



2017_07·08 ERIK 인사이트 STORY

04 특집

전기차 충전기 보급계획

10 업체탐방

중앙제어 – 전기차 충전 · 빌딩관리 접목 신규 시장 선점

14 리포트

자율주행전기차의 미래

20 기술동향

고압 직류송전(HVDC) 해외 현황, MDB 해외발주정보

22 산업동향

전기공사비지수, 입낙찰 동향

24 카툰

만화로 보는 한국전기산업연구원 소개

26 레저

골프, 나라를 기울게 한 놀이 <2>

28 소식

- 전기공사업 연구과제 수요조사를 위한 의견수렴 진행
- IEC TC64 PT60364-8-3 국제표준회의 참가
- 전기산업미래포럼 ‘4차산업혁명…혁신에’ 주제
- 2017년도 정책과제 연구용역 수행

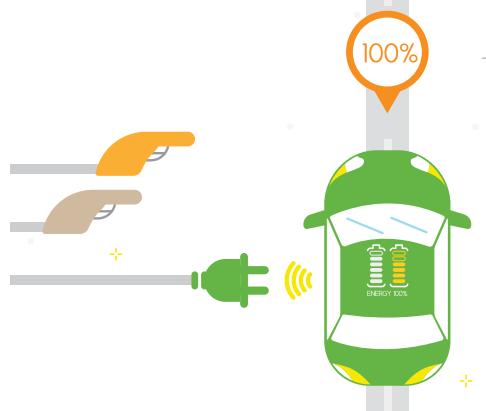
30 책

플랫폼 레볼루션 – 마셜 밴 앤스타인, 상지트 폴 초더리, 제프리 파커

통권 제2호 / 2017년 7월 30일 발행 서울 강서구 공항대로 58가길 8 등록번호 / 강서마00021 등록일자 / 2017. 5. 26.
발행인 허 현 편집인 이학동 발행 한국전기산업연구원 편집 · 디자인 한국전기산업연구원 · 한국전기신문사 인쇄 (주)태신미디어
전화 02-2168-1370 팩스 02-2168-1377 E-mail / mypark@erik.re.kr

전기차 충전기 보급계획

글 편집팀



한전 전기차 충전서비스 유료화

설비 유지관리 · 민간시장 창출 등은 우려



국내 유일의 전기 판매사업자인 한전은 전기자동차 충전시스템 구축 및 시범운영을 마무리하고, 본격적인 서비스 상용화에 나선다.

한국전력(사장 조환익)은 7월 3일부터 그간 시범 사업의 형태로 운영해 온 충전서비스를 종료하고, 유료화 체제에 돌입한다고 밝혔다.

한전은 지난 1월부터 전기자동차 충전소를 무료로 시범운영해 왔다. 본격적인 사업 운영에 앞서 충전기와 충전정보시스템 등 관련 설비 및 시스템을 가다듬기 위해서다.

이를 통해 6개월여의 시범운영을 거쳐 충전서비스 체계를 완비한 한전은 3일부터 이를 유료화하고, 본격적인 서비스에 돌입한다고 밝혔다.

한전은 지난해부터 전기자동차 보급 및 확산에 필요한 충전 인프라 구축에 많은 공을 들였다. 특히 전국에 퍼져있는 한전 사업소를 비롯해 공영주차장, 사람들이 많이 몰리는 대형마트와 공동주택 등을 중심으로 충전설비를 설치하는 데 집중해 왔다.

이를 통해 도심생활형 모델 569기와 공동주택형 989기 등 총 1558기의 충전설비 구축을 마무리했다는 게 한전 측의 설명이다.



도심생활형 충전소는 대형마트와 공영주차장 등 주민들의 생활공간과 가까운 곳에 설치하는 공용 충전소다. 공동주택형은 아파트와 빌라 등 공동주택 내 입주민을 위한 시설이다.

우선 도심생활형 전기차 충전소의 이용요금은 환경부가 운영하고 있는 공용 충전소의 이용요금과 동일하게 적용될 예정이다.

별도의 회원가입 절차가 필요없이 신용카드 등을 이용한 현장결제 방식으로 누구든 자유롭게 결제가 가능하다. 다만, 충전사업자 회원은 회원카드로도 결제할 수 있으며, 이용요금은 충전사업자의 약관에 따라 월별 또는 충전 건별로 청구된다.

아파트와 빌라 등 공동주택형 충전 인프라는 전력피크 분산 등을 위해 충전 시간별로 요금이 다르게 적용된다. 여름철에는 최저 83.6원/kWh(경부하 시간대)에서 최고 174.3원/kWh(최대부하 시간대)의 요금이 부과되며, 겨울철엔 최저 95.5원/kWh에서 최고 152.6원/kWh의 요금이 책정돼 있다.

한전은 또 이용자들의 편의를 위해 전기차 충전정보시스템(evc.kepco.co.kr)과 스마트폰 어플리케이션을 통해 충전소의 위치와 충전기의 상태정보, 충전 내역 등을 실시간으로 제공할 예정이다.

한전 관계자는 “전기차 충전인프라 보급이 전기차의 운행 여건을 개선하는 동시에 민간 충전사업자들에게 새로운 비즈니스 창출의 기회가 될 것”이라며 “저렴한 충전요금을 기반으로 다양한 서비스를 발굴하고, 미세먼지 저감 및 이산화탄소(CO₂) 감축에도 기여할 것으로 전망된다”고 밝혔다.

■ 충전설비에 대한 체계적인 유지관리 방안 고민해야

한전을 비롯해 정부 등 각계에서 의욕적으로 전기차 충전인프라 확산에 나서고 있지만 아쉬운 점도 눈에 띈다. 그 중 가장 시급한 문제로 대두되는 것이 바로 충전설비의 유지보수에 대한 우려다.

현재 국내에서 전기차 충전설비를 제작, 공급할 수 있는 업체는 10여 곳 정도다. 최근 들어 다소 바뀌고 있긴 하지만 여전히 대부분의 업체는 수도권에 기반을 두고 있다.

문제는 수도권에 있는 업체들은 전국에 산재된 충전설비에서 문제가 발생할 경우 즉각적으로 대처하기 어렵다는 데 있다.

실제로 국내 충전기 제조사 중 전국망을 갖추고 이를 충전설비를 관리할 수 있는 곳은 그리 많지 않은 실정이며, 전기차 이용자가 충전설비 사용 중에 문제가 발생할 경우 즉각적인 조치를 받기 어려운 상황이다.

충전인프라 구축과 더불어 이들 설비에 대한 체계적인 유지관리 대책을 함께 고민해야 하는 시점이다.

■ 너무 낮게 매겨진 충전요금…충전사업자에겐 ‘독’

전기차 충전 시장의 구조에 대한 논의도 앞으로 해결해야 할 과제로 손꼽힌다.

현재 우리나라 전기차 충전 시장은 환경부와 한전에서 이끌고 나가는 구조다. 국내에 보급된 전기차 급속충전기가 1500기를 넘어가고 있는 상황에서 환경부와 한전의 비중은 절대적이다.

“ 전기차 충전인프라 보급이 전기차의 운행 여건을 개선하는 동시에 민간 충전사업자들에게 새로운 비즈니스 창출의 기회가 될 것 ”



공동주택 충전요금

□ 충전설비 사용요금 : kWh당

구 分	여름철	봄·가을철	겨울철
경부하 시간대	83.6원	84.1원	95.5원
중간부하 시간대	129.0원	90.3원	120.2원
최대부하 시간대	174.3원	92.8원	152.6원

* 평균 104원/kWh 수준임

□ 충전요금 적용구간별 시간대 구분

구 分	여름철 (6~8월)	봄·가을철 (3~5, 9~10월)	겨울철 (11~익년2월)
경부하 시간대	23:00~09:00	23:00~09:00	23:00~09:00
중간부하 시간대	09:00~10:00 12:00~13:00 17:00~23:00	09:00~10:00 12:00~13:00 17:00~23:00	09:00~10:00 12:00~17:00 20:00~22:00
최대부하 시간대	10:00~12:00 13:00~17:00	10:00~12:00 13:00~17:00	10:00~12:00 17:00~20:00 22:00~23:00

* 전기요금 부과기준과 동일

하지만 충전인프라 보급 규모가 선진국 수준에 도달했다는 화려한 실적에도 불구하고 민간 충전사업자의 설 자리는 점차 줄어들고 있는 실정이다.

