

Bidirectional On Everything

2023년 한국전자파학회 하계종합학술대회

전기차 충전 Connectivity 기술 소개

2023.08

(주)바이온에버 대표 임용석

스마트 충전 플랫폼



CONTENTS

스마트 전기차 충전 / V2G 솔루션

- 01. 전기차 충전 시장 동향
- 02. 전기차 충전 Connectivity 기술 소개
- 03. 차세대 스마트 충전서비스(V2G, PnC, WPT, ACD 등) 솔루션 소개
- 04. 전기차 충전 에너지 관리 (Charging EMS) 솔루션 개념 소개



01

전기차 충전 시장 동향

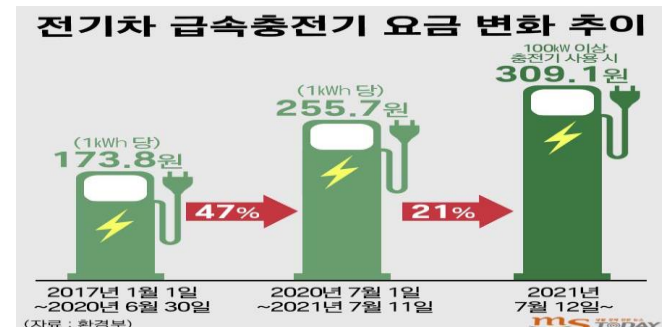
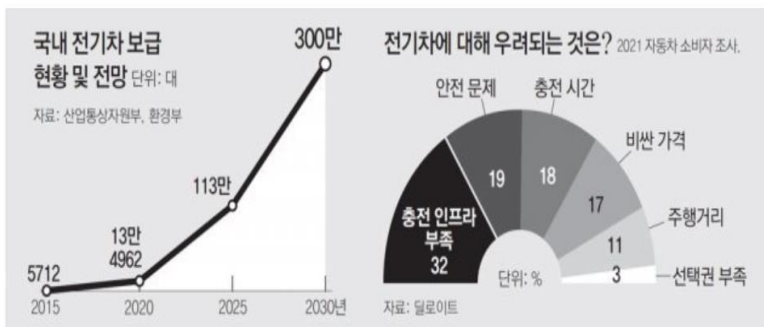
전기차 충전 시장 분석 | 국내 전기차 충전기 시장 현황

- 온실 가스 감축 목표에 따라, 2030년 누적 **전기차** 362만대 보급 목표에 **충전 인프라** 설치도 빠르게 증가할 것으로 예상
- 환경부에서는 2030년까지 **전기차 충전기 136만기**를 국내에 보급 계획 수립 (CAGR 37%)

충전 유형별	‘21년(실적)	‘25년	‘30년
전기차	23.8만대	120만대	362만대
충전인프라	10.7만기	61.9만기	136만기
급속 충전기	1.5만기(0.8만 개소)	8.4만기(4.7만 개소)	16만기(6.3만 개소)
완속 충전기	9.2만기	53.5만기	120만기
충전서비스 시장규모	3,815억원	1조원	3.5조원

〈출처 : 환경부 전기차 충전 인프라 구축 로드맵 (2022년 4월)〉





- 동시에, 충전 인프라 부족에 대한 우려와, 급속한 충전요금 인상으로 인한 전기차 이용자의 부담 가중



글로벌 전기차 시장 분석 | 주요 자동차 업계 전기차 전환 계획 & 충전 네트워크

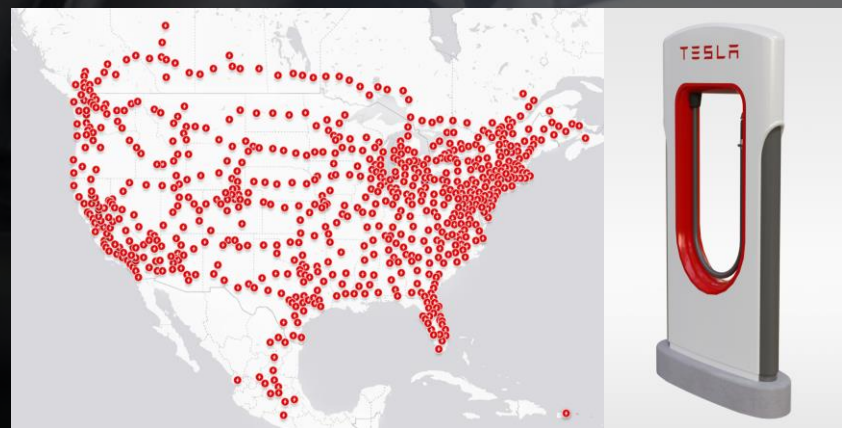
➤ 신규 업체 전기차 생산 진입 주요 완성차 업체의 내연기관차 생산 중단 선언, 전기차 사업으로 전환 중 (25년까지 약 25% 수준)

 현대	<p>2035년부터 유럽에서 전기차만 판매</p> <p>2040년까지 미국 · 한국 등 주요 시장에서 순차적으로 모든 판매차량 전동화 완료, 전기차 판매 비중 80% 목표</p>
 제네시스	<p>2025년부터 모든 신차 수소 · 배터리 전기차로 출시</p> <p>2030년 친환경차 40만대 판매 목표</p>
 GM	<p>2025년까지 전기차 30종 출시, 향후 5년간 R&D 270억 달러 투입</p> <p>2030년 캐딜락 전체 생산 모델 전기차 전환</p> <p>2035년 이후 휘발유 · 디젤 엔진차 생산 판매 중단</p>

 BMW	<p>2030년까지 순수 전기차 1천만대 공급</p>
 벤츠	<p>2030년부터 전 차종 전기차 출시, 배터리 전기차 부문에 400억 유로 투자</p>
 포드	<p>2030년부터 유럽에서 전기차만 판매</p>
 볼보	<p>2024년까지 글로벌 판매 50% 전기차, 50% 하이브리드</p> <p>2030년까지 전체 생산 모델 전기차 변환</p>

〈출처 : 각 사 자료 - 연합뉴스 인용 (2021년 9월)〉

➤ 테슬라의 가치는 충전인프라. 슈퍼차저 네트워크 가치만 130조.(by 모건스탠리)

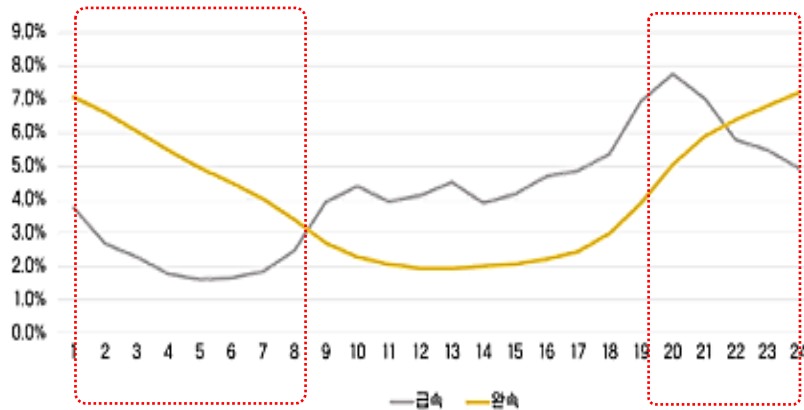


전기차 충전 시장 분석 | 충전 인프라 구축 전망

- 온실 가스 저감 (NDC), 내연차 종료 등의 사유에 의해 전기차 보급 증가로 급속한 충전 인프라 확대
- 충전 인프라 확대에 따라 급속-완속 충전 방식 변화 전망 (소비자 충전 방식과 충전 부하 이슈)

공동 주택 EV 충전 실태

〈※ 공동주택 충전기 시간대별 이용 현황('21.06)〉



완속의 비중이 높은 공동주택은 완속 평균 이용시간이 2,721분으로 급속 1,029분 보다 월등히 높은 이용 시간을 나타냄



공동주택 이용자들은 주로 주차와 동시에 충전하는 것을 선호하여 약 40분 이용 후 자리를 이동해야 하는 **급속 충전기보다 완속 충전기를 더 선호**

