



신 성장 산업
표준기반 R&D
추진전략 발표회

자율주행차 R&D 연계
표준화동향 및 전략

최종찬/국가표준코디네이터



Appetizer

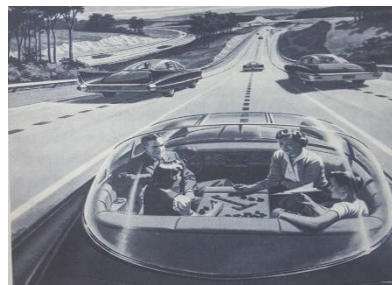


자율 주행에 대한 오래된 꿈

- 뉴욕 세계박람회 (1939년), 퓨처라마(미래의 경관) 전시관 : 컴퓨터 시스템으로 알아서 움직이는 자동차
- “1950년대 새터데이 이브닝포스트” 전기가 자동차를 운전한다 (고속도로가 자동차를 제어)
- 1989년 ALVIN : Carnegie Mellon University – 미대륙 횡단



1939년 뉴욕세계박람회



1950년 세터데이 이브닝포스트



1989년 ALVIN

Google

2012



Toyota Prius modified

2013



Lexus RX450h retrofitted

2014



Google In-House Design

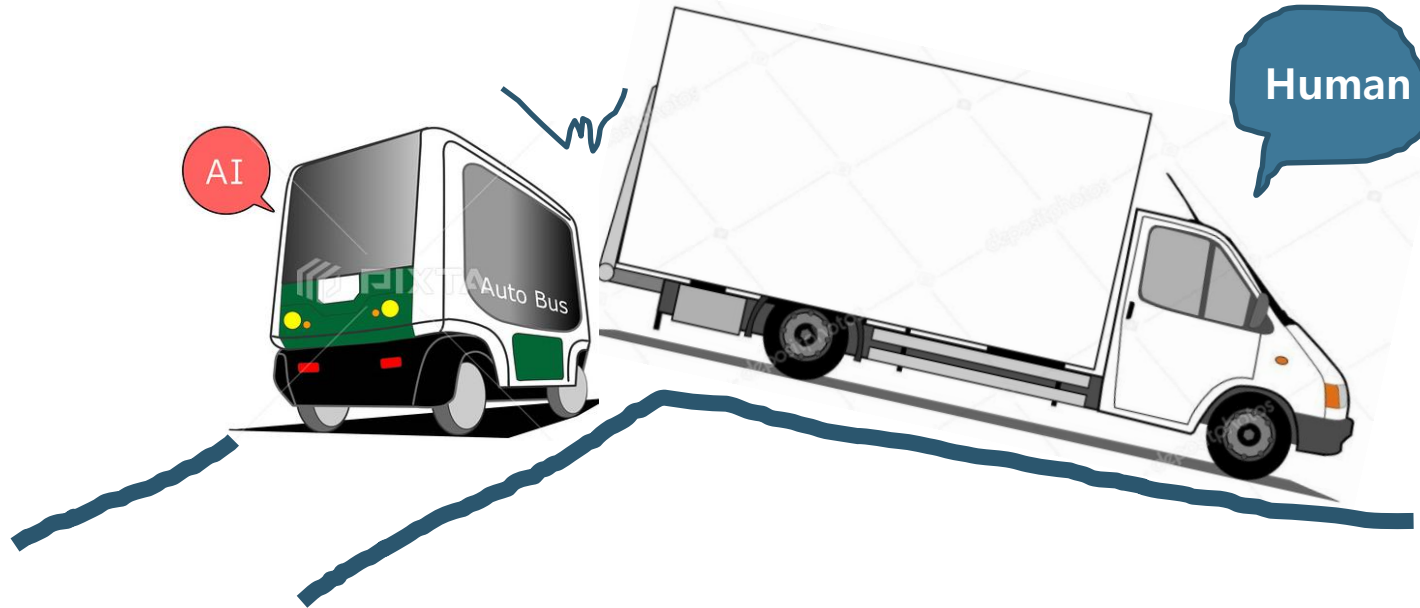
2017



Waymo 자율주행 서비스

미래 예측 : ADS vs Human , 표준의 필요성(System Architecture)

... (ADS vs Human)



Las Vegas (2017년 11월 8일)

... (ADS vs Sensing)



1 ~ 2초

애리조나 템퍼 (2018년 3월)

미래 예측 : ADS vs Human , 표준의 필요성(Testing)

... (ADS vs Reliability)



- 오토파일럿 모드
- 콘크리트 중앙 분리대 추돌
- 화재 발생, 운전자 사망
- 6초동안 운전대 미 사용(운전자)
- 5초전 중앙분리대 감지
- 회피 동작 미조치(오토파일럿)

캘리포니아 (2018년 3월)

