



Deployment and Evolution of “Intelligent Chassis and Control” for New Mobilities

October, 2025



Our vision is your freedom.
In our creation, your tomorrow will be safer, greener and easier.



Contents

I Prologue : THE SINGULARITY IS NEAR
Change is here, right before us

II Our Progress
The core of our innovation

III A Look Back, A Leap Forward
A new era, new needs, and the
widening field



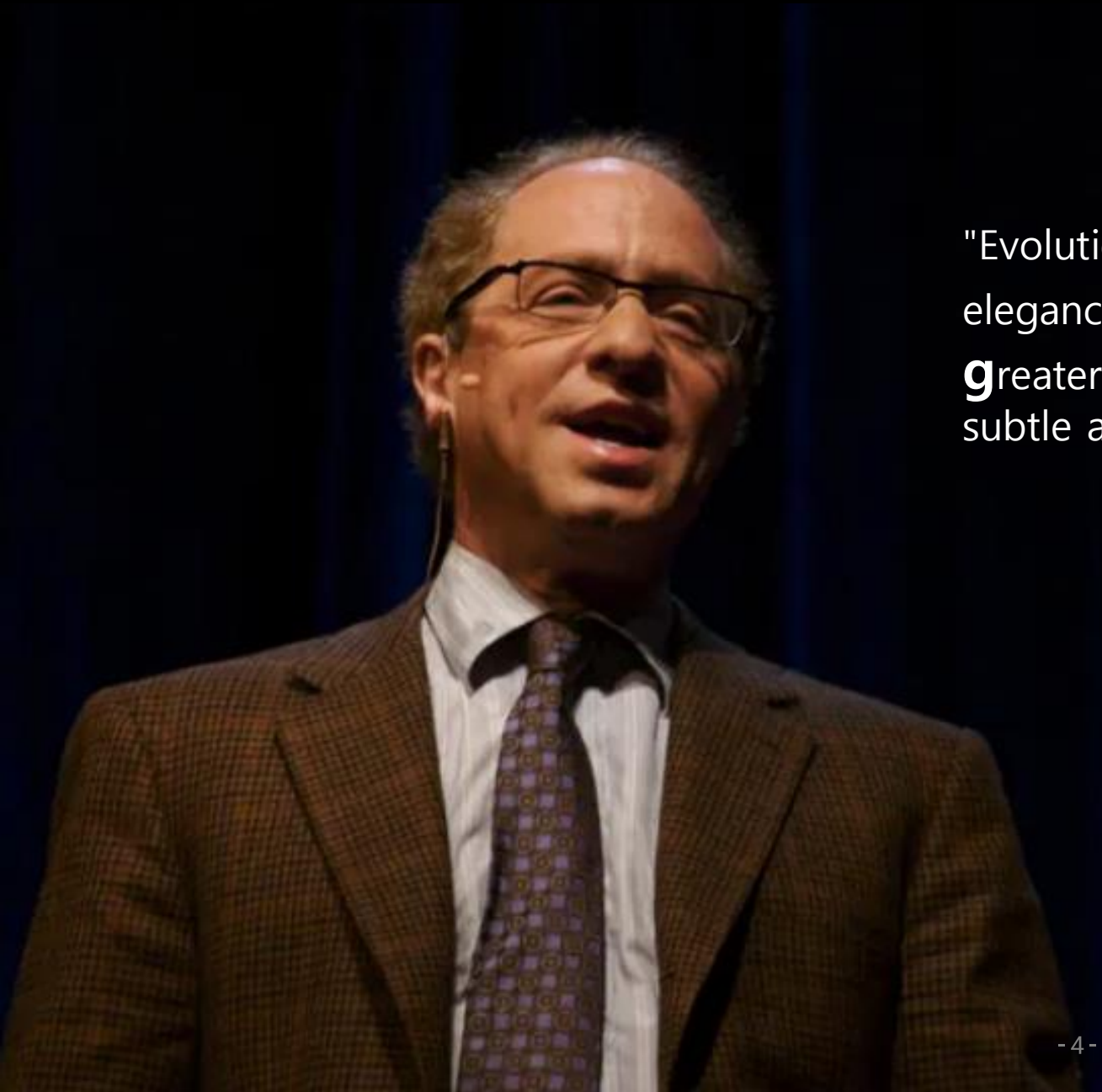
Contents

I Prologue : THE SINGULARITY IS NEAR
Change is here, right before us

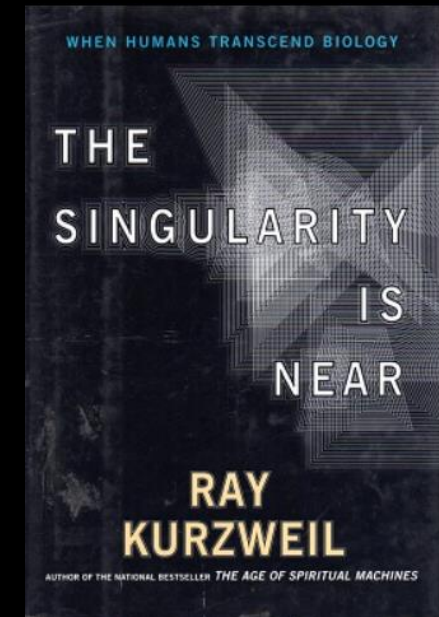
II Our Progress
The core of our innovation

III A Look Back, A Leap Forward
A new era, new needs, and the
widening field

THE SINGULARITY IS NEAR (Ray Kurzweil)



"Evolution moves towards **g**reater complexity, **g**reater elegance, **g**reater knowledge, **g**reater intelligence, **g**reater beauty, **g**reater creativity, and **g**reater levels of subtle attributes such as love.