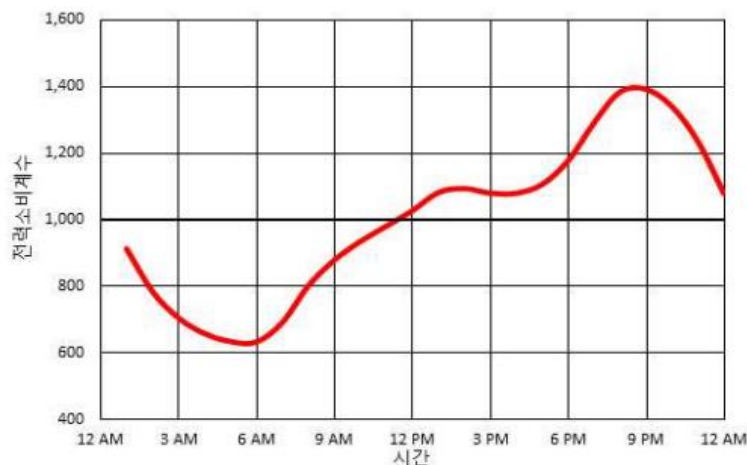


편리하게 충전 스케줄링이 가능한, 공동주택에서의 **완속충전**으로 전기차 충전 트렌드 변화 감지

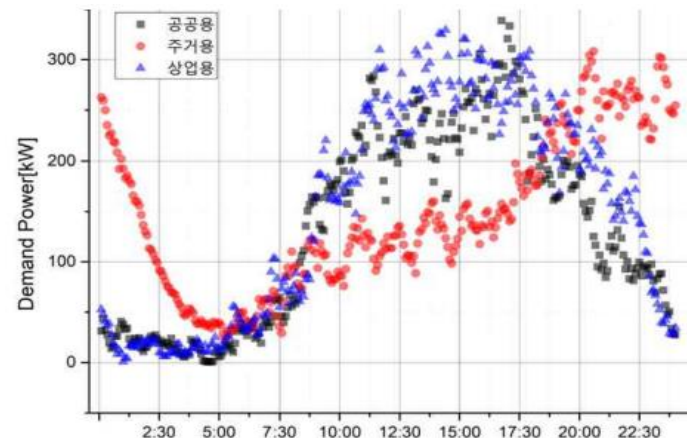
전기차 충전 시장 분석 | 부하의 문제

- 전기차의 주거용 전력 충전패턴을 보면 주택용 전력소비패턴과 유사하여 퇴근시간 이후 주택용 전력 부하를 가중시킬 것으로 전망

주택용 시간대 별 전력 소비계수



용도에 따른 시간별 전기자동차 충전 전력량



전력소비계수: (월평균 전력 사용량/1시간당 월 평균 전력사용량) x 1,000

1,000보다 높으면 평균전력 사용량 보다 많이 사용했다는 의미

〈자료: 한국전력 전력소비행태분석 보고서 (2020)〉

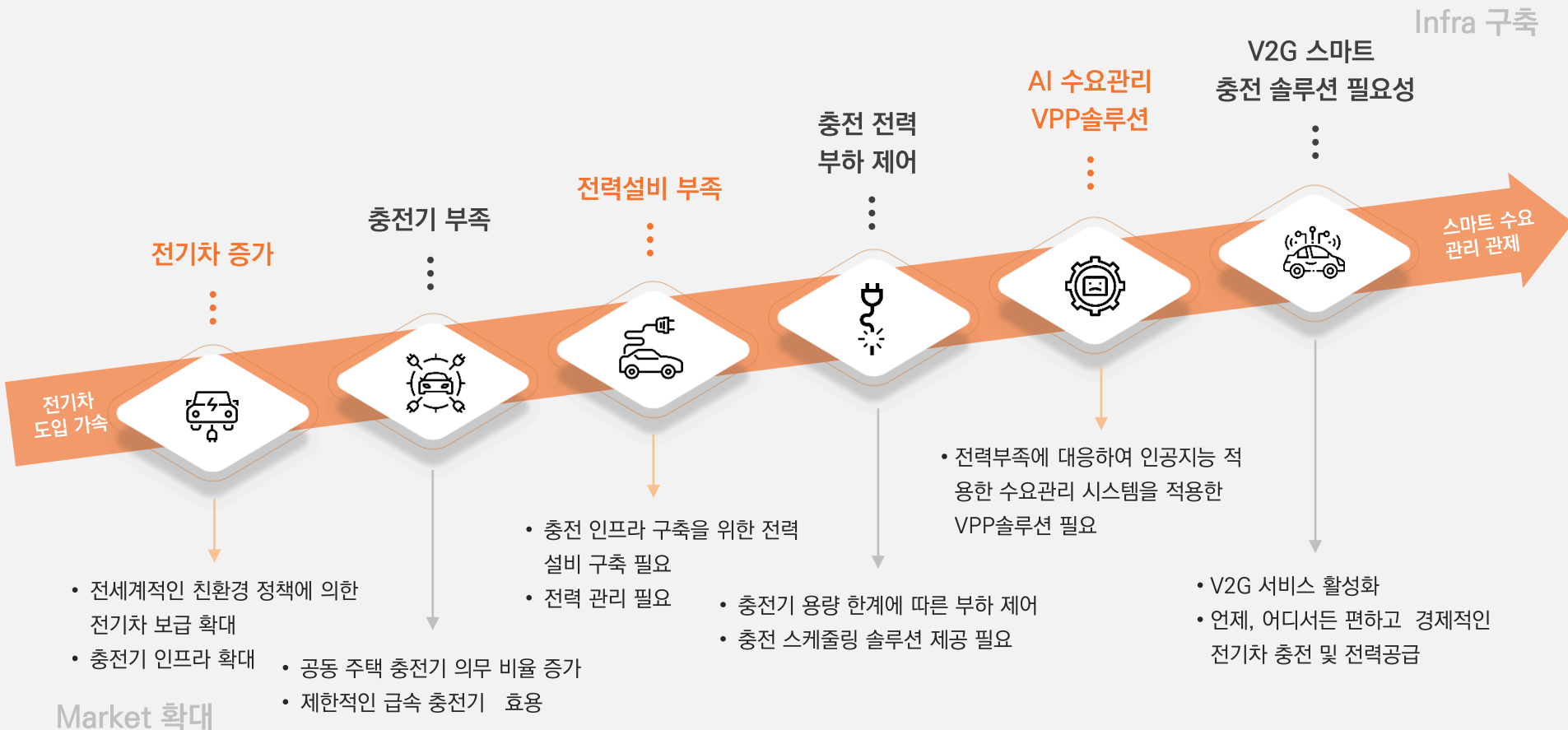


충전 피크를 해소하기 위해서, 심야전기를 이용한 완속충전+스케줄링이 가능한 스마트충전 솔루션 필요성 대두

시장 변화 대응 방향 | 충전 문제점 해결 방향은?

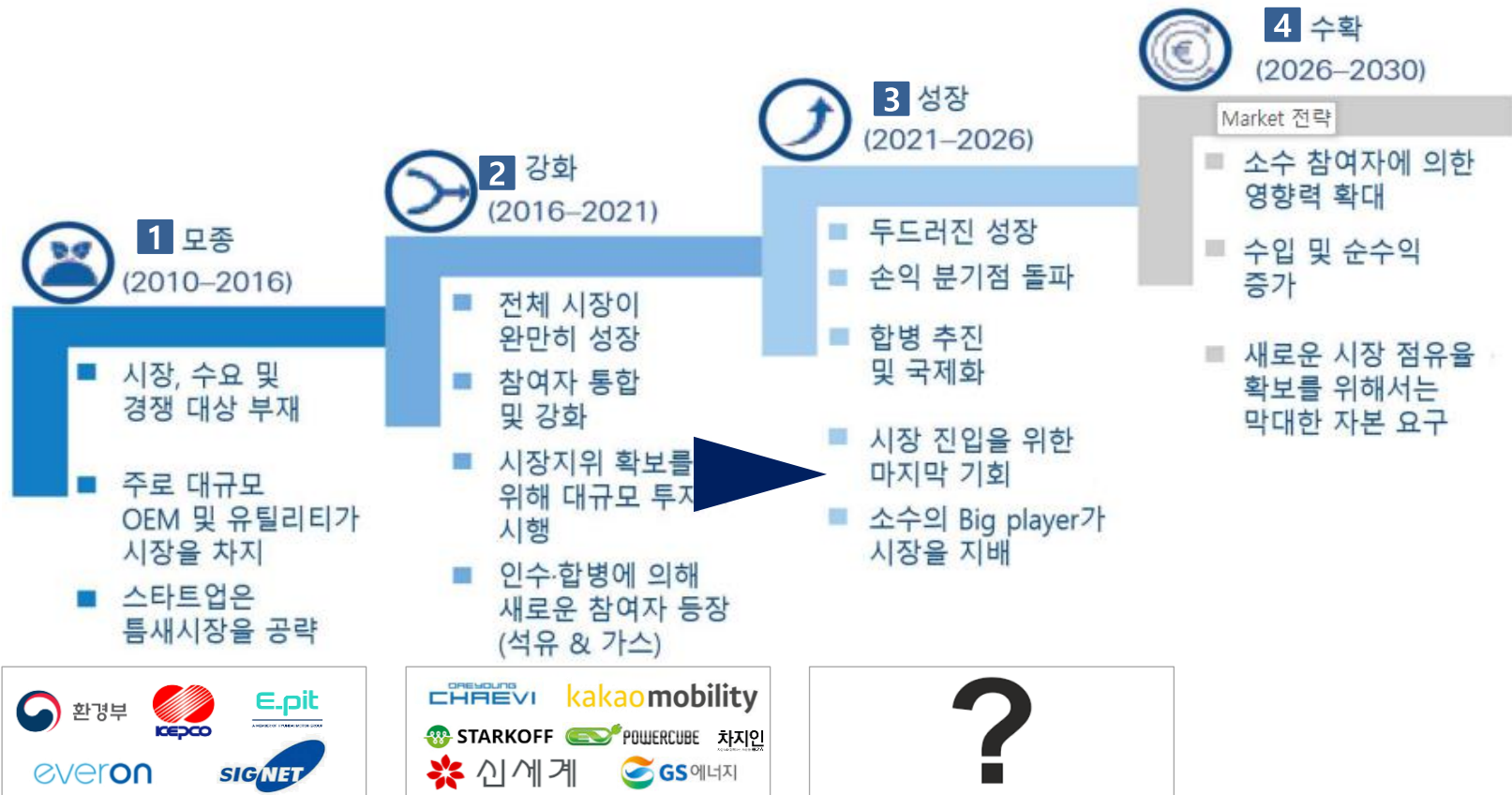
- 전기차 증가와 충전 환경에 부합하는 스마트 통합 충전 인프라 구축 필요

〈 V2G 솔루션 필요성 : 전기차 증가에 따른 전력부족 환경에 대응하는 스마트 통합 충전 인프라 구축 필수〉



전기차 충전 시장 분석 | EV 공공 충전 시장은 4단계를 거쳐 진화, 국내는 현재 3단계 (성장)

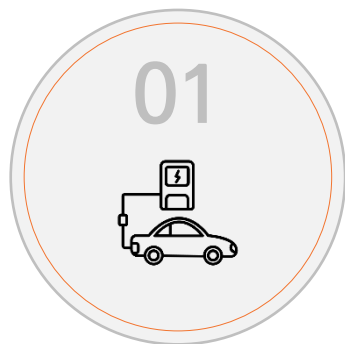
- 1 (모종) 시장 수요와 경쟁이 거의 없고 주로 정부와 대형 전력회사가 시장 주도
- 2 (강화) 시장이 형성되며 시장 입지 확보를 위해 대기업 투자 및 규모 확대
- 3 (성장) EV 충전수익 증가, 손익분기점 달성(초과), 시장 진입을 위한 마지막 기회
- 4 (수확) 시장의 최종 승자 결정, 시장점유율 확대를 위해서는 막대한 비용 소요



전기차 충전 시장 분석 | Big Player 위주의 EV 충전 사업

- 유무선 충전 - 전력 부하 제어 - 충전 스케줄링 - V2G 서비스

모두가 급속 충전을
원하는 것은 아닙니다.



완속 충전 대비
급속 충전이 갖는 제약 사항 존재

- 급속 충전은 출력을 400V/800V로 높이는 것으로 배터리 성능에 무리
- 완속 충전 대비 높은 과금 정책

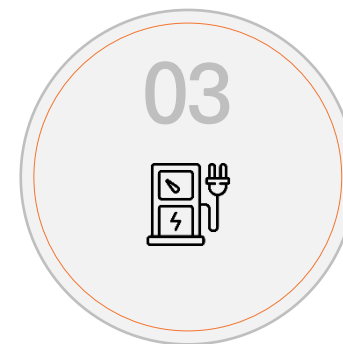
모두가 동시에 충전을
할 수 있는 것은 아닙니다.



부족한 전력 인프라의 한계를
극복하는 충전관제 솔루션 적용

- 수도권內 부족한 전력 설비 문제로 모든 전기차의 동시 충전은 불가
- 전력 부하 제어 등 C-EMS 솔루션 필수
- V2G(Vehicle to Grid) 기술 활용

모두가 케이블링에
만족하는 것은 아닙니다.



유선 케이블링의 불편함을
해소하는 무선충전 기술 활용

- 충전時 유선 케이블링의 불편함 존재
- 유선 케이블링은 충전 스케줄링 및 V2G 서비스의 최대 허들
- 무선충전 기술 활용을 통해 문제점 해결

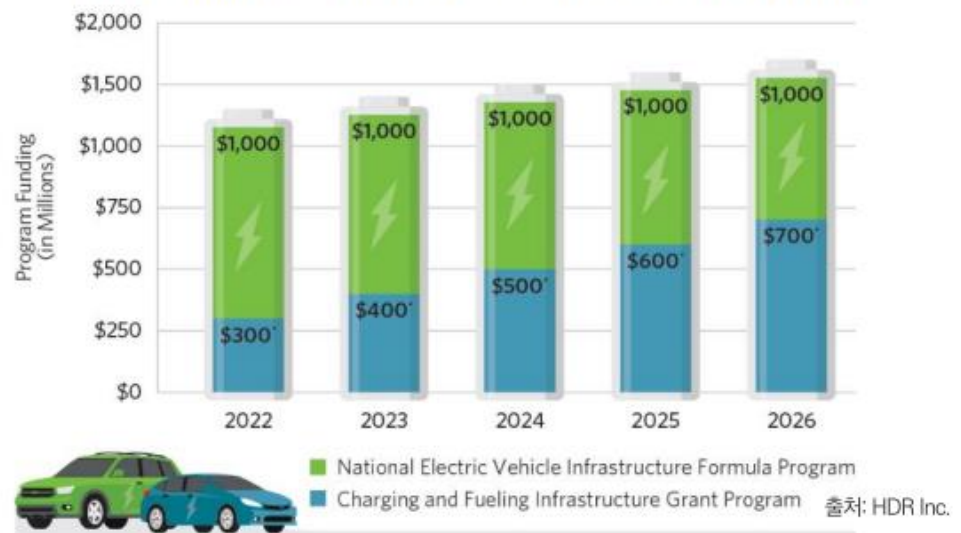
미국 전기차 충전 인프라 투자 | 인프라법·IRA 시행

- 2023년 하반기 미국 인프라법(IIJA) 및 인플레이션 감축법(IRA) 시행 본격화, 전기차 충전 인프라 보급 가속
- 바이든 행정부의 탄소중립 정책 아래 초당적 인프라법 및 인플레이션감축법이 본격적으로 시행되면서 미국 내 전기차 충전 인프라 확대가 가속화
- 인프라법에는 75억 달러의 전기차 인프라 확대 프로그램 및 보조금이 포함 → 충전기 보급을 주도
- IRA에서는 충전기 보조금을 지원받으려면 ▲미국산 철강을 사용하고, ▲미국에서 충전기를 최종조립 해야함. 특히 2024년 7월부터는 ▲충전기 부품의 55% 이상을 미국에서 제조해야함

