자동차산업 인적자원개발위원회(ISC)

ISSUE REPORT

2023년 2분기

미래차를 포괄하는 자동차 부품산업의 표준산업분류코드 도출

고용노동부
ISC 자동차산업 인적자원개발위원회 Automotive Industrial Skills Council
한국자동차연구원
HRDK 한국산업인력공단 Human Resources Development Service of Korea

2023년 2분기

자동차산업 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트 (ISSUE REPORT)

미래차를 포괄하는 자동차 부품산업의 표준산업분류코드 도출

자동차산업 인적자원개발위원회
Automotive Industrial Skills Council

목 차

미래차를 포괄하는 자동차 부품산업의 표준산업분류코드 도출

(요약) 01

Ⅰ. 서론 02

1. 연구배경 및 목적 02

2. 자동차산업 통계분류 현황 05

Ⅱ. 미래차 신산업 개념 및 분류 방법 09

1. 미래차 신산업의 개념 09

2. 미래차 유관 산업분류 도출 방법 10

Ⅲ. 미래차를 포괄하는 표준산업분류 도출 12

1. 미래차 분야별 핵심기술 및 주요 구성 요소 12

2. 미래차 기술/부품 관련 신규 식별된 KSIC 분류 17

Ⅳ. 결론 및 정책제언 19

□ 비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 본 보고서 내용은 한국자동차연구원 김현용 사무총장과 박수연 선임연구원이 작성하였습니다.

□ 보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.

- 자동차산업 인적자원개발위원회 사무국(대표기관: 한국자동차연구원)
- 박수연 (041-559-3050, sypark3@katech.re.kr)

요 약

□ 미래차를 포괄하는 자동차 부품산업의 표준산업분류코드 도출

□ **(목적 및 배경)** 자동차산업은 전기자동차·수소전기차 등 친환경차 시장의 급격한 성장과 IT기술을 중심으로 시장과 산업구조가 변화하고 있으며, 자동차산업의 정확한 현황 파악을 위해 미래차를 포괄하는 자동차 산업분류에 대한 재정립의 필요성이 지속적으로 제기되고 있음

○ 따라서 본 연구에서는 자동차 부품산업의 정밀한 인력현황 조사를 위해 미래차 핵심기술을 포괄하는 KSIC 범위를 재정립하고자 하며, 향후 정부 부처의 효과적인 정책 집행 등 체계적인 지원을 위한 기반 구축에 기여하고자 함

□ **(미래차 산업분류 도출 방법)** 미래차에 필요한 핵심기술의 세부 분류 및 기술적 구성요소를 분류기준으로 하였으며, 해당 분야의 주요 부품을 분석하고 해당 부품 및 기술이 포함된 산업코드를 식별한 후 기업DB 검증을 통해 유관산업 코드를 최종 식별하였음

□ **(미래차 관련 산업분류)** 전기자동차의 핵심기술은 기존 차 대비 구동 및 전력변환, 전기에너지 저장 관련 부품이 특징적이며, 대표 부품은 구동분야의 모터, 전력변환 분야의 인버터, 컨버터(LDC) 등임

○ 수소전기차는 연료전지 시스템, 수소 저장 및 공급장치 등 특유의 부품이 존재하며, 대표 부품으로는 연료전지 스택(fuel cell stack)등임

○ 자율주행차는 인지, 판단, 제어로 구분하여 종합적인 정보의 수집·판단과 차량 주행의 구동계를 제어하는 기술로 구성됨

○ 위와 같이 미래차 관련 산업분류를 선별한 결과, 전기구동 및 전력 변환과 관련된 산업으로는 '28111 전동기 및 발전기 제조업' 등이 선정되었고, 수소전기차는 '29131 액체 펌프 제조업', 자율주행과 관련된 산업으로는 '58221 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업' 등 총 39개의 사업이 선정되었음

□ **(정책제언)** 향후 미래차를 포괄하여 도출된 표준산업분류를 바탕으로 실태조사를 실시하여 자동차 산업에 대한 정확한 기초정보를 제공할 예정임

○ 또한, 공식화된 통계 분류체계를 활용하여 산업에 대한 조사·분석이 원활히 이루어질 수 있도록 자율주행분야에 대한 분류체계 연구 등을 실시할 계획임

