

2026. 2.

20 25 | 미래차 신산업 인력수요 조사

■ 일러두기

1. 「2025년 미래차 신산업 인력수요 조사 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 「미래차 인력수요 조사」 및 「자동차산업 인력현황 조사분석」 결과물을 포함하고 있으며, 통계표에 수록된 숫자는 4사5입된 것으로 총계가 일치하지 않을 수 있습니다.
4. 보고서와 관련된 문의는 한국자동차연구원 Academy 인력조사실로 문의해 주시기 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	4
3. 연구의 한계	6
II. 미래차 산업 동향 및 범위	7
1. 미래차 산업동향	9
2. 미래차 산업범위	18
3. 소결	29
III. 미래차 인력수요 분석	33
1. 미래차 인력수요 조사 개요	35
2. 산업구조	65
3. 산업전환 수준 및 특성	73
4. 인력구조 및 고용현황	78
5. 인력이동 및 수요	91
6. 인사관리 및 인적자원개발 현황	104
7. 소결	116
IV. 차량 소프트웨어(SW) 관련 기업 심층조사	121
1. 차량 SW 관련 기업 심층조사 개요	123
2. 차량 SW 관련 기업 현황	126
3. SW 인력 구조	129
4. SW 인력 고용 및 역량 검증	135
5. SW 인력 교육훈련	141
6. SW 기업의 개발 현황 및 전망	145
7. 소결	149
V. 결론	153
참고 문헌	164

표목차

〈표-1〉 연구 내용 및 방법	4
〈표-2〉 자동차 부품산업 KSIC 코드	18
〈표-3〉 파워트레인 전동화(전기자동차) 관련 기술적 구성 요소	21
〈표-4〉 수소전기자동차 관련 기술적 구성 요소	23
〈표-5〉 자율주행·커넥티비티·인포테인먼트 관련 기술적 구성요소	25
〈표-6〉 미래차 부품 관련 KSIC	45
〈표-7〉 미래차와 연계된 한국표준산업분류 코드	31
〈표-8〉 세부 직무구분 설명	36
〈표-9〉 미래차 신산업 인력수요 조사항목	40
〈표-10〉 기존 자동차 부품산업 업종 사업체 모집단 분포현황 (2023년 전국사업체조사 기준)	44
〈표-11〉 타 산업 세세분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포	45
〈표-12〉 타 산업 중분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포	46
〈표-13〉 기존 부품산업의 세부업종별 종사자수 규모층의 표본할당결과	50
〈표-14〉 4개 권역별 기대 표본크기와 기대표본오차(ESE)	51
〈표-15〉 타 산업 세세분류 내 자동차 관련 산업의 중분류별과 종사자 규모별 할당표본 분포	52
〈표-16〉 본 조사 성공 101개 사업체의 업종별 규모별 분포	55
〈표-17〉 업종별(소분류)과 종사자규모별 조사데이터 분포	56
〈표-18〉 선별조사 모집단과 적격사업체 분포	57
〈표-19〉 업종 소분류별과 종사자수 규모층별 적격률과 추정모집단 분포	58
〈표-20〉 추정 모집단 크기와 본조사 표본사업체 수	59
〈표-21〉 KSIC 코드별 사업체수	62
〈표-22〉 주업종 분류의 정의	63
〈표-23〉 협력단계 분류의 정의	64
〈표-24〉 주업종별 사업체 특성	66
〈표-25〉 주업종별 재무현황	70
〈표-26〉 주업종별/직무별 종사자수	80

〈표-27〉 주업종별/경력 및 학력별 종사자 현황	82
〈표-28〉 주업종별/직무별 부족인원수	85
〈표-29〉 주업종별/경력 및 학력별 부족인원 현황	87
〈표-30〉 사업체 형태별 인력부족 전공분야(1순위)	89
〈표-31〉 주업종별/직무별 채용인원수	92
〈표-32〉 주업종별/경력 및 학력별 채용인원 현황	94
〈표-33〉 주업종별/직무별 퇴직인원수	96
〈표-34〉 주업종별/경력 및 학력별 퇴직인원 현황	98
〈표-35〉 주업종별/직무별 채용예정인원수	100
〈표-36〉 주업종별/경력 및 학력별 채용예정인원 현황	102
〈표-37〉 사원 및 대리급 평균 임금 수준	104
〈표-38〉 과장 및 차장급 평균 임금 수준	105
〈표-39〉 부장 및 팀장급 평균 임금 수준	105
〈표-40〉 주업종별 인사관리제도 운영 현황	106
〈표-41〉 주업종별 교육훈련 현황	107
〈표-42〉 주업종별/직무별 교육목적	108
〈표-43〉 AI/자동화 도입 · 활용 현황	113
〈표-44〉 사업체 형태별 자격 필요성에 대한 인식	114
〈표-45〉 사업체 형태별 / 분야별 자격 필요성 인식	115
〈표-46〉 차량 SW 관련 기업 심층조사항목	125
〈표-47〉 차량 SW 관련 기업 현황	127
〈표-48〉 전공별 x 직무별 종사자 현황	129
〈표-49〉 전공별 x 직무별 채용 예정 인원 현황	131
〈표-50〉 직무별 핵심역량 응답 결과	132
〈표-51〉 고용 어려움 응답 결과	135
〈표-52〉 현재 고용 시 검증 방식 응답 결과	138
〈표-53〉 검증 효율화 지원 필요 사항 응답 결과	139
〈표-54〉 전공별 교육훈련 필요 분야	141
〈표-55〉 교육훈련 필요 사유 응답 결과	143

그림목차

[그림-1] SDV 레벨 차트: 주요 OEM 업체 비교	11
[그림-2] 글로벌 자율주행차 시장	12
[그림-3] 미래차 관련 KSIC 식별 절차	20
[그림-4] 설문조사항목에서 미래차-내연차 공용군의 미래차 식별 방법	61
[그림-5] '23년 대비 '24년 매출액 증감 여부	72
[그림-6] '24년 대비 '25년 매출액 증감 여부	72
[그림-7] 새로운 기술 대응 및 제품 변화 추진 현황	74
[그림-8] 사업전환 미추진 사유(1순위)	75
[그림-9] 인력 부족 발생 원인(1순위)	87
[그림-10] 미래차 인력양성 시 필요한 교육과정(1+2+3순위)	110
[그림-11] 체계적 교육훈련을 위한 정부 지원 필요사항(1+2순위)	111

< 요 약 >

1. 미래차 산업 동향

□ 글로벌 미래차 산업 전환 동향

- (전동화 및 보급 확대) 글로벌 자동차 시장은 내연기관 중심에서 전기구동 및 저탄소 플랫폼으로의 전환이 본격화되고 있음. 2024년 전 세계 전기차(BEV+PHEV) 판매는 1,700만 대를 넘어 전년 대비 25% 이상 증가하였으며, 전체 승용차 판매 중 5대 중 1대 이상이 전기차일 정도로 보급이 확대됨
- (중국의 주도적 역할) 중국은 2024년 한 해에만 1,100만 대 이상의 전기차를 판매하며 세계 전기차 판매의 60% 이상을 차지하고 있음. 완성차뿐 아니라 배터리, 전력반도체, 센서, 자율주행 소프트웨어 기업 까지 통합된 산업 생태계를 구축하며 글로벌 시장에서 주도적 위치를 강화하고 있음
- (SDV 중심의 패러다임 전환) 미래차 산업의 핵심 변화는 자동차가 하드웨어 정의 제품에서 소프트웨어 정의 차량(SDV)으로 전환되고 있다는 점임. SDV 시장은 2024년 약 2,135억 달러에서 2030년 1조 2,376억 달러로 성장할 것으로 전망되며, 연평균 성장률은 약 34% 수준으로 추정됨
- (수익 구조 변화) OTA 업데이트와 구독형 서비스에 기반한 SDV 기능 매출은 2035년까지 연평균 30~34% 성장할 것으로 전망되며, 차량 판매 이후에도 지속적인 수익 창출이 가능한 구조로 산업 수익 모델이 재편되고 있음
- 자율주행 및 모빌리티 서비스 확장: 글로벌 커넥티드카 솔루션 시장은

2024년 약 540억 달러에서 2030년 1,486억 달러로 연평균 18% 이상 성장할 것으로 전망되며, 자율주행차 시장 역시 같은 기간 약 680억 달러에서 2,140억 달러 수준으로 확대될 것으로 예상됨. 자율주행 및 서비스형 모빌리티는 실증 단계를 넘어 실제 수익 창출 영역으로 이동하고 있음

- (경쟁 범위의 확장) 미래차 경쟁은 완성차 단위를 넘어 배터리, 전장, 센서, 소프트웨어를 포함한 가치사슬 전반의 경쟁으로 확장되고 있으며, 이에 따라 공급망은 기계·부품 중심에서 반도체·센서·소프트웨어·IT 기업이 결합된 확장형 생태계로 재편되고 있음

□ 미래차 산업 범위 설정

- (산업 범위 확장 필요성) 미래차 기술 구현을 위해 전기·전자, 소프트웨어, 화학 등 타 산업과의 융복합이 필수적으로 요구되고 있어, 인력 구조 및 실태 분석을 위해서는 기존 자동차산업 범위를 넘어 유관 산업까지 포괄한 접근이 필요함
- (KSIC 식별 기준) 본 보고서는 미래차의 핵심 기능을 구현하는 기술 요소를 기준으로 파워트레인 전동화, 자율주행, 커넥티비티 및 인포테인먼트 분야를 도출하고, 이에 연계된 KSIC 세세분류 코드를 식별함.

○ 주요 기술 분야별 부품 및 산업

- 전기차: 구동 모터, 인버터, 고전압 배터리 팩, 배터리 관리 시스템 (BMS) 등이 핵심 부품이며, 전동기 및 발전기 제조업(28111), 축전지 제조업(28202) 등이 관련 산업으로 포함됨
- 수소전기차: 연료전지 스택, 고압수소용기, 수소 저장 및 공급 장치 등이 핵심 부품이며, 기체 펌프 및 압축기 제조업(29132) 등 관련 산업이 식별됨

- 자율주행: 라이다, 레이더, 카메라 등 환경 인지 센서와 고성능 반도체(SoC), 판단 알고리즘 소프트웨어가 핵심 요소이며, 레이더·항행용 무선 기기 제조업(27211), 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업(58221) 등이 포함됨.

2. 미래차 인력수요 분석

- 조사 개요
 - 조사 범위 및 개편: 본 조사는 기존 자동차 부품산업 외에 축전지, 집적회로 등 미래차 유관 타 산업을 포함한 총 40개 세세분류 산업을 대상으로 인력 수요를 분석함. 2025년 조사는 기존 현황(Stock) 중심 조사에서 벗어나 '채용→고용유지→교육훈련→자격 활용'까지 HR 전주기를 포괄하는 조사체계로 개편함
 - 직무 분류 고도화: 미래차 전환 특성을 반영하여 연구개발(R&D) 분야 직무에서 자율주행 HW와 SW를 구분하고, 차량용 SW를 응용 SW(인포테인먼트 등)와 시스템 SW(AUTOSAR, 운영체제 등)로 세분화함. 생산 분야는 설비 디지털화 흐름을 반영하여 생산기술, 생산관리, 제품 제조로 세분화함.
- 산업 구조 및 전환 특성
 - (영세성 및 하도급 구조) 국내 자동차 부품산업은 전체 사업체의 74.6%가 2차·3차 벤더로 구성된 다층 하도급 구조를 유지하고 있음. 또한 전체의 94.8%가 1~9인 미만 사업체로, 영세성이 매우 뚜렷한 구조임
 - (지역 편중 및 업력 차이) 전체 사업체의 84.9%가 경상권에 편중되어 생산 거점의 지역 집중도가 높게 나타남

- 내연차 전용 부품군은 20년 이상 장수 기업 비중이 54.6%로 전통적인 산업 구조를 보이는 반면, 미래차 전용 부품군은 업력 5~15년의 비교적 젊은 기업이 주도하는 신생 생태계 특성을 보임
- (재무 및 투자 양극화) 내연차 - 미래차 공용 부품군은 총 영업이익 1,640,849백만원을 창출하며 산업 전반의 재무적 안정성을 주도함
- 반면 미래차 전용 부품군은 영업이익 적자(-39,594백만원) 구조에도 불구하고 전체 생산설비 투자액의 70.4%를 투입하며, 향후 대규모 양산 체제 구축을 위한 선제적 투자 전략을 취하고 있음
- (산업 전환 수준) 미래차 전환 활동은 산업 전반으로 확산되지 못한 상태로, 대부분의 업종에서 60~70%가 '해당 없음'으로 응답하여 초기 도입 단계에 머물러 있음
- 다만 공용군은 연구개발 및 시범생산(15.5%) 중심의 전환 시도가 나타나고 있으며, 미래차 전용군은 새로운 제품군 추가(10.1%)와 기술 기반 변화 추진(9.5%) 등 다양한 전환 활동이 비교적 고르게 분포함

□ 인력 구조, 수급 실태 및 HR·HRD 현황

- (업종별 인력 구조 분화) 미래차 전용 부품군은 연구개발 인력 비중이 23.4%로 가장 높고, 시스템 SW(16.4%), 자율주행 SW(2.9%) 등 소프트웨어 중심의 기술집약형 인력 구조를 형성함
- 반면 내연차 전용군(64.7%)과 공용군(60.7%)은 제품제조 인력이 절대 다수를 차지하는 전통적인 제조업 중심 구조를 유지함
- (구조적 인력 부족의 이중성) 전체 부족 인원 2,607명 중 내연차 - 미래차 공용군이 2,060명으로 가장 큰 비중을 차지하며, 이는 주로 제품 제조

등 전통 생산직에서 발생함

- 동시에 미래차 전용 부품군은 부족률(2.5%)이 가장 높게 나타났으며, 부족 인력의 94%가 대졸 이상 고숙련 기술직으로 구성되어 소프트웨어 기반 기술인력 공급 부족이 심각함
- (기술인력 이탈 심화) 연구개발 직무는 전체적으로 채용 268명 대비 퇴직 322명으로 순감 구조를 보이며, 특히 미래차 전용 부품군은 채용 20명 대비 퇴직 193명으로 R&D 기술인력의 이탈 압력이 매우 뚜렷함
- 채용은 고졸·전문대졸 중심의 신규 생산직 유입이 전체 채용의 약 80%를 차지하는 반면, 퇴직은 1년 이상 근속한 숙련·기술직 중심으로 발생하는 비대칭 이동 양상이 확인됨

<주업종별 사업체 및 인력현황>

(단위: 명, %)

구분	전체	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군
사업체수	5,034 (100.0)	123 (2.4)	4,271 (84.8)	633 (12.6)	7 (0.1)
종사자수	128,889 (100.0)	11,866 (9.2)	99,893 (77.5)	17,095 (13.3)	34 (0.0)
부족인원수	2,607 (100.0)	106 (4.1)	2,060 (79.0)	441 (16.9)	0 (0.0)
부족률	2.0	0.9	2.0	2.5	0
채용인원수	9,737 (100.0)	1,088 (11.2)	7,915 (81.3)	734 (7.5)	0 (0.0)
채용률	7.6	9.2	7.9	4.3	0
채용예정인원수	2,062 (100.0)	79 (3.8)	1,904 (92.3)	79 (3.8)	0 (0.0)
채용예정률	79.1	74.4	92.4	17.9	0
퇴직인원수	8,569 (100.0)	825 (9.6)	6,834 (79.8)	910 (10.6)	0 (0.0)
퇴직률	6.6	7.0	6.8	5.3	0

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

- (인사 및 보상 격차) 사원·대리급 임금 수준은 미래차 전용 부품군에서 4,000만~6,000만원 미만 비중이 72.0%로 나타나, 내연차 전용 부품군의 3,000만~4,000만원 미만 비중(70.7%) 대비 상대적으로 높은 보상 구조를 보임
 - 인사관리 체계를 운영하는 기업 비중은 전체의 23.7%에 그치나, 미래차 전용 부품군은 48.2%로 비교적 체계화된 모습을 보임
- (HRD 취약성 및 전환 교육 수요) 전체 기업 중 교육훈련을 실시하는 기업은 23.7%에 불과하며, 교육 미실시 사유로는 예산 부족(45.2%)이 가장 높게 나타나 중소기업의 HRD 투자 기반이 취약함
 - 다만, 미래차 전용 부품군의 R&D 분야에서는 직무전환 교육 비중이 62.7%로 매우 높게 나타나, 기술 전환기에 재교육 수요가 집중되고 있음을 보여줌
- (자격 체계 수요) 미래차 전용 부품군의 81.0%가 자격 도입이 필요하다고 응답하여, 채용 시 직무역량 검증(43.0%)과 협력업체 인력 품질 확보(33.2%)를 위한 표준화된 역량 검증 체계 구축 필요성이 높게 나타남
- (디지털 전환 초기 단계: AI 및 자동화 도입 수준은 대부분의 직무에서 0단계(도입 검토)가 75~85% 수준으로 높아 산업 전반의 디지털 전환 준비도는 초기 단계에 머물러 있음
 - 다만, 미래차 전용 부품군의 R&D 직무에서는 3단계(전면 도입) 비중이 15.7%로 가장 높아, 기술 분야를 중심으로 AI 활용이 선행되고 있음
- 미래차 인력수요는 기존 자동차 부품산업을 넘어 배터리·반도체·소프트웨어 등 유관 산업까지 확장되고 있으나, 산업 구조는 여전히 영세·다종 하도급 체계에 머물러 전환 대응 역량의 불균형이 구조화되고 있음

- 재무 성과와 고용 규모는 내연차 - 미래차 공용 부품군이 유지하는 반면, 미래차 전용 부품군은 적자 구조 속에서도 대규모 설비·기술 투자를 선제적으로 추진하며 기술 전환을 주도하는 이중 구조가 나타남
- 인력 구조 측면에서는 공용군의 생산직 중심 양적 부족과 미래차 전용군의 SW·R&D 중심 질적 부족이 병존하고 있으며, 특히 고숙련 기술인력의 순유출이 미래차 전환의 핵심 제약 요인으로 작용하고 있음
- HR·HRD 측면에서는 전반적인 교육훈련 및 인사관리 기반이 취약한 가운데, 미래차 전용 부품군을 중심으로 직무전환 교육과 자격 수요가 집중되어 전환기 인력 재편에 대한 제도적 수요가 분명히 확인됨
- 종합적으로, 미래차 전환은 일부 선도 부문에서만 빠르게 진행되고 있어 산업 전반의 전환 속도를 높이기 위해서는 직무 기반 인력 재배치, 표준화된 역량 검증, 중소·하위 벤더 대상 HRD 지원의 체계적 강화가 요구됨

3. 차량용 SW 기업 심층분석

조사 개요

- (조사 배경 및 목적) SDV(Software Defined Vehicle) 전환 가속화에 따라 소프트웨어 직무의 중요성이 확대되고 있으나, 기존 조사로는 관련 인력 구조를 충분히 포착하는 데 한계가 있어 SW 인력이 1명 이상이거나 KSIC상 SW 관련 업종에 해당하는 기업을 대상으로 심층 조사를 실시함
- (조사 내용) SW 개발 착수 배경, 개발 방식, 인력 구성, 채용 애로사항, 교육훈련 수요, SDV 전환 전망 등 SW 조직 운영과 관련된 핵심 요소를 중심으로 분석함

□ 참여 기업 구조적 특징

- (참여 기업 특징) 총 57개 기업이 참여하였으며, 2차 벤더(36.8%)와 모듈·시스템 업체(26.3%) 등 중간 및 하위 공급망 기업의 참여 비중이 높게 나타남
- (개발 방식) 참여 기업의 77.2%가 개발 내재화(자체 인력 고용 또는 기존 인력의 전환) 방식을 선택하고 있으며, 이는 SW 품질 관리, 보안 기준 준수, 기술 축적 등을 고려한 전략적 선택으로 해석됨
- (업종 및 지역 분포) 타산업 부품군이 47.4%로 가장 큰 비중을 차지하여 SW 인력이 자동차 전용 부품 제조업에 국한되지 않고 전자, 기계 등 인접 산업군으로 폭넓게 분포하고 있음. 또한 SW 개발 역량은 수도권 소재 기업(54.4%)에 과반 이상 집중되어 지역 간 불균형이 뚜렷함
- (규모 및 매출) 종사자 100~299인 중견기업(28.1%)과 매출 1,000억 원 이상 대규모 기업(31.6%)의 비중이 높은 한편, 1~9인 규모의 소규모 기업(17.5%)도 포함되어 있어 SW 생태계가 대형·중견기업과 소규모 기술기업이 혼재된 구조를 보임

□ SW 인력 구조 및 요구 역량

- (SW 인력 규모 및 전공) SW 분야 종사자 총 1,001명 중 컴퓨터 소프트웨어 전공자가 36.7%로 가장 큰 비중을 차지하며, 전기전자(27.7%)와 기계·자동차(25.8%) 전공자가 뒤를 이음
- (규모별 인력 집중) 전체 SW 인력 1,001명 중 651명이 300인 이상 대기업에 집중되어 있으며, 이들 기업에서는 컴퓨터, 전기전자, 기계·자동차 전공자가 비교적 고르게 분포하여 다양한 도메인 지식을 갖춘 인력 구성이 나타남

- (핵심 요구 역량) SW 직무 채용 시 단순 코딩 능력보다는 차량 도메인 이해와 실제 개발 경험을 결합한 융합형 역량을 가장 중시하는 경향이 확인됨
 - 특히 응용 SW와 반도체 SW 직무에서는 차량 SW 관련 배경 지식에 대한 요구 수준이 높게 나타남
 - (인력 고용 애로사항) 기업들은 SW 인력 채용 과정에서 미래차 관련 도메인 이해도 부족(42.1%)과 경력직 채용의 어려움(29.8%)을 가장 큰 장애 요인으로 인식하고 있음
 - 특히 300인 이상 대규모 기업일수록 고숙련 전문 인력 부족에 대한 문제 인식이 강하게 나타남
 - (고용 유지율) 전체 기업의 61.4%가 SW 인력을 3년 이상 고용 유지하는 것으로 나타났으나, 300인 이상 기업의 경우 3년 이상 유지율이 41.7%로 가장 낮아 규모가 클수록 이탈이 빈번한 양상이 확인됨
 - 자율주행차 전용 부품 기업 역시 3년 이상 유지율이 40.0%로 낮은 수준을 보임
 - (역량 검증 방식) 채용 시 주요 검증 수단은 역량 평가(코딩 테스트, TOPCIT 등, 52.6%)와 유관 자격 보유 여부(35.1%)로 나타남
 - 소규모(1~4인) 기업은 공식적인 검증 절차 없이 채용하는 비중이 높았던 반면, 자율주행차 전용 부품 기업은 역량 평가를 가장 중시하는 경향을 보임
- 교육훈련 수요 및 SDV 전환 전망
- (최우선 교육 수요) 전공과 관계없이 자동차 산업의 소프트웨어 기준, 품질 및 안전 규격(AUTOSAR, A-SPICE, ISO 26262)과 차량 소프트웨어 검증 역량을 가장 시급한 교육 과제로 인식하고 있음

- (교육 수요 차별화) 소규모 기업은 기초적인 SW 역량(컴퓨터 기초 지식, 프로그래밍 언어 등) 강화를 우선적으로 요구하는 반면, 대규모 기업은 표준·품질 중심의 심화 역량(SW 검증, SW 표준) 강화를 중시하는 구조가 나타남
- (교육 필요 사유) 기업들은 해당 SW 분야의 직무 전문성 향상(78.9%)을 가장 중요한 교육 필요 사유로 응답하였으며, 완성차 납품 기업의 경우 협업을 위한 타 SW 분야 이해도 제고에 대한 요구도 상대적으로 높게 나타남
- (SW 개발 착수 배경) SW 개발을 시작하게 된 주요 배경으로는 납품처의 요구(38.6%)가 가장 큰 비중을 차지함
 - 대규모 기업은 미래차 전환에 따른 사업 확장(66.7%)을, 1~4인 소규모 기업은 제품 부가가치 확보(80.0%)를 주요 동력으로 인식함
- (SDV 전환 전망 불확실성) 단기적으로는 SW 개발 규모 확대 전망(64.9%)이 우세하나, SDV 전환에 따른 중장기 개발 규모 확대 전망은 54.4%로 낮아지며 미래 기술 전환에 대한 불확실성이 크게 인식되고 있음
 - 특히 자율주행 전용 부품 기업의 경우 중장기 확대 전망 비중이 30.0%로 가장 낮아 산업 구조 통합에 대한 우려가 상대적으로 크게 나타남
- SDV 전환으로 SW 인력 수요는 확대되고 있으나, 인력과 개발 역량이 수도권·대기업·특정 산업군에 집중되어 공급망 전반으로 확산되지 못하는 구조적 편중이 나타남
- 기업들은 개발 내재화를 통해 품질과 표준 대응을 강화하고 있으나, 미래차 도메인 이해를 갖춘 경력형 SW 인력 확보와 고용 유지는 여전히 핵심 제약 요인으로 작용함

- 교육 수요는 기초 코딩보다 차량 SW 표준·안전·검증 역량에 집중되고 있어, SDV 전환 대응을 위한 직무·수준별 SW 인력 양성 체계 구축 필요성이 확대되고 있음

4. 결론 및 시사점

□ 산업 구조의 분화 및 전환 특성 요약

- 미래차 인력수요 조사는 SDV 전환에 대응하여 소프트웨어 직무를 별도로 분리하고, 자동차 부품산업뿐 아니라 배터리·반도체 등 유관 산업을 포함한 총 40개 KSIC 세세분류 산업을 대상으로 HR 전주기 관점에서 실시되었음
- 조사 결과, 자동차 부품산업은 내연차 전용, 내연차 - 미래차 공용, 미래차 전용 부품군으로 구분되는 삼중 구조로 분화되고 있으며, 산업 전환 단계에 따라 재무 성과·투자 전략·인력 구조가 뚜렷하게 이질화되고 있음
- 산업 전반은 1~9인 미만 사업체 비중이 94.8%에 달하고, 2·3차 벤더가 74.6%를 차지하는 다층 하도급 구조로 구성되어 있어 미래차 전환을 위한 자생적 대응 역량이 제한적인 구조적 한계를 보임
- 내연차 - 미래차 공용 부품군은 전체 종사자의 약 77%를 보유하며 매출과 영업이익을 주도하는 산업의 재무적 중심축 역할을 수행하는 반면, 미래차 전용 부품군은 영업적자 상태에서도 전체 생산설비 투자의 70.4%를 차지하는 선제적 투자 전략을 통해 초기·성장기 산업 특성을 보임
- 인력 구조 및 수급 불균형의 핵심 양상
- 미래차 전용 부품군은 연구개발 인력 비중이 23.4%로 가장 높고, 시스템

SW와 자율주행 SW 중심의 기술집약적 인력 구조가 형성되어 전통 제조업 중심 구조와 뚜렷한 대비를 보임

- 인력 수급 측면에서는 공용 부품군의 제품제조 중심 양적 인력 부족과 미래차 전용 부품군의 고숙련 SW·R&D 인력 중심 질적 부족이 병존하는 이중적 불균형 구조가 확인됨
 - 특히 미래차 전용 부품군의 부족 인력 중 94%가 대졸 이상 고숙련 인력으로, 전문 인력 공급의 구조적 제약이 두드러짐
- 연구개발 직무에서는 채용 대비 퇴직이 초과하는 순유출 구조가 나타나며, 미래차 전용 부품군을 중심으로 고숙련 기술인력의 정착과 유지가 핵심 과제로 부각되고 있음
 - SW 인력 채용의 가장 큰 애로 요인으로는 미래차 도메인 이해 부족이 지적되어, 단순 개발 역량을 넘어 산업 특화형 융합 역량의 중요성이 확인됨

□ HR·HRD 취약성과 정책적 시사

- 산업 전반의 HRD 체계는 매우 취약하여, 전체 기업의 76.3%가 공식적인 교육훈련을 실시하지 않고 있으며, 예산 부족이 가장 큰 제약 요인으로 작용하고 있음
 - 이는 미래차 전환기에 필요한 인력 재교육과 직무 전환을 제도적으로 뒷받침하지 못하는 구조적 한계로 작용함
 - 다만 미래차 전용 부품군의 연구개발 분야에서는 직무전환 교육 수요가 집중적으로 나타나, 기존 인력이 새로운 기술을 흡수해야 하는 전환기 인력 구조가 본격화되고 있음을 시사함

- 또한 자격 도입 수요가 높게 나타나 채용·협력사 관리 과정에서 표준화된 역량 검증 체계에 대한 요구가 확대되고 있음
- 종합적으로, 미래차 전환은 일부 선도 부문을 중심으로 빠르게 진행되고 있으나, 산업 전반의 영세성·인력 수급 불균형·HRD 취약성이 전환 속도를 제약하고 있어, 직무 기반 인력 재배치와 재교육, 자격을 연계한 체계적 인력 정책 설계의 필요성이 확대되고 있음

I. 서론

- 연구 배경 및 목적
- 연구 방법 및 구성
- 연구의 한계

I . 서 론

1. 연구 배경 및 목적

- 미래차 산업동향은 전동화(EV·친환경차) 확산, SDV·커넥티드·데이터 중심 구조 전환, 자율주행·모빌리티 서비스 고도화, 중국을 중심으로 한 새로운 경쟁구조 형성이라는 네 가지 축으로 요약될 수 있음
 - 글로벌 EV 판매 확대와 함께 커넥티드카·자율주행차·SDV 시장이 두 자릿수 이상의 성장률을 보이고 있으며, 국내외 조사에서도 기업들은 “소프트웨어 중심 혁신”과 “데이터·커넥티비티 활용”을 미래형 자동차 산업의 최우선 트렌드로 인식하고 있음
 - 이는 미래차 신산업 인력수요조사에서 심층조사 대상으로 설정한 ‘미래차 관련 SW 기업’이 산업 전환의 핵심 주체라는 점을 뒷받침함
 - 차량 내 임베디드 SW, 차량용 OS·미들웨어, AI 기반 인지·판단·제어 SW, 사이버보안, OTA·소프트웨어 공급망 관리, HMI/UX, 클라우드·데이터 플랫폼, 모빌리티 서비스 운영·분석 SW 등에서 전문인력 수요가 동시

다발적으로 발생하고 있으며, 이는 전통 기계·부품 중심 인력 구조와는 다른 직무·역량 구조를 요구하고 있음

- 향후 본 보고서에서는 이러한 글로벌 산업동향을 배경으로, 우리나라 미래차 SW 기업을 포함한 관련 기업들의 인력 규모·부족현황·채용계획, 디지털·AI 신기술 인력 수요, 필요 역량과 교육훈련 수요를 체계적으로 분석함으로써, 미래차 신산업에 대응한 인재전략과 정책 방향을 제시하고자 함

2. 연구 방법 및 구성

가. 연구의 방법

- 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법은 <표-1>와 같음
 - 미래차 산업동향 및 산업 범위 설정은 관련 문헌조사를 통해 분석하였으며, 미래차 인력수요 분석은 문헌연구와 직접 조사를 병행하여 연구 결과를 도출함
 - 차량용 소프트웨어(SW) 관련 기업에 대한 심층조사는 문헌연구와 함께 심층 설문조사를 실시하여, SW 인력 구조 및 수요 특성을 중심으로 분석 하였음

<표-1> 연구 내용 및 방법

연구내용	연구방법
미래차 산업동향 및 범위	문헌연구
미래차 인력수요 분석	문헌연구 및 조사연구
차량용 소프트웨어(SW) 관련 기업 심층조사	문헌연구 및 조사연구

나. 연구의 구성

□ 본 연구의 구체적인 구성은 다음과 같음

○ 첫째, 미래차 산업동향 및 산업범위

- 미래차 산업동향
- 미래차 산업범위

○ 둘째, 미래차 인력수요 분석

- 인력수요 조사 개요
- 산업구조
- 산업 전환 수준 및 특성
- 인력구조 및 고용현황
- 인력이동 및 수요
- 사관리 및 인적자원개발 현황

○ 셋째, 차량 소프트웨어(SW) 관련 기업 심층조사

- 차량 SW 관련 기업 심층조사 개요
- 차량 SW 관련 기업 현황
- 차량 SW 인력구조
- 차량 SW 인력 고용 및 역량 검증
- 차량 SW 인력 교육훈련
- 차량 SW 기업의 개발 현황 및 전망

3. 연구의 한계

- 인력수요 분석은 조사 시점의 응답을 기반으로 하여, 급변하는 기술 환경과 중장기 산업 변화 전망을 충분히 반영하는 데에는 한계가 있음
 - 또한 조사 대상 기업의 규모·업종별 분포 특성으로 인해 일부 미래차 핵심 분야에 대한 표본 대표성이 제약이 존재함
 - 이에 따라 향후 연구에서는 조사 범위 확대와 함께 시계열 분석 및 보완적 정성조사를 병행할 필요성이 있음

