

이 과제는 2019년 고용노동부의 「고용영향평가사업」에 관한 위탁사업에 의한 것임

# 자동차산업 신성장 분야의 고용효과



고용노동부



한국노동연구원

본 보고서는 한국노동연구원 고용영향평가센터의 2019년 고용영향평가 사업으로 수행한 연구결과입니다.

연구주관·시행기관: 한국노동연구원

## 연구진

연구책임자: 김태호 (한국노동연구원 초빙연구위원)

참여연구자: 이항구 (산업연구원 선임연구위원)

김승민 (산업연구원 연구원)

윤자영 (산업연구원 연구원)

## 목 차

요 약 .....	i
<b>제1장 서 론 .....</b>	<b>1</b>
제1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
제2절 연구 대상 및 범위 .....	2
<b>제2장 미래 자동차산업 현황과 전망 .....</b>	<b>4</b>
제1절 미래차의 개념과 관련 산업 .....	4
1. 미래차의 개념과 범주 .....	4
2. 국내외 자동차산업 현황 .....	10
3. 미래 자동차산업 변화에 대한 대응 방향 .....	23
제2절 미래차 산업 생태계 구조 전망 .....	56
1. 가치사슬 및 공급망의 변화 전망 .....	56
2. 산업 생태계 변화 전망 .....	59
3. 전 세계 미래차 산업 전망 .....	63
4. 국내 미래차 산업 전망 .....	83
<b>제3장 자동차산업 구조변화에 따른 고용구조와 노동시장의 변화 .....</b>	<b>89</b>
제1절 자동차산업의 고용 연계성 변화 .....	89
제2절 자동차산업의 인력구조 및 노동시장 구조변화 .....	91
1. 완성차 산업의 인력구조 및 노동시장 변화 .....	91
2. 자동차부품 산업의 인력구조 및 노동시장 변화 .....	107
3. 연관 서비스 산업의 인력구조 및 노동시장 변화 .....	111
<b>제4장 미래차 산업성장에 따른 노동시장 변화 전망 .....</b>	<b>116</b>
제1절 시나리오 설정 .....	117

제2절 고용의 양적 변화 추정 .....	125
제3절 고용의 질적 변화 추정 .....	134
<b>제5장 결론 및 정책제언 .....</b>	<b>138</b>
1. 새로운 기능학습 및 안전 관련 재교육훈련 프로그램 수립 .....	142
2. 전기동력 자동차 연구개발 전문인력과 관련 서비스 인력 육성 추진 .....	142
3. 제조 분야 인력 육성 확대 .....	143
4. 전기동력 자동차 일자리 관련 홍보 강화 .....	144
5. 기업 간 협력 확산을 통한 신사업 발굴 및 일자리 창출 .....	145
6. 전기동력자동차 관련 서비스산업의 육성 .....	145
7. (벤처 창업) 기술창업 및 사업전환(재도전) 지원을 통해 일자리 창출 ..	146
8. (사업 전환) 기존 공급업체의 사업 전환을 통한 고용 안정 모색 ..	147
<b>참고문헌 .....</b>	<b>148</b>

## 표 목 차

〈표 2- 1〉 수소자동차와 전기자동차 부품 비교 .....	9
〈표 2- 2〉 국내 제조로봇 보급 현황 .....	11
〈표 2- 3〉 현대자동차의 매출액 대비 인건비 비중 추이 .....	11
〈표 2- 4〉 완성차업체 매출액 및 인당 매출액 추이 .....	13
〈표 2- 5〉 현대기아자동차 국내외 고용 및 생산 추이 .....	14
〈표 2- 6〉 국내친환경차내수판매 .....	14
〈표 2- 7〉 주요 국가별 전기차 판매현황 .....	18
〈표 2- 8〉 내연기관자동차에 대한 규제 유형 .....	21
〈표 2- 9〉 자동차 유형 구분 및 ZEV 크레딧 .....	24
〈표 2-10〉 ZEV 크레딧 부여 기준(2018년 이후) .....	24
〈표 2-11〉 미국 트럼프 정부의 신연비규제 SAFE(MY 2020~2026) .....	27
〈표 2-12〉 미국 연방정부의 친환경차 관련 정책 .....	28
〈표 2-13〉 기타 주정부 인센티브 현황(2017년) .....	29
〈표 2-14〉 영국의 친환경차 보조금 기준 .....	31
〈표 2-15〉 프랑스의 CO2 저배출차에 대한 보너스 제도 .....	32
〈표 2-16〉 프랑스의 CO2 고배출차에 대한 뮈러스 제도 .....	33
〈표 2-17〉 프랑스의 친환경차 보조금 기준 .....	34
〈표 2-18〉 독일의 친환경차 보조금 기준 .....	35
〈표 2-19〉 EU 연도별 온실가스 평균 배출허용기준(승용차) .....	36
〈표 2-20〉 일본의 전기자동차 보조금 기준 .....	37
〈표 2-21〉 연료전지자동차 및 클린디젤자동차 보조금 기준 .....	38
〈표 2-22〉 차량 종류별 보조금 상한액 .....	38
〈표 2-23〉 중국 CAFC 프로그램에 따른 연도별 평균목표연비 (2016~2020) .....	41
〈표 2-24〉 CAFC 크레딧 및 NEV 크레딧 비교 .....	41
〈표 2-25〉 중국 모델별 NEV 점수 .....	42
〈표 2-26〉 중국 NEV 점수 의무비율 .....	42
〈표 2-27〉 중국 신에너지 승용차 보조금 표준 및 기술요구사항 .....	44

〈표 2-28〉 중국 신에너지 트럭 및 특수차 표준 및 기술요구사항	44
〈표 2-29〉 중국 신에너지 버스 보조금 표준 및 기술요구사항	45
〈표 2-30〉 중국 차종별 보조금 상한액(2017년)	46
〈표 2-31〉 싱가포르의 VES의 보조금-부담금 구간설계	47
〈표 2-32〉 싱가포르의 VES의 보조금-부담금 구간설계	47
〈표 2-33〉 싱가포르 내 판매차종별 보조금/부담금 변화	48
〈표 2-34〉 미국 자동차산업 주요 지표	50
〈표 2-35〉 미국 GM의 수소차 기술 현황	50
〈표 2-36〉 미국 Ford의 수소차 기술 현황	52
〈표 2-37〉 독일 Daimler-Benz의 수소차 기술 현황	53
〈표 2-38〉 내연기관차 주요 부품	57
〈표 2-39〉 친환경차 주요 부품	58
〈표 2-40〉 주요국 생산량	64
〈표 2-41〉 주요국 수출 추이(2008~2017)	66
〈표 2-42〉 주요국 완성차 시장 전망	67
〈표 2-43〉 주요 자동차 부품사 연도별 기업인수 건수	71
〈표 2-44〉 국내 주요 전기차 충전인프라 서비스 사업자 현황	88
〈표 3- 1〉 주요국 자동차산업 고용	90
〈표 3- 2〉 차종별 필요 인력	93
〈표 3- 3〉 주요 완성차업체의 감원 현황	96
〈표 3- 4〉 전기자동차 일자리 창출에 대한 연구	100
〈표 3- 5〉 전기자동차산업 관련 직종	101
〈표 3- 6〉 국내 자동차산업 대기업 및 전체기업 임금 추이(2011~2018)	103
〈표 3- 7〉 한국 자동차산업 동향	104
〈표 3- 8〉 자동차 부품 사업체수	108
〈표 3- 9〉 자동차 부품 출하액	108
〈표 3-10〉 자동차 부품 종사자수	109
〈표 3-11〉 국내 지자체별 상생형 일자리 현황	110
〈표 3-12〉 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체 고용 현황	114

〈표 4- 1〉 전기동력자동차 수급 도전적 전망 .....	123
〈표 4- 2〉 전기동력자동차 수급 중립적 전망 .....	123
〈표 4- 3〉 전기동력자동차 수급 소극적 전망 .....	124
〈표 4- 4〉 4차 산업 혁명과 현대차 노사의 고용 쟁점 .....	124
〈표 4- 5〉 현대차 정년 퇴직 인원 현황 .....	125
〈표 4- 6〉 전기차로의 100% 생산 전환에 따른 고용 전망 .....	130
〈표 4- 7〉 전기차 생산 비중 추정 .....	131
〈표 4- 8〉 2022년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가 .....	131
〈표 4- 9〉 2025년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가 .....	133
〈표 4-10〉 미국의 직종별 인력 수요(2016) .....	134
〈표 4-11〉 차량 IT 설계 시험 인력의 전공 .....	136

## 그림목차

[그림 2- 1] 자동차산업의 패러다임 변화 동인 .....	5
[그림 2- 2] 자동차 매출 구조의 변화 전망 .....	7
[그림 2- 3] 자동차 1대 생산 시 인건비 비교 .....	12
[그림 2- 4] 자동차산업 노동생산성 추이(2013~2017) .....	12
[그림 2- 5] 업체별 생산과 고용 추이 .....	13
[그림 2- 6] 현대자동차의 수소비전 .....	15
[그림 2- 7] 전 세계 자동차 판매 추이 .....	16
[그림 2- 8] 전 세계 친환경차 내수판매 .....	17
[그림 2- 9] 전 세계 전기 승용차 판매 실적 .....	19
[그림 2-10] 주요국 경자동차의 이산화탄소 배출 추이 .....	20
[그림 2-11] ZEV 크레딧 의무판매비율(대형 자동차업체 기준) .....	25
[그림 2-12] 미국의 기존 연비(CAFE) 기준 .....	26
[그림 2-13] 미국 온실가스 배출기준 .....	26
[그림 2-14] Euro 6 환경규제 로드맵 .....	30
[그림 2-15] 중국의 배출가스 규제 현황 .....	39
[그림 2-16] CAFC 크레딧 및 NEV 크레딧 과부족 시 처리 방법 .....	42
[그림 2-17] 자동차산업 가치사슬의 변화 전망 .....	59
[그림 2-18] 미래 자동차산업 가치사슬 .....	59
[그림 2-19] 국내 배터리 3사의 수주액 현황 .....	60
[그림 2-20] 미국 중형차 판매 가격에서 차지하는 배터리 원가 비중 추이 ..	60
[그림 2-21] 리튬이온 배터리 시장 전망 .....	61
[그림 2-22] 미래차산업의 생태계 구조 .....	61
[그림 2-23] 자동차산업 생태계의 변화 방향 .....	63
[그림 2-24] 자동차 생산국 순위와 생산구조 .....	65
[그림 2-25] 전 세계 친환경 자동차 수요 전망 .....	68
[그림 2-26] 자동차 부품 업종별 2010, 2017 수익률 비교 .....	68
[그림 2-27] 장·단기 성장성 예측 .....	69
[그림 2-28] 전 세계 자동차 부품산업 전망 .....	70



[그림 2-29] 아이오니티의 범유럽 급속충전 네트워크 구축 목표 및 현황 ..	74
[그림 2-30] 신에너지자동차 충전인프라 보조금 체계 2016~20년 .....	75
[그림 2-31] 국가별 충전기 보급 현황(2016~2018년) .....	76
[그림 2-32] 세계 주요 도시별 인구 100만명당/급속충전기당 전기자동차 보급대수 .....	77
[그림 2-33] 중국 공용충전기 구축 추이 .....	77
[그림 2-34] 미국의 충전기 보급 현황(2011년~2018년) .....	78
[그림 2-35] 일본의 급속충전기 설치대수 추이 .....	78
[그림 2-36] 충전인프라에 따른 시장 유형 .....	79
[그림 2-37] 지역별 충전소 수 및 주요 충전사업자 유형(2018년 기준) ...	80
[그림 2-38] 충전인프라 사업모델 요약 .....	82
[그림 2-39] 국가별 휘발유 가격 대비 급속충전 비용 비교 .....	83
[그림 2-40] 정부의 수소전기차 및 충전소 보급 계획 .....	84
[그림 2-41] 환경부 급속충전기 설치 추이 .....	85
[그림 2-42] 지역별 급속충전기 1기당 전기차 등록대수(2019.6) .....	85
[그림 2-43] 주체별 급속충전기 보급 현황(2019.6) .....	86
[그림 2-44] 포스코ICT 비즈니스 모델 개념도 .....	86
[그림 2-45] 한국전기차충전서비스 비즈니스 모델 개념도 .....	87
[그림 2-46] 한국자동차환경협회 비즈니스 모델 개념도 .....	88
[그림 3- 1] 국내 5대 완성차 업체의 고용변화 현황(2011~2018) .....	103
[그림 3- 2] 독일 자동차산업 고용 추이 .....	106
[그림 3- 3] EU전기차 생산에 따른 고용 전망 .....	107
[그림 3- 4] 충전인프라의 구성 .....	112
[그림 3- 5] 전기자동차 충전인프라 및 서비스 구성요소 .....	113
[그림 3- 6] 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체 고용 추이 .....	115
[그림 4- 1] 고용영향 평가의 방법 및 절차 .....	116
[그림 4- 2] 현대자동차 친환경자동차 생산 계획 .....	120
[그림 4- 3] 고용의 양적 변화 추정 절차 .....	126
[그림 4- 4] 자동차산업 취업자 수 전망(기준 시나리오) .....	127

[그림 4- 5] 자동차산업 취업자 수 전망(혁신 시나리오) .....	128
[그림 4- 6] 자동차 공급망 부분별 고용 비중 .....	132
[그림 4- 7] 자동차 원가 구성 비중 .....	132
[그림 4- 8] 2022년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가 .....	133
[그림 5- 1] 전속거래의 일반구조 .....	139
[그림 5- 2] 국내 자동차산업의 기본 구조 .....	139
[그림 5- 3] 일자리 창출 경로 .....	141
[그림 5- 4] 역스마일 커브화 .....	143

# 요 약

## 1. 서론

### □ 연구 배경 및 목적

- 자동차의 개념이 포괄적인 이동수단(Mobility)으로 변화하고 있는 가운데 생산성 향상을 통한 원가 절감을 위해 디지털화(Digitization)가 가속화되고 있음.
- 금융위기 이후, 자동차산업의 패러다임이 내연기관 개인 운전 자동차에서 전기동력 자율주행 자동차로 전환하면서 자동차산업 가치사슬과 공급망 전반의 리엔지니어링(Reengineering)과 구조개편(Restructuring)이 유발됨.
- 주요국 정부는 환경과 안전 규제를 강화하면서 자동차산업을 중심으로 제조업 경쟁력 강화에 박차를 가하고 있음.
- 이에 국내 자동차산업 현황을 진단하고, 자동차산업 신성장 분야에 대한 종합적인 전망을 바탕으로 고용에 미치는 영향에 대해 분석하고 고용 정책 수립 기본 방향을 제시하는 것이 목적임.

### □ 연구 대상 및 범위

- ‘신산업 프로젝트 중심의 민간 투자프로젝트 지원방안’ 중 전기·수소차산업에 초점을 맞추어 자동차산업 신성장 분야의 고용효과를 분석하도록 함.
- 자동차산업의 신성장은 ‘미래차’로 불리는 자동차산업의 구조적 변화를 중심으로 다루어야 하는 사항으로, 배터리 전기(플러그 인 하이브리드와 하이브리드 포함) 및 수소전기 자동차를 중심으로

자동차산업 환경 변화에 따른 고용영향 분석을 연구 범위로 설정 하였음.

- 자율주행자동차 분야의 경우, 미래차의 영역에 포함되기는 하나 도입 시기와 관련 파생 산업에 대한 예측이 어려운 관계로 연구 범위에서 제외함.

## 2. 미래 자동차산업 현황과 전망

### □ 전기자동차시대의 본격 전개

- 신흥국들이 내연기관차의 수요를 주도하고 있는 가운데, 선진국과 중국 정부는 환경 규제를 강화하였음.
- 1990년대 초에 출시된 전기자동차는 고가격, 저유가, 낮은 성능, 충전 하부구조 미비 등으로 상용화에 실패한 바 있으나 2012년 테슬라의 모델S 출시 이후 자동차기업 간 경쟁이 본격화되었음.
  - 현재 세계 전기차 수요는 중국이 주도하고 있으며, 미국 내에서는 캘리포니아주가 주도하고 있음.
- 한편 디지털화는 자동차산업 공정혁신을 촉진함으로써 생산성 향상과 비용 절감 및 수익성 제고에 기여함.
  - 독일 자동차기업들은 고임금 극복을 위해 Industry 4.0을 기반으로 디지털화를 가속화하며 생산성을 향상시켰음.
  - 3D 프린팅 및 스마트팩토리 보급 확산도 자동차 공정 변화에 영향을 미쳤음.
  - 특히 디지털화(Digitization)에 따른 융합의 가속화로 기존의 수직계열 및 통합적인 비즈니스 모델은 한계를 보이게 됨.
- 이러한 산업환경 변화에 대응하기 위하여 주요국 정부는 STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) 분야에서의 전문인력을 적극 육성하고 있음.

□ 전 세계 친환경자동차 현황

- 전 세계 자동차 판매는 2018년 전년비 0.6% 감소한 9,506만대를 기록하였으나, 2018년도 전 세계 친환경차 판매는 약 380만대로 2017년 316만대에 비해 20% 증가하였음.
- 주요국 친환경차 판매를 보면, 중국의 시장의 활약이 두드러짐. 중국의 친환경차 판매는 가파르게 증가하고 있는데, 특히 전기차의 비중이 높아지고 있음.
- 주요국 정부는 2030년까지 전기차의 신차 판매 비중을 최대 30%로 제고하기 위해 환경 규제를 강화하고 있음.
- 2016년부터 일부 국가에서 2030년 이후 내연기관 자동차의 판매 금지를 추진하려는 움직임이 나타나고 있는 중임.
  - 독일, 영국, 프랑스, 네덜란드, 노르웨이 등은 2030~40년부터 내연기관 판매금지를 내용으로 하는 정책 방향 및 입법 계획을 잇달아 발표하였음.
  - 선진국 뿐 아니라 중국과 인도 등 대규모 자동차시장을 보유한 개도국도 향후 내연기관 자동차의 판매금지를 추진 중임.
- 주요국은 내연기관 자동차에 대해 다양한 환경 관련 규제제도를 시행 중이며, 규제 내용이 더욱 강화되고 있는 추세임.
- 따라서 자동차 제작자로서는 중기적으로 내연기관 자동차의 개선을 통한 환경규제 대응이 더욱 어려워지면서 친환경차(ZEV 등) 판매의 확대를 통한 규제준수가 불가피한 상황임.

□ 국내 완성차산업의 주요 변화

- 완성차업체의 어려움이 가중되면서 부품산업 등 관련 산업의 경영성과의 부진과 완성차업체의 수익률 하락으로 협력업체의 매출과 수익성이 하락할 것으로 전망됨.
- 2010년을 전후해 우리 정부는 전기·자율주행자동차의 개발과 상

용화를 위한 중장기 계획을 수립해 왔으나, 세부 실행 정책과 전략 수립은 산학연의 부정적인 평가로 인해 부진한 상황임.

- 한국 자동차부품산업의 경우에는 모듈, 시스템 단위의 경쟁력은 높으나 센서, 카메라 등의 단위 부품의 경쟁력은 높지 않음.
- 자동차산업의 원가경쟁력 저하와 자동화로 일자리가 줄고 있음.

가. 미래차 산업 생태계 구조 전망

□ 가치사슬 및 공급망의 변화 전망

- 기존 내연기관차와 전기차의 가장 큰 특징은 엔진, 변속기, 클러치 부분이 전기차에서는 배터리, 모터로 변경되는 것임.
- (긍정적 영향) 전기차에서 가장 큰 부분을 차지하는 배터리, 모터 부분이 확장 될 것으로 보이며 키넥티드카, 자율주행의 핵심 부품인 반도체, 센서와 카메라, 클러스터 등의 시장도 커질 것으로 예상됨.
- (부정적 영향) 내연기관 관련부품인 엔진, 변속기, 오일류, 연료탱크 등의 기업들은 친환경차로의 변환에 직접적으로 부정적 영향을 받을 것으로 보임.

[자동차산업 가치사슬의 변화 전망]

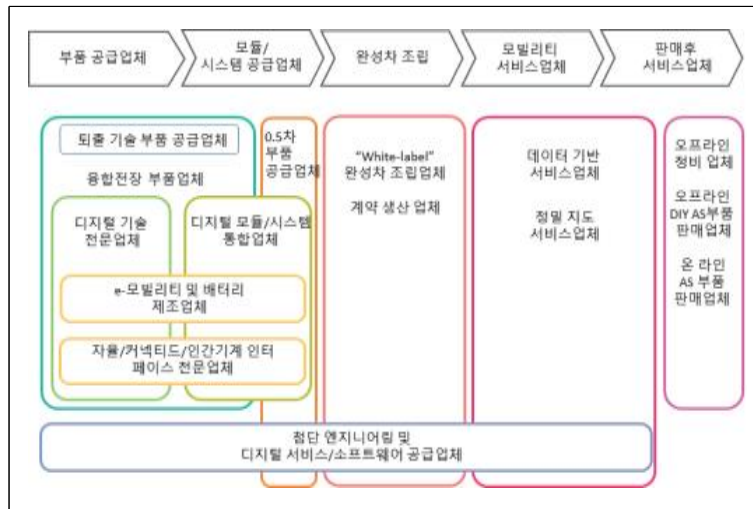


자료: 이항구

□ 산업 생태계 변화 전망

- 자동차의 전동화와 함께 가치사슬 구조가 변화할 것임.
- 자동차산업의 부가가치는 증가할 전망이며, 가치사슬의 구조가 복잡 다기화될 것으로 전망됨.

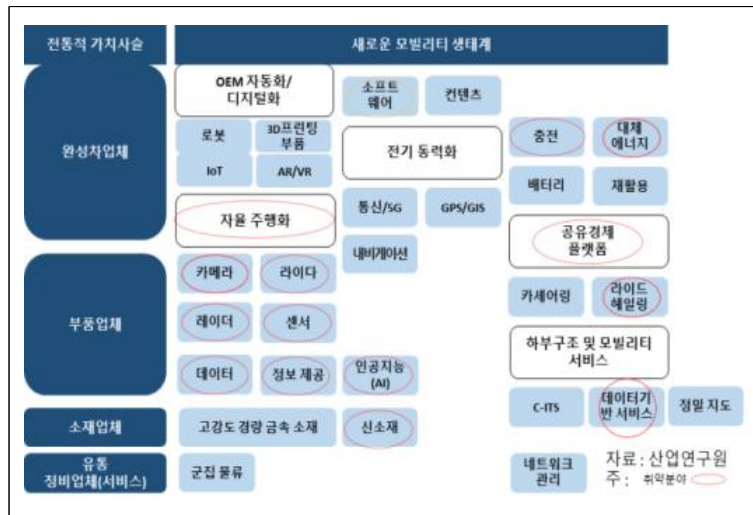
[미래 자동차산업 가치사슬]



- 자동차산업 생태계 역시 다양한 산업내 업체들이 진입하면서 다양성이 증가할 것으로 전망됨.
  - 자동차산업 가치사슬이 세분화하고 있으며, 제조업보다는 서비스업이, 자동차산업보다는 정보통신기술(ICT)산업의 비중이 확대됨.
  - 이에 따라 향후 자동차산업의 성장을 전통적인 자동차기업들이 주도할 것인지 아니면 ICT업체를 포함한 기술업체들이 주도할지가 초미의 관심사가 되고 있음.
- 자동차산업의 가치사슬 변화와 함께 생태계의 다양성도 증가할 것임.

- 세계 최대의 시장인 중국시장에서는 높은 수입관세와 함께 경쟁이 심화하자 자동차업체들은 현지 경쟁환경에 적합한 생태계를 구성하게 되었음.
- 생태계 참여자들의 다양성이 높은 점이 특징임.
- 고급차업체들은 새로운 이동수단업체 및 기술업체와 함께 전기동력 자율주행자동차 생태계 조성을 추진 중임.
- 기술업체들은 완성차와 이동수단업체들과 협력을 확대하고 있는데 아직 생태계 조성은 초기 단계임.

[미래차산업의 생태계 구조]



나. 세계 미래차 산업 전망

□ 완성차시장의 현황 및 전망

- 2010년부터 전 세계 자동차 생산은 증가 추세이며, 2010년 77,584천대에서 2017년 전 세계 자동차 생산은 97,303천대를 기록하였으나, 증가율은 둔화되었음.



- 세계 시장은 9년 간의 성장세를 마무리하고 조정기에 진입한 상태로, 금융위기 이후 전 세계 자동차 수요가 지속적으로 증가해 왔으나 우리나라는 2011년 이후 생산이 감소세임.

〈주요국 생산량〉

(단위: 천 대, 백만 달러)

국가	2008	2011	2015	2016	2017	2018
중국	9,299	18,419	24,503	28,119	29,015	27,809
미국	8,672	8,662	12,100	12,198	11,190	11,315
일본	11,576	8,399	9,278	9,205	9,694	9,729
독일	6,046	6,147	6,033	6,063	5,646	5,120
인도	2,332	3,927	4,126	4,489	4,783	5,175
한국	3,827	4,657	4,556	4,229	4,115	4,029
멕시코	2,168	2,681	3,565	3,597	4,068	4,101
스페인	2,542	2,373	2,733	2,886	2,848	2,820
브라질	3,216	3,408	2,429	2,156	2,700	2,880
프랑스	2,569	2,243	1,970	2,082	2,227	2,270
터키	1,147	1,189	1,359	1,486	1,696	1,550
러시아	1,790	1,990	1,384	1,304	1,551	1,768
체코	947	1,200	1,304	1,350	1,420	1,345
이탈리아	1,024	790	1,014	1,104	1,142	1,060
슬로바키아	576	640	1,000	1,040	1,002	1,090
전 세계	70,730	79,881	90,781	94,977	97,303	95,635
전 세계 (금액기준)	3,013,956	3,616,167	4,015,385	4,231,102	4,606,162	-

자료 : OICA

- 전 세계 부품업체 현황 및 전망
- Lazard 컨설팅에서 전 세계 자동차 부품업체를 업종별, 지역별로 조사한 결과, 수익률 측면에서 기업규모별, R&D 규모별로 영업이익률이 상이하게 나타남.
  - 타이어, 사시 부분은 뚜렷하게 성장하고 있으며 수익률도 증가함.

- 반면, 파워트레인, 전장부분은 연구개발비 증가, 경쟁업체 증가로 인해 수익성이 감소됨.
- 자동차패러다임의 변화로 인한 단기, 중기, 장기로 성장세 예측해 보면, 전체적으로는 성장세는 정체되고, 공유, 자율차로 인해 물량도 감소할 것으로 예측됨.
- 2020년까지 단기적으로는 미국, 유럽, 일본, 한국의 시장이 커질 것이나, 2020년부터 중기적으로 성장세가 둔화될 전망이다.
- 이후 전망은 공유경제와 자율주행자동차의 보급 수준에 따라 달라질 전망이다.
- 부품업체들의 매출 및 성장성은 기존 생산량 증가보다는 부품 포트폴리오에 따라 달라질 것으로 예상됨.
- 부품업체들은 자동차 생산량이 감소할 전망에 따라 성장성 있는 사업 분야를 발굴 중임.
  
- 전기자동차 충전 인프라의 확산 정책
- 전 세계적으로 전기차 공공형 충전방식의 충전기는 급속 충전기 1.5만 개 이상, 완속 충전기 9.4만 개 이상으로 2013년부터 2014년 3년간 급속 충전기는 8배, 완속 충전기는 2배 증가하였음.
- 전기차 비중이 0.5%가 넘는 대부분 국가의 경우 민간 충전소 설치에 대한 의무를 부과하고 있음.
- 주요 국가들은 2020년~2030년까지 전기차 보급목표를 달성하고자 충전인프라 구축 목표를 수립하고 있으며, 이와 함께 공공형 충전인프라 확충을 위한 보조금 또는 재정적 지원을 시행 중임.
  
- 우리 정부는 전기차 충전기 보급을 통한 연관 서비스 육성
- 2010년 9월 수립된 「전기자동차 개발 및 보급 계획」을 통해 정부는 2020년까지 전기차 100만대 (누적)보급을 목표로 설정, 「제2

차 환경친화적 자동차 개발 및 보급 기본계획(2011-2015)」에 반영하여 추진하였지만 2015년 목표달성률은 5.7%에 그침.

- 이로 인해 2014년 12월 「전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획」을 통해 2020년까지 누적목표 보급 대수를 20만대로 하향 조정하였으며, 이를 제3차 기본계획에 반영하여 추진하기로 함.
- 한편 2016년 6월 「미세먼지관리특별대책」을 통해 2020년까지 누적목표 보급 대수를 25만대로 상향 조정하였으며, 이를 제20차 무역투자진흥회의에서 「전기차 발전전략」에 반영하여 발표함.
- 전기차 보급·확산의 주된 저해요인 중 하나로서 충전인프라 부족이 지적되고 있는 가운데, 전기차-충전인프라 공진화적 발전을 위한 중장기적 정책지원이 요구되는 상황임.

### 3. 자동차산업 구조변화에 따른 고용구조와 노동시장의 변화

#### □ 자동차산업의 인력구조 및 노동시장 구조변화

- 자동차의 전기동력화, 자율주행화에 따라 완성차 제조기업의 일자리 및 고용구조에서도 많은 변화가 예상됨.
- 전기차로의 변화는 완성차뿐 아니라 전체 파워트레인에 대한 공급망과 물류과정, 부품제조원산지 및 목적지 시장까지 변화시켜 자동차산업의 공급망 전체를 변화시킬 것으로 전망됨.
- 과거에는 기업의 매출액 증가 또는 생산성 향상에 따라 급여 및 고용 총량이 늘어났으나 디지털 시대가 도래한 이후 기업의 매출액이 일자리 총량에 미치는 영향이 매우 낮아진 것은 사실임.
- 그러나 미래자동차로의 변화가 노동시장에 부정적 영향만을 주는 것은 아님.
  - 자동차산업 내 서비스직이 생겨나는 속도가 법적 문제와 구현 안정성 문제로 로봇의 인간 대체율보다 빠를 것으로 전망되고 있음.

- 많은 전문가들은 혁신과 관련한 일자리가 많이 생길 것으로 예측하고 있음.

□ 자동차부품 산업의 인력구조 및 노동시장 변화

○ 자동차산업의 패러다임이 변화하면서 자동차 부품 수와 조립공 수가 감소함에 따라 조립 분야 고용이 감소할 전망이다.

○ 자동차부품 종사자 수는 엔진, 차체, 동력 부분의 종사자 수가 큰 비중을 차지하고 있으나 점차 감소하고 있으며 전장부품 종사자 수는 증가세에 있음.

□ 전기자동차 연관 서비스 산업 인력 변화

○ 전기동력차 충전인프라 구축 및 충전 관련 제반 서비스 부문에서 고용이 발생할 것으로 예상됨.

○ 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체의 고용은 꾸준히 증가하고 있음.

#### 4. 미래차 산업성장에 따른 노동시장 변화 전망

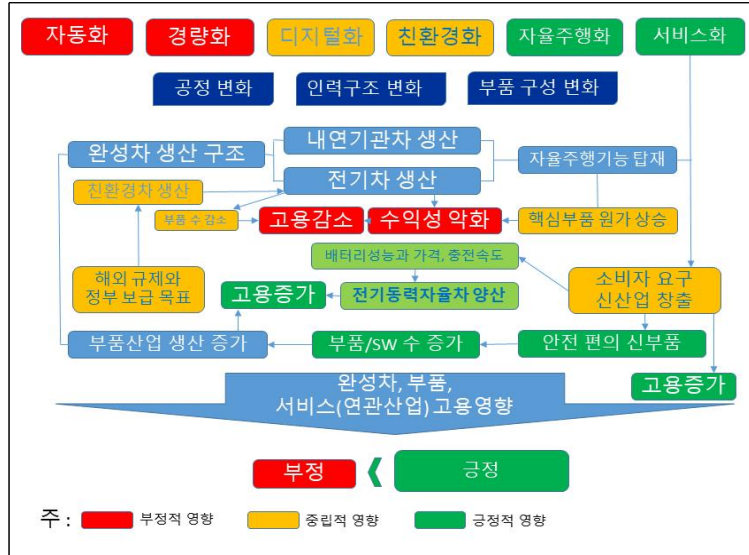
##### 가. 평가를 위한 시나리오 설정

□ 일자리창출경로

○ 전기동력화는 자율주행화에도 긍정적인 영향을 미쳐 전기동력자율주행자동차로의 패러다임 전환을 촉진할 전망이다.

- 전기동력차와 자율주행차는 부품 등의 하드웨어 보다는 소프트웨어와 서비스산업의 범위가 넓어서 장기적으로 자동차산업의 고용을 증대할 전망이다.

[고용의 양적 변화 추정 절차]



□ 시나리오 설정

- 시나리오 1: (도전적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 78만대를 기록
  - EU와 중국 등 주요 시장 국가가 이산화탄소 배출 및 연비 규제를 강화하고 있는 점을 고려해 전기자동차 생산을 대폭 확대하는 것으로 설정함.
  - 국내 주요 완성차기업이 2021년과 2024년에 각각 전기차 전용 라인을 설치한다는 계획을 반영하여 2022년 42만대 생산을 도전적 시나리오로 설정함.

〈전기동력자동차 수급 도전적 전망〉

			2019	2020	2021	2022	2025
내수	국산	전기차	35,000	50,000	80,000	170,000	210,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	70,000	75,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	150,000	250,000	340,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	185,000	
생산	전기차	97,000	120,000	240,000	420,000	550,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	330,000	260,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
 수입차에는 한국지엠의 수입물량 포함  
 초소형 전기차 포함  
 전기차 생산비중은 22년 10.5%, 25년 13.1%  
 자료: 산업연구원

- 시나리오 2: (중립적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 59만 대를 기록
  - 정부의 2022년 전기차 보급 목표 43만대를 충족시킬 수 있는 생산물량을 추정하여 시나리오로 설정함.

〈전기동력자동차 수급 중립적 전망〉

			2019	2020	2021	2022	2025
내수	국산	전기차	35,000	50,000	70,000	100,000	150,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	70,000	75,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	100,000	200,000	250,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	220,000	
생산	전기차	97,000	120,000	170,000	300,000	400,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	320,000	300,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
 수입차에는 한국지엠의 수입물량 포함  
 초소형 전기차 포함. 전기차 생산비중은 22년 7.5%, 25년 9.5%  
 자료: 산업연구원

- 시나리오 3: (소극적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 53만대를 기록
  - 전기차 구매보조금의 일몰이나 하이브리드 자동차 등 친환경자동차의 판매 호조로 전기차 판매 및 생산이 부진할 가능성을 고려하여 시나리오를 설정함.

〈전기동력자동차 수급 소극적 전망〉

			2019	2020	2021	2022	2025
내수	국산	전기차	35,000	50,000	70,000	90,000	145,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	80,000	80,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	100,000	150,000	200,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	220,000	
생산	전기차	97,000	120,000	170,000	240,000	345,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	330,000	300,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
 수입차에는 한국지엽의 수입물량 포함  
 초소형 전기차 포함  
 전기차 생산비중은 22년 6%, 25년 8.2%  
 자료: 산업연구원

#### 나. 평가 결과

##### □ 고용의 양

- 완성차 부분에서는 3개 시나리오 모두 2022년까지 전기차 생산에 따른 실제적인 고용의 감소는 미미할 전망이다.
  - 중립적과 소극적 전망은 2022년까지 부품수가 내연기관차 보다 많은 하이브리드카의 생산이 전기차 생산을 상회함으로써 고용 감소 영향은 없을 것으로 평가됨.
  - 도전적 전망에서 2022년 전기차 생산이 하이브리드 카 생산을 상회할 것이나 정년 퇴직으로 인한 인력 자연 감소가 전기차 생

산에 따른 고용 감소 수를 상회할 전망에 따라 영향은 거의 없다고 판단함.

- 최근 국내 자동차산업의 감원은 완성차 3사의 판매 부진에 따른 중소 부품업체의 감원과 정년 퇴직 근로자의 증가 때문임.

○ 2023년부터 전기차 생산이 본격화될 경우 부품산업, 특히 파워트레인, 배기계를 포함한 연료시스템 등의 부품산업에서 고용 감소가 예상됨.

- 도전적 시나리오에서 전기차 생산이 국내 자동차 총생산에서 차지하는 비중이 2022년 10.5%에 달할 것이 예상되며, 이에 따라 부품산업에서 4,718명의 감원이 발생할 전망이다.

- 중립적 시나리오에서는 전기차 생산 비중이 2022년 7.5%에 달할 것이 예상되며, 이에 따라 부품산업에서 3,370명의 감원이 발생할 전망이다.

- 소극적 시나리오에서는 전기차 생산 비중이 2022년 6.0%에 달할 것이 예상되며, 이에 따라 부품산업에서 2,696명의 감원이 발생할 전망이다.

○ 전기차 충전기 제조 및 관련 서비스 인력을 2022년 825명, 2025년 1,100명으로 추정되며, 부품산업 고용 감소를 상쇄할 것으로 예상됨.

- 전기차 관련 서비스 고용은 2018년 충전사업 분야에서 959명에 달하고 있으나 전기차 충전기 제조 및 서비스 인력은 50%인 480명으로 추정됨.

- 네트워크 관리는 한국환경공단이 담당하고 있으며, 전기차 관련 서비스 인력은 위탁관리 인원을 포함해 총 550여 명으로 추정됨.

- 정부는 급속충전기 보급을 2022년까지 1만기로, 2025년에는 1.5만기로 확충하고, 완속충전기 보급도 확대할 계획임.



〈2022년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가〉

시나리오	전기차 생산 비중 추정	부품 고용영향	충전 및 서비스 고용영향	비고
도전적	10.5%	-4,718명	825	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
중립적	7.5%	-3,370명		
소극적	6.0%	-2,696명		

주: 부품산업 영향은 도전적 시나리오가 전체 고용의 10.5%, 중립적이 7.5%, 소극적이 6.0% 영향을 미치는 것으로 가정

〈2025년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가〉

시나리오	전기차 생산 비중 추정	부품 고용영향	충전 및 서비스 고용영향	비고
도전적	13.1%	-5,887명	1,100명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
중립적	9.5%	-4,269명		
소극적	8.2%	-3,684명		

주: 부품산업 영향은 도전적 시나리오가 전체 고용의 13.1%, 중립적이 9.5%, 소극적이 8.2% 영향을 미치는 것으로 가정

□ 고용의 질

- 자동차산업의 변화에 따라 임금, 근로시간, 고용형태 및 안정, 성평등 등 고용의 질 관련 지표는 큰 영향이 없을 것으로 전망됨.
- 다만, 자동차산업이 전기동력과 자율주행화 중심으로 진행하면서 고학력 근로자의 고용은 증가하고, 저학력 근로자 수요는 감소할 것으로 예상되며, 이에 따라 자동차산업의 소득 양극화가 심화될 전망이다.
- 이러한 문제점을 사전에 예방하기 위해 주요국 정부는 근로자 재교육 훈련을 강화하고 이직 경로를 제공하고 있음.

5. 정책 제언

- 전기동력 자동차 연구개발 전문 인력과 관련 서비스 인력 육성 추진
- 전기동력자동차의 개발과 보급을 원활히 추진하기 위해서는 석박

- 사 인력 양성과 함께 유지 보수 등의 서비스 인력 양성이 필요함.
- 화석연료 자동차 분야와 연계하기보다는 다학제 인력의 양성을 위해 정부 주도의 전기동력 자동차 전문인력 양성 프로그램을 마련할 필요가 있음.
  - 새로운 기능학습 및 안전 관련 재교육훈련 프로그램 수립
    - 국내 완성차산업의 근로자들은 전기차 보급 확산에 따른 영향을 긍정적으로 수용하면서 전기차 조립에 필요한 새로운 기능 학습과 안전교육 및 재교육훈련을 통한 전환배치에 대해 요구하고 있음.
    - 따라서 완성차 조립 라인, 특히 파워트레인과 연료시스템 분야에서 근무하고 있는 근로자를 대상으로 재교육훈련을 실시해 전환배치할 필요가 있음.
  - 기업간 협력 확산을 통한 신사업 발굴 및 일자리 창출
    - 향후 첨단기술 경쟁력을 확보하기 위해서는 좀 더 세분화된 기술 개발이 필요하며, 중소·중견 부품업체의 역할 강화와 대기업과 중소·중견기업 간의 협력 강화가 그 어느 때보다 필요한 시점임.
    - 국내 자동차 중소·중견기업은 자력으로 업종을 전환할 수 없는 업체가 대부분이며, 정부와 완성차업체 지원이 중요함.
    - 중소벤처기업부가 운영하고 있는 '전문기능연계형 협업' 모델을 활용하여 중소기업 간 협력을 촉진할 필요가 있음.
  - 전기동력자동차 관련 서비스산업의 육성
    - 민간의 전기 자동차 충전 서비스 사업자 전환 지원 및 육성이 필요함.
    - 단기적으로 충전서비스 수수료 일부를 보조해주면, 도입 초기 전기차 충전서비스 공급자의 수익이 확보되고 충전서비스 사업 확산

으로 이어질 전망이다.

- 장기적으로는 지속적인 충전사업 유지를 위해 충전서비스 이외의 옥외광고, 기타 전기동력 이동체 충전서비스 등 다양한 수익모형 허용도 고려할 필요가 있음.



### 제1절 연구의 배경 및 목적

- 자동차산업의 패러다임이 CAMSED로 변화
- 자동차의 개념이 포괄적인 이동수단(Mobility)으로 변화하고 있는 가운데 생산성 향상을 통한 원가 절감을 위해 디지털화(Digitization)가 가속화되고 있음.
  - 안전과 편의성 증진을 위한 연결성(Connectivity)과 환경 규제 강화에 따른 전동화(Electrification)도 가속화되는 상황임.
  - 연결성과 함께 자율주행화(Autonomous)가 추진되고 있으며, 차량 공유(Sharing)도 증가하면서 자동차산업의 패러다임이 변화되고 있음.
- 자동차산업이 전통적 기계산업 중심에서 전자 및 IT산업으로 변화하고 있는 것이 현재의 흐름임.
- 금융위기 이후 자동차산업의 패러다임이 내연기관 개인 운전 자동차에서 전기동력 자율주행 자동차로 전환하면서 자동차산업 가치사슬과 공급망 전반의 리엔지니어링(Reengineering)과 구조개편(Restructuring)이 유발됨.
  - 자동차업체들은 감원(Downsizing)과 함께 조직 및 인력을 재편하고 있음.

- 주요국 정부는 환경과 안전 규제를 강화하면서 자동차산업을 중심으로 제조업 경쟁력 강화에 박차를 가하고 있음.
  - 우리 정부도 ‘신산업 프로젝트 중심의 민간 투자프로젝트 지원방안’에서 미래차에 대한 프로젝트 지원을 통해 자동차 신산업과 관련하여 2022년까지 19건, 5조원 투자를 통해 일자리 4,600개를 창출하겠다는 계획을 발표함.
- 하지만 국내 자동차산업 이해관계자들은 전기동력 자동차산업의 발전 방향과 이에 따른 산업 및 고용 구조 변화 등에 대한 정보 부족으로 중장기 기술개발, 투자 및 인력 수급 계획 수립에 차질을 빚고 있는 상황임.
- 따라서 국내 자동차산업의 현황을 진단하고, 전기동력 자동차산업에 대한 종합적인 전망을 바탕으로 고용에 미치는 영향에 대해 분석하고 고용 정책 수립 기본 방향을 제시하는 것이 본 연구의 목적임.

## 제2절 연구 대상 및 범위

- ‘신산업 프로젝트 중심의 민간 투자프로젝트 지원방안’에서는 미래차 관련 일자리 창출 지원 방안으로 충분한 전기·수소차 시장수요 확보, 내연차 중소기업의 신산업 전환 지원, 충전인프라 적기 보급, 자율차 기술 자립화 및 인프라 확충을 제시하였음.
  - 자동차업체들은 패러다임 변화에 따른 투자 부담 가중에 따라 원가 절감을 위해 감원과 자동화와 모듈화를 추진 중임.
  - 자동화는 디지털화와 함께 진행되고 있는데, 자동화가 감원을 유발하고 있다면 디지털화는 인력 구조의 개편을 촉진하고 있음.
  - 생산성 향상을 위한 설비 자동화와 함께 단품 조립보다는 인접 부품 간 혹은 시스템적으로 연계성이 강한 부품을 통합 조립하는 모듈화를 가속화하는 추세임.
    - 외환위기 이후 15년간 제품 수가 두 배로 증가했지만 수명주기는 25%가 단축(Roland Berger)되자 자동차업체들은 모듈화 방식의

차별화도 모색하고 있음.

