



일본 — 풍력발전 현황과 후진국 탈피를 위한 전략

1. 풍력발전의 메카: 홋카이도

홋카이도(北海道)의 북서부, 동해에 면한 인구 4,600명 정도의 도마마에마치(苫前町). 삿포로(札幌)에서 고속버스로 약 세시간 반, 반농반어(半農半漁)의 이 작은 마을이 지금 세계 유수의 풍력발전의 메카로 변모되어 가고 있다.

와카나이(稚内 : 일본 최북단의 부동항(不凍港)) 방면에서 해안선을 따라 남하해 가면 임립(林立)한 거대한 풍차군(風車群)이 눈을 번쩍 뜨게 만든다. 소를 방목하고 있는 300헥타르의 구릉지대(丘陵地帶)에 20기의 풍차가 우뚝 솟아 있는 것이다. 이 풍차의 지면에서 날개의 최고점까지 높이는 72m, 3개의 날개가 돌아서 생기는 원(圓)의 직경은 54.2m에 이른다.

2. 2만kW의 윈드팜

총발전 용량은 2만kW로 풀 가동하면 5,000~6,000세대의 가정에 전력을 공급할 수 있다는 계산이다.

이것은 토멘(東綿)이 1999년 7월에 착공하며 복수(複數)의 풍차군을 집중적으로 배치하여 대규모로 발전하는 「윈드팜」(대형 집중 풍력발전소)으로서 금

년 11월부터 전력의 도매사업을 개시하게 된다.

여기에 추가해서 전원개발(電源開發) 주식회사 등이 내년에 토멘에 인접해서 3만kW의 윈드팜을 건설하게 되는데 이것이 완성되면 다시 거대한 풍차 19기가 위용을 자랑하게 된다. 「지금까지는 귀찮은 존재이었던 강풍(強風)을 거꾸로 포착하여 풍차를 명물로 만들어 마을의 번영을 도모하고 싶다」 라며 도마마에마치 프로젝트 추진실의 와타나베(渡邊) 실장은 윈드팜을 유치하게 된 경위를 말하고 있다.

3. 풍력발전 대국 독일 : 287만kW

요즘들어 수년간 일본 각지에서 발전을 목적으로 하는 풍차가 증가하고 있다. 그 배경으로는 전력 각사가 풍력으로 발전한 전력을 장기간 구입하는 제도를 신설한 것과 기술의 발달로 대형풍차가 등장하여 발전 코스트가 내려감으로써 풍력발전의 사업화가 가능하게 되었다는 점을 들 수 있다. 일본은 1995년에 1만 1000kW였던 풍력발전의 규모가 1998년에 4만kW로 급증하였고 2000년에는 10만kW를 넘게 될 가능성도 높은 것으

로 보여지고 있다.

그러나 그 정도로는 세계적으로 볼 때 일본은 아직 풍력발전의 후진국이다.

세계 풍차 중 85%는 구미(歐美)지역에 있다. 세계 정상의 풍력발전 대국 독일의 발전규모는 287만kW이고 이어서 미국이 214만kW, 덴마크가 142만kW로 일본과는 단위의 자릿수가 틀리는 현격한 차이를 보이고 있다. 게다가 구미의 풍력발전은 매년 두 자리수의 신장을 계속하고 있다.

세계는 지금 풍차 붐의 한가운데에 놓여 있다. 1980년대 석유를 대체하기 위해 미국에서 개화(開花)한 풍력발전은 1990년대에 들어 유럽으로 비화(飛火)되었으며 석유 등 화석연료를 연소하는 화력발전과 달리 이산화탄소(CO₂)를 방출하지 않을 뿐만 아니라 원자력발전과 같이 방사능 누출로 인체에 해를 주는 위험성이 전혀 없는 에너지로서 각광을 받고 있다. 앞으로 미국은 전 전력량의 5%를, 덴마크는 10%를 풍력발전으로 충당할 것을 목표를 내걸고 있다.

4. 풍력발전의 프리미엄

선진국은 지구온난화방지 교토(京都)



회의(COP3)에서 결정된 CO₂ 배출량의 삭감목표를 달성하는 유력한 수단으로서 풍력발전에 몰두하게 되었으며, 한편 기업은 CO₂를 배출할 수 있는 권리인 「CO₂ 배출권」이 시장에서 활발히 거래되는 미래상을 내다보면서 「풍력발전의 프리미엄이 급상승할 가능성이 높다」라고 토멘의 호리(堀) 집행임원은 전망하고 있다.