미국 전기차 충전인프라 투자

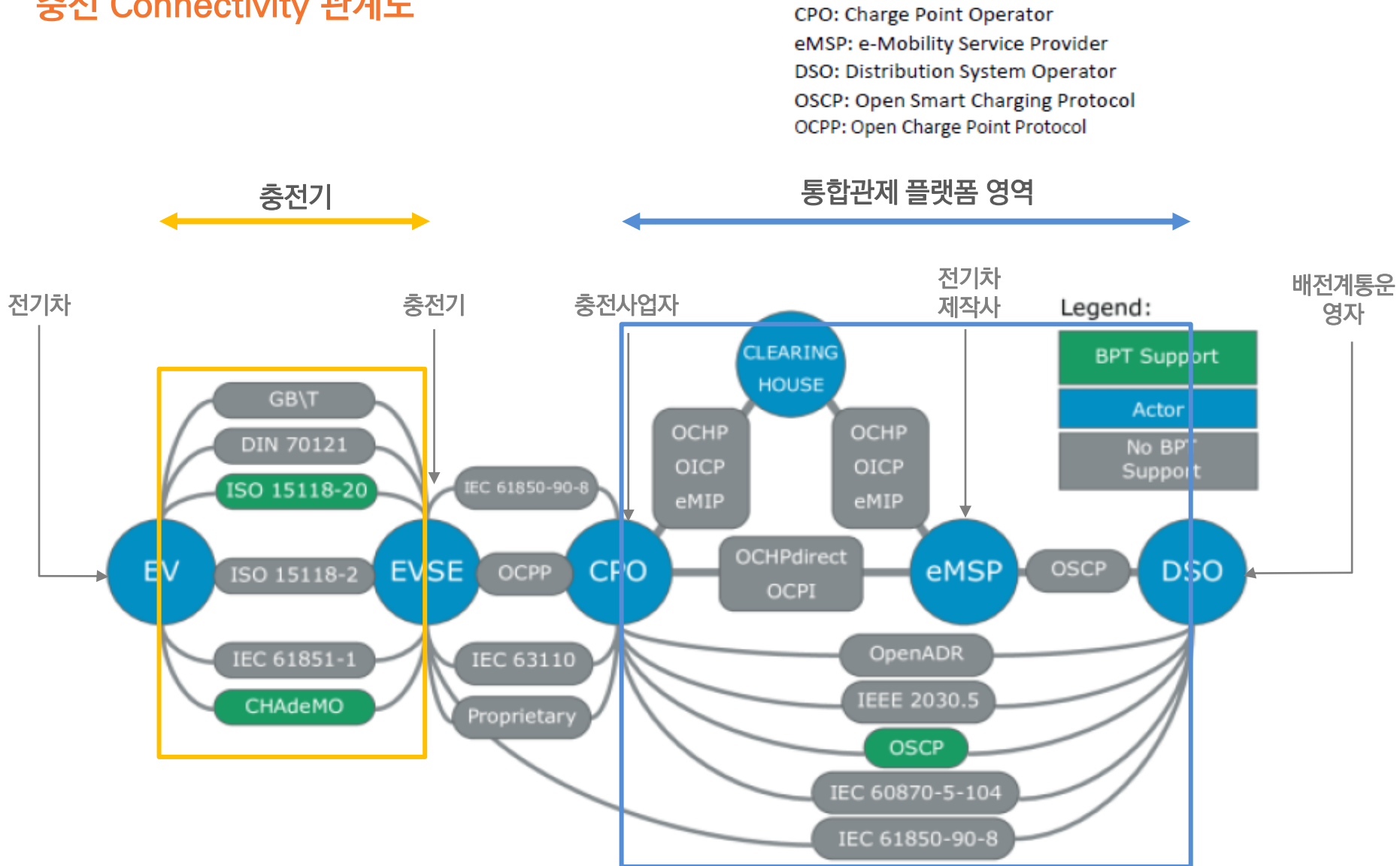
- 美, 전기차충전기도 최종조립과 부품 제조 55% 미국산 이여야 지원금 가능
- 미국은 현재 13만개 이상의 공공 전기차 충전기 설치, 2030년까지 충전기 50만개 설치 목표
- 한국의 SK시그넷 : 텍사스주에 첫 충전기 공장 설립 중, 2026년부터 연간 1만대의 초급속 충전기 제조, 183개 고속런 일자리 창출

2022~2026년 전기차 인프라 프로그램 및 보조금 투입 계획



02 전기차 충전 Connectivity 기술 소개

충전 Connectivity 관계도



충전 Connectivity 관계도 | 충전기와 충전사업자 간의 인터페이스인 OCPP

- OCPP(Open Charge Point Protocol) 개방형 서비스 플랫폼 기술
- 2.0(2.0.1) 버전: 복잡한 충전기 체계 대응에 뛰어나며 우수한 보안, 플러그 앤 차지 및 V2G가 가능

OPEN CHARGE ALLIANCE GLOBAL PLATFORM FOR OPEN PROTOCOLS

The Open Charge Alliance (OCA) is a global consortium of public and private electric vehicle infrastructure leaders that have come together to promote open standards through the adoption of the Open Charge Point Protocol (OCPP) and the Open Smart Charging Protocol (OSCP).



OCPP 2.0.1

OPEN CHARGE POINT PROTOCOL

- OCPP 1.6 plus added functionalities
- Device Management
- Improved Transaction handling
- Added Security
- Added Smart Charging functionalities
- Support for ISO15118
- Display and messaging support
- additional improvements requested by the EV charging community

OCPP 1.6

OPEN CHARGE POINT PROTOCOL

- OCPP 1.5
- SOAP and JSON
- Smart Charging support for load balancing and use of charge profiles
- (Local) list management support
- Additional status
- Message sending requests such as CP time or status at the CP

OSCP 2.0

OPEN SMART CHARGING PROTOCOL

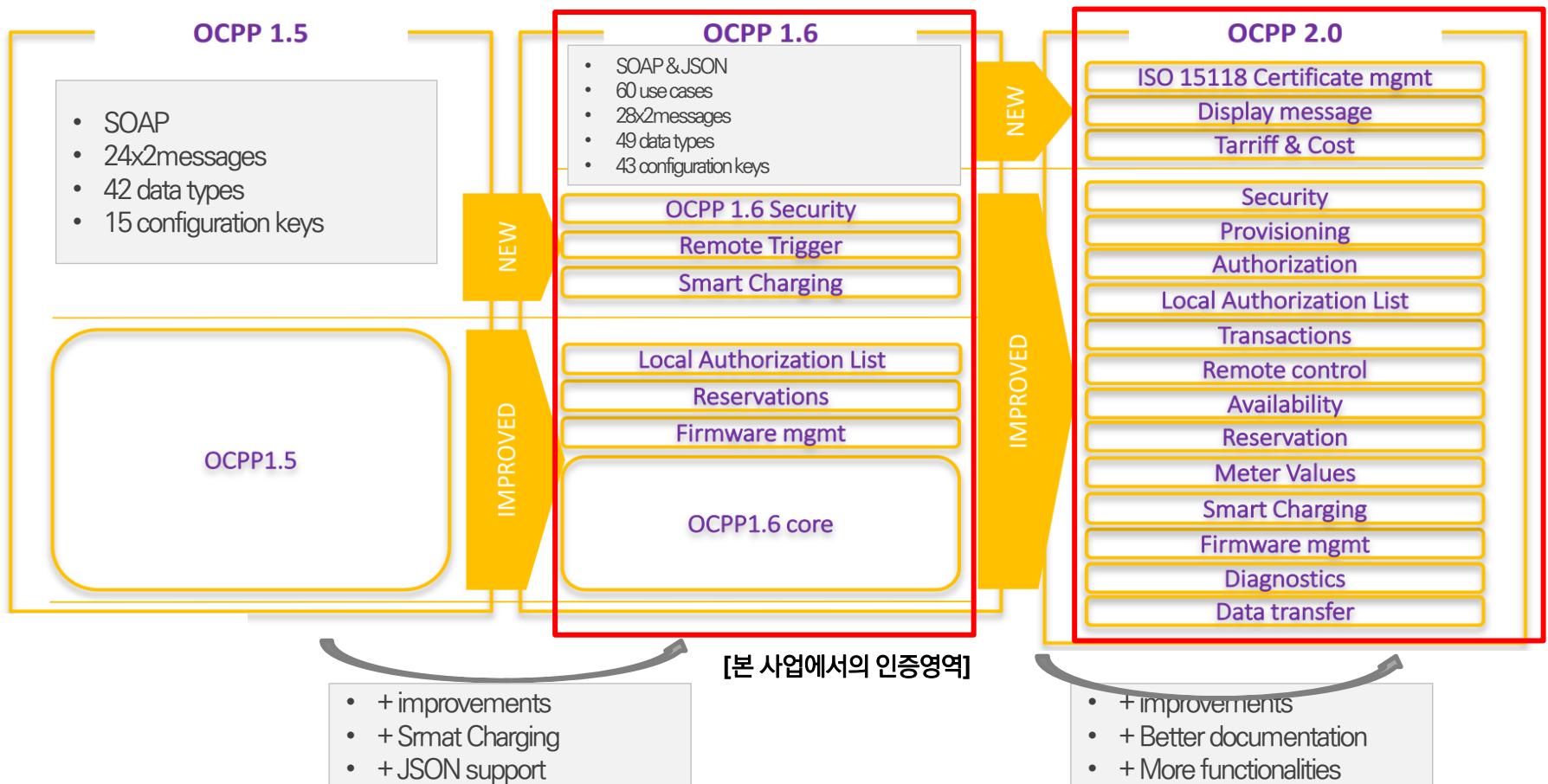
- Communicate prediction of local available capacity for production and generation
- Fitting production and generation of flexibility resources to grid capacity
- Acts between Flexibility Providers and Capacity Providers
- Applicable for site owners, utilities and more

전기자동차와 표준기반 충전인프라 플랫폼 기술



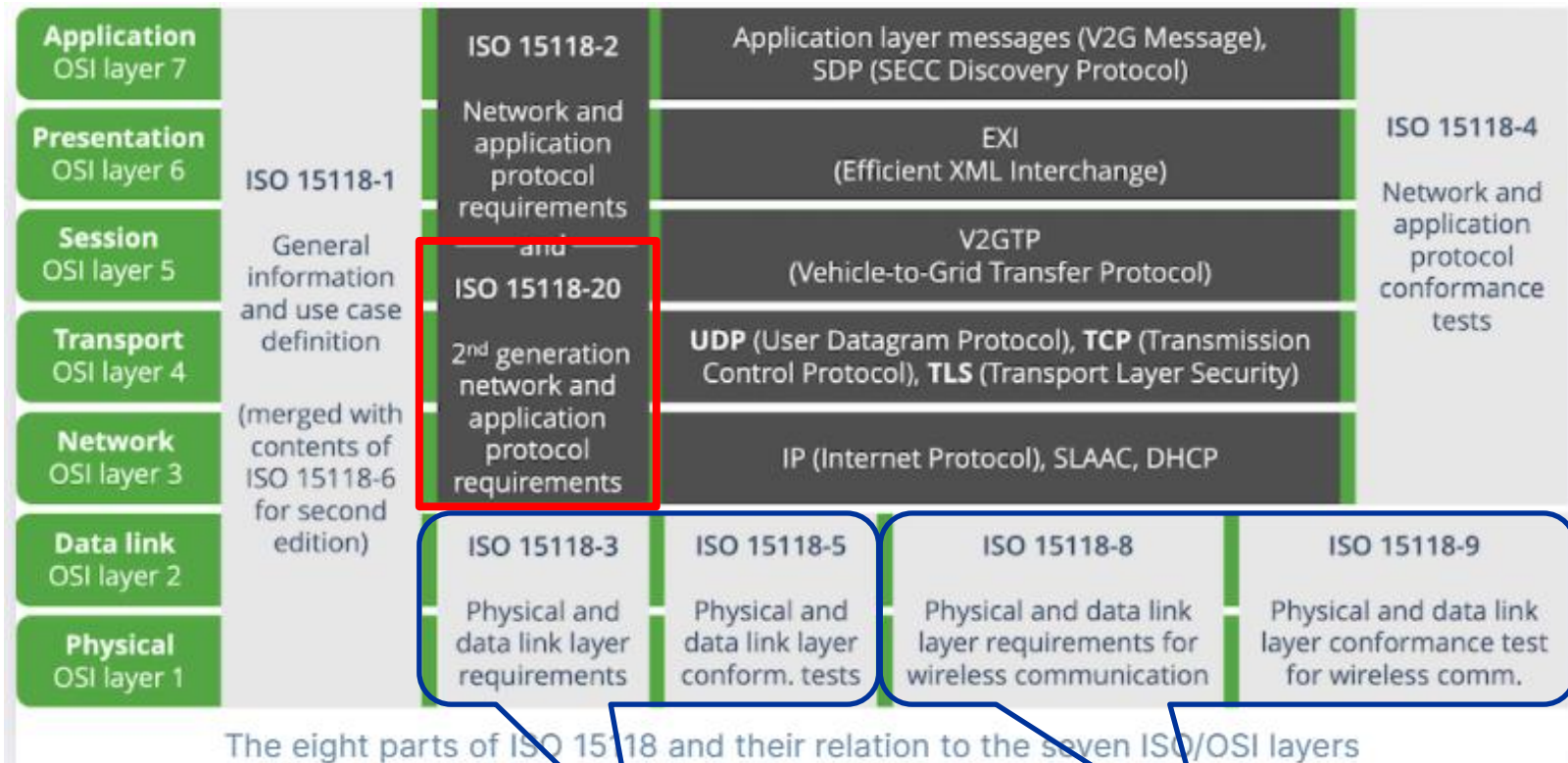
충전 Connectivity 관계도 | 충전기와 충전사업자 간의 인터페이스인 OCPP

