

20
25

자동차산업 인력현황 조사·분석

■ 일러두기

1. 「2025년 자동차산업 인력현황 조사·분석 보고서」는 자동차산업인적자원개발위원회 (ISC)의 결과물입니다.
2. 본 보고서는 한국자동차연구원의 공식 견해가 아니며, 인용 시 원본 데이터의 출처를 반드시 밝혀 주시기 바랍니다.
3. 본 보고서는 2025년 실시한 「자동차 부품산업 인력현황 조사」 및 「자동차산업 인력현황 공급분석」 결과물을 포함하고 있으며, 통계표에 수록된 숫자는 4사5입된 것으로 총계가 일치하지 않을 수 있습니다.
4. 보고서와 관련된 문의를 한국자동차연구원 Academy 인력조사실로 문의해주시기 바랍니다. (담당자: 박수연/이종하, 연락처: 041-559-3050)
5. 본 보고서 작성을 위해 참여해주신 분들께 감사드립니다.

목차

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 목적	3
2. 연구 방법 및 구성	5
3. 연구의 한계	7
II. 자동차산업 범위 및 환경 변화	9
1. 자동차산업의 범위	11
2. 자동차산업의 환경변화	23
3. 소결	45
III. 자동차 부품산업 인력수요 분석	47
1. 자동차 부품산업 인력수요 조사 개요	49
2. 산업구조 및 경영 현황	77
3. 기술전환과 혁신역량	87
4. 인력구조 및 고용현황	97
5. 인사관리와 교육훈련 체계	137
6. 디지털 전환과 자격 체계	169
7. 외국인력 활용 및 수요	187
8. 소결	195
IV. 자동차산업의 인력공급 현황	201
1. 교육·훈련을 통한 인력공급 현황	203
2. 자격을 통한 인력공급 현황	267
3. 예비 취업자의 인력공급 관련 인식 현황	272
4. 소결	288
V. 결론	297
1. 인력수급 미스매치 현황	299
2. 인력양성을 위한 교육·훈련 및 자격 개편 방안	306
3. 종합 결론 및 정책 제언	322
참고 문헌	328

표목차

〈표-1〉 연구 내용 및 방법	5
〈표-2〉 자동차산업 관련 제11차 한국표준산업분류(KSIC)	14
〈표-3〉 미래차와 연계된 한국표준산업분류 코드	16
〈표-4〉 자동차산업 관련 2025년 고용직업분류(KECO)	18
〈표-5〉 자동차ISC NCS 소관 분야	20
〈표-6〉 자동차산업 종사자의 세분류별 추이	35
〈표-7〉 자동차산업 종사자의 규모별 추이	36
〈표-8〉 자동차산업 빈일자리율의 규모별 추이	38
〈표-9〉 자동차산업 채용률의 규모별 추이	39
〈표-10〉 자동차산업 이직률의 규모별 추이	41
〈표-11〉 자동차산업 임금의 세분류별 추이	43
〈표-12〉 자동차산업 임금의 규모별 추이	44
〈표-13〉 세부 직무구분 설명	50
〈표-14〉 자동차산업 인력현황 조사항목	54
〈표-15〉 주업종 분류의 정의	56
〈표-16〉 협력단계 분류의 정의	57
〈표-17〉 기존 자동차 부품산업 업종 사업체 모집단 분포현황 (2023년 전국사업체조사 기준)	60
〈표-18〉 타 산업 세세분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포	61
〈표-19〉 타 산업 중분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포	62
〈표-20〉 기존 부품산업의 세부업종별 종사자수 규모층의 표본할당결과	66
〈표-21〉 4개 권역별 기대 표본크기와 기대표본오차(ESE)	67
〈표-22〉 타 산업 세세분류 내 자동차 관련 산업의 중분류별과 종사자 규모별 할당표본 분포	68
〈표-23〉 본 조사 성공 101개 사업체의 업종별 규모별 분포	71
〈표-24〉 업종별(소분류)과 종사자규모별 조사데이터 분포	72
〈표-25〉 선별조사 모집단과 적격사업체 분포	73
〈표-26〉 업종 소분류별과 종사자수 규모층별 적격률과 추정모집단 분포	74

〈표-27〉 추정 모집단 크기와 본조사 표본사업체 수	75
〈표-28〉 한국표준산업분류별/기업규모별 사업체수	77
〈표-29〉 주업종별 사업체 특성	80
〈표-30〉 주업종별 재무현황	84
〈표-31〉 사업전환 미추진 사유(1순위)	88
〈표-32〉 사업체 형태별 연구소 보유 현황	91
〈표-33〉 사업체 형태별 연구개발 수행 방식	94
〈표-34〉 주업종별/직무별 종사자수	100
〈표-35〉 주업종별/경력 및 학력별 종사자 현황	103
〈표-36〉 사업체 형태별 인력규모	104
〈표-37〉 주업종별/직무별 부족인원수	108
〈표-38〉 주업종별/경력 및 학력별 부족인원 현황	110
〈표-39〉 사업체 형태별 부족인원 규모	111
〈표-40〉 사업체 형태별 부족인원 발생원인(1순위)	112
〈표-41〉 사업체 형태별 인력부족 전공분야(1순위)	113
〈표-42〉 주업종별/직무별 채용인원수	118
〈표-43〉 주업종별/경력 및 학력별 채용인원 현황	119
〈표-44〉 주업종별/직무별 퇴직인원수	120
〈표-45〉 주업종별/경력 및 학력별 퇴직인원 현황	122
〈표-46〉 주업종별/직무별 채용예정인원수	123
〈표-47〉 주업종별/경력 및 학력별 채용예정인원 현황	
〈표-48〉 주업종 연도별/직무별 종사자수	132
〈표-49〉 사원 및 대리급 평균 임금 수준	138
〈표-50〉 과장 및 차장급 평균 임금 수준	140
〈표-51〉 부장 및 팀장급 평균 임금 수준	143
〈표-52〉 인사관리체계(조직, 평가, 보상) 운영 여부	146
〈표-53〉 인사관리 평가 제도 운영 현황	148
〈표-54〉 이직방지 또는 고용유지를 위한 제도 운영 비율	150

〈표-55〉 교육훈련 현황	155
〈표-56〉 직무별 필요한 교육목적 및 방법	158
〈표-57〉 주업종별/직무별 필요한 교육목적	160
〈표-58〉 AI/자동화 도입·활용 현황_경영기획/재경분야	170
〈표-59〉 AI/자동화 도입·활용 현황_구매/영업분야	172
〈표-60〉 AI/자동화 도입·활용 현황_연구개발분야	174
〈표-61〉 AI/자동화 도입·활용 현황_시험평가 및 품질분야	175
〈표-62〉 AI/자동화 도입·활용 현황_생산분야	177
〈표-63〉 사업체 형태별 자격 필요성에 대한 인식	181
〈표-64〉 사업체 형태별 / 분야별 자격 필요성 인식	184
〈표-65〉 외국인 근로자 고용 사업체수	187
〈표-66〉 국적별·비자유형별 외국인 근로자수	189
〈표-67〉 주업종별/직무별 외국인 종사자수	190
〈표-68〉 주업종별 외국인 근로자의 주요업무(1+2+3순위)	190
〈표-69〉 국적별·비자유형별 외국인 필요인력	192
〈표-70〉 외국인 근로자 고용 관련 애로사항(1순위)	193
〈표-71〉 인력 구조 및 고용 격차	196
〈표-72〉 '17~'24년 전체 직업계고 졸업 후 상황 추이	206
〈표-73〉 자동차분야 분류 키워드	207
〈표-74〉 '17~'24년 전체 직업계고 설치 현황	208
〈표-75〉 '17~'23년 자동차 분야 직업계고 졸업 후 상황 추이	208
〈표-76〉 2022년 개정 NCIC 국가 교육과정 (고등학교 - 전문교과) ①	209
〈표-77〉 2022년 개정 NCIC 국가 교육과정 (고등학교 - 전문교과) ②	210
〈표-78〉 자동차 분야 직업계고 교과목 구성 및 학교·학과별 채택 현황	211
〈표-79〉 고시 외 세부 분류별 교육과정 구성 현황 (2024)	214
〈표-80〉 자동차분야 분류 핵심 키워드	218
〈표-81〉 대계열 및 중계열 학과 설치 현황 및 학생 현황	219
〈표-82〉 자동차학과(분류기준①) 설치 현황 및 학생 현황	220
〈표-83〉 자동차 유관 학과(분류기준②) 설치 현황 및 학생 현황	221
〈표-84〉 자동차 유관 교과목 학과(분류기준③) 설치 현황 및 학생 현황	223
〈표-85〉 2024년 기준 학점은행제 표준교육과정 참고 대상 전공	225
〈표-86〉 직무맵 서브섹터 분류 활용 범위	226

〈표-87〉 세부 전공 분류 기준	226
〈표-88〉 자동차 분야 전문대학 교과목 ‘주전공 영역’ 구성 및 학과별 채택 현황	227
〈표-89〉 자동차분야 전문대학 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드	233
〈표-90〉 자동차 분야 대학교 교과목 ‘주전공 영역’ 구성 및 학과별 채택 현황	235
〈표-91〉 자동차분야 대학교 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드	241
〈표-92〉 자동차 분야 대학원 교과목 ‘주전공 영역’ 구성 및 학과별 채택 현황	243
〈표-93〉 자동차분야 대학원 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드	249
〈표-94〉 HRD-net DB 훈련유형 정리	252
〈표-95〉 자동차산업 관련 한국고용직업분류(KECO)	253
〈표-96〉 자동차분야 분류 핵심 키워드	254
〈표-97〉 자동차 분야 훈련 전체 인력공급 현황	255
〈표-98〉 자동차 분야 KECO 기준 인력공급 현황	256
〈표-99〉 과정유형별 KECO별 인력공급 현황	257
〈표-100〉 KECO별 직업훈련 내용	258
〈표-101〉 자동차 분야 핵심키워드 기준 인력공급 현황	259
〈표-102〉 자동차 부품산업 관련 KSIC 10차	261
〈표-103〉 기업 및 근로자지원 훈련참여자의 수료 후 이직 현황	263
〈표-104〉 기업 및 근로자지원 훈련 후 이직자 중 자동차산업 종사율	264
〈표-105〉 실업자지원 훈련참여자의 수료 후 취업 현황	265
〈표-106〉 실업자지원 훈련 후 취업자 중 자동차산업 종사율	266
〈표-107〉 자동차분야 국가기술자격 종목 현황	267
〈표-108〉 자동차분야 관련 국가기술자격 종목별 과목	268
〈표-109〉 자동차분야 국가기술자격 취득자 현황	270
〈표-110〉 능력단위 및 주요 평가 내용	270
〈표-111〉 미래차 유관 학과 재학생 FGI 주요 질문 내용	272
〈표-112〉 고등교육기관 자동차분야 인력공급 현황	289

그림목차

[그림-1] 자동차 산업에서의 생성형 AI 활용 사례	4
[그림-2] 전기자동차 검사준비 능력단위	21
[그림-3] 2024년 글로벌 자동차 생산량	24
[그림-4] 자동차산업 종사자 추이	34
[그림-5] 자동차산업 빈일자리율 추이	37
[그림-6] 자동차산업 채용률 추이	39
[그림-7] 자동차산업 이직률 추이	40
[그림-8] 자동차산업 임금 추이	42
[그림-9] 주요업종별 사업체 수	82
[그림-10] '23년 대비 '24년 매출액 증감 여부	85
[그림-11] '24년 대비 '25년 매출액 증감 여부	86
[그림-12] 새로운 기술 대응 및 제품 변화 추진 현황	87
[그림-13] 사업전환 미추진 사유(1+2순위)	89
[그림-14] 사원 및 대리급 평균 임금 수준	139
[그림-15] 과장 및 차장급 평균 임금 수준	141
[그림-16] 부장 및 팀장급 평균 임금 수준	144
[그림-17] 공식적인 교육훈련 미실시 사유	157
[그림-18] 필요한 교육과정	162
[그림-19] 정부지원 필요사항	165
[그림-20] 직무분야별 AI·스마트와 도입 현황	169
[그림-21] 미래차 관련 자격체계의 필요 요건	182
[그림-22] 미래차 관련 자격체계 도입 예상 효과	183
[그림-23] 2024년 자동차 분야 직업계고 '기계 전공' 교육과정 구성 현황	212
[그림-24] 2024년 자동차 분야 직업계고 '전기·전자 전공' 교육과정 구성 현황	213
[그림-25] 2024년 자동차 분야 직업계고 '고시 외 전공' 교육과정 구성 현황	214
[그림-26] 2024년 자동차 분야 직업계고 '생산' 관련 교육과정 구성 현황	215
[그림-27] 고등교육기관 자동차 유관 학과 분류 절차도	217
[그림-28] 2024년 자동차 분야 전문대학 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성	228

[그림-29]	2024년 자동차 분야 전문대학 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성	229
[그림-30]	2024년 자동차 분야 전문대학 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성	230
[그림-31]	2024년 자동차 분야 전문대학 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성	231
[그림-32]	2024년 자동차 분야 전문대학 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성	232
[그림-33]	2024년 자동차 분야 대학교 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성	236
[그림-34]	2024년 자동차 분야 대학교 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성	237
[그림-35]	2024년 자동차 분야 대학교 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성	238
[그림-36]	2024년 자동차 분야 대학교 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성	239
[그림-37]	2024년 자동차 분야 대학교 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성	240
[그림-38]	2024년 자동차 분야 대학원 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성	244
[그림-39]	2024년 자동차 분야 대학원 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성	245
[그림-40]	2024년 자동차 분야 대학원 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성	246
[그림-41]	2024년 자동차 분야 대학원 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성	247
[그림-42]	2024년 자동차 분야 대학원 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성	248
[그림-43]	자동차 분야 직업훈련 분류 절차	252
[그림-44]	자동차 분야 핵심키워드 기준 키워드 활용 건수	260
[그림-45]	미래차 관련 전공 선택 경로 및 주요 요인	273
[그림-46]	지역 간 커리큘럼 인식 차이	275
[그림-47]	교과과정 이외 역량개발 분야 및 인식	276
[그림-48]	희망 진로 및 취업 조건	278
[그림-49]	미래차분야 취업 의향 및 태도	280
[그림-50]	취업 환경 인식 및 태도	281
[그림-51]	구직 활동 여부 및 방법	282
[그림-52]	구직 활동 인식 및 태도	283
[그림-53]	구직 활동 애로사항	285
[그림-54]	청년 취업난 해소를 위한 정부 정책 및 지원 필요 사항	286
[그림-55]	미래차 전문인력 양성을 위한 지원 필요 사항	287
[그림-56]	현대엔지비 AI/DX - 그룹빅데이터스쿨	307

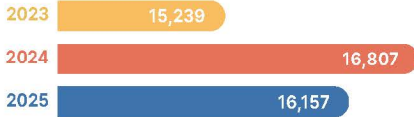
[그림-57] AIX 스쿨 대표과정 - ChatGPT 업무 자동화 (Gen AI 업무 효율화 과정 중)	308
[그림-58] 현대엔지비 SDV 교육체계(예시)	310
[그림-59] 현대엔지비 자율주행 교육체계(예시)	311
[그림-60] HDAT 자격 세부 구성(DA/DS)	314
[그림-61] 신뢰성/강건개발 전문가 인증제 체계	315
[그림-62] 능력 수준과 프로세스 속성	319

2025 자동차산업 인력현황

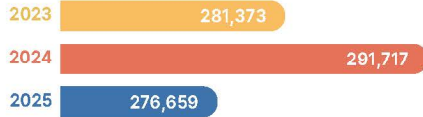


인력수요

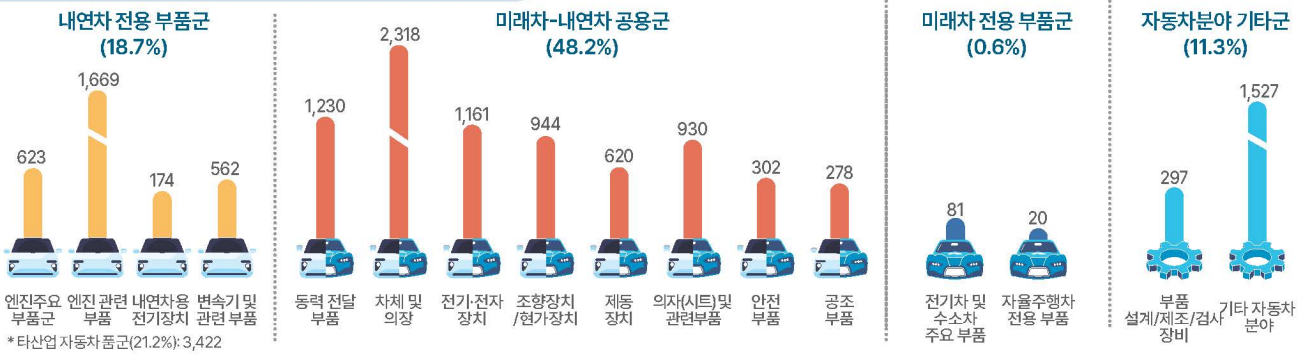
연도별 사업체수



연도별 종사자수



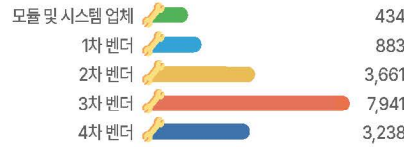
주업종별 사업체 현황: 총 16,157개소



매출액별



벤더유형별



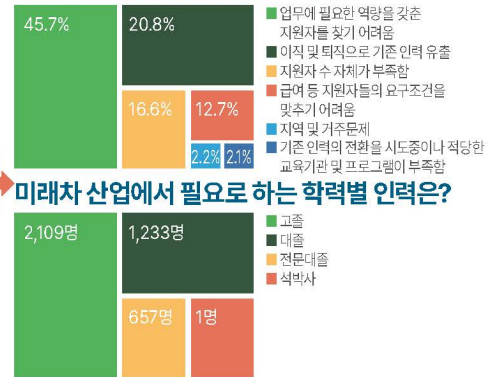
지역별



인력현황: 종사자수 총 276,659명

구분	현원	채용인원(채용률)	퇴직인원(퇴직률)	부족인원(부족률)	
					합계
주업종별	276,659 (100%)	18,240(6.6%)	16,556 (6%)	4,000 (1.4%)	
직무별	46,471 (16.8%)	1,764 (3.8%)	1,046 (2.2%)	333 (0.7%)	
	12,570 (4.5%)	367 (2.9%)	123 (1.0%)	79 (0.6%)	
	16,115 (5.8%)	303 (1.9%)	352 (2.2%)	404 (2.4%)	
	10,704 (3.9%)	277 (2.6%)	261 (2.4%)	38 (0.4%)	
	189,969 (68.7%)	15,499 (8.2%)	14,738 (7.8%)	3,116 (1.6%)	
	831 (0.3%)	31 (3.7%)	37 (4.5%)	30 (3.5%)	

미래차 산업 인력이 부족한 이유는?



주: 채용률=(채용인원/종사자수)*100, 부족률=(부족인원/종사자수+부족인원)*100, 퇴직률=(퇴직인원/종사자수)*100

NOTICE

자동차산업 인력수요현황 조사분석은?

매년 자동차부품 사업체(2,000여개)를 대상으로 사업체 현황과 직무별 종사자수, 채용인원, 퇴직인원, 교육훈련 수요 등에 대해서 조사하여 정보를 제공합니다. (www.Katech.kr> 발간보고서> 자동차ISC> 자동차산업 인력현황 조사분석 보고서)

주업종 구분

내연차 전용 부품군: 자동차용 내연기관의 부품 및 부속품을 제조하고, 엔진 및 전기장치, 변속기 등 내연기관 관련 전용 제품을 생산하는 분야
미래차-내연차 공용군: 내연차와 미래차에 공통적으로 사용되는 동력전달 부품, 차체 구성품, 제동 장치 및 자동차의 수동-능동 안전 관련 부품 등을 생산하는 분야
미래차 전용 부품군: 전기차 및 수소차의 동력발생 및 자율주행을 위한 인지/판단 등 관련 부품 생산하는 분야
자동차 기타 부품군: 금형/소프트웨어 등 자동차 부품 생산 효율성을 높이는 각종 장비 및 품질 확인 장비 등을 생산하는 분야
타산업 미래차 부품군: 전기장비 제조업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 등 타 산업 분야

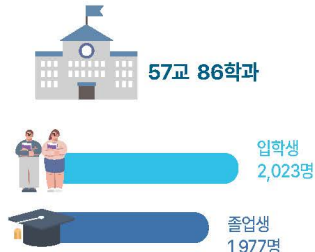
2025 자동차산업 인력현황

인력공급

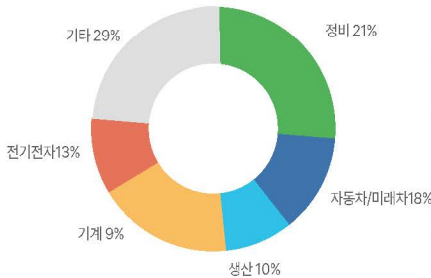


1. 직업계고

인력공급 현황



교과목 현황



기관별 특이사항

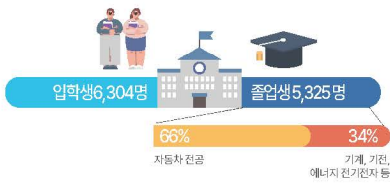
자동차분야 학교/학과 수 유지되고 있으나, 매년 취업자 지속 감소, 진학자 지속 증가 추세



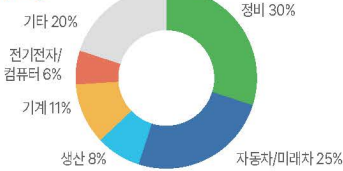
2. 고등교육기관

전문대학

72교 169학과

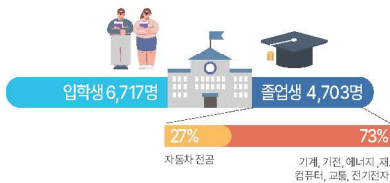


교과목 현황

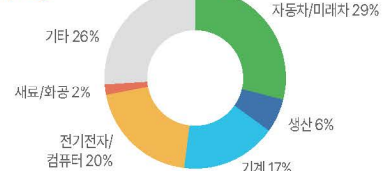


대학교

79교 170학과

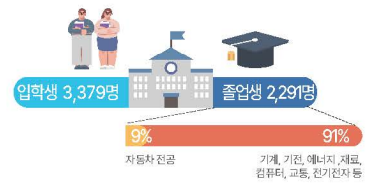


교과목 현황

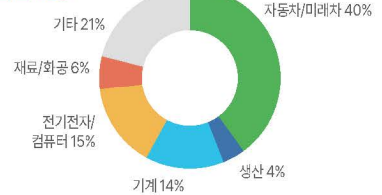


대학원

77교 194학과

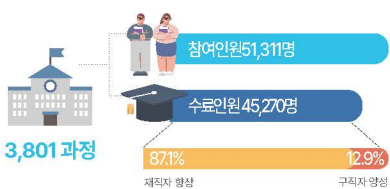


교과목 현황



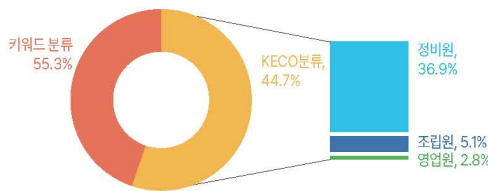
3. 직업훈련

직업훈련기관

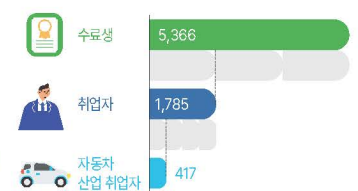


기관별 특이사항

대다수가 재직자 향상 직업훈련이었으며, 조립원, 영업원 훈련보다 정비원 훈련으로 쏠림



구직자 양성 훈련 수료자의 경우 약 30%가 취업하고, 취업자 중 23%가 자동차 산업으로 유입됨



NOTICE

자동차산업 인력공급현황 조사분석은?

정규교육기관(직업계고, 전문대학, 대학, 대학원)은 한국교육개발원(KEDI)에서 매년 조사하는 교육동계(KESS)를 분석하고, 직업훈련기관은 HRD-net 관련 자료를 분석하여 인력공급 현황 정보를 제공합니다.

정규교육기관의 학과, 학생 수 분류 기준

전공 분류 기준: 교육동계 소계명 분류기준으로 학과 또는 학과명에 '자동차, 자동차공학'을 포함하고, 교과목에 자동차 핵심 키워드를 포함하는 '자동차 유관 학과'를 집계
 핵심키워드: 자동차 관련 키워드인 '차량, Vehicle 등'을 비롯하여 미래차 '모빌리티, 이동체 등', 친환경차 '전기차, 수소차 등', 스마트카 '자율주행 등'과 자동차의 주요 부품 및 시스템 키워드인 '엔진, 배터리, 차체, 새시 등'을 포함

〈 요약 〉

1. 자동차산업의 환경변화

- 2024년 국내 자동차 산업은 내수와 생산 감소에도 불구하고 고부가가치 차종 중심의 수출 확대에 의해 외형이 유지되는 구조로 전환되고 있으며, 양적 성장보다는 수출 차종과 시장 구조의 질적 변화가 두드러지고 있음
- 동시에 글로벌 전동화 속도 조정 국면에서 HEV 재부상, SDV·자율주행 중심의 기술 패러다임 전환, 그리고 미국·EU의 공급망 및 ESG 규제 강화가 맞물리며 산업 전반의 전략 재편 압력이 확대되고 있음
 - (국내 시장 동향) 2024년 국내 자동차 생산 및 내수는 감소 추세(생산 413만 대(-2.7%), 내수 163.5만 대(-6.5%))를 보였으나, 수출 호조에 힘입어 생산 물량이 방어되는 구조임
 - (수출 호조) 2024년 자동차 수출액은 708억 달러로 사상 최대치를 경신했으며, 이는 HEV·SUV 등 고부가가치 차종의 수출 비중 확대(약 24%)에 기인함
 - (글로벌 전동화) 2024년 글로벌 전기차 판매는 1,700만 대를 돌파하여 신규 판매 비중이 20% 이상으로 확대되었으며, 중국이 압도적인 1위(1,100만 대 이상)를 기록함
 - (HEV 재평가) 글로벌 친환경차 시장의 성장세 둔화 속에서 하이브리드(HEV) 차량은 소유비용(TCO) 효율성과 주행 안정성을 앞세워 재평가되고 있으며, 국내 완성차 수출에서 HEV가 전동화 차량 수출의 약 60%를 차지함
 - (SDV (Software-Defined Vehicle) 본격화) 차량의 주요 기능을 소프트

웨어로 제어하는 SDV가 산업 생태계 패러다임 전환의 중심축이며, E/E 아키텍처 통합 및 OTA 업데이트가 핵심 요소임

- (자율주행) 2024년을 기점으로 레벨3(Level 3) 상용화가 확산되며 기술 중심의 실증단계를 넘어 서비스 단계로 진입함.
- (글로벌 규제 대응) 미국 IRA/AIPA는 자국 내 생산 공급망 재편을 가속화하고 있으며, 유럽연합(EU)은 핵심원자재법(CRMA)과 2025년 의무화되는 '배터리 여권(Battery Passport)' 제도를 통해 공급망 투명성 및 ESG 관리를 강화함

2. 자동차 부품산업 인력수요 분석

조사 개요

- (조사 범위 및 목적) 본 조사는 자동차 부품산업과 미래차 유관 타 산업을 포함한 총 40개 세세분류 산업을 대상으로, 미래차 전환에 따른 인력 수요를 파악하기 위해 실시되었음
- (조사 체계 개편) 2025년 조사는 기존 인력 현황 중심 조사에서 벗어나 '채용 → 고용유지 → 교육훈련 → 자격 활용'까지 HR 전주기를 포괄하는 조사 체계로 개편되었음
- (직무 분류 고도화) 미래차 전환 특성을 반영하여 연구개발 직무에서 자율주행 SW/HW와 차량용 SW를 독립적으로 분리·세분화하였으며, 생산 분야는 설비 디지털화 흐름에 따라 생산기술, 생산관리, 제품제조로 세분화하였음

산업 구조적 특성

- (산업 영세성 및 공급망 구조) 국내 자동차 부품산업은 1~49인 규모 사업체가 93.1%를 차지하는 영세·중소 중심 구조이며, 3·4차 벤더가 약

70%를 구성하는 다층적 공급망 구조를 형성하고 있음

- (주요 사업군 비중) 전체 사업체 중 미래차 - 내연차 공용 부품군이 48.2%로 가장 큰 비중을 차지하며 산업의 중심축을 형성하고 있음. 반면 미래차 전용 부품군은 0.6% 수준으로 규모는 가장 작으나, 기술 기반 중심으로 운영되는 특성을 보임

□ 재무, 기술 전환 및 혁신 역량 격차

- (수익 주도 동력) 전체 영업이익 약 4조 원 중 내연차 - 미래차 공용 부품군이 가장 높은 비중(약 2조 4,711억 원)을 차지하여, 현재 산업의 재무적 안정성과 수익성을 주도하고 있음.
- (R&D 및 투자 주도) 연간 총 투자액과 연구개발 투자액 모두 타산업 자동차 부품군이 주도하고 있으며, 미래차 전환이 기존 중소형 내연차 기업보다는 타 산업 기반의 대규모 자본력과 기술력을 통해 추진되고 있음을 시사함.
- (미래차 전용군의 투자 집중) 미래차 전용 부품군은 사업체 규모는 작으나, 연간 투자액 대비 연구개발 투자 비중이 84.3%로 매우 높아 미래 기술 확보에 집중하는 구조가 나타남.
- (기술 전환 경험의 양극화) 미래차 전용 부품군은 절반 이상이 기술 전환을 경험하였으며, 이 중 새로운 제품군 추가가 36.1%를 차지함. 반면 내연차 전용군과 공용군은 90% 이상이 전환 활동이 없거나 단순 사양 변경 수준에 머무르고 있음.
- (R&D 기반 취약성) 전체 사업체의 R&D 조직 보유율은 6.2%에 불과하며, 미래차 전용 부품군(39.1%)과 타산업 자동차 부품군(11.1%)이 R&D 기반을 선도하는 양극화 구조가 확인됨
- (개발 방식의 차이) 미래차 전용군은 공동 개발(35.4%)과 기술 지원(30.3%)을 중심으로 한 개방형 혁신구조를 보이는 반면, 미래차-내연차

공용군은 자체 개발(63.5%) 중심의 비교적 폐쇄적인 개발 방식을 유지하고 있음

□ 인력 구조, 고용 동향 및 부족 실태

- (직무 구조의 분화) 내연차 및 공용군은 생산직 비중이 70% 이상으로 고착된 반면, 미래차 전용군은 생산직 비중이 가장 낮고(58.9%), 연구개발(13.2%)과 기획·관리직(23.6%) 중심의 기술 집약형 구조를 보임
- (핵심 기술 직무 집중) 미래차 전용군은 자율주행 SW 직무 비중이 7.8%로 가장 높아, 기술 기반 인력 확보가 산업 경쟁력의 핵심 요소로 작용하고 있음

<주업종별 사업체 및 인력현황>

(단위: 명,%)

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군	타산업 자동차 부품군
사업체수	16,157 (100.0)	3,027 (18.7)	7,783 (48.2)	101 (0.6)	1,824 (11.3)	3,422 (21.2)
종사자수	276,659 (100.0)	61,576 (22.3)	161,875 (58.5)	4,725 (1.7)	8,894 (3.2)	39,589 (14.3)
부족인원수	4,000 (100.0)	653 (16.3)	2,477 (61.9)	79 (2.0)	201 (5.0)	590 (14.8)
부족률	1.4	1.0	1.5	1.6	2.2	1.5
채용인원수	18,240 (100.0)	4,565 (25.0)	11,235 (61.6)	339 (1.9)	473 (2.6)	1,628 (8.9)
채용률	6.6	7.4	6.9	7.2	5.3	4.1
채용예정인원수	3,131 (100.0)	536 (17.1)	2,149 (68.6)	79 (2.5)	140 (4.5)	228 (7.3)
채용예정률	78.3	82.1	86.7	100.0	69.7	38.7
퇴직인원수	16,556 (100.0)	3,813 (23.0)	9,854 (59.5)	198 (1.2)	506 (3.1)	2,185 (13.2)
퇴직률	6.0	6.2	6.1	4.2	5.7	5.5

주) 부족률={부족인원/(종사자수+부족인원)}×100, 채용률=(채용인원/종사자수)×100,
 채용예정률=(채용예정인원/부족인원)×100, 퇴직률=(퇴직인원/종사자수)×100

* (): 전체인원 중 해당 부품군의 인원이 차지하는 비율

- (인력 부족의 구조적 이중성) 전체 부족 인원 약 4,000명 중 미래차 - 내연차 공용군이 2,477명으로 가장 큰 규모를 차지하며, 제품제조 중심의 만성적 인력 부족이 지속되고 있음. 반면 미래차 전용군은 자율주행 SW 등 고난도 기술 직무에서 높은 부족률(7.2%)을 보임
- (고용 순환 구조) 공용군은 '대량 채용 → 대량 퇴직 → 대량 보충'의 순환 구조가 고착화되어 고용 불안정성이 가장 크게 나타나며, 근속 1년 미만 인력의 반복적 이탈이 특징적임. 반면 미래차 전용군은 '소규모 채용 → 낮은 퇴직 → 전원 충원'의 성장 단계형 고용 구조를 형성함

□ HR 관리, 교육훈련 및 디지털 전환

- (임금 격차 심화) 직급이 높아질수록 규모 및 도급 단계별 임금 격차가 확대되는 경향이 나타나며, 3차 벤더의 사원·대리급 73.0%가 연봉 3,000만 원 미만인 반면, 모듈·시스템 업체 고위직은 6,000만 원 이상 비중이 53%에 달해 임금 피라미드의 분절이 심화되고 있음
- (인사관리 체계 미흡) 전체 기업 중 26.1%만이 조직·평가·보상 체계를 운영하고 있으며, 영세·하위 벤더일수록 인사관리 제도 기반이 취약한 구조가 지속되고 있음
- (전환 대응 제도 부족) 이직 방지 및 고용 유지를 위한 제도 중 직무전환·순환제(6.4%)와 유연근무제(2.7%) 도입률이 전반적으로 낮아, 전환 대응을 위한 제도적 기반이 미흡함
- (교육훈련 양극화) 미래차 전용 부품군과 전환 추진 기업에 교육투자가 집중되는 반면, 소규모·하위 벤더는 교육훈련 참여율이 극히 낮아 교육 사각지대가 지속되고 있음
- (디지털 전환 격차) AI·자동화 도입 현황은 전 직무에서 '도입 검토 단계(0단계)'가 지배적인 가운데, 미래차 전용 기업과 1차 벤더는 계획

수립(1단계) 이상 비중이 상대적으로 높음. 반면 3·4차 벤더는 대부분의 직무에서 0단계 고착 현상이 심화되어 공급망 내 디지털 전환 속도 단절이 확인됨

- (미래차 자격 필요성) 미래차 전용군, 타산업 부품군, 1차 벤더를 중심으로 미래차 직무 자격체계 도입 필요성에 대한 인식이 높게 형성되어 있으며, 특히 자율주행 분야에 대한 수요가 가장 강하게 나타남

□ 외국인력 활용 현황

- (외국인력 집중) 외국인 근로자 2만 9,058명 중 비전문취업(E-9) 인력이 75.1%를 차지하며, 대부분이 생산직(99.1%)에 집중되어 있음.
- (활용 공정의 전통성) 외국인력은 프레스·용접·접합(60.9%), 주조·단조(44.3%) 등 전통 제조 공정에 집중되어 있으며, 이는 외국인력이 기술 전환 인력이 아닌 기초 생산 유지 인력으로 기능하고 있음을 보여줌.
- (향후 수요) 향후 필요 인력 935명 중에서도 비전문취업 인력(48.8%)과 외국국적 동포(40.2%) 비중이 높게 나타나, 단기적으로는 고숙련 전문 인력보다 비전문 생산직 중심의 인력 충원 경향이 지속될 것으로 예상됨

□ 자동차 부품산업은 영세·다층 공급망 구조 속에서 미래차 전환 역량이 일부 사업군과 선도 기업에 집중되는 양극화 구조가 심화되고 있어, 산업 전반의 전환 속도를 제약하는 구조적 한계가 나타남

- 인력 측면에서는 공용군의 양적 인력 순환과 미래차 전용군의 질적 인력 부족이 병존하는 이중 구조가 확인되며, 직무 전환·재교육·자격체계 등을 통한 인력 이동 및 재배치의 제도적 기반 강화 필요성이 확대되고 있음

- 또한 HR 관리, 교육훈련, 디지털 전환이 공급망 하위로 확산되지 못하고 있어, 향후에는 하위 벤더를 포함한 단계별 맞춤형 지원과 전환 연계형 인력·기술 정책의 체계적 설계가 요구됨

3. 자동차산업의 인력공급 분석

□ 정규교육을 통한 인력공급 현황

- (교육 목표 및 구조) 자동차 관련 정규 교육기관은 기관별로 상이한 교육 목표를 가지고 있으며, 직업계고는 기능 인력 양성 및 취업·진학을, 전문대학은 현장 중심의 전문 직업인 양성을, 대학교는 문제 해결 역량을 갖춘 전문 인력 양성을 목표로 함
 - 학과 체계는 기존 내연기관 중심의 기계 기반 학과와 미래차(전기차, 자율주행) 관련 학과로 수평적으로 구분됨.
- (직업계고 인력공급 축소 및 진학률 증가) 자동차 분야 직업계고 졸업생 수는 2017년 3,511명에서 2024년 1,977명으로 지속적인 감소 추세를 보이고 있음
 - 같은 기간 취업률은 61.4%에서 32.5%로 급감한 반면, 진학률은 22.8%에서 35.3%로 증가하여 인력공급원으로서의 역할이 축소되고 있음. 전문대 진학률은 감소(80.4% → 66.9%)하고 대학 진학률은 증가(19.3% → 33.1%)하여 산업 현장 유입까지의 인력공급 기간이 지연되는 구조가 나타남.
- (직업계고 교육과정 편중) 직업계고 교과목 구성은 기계 관련 과목이 47.3%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 이 중에서도 자동차 정비가 41.3%를 차지해 다수 학교가 정비 중심 교육과정을 운영하고 있음

- (고등교육기관 현황 및 학력 인플레이션) 2024년 기준 자동차 교육과정을 운영하는 학교는 총 171개교, 533개 학과이며, 연간 12,319명의 졸업생을 배출하고 있음. 자동차학과(분류기준①) 졸업생 비중은 전문대학이 70.3%로 가장 높으나, 전문대학 비중은 감소하고 대학교 비중은 증가하여 학력 인플레이션 현상이 심화되고 있음.

□ 고등교육 커리큘럼 특징

- (전문대학) 정비 관련 교과목 비중이 29.5%로 가장 높아 정비 중심 운영이 지속되고 있음. 반면 생산 관련 교과목 비중은 8.2%로 낮아, 인력 수요가 높은 생산 분야 실무 인력 양성에 공백이 발생할 우려가 있음.
- (대학교 및 대학원) 자동차, 기계, 컴퓨터, 전기전자 등 다학제적 커리큘럼을 운영하고 있음. 직무 직접 연계 과목 비중은 높지 않으나, 자율주행, 배터리 시스템, 전동화 시스템 등 미래차 분야 교과목 비중은 점진적으로 확대되고 있음. 대학원 과정은 내연기관 파워트레인, 시험평가 등 전통적인 자동차 심화 과정 비중이 대학교 대비 상대적으로 높게 나타남

□ 직업훈련을 통한 인력공급 현황

- (훈련 구조) 2024년 자동차 분야 직업훈련 참여자는 51,311명 규모이며, 구직자 대상 양성훈련(18.5%)보다 재직자 대상 향상훈련(81.5%) 중심으로 운영되는 구조임.
- (훈련 내용 편중) 자동차 유관 직업훈련 과정(KECO 분류) 중 자동차 정비원(8124) 관련 과정이 82.5%로 가장 많이 개설되었으며, 훈련 참여 인원 역시 정비원이 59.0%로 과도하게 집중되어 있음.

- (미래차 전환 반영) 자동차정비원 훈련 과정에서는 전기차, 하이브리드, 배터리 등 친환경차 정비 관련 키워드가 두드러지게 나타나, 정비 직무를 중심으로 미래차 전환이 반영되고 있음
- (취업 및 이직 한계) 향상훈련 수료 후 이직자는 8.4%에 불과하며, 이 중 자동차 산업으로 재취업하는 비중은 30.9%에 그침. 실업자 훈련 수료 후 취업률은 33.3%이며, 이 중 23.4%만이 자동차 산업으로 취업하여 직업훈련의 산업 내 인력수급 기여도가 제한적인 것으로 나타남

□ 자격 체계 및 예비 취업자 인식

- (자격 체계의 한계) 국가기술자격은 차량기술사, 그린전동자동차기사 등 9개 종목이 운영되고 있으나, 정비 직무에 편중되어 있으며 생산·연구 개발 등 핵심 영역을 포괄하는 자격체계는 매우 제한적임
 - 이에 따라 모듈형 미래차 자격의 신설 및 개편을 통한 교육 - 훈련 - 자격 - 취업 연계 체계 구축 필요성이 제기됨.
- (예비 취업자 인식) 미래차 관련 학과 학생들은 전공 선택 시 산업의 장기적 매력보다는 졸업 후 취업 가능성을 가장 중요한 판단 기준으로 인식하고 있음
- (교육과정 불만족) 학생들은 학과 교육만으로는 미래차 전문 역량을 충분히 확보하기 어렵다고 인식하고 있으며, 미래차 관련 교과목 비중이 낮다는 점에 대한 불만이 확인됨
- (취업 애로사항) 취업 준비 과정에서 절대적인 취업 기회 부족과 대기업의 경력직 중심 채용 관행으로 인해 신입 인력의 진입 장벽이 높다고 인식함
- (정책 요구) 학생들은 직무 경험 확대를 위한 인턴십 및 기업 연계 프로그램

강화, 지역 기반 취업 지원, 산학 협력 강화를 통한 교육과정 개선 등 인력공급 사슬 전반에 걸친 제도적 지원을 요구하고 있음

□ 자동차 산업 인력공급은 직업계고 인력 축소와 진학률 증가로 인해 현장 유입이 지연되고, 고등교육 중심의 공급 구조로 재편되면서 단기 생산 인력 공백이 구조화되고 있음

○ 정규교육과 직업훈련이 정비 직무에 편중되어 생산·미래차 핵심 기술 분야에 대한 인력공급 기능은 제한적으로 작동함

○ 교육 - 훈련 - 자격 - 취업 간 연계가 약해 산업 내 인력 미스매치가 지속되고 있으며, 직무 기반 인력공급 체계 재설계 필요성이 확대되고 있음

○ 전반적으로 교육 - 훈련 - 자격 - 취업 간 연계가 느슨한 구조가 지속되고 있어, 향후에는 직무 기반 공급 체계 재설계와 산업 연계형 인력 양성 모델 구축 필요성이 확대되고 있음

4. 결론 및 시사점

□ 인력 수급 미스매치 현황

○ (구조적 미스매치 확인) 자동차산업의 인력수급 불일치는 단순한 절대적 인력 부족보다는, 산업이 요구하는 직무와 실제 공급되는 인력의 직무가 일치하지 않는 구조적 미스매치가 핵심으로 확인됨.

○ (미스매치의 이중 구조) 산업 전환기에 접어들면서 기존 생산직 중심의 만성적 인력난과 함께, 미래차 분야의 첨단 기술인력 부족 현상이 병존하는 이중 구조가 형성됨

- (공용 부품군의 생산직 집중 부족) 미래차 - 내연차 공용 부품군은 전체 부족 인원의 61.9%가 집중되어 있으며, 부족 인원 규모도 2,477명으로

가장 큼. 부족은 주로 제품제조 분야(부족률 2.1%) 등 생산 현장에 집중되어 있으며, 대규모 채용과 퇴직이 반복되는 순환형 이동 구조로 인해 고용 불안정성이 심화되고 있음

- (미래차 전용군의 R&D 인력난) 미래차 전용 부품군은 절대적 부족 규모는 79명으로 작으나, 자율주행 소프트웨어 개발(부족률 7.2%) 등 핵심 R&D 직무에 인력 부족이 집중되어 질적 미스매치가 두드러짐
- (타산업 부품군의 ICT 인재 유출) ICT·전장 기반의 타산업 부품군은 차량용 응용 소프트웨어 개발(부족률 10.9%) 등 ICT 융합 직무에서 인력 부족이 가장 심각하며, 이는 타 산업과의 인재 경쟁 심화와 핵심 인력의 외부 유출·흡수에 따른 구조적 미스매치로 해석됨
- (직무별 첨단·전통 미스매치) 연구개발직은 미래차 전환의 핵심 직무로서 부족률과 채용 예정률이 동시에 높은 유일한 직무군인 반면, 생산직과 품질직은 낮은 임금 수준과 열악한 근무 여건으로 인해 영세 부품업체를 중심으로 구인난이 지속되고 있음

□ 미래차 인력양성을 위한 교육·훈련 및 자격 개편 방안

- (교육훈련 수요 변화) 인공지능(AI), SDV·자율주행, 전동화, 신뢰성·강건 개발 등 미래차 핵심 기술을 중심으로 교육 수요가 확대되고 있음.
- (AI·SW 교육 강화 사례) 현대차그룹은 Gen AI 기반 업무 효율화 과정을 통해 코딩 경험이 없는 인원도 AI 도구를 활용해 업무 자동화를 수행할 수 있도록 실습 중심 교육을 확대하고 있음. SDV 전환에 따라 E/E 아키텍처, 차량 통신, SOA, DDS 등 플랫폼 기반 소프트웨어 역량 강화 교육도 병행되고 있음
- (전동화 실무 교육 확대) 배터리, 모터, 열관리 등 전동화 시스템 교육과 함께 실제 전기차 분해·조립 실습과정을 운영하여 전동화 분야

실무형 전문 인력 양성 체계를 구축하고 있음.

- (미래차 자격 인증 도입) 기존 국가자격 체계의 한계를 보완하기 위해 HDAT(AI·DX), CORE(신뢰성·강건 개발) 등 산업계 중심의 미래차 핵심 역량 검증을 위한 민간 자격 제도가 도입되고 있음.
- (향후 정책 방향) 정비 중심 교육 편중을 완화하고, 모듈형 미래차 자격을 신설하여 교육 - 훈련 - 자격 - 현장 검증을 연계하는 직무 기반 인력공급 체계 구축이 요구됨.

□ 종합 결론 및 정책 제언

- (구조적 취약성) 국내 자동차 부품산업은 영세·다층적 공급망 구조 (1~49인 규모 93.1%)로 인해 기술 전환 대응 역량이 제한적이며, 낮은 임금 수준, 인사관리 체계 부재, 교육 접근성 부족 등 HR 기반 취약성이 인력 정착률을 저하시키는 현상을 보임
- (공급 체계 경직성 해소 필요) 정규 교육과 직업훈련이 여전히 정비 등 전통 직무에 과도하게 집중되어 있어, 생산기술, 소프트웨어, 배터리 등 산업 수요와 인력공급 구조 간 불일치가 지속되고 있음
- (정책 제언) 영세·하위 벤더의 전환 역량 강화를 위해 R&D 지원과 디지털 전환 컨설팅을 결합한 패키지형 지원체계를 마련하고, 생산직 이직률 완화를 위한 유연근무제 등 고용 안정화 제도를 확산할 필요가 있음. 또한 신입 인력의 진입 장벽 완화를 위해 인턴십 및 현장 실무 경험 기회를 체계적으로 확대할 필요가 있음

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구 방법 및 구성
3. 연구의 한계

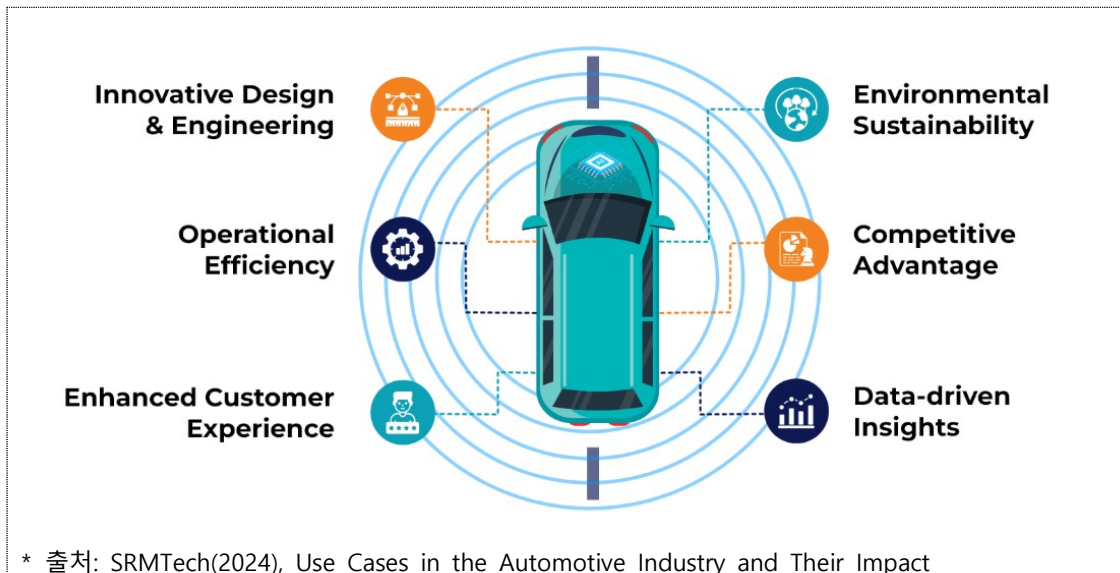
I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

- 2025년 현재 자동차산업은 전동화·자율주행·소프트웨어 정의 차량(SDV)으로 대표되는 전환을 넘어, 인공지능(AI), 특히 생성형 AI(Generative AI)의 급속한 확산에 따라 산업혁신의 질적 전환기를 맞이하고 있음
- 전통적인 기계·전자 중심의 제조산업에서 데이터·소프트웨어·AI 기반 산업으로 진화하며, 산업 구조뿐 아니라 기업의 연구개발, 설계, 품질관리, 고객 서비스, 인력 역량 구조 전반이 재편되고 있음
- 이러한 변화는 단순한 생산성 향상을 넘어, 산업 내 직무 구조와 인력 역량 요구 수준을 재정의하고 있어 향후 자동차산업 인력정책이 기술혁신과 연계되어 추진될 필요성이 더욱 커지고 있음
- 나아가 생성형 AI는 자동차산업의 전환과정에서 제품 설계·엔지니어링 혁신, 운영 효율화, 고객 경험 제고, 환경 지속가능성 강화 등 전 가치사슬 단계에서 혁신의 촉매로 작용함

- 데이터 기반 통찰(Data-driven Insights)을 바탕으로 기업 경쟁력을 제고함과 동시에, 산업 내 직무와 인력의 역할 재편을 가속화함

[그림-1] 자동차 산업에서의 생성형 AI 활용 사례



- 글로벌 자동차산업의 경쟁 구도는 전동화·소프트웨어·AI 기반 기술 확산과 함께 부품기업 중심의 산업 재편이 빠르게 진행되고 있음
 - 2024년 기준 세계 100대 자동차 부품기업의 총매출은 9,453억 달러(약 1,323조 원)로 집계되었으며, 이는 전년 대비 2.7% 감소한 수치지만, 상위 기업의 구조적 위상은 여전히 견고함
 - 특히, 전동화·전기전자 시스템, 소프트웨어 및 ADAS(첨단운전자보조시스템) 등 신사업 비중이 높은 기업일수록 성장세를 유지하는 반면, 내연기관 기반 기업은 시장 구조조정의 영향을 크게 받고 있음
 - 최근 아시아 중심의 생산·R&D 거점 확대가 두드러지며 글로벌 자동차 부품산업의 지역 분산화가 가속화되고 있는 가운데 특히 중국은 정부 주도로 핵심부품 자급화와 반도체 내재화를 추진하며 세계 공급망 재편의 핵심 축으로 부상하고 있음

- 이처럼 부품산업의 전동화·소프트웨어화·지역 분산화가 심화되면서 부품기업의 기술·인력 수요 구조에도 근본적 변화가 나타나고 있음
- 이에 따라 본 조사는 완성차 중심의 산업 전환을 보조하는 핵심 축으로서 부품사업체의 인력현황, 직무특성, 인력부족 등을 실증적으로 파악함으로써 국내 자동차 부품산업의 경쟁력 강화와 산업전환 대응 정책 수립의 기초 자료를 제공하고자 함

2. 연구 방법 및 구성

가. 연구의 방법

- 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법은 <표-1>과 같음
- 자동차산업의 범위 및 환경변화에 대해서는 문헌연구를 실시하였으며,
 - 자동차 부품산업의 인력수요 분석과 외국인력 현황 분석은 문헌연구 및 설문조사를 실시하여 조사연구하였음
 - 자동차산업이 인력공급 분석은 2차 데이터 분석을 통한 기술연구로 진행하였음

<표-1> 연구 내용 및 방법

구분	연구내용	연구방법
자동차산업의 범위 및 환경변화	자동차산업의 범위	문헌연구
	자동차산업의 환경변화	문헌연구
자동차 부품산업의 인력수요 분석	자동차 부품산업의 직무분류	문헌연구
	자동차 부품산업의 인력 수요 분석	조사연구
자동차산업의 인력 공급 분석	교육·훈련을 통한 인력공급 현황	기술연구
	자격을 통한 인력공급 현황	기술연구

나. 연구의 구성

□ 본 연구의 구체적인 구성은 다음과 같음

- 첫째, 자동차산업 범위 및 환경 변화
 - 자동차산업의 범위
 - 자동차산업의 환경변화
- 둘째, 자동차 부품산업 인력 수요 분석
 - 자동차 부품산업 인력 수요 조사 개요
 - 산업 구조 및 경영 현황
 - 기술전환과 혁신 역량
 - 인력구조 및 고용현황
 - 인사관리와 교육훈련 체계
 - 디지털 전환과 자격체계
 - 외국인력 활용 및 수요
- 셋째, 자동차산업 인력공급 현황
 - 교육·훈련을 통한 인력공급 현황
 - 자격을 통한 인력공급 현황
- 넷째, 자동차산업 인력현황 분석에 대한 주요 이슈 도출
 - 인력수요 및 공급 미스매치 현황
 - 인력양성을 위한 교육·훈련 개편 방안
 - 결론 및 정책 제언

3. 연구의 한계

- 본 연구는 자동차 부품산업을 영위하는 사업체를 대상으로 인력수요를 조사하고, 교육·직업훈련 및 고용 관련 통계자료를 활용하여 인력공급 현황을 분석함
 - 다만, 인력수요 조사가 자동차 부품산업에 한정되어 있어, 자동차 산업 전반을 구성하는 정비, 튜닝, 해체·재활용 등 연관 하위산업에 대한 인력 구조와 수급 특성을 포괄적으로 반영하는 데에는 한계가 있음
 - 또한 인력수요 조사대상과 인력공급 분석에 활용되는 통계자료의 조사 범위 및 기준이 완전히 일치하지 않아, 산업 전반의 인력수급 미스매치를 정량적으로 비교·분석하는 데 제약이 존재함
 - 이에 따라 향후에는 자동차 부품산업 외 주요 하위산업에 대한 별도의 현황 분석을 단계적으로 확대하고, 행정자료·패널자료 등 다양한 데이터의 연계·활용을 통해 인력수급 미스매치 분석의 정밀성과 일관성을 제고할 필요가 있음

Ⅱ. 자동차산업 범위 및 환경 변화

1. 자동차산업의 범위
2. 자동차산업의 환경변화
3. 소결



II. 자동차산업 범위 및 환경 변화

1. 자동차산업의 범위

가. 자동차 산업분류(KSIC)

- 한국표준산업분류(KSIC, Korean Standard Industrial Classification)는 산업 관련 통계의 정확성과 비교가능성을 확보하기 위해 제정된 국가표준 분류 체계로 산출물의 특성, 투입요소, 생산활동의 결합 형태를 종합적으로 고려하여 산업을 구분함
- KSIC는 2024년 4월 제11차 전면 개정이 이루어졌으며, 2024년 7월 1일부터 시행 중임. 이번 개정은 자동차산업의 전동화·친환경화 및 소프트웨어화 등 기술변화를 반영
 - ‘승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업(30121)’이 ‘전기승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업(30122)’과 ‘내연기관 승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업(30121)’으로 분리되고,

- '축전지 제조업(28202)'이 '운송장비용 이차전지 제조업(28202)'과 '기타 이차전지 제조업(28209)'으로 세분화되는 등 미래차 산업구조의 변화를 반영한 세분화 체계로 개편되었음
- 본 보고서는 제11차 한국표준산업분류(KSIC)를 기준으로 조사 및 분석을 실시하였으며, 자동차산업의 범위를 제조업 중심에서 미래차 관련 전후방 산업까지 확장하여 인력현황을 파악함
- * 기존 제10차 분류체계를 적용한 2024년 이전 보고서와는 일부 산업 분류·규모에서 직접 비교가 제한될 수 있음
- 제11차 KSIC 기준에서 자동차산업은 대분류상 '제조업(C)', '도매 및 소매업(G)', '협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(S)' 등에 해당하는 산업 중 자동차 관련 산업을 포함함.
 - 중분류(2-digit) 기준으로는 '자동차 및 트레일러 제조업(30)', '자동차 및 부품 판매업(45)' 등이 포함되며,
 - 소분류(3-digit)는 '자동차용 엔진 및 자동차 제조업(301)', '자동차 차체 및 트레일러 제조업(302)', '자동차 부품 및 내장품 판매업(452)' 등이 해당됨
 - 세분류(4-digit)에는 '전기승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업(30122)', '자동차용 신품부품 제조업(3031)', '자동차 신품 판매업(4511)' 등이 포함되며,
 - 세세분류(5-digit)에서는 '자동차 재제조 부품 제조업(30400)', '운송장비용 이차전지 제조업(28202)', '시스템 소프트웨어 개발 및 공급업(58221)' 등이 포함되어 미래차 핵심 기술산업까지 포괄하는 분류체계로 확장됨
- 본 조사에서는 자동차산업의 전환 트렌드(전동화·자율주행·소프트웨어 정의 차량(SDV) 등)를 반영하여, 제11차 KSIC상 자동차 제조 - 부품 - 전자 - 소프트웨어 - 서비스 산업군을 포괄하도록 범위를 확장하였음

- 구체적으로, ‘메모리용 전자집적회로 제조업(26111)’, ‘유기발광 표시장치 제조업(26212)’, ‘기기용 자동측정 및 제어장치 제조업(27215)’, ‘운송장비용 이차전지 제조업(28202)’, ‘시스템 소프트웨어 개발 및 공급업(58221)’ 등 미래차와의 융합성이 높은 산업을 포함하여 총 40개 세세분류(5-digit) 산업코드를 대상으로 인력현황 및 인력수요조사를 수행하였음
- 위와 같은 산업범위 설정은 기존 제조업 중심의 협의적 틀을 넘어, 전장·소프트웨어·플랫폼 등 미래차 가치사슬 전반의 인력구조를 종합적으로 파악하기 위한 것임
- 향후에는 제11차 KSIC 개정에 따른 산업코드 체계를 유지함으로써, 산업 구조 변화에도 일관성을 갖고 추세를 살펴볼 수 있는 인력현황 데이터 구축 체계를 지속적으로 확립해 나갈 필요가 있음

<표-2> 자동차산업 관련 제11차 한국표준산업분류(KSIC)

군 코드	대분류 항목	군 코드	중분류 항목명	소분류 항목명	코드	세분류 항목명	코드	세세분류 항목명	
C	제조업	25	금속 가공제품 기계 및 가구 제외	기타 금속 가공제품 제조업	2591	금속 단조, 압형 및 분말 야금제품 제조업	25913	자동차용 금속 압형제품 제조업	
					3011	자동차용 엔진 제조업	30110	자동차용 엔진 제조업	
		301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	3012	자동차 제조업	30121	내연기관 승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업	30121	내연기관 승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업
						30122	전기 승용차 및 기타 여객용 전기 자동차 제조업	30122	전기 승용차 및 기타 여객용 전기 자동차 제조업
						30123	내연기관 화물자동차 및 특수목적용 자동차 제조업	30123	내연기관 화물자동차 및 특수목적용 자동차 제조업
						30124	전기 화물 자동차 및 특수 목적용 전기 자동차 제조업	30124	전기 화물 자동차 및 특수 목적용 전기 자동차 제조업
		302	자동차 차체 및 트레일러 제조업	3020	자동차 제조업	30201	자동차 차체 및 트레일러 제조업	30201	차체 및 특장차 제조업
						30202	자동차 구조 및 장치 변경업	30202	자동차 구조 및 장치 변경업
						30203	트레일러 및 세미 트레일러 제조업	30203	트레일러 및 세미 트레일러 제조업
		303	자동차 부품 제조업	3033	자동차 부품 제조업	3031	자동차 엔진용 부품 제조업	30310	자동차 엔진용 부품 제조업
						3032	자동차 차체용 부품 제조업	30320	자동차 차체용 부품 제조업
3033	자동차 부품 제조업					30331	자동차용 부품 동력 전달 장치 제조업	30331	자동차용 부품 동력 전달장치 제조업
						30332	자동차용 부품 전기장치 제조업	30332	자동차용 부품 전기장치 제조업
30391	자동차용 부품 조향장치 및 현가장치 제조업					30391	자동차용 부품 조향장치 및 현가장치 제조업		
3039	자동차용 기타 부품 제조업	30392	자동차용 부품 제조업	30392	자동차용 부품 제동장치 제조업	30392	자동차용 부품 제동장치 제조업		
				30393	자동차용 부품 의자 제조업	30393	자동차용 부품 의자 제조업		

과목	대분류	중분류	과목명	과목	소분류	항목명	코드	세분류	항목명	코드	세세분류	항목명
G	도매 및 소매업	자동차 및 부품 판매업	자동차 및 부품 판매업	45	자동차 부품 및 내장품 판매업	자동차 제조업	3040	자동차 제조업	자동차 제조업	30399	그 외 자동차용 신품 부품 제조업	
							3040	자동차 제조업	자동차 제조업	30400	자동차 제조업	
							4511	자동차 판매업	자동차 신품 판매업	45110	자동차 신품 판매업	
							4512	자동차 판매업	중고 자동차 판매업	45120	중고 자동차 판매업	
N	사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	자동차 및 부품 판매업	자동차 및 부품 판매업	452	자동차 부품 및 내장품 판매업	자동차 신품 및 내장품 판매업	4521	자동차 신품 및 내장품 판매업	자동차 신품 부품 및 내장품 판매업	45212	자동차용 전용 신품 부품 판매업	
							4521	자동차 신품 및 내장품 판매업	자동차 내장품 전기·전자·정밀 기기 판매업	45213	자동차 내장품 전기·전자·정밀 기기 판매업	
							4522	자동차 신품 및 내장품 판매업	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업	45219	기타 자동차 신품 부품 및 내장품 판매업	
							4522	자동차 신품 및 내장품 판매업	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업	45220	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업	
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	개인 및 소비용품 수리업	자동차 및 모터사이클 수리업	952	자동차 및 모터사이클 수리업	자동차 수리 및 세차업	761	운송장비 임대업	자동차 임대업	76110	자동차 임대업	
							9521	자동차 및 모터사이클 수리업	자동차 종합 수리업	95211	자동차 종합 수리업	
							9521	자동차 및 모터사이클 수리업	자동차 전문 수리업	95212	자동차 전문 수리업	

* 출처: 제11차 한국산업표준산업분류

<표-3> 미래차와 연계된 한국표준산업분류 코드

코드번호	세세분류 항목명
22241	운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업
26111	메모리용 전자집적회로 제조업
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
26211	액정 표시장치 제조업
26212	유기발광 표시장치 제조업
26294	전자감지장치 제조업
26299	그 외 기타 전자부품 제조업
26410	유선 통신장비 제조업
26429	기타 무선 통신장비 제조업
26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업
27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업
27215	기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
27309	기타 광학 기기 제조업
28111	전동기 및 발전기 제조업
28112	변압기 제조업
28113	에너지 저장장치 제조업
28119	기타 전기 변환장치 제조업
28121	전기회로 개폐, 보호장치 제조업
28122	전기회로 접속장치 제조업
28202	운송장비용 이차전지 제조업
28909	그 외 기타 전기장비 제조업
29131	액체 펌프 제조업
29132	기체 펌프 및 압축기 제조업
29133	탭, 밸브 및 유사장치 제조업
29175	기체 여과기 제조업
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
70121	전기·전자공학 연구개발업

나. 자동차산업 관련 고용직업분류(KECO)

- 한국고용직업분류(이하 'KECO')는 2025년 주요 내용이 개정되었으며, 노동 시장 상황과 수요, 현실적 직업구조 등을 반영하여 직무를 체계적으로 분류한 것으로 자동차와 유관¹⁾한 KECO를 살펴보면 <표-4>와 같음
- 대분류기준으로는 경영·사무·금융·보험직(0), 연구직 및 공학 기술직(1), 영업·판매·운전·운송직(6), 설치·정비·생산직(8) 등에 포함되어 있음
 - 중분류기준(2-digit)에서는 경영·행정·사무직(02), 제조 연구개발직 및 공학기술직(15), 기계 설치·정비·생산직(81) 등에 포함
 - 소분류기준(3-digit)에는 영업·판매·운송 관리자(015), 기계·로봇공학 기술자 및 시험원(151), 자동조립라인·산업용로봇 조작용(815), 판금원 및 제관원(822) 등이 있음
 - 세분류기준(4-digit)에서는 제품 생산 관련 관리자(0163), 생산·품질 사무원(0284), 기계 및 로봇공학 시험원(1513), 가스·에너지공학 시험원(1552), 자동차 영업원(6131), 자동차 부품품 조립원(8172) 등이 포함되어 있음
 - 세분류기준의 예시직업으로는 자동차생산관리자, 자동차부품생산공장장, 자동차설계기술자, 자동차디자이너, 자동차검수원, 자동차경정비원, 자동차엔진정비원, 자동차전장정비원, 자동차차체정비원, 자동차튜닝원, 자동차판금정비원, 자동차하체정비원, 타이어교환원 등 다양한 직업이 포함됨
 - 2025년 개정에서는 '제조·생산관리자(0163)'가 '제품생산 관련 관리자(0163)'로 명칭이 변경되고, '해외영업원(6122)'과 '자동차영업원(6123)'이 폐지되는 등 산업 구조 변화와 직무 특성 변화를 반영하여 직업 분류 체계가 조정되었음

1) 2025년 한국고용직업분류에서 '자동차, 차체'를 기준으로 작성하였으며, 자동차 운전원 및 자동차 용품 판매 등은 제외

<표-4> 자동차산업 관련 2025년 고용직업분류(KECO)

대분류	중분류		소분류		세분류 직업명		예시직업	
	01	02	015	016	0151	0163		
0	경영·사무·금융·보험직	01	관리직(임원·부서장)	영업·판매·운송 관리자	0151	영업·판매 관리자	자동차영업관리자	
		02	경영·행정·사무직	건설·채굴·제조·생산 관리자	0163	제품 생산 관련 관리자	자동차생산관리자, 자동차부품생산공장장	
1	연구직 및 공학 기술직	15	제조 연구개발직 및 공학기술직	028	무역·운송·생산·품질 사무원	0169	기타 건설·전기 및 생산 관련 관리자	자동차정비입체관리자
				151	기계·로봇공학 기술자 및 시험원	0284	생산·품질 사무원	생산계획원(기계·자동차·금속), 생산관리사무원(기계, 자동차, 금속)
				153	전기·전자공학 기술자 및 시험원	1511	기계공학 기술자 및 연구원	자동차설계기술자
				155	에너지·환경공학 기술자 및 시험원	1513	기계 및 로봇공학 시험원	자동차성능시험원
				415	예술·디자인·방송직	1531	전기공학 기술자 및 연구원	전기자동차전장품설계기술자
4	예술·디자인·방송·스포츠직	41	예술·디자인·방송직	4151	제품 디자이너	자동차디자이너		
6	영업·판매·운전·운송직	61	영업·판매직	612	영업원 및 상품종개인	6121	기술 영업원	자동차부품기술영업원
				613	자동차 및 제품 영업원	6131	자동차 영업원	자동차판매원, 폐자동차영업원, 자동차딜러
8	설치·정비·생산직	81	기계 설치·정비·생산직	812	운송장비 정비원	8124	자동차 정비원	자동차검사원, 자동차검수원, 자동차경정비원, 자동차세시정비원, 자동차엔진정비원, 자동차의장수정원,

대분류	중분류	소분류		세분류 직업명	예시직업	
		815	자동조립라인·산업용로봇 조작원	8150	자동조립라인·산업용 로봇 조작원	
		817	운송장비 조작원	8171	비조립원, 승용차조립원, 자동차새시검사원, 자동차의장검사원, 자동차차체검사원, 자동차침중검사원, 전기자동차조립원, 트럭조립원, 특장차조립원	
				8172	변속기조립원, 자동차금속부품조립원, 자동차엔진조립원, 자동차의장기계조작원, 자동차체부품조립원	
	82	금속재료·설치·정비· 생산직(판금·단조·주 조·용접·도장 등)	822	판금원 및 제관원	8222	자동차판금기조작원
			825	도장원 및 도금원	8251	자동차도장원, 차체도장원
	86	섬유의복 생산직	864	제화원, 기타 섬유·의복 기계 조작원 및 조립원	8649	자동차시트제조원

주) 분류기준 '자동차 또는 차체'

* 출처: 한국고용직업분류(2018)

다. 자동차산업 관련 국가직무능력표준(NCS)

- 국가직무능력표준²⁾(National Competency Standards, 이하 ‘NCS’)에서 자동차산업은 대분류 기계(15)의 중분류인 ‘자동차(06)’로 분류되어 있으며, 자동차ISC의 소관 분야임
- 자동차분야 NCS는 <표-5>와 같이 자동차설계(01), 자동차제작(02), 자동차정비(03), 자동차정비관리(04), 자동차관리(05)의 소분류로 구성되어 있음

<표-5> 자동차ISC NCS 소관 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
15. 기계	06. 자동차	01. 자동차설계	01.자동차설계
			02.자동차시험·평가
			03.자동차공정설계
			04. 차량용 제어기 SW개발
		02. 자동차제작	01.자동차조립
			02.자동차성능검사
		03. 자동차정비	01.자동차전기·전자장치정비
			02.자동차엔진정비
			03.자동차새시정비
			04.자동차차체정비
			05.자동차도장
			06.자동차정비검사
			07. 전기자동차정비
			08. 전기자동차검사
		04. 자동차정비관리	01.자동차정비경영관리
			02.자동차정비현장관리
		05. 자동차관리	01.자동차영업
			02.자동차튜닝

* 출처: 국가직무능력 홈페이지(<https://www.ncs.go.kr>)

2) 국가직무능력표준(National Competency Standards): 산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 지식·기술·소양 등의 내용을 국가가 산업부문별·수준별로 체계화한 것

- 자동차분야 NCS는 산업전환에 따른 직무 변화를 반영하기 위해 지속적으로 개편되고 있으며, 산업계 수요를 기반으로 인사관리, 교육·훈련 등에서 활용 가능한 체계로 발전하고 있음
- 세분류에는 자동차설계, 차량용 제어기 SW개발, 자동차조립, 자동차엔진 정비, 전기자동차정비, 전기자동차검사 등이 포함되어 있으며, 미래차 중심의 직무 재편이 이루어짐
- 예를 들어, '08. 전기자동차검사'에는 검사준비(1506030801_23v1), 동일성 확인(1506030802_23v1), 관능검사(1506030803_23v1) 등의 능력단위가 포함되어 있음
- 이를 통해 NCS가 내연기관 중심 직무에서 전장·전동화·SW 기반 직무로 전환되는 산업 구조 변화를 반영하고 있음

[그림-2] 전기자동차 검사준비 능력단위

<p>분류번호 : 1506030801_23v1</p> <p>능력단위 명칭 : 전기자동차 검사결과 판정업무</p> <p>능력단위 정의 : 전기자동차 검사결과 판정업무만 자동차의 상태를 판정검사, 기기검사, 부하검사 등의 방법으로 검사한 결과를 종합하여 적합여부를 판정하고 결과를 설명하는 능력이다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">능력단위 요소</th> <th>수행준거</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;"> 1506030801_23-11 전기자동차 검사결과 판정하기 </td> <td> 1.1 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 모든 검사결과가 취합되었는지 확인할 수 있다. 1.2 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 검사항목 중 미실행 항목의 오류도 인한 국경선 여부를 확인할 수 있다. 1.3 최종 검사결과 판정 이전에 전기자동차검사 전·후 검사사건의 적정 여부를 확인할 수 있다. 1.4 검사결과에 따라 전기자동차에 대한 최종 검사결과를 판정할 수 있다. 【지식】 • 자동차검사 판별법 • 자동차검사에 관한 행정절차 • 자동차검사관리 시스템 구성도 • 자동차검사관리 시스템 운영방법 • 결과판정 범위와 검사기기 간에 통신 관련 기초원리 【기술】 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 • 검사항목 확인 능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 정확하게 판정하는 능력 </td> </tr> <tr> <td> 2.1 최종검사결과 판정 및 지정된 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 검사결과표를 교부할 수 있다. 2.2 최종검사결과 부적합 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 부적합통지서를 발급할 수 있다. 2.3 전기자동차 소유자에게 최종검사결과를 통보하고 전기자동차 검사기준에 따른 견합, 지정된 고 및 부적합 사항을 설명할 수 있다. 【지식】 • 자동차판별법 시행규칙 [별표 15의2] 자동차검사의 유효기간 • 자동차판별법 시행규칙 제61조 예검사 • 자동차종합검사의 사항 등에 관한 규칙 [별표 1] 종합검사의 대상과 유효기간 • 자동차 검사기준 및 방법 【기술】 • 자동차 검사 결과표(기능종합판정서) 설명 능력 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 알기 쉬운 용어로 설명하는 자세 </td> </tr> </tbody> </table>	능력단위 요소	수행준거	1506030801_23-11 전기자동차 검사결과 판정하기	1.1 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 모든 검사결과가 취합되었는지 확인할 수 있다. 1.2 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 검사항목 중 미실행 항목의 오류도 인한 국경선 여부를 확인할 수 있다. 1.3 최종 검사결과 판정 이전에 전기자동차검사 전·후 검사사건의 적정 여부를 확인할 수 있다. 1.4 검사결과에 따라 전기자동차에 대한 최종 검사결과를 판정할 수 있다. 【지식】 • 자동차검사 판별법 • 자동차검사에 관한 행정절차 • 자동차검사관리 시스템 구성도 • 자동차검사관리 시스템 운영방법 • 결과판정 범위와 검사기기 간에 통신 관련 기초원리 【기술】 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 • 검사항목 확인 능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 정확하게 판정하는 능력	2.1 최종검사결과 판정 및 지정된 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 검사결과표를 교부할 수 있다. 2.2 최종검사결과 부적합 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 부적합통지서를 발급할 수 있다. 2.3 전기자동차 소유자에게 최종검사결과를 통보하고 전기자동차 검사기준에 따른 견합, 지정된 고 및 부적합 사항을 설명할 수 있다. 【지식】 • 자동차판별법 시행규칙 [별표 15의2] 자동차검사의 유효기간 • 자동차판별법 시행규칙 제61조 예검사 • 자동차종합검사의 사항 등에 관한 규칙 [별표 1] 종합검사의 대상과 유효기간 • 자동차 검사기준 및 방법 【기술】 • 자동차 검사 결과표(기능종합판정서) 설명 능력 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 알기 쉬운 용어로 설명하는 자세	<p>□ 평가자침</p> <p>평가방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평가자는 능력단위 전기자동차 검사결과 판정업무의 수행준거에 제시되어 있는 내용을 평가하기 위해 이론과 실기를 나누어 평가하거나 종합적인 결과물의 평가 등 다양한 평가 방법을 사용할 수 있다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">관장평가방법</th> <th colspan="2">평가수행</th> </tr> <tr> <th>과정평가</th> <th>결과평가</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.포토틀리요</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>표준계획표 시나리오</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C.서울형시험</td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>D.논술형시험</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E.사례연구</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F.평가자 질문</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>O.평가자 체크리스트</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>H.피평가자 체크리스트</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I.일지/계년</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>I.역할연기</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K.구두발표</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L.작업장평가</td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>M.기타</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>평가시 고려사항</p> <ul style="list-style-type: none"> • 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. • 자동차검사 관련법과 기타 관련 법령의 적용에 대한 판단 능력 • 자동차관리법 등의 전신정보처리조직업무에 대한 설명 능력 • 자동차관리 전신망을 활용한 검사 수행 능력 	관장평가방법	평가수행		과정평가	결과평가	A.포토틀리요			표준계획표 시나리오			C.서울형시험		V	D.논술형시험			E.사례연구			F.평가자 질문	V	V	O.평가자 체크리스트	V	V	H.피평가자 체크리스트			I.일지/계년	V	V	I.역할연기			K.구두발표			L.작업장평가	V	V	M.기타		
능력단위 요소	수행준거																																																	
1506030801_23-11 전기자동차 검사결과 판정하기	1.1 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 모든 검사결과가 취합되었는지 확인할 수 있다. 1.2 자동차검사결과판정 프로그램에서 1부, 2부의 검사항목 중 미실행 항목의 오류도 인한 국경선 여부를 확인할 수 있다. 1.3 최종 검사결과 판정 이전에 전기자동차검사 전·후 검사사건의 적정 여부를 확인할 수 있다. 1.4 검사결과에 따라 전기자동차에 대한 최종 검사결과를 판정할 수 있다. 【지식】 • 자동차검사 판별법 • 자동차검사에 관한 행정절차 • 자동차검사관리 시스템 구성도 • 자동차검사관리 시스템 운영방법 • 결과판정 범위와 검사기기 간에 통신 관련 기초원리 【기술】 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 • 검사항목 확인 능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 정확하게 판정하는 능력																																																	
	2.1 최종검사결과 판정 및 지정된 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 검사결과표를 교부할 수 있다. 2.2 최종검사결과 부적합 판정을 받은 전기자동차 소유자에게 부적합통지서를 발급할 수 있다. 2.3 전기자동차 소유자에게 최종검사결과를 통보하고 전기자동차 검사기준에 따른 견합, 지정된 고 및 부적합 사항을 설명할 수 있다. 【지식】 • 자동차판별법 시행규칙 [별표 15의2] 자동차검사의 유효기간 • 자동차판별법 시행규칙 제61조 예검사 • 자동차종합검사의 사항 등에 관한 규칙 [별표 1] 종합검사의 대상과 유효기간 • 자동차 검사기준 및 방법 【기술】 • 자동차 검사 결과표(기능종합판정서) 설명 능력 • 검사결과판정 프로그램 운용능력 【태도】 • 검사결과를 정확히 입력하는 자세 • 검사결과를 알기 쉬운 용어로 설명하는 자세																																																	
관장평가방법	평가수행																																																	
	과정평가	결과평가																																																
A.포토틀리요																																																		
표준계획표 시나리오																																																		
C.서울형시험		V																																																
D.논술형시험																																																		
E.사례연구																																																		
F.평가자 질문	V	V																																																
O.평가자 체크리스트	V	V																																																
H.피평가자 체크리스트																																																		
I.일지/계년	V	V																																																
I.역할연기																																																		
K.구두발표																																																		
L.작업장평가	V	V																																																
M.기타																																																		

* 출처: 국가직무능력(NCS) 홈페이지

- 본 보고서에서는 KSIC(한국표준산업분류)를 중심으로 자동차산업의 조사 범위를 설정하고, KECO(한국고용직업분류)와 NCS(국가직무능력표준)을 인력통계 산출과 직무분석의 기초 분류체계로 보조적으로 활용함
- 우선 KSIC는 제11차 개정 기준을 적용하여 자동차 완성차, 부품, 전장, 소프트웨어 등 관련 산업을 포함하는 세세분류(5단위) 단위로 조사대상 산업의 표본틀을 구성함
- KECO는 보고서 내에 직접적으로 언급되지는 않으나, ‘직종별 종사자 현황’, ‘직무별 인력부족률’, ‘직무별 인력수요’ 등의 지표 산출에 활용된 통계청 사업체조사 및 고용정보원 인력DB의 기본 분류체계로 간접 반영함
- 또한 NCS는 후반부 자격·역량체계 분석에서 ‘직무 기반 자격체계의 필요성’과 ‘역량 검증의 표준화’ 논의에 인용되며, 산업 내 직무 구조 변화를 반영하는 참조체계로 활용함
- 세가지 체계의 직·간접적인 코드 연계나 세분류 매핑을 통해 산업·직업·직무 간 정합성을 높이고, 산업전환에 따른 인력수급 및 직무전환 분석의 일관성을 확보하고자 하였음

2. 자동차산업의 환경변화

가. 국내 및 글로벌 시장동향

□ 한국 자동차산업

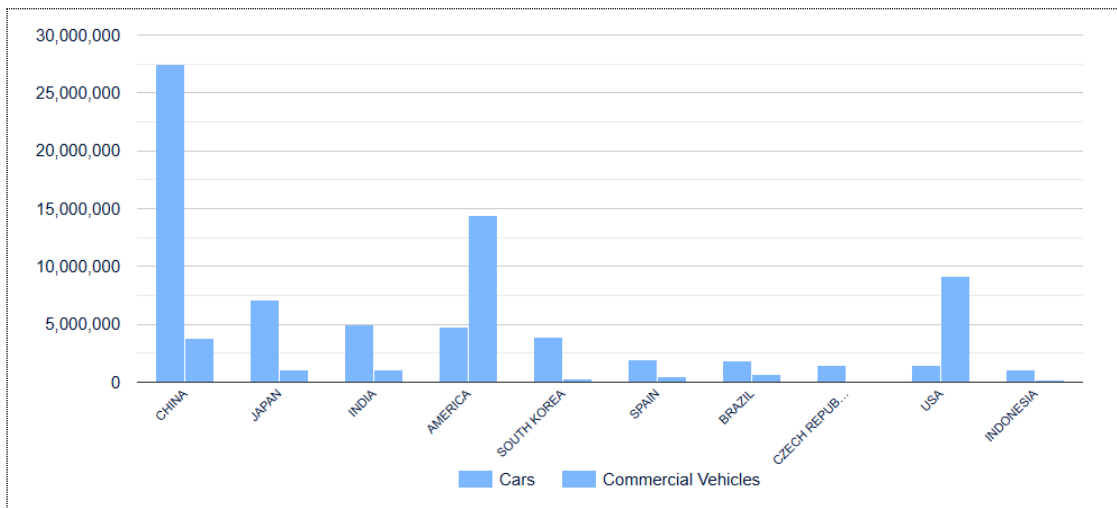
- 국내 자동차산업은 내수 부진 속에서도 수출 호조에 힘입어 전체 생산물량을 방어하는 구조를 보이고 있음. 2025년에는 관세, 환율, 운임 등 대외 변수와 함께 HEV 중심의 수출 유지 여부가 중요 요인으로 파악됨
- (생산·내수 동향) 2024년 국내 자동차 생산은 413만 대(-2.7%), 내수는 163.5만 대(-6.5%)로 집계되며, 생산국 순위는 세계 7위로 한 단계 하락함
 - 내수시장은 고금리, 대기수요 해소, 경기둔화 등의 요인이 복합적으로 작용하면서 2013년 이후 최저 수준을 기록하였으며, 차급별로는 중·대형 세단과 SUV 수요는 유지된 반면, 소형·경형차와 상용차 부문은 감소폭이 크게 나타남
 - 친환경차 내수 비중은 29.2%로 전년 대비 소폭 상승했으나, 전체 판매 감소를 상쇄하기에는 부족하여 결과적으로 내수 부진과 일부 공장 가동 조정이 병행되었지만, 완성차·부품 공급망은 안정적인 수준을 유지함
- (수출 동향) 2024년 자동차 수출액은 708억 달러로 사상 최대치를 경신하며, 2년 연속 700억 달러를 상회함
 - 금액 기준 성장은 HEV·SUV 등 고부가가치 차종의 수출 비중 확대(약 24%)에 기인하며, 수출 대수는 전년 대비 +0.6%로 완만한 증가세를 유지함
 - 2024년 상반기 수출액은 370억 달러(전년동기 +3.8%)로 반기 기준 최고치를 기록하였고, 2025년 1월 수출액은 49.9억 달러로 월 기준 역대 2위를 기록함

- 특히 북미·유럽에서 HEV 수요가 지속 확대되면서 전체 실적을 견인하였으며, 중남미·중동 등 신흥시장으로의 수출 다변화도 가시화되고 있음
- 결과적으로, 내수 부진에도 불구하고 수출 호조가 생산량 유지에 기여하며, 2025년에도 HEV 중심의 수출 구조 유지가 산업 안정성의 핵심 요인으로 평가됨

□ 글로벌 생산 및 판매 구조

- (세계 생산 규모와 구조) 2024년 세계 자동차 생산은 전년 대비 소폭 증가했으며, 중국이 3,128만 대로 1위를 유지하였으며, 미국·일본·인도·독일이 뒤를 이었고 상위 4개국이 전 세계 생산의 과반을 차지함
- 이는 중국 내 내수 부양 및 수출 장려 정책과 대규모 전기차(NEV) 생태계가 복합 작용한 결과로 파악됨

[그림-3] 2024년 글로벌 자동차 생산량



* 출처: <https://oica.net/statistics-production>

- (전동화 추세) 2024년 글로벌 전기차(배터리+플러그인 하이브리드) 판매는 1,700만 대를 돌파, 신규 판매 비중은 20% 이상으로 확대됨
- 중국은 1,100만 대 이상을 판매하며 압도적 1위를 기록, 유럽은 보조금 축소·

인프라 병목으로 성장세가 둔화, 미국은 고가 차종 중심 수요가 유지되는 가운데 저가 모델 부재로 확대 속도가 제한적인 모습으로 2025년에도 세계 EV 판매 증가세는 유지될 전망이다

나. 주요 정책 및 제도 변화

□ 국내 정책·제도 변화

- 2024년은 자동차산업 전환정책의 제도적 기반이 본격적으로 정착된 시기로 정부는 「미래자동차부품산업의 전환촉진 및 생태계 육성에 관한 특별법」(시행 2024.7.10)을 통해, 산업·기술·인력·금융 등 다차원적 지원체계를 하나의 법률로 통합함
 - 해당 법령은 부품산업 전환촉진계획 수립, 부품 전문기업 지정 및 금융지원, 공동연구 및 기술사업화 지원, 전환인력 양성 및 훈련 프로그램 구축 등을 핵심내용으로 규정하고 있음
 - 이에 따라 2025년부터는 산업통상자원부 주관의 '전환기업 종합지원 플랫폼'과 고용노동부의 '산업전환 공동훈련센터(ICC)'가 운영되고 있으며, 향후 연계를 통해 기술·인력·정책이 통합된 원스톱 지원 체계가 필요할 것으로 보여짐
- 또한 「첨단산업인재혁신법」(시행 2024.6)은 반도체·배터리·모빌리티 등 전략분야 인재양성을 국가 차원에서 추진할 법적 근거를 마련하였으며, 산업부는 해당 법령을 근거로 「모빌리티 혁신 로드맵 2.0」을 수립(2024.9)하여 SDV·배터리·수소·자율주행 등 4대 핵심 분야의 기술개발·사업화·인력양성을 통합 지원하는 정책체계를 구축함
 - 이에 따라 2025년부터는 자동차산업 관련 R&D 예산의 20% 이상이 소프트웨어·디지털 전환 분야로 재배분되며, 완성차-부품-ICT기업 간 협력사업이 기존 37건(2023)에서 55건(2024)으로 48.6% 증가함(산업부 2025.1)

- 고용노동부 역시 산업전환 공동훈련센터(ICC) 사업을 확대하며, 자동차산업 전환기업의 직무전환훈련 및 재배치 지원사업을 강화함
- 2024년 기준 자동차산업 ICC는 5개 지역(충남·울산·광주·경남·인천)에서 운영 중으로 전환훈련 수료 인원은 1,970명으로 전년 대비 1.6배 증가하였으며, 2025년에는 AI·SW·배터리 융합형 과정 중심으로 2,500명 수준까지 확대될 예정임

□ 해외 정책 및 규제 환경 변화

- (중국) 2023년 말 NEV(신에너지차) 보조금 종료 이후 중앙정부 보조금에서 지방정부 지원 중심으로 전환하였으며, 2024년 상하이·허페이 등 주요 지방 정부는 차량 1대당 최대 1만 위안의 구매 보조금을 지급하며 단기 수요를 유지함
- 그 결과 2024년 중국 내 NEV 판매는 1,100만 대(전년 대비 +30%), 세계 시장점유율 65% 이상으로 1위를 유지하였음
- 또한 중국 정부는 '신에너지차산업발전계획(2021~2035)'의 후속 로드맵을 통해 ▲배터리 자립률 90%, ▲스마트 네트워크차(지능형 연결차) 상용화, ▲해외 수출 800만 대 달성을 목표로 제시하였음
- BYD, NIO, Geely 등 주요 OEM은 배터리·반도체·운영체제(OS)까지 내재화 하며 수직통합형 생태계를 강화하고 있음
- 한국의 경우, 배터리 소재의 대중 의존도를 2022년 82% → 2024년 68%로 낮추며 공급망 리스크를 완화하고 있으며, 동시에 중국의 저가 EV 확산은 한국산 중형·고급차 중심의 차별화 전략 필요성을 부각시키고 있음
- (미국) 미국은 「IRA(Inflation Reduction Act)」와 「AIPA(American Infrastructure Production Act)」를 통해 자국 내 생산 중심의 공급망 재편을 가속화함

- 2025년 기준, 북미 내 전기차 생산의 70% 이상이 미국·캐나다·멕시코 내에서 이루어질 전망이며, FTA 역내 원산지 요건 충족이 세액공제(7,500달러) 수혜의 필수조건으로 규정되었음
- 이에 따라 한국 완성차 기업은 현지 공장 증설(앨라배마·조지아·멕시코 등)을 통해 현지화 비중을 2023년 38%에서 2025년 52%로 높일 계획임(현대차그룹 내부자료, 2025.1).
- 또한 2024년 하반기 발효된 AIPA는 IRA의 보조금 요건을 보완하며, '중국·러시아·이란 등 지정국산 배터리 소재 배제' 조항을 추가하여 공급망 국산화율을 실질적으로 강화함
- (유럽연합) EU는 2035년 내연기관 신차 판매금지 방침을 유지하면서도, 산업경쟁력 약화를 완화하기 위해 2024년 5월 「핵심원자재법(CRMA, Regulation (EU) 2024/1252)」을 발효함
 - 이 법은 2030년까지 ▲EU 내 채굴 비중 10%, ▲정제·가공 40%, ▲재활용 25% 달성을 의무화하고, '전략원자재(Strategic Raw Materials)' 34개 품목을 지정하여 국가별 조달 다변화를 추진하고 있음
 - 한국산 배터리 및 전장부품 수출기업은 해당 법령에 따라 공급망 투명성 보고 및 ESG 데이터 제출 의무를 부담하게 되었으며, 이에 대응하여 주요 기업들은 폴란드·헝가리 등 EU 내 재활용·전처리 설비 투자비를 2023년 대비 1.8배 확대함
 - 또한 「EU 배터리 규정(Reg. 2023/1542)」이 2024년 2월부터 단계 시행되며, 2025년에는 '배터리 여권(Battery Passport)'이 의무화됨
 - 이 제도는 각 배터리 셀·모듈의 소재 구성·탄소발자국·재활용 비율 등을 디지털화하여 제품 단위로 추적·공개하는 제도임
 - 한국 기업은 2024년부터 삼성SDI·LG에너지솔루션·SK온 등 3사 중심으로

