

해외 발전소 건설

전원개발(J파워)



- ❖ 소재지: 東京都中央区銀座六丁目15番1号
- ❖ 설립: 1952년 9월
- ❖ 자본금: 180,502백만 엔(2016년 3월 31일 현재)
- ❖ 종업원 수: 2,360명 (2016년 3월 31일 현재)
- ❖ 매출액: 연결 780,072 (2016년 3월말 결산)

해외 발전소 건설_전원개발(J파워) (No.54)

< 요약 >

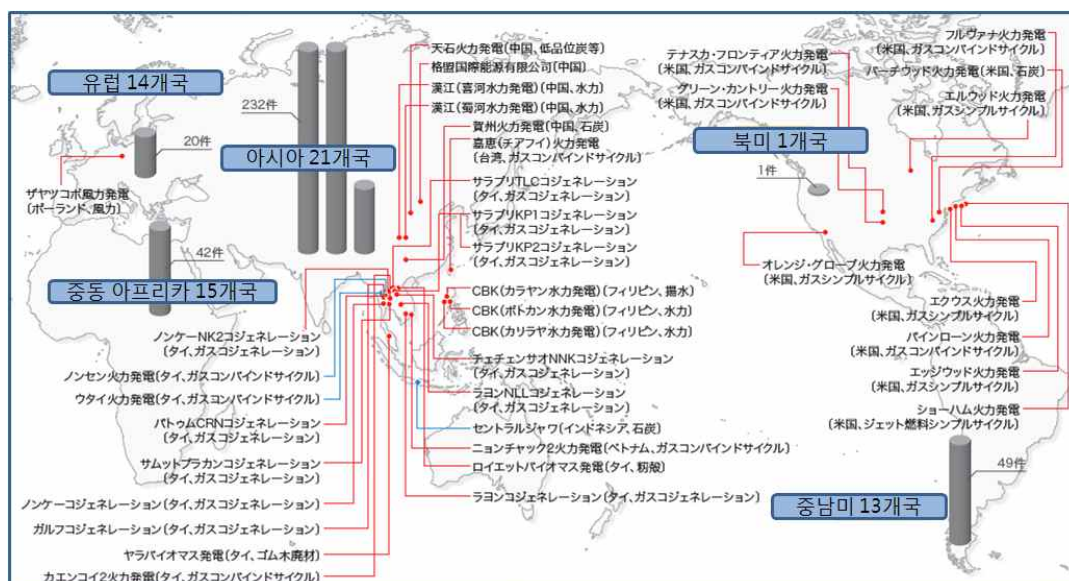
- J파워는 1960년대부터 이어져온 기술협력 실적을 바탕으로 태국과 미국 등에서 대규모 발전소를 운영하고 있음
- 오랜 역사를 가지고 관련한 기술력을 풍부하게 보유하고 있는 석탄 화력의 강점을 국내외에서 활용하려고 하고 있음
- J파워가 봉착한 최대 과제는 세계적 규모로 진행되고 있는 환경규제이며, 석탄화력 기술을 보완하여 탄소배출을 줄일 수 있을지가 관건임
- **(벤치마킹 포인트)** 지속적으로 발생하는 사업 환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있었던 가장 큰 무기를 한 분야에 대한 탁월한 기술력이었음을 입증해 보이고 있다고 할 수 있음

1. 해외에서 더 유명한 회사

- J파워는 일본에서 여섯 번째 규모의 전력회사이지만 지명도는 높지 않음
 - 2016년 4월까지 도쿄전력홀딩스 등 지역의 전력회사에 전력을 공급하는 것이 의무화되어 있었기 때문에 업계에서는 잘 알려져 있지 않았음
 - 그러나 일본 국내와는 달리 해외시장에서의 상황은 상당히 다른 것이 사실임
- J파워는 다른 일본의 전력회사보다 훨씬 앞서 해외시장에 진출했고, 이미 6개국에서 발전 사업을 전개하고 있음
 - 그 대표적인 나라가 태국인데, 눈부신 경제성장으로 부족해진 전력을 채우기 위해 1990년대부터 전력시장을 외국기업에게 일부 개방해왔음
 - 그러나 인프라의 근간을 이루는 전력사업을, 외국자본이 대규모로 추진하는 것은 쉬운 일이 결코 아님
- 실제 구미 여러 나라의 전력회사가 한때 태국으로 몰려 왔었으나, 나중에 대부분 철수했다고 함
 - 발전소의 용지선정과 취득은 물론 주민 설득 등 다수의 이해관계자와의 복잡한 교섭을 외국자본이 단독으로 수행하는 것은 어려움

