

고마력 산업용 인혈시스템 핵심부품 국산화 사업 연구용역

## 최 종 보 고 서

2020. 12



# 목 차

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 개요 .....                   | 1  |
| 가. 연구용역 배경 및 목적 .....         | 1  |
| 나. 연구용역 범위 및 방법 .....         | 6  |
| 다. 추진 현황 .....                | 8  |
| 2. 기술과 산업의 현황 분석 .....        | 9  |
| 가. 산업의 정의와 범위 .....           | 9  |
| 나. 기술 및 산업 동향 .....           | 14 |
| 다. 중앙정부의 미래차 지원전략 .....       | 32 |
| 3. 지역 현황과 추진역량 분석 .....       | 33 |
| 가. 경북지역 자동차 부품 산업 현황 .....    | 33 |
| 나. 경북지역 자동차 부품산업 성장 잠재력 ..... | 34 |
| 4. 비전 및 추진전략 .....            | 40 |
| 가. 비전 및 목표 .....              | 40 |
| 나. 추진 전략 .....                | 42 |
| 다. 공간 구상 .....                | 44 |
| 5. 세부 추진사업 .....              | 45 |
| 가. 전략 1(R&D) .....            | 62 |
| 나. 전략 2 (제조지원) .....          | 74 |

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 1) 제조공정 테스트베드 .....    | 74     |
| 2) 극한환경 시뮬레이션 센터 ..... | 76     |
| 3) 주행성능 종합평가센터 .....   | 78     |
| 다. 전략 3 (생태계조성) .....  | 80     |
| <br>6. 기대효과 .....      | <br>83 |

# 1. 개요

## 가. 연구용역 배경 및 목적

### 1) 연구용역 배경

○ [정책배경] 국무총리 정부업무평가위원회의 정부 100대 국정과제발표 ('17.09.19)에 따른 지역특화 산업육성 대응마련 시급

- 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명-고부가가치 창출 미래형 신산업의 발굴·육성(No.34) 제시

- (친환경·스마트카) 전기차·수소차 획기적 보급 확대, 자동차-ICT융합 플랫폼 구축 등 스마트카 개발 및 자율주행차 산업 육성
- 충전 인프라 확충, 자율차·전기차·수소차 안전기준 마련

- 주력산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복(No.38) 제시

- (제조업 부흥) '17년에 4차 산업혁명 대응을 위한 제조업 부흥전략 수립, '18년까지 스마트 공장 인증제도 도입 및 금융지원 등 확대
- (주력산업 재편) 매년 50개 기업 사업재편 지원, 사업재편 기업에 대한 인센티브 강화로 '19년까지 산업 전반으로 선제적 구조조정 확산
- (수출구조 혁신) '18년까지 국가 브랜드 전략과 산업·무역정책을 연계한 'Korean-Made 전략' 수립 및 맞춤형 지원 등 강화로 수출기업화 촉진
- (유턴기업 유치) 신산업 및 고용창출 효과가 높은 외국인투자·유턴기업을 중점 유치하는 방향으로 '18년까지 관련 지원제도 개편

- 전 지역이 고르게 잘사는 국가균형발전(No.78) 제시

- (혁신도시 중심 클러스터 육성) 이미 조성된 혁신도시 중심으로 신산업 테스트베드 구축, 기업유치 등을 통해 혁신클러스터 조성
- 이전 공공기관 특성과 연계하여 스마트시티 기술을 적용하고, 창업·정주공간 확충 및 필요시 구도심 도시재생 병행
- 속도감 있는 새만금 사업추진을 위해 공공주도 매립, 국제공항·신항만 등 물류교통망 조기 구축
- (산업단지 혁신) 업종 고도화를 넘어 도시재생과 연계한 창업·혁신,

문화·복지공간까지 어우러진 산업단지 혁신 2.0 추진

- 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명-고부가가치 창출 미래형 신산업의 발굴·육성(No.34) 제시
  - (친환경·스마트카) 전기차·수소차 획기적 보급 확대, 자동차-ICT융합 플랫폼 구축 등

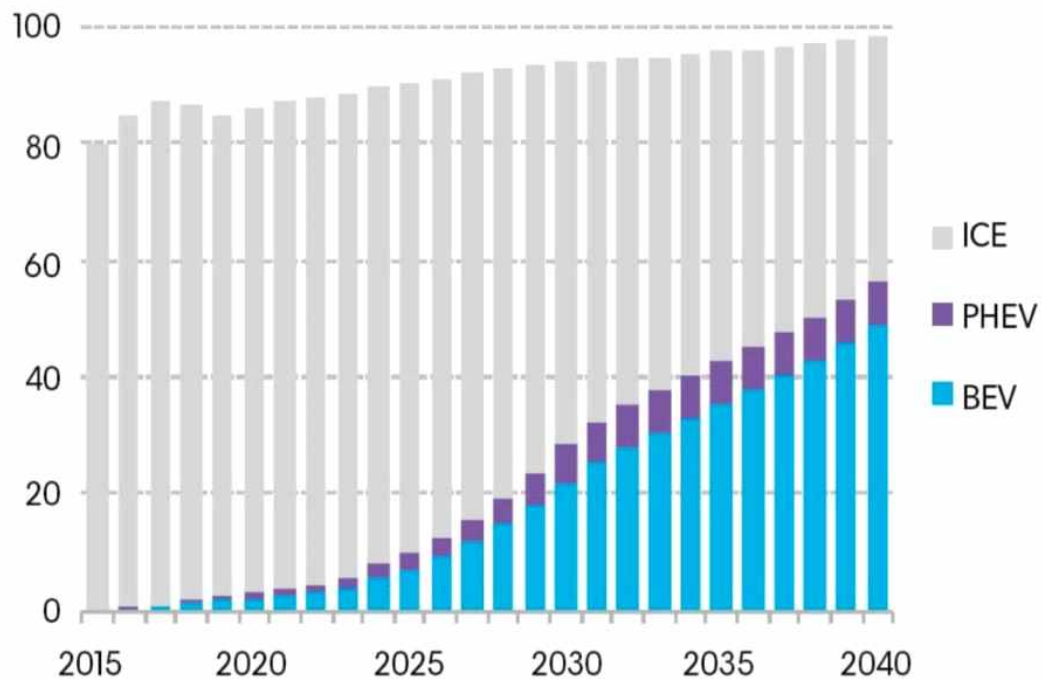
○ 코로나19 위기극복 및 경제·사회구조 변화 대응을위한 국가발전 전략으로 “한국판 뉴딜 종합계획(160조원) 발표(‘20.07.14)”에 따른 지역의 자발적 혁신 및 대응 중요

- 친환경·저탄소 등 그린경제로의 전환 가속화를 위한 탄소중립을 지향하는 (그린뉴딜) 정책 제시
  - (저탄소·분산형 에너지 확산) 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대

○ [산업배경] 전 세계 자동차 산업은 내연기관을 전기모터로 대체하고 있으며 차세대 산업용 전기자동차 관련 기술 개발에 투자 집중

- 3세대 전기차를 통한 내연기관 자동차 대체를 위한 기술/산업적 흐름이 발생
  - 글로벌 전기자동차 보급 비율이 지속 성장하고, 2019년 이후 매년 판매 추이는 급격히 증가 할 것으로 예상

Million vehicles



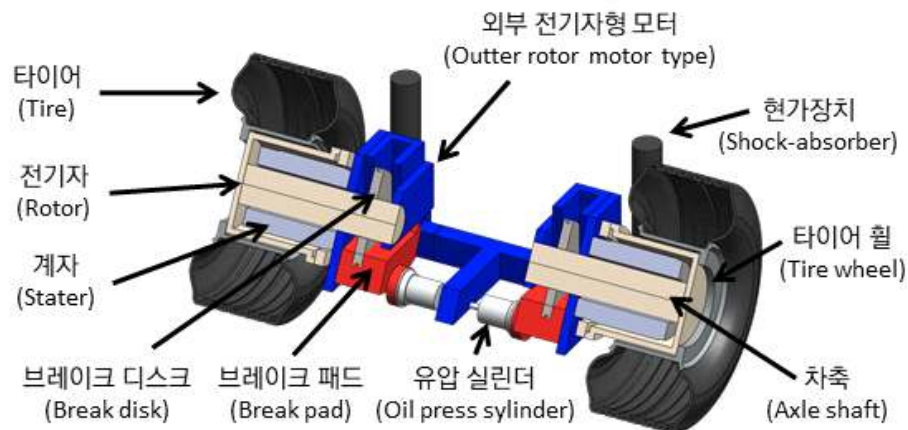
Source: BloombergNEF

<전세계 개인용 자동차 판매 추이, 내연기관(ICE;Internal Combustion Engine)과 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV;Plugin Hybrid Electric Vehicle), 배터리 전기차(BEV;Battery Electric Vehicle) [출처: BloombergNEF, 2019.05]>

- 최종적으로 개인용 전기차에서 산업용 전기차 시장으로 산업 중심 이동함
  - 테슬라 세미(Tesla Semi)의 출시(2019년 예정)와 함께 미국의 클래스 8 트럭 부문에서 12.3%가 2025년까지 전기차화 가능성 전망 [Frost & Sullivan report, 2019.01]
  - 향후 산업용 전기차 시장은 2025년까지 전세계 중대형 트럭의 11.1%인 25만대가 전기화 [Automotive, 2019.01]
- 전 세계 자동차 메이커가 다음 기술시장으로 인휠 모터 시스템\*을 주목하고 있으며 연구 자원을 현재 집중하고 있음
- \*인휠시스템: 차량의 현가, 조향, 제동 부품과 구동모터를 타이어 휠 내부에 통합하여 주행상태에 따라 각각의 바퀴를 독립적으로 제어
  - 현대모비스는 회사 중장기 연구개발(R&D) 비전 및 전략으로 미래 친

환경차용 전자 바퀴 기술인 e-코너 모듈(인휠 모터)개발 계획 선언  
[CES, 2018.01.10.]

- Toyota, BMW, Nissan, Audi, Volkswagen, Tesla, BYD 외 5개의  
주요 전기차 제조업체에서 인휠모터 시스템 연구 개발 중 [Market  
Globe News, 2019]



<인휠시스템 개념도>

- [지역적 배경] 국내 최대 자동차(내연기관) 소재·부품 생산벨트(경산-영천-경주-칠곡-구미)를 보유하고 있으나, 글로벌 전기차 시장의 급격한 성장과 패러다임 변화를 맞이하여 경북지역의 기존 및 신규 자동차부품 관련 업체들의 신규 기술 대응이 시급한 상황임
- 경북의 자동차부품 산업은 사업체수, 매출액, 종사자수 기준(10인 이상)으로 국내 자동차부품 산업 및 지역 제조업에서 상당한 비중을 차지 (국내자동차부품산업의 14%, 사업체수: 1,312개, 매출액: 13.2조원, 종사자수: 3.8만명)
- 경북 구미는 한국의 실리콘밸리, 국내최대의 전기전자 국가산업단지로서 국가경제성장의 엔진을 담당함
  - 구미국가산업단지의 전기전자 분야 생산액은 489,085억원으로 전국 생산액 1,006,555억원 대비 약 48.6% 차지
  - 수출규모는 21,912백만 달러로 전국 수출규모 35,217백만 달러로 62.2%

- 경북 관내 지역별 원천 기술을 이용한 인프라 연계로 산업용 전기차 관련 핵심부품 국산화 클러스터 구축에 용이함
  - 구미의 구미전자정보기술원 중심으로 전기상용차용 전장부품, 모터, 정밀금형, 실증 기술 및 클러스터 사무국 운영가능
  - 영천 경북자동차임베디드연구원의 기반을 활용한 전기상용차 전장부품 및 플랫폼(인휠기반) 제조 공정기술 개발가능
  - 영천 경북하이브리드부품연구원의 기반을 활용한 전기상용차 주행성능종합평가 및 실증/전장부품 경량화 기술 개발가능
  - 경산 경북테크노파크-그린카부품연구소 중심의 전기상용차용 배터리, 충전시스템, 실증 및 극한 환경시뮬레이션 기술 개발가능
  - 경산 경북IT융합산업기술원의 기반 전기상용차용 전장부품 제조 및 실증/표준화 기술 개발가능

## 2) 연구용역 목적

- 인휠시스템 기반 대형 전기상용차 핵심부품 혁신 산업의 기반 마련이 가능한 경북의 국내 최대 자동차(내연기관) 소재·부품 생산벨트(경산-영천-경주-칠곡-구미) 및 전기전자 국가산업단지(구미)의 기술 역량을 접목시켜 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업 선도를 위한 종합적인 기본 틀 마련
  - 대형 전기상용차의 인휠시스템 기반 제품 혁신화 관련 기술동향, 관련 정책, 시장분석을 통한 클러스터 조성 필요성과 방향성 도출
  - 시장성, 정책성, 기업기술수요에 근거한 인휠시스템 기반 대형 전기상용차 플랫폼 기반 및 핵심부품 국산화 기술개발 핵심과제 선정
  - 인휠시스템 기반 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 인프라 구축 등 기업 생태환경조성과 기업 지원전략 수립
- 인휠시스템 기반 대형 전기상용차 핵심 부품 국산화 기술개발을 통해 지역 주력산업 경쟁력 강화와 국가 신성장 동력 확보

## 나. 연구용역 범위 및 방법

### 1) 연구용역 범위

#### ○ 공간적 범위

- 본 연구의 공간적 범위는 일차적으로 경북지역을 계획 대상구역으로 설정
- 사업 특성상 다른 지역과 연관될 경우 해당 지역을 포함한 계획 수립

#### ○ 시간적 범위

- 본 연구의 시간적 범위는 2021년부터 2027년까지로 설정하되, 2021년부터 2024년까지는 제품화를 위한 기반구축/핵심기술축적 시기에 해당하며, 2025년부터 2027년까지는 시장진출이 가능한 제품화시기에 해당
  - 1단계 (2021년 ~ 2024년) : 기반구축/핵심기술축적
  - 2단계 (2025년 ~ 2027년) : 제품화

#### ○ 내용적 범위

- 대형 전기상용차 제품 혁신 산업관련 기술 동향 및 산업현황 분석
  - 산업의 정의와 범위
  - 전기상용차/전기차 기술동향 및 산업현황 분석
  - 중앙정부 및 타지역의 관련 산업 추진 정책 현황
- 대형 전기상용차 제품 혁신 산업관련 지역 현황 및 추진 역량 분석
  - 지역 전략 산업 및 선도 산업 현황
  - 지역산업 성장 잠재력 분석
- 대형 전기상용차 제품 혁신 산업관련 클러스터 조성의 필요성
- 세부추진 사업
  - (기술개발) 핵심기술 R&D를 통한 멀티링크 플랫폼 개발 사업
  - (제조지원) 대형 전기상용차 제조 공정테스트베드 조성
  - (제조지원) 극한 환경 시뮬레이션 센터 조성
  - (제조지원) 주행성능 종합평가 센터 조성
  - (생태계조성) 대형전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체 설립·운영

- 경제적 타당성 분석 및 경제 파급효과

## 2) 연구용역 방법

- 과업 총괄·추진주체는 구미전자정보기술원으로 하며, 과업 추진과정에서 필요 분야별 외부전문가 그룹을 활용함
- 본 연구용역과 관련된 연구보고서 및 논문 등을 통해 대형 전기상용차 및 인휠시스템 산업의 정의와 현황 및 관련 클러스터 조성의 타당성에 대해 검토함
- 대형 전기상용차 인휠시스템기반 멀티링크 플랫폼 기술 개발과제 발굴을 위해 경북을 포함한 국내 관련 기업 및 연구기관/대학 등을 대상으로 기업수요조사를 시행함
- 세부사업(안)은 유관기관 및 담당공무원, 외부전문가 등으로 구성하는 연구자문회의를 운영하여 의견 수렴



<연구용역 사업수행 조직 및 추진체계>

## 다. 추진 현황



- 2020.02.19. : 「고마력 산업용 인휠시스템 핵심부품 국산화 사업(시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성사업)」 연구용역 착수보고회 개최
- 2020.03.~05. :
  - 경북도 내 유관기관 협의 및 관련 전문가 섭외
  - 상용전기차 핵심부품 관련 산·학·연 인터뷰
  - 상용전기차 관련 기술세미나 ('20.04.20, '20.05.07)
  - 사업방향 및 구조 컨셉 도출
- 2020.06.~07. : 선행기술, 특허 및 시장 동향 조사
- 2020.07.02. : 총괄위원회 개최 (경북도청, 구미시청 및 전문가 등 20명)
- 2020.07.30. : 1차 분과위원회 개최 (기계전장 전문가위원 등 16명)
- 2020.08.20. : 2차 분과위원회 개최 (클러스터 전문가위원 등 7명)
- 2020.09.~11. : 경북 관련 기업 대상 기술 수요조사 및 분석
- 2020.11.25. : 「고마력 산업용 인휠시스템 핵심부품 국산화 사업(시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성사업)」 연구용역 중간보고회 개최
- 2020.12.04. : 최종 총괄 전문가 위원회 개최 (구미시청 및 전문가 등 17명)
- 2020.12.18. : 사업 경제성 및 타당성 분석
- 2020.12.21. : 「고마력 산업용 인휠시스템 핵심부품 국산화 사업(시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성사업)」 연구용역 최종보고회 개최

## 2. 기술과 산업의 현황 분석

### 가. 산업의 정의와 범위

#### 1) 상용차의 정의와 분류

- 상용차(Commercial Vehicle) 또는 상용자동차는 자동차관리법 제3조에 제시되어 있는 승합자동차, 화물자동차 및 특수자동차를 의미함
- 버스나 트럭 등을 통칭하는 것으로, 다수의 인원 또는 화물을 수송하거나 특수목적의 작업 등 상업적인 목적을 수행하기 위해 제작된 수송용 트럭, 공공용 버스와 특수 용도로 제작된 트레일러, 배달용 밴, 청소용 차량 등이 있음
- 수송용 트럭의 경우 덤프, 믹서, 크레인 등은 건설기계로 분류하고 있으나, 일반적으로 완성차는 자동차업체에서 제작하여 공급하고 있어 자동차산업으로 관리 및 기술개발을 추진하고 있음

| 분 류       |       | 정 의                                                                                                                              |
|-----------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 승용자동차     |       | 10인 이하를 운송하기에 적합하게 제작된 자동차                                                                                                       |
| 상용<br>자동차 | 승합자동차 | 11인 이상을 운송하기에 적합하게 제작된 자동차                                                                                                       |
|           | 화물자동차 | 화물을 운송하기에 적합한 화물적재공간을 갖추고, 화물적재 공간의 총 적재화물의 무게가 운전자를 제외한 승객이 승차공간에 모두 탑승했을 때의 승객의 무게보다 많은 자동차<br>예: 픽업트럭, 소형트럭, 중대형트럭, 덤프, 트랙터 등 |
|           | 특수자동차 | 다른 자동차를 견인하거나 구난 작업 또는 특수 작업을 수행하기에 적합하게 제작된 자동차로서 승용자동차·승합자동차 또는 화물자동차가 아닌 자동차<br>예: 믹서, 크레인, 트레일러, 탱크로리, 사다리차, 청소차 등           |
| 이륜자동차     |       | 총배기량 또는 정격출력의 크기와 관계없이 1인 또는 2인의 사람을 운송하기에 적합하게 제작된 이륜의 자동차 및 그와 유사한 구조로 되어 있는 자동차                                               |

<자동차의 종류 (출처: 국가법령정보센터)>

- 상용차의 종류는 크게 트럭, 버스, 그리고 밴을 꼽을 수 있음

- 트럭은 주로 화물을 운반하기에 적합하게 제작된 자동차로서, 운전자를 위한 공간은 최소화, 적재를 위한 공간은 최대화된 차량이며, 트럭의 규격은 대개 최대적재량을 기준으로 구분함
- 국내 기준으로 최대적재량 1톤 이하, 차량 총중량 3톤 이하는 소형, 최대적재량 1~5톤, 차량 총중량 3~10톤은 중형, 최대적재량 5톤 이상, 차량 총중량 10톤 이상은 대형으로 구분함

| 일반적 통칭                                    | Class | GVW(kg)           | 국내 분류 (자동차관리법)                                                                                           |
|-------------------------------------------|-------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 소형자동차<br>(Light Duty Commercial Vehicle)  | 1     | 0 - 2,722kg       | ○최대적재량 1톤 이하 화물자동차 (총중량 3톤 이하)<br>○승차정원이 15인 이하 승합자동차 (길이 4.7/너비 1.7/높이 2.0m 이하)                         |
|                                           | 2     | 2,722 - 4,535kg   |                                                                                                          |
|                                           | 3     | 4,535 - 6,350kg   |                                                                                                          |
| 중형자동차<br>(Medium Duty Commercial Vehicle) | 4     | 6,350 - 7,257kg   | ○최대적재량 1톤 초과 5톤 미만 화물자동차 (총중량 3톤 초과 10톤 미만)<br>○승차정원이 16인 이상 35인 이하 승합자동차 (길이, 너비, 높이가 소형 초과 & 길이 9m 미만) |
|                                           | 5     | 7,257 - 8,845kg   |                                                                                                          |
|                                           | 6     | 8,845 - 11,793kg  |                                                                                                          |
| 대형자동차<br>(Heavy Duty Commercial Vehicle)  | 7     | 11,793 - 14,970kg | ○최대적재량 5톤 이상 화물자동차 (총중량 10톤 이상)<br>○승차정원이 36인 이상 승합자동차 (길이, 너비, 높이가 소형 초과 & 길이 9m 미만)                    |
|                                           | 8     | 14,970kg 이상       |                                                                                                          |