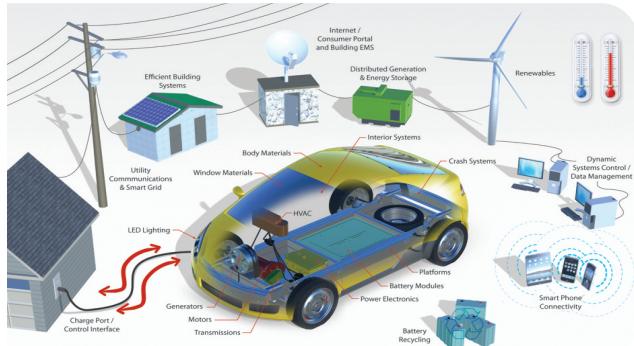
실제로 업계 관계자들은 국내 민간 전기차 충전사업자들 가운데 충전사업을 제대로 하고 있는 곳은 전무하다고 귀띔한다. 여러 가지 요인이 있을 수 있지만 가장 큰 원인은 ‘수익’을 만들어 낼 창구가 없다는 데 있다. 이와 관련 업계에선 환경부가 애초에 충전요금을 너무 낮게 책정한 데서 시작된 문제라고 입을 모은다. 전기차 사업 초기에 일반 구매자들의 전기차 이용을 확대코자 요금을 낮췄고, 이 과정에서 사업자가 수익을 낼 수 없는 구조가 만들어졌다는 지적이다.

사업자 입장에서 보면 충전사업으로 돈을 벌수 있는 통로는 ‘충전요금’이다. 기술개발을 통해 설치비를 획기적으로 절감하는 등의 방안도 생각해 볼 수 있지만 전기차 충전시장의 여건을 생각하면 현실적으로 무리다.

전기차 활성화를 위해 요금부담을 낮추고자 시작한 정책이 충전사업자들에겐 독이 된 셈이다.

환경부 전기차 충전기 보급현황

국내 전기차 충전인프라는 환경부가 앞장서서 구축했다. 충전소 구축비용이 워낙 비싸고, 수익구조가 없었던 탓에 정부가 나선 것이다. 환경부는 지난 4월까지 급속충전기 671기를 전



국에 구축했고, 올해안에 500여기를 추가로 설치할 계획이다.

급속충전기는 1회 충전에 30분정도밖에 걸리지 않기 때문에 비상시 빠르게 충전할 수 있다. 장거리 운행을 하거나 급하게 충전이 필요할 때 유용하다. 현재 국내에 설치된 전기차 급속충전기는 1300기에 달한다. 전기차 10대당 급속충전기 1대꼴로 미국, 일본 등 선진국과 비교해도 뒤지지 않는 수준이다. 환경부가 671기, 지자체와 한전이 649기를 설치했다. 특히 환경부는 전국 고속도로 휴게소에 충전기를 설치해 전기차로 장거리를 주행하는 것도 가능해졌다.

국내 전기차 보급대수는 1만 3516대로 급속충전기 1기당 전기차 대수는 10.2대이다. 일본은 1기당 21대, 독일은 1기당 62대, 미국은 1기당 114대로 점차 선진국 수준으로 충전 인프라가 개선되는 추세다.

환경부는 급속충전기를 올해 7월까지 260기, 10월까지 250기를 추가로 설치할 계획이다. 주로 고속도로 휴게소, 대형마트, 패스트푸드점 등 접근성이 높고 충전 대기시간 활용이 용이한 장소에 집중될 것으로 예상된다.

충전수요가 많은 지점은 2기 이상씩 설치해 충전소를 찾는 전기차 이용자가 충전기 사용을 위해 대기하는 문제를 개선할 계획이다. 특히 고속도로 휴게소의 경우 충전수요가 몰리게 되면 전기차 이용자들의 불편이 더 가중되기 때문에 추가 충전기가 들어설 가능성성이 높다. 올 하반기 설치물량 중 일부는 개인·법인으로부터 설치 부지를 신청받아 접근성이 높은 장소에 설치하기로 했다.

주유소에 전기차 충전소를 구축할 수 있는 방안도 마련됐다. 국민안전처는 주유소의 전기차 충전설비 기준을 개선한 ‘위험물안전관리법 시행규칙 개정안’을 지난해 8월 2일부터 시행하고 있다. 기존 주유소에 설치하는 전기차 충전설비는 반드시 방폭성능을 갖춰야 했지만 이를 완화한 것이다.

국민안전처는 전기차 충전설비를 주유기에서 일정 거리만 떨어뜨리면 방폭성능을 갖추지 않아도 되도록 허용했다. 다만 전기차 충전소 수는 증가하고 있지만 향후 해결해야 하는 과제도 존재한다. 가장 큰 문제는 전기차 충전요금이다. 환경부가 구축한 공공 급속 전기차 충전기의 이용요금은 kWh당 173.8원이다. 지난해 4월 kWh당 313.1원으로 충전요금을 산정했지만 올해부터 요금을 절반 수준으로 낮췄다. 전기차 한 대를 완충하는데 드는 비용은 약 3000원밖에 들지 않는다. 전기차 이용자 입장에선 충전요금이 저렴하면 저렴할수록 좋지

“ 완속충전기는 7kW급으로 50kW급인
급속충전기에 비해 충전속도가 느리지만
설치비가 저렴하다는 장점이 있다 ”



만, 시장 상황에 맞지 않다는 지적이 나온다. 충전소를 구축하고 충전사업을 하고 싶어도 요금이 워낙 저렴해 수익성이 낮기 때문이다.

공공 충전요금이 어떻든 민간 사업자들이 가격을 차별화하면 되는 문제라고 볼 수 있지만 실상은 그렇지 않다. 환경부가 정한 공공 급속 충전요금은 민간 충전사업자들이 충전요금을 결정하는 가이드라인이나 마찬가지이기 때문이다. 민간 사업자에게 공공 충전요금과 경쟁해서 살아남으라는 말이나 마찬가지다.

또 충전기를 안정적으로 관리할 수 있는 시스템도 마련해야 한다. 전국의 충전소를 네트워크로 연결해 실시간 모니터링을 하고, 문제가 생기면 바로 대처하는 서비스가 필요할 것으로 보인다.

급속충전기 못지 않게 완속충전기의 활용도 역시 높아질 것으로 전망된다. 완속충전기는 7kW급으로 50kW급인 급속충전기에 비해 충전속도가 느리지만 설치비가 저렴하다는 장점이 있다. 전기차를 구매할 경우 환경부가 300만원을 지원해주기 때문에 이용자 입장에선 따로 비용을 들이지 않고 개인 주차장에 설치할 수 있다. 물론 아파트의 경우에는 주민회의를 거쳐 승인을 받아야 설치할 수 있다.

현재 전기차 평균 주행거리가 200km 미만이기 때문에 완속충전기보다는 급속충전기에 대한 수요가 많지만 앞으로 주행거리가 400km를 넘어서면 완속충전기만으로도 충분하다는 게 전문가들의 의견이다.



전기차 충전의 미래, V2G에 답이 있다

전기차는 기존의 자동차와 달리 ‘탈 것’의 역할을 넘어 ‘에너지 시스템’으로서의 기능을 할 수 있을 것으로 전망된다. 현재 전기차는 단순히 충전 후 주행하는 용도로만 사용하고 있지만 V2G(Vehicle To Grid)를 활용하면 전기차도 에너지시스템으로서 역할을 할 수 있는 것이다.

V2G는 전기차와 전력계통을 연계해 서로 전력을 주고 받을 수 있는 시스템이다. 전기차 배터리 용량이 시간이 지날수록 커지면서 이를 활용할 수 있는 가능성도 높아지고 있다. 전기차를 에너지저장장치(ESS)처럼 활용해 피크절감을 하거나, 분산자원으로 이용했을 때 발생할 수 있는 부가가치도 상당하다는 게 전문가들의 의견이다. 예를 들면 태양광 발전으로 생산한 전기로 전기차를 충전했다가 전기요금이 비싼 피크시간대에 다시 꺼내 쓰거나 일시적으로 전기수요가 급증할 때 발전기 대신 투입할 수도 있다.

국내 자동차 이용자들의 하루 평균 운행 시간은 1~3시간 수준이다. 하루 중 대부분의 시간은 주차를 하고 있는 셈이다. 전기차는 주차를 하고 있는 동안 활용할 수 있다는 점에서 새로운 시장이 열릴 것으로 기대된다.

문승일 서울대 전기공학과 교수는 “전기공학도 입장에서 수송은 전기차의 수많은 기능 중 하나일뿐”이라며 “개인적으로 전기차 100만대 보급 시점이 중요하다고 보는데 V2G가 가능해지면 원자력 발전소 10기가 돌아다니는 효과와 맞먹는다”고 말했다.

국내에서도 지난 2013년 종료된 제주スマ트그리드실증사업에서 V2G가 적용된 바 있다. 하지만 당시에는 전기차에 전기를 충전하고 방전이 되는지만 확인이 됐을뿐 관련 표준, 서비스, 소프트웨어 등은 마련되지 않았다. 이후 정부가 발표한 에너지신산업 육성정책에 V2G가 함께 포함됐다.

