

# RealTimes

2019/2020



새로운 지평 p.6

EATB-대용량 데이터의 신속한 검색을 위한 툴 p.22

이타스 역사 속 주요 발자취 p.42

ESCRYPT 보안 특집 p.49

**ETAS**

DRIVING EMBEDDED EXCELLENCE



# 독자 여러분께,

자동차 업계는 주로 미래에 초점을 둡니다. 그러나 RealTimes 이번 호에서는 과거를 되돌아보는 시간도 가져보고자 합니다. 이번 호를 읽어 나가다 보면 여러분도 회고의 가치를 발견하게 될 것입니다.

우선 시선을 미래에 고정시키고 자동차 소프트웨어 개발의 신세계를 경험해 봅시다. 자동차 전장은 거대한 변화를 겪고 있습니다. 커넥티비티와 자율 주행이라는 메가트렌드는 완전히 새로운 방식의 E/E 아키텍처와 개발과정을 요구합니다. 마이크로프로세서가 탑재된 강력한 vehicle computer와 AUTOSAR Adaptive 플랫폼은 마이크로컨트롤러가 탑재된 전통적인 ECU를 보완할 뿐만 아니라 경우에 따라서는 대체하기까지 합니다. 우리는 이러한 역동적인 변화를 여러분과 함께 만들어가고자 합니다.

이타스는 이처럼 흥미진진한 신세계를 탐험하기 위해 필요한 '장비'를 이미 개발자들에게 제공하고 있습니다. 그 예가 바로 RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크와 ISOLAR\_A\_ADAPTIVE 아키텍처 디자인 툴입니다.

또한 이번 호에서는 미래 경쟁력을 갖춘 테스트 시스템, 연료전지 시스템 시뮬레이션 모델, 대용량 데이터 신속 검색 수단 등 미래지향적인 다양한 주제들을 통해 미래형 자동차 개발과 관련한 흥미로운 면면을 구체적으로 살펴볼 예정입니다.

그러나 우리의 초점은 미래에만 국한되어 있지 않습니다. 여러분은 이타스의 기존 제품인 MDA V8 및 INCA-FLOW 뿐만 아니라, SCODE 툴과 관련한 성공 사례도 접하게 될 것입니다.

과거는 2019년의 우리에게 특히 더 중요한 의미를 가집니다. 2019년은 이타스의 창립 25주년이기 때문입니다. 우리는 지난 25년간 일구어 온 성공을 매우 영광스럽게 생각하고 있으며, 이러한 역사는 우리의 고객과 파트너인 여러분이 없었다면 불가능했을 것이라고 생각합니다. 여러분은 이번 호의 창립 기념 기사들을 통해 우리의 지난 발자취를 되돌아볼 수 있습니다.

마지막으로 이번 호는 전략적 과제로서의 자동차 보안, 하이브리드 차량 네트워크 보안 및 AUTOSAR 보안 등을 담은 Security Special 섹션을 제공합니다. 사실 제대로 된 '안전망' 없이는 신세계를 탐험할 수 없기 때문입니다.

독자 여러분이 RealTimes 이번 호를 읽는 동안 미래와 과거를 즐겁게 여행할 수 있었으면 좋겠습니다. 지난 25년 간 이타스에 보내주신 신뢰와 성원에 진심으로 감사드립니다. 이제 다가올 25년 동안에도 "Still wild at heart!"라는 창립 25주년 모토에 걸맞는 모습을 보여드리겠습니다.

프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard)  
번드 허거트(Bernd Hergert)  
크리스토퍼 화이트(Christopher White)

왼쪽부터:  
크리스토퍼 화이트(Christopher White)  
영업 담당 사장(EVP)  
프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard)  
사장 및 이타스 이사회 의장  
번드 허거트(Bernd Hergert)  
운영담당 사장(EVP)

# Contents

## 미래형 자동차 개발

- 06 **새로운 지평**  
새로운 E/E 아키텍처가 장착된 vehicle computer,  
새로운 기회를 열다
- 10 **새로운 이정표: AUTOSAR Adaptive**  
커넥티드카의 차량 소프트웨어를 위한 새로운 표준
- 12 **AUTOSAR Adaptive를 준비하는 자세**  
새로운 표준에 적용될 포괄적 솔루션, 이타스가 제공합니다
- 15 **목표의 공동 달성**  
AUTOSAR Adaptive 구현을 위한 ETAS 조기 액세스 프로그램
- 16 **Safe4RAIL-2 프로젝트의 AUTOSAR 파트너**  
이타스, 안전하고 미래지향적인 철도 애플리케이션을 위한  
유럽 프로젝트에 참여
- 17 **클라우드에서의 가상 ECU**  
ETAS ISOLAR-EVE와 COSYM의 결합이 가져올 시너지 효과
- 18 **충전 관리의 완전 제어와 그 이상을 향해**  
미래 경쟁력을 갖춘 Vehicle control unit 테스트 시스템
- 20 **새로운 도메인에는 새로운 모델을**  
LABCAR-MODEL 제품군에 연료전지 모델 포함돼
- 22 **EATB - 대용량 데이터의 신속한 검색을 위한 툴**  
개발자와 품질관리 담당자의 업무 효율 증대
- 24 **Vehicle Management System으로 비용 절감 실현**  
차량 개발 가속화 및 fleet 관리의 효율화
- 27 **이타스와 내쇼날인스트루먼트, 합작법인 설립**  
내쇼날인스트루먼트의 소프트웨어 정의 플랫폼과  
이타스의 세계적인 테스트 및 검증 솔루션이 만나다

## 이타스 성공 사례

- 28 **이타스의RTA-BSW, ISO 26262의 요구사항 충족**  
이타스의 AUTOSAR 베이직 소프트웨어,  
ISO26262: 2018 ASIL-D 요구사항 충족
- 30 **표준화를 통한 유연성 제고**  
AUTOSAR 구현으로 팀의 성공을 견인하다
- 32 **10 VS 10억**  
보쉬 파워트레인 솔루션 사업부의 SCODE 활용사례
- 34 **INCA-FLOW - 협업을 통한 성공**  
캘리브레이션 가이드와 자동화로 효율성 증대 실현
- 36 **측정 데이터의 신속하고 직관적인 분석**  
MDA V8측정 데이터 분석기: 사용자 인터페이스의 명확한 구조 및  
혁신적 평가 도구 견비
- 39 **INCA 교육**  
'베르너 폰 지멘스 숄레 직업학교'의 엔지니어들을 대상으로 INCA  
기초 세미나 개최
- 40 **틀을 깨는 사고**  
ETAS ASCMO, 브라질에서 모델링 작업에 힘 실어
- 41 **국민대학교와의 성공적 협업 사례**



## 이타스의 지난 25년

- 42 이타스 역사 속 주요 발자취
- 44 이타스의 25년, **Still wild at heart**  
창립 기념 축하 메시지

## 이타스 인사이드

- 46 사진으로 돌아보는 이타스의 지난 해
- 48 준비, 시작!  
이타스 홈페이지 개편

## ESCRYPT 보안 특집

- 50 “사이버 보안은 형식 승인을 위한 필수 전제”  
모리츠 민즈라프 박사, 전략적 과제로서 자동차 사이버보안의 중요성에 대해 역설
- 52 하이브리드 CAN-이더넷 네트워크를 위한 침입 탐지  
양 쪽을 모두 충족시키는 보안 조치
- 54 AUTOSAR 보안  
어댑티브 플랫폼, 차량 보안을 위한 전체론적인 접근 방식이 필수적
- 56 ECU의 디지털 면역 체계 확보  
네트워크로 연결된 차량의 IT 보안은 ECU 제조 단계에서부터 시작되어야
- 58 하드웨어 보안 모듈의 성능 강화  
서비스 기반 HSM 소프트웨어가 미래형 전기 시스템 아키텍처의 보안을 책임진다
- 61 에스크립트, 새로운 본사 건물 건립

## 63 Locations and Imprint

# 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.

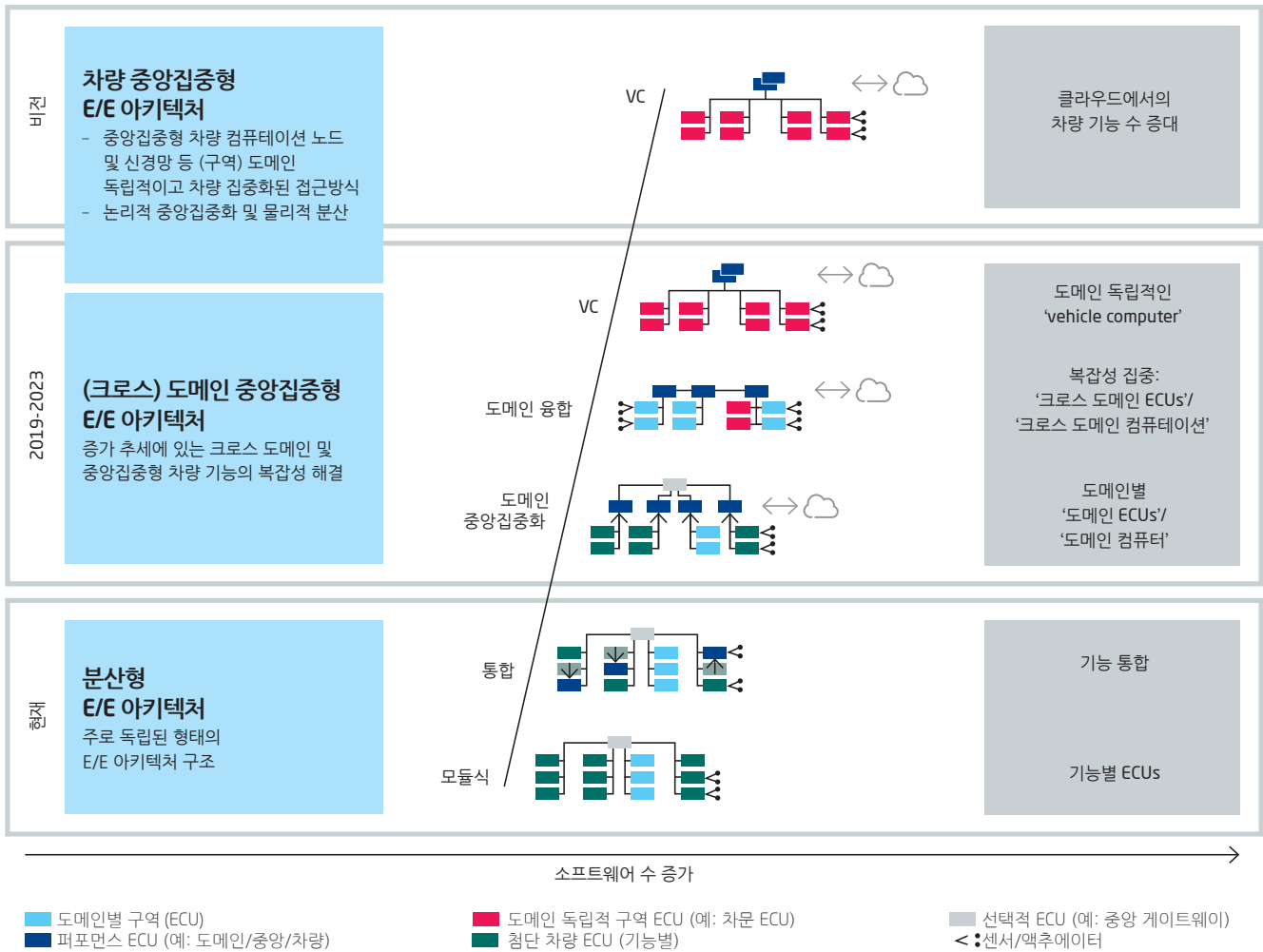


그림 1: VC와 클라우드 연결성은 자동차 E/E 아키텍처에 근본적인 변화를 가져옵니다.

### Separating software development and hardware

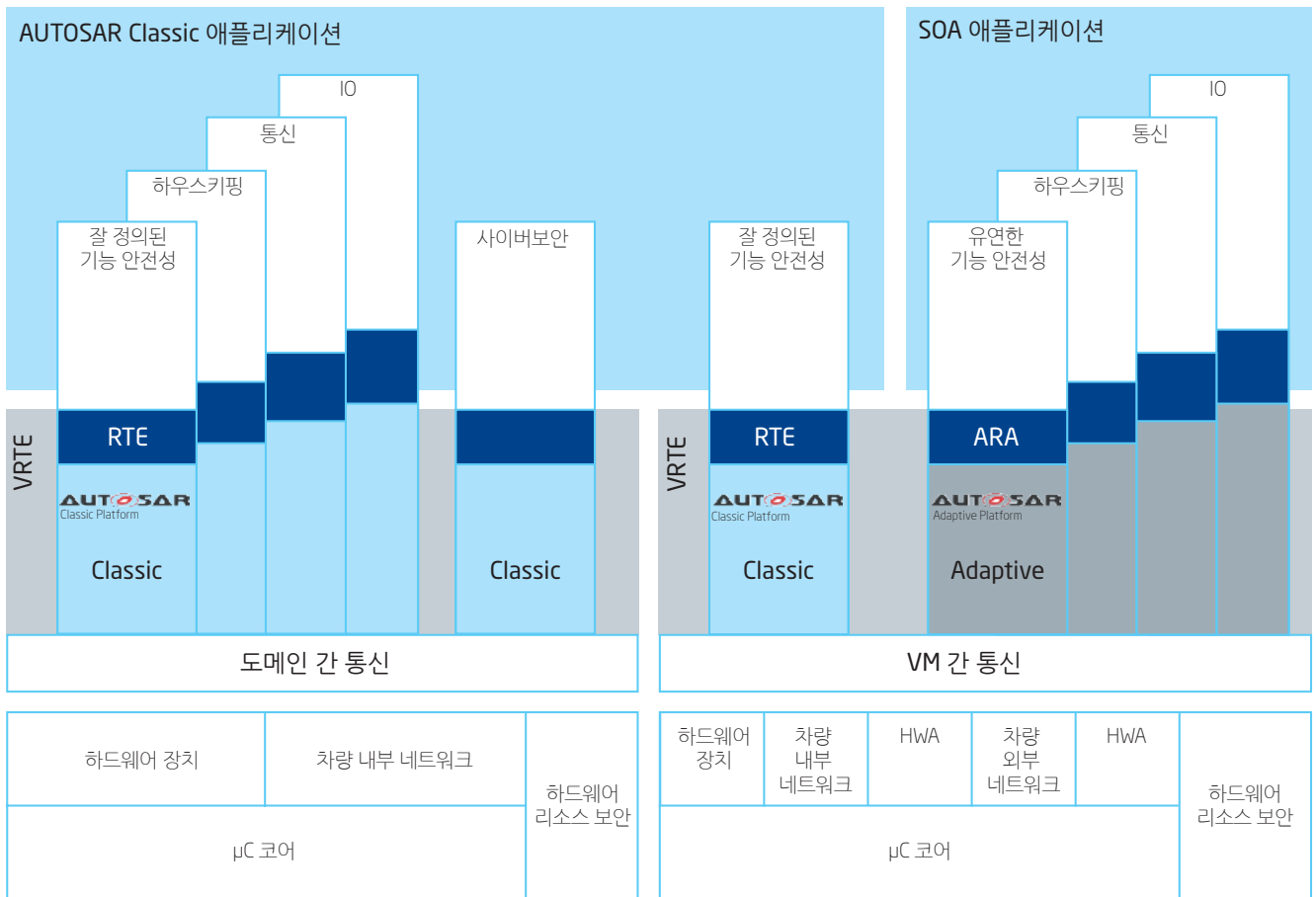
이미 보쉬와 이타스는 강력한 VC 솔루션을 선보이고 있습니다(그림 2 참조). 이 솔루션의 핵심은 마이크로프로세서 기반 VC를 위한 RTA-VRTE(차량 런타임 환경) 플랫폼 소프트웨어 프레임워크와 AUTOSAR Adaptive 표준 기반 소프트웨어입니다. 이러한 프레임워크를 통해 VC를 가상 머신으로 구현하여 상호 간섭에 따른 영향이 없도록 할 수 있고 서로 상이한 데이터 및 신호 전송 구조를 POSIX를 준수하는 운영체제에 기초하여 통합할 수 있습니다.

별도의 가상 머신 운영으로 기능 별 구현 분리와 간섭 배제를 실현함에 따라 도메인 통합, 새로운 편이 기능 혹은 보안 업데이트 등 어떠한 작업을 수행하더라도 통합 및 후속 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 구현, 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

# 새로운 이정표: AUTOSAR Adaptive

커넥티드 카의 자동차 소프트웨어를 위한 새로운 표준  
커넥티드 카의 자동차 소프트웨어를 위한 새로운 표준



자동차 소프트웨어의 근본적인 변화가 일어나고 있습니다. 새로운 기능과 E/E 아키텍처는 임베디드 소프트웨어에 맞는 새로운 소프트웨어 아키텍처와 인프라를 요구합니다. POSIX 운영체제 기반의 마이크로프로세서를 장착한 강력한 차량 컴퓨터와 AUTOSAR Adaptive 표준은 마이크로컨트롤러를 장착한 기존 ECU를 보완하거나 대체합니다. 이러한 변화는 소프트웨어 개발에 어떤 영향을 미칠까요? 또한 AUTOSAR Adaptive에 익숙해지는 것이 늦어진 이유는 무엇일까요?

AUTOSAR 표준이 처음 도입되었을 때부터 시장의 큰 호응을 받았다고 하기는 어렵습니다. 자동차 제조사와 부품 공급업체가 이 표준에 맞게 실제 개발 프로젝트를 구성하는 데만 거의 10년이 걸렸기 때문입니다. 그렇기 때문에 AUTOSAR Adaptive의 표준도 채 정립되지 않은 이 시점에서, 이 타스와 로버트보쉬가 AUTOSAR Adaptive 표준과의 통합을 위한 툴, 플랫폼 소프트웨어 프레임워크 및 서비스를 제공한다는 사실은 놀랍습니다. 이렇게 서두르는 이유는 무엇일까요? 우선 표준부터 들여다보겠습니다.

## AUTOSAR Adaptive란?

전통적인 ECU 개발 과정에서는 엄격한 실시간성과 안전 요구사항 만족에 중점을 두었던 반면, 오늘날에는 업데이트 및 업그레이드 역량과 같은 측면이 주된 고려사항입니다. 여기에는 소프트웨어 컴포넌트의 역동적인 리로드, 표준 라이브러리 사용(예: 이미지 분석), 독립적인 기능 학습, 보안 기능 업데이트 등이 포함됩니다.

AUTOSAR Adaptive 플랫폼 표준에 기반한 ECU는 자동차 전체 수명 주기에 걸쳐 순쉬운 애플리케이션을 업그레이드와 새로운 소프트웨어 기능 추가가 가능합니다. (예: over-the-air 소프트웨어 업데이트 방식을 통해) 또

한 분산된 작업 그룹에서 각 기능을 독립적으로 개발, 테스트 및 업데이트한 후 전체 시스템에 언제든지 통합할 수 있습니다.

이러한 과정은 소프트웨어 애플리케이션 내에서의 서비스 지향 통신을 통해 이루어집니다. AUTOSAR Classic 플랫폼에서와 달리, Adaptive 애플리케이션은 해당 기능에 대한 플랫폼의 작업 방식을 서술하는 매니페스트 형태의 메타데이터를 통해 런타임 도중 Adaptive 플랫폼에 통합됩니다.

Adaptive 플랫폼의 운영체제는 IEEE1003.13에서 정의된 PSE51에 따라 P POSIX 표준을 준수하는 운영체제입니다. POSIX(Portable Operating System Interface)란 애플리케이션 기능과 운영체제 사이의 표준화된 프로그래밍 인터페이스로, 자동차 소프트웨어 개발의 유연성을 크게 제고합니다. 차량 내에서 애플리케이션은 Adaptive 플랫폼을 통해 ECU에 임의로 분산됩니다. 'Adaptive 애플리케이션을 위한 AUTOSAR 런타임(ARA, AUTOSAR Runtime for Adaptive Applications)'의 일부를 구성하는 AUTOSAR OS 인터페이스는 OS와 애플리케이션을 연결합니다.

현재의 AUTOSAR Adaptive 플랫폼은 최고 ISO 26262 ASIL B 등급까지의 애플리케이션을 만족하며, AUTOSAR Classic 플랫폼의 마이크로 컨트롤러( $\mu$ Cs)는 보다 엄격한 안전성이 요구되는 상황에 적합합니다. AUTOSAR Classic과 Adaptive는 공통된 요소를 기반으로 설계되었기 때문에 두 기준을 결합하면 전반적인 시스템의 안전성 등급을 제고할 수 있습니다. AUTOSAR Classic 플랫폼 서비스를 활용하면 두 AUTOSAR 표준을 직접 연결할 수 있습니다. 혹은 AUTOSAR Classic ECU의 다양한 신호를 Adaptive ECU의 서비스에 자동으로 매핑할 수도 있습니다.

### 지금 당장 시작하자!

AUTOSAR Adaptive는 다른 부문에서 오랜 기간 검증된 기존의 소프트웨어 기술을 자동차에 맞게 적용합니다(그림 1). 개발자들은 미래의 자동화된 커넥티드카 시스템에 맞는 소프트웨어를 구현하기 위하여 새로운 방법을 탐색하고, 새로운 표준의 몇가지 핵심적 차이점에 익숙해져야 합니다(그림 2). 이와 같은 큰 변화는 업계에 엄청난 과제를 줍니다. 방법과 툴 뿐만 아니라 프로세스와 조직 전체가 변해야 하기 때문입니다. 변화 과정은 쉽지 않을 뿐더러 시장 압력도 크기 때문에 기업들은 한시라도 빨리 변화를 받아들여야 합니다. 이타스도 이러한 이유로 AUTOSAR Adaptive를 준비하고 있습니다.

이러한 배경에서 이타스와 보쉬는 AUTOSAR Adaptive에 기반한 기본적인 소프트웨어 프레임워크로서 RTA-VRTE(Vehicle Runtime Environment, 차량 런타임 환경)를 개발하였습니다. 이 제품은 Blackberry QNX 나 리눅스 같은 POSIX 운영체제를 통합합니다. 이미 많은 고객들이 이 프레임워크를 통해 실전 경험을 쌓으면서 미래에 대한 준비를 신속히 마무

리고 있습니다. 다음 기사에서는 이와 관련하여 이타스가 제공하는 서비스를 자세히 알아보도록 하겠습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

누리아 마타(Nuria Mata) 박사  
 이타스, 엔지니어링 RTA 솔루션 부문 컨설턴트  
 스튜어트 미첼(Stuart Mitchell) 박사  
 이타스(영국 요크), AUTOSAR 전문가

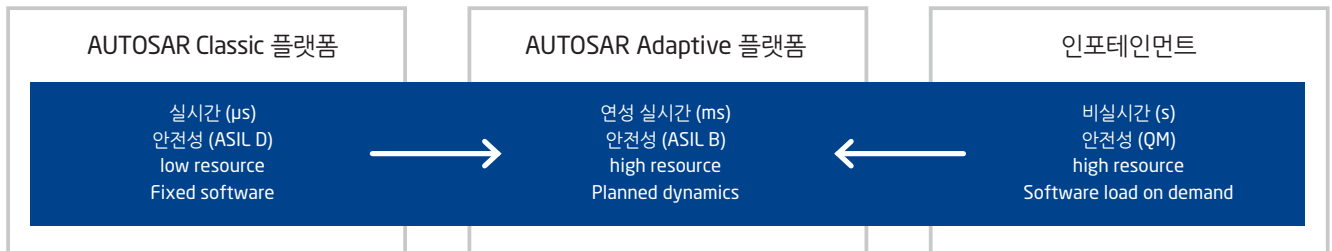


그림 1: AUTOSAR Adaptive 플랫폼은 AUTOSAR Classic 플랫폼과 인포테인먼트/IT 애플리케이션의 중요한 연결고리 역할을 담당한다.

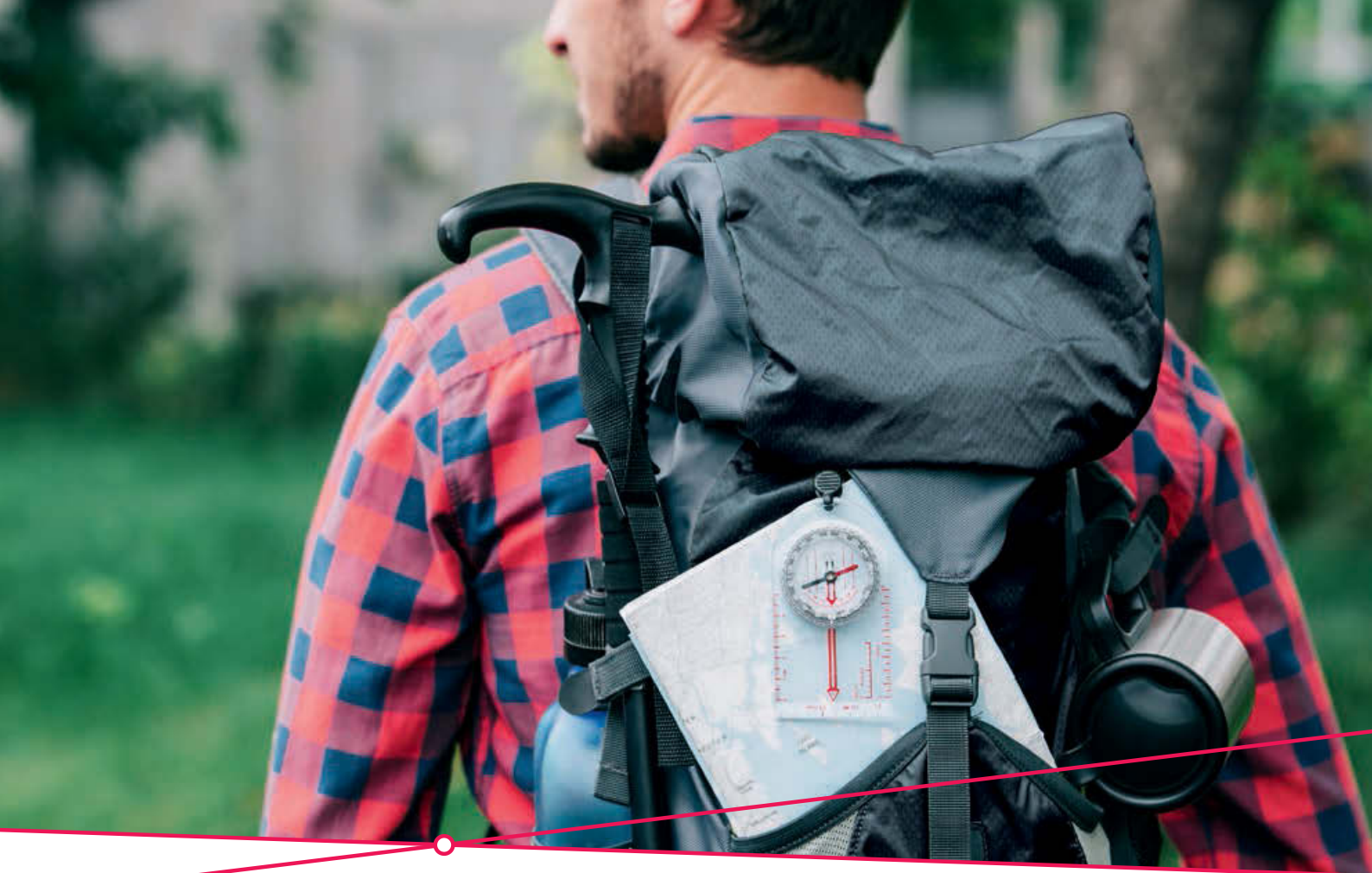


단일 주소 공간 (안전성을 고려한 MPU 지원)	각 애플리케이션별 가상 주소 공간 (MMU 지원)
통계적으로 설정된 신호 기반 커뮤니케이션 (CAN, FlexRay)	유동적으로 설정된 서비스 중심 커뮤니케이션
OSEK 기반	POSIX (PSE51) 기반
ROM에서 직접 코드 실행	RAM의 영구적 메모리로부터 애플리케이션 로딩
통계적으로 정의된 작업 설정	복수의 (유동적) 스케줄링 전략 지원
사양서 포함	구속력 있는 표준으로서 사양서 및 예시로서 코드 포함

MPU = 메모리 보호 장치(memory protection unit)

MMU = 메모리 관리 장치(memory management unit, 가상 주소 지정 위한 하드웨어)

그림 2: AUTOSAR Classic 플랫폼 및 AUTOSAR Adaptive 플랫폼의 주요 차이점



# AUTOSAR Adaptive를 준비하는 자세

새로운 표준에 적용될 포괄적 솔루션, 이타스가 제공합니다

**AUTOSAR Adaptive** 표준은 중앙의 차량 컴퓨터에 기능을 통합하고 ECU 개발 과정에 새로운 변화를 도입할 수 있는 토대를 제공합니다. 이타스의 RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크와 ISOLAR-A\_ADAPTIVE 아키텍처 디자인 틀은 개발자들이 새로운 E/E 아키텍처를 탐색할 수 있도록 해주는 필수 솔루션입니다.

