

MATLAB EXPO

SW 중심으로 진화되는 차량제어 시스템

김치경 상무, 현대자동차 차량제어전략실



현대자동차, 지난 해 아이오닉5에 이어 “세계 올해의 자동차” 2년속 수상



2022년 세계 올해의 차

2022년 세계 올해의 전기차

2022년 세계 올해의 자동차 디자인



2023년 세계 올해의 차

2023년 세계 올해의 전기차

2023년 세계 올해의 자동차 디자인

Never Just Drive



<https://youtu.be/yTEdsq6KnOE>

Virtual Gear Shift for EV

✓ 가상의 변속기와 엔진 모델을 차량 제어기에 SW로 탑재하여 고성능 내연기관의 감수성을 제공하는 기능

전기차 차량제어기



- ✓ 엔진 출력
- ✓ 엔진 진동



- ✓ 변속 출력
- ✓ 변속 충격

내연기관 파워트레인 시스템 모델 SW 탑재



✓ 구동 · 진동 효과

- PT 변속감
- 엔진 회전질감 (레드존, 퓨얼컷)
- 구동계 진동



✓ 음향 효과

- 엔진음 생성
- 변속효과음 연출
- 후연소음 생성



✓ 시각 효과

- 엔진 RPM 표시
- 기어 변속 RPM 연출
- 변속 기어단수 표시

Fun to Drive by SW



<https://youtu.be/dl0p9As30NI>

Fun to Drive by SW – Boost, Drift Mode

- ✓ 전기차의 전·후륜 모터의 동력을 독립적으로 최적 제어하여 운전의 재미를 극대화 해주는 SW 기능

부스트 모드



- ✓ 전기차 구동시스템의 최대 성능을 사용하여 특정 시간 동안 출력과 토크, 가속 응답성을 향상시키는 주행 모드
- ✓ 다이내믹 드라이빙의 차별화된 주행 감성을 제공