Main Dish

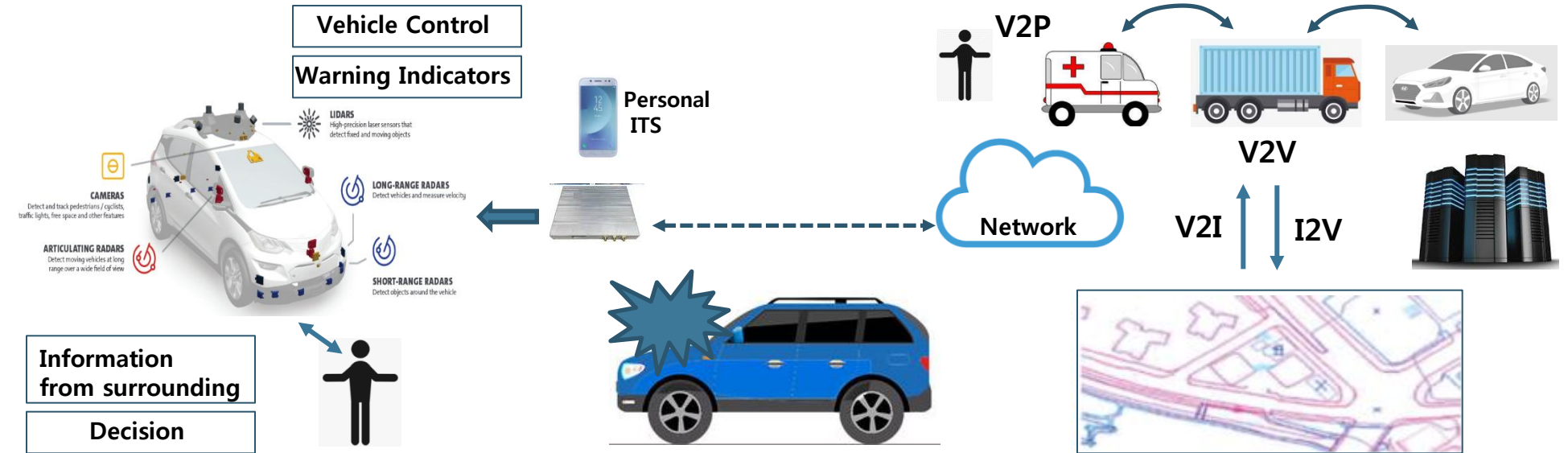


자율 주행차 표준 Scope

차량제어

차량내부통신 / ExVe

차간통신 / 협력주행



인간공학

전장시스템 및 기능안전

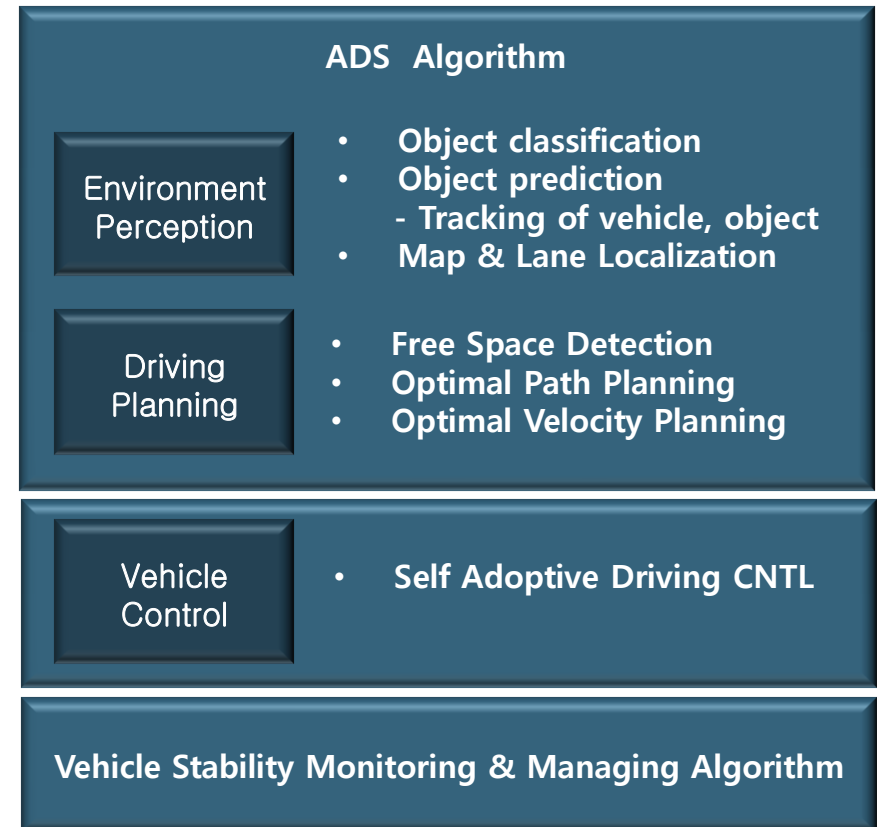
사이버보안

정밀도로지도

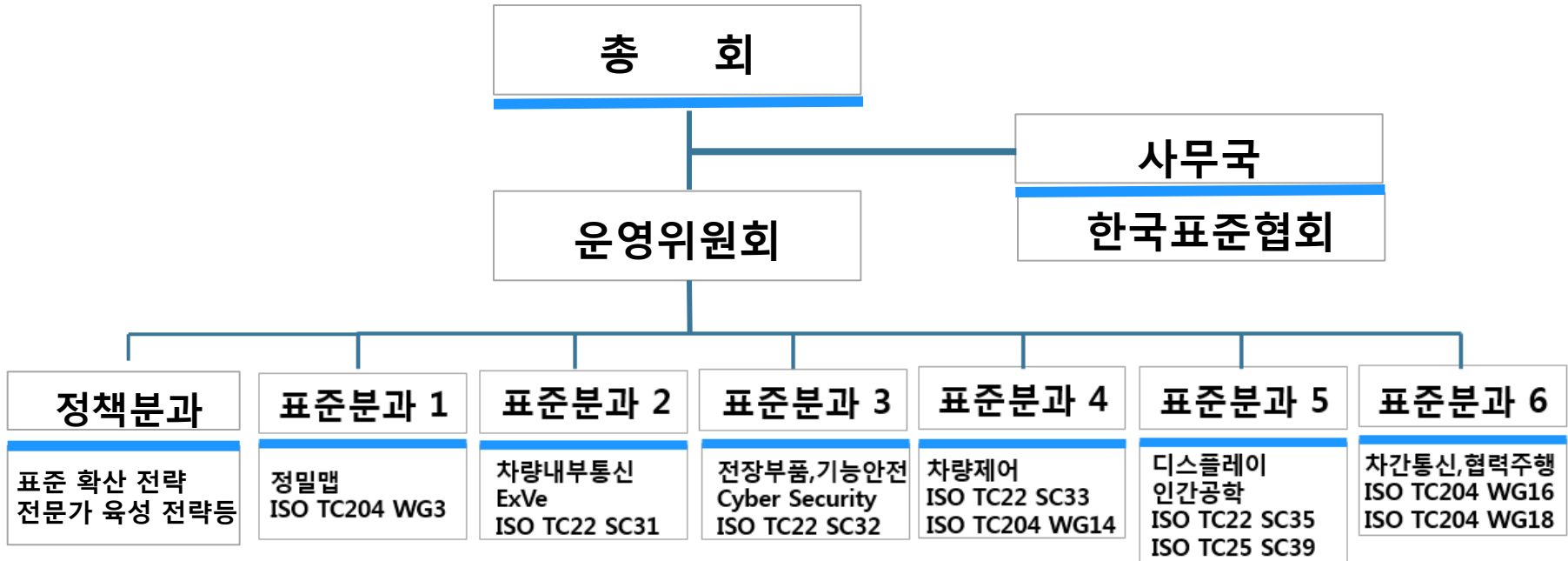
자율주행자동차 주요 Keyword 도출

(국표원) '18년 로드맵	(TTA) ICT 표준 맵	(미국) SAE ADS 2.0 -A vision for safety	(일본) 미래비전 2017 - 자율주행 실현대응
주변환경 인식 센싱 (LDM, 측위 기술)	디지털 인프라		지도
차량용 통신 모듈	차량통신		통신 인프라
자율주행 시스템 사고예방 회피 시스템	자율주행차 시스템 및 운영제어	OEDR Object & Event Detection and Response	인식-판단 기술
		Fallback	
		Post crash	
자동차-운전자 HVI		HMI	인간공학
제어시스템 기능안전		System Safety	Safety
사이버 보안모듈	자율차 보안체계	Vehicle Cyber-security	Cyber security
		Consumer Education Federal state and local law	사회 수용성
		Validation Method Crashworthiness	안전성 평가
클라우드 연계 서비스	클라우드 인프라		
차량용 인포테인먼트	자율차 SW 플랫폼		
차량용 SW 플랫폼			
			SW 인력
		Operational Design Domain	
		Data recording	