Change is here, right before us

현대양행(HL만도의 전신) 양식기 제조 공장
(1966)





Contents

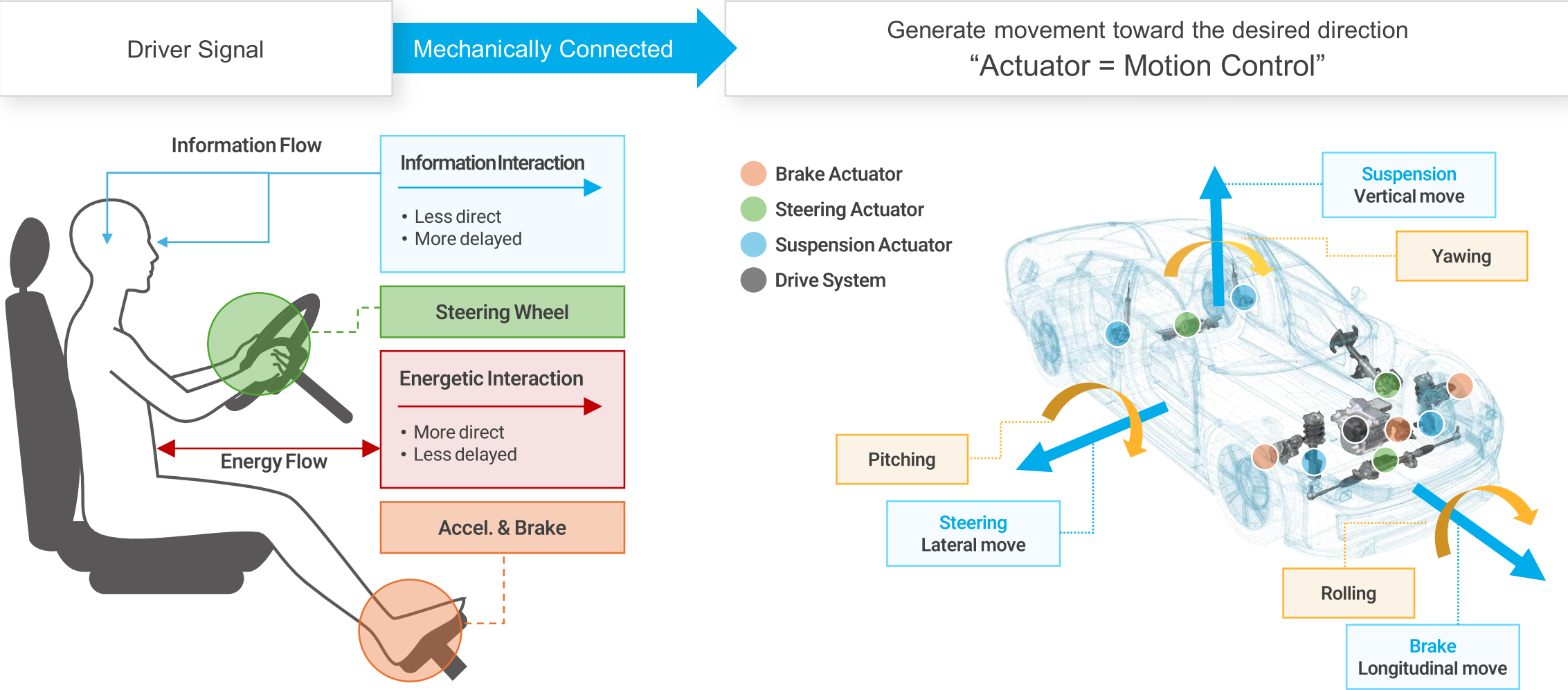
I Prologue : THE SINGULARITY IS NEAR
Change is here, right before us