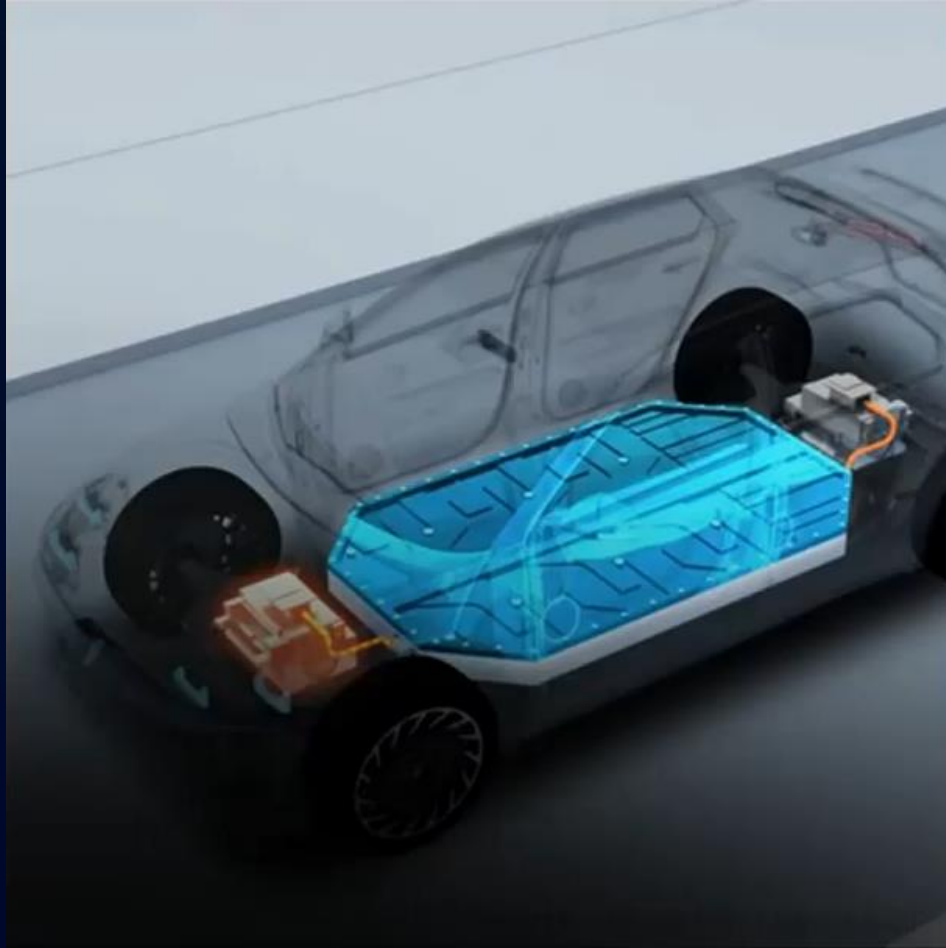
드리프트 모드



- ✓ 전·후륜 구동력 배분 및 제동 제어를 통해 작은 조향과 적은 악셀 페달 조작으로 드리프트가 가능토록 하는 기술
- ✓ 차량 특성을 오버스티어화 시켜 운전 즐거움을 제공

New Features by SW

- ✓ 지도 정보, 차량이 인식한 전방 도로정보, 운전자 주행패턴 학습 등을 활용하여 보다 스마트한 차량제어 기능



<https://www.hyundai.co.kr/tv/CONT0000000000023541?listYn=N>



<https://www.hyundai.co.kr/tv/CONT0000000000025348?listYn=N>

New Features by SW

- ✓ 지도 정보, 차량이 인식한 전방 도로정보, 운전자 주행패턴 학습 등을 활용하여 보다 스마트한 차량제어 기능

Smart Regeneration



