

# 새로운 지평

새로운 E/E 아키텍처와 vehicle computer, 새로운 기회를 열다

커넥티비티와 자율 주행이라는 메가트렌드로 인해 자동차 전장 부문이 거대한 변화를 맞이할 전망입니다. 이러한 변화가 요구할 완전히 새로운 E/E 아키텍처에서는 마이크로프로세서에 기반한 vehicle computer(이하 "VC")가 현재는 분산되어 있는 도메인들을 통합합니다. AUTOSAR Adaptive 표준에 기반한 소프트웨어가 마련되고 VC에서 여러 개의 가상 머신을 운영할 수 있게 되면 자동차 소프트웨어 개발의 신세계를 열 혁신적인 동력이 탄생합니다.

소비자 가전 분야의 통신 기술과 하드웨어가 커넥티비티라는 메가트렌드를 등에 업고 자동차 산업에 등장하기 시작하면서, 오늘날 자동차는 주변 환경과의 연결성이 더욱 강화되고 있습니다. 이에 따라 완전히 새로운 가능성이 열리고 있는데, 자동차의 기능은 폭발적으로 증가하고 최종 소비자는 스마트폰에서 기대할 수 있었던 서비스 및 사용자 경험을 자동차에서도 누릴 수 있게 됩니다. 이 과정에서 이미 검증된 IT부문의 소프트웨어 기술이 자동차에 도입됩니다. 또 하나의 메가트렌드도 나름의 역할을 담당하고 있습니다. assisted driving, 그리고 보다 가속화될 automated driving이라는 메가트렌드는 주변환경 탐지와 같은 기능을 획기적으로 증가시킵니다.

그런데 오늘날의 ECU 네트워크로는 이와 같은 두 기술의 진보를 실현하기가 어렵습니다. 기능이 많아지면 분산형 ECU가 120대나 필요할 정도로 현 솔루션의 복잡성이 크게 심화되기 때문에, 지금보다 훨씬 강화된 수준의 컴퓨팅 파워와 아키텍처 체계성이 필요할 것입니다.

그 규모를 파악하기 위해 이렇게 한 번 비교를 해보겠습니다. 오늘날 자동차 소프트웨어는 이미 1억 줄이 넘는 코드로 구성되어 있습니다. 이는 우주왕복선 소프트웨어 코드 규모의 백 배 이상이자 상업용 여객기 소프트웨어 코드 규모의 네 배 이상입니다. 보쉬의 전문가들은 실시간 시스템부터 쌍방향 애플리케이션 등 다양한 기능을 망라할 미래 자동차의 소프트웨어 규모가 1만 배 증가할 것이라고 예상하고 있습니다. 이제 자동차는 소프트웨어가 지배하는 시스템, 즉 '바퀴 달린 스마트 기기'가 될 것입니다. 이제 당면과제는 이러한 소프트웨어 부분들을 안정적으로 모두 통합하는 동시에, 사이버보안 요구사항과 결합된 최고 수준의 안전성 요구사항인 ASIL D를 충족하는 것입니다.

### 복잡성 감소를 위한 새로운 접근방식

이와 같은 과제를 해결하기 위하여 자동차 업계는 IT 및 모바일 통신 하드웨어를 이용하고 있습니다. 즉, 자동차 제조사들은 컴퓨팅 능력과 (외부) 저장 능력이 획기적으로 증가한 마이크로프로세서( $\mu P$ ) 기반 VC로 하여금 현재의 마이크로컨트롤러 기반 ECU를 보완하도록 함으로써 기존 ECU에서 중앙집중형 VC로 기능을 이전할 수 있습니다(그림 1 참조).

그 결과 이전에는 분산되었던 도메인이 통합될 수 있게 됩니다. 서너 개의 도메인을 하나의 VC에 통합하는 작업의 구상과 실현이 모두 가능해졌습니다. VC를 (여러 개의 가상머신이 운용될 수 있도록) 구획으로 나누는 하이퍼바이저 기술 또한 이 과정에서 한 몫을 담당했습니다. 이제 복수의 가상 ECU를 통합한 후 독립된 도메인에서 각자 독립적으로 작동하도록 할 수 있습니다.

이러한 유연성이 클라우드와의 연결 가능성과 결합되면 심지어 도로 위의 자동차에게도 새로운 기능이나 업데이트 사항을 전송할 수 있습니다. 이러한 무선기술(OTA)은 새로운 비즈니스 기회를 가져올 신사업 모델에 핵

심적인 역할을 담당할 것으로 예상되고 있습니다.

도로 위 차량 데이터에 포괄적으로 접근할 수 있게 된 것 자체도 또 하나의 중요한 장점입니다. 제조사는 차량 구매 의향을 가진 고객에게 맞춤형 주행 설정이나 실제 주행 기록에 따른 보험료 등 보다 개별 고객에 맞춰진 조언을 제공할 수 있습니다. 이러한 차량 데이터를 통해 차량 부품의 서비스 연한을 결정하고 필요 이상의 부품 교체를 방지할 수 있습니다. 한 마디로 무궁무진한 가능성이 열리는 것입니다.