II Our Progress
The core of our innovation

III A Look Back, A Leap Forward
A new era, new needs, and the
widening field

Existing Chassis System for Vehicle Motion

기존 차량의 주행 제어는 운전자의 의도에서 출발하여 Steering Wheel 과 Pedal을 통해 Chassis System 으로 전달



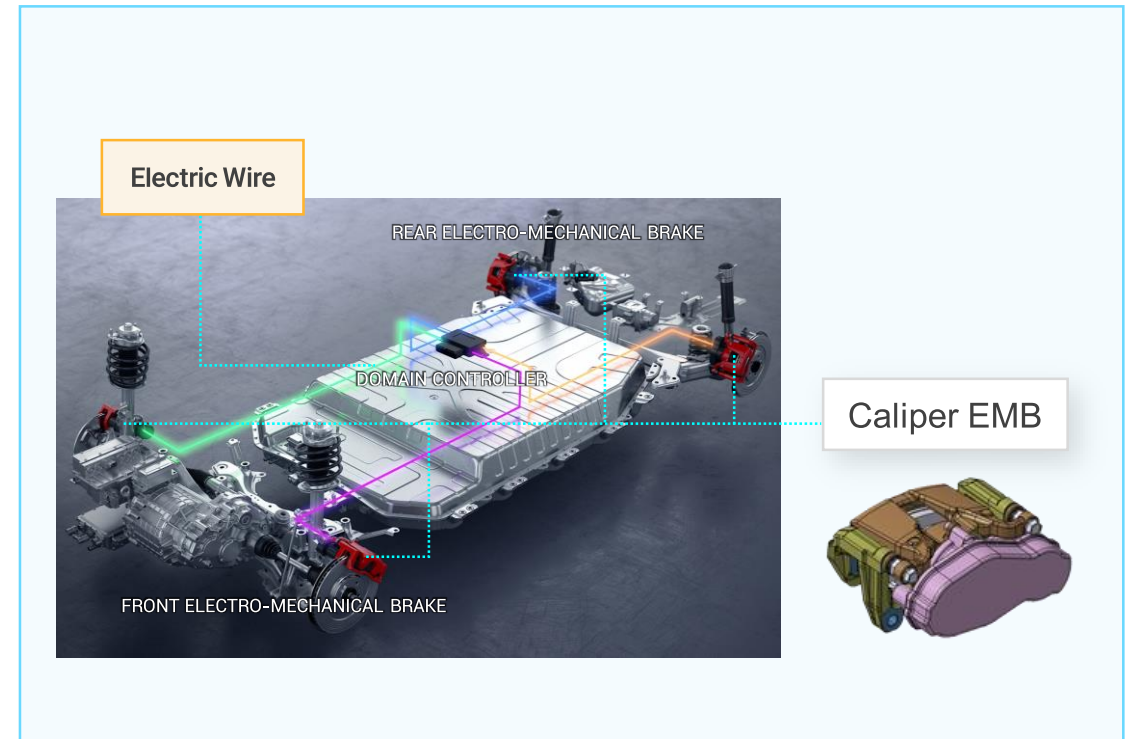
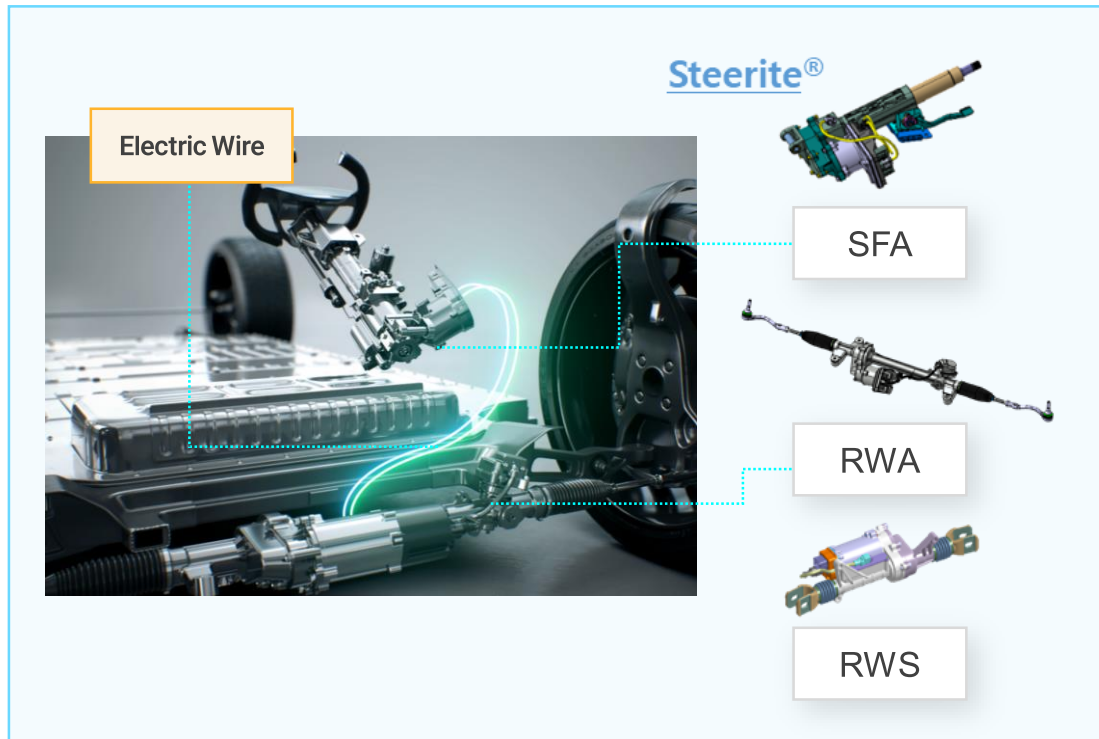
Changes in the Chassis System - X by Wire

Steer by Wire (SbW) 와 Brake by Wire (BbW) 기술은 운전자와 Chassis Actuator 사이의 기계적인 연결을 없애 설계 유연성을 높이고, 자율주행차 플랫폼에 적합한 Solution을 제공. 또한 Integrated Chassis Control 적용으로 Safety와 Performance를 향상

Driver Signal

Mechanical Linkage

Electronic Integrated Chassis Control System
“SbW (Steer by Wire)”, “BbW (Brake by Wire)”