2000년에는 세계의 풍력발전 용량이 1200만kW에 달할 것으로 예측하고 있다. 이것은 도쿄(東京)전력 관내에 있어서 한여름 피크전력의 25%에 해당한다.

5. 10년에 투자비 회수

이와 같은 풍력발전의 붐이 겨우 일본에도 파급되어 온 것이다. 전력 각사가 풍력발전으로 얻은 전력을 15년간 일정한 가격으로 구입하는 제도가 신설되었고 이에 따라 정부의 풍차발전에 대한 보조금과 함께 풍력발전이 사업으로서 성립되는 기반이 생긴 것이다. 600kW급의 풍차는 1기당 약 1억 5000만엔의 설치비용이 소요된다. 연간 평균 풍속이 7m라며 10년 정도로 투자자본을 회수하고 그 이후는 이익이라는 계산이다.

그래서 대형 상사가 대규모 윈드팜 사업에 진출하였다. 해외에서 실적이 있는 토멘이 선두주자가 되었으며 니치멘(日綿)과 미쓰이(三井)물산, 이토추(伊藤忠)상사도 뒤를 이었다. 전원개발(주)은 올릭스와 제휴하여 여기에 참여하였다.

풍력개발 전문(專業)의 벤처였던 에코 파워도 에바라(荏原)로부터 자본을 받아들이고 앞으로는 대규모의 풍력발전에도 진출하겠다는 의욕을 보이고 있다.

6. 본래 일본은 수차(水車)의 나라

원래 일본은 「수차(水車)의 나라」로서 「풍차」에는 관심이 없었다. 비가 많은 기후대에 속하는 관계로 수력개발에는 열심이었던 반면 기복(起伏)이 많아 바람이 흐트러지기 쉬우며 태풍에 의한 돌풍도 많아 일본의 기후는 풍력발전에 적합하지 않다고 인식되어 왔던 것이다. 그러나 신에너지 산업기술종합개발기구(NEDO)의 조사결과 홋카이도나 도호쿠(東北)지방을 중심으로 풍력발전에 적합한 장소가 의외로 많다는 것을 알게 되었다. 신에너지 재단(NEF)의 시산(試算)으로는 풍차에 의한 잠재적인 발전규모는 낮게 잡아도 일본 국내에 140만kW는 가능하리라고 내다보았다.

풍력발전에 정통한 일본종합연구소의 이이다(飯田) 주임연구원은 「적절한 지원제도만 있으면 가까운 장래에 일본의 풍력시장은 100배로 급성장할 가능성을 내포하고 있다」고 분석하고 있다.

7. 미풍으로 거대한 날개를 돌리는 비밀

환경문제에 힘입어 보급기에 들어선

풍력발전. 그러나 그것을 가능하게 한 것은 풍차기술의 비약적인 발전이다.

풍력발전의 원리는 바람의 힘으로 풍차가 돌고 그 회전을 증속기(増速機·기어)로 빠르게 하여 발전기를 돌려서 발전하는 것이다. 나뭇잎이 가볍게 흔들리는 정도인 풍속 3m 정도의 풍속으로 발전을 개시하여 큰 가지가 움직이는 풍속 13~15m가 되면 정격 출력에 달하는 것이 현재의 평균적인 풍차이다.

산들바람 정도에서 길이가 20m 이상 되며 중량 또한 수 톤이나 되는 거대한 날개가 돌아서 발전할 수 있다는 것은 불가사의한 일이지만 그 비밀은 지금의 프로펠러형 풍차가 단순히 바람에 밀려서 돌고 있는 것이 아니기 때문이다.

바람이 면(面)을 미는 힘을 이용하는 방식의 풍차에서는 날개가 바람의 속도보다 빠르게 움직일 수는 없다. 반면 프로펠러형 풍차의 날개를 보면 그 선단(先端)에서는 풍속의 10배나 되는 속도로 돌고 있는 것이다. 그것이 가능한 이유는 날개에 생기는 「양력(揚力)」을 이용하기 때문이다.

양력은 비행기의 날개와 같이 상방으로 약간 휘어짐이 있는 가늘고 긴 판상(板狀)의 물건이 공중을 진행할 때 진행 방향의 수직 상방향으로 작동하는 힘을 말한다. 이 힘은 날개가 충분히 길다면 앞으로부터 받는 힘의 100배에 이른다. 50톤 이상이나 되는 점보 제트기가 공중에 뜨는 것을 보더라도 날개의 양력이 얼마나 큰 것인가를 알 수 있다.