- 전동화에 따른 자동차 부품 수 감소는 감원을 유발하고 있으며, 자동화와 모듈화 역시 추가적인 감원을 촉발하는 요인이 됨.
- 본 연구에서는 '신산업 프로젝트 중심의 민간 투자프로젝트 지원방안' 중 전기·수소차산업에 초점을 맞추어 자동차산업 신성장 분야의 고용효과를 분석하도록 함.
  - 자동차산업의 신성장은 흔히 '미래차'로 불리는 자동차산업의 구조적 변화를 중심으로 다루어야 하는 사항임.
  - 따라서 배터리전기 및 수소전기자동차를 중심으로 자동차산업 환경 변화에 따른 고용영향 분석을 연구 범위로 설정하도록 함.
  - 자율주행자동차 분야의 경우, 미래차의 영역에 포함되기는 하나 도입 시기와 관련 파생 산업에 대한 예측이 어려운 관계로 연구 범위에서 제외함.
  - 또한 내연차 중소기업 신산업 진출 지원은 미래차에 따른 자동차산업 변화에 따른 기존 내연기관 부품기업 지원 대책 관련 사항이기 때문에 다루지 않도록 함.

# 미래 자동차산업 현황과 전망

## 제1절 미래차의 개념과 관련 산업

### 1. 미래차의 개념과 범주

□ 전기자동차시대의 본격 전개

○ 신흥국들이 내연기관차의 수요를 주도하고 있는 가운데, 선진국과 중국 정부는 환경 규제를 강화하였음.

- 이에 따라 전 세계 자동차 기업들은 내연기관의 효율성 제고와 전기 동력자동차의 개발 및 상용화가 가속화됨.

- 2019년 상반기 전 세계 배터리 전기차 판매는 전년 동기 대비 92% 증가한 76.5만대를 기록하였음.<sup>1)</sup>

- 국가별로 판매 비중은 중국 56%, 유럽 23%, 미국과 캐나다 17%, 기타 국가 4%를 기록했으며, 우리나라는 7위에 등재해 일본을 상회하는 수준임.

- 현대자동차는 코나 전기차의 판매 호조로 세계 6위의 배터리전기차 업체로 부상 중임.

1) JATO



[그림 2-1] 자동차산업의 패러다임 변화 동인



자료 : 산업연구원 작성

- 1990년대 초에 출시된 전기자동차는 고가격, 저유가, 낮은 성능, 충전하부구조 미비 등으로 상용화에 실패한 바 있으나 2012년 테슬라의 모델S 출시 이후 자동차기업 간 경쟁이 본격화되면서 2018년 전 세계 전기자동차 수요는 210만대를 기록하였음.
  - 2010년 닛산이 상용화한 리프는 1회 충전 주행거리가 100마일로 소비자의 욕구를 충족시키지 못해 소량 판매에 그쳤으나, 테슬라의 모델S는 주행거리가 265마일로 증가하면서 기업 간 성능향상 경쟁을 유발하였음.
  - 현재 세계 전기차 수요는 중국이 주도하고 있으며, 미국 내에서는 캘리포니아주가 주도하고 있음.
- 한편 디지털화는 자동차산업 공정혁신을 촉진함으로써 생산성 향상과 비용 절감 및 수익성 제고에 기여함.
  - 독일 자동차기업들은 고임금 극복을 위해 Industry 4.0을 기반으로 디지털화를 가속화하며 생산성을 향상시켰음.
    - 폭스바겐은 모듈라(Modular) 생산 방식을 통해 제품생산의 유연성을 제고하고 원가를 절감하였음.
  - 3D 프린팅 및 스마트팩토리 보급 확산도 자동차 공정 변화에 영향을 미쳤음.
  - 특히 디지털화(Digitization)에 따른 융합의 가속화로 기존의 수직계열 및 통합적인 비즈니스 모델은 한계를 보이게 됨.
- 이러한 산업환경 변화에 대응하기 위하여 주요국 정부는 STEM

(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 분야에서의 전문 인력을 적극 육성하고 있음.

- 또한 기존 인력의 재교육훈련을 통해 전문성과 숙련도를 제고함으로써 고용 안정을 도모하는 중임.

#### □ 미래자동차의 범주와 구분

○ 박지영 외(2018)에 따르면 미래 자동차 기술의 발전 방향을 고려할 때 친환경자동차의 궁극적인 형태는 운행 중 배기가스 배출이 전혀 없는 무공해차(Zero Emission Vehicle)로 진화할 것으로 전망됨.

- 미래 메가시티, 도시화 트렌드를 고려할 때 도시부 동력 교통수단은 점차 무공해차로 전환되어서 대기 오염을 개선하고 교통 소음을 없애는 등 도로 환경을 개선할 수 있을 것으로 기대됨.

- 또한 자동차 배기가스 저감으로 도로이용자 중 특히 어린이, 고령자 등 취약계층의 오염 노출 위험도를 저감 시킬 것으로 판단됨.<sup>2)</sup>

- 따라서 본 연구에서는 무공해 구동이 가능한 '전기 및 수소에너지 기반의 자동차'를 무공해차로 정의하였음.

- '전기 및 수소에너지 기반의 자동차'에는 배터리 전기자동차(Battery Electric Vehicle, 이하 전기자동차 또는 BEV), 플러그인 하이브리드(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, 이하 PHEV), 수소자동차(Fuel Cell Electric Vehicle, 이하 FCEV)가 포함됨.

○ 현재 자동차 시장은 내연기관자동차 중심의 구조로 형성되어 있어서 단기간 내 화석연료 이외에 다른 연료 유형으로 전환하기는 쉽지 않은 상황임.

- 그러나 자율주행 기술이 확산되고 공유 서비스가 확대될 경우 전기자동차는 해당 기술들을 탑재하기 용이한 플랫폼으로서 확산될 가능성이 높음.

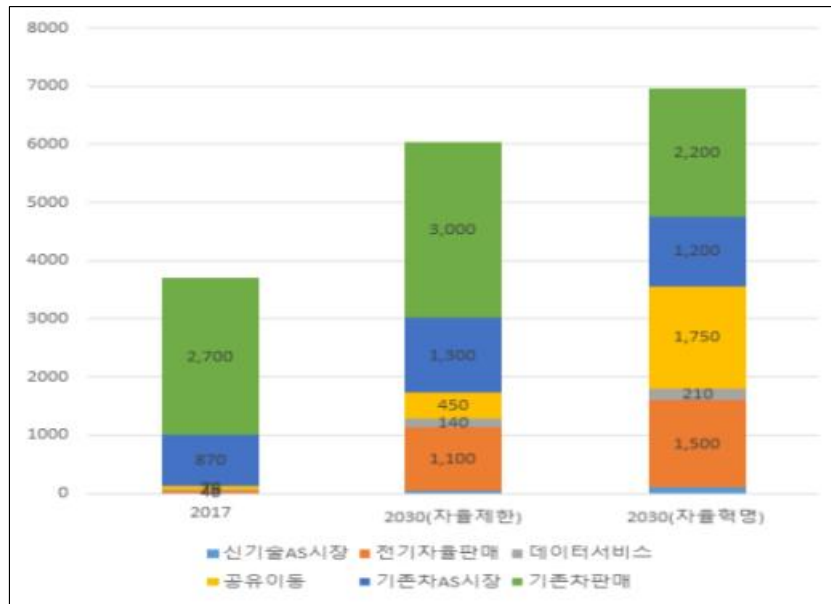
- 따라서 자율주행 기술의 상용화 시점으로 예측되는 2030년 이후에는

2) 박지영 외, 환경친화적 자동차의 개발과 보급에 대한 국가적 목표 설정을 위한 연구, 경제인문사회연구회, 2018.

자율주행 기술과 융합하여 전기자동차 확산이 더욱 빠르게 진행될 것으로 예상됨.

- 이러한 판매 구조 변화는 자동차업체의 매출 구조에도 영향을 미치면서 고용 구조를 변화시킬 것으로 전망됨.

[그림 2-2] 자동차 매출 구조의 변화 전망



자료: 맥킨지

- 전기 및 수소에너지 기반의 자동차로 우선 전기자동차는 배터리를 통해 전기를 공급받아 구동하는 차량으로, 순수 전기만 이용하는 배터리 전기자동차와 내연기관과 전기동력을 함께 이용하는 플러그인 하이브리드 카로 구분할 수 있음.
  - 수소자동차는 수소를 공급받아 연료전지에서 수소와 산소의 전기화학 반응을 통해 전기를 공급하여 구동하는 차량으로, 운행 중 배기가스 배출이 없음.
- 전기자동차와 수소자동차는 전기로 구동하기 때문에 동력 부품은 유사하지만 연료원의 공급방식, 연료인프라 구조, 연료비용 등의 차이가 발

생함.

- 현재 차량가격과 연료비용을 고려할 때 전기자동차가 수소자동차보다 경쟁력<sup>3)</sup>이 더 높은 편이며 수소자동차는 효과적인 연료인프라 구축 및 보급이 관건임.

○ 전기자동차의 구조는 배터리를 통해 전기를 공급받아 전기모터로 움직이는 자동차로 배터리 충전은 전력망과 연계한 충전설비를 통해 이루어짐.

- 시장성과 관련하여 친환경성, 높은 효율, 경제성 등과 전후방 산업과의 연관 효과와 세계 각국의 적극적 지원 및 환경규제 강화로 인해 지속적으로 시장은 확대될 전망이다.
- 전기동력자동차는 온실가스 및 유해 배기가스 등 환경오염물질을 배출하지 않아 친환경적이며, 내연기관자동차 대비 연료생산 효율은 낮지만 높은 구동효율을 보유할 수 있음.
- 전기를 생산하는 과정에서 화석연료를 대신한 청정에너지를 사용하는 다양한 노력이 시도되고 있음.

○ 전기자동차와 플러그인하이브리드의 차이점은 아래와 같음.

- 전기자동차는 전기모터와 배터리로 구성되며 1회 충전시 주행거리는 배터리 용량에 따라 달라지나 플러그인 하이브리드카는 전기와 화석연료를 모두 동력원으로 사용하며 전력망을 통해 재충전이 가능함.
- 일반 하이브리드 차량은 제동시 발생하는 회생에너지를 통해 충전하고 전력망과 연결한 충전은 불가능하다는 점에서 차이가 있음.

○ 수소자동차의 구조는 기존 내연기관과 유사한 형태로 전기자동차 등과 같이 언더플로워에 부품을 배치할 수 있는 장점을 보유하고 있으며, 언더플로워에 부품을 배치하기 위해서는 전용 차체가 필요함.

- 연료전지시스템은 스택과 운전장치로 구성되어 있으며 실질적인 주동력원인 전기를 생성하고 물과 열을 관리하는 장치임.
- 수소자동차의 부품은 연료전지시스템(스택+운전장치), 전장장치, 차체/새시, 수소저장장치, 제어 등으로 구분되며, 특히 연료전지시스템과 수소저장장치는 기존 내연기관에서는 볼 수 없는 수소자동차만의

3) 총소유비용(Total Cost of Ownership) 기준

전용부품에 해당함.

- 수소자동차의 장점은 온실가스를 배출하지 않는다는 점과 우수한 연비를 최대 장점으로 뽑을 수 있음.
  - 수소자동차는 주행 중 대기오염 물질 배출이 없는 무공해 자동차이지만 수소 생산시 발생하는 이산화탄소(CO2) 배출량(WTT : Well to tank)은 수소제조방식에 따라서 기존의 내연기관자동차에서 사용하는 디젤, 가솔린 생산시 보다 이산화탄소(CO2) 배출량이 높거나 낮은 경우가 발생함.
  - 또한 구동 에너지원이 두 가지인 하이브리드, 플러그인하이브리드와 유사한 형태이기 때문에 기술적으로 상호 간 공용부품의 호환이 가능함.
- 수소자동차 전용부품인 스택(stack), 운전장치, 수소저장장치 외는 전기자동차, 플러그인하이브리드(배터리가 주동력원인 경우)와 동일한 원천 기술을 이용하며, 부품 중 모터 및 구동시스템은 기술적 업데이트를 통해 상호 연동이 가능하기 때문에 기술개발에 중복투자를 최소화하는 장점이 있음.

〈표 2-1〉 수소자동차와 전기자동차 부품 비교

수소자동차 부품	전기자동차 부품	비고
연료전지 스택부품	-	플러그인하이브리드 전용부품
운전장치부품	-	플러그인하이브리드 전용부품
수소저장부품	-	플러그인하이브리드 전용부품
전장부품	전장부품	출력2)에 맞게 부품개선
차체/새시 부품	차체/새시 부품	90%이상 동일3)
배터리(1.0kWh)	배터리(16kWh)	수소자동차(하이브리드용 배터리), 전기자동차(대용량 배터리)
-	충전장치	전기자동차 전용부품
공통부품	공통부품1)	90%이상 동일3)

주: 1) 경량소재, 내외장재, 전동압축기, 전동펌프, 전기히터, 개별냉각기 등  
 2) 모터 최대출력(전기자동차 60kW급, 수소자동차 100kW급), 원천기술은 동일  
 3) 전기자동차, 수소자동차 제어특성에 따른 부품의 개선필요

자료: 박지영 외, 환경친화적 자동차의 개발과 보급에 대한 국가적 목표 설정을 위한 연구, 경제인문사회연구회, 2018. 재인용

## 2. 국내외 자동차산업 현황

### □ 국내 완성차산업의 주요 변화

- 완성차업체의 어려움이 가중되면서 부품산업 등 관련 산업의 경영성과의 부진과 완성차업체의 수익률 하락으로 협력업체의 매출과 수익성이 하락할 것으로 전망됨.
  - 특히 한국지엠 사태로 인해 관련 부품업체들이 유동성 위기에 몰리면서 부품산업 공급망 단절도 우려되고 있음.
  - 이미 부품산업의 어려움도 2015년부터 가중되어 1차 협력업체의 업체 당 평균 납품액이 2016년에 전년 대비 0.9% 감소한 544억 원으로 하락하였음.
  - 부품산업의 구조조정에 따라 감원이 증가하면서 중장기 자동차산업의 인력 수급도 차질을 빚을 전망이다.
  - 대기업 1차 협력업체 수가 감소하고 있으며, 전속거래 협력업체의 성과가 비전속업체보다 부진한 상황임.
- 2010년을 전후해 우리 정부는 전기·자율주행자동차의 개발과 상용화를 위한 중장기 계획을 수립해 왔으나, 세부 실행 정책과 전략 수립은 산학연의 부정적인 평가로 인해 부진한 상황임.
  - 그 결과 다학제 전문 인력 부족과 숙련 근로자 공급 부족 및 고령화, 비효율적인 연구개발 투자로 인한 차종 포트폴리오 구성의 실패 및 미래차에 대한 대응력은 저하되었음.
- 한국 자동차부품산업의 경우 모듈, 시스템 단위의 경쟁력은 높으나 센서, 카메라 등의 단위 부품의 경쟁력은 높지 않음.
  - 전장부품의 경우 끊임없는 연구개발을 필요로 하나 지금까지 자동차 부품산업의 연구개발투자는 높지 않음.
- 자동차산업의 원가경쟁력 저하와 자동화로 일자리도 축소되고 있음.
  - 자동차 한 대를 제조하는데 소요되는 인건비는 현대자동차가 GM을 추월하였으며, 미국 공장에 비해서도 한국의 인건비 비중이 상대적으로 더 높고 노동생산성은 2012년부터 하락세임.
  - 제조업 전반의 임금 상승세가 지속되면서 근로자 1만 명당 로봇 보급

률은 세계 최고 수준임.

- 자동차산업의 로봇 보급 대수는 2016년 2,145대로 미국과 일본의 1.7배, 독일의 1.9배임.

○ Oxford Economics는 2030년까지 로봇도입으로 제조업 내 2천만건의 일자리가 사라질 것으로 전망한 바 있음.<sup>4)</sup>

- 특히 운송, 건설 및 유지관리, 사무실 및 행정 업무의 세 가지 고용형태가 로봇화에 가장 취약한 것으로 분석됨.
- 국내 제조업 중 로봇의 보급률이 가장 큰 분야는 자동차산업으로, 전체의 32%를 차지함.

<표 2-2> 국내 제조로봇 보급 현황

(단위: 천 대, %)

	자동차	전기전자	부리산업	플라스틱 화학	식음료	기계	기타 제조업	기타	합계
	87.4	141.7	4.1	10.0	1.0	3.6	2.5	22.9	273.4
비중	32.0	51.8	1.5	3.7	0.4	1.3	0.9	8.4	100

출처: IFR 2018, WR Industrial Robots(17년말 누적기준)

○ 자동차산업 원가 구조를 분석해 보면, 현대자동차의 인건비 비중은 폭스바겐과 비슷한 수준임.

- 일반적인 비용 요소는 원자재와 인건비 원가(prime cost), 에너지비용과 제조비용의 공장비용, 판매관리비와 기타 비용으로 구분됨.
- 2015년 기준 원가 비중은 원자재 비중 47%, 직접 인건비 21%, 관리비 10%, 연구개발비 6%, 감가상각비 6%, 물류비 3%, 기타 비용 7%임.<sup>5)</sup>

<표 2-3> 현대자동차의 매출액 대비 인건비 비중 추이

(단위: %)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
인건비 비중	13.2	12.2	11.9	13.1	14.3	14.6	14.3	15.2	15.1	14.8

자료: 현대자동차 재무제표

4) Robots May Displace 20 Million Manufacturing Jobs by 2030, Industry week, 2019.06.26.

5) Statistica

○ 2016년 기준 자동차산업 평균 시간당 임금은 독일이 54.93달러로 1위를 차지했으며, 프랑스(40.42달러), 미국(40.17달러), 이탈리아(36.07달러), 영국(34.43달러), 한국(27.02달러), 브라질(12.91달러, 2015년), 대만(9.95달러), 멕시코(4.65달러) 순으로 나타남.<sup>6)</sup>

[그림 2-3] 자동차 1대 생산 시 인건비 비교

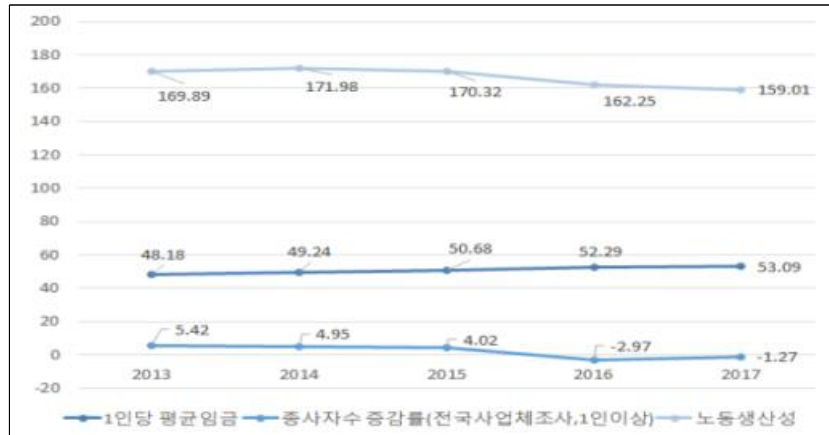
(단위: 달러)



주: 해당 생산원가 대비 인건비  
자료: UAW, 산업연구원

[그림 2-4] 자동차산업 노동생산성 추이(2013~2017)

(단위: 백만 원, %, 백만 원/명)



자료: 산업통계분석, 자동차 노동/고용 및 생산성 통계, 2019.05.20. 검색 기준

6) The Conference Board,(2018)



〈표 2-4〉 완성차업체 매출액 및 인당 매출액 추이

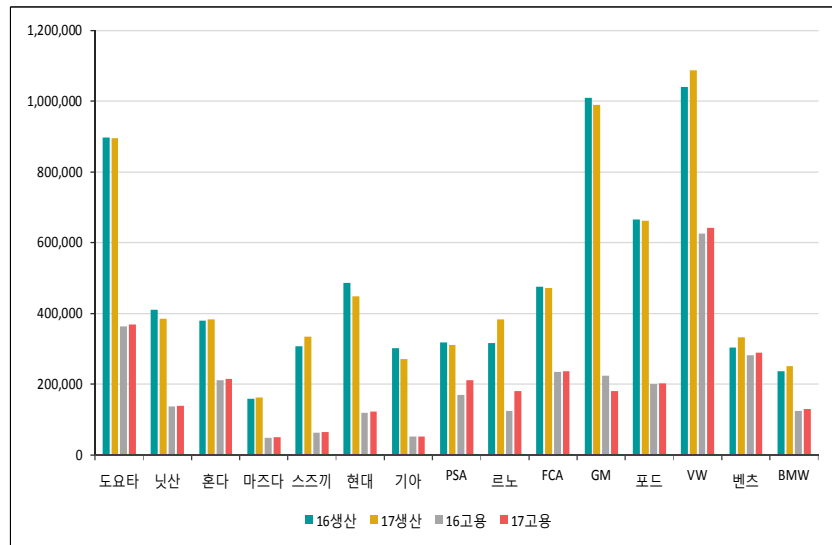
(단위: 억 달러, 달러)

업체명	매출액		인당 매출액		업체명	매출액		인당 매출액	
	2016	2017	2016	2017		2016	2017	2016	2017
도요타	2,548	2,651	699,055	718,219	현대	807	853	682,066	697,587
닛산	1,082	1,078	788,306	776,359	기아	454	474	884,495	914,461
혼다	1,292	1,386	609,844	642,809	VW	2,403	2,600	383,476	404,727
마쓰다	297	313	607,464	630,067	벤츠	1,695	1,852	600,132	640,057
스즈끼	293	339	464,503	520,168	BMW	1,042	1,112	835,082	855,825
PSA	598	735	351,559	346,627	GM	1,664	1,456	739,467	808,822
FCA	1,228	1,250	521,499	527,139	포드	1,518	1,568	755,224	776,119
르노	567	662	454,012	365,201					

자료 : Fourin, 세계승용차메이커연감 2019, 2018. 12

[그림 2-5] 업체별 생산과 고용 추이

(단위: 십대, 명)



자료 : Fourin, 세계승용차메이커연감 2019, 2018. 12에 근거 산출

- 현대기아자동차는 해외공장의 자동화 수준이 높아 적은 인력으로 대량 생산이 가능함.

- 2016년 현대자동차 국내 인당생산은 24.9대, 해외생산은 62.6대, 2017년 생산은 각각 24.1대, 52.9대, 2016년 기아자동차 국내 인당 생산은 45.7대, 해외생산은 84.7대, 2017년 생산은 각각 43.9대, 69.4대임.

〈표 2-5〉 현대기아자동차 국내외 고용 및 생산 추이

(단위: 명, 천 대)

	2016				2017			
	현대		기아		현대		기아	
	고용	생산	고용	생산	고용	생산	고용	생산
국내	67,517	1,680	34,102	1,557	68,590	1,652	34,720	1,523
해외	50,803	3,178	17,255	1,461	53,627	2,836	17,069	1,185

자료: Fourin, 자동차산업협회 통계 자료를 근거로 작성

□ 국내 친환경자동차 현황

○ 국내 자동차시장에서 친환경차 판매는 꾸준히 증가. 2018년 국내 친환경차 내수시장 판매는 총 97,813대로 하이브리드(HEV)가 75%로 가장 높으며, 전기차(EV)가 24%를 차지함.

- 2012년도 전체 내수에서 차지하는 비중은 약 2.8%에서 2018년 7.7% 까지 증가하였고, 2019.6월에는 전체판매의 10%까지 증가하였음.
- 특히 하이브리드 보다 배터리전기차의 증가세가 더 뚜렷하게 나타나고 있음.

〈표 2-6〉 국내친환경차내수판매

(단위: 대)

	HEV	EV	PHEV	FCEV	합계	비중
2012	37,030	548	-	-	37,578	2.8%
2013	28,092	715	-	-	28,807	2.2%
2014	35,664	1,181	-	-	36,845	2.5%
2015	38,803	3,025	128	-	41,956	2.5%
2016	62,784	5,753	157	0	68,774	4.2%
2017	83,865	13,541	346	61	97,813	6.2%

〈표 2-6〉의 계속

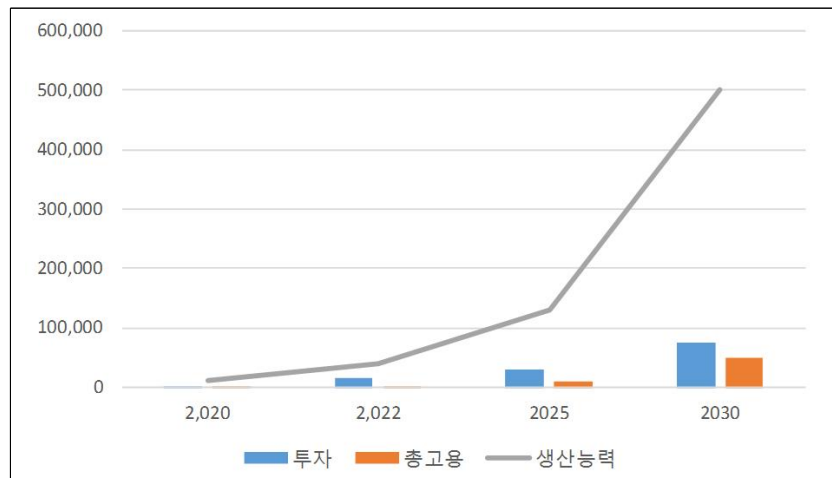
	HEV	EV	PHEV	FCEV	합계	비중
2018	92,496	29,632	730	744	123,602	7.7%
2019.1	7,969	426	48	21	8,464	7.4%
2	6,675	813	9	72	7,569	7.3%
3	8,379	4,870	105	151	13,505	9.5%
4	8,716	3,951	112	363	13,142	9.4%
5	9,043	4,081	2	461	13,587	9.9%
6	9,851	3,271	5	478	13,605	10.8%

자료 : 한국자동차산업협회, 한국수입자동차협회

- 현대자동차는 2025년 수소전기차 생산능력을 13만대로 확충해 1만 명 고용창출 효과가 예상됨.

[그림 2-6] 현대자동차의 수소비전

(단위: 억 원 대, 명)



자료 : 현대자동차

- 국내 전기자동차 충전 서비스 사업 현황
- 포스코 ICT, 한국전기차충전서비스, 자동차환경협회 등이 전기자동차 충전서비스 사업을 하고 있음.

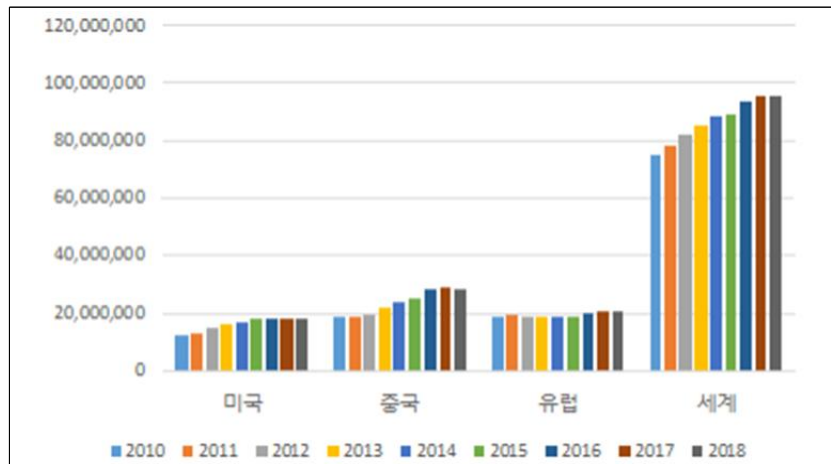
- 포스코 ICT는 ChargeEV라는 서비스 플랫폼을 통해 전기차 충전소 구축, 관제시스템 운영, 충전 멤버십 서비스, 카셰어링 제공 등 전기차 충전에 필요한 Total Service를 제공하고 있음.

□ 전 세계 친환경자동차 현황

- 전 세계 자동차 판매는 2018년 전년비 0.6% 감소한 9,506만대를 기록하였음.

[그림 2-7] 전 세계 자동차 판매 추이

(단위: 대)

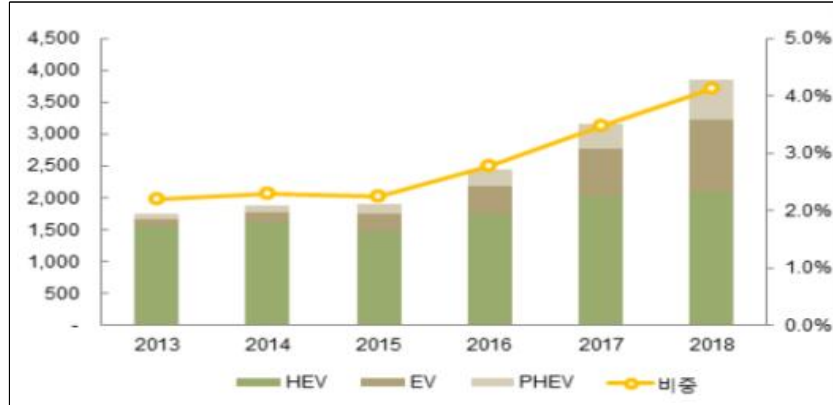


자료: OICA

- 2018년 기준으로 전 세계 승용형 전기차(BEV(배터리전기차), PHEV(플러그인하이브리드차) 소형트럭 포함) 보급대수는 540만대를 기록함.
- 2018년 기준 중대형(버스, 트럭) 전기차는 60만대, 2018년 보급대수는 12만대, 이중 98%는 중국, 80%는 대형버스가 차지함.
- 특히 순수전기차와 플러그인하이브리드차의 비중이 높아짐.
- 전 세계 차량 판매 중 친환경차 판매 비중은 약 3% 수준임.

[그림 2-8] 전 세계 친환경차 내수판매

(단위: 천 대)



자료 : 오토모티브리포트

- 주요국 친환경차 판매를 보면, 중국의 시장의 활약이 두드러짐. 중국의 친환경차 판매는 가파르게 증가하고 있는데, 특히 전기차의 비중이 높아지고 있음.
  - 미국시장에서도 마찬가지로 친환경차 비중은 계속 상승하고 있음. 전기차와 플러그인 전기차의 판매는 늘어나고 있지만 하이브리드는 소폭 감소하였음.
  - 서유럽시장에서의 친환경차의 비중은 약 5%까지 상승함.
- 2018년 신규 보급대수는 210만대(전기차 69%, 하이브리드 31%), 신규 자동차시장의 2.2%, 2017년에 비해 64% 증가함.<sup>7)</sup>
  - 중국은 2018년 기준 120만대 보급(2017년 70만대)으로 세계 판매의 56%를 차지하고 있음.
  - 유럽의 2018년 전기차 판매증가율은 34%로 둔화되었는데, 이는 테슬라 모델3의 공급 차질과 새로운 연비규정(WLTP)이 발효(9월)되었기 때문임.
  - 미국의 2018년 전기차 판매증가율은 79%로 증가하였음. 하반기의 모델3(13만8천대)가 큰 역할을 한 결과로, 모델3은 공급이 부족한 상황임.

7) EVvolume.com

- 일본은 전기차 판매량이 감소했으나, 캐나다, 한국 등은 평균 이상 성장함.
- 2018년 노르웨이는 신차시장의 40%가 전기차, 아이슬란드 17.5%, 스웨덴 7.2%. 중국은 4.3%, 기타 주요국은 2% 수준임.

□ 전기차 판매 현황

- 2019년 상반기 하이브리드카를 제외한 전 세계 전기동력차 판매는 11.7만대를 기록하였음.
  - 2019년 6월 전 세계 전기동력 자동차 판매에서 차지하는 BEV의 비중은 76%를 기록했으며, PHEV의 점유율은 24%로 하락함.
  - 자동차와 연관산업내 기업들은 기술, 생산과 판매 등의 분야에서 전략적 제휴를 통해 하이브리드(Hybrid), 플러그인하이브리드(Plug in Hybrid), 주행거리 연장(Range Extend) 전기차, 배터리 전기차(BEV)와 수소연료전지자동차(FCEV) 등 전기동력자동차의 개발과 보급을 확대하였음.
- 전 세계 전기차 누적 판매량은 2016년 2백만대, 2017년 3백만대에서 2018년에는 5백만대에 육박하였음.
  - 2018년 12월 기준으로, 중국은 전기차 누적 판매량이 2백만대를 넘어섰고 전기버스는 전 세계 판매량의 대부분을 차지하고 있음.
  - 미국은 누적 백만대를 기록, 그 중 캘리포니아가 50만대 이상임.
  - 유럽 역시 누적 백만대를 넘어선 가운데 노르웨이가 29만 6천대를 기록하면서 유럽 국가 중 가장 많은 누적 판매량을 보임.

〈표 2-7〉 주요 국가별 전기차 판매현황

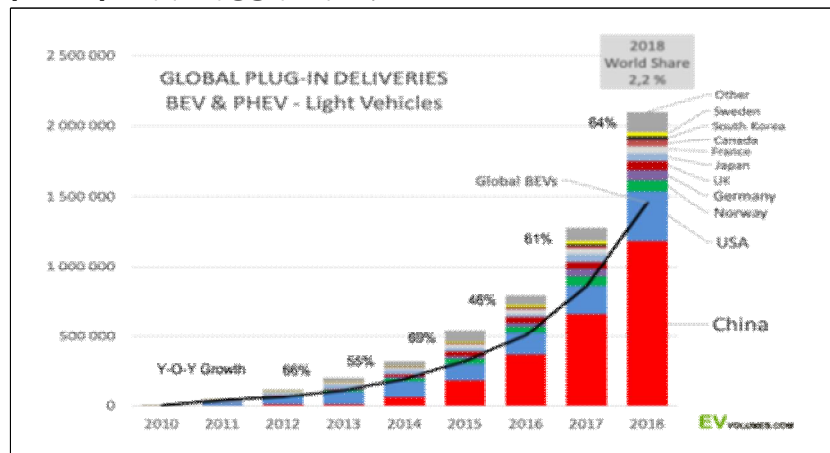
국가	전기차 누적대수 (대)		전기차 판매량 (대)		인구 (2018, 백만)	1,000명당 전기차 비율 (2018)	누적대수기준 전기차/등록대수 (%)
	2018	2017	2018	2017			
China	2,243,772	1,227,770	1,016,002	579,000	1,394.2	1.6	0.94%(2018)
USA	1,126,000	764,666	361,307	19,818	328.5	3.4	0.45%(2018)
Norway	296,215	209,122	86,290	71,737	5.3	55.9	10.7%(2018)
Japan	257,363	205,350	52,0313	54,100	126.3	2.0	N/A

〈표 2-7〉의 계속

국가	전기차 누적대수 (대)		전기차 판매량 (대)		인구 (2018, 백만)	1,000명당 전기차 비율 (2018)	누적대수기준 전기차/등록대수 (%)
	2018	2017	2018	2017			
UK	212,000	137,000	59,911	49,182	66.0	3.2	0.2%(2016)
France	204,617	149,797	53,745	42,799	67.0	3.1	0.2%(2016)
Germany	196,750	129,246	67,504	54,492	82.9	2.4	0.1%(2016)
Netherlands	145,882	121,540	29,187	11,085	17.3	8.4	1.7%(2018)
Canada	81,435	45,950	33,879	18,746	37.3	2.2	N/A
Sweden	79,579	49,670	29,909	19,793	10.2	7.8	0.6%(2016)
Global Total	5,127,297	3,109,050	2,018,247	1,148,700	7,700	0.7	0.4%(2018)

자료 : IEA, 2019

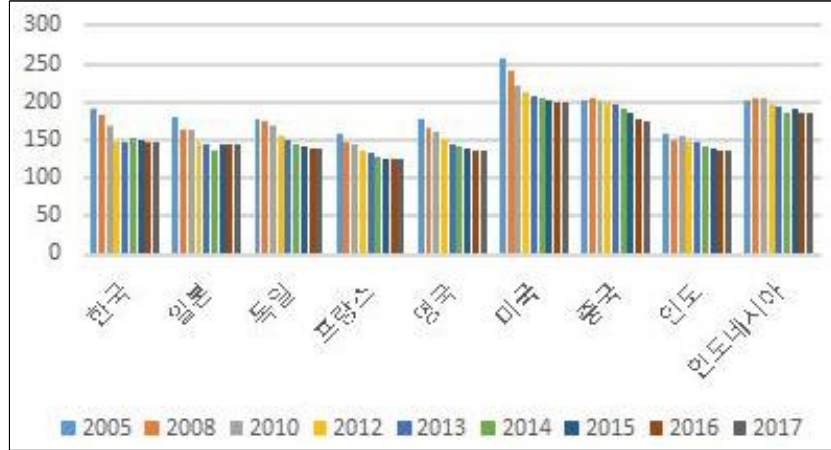
[그림 2-9] 전 세계 전기 승용차 판매 실적



- 한편 주요국 경자동차의 이산화탄소 배출 추이는 감소세를 나타내다가 최근 정체되거나 증가세로 반전하였음.
- 주요국 정부는 2030년까지 전기차의 신차 판매 비중을 최대 30%로 제고하기 위해 환경 규제를 강화하고 있음.<sup>8)</sup>
  - 규제가 혁신을 촉진한다는데 인식을 같이 하고 있기 때문임.

8) IEA, EV30@30 시나리오

[그림 2-10] 주요국 경자동차의 이산화탄소 배출 추이



자료 : IEA

- 주요국은 내연기관 자동차에 대해 다양한 환경 관련 규제제도를 시행 중이며, 규제 내용이 더욱 강화되고 있는 추세임.
  - 자동차에 대한 대표적인 환경 관련 규제는 배출가스 규제, 연비 규제, 온실가스 배출규제, ZEV 의무판매제, 고배출차량 운행제한, 내연기관 판매금지 등이 있음.
  - 내연기관 자동차에 대한 환경 관련 규제는 시행 목적이 자동차로부터의 배출을 줄인다는 사실상 동일한 목적을 가지며, 대부분의 국가가 자국의 특수한 환경이나 관점에 따라 선택적으로 제도를 선택하여 운영하고 있음.
  - 각 규제제도에서는 기준 강화, 단계적 도입(Phase-in) 축소, 예외조항(Super Credit 등) 적용 범위 축소 등을 통해 시행 강도가 대폭 강화되는 추세임.
- 자동차업체로서는 내연기관 자동차 환경규제 대응을 위한 제작비 상승 및 제품전략 상의 제약 등의 부담이 증대되었음.
  - 각종 환경규제에 대응하기 위해서는 지속적으로 R&D 투자가 이루어져야 하며, 배기가스 후처리 하드웨어 및 소프트웨어 등 추가적인 장치가 필요한 경우도 있기 때문에 전반적으로 자동차 가격의 상승을 초래함.



- 경우에 따라서는 각종 환경규제를 대응하기 위해 자동차 성능(출력·연비 등)의 일부를 희생해야 하는 경우도 발생함.
- 기업 평균기준이 적용되는 규제(예, 온실가스 규제 등)에서는 기준 준수를 위해 특정 제품(대체로 고수익 제품)의 판매를 줄여야 하는 등 제품전략 상에도 제한이 발생됨.
- 현재 예고된 내연기관 자동차 환경규제만으로도 제작자로서는 친환경차(ZEV 등) 공급 확대가 불가피함.
  - 많은 제도들이 2020년 경을 전후로 기준이 대폭 강화되거나 각종 유예규정 등이 철폐되면서 기존 내연기관 자동차의 기술로는 환경규제에 대응하기 어려운 상황임.
  - 다른 한편으로 환경규제 대응에 따른 내연기관 자동차의 가격상승 요인으로 인해 내연기관 자동차와 전기자동차 등 친환경자동차 간의 가격 격차는 점점 축소될 전망이다.
- 따라서 제작자로서는 중기적으로 내연기관 자동차의 개선을 통한 환경규제 대응이 더욱 어려워지면서 ZEV 판매의 확대를 통한 규제준수가 불가피한 상황임.

〈표 2-8〉 내연기관자동차에 대한 규제 유형

규제 유형	의무자	적용기준	시행지역		주요 동향
			해외	우리나라	
배출가스 규제	제작자	개별차/기업평균	대부분 국가	○	• 국내기준 2016→2025년 3.3배 강화
연비 규제	제작자	기업평균	미국, 일본, 중국	○	• 미국 CAFE 2017→2-25년 약 36% 강화
온실가스 규제	제작자	기업평균	미국, EU	○	• 미국 온실가스기준 2017→2025년 약 33% 강화
ZEV 의무판매제	제작자	기업평균	미국(캘리포니아 주 등) 중국(추진 중)	(검토중)	• 캘리포니아 ZEV 비율 2018년 4.5%→2025년 22.0% • 중국 NEV 의무비율 2018년 8%→2020년 12%
보너스-말러스 제도	소비자	개별차	프랑스	(시행 예정)	
고배출 차량 운행제한	이용자	개별차	유럽 주요 도시	○	• 저배출지역(LEZ)→무배출지역(ZEZ) 확대 전망

〈표 2-8〉의 계속

규제 유형	의무자	적용기준	시행지역		주요 동향
			해외	우리나라	
내연기관 판매 금지	제작자	개별차	독일, 영국, 프랑스, 네덜란드, 노르웨이, 중국, 인도 등 추진	X	• 2025~2030년 목표로 추진 중

- 2016년부터 일부 국가에서 2030년 이후 내연기관 자동차의 판매금지를 추진하려는 움직임이 나타나고 있는 중
  - 독일, 영국, 프랑스, 네덜란드, 노르웨이 등은 2030~40년부터 내연기관 판매금지를 내용으로 하는 정책 방향 및 입법 계획을 잇달아 발표하였음.
  - 선진국 뿐 아니라 중국과 인도 등 대규모 자동차시장을 보유한 개도국도 향후 내연기관 자동차의 판매금지를 추진 중임.
  
- 각국의 내연기관 자동차 판매금지 방안의 발표 과정이나 후속 조치에 대한 검토 필요
  - 유럽 등에서는 의회에서 내연기관 자동차 판매금지가 논의가 되고 있으나 아직 실효성 있는 입법단계에 이르지 못한 상태임.
  - 다른 대부분 국가의 내연기관 자동차 판매금지 방안은 정부의 공식적인 성명을 통해 발표된 것이 아니라 특정 관료의 언급을 통해 뉴스화한 것임.
  - 내연기관 자동차 판매금지를 위한 구체적인 후속조치 등이 제시되지 않고 있는 상황임.
  
- 현재로서는 2030년부터 내연기관 판매를 실제로 금지하는 것은 쉽지 않을 전망이나 향후 내연기관 자동차 판매금지라는 방향성은 명확
  - 실제로 내연기관 판매금지 정책이 언제부터 시행될 것인가는 각국의 산업 상황 및 정치적 상황에 따라 가변적일 것으로 판단됨.
  - 현 단계에서 내연기관을 대체할 가장 유력한 대안은 전기자동차이므로

자동차업계의 관점에서는 향후 전기자동차 개발·판매 확대가 불가피한 선택이 될 것임.

- 또한 정부의 관점에서는 현재와 같은 전기자동차에 대한 인센티브를 지속하기 어려운 상태에서 규제를 통한 전기자동차 보급을 추진하려는 것으로 해석됨.