- OCPP(Open Charge Point Protocol) 개방형 서비스 플랫폼 기술
- 2.0(2.0.1) 버전: 복잡한 충전기 체계 대응에 뛰어나며 우수한 보안, 플러그 앤 차지 및 V2G가 가능



충전 Connectivity 관계도 | ISO 15118-X

- ISO 15118-20 : 차량 및 그리드간 양방향 충전/방전을 위한 V2G 통신 인터페이스를 정의하는 통신 인터페이스에 대한 국제 표준
- ISO 15118-3/5 는 유선충전을 위한 통신(HPGP PLC), ISO 15118-8/9는 무선충전을 위한 통신(WI-FI) 영역
- Network Layer(OSI layer 3) 이상부터 ISO 15118-20 프로토콜 지원

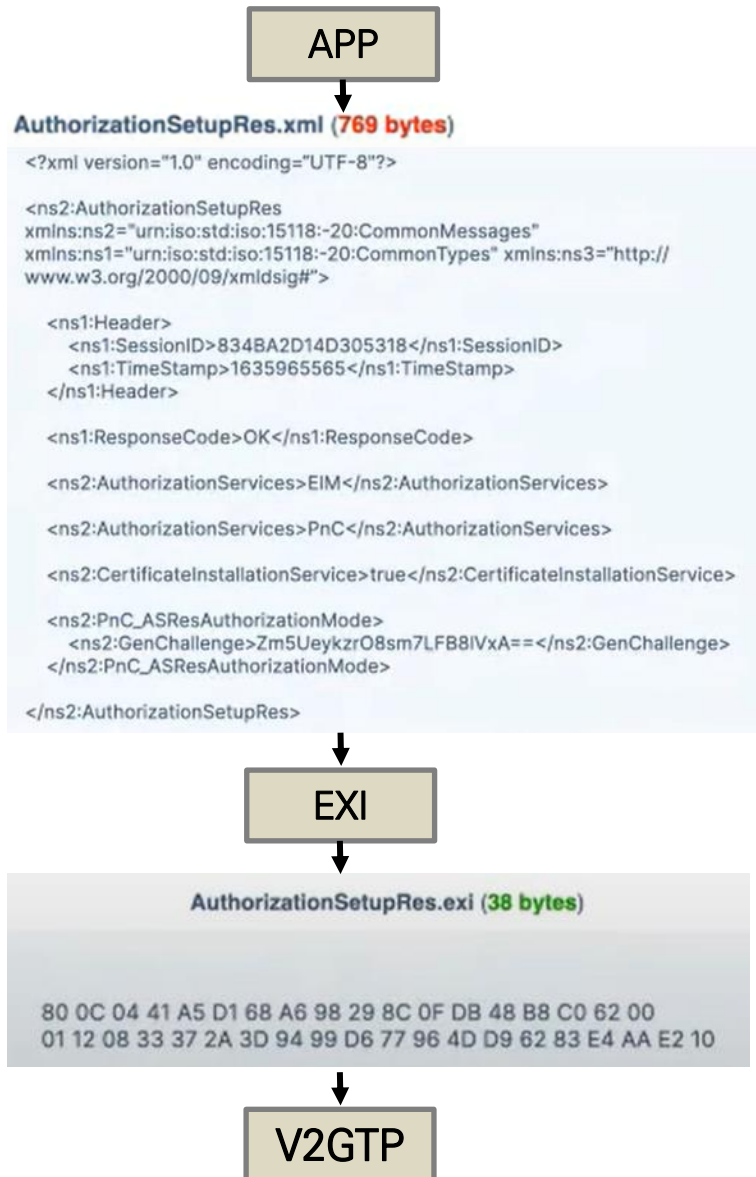


유선충전영역
(HPGP PLC)

무선충전 영역
(WI-FI)

전기차 충전 Connectivity 기술 소개

충전 Connectivity 관계도 | ISO 15118-X



ISO 15118 messages are XML based and defined by XML Schema Definition(XSD)

15118-2

V2G_CI_AppProtocol.xsd
V2G_CI_MsgDef.xsd
V2G_CI_MsgHeader.xsd
V2G_CI_MsgBody.xsd
V2G_CI_MsgDataTypes.xsd
xmldsig-core-schema

15118-20

V2G_CI_AppProtocol.xsd
V2G_CI_CommonMessages.xsd
V2G_CI_CommonTypes.xsd
V2G_CI_AC.xsd
V2G_CI_DC.xsd
V2G_CI_WPT.xsd
V2G_CI_ACDP.xsd
xmldsig-core-schema.xsd

EXI(Efficient XML Interchange) converts XML Into bit-stream

Message bitstream is send to peer

충전 Connectivity 관계도 | DIN 70121 vs ISO 15118 -2 vs ISO 15118-20

항목	DC	AC	Security	Plug & Charge	Smart Charging	Wireless Power Transfer	Bidirectional Power Transfer	ACD(Pantograph for busses)
DIN SPEC 70121 (2012/2014)	⊙							
CHAdeMO	⊙						○	
ISO 15118-2 (2014)	⊙	⊙	○	○	○			
ISO 15118-20 (2020)	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

ISO15118-2	Service ID (unsignedshort)	0	1	2	3	4	5-60000	60001-65535
	Service Name	-	AC-DC Charging	Certificate	Internet Access	UseCase Inform.	5-60000	60001-65535

ISO15118-20	Service ID (unsignedshort)	0	1	2	3	4	5	6	7	8-64	65	66	67-32767	32768-65535
	Service Name	-	AC	DC	WPT	DC_ACDP	AC_BPT	DC_BPT	DC_ACDP_BPT	-	Internet	Parking Status	-	-

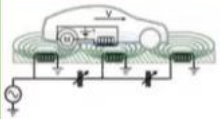
충전 Connectivity 관계도 | ISO 15118-20 대표적 기능



Additional value-added services (VAS)

- Access to **Internet-based services** via separate HTTP(S) and FTP communication channels (vendor-specific VAS are possible)

ISO 15118-20 (Q4 / 2020)



Wireless power transfer (WPT)

- WPT and Plug & Charge in combination guarantee **most convenient customer experience**
- **One wireless communication channel** for fine-positioning, pairing, and charge control



Bidirectional power transfer (BPT) for real **smart grid support**



Automated connection device (ACD)

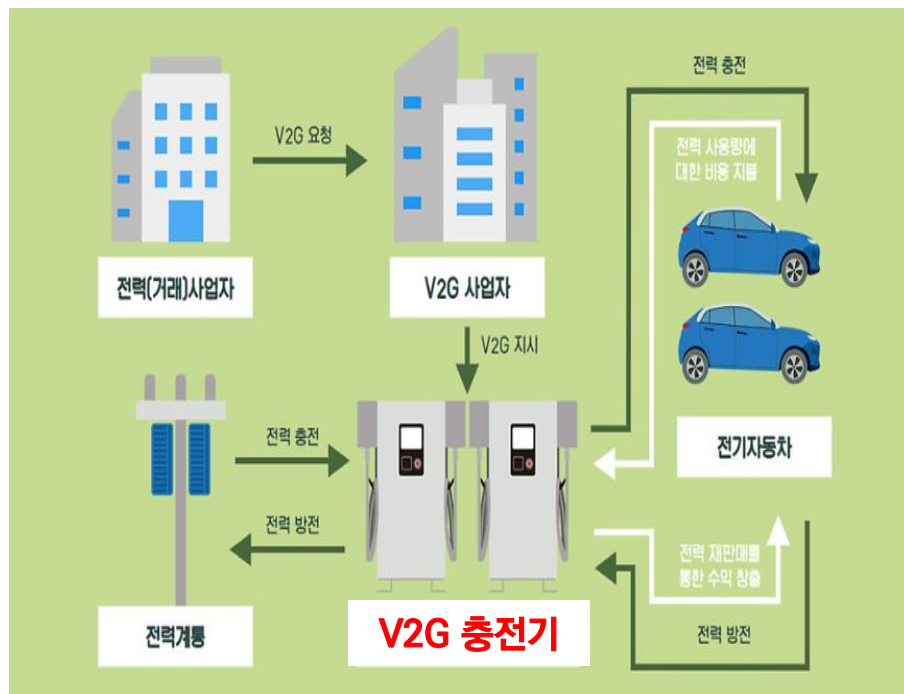
- Support for **high power DC charging of electric busses** for public transport
- **Control of pantograph** for connection / disconnection

03 차세대 스마트 충전서비스 (V2G, PnC, WPT, ACD 등) 솔루션 소개

V2G (Vehicle to Grid) : 전기차의 배터리 전력을 전력망으로 재송전하는 기술

기존 충전만 가능한 전기차의 배터리를 방전도 가능하도록 하여, 남은 전기를 전력망에 재공급 할 수 있는 미래 신기술

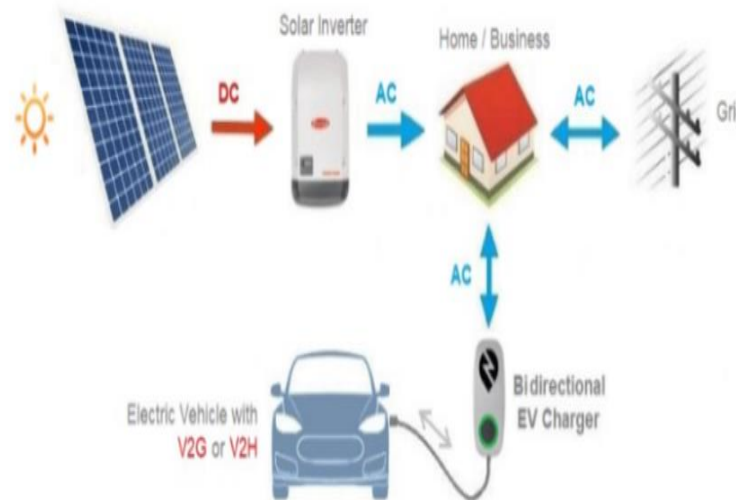
- 전력부하가 낮은 시간에 전기차를 충전하고 전력부하가 높은 시간에 전기를 방전해 전력 과부하로 인한 정전을 막고, 전력수급 안정화에 기여
- 전기차에 탑재되는 배터리 용량은 일반 가정 전기 사용량 10일 치에 해당하며, V2G를 이용하면 전기차를 이동형 에너지저장장치(ESS)로 활용하는 효과
- 전기차 소유주는 전기요금이 낮은 시간에 전기차를 충전하고 피크시간 전력 재판매를 통해 차량 유지비용을 절감 가능
(여름철 기준, 전력 요금 최저비용은 1kwh당 64원, 최고비용은 1kwh당 172원으로 약 3배 차이. 년 100회 충방전시에 200만원 기대 수익)
- 최근 산업부는 “국내외 V2G 시장이 지속적으로 성장하는 가운데 국내 전력수급 안정화에 대한 시장테스트가 필요” 이유로 실증특례를 승인