8. 첨단 공체역학의 구사

풍차의 경우는 바람이라는 공기의 흐름이 날개를 향해서 온다. 바람이 날개에 부딪치면 날개에는 마찬가지로 위로 들어올리려는 힘이 작용하지만 풍차의 날개는 회전축에 연결되어 있으므로 양력이 회전력으로 바뀌어 발전기를 돌리는 것이다.

양력을 최대한 활용하기 위하여 풍차 날개의 개발은 당초 비행기의 공체역학(空體力學)을 전용(轉用)하는 것으로부터 시작하여 그 다음으로는 바람의 에너지를 보다 많이 포획하기 위하여 날개 자체의 대형화를 지향하였다. 그러나 1960년부터 1970년에는 지금과 같은 길이 20m 이상의 대형 날개를 가진 풍차의 개발은 모두 좌절되었다. 왜냐 하면 풍속 25m를 넘는 강풍이 되면 양력으로부터 생기는 회전력이 너무 커지게 되어 발전기가 고장나거나 날개가 뿌리에서부터 부러져 버렸기 때문이다.

풍차는 바람이 불지 않으면 아무 소용도 없으나 아이러니컬하게도 풍차의 대적(大敵)도 또한 너무 강한 「바람」인 것이다. 비행기에서 발달한 첨단 공체역학을 구사하여 약한 바람에도 효율적으로 회전력을 높이려고 연구한 결과 강풍에서의 회전속도의 억제에 고심하게 된 것이다.

9. 강풍시의 회전속도 억제 문제

이 문제를 타파하여 대형 풍차에의 길을 개척한 것이 1990년대 초 유럽에서 실용화된 단면이 두꺼운 타입의 날개였다. 이 날개는 비행기의 날개보다도 약간 상측(上側)의 휘어짐을 크게 하고 두껍게 하여 목판에 붙인 어묵과 같은 모양을 하고 있다.

이 형상이면 풍속이 20m 가까이 되면 공체역학적으로 실속(失速)하여 그 이상 양력이 생기지 않게 된다. 따라서 발전기에 과대한 부하가 걸리는 것을 방지한다. 이 발견이 획기적인 것이었다.

여기에 글라스 파이버를 사용한 고강도의 가벼운 날개를 개발하고 날개의 설치기술의 발전, 풍차전용의 증속기의 개발 등이 함께 어울려서 대형이지만 고장이 적은 고성능의 풍차를 실현하게 된 것이다.

10. 거대 풍차발전기의 등장

날개의 회전직경이 60m를 넘고, 1기로 1,000kW 이상의 발전능력을 가지는 거대 풍차의 등장으로 최근 수년간에 풍차발전의 코스트는 절반 이하가 되었다. 이것은 화석을 연료로 하는 발전코스트의 약 2배로 「신 에너지 중에서는 가장 코스트 경쟁력이 있다」라고 NEF의 오카자와(岡澤) 상무이사는 말하고 있다. 풍력발전은 이제 이와 같은 지위를 확보하게 된 것이다.

이와 같은 풍차기술을 선도해 온 것은 덴마크로서 세계에 설치되어 있는 풍차

의 절반은 덴마크 제이다. 풍차는 덴마크 최대의 수출산업인 것이다.

훗카이도의 도마마에마치에 임립(林立)해 있는 20기의 풍차도 모두 덴마크 제이다. 현재 도마마에마치의 윈드팜의 공사현장에는 덴마크 기술자가 설치지도를 위하여 주재하고 있으며 준공후에도 2년간 2명의 지도원이 남아 수리나 보수 전반에 관한 지식을 현지의 일본인에게 가르치게 된다고 한다.

11. 덴마크 최대의 수출산업 : 풍차

본래 덴마크는 네덜란드와 나란히 위치하여 옛날부터 제분(製粉)에 풍차의 동력을 이용하여 왔다. 지중해로부터 항상 일정한 바람이 불었으며, 평탄한 지형으로 풍향에 흐트러짐이 없어 풍력이 용에 적합하였기 때문이다. 덴마크는 1967년 세계에서 최초로 상업용으로 풍력발전을 도입한 국가이기도 하다. 1978년 이 나라는 원자력발전의 도입급지를 결정함과 동시에 국립연구소에서 풍력발전의 연구를 본격적으로 시작하였으며, 기술지도를 하면서 자국(自國)의 풍차 메이커를 육성하여 왔다.