Ⅰ 서론

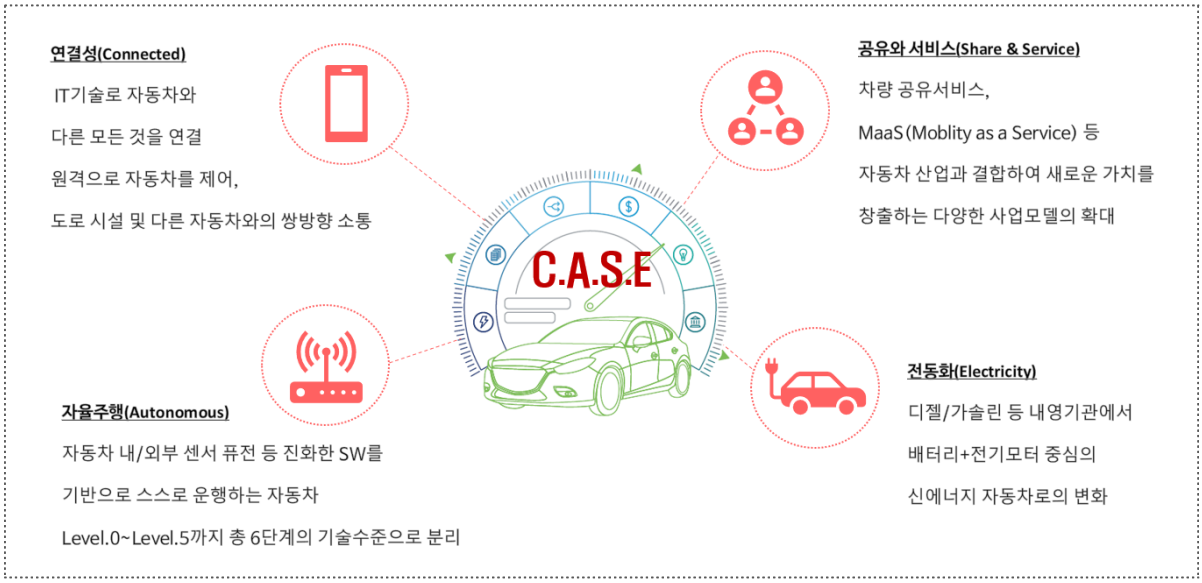
1. 연구 배경 및 목적

□ (배경) 최근 자동차 산업은 환경 규제로 인한 전기동력화와 IT 기술의 접목에 따른 자율주행화 등으로 전례 없는 변화가 이루어지고 있어, 국내 자동차산업에 대한 정확한 실태조사를 위한 새로운 분류체계의 마련이 요구되고 있음

○ 현재 자동차산업은 철강, 기계 등 전통산업뿐만 아니라 첨단 기술, 반도체, 소재, 서비스 등의 산업이 연계되어 융합 기술의 혁신이 이루어지고 있음

- 이러한 기술변화로 제조업 중심의 수직적 가치사슬에서 자율주행, 공유경제 등의 서비스를 포함한 수평적 가치사슬로 새로운 생태계가 조성되고 있음.

[그림 1] 미래자동차 산업의 4가지 키워드



* 출처 : 「2030 자동차 산업혁명 CASE」 및 보도자료 등을 재구성

○ 위와 같이 전기자동차·수소전기차 등 친환경차 시장의 급격한 성장과 IT기술을 중심으로 하는 융복합화는 시장과 산업구조의 변화를 초래하고 있으며,

- 내연차 중심의 자동차산업 외에도 변화하고 있는 자동차산업의 현황을 정확히 파악하기 위해 미래차를 포괄하는 자동차 산업분류에 대한 재정립의 필요성이 지속적으로 제기되고 있음

□ **(목적)** 본 연구에서는 변화하는 자동차 부품산업의 정밀한 인력실태 파악을 위해 기존 분류체계의 현황을 파악하고, 미래차 산업과 관련 핵심기술을 정의하여 이를 포괄할 수 있는 한국표준산업분류(이하 'KSIC') 범위를 새롭게 제안하고자 함

○ 기존 산업분류로 자동차 부품산업은 KSIC 「C303.자동차 신품 부품 제조업」에 국한되어 있어 미래차 산업 변화에 의해 전자·SW, 화학 사업 등을 주로 영위하면서 자동차산업 공급망에 참여하는 사업체와 인력 등에 대한 정확한 실태 파악에 한계가 있었음

- 또한 KSIC 분류체계는 적용 대상(예. 자동차, 항공), 기술의 속성(예. 전자, 기계), 생산품(예. 섬유제품, 타이어) 등 분류 기준이 혼재되어 있고,

- 여러 산업에 걸쳐 사업을 영위 중인 경우(예. 배터리) 해당 사업체가 자동차 부품 제조업 외 KSIC로 구분될 가능성도 있어 미래차 관련 신설 사업체 상당수가 자동차 外 업종으로 분류되어 기존 실태조사 대상으로는 자동차 부품산업의 규모나 중요성이 과소평가될 가능성이 있음

○ 2022년까지 정부부처에서 주관하고 있는 자동차산업 인력현황 조사·분석 및 자동차 부품기업 실태조사 등은 KSIC 「C303.자동차 신품 부품 제조업」을 주요 대상으로 하여 조사를 실시하였으며,

- 자동차산업 인력현황 조사 결과, [그림 2]와 같이 전체 자동차 부품산업의 사업체 수는 13,406개로 추정되었고, 그중 미래차 전용 부품군 사업체의 비율은 0.7%로 낮은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났음

