# 중국 SDV 표준: 커넥티드 차량 서비스 인터페이스 규격 분석 및 전략적 의미

## 서론

중국이 주도하는 '소프트웨어 정의 자동차(SDV) 지능형 커넥티드 차량 서비스 인터페이스 규격'은 단순히 기술적 표준을 넘어, 글로벌 자동차 산업의 새로운 패러다임을 주도하려는 국가적 전략의 일환으로 분석된다. 기존의 하드웨어 중심 자동차 산업이 소프트웨어와 서비스의 가치가 더욱 커지는 SDV 시대로 전환하면서, 중국은 이 변화의 흐름을 표준화라는 강력한 수단을 통해 자국의 주도권 확보 기회로 삼고 있다.1 이 보고서는 해당 표준의 구체적인 내용과 기술적 특징을 면밀히 분석하고, 이면의 전략적 중요성, 잠재적 강점, 그리고 동시에 내재된 한계점들을 심층적으로 조명한다.

## 1. 소프트웨어 정의 자동차(SDV) 패러다임의 전환

### 1.1. SDV의 정의: 하드웨어에서 소프트웨어 중심 아키텍처로

SDV는 차량의 가치, 기능, 사용자 경험이 하드웨어보다 소프트웨어에 의해 주로 결정되는 근본적인 전환을 의미한다.2 과거 자동차의 핵심 경쟁력이 엔진 성능이나 차체 디자인에 있었다면, 이제는 OTA(Over-the-Air) 업데이트를 통해 새로운 기능을 추가하거나 성능을 개선하는 소프트웨어의 유연성이 핵심이 되었다.1

이러한 변화를 가능하게 하는 핵심 기술적 기반은 다음과 같다.

* **중앙 집중식 컴퓨팅 아키텍처**: 수십 개의 분산된 전자제어장치(ECU)를 고성능 중앙 또는 존(Zonal) 컴퓨터로 통합함으로써 데이터 처리 및 시스템 간 조율 효율을 극대화한다.6
* **하드웨어-소프트웨어의 분리**: 소프트웨어를 하드웨어로부터 독립시키는 개념으로, 하드웨어 변경 없이 소프트웨어를 통해 유연하게 기능을 확장할 수 있는 SDV의 핵심 원리이다.5
* **OTA 업데이트**: 원격으로 소프트웨어를 업데이트하여 성능을 개선하고, 버그를 수정하며, 새로운 기능을 추가하고 보안을 강화한다.1

이러한 기술적 변화는 전통적인 자동차 가치 사슬을 재편하는 중요한 전환점을 제공한다. 기존의 가치 사슬은 차량을 설계하고 판매하는 일회성 모델에 국한되었지만, SDV는 판매 후에도 OTA 업데이트와 구독형 소프트웨어(FaaS, Feature-as-a-Service)를 통해 지속적인 수익을 창출하는 새로운 비즈니스 모델을 가능하게 한다.2 중국이 주도하는 CAAM(China Association of Automobile Manufacturers) 표준이 API와 '앱 스토어' 모델에 초점을 맞추는 것은, 이러한 고마진의 장기적 수익원을 선점하겠다는 전략적 의지를 명확히 보여준다. 기술 표준은 단순히 엔지니어링 문제를 해결하는 것을 넘어, 비즈니스 모델 혁명의 핵심 수단으로 작용하고 있는 것이다.

### 1.2. SDV와 커넥티드 차량: 근본적인 차이

SDV와 커넥티드 차량은 종종 혼용되지만, 그 초점에는 중요한 차이가 있다.5 커넥티드 차량은 주로 외부와의 통신(V2X, 클라우드)에 중점을 두고 실시간 교통 정보, 원격 제어 등의 서비스를 제공한다.5 반면, SDV는 차량 내부의 소프트웨어 아키텍처를 중심으로 차량의 핵심 기능을 소프트웨어로 정의하고 업데이트하는 데 주력한다.5 모든 SDV는 커넥티드 기술을 활용하지만, 모든 커넥티드 차량이 SDV인 것은 아니다.