배터리 여권 대응 전담조직을 구성하였으며, 2025년 상반기까지 EU 시장에 출하되는 제품의 90% 이상을 대상 시스템에 등록 완료할 계획임

다. 기술 및 제품의 전환

□ 전동화 기술의 다각화

- 2024년 이후 글로벌 친환경차 시장은 성숙기에 진입하며 성장세 둔화되고 있으며, 세계 전기차(EV) 판매 증가율은 2022년 60% → 2023년 35% → 2024년 18% 수준으로 완화되었고, 특히 유럽의 보조금 축소와 충전 인프라 부족이 성장 제약 요인으로 작용함
- 반면 하이브리드(HEV)·플러그인하이브리드(PHEV) 차량은 소유비용(TCO) 효율성과 주행 안정성을 앞세워 재평가되었고, 한국·일본 완성차 기업이 중심이 되어 시장점유율을 확대하고 있음
 - 국내 완성차 수출의 전동화 차량 비중은 2021년 12.4%에서 2024년 27.1%로 2배 이상 증가, 이 중 HEV가 전체의 약 60%를 차지하고 있음
- 배터리 기술은 LFP(Lithium Iron Phosphate), LMFP(Manganese 기반 LFP) 등 비희토류 계열의 중저가 배터리 기술로 다변화되고 있으며, 삼원계(NCM·NCA)는 고출력 및 고에너지밀도 영역에서 여전히 주력으로 유지되고 있다.
 - 특히 2024년부터 BaaS(Battery-as-a-Service), ESS 연계형 리스모델, 배터리 재활용(Recycling/Refurbish) 등 배터리 생애주기 기반 서비스 비즈니스가 확산되며, 완성차-배터리-에너지 기업 간 협업이 강화되고 있음
- 수소차 분야는 승용 부문에서 상용 중심으로 축소되었으나, 수소연료전지 트럭·버스의 실증사업이 활발하게 이루어 지고 있음
 - 2024년 기준 국내 수소상용차 누적 등록대수는 1,800대, 충전소는 180기

(전년 대비 +17%)로 확대되었고, 산업부는 「수소 안전관리 로드맵 2.0」을 통해 H₂ 내연기관(ICE) 연구개발과 안전기준 고도화를 추진중임

□ 소프트웨어 정의 차량(SDV)의 본격화

- 2025년 자동차산업의 기술을 주도하고 있는 것은 'Software-Defined Vehicle (SDV)'로, SDV는 단순 기술이 아닌 산업생태계 패러다임을 전환의 중심축으로 작용하고 있음
 - 이는 차량의 주요 기능(주행, 제어, 안전, 인포테인먼트 등)을 하드웨어가 아닌 소프트웨어를 통해 정의·제어하는 개념으로, ①E/E 아키텍처 통합, ②차량 OS, ③OTA(Over-the-Air) 업데이트, ④클라우드 데이터 연동이 핵심 요소임
- 글로벌 완성차기업들은 SDV 전환을 위해 자체 운영체제(OS) 개발과 반도체 통합 플랫폼 전략을 추진 중임
 - 메르세데스-벤츠는 MB.OS, 폭스바겐은 CARIAD, 도요타는 Arene 플랫폼을 운영 중이며, 현대자동차그룹도 'SDV Tech Day(2024)'를 통해 2025년까지 완전 통합형 E/E 아키텍처 상용화를 목표로 발표함
 - 이러한 SDV화로 차량 내 ECU(전자제어장치) 수는 70여 개 → 20여 개 수준으로 통합되며, 차량 구조가 단순화되고 유지·보수 비용이 25~30% 절감될 것으로 전망됨
- 한국은 산업부의 「SDV 기술로드맵」(2024.11)과 한국자동차연구원이 운영하는 KASDOC(자동차 SW개발·교육센터)를 중심으로 산·학·연 협력체계를 구축함
 - 또한 고용노동부는 SW·AI 융합 인재양성 시범사업을 통해 SDV·자율주행 소프트웨어 관련 신규 직무훈련을 개설(2024~)하여 산업현장의 SW 역량 확충을 지원하고 있음

□ 자율주행 및 모빌리티 기술

- 자율주행은 2024년을 기점으로 레벨3(Level 3) 상용화가 확산되며, 기술 중심의 실증단계를 넘어 서비스 단계로 진입하였음
 - 국내에서는 현대차 제네시스 G90이 국토교통부로부터 레벨3 인증을 획득 (2024.6)하였고, 독일·일본 등도 상용화 구간을 확대하고 있음
- 기술 측면에서는 인공지능(AI) 기반 인식·판단 알고리즘, V2X(Vehicle-to-Everything) 통신, 고정밀지도(HD Map) 등 핵심기술의 완성도가 향상되고 있음
- 서비스형 모빌리티(MaaS) 모델은 로보셔틀, 자율주행 물류, 무인택시 등으로 빠르게 확산되고 있으며, 서울·세종·제주에서는 자율주행 셔틀 70대 이상이 시범운행 중으로 산업부는 2025년까지 총 10개 도시에서 레벨3·4 기술을 실증하는 「국가 자율주행 실증사업」을 추진 중임
- AI·빅데이터 기반 주행 데이터의 축적량은 2023년 40PB에서 2024년 85PB (약 2배)로 증가했으며, 이는 차량 학습 데이터 확보와 시뮬레이션 최적화를 위한 대규모 데이터 수집·처리 인프라 확충과 자율주행 알고리즘 고도화가 본격화되고 있음을 보여줌
- 자율주행 기술은 더 이상 단일 제품 개발이 아니라 데이터-플랫폼-서비스 통합 생태계의 경쟁으로 전환되고 있으며, 완성차·ICT·지도·통신기업 간 협업체계가 산업구조 재편의 핵심 동력이 되고 있음

□ 수소모빌리티 기술 확산과 산업 내재화

- 수소모빌리티는 2024년 이후 상용차 중심의 실증·보급 단계에 진입하였으며, 국내 수소전기트럭(XCIENT)은 누적 운행거리 1,000만 km를 돌파하여 현대차는 2025년까지 스위스·미국·호주 등 5개국으로 수출 확대를 추진 중임

- 정부는 「수소 안전관리 로드맵 2.0」(2023~2032)을 통해 수소차 안전성 검증센터 구축, 수소 연료전지 부품의 국산화율 80% 달성, H₂ 내연기관(ICE) R&D 예산 연 200억 원 규모로 확대를 목표로 하고 있으며, 수소·암모니아 혼소, 연료전지 하이브리드 등 신개념 파워트레인 연구도 진행 중임
- 수소차는 탄소중립 달성을 위한 장기 전략 기술로 배터리전기차(BEV)와의 보완적 역할을 수행할 것으로 예상되며, 특히 상용차 및 물류·항만·공공 부문을 중심으로 한 수요 견인형 보급을 통해 확대될 것으로 보여짐

라. 공급망 및 제조 혁신 동향

□ 글로벌 공급망 재편과 지역화(Localization)

- 2024~2025년 글로벌 자동차산업의 공급망은 '지속가능성(Sustainability)과 지역화(Localization)'를 핵심축으로 재편되고 있음
 - 미국의 IRA, 유럽의 CRMA·배터리 규정을 시행하여 부품·소재·배터리 공급망은 지역 내 생산 중심으로 구조가 이동하고 있음
 - 특히 북미 지역은 IRA의 원산지 요건(북미산 부품 비중 50% 이상)을 충족하기 위해 한국·일본·멕시코 간 공급망을 구축 중이며, 유럽은 재활용 중심의 순환공급망 체계를 가속화하고 있음
- 국내 완성차 기업들은 이에 대응해 헝가리·폴란드 등 EU 내 재활용·전처리 공장 투자비를 전년 대비 1.8배 확대하였으며, 국내 소재기업들은 양극재·음극재·전해질 생산라인의 해외 이전 비중을 2022년 19% → 2024년 28%로 높이고 있음
 - 이러한 공급망의 지역화는 단기적으로 물류비용 증가를 초래하지만, 중장기적으로는 탄소규제 대응력과 공급 안정성을 높일 수 있음

□ 배터리 여권과 탄소발자국 관리체계

- EU 「배터리 규정(Reg. 2023/1542)」 시행으로 2025년부터 ‘배터리 여권 (Battery Passport)’ 제도가 의무화되는데, 각 배터리 셀·모듈·팩 단위의 소재 구성, 탄소배출량, 재활용 함량, 원산지 정보 등을 디지털 데이터로 기록하고 관리하게 됨
- 한국 기업은 이를 위해 2024년부터 EU 공인 LCA(Life Cycle Assessment) 인증체계를 도입하고, 탄소배출·소재정보를 연동하는 디지털 제품 여권 (DPP)시범사업을 추진 중임
- 2024년 기준으로 주요 3대 배터리 기업(LG에너지솔루션·삼성SDI·SK온)은 EU향 수출 물량의 90% 이상을 배터리 여권 시스템에 등록 완료하였고, 배터리 1팩당 평균 탄소배출량은 2021년 73kgCO₂ e/kWh → 2024년 48kgCO₂ e/kWh(-34%)로 감소함
- 이러한 ESG 기반 공급망 관리 강화는 완성차 OEM의 납품평가에도 반영되고 있으며, 2025년부터는 Scope 3(공급망 간접배출)공개가 필수로 요구될 전망이다

□ 디지털 제조혁신(Digital Manufacturing)

- 공장 운영의 디지털화는 ‘CPS(Cyber-Physical System)’ 기반의 지능형 생산체계로 발전하고 있음
- 2024년 기준 국내 주요 완성차 기업의 스마트팩토리 도입률은 74.2%, 1차 협력사는 41.6%로 나타남(산업부 스마트제조혁신통계)
- 주요 기술로는 디지털 트윈 기반 공정 시뮬레이션, AI 품질검증 시스템, 로봇공정 데이터 수집 및 자율보정 기술이 확산되고 있음
- 현대차 울산·전주공장은 ‘AI 품질검증시스템’을 통해 용접 불량률을 42% 감소

시켰고, 전장부품기업은 센서 데이터 기반 예지보전(Predictive Maintenance) 알고리즘 도입 후 설비가동률을 96%까지 향상 시킴

- 이와 같은 CPS·AI 융합 공정은 생산효율뿐 아니라 근로자 안전·탄소관리·데이터 보안영역까지 확장되고 있음
- 정부는 2025년까지 '디지털 제조혁신 10만 기업 육성'을 목표로, K-스마트 팩토리 3.0 사업과 제조데이터 공유플랫폼 구축을 병행 중이며, AI 데이터 라벨링 및 산업용 API 표준화를 통해 중소기업의 디지털 전환을 촉진하고 있음

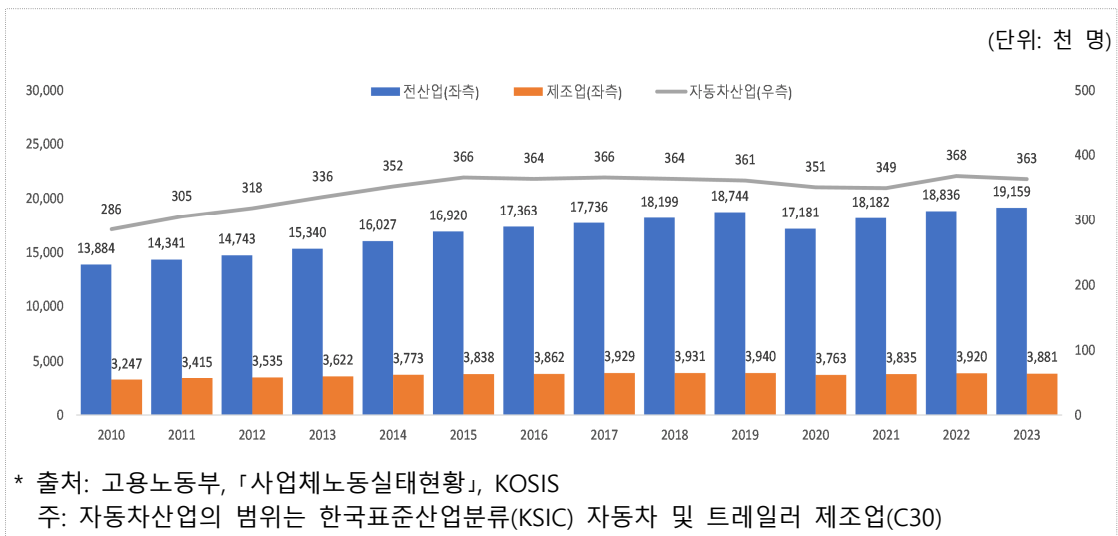
□ 공급망 데이터 거버넌스 및 협력 생태계

- 자동차산업의 글로벌 밸류체인은 점차 데이터 기반 상호의존형 네트워크 구조로 전환되고 있음
 - 배터리·소재·전자부품 등 각 세부 분야에서 생산·품질·물류 데이터가 클라우드 상에서 통합 관리되며, OEM과 부품기업 간 '공급망 데이터 거버넌스 체계'가 구축되는 추세임
 - 현대자동차는 2024년부터 부품 공급망 전체에 '공급망 통합모니터링 시스템(SCMS)'을 도입해, 부품 납기·품질 데이터의 실시간 공유가 가능함
- AI·블록체인 기반 공급망 투명성 솔루션의 확산으로, 향후 2030년까지 제조·물류·ESG 데이터 관리 시장 규모는 2023년 38억 달러 → 2030년 137억 달러(연평균 +19.8%)에 이를 것으로 전망됨(Statista, 2025)
 - 이는 향후 자동차산업의 경쟁력이 단순 비용 효율보다 데이터 투명성과 신뢰성에 의해 결정될 것임을 시사함

마. 노동시장 변화

- 자동차산업의 전체 종사자 수는 2023년 현재 363.4천 명이며, 2010년 대비 매년 1.9%의 (연평균) 증가율로 꾸준히 증가해 왔음. 종사자 수가 가장 많았던 2015~17년(365.9천 명) 이후 2021년까지 감소 추세를 보였고, 이후 다시 상승 추세를 보임
- 자동차산업의 종사자는 제조업의 종사자 추이 연평균 증가율 1.4%에 비해 빠른 편이고, 전산업 증가 추세의 연평균 증가율 2.5%에 비해서는 느린 편임
- 자동차산업의 종사자 규모는 전산업에서 약 1.9~2.2%를 차지하고 있고, 제조업 대비로는 약 8.8-9.5%로 나타남

[그림-4] 자동차산업 종사자 추이



- 자동차산업의 종사자는 자동차부품과 자동차 차체·트레일러 제조 분야에서 주로 증가하고, 완성차업체(자동차용 엔진·자동차제조업)의 종사자는 감소하고 있음
- 자동차산업에서 가장 많은 종사자 비중을 보이는 자동차부품 제조 분야는

2010년 194.3천 명에서 2023년 261.7천 명으로 증가하였으며(증가율 34.7%), 2015년을 정점으로 감소 추세임. 자동차산업 대비 비중에서도 감소 추세가 확인되며, 2020년 가장 낮은 수준을 보였음

- 자동차 차체·트레일러 제조 분야의 종사자는 2010년 6.8천 명에서 2023년 13.5천 명으로 2배 가까이 증가하였고(증가율 99.3%), 자동차산업 전체에서 차지하는 비중도 여전히 낮지만 증가 추세임
- 한편 자동차용 엔진·자동차제조업의 종사자는 2010년 대비 증가 추세이나 2016~17년 이후 감소를 보였고, 2020년 이후 다시 증가 추세로 전환됨. 2023년 종사자는 88.2천 명으로 2018년 수준으로 회복함. 자동차산업 전체에서 차지하는 비중은 완만한 감소 추세로 나타남

<표-6> 자동차산업 종사자의 세분류별 추이

(단위: 천 명, %)

연도	2010	2015	2020	2023	증감(율) (2010-23)
자동차산업 전체	285.5	365.9	350.7	363.4	27.3
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	84.4 (29.6)	86.9 (23.7)	83.9 (23.9)	88.2 (24.3)	4.5 -5.3
자동차 차체 및 트레일러 제조업	6.8 (2.4)	9.6 (2.6)	12.5 (3.6)	13.5 (3.7)	99.3 1.3
자동차부품제조업	194.3 (68.1)	269.5 (73.6)	254.3 (72.5)	261.7 (72.0)	34.7 4.0

* 출처: 고용노동부, 「사업체노동실태현황」, KOSIS

주: ()는 자동차산업 전체에서 세분류 산업 종사자 수가 차지하는 비율

자동차부품제조업은 '자동차 신품 부품 제조업'과 '자동차 재제조 부품 제조업'의 합계

- 자동차산업의 종사자는 10~29인 이하 소규모 사업체에서 주로 증가하고 30~99인 규모 이상 중소·대규모 사업체에서 감소하고 있음(상대 규모)
- 자동차산업에서 가장 많은 종사자 비중을 보이는 300인 이상 대규모 사업체의 종사자는 2010년 115.9천 명에서 2023년 137.0천 명으로 증가함(증가율 18.2%). 2017년을 정점으로 2021년까지 감소 추세를 보이고 이후 예년 수준으로 빠르게 증가하였음. 그러나 전체 종사자 대비 비중은 감소 추세

- 이와 유사하게 30~99인 소규모 사업체에서도 2015년을 정점으로 2021년 까지 감소하고 이후 증가 추세. 반면 100~299인 중견규모 사업체는 2016년 정점 이후 감소 추세임
- 한편 1~4인 영세 사업체의 종사자는 2010년 5천 명에서 2023년 10.1천 명으로 꾸준히 증가하였고(증가율 102.1%), 자동차산업 전체에서 차지하는 비중도 (여전히 낮지만) 증가 추세. 이와 유사하게 10~29인 소규모 사업체에서도 절대적, 상대적 규모에서도 증가 추세임(증가율 81.7%). 다만 5~9인 규모 사업체는 2015년과 2019년을 전후로 증감을 반복하며 감소세를 보임

<표-7> 자동차산업 종사자의 규모별 추이

(단위: 천 명, %)

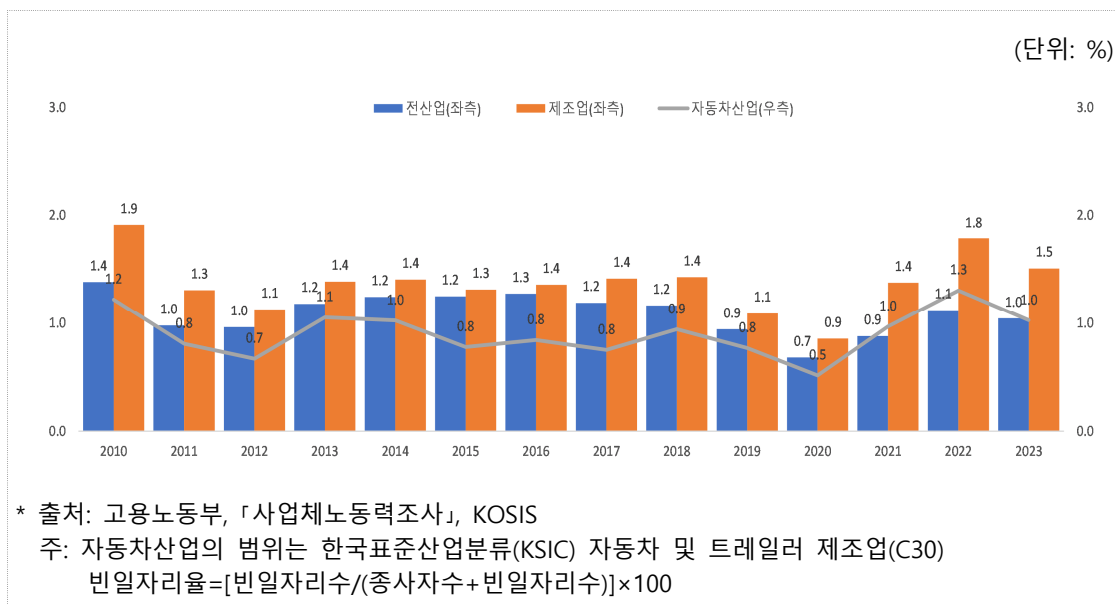
연도	2010	2015	2020	2023	증감(율) (2010-23)
자동차산업 전체	285.5	365.9	350.7	363.4	27.3
1~4인	5.0	7.8	8.6	10.1	102.1
	(1.7)	(2.1)	(2.5)	(2.8)	1.0
5~9인	8.8	19.3	17.2	16.0	81.7
	(3.1)	(5.3)	(4.9)	(4.4)	1.3
10~29인	30.5	40.6	45.4	52.0	70.3
	(10.7)	(11.1)	(12.9)	(14.3)	3.6
30~99인	67.1	92.4	78.8	83.8	24.8
	(23.5)	(25.2)	(22.5)	(23.1)	-0.5
100~299인	58.2	72.2	69.2	64.6	11.1
	(20.4)	(19.7)	(19.7)	(17.8)	-2.6
300인 이상	115.9	133.6	131.5	137.0	18.2
	(40.6)	(36.5)	(37.5)	(37.7)	-2.9

* 출처: 고용노동부, 「사업체노동실태현황」, KOSIS

주: ()는 자동차산업 전체에서 규모별 종사자 수가 차지하는 비율

- 자동차산업의 빈일자리율은 2023년 현재 1.03%이며, 2010년 1.22% 이후 전체적으로 등락을 반복하는 추세를 보임. 2020년 0.52%로 가장 낮았고, 빈일자리 수 규모로는 2010~2023년 기간 연평균 약 3,062개 수준임³⁾
- 자동차산업의 빈일자리율(평균 0.9%)은 제조업의 빈일자리율(평균 1.37%)에 비해 낮은 수준이고, 전산업의 빈일자리율(평균 1.09%)에 비해서도 낮은 수준임
- 제조업의 빈일자리 규모는 같은 기간 연평균 약 49.1천 개, 전산업에서는 연평균 약 187.2천 개 수준임

[그림-5] 자동차산업 빈일자리율 추이



3) 여기서 빈일자리는 일거리 증가로 새롭게 만들어진 일자리, 또는 이직자 발생으로 한 달 이내에 채용 예정인 일자리 등을 의미함(「사업체노동력조사」 통계정보보고서 2022.3.). 부족인원과 함께 통계적 의미에서 인력의 불일치(mismatch)를 판단하는 대리변수로서 활용되는 지표임

- 자동차산업의 빈일자리율은 300인 미만 중소기업에서 전체 평균보다 높지만 감소 추세이고, 반대로 300인 이상 대규모 사업체에서는 전체 평균보다 낮으면서 증가 추세임
- 300인 미만 사업체의 빈일자리율은 2010년 2.03%에서 2023년 1.58%로 등락을 반복하는 추세를 보임. 2020년 가장 낮았고 이후 증가하고 있음. 300인 이상 사업체의 빈일자리율은 2010년 0.1%에서 2023년 0.1%로 동일하였으나 2020년 이후로는 증가함. 300인 미만 사업체의 빈일자리율은 300인 이상 사업체의 그것에 비해 평균 약 16배 이상 높은 수준임(격차는 2014-15년 이후 증가 추세)

<표-8> 자동차산업 빈일자리율의 규모별 추이

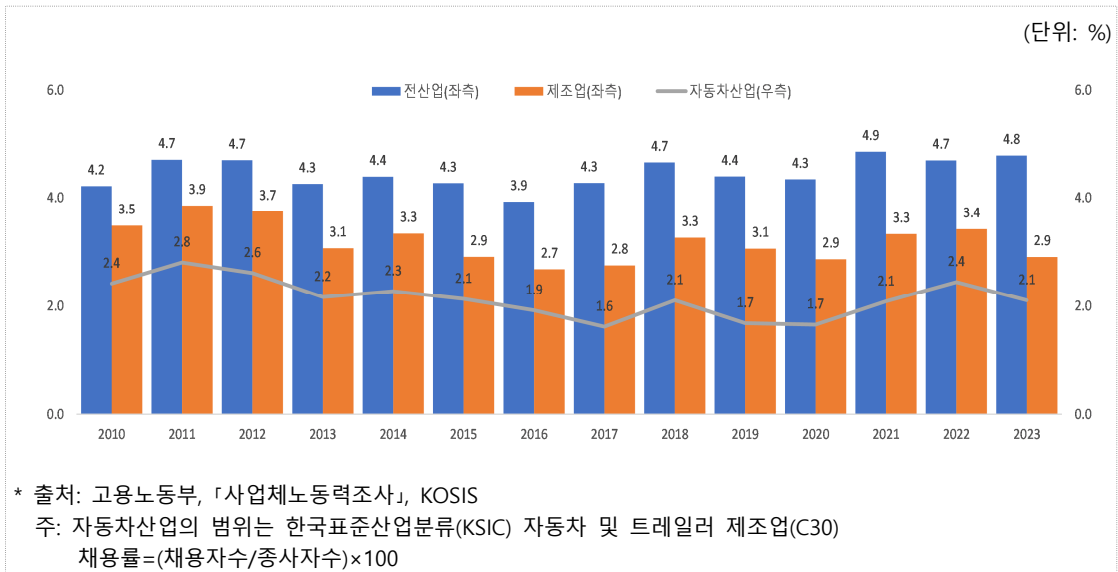
(단위: %)

연도	2010	2015	2020	2023	증감 (2010-23)
자동차산업 전체	1.22	0.78	0.52	1.03	-0.19
300인 미만	2.03	1.18	0.81	1.58	-0.45
300인 이상	0.10	0.09	0.03	0.10	0.01

* 출처: 고용노동부, 「사업체노동력조사」, KOSIS
 주: 빈일자리율=[빈일자리수/(종사자수+빈일자리수)]×100

- 자동차산업의 채용률은 2023년 현재 2.1%이고, 2010년 2.41% 이후 전체적으로 등락을 반복하는 추세에 있음. 2017년과 2020년 1.62~1.66%로 가장 낮았고, 채용자 수 규모로는 2010~22년 기간 연평균 약 7,147명 수준임
- 자동차산업의 채용률(평균 2.14%)은 제조업의 평균 채용률 3.19%에 비해 낮은 수준이고, 전산업의 평균 채용률 4.46%에 비해서도 낮은 수준임
- 제조업의 채용자 규모는 같은 기간 연평균 약 112.4천 명, 전산업에서는 연평균 약 765.0천 명 수준임

[그림-6] 자동차산업 채용률 추이



- 자동차산업의 채용률은 300인 미만 중소기업에서 전체 평균보다 높지만 감소 추세이고, 반대로 300인 이상 대규모 사업체에서는 전체 평균보다 낮지만 완만한 증가 추세임
- 300인 미만 사업체의 채용률은 2010년 3.65%에서 2023년 2.72%로 전반적 감소 추세임. 2020년 2.1%로 가장 낮았고 이후 증가함. 300인 이상 사업체의 채용률은 2010년 0.74%에서 2023년 1.09%로 증가하는 추세임. 2017년 이후 완만하게 증가하고 있음. 300인 미만 사업체의 채용률은 300인 이상 사업체의 그것에 비해 평균 약 2.5배 높은 수준임(격차는 감소 추세)

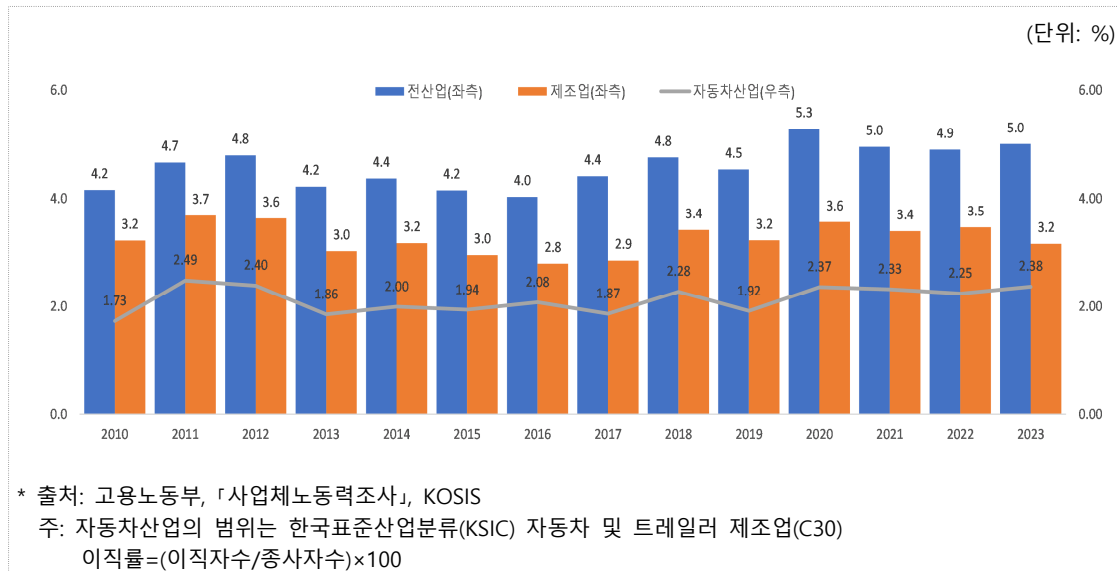
<표-9> 자동차산업 채용률의 규모별 추이

연도	(단위: %)				증감 (2010-23)
	2010	2015	2020	2023	
자동차산업 전체	2.41	2.13	1.66	2.10	-0.31
300인 미만	3.65	2.91	2.10	2.72	-0.94
300인 이상	0.74	0.81	0.90	1.09	0.35

* 출처: 고용노동부, 「사업체노동력조사」, KOSIS
 주: 채용률=(채용자수/종사자수)×100

- 자동차산업의 이직률은 2023년 현재 2.38%이고, 2010년 1.73% 이후 전체적으로 완만한 증가 추세임. 이직자 수 규모로는 2010~23년 기간 연평균 약 7,185명 수준임
- 자동차산업의 이직률(평균 2.13)은 제조업의 이직률(평균 3.26%)에 비해 낮은 수준이고, 전산업의 이직률(평균 4.59%)에 비해서도 낮은 수준임
 - 제조업의 이직자 규모는 같은 기간 연평균 약 115.2천 명, 전산업에서는 연평균 약 789.1천 명 수준임

[그림-7] 자동차산업 이직률 추이



- 자동차산업의 이직률은 300인 미만 중소기업에서 전체 평균보다 높고 완만한 증가 추세이고, 반대로 300인 이상 대규모 사업체에서는 전체 평균보다 낮으며 증가 추세임
 - 300인 미만 사업체의 이직률은 2010년 2.54%에서 2023년 2.93%로 증가 하였으며, 300인 이상 사업체의 이직률은 2010년 0.64%에서 2023년 1.46%로 증가함. 300인 이상의 경우 2017년 이후 증가 추세를 이어가고 있음. 300인 미만 사업체의 이직률은 300인 이상 사업체의 그것에 비해 평균 약 2배 높은 수준임(격차는 감소 추세)

<표-10> 자동차산업 이직률의 규모별 추이

(단위: %)

연도	2010	2015	2020	2023	증감 (2010-23)
자동차산업 전체	1.73	1.94	2.37	2.38	0.64
300인 미만	2.54	2.65	3.09	2.93	0.39
300인 이상	0.64	0.75	1.15	1.46	0.82

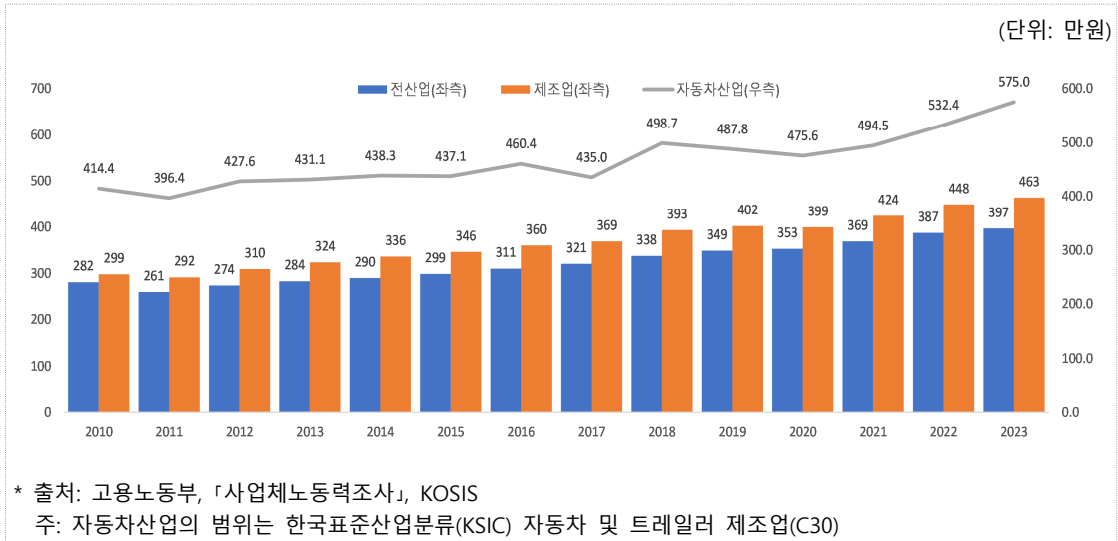
* 출처: 고용노동부, 「사업체노동력조사」, KOSIS

주: 이직률=(이직자수/종사자수)×100

- 자동차산업의 임금(월평균)은 2023년 현재 575.0만 원이며, 2010년 대비 매년 2.6%의 증가율(연평균)로 꾸준히 상승해 왔음. 임금 수준이 가장 높았던 2018년(498.7만 원) 이후 감소를 보였고 2021년부터 다시 증가하고 있음
- 자동차산업의 임금(연평균 증가율 2.1%)은 제조업의 증가 속도(연평균 증가율 3.4%)에 비해 느린 편이고, 전산업의 증가 추세(연평균 증가율 2.7%)에 비해서도 느림
 - 자동차산업의 임금은 전산업 임금과 비교하여 약 1.3~1.6배 높은 수준이고, 제조업과 비교해서는 약 1.2~1.4배 높았음(격차는 감소 추세)
- 자동차산업의 임금(1인당 연간급여액)은 자동차부품과 자동차 차체·트레일러 제조 분야에서 좀 더 빠르게 상승하고, 완성차업체(자동차용 엔진·자동차 제조업)의 임금은 다소 느린 증가 추세임⁴⁾

4) 세분류 산업별 임금 추이 분석을 위해 「광업제조업조사」의 연간급여액 자료(10인 이상 사업체)를 이용함. 따라서 앞선 「사업체노동력조사」의 임금 자료(1인 이상 사업체)와 다소 차이가 있을 수 있음

[그림-8] 자동차산업 임금 추이



- 자동차부품 제조 분야의 임금은 2010년 31.4백만 원에서 2023년 46.0백만 원으로 상승하였지만(증가율 46.3%), 여전히 자동차산업에서 가장 낮은 임금 수준임. 자동차산업 전체(평균) 대비 약 69~76% 수준으로 나타남
- 자동차 차체·트레일러 제조 분야의 임금은 2010년 27.1백만 원에서 2023년 49.4백만 원으로 약 1.8배 증가하였고(증가율 82%), 자동차부품 제조 분야의 임금 수준보다 높게 나타남(자동차산업 전체 대비 약 63~81%)
- 한편 가장 높은 임금 수준을 보이는 자동차용 엔진·자동차제조업의 임금은 2010년 대비 증가 추세이나 2015~16년 이후 감소를 보였고, 2019~20년 이후 다시 증가 추세로 전환됨. 자동차산업 전체 평균 대비 수준에서는 감소 추세를 보임

<표-11> 자동차산업 임금의 세분류별 추이

(단위: 백만 원, %)

연도	2010	2015	2020	2023	증감(율) (2010-23)
자동차산업 전체	42.9	49.9	53.4	60.9	42.1
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	69.2 (161.4)	86.4 (173.0)	81.6 (152.8)	86.6 (142.1)	25.1 -19.3
자동차 차체 및 트레일러 제조업	27.1 (63.3)	37.0 (74.2)	41.5 (77.7)	49.4 (81.1)	82.0 17.8
자동차부품제조업	31.4 (73.3)	34.5 (69.2)	38.8 (72.7)	46.0 (75.5)	46.3 2.2

* 출처: 통계청, 「광업제조업조사」, KOSIS

주: ()는 자동차산업 전체 대비 해당 소분류 산업 임금 비율

- 자동차산업의 월평균 임금은 사업체 규모 전반에서 빠른 증가 추세이고, 특히 30인 미만(1~4인, 5~9인, 10~29인 등)과 100~299인 사업체에서 더 빠른 상승 추세임
 - 사업체 규모가 클수록 임금은 증가하고 있음. 예를 들어, 1~4인 사업체 대비 300인 이상 사업체의 임금은 약 2.1~3.3배만큼 높았음(2019년 이후 격차는 증가). 대체로 사업체 규모간 임금 격차가 크게 발생하고 있고, 이러한 경향은 2019-20년 이후 감소에서 증가로 전환
 - 1~4인 사업체의 임금은 2010년 182만 원에서 2023년 282만 원으로 꾸준히 상승하였고(증가율 54.4%), 자동차산업 전체(평균) 대비 임금 수준에서도 꾸준히 증가함(44%→49%). 이와 비슷하게 같은 기간 5~9인 사업체는 52.1%, 10~29인 사업체는 66.4%, 100~299인 사업체는 50.6% 등 증가율을 보이면서 자동차산업 전체(평균) 대비 임금 수준에서도 꾸준히 상승함
 - 한편 30~99인과 300인 이상 사업체의 임금에서도 같은 기간 다소 빠른 증가율(42.9~46.8%)로 상승하였음. 자동차산업 전체(평균) 대비 임금 수준에서는, 특히 300인 이상 사업체에서 가장 많은 증가를 보였음(8%p)

<표-12> 자동차산업 임금의 규모별 추이

(단위: 만 원, %)

연도	2010	2015	2020	2023	증감(율) (2010-23)
자동차산업 전체	414	437	476	575	38.7
1~4인	182	214	282	282	54.4
	(44.0)	(48.9)	(59.3)	(49.0)	5.0
5~9인	223	252	282	340	52.1
	(53.9)	(57.7)	(59.2)	(59.1)	5.2
10~29인	239	278	354	397	66.4
	(57.6)	(63.6)	(74.5)	(69.0)	11.5
30~99인	274	300	328	392	42.9
	(66.2)	(68.6)	(68.9)	(68.2)	2.0
100~299인	352	386	455	531	50.6
	(85.0)	(88.3)	(95.7)	(92.3)	7.3
300인 이상	568	625	656	834	46.8
	(137.0)	(142.9)	(138.0)	(145.0)	8.0

* 출처: 고용노동부, 「사업체노동력조사」, KOSIS

주: ()는 자동차산업 전체 대비 해당 규모 임금 비율
2010년 1~4인 임금 수치는 2011년 기준 자료

3. 소결

- 본 장은 자동차산업의 범위 정의, 글로벌 및 국내 환경 변화, 그리고 구조적 노동시장 동향을 분석함으로써, 후속 부품산업 인력 수요 분석의 거시적 배경을 제시함
 - 2025년 현재 자동차산업은 전동화, 자율주행, 소프트웨어 정의 차량(SDV)을 넘어, 생성형 AI의 급속한 확산에 따라 연구개발, 설계, 품질관리, 인력 역량 구조 전반이 재편되는 질적 전환기를 맞이하고 있음
 - 본 보고서는 기술 변화를 반영하여 한국표준산업분류(KSIC) 제11차 개정 기준을 적용하였으며, 자동차산업의 범위를 제조업 중심의 협의적 틀을 넘어 전장, 소프트웨어, 서비스 등 미래차 가치사슬 전반(총 40개 세세분류 코드)을 포괄하도록 확장하여 미래차 중심의 산업 재정의하였고, 이는 인력현황 및 수급을 종합적으로 파악하기 위함임
 - 글로벌 부품기업 경쟁 구도는 전동화, 소프트웨어, ADAS(첨단운전자보조 시스템) 등 신사업 비중이 높은 기업을 중심으로 빠르게 재편되고 있으며, 차량 내 E/E 아키텍처 통합, AI 기반 품질 검증, 공급망 탄소발자국 관리(배터리 여권) 등 디지털 제조 혁신(Digital Manufacturing)이 필수 경쟁력으로 작용하며 융합 기술 및 디지털 전환의 심화되고 있음
- 자동차산업 전체 종사자 수는 2025년에 소폭 감소세로 전환되었으나, 고용 구조는 300인 이상 대규모 사업체로 인력이 집중되며 전체 종사자 대비 대기업 비중이 확대되는 구조적 재편이 확인됨
 - 자동차산업의 월평균 임금은 전 산업 대비 높은 수준을 유지하고 있지만, 사업체 규모가 클수록 임금이 명확히 증가하며, 300인 이상 사업체의 임금은 1~4인 사업체 대비 약 2.1~3.3배 높아 규모별 임금 격차가 심화되고 있음

- 인력 수급 불안정이 영세기업 집중되고 있으며, 300인 미만 중소기업 사업체의 빈일자리율(1.58%)은 300인 이상 사업체(0.1%) 대비 평균 약 16배 이상 높으며, 이들 중소기업은 채용률과 이직률이 모두 높아 순환적 인력
- 이러한 거시적인 산업 환경 및 노동시장의 구조적 불균형은 국내 자동차 부품산업 내 업종별, 규모별, 도급 단계별 인력 수요와 공급에 직접적인 영향을 미칠 것으로 예상됨
- 특히, 인력 수급 불균형이 심화되는 중소 부품기업의 구체적인 인력 구조와 전환 역량에 대한 면밀한 분석이 필수적임
- 따라서 자동차 부품산업 인력수요 분석에서는 KSIC 분류를 바탕으로 정의된 부품산업의 업종별 인력구조, 기술 전환 현황, 그리고 인력 수급 미스매치 및 인적자원개발(HRD) 체계의 현황을 구체적으로 살펴보도록 하겠음

Ⅲ. 자동차 부품산업 인력수요 분석

1. 자동차 부품산업 인력수요 조사 개요
2. 산업구조 및 경영 현황
3. 기술전환과 혁신역량
4. 인력구조 및 고용현황
5. 인사관리와 교육훈련 체계
6. 디지털 전환과 자격 체계
7. 외국인력 활용 및 수요
8. 소결

Ⅲ. 자동차 부품산업 인력수요 분석

1. 자동차 부품산업 인력수요 조사 개요

가. 자동차 부품산업 직무분류

- 자동차 부품산업의 인력수요 조사는 직무 단위(Job Unit) 를 중심으로 실시하고 있으며, 기업이 필요로 하는 인력정보를 직무 단위로 생산하여 채용, 인력양성, 교육훈련 설계에 활용할 수 있도록 하는 것이 목적임
- 2024년 인력조사는 직무를 연구개발 - 시험·품질 - 생산 등의 직무영역 중심으로 분류하였으며, 세부 직무는 내연기관 파워트레인, 배터리시스템, 전장 등 부품·하드웨어 중심으로 구성되었음
 - 2025년에는 동일한 직무 체계를 유지하되, 자율주행 HW·SW, 시스템SW 등 소프트웨어 직무를 독립적으로 분리하여 SDV 관점에서 직무와 역량 요구를 구체적으로 파악할 수 있는 조사체계로 고도화함
- 2025년 조사문항의 직무구성은 <표-13>과 같음

- 「(1) 경영기획/재경/관리와 (2) 구매/영업」 분야는 변동사항 없이 전년도와 동일하게 유지하였음
- 「(3) 연구개발」 분야에서는 기존 자율주행시스템의 직무를 ‘자율주행 SW/HW’와 ‘커넥티드 SW/HW’로 구분하였으나, ‘자율주행시스템’과 ‘차량용 SW’를 별도로 구분함
 - ‘차량용 SW’는 다시 ‘응용 SW(인포테인먼트·서비스 SW 등)’와 ‘시스템 SW(AUTOSAR·운영체제·반도체 SW 등)’로 세분화하여 미래차 전환 과정에서 요구되는 기술 역할과 전문 영역을 보다 정확하게 반영함
- 「(5)생산」 분야는 기존에는 ‘생산기술’과 ‘생산관리·제품제조’로 구분하였으나, 설비 디지털화와 스마트제조 중심으로 변화하는 생산현장을 반영하여 ‘생산기술’, ‘생산관리’, ‘제품제조’로 세분화함

<표-13> 세부 직무구분 설명

구분	직무분류	세부 설명
(1) 경영기획/재경/관리		[설명] 경영기획 및 지원, 교육, 인사·노무, 회계 등 관련 직무
	(2) 구매/영업	[설명] 기술영업, 부품 구매관리, 시장 및 기술동향 조사, 마케팅 등 제품 및 장비 설비 등을 판매·구매하는 직무
(3) 연구개발	1. 내연기관차 파워트레인	[설명] 내연차 동력 부여 및 활용에 필요한 구성요소를 설계 [예시] 엔진, 흡기, 배기, 연료, 발전, AC 컴프레서, 변속기, 기타 등
	2. 친환경차 파워트레인	[설명] 친환경차 구동 및 에너지 활용에 필요한 구성요소 [예시] 구동 모터, 인버터, 컨버터, On Board Charger, 정선박스, 파워 릴레이, 충전 포트, HV 케이블, 전류 센서, 전력 변환 반도체 소자, 전기 수동 소자, 수소 연료전지, 수소 탱크, 수소 연료 라인 및 피팅, 레귤레이터, 압력 센서, 수소 센서, 산소 공급 흡기, 연료전지 냉각, 배기 라인, 배터리 팩, 열관리 부품, 기타 등

구분	직무분류	세부 설명
	3. 수소 연료전지 · 저장시스템	[설명] 연료전지 스택, 수소저장 · 공급장치, 공기 공급장치 등 설계
		[예시] 연료전지 스택, 에어컴프레서, 수소밸브류 등
	4. 바디 및 내외장	[설명] 자동차의 외관 및 프레임, 실내를 구성하는 주요 부품 등 차체 설계
		[예시] 전/후방 충돌 범퍼, 전방 엔진 룸, 캐빈 루프, 캐빈 플로어, 후방 트렁크 룸, 시트, 내장, 기타 등
	5. 새시	[설명] 자동차 주행 관련 필요한 구성요소(자율주행 특화 새시 제외)를 설계
		[예시] 현가, 제동, 조향, 전/후 서브프레임, 마운트 등
	6. 전장	[설명] 전기/전자 장치(*친환경차 고전압·자율주행차 특화 전장품 제외)를 설계
		[예시] 엔진룸 와이어링 하니스, 캐빈 와이어링 하니스, 휴즈 박스, 12V 배터리, 전류 센서, 발전, 점화, 계기판, 인포테인먼트, 내외부 통신, 조명, 시트 제어, 각종 컨트롤 유닛, 센서, 기타
	7. 배터리 시스템	[설명] 전장품과 냉각시스템, 관리시스템(BMS HW)을 포함한 자동차용 배터리 시스템 전반의 구조/사양/기구/회로 등 설계
[예시] 배터리 셀 소재, 배터리 셀, 모듈화 소재 및 부품, 패키지 소재 및 부품, 셀 모니터링 유닛, 모듈 모니터링 유닛, 배터리 팩 제어 시스템 (BMS), 전압 센서, 전류 센서, 온도 센서, 버스바, 파워 릴레이, 와이어링 하니스, 고전압 커넥터, 기타 등		
8. 자율주행 시스템 (ADAS포함)	자율주행 HW (인지 · 판단 · 제어)	[설명] 자율주행 기능을 고려한 인지·판단·제어를 위한 HW의 아키텍처 · 부품을 설계
	자율주행 SW (인지 · 판단 · 제어)	[예시] 라이다, 레이더, 카메라, 초음파 센서, 관련 SoC, 관련 센서 및 액추에이터 등
9. 차량용 소프트웨어	응용 소프트웨어	[설명] 자율주행 관련 알고리즘, 인공지능 기술 등의 SW를 설계
		[예시] 자율주행 알고리즘, 센서퓨전, 경로설계
		[설명] 최종 사용자를 위한 소프트웨어로 차량의 각 부품 및 시스템 (자율주행 시스템 제외)의 제어 및 서비스를 구현하기 위한 SW를 설계, 개발

구분	직무분류		세부 설명
	웨어		[예시] V2X 및 차량 통신(CAN 등) SW 개발, 통합안전장치 SW 개발, 인버터/컨버터 제어, BMS SW, 레귤레이터/솔레노이드 밸브 제어, 열관리 시스템 SW, 압축기/펌프/블로워 등 제어, 엔진 및 흡배기 제어, 변속시스템 제어, 인포테인먼트 UX/UI 설계, 커넥티드 서비스(원격시동, 공조 등) 개발, 모빌리티 서비스(결제, 택시 등) 앱 개발
		시스템 소프트웨어 (반도체 포함)	[설명] 하드웨어를 작동시키고 관리하여 운영체제를 통해 응용 소프트웨어가 실행될 수 있는 환경과 기능을 제공 [예시] 차량용 반도체 활성화(디바이스 드라이버, 부트로더, 펌웨어 등), 시스템 SW 아키텍처 설계, 운영체제 및 미들웨어 (AUTOSAR, RTOS 등) 개발, 사이버 보안 설계, OTA 개발
	10. 기타		[설명] 내연기관/친환경차 공용부품 및 기타부품 관련된 설계를 수행하는 직무 [예시] HVAC 내부 공조부품, 안전 부품, 기타 등
(4) 시험 평가 및 품질	1. 시험기획·평가		[설명] 동력성능, 신뢰성, 재료, 제동계 등 대해 시험 장비 및 툴을 이용하여 평가 및 해석, 검증 관련 직무
	2. 품질관리·검증		[설명] 제조품질, 출하품질, 서비스품질, 사후관리 등 품질 관리 및 검증 관련 직무
(5) 생산	1. 생산기술		[설명] 제조공법, 생산시스템, 공정설계·기술, 설비구축 등 생산기술 관련 직무
	2. 생산관리		[설명] 생산관리, 설비(공정)관리, 물류관리, 안전/환경 관리 등 제품 양산과 관련된 현장, 인력, 입출고 관리 등 전반
	3. 제품제조		[설명] 생산 및 제조 관련된 단순 기능을 직접 수행하는 직무 [예시] 프레스성형, 용접/접합, 금형기술, 주조/단조/압연성형, 압출성형, 사출성형, 정밀가공, 열처리/표면처리, 분말 야금, 조립공정
(6) 기타			(1)~(5) 외에 다른 업무를 수행하는 직무분야

나. 자동차 부품산업 인력수요 조사 개요

(1) 조사개요

- 본 조사는 자동차산업 중에서 부품산업과 관련된 사업체를 대상으로 미래차 산업으로의 전환에 따른 인력수요를 조사하기 위해 실시함
 - 조사기관: 한국자동차연구원(자동차ISC)
 - 실사기관: 한국궤림연구소
 - 조사기간: 2025년 6월 ~ 2025년 9월
 - 조사 산업범위: KSIC 기준(5-digit)으로 기존 자동차 부품산업(C.303) 및 미래차와 유관한 다른 산업을 포함한 총 40개 산업
 - 미래차와 유관한 다른 산업에서는 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업(22241), 메모리용 전자직접회로 제조업(26111), 운송장비용 이차전지 제조업(28202) 등을 포함하고 있음
 - 조사대상: 선정된 산업범위에 포함되는 미래차를 포함한 자동차 부품산업을 영위하고 있는 2,000여 개의 사업체
 - 조사방법: 설문조사(방문 및 전화·온라인 조사)
 - 조사항목: 사업체 개요, 도급단계, 종사자수, 인사 관리, 교육 및 훈련 현황, 외국인 근로자 현황 등
 - 자동차산업 인력현황 조사는 그동안 산업 내 사업체가 보유한 인력 규모와 직무 구성 등 현황(Stock 중심)을 중점적으로 파악하였으며, 이는 인력을 어떻게 확보하고 운영·육성하는지에 대한 정보가 확인하기에는 한계가 있었음
 - 2025년 조사는 기존 인력현황 중심의 구조에서 '채용→고용유지→교육훈련→자격 활용'까지 HR 전주기를 기반으로 조사체계가 개편됨

<표-14> 자동차산업 인력현황 조사항목

구분	조사항목
I. 사업체 일반현황	1. 사업체 개요
	2. 조직형태 및 사업체 구분
	3. 업력
II. 사업체 매출 현황	4. 사업체 재무 현황
	5. 업종별 매출액 비중
	6. 생산제품 현황
	7. 도급 단계
III. 사업전환 현황	8. 새로운 기술 대응이나 제품 변화 현황
IV. 연구개발 현황	9. 연구 전담조직 및 연구 인력 보유여부
	10. 연구개발 현황
V. 사업체 업황 및 정부지원 필요사항	11. 정부 지원 필요 사항
VI. 인력 현황 부문	12. 고용형태별 종사자수
	13. 직무별 종사자수
	14. 직무별 부족인원
	15. 인력 확보 방법
	16. 인력부족 전공분야
	17. 인력부족 발생원인
	18. 퇴직인원
	19. 직무별 채용인원
VII. 인력 채용 부문	20. 채용시 주요 결정 기준
	21. 직무별 채용예정 인원
	22. 직무별 AI·자동화 활용 현황
	23. 직급별 평균 임금 수준
VIII. 인사 관리 부문	24. 인사관리체계
	25. 고용 안정화 지원제도
	26. 교육훈련 참여자 수
IX. 교육 및 훈련	27. 연평균 교육 훈련 시간 및 예산
	28. 교육훈련 미 실시 사유
	29. 교육 목적 및 방법

구분	조사항목
	30. 필요한 교육과정
	31. 체계적 현장훈련을 위한 정부 지원 사항
	32. 지역내 기관(대학, 연구기관 등) 협력 경험여부
	33. 미래차 관련 자격체계 도입 필요성
	34. 미래차 분야별 자격증 필요성
X. 외국인 근로자 현황 및 채용	35. 외국인 종사자 수
	36. 국적별/비자별 근로자 현황 및 필요인원
	37. 외국인 근로자 수행 업무
	38. 외국인력 고용허가제도 개선과제
	39. 외국인 유학생 고용 여부
	40. 외국인 유학생 고용 계획

□ 사업체 분류의 정의

- 본 연구에서는 한국표준산업분류(KSIC)을 통해 선정한 산업범위를 기준으로 자동차 부품산업의 특성을 반영하기 위해 사업체 최종생산물이 차지하는 매출액을 기준으로 업종을 재분류하였음
- 자동차산업의 구조적 특성을 반영하기 위해 도급단계별로 구분하여 조사하고, 결과 분석 시 해당 구분기준을 활용함
- 주업종은 <표-15>와 같이 ‘1. 내연차 전용 부품군, 2. 미래차-내연차 공용군, 3. 미래차 전용 부품군, 4. 자동차분야 기타군’, ‘5. 타산업 미래차 부품군’으로 매년 발행되고 있는 산업인력현황 보고서⁵⁾와 일관성을 유지하기 위해 동일한 구분방식을 적용함
- 최종생산물 기준 한 주업종 분류에는 ‘내연차 전용 부품군’이 있으며, 자동차용 내연기관의 부분품 및 부속품을 제조하고, 엔진 및 전기장치와 변속기 등 내연 관련 전용 제품을 생산하는 사업체임

5) 자동차ISC가 발행한 「2022년~2024년 자동차산업 인력현황 조사·분석 보고서」

- '내연차와 미래차 공용군'은 내연차와 미래차에 공통적으로 사용되는 동력전달 부품, 차체 구성품 제동장치 및 안전 관련 부품 등을 생산하는 사업체임
- '미래차 전용 부품군'은 전기차 및 수소차의 동력발생과 자율주행을 위한 인지 및 판단 등 관련 부품을 생산하는 사업체임
- '자동차분야 기타군'는 금형 및 소프트웨어 등 자동차 부품 생산 효율성을 높일 수 있는 각종 장비 및 품질 확인 장비 등을 생산하는 사업체이고,
- '타산업 미래차 부품군'은 반도체 제조업, 전기장치 제조업 등 타산업분야에서 미래차와 유관한 부품 등을 생산하는 사업체임

<표-15> 주업종 분류의 정의

업종명	설명	예시
1. 내연차 전용 부품군	자동차용 내연기관의 부분품 및 부속품을 제조하고, 엔진 및 전기장치, 변속기 등 내연기관 관련 전용 제품을 생산하는 분야	흡배기밸브, 연료펌프, 점화플러그, 변속기 관련 부품 등
2. 미래차-내연차 공용군	내연차와 미래차에 공통적으로 사용되는 동력전달 부품, 차체 구성품, 제동 장치 및 자동차의 수동·능동 안전 관련 부품 등을 생산하는 분야	휠 베어링, 보닛, 스티어링휠, 자동차시트, 브레이크 패드, 히터코어 등
3. 미래차 전용 부품군	전기차 및 수소차의 동력발생 및 자율주행을 위한 인지/판단 등 관련 부품 생산하는 분야	인버터, 연료전지스택, 라이다, 고성능 반도체 등
4. 자동차 기타 부품군	금형/소프트웨어 등 자동차 부품 생산 효율성을 높이는 각종 장비 및 품질 확인 장비 등	-
5. 타산업 미래차 부품군	전기장비 제조업, 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 등 타 산업 분야	구동 모터, 리튬이온 배터리 팩, BMS 등-

○ 협력단계

- 도급단계에 따른 구분은 완성차사에 직접 납품하는 사업체이며, 1차 벤더는 모듈 및 시스템 업체에 직접 납품하는 사업체임

- 2차 벤더는 모듈·시스템 업체가 아닌 1차 부품 업체에 직접 납품하는 사업체임
- 3차 벤더는 2차 부품업체에 직접 납품하는 업체이며, 그 외 기타 납품업체는 기타로 구분함

<표-16> 협력단계 분류의 정의

명칭	설명
모듈 및 시스템 업체(완성차)	완성차사에 직접 납품
1차 벤더	모듈 및 시스템 업체에 직접 납품
2차 벤더	모듈·시스템 업체가 아닌 1차 부품 업체에 직접 납품
3차 벤더	2차 부품업체에 직접 납품
기타	그 외 기타 납품 업체

(2) 조사방법 및 대상

□ 모집단 정의

- 목표 모집단 : 자동차 부품산업 관련 경영활동을 영위하는 사업체
 - 조사 모집단 : 2024년을 기준으로 자동차 부품산업 관련 경영활동을 영위한 사업체
 - 본 조사의 표본설계는 기존(통계청의 한국표준산업분류 C.303 자동차 신품 부품 제조업, C.304 자동차 재제조 부품 제조업, C30110 자동차용 엔진 제조업) 자동차 사업체 모집단과 타 산업세세분류의 자동차 관련 사업체 모집단을 대상으로 각각 진행됨. 각 모집단의 특성과 요구사항이 다르기 때문에, 표본 설계 과정에서 이를 고려하여 두 개의 모집단에 대해 개별적으로 표본설계가 필요하며, 각각의 조사 특성에 적합한 방법론을 적용하여 신뢰도 높은 결과를 도출할 수 있는 방향으로 계획함

□ 표본추출틀

- 본 조사의 표본추출틀은 표본설계 시점에서 가장 최신의 모집단 자료를 활용하여 수행하였음. 이를 통해 조사 시점과의 차이를 최소화하고, 조사 결과의 정확성과 신뢰성을 높임

1) 기존 부품산업

- 기존 자동차 부품산업 사업체 : 2023년 전국사업체 조사(통계청)의 C.303 자동차 신품 부품 제조업, C.304 자동차 재제조 부품 제조업, C30110 자동차용 엔진 제조업에 해당하는 사업체 명부

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 사업체 : C.303 자동차 신품 부품 제조업, C.304 자동차 재제조 부품 제조업, C30110 자동차용 엔진 제조업 외 타 산업 세세분류에서 2024년도 자동차 관련 산업 경영활동을 영위한 사업체
- 2024년에 기존 부품산업 외의 다른 업종에서 자동차 관련 사업을 영위 중인 사업체들을 식별하기 위한 조사를 수행한 결과, 자동차 산업에 관련된 사업체들로 선별된 사업체임

□ 모집단 층화

- 기존 부품산업 분야 업종과 타 산업 세세분류의 자동차 산업 분야로 구분한 후에 각각에 대해서 자동차 부품산업 관련 매출액 등 경영활동에 영향을 주는 업종과 종사자 규모를 층화변수로 적용하며, 앞서 말한 층화를 정밀하게 수행하기 위해 1차, 2차, 3차 층화변수를 단계적으로 설정함
- 1차 층화변수는 기존 부품산업 분야와 타 산업 내 자동차 산업 분야로 구분되며, 각각의 세세분류는 기존 부품산업에서 10개, 타 산업에서는 30개로

세분화됨(2차 층화변수). 이 층화변수를 통해 기존 부품산업과 타 산업 내 자동차 산업의 다양한 세부 분야를 포괄적으로 고려하여 표본을 층화함

1) 기존 부품산업

- 1차 층화로 구분된 기존 부품산업의 2차 층화변수는 한국표준산업분류(KSIC) 제11차 개정판에 따른 세세분류코드를 활용함. 이는 산업별 특성과 차이를 면밀히 반영할 수 있는 층화변수이며, 이전에 진행한 조사들과 비교가 가능한 연속성을 가지고 있음
- 3차 층화변수로 사업체의 종사자 수 규모를 선정하였으며, 기존 부품산업 사업체의 규모별 특성을 보다 구체적으로 반영하기 위해 6개 범주로 구분함. 이 범주는 종사자 수 기준 1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~299인, 300인 이상으로 세분화하여, 사업체의 규모에 따른 차이를 정확하게 파악할 수 있도록 하였음
- 2023년 전국사업체 조사의 사업체들을 기준으로 부품산업 모집단 층화변수별 분포 특성을 정리한 내용을 <표 17>에 요약하였으며 세부 업종 중에서는 세세분류 '30399'인 "그 외 자동차용 부품 제조업"의 사업체 수가 4,540개로 전체의 34.6%를 차지하고 있음
- 종사자 수 규모층의 사업체수 분포현황은 1~4인이 6,248개(47.6%)이고, 5~9인은 2,106개(16.1%), 10~19인은 1,730개(13.2%), 20~49인은 1,922개(14.7%), 50~299인은 1,025개(7.8%), 300인 이상은 90개(0.7%)로 구성됨
- 이 중, 종사자 수 300인 이상의 사업체는 매우 소수이지만, 이들 사업체가 산업 전반에 미치는 영향이 크다는 점을 고려하여, 본 조사에서는 이들을 전수조사층으로 설정함. 따라서, 이 규모의 사업체에 대해서는 별도의 표본 추출 과정을 거치지 않고, 전체를 조사대상표본에 포함하여 전수조사를 실시할 예정임. 이 방법은 대규모 사업체의 정확한 실태를 파악하는 데 필수적이며, 조사 결과의 신뢰성과 타당성을 높이는 데 중요함

**<표-17> 기존 자동차 부품산업 업종 사업체 모집단 분포현황
(2023년 전국사업체조사 기준)**

KSIC 세세분류	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299 인	300인 이상	합계	구성비 (%)
30310	자동차 엔진용 부품 제조업	748	319	281	324	198	11	1,881	14.3
30320	자동차 차체용 부품 제조업	740	319	317	392	206	21	1,995	15.2
30331	자동차용 부품 동력전달장치 제조업	446	175	201	297	142	12	1,273	9.7
30332	자동차용 부품 전기장치 제조업	392	127	115	151	95	13	893	6.8
30391	자동차용 부품 조향장치 및 현기장치 제조업	340	140	154	154	69	11	868	6.6
30392	자동차용 부품 제동장치 제조업	202	76	96	102	62	4	542	4.1
30393	자동차용 부품 의자 제조업	354	131	127	131	67	6	816	6.2
30399	그 외 자동차용 부품 제조업	2,845	772	394	345	173	11	4,540	34.6
30400	자동차 재제조 부품 제조업	168	40	33	25	5	0	271	1.9
30110	자동차용 엔진 제조업	11	4	5	0	4	1	25	0.2
합계		6,248	2,106	1,730	1,922	1,025	90	13,121	100.0
구성비(%)		47.6	16.1	13.2	14.7	7.8	0.7	100.0	-

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 모집단은 28개 세세분류 업종(26111 메모리용 전자집적회로 제조업, 26212 유기 발광 표시장치 제조업 세세분류에 자동차 산업 적격 사업체가 없어서 제외됨)으로 구성되어 있으며, 업종별 종사자 규모별 세부 현황은 <표 18>과 같음
- 1차 층화로 구분된 자동차 관련 사업체의 2차 층화변수는 한국표준산업분류(KSIC) 제11차 개정판에 따른 중분류 코드를 활용함. 중분류 코드를 사용하는 이유는 미래차 산업이 다양한 세부 산업군을 포함하고 있기 때문이며, 이를 통해 각 산업군 내에서의 대표성을 확보할 수 있음. 또한, 세부 분류에 따른 지나치게 세밀한 분류로 인해 표본이 과도하게 분산되는 것을 방지

하고, 더 신뢰성 있는 표본을 추출할 수 있도록 중분류 코드를 층화변수로 선정함

- 3차 층화변수는 기존 부품산업과 마찬가지로, 사업체의 종사자 수 규모를 선정하였으며, 범주 역시 동일하게 6개 범주로 구분함. 종사자 수 기준 1~4인 규모에 속한 사업체가 156개(26.6%), 5~9인 규모에 92개(15.7%), 10~19인 규모에 104개(17.7%), 20~49인 규모에 129개(22.0%), 50~299인 규모에 88개(15.0%), 300인 이상 규모에 17개(2.9%)로, 각 층화변수에 따라 구분된 사업체 분포 현황은 <표 18>에 정리하였음

<표-18> 타 산업 세세분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포

KSIC 세세분류 (11차)	업종명	1-4인	5-9인	10-19 인	20-49 인	50-29 9인	300인 이상	합계	구성비
22241	운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업	26	16	28	62	34	3	169	28.8
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업	1	0	0	1	2	1	5	0.9
26211	액정 표시장치 제조업	2	3	1	3	1	0	10	1.7
26294	전자 감지장치 제조업	4	0	3	4	5	0	16	2.7
26299	그 외 기타 전자 부품 제조업	10	5	3	3	1	0	22	3.8
26410	유선 통신장비 제조업	0	3	1	1	0	0	5	0.9
26429	기타 무선 통신장비 제조업	4	2	3	1	1	1	12	2.0
26519	비디오 및 기타 영상 기기 제조업	0	1	3	1	1	0	6	1.0
27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업	1	1	1	2	1	0	6	1.0
27215	기기용 자동 측정 및 제어장치 제조업	1	2	3	0	0	0	6	1.0
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	1	2	0	1	0	0	4	0.7
27309	기타 광학 기기 제조업 및 사진기 제조업	0	1	1	0	0	0	2	0.3
28111	전동기 및 발전기 제조업	2	1	3	5	6	1	18	3.1
28112	변압기 제조업	2	1	0	1	0	0	4	0.7
28113	에너지 저장장치 제조업	0	1	1	1	0	0	3	0.5
28119	기타 전기 변환장치 제조업	6	3	1	3	4	0	17	2.9

KSIC 세세분류 (11차)	업종명	1-4인	5-9인	10-19 인	20-49 인	50-29 9인	300인 이상	합계	구성비
28121	전기회로 개폐, 보호 장치 제조업	4	3	4	2	3	0	16	2.7
28122	전기회로 접속장치 제조업	8	3	3	4	4	1	23	3.9
28202	운송장비용 이차전지 제조업	7	1	2	2	9	9	30	5.1
28909	그 외 기타 전기장비 제조업	8	0	1	0	1	0	10	1.7
29131	액체 펌프 제조업	3	0	1	1	0	0	5	0.9
29132	기체 펌프 및 압축기 제조업	3	3	2	1	2	0	11	1.9
29133	탭, 밸브 및 유사 장치 제조업	2	1	0	2	0	0	5	0.9
29175	기체 여과기 제조업	10	5	5	8	0	0	28	4.8
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급	15	11	15	3	1	0	45	7.7
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	22	11	15	13	5	0	66	11.3
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	4	2	1	1	0	0	8	1.4
70121	전기·전자공학 연구개발업	10	10	3	3	7	1	34	5.8
합계		156	92	104	129	88	17	586	100.0
구성비(%)		26.6	15.7	17.7	22.0	15.0	2.9	100.0	-

○ 중분류 차원에서 8개 중분류로 구분하여 분포를 <표-19>에 요약 정리하였음

<표-19> 타 산업 중분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포

중분류	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계	구성비(%)
22	26	16	28	62	34	3	169	28.8
26	21	14	14	14	11	2	76	13.0
27	3	6	5	3	1	0	18	3.0
28	37	13	15	18	27	11	121	20.6
29	18	9	8	12	2	0	49	8.5
58	37	22	30	16	6	0	111	19.0
62	4	2	1	1	0	0	8	1.4
70	10	10	3	3	7	1	34	5.8
합계	156	92	104	129	88	17	586	100.0
구성비(%)	26.6	15.7	17.7	22.0	15.0	2.9	100.0	-

□ 표본크기

1) 기존 부품산업

- 기존 부품산업은 자동차 부품산업과 관련된 10개의 세세분류를 조사 모집단으로 설정하였음. 따라서 모집단으로 설정한 10개 세세분류에 속하는 모든 사업체가 본 조사의 조사대상으로 포함됨
- 조사 표본크기를 결정하는 데에는 여러 요소를 고려할 수 있으며 일반적으로 표본크기를 결정할 때는 생산될 통계의 목표 표본오차, 주어진 예산, 조사기간 등을 종합적으로 고려함
- 본 조사에서는 가용한 예산 범위를 기준으로 표본크기를 최소 유효 표본 크기를 1,900개로 결정함. 이 표본크기 결정은 예산 제약 내에서 신뢰성 있는 결과를 얻기 위한 최적의 균형을 고려한 것으로 1,900개의 표본크기는 다양한 통계적 분석을 수행하는 데 충분한 표본 개수로, 목표로 하는 표본오차 범위 내에서 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있음

- 표본크기 산출 공식

$$n = \frac{\left(\frac{t_{\alpha/2}s}{d}\right)^2}{1 + \frac{1}{N}\left(\frac{t_{\alpha/2}s}{d}\right)^2}$$

위 식에서 $t_{\alpha/2}$: 100(1- α %) 신뢰수준에서 신뢰계수

s : 모집단 표준편차

d : 목표 허용오차

N : 모집단 사업체 수

- 기대표본오차 : 1,900개 기준 95% 신뢰수준 $\pm 2.12\%p$

- 이는 표본을 통해 얻은 결과가 실제 모집단 특성과 비교했을 때, 최대 2.12%p의 오차 범위 내에 있을 것이라는 의미로, 해당 오차 범위는 일반적으로 매우 신뢰할 수 있는 수준으로 간주되며. 이러한 신뢰수준과 오차 범위를 고려하여, 조사 결과가 해당 모집단을 적절히 대표하고 있다고 말할 수 있음

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 산업 활동을 영위하는 사업체를 대상으로 하는 조사에서는 2024년도 조사 수행 결과를 바탕으로 표본크기를 설정함
- 2024년도 조사에서 확인된 자동차 관련 사업체 586개 중에서 예산 규모를 고려하여 100개 사업체를 표본크기로 결정하였으며 2024년도 조사내용을 기준으로 1년 동안의 연간 변동 상황을 함께 파악하고자 함
- 기대표본오차 : 100개 기준 95% 신뢰수준 $\pm 9.11\%p$

□ 표본배분

- 본 조사는 자동차 산업 인력 현황을 정확하게 파악하기 위해, 업종별 및 사업체 규모별로 인력 구성과 변동 상황을 비교 분석하는 것을 주요 목적으로 하며, 표본추출 과정에서 업종과 사업체 규모를 층화변수로 사용했기 때문에, 각 층의 특성을 반영한 표본배분이 필수적임
- 조사에서는 모집단 층화 당시 고려된 10개의 업종 코드와 종사자 규모 기준으로 표본을 할당함으로써 조사 대상의 정확한 대표성을 확보함. 또한, 각 업종이 모집단 내에서 차지하는 비율과 사업체 규모를 종합적으로 고려하여, 최적의 표본 배분 방식을 선택함으로써, 조사 결과의 타당성과 신뢰성을 높이고자 함
- 본 조사에 적용을 고려한 표본 배분 방법에는 비례배분법, 0.4명승근 비례

배분법, 우선할당 비례배분법 등 다양한 방법이 검토되었으며, 자동차산업의 특성을 복합적으로 고려하여 최종 배분법을 결정하였으며, 고려한 각 배분법의 특징은 아래와 같음

1) 비례배분법 (Proportional Allocation)

- 모집단의 각 층이 전체 모집단에서 차지하는 비율에 따라 표본을 배분하는 방식으로
- 각 층이 모집단내에서 차지하는 비중을 반영하여 대표성이 높지만, 소규모 층에서 표본이 적게 할당되어 통계적 신뢰도가 낮아질 위험성이 존재

2) 0.4멱승근 비례배분법 (0.4 Power Exponent Proportional Allocation)

- 각 층의 모집단 규모에 0.4승근을 적용하여 표본을 배분 비율을 산출하는 방식
- 소규모 층에서 충분한 표본을 확보하고 대규모 층에 과도한 표본 배분을 방지할 수 있음
- 단, 0.4승근을 적용한 표본 할당이 모집단의 실제비율과 차이가 발생할 가능성이 존재

3) 우선할당 비례배분법 (Priority Proportional Allocation)

- 특정 층에 우선적으로 최소 표본할당을 진행하고, 나머지 층에 비례배분법을 적용하는 방식
- 조사 목적에 맞춘 유연한 배분이 가능하지만, 배분 결과가 특정 층에 편중될 가능성이 존재

○ 위에서 설명한 각 표본 배분 방법의 장단점을 종합적으로 고려하여 최적의 배분 방식을 적용하였음. 이를 통해 조사 대상의 정확한 대표성을 확보 하면서, 조사 결과의 타당성과 신뢰성을 극대화할 수 있는 배분 방식을 최종적으로 적용함

1) 기존 부품산업

- 기존 부품산업 분야의 표본 배분은 여러 방법을 고려한 복합적인 표본 배분 방식을 적용함
- 우선, 산업 내 중요한 경제적 비중을 차지하는 300인 이상의 대규모 사업체는 앞서 설명한 바와 같이 전수조사층으로 설정하여, 별도의 표본 배분 과정을 거치지 않고 전체를 조사대상으로 포함. 이를 통해 대규모 사업체에 대한 충분한 데이터를 확보하여 조사 결과에 적절히 반영될 수 있도록 함
- 또한, 기존 부품산업의 10개 세세분류별 모집단 크기가 상이하고, 종사자 규모별로는 '소규모층(10인 미만)'에 사업체들이 집중됨. 그렇기 때문에, 0.4 명승근 비례배분법을 적용하여 세세분류 업종별 및 종사자 규모별로 소규모층에 과도한 표본 배분이 이루어지지 않도록 하는 반면, '대규모층(10인 이상)'에는 충분한 표본을 할당, 신뢰성을 강화함

<표-20> 기존 부품산업의 세부업종별 종사자수 규모층의 표본할당결과

KSIC	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계	구성비 (%)	기대 표본 오차
30310	자동차 엔진용 부품 제조업	63	52	52	57	50	11	285	15.0	5.46
30320	자동차 차체용 부품 제조업	63	52	58	69	52	21	315	16.6	5.17
30331	자동차용 부품 동력전달장치 제조업	38	29	37	52	36	12	204	10.7	6.42
30332	자동차용 부품 전기장치 제조업	33	21	21	26	24	13	138	7.3	7.83
30391	자동차용 부품 조향장치 및 현가장치 제조업	29	23	28	27	17	11	135	7.1	7.91
30392	자동차용 부품 제동장치 제조업	17	12	19	18	16	4	86	4.5	9.89
30393	자동차용 부품 의자 제조업	30	21	23	23	17	6	120	6.3	8.43
30399	그 외 자동차용 부품 제조업	241	126	72	60	44	11	554	29.2	3.98
30400	자동차 재제조 부품 제조업	15	8	8	5	2	0	38	2.0	15.11
30110	자동차용 엔진 제조업	11	4	5	0	4	1	25	1.3	0.0
합계		540	348	323	337	262	90	1,900	100.0	2.12
표본구성비(%)		28.4	18.3	17.0	17.7	13.8	4.7	100.0	-	-

- 마지막으로, 0.4승근 비례배분법에 의해 모집단의 실제 비율과 표본 할당 비율 간에 발생할 수 있는 차이는 조사 완료 후 가중치를 적용하여 보정할 예정임. 이와 같은 할당 과정을 기반으로 모집단의 비율을 정확히 반영하면서 조사 결과의 타당성과 신뢰성을 확보할 것이며, 해당 표본 배분 결과는 <표-20>에 정리하였음
- 추가로, 권역별 통계작성과 조사결과 분석 가능성을 검토하기 위해서 현재 세세분류별과 종사자수 규모층으로 표본을 할당한 후, 각 층별로 사업체들을 지역코드로 정렬한 후에 계통추출법으로 표본조사 사업체를 추출한다는 가정에서 각 권역별로 조사될 표본규모를 계산한 결과를 아래 <표-21>에 정리하였음

<표-21> 4개 권역별 기대 표본크기와 기대표본오차(ESE)

KSIC	업종명	수도권 (강원 포함)	경상권	전라권	충청권	합계	구성비
30310	자동차 엔진용 부품 제조업	82	163	8	32	285	15.0
30320	자동차 차체용 부품 제조업	76	149	44	46	315	16.6
30331	자동차용 부품 동력전달장치 제조업	43	123	8	30	204	10.7
30332	자동차용 부품 전기장치 제조업	54	57	8	19	138	7.3
30391	자동차용 부품 조향장치 및 현가장치 제조업	37	74	9	15	135	7.1
30392	자동차용 부품 제동장치 제조업	24	43	6	13	86	4.5
30393	자동차용 부품 의자 제조업	26	52	11	31	120	6.3
30399	그 외 자동차용 부품 제조업	178	262	41	73	554	29.2
30400	자동차 재제조 부품 제조업	18	11	4	5	38	2.0
30110	자동차용 엔진 제조업	9	12	0	4	25	1.3
합계		547	946	139	268	1,900	100.0
표본구성비(%)		28.8	49.8	7.3	14.1	100.0	-
기대표본오차		3.96	3.01	7.85	5.65	2.12	-

- 예를 들어 “세세분류 30310에서 종사자 규모 1-4인”에 할당된 63개를 추출 하는데 모집단인 “세세분류 30310에서 종사자 규모 1-4인”에 속한 748개 사업체들을 소재지 주소를 정렬한 후에 계통추출법으로 63개를 선정하는 방법으로 1,900개 표본사업체를 선정했다면 권역별로 기대표본크기는 아래 <표-21>과 같음

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 산업은 8개 중분류에서 586개 사업체를 대상으로 표본크기 100개에 표본사업체를 선정해야 하므로 중분류별로 비례배분법으로 할당표본을 계산하였음. 또한 중분류별로 할당된 표본의 종사자수 규모층의 표본배분은 300인 이상은 전수조사 대상으로 구분하고 나머지는 비례배분법으로 할당표본을 계산하였음. 8개 중분류별과 종사자수 규모층별로 할당된 표본분포는 <표-22>에 정리하였음

<표-22> 타 산업 세세분류 내 자동차 관련 산업의 중분류별과 종사자 규모별 할당표본 분포

KSIC 중분류	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계	구성비	기대 표본 오차
22	4	2	4	9	5	3	27	27.0	17.64
26	3	2	2	2	2	2	13	13.0	25.25
27	0	1	1	1	0	0	3	3.0	52.7
28	5	2	2	3	4	11	27	27.0	16.96
29	3	1	1	2	0	0	7	7.0	34.99
58	5	3	4	2	1	0	15	15.0	24.01
62	2	1	0	0	0	0	3	3.0	45.64
70	1	1	1	0	1	1	5	5.0	41.3
합계	23	13	15	19	13	17	100	100.0	9.11
표본구성비(%)	23.0	13.0	15.0	19.0	13.0	17.0	100.0	-	-

□ 표본추출

1) 기존 부품산업

- 기존 부품산업의 10개 업종에 대한 모집단 분포는 <표 17>에 있고 업종별 규모층 별 할당표본분포는 <표 19>에 있으므로 이를 기준으로 각 층별로 표본사업체를 아래와 같은 절차를 통해서 계통 추출함
 - ① 각 층별로 모집단 사업체수를 종사자 수와 소재지 주소를 기준으로 정렬 한다
 - ② 모집단크기와 할당표본크기를 기준으로 추출간격을 계산 한다
 - ③ 1과 추출간격 사이에서 하나의 난수를 생성한 다음에 난수에 추출간격을 더해가면서 할당표본크기와 같은 수의 난수를 산출한다
 - ④ 각 층별로 생성된 난수들을 정수화한 후에 해당 정수에 하는 사업체를 표본사업체로 선정하며 할당표본크기 수만큼 표본사업체들을 선정한다

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 사업체의 추출틀의 분포는 <표 18>에 주어졌고 중분류별과 종사자수 규모별로 할당된 표본분포는 <표 22>에 주어졌으므로 이를 기준으로 기존 부품산업의 표본추출방법과 동일한 절차로 할당표본을 선정함

□ 가중치 산출

1) 기존 부품산업

- 설계 가중치
 - 전수 조사층 : 모든 사업체를 다 조사한다는 가정하에 조사된 표본사업체는 모집단 사업체 1개를 대변하므로 가중치는 1이 됨
 - 표본 조사층 : 모집단 크기인 N_{ij} 개와 표본 조사된 사업체 n_{ij} 를 비교하여

표본 조사된 사업체 1개는 모집단의 N_{ij}/n_{ij} 를 대표하므로 이를 설계가중치 또는 설계승수라고 하여 다음과 같이 산출

$$W_{ijk} = \frac{N_{ij}}{n_{ij}}$$

- 위 식에서 i 는 업종분류, j 는 종사자 규모, k 는 사업체를 의미함
- 모집단 크기인 N_{ij} 는 모집단 층별 크기와 상이할 수 있으므로 실사과정에서 수집된 파라데이터를 반영하여 수정한 모집단임
- 무응답 조정 계수 : 해당 세세분류층 내에서 할당된 사업체와 조사된 사업체수가 다를 경우에는 무응답 사업체에 대한 무응답 조정을 위해서 가중치를 부여함

$$\text{무응답 조정 가중치} = \frac{n_{ij}}{r_{ij}}$$

- 여기서 n_{ij} 와 r_{ij} 는 각각 i 업종, j 종사자 규모층에서 할당된 표본과 조사된 표본의 크기를 나타냄
- 최종가중치는 설계 가중치, 무응답 조정 가중치를 곱해서 계산함

$$W_{ijk}^* = \frac{N_{ij}}{n_{ij}} \cdot \frac{n_{ij}}{r_{ij}}$$

2) 타 산업 세세분류의 자동차 관련 산업

- 타 산업 내 자동차 관련 산업의 모집단규모는 정확하게 알 수 없으나 선별조사에서 적격률을 적용하여 아래 식으로 추정할 수 있음

$$\hat{N} = \sum_{i=1}^{31} N_i \times \hat{p}_i$$

- 여기서 N_i 는 i 세세분류의 사업체수이고 \hat{p}_i 는 i 세세분류의 선별조사에서 자동차 산업의 적격률을 의미함
- 자동차 관련 산업은 전수조사이므로 설계가중치는 “1”이 되고 무응답 조정가중치는 선별조사에서 추정된 모집단크기를 조사 성공 사업체수로 나눈 값이므로 최종가중치는 아래 식으로 계산함

$$W_i = 1 \times \frac{\hat{N}}{R}, i = 1, \dots, R$$

- 여기서 R 은 본 조사에서 조사 성공한 사업체 수를 의미함
- <표-23>에서 업종 세세분류(5digit)와 종사자규모 6개 범주의 분포에서 0인 셀이 많고 대부분 셀이 5이하의 빈도를 나타내므로 결과분석과 가중치 산출을 위해서 업종은 소분류(3digit), 종사자 규모도 3개 범주로 통합하였으며 그 결과를 <표-24>에 정리함

<표-23> 본 조사 성공 101개 사업체의 업종별 규모별 분포

KSIC	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계
22241	운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업	3	5	2	9	5	3	27
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업	0	0	0	0	1	0	1
26211	액정 표시장치 제조업	1	1	0	1	0	0	3
26294	전자 감지장치 제조업	1	0	0	0	0	1	2
26299	그 외 기타 전자 부품 제조업	0	1	0	1	0	0	2
26429	기타 무선 통신장비 제조업	1	0	1	1	0	1	4
26519	비디오 및 기타 영상 기기 제조업	0	0	0	0	1	0	1
27215	기기용 자동 측정 및 제어장치 제조업	0	1	0	0	0	0	1
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	0	0	0	1	0	0	1
27309	기타 광학기기 및 사진기 제조업	0	0	1	0	0	0	1
28111	전동기 및 발전기 제조업	2	1	1	0	0	0	4
28112	변압기 제조업	0	0	0	1	0	0	1
28119	기타 전기 변환장치 제조업	2	0	0	1	0	1	4
28121	전기회로 개폐, 보호 장치 제조업	1	1	0	0	1	0	3

KSIC	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계
28122	전기회로 접속장치 제조업	1	0	0	0	0	1	2
28202	운송장비용 이차전지 제조업	0	1	0	0	4	7	12
28909	그 외 기타 전기장비 제조업	1	0	0	0	0	0	1
29132	기체 펌프 및 압축기 제조업	0	1	1	1	0	0	3
29133	탭, 밸브 및 유사 장치 제조업	1	0	0	0	0	0	1
29175	기체 여과기 제조업	3	0	0	1	0	0	4
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급	2	1	1	1	1	0	6
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	3	0	4	2	0	0	9
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	3	0	0	0	0	0	3
70121	전기·전자공학 연구개발업	1	1	0	1	1	1	5
합계		26	14	11	21	14	15	101

○ <표-24>를 기준으로 가중치 산출과정을 설명할 것이며 먼저 선별조사에서 적격사업체의 비율인 적격률을 이용하여 자동차 산업을 영위하는 사업체의 모집단의 규모를 추정함. 다음에 추정모집단을 기준으로 <표-25>에 주어진 표본사업체의 빈도에 대한 가중치를 산출함

<표-24> 업종별(소분류)과 종사자규모별 조사데이터 분포

업종 소분류	1-9인	10-49인	50인 이상	합계
222	8	11	8	27
261	0	0	1	1
262	4	2	1	7
264	1	2	1	4
265	0	0	1	1
272	1	1	0	2
273	0	1	0	1
281	8	3	3	14
282	1	0	11	12
289	1	0	0	1
291	5	3	0	8
582	6	8	1	15
620	3	0	0	3
701	2	1	2	5
합계	40	32	29	101

- 자동차 산업 선별조사 조사대상인 모집단 분포와 선별조사 결과에 대한 분포를 아래 <표-25>에 정리함

<표-25> 선별조사 모집단과 적격사업체 분포

업종 소분류	선별조사 모집단			합계	적격 사업체			합계
	1-9인	10-49인	50인 이상		1-9인	10-49인	50인 이상	
222	1,298	632	168	2,098	61	171	76	308
261	346	92	66	504	2	4	4	10
262	4,102	521	123	4,746	36	20	10	66
264	1,808	418	79	2,305	3	6	1	10
265	288	50	17	355	2	2	4	8
272	1,213	226	48	1,487	13	9	4	26
273	432	68	8	508	1	0	0	1
281	5,160	1,247	245	6,652	59	36	22	117
282	424	143	99	666	12	13	26	51
289	1,089	179	21	1,289	6	2	2	10
291	4,232	1,064	176	5,472	21	17	9	47
582	37,770	4,372	943	43,085	79	36	7	122
620	5,363	729	250	6,342	5	3	1	9
701	1,834	375	147	2,356	26	19	5	50
합계	65,359	10,116	2,390	77,865	326	338	171	835

- 자동차 산업활동을 영위하는 모집단의 추정치는 선별조사에서 소분류별과 종사자 규모층별로 적격사업체수를 “비적격사업체+적격사업체수”로 나누어 적격률(\hat{R}_{ij})은 아래 식으로 산출함

$$\hat{R}_{ij} = \frac{P_{ij}}{Q_{ij} + P_{ij}} \text{ --- (1)}$$

- 여기서 i 는 업종(소분류), j 는 종사자수 규모층을 나타내고 P_{ij} 와 Q_{ij} 는 각각 i 업종(소분류) j 종사자수 규모층에 대한 적격사업체수와 비적격사업체수를 나타냄

- 소분류별과 종사자 규모층별 적격률과 추정된 모집단의 크기를 <표-26>에 정리하였으며 모집단 크기 추정(\hat{N}_{ij})은 아래 식으로 계산함

$$\hat{N}_{ij} = N_{ij} \times \hat{R}_{ij} \text{ - - - - - (2)}$$

- 여기서 N_{ij} 와 \hat{R}_{ij} 는 각각 i 업종(소분류) j 종사자수 규모층의 선별조사 모집단크기와 적격률을 나타내고 \hat{N}_{ij} 는 추정모집단 크기임

<표-26> 업종 소분류별과 종사자수 규모층별 적격률과 추정모집단 분포

업종 소분류	적격률			추정 모집단			합계
	1-9인	10-49인	50인 이상	1-9인	10-49인	50인 이상	
222	35.5	70.1	89.4	460	443	150	1,053
261	3.3	7.8	10.8	12	7	7	26
262	5.4	9.8	17.2	222	51	21	294
264	0.8	3.1	2.9	15	13	2	30
265	3.8	6.7	50.0	11	3	9	23
272	4.1	6.8	13.3	49	15	6	70
273	1.1	2.9	0.0	5	1	0	6
281	4.8	5.4	17.7	247	68	43	358
282	15.8	25.0	60.5	67	36	60	163
289	2.5	1.9	15.4	27	3	3	33
291	2.3	3.2	8.1	98	34	14	146
582	2.4	2.0	1.7	897	88	16	1,001
620	1.3	1.1	0.9	71	8	2	81
701	10.1	11.9	12.5	185	45	18	248
합계	4.0	7.6	15.4	2,366	815	351	3,532

- <표-26>에 주어진 추정모집단의 전체 크기는 3,532개 사업체이고 소분류 '273'은 추정모집단 크기가 5로 10 미만이지만 소분류 '222'는 1,053개 사업체로 추정함
- 가중치 계산에 사용되는 추정모집단과 조사 성공한 사업체들의 분포를 <표-27>에 정리하였음

<표-27> 추정 모집단 크기와 본조사 표본사업체 수

업종 소분류	추정 모집단			본 조사 표본사업체 수			합계
	1-9인	10-49인	50인 이상	1-9인	10-49인	50인 이상	
222	460	443	150	8	11	8	27
261	12	7	7	0	0	1	1
262	222	51	21	4	2	1	7
264	15	13	2	1	2	1	4
265	11	3	9	0	0	1	1
272	49	15	6	1	1	0	2
273	5	1	0	0	1	0	1
281	247	68	43	8	3	3	14
282	67	36	60	1	0	11	12
289	27	3	3	1	0	0	1
291	98	34	14	5	3	0	8
582	897	88	16	6	8	1	15
620	71	8	2	3	0	0	3
701	185	45	18	2	1	2	5
합계	2,366	815	351	40	32	29	101

- 표본조사 사업체 1개 사가 추정모집단의 몇 개 사업체를 대표할 것인지를 수치로 나타내는 것이 가중치(weight)이며 가중치는 추정모집단 크기를 표본사업체 수로 나누어 계산하여 아래 식으로 나타낼 수 있음

$$W_{ijk} = \frac{\widehat{N}_{ij}}{n_{ij}}, \quad k = 1, \dots, n_{ij} \quad \text{--- (3)}$$

- \widehat{N}_{ij} 와 n_{ij} 는 각각 i 업종(소분류) j 종사자수 규모층의 추정모집단 크기와 조사된 표본크기를 나타내고 k 는 i 업종(소분류) j 종사자수 규모층 내의 표본사업체를 나타냄
- 예를 들어 소분류 '262'의 종사자 수 규모 '1~9인' 의 셀에서 가중치는 W_{11k} 로 표기하며 계산된 가중치는 55.5(=222/4)가 됨
- 그러나 <표>에 주어진 본 조사에서 조사 성공한 사업체 수가 0인 경우는 분석할 표본사업체가 없으므로 가중치 계산에서 제외하면 분석대상이 되는

추정모집단의 전체 규모는 3,385개 사업체임

- 최종가중치의 합계는 추정모집단의 크기와 같으므로 표본조사 사업체 수와 일치하도록 표준화 가중치를 아래 식으로 계산함

$$W_{ijk}^s = W_{ijk}^f \times \frac{101}{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^{n_{ij}} \sum_{k=1} W_{ijk}^f} \quad \text{---(5)}$$