- ✓ 전방 교통 흐름 및 내비게이션 지도 정보를 이용해 회생 제동량을 자동으로 조절하여, 에너지 재생을 최적화하고 전반적인 효율을 높이는 SW 기능

Green Zone Drive



- ✓ 하이브리드 차량의 친환경성을 극대화한 기술로, 인구 밀집 지역이나 대기 환경 개선이 필요한 장소에 진입 시 EV 주행 모드로 자동 전환하는 SW 기능

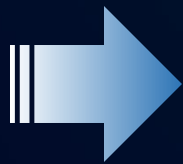
Software Defined Vehicle (SDV)로의 전환

전동화 · EV

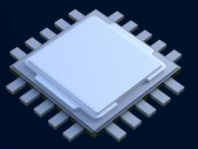
(Electrified Vehicle)

차량 성능의 핵심이 기계(엔진)에서
전자(PE, 반도체)으로 변화

→ 자동차의 이동형 전자제품화



✓ 배터리 및 구동 모터



✓ 모듈러 플랫폼

✓ HW 차별화 요소 약화



디지털화 · SDV

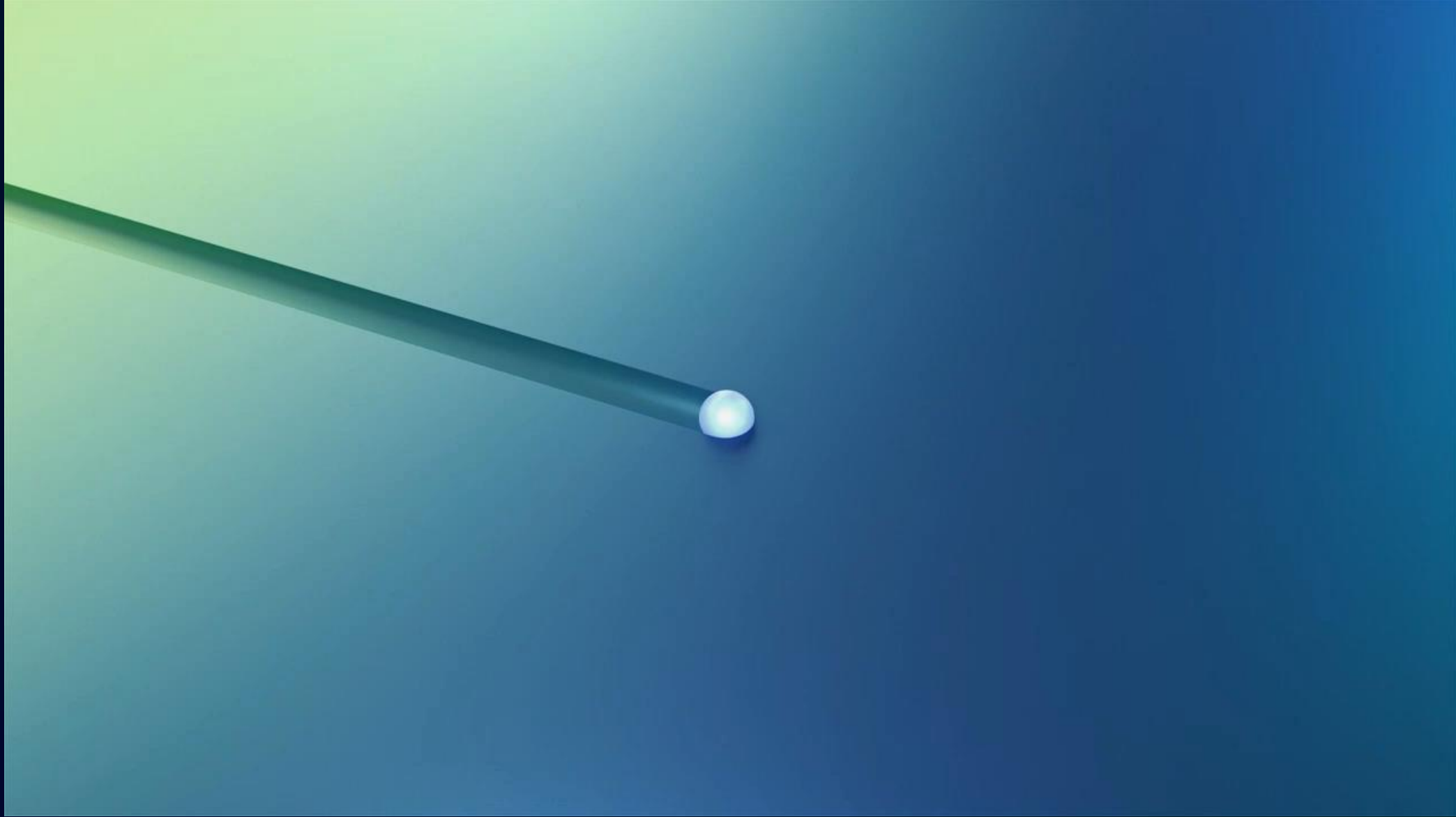
(Software Defined Vehicle)

