

Future Opportunities in EV Charging, Forecast to 2030

Utilities, Oil & Gas Majors, and Technology Solution Providers All Vying for a Role in the Lucrative EV Charging Sector

전기자동차 충전 분야의 미래 기회와 2030 전망

전기자동차 충전 분야에서 역할을 맡기 위해 경쟁하는 전력회사, 석유 및 가스 회사 그리고 기술제공자

Frost & Sullivan

Contents

Executive Summary.....	21
I. 배터리 교체.....	22
II. Vehicle 2 Home.....	23
III. 전력 증개입과 수요 반응.....	23
IV. 스마트/인텔리전트 전기자동차 충전 솔루션.....	24
V. 급속 충전.....	25
VI. 자기유도 무선 충전.....	25
VII. V2G 충전.....	26
VIII. 성장 기회.....	27
IX. 결어.....	28

Executive Summary

A. 중요한 발견

향후 10년이 앞으로 상용화될 전기자동차 충전 기술을 결정하는 중요한 기간이 될 것이다. 수요를 만족시키기 위해 어느 하나의 기술만으로는 부족하므로 여러 개의 선택지가 필요하게 될 것이다. 전기자동차의 충전속도가 중요할 것으로 보이기에 충전 시간을 급격하게 줄일 수 있다면 그 기술이 판도를 완전히 바꾸게 될 것이다.

한 개의 중요한 측면으로 전기자동차의 충전이 수요관리나 부하관리와 같은 폭 넓은 전력망 서비스와 묶여 패키지 형태로 제공될 것으로 보인다. 그렇다면 전기자동차는 전력 자산으로도 인식되어 적절히 보상을 받을 수도 있다. 특히나 아주 빠르게 충전이 된다면 더욱 중요하게 된다.

전력회사, 석유 및 가스 회사, 전력망 회사, 자동차 제작사 모두 이런 측면에서 전개되는 현 상황을 매우 예민하게 따라가고 있으며, 시장을 점유하기 위해 적절한 투자를 하고 있다. 전기자동차 판매와 함께 전자자동차 운영의 높은 효율에 기인한 2차적 관심은 이미 말한 더 넓은 범위의 전력망 서비스 기회뿐만 아니라 주택에 연결된 전기자동차가 가져올 또 다른 재정적 기회 및 투자 유인과 관련된 전기자동차의 기회이다.

본 연구에서 검토된 모델 중 고속 충전이 가장 앞서 나가는 것처럼 보이지만, 가정이나 전력망에 연결된 전기자동차 모두 강력한 경쟁자들이다. 무선 충전은 가장 강력한 파괴적 요인일 수 있지만, 여기에는 거대한 인프라의 필요성이나 기술이 여전히 발전 중이라는 점이 있다. 배터리 교체는 흥미로운 문제일 수 있지만, 충전 속도가 가능성을 제한할 수도 있다.

B. 전기자동차 충전 모델

기술	개발 시기	투자 규모	기술 성숙도
배터리 교체	2023-2027	낮음	낮음
V2H	2023-2027	중간	낮음
충전 및 수요관리	2030 이후	중간	낮음
스마트 충전	2030 이후	중간	낮음
고속 충전	2023 이전	높음	높음
무선 충전	2023-2027	높음	중간
V2G	2023-2027	중간	낮음

Article Information

이 보고서는 Frost & Sullivan이 2019년 11월 발간한 "Future Opportunities in EV Charging, Forecast to 2030"의 일부를 Frost & Sullivan의 허가를 받아 한국전력공사가 번역 및 게재합니다. Frost & Sullivan과 한국전력공사는 원문 또는 한국어판의 저작권을 보유합니다.

C. 이해관계자들이 원하는 전기자동차 충전의 풍경

1) 자동차/전기자동차 제작사

- 주행 가능 거리의 걱정을 덜어주도록 쉽게 접근 가능한 충전 인프라
- 더 나은 충전 능력, 용량, 관리가 가능한 에너지 인프라
- 탄력 요금제

2) 전력회사

- 전력망 부하를 예측하고 완화할 수 있는 더 나은 위치
- 수요관리, 고객요금제, 배출 감소 등을 확대하는 요금제
- 수요를 경부하 시간대로 이동시키고, 간헐적 발전을 보상
- 전기자동차 충전소를 보유하고 이를 활용한 매출의 확보
- 전통적인 상품으로부터 서비스 제공자로의 전환
- ROI 균형의 달성

3) 규제당국 및 정부

- 전력회사 이해관계자와의 파트너십
- 차량의 전기화를 위한 인식과 정책 확대
- 충전인프라를 위한 표준화

D. 연구 범위

- 연구의 기초 연도: 2019
- 연구 대상 기간: 2019-2030
- 중요 이해관계자: 전기자동차 제작사, 배터리 공급자, 전력회사, 전기자동차 사용자, 규제당국 및 외부 운동가, 전기자동차 전력중개사업자
- 연구의 지리적 범위: 전세계
- 분석 대상 시장: 전기자동차 충전 시장

E. 이 연구를 통해 대답하는 질문

- 시장 또는 개발 중인 중요한 충전모델은 무엇인가?
- 기술적 또는 사업적 관점에서 이런 모델이 어떻게 동작하는가?
- 어떤 조직이 이런 모델에 대한 투자를 유인하는 중요 이해관계자인가?
- 핵심적인 성장 기회는 무엇인가?