II. 미래차 산업 동향 및 범위

- 미래차 산업동향
- 미래차 산업범위
- 소결

II . 미래차 산업동향 및 범위

1. 미래차 산업동향

□ 글로벌 전동화 확산과 미래차 시장 성장

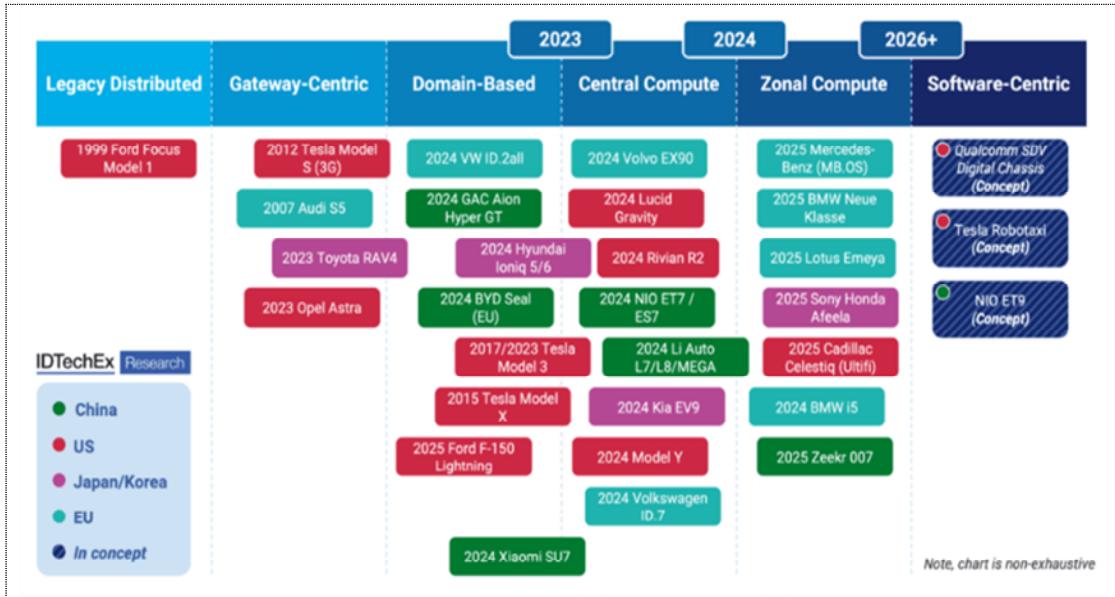
- 글로벌 자동차시장은 내연기관 중심에서 전기구동·저탄소 플랫폼으로의 전환이 본격화되고 있음
- 국제에너지기구(IEA)에 따르면 2024년 전 세계 전기차(BEV+PHEV) 판매는 1,700만대를 넘어 전년 대비 25% 이상 증가했으며, 2024년에 판매된 승용차 중 5대 중 1대 이상이 전기차일 정도로 보급이 확대되었음
 - 특히 중국은 2024년 한 해에만 1,100만대 이상의 전기차를 판매하며 세계 전기차 판매의 60% 이상을 차지하고 있고, 유럽·미국도 정책 지원과 세제 혜택을 바탕으로 전기차 비중이 빠르게 상승하고 있음

□ 중국의 경우 2024년 베이징 모터쇼에서 총 278대의 신에너지차(전기차, PHEV, 연료전지차)를 출품하며, 완성차뿐 아니라 배터리, 모터, 전력반도체, 라이다·카메라 등 센서, 자율주행 SW 업체까지 통합된 생태계 역량을 과시하였음

- BYD, 지리, NIO, 샤오미 등은 내연기관 생산 축소 혹은 중단과 함께 전기차 전용 브랜드를 전면에 내세우고 있으며, CATL·Hesai·Sunny Smartlead 등 부품·센서 기업들도 글로벌 OEM과의 협력을 통해 빠르게 시장 지위를 확대하고 있음
 - 이는 미래차 경쟁이 단순 완성차 수준을 넘어 배터리·전장·센서·소프트웨어를 아우르는 가치사슬 전체의 경쟁으로 확장되고 있음
- 전동화 확산과 함께 커넥티드카 및 자율주행차 시장도 성장세를 보이고 있는데, 글로벌 커넥티드카 솔루션 시장은 2024년 약 540억 달러 규모에서 2030년 1,486억 달러 수준으로 연평균 18% 이상 성장할 것으로 전망됨
- 자율주행차 시장 역시 2024년 약 680억 달러에서 2030년 2,140억 달러 수준으로 연평균 20% 내외의 성장이 예상됨
 - 이러한 시장 확대는 차량 내 소프트웨어, 데이터 서비스, 통신 인프라 분야에 대한 투자를 동반하면서 미래차 관련 소프트웨어·플랫폼 기업의 사업기회와 인력수요를 구조적으로 확대시키는 요인으로 작용하고 있음
- 소프트웨어 정의 차량(SDV)과 데이터·플랫폼 중심 구조 전환
- 미래차 산업의 핵심적인 변화는 자동차가 ‘하드웨어 정의 제품’에서 ‘소프트웨어 정의 차량(SDV)’으로 전환되고 있다는 것임
- 모빌리티 혁신 과정에서 배터리·모터·BMS, AI, 비전 센싱 등 핵심 기술과 소프트웨어의 중요성이 급격히 부각되고 있으며, 생산기술 또한 데이터·AI를 활용한 유연·지능형 공정으로 이동하고 있다고 분석함¹⁾
 - 이에 따라 공급망은 기계·부품 중심에서 반도체·센서·소프트웨어·IT 기업이 결합된 확장형 생태계로 재편되고 있음

1) 산업연구원(2024), 모빌리티 혁신에 따른 자동차산업 구조 변화와 지속발전 전략 연구

[그림-1] SDV 레벨 차트: 주요 OEM 업체 비교

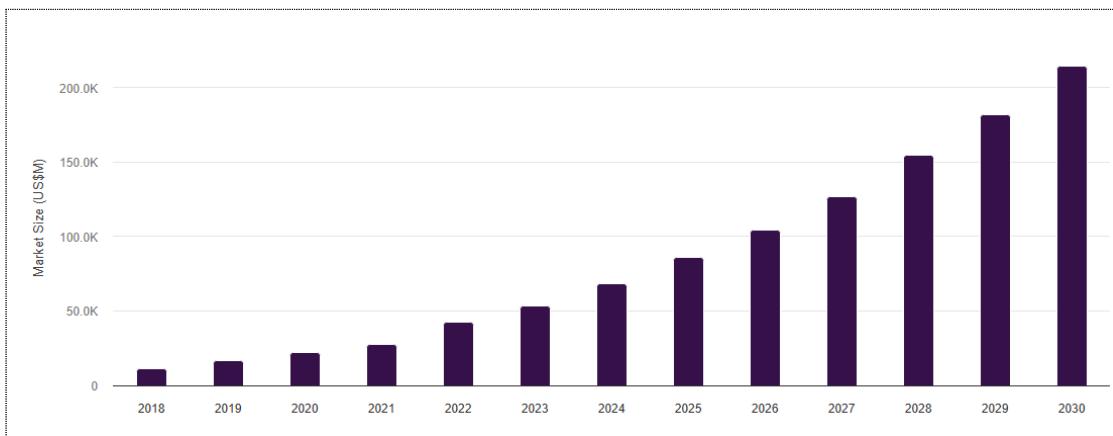


* 출처: <https://www.edge-ai-vision.com>

- 국내 미래형 자동차(SDV 포함) 관련 기업을 대상으로 한 실태조사²⁾에서는 기업들이 인식하는 주요 트렌드로 ‘소프트웨어 중심 혁신’, ‘전기차·친환경차 확산’, ‘자율주행 기술 발전(SW·AI·센서)’을 1·2순위로 가장 많이 선택함
 - 특히 SW/서비스 기업과 인프라 기업일수록 SW 중심 혁신과 커넥티비티·데이터 활용을 핵심 방향으로 인식하고 있어, 미래차 산업의 중심이 차량 하드웨어에서 소프트웨어·데이터 서비스로 이행 중임을 보여줌
- 글로벌 시장조사 결과에서도 이러한 추세를 확인할 수 있으며, 소프트웨어 정의 차량(SDV) 시장은 2024년 약 2,135억 달러에서 2030년 1조2,376억 달러로 성장할 것으로 전망되며, 연평균 성장률은 34% 수준으로 추정됨
 - 또 다른 분석에서는 2024년 기준 SDV 시장 규모를 약 3,912억 달러로 보고 2030년 1조6,000억 달러(연 27%대 성장)까지 확대될 것으로 전망하는 등, SDV는 전 세계 자동차 관련 매출의 핵심 성장영역으로 인식하고 있음

2) 소프트웨어정책연구소(2025), 미래형 자동차 산업의 소프트웨어 인력 양성 정책 연구

[그림-2] 글로벌 자율주행차 시장



* 출처: <https://www.grandviewresearch.com>

- IDTechEx는 2029년까지 중앙·준영역 SDV 플랫폼의 하드웨어 수익이 약 7,550억 달러에 도달하고, OTA(Over-The-Air) 업데이트와 구독형 서비스에 기반한 SDV 기능 매출이 2035년까지 연평균 30~34% 성장해 수천억 달러 규모의 새로운 수익원을 형성할 것이라고 전망함
 - 이는 차량 판매 이후에도 기능 구독, OTA 업그레이드, 데이터 기반 보험 및 MaaS(서비스형 모빌리티) 등에서 지속적인 수익 창출이 가능해지는 구조를 의미하며, 차량용 OS, 미들웨어, 클라우드·데이터 플랫폼을 제공하는 SW 기업의 전략적 중요성을 크게 높이고 있음
- 2030년까지 대부분의 생산차에서 전통적인 분산형 E/E 아키텍처 대신 '존(zonal) 아키텍처' 기반 중앙집중 컴퓨팅 구조가 지배적이 될 것이라는 응답이 다수를 차지해, 전 세계 OEM들이 SDV 전환을 전제로 한 전자·전기 구조 개편을 본격적으로 추진하고 있음을 시사함
- 이러한 기술·구조 전환은 국내 미래차 SW 기업의 역할을 크게 확장시킴
 - 차량 내에서는 도메인/존 컨트롤러용 임베디드 SW, 자율주행 인지·판단·제어 알고리즘, 사이버보안, OTA·소프트웨어 라인업 관리, HMI·UX 설계 등 고부가가치 소프트웨어 수요가 증가하고,

- 차량 외부에서는 클라우드 기반 차량 운영 플랫폼, 차량 데이터 분석, 디지털 트윈 및 개발·검증용 시뮬레이션 SW 등 다양한 영역에서 전문 인력이 요구됨

□ 자율주행·모빌리티 서비스와 서비스형 비즈니스 확산

- 미래차 산업동향의 또 다른 축은 자율주행·모빌리티 서비스의 고도화를 통해 진행되고 있으며, 디지털 기술을 활용해 이동과 연계된 산업에 대한 투자와 생태계 구축을 통해 지속가능 발전을 모색하는 것을 모빌리티 혁신이라고 정의함
- 이에 따라 이동수단이 자동차에서 개인형 모빌리티(PM), 도심항공교통 (AAM) 등으로 다양화되고, 공급자 중심의 소유·판매 모델에서 수요자 중심의 서비스·구독 모델로 패러다임이 이동하고 있음
- 모빌리티 혁신은 배터리·전동화, 자율주행, 커넥티비티 확산을 통해 자동차 산업의 가치사슬을 제조에서 서비스까지 확장시키고, 그 과정에서 IT·플랫폼 기업, 통신사, 지도·콘텐츠 기업 등 새로운 참여자의 진입을 촉진시키고 있음
- 자율주행 기술이 상용화될 경우, 차량 판매 중심 B2C 모델에서 자율주행 셔틀·로보택시·물류배송 등 B2B·B2G 기반의 모빌리티 서비스 모델이 본격화될 것으로 예상되며, 이는 차량용 SW 기업에게도 차량·클라우드 통합 솔루션, 운영 플랫폼, 데이터 분석 서비스 등 새로운 사업기회를 제공하게 됨
- 시장 측면에서도 자율주행·모빌리티 서비스는 빠른 성장세를 보이며, 글로벌 자율주행차 시장은 2024년 680억 달러에서 2030년 2,140억 달러 수준으로 성장할 것으로 전망됨

- 글로벌 투자은행들은 로보택시 기반 차량공유 시장이 2025~2030년 기간 연평균 90%에 달하는 고성장을 기록할 수 있다고 예측하고 있음
 - 자율주행·MaaS가 미래차 산업에서 실제 수익을 창출하는 영역으로 이동하고 있음을 보여주고 있으며, 이러한 변화는 SW 기업에 대해 차량 내 자율주행 SW뿐 아니라, 실시간 운행 관리, 수요 예측, 요금 최적화, 사용자 맞춤형 서비스 제공 등 모빌리티 플랫폼 SW 역량을 요구하고 있음

□ 중국의 부상과 글로벌 경쟁구조 재편

- 모빌리티 혁신과 전동화·디지털화 전환은 글로벌 경쟁구조에도 큰 변화를 초래하고 있으며, 코로나19 이후 전동화와 자율주행 기술 진전이 기존 미국·독일·일본 중심의 경쟁 구도에 균열을 가져왔고, 특히 글로벌 시장에서 중국이 미치는 영향력은 점차 커지고 있음
- 중국은 2024년 베이징 모터쇼에서는 중국 완성차뿐 아니라 배터리, 전력 반도체, 센서, 자율주행 SW 기업들이 대거 참여하여, 전기차 플랫폼·스마트화 기술을 통합한 완성도 높은 제품을 선보였음
 - 라이다 업체 Hesai, 카메라 업체 Sunny Smartlead, 레이더 업체 WHST 등은 자국 OEM은 물론 글로벌 완성차 및 자율주행 시스템 기업을 주요 고객으로 확보하며 세계적인 공급업체로 성장하고 있음
 - SDV·자율주행 SW 측면에서도 Tesla와 함께 NIO, 샤오미 등 중국 신흥 OEM이 혁신의 선두주자로 평가되고 있음
- 미국은 중국·EU와 함께 전기차 3대 핵심 시장으로, 2023년 전기차 판매의 95%가 중국·유럽·미국에서 발생했으며, 배터리 수요 증가율도 2023년 기준 연간 40% 이상으로 가장 빠른 성장세를 보이고 있음
 - 정책 측면에서는 2022년 인플레이션 감축법(IRA)을 통해 최대 7,500달러의

전기차 세액공제를 제공하면서, 북미 최종 조립과 배터리 부품·핵심 광물의 일정 비율 이상을 미국 또는 FTA 체결국에서 조달하도록 하는 ‘공급망 내재화’ 조건을 부여하고 있음

- 이는 완성차와 배터리뿐 아니라, BMS·차량용 OS·자율주행 SW 등 전장·소프트웨어 영역까지 북미 중심의 가치사슬을 재편하려는 것으로 파악됨
- 테슬라, GM, 포드 등 기존 OEM 외에도 구글(웨이모), 애플, 엔비디아, 인텔/모빌아이 등 빅테크·반도체 기업이 SDV·자율주행·인포테인먼트 플랫폼을 둘러싸고 경쟁하는 구조가 형성되고 있으며, 차량 내·외부 데이터 플랫폼, 클라우드 기반 OTA·플랫폼 관리, MaaS 서비스 등 소프트웨어·서비스 영역의 인력수요가 크게 증가하고 있음
- EU는 ‘Fit for 55’와 탄소중립 2050 목표에 따라, 2023년 CO₂ 배출기준 규정을 개정해 2035년부터 신규 승용·밴 차량의 CO₂ 배출을 0g/km(100% 감축)로 설정하였으며, 중간 단계로 2030년까지의 CO₂ 감축목표를 강화하고, 저·무배출차(ZLEV)를 조기 확산시키기 위한 인센티브도 도입함
- 최근에는 EV 수요 둔화와 중국산 저가 EV 공세로 인해 산업경쟁력 우려가 제기되고 있으나, 유럽연합 집행위원회는 2035년 제로에미션 목표 자체는 유지하겠다는 입장을 재확인하며, 배터리 생산 지원과 충전 인프라 확충, 기업합대 규제 등 보완 대책을 병행하고 있음
- 독일·프랑스·스웨덴 등 주요국은 배터리·전장·SW를 결합한 ‘유럽형 SDV 플랫폼’ 구축을 위해 공동 R&D 및 표준화에 나서고 있음
- 다만, 완성차 업체와 부품·SW 공급망이 기계 중심 구조에서 SW 중심 구조로 재편되는 과정에서, 전통 Tier-1·Tier-2의 역할 변화와 고용 구조 전환에 대한 우려가 커지고 있으며, 2025년 이후 자동차 CO₂ 기준 완화 여부를 두고 업계와 EU 기관 간 논의가 진행 중임
- 유럽의 특징은 OEM 주도의 SDV·자율주행 개발과 더불어, 데이터 주권·

사이버보안·안전규제까지 통합적으로 접근하고 있음

- 이에 따라 차량 내 임베디드 SW, ADAS/AD 기능 안전, 사이버보안(UN R155, R156 대응), 차량·클라우드 간 데이터 거버넌스와 관련된 고급 SW 인력 수요가 꾸준히 확대될 전망임
- 한국은 ‘미래차 산업 발전전략’, ‘자율주행차 상용화 로드맵’ 등을 통해 전기차·수소차·자율주행·커넥티드카·카셰어링 등 미래 모빌리티 전반을 포함하는 정책 패키지를 추진 중임
- EV/자율주행을 넘어, 차량 공유·네트워크화·서비스형 모빌리티까지 포괄하는 미래차 정책 방향을 제시하고 있으며, EVTCP(전기차 이니셔티브) 자료에 따르면 한국 정부는 EV·자율주행차 보급과 더불어 커넥티드카·카셰어링 등 서비스 분야까지 정책 대상을 확대하고 있음
- 최근 정부 발표에 따르면, 2030년까지 미국·중국과의 자율주행 기술 격차를 해소하고 2027년까지 E2E-AI 기반 자율주행 모델을 개발하며, 2028년에는 자율주행차를 양산하는 것을 목표로 하고 있음
- 동시에 SDV 및 AI-Defined Vehicle(AIDV) 표준 플랫폼을 구축하고, 2026년 까지 관련 법·제도 정비를 완료한다는 계획도 제시됨
- 산업통상부·과기정통부는 2030년까지 모든 차급에서 친환경차 라인업을 갖추고, 전비(연비), 주행거리 등 성능 기준을 강화하는 보조금 구조를 설계해 EV 경쟁력 제고를 도모하고 있음
- 다만 국내 연구에 따르면 한국의 미래차 정책은 부처별·정책별로 단편적·단기적으로 추진되는 경향이 있으며, 산업 현실과의 정합성이 부족하다는 비판도 제기됨

- 이는 EV·자율주행·SDV·모빌리티 서비스 등 서로 다른 정책축을 ‘산업·기술·인력’ 관점에서 통합해나가는 중장기 로드맵이 필요함을 시사함
- 종합적으로 살펴본 결과, 글로벌 미래차 시장은 전동화·SDV·자율주행·MaaS가 중첩된 다극 경쟁 구도에 진입하였음
 - 2024년 전기차 판매 1,700만대(+25%↑), 커넥티드(연 18%↑), 자율주행(연 20%↑) 등은 경쟁 단위를 배터리·센서·차량/클라우드 SW까지 확장시키고 있음
 - 자동차는 존(zonal) 아키텍처, OTA, 클라우드가 결합된 SDV 구조로 재정의되며 차량 OS·임베디드 SW, AI 인지판단, 사이버보안, 디지털트윈/검증 SW 등 고부가 SW 직무의 비중이 동시 상승하고 있음
- 이는 차량 판매 이후 구독·플랫폼 관제·관제 AI·데이터 서비스 매출 증가 흐름과 맞물려 SW 기업이 인력 수요 전이의 핵심 주체로 기능함을 의미함
- 따라서 본 보고서는 한국의 미래차 관련 기업의 기본통계와 SW 기업 심층 조사 결과로 구성되어 있으며, 이를 통해 미래차 분야의 핵심기술 진행상황과 직무구조 변화, 인력수요 흐름을 종합적으로 파악하여 활용할 수 있음

2. 미래차 산업 범위

가. 기존 자동차산업 범위

- 자동차산업은 KSIC 대분류기준으로 <표-2>과 같이 ‘제조업(C), 도매 및 소매업(G), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업(S)’의 관련 산업으로 포함되어 있음
 - 제조업 중분류(2-digit)수준에서는 ‘금속가공제품 제조업(C.25) 및 자동차 트레일러 제조업(C.30)’ 및 ‘자동차 및 부품 판매업(G.45)’, ‘개인 및 소비용품 수리업(S.95)’을 포함하고 있음
 - 세세분류(5-digit) 기준으로는 ‘자동차용 금속 압형제품 제조업(25913), 자동차용 엔진제조업(30110), 자동차 구조 및 장치 변경업(30202), 자동차용 신품 전기장치 제조업(30332) ’등 총 26개를 포함하고 있음

<표-2> 자동차 부품산업 KSIC 코드

소분류 (30)	세분류(303)	산업분 류코드	세세분류명
자동차 신품 부품 제조업	자동차 엔진용 신품 부품 제조업	30310	자동차 엔진용 신품부품 제조업
	자동차 차체용 신품 제조업	30320	자동차 차체용 신품 제조업
	자동차 신품 동력 전달 장치 및 전기장치 제조업	30331	자동차 신품 동력전달 장치 제조업
		30332	자동차 신품 전기장치 제조업
	자동차용 기타 신품 부품 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
자동차 재제조 부품 제조업	자동차 재제조 부품 제조업	30400	자동차 재제조 부품 제조업

나. 미래차 유관 산업범위

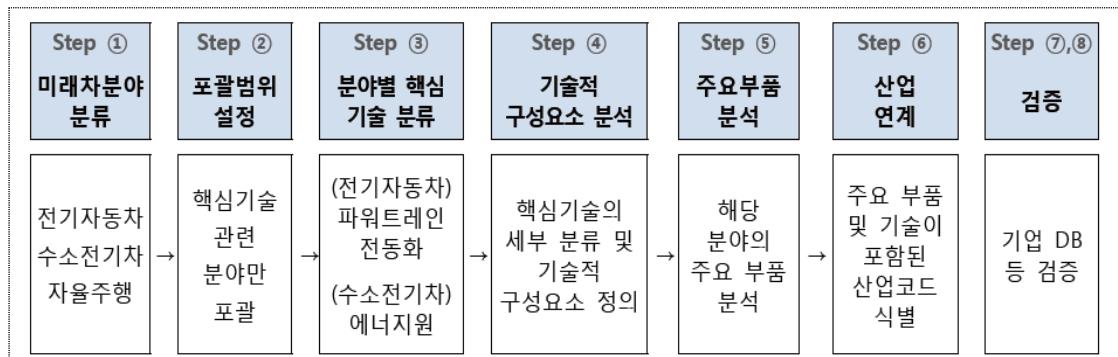
- 현재 자동차산업은 친환경차, 자율주행차를 중심으로 핵심기술이 변화하고 있으며, 전기 · 전자, SW, 화학 등 다른 산업과의 융복합으로 산업의 기반이 확대되고 있음
- 자동차산업에 대한 산업과 인력구조를 면밀히 살펴보기 위해서는 미래차와 유관한 산업까지 포괄한 조사를 실시할 필요성이 있으며, 이를 통해 향후 필요로 하는 인력을 적기에 양성하여 노동시장으로의 진입을 유도할 수 있음
 - 선행연구³⁾에서는 한국표준산업분류(KSIC)와 관세통계품목분류(HSK)와 연계하여 자동차 부품산업의 분류체계를 확대 개선을 제안하거나, 미래형 자동차의 정의(친환경자동차, 스마트자동차, 인프라 · 서비스)를 적용하여 KSIC와 매칭하는 등 산업범위의 확장을 위해 다양한 방법들을 활용하고 있음
 - 다만, 미래차 신산업 인력수요조사는 조사의 일관성 및 연속성을 확보하기 위해 2023년 미래차 신산업 인력수요조사 시 활용한 산업범위를 동일하게 적용하여 실시⁴⁾하였음
- 2023년 조사 시, 미래차를 포괄한 산업범위를 설정하기 위해서 미래차 기능 구현의 핵심적인 구성요소를 도출하고, 이를 구성하는 주요 부품을 기준으로 관련성이 높은 KSIC 코드를 식별하였음
- (도출 방법) 미래차의 기능을 구현하기 위한 핵심구성 요소를 도출하고, 이를 구성하는 주요 부품을 기준으로 관련성이 높은 표준산업분류 코드를 식별함

3) 한국자동차연구원(2024년), 산업환경 변화에 따른 미래차 부품산업 분류체계
한국산업기술진흥원(2022년), 미래형자동차 산업기술인력 전망 보고서

4) 미래차 신산업 인력수요조사(2024년)의 미래차 핵심기술 및 구성요소 등 관련 내용 발췌 및 활용

- (식별 절차) 미래차 관련 KSIC를 식별하기 위해 [그림-6]과 같이 미래차 분류를 통해 관련된 핵심기술 기준으로 기술적 구성요소를 분석하고, 생산물 기준의 통계분류 등을 고려하여 주요 부품을 기준으로 해당 산업 식별 후 기업 DB를 통해 검증함

[그림-3] 미래차 관련 KSIC 식별 절차



* 출처: 자동차ISC(2024년), 미래차 신산업 인력수요 조사

다. 미래차 분야별 핵심기술 및 주요 구성 요소

- 미래차의 파워트레인 전동화(전기자동차, 수소전기차), 자율주행·커넥티비티·인포테인먼트의 핵심기술 및 주요 구성요소는 다음과 같음
- (전기자동차) 기존 내연차와 가장 큰 차이점인 전기자동차의 핵심기술은 <표-6>와 같이 전기 구동 방식(electric propulsion)과 에너지원(energy source)으로 구분할 수 있음
 - 전기 구동을 위해서는 다양한 전력 변환·제어 기술이 연계되어야 하므로 일반적으로 구동 및 전력 변환을 하나의 통합된 기술 분야로 간주함
 - 전기자동차는 구동 배터리에 저장된 전기에너지를 활용하므로, 배터리 자체 및 차량 내부 충전기술을 둘어 전기에너지 저장이라는 하나의 기술 분야로 구분함

- 그 외 전기자동차 특유의 기술로 공조 및 열관리, 차체 관련 기술 등은 전기자동차 배터리 등 각종 부품의 성능 최적화를 위해 내연기관차와 다른 방식의 열관리가 필요하고, 고전압 구동 배터리의 탑재에 따른 차량 중량의 변화 및 사고 시의 안전성 확보해야 하는 하나의 핵심기술임
- (주요 부품) 구동 및 전력변환 분야의 대표 부품은 구동 분야의 모터, 감속기, 전력변환 분야의 인버터, 컨버터(LDC) 등임
 - 전기에너지 저장 분야의 대표 부품은 고전압배터리 및 배터리 관리 시스템(BMS), 차량 탑재용 충전기(OBC) 등임
 - 공조 및 열관리, 차체, 충전 인프라 등에서 차별화되는 요소가 있으나 기존 부품산업에 포함되거나 자동차 부품의 일부로 보기 어려운 부분이 있음

<표-3> 파워트레인 전동화(전기자동차) 관련 기술적 구성 요소

분야		설명	주요 부품 예시
구동 및 전력변환	전기구동	전기에너지로 차량 구동에 필요한 회전력을 발생시키고 그 과정을 제어하는 기술	구동 모터, 감속기, 모터 컨트롤 ECU 등
	전력변환	차량의 구동 및 전장 부품의 요구에 맞게 전력의 크기, 주파수 등을 변환하는 기술	인버터, LDC, 전류센서 등
전기에너지 저장	(고전압) 배터리	차량의 구동력을 발생시키기 위한 전기에너지 저장 및 배터리 관리 기술	리튬 이온 배터리 팩, BMS 등
	충전 (차량 내부)	외부 전력망의 전원을 필요에 따라 완속/급속으로 충전하기 위한 기술	차량 탑재형 충전기(OBC)* 등
기타	공조 및 열관리	전기자동차 주요 부품의 열관리 및 실내 냉난방 등과 관련된 기술	PTC 히터, 히트 펌프 등
	차체 및 기타	전기자동차 고유 특성을 고려한 차체 및 조향/현가/제동 관련 기술	전자식 서스펜션 댐퍼, 조향/제동 관련 전동화 기술

분야	설명	주요 부품 예시
충전 인프라 (차량 외부)	차량에 전기에너지를 공급하는 전력설비 및 충전기, 정보시스템 기술	급속(고속)충전기, 완속(저속)충전기, 무선충전기 등

* OBC의 경우 교류 전원 플러그에 연결되어 고전압 배터리를 완속 충전하는 차량 탑재형 충전기로, 전력변환 관련 부품으로 볼 여지도 있으나 여기서는 기능상 충전 관련 부품으로 구분함

□ (수소전기차) 수소전기차는 전기자동차의 일종으로 <표-3>과 같이 ①연료 전지 시스템, ②수소 저장 및 공급장치 등 일반적인 전기자동차와 구분되는 특정 부품이 있음

* 전기자동차와 비교 시 수소전기자동차의 전기 구동 방식은 대체로 유사하나 에너지원 (energy source)에서 차별화되므로, 그와 관련된 별도의 기술 분야가 존재함

○ (핵심기술) 차량 내에서 수소와 산소의 화학 반응을 통해 전기에너지를 만들어내는 수소 연료전지 스택(fuel cell stack)과 스택의 작동에 필요한 운전장치(Balance Of Plant, BOP)*를 포괄하여 연료전지 시스템이라는 하나의 기술 분야로 구분함

* (운전장치) 수소공급장치, 공기공급장치, 열관리장치를 의미

- 한편 수소전기자동차에는 수소연료를 고압으로 저장하고 연료전지 스택으로 공급하기 위한 특유의 기술이 요구되며 이를 수소저장 및 공급 기술로 구분함

- 그 외 수소전기자동차의 구동 및 전력 제어와 관련된 전장장치 기술이 있으나, 일반적인 전기자동차의 구동 및 전력변환, 전기에너지 저장 분야 기술과 유사성이 많음

<표-4> 수소전기자동차 관련 기술적 구성 요소

분야		설명	주요 부품 예시
연료전지 시스템	수소연료전지	충전된 수소와 차량 외부의 산소가 만나서 전기를 발생시키는 기술	막전극접합체(MEA), 기체 확산층(GDL), 분리판, 가스켓 등
	운전장치(BOP)	연료전지 스택에 수소와 공기를 공급·제어하고 발생하는 물과 열을 제거	수소재순환장치, 수소밸브, 워터트랩, 공기압축기, 가습기, 라디에이터 등
수소 저장 및 공급	수소저장장치	차량 내의 수소저장용기에 고압의 수소를 저장하기 위한 기술	고압수소용기, 수소충전/수소저장 제어기 등
	수소공급장치	저장된 고압 수소를 2bar 내외로 감압하고 연료전지 스택에 공급하는 기술	고압밸브/배관/레귤레이터 등
기타	전장장치	전기자동차의 일종인 수소전기 자동차의 구동 및 전력 제어 관련 기술	일반적인 전기자동차의 구동 및 전력변환, 전기에너지 저장 등과 유사
	충전 인프라 (차량 외부)	차량에 수소를 충전하는 충전소 및 충전기 기술	수소 충전기

- (주요 부품) 연료전지 시스템 분야의 대표 부품은 수소 연료전지 스택(fuel cell stack)과 운전장치(BOP)의 워터트랩, 압축기, 가습기 등임
- 수소 저장 및 공급 분야의 대표 부품은 저장 분야의 고압수소용기, 수소 충전/수소저장 제어기 등과 공급 분야의 고압밸브, 배관, 레귤레이터 등이 있음
- 기타 수소전기자동차 특유의 전장장치 기술 등이 있으나 일반 전기자동차 기술과 유사하고, 충전 인프라도 핵심적인 유관 기술이나, 본 보고서에서 정의하고 있는 포괄범위에 따라 자동차 부품의 일부로 보기 어려워 별도로 구분하지 않음

- (자율주행) 자율주행은 <표-5>와 같이 자율주행, 커넥티비티, 인포테인먼트는 특성상 물리적 부품만으로 규정하기 어려우나 기술 구현을 돋는 부품(technology enabler)이 있어 이를 중심으로 구분함
- (핵심기술) 자율주행은 인지, 판단, 제어 등으로 구분할 수 있으며, 차량 및 보행자, 장애물 등의 데이터를 수집하여 주행 환경을 인지(perception)하는 기술과 인지된 정보를 종합해서 동작과 경로를 판단(planning)하는 기술, 차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계를 제어(control)하는 기술로 구성됨
 - 커넥티비티는 무선 네트워크에 기반하여 경로 탐색, 차량 원격 제어 등을 가능하게 하는 기술이며, 인포테인먼트는 정보와 유희를 결합한 멀티미디어 시스템임
 - 그 외 차량과 인프라 간(V2I), 차량과 차량 간(V2V), 차량과 모바일 기기 간(V2N) 통신을 가능케 해주는 기반 시설이나, 현 시점에서 V2X 특화 상업용 인프라는 복합적인 구조물로 부품 단위로 정의하기 어려움
- (주요 부품) 자율주행 분야 대표 부품은 환경센서(라이다, 레이더, 카메라), 고성능 반도체(SoC), 판단알고리즘(SW) 등임
 - 커넥티비티 분야 대표 부품은 차량 외부 통신을 위한 TCU(Telematics Control Unit), 인포테인먼트 분야 대표 부품은 디스플레이(LCD/OLED) 등임
 - 자율주행차 제어용 액츄에이터, 운행·사고정보를 기록하는 ADR/EDR, 탑승자 감지 시스템(DMS) 등은 대부분 기존 부품산업 영역에 포함됨
- * 자율주행차 액츄에이터는 조향·제동 등과 주로 관련되며 기존 車 기술의 연장선상에 있음
- 자율주행/커넥티비티 등 공히 활용 가능성이 있는 V2X 통신용 외부 인프라 등은 자동차 부품으로 간주하기 어려움