커넥티드 기술은 SDV를 위한 필수적인 조건이며, SDV 아키텍처는 이 연결성을 활용하도록 설계되었다. SDV 표준은 외부에서 수집된 데이터를 내부에서 어떻게 활용할지 정의하는 내부 논리에 초점을 맞춘다.5 예를 들어, 커넥티드 차량에서 수집된 도로 및 차량 데이터를 활용하여 자율주행 알고리즘을 최적화하거나 연료 효율을 개선하는 것은 SDV의 유연성과 확장성 덕분에 가능해진다. 따라서 CAAM 표준이 아토믹 서비스와 디바이스 추상화 API를 모두 명시하는 것은 단순히 데이터 교환을 넘어, 외부 데이터가 차량의 핵심 기능을 정의하는 데 어떻게 사용될지 규정함으로써 두 개념의 시너지를 극대화하는 것이다.

### 1.3. 글로벌 경쟁: SDV가 새로운 전장이 된 이유

SDV는 소프트웨어 및 서비스, 개인화, 자율주행, 커넥티비티, 전동화라는 5대 모빌리티 트렌드의 정점으로 간주된다.1 이는 단순한 기술 개발 경쟁을 넘어, 누가 미래 모빌리티 시장의 기술 리더십을 확보할 것인지에 대한 국가 간 경쟁의 장이 되고 있다.9 IDTechEx의 보고서에 따르면, SDV 기능 관련 수익은 2035년까지 연평균 30~34%의 높은 성장률을 기록하며 누적 수천억 달러 규모에 이를 것으로 예상된다.2 이러한 막대한 재정적 잠재력은 전통적인 자동차 제조사들이 일회성 판매 모델에서 벗어나 지속 가능한 수익 모델을 구축하도록 유도하는 강력한 동기가 된다.

## 2. 중국 국가 SDV 표준: CAAM-SDV API 규격 분석

### 2.1. 표준 개요 및 개발 배경

중국의 SDV 표준은 중국자동차공업협회(CAAM)가 주도하는 SDV 워킹그룹을 통해 개발되었다.10 이 표준의 전략적 목표는 미국의 구글과 애플이 스마트폰 앱 스토어를 선점하고 주도한 것처럼, 중국이 개방형 생태계를 구축하여 자동차 분야의 차량 제어용 앱 시장을 선도하는 것이다.12 표준의 핵심 원리는 '계층화된 하드웨어-소프트웨어의 분리'이며, 이는 소프트웨어의 재사용성을 극대화하고 개발 복잡성을 줄이는 핵심 수단으로 인식된다.11

이 표준이 "문턱 없이 개방될 것"이라고 선언하는 것은, 단순히 내수 시장을 통제하는 것을 넘어 글로벌 표준으로 자리매김하려는 의도를 반영한다.11 이는 다른 국가의 기업들을 자국 표준에 편입시킴으로써 장기적인 기술 및 시장 경쟁 우위를 확보하려는 전략이다. 기존의 서구 주도 컨소시엄에 대한 직접적인 도전이자, '표준의 소프트 파워'를 활용하려는 시도로 볼 수 있다.

### 2.2. Part 1: 아토믹 서비스 API 인터페이스

이 규격은 차량의 특정 기능을 수행하는 "아토믹 서비스(Atomic Service)"를 API 형태로 정의한다.11 총 290개 이상의 API가 포함되며, 차체, 열 관리, 에너지 관리, 운동 제어, 지능형 주행, 휴먼-머신 인터페이스(HMI) 등 핵심 차량 도메인을 포괄한다.10 이러한 API를 표준화함으로써 소프트웨어 개발자들은 하드웨어 공급업체에 관계없이 공통된 인터페이스를 사용할 수 있게 된다. 이는 불필요한 중복 작업을 줄이고, 개발자들이 혁신에 집중할 수 있도록 한다.11

### 2.3. Part 2: 디바이스 추상화 API 인터페이스

이 규격은 230개 이상의 "디바이스 추상화 API(Device Abstraction API)"를 정의하며, 이는 하드웨어 추상화 계층(HAL)을 형성한다.7 이 계층은 소프트웨어에 하드웨어로부터 독립적인 균일한 인터페이스를 제공한다.7 이를 통해 소프트웨어 애플리케이션은 물리적 하드웨어와 느슨하게 결합되며, 동일한 추상화 계층을 지원하는 모든 하드웨어에 이식 가능하게 된다.4