I. 배터리 교체

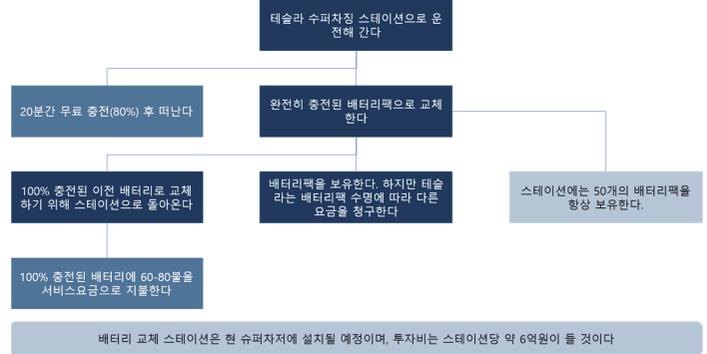
A. 배터리 교체

테슬라의 배터리 자동교체 사업 모델은 향후 2-3년내에 채택 될 것으로 보인다.

시나리오 1: 충전 서비스 업체는 사업이 망한 경우 분실의 위험을 가진다. 하지만 이것이 전체적인 사업에 영향을 주지는 않을 것이다.

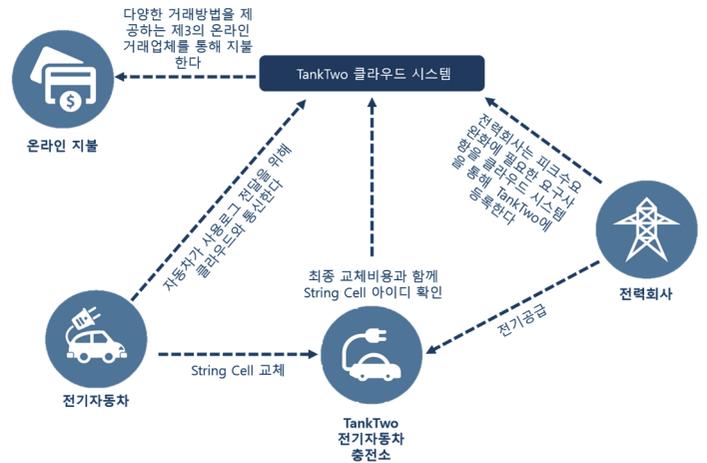
시나리오 2: 테슬라의 특허 받은 배터리 교체 스테이션에서는

2분 이내에 배터리 교체가 완료된다. 배터리 교체는 구입비용을 줄여 매출을 늘려줄 것이다.



B. TankTwo String Cells

독창적인 사업모델을 통해 사용자는 최신 배터리 기술을 사용하는 동시에 사용한 배터리의 양만큼만 지불하면 된다.



* String Cell : 미국 TankTwo사의 구형(球形) 배터리 기술

C. 이해관계자에게 의미하는 바는?

- 배터리 생산자: 배터리 생산자는 전기자동차 충전사업자, 충전소 및 유지보수 서비스업체에 표준화된 배터리 셀을 공급하는데 중요하다. 또한 클라우드 서버에 대응하는 하드웨어 및 소프트웨어 솔루션에도 관여한다.
- 배터리 교체 스테이션: 충전소는 방전된 배터리를 충전된 것으로 교환한다. 사용자가 클라우드 시스템에 배터리 교체 요청을 하면 클라우드 시스템은 배터리의 사용 시간과 사용 기간 등에 따른 요금을 제안한다. 또한 사용자는 전통적인 충전 형태를 이용하고 사용한 배터리 용량만큼만 지불할 수도 있다.
- 전력회사: 충전소가 전력회사에서 가장 싼 요금으로 전기를 구매하는 것이 필수적이 된다. 충전소는 최대 수요 시간 동안 전력망을 안정시키기 위한 전기 보관소의 역할을 한다.

- 네트워크와 보안: 클라우드 시스템은 전기자동차와 배터리 간 양방향 통신을 위해 사용된다. 암호화 기능은 전기자동차의 String Cell의 상태를 결정하기 위한 배터리 감시를 가능하게 한다.
- 배터리 재활용: 내부의 전기부품 및 String Cell의 외함은 전력망의 에너지 저장 장치 등에 재활용 가능하다.

II. Vehicle 2 Home

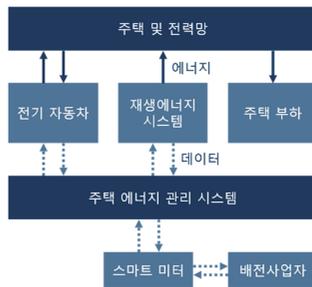
A. V2H의 주요 특징: 스마트 미터링과 연계를 통해 중요한 기회가 열린다.

스마트 미터와 양방향 충전의 결합은 소비자가 오르락내리락 하는 전력 요금에 대응할 수 있는 유연성을 제공한다. 또한 어떠한 전력 사용 제약 없이도 가격 최적화와 전기자동차 운영비 절감을 가능하게 한다.

전기자동차는 전력 소비가 낮을 때 값싸게 충전하였다가 전력 수요가 높을 때는 주택에 전기를 공급할 목적으로 사용할 수 있다. 이런 형태는 정전이나 비상시 효과적이며, 에너지 요금을 상당히 줄여준다.

V2H 모델은 재생에너지를 최적으로 사용하도록 한다. 주택에서는 전기자동차에 충전된 전력으로 야간에 집에 전력을 공급할 수 있고, 추가적인 인센티브가 제공된다면 전기를 되팔 수도 있다.