미래의 자율주행자동차 산업을 바라보는 시각



자율주행차 표준화 포럼



TC204 WG3



TC22 SC32

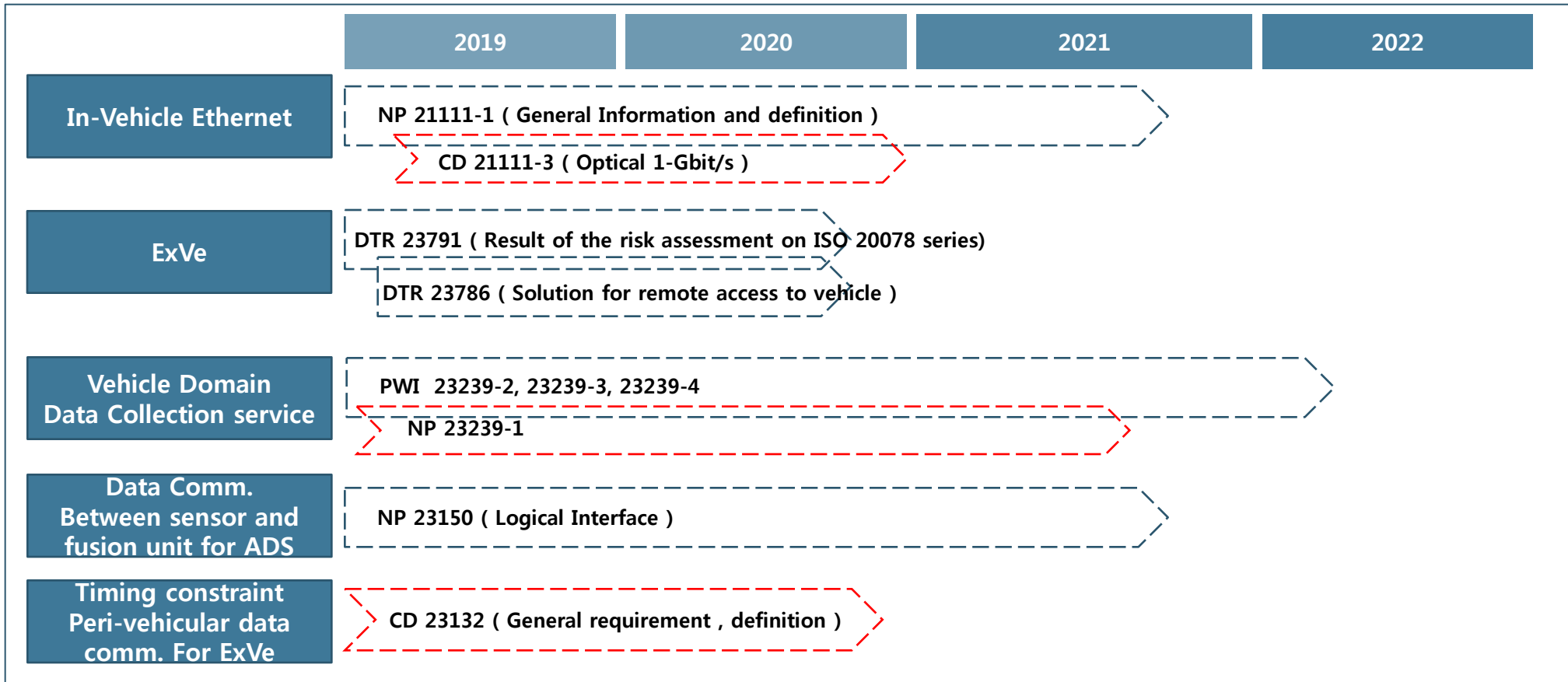


TC22 SC35+SC39



자율주행차 ISO 표준 현황

- ISO TC22 SC31 표준 (현 진행중인 주요 표준 예시) - 차량내 통신, ExVe



* 표준의 완료 일정은 예상임

자율주행차 ISO 표준 현황

• ISO TC204 WG14 표준 (현 진행중인 주요 표준 예시) - 차량제어

	2019	2020	2021	2022
PALS	CD 21202 (Partially Automated Lane Change System)			
PAPS	WD 20900 (Partially Automated Parking System)			
Taxonomy, Definition	ISO/SAE NP PAS 22736			
LSAD	AWI 22737 (Low-Speed Automated Driving System)			
AVPS	AWI 23374 (Automated Valet Parking System)			
MCS	PWI 23792 (Motorway Chauffeur System)			
Fallback	PWI 23793 (Fallback function system for ADS)			
CELM	AWI 23375 (Collision Evasive Lateral Manoeuvre System)			
VVICW	AWI 23376 (Vehicle to Vehicle Intersection Collision Warning System)			

* 표준의 완료 일정은 예상임

ISO/SAE NP PAS 22736 : Taxonomy and Definitions for ADS

Some ODD parameters :

- Speed, - Traffic
- Geography, - Roadway
- Environment, etc

Total Driver-manageable domain

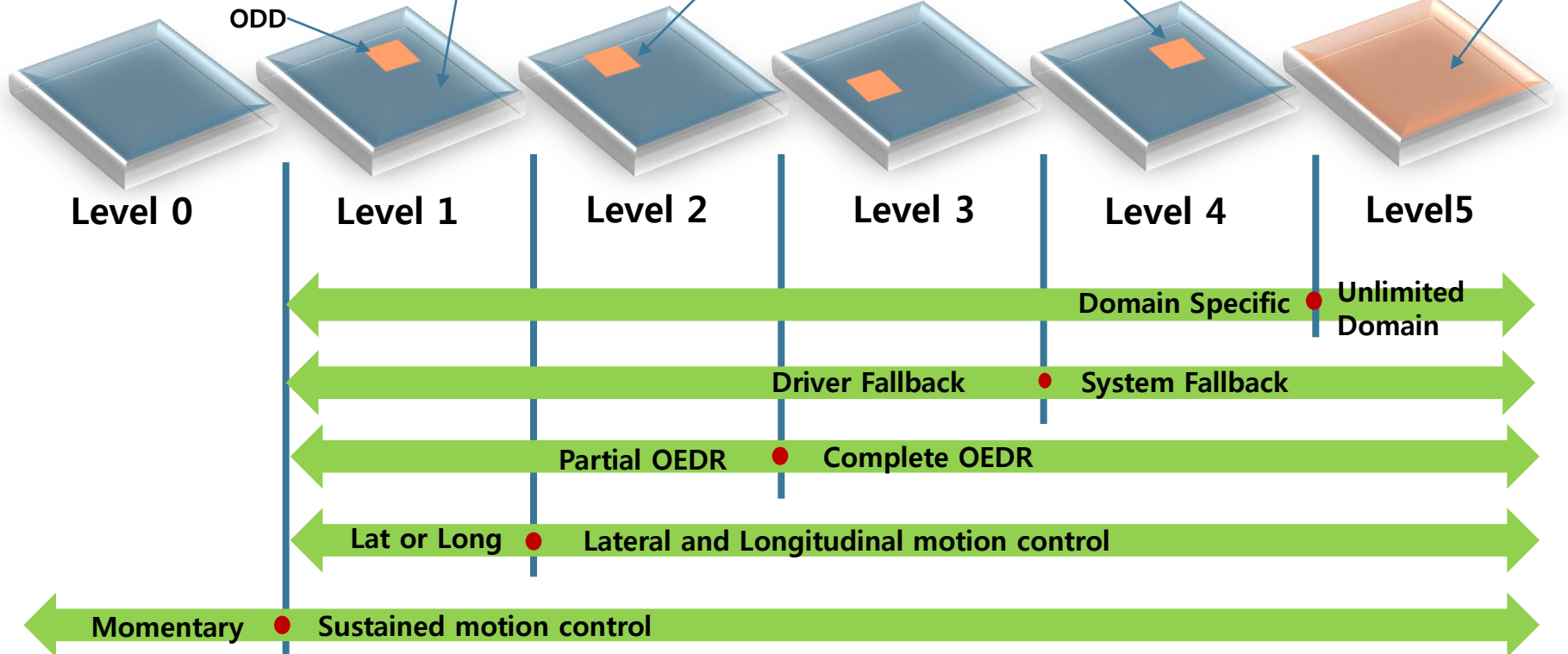
Level 2 Example:

- Roadway == Highway
- Speed <= 35mph
- Daytime only

Level4 Example:

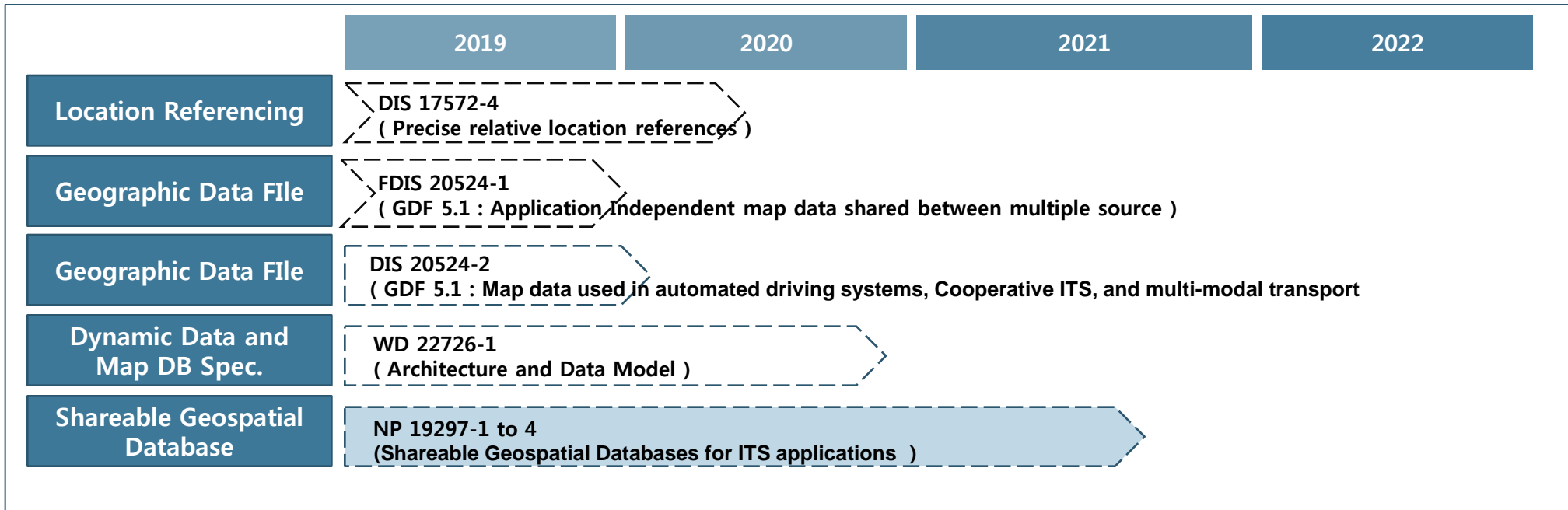
- Roadway == campus roads
- Speed <= 25mph
- Daytime only

Unlimited ODD



자율주행차 ISO 표준 현황

• ISO TC204 WG3 주요 표준 (예시) - 정밀지도



* 표준의 완료 일정은 예상임

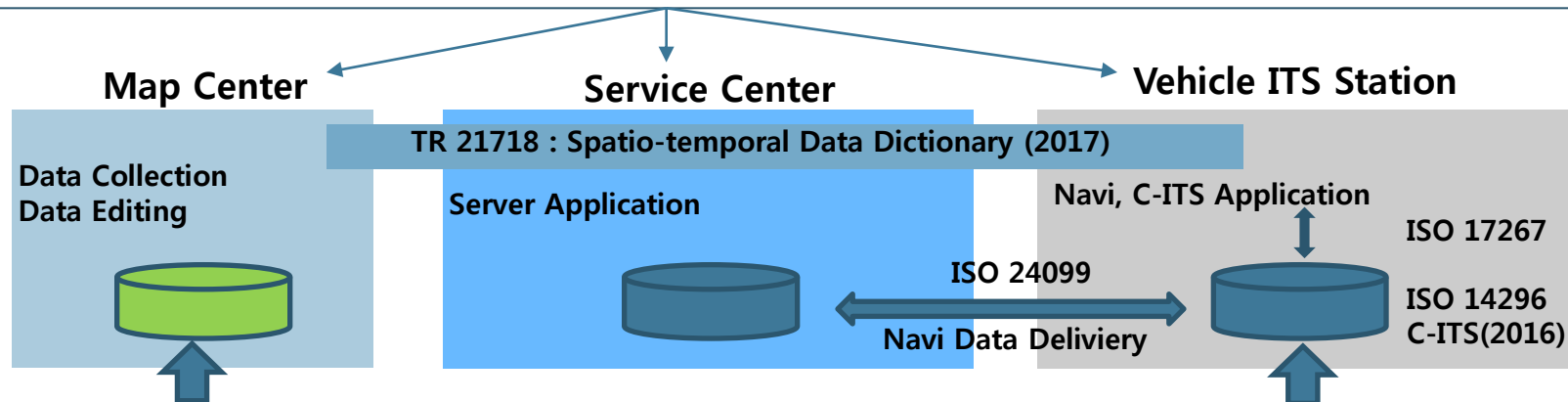
ITS Database Technolog for ADS

ISO 17572 : Location Referencing

- ISO 17572-2:2018 : 마스터 DB 사용법 (Pre-coded location referencs)
- ISO 17572-3:2015 : 동적 위치 참조방법 (Dynamic location references)
- ISO/CD 17572-4 : 차로수준 동적위치 참조 방법(Lane-level location referencing)

ISO CD 19297-1 : Shareable Geospatial DBs

ISO PWI 22726 Dynamic Events and Map DB specifications for Aps of ADS, C-ITS

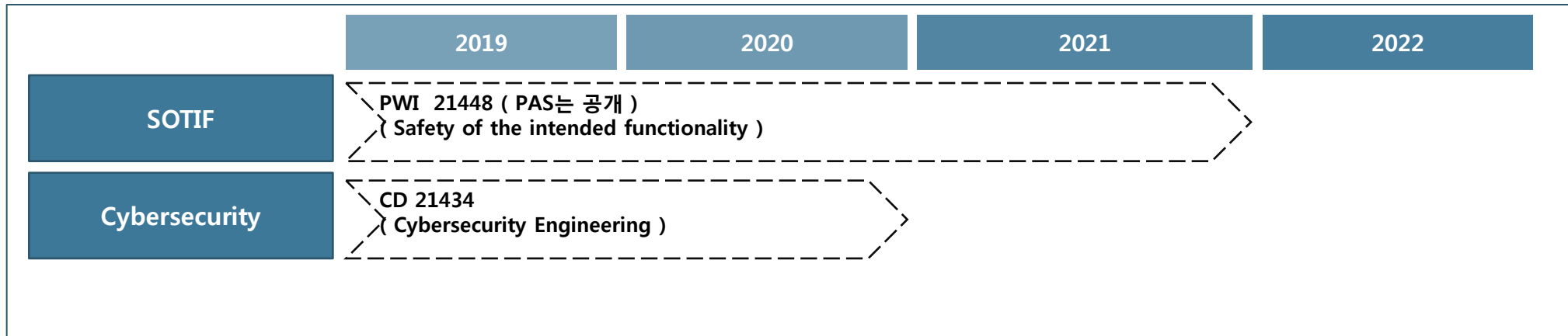


ISO 14825 : Geographic Data File (2004)(2011)
 CD 20524-1 : GDF 5.1 Part1(2018)
 AWI 20524-2 : GDF 5.1 Part2(2019)