V2G는 그리드뿐 아니라 집(V2H), 빌딩(V2B), 기기(V2D) 등과 연계해 활용할 수도 있다. 가정이나 빌딩에서 평상시에는 수요관리용으로 전기차를 사용하다가 정전시에는 비상발전기 대신 쓸 수 있다.

최근 기술개발이 급속도로 발전하고 있는 자율주행기술에 더해질 경우 파급력은 더 커질 것으로 예상된다. 차량이 알아서 충전기를 찾아가고, 필요한 만큼 충·방전을 하며 수요관리가 가능해지기 때문이다. 운전자가 일일이 신경쓰지 않아도, 전력을 거래해 수익을 얻는 것도 불가능한 이야기는 아니다.

다만 전문가들은 V2G가 시장에 등장하려면 최소 5년은 지나야 한다고 입을 모은다. 현재 상용화된 전기차 중 V2G가 가능한 차량이나 충전기는 아직 존재하지 않는다. 양방향 충방전이 가능한 전기차와 충전인프라가 등장하기까지는 적지 않은 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

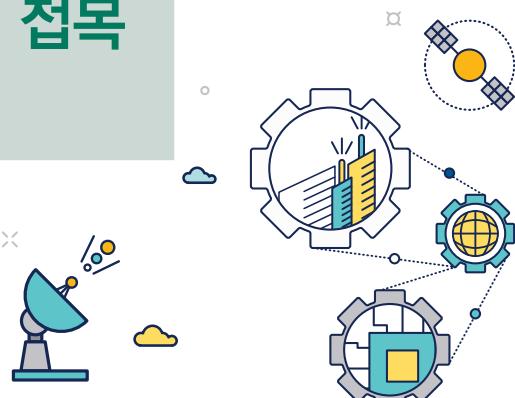
또 V2G는 전기차를 계통에 연계하는 만큼 만약 전력계통에 문제가 생겼을 때 책임에 대한 논의도 필요할 것으로 보인다. 차량이 문제인지, 충전기가 문제인지, 계통이 문제인지 현재로선 정의가 불가능하다. 완성차 제조회사 입장에선 V2G 때문에 전기차를 팔려다가 막대한 피해를 보상해야 하는 상황이 발생할 수도 있다.

게다가 V2G는 자동차와 전기 양 쪽 분야에 모두 발을 걸치고 있기 때문에 유기적인 연결고리인 표준도 마련해야 한다. 현재 자동차 분야, 전력 계통 관련 표준이 10개 이상 나온 상태지만 앞으로도 충전 커넥터, 인터페이스, 배터리 표준, 전기 거래 기준, 통신 프로토콜과 관련한 표준화가 시급하다. 표준이 제때 만들어져야만 차량과 충전인프라, 전력계통이 서로 전기나 정보를 원활하게 주고 받을 수 있다.



전기차 충전·빌딩관리 접목 신규 시장 선점

글 편집팀



전기차 보급대수가 20만대를 넘어서면 국내 전기차 충전시장도 다른 양상을 보일 것으로 예상된다. 지금은 공공입찰 시장이 주를 이루고 있지만 민수시장의 규모가 더 커질 것이라는 게 업계 전망이다.

국내 전기차 충전기 업계를 대표하는 중앙제어(대표 신상희)는 일찌감치 민수시장을 겨냥한 전기차 충전기 사업을 펼쳐왔다. 공공입찰 시장은 한계가 명확하고, 민수시장은 앞으로 성장할 수 있는 가능성이 크기 때문이다. 이미 중앙제어의 전기차 충전기 사업 영역은 민간부문의 40%를 차지하며 민간건설부문 전기차 홈충전기 시장에서 선두를 달리고 있다.

중앙제어 관계자는 “초기에는 전기차 시장이 없다 보니 정부가 예산을 투자해 충전기를 구축했지만 이젠 민간부문에서도 시장이 만들어질 것”이라며 “공공부문에서 충전기 가격 경쟁에만 몰두하는 회사는 앞으로 살아남지 못한다”고 말했다.

중앙제어는 가정에서 전기차를 충전하는 시대가 머지않아 올 것으로 내다보고 있다. 지금은 전기차 주행거리가 짧기 때문에 급속충전기가 필요하지만 주행거리가 늘어나면 급속충전기 이용이 줄어든다는 것이다. 일주일에 한번만 충전하면 되기 때문에 집에 있는 완속충전기만으로도 충분하다. 공동주택에 완속충전기를 설치할 공간이 적기 때문에 충전기를 다수가 공유할 수 있는 ‘공유형 충전기’도 검토 중이다.

중앙제어의 장점은 민간 건설사와 함께 아파트용 전기차 충전기를 구축할 수 있다는 점이다. 공용건물, 특히 아파트에는 전기차 충전기를 앞으로 의무적으로 설치해야 하는데 중앙제어는 오랜 기간 건설사 영업을 통해 입지를 다져온 덕분에 건설사와의 협업이 수월할 수밖에 없다.

사실 중앙제어는 30년전 빌딩자동제어(IBS) 기업으로 설립됐다. 빌딩에 손쉽게 적용할 수 있는 조

**급속 6종, 완속 9종 등 충전기 종류 다양
현대, BMW 등과
파트너십 맺고 충전기 공급**

명 · 전력제어, 통합 SI · FMS 시스템 등 빌딩자동제어시스템을 개발 · 구축하며 존재감을 드러냈다. 1990년대부터는 홈네트워크 사업부를 신설해 상업용 빌딩에서 아파트까지 사업영역을 넓혔다. 자연스럽게 민간 건설회사와의 접점도 많아졌고, 영업망도 확대했다.

스마트그리드가 화두로 떠오른 2000년 후반부터는 SG사업부를 신설해 일찌감치 대응에 나섰다. 빌





디자인 제작부터 허브 네트워크에 이어 스마트 그리드가 차기 산업으로 부상할 것으로 내다본 것이다. 전기차 충전기 시장에 뛰어든 것도 그 무렵이다.

전기차 충전기를 단순히 개별 품목으로 보지 않고, 빌딩자동제어, 허브 네트워크와 연계한 통합 플랫폼으로 구성하겠다는 전략을 마련했다. 자체 인력과 예산을 들여 건설사, 전기설계사무소를 대상으로 스마트 그리드, 전기차 충전기의 필요성을 설명하고, 교육 프로그램을 진행했다. 당시로선 전기차 시장이 전무하다시피 해서 충전기를 개발하는 게 무리수라는 우려도 있었지만 신동희 대표의 결단력이 빛을 발했다.

가장 중요하다고 볼 수 있는 충전기는 국내 전력전자 학계에서 이름이 알려진 신동희 중앙제어 연구소장이 개발했다. 덕분에 중앙제어는 급속충전기 8종, 완속충전기 9종을 확보하고 있으며, 특히 현대기아차, BMW, 르노삼성, 도요타, 볼보 등 자동차 제조사의 파트너로서 충전기를 공급하고 있다.

제주도를 제외한 지역에서 팔리는 현대차 아이오닉 일렉트릭의 허브 충전기는 중앙제어가 90% 이상 공급한다.

제품 개발과 동시에 충전기를 건축물 설계에 반영하기 위한 노력도 함께 추진했다. 지금 당장 충전 수요가 많은 건 아니지만 건축설계에 충전기 설치를 반영하고 실제로 구축이 완료되려면 수년이 걸리는 만큼 일찌감치 법제화가 필요하다고 판단했기 때문이다. 덕분에 서울시, 경기도 조례안을 통해 전기차 충전기 설치가 건축설계에 반영됐고, 지난해부터 발주가 나오기 시작했다.

다만 신규 아파트 건축 승인부터 예산 확정, 발주, 입찰까지 2~3년 이상 시간이 소요되기 때문에 최근 들어서야 실적이 하나, 둘 등장하고 있다. 광화문 D 타워, 제2롯데월드에 구축한 충전기가 대표적이다.

중앙제어는 다양한 충전 사업모델이 등장할 것으로 미래를 내다보고 있다. 현재 국내 전기차 충전기

시장은 공공기관에 집중돼 있지만 중심축이 민간부문으로 넘어올 것으로 전망하고 있다. 충전기를 활용한 수익모델을 만들기 위해 충전기에 커다란 모니터를 달아 광고, 마케팅과 연계할 수 있는 방안도 검토하고 있다.

정태영 중앙제어 이사는 “내년부터는 정부의 충전기 보조금이 줄어들 것으로 예상된다”며 “공공입찰은 한계가 있는 만큼 충전기 판매에만 매달릴 게 아니라 통합 플랫폼이 승부수가 될 것”이라고 설명했다.

