‘구동모듈’, ‘배터리팩’, ‘전기전자’로 구분되며 전기동력을 생성하는 배터리팩과 구동과 관련된 부품, 전기·전자 부품으로 구성되어 있음
- 직무맵 내 ‘배터리시스템’, ‘전동화시스템’, ‘열관리시스템’ 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있으며 일부 부품은 ‘전장 시스템’, ‘차량용반도체’와 간접적인 연관이 있음
- 전동화시스템 하위 산업분야 내 6개 직무, 배터리시스템 내 5개 직무, 열관리시스템 5개 직무, 전장시스템 내 3개 직무, 차량용 반도체 내 2개 직무와 매칭되었으며 전동화시스템 관련 직무가 대부분의 부품과 연관되어 가장 높은 연관성을 보였음

<표 104> 전기차 전용부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵	
장치	기능	구분	서브섹터	직무
전기차	구동 모듈	모터	전동화 시스템	구동시스템 설계
			열관리 시스템	냉각수활용 부품 설계 전동식 부품 SW 설계
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계
		감속기	전동화 시스템	구동시스템 설계
		EPCU	전동화 시스템	전력변환장치 HW 설계
				전력변환장치 SW 설계
				전력변환장치 검증
			차량용 반도체	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가
				차량용 반도체 기능안전
		전장 시스템	전장 시스템 HW 설계 전장 시스템 SW 설계	
		OBC	전동화 시스템	전력변환장치 HW 설계
				전력변환장치 SW 설계
				전력변환장치 검증
			충전부품 개발	
			차량용 반도체	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가
		차량용 반도체 기능안전		
		기타 구동모듈	전동화 시스템	전력변환장치 HW 설계
				전력변환장치 검증
			전력분배기 개발	
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계
	배터 리팩	BMS	배터리 시스템	배터리 시스템 설계
				배터리 시스템 검증
				BMS HW 설계
				BMS SW 설계
				BMS 검증
		전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	
			전장 시스템 SW 설계	
전장 시스템 검증				
셀모듈		배터리 시스템	배터리 시스템 설계	
			배터리 시스템 검증	
			BMS HW 설계	
	BMS SW 설계			
전장 시스템	전장 시스템 HW 설계			

				전장 시스템 SW 설계
				전장 시스템 검증
	기타 배터 리팩	배터리 시스템	배터리 시스템 설계	
			열관리 시스템	열관리시스템 SW 설계
		냉매활용 부품 설계		
		냉각수활용 부품 설계		
		전동식 부품 SW 설계		
		열관리 시스템 단품 및 시스템 검증		
		전기전자	공조장치	열관리 시스템
	냉매활용 부품 설계			
	냉각수활용 부품설계			
	전동식 부품설계 SW 설 계			
	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증			
	전장 시스템		전장시스템 HW 설계	
	히트 펌프 시 스템		열관리 시스템	열관리시스템 SW 설계
				냉매활용 부품 설계
				냉각수활용 부품 설계
				전동식 부품 SW 설계
		열관리 시스템 단품 및 시스템 검증		
		전동화 시스템	전력변환장치 HW 설계	
전력변환장치 SW 설계				
전력변환장치 검증				
전장 시스템	전장 시스템 HW 설계			
	전장 시스템 SW 설계			
	전장 시스템 검증			
전장부품	전동화 시스템	전력분배기 개발		

다. 수소차 부품

- 수소자동차 전용부품은 크게 ‘연료전지’, ‘수소공급’, ‘공기공급’, ‘이온필터’, ‘열관리시스템’, ‘수소저장시스템’으로 구분되며 수소와 산소로 전기동력을 발생시키는 동력발생장치와 이온계거, 과열방지 등 안정성과 지속성을 위한 부품으로 구성되어 있음
- 직무맵 내 ‘연료전지 시스템’, ‘수소저장 시스템’, ‘열관리시스템’ 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있으며 일부 부품은 ‘전장 시스템’과 간접적인 연관이 있음

- 연료전지 하위 산업분야 내 11개 직무, 수소저장 시스템 내 5개 직무, 열관리시스템 2개 직무, 전장시스템 내 3개 직무와 매칭되었으며 연료전지, 수소저장 시스템 관련 직무가 대부분의 부품과 연관되어 가장 높은 연관성을 보였음

<표 105> 수소차 전용부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵		
장치	기능	구분	서브섹터	직무	
수소차	연료전지스택	막전극접합체	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
		기체확산층	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
		분리판	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
		가스켓	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
		엔드플레이트	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
		셀전압모니터	연료전지시스템	스택 설계	
				스택 검증	
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	
	연료전지제어기			연료전지 시스템	스택 설계
					스택 검증
					수소공급장치 SW 설계
					수소공급장치 검증
					공기공급장치 SW 설계
					공기공급장치 검증
					열관리장치 SW 설계
열관리 장치 검증					
전장 시스템 HW 설계					
전장 시스템 SW 설계					
전장 시스템 검증					
수소공급장치	수소재순환 장치	연료전지 시스템		수소공급장치 HW 설계	
				수소공급장치 SW 설계	
		수소공급장치 검증			
		전장 시스템 HW 설계			
	전장 시스템		전장 시스템 SW 설계		
			전장 시스템 검증		
수소밸브부품	연료전지 시스템		수소공급장치 HW 설계		
			수소공급장치 SW 설계		
			수소공급장치 검증		

			열관리 시스템	열관리장치 SW 설계
				열관리 장치 검증
			전장 시스템	냉각수활용 부품 설계
				전동식 부품 SW 설계
	수소저장시스템	저장 용기	수소저장 시스템	수소저장용기 설계
				수소저장용기 검증
		수소충방전장치	수소저장 시스템	수소저장용기 설계
				수소저장용기 검증
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계
				전장 시스템 검증
		배관	수소저장 시스템	고압부품 HW 설계
				고압부품 검증
		리셉터클	수소저장 시스템	고압부품 HW 설계
				고압부품 SW 설계
			전장 시스템	고압부품 검증
				전장 시스템 HW 설계
		레귤레이터	수소저장 시스템	전장 시스템 검증
				고압부품 HW 설계
제어부품	수소저장 시스템	고압부품 검증		
		고압부품 HW 설계		
	전장 시스템	고압부품 SW 설계		
		고압부품 검증		
			전장 시스템 HW 설계	
			전장 시스템 검증	

라. 자율주행차 부품

- 자율주행차 전용부품은 크게 '인지', '판단', '제어'로 구분되며 카메라, 센서, 라이다, 레이더, 통신모듈, DCU를 말하고 있음
- 직무맵 내 '자율주행', '인포테인먼트', '커넥티드' 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있음
 - 자율주행 하위 산업분야 내 5개 직무, 커넥티드 내 3개 직무, 인포테인먼트 1개 직무와 매칭되었으며 자율주행 인지 관련 직무가 대부분의 부품과 연관되어 가장 높은 연관성을 보였음

<표 106> 자율주행차 전용부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵	
장치	기능	구분	하위 산업분야	직무
자율주행차	자율주행시스템	내부 카메라	인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 HW설계
		조도센서	인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 HW설계
		외부 카메라	자율주행	자율주행 인지 HW설계
				자율주행 인지 SW설계
				자율주행 인지 인공지능설계
		RADAR	자율주행	자율주행 인지 HW설계
				자율주행 인지 SW설계
				자율주행 인지 인공지능설계
		LIDAR	자율주행	자율주행 인지 HW설계
				자율주행 인지 SW설계
				자율주행 인지 인공지능설계
		V2X 통신모듈 /CPS/IMU	커넥티드	커넥티드 시스템 HW설계
				커넥티드 시스템 SW설계
			자율주행	커넥티드 서비스 시스템
				자율주행 인지 HW설계
		PAS(초음파)	자율주행	자율주행 인지 SW설계
				자율주행 인지 인공지능설계
				자율주행 인지 HW설계
		정밀지도 및 측위	자율주행	자율주행 인지 SW설계
				자율주행 인지 인공지능설계
자율주행 인지 HW설계				
운전자 모니터링 센서	인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 HW설계		
	자율주행	자율주행 인지 HW설계		
		자율주행 인지 SW설계		
자율주행 통합 DCU	자율주행	자율주행 인지 인공지능설계		
		시스템 아키텍처 HW설계		
			시스템 아키텍처 SW설계	

마. 공통부품

- 공통부품은 내연기관과 전기·수소·자율주행차와 공통적으로 쓰이는 부품을 말하며 ‘바디’, ‘내외장’, ‘제동·현가·조향 장치’, ‘전기전자’, ‘공조장치’, ‘편의/안전’으로 구분되며 가장 많은 부품수를 포괄하고 있음
- 직무맵 내 ‘차체시스템’, ‘차량내외장부품 시스템’ 등 10개 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있음
 - 내연기관 파워트레인 하위 산업분야 내 5개 직무, 새시 시스템 내 12개 직무, 열관리시스템 6개 직무, 인포테인먼트 시스템 내 3개 직무, 전장 시스템 내 3개 직무, 차량내외장부품 시스템 내 2개 직무, 차량용 소재개발 내 3개 직무, 차량용 타이어 3개 직무, 차체시스템 2개 직무, 커넥티드 4개 직무와 매칭되었음

<표 107> 공통부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵		
장치	기능	구분	서브섹터	직무	
공통	바디	바디 쉘	차체 시스템	차체 설계 차체 검증	
			차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증	
		바디부품	차체 시스템	차체 설계 차체 검증	
			차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증	
		유리	차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증	
			차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증	
		내외장	인테리어 부품	차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증
				차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계 차량 내외장 부품 검증
			휠 및 타이어	차량용 소재 개발	소재 개발연구 소재 가공공정 연구 소재 신뢰성 연구
				타이어	타이어 원료배합

				타이어 설계
				타이어 검증
제동장치	드럼 브레이크	새시 시스템	제동장치 HW 설계	제동장치 검증
				제동장치 HW 설계
	디스크 브레이크	새시 시스템	제동장치 HW 설계	제동장치 검증
				제동장치 HW 설계
	브레이크 부품	새시 시스템	제동장치 HW 설계	제동장치 검증
				제동장치 HW 설계
		전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 SW 설계
			전장 시스템 검증	
	주차 브레이크	새시 시스템	제동장치 HW 설계	제동장치 검증
				제동장치 HW 설계
		전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 SW 설계
			전장 시스템 검증	
현가장치	후방차축	새시 시스템	현가장치 HW 개발	
			현가장치 검증	
			구동변환장치 HW 개발	
			구동변환장치 검증	
	서스펜션 부품	새시 시스템	현가장치 HW 개발	
			현가장치 검증	
			구동변환장치 HW 개발	
			구동변환장치 검증	
	앞 차축	새시 시스템	구동변환장치 HW 개발	
			구동변환장치 검증	
			구동변환장치 HW 개발	
			구동변환장치 검증	
조향장치	R-EPS	새시 시스템	조향장치 HW 설계	
			조향장치 SW 설계	
			조향장치 검증	
	전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 SW 설계	
			전장 시스템 검증	
			전장 시스템 검증	
	EHPS	새시 시스템	조향장치 HW 설계	
			조향장치 SW 설계	
			조향장치 검증	
	전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 SW 설계	
			전장 시스템 검증	
			전장 시스템 검증	
스티어링 부품	새시 시스템	조향장치 HW 설계		
		조향장치 SW 설계		
		조향장치 검증		
	전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 SW 설계	
		전장 시스템 검증		

	전기전자	전기 전자 부품	새시 시스템	조향장치 HW 설계	
				조향장치 SW 설계	
				조향장치 검증	
				제동장치 HW 설계	
				제동장치 SW 설계	
				제동장치 검증	
			전장 시스템	통합안전장치 SW 설계	
				통합안전장치 검증	
				전장 시스템 HW 설계	
				전장 시스템 SW 설계	
				전장 시스템 검증	
				커넥티드	커넥티드시스템HW설계
		커넥티드시스템SW설계			
		커넥티드시스템인공 지능설계			
		커넥티드시스템검증			
		인포테인먼트 (공통)	인포테인먼트		인포테인먼트 HW 설계
					인포테인먼트 SW 설계
				인포테인먼트 검증	
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	
				전장 시스템 SW 설계	
				전장 시스템 검증	
		라이트닝 시스템	차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계	
				차량 내외장 부품 검증	
			전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	
				전장 시스템 SW 설계	
				전장 시스템 검증	
				센서(공통)	내연기관 파워트레인
		엔진제어 시스템 개발			
엔진시스템 검증					
흡배기 HW 설계					
흡배기 SW 설계					
흡배기 검증					
연료공급 시스템 개발					
엔진냉각, 유탄 및 보조장치 개발					
전장 시스템	전장 시스템 HW 설계				
	전장 시스템 SW 설계				
	전장 시스템 검증				
새시 시스템	제동장치 HW 설계				
	제동장치 SW 설계				
	제동장치 검증				
	조향장치 HW 설계				
	조향장치 SW 설계				
	조향장치 검증				
	통합안전장치 SW 설계				
	통합안전장치 검증				

			열관리 시스템	열관리 시스템 SW 설계
				냉매활용 부품 설계
				냉각수활용 부품 설계
				공기활용 부품 설계
			차량 내외장부품 시스템	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증
				차량 내외장 부품 설계
				차량 내외장 부품 검증
				열관리시스템 SW 설계
	공조장치	일반 공조장치	열관리 시스템	냉매활용 부품 설계
				냉각수활용 부품 설계
				공기활용 부품 설계
				전동식 부품 SW 설계
			전장 시스템	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증
				전장 시스템 HW 설계
전장 시스템 SW 설계				
전장 시스템 검증				
편의/안전	능동 안전 시스템 (자율주행 제외)	새시 시스템	통합안전장치 SW 설계	
			통합안전장치 검증	

마. 기타부품

- 기타부품은 크게 차량 부품제조에 활용되는 소재에 대한 내용이며 화학 소재와 경량소재를 포함하고 있음
- 직무맵 내 ‘차량용 소재개발’ 하위 산업분야와 직접적인 연관이 있음
 - 차량용 소재 하위 산업분야 내 4개 직무와 높은 연관성을 보였음

<표 108> 기타부품 - 직무맵 매칭표

특수분류체계 부품			자동차분야 직무맵	
장치	기능	구분	서브섹터	직무
기타	소재	화학 및 기타	차량용 소재 개발	소재 선행연구
				소재 개발연구
				소재 가공공정 연구
				소재 신뢰성 연구

2. 직무맵-NCS 연계

- 향후 NCS 개발계획 수립 시 활용하고자 직무맵 내 세부직무와 기존 NCS 간의 유사성을 비교분석하였음
 - 비교분석을 위해 3가지 기준을 마련하였으며 해당 기준에 따라 유사한지 여부를 판단하였음
 - 하위산업분야 최종 생산품과 NCS 세분류 간의 유사성
 - 직무, 직무정의 주요 부품으로 키워드 검색을 통해 도출된 NCS
 - 자동차를 제외한 분류에서 '자동차' 키워드 검색을 통해 도출된 NCS
- 직무맵-NCS 연계의 주요결과는 총 226개 직무와 연관된 NCS 대분류는 8개, 세분류는 93개임
 - 연구/설계 분야는 15.기계, 16.재료, 17.화학·바이오, 19.전기·전자, 20.정보통신, 23.환경·에너지·자원 6개 대분류 내 29개 세분류와 연계되어있음
 - 생산 분야는 02.경영·회계·사무, 14.건설, 15.기계, 16.재료, 17.화학·바이오 5개 대분류, 세분류 35개와 연계되어 있음
 - 정비 및 검사 분야는 15.기계 대분류 1개, 세분류 1개와 연계되어 있음
 - 튜닝 분야는 1개 15.기계 대분류 1개, 세분류 8개와 연계되어 있음
 - 경영 분야는 02.경영·회계·사무, 15.기계 대분류 2개, 세분류 20개와 연계되어 있음
- 직무맵 내 NCS가 존재하지 않는 직무는 총 72개로 주로 미래차 관련 연구/설계분야 NCS가 부족하며 내연기관 관련 NCS는 비교적 많음
 - 연구/설계 분야는 충전부품 개발, 전략분배기 개발 등 총 53개 직무와 관련된 NCS가 없음
 - 생산 분야는 모든직무가 NCS와 연계가 가능함

- 정비 및 검사 분야는 수소자동차정비, 검사와 관련된 19개 직무와 연계되는 NCS가 없음
- 튜닝 분야는 모든직무가 NCS와 연계가 가능함
- 경영 분야는 모든직무가 NCS와 연계가 가능함
- 다만 내연기관 관련 NCS들이 자동차분류가 아닌 다양한 대분류 내 존재하고 있고 자동차에 특화된 내용은 없음
 - 관련 NCS는 도출되었으나 세분류 내 능력단위, 능력단위요소, 수행준거의 크기와 자동차산업에 활용가능 여부에 대한 추가 연구가 필요함
- 또한 기존 자동차설계 소분류는 너무 크게 설계되어 있어 활용이 불가능함

가. 자동차·부품 연구/설계 산업분야

□ 차량용반도체 하위 산업분야

- 차량용반도체 하위 산업분야는 19. 전자 대분류 내 3개 세분류와 연관성이 도출되었으나 차량용반도체에 특화된 내용은 없음

<표 109> 차량용반도체 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 HW 설계는 사용자 요구 성능 및 제품의 장착위치, 사용 조건/목적 등에 따른 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있는 최적의 소자, 패키징, 재료 등을 설계하는 일이다.	19. 전자	01. 반도체 개발
차량용 반도체 SW 설계	차량용 반도체 SW 설계는 요구 기능을 만족할 수 있는 회로의 설계 및 차량에서 반도체가 작동하는 방식을 제어하기 위한 소프트웨어를 개발하는 것으로 차량의 안전 운행을 위한 잠재적 결함이나 버그의 검증 및 수정 등의 최적화 설계를 하는 일이다.		
차량용 반도체 공정개발	차량용 반도체 공정개발은 HW, SW 설계에 적합한 공정과 패키지를 개발하고, 목표 수율의 만족, 불량/고장을 최소화할 수 있는 차량용 반도체 제조를 위한 공정을 개발하고 최적화하는 일이다.		02. 반도체 제조
차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가는 차량용 반도체가 안전하게 동작하고, 장시간 동안 정상적으로 사용될 수 있도록 필드의 사용자 조건 및 목표 신뢰성을 반영하여 가속 시험을 설계하고, 신뢰성 공학 기반의 결과 분석, 제품의 수명예측 등을 수행하는 일이다.		03. 반도체 장비
차량용 반도체 기능안전	차량용 반도체의 기능안전은 차량 안전성에 영향을 미치는 시스템, 소자 또는 디바이스의 기능적인 안전성의 검증 및 설계하는 것이며, 주로 ISO 26262 국제 표준에 따라 안전 등급을 지정하고, 해당 등급에 맞는 안전성 요구사항과 검증 프로세스를 수행하는 일이다.		

□ 전동화시스템 하위 산업분야

○ 전동화시스템 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 110> 전동화 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
구동시스템 설계	구동시스템 설계는 모터, 감속기, 변속기 등, 구동력을 직접 발생하는 모터와 모터의 구동력을 휠 출력으로 변환하는 구동계 부품을 모두 포함하는, 구동시스템 구성 요소부품의 전자계 설계/해석, 기계 설계/해석 등을 수행하는 일이다	없음	없음
구동시스템 검증	구동시스템 검증은 설계/제작된 구동시스템 구성 요소부품 단위 및 시스템 단위 개발품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
전력변환장치 HW 설계	전력변환장치 HW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 하드웨어 레벨(회로, 기구부, 소자 등)의 설계/해석을 수행하는 일이다.		
전력변환장치 SW 설계	전력변환장치 SW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 제어 운용 프로그램 S/W 구축 및 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		
전력변환장치 검증	전력변환장치 검증은 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품) H/W, S/W 완성품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다. (구동시스템 내 주요부품인 모터에 대해서 인버터를 이용하여 검증 시 해당 직무 포함)		
충전부품 개발	충전부품 개발은 전동화 과정에서 추가되는 충전 관련 부품(커넥터, 충전제어부, 충전을 위한 기구 부품)에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
전력분배기 개발	전력분배기 개발은 전동화 과정에서 추가되는 고전압 전력분배에 관련 부품에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		

□ 배터리시스템 하위 산업분야

○ 배터리시스템 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

- 19. 전기전자 대분류 내 전지관련 내용이 개발중이나 산업용 전지에 대해 다루고 있어 차량용배터리에 특화된 내용은 없음

<표 111> 배터리 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
배터리시스템 설계	배터리시스템 설계는 전장품과 냉각시스템을 포함한 자동차용 배터리시스템 전반의 구조/사양/기구/회로 등을 설계 디자인하는 일이다.	없음	없음
배터리시스템 검증	배터리시스템 검증은 배터리시스템의 성능, 내환경성, 내구성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.		
BMS HW 설계	BMS HW 설계는 배터리관리장치(BMS) 회로/기구 등의 하드웨어를 설계·디자인을 수행하는 일이다.		
BMS SW 설계	BMS SW 설계는 배터리관리장치(BMS)용 소프트웨어를 설계/개발하는 일이다.		
BMS 검증	BMS 검증은 BMS 성능·기능·내환경성·SW신뢰성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.		

□ 수소저장시스템 하위 산업분야

○ 수소저장시스템 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 112> 수소저장 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
수소저장용기 설계	수소저장용기 설계는 고압의 기체 수소 및 액화 수소를 저장하는 용기로서 수소저장용기의 구조를 설계하는 일이다.	없음	없음
수소저장용기 검증	수소저장용기 검증은 개발된 수소저장용기의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		
고압부품 HW 설계	고압부품 HW 설계는 고압의 기체 수소를 수소공급장치로 전달하기 위한 고압부품으로 HW를 설		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
	계하는 일이다.		
고압부품 SW 설계	고압부품 SW 설계는 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
고압부품 검증	고압부품 검증은 개발된 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		

□ 연료전지 시스템 하위 산업분야

- 연료전지 시스템 하위 산업분야는 23.환경·에너지·자원 대분류 내 2개 세분류와 밀접한 연관이 있음
 - 차량용 연료전지를 포함하여 자동차분야 직무맵 내 직무와 유사한 형태의 NCS 세분류가 개발되어 있음

<표 113> 연료전지 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
스택 설계	스택 설계는 수소와 공기를 반응시켜 전기를 발생시키는 장치로 전기를 원활하게 반응시키기 위한 스택을 설계하는 일이다.	23. 환경, 에너지, 자원	02. 수소연료 전지 제조
스택 검증	스택 검증은 설계된 스택을 이용하여 성능 및 내구성을 확인하기 위한 검증을 하는 일이다.		
수소공급장치 HW 설계	수소공급장치 HW 설계는 수소용기의 고압수소를 낮은 압력으로 변화시켜 연료전지 스택에 수소를 공급하거나 재순환하는 장치로서 수소공급을 위한 HW를 설계 하는 일이다.		
수소공급장치 SW 설계	수소공급장치 SW 설계는 수소공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
수소공급장치 검증	수소공급장치 검증은 개발된 수소공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
공기공급장치 HW 설계	공기공급장치 HW 설계는 외부공기를 흡입하여 연료전지 스택에 공기를 공급하는 장치로서 공기공급장치의 HW를 설계하는 일이다.		03. 수소 공급
공기공급장치 SW 설계	공기공급장치 SW 설계는 공기공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
공기공급장치 검증	공기공급장치 검증은 개발된 공기공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		
열관리장치 HW 설계	열관리장치 HW 설계는 연료전지 스택에서 전기생산시 발생하는 열을 제거하는 장치로서 열관리장치의 HW를 설계하는 일이다.		
열관리장치 SW 설계	열관리장치 SW 설계는 열관리장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
열관리장치 검증	열관리장치 검증은 개발된 열관리장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		

□ 열관리 시스템 하위 산업분야

○ 열관리 시스템 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 114> 열관리 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
열관리시스템 SW 설계	열관리시스템 SW설계는 차량에서 통합 열관리 시스템을 최적화 운전시켜, 효율적인 작동조건으로 제어하기 위한 차량 단위에서의 제어 SW 설계하는 일이다.		
냉매활용 부품 설계	냉매활용 부품설계는 다양한 냉매(R-1234yf, R-744, R-290, 혼합냉매 등)를 활용하는 부품(압축기, 열교환기류, 밸브류, 배관류, 호스류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.	없음	없음
냉각수활용 부품 설계	냉각수활용 부품설계는 냉각수를 활용하는 부품(전동식 워터펌프, 방향전환밸브, 호스류, 열교환기류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
공기활용 부품 설계	공기활용 부품설계는 공기를 활용하는 부품(HVAC 모듈, 블로워, 냉각 팬, 액츄에이터, 필터, 공기 청정기 등)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다		
전동식 부품 SW 설계	전동식 부품 SW 설계는 열관리 시스템에 적용되는 전력구동부품들(전동식 압축기, 전동식 밸브, 전동식 워터펌프, 냉각 팬, 블로워 등)의 최적운전을 위한 제어 기술 및 신뢰성을 확보할 수 있는 SW를 설계하는 일이다.		
열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증은 열관리 시스템을 구성하는 부품들(냉매, 냉각수, 공기활용 부품들)에 대한 단품 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 이후 시스템 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 마지막으로 실차적용이후, 통합 열관리 운전에 대한 성능 및 신뢰성 검증을 수행하는 일이다.		

□ 자동차배터리 순환 하위 산업분야

○ 자동차배터리 순환 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 115> 자동차배터리 순환 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
배터리 재사용·재제조 설계	배터리 재제조·사용 설계는 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈단 위 혹은 그이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 설계하는 일이다.	없음	없음
배터리 재사용·재제조 검증	배터리 재제조·사용 검증은 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈 단위 혹은 그 이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 상태 검증하는 일이다.		
배터리 재활용 전처리 공정 설계	배터리 재활용 전처리 공정설계는 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 확보 공정을 수행하는 일이다.		
배터리 재활용 전처리 공정 검증	배터리 재활용 전처리 공정검증은 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 검증을 수행하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	배터리 재활용 분리 정제 공정설계는 사용 종료 배터리의 원소재 회수 공정 설계를 수행하는 일이다.		
배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	배터리 재활용 분리 정제 공정검증은 사용 종료 배터리의 회수 원소재의 검증을 수행하는 일이다.		

□ 인포테인먼트 하위 산업분야

- 인포테인먼트 시스템 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 116> 인포테인먼트 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
인포테인먼트 시스템 SW 설계	인포테인먼트 시스템 SW 설계는 인포테인먼트 시스템에 대한 사용자 서비스 시나리오 및 인터페이스(UXUI)와 SW 요구사항 분석, 아키텍처 설계, 프레임워크, 어플리케이션 등 소프트웨어를 개발하는 일이다.	없음	없음
인포테인먼트 시스템 HW 설계	인포테인먼트 시스템 HW 설계는 인포테인먼트 시스템의 전원, 인터페이스, 네트워크, 회로, 기구, 디스플레이 등을 설계하고 개발하는 일이다.		
인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	인포테인먼트 인공지능 설계는 엔터테인먼트, 편안함 및 안전을 위한 필수 기능에 대한 인공지능 기술을 기반으로 한 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		
인포테인먼트 검증	인포테인먼트 검증은 인포테인먼트 시스템의 HW 및 SW의 요구사항과 시나리오 기반 동작 기능과 성능을 시험평가/검증하는 일이다.		

□ 자율주행 하위 산업분야

- 자율주행 하위 산업분야는 19.전기전자 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음
 - 전기전자 분야 내 자율주행 하드웨어 개발, 소프트웨어 개발과 직무맵 내 자율주행 분야 직무간의 유사성이 높으나 실제 현장의 직무에 비해 크게 설계되어 있어 세분화가 필요함

<표 117> 자율주행 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
시스템 아키텍처 HW 설계	시스템 아키텍처 HW 설계는 자율주행 시스템을 구성하는 센서와 제어기의 인터페이스와 하드웨어를 설계하는 업무로, 고성능의 CPU와 NPU(인공지능), Ethernet IC 등을 이용하여 전자회로 설계를 하는 일이다.	19. 전기전자	01. 자율주행 하드웨어 개발
시스템 아키텍처 SW 설계	시스템 아키텍처 SW 설계는 자율주행 소프트웨어 플랫폼을 중심으로 시스템을 포괄하는 소프트웨어를 설계하는 업무로, 글로벌 산업규격을 바탕으로 실시간 운영체제, 인공지능 프레임워크, 사이버보안을 설계하는 일이다.		
시스템 아키텍처 검증	시스템 아키텍처 검증은 설계된 시스템 아키텍처 HW와 SW가 시스템에 주어진 요구사항(기능/성능)에 따라 적합한 작동을 하는지를 검증하는 업무로 시뮬레이션 및 단품, 실차평가를 통해 검증하는 일이다.		
자율주행 인지 HW 설계	자율주행 인지 HW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리를 위한 전기·전자 회로기반 HW를 설계 하는 일이다.		
자율주행 인지 SW 설계	자율주행 인지 SW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리하여 장애물 및 주변 주요 객체를 식별하는 SW를 설계 하는 일이다.		
자율주행 인지 인공지능 설계	자율주행 인지 인공지능 설계는 센서의 신호를 기반으로 주변 장애물 및 객체 정보를 식별하는 인공지능 학습 모델기반 인지 성능 향상을 위한 인공지능 추론 알고리즘을 설계 하는 일이다.		
자율주행 인지 시스템 검증	자율주행 인지 시스템 검증은 주변 환경을 인지하는 인지 SW를 HW에 탑재하여 전기·전자적인 작동 상황에서 요구하는 주변 장애물 및 객체 인식 성능 수준을 검증하는 일이다.		
자율주행 판단/제어 HW 설계	자율주행 판단/제어 HW 설계는 인지된 인식 결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 수행하여 자율주행 주요 기능을 구현하는 HW를 설계하는 일이다.		02. 자율주행 소프트웨어 개발
자율주행 판단/제어 SW 설계	자율주행 판단/제어 SW 설계는 인식결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 기반으로 주변 장애물과 사고를 방지하고 원하는 지점으로 안전하게 이동하는 자율주행 판단 및 제어 기능을 수행하는 자율주행의 중·횡방향 명령을 생성하는 SW를 설계 하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
자율주행 판단/제어 인공지능 설계	자율주행 판단/제어 인공지능 설계는 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 인공지능 알고리즘을 설계하는 일이다.		
자율주행 판단/제어 시스템 검증	자율주행 판단/제어 시스템 검증은 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 기능에 대해 요구수준에 부합하는지 검증하는 일이다.		

□ 커넥티드 하위 산업분야

○ 커넥티드 하위 산업분야는 19.전기전자 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 전기전자 분야 내 커넥티드카 소프트웨어 기술개발, 콘텐츠 서비스와 직무맵 내 커넥티드 분야 직무간의 유사성이 높으나 실제 현장의 직무에 비해 크게 설계되어 있어 세분화가 필요함

<표 118> 커넥티드 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
커넥티드 시스템 HW 설계	커넥티드 시스템 HW 설계는 커넥티드 시스템 구성하는 전원, 측위, 무선 통신, 인터페이스, 보안을 위한 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW를 설계하는 일이다.	19. 전기전자	01. 커넥티드카 소프트웨어 기술개발
커넥티드 시스템 SW 설계	커넥티드 시스템 SW 설계는 커넥티드 시스템 기능 구현을 위한 SW 요구사항 분석 및 요구사항 정의를 포함하여 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW를 개발하는 일이다		
커넥티드 시스템 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 시스템을 구성하는 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW와 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW의 필수 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		
커넥티드 시스템 검증	커넥티드 시스템 검증은 커넥티드 시스템의 HW 및 SW의 요구사항 및 관련 표준에 대한 적합성		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
	과 동작 환경별 기능 및 성능을 시험평가/검증하는 일이다		
커넥티드 서비스 SW 설계	커넥티드 서비스 SW설계는 커넥티드 서비스(원격 공조제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션을 개발하는 일이다.		02. 커넥티드카 콘텐츠 서비스
커넥티드 서비스 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 서비스(원격 공조제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션의 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		
커넥티드 서비스 시스템	커넥티드 서비스 시스템은 커넥티드 서비스 서버 애플리케이션 SW 품질관리, 품질 관리 체계 수립, 서비스 서버 시스템 검증, 품질 기획 및 검증 환경을 개선하는 일이다		

□ AAM 하위 산업분야

○ AAM 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 119> AAM 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
AAV 초경량 기체 시스템 개발	AAV 초경량 기체 개발은 저중량 고강도 복합소재, 최적설계기술, 내구성, 비행안전성, 비행소음장 해석, 양력 극대화 및 항력 최소화 기술 등을 이용하여, 최적의 동체형상/프레임/랜딩 구조를 개발하는 업무를 수행하는 일이다.		
AAV 전기추진동력장치 개발	AAV 전기추진동력장치 개발은 항공용 전기모터, 인버터 등을 포함하는 장치로, 기존 자동차 모터 대비 높은 비출력 모터 개발, 분산전기추진기술을 적용한 높은 안전제어성 확보, 동력내구성능 등을 확보하는 일이다.	없음	없음
AAV 에너지저장시스템 개발	AAV 에너지저장시스템 개발은 전기에너지를 효과적으로 저장/충전하는 장치로, 항공에 적합한 고출력 이차전지, 초경량 케이스 등 에너지 밀도를 향상시켜 비행시간을 확보하고, 각종 위험시(화재, 충돌 등) 안전성을 확보를 위한 연구를 수행하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
AAV 수소연료전지기술 개발	AAV 수소연료전지기술 개발은 기존 수소연료전지기술을 항공용으로 개선하기 위하여, 초경량 BOP, 액화수소기술 등을 적용하여, 이차전지 배터리 대비 높은 비행기간을 확보할 수 있는 차세대 에너지변환기술을 개발하는 일이다.		
AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL, electric Vertical Take-Off and Landing) 제어기술은 전기동력을 바탕으로 수직으로 이착륙시 비행제어 기술, 비행 천이/역전이 제어 및 안전성 기술 등을 포함하는 연구를 수행하는 일이다.		
AAV 자율비행 제어기술	AAV 자율비행 제어기술은 도심내 복잡한 환경 및 외란을 고려한 완전 자율비행 유도 및 혼잡운항시 자율/반자율 경로 생성기술, 다중항법/대체항법 기술을 활용한 비행안전성 보장하는 기술 등을 연구하는 일이다.		
AAV 항전시스템 개발	AAV 항전시스템 개발은 AAV에 최적화된 비행조종 컴퓨터(FCC), 항공전자센터, 전력계통, 통신 체계 등을 관리하는 주 제어장치를 연구 개발하는 일이다.		
AAV 착륙장치 개발	AAV 착륙장치 개발은 주륜 착륙장치(서스펜션 등), 조향장치, 브레이크, 휠 등 지상과 접촉시 발생할 수 있는 충격, 진동 등을 저감하여, 비행체 및 승객의 안전을 확보하는 업무를 수행하는 일이다. .		
사이버 보안 및 안전 기술 개발	사이버 보안 및 안전 기술은 조종성 향상 및 추력 조절, 전파 방해로 인한 제어권 방어, 비상시 파일럿/승객 탈출장치, 생체 모니터링 센서 등 비행체와 탑승자의 안전을 확보하기 위한 업무를 수행하는 일이다.		
AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험	감항인증 체계 구축 및 인증시험은 국내외 감항인증(군, 민간) 인증제도 및 법령체계를 검토, 개선하여 인증 체계를 갖추고, 항공 안전성관련 시험을 수행하여 AAV 형식증명, 제작증명 등을 부여하는 업무를 수행하는 일이다.		
AAM 버티포트 설계 및 운영	버티포트 설계 및 운영은 AAV가 이착륙하는 장소(패드)로 안전한 착륙 지점의 구조 및 장치, 비행체 충전, 실시간 수용 등을 고려하여 구조적인 설계를 수행하며, 버티포트의 지상운용, 권역 감시, 보안안전 관리 등을 포함하는 운영을 수행하는 일이다.		
AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스는 교통관리 체계 및 서비스는 AAV 운항 안전정보 및 교통흐름 관리, 비행계획 승인 및 항로 모니터링, AAV 운항자와의 비행계획 및 운항관련 협의 등 전반적인 운항 관제를 총괄하는 일이다.		

□ 전장 시스템 하위 산업분야

○ 전장 시스템 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 내연기관 전장부품은 기존 자동차설계 소분류 내 자동차설계, 자동차 시험평가 세분류의 일부 능력단위와 관련성이 있음

- 미래자동차 관련 전장부품에 대한 내용은 없어 추가할 필요가 있음

<표 120> 전장시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 HW 설계는 자동차용 전기·전자 회로 설계 기술을 기반으로 모듈 및 부품에 대한 전기·전자 HW를 설계하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
전장 시스템 SW 설계	전장 시스템 SW 설계는 자동차의 일반적인 운용과 구동을 위한 기본적인 전장부품에 대한 기능작동을 위한 SW 설계하는 일이다.		
전장 시스템 검증	전장 시스템 검증은 전장 부품 및 모듈의 성능평가 및 신뢰성 성능 시험을 수행하는 일이다.		02. 자동차 시험평가
와이어링 하네스 개발	와이어링 하네스 개발은 각 전장시스템을 작동하기 위한 신호 및 전기에너지를 전달하는 배선을 개발하는 일이다.		

□ 차체시스템 하위 산업분야

○ 차체 시스템 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 차체시스템은 기존 자동차설계 소분류 내 자동차설계, 자동차 시험평가 세분류의 일부 능력단위와 관련성이 있음

<표 121> 차체시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
차체 설계	차체 설계는 경량화, 정강성, 동강성, 내구성, 충돌안전성 등을 고려한 최적의 차체 및 서브프레임의 구조를 설계하고 해석하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
차체 검증	차체 검증은 제작된 제품에 대하여 부품 및 실차 단위에서 성능 및 신뢰성을 평가하고 검증하는 일이다.		02. 자동차 시험평가

□ 차량 내외장부품 시스템 하위 산업분야

- 차량 내외장부품 시스템 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 3개 세분류와 연관성이 도출되었음
- 내외장부품을 제작하는 기술적 요소와 부품단위의 생산공정을 포함한 NCS가 기계 분류 내 개발되어 있음

<표 122> 차량내외장부품 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
차량 내외장 부품 설계	차량 내외장 부품 설계는 메이커 및 소비자의 요구에 부응하는 내외장 부품을 설계하기 위하여, 기존 양산 제품 및 경쟁 제품을 분석하여, 요구되는 특성을 만족할 수 있는 다양한 부품을 설계하고 해석하여 양산이 가능한지 검토하는 일이다.	15. 기계	01. 사출금형 설계
차량 내외장 부품 검증	차량 내외장 부품 검증은 제조된 부품을 소재단위, 부품단위, 모듈 단위 및 차량 장착 단위로 평가하여 검증하는 일이다.		02. 프레스 금형설계 03. 다이캐스팅 금형설계

□ 새시 시스템 하위 산업분야

- 새시 시스템 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음
- 차량 조향, 제동, 현가 등 새시 시스템은 기계 요소로 해석되며 기존 NCS와 높은 연관성을 보이고 있음
- 자동차에 특화된 통합안전장치와 관련된 내용은 없음

<표 123> 새시 시스템 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
조향장치 HW 설계	조향장치 HW 설계는 운전자의 조향입력에 따라 차량의 진행방향을 제어할 수 있는 기본 성능과 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있도록 핵심부품(조향칼럼, 인텀샤프트, 조향랙, 타이로드, 조인트 등), 센서(조향각, 조향토크 센서), 액추에이터(모터 및 ECU), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
조향장치 SW 설계	조향장치 SW 설계는 운전자 조향 편의성, 주행 안전성 등 요구 사항을 만족할 수 있도록 제어 프로그램 구축, 튜닝 및 운용을 수행하는 일이다.		
조향장치 검증	조향장치 검증은 조향장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		
현가장치 HW 설계	현가장치 HW 설계는 차량의 자세와 승차감을 향상하기 위해 핵심부품(스프링, 댐퍼, 롤안정바, 링크, 조이트 등), 센서(가속도, 위치, 압력 센서 등), 액추에이터(코일/모터 및 ECU), 패키징, 레이아웃, 강성, 재료 등을 설계 및 해석하는 일이다.		
현가장치 SW 설계	현가장치 SW 설계는 다양한 노면 및 주행상황에 따른 최적의 승차감 및 주행안정성을 위해 (반)능동 현가장치의 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		
현가장치 검증	현가장치 검증은 현가장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		
제동장치 HW 설계	제동장치 HW 설계는 자동차의 주행시 운전자의 제동의지에 따라 제동이 될 수 있도록 제동 성능과 목표 신뢰성, 안정성을 만족할 수 있도록 핵심부품(캘리퍼, 패드, 디스크, 파이프, 패달, 피스톤, 마스터 실린더 등), 센서(휠속도, 조향각, 횡가속도 및 요각속도 등), 액추에이터(모터 및 ECU, HCU 등), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.		
제동장치 SW 설계	제동장치 SW 설계는 운전자의 제동의지에 따른 제동이외에 자동차의 주행상황을 판단하여, 구동토크, 조향토크를 제어하고, 각 휠의 제동력을 제어하기 위한 SW를 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
제동장치 검증	제동장치 검증은 제동장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 제동성능, 능동제어성능, 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		
구동변환장치 HW 설계	구동변환장치 HW 설계는 동력장치(엔진 또는 모터)로부터 동력을 변환하고 전달하기 위한 핵심 부품(변속기, 감속기, 구동축, 등속조인트), 레이아웃, 패키징, 액추에이터(모터 및 제어기, HCU 등) 등을 설계하는 일이다.		
구동변환장치 SW 설계	구동변환장치 SW 설계는 주행상황 및 운전자의 의지에 따라 고출력, 고효율의 구동장치 구현을 위한 변속제어 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.		
구동변환장치 검증	구동변환장치 검증은 구동장치 HW 제작하고, 다양한 주행상황에서 구동성능, 제어성능의 HW/SW 성능을 확인하며, 내구 및 환경 신뢰성을 검증하는 일이다.		
통합안전장치 SW 설계	통합안전장치 SW 설계는 조향, 현가, 제동장치를 통합하여 이용하고, V2X 통신, 환경센서(비전, 라이다, 초음파 센서 등)과의 정보융합을 통해 차량의 안전성을 극대화하는 일이다. 운전자의 편의성과 안전성을 극대화하기 위한 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.		
통합안전장치 검증	통합안전장치 검증은 다양하고 종합적인 주행상황 및 주변환경에 따른 차량의 종합적인 운동성능과 운전자의 편의성과 안전성을 검증하는 일이다.		

□ 내연기관 파워트레인 하위 산업분야

○ 내연기관 파워트레인 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 2개 세분류와
연관성이 도출되었음

- 엔진, 흡배기, 변속 등 파워트레인 시스템은 기계 요소로 해석되며 기존
NCS와 높은 연관성을 보이고 있음

<표 124> 내연기관 파워트레인 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
엔진 시스템 HW 설계	엔진 시스템 HW 설계는 엔진 시스템을 구성하는 하드웨어 부품들을 설계하고 개발하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
연료공급 시스템 개발	연료공급시스템 개발은 엔진 구동을 위한 다양한 종류의 연료 공급을 담당하는 요소부품 및 시스템을 설계하고 개발하는 일이다.		
엔진 냉각, 유탄 및 보조장치 개발	엔진 냉각, 유탄 및 보조장치 개발은 엔진의 정상 작동과 내구성 확보를 위한 냉각과 각 부 유탄을 담당하는 부품과 주변 부품 설계 및 개발을 하는 일이다		
엔진 SW 설계	엔진 시스템 SW 개발을 위한 선행 설계와 해석, 모델링을 통해 엔진의 작동과 제어 전략을 수립하는 일이다.		
엔진 제어시스템 개발	엔진 제어시스템 개발은 엔진 시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어기 HW와 SW를 개발하는 일이다.		
엔진 시스템 검증	엔진 시스템 검증은 엔진 시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 엔진 시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.		
변속시스템 HW 설계	변속시스템 HW 설계는 엔진의 동력을 구동륜까지 전달하는 중간의 변속과정을 담당하는 변속 시스템을 설계하고 개발하는 일이다		
변속시스템 SW 설계	변속시스템 SW 설계는 변속시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어시스템을 개발하는 일이다.		
동력전달 부품 설계	동력전달 부품 설계는 변속시스템에 필요한 동력전달기어, 클러치, 차동장치, 동력인출장치, 차동제한장치 등과 같은 요소부품을 설계하고 개발하는 일이다		
변속시스템 검증	변속시스템 검증은 개발 변속시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 변속시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.		
흡배기 HW 설계	흡배기 HW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브, 흡기 및 배기매니폴드등의 요소 부품등을 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 연구 및 설계를 하는 일이다.	02. 자동차 시험평가	

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
흡배기 SW 설계	흡배기 SW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품의 상태 (센서 및 모델 등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..		
흡배기 검증	흡배기 검증은 설계가 완료된 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품(HW 및 SW)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능검증을 하는 일이다.		
후처리장치 HW 설계	후처리장치 HW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)의 촉매, 필터 및 조립 구성품 등의 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 HW 의 연구 및 설계를 하는 일이다. .		
후처리장치 SW 설계	후처리장치 SW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치의 상태 (센서 및 모델등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..		
후처리장치 검증	후처리장치 검증은 설계가 완료된 엔진의유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능검증을 하는 일이다.		