TS 20452 : Physical storage format
 (2007)

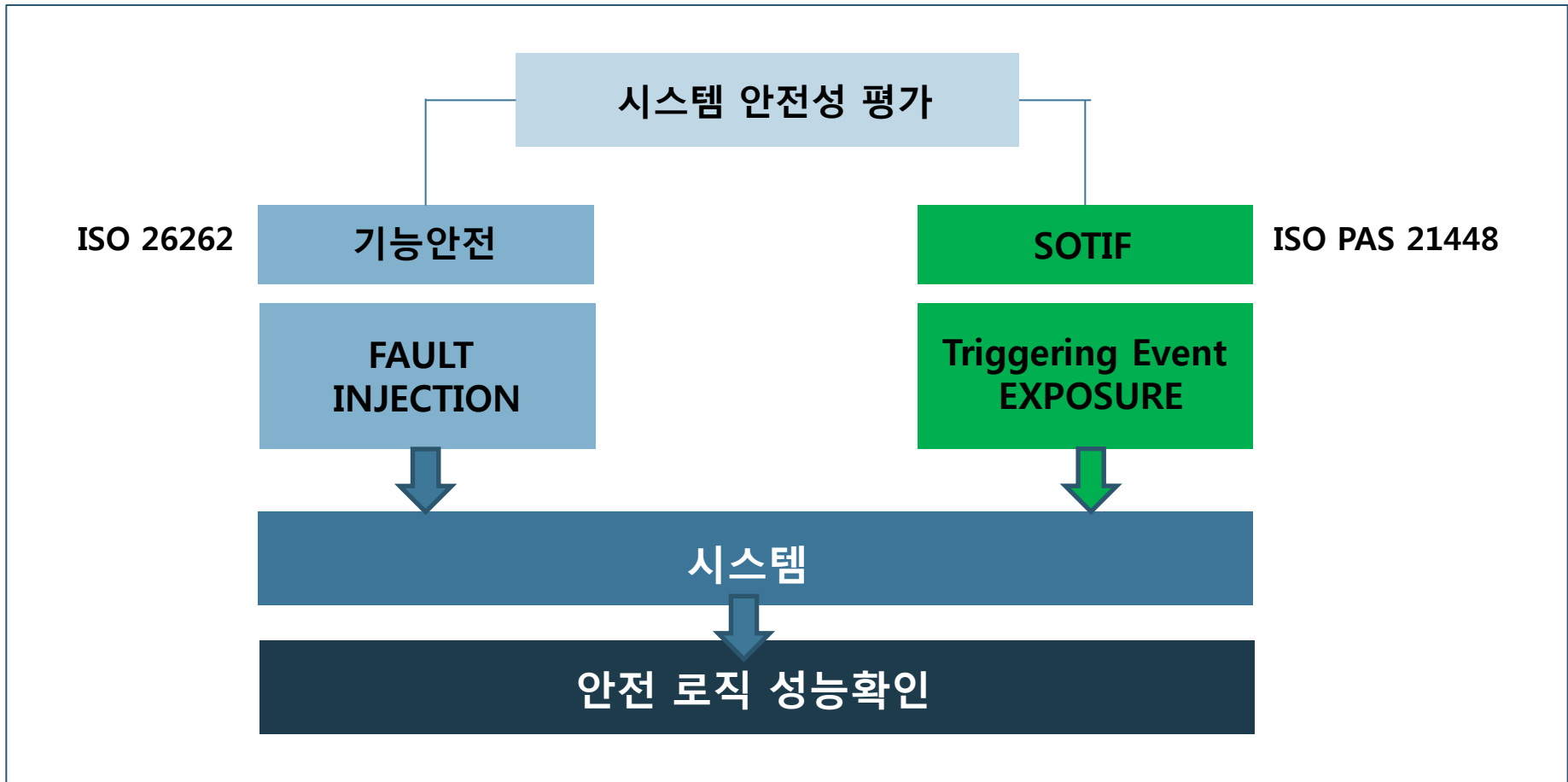
자율주행차 ISO 표준 현황

- ISO TC22 SC32 주요 표준 (예시) - 기능안전, 사이버 보안



* 표준의 완료 일정은 예상임

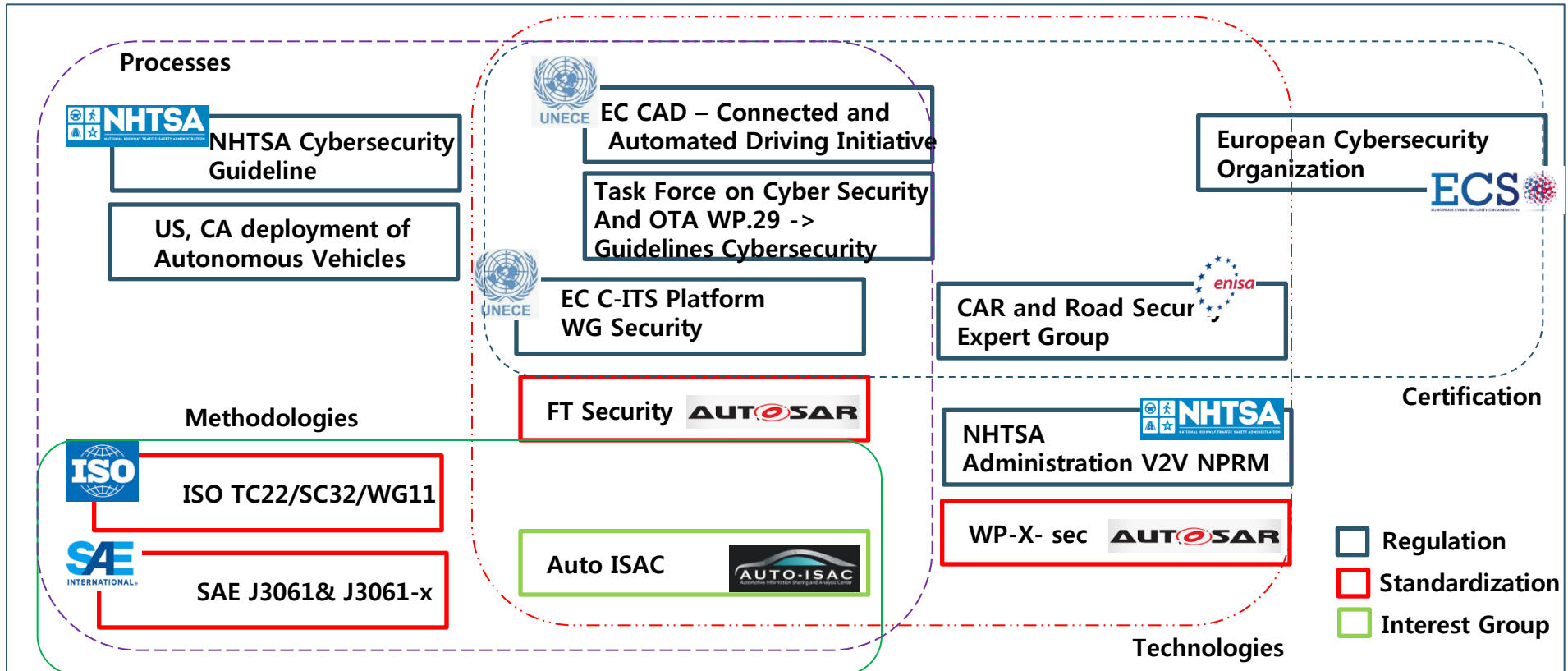
• 시스템 안전성 평가 : SOTIF



* Triggering Event : 고장은 아니지만 시스템 한계, 운전자 오조작에 의한 위험 유발 요인

Cyber Security

- ISO / TC 22 SC32 WG11 : Cyber Security
 - Current Project : ISO/SAE 21434 (" Road Vehicle – Cybersecurity engineering ")
- Challenge of Security in Automotive



- enisa : European Union Agency for Network and Information Security
- ECS : European Cyber Security Organization

자율주행차 ISO 표준 현황

• ISO TC204 WG18 주요 표준 (예시) - C-ITS

	2019	2020	2021	2022
ITS Station	NP 17429 (ITS station facilities for the transfer of information between ITS)			
In-Vehicle Information	NP TS 19321 (Dictionary of IVI data structure)			
ITS Security	TS 21184 PRF TS21185			
C-ITS	TR 21186 (Guidance for using mixed multiple comm. media with C-ITS)			
ITS application	TS 21176 (Position, velocity and time functionality in the ITS station)			

* 표준의 완료 일정은 예상임

Standardization of communications for ITS

- 3GPP(5G) : 표준화 선도

	2016	2017	2018	2019	2020