2. 산업구조 및 경영 현황

가. 사업체 일반 현황

- 국내 자동차 부품산업은 전체 사업체 중 1~49인 규모가 92.5%를 차지하는 영세·중소 중심 구조이며, 3·4차 벤더가 약 70%를 구성하는 다층적 공급망 형태임
- 이는 내연 기반 생산체계가 장기간 유지되며 하위 벤더 중심으로 산업 기반이 확대된 결과로, 규모가 작을수록 전장·전동화 대응력, 설비투자 여력, 전문인력 확보 능력이 낮아지는 구조적 제약이 존재함

<표-28> 한국표준산업분류별/기업규모별 사업체수

KSIC-5 digit		전체	사업체규모(전체 종사자 수)				
			1~9인	10~49인	50~99인	100~299인	300인 이상
합계		16,157	10,552	4,388	830	292	96
30310	자동차 엔진용 부품 제조업	1,835	1,050	582	159	36	8
30320	자동차 차체용 부품 제조업	1,965	1,047	692	119	85	21
30331	자동차용 부품 동력전달장치 제조업	1,253	617	486	125	9	16
30332	자동차용 부품 전기장치 제조업	873	508	259	71	24	11
30391	자동차용 부품 조향장치 및 현가장치 제조업	847	461	305	57	18	6
30392	자동차용 부품 제동장치 제조업	533	271	199	42	18	3
30393	자동차용 부품 의자 제조업	797	472	252	48	20	5
30399	그 외 자동차용 부품 제조업	4,329	3,415	741	117	47	9
30400	자동차 재제조 부품 제조업	282	209	64	9	-	-
30110	자동차용 엔진 제조업	21	13	2	5	-	1
-	자동차 관련 타 산업 코드	3,422	2,489	807	77	35	15

- 지역별로는 경상권이 생산·조립 중심, 수도권이 R&D·전장 중심 구조로 기능적 이원화가 뚜렷하며, 업력 20년 이상 기업 비중이 29.1%로 공정·품질 안정성은 확보되어 있으나 신기술 전환에서는 부담이 증가하는 양상이

나타남. 이러한 사업체 특성은 산업 전반의 기술전환 속도와 인력수급 구조의 불균형을 초래하는 기반요인으로 작용함

- 국내 자동차산업은 내연차 전용 부품군, 미래차 - 내연차 공용 부품군, 미래차 전용 부품군, 자동차 기타 부품군, 타산업 자동차 부품군의 다섯 개 사업군으로 구성되며, <표-29>와 같이 각 군은 사업군 성격, 공급망 내 위치, 운영 기반, 시장 대응 방식, 성장 경로 측면에서 상이한 구조적 특성을 보이고 있음
 - 특히 전체 사업체 구성 비중은 미래차 - 내연차 공용군이 48.2%로 가장 높으며, 내연차 전용군(18.7%) 및 타산업 기반군(21.2%)이 그 뒤를 잇는 것으로 나타남. 반면 미래차 전용군은 0.6% 수준으로 규모는 가장 작으나 기술 기반 중심의 운영 특성이 확인됨
- 내연차 전용 부품군은 전통적인 제조 기반 공정 및 부품 생산 중심의 운영 특성을 보이며, 공급망에서는 주로 3·4차 납품 단계에 해당함
 - 매출과 인력 측면에서도 영세성 기반이 유지되고 있으며, 지역별로는 제조 중심 지역 분포 비중이 높게 나타남
 - 외부적으로는 내연기관 부품 수요 감소 및 OEM 구매전략 변화가 주요 위험 요인으로 확인되며, 내부적으로는 기술전환 대비 R&D 인력 확보와 투자 여력이 제한되는 것이 주요 제약 요인으로 나타남
- 미래차 - 내연차 공용 부품군은 기존 내연 부품 제조 기반을 유지하면서, 기술 적용 및 사업 확장이 가능한 혼합형 구조를 보이고 있음
 - 공급망은 2~4차 단계에 걸쳐 분포하며, 중·중대형 매출 규모와 다양한 지역 분포 특성이 나타나고, 외부적으로는 포트폴리오 전환 리스크가 존재하며, 내부적으로는 설비 및 인력 재편 비용 발생이 부담 요인으로 확인됨

- 미래차 전용 부품군은 신규 기술 기반의 성장·확장 지향형 사업군으로서, 공급망에서는 1차 및 모듈 비중이 상대적으로 높은 구조가 확인됨
 - 다만 매출 및 인력 측면에서는 소규모 기업이 다수를 차지하며, 수도권 중심의 분포가 특징임
 - 외부적으로는 시장 불확실성과 상용화 속도 편차가 위험 요인으로 분석되며, 내부적으로는 규모 확장과 자본 투자 부담이 제약으로 작용하는 것으로 나타남

- 자동차 기타 부품군은 파생·특수 기능 중심의 보완적 사업 성격을 가지며, 공급망은 주로 3차 비중이 가장 높게 나타남
 - 매출, 인력, 지역 분포에서도 초소규모 중심의 특성이 유지되고 있으며, 산업 내 핵심 가치사슬보다 주변적 역할이 상대적으로 큰 집단으로 분류됨
 - 외부적으로는 시장 수요 변동성 및 단발성 프로젝트 의존이 높은 위험요인이 존재하며, 내부적으로는 브랜드·기술 기반 약화가 제약요인으로 분석됨

- 타산업 자동차 부품군은 비자동차 제조기업의 산업 진입형 사업군으로서, 공급망은 2·3차 중심으로 분포하고 있음
 - 이들 기업은 중·소규모 중심 운영 특성을 보이며, 수도권 분포 비중이 상대적으로 높은 것으로 확인됨
 - 외부적으로는 자동차산업 특유의 표준 및 기술 기준 적용 부담이 위험요인으로 확인되며, 내부적으로는 자동차 생산 체계 및 공정 적합화 과정에서 제약요인이 발생함

<표-29> 주업종별 사업체 특성

(단위: 개수, %)

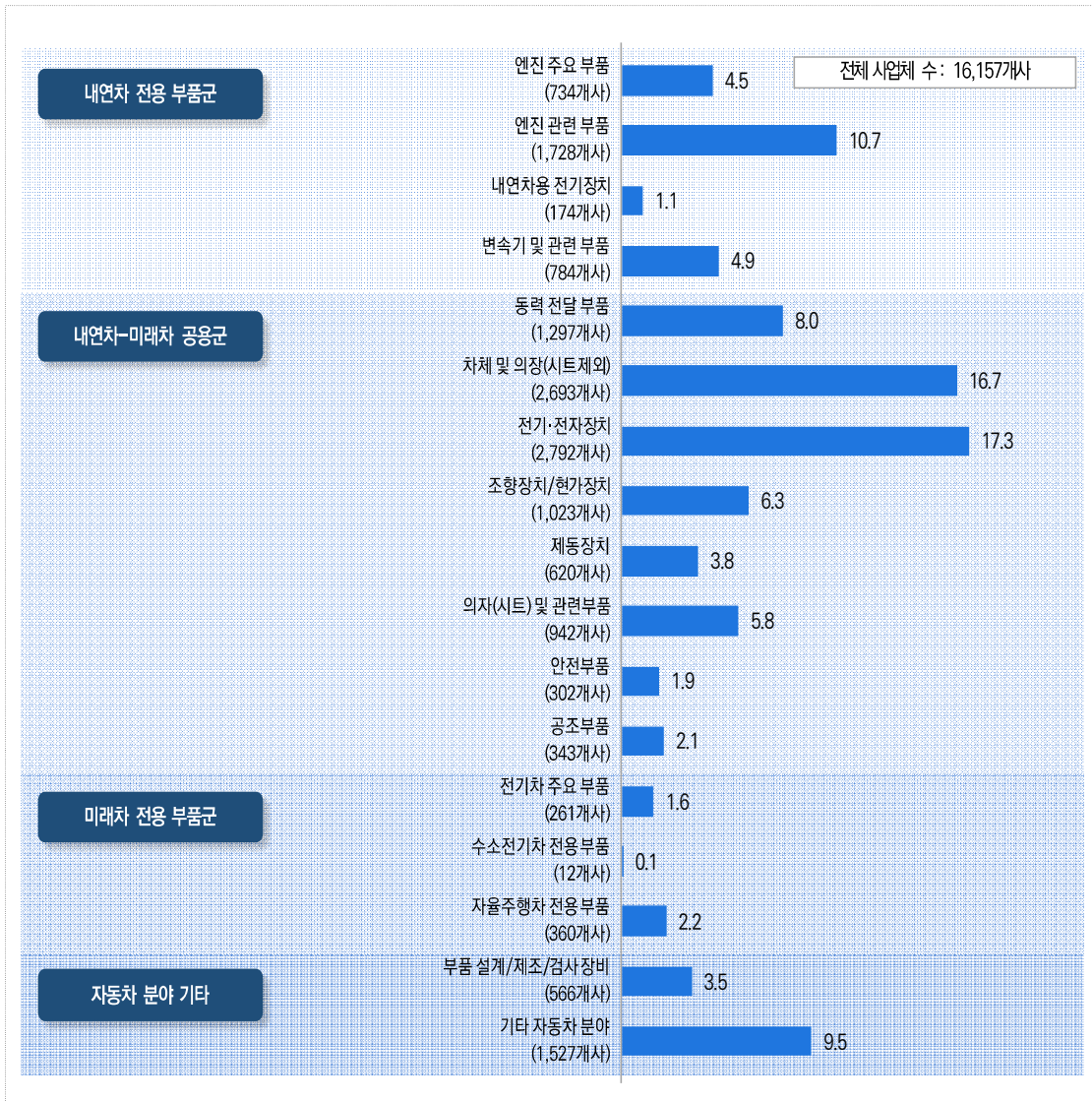
구분	합계	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군	타산업 자동차 부품군
도입형태	16,157 (100.0)	3,027 (100.0)	7,783 (100.0)	101 (100.0)	1,824 (100.0)	3,422 (100.0)
모듈 및 시스템 업체	434 (2.7)	95 (3.2)	214 (2.8)	15 (15.2)	28 (1.5)	82 (2.4)
1차 벤더	883 (5.5)	91 (3.0)	207 (2.7)	13 (12.5)	- (0.0)	571 (16.7)
2차 벤더	3,661 (22.7)	640 (21.1)	1,418 (18.2)	5 (5.4)	206 (11.3)	1,392 (40.7)
3차 벤더	7,941 (49.2)	1,554 (51.3)	4,363 (56.1)	34 (34.2)	920 (50.4)	1,069 (31.3)
4차 벤더	3,238 (20.0)	646 (21.4)	1,582 (20.3)	33 (32.7)	670 (36.8)	307 (9.0)
매출액	16,157 (100.0)	3,027 (100.0)	7,783 (100.0)	101 (100.0)	1,824 (100.0)	3,422 (100.0)
30억미만	11,552 (71.5)	2,030 (67.1)	5,038 (64.7)	57 (56.4)	1,644 (90.1)	2,784 (81.4)
30~100억미만	2,551 (15.8)	495 (16.3)	1,371 (17.6)	12 (12.3)	121 (6.6)	552 (16.1)
100~300억 미만	1,435 (8.9)	342 (11.3)	980 (12.6)	18 (17.5)	53 (2.9)	43 (1.3)
300~1000억 미만	499 (3.1)	127 (4.2)	328 (4.2)	11 (10.8)	7 (0.4)	26 (0.8)
1000억 이상	120 (0.7)	33 (1.1)	67 (0.9)	3 (3.0)	- (0.0)	17 (0.5)
인력규모	16,157 (100.0)	3,027 (100.0)	7,783 (100.0)	101 (100.0)	1,824 (100.0)	3,422 (100.0)
1~9인 미만	10,878 (67.3)	1,938 (64.0)	4,703 (60.4)	57 (56.4)	1,624 (89.0)	2,557 (74.7)
10~49인	4,164 (25.8)	838 (27.7)	2,381 (30.6)	15 (14.8)	191 (10.5)	739 (21.6)
50~99인	743 (4.6)	168 (5.5)	469 (6.0)	20 (19.5)	9 (0.5)	78 (2.3)
100~299인	279 (1.7)	56 (1.8)	179 (2.3)	8 (8.3)	- (0.0)	36 (1.0)

(단위: 개스, %)

구분	합계	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군	타산업 자동차 부품군
300인 이상	93 (0.6)	27 (0.9)	51 (0.7)	1 (1.0)	- (0.0)	13 (0.4)
지역	16,157 (100.0)	3,027 (100.0)	7,783 (100.0)	101 (100.0)	1,824 (100.0)	3,422 (100.0)
수도권	5,937 (36.8)	902 (29.8)	2,215 (28.5)	35 (35.3)	531 (29.1)	2,254 (65.9)
경상권	7,190 (44.5)	1,617 (53.4)	3,663 (47.1)	17 (16.5)	996 (54.6)	897 (26.2)
충청권	2,026 (12.5)	412 (13.6)	1,186 (15.2)	25 (24.5)	191 (10.4)	214 (6.3)
전라권	1,003 (6.2)	96 (3.2)	719 (9.2)	24 (23.7)	107 (5.9)	58 (1.7)
업력	16,157 (100.0)	3,027 (100.0)	7,783 (100.0)	101 (100.0)	1,824 (100.0)	3,422 (100.0)
5년 미만	1,742 (10.8)	271 (9.0)	939 (12.1)	5 (5.4)	234 (12.8)	292 (8.5)
5~10년 미만	3,590 (22.2)	628 (20.7)	1,586 (20.4)	40 (39.9)	449 (24.6)	888 (26.0)
10~15년 미만	3,897 (24.1)	560 (18.5)	1,737 (22.3)	24 (24.0)	475 (26.0)	1,101 (32.2)
15~20년 미만	2,228 (13.8)	582 (19.2)	994 (12.8)	17 (17.3)	286 (15.7)	349 (10.2)
20년 이상	4,700 (29.1)	987 (32.6)	2,527 (32.5)	13 (13.4)	381 (20.9)	792 (23.1)

- 위와 같은 사업군별 구성은 기업 규모·경영여건뿐 아니라 향후 교육훈련 수요, 직무전환 필요성, 신기술 도입 가능성 등 전환기 인력지표 전반에 영향을 미치는 구조적 요인임

[그림-9] 주요업종별 사업체 수



나. 매출 · 투자 구조

□ 산업 규모 및 수익성 구조

- 총매출액 및 자동차 분야 집중도를 살펴보면, 전체 총매출액은 133,888,891 백만원이며, 이 중 자동차 분야 매출액이 119,489,434 백만원으로, 해당 산업군의 매출이 자동차 분야에 극도로 집중되어 있음
- 수익 주도 부품군은 전체 영업이익(4,012,077 백만원) 중 미래차-내연차 공용 부품군이 2,471,198 백만원으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 이는 현재 산업의 재정적 건전성과 수익성이 내연차와 미래차 모두에 활용 가능한 기술과 부품에 크게 의존하고 있음을 의미함
 - 내연차 부품군(955,942 백만원)이나 미래차 전용 부품군(78,968 백만원)에 비해 공용 부품군의 수익이 압도적으로 높게 나타남

□ 투자 현황 및 미래 준비 정도

- 연간 총 투자액(12,177,992 백만원) 중에서 타산업 자동차 부품군의 연간 투자액이 9,831,610 백만원으로 가장 크게 나타나며, 이는 자동차 부품 산업 외의 대규모 자본(예: 대기업 계열사 혹은 다각화된 기업)이 자동차 분야 투자(4,920,397 백만원) 및 기타 투자를 주도하고 있음을 시사함
- 총 연구개발 투자액(2,226,757 백만원) 중 타산업 자동차 부품군이 1,533,590 백만원으로 R&D 투자를 가장 활발하게 진행하고 있으며, 그 다음으로 미래차-내연차 공용 부품군이 484,970 백만원을 투자하고 있음
- 미래차 전용 부품군은 매출액(2,357,728 백만원)이나 투자액(연간투자액 64,218 백만원, R&D 52,892 백만원) 측면에서 현재는 시장 규모가 매우 작은 것으로 나타남
 - 다만, 이들의 연간 투자액(64,218 백만원) 대비 연구개발 투자액(52,892

백만원)의 비중이 높다는 점은, 작은 규모에도 불구하고 미래 기술 확보에 집중하고 있음을 확인할 수 있음

<표-30> 주업종별 재무현황

(단위: 백만원, %)

구분	합계	내연차 전용 부품군	미래차-내 연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차분 야 기타군	타산업 자동차 부품군
합계	16,157	3,027	7,783	101	1,824	3,422
총매출액	133,838,891	33,299,931	75,040,539	2,357,728	2,698,768	20,441,925
자동차분야 매출액	119,439,434	30,082,254	68,981,681	2,338,246	2,502,708	15,534,545
영업이익	4,012,077	955,942	2,471,198	78,968	208,055	297,914
연간투자액	12,177,992	454,421	1,784,362	64,218	43,382	9,831,610
자동차분야 투자액	6,482,708 (100.0)	302,450 (100.0)	1,169,131 (100.0)	62,729 (100.0)	28,001 (100.0)	4,920,397 (100.0)
연구개발 투자액	2,226,757 (34.3)	138,438 (45.8)	484,970 (41.5)	52,892 (84.3)	16,868 (60.2)	1,533,590 (31.2)
생산설비 투자액	3,952,967 (61.0)	128,482 (42.5)	488,618 (41.8)	8,146 (13.0)	9,283 (33.2)	3,318,437 (67.4)
기타 투자액	302,984 (4.7)	35,530 (11.7)	195,543 (16.7)	1,691 (2.7)	1,850 (6.6)	68,370 (1.4)

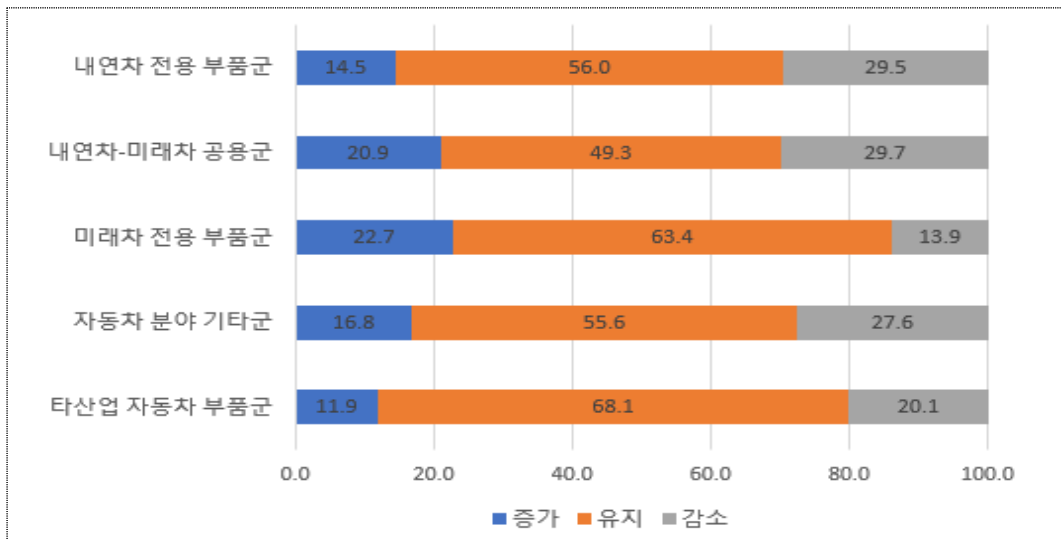
□ 산업 전환기의 핵심 동력

- 현재 자동차 부품 산업은 내연차 전용 부품군(총매출액 33,299,981 백만원)에서 미래차 전용 부품군(총매출액 2,357,728 백만원)으로 완전히 이동하지 못하고, 미래차-내연차 공용 부품군을 통해 과도기적 안정을 확보하고 있으며, 공용군이 현재의 매출과 수익을 견인하는 핵심 동력임을 알 수 있음
- 타산업 자동차 부품군이 연구개발 및 생산설비 투자(3,318,437 백만원)를

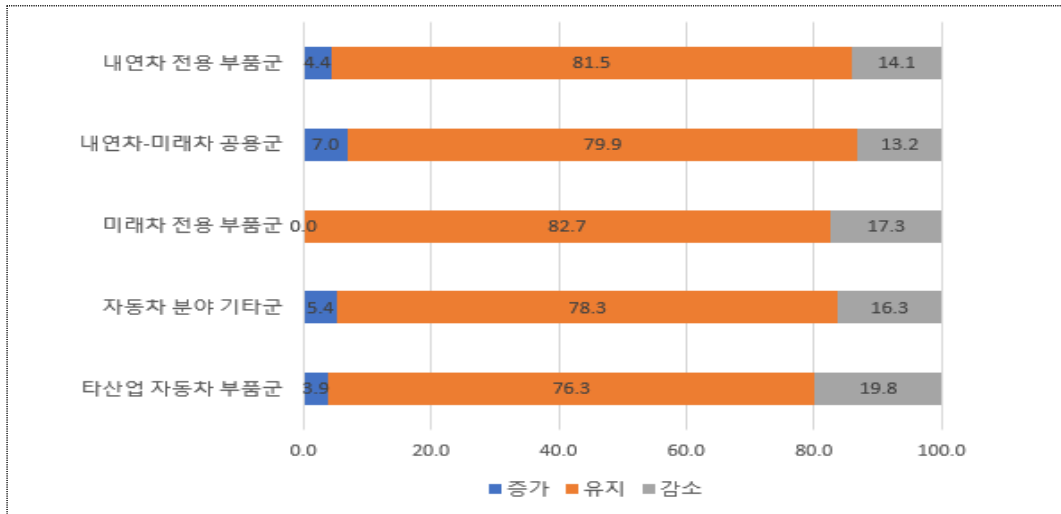
압도적으로 주도하고 있음

- 이는 미래차 전환을 위한 대규모 자본력 및 기술력 확보가 기존의 중소형 내연차 전용 부품 기업보다는 타 산업군의 대규모 기업을 통해 이루어지고 있음을 의미하며, 향후 산업 재편 과정에서 자본력이 약한 순수 내연차 부품군이 어려움을 겪을 가능성을 내포하고 있음
- 미래차 전용 부품군의 규모가 아직 매우 작다는 것은 해당 시장이 성숙 단계가 아닌 초기 개화 단계에 있음을 시사함
- 다만, 이들이 투자하는 금액의 대부분을 R&D에 할애하고 있다는 점은 기술 선점을 위한 경쟁이 시작되고 있음을 보여주며, 향후 시장 확대 시 급격한 성장을 기대할 수 있는 잠재력이 있음
- 전반적으로 중대형·1차 벤더 중심으로 부분적 전환투자가 이루어지는 반면, 중소·3·4차 벤더는 설비전환 여력이 매우 제한적이며, 이러한 격차는 기술전환 경험·혁신역량의 차이로 누적됨

[그림-10] '23년 대비 '24년 매출액 증감 여부



[그림-11] '24년 대비 '25년 매출액 증감 여부



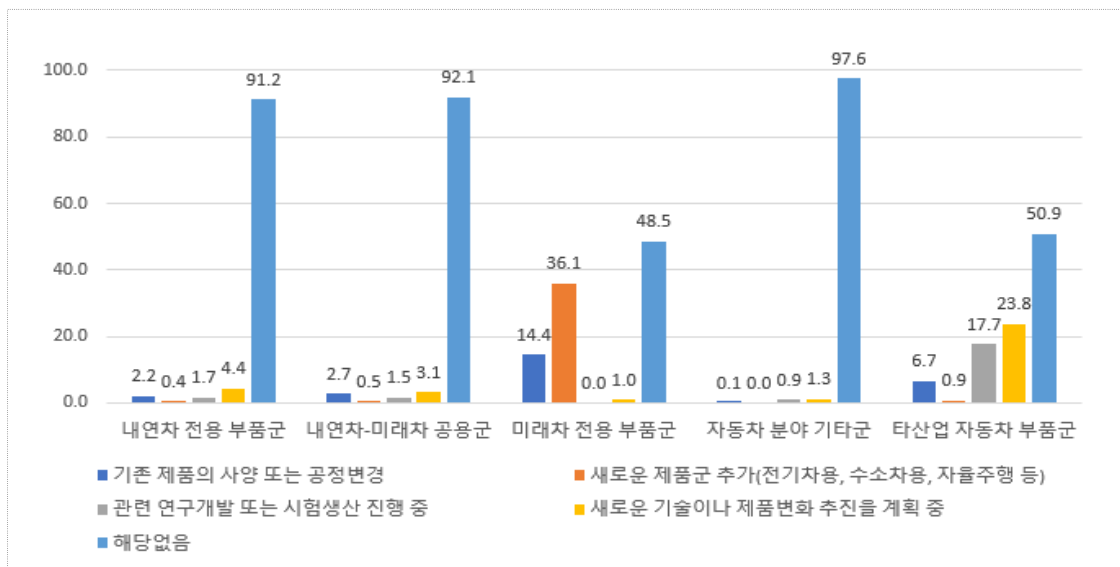
- 종합해보면, 자동차 부품산업은 영세성, 다층 공급망, 내연 중심 매출 구조, 미래차 전용군의 미약한 비중이라는 네 가지 구조적 특성을 보이며, 이는 기술전환·혁신역량·전문인력 확보 능력에 근본적 영향을 미치는 요인임
 - 특히 매출·투자 기반의 제약은 기업 간 전환격차를 확대해 전환 선도군(중대형·1차 벤더)과 후발군(중소·3·4차 벤더)의 기술·인력 역량이 구조적으로 분화되는 경향을 가속화하고 있음
 - 이러한 구조적 기반은 이후 기술전환 경험, R&D 수행능력, 신기술 도입 수준, 직무 구조 변화 등 전환기 주요 지표에 일관되게 반영되는 출발점으로 작용함
- 다음 절에서는 이러한 산업구조의 차이가 실제 기술전환 활동과 혁신역량에서 어떻게 나타나며, 전환 선도군과 후발군 간의 대응력 격차가 어떤 방식으로 고착되는지를 중심으로 분석함

3. 기술전환과 혁신역량

가. 기술 전환 경험 및 전환 유형

- 자동차 부품산업의 기술전환 수준은 사업군별로 큰 차이를 보이며, 대다수 기업이 아직 전환 초기단계 또는 미진 단계에 머물러 있음
 - 내연차 전용 부품군은 91.2%, 미래차 - 내연차 공용군은 92.1%가 ‘해당 없음’으로 나타나 전환활동이 거의 이루어지지 않았으며, 수행된 활동도 주로 기존 제품의 사양·공정변경(각 2~3%) 또는 기능개선 수준에 그치고 있음
 - 자동차분야 기타군은 97.6%가 전환 이력이 없어 산업 내 가장 낮은 전환 수행도를 보였음. 반면 미래차 전용 부품군은 기존 제품 전환(14.4%)과 새로운 제품군 추가(36.1%)가 모두 활발해 전체의 절반 이상이 전환을 경험한 상태로, 사업군 중 유일하게 실질적인 전환이 이루어지고 있는 군으로 확인됨

[그림-12] 새로운 기술 대응 및 제품 변화 추진 현황



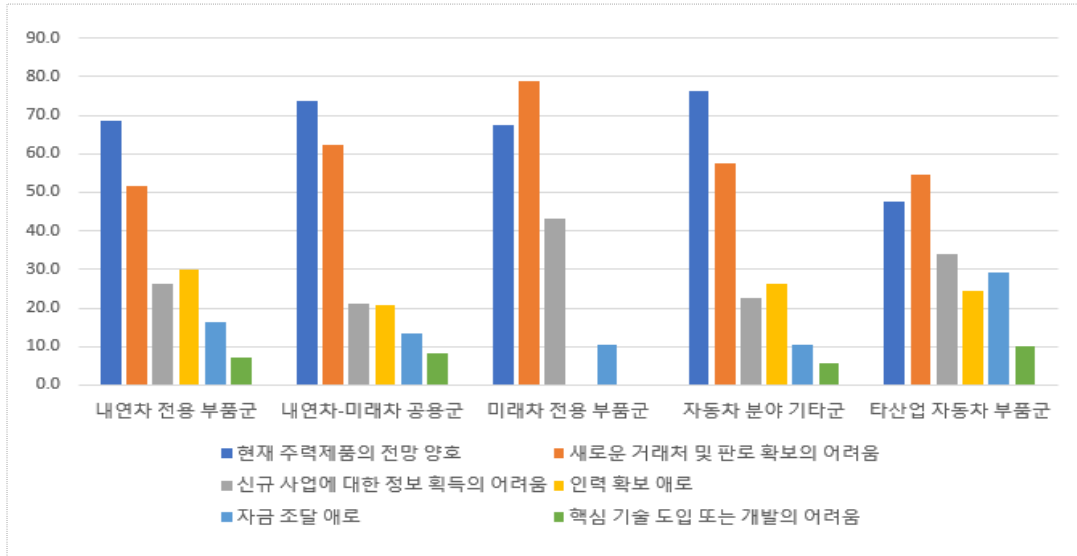
- 사업전환 미추진 사유를 살펴보면, 산업 전반에서 기술적 문제보다 시장·판로 위험 요인이 더 크게 작용하고 있음을 확인할 수 있음
 - 전체 기업 중 43.8%는 기존 주력제품의 시장전망이 아직 양호하여 전환 필요성을 느끼지 못하고 있으며, 29.1%는 미래차 전환 시 새로운 판로 확보가 어렵다는 점을 주요 장애요인으로 보고 있음
 - 특히 내연차 전용군 및 미래차-내연차 공용군은 OEM 중심의 안정적 주문구조에 기반해 ‘현 제품 유지 전략’을 선택하는 경향이 강하며, 시장 리스크가 전환 동기를 제약하는 것으로 보임
 - 미래차 전용군 역시 기술·인력 애로보다 판로 불확실성(76.8% 내외, 1·2 순위 합산)을 가장 큰 문제로 인식하고 있어, 미래차 전환이 기술지원만으로는 해결되지 않고 시장 안정성·수요 기반 확보가 필수 전제조건임을 시사함

<표-31> 사업전환 미추진 사유(1순위)

구분	1	2	3	4	5	6
전체	43.8	29.1	9.7	7.7	6.3	3.3
내연차 전용 부품군	41.0	27.5	8.5	11.9	9.5	1.6
미래차-내연차 공용군	44.9	31.2	7.6	6.4	6.3	3.7
미래차 전용 부품군	56.9	43.1	0.0	0.0	0.0	0.0
자동차분야 기타군	46.3	29.0	8.5	8.6	4.5	3.2
타산업 자동차 부품군	40.9	23.1	22.0	5.9	3.1	5.0

1. 현재 주력제품의 전망 양호, 2. 새로운 거래처 및 판로 확보의 어려움
3. 신규 사업에 대한 정보 획득의 어려움, 4. 인력 확보 애로
5. 자금 조달 애로, 6. 핵심 기술 도입 또는 개발의 어려움

[그림-13] 사업전환 미추진 사유(1+2순위)



□ 이와 같이 기술전환 추진 여부는 단순한 기술 역량의 문제가 아니라 사업군 구조·OEM 의존도·판로 위험 인식·자본여력 등 구조적 요인에 의해 결정되며, 이 구조적 제약이 전환 선도군과 후발군 간 격차를 더욱 확대하는 방향으로 작동하고 있음

나. 연구개발 조직 및 R&D 수행 형태

- 자동차 부품산업의 연구개발(R&D)과 관련된 사업체 현황을 분석한 결과, 미래차 전환에 필수적인 혁신 역량이 업종, 규모, 도급 단계, 그리고 기술 개발 방식에 따라 구조적으로 양극화되고 있음
 - 기술전환의 핵심 기반이 되는 R&D 조직 보유율은 산업 내 격차를 가장 명확하게 드러내는 지표로 나타났음
- R&D 조직 보유 현황의 극심한 양극화
 - 자동차 부품산업 전체 사업체 중 기업부설연구소를 보유한 비율은 6.2%에 불과하며, 연구전담 부서나 인력조차 없는 기업이 84.6%를 차지하고 있어 산업 전반의 R&D 기반이 매우 취약함
 - 미래차 전용 부품군은 기업부설연구소 보유율이 39.1%로 가장 높아 미래 기술 확보에 집중하고 있으며, 타산업 자동차 부품군 역시 기업부설연구소 11.1%, 연구전담 인력 29.2%를 보유하는 등 R&D 기반이 상대적으로 잘 갖춰져 있어 미래차와 타산업군이 선도하고 있는 것으로 나타남
 - 반면 내연차 전용 부품군(6.7%)과 미래차-내연차 공용군(4.4%)은 연구소 보유율이 낮아 기술 전환을 주도할 기본 역량에 제약이 존재함
 - 매출액 300억 이상 기업은 기업부설연구소 보유율이 36.3%에 달하지만, 매출 5억 미만 영세 기업은 R&D 조직 보유 비율이 0.2%에 불과함
 - 도급 단계별로도 완성차사 납품 업체 (31.3%) 및 모듈/시스템 업체 (12.1%)와 1차 벤더 (11.3%)가 R&D 조직 보유율이 높은 반면, 3차 벤더 (4.1%)와 기타 업체 (0.4%)는 기반이 거의 부재하여 규모 및 단계별로 격차가 크게 나타남
 - 새로운 제품군 추가를 경험한 기업의 연구소 보유율은 49.7%에 달하며,

관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중인 기업은 연구인력 보유 비율이 62.1%로 매우 높아, R&D 역량이 사업 전환을 적극적으로 추진하는 그룹에 집중되고 있음

<표-32> 사업체 형태별 연구소 보유 현황

구분		사업 체수	합계	기업부설 연구소 보유	연구소 없으나, 연구전담 부서 보유	연구 전담조직 없으나 연구인력 보유	없음
전 체		16,157	100.0	6.2	2.2	7.1	84.6
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	6.7	1.5	0.5	91.2
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	4.4	2.6	1.5	91.5
	미래차 전용 부품군	101	100.0	39.1	0.0	0.0	60.9
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	1.7	0.4	0.7	97.2
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	11.1	2.8	29.2	56.8
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	0.2	0.4	12.7	86.7
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	0.0	0.0	10.0	90.0
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	8.4	1.2	1.6	88.8
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	3.8	1.3	5.4	89.6
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	17.9	11.5	3.4	67.1
	300억 이상	701	100.0	36.3	6.2	1.0	56.4
도급 단계	완성차사 납품	434	100.0	31.3	5.0	4.0	59.7
	모듈-시스템 업체 납품	883	100.0	12.1	9.6	36.6	41.7
	1차 부품업체 납품	3,661	100.0	11.3	2.8	18.5	67.4
	2차 부품업체 납품	7,941	100.0	4.1	1.7	1.5	92.7
	기타	3,238	100.0	0.4	0.4	0.2	99.1
권역	수도권	5,937	100.0	9.0	1.8	13.6	75.7
	경상권	7,190	100.0	4.0	2.3	4.3	89.4
	전라권	1,003	100.0	6.9	2.0	2.6	88.5
	충청권	2,026	100.0	5.2	3.1	0.0	91.7
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	39.4	11.5	31.3	17.8
	새로운 제품군 추가	118	100.0	49.7	0.0	14.6	35.7
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	20.5	6.7	62.1	10.8
	새로운 기술이나 제 품변화 추진 계획중	1,220	100.0	12.6	10.7	20.7	56.0
	해당없음	13,500	100.0	3.1	0.8	1.6	94.5

- 기업부설연구소, 연구전담 부서 또는 연구인력 보유 현황을 권역별로 분석한 결과, 지역에 따른 R&D 역량 집중 및 분산 현상이 뚜렷하게 나타남.
- 수도권은 전체 사업체의 9.0%가 기업부설연구소를 보유하고, 1.8%가 연구전담 부서를 보유하며, 13.6%가 연구인력을 보유하여 총 24.4%의 사업체가 공식적인 R&D 조직 또는 인력을 보유하고 있어 이는 모든 권역 중 가장 높은 비율로 수도권 집중 현상을 보이고 있음

□ 투자 및 혁신 동력의 외부 집중

- 연간 총 연구개발 투자액(2조 2,267억 원) 중 타산업 자동차 부품군이 1조 5,333억 원을 투자하여 R&D 투자를 압도적으로 주도하고 있음
 - 이는 미래차 전환의 핵심 동력이 기존 중소형 내연차 부품 기업보다는 타산업군의 대규모 자본력 및 기술력을 통해 이루어지고 있음을 시사함.
- 미래차 전용 부품군은 총 매출액(2조 3,577억 원) 대비 규모는 작으나, 연간 투자액(642억 원) 대비 연구개발 투자액(528억 원) 비중이 84.3%로 매우 높아, 단기 수익성보다 미래 기술 확보에 집중하고 있음

□ 자동차 부품산업 내 연구개발(R&D) 수행 방식은 업종, 도급 단계, 지역적 특성에 따라 뚜렷한 차이를 보이며, <표-33>과 같이 이는 미래차 전환에 필요한 혁신 역량 확보의 구조적 이질성을 보여주고 있음

- R&D 수행 방식은 자체 개발, 공동 개발, 정부 지원 개발, 기술 지원 개발, 외주 개발 등 다섯 가지 유형으로 구분되며, 자체개발 비중은 44.2%로 나타났으나, 이를 업종·규모·도급단계별로 세분화하면 기술전환 기반의 격차가 훨씬 뚜렷하게 드러남
- 업종별로 R&D 수행 방식의 분화가 가장 극명하게 나타나고 있음

- 미래차 전용 부품군은 자체 개발(34.3%) 비중이 상대적으로 낮고, 외부 업체 및 기관과의 공동 개발(35.4%) 및 기술 지원을 통한 개발(30.3%) 비중이 매우 높아, 외부 전문성 및 협력 네트워크를 활용하는 개방형 혁신 구조를 통해 미래 기술을 신속하게 확보하려는 경향이 강함. 특히 이 분야에서는 정부 지원 개발이나 외주 개발은 전무함
- 미래차-내연차 공용 부품군은 자체(단독) 개발 비중이 63.5%로 가장 압도적이며, 외주 개발 비중은 0.6%로 매우 낮아, 기술 확보 및 전환을 주로 내부 역량에 의존하는 폐쇄적인 경향을 보이고 있음
- 타산업 자동차 부품군은 자체 개발(34.7%)과 함께 정부 지원을 통한 개발(31.9%) 및 외주 개발(21.9%) 비중이 높게 나타나, 외부 자원을 활용하여 전문 기술을 보완하려는 특징을 가짐
- 도급 단계별 연구개발 수행 방식을 살펴보면, 공급망 내 위치에 따라 요구되는 R&D 역할과 방식이 뚜렷하게 구분되고 있음
- 완성차사 납품 업체와 2차 부품업체 납품 업체는 자체 개발 비중이 각각 64.6%와 67.1%로 매우 높게 나타나, 공급망 내에서 기술 안정성 및 독자적인 품질 관리를 위해 자체 역량에 크게 의존하고 있음
- 모듈·시스템 업체 납품 업체는 자체 개발(24.0%) 비중이 낮은 대신, 기술 지원을 통한 개발(31.1%)과 외주 개발(32.9%) 비중이 가장 높게 나타나, 시스템 통합 및 모듈화 과정에서 외부의 전문적인 기술 솔루션을 적극적으로 활용하고 있음
- 1차 부품업체 납품 업체는 자체 개발(38.2%)과 함께 정부 지원을 통한 개발 비중이 37.5%로 가장 높게 나타나, 정책적 지원을 활용하여 기술 변화에 대응하려는 경향이 강함
- 지역별 연구개발 수행 방식으로 구분하면, 연구개발 수행 방식 역시 지역별 R&D 인프라 및 산업 생태계 특성을 반영하며 차이를 보이고 있음

- 수도권은 자체 개발(42.9%) 비중이 높은 편이나, 외주 개발(22.2%) 및 기술 지원 개발(11.7%) 비중이 다른 권역 대비 월등히 높아, 지식 집약적 인력 및 전문 기관이 풍부한 지역적 이점을 활용하여 개방형·유연형 R&D 구조를 갖추고 있음
- 경상권은 자체 개발(43.4%) 외에 정부 지원을 통한 개발 비중이 33.2%로 전국에서 가장 높게 나타나, 정부 R&D 정책 지원에 대한 의존도가 높음을 시사하고 있음
- 충청권은 자체 개발(51.2%)과 더불어 공동 개발 비중이 29.3%로 가장 높아, 지역 내 대규모 기업이나 완성차 기업과의 협력 네트워크를 통해 R&D를 활발히 추진하는 특징을 보임
- 전라권은 자체 개발 비중이 55.2%로 가장 높고 외주 개발 비중은 0.0%로 나타나, 외부 전문성 접근성이 낮아 자체 역량에 가장 크게 의존하는 경향을 보이고 있음

□ 기술전환 및 혁신역량 전반을 고려할 때, 산업 내 전환능력은 기업 규모·도급단계·연구조직 보유 여부에 따라 구조적으로 분화되어 있음

<표-33> 사업체 형태별 연구개발 수행 방식

구분		사업체수	합계	1	2	3	4	5
전체		16,157	100.0	44.2	10.5	22.8	9.2	13.4
업종구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	43.7	35.6	8.6	8.4	3.8
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	63.5	21.0	10.9	4.0	0.6
	미래차 전용 부품군	101	100.0	34.3	35.4	0.0	30.3	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	73.6	14.0	12.4	0.0	0.0
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	34.7	0.1	31.9	11.4	21.9
매출액규모	5억 미만	5,007	100.0	1.8	0.0	49.5	24.9	23.9
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	5.0	0.0	28.9	0.0	66.2
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	84.4	9.8	2.7	3.1	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	58.1	11.6	30.4	0.0	0.0
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	64.5	22.9	5.5	5.3	1.7

구분		사업 체수	합계	1	2	3	4	5
	300억 이상	701	100.0	64.6	16.8	11.5	5.8	1.4
도급 단계	완성차사 납품	434	100.0	64.6	17.4	13.3	4.7	0.0
	모듈·시스템 업체 납품	883	100.0	24.0	5.0	7.0	31.1	32.9
	1차 부품업체 납품	3,661	100.0	38.2	7.2	37.5	3.5	13.6
	2차 부품업체 납품	7,941	100.0	67.1	17.8	11.4	3.0	0.7
	기타	3,238	100.0	49.1	50.9	0.0	0.0	0.0
권역	수도권	5,937	100.0	42.9	4.0	19.3	11.7	22.2
	경상권	7,190	100.0	43.4	17.6	33.2	3.9	1.9
	전라권	1,003	100.0	55.2	16.0	14.6	14.2	0.0
	충청권	2,026	100.0	51.2	29.3	11.5	8.0	0.0
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	33.5	21.0	43.2	2.3	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	52.1	25.7	1.7	20.5	0.0
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	20.2	2.9	26.4	26.1	24.4
	새로운 기술이나 제 품변화 추진 계획중	1,220	100.0	38.7	7.5	21.5	2.4	29.9
	해당없음	13,500	100.0	76.5	12.5	10.2	0.9	0.0

* 1. 자체(단독)으로 개발 / 2. 외부업체 및 기관과 공동개발/ 3. 정부지원을 통한 개발 /
4. 타 업체/연구기관 기술지원으로 개발 / 5. 외주개발

- 전환 선도군(1차 벤더·중대형 기업)은 연구조직 보유, 공동개발·외부기관 협업 기반, 전장·전자 중심 직무 확보, 정부지원 활용능력 등 전환 기반을 복합적으로 갖추고 있어 새로운 제품군 개발이나 고도화된 전환 단계로의 진입이 반복적으로 이루어지고 있음
- 반면 후발군(2·3차 벤더·영세기업)은 단일 OEM 의존 구조, 연구개발 기반 부족, 전환비용 부담, 판로 불확실성 등으로 인해 전환을 시작하기조차 어려우며, 자체개발 중심 구조 때문에 기술의 다양성이나 외부지식 활용 또한 제한적임
- 이러한 차이는 기술수준 격차를 넘어, 전환 능력을 결정하는 기반의 차이, 즉 구조적 전환격차(structural transition gap)로 고착되고 있음

- 전체적인 분석 결과, 기술전환 역량은 기업의 매출 규모, 연구조직 보유, 정부지원 활용도, 기술개발 방식 등 구조적 요인에 의해 결정되며, 이러한 기반의 차이가 전환 선도군과 후발군 간 격차를 지속적으로 확대하고 있음
- 전환역량을 보유한 기업은 새로운 제품군 진입, 전문기술 인력 확보, 공동 개발 확대 등 선순환 구조를 형성하는 반면, 역량이 부족한 기업은 전환 지연과 인력확보 애로가 결합해 인력난이 심화되는 악순환 구조에 놓여 있음
- 따라서 다음 절에서는 기술전환 기반의 차이가 실제 인력구조, 부족률, 채용·퇴직 등 핵심 고용지표에 어떤 형태로 반영되는지를 분석해 전환격차가 인력구조 격차로 어떻게 이어지는지를 살펴봄

4. 인력구조 및 고용현황

가. 직무별 종사자 구조

- 국내 자동차산업 종사자는 총 27만 6천여 명으로, 업종별 인력구조는 산업의 기술전환 수준과 밀접하게 연결되어 있음
 - 내연차 전용군과 미래차-내연차 공용군은 생산직 비중이 각각 72.2%, 70.8%에 달하며 기술·개발 직무는 3~4% 수준에 머무름
 - 이는 3절에서 확인된 바와 같이 이들 군이 주로 기존 제품의 사양·공정 중심의 최소 전환에 머물러 있어 생산 기반 인력구조가 유지되는 형태이며, 전동화·전장화 대응을 위한 직무변화는 제한적으로 나타남
 - 미래차 전용군은 전체 인력 규모는 적지만 전장·전자·배터리·SW 기반 직무 비중이 높아 기술집약적 구조가 형성되어 있음. 이는 해당 군이 전환 단계 중에서도 '신규 제품군 개발'과 '전장화·전기화 기술개발' 활동이 가장 활발해 직무구조 자체가 이미 미래차 중심으로 재편되었음을 보여줌
- 내연차 전용 부품군(61,576명)
 - 내연차 전용 부품군은 생산직이 44,471명(72.2%)으로 업종 내 핵심 직무를 담당하며, 연구개발 1,975명(3.2%), 품질·시험 2,348명(3.8%) 수준으로 나타남
 - 연구개발 직무 중 파워트레인 직무가 1,174명(1.9%)에 집중되어 있어 기술 역량의 방향성 또한 기존 내연제품 유지·개선 중심으로 형성되어 있음
 - 이는 생산성·품질 안정화 측면에서는 유리하나, 인력 구조상 친환경 전동화 및 S/W 기반 기능 확장으로의 전환은 장기적 부담 요인으로 작용할 수 있는 구조로 해석됨.

- 내연차 전용 부품군은 고용 안정성은 상대적으로 높으나, 기술 전환에 대응하기 위한 전문직군 비중은 낮은 상태로 중기적으로 생산직 유지율은 높을 수 있으나, 미래 인력 확보 전략은 신규 충원보다 단계적 재배치 및 재학습 필요성이 높아질 가능성이 있음

□ 내연차 - 미래차 공용 부품군(161,875명)

- 생산직 114,569명(70.8%)을 기반으로 하나, 연구개발 7,259명(4.5%), 시험·품질 5,914명(3.7%) 비중이 내연차 전용 대비 확대되어 기존 제조 기반과 미래 기술 대응력이 혼합된 전환 적응형 직무 구조가 나타남
 - 특히 구매·영업 직무도 7,340명(4.5%) 수준으로 공급망 협업 기능이 강화된 형태를 보임
- 제조 중심성을 유지하면서 기술·품질 역량의 내재화가 진행 중인 ‘중간단계 전환 플랫폼’ 역할하고 있으며, 단기 생산 대응력과 중장기 기술 확장 가능성을 동시에 보유한 구조로 전환기 산업에서 기능·숙련 구성을 안정화시키는 핵심 기반으로 평가됨

□ 미래차 전용 부품군(4,725명)

- 생산직은 2,784명(58.9%)으로 전체 업종 중 가장 낮고, 연구개발 624명(13.2%), 기획·관리직 1,115명(23.6%)으로 기술개발·기획 중심의 전문 인력집약형 구조가 나타남
 - 특히 자율주행 SW 직무가 371명(7.8%)으로 가장 높은 집중도를 보여, 미래차 시장은 생산 역량보다 지식기반 기술 인력 확보가 성패를 좌우하는 산업 단계임이 확인됨
- 기술 인력 확보 경쟁과 성장 변동성이 큰 산업 초기형 인력 구조로 생산 체계 확대보다 기술 검증·인증·제품화 직무 확보가 향후 인력 양성의 핵심 과제로 보여짐

□ 자동차분야 기타군(8,894명)

- 생산직 6,575명(73.9%) 비중이 매우 높아 소량생산·다품종 대응 중심의 숙련 제조형 인력 구조를 보이며, 연구개발 333명(3.7%), 품질·시험 59명(0.7%) 등 기술 및 검증 직무는 제한적임
- 이는 기술 축적이 아닌 생산 안정성·납기·공정 운영 능력이 경쟁력의 핵심 기술임을 확인할 수 있음
- 전문화보다는 생산 숙련 유지가 핵심이며, 기술 발전에 따른 인력 구조 변화는 완만한 유형이며, 기술 및 검증 기능 확보는 내부 육성보다 외부 협업 또는 선택적 확보 가능성이 높은 구조임

□ 타산업 부품군(39,589명)

- 생산직 비중이 21,571명(54.5%)으로 가장 낮고, 연구개발 5,924명(15.0%), 기획·관리 7,170명(18.1%), 시스템 SW 인력 3,234명(8.2%)으로 구성되어 융합·전문화 기반의 신규 진입형 인력 구조를 보임
- 특히 전자·IT 기반 기업 유입 영향으로 R&D 중심 역량이 가장 높은 비중을 보이고 있는 것으로 예상됨
- SW 및 기술 융합 중심 시장 확장 기반을 가진 부품군으로써 기술 확장 여력은 높으나 자동차 산업 표준·인증 대응 인력 확보가 향후 핵심 과제일 것으로 보임

□ 주업종별 직무구조는 생산 기반 유지형 - 전환 적응형 - 기술 융합형으로 분류되며, 이는 향후 인력수급 전망에서 부족 발생 직무, 확보 전략, 전환 적응 방식이 업종별로 차별화되어야 함을 시사함

<표-34> 주업종별/직무별 종사자수

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군	
합계		276,659 (100.0)	61,576 (100.0)	161,875 (100.0)	4,725 (100.0)	8,894 (100.0)	39,589 (100.0)	
(1) 경영기획/재경		46,471 (16.8)	10,190 (16.5)	26,393 (16.3)	1,115 (23.6)	1,602 (18.0)	7,170 (18.1)	
(2) 구매/영업		12,570 (4.5)	2,510 (4.1)	7,340 (4.5)	131 (2.8)	234 (2.6)	2,355 (5.9)	
(3) 연구 개발	㉑ 내연기관차 파워트레인	2,662 (1.0)	1,174 (1.9)	1,272 (0.8)	17 (0.4)	128 (1.4)	71 (0.2)	
	㉒ 친환경차 파워트레인	847 (0.3)	223 (0.4)	525 (0.3)	17 (0.4)	27 (0.3)	56 (0.1)	
	㉓ 수소연료전지· 저장시스템	340 (0.1)	54 (0.1)	136 (0.1)	0 (0.0)	31 (0.3)	120 (0.3)	
	㉔ 바디 및 내외장	1,950 (0.7)	79 (0.1)	1,807 (1.1)	0 (0.0)	11 (0.1)	53 (0.1)	
	㉕ 새시	1,722 (0.6)	63 (0.1)	1,490 (0.9)	0 (0.0)	40 (0.4)	128 (0.3)	
	㉖ 전장	1,153 (0.4)	35 (0.1)	645 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	472 (1.2)	
	㉗ 배터리 시스템	717 (0.3)	76 (0.1)	434 (0.3)	66 (1.4)	6 (0.1)	135 (0.3)	
	㉘ 자율 주행 시스템	㉘-1 자율주행 HW	181 (0.1)	19 (0.0)	103 (0.1)	57 (1.2)	0 (0.0)	2 (0.0)
		㉘-2 자율주행 SW	638 (0.2)	44 (0.1)	105 (0.1)	371 (7.8)	0 (0.0)	119 (0.3)
	㉙ 차량용 SW	㉙-1 응용SW	1,610 (0.6)	33 (0.1)	228 (0.1)	41 (0.9)	0 (0.0)	1,307 (3.3)
		㉙-2 시스템 SW	3,586 (1.3)	6 (0.0)	296 (0.2)	39 (0.8)	11 (0.1)	3,234 (8.2)
	㉚ 기타	708 (0.3)	169 (0.3)	217 (0.1)	17 (0.4)	79 (0.9)	226 (0.6)	
	소계		16,115 (5.8)	1,975 (3.2)	7,259 (4.5)	624 (13.2)	333 (3.7)	5,924 (15.0)

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
(4) 시험 평가 및 품질	㉠ 시험기획·평가	4,040 (1.5)	1,012 (1.6)	2,137 (1.3)	30 (0.6)	16 (0.2)	844 (2.1)
	㉡ 품질관리·검증	6,664 (2.4)	1,336 (2.2)	3,776 (2.3)	41 (0.9)	43 (0.5)	1,467 (3.7)
	소계	10,704 (3.9)	2,348 (3.8)	5,914 (3.7)	72 (1.5)	59 (0.7)	2,311 (5.8)
(5) 생산	㉠ 생산기술	10,300 (3.7)	2,433 (4.0)	5,386 (3.3)	110 (2.3)	178 (2.0)	2,194 (5.5)
	㉡ 생산관리	14,958 (5.4)	2,966 (4.8)	8,755 (5.4)	156 (3.3)	621 (7.0)	2,462 (6.2)
	㉢ 제품제조	164,711 (59.5)	39,073 (63.5)	100,428 (62.0)	2,517 (53.3)	5,776 (64.9)	16,916 (42.7)
	소계	189,969 (68.7)	44,471 (72.2)	114,569 (70.8)	2,783 (58.9)	6,575 (73.9)	21,571 (54.5)
(6)기타(보증·정비)		831 (0.3)	81 (0.1)	401 (0.2)	0 (0.0)	92 (1.0)	257 (0.6)

□ 주업종별 학력 및 경력 구조

- 학력·경력 특성도 이러한 구조적 차이를 강화하는 요인으로 작용함. 내연차 전용군 및 미래차-내연차 공용군의 경우 고졸·전문대졸 비중이 70% 이상을 차지하며 생산직 중심의 저·중숙련 인력구조가 고착되어 있음
- 장기근속도 높으나 이는 기존 공정 기반의 반복숙련 구조가 유지되는 결과로, 기술전환을 위한 역량재구성 측면에서는 한계가 존재함. 반대로 미래차 전용군은 대졸 이상 고학력 인력이 중심을 이루며, 경력 연차도 길어 전장·전자 기반 직무가 장기적으로 축적되는 구조가 형성됨
- 주업종별 학력·경력 분포를 <표35->에서 확인해보면, 전체 종사자 276,659명 중 근속 1년 미만 인력은 18,210명, 1년 이상 인력은 258,449명으로 집계되어 전체적으로는 장기 근속 인력 비중이 높은 편임
- 내연차 전용 부품군은 61,576명 중 4,669명이 1년 미만, 56,907명이 1년 이상 근속자로 나타나 상대적으로 안정된 고용 구조를 보이며,

- 내연차 - 미래차 공용군도 161,875명 중 11,153명(약 7%)이 1년 미만, 150,721명이 1년 이상으로 유사한 패턴을 보임
- 미래차 전용 부품군은 4,725명 중 352명이 1년 미만, 4,374명이 1년 이상으로 나타나, 규모는 작지만 고용 안정성은 기존 부품군과 크게 다르지 않은 것으로 확인됨
- 학력 분포를 보면, 전체 기준으로 고졸 78,263명, 전문대졸 100,502명, 대졸 95,216명, 석·박사 2,678명으로 집계되며
 - 내연차 전용 부품군은 고졸 14,812명, 전문대졸 28,036명, 대졸 18,521명, 석·박사 207명으로 생산·기능 인력이 중심이 되면서도 일정 수준의 대졸 인력이 포함된 구조를 보임
 - 내연차 - 미래차 공용군은 고졸 53,302명, 전문대졸 55,348명, 대졸 51,212명, 석·박사 2,012명으로, 학력 분포가 상대적으로 균형적이며 상위 학력 인력 규모도 가장 큰 집단임
 - 미래차 전용 부품군은 고졸 742명, 전문대졸 1,184명, 대졸 2,725명, 석·박사 74명으로 대졸 이상 비중이 높아 기술·연구 중심 인력구조를 명확히 보여주며, 타산업 자동차 부품군은 고졸 6,324명, 전문대졸 12,719명, 대졸 20,201명, 석·박사 346명으로 대졸 이상 인력 비중이 높은 편임
- 이는 주업종별로 요구되는 직무 수준과 역할이 상이함을 보여주며, 학력·경력 구조가 직무 구성과 결합되어 인력 수급 구조를 형성하고 있음을 시사함
 - 특히 미래차 전용 및 타산업 부품군에서 대졸 이상 인력 비중이 높은 만큼 고급 인력 수급난과 핵심 인재 확보 어려움이 어떻게 나타나는지에 대한 분석이 필요함

<표-35> 주업종별/경력 및 학력별 종사자 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문대졸	대졸	석박사
합계	276,659	18,210	258,449	78,263	100,502	95,216	2,678
내연차 전용 부품군	61,576	4,669	56,907	14,812	28,036	18,521	207
미래차-내연차 공용군	161,875	11,153	150,721	53,302	55,348	51,212	2,012
미래차 전용 부품군	4,725	352	4,374	742	1,184	2,725	74
자동차분야 기타군	8,894	489	8,405	3,083	3,215	2,557	39
타산업 자동차부품군	39,589	1,547	38,042	6,324	12,719	20,201	346

□ 사업체 형태별 인력규모 및 구조

- 사업체 형태별 인력규모를 <표-36>에서 살펴보면, 1~9인 사업체 종사자는 39,118명, 10~49인 89,766명, 50~99인 51,905명, 100~299인 43,841명, 300인 이상 52,029명으로 나타나, 10~49인 소규모 기업과 300인 이상 대규모 기업에서 인력이 크게 집중되는 이중 구조가 관찰됨
 - 이는 다수의 소규모 하도급 사업체와 일부 대규모 핵심 사업체가 공존하는 자동차산업의 전형적인 구조를 반영하는 것이라 할 수 있음
- 벤더 유형별 인력 분포를 보면, 모듈 및 시스템 업체는 1~9인 282명에서 300인 이상 32,372명까지 인력이 집중되어 있어 대규모 사업체 중심 구조가 뚜렷하며, 1차 벤더 역시 300인 이상 구간에서 8,431명이 종사하는 등 상위 벤더일수록 대규모 인력이 집중되는 패턴을 보임
- 반대로 3차 벤더는 1~9인 19,056명, 10~49인 43,014명 등 소규모 구간에 인력이 집중되어 있어, 하위 벤더일수록 인력규모가 작은 사업체에 분산되어있는 구조임
- 지역별로는 경상권이 10~49인 구간에서 46,302명, 300인 이상 구간에서 21,390명으로 가장 큰 비중을 차지하며, 수도권은 10~49인 25,246명, 300인

이상 14,330명 등으로 확인되어, 생산·제조 중심 인력은 경상권에, 대규모 분사·생산 복합 기능은 수도권과 경상권에 분산되어 있음을 보여줌

- 이러한 사업체 형태별 인력 구조는 동일한 직무라도 사업체 규모·벤더 유형·지역에 따라 요구되는 역할과 숙련 수준이 다르게 나타날 수 있음을 시사함
- 소규모 3차 벤더와 대규모 모듈·시스템 업체 간 인력구조 격차는 인력 이동, 임금·근로조건, 교육·훈련 접근성 측면에서도 차이를 발생시킬 수 있는 구조적 요인으로 작용할 가능성이 있음

<표-36> 사업체 형태별 인력규모

(단위: 명)

구분	1~9인	10~49인	50~99인	100~299인	300인 이상	
합계	39,118	89,766	51,905	43,841	52,029	
한국표준 산업분류	30110	30	28	460	-	447
	30310	3,633	14,005	8,641	6,343	3,859
	30320	3,962	15,974	7,780	10,739	11,057
	30331	2,059	11,378	8,862	1,604	8,257
	30332	2,114	6,788	2,591	4,034	7,175
	30391	2,141	5,618	4,342	3,588	2,441
	30392	923	4,345	2,670	2,828	4,212
	30393	2,195	4,451	3,237	3,935	3,948
	30399	10,543	14,833	7,348	5,446	4,072
	30400	697	956	482	-	-
	22	2,693	6,473	3,991	421	1,743
	26	1,242	431	1,404	235	300
	27	219	-	-	-	-
	28	1,743	651	97	2,532	4,518
	29	334	844	-	-	-
	58	3,183	1,745	-	1,856	-
62	227	-	-	-	-	
70	1,181	1,245	-	281	-	
매출액 규모	10억 미만	34,282	21,921	1,866	1,140	-
	10억 이상~ 30억 미만	4,464	34,378	11,726	5,132	2,624
	30억 이상~ 100억 미만	357	28,772	21,728	11,109	-
	100억 이상~ 300억 미만	14	4,669	15,917	18,963	4,693
	300억 이상	-	25	668	7,497	44,712

(단위: 명)

구분		1~9인	10~49인	50~99인	100~299인	300인 이상
벤더유형	모듈 및 시스템 업체	282	4,211	6,390	9,407	32,372
	1차 벤더	1,911	6,999	4,524	4,792	8,431
	2차 벤더	8,199	32,175	21,803	17,454	6,033
	3차 벤더	19,056	43,014	18,577	12,188	5,193
	기타	9,670	3,367	610		-
지역	수도권	17,073	25,246	13,552	16,287	14,330
	경상권	15,130	46,302	27,589	14,513	21,390
	충청권	4,500	10,892	8,290	10,815	13,136
	전라권	2,415	7,326	2,473	2,226	3,173

나. 인력 부족 실태 및 원인

- 부족인원은 전체 산업의 인력구조와 인력이동 구조에서 비롯되는 결과 변수로, 업종·직무·경력 특성별 차이가 분명하게 나타남
 - 산업 전체에서 부족인원은 생산직·기술직을 중심으로 발생하며, 특히 미래차-내연차 공용군은 인력이동 규모가 큰 만큼 부족규모도 가장 크게 나타남
 - 생산직은 반복적 이탈과 단기근속이 겹치며 상시적 부족상태가 유지되고, 품질·시험·기계·금형 등 전통 제조기반 직무에서도 일정 수준 이상의 부족이 지속되는 특성이 확인됨
 - 반면 미래차 전용군에서는 전장·전자·SW 직무의 부족이 두드러지며, 이는 학습과정과 전문성이 높아 외부 시장에서의 인력공급이 제한적이고 산업 간 인재경쟁이 강하게 나타나는 구조로 해석됨. 특히 전장·SW 직무는 타 산업(전자·IT·반도체)의 수요와 직접 경쟁하므로 자동차산업 단독으로는 충분한 공급을 확보하기 어려운 공급망 기반의 구조적 문제가 존재함

□ 내연차 전용 부품군

- 부족인원은 총 653명(부족률 1.0%)으로 전체 대비 비중은 크지 않으나, 직무 구성은 생산관리·제품제조 중심임. 제품제조 552명(1.4%), 생산관리 20명(0.7%) 등 전통 제조 기반 직무에서 채용난이 지속됨
- R&D 부족은 극히 제한적이거나 새시(3.1%), 배터리 시스템(6.2%) 등 일부 기술직에서만 소규모 부족이 발생함. 이는 내연 중심 기업이면서도 배터리 팩 조립·관리 등 최소 범위의 미래차 대응 인력을 요구하는 구조를 반영함
- 구매·영업 부족은 19명 수준으로 전체 대비 낮지만, 경영기획·재경에서는 56명 부족으로 중소·중견 내연 부품사의 관리·기획 인력 확보 난이도가 확인됨
- 업종 간 비교에서는 내연차 전용군의 부족률이 전체 평균(1.4%)보다 낮아 전반적 수급난은 심하지 않지만, 직무 편중(제조직 중심)이 크고, 고속런 미래차 인력 부족은 상대적으로 미미한 것이 특징임. 이는 구조적으로 내연 기반의 고용 조정 국면이 반영된 것으로 보여짐

□ 미래차-내연차 공용군

- 총 부족인원은 2,477명(부족률 1.5%)으로 모든 업종 중 가장 큼. 제품제조 2,119명(2.1%), 생산관련 직무가 압도적으로 많아 생산구조 전환 과정에서 만성적 노동력 부족이 지속됨
- R&D 부족 규모는 12명(0.2%)로 크지 않으나, 친환경 파워트레인·내연 파워트레인 등 특정 세부직무에서 결함이 확인되며, 자율주행 관련 부족은 거의 없고 제조 중심 구조가 유지됨
- 경영기획·재경(219명), 구매·영업(24명) 등 사무직 기반 인력난도 존재해 공용군의 고용 구조가 생산·관리 직무 전반에서 수급 애로를 겪는 양상임

- 업종 간 비교에서는 공용군이 전체 부족의 62%를 차지하는 핵심 문제구역이며, 특히 제조직 부족률이 높아 산업 전체의 인력난이 공용군 중심으로 집중되는 경향이 강함. 미래차 전환 초기 단계에서도 기존 제조 기반의 인력수요가 구조적으로 가장 크게 드러나는 영역임

□ 미래차 전용 부품군

- 부족인원은 79명으로 절대 규모는 작으나 부족률은 1.6%으로 전체 평균보다 높음. 미래차 전용군은 기업 수가 적어 단위당 부족이 크게 나타나는 구조임
- R&D에서 자율주행 HW 4명(6.6%), 자율주행 SW 29명(7.2%) 등 미래차 핵심기술 직무에서 높은 부족률이 확인됨. 이는 기술 수준에 맞는 인력 확보 난이도와 전문 SW·AI 기반 역량 요구가 반영된 결과임
- 생산 분야 부족은 26명(0.9%)으로 공용군·내연군 대비 작아 미래차 전용 공장의 자동화 수준과 공정 간소화가 영향을 미친 것으로 해석됨
- 업종 간 비교에서는 미래차 전용군은 소수 정예 R&D 중심의 부족 구조가 특징이며, 부족인원 대부분이 자율주행 SW·HW 중심으로 집중되어 기존 업종과 전혀 다른 직무 구성이 나타남. 미래차 직무는 '규모는 작지만 난이도 높은 부족'이라는 점이 핵심적 차이임

□ 자동차분야 기타군

- 부족인원은 201명(부족률 2.2%)으로 부족률이 가장 높은 업종 중 하나임. 특히 제품제조(3.4%)가 압도적이며 품질·검증 부족도 24명(1.6%)으로 다소 높음
- 경영기획·재경 부족은 0명으로 나타나 조직관리보다는 생산·품질 중심의 소규모 기업군임을 시사함

- 업종 간 비교에서는 미래차 전용군이 기술 난이도 중심 부족이라면, 기타군은 전통 제조 기반 기업의 인력 확보 여건 악화에 따른 공급 부족이 주요 원인으로 나타남. 부족률이 높게 나타나는 이유는 근로조건·임금구조와 지역 기반 중소기업의 채용여건 문제가 크게 작용한 것으로 해석됨

□ 타산업 자동차 부품군

- 부족인원은 총 590명(부족률 1.5%)이며, 특히 차량용 응용SW 159명(10.9%), R&D 기타 193명(46.0%) 등 SW·ICT 연계 분야에서 심각한 부족이 확인됨
- 제품제조 부족은 127명(0.7%) 수준으로, 전통적인 제조 기반의 인력난은 상대적으로 약하며, 대신 SW·센서·전장 개발 등 ICT 융합 인력의 부족이 절대적 특징임
- 구매·영업 36명, 품질 24명 등 전사적 기능에서도 부족이 고르게 나타나 자동차 산업 경계를 넘어선 ICT·전장 기업에서 자동차 관련 역량을 가진 인력 확보 경쟁이 강화되고 있음
- 업종 간 비교에서 타산업 자동차 부품군은 미래차 기술 인력의 이탈·유입 현상이 가장 크며, SW 기반 미래차 기술 인력 부족은 자동차 산업 내부보다 외부 산업에서 더 심각한 구조적 격차가 확인됨

<표-37> 주업종별/직무별 부족인원수

(단위: 명)

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
합계	4,000 (1.4)	653 (1.0)	2,477 (1.5)	79 (1.6)	201 (2.2)	590 (1.5)
(1) 경영기획/재경	333 (0.7)	56 (0.5)	219 (0.8)	20 (1.8)	0 (0.0)	38 (0.5)
(2) 구매/영업	79 (0.6)	19 (0.7)	24 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	36 (1.5)
(3) 연구						
㉓ 내연기관차 파워트레인	5 (0.2)	0 (0.0)	5 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

(단위: 명)

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군	
개발	㉞친환경차 파워트레인	5 (0.6)	0 (0.0)	5 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉟수소연료전지· 저장시스템	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (-)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊱바디 및 내외장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (-)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊲새시	2 (0.1)	2 (3.1)	0 (0.0)	0 (-)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊳전장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (-)	0 (-)	0 (0.0)	
	㊴배터리 시스템	5 (0.7)	5 (6.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊵자율 주행 시스템	㊶자율주행 HW	4 (2.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (6.6)	0 (-)	0 (0.0)
		㊷자율주행 SW	29 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (7.2)	0 (-)	0 (0.0)
	㊸차량용 SW	㊹응용SW	159 (9.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (-)	159 (10.9)
		㊺시스템 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	㊻기타	195 (21.6)	0 (0.0)	2 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	193 (46.0)	
	소계	404 (2.4)	7 (0.4)	12 (0.2)	33 (5.0)	0 (0.0)	352 (5.6)	
	(4) 시험 평가 및 품질	㉿시험기획·평가	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
㊰품질관리·검증		38 (0.6)	0 (0.0)	14 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	24 (1.6)	
소계		38 (0.4)	- (0.0)	14 (0.2)	- (0.0)	- (0.0)	24 (1.0)	
(5) 생산	㊱생산기술	15 (0.1)	0 (0.0)	15 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊲생산관리	76 (0.5)	20 (0.7)	44 (0.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.5)	
	㊳제품제조	3,024 (1.8)	552 (1.4)	2,119 (2.1)	26 (1.0)	201 (3.4)	127 (0.7)	
	소계	3,116 (1.6)	572 (1.3)	2,178 (1.9)	26 (0.9)	201 (3.0)	139 (0.6)	
(6)기타(보증·정비)	30 (3.5)	0 (0.0)	30 (7.0)	0 (-)	0 (0.0)	0 (0.0)		

* (부족률) = {부족인원/(종사자수+부족인원)}×100

□ 경력·학력별 부족인원

- 부족인원 4,000명 중 근속 1년 미만이 1,954명으로 전체의 절반을 차지하고 있으며, 미래차-내연차 공용군(1,368명)과 내연차 전용군(383명)에서 단기 이직·조기 퇴직 영향이 큰 것으로 나타남
- 학력별은 대졸이 1,233명으로 가장 높으며, 전문대졸(657명), 고졸(2,109명)도 고르게 부족하며, 특히 미래차 전용군은 전문대졸 부족이 거의 없고, 대졸 이상에서만 부족이 발생하여 미래차 관련 직무의 고학력 편중이 관찰됨

<표-38> 주업종별/경력 및 학력별 부족인원 현황

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문대졸	대졸	석박사
합계	4,000	1,954	2,046	2,109	657	1,233	1
내연차 전용 부품군	653	383	271	358	116	178	1
미래차-내연차 공용군	2,477	1,368	1,110	1,540	490	448	0
미래차 전용 부품군	79	34	45	26	0	53	0
자동차분야 기타군	201	112	89	130	52	19	0
자동차 관련	590	58	532	55	0	535	0

□ 사업체 형태별 부족인원 규모

- 부족인원은 10~49인 기업에서 1,763명으로 가장 많고, 300인 이상에서도 776명으로 규모 있는 기업에서도 인력 확보 어려움이 지속됨. 공용군의 경우 중대형 기업(50인 이상)에서 부족 비중이 높아 생산·품질직 중심의 인력난이 구조적임
- 내연차 전용군은 10~49인에서 335명, 공용군은 10~49인에서 948명으로 나타나 중소기업의 인력 수급 애로가 가장 뚜렷함. 미래차 전용군은 300인 이상 대기업(38명)에서 비중이 높아 신기술 분야는 대기업 중심의 수요 증가가 반영됨

<표-39> 사업체 형태별 부족인원 규모

(단위: 명)

구분		1~9인	10~49인	50~99인	100~299인	300인 이상
합계		551	1,763	493	418	776
주업종별	내연차 전용 부품군	72	335	16	68	163
	미래차-내연차 공용군	200	948	449	342	539
	미래차 전용 부품군	-	5	28	8	38
	자동차 기타 부품군	87	113	-	-	-
	타산업 자동차 부품군	192	362	-	-	36
매출액 규모	10억 미만	521	661	-	-	-
	10억 이상~30억 미만	29	397	-	48	-
	30억 이상~100억 미만	-	600	251	13	-
	100억 이상~300억 미만	-	105	226	220	50
	300억 이상	-	-	16	137	726
벤더유형	모듈 및 시스템 업체	-	105	40	150	332
	1차 벤더	-	62	31	75	89
	2차 벤더	220	920	71	80	175
	3차 벤더	243	647	352	113	180
	기타	88	28	-	-	-
지역	수도권	243	542	174	259	304
	경상권	181	1,052	261	55	204
	충청권	57	123	51	83	238
	전라권	69	46	6	21	30

□ 부족인원 발생 원인

- 전체적으로는 '업무 역량을 갖춘 지원자 부족'이 1순위로 가장 높은 비중을 차지함. 내연차 전용군은 36.7%, 공용군은 38.0%가 이 항목을 선택했으며, 타산업 자동차 부품군은 77.3%로 특히 높게 나타남. 이는 전반적인 숙련 인력 부족이 구조화되고 있음을 의미함

- 공용군과 기타군에서는 ‘지원자 자체 부족’(21.9~14.6)과 ‘급여 등 요구조건 충족 어려움’(15.5~13.1)도 주요 원인으로 나타남. 3차 벤더는 이직·퇴직에 따른 인력 유출(24.5%) 비중이 상대적으로 높아 하위 밸류체인일수록 고용 안정성이 낮은 경향이 확인됨

<표-40> 사업체 형태별 부족인원 발생원인(1순위)

(단위: %)

구분		합계	1	2	3	4	5	6
주업종별	내연차 전용 부품군	100.0	36.7	23.4	17.8	15.9	0.5	5.7
	미래차-내연차 공용군	100.0	38.0	21.9	21.0	15.5	2.2	1.4
	미래차 전용 부품군	100.0	43.4	49.5	0.0	7.1	0.0	0.0
	자동차 기타 부품군	100.0	48.9	14.6	10.1	13.1	9.3	4.0
	타산업 자동차 부품군	100.0	77.3	16.4	5.8	0.5	0.0	0.0
매출액 규모	10억 미만	100.0	20.8	52.4	6.6	17.6	0.8	1.8
	10억 이상~30억 미만	100.0	35.8	27.2	24.9	12.1	0.0	0.0
	30억 이상~100억 미만	100.0	35.0	18.4	16.2	23.7	2.3	4.4
	100억 이상~300억 미만	100.0	39.7	25.1	17.8	10.9	2.4	4.2
	300억 이상	100.0	36.9	27.9	5.7	22.3	3.5	3.6
벤더유형	모듈 및 시스템 업체	100.0	38.2	34.6	1.5	11.5	6.0	8.2
	1차 벤더	100.0	25.4	18.6	3.0	23.8	16.7	12.4
	2차 벤더	100.0	63.8	14.2	7.0	10.9	1.5	2.5
	3차 벤더	100.0	42.4	24.5	15.7	14.6	1.9	0.8
	기타	100.0	0.0	17.1	77.9	5.0	0.0	0.0
지역	수도권	100.0	60.8	8.9	15.3	10.1	1.7	3.1
	경상권	100.0	39.0	20.7	20.4	16.0	2.3	1.8
	충청권	100.0	31.1	40.6	11.1	16.1	0.0	1.1
	전라권	100.0	23.9	51.5	11.4	7.6	5.6	0.0

1. 업무에 필요한 역량을 갖춘 지원자를 찾기 어려움
2. 이직 및 퇴직으로 기존 인력 유출, 3. 지원자수 자체가 부족함
4. 급여 등 지원자들의 요구조건을 맞추기 어려움
5. 지역 및 거주 문제
6. 기존 인력의 전화를 시도 중이나 적당한 교육 및 프로그램이 부족함

□ 부족인원 전공 분야

- 전공 수요는 업종별 특징이 뚜렷함. 내연차 전용군은 기계(76.0%)와 전기·전자(10.0%)가 절대적이며, 미래차 - 내연차 공용군은 기계(53.0%) 외에 전기·전자(22.0%), 산업공학(11.6%) 등 다학제 기술 수요가 큼
- 미래차 전용군은 컴퓨터·정보통신(49.5%)과 경제·경영 등 인문사회(36.3%)의 비중이 매우 높는데, 이는 SW 기반 미래차 기술과 플랫폼·사업전략 역량 수요가 결합된 결과로 해석됨. 반면 타산업 자동차 부품군은 정보통신(76.9%) 비중이 높아 전장·ICT 기반 산업과의 인력 이동이 활발함

<표-41> 사업체 형태별 인력부족 전공분야(1순위)

(단위: %)

구분		합계	1. 기계	2. IT	3. 전기 전자	4. 산업 공학	5. 소재 재료	6. 인문 사회	7. 경제 경영	8. 기타
주업종별	내연차 전용 부품군	100.0	76.0	2.9	10.0	6.1	0.5	0.5	3.9	0.0
	미래차-내연차 공용군	100.0	53.0	7.5	22.0	11.6	4.4	1.4	0.1	0.1
	미래차 전용 부품군	100.0	0.0	49.5	14.2	0.0	0.0	36.3	0.0	0.0
	자동차 기타 부품군	100.0	53.3	8.4	12.4	21.9	4.0	0.0	0.0	0.0
	타산업 자동차 부품군	100.0	6.3	76.9	16.4	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
매출액 규모	10억 미만	100.0	63.3	6.2	5.9	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0
	10억 이상~30억 미만	100.0	69.5	5.7	19.4	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	30억 이상~100억 미만	100.0	45.5	9.9	21.1	15.8	2.5	2.2	3.1	0.0
	100억 이상~300억 미만	100.0	46.8	7.5	22.2	12.9	10.5	0.0	0.0	0.0
	300억 이상	100.0	48.1	0.7	31.2	9.9	1.4	7.3	0.7	0.7
벤처 유형	모듈 및 시스템 업체	100.0	46.9	10.4	29.8	0.0	11.5	0.0	1.5	0.0
	1차 벤처	100.0	48.2	0.0	39.5	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0
	2차 벤처	100.0	37.0	40.7	12.8	5.1	1.2	1.3	1.7	0.2

(단위: %)

구분		합계	1. 기계	2. IT	3. 전기 전자	4. 산업 공학	5. 소재 재료	6. 인문 사회	7. 경제 경영	8. 기타
	3차 벤더	100.0	50.1	9.4	19.3	16.1	4.1	1.0	0.0	0.0
	기타	100.0	81.4	0.0	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
지역	수도권	100.0	33.5	36.5	21.0	7.8	0.2	1.0	0.0	0.0
	경상권	100.0	60.4	8.3	10.6	11.8	5.3	2.1	1.4	0.0
	충청권	100.0	53.5	10.9	23.4	11.1	0.0	0.0	0.0	1.1
	전라권	100.0	51.8	0.0	31.8	8.2	7.5	0.0	0.8	0.0

- 1. 기계(기계, 자동차, 금형 등) / 2. 컴퓨터 정보통신(자율주행, AI, 빅데이터 등)
- 3. 전기 전자(전기, 전자, 제어, 계측, 반도체 등) / 4. 산업공학(산업공학, 안전 등)
- 5. 소재 재료(신소재, 재료공학, 나노융합소재 등) / 6. 경제 경영학 등 인문사회계열
- 7. 화학 에너지(화학공학, 신재생에너지 등)

□ 내연차 중심은 생산·제조분야 중심 부족이 전형적이며 기술 난이도 기반 부족은 약하며, 공용군은 산업 전체 부족의 중심이며 생산·사무직 전반에서 균형 있는 부족이 발생함

- 미래차군은 SW·자율주행 중심의 고난도 부족이 특징으로 소규모지만 부족률이 가장 높게 나타났으며, 기타군은 근로조건·지역성 요인으로 부족률이 높게 나타나는 구조이고, 타산업군은 자동차 기술 인력을 외부 산업이 흡수하며 SW·ICT 기반 부족이 가장 심각함
- 미래차 전용군과 공용군에서 SW·ICT 부족이 낮게 나타난 것은 조사 결과에서 차량용 SW 직무 부족이 거의 발생하지 않은 구조적 특성에 기인함
 - 차량용 응용SW 부족은 전 업종 중 '타산업 자동차 부품군'에서만 159명으로 집중된 반면, 미래차 전용군과 공용군에서는 부족 인원이 0명으로 나타났음
 - 이는 미래차 기업들이 자율주행 HW·SW, 배터리, 전장 등 고난도 미래기술 중심의 R&D 부족은 심각하나, 차량SW와 같은 개별 SW 직무는 내재화·

전문화되어 외부 채용 수요가 크지 않을 가능성이 높음

- 또한 차량SW 분야 인력 수요가 자동차 산업 내부보다 전장·센서·ICT 등 타산업 부문의 플랫폼·전자기술 기업으로 이동한 점도 부족이 특정 업종에서만 발생하는 주요 요인임
- SW·ICT 인력은 미래차 전용군이나 전통 공용군보다는 자동차 외부 산업에서 더 높은 채용수요가 발생하고 있어 부족이 해당 업종으로 집중되는 구조이며, 그 결과 미래차 전용군과 공용군에서는 SW·ICT 부족률이 낮게 나타나는 특징이 확인됨
- 종합적으로 내연차 제조 기반 업종은 자동화·표준화 중심의 공정 고도화와 지역 기반 숙련 인력양성을 통해 생산직 중심의 구조적 부족을 완화할 필요가 있으며, 미래차·타산업 분야는 자율주행·SW 등 고난도 기술 인력 확보를 위해 산학협력과 프로젝트 기반 실전교육, 융합인재 양성이 핵심임
- 내연차 전용 부품군은 생산직 중심의 부족을 해소하기 위해 지역 기반 현장숙련형 인력양성과 단기 직무훈련 확대가 필요하며, 경영·재경 등 백오피스 인력은 근로조건 개선과 중소기업 대상 채용지원 강화가 요구됨
- 내연차 - 미래차 공용군은 대규모 제조직 부족 해소를 위해 표준화·자동화 기반의 생산공정 고도화와 재직자 전환훈련이 동시에 필요하며, 사무·관리 직무는 업무 범위 확장에 맞춘 다기능 직무 재설계가 필요함
- 미래차 전용 부품군은 자율주행·SW 핵심기술 부족을 해소하기 위해 고급 SW·AI 인재의 외부 유입 경로 확보와 산학 프로젝트 기반의 실전형 교육이 필요하며, 전문직군에 대한 보상·경력경로 제시가 필수적임
- 자동차분야 기타군은 중소·지방 제조업 중심의 채용난을 완화하기 위해 근로환경·교대제 개선 및 지역 공동훈련 기반의 숙련 양성이 필요하며, 품질·검증 인력은 자격기반 직무 전문화가 효과적임

- 타산업 자동차 부품군은 SW·ICT 기반 인력부족 해소를 위해 자동차 기술 + 전장·소프트웨어 융합인력을 양성하는 교차교육 모델이 필요하며, 산업 간 인재 경쟁을 완화하기 위해 공동 R&D 인력풀·프로젝트 기반 인력 공유 체계 구축이 요구됨

다. 인력 이동 및 수요 전망

□ 전체 및 업종별 채용 규모

- 전체 채용인원은 18,240명이며 부족률 대비 채용률은 6.6% 수준임. 업종별로는 미래차-내연차 공용군이 11,235명으로 전체의 62%를 차지하며 채용 비중이 가장 큼. 내연차 전용군은 4,565명(7.4%), 미래차 전용군은 339명(7.2%), 기타군 473명(5.3%), 타산업 군 1,628명(4.1%) 순임
 - 생산직이 전체 15,499명으로 절대적이며 공용군 10,019명(8.7%), 내연차 전용군 3,684명(8.3%), 미래차 전용군 257명(9.2%)로 모든 업종에서 생산직 중심의 채용 구조가 반복됨
 - R&D 채용은 전체 303명으로 제한적이나 미래차 전용군의 자율주행 HW/SW 채용이 각각 4명(7.0%), 15명(4.0%)으로 점유율 대비 높은 채용이 특징임
 - 응용SW 채용은 전체 1명으로 나타나고, 모든 부족이 타산업 자동차군에 집중되어 채용 또한 타산업 영역에서만 발생함
 - 구매·영업은 총 367명이며 내연차 전용군 182명(7.2%)으로 가장 높아 생산 기반 업체의 영업·조달 직무 수요가 유지되고 있음
 - 품질·시험직은 277명으로 그 중 내연차 전용군 139명(5.9%)에서 집중됨
- 채용은 모든 업종에서 생산직 중심으로 집중되어 기존 제조 기반 생산능력 유지를 위한 수급 구조가 지속되고 있으며, 미래차 전환기에도 생산직 채용 비중이 절대적으로 유지되는 특징을 보임
 - R&D는 규모는 작지만 미래차 전용군에서 자율주행 기술 중심의 인력수요가 뚜렷하게 확인되며, SW 부족이 자동차 외부 산업으로 이동함에 따라 채용 또한 외부 전장·ICT 기업 중심으로 재편되는 특징이 나타남

<표-42> 주업종별/직무별 채용인원수

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군	
합계		18,240 (6.6)	4,565 (7.4)	11,235 (6.9)	339 (7.2)	473 (5.3)	1,628 (4.1)	
(1) 경영기획/재경		1,764 (3.8)	531 (5.2)	865 (3.3)	60 (5.4)	5 (0.3)	304 (4.2)	
(2) 구매/영업		367 (2.9)	182 (7.2)	168 (2.3)	0 (0.0)	3 (1.3)	15 (0.6)	
(3) 연구 개발	㉠내연기관차 파워트레인	66 (2.5)	15 (1.3)	46 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (7.0)	
	㉡친환경차 파워트레인	19 (2.3)	8 (3.7)	11 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉢수소연료전지· 저장시스템	35 (10.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	35 (28.8)	
	㉣바디 및 내외장	3 (0.2)	3 (3.8)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉤새시	8 (0.5)	0 (0.0)	8 (0.5)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉦전장	140 (12.2)	0 (0.0)	21 (3.2)	0 -	0 -	119 (25.2)	
	㉧배터리 시스템	2 (0.3)	2 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉨자율 주행 시스템	㉨자율주행 HW	4 (2.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (7.0)	0 -	0 (0.0)
		㉨자율주행 SW	15 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (4.0)	0 -	0 (0.0)
	㉩차량용 SW	㉩응용SW	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)	0 -	0 (0.0)
		㉩시스템 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	㉩ 기타	9 (1.3)	0 (0.0)	9 (4.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	소계		303 (1.9)	28 (1.4)	95 (1.3)	20 (3.2)	0 (0.0)	159 (2.7)
	(4) 시험 평가 및 품질	㉠ 시험기획·평가	104 (2.6)	60 (6.0)	38 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.6)
㉡ 품질관리·검증		173 (2.6)	79 (5.9)	20 (0.5)	2 (4.8)	0 (0.0)	72 (4.9)	
소계		277 (2.6)	139 (5.9)	59 (1.0)	2 (2.8)	0 (0.0)	77 (3.3)	
(5)	㉠ 생산기술	251	147	63	11	5	26	

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
생산		(2.4)	(6.0)	(1.2)	(9.7)	(2.9)	(1.2)
	㉞ 생산관리	435 (2.9)	122 (4.1)	229 (2.6)	2 (1.3)	0 (0.0)	82 (3.3)
	㉟ 제품제조	14,813 (9.0)	3,416 (8.7)	9,727 (9.7)	244 (9.7)	460 (8.0)	966 (5.7)
	소계	15,499 (8.2)	3,684 (8.3)	10,019 (8.7)	257 (9.2)	465 (7.1)	1,074 (5.0)
(6)기타(보증·정비)		31 (3.7)	1 (1.2)	30 (7.4)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)

* (채용률)=(채용인원/중사자수)×100

□ 주업종별 학력 및 경력 채용 구조

- 경력별로는 전체 채용 중 근속 1년 미만이 14,521명으로 80% 수준을 차지함. 공용군에서 8,945명, 내연차 전용군 3,636명으로 단기 고용 중심의 산업 구조가 두드러짐
- 학력별로는 전체 채용 중 고졸·전문대졸이 15,072명으로 83%를 차지해 제조 기반 인력수요의 전형적 구조가 유지됨

<표-43> 주업종별/경력 및 학력별 채용인원 현황

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	18,240	14,521	3,719	8,119	6,953	3,165	3
내연차 전용 부품군	4565	3636	929	1272	2183	1109	1
미래차-내연차 공용군	11235	8945	2290	6007	3681	1545	2
미래차 전용 부품군	339	284	54	59	192	88	0
자동차분야 기타군	473	386	88	339	114	20	0
자동차 관련	1628	1271	358	442	783	403	0

- 채용은 업종 전반에서 단기 고용 중심의 구조가 지속되고 있으며, 특히 공용군은 단기·초기 경력 인력 의존도가 높아 인력 유출과 채용 비용

증가가 반복될 가능성이 높음

□ 전체 및 업종별 퇴직 규모

- 전체 퇴직은 16,556명으로 부족 대비 퇴직률은 6.0% 수준임. 공용군이 9,854명으로 퇴직의 60%를 차지하며 고용 불안정이 가장 크게 나타남. 내연차 전용군은 3,813명(6.2%), 미래차 전용군은 198명(4.2%) 수준임
- 생산직 퇴직은 14,738명으로 전체의 89% 이상을 차지함. 공용군이 9,238명(8.1), 내연차 전용군 3,265명(7.3%) 등이며 단기 채용·대량 이탈 패턴이 반복됨
- R&D 퇴직은 352명으로 크지 않지만, 응용SW 퇴직은 23명 전부가 타산업 자동차군에서 발생해 SW 기반 인력의 이동이 자동차 외부 기술산업으로 집중되고 있음
- 품질직 퇴직은 261명으로 내연차 전용군 134명(5.7%)에서 집중됨
- 제조 기반 업종은 채용과 퇴직이 동시에 높은 구조로 순환성이 강한 노동 시장 특성이 유지되고 있음
- 미래차 기술 기반 직무에서는 이탈이 거의 없으며, 특히 SW·ICT 직무는 전부 타산업으로 이동하는 경향이 뚜렷하게 나타남

<표-44> 주업종별/직무별 퇴직인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
합계	16,556 (6.0)	3,813 (6.2)	9,854 (6.1)	198 (4.2)	506 (5.7)	2,185 (5.5)
(1) 경영기획/재경	1,046 (2.2)	375 (3.7)	421 (1.6)	20 (1.8)	13 (0.8)	216 (3.0)
(2) 구매/영업	123 (1.0)	30 (1.2)	54 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	38 (1.6)
(3) 연구						
㉠내연기관차 파워트레인	12 (0.4)	0 (0.0)	11 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.4)