여기에 병행하여 전력회사들에게는 전기요금의 90% 가격으로 풍력발전으로 얻은 전력을 구입하도록 의무화하였으며, 정부가 그 재원을 전력회사에 보조하였다. 이것이 풍력발전의 보급을 촉진하게 되어 풍차 메이커의 성장이 촉진

되었다. 풍차의 3대 메이커인 NEG 미콘, 베스트스, 보너스는 모두 덴마크 기업이다.

다만 최근의 몇 년간 덴마크 기업의 아성(牙城)을 무너뜨리기 위하여 독일이나 네덜란드의 메이커가 신기술을 도입하기 시작하였다.

12. 독일과 네덜란드의 추격

덴마크제 풍차의 특징은 앞서 기술한 두꺼운 날개, 그리고 가장 구조가 간단한 「유도형」이라는 발전기를 채용하고 있는 점이다. 이 유도형 발전기는 선풍기나 세탁기 등의 모터와 같은 원리로서 전기를 흘리면 회전하지만, 역으로 축을 일정한 회전수로 돌리면 발전기가 된다.

즉 덴마크제 풍차의 설계 사상(思想)은 20년이라는 장기사용에 견디며, 고장이 적고 보수비용이 적어야 함을 최우선으로 하여 단순을 지향하고 있다. 그것이 풍차의 디팩토 스탠더드(사실상의 표준)가 되었다.

여기에 대응하여 독일의 에너지콘사(社), 네덜란드의 라가웨이 사(社)는 최신의 일렉트로닉스 기술을 도입하여 보다 높은 발전효율을 목표로 하고 있다.

13. 동기발전기의 채택

보다 높은 발전효율을 위하여 발전기에는 화력발전이나 수력발전에서 많이 사용되고 있는 「동기기」라는 타입을 탐

재한다. 동기발전기는 축의 회전속도를 자유롭게 변화시킬 수 있기 때문에 날개의 회전속도도 풍속에 맞추어 최적으로 할 수 있는데 회전속도가 항상 일정한 덴마크형 풍차에 비교해서 발전효율이 높아진다. 이때 회전속도에 따라서 주파수가 변화해버리기 때문에 전력용 반도체를 사용한 주파수제어장치(인버터)로 일정한 주파수로 바꾸어서 송전한다.

이와 같은 독일제 풍차는 고성능인 반면 가격도 높아 「풍차업계의 벤츠」라고 야유 받고 있지만 일본처럼 전력회사가 구입하는 전력의 품질에 엄격한 나라에서는 인버터 제어한 주파수나 전압이 일정한 전력을 선호하는 경향이 있어 앞으로 「벤츠」가 우위를 점하게 될 가능성도 있다.

14. 일본의 유일한 메이커 : 미쓰비시 중공업

유럽 기업이 풍차를 둘러싸고 활발한 개발경쟁을 벌이는 가운데에 일본기업이 나설 무대는 없는 것인가?

1999년 3월 홋카이도 무로란(室蘭)시에 발전용량 1,000kW의 거대풍차가 일본 최초로 가동되었다. 이 풍차는 미쓰비시(三菱)중공업제로서 배후에 있는 현수교(懸垂橋)의 야간용 일루미네이션과 주변의 공공시설에 전원을 공급하고 있다.

일본에서는 최근 수년 사이에 대형풍차의 판매분야에 새로 참가하는 기업이 줄을 잇고 있다. 교쿠도(極東) 무역이나

이와타니(岩谷) 산업 등 풍차의 요소기술을 가지지 않은 기업이 유럽기업과 제휴하는 것은 자연스러운 흐름이지만 이시카와지마하리마(石川島播磨)중공업, 히타치(日立) 제작소, NKK, 에바라(荏原) 등 풍차의 기술개발력이 있는 기업도 부러부러 독자개발을 단념하고 유럽기업과의 제휴를 단행하고 있다. 미쓰비시 중공업은 현재 대형풍차를 독자개발하여 제조하는 일본 유일의 메이커이다.

