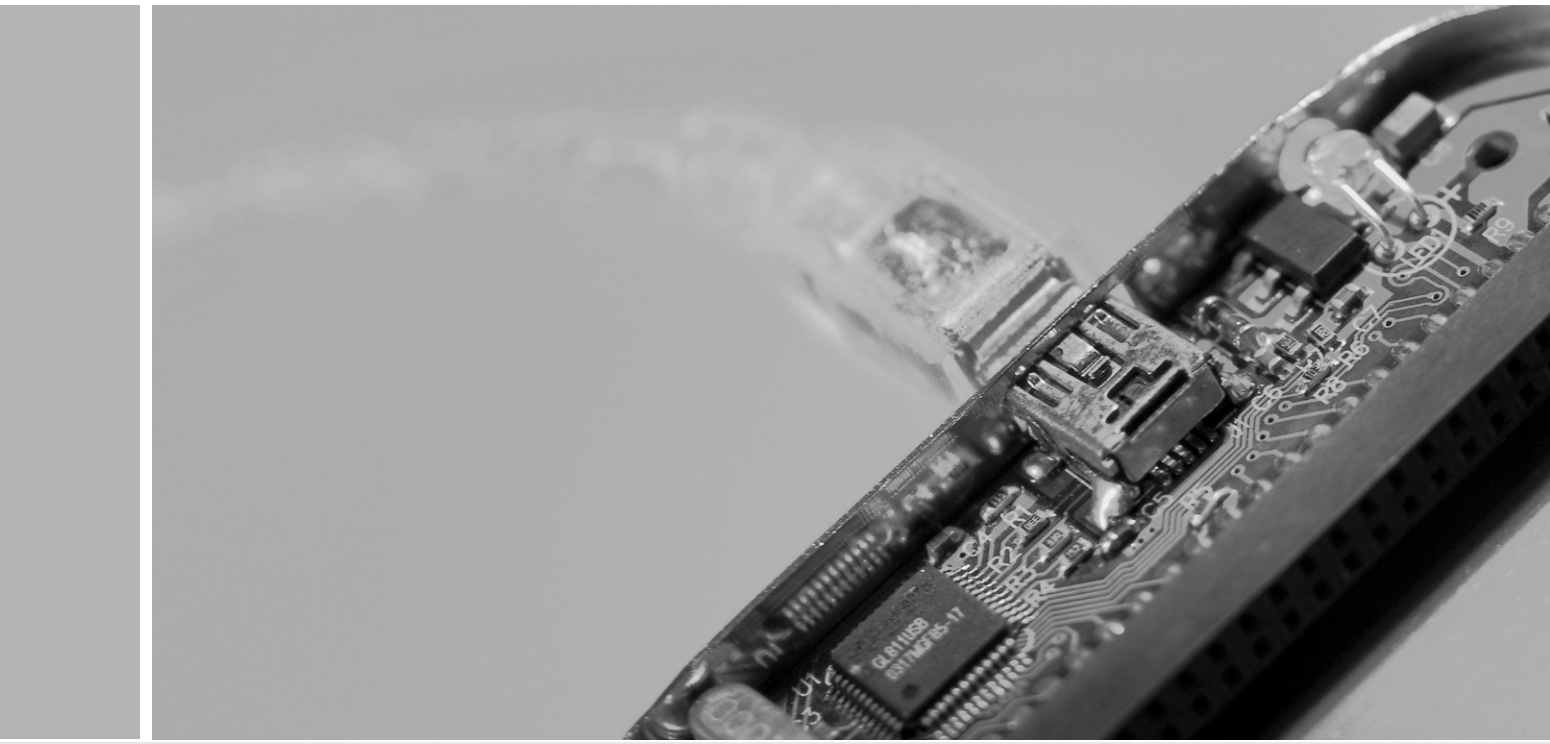


KEPCO 미래유망기술 개발 추진

임영섭
한국전력공사 기술기획팀 차장

KEPCO의 미래 성장 동력을 견인하고 세계전력시장에서 'First Mover(발 빠른 선도자)'로 자리매김할 기술개발은 다음과 같이 3대 축으로 진행되고 있다. 첫째, Smart Grid, 수출형 원전 등을 중심으로 한 8대 녹색기술이다. 둘째, 송변전, 배전 등 5개분야의 전력설비 운영기술이다. 마지막으로 고부가가치를 창출할 수 있는 '미래유망기술'이다.

미래유망기술은 8대 녹색기술 및 전력설비 운영기술과는 달리 세계최고 기술을 목표로 '리스크 테이킹(Risk Taking, 위험감수)'을 하면서 추진하는 전력분야 혁신기술이다.