Intelligent Chassis System 개발 경험을 바탕으로, **자동차 모션 제어 기술의 핵심 시스템, 아키텍처, 알고리즘을 활용하여 New Mobility 분야로 확장**

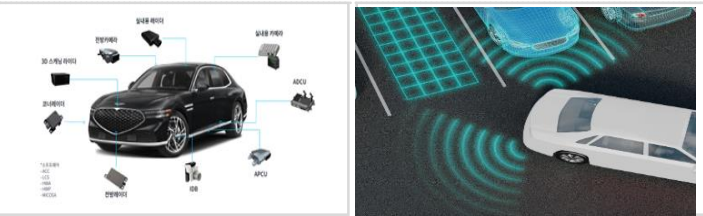
Category	Automotive Chassis System	New Mobility	Extensibility (Chassis ▶ New Mobility)
 Driving Environment	Outdoor, Road, High-speed	Indoor/Outdoor, Low-speed	Adaptable
 Driving System / Actuator	Vehicle : Motor / IC Engine Chassis : Motor	Small Motor (Independent drive wheel)	Adaptable
 Architecture	Domain/Zonal Controller (Upper) Individual Chassis ECU (Lower)	Domain/Single Controller	Adaptable
 Perception	High-Resolution Camera, LiDAR, Radar, and HD map	Low-Cost Sensors, Simplified Perception	Adaptable
 Decision	Path Planning & Decision for High-Speed Condition	Path Planning & Decision for Low-Speed and Obstacle Avoidance	Adaptable
 Integrated Control	Dynamics-based / Kinematics-based	Dynamics-based / Kinematics-based	Adaptable
 Actuator Control	Torque / Speed / Position Control	Torque / Speed / Position Control	Adaptable



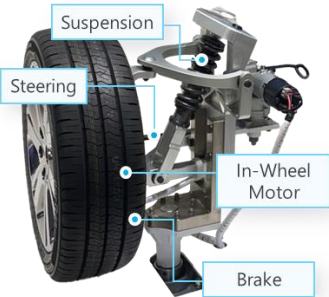
New Mobility Capabilities

HL 만도는 New Mobility 분야의 핵심 기술에 대해 오랜 기간에 걸쳐 깊이 있는 경험과 경쟁력 있는 기술력을 축적

Autonomous driving/Sensor & Integrated Design



Autonomous driving and sensor systems



Electric Corner Module

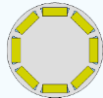
Chassis Motor/Control & Reducer

SPM (Surface Magnet)



- Good NVH

IPM (Interior Magnet)



- Simple process & low cost

Low Power Motor



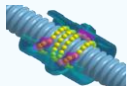
- C-EPS Motor
Power 400W

High Power Motor

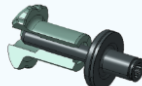


- BN-EPS Motor
Power 1300W

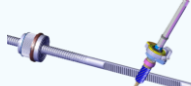
Linear Type Reducer



Ball Screw

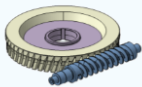


Lead Screw

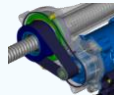


Rack & Pinion

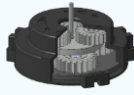
Rotary Type Reducer



Worm Gear

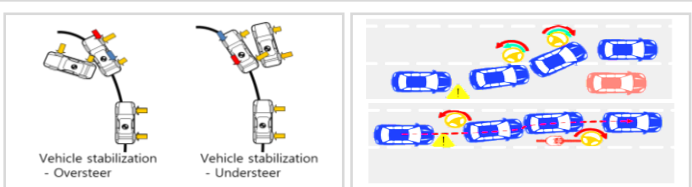


Belt & Pulley

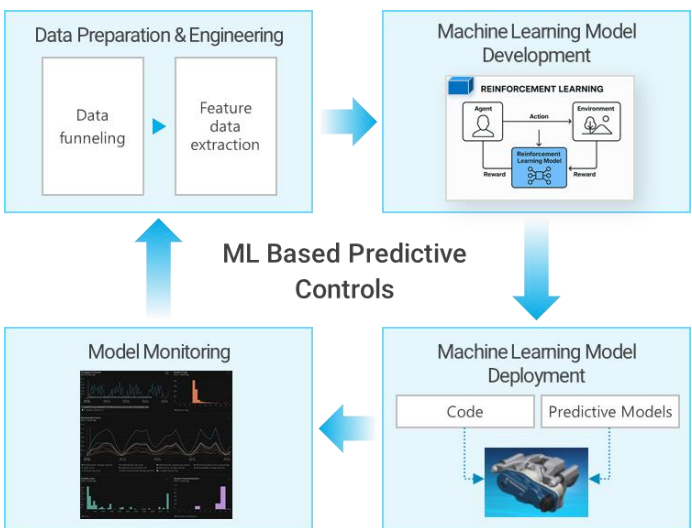


Planetary Gear

Dynamic motion control & ML based predictive control



Vehicle dynamics motion control





Contents

I Prologue : THE SINGULARITY IS NEAR
Change is here, right before us

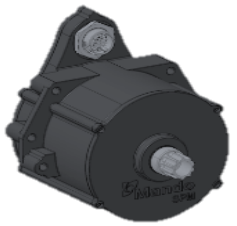
II Our Progress
The core of our innovation