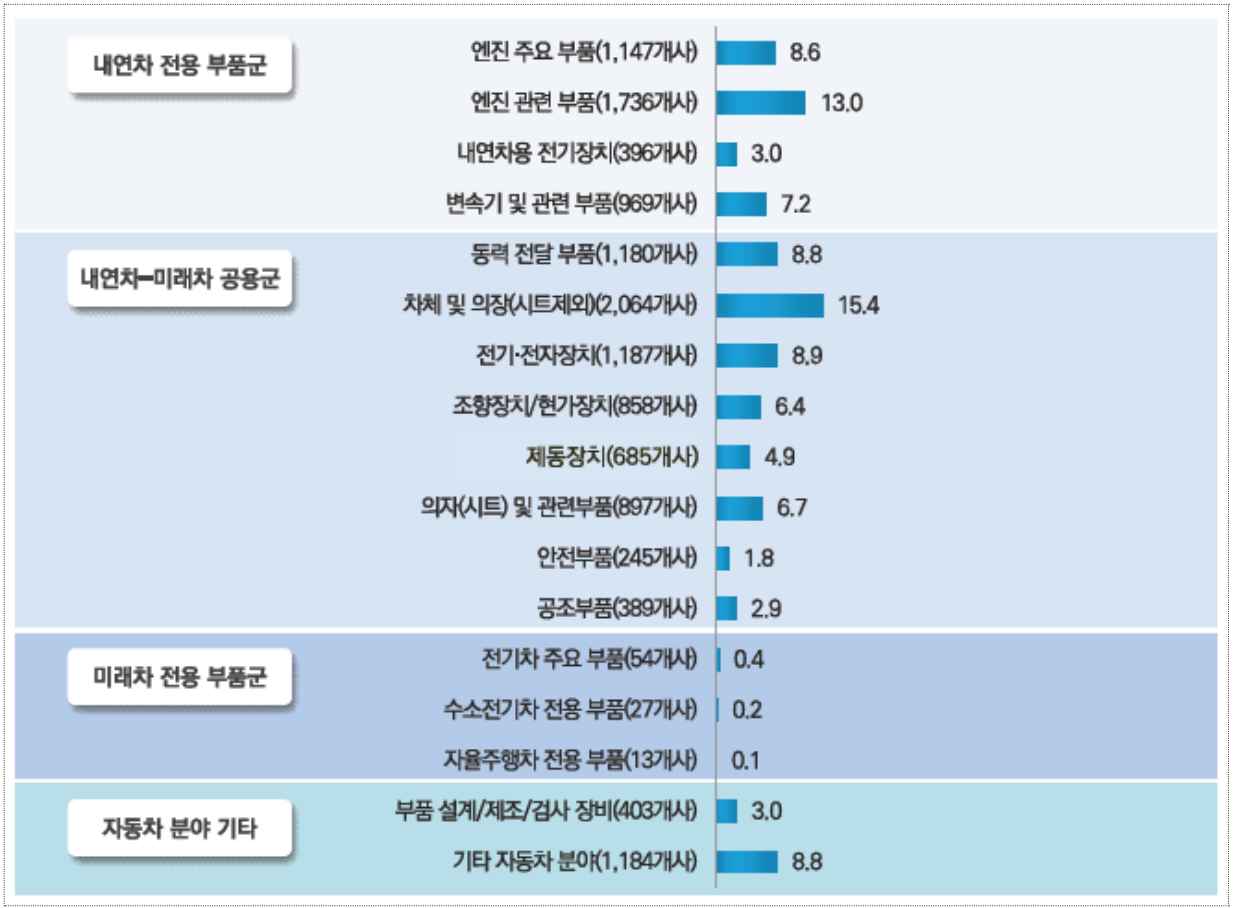
- 해당 실태조사에서 자동차 부품업체의 비중이 낮게 나타난 사유를 추정해 보면, 실제로 미래차 분야 사업체가 소수에 불과하거나, 他 KSIC 코드로 분류되어 조사대상에 포함되지 않았을 가능성도 존재함

○ 따라서 현 시점에서 미래차 부품 공급망에 참여하는 사업체가 포함될 가능성이 있는 KSIC 코드를 체계적으로 식별하는 것이 필요하며,

- 미래차를 포괄하는 KSIC 범위 재정립 및 분류체계 개선 등을 통해 기존 실태조사 범위 확대로 표본 프레임과 선정의 정확성을 높이고,

- 이를 통해 자동차 부품산업의 사업체 및 인력현황 등에 대한 정밀한 조사·분석을 실시하여 통계에 대한 신뢰성을 확보해 나가야 할 것임

[그림 2] 자동차부품 사업체 수



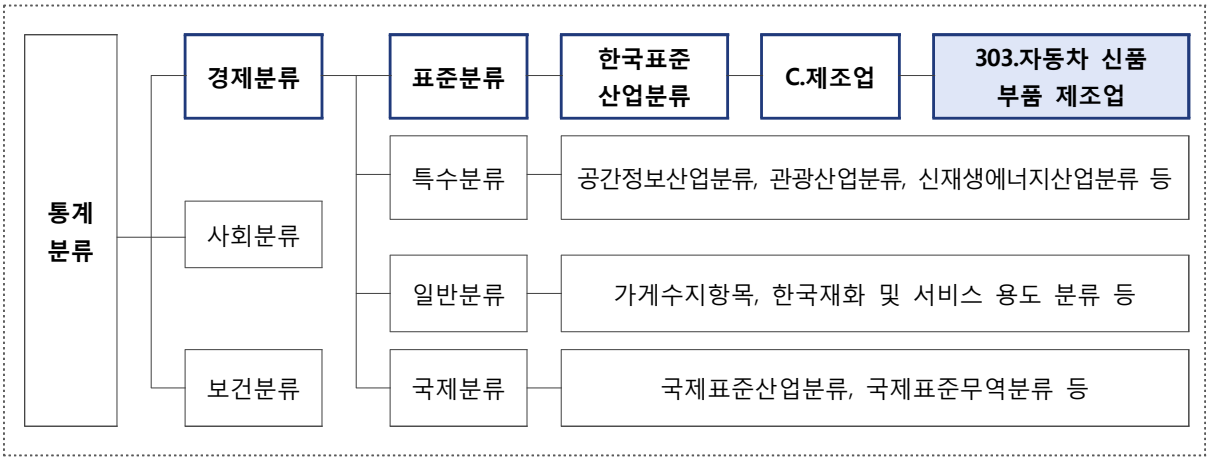
주) ▬ : 파란색 그래프는 자동차 부품산업 관련 전체 사업체수(13,406개/100%) 기준으로 해당 부품분야 사업체가 차지하는 비율임

2. 자동차산업 통계분류 현황

□ **(통계분류)** 경제활동을 분류하는 표준통계분류체계는 제품이나 서비스를 생산활동 측면에서 분류하는 산업분류와 소비하는 측면에서 분류하는 상품분류로 나눌 수 있으며, 우리가 관심을 가지는 한국표준산업분류(KSIC)는 대표적인 생산활동 측면의 분류에 해당됨

ㅇ 우리나라 통계청의 공식 통계분류는 크게 경제분류, 사회분류, 보건분류로 구분되어 있으며, 이중 경제분류에는 표준분류(3개), 특수분류(19개), 그리고 일반분류(3개), 국제분류가 존재함

[그림 3] 통계분류체계



* 출처 : 통계청 통계분류포털(https://kssc.kostat.go.kr)

□ **(표준분류)** 표준산업분류는 생산단위(사업체 또는 기업체)가 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화한 것으로 통계목적 외에도 일반 행정 및 산업정책 관련 법령에서 산업영역을 결정하는 기준으로 준용되고 있음