디바이스 추상화 API는 중국 자동차 산업의 발전을 가속화하는 핵심적인 기술적 기반이 된다. 상대적으로 공급망이 파편화된 중국의 자동차 산업 환경에서, 이 표준은 다양한 하드웨어 공급업체의 복잡성을 효과적으로 추상화한다. 이를 통해 중국 완성차 제조사들은 어떤 하드웨어를 사용하더라도 일관된 소프트웨어 플랫폼을 구축할 수 있게 되며, 이는 전체 개발 프로세스를 간소화하고 공급망 내 경쟁을 촉진하는 결과를 낳는다.

## 3. 전략적 중요성 및 강점

### 3.1. 개방형 생태계 조성: 차량용 '앱 스토어' 모델

CAAM 표준은 스마트폰 앱 스토어의 성공을 차량 산업에 그대로 재현하는 것을 목표로 한다.12 표준화된 API는 공정한 경쟁 환경을 조성하여, 다양한 산업 파트너들이 약속된 인터페이스를 통해 동일한 제품을 개발하도록 유도하고, 이는 기술 혁신과 발전의 원동력이 된다.11 이러한 접근 방식은 글로벌 시장에서 중국의 경쟁력을 강화하는 동시에, 구글이나 애플과 같은 해외 기술 기업의 지배력에 대응하는 전략으로도 기능한다.11

### 3.2. 개발 주기 단축 및 효율성 증대

표준화된 API와 하드웨어-소프트웨어 분리 아키텍처를 채택하면 신차 개발 기간을 1~2년 내로 단축하는 데 크게 기여할 수 있다.12 이는 중복 작업을 줄이고 인재들이 혁신에 집중할 수 있는 환경을 조성한다.11 이러한 효율성은 급변하는 시장 수요에 빠르게 대응하고, 지속적으로 새로운 기능을 선보일 수 있는 역량으로 이어진다.

### 3.3. 수익화 및 비즈니스 모델 전환

SDV는 OTA 업데이트와 구독형 기능을 통해 차량 판매 후에도 지속적인 수익을 창출하는 것을 가능하게 한다.1 이러한 수익 모델의 전환은 완성차 제조사들에게 상당한 재정적 유인으로 작용하며, 제품의 가치를 향상시키고 수명을 연장하는 데 기여한다.6

### 3.4. 글로벌 수출 경쟁력 강화

표준화 노력은 중국이 세계 1위 자동차 수출국으로 부상하는 데 직접적으로 기여했다.12 소프트웨어 중심의 혁신적인 차량을 빠르게 개발하고 양산하는 능력은 경쟁이 치열한 글로벌 시장에서 핵심적인 차별점이 되었다.14 중국 정부는 신에너지차(NEV) 수출 촉진을 위해 보조금을 제공하는 등 적극적인 정책적 지원을 아끼지 않고 있다.12

중국의 공격적인 표준화 전략은 전통적인 자동차 강국들의 대응을 촉발하고 있다. 일본 정부가 CAAM 표준에 대응하여 자국의 모빌리티 플랫폼 구축을 서두르고 있다는 사실은, 중국의 움직임이 단순한 상업적 위협을 넘어선 지정학적 파급력을 가지고 있음을 증명한다.12 이는 글로벌 자동차 산업의 판도를 뒤흔드는 '게임 체인저'로 작용하고 있다.

## 4. 비판적 분석: 도전 과제 및 한계점

### 4.1. 기술적 복잡성과 미성숙

SDV로의 전환은 소프트웨어의 막대한 복잡성으로 인해 근본적으로 어려운 과제다.15 주요 기술적 난제들은 다음과 같다.