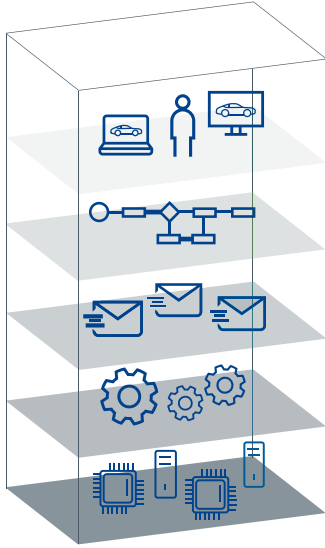
AUTOSAR Adaptive 플랫폼과 마이크로 프로세서 기반의 강력한 차량 컴퓨터(vehicle computer, 이하 “VC”)가 도입되면 소프트웨어와 개발 프로세스 양쪽 모두에 근본적인 변화가 일어날 것입니다. 변화는 플랫폼 소프트웨어 및 개발 틀에도 일어납니다. 이타스는 로버트보쉬와 협력하여 RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크를 개발하고 있습니다. 이미 전세계 많은 고객들이 이 제품을 사용하고 있습니다(p. 15 참고).

지금 당장 새로운 변화를 탐색해보고 싶은 고객은 AUTOSAR Adaptive 조기 액세스 프로그램(Early Access Program, EAP)을 활용해 보실 수 있습니다. 이 프로그램에는 RTA-VRTE 소프트웨어, ISOLAR-A\_ADAPTIVE 소프트웨어 개발 키트(SDK) 컴포넌트 외에도 컨설팅과 교육 과정이 포함되어 있기 때문에 이타스 고객들은 새로운 변화를 알아가는 데 필요한 충분한 경험을 쌓으실 수 있습니다.

## RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크

RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크는 마이크로 프로세서 기반의 VC를 위한 주요 미들웨어 요소를 모두 포함합니다(그림 1). Level 1, level 2는 관련 하드웨어 및 POSIX 호환 운영체제를 위한 인프라 소프트웨어를 포함합니다. 전통적인 형태의 ECU와는 달리 마이크로 프로세서 기반 VC는 리소스를 애플리케이션에 동적으로 할당하기 때문에 AUTOSAR Adaptive 플랫폼의 실행 관리자 또한 level 2에서 CPU 시간과 메모리 접근을 제어합니다.

애플리케이션은 시스템의 다른 소프트웨어를 인식하고 통신해야 합니다. level 3의 통신 미들웨어는 프로토콜과 무관하게 이러한 인식 및 통신 기능을 제공합니다. 이는 RTA-VRTE의 핵심 컴포넌트로서 각 level 간 상호 작용을 관리 및 제어하고, ECU 및 차량 관련 플랫폼 서비스인 level 4, level 5의 서비스 등 단절된 소프트웨어의 원활한 실행을 확인합니다.



애플리케이션 서비스	기능/애플리케이션
Layer 5 차량 연계 플랫폼 서비스	차량의 ECU 그리드 관리 서비스
Layer 4 ECU 연계 플랫폼 서비스	특정 단일 ECU 관리 서비스
Layer 3 통신 미들웨어 (서비스 중심)	소프트웨어 컴포넌트 간 제어 및 데이터 흐름 관리
Layer 2 OS 연계 인프라 소프트웨어	실제 운영체제 커널(즉, 스케줄러) 보안 및 특정 운영체제의 특성을 상위 계층에 맞게 추상화하는 소프트웨어
Layer 1 하드웨어 연계 인프라 소프트웨어	하드웨어와 직접 상호작용 및 이를 상위 layer에 맞게 추상화하는 소프트웨어
하드웨어	마이크로 컨트롤러 (μC), 마이크로 프로세서 (μP), 가상 머신 (VM)

그림 1: RTA-VRTE 계층 모델은 핵심 소프트웨어 기능과 요구사항을 지원합니다.

### ISOLAR-A\_ADAPTIVE를 통한 아키텍처 설계

ISOLAR-A는 AUTOSAR Classic 플랫폼에 기반한 소프트웨어 아키텍처 설계 툴로서 이미 확고하게 자리 잡은 제품입니다. 이 툴은 이클립스(Eclipse) 기반으로, 기존 개발 환경에 쉽게 통합될 수 있으며, 이클립스 플러그인을 통해 Doors, Subversion, Git과 같은 개발 환경과도 결합 가능합니다.

ISOLAR-A\_ADAPTIVE는 ISOLAR 제품군에 가장 최근에 포함된 제품으로서, RTA-VRTE용 애플리케이션 소프트웨어를 개발 및 통합하도록 해 줍니다. ISOLAR-A\_ADAPTIVE는 애플리케이션 설정, 서비스 시현 생성, Proxies/Skeletons 생성, 서비스 인스턴스 제공, SOME/IP를 통한 서비스 탐지 구성 등 소프트웨어 개발자의 AUTOSAR Adaptive 애플리케이션 구성 작업을 지원합니다.

### Ready to go!

RTA-VRTE 초기 액세스 프로그램은 AUTOSAR Adaptive 플랫폼에 필요한 완벽한 소프트웨어 개발 키트를 제공합니다. RTA-VRTE 초기 액세스 프로그램에는 모든 툴에 사전 설치된 Virtualbox™\* 이미지로 구현되며, RTA-VRTE와 함께 미리 구성된 가상 VC 세트를 제공합니다. 개발자는 이 키트를 통해 새로운 아키텍처에 익숙해질 수 있고, 자신의 프로토타입을 실행하며 소프트웨어를 디버깅할 수 있습니다. 초기 액세스 프로그램에는 포괄적인 교육 및 컨설팅 과정도 포함됩니다.

\* Virtualbox™은 Oracle에서 제공하는 PC용 가상화 솔루션입니다.

유연성을 극대화하고 AUTOSAR Classic 및 Adaptive 컴포넌트가 혼합된 ECUVC 아키텍처에 대비하기 위해, 초기 액세스 프로그램을 AUTOSAR Classic ECU를 위한 가상화 솔루션인 ETAS ISOLAR-EVE(별도 판매)와 함께 구성할 수도 있습니다. 이처럼 추가 구성을 통해 RTA-VRTE 성능을 강화하면 AUTOSAR에서 아직 정의되지 않았지만 보안 환경의 방화벽 혹은 보안 환경에서의 게이트웨이 관리 솔루션 및 측정·캘리브레이션 시스템과의 연결 등 AUTOSAR Adaptive 애플리케이션을 개발, 디버깅 및 보호하는 데 필수적인 서비스를 누릴 수 있습니다.

초기 액세스 프로그램 사용자들은 이러한 성능을 기반으로 안정적이고, 기능 면에서 안전하며 포괄적인 adaptive 소프트웨어를 개발하기 위해 필요한 다양한 소프트웨어 및 기능에 접근할 수 있습니다. 초기 액세스 프로그램은 미래형 차량 소프트웨어 개발 프로세서를 채택하려는 개발자들이 바로 활용해볼 수 있는 훌륭한 서비스를 제공합니다.

### 개발 프로세스의 완전 가상화

엄격히 단절된 형태의 가상 머신에 VC를 구획하면 병렬화 수준이 높고 완전 가상화가 이루어진 소프트웨어 개발 프로세스를 기획할 수도 있습니다. RTA-VRTE는 다층 플랫폼이기 때문에 NXP, Renesas, Qualcomm, NVIDIA, Intel 등에 관계없이 나중에 사용될 VC 하드웨어와 완전히 분리되어 있습니다. 따라서 개발자는 ISOLAR-A\_ADAPTIVE 툴을 실제로 경험함으로써 AUTOSAR Adaptive 플랫폼에 익숙해질 수 있습니다.

또한 초기 액세스 프로그램은 x86 64 비트, ARMv8 마이크로 프로세서 아키텍처를 위한 사전 구성된 QEMU(quick emulator) 가상 머신을 제공합니다. 이러한 가상 머신은 개발자가 데스크탑 PC를 통해 RTA-VRTE에서 구

현할 수 있는 가상 ECU로 작용합니다. 모든 가상 머신은 이더넷을 통해 접속되기 때문에 가상 머신 간 통신이 가능하며, 윈도우의 네트워크 브리지 (Network Bridge)를 통해 외부와도 통신할 수 있습니다.

**모든 구성을 한 번에**

ISOLAR-A\_ADAPTIVE, RTA-VRTE 및 조기 액세스 프로그램을 통해 이타스 고객들은 미래의 완전 가상화된 개발 환경에 손쉽게 접근할 수 있습니다. 기존 PC에서 바로 시작할 수 있을 정도로 편리합니다. 이제 소프트웨어 개발자들은 새로운 통신 구조를 경험하고 이전까지 엄격하게 구분되어 있었던 구조를 뛰어넘어 VC 소프트웨어를 위한 기민한 개발 프로세스를 설계할 수 있습니다. 이제 미래의 문이 열립니다.

▶ 영문 원문으로 보기



**저자**

**대런 버틀(Darren Buttle) 박사**  
 이타스, RTA 솔루션스 (독일) 부문장  
**버나드 레클스(Bernhard Reckels)**  
 이타스, AUTOSAR Classic 및 Adaptive 톨 (ISOLAR-A\_ADAPTIVE 포함) 프로덕트 매니저

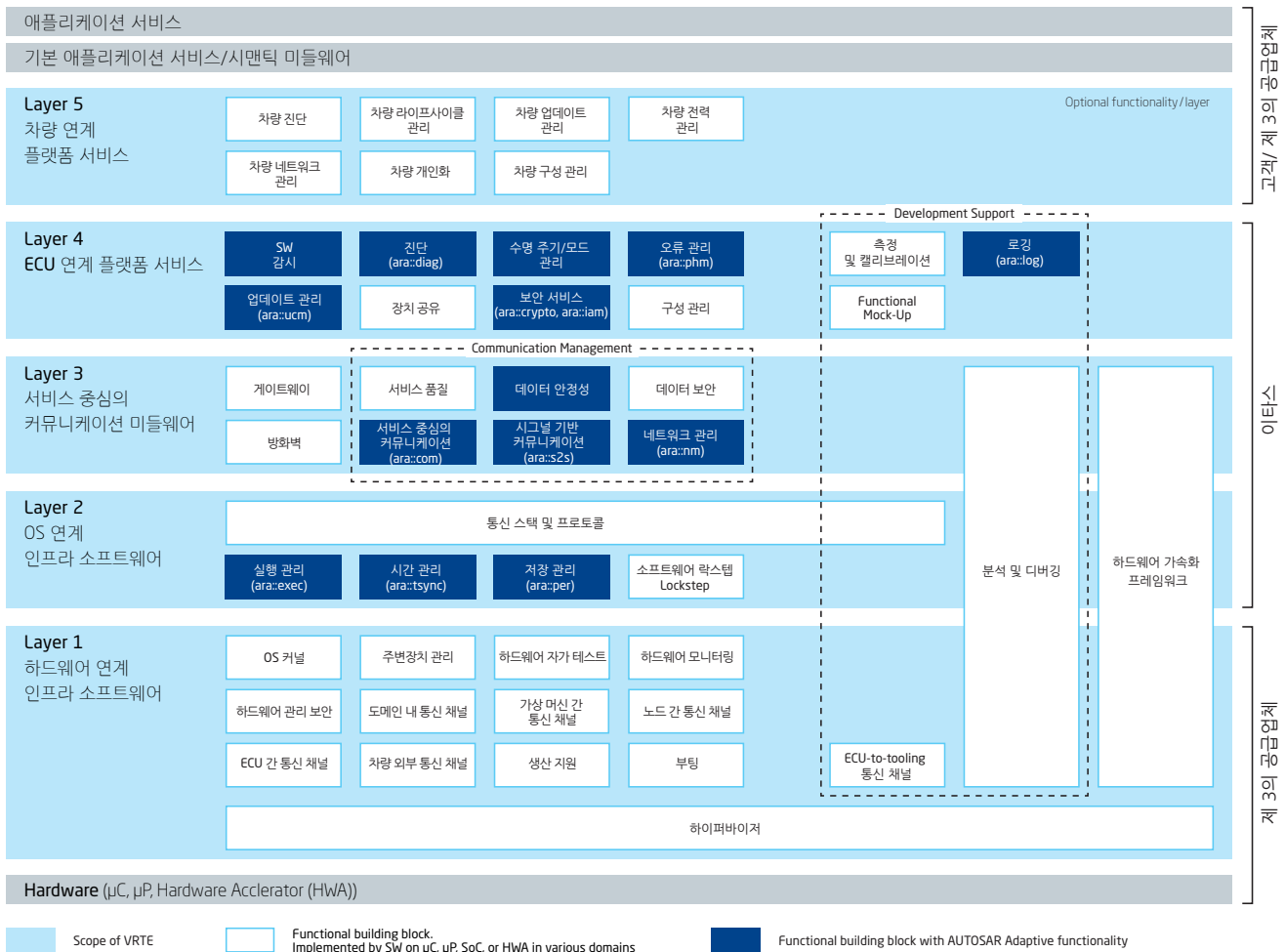


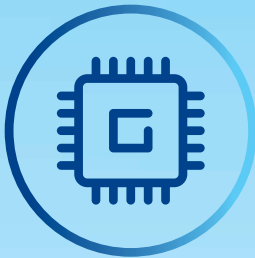
그림 2: RTA-VRTE 소프트웨어 프레임워크의 소프트웨어 컴포넌트 상세 개요

# 목표의 공동 달성

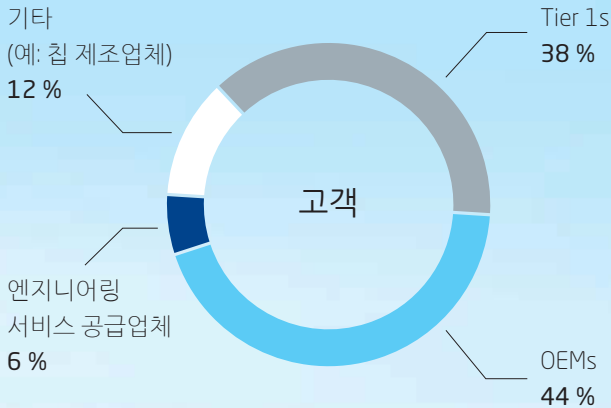
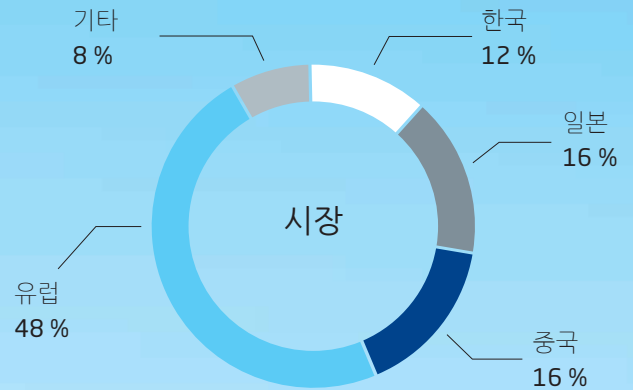
## AUTOSAR Adaptive 구현을 위한 이타스 조기 액세스 프로그램

AUTOSAR Adaptive 플랫폼을 통해 차량 컴퓨터 소프트웨어를 개발하려는 전세계 많은 개발자들이 RTA-VRTE 플랫폼 소프트웨어 프레임워크의 조기 액세스 프로그램을 사용하고 있습니다. 다음 수치를 보시면 2019년 8월 기준 조기 액세스 프로그램 관련 현황을 확인하실 수 있습니다.

### 현재 개발 진행중인 프로세서



Nvidia Xavier	11
Renesas RCAR	6
NXP S32x	8
TI TDA4V	2
NXP iMX6	1
NXP iMX8	1
Xilinx UltraScale	2



### AUTOSAR Adaptive 트레이닝 진행 건수



이타스 VRTE가 적용된 최초의 보쉬 Vehicle Computer 프로젝트는 2019년 말에 생산에 들어갈 예정입니다.

\* P. 12에서 조기 액세스 프로그램에 대한 보다 자세한 내용을 확인하실 수 있습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



# Safe4RAIL-2 프로젝트의 AUTOSAR 파트너

이타스, 안전하고 미래지향적인 철도 애플리케이션을 위한 유럽 프로젝트에 참여

EU의 철도 산업 혁신 프로젝트인 'Shift2Rail'의 지원으로 진행되는 'Safe4RAIL-2 (Safe architecture for Robust distributed Application Integration in roLLing stock 2)' 프로젝트는 미래형 철도를 위한 E/E 아키텍처, 무선 통신 네트워크(V2X) 공통 개발 플랫폼 마련을 목표로 합니다.

Safe4RAIL-2 프로젝트는 차세대 E/E 아키텍처와 철도 제어 및 모니터링 시스템(Train Control & Monitoring System, TCMS) 컴포넌트를 통합한 철도 모형을 개발하고 있으며, 시간과 비용이 많이 드는 필드 테스트를 최소화하기 위해 철도 제어 및 모니터링 시스템을 시뮬레이션 환경에서 구현할 방법을 찾고 있습니다.

본 프로젝트는 전자장치의 복잡성과 비용을 줄여 가장 앞선 철도산업을 구축하겠다는 목표를 가지고, 2021년까지 소프트웨어 프로토타입을 개발해 이를 철도 모형에 적용할 예정입니다. 이타스는 이 프로젝트에 서드파티로 참여한 보쉬 엔지니어링 (Bosch Engineering GmbH)과 협력하여 소프트웨어 아키텍처 관련 전문성 및 안전 관련 컨설팅, POSIX 운영체제와 호환되는 AUTOSAR Adaptive 개발 환경으로서 바로 사용 가능한 RTA-VRTE(Vehicle Runtime Environment, 차량 런타임 환경) 조기 액세스 프로그램(Early Access Program) 컴포넌트를 제공하고 있습니다(p. 12 참조)

이 프로젝트는 6 개의 산업 파트너와 2 개의 연구기관으로 구성된 유럽의 컨소시움이 이끌고 있습니다(그림 참조). 이타스는 이 프로젝트의 참여사를 도와 AUTOSAR Adaptive 역량 강화를 지원합니다. 모빌리티와 관련된 여러 분야의 전문성의 결합은 본 프로젝트의 핵심 강점 중 하나라고 볼 수 있습니다.

이타스의 프로젝트 리더인 누리아 마타(Nuria Mata) 박사는 "Safe4RAIL-2 프로젝트는 철도 시스템의 상호운용성 면에서 새로운 미래를 제시한다."며 "이타스는 기존의 철도 애플리케이션에 개선의 여지가 무궁무진하다고 보고 있으며, 분산된 철도 시스템 및 애플리케이션의 상호연결 효율화, 인터페이스 표준화 및 안전성 강화에 집중하고 있다."고 말했습니다.



Safe4RAIL-2 참여사들은 신기술을 이용하여 안전한 미래형 열차 및 수송 인프라를 개발하는 데 목표를 두고 있습니다. [www.safe4rail.eu](http://www.safe4rail.eu)를 방문하면 보다 상세한 정보를 확인할 수 있습니다.



이 프로젝트는 EU의 연구 혁신 프로그램인 'Horizon 2020'으로부터 보조금 지원 협정 제 826073 호에 따른 자금 지원을 받았습니다. 본 기사에 제시된 정보와 견해는 저자의 정보와 견해일 뿐, Shift2Rail의 공식 입장은 아닙니다. Shift2Rail은 본 문서에 제시된 데이터의 정확성을 보장하지 않습니다. Shift2Rail이나 그 대표인은 본 문서의 정보 이용에 대하여 일체의 책임을 지지 않습니다.

영문 원문으로 보기



## 저자

리카르도 알베르티(Ricardo Alberti)

이타스,엔지니어링 RTA 솔루션 컨설턴트

누리아 마타 박사(Dr.-Ing. Núria Mata)

이타스, 엔지니어링 RTA 솔루션 컨설턴트

크리스토프 뮐러(Christoph Müller)

보쉬 엔지니어링, Safe ComputingArchitecture 전문가

아르템 러드스키 박사(Dr.-Ing. Artem Rudskyy)

보쉬 엔지니어링, 소프트웨어 및시스템 개발

\* Safe4RAIL-2 는 '철도 차량 2에서의 강력한 분산 애플리케이션 통합을 위한 안전한 아키텍처'를 의미합니다.



# 클라우드에서의 가상 ECU

## 이타스 ISOLAR-EVE와 COSYM의 결합이 가져올 시너지 효과

AUTOSAR를 준수하는 소프트웨어와 미준수 애플리케이션 코드가 결합된 경우에도 차량 컴포넌트들의 물리적 co-simulation과 동시적인 ECU 네트워크 시뮬레이션을 통해 병렬적이고 확장 가능하며 효율적인 검증이 가능합니다. 클라우드에서의 가상 ECU 검증은 그 장점이 매우 큽니다. 네트워크 통신을 포함한 전체적인 시스템은 가상 테스트 드라이브에서 특정 하드웨어에 의존하지 않고도 초기에 실제처럼 검증이 가능합니다. AUTOSAR를 준수하는 소프트웨어와 미준수 애플리케이션 코드가 결합된 경우에도 차량 컴포넌트들의 물리적 co-simulation과 동시적인 ECU 네트워크 시뮬레이션을 통해 병렬적이고 확장 가능하며 효율적인 검증이 가능합니다.

ISOLAR-EVE의 프로젝트 매니저인 도미니크 페일(Dominik Feil)은 "ISOLAR-EVE 최신 버전과 COSYM을 결합하면서 ECU 네트워크의 분산 개발

에 완전히 새로운 가능성이 열렸다"며 "이러한 새로운 조합을 통해 고객은 비용을 대폭 절감하면서도 높은 성숙도를 가진 제품을 신속히 개발할 수 있다."고 설명합니다.

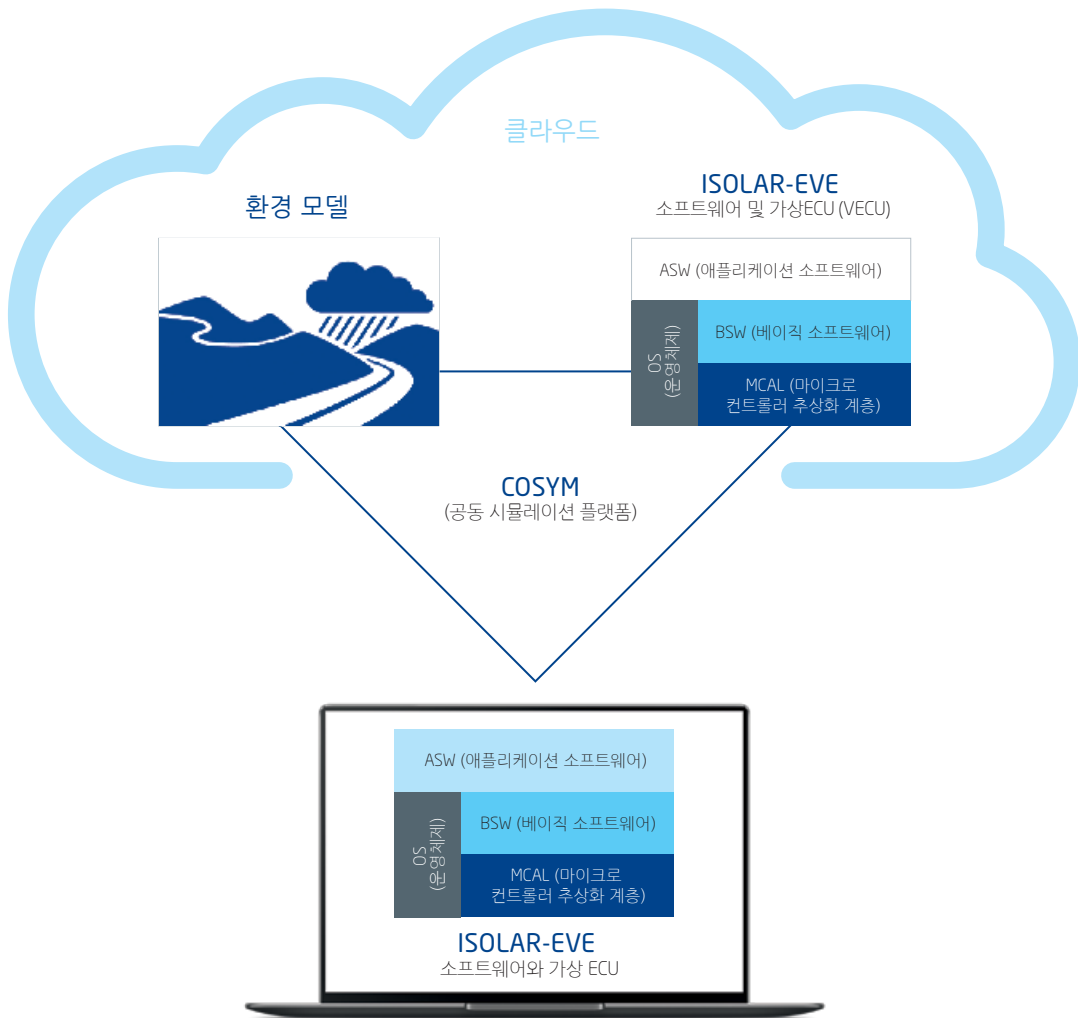
▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

유르겐 크레핀(Jurgen Crepin)

이타스, 선임 마케팅 커뮤니케이션 매니저



특히 테스트 거리가 수십만에서 수백만 킬로미터인 경우에는 제반 과제를 극복하고 효과적인 프로젝트 계획을 수립하기 위하여 가상화가 필수적입니다.



# 충전 관리의 완전 제어와 그 이상을 향해

## VCU를 위한 미래형 테스트 시스템

특히 전기차에 있어서, **Vehicle control unit**(이하 “**VCU**”)의 역할이 점점 중요해지고 있습니다. **VCU**는 충전관리를 포함한 컴퓨터 집약적인 파워트레인의 모든 구성요소를 조율하는 기능을 담당하기 때문입니다. 이에 따라 **VCU** 테스트 환경은 **end-to-end** 가상화에 적합하도록 설계되어야 합니다.