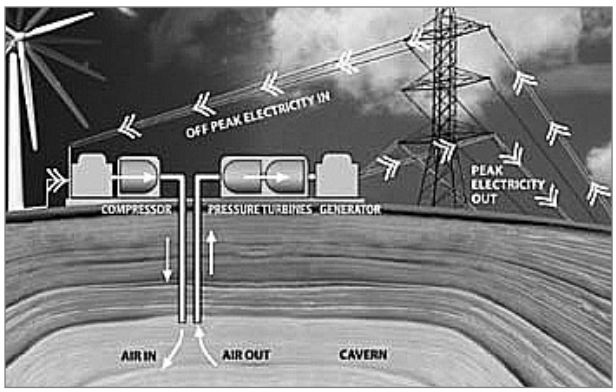
미래유망기술 아이템 공모

KEPCO는 지난 1~2월에 기술본부 전 직원을 대상으로 미래유망기술 개발을 위한 아이템을 공모하였다. 총 852건이 응모되어 1차 · 2차 심의를 거쳐 우수아이템 총 10건을 선별한 후 엄격한 심사기준(① 원천기술 확보가능성, ② 시장성, ③ 기술개발 소요기간, ④ 자체 개발비중, ⑤ 미래유망기술 적합성) 을 적용하여 최종 기술개발 후보로 6건을 선정하였다. 미래유망기술 후보로 선정된 아이템은 다음과 같다.

No	기술 분류	아이템 제목
1	대용량 전력저장	압축공기 대용량 전력저장장치 개발
2	DC기반 PLC	DC 전력선기반 고속 PLC 기술개발
3	CO_2 포집/저장	석회석을 이용한 CO_2 포집/농축 및 심해 저장 기술
4	무선전력 전송	중거리 무선전력전송 기술개발
5	공중 풍력발전	지상 300m 정도의 저고도 공중풍력 발전기 개발
6	CO_2 포집/재활용	고온증기 전해에 의한 CO_2 재활용 및 합성가스 생산기술

개발 후보로 선정한 기술 개요

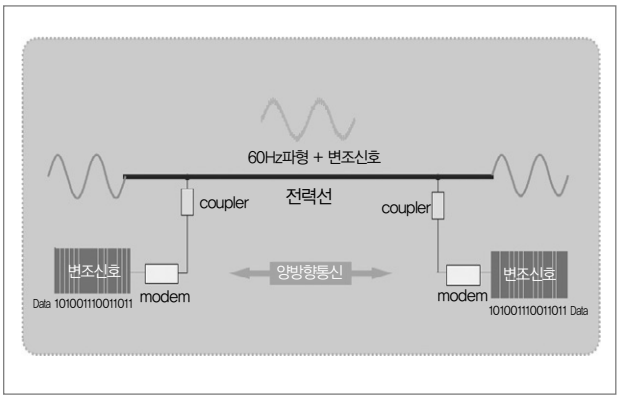
1. 대용량 압축공기 저장기술



압축공기 전력저장기술은 지하에 공기를 저장해서 압축한 뒤 이를 유출시킬 때 발생하는 에너지로 터빈을 돌려 전기를 생산하는 기술이다. 전력저장장치에는 각종 Battery, Ultra-capacitor 등 여러 종류가 있으나 압축공기저장장치가 대용량 전력저장에 가장 적합한 것으로 알려져 있다. 미국은 20만kW급 풍력발전단지에 압축공기 저장장치를 실증하고 있으나, 현재까지 전 세계적으로 상용화 실적은 저조한 상태다. 빠른 시일 내에 개발에 성공한다면 세계시장을 선도할 수 있을 뿐만 아니라 고수익 창출도 기대된다. 피크부하 저감 및 Smart Grid 전력조정용, 新재생에너지의 불안정주파수 안정용 등으로 사용될 전망이다.

2. DC 전력선기반 고속 PLC 기술

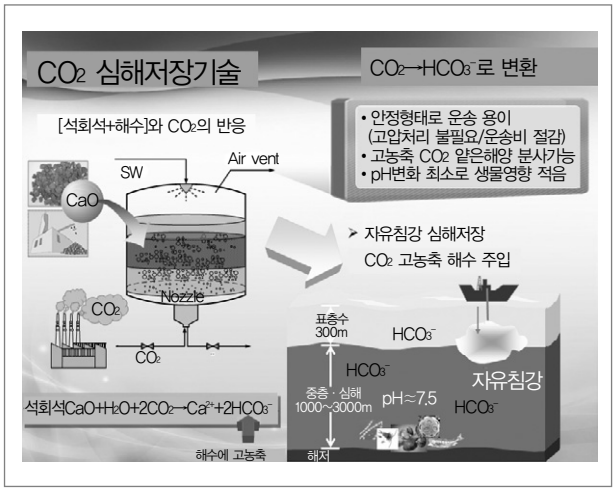
디지털부하의 지속적 증가, CO_2 저감을 위한 新재생에너지 보급 확대, 스마트그리드 구축 등으로 DC 전력 공급 필요성이 높아지고 있다. DC 전력계통 도입에 발맞추어 DC 전력선 기반으로 하는 고속 PLC(Power Line Communication)기술 개발이 요구되고 있다. DC 계통에서 PLC 기술을 적용