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군	
개발	㉞친환경차 파워트레인	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㉟수소연료전지· 저장시스템	10 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	10 (8.3)	
	㊱바디 및 내외장	3 (0.2)	3 (3.8)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊲새시	6 (0.3)	2 (3.2)	4 (0.3)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊳전장	93 (8.1)	0 (0.0)	19 (2.9)	0 -	0 -	75 (15.8)	
	㊴배터리 시스템	3 (0.4)	3 (3.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	㊵자율 주행 시스템	㊶자율주행 HW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)
		㊷자율주행 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)
	㊸차량용 SW	㊹응용SW	23 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	23 (1.8)
		㊺시스템 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	㊻기타	201 (28.4)	0 (0.0)	8 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	193 (85.2)	
	소계	352 (2.2)	8 (0.4)	42 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	302 (5.1)	
	(4) 시험 평가 및 품질	㉿시험기획·평가	87 (2.2)	57 (5.7)	30 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
㊰품질관리·검증		173 (2.6)	77 (5.7)	31 (0.8)	2 (4.8)	0 (0.0)	64 (4.4)	
소계		261 (2.4)	134 (5.7)	61 (1.0)	2 (2.8)	0 (0.0)	64 (2.8)	
(5) 생산	㊱생산기술	205 (2.0)	100 (4.1)	69 (1.3)	11 (9.7)	0 (0.0)	25 (1.1)	
	㊲생산관리	357 (2.4)	88 (3.0)	197 (2.2)	2 (1.3)	13 (2.0)	58 (2.3)	
	㊳제품제조	14,176 (8.6)	3,077 (7.9)	8,973 (8.9)	164 (6.5)	480 (8.3)	1,482 (8.8)	
	소계	14,738 (7.8)	3,265 (7.3)	9,238 (8.1)	176 (6.3)	493 (7.5)	1,565 (7.3)	
(6)기타(보증·정비)	37 (4.5)	0 (0.0)	37 (9.2)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)		

* 퇴직률=(퇴직인원/종사자수)×100

□ 주업종별 학력 및 경력 퇴직인력 구조

- 경력별로는 근속 1년 미만 퇴직은 4,224명으로 전체의 25% 수준이고, 공용군에서 2,601명으로 집중됨. 이는 채용 - 이탈 반복 문제가 공용군에서 가장 심각함을 의미함
- 학력별로는 고졸·전문대졸 퇴직은 13,993명으로 전체의 84.5% 수준임. 생산직 기반 산업 특성이 반영된 결과이며, 전 산업에서 석박사의 인력이동은 매우 적은 것으로 나타남
- 공용군은 구조적으로 단기 이직률이 가장 높아 생산직 중심의 고용안정성 강화가 필수적이며, 미래차군은 전공·학력 기반 전문인력이 정착하는 구조로 상대적 이탈률이 낮음

<표-45> 주업종별/경력 및 학력별 퇴직인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문대졸	대졸	석박사
합계	16,556	4,224	12,332	6,818	7,175	2,560	2
내연차 전용 부품군	3,813	1,243	2,570	1,012	1,993	809	0
미래차-내연차 공용군	9,854	2,601	7,253	4,977	3,887	988	2
미래차 전용 부품군	198	40	158	43	132	23	0
자동차분야 기타군	506	45	461	267	201	38	0
타산업 자동차 부품군	2,185	294	1,891	519	963	703	0

□ 주업종별 채용예정 규모

- 전체 채용예정인원은 3,131명이며, 공용군 2,149명(86.7%)으로 전환기에도 생산 기반 인력수요가 지속됨. 미래차 전용군은 79명으로 규모는 작으나 부족 대비 채용예정률 100% 수준으로 미래차 핵심 직무의 즉시 충원 의지가 강함
- 생산직 채용예정은 2,629명으로 전체의 84.4% 수준이며 공용군 1,915명(87.9%), 내연차 전용군 493명(86.2%) 등으로 생산직 충원이 지속됨

- 자율주행 HW/SW 채용예정은 각각 4명(100%), 29명(100%)으로 미래차 전용군에서 집중됨
- 차량용 응용SW 159명(100%)은 전부 타산업군에서 발생해 SW 인력 수요가 자동차 외부 산업에 집중됨
- 생산직은 단기 이탈에 대한 보충 채용이 지속되며 공용군 중심의 순환 구조가 유지되고 있으며, 미래차 전용군은 부족직무 대부분을 전원 충원 예정으로 설정해 자율주행 기반 기술직 확충 의지가 높음

<표-46> 주업종별/직무별 채용예정인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군	
합계	3,131 (78.3)	536 (82.1)	2,149 (86.7)	79 (100.0)	140 (69.7)	228 (38.7)	
(1) 경영기획/재경	264 (79.2)	35 (63.0)	195 (88.7)	20 (100.0)	0 -	14 (36.7)	
(2) 구매/영업	9 (11.3)	2 (10.8)	7 (28.7)	0 -	0 -	0 (0.0)	
(3) 연구 개발	㉠내연기관차 파워트레인	5 (100.0)	0 -	5 (100.0)	0 -	0 -	
	㉡친환경차 파워트레인	5 (100.0)	0 -	5 (100.0)	0 -	0 -	
	㉢수소연료전지·저장시스템	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	
	㉣바디 및 내외장	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	
	㉤새시	2 (100.0)	2 (100.0)	0 -	0 -	0 -	
	㉦전장	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	
	㉧배터리 시스템	4 (80.0)	4 (80.0)	0 -	0 -	0 -	
	㉨자율주행 시스템	㉠자율주행 HW	4 (100.0)	0 -	0 -	4 (100.0)	0 -
		㉡자율주행 SW	29 (100.0)	0 -	0 -	29 (100.0)	0 -
	㉩	159	0	0	0	0	159

(단위: 명, %)

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
	차량용 SW	(100.0)	-	-	-	-	(100.0)
		④시스템 SW	0	0	0	0	0
		-	-	-	-	-	-
	① 기타	2 (1.0)	0 -	2 (100.0)	0 -	0 -	0 (0.0)
소계		210 (52.0)	6 (85.7)	12 (100.0)	33 (100.0)	0 -	159 (45.2)
(4) 시험 평가 및 품질	㉠ 시험기획·평가	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	㉡ 품질관리·검증	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 -	0 -	0 (0.0)
	소계	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 -	0 -	0 (0.0)
(5) 생산	㉠ 생산기술	10 (65.4)	0 -	10 (65.4)	0 -	0 -	0 -
	㉡ 생산관리	33 (43.3)	10 (49.5)	23 (52.3)	0 -	0 -	0 (0.0)
	㉢ 제품제조	2,586 (85.5)	483 (87.5)	1,882 (88.8)	26 (100.0)	140 (69.7)	55 (43.1)
	소계	2,629 (84.4)	493 (86.2)	1,915 (87.9)	26 (100.0)	140 (69.7)	55 (39.4)
(6)기타(보증·정비)		20 (65.9)	0 -	20 (65.9)	0 -	0 -	0 -

* (채용예정률)=(채용예정인원/부족인원)*100

□ 주업종별 학력 및 경력별 채용예정인원 구조

- 경력별로는 전체 채용예정 중 근속 1년 미만이 1,657명으로 53% 수준을 차지하며, 특히 공용군(1,159명)은 예정 인력의 54%가 단기경력 인력으로 나타남.
- 내연차 전용군 또한 근속 1년 미만이 311명으로 절반 이상을 차지해 생산 중심 업종은 단기 이탈 보충 중심의 채용구조가 지속될 전망이다. 반면 미래차 전용군은 48명, 타산업군은 58명으로 단기경력 중심성은 상대적으로 낮음

<표-47> 주업종별/경력 및 학력별 채용예정인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문대졸	대졸	석박사
합계	3,131	1,657	1,474	1,907	471	592	161
내연차 전용 부품군	536	311	226	314	111	109	2
미래차-내연차 공용군	2,149	1,159	990	1,412	328	408	0
미래차 전용 부품군	79	48	31	26	0	53	0
자동차분야 기타군	140	82	57	101	32	7	0
자동차 관련	228	58	170	55	0	14	159

- 학력별 전체 채용예정은 고졸 1,907명과 전문대졸 471명으로 76% 수준이 현장·생산직 중심으로 구성됨. 특히 공용군은 고졸 1,412명, 전문대졸 328명 등 저·중숙련 인력이 대부분을 차지함
- 반면 미래차 전용군은 대졸 53명, 내연차 전용군 및 미래차-내연차 공용군과 대조되는 기술집약적 구조를 보임. 타산업 자동차군에서는 대졸 14명, 석박사 159명으로 고숙련 SW·전장 기반 채용예정이 집중됨
- 미래차-내연차 공용군과 내연차 전용군은 채용예정에서도 단기·저숙련 중심의 보충수요가 크게 나타나 생산직 고용순환 구조가 향후에도 지속될 가능성이 높음
- 미래차 전용군과 타산업군은 전문기술 기반의 고학력 채용이 집중되어 기술직 중심의 성장단계 인력확보 전략이 강화되고 있으며, 산업 전환 이후 직무구조의 분화가 더욱 뚜렷해질 것으로 예상됨

□ 인력이동의 구조

- 내연차 - 미래차 공용군은 채용 11,235명, 퇴직 9,854명, 채용예정 2,149명 등 전 과정에서 가장 큰 규모를 보이며 ‘대량 채용 → 대량 퇴직 → 대량 보충’의 순환이 구조적으로 고착화된 형태임

- 특히 전체 채용의 80%가 근속 1년 미만, 퇴직의 60% 이상이 공용군에서 발생해 단기 근속 - 단기 이탈이 반복되는 인력 흐름이 확인됨.
- 내연차 전용군은 생산직 중심의 채용·퇴직이 반복되지만 공용군 대비 변동폭은 낮아 상대적으로 안정적이거나, 숙련 축적이 어려운 구조는 동일하게 나타남
- 반면 미래차 전용군은 채용 규모는 339명으로 작지만 퇴직이 198명으로 매우 낮고, 핵심직무의 채용예정률이 100으로 설정되어 '소규모 채용 → 낮은 퇴직 → 전원 충원'이라는 전형적인 성장단계형 인력이동 구조가 형성되고 있음
- 또한 응용SW·전장 등 SW·ICT 기반 이동은 자동차 내부보다 타산업군에서만 채용·퇴직이 발생해, SW 인력은 자동차 산업 내부에 정착하기보다 타산업으로 이동·집중되는 방향성을 보임

라. 연도별 산업인력 통합 분석

- (사업체수 변화) 2023~2025년 동안 자동차 부품 산업은 사업체 수가 단기간 내 크게 증가했다가 다시 일부 조정되면서 외연 확장과 구조 재편이 동시에 발생하는 특징을 보임
 - 2023년 15,239개에서 2024년 16,807개로 대폭 증가(약 +10.3%)했으나, 2025년에는 16,157개로 다소 후퇴(-3.9%)하며 변동성이 확인됨.
 - 내연차 전용군은 2023년 3,918개(25.7%)에서 2024년 2,966개(17.6%)로 크게 줄었다가 2025년 3,027개(18.7%)로 소폭 회복하였으며, 전기·전자·전동화 부품군의 비중 확대 속에서도 완전히 줄어들지 않고 일정 규모를 유지함
 - 이는 내연차 부품 생태계의 구조적 축소가 이미 본격화되었음을 보여주며, 납품 물량 감소 및 OEM 구매 전략 변화가 반영된 결과로 해석됨
 - 내연차 - 미래차 공용군은 2023년 7,508개(49.3%) → 2024년 8,335개(49.6%)로 증가했다가 2025년 7,783개(48.2%)로 감소하였음
 - 여전히 전체의 약 절반을 차지하며 산업의 중심축 역할을 유지하나, 미래차 전환의 영향을 점차 받는 모습이 나타나고 있으며, 플랫폼·새시·차체·공용전장 등 내연·전동화 공존 부품을 중심으로, OEM의 플랫폼 통합과 함께 공용화·모듈화 방향이 강화되는 흐름을 보이고 있음
 - 미래차 전용 부품군은 121개 → 135개(+11.6%) → 101개(-25.2%)로 진입과 퇴출이 모두 크게 나타나는 고변동 영역이며, 전동화·배터리·전력변환·센서·SW 연계 부품에 대한 진입 수요는 높지만, 수익화 지연·기술장벽·OEM 승인 절차 등으로 일부 기업이 빠르게 이탈하는 구조임
 - 타산업 자동차 부품군은 1,750개 → 2,988개(+70.7%) → 3,422개(+14.5%)로

3년간 큰 폭 확대로, 전기·전자·기계·소재 등 타산업 기업이 모터·전력 반도체·배터리팩·경량소재 등을 공급하면서 자동차 부품 공급망으로 편입되는 전형적인 “경계 확장형” 동향을 보여줌

- (인력구조의 변화) 전체 종사자수는 281,373명(2023년) → 291,717명(2024년, +3.7%) → 276,659명(2025년, - 5.2%)으로, 2024년에 일시적으로 늘었다가 2025년에 감소하면서 “물량 대응에 따른 단기 확대 후 구조조정·고용조정”이 뒤따르는 패턴을 보임
 - 2024년에는 29.2만명(+3.7%)으로 증가세가 둔화되며 안정적 성장 흐름을 보였고, 2025년에는 27.7만명(- 5.2%)으로 감소하였으나 기저인 2022년 대비 약 2.5만명 높은 수준을 유지하면서 고용 기반이 완전히 축소되는 흐름은 나타나지 않았음
- 사업체 규모별 인력 비중은 중소기업(10~49인)이 36.7%→32.4%로 지속적으로 감소한 반면, 대형(300인 이상)은 13%대에서 2025년 18.8%까지 확대되며 고용조정기에도 인력이 대기업 중심으로 재편되는 구조가 확인됨
 - 특히 2023년에 소형(1~9인)이 일시적으로 확대되었다가 이후 14%대에서 안정되었고, 50~99인·100~299인은 2023년 변동 후 2024~2025년 조정 국면을 거치는 등 규모별 인력배분의 재편이 동태적으로 진행됨
- 직무별 구조는 생산 중심 제조업 구조에서 기술·기획·관리 중심 구조로 이동하는 흐름이 분명하게 나타남
 - 생산직 비중은 69.5% → 76.2% → 68.7%로, 여전히 생산직 중심 구조를 유지하나 2025년에 다시 70% 이하로 떨어지면서 생산 자동화, 설비투자, 모듈 통합, 외주·위탁 확대 등으로 생산직 고용이 조정되는 흐름으로 보여짐
 - 반면 경영기획·재경 인력 비중은 15.0% → 12.3% → 16.8%로, 2025년에

크게 증가해 구조조정·투자집행·전략기획 기능이 강화되는 국면으로 전환됨

- 구매·영업 직무는 2023년 공급망 충격에 따라 한 차례 급감했으나, 2024~2025년에는 회복세로 전환되며 산업 내 거래 구조·납품 구조 재편을 반영하는 민감한 직무군으로 작용함
- 연구개발 인력은 14,847명 → 12,561명(감소) → 16,115명(재증가)의 추세를 보이며, 내연 중심 부품기업의 R&D 축소 이후 전동화·전장·신기술 부품 기업 중심으로 투자와 인력이 재배분되는 “구조적 재편 후 재확대”로 보여짐
- 생산·품질·기타 직무가 외부 변수(수요, 비용, 공급망)에 따라 크게 변동하는 것과 달리, 연구개발 직무는 기업의 기술투자 성향·중장기 사업방향에 의해 움직이기 때문에 경기 변동이나 단기 조정의 영향을 가장 적게 받는 안정적 직무군으로 나타남
- 특히 연구개발 직무는 2024년 산업 전반의 인력 감소기에도 감소 폭이 미미하였고, 2025년에는 2,662명으로 소폭 회복되는 흐름을 보이며 기술 경쟁력을 유지하기 위한 최소 수준의 R&D 인력을 꾸준히 확보하는 산업 구조적 특성이 확인됨
- 이는 미래차 전환기에도 R&D 인력이 축소되기보다는 유지·보전되는 방향으로 기업의 전략이 형성되어 있음을 시사함
- 시험평가·품질 인력은 15,902명 → 9,976명 → 10,704명으로 감소 후 소폭 회복 양상이 나타나며, 초기에는 비용 절감과 생산단 증설에 밀려 품질·시험 조직이 축소되었다가, 이후 전동화·안전·수출 규제 강화에 대응하면서 다시 보강되는 흐름을 보여줌
- 이는 부품공급망 고도화·수출 비중 확대 상황에서 품질 관련 인력이 빠르게 감소하기 어렵다는 점을 반영함

- 생산·기타 직무의 급격한 축소와 경영·R&D 직무의 유지·확대 흐름이 결합되면서, 산업 인력 구조는 2022~2025년 기간 동안 단순한 고용 변동이 아니라 직무별 역할과 가치 중심의 구조적 전환이 진행된 것으로 판단됨
 - 대량생산 중심 구조에서 기술 중심 구조로의 이동이 인력 구조에 직접적으로 반영되고 있으며, 이는 산업 전환 압력이 고용구조에도 명확히 투영된 결과로 볼 수 있음

- 전체적으로 4개년의 흐름을 종합하면, 산업 인력 구조는 “생산 기반 수축”, “기술·기획 기반 유지·확대”, “대형 사업체 중심의 고용 안정”, “직무별 수요의 분화”라는 네 가지 방향으로 재편되고 있으며, 특히 연구개발·전장·품질 중심 직무의 비중이 장기적으로 유지되고 생산 직무는 구조적으로 축소되는 방향의 인력구조 전환이 뚜렷하게 관찰됨

- 업종별 인력 구조는 전체 산업 인력 변동과는 별개로, 전환 단계·기술 난이도·조직 구조에 따라 분화가 심화되는 모습이 나타남
 - 내연차 전용군은 생산직 중심의 인력 축소가 두드러졌고, 공용군은 채용·퇴직이 동시에 큰 순환형 구조가 유지되며, 미래차 전용군은 기술직 중심의 안정적·점진적 확대 흐름이 확인됨
 - 즉, 2022~2025년의 산업 전반 고용 변화는 하나의 흐름처럼 보이지만, 내부적으로는 세 갈래의 완전히 다른 고용 구조가 작동하고 있는 ‘3중 구조’임

 - 내연차 전용군은 내연기관·연소·변속기 등 기존 파워트레인 중심 생산직의 비중이 높아, 2024~2025년 생산직 급감의 영향을 가장 크게 받는 군으로 나타남. 전체 고용은 감소세를 보이며, 생산직 축소폭이 크고 직무 구조가 생산·품질 등 전통 제조 기반에 집중되어 있어 변동성이 높음
 - R&D 직무는 이 군에서 상대적으로 소규모이며, 2025년 이후 미래차 기술 확보 중심의 재배치가 늦게 나타나고 있어 기술 기반 직무(전장·SW 등)의 비중이 매우 낮게 유지되는 특징이 있음

- 공용군은 브래킷·샤시·프레임·차체·기계부품 등 내연·전동화 모두에 적용되는 범용 부품군으로, 산업 전환기에도 생산용량을 유지해야 하므로 채용 - 퇴직 흐름이 모두 큰 “순환 구조”가 고착화되어 있음
 - 공용군의 핵심 특징은 채용 11,235명 - 퇴직 9,854명 - 채용예정 2,149명과 같이 매년 유사한 패턴이 반복된다는 점임. 이 군의 변동성은 내연차 전용군보다 낮지만, 안정적이지는 않으며 근속 1년 미만 인력의 비중이 가장 높아 단기 이탈이 반복되는 특성이 나타남
 - 직무 구조는 생산·품질 중심이지만, 미래차 수요가 증가하면서 일부 공정·재료·모듈 기반 품질 관리 직무가 소폭 확대되는 흐름이 확인됨. 다만 R&D와 핵심기술 직무 구성은 매우 제한적임
- 미래차 전용군은 자율주행 HW/SW, 배터리 시스템, 전장·제어, 차세대 파워 일렉트로닉스 등 고기술 기반의 직무가 중심인 군으로, 산업 전환기부터 지속적·안정적 확장 흐름을 보여주는 유일한 군임
 - R&D 직무는 전체 직무 중 규모는 크지 않지만, 부족률 - 채용률 - 채용예정률이 모두 높게 유지되는 유일한 직무군으로, 기업 입장에서는 “핵심 전환 기술 직군”으로 분류됨. 이는 R&D 자체의 절대 규모 증가뿐만 아니라, 기술직군 중심의 구조 고도화가 병행되고 있음을 의미함
 - 생산 직무는 타 업종 대비 변동성이 적으며, 기술 기반 제조(전장 모듈·배터리·센서 하우징 등)의 생산직은 2022~2025년 동안 유지 또는 소폭 증가하는 경향이 나타남
 - 이는 미래차 생산공정이 고속련 기반으로 전환되면서 단순 감소가 아닌 재조정 형태의 구조 변화를 보임
- 산업 내 SW·ICT 인력은 대부분 자동차 산업 외부에서 유입되며, 현재까지 자동차 내부에서는 별도 SW 직무 분류가 거의 존재하지 않는 구조가 지속되고 있음

- 이는 장기적으로 자동차 내부의 SW 인력 부족을 고착화할 위험이 있으며, 미래차 전용군의 기술 확장 속도와 인력 구조 간 불일치가 가장 뚜렷하게 나타나고 있음

<표-48> 주업종 연도별/직무별 종사자수

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
사업 체수	'23년	15,239 (100.0)	3,918 (25.7)	7,508 (49.3)	121 (0.8)	1,941 (12.7)	1,750 (11.5)
	'24년	16,807 (100.0)	2,966 (17.6)	8,335 (49.6)	135 (0.8)	2,383 (14.2)	2,988 (17.8)
	'25년	16,157 (100.0)	3,027 (18.7)	7,783 (48.2)	101 (0.6)	1,824 (11.3)	3,422 (21.2)
'23년	합계	281,373 (100.0)	79,389 (100.0)	155,539 (100.0)	8,109 (100.0)	20,803 (100.0)	17,533 (100.0)
	(1) 경영기획/재경	42,251 (15.0)	12,618 (15.9)	22,964 (14.8)	888 (11.0)	3,563 (17.1)	2,218 (12.7)
	(2) 구매/영업	9,833 (3.5)	2,787 (3.5)	5,555 (3.6)	220 (2.7)	472 (2.3)	798 (4.6)
	(3) 연구개발	14,847 (5.3)	3,218 (4.1)	5,458 (3.5)	636 (7.8)	371 (1.8)	5,164 (29.5)
	(4) 시험평가·품질	15,902 (5.7)	4,561 (5.7)	8,277 (5.3)	544 (6.7)	1,239 (6.0)	1,280 (7.3)
	(5) 생산	195,434 (69.5)	55,899 (70.4)	111,442 (71.6)	5,747 (70.9)	15,055 (72.4)	7,291 (41.6)
	(6) 기타	3,106 (1.1)	305 (0.4)	1,843 (1.2)	73 (0.9)	103 (0.5)	782 (4.5)
'24년	합계	291,717 (100.0)	66,399 (100.0)	159,077 (100.0)	5,572 (100.0)	22,608 (100.0)	38,062 (100.0)
	(1) 경영기획/재경	35,938 (12.3)	7,315 (11.0)	18,477 (11.6)	760 (13.6)	3,704 (16.4)	5,682 (14.9)
	(2) 구매/영업	10,026 (3.4)	2,035 (3.1)	5,199 (3.3)	183 (3.3)	849 (3.8)	1,760 (4.6)
	(3) 연구개발	12,561 (4.3)	1,976 (3.0)	4,411 (2.8)	435 (7.8)	426 (1.9)	5,313 (14.0)
	(4) 시험평가·품질	9,976 (3.4)	2,358 (3.6)	5,766 (3.6)	331 (5.9)	472 (2.1)	1,048 (2.8)
	(5) 생산	222,295 (76.2)	52,650 (79.3)	124,732 (78.4)	3,820 (68.6)	17,030 (75.3)	24,064 (63.2)
	(6) 기타	921 (0.3)	65 (0.1)	492 (0.3)	43 (0.8)	128 (0.6)	195 (0.5)

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
'25년	합계	276,659 (100.0)	61,576 (100.0)	161,875 (100.0)	4,725 (100.0)	8,894 (100.0)	39,589 (100.0)
	(1) 경영기획/재경	46,471 (16.8)	10,190 (16.5)	26,393 (16.3)	1,115 (23.6)	1,602 (18.0)	7,170 (18.1)
	(2) 구매/영업	12,570 (4.5)	2,510 (4.1)	7,340 (4.5)	131 (2.8)	234 (2.6)	2,355 (5.9)
	(3) 연구개발	16,115 (5.8)	1,975 (3.2)	7,259 (4.5)	624 (13.2)	333 (3.7)	5,924 (15.0)
	(4) 시험평가·품질	10,704 (3.9)	2,348 (3.8)	5,914 (3.7)	72 (1.5)	59 (0.7)	2,311 (5.8)
	(5) 생산	189,969 (68.7)	44,471 (72.2)	114,569 (70.8)	2,783 (58.9)	6,575 (73.9)	21,571 (54.5)
	(6) 기타	831 (0.3)	81 (0.1)	401 (0.2)	0 (0.0)	92 (1.0)	257 (0.6)

□ 인력 수요 전망

- 단기적으로는 공용군을 중심으로 생산직 보충수요가 지속되며, 채용 대비 퇴직 규모가 비슷한 순환 구조가 유지됨에 따라 생산직 고용 불안정이 당분간 지속될 전망이다
 - 특히 근속 1년 미만 인력이 채용·퇴직 모두에서 가장 큰 비중을 차지하는 만큼, 단기 대체수요가 높은 수준으로 유지될 가능성이 높음
 - 중기적으로는 미래차 전용군의 자율주행 HW·SW, 배터리, 전장 기반 기술직에서 채용·퇴직·예정 규모가 명확히 분리되며 기술직 수요가 안정적으로 확대될 전망이다
 - 특히 미래차 전용군의 R&D 핵심직무는 부족 - 채용 - 채용예정이 모두 높은 비중으로 대응되고 있어 성장단계 기술분야의 중기 수요가 집중될 가능성이 큼
 - 장기적으로는 SW·ICT 인력의 이동이 자동차 산업 외부(전장·ICT·플랫폼 산업)에서 먼저 발생하는 구조가 유지되며, 자동차산업 내부에서는 SW

직무가 나타나지 않는 현 구조가 지속될 경우 자동차 내 SW 인력의 구조적 부족 위험이 확대될 전망이다

- 이에 따라 향후 자동차 산업에서 SW 기반·센서 융합·자율주행 플랫폼 인력 수요는 외부 산업과의 경쟁 구도로 전개될 가능성이 높음

□ 주업종별 인력양성 및 유지 전략

○ 생산기반 업종(내연차·공용군) 전략

- 채용 11,235명 - 퇴직 9,854명 - 채용예정 2,149명으로 반복되는 순환 구조를 완화하기 위해, 교대제·근무환경 개선, 유연근무형 생산모델 정착, 다기능 직무 통합훈련 등 단기 보충수요를 줄이는 구조적 고용안정 전략이 필요함
- 근속 1년 미만 채용·퇴직 비중이 가장 높은 업종인 만큼, 현장숙련 체계 고도화 및 단계형 숙련 이동경로 구축을 통해 숙련 손실을 최소화하는 인력 유지 구조가 요구됨

○ 미래차 전용군 전략

- 자율주행 HW/SW·배터리 등 핵심기술 직무에서 부족률·채용률·채용예정률이 모두 높게 나타나므로, 산학 프로젝트 기반 실전형 SW·AI 교육, 전장 - 자동차 융합교육, 고속련 경력경로 마련 등을 중심으로 핵심기술 인력의 선제적 확보 체계 구축이 필요함
- 이탈률이 낮고 직무 축적성이 강한 특성상, 핵심직군의 내재화 전략을 강화할 수 있도록 연구조직 역량 강화·직무 전문 경력트랙의 안정적 운영이 요구됨

○ SW·ICT 직군 전략

- 채용·퇴직·채용예정 모두가 '타산업 자동차군'에서만 집중 발생하고, 자동차 내부에서는 SW 인력이 거의 발생하지 않았던 만큼, 자동차 - 전장 - ICT

간 공동 인력풀 구축, 프로젝트 기반 인력교류, 모듈형 SW 직무 자격체계 구축 등을 통한 산업 간 경쟁구조 완화 전략이 필수적임

- 장기적으로는 차량SW·센서융합·플랫폼 기반 기술 인력의 자동차 산업 유입을 유도하기 위해 맞춤형 보상체계·기술직 전용 커리어 패스 설계가 필요함

□ 인력구조와 고용동향 분석 결과, 산업 내부는 기술전환 수준에 따라 인력수급 구조가 뚜렷하게 분화되는 것으로 나타남

- 전환 선도군에서는 연구개발·전장·품질·생산기술 직무 비중이 높아지며 신규 인력 수요가 집중되는 반면, 후발군에서는 생산직 중심의 고용구조가 유지되면서 숙련 인력 이탈과 충원 불안정이 반복되는 이중 구조가 확인됨

- 또한 채용률·부족률·퇴직률 지표는 기업 규모·벤더 단계별 격차가 크게 나타나 1차 벤더는 기술직군 중심의 인력난이, 2·3차 벤더는 생산직 중심의 인력확보 어려움이 지속되는 양상임

- 이러한 인력구조의 불균형은 단순한 수급 문제를 넘어 전환 대응력과 직무전환 가능성에 직접적인 영향을 미치며, 기업의 고용·인사관리 체계 전반에 구조적 압력을 가하는 요인으로 작용함

- 대규모 채용 - 대규모 이탈 - 대규모 보충의 순환구조를 줄이기 위해 재직자 Upskilling·직무전환 기반 장기 고용모델과 전환기 숙련(transition skills)을 중심으로 한 중기적 인력안정 체계가 핵심임

- 산업전환기에는 생산 기반 업종의 대체수요와 기술 기반 업종의 신규수요가 동시에 증가하므로 대체수요(보충) - 신규수요(확장)를 구분한 이원적 인력정책이 요구됨

- 따라서 다음 절에서는 이러한 인력구조상의 문제와 인력난이 실제 기업의 인사관리 운영, 이직방지제도, 교육훈련 참여 및 직무전환 준비 수준에 어떤 영향을 미치고 있는지를 중심으로 분석함

5. 인사관리와 교육훈련 체계

가. 인사관리제도 운영 및 근로 환경

(1) 직급별 평균임금 수준

- 사업체의 직급별 평균임금 수준을 조사한 결과, 전체적으로 직급이 높아 질수록 업종·규모·도급단계별 임금 격차가 커지는 구조가 명확하게 나타나, 산업 전체의 ‘임금 피라미드 분절’이 심화되고 있음
 - 미래차 전용·1차 벤더·대규모 기업은 직급별 임금 구간이 상향되어 있고, 내연차·전통부품·소규모 기업은 정체되어 인력 이동의 구조적 압력이 발생함
 - 하위 벤더의 저임금 구조가 고착되어 청년·숙련 인력 유입이 제한되며, 산업 전체의 전환 대응 역량이 약화될 위험이 있음
- <표-49>에서 사원 및 대리급 평균임금수준을 업종별로 살펴보면, 내연차 기반 부품군의 3,000만원 미만 비중이 67% 수준으로 높아 전통부품 중심 기업에서 하위 직급의 임금 수준이 상대적으로 낮게 형성되어 있음
 - 반면 미래차 전용 부품군은 3,000~4,000만원 미만이 43%, 4,000~6,000만원 미만이 14%로 나타나 동일 직급에서도 임금 수준이 보다 상향 분포하는 구조가 보여짐
 - 매출액 규모별로는 5억 미만 기업에서 3,000만원 미만이 84.7%를 차지하는 등 소규모 기업의 저임금 구조가 두드러지며, 반대로 300억 이상 기업은 3,000만원 미만 비중이 38.1%로 낮고, 3,000~4,000만원 이상이 절반 이상 비중을 차지하고 있음. 규모가 커질수록 임금이 명확히 상향되는 구조가

확인됨

- 도급단계별로는 3차·4차 벤더의 3,000만원 미만 비중이 각각 73%와 57.8%로 높아 다단계 하청구조에서 하위 벤더의 저임금 현상이 구조적으로 고착된 양상임. 모듈·시스템 업체와 1차 벤더는 상대적으로 임금 분포가 높게 형성됨.
- 사원·대리급 단계에서 업종·규모·도급단계에 따른 임금 격차가 이미 크게 나타나고 있으며, 이는 인력 유입·정착을 저해하는 기초적 근로환경 격차로 작용함
- 미래차 전용 기업은 동일 직급에서도 높은 임금 분포를 보여, 기술 전환을 선도하는 기업일수록 보상 체계가 상향적으로 형성되는 경향이 확인됨

<표-49> 사원 및 대리급 평균 임금 수준

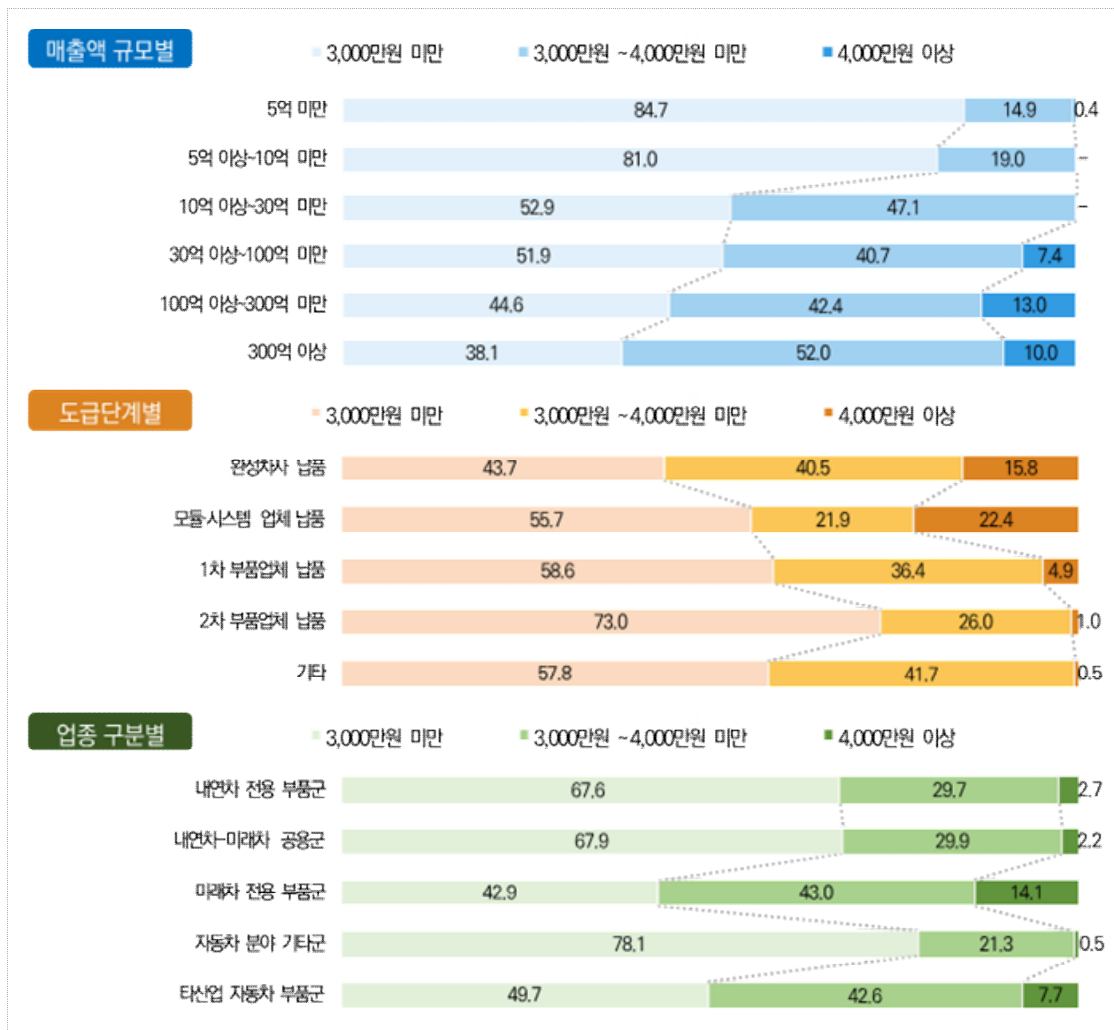
(단위: %)

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만
전 체		16,157	100.0	65.0	31.7	3.3	0.0
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	67.6	29.7	2.7	0.0
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	67.9	29.9	2.2	0.0
	미래차 전용 부품군	101	100.0	42.9	43.0	14.1	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	78.1	21.3	0.5	0.0
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	49.7	42.6	7.7	0.0
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	84.7	14.9	0.4	0.0
	5억 이상~ 10억 미만	2,296	100.0	81.0	19.0	0.0	0.0
	10억 이상~ 30억 미만	3,523	100.0	52.9	47.1	0.0	0.0
	30억 이상~ 100억 미만	2,791	100.0	51.9	40.7	7.4	0.0
	100억 이상~ 300억 미만	1,839	100.0	44.6	42.4	13.0	0.0
	300억 이상	701	100.0	38.1	52.0	9.8	0.1

(단위: %)

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	43.7	40.5	15.6	0.2
	1차 벤더	883	100.0	55.7	21.9	22.4	0.0
	2차 벤더	3,661	100.0	58.6	36.4	4.9	0.0
	3차 벤더	7,941	100.0	73.0	26.0	1.0	0.0
	4차 벤더	3,238	100.0	57.8	41.7	0.5	0.0
권역	수도권	5,937	100.0	58.7	38.4	3.0	0.0
	경상권	7,190	100.0	66.8	28.6	4.6	0.0
	전라권	1,003	100.0	67.7	31.7	0.6	0.0
	충청권	2,026	100.0	75.5	23.2	1.2	0.0

[그림-14] 사원 및 대리급 평균 임금 수준



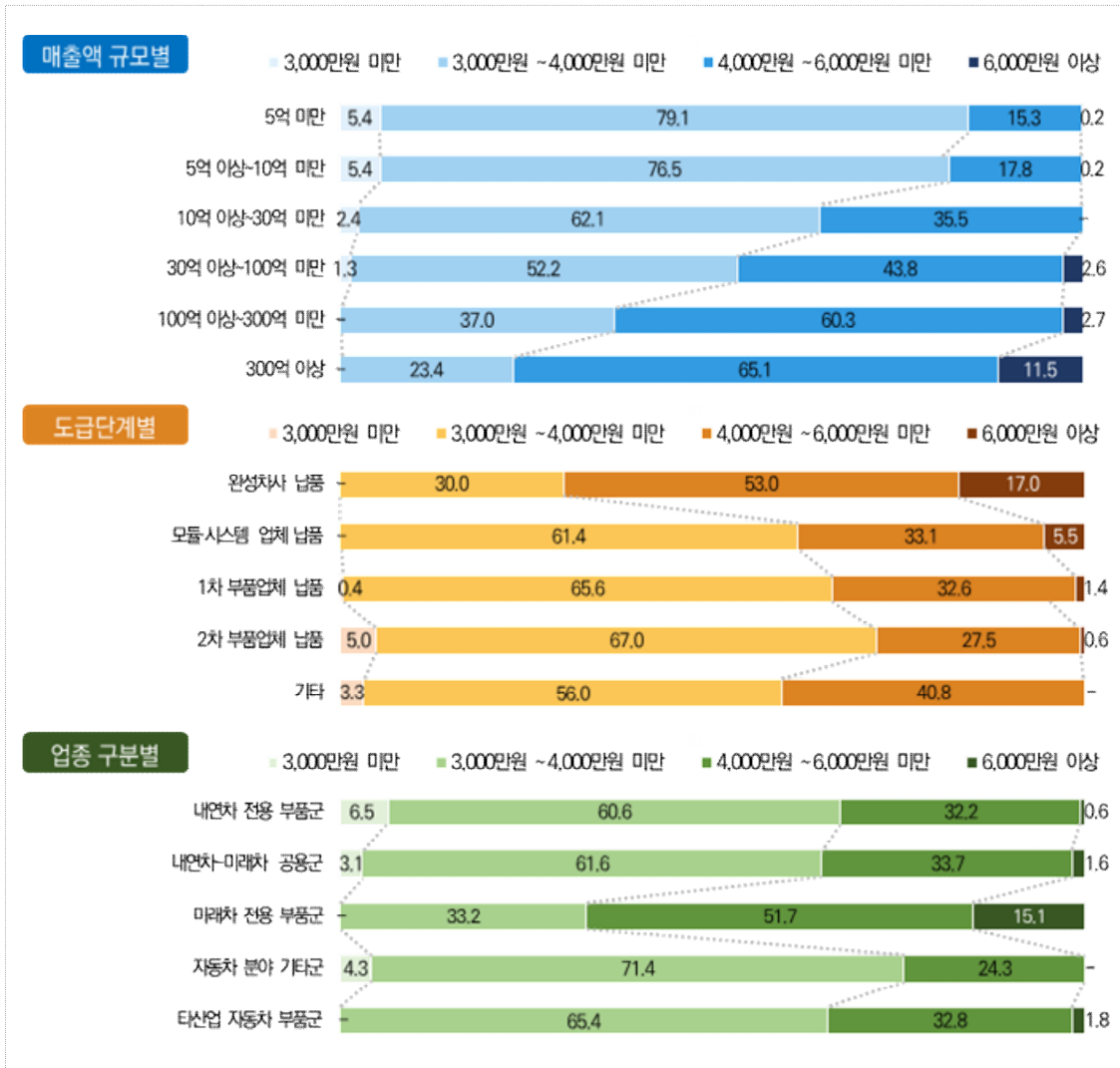
- 과장 및 차장급 평균임금은 <표-50>과 같이 전체적으로 3,000만원 미만 비중이 3% 수준으로 사·대리급에 비해 크게 감소하며, 임금대가 3,000~6,000만원 중심으로 재편됨. 업종에서는 미래차 전용 부품군의 4,000~6,000만원 미만 비중이 51.7%로 가장 높아 중간관리자급에서도 기술 기반 기업의 보상력 우위가 유지됨

<표-50> 과장 및 차장급 평균 임금 수준

(단위: %)

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만
전 체		16,157	100.0	3.2	63.2	32.3	1.4
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	6.5	60.6	32.2	0.6
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	3.1	61.6	33.7	1.6
	미래차 전용 부품군	101	100.0	0.0	33.2	51.7	15.1
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	4.3	71.4	24.3	0.0
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	0.0	65.4	32.8	1.8
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	5.4	79.1	15.3	0.2
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	5.4	76.5	17.8	0.2
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	2.4	62.1	35.5	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	1.3	52.2	43.8	2.6
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	0.0	37.0	60.3	2.7
	300억 이상	701	100.0	0.0	23.4	65.1	11.5
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	0.0	30.0	53.0	17.0
	1차 벤더	883	100.0	0.0	61.4	33.1	5.5
	2차 벤더	3,661	100.0	0.4	65.6	32.6	1.4
	3차 벤더	7,941	100.0	5.0	67.0	27.5	0.6
	4차 벤더	3,238	100.0	3.3	56.0	40.8	0.0
권역	수도권	5,937	100.0	2.5	60.8	35.0	1.6
	경상권	7,190	100.0	4.3	63.9	30.6	1.3
	전라권	1,003	100.0	2.3	58.1	38.9	0.6
	충청권	2,026	100.0	1.9	69.9	26.9	1.3

[그림-15] 과장 및 차장급 평균 임금 수준



- 매출규모별로 5억 미만·10억 미만 기업은 여전히 3,000~4,000만원 미만 비중이 75~79%로 높아, 규모가 작은 기업에서는 과장·차장급에서도 임금 상승폭이 제한됨. 반대로 300억 이상 기업은 4,000~6,000만원 미만이 65.1%, 6,000만원 이상이 11.5%로 규모에 따른 경력직 임금 수준 차이가 확연함
- 도급단계에서는 3차 벤더의 3,000~4,000만원 미만 비중이 67%로 매우 높은 반면, 모듈·시스템 업체는 6,000~8,000만원 미만 비중이 17%로 나타나

직급이 올라갈수록 도급단계별 임금 격차가 더 크게 확산되는 구조임

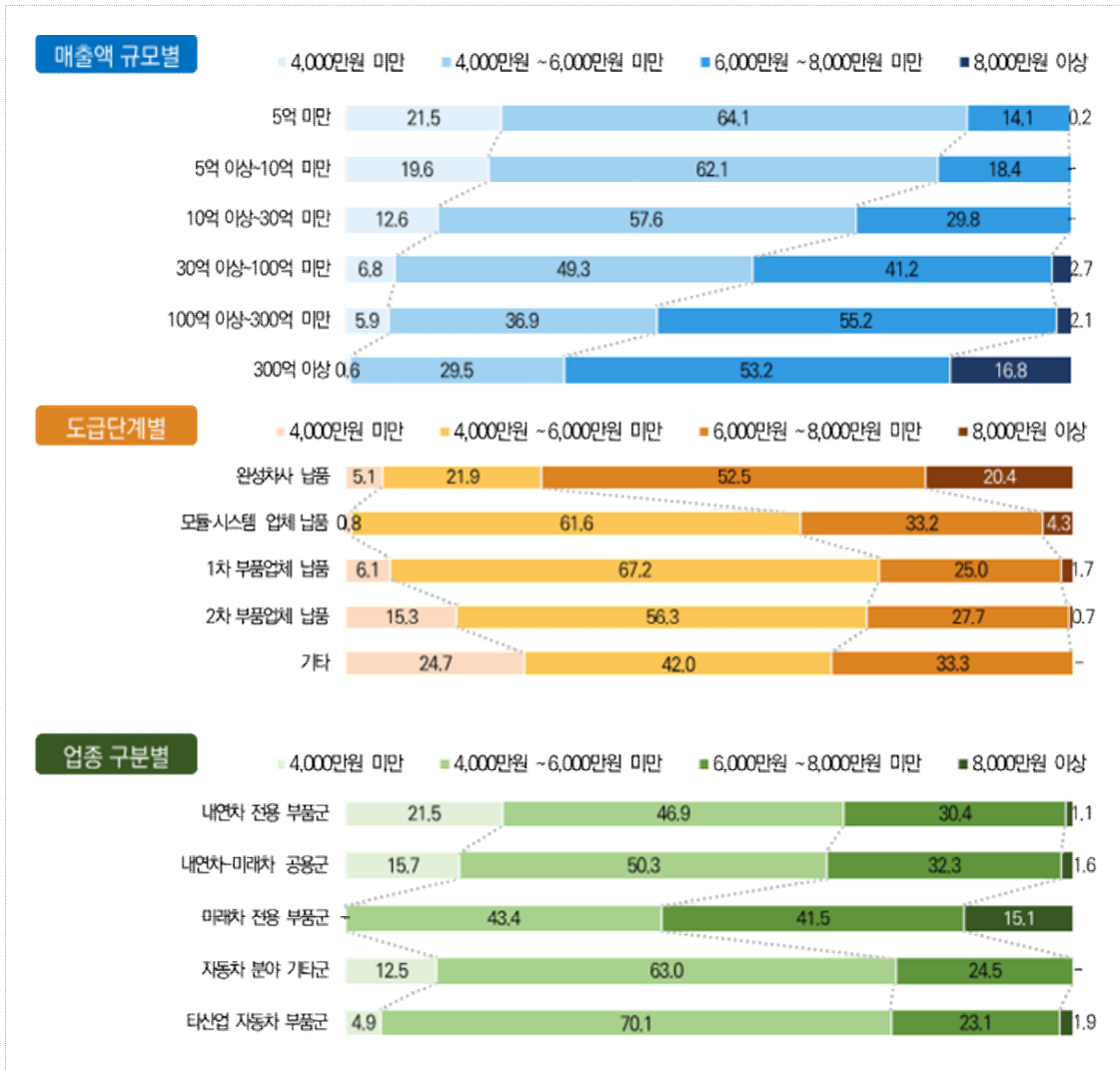
- 중간관리자급에서조차 중소·하위 벤더의 임금 수준이 정체되어 중간층 인력의 이직 또는 상위 벤더·타 산업 이동 가능성이 높아짐
 - 미래차·대규모 기업 중심으로 경력 인력의 보상력이 강화되면서, 산업 전반의 인력 쏠림 가능성이 존재함
- 부장 및 팀장급 평균임금수준은 전체적으로 4,000~8,000만원 미만 구간이 84.5%를 차지하며, 관리·의사결정 계층의 임금대가 전반적으로 상향된 구조를 보임. 그러나 업종별로는 내연차 전용 부품군의 3,000~4,000만원 비중이 21.4%로 나타나 여전히 전통부품 기업에서 상위직급의 보상이 낮게 형성되는 특징이 있음
 - 매출규모별로는 100억 이상 기업부터 6,000~8,000만원 미만 비중이 급증하며, 300억 이상 기업에서는 53.2%까지 확대됨. 상위 매출 기업은 부장·팀장급에서 명확한 임금 피라미드 상단 구조가 나타남
 - 도급단계별로는 4차 벤더의 3,000~4,000만원 미만 비중이 24%로 높고, 반면 모듈·시스템 업체는 동일 구간이 5%, 6,000만원 이상 구간이 53%로 상·하위 벤더 간 임금 격차가 극단적으로 확대됨
 - 고위직으로 갈수록 도급단계별 임금 격차가 과도하게 확대되어 하위 벤더에서 관리직 인력 확보 자체가 어려운 구조가 지속됨
 - 상위 벤더와 미래차 중심 기업의 보상 우위가 강화되면서 경력·관리 인력의 산업 내 이동 편중이 심화될 가능성이 큼

<표-51> 부장 및 팀장급 평균 임금 수준

(단위: %)

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만	10,000 만원 이상
전 체		16,157	100.0	0.4	13.6	55.3	29.2	1.4
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	0.2	21.4	46.9	30.4	0.1
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	0.8	14.9	50.3	32.3	0.1
	미래차 전용 부품군	101	100.0	0.0	0.0	43.4	41.5	0.0
	자동차분야 기 타군	1,824	100.0	0.0	12.5	63.0	24.5	0.0
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	0.0	4.9	70.1	23.1	0.0
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	1.2	20.2	64.1	14.1	0.0
	5억 이상~ 10억 미만	2,296	100.0	0.0	19.6	62.1	18.4	0.0
	10억 이상~ 30억 미만	3,523	100.0	0.0	12.6	57.6	29.8	0.0
	30억 이상~ 100억 미만	2,791	100.0	0.2	6.6	49.3	41.2	0.2
	100억 이상~ 300억 미만	1,839	100.0	0.0	5.9	36.9	55.2	0.1
	300억 이상	701	100.0	0.0	0.6	29.5	53.2	0.6
도급 단계	모듈 및 시스 템 업체	434	100.0	0.0	5.1	21.9	52.5	0.8
	1차 벤더	883	100.0	0.0	0.8	61.6	33.2	0.1
	2차 벤더	3,661	100.0	0.1	6.0	67.2	25.0	0.0
	3차 벤더	7,941	100.0	0.5	14.8	56.3	27.7	0.1
	4차 벤더	3,238	100.0	0.7	24.0	42.0	33.3	0.0
권역	수도권	5,937	100.0	0.4	8.3	59.3	30.0	0.0
	경상권	7,190	100.0	0.5	18.6	52.0	27.6	0.1
	전라권	1,003	100.0	0.0	10.7	51.2	37.9	0.0
	충청권	2,026	100.0	0.5	13.0	57.0	27.9	0.1

[그림-16] 부장 및 팀장급 평균 임금 수준



(2) 인사관리제도와 근로환경

- 전체 기업의 26.1%만이 조직·평가·보상 체계를 운영하고 있어 자동차산업 전반의 인사관리 성숙도가 낮은 수준임. 특히 5억 미만 사업체의 운영률이 2.2%, 5억~10억 미만 10.1% 등 영세·소규모 기업은 인사제도의 기반 자체가 거의 형성되지 않은 것으로 나타남. 반면 매출 300억 이상 기업은 69.2%가 인사관리체계를 구축하고 있어 기업 규모가 커질수록 제도적 기반이 정비되는 경향이 뚜렷함
 - 업종별로는 미래차 전용 부품군의 운영률이 55.7%로 가장 높고, 미래차-내연차 공용군은 24% 수준에 머물러 미래차 중심 기업일수록 조직·평가·보상 체계가 구조적으로 정착된 특징이 있음. 이는 기술 기반·지식집약형 기업이 직무 중심 인사체계 수요가 높기 때문으로 해석됨
 - 도급단계별 편차는 더욱 극명하게 나타나며, 모듈·시스템 업체 58.0%, 1차 벤더 52.8%가 제도를 운영하는 반면 3차 벤더는 23.5%, 4차 벤더는 5.6% 수준에 불과함. 하위 벤더로 갈수록 인사·경영 관리 전문성이 부족하고 직무구조가 비표준화되어 있어 체계 구축이 어려운 구조적 요인이 반영됨
- 인사관리체계의 운영 여부는 단순한 HR 기능 차이가 아니라 기업의 조직 안정성·성과관리·임금체계의 성숙도를 결정하는 기반으로, 해당 제도의 유무가 근로환경 격차를 심화시키는 핵심 요인으로 작용함
 - 전통부품 중심·소규모·하위 벤더에서는 법정 의무를 제외하면 실질적인 HR 프로세스가 작동하지 않는 경우가 많아, 근로자 보호·성과평가·승진 관리 등이 체계적으로 이루어지지 않음
 - 이는 산업 전환기에 인력 확보·유지·재교육·전환 대응 등 전략적 HR 기능 수행이 제한되는 주요 제약요인으로 연결됨

<표-52> 인사관리체계(조직, 평가, 보상) 운영 여부

구분		사업체수	합계	운영	미운영
전 체		16,157	100.0	26.1	73.9
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	24.9	75.1
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	24.4	75.6
	미래차 전용 부품군	101	100.0	55.7	44.3
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	2.7	97.3
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	42.7	57.3
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	2.2	97.8
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	10.1	89.9
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	25.6	74.4
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	47.6	52.4
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	63.1	36.9
	300억 이상	701	100.0	69.2	30.8
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	31.3	58.0	42.0
	1차 벤더	883	12.1	52.8	47.2
	2차 벤더	3,661	11.3	39.7	60.3
	3차 벤더	7,941	4.1	23.5	76.5
	4차 벤더	3,238	0.4	5.6	94.4
권역	수도권	5,937	100.0	22.6	77.4
	경상권	7,190	100.0	28.7	71.3
	전라권	1,003	100.0	19.4	80.6
	충청권	2,026	100.0	30.2	69.8

- 인사평가제를 운영하는 4,218개 기업 중 96.9%가 정기적 평가를 실시하지만, 절차의 문서화·공유는 55.4%, 평가결과의 인사조치 반영은 60.8%에 그쳐 평가제도가 존재하더라도 '실질적 운영'과 '형식적 운영'이 혼재하고 있음. 즉, 평가의 존재 자체는 흔하지만, 이를 성과관리·보상·승진에 활용하는 수준은 기업별로 상이한 구조를 보임

- 매출규모별로 살펴보면 5억 미만 사업체는 문서화·공유가 34.2%, 인사조치 반영 또한 34.2%로 평가제도가 실질적으로 기능하지 못하는 수준임. 반면 300억 이상 기업은 문서화 66.9%, 인사조치 반영 90.1%로 평가제도가 조직 운영과 HR 의사결정에 깊게 통합된 구조임
- 업종별 차이도 뚜렷해 미래차 전용 부품군은 문서화 88.8%, 인사조치 반영 100%로 매우 높은 수준이며, 내연차·미래차 공용군과 전통부품 기업은 문서화·활용 수준 모두 상대적으로 낮음. 이는 미래차 기업이 직무 기반·성과 기반 인사관리 니즈가 크기 때문에 평가체계의 정교함이 요구되는 산업적 특성 때문으로 해석됨
- 도급단계별로는 상위 벤더일수록 평가제도가 정착되어 있으며, 1차 벤더는 문서화 87.3%, 인사반영 73.2%로 체계가 성숙한 반면, 3차 벤더는 문서화 39.3%, 4차 벤더는 25.9%로 평가 절차가 명확하게 정립되지 않은 기업 비중이 큼. 특히 4차 벤더는 인사조치 반영이 28.7%로 매우 낮아 성과관리 연계가 미흡한 것으로 나타남
- 평가제도가 존재하더라도 문서화·반영 수준이 낮으면 공정성·투명성·신뢰성이 확보되지 않아 구성원 만족도가 하락하고 조직 전반의 성과관리 체계가 약화됨
 - 미래차 기업에서는 직무기반 채용·보상 구조가 확대되며 평가체계의 정교화가 동반되는 반면, 전통·하위 벤더에서는 기술전환 대응력과 인력 정책 실행력이 낮아지는 방향으로 격차가 확대되고 있음
 - 평가문서화 및 인사반영 수준이 낮은 기업은 인사정보의 축적이 어려워, 승진·보상·전환배치 등 인사 의사결정의 일관성 확보가 어렵고 조직 운영의 안정성도 떨어지는 구조적 문제를 안고 있음

<표-53> 인사관리 평가 제도 운영 현황

(단위: 개소, %)

구분	사업체수	정기적 인사평가제도		평가절차 문서화 및 공유		인사조치 반영여부		
		운영	미운영	운영	미운영	반영	미반영	
전 체	4,218	96.9	3.1	55.4	44.6	60.8	39.2	
업종 구분	내연차 전용 부품군	755	96.7	3.3	55.3	44.7	70.1	29.9
	미래차-내연차 공용군	1,898	95.6	4.4	50.8	49.2	66.6	33.4
	미래차 전용 부품군	56	100.0	0.0	88.8	11.2	100.0	0.0
	자동차분야 기타군	49	100.0	0.0	51.6	48.4	75.9	24.1
	타산업 자동차 부품군	1,460	98.7	1.3	60.2	39.8	46.6	53.4
매출액 규모	5억 미만	110	90.8	9.2	34.2	65.8	34.2	65.8
	5억 이상~10억 미만	232	94.7	5.3	50.7	49.3	59.0	41.0
	10억 이상~30억 미만	901	97.7	2.3	50.4	49.6	57.0	43.0
	30억 이상~100억 미만	1,329	98.6	1.4	53.6	46.4	49.6	50.4
	100억 이상~300억 미만	1,160	97.0	3.0	59.4	40.6	67.4	32.6
	300억 이상	485	93.2	6.8	66.9	33.1	90.1	9.9
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	252	95.9	4.1	75.2	24.8	95.4	4.6
	1차 벤더	466	100.0	0.0	87.3	12.7	73.2	26.8
	2차 벤더	1,453	97.7	2.3	66.0	34.0	63.3	36.7
	3차 벤더	1,865	95.8	4.2	39.3	60.7	54.4	45.6
	4차 벤더	183	96.4	3.6	25.9	74.1	28.7	71.3
권역	수도권	1,344	96.5	3.5	58.5	41.5	55.6	44.4
	경상권	2,067	96.5	3.5	50.5	49.5	60.0	40.0
	전라권	195	99.0	1.0	75.0	25.0	63.0	37.0
	충청권	613	98.9	1.1	58.7	41.3	74.3	25.7

* 인사평가관리제도를 운영하는 기관 4,218개소 대상으로 조사

□ <표-54>에서 전체적으로 보면 장기근속 인센티브(34.2%)와 복리후생제도(32.7%)는 비교적 운영 비중이 높으나, 직무전환·순환제(6.4%)와 유연근무·재택근무제(2.7%)는 매우 낮은 수준임. 자동차산업 전반이 '전통적 보상 중심 HR체계'에 머무르고 있고, 업무 방식 혁신이나 인력 재배치 기반의 제도

도입은 미흡한 것으로 나타남

- 업종별로는 미래차 전용 부품군이 장기근속 인센티브(49.4%)와 직무전환·순환제(18.6%) 운영 비중이 가장 높아, 미래차 기업일수록 기술 적응성·직무 유연성을 확보하기 위한 HR 제도가 더 적극적으로 운영되고 있음
 - 반면 자동차분야 기타군은 복리후생제도 비중이 5.1%로 낮고, 직무전환·유연근무 도입 등도 낮아 전통 제조업 중심의 근로환경이 유지되고 있는 구조임
- 매출 규모별로는 기업 규모가 커질수록 장기근속 인센티브와 복리후생 제도가 강화되는 경향이 뚜렷함. 300억 이상 기업은 장기근속 인센티브가 75.5%, 복리후생제도는 72.8%로 매우 높은 수준을 보임
 - 반면 5억 미만 기업은 각각 10~17% 수준으로, 보상·근속 유인체계가 사실상 제대로 갖춰져 있지 않음. 또한 직무전환·순환제는 300억 이상 기업에서만 21.1%로 의미 있는 수준이며, 규모가 작아질수록 운영 비율이 급감함
- 도급단계별 차이는 더욱 명확함. 모듈·시스템 업체(상위 벤더)는 장기근속 인센티브 71.2%, 복리후생 58.6%로 높고 직무전환제도 또한 19.0%로 적극 운영되는 반면, 3차·4차 벤더는 장기근속 인센티브(27.3%, 10.0%), 복리후생 (25.0%, 2.6%) 모두 낮고 유연근무 도입은 1% 이하에 불과함
 - 하위 벤더로 갈수록 '근속 보상·재직 유인 - 직무전환·유연근무' 모두 매우 낮아 인력 유지 여건이 취약함
- 권역별로는 수도권·경상권은 장기근속 인센티브(35.5%, 32.5%)와 복리후생 제도(38.8%, 35.2%) 비중이 평균보다 높지만, 직무전환·유연근무 제도는 모든 권역에서 전반적으로 미흡함
 - 특히 전라권은 장기근속 인센티브(32.5%), 복리후생(35.5%)로 나타나 수도권과 유사한 형태를 보이고 있음

- 자동차산업은 전반적으로 근속 중심 보상체계(장기근속 인센티브·복리후생)는 작동하지만, 직무 유연성과 근로형태 유연성은 매우 부족한 구조가 유지되고 있음
- 미래차 기업과 대규모·상위 벤더는 직무전환·순환제 등 기술전환기 인력 재배치 전략을 적극 활용하는 반면, 전통부품·하위 벤더에서는 유연근무뿐만 아니라 인력 유지 인센티브조차 제한적으로 운영됨
- 특히 하위 벤더(3·4차)와 영세 기업은 재직 유인을 제공할 제도적 기반이 부족하여 이직률 증가·청년 인력 회피·숙련 인력 이탈 위험이 지속될 가능성이 큼
- 향후 산업 전환 속도가 빨라질수록 ‘직무전환·순환제 부재 → 인력 경직성 → 재교육·전환 어려움 → 이직 증가’라는 고리가 심화될 수 있어, 중소·하위 벤더에 대한 전환형 HR 인프라 구축 지원이 필요함

<표-54> 이직방지 또는 고용유지를 위한 제도 운영 비율

(단위: %)

구분		장기근속 인센티브	복리후생제도	직무전환/ 순환 제도	유연근무/ 재택근무제
전 체		34.2	32.7	6.4	2.7
업종 구분	내연차 전용 부품군	37.8	30.4	5.3	2.5
	미래차-내연차 공용군	28.2	25.9	5.2	2.4
	미래차 전용 부품군	49.4	34.0	18.6	18.6
	자동차분야 기타군	5.1	7.2	2.1	0.9
	타산업 자동차 부품군	59.9	63.7	12.2	4.2
매출액 규모	5억 미만	10.2	17.2	1.4	1.0
	5억 이상~10억 미만	23.1	18.9	2.3	0.3
	10억 이상~30억 미만	33.2	29.9	7.4	3.7
	30억 이상~100억 미만	54.4	44.4	9.8	2.9
	100억 이상~300억 미만	69.4	63.9	12.9	3.9
	300억 이상	75.5	72.8	21.1	14.8
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	71.2	58.6	19.0	15.9
	1차 벤더	91.9	84.0	23.8	6.6
	2차 벤더	52.4	60.5	12.2	5.9
	3차 벤더	27.3	25.0	3.4	0.8
	4차 벤더	10.0	2.6	0.8	1.0

(단위: %)

구분		장기근속 인센티브	복리후생제도	직무전환/ 순환 제도	유연근무/ 재택근무제
권역	수도권	35.5	38.8	6.4	4.2
	경상권	32.9	28.5	4.9	1.0
	전라권	32.5	35.2	9.2	3.5
	충청권	36.3	28.2	10.7	4.2

* 이직 방지 또는 고용유지를 위한 제도 운영여부에 대해 운영한다고 응답한 비율만 표기

- 종합적으로 살펴보면, 임금 수준, 인사관리체계 운영, 인사평가의 문서화·반영, 이직방지·고용유지 제도 등 전반적 HR 체계는 자동차산업 내부에서 업종·규모·도급단계 간 HR 격차가 구조적으로 고착된 이중구조가 확인됨
- 대규모·미래차 중심·상위 벤더는 임금·제도·평가체계가 정비되어 있으나, 전통 내연차 기업과 중소·하위 벤더는 임금수준이 낮고, 인사관리·평가체계·고용유지 제도가 모두 미흡한 상황임
- 직급 상승에 따라 임금 격차가 확대되는 양상도 뚜렷한데 사원·대리 단계에서의 저임금 구조는 중소·하위 벤더가 집중적으로 나타나고, 과장·차장급으로 올라가면서 기업 규모·업종에 따른 보상 격차가 더욱 심화됨
 - 부장·팀장급에서는 상·하위 벤더 간 보상 수준이 극단적으로 갈라지는 형태로, 경력·관리직 인력의 산업 내 쏠림이 발생할 가능성이 높음
- 인사관리체계(조직·평가·보상)의 운영 여부는 전체 기업의 4분의 1에 불과하며, 특히 3·4차 벤더, 5억 미만 영세기업, 전통 내연차 기업에서 제도적 기반이 취약함
 - 이는 공정한 평가·보상체계 구축이 어려운 환경을 의미하며, 조직·근로환경 전반의 신뢰도를 낮추는 요인으로 작용함
- 평가제도는 대부분 형식적으로 존재하지만 문서화·절차 기반 운영 및 인사조치 반영 수준에는 큰 차이가 존재하는 것으로 보여짐

- 대규모·미래차 중심 기업은 평가가 실제 인사결정과 연계되는 반면, 영세·하위 벤더에서는 평가가 실질적 기능을 하지 못해 성과관리 체계가 작동하기 어렵고, 인사정보 축적도 미비해 승진·보상·전환배치의 일관성 확보가 어려운 구조임
- 고용유지·이직방지 제도에서는 장기근속 인센티브(34.2%)와 복리후생제도(32.7%) 등 전통적 보상 요소는 일정 수준 운영되고 있으나, 직무전환·순환제도(6.4%)와 유연근무·재택근무제(2.7%)는 산업 전반에서 도입률이 매우 낮은 수준임
- 향후 해당 제도를 도입하고자 하는 기업 비중도 12.8%에 그쳐 인력 구조의 경직성을 해소하기 위한 노력이 제한적인 것으로 나타남
- 미래차 기업, 대규모 기업, 상위 벤더를 중심으로 일부 운영되고 있을 뿐, 다수의 전통 제조·하위 벤더에서는 기술전환기에 요구되는 인력 재배치·근로형태 유연화에 대응할 준비가 미흡해 산업 전체의 대응력이 낮은 상태임
- 전체적으로 자동차산업의 HR 구조는 ‘전통 제조·고정직무 중심 → 경직된 인력구조 → 낮은 유연성 → 낮은 인력정착도 → 높은 이직 위험’이라는 경로가 강화되는 양상을 보이며, 특히 전환 대응 여력이 취약한 중소·하위 벤더에서는 인재 확보·유지·전환 모두 제한적임
- 이를 개선하기 위해서 우선 업종·규모·도급단계별 표준 인사관리 모델 구축이 필요하며, 미래차 전환에 필요한 직무·역량 기반의 인사체계를 산업 전체로 확산하는 기반 마련해야 함
- 중소·하위 벤더도 적용 가능한 핵심 HRM 표준(조직 - 평가 - 보상)을 제공하여 평가문서화·성과반영·보상기준을 최소한의 수준에서 확보할 수 있도록 지원

- 둘째, 임금 격차 완화 및 인력정착 기반 강화 정책이 요구되며, 하위 벤더 임금구조 개선을 위한 ‘전환대응 인력지원 바우처’ 등 실질적 재정지원 필요
 - 미래차 전환과 연계한 중소기업 인건비 지원형 패키지(신규채용 인센티브 + 재직자 직무전환 교육비 + 근속 인센티브 매칭지원) 도입이 필요함
- 셋째, 인사평가의 체계화 및 실질적 운영 지원할 수 있도록 평가절차 문서화 템플릿, 평가-보상 연계 매뉴얼, 온라인 평가관리 시스템 등 중소기업 도입형 HR 인프라 제공이 필요함
 - 산업단지·권역 단위로 HRM 컨설팅 지원단을 구축하여 하위 벤더의 평가 체계 구축을 밀착 지원방안을 마련해야 함
- 넷째, 전환 대응형 인력 운영제도(직무순환·전환, 유연근무)의 확산 전략 마련하여 제조업 특성을 반영한 하이브리드 유연근무 모델(재택 일부 허용, 시차출퇴근제, 단기 집중근무제 등) 개발 및 기업 적용 지원해야 함
 - 미래차 전환 대응 직무순환 제도를 ‘모듈·시스템 업체 → 1·2차 벤더 → 3·4차 벤더’로 확산시키는 단계별 로드맵 운영
- 다섯째, 권역별 인력 유지 전략(지역 기반 HR 인프라)이 중요하며, 지역 인재 유출 방지를 위한 지역산업-대학 연계형 HR 프로그램 강화할 필요성이 있음
 - 수도권·경상권과 달리 전라권·영세 밀집 지역은 복리후생·근속제도가 약하므로 권역별 재직지원 프로그램(지역 장기근속 인센티브, 생활안정지원 등) 설계가 필요함

나. 교육훈련 운영 현황

- 전체적으로 사업체당 교육훈련 참여 근로자수는 평균 4.1명, 1인당 교육훈련 예산은 20.3만원, 1인당 교육훈련 시간은 10.2시간 수준임
- 주업종별로 보면 미래차 전용 부품군의 교육훈련 참여 근로자수는 17.2명, 1인당 예산 28.5만원, 시간 11.3시간으로 모든 부품군 중 가장 높아, 미래차 전환이 진행된 기업일수록 교육투자가 집중되는 양상이 확인됨
 - 반면 자동차분야 기타군은 교육훈련 근로자수 0.3명, 시간 7.4시간으로 가장 낮아 기타 서비스·정비 등 주변 영역에서는 체계적인 공식 교육이 거의 이뤄지지 않고 있음
 - 타산업 자동차 부품군은 예산 수준은 낮지만(16.3만원) 1인당 교육시간이 12.4시간으로 가장 길어, 한 번 교육을 할 때 장시간 집체·실습 중심으로 운영하는 특징이 있음
- 매출규모별로는 300억 이상 사업체에서 교육훈련 참여 근로자수가 43.4명으로 전체 평균의 10배 이상이며, 1인당 예산과 시간도 각각 22.3만원, 11.9시간으로 최고 수준임
 - 이에 비해 5억 미만 소규모 사업체는 교육훈련 근로자수가 0.1명, 1인당 시간도 7.1시간에 그쳐, 사실상 공식 교육을 거의 실시하지 않는 수준으로 나타남
 - 100억 이상~300억 미만 구간부터 교육훈련 근로자수와 시간(11.3시간)이 빠르게 증가하는 점을 고려할 때, 일정 매출규모 이상에서야 체계적인 교육투자가 가능해지는 구조로 해석됨
- 도급단계별로는 모듈 및 시스템 업체의 교육훈련 참여 근로자수가 41.0명, 1인당 시간 11.9시간으로 1차 벤더(10.1명, 11.6시간)와 2차 벤더(4.9명,

11.4시간)에 비해 절대적인 규모에서 크게 높게 나타남

- 반면 4차 벤더는 교육훈련 근로자수가 0.2명, 시간도 8.0시간으로 가장 낮아, 하위 벤더일수록 교육훈련 접근성이 떨어지는 전형적인 원하청 격차가 드러남

<표-55> 교육훈련 현황

(단위: 명, 만원)

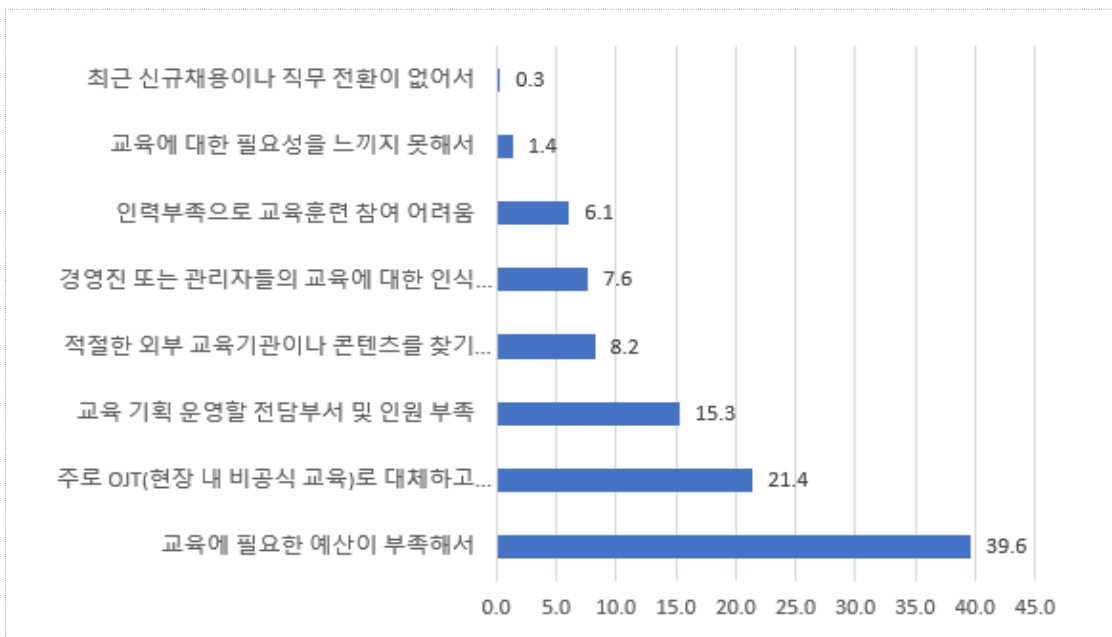
구분		사업체수	교육훈련 근로자수	1인당 교육훈련 예산	1인당 교육훈련 시간
전 체		16,157	4.1	20.3	10.2
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	6.0	19.4	9.2
	미래차-내연차 공용군	7,783	4.6	22.0	10.0
	미래차 전용 부품군	101	17.2	28.5	11.3
	자동차분야 기타군	1,824	0.3	16.6	7.4
	타산업 자동차 부품군	3,422	2.9	16.3	12.4
매출액 규모	5억 미만	5,007	0.1	17.8	7.1
	5억 이상~10억 미만	2,296	0.2	26.7	7.2
	10억 이상~30억 미만	3,523	1.0	19.3	9.7
	30억 이상~100억 미만	2,791	3.6	18.8	10.1
	100억 이상~300억 미만	1,839	11.6	20.5	11.3
	300억 이상	701	43.4	22.3	11.9
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	41.0	21.4	11.9
	1차 벤더	883	10.1	22.0	11.6
	2차 벤더	3,661	4.9	19.0	11.4
	3차 벤더	7,941	2.7	20.8	9.3
	4차 벤더	3,238	0.2	17.2	8.0
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	30.9	17.6	13.4
	새로운 제품군 추가	118	24.8	40.3	18.1
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	10.0	25.1	7.3
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	4.2	24.8	13.3
	해당없음	13,500	2.5	19.3	9.3
권역	수도권	5,937	3.3	17.1	9.6
	경상권	7,190	3.9	23.5	10.3
	전라권	1,003	4.1	21.4	9.4
	충청권	2,026	7.3	18.0	11.6

* 공식적인 교육훈련만 포함

- 사업전환 단계별로 보면 새로운 제품군을 추가한 기업에서 교육훈련 근로자수 24.8명, 1인당 예산 40.3만원, 시간 18.1시간으로 모든 집단 중 가장 높은데, 이는 평균 예산(20.3만원)의 약 두 배 수준임
- 반대로 전환 계획이 없다고 응답한 기업은 교육훈련 근로자수 2.5명, 시간 9.3시간으로 전체 평균보다 낮아, 사업전환을 추진하는 기업과 그렇지 않은 기업 간 교육투자 격차가 매우 뚜렷함
- 권역별로는 충청권이 교육훈련 근로자수 7.3명, 시간 11.6시간으로 다른 권역보다 높고, 경상권은 1인당 예산 23.5만원으로 가장 높은 수준을 보임
수도권은 예산·시간이 모두 전국 평균에 근접한 중간 수준으로 나타나, 지역별로 교육훈련의 강도와 방향이 조금씩 다른 패턴을 보이고 있음
- 교육훈련을 실시하지 않은 사업체의 주요 사유를 보면, 가장 큰 비중은 '필요성을 느끼지 못해서'로 나타나며, 이어 '교육훈련을 위한 시간 부족', '예산 부족', '적절한 교육과정 부재' 등이 뒤를 이음
- 이는 공식적인 교육훈련을 실시하는 기업과 실시하지 않는 기업 간 교육훈련 인식·역량의 격차가 구조적으로 존재함을 의미함. 특히 소규모 사업체와 하위 벤더군에서는 교육훈련의 필요성 자체를 낮게 인식하는 경향이 강하며, 교육훈련 인프라 접근성 문제도 동시에 반영된 것으로 해석됨
- 교육 미실시 사유 중 예산·시간 부족이 모두 높은 비중을 차지한다는 점은 교육훈련이 인력 부족 상황에서 후순위로 밀리는 경향을 보여주며, 이는 5억 미만 사업체의 교육훈련 근로자수(0.1명) 및 1인당 교육훈련 시간(7.1시간)이 극도로 낮게 나타난 결과와도 일관되는 흐름임
- 교육 미실시 사유는 단순히 기업 의지 부족이 아니라 필요성 인식 부족 + 예산·시간 부족 + 적절한 교육 접근성 부재가 복합적으로 작용하는 구조로 나타남.

- 특히 교육의 필요성을 ‘느끼지 못한다’는 응답이 높다는 것은 산업 내 교육훈련 시장이 자발적으로 확장되기 어렵고, 소규모·하위 벤더 중심으로 교육 사각지대가 지속될 가능성을 보여줌
- 향후 정책 설계에서는 교육 필요성 인식 제고, 표준화 모듈 제공, 접근성 개선(시간·예산 제약 완화)을 동시에 고려한 개입이 필요함

[그림-17] 공식적인 교육훈련 미 실시 사유



- 교육훈련 운영은 매출규모와 도급단계, 그리고 사업전환 여부에 따라 뚜렷한 양극화 구조를 보임
 - 미래차 전용·전환 추진 기업, 모듈·시스템 업체, 대규모 사업체에 교육 투자가 집중되는 반면, 4차 벤더와 소규모·기타군에서는 공식 교육이 거의 이뤄지지 않아 산업 내 인력역량 격차가 확대될 위험이 있음
 - 향후 교육훈련 정책과 공동훈련 인프라는 하위 벤더·소규모 사업체의 접근성을 높이면서, 전환 추진기업이 이미 투자하고 있는 교육을 보다 전략적으로 뒷받침하는 이중 구조로 설계할 필요가 있음

다. 향후 HRD 수요 및 정부 지원 요구

- 직무별로 필요한 교육목적을 보면, 경영/기획과 구매/영업, 시험평가·품질 직무에서는 공통적으로 직무심화 교육의 비중이 51.7~56.2%로 가장 높게 나타나고, 신입교육 수요는 11.9~30.0% 수준임
- 연구개발 직무는 직무심화(35.6%)와 직무전환(35.3%) 비중이 비슷하게 높고, 자격취득 수요도 11.0%로 다른 직무보다 상대적으로 높아, 기술전환 과정에서 기존 연구인력의 역할 변경과 전문자격 취득을 통한 역량 인증 요구가 동시에 존재함
- 생산 직무는 신입교육 비중이 43.0%로 가장 높고 직무심화 35.8%, 직무전환 13.9% 순으로, 현장 생산직은 신규 인력의 기본역량 교육과 기존 인력의 숙련 유지가 중심임

<표-56> 직무별 필요한 교육목적 및 방법

(단위: %)

구분		경영/기획	구매/영업	연구개발	시험평가 및 품질	생산
합계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
교육 목적	신입교육	26.2	30.0	18.1	11.9	43.0
	직무심화	56.2	51.7	35.6	54.9	35.8
	직무전환	14.9	14.1	35.3	26.7	13.9
	자격취득	2.9	4.3	11.0	6.6	7.8
교육 방법	사내교육	53.3	52.6	18.1	34.4	64.8
	외부위탁교육	37.4	41.4	56.3	46.2	22.1
	공동훈련센터	9.3	6.1	25.4	19.4	13.1

- 연구개발과 시험평가·품질 직무는 외부위탁교육 비중이 각각 56.3%, 46.2%로 가장 높고, 공동훈련센터 활용도 25.4%, 19.4%로 경영·구매·생산에 비해 높게 나타남
- 이는 생산·경영·영업은 내부 강사와 자체 교재를 활용한 사내교육 중심의

구조를 유지하는 반면, 고도 기술역량이 요구되는 연구개발·품질 영역은 외부 전문기관 및 공동훈련센터를 활용해 최신 기술과 시험·검증 역량을 보완하는 양상을 보여줌

- 교육방법 측면에서 경영/기획, 구매/영업, 생산 직무는 사내교육 비중이 52.6~64.8%로 가장 높고, 외부위탁교육은 22.1~41.4%, 공동훈련센터 활용은 6.1~13.1% 수준임

- 주업종·부품군별 직무별 교육목적을 보면, 구매/영업 직무에서는 모든 업종에서 직무심화 교육 비중이 42.0~71.8%로 가장 높게 나타나며 특히 미래차 전용 부품군은 직무심화 71.8%, 직무전환 23.7%로 미래차 전환에 따른 신규 시장·고객 대응 역량 강화 요구가 매우 높음
 - 타산업 자동차 부품군은 자격취득 비중이 15.9%로 다른 군에 비해 높아, 구매·영업 인력도 공식 자격을 통한 신뢰성 확보와 직무능력 인증을 중시하는 경향이 나타남
 - 연구개발 직무에서는 미래차 전용 부품군의 직무전환 수요가 64.7%로 가장 높고, 미래차-내연차 공용군과 타산업 자동차 부품군에서도 각각 33.3%, 49.4%로 직무전환 비중이 높음
 - 이는 기존 내연차 기술에서 친환경 파워트레인·배터리·전장·SW 등으로 기술 축이 이동하면서, 연구개발 인력이 대규모로 새로운 기술 분야로 이동·확장돼야 함을 의미함 시험평가·품질 직무 또한 미래차-내연차 공용군과 기타군에서 직무심화 59.4%, 68.2%로 기존 품질·시험 역량 강화 수요가 크고, 미래차 전용·타산업 부품군에서는 직무전환 비중이 40% 안팎으로 높아, 신기술 검증체계 구축을 위한 역할 재편이 요구됨
 - 생산 직무는 대부분의 업종에서 신입교육과 직무심화가 중심이지만, 미래차 전용 부품군은 신입교육 56.0%, 자격취득 10.3%로 신규 인력 대규모 유입과 동시에 공식 자격 기반의 숙련 인증 수요가 함께 나타남 타산업 자동차

부품군은 자격취득 비중이 17.6%로 가장 높아, 생산현장에서도 직무자격을 활용해 인력 수준을 관리·보상하려는 시도가 상대적으로 활발한 것으로 볼 수 있음

<표-57> 주업종별/직무별 필요한 교육목적

(단위: %)

구분		내연차전용 부품군	미래차-내연 차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차분야 기타군	타산업 자동차 부품군
사업체수		3,027	7,783	101	1,824	3,422
합계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
구매/영업	신입교육	34.6	33.0	4.5	27.9	20.8
	직무심화	50.6	54.1	71.8	60.6	42.0
	직무전환	14.1	11.7	23.7	10.3	21.3
	자격취득	0.7	1.3	0.0	1.7	15.9
연구개발	신입교육	11.7	20.4	11.4	31.0	11.8
	직무심화	44.8	36.7	23.9	41.9	21.6
	직무전환	32.0	33.3	64.7	21.5	49.4
	자격취득	11.4	9.5	0.0	5.9	17.2
시험평가 및 품질	신입교육	13.0	11.4	6.9	14.1	10.9
	직무심화	55.8	59.4	52.5	68.2	37.1
	직무전환	26.2	24.1	40.6	14.6	39.2
	자격취득	5.3	5.3	0.0	3.1	12.9
생산	신입교육	40.5	46.9	56.0	42.9	35.9
	직무심화	37.4	35.5	10.0	44.3	31.0
	직무전환	17.0	12.7	23.7	10.6	15.4
	자격취득	5.4	5.4	10.3	3.4	17.6

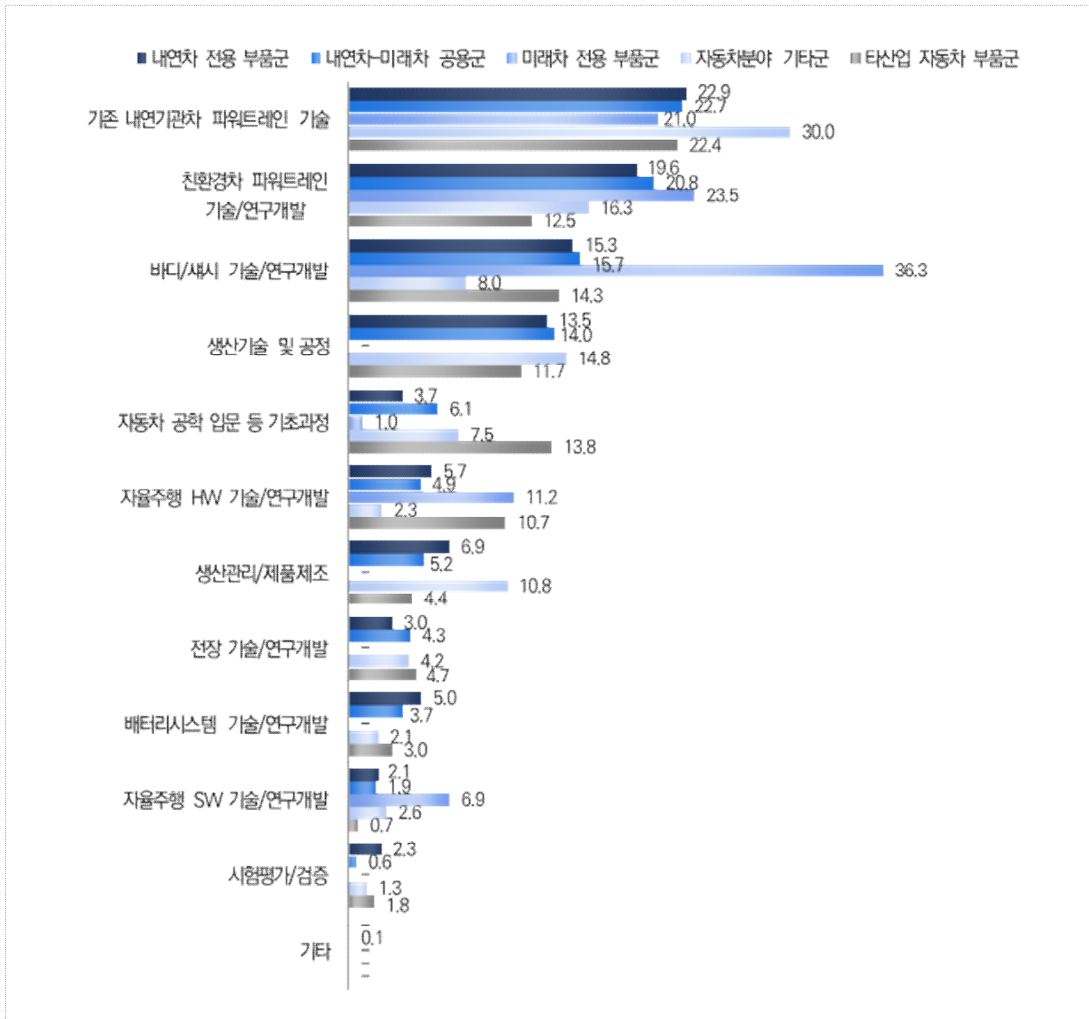
□ 직무별 HRD 수요는 생산·경영·영업과 연구개발·품질로 이분화되는 경향이 있음

- 생산과 경영/영업은 기존 직무의 심화와 신입교육 중심으로 안정적인 운영이 중요하고, 연구개발·시험평가 직무는 기술 전환을 전제로 한 직무 전환·자격취득 수요가 상대적으로 크며 외부 전문 플랫폼 활용도가 높음
- 향후 교육정책·훈련체계를 설계할 때 직무별로 교육목적과 교육 플랫폼을 분리해 설계하고, 연구개발·품질 분야의 외부·공동훈련 인프라를 전략적

거점으로 육성할 필요가 있음

- 전체 기업 기준으로 가장 수요가 높은 교육과정은 기존 내연기관차 파워트레인 기술(23.5%)로 나타나, 내연차 중심 생산구조를 유지하는 기업이 여전히 다수로 보여짐
 - 그 뒤로 친환경차 파워트레인 기술·연구개발(18.3%), 바다·새시 기술·연구개발(14.6%), 생산기술 및 공정(13.4%)이 높은 비중을 차지하여, 미래차 전환기임에도 기계·차체·공정 중심의 핵심 제조역량에 대한 학습 수요가 여전히 강함이 확인됨
 - 반면 배터리 시스템 기술(3.6%), 자율주행 HW(6.0%)·SW(1.8%) 기술, 전장 기술(4.1%) 등 미래차 핵심기술은 상대적으로 낮은 응답을 보여, 실제 산업현장의 기술수요가 미래차 전환 속도보다 느리게 반영되고 있는 특징이 있음
 - 또한 생산관리·제품제조(5.9%), 기초 자동차공학(7.4%)과 같은 범용·기초 역량 수요도 꾸준히 나타나, 많은 기업이 특정 첨단기술 이전에 기본적인 공정 이해 및 현장 운영능력 제고를 우선 과제로 인식하고 있음
 - 시험평가·검증(1.2%)과 같은 품질·검증 분야는 필수적 활동임에도 불구하고 수요 비중이 낮아, 기업 내 전문성 구축이 미흡하거나 외부기관 활용 비중이 높을 가능성이 시사됨
 - 내연차 전용 부품군은 기존 내연기관 파워트레인(25.0% 내외)과 바다·새시 기술(약 15%), 생산기술 및 공정(약 12%) 비중이 높아 전통 제조 기반 역량 강화를 우선하는 구조가 두드러짐
 - 반면 배터리 시스템, 자율주행 SW/HW, 전장 기술은 1~3% 수준으로 매우 낮아 내연 기반 부품기업의 미래차 기술 수요가 아직 초기 단계에 머무른 것으로 나타남

[그림-18] 필요한 교육과정



- 내연차 - 미래차 공용군은 내연 기반 과정(23~24%)과 친환경 파워트레인 (18~19%) 수요가 함께 높게 나타나 두 기술체계가 병행되는 전환기적 구조가 특징임
- 또한 바디·새시, 생산기술·공정, 전장/자율주행 기술도 전체 평균보다 높은 비중을 보여, 전환에 대비하는 '균형형 교육 포트폴리오'가 확인됨
- 미래차 전용 부품군은 친환경 파워트레인, 배터리 시스템, 전장·자율주행 기술의 수요가 타 업종 대비 가장 높으나 표본수가 적어 비중의 기록이 있음