정 이사의 말처럼 중앙제어는 애초부터 충전기만 파는 게 아니라 플랫폼 사업을 준비해 온 덕분에 걱정이 없다는 입장이다. 빌딩자동제어, 홈네트워크와 전기차 충전을 연계한 ‘통합빌딩관리시스템’이 최종 목표다.



“

**통합 플랫폼이
승부수가 될 것
빌딩자동제어
홈네트워크와
전기차 충전을 연계한
‘통합빌딩관리시스템’이 최종 목표**

”

중앙제어는 올해 전기차 충전기 부문 매출 200억 원을 돌파할 것으로 전망한다. 2015년 53억원에서 지난해 113억원으로 두배 가까이 매출이 증가한 데 이어 올해도 무난하게 목표를 달성할 것으로 예상된다.

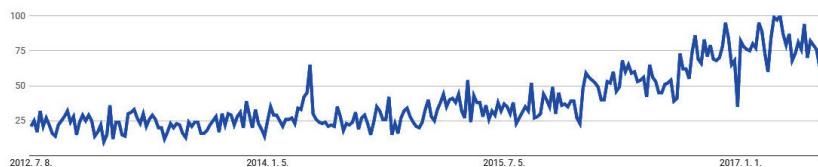




자율주행전기차의 미래

글 박정훈 포스코ICT 시니어매니저

불과 4, 5년 전만 하더라도, “내 평생 자율주행차(autonomous vehicle)를 타고 다닌 일은 없을 것”이라 장담하는 중년의 공학박사를 만나는 것은 어렵지 않은 일이었다. 우리 삶 속에서 자율주행차는 하늘을 나는 자동차쯤의 아직 머나 먼 미래의 일이었다. 그러나, 우리 모두의 이런 예상과 달리, 그것도 불과 몇 년 사이 자율주행차는 가장 핫한 트렌드가 되었다. 구글 트렌즈에서 자율주행차라는 키워드는 2016년 본격적으로 모멘텀을 얻기 시작해 올해 어느새 정점을 찍었다. 이제 세계 굴지의 글로벌 기업들은 모두 앞다퉈 빠르게 레벨업 되는 자율주행차를 내놓고 있다.



〈그림 1〉 Google Trends, ‘autonomous vehicle’ , 2017. 7. 4

자율주행차의 현재와 미래에 관하여 이야기하려면 우선 자율주행차의 개념부터 정리해 볼 필요가 있다. 따지고 보면 꽤 오래전부터 자율주행이 가능한 자동차들은 존재했다. 비록 운전자가 핸들에서 손을 뗄 순 없어도 자동차가 인간을 대신해 자동차를 제어하는 시스템은 상당히 오래전부터 있어왔고 또 발전해왔기 때문이다.

자동차 제조사들은 종종 자율주행을 마케팅 용어로 사용한다. 운전보조시스템 (ADAS, advanced driver assistance system) 을 ‘자율주행시스템’ 이라 부르는 식이다. 다양한 자율주행시스템을 구분하여 정의하려면, 운전에 대한 최종 책임이 어디에 있는지 알아봐야 한다. ADAS에서는 운전에 대한 최종 책임이 인간 운전자 (human driver)에게 있다. 반면에,



고등 자율주행 (high automation) 혹은 완전자율주행 (full automation)에서는 인공지능이 최종 책임을 진다. 완전자율주행에서는 인간의 역할이 완전히 사라진다. 미국자동차공학회 (SAE, Society of Automotive Engineers)는 아래의 표와 같이, 운전주체, 운전환경 모니터링, 비상상황에서의 최종책임, 자율주행 지원 정도에 따라 자율주행 등급을 0에서 5등급으로 구분한다. 자율주행차의 미래를 다루는 이 글에서는 SAE가 정한 Level 5 완전자율주행을 자율주행으로 정의하고 이야기를 풀어나가겠다.

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	All driving modes

SAE International은 자율주행 등급을 총 6단계로 나눈다. 운전환경을 모니터링 하는 책임이 0~2단계에는 사람에게 3~6단계에는 인공지능에 있다. 등급이 높아질수록 인간의 기능과 책임은 점점 작아지다 완전히 사라진다.

〈그림 2〉 자율주행차 자율등급표, SAE International, 2014

자율주행차가 보편적으로 보급되는 미래가 도래하면 우리의 삶은 어떻게 변할까? 이 질문에 대답하려면, 자율주행차의 장점과 단점 그리고 다양한 파급효과를 종합적으로 판단해야 한다. 하지만, 이 글에서는 자율주행차의 주요 장점을 중심으로 그 파급효과를 살펴보도록 하겠다. 자율주행차에 관하여 가장 널리 알려진 장점은 뛰어난 안전성이다. 자율주행에 대한 지금까지의 우려와는 달리, 전문가들은 완전자율주행이 가능해지고 자율주행이 보편화 된다면 교통사고와 그로 인한 피해가 99%이상 감소될 것으로 전망한다. 이렇게 교통사고의 위험이 급감함에 따라 자율주행차의 보험료 또한 크게 인하되거나 아예 보험가입의무가 면제될 것이다. 또한 자율주행차에게는 사람이 운전하는 차의 제한속도보다 높은 제한속도가 허용될 가능성이 높다. 이런 흐름이 누적되어 사람이 운전하는 차의 고속도로 통행이 금지된다는 전망은 이미 많이 인용된 바 있다.



자율주행차는 차량-차량 간 통신 (V2V, vehicle to vehicle) 기술을 활용하여 주행 중 전후 차간 거리를 한 뼘이 채 안되게 유지한 채로 달릴 수 있게 된다. 이렇게 고속군집주행이 가능함에 따라, 같은 도로 면적에서 운행 가능한 차량이 크게 증가하게 된다. 또한 자율주행차는 차량-인프라 간 통신 (V2I, vehicle to infrastructure)과 차량관제시스템 (FMS, fleet management system)을 통해 교통상황에 탄력적으로 대응하여 특정 도로의 차량 통행량을 조절할 수 있게 된다. 따라서 도심과 고속도로의 체증은 예방되거나 능동적으로 해소될 전망이다. 군집자율주행은 연료비를 크게 낮추는 효과도 있다. 공기저항이 최소화되면서 군집고속주행 시 30% 수준의 에너지 절감이 가능할 전망이다. 이렇게 된다면 자동차용 도로를 단순히 더 짓겠다는 공약을 내세우는 후보를 앞으로 찾아보기 힘들 것이다.

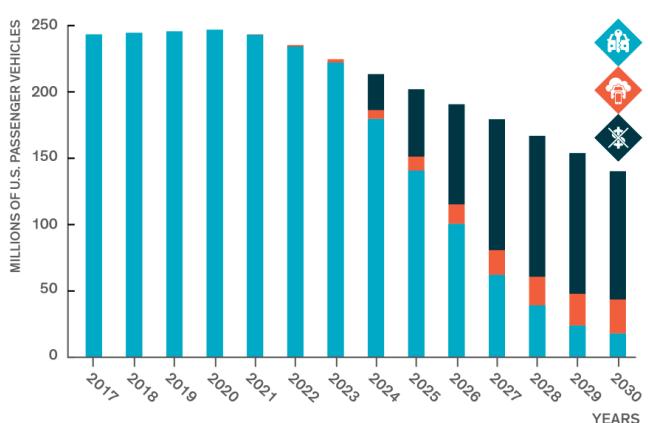
자율주행차 시대가 도래하면 주차와 주차장은 완전히 새롭게 정의된다. 지가가 높은 도심의 경우, 사람이 똑바로 서기 어려울 정도로 낮은 천장에, 조명, 냉난방, 환기시설이 필요 없는 자율주행차 전용 주차장에 자율주행차는 사람의 개입 없이도 스스로 주차가 가능하다. 필요한 경우 옆 차와 수 mm 정도의 간격의 촘촘한 주차도 가능하다. 차량 한 대를 주차하기 위해 필요한 절대 공간이 감소하는 것이다. 자율주행차 시대의 주차장이란 더 이상 차주가 다른 일을 보고 돌아오는 동안 계속 머물러야 하는 공간이 아닌 것이다. 자율주행차는 주차장에 머무르다 언제든지 다른 고객을 수송하기 위해 스스로 이동할 수 있다. 이러한 특성은 자율주행차의 운행율을 크게 높이게 된다. 현재의 승용차들은 달리는 시간보다 주차되어 있는 시간이 월등히 높다. 3%가 조금 넘는 현재의 운행율이 40% 내외로 높아진다면, 동일한 서비스를 제공하기 위하여 필요한 승용차의 수량은 현재의 1/10로 줄게 될 것이다. 이렇게 된다면 등록자 동차 수량은 물론 실제 운행하는 자동차의 수량도 급감하게 될 것이다. 장기적인 관점에서, 도심 신축건물에 일정 수준 이상의 주차장 면적을 의무적으로 확보하도록 강제하는 현행 건축법은 재고되어야 할지도 모르겠다.