- 이러한 이유에서 J파워는 해외에서의 사업성공은 신뢰할 수 있는 현지의 파트너와 협업이 가능한가에 달렸다고 단언함
 - 태국에 부임해서 10년이 된 현지법인 사장은 “발전 사업은 투자회사까지 십 수년이 걸리는 장기적 안목이 필요한 만큼 그 나라에 기여할 각오가 없으면 성공하기 어렵다”고 말함
- J파워가 태국 현지에서 제휴하고 있는 파트너 기업은 국영기업인 태국전력공사(EGAT)와의 관계가 깊음
 - EGAT가 출자한 반관반민의 발전회사 EGCO와 2000년 초에 제휴관계를 맺고 이 회사가 출자하는 기업과 합작회사를 설립하여 16곳의 발전소를 소유하고 운영하게 이르렀음
 - EGCO와 그 출자회사에는 EGAT출신자도 많이 모여 있음
 - 사람과 자본, 쌍방의 연계를 활용하여 입찰 등의 정보를 효율적으로 모으고 더 나아가 입지장소 선정과 주민교섭 분야에서 협력을 강화하여 사업을 확대해 나갔음

<그림1> J파워의 해외사업 거점(63개국에서 컨설팅, 6개 지역에서 발전사업 전개)



자료: J파워 홈페이지에서 인용

- 태국 수도 방콕에서 간선도로를 북쪽으로 약 2시간을 차로 달리면, 그 지역의 명물인 옥수수 밭 사이로 거대한 플랜트가 나타남
 - 이 플랜트는 일본 전력회사 J파워가 합작회사를 통해 운영하고 있는 태국 최대의 발전소인 우타이화력발전소임

- 이 발전소에서 연료로 쓰이는 것은 방콕 근교의 타일랜드만에서 채굴하는 천연가스임
 - 발전한 전기는 국영업체인 태국전력공사(EGAT)에 판매하고 있음
 - EGAT로부터의 신뢰가 확실해서 발전요청에 세세하게 대응하는 것이 가능하다는 장점을 가지고 있다는 것이 회사 측의 설명임
- 발전소 제어실에서는 최신식 터빈의 상황을 현지 직원이 24시간 체제로 감시하고 있음
 - 그 중에는 일본인 직원은 없지만 문제가 생기면 방콕에서 J파워의 엔지니어가 바로 달려가는 구조임
- J파워가 태국에서 보유하고 있는 발전소는 앞서 언급한 우타이화력발전소만이 아님
 - 방콕 근교를 중심으로 16곳, 출력 지분 합계로 약 330만kW의 발전소를 가동시키고 있으며, 태국 전역에서 소비하는 전력의 약 10%를 담당하고 있음
 - 따라서 태국의 전력업계에서 J파워의 이름을 모르는 사람이 없을 정도임
 - 태국에서는 J파워가 운영하는 또 다른 발전소인 카엔코이화력발전소 역시 태국에서의 전기 공급에 중요한 역할을 하고 있음
- J파워는 해외에서 전력과 관련한 다양한 컨설팅 사업을 전개하고 있음
 - J파워는 반세기에 걸쳐 세계 각지에서 전원개발 및 송변전설비의 조사 및 설계, 시공감리, 기술협력에 관한 컨설팅 사업을 하고 있으며, 실적은 2014년 2월말 현재 64개국에서 344건에 달하고 있음

2. 주요 사업 영역

- 컨설팅사업의 핵심은 특정 프로젝트에 대한 기술용역 제공임
 - 일본정부의 위탁을 받아 일본의 기술원조계획과 관련한 기초조사, 사전조사, 기본 설계 등을 하는 정부차원의 사업과 더불어 J파워와 외국정부기관, 민간기업 등과 직접계약에 따른 실시설계 및 시공감리 등까지를 포함한 상업차원의 사업을 전개하고 있음