III A Look Back, A Leap Forward
A new era, new needs, and the
widening field

eBike System – SPM Pedalrite

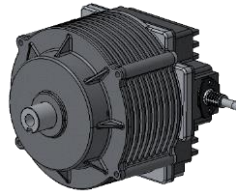
By wire 기술을 적용한 도심 저속 eBike 형태의 모빌리티에 적합한 무체인 구동 시스템

- 유럽 및 북미 시장 목표
- 주요 구성품을 모듈화하여 다양한 소형 모빌리티 (2W ~4W) 구성에 적합
- 무체인으로 유지 보수가 쉽고, eBike로 분류되어 자전거 전용도로 주행 가능



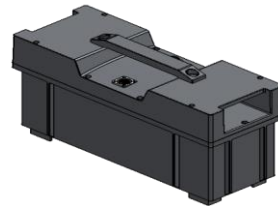
ePedal

- 무체인 핵심 구성품
- 페달감 형성/구동력 계산



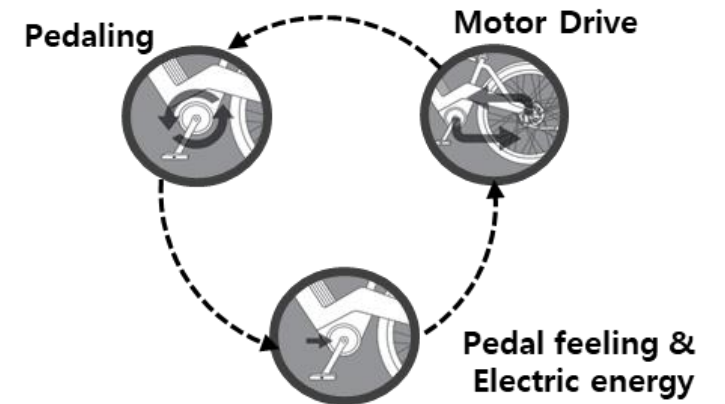
Motor

- 저속/고토크 모터
- 모터,인버터,감속기 일체형



Li-ion Battery

- LPF type, 48V 2.4kW
- CE, UL, KC 인증



무체인 By wire 구동 시스템
운전자 Pedal Input 으로 제어 명령과
전력을 발생시키고 구동 모터 작동

Our vision is your freedom
HL Mando

Automotive 구동 기술을 적용하여 대중적 저가형 구동 시스템부터 고속/고출력 프리미엄 파워팩 시스템까지 다양한 라인업 구축

- 인도 및 동남아 2W~3W 시장 목표
- 화물 과적 및 잦은 정차/출발에도 강건한 품질
- 고효율 시스템을 통한 주행거리 향상 및 현지 날씨를 고려한 IP(방수) 성능



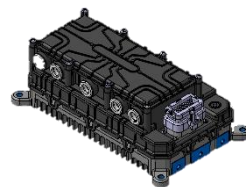
Hub Motor

- Easy Installation, Low Cost
- 출력: 1~3kW_r, 최대 90km/h



Center Motor

- High Power & Performance
- 출력: 2~15kW_r, 최대 150km/h



Controller

- 모터 제어, 차량 상위 제어
- 출력: 2~30kW_r, 전압 48~96V



Power Pack

- 모터, 인버터, 감속기 일체형
- 기능안전, ISO 26262 적용 요구



Parking Robot – Parkie

주변의 장애물, 빈 공간, 주행로 등을 인식하고 차량 바퀴사이의 거리, 차량의 중심을 스스로 파악해 자동 주차 시키는 로봇

- 기존 레일이나 QR 코드 방식이 아닌 완전 자율 주행 방식으로 동선 변경 자유도 높음
- 저 지상고 (9cm) 및 고하중 (3 Ton)설계로 더 많은 차량에 적용 가능
- 동일 주차장 면적에 사람 이동공간 축소등으로 주차면 30% 증가 및 같은 깊이에 추가 주차 공간(층) 확보 가능



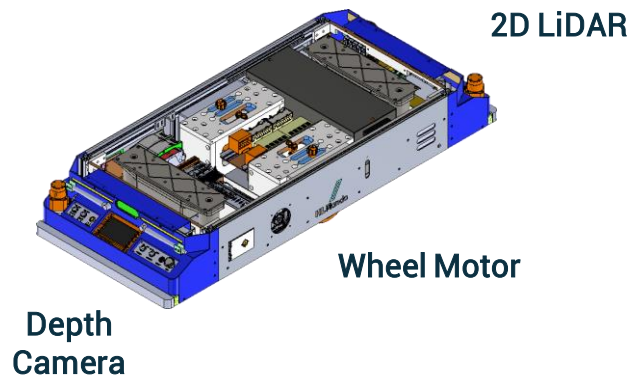
Parking Robot – Parkie



AMR (Autonomous Mobile Robot) 운영

정부 지원 자율형 공장 Project로 AMR 독자 모델 개발 및 만도 공장내 시범 운영

- 공장용 독자 모델 AMR HW 설계 역량 및 Safety 제어 역량 확보
- 시제품 제작하여 HL만도 Steering 공장에서 운영 中 ('25. 5월 ~)
- 향후 Low Fork lift Type 개발 검토 예정