자율주행자동차는 대부분 운송서비스기업의 소유로 운행될 가능성이 높다. 운송서비스사업자는 자율주행차를 활용하여 모빌리티 서비스 (MaaS, mobility as a service)를 낮은 가격에 제공하는 것이 가능하다. 자율주행차의 보급은 소비자가 원하는 시점에 보다 경제적인 가격으로 모빌리티 서비스(MaaS, mobility as a service)를 이용할 수 있도록 만들기 때문에



소비자는 더 이상 고가의 차를 할부로 구매할 필요도, 보험을 가입할 필요도, 주차장을 확보할 필요도 없게 되는 것이다. 플랫폼 네트워크 선점효과가 중요한 MaaS 산업 특성상, MaaS 사업자는 보다 합리적인 가격을 제시하여 시장선점경쟁에서 살아남는 전략을 구사할 것이다. MaaS 소비자는 현재의 광역버스요금 정도를 지불하고 자기 소유의 승용차를 이용하는 것 이상의 편리함을 누리게 될 것이다. 예컨대, 아파트 지하주차장에서 자신의 차를 찾아 시동을 걸 필요조차 없이, 자기 집 현관에 이미 도착해 있는 자율주행차에 승차하여 목적지 현관에서 내리는 식이다. 위치기반서비스 (location based service), 실내위치추적 (indoor positioning), 빅데이터와 인공지능 기반의 예측분석 (predictive analytics) 등이 결합된다면 쇼핑을 마치고 백화점 현관으로 걸어 나와 대기 중인 자율주행차를 타고 특별한 수고도 들이지 않으며 시간의 지체도 없이 귀가할 수 있는 날이 머지않아 오게 될 것이다.

이러한 자율주행차 기반 모빌리티 서비스의 편리함과 경제성은 개인 소유의 승용차를 유지할 유인을 제거할 것이다. 자율주행차 시대가 도래함에 따라 자동차 소유자들은 불편함과 높은 비용 때문에 타지 않는 자신의 차를 차마 폐차하지 못하고 지켜보는 딱한 처지에 놓일지도 모른다. 미국의 연구기관 RetalinkX는 최근 보고서에서, 2027년 경에는 이용되지 못하는 자가용승용차 대수가 이용되는 승용차 대수를 압도하기 시작할 것이라 예측했다. 항공, 고속철도를 중심으로 광역교통이용률도 더불어 증가할 것이다. 출발지 – 자율주행차 – 광역교통 – 자율주행차 – 도착지 조합이 이동시간을 고려할 때 먼 거리 이동에 가장 빠르고 편리한 옵션이 되기 때문이다.



(청색 : 개인소유 승용차, 주황색 : MaaS 사업자 소유 자율주행전기차,
군청색 : 사용하지 않는 개인소유 차량)

〈그림 3〉 등록승용차대수 · 구성비추계, 미국, 2017, RetalinkX



자율주행차는 화석연료를 사용하는 자율주행내연차(AICE, autonomous internal combustion engine)가 아닌 자율주행전기차(AEV, autonomous electrical vehicle)가 될 가능성이 높다. 자율주행차는 왜 전기차여야만 할까? 관제시스템, 에너지비용, 자동차등록비, 세금, 보험료, 수리비, 금융비, 감가상각비 등을 모두 고려하면, 자율주행전기차(AEV) 유지비가 자율주행내연차(AICE) 유지비의 약 1/3 수준이기 때문이다. 자율주행전기차(AEV)는 많은 자율주행차를 운영하며 낮은 서비스 가격을 경쟁적으로 제시하여야 하는 MaaS 사업자에게 사실상 유일한 선택지인 셈이다.

그렇다면, 자율주행차의 미래 승자는 테슬라일까, 구글일까? 자율주행차와 관련된 기업의 연구개발 전략은 완성차 업계와 ICT 업계로 완전히 양분된다. 완성차 제조사는 예외 없이 SAE 자율등급을 점진적으로 올려가려는 경로를 택했다. 자신들이 차량 하드웨어를 중심으로 구축한 거대한 가치사슬과 브랜드로 대표되는 제품차별성을 가능한 오래 유지하려는 것이다. 따라서, 이들은 자율주행기능이 포함된 승용차에 핸들과 브레이크를 갖추고 사람이 언제라도 운전에 개입할 수 있도록 한다. 차량 가격은 높게 유지되고, 가능한 기간동안, 완성차 제조사의 이익도 높게 유지될 것이다.

반면, 구글과 애플로 대표되는 ICT 강자들은 완전자율주행차로 바로 이행하는 전략을 택했다. 이들의 가치사슬은 데이터, 소프트웨어 플랫폼 그리고 인공지능을 중심으로 구축되어 있기 때문이다. 이들의 자율주행차에는 사람이 조작할 수 있는 핸들도, 브레이크 페달도 없다. 이런 유형의 자율주행차를 NSNB (no steering wheel, no break)로 부른다. 조향, 가감속, 정지 모두 인공지능이 담당하는 것이다.

이 두 업계의 우열과 앞으로의 판도는 가름하기란 쉽지 않다. 그러나 전철역이나 다른 광역 교통터미널까지의 단거리 운송(LMD, last mile drive) 자율주행차의 경우 두 업계의 판도를 어느 정도는 전망해볼 수 있다. LMD 자율주행차의 경우 대개 60km 미만의 저속으로 비교적 짧은 거리를 셔틀주행하게 된다. 인간 운전자를 위한 중복(redundancy)을 제거한 차체, 센서 가격의 빠른 하락 등을 고려한다면 테슬라 진영의 고가 세단 보다 구글 진영의 LMD NSNB 가 보다 더 우세할 전망이다.

자율주행차 ICT업체의 선두 주자인 구글과 애플은 2020년 완전자율주행(5레벨)을 상용화한다는 계획이다. 이에 비해 완성차업체는 BMW와 벤츠와 같은 선두 주자를 포함 아직 3레벨 이하의 수준에 머물고 있다.



마지막으로, 자율주행차는 인간을 운전에서 해방시킬 것이다. 이제 더 이상 인간의 신체적 조건이 운전의 제약조건이 되지 않는다는 것이다. 장애를 가졌거나, 술을 마신 사람, 거듭된 야근 끝에 심한 졸음에 빠진 사람도 이제 자율주행차에 승차하여 각자의 상태를 유지하며 목적지로 이동할 수 있게 된다. 2016년 모건 스텠리는, 자율주행차 시대가 본격적으로 열리는 2025년에는 세계주류업계

가 100조원 (\$98bn) 이 넘는 추가 매출을 올릴 것으로 예측했다. 자율주행차 시대가 도래하면 교통질서를 유지하고 음주단속에 투입되던 교통경찰관들은 이제 다른 치안 서비스를 제공할 수 있게 될 것이다.

센서와 인공지능 기술의 비약적 발전으로 자율주행차 시대는 이미 시작되었다. 세계 곳곳에서 실증연구가 활발히 진행되고 있으며, 우리 나라에서도 올해 말부터, 영국에서 도입되는 SAE Level 5 LMD 자율주행차가 울릉도에서 운행될 예정이다. 영국은 이미 한 해 7,500만 명이 이용하는 런던 히드로 국제공항에서 자율주행차 울트라포드를 300만km 이상 운행해 본 경험이 있고, 영국 런던 그리니치에서 자율주행차 해리를 1년 이상 무사고 운행 실증 중이다. 경상북도는 영국에서 자율주행차를 도입하여 자율주행차 운행 노하우를 축적, 모빌리티 서비스 산업을 육성하고 동시에 자율주행차 한영 공동개발 과제를 추진하여 자율주행차 제조업까지 육성하겠다는 전략이다. 울릉도는 산업통상부와 경상북도가 디젤발전을 100% 신재생에너지로 바꾸는 친환경에너지자립섬 정책을 추진하고 있는 곳으로써 이번에 자율주행차의 첫 실증무대로 선정되었다.