<상용차 분류표>

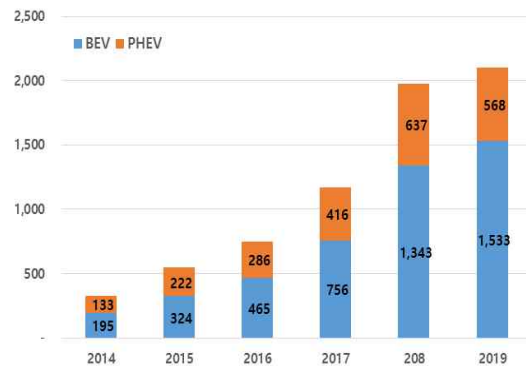
- 트럭은 카고트럭, 트랙터, 덤프트럭, 그리고 탭차로 세분화할 수 있음
- 카고트럭(Cargo Truck)은 지붕 없는 화물칸을 가진 트럭을 지칭하며, 화물칸의 지붕이 없어 적재하는 화물의 부피, 모양새에 구애받지 않아 활용도가 높음
- 트랙터(Tractor)는 견인력을 이용하여 각종 작업을 수행하는 작업용 사용차로서, 차량 뒷부분에 트레일러 등 주변 기계를 연결하여 활용이 가능하며, 주로 항만에서 컨테이너를 운반하는 데 사용됨

- 덤프트럭(Dump Truck)은 주로 대규모 공사 현장에서 건설 장비로 활용되며, 흙, 모래, 자갈 등은 운반하기에 알맞고, 적재함을 60 ~ 70도 기울여 적재물을 떨어뜨릴 수 있음
- 탑차(Van Truck)는 박스 모양의 밀폐형 화물칸이 있는 트럭으로, 흔히 ‘탑차’라고 불림. 택배 트럭, 냉장·냉동트럭으로 유용하게 활용되고 있는 상용차이며, 눈, 비, 바람, 직사광선 등 외부의 기상조건과 충격으로부터 안전하게 상품을 보호하며 신속히 운송할 수 있음

## 2) 전기상용차 개발 및 보급의 당위성

- 온실가스로 인한 지구온난화 등 화석연료에 기인한 환경문제를 해결하기 위해 각국은 자동차 관련 다양한 규제를 마련함
  - 대표적인 규제로는 연비/CO2 규제, ZEV\* 크레딧 제도, 공해차량 제한 지역 등이 있으며 해당 제도를 통해 내연기관차의 생산 및 판매 비중을 축소
    - ZEV(Zero Emission Vehicle): 유해물질을 배출하지 않는 자동차
- 이러한 규제를 충족하기 위해 제조사들은 차량 전동화(Electrification)에 집중하였고, 이로 인해 전기차 시장이 폭발적으로 성장
  - 전기차 시장은 지난 5년간 연평균 45% 성장하여 2019년 판매량 200만대를 돌파하였고, 이러한 고성장세는 향후에도 지속될 전망\*
    - 시장조사기관 Marklines는 2030년 글로벌 자동차 판매량의 약 20%를 전기차가 차지할 것으로 전망

| 규제 유형                 | 내 용                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| 연비/CO <sub>2</sub> 규제 | 제조사별 연비, CO <sub>2</sub> 배출량<br>규제(한국: 97g/km@2020) |
| ZEV 크레딧제도             | 판매량에 따른 친환경<br>차량 판매목표 의무화                          |
| 공해차량<br>제한지역          | 내연기관차의 도심 진<br>입 규제                                 |
| 내연기관<br>판매·생산 규제      | 내연기관차의 생산·판<br>매 금지                                 |



<(좌)친환경차 장기목표 수립을 위한 정책환경 연구, 산업은행 재구성, 출처: 한국자동차공학회(2018.2), (우) Global EV Outlook 2020 (출처: IEA (2020.6))>

- 2014년 기준, 전 세계 이산화탄소 배출량의 23%가 수송부문에서 발생한다는 점을 고려하면, 전기차 보급·확산은 온실가스 감축에 크게 기여할 것으로 판단됨
- 따라서, 전기차 보급·확산은 수송부문의 미세먼지 및 온실가스를 줄여 대기오염 문제를 완화하고 에너지이용 효율 개선에도 상당부분 기여할 것으로 평가되고 있어 세계 각국은 전기차 보급·확대를 위한 다양한 지원정책을 추진하고 있음
- McKinsey&Company는 화물 수송부문의 전기차 도입은 총소유비용(TCO), 충전인프라, 정부 규제 등에 의해 결정된다고 보았음. 경유화물차와 전기화물차의 총소유비용분석을 통해 전기화물차가 경유화물차와 비용 면에서 같아지는 손익분기점, 즉 ‘총소유비용패리티’ 도달 시기를 전망함. 총소유비용패리티 도달시점이 중요한 이유는 전기화물차가 경유화물차와 경쟁할 수 있는 경제성을 확보하는 시점이며, 이 시기를 기점으로 보급이 가속화될 수 있기 때문임
- 전기화물차 도입이 가장 빠른 유럽에서 지역배송용 소형 전기화물차는 2017년에 이미 총소유비용패리티를 도달하였고, 도심용 소형화물차는 2022년, 중형 전기화물차는 2023~2026년, 대형 전기화물차는 2030년 이후에 도달할 것으로 전망
- 충전인프라는 전기화물차 도입에 있어 중요한 요소이지만 전기승용차만큼 큰 걸림돌로 작용하지 않으며, 이는 화물차의 운행 특성상 승용차보

다 예측 가능하고 정해진 노선을 따라 반복적으로 움직이므로, 초기에는  
고속도로의 거점지역이나 배송의 중요 지점을 중심으로 충전인프라를  
구축하면 됨

- 정부의 환경 규제도 수송부문의 전기화물차 도입을 앞당길 수 있는 중요  
한 요수임. 도시지역의 경유차 진입 금지, 내연기관차의 신차판매 금지  
등 각 국에서 실시하고 있는 내연기관차에 대한 규제가 엄격할수록 전기  
화물차의 도입은 빨라질 것으로 예측

## 나. 기술 및 산업 동향

### 1) 전기차 플랫폼(Electric Vehicle Platform)의 정의

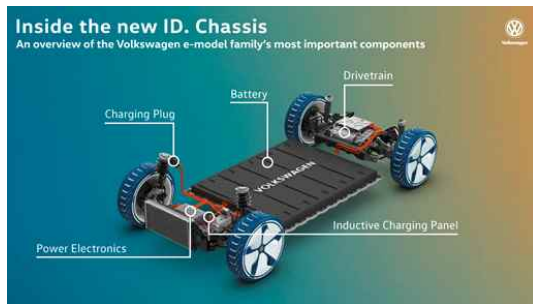
- 본격적인 전기차 시대 개막을 앞두고 완성차 업체들이 전기차 전용 플랫폼 개발 경쟁에 나서고 있는 상황임
- 자동차 플랫폼이란 파워트레인, 차체, 서스펜션 등 차의 핵심 요소를 갖춰놓은 일종의 뼈대로, 전기차 전용 플랫폼은 배터리를 차량 하부에 놓고 전륜과 후륜에 각각 전기 모터를 배치하는 등 무게, 구조를 전기차 특성에 맞게 개발한 것을 일컬음
- 그동안 기존 완성차 업체들은 내연기관 차 플랫폼을 기반으로 전기차를 만들어 왔으나 전기차 시장 전망의 불확실성으로 인해 상당한 자금 투자의 어려움을 이유로 전기차 전용 플랫폼 개발에 소극적이었음
- 전기차는 엔진 대신 배터리, 모터를 기반으로 움직이기 때문에 내연기관 차 뼈대를 기반으로 한 전기차는 생산에 있어 한계가 명확함
- 오랜 기간 글로벌 자동차 시장의 헤게모니를 쥐고 있었던 전통적인 완성차 업체들이 스타트업 테슬라와의 경쟁에서 뒤쳐진 이유도 내연기관차는 한 대도 생산해본 적 없는 테슬라가 전기차 전용 플랫폼을 기반으로 전기차에 최적화된 모델을 생산할 수 있었기 때문으로 분석되고 있음
- 테슬라의 사례를 계기로 전기차 전용 플랫폼을 한 번 개발하면 이를 기반으로 다양한 형태의 전기차를 더 효율적으로 생산할 수 있어 생산성을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 기대됨
- 또한 전기차에 꼭 맞는 틀을 사용해 주행거리를 늘리고 에너지 효율을 극대화하는 한편, 급속충전 등 필요한 기술도 쉽게 적용할 수 있을 것으로 기대됨
- 따라서 앞으로 전기차 전용 플랫폼 개발에 성공한 업체들을 중심으로 전기차 시장이 빠르게 재편될 것으로 예상됨

### 2) 전기차 전용 플랫폼 개발 현황

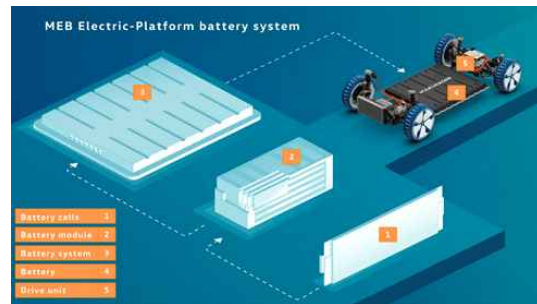
- فول크스바겐(Volkswagen): MEB 플랫폼
  - فول크스바겐은 전기차 대중화 시대를 위한 전략 ‘일렉트릭 포 올’(Electric for all)을 발표하며 전기차 전용 MEB 플랫폼(Modular

Electric Drive Matrix)을 공개함

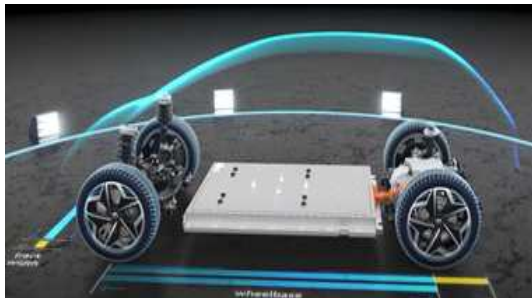
- 디젤 게이트로 브랜드 이미지가 크게 실추된 폴크스바겐은 이미지 쇄신을 위해 2025년까지 300만대의 전기차를 생산한다는 ‘로드맵 E’ 계획을 발표함
- 차량 내 전력을 제어하는 통합전력제어 장치(EPCU, Electric Power Control Unit), 모터의 특징에 맞게 속도를 조절하는 감속기, 완속충전 시 교류(AC)를 직류(DC)로 변환하는 온보드 차저(OBC, On-Board Charger), 전기에너지를 저장하는 배터리, 동력을 제공하고 발전기 역할을 하는 구동모터로 구성되어 있음
- 폴크스바겐은 MEB 플랫폼 기반의 첫 전기차 ID. 시리즈를 2019년 말부터 독일 츠비카우(Zwickau) 공장에서 생산하고 있음
- 대용량 배터리를 차량 바닥 면에 설치할 수 있도록 설계하여 훨씬 넓은 내부공간을 확보할 수 있을 뿐 아니라 주행거리를 늘리면서 주행안정성까지 향상시킬 수 있다는 장점을 가지고 있음
- 또한, MEB 플랫폼으로 생산하는 ID. 시리즈의 모든 모델들은 빠른 충전이 가능하도록 설계되어 있어 고속 충전 시스템 사용 시 약 30분 만에 배터리를 80%까지 충전할 수 있음
- MEB 플랫폼의 배터리는 기본적으로 셀-모듈-팩으로 구성되며 배터리 팩에 12개의 모듈이 정렬되어 있고 모듈을 더 추가하기 위해 배터리 팩을 개조하는 것이 가능함
- 소형차 MEB플랫폼에서 뒷차축을 이동시켜 확장된 플랫폼으로 Van 형태의 전기차량을 생산할 수 있음



MEB 기반 ID.시리즈 새시의 내부



MEB 플랫폼의 배터리 시스템 구성



소형차-SUV 플랫폼 형태



Van의 플랫폼 형태

<폴크스바겐의 전기차 플랫폼 MEB (출처: volkswagen-newsroom.com)>

#### ○ 제너럴모터스(GM, General Motors): EV platform with 'Ultium'

- GM은 2020년 3월 4일(미국 현지 시간 기준), 새롭게 자체 개발한 얼티엄(Ultium) 배터리와 이를 동력원으로 하는 차세대 전기차 플랫폼을 공개하고 글로벌 전기차 시장에 대응할 미래 전략을 제시
- 모듈식 차량 구동 시스템과 얼티엄 배터리를 기반으로 차종을 가리지 않는 뛰어난 범 적용성을 특징으로 하며, 경제성을 중시하는 일반 전기차 모델부터 프리미엄 전기차, 상용 트럭 전기차, 고성능 퍼포먼스 전기차까지 다양한 범주에서 시장 경쟁력을 확보하기 위함
- 자체 개발한 얼티엄 배터리는 대형 파우치 형태의 셀을 배터리 팩 내부에 가로 혹은 세로로 배치할 수 있는 차별화된 구조로 설계되어 각 차량의 디자인에 따라 배터리 공간과 레이아웃을 최적화할 수 있는 장점을 가지고 있음
- 얼티엄 배터리의 종류는 50kWh에서 200kWh까지 다양하며, 완충 시 정지 상태에서 시속 100km까지 3초 안에 도달할 수 있게 할 뿐만 아니라

약 644km 이상 주행이 가능하게 함

- 또한, GM이 개발한 모터와 함께 전륜 구동과 후륜 구동, 사륜 구동 및 고성능 사륜 구동 등 다양한 구동 시스템에 적용 가능



<GM의 Ultium 배터리 기반 전기차 플랫폼 (출처: media.gm.com)>

○ 현대자동차(Hyundai Motors): E-GMP(Electric-Global Modular Platform)

- 도심과 장거리 주행 등 운전자의 성향과 차량 특성에 맞는 배터리 용량을 가변적으로 구성할 수 있음
- 1회 충전으로 최대 500km 이상까지 주행이 가능
- E-GMP의 구동 시스템은 구동용 모터와, 감속기, 전력 변환을 위한 인버터, 동력원을 담고 있는 배터리로 구성되어 있으며 배터리 셀과 모듈을 1종으로 표준화해 각 차종별로 요구되는 주행거리에 맞게 배터리 팩 구성이 가능함
- 따라서 향후 배터리 파손 등의 문제가 발생해 사용자가 A/S를 받을 때, 배터리 전체가 아닌 모듈 단위로만 교체를 할 수 있어 수리 비용을 절감할 수 있고 생산 측면에서는 가격 경쟁력을 갖추는 것은 물론 품질까지 향상시킬 수 있다는 장점이 있음
- E-GMP는 동일한 크기의 배터리 시스템을 얹은 기존 전기차 대비 에너지 밀도가 10% 향상돼 한층 효율적이고 가벼운 배터리 시스템 구성이 가능하고 차급과 차종, 고객의 라이프 스타일에 맞춘 자유로운 배터리 모듈 구성을 통해 더 먼 거리를 달릴 수 있는 기반을 마련함

- 구동 모터는 영구자석이 있는 회전자와 코일이 감겨있는 고정자로 구성되는데 구동 모터의 동력은 고정자에서 발생하는 전자기력과 회전자 영구자석의 상호 작용으로 발생하는 회전토크에 기반하고 고정자에 코일을 촘촘하게 감을수록 효율이 증가함. E-GMP의 구동 모터에 단면이 사각형인 코일을 고정자에 감아 원형의 코일 대비 더 촘촘하게 감을 수 있고, 이를 통해 권선 저항을 줄여 기존보다 약 10%의 효율 개선 효과를 보임
- E-GMP는 모터와 감속기가 일체형 구조로 구성되어 있어 감속기의 냉각 및 윤활 기능을 담당하는 오일을 모터 내부의 코일에 안개처럼 직접 분사해 열을 보다 효과적으로 낮출 수 있음
- 또한, 후륜 모터를 제어하는 인버터 파워 모듈의 전력반도체를 일반적으로 사용하는 Si(실리콘) 기반의 전력반도체가 아닌 내구성과 효율성이 더 뛰어난 SiC(실리콘 카바이드) 기반의 전력반도체를 탑재함으로써 주행거리를 5% 증가시켰음
- 400V 충전기 사용 시 구동용 모터와 인버터를 활용해 400V 전압을 800V로 승압해 배터리에 공급하는 기술을 채택하여 별도의 제어기 없이도 800V와 400V 충전이 모두 가능한 멀티 충전 시스템을 적용하였음
- E-GMP는 통합 충전 시스템(ICCUC)과 차량 충전 관리 시스템(VCMS)를 통해 별도의 제어기나 연결 장치 없이 110V나 220V 등의 일반 전원을 전기차 내외부로 공급할 수 있는 V2L 기능을 지원함. 따라서, 비상용 충전 케이블(ICCUC, In-Cable Control Box)을 사용해 비상용 외부 전력원으로 활용할 수 있고 다른 전기차의 배터리를 완속으로 충전할 수 있음
- \*ICCUC(Integrated Charging Control Unit): 차량에 있는 고전압 배터리와 보조배터리 모두 충전이 가능하도록 개발된 통합 충전 시스템
- 전기차에서 가장 무거운 배터리를 차체 중앙에 낮게 깔아 중심이 낮아지도록 설계하고 휠 베이스에 배터리가 놓여 차체 중심에 무게가 집중되어 앞뒤 무게 배분이 효과적임. 따라서, 세단, SUV 등 차종에 관계없이 직진 가속 및 코너링, 승차감 등 전반적인 주행 품질을 높임



<현대자동차그룹의 E-GMP 전기차 플랫폼 (출처: 현대자동차)>

○ 어라이벌(Arrival): 스케이트보드 플랫폼(Skateboard platform)

- 전기차의 핵심 부품인 배터리와 구동 모터를 표준화된 모듈 형태로 스케이트보드 모양의 플랫폼에 탑재하고 그 위에 용도에 따라 다양한 구조의 차체를 올릴 수 있는 구조
- 스케이트보드 플랫폼 위에 이용 목적에 따라 고객 맞춤형으로 제작된 자동차 상부를 조립하는 ‘레고 블록’과 같은 단순화된 제조 방식
- 현재 미국 우편·택배회사 UPS와 DHL, 영국 우편회사 로열메일이 사용할 전기 배달 차량을 개발 중에 있음
- 현대자동차그룹과 배달·물류 등 상용 서비스에 특화된 상용 전기차 전용 플랫폼을 공동 개발 중에 있음

Modular skateboard platform



<어라이벌의 스케이트보드 전기차 플랫폼 (출처: arrival.com)>

### 3) 인휠 모터(In-wheel Motors)의 정의

- 기존의 인라인(In-line) 방식은 모터를 차축에 연결해 축에 연결된 2개의 바퀴를 동시에 구동하는 형태인 반면, 인휠 방식은 자동차 바퀴휠(wheel) 자체에 모터가 장착되는 형태로 각 바퀴가 독립적으로 구동되는 기술임
- 즉, 인휠 타입은 바퀴 하나를 모터 하나가 구동하는 독립적인 시스템으로 이루어져 있어 자동차의 추진력을 축을 통해서가 아닌 모터를 직접 제어하여 얻게 되는 방식임
- 기존 시스템에 사용되던 변속기나 차동기어가 필요 없게 되면서 차체를 더 가볍고 간단하게 제작할 수 있고 바퀴를 직접 제어하기 때문에 토크 응답성이 높고, 에너지 효율이 높으며, 차량이 회전할 경우 바퀴마다 토크가 온전히 독립적으로 발생해 안전성 또한 비교적 우수함
- 인휠 모터는 바퀴에 직접 동력을 공급하기 위해 바퀴에 장착되는 전기