□ 차량용 소재개발 하위 산업분야

○ 차량용 소재개발 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류, 16.재료 대분류 내 5개 세분류, 17.화학·바이오 내 5개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 자동차용 소재는 화학산업의 한 분야로 볼 수 있으며 기존 NCS로 직무맵 내 소재관련 직무를 대부분 포괄할 수 있음

- 다만 자동차 경량화를 위한 신소재 개발에 대한 내용은 없음

<표 125> 차량용 소재개발 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
소재 선행 연구	소재 선행연구는 차량의 특성 향상을 위해 필요한 다양한 재료와 관련된 정보를 수집하고 차량에 적용 및 대체할 수 있는 가능성을 확인하기 위하여 과학적인 실험 및 분석업무를 진행하는 일이다.	15. 기계	06. 성형가공
소재 개발 연구	소재 개발연구는 자동차에 적용되는 소재 목적에 맞는 특성 구현과 가격경쟁력 등을 확보할 수 있도록 소재의 조성비율을 조정하고, 첨가제의 함량을 조절하여 최적화된 소재를 개발하는 일이다.	16. 재료	01. 재료설계 01. 마그네슘 제조 02. 타이타늄 제조 03. 알루미늄 가공 03. 열처리
소재 가공공정 연구	소재 가공공정 연구는 자동차에 새롭게 적용되는 소재 혹은 기존 소재가 수요산업에서 사용이 용이하도록 최적화 하는 가공 기술로, 압출, 압연, 사출, 단조, 접합 등의 공정기술 연구 및 개발하는 일이다.		
소재 디자인 연구	소재 디자인 연구는 자동차에 적용되는 소재의 상품성을 향상하기 위해 소재의 칼라, 표면처리, 질감, 등을 개발하여 개발 차량의 목적에 맞도록 제품을 개발하는 일이다.	17. 화학 바이오	01. 화학제품 연구개발 02. 화학신소재개발 01. 압출성형 03. 중공진공 성형 05. 사출성형
소재 신뢰성 연구	소재 신뢰성 연구는 자동차의 부품별 사용목적, 교환주기, 차량의 수명을 고려하여 적용되는 소재의 내구성 및 신뢰성을 향상하기 위하여 미래에 발생가능한 문제점을 확인할 수 있는 다양한 평가법을 개발하고 분석하는 일이다.		

대체연료 하위 산업분야

○ 대체연료 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 126> 대체연료 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
차량용 대체연료 개발	차량용 대체연료 연구개발은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 설계, 제조공정 개발 및 연료 제조 관련 연구개발을 하는 일이다.	없음	없음

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
차량용 대체연료 검증	차량용 대체연료 검증은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 엔진 활용 적합성을 시험 분석을 통하여 검증하는 일이다.		
대체연료 표준화	대체연료 표준화 개발은 자동차용 연료로서 보유해야 되는 연료 품질 기준과 이를 확인할 수 있는 평가방법을 연구개발 하는 일이다.		

□ 차량용 타이어 하위 산업분야

○ 차량용 타이어 하위 산업분야는 17.화학·바이오 대분류 내 2개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 차량용 타이어는 고무제품의 한 종류이며 소재, 대체연료와 같이 화학산업의 한 분야로 볼 수 있음

- 다만 기존 내연기관 타이어에 비해 마모율이 높은 전기동력자동차의 타이어 기술개발과 관련된 내용은 없음

<표 127> 차량용 타이어 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
타이어 원료배합	타이어 원료배합은 타이어가 목적에 맞게 능력을 발휘할 수 있도록 천연고무 및 합성고무로 이루어진 원료고무에 각종 배합제(실리카, 카본블랙, 첨가제 등)를 혼합하는 일이다.	17. 화학 바이오	01. 고무배합
타이어 설계	타이어 설계는 타이어 외형(Profile), 구조(Structure), 트레드 패턴(Pattern)에 대한 형상을 디자인하고 시뮬레이션을 통해 타이어 성능을 미리 예측하는 일이다.		02. 고무제품 제조
타이어 검증	타이어 검증은 제조된 타이어가 목적에 맞는 성능을 발휘하고 국제 표준규격에서 요구하는 신뢰성을 갖고 있는지에 대해 각종 장비와 차량을 활용하여 시험하고 검증하는 일이다.		

□ 모빌리티 서비스플랫폼 하위 산업분야

○ 모빌리티 서비스플랫폼 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 128> 모빌리티 서비스 플랫폼 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
공공 모빌리티 서비스 개발	공공 모빌리티 서비스 개발은 온디맨드 택시, 카셰어링, 승용차 공유 등 승용차 기반 서비스, 대중교통 버스 및 승합차 서비스, 군집주행, 물류기 지간 이동 등 트럭 서비스, 보안 및 순찰 등 치안 서비스를 개발하는 일이다.	없음	없음
민간 모빌리티 서비스 개발	민간 모빌리티 서비스 개발은 이동식 상점 서비스, 스마트 배달 서비스, 특수차량 및 관리 서비스, 원격지원 및 원격제어 서비스, 자동주차 및 자동충전 서비스 등 민간 기업을 중심으로 영리를 목적으로 수행되는 서비스를 개발하는 일이다.		
모빌리티 서비스 운영 및 관리	모빌리티 서비스 운영 및 관리는 자율주행 로봇 택시, 이동식 상점 등 다양한 모빌리티 차량의 대규모 운영을 위해 모빌리티 서비스 차량의 기술적 유지보수, 서비스의 지속적인 제공을 위한 상담 및 관리, 시스템 업데이트 및 문제해결을 수행하는 일이다.		
모빌리티 서비스 플랫폼 개발	모빌리티 서비스 플랫폼 개발은 모빌리티 서비스가 구동되기 위해 공통적으로 필요한 서비스 플랫폼인 차량제어 플랫폼, 탑승자 HMI 플랫폼, 업무탑재 장비 플랫폼, 사용자 App. 및 콘텐츠 플랫폼, 비즈니스 플랫폼, Fleet 관리 플랫폼, 기타 지원 플랫폼 등을 설계, 개발, 검증하는 일이다.		

나. 자동차·부품 생산분야

□ 직접생산 하위 산업분야

○ 직접생산 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 8개 세분류, 16.재료 대분류 내 17개 세분류, 17.화학·바이오 대분류 내 5개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 직접생산 하위 산업분야는 자동차 부품 3차 협력업체를 포괄하는 세분화된 직무로 구성되어 있어 기계, 재료, 화학 등 다양한 대분류와 연계되어 있음

- 기존 NCS 분류와 직무맵 분류가 유사하고 직무의 크기와 정의가 동일함

<표 129> 직접생산 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
프레스성형 (Press forming)	프레스 성형 공정은 금속 판재, 비금속(플라스틱·폴리머)시트 등 소재를 프레스 및 스탬핑 기기에 원하는 형상의 금형을 활용하여 재료를 전단하고 형상을 변형시켜 자동차의 다양한 내/외판재 및 내외/장재 부품을 제조하는 직무이다.	15. 기계	01. 자동차 조립
			02. 자동차 성능검사
용접/접합 (Welding, Joining)	용접/접합 직무는 금속이나 비금속재료를 물리적/화학적 방법을 통해 동종 또는 이종간 재료를 접합하는 기술을 수행하는 직무이다.		02. 사출금형
			04. 사출금형 조립
금형기술 (Mold, Die)	금형기술은 대량, 연속생산을 위한 형틀을 제작하는 기술로써 금형 설계, 제작, 유지보수 등 금형제작/관리와 관련된 기술적인 업무를 수행하는 직무이다. (주조, 프레스, 단조, 압출, 사출 금형기술 포함)		02. 프레스금형 제작
			04. 프레스금형 조립
주조(Casting)	주조기술은 용융금속을 주형틀(사형, 금형)에 주		02.

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
	입하여 원하는 형상의 부품을 제조하는 하는 직 무이다. (중력주조, 고속/고압 다이캐스팅, 저압주 조, 차압주조, 사형주조, 정밀주조 포함)	16. 재료	다이캐스트 금형제작 03. 다이캐스트 금형 조립
단조(Forging)	단조기술은 금속 또는 비금속재료를 원하는 제품 또는 부품의 형상에 맞게 열과 압력을 가하여 성 형하는 직무이다. (냉간·열간 단조 포함)		01. 주조 02. 단조·압출· 인발
압출성형 (Extrusion)	압출성형은 예열된 금속재료(빌렛)을 열간 환경에 서 금형에 통과시켜 형태가 일정하고 길이가 긴 금속 제품/부품을 제조하는 직무이다. (압출성형 후 인발, 스트레칭, 밴딩 공정 포함)		03. 열처리 04. 선재가공 05. 판금제관
사출성형 (Injection molding)	사출성형은 열 가소성 플라스틱(수지)재료를 용융 또는 연화 시킬 수 있는 열간 실린더에 장입하여 노즐을 통해 금형에 주입하여 반복적 또는 연속적 으로 원하는 형상의 제품을 성형하는 직무이다.		06. 강관제조 07. 분말야금
압연성형 (Rolling)	압연성형은 열간 또는 냉간상태의 금속 후판 또 는 박판 슬라브를 회전하는 2개의 롤(Roll)사이 에 통과시켜 원하는 두께와 폭의 금속 판재를 제 조하는 직무이다. (열간·냉간·사상·다단 압연, 냉각 및 권취 기술 포함)		08. 특수주조 01. 도금
정밀가공 (Precision machining)	정밀가공은 금형 및 내/외장 제품의 치수정밀도 를 향상시키는 기술로서 CNC, 절삭, 연삭, 연마, 드릴링 등 공정을 포함하여 정밀한 치수를 얻기 위한 가공을 하는 직무 이다.		02. 금속도장 00. 용접

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
			01. 피복아크 용접
열처리 (Heat treatment)	열처리는 금속합금 재료를 고온 또는 저온에 노출시켜 원하는 미세조직, 물성, 경도를 제어 하는 기술 직무 이다. (용체화, 시효, 뜨임, 풀림, 균질화, 경화 열처리 등 포함)		02. CO ₂ 용접
표면처리(Surface treatment)	금속 표면처리는 금속제품/부품의 외관 보호 및 기능 개선을 목적으로 금속표면에 화학적/물리적으로 다른 금속, 합금 등의 표면피막을 형성 공정을 수행하는 직무 일이다. (탈지, 산세, 세정, 도장, 도금 공정 등 포함)		03. 가스텅스텐 아크용접
분말야금 (Powder metallurgy)	분말야금은 금속 또는 금속산화물분말을 입자크기, 형태, 성분을 고려하여 압축·가열(소결)공정을 통해 제품을 생산하는 공정을 수행하는 직무이다. (적층제조 공정 및 내마모성, 내식성 향상 목적의 분말 코팅, 스프레이, 분말사출, 분말압출 등 관련 모든 공정 포함)		04. 가스메탈 아크용접
			05. 서브머지드 아크용접
			06. 로봇용접
조립공정 (Assembly process)	조립공정은 고정·연속 라인에 위치하여 동력 또는 특수공구를 사용하여 각종 구조용 부품(엔진, 변속기, 차체, 서스펜션 등 포함) 및 내/외장재, 램프, 배선, 현가장치, 조향기어 등의 모든 자동차 부품을 조립하여 최종 완제품 및 완성차를 제조하는 직무 이다. (로봇 조립, 자동 운송/인식 등 모든 자동화공정 포함)	17. 화학·바이 오	01. 압출성형
			02. 코팅
			03. 중공진공성 형
			04. 컴파운딩
			05. 사출성형

□ 생산지원 하위 산업분야

○ 생산지원 하위 산업분야는 02, 경영·회계·사무 대분류 내 3개 세분류, 14, 건설 대분류 내 1개 세분류, 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 생산지원 하위 산업분야는 일반적인 기계생산 지원과 유사하며 산업에 공통적으로 쓰이는 직무로 기존 NCS로 포괄할 수 있음

<표 130> 생산지원 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
공정기술	공정기술은 생산설비 점검하고 및 유지보수 계획을 수립하며, 설비 자동화 및 개선 활동을 수행하고, 공장 내 안전 개선 활동 및 외주 공사를 관리·감독하는 일이다.	15. 기계	03. 자동차 공정설계
생산관리	생산관리는 자동차 생산을 위한 요소(사람, 물건, 설비, 돈, 정보)를 효율적으로 운용하는 직무로서 생산계획, 자재 준비, 제조, 출하, 재고 관리까지의 일련의 업무를 통합 관리하는 일이다.		
설비관리	설비관리는 자동차 생산 설비 유지보수, 설비설치 및 양산지원, 기계설비 유지관리 업무를 수행하는 일이다.	02. 경영·회계·사무	03. 공정관리 04. SCM 01. QM/QC 관리
품질관리	품질관리는 자동차 개발 및 생산된 제품의 품질에 대해 규격과 사용자 측면에서 분석하고 여러 가지 표준 인증과정과 고객이 요구하는 품질을 확보할 수 있도록 제품의 품질 목표를 정하고 관리하는 일이다.		
물류관리	물류관리는 생산공장 내 물류 운영 효율화를 목적으로 물류 운영 전반의 기획을 통하여 물적 흐름과 데이터를 관리하는데 필요한 업무를 수행하는 일이다.	14. 건설	04. 제조공장 설비설계
안전환경	안전환경은 제품을 생산하는 장소와 설비에 따른 환경 및 안전에 관한 수칙을 정하여 안전하고 건강한 근로환경 보장하고 위급 상황에 대응 관리하는 직무(안전과 친환경 측면에서 효율적인 제품생산, 친환경 경영 선도, 환경 규제 기준 준수 및 엄격한 자체 규제 기준 운영 등을 관리 감독하는 일이다.		

다. 자동차 정비 및 검사분야

□ 내연기관 정비 하위 산업분야

○ 내연기관 정비 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 6개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 자동차정비 소분류 내 내연기관 정비 관련 세분류가 직무맵과 동일하게 구성되어 있음

<표 131> 내연기관 정비 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
자동차전기·전자장치정비	자동차 전기·전자장치 정비는 자동차 전기·전자장치의 원리를 이해하고, 정비지침서에 따라 각종 진단장비를 활용하여 점검·진단·분석한 후, 수리 또는 교환하고 정상적인 작동여부를 검사하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차전기·전자장치 정비
자동차엔진정비	자동차 엔진정비는 자동차 성능유지와 안전주행을 위해 엔진장치에 대하여 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사하는 일이다.		02. 자동차엔진정비
자동차새시정비	자동차 새시정비는 클러치·수동변속기, 자동변속기, 무단변속기, 드라이브라인, 휠·타이어·얼라인먼트, 현가장치, 전자제어 현가장치, 조향장치, 전자제어 조향장치, 전자제어·공압식 제동장치 정비 등을 하는 일이다.		03. 자동차새시정비
자동차차체정비	자동차 차체정비는 변형된 자동차의 파손된 부분을 분석하고 계측하여 차체정비계획을 수립하고 변형된 차체를 수정 및 교환하여 차체정비 마무리 점검을 통하여 자동차 차체 구조강도와 안전을 유지하도록 원상복구 하는 일이다.		04. 자동차차체정비 05. 자동차도장
자동차도장	자동차 도장은 도료를 이용하여 차체의 부식 등 손상을 방지하고 외관을 아름답고 상품성을 향상시키기 위하여 손상된 도막을 수리 복원하고 특수목적을 부여하기 위하여 자동차에 도장하는 일이다.		06. 자동차정비검사

□ 전기자동차정비 하위 산업분야

○ 전기자동차 정비 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- '22년 개발된 전기자동차정비 NCS 능력단위와 직무맵 내 직무가 동일하게 구성되어 있으나 직무맵에 비해 NCS 분류가 크게 설계되었음

<표 132> 전기자동차정비 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
고전압 안전관리	고전압 안전관리는 전기자동차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	15. 기계	07. 전기 자동차 정비
고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		

□ 수소자동차정비 하위 산업분야

○ 수소자동차 정비 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 133> 수소자동차정비 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
고전압 안전관리	고전압 안전관리는 수소자동차 정비 중 발생할 수 있는 고전압 관련 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	없음	없음
수소 안전관리	수소 안전관리는 수소자동차 정비 중 발생할 수 있는 수소 관련 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.		
수소저장장치 정비	수소저장장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 수소저장장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
전기생성장치 정비	전기생성장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 전기생성장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		

□ 자율주행차정비 하위 산업분야

- 자율주행차 정비 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음
- '22년 개선된 자동차새시정비 NCS 세분류 내 자율주행과 관련된 센서류 정비가 포함되어 있음
- 자율주행 관련 센서 외 다른 부품 정비에 대한 NCS는 없음

<표 134> 자율주행차정비 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
자율주행 특화장치 정비	자율주행 특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 자율주행 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	15. 기계	03. 자동차 새시정비
고전압 안전관리	고전압 안전관리는 자율주행차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.		
고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		

□ 내연기관 자동차검사 하위 산업분야

○ 내연기관 자동차검사 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와
연관성이 도출되었음

- 자동차정비 소분류 내 자동차정비검사 세분류와 관련성이 높으며 직무맵
직무와 NCS 능력단위가 일치함

<표 135> 내연기관 자동차검사 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
자동차정기검사	자동차정기검사는 도로를 운행하기 위해 자동차로 등록된 이후 일정 기간마다 정기적으로 실시하는 검사로, 운행자동차의 동일성확인, 안전성확인 및 배출가스 확인을 통해 국민의 재산과 안전을 확보하기 위해 시행하는 일이다.	15. 기계	06. 자동차정비검사
자동차종합검사	자동차종합검사는 대기관리권역에 등록된 자동차의 배출가스 검사를 정밀검사 방법으로 실시하여 자동차정기검사 보다 배출가스 검사방법을 강화하여 시행함으로써 보다 깨끗한 대기환경을 유지하기 위해 시행하는 일이다.		
자동차신규검사	자동차신규검사는 해외 수입 및 국내 말소 후 재등록 사유의 자동차가 도로를 운행하기 위해 신규등록을 하려는 경우 받아야 하는 검사제도 이다.		
자동차임시검사	자동차임시검사는 안전기준 위반 또는 임의개조에 따른 단속기관의 명령이나 자동차 소유자가 안전성 확인, 차령연장 등을 위해 신청하는 경우 비정기적으로 시행하는 일이다.		
자동차튜닝검사	자동차튜닝검사는 자동차를 튜닝하려는 경우 튜닝한 이후 안전성을 확인하기 위해 튜닝전 서류 심사를 위한 튜닝승인과 튜닝 후 승인내용과 차량을 비교하는 튜닝검사를 통해 주행안전성과 관련규정 적합성을 확인하는 일이다.		
자동차안전검사	자동차안전검사는 자동차를 제작·조립·수입 한 이후 도로를 운행하기 위해 신규등록하려는 경우 받아야 하는 자동차안전기준에 적합함을 확인하는 일이다.		

□ 전기자동차검사 하위 산업분야

○ 전기자동차검사 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- '23년 개발된 전기자동차검사 세분류 능력단위와 직무맵이 동일함

<표 136> 전기자동차검사 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
전기자동차 인증	전기자동차 인증은 전기자동차의 안전성, 성능 및 규정 준수 여부를 확인하기 위하여 관련법령에 따라 전기자동차의 안전성을 평가하여 인증하는 일이다.	15. 기계	08. 전기자동차 검사
전기자동차 정비	전기자동차정비는 차량의 성능 유지와 안전한 주행을 위하여 전기자동차 작동원리에 대한 지식과 정비 지침서에 따라 진단 장비를 활용하여 정비 및 정상 작동 여부를 점검하는 일이다.		
전기자동차 검사	전기자동차 검사는 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 고전원 전기를 사용하는 전기자동차의 운행안전성을 관련법령에 따라 정기적으로 확인하는 일이다.		
전기자동차 튜닝	전기자동차 튜닝은 (내연기관자동차의 배출가스 저감) 및 전기자동차의 성능을 개선하기 위해 전기 시스템, 배터리, 동력 전달장치, 조향장치 등을 최적화하는 일이다.		
전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수는 신뢰성 높은 충전시설을 구축하고 충전시설을 효율적으로 운영하기 위해 전기자동차 충전 인프라의 설계 및 구축, 전력을 관리하고 장비를 유지보수하는 일이다.		

□ 수소자동차검사 하위 산업분야

○ 수소자동차검사 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 137> 수소자동차검사 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
연료장치 설치상태 검사	연료장치 설치상태 검사는 수소내압용기, 용기밸브, 배관설비, 부대설비의 장착상태가 관련규정에 따라 설치되었는지 육안 및 계측기로 검사를 수행하는 일이다.	없음	없음
고압부 가스누출 검사	고압부 가스누출 검사는 충전구, 역류방지밸브, 용기밸브, 내압용기, 압력조정기(입구) 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.		
저압부 가스누출 검사	저압부 가스누출 검사는 압력조정기(출구) 과압방지밸브, 저압센서, 수소차단밸브, 수소공급밸브, 인젝터 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.		
수소충전횟수 및 수소내압용기 사용연한 검사	수소충전횟수(4,000회) 이하 여부를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사하고 수소내압용기의 사용연한이 15년 이내 인지 육안으로 검사를 수행하는 일이다		
수소내압용기 검사	수소내압용기 검사는 용기의 동일성 및 표시사항, 손상, 부식, 외적영향결함, 변형이 있는지를 내압용재검사기준에 따라 육안 및 계측기로 검사를 수행하는 일이다		
밸브장치 및 안전장치 검사	밸브장치 및 안전장치 검사는 체크밸브, 연료압력센서, 릴리프 밸브, 수소차단 밸브, 고압차단밸브, 수소가스 용기밸브, 압력제어 밸브 작동상태를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.		
수소누출 검지센서 검사	수소누출 검지센서 검사는 자동차실내, 수소자장용기모듈, 연료전지스택, 수소공급시스템에 설치된 수소센서의 작동여부를 수소가스 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.		

□ 자율주행 자동차검사 하위 산업분야

○ 자율주행 자동차검사 하위 산업분야는 관련 NCS가 없음

<표 138> 자율주행 자동차검사 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
가상 주행 시나리오 설계	가상 주행 시나리오 설계는 주행시나리오, 주행 환경 시나리오, 가상차량 등을 설정하여 실제 도로 여건을 반영 시험 시나리오를 사용하여 기존의 검증 방식과 다르게 복합적인 위험 상황에 대처하는 능력과 자동화 주행 기능을 설계하는 일이다.	없음	없음
자율주행 시스템의 첨단안전장치 검사	자율주행 시스템 첨단안전장치 검사는 AEB를 비롯해 전방충돌경고장치(FCWS), 차선이탈경고장치(LDWS), 차선이탈방지장치(LKAS), 사각지역 감시장치(BSD), 후방카메라(RVC), 적응형 순항제어장치(ACC), 타이어압력경고장치(TPMS), 주간주행등(DRL), 제동력지원장치(BAS), 적응형전조등(AFLS), 차체자세제어장치(ESC)의 설계/제작된 시스템 구성 요소부품 단위 및 시스템 단위 개발품의 작동 상태를 확인하고 운행자동차 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
자율주행 테스트 장비 개발	자율주행 테스트 장비 개발은 자율주행차의 주행 환경을 실제 상황과 똑같이 구현해 자율주행을 위한 기술·부품·완성차 단계를 지나 운행차단계에서 시험하기 위한 최소한의 검사장비를 말하며 주행 기술 검증을 위한 분석 시스템 등의 소프트웨어도 포함하여 개발하는 일이다.		
자율주행 검사 제도 개발	자율주행 검사 제도 개발은 자율주행 기능이 있는 차량의 안전 및 기능 보장을 위해 엄격한 규제 요건을 준수하고 구체적인 사항을 검사기준 및 방법을 구축하는 일이다.		

라. 자동차 튜닝분야

□ 파워트레인 튜닝 하위 산업분야

○ 파워트레인 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 기존 자동차관리 소분류 내 자동차튜닝 세분류와 밀접한 관계가 있음
- 다만 기존 NCS 세분류의 크기가 직무맵에 비해 크게 설계되어 있음

<표 139> 파워트레인 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
엔진 튜닝	엔진 튜닝은 자동차의 동력발생장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 편의장치, 동력전달장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	15.기계	02. 자동차 튜닝
연료장치 튜닝	연료장치 튜닝은 자동차에 사용되는 연료를 휘발유, 경유, LPG, CNG등으로 변경하여 사용하기 위하여 연료탱크, 연료분사장치, 연료제어장치, 엔진 등과의 연계성을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.		
변속기 튜닝	변속기 튜닝은 자동차의 변속장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 검토 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.		

□ 승차장치 튜닝 하위 산업분야

○ 승차장치 튜닝 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 기존 자동차관리 소분류 내 자동차튜닝 세분류와 밀접한 관계가 있음
- 다만 기존 NCS 세분류의 크기가 직무맵에 비해 크게 설계되어 있음

<표 140> 승차장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
어린이운송용승합차 튜닝	어린이운송용승합차 튜닝은 어린이를 안전하게 운송하기 위해 경광등, 승하차 보조발판, 좌석, 정지표시판, 하차확인장치 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
구급자동차 튜닝	구급자동차 튜닝은 환자를 운송하기 위해 경광등, 응급조치를 위해 설치하는 장치, 운행기록장치, 요금미터기 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
캠핑용자동차 튜닝	캠핑카 튜닝은 캠핑을 하기 적합하게 취침시설, 취사시설, 세면시설, 화장실 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

□ 물품적재장치 튜닝 하위 산업분야

○ 물품적재장치 튜닝 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관이 도출되었음

- 기존 자동차관리 소분류 내 자동차튜닝 세분류와 밀접한 관계가 있음
- 다만 기존 NCS 세분류의 크기가 직무맵에 비해 크게 설계되어 있음

<표 141> 물품적재 장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
내장탑 튜닝	내장탑 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 내장탑, 냉동탑, 윈바디탑, 포장탑 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
크레인 등 작업차량 튜닝	크레인 등 작업차량 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 크레인, 유압적하기 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
탱크로리 튜닝	탱크로리 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 탱크로리, 살수탱크로리 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
덤프차 튜닝	덤프차 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 덤프형 적재함, 암롤, 쓰레기 수거용 적재함 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

□ 환경보호장치 튜닝 하위 산업분야

○ 환경보호장치 튜닝 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관이 도출되었음

- 기존 자동차관리 소분류 내 자동차튜닝 세분류와 밀접한 관계가 있음

- 다만 기존 NCS 세분류의 크기가 직무맵에 비해 크게 설계되어 있음

<표 142> 환경보호장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
소음기 튜닝	소음기 튜닝은 자동차의 소음을 조절하기 위해 장착하는 소음기의 형상, 배출소음크기 등을 소비자가 원하는 형태로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
배출가스저감장치 튜닝	배출가스 저감장치 튜닝은 자동차의 배출가스를 감소시키기 위해 장착되는 입자성물질 저감장치, 선택적 촉매환원장치, 배기가스 재순환 장치 등을 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

□ 등화장치 튜닝 하위 산업분야

○ 등화장치 튜닝 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 기존 자동차관리 소분류 내 자동차튜닝 세분류와 밀접한 관계가 있음

- 다만 기존 NCS 세분류의 크기가 직무맵에 비해 크게 설계되어 있음

<표 143> 등화장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
등화장치 튜닝	등화장치 튜닝은 자동차의 등화장치를 사용목적에 적합하게 전조등, 안개등, 경광등 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업을 말한다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝

□ 고전원전기장치 튜닝 하위 산업분야

○ 고전원전기장치 튜닝 하위 산업분야 관련 NCS는 없음

<표 144> 고전원전기장치 튜닝 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
구동모터 튜닝	구동모터 튜닝은 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 구동모터 주변전자장치, 편의장치 등과의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	없음	없음
감속기 튜닝	감속기 튜닝은 전기자동차의 감속기를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
충전장치 튜닝	충전장치 튜닝은 전기자동차의 충전장치를 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 따라 변경하기 위하여 구동모터 등 고전원장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

마. 자동차 경영관리

□ 경영관리 하위 산업분야

○ 경영관리 하위 산업분야는 02.경영·회계·사무 대분류 내 19개 세분류와 연관성이 도출되었음

- 자동차 경영관리 직무맵은 일반 경영분야와 동일하게 구성되어 있어 기존 경영·회계·사무 NCS와 동일함

<표 145> 경영관리 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
인사	인사는 조직의 목표 달성을 위해 인사제도의 수립 및 개선을 실시하고 직무분석, 채용, 배치, 육성, 평가, 보상, 승진, 퇴직 등의 제반 업무를 수행하는 일이다.	02. 경영·회계·사무	01. 경영기획 02. 경영평가
노무관리	노무관리는 사용자와 근로자(노동조합) 간의 협력적 노사관계 구축과 근로자의 건전한 근로환경 조성을 도모하는 일이다.		01. PR
예산	예산은 조직이 목표로 하는 경영성과를 효과적으로 달성하기 위한 미래의 경영활동을 계량화하는 것으로 일정기간 예상되는 수익과 비용을 편성하고 집행하며, 통제하는 일이다.		02. 광고 01. 마케팅 전략기획 02. 고객관리
자금	자금은 예산계획에 따라 기업의 영업, 투자, 재무 활동을 수행할 수 있도록 필요 자금의 계획수립, 조달, 운용을 하고 발생 가능한 위험관리 및 성과를 평가하는 일이다.		03. 통계조사 04. 유통관리
경영기획	경영기획은 경영목표를 효과적으로 달성하기 위한 전략을 수립하고 최적의 자원을 효율적으로 배분하도록 경영진의 의사결정을 체계적으로 지원하는 일이다.		01. 총무 02. 자산관리
경영평가	경영평가는 조직의 지속적 성장을 위하여 경영목표에 따른 평가기준을 마련하고, 일정기간 동안 조직이 수행한 성과를 이 기준에 따라 분석/정리하여 보고하는 일이다.		03. 비상기획
사무행정	사무행정은 조직이나 부서 구성원들이 본연의 업무를 원활하게 수행할 수 있도록 조직 내부와 외부에서 요청하거나 필요로 하는 업무를 지원하고		01. 인사 02. 노무관리

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
	관리하는 일이다.		
비서	비서는 상사와 조직을 위하여 상호 신뢰를 바탕으로 기밀유지 및 비서윤리를 준수하고, 조직과 경영 전반에 관한 지식, 사무정보기술, 의사소통 능력을 갖추어 경영진을 전문적으로 보좌하는 일이다.		01. 비서 02. 사무행정
회계	회계는 기업 및 조직 내외부에 있는 의사결정자들이 효율적인 의사결정을 할 수 있도록 회계기준에 따라 재무제표를 작성하여 유용한 재무적 정보를 제공하며, 제공된 회계정보의 적정성을 파악하는 일이다.		01. 예산 02. 자금
세무	세무는 기업의 활동을 위하여 주어진 세법범위 내에서 조세부담을 최소화시키는 조세전략을 포함하고 정확한 과세소득과 과세표준 및 세액을 산출하여 과세당국에 신고, 납부 하는 일이다.		01. 회계감사 02. 세무

□ 자동차·부품 영업 하위 산업분야

- 자동차·부품 영업 하위 산업분야는 15.기계 대분류 내 1개 세분류와 연관성이 도출되었음
- 자동차·부품 영업 직무맵은 기존 자동차 관리 소분류 내 자동차영업 세분류와 동일함

<표 146> 자동차·부품영업 직무맵-NCS 연계표

표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
		대분류	세분류
자동차영업	자동차 영업은 신차 및 중고 자동차 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 고객 발굴·상담, 계약, 자동차인도, 신규 및 재구매 고객관리, 중고차 매입·판매 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차영업
자동차부품 영업	자동차 부품영업은 자동차 부품 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 발주처 니즈에 맞는 제품을 발굴하고 판매하기 위한 일이다.		

3. 직무맵 기반 요구역량정의

- 직무맵 기반 요구역량을 정의하여 교육과정 비교분석, NCS 기초자료 생성에 활용하고자 함
 - 요구역량 정의를 위해 NCS 매뉴얼 상 개발가이드를 준용하여 개발하였음
 - NCS 매뉴얼에서 요구하는 능력단위, 능력단위요소, 수행준거 등 기본골격을 활용하되 직무에 특성에 맞게 틀을 수정하여 개발함
 - 직무맵-교육과정 비교를 위해 요구역량 내 세부적인 지식, 기술까지 개발하였음
 - 직무명·정의·수준 3가지 요소와 교육과정 비교에는 한계가 있어 능력단위 이하의 내용까지 개발함
 - 직무맵 내 226개 직무 중 시범적으로 2개 직무를 선정하여 요구역량을 정의함
 - 인력양성이 시급하고 NCS가 부족한 연구/설계 산업분야를 선정하였고 그중 전기자동차 관련 하위 산업분야인 전동화시스템과 자율주행차 관련 하위 산업분야인 자율주행을 선정함
 - 전동화시스템 세부직무 중 전동화시스템 핵심부품인 '구동시스템' 직무와 '자율주행 인지' 직무를 선정함
 - 구동시스템 개발 직무 요구역량 개발 1차 워크숍을 통해 구동시스템 주요 부품인 모터, 감속기, 변속기를 세분화하여 그중 '전기동력자동차 구동모터 개발' 직무를 최종 선정함
 - 자율주행 인지 직무 요구역량 개발 1차 워크숍을 통해 자율주행 인지 HW설계, SW 설계, 시스템 검증을 통합하여 '자율주행 인지기술 개발' 직무를 최종 선정함

- 전기동력자동차 구동모터 개발 직무는 총 6개 능력단위, 17개 능력단위요소를 도출하였음
 - 이론중심 능력단위 1개와 기계계와 전자계로 구분된 해석, 설계 업무 프로세스를 기반으로 개발함
- 자율주행 인지기술 개발 직무는 총 6개 능력단위, 20개 능력단위요소를 도출하였음
 - 자율주행 센서, 측위, 맵 등 인지기술과 관련된 내용을 기반으로 개발함
- 개발된 요구역량 정의를 기반으로 NCS 개발·개선 로드맵 수립에 활용함
 - '24년 NCS 개발제안 의견수렴을 통해 '전기동력자동차 구동모터 개발'세 분류를 제안하였고 '자율주행 인지기술 개발'은 능력단위 중심 NCS 개발 시범사업을 통해 수행할 예정임

<표 147> 직무맵 기반 요구역량정의 개발진 명단

직무	소속	성명	직위	참석현황		
				1차	2차	3차
전기동력자동차 구동모터 개발	맥시스	박OO	이사	○	○	○
	코아오토모티브	김OO	수석	○	○	○
	청주대학교	이OO	교수	○	X	X
	한라대학교	김OO	교수	○	○	○
	한국자동차연구원	조수연	책임	○	○	○
자율주행 인지기술 개발	현대자동차	권OO	위원	○	○	○
	순천향대	양OO	교수	○	○	○
	세온이앤에스	최OO	위원	○	○	○
	오토노머스에이투지	한OO	대표	○	X	○
	컨트롤웍스	박OO	대표	○	○	○
	한국자동차연구원	유시복	부문장	○	○	○

가. 전기동력자동차 구동모터 개발 직무

- 전동화시스템 분야 내 구동시스템과 관련된 주요 부품 중 ‘구동모터 개발’에 관련된 내용으로 개발됨
 - 전동화시스템 내 7개 직무 중 구동시스템 설계와 검증을 통합하여 ‘개발’로 정의하고 요구역량정의를 실시함
 - 1차 워크숍을 통해 구동시스템을 구성하고 있는 주요부품인 구동모터, 감속기, 변속기 중 구동모터를 선정하였음
 - 전기동력자동차의 엔진 역할을 수행하는 구동모터의 부품 중요도·인력수요가 높아 구동모터를 선정함
 - 2차 워크숍을 통해 능력단위와 능력단위 요소(안)을 도출하였음
 - 모터의 형식별 원리와 전기동력자동차 구동모터의 수용조건에 관련된 이론 중심의 능력단위를 개발함
 - 구동모터를 전자계·기계계로 구분하고 해석-설계-제작-시험 프로세스를 적용하여 개발함
 - 3차 워크숍을 통해 능력단위 요소별 수혜준거 지식·기술을 개발함
 - 직무의 특성 상 태도와 관련된 내용은 필요하지 않아 삭제함

<표 148> 전기동력자동차 구동모터 개발 워크숍 결과

구분	일시(장소)	참여자	주요내용
1차	23.08.30(서울)	맥시스 박OO 이사 등 6명	- 구동시스템 내 세부직무 선정
2차	23.09.15(서울)	맥시스 박OO 이사 등 5명	- 전기동력자동차 구동모터 개발 능력단위.요소 도출
3차	23.10.06(서울)	맥시스 박OO 이사 등 5명	- 전기동력자동차 구동모터 개발 능력단위요소 별 내용 개발

□ 전기동력자동차 구동모터 개발 요구역량 결과

<표 149> 전기동력자동차 구동모터 개발 요구역량(안)

1. 직무 개요		
① 직무 정의		
전기동력자동차 구동모터 개발은 전기동력자동차의 구동성능을 확보하기 위하여 설계, 해석, 제작, 검증 기술을 이용하여 구동 모터를 개발하는 일이다.		
② 능력단위		
순 번	능 력 단 위	
1	구동모터 이론 및 제어 시스템 기초	
2	전기동력자동차 구동모터 전자계 해석	
3	전기동력자동차 구동모터 기계계 해석	
4	전기동력자동차 구동모터 설계	
5	전기동력자동차 구동모터 프로토타입 제작	
6	전기동력자동차 구동모터 시험	
③ 능력단위별 능력단위요소		
능 력 단 위	수준	능 력 단 위 요 소
구동모터 이론 및 제어 시스템 기초	3	모터 형식별 구동원리 이해하기
		전기자동차 구동모터 사용조건 및 제어시스템 이해하기
전기동력자동차 구동모터 전자계 해석	4	전자계 해석 모델링 작업하기
		전자계 해석 수행하기
		전자계 해석 결과 분석하기
전기동력자동차 구동모터 기계계 해석	4	기계계 해석 모델링 작업하기
		기계계 해석 수행하기
		기계계 해석 결과 분석하기
전기동력자동차 구동모터 설계	5	모터 동력부하 산정하기
		모터 전자계 설계하기
		기구설계하기
전기동력자동차 구동모터 프로토타입 제작	3	공정분석하기
		모터 부품 가공하기
		모터 조립하기

전기동력자동차 구동모터 시험	2	전기적 특성검사하기
		단품 신뢰성 시험하기
		부하시험하기

2. 능력단위별 세부내용

능력단위 명칭 : 구동모터 이론 및 제어 시스템 기초

능력단위 정의 : 구동모터 이론 및 제어 시스템 기초는 구동 모터 설계와 개발에 필요한 기본 이론과 제어 시스템을 이해하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
모터 형식별 구동원리 이해하기	1.1 모터를 형식별로 분류할 수 있다. 1.2 모터의 형식별 특성을 이해할 수 있다. 1.3 모터의 형식별 구동 원리를 이해할 수 있다.
	【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 기초 전자기학 • 모터 구조 • 모터 형식 • 모터 기본구동 원리
전기자동차 구동모터 사용조건 및 제어시스템 이해하기	2.1 전기자동차 구동모터의 제어시스템을 이해할 수 있다. 2.2 제어에 필요한 파라미터를 이해할 수 있다. 2.3 모터제어에 필요한 센서를 이해할 수 있다.
	【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 전기자동차 구동 시스템 • 기초 제어공학 • 전력전자공학 • 센서공학

능력단위 명칭 : 전기동력자동차 구동모터 전자계 해석

능력단위 정의 : 전기동력자동차 구동모터전자계 해석은 설계 대상 모터의 전자기적 특성을 해석하여 설계에 반영하고 최적화하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
전자계 해석 모델링 작업하기	<p>1.1 전자계 해석에 이용되는 시뮬레이션 해석 소프트웨어 및 장비를 이용할 수 있다.</p> <p>1.2 모터 설계 요구 사항을 분석하여 해석 모델링 준비를 할 수 있다.</p> <p>1.3 2차원 또는 3차원 전자계 해석 모델링을 할 수 있다.</p> <p>1.4 모터의 입/출력 조건을 고려하여 해석 모델링 조건을 정의하고 설정할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기초 전자기학 • 모터 구조 및 형식에 따른 구동 원리 • 유한요소해석(FEA), 경계조건, 주기모델 등 수치해석에 관한 기초 지식 • 시뮬레이션 해석 소프트웨어 매뉴얼 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전자계 해석 소프트웨어 활용 능력 • 전자계 해석용 2차원/3차원 모델링 능력 • 모터 입/출력 조건 분석 및 정의 능력
전자계 해석 수행하기	<p>2.1 전자계 해석 시뮬레이션 소프트웨어 및 장비를 이용하여 해석을 수행할 수 있다.</p> <p>2.2 구동모터의 입력 및 부하별 사양을 반영하여 해석 조건을 변경할 수 있다.</p> <p>2.3 모터 특성(토크 및 손실, 입출력 효율, 토크리플, 인가전압, 자속밀도 등)을 해석할 수 있다.</p> <p>2.4 해석 과정에서 발생하는 오류를 파악하고 수정할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모터 구조 및 형식에 따른 구동 원리 • 전자기기 • 전력전자공학 • 유한요소해석(FEA) 수행에 관한 지식 • 시뮬레이션 해석 소프트웨어 매뉴얼 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전자계 해석 소프트웨어 활용 능력

	<ul style="list-style-type: none"> • 전자계 모델 형상 및 해석 조건 변경 능력 • 전자계 2차원/3차원 해석 능력 • 전자계 해석 수행 오류 판단 및 교정 능력
전자계 해석 결과 분석하기	<p>3.1 구동모터의 전자계 해석 결과를 분석할 수 있다.</p> <p>3.2 구동모터의 전자계 해석 분석 결과를 토대로 설계수정안을 작성할 수 있다.</p> <p>3.3 전자계 해석 결과 및 수정 설계 내역을 문서 및 결과보고서로 정리할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모터 입력전압, 입력전류, 토크, 회전수, 손실, 효율에 대한 지식 • 유한요소해석(FEA) 해석 결과 및 후처리 과정에 관한 지식 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전자계 해석 결과 분석 및 후처리 능력 • 전자계 해석 결과 문서 및 보고서 작성 능력

능력단위 명칭 : 전기동력자동차 구동모터 기계계 해석

능력단위 정의 : 전기동력자동차 구동모터 기계계 해석은 설계 대상 모터의 기구적 특성을 해석하여 설계에 반영하고 최적화하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
기계계 해석 모델링 작업하기	1.1 기계계 해석에 이용되는 시뮬레이션 해석 소프트웨어 및 장비를 이용할 수 있다. 1.2 모터 설계 요구 사항을 분석하여 해석 모델링 준비를 할 수 있다. 1.3 기계계 해석 모델링을 할 수 있다. 1.4 모터의 사용 조건을 고려하여 해석 모델링을 정의하고 설정할 수 있다. 【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 기초 기계공학 • 모터 구조 및 형식에 따른 구동 원리 • 유한요소해석(FEA), 경계조건 등 수치해석에 관한 기초 지식 • 시뮬레이션 해석 소프트웨어 매뉴얼 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 기계계 해석 소프트웨어 활용 능력 • 기계계 해석용 모델링 능력 • 모터 사용 조건 분석 및 정의 능력
기계계 해석 수행하기	2.1 기계계 해석 시뮬레이션 소프트웨어 및 장비를 이용하여 해석을 수행할 수 있다. 2.2 구동모터의 사용 조건을 반영하여 해석 조건을 변경할 수 있다. 2.3 기계적 특성(강성, 강도, 진동 등)과 열유동을 해석할 수 있다. 2.4 해석 과정에서 발생하는 오류를 파악하고 수정할 수 있다. 【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 모터 구조 및 형식에 따른 구동 원리 • 기초 기계공학 • 유한요소해석(FEA) 수행에 관한 지식 • 시뮬레이션 해석 소프트웨어 매뉴얼 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 기계계 해석 소프트웨어 활용 능력 • 기계계 모델 형상 및 해석 조건 변경 능력

	<ul style="list-style-type: none"> • 기계계 해석 능력 • 기계계 해석 수행 오류 판단 및 교정 능력
기계계 해석 결과 분석하기	<p>3.1 구동모터의 기계계 해석 결과를 분석할 수 있다.</p> <p>3.2 구동모터의 기계계 해석 분석 결과를 토대로 설계수정안을 작성할 수 있다.</p> <p>3.3 기계계 해석 결과 및 수정 설계 내역을 문서 및 결과보고서로 정리할 수 있다.</p>
	<p>【지 식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모터 사용 조건에 대한 지식 • 모터 기계적 특성에 대한 지식(강성, 강도, 진동 등) • 유한요소해석(FEA) 해석 결과 및 후처리 과정에 관한 지식 <p>【기 술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기계계 해석 결과 분석 및 후처리 능력 • 기계계 해석 결과 문서 및 보고서 작성 능력

능력단위 명칭 : 전기동력자동차 구동모터 설계

능력단위 정의 : 전기동력자동차 구동모터 설계는 전기 자동차의 요구 사항에 따라 전자계 설계와 기구 설계를 통하여 구동모터를 구현하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
모터 동력부하 산정하기	<p>1.1 구동모터에 필요한 목적과 요구사항을 분석할 수 있다. 1.2 모터가 동작할 환경과 부하 특성을 이해할 수 있다. 1.3 모터의 부하를 계산하고, 모터에 필요한 사양을 파악할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기초 전기공학 • 기초 기계공학 • 토크와 회전운동 • 구동시스템 부하 특성 • 모터의 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 구동시스템의 기능 및 특성 분석 능력 • 자동차 주행부하 산정 능력 • 데이터 분석 능력 및 시뮬레이션 능력
모터 전자계 설계하기	<p>2.1 모터의 자기회로를 구성할 수 있다. 2.2 모터의 고정자와 회전자 코어를 설계할 수 있다. 2.3 모터의 권선법 및 절연을 설계할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기초 전자기학 • 자성체에 대한 지식 • 모터의 특성식 (토크, 출력, 역기전력) • 모터의 권선법 • 유한요소해석(FEA) 수행에 관한 지식 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자기회로 설계 기술 • 전자계해석 소프트웨어 활용 능력 • 도면 작성 기술
기구설계하기	<p>3.1 모터의 축과 하우징을 설계할 수 있다. 3.2 모터의 냉각방식과 구조를 설계할 수 있다. 3.3 제작 및 부품 도면을 작성할 수 있다.</p>

【지 식】

- 하우징, 축 재료에 대한 지식
- 토크, 응력, 변형, 강도, 내구에 대한 지식
- 열유동에 대한 지식
- 하우징, 축 가공에 대한 지식
- 도면작성 및 공차에 대한 지식

【기 술】

- CAD & CAE 소프트웨어 활용 능력

능력단위 명칭 : 전기동력자동차 구동모터 제작

능력단위 정의 : 전기동력자동차 구동모터 제작은 설계 도면 및 문서를 활용하여 부품 가공 및 공정 분석으로 구동모터를 제작하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
공정분석하기	1.1 모터의 제작 공정을 분류할 수 있다. 1.2 모터의 주요 부품 가공 공정을 분류할 수 있다. 1.3 각 공정에 필요한 규격을 토대로 관련 문서를 작성할 수 있다. 【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • KS 규격 • IATF16949 8장, 9장 • 기계 공작법 • 기초 기계공학 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 제작 공정 분류 능력 • 규격 문서 작성 능력
모터 부품 가공하기	2.1 제공된 문서 및 도면을 통하여 가공 방법을 분류할 수 있다. 2.2 제공된 도면으로 부품의 가공 중 발생하는 문제점을 대응할 수 있다. 2.3 가공된 부품의 도면과의 적합성을 확인할 수 있다. 【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 기계 공작법 • 기계 설계 공학 • 기계 재료학 • 기계 공차론 • 재료 역학 • KS 규격 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 계측기 사용 능력 (마이크로미터, 버니어 캘리퍼스 등) • 적합성 파악 능력
모터 조립하기	3.1 분석된 공정으로 모터 조립에 필요한 지그류를 설계할 수 있다. 3.2 제공된 도면으로 모터 조립 단계를 분류할 수 있다. 3.3 제공된 도면 및 문서를 통하여 모터를 조립할 수 있다.