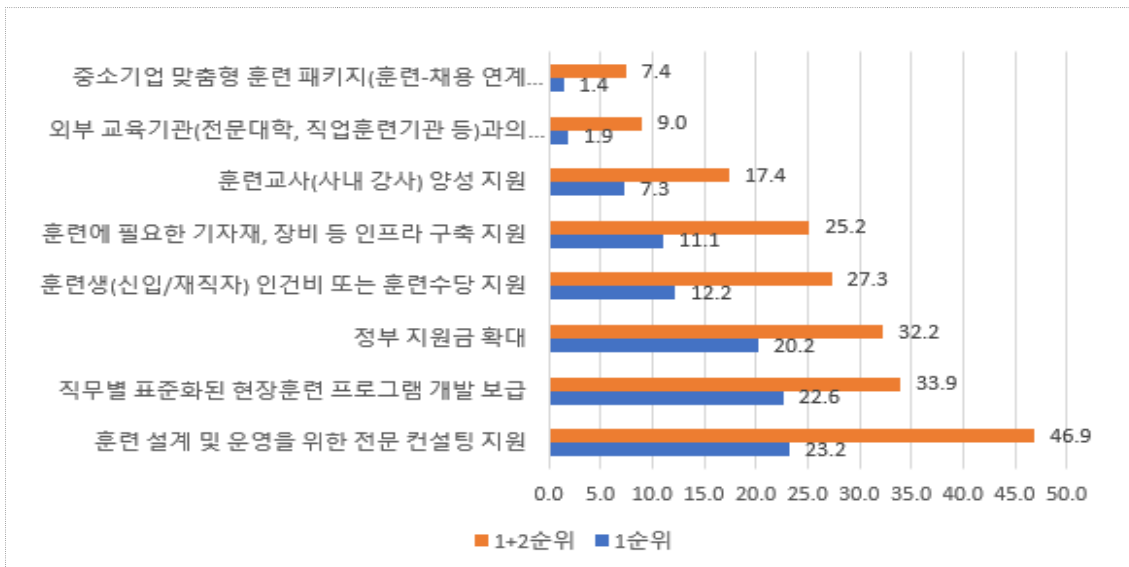
- 내연 기반 교육 수요는 매우 낮아 미래차 특화기업은 내연 기술과의 연계 보다는 신기술 중심의 집중 학습 구조를 보임
- 기타 자동차 분야 및 비자동차 부품군은 생산기술·공정(10% 이상) 및 기초 자동차공학, 제품제조·생산관리와 같은 범용 기술 비중이 상대적으로 높고, 미래차 핵심기술 수요는 전체 업종 중 가장 낮은 수준임
- 이는 자동차 연관 산업군이 전환 직접성은 낮지만 기본 제조역량 유지에 초점을 둔 것으로 해석됨
- 완성차사 납품업체는 자율주행 HW·SW, 전장 기술, 배터리 시스템의 비중이 다른 단계보다 높게 나타나, 상위 벤더일수록 미래차 핵심기술과 인증·검증 관련 교육 수요가 강함
- 특히 친환경 파워트레인과 시험평가·검증 항목의 비중도 평균보다 높아, 상위 공급망일수록 기술·품질 요건이 엄격하게 작용하는 것으로 보임
- 모듈·시스템 업체는 바디·샤시, 생산기술·공정, 기초 자동차공학 비중이 높아 시스템 단위 품질관리·조립역량과 관련된 실무기술 중심 구조가 뚜렷함
- 미래차 핵심기술도 일부 수요가 있으나 배터리·전장보다 기계·구조물 중심 교육이 상대적으로 강조됨
- 1차 벤더는 생산기술·공정(약 5%), 내연 파워트레인(5%대), 친환경 파워트레인, 전장 기술이 균형적으로 나타나 혼합형 구조가 특징임. 반면 자율주행 SW에 대한 수요는 낮아, 미래차 전환의 속도가 공정·품질·차체 중심에서 단계적으로 진행되고 있음을 시사함
- 2차·3차·4차 벤더로 갈수록 내연 기반 기술, 기초공학, 생산기술·공정, 생산관리·제품제조 비중이 전체 평균보다 높아지고, 배터리·전장·자율주행

관련 항목 비중은 급격히 낮아짐

- 특히 3·4차 벤더는 자율주행 SW/HW·시험평가·전장 기술 비중이 1% 이하로 나타나 전환기에서 교육 접근성·기술 인식 격차가 매우 크다는 구조적 문제가 확인됨
- 필요한 교육과정 분석 결과, 산업 전반의 수요는 여전히 내연·기계·공정 중심의 전통 제조기술에 집중되어 있으며 배터리·전장·자율주행 등 미래차 핵심기술에 대한 수요는 상대적으로 낮게 나타남
 - 특히 내연차 전용군과 2·3·4차 벤더에서 전환기술 수요가 거의 관찰되지 않아, 상위 벤더와 미래차 전용군 중심으로만 전환이 진행되는 수요 단절 구조가 확인됨. 이는 공급망 내 기술·품질·인력 전환의 격차를 심화시키며, 향후 미래차 생산체제로의 안정적 전환을 저해할 가능성을 시사함
 - 이에 따라 미래차 핵심기술에 대한 표준 교육모듈 개발·보급, 전환기술 도입을 위한 하위 벤더 대상 컨설팅형 지원, 업종·도급단계별 전환 수준을 반영한 이원적 HRD 전략(전통기술군 vs 미래기술군)이 요구됨
 - 또한 공동훈련센터는 단순 교육제공이 아니라 공급망 기반의 전환지원 플랫폼으로 재편하여 완성차 - 1차 - 2차 벤더가 함께 활용할 수 있는 구조적 지원체계를 구축할 필요가 있음
- 체계적 현장훈련을 위해 필요한 정부지원 1순위 응답을 보면, 전체 기준으로 훈련 설계·운영을 위한 전문 컨설팅 지원이 23.2%, 직무별 표준화된 현장훈련 프로그램 개발·보급이 22.6%, 정부 지원금 확대가 20.2%로 상위 세 항목을 차지함
 - 훈련생(신입/재직자) 인건비 또는 훈련수당 지원 12.2%, 훈련 기자재·장비 등 인프라 구축 지원 11.1%, 사내 강사 양성 지원 7.3%, 외부 교육기관 연계 지원 1.9% 순으로 나타남

- 대규모 완성차사 납품업체는 컨설팅 지원과 정부지원금 확대 비중이 높고, 모듈·시스템 업체는 인프라 구축 지원 요구가 40% 이상으로 가장 높아 현장 설비·장비 중심의 지원을 선호하는 경향이 나타남
- 2차·기타 부품업체는 표준화된 현장훈련 프로그램 개발·보급과 정부지원금 확대 요구가 상대적으로 높아, 자체 기획 역량이 부족한 중소기업일수록 표준모형과 재정지원에 대한 의존도가 크다는 점을 시사함
- 주업종·부품군과 직무 조합에 따라 교육목적과 필요 기술영역, 정부지원 요구가 서로 다르게 나타남

[그림-19] 정부지원 필요사항



- 미래차 전용·공용 부품군의 연구개발·시험·생산 직무는 직무전환 수요와 함께 친환경 파워트레인, 배터리, 전장·SW, 자율주행 등 미래차 핵심기술 중심의 교육이 요구되고, 내연차 전용·기타군은 기존 파워트레인·바디/새시·품질·생산기술의 유지·고도화가 핵심임
- 또한 기업들은 단순 훈련비 보조를 넘어 직무별 표준화된 현장훈련 모델과 전문 컨설팅, 인프라 구축 등 보다 구조적인 지원을 요구하고 있어, 향후 HRD 정책은 업종·직무별 특성을 반영한 표준 프로그램과 컨설팅, 인프라·

인건비 지원을 패키지 형태로 설계하는 방향이 필요함

- 종합적으로 분석한 결과, 자동차산업의 인사관리·근로환경은 업종·규모·도급단계별로 구조적 격차가 매우 뚜렷한 이중구조를 보이는 것이 핵심 특징임
 - 임금 수준은 사원·대리 단계부터 이미 차이가 크게 나타나며, 5억 미만 기업의 3,000만원 미만 비중은 84.7%인 반면 300억 이상 기업은 38.1% 수준임
 - 도급단계에서도 3·4차 벤더는 3,000만원 미만 비중이 57~73%로 고착되어, 초기 직급부터 낮은 보상→인력 유입 어려움→숙련 인력 이탈의 구도가 형성됨
 - 중간·고위직으로 갈수록 임금 격차는 더 확대되어, 모듈·시스템 업체와 3·4차 벤더 사이에서 최대 5~10배 차이까지 발생하며 경력·관리직의 상위 벤더 쏠림이 심화될 가능성이 높음
 - 인사관리체계는 전체 기업의 26.1%만 운영 중이며 5억 미만 기업은 2.2%에 불과해, 인사제도 부재가 하위 벤더의 근로환경 취약성과 직결되고 있음
 - 평가제도도 형식적 운영 비중이 높아 문서화·공유율은 55.4%, 인사반영은 60.8% 수준에 그치고 있으며, 특히 3·4차 벤더는 문서화 39.3→25.9%, 인사반영 54.4→28.7% 수준으로, 성과관리·보상 연계가 사실상 작동하지 않는 구조임
 - 고용유지 제도 역시 장기근속 인센티브(34.2%)·복리후생(32.7%) 중심이며, 직무전환·순환제(6.4%), 유연근무(2.7%)는 산업 전체적으로 거의 도입되지 않음. 미래차·대규모 기업은 일부 활용하지만 하위 벤더는 재직 유인조차 부족해 전환기 이직·이탈 위험이 높음

- 교육훈련은 사업체 평균 근로자수 4.1명, 1인당 예산 20.3만원, 시간 10.2시간 수준이나 규모·도급단계별 양극화가 크며, 5억 미만 기업은 근로자수 0.1명, 시간 7.1시간 수준으로 사실상 교육이 부재함
 - 반대로 300억 이상 기업은 교육훈련 근로자수 43.4명, 시간 11.9시간으로 교육투자가 집중되어 있으며, 미래차 전용 부품군은 예산 28.5만원, 시간 11.3시간으로 가장 높아 전환을 추진하는 기업일수록 교육투자 강화가 나타남
 - 교육 미실시 사유는 '필요성 없음'이 가장 높아, 교육 수요 자체가 양극화된 구조이며 '예산·시간 부족·적절한 과정 부재'가 동시에 나타남
- 산업 전체의 HR 구조는 '저임금 - 제도 부재 - 교육 부재'가 동일 집단(소규모·하위 벤더)에 집중되는 구조적 악순환이 존재하며, 이 집단이 산업 전환기 대응력을 가장 낮추는 취약 구간으로 전환 속도가 빠를수록 임금·제도·교육 격차가 인력 이동과 기술 대응력의 격차로 즉시 전이될 가능성이 높음
 - 업종·규모·도급단계별 HR 격차가 구조화되어 있어 표준 인사관리 모델(조직 - 평가 - 보상)과 최소 수준의 HR 프로세스 패키지가 중소·하위 벤더에 우선 공급되어야 하며, 평가 문서화 템플릿, 표준 보상체계, 온라인 HRM 시스템 등 소규모 적용형 HR 인프라 보급이 핵심임
 - 교육훈련은 미래차 전환 대응의 핵심이나 수요·투자·접근성이 모두 양극화되어 있어, 하위 벤더 대상 '전환형 HRD 패키지(예산 지원+시간 보전+표준 모듈)'와 완성차 - 1차 - 2차 간 공동훈련센터 기반의 공급망 단위 훈련 플랫폼 구축이 필요함. 특히 교육 필요성 자체가 낮은 하위 벤더에는 인식제고+접근성 개선+표준화된 짧은 과정(Short-module) 제공이 필수임
 - 전환기 핵심인 직무전환·순환제·유연근무 도입률이 매우 낮아, 제조업 특성을 반영한 '전환 대응형 직무순환 모델'을 개발하고 상위 벤더→하위 벤더로 확산하는 단계별 로드맵이 필요함. 이는 향후 대규모 인력 재배치와

기술 이동을 위한 필수 조건임

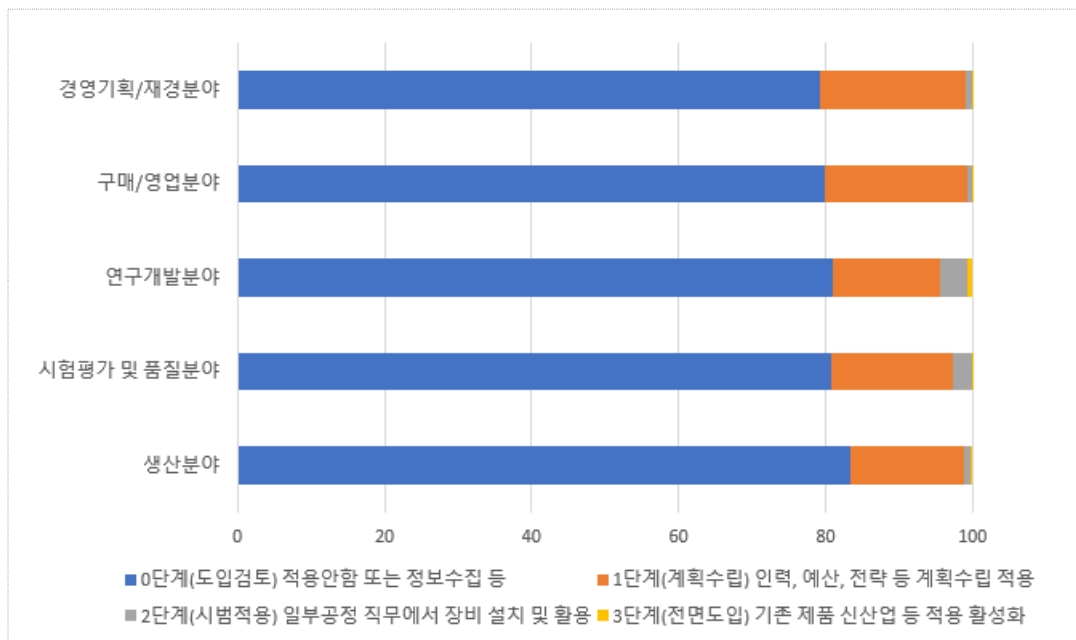
- 산업 내 HR 격차 구조가 뚜렷하며, 제도·임금·교육 전 영역에서 이중화된 구조가 확인되었으며, 따라서 전환 취약구간(소규모·하위 벤더) 중심의 HRM - HRD 결합형 전략이 산업 전체 대응력을 높이는 핵심 전략임
- 따라서 다음 절에서는 이러한 인사·교육훈련 역량의 차이가 실제 디지털 전환과 AI·자동화 도입 수준, 그리고 미래차 직무 자격체계 필요성과 어떤 방식으로 연결되는지를 중심으로 분석함

6. 디지털 전환과 자격 체계

가. AI · 자동화 도입수준

- 자동차산업의 AI · 자동화 도입현황을 조사한 결과, 전 직무에서 공통적으로 0단계 중심의 초기 구조가 나타났으며, 1·2단계 이상 도입은 미래차 중심 기업·대규모·1차 벤더에 집중되는 양상이 확인됨
- 특히 구매·영업·연구개발 등 데이터 기반 직무는 업종·규모·도급단계·전환 여부가 도입 수준에 뚜렷이 반영되어 산업 내 디지털 전환 양극화가 심화되고 있음
- 반대로 내연차 전용군·소규모 사업체·하위 벤더는 AI 도입 필요성 자체를 낮게 인식하고 있어, 전환 수요가 발생하는 그룹과 발생하지 않는 그룹 간 구조적 단절이 나타나는 것이 특징임

[그림-20] 직무분야별 AI · 스마트와 도입 현황



- 직무별로 상세하게 살펴보면, 경영기획·재경 분야는 전체적으로 0단계가 80% 내외로 가장 높았으며, 기업 전반의 AI·데이터 기반 경영관리 시스템은 아직 구상 수준에 머물러 있음
- 주업종별로는 미래차 전용 부품군에서 내연차 전용군이나 공용군에 비해 0단계 비중이 낮고 1단계 비중이 높아(약 77.7% 수준), 미래차 중심 기업이 조직 관리·전략·예측분석 등 경영의 디지털화를 검토하고 있는 것으로 보여짐
 - 반면 내연차 전용군과 기타군은 0단계가 가장 높아 전통적 방식 중심의 관리체계가 유지되고 있음
- 규모별로는 매출 100억 이상 기업에서 1단계 비중이 36.5% 수준으로 나타나 대규모 기업일수록 전략·기획 업무에서의 AI 활용 필요성을 인지하고 준비 단계를 밟고 있음
- 도급단계에서는 1차 벤더가 1단계 비중이 37.1%로 높고, 2차 벤더와 3차 벤더가 약간 낮은 수준으로 나타남
- 기술·제품 전환 여부는 경영기획 영역에서도 큰 차이를 보여 새로운 기술·제품 변화를 추진하는 기업은 1단계 비중이 60.9%로 가장 높아 전략·기획의 디지털화가 기술 전환 의사와 직접적으로 연계되는 양상을 보였음

<표-58> AI/자동화 도입·활용 현황_경영기획/재경분야

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
전 체		16,157	100.0	79.3	19.8	0.9	0.1
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	83.3	15.9	0.7	0.1
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	79.8	19.6	0.7	0.0
	미래차 전용 부품군	101	100.0	77.7	21.1	1.2	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	55.2	43.8	1.0	0.0
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	90.2	8.6	0.6	0.6

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	77.3	22.2	0.4	0.0
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	87.3	12.2	0.5	0.0
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	82.1	17.9	0.0	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	69.0	30.3	0.8	0.0
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	62.4	36.5	1.1	0.0
	300억 이상	701	100.0	65.6	31.5	2.8	0.1
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	73.0	24.1	2.8	0.0
	1차 벤더	883	100.0	61.7	37.1	1.2	0.0
	2차 벤더	3,661	100.0	81.7	17.7	0.5	0.0
	3차 벤더	7,941	100.0	74.6	24.2	1.2	0.0
	4차 벤더	3,238	100.0	93.9	5.8	0.0	0.3
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	69.7	27.0	3.3	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	50.2	31.4	18.3	0.0
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	84.2	15.5	0.3	0.0
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	100.0	38.8	60.9	0.2	0.1
	해당없음	13,500	100.0	83.3	15.9	0.7	0.1
권역	수도권	5,937	100.0	87.4	12.4	0.2	0.0
	경상권	7,190	100.0	75.3	23.5	1.0	0.1
	전라권	1,003	100.0	79.6	19.8	0.6	0.0
	충청권	2,026	100.0	69.7	27.9	2.4	0.0

- * 0단계(도입검토): 적용 안함 또는 정보수집 등
- 1단계(계획수립): 인력, 예산, 전략 등 계획·수립 적용
- 2단계(시범적용): 일부공정·직무에서 장비 설치 및 활용
- 3단계(전면도입): 기존 제품·신산업 등 적용·활성화

구매·영업은 AI·자동화 도입수준에서 업종·규모·도급단계·전환여부가 가장 명확히 반영되는 직무로 나타났음

- 주업종별로 미래차 전용군은 0단계 54.2%, 1단계 비중이 39.5%로 높았으며, 이는 구매·조달·발주·수요예측 등 공급망 운영의 디지털화가 미래차 기업에서 빠르게 확산되고 있음을 의미함. 반면 기타군의 0단계는 90%를 초과해 사실상 도입이 이루어지지 않고 있었음
- 기업 규모별로는 매출 30억 이상 기업에서 1단계 비중이 30%이상 나타났으나, 300억 이상에서는 27.2%로 나타났으며, 5억 미만 기업은 0단계가 90%에

달해 디지털 기반 공급망 운영 역량의 격차가 구조적으로 나타남

- 도급단계에서는 1차 벤더에서 1단계가 36.8%로 가장 높았고, 4차 벤더는 0단계가 94% 이상으로 구매·영업 직무의 AI 활용이 낮은 수준으로 확인됨
- 전환여부 또한 큰 차이를 보였는데, 새로운 제품군을 추가하는 기업은 실제 시범적용 단계(2단계)가 18.3%로 높아 구매·영업이 전환 속도에 민감하게 반응하는 직무임을 보여줌

<표-59> AI/자동화 도입·활용 현황_구매/영업분야

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
전 체		16,157	100.0	79.8	19.4	0.7	0.1
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	72.9	26.9	0.2	0.0
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	79.9	18.9	1.2	0.0
	미래차 전용 부품군	101	100.0	54.2	39.5	6.3	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	91.6	7.8	0.0	0.6
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	80.2	19.4	0.4	0.0
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	90.9	8.5	0.4	0.2
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	86.6	13.4	0.0	0.0
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	82.0	18.0	0.0	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	66.9	32.5	0.6	0.0
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	61.3	36.0	2.6	0.0
	300억 이상	701	100.0	67.4	27.7	4.7	0.1
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	74.5	20.6	4.9	0.0
	1차 벤더	883	100.0	60.6	36.8	2.6	0.0
	2차 벤더	3,661	100.0	83.5	15.8	0.7	0.0
	3차 벤더	7,941	100.0	74.5	24.8	0.7	0.0
	4차 벤더	3,238	100.0	94.5	5.1	0.0	0.3
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	69.4	25.3	5.3	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	53.8	27.8	18.3	0.0
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	91.5	7.9	0.6	0.0
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	100.0	41.5	57.3	1.1	0.1
	해당없음	13,500	100.0	83.2	16.3	0.4	0.1

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
권역	수도권	5,937	100.0	87.1	12.6	0.3	0.0
	경상권	7,190	100.0	76.4	22.8	0.7	0.1
	전라권	1,003	100.0	81.1	17.2	1.7	0.0
	충청권	2,026	100.0	70.0	28.4	1.5	0.0

- * 0단계(도입검토): 적용 안함 또는 정보수집 등
- 1단계(계획수립): 인력, 예산, 전략 등 계획·수립 적용
- 2단계(시범적용): 일부공정·직무에서 장비 설치 및 활용
- 3단계(전면도입): 기존 제품·신산업 등 적용·활성화

□ 연구개발은 직무 중 업종별 편차가 가장 큰 영역으로 나타났음

- 미래차 전용군은 1단계 이상 비중이 55.2%를 차지하고 있으며, 일부 기업은 시뮬레이션 기반 설계 자동화 등 2단계 도입이 이루어지고 있어 미래차 R&D의 디지털 기반이 빠르게 성장 중임
- 반면 내연차 전용군과 미래차-내연차 전용군은 0단계가 77~79%를 차지해 구조적 전환 격차가 가장 크게 드러난 직무였음
- 규모별로는 매출 100억 이상 기업에서만 2단계 이상이 14.4%로 도입이 본격적으로 나타났으며, 소규모 기업은 2단계 진입비율이 상대적으로 낮아 연구개발 역량의 디지털 기반 부족이 구조적 문제로 남아 있음
- 도급단계에서도 모듈/시스템 업체는 2단계 도입비중이 10.9%와 1차 벤더는 8.0%로 나타났으나 하위 벤더로 갈수록 낮아지는 형태로 나타남
- 사업전환에서도 새로운 제품군 추가 기업은 1단계가 46.6%, 2단계가 10.2%로 가장 높게 나타나 신규 제품 개발을 위한 활용도가 활발한 것으로 나타났으며, 기존 제품의 사양 또는 공정변경 기업의 경우 2단계 31.5%, 2단계 4.9%로 나타남

<표-60> AI/자동화 도입·활용 현황_연구개발분야

(단위: 개소 %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
전 체		16,157	100.0	81.0	14.5	3.7	0.8
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	77.2	20.6	2.2	0.0
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	79.0	16.0	4.8	0.2
	미래차 전용 부품군	101	100.0	43.8	55.2	1.0	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	87.5	11.0	0.9	0.6
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	86.7	6.3	4.1	2.9
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	91.3	8.2	0.2	0.2
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	85.8	13.2	1.0	0.0
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	84.2	12.0	1.0	2.8
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	73.1	20.6	6.3	0.0
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	63.7	22.0	14.4	0.0
	300억 이상	701	100.0	52.9	31.6	12.7	2.7
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	54.1	34.8	10.9	0.2
	1차 벤더	883	100.0	81.9	10.0	8.0	0.0
	2차 벤더	3,661	100.0	83.4	11.1	5.1	0.5
	3차 벤더	7,941	100.0	74.7	20.3	3.7	1.3
	4차 벤더	3,238	100.0	97.1	2.6	0.0	0.3
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	63.6	31.5	4.9	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	40.6	46.6	12.0	0.9
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	92.7	5.8	1.5	0.0
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	100.0	80.2	9.5	10.2	0.1
	해당없음	13,500	100.0	81.4	14.5	3.1	0.9
권역	수도권	5,937	100.0	85.7	10.5	2.1	1.7
	경상권	7,190	100.0	78.8	15.6	5.2	0.4
	전라권	1,003	100.0	73.8	24.0	2.2	0.0
	충청권	2,026	100.0	78.5	17.7	3.8	0.0

- * 0단계(도입검토): 적용 안함 또는 정보수집 등
- 1단계(계획수립): 인력, 예산, 전략 등 계획·수립 적용
- 2단계(시범적용): 일부공정·직무에서 장비 설치 및 활용
- 3단계(전면도입): 기존 제품·신산업 등 적용·활성화

□ 시험평가·품질 직무는 전체적으로 AI 도입이 다소 낮은 직무 중 하나로, 대부분의 업종에서 0단계 비중이 80% 이상을 기록함. 다만 미래차 전용군에서는 품질·검증 체계에서 디지털 전환 필요성이 높아지면서 1단계 진입률이

48.5%로 높게 나타났음

- 규모별로는 매출 100억 이상 기업에서는 1단계 도입비율이 30%를 넘었으며, 2단계 도입비율은 6%이상으로 나타나 시험평가 및 품질분야의 활용도가 높은 것으로 나타남
- 도급단계별로는 모듈 및 시스템업체만 1단계 도입 비중이 40.3%로 나타났고 하위단계는 다소 낮게 나타나 벤더별 격차가 있는 것으로 나타남
- 신규 제품을 추가하는 기업은 시험·검증의 중요성이 커지면서 1단계 비중이 53.9%로 다른 기업보다 높게 나타남

<표-61> AI/자동화 도입·활용 현황_시험평가 및 품질분야

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
전 체		16,157	100.0	80.8	16.6	2.5	0.1
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	78.3	19.5	2.2	0.0
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	78.5	17.6	4.0	0.0
	미래차 전용 부품군	101	100.0	50.5	48.5	1.0	0.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	85.7	12.8	0.9	0.6
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	86.7	13.2	0.1	0.0
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	91.2	6.8	1.8	0.2
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	85.3	12.7	2.0	0.0
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	84.3	15.5	0.3	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	72.6	24.4	3.0	0.0
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	60.2	33.1	6.7	0.0
	300억 이상	701	100.0	61.5	32.1	6.4	0.0
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	52.8	40.3	7.0	0.0
	1차 벤더	883	100.0	73.3	24.5	2.2	0.0
	2차 벤더	3,661	100.0	86.2	12.1	1.7	0.0
	3차 벤더	7,941	100.0	73.8	22.6	3.6	0.0
	4차 벤더	3,238	100.0	97.8	1.9	0.0	0.3
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	63.2	29.4	7.4	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	38.9	53.9	7.2	0.0
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	93.7	4.7	1.5	0.0
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	100.0	70.7	23.8	5.6	0.0

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
	해당없음	13,500	100.0	82.0	15.9	2.0	0.1
권역	수도권	5,937	100.0	86.0	13.3	0.7	0.0
	경상권	7,190	100.0	78.3	17.6	3.9	0.1
	전라권	1,003	100.0	73.4	24.3	2.4	0.0
	충청권	2,026	100.0	78.2	19.1	2.7	0.0

- * 0단계(도입검토): 적용 안함 또는 정보수집 등
- 1단계(계획수립): 인력, 예산, 전략 등 계획·수립 적용
- 2단계(시범적용): 일부공정·직무에서 장비 설치 및 활용
- 3단계(전면도입): 기존 제품·신산업 등 적용·활성화

- 생산 직무는 기존 자동화 경험이 풍부함에도 불구하고 AI 기반 지능형 자동화는 매우 낮은 단계에 머무르고 있었음
 - 전체적으로 0단계가 83.3%를 차지하였으며, 업종별로는 미래차 전용군에서만 1단계 비중이 41.6%로 높아 생산 공정 전환이 업종별로 이질적으로 나타났음
 - 규모별로는 매출 100억 이상 기업에서만 7~9% 수준의 2·3단계 도입이 확인되었고, 사실상 소규모 기업은 기존 설비 중심 자동화 이외의 AI 기반 도입이 거의 이루어지지 않았음
 - 도급단계에서는 1차 벤더 중심으로 일정 수준의 계획수립이 이루어지고 있으나, 4차 벤더는 전 직무에서 0단계의 비중이 높아 실질적인 도입이 매우 어려운 것으로 나타남
 - 사업전환의 경우 새로운 제품 추가와 새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중인 기업이 1·2단계 진입 비중이 높아, 제조혁신이 기술 변화와 동시에 필요하다는 인식이 더 강한 것으로 나타남

<표-62> AI/자동화 도입·활용 현황_생산분야

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	0단계	1단계	2단계	3단계
전 체		16,157	100.0	83.3	15.6	0.8	0.3
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	79.8	18.7	1.2	0.2
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	82.0	16.4	1.1	0.5
	미래차 전용 부품군	101	100.0	57.4	41.6	0.0	1.0
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	89.1	10.4	0.0	0.6
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	86.9	13.0	0.1	0.0
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	90.9	8.4	0.5	0.2
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	85.9	13.6	0.0	0.4
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	88.7	11.0	0.3	0.0
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	74.2	24.6	0.8	0.4
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	66.3	30.7	2.4	0.7
	300억 이상	701	100.0	73.2	21.3	4.0	1.5
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	100.0	65.0	32.7	2.1	0.2
	1차 벤더	883	100.0	76.4	21.7	1.8	0.1
	2차 벤더	3,661	100.0	84.7	13.7	1.2	0.4
	3차 벤더	7,941	100.0	78.5	20.4	0.7	0.4
	4차 벤더	3,238	100.0	97.6	2.1	0.0	0.3
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	70.5	27.6	1.9	0.0
	새로운 제품군 추가	118	100.0	45.7	42.8	11.6	0.0
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	95.1	2.6	1.4	0.8
	새로운 기술이나 제품 변화 추진 계획중	1,220	100.0	59.2	35.9	4.2	0.7
	해당없음	13,500	100.0	85.6	13.8	0.3	0.3
권역	수도권	5,937	100.0	89.3	10.1	0.4	0.2
	경상권	7,190	100.0	80.2	18.2	1.2	0.4
	전라권	1,003	100.0	81.2	18.4	0.4	0.0
	충청권	2,026	100.0	77.3	21.5	0.4	0.9

* 0단계(도입검토): 적용 안함 또는 정보수집 등
 1단계(계획수립): 인력, 예산, 전략 등 계획·수립 적용
 2단계(시범적용): 일부공정·직무에서 장비 설치 및 활용
 3단계(전면도입): 기존 제품·신산업 등 적용·활성화

□ 직무 전반에서 AI·자동화 도입 수준은 아직 초기 단계에 머무르고 있으나, 사업체의 업종과 규모, 도급단계, 전환 추진 여부에 따라 도입 속도와 성숙도는 매우 큰 차이를 보이고 있음

- 특히 미래차 중심으로 사업을 운영하거나 새로운 기술·제품 변화를 추진하는 기업에서는 계획수립 단계 이상의 도입 비중이 상대적으로 높게 나타났으며, 반대로 내연차 전용 부품군과 소규모·하위 벤더 기업에서는 AI 도입이 대부분 도입검토 수준에 머물러 있어 산업 내부의 디지털 전환 양극화가 명확하게 드러남
 - 업종별로는 미래차 전용 업체와 내연차 전용 및 공용군 업종 간 도입 수준 차이가 나타나는 것으로 분석되며, 이는 기술 변화의 압력이 강한 업종일수록 AI 기반 업무 혁신에 대한 필요성 인식이 높기 때문으로 보임
 - 규모별로는 매출 100억 이상 기업에서만 1·2단계 이상의 도입이 상대적으로 뚜렷하게 확인되어, 데이터 인프라와 전문인력 보유 여부가 도입 가능성을 크게 좌우하는 것으로 해석됨
 - 도급단계에서도 1차 벤더를 중심으로 계획수립과 시범 도입이 확산되는 반면, 하위 벤더는 공급망 내부의 디지털 전환 속도가 단계적으로 단절되는 구조가 나타남
 - 또한 새로운 제품군을 추가하거나 기술·제품 변화를 추진하는 기업은 모든 직무에서 도입 수준이 가장 높게 나타나, 사업전환 추진이 곧 디지털 전환의 직접적 동력으로 작용하고 있음.
 - 이러한 결과는 AI 활용능력이 더 이상 일부 선도기업의 선택적 혁신이 아니라, 미래차 전환기에서 기업 경쟁력을 결정하는 필수요소로 자리 잡고 있음을 시사함
 - 특히 공급망 단위의 도입격차가 지속될 경우, 품질·납기·원가 등 핵심 제조 경쟁력에서 구조적 불균형이 확대될 가능성이 높아, 산업 차원의 대응 전략이 필요함.
- 정책적으로는 직무·업종·규모의 차이를 고려한 단계형 디지털 전환 지원

체계를 구축할 필요가 있으며, 0단계에 머무르는 소규모·하위 벤더를 대상으로는 기초 데이터 인프라와 저비용·고효율 AI 솔루션 중심의 지원이 요구됨

- 반대로 미래차 중심 기업과 대규모 기업은 연구개발·품질·생산 단계에서 2·3단계로의 확산을 위한 실증사업과 전문인력 양성이 필요함
 - 또한 완성차 - 1차 - 2·3차로 이어지는 공급망 전체의 디지털 표준화와 공동활용 플랫폼을 통해 도입 격차를 해소하는 방식의 공급망 단위 전환 전략이 요구되며, 직무별 AI 활용역량을 자격·교육체계와 연계하여 산업 전반의 인력 전환을 체계화하는 것이 중요함
- AI·자동화의 도입은 단순한 설비투자 차원의 변화가 아니라, 직무구조·업무 방식·필요역량을 근본적으로 재편하는 과정으로 나타남
- 특히 미래차 전용군을 중심으로 데이터 기반 운영·AI모델 활용·전장 SW 통합 등 고속런 역량 요구가 증가하면서 기업 간·직무 간 역량격차가 빠르게 확대되고 있음
 - 이와 같은 AI 기반 직무의 확산은 기존 자격체계만으로는 요구역량을 정의하기 어려운 상황을 초래하며, 산업 내 공통 기준 부재에 따른 인력 이동성 저하·재교육 방향성 불명확 등의 문제가 발생하고 있음
- 따라서 AI·자동화 도입 수준에서 확인된 직무 재편 흐름과 역량 변화를 통해 미래차 분야의 직무·수준별 자격체계 필요성을 살펴보고자 함

나. 자격체계 인식 및 필요성

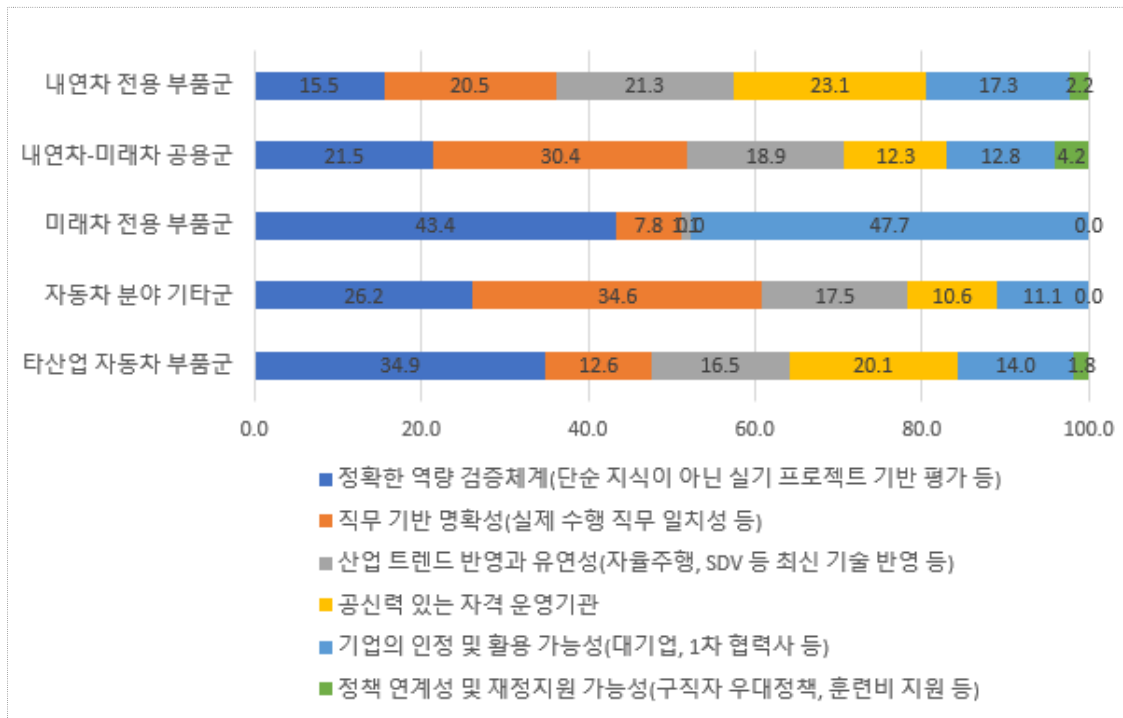
- 미래차 자격에 대한 인식등을 조사한 결과, <표-63>에 따르면 전체 사업체의 31.7%가 미래차 직무 자격체계가 '필요하다'고 응답하였으며, '보통'까지 포함하면 48.6%, 즉 절반 가까운 기업이 자격 도입 가능성을 열어두고 있음
- 특히 업종별로는 미래차 전용 부품군(49.7%)과 타산업 자동차 부품군(66.4%)에서 필요성 인식이 뚜렷하게 높게 나타나, 미래차 분야 신규 진입 및 확장 기업을 중심으로 자격 기반 인력검증 체계에 대한 요구가 빠르게 형성되고 있음
 - 반면 내연차 전용군과 공용군은 각각 25.8%, 24.6% 수준으로, 기존 생산 공정 중심 기업들은 자격 도입 필요성을 아직 크게 체감하지 못하고 있음. 이는 직무 특성과 기술변화 수준에 따라 필요성 인식이 구분되는 구조적 특징을 보여줌
- 매출규모별 결과에서는 기업의 규모가 커질수록 자격 필요성 인식이 강화되는 추세가 드러난다. 5억 미만 기업은 22.3%에 그치지만, 30억~100억 미만(36.6%), 300억 이상(48.9%)으로 갈수록 필요성 응답이 대폭 증가함
 - 이는 일정 규모 이상의 기업에서 전장·배터리·소프트웨어·안전 검증 등 고난도 직무가 확대되면서 자격을 통한 역량 검증에 대한 수요가 높아지고 있음을 반영함
- 또한 도급단계별로는 1차 벤더의 필요성 응답이 무려 77.6%로 가장 높고, 2차 벤더도 56.0%로 산업 평균을 크게 상회한다. 반면 3차 벤더는 19.5%에 머물러 공급망 내부에서 자격 도입 필요성이 상위 → 중간 → 하위 벤더로 갈수록 약화되는 뚜렷한 계단형 구조가 확인됨

<표-63> 사업체 형태별 자격 필요성에 대한 인식

(단위: 개소, %)

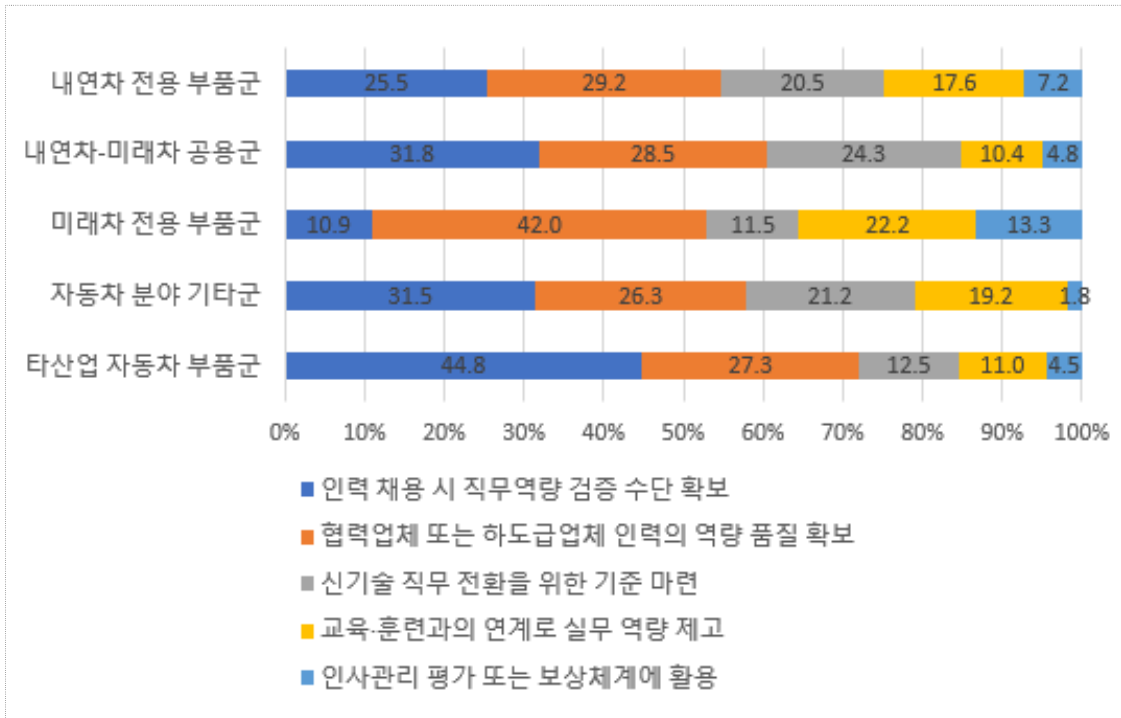
구분		사업체 수	합계	필요하지 않다	보통	필요하다
전 체		16,157	100.0	51.4	16.9	31.7
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	100.0	59.8	14.4	25.8
	미래차-내연차 공용군	7,783	100.0	56.8	18.6	24.6
	미래차 전용 부품군	101	100.0	11.0	39.3	49.7
	자동차분야 기타군	1,824	100.0	81.2	13.2	5.6
	타산업 자동차 부품군	3,422	100.0	17.0	16.6	66.4
매출액 규모	5억 미만	5,007	100.0	68.6	9.1	22.3
	5억 이상~10억 미만	2,296	100.0	56.5	14.2	29.2
	10억 이상~30억 미만	3,523	100.0	43.8	20.4	35.8
	30억 이상~100억 미만	2,791	100.0	42.1	21.3	36.6
	100억 이상~300억 미만	1,839	100.0	36.1	25.4	38.5
	300억 이상	701	100.0	27.1	24.0	48.9
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	31.3	36.6	18.0	45.4
	1차 벤더	883	12.1	9.4	12.9	77.6
	2차 벤더	3,661	11.3	28.2	15.7	56.0
	3차 벤더	7,941	4.1	64.0	16.5	19.5
	기타	3,238	0.4	60.2	20.1	19.7
권역	수도권	5,937	100.0	43.6	17.2	39.2
	경상권	7,190	100.0	57.8	14.7	27.4
	전라권	1,003	100.0	49.8	25.0	25.2
	충청권	2,026	100.0	52.4	19.7	27.8
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	100.0	17.6	18.1	64.3
	새로운 제품군 추가	118	100.0	18.6	25.8	55.6
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	100.0	4.8	2.5	92.7
	새로운 기술이나 제 품변화 추진 계획중	1,220	100.0	5.2	28.4	66.4
	해당없음	13,500	100.0	59.9	16.6	23.5

[그림-21] 미래차 관련 자격체계의 필요 요건



- 미래차 관련 자격체계 필요 요건에서는 기업이 자격을 요구할 때 중요하게 보는 요소를 살펴보면, 사업체는 직무적합성 검증, 작업 안전성 확보, 품질·신뢰성 검증, 전환 기술 습득 여부 확인 등을 핵심 요건으로 고려하고 있음
- 자격체계가 단순 교육수료 확인이 아닌 실제 기술능력과 품질 확보 수단으로 기능해야 하며, 이는 산업의 전환 과정이 단순한 기능 숙련이 아닌 기술 표준 기반의 정합성 확보 단계로 들어가고 있음을 의미함
- 미래차 관련 자격체계 도입 예상 효과에서도, 기업들은 자격 도입 시 직무역량 향상, 채용 시 미스매치 감소, 안전·품질 확보, 공정 효율 개선과 같은 긍정적 변화를 기대하고 있음
- 특히 큰 규모·고도 기술기업일수록 이러한 기대치가 높게 나타나, 자격이 단순 검증 수단을 넘어 채용 - 배치 - 승진 - 품질관리까지 연결되는 인력 전환 플랫폼으로 작동할 가능성을 시사함

[그림-22] 미래차 관련 자격체계 도입 예상 효과



- <표-64>에 따르면 미래차 관련 주요 분야의 자격 필요성은 전반적으로 2.82~3.04점 범위로 나타나며, 분야별 전환 수준과 기술 난이도에 따라 인식 차이가 확인됨
- 자율주행 분야는 3.04점으로 가장 높아 센서·제어·AI 기반 직무의 기술 복잡도와 안전성 확보 요구가 자격체계 필요성으로 직결되는 것으로 보이며, 생산기술 분야 역시 3.00점으로 나타나 공정 전환·라인 변경 등에서 기술 역량 검증 수요가 확대되고 있음
- SW(2.91점)와 친환경차 분야(2.90점)는 기술 수요가 증가하고 있음에도 직무 표준화가 충분히 확립되지 않은 영향으로 ‘보통 이상’ 응답 비중이 높은 초기 확산 단계의 특성이 나타남
- 반면 생산관리 분야는 2.82점으로 가장 낮아 전통적 관리 중심 직무에서 자격 필요성이 아직 제한적으로 형성된 것으로 판단됨

- 도급단계별로는 1차 벤더가 모든 분야에서 3.7~4.2점으로 가장 높은 필요성을 보이며, 2차 벤더 역시 3.5~3.6점 수준으로 산업 평균을 상회하는 등 공급망 상단을 중심으로 자격 기반 역량 검증 수요가 이미 뚜렷하게 증가하고 있음
- 반면 3차 벤더는 2.4~2.6점 수준에 머물러 미래차 직무 이해도와 기술 접근성 차이에 따른 인식 격차가 존재하며, 이는 향후 자격체계 도입 시 상·중·하위 벤더 간 확산 속도가 상이할 가능성을 시사함
- 이러한 구조적 차이는 산업이 자격 중심 인력체계로 전환하는 초기 단계에서 기술 집약적 분야와 상위 벤더를 중심으로 필요성이 먼저 형성되고, 이후 중소·하위 벤더로 점진적으로 확산될 것으로 예상되는 전형적 전환 패턴으로 해석됨

<표-64> 사업체 형태별 / 분야별 자격 필요성 인식

(단위: 개소, 점)

구분		사업체 수	친환경차 관련 자격	SW 관련 자격	자율주행 관련 자격	생산기술 관련 자격	생산관리 관련 자격
전 체		16,157	(2.90)	(2.91)	(3.04)	(3.00)	(2.82)
업종 구분	내연차 전용 부품군	3,027	(2.71)	(2.66)	(2.84)	(2.82)	(2.71)
	미래차-내연차 공용군	7,783	(2.74)	(2.78)	(2.95)	(2.85)	(2.70)
	미래차 전용 부품군	101	(3.56)	(3.37)	(3.71)	(3.22)	(3.39)
	자동차분야 기타군	1,824	(2.19)	(2.21)	(2.43)	(2.50)	(2.40)
	타산업 자동차 부품군	3,422	(3.79)	(3.77)	(3.75)	(3.76)	(3.42)
매출액 규모	5억 미만	5,007	(2.58)	(2.55)	(2.62)	(2.82)	(2.64)
	5억 이상~10억 미만	2,296	(2.81)	(2.90)	(3.03)	(3.01)	(2.79)
	10억 이상~30억 미만	3,523	(3.06)	(3.08)	(3.23)	(3.02)	(2.87)
	30억 이상~100억 미만	2,791	(3.13)	(3.08)	(3.28)	(3.12)	(2.97)
	100억 이상~300억 미만	1,839	(3.08)	(3.13)	(3.33)	(3.15)	(2.94)
	300억 이상	701	(3.30)	(3.28)	(3.55)	(3.29)	(3.16)
도급 단계	모듈 및 시스템 업체	434	(2.95)	(2.96)	(3.23)	(3.05)	(2.78)
	1차 벤더	883	(4.10)	(4.13)	(3.76)	(4.21)	(3.67)

(단위: 개소, 점)

구분		사업체 수	친환경차 관련 자격	SW 관련 자격	자율주행 관련 자격	생산기술 관련 자격	생산관리 관련 자격
	2차 벤더	3,661	(3.59)	(3.49)	(3.61)	(3.48)	(3.28)
	3차 벤더	7,941	(2.45)	(2.47)	(2.66)	(2.60)	(2.41)
	기타	3,238	(2.88)	(2.97)	(3.13)	(3.09)	(3.10)
권역	수도권	5,937	(3.17)	(3.18)	(3.26)	(3.24)	(3.05)
	경상권	7,190	(2.77)	(2.73)	(2.91)	(2.87)	(2.70)
	전라권	1,003	(2.73)	(2.82)	(2.89)	(2.80)	(2.55)
	충청권	2,026	(2.68)	(2.78)	(2.98)	(2.86)	(2.71)
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	525	(3.71)	(3.66)	(3.44)	(3.67)	(3.31)
	새로운 제품군 추가	118	(3.31)	(3.18)	(3.28)	(3.10)	(3.13)
	관련 연구개발 또는 시험생산 진행 중	794	(4.48)	(4.04)	(4.00)	(4.29)	(3.85)
	새로운 기술이나 제품변화 추진 계획중	1,220	(3.80)	(3.92)	(3.87)	(3.98)	(3.70)
	해당없음	13,500	(2.69)	(2.71)	(2.90)	(2.81)	(2.66)

- 조사결과에서 확인할 수 있듯이 미래차 전용군·타산업 진입군·고매출 기업·상위 벤더를 중심으로 자격 수요가 급증하고 있으므로, 미래차 핵심 직무(전장·SW·자율주행·배터리)를 중심으로 우선 자격을 설계하고 순차 확대하는 단계적 전략이 필요함
- 3차 벤더를 중심으로 자격 필요성이 낮게 나타난 것은 부정이 아니라 미래차 직무 이해 부족·직무 세분화 경험 부족을 의미하므로, 이들 기업에는 단기 모듈형 자격 - 간이 인증 - 교육 쿠폰 - 공동훈련센터 연계 등 현실적인 진입경로를 제공하는 정책 설계가 필요함
- 또한 기업이 자격을 기대하는 핵심 가치는 직무적합성 검증→품질·안전 확보→채용 미스매치 해소 순으로 나타나므로, 자격은 교육 이수 중심이 아닌 직무기반·작업기반 평가 중심의 실무형 자격모델로 설계되어야 함
- 산업 전반의 자격 필요성은 아직 평균 2.7점 수준이지만, 이는 오히려 정책을 통해 수요 확산 여지가 매우 큰 초기 단계임을 의미한하며, 완성차

- 1차 벤더의 요구 기준을 표준화하여 공급망 단위로 확산시키고, 자격 취득 시 기업 인센티브·R&D 연계 가점 등을 제공하면 산업 전반으로 빠르게 확산될 가능성이 높음

7. 외국인력 활용 및 수요

가. 외국인 종사자 현황

- 외국인 근로자를 고용한 사업체는 전체의 26.5%(4,273개소)로 특히 미래차-내연차 공용군(33.2%), 내연차 전용군(29.4%)에서 활용도가 높게 나타남.
 - 반면 미래차 전용군은 22.0%, 자동차 기타군 15.5%, 타산업 자동차 부품군 14.5%에 머물러 미래차 생산 중심 사업군이 반드시 외국인 활용도가 높은 것은 아님이 확인되며, 이는 미래차 전용군의 규모가 작고 고속련 중심 구조이기 때문으로 해석됨
- 매출 규모별로는 외국인 활용이 양분되고 있는데, 30억~100억 미만 기업은 고용률 60.9%, 100억~300억 미만은 57.9%로 외국인 활용이 매우 높은 반면, 10억 미만 기업은 16.2%로 절대적 다수가 외국인을 고용하지 않음
 - 즉 중간 규모 기업이 현장 생산직 중심의 외국인 수요를 가장 많이 흡수하고 있음을 보여준다.
- 벤더 단계에서도 3차 벤더(29.7%), 2차 벤더(27.9%)가 가장 높은 고용률을 보이며, 반대로 1차 벤더(17.5%), 기타 업체(17.4%)는 상대적으로 낮음

<표-65> 외국인 근로자 고용 사업체수

(단위: 명)

구분		전체 사업체수	고용	미고용
합계		16,157 (100.0)	4,273 (26.5)	11,884 (73.6)
주업종별	내연차 전용 부품군	3,027 (100.0)	890 (29.4)	2,137 (70.6)
	미래차-내연차 공용군	7,783 (100.0)	2,581 (33.2)	5,202 (66.8)
	미래차 전용 부품군	101	22	78

(단위: 명)

구분		전체 사업체수	고용	미고용
		(100.0)	(22.0)	(78.0)
	자동차 기타 부품군	1,824 (100.0)	284 (15.5)	1,540 (84.5)
	타산업 자동차 부품군	3,422 (100.0)	497 (14.5)	2,925 (85.5)
매출액 규모	10억 미만	11,552 (100.0)	1,865 (16.2)	9,687 (83.9)
	10억 이상~30억 미만	2,551 (100.0)	1,217 (47.7)	1,334 (52.3)
	30억 이상~100억 미만	1,435 (100.0)	873 (60.9)	562 (39.1)
	100억 이상~300억 미만	499 (100.0)	289 (57.9)	210 (42.2)
	300억 이상	120 (100.0)	29 (24.2)	91 (75.8)
벤더유형	모듈 및 시스템 업체	434 (100.0)	181 (41.6)	254 (58.4)
	1차 벤더	883 (100.0)	155 (17.5)	728 (82.5)
	2차 벤더	3,661 (100.0)	1,020 (27.9)	2,641 (72.1)
	3차 벤더	7,941 (100.0)	2,355 (29.7)	5,586 (70.3)
	기타	3,238 (100.0)	563 (17.4)	2,675 (82.6)
지역	수도권	5,937 (100.0)	1,457 (24.5)	4,480 (75.5)
	경상권	7,190 (100.0)	1,891 (26.3)	5,299 (73.7)
	충청권	2,026 (100.0)	623 (30.8)	1,403 (69.3)
	전라권	1,003 (100.0)	302 (30.1)	702 (69.9)

□ 외국인 근로자 2만 9,058명 중 비전문취업(E-9) 인력이 21,826명(75.1%)으로 대부분을 차지하며, 외국국적 동포(H-2·F-4)가 4,687명(16.1%), 숙련·전문(E-7)은 2,333명(8.0%) 수준으로 나타남

○ 국적별로는 베트남(5,126명)과 중국(4,773명)의 비중이 높으며, 특히 베트남

인력의 비전문취업 비중이 78.9%로 생산직 중심 고용 구조가 뚜렷함.

- 반면 중국·우즈베키스탄 등은 외국국적 동포 비중이 높아 상대적으로 체류·직무전환이 용이한 고용특성이 나타나며, 국가별로 외국인력의 형태와 역할이 구분되는 것으로 파악됨

<표-66> 국적별·비자유형별 외국인 근로자수

구분	합계	특정활동 전문/숙련 인력(E-7)	비전문취업 (E-9)	외국국적 동포 (H-2, F-4)	기타
합계	29,058	2,333	21,826	4,687	202
중국	4,773	111	1,481	3,151	30
베트남	5,126	507	4,044	533	43
태국	1,493	133	1,300	43	16
우즈베키스탄	2,727	370	2,054	302	1
필리핀	1,994	152	1,694	95	53
인도네시아	2,161	222	1,939	0	0
기타	10,784	838	9,314	563	59

- 외국인 근로자 29,058명의 직무 구조 또한 매우 단순하고 집중적으로 나타났는데 전체의 99.1%가 생산직이며, 연구개발(0.1%), 품질(0.5%), 구매·영업(0.0%) 등은 거의 전무함
- 미래차 전용군 역시 생산직 비중이 100%로 동일하며, 내연차 전용군(99.7%), 공용군(99.0%)도 큰 차이가 없는 것으로 보아 외국인은 ‘기술·전환 인력’이 아닌 ‘기초 생산직 유지 인력’으로 기능하고 있는 것을 확인할 수 있음

<표-67> 주업종별/직무별 외국인 종사자수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
합계	29,058 (100.0)	6,499 (100.0)	20,199 (100.0)	189 (100.0)	1,017 (100.0)	1,154 (100.0)
(1) 경영기획/재경	9 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.0)	0 (0.0)	7 (0.7)	0 (0.0)
(2) 구매/영업	11 (0.0)	0 (0.0)	4 (0.0)	0 (0.0)	7 (0.7)	0 (0.0)
(3) 연구개발	26 (0.1)	7 (0.1)	2 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	17 (1.5)
(4) 시험평가 및 품질	137 (0.5)	2 (0.0)	135 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
(5) 생산	28,809 (99.1)	6,480 (99.7)	20,007 (99.0)	189 (100.0)	996 (97.9)	1,137 (98.5)
(6) 기타(보증·정비)	66 (0.2)	10 (0.1)	50 (0.2)	0 (0.0)	7 (0.7)	0 (0.0)

- 외국인의 주요 세부 공정 역시 프레스·용접·접합(60.9%), 주조·단조(44.3%), 사출성형(31.0%), 압출·성형(37.2%) 등 전통 제조 공정에 절대적으로 집중되고 있으며, 반면 공정기술(12.3%), 안전환경(3.3%), 물류(6.9%) 등은 매우 낮음
- 이는 외국인력의 역할이 '전환 대응'이 아닌 '기존 공정 유지'에 국한되어 있음을 보여줌

<표-68> 주업종별 외국인 근로자의 주요업무(1+2+3순위)

(단위: %)

전체	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동차 부품군
사업체수	890	2,581	22	284	497
프레스/용접/접합/금형	60.9	62.8	25.7	62.4	68.2

(단위: %)

전체	내연차 전용 부품군	미래차-내연 차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군	타산업 자동 차 부품군
주조/단조/ 압연성형	44.3	38.3	0.0	44.0	41.9
사출성형	31.0	36.1	46.8	33.2	31.5
압출성형	37.2	29.7	46.8	32.1	38.7
생산/설비/ 품질관리	23.9	30.9	27.5	24.6	51.1
조립공정	24.0	22.3	0.0	15.6	26.4
정밀가공	20.9	19.5	46.8	27.9	10.6
열처리/표면처리	21.5	17.9	0.0	14.6	1.9
공정기술	12.3	16.2	23.0	19.7	20.6
물류관리	6.9	9.2	27.5	11.6	0.0
분말야금	3.1	3.0	0.0	7.2	0.0
안전환경	3.3	3.2	4.5	3.6	0.0

나. 향후 외국인력 수요 및 충원 전망

- 향후 필요 인력은 총 935명으로, 그중 비전문취업(E-9)이 456명(48.8%), 외국국적 동포(H-2·F-4)가 376명(40.2%)을 차지하고 있으며, 전문·숙련(E-7)은 69명(7.4%)으로 낮은 수준임
- 즉 향후에도 자동차산업은 고속련·전문인력보다 조립·성형·가공 중심의 비전문 생산직을 중심으로 외국인을 충원하려는 경향을 보이고 있음
- 국적별로는 베트남 352명(37.6%), 우즈베키스탄 136명(14.5%), 필리핀 107명(11.4%) 순으로 나타나 동남아 및 중앙아시아 중심 구조가 이어지고 있음
 - 이는 동일 언어·네트워크 활용, 기존 인력풀 유지 등 산업 내 경로의존성(path dependency)이 지속되고 있음을 보여준다.

<표-69> 국적별·비자유형별 외국인 필요인력

구분	합계	특정활동 전문/숙련 인력(E-7)	비전문취업 (E-9)	외국국적 동포 (H-2, F-4)	기타
합계	935	69	456	376	6
중국	94	10	29	27	0
베트남	352	7	169	171	6
태국	53	6	18	29	0
우즈베키스탄	136	26	85	25	0
필리핀	107	10	66	31	0
인도네시아	63	10	34	19	0
기타	130	0	55	74	0

- 고용 애로사항은 생산직 중심 구조에서 발생하는 인력 불안정성과 제도적 제약이 결합된 결과로, 외국인 근로자의 낮은 숙련도 대비 임금체계 문제(21.4%), 체류기간 제한(14.9%), 최저임금 산입범위(11.6%), 고용한도(10.7%) 등 제도적 한계가 외국인 활용을 더욱 어렵게 만드는 것으로 파악됨
- 특히 생산직 중심의 대체인력 의존도가 높은 2·3차 벤더에서 이 문제가 집중적으로 발생하고 있어, 향후 전환기에도 산업기반 유지의 가장 취약한 지점이 하위 벤더에서 나타날 가능성이 높음

<표-70> 외국인 근로자 고용 관련 애로사항(1순위)

(단위: 개소, %)

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차분 야 기타군	타산업 자동차 부품군
사례수	4273	890	2,581	22	284	497
외국인근로자의 낮은 생산성을 감안한 임금적용 체계 마련	21.4	22.7	23.6	39.5	27.0	11.9
외국인근로자 체류기간 제한 완화	14.9	11.6	14.9	12.8	9.9	20.5
최저임금 산입범위 확대 (숙식비 현물 지급분 포함 등)	11.6	16.3	12.3	1.0	14.9	4.4
외국인근로자 고용한도 확대	10.7	10.6	10.2	5.1	6.0	14.7
국민연금 사업주 부담분 지원	10.2	11.2	7.8	10.6	4.5	17.8
불성실(찾은 이직/무단 이탈) 외국 인력 제재 장치 마련(사 업장 변경 횟수 축소 등)	9.7	9.4	10.6	22.8	10.8	7.2
4년 10개월간 사업장 변경을 하 지 않은 외국인근로자에 대해 인 센티브(체류기간 연장, E-7 전환 가점 등) 부여	9.2	7.7	6.8	7.2	6.9	17.3
외국인근로자 고용 허용업종 확대	6.0	5.5	7.3	1.0	9.3	1.8
의사소통 문제 및 문화 차이로 인한 갈등 해결 지원	4.2	2.2	4.5	0.0	8.2	3.2
외국인근로자 선발 및 기업매칭 과정 개편(절차 간소화)을 통한 외국인 근로자 확보 지원	1.8	2.6	1.9	0.0	2.0	1.0
임금 인상 요구 등 잦은 집단 행동(시위, 파업)에 대한 대응 방안 마련	0.3	0.3	0.2	0.0	0.6	0.4

- 외국인력은 생산공정 유지에 필수적인 기반 인력으로 활용되고 있어, 체류 기간·배분한도·임금구조 등 제도적 조건을 산업 특성에 맞게 조정하여 고용 안정성을 높일 필요가 있음
- 또한 외국인 활용이 특정 공정과 2·3차 벤더에 과도하게 집중된 만큼, 공정안전·품질·기초숙련에 대한 최소한의 현장형 교육체계를 구축하여 생산성 저하와 이직 반복을 완화할 필요가 있음
- 아울러 외국인력의 불안정성이 전체 공급망의 운영 리스크로 전이되지 않도록, 국내 인력 확보 전략(교대제 개선·근로환경 개선)과 병행해 공급망 하단의 인력구조 취약성을 완화하는 지원이 요구됨

8. 소결

- 자동차 산업의 미래차 전환에 따라 기업 부문별(내연차 전용, 미래차 전용, 공용 등) 인력 구조, 투자, 그리고 경영 역량 측면에서 구조적 격차 (Structural Transition Gap)가 뚜렷하게 나타나고 있음
 - 특히, 기술 전환을 선도하는 미래차 전용 부품군, 타산업 자동차 부품군, 그리고 대규모/1차 벤더(전환 선도군)와 내연차 전용 부품군, 자동차 기타 부품군, 그리고 영세/하위 벤더(전환 후발군) 사이에 모든 주요 지표에서 양극화가 심화되는 양상이 확인되고 있음
 - 즉, 같은 자동차 산업 내부에서도 전환 속도와 방향, 대응 역량에 따라 산업과 인력이 서로 다른 경로를 걷는 이중 구조가 형성되고 있음
- 인력구조와 고용격차
 - 인력 구조 격차의 핵심은 직무 구성과 숙련 수준에서 분명히 드러남
 - 내연차 및 공용군은 생산직 중심의 저·중숙련 인력 구조가 고착되어 있으며, 특히 공용군은 단기 이탈과 보충이 반복되는 순환 구조를 겪고 있어 고용 불안정성이 가장 큼
 - 이러한 구조에서는 장기적인 숙련 축적과 기술 전환 대비가 어렵다는 한계가 내재됨
 - 반면 미래차 전용군은 생산직 비중이 가장 낮고, 자율주행 SW/HW 등 고학력·기술집약적 직무 중심의 인력 구조를 갖추고 있어, 같은 부품 산업 내에서도 인력 포트폴리오와 역량 수준이 근본적으로 다른 양상을 보이고 있음

<표-71> 인력 구조 및 고용 격차

부문	내연차 전용 부품군	미래차-내연차 공용군	미래차 전용 부품군	타산업 자동차 부품군
직무 구조	생산직 집중 (72.2%),	생산직 집중 (70.8%),	연구개발, 기획/관리 중심(R&D 13.2%, 기획 23.6%),	융합/전문화 기반 (R&D 15.0%, 시스템 SW 8.2%),
인력 규모	생산 기반 유지형	전체 인력 규모 가장 큼 (161,875명)	전체 인력 규모 가장 작음 (4,725명),	신규 진입형 인력 구조
학력/숙련	고졸·전문대졸 비중 높음 (70% 이상)	고졸·전문대졸 비중 높음	대졸 이상 고학력 인력 중심	대졸 이상 인력 비중이 높은 편
주요 부족 직무	제품제조 중심의 전통 제조 기반 (552명)	산업 전체 부족의 핵심; 제품제조 (2,119명) 등 생산직 전반,	고난도 기술 직무 (자율주행 SW 7.2%, HW 6.6%)	SW/ICT 연계 분야 (응용SW 10.9%, R&D 기타 46.0%),
고용 동향	생산직 중심 채용/퇴직 반복, 변동폭은 공용군 대비 낮음,	대량 채용 → 대량 퇴직 → 대량 보충 순환 구조 고착화	소규모 채용 → 낮은 퇴직 → 전원 충원의 성장단계형 구조	SW 인력 이동이 자동차 외부 산업으로 집중,

□ 투자 및 기술 전환 역량 격차

- 현재 매출과 영업이익을 견인하는 핵심 동력은 내연차 - 미래차 공용 부품군으로, 전체 영업이익 중 가장 큰 비중을 차지하며 산업의 재무적 기반을 담당하고 있음
- 반면 미래차 전용 부품군은 매출 규모가 상대적으로 매우 작아 시장이 아직 초기 개화 단계에 있음을 시사함
- 연간 총 투자액과 R&D 투자액 모두 타산업 자동차 부품군이 압도적으로 주도하고 있음
- 이는 미래차 전환이 기존 중소형 내연차 부품 기업보다는 타 산업군의 대규모 자본력 및 기술력을 보유한 기업을 중심으로 진행되고 있음을 의미하며, 향후 산업 재편 과정에서 기존 내연차 부품군이 상대적으로 큰

어려움에 직면할 가능성을 시사함

- 미래차 전용 부품군은 전체 규모는 작지만, 연간 투자액 대비 연구개발 투자액 비중이 84.3%로 매우 높아, 단기 수익성보다는 미래 기술 확보와 시장 선점에 역량을 집중하고 있는 것으로 해석됨

□ 기술 전환 및 혁신 역량

- 미래차 전용 부품군은 전체의 절반 이상이 전환을 경험했으며(새로운 제품군 추가 36.1%, 기존 제품 전환 14.4%), 실질적인 제품·기술 전환이 이루어지고 있는 사실상 유일한 군으로 확인됨
- 반면 내연차 전용군과 공용군은 90% 이상이 전환 활동이 없거나 기존 제품의 사양·공정 변경 수준에 머물러 있어, 미래차로의 구조적 이동이 아직 본격화되지 않은 상태임
- R&D 조직 보유율은 기업 규모에 따라 명확히 차이가 나며, 미래차 전용 부품군의 기업부설연구소 보유율은 39.1%로 높고, 전체 연구 역량은 대기업·1차 벤더를 중심으로 집중되어 있음
- 이에 비해 하위 벤더나 소규모 기업은 R&D 조직 보유 비율이 거의 0%에 가까워, 기술 전환을 주도하기보다는 상위 기업의 전략 변화에 수동적으로 대응할 수밖에 없는 구조임
- 기술 개발 방식을 분석한 결과, 전환 선도군(1차 벤더, 중대형 기업)은 자체 개발 외에도 공동개발(1차 벤더 32.8%) 및 외부기관 협업(매출 300억 이상 기업 24.9%) 비중이 높음
- 이는 고도화된 기술 전환이 연구 조직과 네트워크 기반을 갖춘 기업들에 의해 추진되는 개방형 혁신 구조임을 보여줌
- 반면 후발군(3·4차 벤더, 영세기업)은 자체 개발 중심에 머물며 연구 조직 및 협업 네트워크 모두 취약해, 기술 난이도가 높아질수록 전환 격차가

더 커질 가능성이 큼

□ 경영 역량 및 인사 체계 격차

- 인사 관리 제도와 임금 수준에서도 구조적 격차가 축적되고 있으며, 미래차 전용 부품군은 인사관리체계(조직, 평가, 보상) 운영률이 55.7%로 가장 높고, 내연차 전용군과 공용군은 24% 수준에 머물러 있어, 미래차 기업일수록 직무 중심의 인사체계와 기본적인 HR 인프라가 상대적으로 더 정착된 특징이 있음
 - 이는 향후 인력 확보·유지·전환 과정에서도 차별화된 대응력을 제공할 가능성이 큼
- 임금 수준은 직급이 높아질수록 업종·규모·도급단계별 임금 격차가 커지는 구조가 명확하며, 산업 전체의 '임금 피라미드 분절'이 심화되고 있음
 - 동일 산업 내에서도 상위 벤더와 하위 벤더 간 보상 수준이 전혀 다른 두 개의 노동시장으로 분리되는 양상이 나타남
 - 사원/대리급은 미래차 전용 부품군과 타산업 자동차 부품군은 동일 직급에서도 임금 수준이 상향 분포하며, 특히 3차 벤더는 3,000만원 미만 비중이 73.0%에 달해 하위 벤더의 저임금 현상이 구조적으로 고착되어 있음. 이는 청년층 및 숙련 인력의 유입·정착을 어렵게 만드는 주요 요인이 됨
 - 고위직(부장/팀장)직급은 모듈/시스템 업체(상위 벤더)는 6,000만원 이상 비중이 53%에 달하는 반면, 4차 벤더는 3,000~4,000만원 미만 비중이 24%로 나타나, 상·하위 벤더 간 임금 격차가 고위직에서 극단적으로 확대되고 있음. 경력과 책임 수준이 비슷하더라도 소속 기업 위치에 따라 임금과 커리어 전망이 크게 갈리는 구조임

□ 교육훈련 투자와 디지털 전환 수준

- 선도군과 후발군의 간극이 더욱 벌어지고 있는데 교육훈련 투자는 미래차

전용 부품군이 교육훈련 참여 근로자 수(17.2명), 1인당 예산(28.5만원), 시간(11.3시간) 모두 가장 높음

- 사업 전환을 적극적으로 추진하는 기업일수록 교육투자가 집중되는 양극화 구조를 보이고 있으며, 4차 벤더와 소규모 기업은 공식 교육이 거의 이뤄지지 않아 교육 사각지대가 지속될 가능성이 높음. 이는 장기적으로 역량 격차를 더욱 고착시킬 우려가 있음
- 직무전환 교육 수요는 연구개발 직무에서는 직무심화(35.6%)와 직무전환(35.3%) 수요가 비슷하게 높아, 기술 변화에 따라 인력의 역할과 직무 범위를 재조정해야 할 필요성이 큼
 - 특히 미래차 전용군 연구개발 직무의 직무전환 수요는 64.7%로 가장 높아, 기존 R&D 인력이 새로운 기술·플랫폼으로 이동해야 하는 압력이 매우 강하게 작용하고 있음
- AI/자동화 도입현황은 미래차 전용 부품군과 전환 추진 기업은 경영기획, 구매/영업, 연구개발 등 대부분의 직무에서 AI/자동화 도입(1~2단계) 비중이 가장 높음
 - 반면 내연차 전용 부품군과 하위 벤더(3·4차)는 대부분의 직무에서 0단계(도입 검토 수준)에 머물러 있어, 공급망 내부의 디지털 전환 속도가 단계별로 단절되는 구조적 격차가 나타남. 이는 향후 품질·납기·비용 경쟁력에서도 상·하위 벤더 간 차이를 더욱 확대시킬 수 있는 요인임
- 전반적으로 자동차 산업의 미래차 전환은 전환 선도군(미래차, 타산업, 상위 벤더, 대규모)을 중심으로 투자, 혁신, 고속력 인력, 그리고 선진적인 HR 및 디지털 전환이 집중
 - 반면, 전환 후발군(내연차, 기타군, 하위 벤더, 영세)은 저임금, 생산직 중심 인력 구조, 제도적 취약성, 낮은 교육 투자라는 구조적 악순환에 놓여 있음. 이러한 격차는 단순한 기술 수준의 차이를 넘어, 전환을 수행할 수 있는

능력과 기반의 차이로 고착되고 있으며, 장기적으로는 산업 내부의 생산성·경쟁력·지속가능성에 중대한 영향을 미칠 것으로 판단됨

□ 종합적 구조 분석 및 정책적 시사점

- 전환기 인력문제는 기업단위의 현상이라기보다 산업구조·역량·제도·노동시장의 '복합적 구조문제'로 확인됨
 - 산업구조는 영세·하위 벤더 중심 구조가 유지되고, 기술전환·디지털·HR 체계는 상위 소수만 진행되어 다층적 격차가 확대되고 있음
 - 인력구조는 생산직 부족과 미래차 기술인력 부족이 동시에 나타나는 '이중 미스매치' 구조를 이루고 있음
 - 교육훈련·자격체계·외국인력 제도는 산업전환에 맞게 재편되지 않아 인력 전환의 병목으로 작용하고 있는 것으로 보여짐
- 산업 전환 대응력 강화를 위해 다음과 같은 정책적 우선순위가 도출됨
 - 업종·규모별 전환 경로 설계를 설계하여 내연차→공용→미래차로 이어지는 단계별 전환경로 설정 및 업종별 차별화된 지원체계 구축이 필요함
 - 중소기업 전환역량 보완을 위해 R&D·디지털·품질 인증 등 핵심 역량 중심의 지원 및 공급망 공동혁신 모델 확산이 필요함
 - 직무전환 중심의 HRD·자격체계 개편을 위해 미래차 핵심직무 기반의 교육 - 자격 - 현장검증 연계체계 구축 추진이 필요함
 - 외국인력 제도 정비를 통해 생산직 중심 수요에 맞춘 고용한도·체류기간 조정, 지역 단위 인력매칭 지원 강화해야 함
 - 산업 전환 모니터링 체계 구축을 통해 업종별 전환속도, 인력수급 구조 변화, 기술전환 지표 등을 통합 모니터링하여 정책적으로 연계해야 할 필요성이 있음

IV. 자동차산업의 인력공급 현황

1. 교육·훈련을 통한 인력공급 현황
2. 자격을 통한 인력공급 현황
3. 예비 취업자의 인력공급 관련 인식 현황
4. 소결

IV. 자동차산업 인력공급 분석

1. 교육·훈련을 통한 인력공급 현황

가. 정규교육을 통한 인력공급 현황

(1) 정규교육기관 개요

- 자동차 관련 정규 교육기관(고등학교, 전문대학, 대학교 등)의 학과 분류에는 한국교육개발원(KEDI)의 분류체계를 적용함
- 자동차 분야 인력을 양성하는 각 교육기관의 교육 목표는 기관별로 차이가 있을 수 있으나, 공통적으로 자동차산업 종사에 필요한 지식을 제공하고, 경쟁력 있는 전문가를 배출하는 것을 목표로 함
 - (직업계 고등학교) 자동차산업 내 기능 인력 수준의 취업 및 자격증 취득을 통한 대학 진학을 주된 목표로 함
 - (전문대학) 자동차 분야의 전문 지식과 이론을 교육하여 자동차산업 발전에

필요한 전문 직업인을 양성하며, 자동차 제조 및 관련 산업체 취업을 지향함

- (대학교) 취업에 국한되지 않고, 문제 해결 능력을 갖춘 전문 인력을 양성하는 것을 교육 목표로 함

- (대학원) 일반대학원과 특수대학원으로 구분되며, 일반대학원은 자동차 분야의 고급 전문 기술 인력을 양성하고, 특수대학원은 직업인 및 일반성인을 대상으로 실무 역량 강화를 목적으로 함

- 자동차산업에 인력을 공급하는 교육기관의 학과의 체계는 수직·수평 구조로 구분하여 살펴볼 수 있음

- (수직적 구조) 자동차 관련 지식을 포함하는 일반적 학과(예: 기계공학과, 산업공학과 등)부터 자동차 특화 학과(예: 자동차공학과)까지를 포괄

- (수평적 구조) 기존 내연기관 중심의 기계 기반 학과와, 전기자동차·자율주행차 등 미래차 분야와 관련된 학과로 구분됨.

- 인력공급 관련 2차 데이터를 활용해 정량 분석을 수행하기 위해, 학교·학과 설치 현황과 인력공급 규모를 산출함

- 교육통계서비스(KESS) 데이터를 바탕으로 학교·학과 설치 현황, 신입생 수, 졸업생 수 등 인력공급 지표를 산출했으며, 기준 연도는 2024년임

- 교육통계 데이터의 학제 구분을 참고하여 분석 대상을 설정하였으며, 직업계고등학교(특성화고·마이스터고), 전문대학(전문대학·기능대학), 일반대학, 대학원(일반·특수·전문대학원)으로 구분함

- 교육기관의 비정형 데이터를 활용해 정량적·정성적 분석을 수행하기 위해 교육과정 및 교과목 해설의 분류와 유사도 분석을 실시함

- 교육기관의 수준별로 교과목의 구성방식에 차이가 있으며,

- (직업계고) 교과목은 보통교과와 전문교과로 구분됨
- (전문대학·대학·대학원) 교양, 기초, 전공과목으로 구성되며, 그리고 필요에 따라 (현장)실무 과목을 운영하고 있음
- 자동차 분야에 해당하는 교육과정을 분석하기 위해 분류기준을 마련하여 분석 범위를 설정하고, 해당 범위의 학교와 학과를 대상으로 데이터 분석 수행함.
- (직업계 고등학교) 세부 교과목을 추가로 분석하고자 학교알리미 데이터의 학교별 교과목 데이터를 활용하였으며, 교과목 분류를 위해 국가교육과정 정보센터(NCIC)의 2022년 개정 전문교과 교육과정을 참고함
- (고등교육기관(전문대학, 일반대학, 대학원)) 세부 교과목을 추가로 분석하고자 대학알리미 데이터의 학교별 교과목 데이터를 활용하였으며, 교과목 분류를 위해 국가평생교육진흥원 학점은행제 표준교육과정을 참고함

(2) 직업계고 인력공급 현황

□ 일반적인 직업계고의 유형

- 일반 분류 체계에 따르면 직업계 고등학교는 특성화 고등학교, 마이스터 고등학교, 일반고등학교 직업반으로 구분할 수 있음
- 「초·중등교육법 시행령」 제91조에 따르면, 특성화 고등학교는 “소질과 적성 및 능력이 유사한 학생을 대상으로 특정 분야의 인재 양성을 목적으로 하는 교육 또는 자연 현장실습 등 체험 위주의 교육을 전문적으로 실시하는 고등학교”로 정의함
- 「초·중등교육법 시행령」 제90조의 특수목적고등학교 중, 산업계의 수요에 직접 연계된 맞춤형 교육과정을 운영하는 고등학교를 산업수요 맞춤형 고등학교, 또는 마이스터고등학교로 칭하며 유망분야의 특화된 산업수요와 연계하여 예비 마이스터를 양성하는 교육을 제공함

□ 전체 직업계고 개설 현황 및 학생 현황은 다음과 같음

- 전체 직업계고*는 '17년 기준 513개교(특성화고 468개교, 마이스터고 45개교)로부터 '24년 517개교(특성화고 464개교, 마이스터고 53개교)로 전체적인 규모는 유지되고 있으나 마이스터고는 소폭 증가하고 특성화고는 소폭 줄어드는 추세를 보이고 있음

* 일반고의 직업계열학과는 데이터 불충분으로 제외 ('23년 기준 전체 약 121개 학과가 있으며, 자동차 분야는 3개 학교 4개 학과 운영 중)

- 반면 전체 졸업자 수는 '17년 101,766명에서 '24년 60,394명으로 학령인구 감소 현상과 맞물려 감소하는 추세를 보이고 있음

<표-72> '17~'24년 전체 직업계고 졸업 후 상황 추이

(단위: 명, %)

구분	졸업자	취업자	진학자*	진학자*		입대자	기타
				전문대	대학		
'17년	101,766 (100.0)	53,294 (52.4)	31,451 (30.9)	22,224 (70.7)	8,642 (27.5)	459 (0.5)	16,562 (16.3)
'18년	97,157 (100.0)	43,003 (44.3)	32,759 (33.7)	23,603 (72.1)	8,812 (26.9)	504 (0.5)	20,891 (21.5)
'19년	95,340 (100.0)	32,697 (34.3)	38,132 (40.0)	27,303 (71.6)	10,502 (27.5)	754 (0.8)	23,757 (24.9)
'20년	86,173 (100.0)	24,410 (28.3)	36,126 (41.9)	25,629 (70.9)	10,488 (29.0)	1,575 (1.8)	24,062 (27.9)
'21년	75,807 (100.0)	22,139 (29.2)	33,632 (44.4)	22,411 (66.6)	11,221 (33.4)	1,786 (2.4)	18,250 (24.1)
'22년	73,645 (100.0)	22,245 (30.2)	32,815 (44.6)	20,280 (61.8)	12,535 (38.2)	1,858 (2.5)	16,727 (22.7)
'23년	68,805 (100.0)	19,142 (27.8)	31,981 (46.5)	18,687 (58.4)	13,294 (41.6)	1,916 (2.8)	15,766 (22.9)
'24년	60,394 (100.0)	16,195 (26.8)	28,642 (47.4)	15,497 (54.1)	13,145 (45.9)	1,695 (2.8)	13,862 (23.0)

* <표-110>의 진학자 수는 국내/외 전문대학, 국내/외 대학, 각종대학 등을 포괄하는 수치이며, 전문대와 대학의 수치는 국내로 한정하고 있음 (각종대학 등은 제외)

- 전체 졸업자의 취업, 진학, 입대, 기타 진출 현황은 <표-110>과 같으며, 전체 졸업자 대비 취업자 수와 진학자 수의 비율 변화를 확인해 보면, 취업률은

연평균 3.7%p 감소하는 추세 대비 전년 27.8%에서 26.8%로 감소하여 감소세가 둔화되고 있으며, 진학률은 연평균 2.4%p 증가하는 추세 대비 전년 46.5%에서 47.4%로 증가하여 증가세가 둔화되고 있음

- 진학자 중 전문대 진학자 수와 대학 진학자 수의 비율 변화를 확인해 보면, 전문대 진학률은 '17년 70.7%에서 '24년 54.1%로 감소하는 추세(연평균 2.4%p) 를 보이며, 대학 진학률은 '17년 27.5%에서 45.9%로 증가하는 추세(연평균 2.6%p)를 보임

□ 다음으로 자동차 분야의 직업계고 개설 현황 및 학생 현황

- 자동차 분야의 직업계고를 분류하는 기준으로 '학과명'을 대상으로 하며, 자동차 분야 분류 키워드*를 적용하여 확인하였음

* 산업부·한국산업기술진흥원의 미래형자동차 산업분류와 한국교육개발원 및 한국공학 교육인증원의 학과분류 기준을 참고하여 정의하였음

<표-73> 자동차분야 분류 키워드

구분	정의	키워드
자동차	전통적인 의미의 자동차, 가장 포괄적인 개념	자동차
미래차	산업 변화에 따른 신개념 자동차를 의미하며, 기존 자동차보다 융복합적 성격을 가짐	미래차, 모빌리티
친환경차	기존 내연기관 자동차와 달리 추진 방식이 전력 기반이며 친환경 연료 사용	전기차, 그린카, 2차전지(이차전지)
스마트카	인지/판단/제어 서비스 등의 제반 기술을 사용하는 자동차	스마트카

※ 타분야 키워드 제거 : 금융, 국방, 조선, 관광, 디자인, 건설, 바이오, 의료, 행정, 경영, 문화 등
 ※ '자동차, 차, 차량, 카'는 동일단어로 취급 (예: 미래자동차=미래차)

- 자동차 분야 직업계고는 전년 기준 59개교 87개 학과에서 '24년 57개교 86개 학과로 소폭 감소했으나 평년과 유사한 규모를 유지하고 있음

<표-74> '17~'24년 전체 직업계고 설치 현황

(단위: 개)

구분	학교수	학과수	주요 학과명
'17년	56	88	자동차과, 자동차공조시스템제어과, 자동차-건설정보과,
'18년	58	91	자동차금형과, 자동차기계과, 자동차도제반, 자동차디자인과,
'19년	58	86	자동차부품가공과, 자동차산업과, 자동차생산자동화과,
'20년	59	87	자동차소재가공과, 자동차아이티(IT)과, 자동차전장제어과,
'21년	60	83	자동차정비과, 자동차테크과, 자동차튜닝과, 이차전지과,
'22년*	60	85	중기자동차과, 친환경자동차과, 인공지능자동차과,
'23년	59	87	에코자동차과, 스마트자동차과, 미래자동차전기전자과,
'24년	57	86	미래자동차부품가공과, 미래자동차금형과, 멀티자동차과,
			디지털자동차과, 기계자동차국제무역과, 기계자동차과,
			그린자동차과, IOT그린전기차과, e모빌리티과, 스마트모빌리티과,
			도심항공모빌리티과, 모빌리티메이커과

* 2023년 대비 2개 학교/학과를 추가하여 인력현황보고서와 수치 상이
(청주공고 항공모빌리티과, 충북에너지고 이차전지학과)

○ 반면 전체 졸업자 수는 전년 2,154명에서 '24년 1,977명으로 전체 직업계고 감소와 유사한 추세를 보이고 있음

<표-75> '17~'23년 자동차 분야 직업계고 졸업 후 상황 추이

(단위: 명, %)

구분	졸업자	취업자	진학자*	진학자		입대자	기타
				전문대	대학		
'17년	3,511 (100.0)	2,157 (61.4)	800 (22.8)	643 (80.4)	154 (19.3)	33 (0.9)	521 (14.8)
'18년	3,450 (100.0)	2,002 (58.0)	795 (23.0)	607 (76.4)	184 (23.1)	28 (0.8)	625 (18.1)
'19년	3,069 (100.0)	1,555 (50.7)	888 (28.9)	723 (81.4)	162 (18.2)	50 (1.6)	576 (18.8)
'20년	2,902 (100.0)	1,038 (35.8)	908 (31.3)	755 (83.1)	153 (16.9)	185 (6.4)	771 (26.6)
'21년	2,714 (100.0)	929 (34.2)	908 (33.5)	702 (77.3)	206 (22.7)	274 (10.1)	603 (22.2)
'22년	2,475 (100.0)	922 (37.3)	774 (31.3)	550 (71.1)	224 (28.9)	263 (10.6)	516 (20.8)
'23년	2,154 (100.0)	705 (32.7)	738 (34.3)	501 (67.9)	237 (32.1)	261 (12.1)	450 (20.9)
'24년	1,977 (100.0)	643 (32.5)	697 (35.3)	466 (66.9)	231 (33.1)	231 (11.7)	406 (20.5)

* <표-113>의 진학자 수는 국내/외 전문대학, 국내/외 대학, 각종대학 등을 포괄하는 수치이며,
전문대와 대학의 수치는 국내로 한정하고 있음 (각종대학 등은 제외)

- 자동차 분야 직업계고 졸업자 수는 감소(연평균 7.8%)와 더불어 취업자 비중이 급감(연평균 4.1%p)하고 있으나, 진학자 비중은 증가(연평균 1.8%p)하고, 입대/기타 진로 비중도 증가(연평균 2.4%p)하고 있어 자동차 산업으로 유입이 기대되는 인력 비중이 전체 대비 감소하고 있음을 확인할 수 있음
- 자동차 분야 직업계고 진학자 중 전문대 진학자 수와 대학 진학자 수의 비율 변화를 확인해 보면, 전문대 진학률은 연평균 1.9%p 감소하는 추세이나 전년 67.9%에서 '24년 66.9%로 감소하여 감소세가 둔화되고 있고, 대학 진학률은 연평균 2.0%p 증가하는 전년 32.1%에서 '24년 33.1%로 증가하여 증가세가 둔화되고 있음

□ 다음으로 최근 자동차 분야 직업계고의 교과목 분석을 통해 주로 양성하는 분야와 유관 직무를 확인하고자 하였음

- 데이터 부재 및 학과 통폐합 등을 제외하여 총 53개교 61개 학과 70개 세부과정을 대상으로 분석하였으며, 분류 기준은 NCIC의 고등학교 전문 교과를 적용함

<표-76> 2022년 개정 NCIC 국가 교육과정 (고등학교 - 전문교과) ①

분류	교육과정 구성
기계	기계제도, 기계기초공작, 전자기계이론, 기계일반, 자동차일반, 기계기초역학, 냉동공조일반, 유체기계, 산업설비, 자동차기관, 자동차새시, 자동차전기·전자제어, 선박이론, 선박구조, 선박건조, 선체도면독도와제도, 항공기일반, 항공기실무기초, 기계요소설계, 기계제어설계, 선반가공, 밀링가공, 연삭가공, 컴퓨터활용생산, 측정, 성형가공, 특수가공, 기계수동조립, 기계소프트웨어개발, 운반하역기계설치·정비, 건설광산기계설치·정비, 공작기계설치·정비, 승강기설치·정비, 오토바이정비, 자전거정비, 사출금형설계, 사출금형제작, 사출금형품질관리, 사출금형조립, 프레스금형설계, 프레스금형제작, 프레스금형품질관리, 프레스금형조립, 배관시공, 냉동공조설계, 냉동공조유지보수관리, 보일러설치·정비, 판금·제관, 피복아크용접, 이산화탄소·가스메탈아크용접, 가스텀스텐아크용접, 로봇용접, 보일러장치설치, 냉동공조장치설치, 자동차전기·전자장치정비, 자동차엔진정비, 자동차새시정비, 자동차차체정비, 자동차도장, 자동차정비검사, 자동차튜닝, 선체조립, 전장생산, 선체생산설계, 항공기기체제작, 항공기전기·전자장비제작, 항공기기체정비, 항공기가스터빈엔진정비, 항공기왕복엔진정비, 항공기계통정비, 항공기전기·전자장비정비, 소형무인기정비, 항공기정비관리

<표-77> 2022년 개정 NCIC 국가 교육과정 (고등학교 - 전문교과) ②

분류	교육과정 구성
전기·전자	전기회로, 전기기기, 전기설비, 자동화설비, 전기·전자일반, 전자회로, 전기·전자측정, 디지털논리회로, 전자제어, 발전설비운영, 송·변전배전설비운영, 전기기기설계, 전기기기제작, 전기기기유지보수, 전기설비운영, 내선공사, 외선공사, 자동제어기기제작, 자동제어시스템유지정비, 자동제어시스템운영, 전기철도시공, 전기철도시설물유지보수, 철도신호제어시공, 전자제품생산, 전자부품생산, 전자제품설치정비, 가전기기시스템소프트웨어개발, 가전기기하드웨어개발, 가전기기·기구개발, 산업용전자기기하드웨어개발, 산업용전자기기·기구개발, 산업용전자기기소프트웨어개발, 정보통신기기하드웨어개발, 정보통신기기소프트웨어개발, 전자응용기기하드웨어개발, 전자응용기기기구개발, 전자응용기기소프트웨어개발, 전자부품기구개발, 반도체개발, 반도체제조, 반도체장비, 반도체재료, 디스플레이생산, 로봇하드웨어설계, 로봇기구개발, 로봇소프트웨어개발, 로봇기능개발, 로봇유지보수, 의료기기연구개발, 의료기기인허가, 의료기기생산, LED기술개발, 3D프린터개발, 3D프린터용제품제작
정보·통신	통신일반, 통신시스템, 정보통신, 정보처리와관리, 컴퓨터구조, 프로그래밍, 자료구조, 알고리즘설계, 컴퓨터시스템일반, 컴퓨터네트워크, 인공지능일반, 사물인터넷과센서제어, 네트워크구축, 유선통신구축·운영, 무선통신구축·운영, 초고속망서비스관리운영, 응용프로그래밍개발, 응용프로그래밍화면구현, 시스템프로그래밍, 데이터베이스프로그래밍, 네트워크프로그래밍, 시스템관리및지원, 빅데이터분석, 인공지능모델링, 정보보호관리, 컴퓨터보안, 사물인터넷서비스기획
건축·토목	공업일반, 기초제도, 건축일반, 건축기초실습, 건축도면해석과제도, 토목일반, 토목도면해석과제도, 건설재료, 역학기초, 토질·수리, 측량기초, 드론기초, 스마트시티기초, 건물정보관리기초, 철근콘크리트시공, 건축목공시공, 건축마감시공, 건축설계, 토목설계, 토목시공, 지적, 측량, 공간정보구축, 공간정보융합서비스, 소형무인기운용·조종, 국토도시계획, 교통계획·설계, 주거서비스
재료	재료일반, 재료시험, 세라믹재료, 세라믹원리·공정, 제선, 제강, 압연, 주조, 금속재료가공, 금속열처리, 도금, 금속재료신뢰성시험, 도자기, 탄소재료, 용융세라믹제조
공통	성공적인직업생활, 노동인권과산업안전보건, 디지털과직업생활