### 3. 미래 자동차산업 변화에 대한 대응 방향

#### 가. 주요국의 친환경 자동차 정책 현황

##### 1) 미국

##### (1) 친환경차 의무 판매제도 - 캘리포니아주 ZEV 제도

- 미 연방 청정대기법(Clean Air Act)의 섹션 177조항(42 U.S.C. Sec. 7507)에 따라 총 10개 주가 캘리포니아 ZEV 제도를 시행 중
- ZEV 프로그램은 자동차업체를 평균 판매량 기준으로 세 개 그룹으로 구분(Volume Status)하여 각각 ZEV 준수기준을 설정함.
- 중형업체(IVM)<sup>9)</sup>와 대형업체(LVM)<sup>10)</sup>는 ZEV 프로그램 적용대상이며, 중형업체와 대형업체를 구분하는 기준 판매대수는 2017년까지 6만대에서 2018년부터는 그 기준선이 2만대로 강화<sup>11)</sup>함.
- ZEV 크레딧 부여 차량 유형은 총 다섯 가지로 구분되고 각 유형 별로 상이한 ZEV 크레딧 값이 부여

9) Intermediate Volume Manufacturer

10) Large Volume Manufacturer

11) 평균 판매대수 4,500대 이하의 업체는 소형업체(SVM)로 분류되어 ZEV 프로그램의 적용 대상에서 제외

〈표 2-9〉 자동차 유형 구분 및 ZEV 크레딧

유형	해당 유형	크레딧	
		2012~17년	2018~25년
ZEV (Zero Emission Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EV</li> <li>• FCEV</li> </ul>	1~9 (항속거리별)	1~4 (항속거리별)
TZEV (Transitional Zero Emission Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHEV1)</li> <li>• HICE2)</li> </ul>	1~3 (기술별)	0.4~1.3 (항속거리별)
NEV (Neighborhood Electric Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저속전기차</li> </ul>	0.3	0.15 (요건 충족 시)
AT PZEV (Advanced Technology Partial Zero Emission Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연가스차</li> <li>• HEV</li> </ul>	0.2~3 (기술별)	-
PZEV (Partial Zero Emission Vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초저배출 보통차<sup>3)</sup></li> </ul>	0.2	-

주 : 1) SULEV 배출가스 기준, 증발가스(evaporative emission) 기준, 배출가스에 대한 15년/15만마일 보증, 에너지저장장치에 대한 10년/15만마일 보증 등의 요건 충족, 전동 항속거리에 따른 크레딧 보너스  
 2) Hydrogen Internal Combustion Engine Vehicle. 수소를 연료로 하는 내연기관 자동차  
 3) 배출가스 제어부품 부품 및 증발가스 조건에 대한 15년/15만마일 보증

〈표 2-10〉 ZEV 크레딧 부여 기준(2018년 이후)

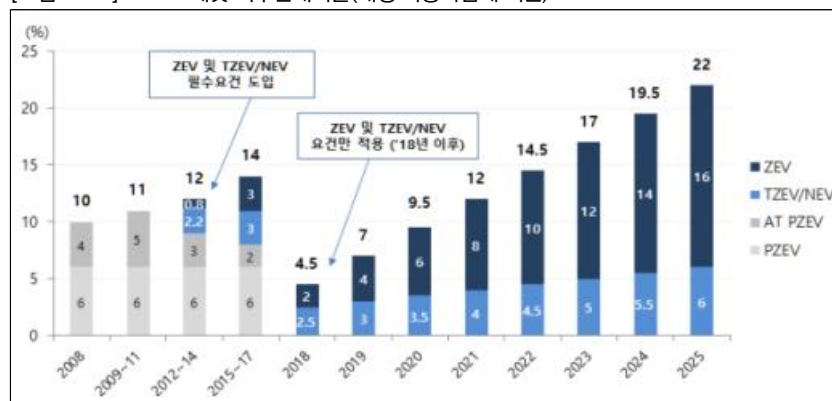
구분	전동 항속거리(R)1) (마일)	크레딧 계산	크레딧 최대값
ZEV	R < 50	0	4.0
	50 ≤ R < 350	ZEV 크레딧 = 0.01 × 항속거리 + 0.50	
	R ≥ 350	4	
TZEV2)	R < 10	0	1.1
	10 ≤ R < 80	ZEV 크레딧 = 0.01 × 항속거리 + 0.30	
	R ≥ 80	1.10	
HICE3)	R ≥ 250	0.75 (기본 크레딧)	1.25
EVx	R < 75	0	4.0
	75 ≤ R < 350	ZEV 크레딧 = 0.01 × 항속거리 + 0.50	
	R ≥ 350	4	
NEV	(요건) 가속성(0→20mpg 6초 이내), 최고속도(20mph 이상), 등속 주행범위(25마일 이상), 드라이브트레인 24개월 보증 등		0.15

주 : 1) 전기만으로 주행할 수 있는 최대 거리, UDDS 실험방법에 따른 AER(All Electric Range)  
 2) US06 Test로 AER이 10마일 이상이면 추가로 0.2의 크레딧 부여  
 3) UDDS Test 항속거리가 250마일 이상이면 0.75의 기본 크레딧이 부여되고, VMT TZEV allowance와 결합하면 ZEV 크레딧의 최대값은 1.25

자료 : California Air Resources Board

- 각 자동차업체에 대해 연도별 ZEV 크레딧 의무 비율과 자동차 유형별 최대·최소 의무 비율이 설정
- 2018년 이후는 ZEV 크레딧이 부여되는 차종이 변경되며, ZEV 크레딧 의무 비율 및 유형별 최대·최소 비율도 변경함.

[그림 2-11] ZEV 크레딧 의무판매비율(대형 자동차업체 기준)



- 2017년 캘리포니아주의 온실가스 배출(Greenhouse gas emission)량은 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 배출 등가량 4.24억 메트릭 톤(MMTCO<sub>2</sub>e)으로 2016년 보다 5 MMTCO<sub>2</sub>e이 낮아졌으며, 2020년 목표치인 431 MMTCO<sub>2</sub>e을 조기 달성함.
  - 그러나 배출량의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 수송부문은 1%가 증가하였음.
  - 이는 2014년~2017년 중 가장 낮은 증가율임.
    - 수송부문 배출량은 2002년~2007년에는 변동이 없었으며, 2013년까지는 감소했으나 2013년~2017년 중에는 9.0 MMTCO<sub>2</sub>e (6%)가 증가하였음.
  - 자동차 환경 규제가 연비 향상에 기여했으나, 인구 증가, 유가 하락, 경제 활동의 증가와 고용 증가에 따라 연료 소비가 증대되면서 배출가스량의 증가를 촉발하였음.

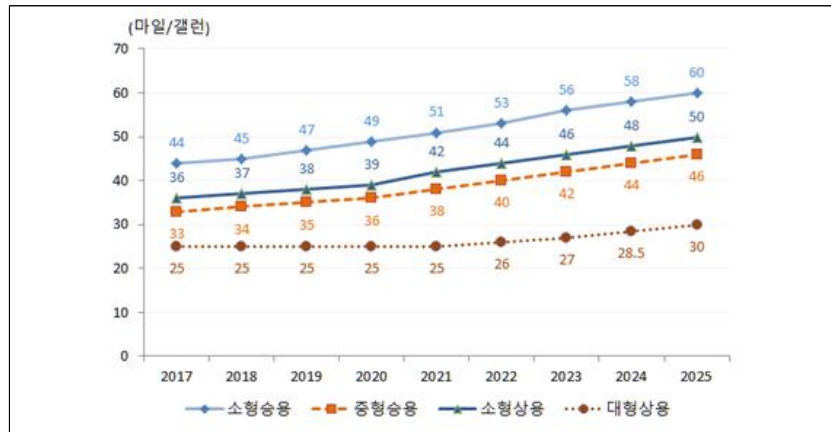
(2) 온실가스 및 연비규제

□ 미국의 연비규제(CAFE)와 온실가스 배출규제를 동시에 시행

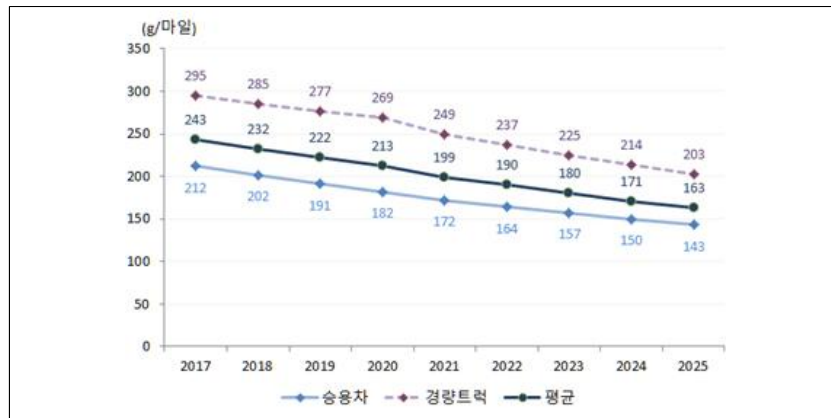
○ 2025년 경량자동차(LDV)의 온실가스 평균배출 목표를 현재 243g/마일에서 163g/마일로 33% 강화됨.

○ 소형승용차의 CAFE 기준은 현재 44마일/갤런에서 60마일/갤런으로 36% 강화됨.

[그림 2-12] 미국의 기존 연비(CAFE) 기준



[그림 2-13] 미국 온실가스 배출기준



- 최근 CAFE 관련 증기 평가 이후 과도한 연비규제를 완화하는 규정을 제시
- 2018년 2월 트럼프 정부는 2022~2025 기간의 연간 FAS가 엄격하다는 판단 하에 EPA와 NHTSA에 재평가를 요구하였고, EPA는 이를 받아들여 새로운 연비규제인 MY 2020~2026 표준을 제시하였음.
  - 오바마행정부는 2025년까지 평균 연비를 50mpg으로 강화함.
  - 트럼프 정부는 이를 받아들여 The Safer Affordable Fuel-Efficient (SAFE) Vehicle Rule을 확정 발표함.

〈표 2-11〉 미국 트럼프 정부의 신연비규제 SAFE(MY 2020~2026)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
CAFE (MPG)	34	34.9	35.8	36.9	36.9 (37.4)	36.9	36.9	37.0	37.0	37.0 (40.3)
CO <sub>2</sub> (g/mi)	254	244	236	227	241	241	241	241	240	240

주: ( )안은 검토안  
 자료: US DOT(2018), The Safer Affordable Fuel-Efficient(SAFE) Vehicles Rule for model Years 2021-2026 Passenger Cars and Light Trucks

- 그러나 캘리포니아 주정부는 SAFE Rule을 강하게 비판하며 독자적인 연비규제 방식으로 규제를 지속하였음.
  - 대기자원위원회(CARB) 주도로 실시, 2009~2016년까지 1기 규제 시행 후, 2017~2025년까지 2기 규제 시행 중임.
  - 온실가스 배출목표를 초과한 경우 (+) 크레딧, 미달 시 (-) 크레딧 획득, 크레딧 당 5,000달러 수준임.
- 트럼프 행정부는 주요국이 환경 규제를 강화하고 주정부와 환경단체가 반발하자 연비를 연평균 1.5% 제고하는 방안을 검토함. 해당 방안도 캘리포니아 주의 연평균 3.7% 제고와 비교할 때는 낮은 수준임.

### (3) 친환경차 보급 활성화 정책

- 연방정부 친환경차 관련 정책

- 연방정부에서는 전기자동차(EV, PHEV) 구매 시 인센티브로서 연방세 \$7,500(최대)을 환급해주고 주정부별로는 소득세, 등록세 등의 감면을 시행하고 있음.

〈표 2-12〉 미국 연방정부의 친환경차 관련 정책

구분	프로그램	법규	세부사항
전기자동차 보급	EV / PHEV 세액환급	에너지정책법(2005) 에너지독립 및 안보법 (2007) 구제금융법령(2008) 경제회복 및 재투자법 (2009)	최소 5kWh용량 배터리에 대해 \$2,500 소득세 세액 환급 최대 \$7,500까지 20만대 차량에 제공
	EV 보급	경제회복 및 재투자법 (2009)	전기자동차 보급 및 통합을 위해 11개 주정부에 지원금 제공
배터리 인프라 및 생산지원	차세대 자동차 기술 프로그램	경제회복 및 재투자법 (2009)	배터리와 인프라 제조 및 보급 투자
	차세대 기술 자동차 제조지원 프로그램	에너지 독립 및 안보법(2007)	델라웨어, 테네시, 캘리포니아 주 EV 시설 투자 제조설비시설의 재정비, 확장, 설립 비용의 30% 까지 대출 가능
	배터리 R&D 지원금	경제회복 및 재투자법(2009)	차세대 배터리와 같은 고위험/ 고수익 연구에 지원금 투자

- 하와이, 일리노이, 루이지애나, 몬타나, 뉴저지, 오클라호마, 오리건, 사우스캐롤라이나, 테네시주 등은 2013년 이후 세제혜택을 중단한 상태이나, 미국 내 EV 보급은 주정부 차원에서 실시되고 있는 ZEV(Zero Emission Vehicle) 프로그램 강화로 활성화될 전망이다.
- 많은 주에서는 하이브리드자동차 및 전기자동차의 보급·확산을 위한 다양한 인센티브 정책을 수립 중이며 최소 37개 주와 콜롬비아 특별구에서는 다인승 전용차선 면제, 재정 인센티브, 차량 검사 또는 배출 가스 시험 면제, 주차 인센티브 또는 실제 이용요금 할인 등 혜택을 제공하고 있음.
- 캘리포니아주의 경우 수소충전소 건설 및 생산업체에 30% 세제감면 정책을 실행 중이며, 최소 100개의 수소충전소를 설치하기 전까지 연간 2천만달러 보조금을 수소충전소 개발에 할당하고 있음. 설치비의 85% 및 운영비 중 10만 달러를 3년간 보조해주고 있음.



〈표 2-13〉 기타 주정부 인센티브 현황(2017년)

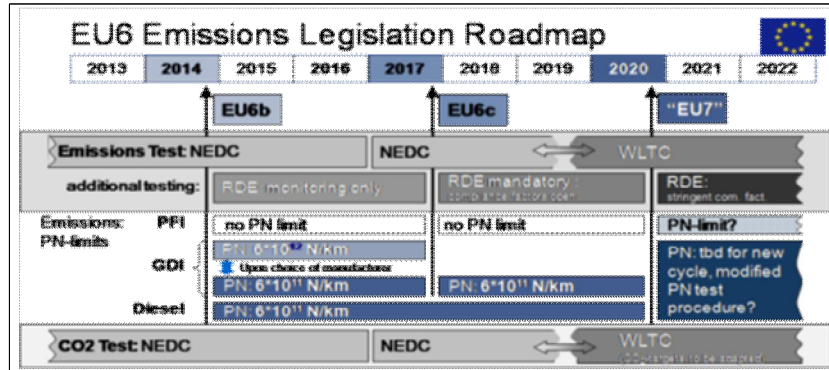
도시	보조대상 및 기준		보조 내용	비고
캘리포니아	청정차량 구입비 환급(CVRP)	FCEV	\$5,000	
		EV	\$2,500	
		PHEV	\$1,500	
뉴욕	EV 소비자 환급 프로그램	EV PHEV	최대 \$2,000	
버몬트	PEV 구매, 대여		최대 \$2,000	배터리 용량에 따라 차등
메사추세츠	전기 자동차 환급(MOR-EV) 프로그램		최대 \$2,500	
로드아일랜드	PEV 구매, 대여		최대 \$2,500	
코네티컷	FCEV, PEV 구매환급(CHEAPR)		\$750 ~ \$3,000	배터리 용량에 따라 차등
메릴랜드	PEVs 소비세 공제		최대 \$3,000	2017. 6. 30 종료

## 2) 유럽

### (1) 친환경차 보급 활성화 정책

- EU는 이산화탄소 배출 규제를 2021년부터 대폭 강화할 계획임.
  - EU는 자동차업계의 요구를 수용해 규제의 2020년 시행을 1년 연기했으나 2018년 EU 23개국에서 판매된 승용차의 평균 이산화탄소 배출량이 증가하였음.
  - 이는 디젤차 판매가 감소하고 휘발유차 판매가 증가한 가운데 연비가 떨어지는 SUV 판매가 증가했기 때문임.
- 유럽에선 아일랜드 정부가 2030년부터 가솔린과 디젤 차량 판매를 금지할 계획을 발표함.
  - 내연기관차 판매를 금지하거나 금지를 검토하고 있는 국가는 노르웨이(2025년 부터), 스웨덴, 덴마크, 이스라엘, 인도, 네덜란드(2030년 부터), 프랑스와 영국(2040년 부터)임.

[그림 2-14] Euro 6 환경규제 로드맵



- 유럽 주요국 정부는 공공부문의 전기버스 도입을 위한 청정자동차 지침을 마련하고 건축물 신개축 시 충전소 설치를 의무화함.
- EU 집행위와 주요 자동차 생산국 정부는 전기자동차의 양산을 위해 배터리 생산 설비를 구축할 예정임.
- 독일 정부는 유럽 내 3개 전기차 배터리 셀 컨소시엄에 총 10억 유로를 지원할 계획을 가지고 있음.
- 독일과 프랑스 정부는 EU 집행위에 PSA그룹과 프랑스 배터리 업체 사프트, 오펔 등을 포함한 배터리 셀 컨소시엄에 대한 국가 공동 보조금 지원 승인을 요청하였음.

□ 영국

- 영국 정부는 2011년 1월부터 초저탄소 차량구매자를 대상으로 차량 구매비용의 25%(최대 5,000파운드)까지 지원하는 PEV지원 프로그램을 추진하고 있음.
- 2015년 4월 보조금을 차량 비용의 35%(최대 5,000파운드) 까지 상향하고 보조금 지급 시한을 5만대 또는 2017년까지로 규정하고 있으며, 2015년 12월 영국 교통부(DFT: Department for Transport)는 보조금 지급시한을 10만대 또는 2018년 3월로 연장하고 총 4억 파운드의 기금을 조성하였음.

- CO<sub>2</sub> 배출량 및 순수 전기 주행거리를 기준으로 세 개의 카테고리(전기 승용 기준)로 분류하여 차종에 따라 차량가격의 20~35%(최대 8,000파운드)의 구매보조금을 지급하고 있으며, 전기승용 모델(카테고리 1, 2, 3)에 따라 차량 구매비용의 35%를 보조(최대 4,500파운드)하고 있음.
- 구매 보조금의 상한은 전기승용차(Category 1, 2, 3)의 경우 CO<sub>2</sub> 배출량 및 순수 전기 주행거리 기준, 최소 2,500파운드에서 최대 4,500파운드이며 전기이륜차는 최대 1,500파운드, 전기승합차는 최대 8,000파운드를 상한으로 하고 있음.
- 또한 권장소매가가 £60,000 이상인 카테고리 2 또는 3 차량은 보조금 지급 대상에서 제외하고 있는데, 대상차종은 Audi Q7 (카테고리 2), BMW i8 (카테고리 2), 메르세데스 - 벤츠 S500 하이브리드자동차 (카테고리 3), 포르쉐 Panamera S E-Hybrid (카테고리 3) 등이 이에 속함.

〈표 2-14〉 영국의 친환경차 보조금 기준

Category	CO <sub>2</sub> emissions	Zero emission range	Grant	Maximum grant	
전기 승용	1	Under 50g/km	At least 70 miles	35% of cost	£4,500
	2	Under 50g/km	10 to 69 miles	35% of cost	£2,500
	3	50 to 75g/km	At least 20 miles	35% of cost	£2,500
Motorbikes	0g/km	At least 31 miles	20% of cost	£1,500	
Mopeds	0g/km	At least 19 miles	20% of cost	£1,500	
Vans	Under 75g/km	At least 10 miles	20% of cost	£8,000	

□ 프랑스 : 보너스 맬러스 제도의 운영

- 프랑스는 2008년부터 CO<sub>2</sub> 배출량 기준의 보너스-맬러스(Bonus-Malus) 제도를 통해 전기자동차 구매보조금을 지급함.
- 세부 규정은 수시로 변경되고 있으며, 2017년에는 CO<sub>2</sub> 배출량 20g/km 이하 자동차(EV) 구입 시에는 최대 6,000유로(차량가격의 27% 상한)의 보너스(보조금)를 지급(2016년에는 6,300유로)함.
  - 21~60g/km 이하의 자동차(PHEV)에 대해서는 1,000유로의 보조금

- 을 지급 (2016년에는 최대 4,000유로)함.
- 이상과 같은 CO<sub>2</sub> 배출량 60g/km 이하 차량에 대한 보너스는 승용차와 경량상용차(LCV) 모두에 동일하게 적용함.

〈표 2-15〉 프랑스의 CO<sub>2</sub> 저배출차에 대한 보너스 제도

(단위: 유로)

CO <sub>2</sub> 배출	차종	2017년 1월 1일~	비고
0~20g/km	승용차, 경량상용차(LCV)	6,000 (차량가격 27% 이내)	EV, FCEV, 필요시 자율주행차에 적용
21~60g/km	승용차, 경량상용차(LCV)	1,000	현재 PHEV에 해당
기준 없음	배터리 용량 3kWh 이상 전기 2륜, 3륜, 4륜차(납전지 제외)	배터리 용량 기준 250유로/kWh (차량가격의 27%, 1,000유로 상한)	전기자동차에만 적용

자료: 프랑스 환경·에너지·해양부(MEEM) (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/bonus-malus-ecologique-prime-conversion-et-bonus-velo>)

- CO<sub>2</sub> 배출량 127g/km 이상의 차량에 대해서 매 g/km 단위로 댈러스(과징금)가 부과되며, 191g/km 이상 차량에는 1만 유로의 댈러스가<sup>12)</sup> 부과됨.
  - 이상과 같은 댈러스는 PEV 구매에 따른 혜택을 증폭시켜주는 효과를 가지며, EV 구매자와 CO<sub>2</sub> 배출량 191g/km 초과 차량 구매자 간의 비용 격차는 최대 1만 6,000유로임.
- 그 밖에도 프랑스 정부는 2015년 4월부터 노후 디젤차를 전기자동차로 교체할 때 추가적인 보너스를 제공하는 '슈퍼 보너스' 제도를 운영함.
  - 2015년에는 2001년 이전에 등록된 디젤차를 폐차하고 CO<sub>2</sub> 배출량 60g/km 이하의 차량(EV 또는 PHEV)을 구입 시에 3,700유로의 보너스를 추가 지급함.
  - 2017년에는 EV에 대한 보너스가 이전의 6,300유로에서 6,000유로로 줄어든 것을 보상하기 위해 노후 디젤차(차령 10년 이상) 폐차 보조금을 4,000유로로 인상하여 EV 구입의 슈퍼 보너스 총액을 1만 유로로 유지함.

12) 2016년에는 댈러스 최고액이 8,000유로

〈표 2-16〉 프랑스의 CO<sub>2</sub> 고배출차에 대한 맬러스 제도

(단위: g/km, 유로)

CO <sub>2</sub> /km	맬러스 금액	CO <sub>2</sub> /km	맬러스 금액	CO <sub>2</sub> /km	맬러스 금액	CO <sub>2</sub> /km	맬러스 금액
≤126	0	143	690	160	2,773	177	6,300
127	50	144	773	161	2,940	178	6,553
128	53	145	860	162	3,113	179	6,810
129	60	146	953	163	3,290	180	7,073
130	73	147	1,050	164	3,473	181	7,340
131	90	148	1,153	165	3,660	182	7,613
132	113	149	1,260	166	3,853	183	7,890
133	140	150	1,373	167	4,050	184	8,173
134	173	151	1,490	168	4,253	185	8,460
135	210	152	1,613	169	4,460	186	8,753
136	253	153	1,740	170	4,673	187	9,050
137	300	154	1,873	171	4,890	188	9,353
138	353	155	2,010	172	5,113	189	9,660
139	410	156	2,153	173	5,340	190	9,973
140	473	157	2,300	174	5,573	191 이상	10,000
141	540	158	2,453	175	5,810		
142	613	159	2,610	176	6,053		

- 프랑스의 대표적인 보급정책은 보너스-맬러스 제도(Bonus-Malus)로 2008년부터 시행되었으며, 매년 CO<sub>2</sub> 배출량 기준 등을 갱신하여 연초에 프랑스 정부가 발표하고 있음.
- 2017년까지 약 5만대의 순수 전기자동차와 9천대의 플러그인하이브리드자동차가 이 제도에 의해 보조금을 지원 받았으며, 보너스-맬러스 제도(Bonus-Malus)에 의해 CO<sub>2</sub> 배출량이 60g CO<sub>2</sub>/km보다 낮은 차량에 대해서는 보너스(최대 6천유로)를 지급하는 반면,
- CO<sub>2</sub> 배출량이 126g CO<sub>2</sub>/km 보다 높은 차량에 대해서는 부과금(최대 1만유로)을 징수하되, 보조금은 20g CO<sub>2</sub>/km 미만의 차량의 경우, 구입 가격의 27%를 초과할 수 없음.

〈표 2-17〉 프랑스의 친환경차 보조금 기준

CO <sub>2</sub> 배출량	대상차종	보조금
20g/km 이하	승용, 버스, 트럭	6,000 유로
21 ~ 60g/km	승용, 버스, 트럭	1,000 유로

- 연도별 보조금 추세를 보면 2013년부터 지속적으로 감소하고 지급 기준은 상향되는 추세를 보이고 있는데, 20g CO<sub>2</sub>/km 이하 차량의 경우 2013년 7천유로에서 2014년 6천 3백유로, 2017년에는 6천유로로 인하여 왔으며, 2017년부터 CO<sub>2</sub> 배출량이 61g CO<sub>2</sub>/km 이상 차량은 보조금 지급 대상에서 제외되었음.

□ 독일

- 독일정부는 2012년 10월 전기자동차 관련 보유세 면제를 법령화하였으며, 전기자동차 개발 및 보급을 위한 주요예산은 독일의 '경제 활성화 패키지 II (Economic Stimulus Package II)'를 통해 확보하여 추진하고 있음.
- 특히, 「경제 활성화 패키지 II」 일환으로 전기자동차 개발 및 상용화에 5억 유로를 투입하고 8개 지역을 EV 시범지역으로 선정하고 실증사업을 실시하는 한편, 2013년 기업소유 전기자동차에 부과되었던 세금의 불이익을 상쇄시키기 위하여 배터리 용량 1kWh당 5백유로의 인센티브를 부여하였으며, 모든 EV는 주차료를 면제하고 전용차로를 이용할 수 있도록 함.
- 또한 2015년 4월 이전에 등록한 EV의 세금을 10년 동안 면제(기존 5년에서 연장, 모든 배터리 기반 EV에 적용)해 주고, 2016년부터 2020년까지 등록하는 EV에 대해서는 5년간 세금을 면제(EV 외 다른 대체연료 자동차에는 미적용)함으로써 EV 보급 활성화를 지속적으로 촉진하고 있음.
- 메르켈 정부는 2016년 5월부터 10억 유로를 전기자동차 구매보조금과 충전하부구조 구축에 지원하여 2030년 신차 판매의 100%를 ZEV로 대체하기 위한 정책 플랜을 수립하였는데, 2016년 배터리 전기자동차(EV)

및 플러그인하이브리드자동차(PHEV) 구매자를 대상으로 보조금을 지원하는 정책안을 확정하였음.

- 그에 따른 구매 보조금은 2020년까지 지원하되 총 구매 보조금은 12억 유로로 제한(정부 6억 유로, 기업 6억 유로)하고, 6만 유로 이하의 전기자동차만 지원 대상으로 한정하였음.

- 추가로 독일 정부는 공공용 차량의 20%를 전기자동차로 구매하기 위해 1억 유로를 투입할 계획이며, 전기자동차 구매자들을 위한 보유세 면제 혜택을 10년간 제공하며 도심지 버스전용차로 주행 허용 및 주차비를 면제하고, 충전기 주변 주차 공간을 전기자동차 전용으로 설정하는 등의 이용 편의를 추가로 제공하고 있음.

〈표 2-18〉 독일의 친환경차 보조금 기준

구 분	보조금	비고
전기자동차(EV)	4,000 유로	정부, 제조사 50:50 부담
수소전기차(FCEV)	최대 11,000유로	
플러그인하이브리드자동차(PHEV)	3,000 유로	

- 구매 보조금의 경우 독일 정부와 완성차 제조사들은 전기자동차 유형에 따라 배터리 전기자동차(EV) 구매자에게는 4천유로, 플러그인하이브리드자동차(PHEV) 구매자에게는 3천유로, 수소전기차(FCEV) 구매자에게는 최대 1만 1천유로의 구매보조금을 차종에 따른 구분 없이 일괄적으로 지급하는 균등보조 방식을 적용하며, 보조금 지급을 위한 비용은 정부와 제조사가 절반씩 지원하는 방식임.
- 구매 보조금의 지급시한은 ① 2020년 또는 ② 전기자동차 보급대수 40만대 도달시 까지이며, 차량 기본모델 6만 유로 이상의 전기자동차는 보조금 지급대상에서 제외됨.
- 유세 면제 등의 세제 혜택은 보조금 지급 만료시점 이후에도 유효하며 2016년 이전 등록 차량은 이후 10년간 면제, 2020년 12월 31일 이후 등록 차량은 이후 5년간 면제 혜택을 적용받음.

## (2) 온실가스 및 연비규제

□ 유럽의 온실가스 및 연비규제는 유럽위원회(EC)가 주도

○ 2015년부터 규제로 전환하여 세계 최고 수준의 목표기준을 유지, 2020년 90g/km로 목표를 강화함.

○ 2018년 목표 미달 시 g/km에 따라 5유로(0~12), 15유로(1~2), 25유로(2~3), 95(3 초과)를 적용하고 있으며 2019년부터 g/km당 95유로로 통일하였음.

□ 2050년까지 온실가스 감축방침을 유지하고 있어 향후 규제가 강화 될 것으로 예상

○ 2025년까지 2021년 기준의 15%, 2030년까지 2021년 기준의 30% 감축을 목표로 온실가스 목표를 제시하였음.

○ 이에 따른 감축치는 2025년 81g/km, 2030년 67g/km 까지 감축해야 할 것으로 예상되고 있으나 유럽자동차공업회(ACEA)는 2030년까지 2021년 기준의 20% 감축을 주장함.

〈표 2-19〉 EU 연도별 온실가스 평균 배출허용기준(승용차)

(단위: g/km)

연도	2016~2019	2020	2021	2022	2023
Fleet average	130	95	95	95	95
Phase-in	100%	95%	100%	100%	100%

자료: EC, EU Regulation EC 443/2009

## 3) 일본

### (1) 온실가스 및 연비규제

□ Top Runner 제도를 통한 평균연비제도 실시 중

○ 1999년 개정된 「에너지절약법」에 근거해 연비규제제도 도입함.

- 2007년에 2015년 목표(17.0km/l) 설정, 2013년, 2020년 목표



- (20.3km/l)를 설정하여 순차적으로 강화함.
- 국내 측정방식으로 환산한 2020년 온실가스 기준은 약 100g/km로 추정할 수 있음.

(2) 보조금 지원제도

- 일본의 보조금 정책은 청정에너지 자동차(CEV: Clean Electric Vehicle)의 구입 부담을 경감하기 위해 공적 자금을 재원으로 구입비용의 일부를 보조함을 목적으로 하고 있음.
- 구입 보조금의 산정은 매년 발표하는 ‘클린에너지 자동차 도입 촉진 대책비 보조금 교부 규정’에 따라 산정하며 보조금 대상이 되는 4개 차종별(EV, PHEV, FCEV, CDV)로 각기 다른 산정기준(보조경비 내역, 보조율 등) 적용하고 있으며, ‘클린 에너지 자동차 도입 촉진 대책비 보조금 교부 규정’ 내 ‘보조금 업무 시행 세칙’에서는 차종(CEV) 구분, 제조사, 차량, 모델/형식, 모델별 보조금 교부 금액, 참고(배터리 용량 KWh, 차량 정가) 등을 규정하고 있음.

□ 전기자동차 보조금 기준

- 일본 국가보조금 산정 기준에 따르면 전기자동차(EV)는 1회 충전 주행거리 km당 1천엔을 곱하여 지급하며, 플러그인하이브리드자동차는 EV 주행거리가 30km 이상인 차량에 한해 일률적으로 지급하고 있음.

<표 2-20> 일본의 전기자동차 보조금 기준

$\text{보조금} = 1\text{회 충전거리당 보조금액 (1천엔/km)} \times 1\text{회 충전 주행거리} \times \text{보조율(1/1)}$ <p style="text-align: center; font-size: small;">* 보조율 1/1은 100% 이하의 의미</p>
--

□ 연료전지자동차 및 클린디젤자동차 보조금 기준

- 연료전지 차량(FCEV)과 클린디젤 차량(CDV)은 청정에너지 차량과 동종 가솔린 자동차와 정가 차액의 일정비율(50%)로 보조해 주는 차종별 차등지급 방식을 적용하고 있음.

〈표 2-21〉 연료전지자동차 및 클린디젤자동차 보조금 기준

보조금액은 청정에너지 자동차의 가격(정가)과 동격의 가솔린 자동차의 가격(정가) 등과의 차액을 기준으로 산정됩니다.

$$\text{보조금} = (\text{차량본체가격} - \text{기준액}) \times \text{보조율}$$

차량 본체 가격	메이커 희망 소매 가격(소위 정가)에서 소비세의 가격
기준액	해당 청정에너지 자동차와 동종 동격의 가솔린 자동차(기본 차량)의 가격 또한 클린디젤자동차에 대해서는 일정 기간 동안의 연료비 등 유지비 절감 예상분을 추가합니다
보조율	보조할 비율을 의미하고, 청정에너지 자동차의 구분마다 다음의 보조율이 있음 연료전지자동차(2/3) 클린디젤자동차(1/8)

□ 보조금 상한

- 보조금의 상한은 '2017년 클린 에너지 자동차 도입 촉진 대책비 보조금 교부 규정'에서 정의하고 있는데, 경차·소형차·보통자동차인 전기자동차(EV)는 400천엔, 플러그인하이브리드자동차는 200천엔, 연료전지자동차(FCEV)는 상한이 없으며, 클린 디젤 자동차에 있어서는 150천엔의 상한액을 두고 지급하고 있음.

〈표 2-22〉 차량 종류별 보조금 상한액

청정에너지 자동차의 종류	보조금 상한액
전기자동차	400천엔
플러그인하이브리드자동차	200천엔
연료전지자동차	상한없음
클린디젤자동차	150천엔

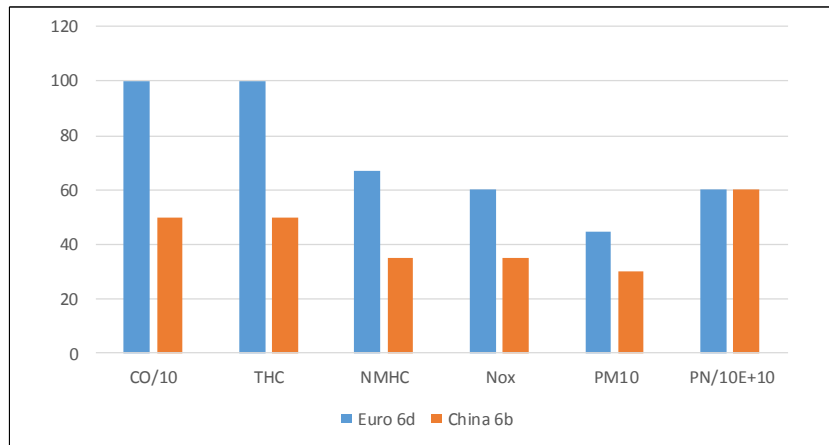
- 전기자동차의 구매 및 충전인프라 구축을 위한 설치사업을 대상으로도 보조금을 지급하고 있는데 지자체에 따라 최소 2만엔에서 최대 5십만 엔까지 지급하고 있으며, 지자체 마다 클린에너지 자동차 분류기준(EV/PHEV/FCEV/CDV)에 의한 정액보조와 차량 구매가격의 일정비율을 보조하는 정률보조 방식을 혼용하여 적용하고 있음.

4) 중국

- (1) 친환경차 의무 판매제도 - 신에너지자동차(NEV) 크레딧 제도

- 중국정부는 2019년 7월에 배출가스 규제를 강화함.
  - 새로운 규정은 질소산화물과 미세먼지를 포함한 여타 유해 배출 물질을 2023년까지 40~50% 절감하는 안으로 이는 유로 6의 규제 수준을 능가하는 세계 최고 수준임.
  - 중국 정부는 '중국 6' 연비 규제를 2020년 7월 1일부터 실시할 계획이었으나 북경, 상해, 천진, 하북성과 광둥성 5개 지역의 배출가스 규제를 1년 앞당겨 실시하기로 결정함.

[그림 2-15] 중국의 배출가스 규제 현황



- 북경시는 모든 버스와 트럭에 대해 새로운 규정을 따를 것을 의무화했으며, 2020년 1월부터 모든 자동차가 새로운 규정에 따르도록 함.
- 중국 정부는 체계적으로 '중국 3' 수준 이하 노후 자동차를 퇴출시킬 예정이며, 폐차 엔진, 변속기, 조향장치, 차축과 새시는 재활용할 계획임.
- 또한 구매 보조금은 성능이 우수한 모델에 국한해 지급하며, 신에너지 트럭의 주행 편의성과 범위를 확장하는 차별화된 교통관리 정책을 운용할 계획을 마련함.
- 중국 정부는 새로운 내연기관차 제조 설비 투자를 금지했으며, 금번 조치가 자동차산업의 구조개편을 촉진할 것으로 기대하고 있음.

- 2021년 이후 NEV 점수 의무비율을 공개할 예정임.
  - 자동차 제조사들은 2021년 14%, 2022년 16%, 2023년 이후로는 18%의 점수를 획득해야 함.
  - 이는 2018년 8%로 시작하여 매년 2%씩 점수 의무비율이 증가해온 과거의 추세를 그대로 이어받은 수치임.
- 기존에는 EV, PHEV, FCEV 등의 세 가지 유형의 차량만이 NEV 점수의 대상이었으나, 최신 NEV 정책에서는 그동안 제외되었던 하이브리드 자동차가 포함됨.
  - 하이브리드 차량은 여전히 내연기관 차량으로 분류되지만 “연료 소비량이 적은 승용차”의 지위를 얻어 순수 내연기관 차량에 비교해 유리한 위치를 얻게 됨.
- 2005년 7월 연비규제 도입 이후 현재 1~4단계로 추진 중
  - 2005년 「승용차 연료소비제한에 관한 법률(乘用车燃料消耗量限值 GB19578-2004)에 근거하여, 시행 초기인 Phase 1~2 의 경우에는 차량의 공차 중량에 따른 연비규제 실시함.
    - Phase 3~4로 넘어오면서 중국 내 기업평균연비제도(CAFC) Credit 제도가 처음 도입되어, 2016년 1월부터 Phase 4가 진행되고 있음.
  - CAFC 크레딧 제도는 현재 미국에서 시행되고 있는 기업평균연비(CAFE) 제도와 유사한 정책으로, 자동차업체의 평균연비를 규제하는 제도임.
  - 완성차 업체들은 각 차종별로 설정된 목표연비를 판매 비중에 따라 가중평균한 목표 연비를 맞추어야 하며, 실제 산출된 목표 연비의 차이만큼 크레딧으로 보유함.
    - 크레딧 차이가 적자인 경우에는 과거 축적한 크레딧을 사용하거나, 관련 기업에서 양수 또는 또다른 친환경차 보급제도인 NEV Credit을 사용 및 구매하여 해결할 수 있음.

〈표 2-23〉 중국 CAFC 프로그램에 따른 연도별 평균목표연비(2016~2020)

(단위: km/l)

연도	2016	2017	2018	2019	2020
승용차	14.9	15.6	16.7	18.2	20.0

자료: 중국 산업통신정보부(2014), 乘用车燃料消耗量限值(GB.2019578-2014)

- 2016년 9월에 기존에 시행하던 기업평균연비(CAFC)<sup>13)</sup> 제도를 개정하여 강화하고, 새롭게 신에너지자동차(NEV)<sup>14)</sup> 크레딧 제도 도입을 추진
- NEV 크레딧 제도는 캘리포니아 주의 ZEV 판매의무 제도와 유사한 정책으로, 자동차업체의 ZEV 판매를 의무화하는 제도임.
- 모든 자동차업체들은 세부적으로 설정된 CAFC 요건을 충족시켜야 하며, 연간 내연기관 자동차 5만 대 이상 생산수입하는 자동차업체들은 CAFC 기준과 NEV 판매기준을 모두 충족시킬 의무가 있음.

〈표 2-24〉 CAFC 크레딧 및 NEV 크레딧 비교

	CAFC 크레딧	NEV 크레딧
내용	기업평균연비에 대한 규제	NEV 생산비중에 대한 규제
이월여부	가능	불가
매매여부	불가	가능
크레딧 부족 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거 축적한 CAFC 크레딧 사용</li> <li>• 관계기업으로부터 양수</li> <li>• 당해 연도 획득 NEV 크레딧 사용</li> <li>• 타 업체로부터 NEV 크레딧 구매</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 타 업체로부터 NEV 크레딧 구매</li> </ul>
크레딧 여유 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잉여 크레딧 이월</li> <li>• 관계기업에게 양도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAFC/NEV 크레딧 부족기업에 매각</li> </ul>
벌칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저연비 모델 생산 중단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일부 기술린 모델 생산 중단</li> </ul>
영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내연기관 연비개선 필요</li> <li>• NEV 비중이 클수록 유리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAFC 크레딧보다 활용도가 커서 흑자 필요성이 CAFC 크레딧보다 큼</li> <li>• 전기자동차 항속거리가 길수록 유리</li> </ul>

주: 관계기업은 직·간접적으로 상대방 기업의 지분 25% 이상을 보유하고 있는 현지 기업  
 자료: 중국 재정부(財政部), 삼성증권

- 자동차업체별 NEV 점수는 업체별로 생산수입하는 각 NEV 모델에 대해 모델별 NEV 점수를 곱한 값으로 계산

13) Corporate Average Fuel Consumption

14) New Energy Vehicle

- 모델별 NEV 점수는 해당 NEV 모델의 종류와 항속거리에 따라 다른 값이 부여되며, 항속거리가 길수록 높은 점수가 부여됨.

〈표 2-25〉 중국 모델별 NEV 점수

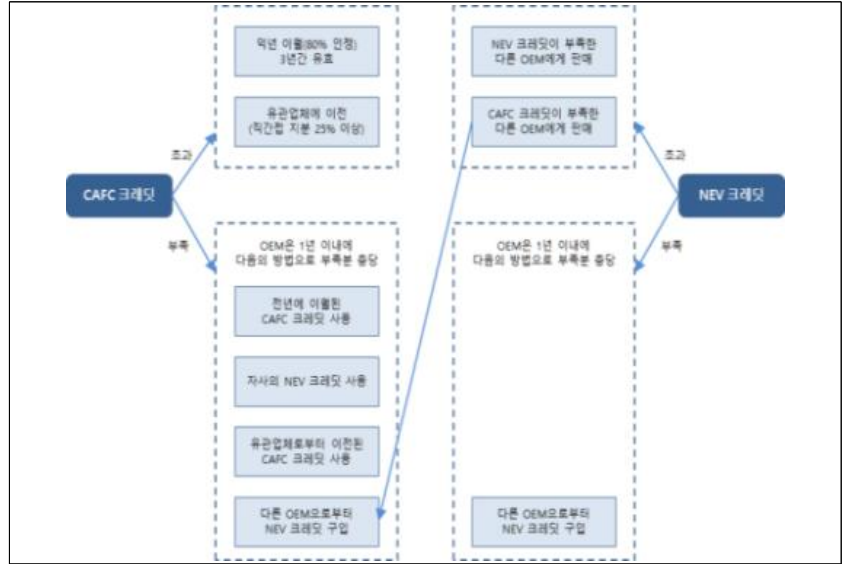
NEV 유형	전동 항속거리(R) (km)				
	50≤R	80≤R<150	150≤R<250	250≤R<350	350≤R
EV	-	2	3	4	5
PHEV	2	-	-	-	-
FCEV	-	-	-	4	5

〈표 2-26〉 중국 NEV 점수 의무비율

	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년~
NEV 의무비율	-	8%	10%	12%	추후 발표

- 중국은 NEV 실적(크레딧)과 CAFC 실적의 처리방법을 통해 양 제도 간의 정합성을 확보

[그림 2-16] CAFC 크레딧 및 NEV 크레딧 과부족 시 처리 방법



자료 : The Goldman Sachs Group, China: Automobiles, 2016. 10.

(2) 보조금 지원제도

□ 친환경차 보조금 정책

○ 중국은 2015년 4월, '2016-2020년 신에너지 자동차 보급 확대를 위한 재정지원 정책에 관한 통지(關於2016-2020年新能源汽車推廣應用財政支援政策的通知)'에서 향후 보조금 지급과 관련한 대상 및 범위, 기준, 규모 등에 관한 규정을 발표함.

- 그동안 보조금이 중국 전기 자동차 확산의 주축이었다면 향후 2016년부터 2020년까지 보조금 지원 범위를 전국적으로 확대하는 반면, 보조금 인하 속도를 높이는데 주안점을 두고 있음.

- 2017~2018, 2016년 보조금 기준 20% 인하 → 2019~2020, 2016년 보조금 기준 40% 인하 → 2020 이후 보조금 폐지됨.

○ 세부내용으로는 ① 기존 88개 시범도시에서 시행하던 보조금 정책의 전국적 확대, ② 연료전지 자동차를 제외한 다른 자동차에 대한 보조금 인하, ③ 승용차 보조금 지급 주행거리 기준을  $R \geq 80$ 에서  $R \geq 100$ 으로 상향, ④ 버스 길이에 따른 순수 전기버스 보조금 차등지급, 순 전기 주행거리 기준 플러그인하이브리드전기버스(주행거리 연장 차량 포함) 보조금 차등지급, ⑤ 전기 화물차(순수 전기 및 주행거리 연장 차량을 포함한 플러그인하이브리드자동차 등 포함)에 대한 보조금 확대, ⑥ 중앙재정 보조금 지원을 받는 신에너지 자동차 기술에 대한 기준 명시, ⑦ 자동차 제조업체의 중요 부품 품질 보증 강화 등이 있음.