모터로 전기차 구동 트레인 시스템에 사용되며 운전경험의 개선에 도움을 주고 더 많은 동력을 발생시킴

- 전원이 모터에서 휠로 직진하면 인휠 모터가 동력이 이동하는 거리를 줄여 모터의 효율을 높임
- 인휠 모터는 차량 연비를 개선하고, 높은 토크를 제공하며 출력을 높이고 차량 핸들링을 개선함
- 그러나 각 바퀴에 모터를 장착하고, 이에 따른 온도, 속도 등을 감지하는 센서 또한 각각 장착함으로써 높은 비용을 요구하게 되며 모든 바퀴를 감지하고 제어해야하기 때문에 고난도의 데이터 분석·시스템 설계가 필요함
- 또한, 인휠 모터 시스템은 모터가 바퀴마다 장착됨으로 인하여 모터와 피드백센서의 개수가 많아져 시스템이 복잡해지고 제어와 제작 상의 어려움, 제작비용의 상승 등의 단점을 가지고 있음
- 모터에 직접 충격이 가해지기 때문에 내구성이 떨어지는 불리한 점도 있음
- 이러한 단점에도 불구하고 차량공간의 활용성, 디자인의 다양화를 지향할 수 있어 세계적으로 폭넓게 연구가 진행되고 있음

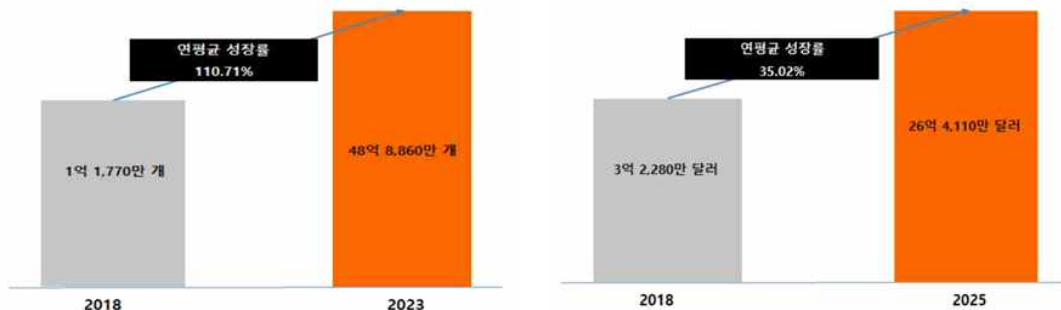


<인휠 모터를 이루는 부품과 분해도 (출처: Protean Electric)>

#### 4) 인휠 모터의 시장 동향

##### ○ 글로벌 전체 시장 규모

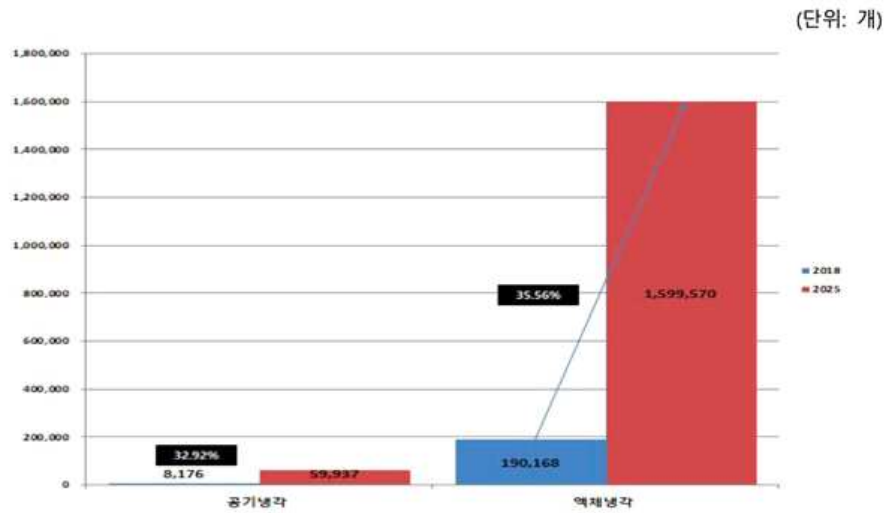
- 인휠 모터 시장의 성장은 주행 범위 증가, 신뢰성 향상, 차량 성능 향상에 의해 추진되며 전력 전자장치를 시스템에 통합하여 차량 부품 수, 복잡성 및 비용을 줄이는 데 도움이 됨
- 재생 제동과 결합되어 성능을 향상시키고 충전 당 거리 범위를 증가시킬 수 있으나 높은 가격과 바퀴의 불경량 증가 같은 요인은 인휠 모터 시장의 성장을 억제할 수 있음
- 전 세계 자동차용 인휠 모터 시장은 2018년 1억 1,770만 개에서 연평균 성장률 110.71%로 증가하여, 2023년에는 48억 8,860만 개에 이를 것으로 전망됨
- 전 세계 인휠 모터 시장은 2018년 3억 2,280만 달러에서 연평균 성장률 35.02%로 증가하여, 2025년에는 26억 4,110만 달러에 이를 것으로 전망됨



<글로벌 자동차용 인휠 모터 시장 규모 및 전망 (출처: TechNavio, Global Automotive In-wheel Motor Market, 2018)>

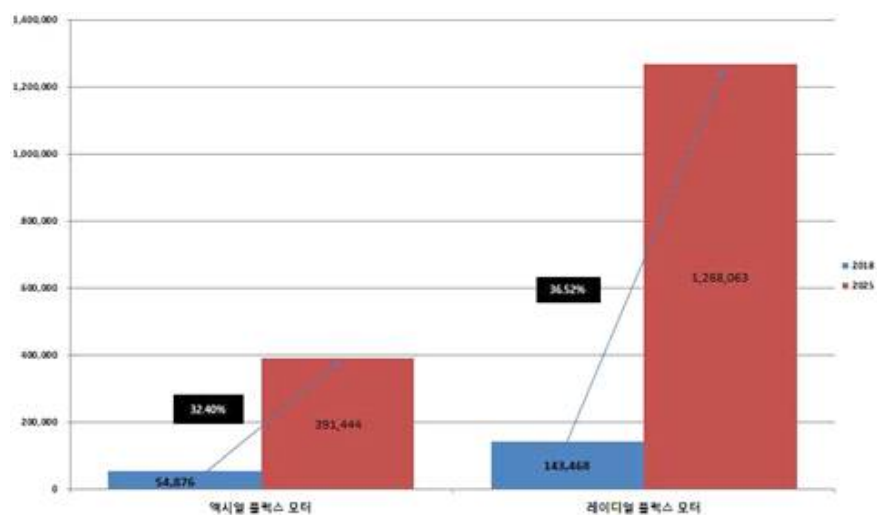
##### ○ 세부 기술별 시장 규모

- 전 세계 인휠 모터 시장은 냉각 유형별로 공기 냉각, 액체 냉각으로 분류됨
- 공기 냉각은 2018년 8,176개에서 연평균 성장률 32.92%로 증가하여, 2025년에는 59,937개에 이를 것으로 전망됨
- 액체 냉각은 2018년 190,168개에서 연평균 성장률 35.56%로 증가하여, 2025년에는 1,599,570개에 이를 것으로 전망됨



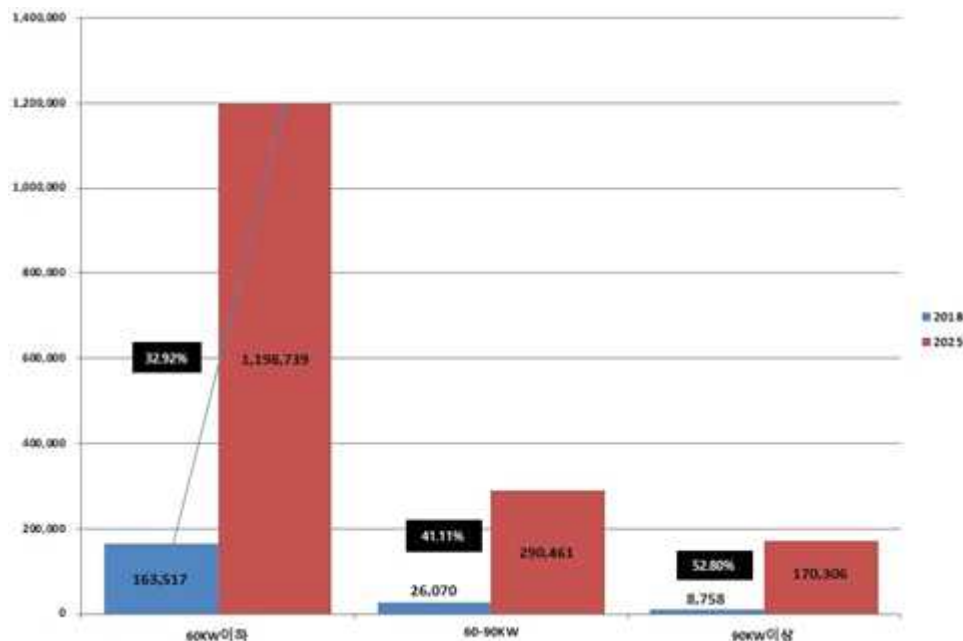
<글로벌 인휠 모터 시장의 냉각 유형별 시장 규모 및 전망 (출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018)>

- 전 세계 인휠 모터 시장은 모터 종류별로 액시얼 플럭스 모터(Axial Flux Motor), 레이디얼 플럭스 모터(Radial Flux Motor)로 분류됨
- 액시얼 플럭스 모터는 2018년 54,876개에서 연평균 성장률 32.40%로 증가하여, 2025년에는 391,444개에 이를 것으로 전망됨
- 레이디얼 플럭스 모터는 2018년 143,468개에서 연평균 성장률 36.52%로 증가하여, 2025년에는 1,268,063개에 이를 것으로 전망됨



<글로벌 인휠 모터 시장의 모터 종류 별 시장 규모 및 전망 (출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018)>

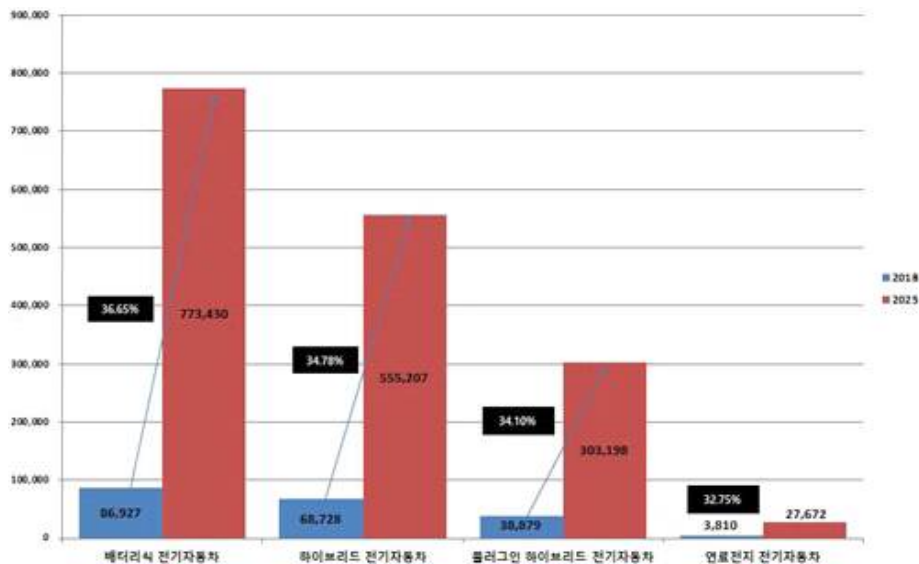
- 전 세계 인휠 모터 시장은 출력별로 60kW 이하, 60-90kW, 90kW 이상으로 분류됨
- 60kW이하는 2018년 163,517개에서 연평균 성장률 32.92%로 증가하여, 2025년에는 1,198,739개에 이를 것으로 전망됨
- 60-90kW는 2018년 26,070개에서 연평균 성장률 41.11%로 증가하여, 2025년에는 290,461개에 이를 것으로 전망됨
- 90kW이상은 2018년 8,758개에서 연평균 성장률 52.80%로 증가하여, 2025년에는 170,306개에 이를 것으로 전망됨



<글로벌 인휠 모터 시장의 추진 유형 별 시장 규모 및 전망 (출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018)>

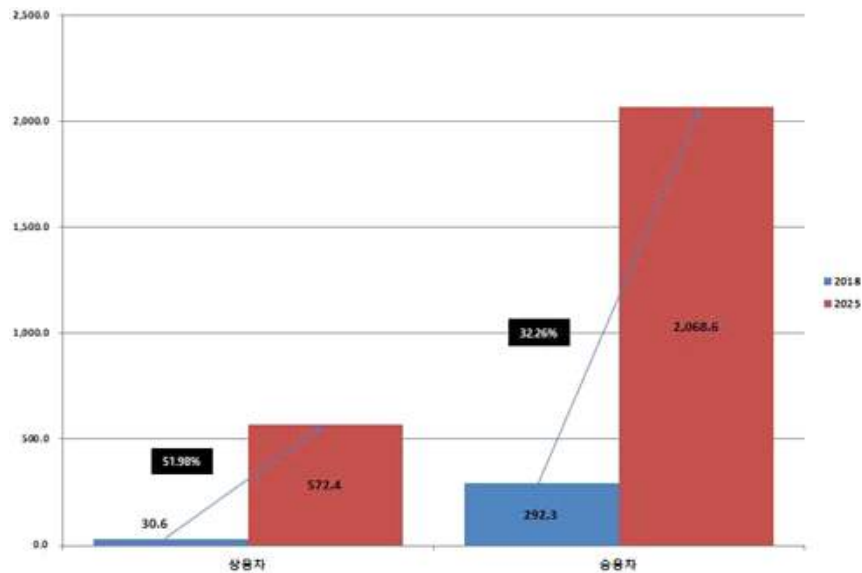
- 전 세계 인휠 모터 시장은 추진 유형별로 배터리식 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차, 연료전지 전기자동차로 분류됨
- 배터리식 전기자동차는 2018년 86,927개에서 연평균 성장률 36.65%로 증가하여, 2025년에는 773,430개에 이를 것으로 전망됨
- 하이브리드 전기자동차는 2018년 68,728개에서 연평균 성장률 34.78%

- 로 증가하여, 2025년에는 555,207개에 이를 것으로 전망됨
- 플러그인 하이브리드 전기자동차는 2018년 38,879개에서 연평균 성장률 34.10%로 증가하여, 2025년에는 303,198개에 이를 것으로 전망됨
- 연료전지 전기자동차는 2018년 3,810개에서 연평균 성장률 32.75%로 증가하여, 2025년에는 27,672개에 이를 것으로 전망됨



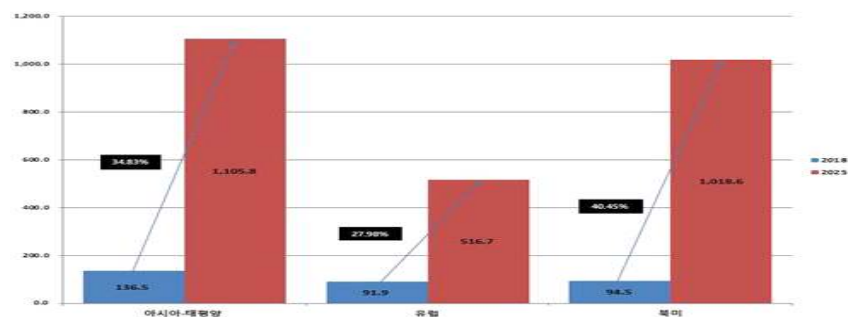
<글로벌 인휠 모터 시장의 출력 별 시장 규모 및 전망, 출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018>

- 전 세계 인휠 모터 시장은 차량 종류별로 상용차, 승용차로 분류됨
- 상용차는 2018년 3,060만 달러에서 연평균 성장률 51.98%로 증가하여, 2025년에는 5억 7,240만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 승용차는 2018년 2억 9,230만 달러에서 연평균 성장률 32.26%로 증가하여, 2025년에는 20억 6,860만 달러에 이를 것으로 전망됨



<글로벌 인휠 모터 시장의 차량 종류 별 시장 규모 및 전망 (출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018)>

- 전 세계 인휠 모터 시장을 지역별로 살펴보면, 2018년을 기준으로 아시아-태평양 지역이 44.27%로 가장 높은 점유율을 나타내었음
- 아시아-태평양 지역은 2018년 1억 3,650만 달러에서 연평균 성장률 34.83%로 증가하여, 2025년에는 11억 580만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 유럽 지역은 2018년 9,190만 달러에서 연평균 성장률 27.98%로 증가하여, 2025년에는 5억 1,670만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 북미 지역은 2018년 9,450만 달러에서 연평균 성장률 40.45%로 증가하여, 2025년에는 10억 1,860만 달러에 이를 것으로 전망됨



<글로벌 인휠 모터 시장의 지역 별 시장 규모 및 전망 (출처: MarketsandMarkets, In-Wheel Motor Market by Propulsion, 2018)>

## 5) 인휠 모터 개발 현황

### ○ Protean Electric (영국)

- 효율성을 극대화하고 차량 생산 프로세스를 단순화하도록 설계되었으며, 제동이 가능한 브레이크와 함께 전력 전자와 디지털 제어 기능이 통합된 높은 출력 및 토크 밀도를 갖는 인휠 기술을 보유함
- ProteanDrive는 자율 EV 센서, 디지털 ABS, 차량 진단 및 도로 상태 데이터를 포함한 다양한 AI 및 클라우드 기반 서비스를 지원하는 디지털 제어 플랫폼과 결합된 토크 벡터링 및 90도 회전 반경을 포함하는 기능을 제공함



<Protean Electric의 모델 장착도, 출처: Protean Electric>

### ○ Elaphe (슬로베니아)

- 확장 가능한 고성능 인휠 기술을 기반으로 하는 분산 파워 트레인을 이용하여 모듈식 플랫폼의 숨겨진 잠재력을 발휘할 수 있도록 함
- S400 모델은 경량 전기 및 하이브리드 차량용으로 설계된 작고 강력한 인휠 모터로 소~중 부하 직접 구동 응용 분야에 적합하며 표준 디스크 및 드럼 브레이크와 통합 가능함

|                                       | 48V nominal            | 100V nominal           |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Added weight                          | 17.6                   | 17.6 kg                |
| Peak torque                           | 400Nm                  | 400 Nm                 |
| Top speed [at nominal voltage]        | 750 rpm                | 1565 rpm               |
| Peak power [at nominal voltage]       | 19.5 kW                | 40 kW                  |
| Continuous power [at nominal voltage] | 11 kW (liquid cooling) | 23 kW (liquid cooling) |



<Elaphe S400 모델의 spec. (출처: Elaphe)>

- M1100 모델은 대형 어플리케이션에 적합한 모델로 상당한 반경 방향의 하중(월당 2톤 이상)을 견딜 수 있으며, 가장 열악한 조건에서 작동하도록 설계되어 열차, 버스 및 다목적 차량의 하이브리드화 및 전기화에 사용이 가능함

| 370V nominal                          |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| Added weight                          | 40 kg                  |
| Peak torque                           | 1100 Nm                |
| Continuous torque                     | 700 Nm                 |
| Top speed [at nominal voltage]        | up to 1160 rpm         |
| Peak power [at nominal voltage]       | up to 90 kW            |
| Continuous power [at nominal voltage] | 70 kW (liquid cooling) |