ㅇ **(분류기준)** 산업분류는 생산단위가 주로 수행하고 있는 산업활동으로 다음과 같은 분류기준에 의하여 적용됨

< KSIC 분류기준 >

1) 산출물(생산된 재화 또는 제공된 서비스)의 특성
 - 산출물의 물리적 구성, 가공 단계, 수요처, 기능 및 용도
2) 투입물의 특성
 - 원재료, 생산 공정, 생산기술 및 시설 등
3) 생산활동의 일반적인 결합형태

ㅇ **(분류구조)** 산업활동이 결합되어 있는 경우에는 그 활동단위의 주된 산업활동*에 따라서 분류하며, 활동단위는 대분류를 결정하고, 순차적으로 중, 소, 세, 세세분류 단계 항목을 결정함

* 주된 산업활동은 사업체에서 복합적인 산업활동을 수행하는 경우 생산된 재화 또는 제공된 서비스 중에서 부가가치가 가장 많이 창출되는 활동(산업 대분류부터 순차적으로 우선 집계하여 적용)을 말하며, 부가가치의 측정이 어려운 경우에는 산출액 또는 종사자 수, 노동시간, 임금, 설비 정도 등을 고려하여 결정됨

- 분류구조는 대분류(1자리, 영문대문자) 21개, 중분류(2자리 숫자) 77개, 소분류(3자리 숫자) 232개, 세분류(4자리 숫자) 495개, 세세분류(5자리 숫자) 1,196개로 총 5단계로 구성되어 있음

□ **(특수분류)** 신산업의 성장 또는 특수분야의 연구조사 목적 등으로 표준산업분류를 사용하기 어려운 경우에 표준산업분류와 연계하여 별도로 만들어진 분류로 정부에서 공식기준으로 인정하는 분류임

ㅇ 정보통신 분야가 대표적인 사례로 2004년부터 특수분류체계의 제안, 제정 및 변화를 거쳐 2008년 9차 표준산업분류 개정시에 정보통신제조업이 제조업내 별도 대분류로 신설된 바 있음

□ **(국제분류)** 국제분류는 ILO, OECD, UN 등 해당 분야에서 활동하고 있는 국제기구에서 공식적으로 권고하고 있는 분류임

ㅇ 국제표준산업분류, 국제표준무역분류 등이 있으며, 우리나라의 한국표준산업분류는 UN의 국제표준산언분류에 기초하여 작성됨

□ **(자동차 관련 KSIC)** 자동차산업은 KSIC 대분류기준으로 <표 1>과 같이 'C. 제조업, G. 도매 및 소매업, S.협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업'의 관련 산업으로 포함되어 있음

ㅇ 제조업 중분류(2-digit)수준에서는 'C25. 금속가공제품 제조업 및 C.30 자동차 트레일러 제조업' 및 'G45. 자동차 및 부품 판매업', 'S95. 개인 및 소비용품 수리업'을 포함하고 있음

ㅇ 세세분류(5-digit) 기준으로는 'C25913. 자동차용 금속 압형제품 제조업, C30110. 자동차용 엔진제조업, C30332. 자동차용 신품 전기장치 제조업' 등 총 26개를 포함하고 있음

<표 1> 자동차산업 관련 한국표준산업분류

코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명
C	제조업	25	금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	259	기타 금속 가공제품 제조업	2591	금속 단조, 압형 및 분말 야금제품 제조업	25913	자동차용 금속 압형제품 제조업
		30	자동차 및 트레일러 제조업	301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	3011	자동차용 엔진 제조업	30110	자동차용 엔진 제조업
						3012	자동차 제조업	30121	승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업
								30122	화물 자동차 및 특수 목적용 자동차 제조업
				302	자동차 차체 및 트레일러 제조업	3020	자동차 차체 및 트레일러 제조업	30201	차체 및 특장차 제조업
								30202	자동차 구조 및 장치 변경업
								30203	트레일러 및 세미 트레일러 제조업
				303	자동차 신품 부품 제조업	3031	자동차 엔진용 신품 부품 제조업	30310	자동차 엔진용 신품 부품 제조업
						3032	자동차 차체용 신품 부품 제조업	30320	자동차 차체용 신품 부품 제조업
						3033	자동차용 신품 동력 전달장치 및 전기장치 제조업	30331	자동차용 신품 동력 전달장치 제조업
								30332	자동차용 신품 전기장치 제조업
						3039	자동차용 기타 신품 부품 제조업	30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가장치 제조업
								30392	자동차용 신품 제동장치 제조업
								30393	자동차용 신품 의자 제조업
								30399	그 외 자동차용 신품 부품 제조업

<표 1> 자동차산업 관련 한국표준산업분류

코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명
				304	자동차 재제조 부품 제조업	3040	자동차 재제조 부품 제조업	30400	자동차 재제조 부품 제조업
G	도매 및 소매업	45	자동차 및 부품 판매업	451	자동차 판매업	4511	자동차 신품 판매업	45110	자동차 신품 판매업
						4512	중고 자동차 판매업	45120	중고 자동차 판매업
				452	자동차 부품 및 내장품 판매업	4521	자동차 신품 부품 및 내장품 판매업	45211	자동차 신품 타이어 및 튜브 판매업
								45212	자동차용 전용 신품 부품 판매업
								45213	자동차 내장용 신품 전기·전자·정밀기기 판매업
								45219	기타 자동차 신품 부품 및 내장품 판매업
						4522	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업	45220	자동차 중고 부품 및 내장품 판매업
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	95	개인 및 소비용품 수리업	952	자동차 및 모터사이클 수리업	9521	자동차 수리 및 세차업	95211	자동차 종합 수리업
								95212	자동차 전문 수리업
								95213	자동차 세차업

* 출처: 통계청, 제10차 한국표준산업분류

II 미래차 신산업 개념 및 분류 방법

1. 미래차 신산업의 개념

□ **(신산업 개념)** 일반적으로 신산업은 기존 주력산업과는 차별적으로 새롭게 출현하여 산업의 생산·고용·수출 등 산업 전반의 성장을 선도하는 산업으로 정의되고 있으며, 자동차산업의 경우 전기동력 및 자율주행 분야가 신산업으로서 변화를 주도하고 있음