<표-5> 자율주행·커넥티비티·인포테인먼트 관련 기술적 구성요소

분야		설명	주요 부품 예시
자율주행	인지 (perception)	차량, 보행자, 도로, 장애물 등의 데이터를 수집하여, 주행 환경을 인지하는 기술	라이다, 레이더, 카메라(비전 센서) 등
	판단 (planning)	인지된 정보를 종합해서 가속, 감속, 정지, 선회 등의 동작과 경로를 판단하는 기술	고성능 반도체(SoC), 판단 알고리즘(SW) 등
	제어 (control)	차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계 등을 제어하는 기술	각종 액츄에이터 등
	기타	자율주행을 돋는 각종 기술	고정밀지도(HD map), ADR/EDR, 탑승자감지 시스템(DMS) 등
커넥티비티· 인포테인먼트	커넥티비티	무선 네트워크에 기반하여 경로 탐색, 차량 원격 제어 등을 가능케 하는 기술	TCU(Telematics Control Unit) 등
	인포테인먼트	정보(information)와 유혹(entertainment)를 결합한 멀티미디어 시스템	디스플레이(LCD/OLED) 등
기타	V2X 인프라 (차량 외부)	차량과 인프라 간(V2I), 차량과 차량 간(V2V), 차량과 모바일 기기 간(V2N) 통신을 가능케 해주는 기반 시설	복합적인 구조물로서 부품 단위로 정의할 수 없음

라. 미래차 관련 KSIC 분류

□ (KSIC 식별코드) 미래차 분야별 기술적 구성요소를 고려하여, 미래차 부품 산업과 인력 실태 파악에 필요한 핵심 신규 산업의 KSIC 식별한 결과는 <표-9>와 같음

- 기존의 C.303 자동차 신품 부품 제조업에 해당하는 9개의 산업을 제외하고, 새롭게 식별한 산업분류코드는 총 30개이며, 분야별로 중복된 산업도 나타남

- KSIC 분류코드 세세분류기준(5-digit)의 「22241, 26111, 26112, 26211, 26212, 26294, 26299, 26410, 26429, 26519, 27211, 27215, 27219, 27309, 28111, 28112, 28113, 28119, 28121, 28122, 28202, 28909, 29131, 29132, 29133, 29175, 58221, 58222, 62021, 70121」 이 선정됨
- (전기자동차 관련 산업) 전기구동 및 전력 변환과 관련된 ‘전동기 및 발전기 제조업(28111), 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업(27215), 전기회로 개폐, 보호장치 제조업(28212)’ 등이 선정되었으며,
- 전기에너지 저장과 관련된 산업으로는 ‘운송장비용 이차전지 제조업(28202), 에너지 저장장치 제조업(28113), 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업 (22241)’ 등이 선정됨
- (수소전기차 관련 산업) 수소연료전지 및 운전장치 등 관련된 산업으로는 ‘전동기 및 발전기 제조업(28111), 액체 펌프 제조업(29131), 기체 여과기 제조업(29175) 등이 선정되었음
- (자율주행 관련 산업) 자율주행 중 인지 관련 분야의 산업은 ‘레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업(27211), 유선 통신장비 제조업 (26410)’ 등이 있으며, 판단과 관련된 분야는 ‘비메모리용 및 기타 전자직 접회로 제조업(26112), 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업(58221) 등이 선정됨
- 커넥티비티·인포테인먼트 기술과 관련된 산업으로는 ‘비메모리용 및 기타 전자직접회로 제조업(26112), 기타 무선 통신장비 제조업(26429), 액정 표시장치 제조업(26211)’ 등이 선정되었음

<표-6> 미래차 부품 관련 KSIC (제11차 개정 기준)

구분	분야	대표 부품	KSIC
전기차 관련 기술	구동 및 전력변환	전기구동 구동 모터, 감속기, 모터 컨트롤 ECU 등	28111 전동기 및 발전기 제조업 27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
	전력변환	인버터, LDC, 전류센서 등	28119 기타 전기 변환장치 제조업 28121 전기회로 개폐, 보호장치 제조업 28909 그 외 기타 전기장비 제조업 28112 변압기 제조업
전기에너지 저장	(고전압) 배터리 리튬이온 배터리 팩, BMS 등		28202 운송장비용 이차전지 제조업 28113 에너지 저장장치 제조업 27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업 22241 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업
	충전(차량 내부) (OBC)* 등	차량 텁재형 충전기 (OBC)* 등	28119 기타 전기 변환장치 제조업
수소 전기차 관련 기술	연료전지시스템	수소연료전지 막전극접합체(MEA), 기체확산층(GDL), 분리판, 가스켓 등	28111 전동기 및 발전기 제조업 29132 기체 펌프 및 압축기 제조업 수소제순환장치, 수소밸브, 워터트랩, 공기압축기, 가습기, 라디에이터 등
	수소 저장 및 공급	수소저장장치 고압수소용기, 수소충전/수소저장	29131 액체 펌프 제조업 29175 기체 여과기 제조업 29133 탭, 밸브 및 유사장치 제조업

구분	분야	대표 부품	KSIC
	수소공급장치	제어기 등 고압밸브/밸브/레귤레이터 등	
자율주행 등 관련 기술	인지 (perception) 자율주행 판단 (planning)	라이다, 레이더, 카메라(비전 센서) 등 고성능 반도체(SoC), 판단 알고리즘(SW) 등	27211 레이더, 헤ッド업 무선 기기 및 축광 기구 제조업 27309 기타 광학 기기 제조업 27219 기타 측정, 시험, 향해, 제어 및 정밀기기 제조업 26410 유선 통신장비 제조업 26299 그 외 기타 전자부품 제조업 26112 비메모리용 및 기타 전자접착회로 제조업 26111 메모리용 전자접착회로 제조업 58221 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 58222 응용 소프트웨어 개발 및 공급업 70121 전기・전자공학 연구개발업
	커넥티비티· 인포테인먼트	TCU(Telematics Control Unit) 등 디스플레이(LCD/OLED) 등	26112 비메모리용 및 기타 전자접착회로 제조업 26429 기타 무선 통신장비 제조업 26211 액정 표시장치 제조업 26212 유기발광 표시장치 제조업

3. 소결

- 글로벌 자동차 산업은 전동화, 소프트웨어 정의 차량(SDV), 자율주행, 모빌리티 서비스가 중첩되는 복합 전환 국면에 진입하고 있음
 - 2024년 기준 글로벌 전기차 판매는 1,700만 대를 돌파하며 보급 단계에 진입하였고, 커넥티드카 및 자율주행 시장 역시 두 자릿수 성장세를 유지하며 자동차 산업의 기술 축이 하드웨어 중심에서 소프트웨어·데이터 중심으로 이동하고 있음
 - 이러한 변화는 단순한 파워트레인 전환을 넘어, 차량 OS, 임베디드 SW, 자율주행 인지·판단 알고리즘, 클라우드·데이터 플랫폼 등 고부가가치 소프트웨어 영역의 중요성을 구조적으로 확대시키고 있음
- 미래차 산업 경쟁은 완성차 단위를 넘어 가치사슬 전반의 통합 경쟁으로 전개되고 있음
 - 중국을 중심으로 배터리, 센서, 전력반도체, 자율주행 SW 기업이 완성차와 결합된 통합 생태계를 구축하며 글로벌 시장 영향력을 확대하고 있으며, 미국과 EU 역시 SDV·자율주행을 중심으로 소프트웨어 및 플랫폼 주도의 산업 재편을 가속화하고 있음
 - 이 과정에서 전통적인 기계·부품 중심의 공급망은 반도체, 센서, 소프트웨어, IT·플랫폼 기업이 결합된 확장형 생태계로 전환되고 있으며, 기업 간 역할 분화와 함께 인력 수요 구조 또한 빠르게 변화하고 있음
- SDV 확산과 전자·전기 아키텍처 개편은 미래차 인력수요의 질적 전환을 동반하고 있음
 - 존(zonal) 아키텍처와 중앙집중형 컴퓨팅 구조의 확산, OTA 기반 기능

업데이트 및 구독형 서비스 확대는 차량 판매 이후에도 지속적인 소프트웨어 개발·운영 인력을 필요로 하는 구조를 형성함

- 이에 따라 차량 내 SW 개발뿐만 아니라, 차량·클라우드 연계 플랫폼, 데이터 분석, 사이버보안, 디지털 트윈 및 검증 SW 등 차량 외부 영역까지 인력수요 범위가 확장되고 있음
- 미래차 산업의 확장은 기존 자동차산업 범위를 넘어 유관 산업까지 포괄하는 방식으로 전개되고 있음
- 전기차, 수소전기차, 자율주행 기술 구현을 위해 전기·전자, 반도체, 화학, 소프트웨어, 연구개발 서비스 등 다양한 산업이 자동차산업과 결합하고 있으며, 이에 따라 미래차 인력수요 분석 역시 기존 부품산업 중심 접근만으로는 한계가 존재함
- 본 보고서는 미래차 핵심기술 구현에 필요한 구성요소를 기준으로 산업 범위를 재정의하고, KSIC 세세분류 단위에서 미래차 유관 산업을 식별함으로써 인력수요 분석의 현실 적합성을 제고하고자 함
- 종합적으로, 미래차 산업은 기술·산업·서비스가 결합된 다종적 구조로 재편되고 있으며, 이는 인력수요의 양적 확대뿐 아니라 직무 구성과 요구 역량의 근본적 변화를 수반함
- 특히 소프트웨어·플랫폼 중심의 산업 구조 전환은 기존 생산·정비 중심 인력 구조와의 괴리를 확대시키고 있어, 미래차 인력수요를 체계적으로 파악하기 위한 산업 범위 설정과 직무 기반 분석의 중요성이 더욱 커지고 있음
- 이러한 맥락에서 본 보고서는 미래차 산업동향과 산업 범위에 대한 정합적 정의를 토대로, 향후 장에서 미래차 분야의 직무 구조 변화와 인력수요 특성을 종합적으로 분석하는 기초 틀을 제공하고자 함

<표-7> 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	전자 감지장치 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	기타 광학 기기 제조업 및 사진기 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

* 출처: 자동차ISC(2024), 2023년 미래차 신산업 인력수요 조사

III. 미래차 인력수요 분석

- 미래차 인력수요 조사 개요
- 산업구조
- 산업전환 수준 및 특성
- 인력구조 및 고용현황
- 인력이동 및 수요
- 인사관리 및 인적자원개발 현황
- 소결

III. 미래차 인력수요 분석

1. 미래차 인력수요 조사 개요

가. 미래차 직무분류

- 미래차 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
 - 2025년에는 기존 직무 체계에서 자율주행 HW·SW, 시스템SW 등 소프트웨어 직무를 독립적으로 분리하여 SDV 관점에서 직무와 역량 요구를 구체적으로 파악할 수 있는 조사체계로 고도화함
- 2025년 조사문항의 직무구성은 <표-8>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 ‘생산기술’과 ‘생산관리·제품제조’로 구분하였으나, 설비 디지털화와 스마트제조 중심으로 변화하는 생산현장을 반영하여 ‘생산기술’, ‘생산관리’, ‘제품제조’로 세분화함

<표-8> 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) 연구 개발	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, 정션박스, 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
	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

구분	직무분류	세부 설명
	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 유니트, 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 유니트, 모듈 모니터링 유니트, 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 [예시] 라이다, 레이더, 카메라, 초음파 센서, 관련 SoC, 관련 센서 및 액츄에이터 등
	자율주행 SW (인지 · 판단 · 제어)	[설명] 자율주행 관련 알고리즘, 인공지능 기술 등의 SW를 설계 [예시] 자율주행 알고리즘, 센서퓨전, 경로설계
9. 차량용 소프트웨어	응용 소프트웨어	[설명] 최종 사용자를 위한 소프트웨어로 차량의 각 부품 및 시스템 (자율주행 시스템 제외)의 제어 및 서비스를 구현하기 위한 SW를 설계, 개발 [예시] V2X 및 차량 통신(CAN 등) SW 개발, 통합안전장치 SW 개발, 인버터/컨버터 제어, BMS SW, 레귤레이터/솔레이노이드 밸브 제어, 열관리 시스템 SW, 압축기/펌프/블로워 등 제어, 엔진 및 흡배기 제어, 변속시스템 제어, 인포테인먼트 UX/UI 설계, 커넥티드 서비스 (원격 시동, 공조 등) 개발, 모빌리티 서비스(결제, 택시 등) 앱 개발
	시스템	[설명] 하드웨어를 작동시키고 관리하여 운영체제를 통해

구분	직무분류	세부 설명
	소프트웨어 (반도체 포함)	<p>응용 소프트웨어가 실행될 수 있는 환경과 기능을 제공</p> <p>[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</p>
	10. 기타	<p>[설명] 내연기관/친환경차 공용부품 및 기타부품 관련된 설계를 수행하는 직무</p> <p>[예시] HVAC 내부 공조부품, 안전 부품, 기타 등</p>
(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 <p>[예시] 프레스성형, 용접/접합, 금형기술, 주조/단조/압연성형, 압출성형, 사출성형, 정밀가공, 열처리/표면처리, 분말 야금, 조립공정</p>
(6) 기타		(1)~(5) 외에 다른 업무를 수행하는 직무분야

나. 미래차 인력수요 조사 개요

(1) 조사개요

- 본 조사는 자동차산업 중에서 부품산업과 관련된 사업체를 대상으로 미래차 산업으로의 전환에 따른 인력수요를 조사하기 위해 실시함
 - 조사기관: 한국자동차연구원(자동차ISC)
 - 설사기관: 한국갤럽연구소
 - 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), 축전지 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 정보까 확인하기에는 한계가 있었음
 - 2025년 조사는 기존 인력현황 중심의 구조에서 '채용→고용유지→교육훈련'

→자격 활용'까지 HR 전주기를 기반으로 조사체계가 개편됨

<표-9> 미래차 신산업 인력수요 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 미실시 사유

구분	조사항목
	29. 교육 목적 및 방법 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

(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 기준(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 충화

- 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 충화변수로 적용하며, 앞서 말한 충화를 정밀하게 수행하기 위해 1차, 2차, 3차 충화변수를 단계적으로 설정함
 - 1차 충화변수는 기존 부품산업 분야와 타 산업 내 자동차 산업 분야로 구분되며, 각각의 세세분류는 기존 부품산업에서 10개, 타 산업에서는 30개로

세 분화됨(2차 충화변수). 이 충화변수를 통해 기존 부품산업과 타 산업 내 자동차 산업의 다양한 세부 분야를 포괄적으로 고려하여 표본을 충화함

1) 기존 부품산업

- 1차 충화로 구분된 기존 부품산업의 2차 충화변수는 한국표준산업분류 (KSIC) 제11차 개정판에 따른 세세분류코드를 활용함. 이는 산업별 특성과 차이를 면밀히 반영할 수 있는 충화변수이며, 이전에 진행한 조사들과 비교가 가능한 연속성을 가지고 있음
- 3차 충화변수로 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 파악 할 수 있도록 하였음
- 2023년 전국사업체 조사의 사업체들을 기준으로 부품산업 모집단 충화 변수별 분포 특성을 정리한 내용을 <표 10>에 요약하였으며 세부 업종 중에서는 세세분류 '30399'인 "그 외 자동차용 신품 부품 제조업"의 사업체 수가 4,540개로 전체의 34.6%를 차지하고 있음
- 종사자 수 규모총의 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 표본추출 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-10> 기존 자동차 부품산업 업종 사업체 모집단 분포현황
(2023년 전국사업체조사 기준)**

KSIC 세세분류	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	300인 이상	합계	구성비 (%)
30310	자동차 엔진용 신품 부품 제조업	748	319	281	324	198	11	1,881	14.3
30320	자동차 차체용 신품 부품 제조업	740	319	317	392	206	21	1,995	15.2
30331	자동차용 신품 동력전달장치 제조업	446	175	201	297	142	12	1,273	9.7
30332	자동차용 신품 전기장치 제조업	392	127	115	151	95	13	893	6.8
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현기장치 제조업	340	140	154	154	69	11	868	6.6
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업	202	76	96	102	62	4	542	4.1
30393	자동차용 신품 의자 제조업	354	131	127	131	67	6	816	6.2
30399	그 외 자동차용 신품 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 전자접적회로 제조업, 26212 유기 발광 표시장치 제조업 세세분류에 자동차 산업 적격 사업체가 없어서 제외됨)으로 구성되어 있으며, 업종별 종사자 규모별 세부 현황은 <표 11>와 같음
- 1차 충화로 구분된 자동차 관련 사업체의 2차 충화변수는 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 충화변수로 선정함

- 3차 충화변수는 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 충화변수에 따라 구분된 사업체 분포 현황은 <표 11>에 정리하였음

<표-11> 타 산업 세세분류 내 자동차 산업의 종사자 규모별 모집단 분포

KSIC 세세분류 (11자)	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 (11자)	업종명	1-4인	5-9인	10-19인	20-49인	50-299인	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-12>에 요약 정리하였음

<표-12> 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, 조사 기간 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-a%) 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 오차범위를 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 ±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 충화변수로 사용했기 때문에, 각 층의 특성을 반영한 표본배분이 필수적임
- 조사에서는 모집단 충화 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, 0.4역승근 비례

배분법, 우선할당 비례배분법 등 다양한 방법이 검토되었으며, 자동차 산업의 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 확보하면서, 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 승근 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-13> 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 신품 부품 제조업	63	52	52	57	50	11	285	15.0	5.46
30320	자동차 차체용 신품 부품 제조업	63	52	58	69	52	21	315	16.6	5.17
30331	자동차용 신품 동력전달장치 제조업	38	29	37	52	36	12	204	10.7	6.42
30332	자동차용 신품 전기장치 제조업	33	21	21	26	24	13	138	7.3	7.83
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가장치 제조업	29	23	28	27	17	11	135	7.1	7.91
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업	17	12	19	18	16	4	86	4.5	9.89
30393	자동차용 신품 의자 제조업	30	21	23	23	17	6	120	6.3	8.43
30399	그 외 자동차용 신품 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-13>에 정리하였음

- 추가로, 권역별 통계작성과 조사결과 분석 가능성을 검토하기 위해서 현재 세세분류별과 종사자수 규모총으로 표본을 할당한 후, 각 충별로 사업체들을 지역코드로 정렬한 후에 계통추출법으로 표본조사 사업체를 추출한다는 가정에서 각 권역별로 조사될 표본규모를 계산한 결과를 아래 <표-14>에 정리하였음

<표-14> 4개 권역별 기대 표본크기와 기대표본오차(ESE)

KSIC	업종명	수도권 (강원 포함)	경상권	전라권	충청권	합계	구성비
30310	자동차 엔진용 신품 부품 제조업	82	163	8	32	285	15.0
30320	자동차 차체용 신품 부품 제조업	76	149	44	46	315	16.6
30331	자동차용 신품 동력전달장치 제조업	43	123	8	30	204	10.7
30332	자동차용 신품 전기장치 제조업	54	57	8	19	138	7.3
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가장치 제조업	37	74	9	15	135	7.1
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업	24	43	6	13	86	4.5
30393	자동차용 신품 의자 제조업	26	52	11	31	120	6.3
30399	그 외 자동차용 신품 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 추출하는데 모집단인 “세세분류 30310에서 종사자 규모 1-4인”에 속한

748개 사업체들을 소재지 주소를 정렬한 후에 계통추출법으로 63개를 선정하는 방법으로 1,900개 표본사업체를 선정했다면 권역별로 기대표본 크기는 아래 <표-14>와 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 규모총의 표본배분은 300인 이상은 전수조사 대상으로 구분하고 나머지는 비례배분법으로 할당표본을 계산하였음. 8개 중분류별과 종사자수 규모총별로 할당된 표본분포는 <표-15>에 정리하였음

<표-15> 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 10>에 있고 업종별 규모별 별 할당표본분포는 <표 13>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 11>에 주어졌고 중분류별과 종사자수 규모별로 할당된 표본분포는 <표 15>에 주어졌으므로 이를 기준으로 기존 부품산업의 표본추출방법과 동일한 절차로 할당표본을 선정함

가중치 산출

1) 기존 부품산업

- 설계 가중치
 - 전수 조사총 : 모든 사업체를 다 조사한다는 가정하에 조사된 표본사업체는 모집단 사업체 1개를 대변하므로 가중치는 1이 됨
 - 표본 조사총 : 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 총별 크기와 상이할 수 있으므로 실사과정에서 수집된 파라데이터를 반영하여 수정한 모집단임
- 무응답 조정 계수 : 해당 세세분류총 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 규모총에서 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

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

- 여기서 R 은 본 조사에서 조사 성공한 사업체 수를 의미함

- <표-16>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 통합 하였으며 그 결과를 <표-17>에 정리함

<표-16> 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-17>을 기준으로 가중치 산출과정을 설명할 것이며 먼저 선별조사에서 적격사업체의 비율인 적격률을 이용하여 자동차 산업을 영위하는 사업체의 모집단의 규모를 추정함. 다음에 추정모집단을 기준으로 <표-18>에 주어진 표본사업체의 빈도에 대한 가중치를 산출함

<표-17> 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-18>에 정리함

<표-18> 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 추정은 선별조사에서 소분류별과 종사자 규모총별로 적격사업체수를 “비적격사업체+적격사업체수”로 나눈 적격률(\widehat{R}_{ij})은 아래 식으로 산출함

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

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

- 소분류별과 종사자 규모총별 적격률과 추정된 모집단의 크기를 <표-19>에 정리하였으며 모집단 크기 추정(\widehat{N}_{ij})은 아래 식으로 계산함

$$\widehat{N}_{ij} = N_{ij} \times \widehat{R}_{ij} \quad - - - - - \quad (2)$$

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

<표-19> 업종 소분류별과 종사자수 규모별 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-19>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-19>에 정리하였음

<표-20> 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 규모총의 추정모집단 크기와 조사된 표본크기를 나타내고 k 는 i 업종(소분류) j 종사자수 규모총 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-20>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

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

다. 분석대상 선정 및 분류 기준

- 미래차 관련 신산업 인력수요 조사 결과를 분석하기 위해서 미래차 관련 품목에 대한 매출액을 기준으로 분석 대상을 선별하였음
- 조사표를 기준으로 미래차-내연차 공용군⁵⁾과 미래차 전용 부품군⁶⁾에 해당하는 부품을 기준으로 매출액이 1%라도 발생한 경우 미래차 관련 사업체로 선정함
- 미래차-내연차 공용군의 경우에는 미래차와 관련된 제품을 대상으로 매출액이 발생하였는지를 확인하기 위해 [그림-4]의 설문항목에서 적용 차종을 기준으로 내연차를 제외한 전기차, 수소차, 자율주행차에 적용되는 차종으로 식별하여 조사대상으로 선정함

[그림-4] 설문조사항목에서 미래차-내연차 공용군의 미래차 식별 방법

대분류 업종	중분류 업종	중분류 업종 내 생산제품 종류	주요 생산제품		
			제품1	제품2	제품3
(8) 조향장치/ 현가장치	()종	코드	분석대상 제외		코드
		제품명	제품명	제품명	제품명
		하위 제품명	하위 제품명	하위 제품명	하위 제품명
(9) 제동장치	()종	적용 차종	① 내연차 ② 전기차	적용 차종	① 내연차 ② 전기차
		(복수응답 가능)	③ 수소차 ④ 자율주행차	(복수응답 가능)	③ 수소차 ④ 자율주행차
		코드	전기차, 수소차, 자율주행차 분석대상 차종		
2. 내연차-미래차 공용군	(10) 의자(시트) 및 관련부품	제품명	제품명	제품명	제품명
		하위 제품명	하위 제품명	하위 제품명	하위 제품명
		적용 차종	① 내연차 ② 전기차	적용 차종	① 내연차 ② 전기차
		(복수응답 가능)	③ 수소차 ④ 자율주행차	(복수응답 가능)	③ 수소차 ④ 자율주행차

- 5) 미래차-내연차 공용군 부품: 동력 전달 부품, 차체 및 의장, 전기 · 전자장치, 제동장치, 의자(시트) 및 관련 부품, 안전부품, 공조부품
 6) 미래차 전용 부품군: 전기차 주요 부품, 수소전기차 전용 부품, 자율주행차 전용 부품

위와 같은 선정기준으로 사업체를 식별한 결과는 <표-21>과 같이 선정되었음

<표-21> KSIC 코드별 사업체수

KSIC-5 digit		전체	비중
합계		5,034	100.0
22	고무 및 플라스틱제품 제조업	311	6.2
26	전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	221	4.4
27	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업	52	1.0
28	전기장비 제조업	193	3.8
29	기타 기계 및 장비 제조업	36	0.7
58	출판업	1,030	20.5
70	연구개발업	100	2.0
30110	자동차용 엔진 제조업	8	0.2
30310	자동차 엔진용 신품 부품 제조업	126	2.5
30320	자동차 차체용 신품 부품 제조업	728	14.5
30331	자동차용 신품 동력전달장치 제조업	257	5.1
30332	자동차용 신품 전기장치 제조업	308	6.1
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가 장치 제조업	236	4.7
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업	133	2.6
30393	자동차용 신품 의자 제조업	341	6.8
30399	그 외 자동차용 신품 부품 제조업	888	17.6
30400	자동차 재제조 부품 제조업	67	1.3

사업체 분류의 정의

- 본 연구에서는 한국표준산업분류(KSIC)을 통해 선정한 산업범위를 기준으로 자동차 부품산업의 특성을 반영하기 위해 사업체 최종생산물이 차지하는 매출액을 기준으로 업종을 재분류하여 분석하였음
 - 자동차산업의 구조적 특성을 반영하기 위해 도급단계별로 구분하여 조사하고, 결과 분석 시 해당 구분기준을 활용함
- 본 연구에서는 위와 같이 미래차와 관련된 부품의 매출액이 1%라도 발생한 사업체만을 대상으로 분석하였기 때문에 주업종을 최종생산물 기준으로 아래와 같이 4가지 부품군으로 구분하여 분석하였음

- '내연차 전용 부품군'이 있으며, 자동차용 내연기관의 부분 부품 및 부속품을 제조하고, 엔진 및 전기장치와 변속기 등 내연 관련 전용 제품을 생산하는 사업체임
- '내연차와 미래차 공용군'은 내연차와 미래차에 공통적으로 사용되는 동력전달 부품, 차체 구성품 제동장치 및 안전관련 부품 등을 생산하는 사업체임
- '미래차 전용 부품군'은 전기차 및 수소차의 동력발생과 자율주행을 위한 인지 및 판단 등 관련 부품을 생산하는 사업체임
- '자동차 기타 부품군'는 금형 및 소프트웨어 등 자동차 부품 생산 효율성을 높일 수 있는 각종 장비 및 품질 확인 장비 등을 생산하는 사업체임

<표-22> 주업종 분류의 정의

업종명	설명	예시
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
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, 자동차 시트, 브레이크 페드, 히터코어 등
미래차 전용 부품군	전기차 및 수소차의 동력발생 및 자율주행을 위한 인지/판단 등 관련 부품 생산하는 분야	인버터, 연료전지스택, 라이다, 고성능 반도체 등
자동차 기타 부품군	금형/소프트웨어 등 자동차 부품 생산 효율성을 높이는 각종 장비 및 품질 확인 장비 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-23> 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. 산업구조

가. 주업종별 사업체 특성

- 전체적으로 2차·3차 벤더 중심의 다층 하도급 구조가 유지되고 있으며, 전체 사업체의 31.0%가 2차 벤더, 43.6%가 3차 벤더로, 2·3차가 합계 74.6%를 차지함
 - 4차 벤더도 11.0%로 적지 않아, 미래차 전환 국면에서도 하위 협력사 비중이 여전히 높은 산업 구조가 지속되고 있음
 - 내연차 전용 부품군은 3차 벤더 비중이 56.1%로 가장 높고 모듈·시스템 업체 비중도 20.0%로 비교적 높아, 전통 내연 주요 부품에서 상·하위 벤더가 함께 포진한 구조를 보임
 - 미래차-내연 공용군은 2차 29.5%, 3차 45.8%, 4차 12.2%로, 내연 전용과 유사한 다층 구조를 유지하면서도 4차 벤더 비중이 상대적으로 높아, 플랫폼 공용 부품에서 보다 세분화된 공급망이 형성된 것으로 해석됨
 - 미래차 전용 부품군은 2차 벤더 비중이 44.0%로 가장 높고, 3차 25.7%, 모듈·시스템 11.6%, 1차 벤더 13.5%로 나타남
 - 내연차 및 공용군에 비해 2차 및 상위 벤더(모듈·1차) 비중이 높고 3·4차 비중이 낮아, 미래차 전용 분야는 비교적 상위 단계에서 완성차·시스템 업체와 직접 거래하는 구조가 더 많이 형성되어 있음
- 매출규모별로는 30억 미만 소규모 기업이 전체의 64.7%를 차지해 산업 전반이 영세 사업체 중심으로 구성되어 있으며, 공용군은 30억 미만 비중이 63.0%로 전체와 유사하고, 내연 전용은 39.1%로 상대적으로 중·대형 기업 비중이 높은 편임
 - 미래차 전용 부품군은 30억 미만이 80.7%로 가장 높고, 30~100억 구간이 9.2%, 100억 이상 기업 비중은 10% 미만으로 나타나, 다수의 소규모 신생·

전문 기업과 소수의 선도 기업이 공존하는 ‘불균형 구조’를 보임

- 인력규모 측면에서도 영세성은 더 뚜렷하게 나타나고 있는데 전체의 94.8%가 1~9인 미만 사업체이며 10~49인 기업은 4.8%에 불과함
- 공용군은 1~9인 95.3%로 가장 영세하고, 미래차 전용군도 96.4%가 1~9인 사업체로 인력규모 상으로는 극단적인 소규모 구조를 형성하고 있음
- 내연 전용 부품군은 1~9인 65.5%, 10~49인 32.1%로 다른 군에 비해 상대적으로 중소 규모 인력을 보유한 기업 비중이 높아, 기존 내연 공급망에서 일정 규모 이상의 고용을 유지하는 기업이 많음을 시사함

<표-24> 주업종별 사업체 특성

(단위: 개소, (%))

구분	합계	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군
도급형태	5,034 (100.0)	123 (100.0)	4,271 (100.0)	633 (100.0)	7 (100.0)
모듈 및 시스템 업체	278 (5.5)	25 (20.0)	179 (4.2)	74 (11.6)	- (0.0)
1차 벤더	449 (8.9)	10 (8.1)	354 (8.3)	85 (13.5)	- (0.0)
2차 벤더	1,559 (31.0)	19 (15.8)	1,262 (29.5)	278 (44.0)	- (0.0)
3차 벤더	2,193 (43.6)	69 (56.1)	1,955 (45.8)	163 (25.7)	7 (100.0)
4차 벤더	555 (11.0)	- (0.0)	522 (12.2)	33 (5.2)	- (0.0)
매출액	5,034 (100.0)	123 (100.0)	4,271 (100.0)	633 (100.0)	7 (100.0)
30억미만	3,256 (64.7)	48 (39.1)	2,691 (63.0)	511 (80.7)	7 (100.0)
30~ 100억미만	853 (17.0)	18 (14.5)	777 (18.2)	58 (9.2)	- (0.0)
100~ 300억 미만	606 (12.0)	31 (25.3)	534 (12.5)	40 (6.4)	- (0.0)
300~1,000억 미만	233 (4.6)	13 (10.5)	209 (4.9)	11 (1.7)	- (0.0)
1000억 이상	86 (1.7)	13 (10.6)	60 (1.4)	13 (2.1)	- (0.0)
인력규모	5,034 (100.0)	123 (100.0)	4,271 (100.0)	633 (100.0)	7 (100.0)
1~9인 미만	4,770 (94.8)	81 (65.5)	4,072 (95.3)	610 (96.4)	7 (100.0)

(단위: 개소, (%))						
구분	합계	내연차 전용 부품군	미래차- 내연차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 기타 부품군	
인구 연령	10~49인	244 (4.8)	39 (32.1)	187 (4.4)	18 (2.8)	- (0.0)
	50~99인	18 (0.4)	3 (2.4)	10 (0.2)	5 (0.8)	- (0.0)
	100~299인	3 (0.1)	- (0.0)	3 (0.1)	- (0.0)	- (0.0)
지역		5,034 (100.0)	123 (100.0)	4,271 (100.0)	633 (100.0)	7 (100.0)
수도권		123 (2.4)	34 (1.4)	62 (3.5)	22 (4.2)	5 (1.6)
경상권		4,271 (84.9)	1,902 (77.7)	1,634 (93.7)	454 (85.3)	281 (90.1)
충청권		633 (12.6)	510 (20.9)	41 (2.3)	56 (10.5)	26 (8.3)
전라권		7 (0.1)	- (0.0)	7 (0.4)	- (0.0)	- (0.0)
업력		5,034 (100.0)	123 (100.0)	4,271 (100.0)	633 (100.0)	7 (100.0)
5년미만		504 (10.0)	- (0.0)	415 (9.7)	88 (14.0)	- (0.0)
5~10년 미만		1,043 (20.7)	8 (6.4)	800 (18.7)	235 (37.2)	- (0.0)
10~15년 미만		1,470 (29.2)	20 (16.0)	1,248 (29.2)	202 (31.9)	- (0.0)
15~20년 미만		439 (8.7)	28 (23.0)	382 (8.9)	29 (4.6)	- (0.0)
20년 이상		1,579 (31.4)	67 (54.6)	1,427 (33.4)	78 (12.3)	7 (100.0)

- 지역별로는 경상권 편중이 매우 심한 구조를 보이고 있는데, 전체의 84.9%가 경상권에 위치하며, 공용군은 93.7%, 미래차 전용군도 85.3%가 경상권에 분포함
- 수도권 비중은 전체 2.4%, 미래차 전용군 4.2% 수준으로 R&D·본사 기능 일부가 수도권에 위치하나, 생산거점은 대부분 경상권에 집중되어 있음
 - 미래차 전용군 중 본사/연구 조직은 수도권에 있지만, 공정·고용 인력은 경상권 생산거점에서 움직임이 발생하는 것으로 보여짐
- 내연 전용 부품군은 충청권 비중이 20.9%로 다른 군에 비해 상대적으로 높아, 전통 내연 부품 클러스터가 충청권에 일정 부분 형성되어 있음을 보여줌