할 경우 AC 계통에서 발생하는 잡음의 제거로 통신 속도가 대폭 확대된다. 현재까지 개발된 PLC 칩으로도 수십 배까지(현 200Mbps칩의 경우 유효속도 6Mbps → 50Mbps이상) 빠른 속도를 구현할 수 있다. 또한, AC계통에서 필수적으로 설치되는 커플러 장치도 없어진다. 배전자동화, 원격검침 등 Smart Grid 및 인터넷, 전화 시장 등에 널리 활용될 전망이다.

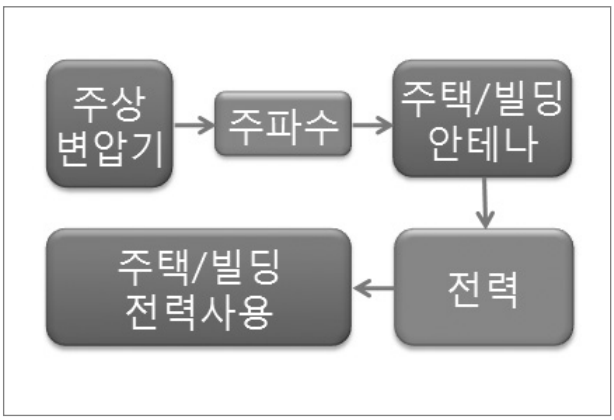
3. 석회석을 이용한 CO_2 저장기술

석회석을 이용한 이산화탄소 저장기술은 CO_2를 석회석과 해수를 이용해 안정이온 형태인 HCO_3로 변환 및 수 시간 이내에 총 탄소를 고농축하여 심해에 자유 침강시켜 저장하는 기술이다. 액화 CO_2 해양저장의 경우 고압운송 및 심해(3,000m)투척에



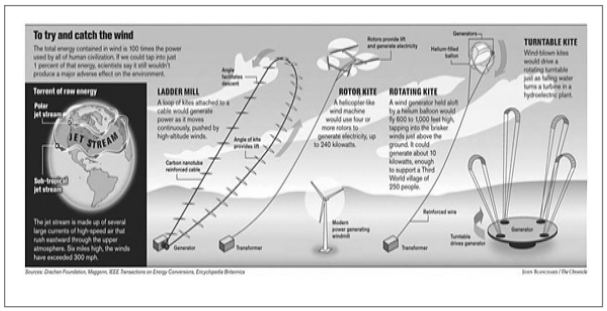
따른 고비용이 소요되며, 분사 시 pH 농도 변화로 해양생물에 피해를 주는 단점이 있다. 그러나 본 기술은 이러한 문제점을 극복하고 화력발전소가 설치된 인근 연안에 저비용으로 CO_2를 저장할 수 있으며 pH 변화 최소화로 해양생물에 영향이 적은 기술이다. 개발에 성공할 경우 탄소배출권을 확보할 수 있으며 이산화탄소 저장비용 저감 등의 수익을 창출할 수 있다.

4. 중거리 무선전력 전송기술



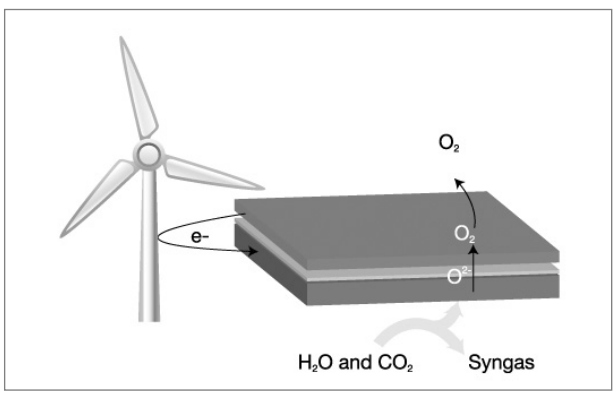
무선전력전송 기술은 장거리, 중거리, 단거리 기술로 구분된다. 중거리 무선전력 전송은 수십 미터 거리에서 GHz 단위의 주파수를 이용하여 무선으로 전력을 전송하는 기술이다. 단거리 무선전력전송은 이미 mp3, 휴대폰 등 소형 전자제품의 무선충전에 사용되고 있다. 미국 MIT대학 연구팀은 약 2.4m 거리에서 무선전력으로 60W의 전구를 밝히는 실험에 성공하였다. 무선전력전송 기술은 사용가능 거리 제한, 전송효율의 한계, 타 전자기기의 안전성 확보 등 극복해야할 문제점이 있으나 중거리 무선전력전송기술 개발이 성공한다면 전주나 전력선이 없어도 전력공급이 가능하게 되어 국내는 물론 세계 전력시장을 선도할 수 있는 고부가 혁신기술이 될 것으로 전망된다.