○ 중국 국가보조금 표준에 따르면 신에너지 승용차(EV, PHEV, FCEV)는 순수전기 주행거리(R)를 기준으로 거리 구간별 일정액을 보조금으로 지급하는 방식이며 신에너지 버스, 트럭 및 특수차는 탑재 배터리 용량에 중앙재정보조금 기준액을 곱한 값을 지급하는 차등 지급 방식을 적용하고 있음.

□ 전기자동차 보조금 기준

○ 신에너지 승용차 기준, 순수 전기자동차량(EV)의 보조금 상한은 플러그인 하이브리드자동차(2.4만 위안)의 약 두 배에 가까운 4.4만위안을 적

용 받고 있으며, 산정 기준(2017년)을 살펴보면 순수 전기주행거리(R)를 기준으로 지급하고 있음.

〈표 2-27〉 중국 신에너지 승용차 보조금 표준 및 기술요구사항

(단위: 만 위안)

차량유형	순수 전기주행거리(R)				지방재정보조금 상한선
	100≤R<150	150≤R<250	R≥250	R≥50	
순수전기승용차	2	3.6	4.4	/	중앙 재정보조금의 50% 초과하지 말 것
플러그인하이브리드 승용차 (주행거리 연장 포함)	/	/	/	2.4	
수소전기차	20				
<b>신에너지 승용차 기술요구사항</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순수전기승용차로 30분간 운행시 최고속도는 100km/h보다 낮아서는 안 됨</li> <li>• 순수전기승용차의 동력배터리시스템 질량에너지밀도는 90Wh/kg보다 낮아서는 아니 되며, 120Wh/kg보다 높을 경우 1.1배의 보조금을 지급</li> <li>• 순수전기승용차 제품은 완성차 정비질량(m)이 다른 관계로 100km거리의 운행조건하, 전력소비량(Y)은 반드시 아래의 요구사항에 만족하여야함               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <math>m \leq 1000\text{kg}</math>일 경우, <math>Y \leq 0.014 \times m + 0.5</math></li> <li>→ <math>1000 &lt; m \leq 1600\text{kg}</math>일 경우, <math>Y \leq 0.012 \times m + 2.5</math></li> <li>→ <math>m &gt; 1600\text{kg}</math>일 경우, <math>Y \leq 0.005 \times m + 13.7</math></li> </ul> </li> </ul>					

□ 전기트럭 및 특수차 보조금 기준

○ 신에너지 화물차는 배터리용량(kWh) 기준으로 초과분을 나누어 누감 방식을 적용하여 보조금을 지급하고 있음.

〈표 2-28〉 중국 신에너지 트럭 및 특수차 표준 및 기술요구사항

보조금 기준 (위안/kWh)			중앙재정보조금 상한선(만 위안)	지방재정보조금 상한선
30kWh 이하	30-50kWh	50kWh 이상		
1,500	1,200	1,000	15	중앙 재정보조금의 50% 초과하지 말 것
<b>신에너지 트럭 및 특수차 기술요구사항</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적재 동력 배터리 시스템 질량의 에너지밀도는 90Wh/kg 보다 낮아서는 안 됨</li> <li>• 순수 전기화물차, 운수류의 전용차의 단위 적재량 에너지소비량은 (Ekg) 0.5Wh/km•kg보다 높아서는 안 됨</li> <li>• 기타류 순수전기전용차는 톤/100km의 전력소비량은(실험질량에 따른) 13kWh를 넘어서는 안 됨</li> </ul>				

※ 보조금 = 배터리용량(kWh)에 X 구간별 보조금 기준액(위안)



□ 전기버스 보조금 기준

○ 신에너지 버스의 경우, 배터리용량(kWh) 기준으로 지급하고 있음.

〈표 2-29〉 중국 신에너지 버스 보조금 표준 및 기술요구사항

차량 유형	중앙재정 보조금기준 (위안/kWh)	중앙 재정보조금 조정계수			중앙재정보조금 상한선 (만 위안)			지방재정 보조금 상한선
					6(길이 (L)≤8m	8(길이 ≤10m	길이 >10m	
비급속 충전 전기버스	1,800	시스템 에너지 밀도			9	20	30	중앙 재정 보조금의 50% 초과 하지 말 것
		85~95	95~115	115이상				
		0.8	1	1.2				
급속 충전류 전기버스	3,000	급속 충전 배율			6	12	20	
		3C~5C	5C~15C	15C이상				
		0.8	1	1.4				
하이브리드버스	3,000	연료 절약률			4.5	9	15	
		40~45%	45~60%	60%이상				
		0.8	1	1.2				

신에너지 버스 기술요구사항

- 질량단위당 에너지소비량(Ekg)은 0.24Wh/kmkg을 초과해서는 안 됨
- 순수전기버스(고속 충전 및 플러그인 하이브리드버스는 미포함) 주행거리는 200km 이상(등속법)
- 전지시스템 총질량 대비 통합 차량 질량 비율(m/m)은 20% 미만
- 전지시스템 에너지밀도는 85Wh/kg 이상, 순수전기버스 급속 충전배율은 3C 이상, 플러그인하이브리드(주행거리 연장 자동차 포함)버스의 연료 절약률은 40% 이상이어야 함

※ 보조금 = 배터리용량(kWh) X 중앙재정 보조금 기준액(위안) X 조정계수  
(조정계수 : 시스템에너지 밀도/급속 충전 배율/연료 절약률)

□ 보조금 상한

○ 중앙재정보조금의 상한은 매년 ‘신에너지 자동차 보급 확대를 위한 재정지원 정책에 관한 통지’에서 발표하며 신에너지 승용/버스/트럭 및 특수차량에 대해서 상한액을 달리하고 있음.

- 신에너지 승용은 구간별 보조금 지급액이 상한액(2만/3.6만/4.4만 /PHEV 2.4만위안)이 되며, 신에너지 버스는 길이(L)에 따라 최대 30만위안, 신에너지 트럭 및 특수차는 최대 15만위안, 지방재정보조금의 상한은 중앙재정보조금의 50% 이하로 제한하고 있음.

〈표 2-30〉 중국 차종별 보조금 상한액(2017년)

신에너지 자동차 종류	보조금 상한액	비고
신에너지 승용차	4.4만	지방재정보조금은 중앙보조금의 50%를 초과하지 말 것
신에너지 버스	30만	
신에너지 트럭 및 특수차	15만	

- 2020년까지 5개년 계획으로 수소·연료전지의 연구개발에 착수하였으며, 2020년부터 보급이 시작될 것으로 전망
- 상해시가 수소차 집중 육성계획을 발표(2017.9.20)하였고, 2025년까지 국제적으로 영향력 있는 수소차 기업 1개와 핵심부품사 8~10개 등의 설립이 전망되고 있음.
- 상해시를 중심으로 수소차 및 충전인프라 확대 계획을 발표하고, 국가 발전개혁위원회는 2030년까지 수소차 1백만대, 충전소 1천개 건설 로드맵을 발표함.
  - 수소차 양산이 5천대 가량 계획된 2020년과 비교하면, 10년 뒤 수소차 생산량은 2백배 이상 늘어날 전망이다.

#### 5) 싱가포르

- 2013년부터 'Carbon Emissions-Based Vehicle Scheme(이하 CEVS)' 시행
- 등록되는 모든 승용차(신차 및 수입중고차 포함)와 택시에 탄소배출량에 따른 보조금 지원 및 부담금을 부과하는 제도임.
- 보조금은 등록세를 상쇄(offset)하는 형태로 제공, 부담금도 등록세에 추가(subcharge)되는 형태로 부과하게 됨.
  - 2013년 시행초기 목표는 세수중립이 아닌, 상대적으로 더 많은 보조금 지급이었기 때문에 비교적 높은 CO<sub>2</sub> 배출수준(120~161g/km)으로 중립구간을 설정하였음.
  - 2015년 개정된 CEVS 기준은 중립구간을 135~185g/km의 CO<sub>2</sub> 배출량으로 설정하여 부담금 부과대상을 증대시킴.

〈표 2-31〉 싱가포르의 VES의 보조금-부담금 구간설계

Bands	CO <sub>2</sub> (g/km)	HC (g/km)	CO (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	PM (g/km)	Rebate/ surcharge
A1	A1 ≤ 90	A1 ≤ 0.020	A1 ≤ 0.150	A1 ≤ 0.007	A1 = 0.0	-\$20,000
A2	90 < A2 ≤ 125	0.020 < A2 ≤ 0.036	0.150 < A2 ≤ 0.190	0.007 < A2 ≤ 0.013	0.0 < A2 ≤ 0.3	-\$10,000
B	125 < B ≤ 160	0.036 < B ≤ 0.052	0.190 < B ≤ 0.270	0.013 < B ≤ 0.024	0.3 < B ≤ 0.5	\$0
C1	160 < C1 ≤ 185	0.052 < C1 ≤ 0.075	0.270 < C1 ≤ 0.350	0.024 < C1 ≤ 0.030	0.5 < C1 ≤ 2.0	\$10,000
C2	C2 > 185	C2 > 0.075	C2 > 0.350	C2 > 0.030	C2 > 2.0	\$20,000

출처 : Land Transport Authority, 2017.

- 2018년 1월부터 'Vehicular Emissions Scheme(이하 VES)'을 새롭게 시행하고, 협력금제 적용기준 대상물질에 HC, CO, NO<sub>x</sub>, PM을 추가
- 2013~2016년 사이 싱가포르 경유차량은 1,412대에서 10,346대로 약 6배 증가됨.
- VES의 구간은 오염물질 배출량에 따라 5개의 구간(Bands)으로 나뉨.
  - 오염물질 중 배출량이 가장 많은 물질을 기준으로 책정함.
  - CEVS에서 9개로 나뉘어져 있던 범위 구간(Bands)이 5개로 축소되면서 보조금-부담금 최대치는 줄어들었으나 기준이 더욱 엄격해짐.

〈표 2-32〉 싱가포르의 VES의 보조금-부담금 구간설계

Bands	CO <sub>2</sub> (g/km)	HC (g/km)	CO (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	PM (g/km)	Rebate/ surcharge
A1	A1 ≤ 90	A1 ≤ 0.020	A1 ≤ 0.150	A1 ≤ 0.007	A1 = 0.0	-\$20,000
A2	90 < A2 ≤ 125	0.020 < A2 ≤ 0.036	0.150 < A2 ≤ 0.190	0.007 < A2 ≤ 0.013	0.0 < A2 ≤ 0.3	-\$10,000
B	125 < B ≤ 160	0.036 < B ≤ 0.052	0.190 < B ≤ 0.270	0.013 < B ≤ 0.024	0.3 < B ≤ 0.5	\$0
C1	160 < C1 ≤ 185	0.052 < C1 ≤ 0.075	0.270 < C1 ≤ 0.350	0.024 < C1 ≤ 0.030	0.5 < C1 ≤ 2.0	\$10,000
C2	C2 > 185	C2 > 0.075	C2 > 0.350	C2 > 0.030	C2 > 2.0	\$20,000

자료 : Land Transport Authority, 2017.

- 국가환경청(National Environment Agency: NEA)과 국토교통국(Land Transport Authority)은 차량배출라벨(Vehicular Emissions Label)을 신규 도입
- 차량구매자들에게 보조금-부담금에 대한 정보를 효율적으로 제공하기 위한 목적으로 2018년 1월부터 효력을 발휘하였음.
- 5가지 오염물질의 배출구간(emissions band), VES 보조금(rebate)-부담금(surcharge) 자동차 연비에 대한 정보가 포함됨.
- 오염물질 과다 배출차량은 상대적으로 경제적 부담을 가지게 됨.
  - 차량소비자들은 오염물질 배출 수준이 높은 차량을 구매 시 CEVS 제도를 적용받을 때보다 S\$10,000(813만원) ~ S\$30,000(2,440만원)을 추가 지불해야 함.
  - 이에 따라 하이브리드, 전기자동차 등 저공해차량에 대한 수요가 증가될 전망이다.

〈표 2-33〉 싱가포르 내 판매차종별 보조금/부담금 변화

차종명	CEVS (2018년 이전)	VES (2018년 이후)
Veze Hybrid 1.5X	-\$30,000	-\$10,000
Honda Veze 1.5X CVT*	-\$10,000	-\$10,000
Mitsubishi Attrage 1.2 CVT	-\$10,000	-\$10,000
Toyota Prius Hybrid 1.8 CVT	-\$30,000	S\$0
Honda HRV 1.5 DX CVT	-\$5,000	S\$0
Mazda3 Sedan 1.5	-\$5,000	S\$0
Mazda3 4-door Sedan 1.5L	-\$5,000	S\$0
Nissan Qashqai 1.2 DIG-T CVT	-\$5,000	S\$0
Toyota Corolla Altis 1.6 CVT	-\$5,000	S\$0
Honda Civic 1.6 VTI CVT	S\$0	S\$0
Toyota Wish 1.8 CVT	S\$0	S\$0
Hyundai Elantra AD 1.6	S\$0	+\$10,000

주: \*보조금/부담금은 등록세에서 감면/추가하는 방식  
 자료: Land Transport Authority 홈페이지

- VES 제도 도입 이후, 자동차 판매량은 감소추세
- 싱가포르 국토교통국에서 2018년 2월부터 2020년까지 승용차 대 수 증가율(COE 발급률 ↓)을 0.25%에서 0%로 낮추려고 하기 때문임.
- 산업동향조사기관(BMI)에 따르면 2021년까지 자동차 판매량은 연평균 27.7% 감소할 것으로 예측되며, 이러한 추세는 VES 시행과는 무관한 것으로 판단됨.
- 오히려 COE 연장 수요가 증가하면 COE 가격이 상승할 것으로 전망되며, 이에 따라 VES 제도의 보조금 구간 차량의 판매증가가 예상됨.

(2) 주요 업체의 대응 방향

- 기존 자동차업체의 전동화는 고급차업체를 중심으로 가속화
- 고급차업체들은 판매 차종의 이산화탄소 배출량이 상대적으로 많고 연비도 떨어지고 있는 가운데 각국 정부가 연비와 배출가스규제를 강화하자 전기동력화를 가속화될 전망이다
  - 고급차업체들은 풍부한 자금을 바탕으로 전기동력 모델을 개발해 상용화하고 있으며, 상대적으로 높은 판매가격이 전기동력자동차의 원가상승을 상쇄할 수 있는 수단으로 작용할 수 있음.
  - 미국의 테슬라는 고급모델의 전기동력화를 통해 세계 최대의 배터리 전기차 판매업체로 부상하였으며, BMW도 세계 3위의 전기동력자동차 판매업체로 부상함.
- (GM) 1996년 달탐사 수소전기자동차인 'Electrovan' 시험을 시작으로 2016년 미군 트럭용 수소전기자동차를 생산 중
- 2001년 하이드로젠 1을 개량한 하이드로젠 3을 발표하고, 2002년에 콘셉트 카 Hy-Wire을 소개하고, 2008년 제네바 모터쇼에서 캐딜락 프로보크 콘셉트 카를 발표함.
- 2016년 군용에 적합한 수소전기차 개발로 선회, 최근 SURUS(Silent Utility Rover Universal Supersutstructure) 기술로 자율주행기술을 더해 일충전거리 640km가 가능한 공용 플랫폼 개념을 소개함.

- 또한, 2013년부터 혼다와 수소전기 기술을 공유해왔고, 2017년 1월 미국 미시간 공장에 수소 연료전지 생산을 위한 970억원 규모의 투자 계획을 공표함.
- GM은 2023년에 20종의 전기동력자동차를 판매할 계획임.

〈표 2-34〉 미국 자동차산업 주요 지표

(단위: 천 명, %, 연평균 증감율)

	2017	1987-2017 변화				
	고용	노동생산성	단위 노동비용	생산	근로시간	임금(Labor compensation)
완성차	212.4	2.3	0.1	1.6	-0.8	1.7
바디와 트레일러	156.0	1.1	2.2	1.6	0.5	3.9
부품	591.7	2.8	-1.2	2.7	-0.1	1.5

자료: 미국 노동부, 고용통계국(BLS)

〈표 2-35〉 미국 GM의 수소차 기술 현황

차량명	년도	연료전지 형태	연료전지 용량	주행거리
Provoq	2008	Fuel cell/battery hybrid	88kW PEM	483km
HydroGen4	2007	Fuel cell/battery hybrid	93kW PEM	320km
Equinox FCEV	2006	Fuel cell/battery hybrid	93kW PEM	320km
Sequel	2005	Fuel cell/battery hybrid	73kW PEM	483km
Diesel Hybrid Electric Military truck	2003	Fuel cell APU	5kW PEM	N/a
AUTOmomy Concept only	2002	Fuel cell	N/a	N/a
Hy-Wire Proof of Concept	2002	Fuel cell	94kW PEM	129km
Advanced HydroGen3 (Zafira van)	2002	Fuel cell	94kW PEM	270km
HydroGen3 (Zafira van)	2001	Fuel cell	94kW PEM	400km
Chevy S-10 (pickup truck)	2001	Fuel cell/battery hybrid	25kW PEM	386km

〈표 2-35〉의 계속

차량명	년도	연료전지 형태	연료전지 용량	주행거리
Precept FCEV	2000	Fuel cell/battery hybrid	100kW PEM	800km (est.)
Concept only HydroGen1 (Zafira van)	2000	Fuel cell/battery hybrid	80kW PEM	400km
Sintra (mini-van)	1997	Fuel cell	50kW PEM	N/a

- GM은 30억 달러를 투자해 전기픽업과 배터리 모듈을 생산할 수 있는 공장을 건설 중이며, 2,225명의 고용을 창출. 또한 3억 달러를 투자해 오리온 공장에서 전기차를 생산할 계획이며 4백명의 고용을 창출할 것으로 예상된다.
  - GM은 오하이오에 배터리 셀 생산 공장을 건설할 계획인데 1천명의 고용 창출을 예상하고 있음.
  - GM은 10억 달러를 투자해 테네시와 미시간 공장에서 내연기관 자동차를 생산할 계획인데 5천명의 고용이 유지, 창출될 전망이다.
  - 이처럼 전기차는 고용유발 효과가 내연기관 자동차에 비해서는 적은 수준임.
  
- (Ford) 비교적 수소전기차를 장기적인 계획에 포함했지만, 최근 2020년 내외로 수소전기차 출시를 위한 기술 개발 중
  
- Ballard Power Systems사와 제휴하여 “캘리포니아 연료전지 파트너십”에 참가함.
- 2000년 포커스 FCV를 발표하였으며, 2002년에 각 부분을 개량하여 하이브리드화 한 포커스 세단 FCV를 제작함.
  - 포커스 FCV는 300V 배터리 팩과 Brake-by-Wire 기반으로, 구형 수소탱크에 비해 24.8MPa에서 34.5MPa으로 압력이 향상됨.
- 2007년 플러그 인 기능이 부가된 ‘엣지 위즈 하이시리즈 드라이브’를 발표하여 수소 연료전지와 리튬이온 배터리를 결합시켜 17.3km/L의 연비와 배기가스 Zero Emission을 실현하였음.

〈표 2-36〉 미국 Ford의 수소차 기술 현황

차량명	년도	연료전지 형태	연료전지 용량	주행거리
Airstream concept vehicle/ HySeries Edge	2007	Fuel cell plug-in hybrid	HySeries Drive	491km
Explorer	2006	Fuel cell/battery hybrid	60kW PEM	563km
Advanced Focus FCV	2002	Fuel cell/battery hybrid	85kW PEM	290km
Focus FCV	2000	Fuel cell	85kW PEM	160km
THINK FC5	2000	Fuel cell	85kW PEM	N/a
P2000 HFC(sedan)	1999	Fuel cell	75kW PEM	160km

- 북미지역에서는 캐나다가 미래 전기차 보급 비전을 발표함.
  - 퀘벡주는 미국 캘리포니아주의 무공해차(ZEV) 판매 의무 제도를 도입했음.
  - 브리티시 콜롬비아주는 2030년까지 신차 판매에서 차지하는 ZEV 비중을 30%로 제고하고, 2040년까지는 100% 판매를 의무화할 예정임.
- (다임러벤츠) 2018년 상반기 PHEV 기반의 수소전기차 출시를 발표할 예정
- 다임러벤츠의 최초 연료전지 자동차는 NECAR 1로 1994년 5월에 발표되었으며, NECAR는 뉴 일렉트리카의 약자로 1호차를 의미함.
- 2002년 10월에 F-Cell 글로벌 프로그램을 시작으로, 일본, 독일, 미국, 싱가포르의 4개국에 2003년~2004년에 60대 F-Cell을 공급하고, NECAR 4a와 같은 압축수소를 연료로 하고 연료전지출력 68.5kW, 65kW 모터를 사용함.
- 2005년 3월에는 B 클래스 F-Cell을 발표하였으며 종래의 A 클래스 F-Cell보다 35kW 상회하는 최고출력 100kW의 모터를 탑재하여, 스택 출력도 90kW로 향상하였음.



- 다임러 벤츠는 2039년까지 탄소 중립적인 승용차를 개발하겠다는 의미를 담아 ‘앰비션 2039’라는 비전을 발표함.
- 벤츠는 2030년까지 플러그인 하이브리드 또는 순수 전기차 판매 비중을 전체 차량 판매의 50% 이상으로 끌어 올릴 계획임.

〈표 2-37〉 독일 Daimler-Benz의 수소차 기술 현황

차량명	년도	연료전지 형태	연료전지 용량	주행거리
Ener-G-Force	2012	Fuel cell	N/a	N/a
Mercedes-Benz F 125!	2011	Fuel cell/plug-in battery hybrid	N/a	46km on battery and 952 km on H2
Mercedes-Benz F 800	2010	Fuel cell/battery hybrid	N/a	9km on battery plus 600km on H2
Mercedes-Benz B-Class F-Cell	2009	Fuel cell	90kW PEM	385km
Mercedes-Benz Blue Zero F-Cell	2009	Fuel cell/battery hybrid	N/a	400km
EcoVoyager	2008	Fuel cell/battery hybrid	45kW PEM	483+km
F600 HYGENIUS	2005	Fuel cell/battery hybrid	60kW PEM	400km
Jeep Treo	2003	Fuel cell	N/a	N/a
A-Class F-Cell	2002	Fuel cell/battery hybrid	85kW PEM	145km
NECAR 5.2 (A-class)	2001	Fuel cell/battery hybrid	85kW PEM	482km
Sprinter (van)	2001	Fuel cell	85kW PEM	150km
Natrium (Town Country Mini Van)	2001	Fuel cell/(40kW) battery hybrid	54kW PEM	483km
Jeep Commander (SUV)	2000	Fuel cell/(90kW) battery hybrid	50kW PEM	190km

〈표 2-37〉의 계속

차량명	년도	연료전지 형태	연료전지 용량	주행거리
NECAR 4 - Advanced (California NECAR)	2000	Fuel cell	85kW PEM	200km
NECAR 5 (A-class)	2000	Fuel cell	85kW PEM	450km
NECAR 4 (A-Class)	1999	Fuel cell	70kW PEM	450km
NECAR 3 (A-Class)	1997	2 fuel cell stacks	50kW PEM	400km
NECAR 2 (V-Class)	1996	Fuel cell	50kW PEM	250km
NECAR 1 (180 van)	1994	12 fuel cell stacks	50kW PEM	130km

□ (BMW) 2020년 내외로 수소전기차 출시예정

- 초창기 수소를 내연기관 연료로 사용하는 매우 독특한 전략을 내세웠으나, 2020년 내외로 대형 세단형 수소차를 판매할 계획이고, 2014년 이후 수소연료전지차 개발을 위해 도요타와 협업 중에 있음.
  - 그 동안 순수 전기차와 플러그인 하이브리드 자동차 등 5십만대 이상의 전기자동차를 생산한 BMW는 5세대 아키텍처 모듈을 기반<sup>15)</sup>으로 2023년까지 25종의 전기차 모델을 출시할 계획임.
  - BMW는 2025년까지 전기차 판매가 연평균 30%씩 증가할 것으로 전망하고 있으며 2021년에 전기차 판매를 2019년 대비 배증할 계획임.
  - 급증하는 수요에 맞춰 BMW는 영국 옥스퍼드 공장, 중국 선양 공장, 독일 뉘른베르크 공장과 뮌헨 공장 등에 5개의 순수 전기차 생산라인을 2년 내 구축할 예정임.
  - BMW그룹은 최근 독일 뮌헨에서 개최한 ‘넥스트젠’ 행사에서 미래의 기술과 모빌리티 서비스, 그리고 향후 출시할 다양한 차세대 이동성에 대한 새로운 방향을 제시하였음.
  - BMW가 공개한 ‘비전 M 넥스트’는 지능형 기술을 통해 운전의 즐거

15) 모듈라 방식은 수요 변화에 민첩하게 대응할 수 있는 장점을 보유

움을 극대화하는 데 중점을 둔 전동화 모델임.

- BMW는 지속가능한 모빌리티 업체로의 변신을 위해 2020년 이후 전 세계 모든 지역에서 재생가능 에너지로 생산한 전기를 구입하는 것이 목표라고 강조함.
- 최근 BMW는 전기차로의 빠른 전환에 소극적인 입장을 보여 온 최고 경영자를 교체했으며, 전기 스쿠터를 개발해 이동수단서비스(MaaS: Mobility as a Service) 시장을 공략할 계획임.

□ (VW) 2020년 내외로 수소전기차 출시예정

- 2008년 신형 소형 SUV 티구안 무공해차를 발표하였고, '티구안 하이 모션 퓨얼 셀 콘셉트'로 107마력, 6.8Ah 용량의 리튬이온 배터리가 장착됨.
  - 리튬이온 배터리는 브레이크 재생 에너지 또는 연료전지에 의해 충전됨.
  - 연료전지시스템과 배터리 모두 작동하는 경우 파워는 134마력으로 향상되고 최고속도 150km/h, 정지 상태에서 100km/h 도달시간이 14초임.
- 이외 재규어랜드로버는 영국에서 전기차 생산을 위해 10억 파운드를 투자할 계획임.
  - 도요타는 2030년 판매 차종의 50%를 전동화할 계획을 5년 앞당겨 2025년에 실시하기로 결정했으며, 2020년에 전고체 배터리를 탑재한 전기차를 출시할 계획임.
  - 현대자동차그룹은 2025년까지 44개 모델의 친환경차를 출시할 계획임.
  - 이미 2018년에 세계 2위의 친환경자동차 판매 업체로 부상한 현대자동차는 44개 모델 중 23개를 전기차 모델로 개발할 예정임.
  - 현대차는 지난 국제가전박람회(CES)에서 공개한 전기차 전용 플랫폼 E-GMP를 기반으로 새로운 전기차를 생산할 예정인데 2025년에는 연 45만대의 전기차를 생산할 계획임.

## 제2절 미래차 산업 생태계 구조 전망

### 1. 가치사슬 및 공급망의 변화 전망

#### □ 내연기관차와 전기차 주요 부품

- 기존 내연기관차와 전기차의 가장 큰 특징은 엔진, 변속기, 클러치 부분이 전기차에서는 배터리, 모터로 변경되는 것임.
  - 전기차는 기존 내연기관차의 엔진관련 부품이 배터리로 전환되고, 동력전달장치 부품은 37%, 기존 내연기관용 전장품의 70%가 사라질 전망이다.<sup>16)</sup>
- (긍정적 영향) 전기차에서 가장 큰 부분을 차지하는 배터리, 모터 부분이 확장 될 것으로 보이며 커넥티드카, 자율주행의 핵심 부품인 반도체, 센서와 카메라, 클러스터 등의 시장도 커질 것으로 예상됨.
  - 전장부품이 확대됨에 따라 기존 전자산업 기업들도 자동차산업에 진출하여 사업을 확대하여 성장할 수 있는 기회임.
  - 전기차는 주행거리를 늘리기 위해 경량화가 필수이므로 경량화 소재 관련 기업들도 긍정적 영향을 받을 것으로 예상됨.
  - 교통안전규제 강화로 인하여 AEB, eCall, RearView, FCWS, LDWS 등 의무장착되는 부품이 증가로 이와 연관된 부품산업도 성장할 것으로 예상됨.
- (부정적 영향) 내연기관 관련부품인 엔진, 변속기, 오일류, 연료탱크 등의 기업들은 친환경차로의 변환에 직접적으로 부정적 영향을 받을 것으로 보임.
- GM의 미국내 10개 파워트레인 공장은 10,500명을 고용 중임.
- Navigant Research는 파워트레인 공장 인력을 배터리 공장으로 재배치하더라도 수용인원은 기존 배터리 공장 인력의 25%~50%에 그칠 것

16) 일본 자동차부품 공업협회

으로 전망되고 있음.

〈표 2-38〉 내연기관차 주요 부품

기능	부품구분	주요부품명
동력발생장치	엔진 본체	실린더 헤드/볼록
		피스톤
		크랭크샤프트, 커넥팅로드
		캠샤프트
		피스토링, 실리더라이더
		벨로우즈
	냉각장치	쿨링모듈
	연료장치	연료탱크
		연료펌프 워터펌프
		오일팬
	흡배기장치	흡배기 매니폴드
		소음기/배기파이프
		촉매 컨버터
트로틀바디		
동력전달장치	트랜스미션	레버/핸드기어
		기어, 샤프트
		오일펌프
	기타 동력	프로펠러샤프트
		페달(클러치, 악셀, 브레이크)
		클러치/부품

자료 : 한국무역보험공사(2018.9)

〈표 2-39〉 친환경차 주요 부품

차종	모듈	부품
하이브리드	구동부품	모터
		인버터
		전용엔진
	에너지 저장부품	배터리(BMS 포함)
		충전시스템
		배터리 충전포트
	전장부품	고전압하네스
		전력용 반도체
		컨버터
		배터리 전력차단기
		필름커패시터
	차체/새시	전동식조향
		부품
		변속기
		스마트시트
	공통핵심부품	공조/냉각장치
		전기히터
		센서류
전동펌프		
전기차	구동부품	모터
		인버터
		감속기
	에너지 저장부품	에너지 저장시스템
		충전기
	전장/제어	고전압 전장품
		차량제어기
		LDC
	차체/새시	차량플래폼
		제동
	공통핵심 부품	공조/냉각장치
		의장부품

자료 : 한국무역보험공사(2018.9)

[그림 2-17] 자동차산업 가치사슬의 변화 전망

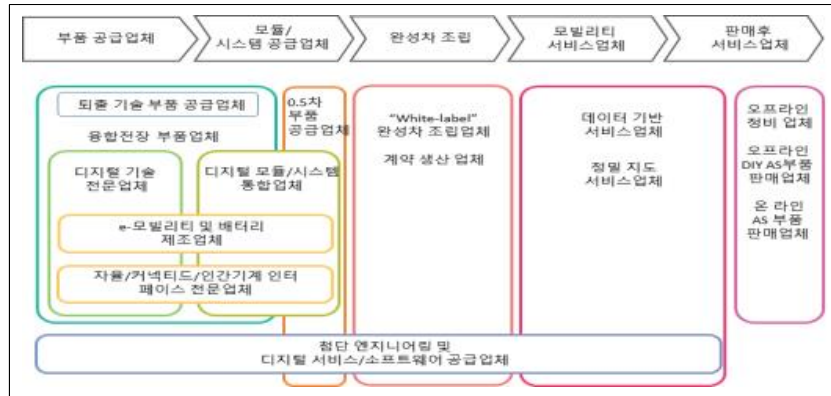


자료: 이항구

## 2. 산업 생태계 변화 전망

- 자동차의 전동화와 함께 가치사슬 구조가 변화할 것임.

[그림 2-18] 미래 자동차산업 가치사슬

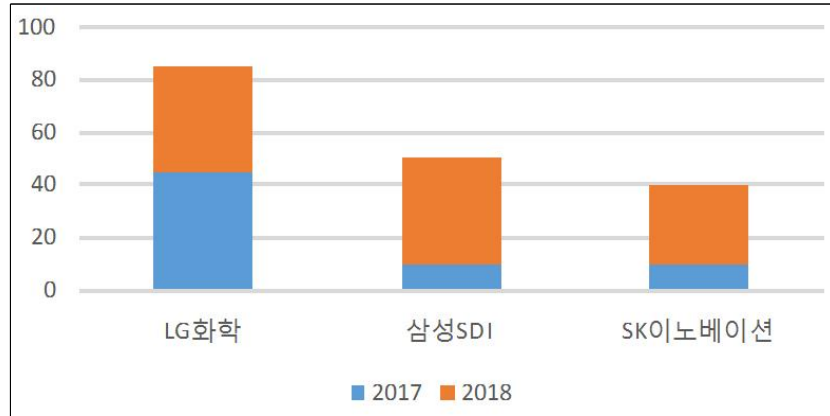


자료: Sustained-Quality, 2019. 1, 수정

- 내연기관의 점진적 소멸과 배터리산업이 성장
- 국내 배터리 3사의 수주액이 점차 증가하고 있음.
  - 배터리 공장의 임금은 완성차 엔진 및 파워트레인 공장 임금보다 낮은 수준임.

[그림 2-19] 국내 배터리 3사의 수주액 현황

(단위:조 원)

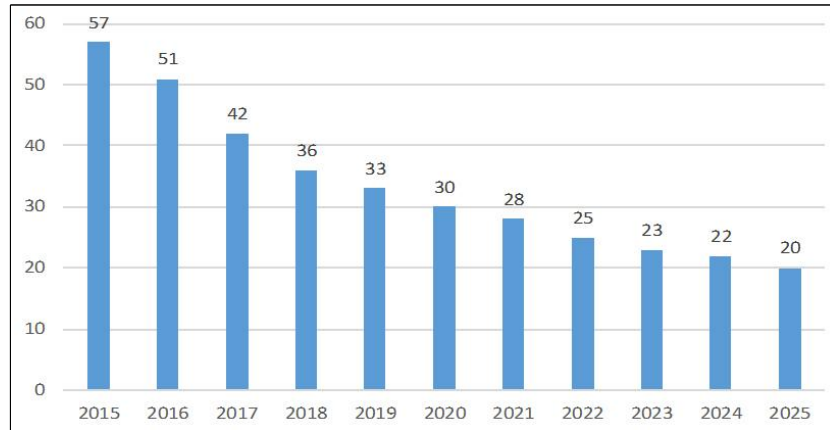


자료: 각사

- 배터리 가격이 하락에 따라 전기차 수요가 지속적으로 증가할 전망이다.

[그림 2-20] 미국 중형차 판매 가격에서 차지하는 배터리 원가 비중 추이

(단위: %)

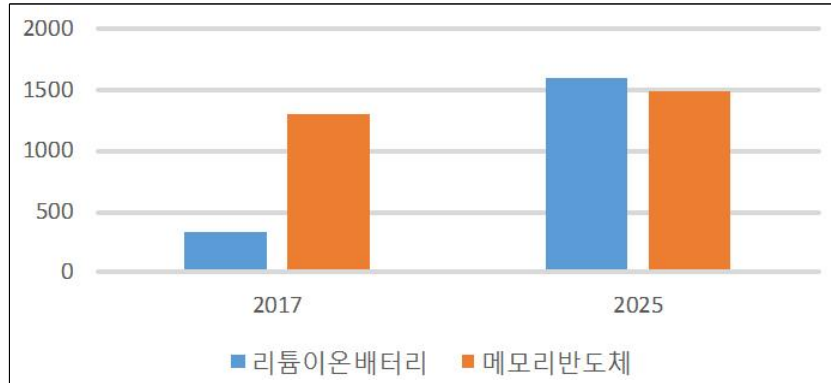


자료: 블룸버그 NEF

- 배터리산업이 현재 메모리 반도체 시장 규모로 성장하면서 새로운 일 자리를 창출할 예상된다.



[그림 2-21] 리튬이온 배터리 시장 전망



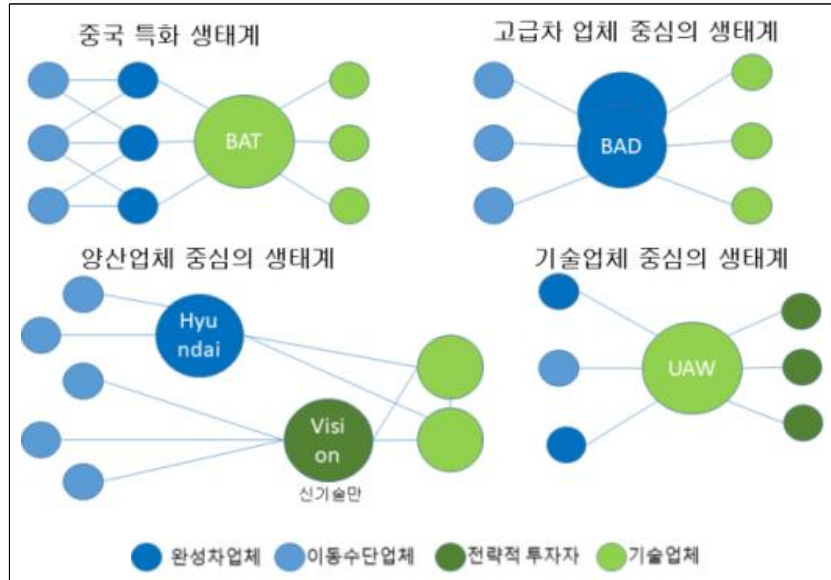
- 자동차산업의 부가가치는 증가할 전망이며, 가치사슬의 구조가 복잡 다  
기화될 것으로 전망됨.
- ICT업체 및 모빌리티 서비스업체의 자동차사업 진출과 창업의 증가  
로 인해 그동안의 완성차업체를 중심으로 한 산업생태계가 변화하면  
서 다양성, 혁신성과 확장성이 증가하게 될 것임.
- 또한 공유경제의 도래와 함께 개인의 자동차 수요가 감소할 전망으  
로, 이에 완성차업체들은 MaaS 사업에도 경쟁적으로 진입하고 있음.

[그림 2-22] 미래차산업의 생태계 구조



- 자동차산업 생태계 역시 다양한 산업내 업체들이 진입하면서 다양성이 증가할 것으로 전망됨.
  - 자동차산업 가치사슬이 세분화하고 있으며, 제조업보다는 서비스업이, 자동차산업보다는 정보통신기술(ICT)산업의 비중이 확대됨.
  - 이에 따라 향후 자동차산업의 성장을 전통적인 자동차기업들이 주도할 것인지 아니면 ICT업체를 포함한 기술업체들이 주도할지가 초미의 관심사가 되고 있음.
- 자동차산업의 가치사슬 변화와 함께 생태계의 다양성도 증가할 것임.
  - 세계 최대의 시장인 중국시장에서는 높은 수입관세와 함께 경쟁이 심화하자 자동차업체들은 현지 경쟁환경에 적합한 생태계를 구성하게 되었음.
  - 생태계 참여자들의 다양성이 높은 점이 특징임.
- 고급차업체들은 새로운 이동수단업체 및 기술업체와 함께 전기동력 자율주행자동차 생태계 조성을 추진 중임.
  - 고급차업체들은 막대한 수익을 바탕으로 관련 기술의 개발과 상용화를 추진하고 있는데, 높은 판매가격이 제약 요인을 상대적으로 용이하게 극복할 수 있는 우위를 확보하도록 함.
  - 이에 따라 전략적 투자자의 연계 비중이 상대적으로 낮은 것이 특징임.
- 양산업체들도 이러한 전략을 추진하고 있으나 네트워크 협력은 상대적으로 적은 수준임.
  - 특히 전략적 투자자와의 연계성이 낮는데 기술력이 상대적으로 떨어지기 때문임.
  - 양산업체 중심의 생태계는 전략적 투자자와 새로운 이동수단업체간의 네트워크 협력을 기반으로 조성되고 있는 생태계의 위협에 직면하고 있음.
- 기술업체들은 완성차와 이동수단업체들과 협력을 확대하고 있는데 아직 생태계 조성은 초기 단계임.
  - 그렇지만 전술한 바와 같이 전통적인 자동차업체의 생태계와의 경쟁이 예상됨.

[그림 2-23] 자동차산업 생태계의 변화 방향



주: BAT(Baidu, Alibaba, Tencent), BAD(BMW, Audi, Daimler), UAW(Uber, Amazon, Waymo)  
 자료: 맥킨지 유럽 자료 수정

### 3. 전 세계 미래차 산업 전망

#### □ 완성차시장의 현황 및 전망

- 2010년부터 전 세계 자동차 생산은 증가 추세이며, 2010년 77,584천대에서 2017년 전 세계 자동차 생산은 97,303천대를 기록하였으나, 증가율은 둔화되었음.
  - 지역별 생산량은 중국(29,015천대)이 가장 높으며 이어 미국(11,190천대), 일본(9,694천대), 독일(5,646천대), 인도(4,783천대), 한국(4,115천대), 멕시코(4,068천대), 스페인(2,848천대), 브라질(2,670천대) 순임.
  - 지역별 생산 비중을 살펴보면, 중국이 2008년 13.1%에서 2017년 29.8%로 큰 폭으로 증가하였으며, 미국과 일본이 10% 내외를 차지하고 있으며, 한국은 2008년 5.4%에서 2017년 4.2%로 감소 추세임.

〈표 2-40〉 주요국 생산량

(단위: 천 대, 백만 달러)

국가	2008	2011	2015	2016	2017	2018
중국	9,299	18,419	24,503	28,119	29,015	27,809
미국	8,672	8,662	12,100	12,198	11,190	11,315
일본	11,576	8,399	9,278	9,205	9,694	9,729
독일	6,046	6,147	6,033	6,063	5,646	5,120
인도	2,332	3,927	4,126	4,489	4,783	5,175
한국	3,827	4,657	4,556	4,229	4,115	4,029
멕시코	2,168	2,681	3,565	3,597	4,068	4,101
스페인	2,542	2,373	2,733	2,886	2,848	2,820
브라질	3,216	3,408	2,429	2,156	2,700	2,880
프랑스	2,569	2,243	1,970	2,082	2,227	2,270
터키	1,147	1,189	1,359	1,486	1,696	1,550
러시아	1,790	1,990	1,384	1,304	1,551	1,768
체코	947	1,200	1,304	1,350	1,420	1,345
이탈리아	1,024	790	1,014	1,104	1,142	1,060
슬로바키아	576	640	1,000	1,040	1,002	1,090
전 세계	70,730	79,881	90,781	94,977	97,303	95,635
전 세계 (금액기준)	3,013,956	3,616,167	4,015,385	4,231,102	4,606,162	-

자료 : OICA

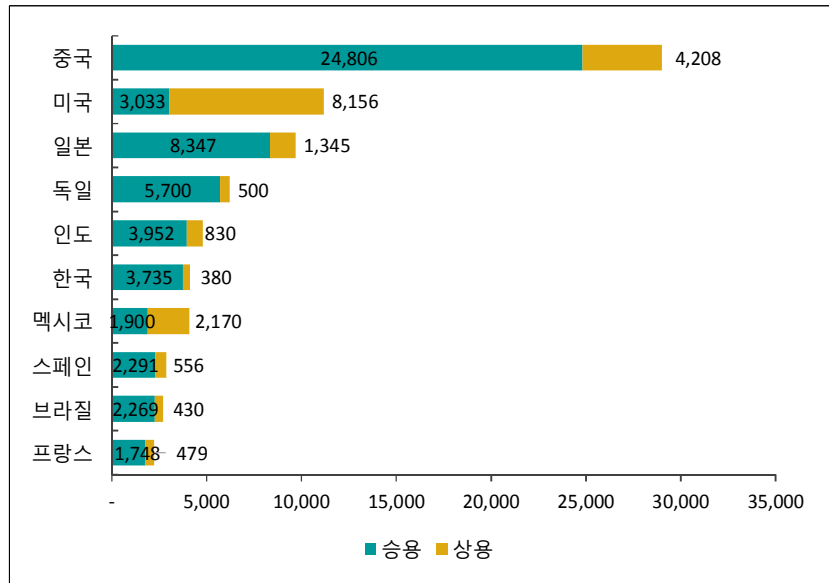
- 세계 시장은 9년간의 성장세를 마무리하고 조정기에 진입한 상태로, 금융위기 이후 전 세계 자동차 수요가 지속적으로 증가해 왔으나 우리나라는 2011년 이후 생산이 감소세임.
  - 미국은 지난해부터 수요가 감소하고 있고, 중국은 금년 하반기 들어서서 수요가 감소하고 있으며, EU는 내년 수요가 감소할 것으로 예상됨.
  - 미국 자동차산업은 금융위기 당시의 대규모 구조조정을 거친 후 회복세를 보이다가 감소세로 전환되었음.
  - 외환위기 이후 독일 자동차산업은 안정세를 유지하고 있으며, 일본 자동차산업은 금융위기 전까지의 성장세가 둔화되었다가 회복되고

있음.

- 최근 미국 자동차산업의 고용은 사상 최고치를 기록하였음.

