

# 전기자동차 충전제어 및 통신 기술

전력ICT연구센터 | 이재조

○ 본 기술은 전기자동차 충전을 위한 충전제어와 전기자동차와 충전기 사이에 필요한 통신 기능 및 충전기 관리를 위한 통신 기능을 구현하기 위한 것으로, IEC 61851-1과 ISO/IEC 15118 V2GCI 및 OCPP를 지원하는 원천기술임. 본 기술은 전기자동차 통신제어장치(EVCC)와 전기자동차 전원공급장치 통신제어장치(SECC)에 적용되는 것으로, 다양한 전기자동차 충전 서비스(충전, V2G 전력역전송, 자동충전, 무선충전, VAS 등)에 활용됨.

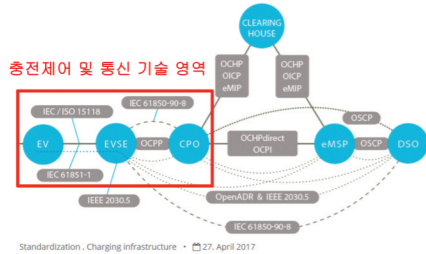
## 기술개념 및 구성

### 기술개념

▶ 본 기술은 전기자동차 충전인프라를 구축에 필요한 충전제어 및 국제표준 기반 통신 하드웨어, EVCC 및 SECC 통신 프로토콜 소프트웨어 및 충전기 관리를 위한 통신 프로토콜(OCPP)을 포함하는 기술임.

### 기술의 구성도

▶ 전기자동차 충전인프라 통신 제어기 개발에 필요한 충전제어 및 통신 프로토콜 기술과 충전기 관리 시스템용 통신 프로토콜 기술



[전기자동차 충전 인프라 통신 시스템 표준 구성도]



[전기자동차 충전 제어 및 통신 기술 응용분야]

## 1. 기술 개요

### 기술개발의 필요성

▶ 전기자동차 보급의 선행조건으로 전기자동차 충전 인프라의 구축은 필수 사항으로 인식되고 있음. 이러한 충전 인프라는 전기자동차의 충전에 필요한 충전제어 및 통신 기술이 필수적으로 적용되며, 특히 국제표준(IEC 61851, ISO/IEC 15118)을 만족해야 함.

▶ 충전제어 및 통신기술 모듈은 전기자동차에 탑재(EVCC : Electric Vehicle Communication Controller)되는 것과 전기자동차 충전기에 탑재(SECC : Supply Equipment Communication Controller) 되는 것으로 구분됨.

▶ 전기자동차 충전인프라의 관리를 위한 통신 프로토콜로 OCA(Open Charge Alliance)에서 개발한 OCPP(Open Charge Point Protocol)가 국내외에서 사실상의 표준으로 적용되고 있으며, 이에 대한 기술 개발 및 지속적 적용이 필요함.

## 2. 기술 내용

### 기술의 특징

#### 기술의 특징점

- 전기자동차 충전 인프라를 구축하기 위한 원천기술로 기존 충전 서비스와 향후 예상되는 다양한 충전방식 서비스를 지원할 수 있는 기술임.
- ISO/IEC 15118, IEC 61851, OCPP 등의 국제표준 기반의 충전제어 및 통신 기술로, 전기자동차 충전 통신 제어 모듈 및 충전기, 충전 서비스 시스템 개발에 적용됨.
- 전기자동차 EVCC 및 SECC 제품 개발, 이동형 충전기, V2G 전력역전송 지원 충전기, 충전기 관리 시스템 개발에 적용이 용이함.
- 기술개발에 필요한 원천 소스코드와 하드웨어 설계 및 표준기술에 대한 다양한 해석 노하우에 대한 기술 지원이 가능함.

#### 기술의 상세 규격

- IEC 61851 기술 기반 전기자동차 충전제어 기술
- ISO/IEC 15118 V2GCI(Communication Interface) 기술
- OCPP 기반 전기자동차 충전 시스템 관리 기술
- 전기자동차 충전, 방전, 전력선통신, 관리, 계량, 보안 기술

#### 경쟁기술과 차별성

##### 국내외 유사·경쟁 기술 현황

- 전기자동차 충전제어 및 통신 기술

구분	기술명	기술내용
국내	기술명	전기자동차 충전 제어 기술
	기술내용	전기자동차 AC, DC 충전기에 적용되는 PWM 신호 기술, IEC 61851-1 ED.3 기본 신호 회로 및 제어 기술
국외	기술명	전기자동차 충전 통신 기술
	기술내용	전기자동차와 AC, DC 충전기 사이의 ISO/IEC 15118 통신 기술, EVCC, SECC 제어 모듈 개발 기술
국외	기술명	전기자동차 충전기 관리 및 PnC 지원 기술
	기술내용	OCPP 통신 기반의 Plug and Charge 서비스 기술, OEM CA, MO CA, PKI 기술 및 연결인식 자동충전 기술

##### 경쟁 기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
전기자동차 충전 통신 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/IEC 15118 표준 기술 기반 충전 통신 기술 및 국내 실정에 필요한 융합 기능을 지원. 무선통신, 전력계량, OCPP 기술, 한국전력공사의 AMI 지원, HPGP PLC 통신 기술 및 주파수 상호공존 기술을 포함함.</li> <li>• ISO/IEC 15118-20 기반의 V2G 통신 기술, 전기자동차 자동충전, 전기버스, 400kW 급속 충전기 지원 기술임.</li> </ul>