【지 식】

- 기계 설계 공학
- 기계 재료학
- 기계제도 / 도면 해석
- 기계공학차론
- KS 규격

【기 술】

- CAD & CAE 소프트웨어 활용 능력

능력단위 명칭 : 전기동력자동차 구동모터 시험

능력단위 정의 : 전기동력자동차 구동모터 시험은 요구 사항에 적합하게 구동모터가 제작되었는지를 검증하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
전기적 특성 검사하기	1.1 모터의 전기적 시험별 특성을 이해할 수 있다. 1.2 전기적 시험법 규격에 따라 모터를 시험할 수 있다. 1.3 모터의 전기적 특성 만족 여부를 판단할 수 있다.
	【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 모터 전기적 시험법에 대한 이해 • 모터의 시험별 적용 계측장비에 대한 이해 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 모터 전기적 시험 절차 수립 능력 • 모터의 시험별 적용 계측장비 활용 능력 • 모터의 시험별 계측 결과 평가 능력
단품 신뢰성 시험하기	2.1 모터의 신뢰성 시험별 특성을 이해할 수 있다. 2.2 신뢰성 시험법 규격에 따라 모터를 시험할 수 있다. 2.3 모터의 신뢰성 만족 여부를 판단할 수 있다.
	【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 요구 규격 • 모터 신뢰성 시험법에 대한 이해 • 모터의 시험별 적용 계측장비에 대한 이해 【기 술】 <ul style="list-style-type: none"> • 모터 신뢰성 시험 절차 수립 능력 • 모터의 시험별 적용 계측장비 활용 능력 • 모터의 시험별 계측 결과 평가 능력
부하 시험하기	3.1 전기자동차 구동 모터의 부하시험을 이해할 수 있다. 3.2 모터의 동력계 적용 시험별 특성을 이해할 수 있다. 3.3 모터의 부하 시험 결과를 평가할 수 있다.
	【지 식】 <ul style="list-style-type: none"> • 요구 규격 • 모터 부하 시험법에 대한 이해 • 모터의 시험별 적용 계측장비에 대한 이해

【기 술】

- 모터 부하 시험 절차 수립 능력
- 모터의 시험별 적용 계측장비 활용 능력
- 모터의 시험별 계측 결과 평가 능력

나. 자율주행차 인지기술 개발 직무

- 자율주행 내 11개 직무 중 인지기술과 관련된 내용으로 국한하여 요구역량정의를 실시함
 - 인지기술도 범위가 넓어 센서 데이터 처리, 센서융합, 측위, 디지털맵으로 범위를 좁혀 개발함
- 1차 워크숍을 통해 자율주행 인지기술 개발의 영역을 정의하였음
 - 신호처리, 임베디드 시스템을 포함하여 개발하고 카메라, 라이다가 포함된 센서, 센서융합, 기초적인 개념부터 활용단계인 측위기술과 디지털 맵까지를 개발영역으로 선정함
- 2차 워크숍을 통해 능력단위와 능력단위 요소(안)을 도출하였음
 - 자율주행 센서에 관련된 이론 중심의 ‘자율주행 센서이해’와 ‘디지털맵 이해 및 활용’ 능력단위와 요소를 개발함
 - 신호처리, 융합, 측위기술 관련 능력단위와 요소를 개발함
- 3차 워크숍을 통해 능력단위 요소별 수행준거 지식·기술을 개발함
 - 직무의 특성 상 태도와 관련된 내용은 필요하지 않아 삭제함

<표 150> 자율주행 인지기술 개발 워크숍 결과

구분	일시(장소)	참여자	주요내용
1차	23.09.06(서울)	현대차 권형근 위원 등 7명	- 현대차 권형근 위원 등 7명
2차	23.09.18(서울)	현대차 권형근 위원 등 6명	- 자율주행 인지기술 개발 능력단위·요소 도출
3차	23.10.13(서울)	현대차 권형근 위원 등 7명	- 자율주행 인지기술 개발 능력단위·요소 도출

□ 자율주행 인지기술 개발 요구역량 결과

<표 151> 자율주행 인지기술 개발 요구역량(안)

1. 직무 개요			
① 직무 정의			
자율주행 인지 기술개발은 센서, 영상신호처리, Lidar 신호처리, 측위기술 및 디지털 맵과 센서융합 등의 자동차의 자율주행 인지 기술을 개발하는 일이다.			
② 능력단위			
직무순번	능 력 단 위		
1	자율주행 센서 이해		
2	자율주행 영상신호처리		
3	Lidar 신호처리		
4	자동차 센서융합		
5	자율주행 측위기술		
6	자율주행 디지털 맵 이해 및 활용		
③ 능력단위별 능력단위요소			
직무 순번	능 력 단 위	수준	능 력 단 위 요 소
1	자율주행 센서 이해	4	자율주행 시스템 및 센서 개요
			카메라 센서 원리 및 특성
			Radar 센서 원리 및 특성
			Lidar 센서 원리 및 특성
			센서융합(퓨전) 개요
2	자율주행 영상신호처리	5	자율주행을 위한 컴퓨터 비전
			자율주행을 위한 딥러닝
			3D Geometry
			3D Reconstruction(객체 인식, 추적)

직무 순번	능 력 단 위	수준	능 력 단 위 요 소
3	Lidar 신호처리	5	Lidar 신호 및 데이터 개요
			Lidar 기반 객체 인식 기술
			Lidar 기반 객체 추적 기술
4	자동차 센서융합	6	자율주행 인지 센서융합 원리 및 활용
			Camera & Radar Fusion
			Lidar & Radar Fusion
5	자율주행 측위기술	5	관성센서 및 관성항법(INS)의 원리 및 활용
			위성항법 시스템(GNSS)의 원리 및 활용
			복합측위 시스템과 참조측위(Reference Positioning) 기술
6	자율주행 디지털맵 이해 및 활용	5	자율주행 디지털맵 기반 기술 및 활용
			자율주행 디지털맵 제작 기술

2. 능력단위별 세부내용

능력단위 명칭 : 자율주행 센서 이해

능력단위 정의 : 자율주행 센서 이해란 자율주행시스템의 핵심 요소인 카메라, Radar, Lidar 센서의 원리와 특성을 이해하고 자유롭게 응용하여 자율주행시스템에 적용할 수 있는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
자율주행시스템 및 센서 개요	1.1 자율주행시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해할 수 있다. 1.2 다양한 센서의 물리 이론과 동작 원리를 이해할 수 있다. 1.3 센서의 신호 특성을 이해할 수 있다.
	<p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 자율주행 동작 원리 자율주행시스템 구성요소 센서 물리 이론 및 동작 원리 아날로그/디지털 신호 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> 자율주행시스템 기초 설계 센서 선정 및 응용 센서를 이용한 계측 및 데이터 처리 아날로그/디지털 신호 처리(자동차 사용환경 특화 보완)

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
카메라 센서 원리 및 특성	<p>2.1 카메라 센서의 물리 이론 및 동작 원리를 이해할 수 있다. 2.2 카메라 센서의 종류 및 특성을 이해할 수 있다. 2.3 카메라 센서 선정, 응용 및 신호처리를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 카메라 센서 물리 이론 및 동작 원리 • 카메라 센서 구성요소 • 카메라 센서 데이터 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 카메라 센서 사양 및 모듈 설계 • 카메라 센서 선정 및 적용 • 신호 및 데이터 처리(자동차 사용환경 특화 보완)
Radar 센서 원리 및 특성	<p>3.1 Radar 센서의 물리 이론 및 동작 원리를 이해할 수 있다. 3.2 Radar 센서의 종류 및 특성을 이해할 수 있다. 3.3 Radar 센서 선정, 응용 및 신호처리를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radar 센서 물리 이론 및 동작 원리 • Radar 센서 구성 요소 • Radar 센서 데이터 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radar 센서 사양 및 모듈 설계 • Radar 센서 선정 및 적용 • 신호 및 데이터 처리(자동차 사용환경 특화 보완)
Lidar 센서 원리 및 특성	<p>4.1 Lidar 센서의 물리 이론 및 동작 원리를 이해할 수 있다. 4.2 Lidar 센서의 종류 및 특성을 이해할 수 있다. 4.3 Lidar 센서 선정, 응용 및 신호처리를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lidar 센서 물리 이론 및 동작 원리 • Lidar 센서 구성 요소 • Lidar 센서 데이터 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lidar 센서 사양 및 모듈 설계 • Lidar 센서 선정 및 적용 • 신호 및 데이터 처리(자동차 사용환경 특화 보완)

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
센서 융합(퓨전) 개요	5.1 센서 융합(퓨전)을 이해할 수 있다. 5.2 센서 융합(퓨전) 시스템 설계법을 이해할 수 있다. 5.3 데이터를 처리하고 오류를 제거할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • 센서 융합(퓨전) 및 시스템 구성 요소 이해 • 센서 융합(퓨전) 데이터 처리 방법론 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • 센서 융합(퓨전) 시스템 기초 설계 • 센서 융합(퓨전) 데이터 처리 • 센서 융합(퓨전) 시험 평가 및 오류 제거

능력단위 명칭 : 자율주행 영상신호처리

능력단위 정의 : 자율주행 영상신호처리란 자율주행시스템의 핵심 인지 기능인 영상기반 인지 기술의 배경과 원리를 이해하고 이를 자율주행에 활용할 수 있는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
자율주행을 위한 컴퓨터 비전	<p>1.1 컴퓨터 비전의 기본 원리를 이해할 수 있다. 1.2 자율주행 분야에서 활용하는 컴퓨터 비전 기술을 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨터 비전 기본개념의 이해 • 영상처리 알고리즘의 이해 • 객체 검출 및 추적이론의 이해 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 주요 컴퓨터비전 라이브러리 활용 능력 • 실시간 영상처리 및 객체검출 기술 • 자율주행 시스템에 적용 가능한 컴퓨터 비전 기술
자율주행을 위한 딥러닝	<p>2.1 딥러닝의 기본 원리를 이해할 수 있다. 2.2 자율주행 분야에 사용되는 딥러닝 기술에 대해 이해할 수 있다. 2.3 딥러닝을 이용한 영상처리 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 기본 개념 이해 • 주요 영상처리 딥러닝 모델 이해 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대표 딥러닝 프레임워크 활용(TensorFlow, Pytorch) 등 • 영상 데이터를 활용한 딥러닝 모델 학습 • 자율주행 분야 적용 사례
3D Geometry	<p>3.1 2D 이미지 좌표계와 3D 공간 좌표계의 변환 관계를 이해할 수 있다. 3.2 영상에서 검출된 객체, 차선 등의 대상물에 대한 거리를 추정할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D 기하학 개념의 이해 • 좌표 시스템과 변환의 이해 • 카메라 좌표계 및 차량 기준 좌표계에 대한 이해

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
	<p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camera Calibration • 2D to 3D, 3D to 2D 변환 기술 • BEV(Bird Eye View) Projection • 검출 객체의 거리 추정, 차선 추정 등
<p>3D Reconstruction (객체 인식, 추적)</p>	<p>4.1 3D Reconstruction의 기본 원리에 대해 이해할 수 있다. 4.2 영상기반 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)의 기본 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D Reconstruction 기본개념 이해 • 3D Reconstruction 알고리즘 이해(SfM: Structure from Motion, MVS: Multi-View Stereo) <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 영상 기반 SLAM 기술 • 영상 데이터의 3D 추정을 통한 주변 환경 구성

능력단위 명칭 : Lidar 신호처리

능력단위 정의 : Lidar 신호처리란 자율주행 차량의 인지 성능 향상을 위해서 Lidar 센서 데이터를 활용하여 다양한 정적/동적 객체를 인식하고 추적하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
Lidar 센서 신호 및 데이터 개요	<p>1.1 Lidar 센서 구현 방식 및 작동 방식을 이해할 수 있다.</p> <p>1.2 Lidar 센서 신호의 송수신 개념 및 시간과 거리를 측정할 수 있다.</p> <p>1.3 Lidar 선서 채널 수, 회전속도 등에 따른 해상도를 정의할 수 있다.</p> <p>1.4 Lidar 포인트 데이터와 포인트 클라우드를 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lidar 구현 방식(Mechanical/Solid-state) • Lidar 작동 방식(회전형/고정형) • Lidar 데이터 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 그리드 맵 생성 • 데이터 군집화 • 데이터 Layer 정합
Lidar 센서 기반 객체 인식 기술	<p>2.1 Lidar 센서 데이터의 전처리 방식을 이해한다</p> <p>2.2 Lidar 센서 데이터를 이용하여 객체의 위치와 종류를 추정할 수 있다.</p> <p>2.3 Lidar 센서 데이터를 분석하여 정적/동적 객체를 인식할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 전처리(포인트 정렬/외곽선 추출) • 객체 인식 방법론(Point base, Grid base, Voxel base) <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 포인트 클라우드 기반 객체 인식 • 3차원 영역 기반 객체 인식 • 조감도 영역 기반 객체 인식
Lidar 센서 기반 객체 추적 기술	<p>3.1 Lidar 센서 기반 객체 인식 결과의 유사성을 판단할 수 있다.</p> <p>3.2 Lidar 센서 기반 객체 인식 결과를 시간적으로 연결할 수 있다.</p> <p>3.3 Lidar 센서 기반 객체 인식 결과의 움직임을 추적하고 이동 경로를 관리할 수 있다.</p>

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
	<p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 차량 동역학 및 추적 필터 • 동적 객체의 트랙 분류(생성트랙/소멸트랙/유지트랙) • 객체 속도 예측 모델(등속 모델, 감가속 모델) <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lidar 인식 객체 유사성 판별 • Lidar 인식 객체 트랙 관리 • Lidar 인식 객체 추적 및 최적화 • 맵매칭 측위 응용

능력단위 명칭 : 자동차 센서융합

능력단위 정의 : 자동차 센서융합이란 자율주행 인지기술에 활용되는 센서를 이해하고 센서융합기술을 통해 도출된 결과를 평가하고 인식성능을 개선하는 능력이다.

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
자율주행 인지 센서융합 원리 및 활용	1.1 자율주행 인지 기술에 활용되는 각 센서들의 원리와 차이를 이해할 수 있다. 1.2 센서융합(퓨전)의 목적과 활용분야를 이해할 수 있다. 1.3 센서융합(퓨전)을 활용하여 컨셉을 정의하고 설계방법에 대해 이해할 수 있다. 1.4 센서융합(퓨전)의 결과를 정량적으로 평가하여 개선점을 도출할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • 센서원리 이해 • 센서융합(퓨전) 이해 • 프로그래밍 언어(Python, matlab, C언어 등) 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • 컨셉정의 및 설계 기술 • 센서융합(퓨전) 활용기술 • 센서융합(퓨전) 정량평가 기술
Camera & Radar Fusion	2.1 Camera & Radar Fusion의 목적과 활용분야를 이해할 수 있다. 2.2 Camera & Radar Fusion을 활용하여 컨셉을 정의하고 설계방법에 대해 이해할 수 있다. 2.3 Camera & Radar Fusion의 결과를 정량적으로 평가 후 실효성을 파악할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • Camera 센서 신호특성 • Radar 센서 신호특성 • Camera & Radar Fusion 이해 • 프로그래밍 언어(Python, matlab, C언어 등) • AI언어 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • Camera & Radar Fusion 컨셉정의 및 설계 기술 • Camera & Radar Fusion 활용기술 • Camera & Radar Fusion 정량평가 기술 • Camera & Radar Fusion 사례활용

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
Lidar & Radar Fusion	3.1 Lidar & Radar Fusion의 목적과 활용분야를 이해할 수 있다. 3.2 Lidar & Radar Fusion을 활용하여 컨셉을 정의하고 설계방법에 대해 이해할 수 있다. 3.3 Lidar & Radar Fusion의 결과를 정량적으로 평가 후 실효성을 파악할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • Lidar 센서 신호특성 • Radar 센서 신호특성 • Lidar & Radar Fusion 이해 • 프로그래밍 언어(Python, matlab, C언어 등) • AI언어 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • Lidar & Radar Fusion 컨셉정의 및 설계 기술 • Lidar & Radar Fusion 활용기술 • Lidar & Radar Fusion 정량평가 기술 • Lidar & Radar Fusion 사례활용

능력단위 명칭 : 자율주행 측위기술

능력단위 정의 : 자율주행 측위기술이란 자율주행시스템이 위치를 추정하는 기술에 대해 이해하고 활용하는 능력이다.

능력단위요소	수행준거
<p>관성센서 및 관성항법(INS)의 원리 및 활용</p>	<p>1.1 관성센서와 관성항법의 전반적인 개론과 가속도계, 자이로스코프, 지자기계의 종류, 원리, 특성, 신호처리를 이해할 수 있다.</p> <p>1.2 관성센서를 이용한 관성 계측장치(IMU) 데이터를 적분하여 속도, 위치, 각도를 계산하는 원리와 활용방법을 이해할 수 있다.</p> <p>1.3 관성항법의 기본 방정식과 관성센서를 이용한 항법 방식인 데드 레코닝(Dead reckoning) 방정식을 이해하고, 관성항법 시스템에 이를 응용하는 원리를 이해하고 계산할 수 있다.</p> <p>1.4 자세추정(Pose Estimation)의 방식과 원리와 차량의 휠 속도계 등 자세 추정에 추가적으로 사용되는 센서를 활용할 수 있다.</p> <p>1.5 차량의 데이터를 기반으로 자세추정(Pose Estimation) 계산을 실행할 수 있다.</p>
	<p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 아날로그/디지털 신호 처리(자동차 사용환경 특화 보안) • 프로그래밍 기술(파이썬, MATLAB 등) • 센서를 이용한 계측 및 데이터 처리 • MEMS 기본 원리 • 자성 센서의 원리 • 좌표계와 행렬 연산 • 상태 공간 방정식(State Space Equation) • 지자기계, 휠 속도계(휠 센서) 등의 원리 • 절대측위와 상대측위의 개념, 차이점, 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 가속도계의 종류와 원리(켄틸레버, 피에조, MEMS 등) • 자이로의 종류와 원리(기계식, 광학 파이버식, MEMS 등) • 휠 속도계(휠 센서) 등 자세 추정에 사용되는 센서의 원리 • 가속도와 각속도 등을 기반으로 속도와 위치, 방향각을 계산하는 원리 • 관성항법에 필요한 다양한 좌표계, 좌표 변환, 관성항법 방정식의 원리 • 자세추정(Pose Estimation)의 원리와 방정식

능력 단 위 요 소	수 행 준 거
	<ul style="list-style-type: none"> • 관성항법의 유용성과 한계 • 관성센서 및 관성항법(INS) 활용예시
<p>위성항법 시스템(GNSS)의 원리 및 활용</p>	<p>2.1 GNSS 이전의 항법 방식과 우주에서의 항법 방식을 이해할 수 있다.</p> <p>2.2 위성항법의 원리를 이해하기 위한 좌표계와 위성항법의 종류, 활용, 특성, 한계를 이해할 수 있다.</p> <p>2.3 위성항법용 위성의 위성신호, 특히 GNSS 중 GPS 위성 신호의 상세 내용을 이해할 수 있다.</p> <p>2.4 GPS 샘플 데이터를 기반으로 위치를 계산하고 위성의 개수 등 GPS 기반 위치 오차의 요소와 보정 및 소거를 수행할 수 있다.</p> <p>2.5 DGPS 및 RTK 방식의 원리와 활용, 기준국 인프라, 통신 요소에 대해 이해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 좌표계와 행렬 연산 • 항법과 측위의 원리 • 상태 공간 방정식(State Space Equation) • 절대측위와 상대측위의 개념, 차이점, 특성 <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 위성항법의 종류와 활용(GPS, Glonass 등 종류와 차량, 선박, 항공 등 활용) • 삼각측량의 원리와 계산 • GNSS 이전의 항법 방식과 우주에서의 항법 방식 • 위성항법의 좌표계 정의와 좌표 변환(WGS84, UTM과 변환 등) • 위성신호의 구성과 특성 • 가속도와 각속도 등을 기반으로 속도와 위치, 방향각을 계산하는 원리 • 관성항법에 필요한 다양한 좌표계, 좌표 변환, 관성항법 방정식의 원리 • DGPS 및 RTK 원리 • 위성항법 시스템(GNSS) 활용
<p>복합측위 시스템과 참조측위(Reference Positioning) 기술</p>	<p>3.1 관성항법과 위성항법의 결합 원리와 샘플 데이터를 기반으로 측위 보정을 실행할 수 있다.</p> <p>3.2 항법 정보와 자세추정(Pose Estimation) 정보를 결합하고 보정하는 원리를 이해할 수 있다.</p> <p>3.3 Lidar 데이터를 활용하여 참조측위(Reference Positioning) 기반의 이동체 측위를 실행할 수 있다.</p> <p>3.4 시스템 상태공간 방정식, 옵저버의 개념과 칼만 필터를 이</p>

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
	<p>해할 수 있다.</p> <p>【지식】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 좌표계와 행렬 연산 • 절대측위와 상대측위의 개념, 차이점, 특성 • Lidar의 원리, 포인트 클라우드의 Segmentation 등 신호처리 개념 • 위성항법과 관성항법의 원리 • 상태 공간 방정식(State Space Equation) <p>【기술】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 관성항법과 위성항법의 원리와 계산, 결합 • 항법 정보와 자세추정(Pose Estimation) 정보를 결합 • Lidar 데이터 신호처리 개요 • 칼만필터의 원리와 활용 • 복합측위 시스템과 참조측위(Reference Positioning) 활용기술

능력단위 명칭 : 자율주행 디지털맵 이해 및 활용

능력단위 정의 : 자율주행 디지털맵 이해 및 활용이란 자율주행에 사용하는 디지털맵을 제작하는데 사용되는 기술에 대한 이해를 바탕으로 자율주행을 위한 정교한 차량 제어를 위해 디지털맵을 활용하는 능력이다

능 력 단 위 요 소	수 행 준 거
자율주행 디지털맵 기반 기술 및 활용	1.1 자율주행용 디지털맵이 활용되는 체계화 과정을 이해할 수 있다. 1.2 자율주행용 디지털맵 국내.외 표준과 자동차 업체 및 서비스 업체들의 디지털맵 제작 현황 및 활용 방법들을 이해할 수 있다.
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 차량제어 과정에서 디지털 맵 활용 방법 이해 • 디지털맵의 국내.외 표준 및 제공 방법 이해 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • 디지털맵과 센서퓨전을 활용한 자율주행 차량제어 기술 • 디지털맵의 국내.외 표준 동향 및 구성요소 • 자동차 업체 및 자율주행 서비스 업체의 디지털맵 활용 예시
자율주행 디지털맵 제작 기술	2.1 정밀지도를 제작하는 센서에 대해 파악할 수 있다. 2.2 센서를 활용하여 정밀지도를 제작할 수 있다
	【지식】 <ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 디지털맵 제작에 사용되는 카메라, Lidar 센서 활용 기술 이해 • 자율주행 디지털맵 제작 과정 이해 【기술】 <ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 디지털맵 제작 기술 상세 - 카메라 Lidar 센서 활용 객체 추출등 • 자율주행 디지털맵 제작 공정 상세 - 데이터 추출 자동화, 가공 자동화등

4. 교육훈련 연계방안

가. 직무맵-교육훈련 연계개요

- 근로자의 평생 직업능력개발과 산업현장 맞춤형 인력양성을 지원하고, 기업의 직무역량 중심 인사관리 체계 구축 등 직무능력중심 노동시장 구현을 위해 정부는 산업별역량체계(SQF)의 개발 및 확산을 지원하고 있음

<그림 6> 산업별역량체계 개발·확산 관련 국정과제

<국정과제 - 54번(전 국민 생애단계별 직업능력개발과 일터 학습 지원)>
산업별역량체계(SQF)를 개발·확산하여 산업 현장 맞춤형 인력양성을 위한 교육훈련 과정 지원, 자격 신설·개편 등 일터 학습을 지원

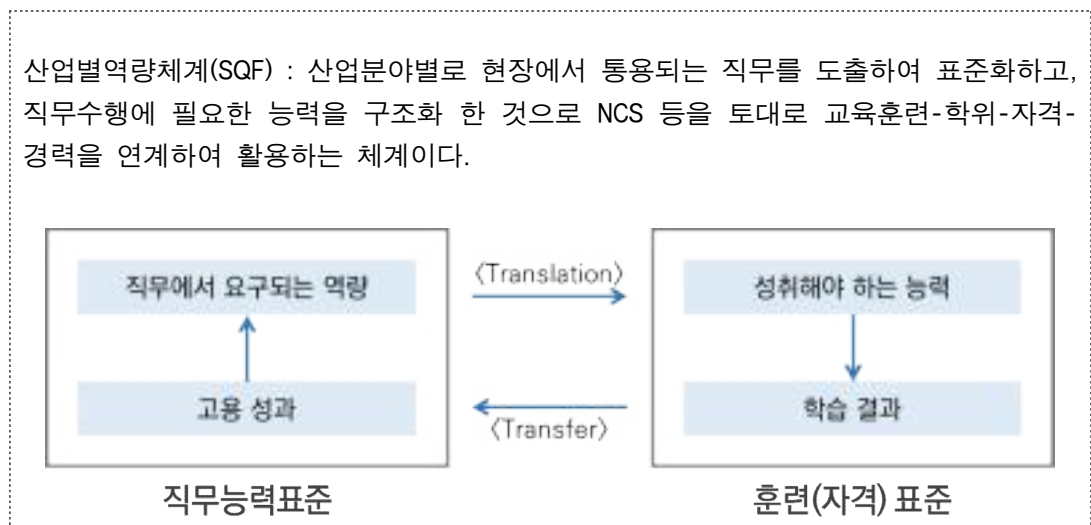
- 현재는 개인이 보유한 역량을 직무에 기반하여 평가 및 인정받을 수 있는 기제가 미흡하여 직무능력에 대한 평가가 주로 학위 중심으로 작동함
 - 이에, 과도한 사교육, 특성화고·대학 졸업자 실업률 증가, 직무 미스매치 및 재교육 등 학위 중심의 개인능력평가로 발생한 노동시장 문제에 대한 해결이 필요함
 - 산업별역량체계(SQF)는 개인의 능력을 표현하는 기제(자격, 교육·훈련, 경력 등)들이 학위와 동등한 수준임을 인정할 수 있는 틀로서 해당 문제를 해소하기 위한 중요한 도구가 될 수 있음
- 산업별역량체계(SQF)는 교육·훈련과 자격의 현장성 부족 문제를 해결하기 위해 도입되었으며, 산업분야별로 현장에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하는 직무맵, 표준직무 수행에 필요한 능력을 NCS 등을 토대로 구조화한 직무역량체계, 구조화된 능력을 토대로 표준직무를 수행할 수 있는 교육·훈련-학위-자격-경력을 맵핑한 역량인정방안 등 총 3단계에 걸쳐 개발이 이루어질(한국산업인력공단, 2022)

<그림 7> 산업별역량체계(SQF) 개발 단계별 결과물

개발단계	직무영(Job Map)	직무역량체계(Competency Map)	역량인정방안(Qualification Map)
결과물 이미지			
개념	<ul style="list-style-type: none"> 산업분야별로 현장에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화한 것으로, 직무별로 임직부터 승진 등 경력 이동을 통해 도달 가능한 수준의 범위를 표현 	<ul style="list-style-type: none"> 직무별, 수준별로 직무수행에 필요한 능력을 구조화한 것으로, 직무영을 기초로 수준별직무에 대한 요구역량을 NCS 능력단위를 통해 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 직무역량체계를 토대로 학위, 자격, 직업훈련 이수 결과, 현장경력 등을 연계한 결과물을 제시

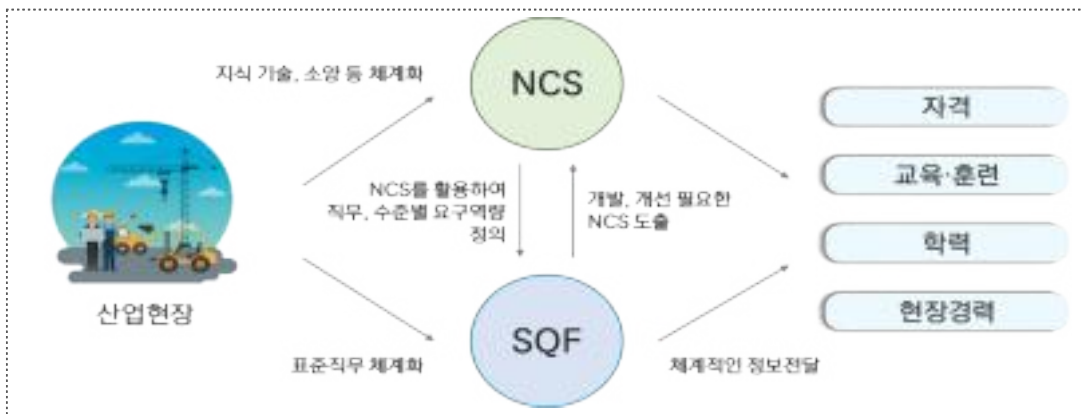
- 산업별역량체계(SQF) 개발의 최종 목적은 노동시장에서 요구하는 직무 역량을 기반으로 교육·훈련·자격의 학습 결과를 연계하는 것임
 - 직무수행에 요구되는 역량은 직무능력표준으로 특정 직무를 수행하기 위해 필요한 ‘지식’, ‘기술’, ‘자율성과 책임성’ 등으로 정의할 수 있음.
 - 직무능력표준은 교육훈련에서 가르쳐야 할 목표가 되고, 자격에서는 평가해야 할 기준으로 해석되어 노동시장과 교육훈련 및 자격을 연계하는 기준으로 활용됨

<그림 8> 산업별 역량체계(SQF) 의 개념



- 과거 우리나라는 산업에서 요구되는 역량을 파악하고, 수요를 충족할 수 있는 기준의 설정이 미흡했고, 이로 인해 신규 근로자의 직무수행능력과 직업훈련기관에서의 교육훈련 내용 간 미스매치 문제가 발생함에 따라, 정부는, 선진국들을 벤치마킹하여 국가직무능력표준(NCS)를 개발함
- NCS는 “산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것”을 의미함

<그림 9> SQF와 NCS의 관계



- 하지만 이러한 NCS는 개발 단계에서 국가 차원의 직무능력표준 개발이 불필요한 다음의 3가지 직무군에 대해서는 직무능력표준을 개발하지 않음
 - 국가차원에서 질 높은 인력양성 및 활용 체계가 구축되어 있어 표준 개발 필요성이 낮은 직무(예, 의사, 교사 등)
 - 단순·반복적 성격이 강한 직무로서, 직무수행에 요구되는 지식, 기술 수준이 낮아 표준 개발 필요성이 낮은 직무(예, 가사지원 등)
 - 고도의 전문 지식, 창의성이 필요한 직무로서, 직무수행에 요구되는 지식·기술·태도를 표준화하기 곤란한 직무(예, 사회과학, 자연과학 등)
- 자동차 분야의 경우, 비교적 단순한 지식·기술이 요구되는 자동차 생산(제작), 자동차 정비, 자동차 관리(영업, 튜닝)와 관련된 NCS는 많이 개발되어 있으나, 자동차 연구·설계와 관련된 NCS는 그렇지 못한 실정임

<표 152> 자동차 분야 NCS 개발 현황

중분류	소분류	세분류	능력단위 개수
06.자동차	01.자동차설계	01.자동차설계	16개
		02.자동차시험평가	14개
		03.자동차공정설계	11개
	02.자동차제작	01.자동차조립	12개
		02.자동차성능검사	11개
	03.자동차정비	01.자동차전기.전자장치정비	11개
		02.자동차엔진정비	15개
		03.자동차새시정비	9개
		04.자동차차체정비	15개
		05.자동차도장	17개
		06.자동차정비검사	13개
		07.전기자동차정비	10개
		08.전기자동차검사	7개
	04.자동차정비관리	01.자동차정비경영관리	9개
		02.자동차정비현장관리	9개
	05.자동차관리	01.자동차영업	11개
		02.자동차튜닝	23개

- 이에, 본 절에서는 자동차 ISC가 자체적으로 정의한 표준직무의 요구역량을 활용하여, 산업현장에서 요구하는 직무능력을 교육훈련과 연계하는 방안에 대해 탐색해보려고 함

나. 직무맵-교육훈련 연계 방법론

- 표준직무의 요구역량으로 정의된 산업현장에서 요구하는 직무능력과 교육훈련 연계를 위하여, NCS 기반 교육과정 개편 방법론을 참고함
- NCS 기반 교육과정 개편은 총 8가지 절차에 따라 진행되며 각 절차별 주요 수행 내용은 다음과 같음

<표 153> NCS 기반 교육과정 개편 방법론

절차	주요내용
① 내부 환경분석	- 교과과정 분석 - 실험·실습시설 및 기자재 보유현황 분석 - 교원역량분석 - 졸업생 진출현황 분석
↓	
② 외부 환경분석	- 산업현황 분석 - 산업 인력수요현황 분석 - 산업 인력공급현황 분석
↓	
③ 인력양성목표 수립	- 학과 교육목표 수립 - 학과 인력양성 목표 수립
↓	
④ 능력단위 선정	- 인력양성 목표 달성을 위한 능력단위 선정 - 능력단위별 최소 교육시간 산정
↓	
⑤ 교과목 도출	- 선정된 NCS 능력단위를 기준으로 관련 교과목 도출 - 교육훈련 시간 산정
↓	
⑥ GAP Analysis	- 기존 교과목 및 교재 활용의 적절성 도출 - 신규 교과목 및 교재 개발 필요성 도출
↓	
⑦ 교과목 Profile 개발	- 도출된 교과목별로 세부내용(교육목표, 평가방법 등) 제시
↓	
⑧ 교과 편성표 (훈련 로드맵) 개발	- 선수, 후수 교과목 선정- - 교과 편성표 개발

- 해당 방법론을 참고, 본 연구의 수행 여건에 따라 다음과 같은 절차에 따라 교육훈련 연계를 수행함

<표 154> 교육훈련 연계 절차

절차	주요 내용
① 관련 학과 선정 및 검토 전문가 섭외	- 표준직무와 관련된 학과 선정 - 내용을 검토할 분야별 전문가협의회 구성
↓	
② 인력양성목표 검토	- 해당 학과 인력양성 목표와 자동차 분야 표준직무간 적합성 검토
↓	
③ 능력단위 맵핑	- 관련 학과의 현행 교과목의 내용과 관련이 있을 것으로 판단되는 요구역량의 능력단위 매핑 - 심층적으로 내용을 비교할 교과목 도출 - 교과목별 최소 교육시간 산정
↓	
④ 교과목 - 요구역량 내용 비교	- 기존 교과목 및 교재 활용의 적절성 검토 - 신규 교과목 및 교재 개발 필요성 도출
↓	
⑤ 교과목 설계 가이드라인 개발	- 도출된 교과목별로 세부내용(교육목표, 평가방법 등) 제시

- (관련 학과 선정 및 검토 전문가 협의회 구성)

- 표준직무의 요구역량과 교과과정을 비교할 관련 학과 선정 시에는 다음의 사항을 고려함
 - (전문성) 학과명과 주요 교과 내용 등이 자동차 산업과 연관성이 큰 기관으로 자동차산업에 종사하는 전문인력을 양성하는 기관이어야 함
 - (대표성) 자동차산업 인력양성에 대표적인 역할을 할 수 있는 기관으로 일정 수준의 입학자 및 졸업자 수를 갖춘 기관이어야 함

- 이에 따라 도출한 검증 대상 관련 학과 선정기준(안)은 다음과 같음

<표 155> 관련 학과 선정기준(안)

구분	항목	선정기준
전문성	학과명	- '자동차'가 포함
	주요 교과내용	- 자동차산업 직무맵 내 하위 산업분야 정의 내용 포함
대표성	입학자 및 졸업자 수	- 동일 학교급 내 상위 10% 이내

○ 해당 기준에 따라 S대학교 스마트자동차 학과를 표준직무의 요구역량과 교과과정을 비교할 관련 학과로 선정함

<그림 10> 관련학과 선정 결과

학과명	스마트자동차학과		
교육목표	국내 최고의 교육환경과 세계 최초의 혁신적 교육과정을 바탕으로 미래 인간사회의 변화를 선도할 고급 인재를 배출하고자 미래 스마트자동차 산업 분야 융복합 핵심 지식 및 기술을 보유한 전문 공학 인재를 육성한다.		
인재상	1. 공학분야의 기본적인 지식 함양 2. 프로젝트 기획 및 관리 기법 습득 3. 결과물에 대한 책임감과 윤리의식 4. 통섭 및 통찰능력		
학과취득 자격증	- 제1전공(스마트자동차전공) : 전기전자기사, 기계설계기사, IT프로그래밍기사 등 - 제2전공(융합전공) : 새로운 융합 전공분야에 새롭게 개설되는 신규 전문 인력 자격증		
진출분야	- 제1전공(스마트자동차전공) : 전장부품 관련 대중소기업 등 - 제2전공(융합전공) : 새롭게 창출되는 신규 시장의 선도 대중소기업 등		
재학생 수	174명	입학정원	45명
신입생 경쟁률	5.3:1	평균 등록금	8,335,000
주요 교과과정	1학년	맛있는 수학, 논리적 사고, 스마트 시스템의 이해, 자기계발 프로젝트, 융합과 무한상상, 프로그래밍 기초, 자동차 물리학, 자동차 공학개론 I, 진로설계 프로젝트	
	2학년	자동차 수학, 컴퓨터응용프로그래밍, 자동차공학개론II, 과학기술문서작성, 자동차역학, 자동차 메카트로닉스II·III, 확률 및 통계, 디지털 논리회로, 특허조사분석	
	3학년	CAD(Computer Aided Design), 임베디드 시스템, 임베디드 시스템 실습, 자동차공학 실습, 미래자동차 실습, 시스템 모델링, 제어공학, 자동차에너지, 자동차 인터페이스, 인터페이스 설계, 자동차 메카트로닉스 실습	
	4학년	스마트자동차설계, 자동차 해석 특론, 자동차센서 공학, 지능제어시스템, 자동차 신뢰성, 스마트 로봇, 미래자동차 종합설계	

※ 출처 : 대학알리미 홈페이지 및 S대학교 스마트자동차 학과 소개 자료

- 요구역량을 정의한 2개 표준직무와 관련된 전문성을 갖춰, 교육과정 연계방안에 대해 검토할 수 있다고 판단되는 전문가를 표준직무별로 2명씩 섭외함
- 전문가 섭외 시에는 SQF 설계 매뉴얼에 제시된 전문가 선정기준을 참고하여 다음의 기준을 적용하여 섭외함

<표 156> 전문가 선정 기준

인원구성	선정 기준
2~3인	아래의 요건 중 하나 이상을 충족하며 현업에 재직 중인 사람 또는 퇴직 후 3년이 경과하지 않은 사람 - 대학·전문대학·폴리텍대학 전임강사 이상 - 고등학교 교사 또는 직업훈련교사 - 박사학위 취득 후 교육훈련 경력 보유 - 석사학위 취득 후 5년 이상의 교육훈련 경력 보유 - 기사, 산업기사, 기능사 취득 후 5년 이상의 교육훈련 경력 보유 - 10년 이상 교육훈련 경력 보유 - 자격시험기관 또는 자격연구기관에 5년 이상의 경력 보유 - 그밖에 이에 준하는 전문성 보유

- 해당 기준에 따라 다음과 같이 표준직무별 전문가 협의회를 구성함

<표 157> 전문가 협의회 구성 결과

구분	소속	직위	성명
자율주행 인지기술 개발	국민대학교	교수	강OO
	광주과학기술원	교수	임OO
	순천향대학교	교수	양OO
전기동력 자동차 구동모터 개발	수원대학교	교수	여OO
	한라대학교	교수	정OO

□ 인력양성 목표 검토

- 현재 해당 학과의 인력양성 목표와 요구역량이 정의된 표준직무가 포함되어 있는 하위 산업분야 내 표준직무 정의를 교육기관의 인력양성 목표, 주요 학습내용, 인재상, 졸업 후 진로 등을 고려하여 인력양성 목표에 부합하는 직무가 있는지 분석함
- 분석 시에는 검토할 항목별로 자유롭게 의견을 개진할 수 있도록 아래의 양식을 활용하여 검토를 실시함

<그림 11> 인력양성 목표 검토 양식

다음은 하위 산업분야 '자율주행' 내에 도출된 표준직무의 정의입니다. 선생님께서 소속된 교육기관의 인력양성 목표, 주요 학습내용, 인재상, 졸업 후 진로 등으로 고려하였을 때, 다음의 표준직무 중 선생님의 소속기관의 인력양성 목표에 부합하다고 판단되는 직무가 있는지 검토하여 의견을 작성하여 주십시오.					
표준직무	표준직무 정의	검토의견			
		인력양성 목표	주요 학습내용	졸업 후 진로	총평
시스템 아키텍처 HW 설계	시스템 아키텍처 HW 설계는(중략) 하는 일이다.				
자율주행 인지 HW 설계	자율주행 인지 HW 설계는 (중략) 하는 일이다.				
자율주행 인지 SW 설계	자율주행 인지 SW 설계는(중략) 하는 일이다.				