OTA를 통한 신규 서비스 제공 및
상시적 차량 성능 향상

→ 차량개발 및 서비스 운영방식 변화

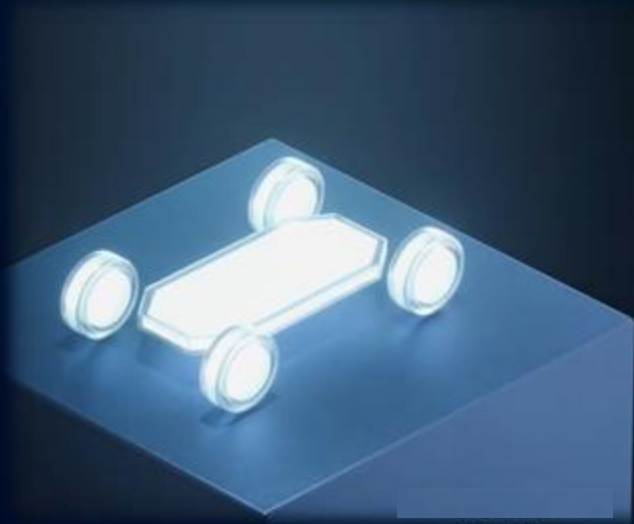


SDV 전환을 위한 현대자동차의 방향성

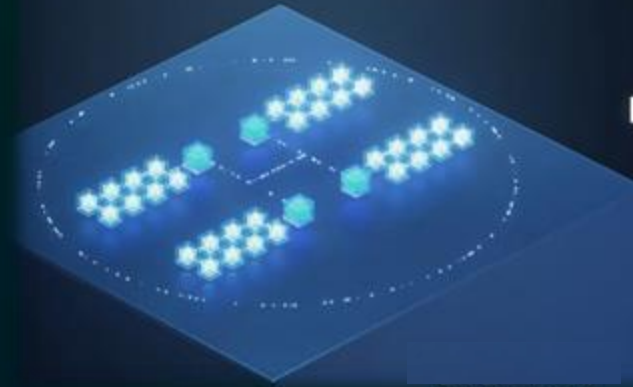


<https://www.hyundai.co.kr/tv/CONT0000000000059175>

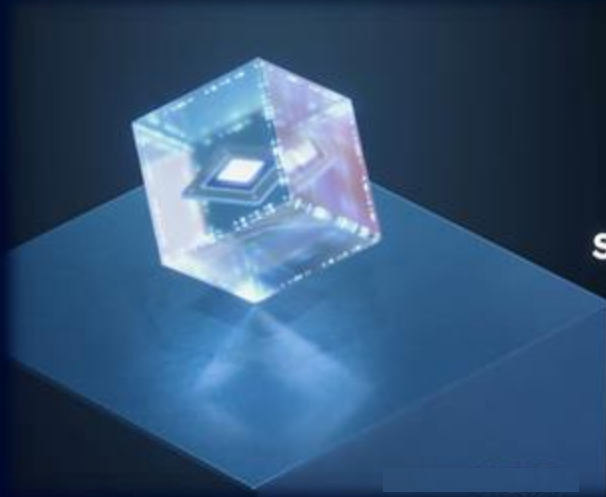
SDV 전환을 위한 현대자동차 방향성



Vehicle Platforms



Electric / Electronic Architectures



Software Platforms



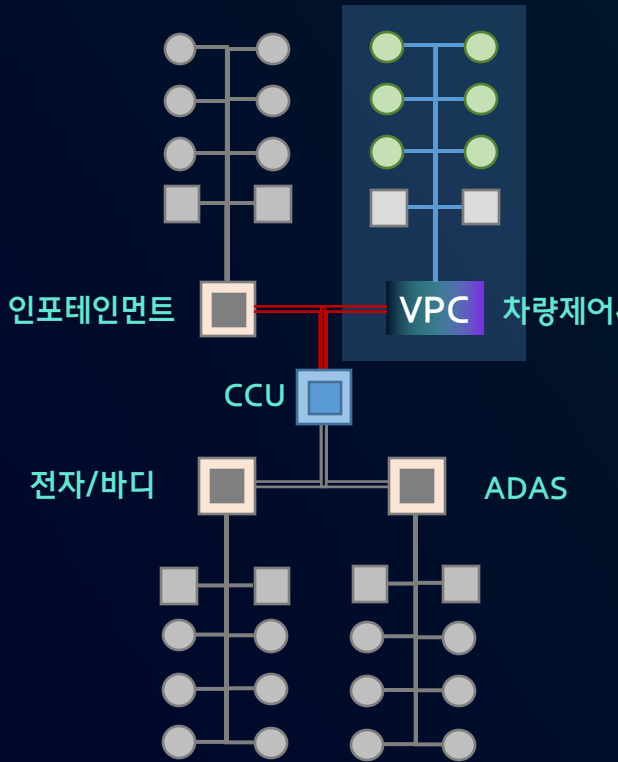
Data Platforms

차량도메인제어기 Key Enablers

Key Enabler

Expandable E/E Architecture

도메인 집중형 아키텍처 적용



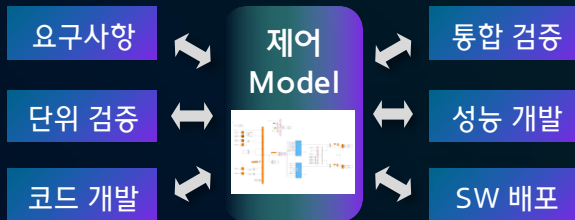
Key Enabler

Efficient SW Development

MBD 기반 도메인 ASW 개발



- ✓ 분산 되어있던 PT · 전동화 · 샤시의 차량레벨 SW를 집중화 하고, MBD 기반 내재화 개발
- ✓ 제어모델을 중심으로 설계 · 개발 · 검증 툴 체인을 전산 시스템으로 Seamless 하게 연계



Key Enabler

Life-Cycle SW Management

Virtual 기반 DevOps 구축



- ✓ SW 개발에 필요한 물리적 요소를 가상화 하여 차량 Life-Cycle 연계한 검증 · 배포 체계 구축

차량레벨 기능 집중화

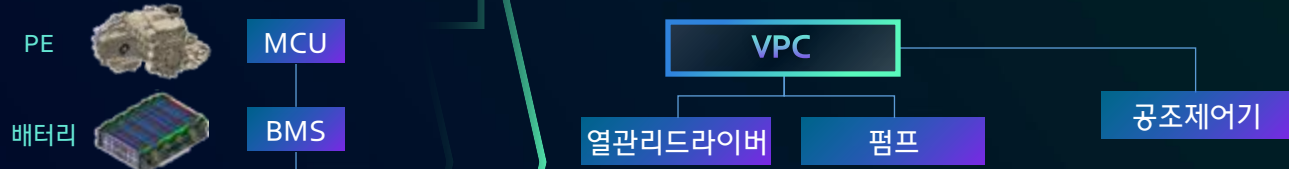
✓ 파편화 되어 있는 차량레벨 기능을 통합하고 SW 개발 복잡도를 관리하여, 차량성능 최적화 달성