- 업력 측면에서는 내연·공용군과 미래차 전용군의 세대 차이가 뚜렷하게 나타나는데, 전체 기준으로 20년 이상 기업이 31.4%로 전통적인 장수 기업 비중이 높음
 - 내연 전용 부품군은 20년 이상이 54.6%로 과반을 차지해, 오랜 업력을 가진 전통 부품기업 중심 구조를 보임
 - 공용군도 20년 이상 33.4%, 10~15년 29.2%로 비교적 안정된 성숙 기업이 다수를 차지함
 - 반면 미래차 전용 부품군은 5~10년 미만 37.2%, 10~15년 미만 31.9%, 20년 이상은 12.3%에 그쳐, 업력 5~15년의 비교적 젊은 기업들이 주도하는 구조이며, 최근 5년 미만 기업 비중도 14.0%로 높아 신생 기업 진입이 활발한 분야로 해석됨

나. 매출 및 투자구조

- 미래차 관련 산업은 현재 주업종별로 상이한 재무적 특성과 전략적 방향성을 보이고 있으며, 전체 조사 대상 5,034개 사업체의 총매출액은 66,431,054 백만원, 총 영업이익은 1,744,311 백만원으로 집계됨
- 내연차-미래차 공용군은 매출액 측면에서 총매출액 49,910,841백만원을 기록하며 전체 매출을 사실상 주도하고 있음
 - 특히, 전체 영업이익(1,744,311 백만원) 중 1,640,849 백만원을 이 그룹이 창출하고 있어, 현재 자동차 부품 산업의 수익성과 재무적 안정성을 담당하는 핵심 중추임
 - 투자는 연구개발 투자액이 38,214,433 백만원, 생산설비 투자액이 21,487,891 백만원에 달하며, 기존 내연차 시장을 유지하면서도 미래차 기술을 부분적으로 수용하는 과도기적 역할을 수행하고 있는 것으로 보여짐
- 미래차 전용 부품군은 총매출액은 9,084,980 백만원을 기록하고 있으며, 가장 큰 특징은 공격적인 투자와 그로 인한 현재의 낮은 수익성으로 나타남
- 자동차 분야 투자액은 4,613,416 백만원으로, 전체 자동차 분야 투자액(5,291,046 백만원)의 대부분을 차지할 정도로 압도적인 규모의 투자를 진행하고 있음
 - 특히, 생산설비 투자액(324,554,378 백만원, 전체 생산설비 투자의 70.4% 해당)이 연구개발 투자액(136,294,618 백만원)보다 훨씬 높다는 점은, 단순한 기술 개발 단계를 넘어 미래차 부품의 대규모 양산을 위한 생산 체제 구축에 집중하고 있음을 시사함
 - 그러나 이러한 막대한 투자와 초기 시장 진입의 영향으로, 영업이익은 -39,594 백만원을 기록하며 주업종 중 유일하게 적자 상태에 놓여 있는 것으로 나타났으며, 이는 단기손실을 감수하더라도 성장성과 전략적 중요도를 고려해 선제적 투자 기조가 유지되고 있는 것으로 보여짐

<표-25> 주업종별 재무현황

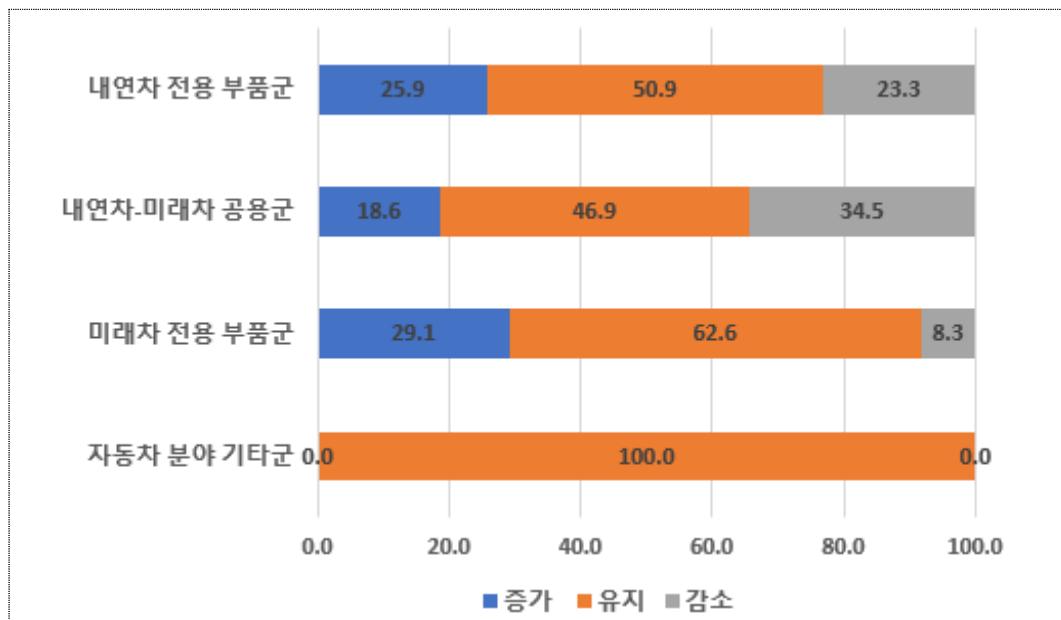
(단위: 백만원, (%))

구분	합계	내연차 전용 부품군	내연차-미래 차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	5,034	123	4,271	633	7
총매출액	66,431,054	7,433,174	49,910,841	9,084,980	2,058
자동차분야 매출액	64,946,208	7,404,662	48,810,752	8,728,736	2,058
영업이익	1,744,311	142,850	1,640,849	-39,594	206
연간투자액	9,989,453	68,303	638,116	9,283,034	-
자동차분야 투자액	5,291,046 (100.0)	57,981 (100.0)	619,649 (100.0)	4,613,416 (100.0)	-
연구개발 투자액	178,651,876 (33.8)	4,142,825 (71.5)	38,214,433 (6167.1)	136,294,618 (29.5)	-
생산설비 투자액	347,584,843 (65.7)	1,542,574 (26.6)	21,487,891 (3467.8)	324,554,378 (70.4)	-
기타 투자액	2,867,916 (0.5)	112,664 (1.9)	2,262,606 (365.1)	492,646 (0.1)	-

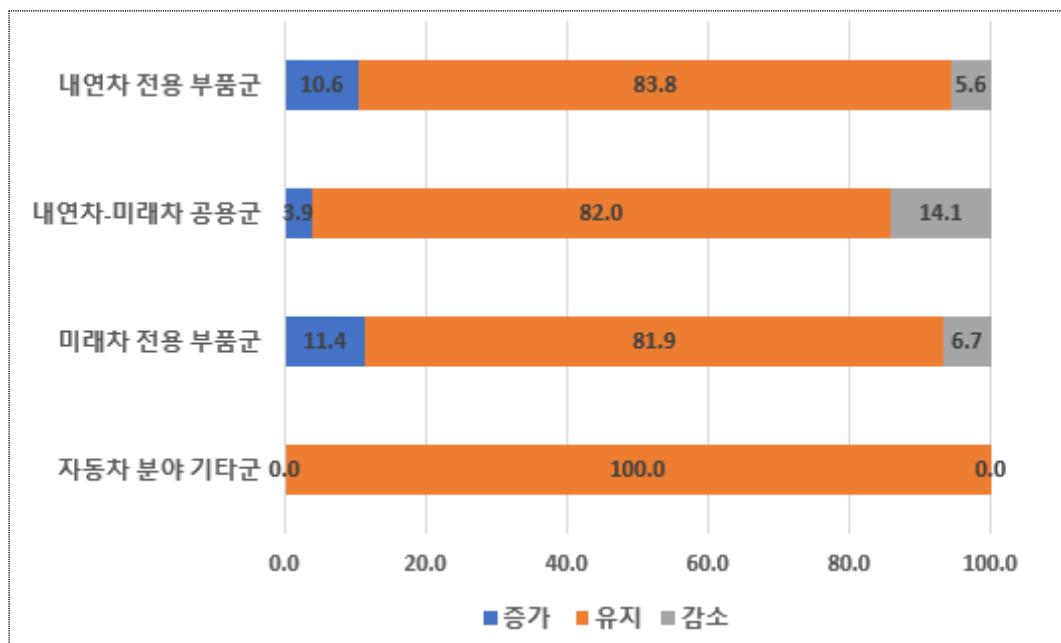
- 내연차 전용 부품군 총매출액 7,433,174 백만원과 142,850 백만원의 양호한 영업이익을 창출하고 있음
 - 연구개발 투자액(4,142,825 백만원)은 생산설비 투자액(1,542,574 백만원) 보다 약 2.7배 이상 높으며, 이는 이들이 기존 내연차 시장에서의 경쟁력을 유지하고 기술적 우위를 점하기 위한 고도화 노력에 자원을 집중하고 있음을 보여줌
 - 비록 시장의 축소가 예상되지만, 현재까지는 높은 기술력을 바탕으로 안정적인 수익을 창출하는 전통 강자 역할을 하고 있는 것으로 분석됨
- 자동차 분야 기타군은 총매출액 2,058 백만원, 영업이익 206 백만원을 기록하여 소규모로 안정적인 수익을 내고 있음

- 매출 증감에 대한 조사결과에서도 [그림-5]과 [그림-6]에서 이러한 투자 중심 구조가 확인되는데, 2023→2024년 변화에서 미래차 전용부품군은 매출 증가 응답 29.1%, 유지 62.6%로 상승세가 가장 뚜렷하게 나타나고 있으며, 내연차 전용·공용군 대비 증가 비중이 가장 높음
 - 이는 본격적인 투자 확대로 인한 생산·공급 확대가 매출 증가로 연결되고 있음을 시사하고 있으며, 2024→2025년 전망에서도 증가 11.4%, 유지 81.9%로 대다수 기업이 매출 안정 또는 확대를 예상하고 있어, 중단기적으로 성장 가능성성이 높게 평가되고 있음
 - 반면 내연차-미래차 공용군은 총매출액·영업이익이 가장 크고 산업의 재무 기반을 담당하고 있으나, 매출 증감 응답에서는 증가보다 유지·감소 비중이 상대적으로 높아 점차 성장세가 둔화되는 모습을 보임
 - 내연차 전용 부품군은 2023→2024년 증가 응답이 25.9%로 나타났으나 2024→2025년 증가 전망은 10.6%로 급감하여, 전통 부품 중심 시장이 구조적으로 정체되고 있음을 보여줌
- 종합하면, 미래차 전용부품군은 수익성이 적자임에도 불구하고 대규모 설비 중심 투자, 매출 증가세, 향후 매출 유지·확대 전망이라는 3가지 특징이 동시에 나타나 ‘초기·성장기 산업 패턴’을 그대로 보여주고 있으며, 내연차 기반 공용군은 산업 규모를 지탱하지만 성장성을 점차 완만해지는 모습으로 구분됨

[그림-5] '23년 대비 '24년 매출액 증감 여부



[그림-6] '24년 대비 '25년 매출액 증감 여부

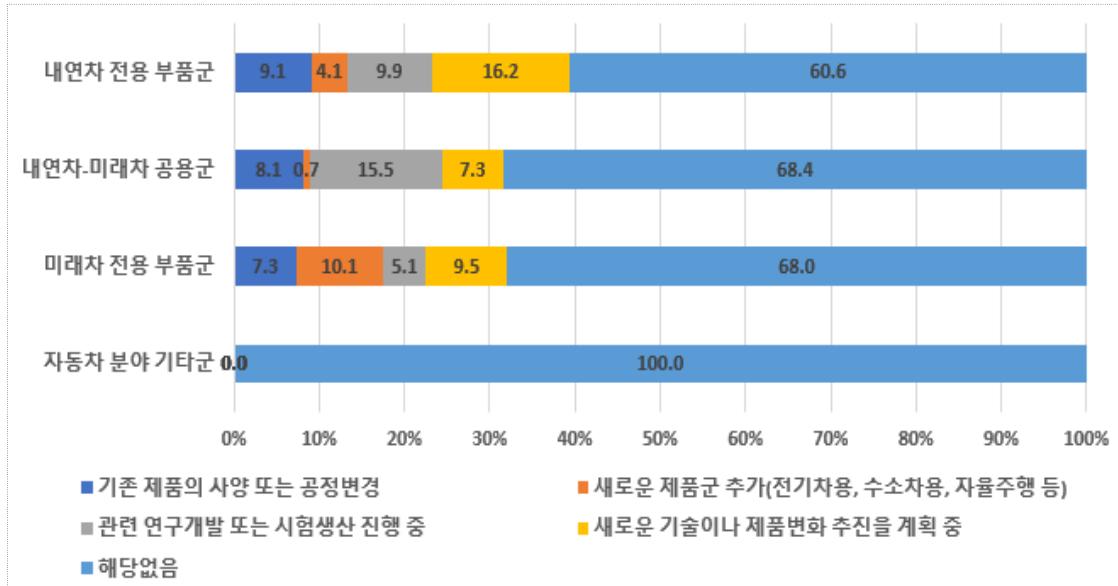


3. 산업전환 수준 및 특성

- 미래차로의 산업전환을 위해 새로운 기술 및 제품 변화 등에 대한 현황을 조사한 결과, 전체적으로 각 군 모두 해당 없음 응답이 60~70% 수준으로 높아 전환 활동이 실제로 진행되는 기업은 제한적인 것으로 나타나 미래차 전환이 산업 전반에 균등하게 확산된 상태가 아니라 초기 도입 단계로, 일부 선도기업 중심으로만 활동이 나타나고 있음
- 미래차 전용 부품군은 [그림-7]에서와 같이 기존 제품 유지 비중이 7.3%로 낮고, 새로운 제품군 추가 10.1%, 연구개발 5.1%, 기술 기반 제품변화 추진 9.5% 수준으로 기존 내연차 기반 그룹 대비 전환 관련 활동이 고르게 분포하고 있음
 - 다만 전체의 68.0%가 아직 해당 없음으로 응답하여, 일부 기업만이 전환을 실질적으로 추진하는 초기 확산 단계임을 보여주고 있어 시장 초기 단계의 특성이 강하게 나타나고 있음
 - 새로운 제품군 추가와 기술 기반 변화가 상대적으로 분산되어 있으며, 기술개발, 장비·설비 투자, 고객사 연계 확장이 병행될 때 전환 속도가 빨라질 것으로 보임
- 내연차-미래차 공용군은 연구개발 또는 시범생산 추진이 15.5%로 가장 높은 항목을 차지해 기술 기반 전환 시도가 가장 활발한 집단으로 나타남
 - 기존 제품 유지 비중은 8.1%로 낮고, 새로운 기술 기반 제품변화 7.3%도 일정 수준 분포해 전환 대응 방향이 비교적 명확하게 나타나는 있으나, 68.4%가 해당 없음으로 응답하여 실제 전환을 추진하는 기업은 소수로 나타남
 - 내연차-미래차 공용군이 연구개발 중심 전환에서 가장 뚜렷한 활동을 보이고 있어, 단기적으로는 공용군이 전환 생태계의 핵심 매개 역할을 수행할 가능성이 높아 보임

- 공용군을 중심으로 공급망 전환 전략을 설계하는 것이 효과적일 것으로 판단됨

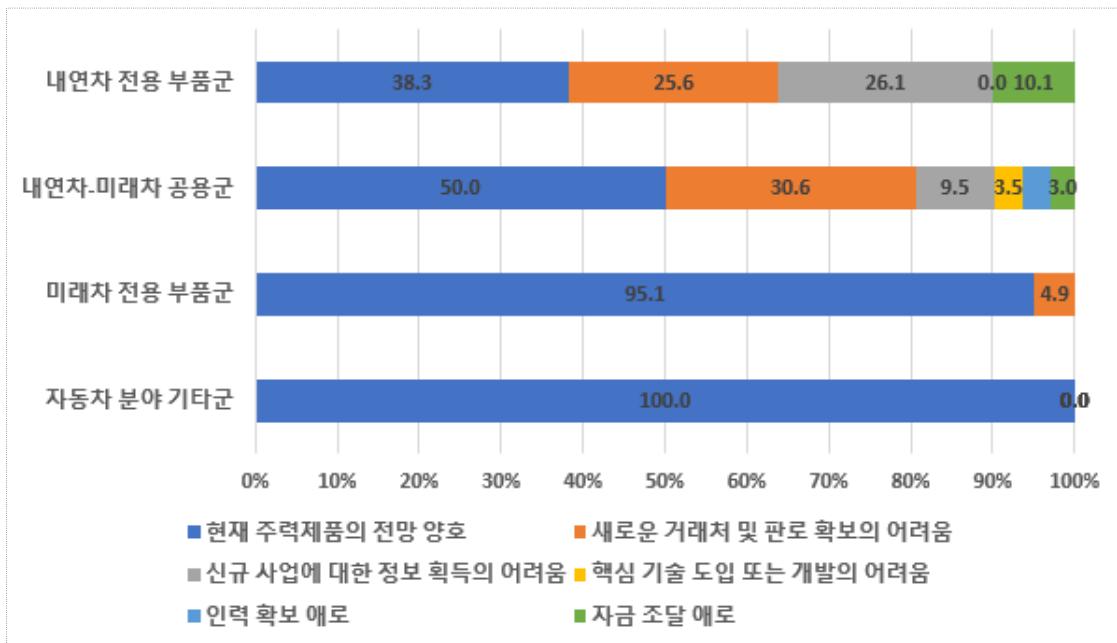
[그림-7] 새로운 기술 대응 및 제품 변화 추진 현황



- 내연차 전용 부품군은 기존 제품 유지(9.1%)와 새로운 기술 기반 제품변화 추진(16.2%)이 다른 집단보다 높은 편으로 나타나 기존 내연차 기반 생산 중심의 현실을 유지하면서도 일부 기업은 기술 기반 변경 활동을 확대하고 있음을 알 수 있음
 - 그러나 연구개발 비중(9.9%)은 공용군보다 낮고 새로운 제품군 추가는 4.1%로 제한적이어서 전환 속도는 전반적으로 느리게 진행되고 있음
 - 해당 없음 응답이 60.6%로 상대적으로 낮아, 기존 품목 중심의 활동을 지속하되 일부 기업이 국소적으로 전환을 시도하는 이중 구조가 형성되고 있음
 - 내연차 전용군은 기존 기반 유지와 기술 기반 변화 추진이 혼재되어 있어 전환 준비 수준의 격차가 가장 크게 나타나고 있으며, 대다수 기업은 기존 품목 유지에 머무르지만 일부 기업만이 기술변경을 추진하는 이중 구조가 고착될 우려가 있음

- 자동차 분야 기타군은 모든 항목에서 전환 활동이 0%이며, 100%가 해당 없음으로 응답해 사실상 전환 대상이 아닌 군으로 확인됨
- 미래차 사업전환 미추진 사유를 [그림-8]에서 업종별로 살펴보면 다음과 같음
- 미래차 전용 부품군은 전환 미추진 사유의 대부분이 현재 주력제품의 전망(95.1%)으로 나타나, 시장 초기단계에서 기존 제품의 생산 안정성이 기업 생존의 핵심 요인임을 보여주고 있음
 - 기술, 인력, 자금과 같은 구조적 제약보다는 아직 기존 주력 기반의 수요와 공급이 유지되고 있는 상황 자체가 전환 자연의 주요 원인으로 작용하고 있음

[그림-8] 사업전환 미추진 사유(1순위)



- 내연차-미래차 공용군은 전환 미추진 사유가 다원적으로 분포하고 있음
 - 주력제품 전망(50.0%)이 가장 높지만, 판로 확보 어려움(30.6%), 신규사업 정보 부족(9.5%), 핵심 기술 개발·도입 어려움(3.5%), 인력 애로(3.4%), 자금 애로(3.0%) 등 복합적인 전환 저해 요인이 공존함
 - 이는 공용군이 전환 압력도 크고 가능성도 크지만, 구체적 실행 단계에서 는 정보·기술·자금·인력 등 다방면의 제약이 동시에 작용하고 있음을 보여줌
- 내연차 전용 부품군은 주력제품 전망(38.3%) 외에도 판로 확보 어려움(25.6%), 신규사업 정보 부족(26.1%), 자금조달 애로(10.1%) 등 다소 후행적으로 나타나는 전환 제약이 뚜렷함
 - 특히 기술·인력 관련 항목은 0.0%로 나타나, 아직 전환 준비의 초기 단계에 머물러 있어 기술적 대응력을 고려할 단계에 조차 도달하지 못한 기업이 많은 것으로 해석됨
- 이와 같은 결과를 종합적으로 살펴보면 각 부품군별로 전략과 다양한 지원이 필요한 것으로 보여짐
- 미래차 전용 부품군은 기술·자금·인력 부족이 아니라 기존 품목 중심의 사업 구조가 전환을 지연시키는 핵심 요인으로 나타나 향후 시장 확대 속도에 따라 전환 속도도 빠르게 변화할 가능성이 크기 때문에 전환 지원 정책은 기존 생산 기반의 안정성을 해치지 않는 범위에서 점진적 확대 전략이 필요함
- 내연차-미래차 공용군은 다양한 전환 장애요인이 동시 발생하는 구조로 나타나, 이들을 중심으로 한 정보 제공, 기술 도입 지원, 협력형 R&D 플랫폼, 인력 매칭 프로그램 등 다층적 전환 지원이 효과적일 것으로 예상됨

- 내연차 전용군은 전환 압력에도 불구하고 기술·인력 단계의 대응은 거의 이루어지지 않고 있으며, 대신 판로 확보와 신규사업 정보 부족이 주요 장애 요인으로 나타나 초기 대응역량 자체가 낮음을 시사함
 - 따라서 체계적 전환 컨설팅, 산업 생태계 지도 제공, OEM 중심의 거래선 변화 예측 정보 지원 등이 필요함
- 자동차 분야 기타군은 전환 포함 대상이 아니므로 별도의 전환정책보다는 현행 수준 유지 모니터링이 적절함

4. 인력구조 및 고용현황

가. 직무별 종사자구조

□ 내연차 전용 부품군

- 내연차 전용 부품군은 11,866명의 종사자수를 보유하고 있으며, 다른 업종들보다 제품제조 인력의 비중(64.7%)이 가장 높았으며, 연구개발 인력 중 내연기관차 파워트레인(3.2%) 인력의 비중 역시 가장 높게 나타남
 - 이러한 인력 구조는 특정 기술(내연기관)의 심화와 숙련된 제조 능력 유지에 최적화되어 있는 것을 확인할 수 있으며, 생산 현장 인력과 전통적인 동력계 기술 인력에 대한 의존도가 높고, 기존 내연차 시장에서의 경쟁 우위를 유지하려는 전략으로 보여짐
 - 그러나 미래차 핵심 분야(예: 시스템 SW, 배터리 시스템)의 R&D 인력 비중은 매우 미미하였기 때문에, 향후 내연차 시장의 축소에 직면했을 때 가장 큰 인력 구조조정 및 재교육 부담을 안게 될 수 있으므로 미래차 관련 기술 및 인력확보가 필요함

□ 내연차-미래차 공용군

- 종사자수는 총 99,893명으로 전체 자동차 부품 산업 인력의 절대다수(약 77%)를 구성하고 있음
- 직무 구조는 제품제조 인력(60,646명, 60.7%)이 압도적 다수를 차지하였으며, 경영기획/재경(19.9%) 및 생산관리(4.2%) 등의 전통적인 지원 인력 비중이 높았음
- 공용군은 현재 자동차 부품 산업의 양적 기반과 생산 중심의 역량을 대표하고 있으나, 연구개발 인력 비중은 5.7%로 전체 평균(7.9%)보다 낮으며, R&D는 주로 바디 및 내외장(1,178명), 새시(976명) 등 내연차와 공용 가능한 부품군에

집중되어 있음

- 이는 대규모 생산 역량을 기반으로 현 시장을 지탱하고 있으며, 미래차로의 기술 전환 속도가 상대적으로 느리거나, 전환에 필요한 핵심 R&D 역량을 자체적으로 갖추기 어려움을 시사하고 있음

□ 미래차 전용 부품군

- 미래차 전용 부품군은 총 17,095명의 종사자를 보유하고 있으며, 연구개발 인력의 집중도가 가장 높은 것으로 나타남
- 연구개발 인력 비중이 23.4%로 다른 모든 업종에 비해 압도적으로 높으며, 자율주행 SW(2.9%)와 시스템 SW(16.4%) 분야에 인력을 집중 배치하여, 소프트웨어 분야 인력(총 3,290명)이 전체 종사자 중 19.3%를 차지하고 있는 것으로 나타남
- 연구개발에 집중된 인력 구조 자체가 미래차 혁신을 위한 핵심 동력으로 기능하고 있음을 명확히 보여주고 있음
- 생산 인력(40.7%) 역시 존재하였으나, 소프트웨어 및 R&D 인력의 비중이 매우 높아 기술 개발과 미래차 시스템 확보에 가장 높은 전략적 우선순위를 두고 있었음을 시사함
- 이는 미래차 시장의 기술 선점 경쟁이 하드웨어보다는 소프트웨어 분야를 중심으로 이루어지고 있음을 반영한 것으로 보여짐

□ 자동차 분야 기타군

- 종사자수가 34명으로 매우 작게 나타났으며, 인력은 주로 제품제조(60.0%)와 경영기획/재경(20.0%), 생산관리(20.0%)로 구성되었으며, 연구개발이나 구매/영업 직무의 종사자는 존재하지 않는 것으로 나타남
- 통계적으로 매우 작은 규모로, 연구개발 기능을 갖추지 않은 채 특정 부품의

생산 및 제조에만 집중하는 소규모의 전문 하도급 형태를 취하고 있는 것으로 보여짐

<표-26> 주업종별/직무별 종사자수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	128,889 (100.0)	11,866 (100.0)	99,893 (100.0)	17,095 (100.0)	34 (100.0)
(1) 경영기획/재경	25,245 (19.6)	1,914 (16.1)	19,905 (19.9)	3,420 (20.0)	7 (20.0)
(2) 구매/영업	4,249 (3.3)	409 (3.4)	3,266 (3.3)	574 (3.4)	0 (0.0)
(3) 연구 개발	ⓐ 내연기관차 파워트레인	1,186 (0.9)	380 (3.2)	786 (0.8)	20 (0.1) 0 (0.0)
	ⓑ 친환경차 파워트레인	339 (0.3)	71 (0.6)	248 (0.2)	20 (0.1) 0 (0.0)
	ⓒ 수소연료전지 · 저장시스템	135 (0.1)	3 (0.0)	130 (0.1)	2 (0.0) 0 (0.0)
	ⓓ 바디 및 내외장	1,183 (0.9)	5 (0.0)	1,178 (1.2)	0 (0.0) 0 (0.0)
	ⓔ 새시	1,010 (0.8)	34 (0.3)	976 (1.0)	0 (0.0) 0 (0.0)
	ⓕ 전장	738 (0.6)	17 (0.1)	721 (0.7)	0 (0.0) 0 (0.0)
	ⓖ 배터리 시스템	301 (0.2)	7 (0.1)	103 (0.1)	191 (1.1) 0 (0.0)
	ⓗ 자율 주행 시스템	95 (0.1)	0 (0.0)	36 (0.0)	59 (0.3) 0 (0.0)
	ⓘ 자율주행 SW	548 (0.4)	38 (0.3)	20 (0.0)	490 (2.9) 0 (0.0)
	ⓘ 차량용 SW	931 (0.7)	23 (0.2)	730 (0.7)	177 (1.0) 0 (0.0)
	④ 시스템 SW	3,318 (2.6)	4 (0.0)	515 (0.5)	2,800 (16.4) 0 (0.0)
	ⓘ 기타	445 (0.3)	6 (0.1)	205 (0.2)	233 (1.4) 0 (0.0)
	소계	10,228 (7.9)	588 (5.0)	5,648 (5.7)	3,992 (23.4) 0 (0.0)
(4) 시험 평가	ⓐ 시험기획·평가	1,926 (1.5)	257 (2.2)	1,186 (1.2)	484 (2.8) 0 (0.0)
	ⓑ 품질관리·검증	2,739 (2.1)	183 (1.5)	1,916 (1.9)	640 (3.7) 0 (0.0)

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
및 품질	소계	4,665 (3.6)	440 (3.7)	3,102 (3.1)	1,124 (6.6)	0 (0.0)
(5) 생산	ⓐ 생산기술	3,995 (3.1)	407 (3.4)	3,014 (3.0)	574 (3.4)	0 (0.0)
	ⓑ 생산관리	5,075 (3.9)	408 (3.4)	4,200 (4.2)	461 (2.7)	7 (20.0)
	ⓒ 제품제조	75,297 (58.4)	7,680 (64.7)	60,646 (60.7)	6,951 (40.7)	21 (60.0)
	소계	84,368 (65.5)	8,495 (71.6)	67,860 (67.9)	7,986 (46.7)	27 (80.0)
(6) 기타(보증·정비)		134 (0.1)	21 (0.2)	113 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)

주업종별 학력 및 경력 구조

- 학력·경력 구조를 살펴보면 내연차 전용 부품군은 고졸(1,883명)과 전문대졸(6,083명)이 전체의 약 67%를 차지하며, 대졸 이상 인력은 상대적으로 낮은 비중을 보이고 있음
 - 이는 오랜 기간 내연기관 중심의 제조 공정을 기반으로 형성된 산업 구조가 여전히 유지되고 있음을 시사하며, 생산직 중심의 숙련인력이 주력 구성을 이루는 전형적인 전통 제조형 인력 구조로 나타남
 - 근속 연수 측면에서도 1년 미만 인력이 1,056명(8.9%)으로 비교적 낮아 장기 근속 기반의 안정적 제조 인력 풀이 존재함을 의미하고 있으며, 이러한 구조는 생산성 측면에서는 강점이 될 수 있으나, 미래차 핵심 분야로의 전환에 필요한 고학력·전문기술 인력 비중이 낮아 향후 전환 적응력에서 제약이 발생할 수 있음
- 내연차-미래차 공용군은 대졸 인력이 34,724명으로 가장 많고, 고졸·전문 대졸·대졸 비중이 균형적으로 분포해 생산직 - 중간관리 - 기술직이 함께 구성된 산업의 중추적 인력군이라는 특성을 보이고 있음

- 근속 1년 미만 인력도 7,911명으로 전체 대비 7.9% 수준으로 나타나 비교적 안정적인 고용구조를 유지하면서도 신규 인력 유입도 지속되고 있는 것으로 보여짐
- 이는 공용군이 기존 내연차 생산 기반을 담당하면서 동시에 제한적 범위의 기술 전환과 공정 개선을 병행하고 있음을 보여주며, 향후 전환 과정에서 가장 완만한 구조조정이 예상됨

<표-27> 주업종별/경력 및 학력별 종사자 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	128,889	9,795	119,094	38,028	40,597	49,183	1,080
내연차 전용 부품군	11866	1,056	10,810	1,883	6,083	3,871	29
내연차-미래차 공용군	99893	7,911	91,982	34,557	29,682	34,724	931
미래차 전용 부품군	17095	827	16,268	1,575	4,818	10,582	121
자동차 분야 기타	34	-	34	14	14	7	-

- 미래차 전용 부품군은 고학력·전문기술 인력 비중이 뚜렷하게 높은 것이 특징으로 대졸 인력이 10,582명으로 전체의 61.9%를 차지하고, 석·박사급 인력도 121명으로 타 업종 대비 높은 편임
- 이는 미래차 분야가 R&D와 SW 기반 기술 확보를 중심 축으로 하는 산업 특성과 완전히 일치하며, 특히 소프트웨어·전자제어 중심의 고숙련 인력 집적도가 높다는 점에서 기술집약형 구조가 공고하게 형성된 것으로 볼 수 있음
- 경력 측면에서도 근속 1년 미만 인력이 827명(4.8%)으로 낮아 단기 이직이 적고 전문 인력의 내부 축적이 이루어지고 있다는 점에서, 미래차 전용군은 이미 고도화된 전문인력 생태계를 형성 중인 것으로 보여짐

- 종합하면 내연차 전용 부품군은 제조 중심·저R&D·중간학력 기반의 전통적 구조를 보이고, 내연차-미래차 공용군은 생산과 관리·기술직이 함께 구성된 산업의 중심 허리층 역할을 수행하고 있음
- 반면 미래차 전용 부품군은 고학력·고전문 R&D 중심 구조로 전환 속도가 가장 빠르고 기술집약도가 높게 나타나, 이러한 인력구조의 차이는 미래차 전환이 업종별로 상이한 속도로 진행될 수밖에 없는 구조적 요인으로 작용하며, 향후 산업 전환 과정에서 업종별 인력수요의 양적·질적 변화 방향을 결정짓는 핵심 요인으로 판단됨

나. 인력부족 실태 및 원인

- 전체 부족인원은 2,607명으로 종사자 대비 2.0% 수준이며, 업종별로는 내연차-미래차 공용군이 2,060명(2.0%)으로 압도적 비중을 차지하고 있음
 - 내연차-미래차 공용군은 전체 부족인원 중 2,060명으로 가장 큰 비중을 차지하며, 제품제조 인력 부족이 1,604명으로 집중되는 전통적 생산직 기반의 인력난이 뚜렷하게 나타남
 - 동시에 응용SW 인력 부족이 159명 규모로 나타나 공용군 내부에서도 전장화·소프트웨어 기능 수요가 빠르게 증가함에 따라 제조 기반 부족과 기술 기반 부족이 동시에 발생하는 이중적 구조가 확인됨
 - 이는 공용군이 기존 내연차 공정 유지와 함께 전동화·전장화 요구에 대응해야 하는 전환기적 위치에 놓여 있어 기계·전기 중심 인력뿐 아니라 SW·전자 분야 인력에 대한 수요가 동시에 증가한 데 따른 결과로 보여짐
 - 미래차 전용 부품군은 부족률이 2.5%로 가장 높고, 부족 인력의 다수가 SW 기반 직무에 집중되어있음
 - 이는 미래차 분야의 기술 고도화 속도에 비해 전문인력 공급이 따라 가지 못하는 전형적인 수급 불균형 구조로, 특정 고난도 직무에서의 채용난이 전체 부족률을 높이고 있는 것으로 판단됨
 - 특히 미래차 전용군은 일반 제조직 부족보다 고숙련 기술직 부족이 절대적으로 크기 때문에, 단순 인력확보보다 기술역량 축적의 어려움이 더 중요한 문제로 나타남
 - 내연차 전용 부품군은 부족률 0.9%로 상대적으로 낮아 전통 제조 기반의 인력 안정성이 유지되고 있는 모습을 보이고 있음
 - 이는 내연차 부품 제조가 이미 성숙 산업 단계에 있으며, 직무 요구 수준이 비교적 명확하고 교육훈련 구조가 안정적으로 형성된 점이 영향을 준