□ 능력단위 맵핑

- 정의된 표준직무의 요구역량과 내용적 연관이 커 세부내용 검토가 필요한 교과목을 도출하기 위하여 정의된 표준직무 요구역량의 능력단위와 현재 관련 학과에 개설되어 운영 중인 교과과정의 내용을 검토하여 다음의 양식을 통해 교과목별로 관련된 능력단위를 맵핑함
- 관련 학과의 교과과정 중 표준직무와 관련이 있다고 판단되는 교과과정을 10개 내외로 1차적으로 선별하고, 선별된 교과과정의 내용을 세부적으로 검토하여 능력단위를 맵핑함

<그림 12> 능력단위 맵핑 양식

직무명	능력단위명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

교과목명

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- 맵핑된 능력단위를 기준으로 심층적으로 내용을 비교할 교과목을 도출하고, 교육훈련 기관의 교과 편성기준에 따라 교육훈련 시간을 산정함
 - 산정 시에는 하나의 교과목으로 만들 수 있는 능력단위를 지식, 기술, 태도의 유사성과 교육훈련 시간을 고려하여 유목화하였고, 도출된 교과목을 교육훈련 기관의 교과 편성기준에 따라, 교과목의 교육훈련 시간(학점)을 선정하여 아래 양식에 의거하여 제시함

<그림 13> 교과목 도출 양식

표준직무	능력단위	시수 (시간)		현행 교과목	신규 교과목명
000	000	00	→	000	000
	000	00	→	000	000
	000	00	→	000	000
	000				

□ 교과목 - 요구역량 내용 비교

- 도출된 교과목 중 1개 교과목을 선정하여 기존 교과목의 프로파일과 선정된 능력 단위의 내용을 분석하여 기존 교과목 및 교재 활용의 적절성 및 신규 교과목 및 교재 개발 필요성을 다음의 양식에 따라 제시함

<그림 14> 교과목 - 요구역량 내용 비교 양식

표준직무 요구역량		현행 교과목		GAP Analysis 결과		
능력단위	능력단위 정의	교과목명	교육 목표	배점	평점	비고

□ 교과목 Profile 개발

- 교과목 - 요구역량 내용 비교 시 도출된 시사점을 바탕으로 맵핑된 능력 단위의 능력단위 정의 및 수행준거, 지식·기술·태도를 종합하여 세부 내용을 아래 양식에 따라 제시함

<그림 15> 인력양성 목표 검토 양식

교육과정 정보				
대학명		학과명		
교과	명칭	필수/선택	학점	운영시기
교육목표				
성적평가 방법				
주요 교육 내용				

다. 교육훈련 연계 결과

□ 전문가 협의회 운영 개요

- 비교·분석을 위하여 구성된 전문가협의회별로 1회씩 대면 회의를 실시하고, 이후 검토 결과물에 대한 상호 서면 검토를 통해 결과물을 작성함

<표 158> 전문가 협의회 대면회의 개요

구분	주요 내용
일시 및 장소	(자율주행 인지기술 개발) - 2023. 11. 7 (화) 오후 3시 ~ 6시, 비즈허브서울센터 (전기동력자동차 구동모터 개발) - 2023. 11. 10 (금) 오후 2시 ~ 5시, 비즈허브서울센터
참석 전문가	(자율주행 인지기술 개발) - 순천향대학교 양OO 교수, 광주과학기술원 임OO 교수 (전기동력자동차 구동모터 개발) - 수원대학교 여OO 교수, 한라대학교 정OO 교수
주요 논의 내용	- 교육기관의 인력양성 목표 직무와 표준직무와의 관계 분석 - 능력단위 맵핑 방법론 논의 - 교과목-요구역량 비교 방법론 논의 - 교과목 Profile 양식 논의

□ 인력양성 목표 검토 결과

- 하위 산업분야 내에 개발된 표준직무의 정의를 기준으로 해당 학과의 인력양성 목표, 주요 학습내용, 졸업 후 진로 등을 비교·분석하여 도출된 의견은 다음과 같음

<표 159> 인력양성 목표 검토 결과

하위 산업분야	검토의견
자율주행	- 하위 산업분야의 표준직무 정의와 해당 학과의 인력양성 목표, 주요 학습 내용, 졸업 후 진로 등은 관련성이 높음 - 다만, 해당 하위 산업분야 내에 개발된 표준직무는 학부 과정에서

하위 산업분야	검토의견
	<p>함양한 전문 지식·기술만으로는 현업에 활용하기에 한계가 있어, 대학원 교과과정에 대한 추가적인 비교·분석이 필요하다고 판단됨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 또한, 고도의 융·복합적 지식·기술을 요구하는 해당 하위 산업분야 내 표준직무의 특성상 하나의 학과 내 교과과정으로는 포괄하기 어려운 경우가 많다는 점도 고려할 필요가 있음
전기동력자동차 구동모터 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 하위 산업분야의 표준직무 정의와 해당 학과의 인력양성 목표, 주요 학습 내용, 졸업 후 진로 등은 관련성이 매우 높지는 않음 - 다만, 해당 하위 산업분야 내에 개발된 표준직무 중 소프트웨어 관련 표준직무 등은 폭넓게 해석하면 관련성이 있다고 볼 수 있음 - 하지만, 해당 하위 산업분야 내에 개발된 표준직무는 학부 과정에서 함양한 전문 지식·기술만으로는 현업에 활용하기에 한계가 있다는 점을 고려하였을 때, 학부 과정에서 기본적으로 함양하는 소양 정도의 수준에서는 관련성이 더 커진다고 판단됨

- ‘자율주행 인지 기술 개발’ 직무가 포함된 하위 산업분야 ‘자율주행’의 경우, 선정된 관련학과와 관련성이 크다고 의견이 다수 제시됨
 - 다만, 비교 분석 시에는 비교 대상이 될 표준직무의 경우 학부 수준에서 함양한 지식·기술의 수준으로 바로 산업현장에서 수행하기에 어려움이 있고, 융·복합적인 특성이 있어 특정 학과 내 교과과정만으로 함양하기 어려운 내용의 역량이라는 점을 추후 고려할 필요가 있다는 의견이 제시됨
- ‘전기동력자동차 구동모터 개발’ 직무가 포함된 하위 산업분야 ‘전동화 시스템’의 경우, 선정된 관련 학과와 관련성이 일부 있다는 의견이 다수 제시됨
 - 해당 하위 산업분야의 경우, 자동차 분야 외 타 분야의 전문적 지식·기술이 크게 요구되는 분야로 대학원 진학을 위한 학부 과정에서 기본적으로 함양하는 소양 정도의 수준에서 비교·분석이 이루어질 필요가 있다는 의견이 제시됨

□ 능력단위 맵핑 결과

○ ‘자율주행 인지 기술 개발’ 직무의 능력단위 맵핑 결과는 다음과 같음

<그림 16> 능력단위 맵핑 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)

직무명	능력단위명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
자율주행 인지 기술 개발	자율주행 센서 이해	○	○									
	자율주행 영상신호처리		○	○	○	○	○	○				
	Lidar 신호처리		○		○	○		○				
	자동차 센서융합									○	○	○
	자율주행 측위기술										○	○
	자율주행 디지털맵 이해 및 활용										○	○

교과목명

1. 자동차메카트로닉스
2. 신호및시스템
3. 인공지능
4. 마이크로프로세서
5. 제어공학
6. 영상처리
7. 디지털제어
8. 차량동역학
9. 자동차통신네트워크
10. 로봇공학
11. 자율주행개론

○ ‘전기동력자동차 구동모터 개발’ 직무의 능력단위 맵핑 결과는 다음과 같음

<그림 17> 능력단위 맵핑 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)

직무명	능력단위명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
전기동력 자동차 구동모터 개발	구동모터 이론 및 제어 시스템 기초	○	○		○						
	전기동력자동차 구동모터 전자계 해석					○		○		○	○
	전기동력자동차 구동모터 기계계 해석	○	○						○	○	
	전기동력자동차 구동모터 설계				○		○		○	○	
	전기동력자동차 구동모터 프로토타입 제작			○	○	○			○		
	전기동력자동차 구동모터 시험				○	○					

교과목명

1. 자동차공학개론
2. 기계설계공학
3. 전기회로이론
4. 모터이론및응용
5. 전자회로실습
6. 차량동역학
7. 전력전자공학
8. 자동차신뢰성
9. 자동차융합설계1,2
10. 친환경자동차

□ 교과목 도출 결과

- ‘자율주행 인지 기술 개발’ 직무의 교과목 도출 결과는 다음과 같음

<그림 18> 교과목 도출 결과(자율주행 인지 기술 개발 직무)

표준직무	능력단위	시수 (시간)		현행 교과목	신규 교과목명
자율주행 인지기술 개발	자율주행 센서 이해	45	→	자동차메카트로닉스 신호 및 시스템	-
	자율주행 영상신호처리	45	→	인공지능 영상처리	-
	Lifdar 신호처리	90	→	자율주행 개론 로봇공학	-
	자동차 센서융합				
	자율주행 측위기술				
자율주행 디지털맵 이해 및 활용					

- ‘전기동력자동차 구동모터 개발’ 직무의 교과목 도출 결과는 다음과 같음

<그림 19> 교과목 도출 결과(전기동력자동차 구동 모터 개발 직무)

표준직무	능력단위	시수 (시간)		현행 교과목	신규 교과목명
전기동력 자동차 구동모터 개발	구동모터 이론 및 제어 시스템 기초	45	→	자동차공학개론 기계설계공학	-
	전기동력자동차 구동모터 전자계 해석	45			
	전기동력자동차 구동모터 전자계 해석	45	→	전자회로실습	-
	전기동력자동차 구동모터 프로토타입 제작	45			
	전기동력자동차 구동모터 시험	45			

표준직무	능력단위	시수 (시간)	현행 교과목	신규 교과목명
	구동모터 이론 및 제어 시스템 기초	45	→ 모터이론및응용	-
	전기동력자동차 구동모터 설계	45		
	전기동력자동차 구동모터 프로토타입 제작	45		
	전기동력자동차 구동모터 시험	45		

□ 교과목 - 요구역량 내용 비교 결과

- ‘자율주행 인지 기술 개발’ 직무 내 능력단위와 맵핑된 교과목 중 ‘자율주행 영상처리’의 주요 내용과 매칭된 능력단위의 요구역량을 비교한 결과는 다음과 같음

<그림 20> 자율주행 인지기술 교과목 - 요구역량 내용 비교 결과

표준직무 요구역량		현행 교과목		GAP Analysis 결과	
능력단위	능력단위 정의	교과목명	교육 목표	배점	비고
자율주행 영상신호 처리	자율주행 영상신호처리란 자율주행시스템의 핵심 인지 기능인 영상 기반 인지 기술의 배경과 원리를 이해하고 이를 자율주행에 활용할 수 있는 능력이다.	인공지능영상처리	컴퓨터 비전의 대표적인 주제인 영상 처리 및 분할, 특징점 검출, 3차원 복원, 객체 및 영상 인식 기술을 배운다. 또한 컴퓨터 비전에 자주 사용되는 머신러닝, 딥러닝 기술을 이해한다.	3.0	해당 교과목의 교육 목표 및 내용에 능력단위 내용을 충분히 반영되었으나, 이를 자율주행에 활용하는 내용이 다소 누락되어 있음

- ‘전기동력자동차 구동모터 개발’ 직무 내 능력단위와 맵핑된 교과목 중 ‘모터이론 및 응용’의 주요 내용과 매칭된 능력단위의 요구역량을 비교한 결과는 다음과 같음

<그림 21> 전기동력자동차 구동모터 교과목 - 요구역량 내용 비교 결과

표준직무 요구역량		현행 교과목		GAP Analysis 결과	
능력단위	능력단위 정의	교과목명	교육 목표	배점	비고
전기동력 자동차 구동모터 개발	전기동력자동차 구동모터 개발은 전기동력자동차의 구동성능을 확보하기 위하여 설계, 해석, 제작, 검증 기술을 이용하여 구동 모터를 개발하는 일이다.	모터 이론 및 응용	전동기의 개요, 직류전동기의 토크 제어, 교류 전동기, 좌표 변환, 교류 전동기의 벡터 제어 및 전류 제어기 설계, PWM 인버터 등을 학습하고, 시뮬레이션 확인한다.	2.5	해당 교과목의 교육 목표 및 내용에 선정된 능력단위 내용을 일부 반영되어 있으나, 기초적인 전자계·기구 설계 시 필요한 지식·기술이 일부 누락되어 있음

□ 교과목 Profile 개발 결과

- ‘자율주행 인지 기술 개발’ 직무 내 능력단위와 맵핑된 교과목 중 ‘자율주행 영상처리’ 교과목의 Profile 개발 결과는 다음과 같음

<그림 22> 자율주행 인지기술 교과목 Profile 개발 결과

교육과정 정보				
대학명	OO 대학교	학과명	스마트자동차 학과	
교과	명칭	필수/선택	학점	운영시기
	자율주행 영상처리	필수	3	4학년 1학기
교육목표	자율주행시스템의 핵심 인지 기능인 영상기반 인지 기술의 배경과 원리를 이해하고 이를 자율주행에 활용할 수 있는 능력을 함양			
성적평가 방법	서술형 시험, 조별 세미나 결과 발표			
주요 교육 내용				
자율주행을 위한 컴퓨터 비전	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 컴퓨터 비전 기본개념 ◦ 영상처리 알고리즘 ◦ 객체 검출 및 추적 이론 			

자율주행을 위한 딥러닝	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 딥러닝 기본 이해 ◦ 주요 영상처리 딥러닝 모델 이해 ◦ 대표 딥러닝 프레임워크(TensorFlow, Pytorch) 방법 이해
3D Geometry	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3D 기하학 개념의 이해 ◦ 좌표 시스템과 변환의 이해 ◦ 카메라 좌표계 및 차량 기준 좌표계에 대한 이해
3D Reconstruction (객체 인식, 추적)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3D Reconstruction 기본 개념 ◦ 3D Reconstruction 알고리즘 이해

- ‘전기동력자동차 구동 모터 개발’ 직무 내 능력단위와 맵핑된 교과목 중 ‘자율주행 영상처리’ 교과목의 Profile 개발 결과는 다음과 같음

<그림 23> 전기동력자동차 구동모터 교과목 Profile 개발 결과

교육과정 정보				
대학명	OO 대학교	학과명	스마트자동차 학과	
교과	명칭	필수/선택	학점	운영시기
	모터 이론 및 응용	필수	3	4학년 1학기
교육목표	전기동력자동차의 요구사항에 따라 전자계 설계와 기구 설계를 통하여 구동모터를 구현하고 설계 도면 및 문서를 활용하여 구동모터를 제작하며, 요구사항에 적합하게 구동모터가 제작되었는지를 검증하는 능력을 함양			
성적평가 방법	지필평가, 서술형 시험			
주요 교육 내용				
모터 동력부하 선정	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모터의 특성 이해 ◦ 구동시스템 부하 특성 이해 ◦ 자동차 주행부하 선정 방법 ◦ 토크와 회전운동 이해 			

모터 전자계 설계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자성체의 특성 이해 ◦ 모터의 특성식 이해(토크, 출력, 역기전력) ◦ 모터의 권선법 이해 ◦ 유한요소해석(FEA) 이해 ◦ 전자계 해석 소프트웨어 활용 방법
기구 설계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 하우징, 축 재료에 대한 이해 ◦ 토크, 응력, 변형, 강도, 내구성에 대한 이해 ◦ 모터의 냉각방식 및 구조 ◦ 부품 도면 제작 방법
구동모터의 제작 및 조립	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모터의 제작 공정에 대한 이해 ◦ KS 규격 및 자동차산업 품질경영시스템(IATF16949) ◦ CAD & CAE 소프트웨어를 활용한 도면 해석 방법 ◦ 모터 조립에 필요한 지그류 설계 방법 ◦ 모터 조립 단계에 대한 이해
구동모터 시험	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모터 전기적 시험법 ◦ 모터 신뢰성 시험법 ◦ 모터 시험절차 수립 ◦ 모터 시험별 적용 계측장비

라. 향후 활용 및 연계 방안

- 현재 개발되어있는 자동차 분야 직무맵의 표준직무를 기준으로 교육훈련과 연계할 수 있는 방안을 탐색하기 위하여, 표준직무 요구역량을 정의하고, 해당 요구역량과 관련 학과 교과과정을 비교하여, 교과목 Profile을 도출함
 - 본 결과물은 기존 NCS에 개발되지 않은 표준직무의 요구역량을 정의하고, 정의된 요구역량을 기반으로 현재 존재하는 관련 학과의 교과과정과 비교·분석하여 그 시사점을 도출한 것임
 - 이는 표준직무 요구역량과 교과과정을 비교·분석하는 구체적인 절차 및 방법론 등이 정립되지 않은 시점에서 NCS 기반 교육과정 개편 방법론을 차용하여 자체적인 절차 및 방법론을 수립하여 관련 분야 전문가의 검토를 거쳐 최종 결과물을 도출하였다는 데에 의미가 있음
- 다만 현재 단계에서 비교·분석하여 도출한 결과물은 다음의 한계를 지니고 있음
 - 첫째, 현재 단계에서 개발되어 있는 직무맵은 산업분야별로 현장에서 통용되는 직무를 도출하여 표준화하고 그 직무의 수직적 경력이동범위를 제시하였지만, 직무수행에 필요한 능력을 NCS 등을 통해 구조화하지 못해 수준별직무에 대한 요구역량이 제시되지 않아 특정 교과과정과 비교·분석하기에 그 크기와 수준이 적합하지 않음
 - 둘째, 연구의 수행 여건상 2개 표준직무의 요구역량을 관련 학과 교과과정과 비교·분석하여 해당 학과 외 다른 학과의 교과과정의 내용을 검토하지 못하여 융·복합적 특성을 가진 직무역량의 경우 충분한 검토가 이루어지지 않음
 - 셋째, 교과목 내용 - 요구역량 비교·분석의 대상이 된 표준직무가 4년제 대학교 학부 과정만으로는 산업현장에서 현업을 수행하기에 충분한 지식과 기술을 함양할 수 없다는 의견이 다수 제시된 점을 고려하였을 때, 학

부 과정보다 높은 수준의 대학원 과정 혹은 낮은 수준의 고교 과정의 교과목의 전반적인 내용의 검토가 추가적으로 필요할 것으로 판단됨

- 이에, 본 연구를 통해 마련된 절차 및 방법론을 기반으로 향후 수준별 직무의 요구역량을 정의한 이후 특정 학과가 아닌 관련된 다양한 수준의 교육훈련기관 내 교과과정의 전반적인 내용을 검토하는 등 표준직무 요구역량과 관련 교과과정의 비교·분석을 지속적 확대하는 방안을 추진할 예정임
- 한편, 한국산업인력공단은 사례 발굴에 그쳤던 대학교육과정에 대한 SQF 인정을 ISC의 정식사업으로 전환하여 확산을 추진하기 위하여, SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안)을 배포함
- SQF 기반 대학교육과정 인정은 엄격한 연계 방식을 통해 SQF 직무와의 연계를 인정함
 - 산업현장에서 요구하는 인력양성 기제와 대학 교육과정과의 연계 정보를 정확히 파악하고 관련 사업과의 연계를 통해 노동시장에 직접 활용할 수 있도록 추진함

<그림 24> 엄격한 연계의 개념

< 엄격한 연계 >				
엄격한 연계는 자격, 훈련, 교육의 설계 및 질 관리에 관한 사항을 사전에 규정한 후 강력하게 규제하여 이를 충족한 자격, 훈련, 교육만 역량체계에 등록(register) 되어 공식적으로 인정하는 연계 방식을 의미함.				
SQF 사업 구분	연계 방법	목적	인정 대상	인정 정보 공개
역량인정방안마련	느슨한 연계	산업의 인력양성 현황을 큰 범위로 파악	교육·훈련·자격	NCS 누리집
대학교육과정인정	엄격한 연계	중요한 인력양성 기제와 연계 정보를 정확히 파악	대학(4년제, 2년제) 국가기술자격	NCS 누리집 직무능력은행
출처 : 대우경영컨설팅, 2022, 산업별역량체계(SQF) 개발 및 활용화 고도화 방안 연구				

- SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안)에서 제시하는 SQF 기반 대학교육과정 인정 절차는 다음과 같음
- 전문대학 등이 운영하고 있는 교육과정(교과 묶음 단위 포함)이 SQF 기반인지(직무기술서 및 명세서 내 능력단위 일치 여부) 검토·심의, 직무능력은행에 저축 가능한 교육과정으로 인정함

<그림 25> SQF 기반 대학교육과정 인정 절차



- SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안)에서 제시하는 SQF 기반 대학교육과정 인정 기준은 다음과 같음
- SQF 기반 교육과정 인정기준이란 전문대학 및 대학교의 교육과정의 SQF 기반 직무 기반 여부를 심사하고, 인정된 내용(교육과정)을 직무능력은행에 저축할 수 있도록 하는 기준을 의미함
- SQF 수준별 직무의 기준이 되는 명세서·맥락화 방안 등을 바탕으로 하고 대학 특수성과 교육과정의 고유성 및 현장성을 반영한 인정 기준을 다음과 같이 제시함

<그림 26> SQF 기반 대학교육과정 인정 기준(안)

구분	SQF 기반 대학교육과정 인정 기준
일반 요건	○ (대상) 고등교육법 제2조에 의한 전문대학 및 대학교에서 운영하고 있는 교육과정 ※ '23년 이후 운영 예정인 교육과정 미포함 ○ (수업운영방식) 집체교육을 원칙으로 함
형식 요건	○ (SQF 기반) 대학교육과정(전공 또는 트랙) 내 교과는 NCS 능력단위(능력단위 內 전체 능력단위요소)를 활용하여 구성되어야 하며, 능력단위 활용 유형은 아래의

	<p>3가지로 구분</p> <p>① 1개 NCS 능력단위를 1개의 교과목으로 구성(1:1)</p> <p>② 2개 이상의 NCS 능력단위를 1개의 교과목으로 구성(N:1)</p> <p>③ 1개 NCS 능력단위를 2개 이상의 교과목으로 구성(1:N)</p> <p>- 이 경우(③), 능력단위가 속한 모든 교과목에 대한 인정심사서류 제출 필요</p> <p>○ (필수 능력단위) 대학교육과정의 교과 구성이 SQF 직무에서 필수로 요구하는 능력단위들을 모두 포함하는지 여부(수행준거 및 요소 중심으로 파악)</p> <p>○ (이수 학점) 대학별 교육과정에서 정하는 최소 이수 학점 이상 이수</p>
내용 요건	<p>[대학교육과정 구성]</p> <p>○ (대학교육과정 목표) 대학교육과정 목표와 SQF 직무 간 적합성</p> <p>○ (대학교육과정 내용) 교과 내용과 맥락화 방안 내 수행준거의 연계성</p> <p>○ (교육 방법) 교수학습 방법 등의 적정성</p> <p>[교육인프라]</p> <p>○ (교육시설장비) SQF 직무 명세서의 맥락화 방안에서 정한 권장 활용 장비 및 도구 활용</p> <p>- 맥락화 방안에서 정한 시설 장비를 갖추고 있지 않은 경우 이를 대체하여 교육할 수 있는 방안이 갖추어졌는지 확인</p> <p>- 대학 내 교육시설장비와 산업현장에서 활용하고 있는 시설장비 운용의 연계성 검토</p> <p>○ (교재) NCS 학습모듈 및 자체교재 모두 활용 가능</p> <p>- 자체 교재를 활용할 계획인 경우, 교재 내용과 맥락화 방안의 능력단위요소, 수행준거, 지식·기술·태도의 연계성 확인</p> <p>[교육평가]</p> <p>○ SQF 수준별 직무의 평가도구 사용 여부</p> <p>- 평가 주제, 목표 평가 시 고려사항 등 평가도구 활용 및 적정성</p> <p>○ 대학 내부규칙(학칙, 학칙 시행규칙, 관련규정 및 지침 등) 등에 따라 평가 영역, 방법, 시기 등 적용·실시</p> <p>[교육과정 현장성]</p> <p>○ (산업계 현장성) 신청 대학교육과정의 내용 및 운영이 산업현장 유효성 여부</p>

출처 : 한국산업인력공단. 2023. SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안)

□ 향후, 표준직무 요구역량 - 관련 교과과정 비교·분석 결과물의 고도화, 더 나아가 SQF 기반 대학교육과정 인정을 통한 직무능력은행제 등 관련 정책과의 연계를 위해 본 과업을 통해 제시한 표준직무 요구역량 및 교과목 Profile에서 개선되어야 할 사항은 다음과 같음

- (직무역량체계 개발) 표준직무의 요구역량 - 관련 교과과정 비교·분석이나 SQF 기반 대학교육과정 인정을 위해서는 직무맵 개발 단계에서 제시된 산업분야별로 현장에서 통용되는 직무와 해당 직무의 수준범위를 기반으로 수준별직무를 정의하고, NCS 등의 직무능력표준을 활용하여 정의된 수준별직무별로 요구역량을 정의하는 직무역량체계를 개발해야 함

- 직무역량체계 도출은 ①직무 정의, ②수준 정의, ③수준별직무 요구역량 정의 개발, ④경력이동체계도 개발, ⑤산업체 검증 및 의견 검토의 5단계로 진행되는데, 결과물이 궁극적으로 학위, 교육훈련, 자격, 현장경력 등 다양한 역량인정방안을 상호 연계하는 데 활용되므로 직무역량체계 개발 시에도 활용을 염두에 두고 개발할 필요가 있음

<그림 27> 수준별직무 요구역량정의 양식

직무	SQF수준				
수준별직무 정의					
능력단위분류번호	능력단위	능력단위 수준	필수	선택	비고
			✓		
				✓	

출처 : 한국산업인력공단. 2022. 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼

○ (교육·훈련·자격 명세서 및 능력단위 맥락화 방안 마련)

- 교육·훈련·자격 명세서 및 능력단위 맥락화 방안은 직무역량체계에서 제시한 요구역량을 가르치거나 평가하는 교육·훈련·자격이 갖추어야 할 요건을 정리한 문서를 의미하며, 수준별직무 또는 수준별직무의 묶음을 인력양성 단위로 하여 필수능력단위 중 실제 교육·훈련 또는 평가가 가능한 능력단위를 선별하고, 선택능력단위 중 교육·훈련 또는 평가가 필요한 능력단위를 추가하는 등 능력단위의 구성을 재조정하고 능력단위별로 권장 훈련시간을 제시하며, 교육·훈련·자격에 활용할 때 유의해야 할 사항이 정리되어 있음
- 능력단위별로는 능력단위요소 또는 수행준거를 교육·훈련·자격 상황에 맞게 수정하거나, 지식·기술·태도를 교육·훈련·자격에 맞는 수준으로 분할 또는 통합하여 실질적인 활용이 가능하도록 맥락화하여 제시함

<그림 28> 교육·훈련·자격 명세서 양식

개발단위	표준직무 A(5)				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	수준	필수/ 선택	권장 훈련시간	맥락화 필요성
교육훈련·자격 관련 유의사항					
•					
능력단위별 맥락화 방안					
능력단위	필수지식	필수기술			
능력단위 A	•	•			
능력단위 B	•	•			
능력단위 C	•	•			
∴	∴	∴			

출처 : 한국산업인력공단. 2023. SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안)

○ (수준별직무 요구역량 - 교과목 내용분석)

- 수준별직무 요구역량 - 교과목 내용분석은 앞서 NCS 기반 교육과정 개편시 활용한 방법으로, 교과목과 NCS의 능력단위의 차이를 비교하여 연계정도를 파악하는 것을 의미함.(민준기, 2014; 박동열, 2006; 시엔씨컨설팅, 2014)
- 비교 결과를 토대로 능력단위와 관련성이 낮은 교과목은 폐지하고, 교과목을 통해 다뤄지지 않는 능력단위에 대해서는 교과목을 신설하거나 기존 교과목을 개선·보완하는 등의 조정을 추진함

<그림 29> 내용분석(Gap Analysis) 개념



- 수준별 직무 요구역량에 포함된 능력단위의 능력단위요소와 수행준거를 교과목의 학습목표와 비교하고, 능력단위의 지식·기술과 교과목의 내용을 비교하여 일치도를 비교함
- 교과목의 학습목표 및 내용은 수업계획서, 교재목차 등을 통해 확인하며, 다음과 같은 양식에 따라 능력단위와 관련된 교과목을 확인하는데, 능력단위와 교과목의 연계는 1:1, 1:多, 多:1, 多:多 모두 가능함

<그림 30> 내용분석 양식

능력단위		교과목	과목 A	과목 B	과목 C	...	과목 N
수준별 직무	능력단위 a	능력단위요소 a-1					
		능력단위요소 a-2					
	:	:					

자료: 시애틀컨설팅(2014). 연구진 재정리

5. 직무맵기반 RSC 심층조사

- 자동차분야 직무맵을 기반으로 지역별 인적자원개발위원회(이하 RSC)의 ‘산업별 심층 훈련조사¹⁰⁾’와 연계하여 표준직무 별 훈련수요조사를 실시하였음
 - RSC는 지역별 특성에 맞는 훈련수요 심층조사를 실시하고 있음
 - ‘지역인차위 사무국 제도 개편방안’(2021, 고용노동부)에 따라 기존 지역별 정기·수시조사 체계에서 지역별 특성에 맞는 심층조사로 제도가 변경되어 각 RSC는 지역별 특성에 맞는 심층조사를 실시하고 있음
 - 자동차 ISC에서 자체적으로 직무맵을 기반 산업인력현황보고서를 대규모 조사하고 있으나 이는 지역별 특성에 대한 반영은 어려워 전국단위 조사와 지역단위 조사를 병행하고자 함
 - 직무맵 활용방안을 위한 시범사업으로 3개 지역에 대한 직무맵 심층조사를 실시하였음
 - 지역별 특성을 반영하여 생산공장이 집결되어 있는 울산, 경남과 정비분야 훈련수요가 높은 광주지역 총 3개 지역 RSC가 참여 하였음
 - RSC 심층조사와 NCS를 연계하여 훈련수요에 따른 NCS 기반 교육과정 개설의 구조를 가지고 있으나 자동차분야는 NCS는 내연기관 위주로 개발되었고 직무의 크기가 크게 설계되어 있어 활용이 불가능함
 - 따라서 자동차분야 현장중심 직무맵을 통해 심층조사를 실시하여 세분화된 직무별 수요조사를 실시하고 NCS와 연계시켜 지역·산업 맞춤형 인력양성 기반을 구축하였음
 - 수요조사 결과에 따라 ISC에서는 NCS 개발개선, 교육훈련교재개발 등 사업을 통해 교육과정을 제공하고 RSC는 지역 공동훈련센터를 통해 교육 실시하여 수요맞춤형 과정을 운영하는 체계를 구축하고자 함

10) “심층수요조사”란 RSC에서 기초수요조사로 파악하기 어려운 심층 정보 파악 및 분석을 위해 기초수요조사와 별도로 연중 수시로 시행되는 정량 및 정성 수요조사를 말한다.

가. 울산지역 자동차 생산분야 심층조사

□ 자동차 생산분야 울산지역 훈련수요 심층조사 개요

- 울산지역은 자동차·부품 생산공장이 밀집해 있고 해당분야의 훈련수요가 높은 곳으로 자동차분야 직무맵 내 자동차·부품 생산 산업분야를 활용한 심층조사를 실시하였음
- RSC 심층조사 설문 설계 및 의견 수렴단계에서 ISC가 참여하여 직무맵에 대한 정보를 제공하고 RSC에서 이를 기반으로 심층조사를 수행하였음

<표 160> 울산지역 심층조사 관련 회의 참석 현황

구 분		내 용
1차	일 시/ 장 소	- 2023.04.07./울산
	주 요 내 용	- 제1차 울산지역 자동차산업 일자리 분과위원회 참석 - 자동차분야 심층조사 실시방안 논의 - 자동차분야 직무맵 추진경과 소개
2차	일 시/ 장 소	- 2023.06.09./울산
	주 요 내 용	- 울산지역 자동차산업 자문회의 참석 - 자동차분야 심층조사 설문 설계 문항 검토 - 자동차분야 직무맵 기반 설문설계 방안 논의
3차	일 시/ 장 소	- 2023.06.27./울산
	주 요 내 용	- 제2차 울산지역 자동차산업 일자리 분과위원회 참석 - 자동차 생산분야 직무맵 기반 심층조사 최종 설문지 논의
4차	일 시/ 장 소	- 2023.10.4./울산
	주 요 내 용	- 제3차 RSC 분과위원회 개최 - 자동차 생산분야 직무맵 기반 심층조사 결과논의 - '24년 심층조사 확대방안 논의

□ 자동차 직접 생산분야 울산지역 훈련수요 심층조사 주요 결과

- 자동차 분야 직접생산 관련 직무의 현재 인원은 ‘조립공정’이 1,133명으로 가장 많고, 다음으로 ‘용접/접합’(209명), ‘프레스성형’(174명), ‘사출성형’(154명), ‘금형기술’(113명), ‘열처리’(109명) 등의 순으로 나타남

- 최근 1년간 구인 인원은 ‘조립공정’이 180명으로 가장 많고, 다음으로 ‘프레스성형’(40명), ‘금형기술’(30명) 등의 순으로 나타남
- 최근 1년간 실제 채용 인원은 ‘조립공정’이 167명으로 가장 많고, 다음으로 ‘프레스성형’(23명), ‘용접/접합’(15명), ‘사출성형’(15명) 등의 순으로 나타남
- 향후 1년간 채용 예정 인원은 ‘조립공정’이 73명으로 가장 많고, 다음으로 ‘금형기술’(18명), ‘프레스성형’(16명), 용접/접합’(16명) 등의 순으로 나타남

<그림 31> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력현황

[Base : 전체, n=100, 단위 : 명]

	현재 인력		최근 1년간 채용 상황				향후 1년간 채용 예정 인원	
	평균	전체	구인 인원 수		실제 채용 인원 수		채용 예정 인원	
			평균	전체	평균	전체	평균	전체
프레스성형 (Press forming)	1.74	174	0.40	40	0.23	23	0.28	16
용접/접합 (Welding, joining)	2.09	209	0.21	21	0.15	15	0.28	16
금형기술 (Mold, Die)	1.13	113	0.30	30	0.12	12	0.28	18
주조 (Casting)	0.59	59	0.15	15	0.05	5	0.03	3
단조 (Forging)	0.10	10	0.11	11	0.02	2	-	-
압출성형 (Extrusion)	0.90	90	0.12	12	0.11	11	0.11	11
사출성형 (Injection molding)	1.58	154	0.17	17	0.15	15	0.21	14
압연성형 (Rolling)	0.08	8	-	-	-	-	-	-
정밀가공 (Precision machining)	0.21	71	0.02	2	0.01	1	0.02	2
열처리 (Heat treatment)	1.09	109	0.06	6	0.08	6	0.10	10
표면처리 (Surface treatment)	0.61	61	-	-	-	-	0.02	7
분말야금 (Powder metallurgy)	-	-	-	-	-	-	-	-
조립공정 (Assembly process)	11.31	1,131	1.80	180	1.62	167	0.73	73

* 자료: 울산지역 자동차분야 심층 수요조사 결과

- 자동차 분야 직접생산 관련 직무의 채용 예정 인력 수준은 ‘고등학교 - 인턴, 수습사원’이 가장 많고, ‘전문학사-사원(연구원)’, ‘학사-대리(선임 연구원)’, ‘학사-과장(책임연구원)’ 순으로 나타남
- 고등학교-인턴, 수습사원 수준은 채용계획이 있는 모든 직무에서 나타남

- 전문학사 -사원(연구원) 수준은 ‘프레스성형’과 ‘금형기술’, ‘사출성형’, ‘열처리’, ‘표면처리’, ‘조립공정’에서 나타남
- 학사-대리(선임연구원) 수준은 ‘금형기술’과 ‘사출성형’에서 나타남
- 학사-과장(책임연구원) 수준은 ‘조립공정’에서만 나타남

<그림 32> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력/수준

[Base : 전체, 단위 : 명, %]

직무명	최근 1년간 채용 예정 인력 (명)		고등학교 - 인턴, 수습사원		전문학사 - 사원 (연구원)	학사 - 대리 (선임연구원)	학사 - 과장 (책임연구원)	학사 - 차장 (수석연구원)	학사 - 부장 이상 (부장급, 본부장)
	평균	전체	비율	비율	비율	비율	비율	비율	비율
프레스성형 (Press forming)	0.16	16	88.0	20.0					
용접/접합 (Welding, Joining)	0.16	16	100.0						
금형기술 (Mold, Die)	0.18	18	88.2	16.2	18.2				
주조 (Casting)	0.03	3	100.0						
단조 (Forging)	-								
압출성형 (Extrusion)	0.11	11	100.0						
사출성형 (Injection molding)	0.14	14	50.0	25.0	25.0				
압연성형 (Rolling)	-								
정밀가공 (Precision machining)	0.02	2	100.0						
열처리 (Heat treatment)	0.01	1	52.1	48.0					
표면처리 (Surface treatment)	0.07	7	43.0	60.0					
분말야금 (Powder metallurgy)	-								
조립공정 (Assembly process)	0.73	73	88.0	16.0			50.0		

* 자료: 울산지역 자동차분야 심층 수요조사 결과

□ 자동차 생산지원 분야 울산지역 훈련수요 심층조사 주요 결과

- 자동차 분야 생산지원 관련 직무의 현재 인원은 ‘생산관리’가 237명으로 가장 많고, 다음으로 ‘품질관리’(196명), ‘물류관리’(144명), ‘공정기술’(110명), ‘설비관리’(108명) 등의 순으로 나타남
- 최근 1년간 구인 인원은 ‘생산관리’가 17명으로 가장 많고, 다음으로 ‘공정기술’(13명), ‘물류관리’(11명) 등의 순으로 나타남

- 최근 1년간 실제 채용 인원은 ‘공정기술’이 12명으로 가장 많고, 다음으로 ‘생산관리’(8명), ‘물류관리’(7명), ‘품질관리’(5명) 등의 순으로 나타남
- 향후 1년간 채용 예정 인원은 ‘생산관리’가 19명으로 가장 많고, 다음으로 ‘품질관리’(6명), ‘공정기술’(5명), ‘물류관리’(5명) 등의 순으로 나타남

<그림 33> 울산지역 자동차 생산지원 분야 직무별 인력현황

[Base : 전체, n=100, 단위 : 명]

	현재 인원		최근 1년간 채용 상황				향후 1년간 채용 예정 인원	
	평균	전체	구인 인원 수		실제 채용 인원 수		채용 예정 인원	
			평균	전체	평균	전체	평균	전체
공정기술	1.02	110	0.12	12	0.12	12	0.05	5
생산관리	2.37	237	0.17	17	0.08	8	0.19	19
설비관리	1.00	100	0.02	2	0.03	3	-	-
품질관리	1.06	106	0.05	5	0.05	5	0.06	6
물류관리	1.44	144	0.11	11	0.07	7	0.05	5
안전환경	0.55	55	0.02	2	0.02	2	0.02	2

* 자료: 울산지역 자동차분야 심층 수요조사 결과

- 자동차 분야 생산지원 관련 직무의 채용 예정 인력 수준은 ‘고등학교 - 인턴, 수습사원’이 가장 많고, ‘학사-대리(선임연구원)’, ‘전문학사-사원(연구원)’, ‘학사-과장(책임연구원)’ 순으로 나타남
 - 고등학교-인턴, 수습사원 수준은 ‘공정기술’과 ‘생산관리’, ‘물류관리’에서 나타남
 - 전문학사-사원(연구원) 수준은 ‘생산관리’와 ‘품질관리’, ‘안전환경’에서 나타남

- 학사-대리(선임연구원) 수준은 ‘공정기술’과 ‘생산관리’, ‘품질관리’, ‘안전환경’에서 나타남
- 학사-과장(책임연구원) 수준은 ‘품질관리’에서만 나타남

<그림 34> 울산지역 자동차 직접생산 분야 직무별 인력/수준

[Base : 전체, 단위 : 명, %]

	장후 1년간 채용 예정 인원 (명)		고등학교 - 연인, 수습사원	전문학사 - 사원 (연구원)	학사 - 대리 (선임연구원)	학사 - 과장 (책임연구원)	석사 - 차장 (수석연구원)	박사 - 부장이상 (부장장, 본부장)
	평균	전체	비율	비율	비율	비율	비율	비율
공정기술	0.05	5	96.2		35.1			
생산관리	0.19	19	23.3	88.8	88.5			
설비관리	-	-						
품질관리	0.06	6		90.0	18.2	18.1		
물류관리	0.05	5	100.0					
안전환경	0.02	2		90.0	90.0			

* 자료: 울산지역 자동차분야 심층 수요조사 결과

나. 경남지역 자동차 생산분야 인력 수급조사

□ 경남지역 자동차 생산분야 인력 수급 심층조사

- 경남지역 주력산업 분석으로 경남지역의 6개의 주력산업(기계/항공, 조선해양, 자동차 부품, 방위/원전)에 대해 분석하여 경남지역 주력산업에 대한 인력의 수요 및 공급과 산업동향에 대해 알아보고 NCS별 훈련수요, 중장년 채용관련한 조사를 실시하여 분석함
- 자동차 부품분야의 NCS 별 훈련수요에 있어 자동차분야 NCS의 한계가 있어 자동차분야 직무맵을 기반으로 시범조사를 실시함
- 설문 설계 및 의견 수렴단계에서 ISC가 참여하여 직무맵에 대한 정보를 제공하고 RSC에서 이를 기반으로 수급조사를 수행하였음

<표 161> 경남지역 심층조사 관련 회의 참석 현황

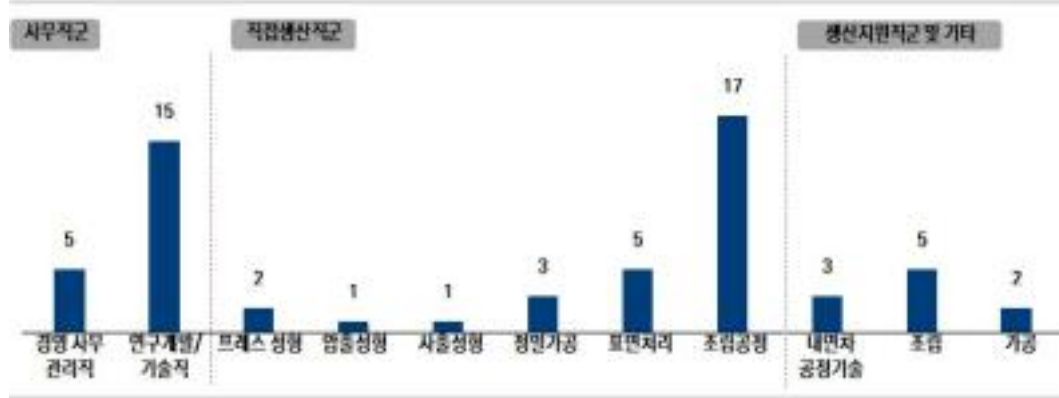
구 분		내 용
1차	일 시/ 장 소	- 2023.03.31./창원
	주 요 내 용	- 제1차 경남지역 자동차부품산업 분과위원회 참석 - 자동차분야 심층조사 실시방안 논의 - 자동차분야 직무맵 추진경과 소개
2차	일 시/ 장 소	- 2023.06.27./창원
	주 요 내 용	- 제2차 경남지역 자동차부품산업 분과위원회 참석 - 자동차분야 심층조사 설문 설계 문항 검토 - 자동차분야 직무맵 기반 설문설계 방안 논의
3차	일 시/ 장 소	- 2023.10.12./창원
	주 요 내 용	- 제3차 경남지역 자동차부품산업 분과위원회 참석 - 자동차 생산분야 직무맵 기반 심층조사 최종 설문지 논의

□ 경남지역 자동차 생산분야 인력 수급 심층조사 주요결과

- 경남지역 자동차부품산업 인력 및 훈련 수요조사 설문지의 직종 구분을 자동차분야 직무맵 기반으로 설계함
- NCS 기반이 아닌 자동차분야 직무맵 기반의 설문지를 설계하여 신규채용인원, 훈련수요 등을 조사함

<그림 35> 경남지역 자동차 생산분야 인력 부족 인원 및 신규 채용계획

(BASE: 응답한 자동차부품 산업 사업체 전체 110개 사, 단위 : 명)



○ 경남지역의 자동차부품 산업 사업체 110개 사를 대상으로 인력 부족 인원 및 신규 채용 계획에 대해 조사한 결과, 조립공정이 17명으로 가장 많았으며, 그 다음으로는 연구개발/기술직, 경영 사무 관리직 등의 순으로 나타남

- 응답자의 특성별로 살펴보면, 종사자 규모 50인 이상, 재직근로자 훈련 수요 없음에서 조립공정이라고 응답한 비중이 상대적으로 높은 것으로 나타남

<표 162> 자동차 생산분야 인력 부족 인원 및 신규 채용계획(세부)

(단위 : 개사, 명)

구 분	사례 수	경영 사무 관리직			연구개발/기술직			프레스 성형		
		2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기
전 체	110	2	3	-	5	5	5	-	2	-
종사자 규모	10인 미만	10	1	2	-	-	-	-	-	-
	10~20인 미만	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	20~50인 미만	44	-	1	-	-	-	-	2	-
	50인 이상	26	1	-	-	5	5	5	-	-
재직근 로자 훈련 수요	있음	4	-	-	-	5	5	5	-	-
	없음	104	2	3	-	-	-	-	2	-
	계획중	2	-	-	-	-	-	-	-	-

구 분	사례 수	압출성형			사출성형			정밀가공		
		2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기
전 체	110	-	1	-	-	1	-	2	1	-
종사자 규모	10인 미만	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	10~20인 미만	30	-	-	-	-	-	-	1	-
	20~50인 미만	44	-	1	-	-	1	-	2	-
	50인 이상	26	-	-	-	-	-	-	-	-
재직근 로자 훈련 수요	있음	4	-	-	-	-	-	-	-	-
	없음	104	-	1	-	-	1	-	2	1
	계획중	2	-	-	-	-	-	-	-	-
구 분	사례 수	표면처리			조립공정			내연차 공정기술		
		2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기
전 체	110	5	-	-	11	6	-	-	3	-
종사자 규모	10인 미만	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	10~20인 미만	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	20~50인 미만	44	-	-	-	3	1	-	-	-
	50인 이상	26	5	-	-	8	5	-	-	3
재직근 로자 훈련 수요	있음	4	-	-	-	-	-	-	-	-
	없음	104	5	-	-	11	6	-	-	3
	계획중	2	-	-	-	-	-	-	-	-
구 분	사례 수	조립			가공					
		2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기	2023 하반기	2024 상반기	2024 하반기			
전 체	110	5	-	-	2	-	-			
종사자 규모	10인 미만	10	-	-	-	-	-			
	10~20인 미만	30	-	-	-	-	-			
	20~50인 미만	44	-	-	-	-	-			
	50인 이상	26	5	-	-	2	-			
재직근 로자 훈련 수요	있음	4	-	-	-	-	-			
	없음	104	5	-	-	2	-			
	계획중	2	-	-	-	-	-			

다. 광주지역 자동차 정비분야 심층조사

- 전기자동차 정비분야 광주지역 훈련수요 심층조사 개요
 - 광주지역은 전기자동차정비 인력양성 관련 사업을 기획하고 있으며 이를 위한 자동차정비 관련 훈련수요 심층조사를 실시하였음
 - 특히 전기자동차 보급확대에 따른 정비인력 양성·전환에 초점을 맞춘 수요조사를 실시하였으며 직무맵 내 전기자동차정비 직무 기반 수요조사를 실시 하였음
 - RSC 심층조사 설문 설계 및 의견 수렴단계에서 ISC가 참여하여 직무맵에 대한 정보를 제공하고 RSC에서 이를 기반으로 심층조사를 수행하였음

<표 163> 광주지역 심층조사 관련 회의 참석 현황

구 분		내 용
1차	일 시/ 장 소	- 2023.06.29./광주
	주 요 내 용	- 직무맵 기반 광주지역 훈련수요 심층조사 방안 논의 - 자동차정비 및 검사분야 직무맵 결과 공유

- 전기자동차 정비분야 광주지역 훈련수요 심층조사 주요 결과
 - 전기자동차 정비분야 직접생산 관련 직무 중 ‘고전압 안전관리 정비’가 33.3%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 ‘구동장치 정비’ 19.9%, ‘고전압 충전장치 정비’ 14.4%, ‘고전압 분배 장치정비’ 13.7%, ‘고전압 저장장치 정비’ 12.1%순으로 나타남

<표 164> 전기자동차정비 분야 광주지역 수요조사 결과

직무명	빈도(수)	구성비(%)	케이스 퍼센트(%)
고전압 안전관리 정비	102	33.3	63.4

고전압 충전장치 정비	44	14.4	27.3
고전압 저장장치 정비	37	12.1	23.0
고전압 분배장치 정비	42	13.7	26.1
구동장치 정비	61	19.9	37.9
특화장치 정비	20	6.5	12.4
합계	306	100	190.1

* 자료: 광주지역 자동차정비분야 훈련수요 심층조사 결과

6. 직무맵 기반 인력양성 사업 연계방안

□ 산업통상자원부 인력양성 연계방안 마련

○ 직무맵 활용·확산을 위해 산업부 인력양성 사업과 연계하는 방안을 도출하였음

- 자동차분야 인력양성사업은 다양한 부처에서 진행되고 있으며 특히 미래차 관련 사업은 활발하게 진행되고 있음

- 앞서 진행된 교육과정 비교분석 방안을 통해 정부 주도 인력양성 사업에 대한 직무기준을 제시하고 입직자·재직자, 기초·심화 등 교육대상 별 필요로 하는 과정에 대한 선택 가이드 제시를 위한 기초조사를 실시하였음

- 미래차분야 인력양성 사업이 가장 활발하게 실시되고 있는 산업통상자원부의 인력양성 사업과 직무맵 연계를 위해 직무맵-산업통상자원부 인력양성 사업 교육과정 비교분석 방안을 마련하였고 정책에 반영하였음

<그림 36> 직무맵-산업통상자원부 사업연계방안

산업통상자원부		자동차 ISC	산업인력현황 조사·분석	직무맵 (표준직무)	국가직무능력표준 (NCS)
① 전문 학사	미래자동차 현장인력양성		- 직무별 인력 수요 조사를 통해 수요기 반 교육과정 의 근거자료 제공	- 표준직무를 도 출하고 인력양 성이 시급한 직 무정보 제공	직무맵 기반 NCS 개발을 통한 테크니 션 교육기반제공
② 대학	(학사)	미래형자동차 기술융합			- 연구개발 분야 기초교육 NCS 및 교육교재 개 발
	(석·박사)	미래형자동차 핵심기술			- 연구개발 분야 심화교육 NCS 및 교육교재 개 발
		친환경자동차 부품개발			
	미래차보안 시스템				
③ 기업	미래형자동차 사업재편 준비 대응역량 강화				- NCS 연계 교육 과정 개발
	현장밀착형 직업훈련 지원				

- 앞서 진행한 직무맵-교육과정 비교분석 결과를 활용하여 산업부 교육과정과 직무맵을 비교분석하여 누락되어 있는 교육과정을 도출하는 방안을 마련함

<그림 37> 직무맵-산업부 교육과정 비교분석 예시

8(임원)						
7(부장)	다상모터설계특론 +@		친환경자동차문제연구 +@	컨셉데이터 +@		
6(차장)	xiv전력반도체특론 +@	전력변환 및 회로 +@	인버터설계 +@	사이클링시스템 외 +@		
5(과장)	차량물류설계및해석 +@	xv구동장치 응용및실습 +@	차량전력전자공학 +@	실시간임베디드시스템 +@		
4(대리)		전기기기제어론 +@				
3(주임)						
2(사원)						
1(수습)						
NCS수준/ 직무명	구동시스템 설계	구동시스템 검증	전력변환장치 HW설계	전력변환장치 SW설계	...	수소공급장치 HW설계 수소공급장치 검증 ...
하위산업분야	전동화시스템					연료전지시스템 ...
산업분야	자동차·부품 연구/설계 ...					