<Elaphe M1100 모델의 spec. (출처: Elaphe)>

#### ○ ZIEHL-ABEGG (독일)

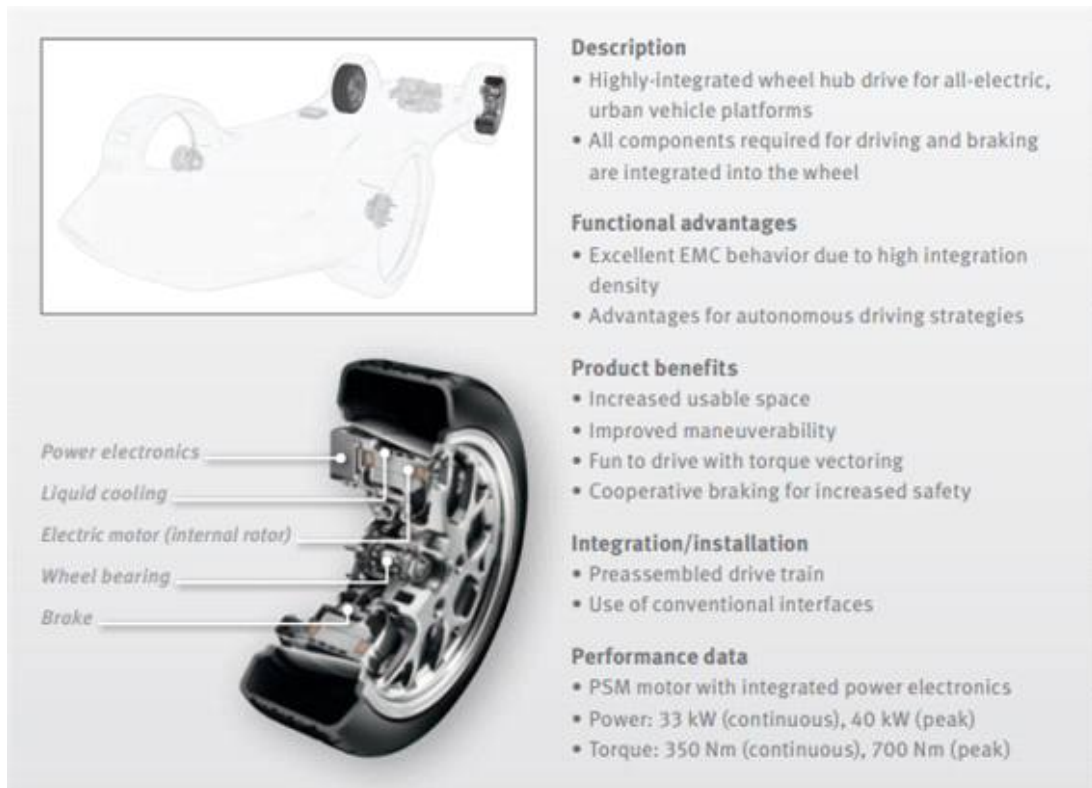
- 상용 차량용 단일 인휠 허브 드라이브로 인버터가 통합된 영구 자석 동기식 모터(PMSM)를 제작함
- ZAwheel V1.0 모델은 수냉식 인휠 모터로 파워 120KW, 토크 3,700NM 및 최고 속도 500rpm으로 버스 및 화물 운송용 상용차에 적합함



<ZIEHL-ABEGG의 ZAwheel V1.0 모델 (출처: ZIEHL-ABEGG)>

○ SHAEFFLER (독일)

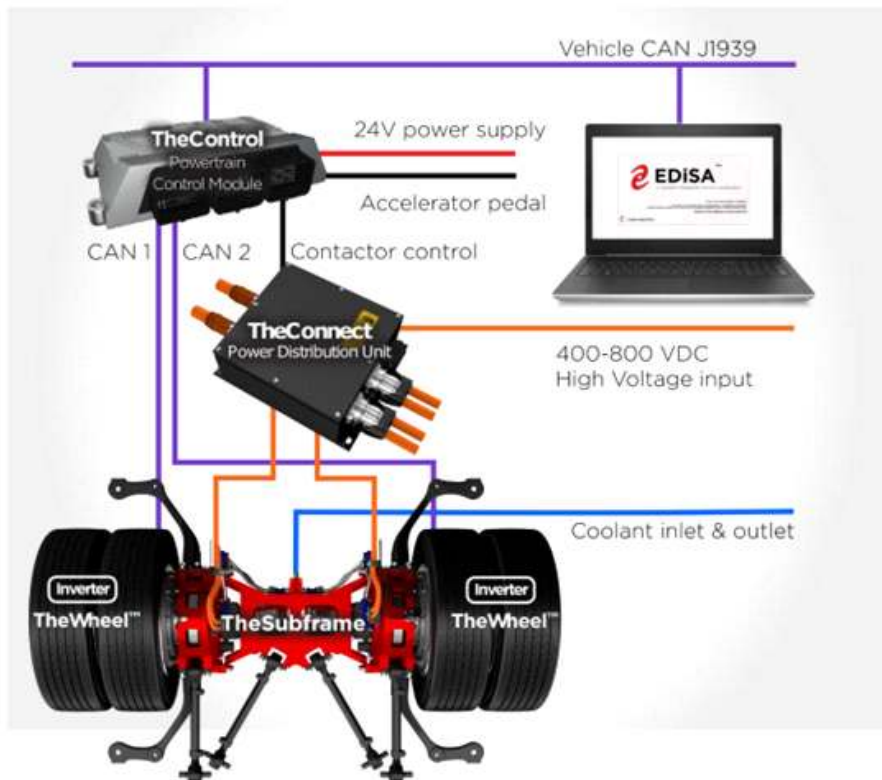
- 전기차 플랫폼용 휠 허브 드라이브 제작
- E-Wheel Drive 모델은 수냉식 인휠 모터로 최대 파워 40kW, 최대 토크 700Nm 의 성능을 보유하고 있으며 PSM 모터가 내장됨



<SHAEFFLER의 E-Wheel Drive 모델 (출처: SHAEFFLER)>

○ e-Traction (네덜란드)

- 고효율 직접 구동을 위한 전기 인휠 파워트레인 기술 보유
- TheWheel 모델은 영구 자석 동기식 모터(PMSM)를 사용하며, 고전압 인버터가 내장된 구조로 구동축 당 최대 토크 20,000NM의 성능을 나타냄



<TheWheel의 시스템 레이아웃 (출처: e-Traction)>

○ 현대모비스 (한국)

- 2019년 인휠 모터, 전동 브레이크, 전동 조향 및 전동 댐퍼 등을 융합한 새로운 형태의 제어 부품인 e-Corner 모듈을 공개하였으며 2021년 개발 완료를 목표로 연구 개발 중임



<현대모비스의 e-Corner, (출처: 현대모비스)>

## 나. 중앙정부의 미래차 지원 전략

- 정부는 2019년 10월, 「미래자동차 산업 발전 전략 - 2030년 국가 로드맵」을 통해 미래차\* 산업의 전망 및 우리나라의 상황을 리뷰하고 대응방안을 발표함
- \* 미래차: 자율주행차, 수소·전기차, 서비스
  - 자동차는 제조업의 근간이며, 전후방 산업기술이 집약된 구심체로, 미래차 대전환에 실기(失期)할 경우 자동차 중진국으로 전략할 우려가 있음
  - 확실한 시장 강자가 없는 가운데, 우리는 도약과 정체의 갈림길에 위치, 전세계 주요기업은 미래차 전환을 예상보다 빠르게 진행 중
  - 이에 우리기업들은 향후 10년간 60조원을 미래차 투자로 대응
  - 그러나, 미래차산업 특성상\* 민간의 노력만으로는 한계가 있으며, 제조업 뿐만 아니라, 서비스·사회·인프라 문제도 존재
  - \* High-Risk 기술, 제도, 장기간 실증, 인프라(도로, 통신, 충전) 및 이종 융합 기반
- 우리기업의 세계시장 선점 지원을 위해 선제적 인프라 구축, 제도정비 시급
  - 기존 정책(미래차 전략('18.2), 규제혁파 로드맵('18.11) 등) 유효성을 점검 → 법·제도 및 인프라 구축 시기를 앞당기고, 내용을 보다 구체화할 시점
  - 미래차의 국내 보급기반 확충과 함께 글로벌 진출전략으로 전환 필요
  - 성과를 보이고 있는 전기·수소차 기반으로 자율주행차 개발·확산 추진
- 중장기 전략을 민관 공동으로 추진하여 투자 불확실성 해소
  - IT, 전자, 반도체 등 다른 업종간 융합과 협력의 생태계 조성이 긴요
  - 부품기업에 대한 자금, 기술, 인력 지원 등 미래차 전환 촉진대책 요구

### 3. 지역 현황과 추진역량 분석

#### 가. 경북지역 자동차 부품 산업 현황

- 경북은 국내 최대 자동차 부품 생산벨트(경산-영천-경주)를 보유하고 있으며, 1,300여개 부품업체, 완성차 업체의 1차 벤더 67개사가 집적해 있으며, 경북의 자동차 부품산업은 지역 제조업에서 상당히 큰 비중을 차지하고 있음
- 경북의 경우 자동차 부품업체수가 경주시 598개사, 경산시 223개사, 영천시 122개사, 칠곡군 106개사, 구미시 72개사 순으로 많으며, 이상의 5개 시·군 소재에 있는 업체가 경북 전체의 85.4%로, 울산의 완성차와 연계하여 국내 최대의 자동차 부품관련 클러스터를 구축하고 있음
- 경북의 지역별 총매출액은 2018년 기준으로 경주시가 6조 5,790억원, 경산시는 2조 4,691억원, 영천시는 1조 7,336억원, 칠곡군은 7,814억원, 구미시는 3,249억원 순이며, 고용(종사자 수) 측면에서도 경주가 15,047명(40.2%), 경산시 9,193명(24.0%), 영천시 5,413명(14.2%), 칠곡군 2,243명(5.9%), 구미시 1,300명(3.4%) 순임을 알 수 있음
- 경주시는 상대적으로 규모가 작은 다수의 기업이 분포된 반면, 경산과 영천은 일정규모 이상이 소재함
- 생산 부품별로는 차체용 부품이 274개사(20.8%)로 가장 비중이 크며, 대부분의 업체가 단순 판금 및 접합기술과 관련이 있으며, 엔진관련 부품 생산업체는 197개(15.0%)로 전기 및 수소 차와 같은 미래차 보급 확대 시 업종전환이 필요한 산업군을 형성하는 것을 알 수 있음

(단위 : 개, %)

|     | 경주시  | 경산시  | 영천시 | 칠곡군 | 구미시 | 기타   | 계     |
|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-------|
| 업체수 | 598  | 223  | 122 | 106 | 72  | 191  | 1,312 |
| 점유율 | 45.6 | 17.0 | 9.3 | 8.1 | 5.5 | 14.5 | 100   |

자료 : 경상북도(2019) 내부자료, 한국은행 대구경북본부(2019).

<경북 내 시·군별 자동차 부품관련 업체 수>

(단위 : 억원, %)

|     | 경주시    | 경산시    | 영천시    | 칠곡군   | 구미시   | 기타     | 계       |
|-----|--------|--------|--------|-------|-------|--------|---------|
| 계   | 65,790 | 24,691 | 17,336 | 7,814 | 3,249 | 12,943 | 131,823 |
| 점유율 | 49.9   | 18.9   | 13.1   | 5.9   | 2.4   | 9.8    | 100     |

자료 : 경상북도(2019) 내부자료, 한국은행 대구경북본부(2019).

<경북 내 시·군별 자동차 부품 산업의 매출액>

(단위 : 개, %)

|              | 경주시    | 경산시   | 영천시   | 칠곡군   | 구미시   | 기타    | 계      |
|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 계            | 15,047 | 9,193 | 5,413 | 2,243 | 1,300 | 4,680 | 37,876 |
| 점유율          | 40.2   | 24.0  | 14.2  | 5.9   | 3.4   | 12.3  | 100    |
| 업체당<br>평균종사자 | 25     | 41    | 44    | 21    | 18    | 24    | 29     |

자료 : 경상북도(2019) 내부자료, 한국은행 대구경북본부(2019).

<경북 내 시·군별 자동차 부품 산업 종사자>

(단위 : 억원, %)

|     | 차체<br>부품 | 엔진<br>부품 | 동력<br>전달 | 의자<br>제조 | 전기<br>장치 | 조향<br>장치 | 제동<br>장치 | 기타   | 계     |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|-------|
| 계   | 274      | 197      | 118      | 108      | 90       | 88       | 79       | 358  | 1,312 |
| 점유율 | 20.8     | 15.0     | 8.9      | 8.2      | 6.8      | 6.7      | 6.0      | 27.6 | 100   |

자료 : 경상북도(2019) 내부자료, 한국은행 대구경북본부(2019).

<경북 내 자동차 부품 산업현황(생산 부품별)>

## 나. 경북지역 자동차 부품 산업의 성장 잠재력

### 1) 미래차 산업 현황

- 경북 지역의 미래차 산업 현황은 2017년 기준으로 10인 이상 사업체 수에서는 723개소로 전국의 12.8%, 종사자 수는 43,514명으로 전국의 10.9%, 생산액은 1608.1백억원으로 전국의 7.5%, 연간 출하액은 1525.3백억원으로 전국의 7.3%, 부가가치는 1525.3백억원으로 전국의 7.3%로 높은 비중을 차지하고 있어 미래차 산업에 있어서 경북의 비중이 높음
- 경북 및 대구 지역의 전기차 산업 밸류체인은 상대적으로 양호한 전기차 생산기반을 보유하고 있음
- 하지만, 경북 및 대구 지역의 자율주행차 산업 밸류체인은 선진국에 비해서 미흡한 상황임
- 이 외에, ICT 융합산업의 밸류체인에서 소재 산업분야는 선진국과 비교하여 60-70% 기술 격차로 장기적인 투자가 필요하고, 부품분야는 경북 및 대구 지역 내 연관 산업을 활용한 지속적인 투자가 필요한 상황이며. 반면, 금형, 기계, IT 등의 산업기반은 상대적으로 풍부한 것으로 평가되어지고 있음
- 이 밖에도, 관련 소프트웨어, 모듈, 완제품, 플랫폼/콘텐츠/서비스에서 수요가 급격히 증가하고 있으며, 경북 및 대구 지역의 관련 기관 및 기업들이 이들 부품을 생산하고 있음

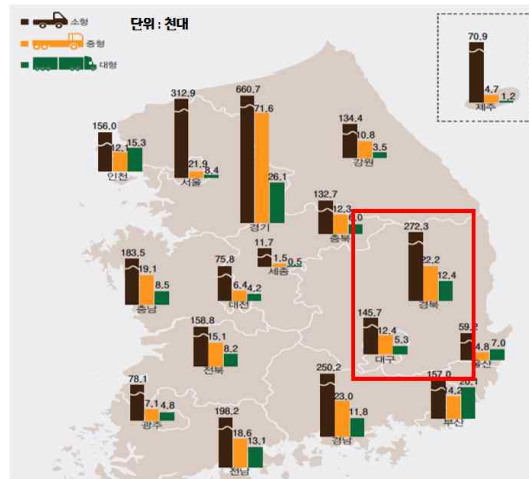
### 2) 화물차 등록대수, 자동차 및 트레일러 제조업 현황

- 경상권의 화물차 등록대수는 1,017,000대(2016년 기준) 수도권 다음으로 전국 2위이며, 경상권 화물자동차(소형·중형·대형)의 전기화 시, 경제적 효과는 약 5조 1,606억원으로 추정됨

## 화물차 권역별 등록대수 변화

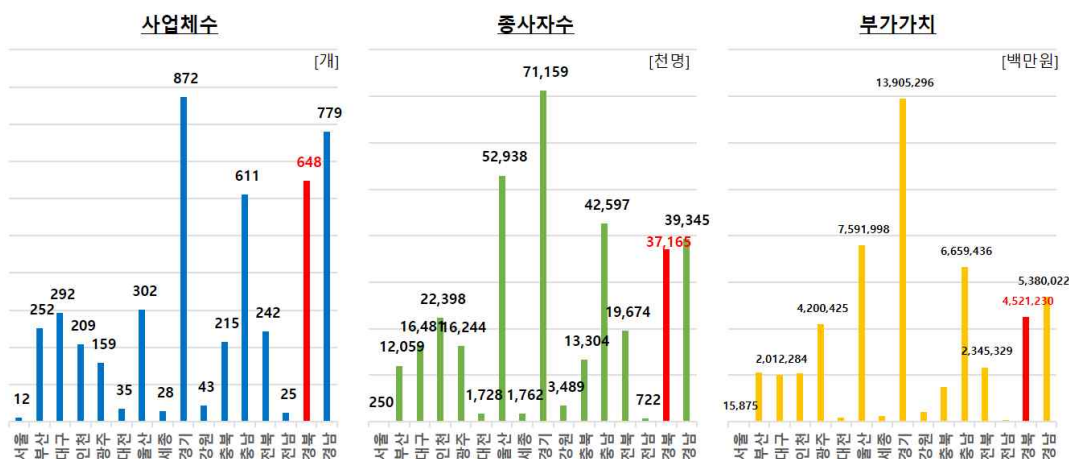


## 시도별 톤급별 화물자동차 등록대수(2016 기준)



<권역별 화물차 등록대수 변화와 톤급별 등록대수>  
(자료 : KTDB 정책자료집(2017 국내 화물운송의 현주소))

- 경북지역의 자동차 및 트레일러 제조업 현황을 살펴보면 사업체 수 기준 전국 3위에 해당하며, 종사자 수는 5위, 부가가치는 5위에 해당되는 것으로 나타났으며, 이는 다수의 사업체가 경북도에 있지만, 이에 종사하는 인력은 상대적으로 부족하며, 사업체 수 대비 부가가치가 낮은 산업 구조를 갖는 것을 보여줌



<자동차 및 트레일러 제조업 현황, (자료 : 광업제조업조사-통계청)>

## 3) 관련 연구개발 및 기업지원 인프라

- 경북 및 대구 지역에는 미래형 자동차 개발에 시너지 효과를 증대시킬

수 있는 연구개발 및 기업지원 인프라를 많이 보유하고 있음

- 경북IT융합산업기술원, 경북하이브리드부품연구원, 경북차량용 임베디드 기술 연구원이 있으며, 대구에는 지능형 자동차 부품진흥원, 자동차부품 연구원(대경본부), 대구기계부품 연구원 등이 있음

| 지역 | 기관명                       | 주요 사업(연구개발) 분야                                                                                                                                          |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 경북 | 경북IT융합산업기술원<br>(GITC)     | - IT융합 핵심기술(센서, 통신, S/W기술) R&D 지원<br>- 시작품 제작에서 양산까지 지원                                                                                                 |
|    | 경북하이브리드부품연구원              | - 시스템산업거점기관지원사업<br>- 산업협력사업<br>- 지역주력산업육성사업<br>- 경제협력권 산업육성사업<br>- 산업기술연구기반구축사업<br>- 산업기술개발기반구축사업<br>- 공동연구 개발사업<br>- 연구장비 공동활용 지원                      |
|    | 경북자동차임베디드연구원<br>(GIVET)   | - 차량운전 환경감지<br>- 차량용 센서<br>- 차량상태 감지<br>- 운전자 상태감지                                                                                                      |
| 대구 | 지능형자동차부품진흥원<br>(KIAPI)    | - 첨단 운전자 지원시스템 플랫폼 구축사업<br>- AEB 지원을 위한 차량용 스테레오 타입 LWIR 열상 카메라 기반 MOD시스템 개발 사업<br>- 외국 인증지원 사업<br>- 시험 및 기술 평가 지원                                      |
|    | 자동차부품연구원-대경본부<br>(KATECH) | - 지능형 자동차 상용화 연구기반 구축사업<br>- 자율주행 실도로 실증 기술개발 사업<br>- 지능형 그린카 파워트레인 부품개발 사업<br>- 스마트클린변속시스템 핵심부품 기술개발 사업<br>- 튜닝전문지원센터 운영<br>- 철도차량 핵심부품 시험, 인증 기반 구축사업 |
|    | 대구기계부품연구원                 | - 연구개발지원<br>- 시험 및 성능평가<br>- 애로기술 지원<br>- 기술이전 및 컨설팅                                                                                                    |

자료 : 한국은행 대구경북본부(2019).