자율 주행의 복잡한 크로스 도메인 기능을 실행할 때 분산형 ECU 인프라 스트럭처가 직면하는 한계들은 중앙집중형 접근방식과 표준화된 제어 계층을 통해 극복할 수 있습니다. 주변 환경의 센서(레이더, 영상 및 라이더)로부터 수집된 방대한 데이터를 통합 및 비교하거나 안전성 극대화를 위해 검증하기 위해서는 보다 강력한 VC가 필요합니다.

### 건설적인 도메인 통합

VC가 포함된 E/E 아키텍처 덕분에, 오랜 시간 동안 진화했지만 이제는 물리적으로 불필요해진 도메인 분리 작업을 중지할 수 있게 되었습니다. 그 결과 의사결정을 중앙에서 내릴 수 있어 분산형 의사결정과 여러 ECU간 조율 과정을 없앨 수 있습니다. 중앙집중형 의사결정은 복잡성을 적절히 관리하고, 컨트롤 및 드라이브 유형 간 의존성을 감소시킵니다. 그 결과 하이브리드 및 전기 구동장치를 위한 효율적인 회생 전략 및 자율 주행 자동차의 의사결정 등 상세한 수준의 다양한 결정 요인들에 대해 의사결정을 내릴 수 있는 컨트롤 플랫폼이 탄생합니다.

예상되는 과제의 규모와 장점을 체감하기 위해 예를 들어보겠습니다. 자율 주행을 실현하기 위하여 개발자들은 3차원 이동 궤도에서 연산을 수행합니다. 개발자는 차량이 도로에서 택할 수 있는 다양한 궤도에 따라 실제 경로를 결정합니다. 이러한 연산 과정은 안전과 관련된 모든 정보뿐 아니라 주행 안정감이나 연료 소비 등의 매개변수도 고려하게 되기 때문에 매우 복잡할 수 밖에 없습니다. 바로 이 지점에서 도메인 통합의 가능성이 크게 빛납니다. 우선 브레이크 및 스티어링 등의 드라이브 및 채시 기능에 대해 도메인 통합을 적용해볼 수 있습니다.

이때의 목표는 컨트롤 수준에서 기능을 하나의 소프트웨어 패키지로 통합한 후 VC에서 이 패키지를 하나의 vehicle-motion controller로서 실행시키는 것입니다. 이러한 소프트웨어 기반 컨트롤러는 궤적을 수집, 분석 및 최적화한 후 그 결과를 명령어로 전환하여 드라이브와 채시의 유형에 상관없이 드라이브와 채시 기능에 내보냅니다. 이 명령어가 전송되는 드라이브가 내연 엔진, 하이브리드 엔진, 전기 엔진 혹은 연료전지 엔진인지는 상관이 없습니다.



그림 1: VC와 클라우드 연결성은 자동차 E/E 아키텍처에 근본적인 변화를 가져옵니다.

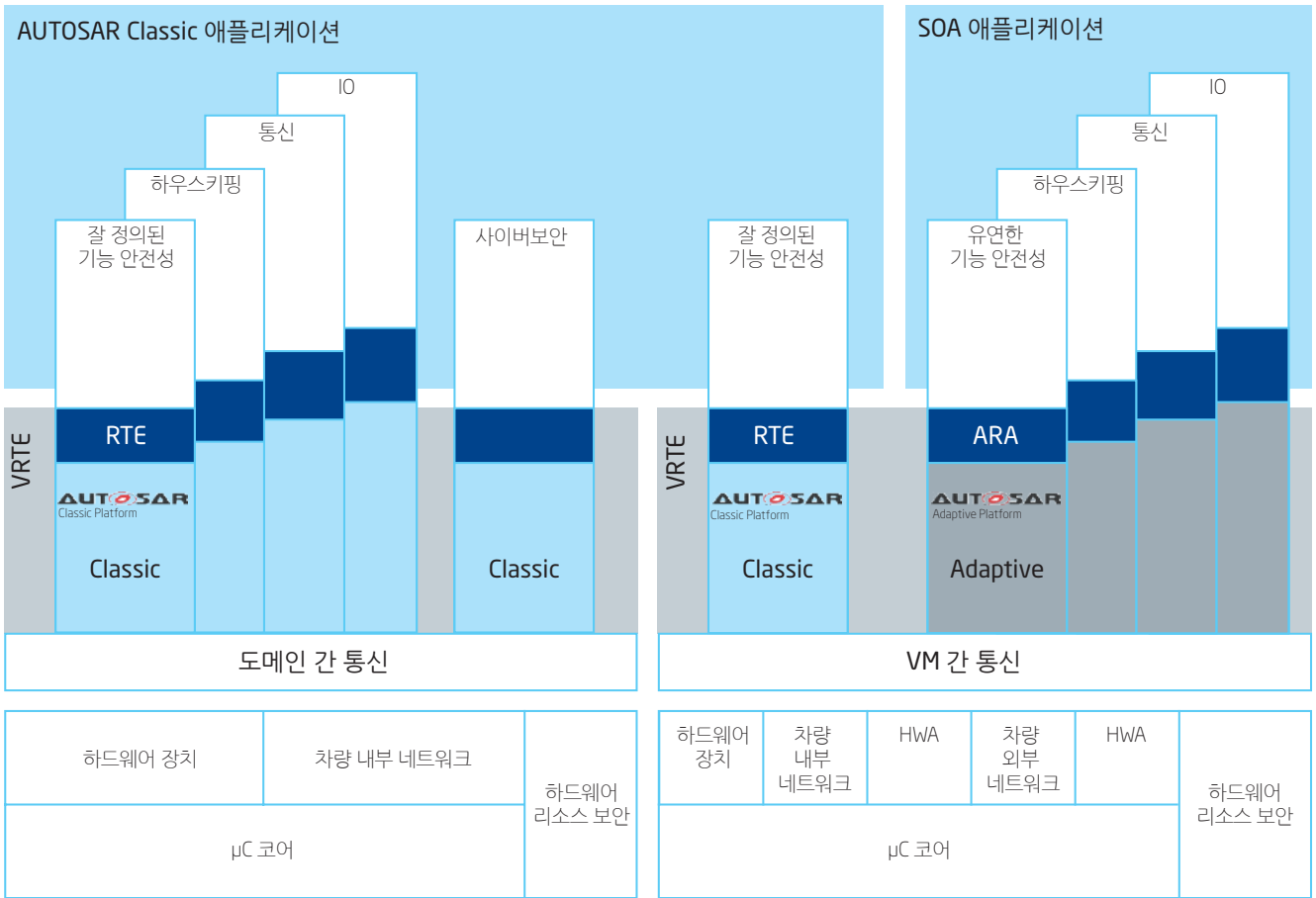
### Separating software development and hardware