오늘날의 도메인 ECU는 과거의 ECU보다 기술적인 면에서 훨씬 더 복잡해져서 ECU 개발에 필요한 테스트의 범위도 매우 커졌습니다. 한편 차량 제조사들은 급변하는 시장 상황에 맞춰 개발 사이클을 단축해야 하고, 보다 빠르게 신차를 출시해야 하는 상황에 직면해 있습니다. 이러한 요인들로 인해 하드웨어 기반의 테스트와 검증, 캘리브레이션은 이제 한계에 다다랐으며, 가상 테스트 환경으로의 전환이 필요하게 되었습니다.

VCU는 차량의 중앙 제어장치로서 여러 파워트레인 컴포넌트를 제어 및 조율합니다. 자율주행 차량의 경우, VCU는 클라우드에 접속되어 있으며, ‘fail-operational’ 기능을 통해 위급 상황에도 차량이 안전하게 운행될 수 있도록 지원합니다. 또한 VCU는 상위 설정 단계에서 ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)와 같은 컴퓨팅 집약적이고 여러 도메인을 관여하는 기능을 위한 지원기능이 증가하고 있습니다.

VCU의 핵심 기능 중 하나는 충전 인터페이스입니다. 전기차, 플러그인 하이브리드 등 점점 더 많은 차량이 배터리 전기 파워트레인을 장착하고 있으며, 개발자들은 전기차의 안정적 작동을 위해 원활하고 빈틈없는 충전 관리 프로세스를 개발해야 하는 과제를 안고 있습니다.

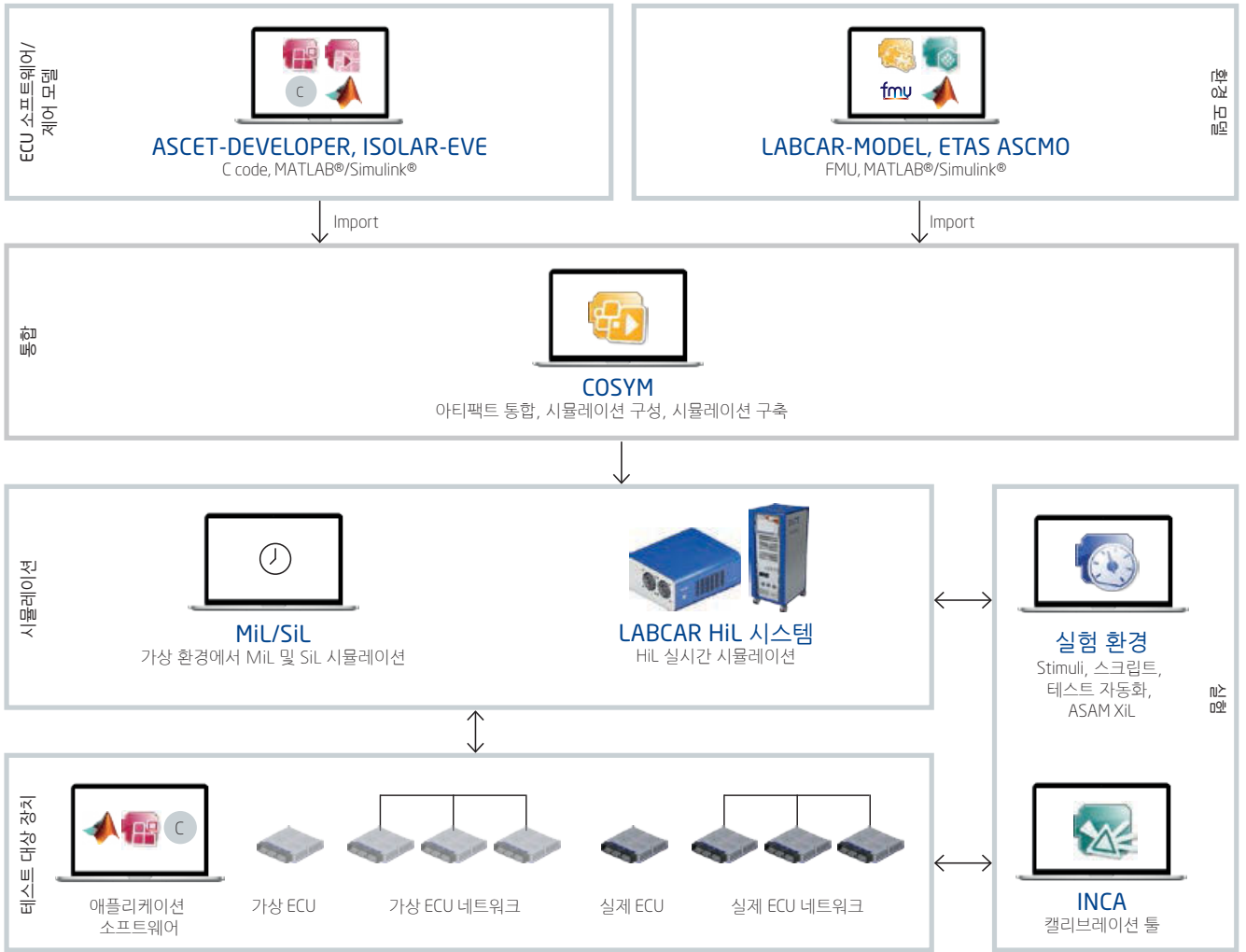
VCU 충전 인터페이스를 테스트하기 위한 방법 중 하나가 이타스의 LAB-CAR HiL(Hardware-in-the-Loop)을 활용하는 방법입니다. LAB-CAR HiL 시스템은 VCU 인터페이스를 신속하고 효율적으로 조정하기 위해 필요한 모든 통신 인터페이스를 제공합니다. 제공되는 충전관련 통신 인터페이스에는 인증(확인), 충전 프로세스 실행(충전 성능, 충전 매개변수, 충전 효율

성, 충전 스케줄 등 기술적 매개변수 전송), 지불(지불 관련 데이터 전송) 등의 작업이 포함됩니다. 이 시스템은 일반적인 충전 표준(CCS, CHAdeMO, GB/T)에 대한 모델을 모두 포함하고 있기 때문에, 현재 도로에 운행 중인 거의 모든 전기차 모델을 시뮬레이션할 수 있는 셈입니다. 이 테스트 시스템은 V2G와 같은 실제 충전 인프라와 완벽히 동일하게 작동합니다.

미래에는 테스트 및 검증 작업이 보다 복잡하고 정교해질 전망입니다. 이러한 작업을 효율적이고 성공적으로 진행하기 위해서는 전통적인 HiL 테스트를 가상 솔루션으로 전환해야만 합니다.

이타스의 테스트 시스템은 이러한 전환에 준비되어 있습니다. LAB-CAR는 테스트를 MiL, SiL 환경으로 완벽히 전환시켜, 개별 PC 또는 클라우드에서 테스트를 실행할 수 있도록 합니다. 테스트를 개발 프로세스의 초기에 수행할 수 있게 됨에 따라, 여러 장점을 얻을 수 있습니다. 클라우드 컴퓨팅의 컴퓨팅 능력은 확장가능하기 때문에 테스트 시스템의 성능도 특정 요구사항에 맞게 조정할 수 있습니다. 이처럼 가상화는 VCU 개발의 효율성을 크게 제고합니다. HiL에만 의존하는 테스트는 이제 효과적인 접근 방식이 아닙니다.

이타스는 미래의 복잡한 요구사항 충족을 위해 설계된 개방형 시뮬레이션 플랫폼인 이타스 COSYM을 제공합니다. COSYM은 연결된 임베디드 시스템을 MiL, SiL, HiL 환경에서 성공적으로 테스트 및 검증하기 위해 만들어진 효율적인 솔루션입니다. COSYM은 통합형 XiL(X-in-the-loop) 테스트를 가속화하며, 클라우드 기능도 지원합니다.



COSYM은MiL, SiL, HiL애플리케이션 간의 완벽한 전환을 지원하는 효율적인 시뮬레이션 플랫폼입니다.

**요약**

이타스는 점차 심화되고 있는 가상화 기술을 HiL 테스트 시스템에 접목시키는 등 미래를 염두에 두고 테스트 시스템을 설계하였습니다. 이타스의 테스트 시스템은 기존에 하드웨어 기반으로 진행되던 테스트, 검증 및 캘리브레이션을 PC기반 가상 환경으로 매끄럽게 이전될 수 있도록 해줍니다. 이타스의 테스트 시스템은 충전 인터페이스를 포함한 VCU와 같이 가장 복잡한 형태의 ECU개발에서도 핵심적인 역할을 하고 있습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



**저자**

헤이코 수터(Heiko Sutter)  
이타스, 테스트 및 검증 부문 선임 프로그램 매니저

# 새로운 도메인에는 새로운 모델을

## LABCAR-MODEL 제품군에 연료전지 모델 추가

차량의 온실가스 배출기준이 까다로워지면서, 연료 전지는 차세대 모빌리티의 대안으로 떠오르고 있습니다. 이타스는 수 년 간의 연구 끝에 HiL 및 SiL 테스트를 위한 연료 전지 시스템 시뮬레이션 모델을 개발하였습니다. 이 모델은 연료 전지 ECU 및 작동 전략을 테스트하기 위한 효율적인 방법을 제시합니다.

독일 정부의 '기후행동계획 2050(Climate Action Plan 2050)'은 도로 교통수단(자동차, 경량 상용차, 중량 화물차 및 대중교통)에서 발생하는 온실가스 배출량을 2030년까지 1990년 대비 40~42% 감축하는 것을 목표로 하고 있습니다. 한편 하이브리드 및 전기 자동차가 개발되면서, 파워트레인에는 전기화가 이루어지고 있습니다.

연료 전지에서는 수소와 산소가 반응하여 전기, 열, 물을 만들어내며, 이 과정에서 온실가스가 발생하지 않기 때문에 유해 배출량이 전혀 없습니다. 동시에 가용 에너지 밀도는 기존 연료와 비슷한 수준으로 유지됩니다. 연료 전지의 성능을 자동차 산업에 필요한 수준으로 끌어올리기 위해서는 개별 연료 전지를 '스택'이라고 하는 모듈로 조립해야 합니다. 이러한 모듈식

조립을 통해 엔지니어는 상용차 및 승용차의 각 성능 수준에 맞는 연료 전지 시스템을 구축할 수 있습니다.

연료전지를 안전하게 작동시키기 위해서는 연료 전지 제어장치(fuel cell control unit, 이하 "FCCU")라는 새로운 컴포넌트가 필요합니다. FCCU는 수소와 산소의 공급량을 조정하여 연료 소비의 효율성을 유지하고 전력 생산량을 제어합니다. 개발 역사가 수십 년이 넘는 기존의 내연기관 엔진 제어장치와는 달리 FCCU는 급변하는 시장상황에 맞춰 open-loop / closed-loop의 제어, 진단 기능 개발을 포함한 모든 개발을 보다 신속하게 이뤄져야 합니다. 이를 가능케 하기 위해 FCCU 및 그 작동 전략은 HiL 또는 SiL



환경의 가상 연료 전지 시스템에서 테스트 및 검증될 수 있어야 합니다.

이타스와 슈투트가르트 대학교는 연료 전지 시스템의 시뮬레이션 모델인 이타스 LABCAR-MODEL-FC를 공동 개발하였습니다. 개발 과정에서 특히 중점을 둔 부분은 쉽게 접근할 수 있는 매개변수를 이용하여 연료 전지 내에서 일어나는 복잡한 전기화학 프로세스를 간단하게 매개변수화하는 것이었습니다. 이 모델은 저온 시동(cold start) 및 냉각수 관리 등 자동차 산업의 특수한 요구사항을 만족시킬 수 있도록 설계되었습니다.

이 시뮬레이션 모델은 첨단 numerical solver를 통해 스택 내부의 물, 온도 및 전류 분배에 관한 분석 정보를 제공합니다. 이러한 공간 해상도 (spatial resolution)를 통해 비선형 효과를 관찰할 수 있기 때문에 아무리 복잡한 제어 기능이라도 FCCU에서 테스트할 수 있습니다.

LABCAR-MODEL-FC는 LABCAR HiL 시스템 및 COSYM SiL 가상화 솔루션에서 실시간 실행이 될 수 있도록 특수 설계되었습니다. 이러한 노력 끝에 개발된 LABCAR-MODEL-FC는 실제와 같은 연료 전지 시스템 모델로서 FCCU를 성공적으로 테스트 및 검증할 수 있도록 해줍니다.

### 요약

이타스의 LABCAR-MODEL-FC 연료 전지 모델은 진정한 의미의 첨단 기술입니다. 본 모델을 통해 엔지니어들은 현재와 미래의 연료 전지 구동 시스템에 장착될 ECU를 효율적이고 안정적으로 테스트할 수 있습니다. 이타스는 E-mobility 발전에 기여하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있으며, 이번 연료전지 모델 역시 이러한 노력의 일부입니다.

▶ 영문 원문으로 보기



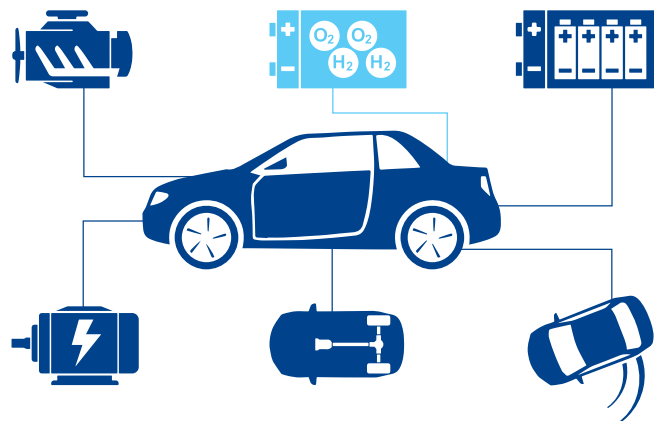
### 저자

마틴 로징(Martin Rosing)

이학박사, 이타스, 테스트 및 검증 부문 프로젝트 매니저

## 과학적이고 지속가능한 LABCAR-MODEL-FC

연료 전지 구동 시스템에 들어갈 ECU를 테스트 및 검증하기 위해 실제 연료 전지를 사용하는 것은 비용과 시간이 많이 들 뿐만 아니라 위험도가 높습니다. 이타스가 개발한 새로운 시뮬레이션 모델인 LABCAR-MODEL-FC는 이러한 자동차 업계의 특수한 요구를 충족시키고 있습니다. 이 모델은 이타스와 슈투트가르트 대학교가 공동 연구한 논문에서 따라 제작된 것으로, 과학적 기반에 근거함과 동시에 현장의 니즈를 반영하고 있습니다. 즉, 이 모델은 엔지니어가 만든 엔지니어를 위한 제품이라고 할 수 있습니다.



LABCAR-MODEL-FC는 LABCAR-MODEL 제품군에 속해 있습니다. 이 제품군의 각 모델은 특수 도메인 별 ECU를 테스트합니다.

# EATB

## 대용량 데이터의 신속한 분석검색을 위한 툴



### 품질관리 및 개발자의 업무 효율 증대

EATB는 방대한 측정 데이터의 핵심 포인트를 신속히 파악하고 통계적 분석을 실시합니다. 또한 EATB 보고서는 설득력 있는 그래프를 포함하고 있어 경영진 및 고객 대상 프레젠테이션에서 바로 활용될 수 있습니다. 일상적인 작업량이 매우 많은 개발자는 이처럼 시간을 절감해주는 기능을 통해 엄청난 이점을 누릴 수 있습니다.

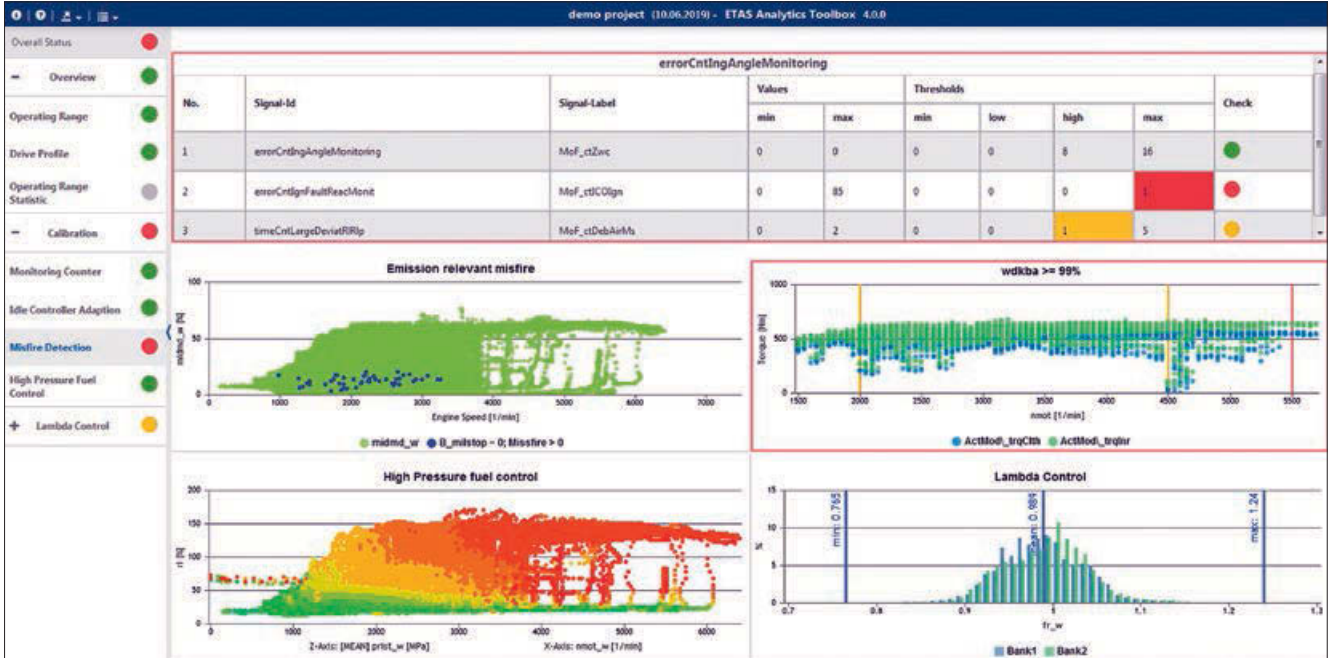
새로운 브레이크 시스템에 대한 실도로 테스트를 최근에 실시했다고 가정해 봅시다. 테라바이트 단위의 측정 데이터가 서버에 업로드 되어 있을 것입니다. 이제 브레이크 설계자는 그 결과물을 분석하고 평가하는 워크플로우를 실행합니다. 즉, 설계자는 이타스의 통합데이터 분석 툴박스인 EATB(Enterprise Data Analytics Toolbox)를 열고 평가 기준이 사전 정의 되어있는 템플릿을 이용하여 분석을 진행합니다. EATB 프로그램은 변경된 파라미터들로 구성된 방대한 측정 데이터 중에서 필요한 모든 포인트를 파악한 후 곧바로 대화형 그래프 보고서를 생성합니다.

EATB는 실제 신호와 연산 신호를 통계적으로 분석하고 시각화하며, 측정값이 한계치를 초과하는 임계 결과와 타임라인을 보여줍니다. 또한 신호등 신호로 표시하여 상태를 명확히 파악할 수 있게 합니다. 녹색은 캘리브레이션이 잘 진행되어 추가 조치가 필요 없다는 의미이고, 노란색은 특정 임계 범위 내의 분산을 의미합니다. 붉은색은 임계 범위를 벗어난 편차를 나타냅니다.

사용자는 버튼 클릭 한 번으로 수동 분석 시간에 비하면 짧은 순간에 데이터 평가를 수행할 수 있습니다. EATB의 이런 주요 기능은 애플리케이션 및 검증 엔지니어, 프로젝트 매니저, 품질보증팀의 니즈를 충족합니다. 사용자는 측정 데이터의 신뢰성 있는 분석 결과를 짧은 시간내에 파악할 수 있으며, 이는 개발 기간이 짧고 데이터 용량이 증가하는 현대의 개발 환경에서는 매우 큰 장점입니다.

EATB 분석 보고서를 통해 개발자는 측정 데이터 분석툴(Measure Data Analyzer, p. 36 참고)에서 매개변수 수준의 기능 관찰 및 편집을 진행할 수 있습니다. 이처럼 예비 분석과 집중 분석이 결합되면 엔지니어는 매우 정확하면서도 신속하게 업무를 진행할 수 있습니다. 생성된 보고서의 구성을 변경할 수도 있습니다. 또다른 특징점은 이 툴이 대화형이라는 것입니다. 대화형 보고서 표시 방식을 통해 사용자는 어떠한 분석 데이터라도 쉽게 확대하여 고해상도로 결과를 보다 정확하게 확인할 수 있습니다. 다른 툴의 PDF 보고서에는 이러한 기능이 없습니다.

개발자는 EATB 보고서를 통해 현재 상태를 쉽게 확인할 수 있기 때문에 보다 효율적으로 커뮤니케이션할 수 있습니다. 보고서는 간편한 HTML5 양식으로 생성되고 웹 서버에 저장되므로 프로젝트 관계자라면 누구나 이



직관적 파악: EATB의 초록색, 노란색, 붉은색 신호 체계를 통해 측정 데이터를 신속하고 효율적으로 분석할 수 있습니다.

보고서에 쉽게 접근하여 어떠한 종류의 인터넷 브라우저 및 휴대전화에서도 보고서를 확인할 수 있습니다. 추가적인 수정과 포맷을 변경하지 않아도 보고서를 발표 자료로 활용할 수 있습니다.

사용자들을 위해 사용자들과 함께 개발한 EATB는 실제 경험을 바탕으로 탄생되었습니다. 측정 데이터 포맷(measurement data format)을 직접 읽고 처리할 수 있습니다. EATB는 이타스의 INCA 소프트웨어 및 다른 시스템에서 생성된 데이터와 호환됩니다.

EATB에 사용되는 템플릿은 장점이 많습니다. 이론적으로 MATLAB® 사용자는 각 상황에 맞는 분석 기준을 특정 템플릿에 구성할 수 있습니다. 핵심 개발 단계에 필요한 노하우가 일단 파악되면 그 노하우가 템플릿 라이브러리에 저장되기 때문에 모든 개발자는 저장된 지식을 활용할 수 있습니다. 개발자는 템플릿을 부분 변경하여 새로운 작업에 적용할 수 있습니다. EATB는 템플릿 생성 관련 교육과 서비스도 제공합니다.

### 핵심 내용

이타스의 EATB는 대용량 측정 데이터를 빠르게 분석하기 위한 강력한 툴입니다. EATB의 신호등 색상 표시를 통해 개발자는 실행 영역을 쉽게 파악할 수 있습니다. 또한 개발자의 작업 효율성이 크게 개선됩니다. EATB에서 생성되는 보고서는 문서화 요구사항을 충족하며, 개발자는 이 보고서를 프레젠테이션 발표에 직접 첨부할 수 있습니다. 보쉬내의 많은 부서가 이

미 EATB를 사용하고 있습니다. 현재 클라우드 및 빅데이터와 관련하여 활용할 수 있는 EATB 버전을 개발하기 위해 노력을 경주하고 있습니다. 이러한 방식으로 EATB는 완전 가상화 및 복잡한 시험조건에도 보다 완벽하게 대응하는 강점을 제공하게 될 것입니다.

영문 원문으로 보기



### 저자

안드레아 클레그라프(Andreas Klegraf)  
이타스 EATB 제품 관리 통합 및 ETAS / UX 부문 담당



# Vehicle Management System으로 비용 절감 실현

차량 개발 가속화 및 fleet 관리의 효율화

이타스의 Vehicle Management Solution (이하 "VMS")은 클라우드에 기반한 통합 웹 연결 솔루션으로, 차량 개발의 효율성을 도모하기 위해 설계된 첨단 제품입니다. VMS를 사용하면 언제 어디서든 개발 차량에 접근하여 측정 데이터 확인, 새로운 버전의 소프트웨어 설치, 진단 목적의 차량 상태 정보 요청 등이 가능합니다. 따라서 사용자는 시스템 개발을 가속화하고, 필드 데이터 관리 및 fleet 관리에 드는 비용을 감축할 수 있게 됩니다. 한편 VMS 소프트웨어가 클라우드에서 구현되므로 사용자 입장에서는 자체적인 IT 인프라 구축 및 유지에 대한 부담도 없습니다.

스웨덴의 어느 겨울 아침, 테스트 드라이버가 기나긴 테스트 운전을 시작하기 위해 아침 일찍부터 대기하고 있습니다. 운전자는 작업장에서 멀리 떨어진 눈 덮인 숲 속에서 리모트 박스를 통해 메시지를 수신합니다. 스티어링 및 브레이크의 매개변수가 수정된 ECU 업데이트가 클라우드에서 무선 데이터 전송으로 차량 단말기로 다운로드 되었으며, 이 업데이트를 플

래싱할 준비가 되었다는 메시지입니다. 운전자는 차량을 멈추고 업데이트를 시작합니다.



단 몇 분 안에 시스템은 ECU 업데이트를 완료합니다. 테스트 드라이버가 도로에 다시 나오면 거의 동시에 차량은 수정된 새 매개변수에 따른 실시간 동적 측정 데이터와 상태 정보를 다시 무선 네트워크를 통해 클라우드로 전송합니다. 연구소에 있는 개발 엔지니어는 클라우드를 통해 이 데이터에 즉각 접근하여 다음 단계의 검증 프로세스를 수행하고, 필요한 경우 추가로 ECU 업데이트를 준비하는데 이로서 하나의 closed-loop이 효과적으로 만들어집니다(그림 1).

이러한 시나리오는 안정적이고 미래지향적이며 안전한 커넥티비티 솔루션인 VMS를 통해 이미 실현되고 있습니다. VMS는 차량과 클라우드 간 양방향 통신 채널을 제공함으로써 원격 플래싱/측정/진단 등의 과정을 수행합니다. 원격 플래싱(무선 펌웨어 업데이트, FOTA)은 UDS on CAN을 통해 하나 또는 다수의 ECU를 플래싱하는 작업을 포함합니다. 원격 측정 기능은 CAN bus(예제에 설명됨)의 데이터를 기록하고, 원격 진단은 원격거리에서 진단하는 기능을 포함합니다. VMS는 이러한 과정이 수행되는 동안 높은 데이터 전송률과 빠른 처리속도를 유지합니다. 이타스에는 보다 혁신적인 기능과 서비스를 제공하는 클라우드 기반 데이터 분석 기능이 이미 준비되어 있습니다.

VMS를 구성하는 기본 컴포넌트는 크게 두 가지입니다. 첫 번째는 차량, 클라우드 및 서비스간의 신속하고 안전한 통신 인터페이스를 제공하는 핵심 소프트웨어 모듈입니다. 두 번째는 클라우드를 통해 데이터의 전체적인 흐름을 구성, 분석, 시각화 및 처리하는 데이터 관리 모듈입니다.

차량의 단말기는 VMS의 허브 역할을 담당하고 있습니다. 차량 단말기는 측정 데이터 및 상태 정보를 기록할 뿐만 아니라 플래싱과 데이터 트래픽을 제어합니다. 초기 VMS 구성에는 강력한 새 ETAS ES740 단말기가 포함됩니다. 이타스의 차량 탑재용 CAN connectivity 지원 Unit인 ES740은 요구사항이 까다로운 애플리케이션 시나리오를 처리하도록 구성되어 있습니다. 이타스는 VMS의 호환범위를 꾸준히 넓혀 타 제조사가 만든 모듈과 기능 구성이 상이한 모듈도 포함하려고 합니다. 더 강력한 ETAS ES820

드라이브 레코더가 통합된 것이 한 예입니다.

이 제품의 개발 및 출시를 위하여 보쉬와 이타스는 경험과 노하우를 공유하였습니다. 이타스는 하드웨어 관련 기능 및 측정·캘리브레이션 작업에 대한 핵심 역할을, 보쉬는 백엔드 및 클라우드 서비스에 대한 전문성을 발휘하였습니다. 각자의 노하우를 토대로 한 두 기업의 협력은 지난 2019년부터 지속되었습니다.