것으로 보여짐

- 다만 부족률이 낮다고 해서 전환기에 대응력이 높다는 의미는 아니며, 오히려 미래차 핵심 기술인력 부족이 발생하지 않는 구조 자체가 향후 전환 적응력의 취약 요인이 될 수 있다는 점에서 장기적 리스크로 볼 수 있음

<표-28> 주업종별/직무별 부족인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	2,607 (2.0)	106 (0.9)	2,060 (2.0)	441 (2.5)	0 (0.0)
(1) 경영기획/재경	266 (1.0)	8 (0.4)	214 (1.1)	44 (1.3)	0 (0.0)
(2) 구매/영업	63 (1.5)	7 (1.7)	19 (0.6)	36 (5.9)	0 -
(3) 연구 개발	ⓐ내연기관차 파워트레인	5 (0.4)	0 (0.0)	5 (0.6)	0 (0.0)
	ⓑ친환경차 파워트레인	5 (1.5)	0 (0.0)	5 (2.0)	0 (0.0)
	ⓒ수소연료전지 · 저장시스템	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	ⓓ바디 및 내외장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓔ섀시	2 (0.2)	2 (5.6)	0 (0.0)	0 -
	ⓕ전장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓖ배터리 시스템	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓗ자율 주행 시스템	①자율주행 HW (4.0)	0 -	0 (0.0)	4 (6.3)
	ⓘ차량용 SW	②자율주행 SW (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (5.6)
	③응용SW	159 (14.6)	0 (0.0)	159 (17.9)	0 (0.0)
	④시스템 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
① 기타	① 기타	195 (30.5)	0 (0.0)	2 (1.0)	193 (45.3)	0 -
	소계	399 (3.8)	2 (0.3)	171 (2.9)	226 (5.4)	0 -
(4) 시험 평가 및 품질	ⓐ 시험기획·평가	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓑ 품질관리·검증	29 (1.0)	0 (0.0)	5 (0.3)	24 (3.6)	0 -
	소계	29 (0.6)	0 (0.0)	5 (0.2)	24 (2.1)	0 -
(5) 생산	ⓐ 생산기술	15 (0.4)	0 (0.0)	15 (0.5)	0 (0.0)	0 -
	ⓑ 생산관리	56 (1.1)	12 (2.9)	32 (0.8)	12 (2.6)	0 (0.0)
	ⓒ 제품제조	1,779 (2.3)	77 (1.0)	1,604 (2.6)	98 (1.4)	0 (0.0)
	소계	1,850 (2.1)	89 (1.0)	1,651 (2.4)	110 (1.4)	0 (0.0)
(6) 기타(보증·정비)		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 -

□ 주업종별 학력 및 경력 부족인원 구조

- 학력·경력 구조를 보면 전체 부족인원의 49.6%가 고졸, 38.7%가 대졸에서 발생하고 있으며, 내연차-미래차 공용군은 고졸 부족이 1,233명으로 가장 많아 전통 제조 중심 인력난이 심화되고 있음을 시사함
 - 반대로 미래차 전용군은 부족인원의 94%가 대졸에서 발생해, 지역·조건 문제보다는 공급 자체가 부족한 고숙련 기술직의 수급 문제라는 것을 확인할 수 있음
- 근속 1년 미만 부족은 공용군에서 압도적으로 많지만 미래차 전용군에서는 대부분이 1년 이상 경력자로 나타나, 자율주행·SW 개발 분야는 신규 유입 부족보다 경력직 부족한 구조임을 확인할 수 있음

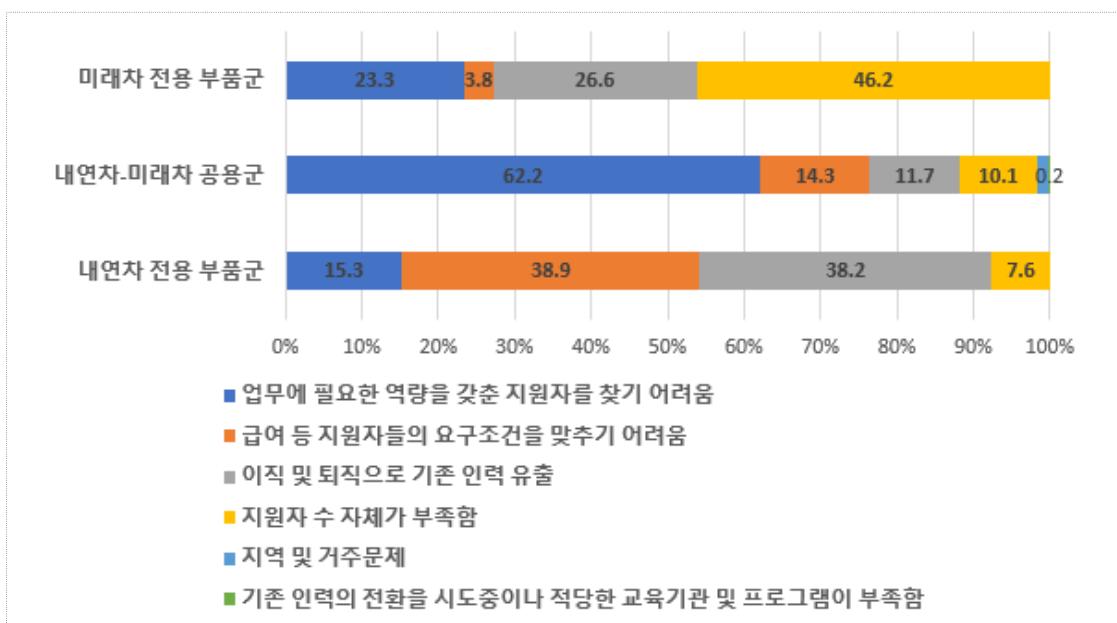
<표-29> 주업종별/경력 및 학력별 부족인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	2,607	1,241	1,366	1,293	305	1,009	0
내연차 전용 부품군	106	42	64	34	28	44	0
내연차-미래차 공용군	2,060	1,165	895	1,233	277	550	0
미래차 전용 부품군	441	34	407	26	0	415	0

- 부족 사유에서도 이러한 구조적 차이가 반영되고 있는데, 미래차 전용 부품군은 요구 역량에 맞는 사람 부족(23.3%), 지원자수 부족(46.2%)에 대한 응답 비중이 높아 기술 전문인력의 절대 공급 부족이 핵심 원인으로 나타남
- 내연차-미래차 공용군은 요구 역량에 맞는 사람 부족(62.2%), 급여 등 지원자 요구 불일치(14.3%), 기존 인력 유출(11.7%) 등 전문인력 부족과 동시에 다양한 원인이 복합적으로 작용하고 있어 전통 제조업 경력직·초급 생산직의 반복적인 부족이 문제라는 것을 확인할 수 있음

[그림-9] 인력 부족 발생 원인(1순위)



- 내연차 전용군은 기존 인력 유출이(38.2%)이 가장 높게 나타났으며, 급여 등 지원자 요구 불일치(38.9%)로 나타나 미래차와 고용군과는 다른 인력부족이 다른 양상으로 나타나고 있었으며, 인력구조 전환이 진행되지 않은 상태에서 생산직 중심의 고질적 인력난이 나타는 것으로 보여짐

인력 부족 전공분야

- 부족인원 전공분야는 부품군별 특성에 따라 크게 다른 양상을 보였지만, 지역 인력수급 조건과 기업의 사업전환 단계 역시 부족 전공의 방향성을 결정하는 중요한 요인으로 나타남
- 내연차 기반 업종에서는 부족 전공이 기계·금속, 전기전자, 자동화·제어 등 전통 제조기술 중심으로 집중되었으며, 이는 내연차·공용군이 주로 지방권 생산단지(충청·경북·전북·경남 등)에 분포해 있고, 해당 지역 특성상 대졸 SW·전자 인력 공급이 제한적인 구조가 반영된 결과로 파악됨
 - 실제로 지방 제조업 밀집 지역에서는 고졸·전문대졸 생산기술 인력의 이직률이 높아, 기초 전기·기계직의 반복적인 부족이 발생하는 경향을 보일 가능성이 높으며, 기술 전환 자체보다 “기존 생산공정을 유지하기 위한 기초 기술직의 만성적 부족”이 핵심 원인으로 작용했을 것으로 보임
- 반면 미래차 전용 부품군에서 부족인원이 집중된 전공은 전기전자, 컴퓨터·SW, 자동화·제어 등 고난도 기술 중심 분야로 나타남
 - 이들 기업은 수도권·세종·대전·울산 등 R&D 기반이 강한 지역에 주로 위치하며, 지역 내 고급기술인력의 수요 대비 공급이 제한적인 구조가 나타나고 있음
 - 특히 전장·자율주행·배터리 시스템과 같은 신기술 영역은 전공 맞춤 인력 공급이 매우 적고, 산업이 빠르게 확대되는 과정에서 절대적인 공급 부족 형태의 구조적 미스매치가 발생하는 것으로 볼 수 있음

- 사업전환 단계별로 보았을 때도 부족 전공이 크게 달랐는데, 사업전환을 추진하지 않는 기업들은 기존 품목 유지에 필요한 생산·품질·설비 중심 전공의 부족이 상대적으로 높게 나타났음

<표-30> 사업체 형태별 인력부족 전공분야(1순위)

구분		사업 체수	1	2	3	4	5	6	7
전 체		(646)	32.1	31.6	17.2	12.2	5.0	1.8	0.2
업종 구분	내연차 전용 부품군	(13)	0.0	30.6	54.2	0.0	7.6	7.6	0.0
	내연차-미래차 공용군	(607)	33.0	31.0	16.9	13.0	5.1	0.9	0.2
	미래차 전용 부품군	(26)	26.6	46.2	7.7	0.0	0.0	19.5	0.0
권역	수도권	(316)	55.9	14.8	23.9	3.5	0.3	1.6	0.0
	경상권	(233)	13.1	44.6	8.4	22.1	9.1	2.7	0.0
	전라권	(41)	0.0	54.5	17.1	25.9	0.0	0.0	2.5
	충청권	(56)	0.0	55.7	16.6	10.1	17.6	0.0	0.0
사업 전환	기존 제품의 사양 또는 공정변경	(24)	4.1	49.8	12.3	0.0	33.8	0.0	0.0
	새로운 제품군 추가	(34)	20.3	49.5	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	관련 연구개발/ 시 생산 진행 중	(185)	86.1	5.0	5.6	2.8	0.5	0.0	0.0
	새로운 기술이나 제 품변화 추진 계획중	(29)	0.0	61.6	35.0	3.4	0.0	0.0	0.0
	해당없음	(374)	10.7	39.6	20.7	19.5	6.1	3.0	0.3

1. 컴퓨터 정보통신(자율주행, AI, 빅데이터 등) / 2. 기계(기계, 자동차, 금형 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. 기타

- 반면 사업전환을 추진 중이거나 기술 기반 제품변화를 계획하고 있는 기업에서는 SW·전자제어·전기·정보통신 등 미래차 기술 기반 전공의 부족 비중이 압도적으로 높았음

- 특히 신규 제품군 개발과 관련 연구개발을 추진하는 기업들은 “전장·임베디드 SW·자율주행 알고리즘·배터리 시스템” 등 고난도 R&D 전공에서 부족이 집중적으로 나타났으며, 이는 단순한 인력수급 문제가 아니라 산업구조 자체가 SW·전력반도체·전장 중심으로 이동하고 있음을 반영함
- 요약하면 부족 전공은 부품군 구조(전통 제조 vs 미래차 기술), 지역의 교육·노동시장 여건(지방 생산단지 vs 수도권 R&D 클러스터), 기업의 전략적 전환 단계(유지·기존공정 중심 vs 신규제품·기술중심)에 따라 유형이 달라지며, 제조 기반 부족과 고급기술 부족이라는 두 가지 부족 방향이 동시에 존재하는 이중구조적 특성을 보이고 있음
- 결론적으로 부족 전공은 부품군 고유 특성뿐 아니라 지역 공급여건과 사업 전환 단계에 따라 구분되므로, 단일한 인력양성 방식으로는 수요 충족이 어렵다. 지역·업종·전환단계별 맞춤형 인력전략이 필수적임
- 제조 중심 지역은 생산직 기초기술(기계·전기·자동화) 중심의 인력공급 불균형이 지속되므로, 지역 기반 직업훈련의 품질과 공급량을 안정적으로 유지하는 것이 우선 과제가 될 수 있음
- 미래차 전용군 및 기술전환 기업에서는 SW·전자·자율주행 알고리즘 등 고숙련 기술인력 부족이 가장 심각하게 나타나고 있어, 대학·대학원 중심의 고급인력 육성과 기업 참여형 교육·R&D 연계 체계가 필수적임
- 또한, 사업전환 초기단계 기업은 제품·기술 전환 방향에 따라 필요 전공이 크게 달라지므로, 기업단위 전환 컨설팅을 통해 필요한 기술·전공 수요를 사전에 규명하고 이에 맞춘 단기·중기 인력공급 체계를 설계해야 함

5. 인력이동 및 수요

□ 주업종별 채용 규모

- 전체 채용인원은 9,737명으로, 종사자 대비 채용률은 7.6% 수준이며, 업종별로는 내연차-미래차 공용군 채용이 7,915명으로 전체의 대다수를 차지하고 있으며, 내연차 전용 부품군 1,088명, 미래차 전용 부품군 734명 순으로 나타남
 - 채용률을 보면 내연차 전용 부품군 9.2%, 내연차-미래차 공용군 7.9%, 미래차 전용 부품군 4.3% 수준으로, 절대 인원은 공용군이 가장 많지만 비율로는 내연차 전용 부품군의 채용이 상대적으로 활발한 편임
- 직무별로는 생산 분야 채용이 8,073명으로 전체 채용인원의 82.9%를 차지해 압도적인 비중을 보이고 있음
 - 이 중 제품제조 인력이 7,721명으로 가장 크고, 내연차-미래차 공용군에서 6,515명, 내연차 전용 부품군에서 744명, 미래차 전용 부품군에서 462명이 채용됨
 - 생산기술 채용은 118명(내연차 전용 49명, 공용군 38명, 미래차 전용 31명), 생산관리 채용은 233명(내연차 전용 49명, 공용군 168명, 미래차 전용 17명)으로 나타나, 생산관리·생산기술 포함 모든 생산 관련 직무에서 공용군 비중이 가장 높음
 - 연구개발 직무 채용은 총 268명으로 전체의 2.6% 수준이며, 이 가운데 239명이 내연차-미래차 공용군, 20명이 미래차 전용 부품군, 9명이 내연차 전용 부품군임
 - 세부 R&D를 보면 내연기관차 파워트레인 45명, 친환경차 파워트레인 11명, 수소연료전지·저장시스템 35명, 새시 8명, 전장 140명, 자율주행 HW 4명, 자율주행 SW 15명, 차량용 응용SW 1명, 기타 9명 채용으로 나타남

- 전장 R&D 채용 140명은 모두 공용군에 집중되어 있고, 자율주행 HW 4명과 자율주행 SW 15명, 응용SW 1명은 모두 미래차 전용 부품군에서 채용된 인력임
- 이러한 연구개발 채용 구조는 공용군이 전통·전장 기술 중심 R&D 인력을 대거 흡수하며 현재 시장 대응에 집중하는 반면, 미래차 전용군은 자율주행·SW 등 고난도 기술 인력 확보에 주력해 미래 경쟁력 강화를 우선하는 전형적 전환기 구조를 보여주고 있음
- 즉 R&D 채용에서도 업종별 기술 방향성이 명확히 갈리며, 전통 기술 유지와 미래 기술 확보가 동시에 요구되는 이중적 수요가 나타나고 있음
- 시험·평가 및 품질 분야 채용은 총 122명으로, 시험기획·평가 49명, 품질 관리·검증 72명 수준이며, 공용군 55명, 미래차 전용 부품군 59명, 내연차 전용 부품군 8명으로 나타남

<표-31> 주업종별/직무별 채용인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	9,737 (7.6)	1,088 (9.2)	7,915 (7.9)	734 (4.3)	0 (0.0)
(1) 경영기획/재경	1,128 (4.5)	179 (9.3)	804 (4.0)	145 (4.2)	0 (0.0)
(2) 구매/영업	145 (3.4)	49 (11.9)	96 (3.0)	0 (0.0)	0 -
(3) 연구 개발	ⓐ내연기관차 파워트레인	45 (3.8)	8 (2.1)	37 (4.7)	0 (0.0)
	ⓑ친환경차 파워트레인	11 (3.2)	1 (1.4)	10 (4.0)	0 (0.0)
	ⓒ수소연료전지 · 저장시스템	35 (25.6)	0 (0.0)	35 (26.6)	0 (0.0)
	ⓓ바디 및 내외장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓔ섀시	8 (0.8)	0 (0.0)	8 (0.8)	0 -
	ⓕ전장	140 (19.0)	0 (0.0)	140 (19.4)	0 -

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
(3) 차량부품	⑨ 배터리 시스템	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	⑩ 자율주행 시스템	4 (4.2)	0 -	0 (0.0)	4 (6.8)
	⑪ 차량용 SW	15 (2.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (3.0)
	⑫ 차량용 HW	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.6)
	⑬ 기타	9 (2.1)	0 (0.0)	9 (4.5)	0 -
	소계	268 (2.6)	9 (1.5)	239 (4.2)	20 (0.5)
(4) 시험 평가 및 품질	ⓐ 시험기획·평가	49 (2.6)	8 (3.2)	36 (3.1)	5 (1.0)
	ⓑ 품질관리·검증	72 (2.6)	0 (0.0)	18 (1.0)	54 (8.5)
	소계	122 (2.6)	8 (1.9)	55 (1.8)	59 (5.3)
(5) 생산	ⓐ 생산기술	118 (3.0)	49 (12.1)	38 (1.3)	31 (5.3)
	ⓑ 생산관리	233 (4.6)	49 (11.9)	168 (4.0)	17 (3.7)
	ⓒ 제품제조	7,721 (10.3)	744 (9.7)	6,515 (10.7)	462 (6.7)
	소계	8,073 (9.6)	842 (9.9)	6,721 (9.9)	510 (6.4)
(6) 기타(보증·정비)		1 (0.7)	1 (4.7)	0 (0.0)	0 -

□ 채용인원의 경력·학력 구조

- 채용인원 9,737명 중 근속 1년 미만 인원이 7,985명, 1년 이상이 1,752명으로 신규·단기 유입 인력이 전체 채용의 약 82.0%를 차지함

- 업종별로 보면 내연차-미래차 공용군 채용인원 7,915명 중 6,537명이 근속 1년 미만, 미래차 전용 부품군은 734명 중 597명이 근속 1년 미만으로, 공용군과 미래차 전용군 모두 신규 유입 중심의 채용 구조가 뚜렷함
- 학력별로는 고졸 4,388명, 전문대졸 3,430명, 대졸 1,917명, 석·박사 2명으로 나타나, 고졸·전문대졸이 전체 채용의 약 80%를 차지하는 구조임
- 내연차-미래차 공용군 채용인원 중 고졸 4,098명, 전문대졸 2,491명, 대졸 1,324명으로 생산·기술직 중심의 중간학력 중심 채용이 두드러짐
- 반면 미래차 전용 부품군은 채용인원 734명 중 고졸 92명, 전문대졸 407명, 대졸 235명으로, 대졸 이상 비중이 상대적으로 높은 편이며, R&D·SW 중심 직무 특성이 반영된 구조로 해석됨

<표-32> 주업종별/경력 및 학력별 채용인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	9,737	7,985	1,752	4,388	3,430	1,917	2
내연차 전용 부품군	1088	850	238	198	532	358	0
내연차-미래차 공용군	7915	6537	1378	4098	2491	1324	2
미래차 전용 부품군	734	597	137	92	407	235	0

□ 주업종별 퇴직 규모

- 전체 퇴직인원은 8,569명으로, 퇴직률은 6.6% 수준이며, 업종별로는 내연차-미래차 공용군 퇴직인원이 6,834명으로 가장 많고, 내연차 전용 부품군 825명, 미래차 전용 부품군 910명 순으로 나타남
- 퇴직률은 공용군 6.8%, 내연차 전용 부품군 7.0%, 미래차 전용 부품군 5.3% 수준으로, 비율로는 내연차 전용 부품군의 이직·퇴직이 다소 높은 편임

□ 직무별로는 생산 분야 퇴직이 7,415명으로 전체 퇴직인원의 86.6%에 달함

- 제품제조 직무 퇴직이 7,112명으로 가장 큰 비중을 차지하며, 공용군에서 6,080명, 내연차 전용 부품군에서 583명, 미래차 전용 부품군에서 449명이 퇴직한 것으로 나타남
- 생산기술 퇴직은 122명(내연차 전용 40명, 공용군 52명, 미래차 전용 31명), 생산관리 퇴직은 181명(내연차 전용 34명, 공용군 124명, 미래차 전용 24명)으로, 생산 관련 전 직무에서 공용군 중심의 퇴직이 두드러짐
- 연구개발 직무 퇴직은 총 322명이며, 내연차-미래차 공용군 127명, 미래차 전용 부품군 193명, 내연차 전용 부품군 2명으로 나타남
 - 세부적으로는 내연기관차 파워트레인 11명, 수소연료전지·저장시스템 10명, 새시 6명, 전장 93명, 기타 201명이 퇴직한 것으로 집계됨
 - 특히 전장 분야 퇴직 93명은 전부 공용군에서 발생한 반면, 연구개발 기타 직무 퇴직 201명 중 193명이 미래차 전용 부품군에 집중되어 있어, 미래차 관련 R&D 직무에서 경력 인력 이탈 비중이 높게 나타나는 특징이 있음
- 시험·평가 및 품질 분야 퇴직은 총 102명 수준이며, 시험기획·평가 37명, 품질관리·검증 64명으로 구성됨

- 이 중 공용군 퇴직이 47명, 미래차 전용 부품군이 46명, 내연차 전용 부품군이 8명으로 나타나, 품질·검증 관련 인력 이탈이 공용군과 미래차 전용 부품군에 집중되는 양상을 보임

<표-33> 주업종별/직무별 퇴직인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	8,569 (6.6)	825 (7.0)	6,834 (6.8)	910 (5.3)	0 (0.0)
(1) 경영기획/재경	662 (2.6)	152 (7.9)	379 (1.9)	131 (3.8)	0 (0.0)
(2) 구매/영업	69 (1.6)	7 (1.7)	26 (0.8)	36 (6.3)	0 -
(3) 연구 개발	ⓐ내연기관차 파워트레인	11 (0.9)	0 (0.0)	11 (1.4)	0 (0.0)
	ⓑ친환경차 파워트레인	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓒ수소연료전지 · 저장시스템	10 (7.4)	0 (0.0)	10 (7.7)	0 (0.0)
	ⓓ바디 및 내외장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓔ섀시	6 (0.6)	2 (5.9)	4 (0.4)	0 -
	ⓕ전장	93 (12.7)	0 (0.0)	93 (13.0)	0 -
	ⓖ배터리 시스템	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓗ자율 주행 시스템	0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 -
	ⓘ차량용 SW	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓙ기타	201 (45.3)	0 (0.0)	8 (4.0)	193 (82.7)

(단위: 명, (%))

구분		전체	내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
	소계	322 (3.1)	2 (0.3)	127 (2.2)	193 (4.8)	0 -
(4) 시험 평가 및 품질	ⓐ 시험기획·평가	37 (1.9)	8 (3.2)	29 (2.4)	0 (0.0)	0 -
	ⓑ 품질관리·검증	64 (2.4)	0 (0.0)	18 (1.0)	46 (7.2)	0 -
	소계	102 (2.2)	8 (1.9)	47 (1.5)	46 (4.1)	0 -
(5) 생산	ⓐ 생산기술	122 (3.1)	40 (9.9)	52 (1.7)	31 (5.3)	0 -
	ⓑ 생산관리	181 (3.6)	34 (8.2)	124 (2.9)	24 (5.2)	0 (0.0)
	ⓒ 제품제조	7,112 (9.4)	583 (7.6)	6,080 (10.0)	449 (6.5)	0 (0.0)
	소계	7,415 (8.8)	657 (7.7)	6,255 (9.2)	504 (6.3)	0 (0.0)
(6)기타(보증·정비)		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -	0 -

□ 퇴직인원의 경력·학력 구조

- 퇴직인원 8,569명 중 근속 1년 미만은 2,142명, 1년 이상은 6,428명으로, 전체 퇴직의 약 75% 이상이 1년 이상 근속 경력 인력에서 발생함
 - 내연차-미래차 공용군 퇴직인원 6,834명 중 근속 1년 미만 1,685명, 1년 이상 5,149명으로, 대규모 공용군에서 중·장기 근속자의 이탈이 중요한 특징으로 나타남
 - 미래차 전용 부품군 퇴직인원 910명 중 근속 1년 미만은 260명, 1년 이상은 650명으로, 미래차 분야에서도 상당수의 퇴직이 경력 인력 이탈 형태로 나타나고 있음
- 학력별로는 고졸 3,379명, 전문대졸 3,596명, 대졸 1,593명, 석·박사 2명 퇴직으로, 고졸·전문대졸 인력이 전체 퇴직의 약 81% 수준을 차지함

- 공용군에서는 고졸 3,149명, 전문대졸 2,845명, 대졸 837명 퇴직으로, 생산·기술 분야 중심의 중간학력 인력 이탈이 크며, 내연차 전용 부품군은 고졸 129명, 전문대졸 459명, 대졸 238명 퇴직으로 전통 제조 기반 숙련 인력 이탈이 주를 이룸
- 미래차 전용 부품군에서는 퇴직인원 910명 중 대졸이 518명, 전문대졸 292명, 고졸 101명으로, 대졸 이상 비중이 높아 R&D·SW 등 고숙련 인력 이탈이 상대적으로 큰 편임

<표-34> 주업종별/경력 및 학력별 퇴직인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	8,569	2,142	6,428	3,379	3,596	1,593	2
내연차 전용 부품군	825	196	629	129	459	238	0
내연차-미래차 공용군	6834	1685	5149	3149	2845	837	2
미래차 전용 부품군	910	260	650	101	292	518	0

□ 주업종별 채용예정 규모

- 전체 채용예정 인원은 총 2,062명으로, 이 중 내연차-미래차 공용군이 1,904명으로 대부분을 차지하고, 내연차 전용 부품군과 미래차 전용 부품군이 각각 79명 수준임
 - 채용률을 살펴보면, 전체 79.1%, 내연차 전용 부품군 74.4%, 내연차-미래차 공용군 92.4%, 미래차 전용 부품군 17.9%로 나타나, 공용군은 현재 파악된 인력 부족에 대해 비교적 높은 수준의 채용계획을 보이고 있는 반면, 미래차 전용 부품군은 채용계획 규모가 상대적으로 매우 제한적인 것으로 보여짐
- 직무별 생산 분야 채용예정 인원이 1,623명으로 전체의 약 79%를 차지하며, 이 중 제품제조 인력이 1,589명으로 대부분을 구성함
 - 제품제조 채용예정 1,589명 중 1,503명이 내연차-미래차 공용군, 60명이 내연차 전용 부품군, 26명이 미래차 전용 부품군으로 나타나, 향후에도 생산직 수요는 공용군 중심으로 집중될 전망임
 - 생산기술 10명, 생산관리 24명 채용예정으로 집계되며, 생산관리의 경우 내연차 전용 부품군 7명, 공용군 17명으로 계획되어 있음
 - 연구개발 직무 채용예정 인원은 총 206명으로, 내연차-미래차 공용군이 171명, 미래차 전용 부품군이 33명, 내연차 전용 부품군이 2명임
 - 세부 R&D를 보면 내연기관차 파워트레인 5명, 친환경차 파워트레인 5명, 새시 2명, 자율주행 HW 4명, 자율주행 SW 29명, 차량용 응용SW 159명, 기타 2명으로, 특히 응용SW(159명)와 자율주행 SW(29명)에 채용계획이 집중되어 있음
 - 응용SW 채용예정 159명은 전부 내연차-미래차 공용군에서 계획되어 있고, 자율주행 SW 29명과 자율주행 HW 4명은 모두 미래차 전용 부품군에서

채용예정으로 나타나, R&D 채용계획이 전장·SW·자율주행 관련 분야에 집중되는 양상이 뚜렷함

- 경영기획·재경 분야는 총 224명 채용예정으로, 이 중 195명이 공용군, 20명이 미래차 전용 부품군, 8명이 내연차 전용 부품군으로 나타남
- 구매·영업은 총 9명(내연차 전용 2명, 공용군 7명) 수준으로 소규모 계획이며, 시험·평가 및 품질, 기타(보증·정비) 직무에 대한 채용예정 인원은 0명으로 집계됨

<표-35> 주업종별/직무별 채용예정인원수

(단위: 명, (%))

구분	전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
합계	2,062 (79.1)	79 (74.4)	1,904 (92.4)	79 (17.9)	0 -
(1) 경영기획/재경	224 (84.1)	8 (100.0)	195 (91.5)	20 (45.4)	0 -
(2) 구매/영업	9 (14.2)	2 (28.2)	7 (35.3)	0 (0.0)	0 -
(3) 연구 개발	ⓐ내연기관차 파워트레인	5 (100.0)	0 -	5 (100.0)	0 -
	ⓑ친환경차 파워트레인	5 (100.0)	0 -	5 (100.0)	0 -
	ⓒ수소연료전지 · 저장시스템	0 -	0 -	0 -	0 -
	ⓓ바디 및 내외장	0 -	0 -	0 -	0 -
	ⓔ섀시	2 (100.0)	2 (100.0)	0 -	0 -
	ⓕ전장	0 -	0 -	0 -	0 -
	ⓖ배터리 시스템	0 -	0 -	0 -	0 -
	ⓗ자율 주행 시스템	4 (100.0)	0 -	0 -	4 (100.0) 0 -
	ⓘ자율주행 SW	29 (100.0)	0 -	0 -	(100.0) 0 -

(단위: 명, (%))

구분			전체	내연차 전용 부품군	내연차- 미래차 공용군	미래차 전용 부품군	자동차 분야 기타군
① 차량용 SW	② 응용SW		159 (100.0)	0 -	159 (100.0)	0 -	0 -
	④ 시스템 SW		0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	① 기타		2 (1.0)	0 -	2 (100.0)	0 (0.0)	0 -
	소계		206 (51.6)	2 (100.0)	171 (100.0)	33 (14.5)	0 -
(4) 시험 평가 및 품질	ⓐ 시험기획·평가		0 -	0 -	0 -	0 -	0 -
	ⓑ 품질관리·검증		0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
	소계		0 (0.0)	0 -	0 (0.0)	0 (0.0)	0 -
(5) 생산	ⓐ 생산기술		10 (65.4)	0 -	10 (65.4)	0 -	0 -
	ⓑ 생산관리		24 (42.7)	7 (57.9)	17 (53.0)	0 (0.0)	0 -
	ⓒ 제품제조		1,589 (89.3)	60 (77.9)	1,503 (93.7)	26 (26.4)	0 -
	소계		1,623 (87.7)	67 (75.2)	1,530 (92.7)	26 (23.5)	0 -
(6) 기타(보증·정비)			0	0	0	0	0

□ 채용예정인원의 경력 및 학력구조

- 전체 채용예정인원 2,607명 중 내연차-미래차 공용군이 2,060명으로 대부분을 차지하며, 공용군 중심의 향후 충원 수요가 뚜렷함
- 학력별로는 고졸 1,293명, 전문대졸 305명 등 중간학력 기반 생산직 수요가 집중되는 구조이며, 미래차 전용 부품군은 대졸 415명 중심으로 기술·전문 직무 충원 수요가 커지는 양상을 보이고 있음

<표-36> 주업종별/경력 및 학력별 채용예정인원 현황

(단위: 명)

구분	전체	경력별		학력별			
		근속 1년 미만	근속 1년 이상	고졸	전문 대졸	대졸	석박사
합계	2,607	1,241	1,366	1,293	305	1,009	0
내연차 전용 부품군	106	42	64	34	28	44	0
내연차-미래차 공용군	2,060	1,165	895	1,233	277	550	0
미래차 전용 부품군	441	34	407	26	0	415	0

- 미래차 인력의 이동과 수요를 종합적으로 분석한 결과, 전체 채용 9,737명, 퇴직 8,569명, 채용예정 2,062명으로 단기 순증 인력은 약 1,168명 수준이며, 내연차-미래차 공용군이 채용·퇴직·채용예정을 모두 주도하는 산업의 중심 이동 구조가 나타남
- 내연차 전용 부품군은 안정적 이동을, 미래차 전용 부품군은 채용 734명 대비 퇴직 910명으로 순감이 발생해 미래차 분야의 기술인력 이탈 압력이 확인됨
- 직무별로는 생산직 이동이 채용·퇴직의 80% 이상을 차지해 전체 변동성을 결정하고 있으며, 공용군의 대규모 생산직 순환은 지역 인력수급 불균형과 높은 이직률이 복합적으로 작용한 결과로 해석됨
 - 반면 미래차 전용 부품군은 생산직보다 SW·전장·시험·검증 등 고숙련 직무에서 이동성이 높아 미래차 핵심 기술인력에 대한 수요 증가와 공급 제약이 나타남
- R&D는 채용 268명 대비 퇴직 322명으로 순감 구조이며, 특히 미래차 전용 부품군에서 채용 20명·퇴직 193명으로 기술 인력 정착이 어려운 양상이 두드러지고 있으며, 공용군에서도 응용SW 채용예정이 159명으로 전장·SW 수요가 빠르게 증가하나 실제 충원은 제한적임