<그림2> J파워의 해외 주요 컨설팅 실적

페루 수력발전소	스리랑카 수력발전소	인도 양수발전소
		

자료: J파워 홈페이지에서 인용

- 또한 앞서 언급한바와 같이 해외에서 발전 사업에도 적극적으로 참여하고 있음
 - J파워는 지금까지 일본 국내 사업에서 축적한 지견과 기술력을 바탕으로 해외발전 사업을 ‘제2의 축’으로 만들기 위해 적극적으로 강화해 왔음
 - 그 배경에는 최근 전 세계 전기사업 분야에서 민영화 및 자유화 움직임을 반영하여 독립계발전사업자(IPP)방식이 주류가 되고 있고, 전력 수요의 높은 성장이 기대되는 아시아를 비롯하여 해외발전 사업의 참여기회가 확대되고 있는 것이 있음
- J파워는 반세기 이상 동안 64개국 나라에서 해외 컨설팅 사업을 하면서 쌓은 경험과 신용 및 네트워크를 활용하여 이 분야에서 적극적으로 프로젝트의 발굴 및 개발을 추진해 오고 있음
 - 2014년 2월말 현재 7개국 35건, 합계출력 약 1,794만kW(지분출력으로 약464만kW)의 IPP프로젝트를 전개하고 있음

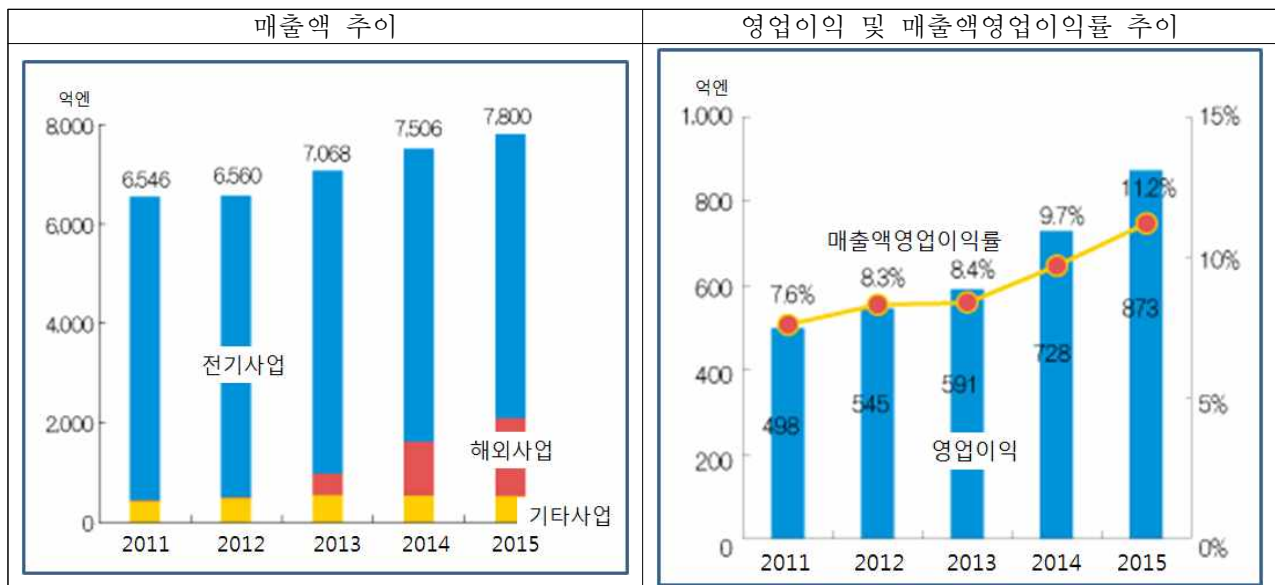
<그림3> J파워의 해외 주요 화력발전소 사업

태국 화력발전소	중국 화력발전소	미국 화력발전소
		

자료: J파워 홈페이지에서 인용

- EGAT의 부총재는 “J파워는 오랫동안 우리에게 협력을 해 주었다. 지금도 태국에서 전력의 안정적인 공급에 기여하고 있다.”고 평가함
 - 이처럼 J파워가 태국 전력업계에 깊게 관여할 수 있었던 배경에는 50년 이상 지속해 온 컨설팅 사업이 중요하게 작용했음
- 국책회사로 1952년에 발족한 J파워의 사명은 민간의 전력회사가 담당할 수 없는 국내전력수요를 담당해 왔음
 - 더불어 일본 폐망 이후의 복구와 고도 경제성장을 인프라 측면에서 지탱하는 역할을 수행했음
 - 기본적으로 이 이외의 사업을 전개하는 것이 허용되지 못했지만 예외적으로 인정된 것이 컨설팅 사업이라는 이름하에 할 수 있었던 해외기술협력이었음