<표 2> 글로벌 친환경차 판매량 전망

(단위: 백만대)

구분		2022	2023	2024	2025	2030
	하이브리드차(HEV)	6.7	8.1	9.9	12.2	20.9
	플러그인 하이브리드차(PHEV)	1.7	2.8	3.6	4.3	7.3
	전기자동차(BEV)	5.4	7.3	9.4	11.8	28.5
	수소전기차(FCEV)	0.04	0.06	0.08	0.11	0.98
친환경차 총계		13.8 (14%)	18.2 (19%)	23.0 (23%)	28.4 (28%)	57.7 (53%)
내연기관(ICE)		81.6 (86%)	79.0 (81%)	75.0 (77%)	71.4 (72%)	64.7 (47%)
합계		95.4	97.2	98.0	99.8	122.4

주) ( ) : 전체 판매량 대비 비중
* 출처: 2022년 자동차산업 인력현황 조사분석 보고서 재인용(Frost&Sullivan('19), SNER('20), Automotive from Ultima Media('20) 등 차종별 전망치 종합)

○ 우리 정부도 미래자동차 산업을 육성하기 위한 기업 지원 및 인력 양성에 주력하고 있으며 특히, 기존 내연기관차에서 미래자동차로의 기업의 사업 재편 및 인력의 직무 전환 등에도 중점을 두고 있음

○ 이렇듯 전세계적으로 치열하게 경쟁중인 탄소중립 및 디지털 기술을 모두 포함하는 미래자동차 산업을 신산업으로 정의하는데 있어 이견이 없을 것임

□ **(미래차 정의)** 미래자동차는 친환경차인 전기자동차와 수소자동차, 정보통신기술(ICT)과 인공지능(AI)에 기반하여 구동되는 자율주행차 등을 포괄하는 자동차로 정의되고 있음

* 미래자동차 산업 발전 전략(관계부처 합동, 2019)에서도 미래차는 자율주행차, 수소·전

기자동차, 서비스를 미래차 범주로 정의함

- ㅇ **(전기자동차)** 차량에 장착된 고전압 구동 배터리에 충전된 전기 에너지를 모터로 공급하여 구동되는 친환경 자동차의 일종임
- ㅇ **(수소자동차)** 수소를 산소와 반응시켜 전기를 생성하는 연료전지를 동력원으로 하는 수소전기차는 구동계 부품 상당수를 전기자동차와 공유하나, 수소의 충전 및 공급, 그리고 충전된 수소를 차 내에서 전기에너지로 변환하는 연료전지 등 고유의 시스템이 있음
- ㅇ **(자율주행)** 사람의 조작 없이 교통수단이 인공지능 또는 외부 서버와의 통신에 따라 스스로 운행하는 시스템으로 스마트카 구현을 위한 핵심기술임

□ **(미래차 산업범위)** 전기자동차·수소전기차, 자율주행 등 미래차를 포괄하는 신산업의 범위는 자동차 및 부품의 생산단계 뿐만 아니라 자동차의 유통 및 사용단계의 서비스업 등 다양한 산업분야를 포함하고 있음

- ㅇ 기존 선행연구*에서 살펴보면 자동차 전후방산업을 모두 포괄하여 광범위하게 자동차산업과 관련된 KSIC 분류코드를 총 79개로 선정한 바 있음

* 한국산업기술진흥원(2021), 미래형자동차 산업기술인력 전망 보고서

- ㅇ 그러나, 본 연구가 미래차를 포함하는 자동차 부품기업의 인력실태조사에 활용하기 위한 목적임을 고려하여, 미래자동차 부품의 생산단계에 해당되는 제조업을 기준으로 산업 범위를 정의하고자 함

2. 미래차 유관 산업분류 도출 방법

□ **(도출 방법)** 앞서 정의한 각각의 미래자동차의 기능을 구현하기 위한 핵심구성요소를 도출하고, 이를 구성하는 주요 부품을 기준으로 관련성이 높은 표준산업분류 코드를 식별함

□ **(식별 절차)** 미래차 관련 KSIC를 식별하기 위해 [그림 4]과 같이 미래차 분류를

통해 관련된 핵심기술 기준으로 기술적 구성요소를 분석하고, 생산물 기준의 통계분류 등을 고려하여 주요 부품을 기준으로 해당 산업 식별 후 기업 DB를 통해 검증함