□ 산업통상자원부 인력양성 사업연계

- 한국자동차연구원에서 수행중인 ‘미래차 부품개발 전문인재 양성’ 내 직무맵과 연계한 테크니션 교육과정을 기획함
 - 미래차 부품 전문 테크니션 기술교육(검증, 생산지원, 정비검사 등)을 위해 직무맵 내 검증, 생산지원, 정비검사 직무를 활용한 과정개발을 기획함

<표 165> 2024년 미래차 부품개발 전문인재 양성사업 개요

사업명	미래차부품 개발 전문인재 양성				
산업분야	대분류	중분류		소분류	
	기계·소재	자동차/철도차량		저공해 및 대체에너지 차량기술	
교육대상	전문학사				
교육방법	산업현장 수요를 기반으로 개발된 자동차분야 직무맵 기준에 따라 교육과정 설계·운영 및 인력 양성				
교육과정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (기초교육) 참여대학이 주체가 되어 미래차 부품 전문 테크니션 기술교육(검증, 생산지원, 정비검사 등)이 가능한 학과들의 참여를 통해 초기단계(1년차) 교육 프로그램 개발 ▪ (심화교육) 주관기관이 주체가 되어 기업 필요 수요 지속 발굴 및 심화단계(2, 3년차)에서의 전문 테크니션 교육 프로그램 개발 및 운영 				
인력양성	성과지표명	1차년도	2차년도	3차년도	합계

목표	수혜인원수	50	100	100	250
	배출인원수	40	80	80	200
	교과목 개발/개선	5	10	10	25
	협약기업	5	10	10	25

ISC 사업 연계 내용

- **(ISC 연계) 자동차 ISC에서 추진 중인 사업과 연계하여 테크니션 관련 인력수요를 분석하고 전문학사에 특화된 직무를 도출하여 전문인력 양성**
 - 자동차산업 인적자원개발위원회로써, 자동차산업의 인력수요 파악 및 미래차 산업의 직무능력 표준화를 토대로 현장 중심 맞춤형 인력양성을 지원하는 기관
 - **(산업인력현황 조사·분석)** 직무별 수요조사를 통해 수요가 높은 테크니션 직무를 선정하고 산업부 인력양성 직무선정 근거로 활용
 - **(직무맵)** 미래차 테크니션 관련 표준직무를 도출하고 기존 산업부 전문학사 교육과정에서 빠져있는 직무에 대한 정보제공
 - **(NCS)** 미래차 신규 테크니션에 대한 객관적인 필요역량을 제시하고, 교육커리큘럼·교재 등을 제공하여 체계적인 전문학사 테크니션 인력 양성
 - **(기술수준)** 자동차 ISC 직무맵에서 제시하고 있는 수준에 따라 전문학사(테크니션)에 관련한 직무 중심의 인력양성 가능

< 자동차 ISC 직무맵 수준 개요 >

수준	학위	직급	국가(기술)자격
8수준	박사	임원	기술사/기능장
7수준		부장	-
6수준	석사	차장	-
5수준		과장	기사
4수준	학사	대리	산업기사
3수준	전문학사	주임	산업기사
2수준	고졸	사원	기능사
1수준	고졸이하	수습	-

- * 부품 연구·설계에서 검증 직무는 3수준으로 입직이 가능하여 전문학사 R&D 인력양성 가능
- * 부품 생산에서 공정기술·생산관리·설비관리·품질관리·물류관리·안전환경은 2~3수준으로 구성
- * 자동차장비 및 검사 내 모든 직무는 2수준으로 입직이 가능 함

< 직무명 내 테크니션 관련 직무(예시) >

① R&D 분야 테크니션 관련 직무

서브섹터	서브섹터 정의		
세부직무	세부직무 정의		수준
배터리 시스템	- 배터리 시스템은 자동차용 배터리시스템 및 관리장치의 설계/개발/검증을 하는 산업분야를 말한다.		
배터리시스템 검증	- 배터리시스템의 성능, 내환경성, 내구성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행		3~7

② 생산지원분야 테크니션 관련 직무

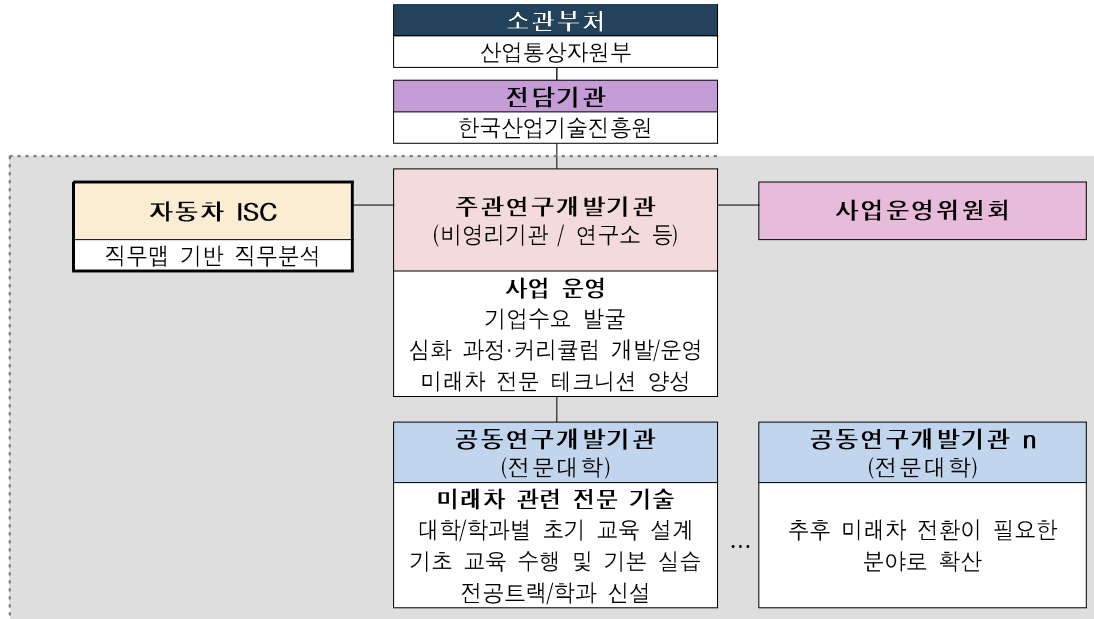
서브섹터	서브섹터 정의		
세부직무	세부직무 정의		수준
생산지원	- 생산지원은 우수한 품질의 차량을 적기에 양산해 고객에 공급할 수 있도록 생산업무를 지원하는 산업분야를 말한다.		
생산관리	- 생산관리는 생산을 위한 요소(사람, 물건, 설비, 돈, 정보)를 효율적으로 운용하는 직무로서 생산계획, 자재 준비, 제조, 출하, 재고 관리까지의 일련의 업무를 통합 관리하는 일이다.		3~6

③ 자동차검사 분야 테크니션 관련 직무

서브섹터	서브섹터 정의		
세부직무	세부직무 정의		수준
전기자동차검사	- 전기자동차검사는 고전원 전기를 동력원으로 사용하는 자동차의 동일성 확인, 관능검사, 기기검사를 통해 전기자동차 운행 안전성 확보를 위한 산업분야를 말한다.		
전기자동차 인증	- 전기자동차 인증은 전기자동차의 안전성, 성능 및 규정 준수 여부를 확인하기 위하여 관련법령에 따라 전기자동차의 안전성을 평가하여 인증하는 일이다.		3~6

- 직무맵 내 3수준으로 입직하는 테크니션 직무에 대한 역량을 제공하고 이를 기반으로 교육과정을 개발·운영하는 체계로 자동차 ISC 대표기관인 한국자동차연구원의 교육운영 부서와 연계하여 진행하였음

<그림 38> 2024년 미래차 부품개발 전문인재 양성사업 추진체계



□ 산업통상자원부 인력양성 사업연계

- 한국자동차연구원에서 수행중인 ‘미래형자동차 현장인력양성’ 내 직무맵과 연계한 전기자동차정비분야 교육과정 및 교재 개발을 진행중에 있음
- 전기자동차정비 전문인력양성을 위한 XR기술 기반 교육사업을 위해 직무맵 내 전기자동차정비 하위 산업분야 직무 및 NCS 능력단위를 활용하여 교육로드맵을 수립하고 교육과정 및 교육훈련 교재를 개발하고 있음

<표 166> 미래형자동차 현장인력양성양성사업 개요

사업명	자동차산업고용위기극복지원
과제명	미래형자동차 현장인력양성
참여기관	한국자동차연구원

사업내용

○ 연차별 주요 사업 내용

1) 2단계 2차년도

- 전기차 배터리 및 전력변환 시스템 콘텐츠 개발 및 교보재 구축
- 콘텐츠 데모 시연
- 교육운영방안 도출

2) 3단계 1차년도

- 전기차 구동 및 충전 시스템 콘텐츠 개발 및 교보재 구축
- 전기차 기술, 시스템, 구성 요소에 대한 이론교육 및 XR기반 콘텐츠 활용 실습과정 운영(과정별 4시간, 회차별 정원 10인 내외)

연번	교육과정명	교육시간
1	전기자동차 고전압배터리시스템	4
2	전기자동차 고전압분배시스템	4

- 타 사업과의 연계 및 시너지 제고를 위해 교육 참여 전, 선수과목으로 '미래형 자동차 사업재편준비 대응역량강화 사업'의 전기차 분야 이론교육(2일 16시간) 연계

3) 3단계 2차년도

- 전기차 열관리 및 특화 시스템 콘텐츠 개발 및 교보재 개선
- 이전연도에 개발된 교육과정은 지속적으로 변화하는 기술 동향과 교육생 만족도 조사 의견을 반영하여 차년도 개선 및 운영

연번	교육과정명	교육시간
1	전기자동차 고전압배터리시스템	4
2	전기자동차 고전압분배시스템	4
3	전기자동차 구동시스템	4
4	전기자동차 충전시스템	4

○ 당해연도 세부 추진내용

1) 전기차 배터리 및 전력변환 시스템 교육용 XR 콘텐츠 개발

- 전기차 배터리 및 전력변환 시스템 관련 부품 3D 데이터 확보
- XR 기반 배터리 및 전력변환 시스템 교육 콘텐츠 설계
- 사용자 가이드 보조 콘텐츠 기능 개발
- XR 콘텐츠 개발 시스템 블록도 구성

2) 전기차 배터리 및 전력변환 시스템 교육용 교보재 구축

- XR 기반 디바이스 검토
- 시스템 Software Layer 구성
- 시스템 UI(Gesture) 기술 적용
- 공간 맵핑을 통한 메타버스 환경구축
- 가상 및 현실 간의 상호작용이 가능한 객체 증강현실 구현

3) 콘텐츠 데모 시연

- 전기차 배터리 및 전력변환 시스템 교육용 XR 콘텐츠 시제작 데모 시연

ISC 사업 연계 내용

□ 교과목 개발

- 미래차 산업에 초점을 맞춰 산업계 수요 및 요구사항을 반영하여 이론 교육과정 개발
 - (개발기준) 친환경차는 전기차, 수소차를 중심으로 그 외 차량 충전, 교통정보 교류 시스템 등을 포함하므로 각 분야에 따라 교육 범위를 넓게 고려
 - (NCS 능력단위 활용) 자동차 ISC에서 개발한 전기자동차정비 분야 능력단위를 활용하여 NCS 5~6 수준 재직자 교육과정 개발 및 운영

(※ 현재 자동차 ISC에서 전기자동차정비분야 NCS 학습모듈 개발 중)

< 전기자동차 정비 능력단위 >

중분류	소분류	세분류	능력단위
06. 자동차	03. 자동차정비	07. 전기자동차 정비	전기자동차 안전관리
			전기자동차 고전압 취급관리
			전기자동차 구성시스템 점검
			전기자동차 고전압배터리시스템 정비
			전기자동차 고전압분배시스템 정비
			전기자동차 충전시스템 정비
			전기자동차 구동시스템 정비
			전기자동차 편의안전시스템 정비
			전기자동차 열관리시스템 정비
			전기자동차 출고 전 검사

- (교과목 편성) 단위 부품들을 종합할 수 있는 분류를 구성하여 중복과정이 발생하지 않도록 체계적으로 교과목 편성

7. 직무맵 홈페이지 제작

□ 자동차분야 직무맵 홍보와 인지도 제고

- 자동차분야 직무맵에 대한 대국민 홍보와 산업계 접근성 강화를 위해 직무맵 홈페이지를 구축함
 - ISC 신규 홈페이지 구축과 연계하여 직무맵에 대한 상세정보와 부품별 사진을 매칭하여 시각적 이해도를 높임

<그림 39> 자동차산업 인적자원개발위원회 홈페이지



- 향후 직무별 요구역량을 분석하여 직무별 필수·선택 능력단위를 보여주고 지식·기술에 대한 정보를 제공하여 직무별·수준별 역량을 제시 할 수 있는 기반을 구축함

<그림 40> 자동차산업 인적자원개발위원회 직무맵 홈페이지



<그림 42> 자동차산업 인적자원개발위원회 직무맵 홈페이지



- 향후 직무맵 홈페이지의 확장성을 위해 산업인력현황·교육훈련현황과 연계하여 직무별 정보·인력현황·인력수요·공급현황·공급수요 정보를 제공하여 자동차분야 직무별 상세정보를 제공하는 대표 홈페이지로 고도화할 예정임
- 자동차산업 인력현황보고서·교육훈련보고서 등 ISC의 고유사업과 연계되는 시스템을 구축하여 활용성과 확장성을 확보할 예정임
- 네이버 등 검색포털에서 접근이 가능하게 제작하여 ISC 및 직무맵에 대한 인지도를 제고할 예정임
- 화학 ISC의 캠퍼시오넷, 건설워크넷을 벤치마킹하여 자동차산업 인적자원개발분야 대표 홈페이지로 나아가기 위한 기반을 구축하였음

VII. 결론

1. 요약

- 자동차 분야 직무맵 수정·보완을 통한 완성도 있는 직무맵 개발
 - 자동차산업을 대표하는 완성도 있는 직무맵개발을 위해 산업분야 및 하위 산업분야에 대한 수정·보완 실시하여 5개 산업분야, 38개 하위 산업분야, 226개 직무 완성
 - 전기자동차 검사의 중요성이 커지고 있어 자동차검사 산업분야를 신설하고 자동차 튜닝산업을 추가하여 자동차산업 포괄범위를 확장함
 - 하위 산업분야 간 균등성이 없고 핵심부품에 대한 내용이 누락되어 있어 기존 하위 산업분야의 수정·통합·신설을 진행함
 - 향후 산업 환경변화에 따른 직무맵 수정·보완 프로세스 마련
 - 산업환경 변화에 유연하고 빠르게 대처하기 위해 전문가 구성, 의견수렴 절차, 의견반영 절차, 산업계 검증 등 직무맵 수정·보완 프로세스를 마련하여 활용가능한 직무맵이 되기위한 기반을 구축함

- 직무맵 개발 기준을 마련하여 체계적인 직무맵 개발
 - '22년 개발된 자동차분야 직무맵 초안에 대한 검토결과 수정·보완 사항이 발견되어 체계적인 직무맵 개발 프로세스를 마련을 통한 완성도 있는 직무맵 개발
 - 직무맵 내 표준직무 간 크기의 차이, 중복성, 명확한 직무 기준이 없어 자동차 ISC차원의 총 11개의 표준직무 개발 기준을 마련함
 - 산업분야별 직무의 특성이 있어 산업분야별 표준직무 개발 기준을 마련하였고 하위산업분야 별 특성에 맞게 개발기준을 적용함
 - 향후 신규직무·변경직무의 처리 시 표준직무 개발기준을 활용하여 체계적인 직무맵 구축에 활용할 예정임
- 상세 검증을 통한 직무맵의 대표성 및 활용성 확보
 - 자동차 분야 직무맵 개발 결과물에 대한 산업계의 의견을 수렴하고 필요시 수정·보완을 실시하여 직무맵 개발 결과물의 품질을 제고하고 타당성 및 신뢰성을 확보하기 위하여 상세검증을 실시함
 - 상세검증을 통해 직무추가 의견 9개, 직무통합 2개, 직무삭제 1개 총 12개의 의견을 수렴하였으며 전문가 대상 검증의견 반영여부 회의를 통해 일부반영 1개, 반영 3개, 미반영 8개로 결정하였음
- 직무맵 이해도 제고를 위한 NCS·부품 연계표 개발
 - 직무맵에 대한 이해도 제고를 위해 산업계에 익숙한 자동차부품과 연계하고 교육계에서 활용중인 NCS와 연계하여 이해도를 제고함
 - 대표기관의 자동차분야 부품 분류체계를 활용하여 총 706개 부품과 연계를 실시함
 - 표준직무 226개와 NCS를 비교하여 94 세분류와의 관련성을 도출하였음
- 산업계·교육계 활용을 위한 직무맵 기반 시범사업 추진
 - 표준직무 정의 및 수준으로 활용하는데 한계가 있어 전기차 구동모터 개

발, 자율주행 인지기술개발 2개 직무를 대상으로 NCS 틀을 활용한 세부
요구 역량을 정의하여 활용성을 높임

- 요구역량정의-교육과정 비교분석을 통해 현장에서 요구하는 역량과 교육
훈련기관에서 학습하는 내용간의 질적 분석을 실시함
- 직무맵 기반 교육과정 개설을 위한 지역별인자위(RSC)의 직무맵 기반 훈
련수요 심층조사를 실시하였음
- 산업통상자원부 인력양성 사업 내 직무맵 기반 과정을 기획·운영하여 직
무맵 활용·확산을 실시함
- 직무맵 특화 홈페이지를 구축하여 접근성을 강화하고 인지도를 제고함

2. 제언

가. 직무맵 개발·활용 체계화

- 직무맵의 개발과 활용에 대한 명확한 가이드라인 또는 매뉴얼 필요
 - 자동차 ISC는 '22년 직무맵 개발을 통해 한계점을 발견하였고 이를 보완하기 위한 추가 작업을 실시함
 - 직무맵 개발 가이드를 참고하여 개발하였지만 산업의 특성을 반영된 완성도 있는 직무맵 개발에는 한계가 있음
 - NCS의 분류와 크기가 잘못되어 직무맵에 NCS를 거의 활용할 수 없는 자동차분야는 ISC 차원의 직무맵 개발 기준이 필요하였음
 - 산업분야, 하위 산업분야, 직무에 대한 기준은 산업마다 다르게 적용되어 일반적인 직무맵 개발 가이드는 적용이 불가능함
 - KSIC, KECO 등 기존 분류체계를 직무맵 개발에 참고할 수 있으나 직무에 대한 명확한 개념 없이 보편적으로 인정받는 직무맵 개발은 어려움
 - 따라서 산업에 특성에 맞는 직무맵 개발을 위해 고용노동부, 한국산업인력공단 또는 ISC 자체적인 직무맵 개발체계를 마련해야함
 - 자동차 ISC는 산업분야, 하위 산업분야 설정을 위해 제품·기술·직업·업무·공정 등 다양한 기준에 대해 비교분석을 실시하였고 최적의 분류방법을 도출하였음
 - 또한 표준직무 개발을 위한 자체적인 표준직무 개발기준을 마련하였으며 하위 산업분야 별 특성에 맞는 기준을 개발함
 - 직무맵 개발 이후 활용에 대한 구체적인 방안에 대해 제시가 필요함
 - 직무맵 개발 이후 산업계·교육계에서 직무맵을 활용할 수 있는 체계를 제공하는 것이 직무맵 개발의 궁극적인 목표임
 - 따라서 ISC에서는 직무맵 개발 이후 직무맵을 활용한 다양한 활용패키지

를 개발하는 것이 필요함

- 자동차 ISC는 직무맵 활용을 위해 다양한 시범사업을 실시하였으며 유의미한 결과를 도출함
- 직무맵 기반 심층조사, 요구역량정의, 직무맵 기반 교육과정 개발 등 교육계에서 활용 될 수 있는 체계는 마련하였으나 산업계에서 직접적으로 직무맵을 활용하는 방안에 대해서는 추가 연구가 필요함
- ISC 차원의 산업계 활용을 위한 직무맵 활용사업을 개발할 필요가 있으며 한국산업인력공단은 산업계용 직무맵 활용사업에 대한 구체적인 가이드라인을 제시해야 함

나. 직무맵-국가직무능력표준(NCS) 연계시스템 구축

- 직무맵, 국가직무능력표준(NCS), 산업별역량체계(SQF) 등 ISC 주요사업에 대한 명확한 연계방안이 없음
 - 각 ISC 별 NCS와 직무맵 일치율이 상이하여 직무맵-NCS 연계에 대한 구체적인 방안이 필요함
 - 일부 직무맵의 ISC 소관 NCS와 거의 일치하는 곳이 있는 반면 자동차분야 직무맵의 경우 기존 NCS 중 자동차정비, 튜닝을 제외한 영역은 활용이 불가능하여 직무맵에 연계하지 못하였음
 - 기존 NCS는 자동차설계 직무가 1개로 분류되어 있으나 2년에 걸쳐 개발된 자동차분야 직무맵에서는 자동차·부품 연구/설계 관련 직무가 130개로 도출되었음
 - 직무맵을 활용할 수 있는 도구에는 국가직무능력표준(NCS)이 가장 큰 비중을 차지하는데 자동차분야 직무맵과 같이 NCS 연계가 불가능한 산업은 직무맵 연계가 어려움
 - 고도화 방안연구를 통해 자동차분야 직무맵-NCS연계를 실시하였으나 관련 NCS 중 80%는 타 ISC 소관 NCS였음
 - 특히 NCS 개발, SQF구축은 한정된 시간과 예산으로 인해 ISC 간 경쟁이 심화되고 있어 직무맵과 NCS 연계는 더욱 어려운 상황임
- NCS 개발의 한계를 극복하기 위한 ISC가 개발한 요구역량을 NCS, SQF 등과 연계할 수 있는 시스템이 필요함
 - ISC 차원의 직무맵 기반 요구역량을 NCS와 같은 기능을 수행하는 도구로서 인정할 필요가 있음
 - 직업훈련기관, 교육기관에서 사용하는 공식적인 NCS와 같은 법적효력을 가지는 것은 아니지만 ISC에서 추진하는 산업별 역량체계(SQF)의 요구역량정의에 직무맵 기반 요구역량을 활용하는 방안이 필요함

- 또한 요구역량을 기반으로 개발된 정부 인력양성 사업의 교육과정을 SQF 수준별 요구되는 교육과정과 연계하여 직무맵의 활용도를 제고할 필요가 있음
 - 직무맵에 특성에 맞는 요구역량 개발을 통해 NCS 한계점에 대해 파악하고 수정·보완 사항을 파악할 수 있음
 - 시범사업을 통해 도출된 요구역량은 이론 능력단위 개발, 태도 항목 삭제 등 산업계에서 활용가능한 형태로 개발되었음
 - 산업현장의 변화속도에 대응하기 위해 정해진 틀에서 벗어나 유연한 체계로 변화와 혁신이 필요함
- 직무맵-국가직무능력표준(NCS) 연계에 대한 구체적인 연계 시스템이 필요함
- 자동차분야 직무맵-NCS 연계분석을 실시하였지만 직무의 개수가 많고 해당 NCS의 기술적인 내용을 정확하게 비교·분석하지는 못하였음
 - 따라서 산업별 직무맵-국가직무능력표준 비교분석을 위한 체계적인 절차가 필요함
 - ISC 별 관련있는 NCS를 도출하고 해당분야의 전문가 회의를 통해 일치율, 관련성, 정합성 등을 정량적·정성적으로 평가할 필요가 있음
 - 평가된 결과를 바탕으로 해당분야 특성에 맞는 NCS 및 학습모듈 개선 절차를 제공할 필요가 있음

다. 직무맵 활용 가이드

- 직무맵의 이해도 제고를 위한 지속적인 확산 체계가 필요함
 - 일반 기업의 인사담당자 중 직무관련 업무를 수행하는 직원을 제외하고 직무에 대한 이해도를 가지고 있는 사람은 거의 없음
 - 자동차분야 직무맵 사업을 추진하며 가장 어려웠던 점을 해당 사업의 추진목적과 직무에 대한 정의를 전문가에게 설명하는 일이었음
 - 대국민 이해도가 상대적으로 높은 국가직무능력표준(NCS), 국가기술자격과 같이 직무맵에 대한 홍보와 이해도 제고를 위한 ISC 또는 정부차원의 홍보가 필요함
 - 직무맵 활용을 위한 직무중심 인력양성을 위한 명확한 가이드이 필요함
 - 산업계에서 직무맵을 활용하는 것이 최우선으로 수행되어야 하며 이를 위해 정부차원의 직무 중심 인력양성에 대한 가이드라인을 제시할 필요가 있음
 - 직무중심의 인력양성에 대한 우수사례 발굴, 정부지원, 직무맵 활용가이드 등을 제공하고 일학습병행제, 과정평가형자격 등과 같이 정부차원의 정책에 반영된다면 직무맵 활용·확산에 유의미한 영향을 미칠 것임
- 직무맵을 연계 또는 활용한 교육과정 개발에 대한 유인책이 필요함
 - 정부 인력양성사업과 직무맵을 연계하는 다양한 방안을 제시하고 우수사례 발굴을 통한 확산이 필요함
 - 고용노동부의 다양한 인력양성사업에 직무맵을 활용한 과정에 대한 인센티브를 제공한다면 활용도가 높아질 것임
 - 자동차분야 직무맵의 경우 산업통상자원부의 인력양성사업과 긴밀한 협력관계를 유지하고 있으며 직무맵 기반 교육과정을 기획·설계·개발 하였음
 - 타 부처 교육과정과 연계 시 과정평가형자격과 연계하는 체계를 구축한다면 직무맵 확산을 기대할 수 있음

<참고문헌>

김경유 외(2020). 자동차산업 패러다임 변화에 따른 부품산업 혁신성 및 정책 과제. 산업연구원.

김동규, 최기성(2019). 기술혁신에 따른 산업현장 직무 변화. 한국고용정보원.

김선재, 이선명(2018). 자동차 산업분야 정부 연구개발 투자 현황 진단과 정책 제언. 한국과학기술기획평가원(KISTEP).

김세움(2015). 기술진보에 따른 노동시장 변화와 대응. 한국노동연구원.

김재원, 유규창(2016). 직무분석을 활용한 직무중심 인사관리와 고령화가 기업 성과에 미치는 영향, 노동정책연구 16(2), p.65~92.

김태호 외(2019). 자동차산업 신성장 분야의 고용효과. 한국노동연구원.

엄미정, 서지영, 조가원, 박기범, 진설아(2018). 과학기술 발전에 따른 기술인력 직무 변화 추세 진단과 대응방안. 과학기술정책연구원.

오계택, 김봄이, 양동훈, 김태형, 박우성, 유규창, 이혜정(2022). 숙인주의와 직무중심 인사관리의 균형. 한국노동연구원.

이혜정, 유규창, 명순영(2019). 직무중심 인사관리가 구성원의 태도에 미치는 영향, 조직과 인사관리연구 43(3), p.149~176.

자동차산업 인적자원개발위원회(2022). 미래차를 포함한 NCS 로드맵 수립방안 연구.

조춘한 외(2021). 자동차산업 환경 변화에 따른 자동차 특수분류 통계 도입 방안 연구. 한국자동차연구원.

통계청(2023). 한국표준직업분류(7차 개정).

한국연구재단(2023). 국가과학기술분류체계.

LG경제연구원(2018). 인공지능에 의한 일자리 위험 진단.

Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne(2013). The Future of

Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization, Oxford Martin School.

김선재, 이선명,(2018), 자동차 산업분야 정부 연구개발 투자 현황 진단과 정책 제언. 한국과학기술기획평가원.

신희철, 김영호, 박민주, 박성용,(2019). 모빌리티 서비스 혁신을 위한 중장기 전략. 한국교통연구원

유규창, 이상민, 이혜정, 노세리,(2014). 중소중견기업을 위한 직무평가 Tool 개발, 노사발전재단.

윤은경,(2017). ICT 산업과 자동차 산업의 생산유발효과 비교 연구. 한국경영정보학회.

윤정섭, 김석관, 전지은, 박현준,(2021), 모빌리티 산업의 경쟁 지형을 고려한 디지털 전환 추진 전략 연구, 과학기술정책연구원.

조세형,(2022). SQF 개발 및 활용화 고도화 방안 연구, 한국산업인력공단.

조춘한,(2021). 자동차산업 환경 변화에 따른 자동차 특수분류 통계 도입 방안 연구, 한국자동차연구원.

삼성KPMG경제연구원,(2018), 미래 자동차 권력의 이동, Samjong Insight 56, 삼성KPMG경제연구원, p,35.

한국고용정보원(2008). 한국직업사전(KDOT) 발간을 위한 업무 수행 매뉴얼.

한국무역협회,(2019), 글로벌 가치사슬(GVC)의 패러다임 변화와 한국무역의 미래 p,94.

한국산업기술진흥원,(2021), 2021년 미래형자동차 산업기술인력 전망 보고서,

한국산업기술진흥원,(2021), 미래형자동차 산업기술인력 전망보고서, 한국산업기술진흥원

한국산업인력공단,(2023), SQF 기반 대학교육과정 인정 가이드(안), 한국산업인력공단

한국산업인력공단,(2022), 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼

한국자동차연구원,(2022), 미래차를 포함한 NCS 로드맵 수립방안 연구, 한국
자동차연구원

한국표준직업분류(7차 개정). 통계분류포털(<https://kssc.kostat.go.kr/>).

관계부처 합동,(2019), 미래차 산업 발전전략, 2030년 국가 로드맵

관계부처 합동,(2020),미래자동차 확산 및 시장선점 전략

관계부처 합동,(2021),자동차 부품기업 미래차 전환 지원 전략

<부록1> 자동차분야 직무맵

8																		
7																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
1																		
수준 직무	차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 SW 설계	차량용 반도체 공정개발	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	차량용 반도체 기능안전	구동 시스템 설계	구동 시스템 검증	전력변환장 치 HW 설계	전력변환장 치 SW 설계	전력변환장 치 검증	충전부품 개발	전력 분배기 개발	배터리시스 템 설계	배터리시스 템 검증	BMS HW 설계	BMS SW 설계	BMS 검증	
하위산업 분야	차량용 반도체					전동화 시스템						배터리 시스템						
산업분야	자동차·부품 연구/설계																	

8																		
7																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
1																		
수준 직무	스택 설계	스택 검증	수소공급장 치 HW 설계	수소공급장 치 SW 설계	수소공급 장치 검증	공기공급 장치 HW 설계	공기공급 장치 SW 설계	공기공급장 치 검증	열관리장치 HW 설계	열관리장치 SW 설계	열관리장치 검증	수소저장 용기 설계	수소저장 용기 검증	고압부품 H W 설계	고압부품 S W 설계	고압부품 검증		
하위산업분야	연료전지 시스템											수소저장 시스템						
산업분야	자동차·부품 연구/설계																	

8																	
7																	
6																	
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	
수준	직무	열관리 시스템 SW 설계	냉매활용 부품 설계	냉각수 활용 부품 설계	공기활용 부품 설계	전동식 부품 SW 설계	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	배터리 재제조·활용 설계	배터리 재제조·활용 검증	배터리 재활용 전처리 공정 설계	배터리 재활용 전처리 공정 검증	배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	인포테인먼트 시스템 SW 설계	인포테인먼트 시스템 HW 설계	인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	인포테인먼트 검증
	하위산업분야	열관리 시스템						자동차배터리 순환						인포테인먼트			
	산업분야	자동차·부품 연구/설계															

8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
수준	직무	시스템 아키텍처 HW 설계	시스템 아키텍처 SW 설계	시스템 아키텍처 검증	자율주행 인지 HW 설계	자율주행 인지 SW 설계	자율주행 인지 인공지능 설계	자율주행 인지 시스템 검증	자율주행 판단/제어 HW 설계	자율주행 판단/제어 SW 설계	자율주행 판단/제어 인공지능 설계	자율주행 판단/제어 시스템 검증	커넥티드 시스템 HW 설계	커넥티드 시스템 SW 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계	커넥티드 시스템 검증	커넥티드 서비스 SW 설계	커넥티드 서비스 인공지능 설계	커넥티드 서비스 시스템	
	하위산업분야	자율주행											커넥티드							
	산업분야	자동차·부품 연구/설계																		

8																		
7																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
1																		
수준	직무	AAV 초경량 차체 시스템 개발	AAV 전기추진동력장치 개발	AAV 에너지저장 시스템 개발	AAV 수소연료전지 기술 개발	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	AAV 자율비행 제어기술	AAV 항전시스템 개발	AAV 착륙장치 개발	사이버 보안 및 안전 기술 개발	AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험	AAM 버티포트 설계 및 운영	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	전장시스템 HW 설계	전장시스템 SW 설계	전장시스템 검증	차체 설계	차체 검증
	하위산업분야	AAM(Advanced Air Mobility)											전장시스템		차체 시스템			
	산업분야	자동차-부품 연구/설계																

8																		
7																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
1																		
수준	직무	차량 내외장 부품 설계	차량 내외장 부품 검증	조향장치 HW 설계	조향장치 SW 설계	조향장치 검증	현가장치 HW 설계	현가장치 SW 설계	현가장치 검증	제동장치 HW 설계	제동장치 SW 설계	제동장치 검증	구동변환장치 HW 설계	구동변환장치 SW 설계	구동변환장치 검증	통합안전장치 SW 설계	통합안전장치 검증	
	하위산업분야	차량 내외장부품 시스템			새시 시스템													
	산업분야	자동차-부품 연구/설계																

8																	
7																	
6																	
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	
수준	직무	엔진 시스템 HW 설계	연료공급 시스템 개발	엔진 냉각, 유향 및 보조장치 개발	엔진 SW 설계	엔진 제어시스템 개발	엔진 시스템 검증	변속시스템 HW 설계	변속시스템 SW 설계	동력전달 부품 설계	변속시스템 검증	흡배기 HW 설계	흡배기 SW 설계	흡배기 검증	후처리장치 HW 설계	후처리장치 SW 설계	후처리장치 검증
	하위산업분야	내연기관 파워트레인															
	산업분야	자동차·부품 연구/설계															

8																	
7																	
6																	
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	
수준	직무	소재 선행 연구	소재 개발 연구	소재 가공공정 연구	소재 디자인 연구	소재 신뢰성 연구	차량용 대체연료 개발	차량용 대체연료 검증	대체연료 표준화	타이어 원료배합	타이어 설계	타이어 검증	공공 모빌리티 서비스 개발	민간 모빌리티 서비스 개발	모빌리티 서비스 운영 및 관리	모빌리티 서비스 플랫폼 개발	
	하위산업분야	차량용 소재 개발					대체연료			차량용 타이어			모빌리티 서비스 플랫폼				
	산업분야	자동차·부품 연구/설계															

8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
수준	직무	프레스성형(Press forming)	용접/접합(Welding, Joining)	금형기술(Mold, Die)	주조(Casting)	단조(Forging)	압출성형(Extrusion)	사출성형(Injection molding)	압연성형(Rolling)	정밀가공(Precision machining)	열처리(Heat treatment)	표면처리(Surface treatment)	분말야금(Powder metallurgy)	조립과정(Assembly process)	공정기술	생산관리	설비관리	품질관리	물류관리	안전환경
	하위산업분야	직접생산											생산지원							
	산업분야	자동차 부품 생산																		

8																				
7																				
6																				
5																				
4																				
3																				
2																				
1																				
수준	직무	자동차전기전자장치정비	자동차엔진 정비	자동차새시정비	자동차차체정비	자동차도장	전기자동차 고전압 안전관리	고전압 충전장치 정비	고전압 저장장치 정비	고전압 분배장치 정비	구동장치 정비	특화장치 정비	수소 안전관리	수소저장장치 정비	전기생성장치 정비	고전압 저장장치 정비	고전압 분배장치 정비	구동장치 정비	특화장치 정비	
	하위산업분야	내연기관 자동차 정비					전기자동차정비					수소자동차정비								
	산업분야	자동차 정비 및 검사																		

8																			
7																			
6																			
5																			
4																			
3																			
2																			
1																			
수준	직무	자율주행 특화장치 정비	고전압 안전관리	고전압 충전장치 정비	고전압 저장장치 정비	고전압 분배장치 정비	구동장치 정비	특화장치 정비	자동차정 기검사	자동차중 합검사	자동차신 규검사	자동차임 시검사	자동차류 닝검사	자동차안 전검사	전기자동 차 인증	전기자동 차 정비	전기자동 차 검사	전기자동 차 튜닝	전기 자동차 충전인프 라 설계 및 유지보수
하위산업분야	자율주행차 정비						내연기관 자동차 검사						전기자동차검사						
산업분야	자동차 정비 및 검사																		

8																			
7																			
6																			
5																			
4																			
3																			
2																			
1																			
수준	직무	연료장치 설치상태 검사	고압부 가스누출 검사	저압부 가스누출 검사	수소충전 횟수 및 수소내압용기 사용연한 검사	수소내압용기 검사	밸브장치 및 안전장치 검사	수소누출 검지센서 검사	가상 주행 시나리오 설계	자율주행 시스템의 첨단안전장치 검사	자율주행 테스트 장비 개발	자율주행 검사 제도 개발	엔진 튜닝	연료장치 튜닝	변속기 튜닝				
하위산업분야	수소자동차검사						자율주행차 검사						파워트레인 튜닝						
산업분야	자동차 정비 및 검사																		
	자동차튜닝																		

8														
7														
6														
5														
4														
3														
2														
1														
수준	직무	어린이운송용 승합차 튜닝	구급자동차 튜닝	캠핑용자동차 튜닝	내장탑 튜닝	크레인 등 작업차량 튜닝	탱크로리 튜닝	덤프차 튜닝	소음기 튜닝	배출가스저감 장치 튜닝	등화장치 튜닝	구동모터 튜닝	감속기 튜닝	충전장치 튜닝
	하위산업분야	승차장치 튜닝			물품적재장치 튜닝				환경보호장치 튜닝		등화장치 튜닝	고전원전기장치 튜닝		
	산업분야	자동차튜닝												

8													
7													
6													
5													
4													
3													
2													
1													
수준	직무	인사	노무관리	예산	자금	경영기획	경영평가	사무행정	비서	회계	세무	자동차영업	자동차부품 영업
	하위산업분야	경영관리										자동차·부품 영업	
	산업분야	자동차 경영											

<부록2> 자동차분야 부품-직무맵 매칭표

하위 산업분야	하위 산업분야 정의			
세부직무	차종			
	세부 구성부품			
1. 차량용 반도체	차량용 반도체는 자동차에 장착되는 전자 기기 및 시스템의 운영, 제어 등에 사용되는 반도체로, 엔진 제어, 구동장치, 안전 시스템, 인포테인먼트 시스템, 통신 시스템, 센서 등의 핵심부품을 개발하는 산업분야를 말한다.			
차량용 반도체 HW 설계	-			
차량용 반도체 SW 설계	-			
차량용 반도체 공정개발	-			
차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	전기차			
	EPCU VCU 차량제어 유닛	인버터 제어보드 On Board Charger	인버터 게이트보드	LDC
차량용 반도체 기능안전	전기차			
	EPCU VCU 차량제어 유닛	인버터 제어보드 On Board Charger	인버터 게이트보드	LDC
2. 전동화시스템	전동화 시스템은 전동화 차량에 장착되는 구동모터, 감속기(변속기), 구동 인버터(모터 구동용), 전력변환장치(OBC, LDC 등 컨버터 응용부품), 고전압 전력분배기(PDU), 고전압 전원 충전 관련 부품이 있으며, 이에 대한 설계/해석, 제작, 검증하는 산업분야를 말한다.			
구동시스템 설계	전기차			
	모터 모터 외함	고정자 감속기	회전자 기어드라이브 유닛	모터용 센서 및 커넥터
구동시스템 검증	-			
전력변환장치 HW 설계	전기차			
	EPCU VCU 차량제어 유닛	인버터 제어보드 캐패시터	인버터 게이트보드 유닛 외함	LDC 전류센서
	3Phase Bus Bar	On Board Charger	고전압 분배기	컴프레서
전력변환장치 SW 설계	전기차			
	EPCU VCU 차량제어 유닛 컴프레서	인버터 제어보드 캐패시터	인버터 게이트보드 전류센서	LDC On Board Charger