<그림4> J파워의 매출액 및 영업이익 추이



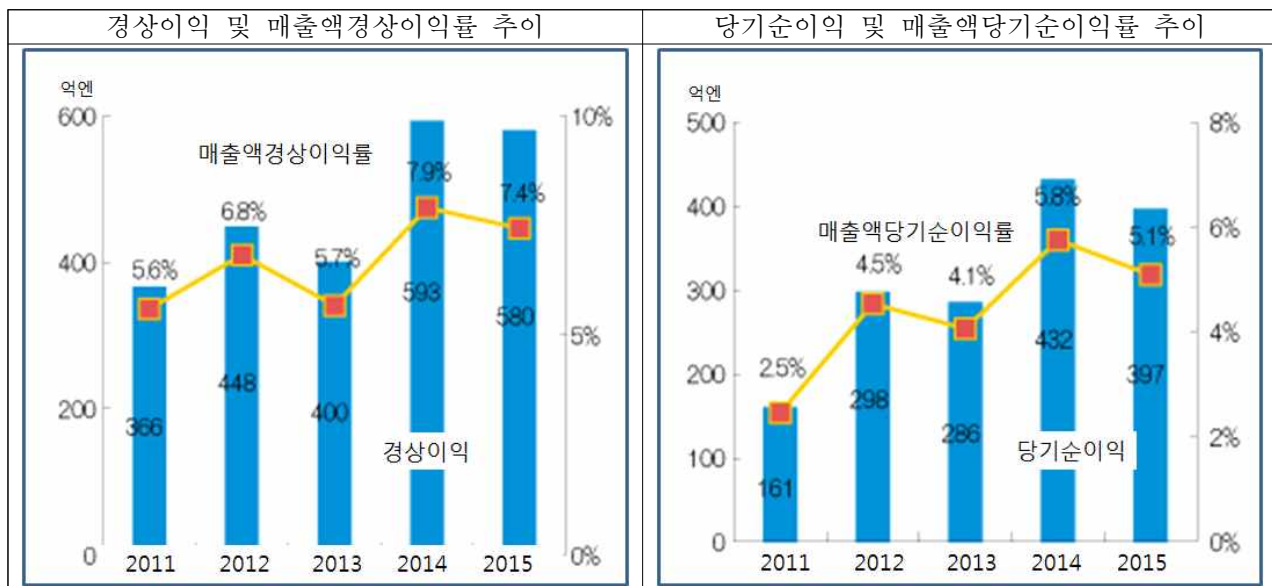
자료: J파워 홈페이지에서 인용

- 1960년 이후 50년 동안 엔지니어를 파견한 나라는 총 63개국에 달하며 프로젝트는 350건이 넘음
 - 이렇게 해외에서 활약한 멤버 중 한사람이 현재 J파워의 국제사업본부장을 맡고 있는 오노이 상무임
 - 그는 1960년대 안데스산맥에 둘러싸인 남미 페루의 호수에서 댐을 건설하는 것을 지원한 경험을 가지고 있음
 - 그 후 코스타리카와 라오스 등 신흥국의 여러 곳을 돌며 각국의 발전소 건설을 지원해 왔음

3. 민영화로 변신

- J파워는 오랫동안 해외사업 매출을 제한적이었으며 전체 실적에 대한 기여도 역시 그다지 크지 않았던 것이 사실임
 - 이러한 상황에 큰 변화가 일어나기 시작한 것은 2004년부터임
 - 민영화로 정부의 제한사업에서 벗어나 사업 제한이 완화되었기 때문임