- 경력·학력 구조에서는 채용의 82%가 근속 1년 미만, 퇴직의 75%는 1년 이상에서 발생해 신규 유입은 생산직 중심, 이탈은 숙련·기술직 중심의 비대칭 이동이 나타남. 공용군은 고졸·전문대졸 생산기술 인력 이동이, 미래차 전용군은 대졸 중심의 기술직 이동이 집중됨
- 결론적으로 자동차부품 산업은 생산직 중심의 대규모 순환과 미래차 기술직 중심의 구조적 인력 부족이 동시에 나타나는 이중 구조를 보이며, 공용군은 생산직 안정화와 전장·SW 역량 확보가, 미래차 전용군은 고숙련 기술인력의 정착과 유지가 핵심 과제로 확인됨

6. 인사관리 및 인적자원개발 현황

가. 인사관리

- 미래차 관련 기업을 대상으로 임금 수준을 조사한 결과, 전체 5,034개 사업체 중 사원·대리급의 평균 임금 수준은 연 3,000만~4,000만원 미만 구간이 62.1%로 가장 높고, 4,000만~6,000만원 미만이 35.8%를 차지하여 임금 분포의 다수가 중하위 구간에 위치하고 있음
- 업종별로는 내연차 전용 부품군이 3,000만~4,000만원 미만 비중이 70.7%로 가장 높아 전통 제조 중심 기업의 보상 수준이 상대적으로 낮게 형성되어 있는 반면, 미래차 전용 부품군에서는 3,000만~4,000만원 미만 20.4%, 4,000만~6,000만원 미만 72.0%로 중상위 구간 비중이 높아 기술기반 신산업군의 보상 수준이 상대적으로 우위에 있는 구조가 확인됨

<표-37> 사원 및 대리급 평균 임금 수준

(단위: 개소, %)

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만
전체		5,034	100.0	62.1	35.8	2.1	0.0
업종 구분	내연차 전용 부품군	123	100.0	70.7	29.3	0.0	0.0
	내연차-미래차 공용군	4,271	100.0	68.0	30.7	1.3	0.0
	미래차 전용 부품군	633	100.0	20.4	72.0	7.6	0.0
	자동차 분야 기타군	7	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0

- 과장·차장급 임금 역시 전체적으로 3,000만~4,000만원 미만이 60.5%, 4,000만~6,000만원 미만이 35.8%를 차지하며 중위구간 중심의 임금 구조가 유지되고 있음
 - 미래차 전용 부품군은 3,000만~4,000만원 미만 67.7%, 4,000만~6,000만원 미만 24.4%, 6,000만~8,000만원 미만 7.9%로, 중간 구간 집중은 동일하나 상대적

으로 상위구간 비중이 높아 조직 내 기술전문 직무의 보상 차별성이 존재함을 시사함

<표-38> 과장 및 차장급 평균 임금 수준

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만	(단위: %)
전체		5,034	100.0	1.2	60.5	35.8	2.6	
업종 구분	내연차 전용 부품군	123	100.0	0.0	57.4	41.8	0.8	
	내연차-미래차 공용군	4,271	100.0	1.4	59.4	37.3	1.9	
	미래차 전용 부품군	633	100.0	0.0	67.7	24.4	7.9	
	자동차 분야 기타군	7	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	

- 부장·팀장급 임금의 경우 <표-39>와 같이 전체적으로 4,000만~6,000만원 미만 36.2%, 6,000만~8,000만원 미만 3.3%, 1억 원 이상 0.1%로 나타났으며, 내연차 전용 부품군에서는 4,000만~6,000만원 미만 50.7%, 6,000만~8,000만원 미만 45.2%, 1억 원 이상 4.1% 등 상위 직급에서의 보상 수준이 뚜렷한 차이를 보임

<표-39> 부장 및 팀장급 평균 임금 수준

구분		사업체수	합계	3,000만원 미만	3,000만원 ~ 4,000만원 미만	4,000만원 ~ 6,000만원 미만	6,000만원 ~ 8,000만원 미만	10,000만원 이상	(단위: %)
전체		5,034	100.0	3.2	57.0	36.2	3.3	0.1	
업종 구분	내연차 전용 부품군	123	100.0	0.0	0.0	50.7	45.2	4.1	
	내연차-미래차 공용군	4,271	100.0	0.3	3.8	55.2	38.2	2.5	
	미래차 전용 부품군	633	100.0	0.0	0.0	71.2	20.3	8.4	
	자동차 분야 기타군	7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	

- 반면 미래차 전용 부품군은 4,000만~6,000만원 미만 71.2%, 6,000만~8,000만원 미만 20.3%로 분포하여, 상위 직급에서도 전통 내연차 기업 대비 보상 격차가 줄어드는 특징이 나타남

- 인사관리 제도 운영 측면에서는 <표-40>와 같이 전체 평균 23.7%의 기업만이 인사관리체계를 갖추고 있으며, 미래차 전용 부품군이 48.2%로 다른 업종 대비 상대적으로 체계화되어 있음
- 정기적 인사평가제도는 전체의 98.2%가 운영하고 있으나, 평가 결과를 실제 인사조치로 연계하는 사례는 74.4%로 낮아 제도 실효성이 제한되는 경향이 확인됨
- 내연차 전용 부품군은 평가결과 인사 반영 비율이 84.7%로 비교적 높았으나, 공용군은 66.0%로 가장 낮아 대규모·다종적 구조에서 제도 운영의 일관성이 떨어지는 것으로 분석됨

<표-40> 주업종별 인사관리제도 운영 현황

(단위: %)

구분	전체평균	내연차 전용 부품군	내연차-미래 차 공용군	미래차 전용 부품군
인사관리체계 운영 현황	23.7	59.1	19.1	48.2
정기적 인사평가제도 운영	98.2	100.0	99.5	94.4
절차 문서화, 전사공유	59.4	65.1	48.3	87.9
평가결과 인사조치 반영	74.4	84.7	66.0	94.4
이직 방지제도 운영 현황				
장기근속 인센티브	39.2	68.4	35.7	57.4
복리후생 제도	48.0	63.4	43.9	73.3
직무전환/순환 제도	7.4	20.5	6.0	14.3
유연근무제, 재택근무제	3.3	14.0	2.8	4.7

나. 인적자원개발 현황

□ 교육훈련 현황

- 전체 5,034개 기업 중 공식적인 교육훈련을 실시하는 기업은 23.7%에 그쳐 산업 전반의 HRD 체계가 매우 취약한 것으로 나타남
- 교육 참여 근로자 규모는 전체 평균 7.9명이며, 내연차 전용 부품군은 39.6명으로 가장 높아 전통 제조업 중심 기업의 집합교육 중심 운영 구조가 반영된 것으로 해석됨
- 1인당 교육훈련 예산은 평균 22.2만원으로 낮은 수준이며, 공용군(23.8만원)이 가장 높고 내연차 전용 부품군(18.9만원)은 가장 낮아 규모·역량에 따른 투자 차이가 뚜렷하게 나타남
- 1인당 교육훈련 시간은 전체 평균 11.1시간으로 업종 간 차이는 크지 않음

<표-41> 주업종별 교육훈련 현황

(단위: 명, 만원, H)

구분	전체평균	내연차 전용 부품군	내연차-미래 차 공용군	미래차 전용 부품군
교육훈련 근로자수	7.9	39.6	6.1	13.8
1인당 교육훈련 예산	22.2	18.9	23.8	18.7
1인당 교육훈련 시간	11.1	9.9	11.2	11.2

- 교육 미참여 사유로는 교육에 필요한 예산 부족이 45.2%로 가장 높게 나타났으며, 기업의 교육에 대한 인식 및 관심 부족이 15.3%, 교육 전담조직 부족 12.0%, OJT로 대체가 11.0%로 나타남
 - 중소기업의 주조적 제약이 HRD 투자 축소로 직결되는 경향이 있음
- 각 직무별 교육 목적은 업종에 따라 상이한 패턴을 보임

- 경영기획·재경 분야는 내연차 전용에서 직무심화(54.9%) 중심, 미래차 전용에서는 신입교육(56.4%) 중심으로 나타나 미래차 기업의 신규 인력 확보 및 초기 역량 구축 수요가 상대적으로 높음을 보여줌
- 구매·영업 분야는 직무심화(52.3%)가 주류이나 미래차 전용은 신입교육 (54.5%) 비중이 두드러짐
- 연구개발 분야는 직무전환 교육 비중이 미래차 전용 부품군에서 62.7%로 압도적으로 높아 기술 전환기 R&D 인력의 직무 재배치·재교육 필요성이 매우 크다는 결과가 확인됨
- 시험·품질 분야는 전체적으로 직무심화가 중심(평균 67.0%)이나 미래차 전용은 자격취득 목적(9.3%)이 상대적으로 높아 품질·검증 분야의 표준화 요구가 강화되고 있음을 시사함
- 생산 분야는 신입교육 비중이 미래차 전용에서 70.3%로 가장 높아, 미래차 부품 제조업의 신규 인력 진입 구조가 뚜렷하게 나타남

<표-42> 주업종별/직무별 교육목적

구분		내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	(단위: %)
경영기획/재경	신입교육	36.5	21.3	56.4	
	직무심화	54.9	50.1	24.4	
	직무전환	6.2	21.8	18.0	
	자격취득	2.4	6.8	1.1	
구매/영업	신입교육	37.9	20.3	54.5	
	직무심화	57.2	52.3	40.5	
	직무전환	4.1	14.6	5.0	
	자격취득	0.8	12.9	0.0	
연구개발	신입교육	17.6	24.1	15.0	
	직무심화	53.8	35.8	22.2	
	직무전환	22.6	24.4	62.7	
	자격취득	6.1	15.6	0.2	

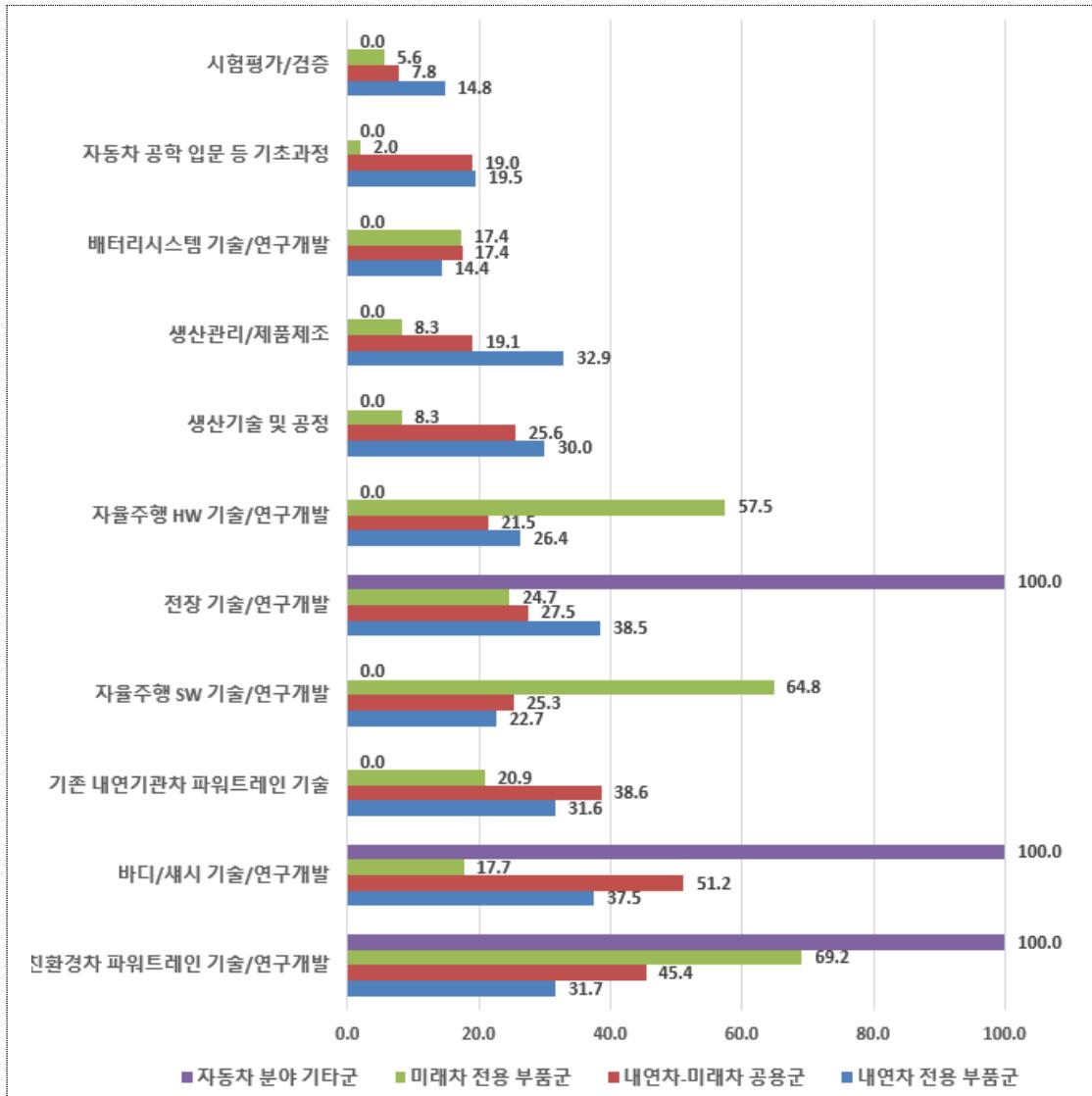
구분		내연차 전용 부품군	내연차-미래차 공용군	미래차 전용 부품군	(단위: %)
시험평가 및 품질	신입교육	1.6	7.5	3.0	
	직무심화	67.0	68.2	52.7	
	직무전환	31.4	23.1	35.0	
	자격취득	0.0	1.2	9.3	
생산	신입교육	45.8	46.7	70.3	
	직무심화	31.7	37.7	24.2	
	직무전환	20.9	10.8	3.9	
	자격취득	1.6	5.1	1.6	

□ 교육훈련 수요

- 미래차 전환에 대응하기 위해 기업은 전기전자·제어 등 기본 기술과 차량용 SW, 자율주행 센서·알고리즘, 배터리 시스템 등 신기술 중심 교육의 필요성을 가장 높게 제시함
 - 특히 미래차 전용 부품군의 경우 기본 전기전자·제어 교육과 바디/기구 설계 교육에서 100% 수준의 수요가 나타났으며, 차량 SW 및 자율주행 관련 과정에서도 60% 내외의 높은 요구가 확인되어, 미래차 기업군은 기초기술부터 SW·자율주행까지 전 영역을 포괄하는 역량 구축이 절실한 것으로 나타남
 - 생산·품질 영역에서도 자동화·품질검증·배터리 안전 등 현장 기반 교육 수요가 고르게 제기되어 공정·검증·안전 역량을 포함한 전주기 기술훈련 체계 구축 필요성이 확인됨
- 또한 내연차·공용군에서도 자율주행, SW 기초, 배터리 기술 등 미래차 기반 역량에 대한 수요가 일정 수준 존재하여, 기존 부품기업들도 기술 간극 축소를 위한 최소한의 미래차 교육을 필요로 하는 구조가 나타남.
 - 전반적으로 모든 업종에서 미래차 핵심 기술군에 대한 체계적 직무기반 교육이 요구되고 있으며, 특히 미래차 전용 부품군은 고도 기술 기반 산업

특성상 교육 니즈의 폭과 강도가 가장 높은 것으로 분석됨

[그림-10] 미래차 인력양성 시 필요한 교육과정(1+2+3순위)

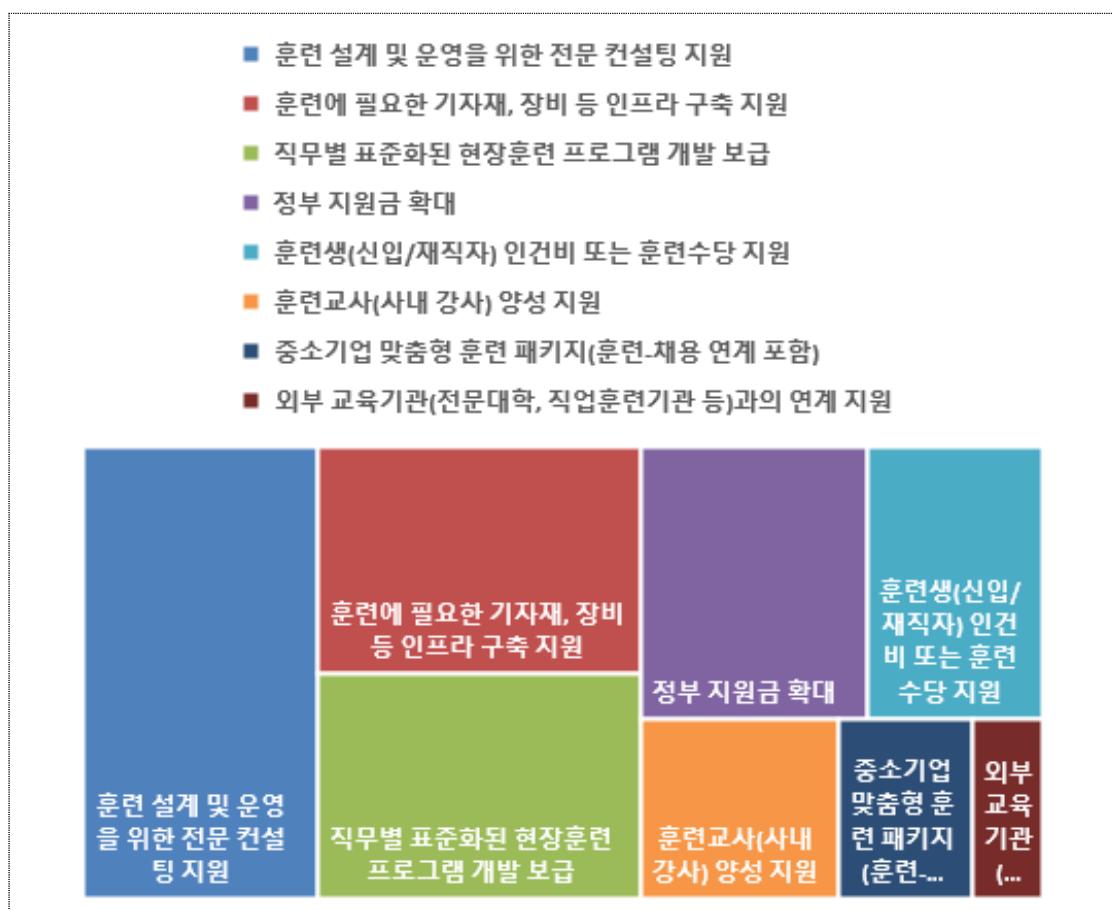


- 기업이 교육훈련을 체계적으로 운영하기 위해 가장 필요하다고 응답한 사항은 훈련 설계 및 운영을 위한 전문 컨설팅, 장비·기자재 등 훈련 인프라 구축 지원, 그리고 정부 주도의 표준훈련 프로그램 개발·보급임
 - 이는 중소·중견기업 중심의 산업 구조에서 자체 교육체계 구축 역량이 부족하고, 신기술 기반 훈련을 위한 장비·시설 확보가 어렵다는 점이

복합적으로 작용한 결과로 분석됨. 특히 미래차 관련 기술이 빠르게 변화하고 있어, 기업 단독으로는 직무별 전문 커리큘럼을 기획하기 어렵기 때문에 표준화된 교육모델 제공에 대한 요구가 높게 나타남

- 이와 함께 기업들은 정부 지원금 확대, 교육 전담 조직 마련·확대, 산학연 연계훈련 프로그램 확대 등 훈련 실행력을 높이기 위한 구조적 지원도 필요하다고 응답함
 - 신규 기술 적용을 위한 실습 기반 인프라, 상시 운영 가능한 기술훈련 체계, 협력기관과의 연계 기반 구축 등이 필요하다는 요구가 제기되어, 특히 중소 협력사 중심의 생태계에서 지속 가능한 HRD 체계를 구축하기 위한 국가 차원의 지원 필요성이 강조됨

[그림-11] 체계적 교육훈련을 위한 정부 지원 필요사항(1+2순위)



□ AI 및 자동화 도입 · 활용 현황

- AI 및 자동화 도입 수준을 세부적으로 살펴보면, 전체적으로 모든 직무에서 0단계(도입검토 단계)에 머무르는 기업 비중이 75~85% 수준으로 매우 높아 산업 전반의 디지털 전환 준비도가 초기 수준에 있는 것으로 분석됨
 - 특히 경영기획·재경 분야는 83.4%, 구매·영업 분야는 85.1%가 0단계로 응답하여, 사무관리·기획·영업 등 비생산 분야에서 AI 기반 업무혁신 도입이 가장 더디게 진행되고 있음
 - 이는 중소·중견기업 중심의 부품 산업 구조 특성상 사무직군의 디지털 전환 예산 배분이 낮고, AI 활용에 대한 명확한 기대효과가 아직 형성되지 않았기 때문으로 해석됨
- 반면 직무별·업종별로는 차별적인 변화 조짐도 관찰되고 있음
 - 연구개발(R&D) 분야에서는 미래차 전용 부품군에서 3단계(전면도입)가 15.7%, 2단계(시범도입)가 4.1%로 나타나 다른 업종 대비 확연히 높은 AI 활용 수준을 보임
 - 이는 배터리, 전력전자, 자율주행 센서, 소프트웨어 검증 등 고도 기술을 다루는 미래차 기업들이 연구개발 프로세스에서 AI 기반 설계, 시뮬레이션, 시험 자동화 등을 적극 활용하고 있음을 의미함
 - 또한 내연차 전용 부품군에서는 생산 직무에서 2단계 비중이 5.8%로 공용군 및 미래차 전용군보다 높아 전통 제조라인에서의 자동화 설비 구축 경험과 생산 최적화 기술이 상당 부분 누적된 것으로 파악됨
- 시험평가·품질 분야에서도 내연차 전용 부품군에서 1단계(계획수립) 비중이 51.0%로 높아 품질 데이터 기반의 AI 검사 시스템 도입을 준비하는 기업들이 존재하는 것으로 해석되며, 미래차 전용 부품군에서도 34.9%가 1단계에 해당하여 전장·배터리 분야에서 품질 검증 자동화 수요가 증가하고 있음을 시사함

- 그러나 대부분의 군에서 2단계 이상 실질적 활용은 미미하여, 현 시점에서는 단편적·준비적 성격의 디지털 전환이 중심이며, 산업 전체로 확산되기 위해서는 인력 재교육, 데이터 표준화, 장비 투자 지원 등이 병행되어야 할 것으로 판단됨

<표-43> AI/자동화 도입 · 활용 현황

구분		합계	0단계	1단계	2단계	3단계
경영기획/ 재경분야	전체	100.0	83.4	15.8	0.8	0.0
	내연차 전용 부품군	100.0	75.8	24.2	0.0	0.0
	내연차-미래차 공용군	100.0	84.0	15.4	0.6	0.0
	미래차 전용 부품군	100.0	80.4	17.2	2.4	0.0
구매영업	전체	100.0	85.1	13.7	1.1	0.0
	내연차 전용 부품군	100.0	78.0	22.0	0.0	0.0
	내연차-미래차 공용군	100.0	86.1	13.0	0.9	0.0
	미래차 전용 부품군	100.0	79.3	17.5	3.2	0.0
연구개발	전체	100.0	75.3	19.4	3.3	2.0
	내연차 전용 부품군	100.0	61.8	37.4	0.8	0.0
	내연차-미래차 공용군	100.0	77.8	18.9	3.3	0.0
	미래차 전용 부품군	100.0	61.7	18.5	4.1	15.7
시험평가/ 품질관리	전체	100.0	74.9	23.2	1.9	0.0
	내연차 전용 부품군	100.0	49.0	51.0	0.0	0.0
	내연차-미래차 공용군	100.0	77.3	20.6	2.1	0.0
	미래차 전용 부품군	100.0	64.6	34.9	0.5	0.0
생산	전체	100.0	82.0	17.0	0.7	0.3
	내연차 전용 부품군	100.0	61.5	32.7	5.8	0.0
	내연차-미래차 공용군	100.0	82.5	16.6	0.6	0.3
	미래차 전용 부품군	100.0	82.8	16.9	0.2	0.2

* 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

□ 미래차 관련 자격 수요 현황

- 업종별 자격 필요성 인식의 차이는 매우 뚜렷함. 전체적으로는 필요성이 높지 않다는 응답(47.2%)이 다소 우세하지만, 미래차 전용 부품군에서는 81.0%가 '필요하다'고 응답해 자격체계 도입에 대한 강한 수요가 확인됨
 - 이는 미래차 기업들이 신기술 기반 직무 중심 구조를 운영하고 있어, 표준화된 자격이 인력 선발, 배치, 협력사 관리 등 다양한 업무에서 실효성을 가질 것이라는 판단 때문으로 해석됨

<표-44> 사업체 형태별 자격 필요성에 대한 인식

(단위: 개소, %)

구분	사업체수	합계	필요하지 않다	보통	필요하다
전 체	5,034	100.0	47.2	12.3	40.5
내연차 전용 부품군	123	100.0	47.0	16.6	36.5
내연차-미래차 공용군	4,271	100.0	52.5	12.8	34.7
미래차 전용 부품군	633	100.0	10.7	8.3	81.0
자동차 분야 기타군	7	100.0	100.0	0.0	0.0

- 분야별 필요성을 보면 미래차 전용 기업들은 모든 자격 분야에서 87~90% 대의 높게 나타났으며, 특히 친환경차(90.2%), SW 자격(89.3%), 자율주행 자격(90.0%)의 필요성을 거의 동일한 수준으로 인식하고 있음
 - 이는 전기차·자율주행·소프트웨어로 대표되는 미래차 가치사를 전반에서 인력 역량 겸중 체계가 산업 경쟁력 확보의 핵심 요소로 자리 잡고 있음을 보여줌. 반면 내연차 중심 산업에서는 자격 필요성 인식이 50~60%대에 머물러 전통 제조 기반의 기업들은 자격보다 경력·사내 훈련 중심의 인력 관리 방식을 유지하고 있음을 알 수 있음

<표-45> 사업체 형태별 / 분야별 자격 필요성 인식

(단위: 개소, 점)

구분	사업체수	친환경차 관련 자격	SW 관련 자격	자율주행 관련 자격	생산기술 관련 자격	생산관리 관련 자격
전체	5,034		55.6	65.7	64.6	63.6
내연차 전용 부품군	123	53.0	53.0	57.9	62.4	62.4
내연차-미래차 공용군	4,271	53.6	50.8	62.4	61.0	60.2
미래차 전용 부품군	633	90.2	89.3	90.0	90.0	87.3

*필요하다 및 보통의 합계 비율임

- 미래차 산업에서 요구되는 자격체계의 요건을 살펴보면, 산업 전반에서 가장 중요하게 인식한 요소는 정확한 역량 검증체계(44.2%)로 나타났으며, 다음으로 직무 기반 명확성(19.1%)과 기업 활용 가능성(16.4%)이 뒤를 이음
 - 이는 기술 변화 속도가 빠른 미래차 분야에서 단순 이력·학위 기반 채용이 한계에 도달하고 있으며, 실무 수행능력을 객관적으로 확인할 수 있는 표준화된 인증체계에 대한 수요가 강화되고 있음을 보여줌. 특히 자율주행·전동화·차량용 SW 영역에서는 직무 난이도와 위험도가 높기 때문에 역량 검증 체계의 정교화가 필수적이라는 인식이 확산되고 있음
- 자격 도입의 기대효과를 살펴보면, 기업은 채용 시 직무역량 검증 수단 확보(43.0%)를 가장 큰 효과로 평가하였으며, 협력업체·하도급업체 인력 품질 확보(33.2%)를 통해 공급망 전반의 역량 수준을 표준화할 수 있다는 점도 중요한 요인으로 인식됨
 - 기술전환 시 직무전환 기준 마련(15.7%) 역시 중요한 효과로 제시되어, 전통 내연차 인력이 배터리·전장·SW·자율주행 등 신기술 분야로 이동할 때 자격이 재배치 기준의 역할을 수행할 수 있음을 나타냄

7. 소결

- 본 조사는 미래차 인력수요를 정밀하게 파악하기 위해 직무 단위 중심으로 설계되었으며, 2025년 조사에서는 자율주행 HW/SW, 시스템 SW 등 소프트웨어 직무를 독립화하여 SDV(Software Defined Vehicle) 전환 과정에서 요구되는 직무별 기술요소와 역량 수준을 구체적으로 식별할 수 있도록 조사 체계를 고도화함
- 조사 범위 또한 기존 자동차 부품산업(C.303 등)뿐 아니라 축전지·전력전자·집적회로 제조업 등 미래차와 직접적인 기술 연관성을 지닌 총 40개 산업으로 확대되었으며, 조사 방법 역시 기존 인력 현황(Stock) 중심에서 벗어나 '채용 → 고용유지 → 교육훈련 → 자격 활용'에 이르는 HR 전주기 관점으로 재편되어 미래차 산업의 인력 수요 구조를 입체적으로 분석할 수 있는 기반을 마련함
- 주요 업종별 산업 구조 및 전환 특성
 - 자동차 부품산업은 전체 사업체의 74.6%가 2차·3차 벤더로 구성된 다층 하도급 구조를 갖고 있으며, 이는 미래차 전환기에서 공급망 수준의 대응력 차이를 유발하는 핵심 요인으로 작용하고 있음
 - 미래차 - 내연차 공용군은 산업의 재무적 기반을 형성하는 중심축으로, 전체 종사자의 약 77%(99,893명)를 보유하며 가장 큰 인력 풀을 형성하고 있음
 - 이들은 생산설비 투자 21,487,891백만원, 연구개발 투자 38,214,433백만원 등 대규모 자본 투자를 병행함으로써 기존 내연차 시장의 유지와 미래차 기술의 점진적 도입을 동시에 추진하는 과도기적 전환 플랫폼의 역할을 수행하고 있음
 - 또한 연구개발·시범생산 추진(15.5%) 등 전환 활동 비중도 가장 높아, 향후 산업 구조 개편 과정에서 공급망 전략을 설계할 때 공용군이 핵심적인

역할을 담당할 가능성이 크게 나타남

- 미래차 전용 부품군은 총매출액 9,084,980백만원 대비 -39,594백만원의 영업적자를 기록하고 있음에도, 전체 생산설비 투자액의 70.4%에 해당하는 324,554,378백만원을 설비 구축에 투입함으로써 대량 양산 체제 확보를 위한 선제적 투자 전략을 취하고 있음
 - 2023년 대비 2024년 매출 증가 응답이 29.1%로 가장 높아 미래차 시장의 성장과 함께 빠르게 확장되는 '초기·성장기 산업'의 전형적 특성을 보였으며, 도급 단계에서도 2차 및 상위 벤더 비중이 높아 완성차 및 시스템 업체와 직접 연계되는 구조가 형성되고 있음
 - 인력 측면에서는 96.4%가 1~9인 기업으로 구성된 극단적 소규모 구조를 보이며, 업력 5~15년의 젊은 기업이 다수를 차지해 미래차 산업의 기술기반 창업 생태계가 빠르게 확대되고 있는 것으로 판단됨

□ 미래차 인력구조 및 인력 수요 특성

- 업종별 인력 구조와 부족 실태는 기술 전환의 수준·방향·시기 차이를 반영하며 뚜렷한 구조적 분화를 나타내고 있음
- 미래차 전용 부품군은 연구개발 인력 비중이 23.4%로 가장 높고, 특히 시스템 SW(16.4%), 자율주행 SW(2.9%) 등 소프트웨어 직무에 인력 배치가 집중되어 전형적인 기술집약형 구조를 형성하고 있음
 - 대졸 이상 인력 비중도 61.9%로 높아 고학력·고숙련 중심의 인력 구조가 공고하며, 인력 부족률 2.5%로 업종 중 가장 높은 부족 수준을 보였음
 - 부족 인력의 94%가 대졸 이상 인력에서 발생했다는 점은 기술 고도화 속도 대비 전문인력 공급 기반이 충분히 확충되지 못하고 있음을 보여주며, 미래차 핵심 역량의 수급 불균형이 구조적으로 심화될 위험이 있음을 시사함

- 인력 이동 측면에서는 채용 734명 대비 퇴직 910명으로 순감 구조가 확인되었고, 특히 연구개발 직무에서는 채용 20명 대비 퇴직 193명으로 기술 인력 이탈이 매우 뚜렷함
 - 이는 고숙련 인력의 유지·정착 체계가 취약하다는 점을 보여주며, 성장 초기 산업의 전형적인 ‘인력 회전율 불안정성’을 반영함
- 미래차-내연차 공용군은 생산직 비중이 60.7%로 압도적이며, 전통 제조 기반의 만성적 인력난이 지속되고 있으나 응용 SW 부족 규모도 159명으로 확인되어 제조 기반 부족과 기술 기반 부족이 동시에 나타나는 이중적 구조가 형성되고 있음
- 향후 채용 예정 1,904명 중 1,503명이 제품제조 직무로 편중된 반면, R&D 직무는 응용 SW 중심의 채용 계획을 보이는 등 전환기에 필요한 기술 인력 수요가 점차 증가하는 모습이 관찰된다.
- 내연차 전용 부품군은 제품제조 인력 비중이 64.7%로 가장 높고, 파워 트레인 인력 비중(3.2%)도 높아 내연기관차 중심의 고전적 숙련 인력 구조가 유지되고 있음
- 미래차 핵심직무의 R&D 인력 비중은 매우 낮아, 시장 축소 시 인력조정 부담이 가장 크게 나타날 가능성이 높음