모션 제어



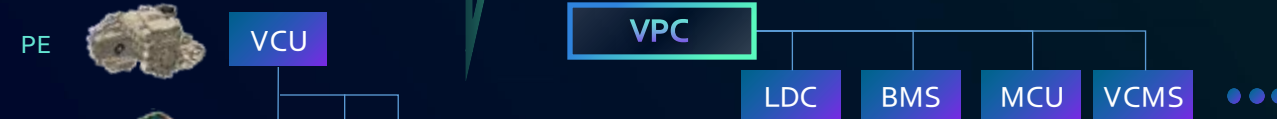
✓ 구동모터 기반 차량 모션 제어 SW 통합 개발

열관리



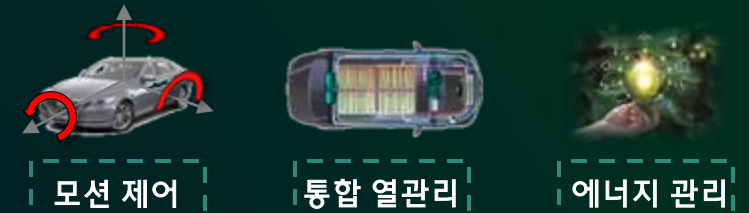
✓ 배터리 냉매 및 실내 냉방 최적 제어 통합

에너지 관리



✓ 차량 레벨 에너지 관리 통합 및 아키텍처 개발

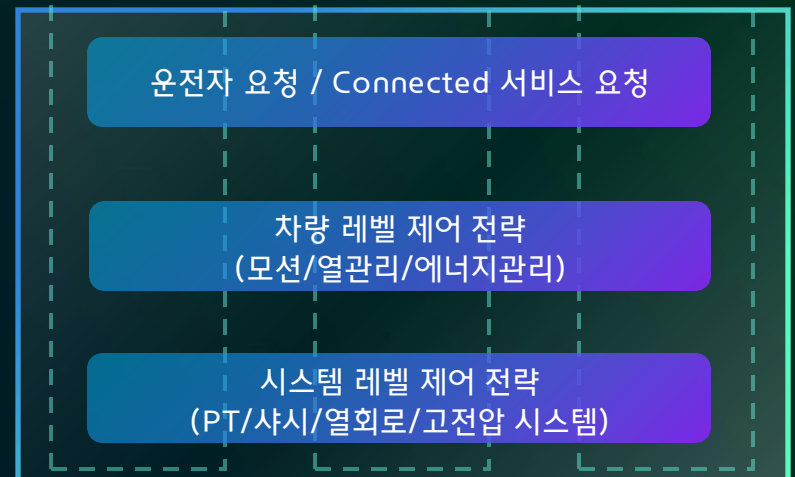
- ✓ 모션 제어 - 차량레벨 샤시 제어 기능 추가 통합
- ✓ 통합 열관리 - 냉매 시스템 통합 제어기술 내재화
- ✓ 에너지 관리 - 차량 및 인프라 전력관리 기능 최적화