* 아직 완전히 정립되지 않은 소프트웨어 아키텍처.15
* 전통적인 자동차 산업의 느리고 보수적인 개발 프로세스(V-모델)와 IT 산업의 민첩하고 동적인 개발 프로세스 간의 충돌.15
* 재사용성을 극대화하고 개발 및 유지보수를 간소화할 수 있는 합리적이고 안정적인 서비스 분할 기준을 정의하는 어려움.11

이러한 문제들은 단순한 기술적 장애가 아닌, 심층적인 문화 및 조직적 문제다. 전통적인 자동차 개발은 안전, 예측 가능성, 장기 검증(예: ISO 26262)을 최우선으로 삼는 반면, IT 개발은 빠르고 반복적인 접근 방식을 선호한다.16 CAAM 표준은 이러한 충돌을 해결하기 위한 하향식(top-down) 해법을 제시하지만, 성공적인 구현을 위해서는 중국 자동차 공급망 전반에 걸친 대규모의 조직 문화 변화와 엔지니어링 사고방식의 전환이 필수적이다.

### 4.2. 사이버 보안 및 기능 안전 위험

SDV의 증가된 연결성과 OTA 기능은 해킹 및 사이버 공격에 대한 공격 표면을 급격히 확장시킨다.1 표준화는 개발 효율을 높이는 장점이 있지만, 동시에 널리 채택된 API에 취약점이 발견될 경우 수많은 차량에 영향을 미치는 단일 장애점(single point of failure)을 초래할 수 있다. 중국은 데이터 보안 17 및 암호화 표준 준수 18와 관련된 자체적인 국가 표준을 개발하며 대응하고 있다. 그러나 SDV 개발자들은 ISO 26262와 같은 국제적인 기능 안전 표준을 준수하고 개발 초기 단계부터 품질과 보안을 내재화해야 하는 큰 도전에 직면해 있다.19

중국의 사이버 보안 및 데이터 표준은 기술적 요구사항이지만, 동시에 강력한 비관세 장벽으로 작용할 수 있다. 중국이 데이터 처리, 보안, 암호화에 대한 자체적인 국내 표준을 수립함으로써 외국 기업들은 자사의 소프트웨어 스택을 중국 표준에 맞게 수정해야 하는 부담을 안게 된다. 이는 막대한 비용을 초래하며, 지도 데이터나 사용자 정보와 같은 민감한 데이터가 국가 통제 하에 머물도록 함으로써 "폐쇄형 생태계(walled garden)" 효과를 공고히 한다.

### 4.3. '폐쇄형 생태계' 딜레마

CAAM 표준은 '개방성'을 표방하지만, 그 본질은 국가 표준이라는 점에서 글로벌 상호 운용성에 걸림돌이 될 수 있다. 다양한 글로벌 기업이 참여하는 이클립스 재단(Eclipse Foundation)과 같은 벤더 중립적인 국제 컨소시엄과 달리, CAAM 표준은 중국의 산업적 이익에 의해 주도된다.20 이러한 거버넌스 모델은 진정으로 글로벌 플랫폼을 모색하는 비중국 완성차 제조사 및 공급업체에게는 매력적이지 않을 수 있다.

## 5. 경쟁 환경 및 비교 분석

### 5.1. 글로벌 표준과의 기술적 비교

중국의 CAAM-SDV 표준은 AUTOSAR Adaptive Platform 및 SOAFEE(Scalable Open Architecture for Embedded Edge)와 경쟁하며 SDV 아키텍처의 주도권을 다투고 있다.

* **AUTOSAR Adaptive Platform**: 고성능 컴퓨팅(HPC) ECU와 자율주행과 같은 사용 사례를 위해 설계되었다.21 이는 동적이고 서비스 지향적이며, POSIX 호환 운영체제를 활용한다.22
* **SOAFEE**: 클라우드 네이티브 소프트웨어 개발 관행을 차량 개발에 통합하는 데 중점을 둔 업계 주도 이니셔티브다.24 하드웨어에 구애받지 않는 솔루션과 개방형 협업 모델을 강조한다.25

이 세 표준 간의 핵심적인 차이는 기술을 넘어선 이념적 차이에 있다. AUTOSAR는 엄격한 안전 중심의 'Classic' 플랫폼에서 진화해 온 반면, SOAFEE는 기술 기업들이 주도하는 새로운 클라우드 우선 접근 방식이다. CAAM 표준은 이 두 가지 철학을 국가 주도적으로 종합하여, 자동차 시스템의 기능적 엄격함과 IT의 민첩성 및 생태계 구축 능력을 결합하려는 독특한 시도로 볼 수 있다.