□ 인사 및 인적자원개발(HRD) 현황

- 임금 수준에서는 미래차 전용 부품군의 사원·대리급 72.0%가 4,000만~6,000만원 미만 수준을 형성하여 기술 기반 산업의 특성이 반영된 상대적 고보상 구조가 나타남
- 인사관리 체계는 전체 기업 중 23.7%만 운영하고 있으나, 미래차 전용 부품군은 48.2%로 두 배 이상 높아, 기술기업 중심의 제도화 경향이 확인됨

- 교육훈련 체계는 전체적으로 취약하며, 교육 미실시 사유의 45.2%가 예산 부족으로 나타남
 - 반면 미래차 전용 부품군 연구개발 분야에서는 직무전환 교육 비중이 62.7%에 달해 기술 변화 속도를 따라가기 위한 R&D 중심의 재교육 수요가 매우 강하다는 점이 강조됨
- AI·자동화 도입은 대부분의 업종에서 0단계(도입검토)가 75~85%로 나타났으며, 이는 산업 전반의 디지털 전환 준비도가 아직 초기 단계임을 의미함
 - 다만 미래차 전용 부품군 R&D 직무는 3단계(전면도입) 비중이 15.7%로 가장 높아, 기술 분야 중심의 AI 활용 확산이 먼저 나타나고 있음을 보여줌
- 자격 체계 수요에서는 미래차 전용 부품군의 81.0%가 자격 도입을 '필요'로 응답했으며, 기대효과 역시 채용 시 직무역량 겸증(43.0%)과 협력업체 인력 품질 확보(33.2%)가 가장 높았으며, 이는 산업 전환기에서 표준화된 역량 겸증 체계에 대한 수요가 매우 높음을 보여주는 핵심 지표임
- 종합하면, 이번 조사는 미래차 산업의 인력 구조가 기술 중심 산업으로 재편되는 과정에서 직무·역량·인력 수급 구조가 어떻게 변화하고 있는지를 명확히 보여주었으며, 미래차 산업의 성장성과 불확실성이 공존하는 현실에서 인력 수요가 직무별로 상이한 방식으로 발생하고 있음을 확인하였음
- 또한 기술 전환의 속도에 비해 인력 공급·교육훈련·HRM 체계의 제도적 기반은 여전히 미흡하여, 산업 전환의 불균형이 심화될 가능성이 있음을 시사함
- 이러한 분석은 향후 미래차 산업 전환 대응 전략, 직무 기반 인력양성 체계 재편, 디지털 역량 확충, 자격체계 도입, 공급망 단위 HRD 정책 설계 등을 위한 근거가 될 것임

IV. 차량 소프트웨어(SW) 관련 기업 심층조사

1. 차량 SW 관련 기업 심층조사 개요
2. 차량 SW 관련 기업 현황
3. SW 인력 구조
4. SW 인력 고용 및 역량 검증
5. SW 인력 교육훈련
6. SW 기업의 개발 현황 및 전망
7. 소결

IV. 차량 소프트웨어(SW) 관련 기업 심층조사

1. 차량 SW 관련 기업 심층조사 개요

- SDV(Software Defined Vehicle) 전환이 가속화됨에 따라 차량 개발 프로세스, 부품 가치사슬, 완성차 - 부품사 간 역할 분담이 근본적으로 재편되는 가운데, 소프트웨어 직무의 비중과 중요성이 모든 기업군에서 확대되고 있음
 - 그러나 기존 산업인력현황 조사와 미래차 인력수요 조사는 사업체 단위의 종합적 인력구조 파악에는 적합하나, 소프트웨어 직무와 개발 프로세스의 특수성을 충분히 반영하기에는 한계가 있었음
 - 특히 SW 조직은 하드웨어 개발과 분리된 구조를 갖고 있거나, KSIC 상 제조업이 아닌 소프트웨어·IT 서비스 업종에 포함되어있으며, 제조·생산 중심 기업의 경우 SW 인력이 소수로 분포해 기업 단위 분석만으로는 직무 특성과 인력 수급 애로를 파악하기 어려웠음
- 위와 같은 한계를 보완하기 위해, 이번 조사에서는 직무별 종사자 조사 결과 소프트웨어 인력이 1명 이상 존재하는 기업과 KSIC 상 SW 관련 업종을

대상으로 별도의 심층 표본을 구축하여 조사를 실시하였음

- 총 57개 기업이 참여한 이번 심층조사는 미래차 분야에서 실제로 소프트웨어 개발·검증·플랫폼 구축 등을 수행하는 기업군을 포괄하여 SW 인력의 규모, 역할, 난이도, 확보 애로, 기술 스택, 조직 운영 등 기존 조사로는 파악이 어려웠던 세부 구조를 정밀하게 분석할 수 있는 기반을 마련하였음
- 조사 문항은 SW 개발의 배경, 개발 방식, 인력구성, 채용 및 확보 애로, 교육 훈련 수요, 인사관리, 향후 SDV 전환 전망 등 소프트웨어 조직 운영의 핵심 요소를 중심으로 구성함
- 기업이 소프트웨어 개발을 수행하게 된 배경(납품 요구, 부가가치 확보, 전동화·자율주행 대응 등)과 개발 방식(완전 내재화, 부분 내재화, 외주화)을 파악함으로써, 미래차 전환 과정에서 SW 가치사슬이 어떻게 재편되고 있는지를 확인하도록 구성하였음
- SW 직무를 응용·시스템·반도체·서비스 등으로 구분하여 전공계열별 인력 수를 조사함으로써, 현장에서 실제로 요구되는 전공 기반과 기업 내 SW 인력의 전문성 구조를 비교할 수 있도록 하였으며, 또한 향후 1년간의 SW 직무별 채용예정 규모와 타전공 채용 고려 사유를 조사하여, 기술인력 수급의 경직성·유연성 수준을 파악하도록 설계함
 - 채용 단계에서는 개발언어·개발도구 활용능력, 차량 SW 관련 배경지식, 개발 기준 준수능력(ISO26262, ASPICE 등), 전공 적합성 등 직무별 핵심 요구 역량을 복수응답으로 조사함으로써, SW 인력에 대한 기술·절차 기반 기준을 확인할 수 있음
 - 아울러 기업이 직면한 인력고용 애로(실무역량 부족, 제조업 기피, 경력직 부족, 지역 입지 문제 등)와 채용 시 적용하는 검증방식(코딩테스트, 자격증, 문제풀이 면접, 포트폴리오 기반 심층면접 등)을 함께 조사하여, 산업 전반의 SW 인력풀 제약 요인을 파악할 수 있게 함

- 또한 교육훈련 측면에서는 분야별로 필요한 기술교육(개발방법론, AUTOSAR/표준, 프로그래밍 언어, 차량 SW 검증, 자율주행·OS·AI·네트워크 등)을 전공계열별로 구분하여 제시하게 함으로써, 미래차 SW 인력의 재교육·전환교육 수요를 보다 구체적으로 확인하도록 구성함
- 마지막으로 단기·중장기 관점에서 SW 개발 인력·비용 변화 전망과 SDV 전환 속도에 대한 인식을 조사해, 기업이 체감하는 기술전환의 압력과 향후 SW 인력수요 확장 가능성을 동시에 파악하였음
- 따라서 심층조사 결과를 통해 향후 SDV 전환 속도 및 소프트웨어 전문인력 수요전망을 정교화하는 데 주요 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대됨

<표-46> 차량 SW 관련 기업 심층조사항목

구분	조사항목
I. SW 사업체 일반현황	1. SW 개발·생산·납품 배경 2. SW 개발 주요 방법
	3. SW 직무별 종사자수 4. SW 직무별 채용예정인원 4-1. SW 외 타전공 채용 시 주요사유
II. SW 관련 인력 및 채용현황	5. SW 인력 채용시 필요한 핵심 역량 6. SW 인력고용 애로사항 7. SW 인력 고용시 직무 전문성 검증 방식 7-1. SW 직무 전문성 검증을 위한 지원사항
III. SW분야 인사관리 및 교육훈련	8. SW 인력 평균 고용 유지기간 9. SW분야 교육훈련 필요사유 10. SW분야 역량강화를 위한 교육훈련분야 11. SW 개발 인력 교육훈련 시 선호하는 교육 방식 12. SW분야 인력전망

2. 차량 SW 관련 기업 현황

- 미래차 소프트웨어 심층조사에 참여한 57개 기업의 구조적 특성을 살펴보면 다음과 같음
 - 우선 도급형태에서는 2차 벤더가 21개소(36.8%)로 가장 높은 비중을 차지했으며, 3차 벤더가 13개소(22.8%), 모듈 및 시스템 업체가 15개소(26.3%)로 뒤를 이어 상위 벤더보다 중간·하위 공급망 기업의 참여가 더 많음
 - 이는 소프트웨어 기능이 완성차나 1차 협력사 중심에 국한되지 않고, 2·3차 단계의 부품 제조기업까지 빠르게 확산되고 있음을 보여준다.
 - 소프트웨어 개발 방식에서도 개발을 자체적으로 수행하는 내재화 형태가 44개소로 77.2%에 달해, 많은 기업들이 외주 중심 방식보다는 내부 개발 역량 확보를 전략적으로 선택하고 있는 것으로 나타남
 - 이는 전동화·자율주행 대응 과정에서 소프트웨어 품질·보안·개발 표준 준수 등이 중요해지면서, 기업 규모와 관계없이 자체 기술역량을 구축하려는 경향이 강해지고 있음을 보여주고 있음
 - 업종 분포에서는 타산업 부품군이 27개소(47.4%)로 가장 큰 비중을 차지해, 미래차 소프트웨어 인력이 자동차 전용 부품 제조기업에만 머물지 않고 전자·기계·장비 등 인접 산업군 기업으로 폭넓게 분포하고 있음을 시사함
 - 미래차 - 내연차 공용군도 18개소(31.6%)로 적지 않은 비중을 차지해 전통 제조기업들이 미래차 전환 과정에서 소프트웨어 기능을 점진적으로 내재화하고 있는 흐름을 확인할 수 있음
 - 반면, 내연차 전용군(12.3%)과 미래차 전용군(7.0%)은 상대적으로 비중이 낮아 소프트웨어 인력은 특정 업종군에 집중되기보다는 다양한 제조 기반 기업에 분산되어 있는 것으로 나타남

<표-47> 차량 SW 관련 기업 현황

(단위: 개소, (%))

구분	합계	구분	합계
도급형태	57 (100.0)	매출액	57 (100.0)
모듈 및 시스템업체	15 (26.3)	30억미만	15 (26.3)
1차 벤더	8 (14.0)	30~100억미만	11 (19.3)
2차 벤더	21 (36.8)	100~300억 미만	4 (7.0)
3차 벤더	13 (22.8)	300~1,000억 미만	9 (15.8)
4차 벤더	0 (0.0)	1000억 이상	18 (31.6)
업종	57 (100.0)	업력	57 (100.0)
내연차 전용 부품군	7 (12.3)	5년미만	3 (5.3)
미래차-내연차 공용군	18 (31.6)	5~10년 미만	10 (17.5)
미래차 전용 부품군	4 (7.0)	10~15년 미만	13 (22.8)
자동차 기타 부품군	1 (1.8)	15~20년 미만	5 (8.8)
타산업 자동차 부품군	27 (47.4)	20년 이상	26 (45.6)
인력규모	57 (100.0)	지역	57 (100.0)
1~9인 미만	10 (17.5)	수도권	31 (54.4)
10~49인	14 (24.6)	경상권	16 (28.1)
50~99인	7 (12.3)	충청권	9 (15.8)
100~299인	16 (28.1)	전라권	1 (1.8)

- 기업 규모 측면에서는 100~299인 규모의 중견기업이 16개소(28.1%)로 가장 많았으며, 10~49인 규모의 중소기업도 14개소(24.6%)로 상당한 비중을 차지하고 있음
- 1~9인 규모의 매우 소규모 기업도 10개소(17.5%)로 나타나 소프트웨어 관련 기능이 기업 규모와 관계없이 폭넓게 분포하고 있음을 확인할 수 있음
- 매출 규모 역시 1,000억 원 이상 중견기업이 18개소(31.6%)로 가장 높은 비중을 보인 반면, 30억 원 미만의 소규모 기업도 15개소(26.3%)로 나타나, 미래차 소프트웨어 생태계는 대형·중견기업과 소규모 기술기업이 혼재된 구조를 보이고 있음

- 지역적으로는 수도권 소재 기업이 31개소(54.4%)로 과반을 차지해 소프트웨어 개발·운영 역량이 수도권 중심으로 집중되어 있음
 - 반면 경상권(28.1%)과 충청권(15.8%)은 일정 비중이 있으나, 전라권은 1개소(1.8%)에 그쳐 지역 간 소프트웨어 인력 및 기업 기반의 불균형이 뚜렷하게 나타나고 있음
- 종합적으로 보면, 미래차 소프트웨어 역량은 특정 규모나 특정 업종의 기업에 집중되지 않고, 자동차 산업 내 다양한 공급망 단계와 더불어 타산업 제조 기업으로까지 확산되는 초기 생태계 형성 단계에 있는 것으로 판단됨
- 특히 타산업 부품군의 높은 참여 비중과 수도권 편중 현상은 산업 전환 과정에서의 기술·인력 격차 확대 가능성은 시사하며, 지역·업종·기업 규모별 맞춤형 SW 역량 강화를 위한 정책적 지원의 필요성을 시사함

3. SW 인력 구조

SW 직무별 전공별 종사자 인원

- SW 분야 종사자 1,001.0명 중 컴퓨터 소프트웨어 전공자가 가장 큰 비중 (36.7%)을 차지하며, 전기전자 및 기계 자동차 전공자가 뒤를 잇고 있음

<표-48> 전공별 x 직무별 종사자 현황

(단위: 명, %)

전공분야	응용 SW	시스템 SW	반도체 SW	서비스 SW	기타	전체	비중
컴퓨터	114	183	17	19	34	367	36.7
전기전자	132	93	11	2	39	277	27.7
기계자동차	102	111	9	5	31	258	25.8
이공계	40	33	-	-	26	99	9.9
합계						1,001	100.0

주1) 비이공계 출신은 문항이 있었음에도 1건도 집계되지 않았음

- 종사자 규모별 특징을 보면,

- 300인 이상 기업에 전체 SW 인력 1,001명 중 651명이 이 규모에 집중되어 있고, 전기전자 204명, 컴퓨터 소프트웨어 177명, 기계 자동차 171명의 분포가 고르게 나타나, 대규모 기업에서 다양한 도메인 지식을 가진 SW 인력을 광범위하게 확보하고 있음을 보여주며, 기타 이공계 인력 또한 99명 전원이 300인 이상 기업에만 소속되어 있음
- 100인~299인 기업은 208명의 SW 인력이 있으며, 컴퓨터·소프트웨어 전공자가 127명으로 가장 높은 비중을 차지하고, 소규모 기업 (1~99인)은 SW 인력이 142명으로 특정 전공에 편중되는 경향을 보임

- 매출 규모별로 살펴보면,

- 300억 이상 기업은 전체 SW 인력의 811명이 이 규모에 속하며, 전기전자 260명, 컴퓨터 소프트웨어 249명, 기계 자동차 203명이 고루 분포하며, 기타

이공계 99명 전원이 이 규모에 포함됨

- 100억 이상~300억 미만 기업은 총 84명의 인력 중 컴퓨터·소프트웨어 전공자가 79명으로 비중이 압도적으로 높으며, 5억 미만 기업은 34명의 인력 중 컴퓨터·소프트웨어 전공자가 23명으로 마찬가지 가장 많았음

○ 업종별 특징을 보면,

- 조향·현가 업종은 총 424명 중 기계·자동차 전공 135명, 컴퓨터·소프트웨어 107명, 전기전자 83명, 기타 이공계 99명으로 모든 전공이 고르게 분포하며 SW 인력이 가장 많이 집중된 업종으로 나타났음
- 자율주행차 전용 부품 업종은 183명 중 106명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로 구성되어 SW 전공 의존도가 높았고, 전기·전자장치 업종은 126명 중 80명이 전기전자 전공으로 타 전공 대비 압도적 비중을 보였음
- 전기차 주요 부품 업종은 총 85명 중 69명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로 SW 중심 인력 구조가 확인되었으며, 엔진 관련 부품 업종은 13명 중 13명 전원이 기계·자동차 전공으로 내연기관 분야의 SW 전환이 기존 기계 기반 인력을 중심으로 이루어지고 있음을 보여줌

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 완성차사 직접 납품 기업은 총 595명의 SW 인력을 보유하며 전기전자 160명, 컴퓨터·소프트웨어 163명, 기계·자동차 173명, 기타 이공계 99명으로 전공 구성이 가장 다양하고 균형적임
- 2차 부품업체 납품 기업은 총 243명 중 139명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로 구성되어 특정 전공 중심 구조가 두드러졌으며, 1차 부품업체 납품 기업은 총 121명 중 전기전자 24명, 컴퓨터·소프트웨어 50명, 기계·자동차 47명으로 세 전공이 비교적 유사한 수준으로 분포하는 특징을 보였음

SW 직무별 전공별 채용 예정 인원

- 조사 대상 기업 전체의 SW 분야 총 채용 예정 인원은 196명으로 집계되었으며, 이중에서는 컴퓨터·소프트웨어 전공자가 31명으로 가장 많았으며, 전기전자 전공자가 29명으로 뒤를 이었음

<표-49> 전공별 x 직무별 채용 예정 인원 현황

(단위: 명, %)

전공분야	응용 SW	시스템 SW	반도체 SW	서비스 SW	기타	전체	비중
컴퓨터	13	13	2	1	-	29	29.6
전기전자	21	6	-	4	-	31	31.6
기계자동차	12	10	2	-	-	24	24.5
이공계	7	-	-	-	1	8	8.2
비이공계	4	-	2	-	-	6	6.1
합계	57	29	6	5	1	98	100.0

- 종사자 규모별 특징을 보면,

- 300인 이상 기업은 총 48명 채용이 예정되어 가장 큰 비중을 차지하며, 전기전자 15명, 기계자동차 14명 채용이 컴퓨터·소프트웨어 5명보다 많고 기타 이공계 8명, 비이공계 6명도 모두 이 규모에 포함됨
- 20~99인 기업은 21명 중 19명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로 편중되고, 100~299인 기업은 19명 중 전기전자 9명·기계자동차 7명이 컴퓨터·소프트웨어 3명을 앞섬

- 매출 규모별로 살펴보면,

- 매출 300억 이상 기업은 총 68명을 채용할 예정으로 전체의 대다수를 차지하며, 전기전자 24명, 기계자동차 22명 등 이공계 중심 채용이 컴퓨터·소프트웨어 8명을 크게 상회하고, 기타 이공계 8명, 비이공계 6명도 모두 이 구간에 속함

- 매출 5억 미만 기업은 총 19명 중 17명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로, 소규모 기업일수록 SW 전공 비중이 높음

○ 업종별 특징을 보면,

- 조향·현가장치 업종은 총 36명 채용 예정 중 기계자동차 13명이 가장 많고, 기타 이공계 8명, 비이공계 6명도 모두 이 업종에 집중됨
- 전기·전자장치 업종은 총 31명 중 전기전자 18명이 가장 많으며, 부품 설계·제조·검사 장비 업종은 총 17명 중 17명이 컴퓨터·소프트웨어 전공으로 SW 편중이 가장 강함

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 완성차사 납품 기업은 총 43명 채용이 예정되어 규모가 가장 크며, 기계 자동차 15명 등 다양한 전공 채용이 이루어지고, 기타 이공계 8명, 비이공계 6명도 모두 이 단계에 해당함
- 1차 협력사는 총 27명 중 컴퓨터·소프트웨어 23명 채용이 중심이고, 2차 협력사는 총 24명 중 전기전자 16명이 가장 많음

□ SW 인력 채용 시 핵심역량

- 자동차 부품 기업들은 직무나 기업 특성과 무관하게, SW 기술보다 차량 도메인 이해와 실제 개발 경험을 결합한 융합형 역량을 최우선으로 요구

<표-50> 직무별 핵심역량 응답 결과

직무분야	전체 응답 기업(57개사) 기준, 가장 높은 요구 비중	요구 비중의 의미
응용 SW	차량 SW 배경 지식 (52.6%)	응용 개발이라 할지라도, 코딩 능숙도(5.3%)보다 차량 도메인 지식이 10배 가까이 중요함
시스템 SW	차량 SW 개발 경험 (43.9%)	시스템 제어 영역에서는 배경 지식(45.6%)과 개발 경험(43.9%)이 거의 동등하게 요구됨
반도체 SW	차량 SW 배경 지식 (42.1%)	반도체 하드웨어와 관련된 직무임에도 도메인 지식이 실무 경험(24.6%)보다 중요함
서비스 SW	차량 SW 개발 경험 (36.8%)	서비스 개발 분야는 배경 지식(31.6%)보다 즉각적인 개발 경험을 더 높이 평가함

○ 종사자 규모별 특징을 보면,

- 300인 이상 기업은 응용SW에서 차량 SW 배경 지식 66.7%, 기존 자동차 이해도 41.7%를, 시스템SW에서는 개발 기준 준수 능력 50.0%를 가장 중시하며 학력 요구는 0%임
- 반면 20~99인 기업은 시스템SW에서 개발 경험 63.6%, Tool 능숙도 54.5%를 가장 높게 요구하고, 100~299인 기업은 응용SW에서 개발 Tool 능숙도 53.3%, 배경 지식 60.0%를 강조함

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 매출 300억 이상 기업은 응용SW에서 차량 SW 배경 지식 64.3%, 기존 자동차 이해도 53.6%를, 시스템SW에서 배경 지식 53.6%, 개발 기준 준수·개발 경험을 각각 39.3%로 고르게 요구함
- 반도체SW에서도 기존 자동차 이해도 42.9%가 가장 높으며, 매출 100억~300억 미만 기업의 시스템SW는 개발 경험·기준 준수 능력을 각각 60.0%로 중점적으로 요구함

○ 업종별 특징을 보면,

- 전기·전자장치 업종에서는 응용SW 기준 차량 SW 개발 경험 60.0%, 배경 지식 53.3%, 시스템SW 기준 개발 기준 준수 능력 46.7%가 중요함
- 자율주행차 전용 부품 업종은 시스템SW에서 개발 경험 비중이 70.0%로 압도적이며, 반도체SW에서는 개발 기준 준수 60.0%를 강조하고, 조향·현가장치 업종은 기존 자동차 이해도 50.0%, 전공 적합성 50.0%를 동일하게 가장 중요시됨

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 2차 협력사는 응용SW에서 기존 자동차 이해도 61.5%, 개발 기준 준수

38.5%를, 시스템SW에서는 차량 SW 배경 지식 61.5%를 가장 중요하게 봄

- 완성차사 납품 기업은 시스템SW 기준 차량 SW 배경 지식 53.3%를 최우선 역량으로 요구하며, 개발 Tool 능숙도도 40.0%로 높은 비중을 나타냄

4. SW 인력 고용 및 역량 검증

SW 인력 고용 어려움

- 전체적으로 볼 때, 기업들은 SW 인력 고용에 있어 미래차 도메인 지식의 부족과 경력직 채용의 어려움을 가장 큰 장애물로 인식하고 있음

<표-51> 고용 어려움 응답 결과

항목	응답률
전기차, 자율주행 등 미래차 관련 도메인 이해도 부족	42.1%
직무에 필요한 실무 역량을 갖춘 지원자가 부족함	33.3%
경력직 채용이 어려움 (즉시 투입 가능 인력 부족)	29.8%
컴퓨터, SW 전공자의 제조업 기피 경향	22.8%

주1) 지역 입지 상 문제로 인력 유입이 어려움 17.5%, 실무 역량 부족(졸업생, 경력직 포함) 15.8%
사내에 SW 직무의 적절한 인사, 평가기준, 경력개발 경로가 없음 3.5%

- 종사자 규모별 특징을 보면,

- 300인 이상 기업은 미래차 도메인 이해도 부족 58.3%, 경력직 채용 어려움 58.3%가 가장 큰 인력난 요인이며, 대규모 조직일수록 고도화된 전문성과 숙련 인력이 부족함
- 반면 20~99인 기업은 실무 역량 부족이 63.6%로 가장 높아 당장 투입 가능한 인재 부족이 핵심 문제이고, 100~299인 기업은 미래차 도메인 이해도 부족이 53.3%로 가장 큰 어려움으로 나타남

- 매출 규모별로 살펴보면,

- 매출 300억 이상 기업은 미래차 도메인 이해도 부족 53.6%, 경력직 채용 어려움 42.9%가 주요 원인으로 대규모 기업의 인력난 구조와 유사함

- 매출 100억~300억 미만 기업은 실무 역량 부족이 80.0%로 압도적으로 높고, 5억 미만 기업은 컴퓨터·SW 전공자의 제조업 기피 57.1%가 가장 큰 문제이며 사내 SW 인사 기준 부재도 14.3%로 유의하게 나타났음
- 업종별 특징을 보면,
 - 미래차 중심 업종은 도메인 이해도 부족이 인력난의 핵심으로, 내연차용 전기장치 기업은 100%, 전기차 부품 기업은 80.0%, 자율주행차 부품 기업은 60.0%가 이를 최대 어려움으로 응답함
 - 반면 기계·전통 부품 업종은 실무 역량 부족(차체·의장 83.3%) 또는 SW 전공자의 제조업 기피(변속기 75.0%)와 지역 입지 문제(75.0%) 등 인력 유입 자체의 한계가 크게 나타났음
- 도급 단계별로 살펴보면,
 - 2차 협력사는 미래차 도메인 이해도 부족이 69.2%로 가장 심각하며, 완성차사 납품 기업은 경력직 채용 어려움이 46.7%로 가장 높음
 - 1차 협력사는 실무 역량 부족이 42.9%로 핵심 문제로 나타나 도급 단계별로 요구되는 역량 부족 유형이 뚜렷하게 구분됨
- SW 인력 고용유지 기간
 - 전체 조사 대상 기업의 61.4%는 소프트웨어 분야 인력을 3년 이상 고용 유지하는 것으로 나타났으며, 1년 이상 3년 미만은 38.6%, 1년 미만은 없는 것으로 나타났음
 - 종사자 규모별 특징을 보면,
 - 1~4인 기업은 3년 이상 유지율이 100.0%로 가장 안정적이며 10~19인·100~299인 기업도 66.7% 수준의 높은 유지율을 보이는 반면, 300인 이상 기업은

3년 이상 유지율이 41.7%로 가장 낮고, 58.3%가 1~3년 미만 단기 유지에 머물러 규모가 클수록 이탈이 더 잣았음

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 100억~300억 미만 기업의 3년 이상 유지율이 80.0%로 가장 높고, 5억 미만 영세기업도 71.4%로 예상보다 안정적이나, 300억 이상 대규모 매출 기업은 3년 이상 유지율이 53.6%로 중간 수준에 머듦

○ 업종별 특징을 보면,

- 전기차 주요 부품 기업의 장기 유지율이 80.0%로 가장 높고, 변속기·조향 장치/현가장치 기업도 각각 75.0% 수준에서 안정적으로 유지되는 반면 자율주행차 전용 부품 기업은 3년 이상 유지율이 40.0%로 가장 낮아 60.0%가 1~3년 내 이탈하는 구조를 보임

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 1차 협력사는 3년 이상 유지율이 76.2%로 고용 안정성이 높지만, 2차 협력사는 3년 이상 유지율이 38.5%에 불과하고 61.5%가 1~3년 미만 단기 유지로 나타나 인력 안정성이 가장 낮음

□ SW 인력 고용 시 검증 방식

- 전체 조사 대상 기업은 SW 인력 채용 시 실제 역량을 평가하고 공식적인 자격을 확인하는 것을 가장 주요한 검증 수단으로 활용하고 있음

<표-52> 현재 고용 시 검증 방식 응답 결과

항목	응답률
역량 평가 (코딩 테스트, TOPCIT 등)	52.6%
유관 자격 보유 여부 (정보처리기사 등)	35.1%
심층 직무면접 (포트폴리오 검토 및 질의)	22.8%
공식적인 별도 절차 없음	21.1%
내/외부 추천 (레퍼런스 체크 등)	15.8%
문제풀이 면접 (문제 제시 후 풀이 발표)	10.5%

○ 종사자 규모별 특징을 보면,

- 1~4인 기업은 100.0%가 공식 절차 없이 채용하며, 5~9인 기업은 역량 평가 100.0%, 자격 보유 여부 50.0%로 극단적으로 검증을 강화함
- 반면, 20~99인 기업은 자격 보유 여부 72.7%, 역량 평가 63.6%로 가장 적극적이고, 300인 이상 기업은 역량 평가 58.3%, 심층 직무면접 41.7%를 활용하면서도 25.0%는 절차가 없는 것으로 나타남

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 5억 미만 기업은 71.4%가 공식 절차 없이 채용해 검증 체계가 매우 미흡한 반면, 매출 100억~300억 미만 기업은 역량 평가와 자격 보유 여부가 모두 80.0%로 가장 체계적임
- 매출 300억 이상 기업은 역량 평가 53.6%, 심층 면접 32.1%를 중심으로 문제풀이 면접(10.7%)과 내·외부 추천(17.9%)도 병행함

○ 업종별 특징을 보면,

- 자율주행차 전용 부품 기업은 역량 평가를 80.0%로 가장 중시해 기술 검증이 핵심이며, 전기·전자장치 업종은 절차 없음 46.7%로 체계 미비가

두드러짐

- 내연차용 전기장치 기업은 심층 직무면접 100.0%에 전적으로 의존하고, 제동장치 기업은 역량 평가 100.0%, 장비업종은 자격 확인 75.0%와 심층 면접 50.0%를 주요 방식으로 활용함
- 도급 단계별로 살펴보면,
 - 2차 협력사는 역량 평가 84.6%를 가장 적극적으로 활용하고 절차 없음 응답이 0.0%로 검증 체계 구축 의지가 매우 강함
 - 완성차사 납품 기업은 역량 평가 46.7%, 심층 면접 33.3%, 내·외부 추천 26.7% 등 다양한 검증 방식을 혼합적으로 활용함

SW 인력 검증 효율화를 위한 지원 필요 사항

- 기업 규모·매출·업종·도급 단계와 관계없이 소규모 기업일수록 '경력 검증 체계' 의존도가 높고, 반대로 기술집약·중대형 기업일수록 '실무 도구 기반 직무역량 평가' 요구가 우세하게 나타남

<표-53> 검증 효율화 지원 필요 사항 응답 결과

항목	응답률
실무 도구 기반 직무역량 평가 도입 (GitHub 실적, MATLAB 모델링 과제 등)	45.6%
공인 경력 인증센터 운영 등 경력 검증 관리 체계 구축	45.6%
과정평가형 자격 제도 운영 (SW교육이수→평가→자격 발급)	8.8%

- 종사자 규모별 특징을 보면,

- 1~4인 기업은 경력 검증 관리 체계 구축을 80.0%로 가장 필요로 하며 외부 공인 경력 인증에 의존하는 경향이 있음
- 반면 5~9인 기업은 실무 도구 기반 직무역량 평가 도입을 100.0%로 요구해 즉시 실무 검증 도구 수요가 가장 높고, 300인 이상 기업도 실무 도구 기반

평가 요구가 58.3%로 경력 검증 체계(33.3%)보다 높음

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 5억 미만 기업은 경력 검증 관리 체계 구축 요구가 57.1%로 가장 높아 최소 규모 기업과 동일한 경향을 보임
- 300억 이상 기업은 실무 도구 기반 평가 50.0%, 경력 검증 체계 42.9%로 실무 검증 필요가 다소 우세하며, 100억~300억 미만 기업은 두 요구가 각각 40.0%로 동일하지만 과정평가형 자격 운영 요구가 20.0%로 상대적으로 높음

○ 업종별 특징을 보면,

- 자율주행차 전용 부품 업종은 실무 도구 기반 직무역량 평가 도입을 70.0%로 가장 높게 요구해 첨단 기술 직무의 실질적 기술 검증 필요성이 큼
- 전기·전자장치 업종은 경력 검증 관리 체계 구축이 53.3%로 가장 높아 공식 경력 확인 요구가 두드러짐

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 완성차사 납품 기업은 경력 검증 관리 체계 구축이 60.0%로 가장 높은 반면, 2차 협력사는 실무 도구 기반 직무역량 평가 도입 요구가 61.5%로 가장 높아 도급 단계에 따라 필요 역량 검증 방식의 우선순위가 뚜렷하게 달라짐

5. SW 인력 교육훈련

SW 인력 교육훈련 필요 분야

- 전공에 관계없이 “자동차 산업의 SW 기준·품질·안전 규격(AUTOSAR, A-SPICE, ISO26262)과 차량 SW 검증 역량”을 가장 시급한 교육으로 꼽고 있음

<표-54> 전공별 교육훈련 필요 분야

(단위: %)

교육훈련분야	전기전자	컴퓨터/SW	기계/자동차	기타 이공계	비이공계
① 개발 방법론	3.7	3.7	3.7	3.7	1.9
② 차량SW 표준	33.3	37.0	22.2	16.7	7.4
③ 프로그래밍 언어	24.1	25.9	16.7	22.2	22.2
④ 모델기반 개발·검증Tool	11.1	27.8	24.1	18.5	20.4
⑤ 차량SW 검증	33.3	37.0	31.5	24.1	14.8
⑥ 컴퓨터 지식	29.6	20.4	18.5	22.2	31.5
⑦ 전자제어 지식	20.4	24.1	13.0	24.1	27.8
⑧ 전기전자 지식	31.5	16.7	24.1	20.4	16.7
⑨ 자동 차이해	16.7	24.1	24.1	20.4	16.7
⑩ 자율주행 기술	24.1	27.8	27.8	7.4	22.2
⑪ OS 및 플랫폼	5.6	16.7	7.4	7.4	13.0
⑫ 데이터 및 AI 기술	1.9	20.4	3.7	11.1	9.3
⑬ 차량 네트워크 및 통신	27.8	25.9	27.8	16.7	1.9