주) 그 외 경영·금융, 보건·복지, 문화·예술·디자인·방송·미용, 관광·레저, 식품·조리, 화학 공업, 섬유·의류, 환경·안전·소방, 농림·축산, 수산·해운, 융복합·지식·재산의 분류가 있음

- 이를 기준으로 전체 직업계고를 통합하여 확인한 교과목 개수 및 비중과 해당 주전공을 채택한 학과 수와 각 학과의 주전공 비중을 살펴보면,

<표-78> 자동차 분야 직업계고 교과목 구성 및 학교·학과별 채택 현황

(단위: 개)

전공 분류	전체 과목		해당 전공과목 채택 세부 과정 수 (총 70개 과정)	학교별 커리큘럼 내 해당 전공과목 비중 평균
	개수	비중		
기계	560	47.3%	68	51.1%
고시 외 ^{주1)}	201	17.0%	51	23.3%
전기·전자	93	7.8%	35	15.1%
건축·토목	60	5.1%	33	9.2%
공통 ^{주2)}	48	4.1%	48	6.5%
정보·통신	29	2.4%	21	8.0%
재료	9	0.8%	9	5.0%
화학공업	7	0.6%	4	8.7%
기타 ^{주3)}	178	14.9%	61	-
합계	1,185	100.0%	-	-

주1) 고시 외 과목은 NCIC 미등록 교과로 학교에서 자체 개발, 운영하는 교과

주2) 공통 : '성공적인 직업생활'이라는 과목으로 전 학교, 학과 공통 과목임

주3) 기타 : 관광레저, 보건복지, 섬유의류, 환경안전소방, 미용, 식품조리, 농림축산 등 자동차 관련성 낮은 교과

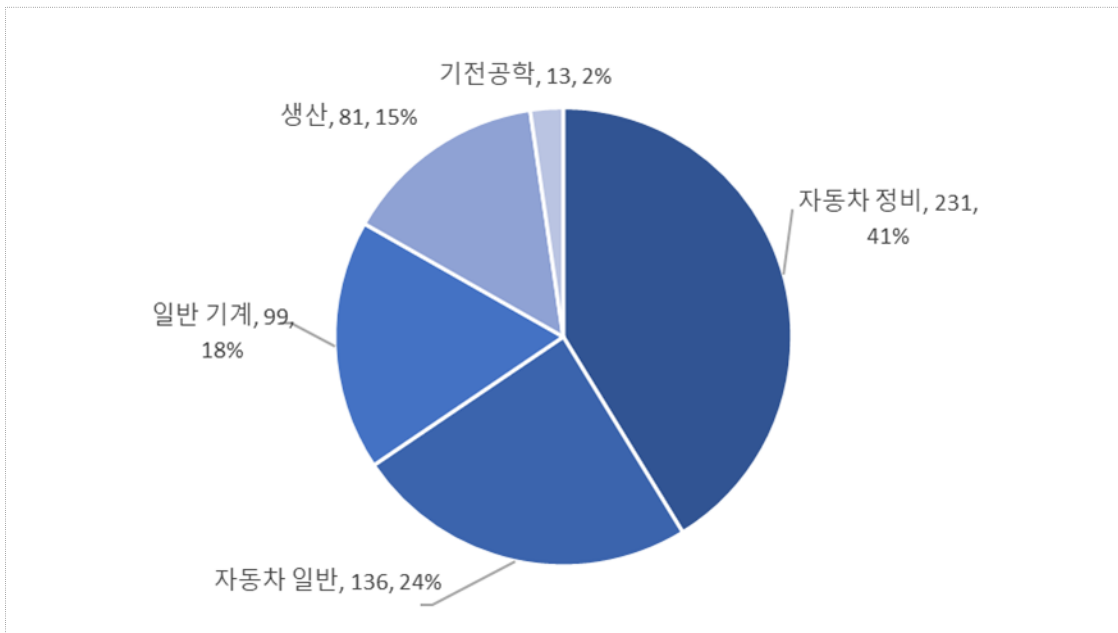
주4) 각 학과별 해당 전공 과목의 비중 평균값을 확인 (관련 전공을 불포함하여 0%인 과정은 제외)

- 전체 자동차 분야 직업계고에서는 전체 과목 비중에서 기계 관련 과목이 47.3%로 가장 높게 구성되어 있고 그 외에는 고시 외 교과 17.0%, 전기·전자 7.8%, 건축·토목 5.1% 순으로 나타나며,
- 특히 기계 관련 과목은 채택 과정 수 68개, 과정별 평균 채택 비율 51.1% 수준으로 고시된 전공 중 핵심 전공임을 확인할 수 있음
- (기계 관련 교과 현황) 기계 전공 교과목 560건 중 자동차 정비 교과가 231건(41.3%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 자동차 일반 136건(24.3%), 일반 기계 99건(17.7%), 생산 81건(14.5%) 순으로 전통적인 기계 관련 교과가 주를 이루고 있고,
- 기전공학 교과는 13건(2.3%) 정도로 매우 적으나, 자동차 정비의 “자동차 전기·전자 장치 정비”, 자동차 일반의 “자동차 전기·전자 제어”, 생산의 “컴퓨터 활용 생산”과 같은 교과도 융합 과목으로 포함해 보면 기전공학 관련 과목은 112건(20.0%)으로 기계 전공 교육과정에서도 타 전공과의

융복합이 진행되고 있음을 확인하였으며,

- 자동차 정비 교과는 전년 203건(37%) 대비 231건(41.3%)로 증가하고 자동차 일반 교과는 전년 155건(28%) 대비 136건(24.3%)로 감소하여 정비 교과목의 쏠림 현상이 심화되고 있음
- (기계 - 자동차 정비 교과 상세 현황) 자동차 정비 교과는 가장 높은 비율을 차지하는 기계 전공(47.3%) 내에서 가장 높은 비율(41.3%)을 차지하는 교과로 교과목 채택 비중으로 볼 때 48개교(96.0%) 52개 학과(85.2%) 56개 과정(80.0%)가 채택하고 있어 여전히 다수의 학교가 자동차 정비를 주요 진로 중 하나로 채택하고 있음을 확인

[그림-23] 2024년 자동차 분야 직업계고 '기계 전공' 교육과정 구성 현황

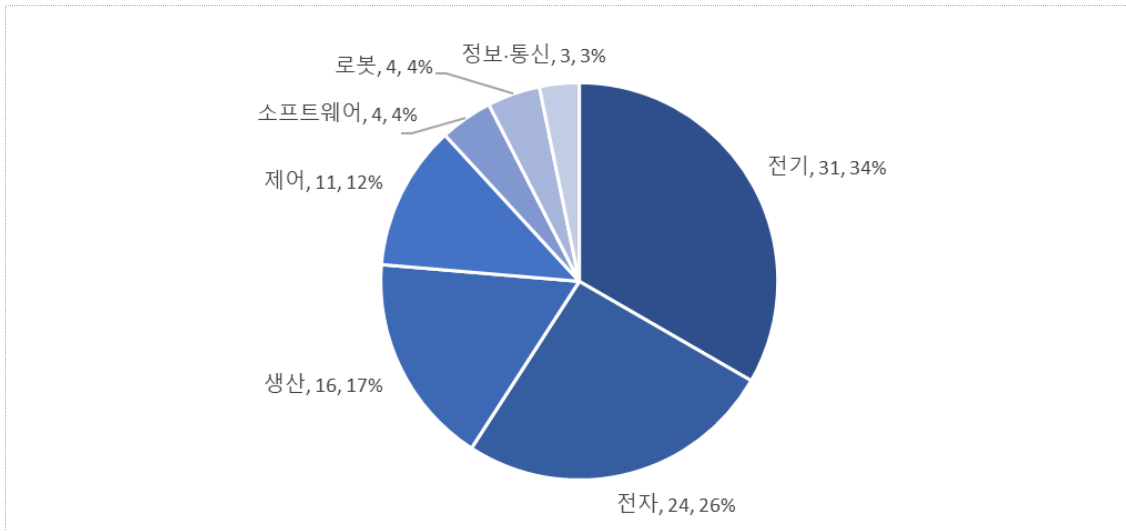


- 주1) 자동차 정비 : '자동차'와 '정비'를 모두 포함하는 교과
- 주2) 자동차 일반 : '자동차'를 포함하고 '정비'를 포함하지 않는 교과
- 주3) 일반 기계 : '기계' 관련 키워드 포함하고, '자동차', '정비'를 포함하지 않는 교과
- 주4) 생산 : 교과명이 생산과 유관해 보이는 교과
- 주5) 기전공학 : 일반 기계 관련 교과목 중 전자, 제어 관련 키워드를 포함하는 교과

- (전기·전자 관련 교과 현황) 전기·전자 전공 교과목 93건 중 전기 교과가 31건(33.3%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 전자 24건(25.8%), 생산 16건(17.2%), 제어 11건(11.8%)으로 자동차 전장 및 생산 자동화에

필요한 전기·전자 기본 또는 설비 교과목 위주로 구성되어 있음

[그림-24] 2024년 자동차 분야 직업계고 '전기·전자 전공' 교육과정 구성 현황



주1) 전기 : '전기'만 포함하며 '기기', '설비', '회로' 관련 교과

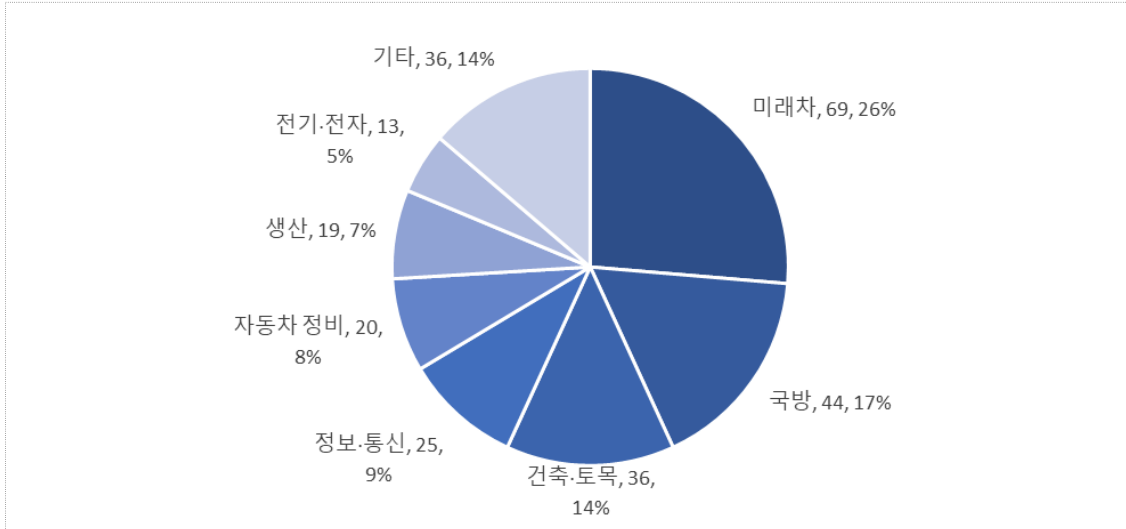
주2) 전자 : '전자'를 포함하거나 '가전', '디지털', '통신', '반도체' 등과 같은 전자분야 관련 교과

주3) 제어 : '제어'를 포함하거나 관련 키워드 포함하고, '자동차', '정비'를 포함하지 않는 교과

주4) 생산 : 교과명이 생산과 유관해 보이는 교과

- (고시 외 관련 교과 현황) 고시 외 교과목 201건 중 미래차 교과가 69건 (26.3%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 국방 44건(16.8%), 건축·토목 36건(13.7%), 정보·통신 25건(9.5%), 자동차 정비 20건(7.6%), 생산 19건 (7.3%), 전기·전자 13건(5.0%) 등으로 구성되어 있음
- 고시된 과목 외에 각 학교 또는 지역단위에서 미래차(자율주행, 친환경 등)를 비롯한 다양한 전공의 과목을 제공하기 위해 노력하여 전년 50건 (20%)에서 69건(26.3%)로 증가하고 있으며,
- 특히 국방(무기 운용 및 정비)와 건축·토목(건설장비 운전 및 정비)관련 과목을 비롯한 디자인, 농축산, 경영, 식품조리 등 타 분야도 편성하여 다양한 분야로 진출할 수 있도록 융합 운영하고 있음

[그림-25] 2024년 자동차 분야 직업계고 '고시 외 전공' 교육과정 구성 현황



주) 고시 외 과목은 교과 설계 기준이 별도로 없어 분류별 다양한 과목을 포함하고 있음

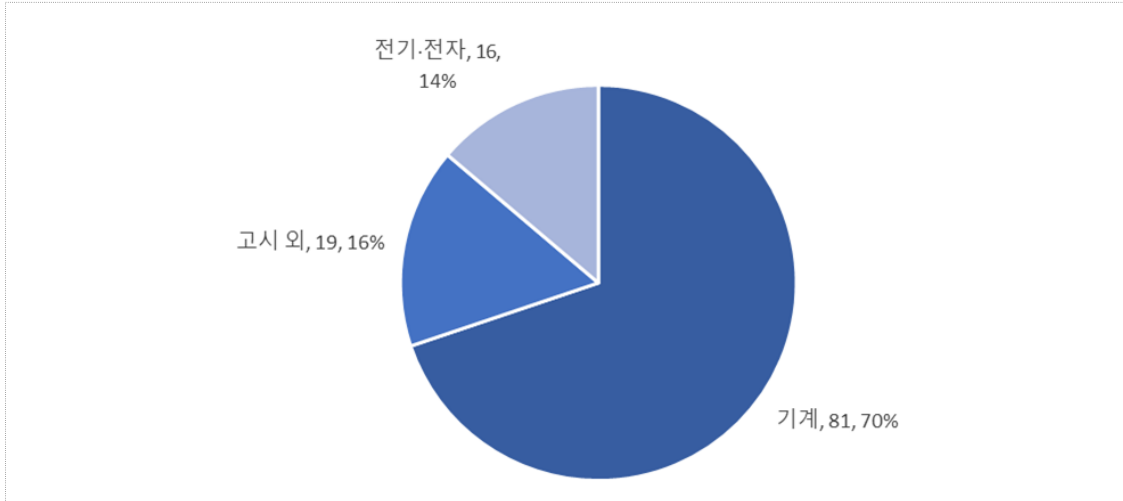
<표-79> 고시 외 세부 분류별 교육과정 구성 현황 (2024)

세부 분류	교육과정 구성
미래차	자율주행(48%), 전기/친환경차(15%), 이차전지(7%) 등 미래차 관련 키워드 포함 교과
국방	군 리더십(50%), 군 차량 / 궤도 장비 정비, 기갑조종, 방공무기운용, 총기장비, 화포장비 등
건축·토목	건설기계 / 굴삭기 / 지게차 하역장비 운전 또는 정비(58%), 토목, 시공, 제도, 용접 등
정보·통신	인공지능(56%) 및 강릉 / 춘천 공동실습소 등 관련 교과 및 실습 과정
자동차정비	전기자동차 정비(75%) 및 튜닝, 하이브리드엔진정비 등 관련 과목
생산	3D CAM / 프린팅(47%) 및 사출, 금형, 스마트팩토리 등 관련 과목
전기·전자	전기·전자 기초(54%) 및 로봇, 제어 등 관련 과목
자동차	교과명에 '자동차'를 포함하는 교과 (자동차 영업 / 부품 설계 / 디자인 / 도장 등)
기계	강원도 공동실습소 중 태백의 실습 과정
기타	문화·예술·디자인·방송, 경영·금융, 농림·축산, 식품·조리 등 관련성이 낮은 교과

- (전체 - 자동차 생산 교과 상세 현황) 자동차 생산 교과는 기계, 전기·전자, 고시 외 전공에 나누어 구성되어 있으며, 자동차 관련 학과 전체 교과목 중에서 116건(9.8%)을 차지하는 과목으로 채택 비중으로 볼 때 25개교

(50.0%) 31개 학과(50.8%) 32개 과정(47.1%)가 운영하는 점을 미뤄 볼 때 자동차 정비 과정 대비 적게 편성되어 있음을 확인할 수 있음

[그림-26] 2024년 자동차 분야 직업계고 '생산'관련 교육과정 구성 현황



(3) 고등교육기관 인력공급 현황

□ 고등교육기관 개요

- 한국의 고등교육은 전문대학 과정, 대학교 과정, 대학원 과정으로 구분함
 - 고등교육을 제공하는 기관의 종류에 따라서는 고등교육법 제2조에 의거하여 대학, 산업대학, 교육대학, 전문대학, 원격대학(방송대학, 통신대학, 방송통신대학 및 사이버대학), 기술대학, 그리고 각종학교로 분류됨
 - 추가적으로 전공대학, 사내대학, 기능대학, 일반대학원, 전문대학원, 특수대학원, 대학원대학도 존재함
 - 본 보고서에서는 자동차산업 분야에 진출할 수 있는 인력양성 고등교육 기관만을 대상으로 분석을 수행하므로 전문대학, 기능대학, 대학교, 일반대학원, 전문대학원, 특수대학원으로 고등교육기관을 한정함
 - 고등교육기관의 설치 현황은 2024년 9월 12일 추출한 고등교육통계 학교별

학과별 주요 현황을 활용함

□ 고등교육기관 유형별 개요

○ (전문대학) 전문대학과정의 교육을 학생에게 제공하는 고등교육기관으로서, 사회 각 분야에 관한 전문적인 지식 및 이론을 가르치고 연구하며 재능을 연마하여 국가사회 발전에 요구되는 전문직업인 양성을 목적으로 함 (고등교육법 제47조)

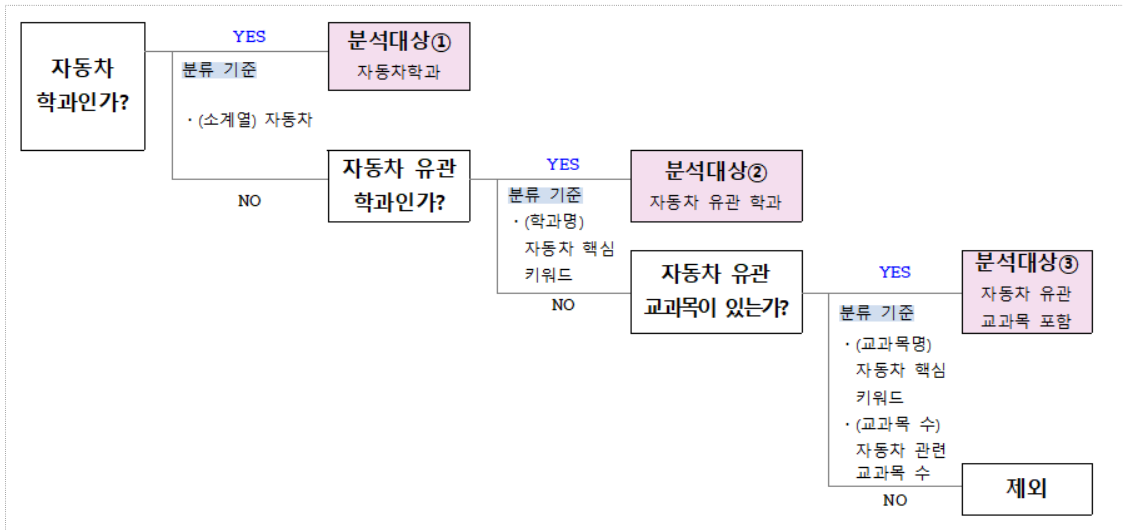
- 포괄적으로 기능대학은 근로자직업능력 개발법 제39조에 따라 국가, 지방자치단체 또는 학교법인이 산업현장에서 필요로 하는 인력을 양성하고 근로자의 직업능력개발을 지원하기 위해 설립한 대학으로 직업훈련기관으로 분류되나, 실제 운영방식 및 졸업생의 취업경로를 고려하여 본 보고서에는 전문대학에 포함하여 분석하고자 함

○ (대학교) 인격을 도야하고, 국가와 인류사회의 발전에 필요한 심오한 학술이론과 응용 방법을 가르치고 연구하며, 국가와 인류사회에 이바지함을 목적으로 하는 고등교육기관임(고등교육법 제28조)

○ (대학원) 대학교 과정보다 더욱 전문화 및 심화된 교육인 대학원 과정을 실시하는 고등교육기관임

□ 고등교육기관의 자동차분야 교육과정을 운영하는 학과 분류기준은 1차로 기존 KEDI 학과(전공)분류를 활용하되, 자동차산업의 융·복합성을 고려하여 기존 자동차 및 미래형 자동차의 주요 부품기술 중심의 키워드를 분류기준에 적용하고자 함

[그림-27] 고등교육기관 자동차 유관 학과 분류 절차도



- (분류기준-①) 자동차학과 분류는 한국교육개발원(KEDI)에서 교육통계 조사 및 분석을 위해 작성된 학과(전공) 분류체계를 활용하였으며, 기존 자동차학과의 분류 기준을 적용한 것으로 '자동차학과' 분류 기준으로 지칭함
- 학과(전공) 분류 기준은 국내 통계청 분류 및 선진국의 분류기준을 기초로 대 > 중 > 소 > 세분류 등 4단계로 구분
- 대분류는 전통 학문 분류를 기준으로 7개 계열*로 구분
 - * 인문계열, 사회계열, 교육계열, 공학계열, 자연계열, 의약계열, 예체능계열
- 자동차 분야의 학과분류는 「대분류 공학계열 > 중분류 기계·금속 > 소분류 자동차(공학)」에 위치함
- (분류기준-②) 자동차 유관 학과 분류는 분류기준 ①에 포함되지 않지만 학과명에 자동차 관련 핵심 키워드*를 가지고 있는 학과를 선별하였으며, 학과명을 기준으로 분류하였기 때문에 “자동차 유관 학과명 분류”로 명명
 - * 직업계고와 유사하게 산업부·한국산업기술진흥원의 미래형자동차 산업분류와 한국교육개발원 및 한국공학교육인증원의 학과분류 기준을 참고하여 정의하였으며, 분류기준-

①의 자동차학과의 학과명과 교과명에서 자주 등장하는 자동차 관련 명칭 및 영문 표기나 주요 시스템 및 부품명을 추가하였음

- (분류기준-③) 자동차 유관 교과목 학과 분류는 분류기준 ①, ②에 포함되지 않지만, 교과목에 자동차 관련 핵심 키워드를 3개 이상 구성하고 있는 학과를 대상으로 "자동차 유관 교과목 분류"로 구분

<표-80> 자동차분야 분류 핵심 키워드

구분	정의	키워드	학과명, 교과명 예시
자동차	전통적인 의미의 자동차, 가장 포괄적인 개념	자동차, 차량, Vehicle, Automotive	자동차공학전공 차량동역학 Automotive Manufacturing Engineering & technology
미래차	산업 변화에 따른 신개념 자동차를 의미하며, 기존 자동차보다 융복합적 성격을 가짐	미래차, 모빌리티, 이동체, 운행체, Mobility, UAM, eVTOL	미래차융합전공 스마트모빌리티전공
친환경차	기존 내연기관 자동차와 달리 추진 방식이 전력 기반이며 친환경 연료 사용	친환경차, 그린카, 전기차, 수소차, 하이브리드카, hev	친환경자동차학과 기계·전기차공학과 하이브리드차량동역학
스마트카	인지/판단/제어 서비스 등의 제반 기술을 사용하는 자동차	스마트카, 자율주행, 자율차	AI자율주행시스템공학과 자율차설계및제작
주요 시스템	자동차 부품별 주요 시스템 및 직무 용어	엔진, 내연기관, 전동화, 구동모터, 구동시스템, 배터리, 연료전지, 2차전지(이차전지), 고전원, 고전압, 차체, 샤시, 새시, 파워트레인, 가솔린, 디젤, 변속기, 와이어링하네스, 파이롯트, 친환경동력, V2X, AUTOSAR, can통신	전기·배터리공학과 전동화파워트레인 미래전력구동시스템 수소연료전지 가솔린전자제어공학 친환경동력시스템 자율주행V2X통신

주) '자동차, 차, 차량, 카'는 동일단어로 취급(예: 미래자동차=미래차)

- 전체 고등교육기관 개설 현황 및 학생 현황은 다음과 같음

- '24년 기준 전체 고등교육기관은 총 390개 학교, 28,362개 학과가 운영되고 있으며, 신입생은 645,011명, 졸업생은 562,905명임
- 공학계열은 288개 학교, 7,008개 학과가 운영되고 있으며, 신입생은 168,753명, 졸업생은 147,113명임
- 기계·금속계열은 180개 학교, 871개 학과가 운영되고 있으며, 신입생은 23,213명, 졸업생은 24,214명임

<표-81> 대계열 및 중계열 학과 설치 현황 및 학생 현황

(단위: 개, 명)

구분	대계열	중계열	소계열	학제	학교	학과	신입생	졸업생
대계열 공학계열	공학계열	-	-	전문대학	127	1,509	42,652	40,558
				대학교	155	2,942	96,102	86,111
				대학원	149	2,557	29,999	20,444
	대계열-공학계열 계				288	7,008	168,753	147,113
중계열 기계 금속	공학계열	기계 금속	금속, 기계, 자동차	전문대학	92	326	9,651	10,760
			금속공학, 기계공학, 자동차공학	대학교	101	316	10,594	11,254
				대학원	84	229	2,968	2,200
	중계열-기계·금속 계				180	871	23,213	24,214

- 주1) 학교 수 합계는 일부 대학교와 대학원이 중복됨에 따라 단순히 더한 값과 다름
- 주2) 입학정원, 지원자, 입학자, 졸업자의 합이 0인 학과는 제외함
- 주3) 학과 수는 교육통계의 학과 수 데이터를 사용하지 않고 학과명 1건당 1개 학과로 간주함

- 공학계열 졸업생 147,113명보다 신입생 168,753명인 것을 미뤄봤을 때 공학계열 교육이 더 확대되고 있음
- 기계·금속 계열 졸업생 24,214명보다 신입생이 23,213명인 것을 비교해 보면 전통적인 기계·금속 분야의 인력공급이 축소되고 있음을 알 수 있음
- 소계열 기준 자동차(분류기준-①)의 인력공급은 총 116개 학교의 254개 학과에서 5,003명의 졸업생이 배출되고 있음

<표-82> 자동차학과(분류기준①) 설치 현황 및 학생 현황

(단위: 개, 명)

대계열	중계열	소계열	학제	학교	학과	신입생	졸업생
공학 계열	기계 금속	자동차	전문대학	59	124	3,519	3,517
		자동차공학	대학교	51	82	1,954	1,287
			대학원	32	48	297	199
합계				116	254	5,770	5,003

주1) 학교 수 합계는 일부 대학교와 대학원이 중복됨에 따라 단순히 더한 값과 다름

주2) 입학정원, 지원자, 입학자, 졸업자의 합이 0인 학과는 제외함

주3) 학과 수는 교육통계의 학과 수 데이터를 사용하지 않고 학과명 1건당 1개 학과로 간주함

- 자동차 분야 교육을 이수한 후 졸업하는 학생의 비율은 전체 대계열-공학계열 졸업생의 3.4%를 차지하고, 중계열-금속·기계·자동차계열 졸업생의 20.7%를 차지함
 - 자동차학과의 졸업생을 가장 많이 배출하는 학제는 전문대학으로 59개교, 124개의 학과에서 3,517명(70.3%)을, 대학교는 51개교, 82개 학과에서 1,287명(25.7%)을, 대학원은 32개교, 48개 학과에서 199명(4.0%)을 배출하고 있으며,
 - 전년과 비교해 보면, 전문대학의 졸업생 비중이 74.3%에서 70.3%로 4%p 감소했고, 대학은 21.8%에서 25.7%로 3.9%p 증가하여 학력인플레가 심화되고 있음
 - 신입생을 기준으로 보았을 때는 전문대학이 3,519명(61.0%), 대학교가 1,954명(33.9%), 대학원이 297명(5.1%)순으로 나타나며,
 - 전년과 비교해보면, 전문대학의 신입생 비중이 66.8%에서 61.0%로 5.8%p 감소했고, 대학은 28.4%에서 33.9%로 5.5%p 증가하여 졸업생의 증감 추이 보다 더 큰 차이를 보이고 있음
- 학과명에 자동차 관련 키워드를 포함(분류기준-②)하는 자동차 유관 학과 분류 안에는 67개 학교, 88개 학과에서 1,778명의 졸업생이 배출되고 있음

<표-83> 자동차 유관 학과(분류기준②) 설치 현황 및 학생 현황

(단위: 개, 명)

대계열	중계열	소계열	학제	학교	학과	신입생	졸업생
공학 계열	기계· 금속	기계공학	전문대학	13	16	678	703
			대학교	18	20	677	727
			대학원	1	2	10	5
		소계			31	38	1,365
	교통· 운송	항공학, 해양공학	전문대학	2	2	70	0
			대학원	1	1	0	1
		소계			3	3	70
	전기· 전자	전기공학, 제어계측공학	전문대학	1	1	49	40
			대학교	1	1	0	48
			대학원	2	2	2	0
		소계			4	4	51
	컴퓨터· 통신	전산·컴퓨터공학	전문대학	1	1	4	0
		응용소프트웨어공학	대학교	3	3	79	21
		정보·통신공학		3	3	79	21
	소계			4	4	83	21
	정밀· 에너지	광학·에너지공학	전문대학	4	4	100	26
			대학교	6	6	117	17
			대학원	6	7	83	3
		소계			16	17	300
	소재· 재료	신소재공학 반도체세라믹공학	전문대학	1	1	34	0
			대학교	2	2	69	20
			대학원	2	2	9	0
		소계			5	5	112
화공	화학공학	전문대학	1	1	117	0	
		대학교	1	1	211	0	
		대학원	1	1	2	0	
	소계			2	3	330	0
기타	기전공학, 응용공학	전문대학	5	6	101	9	
		대학교	4	4	204	98	
		대학원	2	2	51	37	
	소계			10	12	356	144
전문대학				25	32	1,153	778
대학				33	39	1,357	954
대학원				14	17	157	46
총계				67	88	2,667	1,778

주1) KESS 데이터에서 신입생, 졸업생 정보가 확인 가능한 기관에 한정하여 산출함

주2) 학교 수는 소계열 중복을 제거하고 산출한 값으로 단순 합계와 차이가 있음

- 자동차 유관 학과의 경우 학과 표준분류 내 중분류가 기계·금속인 학과가 38개(43.2%)로 가장 많고 정밀·에너지인 학과가 17개(19.3%)로 그 뒤를 이었으며, 그 외 교통·운송, 전기·전자, 컴퓨터·통신, 소재·재료, 기전/응용공학 등 공학 전반에 걸쳐 유관한 학과 분류가 존재했음
 - 기계·금속 분야의 자동차 유관 학과를 운영하는 고등교육기관은 졸업생은 1,435명(80.7%)으로 학과 비중 대비 더 높은 비중을 차지하고 있으며,
 - 비중은 적으나 교통·운송, 전기·전자, 컴퓨터·통신, 정밀·에너지, 소재·재료, 기전/응용공학 분야에서도 졸업생이 전년 78명(8.0%) 대비 320명(18.0%)로 졸업생이 증가하여 미래차산업에 필요한 융합 인력공급이 개선될 것으로 기대됨
 - 학제별로 나누어 보았을 때, 신입생 수는 전문대학 1,153명(43.2%), 대학교 1,357명(50.9%), 대학원 157명(5.9%)이며, 졸업생 수는 778명(43.8%), 대학교는 954명(53.7%), 대학원은 46명(2.6%)이고,
 - 특히 신입생은 전문대학이 전년 865명(33.9%) 대비 228명(9.2%p) 증가하였고, 대학은 전년 1,566명(61.4%) 대비 209명(10.5%p) 감소하여 규모와 비중이 변화가 있었음
 - 변화 요인으로는 전문대학은 첨단모빌리티 및 배터리 관련 학과의 추가가 주요 원인이었으며, 대학은 기계공학 관련 학과의 자동차분야 축소가 주요 원인으로 보여짐
 - = 향후 자동차 산업에 유관한 고등교육기관은 전통적인 기계 기반의 학과에서 다양한 전공과의 융합을 통한 미래차 관련 분야로 확대될 것으로 예상되며, 분류기준 ①에서 확인한 전문대학의 축소, 대학의 확대가 어느 정도 상쇄될 것으로 기대됨
 - 자동차 유관 교과목을 제공하고 있는 학과(분류기준-③)는 총 84개 학교, 191개 학과가 있고, 5,538명의 졸업생이 기계 외 다양한 분야*에서 배출되고 있음
- * (소계열 기준) 기계, 항공, 해양, 지상교통, 전기, 전자, 제어계측, 응용소프트웨어, 전산·컴퓨터, 정보·통신, 광·에너지, 반도체·세라믹, 신소재, 재료, 화학, 기전, 응용, 교양, 산업공학 및 자원 등이 포함

<표-84> 자동차 유관 교과목 학과(분류기준③) 설치 현황 및 학생 현황

(단위: 개, 명)

대계열	중계열	소계열	학제	학교	학과	신입생	졸업생
공학 계열	기계· 금속	기계공학	전문대학	6	6	704	711
			대학교	22	24	1,972	1,613
			대학원	31	41	1,108	746
		소계			44	71	3,784
	교통· 운송	항공학, 해양, 지상교통공학	대학교	3	3	250	105
			대학원	4	7	100	66
		소계			5	10	350
	전기· 전자	전기, 전자, 제어계측공학	전문대학	2	2	104	71
			대학교	7	8	391	450
			대학원	15	20	528	363
		소계			22	30	1,023
	컴퓨터· 통신	응용소프트웨어, 전산학·컴퓨터, 정보·통신공학,	대학교	4	4	135	8
			대학원	13	15	294	181
		소계			16	19	429
	정밀· 에너지	광학·에너지공학	전문대학	1	1	186	181
			대학교	1	1	40	0
			대학원	16	16	321	213
		소계			17	18	547
	소재· 재료	반도체·세라믹, 신소재, 재료공학	전문대학	1	1	30	0
			대학교	3	4	163	154
			대학원	4	4	102	47
소계			9	9	295	201	
화공	화학공학	전문대학	1	1	79	0	
		대학교	2	2	123	119	
		대학원	4	4	44	64	
	소계			6	7	246	183
기타	기전, 응용공학	전문대학	2	2	529	67	
		대학교	3	3	332	13	
		대학원	13	15	169	136	
	소계			17	20	1,030	216
타분야	산업공학	대학원	5	5	203	187	
	자원학	대학원	2	2	56	43	
	소계			7	7	259	230
전문대학				11	13	1,632	1,030
대학교				35	49	3,406	2,462
대학원				64	129	2,925	2,046
합계				84	191	7,963	5,538

주1) KESS 데이터에서 신입생, 졸업생 정보가 확인 가능한 기관에 한정하여 산출함

주2) 학교 수는 소계열 중복을 제거하고 산출한 값으로 단순 합계와 차이가 있음

- 자동차 유관 교과목 학과의 경우 학과 표준분류 내 중분류가 기계·금속인 학과가 71개(37.2%)로 가장 많고 전기·전자인 학과가 30개(15.7%)로 그 뒤를 이어,
- 정밀·에너지가 2순위로 많았던 자동차 유관 학과(분류기준-②)와 차이를 보였고, 그 외 교통·운송, 컴퓨터·통신, 정밀·에너지, 소재·재료, 화공, 기전/응용공학 등 공학 전반에 걸쳐 유관한 학과 분류는 동일하게 존재함
- 자동차 유관 교과목 학과 중에서 가장 많은 졸업생을 배출하는 학과는 기계·금속 분야(3,070명, 55.4%)이며, 전기·전자(884명, 16.0%), 정밀·에너지(394명, 7.1%), 기전·응용공학(216명, 3.9%), 소재·재료(201명, 3.6%), 컴퓨터·통신(189명, 3.4%), 화공(183명, 3.3%), 교통·운송(171명, 3.1%) 등의 순으로 나타나고 있어 자동차 유관 학과(분류기준-②)의 기계·금속 쏠림(80.7%) 현상 대비 완화되어 있고,
- 학제별로 분석하면 신입생 수는 전문대학 1,632명(20.5%), 대학교 3,406명(42.8%), 대학원 2,925명(36.7%)이며, 졸업생 수는 전문대학 1,030명(18.6%), 대학교 2,462명(44.5%), 대학원 2,046명(36.9%)으로
- 특히 대학교의 신입생이 전년 5,866명(59.0%) 대비, 졸업생이 전년 5,683명(68.7%) 대비 규모와 비중 모두 감소하여 자동차 유관 학과(분류기준-②)와 유사한 패턴을 보였던 것과 달리, 대학원의 경우 신입생이 전년 2,465명(24.8%) 대비, 졸업생이 전년 1,635명(19.8%) 대비 규모와 비중 모두 증가하여 자동차 관련 교과목이 대학교에서 대학원 수준으로, 다학제적 구성으로 변화하고 있음을 확인함

□ 다음으로 최근 자동차 분야 고등교육기관의 교과목 분석을 통해 주로 양성하는 분야와 유관 직무를 확인하고자 하였음

- 자동차 분야와 직접적인 관련성이 높은 자동차학과(분류기준①), 자동차 유관 학과(분류기준②)에 한하여 교과목 분석을 실시했으며, 각 학위별 상황과 특징을 고려하여,

- 전문대학은 직업계고와 유사한 방식으로, 대학교는 앞서 분류한 자동차학과외의 교과목 분석 및 미래형자동차 인력양성 참여대학의 커리큘럼 비교를 통한 미래차 전환 정도를 확인하는 방식으로, 대학원은 앞서 분류한 자동차학과와 미래차 관련 인력양성 사업 참여대학의 커리큘럼의 키워드를 확인하는 방식으로 진행하였음
- 전문대학과 대학교의 교과목 분석은 각 학과의 전체 교과명 및 교과목 해설을 기반으로 교과목을 '주전공 영역'으로 우선 분류한 뒤 '직무맵 서브섹터'와 '세부 전공' 2가지 중 하나로 추가 분류하였음
- '주전공 영역'으로 분류하는 기준은 국가평생교육진흥원 학점은행제 표준교육과정을 참고하여 분류하였으며, 전문대학은 총 33개 전공의 589개 과목을, 대학교는 18개 전공의 568개 과목을 참고하였음

<표-85> 2024년 기준 학점은행제 표준교육과정 참고 대상 전공

분류	대상 전공
전문대학	금형제작, 기계, 기계설계, 기계재료, 기계전자, 산업기계정비, 생산기계, 시스템제어, 신재생에너지, 열기계, 열냉동, 용접공학, 유비쿼터스설비제어, 인터넷정보, 임베디드시스템, 자동제어, 자동차정비, 자동차튜닝, 자동화설비, 전기, 전산응용건축설계, 전산응용기계, 전산응용기계설계, 전자, 전자기기, 정보보호, 정보시스템개발, 정보처리, 정보통신, 정보통신설비, 컴퓨터네트워크, 항공정비, 화학공업
대학교	교통공학, 금속공학, 기계공학, 기계설계공학, 기관공학, 메카트로닉스학, 산업공학, 인공지능, 자동차공학, 전기공학, 전자공학, 전파공학, 정보보호학, 정보통신공학, 제어계측공학, 컴퓨터공학, 항공정비공학, 화학공학

주) 각 전공의 교과목은 서로 중복이 있을 수 있으며, 자동차분야 학과에서 운영하는 교과명이 표준교육과정과 일치하는 경우가 적어 분석 시 교과명과 교과목해설을 기반으로 휴리스틱 평가를 실시함

- '직무맵 서브섹터'로 분류하는 기준은 교과목 특성을 고려하여 분류함. 자동차산업 직무맵 중 연구설계분야는 서브섹터 20개로, 생산분야는 서브섹터 구분 없이 '생산' 1개로, 정비 및 검사와 자동차 튜닝은 '정비' 1개로, 경영관리와 직무맵에 포함되지 않은 타분야는 제외하여 분류하였음

<표-86> 직무맵 서브섹터 분류 활용 범위

섹터	활용 서브섹터
연구설계	차량용 반도체, 전동화 시스템, 배터리 시스템, 수소저장 시스템, 연료전지 시스템, 열관리 시스템, 자동차배터리 순환, 인포테인먼트, 자율주행, 커넥티드, AAM(Advanced Air Mobility), 전장시스템, 차체 시스템, 차량 내외장부품 시스템, 새시 시스템, 내연기관 파워트레인, 차량용 소재, 대체연료, 차량용 타이어, 모빌리티 서비스 플랫폼
기타	생산, 정비

주) 분류 시 자동차분야 학과에서 운영하는 교과명과 교과목해설을 기반으로 휴리스틱 평가를 실시함

- '세부 전공'으로 분류하는 기준은 '주전공 영역'과 유사하나 '직무맵 서브섹터'로 분류하기 어려운 일반적인 학문을 의미하며, '주전공 영역'에서 '자동차'로 분류하여 교과목의 성격을 확인하기 어려운 교과목을 재분류하거나, '주전공 영역'으로 통합하는 전 단계로 활용함

<표-87> 세부 전공 분류 기준

세부 전공	세부 전공 정의
자동차 일반	자동차 개론, 세미나, 자동차 구조 및 시스템 관련 실험 등의 과목
기계 기초	기계공학개론 및 5대 역학 등의 과목
기계설계	제도, 부품 및 요소설계, 소음진동, 해석 등의 과목
설계(해석)툴	CAD, CATIA, CAE, ANSYS 등과 같은 설계/해석 Tool 교육 중심 과목
전기전자일반	전기전자개론 및 회로, 신호처리, 전력, 마이크로프로세서 등의 과목
전기전자설계	임베디드 및 디지털시스템, 모터 설계 등의 과목
제어일반	자동제어 및 다양한 차량 시스템, 유공압, 부품 제어 등의 과목
재료일반	고분자, 유기, 나노 등 소재 및 강도, 결정, 거동 등 상태 관련 과목
컴퓨터일반/설계	SW공학 및 데이터베이스, 운영체제, 자료구조, 알고리즘 등의 과목
Language	C, C++, Python, JAVA 등과 같은 프로그래밍언어 관련 과목
에너지일반/설계	에너지개론 및 변환, 반응, 전달, 촉매 등 상태 관련 과목
화학일반	전기 및 유/무기화학 기초 및 실험관련 과목으로 구성
그 외	그 외 용접, 도장, 디자인, 인공지능(AI) 등은 교과목에서 해당 키워드를 직접적으로 언급된 과목

주) 분류 시 자동차분야 학과에서 운영하는 교과명과 교과목해설을 기반으로 휴리스틱 평가를 실시함

- 자동차 분야 전문대학은 학과 통폐합 등을 제외한 총 82개 학과를 대상으로 분석하였으며, ‘주전공 영역’ 기준 교과목 분류 결과는 다음과 같음

<표-88> 자동차 분야 전문대학 교과목 ‘주전공 영역’ 구성 및 학과별 채택 현황

(단위: 개)

전공 분류	전체 과목		해당 전공과목 채택 학과 수 (총 82개 과목)	학교별 커리큘럼 내 해당 전공과목 비중 평균
	개수	비중		
자동차	1,237	48.7%	76	54.0%
기계	432	17.0%	63	20.7%
전기전자	125	4.9%	44	9.3%
컴퓨터	75	3.0%	30	8.7%
기전공학	65	2.6%	32	6.8%
산업	46	1.8%	19	6.1%
에너지	29	1.1%	8	12.8%
재료	19	0.7%	7	9.3%
화공	13	0.5%	5	7.7%
기타 ^{주1)}	252	9.9%	68	10.3%
제외 ^{주2)}	249	9.8%	57	9.8%
합계	2,542	100.0%	-	-

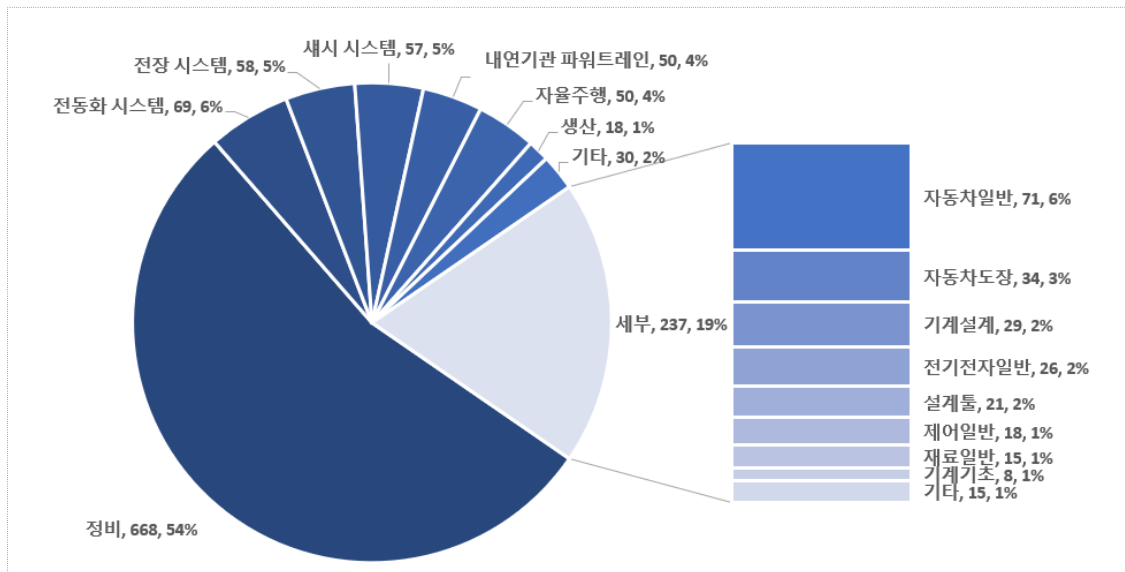
주1) 기타 : 공학공통, 실습(캡스톤디자인, 현장실습) 등 전공 구분이 어려운 교과목

주2) 제외 : 타분야(다른 산업, 교양 등), 경영 관련 과목으로 자동차 기술과 관계 없는 교과목

* 해당 전공을 구성하는 학교·학과 전공 비중의 최저, 최고, 평균값을 확인하여 분포를 분석
(관련 전공을 불포함하여 0%의 비중을 보이는 학교·학과는 제외함 수치임)

- 자동차 분야 전문대학에서는 전체 과목 비중에서 자동차 관련 교과목이 48.7%로 가장 높게 구성되어 있고 그 외에는 기계 17.0%, 전기전자 4.9%, 컴퓨터 3.0%, 기전공학 2.6% 등의 순으로 나타나며,
 - 특히 자동차 관련 교과목과 기계 관련 교과목은 각각 채택 학과 수 76개와 63개, 과목별 평균 채택 비율 54.0%와 20.7% 수준으로 자동차 분야 전문대학 교과목 중 핵심 주전공임을 확인할 수 있음
- 자동차 분야 전문대학 ‘주전공 영역’별 ‘직무맵 서브섹터’와 ‘세부 전공’으로 교과목을 분류한 결과는 다음과 같음

[그림-28] 2024년 자동차 분야 전문대학 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성

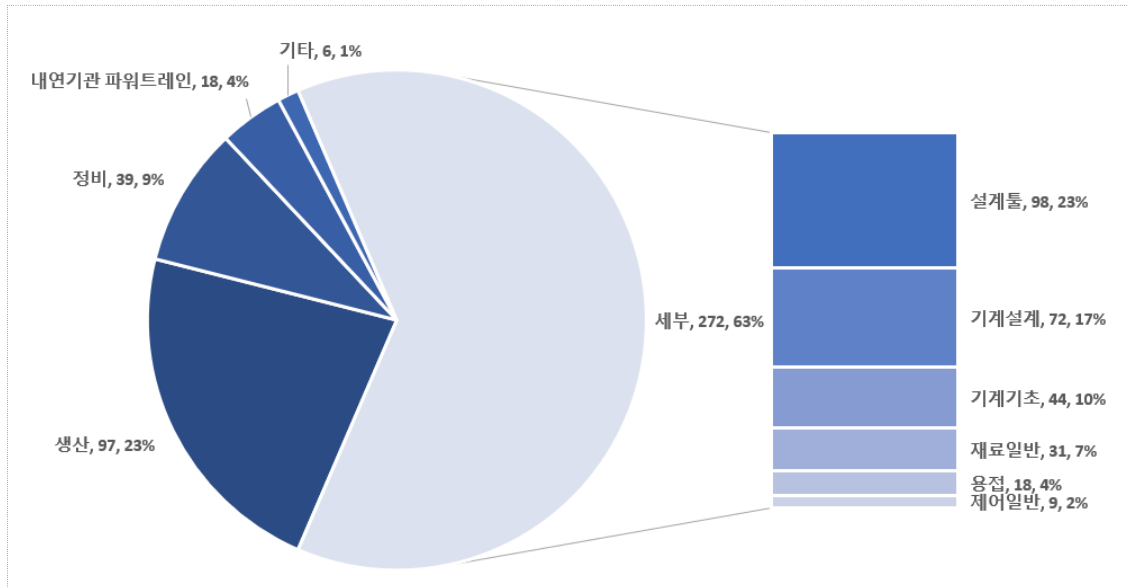


주1) 직무맵 기타 : 연료전지 시스템 6건, 차체 시스템 6건, 시험 평가 5건, 배터리 시스템 4건, 열관리 시스템 4건, 대체연료 2건, 인포테인먼트 2건, 커넥티드 1건

주2) 세부전공 기타 : Language 9건, 컴퓨터일반 4건, 용접 2건

- '자동차' 주전공 교과목 1,237건 중 정비 교과가 668건(54%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, '세부 전공' 237건(19%), 전동화 시스템 69건(6%), 전장 시스템 58건(5%), 채시 시스템 57건(5%), 내연기관 파워트레인 50건(4%), 자율주행 50건(4%), 생산 18건(1%) 등의 순으로 나타났으며,
- '직무맵 서브섹터'의 교과목 비중이 81% 수준으로 직업 교육의 성격이 강했고, 그 중 생산관련 교과목 대비 정비관련 교과목 비중이 매우 높음을 확인함
- 특히 전년 대비 내연기관 파워트레인(-2%p)과 채시 시스템(-1%p) 교과목이 축소되고, 전동화 시스템(+1%p)과 전장 시스템(+1%p) 교과목이 증가하여 교육현장에서도 서서히 미래차 전환이 이루어지고 있음을 확인함
- '세부 전공' 교과 내에서도 자동차 일반 71건(6%), 자동차 도장 34건(3%), 기계설계 29건(2%) 등의 순으로 나타났으며, 자동차 특화 교과인 자동차 일반 및 도장 과목이 가장 많아 직업교육이 주요 주로 이루어짐을 확인함

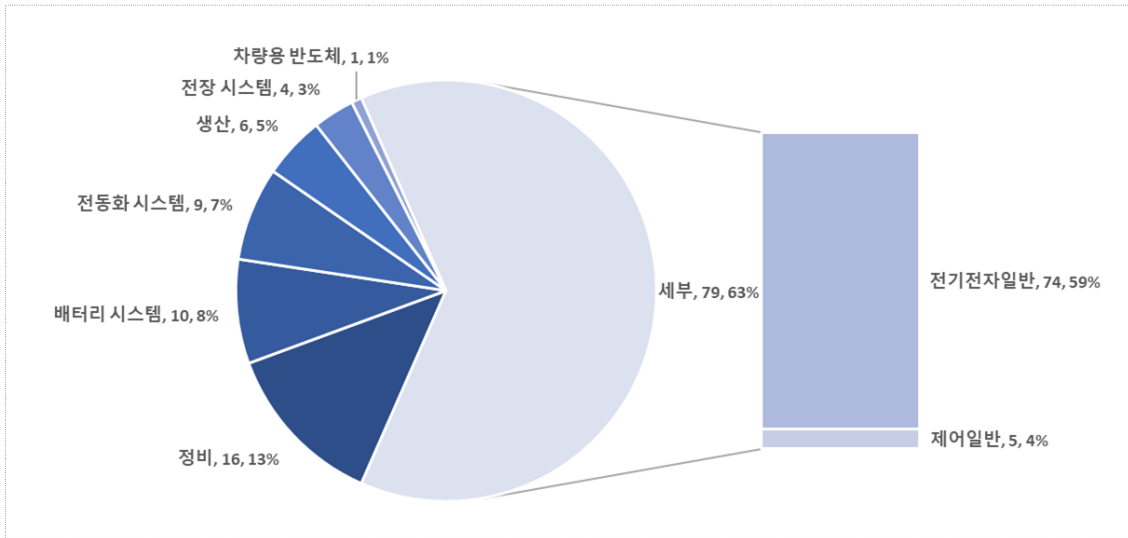
[그림-29] 2024년 자동차 분야 전문대학 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성



주) 직무맵 기타 : 시험 평가 3건, 열관리 시스템 1건, 배터리 시스템 1건, AAM 1건

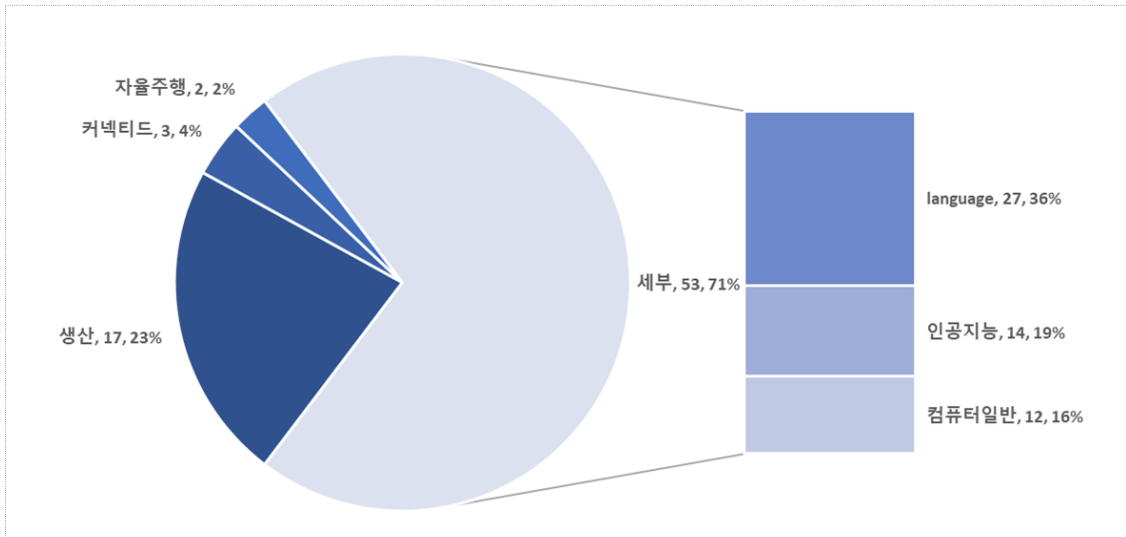
- '기계' 주전공 교과목 432건 중 '세부 전공' 교과목이 272건(63%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 생산 97건(23%), 정비 39건(9%), 내연기관 파워트레인 18건(4%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목 내에서는 설계 98건(23%), 기계설계 72건(17%), 기계기초 44건(10%) 등의 순으로 나타나 '기계' 주전공 교과목에서는 설계와 생산 중심의 교과목으로 구성되어 있음을 확인할 수 있음
- 특히 '직무맵 서브섹터' 교과목에서 전년대비 '생산'(19%) 교과목은 4%p 증가하였고, '정비'(12%) 교과목은 2%p 감소하여 전문대학의 '정비' 졸업현상 개선을 위한 노력이 보였으나 '자동차' 주전공 분류에서의 차이보다 비중이나 절대적인 양으로도 변화가 적음

[그림-30] 2024년 자동차 분야 전문대학 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성



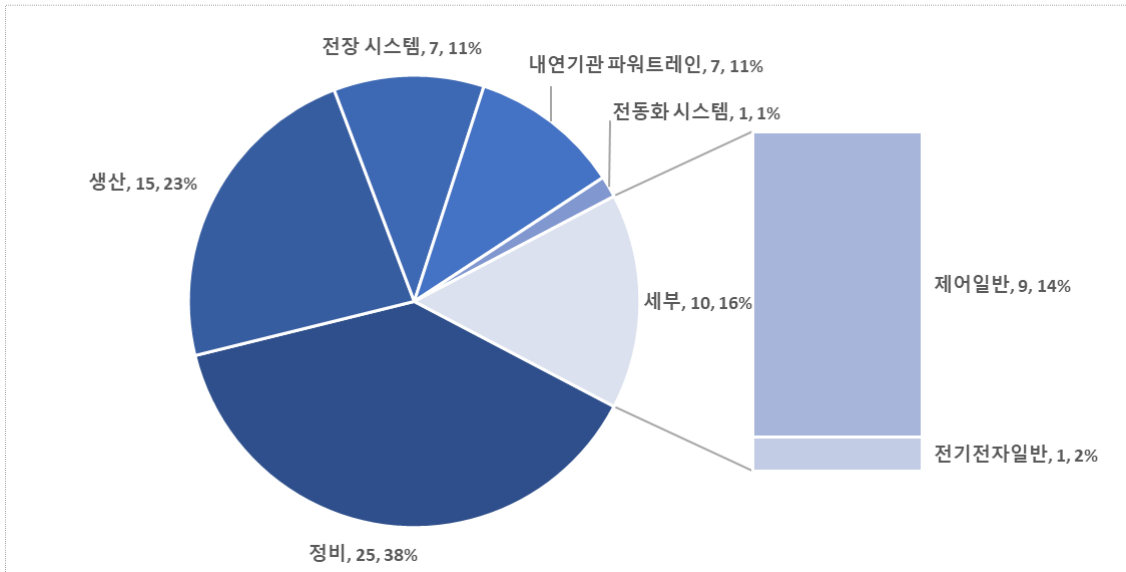
- '전기전자' 주전공 교과목 125건 중 '세부 전공' 교과목이 79건(63%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 정비 16건(13%), 배터리 시스템 10건(8%), 전동화 시스템 9건(7%), 생산 6건(5%), 전장 시스템 4건(3%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목 내에서는 전기전자 및 제어 관련 일반과목으로 구성되어 있어 '기계' 주전공 교과목과 달리 자동차에 필요한 전기전자 기초 교육이 이루어짐을 확인함
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서 전년대비 '배터리 시스템'(5%) 교과목은 3%p 증가하였고, '전동화 시스템'(5%) 교과목은 2%p 증가하여 작지만 전기차 대비를 위한 커리큘럼 개선이 있었음

[그림-31] 2024년 자동차 분야 전문대학 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성



- '컴퓨터' 주전공 교과목 75건 중 '세부 전공' 교과가 53건(71%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 생산 17건(23%), 커넥티드 3건(4%), 자율주행 2건(2%)의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 71% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했고, 프로그래밍언어 27건(36%), 인공지능 14건(19%), 컴퓨터일반 12건(16%) 순으로 전체적으로 전년과 큰 차이 없는 비중을 보였음
- 특히 생산관련 과목에서는 PLC 프로그래밍 및 MES관련 과목이 구성되어 있었고, 프로그래밍언어는 C++과 Python이 주로 확인되었음

[그림-32] 2024년 자동차 분야 전문대학 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성



- '기전공학' 주전공 교과목 65건 중 정비 교과가 25건(38%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 생산 15건(23%), 전장 시스템 7건(11%), 내연기관 파워트레인 7건(11%) 등의 순으로 나타났으며, '세부 전공' 교과목은 제어일반 9건(14%) 등으로 나타남
 - 특히 전년 대비 정비 과목의 비중이 32%에서 38%로 6%p 증가하였는데, 엔진 등의 전자제어 장치 정비 과정이 다수 차지하고 있었음
 - '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 정비 교과목이 생산보다 비중이 높았으나, 앞선 분야들과 마찬가지로 '자동차' 주전공 분류에서의 차이보다 비중이나 절대적인 양으로도 차이가 적음
- 자동차 분야 전문대학은 전체적으로 정비 관련 교과목의 비중이 높은 것으로 보여, '주전공 영역' 분류 없이 전체를 통합하여 '직무맵 서브섹터'의 직무별 교과목 수와 주요 교과목 키워드, 교과목 채택 비중 분포를 확인

<표-89> 자동차분야 전문대학 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드

직무맵 분류	과목 수 (건)	비중 (%)	전년비 (%p)	키워드
정비	751	29.5	1.5	정비, 진단, 검사, 튜닝, 수리, 고장, 도장, 판금, 관리 등
생산 (기술, 관리)	208	8.2	△0.2	기계, 생산, 공작, 안전, 공정, PLC, CNC, 설비, 제조, 설계, 조립, 장치, CAM, 3D프린트 등
전동화 시스템	79	3.1	0.3	EV, 전기차, 그린카, 환경, 하이브리드, 변환, 에너지, 구동, 전력, 전압 등
내연기관 파워트레인	75	3.0	△1.0	(디젤/내연/그린 등)기관, 엔진, 동력 등
전장 시스템	69	2.7	0.1	전장, 센서, 계측, 네트워크, 통신, 편의 등
새시 시스템	57	2.2	△0.6	새시, 전자, 제동, 유압식 등
자율주행	52	2.0	0.7	자율주행, 시스템, ADAS, Data, 소프트웨어 등
배터리 시스템	32	1.3	0.2	배터리, 이차전지, 모듈, ESS 등
연료전지 시스템	9	0.4	0.1	연료전지, 수소
시험 평가	8	0.3	0.0	비파괴, 성능, 검사 등
품질관리	7	0.3	△0.1	품질, 관리 등
차체 시스템	6	0.2	△0.2	차체, 외장, 바디, 구조 등
열관리 시스템	5	0.2	△0.1	공기, 공조(공기조화), 냉동(냉난방)
커넥티드	4	0.2	0.0	커넥티드카, IoT
대체 연료	3	0.1	0.0	대체에너지
자동차 배터리 순환	3	0.1	0.0	이차전지리사이클링
인포테인먼트	2	0.1	0.1	HMI/UX
차량용 반도체	1	0.0	0.0	반도체
AAM	1	0.0	△0.2	항공 등
세부 전공	669	26.3	△1.8	자동차, 기계, 전기전자, 컴퓨터 등 일반 이론 교과
기타 및 제외	501	19.7	1.2	공학공통, 실습, 경영, 타분야 등
합 계	2,542	100.0		-

주) 세부 전공 교과목과 중복되는 키워드의 교과목은 '자동차, 모빌리티, 차량, 00차' 등이 함께 언급되어 직무로 분류함

- 정비 교과목이 751건(29.5%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 생산 208건(8.2%), 전동화 시스템 79건(3.1%), 내연기관 파워트레인 75건(3.0%), 전장 시스템 69건(2.7%), 새시 시스템 57건(2.2%), 자율주행 52건(2.0%), 배터리 시스템 32건(1.3%) 등의 순으로 나타났으며,
- 정비 교과목은 전체 '세부 전공' 교과목 669건(26.3%)보다도 단일로 높은 비중을 차지하고 있어 전문대학의 대다수가 정비 중심으로 교과목을 운영하고 있을 것으로 추측됨
- 특히 전문대학 교과목 직무맵 분류를 전년과 비교한 결과, 생산, 내연기관 파워트레인, 새시 시스템, 품질관리, 차체 시스템, 열관리 시스템 등이 소폭이지만 감소하였고,
- 정비, 전동화 시스템, 전장 시스템, 자율주행, 배터리 시스템, 연료전지 시스템 등이 전년 대비 증가한 것으로 나타나 전문대학의 커리큘럼이 미래차의 정비와 관련된 방향으로 개선되고 있음을 확인할 수 있었음

- 자동차 분야 대학교는 학과 통폐합 등을 제외한 총 82개 학과를 대상으로 분석하였으며, '주전공 영역' 기준 교과목 분류 결과는 다음과 같음

<표-90> 자동차 분야 대학교 교과목 '주전공 영역' 구성 및 학과별 채택 현황

(단위: 개)

전공 분류	전체 과목		해당 전공과목 채택 학과 수 (총 82개 과정)	학교별 커리큘럼 내 해당 전공과목 비중 평균
	개수	비중		
자동차	698	20.5%	76	24.3%
기계	691	20.3%	70	21.9%
컴퓨터	361	10.6%	67	13.0%
전기전자	347	10.2%	68	12.0%
기전공학	169	5.0%	64	5.9%
에너지	108	3.2%	33	10.2%
재료	56	1.6%	16	8.6%
산업	47	1.4%	24	4.3%
화공	45	1.3%	10	13.6%
기타 ^{주1)}	700	20.6%	79	20.4%
제외 ^{주2)}	184	5.4%	48	9.0%
합계	3,406	100.0%	-	-

주1) 기타 : 공학공통, 실습(캡스톤디자인, 현장실습) 등 전공 구분이 어려운 교과목

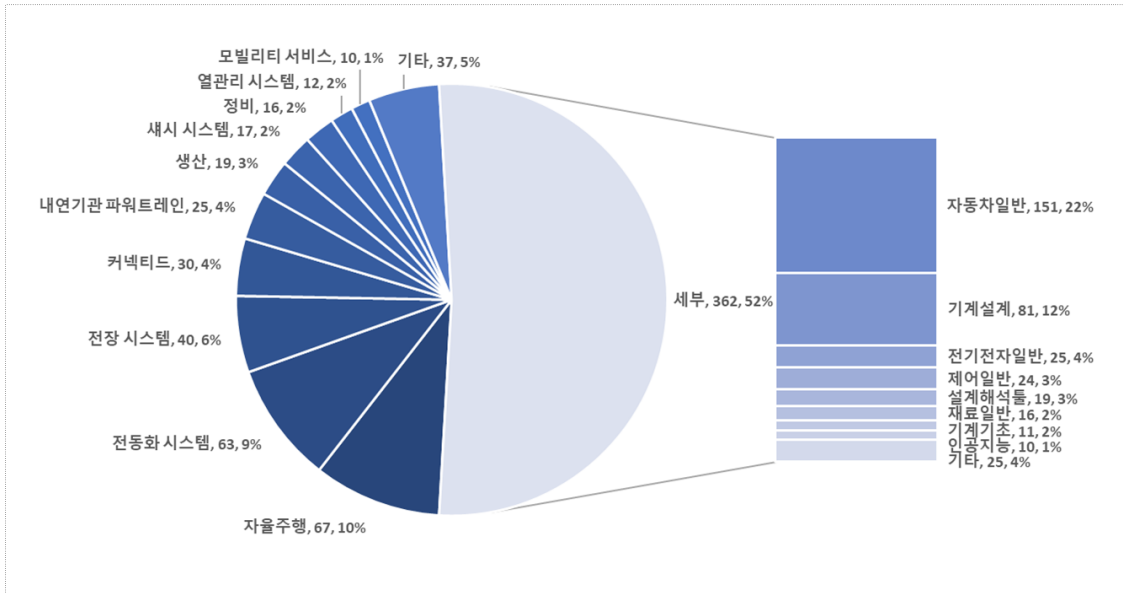
주2) 제외 : 타분야(다른 산업, 교양 등), 경영 관련 과목으로 자동차 기술과 관계 없는 교과목

* 해당 전공을 구성하는 학교·학과 전공 비중의 최저, 최고, 평균값을 확인하여 분포를 분석
(관련 전공을 불포함하여 0%의 비중을 보이는 학교·학과는 제외한 수치임)

- 자동차 분야 대학교에서는 전체 과목 비중에서 자동차 관련 교과목이 20.5%로 가장 높게 구성되어 있고 그 외에는 기계 20.3%, 컴퓨터 10.6%, 전기전자 10.2%, 기전공학 5.0% 등의 순으로 나타나며,
- 전문대학과 달리 전체 과목 비중이 10~20% 수준으로 자동차, 기계, 컴퓨터, 전기전자에 고르게 분포되어 있고, 채택 학과 수도 70개 내외로 다수의 대학교에서 채택하고 있어 전반적으로 다학제적 커리큘럼을 운영하고 있음

- 자동차 분야 대학교의 '주전공 영역'별 '직무맵 서브섹터'와 '세부 전공'으로 교과목을 분류한 결과는 다음과 같음

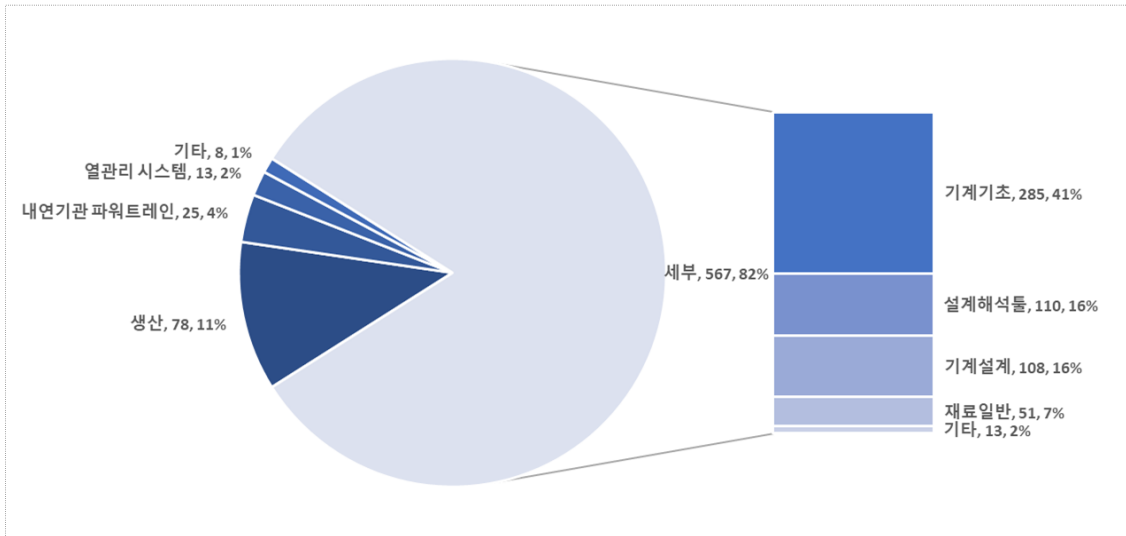
[그림-33] 2024년 자동차 분야 대학교 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성



- 주1) 직무맵 기타 : 차체 시스템 7건, 차량용 반도체 6건, 바디 및 내외장 6건, 시험평가 6건, AAM 3건, 연료전지 시스템 3건, 대체연료 3건, 인포테인먼트 2건, 배터리 시스템 1건
- 주2) 세부전공 기타 : 컴퓨터설계 8건, 디자인 7건, 전기전자설계 4건, 컴퓨터일반 4건, Language 2건

- '자동차' 주전공 교과목 698건 중 '세부 전공' 교과가 362건(52%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 자율주행 67건(10%), 전동화 시스템 63건(9%), 전장 시스템 40건(6%), 커넥티드 30건(4%), 내연기관 파워트레인 25건(4%) 등의 순으로 나타났으며,
- '직무맵 서브섹터'의 교과목 비중이 48% 수준으로 직업 교육과 이론 교육이 균형을 이루고 있었으며, 직무 내에서도 연구설계 직무와 관련된 교과목이 스마트카, 친환경차, 기존 자동차 등에 걸쳐 폭넓게 분포해 있음
- '세부 전공' 교과 내에서는 자동차 일반 151건(22%), 기계설계 81건(12%) 등의 순으로 나타났으며, 자동차 특화 교과인 자동차 일반 과목이 가장 많아 이론 교육 내에서도 산업과 관련한 과목이 다수 있음을 확인함

[그림-34] 2024년 자동차 분야 대학교 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성

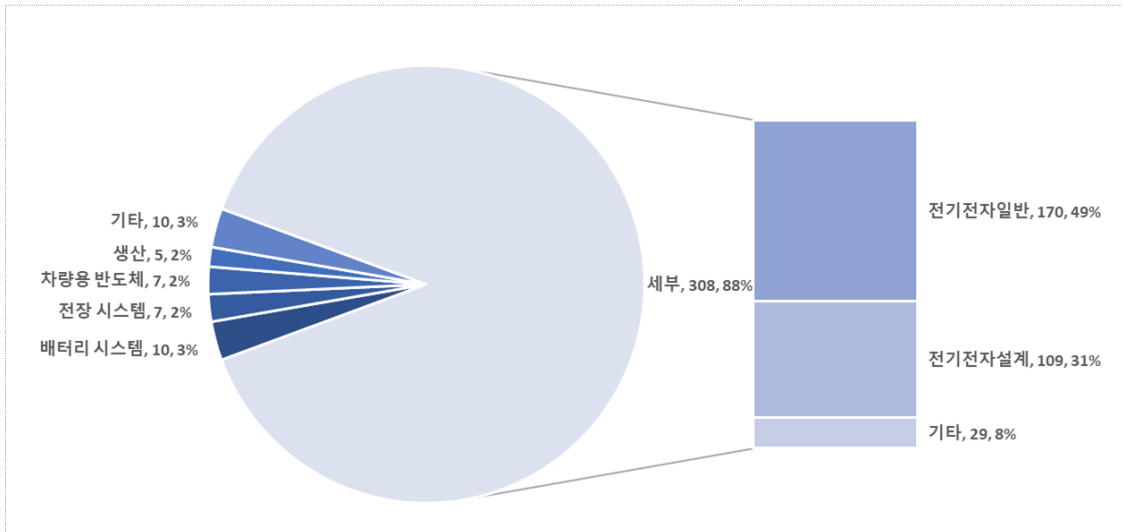


주1) 직무맵 기타 : 새시시스템 3건, 시험평가 2건, 자율주행 1건, 전동화시스템 1건, 대체연료 1건

주2) 세부전공 기타 : 제어일반 9건, 용접 2건, 에너지일반 2건

- '기계' 주전공 교과목 691건 중 '세부 전공' 교과목이 567건(82%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 생산 78건(11%), 내연기관 파워트레인 25건(4%), 열관리 시스템 13건(2%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 82% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했으며, 기계기초 285건(41%), 설계해석툴 110건(16%), 기계설계 108건(16%) 등의 교과목 비중이 높아 '대학교'라는 교육기관 특성에 맞게 다양한 산업 분야의 학술 및 응용에 필요한 기초 교육이 이루어짐을 확인함
- 반면 '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 생산과 내연기관 파워트레인 등의 교과목이 다른 연구설계 직무보다 비중이 높아 기계 교과목은 자동차의 전통적인 직무 영역으로 구성됨을 확인함

[그림-35] 2024년 자동차 분야 대학교 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성

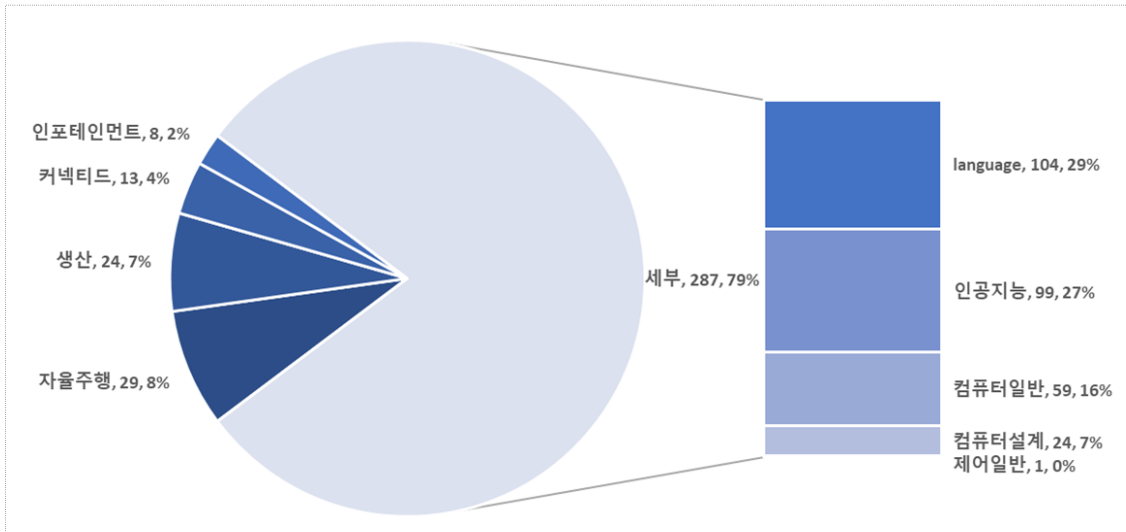


주1) 직무맵 기타 : 자율주행 4건, 커넥티드 3건, 전동화시스템 2건, 새시 시스템 1건

주2) 세부전공 기타 : 제어일반 11건, 컴퓨터설계 10건, 컴퓨터일반 5건, Language 2건, 자동차일반 1건

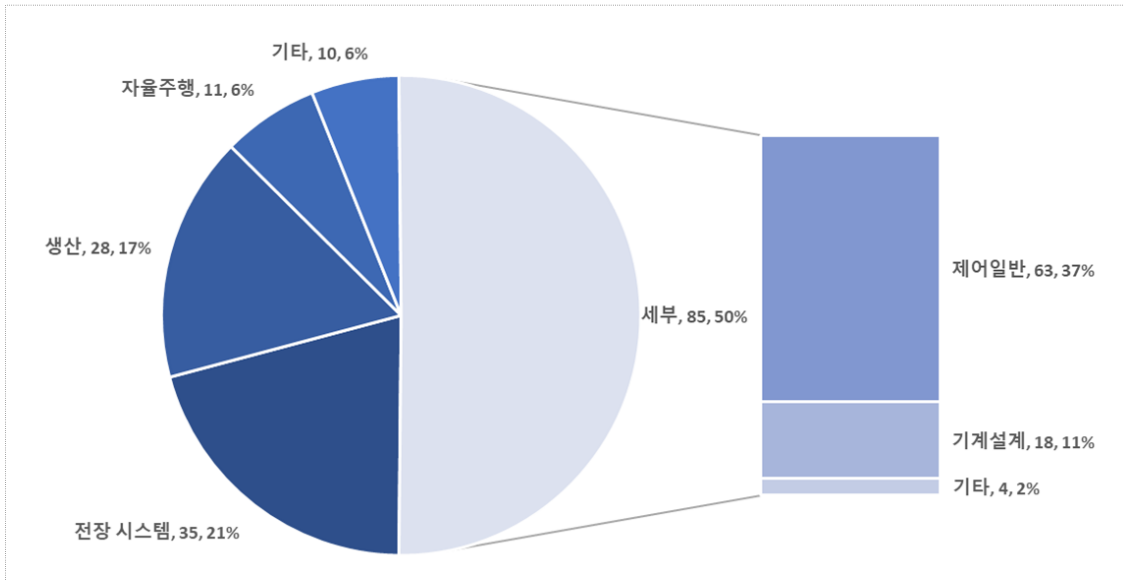
- '전기전자' 주전공 교과목 347건 중 '세부 전공' 교과목이 308건(88%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 배터리 시스템 10건(3%), 전장 시스템 7건(2%), 차량용반도체 7건(2%), 생산 5건(2%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 83% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했으며, 전기전자 관련 일반 및 설계 과목이 대부분(80%)을 차지하고 있어 타 주전공 교과목과 유사하게 학술 및 응용에 필요한 기초 교육이 이루어짐을 확인함
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 배터리 및 전장 시스템 등의 교과목이 비중이 높고, 전년 대비 차량용 반도체의 비중이 늘었으나 절대적인 양이 적어 직업 교육보다 이론 교육에 초점이 맞춰져 있음을 확인함

[그림-36] 2024년 자동차 분야 대학교 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성



- '컴퓨터' 주전공 교과목 361건 중 '세부 전공' 교과가 287건(79%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 자율주행 29건(8%), 생산 24건(7%), 커넥티드 13건(4%), 인포테인먼트 8건(2%) 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 79% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했으며, 프로그래밍언어 104건(29%), 컴퓨터일반 59건(16%), 컴퓨터설계 24건(7%) 등과 같은 기초 교육과 더불어 인공지능 99건(27%)과 같은 최신 응용 기술 교육이 이루어짐을 확인
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 자율주행 및 커넥티드, 인포테인먼트의 교과목의 비중이 높아 컴퓨터 교과목은 미래차 직무 영역으로 구성됨을 확인하였으며, 최근 자동화에 따른 생산 직무 관련 교과목도 일부 존재함

[그림-37] 2024년 자동차 분야 대학교 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성



주1) 직무맵 기타 : 내연기관 파워트레인 5건, 전동화 시스템 4건, 배터리 시스템 1건

주2) 세부전공 기타 : Language 2건, 컴퓨터설계 1건, 자동차일반 1건

- '기전공학' 주전공 교과목 169건 중 '세부 전공' 교과목이 85건(50%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 전장 시스템 35건(21%), 생산 28건(17%), 자율주행 11건(6%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목은 '제어 일반' 교과목이 63건(37%)로 대부분이고, 기계 설계 18건(11%) 등은 소수 교과목으로 구성되어 '기계', '전기전자', '컴퓨터' 주전공 교과목과 달리 '자동차' 주전공 교과목과 유사한 융합, 실무적인 성격이 강함
- 자동차 분야 대학교는 특정 직무나 직업교육 비중이 적지만, 전문대학과 동일하게 '주전공 영역' 분류 없이 전체를 통합하여 '직무맵 서브섹터'의 직무별 교과목 수와 주요 교과목 키워드를 확인함

<표-91> 자동차분야 대학교 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드

직무맵 분류	과목 수 (건)	비중 (%)	전년비 (%p)	키워드
생산 (기술, 관리)	196	5.8	0.1	생산, 공장, 스마트팩토리, 설계, 로봇, PLC, 공정, 제조, AI, CAM, 디지털트윈, 금형, 가공, 품질, 성형 등
자율주행	112	3.3	0.2	자율주행, 시스템, 비전, SW, 모빌리티, 컴퓨터, 센서, 영상 등
배터리 시스템	85	2.5	0.8	배터리, 이차전지, 화학, 소재, 전기 등
전장 시스템	82	2.4	0.1	전장, 센서, 계측, 메카트로닉스, 네트워크, 제어 등
전동화 시스템	70	2.1	0.2	전기자동차(xEV), 환경, 모터, 동력, 전력, 구동, 하이브리드 등
내연기관 파워트레인	55	1.6	△0.3	파워트레인, 내연기관, 동력, 연소, 엔진, 설계 등
커넥티드	46	1.4	0.1	IoT, 통신, 모빌리티, 보안, 네트워크, 교통, 지능, ITS, 자율주행 등
열관리 시스템	25	0.7	△0.2	공기, 조화, 냉동, 열 등
연료전지 시스템	24	0.7	0.1	연료전지, 수소 등
새시 시스템	21	0.6	△0.1	새시, 제동 등
정비	16	0.5	0.1	정비, 튜닝, 검사 등
대체연료	15	0.4	0.0	에너지, 신재생, 차세대 등
차량용 반도체	14	0.4	0.3	반도체, 전력, 재료 등
인포테인먼트	10	0.3	0.0	인간-기계, 인터페이스, UX/UI, 멀티미디어 등
품질관리	10	0.3	0.1	품질
모빌리티 서비스	10	0.3	0.2	모빌리티, 서비스, MaaS, 시뮬레이터 등
시험평가	8	0.2	0.0	신뢰성, 성능, 비파괴 등
차체 시스템	7	0.2	△0.1	차체, 구조 등
바디 및 내외장	6	0.2	△0.1	인간공학 등
자동차 배터리 순환	5	0.1	0.0	리사이클, 배터리 등
수소저장 시스템	3	0.1	0.1	수소저장, 수소사회 등
AAM	3	0.1	△1.0	도심형항공, 모빌리티, Flying Car 등
세부 전공	1,699	49.9	△2.0	자동차, 기계, 전기전자, 컴퓨터 등 일반 이론 교과목
기타 및 제외	884	26.0	1.8	공학공통, 실습, 경영, 타분야 등
합 계	3,406			-

주) 세부 전공 교과목과 중복되는 키워드의 교과목은 '자동차, 모빌리티, 차량, 00차' 등이 함께 언급되어 직무로 분류함

- 앞서 '주전공 영역'에서 기계, 자동차 등과 같은 세부 전공 교과목 비중이 전체의 49.9%로 절반을 차지하고 있는 반면,
 - 기존 자동차 관련 직무인 생산 196건(5.8%), 전장 시스템 82건(2.4%), 내연기관 파워트레인 55건(1.6%)과 미래차 분야인 자율주행 112건(3.3%), 배터리 시스템 85건(2.5%), 전동화 시스템 70건(2.1%), 커넥티드 45건(1.4%) 등 직무맵 분류 교과목은 비중이 높지 않음
 - 특히 대학교 교과목 직무맵 분류를 전년과 비교한 결과, 내연기관 파워트레인(0.3%p), 열관리 시스템(0.2%p), 새시 시스템(0.1%p), 차체 시스템(0.1%p), 바디 및 내외장(0.1%p) 등이 소폭이지만 기존 자동차 관련 직주가 주로 감소했다는 특징이 있었으며,
 - 자율주행(0.2%p), 배터리 시스템(0.8%p), 전동화 시스템(0.2%p), 연료전지 시스템(0.1%p), 차량용 반도체(0.3%p) 등 미래차 관련 직무는 주로 증가했다는 특징이 있었음
 - AAM(1.0%p)은 상대적으로 큰폭 감소한 것으로 나타났는데, 산업 축소 및 항공관련 교과목 제외 등으로 축소된 것으로 추측되며, '주전공 영역'에 해당하는 세부 전공(2.0%p)도 감소한 것으로 나타나 대학교의 커리큘럼도 직무 유관 과목이 조금이나마 확대되고 있음
- 자동차 분야 대학원은 학과 통폐합 등을 제외한 총 63개 학과를 대상으로 분석하였으며, '주전공 영역' 기준 교과목 분류 결과는 다음과 같음

<표-92> 자동차 분야 대학원 교과목 '주전공 영역' 구성 및 학과별 채택 현황

(단위: 개)

전공 분류	전체 과목		해당 전공과목 채택 학과 수 (총 63개 과정)	학교별 커리큘럼 내 해당 전공과목 비중 평균
	개수	비중		
자동차	504	25.8%	52	32.4%
기계	433	22.1%	42	25.8%
컴퓨터	143	7.3%	36	12.4%
전기전자	143	7.3%	41	13.2%
기전공학	116	5.9%	41	9.7%
에너지	82	4.2%	32	12.5%
재료	66	3.4%	30	9.9%
화공	32	1.6%	10	19.5%
산업	26	1.3%	12	5.0%
기타 ^{주1)}	309	15.8%	58	16.1%
제외 ^{주2)}	103	5.3%	21	12.4%
합계	1,957	100.0%	-	-

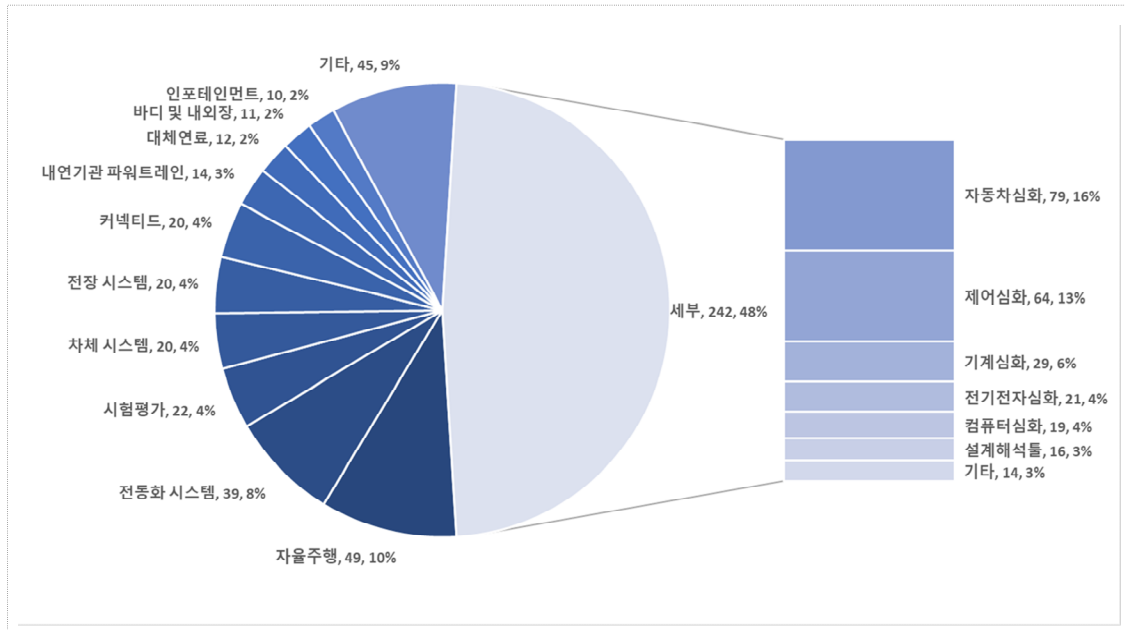
주1) 기타 : 공학공동, 논문(세미나, 연구), 실습(캡스톤디자인, 현장실습) 등 전공 구분이 어려운 교과목

주2) 제외 : 타분야(다른 산업, 교양 등), 경영 관련 과목으로 자동차 기술과 관계 없는 교과목

* 해당 전공을 구성하는 학교·학과 전공 비중의 최저, 최고, 평균값을 확인하여 분포를 분석
(관련 전공을 불포함하여 0%의 비중을 보이는 학교·학과는 제외한 수치임)

- 자동차 분야 대학원에서는 전체 과목 비중에서 자동차 관련 교과목이 25.8%로 가장 높게 구성되어 있고 그 외에는 기계 22.1%, 컴퓨터 7.3%, 전기전자 7.3%, 기전공학 5.9% 등의 순으로 나타나며,
- 대학교의 자동차(20.5%), 기계(20.3%)전공보다 더 높은 비중을 보였으며, 주전공 채택 학과 수와 전공과목 비중 평균으로 보면 자동차전공이 더 높은 비중을 보여 대학교 대비 자동차에 특화됨을 확인할 수 있음
- 자동차 분야 대학교의 '주전공 영역'별 '직무맵 서브섹터'와 '세부 전공'으로 교과목을 분류한 결과는 다음과 같음

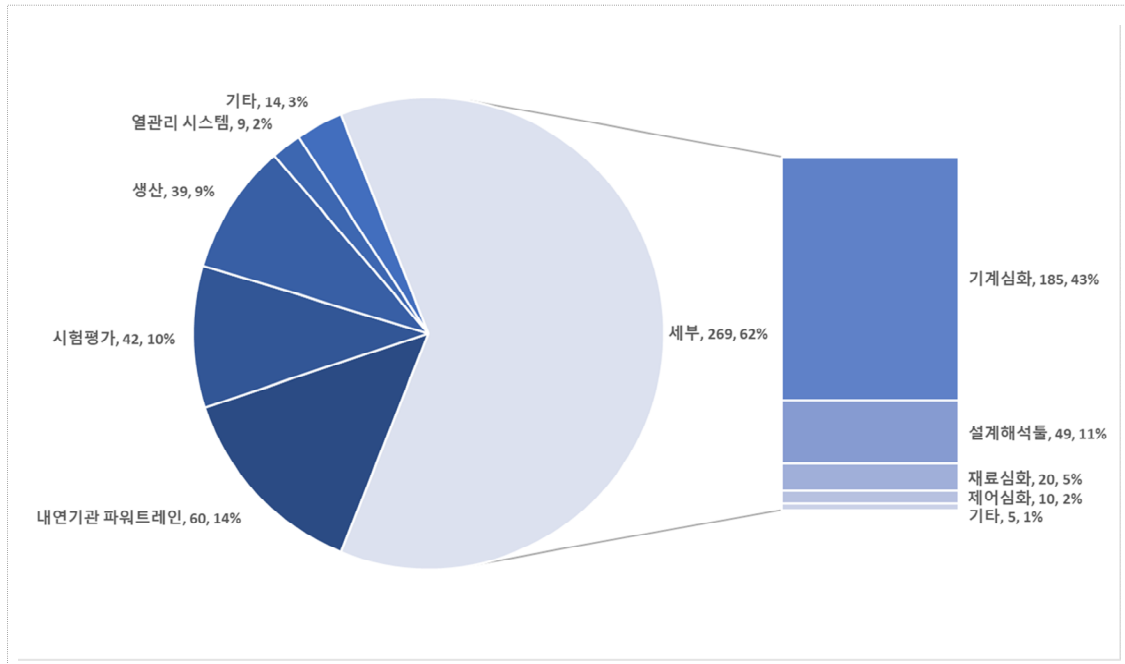
[그림-38] 2024년 자동차 분야 대학원 '자동차' 주전공 영역 교과 세부 구성