<경북대구 지역의 자동차 연구개발 관련 기관>

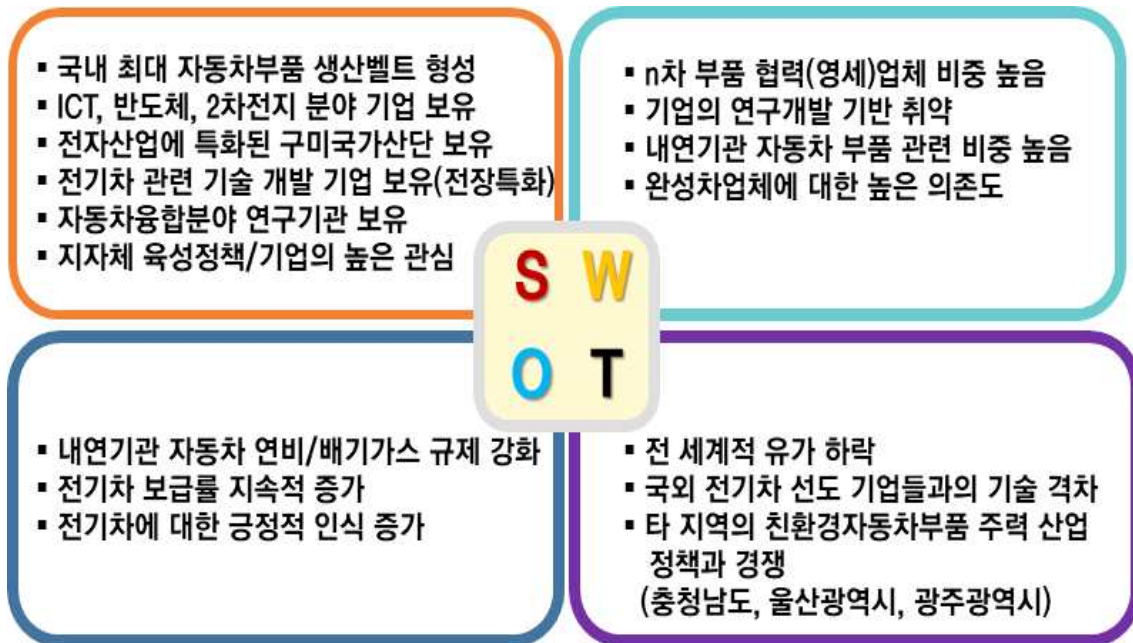
#### 4) 부품 산업 전망

- 내연기관 자동차에서 전기차로 전환 시, 가솔린차의 엔진 부품은 100%, 전장품도 70% 이상 사라질 것으로 예상됨에 따라 엔진부품, 구동·전달 부품, 전장품 등을 생산하는 부품업체는 전기차로 전환 시, 부정적인 영향을 받을 가능성이 높음. 반면, 전기차 시대 도래에 따라 자동차 제조원가 중 전장부품 비중은 점점 증가 추세이기 때문에 본격적인 전기차 시대에는 지역 부품회사별 영향이 달라질 것으로 예상됨
- 전기자동차로 전환 시 전기장치는 긍정적, 차체, 기타 새시는 중립적, 엔진, 동력전달장치 등은 부정적인 효과가 각각 예상되며(표 19. 참조), 이러한 상황에서 경북 및 대구지역의 자동차 부품업체들의 경우, 전기자동차로 이행시 다음과 같은 영향이 예상됨
  - 엔진 및 동력장치는 부정적인 효과를 받을 것으로 예상되고, 패널, 도어, 범퍼 등 차체와 기타 새시(조향장치, 제동장치, 현가장치, 공조제품)은 중립적인 영향, 전장화로 전기장치는 긍정적인 영향을 받을 것으로 각각 예상됨



## 5) SWOT 분석

- 완성차 업체 의존도 탈피 및 관내기업 미래성장동력 강화 필요
- 시장견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업을 통한 경북지역의 미래자동차 산업 경쟁력 강화 가능



## 4. 비전 및 추진전략

### 가. 비전 및 목표



<비전 및 목표>

#### 1) 비전

- 고마력 산업용 인휠시스템 핵심부품 국산화 사업 (시장 견인형 대형 전기상용차 제품 석신 산업 육성 사업)의 비전을 “멀티링크 동력시스템의 신규시장 선점을 위한 중소/중견기업 대상 전기 자동차부품산업 기술력 확보 및 지속 성장 가능한 생태계 조성”로 설정하고, 이를 위해 상호기술협력기반의 제조지원 인프라 구축과 핵심부품 연구개발(R&D)을 통한 멀티링크 플랫폼 기술 축적/확산 및 대형전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체중심의 생태계조성 계획을 추진하여 멀티링크 플랫폼 기술 경쟁력 강화와 플랫폼 인증평가 인프라 구축 및 고부가가치 일자리를 창출하

## 도록 함

### 2) 목표

- 인휠시스템 기반 전기상용차 핵심기술 연구개발(R&D) 지원을 통한 멀티링크 플랫폼 기술경쟁력 강화
  - 인휠시스템 기반 전기상용차 핵심부품 연구개발을 통해 차세대 멀티링크 기술 축적 및 확산으로 전기상용차관련 신산업을 선도하고 관련 지역 산업의 부가가치를 높이도록 함
  - 전기상용차 플랫폼 조기 상용화 기술 개발을 통하여 관련 지역 기업들의 기술개발(R&D)부분 및 기술사업화 부분에 대한 지원 및 글로벌 경쟁력을 갖춘 중소/중견기업을 육성하도록 함
- 상호기술협력기반의 제조기술 집적화를 통한 멀티링크 플랫폼 제조지원 및 인증평가 인프라 구축
  - 경북도내 제조공정 테스트베드 센터, 극한 환경 시뮬레이션 센터, 주행 성능 종합평가 센터를 조성하여 연구개발 된 핵심부품 기반 대형 전기상용차 플랫폼 제조부터 안전성, 신뢰성, 주행성능평가 까지 원스톱(one-stop) 지원이 이루어지는 대형 전기상용차 산업 거점을 구축함
  - 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 사업화를 위한 관련 기업들의 핵심기술 확보 및 대량 생산화 지원
- 대형 전기상용차 핵심부품관련 기업지원 및 인력양성이 가능한 클러스터 협의체 조성을 통한 지역내 고부가 가치 일자리 창출
  - 대형 전기상용차 핵심부품 연구개발 및 제조지원 관련 제반 지원활동과 상호 기술/지식 교류 (지적재산권 확보) 및 네트워킹이 이루어지는 클러스터 협의체 설립·운영함
  - 관련 글로벌 산업시장 진출을 위한 지역의 부족한 기업정보획득 및 체계 개선과 법제도적인 기업지원
  - 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 사업화 생태계 조성으로 인한 지역산업 활성화 도모
  - 지역 주력산업과 대형 전기상용차 핵심부품 기술과의 접목방안 모색을 통한 산업경쟁력 강화 및 새로운 신산업을 창출하도록 함

## 나. 추진 전략

- 멀티링크 동력시스템 플랫폼 핵심부품 국산화 클러스터 기반 패키지형 지원을 통한 강소기업 육성
  - 대형 전기상용차 핵심부품 연구개발에서부터 플랫폼 제조환경 지원, 시험·표준인증 평가 지원, 시제품화 및 마케팅, 비즈니스 네트워킹에 이르는 일련의 종합적인 기업지원프로그램을 체계적으로 지원하여 관련 분야 강소기업을 육성하도록 함
  - 경북 내 전문 강소기업의 유치를 통한 관련 산업 기업집적화, 전문인력 양성 및 기술사업화, 마케팅활동을 통한 산업규모의 확대와 시장 견인형 대형 전기상용차 핵심부품 산업의 지속적인 성장환경을 조성하도록 함
  - 시장 견인형 대형 전기상용차 핵심부품 관련 기업의 성장단계별, 특성별 프로젝트 지원과 기술개발분야별 산학연관 전문 네트워크 구축/지원으로 전문성을 높이도록 함
  
- 지역 전략 및 핵심 산업 연계 멀티링크 동력시스템(인휠시스템)기반 신산업 창출
  - 지역 전략·핵심 산업분야(전기/자율차, AI, 5G융합기기, 차세대 반도체, 혁신소재)과 시장 견인형 대형 전기상용차 핵심부품(멀티링크 동력시스템) 기술의 융합화를 추진하여 특화된 멀티링크 동력시스템기반 융합 신산업을 창출/육성하도록 함
  - 구미지역 특화산업 영역(전장, 5G, 제조 등)과 경북지역 내 관련 수요기업군(기계부품, 전력반도체, 전장부품, 배터리, 전기충전 등)을 연계한 전후방 산업클러스터를 활용하여 대형 전기상용차 플랫폼, 멀티링크 동력시스템, 전기자동차 주행 제어기술에 특화된 융합형 산업 생태계 육성하도록 함
  
- 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체 중심의 지역 내·외 산업체, 연구소, 대학교, 법인가관 등의 공동 컨소시엄 형성으로 기관 협력체제 구축
  - 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체가 보유하고 있는 연구개발

자원(연구개발인력, 플랫폼 제조공정 테스트 베드 시설, 극한 환경시물레이션 시설 등)과 기업지원 자원(제품화 기술, 사업화·마케팅 등)을 활용하여 경북 내외 기업과의 공동 컨소시엄을 형성 시켜 산업의 시너지 효과를 극대화할 수 있는 공동 컨소시엄을 형성하도록 함

- 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체는 프로젝트 방식의 사업추진과 참여기업별 전문성을 접목한 종합적인 비즈니스 Agency 역할을 수행하여 종합적인 네트워크를 구축하도록 함



<추진 전략 개요>

## 다. 공간 구상

- 경북 내 시장 견인형 대형 전기상용차 핵심부품 국산화 산업의 선도적 역할 수행을 위한 관련 유관기관 중심의 집적화 생태계 조성
  - R&D, 제조, 실증 및 표준화 지원, 지적권 관리 등의 다기능 복합멀티기능을 구현하는 유관기관 중심의 집적화 생태계 조성
  - 대형 전기상용차 핵심부품 기술개발 대응 가능한 유관기관의 인프라 특성에 따른 지역별 특성화 네트워크 형성 및 산업 클러스터 조성하여 관련 벤처/중소/중견기업들을 집적함으로써 시너지 효과 창출
    - 구미(구미전자정보기술원): 전장, 모터, 실증, 클러스터 사무국(컨트롤타워)
    - 영천(경북차량용임베디드기술연구원): 전장, 플랫폼, 플랫폼제조공정
    - 영천(경북하이브리드부품연구원): 실증, 주행성능종합평가센터
    - 경산(그린카부품연구소): 배터리, 충전, 실증, 극한환경시물레이션센터
    - 경산(경북IT융합산업기술원): 전장, 실증, 표준화
  - 경북 외부의 대형 전기상용차 핵심부품 연구관련 R&D연구기관 및 기업등으로 구성된 관외 클러스터 와 관내 클러스터간의 다양한 네트워크를 통해서 국가적 관련 산업고도화 실현



### <경북내 유관기관 연계 공간구상 개요>

## 1. 세부 추진사업

### ○ 주요 사업 수행 계획



- 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업을 수행하기 위하여 크게 R&D로 대변되는 핵심부품 국산화 및 공급 체인 구성용 핵심 기술 개발 부분으로 근간이 되는 기술 확보를 수행하며, 이러한 핵심 기술은 크게 모터제작, 차체제작, 제어프로그램, 통신프로토콜, 전력반도체, 배터리, 플랫폼 설계 등의 핵심 기능을 중심으로 개발함
- 개발된 핵심부품을 중심으로 대형 전기상용차 표준형 플랫폼을 제작하고 향후 소비자의 수요에 따라 다양하게 활용 가능한 기능을 내장하여, 플랫폼을 활용한 화물 트레일러, 유조차와 같은 다양한 활용처를 제시함
- 최종적으로 기업 혹은 일반인 대상의 수요처에 판매를 위해서 대형 전기상용차 표준 플랫폼의 주행 보조 기술을 개발하여 적용하고 플랫폼의 하드웨어와 소프트웨어에서 발생할 수 있는 문제점을 분석하고 안정성을 평가 및 인증할 수 있는 시험인증 지원을 수행함

○ 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업 구성



- 기본적인 사업 구조는 크게 R&D, 플랫폼, 안정성으로 3가지 분류로 정의하여 정성적인 사업의 목적이 순환하는 형태로 이루어지게 계획되어 있으며, 목표하는 기술 부분과 최종 완성 형태의 결과물에 대하여 명확하게 확인 가능함
- 이러한 사업 구조를 수행하기 위한 주체와 상호 연관되는 구조를 정의하면, 수요기업군, 육성사업과제, 협의체로 구분이 가능하며 서로 유기적인 상호작용을 통하여 클러스터 성과를 도출할 수 있는 형태로 구성됨
- 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신산업 육성 사업을 필요로 하는 수요기업군은 기계 부품 기업, 전력 반도체 기업, 전장 부품 기업, 배터리 기업, 전기충전 기업으로 구분이 가능하며, 이러한 기업들의 경우 경상북도 내부에 존재하는 기업수가 많기 때문에 지역내 기업 중심의 산업 구조 재편이 가능함
- 이러한 수요기업군들의 경우 현재 급변하고 있는 전기 자동차 시장의 기술적 트렌드를 선도하여 시장을 주도할 역량이 부족하기 때문에 대형 전기상용차 핵심부품 국산화 클러스터 협의체의 도움을 통하여 연구개발 및 시장 진입을 진행하는 형태로 구성됨
- 상기의 사업 구상을 바탕으로 다양한 분야의 수요기업들이 시장 견인형

대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업에서 운영하는 대형 전기상용차 핵심부품 국산화 클러스터 협의체를 통하여 8대 R&D 연구개발 사업을 수행하며, 연구 수행결과와 관련되어 3대 제조지원 시설을 이용하여 최종적인 대형 전기상용차 플랫폼을 완성하는 구조를 가짐

- 대형 전기상용차 핵심부품 국산화 클러스터 협의체는 이러한 기술 개발 및 제품화 과정에서 수반되는 시장 정보 수집, 기술 전망 예측, 지적 재산권 확보, 외부 특허 구매, 국제표준 자료 수집 및 배포, 사업화 전략 컨설팅 및 클러스터 내부 기업제품의 국제 전시회를 통한 지속적 홍보의 기능을 가지고 연구기관과는 독립적인 조직으로 운영 계획을 가짐

○ 최종 목표 - 대형 전기상용차 개념



<대형 전기상용차 플랫폼 완성형태 조감도>

- 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업의 수행 결과로 예상되는 대형 전기상용차 부분의 구체적인 형태는 상기에 표시된 조감도와 같은 형태를 기본으로 함
- 대형 전기상용차 플랫폼을 구성하기 위한 기본적인 차량 스펙을 정의하면, 자동차의 크기(전폭 × 전고 × 전장) 는 3,035 mm × 4,484 mm × 6,750(17,548) mm 값을 가지며 현재 내연기관으로 제작되는 상용차의 크기와 크게 차이가 나지 않는 규격을 예상함
- 도로교통법 및 각종 주행 규정을 만족하기 위한 최소한의 차량 크기는 이미 결정되어 있기 때문에 이를 소형화 하는데 많은 연구를 집중할 필요는 없으며, 주어진 크기 내에서 에너지 효율 상승 기술 집중 필요함
- 대형 전기상용차 플랫폼에서 사용되는 동력원은 인휠 형태의 전기모터 방식을 활용할 예정이며, 모터출력은 452kW - 904 kW (305hp - 1220hp) 크기를 요구함
- 이러한 출력은 현재 카고 트레일러 부분의 내연기관 상용차에서 사용하는 엔진 마력과 비슷한 크기를 가지며 이보다 클 경우에 엔진 출력이 과대하여 주행 위험성이 증가할 수 있으며, 과소할 경우 가속 성능 저하 및 토크 감소로 인한 에너지 손실이 높아지게 되어 적정선의 모터 출력을 결정하는 것이 중요함
- 본 사업에서 추진하고자 하는 대형 전기상용차 플랫폼의 경우 소형 승용차와는 다르게 차체의 폭이 상대적으로 길고 공간이 넓어서 인휠 모터를

- 이용한 동력 시스템을 채용할 경우 플랫폼 전체에 요구되는 차량 출력 크기에 맞춰 인휠 모터 수를 증가하면 산술적으로 쉽게 출력을 가변시킬 수 있기 때문에 동일 플랫폼에서 설계상에 여유를 크게 가지고 있어 다양한 형태의 기능을 보유한 블록형 플랫폼 구조로 확장이 가능함
- 상기의 기능들을 고려할 경우 일반적인 내연기관 상용차의 스펙과 유사한 무게를 가질 것으로 판단되며, 차량중량이 10,080kg - 13,680kg 사이를 유지하도록 목표함
  - 대형 전기상용차 플랫폼 구조를 활용한 차량의 주행거리는 차체 자체의 무게와 배터리의 무게 그리고 배터리에 저장 가능한 에너지의 크기에 따라서 다양하게 변화할 수 있기 때문에 이러한 주행거리의 목표치를 계산할 필요가 있음
  - 현재 판매되는 내연기관 기반의 대형 상용차들은 하루 평균 700km 이상을 운행하고 8시간 이상을 주행중인 상태에 있기 때문에 이러한 수치를 고려할 때 대형 전기 상용차 플랫폼의 주행 거리는 최소 700km 이상 혹은 800km 는 필요할 것으로 조사됨
  - 현존하는 대형 전기상용차 중에서 상업화가 진행된 미국의 Tesla SEMI 트럭을 기준으로 주행거리와 배터리의 용량을 비교하여 최종 주행 거리 및 그에 요구되는 배터리 용량을 환산하여 목표를 설정함
  - 미국 Tesla 社の 공개된 자료를 기반으로 계산해 볼 때 현재 동사에서 개발하는 Tesla Model 3 Long Range 의 경우 약 600km를 주행할 수 있을 것으로 발표하고 있으며, 배터리 용량은 72 kWh를 사용하였음
  - 상기의 배터리 용량을 구성하기 위하여 약 4416개의 원형 배터리를 집적하였으며 배터리를 46개의 카테고리로 분류하여 배터리 관리시스템이 관리하며 이는 다시 96개의 그룹으로 구성되어 에너지 전달 및 충전 기능을 수행함
  - 최종적인 배터리 팩의 무게는 1060 lb (480 kg) 부피는 0.4 m<sup>3</sup>의 스펙을 가지는 것으로 발표함
  - 상기의 스펙을 고려할 경우 배터리팩의 무게대비 에너지 밀도를 환산하게 되면 150 Wh/kg 이며 이를 부피대비 에너지 밀도로 환산할 경우 1200 kg/m<sup>3</sup> 의 값을 가지게 되어 차량 설계를 기반으로 설치 가능한

배터리 팩의 용량을 추정할 수 있음

- 현재까지 밝혀진 내용을 기반으로 전기 승용차의 경우 세계 최고 효율을 가지는 자동차는 8.33 km/kWh 의 전비를 가지는 것으로 계산되며 이러한 수치가 상용차에서는 얼마나 달라지는지 확인해 볼 필요가 있음
- 전세계에서 상업적으로 출시된 유일한 전기 상용차인 Tesla 社의 SEMI 트럭의 경우 상세한 스펙을 공개하고 있는데 현재 2가지 종류의 차량을 제공하고 있으며 주행거리가 300 mile, 500 mile 로 나뉘어 지며, 단위 환산할 경우 482 km 와 804 km 로써 Tesla 社에서도 본 사업의 목표와 동일한 800 km 영역의 주행거리를 목표로 하고 있음
- SEMI 트럭의 배터리 용량은 568.44 kWh, 947.4 kWh 로 발표하고 있으며, 이는 기존에 공개한 주행거리를 감안하여 전비를 환산할 경우 0.84934558 km/kWh 로 두 용량 모두 정확히 같은 전비를 가지고 있음을 알 수 있음
- 전기 승용차와 전기 상용차는 차체의 무게, 화물의 무게 등의 차이로 인하여 전비가 차이가 발생하는 것은 당연한 현상이며, 실제 차량을 제작하여 판매하는 Tesla 社를 기준으로 8.33 km/kWh 와 0.84934558 km/kWh 로 약 10의 차이가 나타남을 수치상으로 확인이 가능함
- 본 사업에서 목표로 하는 대형 전기상용차 플랫폼 구조는 상기의 그림과 같이 트랙터 차체, 트레일러 차체, 트랙터 상부와 같이 총 3군데의 배터리 팩 설치 공간의 확보가 가능함
- 본 사업에서 목표로 하는 플랫폼 구조를 감안할 때 트랙터 하부에 설치 가능한 배터리 팩의 부피는 3.98m<sup>3</sup> 의 값을 가지고, 트레일러 하부에 설치 가능한 배터리 팩의 부피는 3.22 m<sup>3</sup>, 트랙터 상부에 설치 가능한 부피는 5.37 m<sup>3</sup> 의 수치를 나타내고 있어 이를 이용하여 설치 가능한 배터리 팩의 용량을 역산할 수 있음
- 상기의 조건을 바탕으로 역산한 배터리 용량은 트랙터 하부에 설치되는 배터리 팩은 716.4 kWh 의 용량을 가지며 약 608 km를 주행할 수 있을 것으로 예상되며, 트레일러 하부에 설치되는 배터리 팩의 경우 579 kWh 의 용량을 가질 것으로 계산되며, 492 km 의 주행거리가 예상되고 파워팩으로 활용 가능한 트랙터 상부 배터리 용량은 966.6 kWh 으로 구