<그림5> J파워의 경상이익 및



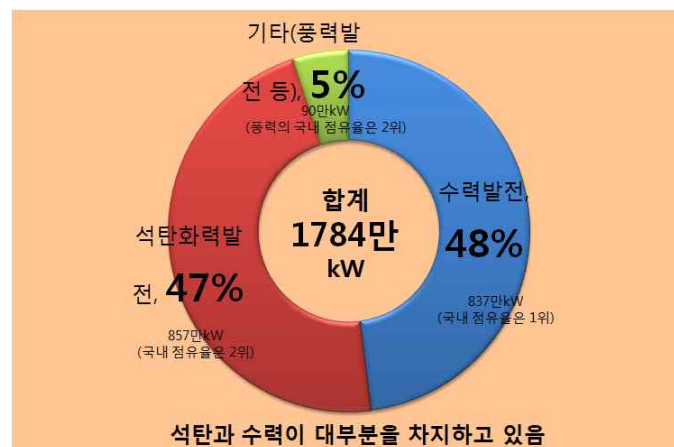
자료: J파워 홈페이지에서 인용

- 일본 국내 전력수요가 더 이상 증가하는 것을 기대하기 어려운 상황에서 민간 기업으로 변신한 J파워는 앞으로의 성장분야를 어디에 두어야 하는지에 대한 고민이 시작되었음
 - 그 결과 부상한 것인 바로 해외에서의 발전사업 전개였던 것임
 - 전 세계의 정보망과 인맥을 가지고 있었기 때문에 어느 나라에 어떤 종류의 발전소가 무엇을 원하고 있는지에 대한 내용을 파악하기 용이했던 것임
- 이러한 정보와 인맥을 활용하여 태국, 미국, 중국, 필리핀, 대만에서 발전 사업을 전개했음
 - 점진적이지만 무상에 가까운 지원 사업에 지나지 않았던 해외사업이 수익을 내기 시작했음

- 태국에서 대형 발전소가 연이어 가동한 것이 반영되어 2017년 3월말 결산은 해외 사업이 경상이익의 약 절반을 차지하는 수준까지 늘어날 것으로 전망하고 있음
- 지금까지 해외에서는 천연가스를 사용한 발전 사업이 중심이었으나 2020년에는 인도네시아에서 석탄을 이용한 대규모 화력발전이 가동될 계획임
 - 태국에서도 천연가스 자원이 한계가 있을 것으로 보이기 때문에 석탄 화력의 채택이 검토되고 있는 것으로 알려지고 있음
 - 사실 석탄을 이용한 발전은 J파워가 가장 장점으로 하고 있는 분야이기 때문에 이로 인한 실적이 한층 더 좋아질 가능성이 있음
- J파워가 그 동안 추진한 석탄을 이용한 발전에서 가장 대표적인 일본 국내 사례로 꼽히는 것은 가나가와(神奈川)현 요코하마(横浜)시임
 - 출력 120만 kW의 이소고(磯子)발전소이며, 고온에서 석탄을 태워 USC라고 하는 최선의 기법을 사용하고 있음
 - 발전열효율(적은 연료로 효율적으로 발전할 수 있는지를 나타내는 지표)은 약 45%로 100만 kW가 넘는 대규모 석탄 화력에서 세계최고수준의 효율을 자랑함
- 이소고(磯子)발전소는 유황산화물(SOx)과 질소산화물(NOx) 등 대기오염물질 배기량도 세계 최고 수준임
 - 옥상에 올라가 굴뚝 옆에서 쳐다보더라도 육안으로 연기를 확인할 수 없음
 - 높은 발전열효율과 환경대책을 학습하기 위해 이 발전소에는 해외에서의 시찰단 방문이 끊이지 않을 정도임
- 원래 일본은 석탄화력 효율과 오염물질 대책에 관해서는 세계 최고 수준인 것으로 알려져 있음
 - 그 중에서도 국내외에 잘 알려진 톱클래스에 들어가는 기업이 J파워임
 - 일부 2세대 이전의 효율이 나쁜 석탄 화력이 남아 있었으나 2015년에 이 시설을 모두 최신방식으로 교체한다고 발표했음
 - 신설하는 두 개의 발전소를 더하면 2020년대에는 석탄 화력의 약70%(출력 기준)가 최신방식의 USC가 됨