〈V2G 서비스 개요. 출처 산업통산자원부〉

Bi-Directional(양방향) 전기차 충전 시스템의 구조: V2G, V2X의 시작을 알린다

January 9, 2023 · Jason Svarc



〈출처 Clean Energy Previews, 다올투자증권〉

Why AC V2G ? | AV V2G vs. DC V2G 비교

AC V2G 장점

- 일반 가정에서 사용하는 AC 전력을 그대로 이용 (주택용 완속 충전에 적합)
- 원활한 충전 인프라 보급을 위한 충전기 가격 경쟁력 확보 측면에서 유리
- 급속 충전에 따른 전기차 배터리 성능 저하 우려에서 상대적으로 자유로움

	DC V2G	AC V2G
Pros.	<ul style="list-style-type: none"> • 상용화 수준의 파일럿 진행 완료 (CHAdeMo기반) • EV OTA를 통한 V2G 차량 확보 가능 • 태양광패널과 일체형 설계 가능 • 상대적으로 급속 전력 공급 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 낮은 충전기 가격 (가정용 적합) • 가정용 V2G 충전기 보조금 지원 용이 • 태양광 패널과 독립적으로 단독으로 가정용 적용 용이
Cons.	<ul style="list-style-type: none"> • 충전기 가격 상승 (DC-AC 인버터 필요) • 보조금 지원으로도 경제성 떨어짐 • 가정용으로 활용하기 위해서는 태양광 패널의 DC-AC 인버터 필요 • 잦은 급속 충방전으로 인한 EV 배터리 성능 저하 논란 부담 	<ul style="list-style-type: none"> • 표준 정립 미비 (ISO 15118-20) • OEM 제조사들의 소극적인 양방향 OBC 지원 • EV차량 가격 상승 요인 • 상대적으로 낮은 충전 속도

AC-V2G

EV ↔ AC ↔ 충전 케이블 ↔ AC ↔ 빌딩

양방향 인버터

DC-V2G

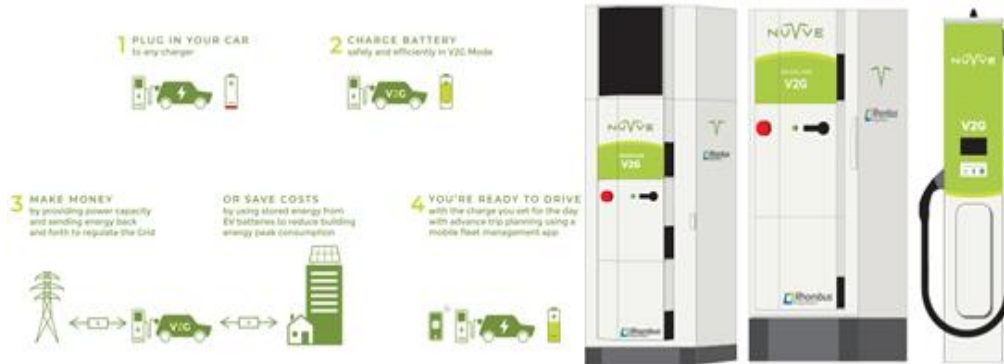
EV ↔ DC ↔ CCS커넥터 또는 차데모 (CHAdeMO) ↔ 양방향 인버터 ↔ AC ↔ 빌딩

출처: NUWE Corp. 홈페이지

- SK 렌터카는 한국전력공사 전력연구원과 'V2G 실증 사업' 협약 체결. 제주도에 전기차 복합 문화공간인 '에코라운지'에 V2G 완속 충전기 마련
- SK E&S는 국내 전기차 충전 시장에 진출하기 위해 모빌리티 기반 에너지솔루션 사업을 시행.
- 전기차를 움직이는 ESS로서 배터리의 충전 및 방전을 통해, 에너지 소비처이자 공급원의 역할을 동시에 수행하는 분산자원의 역할 수행을 추진

차세대 스마트 충전서비스 솔루션 소개

해외 V2G 사업화 현황



<Nuvve 125kW, 60kW 양방향 충전기>

➤ NUVVE (미국) 나스닥

- V2G 충전 인프라 및 관련 솔루션, 양방향 충전기 제품군 출시
- 전기차 간의 에너지 교환 및 분산 에너지 관리 기술을 사용
- 클라우드 기반 소프트웨어를 통해 다양한 그리드 서비스 제공



<Nissan LEAF- V2G 양방향충전>

➤ Nissan LEAF (일본)

- V2G 양방향 충전기 승인. 양방향 충전기로 그리드에 에너지를 판매할 수 있도록 호환
- 충전기 장치는 DC전력을 그리드로 공급하는 AC전력으로 변환 가능. 양방향계량기 장착
- 전기차 배터리의 에너지를 이용해 가정에 전력을 공급전력을 효율적으로 사용하는 V2G의 선두주자



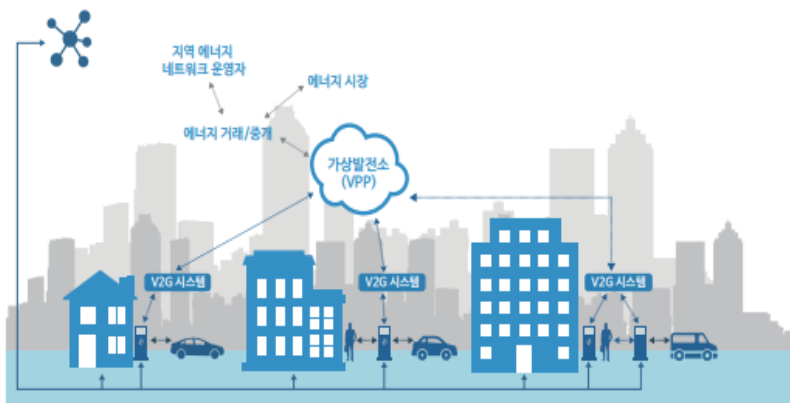
<BYD - V2G가 가능한 전기버스>

➤ BYD (중국)

- 전기버스 그리드 프로젝트를 영국 및 미국에서 진행.
- BYD의 새로운 V2G인프라로 양방향 충전을 제공하고 전기버스용 고전력 방전 기술 가능
- 전력수요가 낮은 밤에 고전력 배터리를 갖는 버스를 충전하고 낮에 남은 에너지를 학교 전기공급 장치에 공급 V2G기술 구현

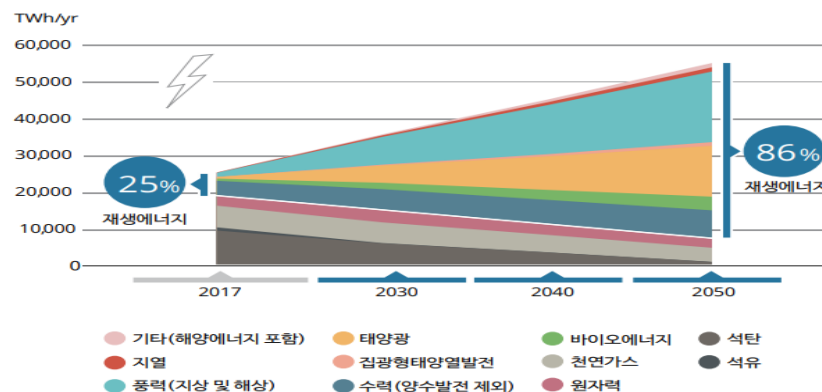
V2G 시장 전망 | V2G를 통한 VPP 및 재생에너지 연계

- ▶ 전기차는 VPP(가상발전소) 에코시스템에서 가장 경제적인 ESS
- ▶ 재생에너지 발전 가속화 추세와 더불어, 재생에너지의 간헐성과 분산형 한계 극복하는 V2G를 통해서 전력수급 안정성 확보 가능



출처: Cenex, Understanding the True Value of V2G: An analysis of the customers and value streams for V2G in the UK, 2019

전 세계 재생에너지 발전 비중 전망



출처: IRENA, "Global Renewables Outlook 2020: Energy transformation 2050", 2020.04

[국내외 V2G 관련 산업 시장 전망 및 시장규모]

- ▶ V2G 세계시장은 연평균 4.5%씩 증가하여 전력산업에서 핵심적인 부분으로 활용될 전망
- ▶ 시장 규모 : (국내) '25년 1.1조 예상 (글로벌) : '25년 32B\$ (40조원) 예상

[국내 Vehicle-to-Grid(V2G) 동향 및 전망]

(단위: 억원, %)

구분	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR
국내시장	8,574	8,960	9,363	9,784	10,225	10,685	11,166	4.5

* 출처: Industry Research(2021), Global Vehicle-to-Grid (V2G) Market Insights: Impact of COVID-19 and Future Expectations to 2025

* 전세계 V2G 시장 중 한국은 2.9%로 추정(원율: 1,100원)

[세계 Vehicle-to-Grid(V2G) 시장 동향 및 전망]

(단위: 백만 달러, %)

구분	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR
세계시장	25,122	16,252	27,444	28,668	29,959	31,307	32,716	4.5

* 출처: Industry Research(2021), Global Vehicle-to-Grid (V2G) Market Insights: Impact of COVID-19 and Future Expectations to 2025

스마트 충전 서비스 | BPT (Bidirectional Power Transfer)

Use Cases:

- V2G (Vehicle-to-Grid): flexibility, stabilization, etc.
- V2H (Vehicle-to-Home): self-consumption, blackout, peak consumption
- V2B (Vehicle-to-Building): offices, company car park, etc.
- V2L (Vehicle-to-load): the vehicle becomes a source of auxiliary current (camping, works, etc.).

AC BPT Configuration Parameters :

ParameterName	ParameterType	Values	Description
Connector	intValue	1: SinglePhase 2: ThreePhase	Usage of the connector.
MobilityNeedsMode	intValue	1: Mobility needs provided by EVCC 2: Mobility needs provided by SECC allowed	Indicate who can provide mobility needs information. Value 2 indicates that not only EVCC but also SECC can provide mobility-needs information (however, the EVCC shall always provide an initial mobility-needs information including DepartureTime). Value 2 can be selected only if DynamicControlMode was selected.
Pricing	intValue	0: No pricing 1: Absolute Pricing 2: Price Levels	Providing information about which pricing structure will be used in the offered schedules.
BPTChannel	intValue	1: Unified 2: Separated	Type of installed power transfer channel. Unified: Single channel Separated: Dual channel
GeneratorMode	intValue	1: GridFollowing 2: GridForming	Power converter behavior. For details see the IEC/TS 62898 series.
GridCodeIslandingDetectionMethod	intValue	1. ActiveDetection 2. PassiveDetection	Parameter to determine what method is used to detect landing.

스마트 충전 서비스 | WPT (Wireless Power Transfer)

Use Case Elements:

- Discovery and Association with/without reservation
- Wireless communication setup
- Authentication
- Fine positioning
- WPT pairing
- WPT charging loop
- WPT end



WPT Configuration Parameters :

ParameterName	ParameterType	Values	Description
ControlMode	intValue	1: Scheduled 2: Dynamic	Selection of which party (SECC or EVCC) is responsible to fulfill the mobility needs of this service session
Pricing	intValue	0: No pricing 1: Absolute Pricing 2: Price Levels	Providing information about which pricing structure will be used in the offered schedules.