	전기차			
전력변환장치 검증	EPCU VCU 차량제어 유닛 3Phase Bus Bar	인버터 제어보드 캐패시터 On Board Charger	인버터 게이트보드 유닛 외함 고전압 분배기	LDC 전류센서 컴프레서
충전부품 개발	전기차			
전력분배기 개발	전기차			
3. 배터리 시스템	전기차			
배터리시스템 설계	배터리 시스템은 자동차용 배터리시스템 및 관리장치의 설계/개발/검증을 하는 산업분야를 말한다.			
배터리시스템 검증	전기차			
BMS HW 설계	전기차			
BMS SW 설계	전기차			
BMS 검증	전기차			
4. 수소저장 시스템	수소차			
수소저장용기 설계	수소저장 시스템은 수소전기차의 수소를 저장하고 공급하는 장치 및 수소 충전소에서 차량에 수소를 공급하는 장치로서 수소저장용기, 고압부품 등 설계,검증하는 산업분야를 말한다.			
수소저장용기 검증	수소차			
	라이너용 폴리아미드 탄소섬유 고압용가스켓	에폭시레진 내수소취성소재 체크(논리턴)밸브	실링소재 차단밸브	금속보스 TPRD
	라이너용 폴리아미드 탄소섬유 고압용가스켓	에폭시레진 내수소취성소재 체크(논리턴)밸브	실링소재 차단밸브	금속보스 TPRD

고압부품 HW 설계	수소차			
	PRD 적외선센서	적외선송신기	감압밸브	수소감지센서
고압부품 SW 설계	수소차			
	적외선송신기	수소감지센서	적외선센서	
고압부품 검증	수소차			
	PRD 적외선센서	적외선송신기	감압밸브	수소감지센서
5. 연료전지 시스템	연료전지시스템은 수소전기차에서 수소와 공기를 이용하여 전기를 발생시키는 장치로서 연료전지 스택, 수소공급장치, 공기공급장치 및 열관리장치의 4가지 핵심모듈을 설계, 검증하는 산업분야를 말한다.			
스택 설계	수소차			
	수소이온교환막	전극	이노모노	탄소섬유
	테프론	금속소재	고무소재	형상합금
	단자 이온교환수지	커넥터	제어회로	이온필터
스택 검증	수소차			
	수소이온교환막	전극	이노모노	탄소섬유
	테프론	금속소재	고무소재	형상합금
	단자 이온교환수지	커넥터	제어회로	이온필터
수소공급장치 HW 설계	수소차			
	재순환펌프 센서부품	이젝터	수소밸브부품	워터트랩
수소공급장치 SW 설계	수소차			
	재순환펌프	이젝터	수소밸브부품	워터트랩
수소공급장치 검증	수소차			
	재순환펌프 센서부품	이젝터 제어회로	수소밸브부품	워터트랩
공기공급장치 HW 설계	수소차			
	에어필터 호스	소음기 유량센서	공기압축기 압력센서	기체투과막
공기공급장치 SW 설계	수소차			
	제어회로	공기압축기	유량센서	압력센서
공기공급장치 검증	수소차			
	에어필터 호스	소음기 유량센서	공기압축기 압력센서	기체투과막 제어회로
연료전지 열관리장치 HW 설계	-			
연료전지 열관리장치 SW 설계	-			
연료전지 열관리장치 검증	-			

6. 열관리 시스템	열관리 시스템은 냉각(PE부품, 구동모터, 전력변환기)과 냉난방(실내 및 배터리), 통합 열관리 시스템에 대한 부품 단위의 HW 설계 및 SW 설계, 검증, 최종단계인 차량에서의 HW, SW를 검증하는 산업분야를 말한다.			
열관리시스템 SW 설계	공통			
	온도 센서	증발기 센서	통합 덕트 센서	온도 제어
냉매활용 부품 설계	전기차			
	냉각시스템 밸브	에어컨시스템 컴프레서	히트 펌프 시스템 이베퍼레이터	어큐물레이터 온도센서
	공통			
	냉각수 온도 센서	냉매 온도 센서	온도 센서	증발기 센서
	통합 덕트 센서 에어컨 덕트 히터 및 에어컨	리시버 드라이어 호스 및 파이프	압축기 팽창 밸브	에바포레이터 및 히터 코어 흡입 호스
냉각수활용 부품 설계	전기차			
	Water Cooling Motor 히트 펌프 시스템	Water Cooling System	냉각시스템	에어컨시스템
	수소차			
	이온필터 COD 히터	이온교환수지 온도제어밸브	라디에이터 압력밸브	전동워터펌프
	공통			
냉각수 온도 센서 라디에이터 흡입 호스	냉매 온도 센서 리저버 탱크 히터 및 에어컨	온도 센서 에바포레이터 및 히터 코어	통합 덕트 센서 호스 및 파이프	
공기활용 부품 설계	공통			
	냉각수 온도 센서 통합 덕트 센서	냉매 온도 센서 공기 청정기	온도 센서 송풍기 팬	증발기 센서 제습장치
	서리제거장치 호스 및 파이프	에바포레이터 및 히터 코어 흡입 호스	에어컨 덕트 히터 및 에어컨	전리장치(이온화 장치)
	전기차			
전동식 부품 SW 설계	Water Cooling Motor PTC 히터	Water Cooling System 히트 펌프 시스템	냉각시스템	에어컨시스템
	수소차			
	전동워터펌프	COD 히터	온도제어밸브	압력밸브
	공통			
	서리제거장치	온도 제어	히터 및 에어컨	
열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	공통			
	증발기 센서			

7. 자동차배터리 순환	자동차배터리 순환은 차량용 배터리 재제조, 재활용을 위한 설계, 검증을 하는 산업분야를 말한다.
배터리 재제조·사용 설계	-
배터리 재제조·사용 검증	-
배터리 재활용 전처리 공정 설계	-
배터리 재활용 전처리 공정 검증	-
배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	-
배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	-
8. 인포테인먼트	인포테인먼트 시스템은 운전자와 탑승자의 편의와 안전을 도모하기 위해 차량 모든 부품을 통합 관리하기 위한 소프트웨어를 연구하는 산업분야를 말한다.
인포테인먼트 시스템 HW 설계	자율주행차
	조명(LED, 적외선) Cds 광도전재 렌즈
	공통
인포테인먼트 시스템 SW 설계	USB / AUX 네비게이션 뒷좌석 엔터테인먼트 디스플레이 / 비디오 블루투스 스피커 안테나 음성 인식 DVR 카 스테레오 및 오디오 텔레매틱스
	공통
인포테인먼트 검증	USB / AUX 네비게이션 뒷좌석 엔터테인먼트 디스플레이 / 비디오 블루투스 스피커 안테나 음성 인식 DVR 카 스테레오 및 오디오 텔레매틱스
인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	-
9. 자율주행	자율주행은 자율주행 레벨3~5단계의 차량을 운행하기 위한 HW/SW 부품을 연구하는 산업분야를 말한다.
시스템 아키텍처 HW 설계	자율주행차
	MCU
시스템 아키텍처 SW 설계	자율주행차
	AP
시스템 아키텍처 검증	-
자율주행 인지 HW 설계	자율주행차
	광학렌즈 안테나 펄스 레이저 다이오드 베이스밴드칩 정지형 변환기 레이더 가속도센서
자율주행 인지 SW 설계	자율주행차
	광학필터 레이더 신호변환 주문제작형 반도체칩 회전미러 차량-사물 통신모듈 Beam Forming CCD 카메라 압력센서

자율주행 인지 인공지능 설계	자율주행차	후발성기억장치	레이더 차량용 네트워크 트랜시버	아날로그 디지털 변환기	단말기
자율주행 인지 시스템 검증		하우징	주행거리 측정장치	초음파센서	
자율주행 판단/제어 HW 설계				-	
자율주행 판단/제어 SW 설계				-	
자율주행 판단/제어 인공지능 설계				-	
자율주행 판단/제어 시스템 검증				-	
10. 커넥티드	커넥티드 시스템은 자동차와 자동차 외부(스마트폰, 집, 사무실, 도시내의 모든 사물)간의 상호 통신을 가능하게 하는 시스템으로, 이를 구성하는 하드웨어, 소프트웨어에 대한 개발 및 검증/품질 관리를 포함하여 시스템을 통해 구현될 수 있는 서비스를 개발하는 산업분야를 말한다.				
커넥티드 시스템 HW 설계	자율주행차	자이로센서		공통	
커넥티드 시스템 SW 설계	자율주행차	전기 전자 부품		공통	
커넥티드 시스템 인공지능 설계	자율주행차	안테나		공통	
커넥티드 시스템 검증	자율주행차	스마트 키		공통	
커넥티드 서비스 시스템	자율주행차	스마트 키		공통	
커넥티드 서비스 SW 설계	자율주행차	스마트 키		공통	
커넥티드 서비스 인공지능 설계	자율주행차	스마트 키		공통	
11. AAM	AAM은 도심항공서비스(UAM), 지역간항공서비스(RAM), 미래비행체(AAV, Advanced Air Vehicle)을 포괄하는 개념으로, 미래형 운송수단 개발 및 이동 서비스를 도모할 수 있는 미래 기술에 대해 연구하는 산업분야를 말한다.				
AAV 초경량 차체 시스템 개발				-	
AAV 전기추진동력장치 개발				-	
AAV 에너지저장시스템 개발				-	
AAV 수소연료전지기술 개발				-	

AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술
AAV 자율비행 제어기술
AAV 항전시스템 개발
AAV 착륙장치 개발
사이버 보안 및 안전 기술 개발
AAV 감항인증 체계 구축 및 인증시험
AAM 버티포트 설계 및 운영
AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스
12. 전장시스템
전장시스템 HW 설계

-
-
-
-
-
-
-
-
전장시스템은 자동차에 적용되는 전기 및 전자부품 뿐만 아니라 기계부품의 효율적인 운용을 위해 전자제어를 활용한 전기전자장치를 연구하는 산업분야를 말한다.
내연기관
예열 플러그 연료 센터 연료 밸브 연료 분사 펌프
연료 압력 조절기 연료 분사기 (인젝터) 연료 분사장치용 솔레노이드 밸브 히터 유닛
점화플러그 점화코일 배전기 점화전선
시동모터 교류발전기 전압조정기
전기차
Water Cooling Motor 모터용 센서 및 커넥터 EPCU 12V 보조배터리
배터리 관리 시스템 배터리 제어보드 모니터링보드 PTC 히터
히트 펌프 시스템 컴프레서 온도센서
수소차
단자 커넥터 제어회로 재순환펌프
이젝터 수소밸브부품 센서부품 공기압축기
유량센서 압력센서 전동워터펌프 COD 히터
온도제어밸브 압력밸브 차단밸브 적외선송신기
수소감지센서 적외선센서
공통
진공 펌프 전자 브레이크 밸브 전자식 주차 브레이크 액추에이터 BLDC / 인덕션 모터
ECU 센서 BLDC 모터 ECU
와이퍼 전환 레버 클럭스프링 ABS 및 ESC PCB (인쇄 회로 기판)
경음기(호른) 계기판 교류기 도난 방지 경보
도난 방지 장치 시스템 램프 제어 레귤레이터 릴레이 및 퓨즈
모터 제어 배전기 비메모리 칩 솔레노이드 밸브
스마트 키 아이들 스피드 액추에이터 에어백 연료 필러 오프너

전장시스템 HW 설계	온도 조절기	케이블	와이퍼	외부 열선 거울
	운행 기록계	자석	저항기	전기 배선함
	전기 제어 유닛	전력 트랜지스터	차체 제어 장치	커넥터
	콘덴서	통행료 자동 지불 시스템(ETCU)	헤드 업 디스플레이(HUD)	무선전화
	USB / AUX	네비게이션	뒷좌석 엔터테인먼트	디스플레이 / 비디오
	블루투스	스피커	안테나	음성 인식
	DVR	카 스테레오 및 오디오	텔레매틱스	CHMSL(보조 제동등)
	램프 하우징 안개등	리버스 램프 인테리어 램프	배니티 미러 램프 주간 주행 등	백업 램프 헤드 램프
	후방 램프 콤비네이션	EGR 센서	MAP 센서(매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)
	근접 센서	냉각수 온도 센서	냉매 온도 센서	노크 센서
	뒷문 오픈너 센서	레인 센서	물 센서	배터리 센서
	브레이크 마모 센서	블랙 박스 센서	산소 센서	스로틀 위치 센서
	액티브 후드 리프트 시스템	에어백 센서	오일 압력 센서	연료 탱크 압력 센서
	온도 센서	자동 안개 센서	전류 센서	조향 토크 각도 센서
	주변 센서	증발기 센서	초음파 센서	충돌 센서
	카메라 센서	캠 포지셔닝 센서	크랭크 샤프트 포지셔닝 센서	통합 덕트 센서
	휠 속도 (ABS 센서)	레이더 경보탐지기	콘덴서	팬 모듈
전장시스템 SW 설계	전기차			
	EPCU 컴프레서	배터리 관리 시스템	배터리 제어보드	모니터링보드
	수소차			
	제어회로 공기압축기	재순환펌프 유량센서	이젝터 압력센서	수소밸브부품
	공통			
	진공 펌프	전자 브레이크 밸브	전자식 주차 브레이크 액추에이터	ECU
	ECU	와이퍼 전환 레버	ABS 및 ESC	PCB (인쇄 회로 기판)
	경음기(호른)	계기판	교류기	도난 방지 경보
	도난 방지 장치 시스템	램프 제어	레귤레이터	릴레이 및 퓨즈
	모터 제어	배전기	비메모리 칩	슬레노이드 밸브

전장시스템 SW 설계	스마트 키	아이들 스피드 액추에이터	에어백	연료 필러 오프너	
	온도 조절기	외부 열선 거울	운행 기록계	전기 제어 유닛	
	전력 트랜지스터	콘덴서	통행료 자동 지불 시스템(ETCU)	헤드 업 디스플레이(HUD)	
	무선전화	USB / AUX	네비게이션	뒷좌석 엔터테인먼트	
	디스플레이 / 비디오	블루투스	스피커	안테나	
	음성 인식	DVR	카 스테레오 및 오디오	텔레매틱스	
	CHMSL(보조 제동등)	램프 하우징	리버스 램프	배니티 미러 램프	
	백업 램프	안개등	인테리어 램프	주간 주행 등	
	헤드 램프	후방 램프 조합네이션	EGR 센서	MAP 센서(매니폴드 절대압력 측정 센서)	
	공기 흐름 센서 (MAF)	근접 센서	냉각수 온도 센서	냉매 온도 센서	
	노크 센서	뒷문 오프너 센서	레인 센서	물 센서	
	배터리 센서	브레이크 마모 센서	블랙 박스 센서	산소 센서	
	스로틀 위치 센서	액티브 후드 리프트 시스템	에어백 센서	오일 압력 센서	
	연료 탱크 압력 센서	온도 센서	자동 안개 센서	전류 센서	
	전류 센서	조향 토크 각도 센서	주변 센서	증발기 센서	
	증발기 센서	초음파 센서	충돌 센서	카메라 센서	
	캠 포지셔닝 센서	크랭크 샤프트 포지셔닝 센서	통합 덕트 센서	휠 속도 (ABS 센서)	
	레이더 경보탐지기	팬 모듈			
	전장시스템 검증	전기차			
		배터리 관리 시스템	배터리 제어보드	모니터링보드	컴프레서
온도센서					
수소차					
제어회로		재순환펌프	이젝터	수소밸브부품	
센서부품		공기압축기	유량센서	압력센서	
전동워터펌프		COD 히터	온도제어밸브	압력밸브	
차단밸브		적외선송신기	수소감지센서	적외선센서	

전장시스템 검증	공통			
	진공 펌프	전자 브레이크 밸브	전자식 주차 브레이크 액추에이터	BLDC / 인덕션 모터
	ECU	센서	BLDC 모터	ECU
	와이퍼 전환 레버	클릭스프링	ABS 및 ESC	PCB (인쇄 회로 기판)
	경음기(호른)	계기판	교류기	도난 방지 경보
	도난 방지 장치 시스템	램프 제어	레귤레이터	릴레이 및 퓨즈
	모터 제어	배전기	비메모리 칩	슬레노이드 밸브
	스마트 키	아이들 스피드 액추에이터	에어백	연료 필러 오프너
	온도 조절기	케이블	와이퍼	외부 열선 거울
	운행 기록계	자석	저항기	전기 배선함
	전기 제어 유닛	전력 트랜지스터	차체 제어 장치	커넥터
	콘덴서	통행료 자동 지불 시스템(ETCU)	헤드 업 디스플레이(HUD)	무선전화
	USB / AUX	네비게이션	뒷좌석 엔터테인먼트	디스플레이 / 비디오
	블루투스	스피커	안테나	음성 인식
	DVR	카 스테레오 및 오디오	텔레매틱스	CHMSL(보조 제동등)
	램프 하우징 안개등	리버스 램프 인테리어 램프	배니티 미러 램프 주간 주행 등	백업 램프 헤드 램프
	후방 램프 콤비네이션	EGR 센서	MAP 센서(매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)
	근접 센서	냉각수 온도 센서	냉매 온도 센서	노크 센서
	뒷문 오프너 센서	레인 센서	물 센서	배터리 센서
	브레이크 마모 센서	블랙 박스 센서	산소 센서	스로틀 위치 센서
	액티브 후드 리프트 시스템	에어백 센서	오일 압력 센서	연료 탱크 압력 센서
	온도 센서	자동 안개 센서	전류 센서	전류 센서
	조향 토크 각도 센서	주변 센서	증발기 센서	증발기 센서
	초음파 센서	충돌 센서	카메라 센서	캠 포지셔닝 센서
	크랭크 샤프트 포지셔닝 센서	통합 덕트 센서	휠 속도 (ABS 센서)	레이더 경보탐지기
콘덴서	팬 모듈			
	공통			
와이어링 하네스 개발	와이어링 하네스			

13. 차체시스템	차체 시스템은 차체 구조에 대한 경량화, 동적안전성, 충돌안전성을 확보하기 위한 차체 구조 설계 및 제작, 시험검증을 연구하는 산업분야를 말한다.			
차체 설계	공통			
	FEM (프론트 엔드 모듈) 벨로우즈 측면 부품(아우터, 이너, 사이드 실, 사이드 스텝) 패키지 트레이 하단 바디 패널 펜더	견인 후크 사다리 프레임 쿼터 패널 프론트 에어프런 및 액슬 빔 힌지 후드 및 후드 부품	대시 패널 어셈블리 스페어 휠 캐리어 크로스 멤버 플로어 패널 ; 센터, 리어 가스 리프터	디퓨저 임팩트 빔 타이 바 필라 어셈블리 ; 프론트, 센터, 리어 선루프
차체 검증	공통			
	FEM (프론트 엔드 모듈) 벨로우즈 측면 부품(아우터, 이너, 사이드 실, 사이드 스텝) 패키지 트레이 하단 바디 패널 펜더	견인 후크 사다리 프레임 쿼터 패널 프론트 에어프런 및 액슬 빔 힌지 후드 및 후드 부품	대시 패널 어셈블리 스페어 휠 캐리어 크로스 멤버 플로어 패널 ; 센터, 리어 가스 리프터	디퓨저 임팩트 빔 타이 바 필라 어셈블리; 프론트, 센터, 리어) 선루프
14. 차량 내외장부품 시스템	차량 내외장부품 시스템은 운전자 및 승객에게 승차 시의 편의성과 안전성 및 심미성을 제공하기 위한 차량 내·외장 부품을 연구하는 산업분야를 말한다.			
차량 내외장 부품 설계	공통			
	미러 암 & 미러 범퍼 및 범퍼 부품 외부 미러 케이스 뒷면 유리 쿼터 글래스 도어락 시스템 ; 액추에이터, 레귤레이터 웨더 스트립 수하물 트레이	라디에이터 그릴 스키드 플레이트 지붕 부품 문 유리 도어 체커 래칭 시스템 자동차 잠금 세트 (키 세트) 테일게이트 핸들	로커 몰딩 스포일러 카울 벤트 유리 도어 프레임 문 내부 트림 ; 팔걸이, 맵 포켓, 스피커 그릴 뒷문 트림 트렁크 리드 피니셔	머드 가드 연료 캡 및 연료 필터 잠금장치 휠하우스 라이너 및 가드 윈드 실드 도어 플레이트 (문 외부 패널) 문 내외부 손잡이 수하물 스크린 어셈블리 트렁크 보드

	트렁크 엔드 트림 라이더	트렁크 장식 바닥 매트	내부 거울 바닥 카펫	냉장 장치 선 바이저
	선반 후면 패널	선반 후면 패널 스피커	수하물 트림	스위치 패널
	어시스트 그립 컵 홀더	에어백 커버 콘솔	재떨이 크래쉬 패드	각핏 모듈 햇빛 가리개
	헤드 라이닝(천장 내장)	머리 받침	사이드 에어백	시트 커버
	시트 폼	시트 프레임	시트백커버	안전 벨트 부품
	조작 부품	팔걸이	CHMSL(보조 제동등)	램프 하우징
	리버스 램프	배니티 미러 램프	백업 램프	안개등
	인테리어 램프	주간 주행 등	헤드 램프	후방 램프 콤비네이션
	액티브 후드 리프트 시스템			
15. 새시 시스템	새시 시스템은 차량의 동적 거동을 결정하는 조향, 제동, 현가, 구동, 안전 시스템으로 구분되며, 개별시스템의 동적 성능과 Active Safety를 확보를 목적으로 하며, 차량동역학적 성능에 대한 지속적인 개선 및 이에 따른 환경 및 연비, 안전, 편의, 고성능 관련 분야의 기술을 연구하는 산업분야를 말한다.			
조향장치 HW 설계	공통			
	BLDC / 인덕션 모터	ECU	센서	랙 바
	벨트 풀리 댐퍼	BLDC 모터 드래그 링크	ECU 랙 엔드	수유압 펌프 벨로우즈 (= 부츠)
	볼 베어링	스티어링 기어 및 파워 실린더	스티어링 칼럼	스티어링 커플 링 (= 스티어링 조인트)
	스티어링 틸팅 및 망원경	스티어링 하우징	스티어링 휠	열선 스티어링
	오일 펌프 및 탱크	와이퍼 전환 레버	조향 요크	중간 샤프트
	타이로드 & 엔드 피트 맨 암	파워 스티어링 호스 및 피팅 클럭스프링	피니언 기어 ABS 및 ESC	피니언 하우징 조향 토크 각도 센서
조향장치 SW 설계	공통			
	ECU	ECU	유압 펌프	와이퍼 전환 레버
조향장치 검증	ABS 및 ESC	조향 토크 각도 센서		
	공통			
	BLDC / 인덕션 모터	ECU	센서	랙 바
	벨트 풀리 댐퍼	BLDC 모터 드래그 링크	ECU 랙 엔드	수유압 펌프 벨로우즈 (= 부츠)
볼 베어링	스티어링 기어 및 파워 실린더	스티어링 칼럼	스티어링 커플 링	

	스티어링 톨팅 및 망원경 오일 펌프 및 탱크 타이로드 & 엔드 피트 맨 암	스티어링 하우징 와이퍼 전환 레버 파워 스티어링 호스 및 피팅 클릭스프링	스티어링 휠 조향 요크 피니언 기어 ABS 및 ESC	열선 스티어링 중간 샤프트 피니언 하우징 조향 토크 각도 센서
	공통			
현가장치 HW 설계	CTBA (결합 된 비틀림 빔 축) 바디 프레임 부시 서스펜션 암 스트럿 마운트 스태빌라이저 링크 컨트롤 암 샤프트 심(끼움쇠)	리어 너클 범프 스톱퍼 (스트럿 더스트 부트) 토션바 서스펜션 마운트 스프링 리테이너 에어 서스펜션 코일 스프링 피니언 쉘	후방 크로스 멤버 볼 스테어드 상부 제어 암 쇼크 업소버 : 전면 및 후면 스핀들 절연체 토크로드	먼지 덮개 볼 조인트 : 상부, 하부 서브 프레임 스태빌라이저 바 (= 스웨이 바) 아이들러 암 측면 링크 트레일링 암
현가장치 SW 설계	-			
	공통			
현가장치 검증	CTBA (결합 된 비틀림 빔 축) 바디 프레임 부시 서스펜션 암 스트럿 마운트 스태빌라이저 링크 컨트롤 암 샤프트 심(끼움쇠)	리어 너클 범프 스톱퍼 (스트럿 더스트 부트) 토션바 서스펜션 마운트 스프링 리테이너 에어 서스펜션 코일 스프링 피니언 쉘	후방 크로스 멤버 볼 스테어드 상부 제어 암 쇼크 업소버 : 전면 및 후면 스핀들 절연체 토크로드	먼지 덮개 볼 조인트 : 상부, 하부 서브 프레임 스태빌라이저 바 (= 스웨이 바) 아이들러 암 측면 링크 트레일링 암
	공통			
제동장치 HW 설계	리턴 스프링 브레이크 슈 휠 실린더 브레이크 패드 캘리퍼 하우징 브레이크 파이프	브레이크 드럼 브레이크 조절기 브레이크 더스트 실드 브레이크 허브 브레이크 마스터 실린더 브레이크 페달	브레이크 라이닝 스프링 리테이너 브레이크 디스크 로터 브레이크 호스 브레이크 부스터 브레이크 호스 피팅	브레이크 백킹 플레이트 주차 레버 브레이크 캘리퍼 블리드 밸브 브레이크 챔버 진공 펌프

	프로포지셔닝 밸브(P 밸브)	브레이크 케이블	전자 브레이크 밸브	전자식 주차 브레이크 액추에이터
	주차 브레이크 레버	풋 브레이크	핸드 브레이크	ABS 및 ESC
	브레이크 마모 센서	휠 속도 (ABS 센서)		
제동장치 SW 설계	공통			
	ABS 및 ESC	브레이크 마모 센서	휠 속도 (ABS 센서)	
제동장치 검증	공통			
	리턴 스프링	브레이크 드럼	브레이크 라이닝	브레이크 백킹 플레이트
	브레이크 슈	브레이크 조절기	스프링 리테이너	주차 레버
	휠 실린더	브레이크 더스트 실드	브레이크 디스크 로터	브레이크 캘리퍼
	브레이크 패드	브레이크 허브	브레이크 호스	블리드 밸브
	캘리퍼 하우징	브레이크 마스터 실린더	브레이크 부스터	브레이크 챔버
	브레이크 파이프	브레이크 페달	브레이크 호스 피팅	진공 펌프
	프로포지셔닝 밸브(P 밸브)	브레이크 케이블	전자 브레이크 밸브	전자식 주차 브레이크 액추에이터
	주차 브레이크 레버	풋 브레이크	핸드 브레이크	ABS 및 ESC
	브레이크 마모 센서			
구동변환장치 HW 설계	공통			
	LSD (Limited Slip Differential)	동력 인출 장치 (PTU)(PTO)	전자 유압 액추에이터	트랜스퍼 케이스
	클러치 페달	스파이더	요크	유니버설 조인트
	커플 링 (= 브래킷)	프로펠러 샤프트	프로펠러 샤프트 베어링	디퍼랜셜 샤프트
	리어 액슬 샤프트	스냅링	액슬 하우징 (= 캐리어)	차축 스피들
	트러 니언 샤프트	CV 조인트	CV 조인트 부츠	리미티드 슬립 디퍼랜셜
	CV 조인트 ; 내부, 외부 차축 샤프트 중간	앞 너클	하프 샤프트	차축 너트
구동변환장치 SW 설계	내연기관			
	전자 유압 액추에이터			
구동변환장치 검증	공통			
	디퍼랜셜 샤프트	리어 액슬 샤프트	스냅링	액슬 하우징 (= 캐리어)
	차축 스피들	트러 니언 샤프트	CV 조인트	CV 조인트 부츠
	리미티드 슬립 디퍼랜셜	CV 조인트 ; 내부, 외부	앞 너클	하프 샤프트

	차축 너트	차축 샤프트 중간		
	공통			
통합안전장치 SW 설계	ABS 및 ESC 주변 센서 휠 속도 (ABS 센서) 보행자 보호 전방 주차 센서 차선 이탈 경고 센서(LDWS) 하이빔 어시스트(HBA)	근접 센서 초음파 센서 고속도로 주행 보조(HDA) 사각 지대 감지 시스템(BSDS) 전방 충돌 경고 (FCA) 카메라 렌즈 후면 교차 교통 경보(RCTA)	에어백 센서 충돌 센서 나이트 비전 자동 비상 브레이크(AEB) 졸음 경고 타이어 공기압 경고 시스템(TP MS) 후방 주차 센서	자동 안개 센서 카메라 센서 도로 비상 감지 시스템(EDS) 적응식 주행 제어(ACC) 차선 유지 보조 시스템(LKAS) 트랙션 컨트롤 유닛(TCU)
	공통			
통합안전장치 검증	ABS 및 ESC 초음파 센서 고속도로 주행 보조(HDA) 사각 지대 감지 시스템(BSDS) 전방 충돌 경고 (FCA) 카메라 렌즈 후면 교차 교통 경보(RCTA)	근접 센서 충돌 센서 나이트 비전 자동 비상 브레이크(AEB) 졸음 경고 타이어 공기압 경고 시스템(TP MS) 후방 주차 센서	에어백 센서 카메라 센서 도로 비상 감지 시스템(EDS) 적응식 주행 제어(ACC) 차선 유지 보조 시스템(LKAS) 트랙션 컨트롤 유닛(TCU)	주변 센서 휠 속도 (ABS 센서) 보행자 보호 전방 주차 센서 차선 이탈 경고 센서(LDWS) 하이빔 어시스트 (HBA)
16. 내연기관 파워트레인	내연기관 파워트레인은 일반 내연기관 자동차와 하이브리드 자동차와 같이 연소 엔진이 자동차의 주 동력발생장치로 이용되며 변속기, 감속기, 동력전달축 등과 같은 동력분배 및 전달장치과 관련된 산업분야를 말한다.			
	내연기관			
엔진 시스템 HW 설계	발전기 풀리 벨트 텐셔너 엔진 블록 커넥팅 로드 피스톤 퍼지컨트롤밸브 마운트 브래킷 = 엔진 마운트 스로틀 바디 캠 플로워	밸브 부품 실린더 라이너 엔진 스트럿 바 크랭크 샤프트 및 부품 통풍관(Air breather) 드레인 플러그 밸런스 샤프트 유압 밸브 래쉬 조절기 팬 벨트 (= V 벨트, 보조 드라이브)	베드 플레이트 아이들러 풀리 워터 펌프 풀리 크랭크 샤프트 풀리 니들베어링 로커 암 서지 탱크 카뷰레터 푸시로드	베어링 캡 엔진 개스킷 캠 커버 (= 캠 축 캐리어) 파워 스티어링 펌프 풀리 타이밍 체인 로커 암 샤프트 슈퍼 차저 캠 샤프트 흡기 매니폴드

	히트 프로텍터 (= 히트 실드)	스프로켓	엔진 커버	연료 주입기
	예열 플러그	오일 필터	터보차저	배플 플레이트
	연료 라인 (= 연료 튜브) 및 피팅	연료 레일	연료 센터	연료 밸브
	연료 분사 펌프	연료 압력 조절기	연료 분사기 (인젝터)	연료 분사장치용 솔레노이드 밸브
	연료 탱크	연료 탱크 스트랩	연료 필터 넥	연료 필터
	오일 레벨 게이지	오일 스크린 스트레이너	오일 파이프	오일 팬
	오일 팬 개스킷	오일 펌프	오일 필터 및 개스킷	증발 방출 제어 캐니스터
	체크 밸브	EGR 냉각 부품	냉각 파이프	냉각 팬 및 슈라우드
	냉각수 확장 탱크	라디에이터 및 호스	워터 아울렛	워터 펌프
	워터펌프 베어링	히터 유닛	엔진 에어 필터	오일 쿨러
	인터쿨러	리조네이터	머플러	머플러 절연체
	배기 매니 폴드	배기 브레이크 밸브	배기 파이프 및 튜브	배기가스 저감용 바이패스 밸브
	벨로우즈 (플렉시블 튜브)	축매 컨버터	점화플러그	점화코일
	배전기	점화전선	시동모터	교류발전기
	공통			
	전압조정기	EGR 센서	MAP 센서 (매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)
	노크 센서	뒷문 오프너 센서		
	내연기관			
	배플 플레이트	연료 라인 (= 연료 튜브) 및 피팅	연료 레일	연료 센터
	연료 밸브	연료 분사 펌프	연료 압력 조절기	연료 분사기 (인젝터)
연료 분사장치용 솔레노이드 밸브	연료 탱크	연료 탱크 스트랩	연료 필터 넥	
연료 필터	오일 레벨 게이지	오일 스크린 스트레이너	오일 파이프	
오일 팬	오일 팬 개스킷	오일 펌프	오일 필터 및 개스킷	
증발 방출 제어 캐니스터	체크 밸브			
공통				
노크 센서	연료 탱크 압력 센서			
연료공급 시스템 개발				

엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발	내연기관			
	드라이브 기어	드리븐 기어 (피동 기어)	리액션 샤프트 서포트	하우징
	공통			
	오일 압력 센서			
엔진 SW 설계	-			
엔진 제어시스템 개발	공통			
	캠 포지셔닝 센서	크랭크 샤프트 포지셔닝 센서		
엔진 시스템 검증	공통			
	캠 포지셔닝 센서	크랭크 샤프트 포지셔닝 센서		
변속시스템 HW 설계	내연기관			
	CVT 샤프트 플레이트 캐리어	CVT 오일 펌프	CVT 유체 워머	CVT 피스톤
	금속 벨트 잠금 클러치가 있는 토크 컨버터	기본 풀리 포워드/리버스 소프트웨어 메커니즘	베어링 하우징	보조 풀리
	기어 스피드 1 ~ 6	기어 액추에이터	DCT 케이스 (= 하우징)	기어 선택기
	출력 샤프트	기어 전송	클러치 액추에이터	입력 샤프트 1 & 2
	기어 시프트 레버	기어 트랜스퍼	기어 피니언	기어 고리
	밸브 본체	베어링 하우징	리턴 스프링 팩	솔레노이드
	스프래그 클러치 베어링	오일 펌프	샤프트 : 입력, 출력	캐리어
	파이널 기어	피스톤	오일 펌프 샤프트	기어 시프트 레버
	기어 시프트 커버 어셈블리	리어 익스텐션 하우징	기어 노브	변속기 커플링
	변속기 하우징	분리 플레이트	베어링 플레이트	스풀 밸브
	싱크로나이저 링	싱크로나이저 허브	샤프트 : 입력, 출력	오일 펌프
	유압 피스톤 플레이트	케이스	아이들 기어 부품	포크 시프트
	플랜지	피스톤 실	클러치 및 브레이크 고정자	댐퍼 클러치
	변환기 허브	전면 커버	터빈 러너 (= 스플라인 허브)	펌프 임펠러
	구동 피니언 기어	디퍼랜셜 기어 및 사이드 기어	디퍼랜셜 기어 케이스	디퍼랜셜 캐리어
	링 기어	베벨 기어	베어링 (클러치 해제)	스파이더 기어
	플랜지	피니언 샤프트	리프팅 플레이트	압력판
	클러치 디스크	클러치 마스터 실린더	클러치 부스터	클러치 커버
	클러치 페이싱	클러치 하우징	클러치 릴리즈 베어링	

변속시스템 SW 설계
동력전달 부품 설계
변속시스템 검증
흡배기 HW 설계

-			
내연기관			
플라이휠 및 부품	CVT 샤프트 플레이트 캐리어	CVT 오일 펌프	CVT 유체 워머
CVT 피스톤	금속 벨트	기본 폴리	베어링 하우징
보조 폴리	잠금 클러치가 있는 토크 컨버터	포워드/리버스 소프트웨어 메커니즘	DCT 케이스 (= 하우징)
기어 선택기	기어 스피드 1 ~ 6	기어 액추에이터	기어 전송
입력 샤프트 1 & 2	출력 샤프트	클러치 1 및 2	클러치 액추에이터
기어 고리	기어 시프트 레버	기어 트랜스퍼	기어 피니언
리턴 스프링 팩	밸브 본체	베어링 하우징	샤프트 : 입력, 출력
슬레노이드 캐리어	스프래그 클러치 베어링	오일 펌프	오일 펌프 샤프트
기어 시프트 레버	파이널 기어 기어 시프트 커버 어셈블리	피스톤 리어 익스텐션 하우징	기어 노브 베어링 플레이트
변속기 커플링	변속기 하우징	분리 플레이트	샤프트 : 입력, 출력
스풀 밸브	싱크로나이저 링	싱크로나이저 허브	아이들 기어 부품
오일 펌프	유압 피스톤	케이스	클러치 및 브레이크 고정자
포크 시프트	플레이트	피스톤 실	터빈 러너 (= 스플라인 허브)
댐퍼 클러치	변환기 허브	전면 커버	디퍼렌셜 기어 케이스
펌프 임펠러	구동 피니언 기어	디퍼렌셜 기어 및 사이드 기어	베어링 (클러치 해제)
디퍼렌셜 캐리어	링 기어	베벨 기어	
스파이더 기어	플랜지	피니언 샤프트	
-			
내연기관			
타이밍 체인	퍼지컨트롤밸브	로커 암	로커 암 샤프트
서지 탱크	슈퍼 차저	스로틀 바디	유압 밸브 래쉬 조절기
카뷰레터	흡기 매니폴드	터보차저	인터쿨러
리조네이터	머플러	머플러 절연체	배기 매니 폴드
배기 브레이크 밸브	배기 파이프 및 튜브	배기가스 저감용 바이패스 밸브	벨로우즈 (플렉시블 튜브)
축매 컨버터			
공통			
EGR 센서	MAP 센서 (매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)	뒷문 오프너 센서
산소 센서			

흡배기 SW 설계	공통				
	EGR 센서	MAP 센서 (매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)	뒷문 오픈너 센서	
흡배기 검증	공통				
	EGR 센서	MAP 센서 (매니폴드 절대압력 측정 센서)	공기 흐름 센서 (MAF)	뒷문 오픈너 센서	
후처리장치 HW 설계	-				
후처리장치 SW 설계	-				
후처리장치 검증	-				
17. 차량용 소재	차량용 소재는 차량의 안전 및 편의 기능의 향상과, 에너지 효율 향상을 위해 사용이 가능한 다양한 소재를 개발하고 이를 생산하는 산업분야를 말한다.				
소재 선행 연구	기타				
	ABS (아크릴로 니트릴 부타디엔 스티렌)	DFC 클리너	MoS2	PVC 솔	
	고분자-나노 복합재	산업용 합성 과립	스테인리스 리빙 페이퍼	스틸 인터리빙 페이퍼	
	실란트	심리스 파이프	아크릴 고무	아크릴 섬유	
	알루미늄 프로파일	액티베이터	연마재	전해 클리너	
	캠록	타포린	테이프 / 필름	판금	
	폴리프로필렌	폼 패키징 (= 소음 차단)	PA6	PA66	
	PA11/PA12	내열PA	PC/ABS	폴리옥시메틸렌	
	폴리페닐렌에테 르	폴리부틸렌테르 프탈레이트	폴리스틸렌	폴리페닐렌설파 이드	
	고내열수지	불소수지	CFRP (탄소 섬유 강화 폴리머)	NPS (천연 섬유 플라스틱 시트)	
	고무 금속	기타	마그네슘	세라믹	
	알루미늄	유리 섬유	폴리 우레탄 (= 수지)	플라스틱 복합재	
	소재 개발 연구	공통			
		휠	튜브리스 압력 밸브	휠 부품	
		기타			
ABS (아크릴로 니트릴 부타디엔 스티렌)		DFC 클리너	MoS2	PVC 솔	
고분자-나노 복합재		산업용 합성 과립	스테인리스 리빙 페이퍼	스틸 인터리빙 페이퍼	
실란트	심리스 파이프	아크릴 고무	아크릴 섬유		

	알루미늄 프로파일 캠록	액티베이터 타포린	연마재 테이프 / 필름	전해 클리너 판금
	폴리프로필렌	폼 패킹 (= 소음 차단)	PA6	PA66
	PA11/PA12 폴리페닐렌에테 르	내열PA 폴리부틸렌테르 프탈레이트	PC/ABS 폴리스틸렌	폴리옥시메틸렌 폴리페닐렌설파 이드
	고내열수지	불소수지	CFRP (탄소 섬유 강화 폴리머)	NPS (천연 섬유 플라스틱 시트)
	고무 금속	기타	마그네슘	세라믹
	알루미늄	유리 섬유	폴리 우레탄 (= 수지)	플라스틱 복합재
	공통			
	휠	튜브리스 압력 밸브	휠 부품	
	기타			
소재 가공공정 연구	ABS (아크릴로 니트릴 부타디엔 스티렌)	DFC 클리너	MoS2	PVC 솔
	고분자-나노 복합재 실란트	산업용 합성 과립	스테인리스 리빙 페이퍼	스틸 인터리빙 페이퍼
	알루미늄 프로파일 캠록	액티베이터	연마재	전해 클리너
	폴리프로필렌	타포린	테이프 / 필름	판금
	폼 패킹 (= 소음 차단)		PA6	PA66
	PA11/PA12 폴리페닐렌에테 르	내열PA 폴리부틸렌테르 프탈레이트	PC/ABS 폴리스틸렌	폴리옥시메틸렌 폴리페닐렌설파 이드
	고내열수지	불소수지	CFRP (탄소 섬유 강화 폴리머)	NPS (천연 섬유 플라스틱 시트)
	고무 금속	기타	마그네슘	세라믹
	알루미늄	유리 섬유	폴리 우레탄 (= 수지)	플라스틱 복합재
		-		
소재 디자인 연구	공통			
	휠	튜브리스 압력 밸브	휠 부품	
	기타			
소재 신뢰성 연구	ABS (아크릴로 니트릴 부타디엔 스티렌)	DFC 클리너	MoS2	PVC 솔
	고분자-나노 복합재 실란트	산업용 합성 과립	스테인리스 리빙 페이퍼	스틸 인터리빙 페이퍼
	알루미늄 프로파일 캠록	액티베이터	연마재	전해 클리너
	타포린		테이프 / 필름	판금

	폴리프로필렌 PA11/PA12 폴리페닐렌에테르 고내열수지 고무 금속 알루미늄	폼 패키징 (= 소음 차단) 내열PA 폴리부틸렌테르프탈레이트 불소수지 기타 유리 섬유	PA6 PC/ABS 폴리스틸렌 CFRP (탄소 섬유 강화 폴리머) 마그네슘 폴리 우레탄 (= 수지)	PA66 폴리옥시메틸렌 폴리페닐렌설파이드 NPS (천연 섬유 플라스틱 시트) 세라믹 플라스틱 복합재
18. 대체연료	대체연료는 화석연료를 기반으로 하는 연료와 바이오연료와 같은 친환경 또는 저탄소 연료에 대한 연구를 하는 산업분야를 말한다.			
차량용 대체연료 개발	-			
차량용 대체연료 검증	-			
대체연료 표준화	-			
19. 차량용 타이어	차량용 타이어는 자동차에 장착되는 타이어에 대한 원료배합, 설계, 검증하는 산업분야를 말한다.			
타이어 원료배합	공통			
	타이어			
타이어 설계	공통			
	타이어			
타이어 검증	공통			
	타이어			
20. 모빌리티 서비스 플랫폼	모빌리티 서비스 플랫폼은 자율주행, 전기구동, 클라우드, ICT 등 신기술이 융합되어 이동체를 기반으로 발생하는 서비스, 그리고 이러한 서비스를 구현하는데 공통적으로 활용되는 기반 기술 또는 지원체계에 해당되는 서비스 플랫폼을 개발하는 산업분야를 말한다.			
공공 모빌리티 서비스 개발	-			
민간 모빌리티 서비스 개발	-			
모빌리티 서비스 운영 및 관리	-			
모빌리티 서비스 플랫폼 개발	-			

<부록3> 자동차분야 직무맵 관련 주요부품 사진











하위 산업분야		하위 산업분야 정의
차종	단위부품	세부 구성부품
1. 차량용 반도체		- 차량용 반도체는 자동차에 장착되는 전자 기기 및 시스템의 운영, 제어 등에 사용되는 반도체로, 엔진 제어, 구동장치, 안전 시스템, 인포테인먼트 시스템, 통신 시스템, 센서 등의 핵심부품을 개발하는 산업분야를 말한다.
전기차	EPCU	(EPCU)  (인버터제어보드)  (인버터 게이트보드)  (LDC)  (전류센서)  (3Phase Bus Bar) 
	OBC	(On Board Charger) 
2. 전동화 시스템		- 전동화 시스템은 전동화 차량에 장착되는 구동모터, 감속기(변속기), 구동 인버터(모터 구동용), 전력변환장치(OBC, LDC 등 컨버터 응용부품), 고전압 전력분배기(PDU), 고전압 전원 충전 관련 부품이 있으며, 이에 대한 설계/해석, 제작, 검증하는 산업분야를 말한다.
전기차	모터	(모터)  (고정자)  (회전자)  (모터용 센서 및 커넥터)  (모터 외함)  (VCU 차량제어 유닛) 
	전기전자	(모터)  (고정자)  (회전자) 
	전장부품	(고전압 케이블)  (충전포트)  (고전압분배기) 