B. 에너지와 데이터의 흐름



C. Vehicle 2 Home 사례: 소노 모터스(Sono Motors)

소노 모터스는 goSono라는 스마트폰 앱을 이용하여 전력 공유, 카풀, 자동차 세어링 등의 서비스를 제공하는 혁신적인 태양광 전기자동차 시온(Sion)을 개발하였다.

goSono 사용자는 사용자가 차량을 빌려줄 수 있는 시간, 카풀을 제공할 수 있는 거리와 목적지, 이런 서비스를 제공할 가격 등과 같은 목록을 만들고 거래할 수 있는 기능이 있다. 일단 계약이 성사되면 시온 소유자는 정확한 자기 위치를 표시하고, 사용자가 소유자의 은행 계좌에 직접 입금하여 거래가 완료된다.

소유자가 그들의 자동차로 부가 이익을 만들고, 이를 통해 더 많은 투자 이익을 달성할 수 있는 특징으로 사업 성공의 가능성을 높인다.

biSono라고 불리는 기능은 자동차의 전력으로 최대 2,700 W의 다른 전기 장치를 구동할 수 있도록 한다. 적절한 충전 어댑터를 이용하여 다른 전기차를 충전할 수도 있다.

차량에 붙어 있는 330 개의 태양광 충전패널을 이용하여 차량의 배터리를 충전할 수 있다. 정전과 같은 비상 상황에서 시온은 전기를 공급할 수 있으며, 따라서 발전기를 대체하게 된다.

독창적인 이 비즈니스 모델에서는 배터리 대여를 통해 초기의 높은 배터리 가격을 낮출 수 있고, 최신 기술의 접목을 쉽게 한다. 또한 유지보수 매뉴얼과 세세한 비디오 교육 자료를 제공함으로써 유지보수 비용도 들지 않는다. 사용자는 스마트폰 앱을 통해 적절한 가격에 생산자와 부품을 직거래할 수 있다.

III. 전력 중개업과 수요 반응

A. 배전계통운영자 및 고객 모두를 위한 부가서비스가 수요 반응과 전기자동차 충전 사업을 개선할 수 있다.



B. 다양한 사업자의 기회

전력회사 또는 독립계통운영자(ISO)는 전력 수요와 그 밖의 전력망에 대한 실시간 정보를 제공하는 이 비즈니스 모델에서 중요한 역할을 한다.

클라우드에 기반한 수요 반응 서버와 네트워크는 프로그램 인터페이스(API)를 통해 전기자동차 충전소로 송신하는 지시 사항을 수정할 수 있다. 이런 부하 조절은 부하 증가를 상당량 감소시켜 최대 수요 시간 동안 전력망의 균형을 맞출 수 있다.

많은 개발도상국에 새로운 건축물 표준을 통해 규제에 포함하면서 수요 반응 프로그램이 활발해졌다. 새로운 건축물 표준에서는 건물 내 조명이나 공조기가 수요 반응 신호에 대응할 수 있는 능력을 의무화하고 있다.

전력회사와 같은 에너지 서비스 공급자는 최대 수요나 탄력 요금제와 관련된 정보를 제공하여 건물에 이런 요구사항에 따를 수 있도록 한다.

빌딩과 마찬가지로 에너지 사용 최적화를 위해 전기자동차 충전소는 충전율, 차량의 비운행 기간 등 차량 정보를 추적하여 이에 맞는 지역별 전기요금을 적용한다.

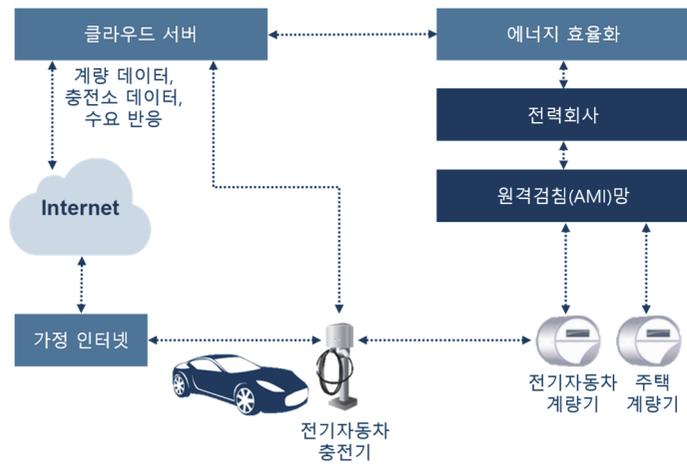
전기자동차 충전 사업 모델을 묶은 통합 수요 반응에서는 특

하나 모든 전기자동차 충전 관리를 담당하는 충전망 규제기관이 중요해진다. 또한 규제기관은 승인, 통보, 지불 수단 개발 등의 관리도 책임지게 된다.

이 사업 모델은 전기자동차에 남은 전기를 전력망으로 되돌려 보낼 수 있는 V2G 기술과 함께 매우 매력적으로 보인다. 사업 모델은 추가적 이익을 창출하는 동시에 공급과 수요를 맞출 수 있도록 도와주는 인센티브를 제공한다.