15. 독자개발보다 유럽기업과의 제휴 선택

이와 같은 사태의 배경으로는 「미국, 유럽에서의 풍차 붐을 견줄질하면서 방관(傍觀)해버렸다」라고 NEDO 태양기술개발실장이 말하듯이 일본 전체에 풍력발전의 장래성에 대한 인식 부족을 들 수 있다. 이시하리(石播)는 독자적으로 날개 두 장짜리의 소형풍차를 개발하였으나 주류(主流)인 석 장짜리 대형풍차는 개발하지 않은 상태였으며 「붐에 대해 눈치를 챘을 때에는 이미 독자개발할 시간적 여유가 없었다」라고 풍력발전시스템 그룹의 우치야마(内山) 부장대리는 말하고 있다.

붐을 방관해 버린 데는 일본의 에너지 정책이 차세대의 신 에너지로서 태양광 발전을 지목하고 있었던 것이 영향을 끼쳤다. 보급을 촉진하는 정부의 지원도 태양광발전 우선이었기 때문에 국내에 풍력발전 시장은 거의 육성되지 않았다.



이것이 메이커의 개발의욕을 저해하여 온 것이다. 미쓰비시 중공업의 아이카와(相川) 전(前)회장이 「일본에도 하나 정도는 풍차 메이커가 있어야 한다」라는 사려깊은 판단으로 토멘을 통해서 해외에 수출해 온 것이 다행이라면 다행이었던 것이다.

16. 새로운 개발 프로젝트의 착수

NEDO는 1995년부터 500kW급 풍차의 개발을 지원하여 왔는데 세계정세를 보니 시대는 이미 1,000kW급의 대형풍차가 주류를 이루고 있는 것이 아닌가? 즉 일본은 시장의 육성과 기술개발 모두

에서 뒷북을 치게 된 셈이 되었다.

그래서 1999년에 NEDO는 우선 중형풍차 분야에서 바람의 변화에 대응하여 치밀하게 날개의 각도를 제어하는 것으로 고효율의 발전을 실현하는 기술을 목표로 하여 개발프로젝트에 착수하였고 후지(富士)중공업 등이 참여하기로 결정되었다. 「보다 발전효율이 높은 풍차 기술을 확립할 수 있으면 아직 일본이 세계시장에서의 권도중래(捲土重來)의 기회는 있다」라고 NEDO 측은 말한다.

17. 정부의 정책적 뒷받침이 중요

다만 이와 같은 일본의 독자적인 기술

개발의 추진도 일본 국내의 풍차시장의 조성이 관건이 된다. 이 점에서 「2010년에 풍력발전으로 30만kW라는 정부의 목표는 너무나도 작다」라고 NEF의 오카자와 상무이사는 말하고 있으며, 이것은 명백한 사실이다. 가일층 정부의 정책적인 뒷받침이 불가결한 상황이다.

화조풍월(花鳥風月)이라는 말이 있듯이 일본에서는 오랜 세월 「바람」을 풍류의 대상으로 삼아 왔다. 그러나 바람을 붙잡는 기술이 여기까지 발전되어 온 이상 「바람」을 「힘」으로서 이용하는 국민적인 의식개혁이 요구되고 있는 것이다.

(자료: 「넛케이 비즈니스」 1999.8.23.)



베네수엘라—태양에너지에 의한 지방 전화(電化)사업

1. 저렴하고 신뢰성 있는 전화(電化) 프로젝트

비가 오거나 단지 구름이 하루 이상 끼어있기만 해도 후아나 델 바예 데 바스크 양은 13인치 흑백 TV에서 그녀가 좋아하는 두 편의 연속방송극을 놓치게 된다. 그리고 전등도 켜지 못한다. 하늘이 코발트 블루의 암청색(暗靑色)으로 되돌아 올 때까지는 동부 베네수엘라의 아라야반도 바닷가에 위치한, 배를 타

야만 접근할 수 있는 160명의 사람들이 살고 있는 열악한 촌락인 엘세드로에서 그녀가 한 평생을 사용해온 등피(燈皮)달린 캔델라를 다시 사용하여야만 한다. 다행스럽게도 이 손가락 모양의 바삭 마른땅에는 비가 너무 자주 오지는 않는다. “우리는 배터리를 다시 충전시키기 위하여 해를 기다려야 한다. 보통은 그렇게 너무 오래 기다리지 않아도 된다. 그러나 지난 주일에는 3일이나 기다려야 했다”라고 바스크 양은

말한다.