구분	업체명	주요기능	상용화 계획	자율주행 수준 (SAE)	자율주행 수준 (Navigant)
ICT 업체	구글	완전자율	2020	5레벨	Leaders
	애플	완전자율	2020	5레벨	Leaders
	바이두	자체조종	미정	2레벨	-
완성차업체	아우디	교통정체 지원	2017	2레벨	Leaders
	BMW	교통정체·비상운전 지원	2018	3레벨	Leaders
	GM	자체조종, 차선유지	2017	3레벨	Contenders
	포드	자체조종, 자동주차	2020	3레벨	Contenders
	벤츠	교통정체, ACC	2019	3레벨	Leaders
	폭스바겐	교통정체, ACC	2020	3레벨	Contenders
	볼보	자체조종, 차선유지	2016	3레벨	Contenders
	현대·기아차	교통정체, 차선유지	2020	3레벨	Contenders
	테슬라	ACC	2015	2레벨	Leaders

구분	업체명	주요기능	상용화 계획	자율주행 수준 (SAE)	자율주행 수준 (Navigant)
ICT 업체	구글	완전자율	2020	5레벨	Leaders
	애플	완전자율	2020	5레벨	Leaders
	바이두	자체조종	미정	2레벨	-
완성차업체	아우디	교통정체 지원	2017	2레벨	Leaders
	BMW	교통정체·비상운전 지원	2018	3레벨	Leaders
	GM	자체조종, 차선유지	2017	3레벨	Contenders
	포드	자체조종, 자동주차	2020	3레벨	Contenders
	벤츠	교통정체, ACC	2019	3레벨	Leaders
	폭스바겐	교통정체, ACC	2020	3레벨	Contenders
	볼보	자체조종, 차선유지	2016	3레벨	Contenders
	현대·기아차	교통정체, 차선유지	2020	3레벨	Contenders
	테슬라	ACC	2015	2레벨	Leaders

자율주행차 ICT업체의 선두 주자인 구글과 애플은 2020년 완전자율주행(5레벨)을 상용화한다는 계획이다. 이에 비해 완성차업체는 BMW와 벤츠와 같은 선두 주자를 포함 아직 3레벨 이하의 수준에 머물고 있다.

* Frost & Sullivan(2016), Navigant Research(2015) 종합 후 KISDI 작성

〈표 1〉 업체별 자율주행 기술현황, Frost & Sullivan '16, Navigant Research '15

기술동향

■ 고압 직류송전(HVDC) 해외 현황(High Voltage Direct Current)

- 세계적으로 HVDC를 이용한 장거리 송전이 증가함에 따라 HVDC 그리드 실현 가능성이 증가
- 2013년 4월 CIGRE B4.52 Working Group에서 HVDC 그리드의 실현 가능성을 검토한 결과, 계통 보호에 필요한 HVDC 차단기에 대한 해결책만 확보된다면 충분히 실현 가능하다는 결과를 발표
- ABB사는 2012년 80kV급 HVDC 차단기 원형 개발, ALSTOM사는 2014년 120kV급 HVDC 차단기 원형 개발을 발표했으며, 국내에서는 전기연구원에서 2015년 33kV급 HVDC 차단기 프로토타입 개발 발표
- 2009년 독일 민간 기업 주도 컨소시엄이 지중해와 북아프리카 사막에서 태양광 발전에 의해 생산된 전기를 고압직류송전을 이용, 인구밀집 유럽지역으로 전송하기 위해 Desertec 프로젝트 진행
- Medgrid 프로젝트는 Desertec과 유사하게 북부 아프리카에서 발전한 태양광 전력 20GW 중 일부인 5GW를 유럽으로 전송하는 것을 목표로 하는 프로젝트로 2010년부터 논의
 - 지중해를 가로지르는 5개의 전력망을 건설하는 것이 핵심으로 Medgrid 전송망은 추후 유럽 슈퍼그리드의 기간망이 될 전망
 - 5개 전력망은 스페인–모로코 간 700MW, 포르투갈–모로코 간 900~1,000MW 및 스페인–알제리, 시칠리아–알제리, 시칠리아–튀니지를 연결
- 중국은 북부의 태양력과 풍력, 남부의 수력발전을 통해 남동부 도시들로 전송하는 것을 목적으로 고압 교류, 고압 직류망을 설치하는데 세계에서 가장 많은 비용을 지출
 - 중국의 HVDC 기술은 1990년대 초 지멘스, ABB 등으로부터 기술을 넘겨받아 국산화를 이룸
 - 자국내에서 500kV, 800kV는 완벽히 상용화를 마쳤으며, 현재 1,100kV 기술을 개발 중이며, 29개의 HVDC 프로젝트를 운영 중이며, 7개 프로젝트를 건설 중
- 호주와 동남아를 잇는 동남아 슈퍼그리드(South-east Asian Supergrid)는 호주 북부의 태양광 발전 전력을 고압 케이블을 사용하여 동남아시아에 전송하는 것을 목적
 - 연결망은 호주 북부 해안에서 시작하여 인도네시아를 거쳐 필리핀, 말레이시아, 인도차이나 반도, 중국을 종점으로 함



■ MDB 해외발주정보(2017년 6~7월)

- EBRD(European Bank for Reconstruction and Development)
 - 요르단 Al Safawi 태양광발전 프로젝트
 - 최대 51MW 규모의 태양광발전소 건설
 - 정부의 2차 태양광발전계획의 일환으로 2020년까지 요르단의 신재생에너지 수요의 10% 창출 및 2030년 까지 온실가스 14% 감축하는 계획

– 키르기즈스탄의 Vostokelectro Rehabilitation Project

- 키르기즈스탄의 동부에 있는 Tup 및 Jeti-Oghuz 지역에 32,000개의 스마트 미터 설치 목적
- 저압 및 중저압 네트워크의 재활 및 현대화를 목표하며, 전원공급 장치의 신뢰성을 향상

국가	사업	분야	집행기관	사업비
요르단	Al Safawi 태양광발전소 건설	전력/에너지	민간	\$35,000,000
키르기즈스탄	Vostokelectro Rehabilitation Project	전력/에너지	민간	\$6,000,000

○ ADB(Asian Development Bank)

– 네팔 전력 송배전 효율 향상 프로젝트

- 네팔 정부는 향후 10년간 10,000MW를 추가 생산할 계획을 가지고 있음
- 현재 네팔 인구의 63%는 전력을 이용할 수 있지만, 공급품질은 신뢰할 수 없음

국가	사업	분야	집행기관	사업비
네팔	Power Transmission and Distribution Efficiency Enhancement Project	전력/에너지	공공	\$189,000,000

○ WB(World Bank)

– Solar Electricity Access Project (NESAP)

- 니제르공화국에 독립형 태양광시스템, 서비스 기반 솔라 하이브리드 미니 그리드, 분리형 열 미니 그리드 등 다양한 지역화 솔루션 개발

– FCS RE Segou Solaire Mali Project

- 독립전력생산자를 통해 말리에서 전력망 연계 신재생에너지 도입 촉진

– Tina River Hydropower Development Project

- 솔로몬 아일랜드 수력발전을 통해 신재생에너지 비중을 늘리는 목표

– Electricity Service Access Project

- 잠비아의 농촌 지역 전기 접근성을 높이는 프로젝트로 초기에는 오프-그리드 진행하다가 향후 그리드에 연계할 예정

국가	사업	분야	집행기관	사업비
니제르	Solar Electricity Access Project (NESAP)	전력/에너지	공공	\$49,890,000
말리	FCS RE Segou Solaire Mali Project	전력/에너지	공공	\$48,400,000
솔로문제도	Tina River Hydropower Development Project	전력/에너지	공공	\$240,480,000
잠비아	Electricity Service Access Project	전력/에너지	공공	\$31,800,000

○ AfDB

– Nurek Hydropower Rehabilitation Project, Phase I

- 타지키스탄의 Nurek 수력발전소 복구 프로젝트

- 발전소의 복구 및 자동 변압기 교체

국가	사업	분야	집행기관	사업비
타지키스탄	Nurek Hydropower Rehabilitation Project, Phase I	전력/에너지	민간	\$350,000,000

MDB 해외발주정보는 전기공사와 관련된 발주정보를 선택적으로 제공하고 있습니다. 세부적인 정보는 해당 사이트를 참고하시기 바랍니다.