이미 보쉬와 이타스는 강력한 VC 솔루션을 선보이고 있습니다(그림 2 참조). 이 솔루션의 핵심은 마이크로프로세서 기반 VC를 위한 RTA-VRTE(차량 런타임 환경) 플랫폼 소프트웨어 프레임워크와 AUTOSAR Adaptive 표준 기반 소프트웨어입니다. 이러한 프레임워크를 통해 VC를 가상 머신으로 구현하여 상호 간섭에 따른 영향이 없도록 할 수 있고 서로 상이한 데이터 및 신호 전송 구조를 POSIX를 준수하는 운영체제에 기초하여 통합할 수 있습니다.

별도의 가상 머신 운영으로 기능 별 구획 분리와 간섭 배제를 실현함에 따라 도메인 통합, 새로운 편이 기능 혹은 보안 업데이트 등 어떠한 작업을 수행하더라도 통합 및 추후 개발 과정에서 모든 애플리케이션을 함께 업데이트할 필요가 없습니다. PC 및 스마트폰에서와 마찬가지로 차량의 기능 업그레이드와 소프트웨어 업데이트가 상시로 가능해집니다. 또한 소프트웨어 개발이 하드웨어와 완전히 분리됩니다.

따라서 RTA-VRTE는 VC나 PC 등 마이크로프로세서에 기반한 하드웨어라면 어떠한 하드웨어에서든 구동될 수 있습니다. 그 결과 소프트웨어 개발 전 과정의 가상화가 가능해집니다. VC의 독립된 구획, 즉 가상 ECU에서 이미 구현되고 있는 소프트웨어는 어떠한 PC의 가상 ECU에서도 개발될 수 있습니다. 이는 적절한 하드웨어 추상화 계층을 통해 가능해집니다.

바로 이러한 접근방식은 사용자가 미래의 방법과 아키텍처를 즉시 사용하고 탐구할 수 있게 해주는 이타스 초기 액세스 프로그램(Early Access Program)의 기저에 있는 기본 아이디어입니다. 이 프로그램에 대해서는 나중에 좀 더 자세히 언급할 것이므로, 우선은 AUTOSAR Adaptive 플랫폼 표준에 대해 자세히 알아보도록 하겠습니다.



SOA = 서비스 지향 아키텍처    HWA = 하드웨어 추상화    VM = 가상 머신

그림 2: AUTOSAR Classic 및 AUTOSAR Adaptive 컴포넌트가 포함된 VC 소프트웨어의 기본 구조  
이러한 구조는 유연성을 극대화하면서 안정성과 보안을 높은 수준으로 유지한다.

▶ 영문 원문으로 보기



## 저자

안드레아 락(Andreas Lock) 박사  
보쉬 엔지니어링, 시스템 엔지니어링, 섹터 E/E 부문 부사장  
나이젤 트레이시(Nigel Tracey) 박사  
이타스, RTA 솔루션 담당 부사장 및 이타스 영국지사 총괄is Vice President of Vehicle Computer and Security at ETAS GmbH.  
데트레프 제포스키(Detlef Zerfowski) 박사  
이타스, VC 및 보안 부문 부사장