수크레 주(州)정부는 2년전 고립된 마을에 대하여 저렴하고 신뢰성 있는 전기를 제공하기 위한 파일릿 프로젝트를 계획하였는데 엘세드로는 태양에너지의 전력을 공급받는 베네수엘라의 첫 번째 마을이다. 그러나 이 프로그램은 자금부족으로 확대실시가 저지된 상태이다. 만일 금년에 예산이 63,000달러 정도 늘어날 수 있다면 수크레 주는 엘세드로의 가로등을 보다 효율적으로 관

리할 수 있을 것이며 파리아 반도의 마크로 인근에 있는 다른 격리된 어촌(漁村)에도 이 시스템을 보급하여 추가로 광전지를 더 설치할 수 있기를 갈망하고 있다. 이 파리아 반도는 크리스토퍼 콜럼버스가 남아메리카에 처음으로 상륙한 곳이기도 하다.

2. 취약한 전력 네트워크와 태양에너지의 선택

베네수엘라 인구의 90% 이상이 전기를 사용하고 있기는 하나 네트워크가 너무나 취약하여 전국적으로는 만성적인 빈번한 정전에 시달리고 있다. 정부당국은 전력설비를 현대화하는데 30억달러가 소요될 것으로 추정하고 있는데 이 나라 국토는 넓은 지대가 매일 강력한 태양광선 아래 놓여 있으므로 많은 사람들이 대규모의 태양에너지가 보다 저렴한 옵션이 될 수 있을 것으로 믿고 있다. 지금까지는 수크레 주가 선두주자이다. 엘세드로와 기타 지역 공동체에서 주(州)정부는 처음에는 디젤발전기에 의한 전력 공급을 시도하였다. 그러나 이 방법은 유지보수가 어려우며 비용이 많이 드는 것으로 입증되었다. 운전원의 월급과 여기에 추가해서 연료, 윤활유, 부품 그리고 격리된 장소까지의 운반 등에 소요되는 비용이 필요한 것이다. 또한 디젤발전은 인간의 사소한 약점에도 쉽게 영향을 받는 것이 판명되었다. “때때로 운전원은 술에 취해 있지 않으면서도 발전기

를 가동시키지 않을 때가 있다”라고 주민인 로사 라모나 데 바스크 씨는 말한다. 그는 후아나와 인척관계에 있으며, 이 마을 대부분의 주민들은 모두 서로 인척관계에 있다.

그래서 수크레 주는 태양광으로 방향을 전환하였다. 설치하여야 할 선로를 비하여 훨씬 저렴하여 이 시스템은 유지보수에 인력이 많이 소요되지 않으며 또한 소요되는 원료인 태양광선은 무료이며, 풍부하다. 그러나 사용자들은 그들의 지붕 위의 패널들이 태양광선이 가득한 시간동안에는 집안의 찬장에 넣어둔 두 개의 자동차 배터리를 충전하지만 냉장고와 선풍기 또는 피에 굶주린 흡혈박쥐들을 쫓기 위해 전등을 계속해서 켜둘 만큼은 충분치가 않다고 불평한다.

다양한 가전기기의 전력소비 용량을 이미 잘 알고 있는 주민들은 그들의 공짜 전기를 조심스럽게 할당하여 사용하는 방법을 배웠다. TV를 한 시간동안 켜 놓으면 150V 전기 하루 충전량을 거의 모두 소비한다. 반면에 전등—각 가정은 다섯 개씩의 전등을 가지고 있다—은 15V의 전기를 한 시간에 소비한다. “우리는 더 많은 셀을 필요로 한다”라고 헤수즈 바스크 씨는 말한다. 주(州) 공공사업국장인 세사르 린콘 루나 씨는 “문제는 항상 돈이다”라고 말하는데, 공공사업국은 금년에 30%의 예산을 삭감 당하였다. 따라서 앞으로 상당기간 동안 후아나 바스크 양은 구름이 몰려 올 때마다 좋아하는 연속 멜로드라마를 놓치게 될 전망이다.