VMS는 오늘날의 매우 까다로운 시장 환경에 대응할 수 있는 완벽한 툴입니다. 오늘날에는 차량의 복잡성이 증대하면서 개발 과정에서 소프트웨어 버전을 여러 차례 출시해야 하며 이후 실제 테스트는 시간이 많이 소요되고 노동집약적인 작업이기 때문에 전반적인 비용을 크게 증가시킵니다. 또한 대부분의 차량 제조사는 각 개발 부서 별로 시험 차량을 통한 고유한 테스트를 수행하기 때문에 이로 인한 비용도 막대합니다.

VMS를 통해 엔지니어는 점점 복잡해져가는 차량 시스템에 대응하면서도 개발 비용을 감축할 수 있습니다. 원격 플래싱 및 원격 측정 기능은 수정된 매개변수에 대한 피드백을 빠르게 제공하므로 소프트웨어 버전 검증에 드는 시간을 감소시켜줍니다. 그 결과 차량에 구현되고 있는 소프트웨어 버전을 언제나 최신 버전으로 유지해주며, 여러 차량을 한 번에 원격으로 관리할 수 있도록 해줍니다.

차량 자체의 작업이 단순화되어 모든 테스트 드라이버가 시작할 수 있습니다. 가장 큰 비용 절감은 Fleet 차량 규모를 줄여서 이뤄집니다. 하나의 테스트 차량만으로도 여러 부서가 효과적으로 테스트를 실시할 수 있으며, 경우에 따라서는 동시에 테스트 하는 것도 가능합니다. 이러한 모든 요인의 결과로 플래싱을 위해 차량을 작업장에 돌아갈 필요가 없기 때문에 전체 개발 시간이 단축됩니다. 따라서 클라우드 기반 시스템은 개발 작업이 장소와 상관없이 어디에서든 이뤄질 수 있도록 만들어 개발 유연성이 크게 높아집니다.

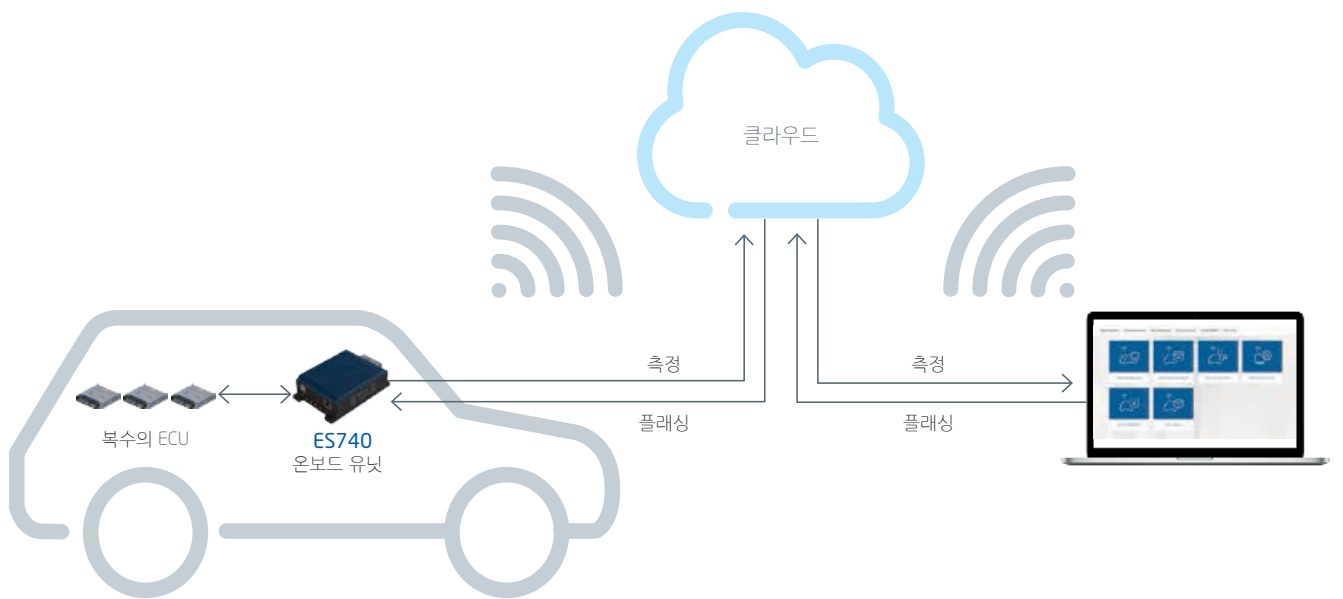


그림 1: Closed loop - VMS는 차량과 클라우드간의 양방향 통신 채널을 제공합니다.

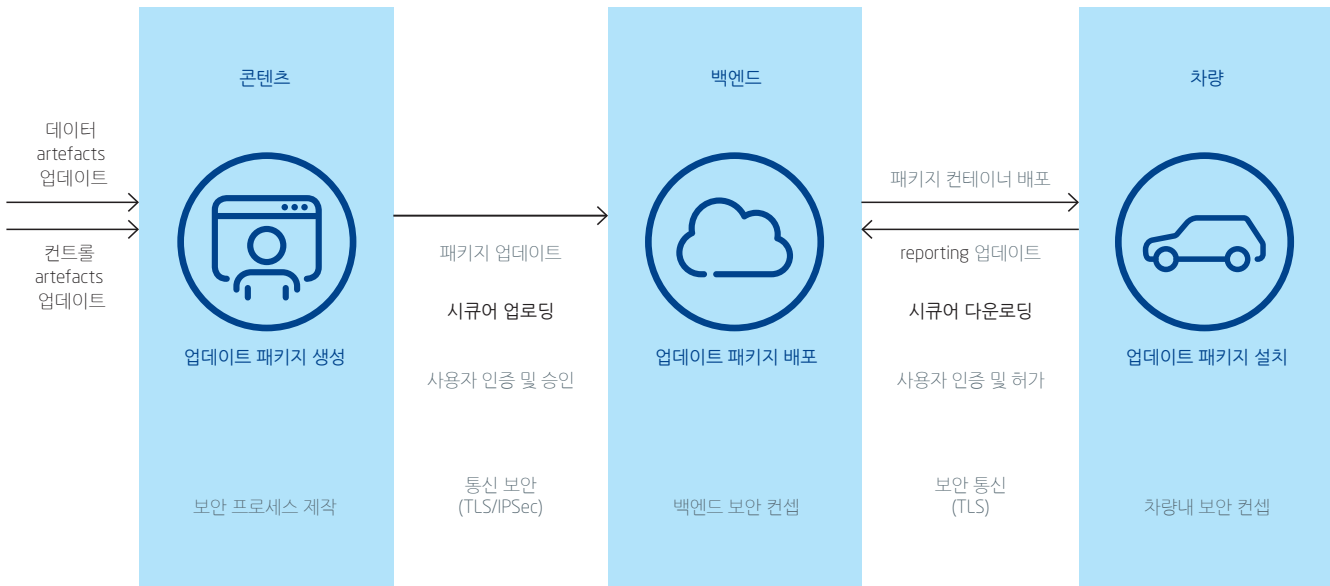


그림 2: VMS는 모듈식의 매우 안전한 환경을 제공합니다.

VMS에는 fleet 관리 시스템이 포함되어 있어 대규모로 여러 차량을 관리, 계획, 제어 및 모니터링할 수 있습니다. VMS는 각 차량의 고유 정보, 차량 상태, 차량 위치 등을 명확하게 표시함으로써 fleet 관리자와 개발 엔지니어는 언제나 전체 차량을 실시간으로 파악할 수 있습니다. 명확하게 구성된 웹 인터페이스를 통해 표준 인터넷 브라우저에서 사용할 수 있습니다.

VMS 개발팀이 가장 우선순위에 둔 요소는 바로 보안이었습니다. 개발팀은 다양한 전송 경로 및 지점을 통과 중인 데이터를 누구도 조작할 수 없도록 VMS 체인 전체에 걸쳐 심층적인 보안을 확보하였습니다(그림 2). 이타스는 임베디드 보안 자회사이자 선도적인 IT 보안 솔루션 공급업체인 ESCRYPT(에스크립트)와 협력하여 이러한 모듈식 보안 컨셉을 개발하였습니다.

VMS는 SaaS (software as a service) 모델로 설계되었습니다. 이 모델에는 고객을 위한 VMS 운영이 포함되며, 관련 프로그램은 다양한 퍼블릭 클라우드에서 실행되도록 설계되었습니다. 분석 및 평가는 그 결과가 고객에게 전송되기 전에 클라우드에서도 실행 가능합니다. 고객은 미리 정해진 인터페이스를 통해 자체 애플리케이션을 VMS에 연결할 수 있습니다. 이러한 모델은 VMS 소프트웨어는 언제나 최신 상태이며, 고객은 자신의 서버를 보유할 필요가 없으며, 유지 관리 비용이 발생하지 않는다는 분명한 장점을 가지고 있습니다.

#### 요약

차량 관리 솔루션은 위치 독립적 기능으로 차량 개발 속도를 높이고 상당한 비용 절감 잠재력을 제공합니다. 정기적인 업데이트를 통해 언제나 최신 상태를 유지하며, 정교한 보안 컨셉은 최고의 데이터 보안과 무결성을 보장합니다. 결국 VMS는 미래 자동차 개발의 또 다른 발걸음입니다.

영문 원문으로 보기



#### 저자

악슬 하이즈만(Axel Heizmann)

이타스, 선임 마케팅 커뮤니케이션 매니저

무라 예테(Murat Yeter)

이타스, 커넥티드 개발 부문 솔루션 매니저

# 이타스와 내쇼날인스트루먼트, 합작법인 설립

내쇼날인스트루먼트의 소프트웨어 정의 플랫폼과 이타스의 세계적인 테스트 및 검증 솔루션이 만나다

이타스와 내쇼날인스트루먼트는 선통합 HiL 시스템을 공동 설계, 제작 및 서비스하기 위한 협약에 최종 합의했습니다. 두 회사는 각자의 강점을 바탕으로 ECU 및 센서 등 자동차 전장 소프트웨어의 테스트와 검증을 개선하고, 이를 통해 현재와 미래의 고객 요구사항을 충족할 것입니다.

자동차 산업에 수십 년 간 몸 담은 두 혁신 기업의 파트너십은 이번 협약을 통해 보다 공고해질 전망입니다. 내쇼날인스트루먼트의 소프트웨어 정의 플랫폼과 포괄적인 I/O 역량이 이타스의 HiL 솔루션 개발 및 통합 전문성과 결합되면 완전히 새로운 테스트 역량이 탄생될 것입니다. 이러한 테스트 역량은 전동화와 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS)을 중심으로 급격히 진화하고 있는 자동차 부문 고객의 니즈를 만족시킬 것입니다.

양측은 독일 슈투트가르트에 본사를 둔 합작법인의 지분을 50%씩 갖게 됩니다. 합작법인은 2020년 1월 1일부터 운영을 개시할 것이며, 50명의 직원을 고용하되 성장세에 따라 그 규모를 늘릴 예정입니다.

프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard) 이타스 이사회 회장은 “ECU 및 센서 등 자동차 전장 소프트웨어의 테스트 및 검증을 개선하여 현재와 미래의 고객 요구사항을 충족할 수 있는 획기적인 전기가 이번 합작법인 설립을 통해 마련되었습니다. 우리와 상호보완적인 내쇼날인스트루먼트의 컴포넌트 포트폴리오와 이 기업의 강력한 브랜드, 고품질 제품 및 문화적 유사성을 볼 때, 내쇼날인스트루먼트는 우리와 매우 끈끈한 파트너십을 맺을 수 있을 것으로 판단했습니다”라고 언급하였습니다.

또한 에릭 스타크로프(Eric Starkloff) 내쇼날인스트루먼트 회장이자 최고 운영책임자는 “두 기업의 훌륭한 역량, 분야별 전문성 및 세계적인 발자취를 바탕으로 내쇼날인스트루먼트는 자동차 부문 고객과의 접점을 확대하고 고객의 개발 과제를 해결해줄 수 있을 것입니다”라며, “파트너십 실현을 위해 대단한 진전을 이루어낸 두 기업은 고객의 니즈를 충족시킬 수 있기를 고대하고 있습니다.”라고 덧붙였습니다.

합작법인은 효율적인 시스템 솔루션을 통해 고객이 설계 사이클, 테스트 소요 시간 및 시장 출시 시간을 단축할 수 있도록 지원할 것입니다.

▶ 영문 원문으로 보기



## 저자

안자 크랄(Anja Krahl)

브랜드관리, 언론 홍보 및 디지털 커뮤니케이션 그룹 매니저 및 이타스 대변인

이타스 및 내쇼날인스트루먼트 경영진,  
ETAS NI Systems 이사 레안드로 폰세카  
(Leandro Fonseca, 뒷줄 좌측 두번째),  
ETAS NI Systems 기술이사 한스-피터 뒤르  
(Hans-Peter Dürr, 뒷줄 우측 두번째).



# 이타스의 RTA-BSW, ISO 26262의 요구사항 충족

이타스의 AUTOSAR 베이직 소프트웨어, ISO26262: 2018 ASIL-D 요구사항 충족

차량에 탑재되는 기능 소프트웨어가 많아질수록 기능 안전성도 더욱 중요해집니다. 한편 E/E 아키텍처가 점차 복잡해지면서 기능 안전성을 확보한 소프트웨어의 개발은 더욱 까다로워지고 있습니다. 이러한 상황을 해결하기 위해서는 오랜 기간 입증된 신뢰성 있는 소프트웨어가 필요합니다. 이에 TUV SUD는 이타스 AUTOSAR 소프트웨어 제품의 안전성 기준 충족 여부를 ISO 26262 ASIL-D 애플리케이션에서 테스트하였으며, '기준 충족'이라는 결과를 얻었습니다.

ISO 26262 등의 기능 안전성 기준은 E/E 시스템의 작동 오류로 인한 사고를 방지할 수 있도록 안전대책을 정의합니다. 이러한 안전 대책은 특정 소프트웨어 및 하드웨어가 관련 요구사항을 충족한다는 점을 공인하는 평가 지표 등이 포함되어 있습니다. 그러나 이러한 지표만으로도 차량 제조사 및 부품업체가 시스템 안전성을 충분히 입증할 수 있을까요? 그렇지 않습니다. 그 이유는 다음과 같습니다.

## 복잡성에 대처하기 위해서는 시간과 비용 필요

우선 현대식 프리미엄 차량을 예로 들어봅시다. 이 차량에 탑재된 소프트웨어 코드의 길이는 1억 줄을 단숨에 넘어버립니다. 이는 2013년부터 F-35 전투기에서 사용된 소프트웨어 코드의 4배를 넘는 양입니다. 주행의 전기화 및 자동화 흐름 속에서 차량 제조사들은 E/E 차량 아키텍처에 전례 없는 수준의 변화를 적용해야 했습니다. 이러한 변화 가운데, 전자 시스템의 책임 범위가 넓어지면서 기능 안전성은 그 어느 때보다 중요해졌습니다.

차량 내 시스템 전체에 걸쳐 안전성 요구사항을 충족하려면, 전략을 명확히 하고 컴포넌트가 설계 단계에서부터 안전성을 확보하도록 해야 합니다. 안전성 기준은 차량 제조사의 준수 사항을 정의할 뿐 준수 방법을 알려주지는 않습니다. 그렇기 때문에 공인된 컴포넌트를 사용해야 전체 프로세스를 더욱 원활하게 진행하면서 전체 시스템에 대한 공인 전략을 세울 수 있습니다.

한편 차량 제조사는 급격한 시장의 변화와 생산원가 절감의 압력에 직면해 있습니다. 그 중 안전성 관련 소프트웨어를 구현, 검토 및 검증하는 작업은 상당한 비용과 시간이 들지만 그렇다고 해서 결코 생략할 수 없는 과정입니다. 따라서 사전에 공인된 컴포넌트를 사용하는 것이 최적의 솔루션이라고 볼 수 있습니다.

## 프로젝트

이타스는 안전성 중심의 시스템을 개발하는 고객을 지원하기 위해 TUV SUD에 프로젝트를 의뢰하여 AUTOSAR 베이직 소프트웨어인 RTA-BSW의 검증을 실시하였습니다. TUV SUD는 안전성 분야에서 신뢰와 인정을 받고 있는 세계 최고 수준의 기술 서비스 공급업체입니다. TUV SUD는 TUV SUD 스마트 소프트웨어 프로그램에 기초하여 RTA-BSW이 기능 안전성 요구사항 등 관련 공인 기준을 충족하는지를 확인하였습니다. 또한 다음의 품질 및 보안 요소도 분석하였습니다.

- 일반적인 안전성 관리
- 소프트웨어 산출물 범위와 관련된 세부 소프트웨어 요구사항들
- 소프트웨어 개발 프로세스

해당 프로젝트는 승용차, 오토바이, 트럭 및 중장비 차량 등을 포괄하기 위하여 다수의 안전 기준을 참고하였습니다. 준수여부를 평가하기 위하여 적용된 안전 기준은 다음과 같습니다.

- ISO 26262:2018
- IEC 61508:2010
- ISO/DIS 19014:2018
- ISO 25119:2018

전체 평가 결과에 따르면 RTA-BSW는 기능 안전성 모듈에 포함된 요구사항 등 TUV SUD 스마트 소프트웨어 프로그램의 관련 요구사항을 충족하였습니다. 이번 결과를 통해 영국, 독일 및 이탈리아의 이타스 RTA팀은 매우 중요한 전기를 맞이하였습니다. 이타스 RTA-BSW 고객은 이제 높은 안전성 기준을 충족할 수 있는 기반을 확보하게 되었습니다.

## RTA-BSW란?

RTA-BSW는 이타스의 AUTOSAR Classic 베이스 소프트웨어 그룹으로서 RTA Classic AUTOSAR 제품 포트폴리오의 핵심입니다. RTA-BSW는 지난 20년이 넘는 기간 동안 이미 도로를 달리고 있는 약 20억 대의 ECU에 적용되었으며, 생산 후 이슈가 전혀 발생하지 않은 제품입니다. AUTOSAR R4.x 기능을 지원하는 RTA-BSW는 통신, 메모리, 진단 및 안전성 등 AUTOSAR 스택 세트(모듈 집합)로 이루어져 있습니다. 베이스 소프트웨어 모듈은 일반적으로 특정 차량 기능을 개발하기 위한 공통 분모라고 알려진 중앙 ECU 통신 기능을 지원합니다. 일반적으로 베이스 소프트웨어 모듈은 특정 차량 기능을 개발하는데 공통적으로 이용되는 ECU 통신 기능을 사용 할 수 있도록 지원합니다.



RTA-SAFE	RTA-SEC	RTA-DIAG	RTA-J1939	RTA-COM	RTA-MEM	RTA-IOAB
WdgM	CSM	Dem	J1939Tp	Com	Nvm	Ecu_IA
WdgIf	CAL	Dcm	J1939Dcm	PduR	MemIf	Ecu_ID
EZE	CRY	Fim	J1939Rm	IpduM	Fee	Ecu_OD
CRC	CycurHSM		J1939Nm	ComM	Ea	Ecu_PWM
				Nm		Ecu_PM
						Ecu_PO
RTA-BASE	RTA-CAN	RTA-FRAY	RTA-LIN	RTA-ETH	RTA-XCP	RTA-HWD
EcuM	CanTp	FrTp	LinTp	EthIf	XCP	EthTrcv
BswM	CanSM	FrSM	LinSM	EthSM	XCPW	CanTrcv
Det	CanNM	FrNM	LinNM	SoAd		LinTrcv
StbM	CanIf	FrIf	LinIf	UDPNm	RTA-CD	FrTrcv
				TcpIp	CD	ExtEE
				Sd		

Wdg	ICU	ADC	OCU	RTA-MCAL			CAN	LIN	FRAY	ETH
MCU	PORT	DIO	PMW	SPI	FLS					

■ Hardware-dependent modules, available today for a wide range of microcontroller/compiler combinations with further ports available on request  
 ■ Hardware-independent modules according to customer-specific requirements

RTA-BSW는 기능 안전을 포함하는 응용프로그램 개발에 고객들이 필요로 하는 모든 요구사항을 지원합니다.

### 요약

현재 자동차 산업은 차량 소프트웨어 개발 프로세스의 모든 단계에 영향을 미치는 여러 변화에 직면해 있습니다. 이러한 변화의 영향을 특히 크게 받는 영역은 안전성과 관련된 임베디드 소프트웨어입니다. 추가 경비 절감의 필요성이 큰 기업들은 차별화 전략에 집중하면서도 다른 부분에서는 가능한 한 AUTOSAR 플랫폼 같은 기성 컴포넌트를 사용하고 있습니다. 이타스는 공인된 AUTOSAR 베이스 소프트웨어 제품을 통해 고객들이 최고 수준의 안전성 기준을 충족하고 향후 과제에도 완벽히 대비할 수 있도록 합니다.

▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

루카 벌디니(Luca Baldini)

이타스(영국 요크), RTA-BSW 프로젝트 매니저

대니얼 개러펠로(Daniele Garofalo)

이타스(영국 요크), RTA Solutions 프로젝트 관리 글로벌 부문장

조너던 맨텔로(Jonathan Manktelow)

이타스(영국 요크), Safety Certification 프로젝트 매니저

# 표준화를 통한 유연성 제고

## AUTOSAR 구현으로 팀의 성공을 견인하다

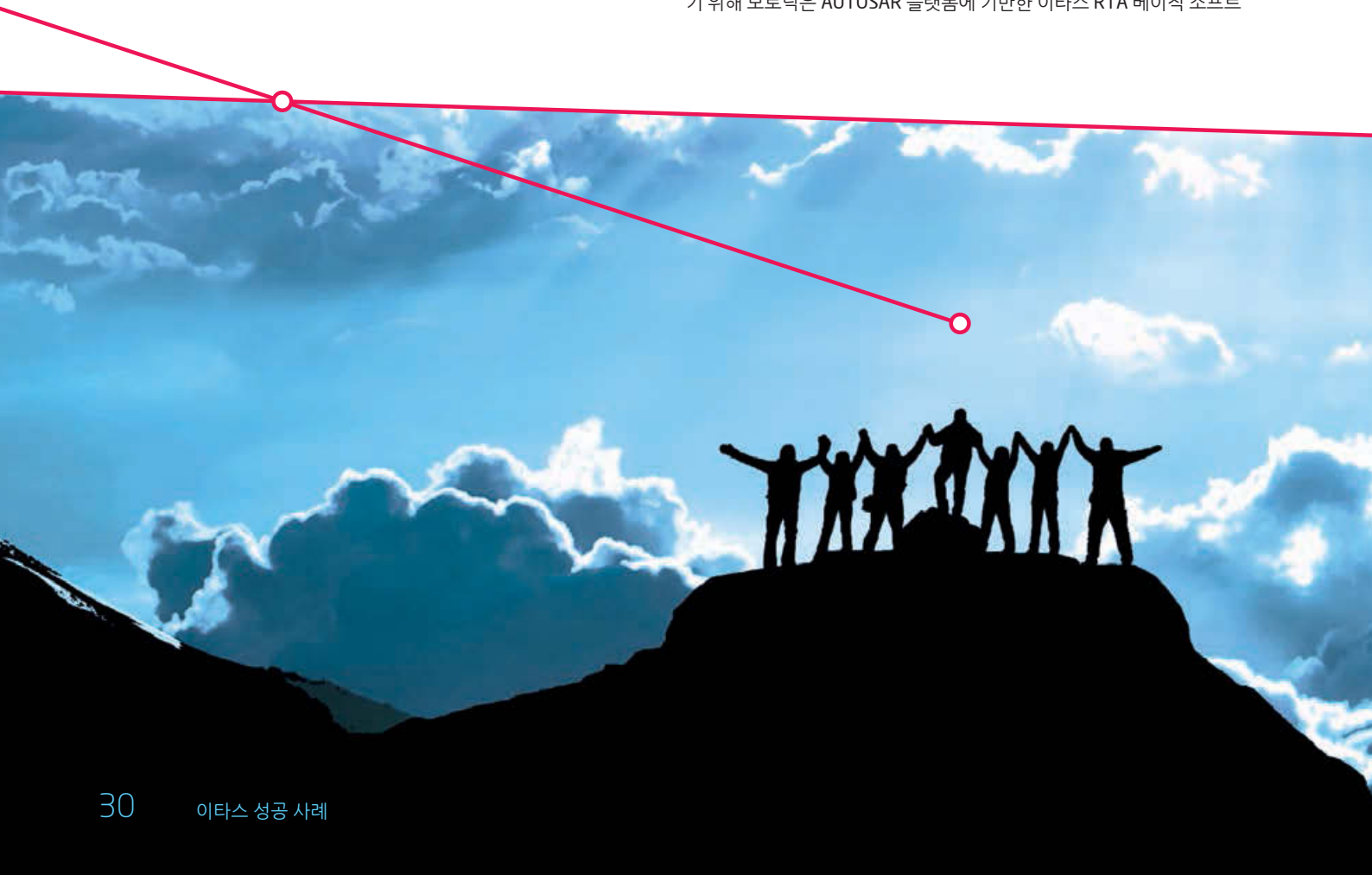
의외라는 생각이 들 수도 있지만 표준화는 유연성을 제고하는 역할을 합니다. 표준화된 안정적인 기본베이지 소프트웨어를 통해 변경 사항 및 새로운 기능의 구현 속도가 빨라지기 때문입니다. 현대기아자동차에 오일펌프 유닛을 공급하는 한국 기업인 '모토닉(Motonic)'은 최근 이러한 효과를 경험하였습니다. 모토닉의 엔지니어들은 오일펌프 유닛에 CAN FD 및 AUTOSAR를 적용하였으며, 이타스의 솔루션을 바탕으로 빠르게 원하는 목표를 달성하였습니다. 이제 그 과정을 자세히 들여다보도록 하겠습니다.

### 과감한 목표를 향해

기존의 하이브리드 자동차는 일반적으로 내연기관 엔진에는 기계식 펌프를 적용하고, 전기 엔진모터에는 전기 펌프를 적용하여 자동 변속에 필요한 유압을 만들어냈습니다. 그러나 현대식 하이브리드 자동차는 단 하나의 전기 펌프만 사용하기 때문에 시스템 용량이 감축되고 연료 효율성이 저해됩니다. 현대식 하이브리드 자동차는 이를 위해 BLDC(brushless direct current motor) 대신 PMSM(permanent magnet synchronous motor)을 사용합니다.

토크 전송, 윤활/냉각/슬립 보상, 누설 보상 등 오일 펌프 제어와 관계된 매개변수는 다양합니다. 이번 과제인 기본 토크 전송의 경우, 자동 전송 시 라인 압력과 오일 온도를 데이터로 투입하여 차량 작동 상태(정적/주행)에 관여하였습니다. 또한 이번 과제는 PMSM에 센서리스 제어 알고리즘을 도입하여 모터 성능을 개선하고 홀 효과(Hall effect)를 기반으로 한 센서의 작동 위험을 감축한다는 목표도 설정하였습니다. 현대기아자동차는 여기에 추가적으로 CAN FD를 적용할 것을 요청하였습니다.

이전의 제어 시스템은 특정 MCU에 과도하게 의존하고 있었기 때문에 새로운 MCU와의 통합에 상당히 많은 시간이 소요되었습니다. 이를 해결하기 위해 모토닉은 AUTOSAR 플랫폼에 기반한 이타스 RTA 베이지 소프트웨어



웨어를 적용함으로써 마이크로 컨트롤러에 큰 영향을 받지 않고 애플리케이션 소프트웨어를 실행할 수 있었습니다.