3GPP	3GPP Rel. 14 V2X Phase 1 (LTE_V2X)	3GPP Rel. 15 V2X Phase 2 (LTE_eV2X)	June 3GPP Rel. 16 V2X Phase 3 (NR_V2X)	Dec.	
	LTE V2X 서비스 지원	5G V2X 서비스 지원			

	LTE V2X	5G V2X (LTE_eV2x, NR_V2X)
최대 지연 시간	100ms, 20ms(특정이벤트) 1000ms(3GPP망 경유시)	3 ~ 100 ms
메시지 크기	50 ~ 300 Bytes (주기성) 1200 Bytes (이벤트성)	300 ~ 12,000 Bytes (이벤트성)
최대 차량 속도	250 km/h (절대속도) 500 Km/h (상대속도)	250 km/h (절대속도) 500 Km/h (상대속도)
최소 유효 서비스	20 ~ 320 미터	50 ~ 1000 미터

자율주행차 ISO 표준 현황

• ISO TC22 WG39 표준 (진행 표준 예시) - 인간공학

	2019	2020	2021	2022
Human Performance And State in AD	● TR21959-1	ISO/AWI TR21959-2 (Experimental guidance to investigate transition process)		
Ergonomic Design		NP TR 23735 (Ergonomic design guidance for external visual comm. From AV to other road users)		
Ergonomic Evaluation		AWI TR 23720 (Methods for evaluating other road user behavior in the presence of AV external comm.)		
Ergonomic Aspects	● TR 23049:2018	(Ergonomic aspects of external visual comm. From AV to other road users)		

* 표준의 완료 일정은 예상임

Ergonomics

ISO / TC 22 SC39 WG8 ISO TR 23049
Road Vehicle – Ergonomics aspects of external visual communication from
Automated vehicles to other road users