IV. 스마트/인텔리전트 전기자동차 충전 솔루션

A. 스마트 충전은 전기자동차를 충전하려는 고객에게 최대 수요 시간을 피해, 재생에너지 활용을 늘리며 더 나은 유연성을 제공할 수 있다.



B. 스마트/인텔리전트 충전 시나리오 분석

전력회사가 전기자동차 충전기를 소유하는 경우

전력회사가 스마트 미터가 통합된 전기자동차 충전기의 설치, 유지보수, 운용을 책임지게 된다.

전력회사는 부하 스케줄링과 수요 반응 등에 대한 모든 통제권을 갖게 되며, 고객은 더 값싼 전기자동차 전용 요금제를 이용할 수 있다. 전력회사는 전력망이 수용할 수 있는 부하에 따라 원격으로 충전을 시작하거나, 줄이거나 꺼 버릴 수도 있다.

이 모델의 최대 장점은 전력망 용량 증대와 운영상의 위험을 줄일 수 있다는 것이다.

고객이 전기자동차 충전기를 소유하는 경우

고객이 전기자동차 충전기를 소유하고 설치, 유지보수, 운용의 책임을 진다.

전력 공급자는 세계 혜택이나 전기자동차 전용 요금제 등을 통해 전기자동차 충전기 설치를 유도할 수 있다.

전력회사는 고객에게 보조금 혜택을 통해 최대 수요 시간 동안 전기자동차를 몇 번 충전하게 할 수도 있다. 전력수요가 낮은 때는 더 값싼 가격으로 전기자동차를 충전할 수 있다.

제3자가 전기자동차 충전기를 설치하는 경우

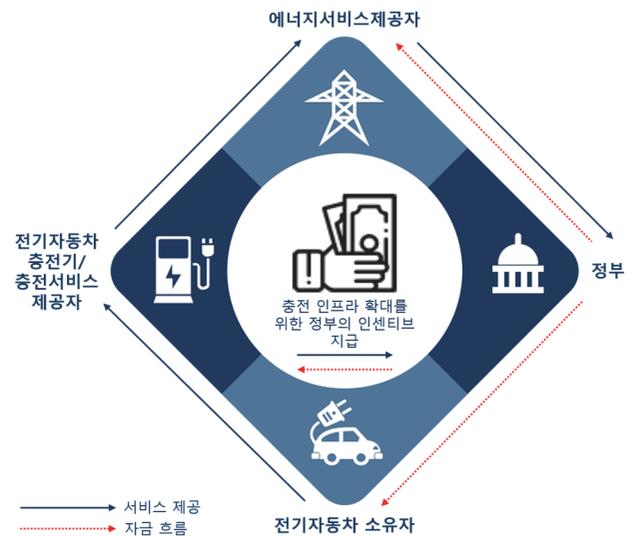
이 시나리오에서 고객은 전기자동차 충전기 소유자로, 제3자에게 전기자동차 충전기 설치를 의뢰한다.

전력회사는 전기자동차 충전기에 대해 아무런 책임이 없으며, 고객이 새로운 요금제를 적용 받기 위해 전기자동차 충전기를 설치하였다고 통보하여야 한다.

고객은 인센티브나 전기자동차 전용 요금제를 적용 받지 않고, 기존의 전기계량기가 측정한대로 일반요금을 적용 받는다.

전력회사는 전력망이 전기자동차의 수요를 수용할 수 있도록 송배전망을 현대화한다.

C. 스마트 충전의 재정 계획



D. 정부는 인센티브, 정책 수립, 규제 신설 등을 통해 충전기 활용을 늘리는 중심적 역할을 수행한다.

1) e-모빌리티 서비스 제공자

- e-모빌리티 서비스 제공자는 충전카드를 제공한다. 또한 충전 모니터링, 에너지 관리, 분석 솔루션 등도 제공한다.

2) 에너지 서비스 제공자

- 전력회사는 스마트 충전 프로그램 고객과 협의한다.
- 고객이 프로그램에 동의하면 전력회사는 최대 수요 시간에 기초하여 고객의 전기자동차 충전을 원격으로 시작하거나 중지할 수 있는 실시간 수요 반응에 접근하게 된다.
- 충전 운영자는 정부 보조금을 이용하여 부하 균등화를 이룰 수 있다.
- 충전 운영자는 충전기를 설치 및 유지 보수한다.

3) 전기자동차 생산자

- 전기자동차 생산자는 운전자에게 차량을 배송한다.
- 판매자는 전기자동차가 스마트 충전에 적합한지 판단하여 충전 속도, 소요 시간, 충전율 등 스마트 충전에 필요

한 데이터를 공개한다.

4) 전기자동차 운전자

- 전기자동차 운전자는 스마트 충전 프로그램의 참여 여부를 결정한다.
- 운전자는 충전 서비스와 운전자에 맞는 스마트 충전 시간을 선택한다.
- 전기자동차 소유자는 이 과정에서 인센티브와 보조금을 받게 된다.

5) 정부

- 정부 또는 지자체는 전기자동차의 운행에 저해되는 운행 거리 문제를 해결하기 위해 공공 충전 인프라의 설치를 책임진다.
- 정부는 충전 인프라 확보를 위해 입찰을 진행한다.

V. 급속 충전

A. 성장에 필요한 조건과 방향

Frost & Sullivan의 분석에 따르면 전기자동차 고객은 0%에서 100%까지 단 5분안에 충전되길 바라며, 한 번 충전에 적어도 160 km는 갈 수 있기를 희망한다. 급속 충전은 전기자동차가 수소 연료전지 자동차와 같은 대체 기술과 경쟁할 수 있도록 해주며 사업 확대도 가능하게 해 줄 것이다. 수소 연료전지 자동차는 3-5분 안에 350 bar 압력의 수소를 5 kg 충전할 수 있다.