3. 관광객 유치를 위한 다각적인 노력

베네수엘라의 가장 가난한 주(州)인 수크레는 다음 세기로 진입하는 이 때 경제개발을 이룩하는 원동력을 관광사업이라 생각하고 있다. 백사장과 낮게 흐를 거리는 야자나무와 종려(棕櫚)나무 잎이 있는 해안선으로 둘러싸여 있고 대부분이 미개발상태인 이 주는 별나고 아름다운 작은 여관과 온천 그리고 버팔로와 카카오 농장과 함께 그 원시상태의 해변이 이미 소수의 유럽 여행객들을 유인하고 있다. 정부의 관리들은 주도(州都)인 쿠마나에 있는 공항을 대형 제트 여객기가 취항할 수 있도록 확장하고, 쿠마나 동쪽에 있는 관광사업의 메카인 푸에르토타르쿠스로부터 고속도로를 건설하면 더 많은 관광객들을 유치할 수 있을 것으로 믿고 있다.

이 나라는 깊은 경기침체와 정치적인 불안정 때문에 이와 같은 계획을 당분간 보류하고 있다. 리콘 루나 씨는 그러나 “외국인 투자자들은 관심을 보이고 있다”며 “우리는 이와 같은 프로젝트를 입찰에 부칠 적절한 시기를 기다리고 있다”고 덧붙여 말한다. 또다른 계획은 쿠마나의 역사적인 유적지대의 정비사업으로서 여기에는 아름답게 복원한 스페인식 성채(城砦)와 새로운 현대미술 박물관과 함께 그림같이 아름다운 식민지풍의 가옥들이 늘어선 좁은 골목길 등을 포함하고 있다. 한편 정부는 인프라스트럭처 보강



에 노력하고 있다. 왜냐 하면 충분하고
적정한 전기, 도로와 물의 공급 없이는

수크레는 그들이 꿈꾸고 있는 관광인
파(人波)를 결코 끌어들이 수 없기 때

문이다.

(자료: 「Business Week」 1999.8.9.)



인도 — 풍전력사업 개혁을 주도 하는 오리사 주

1. 전력부문 개혁의 선도적인 역할

차르바티야는 포장도로도 없을 뿐만
아니라 상수도 시설도 부족하여 정규적
인 물 공급을 받지 못하는 마을이다. 그
러나 동부 인도의 오리사 주(州)에 있는
초가 오두막의 집단인 이 조용한 마을은
어려움에 시달리고 있는 인도의 전력부
문을 개혁하는 방법을 보여주게 될지도
모르는 한 실험을 위해 선도적인 역할을
수행하고 있다.

두 달에 한 번씩 한 남자가 컴퓨터로
프린트된 전기요금 고지서를 가지고 자
전거를 타고 나타난다. 전기요금을 지불
하지 않으면 단전(斷電)되는 위험을 감
수하여야 한다. 이와 같은 간단한 해결
방법이 오리사 주의 선도적인 전력부문
개혁의 핵심인 것이다. 수백만 명이 무
료 또는 정부의 보조금을 받는 전기를
기대하며 살아가고 있는 인도의 나머지
지역에 대한 잠재적인 영향은 엄청난 것
이다.

2. 전력공급 설비용량의 부족

투자의 부족과 이에 수반하는 공급력
부족으로 이어지는 인도의 전력부문은
산업의 경쟁력을 저해하는 갈고리 닳이
되고 있어, 고객이 필요로 하는 만큼 전
기를 제공하지 못하는 상태이다. 첨두
수요시에 전력수요는 공급력을 11.3%
초과하고 있으며, 대부분의 인도인들은
현실적으로 전력공급을 제한받고 있는
것이다. 분석가들은 향후 15 내지 20년
간에 걸쳐서 수요가 연간 .7%의 성장율
보일 것으로 추정하고 있다. 이와 같은
수요에 대응하려면 대부분 외국투자자와
국내 민간부문으로부터 이루어지게 될
1700억달러 규모의 투자를 필요로 하고
있다. 그러나 인도 전력부문이 재정적으
로 자립하고 성장할 수 있도록 만들 개혁
없이 투자가들은 거리를 두고 관망만
하게 될 것이 분명하다.

지금까지 오리사 주는 세계은행으로부
터의 3억 5천만달러의 차관지원을 약속
받아 전력사업 개혁을 위한 추진계획의

이정표를 만들었다. 오리사주는 당시 강
력한 정치적인 영도력이 있었고 농민들
의 로비 활동이 약하다는 등의 유리한 조
건을 가지고 있었다. 주(州)의 후진성이
근본적인 개혁 시범에 있어 후보로 선택
되는 요인이 되었다. 오리사 주 농업의
약 95%는 우수(雨水)에 의존하고 있었
는데 이것은 관개(灌溉)를 전기펌프에
의존하지 않음을 의미하는 것이다.