**<표 1: CAAM-SDV, AUTOSAR Adaptive, SOAFEE 기술 비교>**

| 구분 | CAAM-SDV | AUTOSAR Adaptive Platform | SOAFEE |
| --- | --- | --- | --- |
| **아키텍처** | 계층화된 하드웨어-소프트웨어 분리 | 서비스 지향적, POSIX 호환 OS 기반 | 클라우드 네이티브, 가상화 기반 |
| **주요 목표** | 중국 시장 주도권 및 국내 생태계 구축 | 안전 및 신뢰성을 위한 표준화 | 클라우드 네이티브 통합, 개발 민첩성 확보 |
| **주요 개념** | 아토믹 서비스, 디바이스 추상화 | SWC, 서비스, 동적 바인딩 | 하드웨어 독립성, 가상화 |
| **주도 기관** | 중국자동차공업협회 (CAAM) | 글로벌 컨소시엄 (회원 중심) | Arm 주도 산업 이니셔티브 |
| **개발 철학** | 하향식(top-down) 국가 표준 | 정적에서 동적으로 진화 | 클라우드 우선, 오픈 소스, 코드 우선 |

### 5.2. 글로벌 완성차 업계의 대응

중국 내외의 주요 자동차 기업들은 SDV 패러다임에 맞춰 각자의 전략을 구사하고 있다.

* **중국 기업**: 화웨이는 SDV 시대에 핵심적인 "Tier 0.5-1" 공급업체로 자리매김하며 IT 인프라 및 소프트웨어 솔루션을 제공하고 있다.26 니오(NIO)는 이미 ET7, ES7 모델에 이러한 표준을 구현하고 있다.12
* **글로벌 기업**: 폭스바겐의 소프트웨어 자회사인 CARIAD는 Arm의 SOAFEE 아키텍처에 대응하며 하드웨어 이식성과 클라우드 네이티브 소프트웨어 인프라 문제를 해결하려 노력하고 있다.24 한편 현대자동차그룹은 '스마트 모빌리티 솔루션 프로바이더'를 선언하고, '기능 집중형 아키텍처(IMA)'와 자체 OS(ccOS)를 개발하는 등 독자적인 SDV 로드맵을 추진하고 있다.28

이처럼 글로벌 주요 기업들은 중국의 움직임을 주시하면서도, 국가 표준이라는 접근 방식에 편입되기보다는 각자의 독자적인 아키텍처나 개방형 국제 컨소시엄을 통해 SDV 시대에 대비하고 있다. 이는 글로벌 자동차 산업이 표준이라는 경로를 두고 파편화될 가능성을 시사한다.

## 6. 결론 및 미래 전망

### 6.1. 핵심 분석 종합

중국의 SDV 표준은 단순히 기술적 규격을 제시하는 것을 넘어, 현재 전기차 하드웨어 분야의 리더십을 미래 가치가 더욱 높은 소프트웨어 영역으로 확장하려는 국가의 포괄적인 전략이다. 이 표준은 하드웨어-소프트웨어 분리를 성공적으로 추진하고, 국내 "앱 스토어" 생태계를 가속화함으로써 중국의 자동차 산업을 질적으로 도약시킬 기술적 기반을 마련했다. 그러나 이러한 전략은 막대한 소프트웨어 복잡성, 전통적인 개발 문화와의 충돌, 그리고 사이버 보안 및 기능 안전 확보라는 거대한 도전 과제를 안고 있다. 또한, "개방형"이라는 표방에도 불구하고 국가 표준의 본질적 특성은 잠재적인 "폐쇄형 생태계"로 작용하여 글로벌 시장에서 상호 운용성 문제를 야기할 수 있다.