주) 교육훈련별 예시

- ① 개발 방법론 (요구사항분석, 소프트웨어공학, 코드최적화 등)
- ② 차량SW 표준 (AUTOSAR, 기능안전표준(ASPICE, ISO26262) 등)
- ③ 프로그래밍 언어 (C, C++, RUST 등)
- ④ 모델기반 개발·검증 Tool (Matlab, Simulink, Labview, UML 등)
- ⑤ 차량SW 검증 (Test case개발, 검증자동화, HILS/SILS, 보안 등)
- ⑥ 컴퓨터 지식 (자료구조, 알고리즘, 운영체제, 컴파일러 등)
- ⑦ 전자제어 지식 (임베디드시스템 제어이론, 마이크로프로세서 등)
- ⑧ 전기전자 지식 (회로설계, 전력전자, 모터, 배터리, E/E아키텍처 등)
- ⑨ 자동차 이해 (파워트레인, 섀시, 차체, 전장시스템 등)
- ⑩ 자율주행 기술 (자율주행, 영상처리, 센서퓨전 등)
- ⑪ OS 및 플랫폼 (Linux, Android, RTOS 등)
- ⑫ 데이터 및 AI 기술 (인공지능입문, 클라우드 등)
- ⑬ 차량 네트워크 및 통신 (CAN, 커넥티드, V2X 등)

○ 종사자 규모별 특징을 보면,

- 20~99인 중소 규모 기업은 전기전자 전공에게 컴퓨터 지식 요구가 60.0%로 가장 높아 기초 SW 역량 강화가 시급하며, 1~4인 최소 규모 기업은 전기전자 전공에게 프로그래밍 언어, SW 검증, 전자제어 지식, 자율주행 기술 등 여러 핵심 역량을 모두 33.3% 수준으로 고르게 요구함
- 300인 이상 대규모 기업은 컴퓨터소프트웨어 전공에게 SW 검증 교육 요구가 50.0%로 가장 높고, 전기전자 전공에게는 SW 표준과 전기전자 지식을 함께 요구하며 도메인 특화 전문가 양성을 우선함
- 즉, 소규모는 기초 역량, 대규모는 표준·품질 중심 역량을 강화하는 구조임

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 기업의 매출이 작을수록 기초 소프트웨어, 도메인 지식 보강 필요가 크고, 중견 규모는 생산성 향상 도구 교육 요구가 높으며, 대규모 기업은 고도화된 품질·규격 중심의 교육을 필요로 함
- 최소 규모 기업인 5억 미만 그룹은 비이공계 인력에게 컴퓨터 지식 33.3%, 자동차 이해 33.3%를 가장 많이 요구하며, 30억 이상~100억 미만의 중견 규모 기업은 기계자동차 전공에게 모델기반 개발·검증 Tool 교육 요구가 55.6%로 가장 높아 MBD 기반 효율성 강화가 과제임
- 300억 이상 기업은 컴퓨터소프트웨어 전공에게 차량 SW 표준과 차량 SW 검증 교육 요구가 각각 32.1%로 높아 품질·규격 대응 역량을 우선시함

○ 업종별 특징을 보면,

- 미래차와 가까울수록 검증·안전성 중심의 심화 교육이, 전통 부품 업종일수록 기술 융합 교육 요구가 강조됨
- 자율주행차 전용 부품 기업은 전기전자 전공에게 SW 검증을 70.0%로 가장 많이 요구하고, 컴퓨터소프트웨어 전공에게 자율주행 기술과 SW 검증을

각각 50.0% 수준으로 요구함

- 전통 변속기·엔진 부품 기업은 기계자동차 전공에게 전기전자 지식 요구가 50.0%로 가장 높아 전장화 흐름에 대응하기 위한 기술 융합이 핵심임

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 도급 단계가 낮을수록 안전 규격과 품질관리 중심의 교육 요구가 매우 강하게 나타남
- 2차 부품업체는 전기전자 전공에게 차량 SW 표준 교육 요구가 61.5%, SW 검증 요구가 53.8%로 가장 높아 규격 준수 역량 확보가 최우선 과제임
- 완성차 납품 기업은 기계자동차 전공에게 모델기반 개발·검증 Tool 교육 요구가 46.7%로 가장 높아 MBD 기반의 체계적 개발 능력을 중요하게 봄

SW 인력 교육훈련 필요 사유

○ 전체적으로 소프트웨어 직무 전문성 강화가 핵심 수요이며, 일부는 비 소프트웨어 인력의 전환과 도메인 간 협업 역량 확보도 함께 필요로 함

<표-55> 교육훈련 필요 사유 응답 결과

항목	응답률
해당 소프트웨어 분야 직무 전문성 향상	78.9%
협업을 위한 타 소프트웨어 분야 이해도 향상	17.5%
비 소프트웨어 분야 인력의 직무 전환	10.5%
타 소프트웨어 분야 인력의 직무 전환	8.8%
필요 없음	5.3%

○ 종사자 규모별 특징을 보면,

- 대규모 기업(300인 이상)은 83.3%가 해당 SW 분야 직무 전문성 향상을

가장 중요한 이유로 꼽았고, 10~19인 기업 역시 91.7%가 동일하게 응답하여 교육 필요성을 강하게 인식했음

- 반면 최소 규모 기업(1~4인)은 전문성 향상 60.0%, 필요 없음 40.0%로 교육 필요성에 대한 인식 차이가 가장 크게 나타났음

○ 매출 규모별로 살펴보면,

- 10억~30억 미만 기업은 100.0%가 직무 전문성 향상을 교육 사유로 선택해 필요성이 가장 높았으며, 300억 이상 기업도 전문성 향상이 82.1%로 높았고, 필요 없다는 응답은 0.0%였음
- 한편 100억~300억 미만 기업은 비 소프트웨어 분야 인력의 SW 직무 전환 수요가 40.0%로 상대적으로 높게 나타났음

○ 업종별 특징을 보면,

- 엔진·내연차 전기장치·제동장치·안전부품 업종은 모두 100.0%가 교육훈련의 필요 사유로 직무 전문성 향상만을 선택했으며, 자율주행차 전용 부품 기업도 90.0%가 전문성 향상을 요구했음
- 변속기 관련 기업은 75.0%가 비 소프트웨어 인력의 SW 직무 전환을 위해 교육이 필요하다고 응답했으며, 시트·관련부품 기업은 협업을 위한 타 SW 분야 이해도 향상을 100.0%로 가장 중요한 사유로 꼽았음

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 2차 부품업체는 92.3%가 SW 직무 전문성 향상을 가장 높은 비중으로 응답했으며, 1차 부품업체 역시 90.5%가 동일 이유를 선택했음
- 완성차사 납품 기업은 전문성 향상(66.7%)과 더불어 협업을 위한 타 SW 분야 이해도 향상이 40.0%로, 다른 도급 단계에 비해 협업 역량 강화 요구가 더 높게 나타났음

6. SW 기업의 개발 현황 및 전망

□ 기업의 SW 개발 배경

- 자동차 부품 기업들이 SW 개발에 착수하게 된 가장 큰 배경은 '납품처의 요구 (OEM, 모듈사 등 요구)'로, 전체 기업의 38.6%가 이에 해당했으며, '제품 부가가치 확보(기존 제품 + ECU + 소프트웨어 확장)'가 33.3%, '미래차 전환을 위한 사업 확장(기존 제품과 별개)'이 28.1%를 차지함
- 종사자 규모별 특징을 보면,
 - 300인 이상 대규모 기업은 미래차 전환을 위한 사업 확장을 가장 우선적인 개발 배경으로 보고 있으며 비중이 66.7%에 달하는 반면 1~4인 규모의 기업은 제품에 SW·ECU를 추가해 부가가치를 높이려는 목적이 80.0%로 압도적으로 높음
- 매출 규모별로 살펴보면,
 - 300억 이상 기업은 미래차 전환(42.9%)과 납품처 요구(39.3%)가 함께 작용하여 SW 개발을 추진하는 균형적 양상을 보이나, 반대로 10억~30억 미만 기업은 납품처 요구가 83.3%로 절대적 요인으로 나타나며, 외부 요구에 기반해 SW 개발을 시작하는 경향이 뚜렷함
- 업종별 특징을 보면,
 - 엔진·변속기 등 전통 파워트레인 기업은 미래차 전환이 SW 개발의 핵심 동력이었으며 엔진 부품 기업은 전환 필요성이 100.0%, 변속기 부품 기업은 75.0%로 매우 높게 나타나는 반면 자율주행차 전용 부품 기업은 납품처 요구가 60.0%로 가장 큰 요인으로 나타남
- 도급 단계별로 살펴보면,

- 완성차사 납품 기업은 미래차 전환을 위한 전략적 사업 확장을 SW 개발의 주요 배경으로 보고 있으며 비중이 46.7%이고, 1차 부품업체는 납품처 요구와 제품 부가가치 확보가 각각 42.9%로 동일하게 작용하여 두 가지 요인을 동시에 고려하는 경향이 강함

□ 기업의 SW 개발 선호 방법

- 자동차 부품 기업들은 소프트웨어 개발 시 '개발 내재화 (직접 SW 인력을 고용/전환하여 개발, 정규직 형태)' 방식이 77.2%로 선호했으며, 부분 내재화는 22.8%로 소수였고, 완전한 개발 외주화는 없었음
- 종사자 규모별 특징을 보면,
 - 20~99인 중소·중견 기업은 개발 내재화 비중이 90.9%로 가장 높아 내부 SW 역량 확보 의지가 가장 강하게 나타나는 반면 1~4인 최소 규모 기업은 부분 내재화가 60.0%로 더 높아, 필요에 따라 외부 인력을 활용하는 유연한 방식이 두드러짐
- 매출 규모별로 살펴보면,
 - 300억 이상 기업은 개발 내재화를 85.7%로 선택해 핵심 기술을 내부 정규직 중심으로 확보하려는 전략이 뚜렷한 반면 5억~10억 미만 기업은 모든 기업이 부분 내재화를 택해 100.0% 외부 의존 기반의 개발 구조를 보임
- 업종별 특징을 보면,
 - 엔진, 전기장치, 차체, 조향 등 전통 및 전장 핵심 분야 기업들은 개발 내재화를 100.0% 선택해 SW 기술을 핵심 역량으로 직접 확보하려는 경향이 매우 강한 반면 변속기 관련 기업은 부분 내재화가 75.0%로 높아 SW 개발을 외부에 맡기는 비중이 크다는 점이 특징임
- 도급 단계별로 살펴보면,

- 완성차사 납품 기업은 개발 내재화가 86.7%로 가장 높아 SW를 핵심 역량으로 내부 확보하려는 경향이 가장 강하
- 고, 2차 부품업체 납품 기업도 내재화 비중이 84.6%로 높게 나타나는 반면 모듈·시스템 업체 납품 기업은 부분 내재화가 37.5%로 높아 외부 용역·파견 인력 의존도가 상대적으로 큼

기업의 SW 개발관련 전망

- 기업들은 단기적으로는 64.9%가 SW 개발 규모 확대를 예상하며 비교적 낙관적이지만, SDV 전환 시 중장기 전망은 54.4%로 낮아 절반 가까운 기업이 미래 기술 전환의 불확실성을 크게 인식하고 있음
 - 즉, 단기 시장 대응은 자신감이 있으나, SDV 구조 변화가 자사 비즈니스에 어떤 영향을 줄지에 대해서는 경계심이 뚜렷함
- 종사자 및 매출 규모별 특징을 보면,
 - 소규모 기업(1~4인, 매출 5억 미만)은 단기·중장기 모두 100%가 SW 개발 확대를 예상하며, SW를 생존 및 성장의 핵심 성장축으로 강하게 인식하고 있음
 - 반면, 중소 규모 기업(20~99인, 매출 10~30억)은 SDV 전환 시 확대 전망이 각각 36.4%, 16.7%에 불과해 SDV 시대 역할 축소 가능성에 대한 불안이 매우 큼
- 업종별 특징을 보면,
 - 변속기 및 관련 부품 기업은 SDV 전환 시 100%가 규모 확대를 전망하며, 기존 기계 부품이 SDV 환경에서 SW 중심으로 재편되면서 새로운 성장 기회를 기대하고 있음
 - 반대로 자율주행 전용 부품 기업은 단기 전망은 70.0%로 높지만 SDV 전환

전망은 30.0%로 급락하여, SDV 통합 구조가 자율주행 전문 부품사의 입지를 약화시킬 수 있다는 우려가 강함

○ 도급 단계별로 살펴보면,

- 모듈·시스템 업체는 단기·중장기 모두 100%가 규모 확대를 예상하며 가장 일관된 낙관론을 보이는 반면 2차 부품업체는 단기 전망(69.2%) 대비 SDV 전망이 38.5%로 크게 떨어져 중장기 경쟁력에 대한 우려가 큼

7. 소결

□ 자동차 부품기업 SW 전환의 핵심 특징

- 자동차 부품 기업들은 SW 개발을 선택이 아닌 필수 생존 전략으로 인식하고 있으며, SW 역량을 코딩이 아니라 자동차 도메인 전문성, 표준·안전 규격 대응 능력으로 정의함
 - AUTOSAR, A-SPICE, ISO26262 등 차량 SW 표준에 대한 이해가 대부분의 전공에서 가장 우선적 교육 수요로 나타남
 - 미래차 관련 도메인 이해 부족이 SW 인력난의 핵심 원인으로 확인되어 전공 구분보다 산업 특화 SW 역량 내재화가 전반적 과제로 도출됨
- 전공별 교육 수요가 분명히 구분되며, 업종·역할·기업 규모에 따라 요구 역량의 차별성이 존재함
 - 전기전자 전공은 MCU·센서 신호 처리, 컴퓨터·소프트웨어 전공은 차량 통신·AUTOSAR 기반 개발, 기계·자동차 전공은 제어 알고리즘·기능안전 역량 강화 필요
 - 대부분의 기업에서 차량 SW 검증 및 품질·안전 규격 대응 역량이 핵심 역량으로 부상

□ 기업 규모·업종별 SW 전략 및 인력 운용 구조

- 대규모 기업은 SW 내재화 중심, 소규모 기업은 부분 내재화·외부 공신력 의존이 뚜렷하게 나타남
 - 종사자 300인 이상 기업은 미래차 전환을 위한 전략적 확장을 배경으로 SW 개발을 장기적 핵심 역량으로 내부화하며, 실무 기반 직무역량 평가 도입 수요가 가장 높음

- 1~4인 소규모 기업은 제품 부가가치 확보 중심으로 SW를 도입하며 부분 내재화 비중이 높고, 경력 검증 체계 부족으로 외부 인증 및 외부 인력 활용 의존도가 높음
- 업종별로 SDV 전환에 대한 인식과 대응 전략의 편차가 존재
 - 변속기 등 전통 기계 기반 부품군은 SDV를 성장 기회로 인식하고 제어 SW 중심 구조로 전환하는 데 적극적임
 - 자율주행 전용 부품 기업은 SDV 통합 아키텍처로 인한 역할 축소 우려로 중장기 전망이 가장 부정적이며, 고용 유지율 또한 가장 낮음
- SDV 전환기 산업 구조적 불안정성 및 리스크 요인
 - SW 개발 확대에 대한 단기 전망은 높으나, SDV 중장기 전망은 불확실성이 크게 작용
 - 전체 기업의 64.9%가 단기 SW 개발 확대를 긍정적으로 전망한 반면, SDV 전환 시 확대 전망은 54.4%로 상대적으로 낮아 미래 기술 전환에 대한 업계 불확실성이 지속됨
 - 핵심 인력 유지율 저하와 숙련 인재 확보 난이도가 대기업·신규 업종에서 두드러짐
 - 종사자 300인 이상 기업과 자율주행 전용 부품 기업은 고용 유지율이 가장 낮아 핵심 인재 이탈 위험이 상시 발생
 - 미래차 전환은 업종별로 상반된 결과를 야기
 - 전통 부품군은 SW 중심 제어 체계 전환에 따른 새로운 성장 기회를 기대
 - 반면 이미 SW 집약적이었던 자율주행 전문 기업은 표준화·통합 구조 도입으로 기존 특화 영역의 위축 가능성을 우려하며 산업 불안정성이 가장 높음

□ 시사점

- 미래차 전환은 SW 개발을 단순 기술이 아닌 도메인 전문성·규격 준수·검증 체계가 통합된 산업 역량으로 요구
- 대기업은 심화된 SW 내재화와 고급 역량 검증이, 중소기업은 표준화된 경력 인증체계와 기초 SW 역량 보강이 절실
- 업종에 따른 성장·위축 가능성이 상이하므로, 직무 기반 SW 역량체계의 재정립과 규모별·업종별 차별화된 정책 대응이 필요함

V. 결론

- 요약 (Summary)
- 시사점
- 정책 제언

V. 결론

1. 요약 (Summary)

- 미래차 신산업 인력수요 조사는 SDV(Software Defined Vehicle) 전환에 발맞춰 소프트웨어 직무를 별도의 분석 단위로 분리하고, 채용부터 교육훈련, 자격 활용에 이르는 HR 전주기 관점에서 기존 부품산업과 미래차 유관 타 산업(총 40개 KSIC)을 포괄하여 실시되었음
 - 이를 통해 단순 인력 규모 파악을 넘어, 산업·기업·직무 수준에서 미래차 전환이 인력 구조와 인력 운영 방식에 미치는 영향을 입체적으로 진단할 수 있도록 조사 체계를 정교화하였음
 - 조사 결과, 자동차 부품 산업은 미래차 전환 단계에 따라 재무 구조, 인력 구성, 인력 수급 불균형 양상에서 뚜렷한 삼중 구조(내연차 전용, 공용군, 미래차 전용군)를 보이며, 산업 생태계가 전환 속도와 방향에 따라 분화·재편되고 있는 것으로 나타났음
- 산업 구조 및 재무적 특성의 분화
 - 산업 구조의 영세성과 하도급 중심 구조 유지: 전체 사업체의 74.6%가

2차·3차 벤더로 구성된 다층 하도급 구조를 유지하고 있으며, 전체의 94.8%가 1~9인 미만 사업체일 정도로 영세성이 두드러짐

- 이는 공급망 전반이 다수의 소규모 하위 협력사에 의해 지탱되는 구조로, 미래차 전환기에도 산업 기반의 취약성과 의존도가 여전히 큰 상태임을 시사함
- 미래차 전용 부품군의 선제적 투자 및 성장 모멘텀: 미래차 전용 부품군은 총 매출액 9조 849억 원 대비 395억 원의 영업 적자 상태임에도 불구하고, 전체 생산설비 투자의 70.4%를 차지하는 대규모 투자(3,245억 원)를 단행하여 대규모 양산 체계 구축에 집중하고 있는 '초기·성장기 산업 패턴'을 보였음
- 2차 및 상위 벤더 비중이 높아 완성차·시스템 업체와 직접 거래하는 경향이 강하며, 업력 5~15년의 비교적 짧은 기업들이 주도하고 있어, 향후 미래차 핵심 가치사슬 상단으로 성장할 잠재력이 큰 기업군으로 해석됨.
- 미래차-내연차 공용군의 산업 기반 역할 및 전환 가속화: 미래차-내연차 공용군은 전체 종사자의 약 77%를 보유하며 전체 매출액과 영업이익을 주도하는 산업의 재무적 핵심 중추 역할을 수행하고 있음
- 이들은 연구개발 또는 시범생산 추진(15.5%)이 가장 활발한 집단으로 나타나, 기존 내연차 기반을 유지하면서도 미래차 기술을 단계적으로 내재화하는 공급망 전환의 실질적 거점으로 기능하고 있음
- 향후 산업 전환 전략 수립 시, 공용군을 중심으로 한 공급망 단위 전환 전략이 효과적일 가능성이 높음

□ 인력 구조 및 수급 불균형의 이중적 심화

- 미래차 전용군의 기술집약적 고숙련 인력 구조와 구조적 부족: 미래차 전용 부품군은 연구개발 인력 비중이 23.4%로 압도적이며, 특히 시스템

SW(16.4%) 및 자율주행 SW(2.9%) 등 소프트웨어 분야에 인력을 집중 배치하고 있음

- 인력 부족률(2.5%)이 업종 중 가장 높았으며, 부족 인력의 94%가 대졸 이상 인력에서 발생하여, 기술 고도화 속도 대비 전문 인력 공급이 부족한 구조적 수급 불균형이 심각함
- 이는 미래차 핵심 기술 영역에서 인력 확보 경쟁이 장기화될 수 있음을 시사함
- 미래차-내연차 공용군은 제품제조 인력 부족(1,604명)이 압도적으로 크나, 동시에 응용 SW 인력 부족(159명)이 확인되어 전통 제조 기반 인력난과 기술 기반 인력난이 동시에 발생하는 이중적 구조를 보임
- 향후 채용 예정 인원(1,904명)도 제품제조 직무(1,503명)에 집중되어 있어, 단기적으로는 생산직 공백 보충에 초점이 맞춰져 있으나, 중장기적으로는 전장·SW 분야 인력 수요도 함께 확대될 것으로 예상됨
- 미래차 전용 부품군은 채용(734명) 대비 퇴직(910명)으로 순감 구조를 보이며, 특히 R&D 직무에서 채용 20명 대비 퇴직 193명으로 기술 인력 이탈 압력이 두드러짐
- 이는 고숙련 인력의 정착과 유지가 핵심 과제임을 시사하며, 이러한 불안정한 이탈은 향후 성장 속도와 기업 지속가능성에도 직접적인 영향을 미칠 수 있는 위험 요인으로 작용할 수 있음

HR/HRD 및 디지털 전환의 초기 단계

- 기술 기반 보상 우위 및 HRD 취약성: 미래차 전용 부품군 사원·대리급의 72.0%가 4,000만~6,000만원 미만 임금을 형성하여, 동종 산업 내에서는 상대적으로 고보상 구조를 보임
- 그러나 전체 기업의 76.3%가 공식 교육훈련을 실시하지 않아 HRD 체계가

매우 취약한 수준이며, 주된 미실시 사유는 예산 부족(45.2%)으로 나타나, 인력개발 투자 여력이 구조적으로 부족한 현실을 반영함

- 미래차 R&D의 높은 직무 전환 교육 수요: 미래차 전용 부품군 연구개발 분야에서는 직무전환 교육 비중이 62.7%로 압도적으로 높아, 기술 전환기 R&D 인력의 재교육 수요가 매우 큰 것으로 확인됨
 - 이는 기존 전공·직무를 유지한 채 새로운 기술을 흡수해야 하는 '전환기 기술직'의 특성을 잘 보여주는 결과임.
- AI/자동화 도입의 초기 확산과 R&D 집중: 산업 전반의 AI/자동화 도입 수준은 대부분 0단계(도입 검토)에 머무는 초기 단계(75~85%)로, 디지털 전환이 아직 제도화·일상화되기 이전 단계에 머물러 있음
 - 다만, 미래차 전용 부품군 R&D 직무는 3단계(전면 도입) 비중이 15.7%로 가장 높아, 고도 기술 분야를 중심으로 디지털 전환이 선행되고 있으며, 향후 생산·품질·경영 등 타 직무로의 확산 가능성을 시사함
- 자격 체계의 강력한 수요: 미래차 전용 부품군의 81.0%가 자격 도입을 필요로 하며, 채용 시 직무역량 검증(43.0%)과 협력업체 인력 품질 확보 (33.2%)를 주된 기대 효과로 응답함
 - 이는 기업들이 자격체계를 단순한 인증제도가 아닌, 미래차 핵심 직무에서 요구되는 역량을 객관적으로 검증하고 공급망 전체 인력 품질을 일정 수준 이상으로 유지하기 위한 전략적 수단으로 인식하고 있음을 보여줌

2. 시사점

□ 1SDV 전환기의 SW 역량 정의와 요구 변화

- SW 역량 = 도메인 전문성 + 규격 준수 능력: 미래차 전환은 소프트웨어 개발을 단순 코딩 능력이 아닌, 자동차 도메인 전문성, 표준 및 안전 규격 (AUTOSAR, A-SPICE, ISO26262) 대응 능력과 차량 SW 검증 역량이

통합된 산업 역량으로 요구하고 있음

- 즉, SW 인력에게 요구되는 핵심 역량의 기준이 기술 일반 역량에서 산업 특화 융합 역량으로 이동하고 있음
- 미래차 도메인 이해 부족이 SW 인력난의 핵심: SW 인력 고용 애로사항 1순위는 '미래차 관련 도메인 이해도 부족'(42.1%)과 '경력직 채용 어려움' (29.8%)으로 나타나, 전공 자체보다 산업 특화된 융합형 실무 역량 부족이 근본적인 인력 수급 문제임을 시사함
- 이는 SW 인력 양성이 양적 확대에 그칠 경우, 실제 산업 현장에서는 미스 매치가 해소되지 않을 수 있음을 의미함.
- 기술 인력의 불안정한 유지율: 종사자 300인 이상 대규모 기업과 자율주행 전용 부품 기업은 3년 이상 고용 유지율이 가장 낮아(각각 41.7%, 40.0%), 핵심 기술 인재의 이탈 위험이 상시 존재하는 구조적 불안정성이 확인됨
- 고급 인력을 중심으로 산업 간 이동이 활발해질 경우, 미래차 산업 내부의 인력 유지 부담은 추가적으로 커질 가능성성이 있음

SW 개발 전략 및 역량 검증 방식의 양극화

- 규모별 SW 개발 전략의 차별화: 300인 이상 대규모 기업은 전략적 미래차 사업 확장(66.7%)을 배경으로 SW 개발 내재화를 강력히 추진하며, 채용·평가 단계에서 실무 도구 기반 직무 역량 평가 도입을 요구함
- 반면 1~4인 소규모 기업은 제품 부가가치 확보(80.0%)를 위해 SW를 도입하며, 자체 검증 역량이 제한적인 만큼 공인 경력 인증 관리 체계에 대한 의존도가 높음
- 이처럼 기업 규모에 따라 SW 개발 전략과 역량 검증 방식이 뚜렷이 양분되는 경향을 보임
- SW 교육 수요의 분화: 소규모 기업은 프로그래밍 언어, 컴퓨터 지식 등

기초 SW 역량 보강이 시급한 반면, 대규모 기업은 SW 표준, 검증 등 고도화된 품질·규격 중심 심화 교육을 필요로 함

- 동일한 'SW 교육'이더라도 내용·수준이 크게 다르기 때문에, 기업 규모·역할에 따른 맞춤형 교육 접근이 요구됨

○ 도급 단계별 규격 준수 압력: 2차 협력사는 응용 SW에서 차량 SW 배경 지식(61.5%) 및 SW 검증(53.8%) 교육 요구가 가장 높아, 도급 단계가 낮을수록 완성차·1차사로부터 부과되는 차량 SW 표준 및 안전 규격 준수 압력이 매우 강하게 작용하고 있음

- 이는 공급망 하단에서의 규격·품질 대응 역량 강화가 필수임을 보여줌.

SDV 전환에 따른 업종별 역할의 재편 (SDV 역설)

○ 전통 부품군의 성장 기회 인식: 변속기 등 전통 기계 기반 부품군은 SDV 전환 시 100% 규모 확대를 전망하며, 제어 SW 중심 구조로의 재편을 새로운 성장 기회로 적극 인식하고 있음

- 즉, 기계·제어 융합 구조로의 재설계를 통해 기존 제품이 오히려 고부가 가치화될 수 있다는 기대가 반영된 결과로 볼 수 있음.

○ 자율주행 전문 기업의 중장기 불안감: 이미 SW 집약적이었던 자율주행 전용 부품 기업은 단기 전망(70.0% 확대) 대비 SDV 전환 시 확대 전망이 30.0%로 급락하여, 중앙 집중형 SDV 통합 아키텍처 도입이 기존 특화 영역을 축소시키고, 역할·사업 영역이 재조정될 수 있다는 우려를 가장 크게 가지고 있음

- 이로 인해 중장기적인 산업 불안정성과 사업 모델 전환 필요성이 다른 업종보다 더 높게 인식되고 있음

3. 정책 제언

- 구조적 수급 불균형 해소를 위한 직무 기반 인재 전략 추진
 - 고급 SW 인력 공급 채널의 다각화: 미래차 전용군에 집중된 고학력·고숙련 기술 인력 부족(대출 이상 94% 부족) 문제에 대응하기 위해, 대학·대학원 및 기업 연계 R&D 기반의 고급 인력 육성 체계를 강화해야 함
 - 특히 응용 SW(공용군 159명 채용 예정) 및 자율주행 SW(미래차 전용군 29명 채용 예정) 등 미래차 핵심 직무에 대한 맞춤형 공급을 확대하여, 산업의 병목 직무를 선제적으로 완화할 필요가 있음
 - 고숙련 기술 인력의 정착 및 유지 지원: 미래차 전용 부품군과 대규모 기업에서 두드러지는 R&D 인력의 이탈 현상을 완화하기 위해, SW 직무의 적절한 경력 개발 경로(CDP) 제시, 투명하고 객관적인 인사·평가 기준 구축, 장기 근속 인센티브 및 복리후생 제도 지원 등 고용 유지 안정화 정책을 강화해야 함
 - 이는 단기 채용 확대보다 중장기 숙련 축적에 더 큰 효과를 가질 수 있음
 - 지역·업종별 맞춤형 인력 대응: 제조 기반 인력난이 심화된 지역에는 생산직 기초 기술(기계·전기·자동화) 중심의 직업훈련 품질을 안정화하고, 전환 초기 기업에게는 기술 전환 컨설팅을 통해 필요한 전공·직무 수요를 사전 규명하는 단기 인력 공급 체계를 설계해야 함
 - 이를 통해 단순 인력 보충을 넘어, 지역·업종 특성을 반영한 맞춤형 인력 전략이 가능해짐
- SDV 시대 대응을 위한 SW 역량 표준화 및 검증 시스템 구축
 - 표준화된 직무 역량 검증 체계 도입: 미래차 전용 부품군의 강력한 수요 (81.0%)에 따라, 채용 시 실무 수행 능력을 객관적으로 확인할 수 있도록 실무 도구 기반 직무역량 평가 및 공인 경력 인증센터 운영 등 표준화된

검증 체계를 구축해야 함

- 특히 2차 협력사의 높은 실무 도구 기반 평가 요구(61.5%)를 반영하여, 공급망 전반의 인력 품질을 최소 수준 이상으로 확보할 필요가 있음
- 차량 SW 표준 기반의 재교육 체계 구축: R&D 직무에서 직무전환 교육 수요(62.7%)가 가장 높고, 모든 전공에서 차량 SW 표준(AUTOSAR, A-SPICE 등) 및 SW 검증 교육 요구가 우선순위로 나타난 점을 반영하여, 표준화된 재교육 프로그램 및 직무전환 교육(Up-skilling/Re-skilling) 지원을 확대해야 함
- 이를 통해 기존 인력이 미래차 핵심 직무로 전환할 수 있는 경로를 제도적으로 마련해야 함
- HRD 인프라 지원을 통한 교육 접근성 개선: 중소기업의 교육 미실시 주 사유인 예산 부족(45.2%)을 해소하고 체계적인 교육훈련(76.3% 미실시)을 유도하기 위해, 훈련 설계 및 운영 전문 컨설팅, 신기술 기반 장비·기자재 등 훈련 인프라 구축 지원을 국가 차원에서 우선 지원해야 함
- 특히 단독으로 교육 체계를 구축하기 어려운 소규모 기업에게는 공동훈련 모델과 연계한 지원이 필요함

□ 산업 구조 전환의 리스크 관리 및 대응 강화

- 공용군 중심의 공급망 전환 전략 설계: 연구개발/시범생산 추진에 가장 적극적인 공용군을 중심으로 정보 제공, 기술 도입 지원, 협력형 R&D 플랫폼 등 다중적 지원을 집중하여, 이들이 산업 전환의 핵심 매개 역할을 효과적으로 수행할 수 있도록 해야 함. 공용군을 공급망 전환의 ‘허브’로 설정하는 것이 전체 시스템 전환 비용을 최소화하는 전략이 될 수 있음.
- SDV 전환에 따른 중장기 불확실성 대응: 자율주행 전용 부품군 등 SDV 통합 구조로 인해 역할 축소 우려가 큰 업종에 대해서는, 새로운 서비스형

모빌리티(MaaS) 또는 고부가가치 클라우드/데이터 플랫폼 분야로의 사업 다각화 컨설팅 및 전환 R&D 지원을 통해 중장기적 산업 불안정성 리스크를 관리해야 함

- 이를 통해 SDV 전환이 특정 업종의 축소가 아니라 역할 재정의와 사업 영역 전환의 계기가 되도록 유도할 필요가 있음
- 선제적인 디지털 전환 인프라 구축: 미래차 전용군 R&D 분야에서 나타나는 AI/자동화 전면 도입 추세(15.7%)가 산업 전반으로 확산될 수 있도록, 일반 직무(경영기획 83.4%, 구매/영업 85.1%가 0단계)를 대상으로 하는 AI 기반 업무 혁신 교육 및 데이터 표준화 지원을 병행해야 함
- 이를 통해 디지털 전환이 특정 고급 직무에 국한되지 않고, 조직 전반의 생산성·의사결정 체계 개선으로 이어지도록 해야 함

<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
삼정KPMG(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 미래차 신산업 인력수요 조사



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.