모션 제어

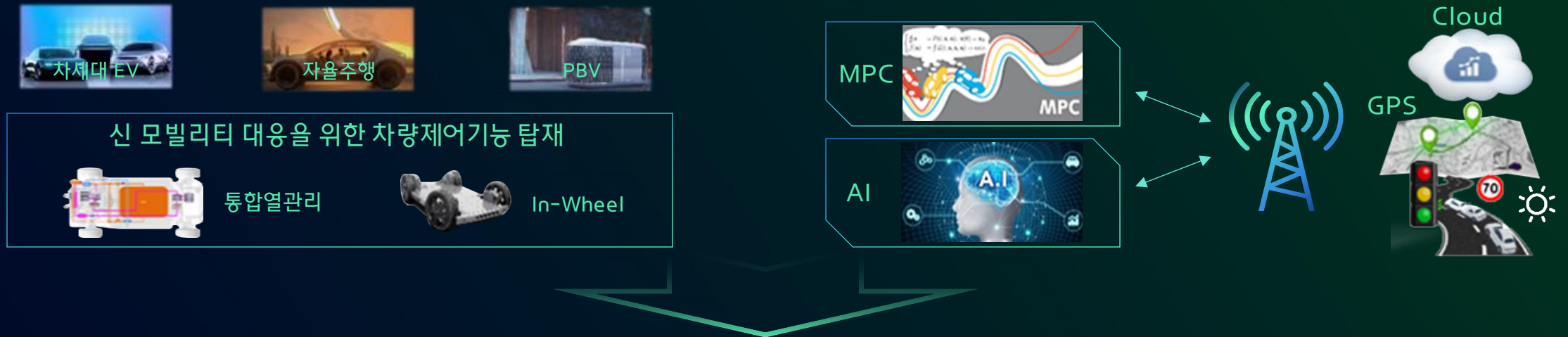
통합 열관리

에너지 관리

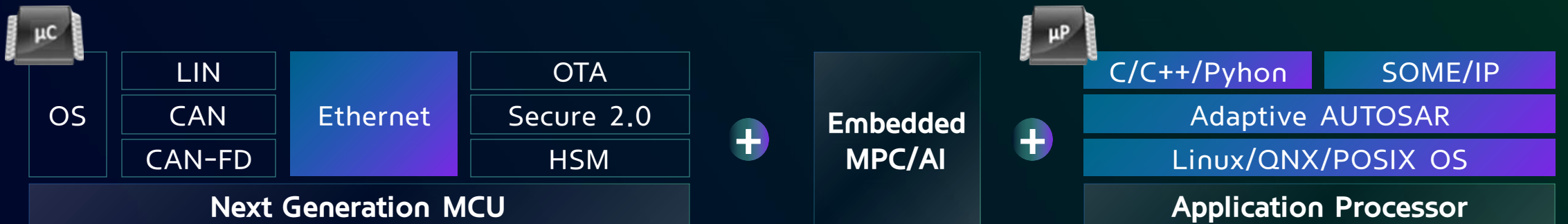


제어기 플랫폼 표준화

✓ 고성능 연산이 가능한 표준화 된 개방형 플랫폼을 제공하여, 다양한 SW 탑재 가능토록 도메인 확장성 확보



Vehicle & Cloud Oriented Platform (Micro-Controller & Application Processor)



Model Based Development 확대

SW 개발 시간 단축

- ✓ 시뮬레이션 가능한 모델 활용

Seamless SW 개발 환경

- ✓ SW 개발 난이도 감소 및 품질 향상

모델 기반 Variant 관리

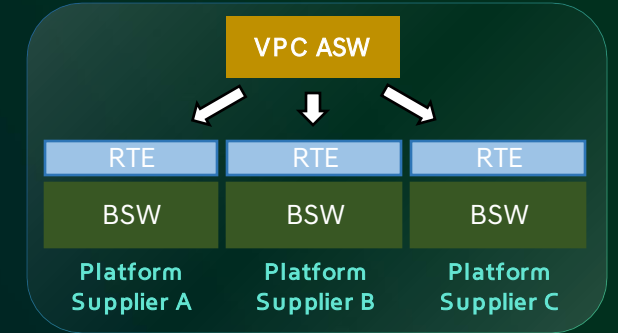
- ✓ 모델 기반으로 다양한 사양 대응



✓ 기능안전/A-SPICE 강화



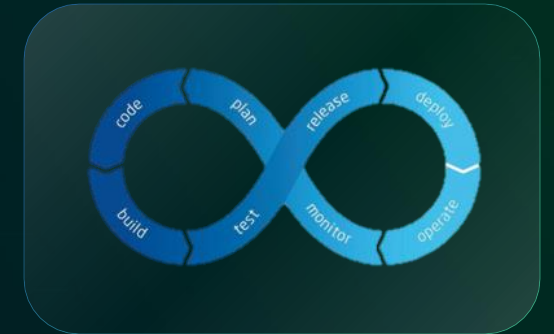
✓ AUTOSAR 확대



✓ 가상화 & 자동화 검증 확대



✓ DevOps 도입



Model Based System Engineering 도입

- SW 개발 중심의 모델링 영역을 '요구사항, Logical/Physical/Network 아키텍처' 까지 확대

도전과제

SW 복잡도 향상
(기능집중화 및 SW 협업 규모 증가)

책임 범위의 확장
(e.g. 로컬 유닛 사양 관리)

Security & Safety
(효과적인 보안/안전 인증 대응)