주1) 직무맵 기타 : 새시 시스템 9건, 배터리 시스템 8건, 열관리 시스템 8건, 생산 7건, 정비 5건, 차량용 반도체 4건, 자동차배터리 순환 1건, 연료전지 시스템 1건
 주2) 세부전공 기타 : 재료심화 7건, 인공지능 4건, Language 2건, 에너지심화 1건

- '자동차' 주전공 교과목 504건 중 '세부 전공' 교과가 242건(48%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 자율주행 49건(10%), 전동화 시스템 39건(8%), 시험평가 22건(8%), 차체 시스템 20건(4%), 전장 시스템 20건(4%), 커넥티드 20건(4%), 내연기관 파워트레인 14건(3%) 등의 순으로 나타났으며,
- '직무맵 서브섹터'의 교과목 비중이 52% 수준으로 직업 교육과 이론 교육이 균형을 이루고 있었으며, 학부과정 '자동차' 주전공과 달리 '시험평가, 차체 시스템'이 '전장 시스템, 커넥티드'보다 많이 나타나 전통적인 자동차 분야의 교과도 비중이 있음을 확인함
- '세부 전공' 교과 내에서는 자동차 심화 79건(16%), 제어심화 64건(13%) 등의 순으로 나타났으며, 학부과정 '자동차' 주전공과 달리 '제어심화'가 '기계심화(설계)'보다 많은 비중을 차지하고 있어 차이가 있었음

[그림-39] 2024년 자동차 분야 대학원 '기계' 주전공 영역 교과 세부 구성

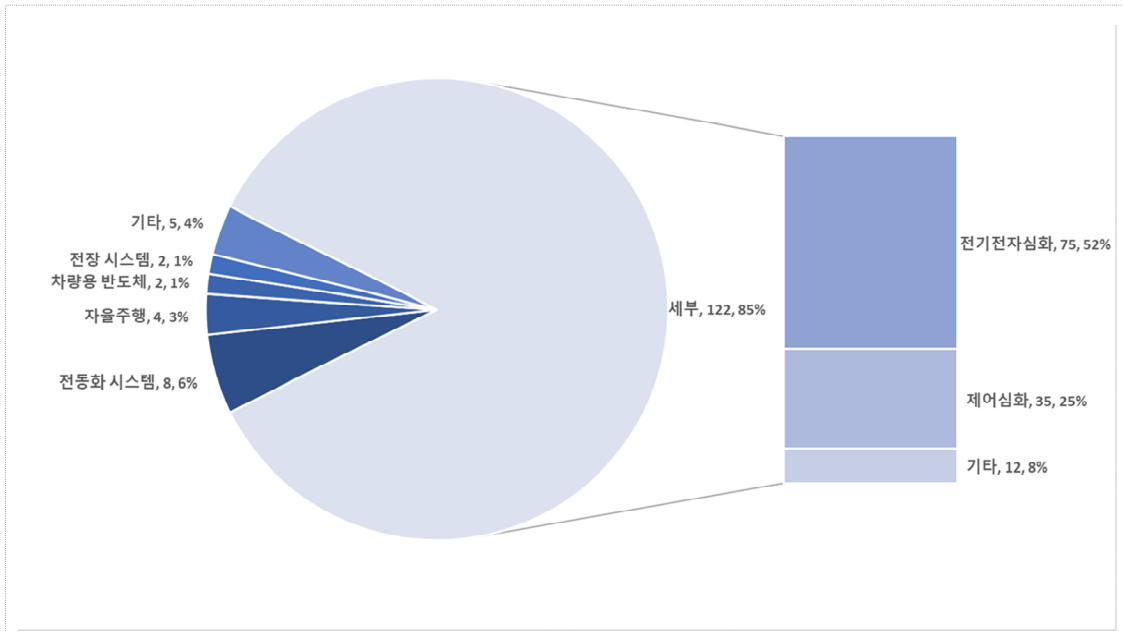


주1) 직무맵 기타 : AAM 6건, 대체연료 4건, 차량용 타이어 3건, 배터리 시스템 1건

주2) 세부전공 기타 : 용접 4건, 인공지능 1건

- '기계' 주전공 교과목 433건 중 '세부 전공' 교과목이 269건(62%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 내연기관 파워트레인 60건(14%), 시험평가 42건(10%), 생산 39건(9%), 열관리 시스템 9건(2%) 등의 순으로 나타났으며,
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 내연기관 파워트레인과 NVH와 관련된 시험평가 교과목이 학부과정 대비 비중이 높아 전통적인 내연차 기계설계 중심의 교과목이 다수 확인됨
- '세부 전공' 교과목의 비중이 62% 수준으로 학부과정(82%) 대비 이론 교육이 적었으나, 기계심화 185건(43%), 설계해석 49건(11%) 등의 순으로 교과목 비중이 높아 학부과정과 유사하였음

[그림-40] 2024년 자동차 분야 대학원 '전기전자' 주전공 영역 교과 세부 구성

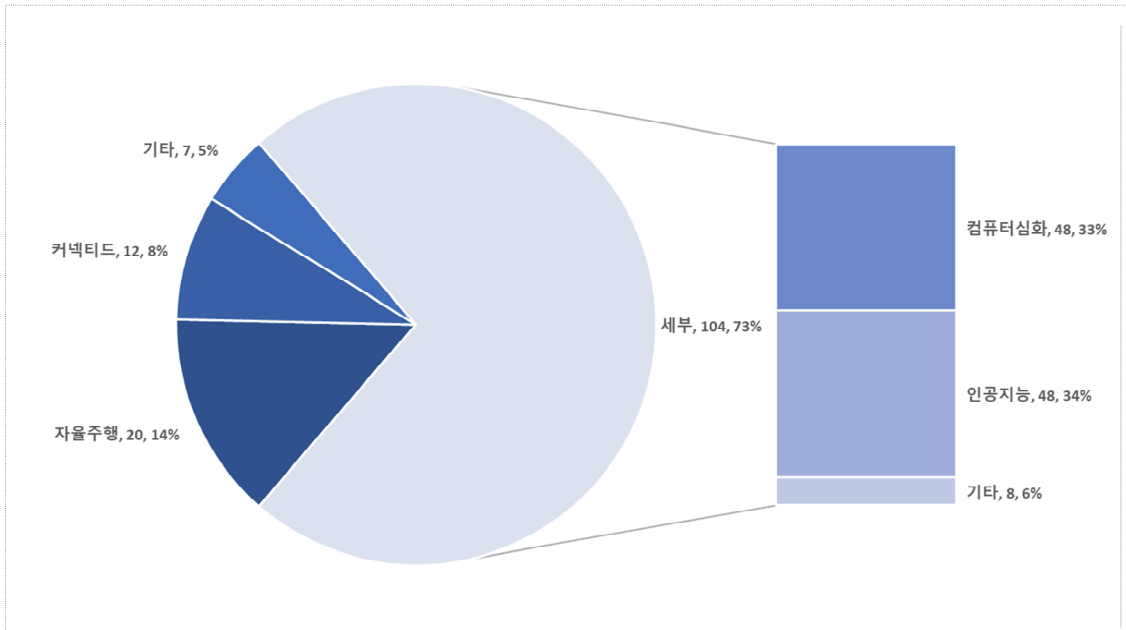


주1) 직무맵 기타 : 배터리 시스템 1건, 인포테인먼트 1건, 생산 1건, AAM 1건, 시험평가 1건

주2) 세부전공 기타 : 컴퓨터심화 5건, 설계해석툴 5건, 재료심화 2건

- '전기전자' 주전공 교과목 143건 중 '세부 전공' 교과가 122건(85%)로 학부과정과 유사하게 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 전동화 시스템 8건(6%), 자율주행 4건(3%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 85% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했으며, 전기전자심화 75건(52%), 제어심화 35건(25%)를 차지하고 있어 학부과정 대비 제어 비중이 높아 앞선 대학원 '기계' 주전공 영역과 유사한 형태를 보였음
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 전동화 시스템 일부 비중이 있었으나 학부과정과 동일하게 절대적인 양이 적어 직업교육보다 이론 교육에 초점이 맞춰져 있음을 확인함

[그림-41] 2024년 자동차 분야 대학원 '컴퓨터' 주전공 영역 교과 세부 구성

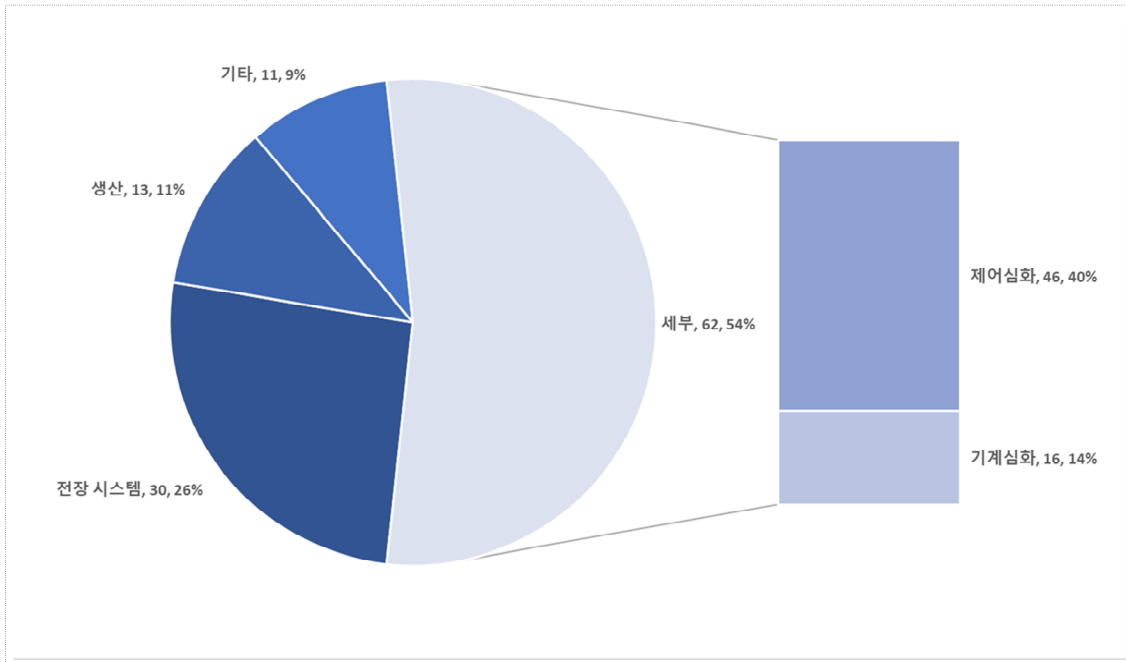


주1) 직무맵 기타 : 인포테인먼트 3건, 배터리 시스템 2건, 생산 2건

주2) 세부전공 기타 : language 7건, 제어심화 1건

- '컴퓨터' 주전공 교과목 143건 중 '세부 전공' 교과가 104건(73%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 자율주행 20건(14%), 커넥티드 12건(8%) 등의 순으로 나타났으며,
- '세부 전공' 교과목의 비중이 73% 수준으로 이론 교육의 성격이 강했으며, 컴퓨터심화 48건(33%), 인공지능 48건(33%) 등으로 구성되어 학부과정 대비 기초 수준에 해당하는 language 교과목 비중이 급감함을 확인함
- '직무맵 서브섹터' 교과목에서는 자율주행 및 커넥티드 교과목의 비중이 높아 컴퓨터 교과목은 학부과정과 동일하게 미래차 직무 영역으로 구성됨을 확인하였음

[그림-42] 2024년 자동차 분야 대학원 '기전공학' 주전공 영역 교과 세부 구성



주1) 직무맵 기타 : 전동화 시스템 5건, AAM 3건, 자율주행 3건

- '기전공학' 주전공 교과목 116건 중 '세부 전공' 교과가 62건(54%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 전장 시스템 30건(26%), 생산 13건(11%) 등의 순으로 나타났으며,

- '세부 전공' 교과목은 '제어심화' 46건(40%), 기계심화 16건(14%)으로 구성되어 학부과정과 유사한 비중을 보였음

○ 자동차 분야 대학원은 특정 직무나 직업교육 비중이 적지만, 전문대학, 대학교와 동일하게 '주전공 영역' 분류 없이 전체를 통합하여 '직무맵 서브섹터'의 직무별 교과목 수와 주요 교과목 키워드를 확인함

<표-93> 자동차분야 대학원 교과목 직무맵 분류 건수 및 교과목 키워드

직무맵 분류	과목 수 (건)	비중 (%)	키워드
생산 (기술/관리)	91	4.6	생산(Production), 가공, 제조(Manufacturing), 재료, 공정, 성형, 해석, 경량, 로봇, 품질, 공작, CAM 등
자율주행	76	3.9	자율주행, 시스템, 영상, 처리, 인식, 판단, 항법, 센서, 제어, AI, 경로, 패턴, 비전, 신호 등
내연기관 파워트레인	74	3.8	내연기관, 파워트레인, 연소(Combustion), 시스템, 동력, 설계, 구동, 역학, 배기, 엔진(Engine) 등
시험평가	65	3.3	진동(Vibration), NVH, 소음, 음향(Acoustics), 구조, 랜덤, 음질 등
전동화 시스템	52	2.7	전기자동차(xEV), VCU, 하이브리드, 파워트레인, 전동화, 동력, 전력, 모터, 인버터 등
전장 시스템	52	2.7	센서, 측정(Measurement), 시스템(System), 통신 등
배터리 시스템	49	2.5	전지, 소재, 배터리, 에너지, 전기, 저장, 장치, 양극, 차세대, 바인더 등
커넥티드	32	1.6	보안, 통신, 빅데이터, 시스템, SDV, 사이버, 네트워크, 컴퓨팅, IoT, 모빌리티 등
차체 시스템	20	1.0	차체, 설계, 구조, 최적화 등
대체연료	18	0.9	공해, 신재생에너지, 대체연료, 대체에너지 등
열관리 시스템	17	0.9	공기, 조화, 냉동 등
연료전지 시스템	16	0.8	연료전지, 수소 등
인포테인먼트	14	0.7	인간-x, 감성, HMI, 멀티미디어, 자율주행 등
AAM	13	0.7	항공, 비행 등
바디 및 내외장	12	0.6	운전자, 인간공학 등
샴시 시스템	9	0.5	샴시(샤시), 구동제어 등
차량용 반도체	6	0.3	반도체, 전력, 재료 등
정비	5	0.3	정비, 튜닝, 검사 등
차량용 타이어	3	0.2	타이어, 동역학 등
자동차배터리 순환	2	0.1	자원회수, 재사용 등
수소저장 시스템	2	0.1	수소에너지, 수소모빌리티 등
세부 전공	917	46.9	자동차, 기계, 전기전자, 컴퓨터 등 일반 이론 교과목
기타 및 제외	412	21.1	공학공통, 실습, 경영, 타분야 등
합 계	1,957	100	-

주) 세부 전공 교과목과 중복되는 키워드의 교과목은 '자동차, 모빌리티, 차량, 00차' 등이 함께 언급되어 직무로 분류함

- 앞서 '주전공 영역'에서 기계, 자동차 등과 같은 세부 전공 교과목 비중이 전체의 46.9%로 절반을 차지하고 있는 반면,
- 기존 자동차 관련 직무인 생산 91건(4.6%), 내연기관 파워트레인 74건(3.8%), 시험평가 65건(3.3%), 전장 시스템 52건(2.7%)과 미래차 분야인 자율주행 76건(3.9%), 전동화 시스템 52건(2.7%), 배터리 시스템 49건(2.5%), 커넥티드 32건(1.6%) 등 직무맵 분류 교과목은 비중이 높지 않음
- 전반적으로 학부과정과 유사한 비중을 보였으나, 기존 자동차 관련 직무가 학부과정 비중(9.8%)보다 대학원 비중(14.4%)이 상대적으로 높음을 확인할 수 있었으며,
- 미래차 분야에서도 학부과정 비중(9.3%)보다 대학원 비중(10.7%)이 소폭 높아 대체적으로 학부과정보다 자동차 관련 응용 과목이 높게 구성되어 있음을 확인할 수 있었음
- 수치에서 볼 수 있듯이 대학원 과정에서 '시험평가'에 해당하는 'NVH' 관련 교과목이 대폭 늘어 기존 자동차 관련 직무가 학부과정 대비 상대적으로 높게 보여지고 있으며, 차체 및 바디 내외장 분야에서도 학부과정보다 높아 기계 기반의 자동차 심화 과정이 더 많이 구성됨을 확인할 수 있음

나. 직업훈련기관을 통한 인력공급 현황

(1) 직업훈련의 범위 및 분류기준

- (직업훈련의 정의) 본 연구에서는 직업훈련을 정규교육과정에 포함되지 않는 직업훈련, 직업능력개발훈련, 인재양성훈련, 인적자원개발훈련 등을 모두 포괄하는 개념으로 사용함
 - 고용노동부 직업훈련의 정의를 기초로 하여 “국민에게 평생에 걸쳐 직업에 필요한 직무수행능력(지능정보화 및 포괄적 직업·직무기초능력을 포함)을 습득·향상시키기 위하여 실시하는 훈련”으로 정의함
- 정부조직법에 따라 고용노동부는 직업능력개발의 주무부처이며, 그 외에도 산업통상자원부, 교육부, 지자체 등에서도 인력양성을 위한 사업을 수행하고 있음
 - 직업훈련 분석을 위해서는 HRD-net을 통해 구축된 DB를 활용해야 하며, HRD-net시스템은 고용노동부의 훈련 사업을 운영·관리하기 위한 목적으로 구축되어 고용노동부 외의 다른 부처나 지자체의 자체 훈련에 대한 DB까지 포함하기 어려우므로 고용노동부에서 실시하는 훈련만을 대상으로 분석함
 - 또한 실제 한국고용정보원에서 관리하고 있는 HRD-net DB 구조와 고용노동부에서 사업을 운영하기 위한 훈련 체계가 다소 차이가 있음
 - 본 연구에서는 인력공급 현황에 대한 분석이 주요 목적이므로 HRD-net DB 구조를 기준으로 훈련현황을 분석하였으며, 훈련 유형의 구분은 <표 137>와 같음

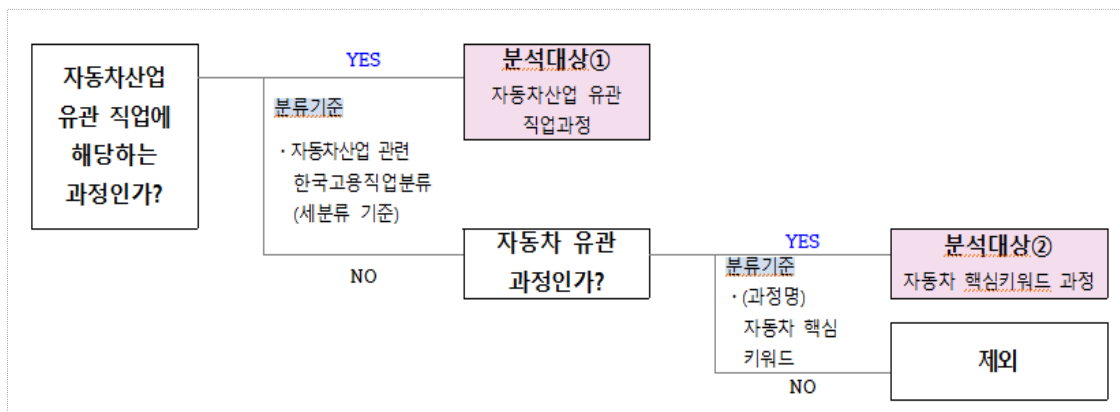
<표-94> HRD-net DB 훈련유형 정리

HRD-net		훈련사업 내역	
구분	과정유형	세부사업	대상
기업지원	사업주지원금훈련	사업주훈련지원금	재직자
	국가인적자원개발컨소시엄	국가인적자원개발컨소시엄	구직자, 재직자
	일학습병행	산업현장 일학습병행 지원	재학생, 재직자
	지역산업맞춤형	사업주훈련지원금	구직자, 재직자
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	내일배움카드(고보)	재직자
	산재근로자직업훈련 지원사업	내일배움카드(고보)	재직자
실업자 지원	실업자계좌제	내일배움카드(고보)	구직자
	산재근로자직업훈련 지원사업	내일배움카드(고보)	구직자

□ 자동차 분야 직업훈련 분류 기준

- 인력공급 현황 분석을 위해 포함된 훈련 과정은 2024년 1월 1일 ~ 2024년 12월 31일까지 개설된 경우이며, 훈련 인원은 해당 훈련 과정에 참여한 훈련생을 모두 포함함
- 자동차 분야 직업훈련을 분류하기 위한 분류 기준 및 과정은 다음과 같은 논리구조를 가짐

[그림-43] 자동차 분야 직업훈련 분류 절차



- (분류 기준 ①) 한국고용직업분류(KECO) 세분류 기준 자동차 분야 훈련으로 분류될 수 있는 과정들에 해당함

<표-95> 자동차산업 관련 한국고용직업분류(KECO)

코드	세분류 직업명	예시직업
6123	자동차 영업원	신차영업원, 자동차판매원, 중고차판매원, 폐자동차영업원, 자동차딜러
8124	자동차 정비원	자동차검사원, 자동차검수원, 자동차경정비원, 자동차새시정비원, 자동차엔진정비원, 자동차의장수정원, 자동차전장정비원, 자동차차체정비원, 자동차튜닝원, 자동차판금정비원, 자동차하체정비원, 타이어교환원, 틴팅공(썬팅공)
8171	자동차 조립원	버스조립원, 승용차조립원, 자동차새시검사원, 자동차의장검사원, 자동차차체검사원, 자동차최종검사원, 전기자동차조립원, 트럭조립원, 특장차조립원
8172	자동차 부품품 조립원	변속기조립원, 자동차금속부품조립원, 자동차엔진조립원, 자동차의장기계조작원, 자동차차체부품조립원

- (분류기준 ②) 훈련 과정명에 자동차 핵심 키워드를 포함하고 있는 과정들에 해당함
 - 해당 분류 기준은 자동차 훈련과 직접적으로 연관이 있는 훈련 과정을 선별하기 위해 적용하였으며, KECO 분류 기준에 따라 자동차 산업 유관 직업 과정으로 분류되지 않은 과정들을 포함하기 위해 해당 분류 기준을 적용함
 - 타분류 기준에 비해 자동차 산업과 직접적으로 관련이 있는 훈련 과정들을 확인할 수 있다는 장점이 있으나, 각 부품별로 훈련을 구분할 수 없다는 한계가 있음
 - 자동차 핵심 키워드는 정규 교육과정의 학과 분류 핵심 키워드와 동일하게 적용하였으며, 자동차 분야 핵심 키워드는 다음과 같음

<표-96> 자동차분야 분류 핵심 키워드

구분	정의	키워드
자동차	전통적인 의미의 자동차, 가장 포괄적인 개념	자동차, Vehicle, Automotive
미래차	산업 변화에 따른 신개념 자동차를 의미하며, 기존 자동차보다 융복합적 성격을 가짐	미래차, 모빌리티, 이동체, 운행체, Mobility, UAM, AAM, eVTOL
친환경차	기존 내연기관 자동차와 달리 추진 방식이 전력 기반이며 친환경 연료 사용	환경차(친환경차), 전기차, 수소차, 그린카, HEV(하이브리드카)
스마트카	인지/판단/제어 서비스 등의 제반 기술을 사용하는 자동차	스마트카, 자율주행, 자율차
주요 시스템	자동차 부품별 주요 시스템 및 직무 용어	전동화, 배터리, 연료전지, 구동모터, 구동시스템, 2차전지(이차전지), 차체, 샤시(새시), 파워트레인, 가솔린, 디젤, 변속기, 와이어링하네스, 고전원(고전압), 파이롯트, AUTOSAR, V2X, CAN통신(CAN 통신)

주1) '자동차, 차, 차량, 카'는 동일단어로 취급(예: 미래자동차=미래차)

주2) 제외 단어: 철도, 금융, 보험, 국방, 해양, 오션, 조선, 관광, 도시, 건설, 건축, 스마트시티, 바이오, 의료, 메디컬, 행정, 교양, 경영, 호텔, 외식, 경찰, 문화, 디자인, 해사, 교육학

(2) 자동차분야 직업훈련 현황

자동차 분야 전체 직업훈련 현황

- 2024년도 전체 훈련 참여자 중 본 분석에서 자동차 분야의 훈련으로 분류한 과정의 참여자 규모는 재직자 1.7%, 실업자 1.2% 수준임

- 자동차 분야와 연관된 개설 훈련 과정수는 총 3,801*개로 기업지원 훈련이 2,469개(65.0%), 근로자지원 훈련이 628개(16.5%), 실업자 지원 훈련이 704개(18.5%)로 나타남
- * 훈련 과정수는 개설된 모든 과정수를 의미하며, ① 동일한 과정을 여러 훈련기관에서 진행하는 경우 ② 동일한 훈련 기관의 동일한 과정이지만 개설 시기가 다른 경우 등이 모두 포함됨
- 즉 대부분의 자동차 분야 훈련 과정은 양성훈련(18.5%) 과정보다는 향상 훈련(81.5%)으로 개설되었음을 확인할 수 있음

<표-97> 자동차 분야 훈련 전체 인력공급 현황

(단위: 명, %)

구분	과정유형	과정수	참여인원	수료인원	수료율
기업 지원	사업주지원금훈련	1,146	24,109	20,299	84.2
	국가인적자원개발컨소시엄	817	12,700	12,591	99.1
	일학습병행	342	559	67	12.0
	지역산업맞춤형	164	2,423	2,388	98.6
	소계	2,469	39,791	35,345	88.8
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	628	4,898	4,559	93.1
실업자 지원	실업자계좌제	669	6,583	5,342	81.1
	산재근로자직업훈련지원사업	35	39	24	61.5
	소계	704	6,622	5,366	81.0
합계		3,801	51,311	45,270	88.2

주1) 훈련과정수는 훈련과정 회차를 모두 포함한 수치임

주2) 참여인원 및 수료인원은 연인원 기준임

주3) 일학습 병행에는 도제학교, IPP, 유니테크 등의 유형이 모두 포함됨

- 참여인원 기준으로 살펴보면, 2024년 기준 자동차 분야 훈련 참여자*는 51,311명으로 기업지원 훈련이 39,791명(77.5%), 근로자지원 훈련이 4,898명(9.5%), 실업자지원 훈련이 6,622명(12.9%)로 나타남
- * 훈련 참여자의 경우도 훈련 과정수와 마찬가지로 훈련에 참여한 모든 인원수를 의미하며, 반복 및 중복 참여가 가능하기 때문에 ① 동일한 과정을 여러 훈련기관에서 받은 경우 ② 동일한 훈련 기관의 동일한 과정이지만 개설 시기가 다른 훈련 과정에 모두 참여한 경우 등이 모두 포함됨

- 훈련과정 개설과 마찬가지로 대부분의 자동차 분야 훈련 과정 참여자들은 양성훈련(12.9%) 과정보다는 향상훈련(87.1%)에 치중되어 있음을 확인할 수 있음
- 훈련과정의 수수료율을 살펴보면 일학습 병행*을 제외하고는 대체적으로 80% 이상의 과정 수수료율을 보이고 있으며, 양성과정보다 향상과정의 훈련 수수료율이 높음을 확인할 수 있음

* 일학습 병행은 대부분 12개월 이상의 장기 훈련 과정으로 본 파트에서는 2024년도에 훈련을 시작한 경우를 분석 대상에 포함하였기 때문에 훈련이 진행중인 과정들이 다수 포함되어 수수료율이 낮을 수 있음

○ 자동차산업 유관 직업 과정(분류기준 ①) 인력공급현황을 분석함

- 먼저 유관직업 과정에서의 현황을 보면 훈련과정수는 총 1,699개, 전체 자동차산업 훈련 과정의 44.7%에 해당되며, 훈련 참여인원은 21,722명으로 전체 자동차산업 훈련 참여자의 42.3%에 해당하는 규모임

<표-98> 자동차 분야 KECO 기준 인력공급 현황

(단위: 명, %)

구분	과정유형	과정수	참여인원	수료인원	수료율
기업 지원	사업주지원금훈련	537	10,684	8,144	76.2
	국가인적자원개발컨소시엄	382	6,606	6,565	99.4
	지역산업맞춤형	58	645	638	98.9
	소계	977	17,935	15,347	85.6
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	328	1,139	962	84.5
실업자 지원	실업자계좌제	362	2,612	1,872	71.7
	산재근로자직업훈련지원사업	32	36	22	61.1
	소계	394	2,648	1,894	71.5
합계		1,699	21,722	18,203	83.8

주: 1) 훈련과정수는 훈련과정 회차를 모두 포함한 수치임
 2) 참여인원 및 수료인원은 연인원 기준임

- 자동차 훈련 분야의 유관직업 과정으로 분류할 경우 키워드 분류에 비해 향상훈련의 비중이 높은 것은 동일하나, 키워드 분류에 비해 실업자 대상

의 훈련 비중이 다소 높으며, 향상훈련 가운데는 기업지원 훈련의 비중이 높게 나타나고 있음

<표-99> 과정유형별 KECO별 인력공급 현황

구분	과정유형	KECO	과정수	참여인원	수료인원	수료율
기업 지원	사업주지원금훈련	6123	74	2,375	2,033	85.6
		8124	351	3,130	3,005	96.0
		8171	70	4,159	2,161	52.0
		8172	42	1,020	945	92.6
	국가인적자원개발 컨소시엄	6123	-	-	-	-
		8124	305	5,330	5,304	99.5
		8171	5	68	68	100.0
		8172	72	1,208	1,193	98.8
	지역산업맞춤형	6123	-	-	-	-
		8124	57	624	617	98.9
		8171	1	21	21	100.0
		8172	-	-	-	-
근로자 지원	근로자직업능력 개발훈련	6123	-	-	-	-
		8124	327	1,138	961	84.4
		8171	-	-	-	-
		8172	1	1	1	100.0
실업자 지원	실업자계좌제	6123	-	-	-	-
		8124	361	2,600	1,861	71.6
		8171	-	-	-	-
		8172	1	12	11	91.7
	산재근로자직업훈련 지원사업	6123	32	36	22	61.1
		8124	-	-	-	-
		8171	-	-	-	-
		8172	-	-	-	-
전체			1,699	21,722	18,203	83.8

주1) 훈련과정수는 훈련과정 회차를 모두 포함한 수치임

주2) 참여인원 및 수료인원은 연인원 기준임

주3) KECO명: 6123 자동차영업원, 8124 자동차 정비원, 8171 자동차 조립원, 8172 자동차 부품품 조립원

- 과정 유형별로 KECO 분류별 인력공급 현황을 살펴보면, 모든 과정유형별로 자동차정비원(8124) 관련 교육과정이 1,401건(82.5%)로 가장 많이 개설된 것으로 나타났으며 훈련 참여 인원도 대부분의 과정 유형에서 자동차정비원(8124) 관련 교육과정 참여인원이 12,822명(59.0%)로 가장 많은 것으로 나타났음

- 반면 자동차조립원(8171) 및 자동차부분품조립원(8172)은 192개(11.3%) 교육과정에서 6,489명(29.9%)이 참여하여 정비교육 대비 적은 것으로 나타났으며,
- 기업지원 중 사업주지원금훈련과의 경우 훈련 참여자 수가 자동차영업원(6123)이 2,375명(10.9%), 자동차 조립원(8171)이 4,159명(19.2%)로 다른 과정 유형에 비해 상대적으로 많은 것으로 나타남

<표-100> KECO별 직업훈련 내용

KECO	직무명	훈련명 키워드
6123	자동차 영업원	영업관리자, 영업팀장, 경력사원 리텐션, 신입 영업관리자
8124	자동차 정비원	정비, 진단, EV, 전기, 도장, 하이브리드, 기능사, 기사, 자격증, 취득, 시스템, 엔진, 기술, 이해, 향상, 환경, 수용성, 차체, 장치, 새시, 네트워크, 활용, 스카니아, 보수, 트럭, 정비사, 자율, 주행, 센터, 전자, 멀티미디어, 전압, 검사, 스마트, 전장, 모빌리티, 점검, 관리, 필기, 광택, 현상, 결함, 특화, 유지, 수리, PPF, 복원, 안전, 바디, 고장, 코팅, 배터리, 덴트, 작업, 복합, 자세, Epass, 조색, NVH, 연료, 통신, 방청, 분석, 분해, 조립, 구동, 방진, 스프레이, 방음, 차세대, 방수, 현대자동차, 그린, 기능, 튜닝, 스팀, 세차, 하이테크, 기법, 해석, 틴팅, 서비스, 숙련, 전환자, 가솔린, LPG, 기관, 제어, 내연, 본체, 부품, 기어, 계통, 공학, 계측기, 시공, BCI 등
8171	자동차 조립원	조립, 파이롯트, 개조, EV, 중급/고급, 전기, 통합, 공학, 울산, 점검, 광명, 품질, 기계, PHEV, 차종/공정 등에 대한 약어 (P1/2, LX3, jw, nh 등) 등
8172	자동차 부분품 조립원	전기, 시스템, 이해, 설계, 환경, 안전, PLC, 배터리, Vision, HPS, 부품, CATIA, 통신, 모터, 공학, 관리, 정비, 생산, 보직, 계장, HW, 강화, MCU, 모듈, CAD, Maxwell, 품질, 조직, 향상, 공정, MELSEC, 진동, 소음, 분석, 측정, 신뢰, 제조, 제어, 주행, 개발, ESG, 전압, FMEA, 모델링 등

※ 전체 자동차 관련 KECO 훈련 과정이 아닌 일부에서 키워드를 추출함 (1,699건 중 644건 / 차수)

- 다음으로 KECO별 교육 내용을 확인한 결과 과정의 대부분을 차지하는 자동차 정비원(8124)의 경우 다양한 정비 작업 기술(진단, 도장, 광택, 복원, 코팅, 덴트 등)과 최신 미래차 키워드(EV, 하이브리드, 자율주행, 멀티미디어 등), 자동차 시스템 키워드(엔진, 새시, 차체, 네트워크, 전장 등) 등을 확인할 수 있었음

- 자동차조립원(8171)과 자동차부분품조립원(8172)는 차이를 보였는데, 자동차조립원은 차종이나 지역에 관련 키워드가, 부분품조립원은 생산 공정 관련 키워드(환경, 안전, PLC 등)나 설계Tool(CATIA, CAD, Maxwell 등)의 키워드가 주를 이루었음
- 핵심키워드 기준(분류기준 ②) 인력공급 현황을 살펴보면, 훈련과정수는 총 2,102개, 전체 자동차산업 훈련 과정의 55.3%에 해당되며, 훈련 참여 인원은 29,589명으로 전체 자동차산업 훈련 참여자의 57.7%에 해당하는 규모임

<표-101> 자동차 분야 핵심키워드 기준 인력공급 현황

(단위: 명, %)

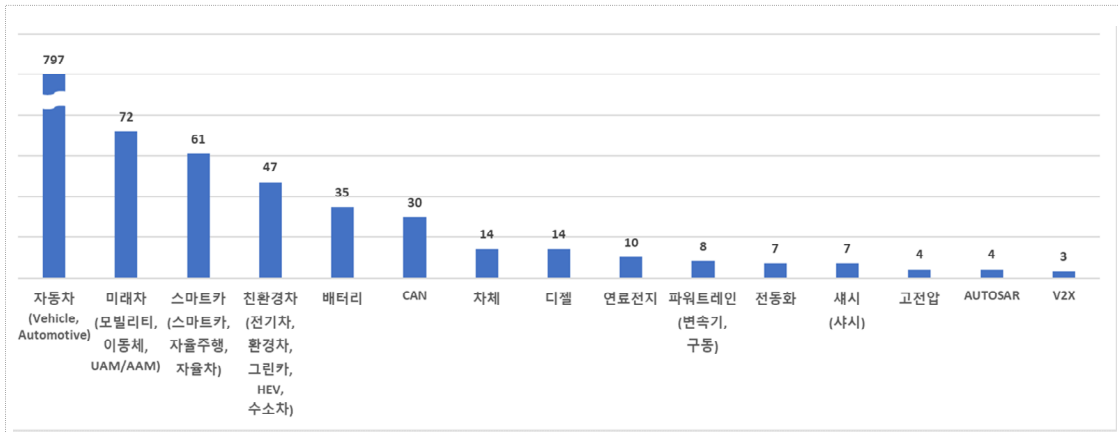
구분	과정유형	과정수	참여인원	수료인원	수료율
기업 지원	사업주지원금훈련	609	13,425	12,155	90.5
	국가인적자원개발컨소시엄	435	6,094	6,026	98.9
	일학습병행	342	559	67	12.0
	지역산업맞춤형	106	1,778	1,750	98.4
	소계	1,492	21,856	19,998	91.5
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	300	3,759	3,597	95.7
실업자 지원	실업자계좌제	307	3,971	3,470	87.4
	산재근로자직업훈련지원사업	3	3	2	66.7
	소계	310	3,974	3,472	87.4
합계		2,102	29,589	27,067	91.5

주: 1) 훈련과정수는 훈련과정 회차를 모두 포함한 수치임

2) 참여인원 및 수료인원은 연인원 기준임

- 즉, 자동차 훈련 분야의 핵심키워드로 분류할 경우 대부분이 향상훈련 과정에서 분류되며, 유관직업 과정(분류기준 ①)에 비해 근로자 지원 훈련과 실업자 지원 훈련의 비중이 상대적으로 낮은 것을 확인할 수 있음

[그림-44] 자동차 분야 핵심키워드 기준 키워드 활용 건수



주) 전체 자동차 훈련 과정이 아닌 일부에서 키워드를 추출함 (2,102건 중 1,152건)

- 다음으로 핵심키워드로 분류된 과정에 활용된 키워드의 빈도수와 이 과정들의 KECO분류를 확인해 본 결과 자동차(Vehicle, Automotive)이란 키워드를 통해 797건(71.6%)로 가장 많이 분류되고 있음
- 핵심키워드로 분류된 과정의 KECO 분류는 '기계공학 기술자 및 연구원 (1511)'이 172건(14.9%)으로 가장 많았으며, '보험 심사원 및 사무원(0323)'이 55건(4.8%), '전기공학 기술자 및 연구원(1531)'이 42건(3.7%), '생산·품질 사무원(0285)'이 33건(2.9%), '응용 소프트웨어 개발자(1332)'가 30건(2.6%) 등의 타산업 순으로 분류됨

(3) 직업훈련 종류별 산업이동 현황

□ 훈련 종료 후 이직 및 취업

○ 훈련 수료생들의 훈련 종료 후 이직률과 취업률을 살펴봄

- 이직률과 취업률을 살펴보기 위해, 훈련 수료 이후 신규 취득한 고용보험 이력을 연계하였으며 각 훈련 유형별 연계 기준과 이직과 취업 판단 기준은 다음과 같음

- 기업지원훈련 DB의 경우 재직자가 훈련 시작 당시 재직 중인 직장의 정보가 제공되므로 훈련 수료일 이후 2025년 3월 31일까지의 기간동안 새롭게 취득한 고용보험 이력이 훈련 시작 당시의 사업장 정보와 다른 경우 이직자로 판별함
- 근로자지원훈련 DB의 경우 훈련 시작 당시 재직 중인 직장의 정보가 제공되지 않아 훈련 수료일 이후 2025년 3월 31일까지의 기간동안 새롭게 취득한 고용보험 이력이 있는 경우 이직자로 판별함
- 실업자지원훈련의 경우 훈련 수료일을 기준으로 6개월 이내 고용보험을 신규 취득한 경우 취업자로 판별함
- 또한, 전체 훈련 수료 후 취업자 중 자동차산업으로 이직 혹은 취업 여부를 확인하여 자동차산업으로의 이직률과 취업률을 살펴봄
- 본 보고서에서 자동차산업 분야로의 이직 및 취업으로 간주한 경우는 한국표준산업분류(KSIC)의 10차 세세분류 기준으로 아래 표와 같음

<표-102> 자동차 부품산업 관련 KSIC 10차

코드 번호	소분류
30110	자동차용 엔진 제조업
30121	내연기관 승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업
30122	전기 승용차 및 기타 여객용 전기 자동차 제조업
30123	내연기관 화물 자동차 및 특수 목적용 자동차 제조업
30124	전기 화물 자동차 및 특수 목적용 전기 자동차 제조업
30201	차체 및 특장차 제조업
30202	자동차 구조 및 장치 변경업
30310	자동차 엔진용 신품부품 제조업
30320	자동차 차체용 신품 제조업
30331	자동차 신품 동력전달 장치 제조업

코드 번호	소분류
30332	자동차 신품 전기장치 제조업
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가장치 제조업
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업
30393	자동차용 신품 의자 제조업
30399	그 외 자동차용 신품 부품 제조업
30400	자동차 재제조 부품 제조업
45211	자동차 신품 타이어 및 튜브 판매업
45212	자동차용 전용 신품 부품 판매업
45213	자동차 내장용 신품 전기전자정밀기기 판매업
45219	자동차 내장용 신품 전기전자정밀기기 판매업
45220	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업
95211	자동차 종합 수리업
95212	자동차 전문 수리업

□ 자동차 분야 인력공급 현황

- 전체 향상훈련 참여자 중 수료 후 이직 등 직장 변동이 있었던 경우는 전체 수료생의 약 11.6%이며, 전체 양성훈련 참여자의 수료 후 취업률은 약 36.1%로 나타남
- 자동차 분야 향상훈련 참여자 중 수료 후 이직 등 직장 변동이 있었던 경우는 수료생의 약 8.4%로 전체 향상훈련 수료생의 이직률(11.6%)에 비해서 다소 낮은 편임
- 자동차 분야 양성훈련 참여자 중 수료 후 취업률은 약 33.3%로 전체 양성훈련 수료생의 취업률(36.1%)에 비해 다소 낮게 나타남

<표-103> 기업 및 근로자지원 훈련참여자의 수료 후 이직 현황

(단위: 명, %)

구분	과정유형	수료인원	이직인원	이직률
기업 지원	사업주지원금훈련	20,299	1,094	5.4
	국가인적자원개발컨소시엄	12,591	1,182	9.4
	일학습병행	67	64	95.5
	지역산업맞춤형	2,388	239	10.0
	소계	35,345	2,579	7.3
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	4,559	771	16.9
합계		39,904	3,350	8.4

주1) 수료인원은 연인원 기준임

주2) 기업 및 근로자 지원의 경우 기본적으로 취업(예정)자를 대상으로 진행하므로 훈련 종료 후 신규 고용보험 가입 이력이 있는 경우를 이직으로 해석함

- 자동차 관련 향상훈련 전체 참여자들의 훈련 수료 후 이직 현황을 살펴보면, 훈련 수료생 중의 8.4% 가량이 이직을 하는 것으로 나타남
- 향상훈련 참여자들의 이직률을 보면 일학습 병행이 95.5%로 가장 높고, 근로자직업능력개발훈련이 16.9%, 지역산업맞춤형훈련이 10.0%로 그 다음을 차지하고 있음
- 특히, 높은 이직률을 보이고 있는 일학습 병행의 경우 현장 학습의 목적이 크게 작용하여 타 훈련 과정에 비해 훈련 수료 후 이직 비율이 높게 나타날 수 있으며,
- 근로자직업능력개발 훈련은 개인들이 이/전직을 위한 자기개발 성격이 높기 때문에 이직 비율이 상대적으로 높게 나타나고 있다고 볼 수 있고,
- 지역산업맞춤형 훈련의 경우엔 지역 산업계가 중심이 되어 기업체 수요 조사를 통해 지역 중소기업에 필요한 인력을 양성하고, 재직자들에게 맞춤형 교육을 제공하는 훈련 형태로 타 훈련 과정에 비해 이직 비율이 높게 나타날 수 있음

- 고용의 안정성이 높은 상태에서 진행되는 일반 사업주 훈련의 이직 비율이 5.4%로 가장 낮고, 다음으로 국가인적자원개발컨소시엄 훈련이 9.4% 등의 이직률을 보이고 있음
- 자동차 관련 훈련을 받은 전체 근로자 중 수료 후 이직한 사람들을 대상으로 훈련분야 동종산업, 즉 자동차 산업으로의 이직을 살펴보면 이직자의 약 30.9%가 자동차 관련 산업으로 재취업하는 것으로 나타남

<표-104> 기업 및 근로자지원 훈련 후 이직자 중 자동차산업 종사율

(단위: 명, %)

구분	과정유형	이직인원	자동차산업 취업인원	자동차산업 종사자 비율
기업 지원	사업주지원금훈련	1,094	193	17.6
	국가인적자원개발컨소시엄	1,182	656	55.4
	일학습병행	64	24	37.5
	지역산업맞춤형	239	80	33.5
	소계	2,579	952	36.9%
근로자 지원	근로자직업능력개발훈련	771	84	10.9
합계		3,350	1,036	30.9

주1) 수료인원은 연인원 기준임

주2) 기업 및 근로자 지원의 경우 기본적으로 취업(예정)자를 대상으로 진행하므로 훈련 종료 후 신규 고용보험 가입 이력이 있는 경우를 이직으로 해석함

- 자동차 산업 재취업 비중이 가장 높은 훈련 과정은 국가인적자원개발 컨소시엄 훈련 과정으로 이직자의 약 55.4%가 동일 산업으로 이직하였고, 그 외 일학습병행훈련(37.5%), 지역산업맞춤형훈련(33.5%), 사업주지원금 훈련 (17.6%) 등의 순으로 동일 산업 재취업 비중이 높다는 것을 알 수 있음
- 반면, 동종업계 취업 비중이 가장 낮은 훈련 분야는 근로자직업능력개발 훈련으로 약 10.9%만이 자동차 산업에 다시 종사 하는 것으로 나타났는데, 해당 훈련 과정이 향상훈련 과정의 성격보다는 양성훈련 과정의 성격이 더 강하다는 측면에서 판단해 본다면 타당한 결과라고 판단됨

- 또한 기업지원 훈련 후 36.9%만이 자동차산업으로 취업하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 전체 이직자 중 자동차산업 내에서 종사자 규모가 큰 업종은 '자동차 차체용 신품 제조업' 408명(15.8%)으로 자동차 산업 관련 이직자 중에는 42.9%에 해당되고 있고, '자동차 종합 수리업' 280명(10.9%)이 뒤를 이었음
 - 근로자지원훈련 후 10.9%로 상대적으로 더 적은 편인데, 근로자지원훈련의 경우 사업주지원훈련에 비해 훈련 직종에 대한 근로자 자기 선택 범위가 넓고, 이는 타 직종으로의 전환 비중도 높게 만들 가능성이 있기에 이러한 수치가 해석 가능함
- 자동차 관련 실업자 훈련 참여자들의 취업률은 약 33.3%로 나타남

<표-105> 실업자지원 훈련참여자의 수료 후 취업 현황

(단위: 명, %)

구분	과정유형	수료인원	취업인원	취업률
실업자 지원	실업자계좌제	5,342	1,779	33.3
	산재근로자직업훈련 지원사업	24	6	25.0
합계		5,366	1,785	33.3

주) 수료인원은 연인원 기준임

- 실업자계좌제 훈련이 대다수를 차지하고 있는 가운데, 내일배움카드 훈련의 경우 33.3%의 취업률을 보이는 반면, 산재근로자직업훈련 지원사업의 경우엔 25.0%의 취업률을 보이고 있음
 - 산재근로자훈련의 경우 사업명칭 그대로 산재 대상자들을 위한 훈련으로 산재 이후 재취업을 지원하기 위한 과정으로 운영되며, 대상 특성상 현재의 취업률은 산재 후 장애 등과 같은 취업저해요인 등이 작용하여 나타난 결과로 해석할 수 있음
- 자동차 관련 양성훈련을 받고 취업한 훈련 수료생 가운데 약 23.4% 가량이 자동차 산업 관련 직종으로 취업하고 있는 것으로 나타나고 있음

<표-106> 실업자지원 훈련 후 취업자 중 자동차산업 종사율

(단위: 명, %)

구분	과정유형	취업인원	자동차산업 취업인원	자동차산업 종사자 비율
실업자 지원	실업자계좌제	1,779	416	23.4
	산재근로자직업훈련 지원사업	6	1	16.7
합계		1,785	417	23.4

주) 수료인원은 연인원 기준임

- 이 가운데 대다수를 차지하고 있는 실업자 계좌제 훈련 취업자의 경우 23.4%로 전체 추이와 동일하지만 산재근로자 직업훈련 지원사업 참여자의 경우엔 16.7%로 상대적으로 낮게 자동차 관련 계열로 취업하고 있음을 알 수 있음
- 자동차 산업으로 취업한 양성훈련 참여자들의 비중이 23.4%인 가운데, 가장 많은 비중을 차지하고 있는 KSIC 업종은 자동차 종합 수리업으로 146명 전체 취업자 가운데 8.2%를 차지하고 있음
- 다음으로 많은 비중을 차지하는 KSIC 업종은 자동차 전문 수리업으로 135명 전체 취업자 가운데 7.6%를 차지하며, 이 두 업종은 자동차산업으로 이직(취업)한 사람들의 절반 이상인 67.4%가량을 차지하고 있는 것으로 나타남

2. 자격을 통한 인력공급 현황

□ 기존 자동차 관련 국가기술자격은 차량기술사, 그린전동자동차기사 등 9개 종목이 있음

○ 그 외 기계, 전기전자, 정보통신, 교통 등의 자격종목도 자동차산업 내 활용될 수 있으나, 활용되는 산업분야가 광범위하여 제외하였음

<표-107> 자동차분야 국가기술자격 종목 현황

직무분야	증직무 분야	기술사(1)	기능장(1)	기사(2)	산업기사(1)	기능사(4)
기계	자동차	-	-	-	-	자동차 보수도장
			자동차정비	자동차정비	자동차정비	자동차정비
		-	-	-	-	자동차 차체수리
		차량	-	-	-	-
		-	-	그린전동 자동차	-	-
						이륜자동차 정비

* 출처: 국가기술자격법 시행규칙 [별표2] 국가기술자격의 직무분야 및 국가기술자격의 종목

○ 자동차산업과 관련한 자격종목 중 기술사 등급은 1종목, 기능장 1종목, 기사 2종목, 산업기사 1종목, 기능사 4종목으로 구성되어 있음

- 각 종목별 소관부처는 차량기술사는 과학기술정보통신부 소관 자격, 그린 전동자동차 자격은 산업통상자원부 소관 자격, 자동차 정비 관련 자격은 모두 국토교통부 소관 자격임

□ 국가기술자격별 주요자격의 수행직무 내용은 다음과 같음

- 차량기술사는 자동차에 관한 공학원리를 이용하여 자동차의 구조재·모터·변속기 및 기타 자동차 관련 설비에 대한 새로운 디자인을 설계하거나 개발하며, 자동차의 성능, 경제성, 안전성 등 전 분야에 대한 연구, 분석, 시험, 운영, 평가 또는 이에 대한 지도, 감리 등의 기술업무를 수행함
- 그린전동자동차기사는 자동차, 전기, 기계, 센서에 대한 지식과 기술을 가지고 전동기를 주동력 또는 보조동력으로 사용하는 하이브리드 자동차 및 그 핵심부품인 전동기, 배터리, 충전기, 전력변환기, 변속기 등에 대해 벤치마킹, 사양선정, 설계, 시험제작, 성능평가 및 데이터 분석하는 업무를 수행함
- 자동차정비기사는 자동차 공학적 지식을 바탕으로 자동차의 엔진, 전자제어 장치, 전기, 새시부분의 점검을 통해 직접 정비를 하거나 정비를 지도, 감독함

<표-108> 자동차분야 관련 국가기술자격 종목별 과목

자격종목명	검정방법	과목명
차량기술사	필기시험/ 면접시험	자동차, 전기차량, 디젤차량 및 내연기관, 그 밖에 차량에 관한 설계, 제조, 관리기술에 관한 사항
자동차정비기능장	필기시험	자동차공학, 자동차전기전자정비, 자동차새시정비, 자동차엔진정비, 자동차차체정비, 공업경영에 관한사항
	실기시험	자동차정비 실무
자동차정비기사	필기시험	일반기계공학, 기계열역학, 자동차엔진, 자동차새시, 자동차전기
	실기시험	자동차정비 작업
자동차정비산업기사	필기시험	자동차 엔진정비, 자동차 새시정비, 자동차 전기·전자 장치 정비, 친환경 자동차 정비
	실기시험	자동차정비 실무
자동차정비기능사	필기시험	자동차 엔진, 새시, 전기·전자장치 정비 및 안전관리
	실기시험	자동차정비 실무
자동차차체수리 기능사	필기시험	차체구조, 차체수리, 차체장비
	실기시험	자동차 차체수리 실무

자격종목명	검정방법	과목명
자동차보수 도장기능사	필기시험	자동차 보수도장 및 안전관리
	실기시험	자동차 보수도장 실무
그린전동자동차기사	필기시험	그린전동자동차공학, 그린전동자동차 전동기와 제어기, 그린전동차 배터리, 그린전동자동차 구동성능, 그린전동자동차 측정과 시험평가
	실기시험	그린전동자동차 사양설계 및 성능평가
이륜자동차정기능사	필기시험	오토바이 엔진정비, 오토바이 전기장치정비, 오토바이 새시정비, 오토바이 동력전달장치정비, 오토바이 안전·편의장치정비, 오토바이 프레임정비, 전기오토바이정비, 안전 및 법규
	실기시험	오토바이 엔진정비, 오토바이 전기장치정비, 오토바이 새시정비, 오토바이 동력전달장치정비, 오토바이 안전·편의장치정비

* 출처: 국가기술자격법 시행규칙 [별표8] 국가기술자격 종목의 시험과목

□ 국가기술자격 취득자 현황

- 자동차 관련 자격 취득현황을 살펴보면, 차량기술사는 총 취득자수가 327명이며, 자동차정비기능장은 4,347명, 그린전동자동차기사가 89명이 취득하였으며,
 - 가장 많이 취득한 자격은 자동차정비기능사로 총 취득인원이 579,283명이며, 자동차정비산업기사 86,942명 순으로 나타남
 - 자동차분야의 자격취득자수는 2022년부터 3년간 산업기사 이상은 증가하는 추세이며, 기능사는 증감을 반복하는 추세로 기능사가 상대적으로 취득자수가 많아 전체적으로는 증감을 반복하는 것으로 확인

<표-109> 자동차분야 국가기술자격 취득자 현황

(단위: 명)

종목명	총취득자수 ¹⁾	2022년	2023년	2024년
소계	723,260	7,196	8,122	8,090
차량기술사	327	4	10	12
자동차정비기능장	4,347	56	46	177
그린전동자동차기사	89	1	2	24
자동차정비기사	13,867	130	77	133
자동차정비산업기사	86,942	1,114	1,343	1,357
자동차정비기능사	579,283	4,492	4,978	4,845
자동차차체수리기능사	19,347	583	610	599
자동차보수도장기능사	19,058	816	1,056	943
이륜자동차정비기능사 ²⁾	-	-	-	-

주1) 총취득자수: 1975년 이후 누적취득자수 (출처: 국가기술자격 통계연보)

주2) 이륜자동차정비기능사는 신설자격으로 2024년까지 취득자 없음

□ NCS기반으로 교육·훈련을 통해 자격을 취득할 수 있는 과정평가형 국가 기술의 그린전동자동차기사의 종목 편성 기준을 보면 <표-88>와 같음

- 센서활용기술 능력단위코드는 주요 평가내용이 센서선정, 센서 회로 구성, 센서 신호받기 등으로 구성되어 있으며, 자동차 차체설계 능력단위는 차체 설계 구성, 차체 설계도면 작성 등으로 구성되어 있음

<표-110> 능력단위 및 주요 평가 내용

능력단위코드	능력단위명 (세분류명)	주요 평가내용 (능력단위 요소)	훈련 시간
1503010204_14v3	센서활용기술 (기계소프트웨어활용)	<ul style="list-style-type: none"> •센서 선정하기 •센서 회로 구성하기 •센서 신호받기 •센서 관리하기 	45시간
1506010102_16v2	자동차 차체설계 (자동차설계)	<ul style="list-style-type: none"> •차체 설계 구상하기 •차체 설계 해석하기 •차체 설계도면 작성하기 •차체 설계 개선하기 	60시간

능력단위코드	능력단위명 (세분류명)	주요 평가내용 (능력단위 요소)	훈련 시간
1506010107_14v1	자동차 동력전달장치설계 (자동차설계)	<ul style="list-style-type: none"> •동력전달장치 설계 구상하기 •동력전달장치 설계하기 •동력전달장치 설계도면 작성하기 •동력전달장치 설계 개선하기 	60시간
1506010115_16v1	그린전동자동차 동력설계 (자동차설계)	<ul style="list-style-type: none"> •그린전동자동차 동력설계 구상하기 •그린전동자동차 동력설계하기 •그린전동자동차 동력설계도면 작성하기 •그린전동자동차 동력설계 개선하기 	60시간
1506010210_20v2	자동차 전기전자장치 시험평가 (자동차시험평가)	<ul style="list-style-type: none"> •전기전자장치 신뢰성 시험평가하기 •전자장치 성능 시험평가하기 •통합시스템 시험평가하기 •전기장치 시험평가하기 	90시간
1506010213_20v2	자동차 실차동력성능 시험평가 (자동차시험평가)	<ul style="list-style-type: none"> •실차동력성능 시험계획하기 •실차동력성능 시험하기 •실차동력성능 시험성적서 작성하기 	45시간
1506010214_20v1	친환경차 시험평가 (자동차시험평가)	<ul style="list-style-type: none"> •친환경차 시험계획하기 •하이브리드차 성능평가하기 •전기차 성능평가하기 •수소연료전지차 성능평가하기 	60시간
1901120102_16v1	전지·모듈 설계 (전기저장장치개발)	<ul style="list-style-type: none"> •전지 설계하기 •전지관리장치 설계하기 •모듈 설계하기 	30시간

* 출처: CQ-net 홈페이지(<https://c.q-net.or.kr>)

3. 예비 취업자의 인력공급 관련 인식 현황

□ 자동차산업 예비 취업자 인식 현황 조사 개요

- (조사목적) 미래차 유관 학과 재학생의 자동차산업 인식, 교육환경 평가, 진로·구직 준비 수준을 심층 파악하여 미래차 인력공급 정책 수립의 기초 자료를 확보
- (조사방법) 전국 4대 권역별 미래차 관련 학과를 보유한 대학을 선정하여 산업 진입 의향, 교육경험, 구직 애로 등 공급 전 단계 요인을 파악하기 위해 2025년 9월 2일부터 26일까지 학부 3·4학년 및 석사과정 학생 16명 (4개 그룹)을 대상으로 FGI를 실시함
- (조사내용) 본 FGI 질문 내용은 다음과 같으며, 참여 대상자들의 의견을 다양하게 청취하기 위해 자유로운 의견 개진이나 상호작용에 의한 질문과 응답도 허용하였음

<표-111> 미래차 유관 학과 재학생 FGI 주요 질문 내용

구 분	주요 질문 내용
교육과정과 역량개발 현황 및 특성	미래차 관심 계기 및 전공 선택 요인 학과 교육과정 현황 교과과정 이외 역량개발 현황 희망하는 교육과정 개선 사항
향후 진로 및 취업 시장에 대한 인식	향후 진로 선택 현황 희망하는 취업처 및 취업 조건 미래차 분야 취업 의향 최근 취업 환경에 대한 인식 취업 시장의 변화 요인
구직활동 경험 및 관련 태도	최근 구직활동 경험 여부 및 비경험 이유 구직 정보 탐색 방법 온라인 채용 사이트 이용 시 아쉬운 점 구직 시 기업 중요 요소 구직 지역에 대한 태도 구직 및 취업 준비 시 애로사항

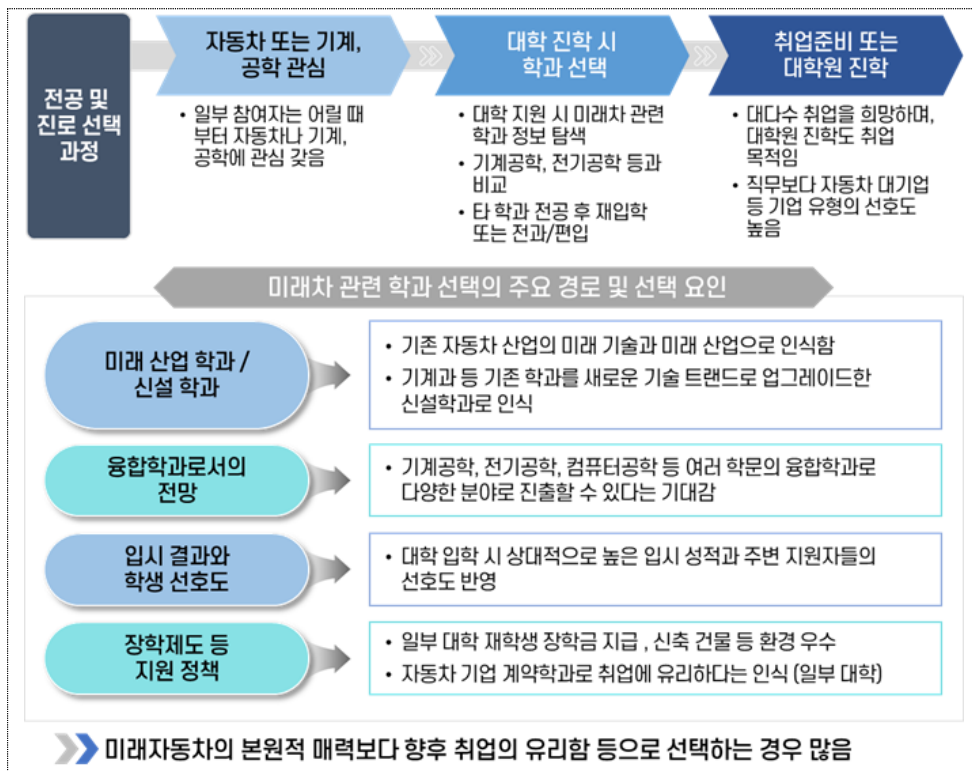
진로 및 취업관련 지원에 대한 사항	청년 취업난 해소를 위한 정부 정책 및 지원 사항 미래차 전문인력 확보를 위한 필요 사항 기타 관련 사항에 대한 추가 정보 및 의견 등
---------------------	---

□ 교육과정과 역량개발 현황 및 특성 조사 결과

○ 개인별 미래차 관련 전공 선택 요인 및 향후 희망 진로

- FGI에 참여한 미래차 관련 전공자들에게 해당 학과를 선택하게 된 요인과 경로를 물은 결과 다양한 경로나 요인들이 존재하는 것으로 나타남

[그림-45] 미래차 관련 전공 선택 경로 및 주요 요인



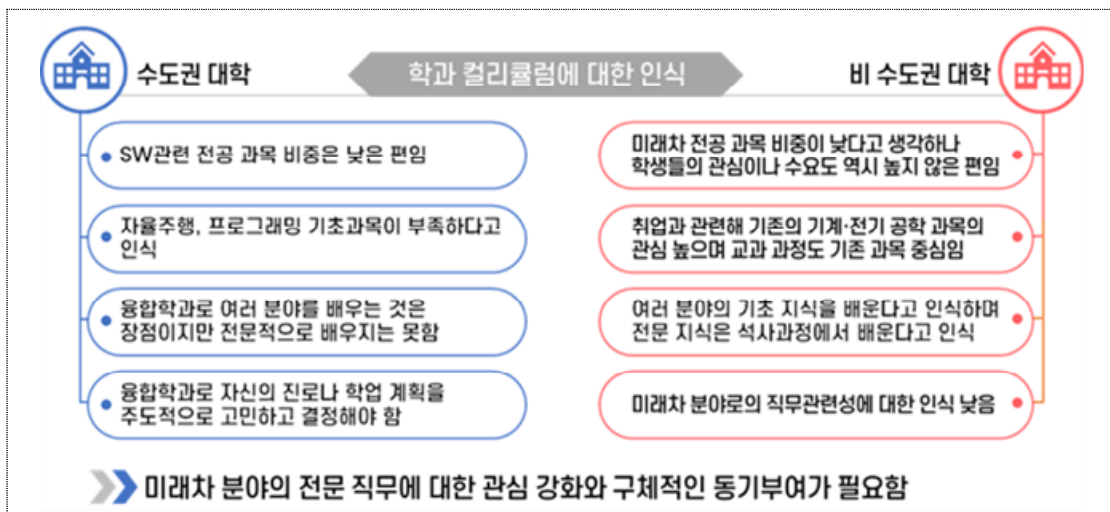
- 일부 참여자들은 어릴 때부터 자동차에 관심이 있거나 가족 등 주변에서 자동차 관련 일을 하고 있어 자연스럽게 자동차 관련 학과에 관심을 가졌으나 다수의 참여자들은 대학 진학 시 구체적인 학과 정보를 탐색하고 결정한 것으로 나타남

- 또한, 비수도권 대학에서는 인문계 출신이나 대학 입학 후 자동차 관련 학과로 전과 또는 편입한 경우도 있는 것으로 나타남. 전과 또는 편입한 학생들의 선택 요인은 '기존 학과가 적성에 맞지 않음'과 '졸업 후 취업에 유리함' 등이 주요 요인인 것으로 나타남
- FGI 참여한 학생들 중 학부 졸업예정자들은 취업 또는 대학원을 진학할 예정이나 대학원 진학 희망자들도 최종적으로는 취업을 목표로 하는 것으로 나타남
- 현재 석사과정에 재학 중인 참여자나 대학원 진학을 희망하는 참여자들이 대학원을 진학하려는 목적은 대부분 '전공을 살릴 수 있는 취업에 유리함'으로 나타남
- 이는 학부 졸업생을 대상으로 하는 기업의 인력 수요가 거의 없으며, 희망하는 기업이나 전공의 전문성을 살릴 수 있는 취업의 기회가 부족한 이유에서 기인하는 것으로 분석됨
- 미래차 관련 학과를 선택한 이유와 선택 경로 등을 분석하면 '미래 산업의 학과 / 신설학과의 잇점', '융합학과로서의 미래 전망 유리'가 주요한 선택 요인인 것으로 나타남
- 기계공학과, 전기공학과, 컴퓨터공학과 등 기존의 학과와 비교해서 미래 전망이 유리하다는 인식이 주요 선택 요인인 것으로 보임
- 이 밖에 수도권 대학의 학생들은 '상대적으로 높은 입시 결과와 학생들의 선호도', '장학제도 등 지원 정책'등도 학과 선택에 유리한 잇점으로 작용한 것으로 나타남
- 결과적으로 학생들이 미래차 관련 학과를 선택한 요인은 전기차, 자율주행차 등 미래자동차에 대한 본원적인 매력보다는 졸업 후 취업의 유리함으로 선택하는 경우가 더 많은 것으로 나타남

○ 미래차 관련 교육 현황 및 인식

- 미래차 관련 학과의 강의 과목 중 학생들이 인식하는 미래차 관련 과목은 전체 전공 과목의 20% ~ 40% 수준인 것으로 나타나며, 이에 대해 수도권 학생들은 전공 과목 중 자율주행, 프로그래밍 등 미래차 관련 과목이나 SW관련 전공 과목 비중이 낮다고 생각함

[그림-46] 지역 간 커리큘럼 인식 차이



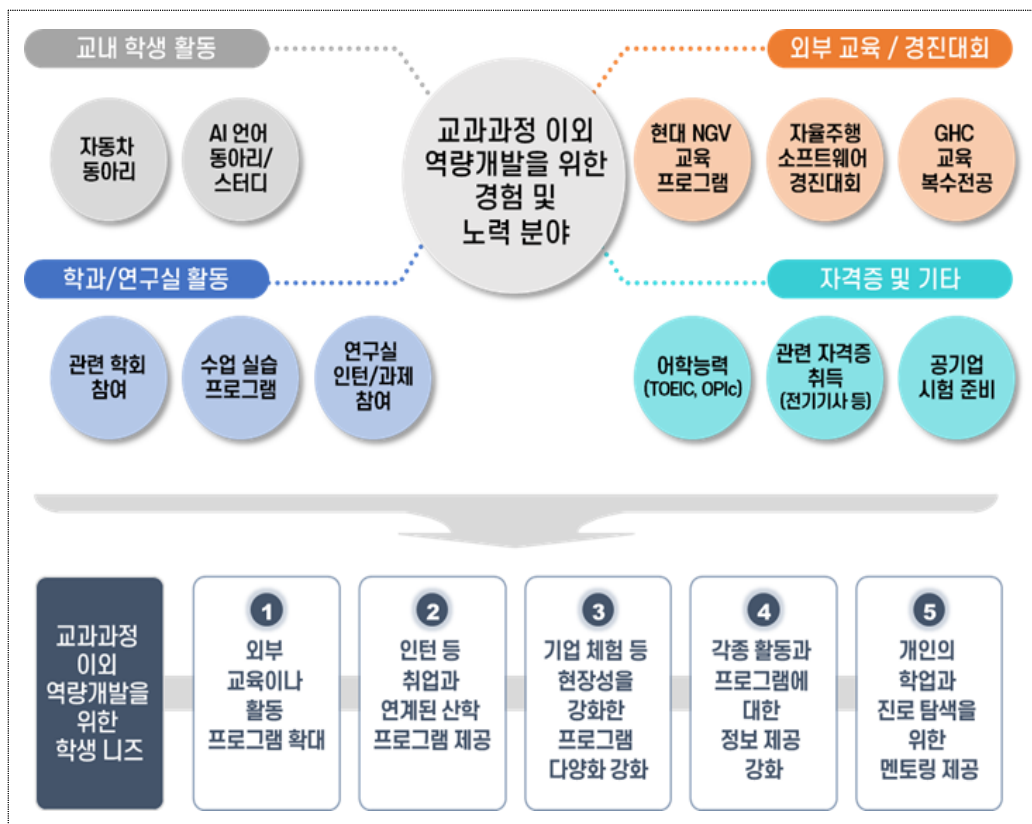
- 이는 수도권 대학이 융합학과로서 여러 공학 분야를 폭넓게 배우는 것에 기인하는 것으로 인식하며, 커리큘럼 만족도 역시 높은 것으로 분석되고, 이를 통해 학생이 주체적으로 자신의 진로나 학업 계획을 수립해야 한다는 생각을 갖고 있는 것으로 판단됨
- 비수도권 대학교 학생들도 전공 과목 중 소프트웨어 등 미래차 관련 과목의 비중이 적다고 생각하나 취업과 관련해 기존 기계공학이나 전기공학 과목에 대한 관심이 더 높으며, 교수님의 전공이나 커리큘럼도 기존 학과 중심으로 이루어져 미래차 관련 수업에 대한 불만족도는 높지 않은 것으로 평가됨
- 학부에서는 여러 분야의 기초 지식을 배운다는 인식이 많으며, 본격적인 전문 지식은 석사과정에서 배운다고 생각하여 전반적으로 미래차 관련

학과 수업을 통해 미래차 분야로 진출하거나 관련 직무를 습득한다고 잘 인식하지 못하는 것으로 나타남

- 미래차 관련 학과의 커리큘럼에 대한 인식을 종합한 결과, 전공 과목 중 미래차 관련 과목의 비중이 상대적으로 낮다고 인식하나 이는 융합학과로서의 특징으로 인식하는 경우가 일반적인 것으로 보임
- 또한, 소프트웨어나 인공지능 관련 과목들은 전통적인 자동차 수업과의 연계성이 상대적으로 낮은 것으로 인식하고 있어, 미래차에 대한 관심 제고를 위해서는 학과 수업에서 미래차의 전문 직무나 전문 지식에 대한 관심이 보다 높아져야 할 것이며, 동기부여를 줄 수 있는 과목이나 강의 프로그램이 개발되어야 할 것으로 판단됨

○ 교과과정 이외 역량개발 현황

[그림-47] 교과과정 이외 역량개발 분야 및 인식



- 교과과정 이외에 자신의 역량개발을 위해 경험한 사항들을 물어 정리한 결과, '자동차 동아리', 'AI 프로그램 언어 동아리/스터디'등을 경험한 학생들이 있었으며, 기업이나 공공기관 등에서 주최하는 외부 교육 프로그램 및 각종 경진대회에 참여한 학생들도 있는 것으로 나타났으며, 대학원생이나 대학원 진학 희망자들은 '연구실 인턴'으로 과제에 참여함으로써 관련 업무를 경험하는 것으로 나타남
 - 그 밖에 취업과 연계해 '어학능력 인증 준비', '기사 자격증 취득', '공기업 시험 준비' 등도 자신의 역량개발이나 취업 준비의 일환으로 경험하고 있는 것으로 나타남
 - 교과과정 이외에 자신의 역량개발을 위해 학생들에게 필요한 사항으로는 '외부 교육이나 프로그램 확대', '인턴 등 취업연계 프로그램 확대', '기업 체험 기회 확대' 등 산업 현장의 직무를 체험하거나 교육받을 수 있는 기회가 더 많아지기를 희망하는 것으로 나타났으며, 이와 관련한 '정보제공 강화' 및 '진로탐색을 위한 멘토링'등의 요구도 있는 것으로 나타남
- 교과과정 및 교육환경 개선에 대한 니즈
- 교과과정이나 교육환경에 대한 미충족 요구사항 및 개선 희망사항 등을 물어 분석한 결과, 자율주행이나 인공지능, 프로그래밍 등과 같은 미래차 관련 수업이 제한적이어서 보다 전문화되거나 특화된 미래차 관련 수업에 대한 요구가 많았음
 - 또한 융합학과로 기계분야, 전기분야, 전자분야 등 선택의 폭이 넓은 장점도 있지만 심화되지 못하고 단편적인 수업이라는 인식이 있는 것으로 나타나 이를 해결할 수 있는 방향의 교과과정이 개선되어야 할 것으로 보임. 또한, 전문 직무나 취업과의 연계성의 부족을 느끼고 있어 이를 충족시킬 수 있는 방안도 강구되어야 할 것으로 판단됨

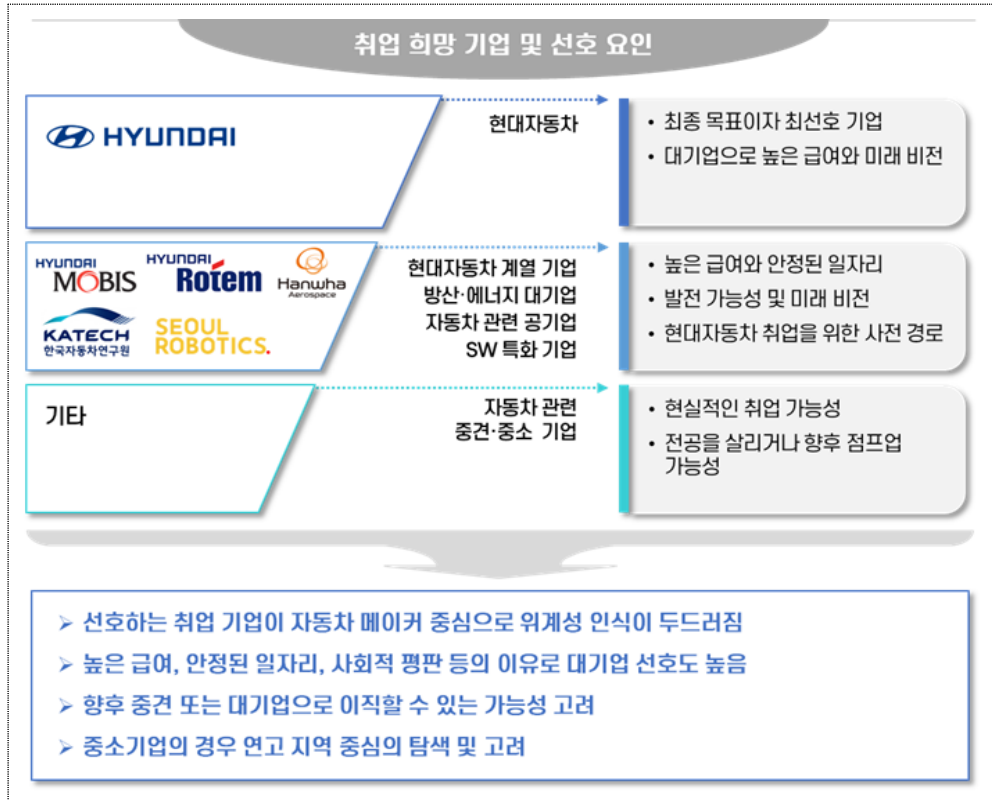
- 대부분의 참여자들이 교과과정 개선 사항으로 공통적으로 제기하는 사항은 '기존 학과 전공 중심의 교수진'과 '타과와의 공동 수업'이며, 미래 자동차 융합학과로서 전문성과 특화성을 느낄 수 있는 교육환경이 필요한 것으로 나타남
- 자율주행 등 미래차 전문 연구를 한 교수진 확대가 필요하며, 현장 직무와 연결해 새로운 미래차 전문 학과 수업이 개발되어야 할 것으로 보임

□ 향후 진로 계획 및 취업 시장에 대한 인식

○ 개인별 향후 진로에 대한 계획

- 참여한 학생들의 향후 진로 계획은 거의 모든 참여자들이 취업을 목표로 하고 있으며, 학부생 중 절반 정도가 대학원 진학 계획을 가지고 있으나 이런 경우도 희망하는 기업이나 직무의 취업을 위해 진학하는 것으로 나타남

[그림-48] 희망 진로 및 취업 조건

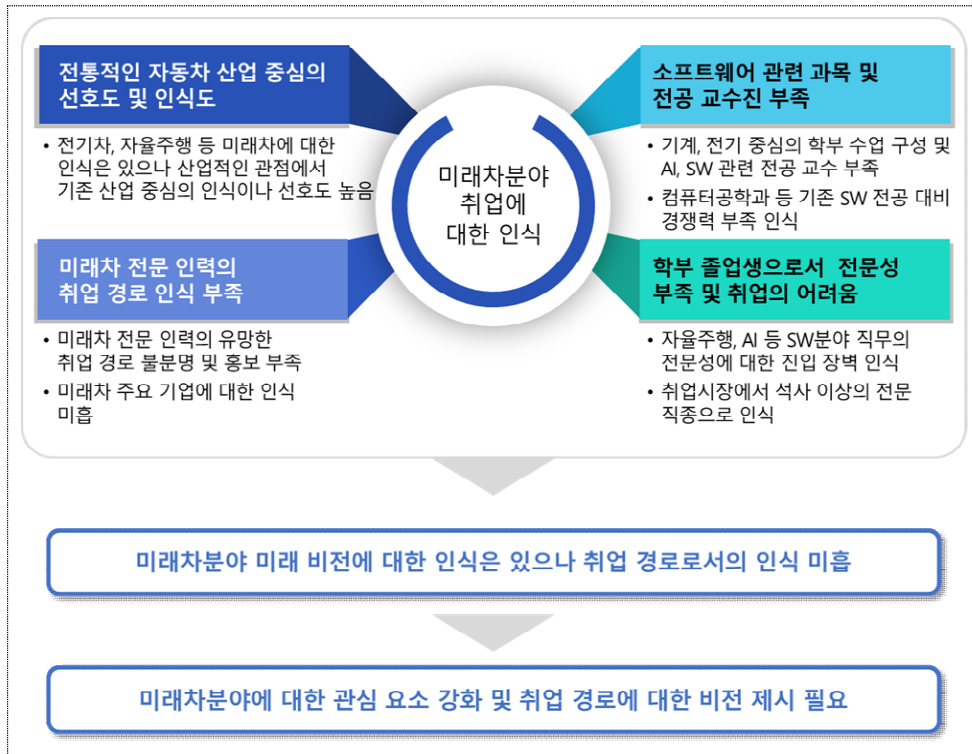


- 참여자들이 희망하는 최선호 기업은 '현대자동차'로 글로벌 자동차 제조사라는 상징성을 바탕으로 높은 급여와 자동차 분야의 미래 비전 등이 선호 이유인 것으로 나타남
- 그 다음으로는 '현대자동차 계열 기업', '방산·에너지 대기업', '자동차 관련 공기업' 등을 희망하고 준비하는 것으로 나타났으며, 자동차 부품 제조 기업 등 자동차 관련 중견, 중소기업의 취업도 주요 취업처로 인식하고 있고, 일부 참여자의 경우 SW 특화 기업을 선호하거나 목표하는 경우도 있음
- 참여자들이 희망하는 기업과 이유를 분석하면, 자동차 제조 대기업인 '현대자동차'에 대한 선호가 두드러지며 대기업을 중심으로 선호하는 기업의 구분이 명확한 것으로 나타났으며, 높은 급여, 안정된 일자리와 사회적 평판, 미래 비전 등이 대기업을 선호하는 주요 이유임
- 또한, 현실적으로 중소기업에 취업을 한다고 해도 향후 중견기업이나 대기업 등으로 이직할 수 있는 가능성을 우선적으로 고려하는 것으로 나타났는데, 이는 대기업이 주로 경력자 위주로 채용하므로 단계적인 이동에 대한 인식이 있는 것으로 보이며, 인턴 등 관련 직무의 경험에 대한 니즈가 강한 이유로 해석됨
- 한편 비수도권 지역의 참여자들은 연고지역 중심의 중·소기업도 취업처로 희망하고 있어 지역 중심의 취업 연계나 관련 지원이 필요한 것으로 판단됨

○ 미래차분야 취업 의향

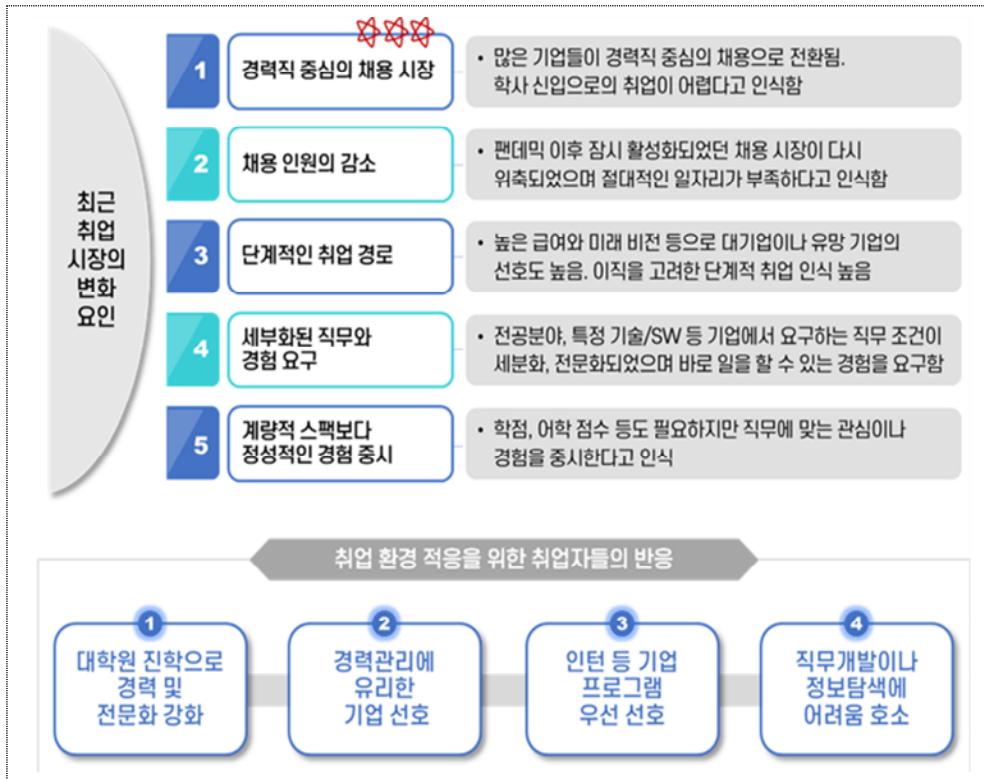
- 미래차분야로의 취업에 대해 참여자들의 다수는 긍정적인 생각을 가지고 있으나 전통적인 자동차 산업 중심의 인식과 불명확한 취업 경로로 인해 적극적인 준비나 취업 목표를 가지지는 못하는 것으로 나타남
- 또한, 인공지능이나 각종 소프트웨어에 대한 기본적인 지식과 미래차에 대한 전문적인 지식이 부족하다고 생각해 직접적인 취업으로 연결하지 못하는 것으로 보임

[그림-49] 미래차분야 취업 의향 및 태도



- 즉, 미래차가 향후 자동차 산업의 중심이 될 것이며 관련 분야의 전문가 수요가 있을 것이라는 미래 비전은 가지고 있으나 전문성 부족, 취업 사례 미흡 등 취업경로로서의 인식은 크지 않은 것으로 나타남
- 학부 과정부터 미래차분야에 대한 관심과 흥미를 갖도록 하는 방안이 강구되어야 할 것이며, 보다 명확한 취업경로나 취업에 대한 비전에 제시되어야 할 것으로 판단됨
- 취업 환경에 대한 인식
 - 취업 환경을 파악하기 위해 최근 취업 시장의 변화 요인이 무엇인지 묻은 질문에 대부분의 참여자들은 '경력직 중심의 채용시장'에 대한 영향과 특징이 가장 크다고 응답하였으며, 대기업 등 다수의 기업들이 현장에 바로 투입할 수 있는 경력직 중심으로 채용을 하다보니 학사 출신의 신입 취업은 더욱 힘들어지는 양상으로 인식하고 있음

[그림-50] 취업 환경 인식 및 태도

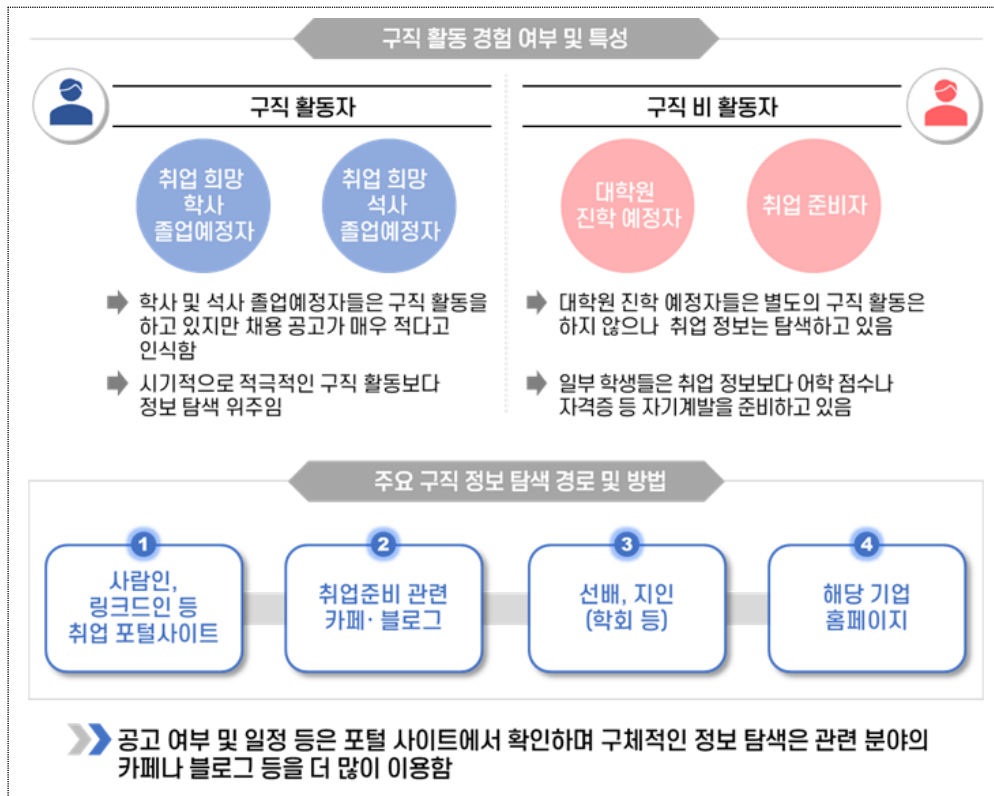


- 이로 인해 구인 공고 시 경쟁이 더욱 치열해지고 이직을 고려한 단계적 취업이 증가하는 것도 최근의 주요 변화인 것으로 나타남
- 또한, 기업들이 직무 적합성을 우선적으로 고려해 세부적인 전공 분야나 특정 기술, 특정 SW 활용 여부 등 채용 조건이 세분화되고 전문화된 것도 주요 변화로 인식하고 있어 인턴 경험이나 기업의 직무 교육 및 관련 프로그램에 대한 요구도가 높아지는 것으로 보임
- 이러한 취업 환경의 변화에 따라 '대학원 진학으로 경력 및 전문성 강화', '경력관리에 유리한 기업 선호', '인턴 등 기업 프로그램 선호도 증가' 등의 반응이나 현상이 나타나는 것으로 판단되며, 다수의 참여자들은 기업들이 원하는 직무개발이나 관련 정보 탐색에 어려움을 겪는 것으로 나타나 이에 대한 지원이 필요한 것으로 판단됨

□ 구직 활동 경험 및 관련 태도

○ 최근 구직 활동 여부 및 탐색 방법

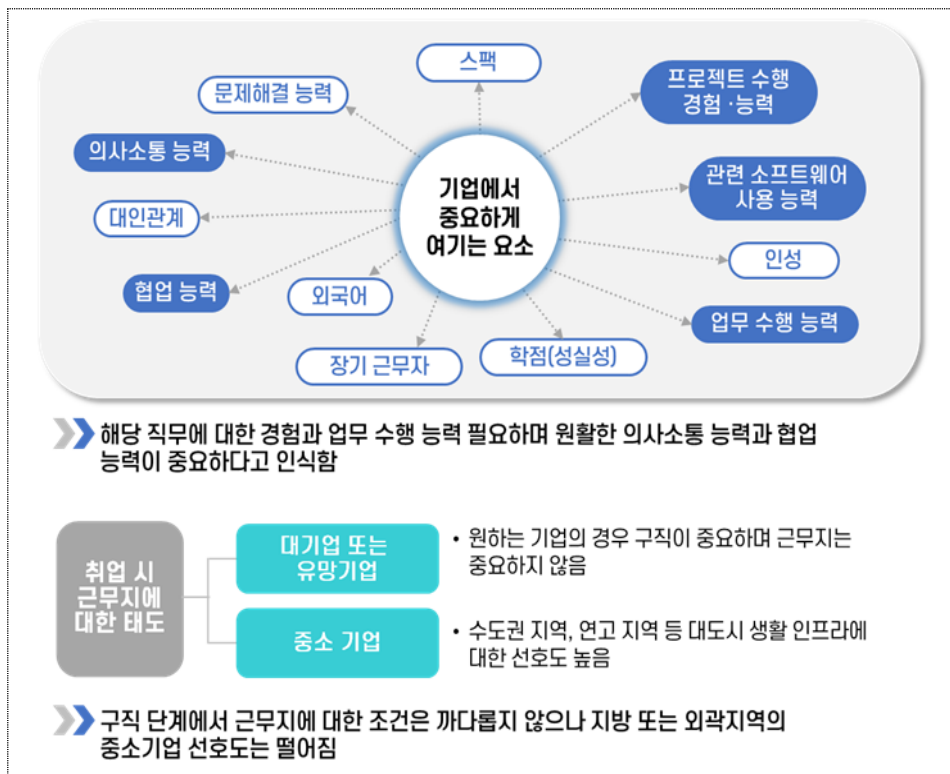
[그림-51] 구직 활동 여부 및 방법



- 학사 및 석사 졸업예정자들은 현재 구직 활동을 하고 있으나 희망하는 기업들의 채용 공고가 매우 적다고 느끼고 있어 활발한 지원은 이루어지지 못하는 것으로 나타나며, 대학원 진학 예정자들은 본격적인 구직활동을 하지 않으나 취업 정보에 대한 탐색은 꾸준히 하고 있는 것으로 보여 관심은 큰 것으로 나타남
- 비 수도권 지역을 중심으로 일부 참여자들은 취업 준비의 일환으로 어학 공부, 자격증 취득, 수험준비 등 자기계발에 집중하는 경우도 있는 것으로 나타남