### 목표 달성 과정

MCU 펌웨어의 표준 개발 프로세스를 정립하기 위하여 AUTOSAR에 기반한 CDD(complex device driver, 복합 장치 드라이버)를 특정 모터에 대상으로 개발하였습니다. 이타스는 한국, 영국, 독일 및 이탈리아의 전문가 그룹을 구성하여 모토닉의 AUTOSAR 플랫폼 및 신기능 도입을 지원하였습니다.

모토닉은 이타스의 ASCET을 이용하여 진단, fail-safe(오작동 대비 안전설계) 및 조정협조 제어 알고리즘 소프트웨어를 개발하였습니다. 반면 센서리스 제어 알고리즘은 수작업으로 작성하였습니다. 이 때 핵심 과제는 컨트롤 타이밍을 AUTOSAR를 준수하면서 기존 사양에 맞게 구현되도록 하는 것이었습니다. 개발팀은 여러 노력 끝에 새로운 모터에 맞는 최적 실행 및 동기화 제어 알고리즘을 개발할 수 있었습니다. 플래시 부트로더와 진단 사양도 현대기아자동차의 요구를 만족하였습니다.

이타스 엔지니어링 팀은 RTA-BSW 기본베이직 소프트웨어, RTA-OS 운영체제, RTA-RTE 런타임 환경runtime environment 및 RTA-FBL 플래시 부트로더를 이용하여 오일펌프 유닛의 플래시 부트로더 개발을 위한 AUTOSAR 기본베이직 소프트웨어 프로토타입을 구성하였고, 현장에서 기술 지원과 교육도 제공하였습니다. 또한 개발자들은 통합 AUTOSAR 아키텍처 및 기본 소프트웨어 설정 툴인 ISOLAR-A, 베이직 소프트웨어 설정 툴인 ISOLAR-B, 캘리브레이션, 진단 및 검증을 위한 INCA, 그리고 CAN FD Bus Interface인 ES582도 사용하였습니다.

### 효과

모토닉은 유연성과 신뢰성을 확보한 펌웨어 플랫폼에서 새로운 오일펌프 유닛을 생산하기 시작하였습니다. 이러한 펌웨어 플랫폼을 개발하기 위하여 도로 위에 운행 중인 수백만 대의 차량을 통해 이미 오랜 기간동안 검증된 AUTOSAR 기본베이직 소프트웨어를 사용하였습니다. 새로운 센서리스 제어 알고리즘을 통해 오작동 리스크를 줄일 수 있었습니다. 또한 모토닉은 이번 개발 프로젝트를 계기로 AUTOSAR 플랫폼에 대한 전문적인 지식을 얻게 되어 기술력이 향상되었을 뿐만 아니라 개발 프로세스를 핵심적으로 개선할 수 있었습니다. 소기의 목표를 달성한 모토닉은 이러한 단단한 기초를 바탕으로 새로운 도전을 위해 노력하고 있습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

김해진

모토닉, 선임 리서치 엔지니어과장

류승윤

인피니온 테크놀로지스, 시스템 애플리케이션 엔지니어

류호정

이타스코리아, 필드 애플리케이션 엔지니어



# 10 VS 10억

## 보쉬 파워트레인 솔루션 사업부의 SCODE 활용사례

내연기관 엔진의 흡기 시스템만큼 복잡한 소프트웨어 시스템은 찾기 어려울 것입니다. 흡기 시스템에는 고려해야 할 요소가 너무 많은 데다가 각 요소들이 서로 영향을 주고 받기 때문입니다. 시스템 개발 초기부터 이러한 연관관계를 정확히 파악하지 않는다면 개발 비용이 쉽게 불어날 수 있습니다. 이타스는 이처럼 복잡한 시스템을 개발 초기부터 정확히 파악하고 설명하기 위하여 SCODE 툴을 개발하였습니다. SCODE 툴은 애초 이타스 개발팀이 기대했던 성능을 실제로 구현해냈을까요?

SCODE 개발팀은 점점 복잡해지는 소프트웨어 개발 과정을 잘 관리하려는 목적으로 SCODE 개발에 착수했습니다. 로버트보쉬가 디젤엔진 흡기 시스템의 function 개발을 위해 지난 5년간 실제로 사용한 SCODE 사례를 돌아보면 이 툴이 개발팀의 당초 목표를 달성했는지 알 수 있을 것입니다.

### 과제

현대식 디젤 엔진은 흡기 시스템에 따라 그 특징이 달라집니다. 수 천 여 개의 캘리브레이션 매개변수로 이루어진 흡기 시스템의 복잡한 소프트웨어는 최적 성능을 설정하고 안정감을 개선할 뿐만 아니라, 동시에 실제로 주행테스트(Real Driving Emissions, RDE) 등 점차 엄격해지고 있는 배출 기준을 충족합니다.

보쉬가 개발하는 흡기 시스템 소프트웨어는 단지 엔진 하나에만 국한된 시스템이 아닙니다. 이 소프트웨어는 엔진 출력, 변속기 variant, 배출 기준 및 개별 시장에 따른 설정 등과 모두 연관이 있습니다. 같은 엔진에 적용되는 캘리브레이션 variant의 수가 세 자릿수에 이르는 경우도 흔합니다. 또한 소프트웨어는 시간 및 비용에 관한 제약사항도 반드시 준수해야 합니다. 이러한 상황에서 전통적인 방식으로는 잠재적인 변화에 유연하게 대처하기는커녕 소프트웨어의 복잡성을 해결할 수도 없습니다.

### 솔루션

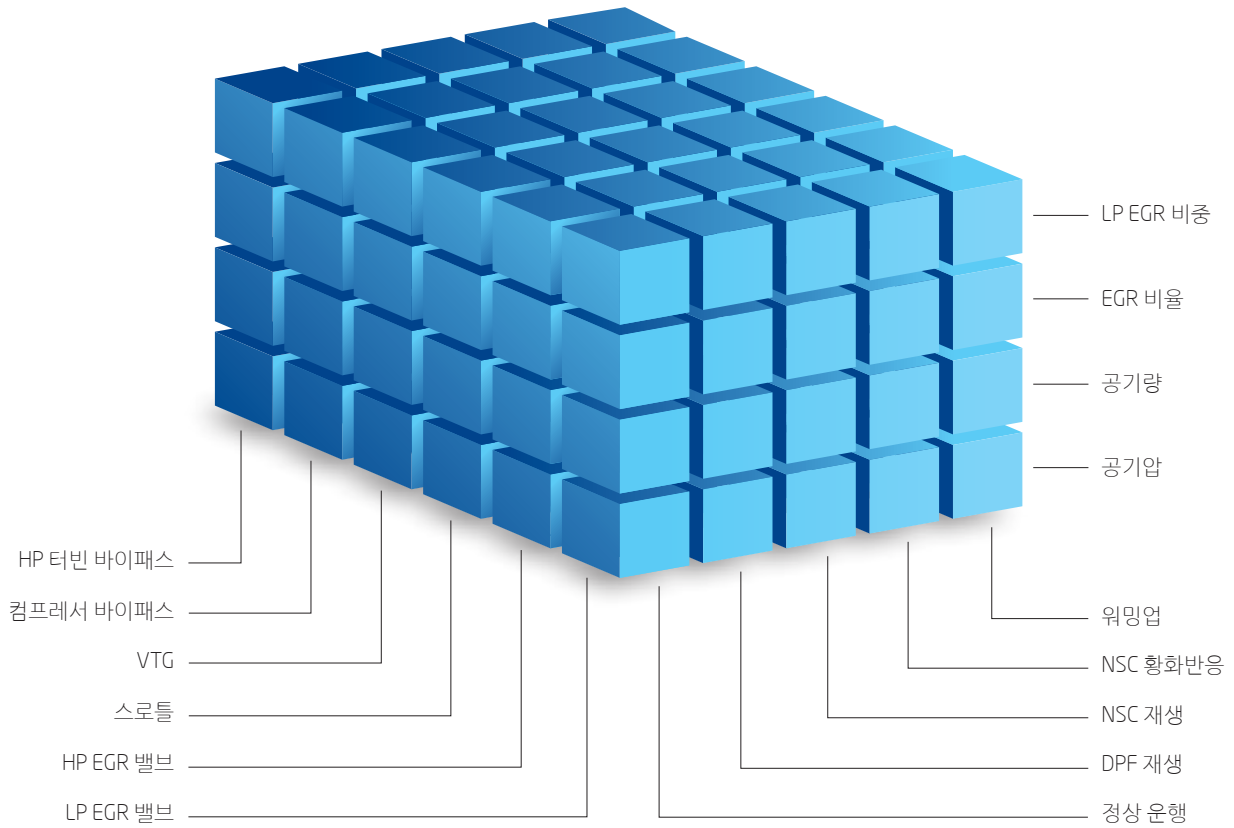
이러한 소프트웨어 시스템을 제어하기 위하여 보쉬는 약 10년 전부터 점진적으로 정적 맵을 물리적 모델로 대체해 왔습니다. 이 모델은 ECU에 저장된 공식을 사용하여 시스템 동작을 설명하고 개별 시간에 제어 모델을 계산합니다.

이제 SCODE-ANALYZER를 통해 사용자는 제어 시스템의 복잡한 연관관계를 설명 및 검증할 수 있습니다. SCODE-CONGRA를 사용하면 물리적 공식을 통해 제어 시스템을 설명하고, 제어 시스템을 쌍방향 그래프로 나타내 검증할 수 있을 뿐만 아니라 이를 프로그램 코드로 생성할 수도 있습니다. MATLAB® 및 Simulink® 환경에 통합하는 것도 가능합니다. SCODE-ANALYZER 및 SCODE-CONGRA 툴은 function 형태를 기반으로 하며 함수의 구조와 관계에 대한 연구입니다. 그리고 작동에 영향을 미치는 시스템 정보를 재설계 하는 인지 자동화에 기초 합니다.

SCODE-ANALYZER는 시스템 사양서에 우선순위와 구성물을 추가합니다. SCODE-ANALYZER는 각 스위치의 요구사항을 확인 후 이 정보를 바탕으로 전체 problem space를 정의합니다. 그런 다음 function 개발 단계에서부터 형태적 분석을 이용하여 problem space를 mode라고 알려진 논리적 부분공간으로 분해합니다. 이러한 논리적 부분공간의 예로는 정상 운행시 배기가스 회수율, 미세먼지 필터 재생을 위한 공기량, 혹은 질소산화물 촉매 컨버터 재생을 위해 앞선 두 매개변수의 동시 제어 등이 있을 수

# 새롭게 개발된 SCODE 툴은 실제로 개발팀의 예상을 훨씬 뛰어넘는 효과를 입증하였습니다.





목표값, 흡기 시스템 액추에이터 및 작동 모드로 구성된 3차원적인 복잡성

있습니다. 그 결과 이론적으로는 해결해야 할 부분공간의 수가 10억 개이지만, 실제로는 그 수가 총 10개로 크게 감축됩니다.

각 모드는 모든 요구사항을 완전히 커버합니다. SCODE-ANALYZER는 바람직하지 않은 조합과 불가능한 조합을 제거하며, problem space의 모든 조합은 정확히 한 모드에 할당됩니다. 그 결과 모든 요구사항을 커버하고 불필요한 조합은 모두 배제된 부분공간을 완벽하고 명확하게 설명할 수 있습니다.

### 확실한 장점

SCODE는 소프트웨어 물리적 모델의 복잡성을 현격히 감소시켜 캘리브레이션에 드는 수고를 감축합니다. 뿐만 아니라 소프트웨어 설계를 단순화하여 유사한 function 개발에 소요되는 시간을 평균 25~30% 정도 감축합니다. 캘리브레이션에 드는 시간과 노력도 마찬가지로 줄어듭니다. 또한 시스템을 명확하고 정확하게 설명하는 한편 기존 요소의 재사용성을 크게 개선한 결과 설계 안전성도 증가합니다. 각 모드를 매우 간단한 형태로 표시함으로써 제어 흐름 내내 문서화를 개선하는 부수적인 효과도 가져다 줍니다.

즉, 새롭게 개발된 SCODE 툴은 실제로 개발팀의 예상을 훨씬 뛰어넘는 효과를 입증하였습니다. 보쉬는 우선 디젤 엔진에 이 툴을 도입한 후, 현재 가솔린 엔진, 전기 및 하이브리드 엔진에도 이 툴을 표준 프로세스로 적용하고자 작업을 진행하고 있습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

토마스 블레일(Thomas Bleile)

로버스 보쉬, 흡기시스템 function 개발 담당 선임 전문가



이타스 담당자:

마커스 벨(Markus Behle), 이타스, 소프트웨어 엔지니어링 툴 부문 선임 프로젝트 매니저 및 SCODE 공동 개발자, Markus.Behle@etas.com

# INCA-FLOW - 협업을 통한 성공

## 캘리브레이션 가이드와 자동화로 효율성 증대 실현

INCA-FLOW는 직관적인 툴로서, 엔지니어는 INCA-FLOW의 그래픽 디자인 에디터를 통해 캘리브레이션 과정을 모델링하고 접속된 인프라에서 캘리브레이션을 수행할 수 있습니다. INCA-FLOW는 캘리브레이션 효율성 개선 효과를 인정 받아 이미 시장에 공고히 자리매김하였으며 전세계 백 여개 차량 제조사와 공급업체의 선택을 받았습니다. 또한 INCA-FLOW는 2009년부터 시작된 이타스와 IAV 간 파트너십의 성공적인 결실입니다.

주행 기능의 수와 복잡성이 증대하면서 캘리브레이션 담당자들은 자동화를 통해 업무 압박을 덜어주면서도 입증된 프로세스 및 노하우를 기업 전체에 확산시킬 수 있는 개발 툴을 필요로 하고 있습니다. 이러한 요구를 충족하기 위하여 INCA-FLOW는 제조사, 공급사 및 서비스 공급사의 캘리브레이션 표준화 작업을 지원합니다. 차량 제조사와 ECU 공급사는 INCA-FLOW를 통해 동일한 결과를 발생시키는 동일한 ECU 기능 캘리브레이션 절차를 전세계에 배포한 회사의 어느 곳에서나 도입할 수 있습니다.

성공적인 파트너십의 산물인 INCA-FLOW는 IAV가 개발하고 이타스가 지난 2009년 이래 독점 판매한 제품입니다. 토머스 크루즈(Thomas Kruse) 이타스 프로젝트 매니저에 따르면 “이타스가 지난 10년간 괄목할만한 성장을 이루는 동안 고객 기반이 매우 단단해졌습니다. 이러한 성공을 거둘 수 있었던 요인에는 업계의 진화하는 요구사항에 맞게 INCA-FLOW를 끊임 없이 수정하려는 이타스의 마음가짐이 있었습니다”고 합니다. IAV의 스벤 마이어(Sven Meyer) 선임 솔루션 전문가는 이에 동의하면서 “오늘날 많은 국가에서 애플리케이션 및 검증이 표준화되고 자동화된 데에는 INCA-FLOW의 영향이 컸습니다. 이를 통해 개발 시간 단축, 비용 감축 및 재사용 가능한 캘리브레이션 품질 제고를 달성할 수 있었습니다.”라고 덧붙였습니다. 스벤 마이어에 따르면 INCA-FLOW는 수동 캘리브레이션 작업 대비 30~80%의 효율성 제고를 가져옵니다.

과거의 ECU는 매개변수가 단 2천 여개에 지나지 않았지만 오늘날의 ECU는 약 6만 여개의 매개변수를 포함하고 있습니다. 이러한 상황에서는 더 이상 수작업만으로 개발 프로세스를 진행할 수 없습니다. INCA-FLOW는 전문적인 프로그래밍 기술이 없이도 자동화된 매개변수화 프로세스를 쉽게 정의할 수 있도록 지원합니다. 그래픽을 제공하는 INCA-FLOW의 사용자 인터페이스 환경을 통해 우선 캘리브레이션 엔지니어는 측정, 평가 및 캘리브레이션을 수행하기 위한 스크립트를 INCA에서 직접 작성합니다. 이러한 환경은 전문가들이 자신의 핵심 과제, 즉 배출량을 최소화하기 위한 ECU 기능의 효율적인 캘리브레이션, 강건한 온보드 진단(Onboard Diagnostics) 및 연료소비, 성능 및 주행 습관 최적화 등에만 집중할 수 있도록 합니다. 이러한 과정에서 INCA-FLOW는 모범 사례를 자동적으로 문서화하여 기업 내부 누구나 이 정보에 접근할 수 있도록 합니다.

이러한 장점 덕분에 INCA-FLOW는 캘리브레이션 엔지니어, 기능 개발자, 소프트웨어 개발자 및 프로젝트 매니저에게 매우 적합한 제품으로 자리매김하였습니다. 최근에 추가된 애드온 두 제품을 기반으로 INCA-FLOW는 보다 폭넓은 ECU 캘리브레이션 애플리케이션에서 활용될 수 있습니다. 첫 번째로 “엔진 및 변속 운전성” 애드온(EDT 및 TDT)은 주관적으로 결정되었던 캘리브레이션 기준을 객관적인 측정값으로 대체합니다. 이를 통해 튜

닝 과정이 보다 단순해지고 빨라질 뿐만 아니라 비교가능성이 높아집니다. 애드온을 사용하는 엔지니어는 엔진과 변속기의 주행 관련 속성을 실시간으로 개선할 수 있습니다. 예를 들어 가속 도중 변속 시 덜컹거림(요동)이 발생한다고 가정해봅시다. 기록된 정보가 INCA-FLOW 인터페이스에 직접 나타나기 때문에 캘리브레이션 엔지니어는 변속 요동이 최소화될 때까지 INCA-FLOW 인터페이스에서 매개변수를 반복적으로 수정할 수 있습니다. 상이한 유형의 테스트 벤치에 접속할 수 있는 두 번째 애드온 또한 고객의 호응을 받고 있습니다. 이 애드온은 CAN 혹은 ASAP3를 통해 테스트 벤치를 INCA 및 INCA-FLOW에 접속할 수 있는 인터페이스를 제공하며, 이 인터페이스는 제조사에 무관합니다. 토머스 크루즈는 “이 제품이 비용 효과적이고 효율적인 솔루션”이라고 밝히고 있습니다. 일단 제작된 스크립트는 어떠한 테스트 벤치에서든 사용될 수 있으며, 실험 계획법(DoE) 접근 방식은 테스트 횟수를 줄여줍니다.

IAV와 이타스의 파트너십을 통해 탄생한 또 다른 제품인 INCA-RDE는 차량 주행 도중 실제 주행 배출량 기준(Real Driving Emissions)이 준수되고 있는지를 실시간으로 감시하고 이러한 배출량 데이터를 다양한 그래픽 형태로 INCA 환경에 표시합니다. INCA-RDE는 현재 측정값을 일반적으로 기록한 후 차후에 이 기록값을 평가합니다. INCA-RDE는 ECU 매개변수와 이동식 배출량 측정 시스템(Portable Emission measurement System) 데이터를 종합하여 INCA 실험 환경에 명확한 그래프로 표시하고 측정 데이터를 측정 파일에 저장합니다. 향후 개발이 계획된 첨단 기능이 적용되면 INCA-RDE 소프트웨어는 배출량 급증 원인을 밝혀내 배기가스 재순환 및 연료 투입 등 속성의 매개변수를 사후에 컴퓨터에서가 아닌 테스트 주행 도중에 조정할 수 있게 됩니다.

### 요약

IAV와 이타스의 파트너십은 말 그대로 성공 스토리입니다. INCA-FLOW는 이미 시장에서 확고하게 자리잡았으며, INCA-RDE가 출시되면서 고객은 INCA-FLOW만큼이나 효과가 확실한 또 하나의 제품을 사용할 수 있게 되었습니다. 두 제품 모두 강력한 효율성 제고 효과를 바탕으로 자동차 개발자의 업무를 더욱 용이하게 만들어 결과적으로는 고객의 요구사항을 완벽히 충족합니다.

▶ 영문 원문으로 보기





INCA-FLOW는 전체 캘리브레이션 인프라에 적용됩니다.

## 저자

악슬 하이즈만(Axel Heizmann)

이타스, 선임 마케팅 커뮤니케이션 매니저

# 측정 데이터의 신속하고 직관적인 분석

## 이타스 MDA V8: 명확한 사용자 인터페이스 구성 및 혁신적 평가 도구 견비

수많은 신호로 이루어진 대용량 측정 파일은 데이터 분석의 최대 암초입니다. 이타스는 이를 극복하고자 미래의 요구사항을 충족시킬 수 있는 측정 데이터 분석 솔루션 **MDA V8**을 개발했습니다. 이미 자동차 업계에서 표준 툴로 사용되고 있는 **MDA**의 이번 새로운 버전은 기능 범위를 명확히 한정하여 향상된 성능과 사용자 친화적 인터페이스를 제공합니다.

MDA V8의 실제 적용 사례를 살펴봅시다. 캘리브레이션 엔지니어는 몇 시간 동안의 측정값이 담긴 대용량 파일을 받습니다. 이 파일은 테스트 드라이브 도중 작동 양상에 몇가지 특이사항이 있어 자세한 확인을 위해 캘리브레이션 담당자에게 전송된 파일입니다. 담당자가 기존 툴을 사용하고 있었다면 힘들고 복잡한 과정들을 거쳐야 했겠지만, MDA V8를 활용하면 간단한 검색조건 설정을 통해 특정 속도 범위 내에서의 급감속과 같은 문제들을 빠르게 파악할 수 있습니다. event list 화면에 검색 조건을 충족하는 결과값이 즉각 표시되며, 검색 조건이 수정되면 event list 화면도 자동 업데이트됩니다. 관심있게 지켜봐야 될 특정 영역에서, 엔지니어는 테스트 결과에 영향을 주는 매개변수를 보다 빨리 결정할 수 있게 도와 드립니다.

MDA V8은 이미 사용자들에 의해 검증된 이타스 MDA의 새로운 버전입니다. 매우 효율적인 알고리즘으로 구성된 MDA V8은 미래의 요구사항을 반영해 설계되었으며, 고속 처리 능력을 바탕으로 수많은 측정 그리드의 수십만 신호로 구성된 측정 파일을 신속히 열고 처리합니다.

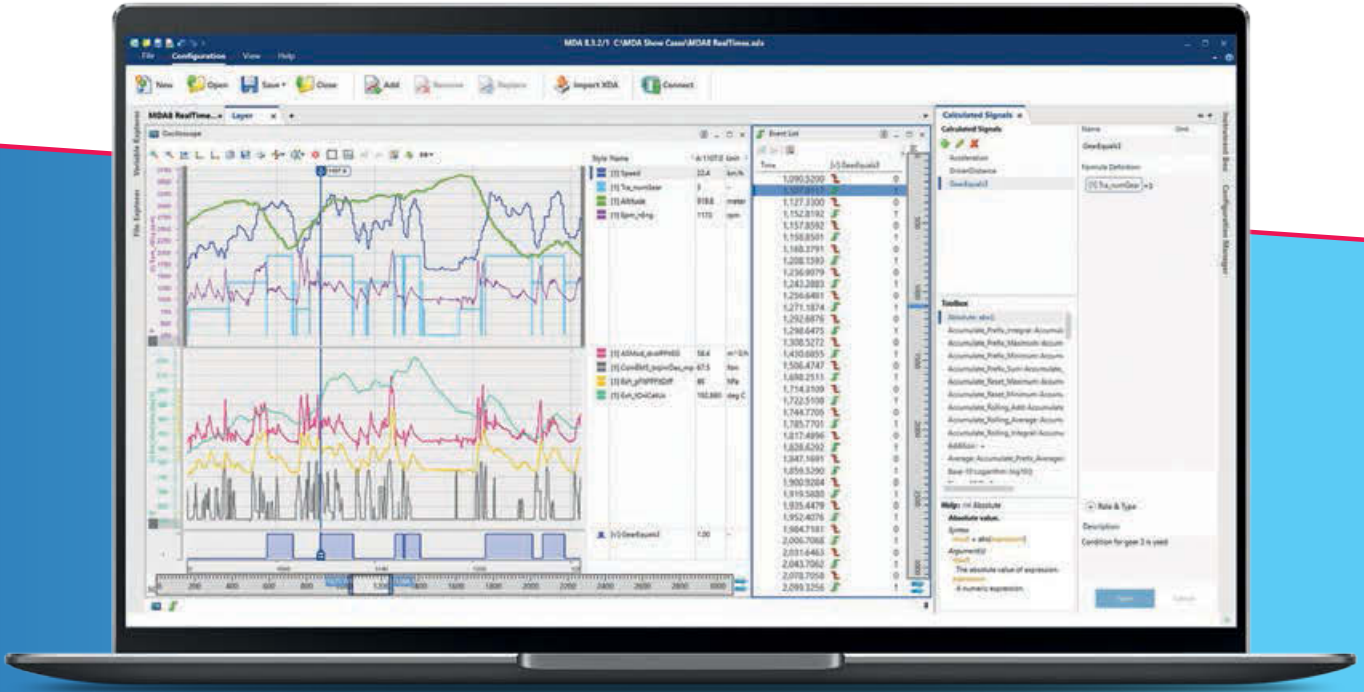
MDA V8 개발자들은 이전 버전인 MDA V7을 기초로 하되, 제품의 효율을 높이기 위해 사용빈도가 낮은 특수 기능과 애드온은 제외하였습니다. 또한 전반적인 디자인을 사용자 친화적으로 개선하고 GUI(graphical user interface)를 대폭 수정하여 사용자들이 직관적이고 효율적으로 사용할 수 있도록 하였습니다.

event list를 통해 캘리브레이션 엔지니어는 여러 결과값을 신속히 탐색

하고 필요에 따라 검색 조건을 늘리거나 수정할 수 있습니다. 이 과정에서 추출 신호 계산 등과 같은 MDA V8의 핵심 기능들이 구현됩니다. 계산식 에디터를 통해 계산규칙을 신속히 정의하고, 이를 미리 설정된 함수와 결합할 수 있습니다.

MDA V8의 또 다른 유용한 기능은 장비간 동기화입니다. 사용자는 클릭 한 번만으로 event list 화면을 다른 창과 동기화시킬 수 있습니다. 새롭게 디자인된 가상 오실로스코프도 동기화가 가능하며, 오실로스코프는 신호 정보를 스트립이라는 수직 적층형 그래프로 보여주어 정보 확인과 분석이 쉽습니다. 오실로스코프의 시간 축은 전체 시간 범위를 슬라이딩 방식의 직관적인 형태(타임 슬라이더)로 탐색할 수 있도록 해줍니다. 동적 변경 영역을 통해 여러 신호 데이터 사이를 신속하게 이동할 수 있으며, 화면 확대 및 커서 이동도 쉽습니다. 또한 시간 간격을 정확하게 지정할 수 있으며, 아주 짧은 시간 단위를 확인할 때는 데이터를 정확히 탐색할 수 있도록 확대해 볼 수 있습니다.

MDA V8을 이타스 EHANDBOOK-NAVIGATOR(EHB-NAV)에 접속시킬 수 있기 때문에 설정된 검색 조건이 불충분할 경우에는 추가 분석을 진행해 볼 수 있습니다. EHB-NAV를 통해 ECU 소프트웨어 문서에 직접 접근할 수 있으므로 사용자는 개별 측정값 간의 상관관계를 신속히 파악할 수 있습니다. ENB-NAV의 쌍방향 문서는 MDA V8의 현재 커서 위치와 동기화된 측정값을 표시할 수 있기 때문에 캘리브레이션 엔지니어는 또 다른 방식으로 오류 원인을 파악할 수 있게 됩니다.



Event list화면(중앙)은 연산 신호로 정의된 검색 조건(우측)을 통해 사용자가 여러 결과값을 탐색할 수 있도록 지원합니다. 사용자가 선택한 신호는 가상 오실로스코프(좌측)에 표시됩니다.