모델링 영역의 확장

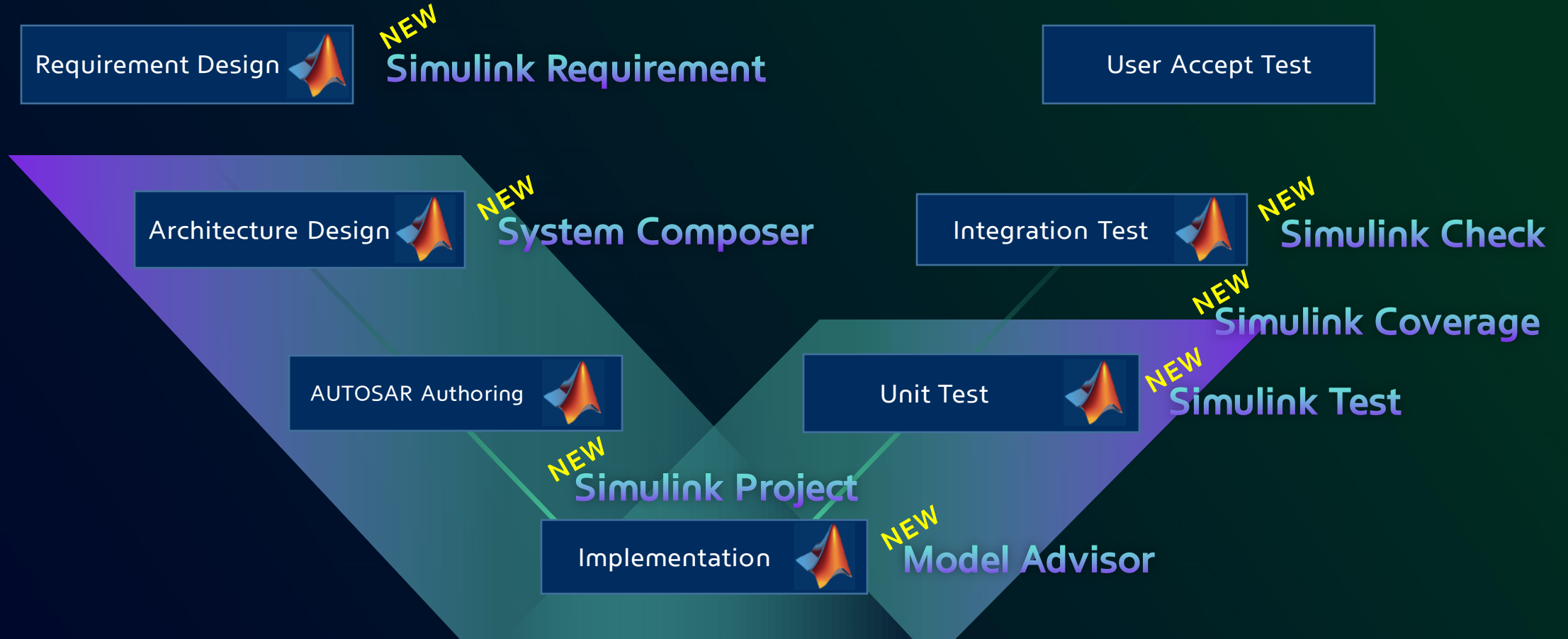
해결책

MBSE 도구 및 프로세스 적용

- ✓ Feature Driven Development 지원
- ✓ 시스템/SW 아키텍처 통합 설계 지원을 통한 SW 구현 연계 강화
(e.g. AUTOSAR Authoring)
- ✓ 산출물 간의 연결 관계 모델링 및 분석