충전에 소요되는 시간은 충전율, 배터리 용량, 배터리 종류, 충전기 종류 등에 따라 달라진다. 안전과 전력 변환의 효율성 등이 중요한 요소로, 이는 효율적인 커플러(충전기 터미널과 전기자동차를 접속하는 장치)와 충전기 구성에 따라 달라진다.

관련된 이해관계자는 국가 및 지방 정부, 자동차 제작사, 전력 회사, 전력망 운영자, 석유 유통업체, 인프라 제공자 등이다.

B. 사업 기회

- 직장에서의 충전: 이 방법은 기업에 환경 친화적 건물 인증을 독려할 수 있는 명확한 사업 기회가 된다.
- 하드웨어 및 배터리: 배터리 기술과 용량의 발전이 지금 당장 필요하다. 50 kW에서 300 kW 충전으로의 이행은 주행 가능 거리 문제에 대응하는 동시에 좋은 사업 기회를 제공하는데 이상적이다.
- IT 솔루션: IT 솔루션 제공자는 전기자동차 충전기 원격 감시와 진단과 같은 사업 기회를 만들어 낼 수 있다. 전력망의 최대 수요에 대응할 수 있는 전력회사와 충전 인프라 역시 IT 솔루션으로 가능해진다.
- 소매 및 상업 분야: 호텔, 쇼핑몰과 같은 소매 분야는 가게에 전용 충전 인프라를 설치하여 전기자동차를 타는 고객을 끌어들 수 있다. 전기자동차 충전은 고객이 가게에서 더 많은 시간을 보내도록 만들어 잠재적으로 판매를 늘릴 수 있다. 고객에게 포인트를 제공함으로써 즉각적으로 더 많은 전기자동차 고

객을 끌어들 수 있다.

VI. 자기유도 무선 충전

A. 대부분의 무선 충전은 주행 중 충전과 달리 정지형 충전에 집중되어 있다.

무선 충전은 유럽과 미국에서 인기를 끌 것으로 보인다. 하지만 유럽에서는 공공 충전 인프라가 우세할 것이다. 2020년까지 정지형 무선 충전이, 2020년 이후 주행 중 충전이 도입될 것이다.

IEC 61890과 SAE J2954가 무선 충전의 송신기 구성, 차량의 수신기 위치, 통신 규격, 운영 주파수 등을 표준화할 목적으로 전 세계에서 협력 중이다.

SAE, IEC, ISO 등 세 개의 협회가 무선 충전을 개발 중이다. 하지만 협회 간 조정 능력의 부재는 자동차 제작사의 무선 충전 기술 도입에 방해가 되고 있다.

무선 충전의 지역적 개발은 그 지역의 자동차 제작사와 기술 개발자의 주도로 이루어지고 있다. 유럽에서 아우디, 폭스바겐, BMW, 님러가, 일본에서 닛산과 토요타가, 미국에서 GM이 기술을 채택하였다.

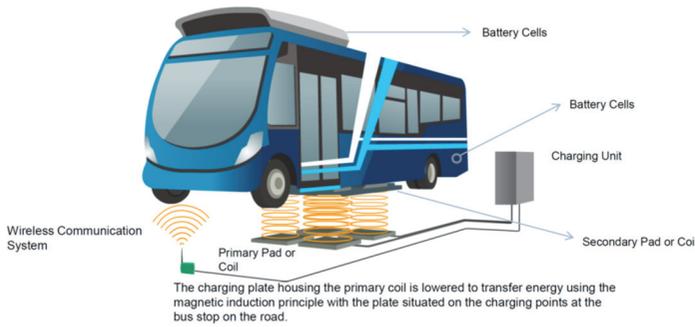
무선 충전 기술 개발자의 90% 이상이 플러그인 전기자동차를 위한 3.6 kW급 정지형 충전 기술에 집중하고 있다. 2018년 이후 7 kW 무선 충전이 순수 전기자동차를 위해 도입될 것이다.

B. 퀄컴, Witricity, ZTE가 무선 충전 기술의 중요한 공급원으로, 향후 협업과 파트너십을 통해 기술을 구현할 것이다.

Supplier	Wireless Passenger Car Charging			Wireless Bus/Public Transport Charging	Partnership
	3-3.7 kW	6.6-7.4kW	11-22kW	50kW+	
QUALCOMM	✓	✓	✓	✗	University of Auckland, FIA Formula E, Nichicon
brose	✓	✗	✗	✓	SEV (Germany)
VAHLE	✓	✗	✗	✗	Hella kGaA
BOMBARDIER the evolution of mobility	✗	✗	✓	✓	Hueck & Co
Witricity	✓	✗	✗	✗	TDK, IHI
ZTE中兴	✓	✓	✗	✓	China State Grid

C. 사례: 영국 밀턴 케인즈(Milton Keynes)시의 무선충전

- 최소 20 kW 충전용량으로 한밤 6시간 동안 충전한 전기버스의 등장으로 기존에 버스 정류장에 지어야 했던 변전소의 필요성을 완전히 없애 버렸다.
- 버스 정류장에 있는 무선 충전기는 버스가 정지해 승객이 승하차를 하는 동안 버스를 충전하여 운행 가능 거리에 대한 걱정을 줄여준다. 또한 자동차가 운행 중이지 않을 때 필요했던 충전 필요성도 줄여준다.
- 시험운전 결과 밀턴 케인즈시에서 매년 5톤 이상의 유해 가스 배출을 줄였다.