ㅇ (1단계) 미래차분야를 전기자동차, 수소전기차, 자율주행으로 크게 3가지 범주로 분류

ㅇ (2단계) 자동차 부품산업을 중심으로 핵심기술 관련 분야만을 포괄하도록 범위를 설정

ㅇ (3단계) 각 분야별로 핵심기술을 분류

ㅇ (4단계) 핵심기술의 세부 분류 및 기술적 구성요소를 정의

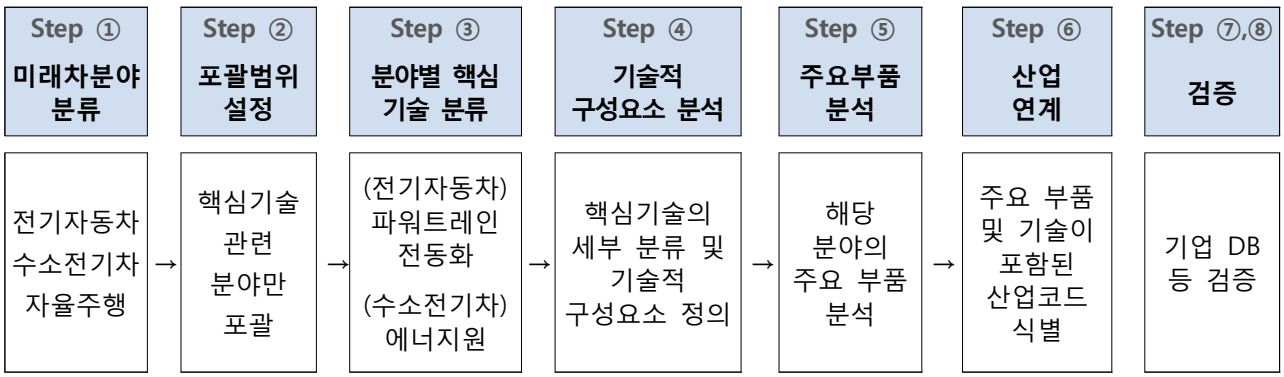
ㅇ (5단계) 해당 분야의 주요 부품을 분석

ㅇ (6단계) 주요 부품 및 기술이 포함된 산업코드 식별 및 선정

ㅇ (7단계) 식별된 산업코드와 주요부품의 품목분류 코드 매칭을 통한 검증

ㅇ (8단계) 기업 DB를 통한 추가 검증

[그림 4] 미래차 관련 KSIC 식별 절차



III 미래차를 포괄하는 표준산업분류 도출

1. 미래차 분야별 핵심기술 및 주요 구성 요소

□ 미래차 부품의 산업분류코드 식별에 앞서, 파워트레인 전동화(전기자동차, 수소전기차), 자율주행·커넥티비티·인포테인먼트의 핵심기술 및 주요 구성요소를 검토함

□ **(전기자동차)** 전기자동차의 핵심기술은 <표 3>와 같이 기존 차 대비 ①구동 및 전력변환, ②전기에너지 저장 관련 부품이 특징적임

○ **(핵심기술)** 개념적으로 전기자동차가 내연기관차와 가장 크게 차별화되는 부분은 전기 구동 방식(electric propulsion), 그리고 에너지원(energy source)임

- 전기 구동을 위해서는 다양한 전력 변환·제어 기술이 필히 연계되어야 하므로 일반적으로 구동 및 전력변환을 하나의 통합된 기술 분야로 간주함

- 한편 전기자동차는 구동 배터리에 저장된 전기에너지를 활용하므로, 배터리 자체 및 차량 내부 충전 기술을 묶어 전기에너지 저장이라는 하나의 기술 분야로 간주함

- 그 외 전기자동차 특유의 기술로 공조 및 열관리, 차체 관련 기술 등은 전기자동차 배터리 등 각종 부품의 성능 최적화를 위해 내연기관차와 다른 방식의 열관리가 필요하고, 고전압 구동 배터리의 탑재에 따른 차량 중량의 변화 및 사고 시의 안전성 확보해야 함

○ **(주요 부품)** 구동 및 전력변환 분야의 대표 부품은 구동 분야의 모터, 전력변환 분야의 인버터, 컨버터(LDC) 등임

- 전기에너지 저장 분야의 대표 부품은 고전압배터리 및 배터리 관리 시스템(BMS), 차량 탑재용 충전기(OBC) 등임

- 공조 및 열관리, 차체, 충전 인프라 등에서 차별화되는 요소가 있으나 기존 부품 산업에 포함되거나 자동차 부품의 일부로 보기 어려운 부분이 있음

< 표 3 > 파워트레인 전동화(전기자동차) 관련 기술적 구성 요소

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

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

□ **(수소전기차)** 수소전기차는 전기자동차의 일종이나 <표 4>과 같이 ①연료전지 시스템, ②수소 저장 및 공급장치 등 일반적인 전기자동차에는 없는 특유의 부품이 존재함

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

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

간주함

* 이 때 운전장치는 수소공급장치, 공기공급장치, 열관리장치를 의미

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

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

< 표 4 > 수소전기자동차 관련 기술적 구성 요소

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

○ **(주요 부품)** 연료전지 시스템 분야의 대표 부품은 수소 연료전지 스택(fuel cell stack)과 운전장치(BOP)의 워터트랩, 압축기, 가습기 등임

- 수소 저장 및 공급 분야의 대표 부품은 저장 분야의 고압수소용기, 공급 분야의 고압밸브, 배관, 레귤레이터 등임

- 기타 수소전기자동차 특유의 전장장치 기술 등이 있으나 일반 전기자동차 기술

과 유사하고, 충전 인프라도 핵심적인 유관 기술이나, 본 보고서에서 정의하고 있는 포괄범위에 따라 자동차 부품의 일부로 보기 어려움

□ **(자율주행)** 자율주행은 <표 5>와 같이 분류할 수 있으며, 자율주행, 커넥티비티, 인포테인먼트는 특성상 물리적 부품만으로 규정되지 않으나 기술 구현을 돕는 부품(technology enabler)이 있음

○ **(핵심기술)** 자율주행은 인지, 판단, 제어 등으로 구분할 수 있으며, 차량 및 보행자, 장애물 등의 데이터를 수집하여 주행 환경을 인지(perception)하는 기술과 인지된 정보를 종합해서 동작과 경로를 판단(planning)하는 기술, 차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계를 제어(control)하는 기술로 구성됨

- 커넥티비티는 무선 네트워크에 기반하여 경로 탐색, 차량 원격 제어 등을 가능하게 하는 기술이며, 인포테인먼트는 정보와 유희를 결합한 멀티미디어 시스템임

- 그 외 차량과 인프라 간(V2I), 차량과 차량 간(V2V), 차량과 모바일 기기 간(V2N) 통신을 가능케 해주는 기반 시설이나, V2X 특화 상업용 인프라는 현 시점에서 관련 산업을 논하기에는 이른 감이 있음

○ **(주요 부품)** 자율주행 분야 대표 부품은 환경센서(라이다, 레이더, 카메라), 고성능 반도체(SoC), 판단알고리즘(SW) 등임

- 커넥티비티 분야 대표 부품은 차량 외부 통신을 위한 TCU(Telemetics Control Unit), 인포테인먼트 분야 대표 부품은 디스플레이(LCD/OLED) 등임