- 석탄 화력의 효율을 높이기 위한 노력은 J파워의 존재의의를 분명히 하는 것이기도 함
 - 일본은 패망 이후 고도경제성장에 이르는 시기에 J파워는 대규모 댐과 국내에서 채굴한 석탄을 이용한 화력발전으로 민간의 전력회사를 지원해 왔음
 - 오일쇼크가 일어났던 1970년대 이후는 연료가격이 저렴한 해외 석탄을 이용했고, 원유가 폭등으로 조업이 어려워진 석화화력을 보완하기도 했음
 - 지금도 이런 과정을 거쳐 축적된 석탄 화력은 지속적으로 K파워의 주력임에 틀림이 없음
- 최신의 USC방식이라 할지라도 석탄 화력은 전력효율 측면에서 가스 화력에 뒤떨어지는 것이 사실임
 - 한편 발전비용과 연료의 안정적 조달이라는 측면에서는 석탄 화력이 가스 화력에 앞서고 있음

<그림6> J파워의 전원구성(만kW)



자료: J파워 홈페이지에서 인용

- 천연가스는 중동지역 등에 자원이 편중되어 있지만 석탄은 세계에 보편적으로 존재하기 때문에 안정적 조달이 가능함
 - 자원 가격 추이를 보더라도 액화천연가스(LNG)를 항상 밀돌고 있을 뿐 아니라 가격변동폭도 크지 않다는 장점이 있음
 - 최근 액화천연가스 가격이 하락하고 있기는 하지만, 그렇다하더라도 연료로서의 석탄의 비용측면에서 장점은 잃지 않았다고 볼 수 있음

4. 재도전

- 석탄 화력의 가격 경쟁력은 완전 자유화된 일본의 전력업계에서 실효성 있는 강력한 무기가 되고 있는 것이 사실임
 - 일본에서는 2016년 4월에 전력의 완전자유화로 전력회사의 기존 경영환경이 급변했음
 - 지금까지 J과워는 해당 지역의 전력회사에 전력으로 도매로 판매하는 것이 의무화되어 있었으나, 판매를 자유롭게 할 수 있는 길이 열린 것임
- 뿐만 아니라 전력의 판매가격에 대한 규제도 철폐되어 자유롭게 가격을 설정할 수 있게 되었음
 - 전력공급을 해야 하는 신전력(新電力)이나 일본도매전력거래소(日本卸電力取引所)를 포함하여 다양한 업체를 대상으로 가격경쟁력이 높은 전력을 협상해서 판매할 수 있게 된 것임

<표1> 일본 대형 전력회사의 화력발전 비용 비교(2016년 3월 결산기준)

순위	전력회사	엔/킬로와트 아워
1	J과워	5.8
2	北陸電力	7.0
3	四国電力	8.9
4	中国電力	9.0
5	中部電力	9.3
6	東北電力	9.4
6	北海道電力	9.4
7	九州	9.5
8	関西電力	10.0
9	東京電力ホールディングス	10.2

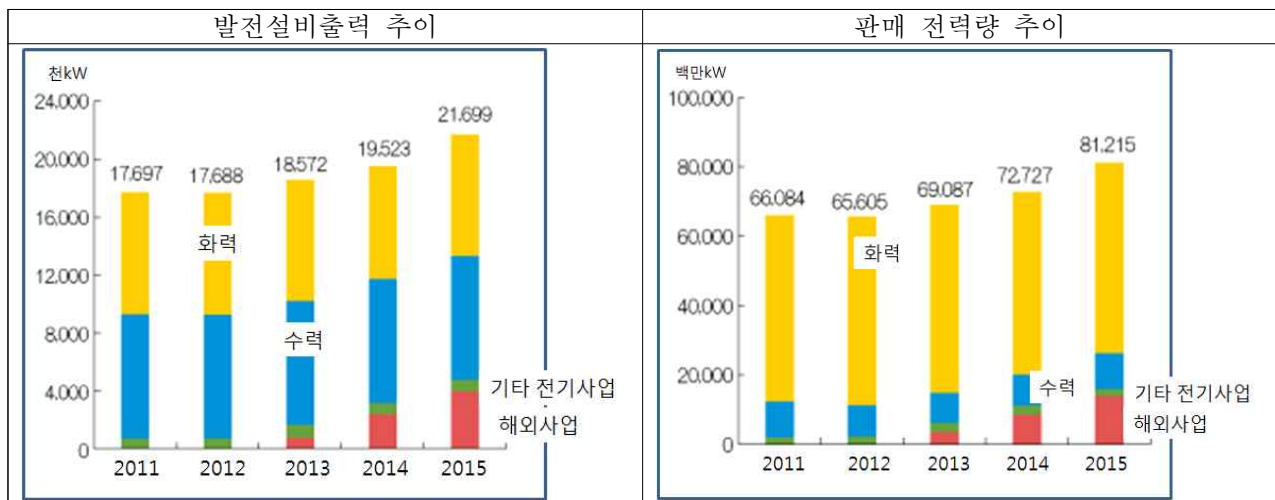
- J과워에게 기존의 전력회사는 변함없이 여전히 대형 거래처이며 장기계약도 아직 남아 있는 상태임
 - 단 이러한 계약 대부분에 대해 내용 수정을 검토하고 있는 것 역시 사실임
- J과워는 2015년에 2025년도까지의 중장기경영계획을 발표했음
 - 해외사업의 이익을 반영하기 위해 EBITDA(이자비용<Interest>, 세금<Tax>, 감가상각비용<Depreciation&Amortization>등을 빼기 전 순이익에 지분투자이익을 가미한 J과워 독자적인 지표(J-POWER EBITDA)를 책정했음