※ Low Fork lift Type AMR

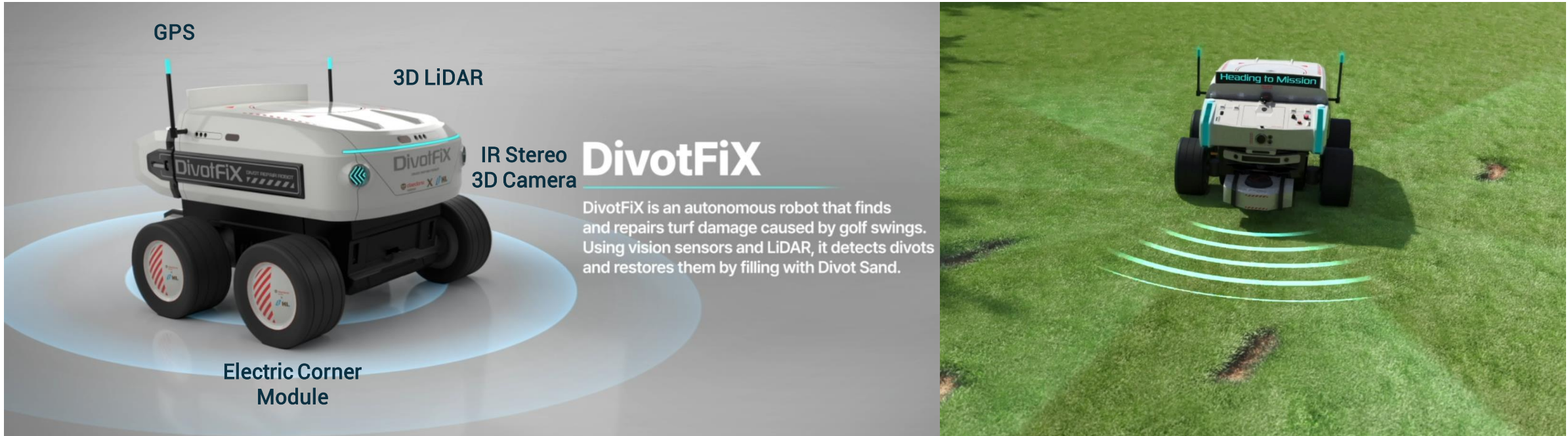
- 크기 : (W)530mm, (L)1300mm, (H)230mm
- 적재하중 : 200 kg
- 최대속력 : 1.2m/s



DivotFix Robot

자율 주행 및 AI 기술을 적용하여 골프장 잔디 손상 (Divot)을 스스로 판단하여 보수 하는 모빌리티 로봇

- 골프장 잔디유지 보수 인건비 절감 및 작업자 안전 문제 해결
- 작업 품질의 일관성 향상 및 공원, 조경 관리 등으로 확대 가능
- 3D LiDAR, Active IR Stereo 3D Camera, GPS 센서 이용 자율 주행 구현
- Camera AI 인식 기술을 이용한 잔디 손상 여부 판단 및 드론 기반 맵핑/위치정보 인식