3. 배터리 시스템		- 배터리 시스템은 자동차용 배터리시스템 및 관리장치의 설계/개발/검증을 하는 산업분야를 말한다.		
전기차	BMS 시스템	(배터리 관리 시스템)	(배터리 관리 시스템)	
	셀모듈			
	배터리팩	(셀모듈)	(모니터링보드)	
전기차	배터리팩			
	전기차	배터리팩	(배터리팩 외함)	(냉각시스템)
				
4. 열관리 시스템		- 열관리 시스템은 냉각(PE부품, 구동모터, 전력변환기)과 냉난방(실내 및 배터리), 통합 열관리 시스템에 대한 부품 단위의 HW 설계 및 SW 설계, 검증, 최종단계인 차량에서의 HW, SW를 검증하는 산업분야를 말한다.		
전기차	기타 구동모듈	(Water Cooling System)		
	공조장치			
	히트 펌프 시스템	(PTC 히터)		
				
공통	전기전자	(어큐뮬레이터)	(밸브)	(컴프레서)
				
		(이베퍼레이터)		
				
		(온도센서)		
				

	일반 공조장치	(공기 청정기) 	(라디에이터) 	(리저버 탱크) 
		(송풍기 팬) 	(에바포레이터 및 히터 코어) 	(팽창 밸브) 
5. 인포테인먼트		- 인포테인먼트 시스템은 운전자와 탑승자의 편의와 안전을 도모하기 위해 차량 모든 부품을 통합 관리하기 위한 소프트웨어를 연구하는 산업분야를 말한다.		
자율주행차	내부카메라	(조명(LED, 적외선) 		
공통	인포테인먼트	(디스플레이 / 비디오) 	(스피커) 	(텔레매틱스) 
		(안테나) 	(카 스테레오 및 오디오) 	
6. 자율주행		- 자율주행은 자율주행 레벨3~5단계의 차량을 운행하기 위한 HW/SW 부품을 연구하는 산업분야를 말한다.		
자율주행차	외부 카메라	(광학렌즈) 		
	RADAR	(RADAR) 		
	정밀지도 및 측위	(GPS) 		

7. 전장시스템		- 전장시스템은 자동차에 적용되는 전기 및 전자부품 뿐만 아니라 기계부품의 효율적인 운용을 위해 전자제어를 활용한 전기전자장치를 연구하는 산업분야를 말한다.		
전기차	모터	(Water Cooling Motor) 		
	기타 구동모듈	(12V 보조배터리) 		
공통	주차브레이크	(전자식 주차 브레이크 액추에이터) 		
	R-EPS	BLDC/인덕션모터/ECU/센서,스티어링 랙앤 피니언 		
	전기 전자 부품	(경음기(호른))	(계기판)	(에어백)
		(와이퍼)	(차체 제어 장치)	(콘덴서)
	라이트닝 시스템	(안개등)	(헤드 램프)	(후방 램프 콤비네이션)
		(EGR 센서)	(MAP 센서)	(공기 흐름 센서 (MAF))
공통	센서	  		

		(노크 센서)	9배터리 센서	(산소 센서)
				
		(에어백 센서)	(오일 압력 센서)	(온도 센서)
				
		(캠 포지셔닝 센서)	(크랭크 샤프트 포지셔닝 센서)	(휠 속도 (ABS 센서))
				
8. 차체 시스템		- 차체 시스템은 차체 구조에 대한 경량화, 동적안전성, 충돌안전성을 확보하기 위한 차체 구조 설계 및 제작, 시험검증을 연구하는 산업분야를 말한다.		
공통	바디 셸	(FEM (프론트 엔드 모듈)) 		
	바디부품	(펜더)	(후드 및 후드 부품)	
				
9. 차량 내외장부품 시스템		- 차체 시스템은 차체 구조에 대한 경량화, 동적안전성, 충돌안전성을 확보하기 위한 차체 구조 설계 및 제작, 시험검증을 연구하는 산업분야를 말한다.		
공통	바디 셸	(미러 암 & 미러) 		
	도어	(윈드 실드)	(도어락 시스템)	(문 내부 트림)
	트렁크(데크)			
		(뒷문 트림)		

공통	인테리어 부품	(내부 거울)	(선 바이저)	(콘솔)	
					
	좌석	(크래쉬 패드)			
			(머리 받침)	(시트 폼)	(시트백커버)
					
		(안전 벨트 부품)			
					
10. 샤시 시스템		<p>- 샤시 시스템은 차량의 동적 거동을 결정하는 조향, 제동, 현가, 구동, 안전 시스템으로 구분되며, 개별시스템의 동적 성능과 Active Safety를 확보를 목적으로 하며, 차량동역학적 성능에 대한 지속적인 개선 및 이에 따른 환경 및 연비, 안전, 편의, 고성능 관련 분야의 기술을 연구하는 산업분야를 말한다.</p>			
내연기관	프로펠러 샤프트 어셈블리	(프로펠러 샤프트)			
					
공통공통	드럼 브레이크	(드럼 브레이크)			
					
	디스크 브레이크	(브레이크 디스크 로터)	(브레이크 캘리퍼)	(브레이크 패드)	
					
	(브레이크 호스)				
					

	브레이크 부품	(브레이크 마스터 실린더)	(브레이크 부스터)	(브레이크 챔버)
				
	주차 브레이크	(브레이크 페달)	(진공 펌프)	
				
	후방차축	(전자식 주차 브레이크 액추에이터)		
				
	서스펜션 부품	(CTBA)	(리어 너클)	(리어 액슬 샤프트)
				
		(CV 조인트)	(서브 프레임)	(서스펜션 암)
				
(쇼크 업소버)		(스테빌라이저 바)	(스테빌라이저 링크)	
				
(코일 스프링)				
				
앞 차축	(앞 너클)			
				
R-EPS	(BLDC / 인덕션 모터)			
				



공통	스티어링 부품	(랙 엔드) 	(스티어링 휠) 	(오일 펌프 및 탱크) 
		(중간 샤프트) 	(클럭스프링) 	
	전기 전자 부품	(ABS 및 ESC) 	(ABS 및 ESC) 	
	편의안전	(타이어 공기압 경고 시스템(TPMS)) 		
11. 내연기관 파워트레인		- 내연기관 파워트레인은 일반 내연기관 자동차와 하이브리드 자동차와 같이 연소 엔진이 자동차의 주 동력발생장치로 이용되며 변속기, 감속기, 동력전달 축 등과 같은 동력분배 및 전달장치과 관련된 산업분야를 말한다		
내연기관	엔진기본부품	(A/C 폴리) 	(발전기 폴리) 	(밸브 부품) 
		(베드 플레이트) 	(베어링 캡) 	(벨트 텐서너) 
		(아이들러 폴리) 	(엔진 개스킷) 	(엔진 블록) 
		(워터 펌프 폴리) 	(커넥팅 로드) 	(크랭크 샤프트 및 부품) 

내연기관	가솔린엔진	(크랭크 샤프트 폴리)	(피스톤)	(타이밍 체인)
				
		(로커 암)	(로커 암 샤프트)	(밸런스 샤프트)
				
	(서지 탱크)	(슈퍼 차저)		
				
	(연료 필터)	(오일 레벨 게이지)	(오일 스크린 스트레이너)	
				
	(오일 팬)	(오일 팬 개스킷)	(오일 펌프)	
				
	(증발 방출 제어 캐니스터)			
				
냉각장치	(EGR 냉각 부품)	(냉각 팬 및 슈라우드)	(라디에이터 및 호스)	
				
	(워터 펌프)	(히터 유닛)	(엔진 에어 필터)	
				
	(오일 쿨러)	(인터쿨러)		
				

내연기관	배기장치	(머플러)	(배기 매니 폴드)	(배기 파이프 및 튜브)
				
	(벨로우즈 (플렉시블 튜브))	(축매 컨버터)		
				
	시동/점화 장치	(점화플러그)	(점화코일)	(배전기)
				
		(시동모터)	(교류발전기)	
				
	CVT	(CVT 오일 펌프)	(금속 벨트)	(기본 풀리)
				
(토크 컨버터)				
				
자동변속기	(오일 펌프)			
				
디퍼렌셜 기어 어셈블리	(디퍼렌셜 기어 및 사이드 기어)			
				
12. 차량용 소재		- 차량용 소재는 차량의 안전 및 편의 기능의 향상과, 에너지 효율 향상을 위해 사용이 가능한 다양한 소재를 개발하고 이를 생산하는 산업분야를 말한다.		
기타	화학 및 기타	(MoS2)	(고분자-나노 복합재)	(아크릴 고무)
				

		(테이프/필름) 	(폴리프로필렌) 	(PA66) 
		(PC/ABS) 	(고내열수지) 	(탄소 섬유 강화 폴리머) 
		(세라믹) 	(알루미늄) 	(유리 섬유) 
		(플라스틱 복합재) 		

14. 차량용 타이어 - 차량용 타이어는 자동차에 장착되는 타이어에 대한 원료배합, 설계, 검증하는 산업분야를 말한다.

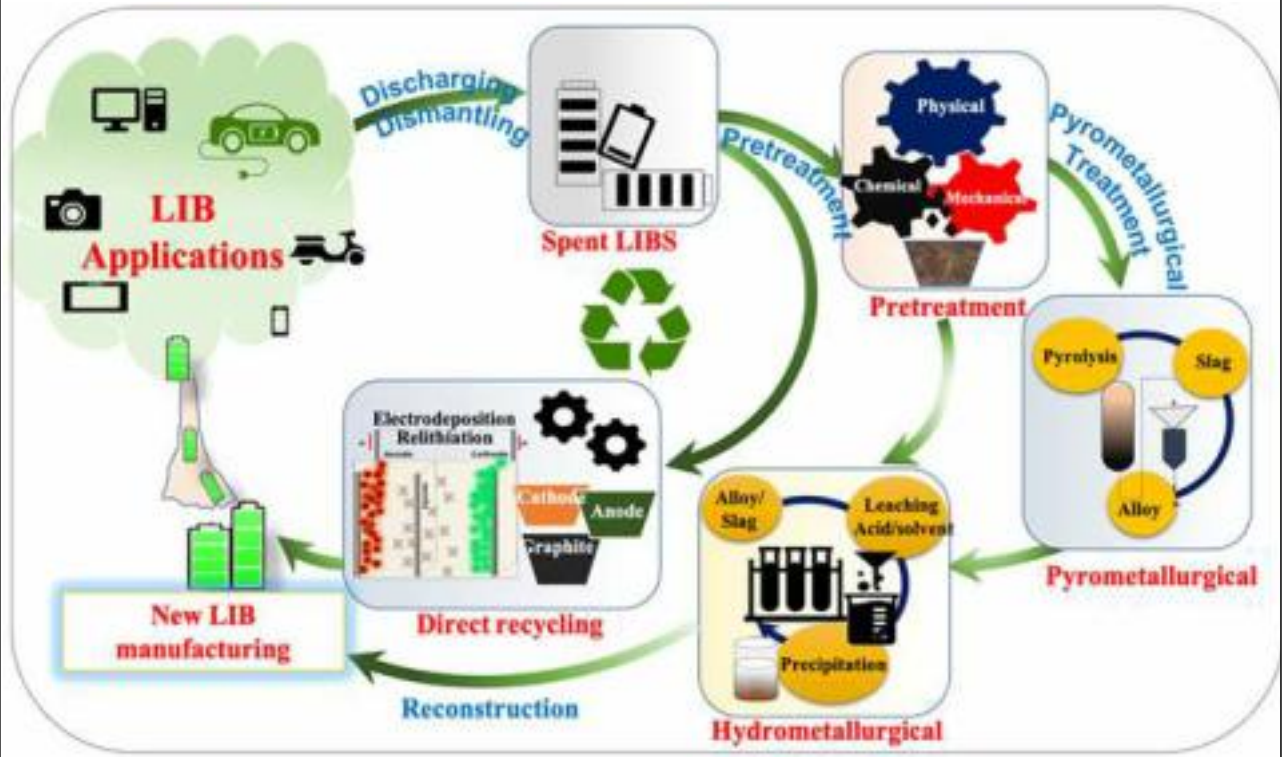
공통	휠 및 타이어	(타이어) 	(휠) 
----	---------	--	---

15. 대체연료 - 대체연료는 화석연료를 기반으로 하는 연료와 바이오연료와 같은 친환경 또는 저탄소 연료에 대한 연구를 하는 산업분야를 말한다.



16. 자동차배터리 순환

- 자동차배터리 순환은 차량용 배터리 재제조, 재활용을 위한 설계, 검증을 하는 산업분야를 말한다.



17. 모빌리티 서비스 플랫폼

- 모빌리티 서비스 플랫폼은 자율주행, 전기구동, 클라우드, ICT 등 신기술이 융합되어 이동체를 기반으로 발생하는 서비스, 그리고 이러한 서비스를 구현하는데 공통적으로 활용되는 기반 기술 또는 지원체계에 해당되는 서비스 플랫폼을 개발하는 산업분야를 말한다.



<부록4> 자동차분야 직무맵-NCS 매칭표

① 자동차·부품 연구/설계 분야

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
차량용 반도체	차량용 반도체 HW 설계	차량용 반도체 HW 설계는 사용자 요구 성능 및 제품의 장착위치, 사용 조건/목적 등에 따른 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있는 최적의 소자, 패키징, 재료 등을 설계하는 일이다.	19. 전자	01. 반도체 개발
	차량용 반도체 SW 설계	차량용 반도체 SW 설계는 요구 기능을 만족할 수 있는 회로의 설계 및 차량에서 반도체가 작동하는 방식을 제어하기 위한 소프트웨어를 개발하는 것으로 차량의 안전 운행을 위한 잠재적 결함이나 버그의 검증 및 수정 등의 최적화 설계를 하는 일이다.		
	차량용 반도체 공정개발	차량용 반도체 공정개발은 HW, SW 설계에 적합한 공정과 패키지를 개발하고, 목표 수율의 만족, 불량/고장을 최소화할 수 있는 차량용 반도체 제조를 위한 공정을 개발하고 최적화하는 일이다.	19. 전자	02. 반도체 제조 03. 반도체 장비
	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가	차량용 반도체 신뢰성 설계·평가는 차량용 반도체가 안전하게 동작하고, 장시간 동안 정상적으로 사용될 수 있도록 필드의 사용자 조건 및 목표 신뢰성을 반영하여 가속 시험을 설계하고, 신뢰성 공학 기반의 결과 분석, 제품의 수명예측 등을 수행하는 일이다.	19. 전자	01. 반도체 개발
	차량용 반도체 기능안전	차량용 반도체의 기능안전은 차량 안전성에 영향을 미치는 시스템, 소자 또는 디바이스의 기능적인 안전성의 검증 및 설계하는 것이며, 주로 ISO 26262 국제 표준에 따라 안전 등급을 지정하고, 해당 등급에 맞는 안전성 요구사항과 검증 프로세스를 수행하는 일이다.	19. 전자	01. 반도체 개발
전동화 시스템	구동시스템 설계	구동시스템 설계는 모터, 감속기, 변속기 등, 구동력을 직접 발생하는 모터와 모터의 구동력을 휠 출력으로 변환하는 구동계 부품을 모두 포함하는, 구동시스템 구성 요소부품의 전자계 설계/해석, 기계 설계/해석 등을 수행하는 일이다	없음	없음
	구동시스템 검증	구동시스템 검증은 설계/제작된 구동시스템 구성 요소 부품 단위 및 시스템 단위 개발품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
	전력변환장치 HW 설계	전력변환장치 HW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 하드웨어 레벨(회로, 기구부, 소자 등)의 설계/해석을 수행하는 일이다.		
	전력변환장치 SW	전력변환장치 SW 설계는 전동화 시스템 내 전력변환장		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	설계	차(인버터, 컨버터 및 응용 부품)에 대한 제어 운용 프로그램 S/W 구축 및 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		
	전력변환장치 검증	전력변환장치 검증은 전동화 시스템 내 전력변환장치(인버터, 컨버터 및 응용 부품) H/W, S/W 완성품에 대한 시험평가 검증을 수행하는 일이다. (구동시스템 내 주요부품인 모터에 대해서 인버터를 이용하여 검증 시 해당 직무 포함)		
	충전부품 개발	충전부품 개발은 전동화 과정에서 추가되는 충전관련 부품(커넥터, 충전제어부, 충전을 위한 기구부품)에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
	전력분배기 개발	전력분배기 개발은 전동화 과정에서 추가되는 고전압 전력분배에 관련 부품에 대한 설계/해석, 제작, 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
배터리 시스템	배터리시스템 설계	배터리시스템 설계는 전장품과 냉각시스템을 포함한 자동차용 배터리시스템 전반의 구조/사양/기구/회로 등을 설계 디자인하는 일이다.	없음	없음
	배터리시스템 검증	배터리시스템 검증은 배터리시스템의 성능, 내환경성, 내구성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.		
	BMS HW 설계	BMS HW 설계는 배터리관리장치(BMS) 회로/기구 등의 하드웨어를 설계·디자인을 수행하는 일이다.		
	BMS SW 설계	BMS SW 설계는 배터리관리장치(BMS)용 소프트웨어를 설계/개발하는 일이다.		
	BMS 검증	BMS 검증은 BMS 성능·기능·내환경성·SW신뢰성 등을 시험·평가하거나 HILS 등으로 검증을 수행하는 일이다.		
수소 저장 시스템	수소저장용기 설계	수소저장용기 설계는 고압의 기체 수소 및 액화수소를 저장하는 용기로서 수소저장용기의 구조를 설계하는 일이다.	없음	없음
	수소저장용기 검증	수소저장용기 검증은 개발된 수소저장용기의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		
	고압부품 HW 설계	고압부품 HW 설계는 고압의 기체 수소를 수소공급장치로 전달하기 위한 고압부품으로 HW를 설계하는 일이다.		
	고압부품 SW 설계	고압부품 SW 설계는 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
	고압부품 검증	고압부품 검증은 개발된 고압부품(레귤레이터, 솔레노이드 밸브 등)의 안전성, 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
연료전지 시스템	스택 설계	스택 설계는 수소와 공기를 반응시켜 전기를 발생시키는 장치로 전기를 원활하게 반응시키기 위한 스택을 설계하는 일이다.	23. 환경, 에너지, 자원	02. 수소연료 전지 제조
	스택 검증	스택 검증은 설계된 스택을 이용하여 성능 및 내구성을 확인하기 위한 검증을 하는 일이다.		
	수소공급장치 HW 설계	수소공급장치 HW 설계는 수소용기의 고압수소를 낮은 압력으로 변화시켜 연료전지 스택에 수소를 공급하거나 재순환하는 장치로서 수소공급을 위한 HW를 설계 하는 일이다.		
	수소공급장치 SW 설계	수소공급장치 SW 설계는 수소공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
	수소공급장치 검증	수소공급장치 검증은 개발된 수소공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		
	공기공급장치 HW 설계	공기공급장치 HW 설계는 외부공기를 흡입하여 연료전지 스택에 공기를 공급하는 장치로서 공기공급장치의 HW를 설계하는 일이다.		
	공기공급장치 SW 설계	공기공급장치 SW 설계는 공기공급장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
	공기공급장치 검증	공기공급장치 검증은 개발된 공기공급장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.		
	열관리장치 HW 설계	열관리장치 HW 설계는 연료전지 스택에서 전기생산시 발생하는 열을 제거하는 장치로서 열관리장치의 HW를 설계하는 일이다.		
	열관리장치 SW 설계	열관리장치 SW 설계는 열관리장치의 제어를 위한 SW를 설계하는 일이다.		
열관리장치 검증	열관리장치 검증은 개발된 열관리장치의 성능 및 내구성을 검증하는 일이다.	없음	없음	
열관리시스템 SW 설계	열관리시스템 SW설계는 차량에서 통합 열관리 시스템을 최적화 운전시켜, 효율적인 작동조건으로 제어하기 위한 차량 단위에서의 제어 SW 설계하는 일이다.			
냉매활용 부품 설계	냉매활용 부품설계는 다양한 냉매(R-1234yf, R-744, R-290, 혼합냉매 등)를 활용하는 부품(압축기, 열교환기류, 밸브류, 배관류, 호스류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.			
냉각수활용 부품 설계	냉각수활용 부품설계는 냉각수를 활용하는 부품(전동식 워터펌프, 방향전환밸브, 호스류, 열교환기류)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다.			
공기활용 부품 설계	공기활용 부품설계는 공기를 활용하는 부품(HVAC모듈, 블로워, 냉각 팬, 액츄에이터, 필터, 공기청정기 등)들에 대한 성능 및 신뢰성을 확보할 수 있는 HW를 설계하는 일이다			

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	전동식 부품 SW 설계	전동식 부품 SW 설계는 열관리 시스템에 적용되는 전력구동부품들(전동식 압축기, 전동식 밸브, 전동식 워터 펌프, 냉각 팬, 블로워 등)의 최적운전을 위한 제어 기술 및 신뢰성을 확보할 수 있는 SW를 설계하는 일이다.		
	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증	열관리 시스템 단품 및 시스템 검증은 열관리 시스템을 구성하는 부품들(냉매, 냉각수, 공기활용 부품들)에 대한 단품 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 이후 시스템 Level에서의 성능 및 신뢰성 검증, 마지막으로 실차적용이후, 통합 열관리 운전에 대한 성능 및 신뢰성 검증을 수행하는 일이다.		
자동차 배터리 순환	배터리 재사용·재제조 설계	배터리 재제조·사용 설계는 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈단 위 혹은 그이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 설계하는 일이다.	없음	없음
	배터리 재사용·재제조 검증	배터리 재제조·사용 검증은 사용 종료 배터리의 팩 혹은 시스템 그대로 전기차 용도로 사용하거나 배터리 모듈단위 혹은 그 이하로 용도 변경을 하여 사용을 위한 상태 검증하는 일이다.		
	배터리 재활용 전처리 공정 설계	배터리 재활용 전처리 공정설계는 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 확보 공정을 수행하는 일이다.		
	배터리 재활용 전처리 공정 검증	배터리 재활용 전처리 공정검증은 사용 종료 배터리의 분쇄 해체를 통한 블랙 파우더 및 관련 부자재 검증을 수행하는 일이다.		
	배터리 재활용 분리 정제 공정 설계	배터리 재활용 분리 정제 공정설계는 사용 종료 배터리의 원소재 회수 공정 설계를 수행하는 일이다.		
	배터리 재활용 분리 정제 공정 검증	배터리 재활용 분리 정제 공정검증은 사용 종료 배터리의 회수 원소재의 검증을 수행하는 일이다.		
인포테인먼트	인포테인먼트 시스템 SW 설계	인포테인먼트 시스템 SW 설계는 인포테인먼트 시스템에 대한 사용자 서비스 시나리오 및 인터페이스(UXUI)와 SW 요구사항 분석, 아키텍처 설계, 프레임워크, 어플리케이션 등 소프트웨어를 개발하는 일이다.	없음	없음
	인포테인먼트 시스템 HW 설계	인포테인먼트 시스템 HW 설계는 인포테인먼트 시스템의 전원, 인터페이스, 네트워크, 회로, 기구, 디스플레이 등을 설계하고 개발하는 일이다.		
	인포테인먼트 시스템 인공지능 설계	인포테인먼트 인공지능 설계는 엔터테인먼트, 편안함 및 안전을 위한 필수 기능에 대한 인공지능 기술을 기반으로 한 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS		
			대분류	세분류	
	인포테인먼트 검증	인포테인먼트 검증은 인포테인먼트 시스템의 HW 및 SW의 요구사항과 시나리오 기반 동작 기능과 성능을 시험평가/검증하는 일이다.			
자율주행	시스템 아키텍처 HW 설계	시스템 아키텍처 HW 설계는 자율주행 시스템을 구성하는 센서와 제어기의 인터페이스와 하드웨어를 설계하는 업무로, 고성능의 CPU와 NPU(인공지능), Ethernet IC 등을 이용하여 전자회로 설계를 하는 일이다.	19. 전기전자	01. 자율주행 하드웨어 개발	
	시스템 아키텍처 SW 설계	시스템 아키텍처 SW 설계는 자율주행 소프트웨어 플랫폼을 중심으로 시스템을 포괄하는 소프트웨어를 설계하는 업무로, 글로벌 산업규격을 바탕으로 실시간 운영체제, 인공지능 프레임워크, 사이버보안을 설계하는 일이다.			
	시스템 아키텍처 검증	시스템 아키텍처 검증은 설계된 시스템 아키텍처 HW와 SW가 시스템에 주어진 요구사항(기능/성능)에 따라 적합한 작동을 하는지를 검증하는 업무로 시뮬레이션 및 단품, 실차평가를 통해 검증하는 일이다			
	자율주행 인지 HW 설계	자율주행 인지 HW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리를 위한 전기·전자 회로기반 HW를 설계 하는 일이다.			
	자율주행 인지 SW 설계	자율주행 인지 SW 설계는 주변 환경을 인식하는 센서 및 센서 신호를 처리하여 장애물 및 주변 주요 객체를 식별하는 SW를 설계 하는 일이다.			
	자율주행 인지 인공지능 설계	자율주행 인지 인공지능 설계는 센서의 신호를 기반으로 주변 장애물 및 객체 정보를 식별하는 인공지능 학습 모델기반 인지 성능 향상을 위한 인공지능 추론 알고리즘을 설계 하는 일이다.			
	자율주행 인지 시스템 검증	자율주행 인지 시스템 검증은 주변 환경을 인지하는 인지 SW를 HW에 탑재하여 전기·전자적인 작동 상황에서 요구하는 주변 장애물 및 객체 인식 성능 수준을 검증 하는 일이다.			
	자율주행 판단/제어 HW 설계	자율주행 판단/제어 HW 설계는 인지된 인식 결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 수행하여 자율주행 주요 기능을 구현하는 HW를 설계하는 일이다.			02. 자율주행 소프트웨어 개발
	자율주행 판단/제어 SW 설계	자율주행 판단/제어 SW 설계는 인식결과, 자차 위치, 주변 장애물의 이동 예측, 차량 상태 추정을 기반으로 주변 장애물과 사고를 방지하고 원하는 지점으로 안전하게 이동하는 자율주행 판단 및 제어 기능을 수행하는 자율주행의 중·횡방향 명령을 생성하는 SW를 설계 하는 일이다.			

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	자율주행 판단/제어 인공지능 설계	자율주행 판단/제어 인공지능 설계는 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 인공지능 알고리즘을 설계하는 일이다.		
	자율주행 판단/제어 시스템 검증	자율주행 판단/제어 시스템 검증은 자차 위치, 주변 장애물 정보, 차량 상태 정보를 기반으로 주변 장애물과의 사고를 회피하고 안전하게 자율주행을 수행하도록 하는 판단 및 제어 기능에 대해 요구수준에 부합하는지 검증하는 일이다.		
커넥티드	커넥티드 시스템 HW 설계	커넥티드 시스템 HW 설계는 커넥티드 시스템 구성하는 전원, 측위, 무선 통신, 인터페이스, 보안을 위한 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW를 설계하는 일이다.	19. 전기전자	01. 커넥티드카 소프트웨어 기술개발
	커넥티드 시스템 SW 설계	커넥티드 시스템 SW 설계는 커넥티드 시스템 기능을 위한 SW 요구사항 분석 및 요구사항 정의를 포함하여 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW를 개발하는 일이다		
	커넥티드 시스템 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 시스템을 구성하는 부품 및 모듈에 대한 전기 전자 HW와 운영체제(OS), 미들웨어, 애플리케이션에 대한 SW의 필수 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		
	커넥티드 시스템 검증	커넥티드 시스템 검증은 커넥티드 시스템의 HW 및 SW의 요구사항 및 관련 표준에 대한 적합성과 동작 환경별 기능 및 성능을 시험평가/검증하는 일이다		
	커넥티드 서비스 SW 설계	커넥티드 서비스 SW설계는 커넥티드 서비스(원격 공조 제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션을 개발하는 일이다.		
	커넥티드 서비스 인공지능 설계	커넥티드 시스템 인공지능 설계는 커넥티드 서비스(원격 공조제어, 긴급 구난 및 도난 방지, 차량 관리, 길안내 등)를 제공하기 위한 데이터베이스 관리, 미들웨어 관리 튜닝, 서버 애플리케이션의 기능을 인공지능을 활용하여 시스템 공학설계, 최적설계, 인간중심의 경험을 설계하는 일이다.		
	커넥티드 서비스 시스템	커넥티드 서비스 시스템은 커넥티드 서비스 서버 애플리케이션 SW 품질관리, 품질 관리 체계 수립, 서비스 서버 시스템 검증, 품질 기획 및 검증 환경을 개선하는 일이다		
				02. 커넥티드카 콘텐츠 서비스

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
AAM	AAV 초경량 기체 시스템 개발	AAV 초경량 기체 개발은 저중량 고강도 복합소재, 최적 설계기술, 내구성, 비행안전성, 비행소음장 해석, 양력 극대화 및 항력 최소화 기술 등을 이용하여, 최적의 동체형상/프레임/랜딩 구조를 개발하는 업무를 수행하는 일이다.	없음	없음
	AAV 전기추진동력장치 개발	AAV 전기추진동력장치 개발은 항공용 전기모터, 인버터 등을 포함하는 장치로, 기존 자동차 모터 대비 높은 비출력 모터 개발, 분산전기추진기술을 적용한 높은 안전 제어성 확보, 동력내구성능 등을 확보하는 일이다.		
	AAV 에너지저장시스템 개발	AAV 에너지저장시스템 개발은 전기에너지를 효과적으로 저장/충전하는 장치로, 항공에 적합한 고출력 이차전지, 초경량 케이스 등 에너지 밀도를 향상시켜 비행시간을 확보하고, 각종 위험시(화재, 충돌 등) 안전성을 확보를 위한 연구를 수행하는 일이다.		
	AAV 수소연료전지기술 개발	AAV 수소연료전지기술 개발은 기존 수소연료전지기술을 항공용으로 개선하기 위하여, 초경량 BOP, 액화수소기술 등을 적용하여, 이차전지 배터리 대비 높은 비행기간을 확보할 수 있는 차세대 에너지변환기술을 개발하는 일이다.		
	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL) 제어기술	AAV 전기동력수직이착륙(e-VTOL, electric Vertical Take-Off and Landing) 제어기술은 전기동력을 바탕으로 수직으로 이착륙시 비행제어 기술, 비행 천이/역천이 제어 및 안전성 기술 등을 포함하는 연구를 수행하는 일이다.		
	AAV 자율비행 제어기술	AAV 자율비행 제어기술은 도심내 복잡한 환경 및 외란을 고려한 완전 자율비행 유도 및 혼잡운항시 자율/반자율 경로 생성기술, 다중항법/대체항법 기술을 활용한 비행안전성 보장하는 기술 등을 연구하는 일이다.		
	AAV 항전시스템 개발	AAV 항전시스템 개발은 AAV에 최적화된 비행조종컴퓨터(FCC), 항공전자센터, 전력계통, 통신 체계 등을 관리하는 주 제어장치를 연구 개발하는 일이다.		
	AAV 착륙장치 개발	AAV 착륙장치 개발은 주륜 착륙장치(서스펜션 등), 조향장치, 브레이크, 휠 등 지상과 접촉시 발생할 수 있는 충격, 진동 등을 저감하여, 비행체 및 승객의 안전을 확보하는 업무를 수행하는 일이다. .		
	사이버 보안 및 안전 기술 개발	사이버 보안 및 안전 기술은 조종성 향상 및 추력 조절, 전파 방해로 인한 제어권 방어, 비상시 파일럿/승객 탈출장치, 생체 모니터링 센서 등 비행체와 탑승자의 안전을 확보하기 위한 업무를 수행하는 일이다.		
	AAV 감항인증	감항인증 체계 구축 및 인증시험은 국내외 감항인증(군,		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	체계 구축 및 인증시험	민간) 인증제도 및 법령체계를 검토, 개선하여 인증 체계를 갖추고, 항공 안전성관련 시험을 수행하여 AAV 형식증명, 제작증명 등을 부여하는 업무를 수행하는 일이다.		
	AAM 버티포트 설계 및 운영	버티포트 설계 및 운영은 AAV가 이착륙하는 장소(패드)로 안전한 착륙 지점의 구조 및 장치, 비행체 충전, 실시간 수용 등을 고려하여 구조적인 설계를 수행하며, 버티포트의 지상운용, 권역 감시, 보안안전 관리 등을 포함하는 운영을 수행하는 일이다.		
	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스	AAM 교통관리 체계 및 관제 서비스는 교통관리 체계 및 서비스는 AAV 운항 안전정보 및 교통흐름 관리, 비행계획 승인 및 항로 모니터링, AAV 운항자와의 비행계획 및 운항관련 협의 등 전반적인 운항 관제를 총괄하는 일이다.		
전장 시스템	전장 시스템 HW 설계	전장 시스템 HW 설계는 자동차용 전기·전자 회로 설계 기술을 기반으로 모듈 및 부품에 대한 전기·전자 HW를 설계하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계 02. 자동차 시험평가
	전장 시스템 SW 설계	전장 시스템 SW 설계는 자동차의 일반적인 운용과 구동을 위한 기본적인 전장부품에 대한 기능 작동을 위한 SW 설계하는 일이다.		
	전장 시스템 검증	전장 시스템 검증은 전장 부품 및 모듈의 성능 평가 및 신뢰성 성능 시험을 수행하는 일이다.		
차체시스템	차체 설계	차체 설계는 경량화, 정강성, 동강성, 내구성, 충돌안전성 등을 고려한 최적의 차체 및 서브프레임의 구조를 설계하고 해석하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계 02. 자동차 시험평가
	차체 검증	차체 검증은 제작된 제품에 대하여 부품 및 실차 단위에서 성능 및 신뢰성을 평가하고 검증하는 일이다.		
차량 내외장부품 시스템	차량 내외장 부품 설계	차량 내외장 부품 설계는 메이커 및 소비자의 요구에 부응하는 내외장 부품을 설계하기 위하여, 기존 양산 제품 및 경쟁 제품을 분석하여, 요구되는 특성을 만족할 수 있는 다양한 부품을 설계하고 해석하여 양산이 가능한지 검토하는 일이다.	15. 기계	01. 사출금형 설계 02. 프레스 금형설계 03. 다이캐스팅 금형설계
	차량 내외장 부품 검증	차량 내외장 부품 검증은 제조된 부품을 소재단위, 부품 단위, 모듈 단위 및 차량 장착 단위로 평가하여 검증하는 일이다.		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
새시 시스템	조향장치 HW 설계	조향장치 HW 설계는 운전자의 조향입력에 따라 차량의 진행방향을 제어할 수 있는 기본 성능과 목표 신뢰성, 안전성을 만족할 수 있도록 핵심부품(조향칼럼, 인텀사프트, 조향랙, 타이로드, 조인트 등), 센서(조향각, 조향토크 센서), 액추에이터(모터 및 ECU), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
	조향장치 SW 설계	조향장치 SW 설계는 운전자 조향 편의성, 주행 안전성 등 요구 사항을 만족할 수 있도록 제어 프로그램 구축, 튜닝 및 운용을 수행하는 일이다.		
	조향장치 검증	조향장치 검증은 조향장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		
	현가장치 HW 설계	현가장치 HW 설계는 차량의 자세와 승차감을 향상하기 위해 핵심부품(스프링, 댐퍼, 롤안정바, 링크, 조이트 등), 센서(가속도, 위치, 압력 센서 등), 액추에이터(코일/모터 및 ECU), 패키징, 레이아웃, 강성, 재료 등을 설계 및 해석하는 일이다.		
	현가장치 SW 설계	현가장치 SW 설계는 다양한 노면 및 주행상황에 따른 최적의 승차감 및 주행안정성을 위해 (반)능동 현가장치의 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		
	현가장치 검증	현가장치 검증은 현가장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 시작품의 성능 및 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		
	제동장치 HW 설계	제동장치 HW 설계는 자동차의 주행시 운전자의 제동의 지에 따라 제동이 될 수 있도록 제동 성능과 목표 신뢰성, 안정성을 만족할 수 있도록 핵심부품(캘리퍼, 패드, 디스크, 파이프, 패달, 피스톤, 마스터 실린더 등), 센서(휠속도, 조향각, 횡가속도 및 요각속도 등), 액추에이터(모터 및 ECU, HCU 등), 레이아웃, 패키징 등을 설계하는 일이다.		
	제동장치 SW 설계	제동장치 SW 설계는 운전자의 제동지시에 따른 제동이 외에 자동차의 주행상황을 판단하여, 구동토크, 조향토크를 제어하고, 각 휠의 제동력을 제어하기 위한 SW를 개발하고, 튜닝, 운용을 수행하는 일이다.		
	제동장치 검증	제동장치 검증은 제동장치의 HW 시작품을 제작하고, 다양한 주행상황에서 제동성능, 능동제어성능, 내구성을 검증하는 일과 SW 동작성 및 제어성을 평가하는 일이다.		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	구동변환장치 HW 설계	구동변환장치 HW 설계는 동력장치(엔진 또는 모터)로부터 동력을 변환하고 전달하기 위한 핵심부품(변속기, 감속기, 구동축, 등속조인트), 레이아웃, 패키징, 액추에이터(모터 및 제어기, HCU 등) 등을 설계하는 일이다.		
	구동변환장치 SW 설계	구동변환장치 SW 설계는 주행상황 및 운전자의 의지에 따라 고출력, 고효율의 구동장치 구현을 위한 변속제어 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.		
	구동변환장치 검증	구동변환장치 검증은 구동장치 HW 제작하고, 다양한 주행상황에서 구동성능, 제어성능의 HW/SW 성능을 확인하며, 내구 및 환경 신뢰성을 검증하는 일이다.		
	통합안전장치 SW 설계	통합안전장치 SW 설계는 조향, 현가, 제동장치를 통합하여 이용하고, V2X 통신, 환경센서(비전, 라이다, 초음파 센서 등)과의 정보융합을 통해 차량의 안전성을 극대화하는 일이다. 운전자의 편의성과 안전성을 극대화하기 위한 운용 프로그램을 개발하고, 튜닝, 운용하는 일이다.		
	통합안전장치 검증	통합안전장치 검증은 다양하고 종합적인 주행상황 및 주변환경에 따른 차량의 종합적인 운동성능과 운전자의 편의성과 안전성을 검증하는 일이다.		
내연기관 파워트레인	엔진 시스템 HW 설계	엔진 시스템 HW 설계는 엔진 시스템을 구성하는 하드웨어 부품들을 설계하고 개발하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차 설계
	연료공급 시스템 개발	연료공급시스템 개발은 엔진 구동을 위한 다양한 종류의 연료 공급을 담당하는 요소부품 및 시스템을 설계하고 개발하는 일이다.		
	엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발	엔진 냉각, 윤활 및 보조장치 개발은 엔진의 정상 작동과 내구성 확보를 위한 냉각과 각 부 윤활을 담당하는 부품과 주변 부품 설계 및 개발을 하는 일이다		
	엔진 SW 설계	엔진 시스템 SW 개발을 위한 선행 설계와 해석, 모델링을 통해 엔진의 작동과 제어 전략을 수립하는 일이다.		
	엔진 제어시스템 개발	엔진 제어시스템 개발은 엔진 시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어기 HW와 SW를 개발하는 일이다.		
	엔진 시스템 검증	엔진 시스템 검증은 엔진 시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 엔진시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.		
	변속시스템 HW 설계	변속시스템 HW 설계는 엔진의 동력을 구동륜까지 전달하는 중간의 변속과정을 담당하는 변속시스템을 설계하고 개발하는 일이다		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	변속시스템 SW 설계	변속시스템 SW 설계는 변속시스템 내 다양한 요소부품 및 시스템의 정상 작동을 위한 제어시스템을 개발하는 일이다.		02. 자동차 시험평가
	동력전달 부품 설계	동력전달 부품 설계는 변속시스템에 필요한 동력전달기어, 클러치, 차동장치, 동력인출장치, 차동제한장치 등과 같은 요소부품을 설계하고 개발하는 일이다		
	변속시스템 검증	변속시스템 검증은 개발 변속시스템의 정상 작동 성능을 평가하고 내구성을 검증하는 일이다. 캘리브레이션 및 고장 진단 검증을 포함하여 변속시스템 성능 검증을 수행하는 일이다.		
	흡배기 HW 설계	흡배기 HW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스) 순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브, 흡기 및 배기매니폴드등의 요소 부품등을 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 연구 및 설계를 하는 일이다.		
	흡배기 SW 설계	흡배기 SW 설계는 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스) 순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품의 상태 (센서 및 모델등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..		
	흡배기 검증	흡배기 검증은 설계가 완료된 엔진의 가스(흡입 공기 및 배기가스)순환과 관련된 밸브, 과급기, EGR 밸브 등 각 흡배기 요소 부품(HW 및 SW)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능 검증을 하는 일이다.		
	후처리장치 HW 설계	후처리장치 HW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)의 촉매, 필터 및 조립 구성품등의 시뮬레이션 및 실험을 통하여 목표 성능 만족을 위한 HW 의 연구 및 설계를 하는 일이다. .		
	후처리장치 SW 설계	후처리장치 SW 설계는 엔진 목표 배출물 성능 만족을 위한 유해 배출물 정화장치의 상태 (센서 및 모델등)모니터링과 액추에이터의 작동 제어 그리고 엔진 제어기와의 통신을 위한 제어 회로 및 소프트웨어의 설계, 검증 및 최적화를 하는 일이다..		
후처리장치 검증	후처리장치 검증은 설계가 완료된 엔진의유해 배출물 정화장치(TWC, DOC, DPF, LNT, SCR 등)을 시제작하여, 실험장치상에서 성능을 평가 및 분석하며, 목표성능 만족을 위한 최적화 및 성능 검증을 하는 일이다.			

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
차량용 소재개발	소재 선행 연구	소재 선행연구는 차량의 특성 향상을 위해 필요한 다양한 재료와 관련된 정보를 수집하고 차량에 적용 및 대체할 수 있는 가능성을 확인하기 위하여 과학적인 실험 및 분석업무를 진행하는 일이다.	15. 기계	06. 성형가공
	소재 개발 연구	소재 개발연구는 자동차에 적용되는 소재 목적에 맞는 특성 구현과 가격경쟁력 등을 확보할 수 있도록 소재의 조성비율을 조정하고, 첨가제의 함량을 조절하여 최적화된 소재를 개발하는 일이다.	16. 재료	01. 재료설계 01. 마그네슘 제조 02. 타이타늄 제조 03. 알루미늄 가공 03. 열처리
	소재 가공공정 연구	소재 가공공정 연구는 자동차에 새롭게 적용되는 소재 혹은 기존 소재가 수요산업에서 사용이 용이하도록 최적화 하는 가공 기술로, 압출, 압연, 사출, 단조, 접합 등의 공정기술 연구 및 개발하는 일이다.		
	소재 디자인 연구	소재 디자인 연구는 자동차에 적용되는 소재의 상품성을 향상하기 위해 소재의 칼라, 표면처리, 질감, 등을 개발하여 개발 차량의 목적에 맞도록 제품을 개발하는 일이다.		
	소재 신뢰성 연구	소재 신뢰성 연구는 자동차의 부품별 사용목적, 교환주기, 차량의 수명을 고려하여 적용되는 소재의 내구성 및 신뢰성을 향상하기 위하여 미래에 발생가능한 문제점을 확인할 수 있는 다양한 평가법을 개발하고 분석하는 일이다.	17. 화학 바이오	01. 화학제품 연구개발 02. 화학신소재개발 01. 압출성형 03. 중공진공 성형 05. 사출성형
대체연료	차량용 대체연료 개발	차량용 대체연료 연구개발은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 설계, 제조공정 개발 및 연료 제조 관련 연구개발을 하는 일이다.	없음	없음
	차량용 대체연료 검증	차량용 대체연료 검증은 기존 화석연료를 대체할 수 있는 연료의 엔진 활용 적합성을 시험 분석을 통하여 검증하는 일이다.		
	대체연료 표준화	대체연료 표준화 개발은 자동차용 연료로서 보유해야 되는 연료 품질 기준과 이를 확인할 수 있는 평가방법을 연구개발 하는 일이다.		

<표> 자동차·부품 연구/설계 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
차량용 타이어	타이어 원료배합	타이어 원료배합은 타이어가 목적에 맞게 능력을 발휘할 수 있도록 천연고무 및 합성고무로 이루어진 원료고무에 각종 배합제(실리카, 카본블랙, 첨가제 등)를 혼합하는 일이다.	17. 화학 바이오	01. 고무배합 02. 고무제품 제조
	타이어 설계	타이어 설계는 타이어 외형(Profile), 구조(Structure), 트레드 패턴(Pattern)에 대한 형상을 디자인하고 시뮬레이션을 통해 타이어 성능을 미리 예측하는 하는 일이다.		
	타이어 검증	타이어 검증은 제조된 타이어가 목적에 맞는 성능을 발휘하고 국제 표준규격에서 요구하는 신뢰성을 갖고 있는지에 대해 각종 장비와 차량을 활용하여 시험하고 검증하는 일이다.		
모빌리티 서비스 플랫폼	공공 모빌리티 서비스 개발	공공 모빌리티 서비스 개발은 온디맨드 택시, 카셰어링, 승용차 공유 등 승용차 기반 서비스, 대중교통 버스 및 승합차 서비스, 군집주행, 물류기지간 이동 등 트럭 서비스, 보안 및 순찰 등 치안 서비스를 개발하는 일이다.	없음	없음
	민간 모빌리티 서비스 개발	민간 모빌리티 서비스 개발은 이동식 상점 서비스, 스마트 배달 서비스, 특수차량 및 관리 서비스, 원격지원 및 원격제어 서비스, 자동주차 및 자동충전 서비스 등 민간 기업을 중심으로 영리를 목적으로 수행되는 서비스를 개발하는 일이다.		
	모빌리티 서비스 운영 및 관리	모빌리티 서비스 운영 및 관리는 자율주행 로봇택시, 이동식 상점 등 다양한 모빌리티 차량의 대규모 운영을 위해 모빌리티 서비스 차량의 기술적 유지보수, 서비스의 지속적인 제공을 위한 상담 및 관리, 시스템 업데이트 및 문제해결을 수행하는 일이다.		
	모빌리티 서비스 플랫폼 개발	모빌리티 서비스 플랫폼 개발은 모빌리티 서비스가 구동되기 위해 공통적으로 필요한 서비스 플랫폼인 차량 제어 플랫폼, 탑승자 HMI 플랫폼, 업무탑재 장비 플랫폼, 사용자 App. 및 콘텐츠 플랫폼, 비즈니스 플랫폼, Fleet 관리 플랫폼, 기타 지원 플랫폼 등을 설계, 개발, 검증하는 일이다.		