○ 이 지표에서 2014년도에 1818억 엔이었던 이익을 2025년도에는 1.5배의 2727억 엔 정도까지 확대하겠다는 목표를 세웠음

□ 원자력발전소 건설과 기존 화력발전소의 교체 및 신설 등으로 투자가 예상되고 있음

○ 그럼에도 불구하고 일본 국내사업의 이익 규모 확대와 해외사업의 이익을 감안한 캐시플로우 기준에서 이익 증가가 야심적인 목표의 근거가 제시되었음

<그림7> J파워의 발전설비출력 및 판매 전력량 추이



자료: J파워 홈페이지에서 인용

□ 아무리 발전열효율을 높이더라도 석탄을 태우면 반드시 이산화탄소가 발생하게 되어 있음

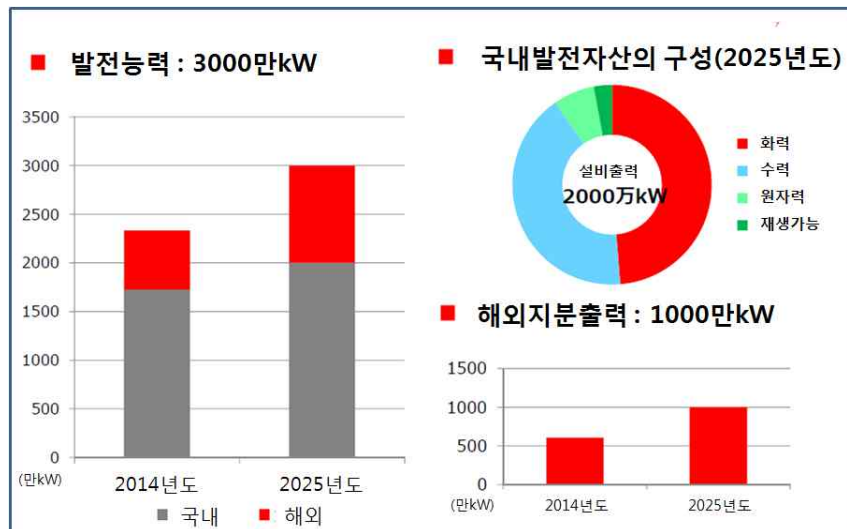
○ 일본 전기사업연합회에 따르면 일반적인 석탄 화력의 이산화탄소 배출량은 가스 화력보다 60% 정도 많음

○ J파워의 배출량은 평균 보다 적지만 그럼에도 30% 정도 많은 것이 사실임

□ 2015년 프랑스 파리에서 개최된 제21회 UN기후변동조약체약국회의(COP21)에서 일본은 2030년도까지 온난화가스 배출량을 2013년도 대비 26% 줄이겠다고 선언한바 있음