DivotFix Robot

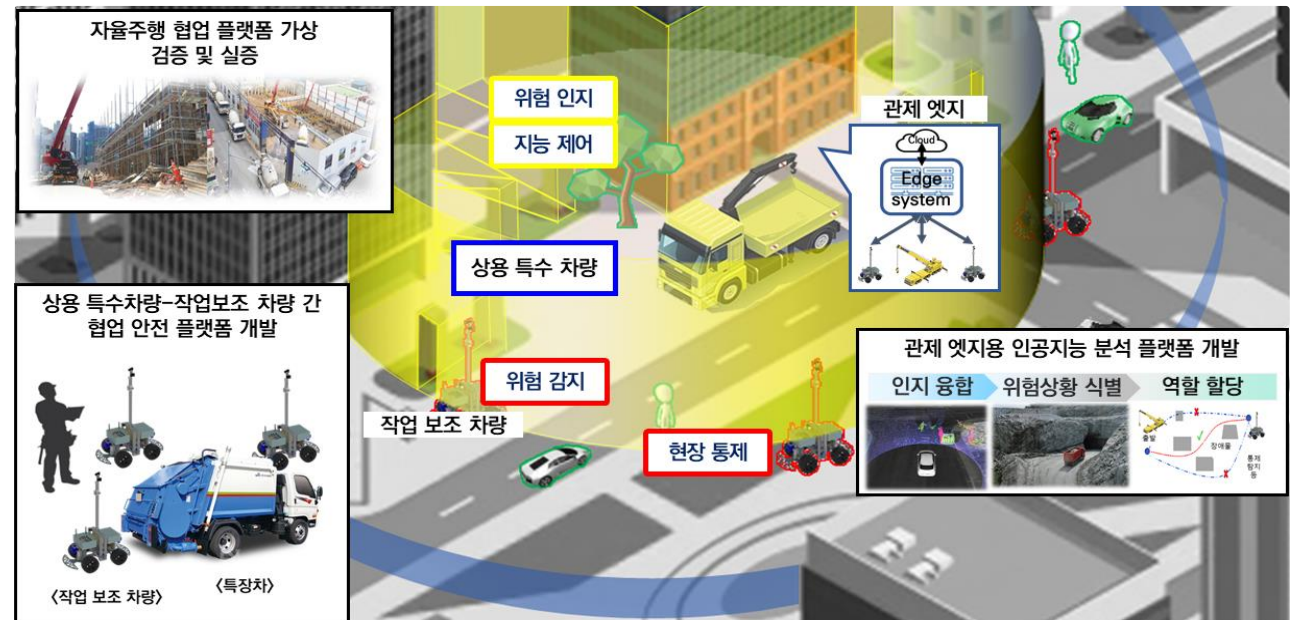
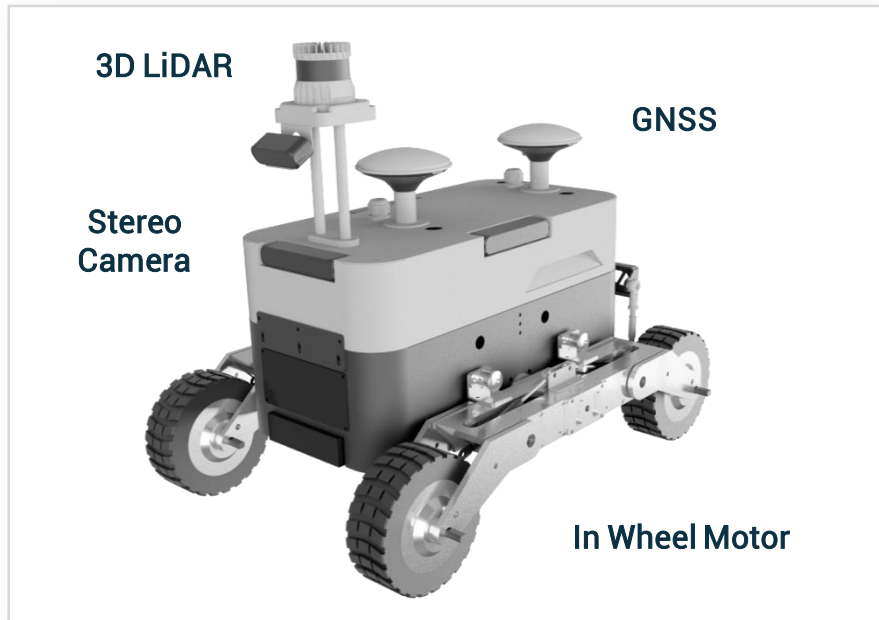


AI Platform

Electric Driving Platform - 작업보조 차량 (MiCKIE)

공사 현장 등 위험/험로 환경에서 작업 보조를 위한 구동 플랫폼

- 미지의 작업 환경 사전 탐색 / 현장 통제 / 작업 현황 실시간 모니터링
- 위험 환경 인력 투입 최소화로 작업 현장 사고율 저감
- 3D Lidar, Stereo Camera, GPS 센서 이용 자율 주행 구현
- 험로 주행 가능한 Rover 구조 적용 및 Skid Steering 을 통한 제자리 회전
- Cloud System으로 실시간 데이터 수집 및 AI 분석, 관제 플랫폼 운영