D. 가치사슬의 중요 요인

- 충전 인프라: 무선 충전은 안전 규격만 만족된다면 바로 상업화될 것으로 기대된다. 충전 인프라 제공자는 무선 충전 과정을 쉽게 할 수 있는 표준화된 자동차용 솔루션을 개발하기 위해 자동차 제작사와 협업해야 한다. 또한 충전 인프라 제공자는 충전 인프라의 운용에도 책임을 져야 한다.
- 전기자동차 제작사: 상업용 차량 분야는 잠재적 편익보다는 무선 충전의 도입에 엄청난 관심을 보여왔다. 주행 중 무선 충전은 주행 가능 거리에 대한 걱정을 낮춤으로써 자동차 제작사가 충전 방법으로 도입하게끔 만들었다. 자율 주행 자동차가 정확한 무선 충전 위치에 자동으로 주차하는 것이 필연적으로 충전기를 효과적으로 사용하고 충전 효율을 높이기 때문에, 무선 충전은 자율 주행 기술을 보완하게 될 것이다.
- 전력 공급자: 전력회사는 현재의 전력 수요에 기반한 탄력 요금제를 통해 무선 충전에서 수익을 창출할 수 있다. 전력회사는 최대 충전량을 줄이는 동시에 다수의 전기자동차가 동일한 충전량을 보장받을 수 있도록 하는 부하 균등화를 적용할 수도 있다. 전력회사는 전력망을 땅 속의 무선충전과 연결해야 하는 큰 장애물에 직면해 있다.
- 정부: 정부는 서로 다른 이해관계자에게 무선 충전의 이점을 인식시키고 유인하는 선제적 역할을 수행해야 한다. 무선 충전의 안전성에 관한 대중의 부정적 인식은 여러 시범 프로젝트의 재원을 공급하고 적절한 입법과 규제를 통해 완화할 수 있다.

VII. V2G 충전

A. V2G 시스템 사업은 주파수 조정과 같은 계통운영 보조서비스 영역이다

- 배경: V2G 시스템은 전기자동차와 전력망 사이에 매끄러운 전력 흐름과 통신을 이용한다. V2G 기술은 최대 수요 대응과 같은 전력망 효율을 상당히 개선할 수 있는 수요 반응 서비스도 제공한다. 또한 전력망의 안정성을 확보하기 위해 전기자동차를 분산 전원처럼 이용하여 현존하는 재생에너지나 에너지 저장 장치를 보완할 수 있다. 이런 유망한 개념은 아직 시험 단계에 있지만 가까운 미래에 구현될 것이다.

- 솔루션: 현재 전기자동차는 오직 차량 주행만을 목적으로 한 방향의 충전만을 제공하고 있다. 하지만 V2G 개념을 구체화시키기 위해서는 배터리에서 전력을 빼 전력망으로 되돌려주는 양방향 충전 인프라의 개발이 필수적이다. 전기자동차와 전력망 간 양방향 통신 역시 전력망을 더 스마트하게 만들 뿐 아니라 탄력성을 개선한다.
- 관련 이해관계자: 전력회사, 배전망운영사업자, 전기자동차 개별 소유자, 충전 인프라 제공자, 자동차 제작사
- 유럽의 V2G 기술 혁신그룹: 이탈리아 Enel, 영국 Cenex, 영국 Potenza Technology, 핀란드 Virta, 프랑스 PSA그룹, 핀란드 Helen, 독일 혼다R&D 유럽, 영국 OVO Energy, 프랑스 Direct Energie

B. 사용자에게 매력적인 인센티브를 가진 V2G 기술. 영국 OVO Energy

1) 기술 솔루션

OVO Energy와 닛산 유럽은 닛산 Leaf 전기자동차에 V2G를 적용하기 위해 협력하고 있다.

계획은 2018년 1월 시작되었다. 영국 내 15,000대의 거의 모든 닛산 전기자동차가 전력망에 연결되면 200 MW에 가까운 발전량이 예상된다.

개념 자체는 간단하다. 전기자동차 소유자는 전기자동차에 자기가 필요한 최소량의 충전량만 남기고 나머지를 특별히 설계된 충전기를 통해 전부 전력회사가 가져가도록 허락하면 된다.

가까운 미래에 V2G에 참여하는 많은 이들의 협력을 통해 100 GW 규모의 가상 발전소를 구축할 수 있다.

V2G는 분산발전을 개선하여 전력망에 연계되는 재생에너지양을 최대로 끌어올리는 데 중요한 역할을 하게 된다. 또한 V2G는 전력망과 에너지 공급자 사이의 차이를 메꿔 유일무이한 전력사업 모델과 가격 정책으로 이끌 것이다.

2) 속성

닛산의 전기자동차 Leaf는 영국의 전기자동차 충전 선도기업인 Chargemaster사와 연결된 OVO Energy사의 Vnet에 연결한다.

Leaf는 전력망의 최대 부하 시 전력을 전력망으로 공급할 수 있다. 또한 Leaf는 전력 수요가 적은 시간에 전력망에 연결하여 값싸게 충전할 수 있다.

닛산은 가정용 충전기 제품을 이용하여 가정의 전기요금을 80%까지 줄일 수 있다고 주장한다.