- 구직 정보를 탐색하는 경우 정보 탐색 경로로는 '취업 포털사이트'를 가장 많이 활용하나 취업 공고 여부나 일정 등만 주로 확인하며 보다 상세한 기업 정보나 취업 준비 정보 등은 취업관련 카페나 블로그 등을 더욱 많이 이용하는 것으로 나타남
 - 이는 자신의 직무나 희망 기업에 보다 상세하고 적합한 정보가 더 많아 이용하는 것으로 나타나 구직자들이 채용 관련 보다 상세한 정보의 미충족 요구가 큰 것으로 분석됨
- 구직 활동 관련 인식 및 태도

[그림-52] 구직 활동 인식 및 태도



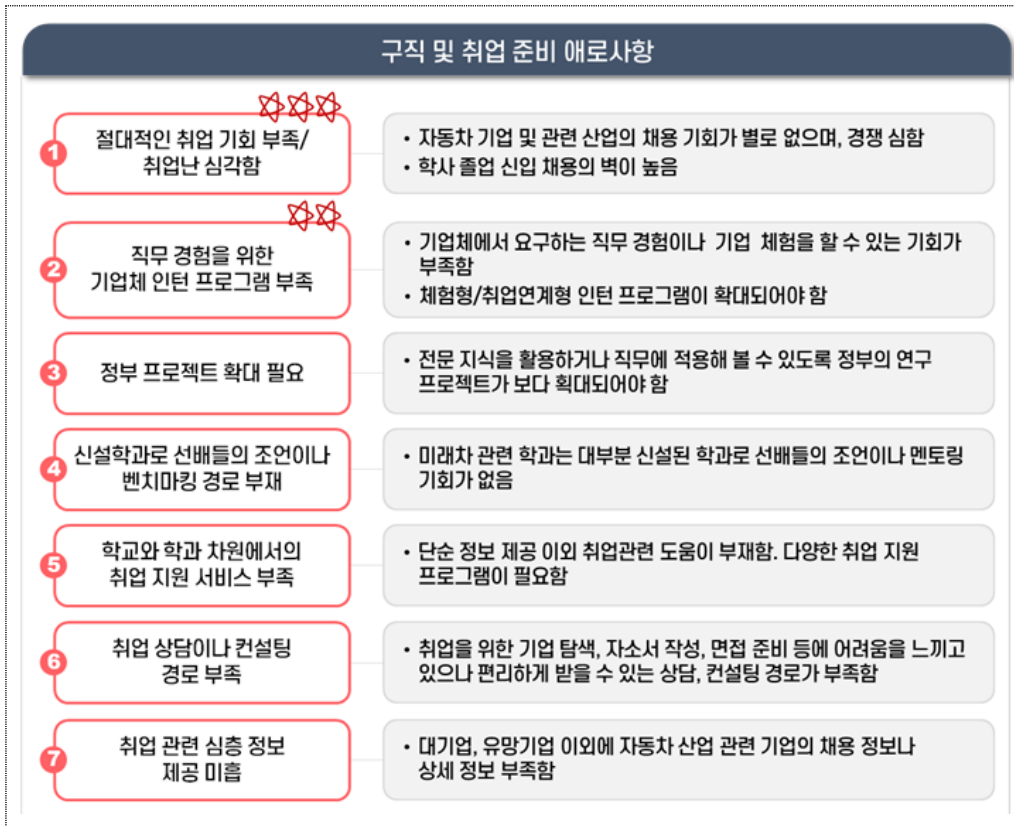
- 구직 활동하는 대상자들에게 '채용 시 기업에서 중요하게 여기는 요소'가 무엇인지 물어본 결과, 다양한 요소들의 응답이 나타났으나 주로 '프로젝트 수행 경험', '업무 수행 능력'과 함께 '협업 능력', '의사소통 능력'에 대한 응답이 많이 나타남

- 구직자들은 해당 직무에 대한 경험 및 업무 수행 능력이 필수적으로 필요하며 상대적으로 원활한 의사소통과 협업 능력을 중요하다고 생각하는 것으로 나타남
- 취업 시 근무지에 대해서는 '대기업이나 희망하는 유망 기업'의 경우 구직이 중요하며 근무지는 중요하지 않다는 의견이 많았으나 중소기업의 경우 지방이나 생활 인프라가 부족한 외곽지역은 기피하는 경향이 뚜렷한 것으로 나타남
- 비 수도권 참여자들은 타 지역 중소기업 취업은 주거 및 생활 여건 미흡, 생활비 부담 등으로 꺼려지는 경우도 있어 이에 대한 지원이나 고려가 필요할 것으로 보임

○ 구직 및 취업 준비 애로사항

- 참여자들이 느끼는 구직과 취업 준비의 애로사항은 다양하게 나타나는데, 그 중에서 '절대적인 취업 기회 부족 / 취업난'에 대한 걱정과 우려가 가장 큰 것으로 보임
- 경쟁에서 밀린다는 인식보다 지원할 기업이 절대적으로 부족하다는 인식이 더 큰 것으로 해석되며, 이와 함께 기업에서 경력직 위주의 채용이나 직무 경험을 중시하고 있어 이를 충족할 수 있는 '직무 경험을 위한 인턴 기회 부족'도 주요 애로사항으로 언급됨
- 절대적인 취업의 기회 부족과 함께 정보적인 측면에서의 애로사항도 많은 것으로 나타나고 있으며, '신설학과로 선배들의 조언이나 벤치마킹할 경로 부재', '학교/학과의 취업 지원 서비스 미흡', '취업 상담이나 컨설팅 부족', '취업 및 기업의 심층정보 부재' 등 정보적인 지원이나 개인별 맞춤 지원에 대한 요구도 큰 것으로 나타남

[그림-53] 구직 활동 애로사항

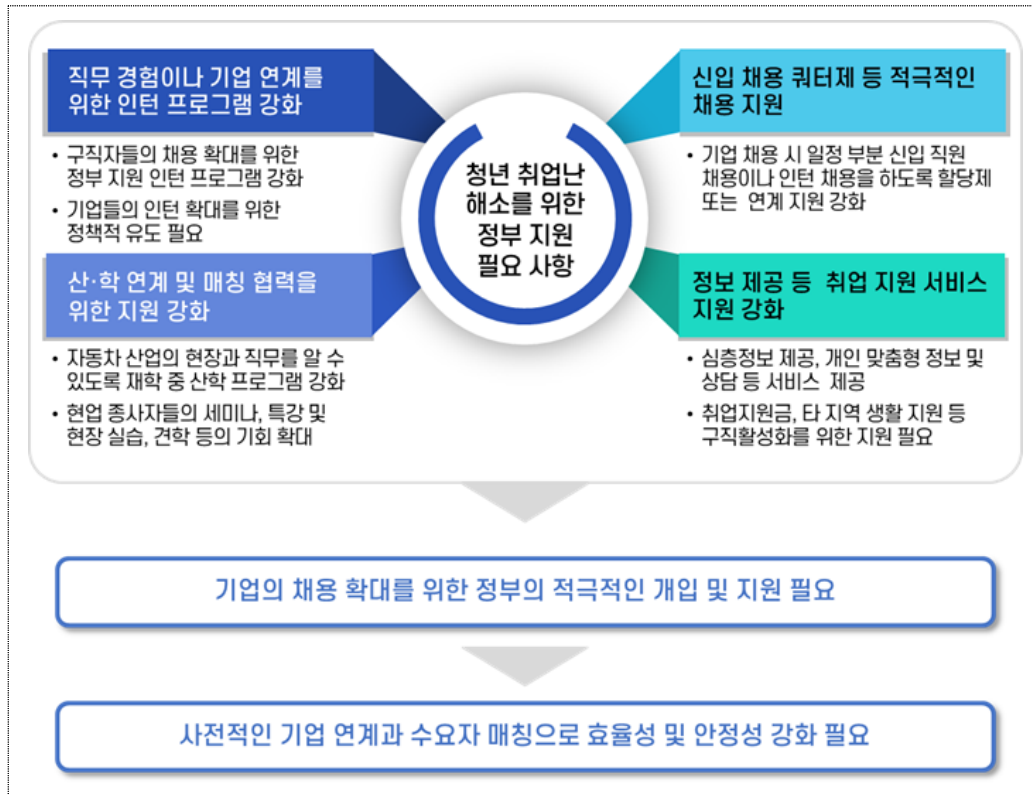


□ 진로 및 취업 지원에 대한 의견

○ 청년 취업난 해소를 위한 정부 정책 및 지원 사항

- 참여자들이 심각하게 느끼고 있는 청년 취업난 해소를 위해 필요한 정부 지원 사항에 대해서는 '직무 경험이나 기업 연계를 위한 인턴 프로그램 강화', '신입 채용 쿼터 제도', '산·학 연계 및 매칭 협력을 위한 지원 강화' 등의 의견이 많은 것으로 나타남
- 결과적으로 기업의 채용 확대를 위해 정부가 적극적인 개입과 지원이 필요하다는 의견이며, 자동차 산업이나 미래차 SW 인력 확보 차원에서 사전적인 기업 연계와 수요자 매칭을 통해 구직·구인의 효율성을 강화하고 취업 안정성을 확보해야 한다는 의견으로 나타남

[그림-54] 청년 취업난 해소를 위한 정부 정책 및 지원 필요 사항



- 미래차 전문인력 양성을 위한 지원 및 필요 사항
 - 미래차 전문인력 양성을 위한 지원과 필요 사항에 대해서는 ‘기업 필요 직무경험 기회 확대’, ‘미래차 중요성 홍보 강화’, ‘관련 기업 견학 및 세미나 확대’, ‘계약학과 등 인력양성 프로그램 강화’, ‘지역 중심의 계약학과 신설’, ‘학과 명칭 변경/신설’ 등의 의견이 주로 제시되었음
 - 미래차 인력에 대한 학생들의 관심은 취업 결과와 미래 비전에 대한 인식에서 비롯되는 점을 고려할 때, 유망한 미래차 SW 기업과의 연계 협력을 강화하는 것은 물론 미래차 SW 기업으로 성공적인 취업이나 경력 관리에 대한 전형을 마련하는 것이 중요할 것으로 판단됨

[그림-55] 미래차 전문인력 양성을 위한 지원 필요 사항



4. 소결

- (직업계 고등학교) 특성화고와 마이스터고를 대상으로 하였으며, '17년 56개 학교 88개 학과로부터 증감을 반복하며 2024년 57개 학교 86개 학과가 설치되어 있음
- 2017년 자동차 분야 직업계고 졸업생 3,511명을 시작으로 매년 지속 감소하여 2024년 1,977명으로 전체 직업계고 졸업생 60,394명의 약 3.3%를 차지하며,
- 2017년 자동차 분야 직업계고 졸업생 2,157명(61.4%)이 취업하고, 800명(22.8%)이 진학한 것과 달리 매년 취업자는 줄어듦과 진학자는 늘어나 2024년에는 졸업생 643명(32.5%)이 취업하고, 697명(35.3%)이 진학하고 있어 직업계고의 인력공급원으로 역할이 축소되고 있음을 확인
 - 진학자 중에서도 2017년은 국내 전문대 643명(80.4%), 국내 대학교 154명(19.3%)으로 단기 직업교육을 통한 인력공급을 기대할 수 있었으나, 2024년은 국내 전문대 466명(66.9%), 국내 대학교 231명(33.1%)으로 인력공급의 기간이 지연되고 있음
- 자동차 분야 직업계고의 53개 학교 61개 학과 70개 세부 과정의 교과목을 분석한 결과 기계 관련 교과목이 560개(47.3%)로 68개(97.1%) 세부 과정이 채택하고 있어 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며,
 - 기계 관련 교과목에서도 자동차 정비가 231건(41.3%), 자동차 일반 136건(24.3%), 일반 기계 99건(17.7%), 생산 81건(14.5%) 등으로 자동차 정비가 가장 높은 비중을 보여 대다수의 학교가 정비 중심으로 운영하고 있음을 확인할 수 있음
 - 기계 관련 교과목 외에는 학교에서 자체적으로 운영하는 고시 외 교과목이 201건(17.0%), 전기전자 교과목이 93건(7.8%) 등의 순을 보였음

- (고등교육기관) 자동차 교육과정을 운영하는 학교는 총 171개이며, 533개 학과가 설치되어 있으며, 16,400명의 신입생이 충원되고 12,319명의 졸업생이 배출되고 있음
- 학제별로 설치현황을 보면 전문대학 72개 학교(42.1%), 대학교/대학원 99개 학교(57.9%)가 자동차 교육과정을 운영하고 있으며, 전문대학은 169개 학과(31.7%), 대학교는 170개 학과(31.9%), 대학원은 194개 학과(36.4%)가 설치되어 있음
- 학제별 인력공급은 졸업생 전문대학 5,325명(43.2%), 대학교 4,703명(38.2%), 대학원 2,291명(18.6%)으로 나타나고, 신입생은 전문대학 6,304명(38.4%), 대학교 6,717명(41.0%), 대학원 3,379명(20.6%)으로 나타남

<표-112> 고등교육기관 자동차분야 인력공급 현황

(단위: 개, 명)

학제	분류기준	학교	학과	신입생	졸업생
전문대학	분류기준①	59	124	3,519	3,517
	분류기준②	25	32	1,153	778
	분류기준③	11	13	1,632	1,030
	소계	72	169	6,304	5,325
대학교	분류기준①	51	82	1,954	1,287
	분류기준②	33	39	1,357	954
	분류기준③	35	49	3,406	2,462
	소계	79	170	6,717	4,703
대학원	분류기준①	32	48	297	199
	분류기준②	14	17	157	46
	분류기준③	64	129	2,925	2,046
	소계	77	194	3,379	2,291
합계		171	533	16,400	12,319

주1) 분류기준①-자동차학과 / 분류기준②-자동차 유관 학과 / 분류기준③-자동차 유관 교과목 학과

주2) 학교 수는 소계열 중복을 제거하고 산출한 값으로 단순 합계와 차이가 있음

- 이 중 대학교는 전년대비 학과는 42개, 신입생은 2,249명, 졸업생은 2,688명 감소한 것으로 나타났는데, 특히 분류기준③에서 학과 59개, 신입생 2,460명, 졸업생 3,221명이 줄어 대학교 전체적으로 자동차 유관 교육과정이 감소한 것을 확인할 수 있었음
 - 반면, 분류기준①에서는 학과 8개, 신입생 420명, 졸업생 89명, 분류기준②에서는 학과 9개, 졸업생 444명이 소폭 증가한 것으로 나타나고 있어 단순히 대학교의 자동차분야 인력공급이 감소하였다고 단정할 수 없으나 교과목 운영의 감소가 확인된 만큼 간접적인 자동차 분야로의 진출이 위축됨을 확인할 수 있음
 - 이는 대학생 FGI에서 언급된 비수도권 대학의 미래차 관련 교과목이 적고 융합학과 운영에 따른 기초과목 중심의 커리큘럼 운영과도 관련성이 있어 보이며, 정책적으로 실효성있는 미래차 교육기회 확대를 위해 대학교의 커리큘럼 점검과 개선된 지원방안 마련이 필요함
- 전공 분류 체계별로 살펴보면, 자동차학과(분류기준 ①)를 운영하는 곳은 116개 학교 252개 학과이며, 자동차 유관 학과(분류기준 ②)는 총 67개 학교 88개 학과이고, 자동차 유관 교과목 운영 학과(분류기준 ③)는 총 84개 학교 191개 학과로 나타남
- 자동차 유관 학과(분류기준 ②)의 경우 중계열 전공이 기계·금속이 38개(43.2%), 정밀·에너지가 17개(19.3%), 기전공학이 12개(13.6%)로 다수(76.1%)를 차지하며, 자동차 유관 교과목 운영 학과(분류기준 ③)의 경우 기계·금속이 71개(37.2%) 외 전기·전자 30개(15.7%), 기전공학 20개(10.5%), 컴퓨터·통신 19개(9.9%), 정밀·에너지 18개(9.4%) 등 다양한 전공으로 구성되어 있음
 - 이처럼 자동차 관련 인력공급은 기계·금속, 자동차 전공에서 주로 이루어지며, 전자제어, 전동화 등에 따른 전기·전자, 정밀·에너지, 컴퓨터·통신 전공의 유입이 일부 있는 것으로 판단됨

- 자동차 분야 고등교육기관 교과목을 분석한 결과, 전문대학 82개 학과는 전체 교과목 2,542건 중 자동차가 1,237건(48.7%)으로 가장 높았고, 기계가 432건(17.0%), 전기전자가 125건(4.9%) 순으로 나타나고 있으며, 채택한 학과 수도 자동차가 76개(92.7%), 기계 63개(76.8%), 전기전자 44개(53.7%)로 전통적인 기계-자동차 중심으로 운영됨을 유추할 수 있음
 - 또한 전문대학의 전체 교과목에서 전공 구분 없이 직무로 분류한 결과 정비관련 교과목이 751건(29.5%)을 차지하고 있어 전년대비 1.5%p 비중의 증가가 확인되었고, 특히 자동차 전공 내에 다수 편성되어 있어 기계-자동차-정비 중심으로 운영이 지속됨을 확인하였고,
 - 인력수요가 높은 생산관련 교과목은 여러 전공으로 흩어져 있을 뿐만 아니라 208건(8.2%) 수준으로 전년대비 0.2%p 비중의 감소가 확인되어 정비 관련 교과목 대비 적음을 확인할 수 있음
- 대학교 82개 학과는 전체 교과목 3,406건 중 자동차가 698건(20.5%)로 가장 높았고, 기계 691건(20.3%), 컴퓨터 361건(10.6%), 전기전자 347건(10.2%), 기전공학 169건(5.0%), 에너지 108건(3.2%) 등의 순으로 나타나고 있으며, 특히 기계전공의 경우 전년 884건(25.1%)으로 가장 높았던 것과 대조되었음
 - 채택한 학과 수는 자동차 76개(92.7%), 기계 70개(85.4%), 전기전자 68개(82.9%), 컴퓨터 67개(81.7%), 기전공학 64개(78.0%)로 나타나 전문대학과 달리 특정 전공의 쏠림현상이 두드러지지 않음을 확인
 - 또한 대학교의 전체 교과목에서 전공 구분 없이 직무로 분류한 결과 생산 관련 교과목이 196건(5.8%), 자율주행 112건(3.3%), 배터리 시스템 85건(2.5%), 전장 시스템 82건(2.4%) 등을 확인하였으나, 전문대학과 달리 일반적인 전공별 이론 과목 대비 직무관련 과목 비중이 높지 않음을 확인함
- 대학원 63개 학과는 전체 교과목 1,957건 중 자동차가 504건(25.8%)로 가장 높았고, 기계 433건(22.1%), 컴퓨터 143건(7.3%), 전기전자 143건(7.3%),

기전공학 116건(5.9%) 등의 순으로 나타나고 있으며,

- 채택한 학과 수는 자동차 52개(82.5%), 기계 42개(85.4%), 전기전자 41개(65.1%), 기전공학 41개(65.1%), 컴퓨터 36개(57.1%)로 나타나 전문대학과 달리 특정 전공의 쏠림현상이 두드러지지 않으나 대학교 대비 컴퓨터 전공의 비중이 낮은 특징이 있음
- 또한 대학원의 전체 교과목에서 전공 구분 없이 직무로 분류한 결과 생산 관련 교과목이 91건(4.6%), 자율주행 76건(3.9%), 내연기관 파워트레인 74건(3.8%), 시험평가 65건(3.3%) 등이 확인되었고, 대학교와 같이 일반적인 전공별 이론 과목의 비중 직무관련 과목의 비중이 낮으나, 내연기관 파워트레인과 시험평가가 상위권에 있어 대학원은 대학교보다 전통적인 자동차 분야 중심으로 운영되고 있음을 확인함

□ 결론적으로, 정규교육에서는 직업계고와 전문대학에서 자동차 정비, 생산 등의 직업교육 중심으로 인력을 공급하고 있고, 대학교와 대학원에서는 자동차 연구개발, 생산기술 등의 학술 및 응용 교육 중심으로 인력을 공급하고 있음

- 미래차 전환 관점에서는 학위 구분 없이 다학제적 커리큘럼과 미래차 이론 교육을 제공함으로써 적극적으로 노력하고 있으나, 직무 관점에서는 직업계고와 전문대학은 정비 중심으로, 대학교와 대학원은 이론교육 중심으로 교육을 운영하고 있어 자동차 양산관련 실무 인력양성 및 공급에서 일부 공백이 발생할 것으로 우려됨
- 자동차 산업의 생산 분야에서는 직접 생산뿐만 아니라 품질, 시험평가 등에서도 지속적인 인력수요가 있고, 최근 스마트팩토리 등과 관련되어 생산기술에서도 수요가 늘고 있는 만큼 정규교육기관 커리큘럼에서도 생산 분야의 확장을 위해 생산 관련 필요역량 정의와 수요조사 등을 통한 인력 공급 대응이 필요

- 직업훈련을 통한 인력공급 현황을 살펴보기 위하여 가장 많은 수의 사업을 운영하고 있는 고용노동부 사업을 중심으로 분석을 수행하였음
- 2024년 기준 고용노동부 훈련사업 가운데 자동차 산업 훈련 공급 규모는 훈련과정개설수 3,801개, 훈련 참여자수 51,311명 규모로 나타났으며,
 - 이 중 기업지원 훈련이 2,469개(65.0%), 근로자지원 훈련이 628개(16.5%), 실업자지원 훈련이 704개(18.5%)로 즉 대부분의 자동차 분야 훈련 과정은 양성훈련(18.5%) 과정보다는 향상훈련(81.5%)으로 개설되어 있음
 - 자동차 관련 훈련을 수료한 '근로자' 39,904명 중 3,350명(8.4%) 가량이 이직하고 있고, 이직한 근로자들 중 1,036명(30.9%)가 자동차 산업으로 재취업 하고 있음
 - 또한 자동차 관련 훈련을 수료한 '실업자' 5,366명 중 1,785명(33.3%)이 취업을 하고 이 중 자동차산업으로 취업하는 인원은 417(23.4%)로 나타남
 - 자동차 유관 직업훈련 과정(분류기준 ①)로 분류된 훈련과정개설수는 1,699개(44.7%), 훈련 참여자수는 21,722명(42.3%) 규모를 보였으며,
 - 자동차정비원(8124)가 1,401개(82.5%) 과정에서 11,748명(64.5%)이 공급되고 있어 가장 큰 비중을 차지하고 있을 뿐만 아니라 직업훈련도 대부분 정비에 초점이 맞춰 운영됨을 확인할 수 있음
 - 교육과정명에서 키워드를 추출한 결과, 전체적으로는 부품·시스템·전장·정비·조립 등 자동차 기술 전반의 작업 관련 용어가 주로 나타났으며, 자동차 정비원(8124)에서는 전기·EV·하이브리드·배터리·고전압·연료전지 등 친환경차 정비 관련 키워드가 두드러지게 확인되었고, 자동차 부품 조립원(8172)에서는 전기·시스템·설계·PLC·HPS·부품·CATIA·CAD·MES·측정·품질·공정·FMEA 등 부품조립·전장품 설계·품질 관리 중심의 기술 키워드가 강하게 나타나 정비 직무와 뚜렷한 차별성이 확인되었음

- 자동차 핵심키워드 직업훈련 과정(분류기준 ②)로 분류된 훈련과정개설수는 2,102개(55.3%), 훈련 참여자수는 29,589명(57.7%) 규모를 보였으며,
 - 과정명 확인이 가능한 훈련과정 1,152개 중 797개(71.6%)가 ‘자동차, 차량, Vehicle, Automotive’ 키워드를 통해 분류되었고, 과정명 확인이 가능한 훈련과정 1,152개 중 172개(14.9%)가 기계공학 기술자 및 연구원(1511) KECO 분류에서 가장 많이 분포해 있음을 확인하였음

- 결론적으로, 자동차 분야 직업훈련은 향상훈련 중심의 구조 속에서 자동차 정비원에 과도하게 편중되어 있어, 산업 내 기존 인력의 숙련 보완 기능은 수행하나 생산·부품·설계 등 비정비 직무군의 인력 공급 기능은 제한적인 것으로 나타남
 - KECO 및 키워드 분석 결과에서도 정비 직무는 친환경차·전장 중심으로 확장되는 반면, 부품조립·생산기술 영역은 PLC·설계Tool·품질·공정 등 고유 역량이 드러나지만 훈련 공급은 소수에 그쳐 직무별 수요 대비 불균형이 지속되고 있음
 - 또한 수료 후 자동차산업 내 재취업·이동 비중이 낮아, 직업훈련이 산업 내 인력수급을 직접적으로 뒷받침하기에는 한계가 있어 정비 편중 구조를 완화하고 생산·기술 직무를 포함한 훈련 체계의 다각화 및 산업 연계 강화가 필요함

- 자동차 분야 국가기술자격은 정비 직무에 편중되어 있고, 생산, 연구개발 등 자동차산업의 핵심 영역을 포괄하는 자격체계가 매우 제한적이라는 구조적 한계를 보임
 - 따라서 정비뿐 아니라 생산기술 및 품질, 시험평가, 전동화·자율주행·배터리 등 연구설계 직무까지 아우르는 모듈형 미래차 자격을 신설·개편하여, 교육 - 훈련 - 자격 - 취업이 연계되는 인력공급 체계를 구축할 필요가 있음

- 미래차 관련 학과 학생들은 전공 선택·교육경험·취업 준비 과정 전반에서 ‘미래차 산업 전망’보다는 ‘취업 가능성’에 더 큰 영향을 받고 있으며, 교육 - 역량개발 - 취업으로 이어지는 공급 경로에 구조적 제약을 강하게 인식하고 있음
- 전공 선택은 자동차 산업 자체의 매력보다 취업 유리성, 융합학과 신설 효과 등이 더 크게 작용하며, 미래차 관련 교과 비중이 낮아 ‘학부에서 미래차 전문성을 쌓기 어렵다’는 인식이 공통적으로 확인됨
- 교과 외 활동은 동아리·외부 교육·인턴 등에 의존하고 있으나 산업 현장 체험·기업 연계 기회가 부족해 실질적 직무경험 축적이 어렵다는 의견이 다수였음
- 취업 준비에서는 경력직 중심 채용, 채용정보 부족, 인턴 기회 제한 등으로 신입 진입장벽을 크게 체감하고 있으며, 취업난의 핵심 원인으로 ‘절대적 기회 부족’을 지적함
- 정부·대학·기업에 대해서는 인턴·프로젝트 기반 직무경험 확대, 산업체 연계 교육, 지역 기반 취업·계약학과, 진로·취업 정보 제공 강화 등 공급 사슬 전반의 제도적 지원을 요구하는 목소리가 높았음

V. 결론

1. 인력수급 미스매치 현황
2. 인력양성을 위한 교육·훈련 및 자격 개편 방안
3. 종합 결론 및 정책 제언

V. 결론

1. 인력수급 미스매치 현황

- 자동차산업의 인력수요와 공급에한 조사 및 분석결과를 통해 인력수급 미스매치 현상을 살펴보면 다음과 같음
 - 내연차 부품 전용 기업의 경우 전반적인 인력 수급난은 심각하지 않은 편으로 인력 부족인원은 총 653명으로 부족률 1.0% 수준에 불과하여 산업 전체 평균 부족률(1.4%)보다 낮게 나타남
 - 다만 부족 인력의 대다수가 생산 관련 직무에 집중되어 있어, 제품제조 분야에서 552명(부족률 1.4%), 생산관리 분야에서 20명(0.7%)의 인력 부족이 발생하는 등 전통적인 제조 공정 인력에 대한 채용난이 지속되고 있음
 - 연구개발(R&D) 인력 부족은 극히 미미하여 내연차 부품군의 핵심 기술 인력 수요는 크지 않지만, 일부 기업에서는 새시(부족률 3.1%)나 배터리 시스템(6.2%) 등 미래차 관련 기술 직무에서 소규모 인력 부족이 확인됨
 - 이는 내연기관 부품 기업들도 배터리 팩 조립·관리 등 최소한의 미래차

대응 인력을 요구하게 된 상황을 반영한 결과로 볼 수 있음

- 한편 구매·영업 직무의 부족인원은 19명으로 미미하나, 경영기획·재경 직무에서 56명의 부족이 집계되어 중소·중견 내연차 부품사들이 관리·기획 인력 확보에도 어려움을 겪고 있음
- 미래차-내연차 공용 부품군은 내연차와 미래차에 공통으로 사용되는 부품을 생산하는 공용 부품 기업들은 인력 미스매치가 가장 두드러진 분야임
 - 부족인원은 2,477명으로 업종들 중 절대 규모가 가장 크고, 부족률도 1.5%로 전체 평균보다 높게 나타남
 - 특히 부족 인력의 60% 이상이 공용군에 집중되어 있으며, 그 중 상당 부분이 생산직에 몰려 있었던 것으로 나타났는데 제품제조 분야에서 2,119명의 인력 부족이 발생해 부족률이 2.1%에 달하는 등 생산 현장에서 만성적인 노동력 부족 현상이 나타나고 있음
 - 이에 반해 R&D 분야의 부족은 12명(0.2%) 수준으로 극히 적었으며, 특히 자율주행 등 미래차 첨단 기술직의 경우 별다른 인력 부족이 나타나지 않았음
 - 공용 부품군의 기업들은 여전히 기존 제조 중심의 인력구조를 유지하고 있어, 미래차 관련 전문인력 수요는 아직 제한적임을 보여줌
- 미래차 전용 부품군은 전기차·수소차 등 미래차 부품 전문 기업의 경우 인력 수요와 공급 불일치가 소수의 핵심 분야에 집중되는 양상을 보임
 - 미래차 전용 부품군의 부족인원은 79명으로 절대 규모는 작지만, 부족률은 1.6%로 평균보다 높아 기업당 인력난이 크게 나타나는 구조임
 - 특히 연구개발 직무의 인력 부족이 두드러져, 자율주행 하드웨어 개발 분야에서 4명(부족률 6.6%), 자율주행 소프트웨어 개발에서 29명(7.2%)의

인력이 모자라는 등 미래차 핵심기술 분야에서 높은 부족률이 확인됨

- 이는 해당 분야에 맞는 인재를 확보하기 어려울 만큼 전문 SW·AI 역량을 갖춘 고급인력 공급이 제한적임을 보여주고 있음
 - 반면 생산직 인력 부족은 26명(0.9%)으로 내연차나 공용 부품군에 비해 훨씬 적었는데, 이는 미래차 공장의 높은 자동화 수준과 단순화된 공정으로 인해 생산인력 수요가 상대적으로 적은 데에 기인함
 - 요컨대 미래차 전용 부품군에서는 소수 정예 R&D 인력을 둘러싼 인력 미스매치가 나타나고 있으며, 부족 인력의 대부분이 자율주행·차량용 SW 등 첨단 직무에 집중되어 기존 업종과 전혀 다른 직무 구조를 보이고 있음
- 타산업 부품군은 자동차 산업 외부의 다른 산업에 기반을 두고 자동차 부품을 생산하는 기업군(예: 전장·ICT 기업의 자동차 부품 사업 진출)은 미래차 기술인력 수급 불균형이 가장 심각한 분야로 파악됨
- 부족인원은 590명으로 부족률 1.5%로 나타났는데, 전통 제조인력 부족은 크지 않은 반면 소프트웨어(SW)·ICT 관련 인력 부족이 두드러지는 구조를 보이고 있음
 - 구체적으로, 차량용 응용소프트웨어 개발 직무에서 159명의 인력이 부족하여 부족률 10.9%에 달했고, R&D 기타분야에 해당하는 인력도 193명이 부족하여 부족률이 무려 46.0%로 집계되는 등 소프트웨어 및 IT 기술 직군 전반에 심각한 인재 부족이 나타남
 - 이에 비해 제품 생산 분야 부족인원은 127명(부족률 0.7%) 수준에 그쳐 전통적인 생산인력 수급난은 상대적으로 경미했으며, 대신 센서·전장·SW 개발 등 ICT 융합기술 인력 부족이 절대적으로 두드러져, 자동차 부품 산업의 경계가 확장된 영역에서는 기술인력 수요에 공급이 크게 미치지 못하는 상황임

- 결과적으로 ICT·전장 분야 기업들이 자동차 도메인 지식을 갖춘 인재를 놓고 자동차 업계와 경쟁하게 되면서 나타난 현상으로 보이며, 결국 타산업 기반 부품군에서는 미래차 기술 인력이 자동차 산업 외부로 유출되거나 외부 기업에 흡수되는 현상이 가장 크며, 소프트웨어 기반 핵심 인재의 공급부족 문제는 자동차 산업 내부보다 외부 산업에서 더욱 심각하게 나타나는 구조적 미스매치임이 확인됨

□ 직무별로도 인력 수급 미스매치가 발생하고 있는데 그 구조를 살펴보면,

- 생산직 및 품질직무는 자동차 부품산업 전반에서 가장 심각한 인력 미스매치가 발생하는 직무는 생산 현장 직무로 생산직 인력은 전체 업종에서 반복적인 이직과 단기 근속이 이어지면서 상시적인 인력 부족 상태가 지속되고 있음
- 특히 인력 이동이 빈번한 내연 - 미래차 공용 부품군 등에서는 생산인력 부족 규모가 산업 전체에서 가장 크게 나타나고 있으며, 부족 인원도 대부분 생산공정 관련 직무에 집중됨
- 품질검사·시험 등 품질직의 경우 생산직만큼 규모는 크지 않으나, 금형·기계 정비 등 전통 제조 기반 기술직과 함께 상당수 기업에서 일정 수준의 인력 부족이 지속되고 있음
- 이는 생산직과 품질직 모두 현장 숙련인력 유입 부족과 열악한 근무여건 등의 이유로 구인난을 겪고 있음을 보여주며, 실제로 영세 부품업체가 밀집한 일부 지역에서는 낮은 임금과 힘든 작업환경 때문에 필수 생산·품질 인력 충원이 어렵고 이직이 잦은 구조가 고착되어 있는 것으로 나타남
- 연구개발직 및 미래차 기술직: R&D 인력과 전장·배터리·SW 등 미래차 기술직 분야에서는 특화된 역량 수요에 비해 공급이 부족한 미스매치가 두드러지고 있음

- 자동차 부품업계 전체적으로 R&D 인력은 종사자 비중이 크지 않지만, 부족률·채용률·채용예정률이 모두 높게 유지되는 유일한 직무군으로 조사되었음
- 기업들은 연구개발직을 미래차 전환을 위한 핵심 직군으로 분류하고 있으며, 실제로 자율주행 HW/SW 및 배터리 등 핵심기술 직무에서 부족률과 채용률이 모두 높게 나타나고 있음
- 이는 미래차 시대를 대비한 기술인력 수요가 매우 큰데 비해 해당 역량을 갖춘 인재 풀이 한정적이어서 생기는 현상이며, 특히 전장(전자장치), 소프트웨어(SW), 배터리와 같은 첨단 기술직의 경우 산업 간 인재 쟁탈전이 벌어지고 있어 자동차 부품기업들이 필요한 인력을 확보하는 데 어려움을 겪고 있음
- 실제 조사에서도 미래차 전용 부품기업에서 전장·전자·SW 인력 부족이 두드러지며, 이는 해당 분야의 학습 기간이 길고 전문성이 높은 만큼 외부 시장에서 공급이 제한적이고 타 산업과의 인재 경쟁이 심하기 때문으로 보여짐
- 자동차 전장·SW 인력은 전자·IT·반도체 등 타 산업의 수요와도 직접 경쟁하기 때문에 자동차산업 단독으로 충분한 인재를 확보하기 어려운 구조가 이어지고 있음
- 반면 전통 내연차 부품기업에서는 상대적으로 미래차 R&D 인력 수요가 낮아 연구인력 부족이 거의 나타나지 않고, 오히려 일부에서는 기존 인력을 전환배치하여 남는 인력을 해소하려는 움직임도 감지되었음
- 요컨대 산업 전환기에는 첨단 기술 R&D 인력 부족과 기존 제조 현장 인력 부족이 병존하는 가운데, 전자는 전문인재 부족, 후자는 열악한 일자리 기피라는 상이한 원인에서 비롯된 미스매치라고 볼 수 있음

- 2025년 현재 자동차 부품산업의 인력 미스매치는 산업 전환기로 인한 이중 구조로 요약됨
 - 하나의 축은 기존 내연차 부품 분야에서 나타나는 생산인력 중심의 만성적 인력난이고, 다른 한 축은 미래차 및 ICT 융합 부품 분야에서 나타나는 첨단 기술인력 부족 현상임
 - 전자의 경우 주로 3차·4차 협력사 등 영세 제조기업들에서 두드러지는데, 이러한 기업들은 인사관리 체계 미흡과 낮은 처우로 인해 인력 정착률이 낮고 숙련인력 이탈이 반복되는 구조를 보임
 - 반면 후자의 경우 1차 벤더나 ICT 기반의 대형 기업들에서 두드러지며, 이들은 전장·소프트웨어 등 고급 기술직군 인력난을 겪고 있으며, 실제 지표를 보면, 대규모 1차 부품사는 SW·자율주행 등 기술인력이 부족한 반면 중소 협력사는 생산직이 부족한 것으로 나타나 기업 규모·벤더 단계 별로 인력 미스매치 양상이 상이함
 - 이러한 구조적 미스매치는 산업 구조 변화와 인력 이동의 방향을 반영하는 것으로, 산업 내부적으로는 내연차→공용→미래차 부품군으로의 단계적 전환 과정에서 나타나는 일시적 격차이기도 한 것으로 보여짐
 - 즉, 내연차 부품업체의 인력 감축과 미래차 부품업체의 신규 인력 수요 증가가 맞물리며 일부 분야에서는 인력이 남는 반면 다른 분야에서는 인재가 턱없이 모자라는 불균형 상태가 발생한 것으로 보여짐
 - 이러한 전환기적 인력 불일치는 기업 개별 차원의 문제가 아니라 산업 구조·역량·제도 전반의 전환 속도 차이에서 기인한 현상이라는 점에서, 거시적 대응이 필요한 과제라고 할 수 있음
- 인력공급 측면에서는 직업계고·전문대학·대학·훈련기관 등에서 매년 공급은 이루어지고 있으나, 공급 구조는 여전히 기계·전기 중심의 전통 제조 직무

- 비중이 압도적으로 높고, 배터리, 전력전자, SDV·소프트웨어 기반 직무는 공급 규모가 매우 제한적임
- 직업계고의 경우 자동차 전공 졸업자는 감소세이며, 대학은 기계·자동차 계열은 유지되지만 전기·전자·컴퓨터 기반 융합 전공의 확대 속도가 산업 수요 증가 속도를 따라가지 못하고 있음
 - 직업훈련 역시 생산직·정비 중심으로 편중되어 R&D·시험평가·SW분야에 대한 공급 기반은 취약한 것으로 나타났으며, 국가기술자격도 자동차정비·차체수리 등 기존 직무 위주이며, 전동화·소프트웨어 기반의 미래차 자격은 부재한 상태임
- 이러한 조사결과를 종합하면, 자동차산업의 인력수급 미스매치는 “절대 인력 부족보다, 필요한 직무와 공급되는 직무가 일치하지 않는 구조적 미스매치”가 핵심임이 확인됨
- 공용 부품군은 대규모 생산직 중심 인력 이동으로 인해 지속적인 충원 부담이 발생하는 반면, 미래차 전용 부품군은 고속런 R&D·시험평가·전장 분야에서 만성적 부족이 나타나고 있음에도 교육·훈련·자격 체계는 해당 분야 공급을 따라가지 못하고 있음
 - 산업 전환 속도 대비 공급체계의 구조조정이 충분히 이루어지지 않아 일부 직무는 과잉공급(전통 생산직), 일부 직무는 구조적 부족(SW·전력전자·배터리)이 지속되는 양상임

2. 인력양성을 위한 교육·훈련 및 자격 개편 방안

가. 자동차 산업계 주요 교육·훈련 동향

□ 자동차 교육 트렌드

- 기존 내연기관 및 차량 개발 등 HW 중심의 교육 체계에서, AI, SDV (Software-Defined Vehicle)/자율주행, 전동화로 빠르게 기술 전환이 되고 있음, 기존 방식만으로는 새로운 기술 환경을 충분히 대응하기 어려워졌으며, 이러한 변화 속에서 관련 기술에 대한 이해와 실무 적용 역량을 강화하려는 교육 수요가 증가하고 있음
- 본 절에서는 미래차의 핵심 분야이자 직무인 인공지능, SDV/자율주행, 전동화, 품질 확보를 위한 신뢰성/강건개발 총 4분야로 나누어서, 교육·훈련 변화 및 대응 사례를 확인하고자 함.

□ 인공지능 교육·훈련 동향

- (변화) AI 교육은 최근 생성형AI, LLM 등 급격한 기술발전에 따라, AI툴을 활용하는 초급과정부터, AI모델을 만들고 적용하는 현업에 적용하는 심화과정까지 다양한 교육이 확대되고 있음.
- (역량강화 이슈) AI 교육은 현장적용과 문제해결 중심의 실무형 구조로 진화함에 따라, AI PoC 수행, 아이디어 경진대회, LLM 개발 등 실무 중심 프로그램이 강화되고 있음. 특히, 생성형 AI툴을 활용한 문서 작성, 데이터 분석, 코드 자동화 등 업무에 바로 적용하는 교육으로 변화하고 있음
- (대응 사례) 이를 위해, 현대자동차그룹 빅데이터 스쿨은 현대자동차 임직원들이 AI/DX 교육을 체계적으로 들을 수 있도록 교육을 운영하고 있음. 난이도에 따라서 초보자부터 전문가 영역까지, 직무에 따라서 생산

/제조부터 마케팅 및 영업까지 교육을 수강할 수 있도록 운영되고 있음.
또한, 데이터 분석 및 AI모델링, Gen AI 그리고 데이터베이스 등 교육 콘텐츠 영역도 확대하고 있음

[그림-56] 현대엔지비 AI/DX – 그룹빅데이터스쿨



* 출처: 2025 HDAT Summary

- (대표 과정) 그룹 빅데이터 스쿨의 초급 레벨 대표 과정으로 'Gen AI 업무효율화 과정'이 있으며, 그 하위 세부과정으로 'ChatGPT 업무자동화 과정'이 운영되고 있음. 해당 과정은 ChatGPT를 활용해 보고서 작성, 데이터 분석, 업무자동화 등 실제 업무에 바로 적용할 수 있는 내용을 중심으로 구성되어 있음. 특히, 코딩 경험이 없는 인원도 파이썬을 이용해 엑셀 작업을 자동화할 수 있도록 실습 중심으로 설계되어 있으며, 이를 통해 ChatGPT 기반의 업무 활용 능력을 실질적으로 향상시키는 데 초점을 두고 있음

[그림-57] AIX 스쿨 대표과정 - ChatGPT 업무 자동화 (Gen AI 업무 효율화 과정 중)

AIX 스쿨

실습
대면
한양대
3일
(21H)

ChatGPT 업무 자동화 (with Python)

과정 특징

- 실제 업무 환경에서 발생하는 반복 작업의 자동화 실습 진행
- 노베이스도 따라가는 파이썬 기초 학습
- 실습 위주의 학습으로 ChatGPT 활용 능력 향상

실습 환경 및 내용

실습 환경

[SW] ChatGPT, Python



실습 내용



① ChatGPT를 활용한 업무 자동화



② ChatGPT로 파이썬 코드 생성하기



③ API를 활용한 데이터 수집

주요 교육 내용

- ChatGPT 기초와 프롬프트 엔지니어링
- 이메일, 보고서 작성, 데이터 정리 등의 업무 자동화
- ChatGPT를 이용한 파이썬 코드 생성 및 엑셀 자동화
- API를 활용한 데이터 수집

과정 만족도

신규
과정

◆ **금정** 9-10점 평가 비중 -%

◆ **중립** 7-8점 평가 비중 -%

◆ **부성** 6점 이하 평가 비중 -%

※ NPS(Net Promoter Score, 순수 고객 추천 지수)는 고객 추천 의향을 기반으로 한 지표로, 추천 고객 비율에서 비추천 고객 비율을 뺀 값으로 계산하며, 범위는 -100 ~ 100점입니다. 일반적으로 30점 이상이면 우수, 높은 고객 충성도를 보유한 애플은 2022년 기준 NPS가 72점입니다.

학습자 후기 (유사 교육과정 후기)

★★★★★
막연하게 느껴졌던 ChatGPT와 Python 활용에 대한 이해도 및 자신감 향상할 수 있었습니다.

★★★★★
다양한 실습 예제와 강의자료가 제공되어 유익하였습니다.

★★★★★
실제 현업에 바로 적용할 수 있는 실습 중심의 교육이 좋았습니다.

★★★★★
비전공자(파이썬 처음 접함)도 따라가기 쉽게 구성된 점이 큰 도움이 되었습니다.

* 출처: 현대엔지비 홈페이지(<https://edu.hyundai-ngv.com>)

□ 신뢰성/강건개발 교육·훈련 동향

- (변화) 자동차 산업은 전동화, 자율주행, 커넥티비티 등 기술 혁신으로 복잡성이 급격히 증가하고 있음. 특히 전기차(EV)와 SDV 적용 등 내연기관 대비 부품수가 증가하고 있어, 자동차 산업에서 신뢰성과 품질 확보가 핵심 경쟁 요소로 부상함
- 이에 따라 사후 대응형 품질관리에서 벗어나 설계 단계부터 품질과 안전성을 내재화하는 예방 중심 역량이 중요해지고 있음
- (역량강화 이슈) 이러한, 첨단 기술 융합과 품질 기준 강화를 대응하기 위해선 개발 초기부터 신뢰성, 강건개발 역량 확보가 핵심 경쟁 요소로 부상함. 따라서, 자동차 산업의 종사자는 통계 기반 설계, FMEA, DFSS, 가속수명시험, 데이터 분석 등 신뢰성, 강건개발 기법을 숙지하고 실무에

308

적용할 수 있는 역량을 확보해야 함.

- (대응 사례) LG전자, 토요타 등 국내외의 다양한 기업들이 신뢰성/강건개발 역량을 향상하기 위한 교육 프로그램을 진행하고 있음. 특히 현대자동차 그룹은 신뢰성/강건개발 교육을 분야 및 수준을 구체화하여, 기초부터 전문가 수준까지 체계적 운영하고 있음
 - 이를 통해 고장과 리스크를 사전에 예측하고 차량의 성능과 품질을 극대화할 수 있고, 품질 향상을 위해 유관 부문과 협업하여 시스템별 품질 개선 가이드 제공 및 프로젝트 퍼실리테이팅 역량을 지닌 전문가를 육성하고 있음
- (대표 과정) 신뢰성/강건개발 교육체계의 기초과정으로 '신뢰성 공학 및 개론' 과정이 있음. 해당 과정을 통해 신뢰성 개념, 고장의 이해, 신뢰성 평가 측도, 신뢰성 시험, 신뢰성 설계 기술 등의 신뢰성에 대한 전반의 내용을 학습할 수 있음

□ 차량SW 교육·훈련 동향

- (변화) SDV 전환은 차량 개발 패러다임을 하드웨어 중심에서 소프트웨어·서비스 중심으로 빠르게 이동시키고 있음
 - 이에 따라 차량의 전자·제어·통신 구조가 E/E 아키텍처 통합, 서비스 지향 구조(SOA), 고도화된 OS·플랫폼 기반 구조로 재편되고 있으며, 이러한 변화에 대응하여 지속적으로 확장·진화하는 기술 요구사항에 능동적으로 대응할 수 있는 역량 확보가 필수적임
 - 또한, AI기술의 빠른 유입으로 자율주행 분야 역시 E2E 기술에 대한 연구 및 적용이 빠르게 진화하고 있음
- (역량강화 이슈) SDV 시대에는 기존 ECU 중심 개발 방식만으로는 요구 수준을 충족하기 어려우며, 이를 대체할 플랫폼 기반·소프트웨어 중심의 개발 역량 확보가 핵심 과제로 부상하고 있음

- 특히, 서비스 지향 아키텍처(SOA), 차량 OS·플랫폼, DDS 통신 구조 등 SDV 특화 기술 체계에 대한 이해와 실질적 활용 능력 강화가 필요하며, OTA·연결 서비스 확산에 따라 클라우드·데이터·보안 등 연계 기술에 대한 통합적 사고와 협업 역량이 요구되고 있음
- 이와 더불어, AI·가상개발 등 지능형 개발기법의 적용 범위가 확대됨에 따라, 개발자에게 요구되는 기술 스펙트럼과 난이도는 지속적으로 증가하고 있으며, 자율주행 분야 E2E에 대한 기술 및 역량 개발을 통해 선제적 시장 선도 요구도 증가하고 있음

[그림-58] 현대엔지비 SDV 교육체계(예시)

E/E 아키텍처 & 통신	OS & 플랫폼	표준/규정			차량 SW 개발				
		개발/업데이트	품질/기능안전	보안	요구사항	설계	구현	검증	Basic
이더넷 기반 DDS 시뮬레이션	컨테이너 가상화의 이해와 활용 (Docker, Kubernetes(K8s))	SUMS (UNECE R156)	차량 제어 SW 안전성 확보	Secure Coding 등셋 이해 (Sparrow 기반)	SW 요구사항 개발 및 관리	SDV 개발을 위한 프론트엔지니어링	AI 기반 구현 방법론	ECU Testing Workshop	SDV 소프트웨어 개발 방법론
차량용 서비스 지향 아키텍처 (SOME/IP, SOA 이론 및 실습)	AWS 기초		자동화 기능안전 분석 기법	OTA의 사이버 보안		AI 기반 Test Case 개발	임베디드 C 프로그래밍	CI/CT를 위한 Jenkins 활용법	SDV 구조 이해
CANoe를 활용한 CAN 시스템 이해 및 설계	클라우드 컴퓨팅 개념		자동화 기능안전 핵심 실무	오른스스 활용법 (SBOM, 라이선스)		구독형 SW 설계 기법 (SaaS)		SW 검증 실무 (Polyspace, VectorCast 기반)	주요 제어이론 학습 및 실습
차량용 이더넷 통신 이해	통신 미들웨어 ROS 2		자동화 기능안전 (ISO26262)기본			SDV 아키텍처 설계 실습 (PREEvision 기반)		SW 검증 이론 및 방법	
차량용 통신시스템	임베디드 리눅스 구성 및 활용		A-SPICE 개념 이해			모델 기반 SW 개발 (MATLAB, Simulink)			
ARM 아키텍처 이해	AUTOSAR 기반 소프트웨어 플랫폼 개발 기초 (with mobilgene)		SW 품질 이해 (SW 품질 모델 (ISO/IEC 25801), A-SPICE)			SW 아키텍처 개념 및 설계			
						INCA 사용법			
						MATLAB Fundamentals			

* 출처: 현대엔지비 내부자료 참조

- (대응 사례) 현대엔지비 SW스쿨은 SDV 전환기에 대응하여 ① 기존 V-Cycle 기반 차량SW 개발 프로세스 교육 고도화(AI 및 IT 기술 접목) ② SDV 향 요소기술 교육 신규 도입(E/E아키텍처&통신, OS·플랫폼 분야, 서비스 지향 아키텍처(SOA), DDS, ROS2, 컨테이너 가상화 기술 등) ③ 국제 표준·규정(기능안전, 사이버보안 등) 교육 강화를 추진하고 있음
- 또한, 자율주행 분야 E2E 핵심기술 강화를 위해 국내 주요 전문교수진과 협업하여 E2E 중심 자율주행 체계수립 및 교육과정을 개발하여 제공하고 있음

- (대표 과정) 대표 과정으로 SDV 교육체계의 E/E아키텍처&통신 분야의 'DDS 개념 및 구현 실습(비공개 과정)'이 있음. 해당 과정을 통해 SDV 환경에서의 SOA구조와 통신 메커니즘을 이해하고, DDS, SOME/IP 등 대표적인 SOA 프로토콜 구조와 QoS, Discovery 절차를 학습할 수 있음. 또한, 실제 DDS기반 애플리케이션 구현 실습을 통해 SDV 서비스 통신의 동작 원리와 설계 유의사항을 습득할 수 있음

[그림-59] 현대엔지비 자율주행 교육체계(예시)

교육 과정	기술 구분	기술구분		
		주요기술1(개발 및 검증)	주요기술2(자율주행 핵심 기능)	주요기술3(기반 플랫폼)
현업 당면 과제	DCAS 대응 인증 대응 과제 해결	DCAS 법규 대응 모델링 및 통합 시뮬레이션 DCAS 센서와 인지시스템 이해, 모델링 및 시뮬레이션 DCAS 차량 동역학 모델링 및 통합 시뮬레이션 실습	DCAS 대응을 위한 가상검증 인증과정	전문가 기술교류 기반 최신 트렌드 학습과정
		E2E 자율주행을 위한 Action Learning 과정		
심화	E2E 최신 트렌드 인지 고도화 V2X 대응 모델 고도화	최신 E2E 모델 논문 분석 및 실습 세미나	학습 논문/자료 반기별 업데이트	협력인지기술 강화학습
		딥러닝 기반 BEV 컴퓨터 비전		
실무	테스트 검증 및 후처리 학습/배포/최적화 개발 환경 구축 데이터 파이프라인 제어 인지	E2E 자율주행 로직 가상 검증 및 시뮬레이션 기반 테스트	E2E 자율주행 출력 결과 판단 및 후처리	딥러닝 환경 학습 배포 실습 Linux+Python+Docker+ROS 기반 자율주행 시스템 설계
		Auto Labeling을 활용한 데이터 구축 및 학습		
입문	기초 과정 개념 / 트렌드	인공지능 기반 자율주행 최신 기술 이해	자율주행을 위한 차량 제어 실습 포인트 클라우드 센서 데이터 처리 및 응용 자율주행차 머신러닝 및 센서 데이터 처리 자율주행을 위한 맵/센서 기반의 위치인식 기술 이해 ADAS 센서 원리 및 퓨전 이해 자율주행을 위한 딥러닝 기반의 컴퓨터 비전	미래 모빌리티 필수 지식, 핵심 기술 이해 - 자율주행편 자율주행 기초

* 출처: 현대엔지비 내부자료 참조

- (대표 과정) 자율주행 교육체계의 대표 과정으로 'E2E 자율주행로직 가상 검증 및 시나리오 기반 테스트(비공개 과정)'가 있음. 해당 과정을 통해 E2E 모델의 black box 특성을 극복하고, 시나리오 기반 가상 검증을 통해 시스템의 안전성과 신뢰성을 체계적으로 확보하는 실무 능력을 배양할 수 있음

□ 전동화 교육·훈련 동향

- (변화) 전기차(EV) 시장은 초기 급성장 이후 캐즘(Chasm) 단계에 진입하며 성장세가 둔화되고 있으나, 탄소중립 정책, 글로벌 규제 강화, OEM의 장기 전략으로 인해 전동화는 필수적인 미래 방향임
- 전기차는 기존 내연기관과 달리 배터리, 모터, 전력변환, 열관리가 핵심 기술이며, 이들 기술은 전기차의 성능과 상품성에 직결됨. 또한, 전기차뿐만 아니라 하이브리드차(HEV), 주행거리 연장 전기차(EREV), 연료전지차(FCEV) 등 전동화 차량의 종류와 수요가 확대되고 있음
- (역량강화 이슈) EV·HEV·EREV·FCEV 확산으로 배터리·전력변환·모터·열관리·제어를 아우르는 통합 파워트레인 시스템 영역으로 확대되면서, 전체 시스템 구조와 에너지 흐름, 서브시스템 간 연계 등을 다양한 분야의 교육과정이 필요함
- (대응 사례) 현대엔지비 전동화 스쿨은 이와 같은 전동화 차량 시장 변화에 필요한 전동화 기초 지식부터 개발/제조 등 실무에 활용 가능한 교육까지 포함한 전동화 전문가 육성 체계를 보유하고 있음
- 주요 시스템인 구동, 전력변환 시스템과 더불어 전동화 특화 열관리 시스템과 전동화 제어 분야에 대한 내용을 주로 다루고 있으며, 이와 더불어 HEV(하이브리드 차량), EREV(주행거리 강화 전기차) 분야의 교육 프로그램도 제공하고 있음. 기초 이론과정부터, 구동 모터를 직접 제작하거나, 실제 전기차를 분해/조립하는 실습 중심의 과정 통해, 전동화 차량에 대한

역량 향상이 가능함

- (대표 과정) 현대엔지비 전동화 스쿨에서 기초과정으로 '환경차 시스템 _EV Basic', '전기자동차(EV) 구조 이해 및 분해조립' 과정이 있음. 해당 과정 들을 통해 전기차의 구조 및 작동 원리, 배터리/전력변환/구동 시스템의 기초를 학습할 수 있음. 특히, 분해조립 과정은 실제 전기차를 분해조립함으로써, 주요 시스템을 직접 보면서 이해할 수 있는 장점이 있음

나. 자동차 산업계 주요 자격 / 인증 동향

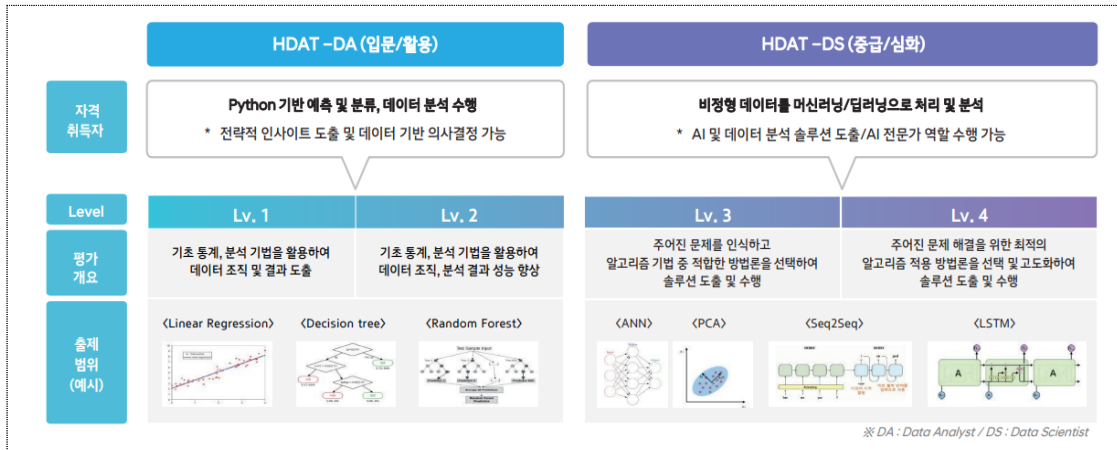
- 미래차 산업 전환이 가속화됨에 따라 SW/HW 융합 기술이 핵심 경쟁력으로 부상하고 있음. 이에 대응하여 산업계와 교육기관은 인공지능, SDV, 전동화, 자율주행, 신뢰성·강건개발 등 미래차 중심으로 기초·심화 교육을 강화하고 있음. 다만, 미래차 교육과 연계된 자격·인증 제도가 부족하여, 산업 현장에서 요구되는 기술 수준과 전문 역량을 객관적으로 검증하기 어려운 상황임
- 이러한 점을 고려하여, 본 절에서는 현재 자동차 산업에서 운영 중인 주요 자격·인증제도의 현황을 살펴보고, 향후 미래차 인재양성 체계 고도화를 위한 시사점을 도출하고자 함.

□ 자동차 산업계 주요 자격 / 인증 동향

- (현대차) HDAT
 - (자격/인증개요) HDAT은 '데이터 분석 및 데이터 기반 AI 모델 개발' 역량을 확인하는 자격 인증 시험으로, 2022년에 민간자격에 등록하여 AI/DX 시대 개인과 조직의 핵심 역량을 측정하는 도구로 활용되고 있음. (민간자격 등록번호 제 2022-003512호)
 - (자격/인증체계) HDAT 자격은 총 4 Level(Lv1~Lv4)로 구분되며, 이 중 HDAT-DA 시험은 Lv1/Lv2에 해당하며, 취득한 자는 Python 기반 예측 및 분류, 데이터 분석수행 역량을 보유했음을 인증함. 또한, HDAT-DS

시험은 Lv3/Lv4에 해당하며, 취득한 자는 비정형 데이터를 머신러닝/딥러닝으로 처리 및 분석 역량을 보유했음을 인증함

[그림-60] HDAT 자격 세부 구성(DA/DS)



* 출처: 2025 HDAT Summary

- (자격/인증현황) HDAT 자격 인증 시험은 현재까지 총 21개 회사(그룹사 13개社, 협력사 8개社) 2,033명이 참여하여, 1,360명이 자격 인증을 취득함
- 특히, 응시 인원이 매년 증가하는 추세를 통해 모빌리티 산업에서 AI/DX 역량에 대한 관심이 꾸준히 확대되고 있음을 확인할 수 있음. 특히, HDAT 응시 비율은 연구직이 42%, 일반직이 58%를 차지하며, AI 역량확보는 직무와 관계없이 모든 직무에 중요하다는 것을 보여줌

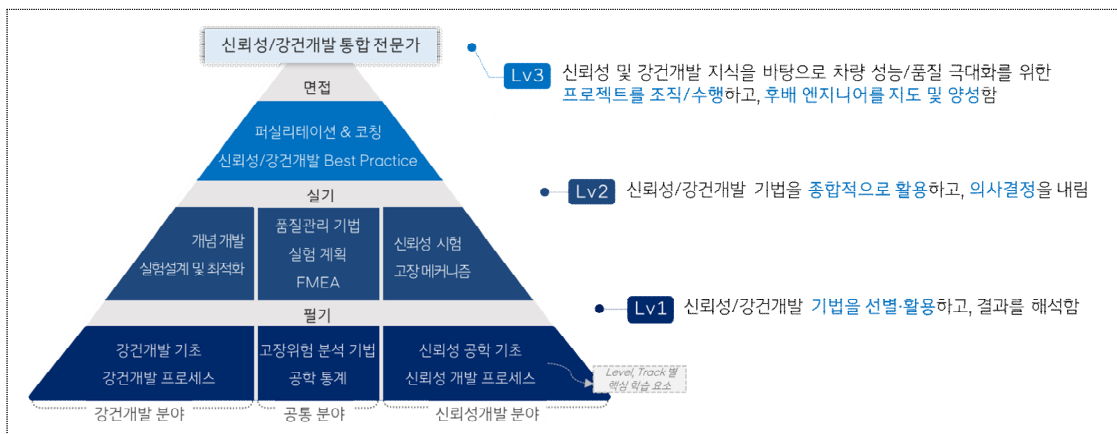
□ (현대차) 신뢰성/강건개발 전문가 인증제, CORE

- (자격/인증개요) 신뢰성·강건개발 분야의 종합적인 실무 수행 역량을 검증하기 위한 3단계 자격인증 제도이며, 2025년 ‘현대엔지비’와 ‘한국신뢰성학회’와의 공동으로 ‘CORE’자격을 민간 자격으로 등록함. 자격증 발급 기관은 현대엔지비와 한국신뢰성학회임
- (자격/인증체계) 1단계는 신뢰성/강건개발 기법을 선별·활용하고, 결과를

해석할 수 있는 능력 보유하고 있음을 의미하며, 2단계는 신뢰성/강건개발 기법을 종합적으로 활용하고, 의사결정을 내릴 수 있는 능력 보유하고 있음을 의미함

- 마지막 3단계는 신뢰성 및 강건개발 지식을 바탕으로 차량 성능/품질 극대화를 위한 프로젝트를 조직/수행하고, 후배 엔지니어를 지도 및 양성할 수 있는 능력 보유하고 있음을 의미함

[그림-61] 신뢰성/강건개발 전문가 인증제 체계



* 출처: 2025 현대엔지비 오픈스테이지 발표자료

- (자격/인증현황) 2025년에는 제도 개발 및 시범 운영을 통해 인증제 체계 및 틀을 마련하고, 2026년 ~2027년에는 평가 품질 고도화와 다각적 홍보를 통해 자동차 산업 전반으로 확산할 계획임. 마지막으로 2028년 이후에는 외부 응시자 대상 민간 자격 시험 본격화, 공인자격 승격 신청을 통해 제조 산업에서의 신뢰성, 강건개발 분야의 최고 자격으로의 공신력을 확대할 계획임

□ (HL그룹) SW 자격인증

- SW 자격인증과 SW 직무인증의 2개 프로그램을 운영하고 있으며, SW 자격인증은 A-SPICE, Coding, SW 검증의 내용으로 구성하며 인증결과에 따라 SW 인재 Pool 등록 및 월 20만원의 추가수당을 지급함. 또한, SW

직무에 대해서는 별도의 직무체계로 관리하며, 월 20만원의 SW 직무수당을 지급함

□ (교육부) 매치업(지능형/신에너지) - 산업맞춤단기직무능력인증 사업

- (자격/인증소개) 매치업은 전국민 대상 4차 산업 분야 인력의 직무능력 향상을 위한 산업 맞춤 단기 직무인증 과정으로, 교육부·국가평생교육진흥원 주관하에 현대엔지비와 현대자동차가 전동화(신에너지자동차, 2019년)와 자율주행(지능형자동차, 2020년) 분야를 개발하여 운영 중이며, 학습자는 온라인으로 상시 운영 중인 교육과정을 이수 후, 분야별 직무능력인증 평가를 통해 직무능력을 인증 받을 수 있음
- (자격/인증체계) 각 분야별 강좌는 현대자동차의 핵심 직무를 기준으로 개발되었음. 신에너지자동차는 5개의 핵심 직무로(공통/연료전지/배터리/전력변환/모터)로, 지능형자동차는 5개의 핵심 직무(공통/인지/판단/제어/통신 및 네트워크)로 교육 운영 중이며, 교육과정 이수 시 직무능력인증 평가 응시 자격을 부여하고 있음. 직무능력인증평가는 화상 감독 하에 온라인으로 진행되며, 합격 시 현대자동차, 현대엔지비, 국가평생교육진흥원 공동명의로 인증서가 발급됨.
- (자격/인증현황) 2021년부터 2024년까지 신에너지자동차 분야는 누적 1,894명의 응시생과 1,104명의 합격자를 배출하였으며, 지능형자동차 분야는 누적 943명의 응시생과 793명의 합격자를 배출함. 또한, 지능형자동차 분야는 2021년 교육부 평가 최우수 S등급을 획득함.

□ 기능안전(ISO 26262)

- ISO 26262 표준은 2011년에 10개국 27개 완성차업체 및 공급사가 참여하여 제정됨. 자동차에 탑재되는 소프트웨어의 오류로 인한 사고방지를 위해 ISO에서 제정함. ISO 26262는 3.5톤 미만의 승용차 내 안전 관련 전기/전자 장치에 적용되는 기능 안전성(Functional Safety)을 확인하는 인증이며,

이전 IEC 61508과 같은 기능 안전에 대한 범용적인 표준이 있어 왔지만, 각 산업별 특성을 반영하지 못함에 따라, 자동차 분야에 적합한 ISO 26262 표준이 제정됨.

- 자동차에 특화된 위험-기반 접근방법을 통해 ASIL(Automotive Integrity Levels)을 결정하도록 하고 있음. ASIL은 A에서 D까지 등급으로 나뉘며, ASIL D가 가장 높은 수준의 안전 요건을 충족시켜야 함. ISO 26262에서는 ASIL 수준별 적용해야 하는 기법과 수단(measures)을 정의하고 있으며, SW 아키텍처 설계를 위한 기법들은 ASIL에 따라 권장되고 있으며, ASIL D로 갈수록 적용해야 하는 기법들이 더 강력해짐을 알 수 있음. 글로벌에서 TÜV SÜD, SGS, DNV 등에서 ISO 26262 관련 개인 자격 프로그램을 운영 중임

□ CSMS(ISO/SAE 21434)

- 2018년 12월 UNECE(유엔 유럽 경제 위원회)에서는 급격하게 성장하고 있는 차량 산업의 보안 위협을 우려해 UNECE Cyber Security Regulation No.155를 수립했고 2020년 6월 WP.29(자동차 국제 기준 회의체)에서 해당 법규를 채택함. 2021년 1월 UNECE CS 법규가 발효되어 2022년 7월부터 UNECE 산하 56개 국가의 신규 생산 차량은 제작용체(OEM)뿐 아니라 부품 공급 업체(Tier)는 차량 사이버보안 관리 체계(CSMS, Cyber Security Management System)를 구축하여 인증을 받게 됐고, 2024년 7월까지의 업체의 모든 차량에 대한 인증이 의무화됨.
- UNECE에서는 ISO/SAE 21434를 참고하여 CSMS를 운영하도록 권장하고 있음. ISO/SAE 21434 표준은 자동차 전 수명 주기에 걸친 사이버 보안 표준이며, 차량의 설계, 개발, 운영 및 유지 보수 등 모든 단계에서 필요한 보안 조치를 정의하고 있음. ISO/SEA 21430 표준은 총 15개의 섹션으로 구성되어 있으며, CSMS를 인증 받은 차량 제조사(OEM)는 차량 형식 승인(VTA, Vehicle Type Approval)을 받아 차량을 제조할 수 있게 됨.

- VTA는 차량 형식에 대해 기능 안전(Safety)과 사이버보안(Security)을 검증 및 심사하고, 피심사자는 CSMS 인증서와 차량 형식별 발생하는 사이버 보안 활동(위험 평가 및 보안 테스트 결과)을 문서화하여 형식승인기관 (Type Approval Authorities) 또는 기술 서비스 기관(Technical Services)에 제출해야 함.
- 글로벌에서는 TÜV SÜD, UL 등에서 ISO/SAE 21434 전문가 과정/자격 프로그램을 운영 중이며, 국내에서는 (사)소프트웨어안전기술협회의 ‘자동차 사이버보안 전문가 자격(ACC-CE/ACC-CA)’ 등 민간 자격 운영 중임

□ A-SPICE

- A-SPICE(Automotive Software Process Improvement Capability Determination)는 자동차 소프트웨어 개발 프로세스를 평가하기 위한 2005년에 도입된 업계 표준 지침이며, 자동차 공급업체가 모범 사례를 통합 하여 개발 초기에 결함을 식별하고 OEM 요구 사항을 충족할 수 있도록 평가모델을 정의함.
- automotive SPICE는 소프트웨어 개발에서 이행해야 할 프로세스를 나타내는 프로세스 참조 모델(PRM: Process Reference Model)과 공급업체 (Supplier) 능력 판정을 위한 평가 프레임워크를 나타내는 프로세스 평가 모델(PAM: Process Assessment Model)로 구성됨. 프로세스 참조 모델 (PRM)은 3개의 라이프사이클 카테고리(3 Life Cycle Category), 7개의 프로세스 군(7 Process Group), 31개의 프로세스(31 Process)로 구성되며, 프로세스 능력 지표의 능력 수준은 레벨 5를 최상위로 6단계로 구성됨
- A-SPICE는 VDA QMC와 intacs™ 를 통해 Provisional/Competent Assessor 등 심사원 자격 체계를 운영하며, 국내에서도 세온이앤에스 등 기관이 intacs 공인 교육·자격 과정을 개설하고 있음

[그림-62] 능력 수준과 프로세스 속성

능력 수준과 프로세스 속성			
수준 5	최적화	PA.5.1 프로세스 혁신 / PA.4.2 프로세스 최적화	전반 조직의 계량적 피드백을 통해 프로세스가 개선되고, 상응하는 표준이 적용되며, 프로젝트는 이러한 것을 수용함
수준 4	예측가능	PA.4.1 프로세스 측정 / PA.4.2 프로세스 통제	프로세스 수행을 정량적으로 측정하고, 과거 데이터를 통해 분석하여 객관적인 결정을 내릴 수 있으며, 궁극적인 비즈니스 목표에 부합하는 범위 내에서 수행이 진행되도록 함.
수준 3	수립	PA.3.1 프로세스 정의 / PA.3.2 프로세스 전개	기관을 위한 구체적인 표준 프로세스가 존재하며, 이 중에는 맞춤 조정 지침도 포함되어 있음. 조직 전반적인 피드백을 통한 표준 개선
수준 2	관리	PA.2.1 수행관리 / PA.2.2 작업산출물 관리	수행내용이 계획 및 추적되고, 책임은 정의되며, 품질보증 및 형상 관리 하에 결과 발생
수준 1	수행	PA.1.1 프로세스 수행	결과가 나오긴 하지만, 어쩌다 우연히 발생
수준 0	미달성		프로세스 결과가 존재하지 않거나 적합하지 않음

* 출처 : INTACS Certified Provisional Assessee (Version 2009/2010)

* 출처: SPID, VDA QMC, intacs™, 세온이앤에스 홈페이지 참조

SOTIF (Safety Of The Intended Functionality)

- 자율주행차의 안전성 확보에 관한 국제 표준인 SOTIF(ISO 21448)는 2022년 국제 표준화 기구(ISO)에서 제정한 기준임. 예측하지 못한 돌발 상황에서도, 자율주행 시스템이나 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS, Advanced Driver Assistance System)이 안전하게 작동하는지 평가하며, 1894년에 설립된 미국 최초 안전규격 개발기관이자 인증기관인 UL솔루션즈가 주관하고 있음. SOTIF 인증을 위해서 개발사는 발생 가능한 모든 위험 상황에 대한 시나리오를 준비해야 하고, 각 상황별 안전 요구사항을 정의하며, 실제 도로 환경을 고려한 체계적인 해결책을 검증해야 함

SUMS(Software Update Management System)

- SDV(Software-Defined Vehicle)로의 전환이 구체화되면서 ‘소프트웨어 업데이트’에 대한 니즈가 급증함에 따라, 그 중요성도 비례하고 있음. UNECE WP.29(유엔 유럽경제 위원회 산하 국제 자동차 기준 조화 회의체)는 2020년 6월 UN Regulation No. 156(이하 UN R156)을 제정하였고, 안전한

소프트웨어 업데이트 정책 및 프로세스를 다루는 UN R156을 준수하기 위해서 완성차 제작사는 SUMS(소프트웨어 업데이트 관리체계) 인증과 이에 따른 VTA(형식승인, Vehicle Type Approval)를 획득해야 함

□ (교육부 혁신융합대학사업) 자동차 SW엔지니어링 산학협력 마이크로디그리

- 국민대학교가 교육부 첨단분야 혁신융합대학사업 미래자동차 컨소시엄 수행의 일환으로 슈어소프트와 ‘자동차 소프트웨어 엔지니어링 인재양성을 위한 산학협력 협약(MOU)’을 체결함
- 슈어소프트는 국민대에 다양한 소프트웨어 도구와 엔지니어링 실습 교육을 위한 인적·물적 인프라를 지원하며, 국민대는 슈어소프트의 소프트웨어 도구를 활용하는 교과목과 연관된 산학협력 마이크로디그리를 개발하여 운영함
- 특정 학문 분야에서 제시하는 과목군에서 최소 단위(micro) 학점을 이수하여 취득하는 학위 (degree)로, 최소 학점(9학점)을 집중 이수하여 세부 전공으로 학위 수여하는 마이크로디그리를 운영함. 초/중/고급 난이도별로 운영이 되며, 중급 이상 이수자는 슈어소프트 채용전형시 혜택을 받음.

* 출처 : 국민대학교 첨단분야 혁신융합대학사업 미래자동차 홈페이지 참조

다. 미래차 분야 교육·훈련 및 자격 개편 방안

- 미래차 기술이 급속도로 발전하며 AI, 소프트웨어 중심 차량, 전동화, 자율주행 등 핵심 분야에서 요구되는 전문성과 융합 역량이 크게 확대되고 있음. 이러한 변화 속에서 관련 인재를 체계적으로 확보하기 위한 인력 양성의 중요성이 더욱 부각되고 있으며, 필요한 역량을 체계적으로 확보하기 위한 교육·훈련의 필요성이 더욱 중요해지고 있음

- 현재 자동차 산업계에서는 일부기업 또는 특정 기술군을 중심으로 자격·인증제도가 운영되고 있으나, 그 적용 범위가 제한적임. 특히, 미래차 분야의 자격·인증제도가 충분히 갖춰져 있지 않아, 산업이 요구하는 전문성과 기술 수준을 일관된 기준으로 검증하기 어려운 상황이며, 이에 따라 인재 확보와 역량 개발 과정에서도 여러 제약이 발생하고 있음

- 따라서, 미래차 산업의 기술적 특성과 빠른 변화 속도를 반영한 자격·인증 제도를 마련하는 것이 필요함. 아울러 해당 자격제도와 연계된 체계적인 교육·훈련 체계를 구축한다면, 필요한 역량을 효율적으로 개발할 수 있을 뿐만 아니라 미래차 산업의 전문 인력 확보와 기술 경쟁력 강화에도 크게 기여할 수 있을 것임

3. 종합 결론 및 정책 제언

가. 요약

- 본 보고서는 전동화, 자율주행, 소프트웨어 정의 차량(SDV), 생성형 AI 확산 등 복합적인 기술 전환이 동시에 진행되는 산업 혁신기에, 국내 자동차산업의 인력 수요·공급 구조를 다층적으로 분석하여 산업 전환과 인력정책의 방향 설정에 필요한 기초 근거를 제공하는 것을 목적으로 함
- 전통적 제조 중심 산업에서 데이터·소프트웨어·AI 기반 산업으로 이동하는 변화의 속도가 한층 가속화됨에 따라, 산업 생태계 전반에서 기술·인력 구조의 도약이 요구되고 있으며, 본 보고서는 이러한 전환기적 특성을 실증 데이터를 통해 명확하게 제시하고자 하였으며, 주요 분석 내용과 시사점, 정책 방향은 다음과 같음
- 산업 환경 및 구조 변화
 - 2025년 현재 자동차산업은 기계·전기전자 중심의 가치사슬에서 벗어나 소프트웨어·데이터·AI가 핵심 경쟁력을 결정하는 산업으로 전환되고 있으며, 특히 생성형 AI의 도입은 제품 설계, 개발, 생산, 검증 등 전 공정을 혁신하는 촉매로 작용하고 있음
 - 그러나 국내 부품산업은 전체 사업체의 93.1%가 1~49인 규모의 영세·중소기업으로 구성되어 있고, 3·4차 벤더 비중이 약 70%에 달하는 다층적 공급망 구조를 형성하고 있어 기술 전환기 대응에서 구조적 취약성이 심화되고 있음
 - 산업군은 내연차 전용군, 내연차 - 미래차 공용군, 미래차 전용군으로 분화되며, 그중 공용 부품군은 전체 사업체의 48.2%를 차지해 산업의

매출 기반을 지탱하는 과도기적 중심축 역할을 수행하고 있음

- 반면 전환 여력은 기업 간 격차가 상당하여, 특히 내연차 전용군과 공용군의 대다수는 실질적 전환 활동을 추진하지 못하고 있으며, R&D 조직 또한 일정 규모 이상의 기업에 집중되어 있어 전환 기반 역량이 대기업 및 1차 벤더 중심으로 양극화되고 있음

□ 인력 수급 및 직무 변화

- 전체 종사자는 276,659명이며, 내연차 전용군과 공용군에서는 생산직 비중이 70% 이상으로 여전히 제조·현장 기반 구조가 유지되고 있는 반면, 미래차 전용군은 생산직 비중이 가장 낮고 연구개발·기획·관리 직무 비중이 높아 기술집약적·지식기반적 구조의 특성이 뚜렷하게 나타남
- 외국인력은 29,058명 중 99%가 생산직에 집중되어 있으며, 주로 2·3차 벤더의 인력난을 보완하는 역할을 수행하고 있는 것으로 나타남
- 인력 부족은 총 4,000명 규모로, 이 중 61.9%가 내연차 - 미래차 공용군에서 발생하고 있으며, 부족 인원의 대부분은 제품제조 등 생산직에 집중되어 있음
- 미래차 전용군에서는 자율주행 SW·HW 등 고난도 기술 직무의 부족률이 높고, 타산업 자동차 부품군에서는 차량용 응용SW 등 ICT 융합 직무에서 인력난이 심화되고 있어 미래 기술 분야의 인력 미스매치가 구조적으로 확대되는 양상이 확인됨
- 또한 내연차 - 미래차 공용군에서는 채용과 퇴직이 모두 가장 많이 발생하여 대규모 채용→대규모 퇴직→대규모 보충이 반복되는 순환형 인력이동 구조가 형성되고 있음

□ 인적자원관리(HR) 및 디지털 전환 현황

- HRM 운영 수준은 기업 간 격차가 매우 크며, 전체 기업 중 26.1%만이

공식적인 인사관리체계를 운영하고 있음

- 특히 3·4차 벤더에서는 인사관리체계 운영률이 낮아 기본적인 조직·평가·보상 구조가 자리 잡지 못한 경우가 대부분임
- 임금 수준은 직급이 높아질수록 업종·규모·도급 단계에 따른 격차가 크게 확대되고, 하위 벤더일수록 임금 정체가 심화되어 우수 인력의 유출과 인력 쏠림 현상이 나타남
- 교육훈련 또한 미래차 전용군 및 대규모 기업 중심으로 투자되며, 4차 벤더 및 영세기업은 공식 교육훈련이 거의 부재하여 교육 접근성 양극화가 두드러지고 있음
- AI·자동화 도입은 전 직무에서 80% 이상이 도입 검토 단계(0단계)에 머물러 있어 디지털 전환이 초기 단계에 머물러 있으며, 도입은 일부 상위 벤더와 미래차 기업에 집중되어 공급망 내 디지털 역량 격차가 심화되고 있음

□ 인력 공급 현황 및 교육 격차

- 정규 교육은 자동차 정비 분야에 편중된 구조가 여전히 유지되고 있어 부품 산업 및 미래차 관련 생산기술, 품질, 설계, 연구개발 직무에 필요한 전문 인력의 체계적 공급이 어려운 상황임
- 직업훈련 역시 향상훈련 중심이며 자동차정비 관련 과정이 과도하게 높아 비정비 직무 중심의 인력 공급 기능은 제한적임
- 반면 미래차 관련 전공 학생들은 학과 선택 시 산업 전망보다 취업 가능성을 더 중요한 기준으로 고려하며, 경력직 중심 채용 구조와 인턴 기회 부족을 주요 애로사항으로 인식하고 있는 것으로 나타남

나. 시사점 및 정책 제언

□ 구조적 전환 격차의 고착화

- 국내 자동차 부품산업은 영세하고 다층적 구조로 인해 전환기 대응 능력이 본질적으로 제한되어 있으며, 이러한 구조적 취약성은 기술·자본·인력 등 핵심 자원의 확보를 어렵게 만들어 선도 기업과 후발 기업 간의 격차가 더욱 고착화될 가능성이 큼
 - 특히 인사관리체계 부재, 낮은 임금 수준, 교육훈련 접근성 부족 등 HR 기반의 취약성은 인력 정착도를 낮추고 높은 이직률을 반복시키며, 이는 생산성 저하와 전환 지연으로 이어지는 악순환을 초래함
- 디지털 전환 역시 상위 벤더 중심으로 진행되며 하위 벤더에서는 거의 시도되지 않아, 공급망 전반의 기술·품질·생산 역량이 단계별로 단절되는 구조적 위험이 존재함

□ 인력 수급의 이중 미스매치

- 생산직 중심 업종에서는 대규모 채용과 퇴직이 반복되는 순환적 인력구조로 인해 숙련 축적이 어렵고 인력 운영의 불안정성이 심화되고 있음
 - 동시에 미래 기술 직무에서는 전문 인력 부족이 심화되고 있어 생산직 부족과 고난도 기술직 부족이 동시에 발생하는 이중 미스매치 구조가 형성되고 있음
- 특히 자율주행 SW/HW 등 핵심 기술 분야에서는 타산업과의 인재 경쟁이 더욱 치열해지고 있어 자동차산업 내부에서 필요한 기술 인력을 안정적으로 확보하기 어려운 환경이 지속되고 있음
 - SW 기반 직무는 산업 내 분류 및 운영체계가 충분히 정립되지 않아 장기적으로 SW 기반 인력의 부족이 구조화될 위험도 존재함

□ 인력양성 체계의 정비 편중 및 경직성

- 정규 교육과 직업훈련 모두 정비 직무에 과도하게 집중되어 있어 산업에서 실제 필요로 하는 생산기술, 설계, 품질, 연구개발 등 다양한 직무군에 대한 인력 공급 기능은 제한적임
- 또한 산업계는 경력직 중심 채용을 유지하고 신입 인력에게 요구되는 직무경험 기준이 높아, 청년층의 진입 장벽이 확대되고 있음
- 미래차 관련 자격체계의 부재 역시 기술직 인력 양성 및 검증 체계의 공백을 초래하고 있어, 전환기 직무 변화에 부합하는 새로운 역량 검증 구조 마련이 필요함

□ 산업 구조적 전환 지원 강화

- 기술 변화와 공급망 재편이 동시에 진행되는 현시점에서는 영세·하위 벤더의 전환 역량 강화를 위한 실질적인 지원이 필수적임
- 이를 위해 전환에 필요한 R&D·디지털·품질 인증 컨설팅과 재정 지원을 결합한 패키지형 지원체계를 마련하고, 완성차 - 1차 - 2차 벤더가 함께 참여하는 공급망 단위의 공동 연구개발 및 디지털 인프라 공유 모델을 구축할 필요가 있음
- 또한 지역별 공동훈련센터(ICC)를 산업·대학·연구기관과 연계한 전환 지원 플랫폼으로 재편하여, 기업 규모와 업종 특성에 맞춘 전환 맞춤형 HRD 기능을 강화해야 함

□ 미래차 핵심 인력 확보 및 양성

- 정비 중심의 교육 편중을 완화하고, 산업 수요가 높은 생산기술, 설계, 품질 등 비정비 직무와 전동화·자율주행·SW 등 미래차 핵심 기술 분야를 중심으로 교육과정과 자격체계를 재구조화해야 함

- 특히 모듈형 미래차 자격을 신설하여 교육 - 훈련 - 자격 - 현장 검증으로 이어지는 직무 기반 인력 공급 체계를 구축하고, 대학·대학원 및 산업체가 연계된 실전형 SW·AI 교육모델을 확대할 필요가 있음
- 또한 산업 간 인재 이동이 활발한 현실을 고려하여 자동차 - 전장 - ICT 간 공동 인력풀 및 프로젝트 기반 인력교류체계를 마련해야 함
- 청년층 진입 장벽 완화를 위해 인턴십 및 현장 실무 경험 기회를 대폭 확대하고, 신입 인력의 직무 적합성을 높일 수 있는 프로젝트 기반 채용 제도 도입도 검토할 필요가 있음

□ 인력 수급 안정화 및 HR 체계 개선

- 생산직 중심 업종에서의 높은 이직률 완화를 위해 제조업 특성을 반영한 유연근무제, 교대제 개선, 다기능 직무 전환 등을 포함한 고용 안정화 제도를 확산해야 함
- 또한 중소·하위 벤더를 대상으로 표준화된 인사관리모델과 평가·보상 체계를 제공하고, 온라인 기반 HRM 시스템 등 소규모 기업 적용형 HR 인프라 지원을 통해 인사 운영의 체계성과 투명성을 확보해야 함
- 외국인력 제도도 생산 현장의 수요에 맞게 조정하여, 고용한도 및 체류 기간 관련 제약을 완화하고 생산성 대비 임금체계 및 이직 방지 장치를 마련함으로써 공급망 내 기초 생산 인력의 안정적 확보를 지원하는 방향으로 개선할 필요가 있음

<참고자료>

국가미래연구원(2025), 소프트웨어중심자동차(SDV) 시대를 여는 길: 소프트웨어와 생태계 협력
고용노동부(2023), 지역별 맞춤형 일자리 미스매치 대책 추진 보도자료
고용노동부·한국산업인력공단(2025년), 국가기술자격 통계연보
교육부(2025), 2025년 대한민국 인재양성 사업 안내서
대한무역투자진흥공사(2024), 중국 신에너지 자동차 산업 발전 전망
산업통상자원부(2024) '25년 산업부 예산안, 첨단산업 지원에 집중 편성 보도자료
산업통상자원부(2023) SW 등 미래차를 선도할 핵심인력 3,700명 양성 보도자료
산업통상자원부 보도자료(2025) 한눈에 보는 2024년 자동차 산업 동향
산업통상자원부 보도자료(2025), 자율주행 등 첨단기술 확보 및 미래차 핵심부품 공급망 확충에
5천억 원 투입
산업통상자원부 보도자료(2025), 모빌리티 산업의 미래를 조망하다
산업통상자원부 보도자료(2025), 전기·수소차 및 자율주행차 첨단기술개발에 투자확대
산업연구원(2024), 2025년 경제·산업 전망
한국무역협회 보도자료(2025.3.10.) 韓, 내수부진으로 車생산 7위로 하락...올해 美관세로 '사면초가'
산업연구원(2017), 제조업 업종별 인력수급 미스매치의 현황과 과제
삼성KPMG(2024), Samjong INSIGHT Vol. 88 소프트웨어로 달리는 자동차, 완성차 업계가
꿈꾸는 미래
한국자동차연구원(2025), 모빌리티 산업 트렌드-CES 2025 리뷰
한국자동차연구원(2025), 최근 자동차 시장 현황 및 주요 이슈
한국자동차연구원(2025), 상하이 모터쇼로 본 중국 자동차 산업의 현주소
한국자동차연구원(2025), 부품산업의 환경 변화와 대응 방향
한국자동차연구원(2025), 생성형 AI, 자동차 산업 혁신을 가속화하다
한국고용정보원(2024), 산업·일자리 전환의 의의와 정책 과제
한국직업능력연구원(2024), 인공지능 시대의 직무변화 및 인적자원개발 전략
현대자동차(2025), 현대자동차 지속가능성 보고서

한국은행(2024), 산업별 경기동향

International Organization of Motor Vehicle Manufacturers(OICA)(2024), World Motor Vehicle Production Statistics

International Energy Agency(IEA)(2024), Global EV Outlook 2024

EV-Volumes(2024), Global Electric Vehicle Sales Statistics

중국 공업정보화부(MIIT)(2021), 신에너지차산업발전계획(2021~2035)

China Association of Automobile Manufacturers(CAAM)(2024), China Automotive Industry Statistics

United States Government(2022), Inflation Reduction Act

United States Government(2024), American Infrastructure Production Act

European Union(2023), Regulation (EU) 2023/1542 on Batteries and Waste Batteries

European Union(2024), Regulation (EU) 2024/1252 on Critical Raw Materials

World Economic Forum(2023), Global Lighthouse Network

Statista(2025), Supply Chain Data and Manufacturing Analytics Market Outlook

현대자동차그룹(2024), SDV Tech Day 발표자료

산업통상자원부·관계부처 합동(2023), 수소 안전관리 로드맵 2.0

International Energy Agency(IEA)(2023), Global Hydrogen Review

SRMTech(2024), Use Cases in the Automotive Industry and Their Impact

Alliance for Automotive Innovation(2025), DATA DRIVEN Report

IEA(2025), Global EV Outlook 2025

고용형태공시제도(현대자동차 직원수 공시)

<https://www.work.go.kr/gongsi/empReportInfo/retrieveGongsiDetail.do>

IGLOO(보안 관련 업체), TÜV SÜD, UL, (사)소프트웨어안전기술협회 홈페이지

<https://oica.net/statistics-production>

Kotra, DNV, TÜV SÜD, SGS 홈페이지

2025 자동차산업 인력현황 조사·분석



발행일 2025년 12월

자동차산업 인적자원개발위원회

발행처

대표기관 : 한국자동차연구원
충남 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
TEL : 041-559-3114
www.katech.re.kr

copyright 2025.
KATECH(Korea Automotive Technology Institute).
All Rights Reserved.