[그림 2-24] 자동차 생산국 순위와 생산구조

(단위: 천 대)



자료: OICA

- 프랑스의 자동차산업은 강경 노조로 인해 해외직접투자가 증가하면서 하향 안정세를 나타내고 있음.
- IHS에 따르면 전 세계 완성차 시장은 2018~2030년 기간 동안 연평균 3.3% 증가율을 시현하며 2030년 기준 3조 9,475억 달러에 이를 것으로 전망됨.
- 국가별로는 중국이 4.2%의 높은 성장률로 1조 3,663억 달러로 2030년 기준 전체의 34.6%를 차지할 것으로 전망되며, 인도는 11.5%의 고성장률을 보이며 전 세계 시장의 5.0%를 차지할 것으로 전망됨.
- 중국과 인도의 2018년 기준 점유율은 각 31.1%, 2.0%로 점유율이 증가하였음.

〈표 2-41〉 주요국 수출 추이(2008~2017)

(단위: 백만 달러)

국가	2008	2011	2015	2016	2017
독일	240,865	264,518	257,123	253,715	263,832
일본	180,592	162,470	142,475	150,522	156,727
미국	114,006	122,934	130,107	127,173	132,638
멕시코	49,735	73,322	101,251	103,545	110,080
한국	50,350	68,333	70,546	65,380	67,290
스페인	53,937	50,110	51,829	56,762	59,738
중국	28,026	38,418	50,019	48,526	53,915
프랑스	68,124	58,409	48,461	49,530	51,770
이탈리아	43,154	36,816	37,771	39,260	41,747
체코	22,252	28,302	31,316	33,695	36,298
터키	20,313	18,730	20,473	23,300	25,298
슬로바키아	14,815	19,601	21,482	23,459	24,230
인도	5,840	11,261	12,371	12,680	13,988
브라질	16,874	16,499	11,034	12,069	12,340
러시아	4,120	2,886	2,655	2,317	2,602
전 세계	1,244,487.08	1,304,802.87	1,341,151.38	1,370,590.43	1,440,544.35

자료: UN, Comtrade

- 반면 미국, 독일, 일본의 2030년 세계시장 점유율은 2018년 대비 하향세가 될 것으로 전망됨.
  - 현재 16.4%의 점유율을 차지하는 미국의 경우 2.3%의 성장률을 시현하지만 점유율은 14.7%로 예상됨.
  - 독일과 일본은 각각 2.2%, 0.8%의 증가율로 성장하며, 현재 11.8%에서 10.5%, 7.5%에서 5.6%로 점유율 하락세가 예상됨.
- 전기자동차에 적극 투자하고 있는 영국의 경우 3.3%의 높은 증가율을 나타나고 있으며, 1.9%의 점유율을 유지할 전망이다.
  - 영국정부는 2027년까지 GDP의 2.4%를 모빌리티 및 전동화부문에 투자할 계획으로, 4가지 영국산업전략 (인공지능과 데이터, 고령화사회, 친환경 성장정책, 미래 모빌리티)에 모빌리티 분야를 포함하고 있음.

- 현재 유럽에서 판매 중인 배터리 전기차 가운데 20%가 영국에서 생산된 차량임.<sup>17)</sup>
- 한국의 경우 IHS에서는 연평균 0.7%의 증가율로 성장하여, 2030년 기준 1,123억 달러에 이를 것으로 전망됨.

〈표 2-42〉 주요국 완성차 시장 전망

(단위: 백만 달러, %)

	2018	2022	2025	2030	연평균증가율
한국	103,900	104,064	106,774	112,322	0.7
프랑스	58,419	59,407	67,198	72,716	1.8
독일	317,205	326,006	364,823	412,816	2.2
영국	51,057	58,855	66,498	75,400	3.3
이탈리아	39,612	41,728	41,680	39,221	-0.1
미국	440,538	480,125	507,453	581,764	2.3
중국	833,832	946,935	1,155,596	1,366,334	4.2
일본	201,331	198,589	210,629	221,439	0.8
멕시코	81,737	80,762	88,577	92,826	1.1
인도	53,820	80,484	127,009	197,883	11.5
전 세계	2,683,396	2,942,905	3,388,510	3,947,513	3.3

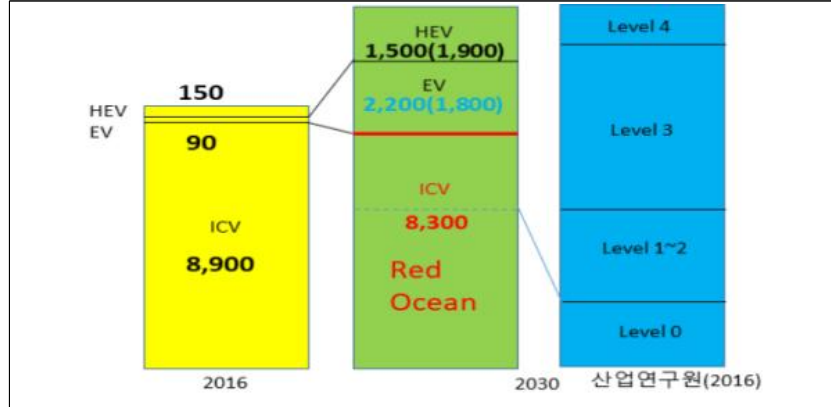
주: ISIC 2911<sup>18)</sup> 명목기준 생산액  
 자료: IHS Global insight

- 세계 전기차 시장은 2030년 하이브리드카 판매가 1,500만대, BEV와 PHEV를 포함한 전기차 판매가 2,200만 대에 달할 전망이다.
  - 하이브리드카의 수요가 빠른 속도로 감소하고 PHEV 보다는 BEV 수요가 증가할 것으로 예상됨.
  - 2030년 세계 자동차 수요는 1억 2,000만대에 달할 것으로 전망됨.

17) 글로벌 오토뉴스, 영국 자동차산업, 위기를 말하긴 아직 이르다, 2019.03.18.

18) (C291) Manufacture of Motor Vehicles : passenger cars; commercial vehicles; buses, trolley-buses and coaches; motor vehicle engines; chassis fitted with engines; other motor vehicles; ATVs, go-carts and similar including race cars; and the factory rebuilding of motor vehicle engines.

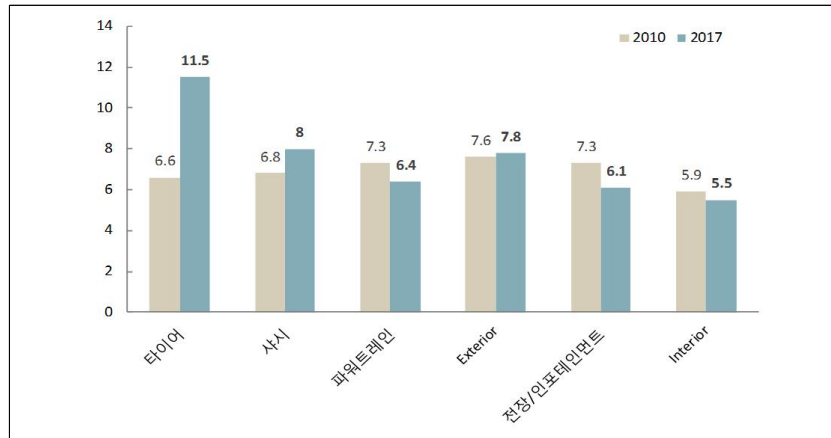
[그림 2-25] 세계 친환경 자동차 수요 전망



□ 세계 부품업체 현황

- Lazard 컨설팅에서 전 세계 자동차 부품업체를 업종별, 지역별로 조사한 결과, 수익률 측면에서 기업규모별, R&D 규모별로 영업이익률이 상이하게 나타남.
  - 타이어, 샤시 부분은 뚜렷하게 성장하고 있으며 수익률도 증가함.
  - 반면, 파워트레인, 전장부분은 연구개발비 증가, 경쟁업체 증가로 인해 수익성이 감소됨.

[그림 2-26] 자동차 부품 업종별 2010, 2017 수익률 비교

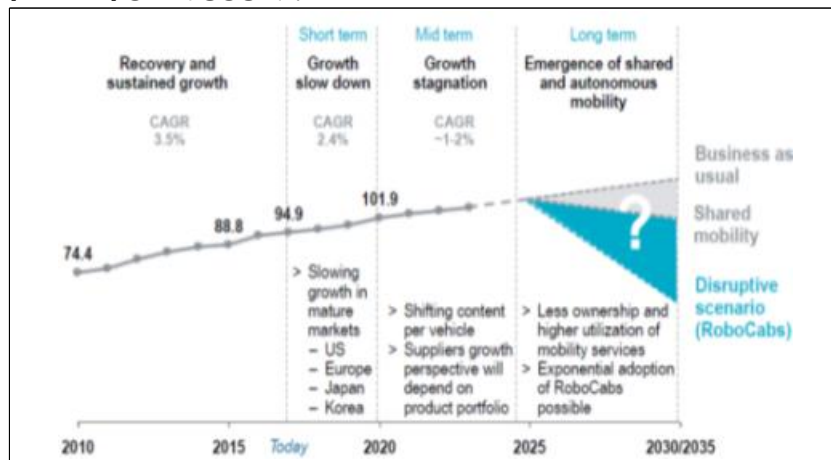


자료 : Lazard, Roland Berger



- (성장률) 2010년부터 2017년 성장률을 보면, 실적별 성장세의 격차가 커지고 있음.
  - 2010=100으로 봤을 때, 상위실적기업(top performing)과 하위실적기업(low performing)으로 나뉘어서 2010년부터의 성장세를 살펴보면, 2016년 상위기업은 194, 하위기업은 116으로 격차가 커지고 있음.
- 자동차패러다임의 변화로 인한 단기, 중기, 장기로 성장세 예측해보면, 전체적으로는 성장세는 정체되고, 공유, 자율차로 인해 물량도 감소할 것으로 예측됨.
  - 2020년까지 단기적으로는 미국, 유럽, 일본, 한국의 시장이 커질 것이나, 2020년부터 중기적으로 성장세가 둔화될 전망이며, 이후 전망은 공유경제와 자율주행자동차의 보급 수준에 따라 달라질 전망이다.
  - 부품업체들의 매출 및 성장성은 기존 생산량 증가보다는 부품 포트폴리오에 따라 달라질 것으로 예상됨.

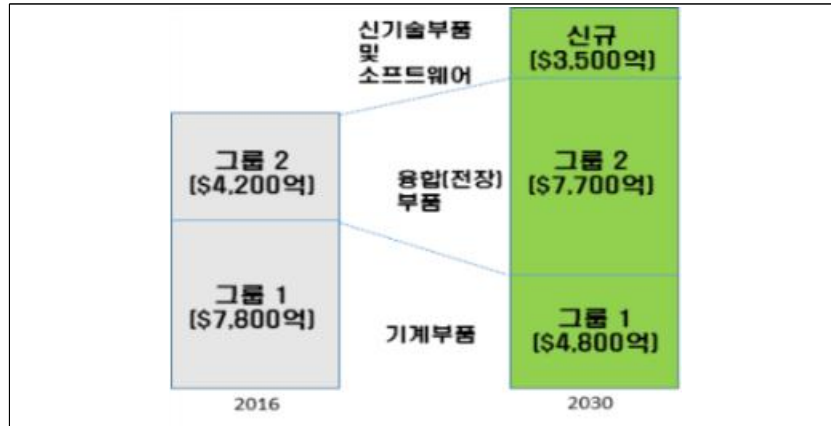
[그림 2-27] 장·단기 성장성 예측



자료 : Lazard, Roland Berger

- 부품업체들은 자동차 생산량이 감소할 전망에 따라 성장성 있는 사업 분야를 발굴 중임.

[그림 2-28] 세계 자동차 부품산업 전망



자료 : 산업연구원

- 자동차 부품산업도 성장세를 시현하면서 완성차 구성 부품의 변화가 예상됨.
- 전 세계 부품업체 M&A 현황
  - 완성차 업체 뿐 아니라 전 세계 부품업체들의 M&A가 활발함. 동종산업 뿐 아니라 이종산업과의 인수가 증가하고 있음.
    - 미래차 시장에 적극적으로 대응하고, 빠르게 진입하기 위해 부품업체들의 IT기업, 배터리, 전자기업 등에 대한 인수가 증가하고 있음.
  - 2013년부터 2017년까지 M&A를 가장 활발히 한 기업은 콘티넨탈이며 그 뒤를 이어 마그나, 덴소,보쉬, ZF 순으로 나타남.
    - 콘티넨탈의 기업인수 동향을 살펴보면, 고무 및 타이어기업, 가죽기업, 금속기업, 벨트기업 등 다양한 기업들을 인수하고 있으며, 자율주행과 관련하여 일렉트로빋 오토모티브, ASC의 Hi-Res 3D Flash 라이다 사업부문, 조나시스템, 퀴텀인벤션, 파크포켓 등을 인수함.
    - 차량의 인테리어, 차체, 새시, 루프, 전자 시스템 등을 생산하는 캐나다 기업의 마그나의 인수도 적극적임. 자동차 전장 엔지니어링 선도업체인 텔레모티브를 인수하여 인포테인먼트 부문 경쟁력을 강화하였음.

- 덴소도 자율주행과 더불어 모바일 연결성에 대한 투자에 적극적임. 미국 모바일 소프트웨어 업체인 인피니티키를 인수, 미래 무인자동차 시대와 차량공유서비스에 활용할 예정임.
- 보쉬의 경우, 배터리 제조업체 시오를 인수를 하였으며 전기자동차 뿐 아니라 전기자전거 사업에도 지속적으로 투자하고 있음.

〈표 2-43〉 주요 자동차 부품사 연도별 기업인수 건수

(단위: 건)

기업명	2013	2014	2015	2016	2017	합계
콘티넨탈	2	4	4	6	4	20
마그나	-	2	3	3	-	8
덴소	3	1	1	2	1	8
보쉬	-	2	1	-	1	4
ZF	-	1	1	-	1	3

자료: 삼정KPMG(2018)

□ 미래차 연관 서비스의 범위

- 자동차의 전기동력화는 연관 서비스업의 구조적인 변화를 야기하고 있음.
  - 전기동력화, IT화, 자율주행화는 자동차 연관 서비스업에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상됨.
  - 본 연구에서는 전기동력화에 따른 연관 서비스업으로 분석 범위를 한정하였음.
  - 자동차 전기동력화에 따라 영향을 받는 서비스업은 전기차 충전 서비스와 충전기 제조 및 유지보수와 관련된 산업이 포함됨.

□ 전기자동차 충전 인프라의 확산 정책

- 전 세계적으로 전기차 공공형 충전방식의 충전기는 급속 충전기 1.5만 개 이상, 완속 충전기 9.4만 개 이상으로 2013년부터 2014년 3년간 급속 충전기는 8배, 완속 충전기는 2배 증가하였음.
- 전기차 비중이 0.5%가 넘는 대부분 국가의 경우 민간 충전소 설치에 대한 의무를 부과하고 있음.

- 영국) 가정에 충전기 설치비용 75%를 지원하거나 특정 장소에 충전기 설치 시 700달러를 정부가 부담함.
  - 덴마크) 가정에 전기차 충전기 설치 시 2,700달러까지 지원하고 있음.
  - 프랑스) 주거용 건물 신축 시 전기차 충전장소를 포함하도록 의무화함.
- 주요 국가들은 2020년~2030년까지 전기차 보급목표를 달성하고자 충전인프라 구축 목표를 수립함.
- (중국) 460만대의 전기차 보급을 위해 430만대의 민간 충전소와 50만대의 공공 충전소 구축을 목표. 아울러, 4,000개의 전기 버스 충전소, 2,500개의 특수차 충전소, 2,400개의 공동 충전소, 50만 개의 공동 충전기, 850개의 도시 간급속충전소를 설치할 계획임.
  - (프랑스) 2030년까지 국가 전역에 700만 개의 충전소를 구축할 계획을 공표함.
  - (인도) 전체 충전기 중 10%의 급속 충전기를 포함하도록 하고 17.5만 개의 충전기(배터리 전기차 미포함) 또는 22.7만 개의 충전기(배터리 전기차 포함)를 2020년까지 설치하는 목표를 수립함.
  - (일본) '2010 Next Generation Vehicle Plan (NGVP)'에 따르면 2020년까지 200만 개의 표준 충전기와 5,000개의 급속 충전기 구축을 목표로 함.
- 이와 함께 공공형 충전인프라 확충을 위한 보조금 또는 재정적 지원을 여러 국가에서 시행 중임.
- (미국) 2015년에 36,500여 개의 공공형 전기차 충전소 확충을 위한 연방 기금 프로그램을 시행하고 있음.
    - 충전기 설치 사업자에 대해 비용의 30%, 최대 3만 달러, 가정용 충전기 구매자에게 최대 1,000달러의 세액공제 혜택을 제공함.
    - 지역 단위에서 지자체 또는 지역 전력회사 등이 충전기 설치에 대한 보조금 지급 또는 용자 혜택 등의 인센티브를 제공함.
  - (프랑스) 1,400대 규모의 전기차 공동이용 충전인프라 시스템 '오토리브(Autolib)'를 구축하여 운용 중임.
    - 조건은 건축 후 2년 이상 된 주택(공동주택 포함)을 대상으로 함
    - 세금감면액은 독신의 경우 최대 8,000유로이며, 같은 주택에 거주

하는 부부에 대해서는 최대 1만 6,000유로이고, 자녀 1인당 400 유로가 추가될 예정임.

- (영국) 충전인프라 구축 사업에 대한 기업 참여를 유도하기 위해 일반인 사용을 전제로 최소 30% 이상의 설치비용을 지원하는 정책을 마련함.

- 지원 유형은 ①개인의 가정용 충전장치 설치, ②지자체의 공용 급속 충전기 및 노상 충전기 설치, ③철도사업자의 충전기 설치, ④ 공공기관의 직장용 충전기 설치 지원 등으로 구분됨.
- 지원 한도는 설치비용의 최대 75%이며, 최대 지원액의 한도는 지원 대상 및 설치되는 충전기의 종류에 따라 다르게 책정됨(타입 2 충전기 최대 7,500파운드, 급속 충전기 최대 3만 7,500파운드).
- 영국의 충전인프라 설치 지원제도의 특징은 지원 대상 비용을 산정할 때 비용인정 항목의 폭이 크고 충전정보 제공에 대한 의무를 부여하고 있다는 점임.

- (노르웨이)노르웨이는 2018년 전기자동차 총 판매대 수가 7.3만대로 신차판매 중 전기차 비중이 46%로 세계 1위이며 충전기 보급 정책을 추진하고 있음.

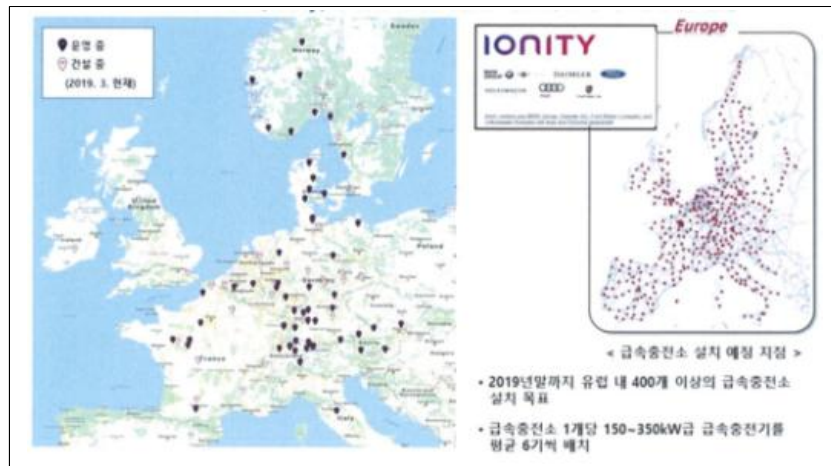
- 2010년부터 충전인프라를 구축하여 북유럽에서 가장 앞선 나라이며 2011년~2014년 기후환경부 산하 트랜스노바가 6백만 유로의 정부 펀딩으로 설치비용의 최대 100%를 지원하였음.
- 2015년 ~ 17년, 트랜스노바는 지원 프로그램을 통해 모든 주요 고속도로 50Km마다 적어도 2개의 멀티표준형 급속충전소 구축을 지원하였음.

- (EU) 유럽연합은 자동차 제조 강국이 다수 속해 있고 지리적으로 연결될 수 있다는 점을 활용하여 다양한 전기자동차 충전기 보급 정책을 추진 중임.

- 유럽 교통지원 프로그램 '범유럽 네트워크'(Trans-European Transport Network, TEN-T) 프로젝트 예산으로 전기자동차 장거리 운행 및 지속가능한 운성을 장려하기 위한 기반 시설 구축 추진 중임.

- 유럽연합 차원에서 2014년부터 2020년에 걸쳐 회원국 간 운송, 에너지, 통신 네트워크를 연결해 물리적 단일시장 형성을 목적으로 하는 유럽연결 프로젝트 'CEF'의 일환으로 충전인프라 구축사업을 추진 중임.
- BMW, 다임러, 아우디, 포르세 등 자동차 업체들의 합작사인 아이오니티는 범유럽 급속충전 네트워크를 구축 중임.

[그림 2-29] 아이오니티의 범유럽 급속충전 네트워크 구축 목표 및 현황



- (일본) 사업자들과 동반 관계를 체결하여 500개의 전기차 (급속)충전소와 함께 650개의 일반 전기차 충전소 설치비용의 2/3을 정부가 부담함.
  - 지자체 설치 충전설비뿐 아니라 아파트나 종업원용 주차장 등에 설치하는 민간의 충전인프라 구축에 대해 기기 구매비 및 설치공사비 일부를 지원함.
- (중국) '2015년 전기자동차 충전인프라 구축 확대에 대한 지침'에서 2015~20년 집중형 충전소 1.2만 개, 분산형 충전기 480만 기 이상 구축을 목표로 하고 있음.
  - 지역별로 전기자동차 목표 보급대 수를 설정하고 실적에 따라 지방정부에 충전 인프라 구축을 위한 보조금을 지급하고 있음.

[그림 2-30] 신에너지자동차 충전인프라 보조금 체계 2016~20년

연도	대기오염관리 종합지역 중점 실시			중부지방 및 무연성			기타·심(구, 시)		
	NEV 목표보급량 (대)	보조금 (위안/대)	초과 보조금	NEV 목표보급량 (대)	보조금 (위안/대)	초과 보조금	NEV 목표보급량 (대)	보조금 (위안/대)	초과 보조금
'16년	50,000	9,800	2,500대당 750만 위안 (최대 1.2억 위안)	18,000	5,400	1,500대당 450만 위안 (최대 1.2억 위안)	10,000	3,000	1,500대당 250만 위안 (최대 1.2억 위안)
'17년	35,000	9,500	3,000대당 800만 위안 (최대 1.4억 위안)	22,000	5,950	2,000대당 550만 위안 (최대 1.4억 위안)	12,000	3,250	1,000대당 280만 위안 (최대 1.4억 위안)
'18년	43,000	10,400	4,000대당 850만 위안 (최대 1.6억 위안)	28,000	6,700	2,500대당 600만 위안 (최대 1.6억 위안)	15,000	3,600	1,200대당 300만 위안 (최대 1.6억 위안)
'19년	55,000	11,500	5,000대당 1,000만 위안 (최대 1.8억 위안)	38,000	8,000	3,500대당 700만 위안 (최대 1.8억 위안)	20,000	4,200	1,500대당 320만 위안 (최대 1.8억 위안)
'20년	70,000	12,800	6,000대당 1,100만 위안 (최대 2억 위안)	50,000	9,000	4,500대당 800만 위안 (최대 2억 위안)	30,000	5,400	2,500대당 400만 위안 (최대 2억 위안)

□ 전기자동차 충전 인프라 구축 현황

- 전기자동차 충전기 보급은 꾸준히 증가하고 있으며 주요 선진국과 중국의 충전기 보급이 활발하게 이루어지고 있음.
  - 중국이 가장 많은 충전기를 보급한 가운데 미국, 영국, 일본, 독일 등 주요 선진국의 충전기 보급이 활발함.
  - 주요 도시의 인구 100만 명당 전기자동차 보급 대수는 대부분 5천대 이하이며 급속충전기당 전기자동차 수도 50대 정도로 상대적으로 충전기 보급이 앞선 상황임.
  - 미국의 일부 도시에서는 충전기당 전기자동차 수가 100대 이상으로 높은 편이며 노르웨이 일부 도시에서는 전기자동차 보급 대수가 인구 100만 명당 3만대 ~ 4만대로 보급률이 높은 편임.

[그림 2-31] 국가별 충전기 보급 현황(2016~2018년)

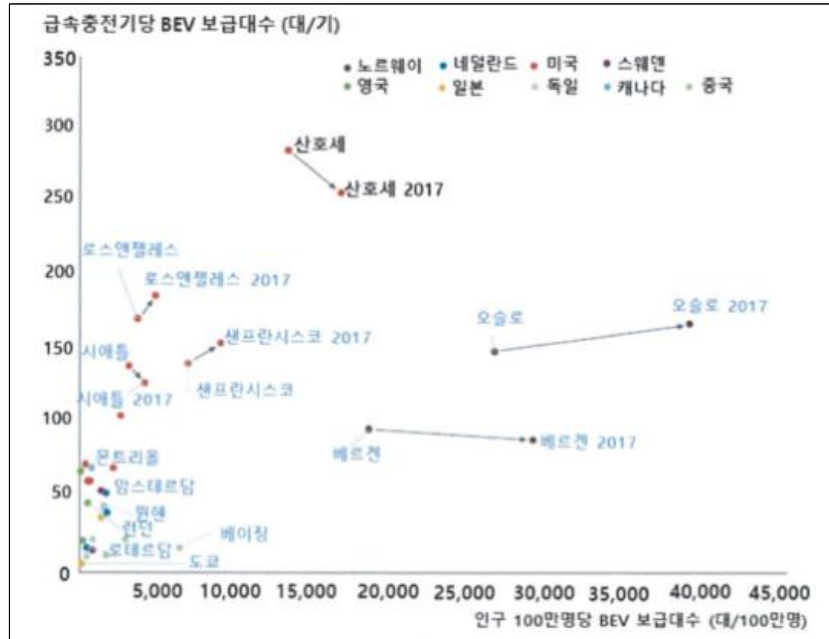
공용 급속충전기				공용 완속충전기			
	2016	2017	2018		2016	2017	2018
호주		40	61	호주		436	666
브라질			5	브라질			454
캐나다	135	673	840	캐나다	3,900	5,168	7,100
칠레	15	21	26	칠레	25	41	74
중국	54,889	83,395	111,333	중국	86,365	130,508	163,667
핀란드	141	141	225	핀란드	706	706	706
프랑스	998	1,031	1,396	프랑스	18,620	20,153	22,736
독일	1,688	688		독일	22,213	22,213	23,112
인도	25	25	25	인도		222	327
일본	7,061	7,255	7,684	일본	17,260	21,507	22,287
한국	491	2,531	3,910 ✓	한국	1,075	3,081	5,394
멕시코		16	29	멕시코		1,486	2,677
네덜란드	404	407	819	네덜란드	32,120	32,875	35,852
뉴질랜드		104	204	뉴질랜드			89
노르웨이	501	917	1,226	노르웨이	7,040	8,292	11,145
포르투갈	41	153	184	포르투갈	1,254	1,452	1,602
남아프리카		37	81	남아프리카		87	158
스웨덴	425	615	950	스웨덴	1,737	3,456	6,050
태국		8	8	태국		88	88
영국	1,763	2,179	2,692	영국	11,497	13,062	14,732
미국	3,079	3,436	4,242	미국	35,089	39,601	50,258
기타	2,195	2,865	4,951	기타	18,617	21,164	25,934
합계	73,851	107,650	143,502	합계	257,518	325,598	395,107

출처 : 이노심크컨설팅(2019), 전기차 충전인프라 구축·운영 중장기 전략 마련 연구

- 전기자동차 충전기 보급률이 높은 중국, 미국, 일본은 2011년부터 충전기 보급수가 꾸준히 증가하고 있음.
- 중국과 미국은 2010년대 초부터 전기자동차 충전기 보급이 꾸준히 증가하고 있으며 일본은 2016년 이후부터 증가폭이 감소하였지만 여전히 증가하고 있음.

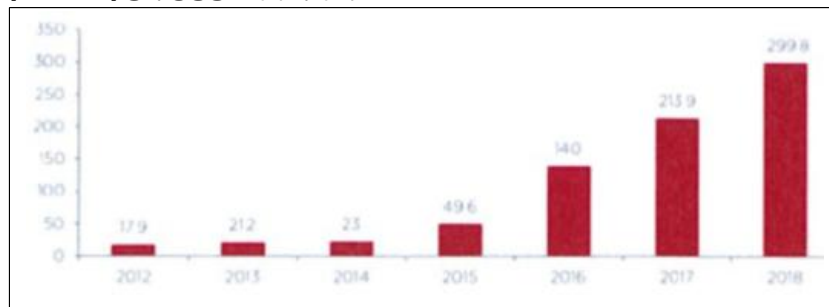


[그림 2-32] 세계 주요 도시별 인구 100만명당/급속충전기당 전기자동차 보급대수

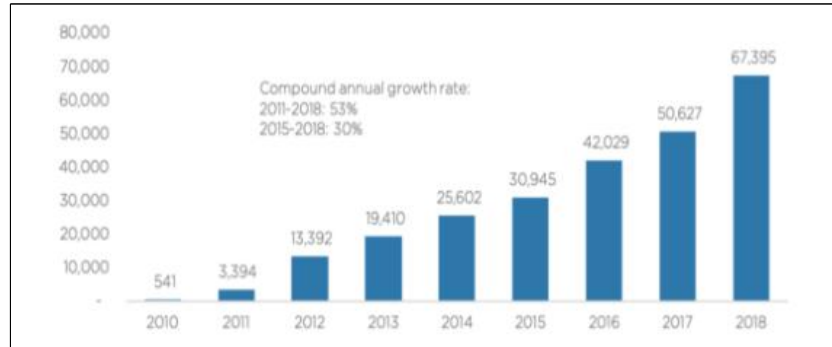


출처 : 이노스컨설팅(2019), 전기차 충전인프라 구축·운영 증장기 전략 마련 연구

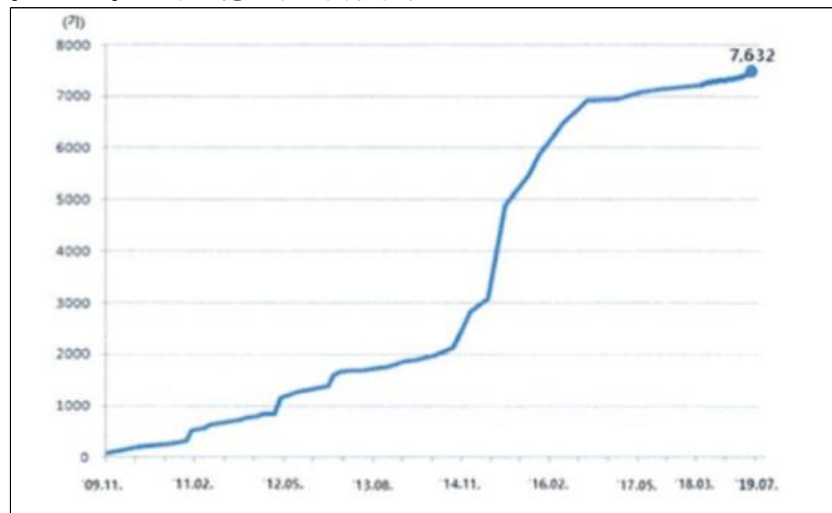
[그림 2-33] 중국 공용충전기 구축 추이



[그림 2-34] 미국의 충전기 보급 현황(2011년~2018년)



[그림 2-35] 일본의 급속충전기 설치대수 추이



□ 전기자동차 충전 서비스 사업 현황

○ 충전인프라 시장은 각 주체들의 역할과 상호작용에 따라 통합인프라 시장, 분리인프라 시장, 독립 E-Mobility 시장, 수직통합인프라 시장 등 4가지 유형으로 구분되고 있음.

- 전기자동차가 보급이 확산됨에 따라 보다 다양한 충전인프라 시장이 출현할 수 있으며, 충전인프라 시장이 상호 배타적이라기보다는 한 지역(국가)에서 다양한 충전인프라 시장이 공존할 수도 있음.

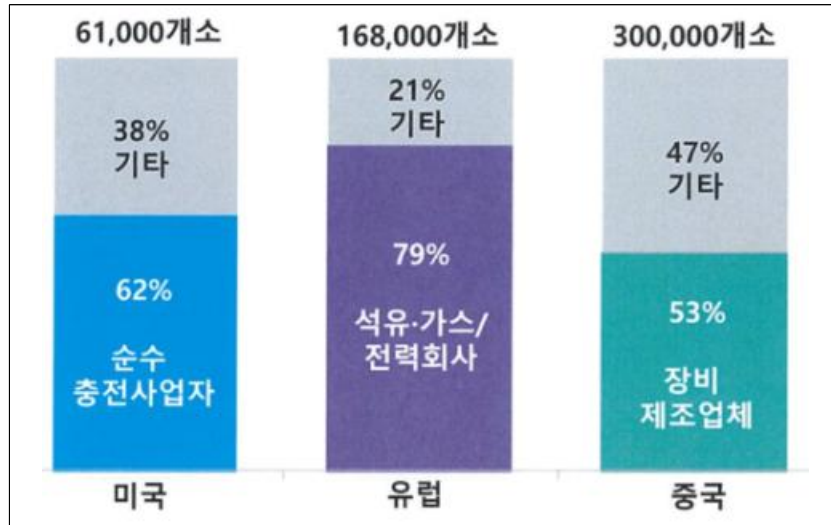
[그림 2-36] 충전인프라에 따른 시장 유형

시장 유형	전력 공급	충전인프라 소유·운영	전력 소매
△ 통합인프라	→ (Yellow arrow)		
△ 분리인프라	→ (Green arrow)	→ (Yellow arrow)	→ (Green arrow) and → (Red arrow)
△ 독립E-Mobility	→ (Green arrow)	→ (Yellow arrow)	
△ 수직통합 인프라	→ (Green arrow)		

- 통합 인프라 시장은 전력배전운영자(Distribution System Operator, DSO)가 전력공급과 충전소를 구축·소유하며, 전력소매업자가 충전서비스 기능을 담당하는 구조임.
  - 분리 인프라 시장은 전력공급 기능과 충전인프라 구축·소유, 네트워크 운영 기능이 상호 분리된 형태임.
  - E-Mobility 인프라 시장은 개방형 접근 시장이므로 규제가 없으므로 단일한 충전서비스 주체가 충전단말장치 공급·소유·운영에서부터 충전서비스까지 제공할 수 있음.
  - 수직통합 인프라는 정부 또는 민간이 소유한 수직적 통합 유틸리티 회사가 전력공급에서 충전인프라 구축·소유·운영, 충전서비스까지 모든 기능을 통합적으로 관장하는 시장체제임.
- 국가별로 해당국가의 규제에 따라 충전기 구축 사업의 주체가 다름.
- 북미는 민간 충전사업자가 급속충전망을 구축하고 있으며, 일부 정부 지원 프로젝트로 급속충전망을 구축하고 있음.
  - 유럽 전력회사를 중심으로 자동차업체, 국유기업 등이 급속충전망 구축을 지원하거나 참여하고 있음.
  - 중국은 국영 전력회사인 국가전력망공사 및 지역단위 사업자들이 급속 충전망을 구축하고 있음.

- 테라이텐, 국가전력망공사, 싱싱충전 3개사가 전체 공용충전기의 77.7%를 운용 중임.

[그림 2-37] 지역별 충전소 수 및 주요 충전사업자 유형(2018년 기준)



출처 : BloombergNEF(2019), Energy & Mobility Transitions, 2019.3

- 구축된 충전인프라를 활용하여 수익을 창출하는 사업모델은 전기자동차 시장 전 영역에서 생성되고 있으며 다양한 사업과 융합되어 다각화되고 있음.
  - 주요 사업 모델은 전력공급, 충전인프라 구축, 충전네트워크운영, 충전정보서비스 제공 등임.
    - 전력공급 - 전력 송·배전(DSO) 및 전력도매 공급업
    - 충전인프라 구축 - 충전단말장치 기술 개발, 생산·판매, 설치, 개 보수 등
    - 충전네트워크 운영 - 충전 네트워크 운영(관리), 사용자 인증, 요금 산정, 로밍, 요금정산 시스템 개발 및 운영
    - 충전 정보서비스 제공 - 충전소의 위치 및 이용 정보 제공, 차량 내비게이션, 휴대전화, 인터넷을 통하여 충전 관련 정보 제공
- 충전서비스를 융합하여 다양한 사업모델이 발생하고 있는 가운데 충전

인프라소유, 충전네트워크 운영, 충전소매, 풀서비스 등의 사업모델이 대표적임.

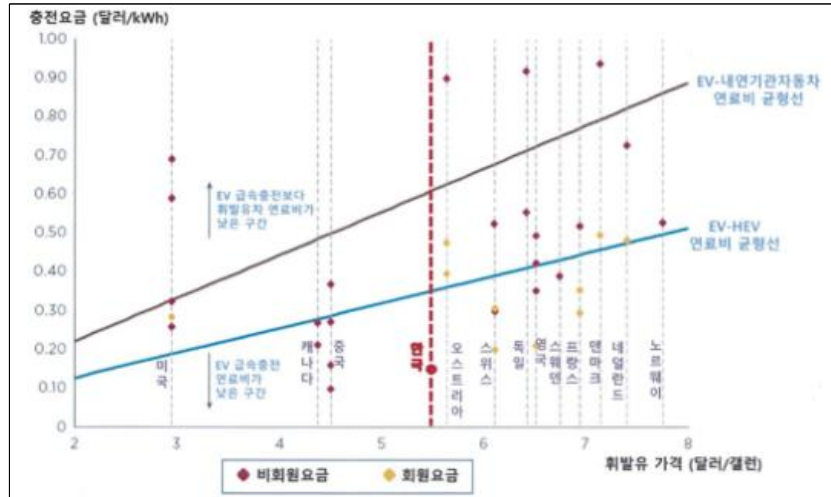
- 충전인프라소유사업은 레스토랑, 주유소, 극장, 대형 쇼핑몰, 대형 마트 등 주차장을 보유한 다중 이용시설의 소유주가 고객 서비스차원에서 행할 수 있는 사업으로 포르투갈과 같은 분리 인프라 시장에서 찾아볼 수 있음.
- 충전인프라는 소유하지 않되, 충전인프라 소유주에게 설비를 임차하여 충전서비스 관련 제반 솔루션을 제공하며 분리 인프라 시장에서 볼 수 있음.
  - 충전인프라 구축비용이 없어 사업 위험이 상대적으로 낮으며, 성공적인 충전인프라 사업모델로 미국의 Charge Point Network가 대표적인 사례가 되고 있음.
- 충전소매사업은 아일랜드, 포르투갈 등 충전인프라 시장이 통합 혹은 분리된 곳에서 충전인프라 투자 없이 충전서비스 주체가 EV 사용자에게 충전서비스를 제공하는 사업임.
- 풀서비스 사업모델은 충전인프라의 설치·소유·운영 및 충전서비스 제공까지 전 영역에 걸쳐 충전서비스를 제공하는 사업모델로 독립 E-Mobility 충전인프라 시장에서 볼 수 있음.
- 보편적으로 적용할 수 있는 충전 서비스 비즈니스 모델은 아직까지 부재함.
- 지역별로 내연기관 연료비, 전기요금 체계, 충전인프라 구축에 대한 정부지원 등의 내용이 크게 상이함.
- 충전기 가동률도 중요하며, 가동률이 낮을 때(초기 보급 단계)는 전력량 요금이 주요 비용 요소임.

[그림 2-38] 충전인프라 사업모델 요약

	사업 범위	투자 위험	특징	수익 발생원	사례
충전인프라 소유 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전인프라 소유</li> <li>EV 사용자에게 충전서비스 제공 안함</li> </ul>	고위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>네트워크 소유주는 다중 상업시설에 충전인프라 설치</li> <li>네트워크 운영자는 아웃소싱된 서비스 제공 수행</li> </ul>	충전소매업자가 지불하는 이용료	EDP MOP, Galp Energia, Prio, E
충전네트워크 운영 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전인프라 소유안함</li> <li>충전인프라 (충전단말장치) 공급판매·설치</li> <li>충전인프라 소유주에게 충전서비스 솔루션 제공</li> </ul>	저위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 인증, 요금정산, 지급 서비스, 예약 등 네트워크 기능을 제공하는 '소프트웨어'가 핵심임</li> </ul>	충전단말장치 판매수입 및 충전서비스 이용료	Charge Point Network
충전소매 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>EV 사용자에게 충전서비스 제공</li> </ul>	저위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전인프라와 충전서비스가 분리된 시장에서 사업 가능</li> </ul>	EV 사용자	-
풀서비스 제공 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전인프라 설치·소유·운영</li> <li>EV 사용자에게 충전서비스도 제공</li> </ul>	고위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>자본이 충분하거나 정부로부터 보조금 지원을 받는 기업이 고려할 수 있는 사업</li> </ul>	EV 사용자	EVgo, Choose EV, Charge master, 등

- 국가별 충전사업자들이 매우 다양한 유형의 급속충전 과금방식을 운영하고 있음.
  - 미국, 오스트리아, 독일 등 일부 국가는 비회원 요금은 휘발유차량 연료비보다 비싼 수준이나 대부분의 국가에서 회원요금은 휘발유 연료비보다 낮은 가격을 책정하였음.
  - 우리나라는 정책적 가격설정으로 급속충전 요금이 낮은 편으로, 약 400원/kWh까지는 내연기관 대비 경쟁력을 보유하고 있음.

[그림 2-39] 국가별 휘발유 가격 대비 급속충전 비용 비교



#### 4. 국내 미래차 산업 전망

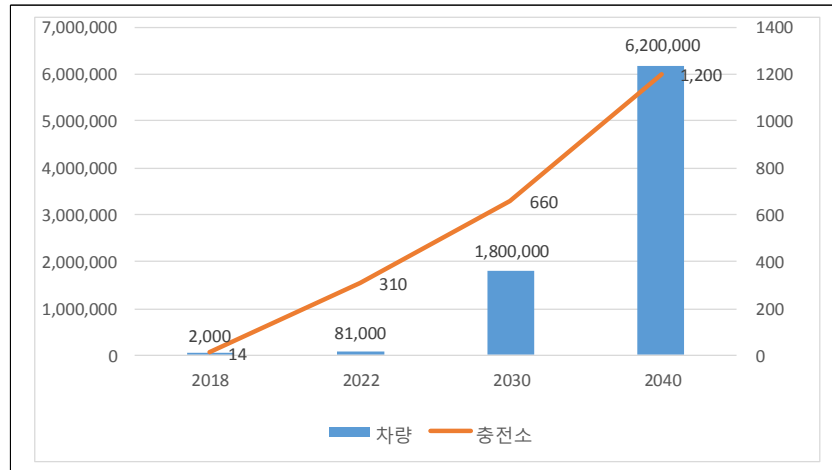
□ 정부는 전기차 충전기 보급을 통한 연관 서비스 육성

- 2010년 9월 수립된 「전기자동차 개발 및 보급 계획」을 통해 정부는 2020년까지 전기차 100만대 (누적)보급을 목표로 설정, 「제2차 환경친화적 자동차 개발 및 보급 기본계획(2011-2015)」에 반영하여 추진하였지만 2015년 목표달성률은 5.7%에 그침.
- 이로 인해 2014년 12월 「전기자동차 보급 확대 및 시장 활성화 계획」을 통해 2020년까지 누적목표 보급 대수를 20만대로 하향 조정하였으며, 이를 제3차 기본계획에 반영하여 추진하기로 함.
- 한편 2016년 6월 「미세먼지관리특별대책」을 통해 2020년까지 누적목표 보급 대수를 25만대로 상향 조정하였으며, 이를 제20차 무역투자진흥회의에서 「전기차 발전전략」에 반영하여 발표함.
- 전기차 보급·확산의 주된 저해요인 중 하나로서 충전인프라 부족이 지적되고 있는 가운데, 전기차-충전인프라 공진화적 발전을 위한 중장기적 정책지원이 요구되는 상황임.
  - 우리 정부는 2022년 전기자동차 35만대, 2025년 43만대, 2030년

300만대 보급을 목표로 하고 있음.

- 수소전기차는 2022년 81,000대를 보급하고 2030년 180만대, 2040년까지 620만대를 보급할 계획임.