### 6.2. 전략적 함의

SDV 시대를 맞아 자동차 산업은 이제 새로운 형태의 '표준 전쟁'에 돌입했다. 기업들은 어떤 생태계에 편입할지 선택해야 하는 기로에 놓여 있다. 일회성 판매에서 지속 가능한 서비스 수익으로의 비즈니스 모델 전환은 모든 이해관계자가 재고해야 할 영구적인 변화이다. 또한, 중국 주도의 소프트웨어 생태계가 부상하면서 화웨이와 같은 기술 기업들의 영향력이 확대되고, 글로벌 자동차 공급망은 재편될 것이다.27

### 6.3. 이해관계자를 위한 제언

* **글로벌 완성차 제조사**: 중국의 표준을 시장 진입을 위한 수단으로만 볼 것이 아니라, 그로 인해 발생할 수 있는 데이터 주권 및 사이버 보안 문제를 신중하게 평가해야 한다. 동시에 AUTOSAR 및 SOAFEE와 같은 개방형 국제 표준화 기구와의 협력을 강화하고, 독자적인 소프트웨어 플랫폼 개발에 대한 투자를 늘려 외부 표준에 대한 의존도를 줄이는 이중 전략이 필요하다.
* **부품 공급업체**: 중국과 글로벌 시장 모두에서 핵심적인 소프트웨어 제공자로 거듭나기 위해 유연성과 적응성을 갖추어야 한다.
* **정부 및 정책 입안자**: SDV 시대의 기술 경쟁은 이제 소프트웨어 표준을 둘러싼 싸움이므로, 자율주행과 데이터에 대한 규제를 종합적으로 재검토하고, 자국 산업의 경쟁력을 높일 수 있는 선제적인 표준화 및 인프라 구축 전략을 모색해야 한다.