조가 단순하여 가장 큰 용량을 달성할 것으로 판단되며 이에 해당되는 주행 거리는 820 km 에 달할 것으로 계산됨

- 현재까지의 계산 내용을 종합하면 대형 전기상용차 플랫폼으로 제조되는 상용차의 경우 배터리 장착을 최소화 할 경우 608km 의 주행이 가능할 것으로 판단되며, 트레일러 하부의 추가 배터리 적용시 1100km 의 주행이 가능하고, 최종적인 파워팩의 적용시 약 1921 km 의 주행이 가능할 것으로 판단되며 이에 필요한 배터리 용량은 716 ~ 1922 kWh 사이의 값을 가질 것으로 판단됨 [주행거리(배터리 용량) : 608km - 1,921km (716kWh - 1922kWh)]
- 상기의 계산 결과는 단순 수치를 활용한 예상치에 불과하기 때문에 실제 주행가능한 거리는 이보다는 줄어든 것으로 판단되지만, 시간의 경과에 따라서 배터리 팩의 에너지 밀도가 증가하고 주행중 전력 제어 및 관리 시스템의 개선으로 소비 효율이 상승할 것을 감안한다면 800 km 내외의 주행거리를 충분하게 확보할 수 있을 것으로 판단됨

○ 대형 전기상용차 플랫폼 개념도 - 구조

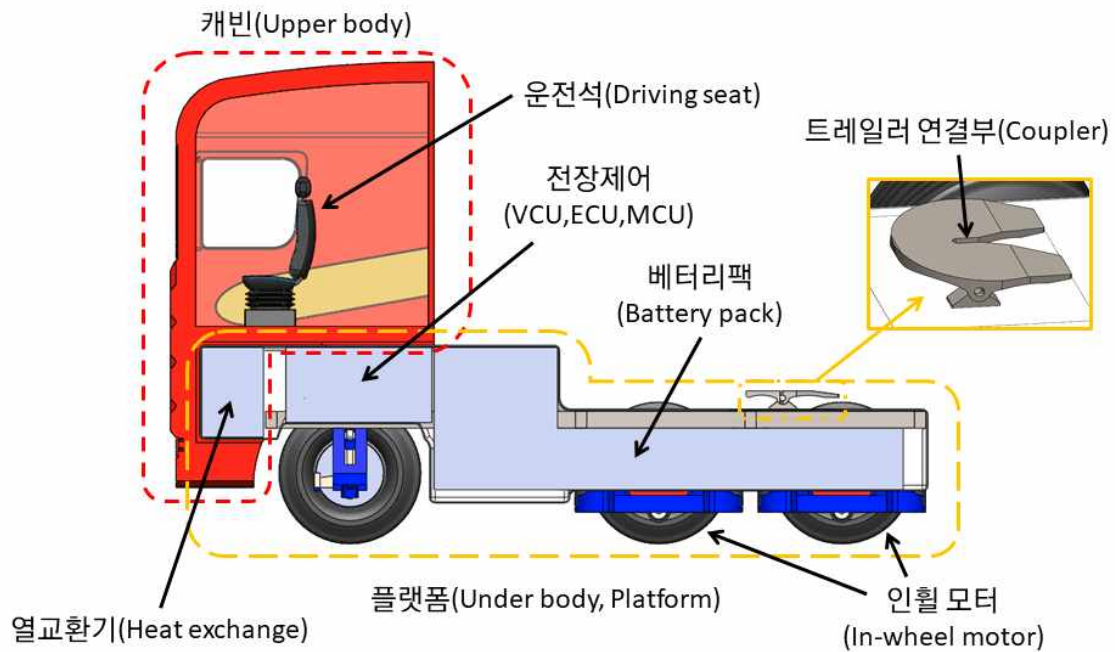


<대형 전기상용차 플랫폼 내부 구성 부분 정의>

- 본 사업에서 개발하고자 하는 대형 전기상용차 플랫폼을 활용한 자동차는 크게 3가지 부분으로 구분되어 설명할 수 있음
- 첫 번째는 상용차의 핵심 동력 부분을 담당하고 가속과 조향 기능을 주요하게 보는 트랙터 부분이며, 트랙터 부분은 운전자의 탑승과 전체적인 차체 제어 부분이 포함되는 기능을 가지게 되며 이후에 연결되는 트레일러를 결속하여 견인할 수 있는 기능을 핵심으로 함
- 두 번째는 트랙터에 연결되어 견인되는 역할을 하는 트레일러 부분으로써 기본적인 특성은 트레일러에 적재되는 화물의 지지대 역할을 하는데 그치지만, 본 연구에서 개발하는 대형 전기상용차 플랫폼 구조에서는 단순 견인 역할에서 벗어나 추가 후륜 동력 제공 및 브레이크 시스템, 자세 안정 기술의 적용을 통하여 주행 보조 및 주행 거리 증가 가능한 구조를 가지며, 화물 하부의 빈 공간을 활용한 추가 배터리 팩을 설치하여 44% 이상의 주행거리 증가를 확보할 수 있음
- 세 번째는 트레일러 상부에 실리게 되는 화물으로써 일반적으로 잘 알려진

컨테이너 트레일러의 경우 수출입에 사용되는 화물 컨테이너를 선착장에  
서 하역/운송시에 주로 사용되며, 이러한 활용처 이외에 별도로 탱크로  
리, 건축자재 운송 등 목적에 맞게 다양한 형태의 화물을 적재할 수 있도  
록 개조할 수 있어 목표하는 대형 상용차 시장이 넓어질 수 있음

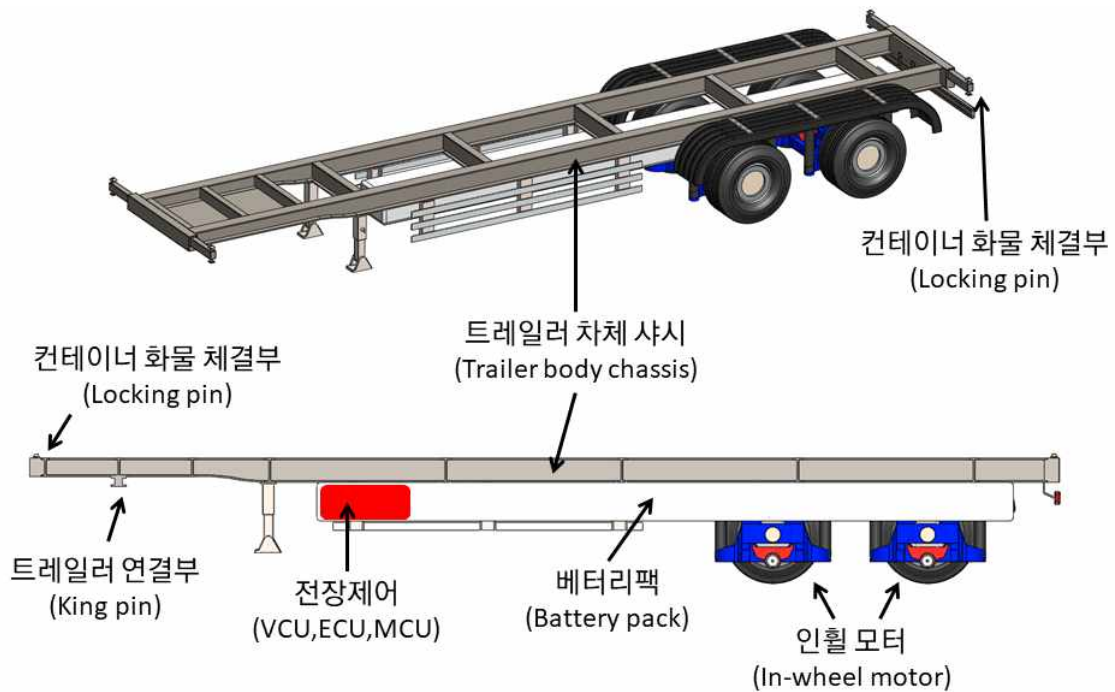
○ 대형 전기상용차 플랫폼 개념도 - 트랙터 구조



<대형 전기상용차 트랙터 플랫폼 내부 구조>

- 대형 전기상용차 플랫폼의 핵심이 되는 트랙터 플랫폼을 구성하는 요소는 상기의 그림과 같은 형태를 가지며 크게 플랫폼 (Under body, Platform) 과 캐빈 (Upper body, Cabin) 으로 구분할 수 있고, 본 사업에서는 플랫폼 구조를 개발하는데 그 주안점을 두고 있음
- 플랫폼의 경우 크게 동력을 발생시키는 인휠 모터 시스템과 에너지 공급을 위한 배터리 팩, 그리고 주행중 발생하는 열의 제어를 위한 열교환 시스템으로 구분할 수 있음
- 플랫폼에 식장된 핵심 부품 시스템의 전장 제어를 위한 VCU, ECU, MCU 등의 전장 유닛들이 내부에 포함되어 있으며 이러한 제어 시스템들은 최종적으로 캐빈 구조가 적용될 때 필요한 여러 가지 기능들을 내장하여 개발되는 것을 목표로 함

○ 대형 전기상용차 플랫폼 개념도 - 트레일러 구조



<대형 전기상용차 트레일러 플랫폼 내부 구조>

- 대형 전기상용차 트레일러 플랫폼 구조는 상기의 그림과 같이 트레일러 차체 샤시와 이에 결속된 인휠 모터 시스템, 배터리 팩, 전장제어부로 구성되어 있음
- 기존의 트레일러와 가장 큰 차이점은 세미트레일러 구조에서 견인역할만 수행하던 후륜이 인휠 모터 시스템으로 교체되어 대형 전기상용차 주행에 추가적인 동력을 제공하여 저출력 모터를 병렬로 연결하여 고출력 토크를 발생시킬 수 있는 장점을 제공함
- 이와 동시에 화물 적재 기능 이외에 비어 있는 트레일러 차체 샤시 구조물 공간을 활용하여 추가적인 배터리 팩의 장착이 가능하며 이로 인하여 주행거리 증가 및 후면 트레일러 무게 중심이 하강하여 주행 안정성이 개선될 수 있는 장점을 가지고 있음
- 대형 전기상용차 플랫폼의 경우 트랙터와 트레일러에 개별적으로 동력 시스템이 설치되어 있기 때문에 이를 연동할 수 있는 전장 제어 기술이 요구됨
- 트랙터의 VCU를 Master VCU로 정의하고 주요한 주행 기능에 필요한

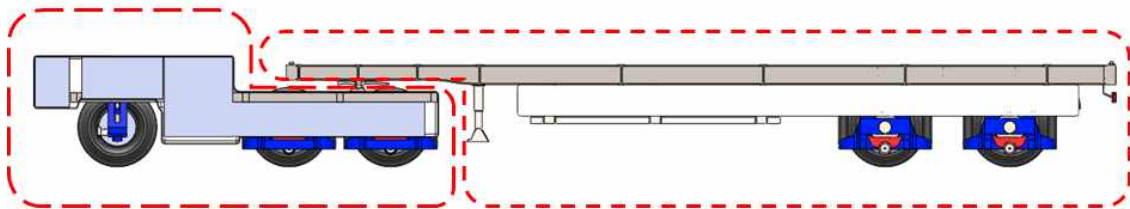
기능을 수행하며, 트레일러가 킹핀에 의하여 연결될 경우 트레일러 플랫폼에 존재하는 Slave VCU 와 연동하여 트레일러 플랫폼의 인휠 모터의 제어를 획득함으로써 배터리 관리 시스템 (BMS) 및 차량 자세 제어 시스템을 운영할 수 있도록 함

○ 대형 전기상용차 플랫폼 개념도



Class 7-8 type(26,001lb-33,000lb over, 11.8t-15t over)

Containerweight (40FT-30.5t, 40HC-30.5t)



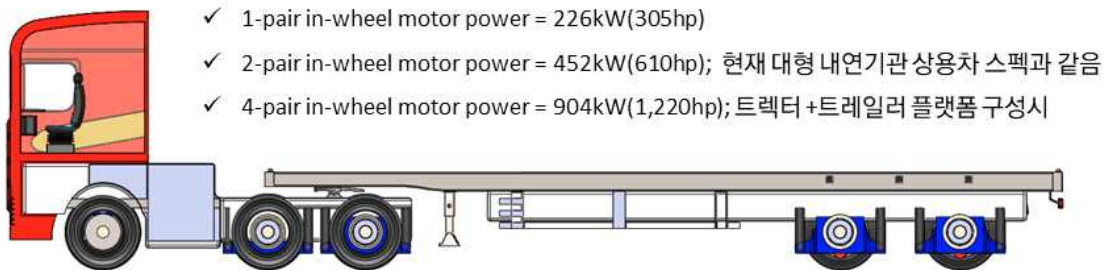
트랙터 플랫폼  
(Tractor platform)

트레일러 플랫폼  
(Trailer platform)

<대형 전기상용차 플랫폼 제품 구조도>

- 본 사업에서 최종적으로 개발하고자 하는 제품의 형태는 상기의 그림과 같이 트랙터 케빈과 트레일러 카고가 제거된 트랙터와 트레일러 플랫폼이 결합된 형태의 대형 전기상용차 플랫폼을 개발하고자 함
- 최종적인 플랫폼의 스펙은 트럭 분류기준으로 Class 7~8 사이의 등급을 가지며, 2만6천 파운드에서 3만 3천 파운드 이상의 무게를 가지는 차량으로 구성되어 있고 적재 가능한 컨테이너의 무게는 30t 이상을 목표로 하고 있음
- 기본적으로는 트랙터 플랫폼 단독으로 구동하는 시스템을 구성하지만 주행 거리가 연장될 필요가 있을 경우에 트레일러 플랫폼까지 추가로 활용할 수 있는 구조로 제작할 계획임

## ○ 멀티링크 동력 시스템 - 인휠 모터 시스템



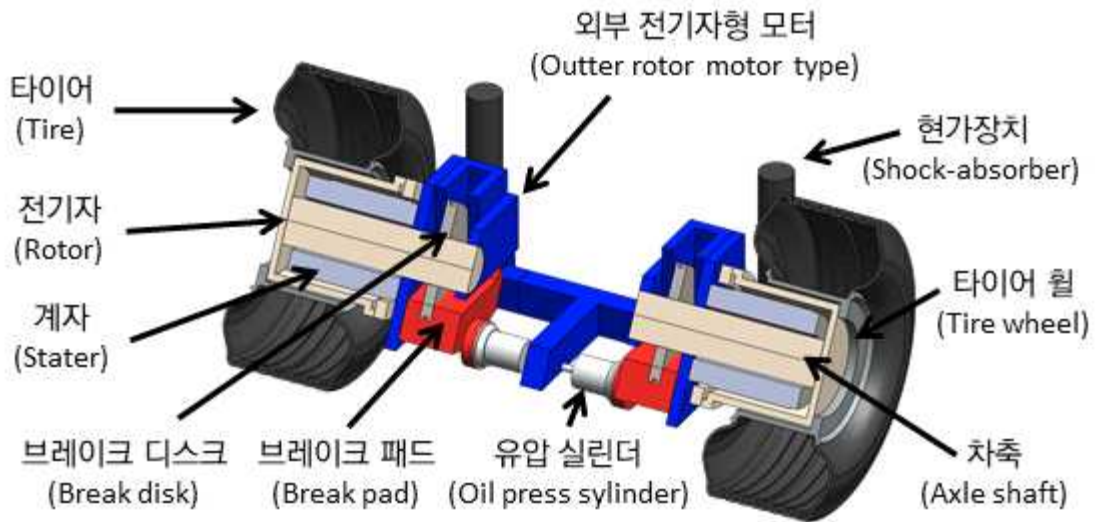
<멀티링크 동력 시스템(인휠모터) 적용 대형 전기상용차 개념도>

- 기존 내연기관의 동력 전달 시스템과 동일하게 단일의 엔진 혹은 모터에서 발생된 동력을 동력전달축을 통하여 주행용 바퀴에 전달하는 고전적인 동력 시스템의 경우 각종 기어 및 동력 전달 과정에서 에너지가 손실되어 실제 주행에 필요한 동력보다 더욱 큰 동력을 발생시킬 수 있는 엔진 혹은 모터가 요구됨
- 이러한 고출력 엔진 및 모터의 개발과정에서 요구되는 기술적 난이도가 매우 높으며 무게 대비 출력의 특성을 확인할 때 엔진의 크기를 단순히 증가시키는 것으로 동력의 확보가 충분히 달성되지 않기 때문에 고마력 엔진 개발 기술은 단순 스케일 업 이상의 기술력을 요구함
- 이와 더불어 고출력 엔진 및 모터의 개발은 이에 수반되는 많은 재료의 소모 증가 및 설계의 복잡성 상승으로 인하여 저출력 엔진 대비 매우 높은 개발비를 필요로 하게 되어 후발 주자로서 전기 자동차를 개발해야 하는 입장에서는 높은 진입장벽을 넘어가기 어려움
- 상기의 여러 가지 문제점을 해결하기 위하여 본 사업에서는 멀티링크 동력 시스템을 활용하여 다수의 저출력 엔진의 병렬 연결을 통하여 고출력 엔진에서 나타나는 높은 토크를 얻을 수 있도록 하는 것이 핵심이며, 이를 달성하기 위한 방안으로 전기자동차에서 최종적으로 목표로 하는 인휠 시스템을 적용하여 고출력 모터 개발에 필요한 기술 장벽을 극복하고자 함
- 멀티 링크 시스템의 경우 4개 이상의 인휠 모터를 실시간으로 제어해야 하기 때문에 다수의 동력원을 제어할 수 있는 기술을 확보할 수 있으며,

이는 차후에 개발될 하늘을 나는 자동차와 같은 복수 동력원 활용 운송 시스템에 적용 가능하여 활용성이 높음

- 멀티링크 동력 시스템의 경우 기존 내연기관에 비하여 자동차 운행이 멈추게 되는 상황이 극단적으로 감소시킬 수 있으며, 내연 기관의 경우 동력 제공원이 유일하기 때문에 엔진 혹은 모터의 고장이 발생할 경우 운행이 중단되는 단점이 있지만, 멀티링크 시스템의 경우 동력원이 병렬로 분산되어 있어 1~2개 정도의 동력원이 주행중 기능을 상실하더라도 멀티링크 동력 제어 시스템을 이용하여 생존한 동력원을 활용하여 주행을 연속하여 이어갈 수 있는 이유임
- 상기의 이유로 인하여 대형 상용차의 주행시 발생할 수 있는 차량 사고를 크게 감소시킬 수 있을 것으로 보이며 일반적으로 대형 상용차에서는 존재하지 않는 전륜 구동이 가능하여 험지나 습지를 돌파하기 용이하고 화물 운송에 있어 가장 중요한 운행의 연속성을 확보할 수 있어 높은 신뢰성을 가질 수 있음

○ 인휠 모터 (In-wheel motor)



<인휠 모터 구조도>

- 자동차의 차체 구조와는 독립적으로 다양한 구동 시스템에서 동작할 수 있는 인휠 모터(In-wheel motor)는 개별 바퀴에 적용가능하며, 엔진과 같은 파워트레인 부품을 없애고 각 바퀴의 구동력을 제어할 수 있고 토크 벡터링(torque vectoring)과 유사한 방식으로 각 바퀴의 구동력을 독립적으로 제어하기 때문에 환경 성능, 안전성, 편의성을 향상시키고 차체 무게를 줄일 수 있고 전기차의 단점인 동력 손실 문제를 해결하고 실내 공간을 추가 확보할 수 있음
- 상기의 이유로 인하여 멀티링크 동력 시스템에 활용하기 좋은 구조를 가지며 인휠 모터를 개별적으로 제어할 경우 일부 조향의 기능도 구현 가능하기 때문에 자동차 성능의 대폭적인 상승을 기대할 수 있는 기술임
- 인휠 모터의 종류는 매우 다양하며 작게는 세그웨이부터 크게는 버스에 도 적용할 수 있는 기술이 개발되고 있음
- 인휠 모터를 구성하는 기본적인 기능은 전기자와 계자로 구성된 외부 전기자형 모터 시스템이 핵심이며, 모터 시스템과 연결된 타이어 휠 구조를 통하여 주행 동력이 제공되기 때문에 동력 발생원과 동력 작용적이 극단적으로 인접하여 동력 손실이 크게 감소할 수 있음
- 이러한 동력은 차축을 통하여 바퀴의 회전을 유도하고 이러한 차축으로

연결된 차량 내부의 브레이크 디스크를 브레이크 패드로 속도를 제어하여 제동 기능을 부여하게 되며, 이때 제동 동력을 확보하기 위하여 유압 구조의 제동력 보조 장비가 추가됨

- 현존하는 상용차용 인휠 모터의 경우 113 kW 의 출력을 가지며 이는 내연기관의 출력으로 환산하면 152.5 hp 의 크기를 가지고 있어 한쌍의 인휠 모터 장착할 경우 305 hp 이상을 확보할 수 있어 출력의 급격한 상승이 가능하며, 2쌍의 인휠모터 적용시 610 hp 의 출력을 제공할 수 있어 현재 판매되는 상용차의 출력과 동일하게 제공가능함
- 내연 기관 동력 시스템과는 다르게 멀티링크 시스템이 적용된 인휠 모터 구조는 동력 전달시 손실율이 매우 감소하여 내연기관과 동일한 모터 출력이 장착되더라도 바퀴에 전달되는 동력은 상대적으로 더욱 증가하여 전체적인 전기 상용차의 주행 성능 개선을 유도할 수 있음