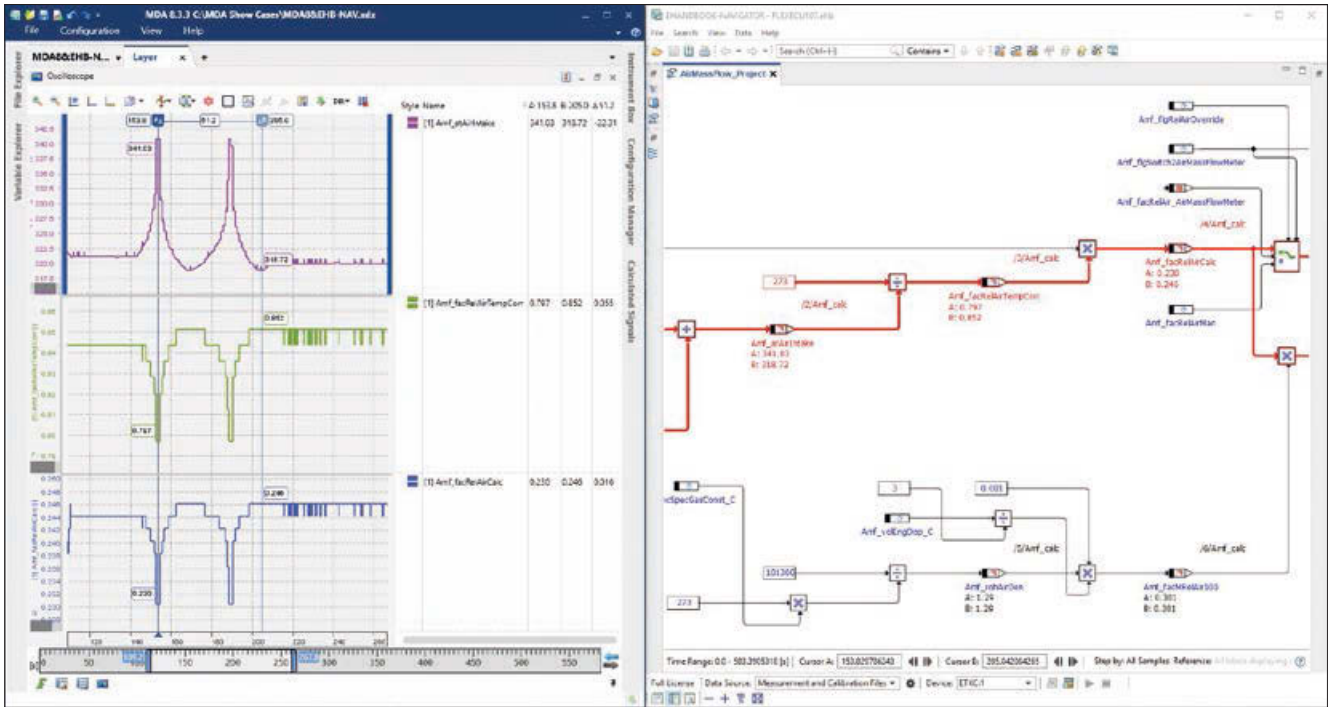
## MDA V8 특징점

- 대용량 측정 파일의 신속한 처리
- 가장 중요한 기능들에 대해 직관적으로 사용할 수 있도록 구성
- 직관적이고 명확한 사용자 인터페이스 구성
- 다양한 측정 신호들의 세팅 및 활용 용이
- 신호커브를 표시하기 위한 다양한 설정 옵션을 제공하는 오실로스코프
- EHANDBOOK-NAVIGATOR의 쌍방향 문서에 직접 연결 가능
- MDA V7 설정 가져오기를 통해 마이그레이션 단순화
- 신호, 오실로스코프, 기타 항목 등 다양한 개인 맞춤형 환경으로 자동 저장하여, 환경설정을 다시 구성하기 위한 노력 최소화
- 고객의 기존 환경에 통합 용이(ex. 고객 고유의 문서기반 MDF 포맷 지원)
- 고객의 디자인 양식에 따라 측정데이터 인쇄 및 레이아웃 설정 가능
- 모든 버전의 MDF 형식에서 읽기, 쓰기, 변환 가능
- ASAM에서 표준화 된 MDF V4 형식으로, 색인 및 압축된 측정파일 포맷 지원
- 추가 라이선스 불필요 - V7 라이선스로 V8 커버 가능

테이블 보기는 개별 측정값을 타임스탬프와 함께 상세히 제공합니다. 다른 주파수에서 샘플링 된 신호를 비교할 때 사용자는 실제로 측정된 값만 표시할지 혹은 측정된 값의 간격을 데이터 점으로 채울 지 선택할 수 있습니다.

MDA V8는 이미 많은 차량 제조사와 부품 공급업체에 채택되어 사용자들의 좋은 평가를 받고 있습니다. MDA V8를 고객 환경에 맞게 조정할 수 있도록 한 것이 큰 성공요인으로 분석됩니다. MDA V8는 ASCII 형식의 데이

터 파일을 간단히 기술하는 파일을 생성하여 사용자가 고유의 파일 형식을 읽고 쓸 수 있도록 합니다. 이타스는 MDA V7에서 마이그레이션하는 사용자들을 위해서도 다양한 지원을 하고 있습니다. MDA V7 사용자는 기존 설정을 새 버전에서도 그대로 사용할 수 있으며, MDA V8 버전에서 새롭게 추가된 기능과 개선사항은 홈페이지의 교육 영상(링크), 사용자 가이드, 안내서 등을 통해 바로 확인 가능합니다. (<http://bitly.kr/E7qCiYsY>)



MDA V8(좌측)을 EHANDBOOK-NAVIGATOR(우측)에 접속하면 EHANDBOOK-NAVIGATOR 인터페이스에 커서 시간이 자동 업데이트됩니다.

## 매우 효율적인 알고리즘으로 구성된 MDA V8은 미래의 요구사항을 반영해 설계되었습니다.

### 요약

이타스는 MDA V8을 통해 또 한 단계 도약하였습니다. 현재 및 미래의 차량 개발 요구사항을 충족시킬 수 있도록 설계된 MDA V8은 여러 장점을 바탕으로 자동차 업계에 어떠한 과제가 새롭게 닥치더라도 완벽히 대응합니다.

이타스는 향후 본 버전에 평가 기능을 추가하고, 특정 시점에 유효한 측정 데이터 및 캘리브레이션 데이터의 동기화 표시를 개선하는 등 보다 나은 MDA를 계획하고 있습니다.

### 저자

마티아스 게켈러(Matthias Gekeler) 박사  
이타스, MDA & INCA 실험환경 부문 프로젝트 매니저

▶ 영문 원문으로 보기



# INCA 교육

## ‘베르너 폰 지멘스 숄레 직업학교’의 엔지니어들을 대상으로 INCA 기초 세미나 개최

이 곳은 스트루트가르트에 위치한 직업학교 베르너 지멘스 숄레(Werner-Siemens-Schule). 학생들의 수요에 맞춰 개설된 4일 간의 INCA 세미나에서는 “스로틀 밸브를 차량의 정확한 위치에 장착하는 것이 왜 그렇게 중요한가요,” “정확한 장착을 위해 캘리브레이션 엔지니어는 어떠한 툴을 사용 하나요” 등의 질문이 쏟아졌습니다. 이 학생들은 이슬링겐 응용과학 대학(Esslingen University of Applied Sciences)에서 기술 연구를 시작하기 전에 메카트로닉스 수업을 수강하는 중입니다. 자동차 메카트로닉스 부문의 협업 교육 모델인 “E-MobilityPlus”는 직업 교육과 대학 연구를 결합한 이중 교육 체계입니다.

월요일 오전 8시, 18명의 학생들이 4일 간 열리는 INCA 세미나에 참석하기 위해 베르너 지멘스 숄레 직업학교의 전자 연구실에 모여 있습니다. 이 직업학교와 이타스의 오랜 파트너십에서 탄생한 이번 세미나는 학생들의 수요에 맞게 그 내용과 구성을 계획하였습니다. 강의 계획 담당자는 이론과 실전의 정확한 균형을 통해 학생들이 캘리브레이션 및 캘리브레이션 툴에 점진적이고 단계적으로 접근할 수 있도록 신경을 썼습니다. 이번 세미나는 학생들이 이미 배운 것을 되돌아볼 수 있도록 정기적인 휴식시간도 구성하였습니다. 또한 각 이론 수업 다음에는 학생들이 배운 것을 즉시 적용해볼 수 있도록 실습 작업이 이어집니다. 이를 통해 학생들은 지식을 완전히 체득하고 각 단계를 명확히 이해할 수 있게 됩니다. 숙련된 엔지니어가 참여하는 기존의 세미나와는 달리 이 세미나의 학생들은 각 캘리브레이션 영역의 상호 연관성에 대해 아직 생소하기 때문에, 수업 교수는 각 실전 단계의 이론적 배경을 상세히 설명합니다.

또한 특정 작업을 왜 특정 방식으로 수행해야 하는지에 대한 질문에 답변하고 자동차 업계의 실제 사례를 기초로 토론을 진행합니다. 최종적으로 이루어지는 실습 테스트에서 학생들은 INCA에서 측정 체인을 제작하고 측정 데이터 분석기(Measure Data Analyzer)를 통해 측정치를 평가함으로써 각자 체득한 지식을 다시 한 번 증명합니다. 이러한 테스트 과제는 과제 수행에 적합한 툴과 노하우를 정확히 알고 있다면 모두 해결하기 쉬운 과제들입니다.

> 영문 원문으로 보기



### 저자

클라우스 프로니우스(Klaus Fronius)

이타스, 지적 경쟁력 그룹 매니저 및 대학 연계활동 매니저

이타스에게는 학생 지원이 매우 중요한 주제입니다. 오늘의 학생이 내일의 엔지니어이기 때문입니다. 이러한 세미나도 미래에 대한 투자의 일환이라고 할 수 있습니다.

베르너 지멘스 숄레 직업학교의 INCA 세미나





# 틀을 깨는 사고

## 이타스 ASCMO, 브라질에서 모델링 작업에 힘 실어

지난 수 년간 지속된 이타스와 상파울루 대학교 학생들의 파트너십은 최근 차량 동역학 영역까지 확대되었습니다.

레이싱 트랙을 달리는 팀에게 타이어는 핵심 경쟁 요인입니다. 앞 차를 추월하거나 막판 가속 페달을 밟는 동안 몇 분의 일초라도 늦게 브레이크를 밟을 수 있는지 등의 요소가 타이어의 능력을 결정합니다. 이러한 핵심 컴포넌트의 작동 방식을 가장 잘 아는 레이싱팀만이 한 발 앞서 나가게 되어 있으며, 그렇기 때문에 타이어 분야는 늘 활발한 연구 대상이었습니다. 상파울루 대학 학생들이 이타스의 지원을 받아 이러한 과제를 직접 연구하려고 나섰습니다. 학생들은 학생 대상 자동차작대회인 Formula SAE Brazil(유럽에서는 Formula Student)에서 상파울루대학 공대를 대표하는 Equipe Poli 레이싱 팀입니다. Formula SAE는 65개 팀과 1,300여 명이상의 공학도가 참가하는 등 브라질에서 선풍적인 인기를 끌고 있습니다.

전도유명한 미래의 엔지니어들로 구성된 상파울루대학 팀은 지난 수 년간 이타스와 파트너십을 맺고 측정 및 캘리브레이션 작업에 INCA 및 이타스 측정 하드웨어들을 활용해 왔으며, 그 결과 파워트레인 설계 및 검증에 있어서 경쟁 우위를 점할 수 있었습니다. 이러한 성공적인 파트너십은 최근 차량 동역학 영역까지 확대되어 상파울루대학 팀은 이타스 전문가의 지원 하에 이타스 ASCMO를 사용하여 타이어 모델링 작업을 실시하는 등 고무적인 성과를 얻었습니다. 이타스 ASCMO는 데이터 기반 모델링 및 모델 기반 캘리브레이션을 수행하는 툴입니다. 이타스 ASCMO를 사용하면 약간의 측정치만 있어도 통계적 학습 과정(가우스 프로세스)을 통해 복잡한 시스템의 작동양상을 정확히 모델링, 분석 및 최적화할 수 있습니다. 또한 이타스 ASCMO는 엔지니어가 복잡한 시스템을 기술하고 상관관계를 설정하며 모델을 정교하게 발전시켜야 하는 어떠한 상황에서도 적용될 수 있습니다.

상파울루대학 학생들은 우선 50만 개 이상의 측정 지점으로 구성된 대용량 데이터셋에서 시작하였습니다. 그리고 이 어마어마한 데이터 속에 깊숙이 숨겨진 타이어의 비선형적 작동 양상을 어떻게 활용할 것인지를 고민하기 시작하였습니다. 다행히 이러한 문제를 풀기 위한 최적의 툴인 ASCMO를 활용하여 학생들은 관련성에 기반한 인풋 데이터를 설정하였고,

800 개의 트레이닝 포인트를 선택하며, 관련 있는 모든 정보를 하나의 특성 초곡면에 통합한 다중입력 회귀 모델을 생성하였습니다.

서스펜션 설계 담당자 및 트랙 엔지니어가 신뢰성 있는 타이어 반응 예측치를 얻기까지는 단 몇 초밖에 걸리지 않았습니다. 같은 결과를 얻기 위해 전통적인 방식을 사용했다면 수 주가 걸렸을 작업이었습니다. 이러한 잠정 결과는 2019년 8월 상파울루에서 열린 제 27회 자동차 공학 국제 심포지엄(International Symposium of Automotive Engineering)에서 논문으로 발표되었습니다. 이 심포지엄에서 이타스팀은 '설계 및 차량 기술' 부문에서 'Honorable Mention' 상을 받는 쾌거를 달성하였습니다.

그러나 이타스팀의 레이스는 아직 끝나지 않았습니다. 다음 시즌에 이타스 팀은 보다 야심찬 애플리케이션의 구현을 꿈꾸고 있습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

안드레 펠리세(Andre Pelisser)

이타스(브라질), 필드 애플리케이션 엔지니어 겸 Equipe Poli 레이싱 팀 전(前) 단장



# 국민대학교와의 성공적 협업 사례

국민대학교가 이타스 및 이타스 ASCMO의 지원을 바탕으로 한국자동차공학회 주최 자작자동차대회에서 포뮬라 부문 1등을 거머쥐었습니다.

국민대는 전문 실용교육을 특성화한다는 목표 아래, 한국 최고 수준의 자동차공학과를 육성해오고 있습니다. 2014년도에는 자동차 IT융합학과를 신설하여 컴퓨터 프로그래밍, 전기/전자학 및 동역학, 열역학, 정역학 등 기본 역학과목 등의 통합 지식을 겸비한 미래지향적 인재를 육성하고 있습니다.

에 맞게 추출하였습니다.

이어서 모델을 적용하고 확인 및 시험하는 과정을 거쳤습니다. 대회 2주 전, 대구의 Proving Ground에서 Validation Test를 진행했으며, 최적화 된 맵을 적용함으로써 기존 대비 랩 타임을 최대 4초까지 줄일 수 있었을 뿐만 아니라 연료 소모량은 11km 주행 시, 0.1L 감소한 것을 확인할 수 있었



국민대 KORA 팀의 FSAE 출정식

이타스코리아는 국민대와 2014년 국내 자동차 산업 발전을 위한 양해각서(MOU)를 체결한 이래 LABCAR, 이타스 ASCMO 및 AUTOSAR 등의 솔루션을 제공하는 등 유기적인 협력을 지속해오고 있습니다. 특히 2018년도는 ASCMO를 통한 협업에 결실이 있었던 한 해였습니다. 이타스는 이타스 ASCMO를 통해 국민대 학생들의 국내외 경주 참가를 지원했습니다.

습니다. 이타스 ASCMO를 통하여 캘리브레이션 맵 최적화가 완료된 차량으로 2018년도 8월, 국내 KSAE 대회에 출전하여 포뮬라 부문에서 1등을 수상했으며, 5월 미국 FSAE 대회에서는 차량 가속 부문 3등(2017년도, 11등)에 랭크되어 좋은 성적을 거둘 수 있었습니다.

국민대 자작 자동차 동아리인 KOOKMIN RACING팀(이하 KORA)은 KSAE 대학생 자작자동차대회와 Formula SAE(FSAE)에 출전했습니다. 이 가운데 Formula SAE(FSAE)는 SAE가 주최하는 세계 최대의 대학생 자작자동차대회로 손꼽힙니다. 이 대회에서는 차량의 성능과 연비 부분 모두가 평가 대상이므로, Engine Torque를 최대화 시키면서 BSFC를 최소화 하기 위한 최적화 작업이 엔진 캘리브레이션의 주요 타겟이었습니다. 따라서 KORA 팀은 측정된 데이터를 가지고 ASCMO 모델을 생성한 후, Global optimization으로 최적화 작업을 진행하였고, Injection duration, Injection timing, Ignition advance의 각 캘리브레이션 맵들을 ECU 맵 사이즈

▶ 영문 원문으로 보기



## 저자

장원석, 이타스코리아, 필드 애플리케이션 엔지니어  
김영은, 이타스코리아, 마케팅 커뮤니케이션 매니저


# 이타스 역사 속



'보쉬의 젊은 개척자들'로부터 이타스 탄생



이 모든 것은 '보쉬의 젊은 개척자들'로부터 시작되었습니다. 1994년 6월 1일, 보쉬의 선행개발 팀과 '디젤 엔진 시스템' 및 '가솔린 엔진 시스템' 부문 직원들이 모여 직원 42명으로 구성된 'ETAS Entwicklungs- und Applikationswerkzeuge fur elektronische Systeme GmbH & Co. KG'를 설립하였습니다.

 <b>1994</b>		 <b>1997</b>	
독일 이타스 주식회사, 슈투트가르트에 설립	LABCAR* MAC2* VME System* *보쉬로부터 도입	ASCET V1.0.0* ETK* VS100*	프랑스 B2i, 형지스 유통 파트너로 선정
		미국 이타스 주식회사, 앤아버에 설립	대한민국 제인엔지니어링, 대한민국(서울) 유통 파트너로 선정
			INCA 측정, 캘리브레이션 및 진단 소프트웨어

 <b>2009</b>	 <b>2007</b>	 <b>2006</b>
브라질, 이탈리아, 러시아연방, 스웨덴 이타스 영업조직 설립	인도 이타스 자동차 인도 주식회사, 벵갈루루에 설립	XETK ECU 인터페이스
		VCI 차량 통신 인터페이스
		ES400 마이크로 측정 모듈
		ES900 프로토타이핑 및 인터페이스 모듈

 <b>2010</b>	 <b>2012</b>		
ES720 드라이브 리코더	EHOOKS 소프트웨어 흑 삽입 툴	ES5340 PCIe 기반 시뮬레이션 보드	이타스, 에스크립트 인수
		ETAS ASCMO 모델 기반 캘리브레이션	ISOLAR-A AUTOSAR authoring tool
			ISOLAR-EVE 가상 ECU 플랫폼



















 <b>2019</b>	 <b>2018</b>
창립 25주년, 직원 1,400명 이상의 글로벌 기업으로 성장	ETAS NI Systems 합작기업 설립
RTA-VRTE Vehicle computer용 플랫폼 소프트웨어 프레임워크	ES886 ECU 및 버스 인터페이스 모듈
	ES830 래피드 프로토타이핑 모듈

# 주요 발자취

우수하고 의욕이 넘치는 인재들이 몰려들었으며, 이타스는 창의적인 개발 기회가 넘쳐나는 거대한 놀이터가 되었습니다. 창립초기 이타스의 이러한 기업가 정신은 지난 25년 동안 더욱 발전하고 성장하여 이제 이타스는 전 세계 12개국 23개 지점에서 1,400여명 이상의 직원을 고용한 글로벌 기업이 되었습니다.

▶ 영문 원문으로 보기



<p>1998 </p> <p>일본 이타스 주식회사, 요코하마에 설립          브라질 Unit, 상파울루 유통 파트너로 선정</p>	<p>2000 </p> <p>ES1000 래피드 프로토타이핑 시스템          LABCAR-OPERATOR V1.0.0 Experiment environment</p>	<p>2001  </p> <p>프랑스 이타스 주식회사, 형지스에 설립          영국 이타스 주식회사, 버밍햄에 설립</p>		
<p>2005 </p> <p>중국 이타스 주식회사, 상해에 설립          ES500 인터페이스 모듈</p>	<p>2004  RTPC</p> <p>INTECRIO 프로토타이핑 환경          LABCAR-RTPC PC 기반 실시간 시뮬레이션 타겟</p>	<p>2003 </p> <p>이타스, Live-Devices 및 Vetronix 인수          대한민국 이타스 주식회사, 서울에 설립</p>	<p>2002 </p> <p>ES600 측정 모듈          ES690 인터페이스 모듈</p>	
<p>2013 </p> <p>EHANDBOOK 문서화 솔루션</p>	<p>2014</p> <p>RTA 솔루션 ECU 소프트웨어 개발</p>	<p>2015 </p> <p>ES800 ECU 및 버스 인터페이스 모듈          FETK ECU 인터페이스</p>	<p>2016  </p> <p>캐나다 이타스 임베디드 시스템 캐나다 주식회사, 워털루에 설립          ES5300 PCIe 기반 LABCAR</p>	
<p>2017 </p> <p>독일 보쉬그룹의 사이버보안 전문성 통합          이타스, TrustPoint Innovation Technologies 인수</p>		<p></p> <p>SCODE 복잡한 제어 시스템의 분석 및 개발 툴          RTA-LWHVR 최초 차량용 하이퍼 바이저</p>	<p></p> <p>ISOLAR-B BSW 구성 tool          COSYM Co-simulation 플랫폼</p>	<p></p> <p>ES820 드라이브 레코더</p>



# 이타스의 25년, 가슴은 여전히 뛰고 있다 창립 기념 축하 메시지

한 세기의 1/4에 달하는 이타스의 역사를 되짚어 볼 수 있게 되어 영광입니다. ‘임베디드 시스템의 우수성을 선도한다’는 이타스의 사명을 위해 끊임 없이 노력을 경주해 주신 직원 여러분의 헌신과 도전에 감사드립니다. 물론 이타스를 성원해주시고 오랜 기간 이타스와 협력해 주신 고객과 파트너 여러분께도 감사드립니다. 여러분이 있었기 때문에 이타스는 지금 이 자리까지 올 수 있었습니다.  
프리트헬름 피카르트(Friedhelm Pickhard),  
번드 허거트(Bernd Hergert),  
크리스토퍼 화이트(Christopher White),  
이타스 이사회

이타스의 성공적인 25년을 축하드립니다! 앞으로 25년 동안에도 “임베디드 시스템의 우수성을 선도한다”는 사명을 계속해서 달성하시기를 바랍니다!  
우베 힐만(Uwe Hillmann),  
이타스, 전 이사회 위원



INCA와 관련한 요청사항이 있을 때마다 이타스는 늘 수준 높은 서비스를 제공해주었습니다. 이 점에 매우 감사드립니다. 앞으로도 잘 부탁드립니다!  
에바 비에만(Eva Biemans), 컨티넨탈, 데이터 분석 및 개발 캘리브레이션 담당

이타스가 없는 삶은 상상할 수 없습니다. 저에게 이타스의 피가 흐르는 것 같아요.  
알프레도 고메즈(Alfredo Gomez),  
이타스, 선임 프로젝트 매니저

25주년을 축하합니다! 제 강의를 늘 지원해주셔서 감사합니다!  
공학박사 하노 이메-슈람(Hanno Ihme-Schramm) 교수, 함부르크 응용과학대학, 열역학 및 내연기관 교수



지난 25년 간 이타스는 서로 도우려는 마음가짐과 개방적인 문화를 고수해왔습니다. 바로 이 점이 이타스를 여느 기업과 다른 기업으로 발전시킨 요인이라고 생각합니다.

**리안 슈만(Liane Schumann),**  
이타스, 인적 관리 담당



앞으로의 25년 동안에도 외형적으로나 수익적인 측면에서 이번에 만든 커다란 '이타스 25주년' 케익처럼 달콤하고 크게 성장하시기를 바랍니다!

**스테판 더스(Stefan Duss),**  
이타스, 전 이사회 위원

제가 1994년 이타스에 합류했던 이유는 기술에 대한 열정, 그리고 새로 개발된 ETK 시스템을 바탕으로 전 세계에 제품을 출시하고 싶은 의지였습니다. 당시의 개척적인 분위기와 의욕 넘치는 동료들을 통해 저는 많은 것을 보고 느낄 수 있었습니다.

**버카드 트리에스(Burkhard Triess),**  
이타스, 엔지니어링 기술 부문장

제가 이타스에서 보낸 시간은 정말 자랑스러운 추억들입니다. 다시 과거로 돌아가더라도 저는 무조건 이타스를 선택할 것입니다.

**롤랑 로스바커(Roland Rothbacher),**  
이타스, 기술 기능 부문 선임 매니저



저는 동료들에게 최상의 업무 환경을 제공할 때 엄청난 만족감을 느낍니다. 이타스가 이타스만의 정신을 고수할 수 있도록 저도 공헌했다는 생각에 뿌듯합니다.

**안드레아 윌러(Andreas Oehler),**  
이타스, 시설 관리 담당

이타스 동료 여러분, 이타스의 첫 13년 동안 제가 이타스의 한 부분을 담당했다는 사실을 영광스럽게 생각합니다. 이런 생각만으로도 자랑스럽고 행복합니다. 이후 제가 이타스에 몸 담았던 시간만큼이나 긴 시간이 흘렀지만 이타스는 여전히 성공 스토리를 쓰고 있습니다. 앞으로 25년 동안에도 여러분의 아이디어와 열정, 창의성, 의지는 늘 고객 만족과 성공의 밑거름이 될 것입니다. 여러분의 행운을 기원합니다!

**디에테 볼파르트(Dieter Wohlfarth),**  
이타스, 전 이사회 위원

# 사진으로 돌아보는 이타스의 지난 해

- 1 이타스와 에스크립트는 뉘른베르크에서 열린 2019 Embedded World에 부스를 설치하고 자동화 주행 및 사이버보안과 관련한 개발 솔루션을 소개하였습니다. 200㎡에 달하는 부스 공간 중 이타스 오픈랩(ETAS Open Lab) 섹션에서는 신제품 전시, 기술워크샵, job recruiting 등이 진행되었고 이타스 아카데미(ETAS Academy) 섹션에서는 여러 기술 프레젠테이션이 진행되어 수많은 방문객들의 이목을 끌었습니다.
- 2 이타스는 호켄하임에서 열린 2019년 독일 대학생 자작자동차대회(Formula Student Germany)에 참가하였습니다. 이 날 이타스는 ETASbluebox라고 이름 붙혀진 컨테이너를 설치하여, 참가자들이 이타스와 이타스 제품에 가지고 있었던 그동안의 궁금증을 해결하는 한편 음료를 마시며 잠시 쉬어갈 수 있는 공간을 마련하였습니다.
- 3 2019 Automotive Testing Expo Europe에 참가한 이타스는 가상화, 데이터 수집 및 차량 관리 솔루션 등을 시연하였습니다.
- 5 독일 루트비히스부르크에서 열린 'Bosch TestFest'에 참가한 이타스 팀. 이타스 부스에서는 기술 워크샵이 진행되었습니다.
- 6 에스크립트가 'Cybersecurity Leader Award'를 수상하였습니다. 커넥티드 카의 IT 보안을 위한 포괄적인 솔루션 포트폴리오를 구성하고, 자동차 사이버보안 분야에서의 선구자적 역할을 인정받아 '중소기업 부문'에서 최고 영예를 수상한 것입니다.