글 안준호(선임연구원, zuno@erik.re.kr)

산업동향

■ 2017년 6월 전기공사비지수

○ 2017년 6월 전기공사비지수는 140.06으로 전월대비 0.2%(0.29p) 상승하였고, 전년 동월대비 8.9%(11.39p) 상승함

- 6월 생산자물가지수는 석탄 및 석유제품(-4.0%)과 제1차금속제품(-1.5%) 등이 내려 전월대비 0.4% 하락하였고, 노무비 0.7% 인상분이 반영되었음
- 전월대비 상승률 폭이 높은 분야별 지수는 변전기기설치 0.7%, 발전설비보수 0.5%, 가공송전·지중배전 0.4%, 지중송전 0.3%, 변전기타·공동주택 0.2% 순으로 나타남

〈 6월 전기공사비지수 추이 〉 (2010=100, %)

월 별	2017년 5월	2017년 6월	전월대비 변동률(%)	전년동월대비 변동률(%)	전년동기대비 변동률(%)
종 합	139.77	140.06	0.2	8.9	9.9
전력시설	143.41	144.14	0.5	8.2	8.8
가공송전	125.65	126.18	0.4	5.4	5.1
지중송전	138.25	138.69	0.3	3.4	4.1
가공배전	155.24	156.27	0.7	14.4	15.7
지중배전	137.42	137.95	0.4	4.0	4.6
변전기타	152.08	152.44	0.2	4.2	5.2
변전기기설치	165.33	166.48	0.7	10.0	10.3
발전설비보수	140.79	141.46	0.5	9.2	9.5
내선시설	139.58	139.72	0.1	9.0	10.1
공동주택	137.91	138.20	0.2	8.7	9.5
비주택	142.46	142.40	0.0	9.3	11.0
철도시설	128.73	128.62	-0.1	10.3	12.2
전차선로	128.73	128.62	-0.1	10.3	12.2

※ 상위분류지수가 하위분류지수와 다른 독립적 모델을 가지므로 하위지수 등락평균이 상위지수의 등락평균이 되는 것은 아님

○ 2017년 6월 전기공사비지수 상승에 영향을 준 기여율 상위품목은 동1차정련품 5.60%, 기계장비운용리스 3.37%, 전력선 1.94%, 절연전선 0.57%, 에폭시도료 0.51% 등으로 분석됨

〈 전월대비 기여율 상하위 5대품목 〉

(단위 : %)

상위품목명	기여율	하위품목명	기여율
동1차정련품	5.60	경유	-60.63
기계장비 운용리스	3.37	열연강대 및 강판	-37.29
전력선	1.94	에틸렌	-37.09
절연전선	0.57	염화비닐모노머	-15.30
에폭시도료	0.51	철강절단품	-13.61

〈 전월대비 등락율 상하위 5대품목 〉

(단위 : %)

상위품목명	등락률	하위품목명	등락률
알루미늄관	2.50	염화비닐모노머	-10.20
동1차정련품	2.33	에틸렌	-10.02
기계장비 운용리스	1.87	경유	-6.32
절연전선	1.43	스테인레스 중후판	-5.24
전력선	0.85	니켈괴	-4.93

글 현소영(선임연구원, syhyun@erik.re.kr)

■ 2017년 6월 전기관련공사 입·낙찰 동향

- 6월 공공분야 전기관련 공사의 전체 입찰수는 3,065건으로 전월대비 49.9%, 전체 낙찰수는 3,041건으로 50.2% 상승하였음
 - 낙찰건수를 세부적으로 살펴보면, 전국은 275건으로 전월대비 16.5%, 지역은 2,766건으로 전월대비 54.7%로 상승하였음

〈 6월 전기관련공사 입·낙찰 동향 〉

(단위: 건, 백만원, %)

구 분		5월	6월	변동량(6월-5월)	변동율(6월/5월, %)
입찰건수	전체	2,045	3,065	1,020	49.9%
	전국	246	290	44	17.9%
	지역	1,799	2,775	976	54.3%
낙찰건수	전체	2,024	3,041	1,017	50.2%
	전국	236	275	39	16.5%
	지역	1,788	2,766	978	54.7%
유찰건수	전체	21	24	3	14.3%
	전국	10	15	5	50.0%
	지역	11	9	▼2	▼18.2%
총 예정가격	전체	836,787	696,855	▼139,932	▼16.7%
	전국	634,010	419,355	▼214,655	▼33.9%
	지역	202,777	277,500	74,723	36.8%
예정사정율평균(%)	전체	-1.0786	-0.9052	0.1734	▼16.1%
	전국	-1.9708	-2.3714	▼0.4006	20.3%
	지역	-0.9624	-0.7636	0.1989	▼20.7%
총 낙찰금액	전체	733,063	587,686	▼145,377	▼19.8%
	전국	555,780	344,990	▼210,790	▼37.9%
	지역	177,283	242,696	65,414	36.9%
예가대비1순위 평균낙찰비율(%)	전체	87.65%	84.22%	▼3.42%	▼3.9%
	전국	84.10%	76.03%	▼8.07%	▼9.6%
	지역	87.43%	87.43%	0.00%	0.0%

참조 : 전기넷, 전기공사 입·낙찰현황(2017. 06. 01.~2017. 06. 30.)

- 전체 유찰건수는 24건으로 전월대비 14.3% 상승, 전국의 총 예정가격이 변동함에 따라 전체 총 예정가격은 139,932백만원 낮아진 696,855백만원으로 전월대비 16.7% 하락하였음
- 전체 총 낙찰금액은 전월대비 19.8% 하락한 587,686백만원이며, 예가대비 1순위 평균낙찰비율은 전월대비 3.9% 하락한 84.22%로 분석됨

글 박민영(선임연구원, mypark@erik.re.kr)

만화로 보는 한국전기산업연구원 소개

글 · 그림 이용호 작가







골프, 나라를 기울게 한 놀이<2>



글 최우열 국민대 골프과학산업대학원 교수

III. 골프가 재밌는 이유

그렇다면 적군을 코앞에 두고도 병사들에게 활 대신 골프채를 들게 만든 골프의 매력은 무엇이었을까? 그것은 다름 아닌 재미다. 영국의 전설적인 골프기자 헨리 롱허스트는 “골프의 유일한 결점은 너무 재미있다는 데 있다.”라고 했고, 프로골퍼 치치 로드리게스는 골프를 “웃 벗지 않고 하는 것 중에 가장 재미있는 것”이라고 했을 정도다.

골프가 재미있는 이유는 역설적으

로 다른 스포츠에 비해 상대적으로 배우기 어렵기 때문이다.



‘울티마’로 유명한 세계적인 게임개발자 라프 코스터는 자신의 책 ‘재미 이론’을 통해 게임 속에 숨겨진 재미의 비밀을 공개한 바 있다.



그에 따르면 인간의 뇌는 받아들일 수 있는 수준보다 약간 높은 수준의 과제가 주어지면 해답을 찾기 위해 문제를 단순화시키는 전략을 사용한다.



이러한 단순화 과정이 바로 새로운

골프가 재밌는 이유

패턴을 찾는 과정인데, 이러한 패턴을 찾는 과정에서 바로 재미가 나온다는 것이다.

몇 시간이나 며칠만 배우면 곧바로 경기를 즐길 수 있는 대부분의 스포츠와 달리 골프는 라운드를 하기 위해서는 상당히 많은 시간의 학습과 연습을 필요로 한다.

14개나 되는 클럽을 용도별로 사용할 줄 알아야 하며, ‘라이’(공이 놓인 상태)나 ‘스탠스’(발의 위치)에 따라 다양한 샷도 배워야 한다. 이렇게 다양한 클럽과 새로운 샷을 익히며 스코어가 향상되는 과정에서 끊임없이 재미와 만족을 느끼게 되는 것이다. 배우기 쉬운 만큼 싫증도 빠른 다른 스포츠에 비해 골프는 일단 입문하면 지루할 틈이 별로 없다.

의외성 또한 골프를 쉽게 끊지 못하게 만드는 요소 중 하나다.

심리학에 따르면 어떤 행동에 매번 규칙적으로 보상하는 것보다는 불규칙으로 보상하는 것이 그 행동을 계속 하도록 하는데 효과적이다. 예상하지 못한 보상이 훨씬 더 큰 기쁨을 주기 때문이다. 로또나 도박이 대표적인 예다.

골프는 다른 스포츠에 비해 실력 못지않게 운의 비중이 상대적으로 큰 스포츠다. 네모반듯한 규격화된 경기장에서 진행되는 여타 스포츠와는 달리 골프는 대략 20만평이 넘는 대자연 속에 조성된 광활한 부정형의 경기장에서 진행된다.

수시로 바뀌는 날씨나 바람, 그리고 울퉁불퉁 고르지 않는 페어웨이와 그린 때문에 예상치 못한 뜻밖의 결과가 나오기 일쑤다. 하루 종일 해매다 어쩌다 한 번씩 터져 나오는 멋진 샷이나 긴 퍼트의 성공에 또다시 다음 라운드를 기약하게 되는 것이 골프다.