○ 이 목표치는 기존의 석탄 화력을 가동시키는 상태에서 달성하는 것은 매우 어려운 상황임

<그림8> J파워의 향후(2025년) 계획



자료: J파워 중장기경영계획(2015년)에서 인용

- 더 나아가 2050년에는 온난화가스를 2014년 대비 80%까지 삭감하겠다는 것이 일본정부의 계획임
 - 이에 따라 J파워는 2016년도 말에 추고쿠전력(Energia)과 공동으로 석탄가스화복합발전(IGCC)로 불리는 새로운 방식의 실증실험을 히로시마(広島)현에서 시작함
 - 이 방식은 석탄을 찌서 만든 가스로 사스터빈을 돌리고, 또한 나오는 열을 이용하여 증기터빈을 돌리는 일석이조의 발전방식임
- 가스화력 분야에서는 점차 주류가 되어 가고 있지만 석탄은 고형물을 가스화하는 것이 어려워 극복해야 하는 기술적 장벽이 많음
 - 이 방식이 실현되면 종래의 방식보다 이산화탄소를 최대 15%정도 삭감할 수 있는 가능성이 있음
- IGCC는 도쿄전력 등이 이미 후쿠시마 현의 플랜트에서 실증실험을 하고 있고, 최근에는 상업용 발전소의 건설계획도 진행하고 있음
 - J파워는 도쿄전력과는 다른 방식으로 전력을 개발하고 있음
 - 기존의 IGCC가 석탄을 가스화할 때 공기를 주입하는 것과는 달리 J파워는 산소를 주입하는 방식의 실용화를 목표로 하고 있음
 - 두 방법이 일장일단이 있지만 산소를 주입하는 것의 최대 장점은 이산화탄소를 분리해서 회수하기 쉽다는 점임

5. 향후 전망

- 이산화탄소의 분리 회수는 탄소화에서 벗어날 수 있는 마지막 수단임
 - 일본 정부는 2050년에 이산화탄소를 앞으로 80% 삭감하겠다는 높은 목표치를 제시하고 있으며, 이에 대응하기 위해서는 석탄이든 천연가스든 이산화탄소를 배출하는 화력발전은 성립되기 어려워짐
- 따라서 J파워가 준비하고 있는 것은 이산화탄소를 땅속에 매장하는 CCS(이산화탄소의 회수 및 축적)기술의 개발임
 - 홋카이도에서 실증실험을 하고 있는 일본의 CCS조사에 J파워도 일부 출자를 하고 있고 히로시마(広島)현의 실증실험 플랜트에서는 2019년에 이산화탄소의 분리회수 실험을 시작할 수 있을 것으로 보고 있음
 - 최종적으로 산소 주입식인 IGCC로 회수한 높은 순도의 이산화탄소를 홋카이도까지 운반하여 매장할 계획임
- CCS의 실현 가능성과 채산성에 대해서는 전문가들 사이에서 의견이 엇갈리고 있는 상황임
 - 그렇지만 이런 방식을 새롭게 개발하는 등의 방법으로 탄소화를 탈피에 대응하지 못하면 석탄을 이용한 화력에 대한 억제압력이 더욱 거세질 것으로 보임
- 사실 J파워가 이러한 난관에 봉착한 것은 이번이 처음이 아니라 이소고(磯子)화력발전소 건설계획이 나왔을 1960년대 무렵의 일임
 - 당시는 일본 전역에서 공해문제가 심각해서 특히 대도시 주변에서의 화력발전소 건설에는 우려의 목소리가 높았음
- J파워는 대기오염물질의 배출 분량을 대폭적으로 억제하는 기술을 도입하고 일본에서 최초로 공해방지협정을 요코하마(横浜)시와 체결했었음
 - 더불어 이전보다 훨씬 더 높은 수준의 환경규제를 엄수할 것으로 약속했고 나중에 이 협정은 일본 전역에서 석탄화력 발전소를 건설할 때 표준으로 활용되었다고 함
- 탄소 화력에서 탈피하는 것 역시 장점으로 하고 있는 기술력으로 돌파할 수 있다면 석탄 화력에 의존할 수밖에 없는 많은 나라로부터 J파워에 대한 기술이전 등의 의뢰가 늘어나게 될 것임
 - 이렇게 되면 석탄과 관련 기술을 갖고있는 J파워의 저력이 새롭게 조명을 받게 될 지도 모름

<참고자료>

1. NIKKEI BUSINESS 2016.10.10. 企業研究 Vol.95
2. 전원개발(J파워) 홈페이지