7



8



9



10



11



12

7 상파울루에서 열린 국제 자동차공학 심포지엄(International Symposium of Automotive Engineering)의 모토는 ‘브라질 자동차공학의 새로운 전기’였습니다. 이타스 브라질 지사는 이타스 ASCMO를 새로운 방식으로 차량 동역학에 적용하는 과정을 선보여 ‘honorable mention’상을 수상하였습니다.

8 “이타스의 25년, Still wild at heart.” 2019년 이타스 창립 25주년의 모토이자, 직원과 가족이 함께한 창립기념일 행사의 모토입니다.

9 독일 루트비히스부르크에서 진행된 ‘Automotive Electronics Congress’에서 이타스는 RTA-VRTE가 포함된 AUTOSAR Adaptive를 선보였습니다.

10 ‘Stuttgart International Symposium Automotive and Engine Technology’는 자동차 및 엔진 개발에 관한 최대 규모의 전시회로서 매년 800명 이상이 방문하고 있습니다. 이타스는 올해 이 행사에 참가하여 자동화 주행 애플리케이션에서 GETK를 통해 데이터가 처리되는 과정을 소개하였습니다.

11 에스크립트는 미국에서 제6회 escar USA 행사를 개최하였습니다. 이들 간 개최되는 이번 행사에는 자동차 업계, 정부 및 대학 관계자 등 3백 명이 넘는 인원이 참가하였습니다.

12 2019년 Automotive Testing Expo Korea에서 이타스코리아는 가상 테스트 및 검증 솔루션(COSYM)과 래피드 프로토타이핑용 솔루션 등 여러 흥미로운 주제를 선보였습니다.

13 2019 이타스 심포지엄(ETAS Symposium)이 도쿄에서 열렸습니다. 전 세계 발표자와 4백 명 이상의 방문객이 참가한 이번 컨퍼런스는 ‘차량 소프트웨어 개발의 미래’라는 주제로 진행되었습니다.

# 준비, 시작!

## 이타스 홈페이지 개편

이타스가 오랫동안 공들여 준비한 새로운 웹사이트가 2019년 7월 16일, 드디어 오픈했습니다! 새로운 웹사이트는 6개 언어를 지원하며 17,000 페이지 이상의 내용을 담고 있습니다.

이번에 새로 오픈한 웹사이트는 프로젝트 팀의 다층적인 접근방식을 통해 도출된 다양한 요구사항들을 반영하고 있습니다. 신규 웹사이트의 최우선 목표는 콘텐츠 구성 방식의 전면 변경 및 콘텐츠 관리 시스템(백엔드)의 최신 업데이트 적용이었습니다. 프로젝트 팀은 디자인 및 기술적인 측면에서 방문객의 웹사이트 이용 편의성에 초점을 맞췄으며, 이제 사이트 방문자들은 보다 향상된 웹사이트 경험을 누리면서, 손쉽게 정보를 탐색할 수 있게 되었습니다.

웹디자이너들은 2018년에 공개된 이타스의 새로운 브랜드 디자인을 기초로 하여 웹사이트를 완전히 재편하였습니다.

새로운 이타스 웹사이트는 반응형 웹디자인을 적용하여 방문객이 PC와 태블릿, 스마트폰 등 어떠한 기기를 사용하든 완벽한 웹사이트 경험을 누릴 수 있도록 지원합니다.

새롭게 단장된 이타스 웹사이트(www.etas.com)를 즐겁게 탐색하고 경험하시기를 바랍니다. 우리는 여러분의 소중한 의견을 언제나 환영합니다.

문의: [webmaster.de@etas.com](mailto:webmaster.de@etas.com)

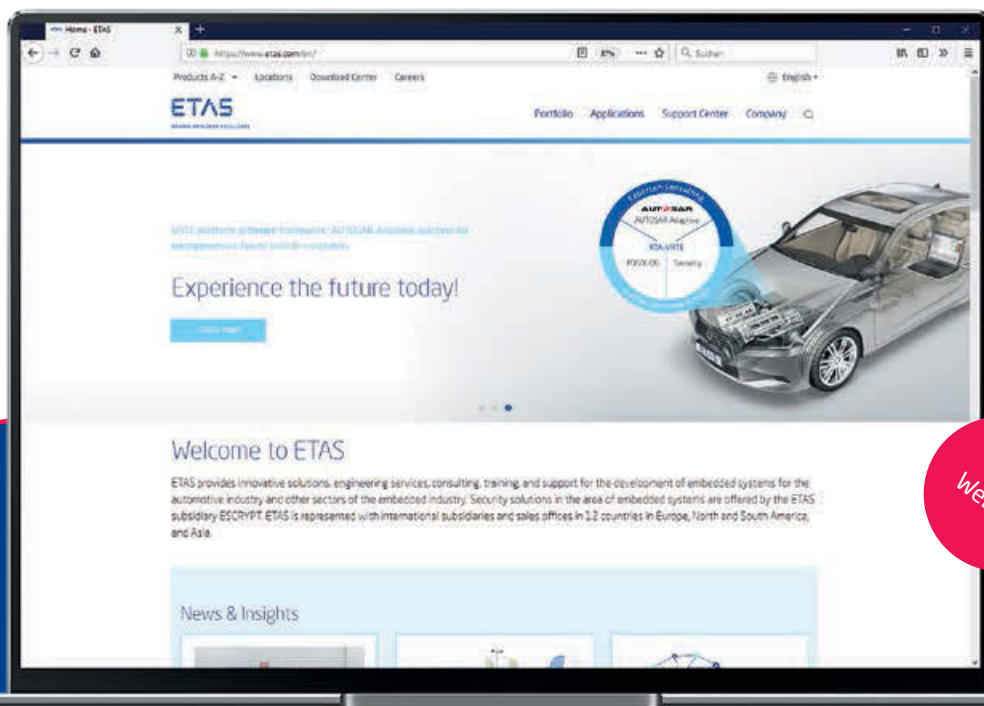
▶ 영문 원문으로 보기



### 저자

리사 셔프치크(Lisa Scheftschik)

이타스, 디지털 커뮤니케이션 부문 온라인 마케팅 매니저 Communication at ETAS GmbH.



New Website



INTERVIEW

미래의 보안 표준에  
완벽히 대처하는 방법

INTRUSION DETECTION

상호보완적인 IDS 및  
차량 방화벽 솔루션

HARDWARE SECURITY MODULE

하드웨어 보안 모듈  
차세대 HSM 펌웨어

# Security Special 2019/2020

# “사이버 보안은 형식 승인을 위한 필수 전제”

## 모리츠 민즈라프 박사, 전략적 과제로서 자동차 사이버보안의 중요성에 대해 역설

새로운 표준과 규제의 물결 앞에서 자동차 보안에 대한 요구사항도 점차 많아지고 있습니다. 이에 에스크립트의 모리츠 민즈라프 박사(선임 매니저)를 만나 자동차 업계가 적응해 나가야 하는 새로운 변화에 대해 이야기를 나누었습니다.

**민즈라프 박사님, 자동차 보안과 관련하여 구속력 있는 표준 및 규제를 탄생시키려는 노력이 한창입니다. 특별히 우리가 눈 여겨 보아야 할 움직임이 있다면 어떤 것들이 있을까요?**

현재 누구나 눈 여겨 보고 있는 선결과제가 두 가지 있는데, 그 중 하나는 프로세스 면에서 표준으로 제정 될 ISO/SAE 21434이고, 또 하나는 형식 승인을 위한 사이버보안 필수 전제로 규정되는 UNECE WP. 29입니다. UNECE 규정과 ISO 규격 모두 3년 내에 시행될 예정입니다. 결국, 자동차 업계는 준비할 시간이 정말 없다고 할 수 있지요.

**그렇다면 형식 승인을 받기 위해서는 자동차의 IT 보안이 정말 중요해질 날이 얼마 남지 않았다고 볼 수 있겠군요?**

네, 맞습니다. UNECE 규격에 따르면 앞으로 자동차 제조사들은 유럽(EU) 혹은 일본 등의 시장에서 자동차에 대한 형식 승인을 받기 위해 적절한 리스크 관리 방안을 증명할 수 있어야 합니다. 자동차 업계에 자동차 보안 표준을 제공할 ISO/SAE 21434는 이러한 과제를 극복하기 위한 핵심 열쇠입니다. 동시에 국가 단위의 법 규제가 지속적으로 제/개정 되고 있으므로, 이러한 점도 유념해야 합니다.

**자동차 제조사와 부품 공급업체가 특별히 신경 써야 할 과제가 있을까요?**

가장 큰 과제는 차량의 공급망과 라이프사이클을 포괄적으로 고려하여 보안 문제에 접근해야 한다는 것입니다. 보안 기능이 포함된 중앙 ECU 두 세 개만 장착시키면 충분하던 시대는 지났습니다. 자동차 제조사는 자동차 수명이 서서히 다하는 마지막 순간까지 전체 플랫폼에 걸쳐 핵심 요소를 파악하고 그에 대한 보안을 책임져야 할 것입니다. 즉, 미래에는 자동차의 생명주기 전체를 고려한 포괄적인 관리가 결정적인 과제가 된다는 것이죠. 다시 말해, 생산된 다음부터 도로를 달리는 수 년간 끊임없이 변하는 위협들에 노출될 커넥티드카에 대해 어떻게 하면 리스크 기반 보안을 충분한 수준으로 확보할 것인가가 핵심입니다.

**제가 자동차 제조사나 부품 공급업체 입장이라면, 자동차 보안 체계를 갖추기 위해 기업과 조직 운영 관점에서 무엇을 준비해야 하나요?**

두 가지 면에서 조치를 취해야 합니다. 첫째, 기업이 생산하는 제품의 보안 요구사항을 정의해야 합니다. 각각 차량 및 구성요소의 연결성, 기능성, 안전 관련성 및 자동 주행 정도에 적합한 보안이 필요합니다. 이렇게 보안 요소를 충족하기 위해서는 많은 부서의 참여가 필요합니다. 개발, 생산, 품질 보증, 판매, 그리고 고객 응대에 이르기까지 기업 내부와 공급망에 대한 명확한 책임 및 역할이 정의되어야 합니다.

동시에 ‘재고조사’와 같은 체계화된 형태의 조사 및 평가를 수행해야 합니다. 여러분이 유리한 입지를 선점한 분야는 무엇인지? 미래에 시행될 규제의 요구사항은 어디까지 충족하고 있는지? 현재 수준에서 개선시켜 나갈 수 있는 기존 프로세스는 어떠한 것들이 있는지? 이러한 시각으로 분석을 해보면 향후 어떠한 부문을 투자해야 기업의 사이버보안 발전 시키는데 가장 큰 효과를 볼 수 있을지를 알 수 있습니다.

**에스크립트와 같은 보안 전문 기업과 함께 하는 것도 도움이 될까요?**

네, 그렇습니다. 에스크립트의 독립적인 시각과 업계 전반을 아우르는 글로벌 노하우는 여러분이 내부적으로 갖고 있는 전문성을 보완할 수 있습니다. 커넥티드카의 지속적인 보안을 위해서는 협업과 기업 전반을 아우르는 시각으로 접근하는 방식만이 유일한 해결책입니다. 에스크립트는 전통적인 의미의 기업 IT보안을 임베디드보안과 이미 결합하였습니다. 미래에 사이버보안을 완벽히 주도하려면 자동차에서부터 애플리케이션과 클라우드에 이르기까지 영역을 넘나드는 접근방식이 필요하기 때문입니다.

에스크립트는 모든 주요 시장의 제조사 및 공급업체와 다양한 프로젝트를 진행하였기 때문에 그에 따른 벤치마킹 서비스도 제공할 수 있습니다. 또한, 에스크립트는 기업의 현황을 분석하여 개선이 필요한 보안 요소를 정확히 가려내고, 전략적으로 무엇부터 투자해야 하는지 식별하는데 도움을 주고 있습니다. 시간이 촉박합니다. 그리고 UNECE 규격 따라 형식 승인을 받지 못하거나 승인을 받는다 해도 그 과정에서 지연이나 비용 초과 문제가 발생한다면 그에 따른 리스크도 너무 큼니다. 에스크립트는 종합적인 자동차 엔지니어링 경험을 토대로 자동차 보안을 기업의 제품 양산에 접목하기 위한 노하우를 쌓을 수 있었습니다. 이러한 모든 강점이 결합된



모리츠 민즈라프(Moritz Minzlaff) 박사  
에스크립트, 선임 매니저

에스크립트는 앞으로 어떠한 과제를 마주하더라도 이를 성공적으로 완수할 수 있습니다. ■

“커넥티드카의 지속적인 보안을 위해서는 협업과 기업 전반을 아우르는 시각으로 접근하는 방식만이 유일한 해결책입니다.”

▶ 영문 원문으로 보기



# 하이브리드 CAN-Ethernet 네트워크를 위한 침입 탐지

## CAN과 Ethernet에 최적화된 보안 방안



오늘날의 분산된 E/E 아키텍처로는 커넥티드카와 자율주행 차량 관련 보안 문제들을 모두 해결할 순 없습니다. 그래서 차량 컴퓨터(Vehicle Computer, VCs)와 자동차 Ethernet이 기존의 ECU와 CAN 버스를 보완해주어야 합니다. 또한, 이러한 차량 네트워크들은 데이터 트래픽 관점의 모니터링과 공격 탐지와 같은 보안 조치들을 필요로 합니다.

차량 네트워크의 개발 방향은 명확합니다. 오늘날 차량 E/E 시스템은 CAN, LIN, FlexRay 데이터 버스로 연결된 수십 개의 ECU로 구성되어 있습니다. 이러한 차량 E/E 시스템은 차량 컴퓨터(VCs)와 광대역 차량 Ethernet으로 기존의 CAN, LIN, FlexRay를 보완할 것입니다. 현재 CAN, LIN, FlexRay는 높은 실시간 처리를 요구하는 기능과 주기적으로 반복되는 기능에 사용되고 있습니다. 그 외, 차량 기능에 따라 커넥티드카와 자율주행 차량에서의 여러 문제들을 해결하기 위해 가상 머신으로 분할된 마이크로프로세스 기반의 중앙 컴퓨터를 사용하고 있습니다.

그렇다면, CAN-Ethernet이 혼합된 하이브리드 아키텍처의 차량 네트워크는 어떻게 효과적으로 보호할 수 있을까요?

여기에는 2가지 원칙이 있습니다. 그것은 바로 통신 실딩(shielding)과 파티셔닝(partitioning)입니다. 즉, 사이버 공격을 초기에 탐지하기 위해서는 빈틈없는 모니터링이 수행되어야 하고, 공격자의 침투 정도를 최소화 하기 위해서는 각 도메인 별로 VLANs를 적용해야 합니다. CAN/Ethernet 하이브리드 네트워크 환경에서도 앞서 말한 2가지 원칙을 모두 적용할 수 있지만, CAN과 Ethernet 각각의 특성을 고려하여 서로 다른 접근 방식으로 구현해야 합니다.

### CAN을 위한 효율적인 침입 탐지

침입 탐지 시스템(IDS)은 CAN 버스를 모니터링 하기 위해 게이트웨이 또는 ECU에 통합될 수 있습니다. IDS는 OEM에서 명시한 '정상 동작' 조건과 CAN 데이터 트래픽을 비교하여 이상 징후를 탐지합니다. 예를 들어, ECU 또는 게이트웨이에 내장된 보안 컴포넌트는 주기적인 메시지와 약의적인 진단 요청 메시지 내의 이상 징후를 탐지합니다. 보안 컴포넌트에서 탐지된 이상 징후는 잠재적인 공격으로 분류되어 로그로 남겨지거나 보고됩니다.(그림 1)





# AUTOSAR 보안

## 어댑티브 플랫폼, 차량 보호를 위한 전체론적인 접근 방식이 필수적

차량의 자동화된 주행 기능과 증가된 연결성은 보다 유연한 소프트웨어 아키텍처와 높은 수준의 보안이 요구되고 있습니다. AUTOSAR는 adaptive 플랫폼과 보안 컴포넌트를 통해 이러한 요구사항을 충족시키고 있습니다.

대부분의 차량 플랫폼에서 표준 미들웨어로 사용되고 있는 AUTOSAR Classic은 일반적인 요구사항을 충족시키는 플랫폼으로서 여전히 의미가 있습니다. 그러나 미래에는 vehicle computer가 차량의 핵심 애플리케이션으로서 E/E 아키텍처의 모습을 만들어 갈 것이며, 그 결과 차량은 소프트웨어 중심 시스템으로 발전할 것입니다. 이에 따라 AUTOSAR Adaptive는 미래 지향적 규칙 세트로서 AUTOSAR Classic을 상당 부분 대체하고 차량 보안에 관한 새로운 표준을 제시하고 있습니다.

### AUTOSAR 보안 모듈

AUTOSAR는 이미 차량 내 통신 보안 및 기밀 데이터 보호 등을 위한 다양한 보안 모듈을 포함하고 있습니다. 그러나 AUTOSAR Classic과 AUTOSAR Adaptive는 서로 다른 아키텍처에 기초하고 있기 때문에, 일부 보안 모듈에 차이가 있습니다. (그림 1)

- **Crypto Stack:** Crypto Stack은 소프트웨어 라이브러리 또는 하드웨어 모듈을 기반으로 하며, 통일된 인터페이스를 통해 애플리케이션 및 시스템에 암호 서비스를 제공합니다. 애플리케이션은 추상화된 인터페이스를 통해서 암호 서비스에 접근하므로 다른 ECU로의 포팅이 용이합니다. 또한 Crypto Stack은 암호 연산이 병렬로 실행될 수 있도록 지원합니다.
- **SecOC, TLS, IPsec:** AUTOSAR Classic 전용 프로토콜인 SecOC는 CAN 통신을 보호합니다. SecOC는 메시지 인증과 메시지 최신성을 보장하지만 메시지 기밀성은 보장하지 않습니다. 또한 SecOC를 통해 자동차 제조사는 자신만의 고유한 보안 수준을 상세하게 설정할 수 있습니다. 반면 차량 내부 네트워크에 이더넷이 탑재되면서 TLS와 IPsec의 중요성도 커지고 있습니다. 두 보안 프로토콜 모두 통신의 기밀성과 인증을 지원합니다. TLS는 차량 외부 통신에도 적합합니다.
- **신원 및 접근 관리:** AUTOSAR의 신원 및 접근 관리 모듈은 오직 인가된 애플리케이션만이 특정 리소스에 접근할 수 있도록 합니다. 이러한 접근 권한은 AUTOSAR에서 자유롭게 설정하고 언제든지 업데이트할 수 있습니다.
- **안전한 진단:** AUTOSAR는 보안 이벤트를 안전한 메모리에 기록할 수 있도록 지원합니다. 또한 0x27(SecurityAccess), 0x29(Authentication)와 같은 UDS 서비스를 이용하여 보안 이벤트 데이터에 접근하는 것을 모니터링합니다. 예를 들어 진단 테스트 장비는 시도-응답 통신 또는 인증서를 통해 인증된 경우에만 보안 이벤트 기록에 접근할 수 있습니다.

### 보안 엔지니어링 프로세스

보안 엔지니어링 프로세스의 핵심 요소는 AUTOSAR의 보안 모듈을 차량 플랫폼이 요구하는 보안 요구사항에 맞게 조정하는 것입니다. 다시 말해 AUTOSAR는 보안 엔지니어링 프로세스 전체에 통합되어야 합니다. 보안 엔지니어링 프로세스는 위험 분석, 설정, 테스트와 같은 핵심 단계를 포함합니다. SecOC를 예로 들면 다음과 같습니다. (그림 2).

- **위험 분석:** 이 단계에서는 모든 메시지에 대한 위험 분석을 수행하여 SecOC가 보호해야 하는 메시지를 파악합니다. 그리고 메시지에 적합한 프로파일을 지정합니다.
- **설정:** 위험 평가와 보안 프로파일에 따라 모든 통신 대상 ECU의 SecOC와 crypto stack을 설정합니다. 이 단계에서 특히 주의해야 할 점은 하나의 ECU에서 설정 오류가 발생하면 보안 메시지가 검증되지 않아 폐기될 수 있다는 점입니다.
- **테스트:** ECU 양산 이전에 코드 리뷰 SecOC 모듈의 기능 테스트, 침투 테스트 등의 보안 테스트를 실시해야 합니다

### AUTOSAR Adaptive, 통합적인 보안 접근방식이 필수적

커넥티비티 서비스와 자율주행 기능의 증가에 따라 안전과 관련된 차량 기능 또한 증가하고 있습니다. 이는 차량 플랫폼에 맞는 정교한 보안 조치와 높은 보안 수준을 갖추는 것이 그 어느 때보다 중요해지고 있다는 것을 의미합니다. 향후 자동차 제조사들도 점차 증가되는 연결성에 기초하여 새로운 사업 모델을 개발할 것이며, 이러한 사업 모델은 보안을 필수적으로 요구할 것입니다. 따라서 추후 AUTOSAR Adaptive를 개발할 때에는 보안 기능을 반드시 통합해야 합니다.

AUTOSAR Adaptive의 핵심 원칙은 차량 보안에 대한 통합적인 접근방식이 되어야 합니다. 따라서 향후 AUTOSAR Adaptive 개발 과정에서는 하드웨어 보안 모듈 및 침입 탐지·방지 솔루션 구현 가능성 등의 추가적인 보안 컴포넌트를 반드시 고려해야 할 것입니다. ■

### 보안 요구사항에 따른 AUTOSAR 설정

예: 안전한 ECU 통신

- ✓ 보안 관련 메시지 식별
- ✓ SecOC에서 메시지 설정
- ✓ Crypto Stack에서 키 및 알고리즘 선택
- ✓ 차량 전체적으로 설정 통일
- ✓ 핵심 보안 컴포넌트의 코드 리뷰
- ✓ SecOC 모듈의 기능 테스트
- ✓ ECU 침투 테스트

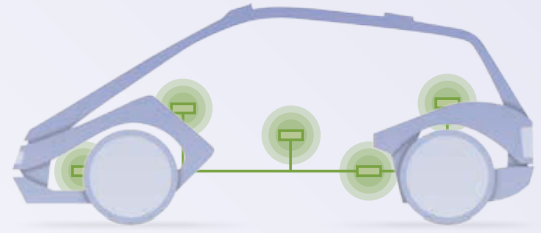


그림 2: 보안 요구사항에 따른 AUTOSAR 설정 (SecOC 예시)

### 저자

**알렉산더 베르톨트(Alexandre Berthold) 박사:** 에스크립트, 컨설팅 및 엔지니어링 팀장

**미첼 피터 슈나이더(Michael Peter Schneider) 박사:** 에스크립트, AUTOSAR 보안 프로젝트 매니저

▶ 영문 원문으로 보기



	Crypto Stack	SecOC	TLS	IPSec	안전한 진단	신원 및 접근 관리
<b>AUTOSAR</b> Classic 4.4	✓	✓	✓	✗	✓	✗
<b>AUTOSAR</b> Adaptive R19-03	✓	✗	✓	✓	✗	✓

그림 1: AUTOSAR Classic 및 Adaptive의 보안 모듈 (2019년 8월 현재)

# ECU의 디지털 면역 체계 확보

네트워크로 연결된 차량의 IT 보안은 ECU 제조 단계에서부터 시작되어야 합니다.



안전한 데이터 교환에 필수적인 암호화 키 관련정보를 ECU(Electronic Control Unit)에 저장하는 과정에서 보안을 확보하면서도 ECU 요구사항을 충족시킬 수 있는 방법은 무엇일까요? 정답은 백엔드의 중앙집중형 키 관리(KMS)와 분산형 프로덕션 키 서버(PKS)로 구성된 통합 솔루션입니다.

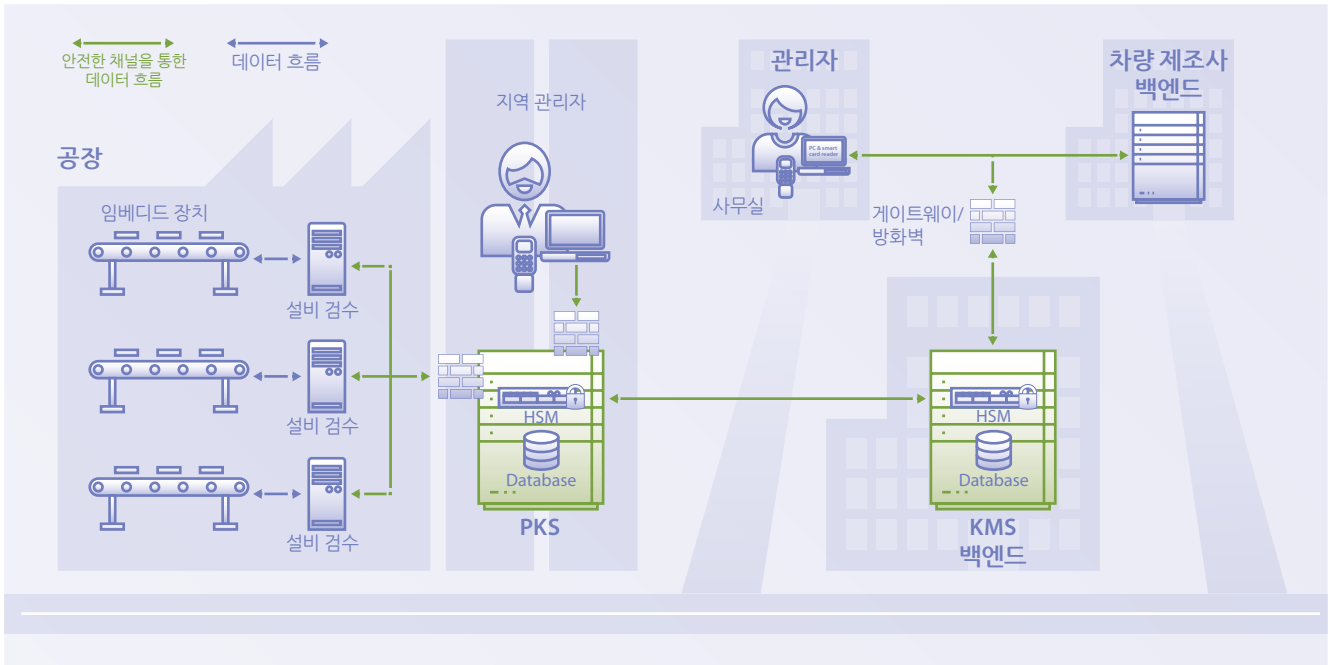
사이버 공격으로부터 차량을 보호할 때 Control Unit은 문자 그대로 제어 장치로서 핵심적인 역할을 담당합니다. ECU는 암호화 키가 있어야만 자체 인증할 수 있으며, ECU는 자체 인증이 되어야만 전기 시스템 내의 데이터 교환 및 외부와의 데이터 교환이 가능합니다. 이 때 특히 어려운 과제는 다양한 차량 플랫폼을 위한 ECU들은 처음부터 차량제조업체(OEM)별 고유한 키 관련정보와 인증서를 제공 받아야 한다는 점입니다. ECU 제조사가 ECU 생산할 때부터 이러한 키 관련정보와 인증서를 제공받는 것이 가장 이상적입니다.

## 차량제조업체 키 관련정보의 안전한 배포

이에 대한 효과적인 솔루션은 전통적인 키 관리 솔루션(Key Management Solution, KMS)을 중앙 백엔드로 두고 여기에 분산형 프로덕션 키 서버(Production Key Server, PKS)를 결합시키는 것입니다. PKS는 생산 설비에 설치되어 KMS와 통신하게 됩니다. 차량제조업체가 이러한 솔루션을 이용하면 차량제조업체의 특수 ECU에 자체적인 키 관련정보를 저장하는 과정을 ECU 공급업체의 기존 생산 인프라에 완벽히 통합시킬 수 있기 때문에 큰 장점을 누릴 수 있습니다.