Table 1 - WPT power classifications for LD vehicles

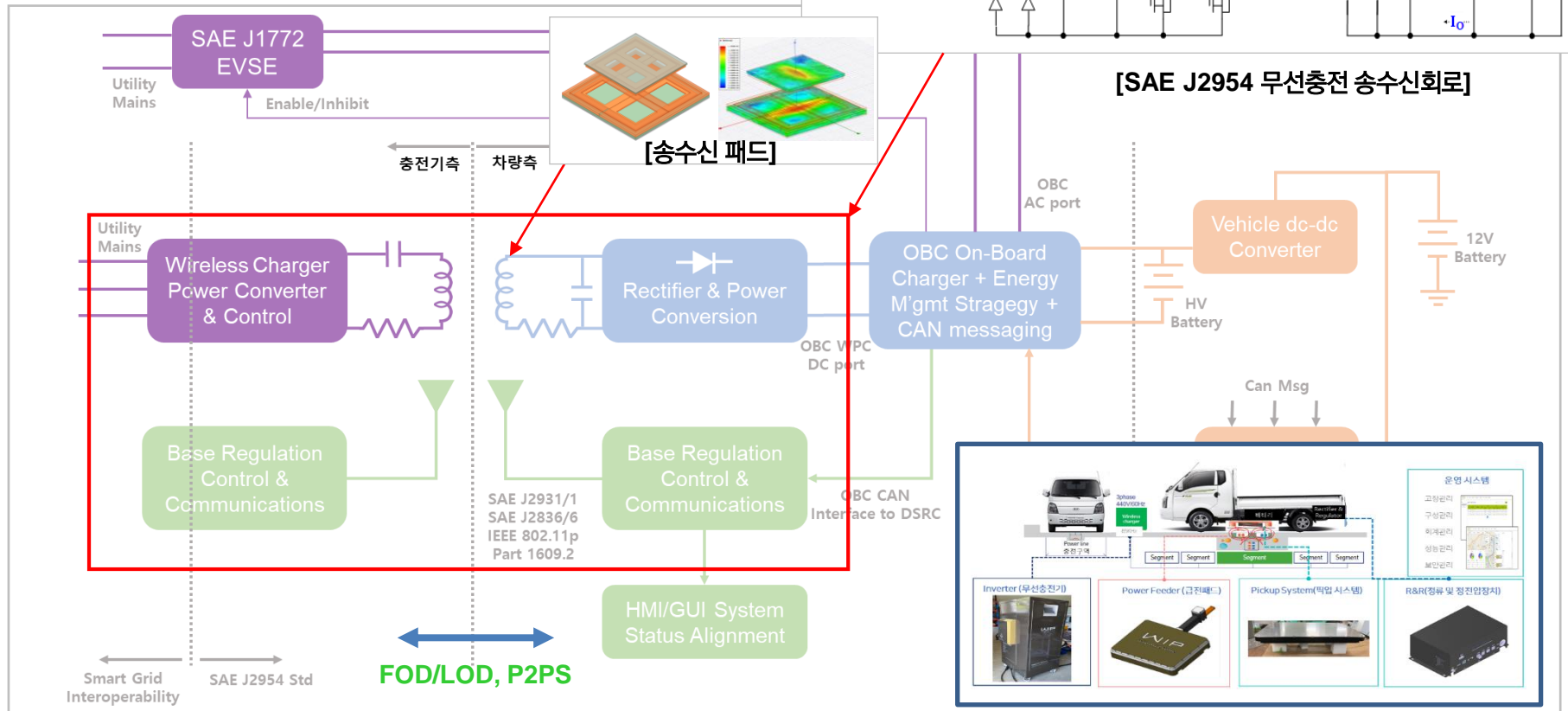
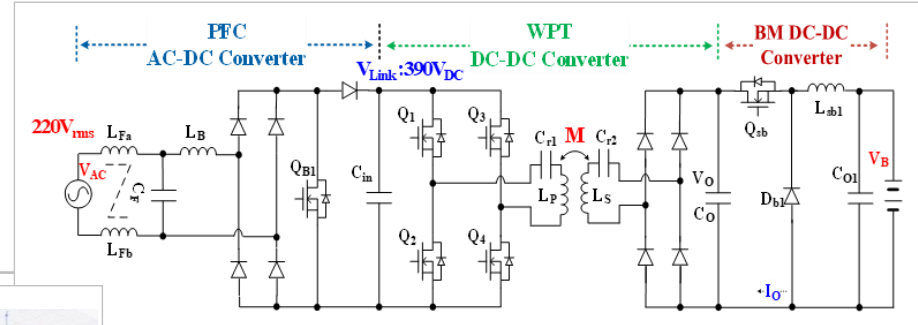
	WPT Power Class			
	WPT1	WPT2	WPT3	WPT4
Maximum input VA	3.7 kVA	7.7 kVA	11.1 kVA	22 kVA
Minimum target efficiency at nominal X,y alignment	>85%	>85%	>85%	TBD in next phase
Minimum target efficiency at offset position	>80%	>80%	>80%	TBD in next phase



차세대 스마트 충전서비스 솔루션 소개

스마트 충전 서비스 | WPT (Wireless Power Transfer)

- SAE J2954 기반 11kW급(WPT-3)지원
- 무선충전을 위한 FOD/LOD, P2PS 기능

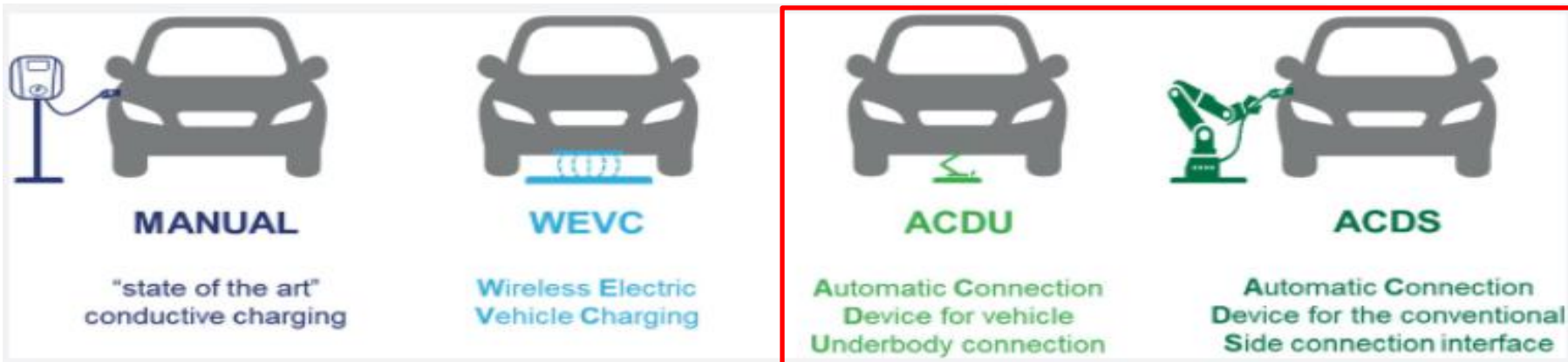


[SAE J2954기반의 무선충전 플랫폼]

[상용차 실차 테스트]

스마트 충전 서비스 | ACD (Automatic Charging Device)

- 충전 편의성을 제공하기 위해 EV 가 충전기 주변으로 접근 시 사람의 개입없이, 자동으로 충전이 **진행되는 ACD(Automatic Charging Device, 자동 충전 장치)**기술에 대한 수요 증대
 - ✓ 초급속 충전기는 고전력-대전류 동작으로 인해 발생하는 열을 제어하기 위해 충전 케이블이 완속 충전기 대비 상대적으로 무거움
 - ✓ 트롤리 등의 케이블 보조기구가 구비되지 않은 수백kW급 초급속 충전케이블을 **고령자, 장애인, 임산부 등의 교통약자가 직접 조작하여 xEV에 충전커넥터를 연결하는 것은 사실상 어려운 상황** (※ 환경부 ‘전기자동차 보급 및 충전인프라 구축사업, 충전인프라 설치·운영 지침’)
※ 현재 충전취약자를 위해 커넥터, 디스플레이 중앙부를 지면으로부터 1~1.2m 높이로 낮춰 교통약자를 위한 충전기를 보급 중에 있으나 사람의 일부 개입이 필요함(산업부 보급지원 급속충전기 중 11.5%)
- ACD 기술은 크게 무선충전, ACDU(ACD Underbody), ACDS(ACD Sidebody) 방식 등으로 분류



차세대 스마트 충전서비스 솔루션 소개

스마트 충전 서비스 | 국제 전기차 충전 협의체인 CharIN (Charging Interface Initiative e.V)에서는 ACD를 위한 요소 기술에 대해 표준화 진행 중

Automatic Connection Devices (ACD)

CCS | Charging Map

CharIN Conformance Testing

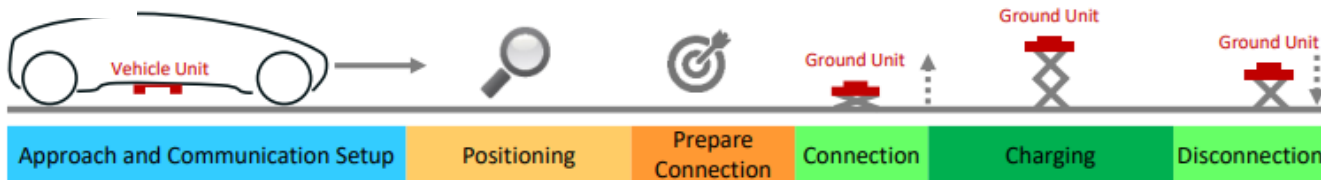
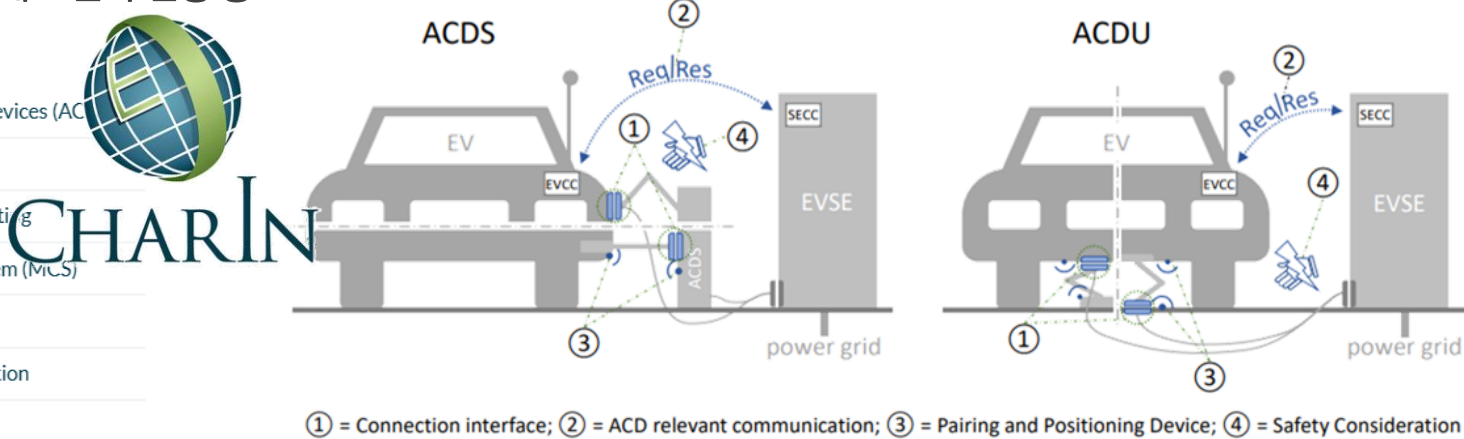
Megawatt Charging System (MCS)

Plug & Charge

Position Papers & Regulation

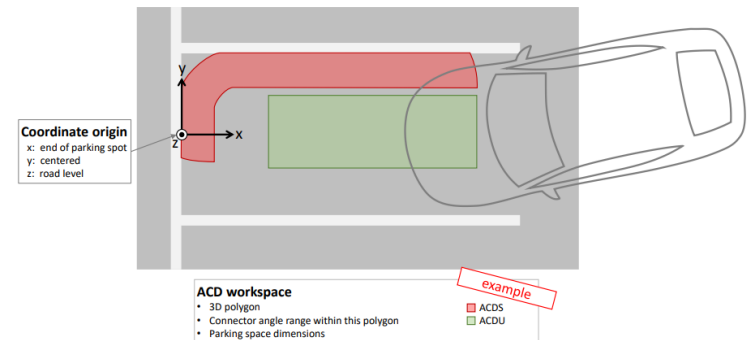
WKL | Customer Journey

Vehicle to Grid (V2G)



CharIN에서는 **ACD 요소 기술인 Pairing & Positioning 기술**에 대해 EV와 EVSE 간 통신 및 주요 메시지에 대해 정의

- ✓ ISO 4130 좌표 기반, spatial position and direction (6 DOF)
- ✓ Available ACD-types and connector types
- ✓ Available max. power or voltage
- ✓ Plug and Charge / Park and Charge readiness
- ✓ Absolute geo coordinates of workspace
- ✓ Real time information about availability or reservation



차세대 스마트 충전서비스 솔루션 소개

스마트 충전 서비스 | ISO 15118 Public Key Infrastructure

출처 :  CHARIN

- 공개 키 알고리즘을 통한 암호화 및 정보 통신에 필요한 인증을 제공하기 위한 복합적인 보안 환경

[CharIN](#)[Community](#)[Technology](#)[News](#)[Events](#)[Contact](#)

at the same time. Making charging your vehicle as easy as charging your phone.