5. 공중풍력 발전기술



공중풍력 발전기술은 지상고 300m 정도에서 바람을 이용하여 풍력발전기를 가동 · 전력을 생산하는 기술이다. 300m 이상만 올라가게 되면 평지나 바다, 산악을 막론하고 거의 전 지역에서 안정적으로 풍력을 얻을 수 있다. 미국 캘리포니아주립대학 연구팀은 공중에는 범지구적으로 요구되는 에너지의 100배 이상에 해당하는 풍력이 있다고 분석했다. 공중풍력은 출력을 일정하게 유지할 수 있으며 부양식의 경우 고도조정으로 출력조정이 가능하다. 국가마다 다양한 형태의 공중풍력발전기를 개발하고 있으며 캐나다의 마겐社가 실용화에 가장 근접한 것으로 알려져 있다. 공중풍력발전기술 개발에 성공한다면 국가 에너지자립도 향상, CO_2 문제 해결에 기여는 물론 수출사업화시 고수익 창출도 기대된다.

6. CO_2 재활용 기술



이산화탄소 재활용 기술은 고체산화물형 고온증기 전해기술을 활용하여 CO_2를 합성가스(메탄을 생산하는 연료물질)로 전환하여 재활용하는 기술이다. 국내 발전부분에서 방출되는 이산화탄소의 양은 2020년에 2억톤에 이를 것으로 추정되며, 막대한 양의 CO_2 저장을 위한 시설 구축 등 비용발생이 예상된다. KEPCO 전력연구원은 고체산화물 전해셀의 제조 및 운전에 관한 원천기술을 확보하고 있어 이산화탄소를 이용한 합성가스 생산기술을 위한 인프라가 어느 정도 구축되어 있는 상태다. 본 기술개발에 성공할 경우 발전소에서 배출되는 막대한 양의 CO_2를 버리지 않고 자원화 할 수 있다. 또한, CO_2 저장에 소요되는 비용 절감뿐만 아니라 탄소배출권 확보도 가능한 기술이다.

타당성 검증을 위한 기획조사 시행

현재 개발 후보로 선정된 아이템은 타당성 검증을 위해서 기획조사를 시행하고 있다. 6개의 아이템을 모두 개발하게 될지 아니면 일부만 개발하게 될지는 기획조사 결과를 토대로 결정된다. 기획조사는 전문성과 신뢰성을 확보하기 위해 정보분석 전문기관에서 시행하고 있으며 ▲ 국내 · 외 기술개발 동향조사(특허 · 논문 등 선행기술 조사, 국가별 · 연구기관별 · 연도별 · 요소기술별 분석) ▲ 주요기술 및 핵심기술 분석 ▲ 시장분석(상업화 가능시기, 시장규모) ▲ KEPCO의 경쟁위치 등을 중점분석하게 된다.

기획조사를 통하여 타당성이 입증된 기술에 대해서는 사내 전문가를 통하여 기술개발 로드맵을 오는 8월까지 수립할 것이다. 로드맵은 KEPCO가 전체를 개발할지 아니면 일부 요소기술만 개발할 것

인지와 함께 전략개발기술 도출과 독자 개발 또는 외부와 협력하여 개발할지, 외부와 협력개발 한다면 어느 파트너를 선정할지 등의 개발방향을 설정한다. 그리고 기술개발 추진 일정 및 상업화 전략 등을 수립하게 된다. 기술개발 로드맵이 완성되면 사내 연구개발심의위원회의 심의를 거쳐 KEPCO의 미래유망기술로 개발을 착수할 예정이다.

최근 세계정보기술(IT) 업계의 간판이 마이크로소프트(MS)에서 애플로 바뀐 것은 많은 시사점을 주고 있다. 애플 CEO 스티브 잡스는 '배고픈 채로 바보같이 살라(Stay hungry, Stay foolish)' 는 말을 했다. 배부르고 등이 따뜻하면 발전이 없다는 말이다. KEPCO는 현재 위치에 만족하지 않고 전력신기술 창조를 위해 헝그리 정신을 R&D에 접목하고 있다. 올해 초 KEPCO 기술본부가 설정한 경영모토 '일기당천(一技當千)' 이 그것이다. 하나의 기술로 천명을 먹여 살릴 수 있는 있는 혁신기술 개발을 위한 KEPCO의 기술경영 의지가 담겨있다. KEA