첫째, 차량제조업체는 키 관련정보가 담긴 데이터 패킷을 KMS에 공급합니다. 키 관련정보는 중앙에 저장되었다가 요청이 들어올 경우 안전한 데이터 교환을 통해 생산 현장으로 분배되고, 바로 사용 가능한 상태로 PKS에 저장됩니다. (그림 참고)





키 관리 솔루션(KMS) 및 프로덕션 키 서버(PKS)를 통한 통합 키 배포 및 주입 합니다.

### 설비 검수(EOL Tester)를 통한 키 주입

키 관련정보는 ECU 생산 현장에서 관련된 설비 검수 단계에 맞춰 ECU에 저장됩니다. 설비 검수는 공장의 PKS에서 개별 키 패키지를 불러내어 ECU가 생산되는 동안 마치 '디지털 예방주사'처럼 개별 ECU에 '주입'합니다. 동시에 PKS는 각 ECU에 어떠한 암호화 키가 주입 되었는지 기록합니다. 마지막으로 PKS는 요청을 받은 경우 백엔드의 중앙 KMS를 통해 소위 검증 파일을 생산 현장으로부터 차량제조업체로 보냅니다. 이를 통해 차량제조업체는 ECU에 올바른 암호화 키 관련정보가 저장 되었는지 확인할 수 있게 됩니다.

**솔루션의 장점은 높은 수준의 보안과  
가용성입니다.**

### 온라인에 연결되어 있지 않아도 안전하게 저장 가능

이번 솔루션의 장점은 높은 수준의 보안과 가용성입니다. PKS의 자체 보안 소프트웨어와 하드웨어 보안 모듈(HSM)은 인가되지 않은 접근으로부터 PKS를 보호합니다. 또한 PKS는 지속이 아닌 필요한 시점에 따라 백엔드에 접속하여 데이터를 동기화하거나 업데이트를 수행하며, 충분한 여유분의 암호화 데이터를 확보합니다. 즉, PKS는 지속적인 인터넷 연결 여부와 상관 없이 운영되기 때문에 잠재적인 온라인 공격에 큰 영향을 받지 않습니다.

사용자는 PKS의 KMS 백엔드 접속 할 시점을 자유롭게 결정할 수 있습니다. 키 재고가 사전 정의된 최소 기준 이하로 떨어지면 서버가 새로운 키를 자

동 요청합니다. 따라서 생산 중인 ECU에 투입할 키 관련정보가 언제나 충분히 준비되어 있어 네트워크 연결 장애로 인해 발생할 수 있는 고비용 생산 중단을 사전에 방지할 수 있습니다. PKS는 언제나 운영 상태가 유지됩니다.

### 전세계 ECU 생산 현장에서 적용되고 있는 솔루션

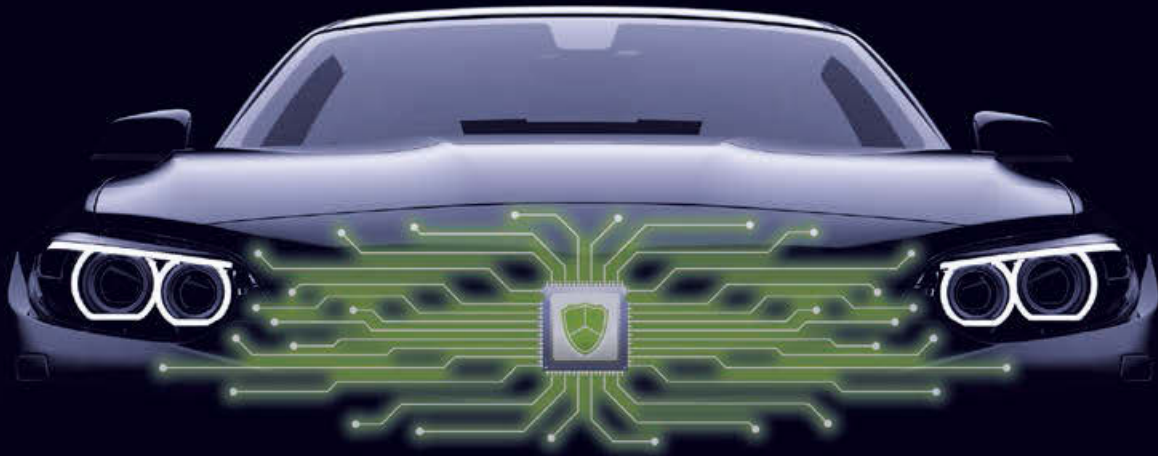
ECU 데이터에 대한 안전하고 정확한 암호화 키 공급은 거의 모든 차량내 IT 보안 기능의 근간입니다. KMS-PKS 통합 솔루션은 키 관리 보안에서부터 키 관련정보의 ECU 저장 및 주입 보안, 그리고 기록 및 검증을 모두 포괄함으로써 차량제조업체의 복잡한 암호화 자료 처리 메커니즘을 커버합니다. 바로 이러한 이유 때문에 오늘날 전세계의 다양한 차량제조업체들이 ECU 생산에 이러한 솔루션을 적용하고 있습니다. ■

### 저자

크리스찬 웨커(Christian Wecker): 에스크립트, PKS 프로덕트 매니저  
마이클 루크(Michael Lueke): 에스크립트, KMS 선임 프로그램 매니저

▶ 영문 원문으로 보기





# 하드웨어 보안 모듈의 성능 강화

서비스 기반 HSM 소프트웨어가 미래형 전기 시스템 아키텍처의 보안을 책임진다.

미래의 자동차 아키텍처에서 소프트웨어의 상당 부분은 도메인 컨트롤러를 중심으로 집중되고 차량 이더넷은 광대역 온보드 통신을 제공할 것입니다. 이러한 변화는 IT 보안에 대한 새로운 접근방식을 요구합니다. 차세대 하드웨어 보안 모듈(이하 'HSM')은 멀티 애플리케이션 역량과 실시간 통신을 결합함으로써 중심 컴포넌트로 부상하고 있습니다.

머지않아 Vehicle computer(VC)가 차량 도메인 및 소프트웨어로 제어되는 도메인 기능을 통합할 것입니다. 주변장치의 ECU는 점차 입출력 장치로 변모하고, 이러한 ECU의 실제 애플리케이션은 VC에서 구현될 것입니다. 이러한 변화가 차량 제조사에 가져다 줄 혜택은 매우 광범위합니다. IP는 중앙 컴퓨터로 이동합니다. E/E 아키텍처와 엔지니어링 과정의 복잡성이 완화됩니다. 또한 차량 제조사는 각 세대의 차량 별로 특수한 ECU 및 소프트웨어를 구매하는 대신 소프트웨어 애플리케이션들이 VC 상에서 발전하고 상호작용하는 과정을 활용할 수 있게 됩니다.

그러나 중앙집중화는 온보드 통신을 증가시킵니다. 도메인 컨트롤러는 ECU에 분산 처리를 맡기는 대신 데이터를 수집 및 처리하고 차량에 배포해야 합니다. 실시간 구현에 대한 요구가 자주 발생함에 따라 데이터 트래

픽은 차량 이더넷을 통해 이동합니다. 그러나 하부 네트워크에서는 여전히 CAN 버스를 통해 신호가 전송됩니다. IT 보안은 이러한 하이브리드 아키텍처에 적응해야 합니다.

## 보안 내재화

보다 심화될 연결성에 대비하여 보안 내재화 및 업데이트 내재화는 차량 내 하이브리드 네트워크에 단단히 뿌리를 두고 계획되어야 합니다. 이러한 내재화 계획은 특히 하드웨어와 소프트웨어의 분리 추세 및 여러 소프트웨어 애플리케이션의 배치 변화에 따라 새롭게 나타날 가능성을 염두에 두고 진행되어야 합니다. IT 보안 기능은 차량 내 중앙집중형 네트워크에서 중앙집중형으로 관리될 수도 있습니다. 동시에 주변장치에서의 ECU 보안도 보장되어야 합니다.

HSM은 온보드 통신의 완벽 보안(SecOC)에 필수불가결한 요소입니다. HSM은 자동차에 모이는 모든 데이터의 진위를 확인하고, 공격자가 보안 관련 ECU 인터페이스를 우회하여 중앙 프로세서나 심지어는 차량 내 네트워크에 접근하지 못하도록 합니다. 그러나 중앙집중형 차량 네트워크의 경우 HSM은 훨씬 복잡한 과제를 해결해야 합니다. 종종 다수의 가상 머신에

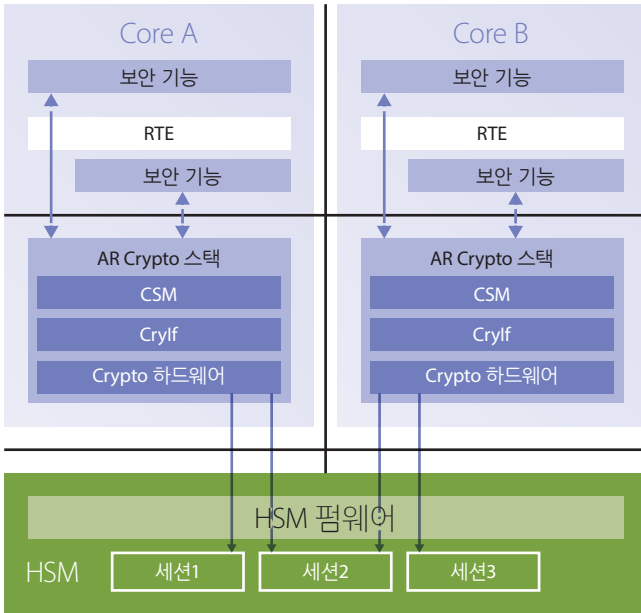


그림 1: HSM 펌웨어는 복수의 호스트 코어에서 발생한 요청을 병렬 세션에서 처리합니다.

분리 구획되어 있는 중앙VC가 여러 ECU의 소프트웨어 애플리케이션 및 기능을 담당할 때마다 보안 컴포넌트에 대한 수요도 증가하기 때문입니다. 차세대 HSM은 이미 이러한 새로운 요구에 대한 준비를 마쳤습니다.

### 작업의 우선순위 및 실시간 운영체제

HSM의 IT 보안 기능은 각 프로세서 마이크로컨트롤러의 HSM 코어에 물리적으로 단절된 상태로 존재합니다. 여기에서 IT 보안 기능은 HSM 소프트웨어 스택을 통해 활성화되고 실행됩니다. 그 결과 컴퓨터의 호스트 컨트롤러는 본연의 작업에 집중할 수 있고, 그 동안 HSM 코어는 온보드 통신 보안, 런타임 조각 탐지 및 부팅, 플래싱, 로깅, 디버깅 보안 등 보안상의 요구사항을 처리합니다. 이러한 장점 덕분에 HSM은 소프트웨어에만 기반한 IT 보안 솔루션보다 보다 강력한 성능을 갖게 됩니다.

소프트웨어 애플리케이션과 ECU 기능이 VC에서 결합된다면 아마도 다수의 애플리케이션이 HSM의 보안 기능을 놓고 동시에 경쟁하는 순간이 때때로 발생할 것입니다. 이러한 경우 HSM은 필요한 IT 보안 기능을 제공하면서도 여러 애플리케이션의 데이터 스트림을 실시간으로 관리해야 합니다. 일반적인 HSM라면 한계에 다다를 수 있으며, 소프트웨어에만 기반한 보안 솔루션이라면 더욱 그러할 것입니다. 그러나 실시간 운영체제와 기능적이고 유연한 세션 개념이 포함된 차세대 HSM이라면 이러한 작업에 두 무리가 없습니다.

### 멀티 코어/멀티 애플리케이션 지원

미래형 아키텍처에서는 수 개의 코어로부터 병렬 요청이 있는 경우, HSM 코어가 최대 16개의 병렬 세션에서 요청을 처리하도록 HSM 펌웨어가 확 인합니다. HSM 소프트웨어 스택에서 세션 수를 설정할 수도 있습니다. 이처럼 멀티 코어 및 멀티 애플리케이션 지원이 가능한 것은 HSM 펌웨어 드라이버의 특수한 아키텍처가 있기 때문입니다. 이러한 아키텍처 덕분에 서로 다른 가상화 애플리케이션은 독립적으로 드라이버를 통합할 수 있고, 그 결과 다양한 소프트웨어 부분을 독립적으로 개발할 수 있습니다. 드라이버 통합 과정에서 'linker' 단계는 드라이버의 다양한 인스턴스가 하드웨어의 공유 RAM에 있는 공통 구조를 사용할 수 있게 합니다. 이 때 각 인스턴스는 개별 구조(세션)를 생성하여 드라이버는 엄격히 단절된 애플리케이션에서 발생한 다수의 요청을 언제나 병렬적으로 관리할 수 있게 됩니다(그림 1).

이러한 셋업의 핵심 보안 컴포넌트는 호스트와 HSM 사이의 브릿지입니다. 하드웨어 보안과 호스트를 분리하는 브릿지는 HSM을 향한 '유입 제어'를 담당합니다. 브릿지 레지스터에서는 호스트 코어로부터 발생한 일련의 요청을 정리 및 처리하는데, 이 과정에서 한정된 리소스인 HSM을 최적으로 활용하면서 요청된 보안 기능을 최대한 신속하게 수행할 수 있는 방식을 따릅니다. 차세대 HSM 소프트웨어는 HSM의 멀티 애플리케이션 및 멀티 코어 역할을 실현합니다. 차량 제조사는 완전 검증을 거친 양산 가능 형태의 HSM 소프트웨어를 만나볼 수 있습니다(그림 2).

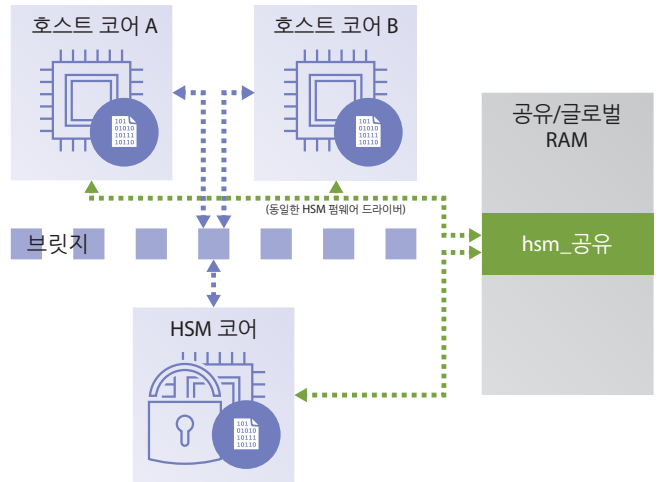


그림 2: 멀티 코어/멀티 애플리케이션 지원 - 브릿지 레지스터 및 공유 RAM을 통해 작업 요청을 처리합니다.

### 일괄적 MAC 인터페이스로 실시간 성능 지원

다음 과제는 급증한 통신에 대한 보안입니다. 중앙집중형 전기 시스템에서는 CAN 버스와 차량 이더넷이 공존하고 있고, 차량 내에서는 모든 통신 프로토콜에 대해 데이터 교환을 보호해야 합니다. 이러한 과제는 매우 까다로울 수밖에 없습니다. 혁신적인 HSM은 이러한 까다로운 과제에도 솔루션을 제공하지만, 그 성능은 한정적입니다. HSM의 하드웨어 암호화 엔진은 모든 용량과 속도에서 데이터 교환을 허용하지는 않기 때문에 브릿지 레지스터보다 성능 한계를 더 낮게 설정합니다. 이러한 문제에 대한 솔루션으로 알려진 것이 일괄적 MAC 인터페이스입니다. 첫째, 호스트는 사전에 정해

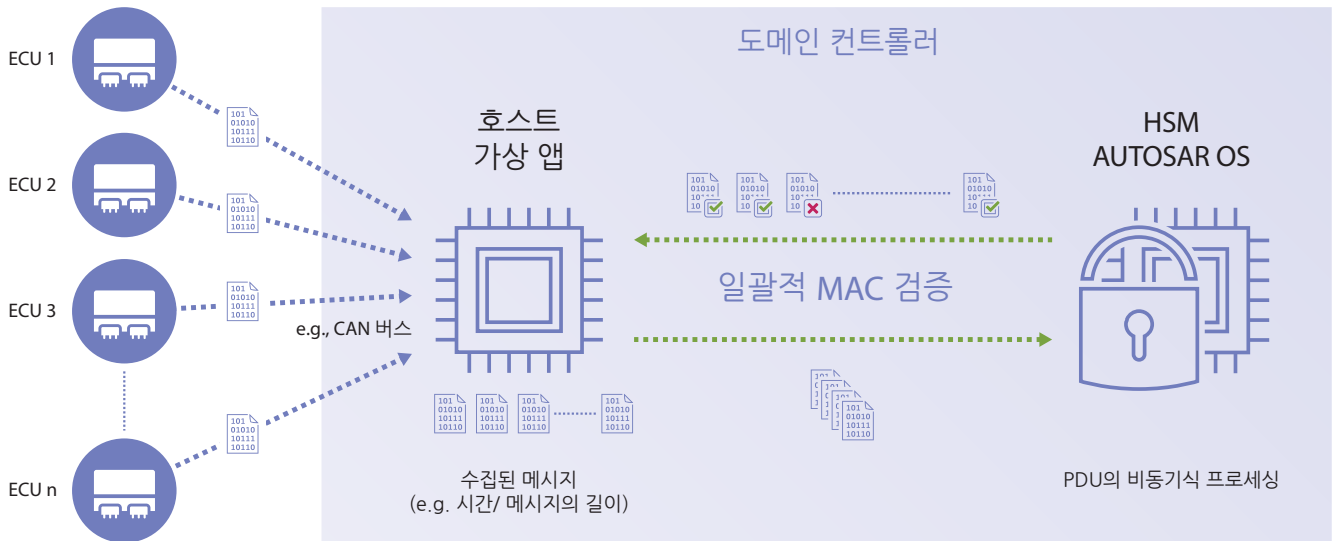


그림 3: 일괄적 MAC 인터페이스는 실시간 통신에 대한 보안을 제공합니다.

진 시간 동안 모든 메시지를 수집합니다. 그 다음 브릿지 레지스터를 통해 이 메시지를 일괄적으로 HSM에 대한 요청으로 게시합니다. 단 건의 데이터 교환만으로도 충분합니다. HSM 펌웨어는 HSM 하드웨어 단위에서 모든 수집 메시지를 한꺼번에 처리하여 그 결과를 호스트에 전송합니다(그림 3).

이러한 방식은 엄청난 성능 개선을 가져옵니다. 호스트와 HSM 간의 데이터 교환 한 건 당 단 10 마이크로초가 소요된다 하더라도 메시지 백 건이 모이면 지연시간도 1 밀리초로 늘어납니다. 실시간 시스템에 있어서는 이러한 지연이 큰 문제입니다. 그러나 일괄적 MAC 인터페이스를 사용하면 백 건의 메시지를 기존 소요시간의 1/100만에 처리할 수 있습니다. 중앙 컴퓨터 및 도메인 컨트롤러로 구성된 네트워크를 설정하고 그 과정에서 여러 PDU를 정의해 놓은 차량 제조사 입장에서는 일괄적 MAC 인터페이스의 장점이 매우 큼니다. 일괄적 MAC 인터페이스는 다양하고 수많은 메시지를 충분히 신속하게 인증함으로써 차량 네트워크의 실시간 통신에 대해 보안을 유지합니다. 일괄적 MAC 인터페이스는 차세대 HSM 소프트웨어에 이미 통합되어 양산 준비를 마쳤습니다.

### 미래에도 사용 가능한 하드웨어 보안 펌웨어

차량 내 네트워크가 중앙집중형 플랫폼으로 변모하면서 하드웨어와 소프트웨어의 분리 현상이 일어나고 있습니다. HSM은 이러한 플랫폼의 IT 보안에 핵심적인 역할을 수행합니다. HSM은 CAN 버스가 여전히 지배적인 역할을 수행하는 주변장치에서부터 중앙 컨트롤러에 이르는 데이터 스트림을 무단 접근 및 조작으로부터 보호(SecOC)할 뿐만 아니라, 최상위 네트워크 수준의 보안 유스케이스를 커버하고, 높은 데이터 부하와 실시간 요구 사항이 많은 소프트웨어 애플리케이션이 구현될 때 보안을 확보합니다. 멀티 코어 및 멀티 애플리케이션 작업을 위해 설계된 차세대 HSM은 데이터 부하가 높고 일괄적 MAC 인터페이스를 사용하는 이중 포맷에 대해서도 실시간 통신을 보장합니다.

연결성 강화 및 자동화 주행 트렌드에 대응하여 차량 제조사들은 점차 자신만의 E/E 아키텍처 보안 표준을 정하고 있습니다. 차세대 하드웨어 보안 펌웨어는 차량 제조사만의 고유한 제품에 맞게 매핑될 수 있으며, 중앙 보안

컨셉에 유연하게 통합될 수 있습니다. 차세대 하드웨어 보안 펌웨어는 최신 마이크로컨트롤러에서 실행되면서 호스트 드라이버를 소스코드로 제공합니다. 그 결과 차량 제조사 및 1차 공급업체는 재사용 및 맞춤 설계를 할 수 있는 무궁무진한 기회를 얻게 됩니다. 이러한 유연성 및 성능에 기초하여 최신 펌웨어가 포함된 HSM은 미래의 중앙집중형 하이브리드 네트워크 보안에 필수적인 컴포넌트로서 자리매김합니다. ■

차세대 하드웨어 보안 펌웨어는 차량 제조사만의 고유한 제품에 맞게 매핑될 수 있습니다.

### 저자

토비아스 클라인(Tobias Klein): 에스크립트, HSM 수석 제품 책임자  
 프레데릭 스템프(Frederic Stumpf) 박사: 에스크립트, 사이버보안 솔루션 제품 관리 총괄

▶ 영문 원문으로 보기





# 에스크립트, 새로운 본사 건물 건립

에스크립트는 2022년 초까지 보훈(Bochum)의 예전 오펔(Opel) 공장 부지에 새로운 본사를 건립합니다. 새 건물은 구조 및 에너지에 관한 최신 기준에 따라 설계되었으며, 건축 공사는 2020년 여름에 시작될 예정입니다. 이 건물이 완공되면 최대 500명에 달하는 직원들이 매력적인 업무 환경에서 일하게 됩니다.

보쉬 그룹 내 에스크립트에서 부문을 맡고 있는 우베 뮐러(Uwe Muller) 박사는 “에스크립트는 이번 부지 선정을 통해 이 지역의 활기찬 대학 및 연구 환경에 의식적으로 더 다가가려고 합니다.”라고 언급하였습니다. 더 나아가 예전의 오펔 공장 부지에 새 건물을 짓기로 한 결정은 자동차의 디지털 연결성 심화, 자동화 및 전기화라는 자동차 산업의 새로운 경제성을 상징하기도 합니다. ■



우베 뮐러(Uwe Muller) 박사,  
에스크립트(보쉬 그룹), 사이버 보안 솔루션 애플리케이션 부문장

“에스크립트는 이번 부지 선정을 통해 이 지역의 활기찬 대학 및 연구 환경에 의식적으로 더 다가가려고 합니다.”

▶ 영문 원문으로 보기



It's hero time.  
Now more than ever.



영웅은 언제 어디서든 여러분을 보호합니다

에스크립트는 차량 보안을 완전히 재해석하였습니다.  
에스크립트는 전체론적인 임베디드 보안 솔루션을 통해 생산 과정, 도로 위,  
그리고 백엔드에서까지, 언제 어디서든 여러분의 차량을 보호합니다.

[www.escript.com](http://www.escript.com)

**escript**

SECURITY. TRUST. SUCCESS.

# ETAS locations worldwide

Germany	Stuttgart (Headquarters)	Japan	Nagoya, Utsunomiya, Yokohama
Brazil	São Bernardo do Campo	Korea	Seongnam-Si
Canada	Waterloo, Ontario	P.R. China	Changchun, Chongqing, Guangzhou, Beijing, Shanghai, Wuhan
France	Saint-Ouen	Sweden	Gothenburg
India	Bengaluru, Chennai, Gurgaon, Pune	United Kingdom	Derby, York
Italy	Turin	USA	Ann Arbor, Michigan

## Newsletter



Our **RealTimes online newsletter** is the perfect complement to the print edition of RealTimes magazine, allowing us to provide you with regular updates on current topics from across the ETAS world:

- Use cases and success stories with ETAS products
- Technical articles
- Company information
- Information on trainings and events
- Interviews
- FAQs

The registration form and previous issues of RealTimes online are available at: [www.etas.com/RT0](http://www.etas.com/RT0)

## Imprint

ETAS GmbH, Borsigstraße 24, 70469 Stuttgart, Germany

**Executive Board of Management** Friedhelm Pickhard, Bernd Hergert, Christopher White

**Chairman of the Supervisory Board** Dr. Walter Schirm

**Registered office** Stuttgart

**Court of registry** Lower District Court (Amtsgericht) of Stuttgart, HRB 19033

**Managing Editor** Selina Epple

**Editorial Team** Corbin Bennett, Nicole Bruns, Jürgen Crepin, Martin Delle, Christian Hartig, Claudia Hartwell, Axel Heizmann, Anja Krahl, Silke Kronimus

**Authors contributing to this issue** Rüdiger Abele, Luca Baldini, Dr. Markus Behle, Dr. Alexandre Berthold, Dr. Thomas Bleile, Dr. Darren Buttle, Wonseok Chang, Jürgen Crepin, Martin Delle, Klaus Fronius, Daniele Garofalo, Dr. Matthias Gekeler, Axel Heizmann, Dr. Jan Holle, Haejin Kim, Youngeun Kim, Andreas Klegraf, Tobias Klein, Anja Krahl, Dr. Thomas Kruse, Dr. Andreas Lock, Michael Lueke, Jonathan Manktelow, Dr. Nùria Mata, Dr. Stuart Mitchell, André Pelisser, Bernhard Reckels, Dr. Martin Rosing, Seungyun Ryu, Lisa Scheftschik, Dr. Michael Peter Schneider, Siddharth Shukla, Dr. Frederic Stumpf, Heiko Sutter, Dr. Nigel Tracey, Peter Trechow, Simon Veese, Christian Wecker, Murat Yeter, Hojeong Yoo, Dr. Detlef Zerfowski

**Design and production management** Andreas Vogt

**Translations** Burton, Van Iersel & Whitney GmbH

**Printing** Gmähle-Scheel Print-Medien GmbH

**Circulation** German, English: 9,500

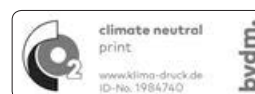
**Figures** Depositphotos, ESCRYPT GmbH, ETAS Brazil, ETAS GmbH, ETAS Inc., ETAS K.K., ETAS Korea Co., Ltd., Felipe Fantelli, Kookmin University, René Müller Photographie, Robert Bosch GmbH, Safe4RAIL-2

**The following articles have already been published as a long version in** HANSER automotive 9/2019 Special Edition Future Mobility (pp. 32-33), OEM&Lieferant 2/2019 (pp. 22-23)

© **Copyright** 11/2019 ETAS GmbH, Stuttgart - All rights reserved.

The names and designations used in this publication are trademarks or brands belonging to their respective owners. RealTimes is printed on chlorine-free, bleached paper. Printing inks and varnishes are environmentally safe, made from renewable resources, and contain no mineral oils.

[www.etas.com](http://www.etas.com)





DRIVING EMBEDDED EXCELLENCE

이타스코리아 주식회사  
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660  
유스페이스1 B동 9층  
(13494)

031-326-6200  
sales.kr@etas.com  
[www.etas.com](http://www.etas.com)