3) 가치

OVO Energy는 고객에게 선택한 요금제에 따라 특별한 보상을 제공하는 EV Everywhere라는 요금제를 제안하고 있다.

C. 이해관계자 분석

1) 전력회사

전력회사는 기저 부하, 최대 부하, 예비 발전량 등을 통해 전력망의 부하 균형을 맞추어 이익을 얻게 된다.

재생에너지만으로는 최대 수요를 만족하지 못할 수도 있으므로 전력회사는 V2G 기술을 사용하여 저가의 전력도매 가격을 보상할 수도 있다. 최대 부하에 대비하기 위한 발전소의 필요성을 없애는 수요반응 프로그램과 함께 계통운영 보조서비스로 이용할 수 있다.

2) 전력 증개업자(Aggregator)

전력 증개업자는 보조금 또는 무상으로 전기자동차 충전을 제공하며, 고객의 전기자동차에 접근할 수 있다면 배터리 교체를 책임진다. 또한 지역의 전기자동차 고객과 계약을 맺어 전력을 다시 전력회사에 팔 수 있다. 더불어 발전과 수요 측면에서 전력 흐름을 제어하기 위해 원격검침 사업자와 파트너십을 구축해야 한다.

3) 개인

개별 전기자동차 소유주는 소비자이자 동시에 판매자로서 이익을 추구하겠다고 결정한 순간 전기자동차에서 나가는 모든 전력에서 최대의 이익을 얻을 수 있다.

스마트 미터 연계를 통해 개별 소유주는 에너지 사용량을 조절할 수 있다. 만일 소유주가 이익이 되는 매력적인 사업 제안이라고 결정한다면 에너지를 다시 전력망으로 흘러가게 될 것이다. 또한 프로슈머로서 자동차의 충유지보수 비용을 절감할 수 있다.

D. 미래의 사업 기회

1) 전기자동차 충전기

전기자동차 충전기는 양방향 충전 기능을 제공할 수 있어야 하므로 전기자동차 충전기 제작사가 중요한 역할을 하게 된다.

전기자동차 충전기 제작사는 스마트 충전기를 통해 어느 시간에 어느 장소에 얼마나 충전이 이루어지는지 실시간 정보를 교환하기 위해 전력회사와 협력할 수 있다.

독립전력사업자는 전력망의 발전량에 따라 전력 흐름을 조정하기 위해 이런 실시간 정보를 사용할 수 있다.

2) 자동차 제작사

자동차 제작사는 배터리 열화에 대응하기 위해 배터리 제작사와 같이 일해야 한다. 배터리 열화는 V2G 기술이 폭넓게 보급된 경우 충전 사이클이 반복되면서 발생한다.

자동차 제작사는 V2G 기술을 통해 얻게 되는 다양한 데이터를 보유하게 되며, 이를 더 많은 부가가치 창출에 사용할 수 있다. 데이터를 이용한 사업은 위치정보, 운전자의 운전 습관, 자동차 사용정보, 전력 사용 정보 등을 이용한다.

예를 들어 구글은 전기자동차 충전기의 이용 현황을 얻어 위치정보 서비스를 이용하는 고객들이 이용하도록 할 수 있다.

스쿨버스가 같이 단거리를 운행하는 상업용 차량도 V2G 기술을 이용할 수 있다. 이런 차량의 대부분은 장시간 운행을 안 하다가 단거리만 운전하는 데, 이런 형태를 이용한 차량이 장시간 정차할 때 전력을 다시 전력망으로 보낼 수 있다.

E. V2G 기술 로드맵

2018년 - 2020년: 전기자동차와 건물 등의 특성을 반영한 정

확한 시뮬레이션의 확보로 V2G와 전기자동차 분석을 개선한다. V2G 기술의 기술적 가능성 및 경제적 유용성을 결정하기 위해 시범 프로젝트와 사례 연구를 시행한다.

2021년 - 2023년: 가상발전소 구축에 V2G 기술을 안정적이고 효과적인 요소로 성장하도록 한다. 컨버터 등 전기자동차와 전력망 하드웨어 및 전력망 연계가 성공적으로 확립된다.

2023년 - 2024년: 전기자동차 제작사가 V2G 기술이 수익이 나는 전략임을 인식하고 양방향 충전설비 등을 도입한다. 이는 양방향 충방전을 가능케하는 배터리 기술이나 계량 기술 개선 등을 포함한다.

2024년 이후: 에너지와 전력망 사이에 가치 사슬이 구축된다. 대규모의 안정적인 상업 발전 시설이 에너지 시장을 변형할 것으로 기대된다.

VIII. 성장 기회

A. 성장 기회 - 새로운 사업 모델의 채택

환경과 기회

충전 산업계에 저마다 독특한 제안을 하는 많은 충전 사업모델이 등장하고 있다. 혁신적이고 미래 지향적인 사업 모델들은 사용자의 전기자동차 충전법을 빠르게 바꿔갈 내용을 포함한다.

급속 충전, 금전적 이익을 얻을 수 있는 수요 반응, 무선 충전, V2H, V2G 기술은 전기자동차를 충전하는 고객에게 인센티브를 제공할 수 있는 기회를 만든다.

이런 것들이 모두 충전 산업의 급속한 변화를 불러오고 있으며, 산업체 구성원에게 협업과 파트너십을 제안하고 있다.