## 가. [전략 1] - (R&D) 핵심기술 R&D를 통한 멀티링크 플랫폼 개발

### 1) 배경 및 필요성

- 시장 견인형 대형 전기상용차 제품 혁신 산업 육성 사업의 수요기업에서 신산업 시장 진입을 위하여 핵심적으로 요구되는 기술을 개발하기 위하여 산/학/연 연계를 통한 신규 핵심 기술 개발 사업의 추진이 필요
- 현재 국내 자동차 산업에서 경상북도의 역할은 시장을 견인하는 선도적인 역할이 아닌 기 개발된 제품의 제조 단가를 낮추어 대량으로 공급하는 추격자(fast fallow) 역할을 주로 담당하고 있어 향후 전기자동차 시장이 대폭적으로 증가되는 상황이 발생할 때 기술적 대응이 미진할 것으로 판단됨
- 현 시점에서 경상북도 관내 기업을 대상으로 전기 상용차 개발에 필요한 핵심 기술 개발 수요를 도출하는 것은 어렵기 때문에 산/학/연 의 전기 자동차 관련 전문 기업 및 학교와 연구소를 통하여 전문가 위원회를 구성하여 8개 분야의 연구 부분을 도출함

## 2) 핵심 기술 정의

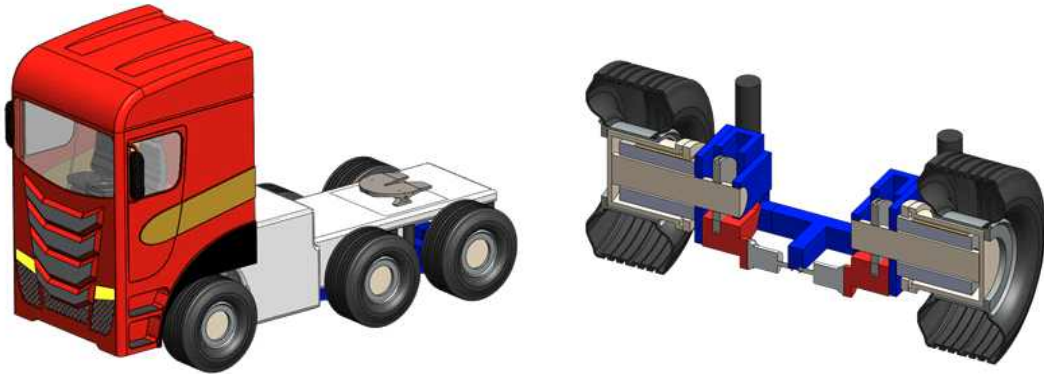
- 크게 부품소재 부분, 플랫폼 부분 그리고 실증/표준화 부분으로 정리할 수 있으며, 부품소재 부분의 핵심 기술로 인휠 모터, 전기차 배터리, VCU, 충방전시스템, 전장부품으로 정의함
- 플랫폼 부분에서는 대형 전기 상용차의 플랫폼을 제작하는 기술로 정리하였으며 실증/표준화 부분에서는 대형 전기상용차 플랫폼 실증, 대형 전기상용차 플랫폼 표준화 관련 핵심 기술 개발을 목표로 함
- 개별 핵심 기술의 경우 하위 개념의 단위 부품/기술 개발 사업으로 구성되며 개별 사업을 수행하기 위한 RFP 가 작성되어 첨부되어 있음
- 상기 기준을 이용하여 작성된 기술개발사업들은 이후 사업의 진행 방향에 따라서 재조합을 통한 소규모 사업의 단계적 수행으로 재편성 가능함

|        |                                                      |
|--------|------------------------------------------------------|
| 1. 모터  | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 적용 전기구동시스템 개발                    |
| 2. 배터리 | 최대 600kWh급 대형 전기상용차 플랫폼 탑재용 고안전 배터리시스템 기술개발          |
| 3. VCU | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 통합제어시스템 개발       |
| 4. 충전  | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼용, 급속 충전시스템 개발    |
| 5. 전장  | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼용, 전장시스템 개발       |
| 6. 표준화 | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼, 통합 시험방법 및 표준화개발 |
| 7. 플랫폼 | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 제작 기술 개발         |
| 8. 실증  | 최대 600kW급 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 실증 사업            |

<연구개발내용의 대분류 및 개발 목표>

### 3) 핵심기술별 R&D 기술 개발 사업 내용

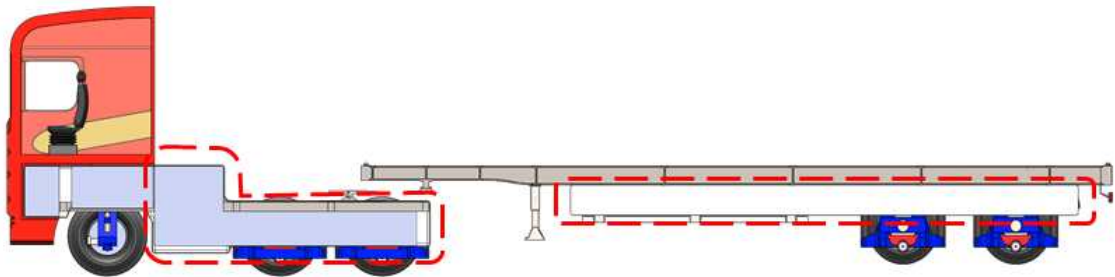
#### ○ [인휠모터] 고효율 인휠시스템 적용 전기구동 시스템 개발 (420억)



<휠 시스템 적용 플랫폼 구조 및 인휠 모터 구조도>

- 멀티링크 동력 시스템을 활용한 대형 전기상용차 플랫폼을 구성하기 위한 핵심 동력 생성 기술을 연구개발 우선 목표로 분류하여 기술 확보를 위한 연구개발 사업 도출
- 저속 고토크 인휠모터 및 인버터 설계/제작 기술개발
- 저속 고토크 인휠모터 구동제어용 컨트롤 유닛 기술개발
- 인휠모터 구동 및 제어 소프트웨어 개발
- Multiple In-Wheel Motor 적용 냉각시스템 개발
- SiC기반 고효율 MMCU (Multiple Motor Control Unit) 기술개발
- 조향 반력 재현 장치 모듈 기술개발

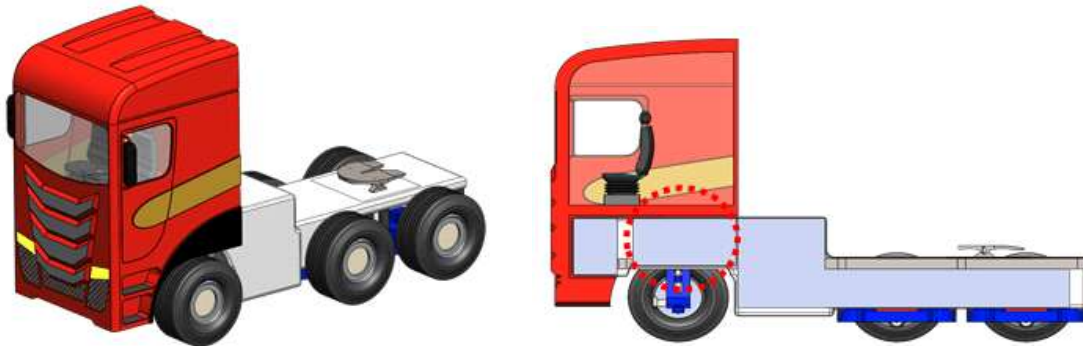
○ [배터리] 대형 전기상용차 플랫폼 탑재용 고안전 배터리 시스템 개발  
(378억)



<대형 전기상용차 플랫폼 구조 내부 배터리 장착 개념>

- 대형 전기상용차 플랫폼의 주행에 필요한 전력을 공급해 줄 수 있는 배터리 관련 기술을 인휠 모터에 이어 두 번째 핵심 기술로 정의하여 원천 기술을 확보함으로써 플랫폼 시장에서의 이익을 극대화 하고자 함
- 고용량 배터리 Pack 케이스
- 고성능 배터리 관리시스템(BMS) 하드웨어 개발
- 지능형 배터리 관리시스템(BMS) 소프트웨어 개발
- 배터리용 고속 가열/냉각 시스템 기술개발
- 고용량 전고체 배터리 셀 제작 기술개발
- 고안전 급속충전 대응 배터리 Pack 제작 기술개발

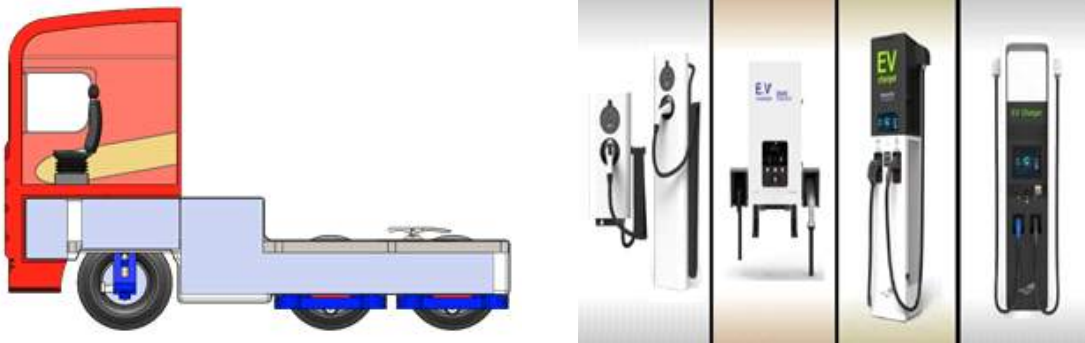
○ [VCU] 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 통합제어시스템 개발 (252억)



<전기상용차 플랫폼 통합제어 시스템 개념도>

- 대형 전기상용차 플랫폼을 구성하기 위한 하드웨어를 제어하고 실 주행에 필요한 조향, 현가, 제동 기능을 부여하기 위한 통합제어 시스템 개발을 연계하여 핵심 기술로 확보할 필요가 있음
- 싱글/다축 인휠 모터 동력분배 제어기 제작 기술개발
- 다중 구동 시스템의 전력 제어기 제작 기술개발
- 고속 데이터 처리 가능한 VCU 기술개발
- 초고속 데이터 전송을 위한 유연 기판 하네스
- VCU 제어 운영체제(OS) 기술개발
- VCU 연결 센서 무결성 검사 OS 기술개발

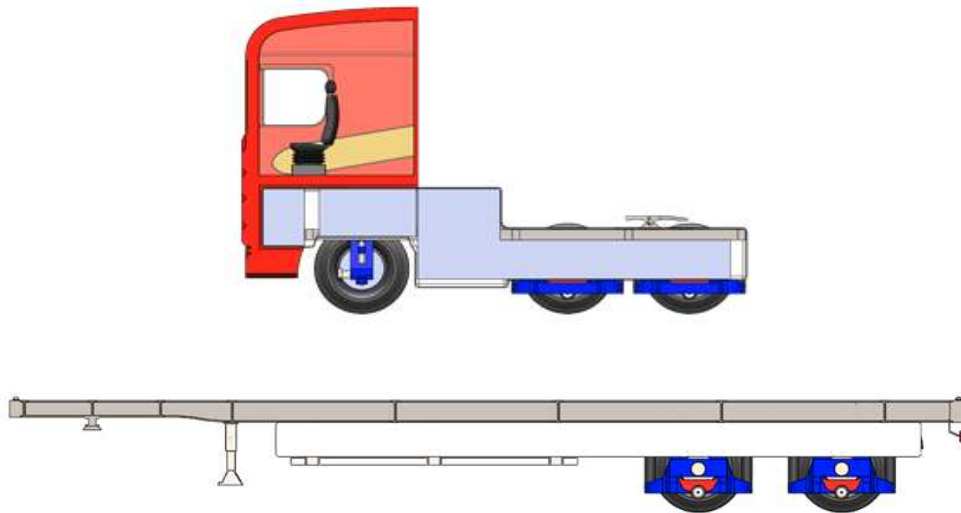
○ [충전] 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼용, 급속 충전시스템 개발 (252억)



<대형 전기상용차 플랫폼 충전시스템 개념도>

- 대형 전기상용차 플랫폼의 배터리 팩 충전을 위한 급속 충전시스템의 개발이 필요하며, 구체적으로 플랫폼 내부에 충전을 위한 시스템 식장 및 외부 충전 설비 개발과 플랫폼에 연결하기 위한 어댑터 기술 개발이 요구됨
- 대용량 배터리 급속충전기 기구 제작 기술개발 (충전소)
- 충전 통합관리 모니터링 소프트웨어 개발 (충전소)
- 대형 전기상용차의 배터리 충전제어기 제작 기술개발 (충전소)
- 전기상용차의 대용량 배터리 급속충전기 Gun/Port 제작 기술개발 (충전소)
- 양방향 충전/방전 제어 모듈 개발 (차량-플랫폼)
- 대형 전기상용차용 급속충전 제어/통신 모듈 개발 (차량-플랫폼)

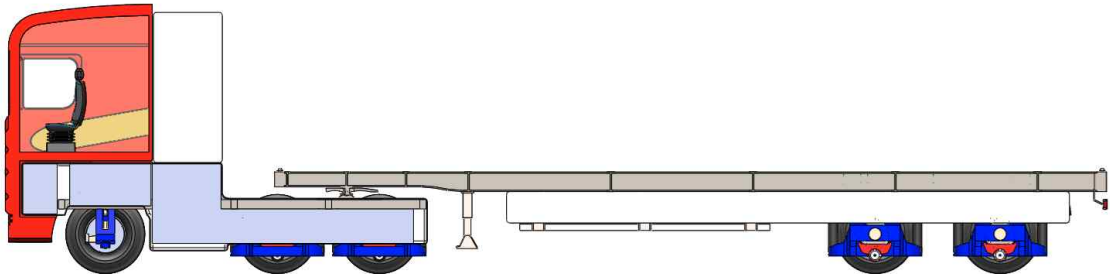
- [전장] 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼용, 전장시스템 개발 (490억)



<대형 전기상용차 플랫폼 전장제어 구조도>

- 대형 전기상용차 플랫폼은 반가공 형태의 제품으로 실제 상품화를 위해서는 캐빈 구조의 적용이 필요하며 최종 운전자의 주행 편의성을 위하여 주행 제어, 주행 안전 기술, 냉/난방 공조, 엔터테인먼트와 같은 인포테인먼트 기술이 요구되며, 이를 제공하기 위한 전장시스템 개발 필요
- 대형 전기상용차 플랫폼용 MDPS 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼용 고전압 고효율 DC-DC Converter 제작 기술 개발
- 대형 전기상용차 플랫폼용 주행 보조 시스템(센서, Display등) 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼 탑재용 공조시스템 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼용 밀폐형 고전압/대전류 릴레이(Relay) 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼용 초고속 통신 모듈 제작 기술개발

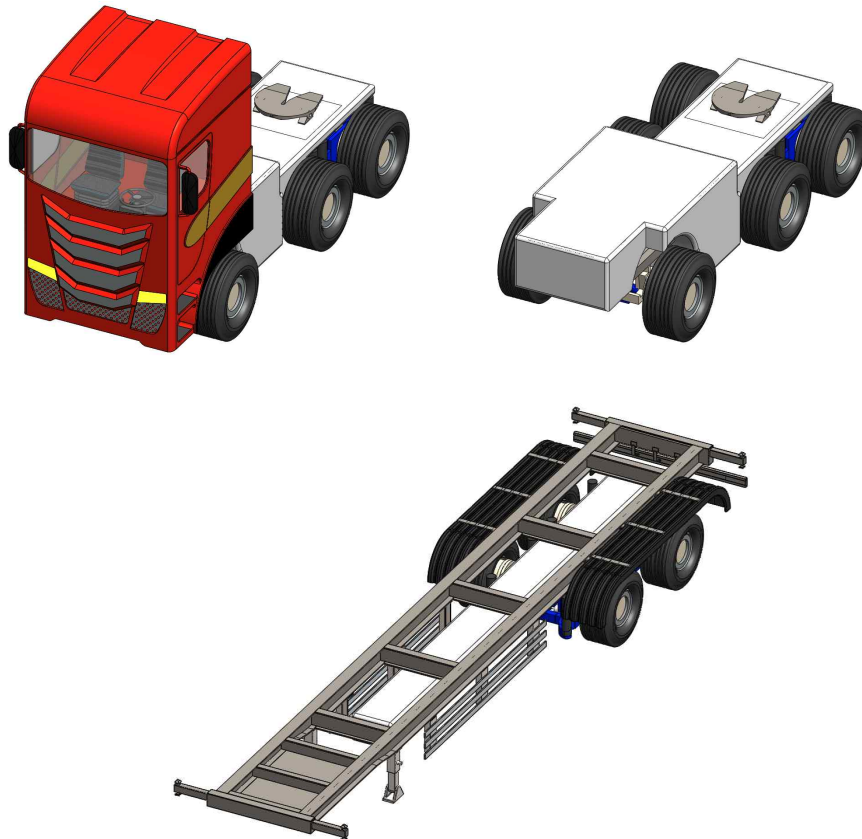
○ [표준화] 고효율 인휠시스템 대형 전기상용차 플랫폼, 통합 시험방법 및 표준화개발 (196억)



<대형 전기상용차 플랫폼 충전제어 제어기술 개념>

- 전기자동차 개발 과정에서 전세계 공유 가능한 표준을 통하여 제작함으로써 각국에 설치되어 있는 기반 인프라 시설을 활용함으로써 대형 전기상용차 플랫폼의 시장성을 확보할 필요가 있음
- 고용량 급속충전 방식의 표준화 제정
- 전기 상용차의 고속 통신 프로토콜 표준화 제정
- 전기 상용차의 원격 제어기술 표준화 제정
- 전기상용차 플랫폼 테스트베드 기반 시험 절차/규격/신뢰성 검증 표준화 제정
- 고전압 와이어하네스 안정성 평가 표준화 제정
- VCU와 BMS간 충전제어 통신 프로토콜 표준화 제정

○ [플랫폼] 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 제작 기술개발 (392억)



<대형 전기상용차 플랫폼 개념도>

- 전기 상용차용 인휠 모터 구조 Underbody 샤시 제작 기술개발
- 전기구동 파워 모듈 플랫폼 제작 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼 독립 현가 액슬 시스템 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼 샤시용 냉간단조 부품 및 시스템 제작 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼의 고안전 배터리 실시간 유지관리 및 진단 장치 제작 기술개발
- 대형 전기상용차 플랫폼의 양방향 충전/방전 운영 서버 시스템 개발

○ [실증] 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 플랫폼 실증 기술개발  
(336억)

- 대형 전기상용차 플랫폼용 고용량 배터리팩 시뮬레이터 평가 기술 개발
- 전기상용차 플랫폼 신뢰성 및 안정성 검증 시스템 기술개발
- 전기상용차 플랫폼 복합 환경 내구성/신뢰성 평가 장비 개발
- 전기상용차 플랫폼용 모사/실주행 복합 환경 시스템 및 시험 검증 장비 개발
- 고효율 인휠시스템 탑재 대형 전기상용차 용 와이어링 하네스 커넥터 검사 장비/검사 기술개발
- 인휠 시스템 신뢰성 평가 시스템 개발
- 전기상용차 플랫폼용 고용량 급속충전기 안정성 평가 시스템 개발
- 인휠모터 충격 안전성 평가 시스템 개발

#### 4) 부문별 사업비

(단위 : 억원)

| 연구 분야   | 재원 | `21 | `22 | `23 | `24 | `25 | `26 | `27 | 합계    |
|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1. 인휠모터 | 국고 | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 420   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 87  | 87  | 87  | 87  | 87  | 87  | 87  | 609   |
| 2. 배터리  | 국고 | 54  | 54  | 54  | 54  | 54  | 54  | 54  | 378   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 81  | 81  | 81  | 81  | 81  | 81  | 81  | 567   |
| 3. VCU  | 국고 | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 252   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 441   |
| 4. 충전   | 국고 | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 36  | 252   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 63  | 441   |
| 5. 전장   | 국고 | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 490   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 97  | 97  | 97  | 97  | 97  | 97  | 97  | 679   |
| 6. 표준화  | 국고 | 28  | 28  | 28  | 28  | 28  | 28  | 28  | 196   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 385   |
| 7. 플랫폼  | 국고 | 56  | 56  | 56  | 56  | 56  | 56  | 56  | 392   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 83  | 83  | 83  | 83  | 83  | 83  | 83  | 581   |
| 8. 실증   | 국고 | 48  | 48  | 48  | 48  | 48  | 48  | 48  | 336   |
|         | 지방 | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 126   |
|         | 민자 | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 9   | 63    |
|         | 계  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 525   |
| 합계      | 국고 | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 | 2,716 |
|         | 지방 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 1,008 |
|         | 민자 | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 72  | 504   |
|         | 계  | 604 | 604 | 604 | 604 | 604 | 604 | 604 | 4,228 |