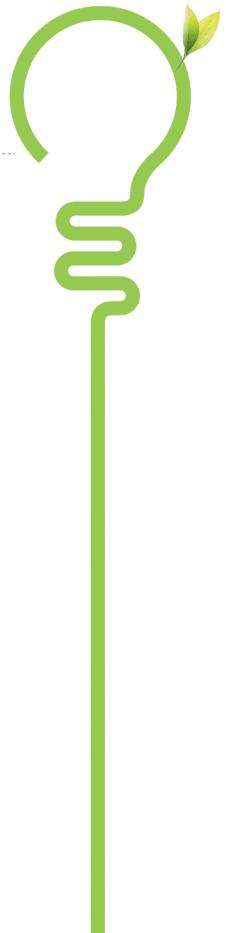


전기공사업 연구과제 수요조사를 위한 의견수렴 진행

- 우리 연구원의 정책연구실은 7월 한달간 전기공사 기업(시도회별 5~6개 기업 추출)을 대상으로 “전기공사업 연구과제 수요조사” 설문을 추진하였다.
- 1차적으로 취합한 결과 민수공사의 전기공사 금액 적정성 파악, 한전 실적제한입찰 자격에 대한 대처, 일부 발주기관의 품셈 하향조정에 따른 대응, 전기공사 현장의 기능인력 부족으로 인한 외국인 인력 활용방안 등의 내용이 다수 도출되었다.
- 향후 연구원은 설문결과를 바탕으로 전기공사 기업의 경쟁력과 자생력을 도모할 수 있는 연구과제를 발굴하여 내실화 있는 연구성과를 도출 할 예정이다.

IEC TC64 PT60364-8-3 국제표준회의 참가

- 우리 연구원의 안준호 선임연구원은 지난 6월 27일부터 30일까지 미국 워싱턴에서 개최된 IEC TC64 PT60364-8-3 국제표준회의에 참가하였다. 이 프로젝트팀 리더로 활동하고 있는 안준호 선임연구원은 저압 프로슈머 전기설비에 관한 신규 국제 표준을 제정하기 위해 첫 초안을 만드는 작업을 수행하고 있다.
- 이번 회의는 지난 1월에 개발된 첫 초안(1st CD)에 대한 각 국의 의견을 종합해 반영하고, 수정하기 위해 개최되었으며, 최근 관심이 증가되는 프로슈머의 저압 전기설비에 관한 의견을 나누고, 추후 스마트그리드, IoT 등의 최신 기술들을 저압 전기설비에 적용할 수 있는 표준들이 개발 될 예정이다.
- 이날 회의에서는 TC64 차기 의장인 Jaque Peronnet씨가 참여하여 이 국제표준에 관한 방향과 적용범위 등을 논의하였으며, 프로슈머 전기설비에 대한 정의와 향후 저압 전기설비에 대한 새로운 기술들에 대해 적용될 표준에 대해 검토하였다. 다음 회의는 2018년 3월 우리나라에서 개최할 예정이다.



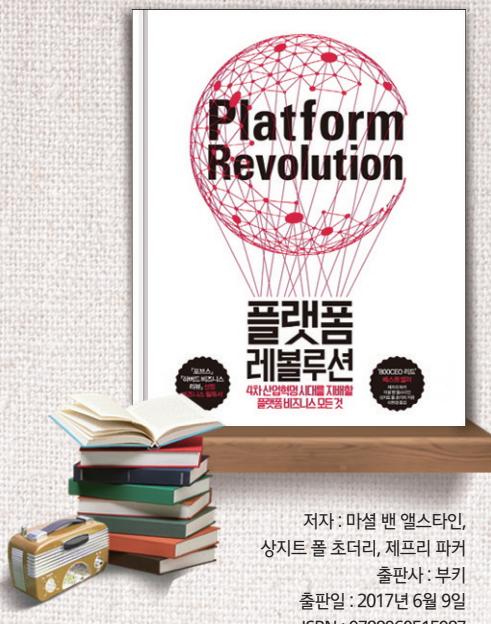
전기산업미래포럼 ‘4차산업혁명’ … 혁신에 ‘주목’

- 우리 연구원(원장 이학동)은 7월 25일, 여의도 63빌딩에서 “왜, 4차산업혁명인가”라는 주제로 개최된 전기산업미래포럼에 참석하였다.
- 이날 참석한 주요 관계자들은 4차산업혁명의 핵심 키워드인 융합비지니스 모델이 에너지 산업의 밸류체인에 다양한 영향을 미칠 것이라는 다양한 사례와 이론들을 접하였고, 특히 4차 산업혁명을 선도하고 있는 독일과 에너지 산업을 추진하고 있는 한국의 새로운 동반자적 협력이 필요한 상황에서 유럽연합의 중심국가로 전기산업 분야를 선도하고 있는 독일의 사례를 통해 우리나라가 준비해야 할 것에 대해 생각해보는 시간을 가졌다. 본 포럼의 주요 발표내용은 향후 연구원에서 수행할 다양한 미래먹거리 창출에도 기여할 수 있는 소중한 시간이었다.



2017년도 정책과제 연구용역 수행

- 우리 연구원은 한국전기공사협회와 “2017년 정책개발연구 용역 수행”을 위해 계약을 체결하였다.
- 2017년 정책개발연구는 “공사예정가격의 적정공사비 확보 및 제도개선 방안 연구”, “기술제안입찰의 분리발주 제외 타당성 검토 및 대응방안 연구”, “한전 배전공사제도의 합리적 운영방안 연구”, “전기차충전기설치지침(가이드북) 제정 연구” 등이며, 4개 과제에 대해 7월부터 12월까지 연구를 진행할 예정이다.



4차 산업혁명, ‘기술’ 이 아니라 ‘플랫폼’ 의 시대다

모두가 4차 산업혁명을 외치고 있다. 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 신기술은 일반인들에게도 이미 익숙한 이름이다. ‘4차 산업혁명엔 신기술이 전부인가.’ 이 책의 저자들은 4차 산업혁명에 대한 이러한 인식에 질문을 던진다. 이들은 4차 산업혁명에서 가장 중요한 게 ‘플랫폼’이라고 말한다. 기술과 제품, 서비스를 네트워크로 연결해 사물을 지능화하는 초연결·초지능 사회의 기반이 되는 게 바로 플랫폼이라는 주장이다.

저자들은 4차 산업혁명의 기반이 되는 플랫폼을 비즈니스의 관점에서 조명한다. 플랫폼이 왜 세상을 지배하게 됐는지, 글로벌 대기업조차 플랫폼 기업에 밀리는 이유가 무엇인지, 또 플랫폼 시대의 대응 방법은 무엇이며 수익창출은 어떻게 해야 하는지 등의 질문을 플랫폼 기업들의 성공과 실패 사례를 통해 구체적으로 설명한다. 한국의 4차 산업혁명의 현실을 냉철하게 평가한 대목도 주목할 만하다. 두 저자 마셀 밴 앤스타인과 제프리 파커는 20년 이상의 플랫폼 비즈니스 연구 결과를 토대로 한국의 플랫폼 생태계에 대한 우려를 드러낸다. 저자들은 “네이버가 개발한 메시지 플랫폼 라인은 중국 위챗(WeChat)에 빠른 속도로 추월당했다”며 플랫폼 생태계에서의 중국의 위상을 전한다. 네트워크가 지배하는 플랫폼 세계에선 오히려 기업의 규모, 자원으로 생성된 우위보다도 “유연함과 빠른 전환 역량을 지닌 스타트업이 유리하다”고 말한다.

“4차 산업혁명의 주인공은 플랫폼을 구축하거나 활용하는 자가 될 것이다.” 이 책의 저자이자, 지난해 세계 경영 사상가 순위인 싱커스 50 레이더(Thinkers 50 Radar)에 이름을 올린 상지트 폴 초더리의 충고는 이제 막 4차 산업혁명의 기로에 선 한국에 발상의 전환을 요구하고 있다.

4차 산업혁명 시대를 지배할 플랫폼 비즈니스 모든 것 **플랫폼 레볼루션**

‘플랫폼 레볼루션’은 비즈니스와 조직 모델로서 출현한 플랫폼에 대해 다룬 책이다. 세계적인 석학 마셀 밴 앤스타인 보스턴 대학 교수, 상지트 폴 초더리 플랫폼 싱킹 랩스 설립자, 제프리 파커 닉터머스 대학 교수는 4차 산업혁명의 핵심적인 변화를 ‘플랫폼 혁명’이라 명명하며 전 지구적 비즈니스 지형도를 통찰력 있게 서술하고 있다.



비가 옵니다. 비가 옵니다,
가뭄 둘 땅에 비가 옵니다,
풀과 잎사귀 총을 췄습니다,
반가운 비가 고이 오라고.
비가 옵니다. 비가 옵니다,
쓸쓸한 맘에 비가 옵니다,
아무리 와도 꽃도 못 펼 걸
비가 옵니다. 비가 옵니다.
비가 옵니다. 비가 옵니다,
잠도 통산에 비가 옵니다,
쓸데없는 걸 비가 옵니다,
잠을 깨라고 비가 옵니다.

-김소월 '여름 비' -





한국전기산업연구원
ERIK