#### Works cited

1. Software-defined Vehicle - Bosch Mobility, accessed August 25, 2025, <https://www.bosch-mobility.com/en/mobility-topics/software-defined-vehicle/>
2. Software-Defined Vehicles, Connected Cars, and AI in Cars 2026-2036: Markets, Trends, and Forecasts - IDTechEx, accessed August 25, 2025, <https://www.idtechex.com/en/research-report/software-defined-vehicles-connected-cars-and-ai-in-cars/1108>
3. [산업동향] 25년 주요국 SDV 관련 주요현황과 기술동향 오늘의 핫뉴스 - 산업경제리서치, accessed August 25, 2025, <https://www.rebook.kr/article/%EC%98%A4%EB%8A%98%EC%9D%98-%ED%95%AB%EB%89%B4%EC%8A%A4/101/961/>
4. 소프트웨어 중심 자동차(SDV) 현황 및 전망 - ETRI 지식공유플랫폼, accessed August 25, 2025, <https://ksp.etri.re.kr/ksp/plan-report/file/1393.pdf>
5. Connected Vehicle vs. SW Defined Vehicle (커넥티드 차량 vs. 소프트웨어 정의 차량) - 내 머리속 지우개 - 티스토리, accessed August 25, 2025, <https://habana4.tistory.com/entry/Connected-Vehicle-SW-Defined-Vehicle-%EC%BB%A4%EB%84%A5%ED%8B%B0%EB%93%9C-%EC%B0%A8%EB%9F%89-%EC%86%8C%ED%94%84%ED%8A%B8%EC%9B%A8%EC%96%B4-%EC%A0%95%EC%9D%98-%EC%B0%A8%EB%9F%89-SDV>
6. What is a Software Defined Vehicle? - IBM, accessed August 25, 2025, <https://www.ibm.com/think/topics/software-defined-vehicle>
7. Preview - The Software-Defined Vehicle - SBD Automotive, accessed August 25, 2025, <https://insight.sbdautomotive.com/rs/164-IYW-366/images/Preview%20-%20The%20Software-defined%20Vehicle%20report.pdf>
8. Software-Defined Vehicles: The Ultimate Guide - BlackBerry QNX, accessed August 25, 2025, <https://blackberry.qnx.com/en/ultimate-guides/software-defined-vehicle>
9. A comprehensive perspective on electric vehicles as evolutionary robots - Frontiers, accessed August 25, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/robotics-and-ai/articles/10.3389/frobt.2025.1499215/full>
10. 《软件定义汽车服务API参考规范》2.0征集意见稿发布, accessed August 25, 2025, <http://www.caam.org.cn/chn/3/cate_20/con_5235418.html>
11. 中国汽车工业协会SDV工作组携手60+成员单位联合发布《SDV服务API参考》规范，软件定义汽车迈出关键实质性一步, accessed August 25, 2025, <http://www.caam.org.cn/chn/1/cate_3/con_5234774.html>
12. 중국 SDV API 표준 양산 적용과 일본 정부의 긴급대책, accessed August 25, 2025, <https://www.autoelectronics.co.kr/article/articleView.asp?idx=5706>
13. MIH Recommended Standard Software Defined Vehicle Classification Ver 1.0, accessed August 25, 2025, <https://www.mih-ev.org/s3/mih/article/20240830/MIH%20Recommended%20Standard-SDV%20Classification%20Ver.1.0.pdf>
14. 중국 스마트카 혁명: 자율주행에서 인공지능 정의 자동차까지 [채영석의 인사이트] - YouTube, accessed August 25, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=PVICUhhu5A0>
15. 软件赋能车企向SDV转型发展- 东软睿驰汽车技术(上海)有限公司, accessed August 25, 2025, <https://www.reachauto.com/2022/01/%E8%BD%AF%E4%BB%B6%E8%B5%8B%E8%83%BD%E8%BD%A6%E4%BC%81%E5%90%91sdv%E8%BD%AC%E5%9E%8B%E5%8F%91%E5%B1%95/>
16. Software-defined vehicle DevOps toolchain - Microsoft for Mobility reference architecture, accessed August 25, 2025, <https://learn.microsoft.com/en-us/industry/mobility/architecture/software-defined-vehicle-reference-architecture-content>
17. 车联网网络安全和数据安全标准体系建设指南 - 中国政府网, accessed August 25, 2025, <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/07/5677676/files/86bf96e577cb4af7bd8c2fea745d63e1.pdf>
18. 中华人民共和国国家标准信息安全技术证书应用综合服务接口规范, accessed August 25, 2025, <https://www.tc260.org.cn/file/2022-06-23/e7038aa4-dfa2-4947-873d-324cc1a1d09e.pdf>
19. 소프트웨어 정의 차량(Software-Defined Vehicles)의 품질, 안전 및 보안 전략 - IAR, accessed August 25, 2025, <https://www.iar.com/ko/blog/quality-safety-and-security-strategies-in-software-defined-vehicles>
20. Eclipse Software Defined Vehicle Working Group Charter, accessed August 25, 2025, <https://www.eclipse.org/org/working-groups/sdv/charter/>
21. Standards of AUTOSAR, accessed August 25, 2025, <https://www.autosar.org/standards>
22. AUTOSAR Classic vs AUTOSAR Adaptive - LDRA, accessed August 25, 2025, <https://ldra.com/autosar/>
23. The AUTOSAR Classic vs Adaptive – What a Model-Based Developer should know about it, accessed August 25, 2025, <https://www.btc-embedded.com/autosar-classic-vs-adaptive/>
24. VW, Arm의 소프트웨어 아키텍처 SOAFEE 활용 SDV 개발 추진 - 현대엔지비 - HYUNDAI NGV, accessed August 25, 2025, <http://www.hyundai-ngv.com/information/mobilitytrend_view.do?bbsIdx=256>
25. SOAFEE Homepage | Soafee.io, accessed August 25, 2025, <https://www.soafee.io/>
26. PowerPoint 프레젠테이션 - 유진투자증권, accessed August 25, 2025, <https://www.eugenefn.com/common/files/amail/20250528_B2510_leejaeil_1177.pdf>
27. 상하이 모터쇼로 본 중국 자동차 산업의 현주소, accessed August 25, 2025, <https://biz.katech.re.kr/bb/down.html?bid=5&fid=757&file=202507/686ef500a45d4.pdf&force=1>
28. 현대車, 2025년까지 전 차종 'SDV' 전환, accessed August 25, 2025, <https://www.autoelectronics.co.kr/article/articleView.asp?idx=4859>