#### 5) 기대효과

- 대형 전기상용차 플랫폼 제작을 위한 핵심기술별 R&D 기술 개발 사업을 통하여 현재까지 생성되지 않은 대형 전기상용차 시장을 개척하고 방향을 주도할 수 있는 핵심 기술을 보유함으로써 신시장의 입지를 강화할 수 있음

## 가. [전략 2 - 제조지원] 대형 전기상용차 제조 기반 구축

### 1) 대형 전기상용차 제조 공정 테스트베드(139억)

#### ○ 배경 및 필요성

- 대형 전기상용차 플랫폼에 적용 가능한 핵심 기술의 R&D를 통하여 확보된 부품들을 적용할 수 있는 플랫폼 구조 제작지원이 가능한 제조 공정 지원용 테스트베드의 구축이 필요함

#### ○ 사업 내용

- 지역내 자동차 관련 업체의 가장 큰 수요 사항을 반영하여 개별적으로 개발된 부품의 적용성 및 성능을 확인할 수 있는 장치를 제작하는 지원을 특화로 목표함
- 기본적으로 개발된 부품과 구매 가능한 부품을 이용하여 대형 전기상용차 플랫폼을 구성하는 제조 과정을 시험하는 것이 주 목적이며, 시험 과정에서 개발된 지적 재산권 및 제조 기술 부분을 플랫폼 생산을 목표로 하는 기업과 연계하여 기업기술이전 방식을 활용한 대량생산 및 사업화의 가교 역할을 담당함
- 연구개발 사업에서 집중해야 할 부분들에 대한 개발 범위를 지정해 주고 개발 결과물을 취합하여 실제 시험 가능한 대형 전기상용차 플랫폼을 확보하고 이를 제작하는 공정 기술을 정립하는 역할 부여



<시장 견인형 대형 전기상용차 제품혁신 산업 사업화 과정 및 테스트 베드 기능 개요>

## ○ 사업비

(단위 : 억원)

| 항목 |       | `20 | `21 | `22 | `23 | `24 | `25 | `26 | 합계  |     |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 재원 | 국고    | 31  | 37  | 25  | 21  | 15  | 7   | 4   | 139 |     |
|    | 지방    | 9   | 10  | 7   | 6   | 4   | 2   | 1   | 40  |     |
|    | 민자    | 4   | 5   | 4   | 3   | 2   | 1   | 1   | 20  |     |
|    | 합계    | 44  | 52  | 36  | 30  | 21  | 10  | 6   | 199 |     |
| 시설 | 공사비   | 20  | 14  |     |     |     |     |     | 34  |     |
|    | 시설부대비 | 11  | 8   | 2   | 2   |     |     |     | 24  |     |
|    | 부지매입비 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|    | 기타    | 2   | 1   | 1   |     |     |     |     | 3   |     |
|    | 계     | 33  | 23  | 3   | 2   |     |     |     | 61  |     |
| 장비 | 일반장비  | 국산  | 5   | 11  | 13  | 11  | 8   | 3   | 1   | 51  |
|    |       | 수입  | 5   | 11  | 13  | 11  | 8   | 3   | 1   | 51  |
|    |       | 소계  | 10  | 22  | 27  | 21  | 15  | 5   | 1   | 102 |
|    | 특수장비  | 국산  |     | 2   | 2   | 2   | 1   |     |     | 7   |
|    |       | 수입  |     | 2   | 2   | 2   | 1   |     |     | 7   |
|    |       | 소계  |     | 5   | 4   | 3   | 2   |     |     | 14  |
|    | 계     | 10  | 27  | 30  | 25  | 17  | 6   | 1   | 116 |     |
| 기타 | 계     | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 22  |     |
| 합계 |       | 44  | 52  | 36  | 30  | 21  | 10  | 6   | 199 |     |

## ○ 기대효과

- 현재 지역 내 중소/중견 기업의 가장 큰 수요는 전기상용차 관련 신규 부품을 개발하더라도 완성차에 적용시킬 수 있는 기술이 없어서 가장 큰 어려움을 겪고 있으며 본 사업을 통하여 지역내 중소/중견 기업이 자생할 수 있도록 제작을 대행해 주는 테스트 베드를 통하여 사업화 관련 기술지원을 통하여 산업 업종 전환에 기여

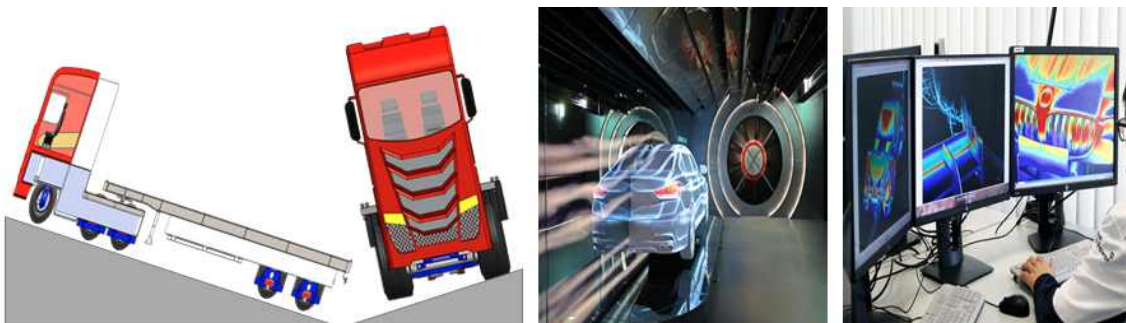
## 2) 극한 환경 시뮬레이션 센터 (348억)

### ○ 배경 및 필요성

- 대형 전기상용차 플랫폼의 경우 상품화를 위해서 선행되어야 할 안전성 평가 기술이 반드시 요구되며, 일반 승용차와 내연기관 상용차와는 다른 구조와 특성을 가지기 때문에 이에 적합한 평가가 필요하지만 현재 중소/중견 기업이 사용 가능한 대형 평가 시설이 국내에는 존재하지 않기 때문에 연구 개발 결과를 상품화 하기 위하여 필수적으로 필요한 지원
- 대형 전기상용차의 특성상 고중량의 화물 적재로 인하여 무게의 배분이 급격하게 변화하기 때문에 화물의 적재와 미적재 상태, 트레일러의 연결 여부에 따라서 변화하는 무게 중심점이 미치는 주행 특성 평가를 세부적으로 지원할 예정임

### ○ 사업 내용

- 최고속도 주행시 공기역학적인 구조의 차이로 인하여 최종 주행 거리가 변화하기 때문에 플랫폼 구조에 적합한 캐빈 형태 및 자세 안정성 확보를 위한 다운포스 적용 유체 흐름을 평가하는 기능 부여
- 사고시 발생할 수 있는 운전자 안전을 분석하기 위하여 국제표준 규격의 충돌 시험시 발생하는 차량의 변형 및 파괴 특성을 예상하기 위한 시뮬레이션 충돌 해석 기능 수행
- 호우 및 뇌우 상황을 포함한 태풍, 급경사, 한파, 폭설 등의 환경적 요인을 강제로 인가하여 플랫폼 구조적 안정성 확인



<극한 환경 모사 자동차 성능 평가 개념>

## ○ 사업비

(단위 : 억원)

| 항목 |       | `20 | `21 | `22 | `23 | `24 | `25 | `26 | 합계  |     |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 재원 | 국고    | 77  | 91  | 62  | 52  | 37  | 19  | 11  | 348 |     |
|    | 지방    | 22  | 26  | 18  | 15  | 10  | 5   | 3   | 100 |     |
|    | 민자    | 11  | 13  | 9   | 7   | 5   | 3   | 2   | 50  |     |
|    | 합계    | 110 | 131 | 88  | 74  | 52  | 27  | 16  | 498 |     |
| 시설 | 공사비   | 51  | 34  |     |     |     |     |     | 85  |     |
|    | 시설부대비 | 27  | 23  | 5   | 5   |     |     |     | 60  |     |
|    | 부지매입비 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|    | 기타    | 4   | 2   | 2   |     |     |     |     | 8   |     |
|    | 계     | 82  | 59  | 7   | 5   |     |     |     | 153 |     |
| 장비 | 일반장비  | 국산  | 13  | 28  | 33  | 27  | 19  | 6   | 1   | 128 |
|    |       | 수입  | 13  | 28  | 33  | 27  | 19  | 6   | 1   | 128 |
|    |       | 소계  | 26  | 56  | 66  | 54  | 38  | 13  | 3   | 255 |
|    | 특수장비  | 국산  |     | 5   | 4   | 4   | 2   | 2   | 1   | 18  |
|    |       | 수입  |     | 5   | 4   | 4   | 2   | 2   | 1   | 18  |
|    |       | 소계  |     | 10  | 9   | 7   | 4   | 3   | 2   | 35  |
|    | 계     | 26  | 66  | 75  | 61  | 42  | 16  | 5   | 290 |     |
| 기타 | 계     | 2   | 6   | 7   | 8   | 10  | 10  | 11  | 55  |     |
| 합계 |       | 110 | 131 | 88  | 74  | 52  | 27  | 16  | 498 |     |

## ○ 기대효과

- 극한 환경 시뮬레이션의 경우 차량이 노출될 수 있는 환경의 시나리오에 맞춰 손쉽게 환경 조건을 설정함으로써 실 주행 차량에서 발생할 수 있는 문제점을 정량화 할수 있어 안정성을 확보한 차량 개발에 큰 도움
- 설계 단계의 모델을 이용하여 부품을 제조하기 전에 이미 충격이 발생할 경우 부품의 변형 및 안전성에 미치는 영향을 확인함으로써 향후 안전성을 확보하고 신뢰성 개선을 위해 필요한 최소한의 설계 스펙 확보 가능

### 3) 주행 성능 종합 평가 센터 (524억)

#### ○ 배경 및 필요성

- 대형 전기상용차 플랫폼의 기능적, 구조적 안정성을 극한환경시물레이션 센터에서 분석한 이후 실주행을 통하여 주행 안전성 및 성능을 평가하는 목적으로 주행 성능 종합 평가 센터가 요구됨

#### ○ 사업내용

- 기본적인 플랫폼의 기능성 및 안정성 평가 이외에도 급선회 보조기술, 강풍시 자세 안정 기술, 미끄럼 방지 기술 등의 플랫폼에 적용된 주행 보조 기술의 작동 여부를 평가하는 기능 보유
- 실제 주행 가능한 대형 전기상용차 플랫폼의 성능 확인 및 향후 판매 이후 안전성에 대한 법적 근거 확보

| 부지                  | 건축비용(억원) | 대상               | 면적(m <sup>2</sup> ) | 면적(평)   | 고속주회로(km) | 시험노면수 |
|---------------------|----------|------------------|---------------------|---------|-----------|-------|
| 자동차 튜닝기술지원 클러스터     | 414      | 전기이륜차<br>내연기관튜닝차 | 33,000              | 10,000  | -         | -     |
| 현대/기아차 남양 연구소 주행시험장 | -        | 전차종              | 1,650,000           | 500,000 | 4.5       | 34    |
| 새만금 주행시험장           | 530      | 상용차              | 435,017             | 131,823 | 1.6       | 8     |



<국내 상용차 주행 시험장 현황>

## ○ 사업비

(단위 : 억원)

| 항목 |       | `20 | `21 | `22 | `23 | `24 | `25 | `26 | 합계  |     |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 재원 | 국고    | 97  | 140 | 93  | 80  | 55  | 37  | 22  | 524 |     |
|    | 지방    | 28  | 40  | 27  | 23  | 16  | 11  | 6   | 150 |     |
|    | 민자    | 14  | 20  | 13  | 11  | 8   | 5   | 3   | 75  |     |
|    | 합계    | 139 | 199 | 133 | 114 | 79  | 54  | 31  | 749 |     |
| 시설 | 공사비   | 60  | 59  |     |     |     |     |     | 119 |     |
|    | 시설부대비 | 33  | 31  | 10  | 10  |     |     |     | 84  |     |
|    | 부지매입비 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|    | 기타    | 5   | 3   | 3   |     |     |     |     | 11  |     |
|    | 계     | 98  | 92  | 13  | 10  |     |     |     | 214 |     |
| 장비 | 일반장비  | 국산  | 18  | 41  | 48  | 38  | 26  | 13  | 3   | 185 |
|    |       | 수입  | 18  | 41  | 48  | 38  | 26  | 13  | 3   | 185 |
|    |       | 소계  | 36  | 82  | 95  | 76  | 52  | 25  | 5   | 371 |
|    | 특수장비  | 국산  |     | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 1   | 22  |
|    |       | 수입  |     | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 1   | 22  |
|    |       | 소계  |     | 12  | 11  | 11  | 5   | 5   | 2   | 45  |
|    | 계     | 36  | 94  | 106 | 87  | 57  | 30  | 7   | 416 |     |
| 기타 | 계     | 5   | 13  | 15  | 18  | 22  | 24  | 24  | 120 |     |
| 합계 |       | 139 | 199 | 133 | 114 | 79  | 54  | 31  | 749 |     |

## ○ 기대효과

- 대형 전기상용차 플랫폼의 경우 기준 중량이 30 ton 이상으로써, 이러한 플랫폼의 평가가 가능한 시스템의 구축을 통하여 일반 전기승용차를 위시한 대부분의 주행 가능 차량의 평가가 가능하여 특수 목적으로만 사용되는 것이 아닌 현존하는 다양한 구동체에 대하여 평가가 가능하여 그 활용성이 높으며, 최종적인 평가를 위해서 반드시 필요하기 때문에 이러한 평가장을 중심으로 전기자동차 산업이 발달할 수 있음

## 나. [전략 3 - 생태계조성] 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체(366억)

### ○ 배경 및 필요성

- 현재 경상북도 관내에 소재한 중소/중견 기업의 경우 가장 부족함을 느끼는 부분이 전기자동차 산업군으로 편입되기 위하여 필요한 기술적 지식과 전망 부분이기 때문에 독자적으로 활로를 찾기가 어려움
- 개별 기업이 해결하기에는 산업적인 변화가 매우 크기 때문에 효율적인 업종 전환과 산업군 변화에 발맞추어 가기 위한 기술 컨설팅 및 클러스터 구성을 통한 시장 진입/창출이 요구됨
- 연구개발 결과를 개별적인 기업에서 사업화를 각각 진행하는 것이 아닌 클러스터 협의체를 통한 조직적인 사업화 및 시장 진입이 필요함

### ○ 사업내용

- 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터는 운영을 위한 주체와 참여하는 협의체 구성원으로 구별할 수 있으며, 공통의 운영 목표를 가지는 협동단체와 같은 성격을 부여
  - 클러스터 협의체를 구성하는 구성원으로는 대형 전기상용차 플랫폼 관련 산업체, 대학교, 연구소, 법인을 그 대상으로 함
  - 핵심부품 클러스터 협의체의 운영 형태는 특수목적법인(SPC), 조합, 기관위탁의 형태로 진행하며, 연구개발 및 구성원의 사업과 독립적으로 운영하여 클러스터 협의체의 전체적인 사업성을 높일 수 있는 방향으로 계획
- 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체는 총무부, 사업화 지원 및 홍보부, 지재권 관리부, 전문 인력 관리부, DB 관리부로 구성
  - 사업화 지원 및 홍보부에서는 대형 전기상용차 플랫폼 홍보, R&D 사업화 지원을 주요 업무로 함
  - 지재권 관리부에서는 지재권 (공유, 보호, 확보) 관리 및 특허 수립 전략 컨설팅 제공하고 클러스터 협의회 구성원이 필요로 하는 외부 특허 확보와 협의체 내부에서 구성원의 지적 재산을 관리하는 역할을 수행

- 전문 인력 관리부에서는 연계 대학 및 연구소를 활용하여 클러스터 협의외 구성원인 기업에서 요구하는 전기 상용차 관련 전문 인력 양성 및 보유 인력에 대한 재교육 과정을 지원하고, 신제품 개발 및 연구 사업 수행을 위한 전문가 Pool을 구성 및 관리하는 기능을 수행
- DB관리부에서는 지역 산업 현황, 전기 상용차 산업 시장현황 및 기술 수준 보고서, 표준 및 규제, 법령 관련 DB 구축하여 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 협의체에 가입된 구성원을 대상으로 자유롭게 제공하여 사업화 방향 설정 및 신제품 개발 목표 정의 과정에 기여
- 연구개발 사업과 기반 구축 사업의 연계 및 전체적인 사업 진도 관리 기능을 부여하여 다수의 사업을 사업화에 적합한 형태로 관리



<경상북도 내 대형 전기상용차 핵심부품 클러스터 구성을 위한 연구개발 및 기반 구축 사업의 지역별 분배 및 상호 연결을 위한 개념도>

## ○ 사업비

(단위 : 억원)

| 항목    |           | '20   | '21   | '22   | '23   | '24   | '25   | '26  | 합계   |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 재원    | 국고        | 36    | 33    | 45    | 53    | 61    | 65    | 72   | 366  |
|       | 지방        | 10    | 10    | 13    | 15    | 17    | 19    | 21   | 104  |
|       | 민자        | 5     | 5     | 6     | 8     | 9     | 9     | 10   | 52   |
|       | 합계        | 52    | 48    | 64    | 76    | 87    | 93    | 103  | 522  |
| 인건비   | 사업 / 홍보   | 변호사   |       |       |       | 1     | 1     | 1    | 3    |
|       |           | 번역사   |       |       |       | 1     | 1     | 1    | 3    |
|       |           | 홍보인력  |       |       |       | 1     | 1     | 1    | 3    |
|       | 지재권       | 변호사   |       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    | 5    |
|       |           | 변리사   |       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    | 5    |
|       |           | 기술평가사 |       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    | 5    |
|       | 전산기능원     |       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    | 7    |
|       | 일반행정      |       | 1.2   | 1.2   | 2.4   | 2.4   | 3.2   | 4    | 18.4 |
|       | 계         |       | 2.2   | 2.2   | 6.4   | 6.4   | 10.2  | 11   | 49.4 |
|       |           |       |       |       |       |       |       |      |      |
| 기타경상비 | 전시공간 설치   |       |       |       | 5     | 5     |       |      | 10   |
|       | 전시회 참석    |       | 1     | 1     | 2     | 2     | 3     | 3    | 15   |
|       | 지재권 유지비용  |       | 0     | 0     | 5     | 10    | 15    | 25   | 90   |
|       | 인력양성 비용   |       | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40   | 280  |
|       | 서버유지비용    |       | 5     | 0.5   | 0.5   | 2.5   | 0.5   | 0.5  | 10   |
|       | 표준 문건 비용  |       | 0.05  | 0.1   | 0.5   | 0.45  | 0.35  | 0.3  | 2    |
|       | 시장/기술 보고서 |       | 0.2   | 0.5   | 2.5   | 2.1   | 2     | 1.5  | 10   |
|       | 클러스터 유지비  |       | 3.33  | 3.33  | 7.33  | 7.33  | 10.67 | 12   | 56   |
|       | 계         |       | 49.58 | 45.43 | 57.83 | 69.38 | 76.52 | 82.3 | 473  |
| 합계    |           | 52    | 48    | 64    | 76    | 87    | 93    | 103  | 522  |

## ○ 기대효과

- 지역내 중소기업의 경우 2차 이상의 대기업 협력업체로써 신시장 개척을 위한 첨단 기술 개발 관련되어 주도적으로 시행할 경험이 없기 때문에 전문가 집단으로 구성된 클러스터 협의체를 통하여 시장의 방향성 및 유망한 기술 관련 지도를 통하여 업종 전환 및 시장 진입에 이점을 가짐

## 2. 사업 기대효과

- 본 사업을 통해 개발 가능한 멀티링크 동력 시스템 기반 기술은 미래형 전기상용차 플랫폼 기술로 대형 전기상용차 뿐만 아니라, 자율 주행차·트럭, 전기열차, 반자율 전기 야드 트랙터, 플라잉카(Flying Car), e-모빌리티 등에서 필요한 멀티동력 시스템에 다용도로 적용 활용 가능하여 차세대 운송/운반 산업시장을 선점 가능할 것으로 기대됨



스웨덴 구텐베르크항에서 작동중인 무인 전기 트럭 배라, 사진=볼보 트럭

<멀티링크 동력시스템 기반 기술의 다용도 활용처 예시>