Virginia Tech

Solid, center white light



Vehicle is driving autonomously

Two white light



Vehicle is about to yield to a full stop

Rapidly blinking white light



Vehicle is beginning to accelerate
from a stop

Artificial intelligence

- **ISO/IEC JTC1/SC42 : Artificial intelligence**

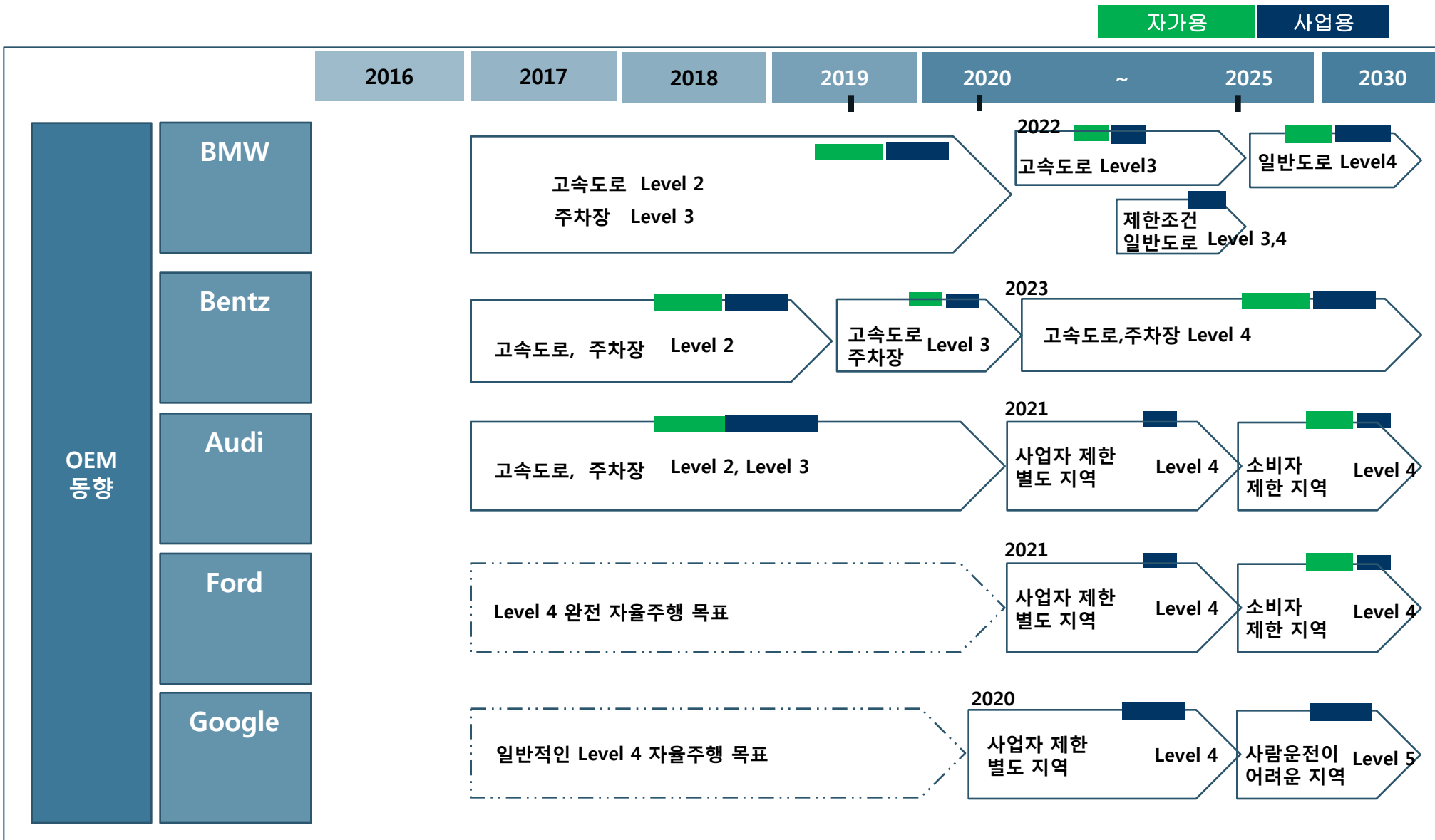
Senior Director of Huawei Technologies, Diab is Chair of the ISO/IEC subcommittee

- **ISO/IEC WD 22989 : AI – Concepts and terminology**
- **ISO/IEC WD 23053 : Framework for AI Systems Using Machine Learning**

- **AI ecosystem(areas of focus) has been divided a number of key areas**

- **Foundational Standard : A common vocabulary, agreed taxonomies, definitions**
- **Computational methods and techniques :**
 - The heart of AI is an assessment of the computational approaches and characteristics of artificial intelligence systems.
 - SG will suggest areas in which standardization is required.
- **Trustworthiness :**
 - **SG** is considering everything from security and privacy to robustness of the system, to transparency and bias.
- **Usecase and application :**
- **Societal concerns**
- **Big data : JTC 1 WG 9 , transferred to SC42.**

자율주행자동차 상용화 로드맵 예시



Dessert



국내 제안 표준 로드맵

• 국내 제안 예정 주요 현황

	2017	2018	2019	2020	2021	2025
클라우드 데이터 서비스 (ExVe)	현재 제안 활동 없음			통신모듈 기반의 클라우드 확장 서비스 프레임워크		
차량 내부 통신	UVIP : 차량 통신용 게이트웨이 표준			센서 융합처리를 위한 센서 융합 유닛간 인터페이스		
차량 제어	EEBL , LKAS, Fallback function 제안 활동			V2X/맵 기반 경로생성 및 속도제어 기술 전방위 통합위험도 판단 및 긴급조향,제동 협조제어 기술		
정밀 지도	Shareable Geospatial Databases 제안 활동			CV 및 CAV 서비스를 위한 데이터 모델 (정적/동적 사양)		
기능안전 , SOTIF	표준 제안등의 활동 없음(참여는 활발)			SOTIF 자율주행 시스템 고성능/고안전 센서 개발 방법론		
사이버 보안	UNECE등과 연계하여 활동 중 표준제안은 없음			자율주행 Cybersecurity engineering guide		
인간공학	현재 제안 활동 없음			제어권 전환 정보제공 방법 및 절차		
모바일 디바이스 연동	모바일 디바이스 응용 제안 활동(컨비너)			마이크로 모빌리티, 친환경 모빌리티등과의 다양한 모바일연동 서비스 표준		

- 자율주행차 표준화 포럼 : www.avstandard.or.kr



Thanks