[그림 2-40] 정부의 수소전기차 및 충전소 보급 계획



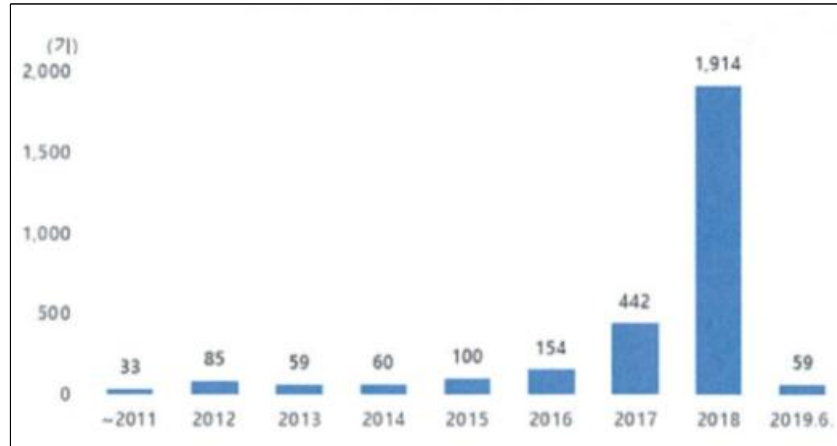
□ 전기자동차 충전 인프라 구축 현황

○ 2011년 시범보급을 시작으로 정부차원에서 전기차 충전인프라 구축을 지원내지 수행하여, 2019년 6월 말 현재 급속충전기 설치대수는 총 6,726기가 설치됨.

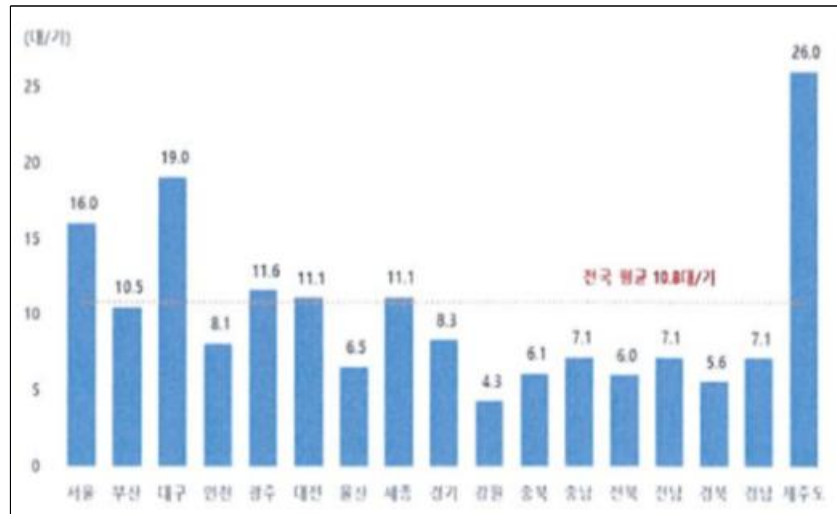
- 2011년부터 2015년까지는 보급 대수가 100대 이하로 적었으나 2018년 1,914대로 급증하였음.
- 지역별로 보면 전기차 대비 보급률은 제주, 서울, 대구 등이 상대적으로 낮았으며 다른 지방은 전기자동차 보급 대수가 낮아 전기차 대비 보급률은 높은 편임.
- 급속충전기 보급 주체별로는 환경부와 한국전력이 전체의 80% 가량을 차지하고 기타 민간 기업에서 20% 정도를 보급하였음.



[그림 2-41] 환경부 급속충전기 설치 추이



[그림 2-42] 지역별 급속충전기 1기당 전기차 등록대수(2019.6)



[그림 2-43] 주체별 급속충전기 보급 현황(2019.6)

구분	급속	급속		구성비(%)
		공개	비공개	
환경부	2,900	2,891	9	43.1
한국전력✓	2,354	1,185	1,169	35.0
한국전기자동차충전서비스	328	327	1	4.9
지자체	278	266	12	4.1
에스트래픽(주)	254	253	1	3.8
대영채비	128	126	2	1.9
기타 기관	484	364	120	7.2
합계	6,726	5,412	1,314	100.0
(구성비 %)	(100.0)	(80.5)	(19.5)	

□ 전기자동차 충전 서비스 사업 현황

○ 포스코 ICT, 한국전기차충전서비스, 자동차환경협회 등이 전기자동차 충전서비스 사업을 하고 있음.

- 포스코 ICT는 ChargEV라는 서비스 플랫폼을 통해 전기차 충전소 구축, 관제시스템 운영, 충전 멤버십 서비스, 카셰어링 제공 등 전기차 충전에 필요한 Total Service를 제공하고 있음.

[그림 2-44] 포스코ICT 비즈니스 모델 개념도



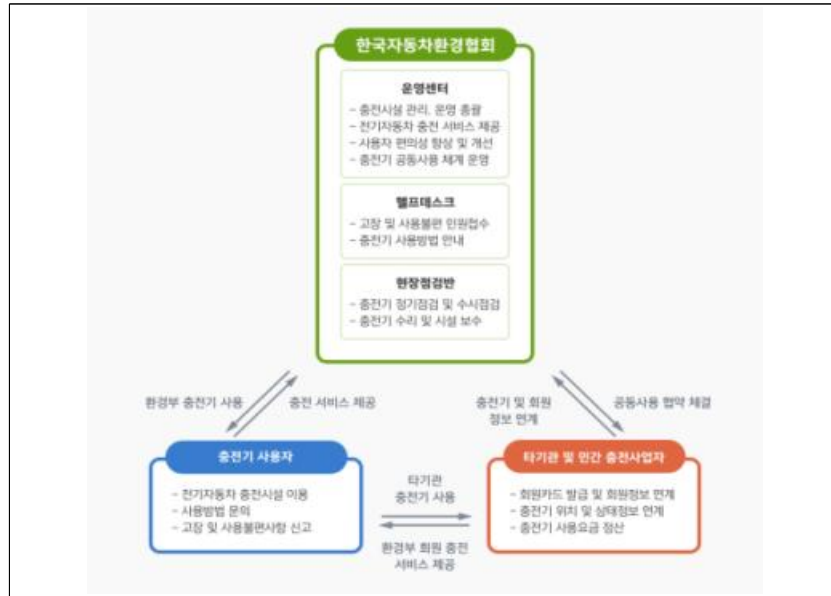
- 한국전기차충전서비스는 완성차, 충전기 업체 등 전기차 산업 Player와 고객 간 편의 증대를 위한 충전인프라 개발, 설치, 관리 등의 서비스를 제공하고 있음.

[그림 2-45] 한국전기차충전서비스 비즈니스 모델 개념도



- 한국자동차환경협회는 충전기 설치 안내, 민원 불편사항 처리 등 충전기 관련 각종 서비스를 전담하는 헬프데스크 운영하고 정기점검 등 체계적인 충전기 관리 서비스를 제공하고 있음.

[그림 2-46] 한국자동차환경협회 비즈니스 모델 개념도



<표 2-44> 국내 주요 전기차 충전인프라 서비스 사업자 현황

	포스코 ICT	한국전기차충전서비스	자동차환경협회
기업형태	민간기업	공기업·민간기업	정부 산하단체
협력기업·기관	중앙제어·피엠그로우·BMW코리아	한국전력, KT, 현대기아자동차, 비긴스, 제주스마트그리드협동조합	환경부, 환경공단
주 사업	시스템통합, 에너지솔루션	전력판매, 통신, 자동차 등	자동차 공회전 제한장치 보급 및 사후관리
사업목적	생활밀착형 충전인프라 서비스	정부 정책 지원 및 에너지 신산업 모델 발굴	공공 충전인프라 구축
kWh 당 충전기 이용요금	미정	급속 : 500원 완속 : 200원	급속 : 500원 미만

## 자동차산업 구조변화에 따른 고용구조와 노동시장의 변화

### 제1절 자동차산업의 고용 연계성 변화

- 자동차산업의 고용은 내수와 수출 시장 공급을 위한 국내 생산 설비 구축과 함께 증가하게 됨.
  - 소득향상과 함께 국내 수요가 증가하고, 국내 자동차산업의 경쟁력 강화가 해외 수요를 촉진해 국내 증설 투자가 이루어지면서 새로운 고용을 창출함.
  - 국내 자동차산업의 신규 공장 건설은 1996년 현대차 아산공장이 마지막이며, 증설 투자는 2012년 광주 기아차 공장의 생산능력을 12만 대 확충한 게 마지막임.
- 국내 자동차산업 고용은 금융위기를 계기로 국내 완성차업체의 해외 판매 급증함에 따라 부품산업에서 증가하게 되었음.
  - 자동차산업의 고용은 2010년 35만 명에서 2017년 12월 40만 500명으로 증가하였음.
- 세계자동차산업협회(OICA)는 세계 자동차산업 고용을 800만 명 정도로 추산됨.
  - 국가별로는 중국 160만 명, 미국 95만 명, 독일 77만 명 등임.

〈표 3-1〉 주요국 자동차산업 고용

국가	고용	국가	고용
미국	954,210	영국	213,000
중국	1,605,000	스웨덴	140,000
독일	773,217	태국	182,300
러시아	755,000	스페인	330,000
인도	270,000	일본	725,000
스페인	330,000	브라질	289,082
멕시코	137,000	캐나다	159,000
한국	246,900	프랑스	304,000
이탈리아	196,000	터키	230,736

자료 : OICA

- 미래차 생산이 내연기관 고용을 축소하기 보다는 자동차산업 경기 부진이 고용 감축을 유발
- 국내 자동차산업 고용보험 가입자 수는 2018년 8,420명이 감소됨.
  - 2019년 9월 고용보험 가입자 수는 38만 2,300명으로 2018년 9월의 39만 1,600명에 비해 9,300명 감소됨.
  - 자동차산업 업황이 악화되면서 감원과 폐업과 도산에 따른 실업이 증가하고 있기 때문임.
- 전 세계적으로 자동차산업의 고용 계수는 자동화의 가속화로 인해 과거에 비해 큰 폭으로 낮아짐.
  - 그러나 자동차산업이 지난 9년 간 성장세를 유지하면서 고용을 창출 하였음.
- 자동차산업의 패러다임이 변화하면서 자동차 부품 수와 조립공 수가 감소함에 따라 조립 분야 고용이 감소할 전망이다.
  - 또한 전 세계 자동차 수요가 2018년부터 2020년까지 감소한 후 공유 경제의 도래에 따른 자가용 수요의 부진에 따라 회복세가 지연될 전망이다여서 제조업 분야에서의 고용 회복은 어려울 것으로 예상됨.
  - 반면, 전기동력 자율주행 자동차 관련 서비스 산업에서의 고용은 증가할 전망이다.

- 자동차업체들은 전기동력자동차 상용화에 따른 비용 압박을 극복하기 위해 대규모 구조조정을 통해 원가를 절감
- 미래차로의 사업 구조 전환을 가속화하고 있는 GM은 1만 4천명을 감원하고, 공장을 폐쇄해 2020년까지 40억~45억 달러의 비용을 절감을 계획하고 있음.
  - 자동차업체들은 선 구조조정과 후 구조개편 전략을 통해 2025년부터 전기동력 자율주행자동차를 본격 생산할 계획임.
- Navigant Research는 2030년까지의 전기동력자동차 판매 비중 15%가 낮은 수준일지라도 자동차산업의 고용에 미치는 영향은 막대할 것으로 추정하고 있음.<sup>19)</sup>
  - 생산라인의 전기공이나 기계 수리공은 영향이 없겠으나, 엔진, 파워트레인과 연료시스템 생산 부문의 고용에 가장 큰 영향을 미치면서 기존 내연기관 자동차 고용의 75%에 영향을 미칠 것으로 예상함.<sup>20)</sup>
  - 배터리 전기차는 부품 수가 감소하고 작업공정도 단순하며, 관련 부품인 배터리와 모터 제조 공정은 대부분 자동화됨.
  - 연구직 중에서는 기계공학 관련 인력의 수요가 감소할 것이며, 전기공학, 소프트웨어 개발, 데이터과학과 정보기술 관련 인력 수요는 증가할 것으로 전망하고 있음.

## 제2절 자동차산업의 인력구조 및 노동시장 구조변화

### 1. 완성차 산업의 인력구조 및 노동시장 변화

- 자동차의 전기동력화, 자율주행화에 따라 완성차 제조기업의 일자리 및

19) LMC Automotive는 미국내 전기차 생산비중이 2030년에 7.5%로 전망. 그러나 Navigant Research는 전 세계 전기차 생산은 2025년 650만대로 증가할 것으로 전망

20) USA Today, After cutting 4,000 jobs, GM is hiring, but not for traditional gasoline-powered vehicles, 2019. 11. 20

고용구조에서도 많은 변화가 예상

- 최근 자동차산업의 구조조정이 가속화되면서 전 세계 자동차 대기업들은 7만 명 이상을 감원하였음.
  - 모건스탠리(Morgan Stanley)는 전 세계 자동차 산업 종사자 1,100만 명 중 300만명(전체의 27%)이 5년 내 일자리를 잃을 수 있다고 전망한 바 있음.
  - 폭스바겐, 도요타, 제너럴모터스(GM), 르노·닛산, 현대·기아자동차 등 세계 상위 5위 완성차 기업의 인력 구조조정이 부품사 생태계로 전이돼 2024년까지 대량 해고 사태가 현실화될 수 있다는 분석임.
  - 평균적으로 완성차 제조사 인원 1명이 일자리를 잃을 때 협력업체 3.5명이 일자리를 잃음.<sup>21)</sup>
  - 2008년 GM모레인공장 폐쇄 당시 공장 근로자 2,170명 뿐 아니라 디맥스(DMAX)에서 645명, 제임스타운(Jamestown)에서 80명, 존슨 콘트롤즈(Johnson Controls)에서 130명, PMG에서 70명이 해고되었으며, 플라스테크(Plastech)에서 88명, 델파이사의 4개의 부품 공장에서 2,120명, 테네코(Tenneco)에서 118명, 접착제와 밀봉제와 도료와 이용설비를 자동차공장에 공급하던 에프테크(EFTEC)에서 83명이 해고되는 등 해당 공장 폐쇄로 3만 3,024개의 일자리가 사라짐.<sup>22)</sup>
  
- 최근 전 세계 완성차 기업들의 미래산업분야 준비를 위한 기존 인력 대폭 감축 문제는 주요 사회적 이슈
  
- 전기자동차는 부품 수가 내연기관차보다 적기 때문에 관련 노동자의 수요가 줄어들 뿐 아니라 조립에 더 적은 노동력이 소요됨.
  - AlixPartners에 의하면 전기모터 및 배터리 제조에 소요되는 시간은 내연기관자동차보다 40% 적으며, 전기자동차 제조에 엔진이나 변속기 및 관련 부품은 필요 없음.

21) Contribution of the Automotive Industry to the Economies of All Fifty States and the United States, center for automotive research, 2015.01.

22) 엘렌 러펠 셀, 일자리의 미래, 예문아카이브, 2019.



- IHS Markit은 휘발유구동 엔진제품군은 2011년 70개에서 2022년 0개로 줄어들 것으로 전망됨.
  - Deloitte 역시 내연기관자동차에 이용되는 액슬(Axle), 머플러, 연료탱크 및 변속기 시장은 2025년까지 6~20% 감소할 것으로 전망됨.
- Cambridge econometrics 연구에 따르면 차량 종류별로 1만대 제조에 필요한 고용인력은 플러그인하이브리드(PHEV)가 11,854명으로 순수전기차(BEV)의 3,580명 대비 약 3.3배 많은 인력이 필요한 것으로 나타남.

〈표 3-2〉 차종별 필요 인력

차량 종류		1만대 제조당 필요 고용인
내연 기관	가솔린	9,450
	디젤	10,770
하이브리드	가솔린	10,002
	디젤	11,322
플러그인하이브리드		11,854
순수전기차		3,580

자료: Reviewing the impact of the low-carbon mobility transition on jobs, Cambridge econometrics, 2018.09.21

- 전기차로의 변화는 완성차뿐 아니라 전체 파워트레인에 대한 공급망과 물류과정, 부품제조원산지 및 목적지 시장까지 변화시켜 자동차산업의 공급망 전체를 변화시킬 것으로 전망됨.<sup>23)</sup>
- 이 때문에 기존 내연기관 중심의 완성차산업 노동자들은 전기차로의 변화에 대하여 거부감을 갖고 있음.
  - 2009년 금융위기 당시 2015년까지 파업하지 않겠다고 선언했던 미국의 자동차노조 UAW(United Automobile, Aerospace and Agricultural Workers of America)<sup>24)</sup> 소속의 GM노조는 사측의 미래자동차를 위한

23) Material Handling & Logistics, Electric Vehicles Will Revolutionize Transportation Supply Chain, 2019.05.27.

24) 유에이더블유는 미국 자동차 산업을 대표하는 노동조합이다. 미국노동총연맹산업별조합회의(AFL-CIO)와 함께 미국에서 가장 큰 영향력을 행사한다. AFL-CIO가 모든 산업별 노동조합을 아우르는 조직이라면 유에이더블유는 자동차, 헬스케어, 카지노 게임, 항공 우주산업 등에 종사하는 노동자들로 구성된 산업별 노동조합이다. 정식 이름도 '미국 자

공장 폐쇄 결정에 2019년 9월, 파업을 강행하기도 함.

- Ford는 미래 전기자동차 및 자율주행차 시대를 준비하기 위한 전 세계 다운사이징의 일환으로 2020년까지 유럽지역 내 6개 공장을 폐쇄하고, 인력을 약 20% 감원할 예정임.<sup>25)</sup>
  - 2019년 24개 시설을 2020년 18개로 축소시키고, 독일과 영국, 러시아 지역에서는 합병을 통해 약 12만명의 인력 감원계획을 발표하였음.
  - 구조조정은 약 7,000명의 정규직 포함이며 110억 달러 규모임.
- 또한 Ford는 고수익의 SUV 및 트럭에 집중하고, 미국 내 판매가 저조한 세단은 줄이기로 결정함.
  - 유럽 내 Ford 판매실적이 감소하고 있고, 환경규제에 따라 2018년 Ford의 CO2 배출량 기준으로는 약 25억 6천만 유로의 벌금에 처해질 가능성이 있기 때문에 전기자동차 모델 확산이 필수가 되었음.
  - ACEA에 따르면 2019년 1~9월 기간 동안 포드의 유럽(EU+EFTA)실적은 전년 동기 대비 3.8% 감소하였음.
- Ford는 구조조정 및 제품 조율로 절감한 예산은 전기자동차 및 자율주행차 개발에 투자하고, 이를 위해 폭스바겐AG와 협업 계약을 체결함.
  - 유럽 내에서 판매되는 Ford의 모든 모델에 전기차 옵션이 포함되며, 배터리 구동 자동차 제품군은 유럽에서 생산할 예정임.
- BMW는 경영의 효율성을 높이고 미래자동차(전기이동성 및 자율주행)를 위해 근로자를 채용하고, 내연자동차 근로자와 관련하여 2022년까지 독일에서만 최대 6,000개의 일자리 삭감 계획을 발표하였음.<sup>26)</sup>
- BMW는 전 세계 30개 공장과 12만 명의 직원을 둔 제조업체로서, 제조

---

동차 항공우주 농업기계 노동조합(United Automobile, Aerospace and Agricultural Workers of America)'이다. 그러나 노조에서 자동차 산업 분야가 차지하는 비중이 높아 유에이더블유는 보통 '자동차 노조'로 많이 알려져 있다. AFL-CIO에 이어 미국 제2의 노조이기도 하다. 출처: 네이버 지식백과, 네이버 기관단체사전

25) Ford Will Close Six European Plants as Part of Global Downsizing, Industry Week, 2019.06.28

26) Manager Magazin, BMW - der Systemabsturz, 2019.09.19.

<https://www.manager-magazin.de/premium/bmw-group-oliver-zipse-muss-den-systemabsturz-verhindern-a-00000000-0002-0001-0000-000166003692>, 2019.09.30. 접속

전 공정에 걸쳐 스마트제조화를 시도하고 있음.<sup>27)</sup>

- 롤랜드버거에 따르면 BMW는 주로 소프트웨어를 연결하는 프로젝트를 수행 중임.

- ① 새로운 경량 생산 라인, 다른 유형의 자동화, 재료의 새로운 조합, 손쉬운 조립 방식, 생산 리드 시간 단축 등의 R&D 개발 프로젝트 수행, ② 품질과 비용, 일회성 지출 요건 발생 가능성 파악 등에 활용할 스마트 네트워크를 구축하여 미래 모델 시리즈와 제품에 적용방법 연구, ③ 신제품 프로젝트 및 새로운 생산구조에 대한 계획 수립이 프로젝트의 주요 내용임.

○ BMW는 제조 시간 단축 및 온라인 시뮬레이션 수준을 향상시키기 위해 2017년 브라질 및 멕시코 공장 등 해외생산 네트워크를 확장하고 있고, 스파턴버그의 공장도 크게 확장하였음.

- 기존의 전통적 기술 계획 특성들을 초기 단계부터 디지털 기반의 계획 방식으로 받아들이면서 부품 공급업체와 협업을 하게 됨.

- 예를 들어 도색공장의 경우, 대규모 공장 엔지니어링 회사가 이와 관련된 모든 것을 제공하도록 의뢰, 협업로봇을 조립공정에 적용해서 생산성을 제고하도록 하였음.

○ 이에 따라 BMW는 IT 관련 대학 졸업생 및 연구원 모집을 인력의 우선 순위로 설정하였음.

- 전자기술의 적용이 많아지면서 소프트웨어 지식을 가진 직원의 비중이 증가하고 효율적 연결기반이 구축되어야 하기 때문에 IT 전문가 수요도 증가하였음.

○ 또한 출시 기간을 단축시키기 위하여 파일럿 프로젝트 시행을 통해 로봇도 투입함.

- 인간과 기계사이의 상호작용을 높이기 위한 인텔리전트 네트워킹과 로봇을 통해 공정과정의 안정성을 향상하고 높은 품질보증을 제공하고자 함.

- 스파턴버그 공장 내 도어조립파트에 협업로봇을 도입해서 사람과 로봇의 움직임을 최적화하고자 함.

27) 4차 산업혁명 - 이미 와있는 미래, 롤랜드버거, 다산북스, 2017.

- 또한 독일의 고령화에 따른 BMW의 50세 이상의 직원 수 증가에 따라 조립작업의 기술계획도 마련하였음.
- 닛산은 영업이익의 하락에 따라 닛산의 글로벌 시장 근로자의 10%에 해당하는 12,500명 감원을 발표함.<sup>28)</sup>
  - 닛산은 이미 동년 5월에 4,800명 감원발표를 한 바 있음에도 불구하고 미국 및 유럽의 제품 라인업이 노화되고 차량판매가 급감함에 따라 영업이익이 하락하면서 추가적으로 대량의 감원을 발표함.
  - 닛산의 2018년 자동차 판매량은 전년 동기 대비 6% 감소한 231만 대, 매출액은 13% 감소한 2.37조엔 기록함.
  - 닛산은 자율주행 성능을 갖춘 전기차 등 미래차 제조 라인업을 다시 구축하더라도 자동화 등을 통해 고용을 증가시키지는 않을 것으로 예상됨.

〈표 3-3〉 주요 완성차업체의 감원 현황

기업명	시기	감원 인원	범위
포드	05.20, 06.28	19,000	전 세계
닛산	05.15	4,500	전 세계
혼다	05.13	3,500	영국
다임러	04.18	10,000	독일
테슬라	04.08	N/A	미국
피아트	03.29	1,500	캐나다
포드	03.15	5,000	독일, 영국
포드 차이나 JV	02.27	N/A	중국
아우디	02.20	N/A	독일
테슬라	01.18	3,000	미국
닛산	01.17	700	미국
랜드로버	01.10	4,500	전 세계
GM	11.26	14,000	전 세계

자료 : 보도자료를 취합하여 산업연구원 작성

28) Nissan's Pain Worsens on 99% Profit Plunge, 12,500 Job Cuts, Industry Week, 2019.07.25

- 과거에는 기업의 매출액 증가 또는 생산성 향상에 따라 급여 및 고용 총량이 늘어났으나 디지털 시대가 도래한 이후 기업의 매출액이 일자리 총량에 미치는 영향이 매우 낮아진 것은 사실임.
- 그러나 미래자동차로의 변화가 노동시장에 부정적 영향만을 주는 것은 아님.
  - 자동차산업 내 서비스직이 생겨나는 속도가 법적 문제와 구현안정성 문제로 로봇의 인간 대체율보다 빠를 것으로 전망되고 있음.
  - 많은 전문가들은 혁신과 관련한 일자리가 많이 생길 것으로 예측하고 있음.<sup>29)</sup>
- 혁신이 새로운 기술이나 사업, 일자리를 만들면서 동시에 과거의 것들을 없애버리는 것을 설명하기 위해 조지프 슈페터(Joseph Schumpeter)가 만든 “창조적 파괴(creative destruction)”의 대표적 예는 자동차산업임.
  - 자동차는 공장노동자, 관리자, 엔지니어, 디자이너, 마케팅 전문가, 판매원 등 다양한 부문에서 엄청난 숫자의 새로운 일자리를 창출했으나 이와 동시에 편자를 만드는 대장장이나 마구 생산자와 같은 오래된 일자리를 사라지게 했음.<sup>30)</sup>
  - 예를 들어, 미국 자동차산업 내 GM기업의 내연기관자동차 공장은 사라지지만, SK이노베이션은 2019년 초 미국 아틀란타주에 약 2,000명의 노동자를 고용할 수 있는 배터리공장을 설립함.
- 전기자동차로 생길 수 있는 일자리 창출에 대해서는 이미 많은 기관들이 서로 다른 모델링 및 방법론을 통하여 밝힌 바 있음.
  - 전기차가 일자리에 미치는 영향에 대한 연구는 국가 및 기관마다 매우 다양함.
- 주요 연구로서 우선 BlueGreen Alliance / ACEEE는 DEEPER (Dynamic Energy Efficiency Policy Evaluation Route) 모형을 이용하여 차량 표준 변경이 경제 15개 부문 간 상호관계에 미치는 영향을 평가하였음.
  - 2025년까지 차량당 평균 마일을 54.5mpg까지 올릴 경우에 제조업분

29) 제임스 량, 혁신을 이끄는 인구혁명, 한국경제신문, 2019.

30) 엘렌 러펠 셀, 일자리의 미래, 예문아카이브, 2019.

야 5만개를 포함한 새로운 일자리가 57만개 생겨날 것으로 추정하고 있음.

- 차량효율 개선을 위한 신규 기술근로자 및 소비재 연료절약이 투입되는 타 산업 및 근로자에 대한 수요 증가를 주요 원인으로 파악하였으며, 평균적으로 임금이 높은 일자리가 생성되어 경제 전체 실질임금도 증가할 것으로 전망하고 있음.

○ 또 다른 연구로 UC버클리는 휘발유 가격수준과 전기차 보조금에 따라 최대 35만 1,861개의 일자리가 증가할 것으로 전망함.

- 해당 연구에서는 전기차 충전인프라, 배터리제조 및 전기생산 분야에서 일자리가 창출될 것으로 예상하였음.

○ NRDC(National Resources Defense Council)는 전기차를 포함한 다양한 청정 차량 기술의 고용 영향을 평가하였음.

- 해당 연구에서는 미국의 전기차 정책에 따라 전기차 관련 일자리가 미국 외 국가에서 발생할 경우 미국 내 고용에 미치는 영향을 분석하였음.

- NRDC는 일자리 창출 수준은 정부의 인센티브 정책에 따라 달라진다는 결과를 발표함.

- 전기차 관련 총 기술가치와 자산의 25%를 미국에서 생산할 경우 1만 725개의 일자리 창출, 50%일 경우 2만 1,450개 창출, 75%일 경우 3만 2,175개로 산정함.

- 본 연구와 비슷하게 “The Electrification Coalition projects” 연구 역시 정부의 보조금 정책에 따라 2030년까지 미국 승용차의 75%가 전기차일 경우를 가정하여 가장 낙관적인 일자리 성장을 예상한 바 있음.

○ Project Get Ready Think Tank Rocky Mountain Institute의 전기자동차 지역일자리 창출 잠재력에 대한 연구에 따르면 도시 내 최소 1만 대의 전기자동차가 다니게 될 경우 충전소 설치 및 인센티브 창출 등에 평균 천만 달러의 비용이 소요되고, 평균 250개의 일자리가 창출되는 것으로 나타남.<sup>31)</sup>

31) Analysis of the Electric Vehicle Industry, International Economic Development

- 전기자동차 보급이 활발한 미국의 캘리포니아주 역시 전기자동차 보급이 캘리포니아의 고용성장에 미치는 영향에 대한 연구 “Next 10”을 통해 엄격한 배출가스 기준으로 전기자동차 공급망 일자리가 2025년까지 3만 8,000개 증가할 것으로 발표함.
  - 또한 전기자동차로 절약된 재화가 소비자 지출로 전환되어 주 내에서 생산된 재화 및 서비스 활용이 일자리에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 연구 결과<sup>32)</sup>를 제시함.
- 미국 전력연구소(Electric Power Research Institute(EPRI))는 클리블랜드 지역에서의 전기차 고용영향에 대한 연구를 수행함.<sup>33)</sup>
  - 지역 산업연관표(regional input-output model)를 활용하여 전기운송기기 수요가 지역경제 전반에 직간접적으로 어떤 영향을 미치는지 분석함.
  - 해당 연구에서는 클리블랜드 운송수단의 전기동력화 로드맵(Cleveland Transportation Electrification Roadmap)의 시행 단계에 따라 영향을 분석한 것임.
  - 로드맵의 시행단계에서 발생하는 자동차 및 배터리 공장의 생산구성, 공장 공급망, 지역 내 대학의 연구개발 활동, 인프라 공급업체 등을 모두 포함시켜 매년 8만 6,000개의 새로운 일자리가 생길 것으로 추정하였음.
  - 해당 수치는 6만 8,955명의 차량생산직, 7,247명의 배터리생산직, 5,130명의 건설직, 3,527개의 차량부품생산직, 1,177개의 인프라공급업체 일자리, 228개의 연구개발직을 포함하는 것임.

---

Council, 2013.

32) Next 10. (2011, May). Driving California's Economy. San Francisco: Roland-Holst, D.

33) The Cleveland Foundation. (2009, May). Regional Economic Impacts of Electric Drive Vehicles and Technologies: Case Study of the Greater Cleveland Area. Cleveland: Stuebi, R.

〈표 3-4〉 전기자동차 일자리 창출에 대한 연구

해당 지역	연구 주체	순 일자리	연도	주요 가정
미국	• Blue Green Alliance • American Council for an • Energy Efficient Economy	570,000	2030	54 mpg에 해당하는 고연비 표준
미국	• Electrification Coalition	1,900만	2030	2040년까지 전기차 비중 75%
미국	• University of California - Berkeley	보조금 포함 시 최대 351,861명	2030	전기차 비중 64%
미국	• National Resources Defense Council	최저: 10,725명 기준: 21,450명 최대: 32,157명	2020	클린카(전기차) 1,570만대 판매 시
캘리포니아	• Next 10	최저: 158,000명 기준: 205,000명 최대: 236,000명	2025	연방 및 주정부 차량 배출기준 성립 시
클리브랜드	• Electric Power Research Institute	86,265명	매년	에너지 전략로드맵 단계에 따라

자료 : Analysis of the Electric Vehicle Industry, International Economic Development Council, 2013.

- 미래 자동차 산업의 3가지 지배적 트렌드는 ① 대체 동력 시스템, ② 무인 커넥티드 차량, ③ 공유경제로 요약할 수 있음.
  - 이들 트렌드는 각각 수익원을 보장하는 비즈니스 모델을 창출할 것이며 이에 따라 새로운 직종이 많이 생겨날 것으로 보임.
- 현재 자동차 제조기업과 공급업체의 핵심경쟁력은 엔지니어링이지만 미래의 모빌리티 서비스가 다양화되면서 고객 지식이 더 중요해질 것으로 보임.
  - 이동성에 대한 요구, 다양한 경로의 경험, 모바일과 디지털 마케팅 환경에 따라 고도의 커뮤니티 구축이 필요함.
  - 이에 따라 데이터 소유 및 빅데이터 분석에 정통한 전문가들도 필요함.
- 전기차로의 수요증대로 직접적 필요성이 증대된 직군은 표와 같이 정리할 수 있음.
  - 배터리기술, 자동차설계 및 제조 등에는 고속련 직종이 필요하지만 유지보수 및 판매 등은 고속련 직종이 아니어도 충분히 투입될 수 있음.



〈표 3-5〉 전기자동차산업 관련 직종

활동 분야	숙련도			관련 직종
	고	중	하	
배터리 기술	w			화학, 소재연구자
자동차 기술 설계 및 개발	w	v		엔지니어, 엔지니어링 기술자, 산업 소프트웨어 개발자, 산업 디자이너
제조	w	v		어셈블러, 기계공, 생산관리자
유지보수		v	v	자동차서비스 기술자, 기계공
인프라 개발	w	v		도시 및 지역플래너, 전력 및 전기기술자, 수리자
판매		v	v	소매판매직, 고객센터 대표

자료 : U.S. Bureau of Labor Statistics. (2011, September). Careers in Electric Vehicles. Hamilton, H.

- 최근 국내 자동차산업은 전반의 실적 부진에 따라 고용도 감소세를 나타내고 있음.
  - 단기수익 지향형의 경영전략을 추구함으로써 선행 R&D능력 부족, 경직된 노사관계 등의 문제가 표출됨.
  - 아울러 환경 및 안전규제 강화에 따른 비용 증가 등의 구조 요인과 중국·미국 등 핵심시장 내 판매부진, 내수 부진 등의 시장 요인이 중첩되었음.
- 고용 측면에서 살펴보면 국내 5개 완성차 기업<sup>34)</sup>의 근로자는 현대자동차를 중심으로 2011~2018년 기간 동안 연평균 1.1% 성장률로 증가하였으며, 2018년 기준 총 12만 6,414명으로 파악됨.
  - 업체별로 살펴보면 완성차 기업 총 근로자의 54.9%의 비중을 차지하는 현대자동차의 근로자의 경우 같은 기간 연평균 2.8% 증가, 2018년 기준 총 6만 9,402명이며 이 중 94.9%가 정규직 근로자임.
  - 남성 근로자의 비중이 94.9%로 나타났으며, 평균 연간 급여는 남자 9,300만원, 여자 7,300만원으로 전체 평균 급여는 9,200만원임.
  - 평균 근속 연수는 남자 19.3년, 여자 12.6년으로 전체 평균은 18.9년임.
- 완성차 기업 총 근로자의 28.4%를 차지하는 기아자동차의 근로자는 연평균 1.5% 증가하여 2018년 기준 3만 5,921명이며, 이 중 정규직 비중

34) 타타대우상용차 및 자일대우버스는 불포함

은 96.4%임.

- 평균 급여는 9,000만원이고, 평균 근속 연수는 남자 21년, 여자 14.4년으로 나타남.

○ 군산공장 폐쇄로 마이너스 성장율을 보인 한국GM의 근로자는 2018년 기준 2017년 대비 23.7% 감소해 총 1만 1,944명이며, 감소세는 심화될 것으로 전망됨.

- 한국GM 창원공장에서 생산하는 스파크, 다마스 및 라보 판매량이 급감하면서 공장가동률이 30%가 되지 않아 현재 2교대에서 1교대로 전환하는 방안을 추진하였으며, 인원 감축도 불가피한 상황임.

○ 르노삼성 역시 생산 감량으로 2012년부터 감소세를 보여 연평균 4.2%의 마이너스 성장률을 기록했고, 2019년 6월부터 부산공장 야간가동을 중단하면서 근로자 감소세는 심화될 것으로 보임.

- 르노삼성의 2019년 1분기 자동차 제조는 전년동기비 40.2% 감소한 3만 8,752대로, 감소세가 심화될 것으로 전망되면서 기존 2교대인 부산공장의 근무 형태를 1교대로 바꾸는 방안을 검토하고 있음.<sup>35)</sup>

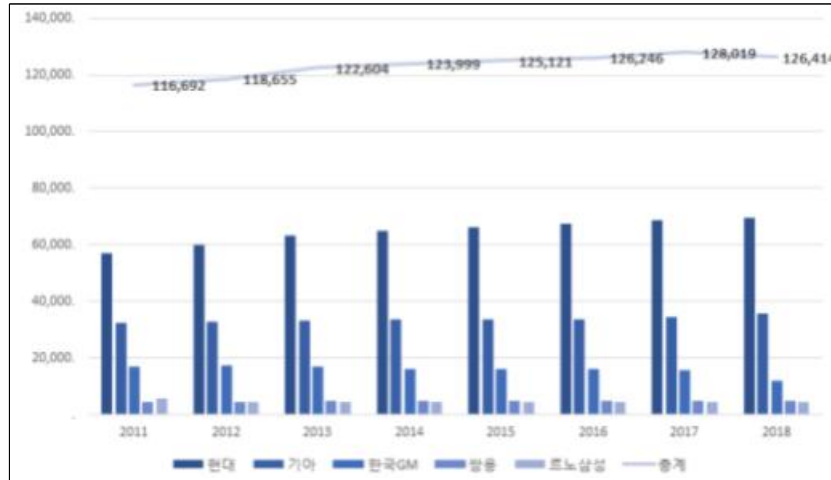
○ 전체의 3.9%를 차지하는 쌍용자동차의 경우, 2016년부터 증가세를 보여 2018년 기준 4,962명이었음.

- 평균급여는 8,990만원이며, 정규직 근로자의 비중이 99.4%, 남자 근로자의 비중이 97.8%를 차지하고 있음.

---

35) 한국경제, '생산절벽' 車업계, 감원 위기 현실로, 2019.04.07.

[그림 3-1] 국내 5대 완성차 업체의 고용변화 현황(2011~2018)



자료: 각 사의 사업보고서를 종합하여 KIET 작성, 2019.06.

- 완성차 기업의 임금은 자동차산업 내 300인 이상 기업보다 3.3%, 전체 기업보다 51.5% 높은 것으로 나타남.
- 자동차산업의 300인 이상 기업의 평균 임금은 2011~2018년 기간 동안 연평균 3.8% 증가하여 2018년 기준 87,705,468원임.
- 자동차산업 전체 기업의 평균임금은 59,842,200원으로 300인 이상 기업 대비 70%에 못 미치며, 증가율도 3.3%로 낮게 나타남.

<표 3-6> 국내 자동차산업 대기업 및 전체기업 임금 추이(2011~2018)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
300인 이상 기업 평균	67.6	72.2	73.1	75.7	74.9	81.7	71.7	87.7
전체 기업 평균	47.6	51.3	51.7	52.6	52.5	55.3	52.2	59.8

자료: 각 사의 사업보고서를 종합하여 KIET 작성, 2019.06.

- 완성차 기업의 고용에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 생산능력과 생산대수이기 때문에 수요 측면인 내수와 수출 대수 파악이 중요
- 국내 자동차산업은 내수 정체 속에 경쟁력 저하로 자동차 수출 물량이

2015년부터 감소하고 국산차 내수도 2017년부터 수입차에 밀려 감소하자 2016년부터 국내 생산도 감소하였음.

- (생산) 국내 생산이 2011년에 465만 7천대로 정점을 찍은 후 2018년 402.9만대로 감소하였음.
- 국내 완성차업체의 해외생산도 중국, 미국, 터키, 체코, 슬로바키아에서 감소하였음.
- (내수) 2018년 전년대비 0.7% 증가한 181만대로 업체별로는 현대기아 125만대, 한국지엠이 9만 3천대, 쌍용과 르노삼성이 9만대, 수입차가 26만대를 차지하고 있음.
- (수출) 단기 수익과 양적 성장에 의지해 온 국내 완성차업체의 수출은 2015년부터 부진하여 2018년 전년대비 3.2% 감소한 245만 대를 차지하고 있음.
- 2016년 기준 한국의 완성차와 자동차부품 관련 상품은 전체 수출의 8.0%, 수입의 4.4%를 차지하고 있음.
- (수입) 수입차 수요는 전년 동기 대비 21.7% 증가한 12만 3,501대에 따라 수입차의 내수 시장 점유율은 16.6%로 상승하였음.
- 미국 브랜드 자동차의 수요는 전년 동기비 0.7% 증가한 7,846대로 수입차시장 점유율 6.72%를 기록함.

〈표 3-7〉 한국 자동차산업 동향

(단위: 개, 대)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
업체수(개)	3,685	3,869	4,219	4,579	4,660	4,666	-	-
생산(대)	4,657,094	4,561,766	4,521,429	4,524,932	4,555,957	4,228,509	4,114,913	4,028,724
내수(대)	1,579,674	1,541,715	1,539,855	1,660,252	1,833,293	1,885,433	1,800,457	1,813,051
- 국산	1,474,637	1,410,857	1,383,358	1,463,893	1,589,393	1,660,154	1,560,202	1,552,346
- 수입	105,037	130,858	156,497	196,359	243,900	225,279	240,255	260,705

자료: 한국자동차산업협회

- 한편 미국의 커넥티드카와 자율주행차관련 분야에서 2012년~2016년 중 4만 4,581명이 고용됨.<sup>36)</sup>
- 미국의 노동통계국(BLS)은 전기차 관련 직종을 다음과 같이 분류하고

있음.

- 디자인(설계) 및 개발 전문가 : Chemical engineers, Electrical engineers, Electronic engineers, Industrial engineers, Material scientists, Material engineers, Mechanical engineers, Mechanical engineering technicians, Mechanical developers, Commercial and industrial designers

○ 미국 에너지부는 지난해 미국 자동차산업의 전기차 생산이 28만대로 추정되는 가운데 고용이 전년비 3.2%가 증가했다고 발표함.

- 내연기관 자동차 관련 고용이 1.3% 증가했으며, 전기차 관련 고용은 17.6% 증가하였음.

○ 전기차 생산 초기에는 투자 증가에 따라 고용이 증가하였음.

- 이는 미국의 사례에서 잘 나타나고 있는데, 미국 자동차산업 고용은 2017년 235만 6,260명에서 2018년에는 243만 2,077명으로 증가하였음.

- 순수 전기동력차(BEV, FCEV) 분야 고용은 동 기간 중 6만 5,189명에서 7만 7,782명으로 19.3% 증가하였음.

- 하이브리드 카(HEV, PHEV) 분야 고용은 14만 236명에서 16만 3,271명으로 16.4% 증가하였음.

- 내연기관 분야 고용은 13.5% 증가하였음.

- 기타(천연가스, 기타) 분야 고용은 동 기간중 17만 6,553명에서 19만 111명으로 7.7% 증가하였음.

○ 미국의 경우, 전체 자동차산업 고용에서 차지하는 내연기관 비중이 감소하고 있는 반면, 하이브리드 카와 순수전기차 분야 비중은 증가세에 있음.

- 하이브리드카는 내연기관보다 부품 수가 많은 반면 배터리 전기차는 30% 정도가 적은 실정임.

- 파워트레인 조립 시간은 내연기관이 6.2시간, 전기차가 3.7시간인 반면 하이브리드는 9.7시간 소요됨.<sup>37)</sup>

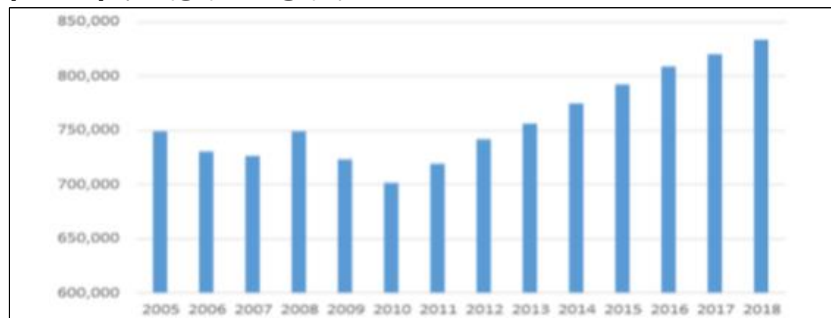
---

36) BurningGlass Tech

37) AlixPartners 2017

- 전기차 생산 초기에는 전기차 판매가격이 내연기관보다 높아 완성차업체의 매출 증가에 기여하나 수익성에는 부정적인 영향을 미침.
  - 부품업체는 생산 제품에 따라 상이할 수 있음.
- 전기자동차는 부품 수가 상대적으로 적고 최근 도입되고 있는 디지털 공정을 활용할 전망에 따라 생산성 향상이 예상됨.
- 독일은 2021년까지 자동차산업의 고용이 증가한 후 전기차 생산이 본격화되면서 고용이 감소할 것으로 전망됨.
  - 독일 자동차산업 생산성은 그 동안 연평균 4%씩 증가해 왔으나 고품질화 등에 따라 연평균 1%로 낮아질 것으로 우려됨.
  - 전기차로의 전환은 부품 수 감소에 따른 노동집약공정의 축소와 복잡성이 높은 파워트레인의 감소로 인해 생산성 제고에 기여할 것임.
  - ELAB(2018)은 내연기관 승용차 1대 생산에 소요되는 시간이 20 working hours인 반면 전기차는 15시간으로 평가. 또한 전기차 생산이 증가하면서 생산성 향상도 이루어질 것임.
  - 동 가정을 사용할 경우 전기차의 생산성은 내연기관차에 비해 장기적으로 50% 높을 것으로 추정됨.<sup>38)</sup>
  - 독일 자동차산업은 2035년까지 전체 작업시간의 10%인 1.2억 시간의 노동시간 절감이 예상됨.