- 자율주행차 제어용 액츄에이터, 운행·사고정보를 기록하는 ADR/EDR, 탑승자 감지 시스템(DMS) 등은 대부분 기존 부품산업 영역에 포함됨

* 자율주행차 액츄에이터는 조향·제동 등과 주로 관련되며 기존 車 기술의 연장선상에 있음

- 자율주행/커넥티비티 등 공히 활용 가능성이 있는 V2X 통신용 외부 인프라 등은 자동차 부품으로 간주하기 어려움

< 표 5 > 자율자율주행·커넥티비티·인포테인먼트 관련 기술적 구성요소

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

2. 미래차 기술/부품 관련 신규 식별된 KSIC 분류

□ **(KSIC 식별코드)** 미래차분야별 기술적 구성요소를 고려하여, 미래차 부품산업과 인력 실태 파악에 필요한 핵심 신규 산업의 KSIC 식별한 결과는 <표 6>와 같음

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

- KSIC 분류코드 세세분류기준(5-digit)의 「22241, 26111, 26112, 26211, 26212, 26295, 26299, 26410, 26429, 26519, 27211, 27215, 27219, 27309, 28111, 28112, 28114, 28119, 28121, 28122, 28202, 28909, 29131, 29132, 29133, 29174, 58221, 58222, 62021, 70121」이 선정됨

○ **(전기자동차 관련 산업)** 전기구동 및 전력 변환과 관련된 '28111 전동기 및 발전기 제조업, 27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업, 28112 변압기 제조업' 등이 선정되었으며,

- 전기에너지 저장과 관련된 산업으로는 '28114 에너지 저장장치 제조업, 22241 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업' 등이 선정됨

○ **(수소전기차 관련 산업)** 연료전지시스템, 수소 저장 및 공급과 관련된 산업으로는 '29131 액체 펌프 제조업, 29174 기체 여과기 제조업, 29133 탭, 밸브 및 유사장치 제조업' 등이 선정됨

○ **(자율주행 관련 산업)** 자율주행과 관련된 산업으로는 '27211 레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업, 27309 기타 광학 기기 제조업, 58221 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업' 등이 선정되었으며,

- 커넥티비티·인포테인먼트 기술과 관련된 산업으로는 '26112 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업, 26429 기타 무선 통신장비 제조업' 등이 선정되었음.

< 표 6 > 미래차 부품 관련 신규 식별된 KSIC

구분	분야		대표 부품	KSIC
전기 자동차 관련 기술	구동 및 전력변환	전기구동	구동 모터, 감속기, 모터 컨트롤 ECU 등	28111 전동기 및 발전기 제조업 27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
		전력변환	인버터, LDC, 전류센서 등	28119 기타 전기 변환장치 제조업 28121 전기회로 개폐, 보호장치 제조업 28909 그 외 기타 전기장비 제조업 28112 변압기 제조업
	전기에너지 저장	(고전압) 배터리	리튬이온 배터리 팩, BMS 등	28202 축전지 제조업 28114 에너지 저장장치 제조업 27215 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업 22241 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업 28122 전기회로 접속장치 제조업
		충전 (차량 내부)	차량 탑재형 충전기 (OBC)* 등	28119 기타 전기 변환장치 제조업
수소 전기자 동차 관련 기술	연료전지 시스템	수소연료전지	막전극접합체(MEA), 기체확산층(GDL), 분리판, 가스켓 등	28111 전동기 및 발전기 제조업 29132 기체 펌프 및 압축기 제조업 29131 액체 펌프 제조업 29174 기체 여과기 제조업 29133 탭, 밸브 및 유사장치 제조업
		운전장치(BOP)	수소재순환장치, 수소밸브, 워터트랩, 공기압축기, 가습기, 라디에이터 등	
	수소 저장 및 공급	수소저장장치	고압수소용기, 수소충전/수소저장 제어기 등	
		수소공급장치	고압밸브/배관/레귤레이터 등	
자율 주행 등 관련 기술	자율주행	인지 (perception)	라이다, 레이더, 카메라(비전 센서) 등	27211 레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업 27309 기타 광학 기기 제조업 27219 기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업 26410 유선 통신장비 제조업 26295 전자 감지장치 제조업 26299 그 외 기타 전자부품 제조업 26519 비디오 및 기타 영상기기 제조업
		판단 (planning)	고성능 반도체(SoC), 판단 알고리즘(SW) 등	26112 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업 26111 메모리용 전자집적회로 제조업 58221 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 58222 응용 소프트웨어 개발 및 공급업 70121 전기·전자공학 연구개발업
	커넥티비티· 인포테인먼트	커넥티비티	TCU(Telemetics Control Unit) 등	26112 비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업 26429 기타 무선 통신장비 제조업 62021 컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
		인포테인먼트	디스플레이(LCD/OLED) 등	26211 액정 표시장치 제조업 26212 유기발광 표시장치 제조업

Ⅳ 결론 및 정책제언

□ **(결론)** 미래차 관련 신산업에 대해서 핵심기술과 구성요소를 기준으로 유관 산업을 선별한 결과는 <표 7>와 같이 총 39개 코드임

○ 기존의 자동차 부품산업으로 구분되어 자동차산업의 현황 분석을 위해 대표적인 산업으로 분리되었던 「C.303 자동차 신품 부품 제조업」에 해당하는 '30310 자동차 엔진용 신품부품 제조업, 30332 자동차 신품 전기장치 제조업' 등을 비롯하여,

- 미래차의 신산업 분야와 연계되어 선정된 '26212 유기발광 표시장치 제조업, 28111 전동기 및 발전기 제조업, 29174 기체 여과기 제조업' 등은 대표적인 전기자동차 및 수소전기차 등과 관련된 산업으로 식별됨