Global Map

■ : GNSS Only
■ : Proposed Method



영상 속도 : X8

3인칭 시점



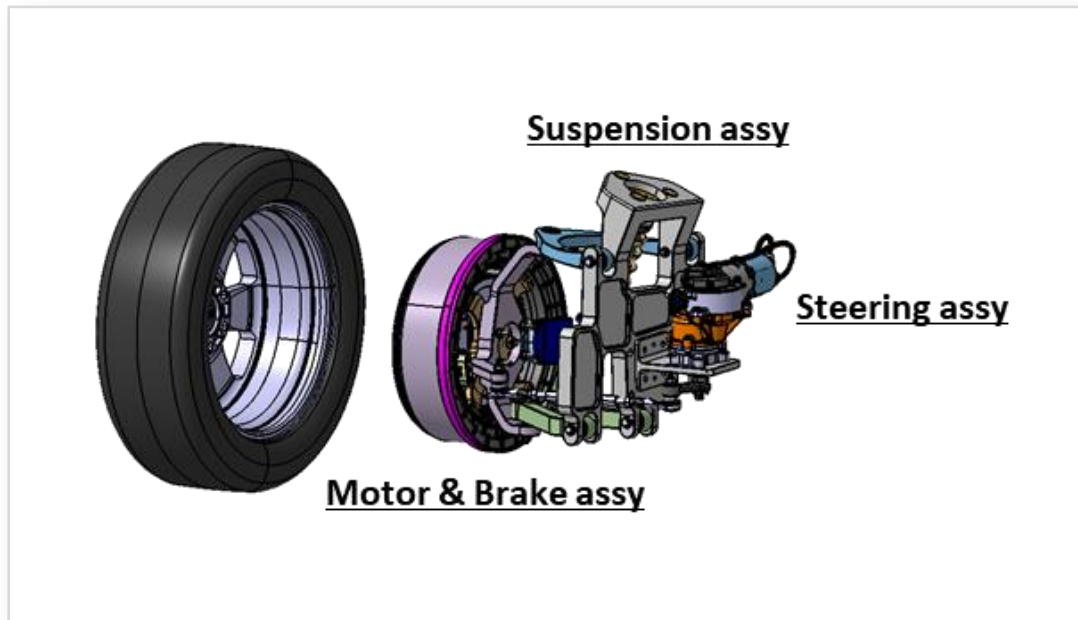
항공 사진 시점



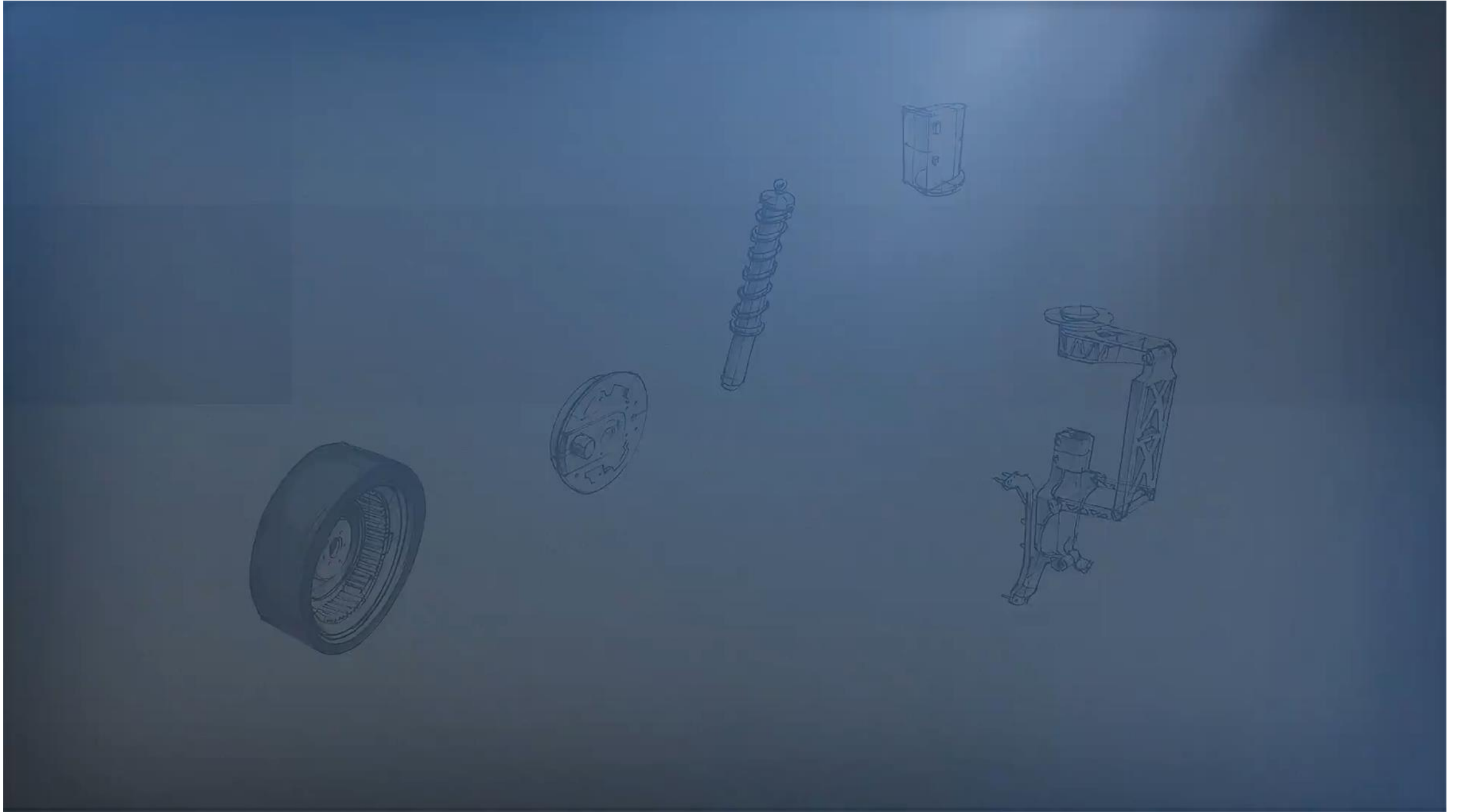
Electric Corner Module - MotionXrite

SbW, EMB와 같은 by Wire 기술 기반으로 Wheel Corner에 구동,제동,조향,현가 기능이 통합된 모듈로 Wheel 단위 별 독립 작동 가능

- 모빌리티 내부 공간 최적화로 추가 공간 확보 및 플랫폼 자유도 증가
- 4바퀴 독립조향으로 다양한 주행모드 구현 (Zero turn, Pivot turn, Diagonal driving, Crab walk)
- 모듈화 및 Plug&Play 방식으로 모빌리티 조립과 유지보수 편리
- 모듈 고장시 제한적 작동 유지 가능 (Safety Redundancy)
- HL 만도는 도심형 물류배송 및 특수용도 자율주행 차량용 저속/소형 Compact ECM 개발 중



Electric Corner Module



움직이는
모든것에
자유를.



A dark-colored car is seen from the rear, driving down a city street at night. The street is illuminated by streetlights, and buildings are visible in the background. The text "Thank You" is overlaid in white on the car's rear. Two large blue diagonal shapes are positioned in the top-left and bottom-right corners of the image.

Thank You