대응

전기자동차 보급에 가장 큰 걸림돌은 충전 인프라의 존재와 공통 규격이다. 전기자동차 제작에는 투자가 쏟아지며 변화를 가속하고 있지만, 충전 인프라의 보급에도 동일한 규모의 투자가 필요하다.

이를 위해서는 아직 많은 충전 사업모델이 초기단계임을 고려할 때 체계적인 접근이 필요하다. 충전 솔루션 제공자, 전력회사, 기술 제공자, 전기자동차 제작사가 같이 대화와 워킹 그룹에 참여하여 접근성과 사용 가능성이 충전 사업 모델을 가능케하는 방향타 역할이 되도록 하여야 한다.

B. 성장 기회 - 파트너십과 협업

환경과 기회

충전 산업의 이해관계자 생태계가 확장되면서 많은 협업과 파트너십 기회가 계속되고 있다.

주로 중요 지역에서 전략적 위치를 차지하려는 전력 공급자와 충전 사업자 간 협력을 목격하고 있다.

기술 공급자와 수요자는 전기자동차 생태계의 파트너십을 받아들이고 있다. 이 파트너십을 통해 배터리 기술, 충전 기술, 수요

자를 위한 스마트 플랫폼과 같은 기술을 공급 및 활용하고 있다.

대응

전기자동차 산업에서 전략적 위치를 구축하려는 기업은 전기자동차 보급의 장애물을 없애는 확고한 가치 사슬을 만들기 위해 소비자 및 이해관계자와 협력해야 한다.

충전 포트폴리오를 관리하고 장비 건전성을 모니터링할 수 있는 디지털 플랫폼이 중요한 협력 분야로 떠오르고 있다. 부가 기능으로 고객은 전기자동차를 충전할 때나 충전된 전기를 전력회사에 되팔 때 시장의 전기요금을 확인할 수 있다.

C. 성장 기회 - 디지털화

환경과 기회

전기자동차 보급의 확대에 따라 전력회사와 자동차 산업은 데이터 분석을 통한 실시간 최적화 및 예측정비 분야의 성장 기회를 제공하고 있다.

디지털화의 확대와 기술 발전으로 2023년까지 디지털 변환에 천억 불이 투자될 것이다.

디지털화 과정에서 전력망에 연결된 전기자동차나 전력회사의 사이버 보안 수요가 늘어나고 있다.

각국 정부는 데이터 보안을 위한 전용 정책을 통해 디지털 신뢰성을 높이는데 초점을 맞춰야 한다.

대응

에너지와 정보통신 분야의 협업 시너지가 에너지 산업계의 디지털 변환에 중요하다.

특히나 스타트업 기업은 혁신적 디지털 솔루션, 파트너십, 협력, 기업 인수 등을 모색하여야 한다.

V2G와 스마트 충전을 가속하기 위해 블록체인 기술을 검토해야 한다.

주요 경제에서 5G 기술로의 전환이 OTA(Over-the-Air)를 이용한 실시간 업데이트, 5G와 V2X 및 차량 유리창을 이용한 실시간 정보 처리 등과 같이 자율주행과 전기자동차-전략망 연계에서 디지털 혁신을 가져올 것으로 예상된다.

D. 성공과 성장을 위한 전략적 필수요서

전기자동차의 도입이 확대됨에 따라 혁신적인 충전 솔루션이

전기자동차로의 이행을 훨씬 부드럽게 하고, 확신과 사용 편의성을 높이는 중요한 역할을 하게 된다. 사용 편의성, 접근성, 연중무휴 지원 등이 충전 솔루션이 상업적으로 성공하는 필요한 3개의 가장 중요한 요인이다.

전기자동차를 이용한 수요 반응, 무선 충전, 배터리 교체 기술과 같이 산업계 간 융합이 승리를 위한 전략이 될 것이다. 새로운 기술과 사업 모델을 받아들이는 데 실패한 기업은 이 수익성 높은 사업에서 뒤처지게 될 것이다.

어디에서 지금 충전이 가능하지 또는 전기 요금이나 다른 특별한 기능과 같이 충전 솔루션의 디지털화는 충전 사업 모델의 성공과 성장에 중요하다.

IX. 결어

운영 용이성, 속도, 가격 그리고 대중성: 다양한 충전 솔루션의 도입은 전기자동차 운전자가 과연 충전기가 근처에 있는지 걱정할 필요가 없도록 하는데 중요한 역할을 한다. 또한 쉬운 사용방법, 충전 속도, 가격, 다양한 전기자동차 모델 지원 등이 충전 솔루션이 대규모로 확산되는데 중요할 것으로 예상된다. 디지털 충전 솔루션은 고객에게도 가치를 창출하게 될 것이다.

파트너십과 협업: 전력회사, 기술 공급자, 디지털 플랫폼 공급자 간 파트너십의 구축과 협업을 통한 독창성과 부가가치의 창출이 충전 솔루션 산업의 지형을 결정할 것이다.

디지털 혁신: 전기자동차 사용자에게 다양한 충전 방법을 제공하는 데 초점을 맞춘 많은 혁신적 충전 솔루션이 등장하고 있다. 충전소를 위한 독창적인 디지털 플랫폼의 형태로 디지털 혁신은 소비자에게 실시간 정보를 전달하는 것이 필수적이다.

References

[1] Frost & Sullivan, "Future Opportunities in EV Charging, Forecast to 2030," Frost & Sullivan, MDF9-14, Nov. 2019.