② 자동차·부품 생산 분야

<표> 자동차·부품 생산 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
직접생산	프레스성형(Press forming)	프레스 성형 공정은 금속 판재, 비금속(플라스틱·폴리머) 시트 등 소재를 프레스 및 스탬핑 기기에 원하는 형상의 금형을 활용하여 재료를 전단하고 형상을 변형시켜 자동차의 다양한 내/외판재 및 내외/장재 부품을 제조하는 직무이다.	15. 기계	01. 자동차 조립
	용접/접합(Welding, Joining)	용접/접합 직무는 금속이나 비금속재료를 물리적/화학적 방법을 통해 동종 또는 이종간 재료를 접합하는 기술을 수행하는 직무이다.		02. 자동차 성능검사
	금형기술(Mold, Die)	금형기술은 대량, 연속생산을 위한 형틀을 제작하는 기술로써 금형 설계, 제작, 유지보수 등 금형제작/관리와 관련된 기술적인 업무를 수행하는 직무이다. (주조, 프레스, 단조, 압출, 사출 금형기술 포함)		02. 사출금형
	주조(Casting)	주조기술은 용융금속을 주형틀(사형, 금형)에 주입하여 원하는 형상의 부품을 제조하는 하는 직무이다. (중력주조, 고속/고압 다이캐스팅, 저압주조, 차압주조, 사형주조, 정밀주조 포함)		04. 사출금형 조립
	단조(Forging)	단조기술은 금속 또는 비금속재료를 원하는 제품 또는 부품의 형상에 맞게 열과 압력을 가하여 성형하는 직무이다. (냉간·열간 단조 포함)	02. 프레스금형 제작	
	압출성형(Extrusion)	압출성형은 예열된 금속재료(빌렛)을 열간 환경에서 금형에 통과시켜 형태가 일정하고 길이가 긴 금속 제품/부품을 제조하는 직무이다. (압출성형 후 인발, 스트레칭, 밴딩 공정 포함)	04. 프레스금형 조립	
	사출성형(Injection molding)	사출성형은 열 가소성 플라스틱(수지)재료를 용융 또는 연화 시킬 수 있는 열간 실린더에 장입하여 노즐을 통해 금형에 주입하여 반복적 또는 연속적으로 원하는 형	02. 다이캐스트 금형 제작	
			16. 재료	02. 다이캐스트 금형 조립
				01. 주조
				02. 단조·압출·인발
				03. 열처리
				04. 선재가공
				05. 판금제관
				06. 강관제조
				07. 분말야금
				08. 특수주조

<표> 자동차·부품 생산 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
		상의 제품을 성형하는 직무이다.		01. 도금 02. 금속도장
	압연성형(Rolling)	압연성형은 열간 또는 냉간상태의 금속 후판 또는 박판 슬라브를 회전하는 2개의 롤(Roll)사이에서 통과시켜 원하는 두께와 폭의 금속 판재를 제조하는 직무이다. (열간·냉간·사상·다단 압연, 냉각 및 권취 기술 포함)		
	정밀가공(Precision machining)	정밀가공은 금형 및 내/외장 제품의 치수정밀도를 향상시키는 기술로서 CNC, 절삭, 연삭, 연마, 드릴링 등 공정을 포함하여 정밀한 치수를 얻기위한 가공을 하는 직무이다.		
	열처리(Heat treatment)	열처리는 금속합금 재료를 고온 또는 저온에 노출시켜 원하는 미세조직, 물성, 경도를 제어 하는 기술 직무이다. (용체화, 시효, 뜨임, 풀림, 균질화, 경화 열처리 등 포함)		
	표면처리(Surface treatment)	금속 표면처리는 금속제품/부품의 외관 보호 및 기능 개선을 목적으로 금속표면에 화학적/물리적으로 다른 금속, 합금 등의 표면피막을 형성 공정을 수행하는 직무이다. (탈지, 산세, 세정, 도장, 도금 공정 등 포함)		
	분말야금(Powder metallurgy)	분말야금은 금속 또는 금속산화물분말을 입자크기, 형태, 성분을 고려하여 압축·가열(소결)공정을 통해 제품을 생산하는 공정을 수행하는 직무이다. (적층제조 공정 및 내마모성, 내식성 향상 목적의 분말 코팅, 스프레이, 분말사출, 분말압출 등 관련 모든 공정 포함)		
	조립공정(Assembly process)	조립공정은 고정·연속 라인에 위치하여 동력 또는 특수 공구를 사용하여 각종 구조용 부품(엔진, 변속기, 차체, 서스펜션 등 포함) 및 내/외장재, 램프, 배선, 현가장치, 조향기어 등의 모든 자동차 부품을 조립하여 최종 완제품 및 완성차를 제조하는 직무이다. (로봇 조립, 자동 운송/인식 등 모든 자동화공정 포함)		
		17. 화학·바이오	00. 용접 01. 피복아크 용접 02. CO ₂ 용접 03. 가스팅스텐 아크용접 04. 가스메탈 아크용접 05. 서브머지드 아크용접 06. 로봇용접 01. 압출성형 02. 코팅 03. 중공진공성형 04. 컴파운딩 05. 사출성형	

<표> 자동차·부품 생산 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
생산지원	공정기술	공정기술은 생산설비 점검하고 및 유지보수 계획을 수립하며, 설비 자동화 및 개선 활동을 수행하고, 공장 내 안전 개선 활동 및 외주 공사를 관리·감독하는 일이다.	15. 기계	03. 자동차 공정설계
	생산관리	생산관리는 자동차 생산을 위한 요소(사람, 물건, 설비, 돈, 정보)를 효율적으로 운영하는 직무로서 생산계획, 자재 준비, 제조, 출하, 재고 관리까지의 일련의 업무를 통합 관리하는 일이다.		
	설비관리	설비관리는 자동차 생산 설비 유지보수, 설비설치 및 양산지원, 기계설비 유지관리 업무를 수행하는 일이다.	02. 경영·회계· 사무	03. 공정관리 04. SCM 01. QM/QC 관리
	품질관리	품질관리는 자동차 개발 및 생산된 제품의 품질에 대해 규격과 사용자 측면에서 분석하고 여러가지 표준 인증 과정과 고객이 요구하는 품질을 확보할 수 있도록 제품의 품질 목표를 정하고 관리하는 일이다.		
	물류관리	물류관리는 생산공장 내 물류 운영 효율화를 목적으로 물류 운영 전반의 기획을 통하여 물적 흐름과 데이터를 관리하는데 필요한 업무를 수행하는 일이다.		
	안전환경	안전환경은 제품을 생산하는 장소와 설비에 따른 환경 및 안전에 관한 수칙을 정하여 안전하고 건강한 근로환경 보장하고 위급 상황에 대응 관리하는 직무(안전과 친환경 측면에서 효율적인 제품생산, 친환경 경영 선도, 환경 규제 기준 준수 및 엄격한 자체 규제 기준 운영 등을 관리 감독하는 일이다.	14. 건설	04. 제조공장 설비설계

③ 자동차 정비 및 검사 분야

<표> 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
내연기관 정비	자동차전기·전자장치 정비	자동차 전기·전자장치 정비는 자동차 전기·전자장치의 원리를 이해하고, 정비지침서에 따라 각종 진단장비를 활용하여 점검·진단·분석한 후, 수리 또는 교환하고 정상적인 작동여부를 검사하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차전기·전자장치정비
	자동차엔진 정비	자동차 엔진정비는 자동차 성능유지와 안전주행을 위해 엔진장치에 대하여 진단, 점검, 조정, 수리, 교환, 검사하는 일이다.		02. 자동차엔진정비
	자동차새시정비	자동차 새시정비는 클러치·수동변속기, 자동변속기, 무단변속기, 드라이브라인, 휠·타이어·얼라인먼트, 현가장치, 전자제어 현가장치, 조향장치, 전자제어 조향장치, 전자제어·공압식 제동장치 정비 등을 하는 일이다.		03. 자동차새시정비
	자동차차체정비	자동차 차체정비는 변형된 자동차의 파손된 부분을 분석하고 계측하여 차체정비계획을 수립하고 변형된 차체를 수정 및 교환하여 차체정비 마무리 점검을 통하여 자동차 차체 구조강도와 안전을 유지하도록 원상복구하는 일이다.		04. 자동차차체정비 05. 자동차도장
	자동차도장	자동차 도장은 도료를 이용하여 차체의 부식 등 손상을 방지하고 외관을 아름답고 상품성을 향상시키기 위하여 손상된 도막을 수리 복원하고 특수목적을 부여하기 위하여 자동차에 도장하는 일이다.		06. 자동차정비검사
전기자동차 정비	고전압 안전관리	고전압 안전관리는 전기자동차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	15. 기계	07. 전기자동차 정비
	고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		

<표> 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
수소자동차 정비	고전압 안전관리	고전압 안전관리는 수소자동차 정비 중 발생할 수 있는 고전압 관련 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.	없음	없음
	수소 안전관리	수소 안전관리는 수소자동차 정비 중 발생할 수 있는 수소 관련 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.		
	수소저장장치 정비	수소저장장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 수소저장장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	전기생성장치 정비	전기생성장치 정비는 최적의 성능을 유지하기 위하여 전기생성장치 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여 모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		
자율주행차 정비	자율주행 특화장치 정비	자율주행 특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 자율주행 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.	15. 기계	03. 자동차 새시정비
	고전압 안전관리	고전압 안전관리는 자율주행차 정비 중 발생할 수 있는 안전사고를 예방하기 위하여 작업환경을 조성하고 관련된 조치활동을 취하는 일이다.		
	고전압 충전장치 정비	고전압 충전장치 정비는 고전압 배터리의 충전을 위하여 고전압 배터리의 충전 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 저장장치 정비	고전압 저장장치 정비는 최적의 배터리 성능을 유지하기 위하여 고전압배터리 구성부품을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	고전압 분배장치 정비	고전압분배장치 정비는 전원 분배기 역할을 유지하기 위하여 고전압의 흐름을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	구동장치 정비	구동장치 정비는 안정적인 구동력을 발생시키기 위하여		

<표> 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
		모터, 인버터, 감속기 등 시스템을 분석하고 정비, 검사하는 일이다.		
	특화장치 정비	특화장치 정비는 운전자에게 안전하고 편리한 주행환경을 제공하기 위하여 특화장치를 분석하고 정비, 검사하는 능력이다.		
내연기관 자동차검사	자동차정기검사	자동차정기검사는 도로를 운행하기 위해 자동차로 등록된 이후 일정 기간마다 정기적으로 실시하는 검사로, 운행자 동차의 동일성확인, 안전성확인 및 배출가스 확인을 통해 국민의 재산과 안전을 확보하기 위해 시행하는 일이다.	15. 기계	06. 자동차 정비검사
	자동차종합검사	자동차종합검사는 대기관리구역에 등록된 자동차의 배출가스 검사를 정밀검사 방법으로 실시하여 자동차정기검사보다 배출가스 검사방법을 강화하여 시행함으로써 보다 깨끗한 대기환경을 유지하기 위해 시행하는 일이다.		
	자동차신규검사	자동차신규검사는 해외 수입 및 국내 말소 후 재등록 사유의 자동차가 도로를 운행하기 위해 신규등록을 하려는 경우 받아야 하는 검사제도 이다.		
	자동차임시검사	자동차임시검사는 안전기준 위반 또는 임의개조에 따른 단속기관의 명령이나 자동차 소유자가 안전성 확인, 차령 연장 등을 위해 신청하는 경우 비정기적으로 시행하는 일이다.		
	자동차튜닝검사	자동차튜닝검사는 자동차를 튜닝하려는 경우 튜닝한 이후 안전성을 확인하기 위해 튜닝전 서류심사를 위한 튜닝승인과 튜닝 후 승인내용과 차량을 비교하는 튜닝검사를 통해 주행안전성과 관련규정 적합성을 확인하는 일이다.		
	자동차안전검사	자동차안전검사는 자동차를 제작·조립·수입 한 이후 도로를 운행하기 위해 신규등록하려는 경우 받아야 하는 자동차안전기준에 적합함을 확인하는 일이다.		
전기자동차 검사	전기자동차 인증	전기자동차 인증은 전기자동차의 안전성, 성능 및 규정 준수 여부를 확인하기 위하여 관련법령에 따라 전기자동차의 안전성을 평가하여 인증하는 일이다.	15. 기계	08. 전기자동차 검사
	전기자동차 정비	전기자동차정비는 차량의 성능 유지와 안전한 주행을 위하여 전기자동차 작동원리에 대한 지식과 정비 지침서에 따라 진단 장비를 활용하여 정비 및 정상 작동 여부를 점검하는 일이다.		
	전기자동차 검사	전기자동차 검사는 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 고전원 전기를 사용하는 전기자동차의 운행안전성을 관련법령에 따라 정기적으로 확인하는 일이다.		

<표> 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	전기자동차 튜닝	전기자동차 튜닝은 (내연기관자동차의 배출가스 저감) 및 전기자동차의 성능을 개선하기 위해 전기 시스템, 배터리, 동력 전달장치, 조향장치 등을 최적화하는 일이다.		
	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수	전기자동차 충전인프라 설계 및 유지보수는 신뢰성 높은 충전시설을 구축하고 충전시설을 효율적으로 운영하기 위해 전기자동차 충전 인프라의 설계 및 구축, 전력을 관리하고 장비를 유지보수하는 일이다.		
수소자동차 검사	연료장치 설치상태 검사	연료장치 설치상태 검사는 수소내압용기, 용기밸브, 배관설비, 부대설비의 장착상태가 관련규정에 따라 설치되었는지 육안 및 계측기기로 검사를 수행하는 일이다.	없음	없음
	고압부 가스누출 검사	고압부 가스누출 검사는 충전구, 역류방지밸브, 용기밸브, 내압용기, 압력조정기(입구) 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.		
	저압부 가스누출 검사	저압부 가스누출 검사는 압력조정기(출구) 과압방지밸브, 저압센서, 수소차단밸브, 수소공급밸브, 인젝터 및 배관의 가스누출 상태를 누출검사장비 또는 누설 검사액을 활용하여 가스누출 유무를 수행하는 일이다.		
	수소충전횟수 및 수소내압용기 사용연한 검사	수소충전횟수(4,000회) 이하 여부를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사하고 수소내압용기의 사용연한이 15년 이내 인지 육안으로 검사를 수행하는 일이다		
	수소내압용기 검사	수소내압용기 검사는 용기의 동일성 및 표시사항, 손상, 부식, 외적영향결함, 변형이 있는지를 내압용기재검사기준에 따라 육안 및 계측기로 검사를 수행하는 일이다		
	밸브장치 및 안전장치 검사	밸브장치 및 안전장치 검사는 체크밸브, 연료압력센서, 릴리프 밸브, 수소차단 밸브, 고압차단밸브, 수소가스 용기밸브, 압력제어 밸브 작동상태를 육안 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.		
	수소누출 검지센서 검사	수소누출 검지센서 검사는 자동차실내, 수소자장용기모듈, 연료전지스택, 수소공급시스템에 설치된 수소센서의 작동여부를 수소가스 및 전자장치진단기를 활용하여 검사를 수행하는 일이다.		
자율주행 자동차검사	가상 주행 시나리오 설계	가상 주행 시나리오 설계는 주행시나리오, 주행환경 시나리오, 가상차량 등을 설정하여 실제 도로 여건을 반영 시험 시나리오를 사용하여 기존의 검증 방식과 다르게 복합적인 위험 상황에 대처하는 능력과 자동화 주행 기능을 검증하는 일이다.	없음	없음
	자율주행 시스템의 첨단안전장치	자율주행 시스템 첨단안전장치 검사는 AEB를 비롯해 전방충돌경고장치(FCWS), 차선이탈경고장치(LDWS), 차선이탈방지장치(LKAS), 사각지역 감시장치(BSD), 후방카메		

<표> 자동차 정비 및 검사 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
	검사	라(RVC), 적응형 순항제어장치(ACC), 타이어압력경고장치(TPMS), 주간주행등(DRL), 제동력지원장치(BAS), 적응형전조등(AFLS), 차체자세제어장치(ESC)의 설계/제작된 시스템 구성 요소부품 단위 및 시스템 단위 개발품에 대한 운행자동차 시험평가 검증을 수행하는 일이다.		
	자율주행 테스트 장비 개발	자율주행 테스트 장비 개발은 자율주행차의 주행 환경을 실제 상황과 똑같이 구현해 자율주행을 위한 기술·부품·완성차 단계를 지나 운행차단계에서 시험하기 위한 최소한의 검사장비를 말하며 주행 기술 검증을 위한 분석 시스템 등의 소프트웨어도 포함하여 개발하는 일이다.		
	자율주행 검사 제도 개발	자율주행 검사 제도 개발은 자율주행 기능이 있는 차량의 안전 및 기능 보장을 위해 엄격한 규제 요건을 준수하고 구체적인 사항을 검사기준 및 방법을 구축하는 일이다.		

④ 자동차·튜닝 분야

<표> 자동차 튜닝분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
파워트레인 튜닝	엔진 튜닝	엔진 튜닝은 자동차의 동력발생장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 편의장치, 동력전달장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.	15.기계	02. 자동차 튜닝
	연료장치 튜닝	연료장치 튜닝은 자동차에 사용되는 연료를 휘발유, 경유, LPG, CNG등으로 변경하여 사용하기 위하여 연료탱크, 연료분사장치, 연료제어장치, 엔진등과의 연계성을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.		
	변속기 튜닝	변속기 튜닝은 자동차의 변속장치를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 엔진 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 검토 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증을 수행하는 일이다.		
승차장치 튜닝	어린이운송용승합차 튜닝	어린이운송용승합차 튜닝은 어린이를 안전하게 운송하기 위해 경광등, 승하차 보조발판, 좌석, 정지표시판, 하차확인장치 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
	구급자동차 튜닝	구급자동차 튜닝은 환자를 운송하기 위해 경광등, 응급조치를 위해 설치하는 장치, 운행기록장치, 요금미터기 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
	캠핑용자동차 튜닝	캠핑카 튜닝은 캠핑을 하기 적합하게 취침시설, 취사시설, 세면시설, 화장실 등을 설치하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
물품적재장치 튜닝	내장탑 튜닝	내장탑 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 내장탑, 냉동탑, 왕바디탑, 포장탑 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
	크레인 등 작업차량 튜닝	크레인 등 작업차량 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 크레인, 유압적하기 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
	탱크로리 튜닝	탱크로리 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 탱크로리, 살수탱크로리 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
	덤프차 튜닝	덤프차 튜닝은 화물자동차의 적재장치를 소유자의 사용목적에 적합하게 덤프형 적재함, 암롤, 쓰레기 수거용 적재함 등으로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

<표> 자동차 튜닝분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
환경보호 장치 튜닝	소음기 튜닝	소음기 튜닝은 자동차의 소음을 조절하기 위해 장착하는 소음기의 형상, 배출소음크기 등을 소비자가 원하는 형태로 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
	배출가스저감장치 튜닝	배출가스 저감장치 튜닝은 자동차의 배출가스를 감소시키기 위해 장착되는 입자성물질 저감장치, 선택적 촉매 환원장치, 배기가스 재순환 장치 등을 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
등화장치 튜닝	등화장치 튜닝	등화장치 튜닝은 자동차의 등화장치를 사용목적에 적합하게 전조등, 안개등, 경광등 등으로 변경하기 위한 설계-해석-제작-검증하는 산업을 말한다.	15. 기계	02. 자동차 튜닝
고전원전기 장치 튜닝	구동모터 튜닝	구동모터 튜닝은 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 구동모터 주변전자장치, 편의장치 등과의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.	없음	
	감속기 튜닝	감속기 튜닝은 전기자동차의 감속기를 사용자의 사용목적에 적합하게 변경하기 위하여 구동모터 및 주변전자장치, 주행장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		
	충전장치 튜닝	충전장치 튜닝은 전기자동차의 충전장치를 전기자동차 사용목적 또는 소비자의 기호에 따라 변경하기 위하여 구동모터 등 고전원장치와의 연계성 등을 검토하기 위한 설계-제작-기준적합성 검증 등을 수행하는 일이다.		

⑤ 자동차 경영관리 분야

<표> 자동차 경영관리 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
경영관리	인사	인사는 조직의 목표 달성을 위해 인사제도의 수립 및 개선을 실시하고 직무분석, 채용, 배치, 육성, 평가, 보상, 승진, 퇴직 등의 제반 업무를 수행하는 일이다.	02. 경영·회계·사 무	01. 경영기획 02. 경영평가
	노무관리	노무관리는 사용자와 근로자(노동조합) 간의 협력적 노사관계 구축과 근로자의 건전한 근로환경 조성을 도모하는 일이다.		01. PR
	예산	예산은 조직이 목표로 하는 경영성과를 효과적으로 달성하기 위한 미래의 경영활동을 계량화하는 것으로 일정기간 예상되는 수익과 비용을 편성하고 집행하며, 통제하는 일이다.		02. 광고 01. 마케팅 전략기획 02. 고객관리
	자금	자금은 예산계획에 따라 기업의 영업, 투자, 재무 활동을 수행할 수 있도록 필요 자금의 계획수립, 조달, 운용을 하고 발생 가능한 위험관리 및 성과를 평가하는 일이다.		03. 통계조사 04. 유통관리
	경영기획	경영기획은 경영목표를 효과적으로 달성하기 위한 전략을 수립하고 최적의 자원을 효율적으로 배분하도록 경영진의 의사결정을 체계적으로 지원하는 일이다.		01. 총무 02. 자산관리
	경영평가	경영평가는 조직의 지속적 성장을 위하여 경영목표에 따른 평가기준을 마련하고, 일정기간 동안 조직이 수행한 성과를 이 기준에 따라 분석/정리하여 보고하는 일이다.		03. 비상기획
	사무행정	사무행정은 조직이나 부서 구성원들이 본연의 업무를 원활하게 수행할 수 있도록 조직 내부와 외부에서 요청하거나 필요로 하는 업무를 지원하고 관리하는 일이다.		01. 인사 02. 노무관리
	비서	비서는 상사와 조직을 위하여 상호 신뢰를 바탕으로 기밀유지 및 비서윤리를 준수하고, 조직과 경영 전반에 관한 지식, 사무정보기술, 의사소통능력을 갖추어 경영진을 전문적으로 보좌하는 일이다.		01. 비서 02. 사무행정
	회계	회계는 기업 및 조직 내외부에 있는 의사결정자들이 효율적인 의사결정을 할 수 있도록 회계기준에 따라 재무제표를 작성하여 유용한 재무적 정보를 제공하며, 제공된 회계정보의 적정성을 파악하는 일이다.		01. 예산 02. 자금
	세무	세무는 기업의 활동을 위하여 주어진 세법범위 내에서 조세부담을 최소화시키는 조세전략을 포함하고 정확한 과세소득과 과세표준 및 세액을 산출하여 과세당국에 신고, 납부 하는 일이다.		01. 회계감사 02. 세무

<표> 자동차 경영관리 분야 직무맵-NCS 매칭표

하위 산업분야	표준직무	직무정의(안)	관련 NCS	
			대분류	세분류
자동차· 부품 영업	자동차영업	자동차 영업은 신차 및 중고 자동차 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 고객 발굴·상담, 계약, 자동차인도, 신규 및 재구매 고객관리, 중고차 매입·판매 등을 수행하는 일이다.	15. 기계	01. 자동차영업
	자동차부품 영업	자동차 부품영업은 자동차 부품 판매를 위해 자동차와 관련된 기본적인 지식을 바탕으로 영업환경과 고객 니즈를 조사·분석하여 시장변화에 적절한 영업판촉활동을 계획하고 발주처 니즈에 맞는 제품을 발굴하고 판매하기 위한 일이다.		

2023.12

자동차산업 인적자원개발위원회 스토리보드

프론트 메뉴



주식회사 유니픽스

1

자동차산업ISC개발위원회 품

거점소개	사업소개	차량별	역시안
위원장 인사말	차량소개	자동차산업 요약통계	공지사항
차량자 SOC 소개	교류서명	보고서	전문보고
포지드	차량기회사금	- 산업정책현황분석 - 자동차포럼 - 기타	
정책과제조사서적	개발서명	차량 업	
모서는 품			

2

1 기관소개

44444444

UNIPICS 소개 + 직원인사팀

직원인사팀



안녕하십니까
 직원인사팀 인적자원개발팀의 홈페이지를 방문하여 주신 여러분을 진심으로 환영합니다.

세상은 자동화를 해가로 빠르게 변화해 왔습니다. 4,000억 원 한 배커는 획기적인 이기(無利)가 발생한 이후, 인류의 역사는 발전을 위해, 그리고 달성에 의해 진화발전되어 왔으며, 국면이 아닐 것입니다.

4차 산업혁명이라는 전문 역사상 가장 빠른 변화 속 그 중심에 서 있는 자동화를 둘러싼 지금의 환경은, 우리 대학원에서도 결코 외기일 고전, 그리고 기회를 주고 있습니다. 자동화가 주는 우리 경제·사회·문화적 이득을 감안한다면 우리는 반드시 변화의 흐름을 주도할 필요가 있습니다.

이러한 산업의 대전환기에 맞춰 직원인사팀 인적자원개발팀(이동자&C)는 자동화 산업에 한 단계 더 도약할 수 있도록 지속가능한 인적자원을 확보를 구획하고자 합니다.

현장, 대학원 등 신청장 분야에는 무제한 융합형 인재의 형성에 공헌하여야 하며, 현장에 필요한 인력이 불충분한 분야는 신청장 분야로의 직무전환 등을 통해 궁극적 미래형 산업구조로의 전환을 지원해야 합니다.

이를 위해서 미래차 산업의 핵심 직무의 기술 역량의 대한 전일제 분석을 통해 국가직무능력표준(NCS) 등 인적자원 개발수준체계를 이해형 산업구조에 맞춰서 개발-개선하겠습니다.

또, 미래차 산업 전략 전환에 대한 조사분석, 산업현장의 수요를 반영한 NCS 개발-개선, 직무역량 고도화를 위한 교육훈련과 직적 기준 마련 등을 충실히 수행하겠습니다.

새로운 변화의 물결 속에서 모험하다 언제 갈까 도전정신이라는 문대는, 물론 이를 안 것도 직원인사팀의 본연의 역할을 충실히 수행해 나갈 것입니다. 직원인사팀이 직할어질 미래 및 협력의 시대를 함께 구상하고, 있습니다.

페이지	4
페이지번호	
페이지명	기관소개 + 직원인사팀
페이지URL	
비고	

Description

제출번호
품목 + 기술소재 + 적용처/DC 소개
지동차 DC 소개



페이지	5
제출번호	
품명명	기공소재 - 적용처 DC 소개
제출일자	
비고	
Description	
1. 고객물서-첨착전,지동차 DC,보조급의pdf 3page 첨부	

제출번호
품목 + 기술소재 + 조직도
조직도



페이지	6
제출번호	
품명명	기공소재 - 조직도
제출일자	
비고	
Description	

제출번호
제출명
제출내용
제출파일
제출일

페이지	7
제출번호	
제출명	기공소의 - 참여리틀니소개
제출파일	
제출일	

참여리틀니 소개

· 환경체육지원연구원을 대표기관으로, 산업체, 학생, 기업, 단체, 학계, 노동계가 참여하여 총 26개 기관으로 구성
· 초등부 - 중등부 - 일반부 - 체육관 총 4개부서로 구성되어 참여리틀니를 구성

Description	
1. 공적봉사-봉사단, 자원봉사단, 프로그램의 paf layout 참고	

제출번호
제출명
제출내용
제출파일
제출일

페이지	8
제출번호	
제출명	기공소의 - 참여리틀니소개
제출파일	
제출일	

환경체육지원연구원을 대표기관으로, 산업체, 학생, 기업, 학계, 노동계가 참여하여 총 26개 기관으로 구성
초등부 - 중등부 - 일반부 - 체육관 총 4개부서로 구성되어 참여리틀니를 구성

참여기관

학생계 3개











한양대학교	한서대학교	한국기술교육대학교


산업계 12개

한서대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교	한국기술교육대학교

참고서적도
https://gkxxa.org/files/ry/about/about_floor.html

계속

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">4회 302호</div> <p>물 - 기관소재 - 창제작보서소재</p> <p>노동제 1개</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국노동조합총연맹</p> </div> <p>합단체 9개</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국자동차노동조합연맹</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국직업기술노동조합</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국자동차노동조합</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>자동차노동조합총연맹</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국직업기술</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국자동차노동조합</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국직업기술노동조합</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국자동차노동조합</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  <p>한국직업기술</p> </div> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">제시시</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td>제시년도</td> <td></td> </tr> <tr> <td>제시명</td> <td>기관소재 - 창제작보서소재</td> </tr> <tr> <td>제시내역</td> <td></td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Description</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 200px;"></td> </tr> </table>	제시시	9	제시년도		제시명	기관소재 - 창제작보서소재	제시내역		비고		Description			
제시시	9														
제시년도															
제시명	기관소재 - 창제작보서소재														
제시내역															
비고															
Description															

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">4회 302호</div> <p>물 - 기관소재 - 오시는 길</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;">오시는 길</div> <p style="text-align: center; margin: 10px 0;">충남 천안시 동남구 봉서면 봉서로 303 한국자동차연구원(31214)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>지도</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">제시시</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>제시년도</td> <td></td> </tr> <tr> <td>제시명</td> <td>기관소재 - 오시는 길</td> </tr> <tr> <td>제시내역</td> <td></td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Description</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 200px;"></td> </tr> </table>	제시시	10	제시년도		제시명	기관소재 - 오시는 길	제시내역		비고		Description			
제시시	10														
제시년도															
제시명	기관소재 - 오시는 길														
제시내역															
비고															
Description															

UNIPICS

2

사업소개

사내교직원
8월 4주 (8월 27일~31일)
고령사업

페이지	13
페이지 번호	
페이지명	고령사업 (1/3)
페이지 위치	
비고	

Description

필수적 운영

- 활약의 성과를 통해 산업 정보 확보, 영안 서비스 및 생활안정 지원 제공



신장간담회(중)수행지

- 부속 일제의 직무별 교육지, 인력 부족, 인력 확보, 직무 전문성 등 인력 관리에 대한 내용 제공
- 교육 및 훈련 지원 등 인력 관리 내용 제공에 따라 교육 목적을 충족하여 인력 관리에 대한 내용 제공



페이지	14
페이지 번호	
페이지명	고령사업 (2/3)
페이지 위치	
비고	

Description

분기별 이슈리포트



페이지	15
페이지 번호	
페이지명	그룹서 (2/3)
페이지 위치	
비고	
Description	

4분기 실적
본 + 사업보고서-4분기 실적서면
자율기획사업

자동차부의 4분기 실적



페이지	16
페이지 번호	
페이지명	자율기획사업 (2/3)
페이지 위치	
비고	
Description	
↓ 계속 ↓	

최신형 장학수요 조사

- 저소득학생에서 장학수요가 큰 신년설(학력저하)에 대해 장학지원을 하기 위해 장학수요조사
- 올 장학신청 수사에 차별화하기 위해 신년설(학력저하)이 적용되면 장학수요 신년설(학력저하) 및 일반 장학수요를 구분하여 조사 실시



페이지	17
학년/교과	
학년명	차별기 특성(12/2)
장학유형	
비고	

Description

계속

교육공헌 활동 조사



페이지	18
학년/교과	
학년명	차별기 특성(12/2)
장학유형	
비고	

Description

4차산업혁명

중·고급직무·직업사양

계별사업

페이지	19
페이지번호	
페이지명	계별사업
페이지위치	
비고	

Description

- 미래직업환경에 따른 산업발전방향과 노동현황 추경제약이력 NCS 개발, 계별 수립
- 3차기차용차량NCS 개발비, 3차용차량개발비, 3차용차량개발비 NCS 계별 수립



UNIPICS

3

자료실

3 자료실

2022년

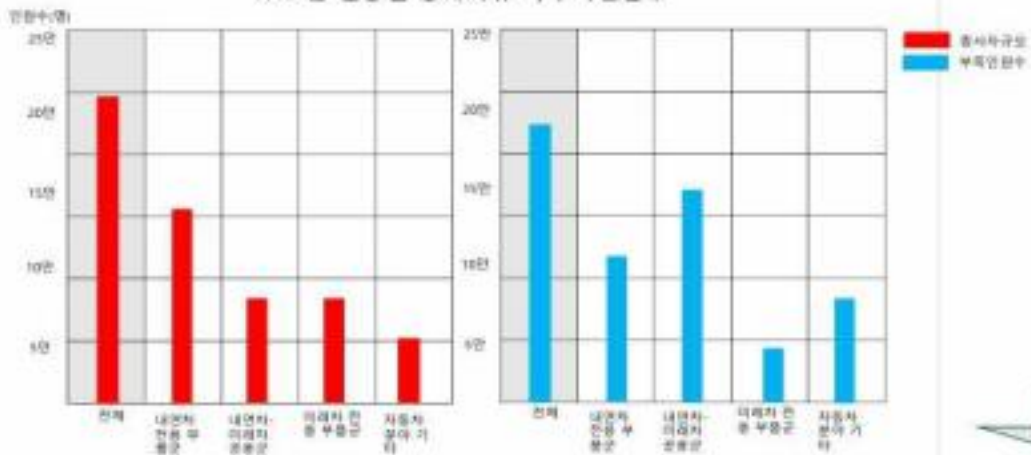
공 - 자료실 - 자용차산업인력통계

자용차산업 인력통계

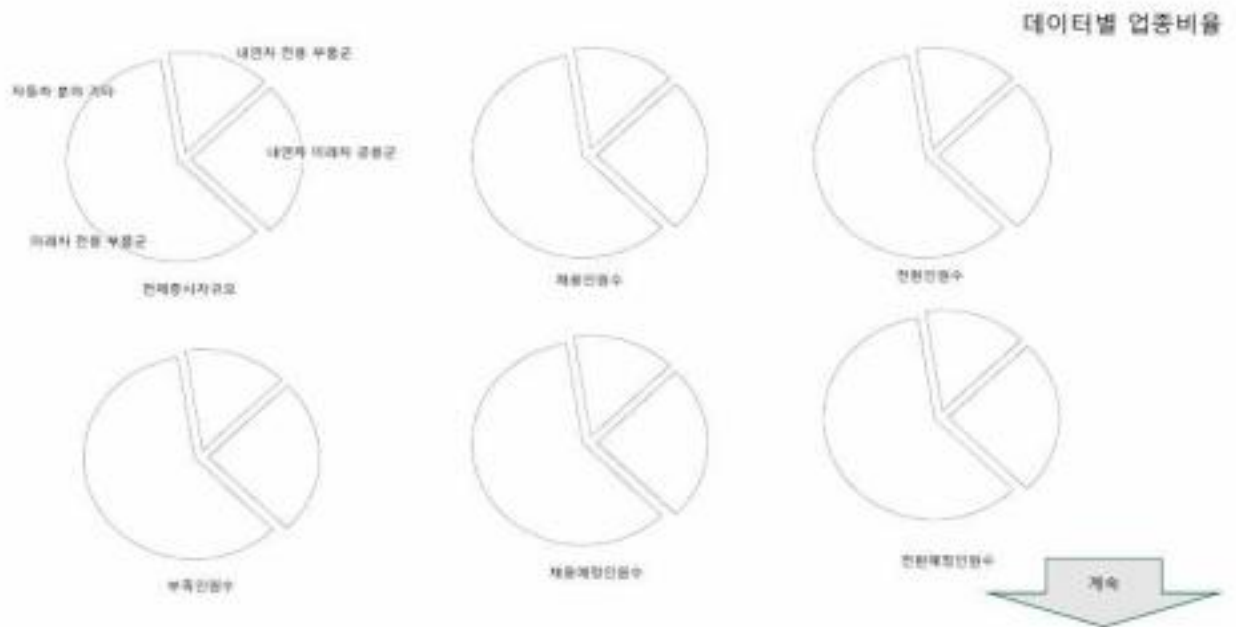
페이지	21
페이지코드	
유안명	자료실 - 자용차산업인력통계
유안유치	
비고	

Description

2022년 업종별 종사자규모/부족인원수



2022년 직무별 종사자규모/부족인원수/채용예정인원수/전환예정인원수



493028
물 + 자료실 - 보고서 - 산업정책연구본부
보고서

산업정책연구본부	자동차산업	기자
----------	-------	----

(2023년) 2022년 자동차산업 정책현황 조사 - 분석

작성일 2023-04-07	호출수 1000
----------------	----------

첨부파일 (자동차_242_2022년_자동차산업_정책현황_조사분석(2023_4_7출발).pdf)

2022년 자동차 10C 구분사업으로 수행한 2022년 자동차산업 정책현황 조사 - 분석 보고서를 드립니다.

- ▶ 주제: 2022년 자동차 부문산업의 정책현황 조사 - 분석
- ▶ 핵심내용: 1) 자동차 부문산업 정책현황 조사 - 분석 결과, 2) 미래차 관련 기업 100개사와 3) 핵심산업 현대차조사 결과, 4) 자동차 산업 정책수립 현황 등
- ▶ 발행일 : 2023년 4월

페이지	26
화면크기	
화면명	자료실 - 보고서 - 산업정책연구본부
화면위치	
비고	
Description	

이전글	
다음글	

백지

493028
물 + 자료실 - 차무팀
자동차 산업 혁명

자동차 부품 연구개발분야	자동차 부품 생산분야	자동차 정비 및 검사분야	자동차 용접분야	자동차 조립분야
---------------	-------------	---------------	----------	----------

역사역사	역사	역사역사	역사	100차	역사	역사역사	역사	역사역사	역사
자동차 역사	자동차 연구개발 분야	자동차 역사	모터스 테크놀로지(Motors Technology)	내거스 자동차 역사	자동차 부품 연구개발 분야	자동차 역사	자동차 연구개발 분야	자동차 역사	자동차 연구개발 분야
	자동차 부품 생산 분야		자동차 부품 생산 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야		
	자동차 정비 및 검사 분야		자동차 부품 생산 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야
	자동차 용접 분야		자동차 부품 생산 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야
	자동차 조립 분야		자동차 부품 생산 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야		자동차 연구개발 분야

페이지	27
화면크기	
화면명	차무팀
화면위치	자료실 - 차무팀
비고	
Description	

(주) 자동차 부품 연구개발 분야

자동차 부품 연구개발 분야는 자동차의 성능과 안전을 높이기 위해 다양한 기술을 개발하고 이를 적용하는 분야입니다. 이 분야는 자동차의 핵심 부품인 엔진, 변속기, 브레이크, 서스펜션 등을 연구하고 개발하는 데 중점을 둡니다.

이 분야는 연구개발(R&D)을 통해 새로운 기술을 개발하고, 이를 상용화하여 자동차에 적용하는 데 중점을 둡니다. 이 분야는 자동차의 성능과 안전을 높이기 위해 다양한 기술을 개발하고 이를 적용하는 분야입니다.

--	--

4 관리자

40000000

페이지	11
페이지번호	
페이지명	관리자페이지 - 관리자
페이지위치	
비밀번호	

관리자 > 통계입력

통계입력

기간: -

관리자등록
 부속인원수
 채용인원수
 채용예정인원수
 현업인원수
 현업예정인원수

합계

(1)공통가족/채용	<input type="text" value="Test Box"/>	(4)사원평가 및 품질	<input type="text" value="Test Box"/>
(2)구애/영양	<input type="text" value="Test Box"/>	(5)생산	<input type="text" value="Test Box"/>
(3)연구개발	<input type="text" value="Test Box"/>	(6)기타(보통 장비)	<input type="text" value="Test Box"/>
합계	<input type="text" value="Test Box"/>		

내연자 전용 부속군

(1)공정기록/재질	Test Box	(4)시험결과 및 품질	Test Box
(2)구매/영입	Test Box	(5)생산	Test Box
(3)연구개발	Test Box	(6)기타(보통-정제)	Test Box
합계	Test Box		

내연자-역제자 공통군

(1)공정기록/재질	Test Box	(4)시험결과 및 품질	Test Box
(2)구매/영입	Test Box	(5)생산	Test Box
(3)연구개발	Test Box	(6)기타(보통-정제)	Test Box
합계	Test Box		

페이지	34
페이지번호	
페이지명	관리/생산/품질
페이지위치	
비고	

Description

계속

역제자 전용 부속군

(1)공정기록/재질	Test Box	(4)시험결과 및 품질	Test Box
(2)구매/영입	Test Box	(5)생산	Test Box
(3)연구개발	Test Box	(6)기타(보통-정제)	Test Box
합계	Test Box		

작동자 분해 기타

(1)공정기록/재질	Test Box	(4)시험결과 및 품질	Test Box
(2)구매/영입	Test Box	(5)생산	Test Box
(3)연구개발	Test Box	(6)기타(보통-정제)	Test Box
합계	Test Box		

페이지	35
페이지번호	
페이지명	관리/생산/품질
페이지위치	
비고	

Description

직무별 관리

번호	회상위 게시명	상호	관리
1	회상위공통 업무실적관리부		<input type="button" value="삭제"/> <input type="button" value="이동"/>
2			<input type="button" value="삭제"/>

페이지	36
페이지번호	
페이지명	직무별 관리
페이지위치	관리자 - 직무별 관리 - 회상위관리
메인	

Description

직무별 관리

회상위 게시 선택

번호	회상위 게시명	회상위 게시 내용	관리
1	회상위 관리부	회상위 관리부는 회상위에 게시되는 모든 게시 및 이 스템의 운영, 관리 등에 사용되는 정보자료, 관련 게시, 업무일지, 각종 시스템, 업무차(연락) 시스템, 통신 시스템, 기타 등등 회상위공통을 담당하는 시스템개발을 합니다.	<input type="button" value="삭제"/> <input type="button" value="이동"/>
2			<input type="button" value="삭제"/>

페이지	37
페이지번호	
페이지명	직무별 관리
페이지위치	관리자 - 직무별 관리 - 서면 게시
메인	

Description

직무명 관리

최상위 세자	세자 세자	직무
최상위 세자 선택	<input type="text" value="인력"/>	
세자 세자 선택	<input type="text" value="인력"/>	<input type="button" value="선택"/>
<hr/>		
번호	직무명	설명
1	차량용 인동작 HW 조작	<input type="button" value="수정"/> <input type="button" value="삭제"/>
<input type="button" value="직무 목록"/>		

◀ 1 2 3 4 5 ▶

페이지	38
페이지 번호	
페이지명	직무명 관리
페이지URL	관리자-직무명 관리-직무
비고	
Description	
<div style="border: 1px solid gray; height: 200px;"></div>	

직무명 관리

최상위 세자	세자 세자	직무		
<hr/>				
직무 수정				
최상위 세자	차량용 인동작 HW 조작			
세자 세자	차량용 인동작			
직무명	<input type="text"/>			
직무명상	<input type="text"/>			
직무수준	인동작	<input type="text"/>	인동작	
<hr/>				
동작 목록				
동작 목록	동작명	<input type="text"/>	비고	<input type="text"/>
	동작명	<input type="text"/>	인동작	<input checked="" type="radio"/> 인동작 <input type="radio"/> 동시
	동작명	<input type="text"/>		
<input type="button" value="선택"/>				
<hr/>				
동작 목록	동작명	<input type="text"/>	비고	<input type="text"/>
	동작명	<input type="text"/>	인동작	<input checked="" type="radio"/> 인동작 <input type="radio"/> 동시
	동작명	<input type="text"/>		
<input type="button" value="선택"/>				

페이지	38
페이지 번호	
페이지명	직무명 관리
페이지URL	관리자-직무명 관리-직무
비고	
Description	
<div style="border: 1px solid gray; height: 200px;"></div>	

활동지에 기술

활동지에 기술 목적	주요목적		주요사
	주요기능		

활동지에 기술 목적	주요목적		주요사
	주요기능		

[40]

페이지	40
페이지번호	
페이지명	활동지 관리
페이지위치	관리지-활동지 관리-활동지
비고	
Description	

협력사 관리

번호	카테고리	종류	기업명	종서	관리
10	책계		협력사1	1	[수정] [삭제]
9	산업계		협력사2	2	[수정] [삭제]
8	노동계		협력사3	5	[수정] [삭제]

[등록]

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

페이지	41
페이지번호	
페이지명	협력사 관리
페이지위치	관리지-공명관리-협력사 관리-
비고	
Description	