More information:
www.charin.global/technology/plug-and-charge



Project “Plug & Charge Europe” is to **set up a Public Key Infrastructure (PKI)**

So far, the **widespread implementation of Plug & Charge** has been hindered by missing consensus and unity among the industry as well as the pending standardization of key elements. This is now to change with the establishment of a dedicated project team within the CharIN community.

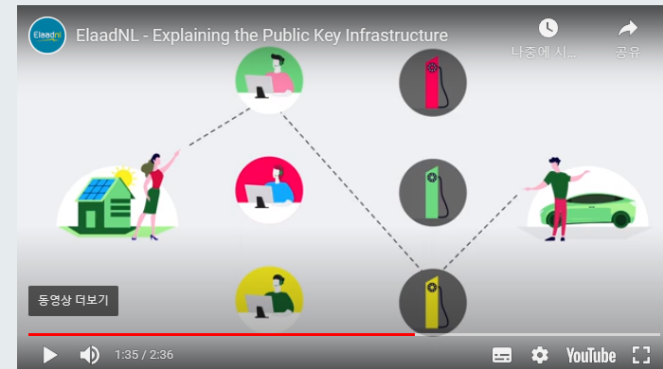


The goal of the project “Plug & Charge Europe” is to **set up a Public Key Infrastructure (PKI)**, a technology needed to **enable secure authentication and authorization** via Plug & Charge in accordance to ISO 15118, with CharIN as operator and provider of required services.

CharIN, as neutral and international authority, shall **ensure fairness as well as openness** and guarantees a level playing field for operating the PKI across all stakeholders. Thus, “Plug & Charge Europe” shall successfully overcome previous hurdles in the implementation.

The team currently consists of 15 active members, namely BMW AG, bp, ElaadNL, EDF, EnBW, Groupe Renault, IBIL, Ingeteam, innogy eMobility Solutions, Porsche AG, Shell Global Solutions Deutschland GmbH, Stellantis, Total, Tritium and Volkswagen AG, and additional supporters.

With the aim of a **Europe-wide rollout**, further international automotive companies, charge point operators, technology and mobility service providers are expected to join or support the project.



ElaadNL - Explaining the **Public Key Infrastructure (PKI)**

차세대 스마트 충전서비스 솔루션 소개

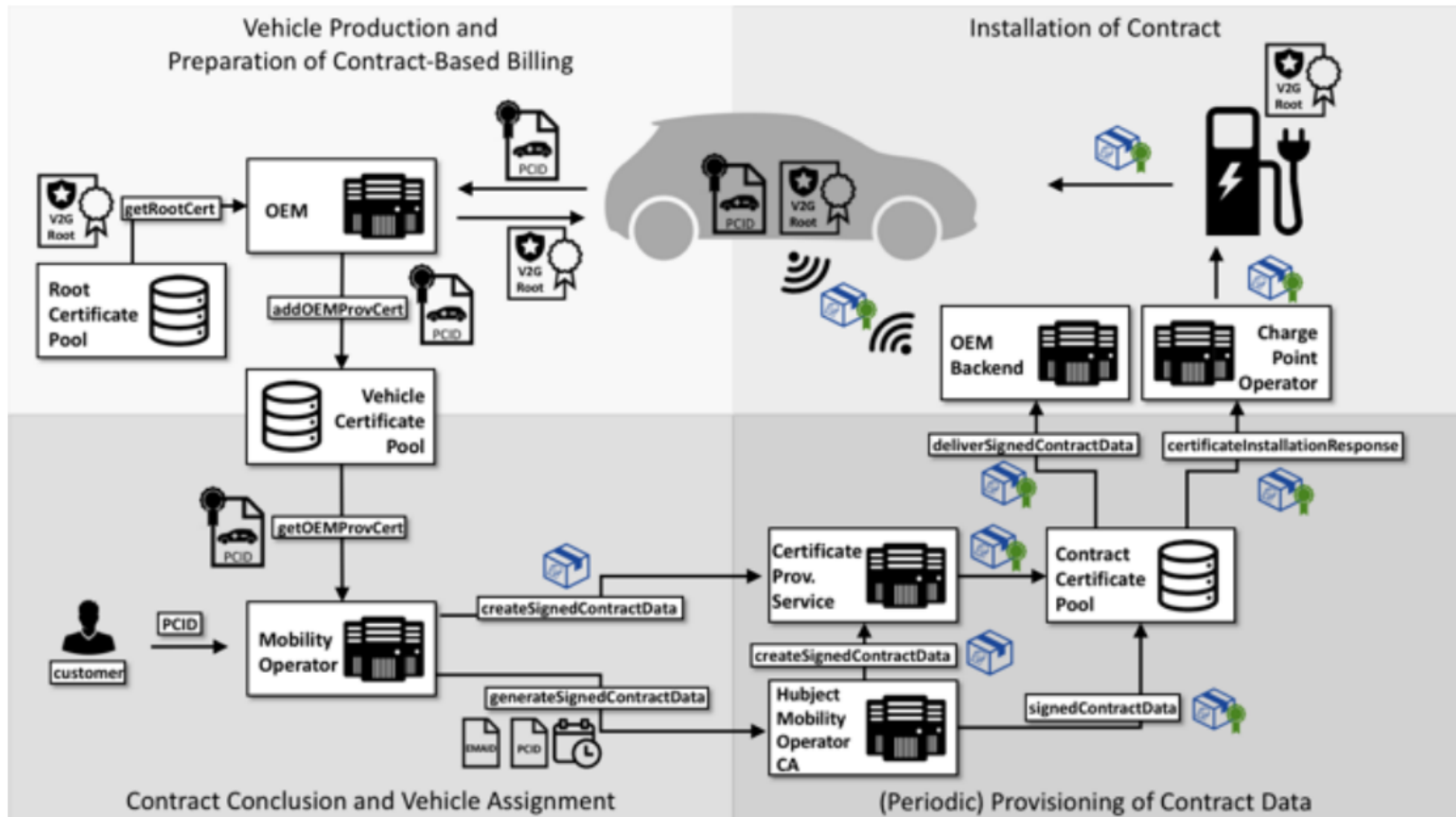
스마트 충전 서비스 | ISO 15118 Public Key Infrastructure

출처 :  eCHARGE
4DRIVERS

- 공개 키 알고리즘을 통한 암호화 및 정보 통신에 필요한 인증을 제공하기 위한 복합적인 보안 환경

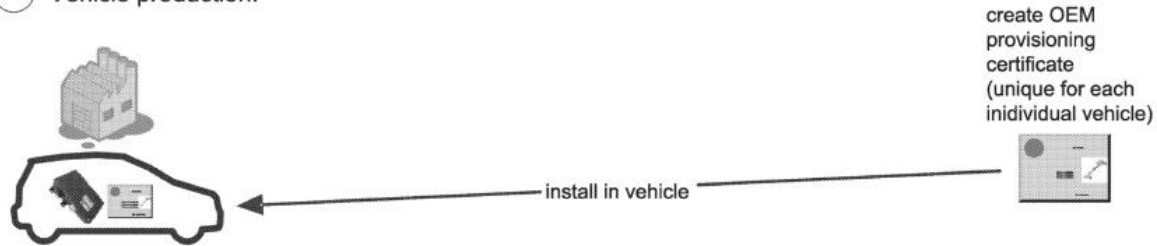
Deliverable 4.1

Plug & Charge
guidance document

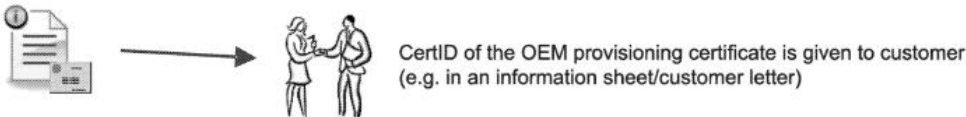


스마트 충전 서비스 | ISO 15118 Public Key Infrastructure

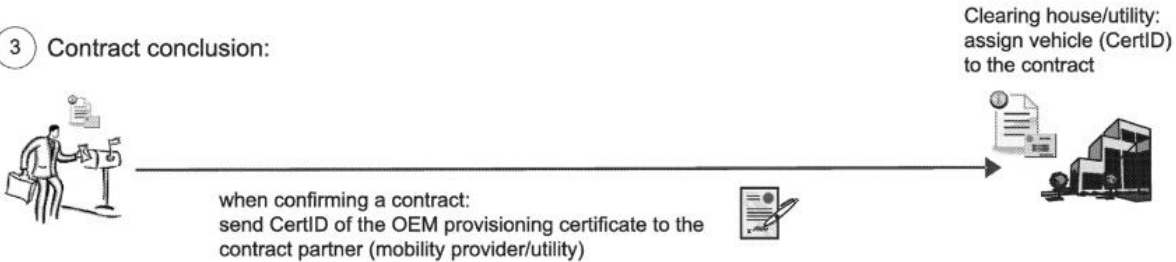
1 Vehicle production:



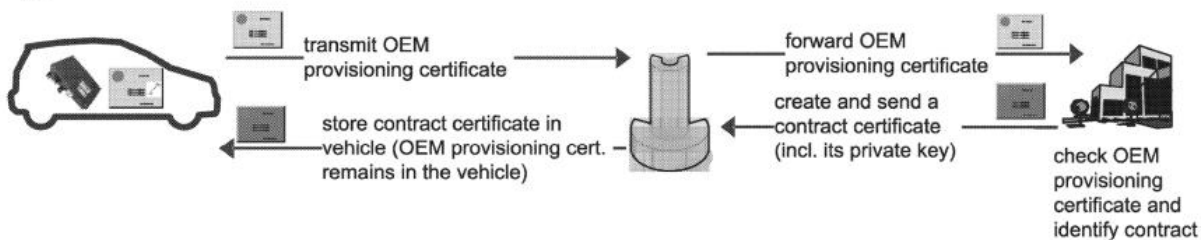
2 Vehicle delivery:



3 Contract conclusion:



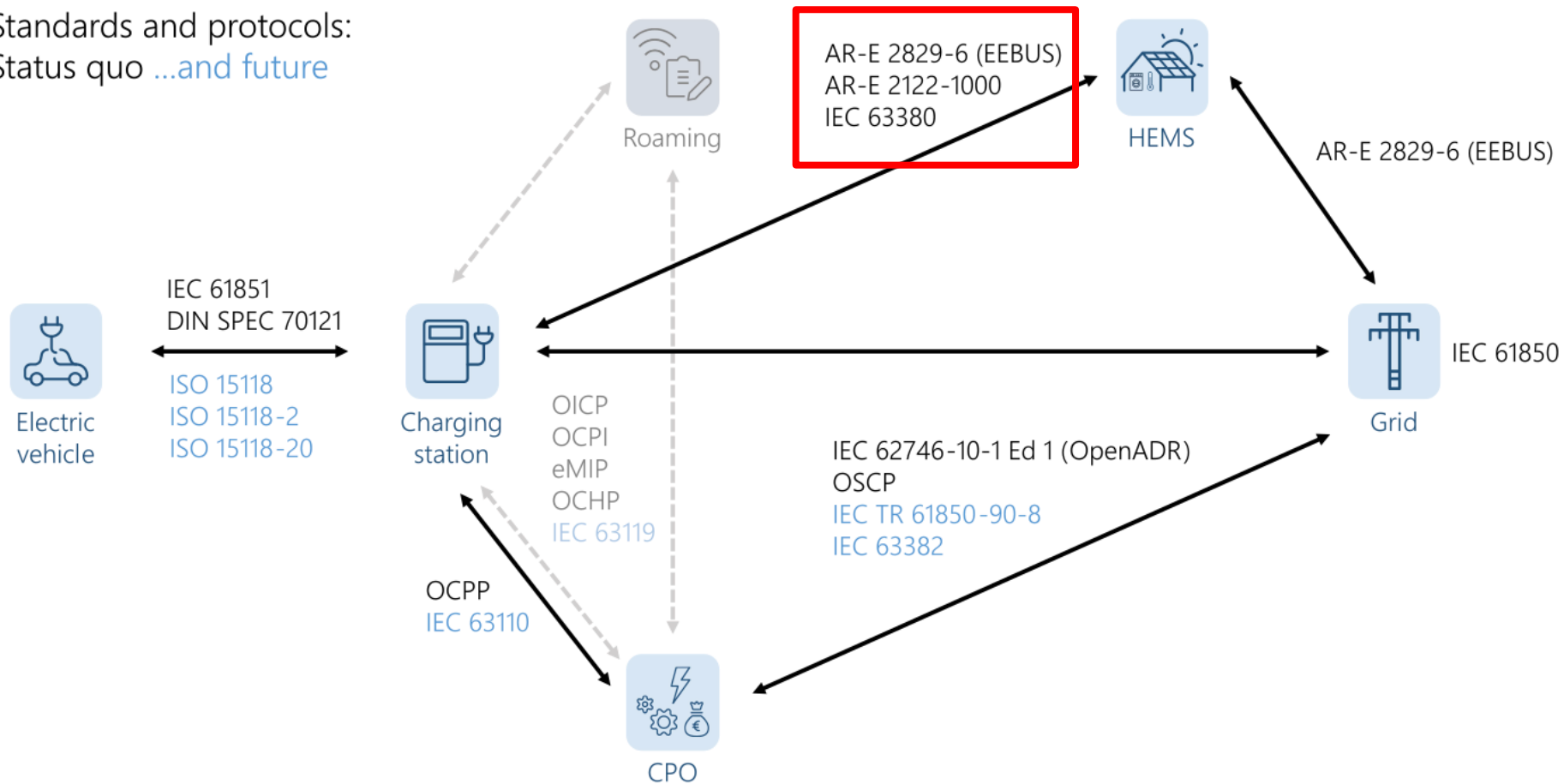
4 First charging (with this contract):



04 전기차 충전 에너지 관리 (Charging EMS) 솔루션 개념 소개

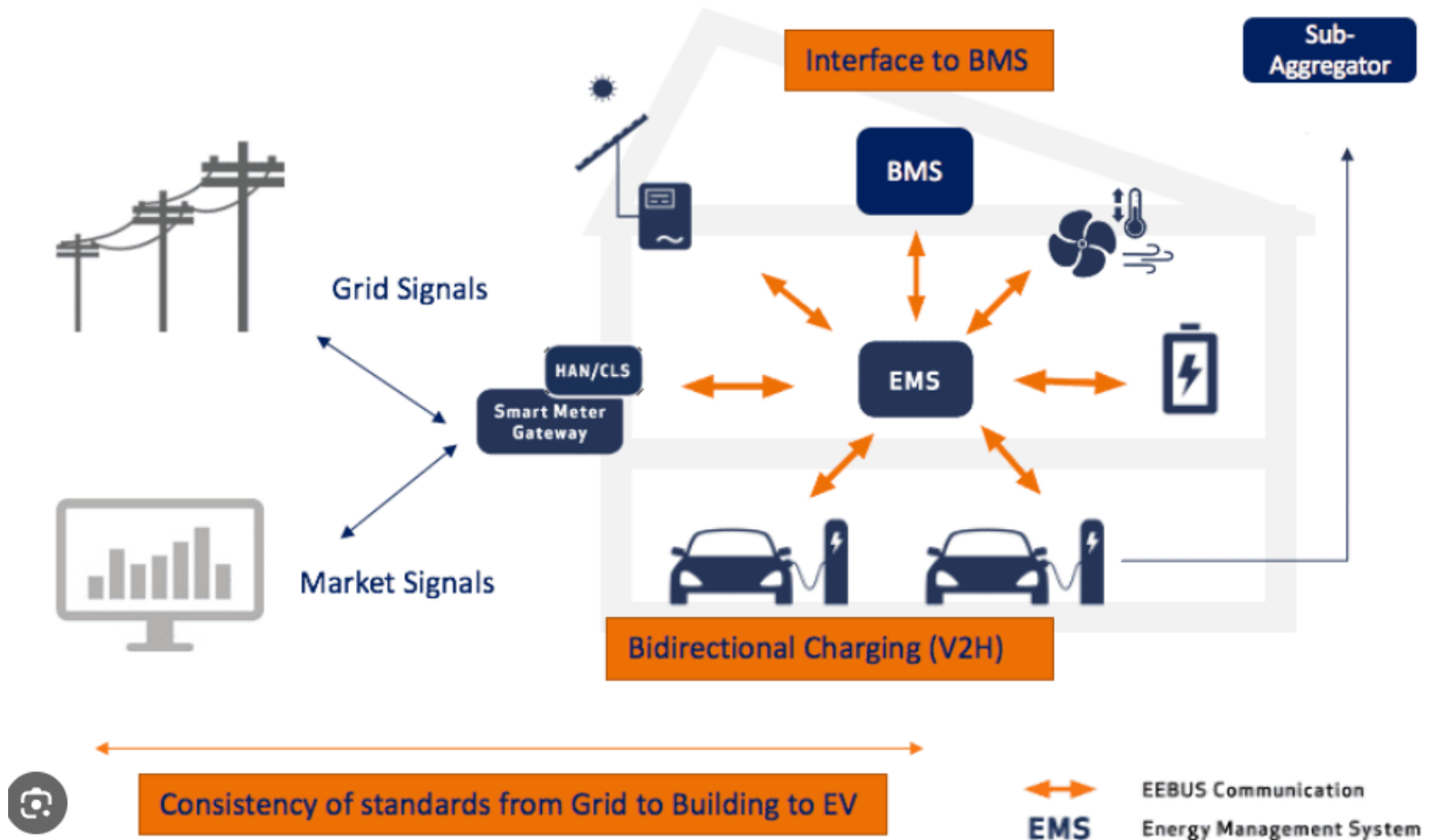
에너지 관리 시스템 | Standardization Landscape for Electromobility

Standards and protocols:
Status quo ...and future



CPO: Charge point operator, HEMS: Home energy management system

에너지 관리 시스템 | Standardization Landscape for Electromobility

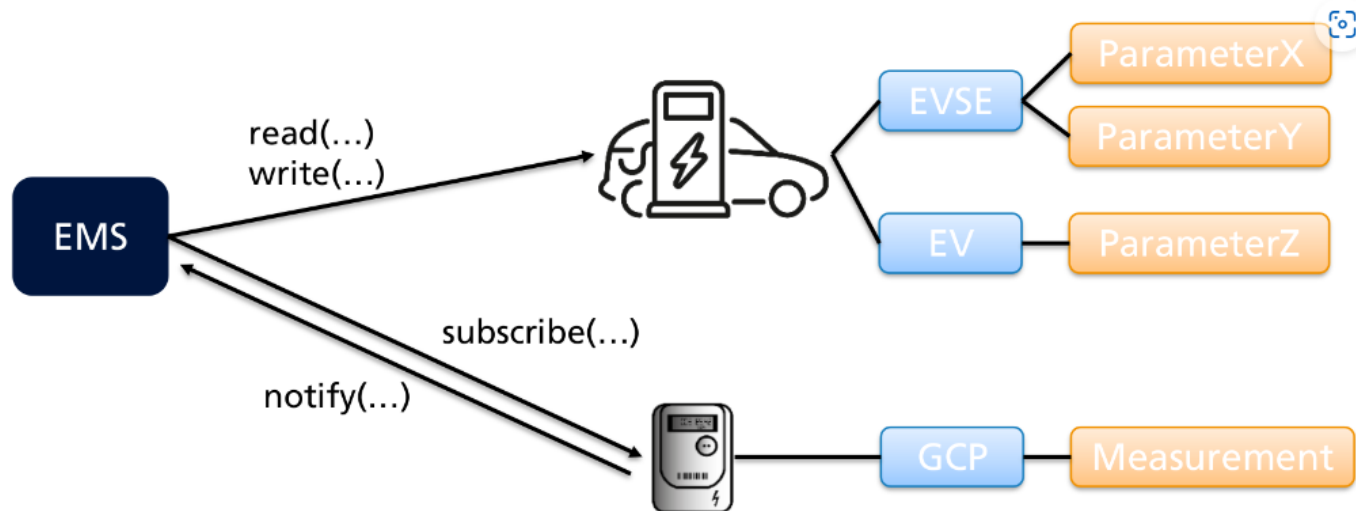


에너지 관리 시스템 | EEBUS

- EEBUS is a protocol suite for the Internet of things that aims to standardize the interface between electrical consumers, producers, storages and (logical) managing entities. While its main area of application is the Energy demand management, data exchange, and control of appliances it is also specified for Home automation.
- The protocol stack is composed of two protocols. On the [OSI model](#)'s transport layer, the so called *Smart Home IP* is used, while the higher-layer functionality is subsumed as *SPINE* (*Smart Premises Interoperable Neutral Message Exchange*).

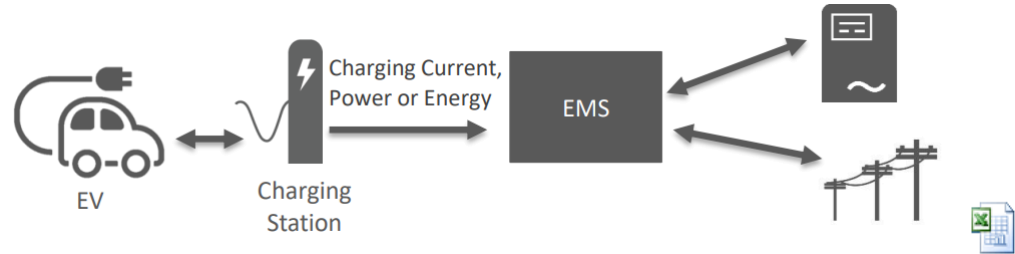
jSPINE

jSPINE implements Smart Premises Interoperable Neutral-Message Exchange (SPINE) in Java. It's the data and transport layer of EEBus. Our library provides an easy to use API, whose javadoc is published in the subchapter. [This article](#) published by the University of Freiburg provides a comprehensive introduction into jSPINE as well as a simplified example for the EEBus Use Case EVSE Commissioning and Configuration.



에너지 관리 시스템 | IEC 63380

- IEC TC 69 : ELECTRICAL POWER/ENERGY TRANSFER SYSTEMS FOR ELECTRICALLY PROPELLED ROAD VEHICLES AND INDUSTRIAL TRUCKS



TC 69 Work programme (28)

Project Reference	Document Reference	Init. Date	Current Stage	Next Stage	Working Group	Project Leader	Fcst. Publ. Date
IEC 63380-1 ED1							
Local Charging station management systems and Local Energy Management Systems network connectivity and information exchange - Part -1 General Requirements, Use Cases and abstract Messages	69/849A/CD 6036 kB	2021-03	PCC 2022-10	2022-11	PT 63380	George Hallak	2024-09
IEC 63380-2 ED1							
Local Charging station management systems and Local Energy Management Systems network connectivity and information exchange - Part 2 Specific Data Model Mapping	69/877/CD 4722 kB	2021-03	PCC 2023-04	2023-05	PT 63380	George Hallak	2025-01
IEC 63380-3 ED1							
Local Charging station management systems and Local Energy Management Systems network connectivity and information exchange - Part 3 Communication Protocol and Cybersecurity Specific Aspects	69/878/CD 6010 kB	2021-03	PCC 2023-04	2023-05	PT 63380	George Hallak	2025-01
IEC 63380-4 ED1							
Local Charging station management systems and Local Energy Management Systems network connectivity and information exchange - Part-4 Test Specifications	69/741A/NP 184 kB	2021-03	ACD 2021-03	CD 2023-01	PT 63380	George Hallak	2025-01



Powered by

BIONEVER

“자동차 주유등에 경고등이 들어오면 걱정 해본적이 있을 것입니다.
앞으로 전기차 시대에는 주유소, 충전소를 찾을 필요가 없습니다.
우리의 전기차는 항상 충전이 되어 있기 때문입니다.”

감사합니다.