[그림 3-2] 독일 자동차산업 고용 추이



자료 : EUROSTAT

38) IAB-Discussion Paper, Electromobility 2035, Economic and labour market effects through the electrification of powertrains in passenger cars, 2019. 8

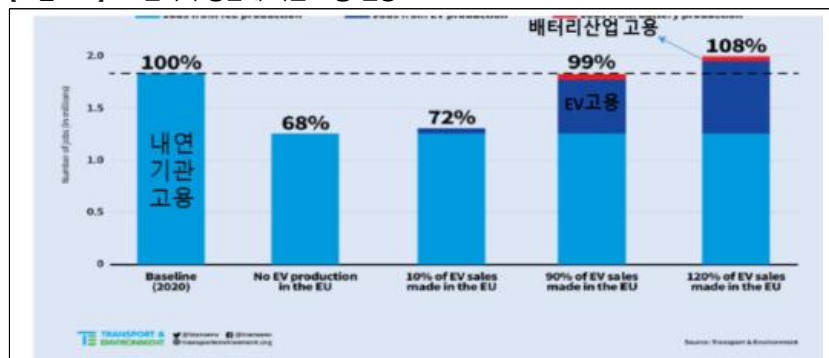
- 독일의 경우 순수 전기차(BEV) 생산 증가에 따라 자동차산업 고용이 2035년까지 8만 3,000명 감소할 전망이다.
  - 연관산업을 포함할 경우 13만명의 고용 감소가 예상됨.
  - 신규 고용을 고려할 경우 11만 4,000명의 고용이 감소할 전망이며(1만 6,000명의 신규 고용 창출), 이는 독일 전체 고용이 0.3% 수준임.

## 2. 자동차부품 산업의 인력구조 및 노동시장 변화

### □ 자동차부품산업 현황

- EU 집행위는 전기자동차의 생산입지에 따라 고용에 영향을 미칠 것으로 평가하고 있음.
  - 2020년 자동차산업 고용을 100으로 하여 2030년 고용 증감 추정하였음.
  - EU에서 전기차 생산이 전무할 때는 고용이 32% 감소되고, EU 판매 전기차 물량의 10%를 EU에서 생산할 경우에는 고용이 28% 감소하며, EU 판매 전기차의 120%를 EU 지역에서 생산하고 배터리도 생산할 경우에는 8% 증가하는 것으로 나타남.
  - EU는 그 동안 전기차용 배터리 생산은 미미했으며, 최근 생산설비를 확충하고 있음.

[그림 3-3] EU전기차 생산에 따른 고용 전망



자료 : Transportation & Environment

- 광업제조업조사에 따르면 우리나라 자동차부품 관련 사업체 수는 2017년 기준 총 4,306개로 엔진과 차체 구성관련 사업체 비중이 높음.<sup>39)</sup>
  - 부품업체 수는 2015년부터 감소하기 시작하였음.

〈표 3-8〉 자동차 부품 사업체수

(단위: 개)

	산업별	2011	2012	2013	2014	2016	2017
30310	엔진용신품부품제조업	622	583	583	715	711	760
30320	차체용신품부품제조업	624	621	604	765	832	893
30331	신품동력전달장치제조업	379	342	355	466	497	537
30332	신품전기장치제조업	208	180	178	206	220	254
30391	신품조향장치 및 현가장치제조업	249	214	207	251	270	316
30392	신품제동장치제조업	199	188	194	226	237	247
30393	신품의자제조업	139	140	142	191	194	204
30399	그 외 신품부품제조업	794	698	678	828	877	956
30400	재제조부품제조업	23	27	26	30	26	31
	자동차부품 전체 사업체수	3,678	3,864	4,198	4,576	4,391	4,306

자료: 통계청, 광업제조업조사

- 자동차부품 전체 출하액은 2014년을 기점으로 하락 추세에 있음.
  - 엔진, 차체, 제동장치 부문에서 생산이 감소하고 있으며, 전기장치 및 조향 장치 등 전장부품의 생산은 증가하고 있음.

〈표 3-9〉 자동차 부품 출하액

(단위: 백만원)

	산업별	2011	2012	2013	2014	2016	2017
30310	엔진용신품부품제조업	11,930,651	11,855,955	12,498,049	14,438,953	17,690,612	15,044,457
30320	차체용신품부품제조업	22,524,185	23,314,531	23,690,070	25,488,676	22,257,916	21,725,445
30331	신품동력전달장치제조업	12,292,913	13,466,032	16,633,656	19,602,328	21,357,779	20,152,021
30332	신품전기장치제조업	8,088,111	7,878,034	9,145,709	9,576,517	8,743,427	10,263,525
30391	신품조향장치 및 현가장치제조업	5,584,529	6,595,735	7,045,091	6,780,191	7,187,467	8,418,908

39) 자동차부품은 KSIC10차 기준 303, 304을 포함하며, 2015년은 경제총조사로 제외



〈표 3-9〉의 계속

	산업별	2011	2012	2013	2014	2016	2017
30392	신품제동장치제조업	5,706,999	6,262,596	6,979,138	6,017,325	6,192,662	4,744,039
30393	신품의자제조업	5,390,910	5,452,166	5,624,774	6,178,625	6,730,556	6,468,655
30399	그 외 신품부품제조업	14,836,850	14,675,535	12,848,361	14,863,445	11,479,916	10,754,579
30400	재제조부품제조업	217,446	152,701	97,827	220,403	175,554	164,641
	자동차부품 전체 출하액	86,572,594	89,653,285	94,562,675	103,166,463	101,815,889	97,736,270

자료 : 통계청, 광업제조업조사

- 자동차부품 종사자 수는 약 25만명 수준으로 엔진, 차체, 동력 부분의 종사자 수가 큰 비중을 차지하고 있으나 점차 감소하고 있으며 전장부품 종사자 수는 증가세에 있음.
- 정부가 추진하고 있는 상생형 일자리 모델 중 일부는 지역 전기자동차 산업 기반 조성을 통해 고용 창출을 모색하고 있음.
  - 횡성 초소형 전기차 클러스터 사업은 579명의 고용 창출이 예상
  - 대표적인 전기차 부품 기반 상생형 일자리 모델로는 군산, 울산과 부산 등을 들 수 있음.
  - 군산형 일자리 모델은 2022년까지 4,122억 원을 투자해 1,902명의 고용을 창출할 것으로 예상됨.
  - 울산형 일자리는 3,686억 원을 2022년까지 투자해 940개 일자리를 창출할 것으로 예상됨.
  - 부산형 일자리는 전기차 모터 해외 수출 증대를 통해 1,200명의 고용을 창출할 것으로 예상됨.

〈표 3-10〉 자동차 부품 종사자수

(단위: 명)

	산업별	2011	2012	2013	2014	2016	2017
30310	엔진용신품부품제조업	39,420	38,792	40,189	44,782	47,293	44,939
30320	차체용신품부품제조업	47,302	51,820	52,030	57,063	54,645	54,272
30331	신품동력전달장치제조업	26,730	27,704	32,681	38,247	38,962	38,105
30332	신품전기장치제조업	13,840	14,366	17,564	18,980	21,073	23,058

〈표 3-10〉의 계속

	산업별	2011	2012	2013	2014	2016	2017
30391	신품조향장치 및 현가장치제조업	14,182	16,470	19,342	18,961	22,491	23,612
30392	신품제동장치제조업	14,661	14,999	17,182	15,500	15,670	13,478
30393	신품의자제조업	11,275	11,573	11,720	13,002	14,499	13,861
30399	그 외 신품부품제조업	45,773	48,989	49,445	52,588	40,513	37,614
30400	재제조부품제조업	765	631	676	1,024	1,212	1,108
	자동차부품 전체 종사자수	213,948	225,344	240,829	260,147	256,358	250,047

자료 : 통계청, 광업제조업조사

- 상생형 일자리 자동차 관련 고용만 6,420명이 창출될 것으로 전망됨.

〈표 3-11〉 국내 지자체별 상생형 일자리 현황

구분	내 용
광주	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 빛그린 산단에 현대자동차, 광주광역시 등이 5,700억원 투자</li> <li>- 경형 SUV 생산, 신규 일자리 1,000여개 창출</li> <li>▶ (핵심협약안) 적정임금(3,500만원), 무분규 협약, 주 44시간</li> <li>▶ (최근동향) 합작법인(광주글로벌 모터스) 출범(8월)</li> <li>- 법인 설립등기</li> </ul>
구미	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 구미 제5국가산단에 LG화학이 5,000억원 투자</li> <li>- 전기차 배터리 양극제 생산, 신규 일자리 1,000여개 창출</li> <li>▶ (핵심협약안) 대중소기업 상생, 투명경영, 고용안정 보장</li> <li>- 구체적인 상생협약안은 마련 중</li> <li>▶ (최근동향) VIP 초청 투자협약 체결(7.25), 사업시기 조정(20. 하반기 착공)</li> </ul>
밀양	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 밀양 하남산단에 28개 주물기업이 3,500억원 투자</li> <li>- 창원, 부산 주물기업 이전, 신규 일자리 500여개 창출</li> <li>▶ (핵심협약안) 노사분규 최소화, 환경우선경영도입, 환경갈등 최소화, 두산위니아에 일정기간 납품물량 보증 등</li> <li>▶ (상생협약) 이목희 부위원장 초청 상생협약 체결(6.24)</li> </ul>
대구	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 달성군에 (주) 이래 AMS 및 협력업체 270개사가 2,258억원 투자</li> <li>- 자동차 부품 생산, 신규 일자리 1,200여개 창출</li> <li>▶ (핵심협약안) 원하청 동일임금, 200억 규모 상생펀드 조성, 회사 분리 매각 중단, 노조 상여금 및 복리후생 유보 등</li> <li>- 기존업체의 고용안정, 원하청 격차해소에 초점 (선언적 내용만 협의)</li> <li>▶ (상생협약) 문성현 경사노위 위원장 초청 상생협약 체결(7.25)</li> </ul>
횡성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 횡성 우천산단에 (주) 디피코, 협력업체 13개사가 661억원 투자</li> <li>- 초소형 전기화물차 생산, 신규 일자리 580여개 창출</li> <li>▶ (핵심협약안) 경영 안착시까지 단체협약 유보, 적정 임금 상승률 적용, 탄력근로제 적용, 지역사회 공헌사업 추진, 주52시간 조기도입 등</li> <li>▶ (상생협약) 홍남기 부총리 초청 상생협약 체결(8.13)</li> </ul>

〈표 3-11〉의 계속

구분	내 용
울산	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 기업투자 2조 1,143억원, 신규 일자리 4,600개 창출</li> <li>- (친환경자동차) 현대모비스, 동희산업, 동남정밀 3,686억원 투자, 940명</li> <li>- (유통관광) 롯데울산개발, 한화 7,214억원 투자, 3,500명</li> <li>- (석유화학) 롯데정밀, 롯데BP화학, 대한유화 등 9,943억원 투자, 150명</li> <li>- (미래특화산업) 삼성 SDI 300억원 투자</li> <li>▶ (최근동향) 울산시장 '울산형 일자리창출 로드맵' 발표(9.10)</li> </ul>
부산	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (개요) 부산 강서구에 ㈜ 코렌스, 협력업체 20개사 3,000억원 투자</li> <li>- 자동차 엔진 부품 생산, 신규 일자리 1,200여개 창출</li> <li>▶ (최근동향) 협력업체 확정 중으로 구체적인 모델 및 협약 체결 예정</li> </ul>

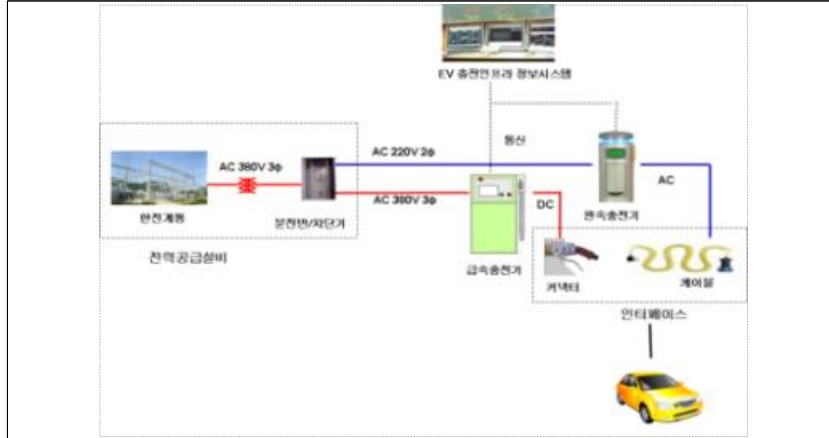
자료 : 일자리위원회

- 1차 부품 공급업체의 고용은 안정세를 시현
- 최근 자동차산업의 고용 감소는 전기차 생산 증가에 따른 영향보다는 자동차산업의 판매 부진에 따른 결과임.
- 2019년 상반기 100개 1차 부품 공급 외감업체의 고용은 지난해 동기의 감소에서 벗어나 고용을 유지하고 있음.

### 3. 연관 서비스 산업의 인력구조 및 노동시장 변화

- 전기동력차 연관 서비스 산업 정의 및 구성
- 우리나라는 전기자동차 충전과 관련하여 충전인프라로 명명하여 정의하고 있는데, 충전인프라란 크게 ① 전력공급설비, ② 충전기, ③인 터페이스, ④ 정보시스템 등으로 구성됨.
  - 전력공급설비는 전기자동차에 전원을 공급하기 위한 전기설비로 ① 전력량계, ② 인입구 배선, ③ 분전반, ④ 배선용 차단기 등을 포함하는 개념임.

[그림 3-4] 충전인프라의 구성

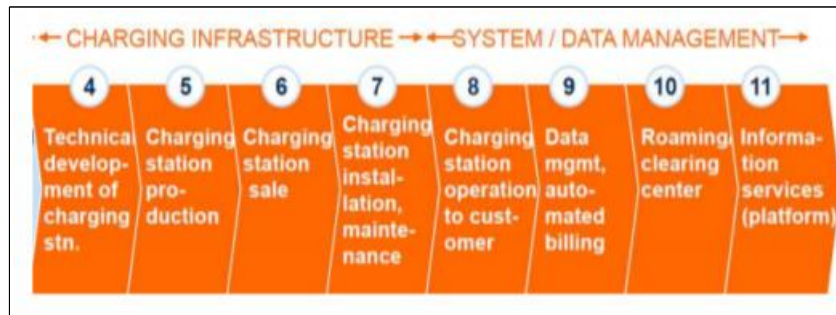


자료 : 환경부(2016.02), 전기자동차 충전인프라 설치·운영지침

- 충전기는 전원을 단상 2선식 220V로 공급받는 완속충전기와 3상 4선식 380V로 공급받는 급속충전기로 구분됨.
  - 인터페이스는 충전기에서 전기자동차에 전기 공급을 위해 필요한 장치로, 커플러 및 케이블 등을 뜻하며, 커플러는 충전케이블과 전기자동차 접속을 가능케 하는 장치로 충전케이블에 부착된 커넥터와 전기차의 인렛(Inlet)으로 구성되며, 커넥터는 충전케이블에 부착된 것으로, 전기차 인렛에 접속하기 위해 필요한 장치임.
  - 충전정보시스템이란 충전기의 설치 위치 및 이용 상태 정보 등을 실시간으로 수집하여 충전기 운영 상태에 대한 모니터링을 수행하는 시스템을 의미함.
  - 전기차 충전기는 전기자동차 충전기능과 더불어 사용자 인터페이스(UI), 충전전력량계, 사용자인식장치(카드 판독기) 및 통신 단말장치(3G망)를 설치하고 통신 장치를 통해 전기차 충전정보시스템(Server)과 연계되어 운영됨.
  - 이때 정보시스템(Server)과 설치된 충전기(Local)간 데이터 통신을 위하여 환경부에서 정한 통신 프로토콜(Protocol)을 준수하여야 함.
- 전기자동차 충전인프라 시장 구조는 크게 충전인프라 구축부문과 충전 관련 제반 서비스부문으로 구성됨.

- 충전인프라(Charging Infrastructure)는 충전소(충전단말장치) 기술 개발, 공급·설치, 유지보수 등의 물적 설비 시스템을 의미하고, 이는 협의의 충전인프라 개념으로 사용되고 있음.
- 충전인프라 관련 서비스(System/Data Management)는 충전소(충전 단말장치) 운영, 사용자 인증, 요금 산정, 로밍, 요금정산, 충전 정보 서비스 제공 등을 의미하며, 광의의 충전인프라는 충전인프라 및 충전인프라 관련 서비스를 포함하는 것으로 정의되고 있음.

[그림 3-5] 전기자동차 충전인프라 및 서비스 구성요소



□ 전기자동차 연관 서비스 산업 인력 구조

- 전기동력차 충전인프라 구축 및 충전 관련 제반 서비스 부문에서 고용이 발생할 것으로 예상됨.
  - 정부의 전기차 충전기 보급 정책으로 전기차 충전 인프라는 급격히 보급될 것으로 예상되며 전기차 충전기, 인터페이스 제조업 기업의 고용이 발생할 것으로 예상됨.
  - 피앤이솔루션(2차전지 장비업체), 코디에스(이동형 충전기), 시그넷시스템 (산업용 충전기, 전기차 충전기), 한국알박(전기차택사용 중속충전기), 클린일렉스(완속충전기 업체), 파워큐브(배터리 복원기) 등 전기차 충전인프라와 관련된 기업의 투자로 고용이 발생할 것으로 예상됨.
  - 충전정보시스템을 활용하여 충전기 운영 및 유지보수 업체, 충전 운행 상태 모니터링 업체 등 전기동력차 충전인프라의 정보를 활용하는 기업도 새롭게 등장하여 고용이 발생할 것으로 예상됨.

□ 국내 전기자동차 충전 서비스 기업 고용 현황

○ 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체의 고용은 꾸준히 증가하고 있음.

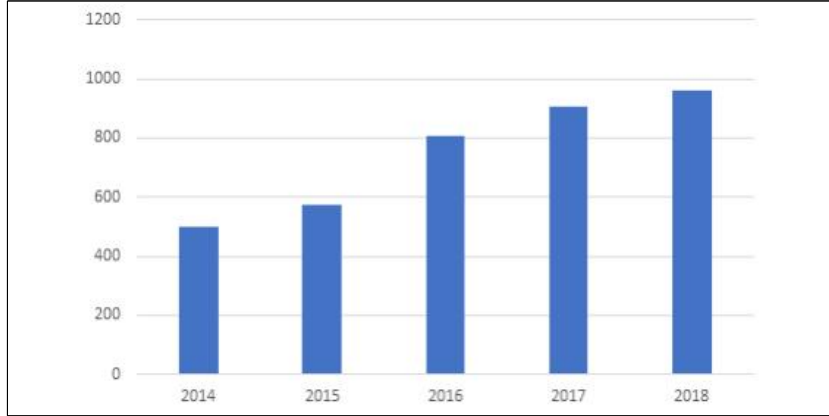
- 우리나라 주요 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체 10개사의 고용 현황을 살펴보면, 전반적으로 증가하고 있으며 앞으로 기업의 전기차 충전 관련 사업이 늘어나거나 전문 기업이 발생하면 더욱 늘어날 전망이다.
- 중대형 충전 기업체들은 주로 전기 전력관련 사업체로 충전기 사업 비중은 평균 50%로 추정됨.

〈표 3-12〉 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체 고용 현황

기업명	사업분야	2014	2015	2016	2017	2018
기업A	충전기제조		10	59	94	95
기업B	충전기제조	12	17	12	9	13
기업C	충전기제조			50	73	131
기업D	충전기제조	3	4	17	14	17
기업E	충전기제조	5	8	16	15	16
기업F	충전기제조	71	93	166	185	183
기업G	충전기제조	10	12	18	34	32
기업H	충전기제조	6	12	17	17	22
기업I	충전기제조	383	407	440	458	449
기업J	충전기구축/관리	8	11	14	7	4

자료: 각 사의 사업보고서를 종합하여 KJET 작성

[그림 3-6] 국내 전기자동차 충전기 제조 및 서비스 업체 고용 추이



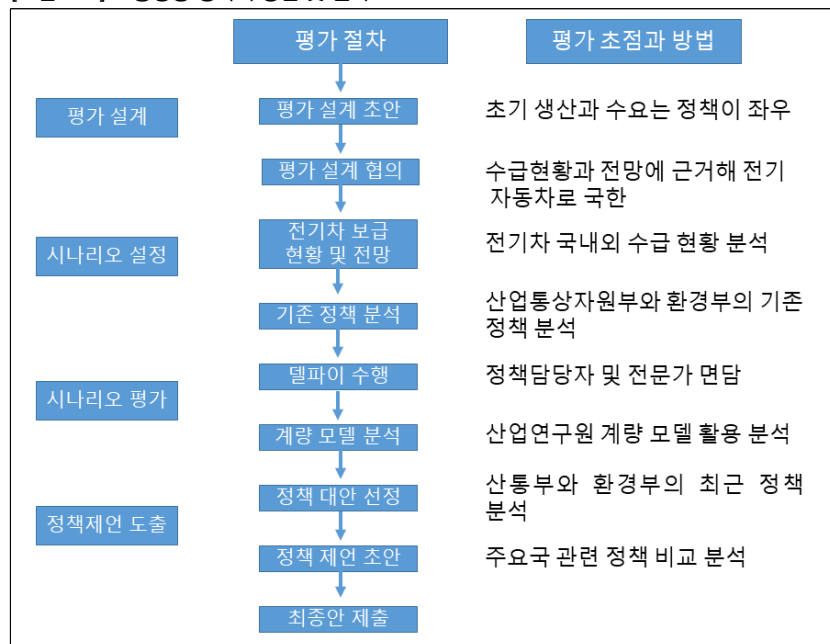
자료: 각 사의 사업보고서를 종합하여 KIET 작성

## 제4장

# 미래차 산업성장에 따른 노동시장 변화 전망

○ 본 연구는 다음과 같은 방법과 절차를 거쳐 조사 분석 및 평가를 실시하였음.

[그림 4-1] 고용영향 평가의 방법 및 절차





## 제1절 시나리오 설정

- 본 연구는 전기동력자동차 보급 확대가 자동차산업 고용에 미치는 영향을 계량 분석 등의 다양한 기법을 활용해 추정하는 것이 목표임.
  - 전기동력자동차는 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률에서 '전기자동차, 태양광자동차, 하이브리드자동차, 수소전기자동차 또는 「대기환경보전법」 제46조제1항에 따른 배출가스 허용기준이 적용되는 자동차 중 산업통상자원부령으로 정하는 환경기준에 부합하는 자동차로서 다음 각 목의 요건을 갖춘 자동차 중 산업통상자원부장관이 환경부장관과 협의하여 고시한 자동차를 말한다.'라고 규정하고 있음.
  - 가. 에너지소비효율이 산업통상자원부령으로 정하는 기준에 적합할 것
  - 나. 「대기환경보전법」 제2조제16호에 따라 환경부령으로 정하는 저공해자동차의 기준에 적합할 것
  - 다. 자동차의 성능 등 기술적 세부 사항에 대하여 산업통상자원부령으로 정하는 기준에 적합할 것
  - “전기자동차”란 전기 공급원으로부터 충전받은 전기에너지를 동력원(動力源)으로 사용하는 자동차를 말함.
  - “태양광자동차”란 태양에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말함.
  - “하이브리드자동차”란 휘발유·경유·액화석유가스·천연가스 또는 산업통상자원부령으로 정하는 연료와 전기에너지(전기 공급원으로부터 충전받은 전기에너지를 포함한다)를 조합하여 동력원으로 사용하는 자동차를 말함.
  - “수소전기자동차”란 수소를 사용하여 발생시킨 전기에너지를 동력원으로 사용하는 자동차를 말함.
- 본 연구에서는 전기자동차, 하이브리드자동차와 수소전기자동차를 분석 대상으로 한정하였음.
  - 전술한 바와 같이 하이브리드와 수소전기자동차는 내연기관에 비해

부품 수가 많아 고용에 부정적인 영향을 미치지 않음.

- 전기자동차는 부품 수가 큰 폭으로 감소해 고용에 부정적인 영향을 미칠 수 있음.
- 수소전기자동차는 2025년까지 생산 물량이 미미해 고용에 영향을 미치지 않을 것으로 예상됨.
- 하이브리드 자동차는 생산이 증가하고 있으나 국내 자동차산업의 전반적인 생산 물량이 감소하고 있어서 고용에 긍정적인 영향을 미치지 못하고 있음.
- 따라서 전기자동차에 국한하여 고용영향 평가를 실시하도록 함.

- 본 연구는 전기자동차의 보급 물량이 우리나라를 상회하는 선진국 사례를 벤치마킹하고, 국내 자동차산업의 거래구조를 고려해 완성차업체의 생산구조 변화가 협력업체에 전파되는 경로를 고려하였음.
- 또한 전기자동차 생산에 영향을 미치는 정부의 관련 정책을 분석하고 국내 완성차업체의 전기자동차 생산계획을 분석하였음.
- 이러한 분석을 바탕으로 전기자동차 생산물량 전망을 3개의 시나리오에 근거해 추정하였음.

#### □ 선진국 사례의 벤치마킹

- 전 세계 전기차 수요는 2010년 이후 점증하기 시작했으나 우리나라의 전기차 수요는 2017년부터 본격적으로 증가하였음.
- Navigant Research는 2030년 전 세계 자동차 판매에서 차지하는 전기차 판매 비중을 15%로 추정할 수 있음.
- 독일의 폭스바겐은 중장기 성장전략의 일환인 'ELAB 2.0' 모델에서 전기자동차 생산 비중을 2017년, 2025년과 2030년으로 구분해 3개 시나리오로 설정하였음.
- 시나리오 1은 비중을 1%, 15%, 25%로, 시나리오 2는 비중을 1%, 20%, 40%로, 3시나리오는 1%, 40%, 80%로 설정함.

□ 국내 자동차산업의 독점 및 수직 계열·통합 구조 고려

- 현대자동차가 기아자동차를 인수한 후 국내 자동차산업은 현대기아자동차의 시장 점유율이 70%를 상회하고 있음.
  - 최근 현대기아차의 국내 생산 점유율은 80% 전후를 유지하고 있음.
- 현대자동차는 주요 부품의 내재화를 추진한 결과 9개 자동차 부품사를 계열사로 거느리고 있으며, 1차 및 2차 협력업체와 장기 거래를 추진하고 있음.
  - 현대자동차 협력업체의 평균 거래 연수는 12년을 상회함.
  - 이에 따라 현대기아차의 국내외 자동차 생산 계획이 국내 부품업체의 생산 계획에 큰 영향을 발휘하게 됨.

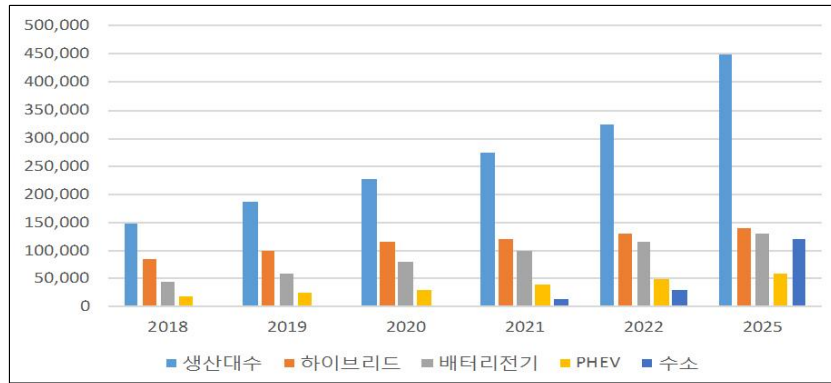
□ 정부의 친환경 자동차 정책의 영향 고려

- 우리 정부는 2010년부터 전기자동차산업을 본격적으로 육성하기 시작함.
  - 환경부는 2014년에 전기자동차 보급 촉진을 통한 환경 개선을 위해 프랑스의 ‘보너스 뮈러스’ 제도를 벤치마킹한 소위 ‘저탄소 협력금’ 제도의 국내 도입을 모색하였음.
  - 그러나 자동차업체의 준비 부족으로 인해 2016년 시행을 5년 연기하게 되었음.
- 환경부는 2018년 ‘저탄소 협력금’ 제도의 명칭을 개선해 ‘친환경 협력금’ 제도의 도입을 검토하였음.
  - 자동차업체들의 인식이 부족하고 시행 국가인 프랑스의 성과가 저조하자 다른 대안을 검토하게 되었음.
  - 환경부는 미국 캘리포니아주의 ZEV 법과 중국의 전기차 판매 의무제를 벤치마킹하여 국내 실정에 맞는 제도의 도입을 검토함.
  - 산업 육성 부처와의 견해차로 인해 정책 발표 시점이 연기되었으나, 2019년 10월 15일 ‘미래차 전략’ 발표시 대통령 연설에서 자동차 제조사에 대한 친환경차 보급목표제 시행을 언급함.
  - 환경부는 미세먼지 저감 대책을 발표하고 그동안 수도권에서 시행해 온 ‘수도권 대기환경 개선법’의 전국 확대 적용이 결정됨.

- 환경부는 미세먼지 저감 대책에서 2024년까지 전기차 85만대를 보급하고, 급속 충전기 1만 5,000기를 보급하기로 확정함.
- 따라서 국내외 완성차업체의 친환경 자동차 생산 계획과 주요국 정부의 정책 변수를 고려해 시나리오를 구성하였음.
  - 현대자동차는 2025년 전기차 85만대 생산계획을 발표함.
  - 하지만 국내외 생산 물량 배정은 정해지지 않음.
  - 자동차 환경 정책은 친환경차 판매의무제 형태가 될 전망이다.

[그림 4-2] 현대자동차 친환경자동차 생산 계획

(단위: 대)



자료: 현대자동차 노사공동 고용안정위원회, 2019. 10

□ 국내 완성차업체의 친환경 자동차 전략 분석

- 국내 완성차업체들은 친환경자동차, 특히 전기동력 자동차의 도전적인 생산 계획을 수립하였음.
  - 현대자동차는 2021년에 울산공장 1개 생산라인을 전기차 전용 라인으로 교체할 계획임.
  - 르노삼성은 초소형 승용차인 트위지를 연 5,000대 위탁 생산하고 생산물량을 1만 5,000대까지 증대할 계획임.
  - 한국GM은 모기업 GM이 생산한 전기동력차를 수입해 판매할 계획임.
  - 쌍용자동차는 2020년 중반부터 전기차를 생산해 2021년부터 본격 생산할 계획임.

- 중소전기차 업체로는 2022년까지 캡시스가 1.5만 대, MS 컨소시엄이 5만 대를 생산할 계획임.
- (판매) 정부는 2022년까지 전기자동차 보급 43만 대, 2025년까지 100만 대 보급을 목표로 설정하였음.
  - 이러한 목표 달성이 가능하도록 국내 완성차업체와 수입자동차업체에게 친환경자동차 판매 보급 목표를 할당할 계획임.
  - 2019년 말 국내 전기자동차 보급은 10만 대를 기록할 전망이다.
  - 따라서 향후 3년간 국내 완성차업체와 수입자동차업체들은 33만 대의 전기자동차를 판매해야 하는 상황임.
  - 수입차 내수 점유율이 15%에 달하고 있는 점을 고려할 때, 국내 완성차업체는 향후 3년간 28만 7,100대(87%), 수입차 업체는 4만 2,900대를 판매해야 하는 상황임.
  - 수입차업체 중 수입 물량이 적은 업체는 판매 의무제 대상에서 제외될 것을 고려해 국내 완성차 5사의 판매 비중을 91%로 상향 조정함.
  - 이에 따라 국내 전기차업체들은 향후 3년간 30만 대를 판매할 필요가 있음.
  - 국내 완성차업체가 28만 대, 외국계 완성차업체가 1.2만 대, 중소 전기차업체가 8,000대를 판매할 전망이다.
- (생산능력) 국내 전기차 생산능력은 2022년 최대 59만 대에 달할 전망이다.
  - 현대자동차는 울산공장에 전기차 전용 생산라인을 2021년과 2024년에 각각 구축할 계획으로 생산능력은 2025년에 60만 대에 달할 전망이다. 기아자동차도 전기차 생산능력을 2025년까지 30만~40만 대로 확충할 전망이다.
  - 외국계는 2022년까지 1만 대, 중소 전기차업체는 8만 대에 달할 전망이다.
- (수출) 중국이 이미 신에너지자동차(NEV) 판매 의무제를 실시하고 있고, EU가 2021년부터 이산화탄소 배출규제를 강화하는 한편, 미국 캘리포니아주를 비롯한 다수의 주들이 ZEV 판매의무 물량을 상향 조정하고 있어서 전기차 수출 물량을 추가 고려하였음.

- 단지 중국에 대한 수출은 고관세로 인해 미미할 전망이어서 EU와 미국에 대한 수출 물량을 고려해 생산 시나리오를 설정함.
  - 유럽과 미국에 국내 완성차업체가 각각 60만 대와 70만 대의 생산능력을 보유하고 있어서 현지 생산 판매 물량도 고려할 필요가 있음.
  - 2019년 국내 BEV 생산은 7만 7,000대, PHEV 생산은 3만 8,000대, FCEV 생산은 4,300대, HEV 생산은 19만 8,000대에 달할 전망이다. PHEV와 HEV 생산이 23만 6,000대, BEV와 FCEV 생산은 8만 1,300대에 달할 전망이다. BEV와 FCEV는 내연기관차에 비해 부품 수가 적으나, PHEV와 HEV는 많음. 따라서 BEV와 FCEV 생산이 PHEV와 HEV 생산을 추월하는 시점부터 고용에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상됨.
  - 이러한 국내 판매, 수출과 현지 생산 판매 물량을 고려하여 국내 전기차 생산물량 시나리오를 도전적, 중립적, 소극적의 3개로 설정하도록 함.
- (도전적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 78만 대를 기록하는 것으로 설정함.
- EU와 중국 등 주요 시장 국가가 이산화탄소 배출 및 연비 규제를 강화하고 있는 점을 고려해 전기자동차 생산을 대폭 확대하였음.
  - 현대기아자동차는 2025년에 85만 대의 전기동력자동차를 생산한다는 계획을 밝혔으나 HEV, PHEV와 BEV의 생산 비중이나 국내의 생산 비중은 미공개하고 있음.
  - 현대차가 울산 공장에 2021년과 2024년에 각각 전기차 전용 라인을 설치한다는 계획을 반영하여 2022년 42만 대 생산을 도전적 시나리오로 설정하였음.

〈표 4-1〉 전기동력자동차 수급 도전적 전망

			2019	2020	2021	2022	2025
내수	국산	전기차	35,000	50,000	80,000	170,000	210,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	70,000	75,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	150,000	250,000	340,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	185,000	
생산	전기차	97,000	120,000	240,000	420,000	550,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	330,000	260,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
 수입차에는 한국지엠의 수입물량 포함  
 초소형 전기차 포함  
 전기차 생산비중은 22년 10.5%, 25년 13.1%

자료: 산업연구원

- (중립적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 59만 대를 기록하는 것으로 설정함.
- 정부의 2022년 전기차 보급 목표 43만 대를 충족시킬 수 있는 생산 물량을 추정하여 시나리오로 설정하였음.

〈표 4-2〉 전기동력자동차 수급 중립적 전망

			2019	2020	2021	2022	2025
내수	국산	전기차	35,000	50,000	70,000	100,000	150,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	70,000	75,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	100,000	200,000	250,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	220,000	
생산	전기차	97,000	120,000	170,000	300,000	400,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	320,000	300,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
 수입차에는 한국지엠의 수입물량 포함  
 초소형 전기차 포함. 전기차 생산비중은 22년 7.5%, 25년 9.5%

자료: 산업연구원

- (소극적 시나리오) 국내 전기동력자동차 생산이 향후 3년간 53만 대를 기록하는 것으로 설정함.

- 전기차 구매보조금의 일몰이나 하이브리드 자동차 등 여타 친환경자동차의 판매 호조로 전기차 판매 및 생산이 부진할 가능성을 고려하여 시나리오를 설정하였음.

〈표 4-3〉 전기동력자동차 수급 소극적 전망

		2019	2020	2021	2022	2025	
내수	국산	전기차	35,000	50,000	70,000	90,000	145,000
		하이브리드카	60,600	62,000	65,000	80,000	80,000
	수입	전기차	5,000	6,500	8,000	12,000	20,000
		하이브리드카	24,000	25,000	27,000	28,000	25,000
수출	전기차	61,800	70,000	100,000	150,000	200,000	
	하이브리드카	152,000	170,000	210,000	250,000	220,000	
생산	전기차	97,000	120,000	170,000	240,000	345,000	
	하이브리드카	213,000	240,000	280,000	330,000	300,000	

주: 전기차는 BEV와 FCEV, 하이브리드 카는 HEV와 PHEV로 구분  
수입차에는 한국지엠의 수입물량 포함  
초소형 전기차 포함  
전기차 생산비중은 22년 6%, 25년 8.2%

자료: 산업연구원

- 현대차 노조는 전기자동차로의 패러다임 전환을 수용하고 있으나, 고용에 미치는 부정적인 영향이 예상보다 클 경우 문제를 제기할 가능성도 배제할 수 없는 상황임.

〈표 4-4〉 4차 산업 혁명과 현대차 노사의 고용 쟁점

	회 사	노 조
친환경차 예상 (2025년)	455,730대(전기차, 수소차)	455,730대 (전기차, 수소차, 하이브리드 포함)
고용 전망 (2025년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 울산공장 기준</li> <li>• 정년퇴직자 누계 9,143명</li> <li>• 전기차 등 고용 감소 7,053명</li> <li>• 신규총원 필요 2,090명</li> <li>• 장기적 관점에서 경쟁력 향상 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내공장 기준</li> <li>• 정년퇴직자 누계 13,550명</li> <li>• 전기차 등 고용 감소 7,053명</li> <li>• 신규총원 필요 6,497명 + 알파</li> </ul>
고용 협의 원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMF 때와 같은 인위적 고용조정은 안한다</li> <li>• 노사 합의를 통해 인력 운영의 원칙 마련 필요</li> <li>• 노사 빅딜이 이루어지면 전기차 도입 등 속도 조절 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단협 조항에 따라 고용 감소 만큼 신규 총원 필요</li> <li>• 노조 집행부 차원에서 고용 협의 필요</li> <li>• 회사가 일방적으로 진행하고 있는 자동화, 외주화 우려</li> </ul>

자료: 현대자동차 노사공동 고용안정위원회, 2019. 10



## 제2절 고용의 양적 변화 추정

- 자동차산업 고용에 영향을 미치고 있는 요소 중 전기동력화만 고려
- 최근 국내 자동차산업의 감원은 완성차 3사의 판매 부진과 정년 퇴직 근로자의 증가 때문임.

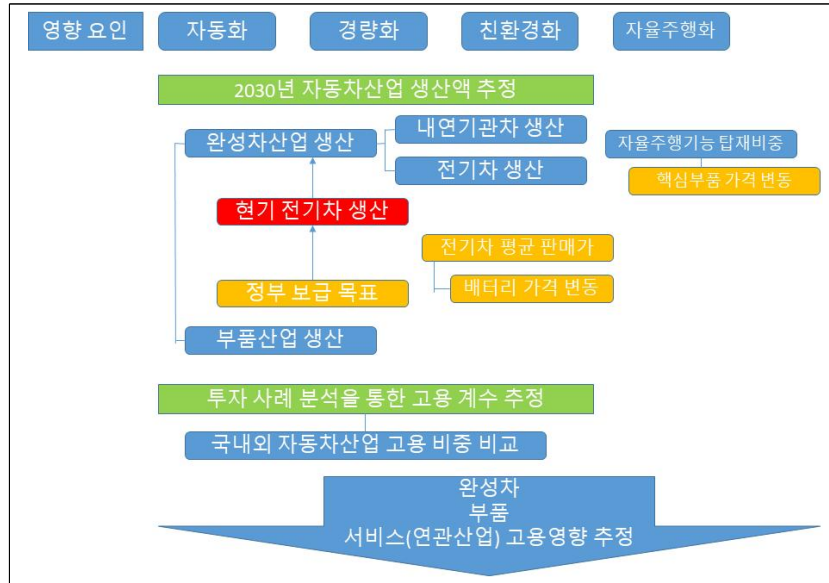
〈표 4-5〉 현대차 정년 퇴직 인원 현황

퇴직년도	인원	누적인원	퇴직년도	인원	누적인원
2017	735	735	2022	2,653	10,045
2018	995	1,730	2023	2,380	12,425
2019	1,393	3,123	2024	2,425	14,850
2020	1,936	5,059	2025	2,674	17,524
2021	2,333	7,392			

자료 : 현대자동차 노사공동 고용안정위원회, 2019. 10

- 일부 부품업체들은 원가 절감을 위해 생산 자동화를 확대하고 감원을 실시하고 있음.
- 전기동력화가 자동차산업의 고용에 미치는 영향은 다음과 같은 절차를 거쳐 추정하였음.

[그림 4-3] 고용의 양적 변화 추정 절차



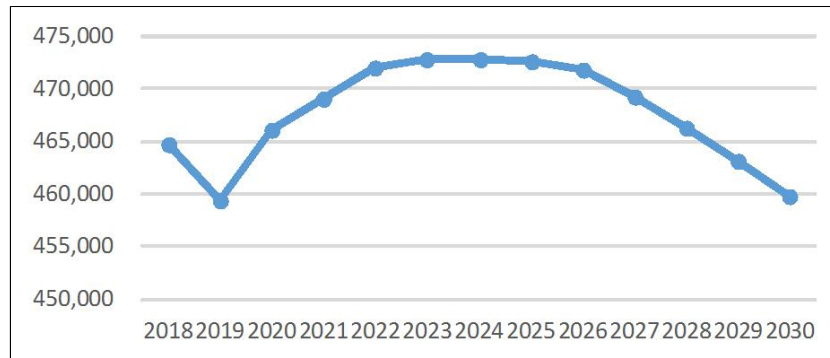
- 계량모형을 활용한 산업연구원 '산업발전 비전 2030'에서의 취업자 수 전망
- 산업연구원과 산업통상자원부가 공동 연구한 '산업발전 비전 2030'에서는 기준과 혁신 시나리오로 구분해 고용 효과를 추정하고 있음.
  - 기준 시나리오는 현재와 같은 혁신 속도가 유지될 경우, 혁신 시나리오인 자동차산업의 연구개발 투자와 전문인력 양성 등이 가속화할 경우를 가정하고 있음.
  - 본 연구는 내연기관과 전기동력자동차를 구분하지 않고 자동차산업의 취업자 수를 추정하고 있음.
  - 2018년까지 자동차산업의 산출은 주로 내연기관과 관련 부품이 98% 이상을 차지함.
  - 해당 연구에서는 완성차와 부품을 구분하지 않고 자동차산업 전체의 취업자 수를 추정하였음.
  - 전기차 보급이 2017년부터 본격화되었다는 점을 고려할 때 단기간의 자료를 바탕으로 중장기 취업자 수를 전망하기는 어려운 한계를 가지

고 있음.

- 장기 전망에서 자동차산업의 산출은 증가세를 유지하나 취업 계수가 하락함으로써 고용이 증가했다가 감소하는 추세로 전망됨.

○ (기준 시나리오) 자동차산업의 취업자 수는 2018년 46만 4,681명에서 2019년 45만 9,471명으로 감소했다가 2022년 47만 2,005명으로 증가할 것으로 추정됨.

[그림 4-4] 자동차산업 취업자 수 전망(기준 시나리오)



자료 : 산업연구원, 산업발전비전 2030, 2019.11

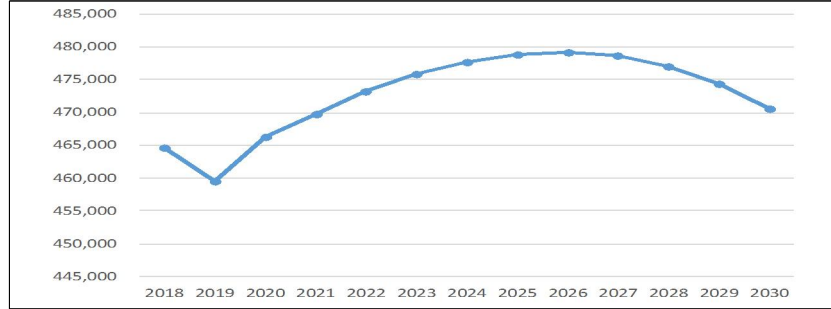
- 자동차산업의 고용은 2024년 47만 2,943명으로 최고치를 기록한 후 감소해 2030년에는 45만 9,804명에 달할 것으로 추정됨.