- 그리고 '22241 운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 26111 메모리용 전자직접회로 제조업, 26211 액정 표시장치 제조업' 등 총 28개 코드는 기존 미래차 관련 선행연구와 본 보고서에서 공통으로 선정됨

< 표 7 > 미래차를 포괄한 자동차 부품산업 관련 KSIC

코드번호	소분류
22241	운송장비 조립용 플라스틱제품 제조업
26111	메모리용 전자집적회로 제조업
26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
26211	액정 표시장치 제조업
26212	유기발광 표시장치 제조업
26295	전자 감지장치 제조업
26299	그 외 기타 전자부품 제조업
26410	유선 통신장비 제조업
26429	기타 무선 통신장비 제조업
26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업
27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업
27215	기기용 자동측정 및 제어장치 제조업
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
27309	기타 광학 기기 제조업

< 표 7 > 미래차를 포괄한 자동차 부품산업 관련 KSIC

코드번호	소분류
28111	전동기 및 발전기 제조업
28112	변압기 제조업
28114	에너지 저장장치 제조업
28119	기타 전기 변환장치 제조업
28121	전기회로 개폐, 보호장치 제조업
28122	전기회로 접속장치 제조업
28202	축전지 제조업
28909	그 외 기타 전기장비 제조업
29131	액체 펌프 제조업
29132	기체 펌프 및 압축기 제조업
29133	탭, 밸브 및 유사장치 제조업
29174	기체 여과기 제조업
30310	자동차 엔진용 신품부품 제조업
30320	자동차 차체용 신품 제조업
30331	자동차 신품 동력전달 장치 제조업
30332	자동차 신품 전기장치 제조업
30391	자동차용 신품 조향장치 및 현가장치 제조업
30392	자동차용 신품 제동장치 제조업
30393	자동차용 신품 의자 제조업
30399	그 외 자동차용 신품 부품 제조업
30400	자동차 재제조 부품 제조업
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
70121	전기·전자공학 연구개발업

주) : 노란색 음영표기는 기존 「C.303 자동차 신품 부품 제조업」에 해당하는 산업분류코드

□ **(정책제언)** 향후 미래차를 포괄한 자동차 산업으로 식별된 39개 KSIC 산업분류를 모두 포함한 자동차 부품산업의 정확한 현황 파악을 위해 활용될 수 있도록 해야 함

○ 실태조사 수행 시 他 산업분류에 포함된 기업을 대상으로 자동차산업 영위 여부를 확인하는 예비조사(마스터표본조사)를 실시하여 미래차 유관 사업체를 선별하고,

- 예비조사 결과를 바탕으로 他 산업에서의 미래차 유관 사업 적격률* 산정을 통해 자동차산업의 사업체 현황, 인력현황 등을 정확히 분석할 수 있으며,

  * 他 산업의 표본프레임에서 추출되어 예비조사된 사업체 중 미래차 유관 사업체수의 비중

- 향후 해당 산업이 자동차산업에 미치는 영향과 성장 전망 등을 살펴볼 수 있는 기초자료로도 활용할 예정임

□ 현재 자동차 산업의 표준산업분류는 빠르게 변화하는 신산업분야를 반영하기 어려운 측면이 있으므로 미래자동차 산업을 정의할 수 있는 자동차산업 통계 기준을 마련할 수 있도록 다양한 방안을 검토할 필요성이 있음

○ 특히, ICT · ITS 산업을 주축으로 하는 자율주행분야는 자동차산업에서의 확장성과 융복합성이 높은 분야로 선제적으로 통계분류 기준을 마련하고,

- 공식화된 통계 분류체계를 활용하여 자율주행 산업의 규모와 구조 등을 정밀하게 파악하여 효과적인 정책이 수립될 수 있도록 지원할 계획임

○ 자동차산업 통계분류체계는 산업변화를 반영할 수 있도록 분류항목과 코드 증설 등을 가능하게 하여 유연성과 지속성을 확보해야 하며, 경제통계를 위한 단위 국가 외 국가 간에도 비교가능성이 확보될 수 있도록 호환성을 갖춰야 함[1)]

- 본 연구에서 제안한 분류코드는 자동차산업의 변화를 반영할 수 있도록 후속연구 등을 통해 지속적으로 검증하고 개선할 예정임

1) 채종대(2018), 서비스경제 관점에서 산업분류체계의 타당성 검토 및 대한에 관한 연구

< 참고문헌 >

맹지은, 김바우(2021), 전기자동차, 자율차시대의 자동차산업 통계분류체계 현황과 개선 방안(산업연구원 월간KIET 산업경제 Vol.-No.276)

산업연구원(2016), 5대 신산업 산업분류 연계 및 활용도 제고를 위한 연구

유형선 외(2015), 표준통계분류를 이용한 내수시장 규모 추정방법에 관한 연구(기술혁신학회지 제18권 3호)

자동차인적자원개발위원회(2023), 2022년 자동차산업 인력현황 조사·분석

채종대, 김현수(2018), 서비스경제 관점의 산업분류체계 개선 제안 (서비스연구 제8권 제1호)

채종대(2018), 서비스경제 관점의 산업분류체계의 타당성 검토 및 대안에 관한 연구: 표준산업분류 중심으로(국민대학교)

한국고용정보원(2023), 지역산업과 고용 2023년 Vol.7

자동차산업 인적자원개발위원회
Automotive Industrial Skills Council

이슈리포트 | 2023년도 2/4분기

전기자동차 산업 전환과 인적자원개발 대응 방안

발행일 : 2023년 8월 11일

발행처 : 자동차산업 인적자원개발위원회

발행인 : 김현용 사무총장(대표기관 : 한국자동차연구원)

발행처정보 : 충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303 (TEL : 041-559-3050)

2023년 2분기

ISSUE REPORT

자동차산업 인적자원개발위원회
Automotive Industrial Skills Council

(31214) 충남 천안시 동남구 풍세면 303
한국자동차연구원