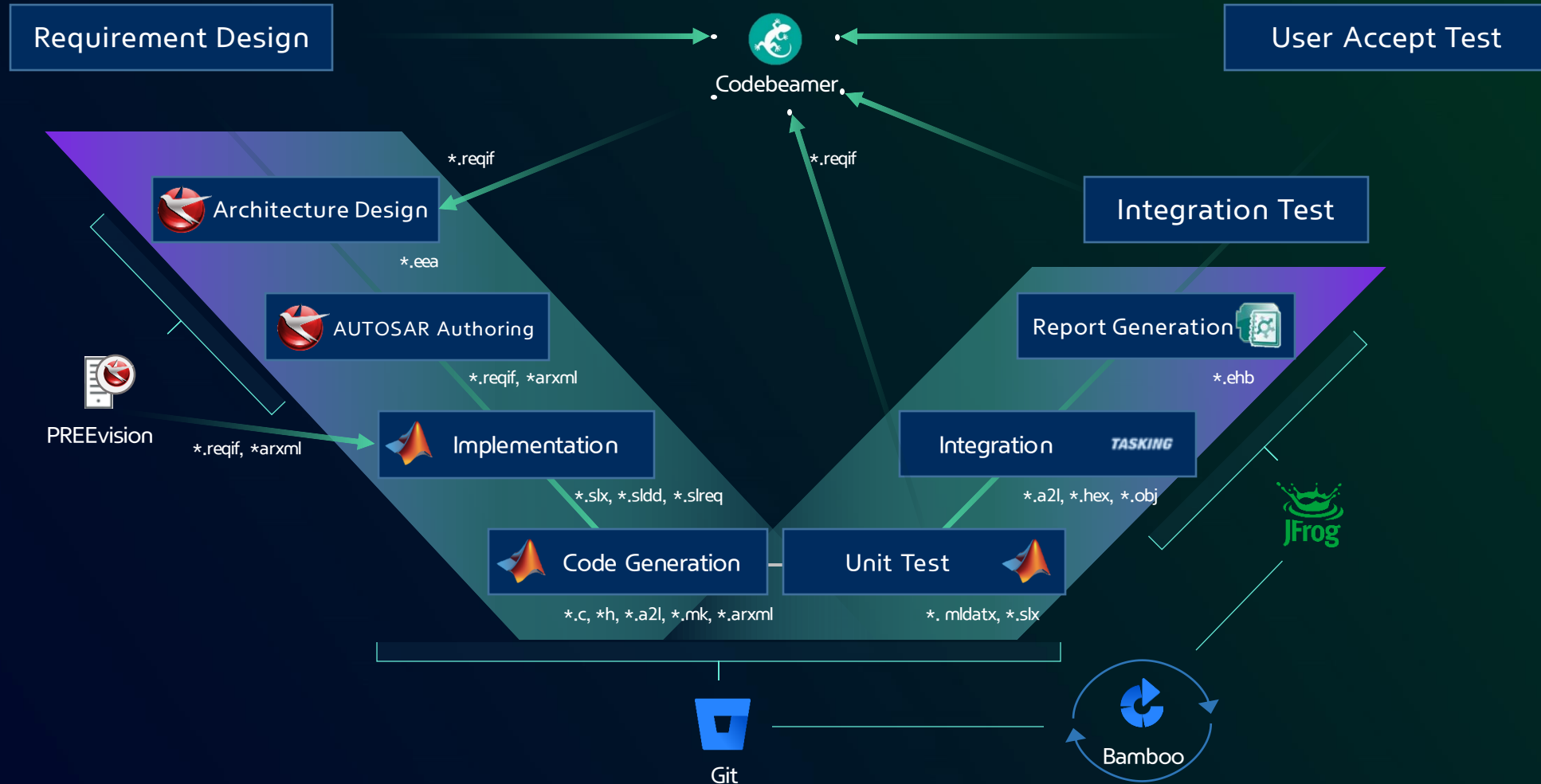
MathWorks Solution 확대 적용 검토

- 개발자 친화적인 Matlab · Simulink 중심으로 MBSE & MBD 툴체인 구성 검토



MathWorks Solution 확대 적용 검토

- MBSE 전용 툴과 Matlab · Simulink를 연계하는, 부분적인 Solution 적용으로 MBD 개발자 환경 구축



VPC 개발 환경 (VPC Link)

- MBSE & MBD 툴에서 동등 수준의 개발 산출물을 도출 하는 ‘Design and Development Framework’



※ VPC Link Vision

- 표준 모델 교환이 가능한 환경을 제공하여 HMG 내외 SW 개발 조직을 ‘연결’
- SW 개발에 필요한 자료 접근 및 지속 통합을 위한 툴 간 ‘연동’ 강화

SW 생태계 구축 - “HMG MBD 컨소시엄”

✓ HMG 제어 SW 개발 경쟁력 강화를 위한 MBD 기반 개발 체계 구축 협력 강화



HMC 12개 부문
그룹사 6개 社
협력사 11개 社

SW 생태계 구축 - “지능제어 공동연구실”

✓ 지능제어 공동연구실 목적

- 제어 Item 및 방법론 기반의 제어기술 선행 개발
- HMC 제어 개발자 역량 강화를 위한 교육 프로그램 운영, 제어개발 우수 전문가 육성 지원 및 채용 연계



MATLAB EXPO

Thank you



© 2023 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.