○ (혁신 시나리오) 자동차산업의 취업자 수는 2018년 46만 4,681명에서 2019년 45만 9,471명으로 감소했다가 2022년 47만 3,290명으로 증가할 것으로 추정됨.

- 자동차산업의 고용은 2026년 47만 9,170명으로 최고치를 기록한 후 감소해 2030년에는 47만 566명에 달할 것으로 추정됨.

- 혁신 시나리오는 고용 감소의 시점이 지연되고 감소인원이 소폭 둔화되는 것으로 추정됨.

[그림 4-5] 자동차산업 취업자 수 전망(혁신 시나리오)



자료 : 산업연구원, 산업발전비전 2030, 2019.11

□ 관계부처 합동 ‘미래차 전략’에서의 고용 전망

○ 2019년 11월 14일 관계부처 합동으로 발표한 ‘미래차 전략’에서 2030년 자동차산업 고용은 다음과 같이 추정하고 있음.

- 자동차산업의 패러다임이 전기·수소차로 전환하면서 2025년까지 감원이 예상되나 이후 반등이 예상하고 있음.
- 완성차산업의 고용은 2018년 12만 6,414명에서 2022년 12만 3,400명, 2025년 11만 1,400명으로 감소한 후, 2030년에는 11만 5,000명으로 증가할 것으로 전망하고 있음.

○ 부품산업 고용은 2022년까지 내연기관 부품 종사자들은 감원이 예상되지만 전장부품산업의 성장으로 2030년까지 점진적으로 증가할 전망이다.

- 부품산업 고용은 2018년 33만 8,267명에서 2022년 30만 5,000명으로 감소한 후 2025년 32만 6,000명으로 증가할 것으로 전망하고 있음.

○ 해당 정책 보고서는 부품산업은 2022년까지 완성차산업은 2025년까지 고용이 감소할 것으로 전망하고 있음.

□ 본 연구의 시나리오별 고용의 양적 변화량(일자리수) 추정

○ 본 연구는 계량 모델에 의한 취업자 수 전망의 한계에 따라 국내외 업계, 학계의 전문가 면담과 관련 분석 자료를 활용해 고용의 양적 변화를 추정하였음.

- 특히 국내 자동차산업의 생산을 주도하고 있는 현대자동차가 2019년

1월에 구성된 '고용안정 협의회'에서 9개월간에 걸쳐 논의한 미래차로의 패러다임 변화가 국내 자동차산업 고용에 미치는 영향평가 자료를 참조하였음.

- 3개 시나리오 모두 2022년까지 전기차 생산에 따른 고용 감소는 미미할 것으로 예상됨.
  - 중립적과 소극적 전망은 2022년까지 부품 수가 내연기관차보다 많은 하이브리드카의 생산이 전기차 생산을 상회함으로써 고용 감소 영향은 없을 것으로 평가되었음.
  - 도전적 전망에서 2022년 전기차 생산이 하이브리드카 생산을 상회할 것이나 정년 퇴직으로 인한 인력 자연 감소가 전기차 생산에 따른 고용 감소 수를 상회할 전망에 따라 영향은 거의 없다고 판단됨.
- 현대기아차는 2025년까지 구조조정에 따른 감원은 불가능한 상황임.
  - 2025년까지 현대차 정년 퇴직 인력이 1만 3,500여명으로 전기차 생산에 따른 고용 감소 예상 인력보다 많기 때문에 전기차 생산이 2025년부터 본격화되더라도 파워트레인 분야 인력의 여타 분야 전환 배치를 통해 감원은 전무할 것으로 전망됨.
  - 2021년 가동 예정인 (주) 광주글로벌자동차는 1,000명 이상의 고용 창출 효과가 기대됨.
  - 한국GM은 국내 생산계획이 없어서 전기차의 영향은 전무함.
  - 르노삼성은 전기차를 위탁생산할 계획이어서 전기차의 영향은 전무함.
  - 쌍용차는 2020년 말부터 소량 생산을 시작해 생산물량을 증대할 계획이나 2022년까지의 감원은 전무할 것으로 전망됨. 쌍용차는 과거 해직사태의 경험에 따라 감원이 요구될 경우에는 일자리 나누기나 임금 삭감으로 대응할 것으로 전망됨.

〈표 4-6〉 전기차로의 100% 생산 전환에 따른 고용 전망

구 분	세부내용	고용감소 규모
대체소재 (경합금, 탄소강화섬유 등)	이쿼녹스 82% 적용	프레스 70%이상 감소
		차체 70% 이상 감소
		도장 70% 이상 감소
대체 동력원	엔진 변속기	소재, 단조업무 100% 감소
		엔진사업부 100% 감소
		변속기사업부 100% 감소
부품 수 감소	내연차 3만개 전기차 1만 9천개	익장 조립공수 30% 감소
		생관 물류업무 30% 감소
3D 프린팅 기술	특수차량 수요	1~3% 수요 잠식

자료 : 현대자동차 노사공동 고용안정위원회, 2019. 10

- 정부가 전기자동차 의무판매제를 도입할 계획이나, 자동차산업이 침체를 고려해 과도한 요구 수준을 설정하지 않을 것으로 예상된다.
  - 그러나 2020년 전기차 판매 실적이 2022년의 보급 목표 달성에 차질을 빚을 정도로 부진할 경우 2022년부터 판매의무제를 강화할 가능성도 배제할 수 없음.
- 전기차 생산에 따른 고용 감소는 자동차 부품, 특히 파워트레인, 배기계를 포함한 연료시스템계 등의 분야에서 발생할 것으로 전망됨.
- 2023년부터 전기차 생산이 본격화될 경우 완성차보다는 부품산업, 특히 파워트레인, 배기계를 포함한 연료시스템 등의 부품산업에서 고용 감소가 예상된다.
  - 국내 엔진용 신제품제조업 고용은 2017년 4만 4,939명으로 2016년 대비 3,354명이 감소하였는데, 이는 전체 자동차 부품산업 종사자의 18.0%, 전체 자동차산업 종사자의 11.5% 점유하는 수임.
- 도전적 시나리오에서 전기차 생산이 국내 자동차 총생산에서 차지하는 비중이 2022년 10.5%에 달할 전망이어서 4,718명의 감원이 발생할 것으로 전망됨.
  - 연료통과 배기계는 엔진용신제품제조업으로 분류됨.
  - 충전기 제조 및 서비스 분야의 고용 825명을 고려할 때 3,893명의 고용 감소가 예상된다.

- 전기차 관련 서비스 고용은 2018년 충전사업 분야에서 959명에 달하고 있으나 전기차 충전기 제조 및 서비스 인력은 50%인 480명으로 추정됨.
  - 네트워크 관리는 한국환경공단이 담당하고 있으며, 전기차 관련 서비스 인력은 위탁관리 인원을 포함해 총 550여 명으로 추정됨.
  - 정부는 급속충전기 보급을 2022년까지 1만기로, 2025년에는 1.5만기로 확충하고, 완속충전기 보급도 확대할 계획임.
  - 이에 따라 충전기 제조 및 서비스관련 인력을 2022년 825명, 2025년 1,100명으로 추정됨.

〈표 4-7〉 전기차 생산 비중 추정

(단위: %)

	2022	2025
도전적	10.5	13.1
중립적	7.5	9.5
소극적	6.0	8.2

자료: 산업연구원

- 중립적인 시나리오를 고려할 때 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향은 부품산업에서 3,370명의 감소와 관련 제조 및 서비스 분야에서의 825명 증가를 고려할 때 2,545명의 고용 감소가 예상됨.
- 소극적인 시나리오를 고려할 때 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향은 부품산업에서 2,696명의 감소와 관련 제조 및 서비스 분야에서의 825명 증가를 고려할 때 1,871명의 고용 감소가 예상됨.

〈표 4-8〉 2022년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가

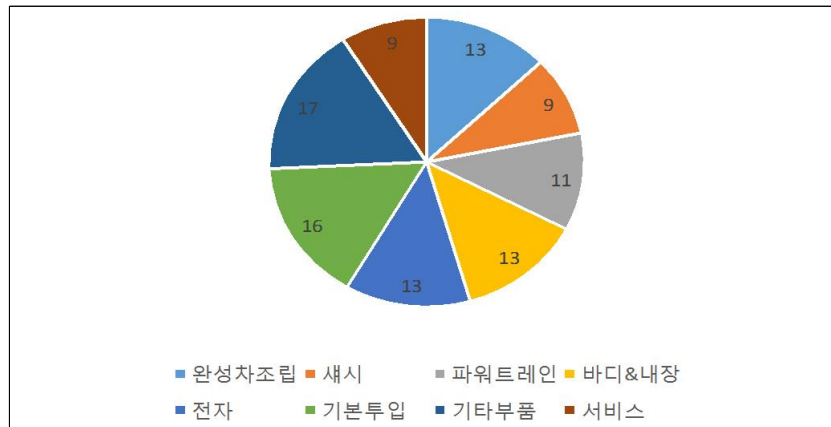
시나리오	부품 고용영향	충전 및 서비스 고용영향	비고
도전적	-4,718명	825명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
중립적	-3,370명	825명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
소극적	-2,696명	825명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려

주: 부품산업 영향은 도전적 시나리오가 전체 고용의 10.5%, 중립적이 7.5%, 소극적이 6.0% 영향을 미치는 것으로 가정

- 영향 평가에서 전기차 배터리 관련 투자에 따른 고용 영향은 배제하였음.
- 구미형 일자리가 배터리 양극재 생산을 위한 투자를 통해 1,000여 명의 일자리 창출을 예상하고 있으나 본 연구에서는 포함하지 않았음.

[그림 4-6] 자동차 공급망 부분별 고용 비중

(단위: %)

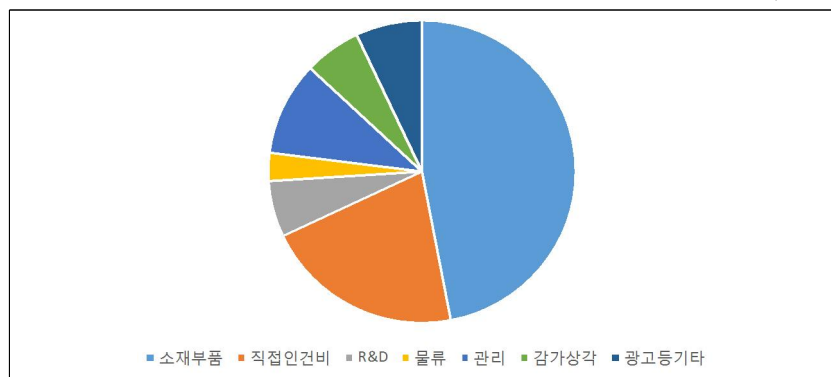


자료 : Brookings, Moving Tennessee's Automotive Sector Up the Value Chain, 2013

- 미국산 자동차 원가에서 차지하는 소재부품 비중이 47%로 가장 큰 비중 차지하고 있음.

[그림 4-7] 자동차 원가 구성 비중

(단위: %)



주 : 2017년 36. 113달러 기준

자료 : Yahoo Finance(Automotive Engineering Partners)



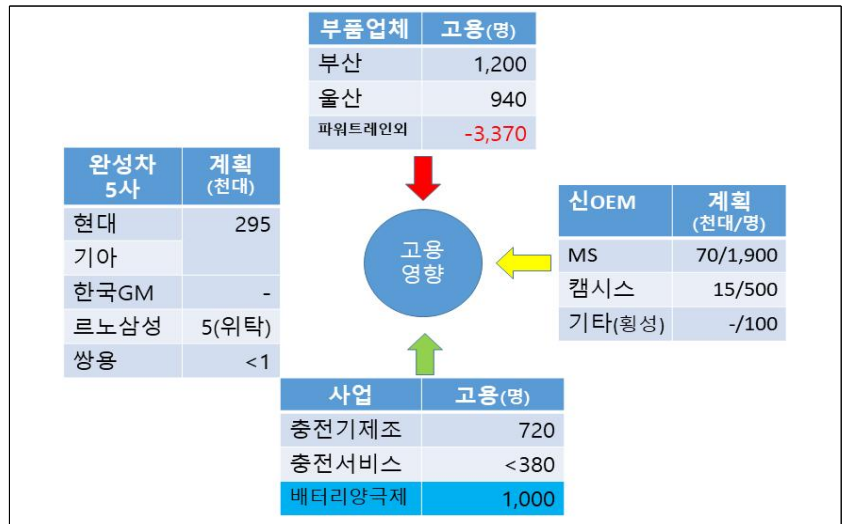
- 전술한 바와 같이 국내 중소 전기차 업체들의 신규 고용을 고려할 때, 자동차산업에서의 전기차 생산으로 인한 고용 축소는 2022년 1,871명~3,893명에 달할 것으로 전망됨.
  - 2025년 국내 자동차생산에서 차지하는 전기차 비중을 8.2%~13.1%로 전망함.
  - 2025년까지 자동차 부품산업에서 최대 894명의 추가 고용 감소가 예상됨.
  - 자동차산업의 고용은 2021년부터 광주글로벌모터스가 본격적으로 가동하고, 2022년 이후 자율주행 기능을 탑재한 자동차의 생산이 증가하는 한편, 관련 서비스사업도 확산되면서 부품산업에서의 고용 감소를 상쇄할 것으로 전망됨.

<표 4-9> 2025년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가

시나리오	부품 고용영향	충전 및 서비스 고용영향	비고
도전적	-5,887명	1,100명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
중립적	-4,269명	1,100명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려
소극적	-3,684명	1,100명	정년과 자동화로 인한 영향 미고려

주: 부품산업 영향은 도전적 시나리오가 전체 고용의 13.1%, 중립적이 9.5%, 소극적이 8.2% 영향을 미치는 것으로 가정

[그림 4-8] 2022년 전기차 생산 증가에 따른 고용 영향 평가



- 자동차산업의 제품 수명주기가 5~7년이란 점에서 전기차 생산에 따른 부정적인 영향이 2025년부터 본격화될 전망이더라도 관련 정책은 시급히 수립할 필요가 있음.

### 제3절 고용의 질적 변화 추정

- 전기자동차는 내연기관 자동차와 파워트레인과 연료시스템계를 제외하면 70% 정도의 부품 감소 예상
- 전기자동차의 고유 플랫폼의 개발 방향에 따라 부품 수가 결정될 것으로 예상됨.
  - 장기적으로 생산직의 감소는 불가피하며, 전문직의 경우에는 전기자동차가 자율주행자동차와 병행해 개발과 상용화가 이루어지고 있다는 점에서 고용의 질적 변화를 추정할 필요가 있음.
  - 국내 완성차업체는 전문인력의 구조조정 보다는 조직개편과 인력의 재배치를 추진할 것으로 예상됨.
  - 따라서 인력 구조조정과 개편을 추진 중인 미국의 사례를 참조해 질적 변화 방향을 제시하도록 함.
- 미국 자동차산업이 전기동력 자동차 개발과 상용화를 위한 인력구조 개편을 주도

〈표 4-10〉 미국의 직종별 인력 수요(2016)

직종	인원	직종	인원
Software Developers/Applications	2,546	Computer Hardware Engineers	110
Information Security Analysts	2,133	Security Management Specialists	107
Computer Systems Engineers/Architects	1,672	Electronics Engineers Except Computer	106

〈표 4-10〉의 계속

직종	인원	직종	인원
Electrical Engineers	636	Computer Programmers	100
Computer Systems Analysts	385	Computer and Information Systems Managers	90
Network and Computer Systems Administrators	349	Electronics Engineering Technicians	80
Computer Network	287	Computer Occupations, All Other	76
Computer User Support Specialists	263	Data Warehousing Specialists	53
Mechanical Engineers	251	Validation Engineers	50
Software Quality Assurance Engineers and Testers	238	Software Developers, Systems Software	40
Civil Engineers	144	Industrial Engineers	37
Geospatial Information Scientists and Technologists	132	Commercials and Industrial Designers	36
Database Administrators	124		

자료 : Burning Glass Technologies

- 미국 GM은 2018년 대규모 인력 구조조정 계획을 발표한 후 2019년 초에 4,000명의 관리직(White collar) 인원을 감원하였음.
  - GM은 향후 5년간 미래차 생산으로의 순조로운 전환을 위해 미국과 캐나다의 12개 대학에서 전가동력 자율주행자동차 관련 인력을 채용하기 위한 프로그램을 운영하고 있음.
  - GM은 미래차 관련 모든 직종에서 새로운 기능을 요구하고 있다고 판단하면서 인력 조달을 추진하였음.
- 미래차 생산을 위해서는 내연기관 자동차보다 상대적으로 높은 교육수준이 요구됨.
  - 기존의 '블루칼라' 근로자들보다 기계해석, 물류결정과 프로그래밍 등의 기능이 요구됨.<sup>40)</sup>
- 원활한 인력 구조조정을 위해 전미자동차노조(UAW) 소속 근로자들에게는 퇴직 인센티브가 제공됨.
  - GM은 2019년 12월 31일~2020년 2월 말까지 퇴직하는 생산직

40) Marick Masters, Wayne State University

2,000명, 기술직 60명에 한해 6만 달러의 퇴직 보상을 지불할 계획을 가지고 있으며, 포드도 유사한 방안을 검토 중임.

- 생산직뿐 만 아니라 연구개발직의 구조개편도 필요함.

〈표 4-11〉 차량 IT 설계 시험 인력의 전공

전공	인원	전공	인원
Computer Science	1,349	Management Information Systems, General	112
Engineering, General	921	Mechanical Engineering	79
Computer Engineering	518	System Engineering	62
Electrical and Electronic Engineering Technologies/Technicians, Other	474	Information Technology	56
Physics	118	Applied Mathematics	50

자료 : Burning Glass Technologies

- 자동차산업의 패러다임 변화에 따라 직군 다양화 및 고용의 질을 높이기 위해 각국 정부는 다양한 정책을 운용 중
  - 전기동력자동차산업은 조립과 제조 분야에서의 고용 감소가 불가피하지 만 상대적으로 높은 기능과 숙련도를 요구하고 있다는 점에서 재교육훈련을 강화하는 것이 필요함.
  - 전기차 정비 관련 인력도 상대적으로 높은 전문성과 숙련도를 요구됨.
  - 이에 따라 자동차 관련 제조 조립과 정비 분야에서 일자리가 감소 하면서 임금 격차가 확대될 전망이다.
- 선진국은 자동차산업의 패러다임 변화에 따른 고용 구조의 변화에 대비 해 다양한 연구를 진행 중
  - 자동차산업은 전기동력과 자율주행화가 진행하면서 고학력 근로자의 고용은 증가하고, 저학력 근로자 수요는 감소할 전망이다.
    - 이에 따라 자동차산업의 소득 양극화가 심화될 전망이다.
    - 이러한 문제점을 사전에 예방하기 위해 주요국 정부는 근로자 재교육 훈련을 강화하고 이직 경로를 제공하고 있음.

- 미국은 자동차산업 생산직 초봉을 바탕으로 학력 증진을 통해 이직이 가능한 경로를 제시하고 있음.
  - 숙련공과 연구개발직 등은 고용 안정이 기대되나 단순 기능공의 고용은 감소할 것으로 예상됨.
  - 하지만 전기차의 구조가 내연기관에 비해 단순하기 때문에 시간이 경과하면서 전기차 생산이 증가할 경우에는 기존 근로자 전반에 걸쳐 부정적인 영향이 예상됨.
- 이에 따라 근로자 재교육훈련을 통한 전직 유도 정책이 필요함.
  - 호주의 제조업 고용은 2017년에 완성차 공장의 소멸에도 불구하고 드론 제조사 등 중소 첨단기술업체로 퇴직인력들이 전직하게 되면서 오히려 증가하였음<sup>41)</sup>.
  - 자동차산업 종사자들은 이외 식품, 헬스케어, 물류창고업 등으로도 전직하기도 함.
  - 근로자들은 일반적으로 자신의 기능이 특정업종에만 특화되어 있다고 생각하기 때문에 이러한 사고를 떨쳐버리고 재교육훈련을 통해 전직할 수 있도록 하는 재교육 프로그램과 전직 유도 정책이 필요함.

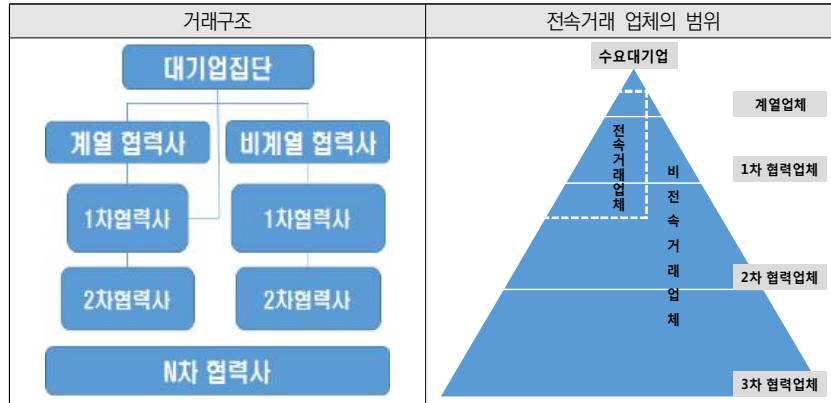
---

41) Deloitte, The path to prosperity, Why the future of work is human, 2019

## 결론 및 정책제언

- 자동차산업의 거래 구조와 고용영향 파급 경로
- 자동차 대기업집단의 협력업체는 통상 계열협력업체와 비계열협력업체로 구분됨.
  - 계열협력업체와 비계열협력업체는 다시 1:2:3차 등의 협력업체로 구분되는데, 일반적으로 인식되는 대기업집단의 전속거래 협력업체는 비계열협력업체의 그룹에 속함.
  - 예를 들어, 현대자동차그룹의 협력업체에는 현대모비스, 현대위아, 현대글로벌비스 등의 계열 1차협력업체가 있고, 만도, 에스엘 등의 비계열 1차협력업체가 있음.
  - 현재 국내 대기업집단의 전속 협력업체는 1차에 속해있는 경우가 대부분이며, 예외적으로 2차 및 3차 협력업체가 포함됨.
  - 계열협력업체의 1차 협력업체 중 전속 협력업체가 포함될 수 있고, 1차 협력업체와 전속거래를 하는 2차 및 3차 협력업체가 있을 수 있음.

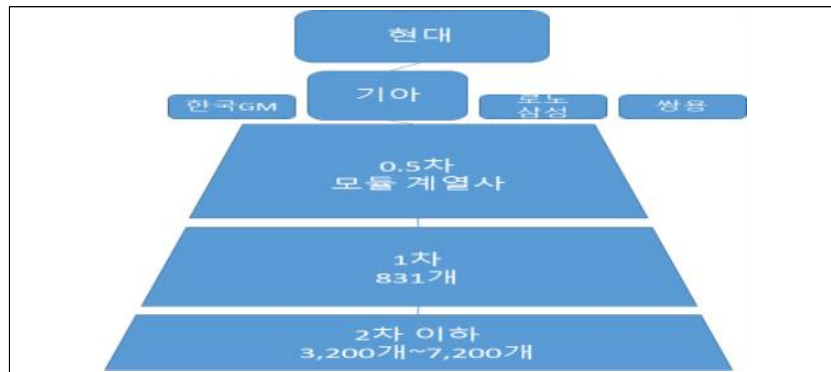
[그림 5-1] 전속거래의 일반구조



자료: 산업연구원 작성

- ‘전속거래’는 통상적으로 대기업이 주요 부품, 장비, 시스템 등에 대하여 특정기업과 장기적으로 거래를 함으로써 실질적인 종속관계가 가능하게 하는 것을 의미함.

[그림 5-2] 국내 자동차산업의 기본 구조



자료: 산업연구원

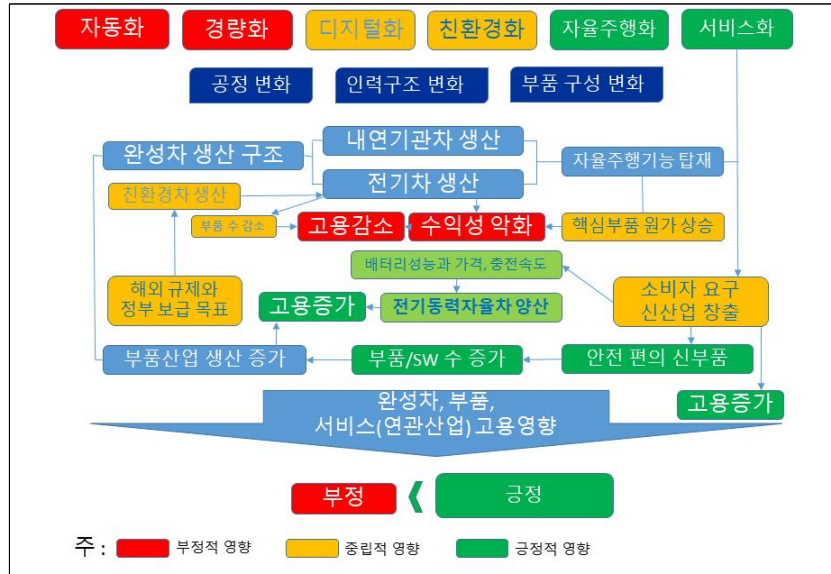
- 국내 자동차산업의 거래구조를 도식화해 보면 <그림 5-9>와 같음.
- 완성차업체들은 1개의 물류업체 및 소수의 모듈업체, 그리고 부품에 따라 2개 이상의 1차 이하 공급업체와 거래하고 있음.
- 국내 자동차부품업체의 매출은 국내 완성차업체에 대한 납품과 수출로

구분 할 수 있음.

- 수출의 70%~75%는 해외 국내 자동차업체 생산 공장 조립용임.
  - 2015년부터 수출 구조가 변화하고 있는데 국내 부품업체들이 수출선 다변화를 추진하고 있기 때문임.
  - 2014년까지는 완성차와 부품 수출이 유사한 추세를 보여 왔으나, 2015년부터는 괴리가 발생하게 되었음.
  - 이러한 점을 고려할 때 국내 자동차 부품업체의 매출에서 차지하는 국내 완성차업체 의존도는 2014년 92.3%에서 2018년 90.6%로 소폭 하락한 것으로 추정됨.
- 이러한 국내 자동차산업의 독특한 거래구조와 의존도로 인해 국내 자동차 부품업체들은 국내 완성차업체의 전략에 부응해 자사의 전략을 수립할 수 밖에 없는 실정임.
- 자동차산업 정책 역시 국내 완성차업체의 전략을 고려하여 수립할 수 밖에 없는 상황임.
- 최근 국내 완성차업체의 경영성과 부진에 따라 부품산업의 매출도 감소하게 됨.
- 국내 완성차 5사에 대한 매출액이 점차 감소하게 됨.
  - 이로 인해 자동차 부품산업에서의 감원도 증가하게 됨.
- 그동안 전 세계 자동차 수요가 증가함에 따라 자동차산업의 고용도 지속적으로 증가했으나 공유경제의 도래로 인해 자동차산업의 공급과잉 문제가 현실화되면서 고용에 부정적인 영향이 예상됨.
- 자동차산업의 고용은 신규 투자와 증설 투자에 의해 창출됨.
  - 이미 선진국 자동차업체들은 효율성이 떨어지는 공장을 폐쇄 중이며 양적 성장을 지양하고 있음.
- 반면, 완성차업체들은 모빌리티 서비스(Mobility as a Service) 사업에 진출하면서 신규 투자와 고용을 창출할 것으로 예상함.



[그림 5-3] 일자리 창출 경로



- 부품업체의 고용은 완성차업체가 협력적 개방형 조달을 지속하느냐 유무에 따라 결정됨.
  - 또한 연구개발 활동의 위임과 개방형 혁신의 수준에 따라서도 좌우될 것으로 전망됨.

□ 정책 제언의 도출 과정

- 완성차산업에서는 내부 생산 중이자 자동차 원가의 약 25%를 차지하는 파워트레인 분야에서의 고용 감소가 불가피함.
  - 부품산업 분야에서는 파워트레인과 배기계를 포함한 연료시스템 관련 분야에서의 고용감소가 불가피함.
  - 관련 제조 및 서비스 분야에서는 충전기 제조와 충전 네트워크 관리 분야에서 고용이 증가할 것으로 예상됨.
- 전기자동차 생산에 영향을 미치고 있는 ‘환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률’과 환경부가 관계부처 합동으로 발표한 ‘미세먼지 저감 대책’ 및 ‘수도권 대기환경개선에 관한 법률’의 전국 적용 정책,

산업통상자원부의 '미래차 산업 육성 전략'을 분석하였음.

- 산업통상자원부 등이 운영하고 있는 전기자동차 관련 인력양성사업을 분석하였음.
- 고용부 관련 인력 정책은 1번~3번, 교육부 관련 정책은 4번, 산업통상자원부 관련 정책은 5번과 6번 중소기업부 관련 정책은 7번과 8번으로 구분하여 제시하도록 함.

## 1. 새로운 기능학습 및 안전 관련 재교육훈련 프로그램 수립

- 국내 완성차산업에서 근로자들은 전기차 보급 확산에 따른 영향을 긍정적으로 수용하고 있음.
  - 전기차 조립에 필요한 새로운 기능 학습과 안전교육 및 재교육훈련을 통한 전환배치를 요구하는 상황임.
  - 따라서 완성차 조립 라인, 특히 파워트레인과 연료시스템 분야에서 근무하고 있는 근로자를 대상으로 재교육훈련을 실시해 전환배치할 필요가 있음.

## 2. 전기동력 자동차 연구개발 전문인력과 관련 서비스 인력 육성 추진

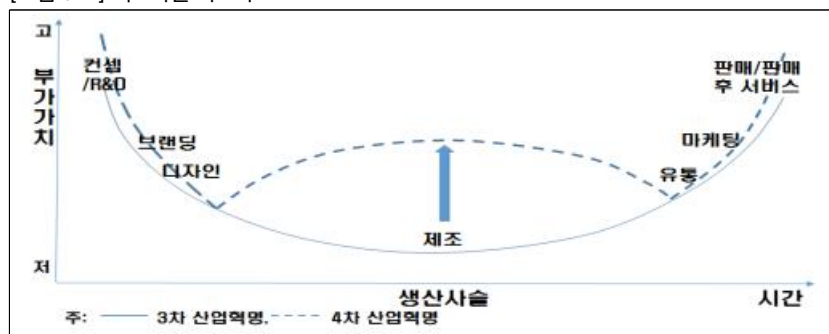
- 전기동력자동차의 개발과 보급을 원활히 추진하기 위해서는 석박사 인력 양성과 함께 유지 보수 등의 서비스 인력 양성이 필요함.
  - 전기자동차의 초기 보급 과정에서 유지 보수 인력의 부재가 판매에 걸림돌로 작용함.
  - 단지 최근 정비 업체 수의 증가와 함께 출혈 경쟁이 벌어지고 있고, 대기업의 정비업 진입으로 인해 퇴출 인력도 증가세에 있음.
  - 따라서 기존 정비 인력의 재교육 훈련을 우선 실시할 필요가 있음.
  - 이미 미국과 영국 등 선진국과 중국은 유지 보수 인력 양성을 추진 중임.
- 화석연료 자동차 분야와 연계하기보다는 다학제 인력의 양성을 위

- 해 정부 주도의 전기동력 자동차 전문인력 양성 프로그램도 필요함.
- 국내 대학과 연구소에 전기동력 자동차 전문인력이 부족한 가운데 중견 중소기업들은 전문인력 확보에 어려움을 겪고 있는 실정임.
  - 창의성을 바탕으로 한 기술개발과 제품 상용화 모두가 전문인력이 주도하고, 생산현장에서의 경험을 통한 비용 절감은 숙련인력이 주도한다는 점에서 차별적인 인력 양성 정책도 필요함.

### 3. 제조 분야 인력 육성 확대

- 그동안 제조 부문보다는 부가가치가 상대적으로 높은 연구개발과 마케팅 분야의 역량을 강화해야 한다는 주장이 대두되어 왔으나, 최근 글로벌 밸류체인 구조의 변화로 인해 제조 부문의 중요성이 재강조되고 있는 상황임.
  - 이에 따라 스마일 커브도 역스마일 커브 형태로 변화하고 있으며, 단기적으로 미래차 생산이 국내 중심으로 이루어질 것이라는 점에서 제조 및 조립 분야 인력의 육성이 필요함.
  - 선진국과 중국 정부는 전기동력차 관련 제조 인력을 선제적으로 양성하고 있어서 우리 정부도 기업의 수요를 반영한 맞춤형 인력 양성 사업을 강화할 필요가 있음.

[그림 5-4] 역스마일 커브화



자료: Stan Shih의 스마일링 커브를 수정

#### 4. 전기동력 자동차 일자리 관련 홍보 강화

- 국내 일각에서 대두되고 있는 전기동력 자동차의 일자리에 대한 부정적인 시각은 국내 자동차산업의 지속가능 성장기반을 약화시킬 것으로 우려됨.
- 화석연료 연관 산업의 이해관계자들 역시 유사한 주장을 피력하고 있어서 정부 주도의 홍보 전략이 필요함. 홍보가 중요하나 인력 공급 과잉을 유발하지 않도록 주의할 필요가 있음.
  - 신산업에서는 인력 공급 부족으로 인해 정부가 예비취업자 등을 대상으로 '직업훈련'을 통해 인력 공급이 가능함.
  - 또한 정부는 일자리를 상실한 노동자에게 재교육훈련 프로그램을 통해 전직과 재취업을 지원하고 있음.
  - 그러나 이러한 공적 자원을 활용한 인력 공급 및 재배치 정책은 공급 과잉을 유발하지 않도록 신중히 추진할 필요가 있음.
  - 일 예로, 미국의 무인항공기시스템협회가 2025년까지 드론과 관련한 10만개의 일자리가 창출될 것이라고 발표하자 지역사회 대학들은 드론과 관련한 훈련 프로그램에 투자하기 시작함.<sup>42)</sup>
  - 이와 같은 교육훈련에 교육생이 지나치게 집중되어 2016년 여름 미국 정부의 새로운 규제조치에 따라 처음으로 실시된 상업용 드론에 대한 면허시험에 1만 3,700명이 응시했고, 이듬해에는 6만 명이 자격증을 발급받아 공급과잉을 유발함으로써 현재 드론 조종사의 연간 평균 임금은 산업 평균의 1/2 수준인 3만 달러 수준이 되었음.
  - 1993 미국 노동부는 직업훈련협력법안 JTPA(Job Trainig Partnership Act) 프로그램을 이수한 저임금 저학력의 노동자가 미참여 노동자보다 10%의 낮은 임금을 받고 있다고 분석하고 있음.
  - Ronald(2012)<sup>43)</sup>도 특별한 훈련을 받지 않은 구직자와 훈련받은 구직자 간 보수의 수준은 같은 경력을 전제할 때 훈련을 받은 사람들이

42) Will there be too many drones?, KALB News, 2016.09.16.

43) Ronald D'Amico, The evaluation of the trade adjustment assistance program, mathematica policy research, 2012.12.30.

오히려 약간 낮은 수준이라는 결론을 도출한 바 있음.

## 5. 기업 간 협력 확산을 통한 신사업 발굴 및 일자리 창출

- 지금까지 전기자동차 기술 개발은 시스템 및 모듈 단위의 완성차업체 주도로 진행되어 왔으며, 대기업이 기술개발을 주도하였음.
  - 향후 첨단기술 경쟁력을 확보하기 위해서는 좀 더 세분화된 기술개발이 필요하며, 중소·중견 부품업체의 역할 강화와 대기업과 중소·중견 기업 간의 협력 강화가 그 어느 때보다 필요한 시점임.
  - 전기자동차 시대의 도래는 기존 자동차 기술은 물론 산업에서도 많은 변화가 예상되며, 자동차산업의 패러다임을 전환시키고 있음.
  - 전기자동차, (플러그인)하이브리드자동차 등 전기 동력을 기반으로 하는 자동차 산업은 기존 부품에서 전기전자 부품으로 업종을 전환해야 하는 업체가 전체의 40%가 넘을 것으로 예상됨.
  - 국내 자동차 중소·중견기업은 자력으로 업종을 전환할 수 없는 업체가 대부분이며, 정부와 완성차업체 지원이 중요함.
- 중소기업 간 협력 촉진을 위해 중소벤처기업부가 운영하고 있는 '전문기능연계형 협업' 모델<sup>44)</sup>을 활용할 수 있음.
  - 신산업 육성을 위해서는 기본적으로 산학연관 공동의 지식창출과 신기술투자자 상용화(지원 하부구조), 관련 창업 등 관련 기업 수의 증가(경쟁), 비즈니스 모델의 개발(수익 창출), 수요 창출(시장의 형성) 등이 필요하기 때문임.

## 6. 전기동력자동차 관련 서비스산업의 육성

- 민간 전기 자동차 충전 서비스 사업자 전환 지원 및 육성이 필요함.
  - 전기차 충전서비스 요금은 충전용 전력요금과 충전서비스 수수료(charging service fee)로 구성되는데 이중 충전용 전력요금이 충전

44) 동 모델은 산업연구원이 개발한 모델로 2007년 '중소기업 진흥에 관한 법률'에 포함된 후 2014년 제개정

서비스 요금에 그대로 전가된다면, 실제 공급자의 수익은 충전서비스 수수료를 통해 창출되는 것임.

- 현재 '전기차 충전서비스산업육성 사업 운영 지침'<sup>45)</sup>으로 민간 충전 사업자를 대상으로 충전기 설치 비용의 50%에 대해 보조금을 지급하고 있음.
- 충전서비스 수수료 일부를 보조해주면, 도입 초기 전기차 충전서비스 공급자의 수익이 확보되고 충전서비스 사업 확산으로 이어질 전망이다.
- 또한 지속적인 충전사업 유지를 위해 충전서비스 이외의 옥외광고, 기타 전기동력 이동체 충전서비스 등 다양한 수익모형에 대한 허용이 필요함.

## 7. (벤처 창업) 기술창업 및 사업전환(재도전) 지원을 통해 일자리 창출

- 전통적으로 자동차산업은 대규모 자본 투자의 요구 등 높은 진입장벽으로 창업은 상대적으로 부진하였으나 최근 증가세가 나타남.
  - 그러나 자동차의 스마트 기기화가 진행되면서 소프트웨어 및 서비스 산업 분야에서 창업이 증가하고 있음.
  - 전 세계적으로 2017년 1월~10월 중 자율차 스타트업에 대한 투자는 2016년 총투자액을 상회하는 14억 달러를 기록하였음.<sup>46)</sup>
- 미래 자동차 분야 지역 청년창업 지원 사업을 통한 고용 창출을 고려해야 함.
  - 지역 자동차부품지원센터와 창조경제혁신센터에 '미래자동차청년창업지원센터' 구축을 고려할 수 있음.
  - 지역 디자인센터(지역디자인센터는 대구, 부산, 광주에 위치해 있으며, 대전과 춘천으로 확대) 등 산업통상자원부가 구축해 온 각종 창업

45) 목적 : 전기차 민간충전사업자에게 충전기구축 비용의 일부를 지원하여 전기차 보급 및 운행을 활성화 하고 관련 서비스 산업을 육성. 법적 근거 : 「전기사업법」제49조(기금의 사용), 「지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률」, 지원 대상 : 주유소, 편의점, 프랜차이즈, 식당·커피숍 등 공용 급속충전기 설치가 가능한 주차면을 확보한 민간충전사업자

46) Crunchbase News

및 중소기업 지원센터와 연계하여 청년창업에 대한 종합지원이 가능하도록 함.

- 중복 투자를 사전 방지하기 위해 지역 자동차특화사업을 고려해 지역별로 차별화된 지원을 실시하도록 함. 충청권(천안), 호남권(광주), 영남권(대구)에 1개소 씩 시험 운영하도록 함.
- 자동차 얼라이언스 발대식 참여 대기업인 현대차, LG전자, 한화, KT, 네이버와 연계하여 창업 지원을 하는 방식도 가능함.

## 8. (사업 전환) 기존 공급업체의 사업 전환을 통한 고용 안정 모색

- 선진국에서는 기존 자동차 기술의 최대 75%가 신기술로 대체될 것이라는 전망도 대두 등 전기동력화는 내연기관 관련 부품업체의 퇴출을 초래할 것으로 예상됨.
- 패러다임 전환에 따른 기존 우수 사례 벤치마킹의 한계를 극복하기 위해서는 정부 주도로 사업 전환을 희망하는 기업들에 대한 종합적인 컨설팅 지원을 실시할 필요가 있음.
- 우량 기업의 전환을 촉진할 수 있도록 지원사업 간 연계성을 높인 종합 지원체계도 구축할 필요가 있음.

## 참고문헌

---

### 〈연구보고서 및 단행본〉

- 박지영 외, 환경친화적 자동차의 개발과 보급에 대한 국가적 목표 설정을 위한 연구, 경제인문사회연구회, 2018.
- 백흥기 외, 국내 자동차산업의 경쟁력 제고 방안, 현대경제연구원, 2018.03.20.
- 롤랜드버거, 4차 산업혁명 - 이미 와있는 미래, 다산북스, 2017.
- 엘렌 러펠 셸, 일자리의 미래, 예문아카이브, 2019.
- 현대자동차 노사공동 고용안정위원회, 자동차산업 변화와 고용전망에 대한 고용안정위원회 자문위원 활동 보고서, 2019. 10

Center for automotive research, Contribution of the Automotive Industry to the Economies of All Fifty States and the United States, center for automotive research, 2015.01.

IEA, EV30@30 Campaign, 2019.05

International Economic Development Council, Analysis of the Electric Vehicle Industry, International Economic Development Council, 2013.

Cambridge econometrics, Reviewing the impact of the low-carbon mobility transition on jobs, 2018.09.21

Industry Week, Ford Will Close Six European Plants as Part of Global Downsizing, 2019.06.28.

Industry Week, Nissan's Pain Worsens on 99% Profit Plunge, 12,500 Job Cuts, 2019.07.25.

Industry week, Robots May Displace 20 Million Manufacturing Jobs by 2030, 2019.06.26.

KALB News, Will there be too many drones?, 2016.09.16.

Manager Magazin, BMW - der Systemabsturz, 2019.09.19.

Material Handling & Logistics, Electric Vehicles Will Revolutionize



Transportation Supply Chain, 2019.05.27.  
 Mathematica policy research, Ronald D'Amico, The evaluation of the trade adjustment assistance program, 2012.12.30.  
 Next 10, Driving California's Economy. San Francisco: Roland-Holst, D., 2011.05.  
 The Cleveland Foundation. Regional Economic Impacts of Electric Drive Vehicles and Technologies: Case Study of the Greater Cleveland Area. Cleveland: Stuebi, R., 2009.05  
 U.S. Bureau of Labor Statistics, Careers in Electric Vehicles. Hamilton, H., 2011.09.  
 Fourin, 세계승용차메이커연감 2019, 2018. 12

#### 〈웹사이트〉

네이버 지식백과, 네이버 기관단체사전  
 한국자동차산업협회, 각종 보고서 및 DB, www.kama.or.kr  
<https://www.conference-board.org/asia/>  
<https://www.ev-volumes.com>  
<https://www.jato.com/korea/>  
 Manager Magazin, BMW - der Systemabsturz, 2019.09.19.  
<https://www.manager-magazin.de/premium/bmw-group-oliver-zipse-muss-den-systemabsturz-verhindern-a-00000000-0002-0001-0000-000166003692>, 2019.09.30. 접속  
<https://www.statista.com/>

#### 〈기사〉

뉴스투데이, 혁신적 파괴, HPV 낮추고 R&D 주도하라, 2018.08.24.  
 한국경제, '생산절벽' 車업계, 감원 위기 현실로, 2019.04.07.  
 한국경제신문, 제임스 럽, 혁신을 이끄는 인구혁명, 2019.



## 자동차산업 신성장 분야의 고용효과

- 발행연월일 | 2019년 12월 18일 인쇄  
2019년 12월 28일 발행
- 발행인 | 배규식
- 발행처 | **한국노동연구원**  
☐3☐0☐1☐4☐7 세종특별자치시 시청대로 370  
세종국책연구단지 경제정책동  
☎ 대표 (044) 287-6080 Fax (044) 287-6089
- 조판·인쇄 | 거목정보산업(주) (044) 863-6566
- 등록일자 | 1988년 9월 13일
- 등록번호 | 제13-155호

※ 본 보고서의 내용은 한국노동연구원의 사전 승인 없이 전재 및 역재할 수 없습니다.

ISBN 979-11-260-0343-3 (비매품)