## 3. 기술의 시장성

### 기술 응용분야 및 제품

- 전기자동차 충전 지원 EVCC, SECC 통신 모듈
- 전기자동차 V2G 충전기 및 자동충전 로봇, 전기버스 충전 지원 시스템
- 이동형 충전기 및 초소형 전기자동차, 전기이륜차용 충전기
- 전기자동차 충전기 관리 시스템 및 충전 서비스 기술

[전기자동차 충전 통신 모듈(V2G 시스템)]

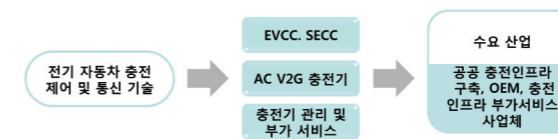


### 시장이슈

- 전기자동차 보급의 급속한 증가로 400kW급 초고속 충전기의 확대, 이동형 충전기의 보급, V2G 전력 역전송 시스템의 구축 등으로 신규 사업 분야가 매우 빠른 속도로 생성되고 있음
- 전기자동차 충전 시스템의 신 산업분야는 하드웨어적인 고용량 첨단기능 충전기와 별개로 V2G 등 부가서비스 시장이 확장되고 있으며, 국제표준 기반의 기술 개발이 시급한 실정임
- 그러나 국내 기업의 기술 투자는 미래시장에 대한 확장성이 불명확한 상황으로 인식하고 있으며, 국내외 시장의 현안해결에 주력하고 있음

### Supply chain

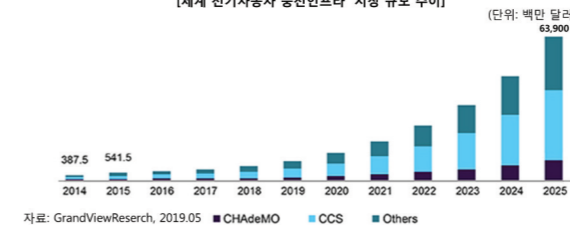
- 본 기술은 전기자동차 충전 제어 및 통신 기술에 대한 것으로, 전기자동차 및 e-Mobility 시장에서 다양한 충전기 및 공공 인프라 구축사업에 활용될 수 있음. 향후 예상되는 V2G, 전기버스 자동충전, 자동충전 로봇, 초소형 전기차 서비스, 전기 트럭, 전기이륜 구동체 등에 활용이 가능한 기술분야임



### 수요전망

- 전기자동차 보급확대에 따라 충전인프라 시장은 급속히 증가하고 있으며, 다양한 충전서비스를 지원하기 위한 신기술이 시장을 견인하는 추세임
- 세계 전기자동차 충전 인프라 시장은 2018년에 81억 2천만 달러로 2019년부터 연평균 성장률 32.6%로 2025년 639억 달러로 증가할 것으로 전망됨

[세계 전기자동차 충전인프라 시장 규모 추이]



자료: GrandViewResearch, 2019.05 ■ CHAdeMO ■ CCS ■ Others

## 4. 주요 연구성과

### 특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
등록	전력선통신 기반의 전기자동차 충전 케이블 및 제어장치 및 충전제어방법	한국	10-1387698	2014
등록	OCPP와 V2G CI 기반 전기자동차, 충전기 및 운영사업자간 통신 프로토콜	한국	C-2019-013856	2019
출원	모자부리 검침방식을 이용한 전기자동차 충전 및 과금 방법	한국	10-2017-0144188	2017

### 기술의 완성도

- ▶ TRL 6 수준의 기술완성도 단계 : Full-Scale 시제품 및 상용화 제품 개발 지원
- ▶ 개발 기술 범위 : 전기자동차 충전 제어 및 통신기술
  - AC V2G 전력역전송 충전기 및 통신 제어기
  - 전기자동차 충전 인프라용 EVCC, SECC 제어 및 통신기술
  - 전기버스 자동충전용 EVCC 제어 및 통신 기술
  - OCPP 기반 전기자동차 부가서비스 시스템 기술
- ▶ 기술개발 완료 시기
  - 2020년 12월 : 국제표준(ISO/IEC 15118-20)기반 V2G 충전 제어 및 통신 기술 개발

## 5. 기대 효과

### 기술 도입 효과

#### 경제적인 효과

- 전기자동차 시장은 환경문제와 더불어 빠르게 성장하고 있으며, 전기자동차 충전기 산업이 고성장하고 있어, 충전기제조산업의 내수부분 경제적인 효과가 창출되고 있음. 또한, 국내 충전기제조 기업이 빠르게 해외 충전인프라 시장점유율을 높이고 있음.
- 본 기술은 국제표준기반 전기자동차 충전기술로, 해외시장에 적용될 수 있으며, 국내 이동형 충전기 산업에 적용 운용되는 기술로 해외 이동형 충전기 시장을 창출에 기여함.

### 기술·산업적 파급 효과

#### 기술적 파급 효과

- 본 충전기 기술 개발은 고정형 전기자동차충전기 뿐만 아니라 이동형 전기자동차충전기에도 적용할 수 있으며, 다양한 충전시설 보급 확대에 기여
- 국제표준/국가표준/단체표준 기반의 전기자동차 충전기 운용기술을 개발함으로써 통합 운영이 가능
- 본 기술을 이동형 충전기에 적용할 경우 충전요금 정산할 수 있는 표준화된 기술을 제공함으로써 전력회사와의 통합 시스템 구축이 가능
- EV 및 PHEV의 보급을 대비한 전기차 이동형 충전기 기술 선도를 통해 국내외 시장 진출 확대