3. 평균 농민의 전기요금 : 0.7센트/kWh

북쪽의 하리아나와 남쪽의 안드라프라
데시 같은 주(州)들은 세계은행의 지원
으로 전력부문의 구조개혁을 시도하였으
나 전력을 무료로 공급해주거나 또는 보
조금을 지급해 달라며 보다 강력하게 요
구하는 농민들은 그들의 요구사항을 관
철시켰다. 전국적으로 농민들은 전기요
금으로 kWh당 평균 0.7센트를 지불하
고 있는데, 산업부문은 이것보다 10배나
더 비싼 요금을 지불하고 있는 형편이다.



하리아나주는 전체전력소비의 거의 절반이 농업부문이지만 다른 대부분의 주에서 농업부문은 25% 내지 45% 정도를 차지하고 있다.

“오리사주에서는 잘 되고 있으나 농민들의 수가 더 많은 주에서는 전기요금을 올리거나 민영화하는 것이 훨씬 어렵다”라고 뉴델리에 본거지를 두고 있는 비영리 연구센터인 타타(Tata) 에너지연구소의 시니어 펠로인 리나 스라바스타바씨는 말하고 있다.

4. 정치적으로 운영되는 주(州)전력국(SEB)

안드라프라데시 주는 개혁의지를 가진 주의 수석장관인 찬드라바부 나이두 씨가 강력한 주전력국 즉, SEB를 직접 경영하겠다고 발표하자 긴장상태가 고조되어 군부대가 대기상태에 들어가기까지 하였다. 어려운 개혁을 하는 과정에서 어느 정도 진전을 보이자 야당인 국민의회당은 10월의 주(州) 선거에서 집권하게 되면 모든 주민들에게 무료로 전기를 공급하겠다고 공약하였다.

인도 전력문제의 근원은 거의 반세기 전으로 거슬러 올라가며, 파산상태에 있는 이 나라의 주전력국(SEB)들에 그 뿌리를 두고 있다. 1948년에 신생(新生) 독립국이 된 인도에서 전기 공급을 담당하게 된 전력국들은 이제 정치적인 간섭과 재정적인 경영을 실패한 상징적인 존재가 되어버렸다. SEB들은 전력의 생산, 송전 및 배전을 담당하고 있다. 이론

적으로 이것은 어느 정도 규모의 경제를 야기시키는 것으로 생각할 수 있으나 현실적으로는 상업적이기보다는 정치적인 방침에 따라 운영되는 다루기 어려운 기구가 되어버렸다.

5. 1998년 현재 SEB의 누적손실 : 29억달러

전력국들은 수천 명의 종업원을 고용하고 있으며 코스트에 관계없이—그러나 고르지 못한—전기를 공급한다. 몇몇 사람들이 지불하는 명색뿐인 이주 적은 전기요금은 때때로 주(州)로 들어가지 않고 송전선로를 건설한 종업원들과 그들의 정치적인 보스들에게로 들어가지도 한다. 그 결과 SEB의 1998년 누적손실은 29억달러에 이르렀는데 인도의 계획위원회에 의하면 이 수치는 인도 국내총생산(GDP)의 약 0.75%에 해당한다. 그리고 법률은 SEB의 목표 수익률을 자본의 3%로 정하고 있으나 1998년도에 이것은 차마 거론하기도 쑥스러운 마이너스 18.7%이었다.

채무(債務)가 초과된 상태인 전력국들은 정부의 모자라는 자원을 잠식하고 있는 것이다. 더욱이 그들은 투자자들로 하여금 겁을 집어먹게 만들고 있다. 예를 들면 미국의 엔론 사(社)는 중앙정부의 공급전력에 대한 지불을 보증 받은 후에야 마하라슈트라 주(州)의 전력사업에 투자하기로 합의하였던 것이다. 그러나 분석가들은 중앙정부의 보증이 인도의 심각한 전력문제에 있어 장기적인 해결

책이 못된다고 주장하며 SEB들이 재정적으로 건전해져야 한다고 말하고 있다.

6. 불편부당의 규제위원회 구성

1995년에 오리사는 그들의 전력부문에 약간의 상업적인 상식을 적용하고 정치적인 간섭을 배제하기로 결정하였다. 오리사 SEB는 파산하였으며 주 정부는 사업을 지속시키기 위하여 연간 8500만 달러를 지출하지 않으면 안되었다. 이 들 돈은 보전 및 문맹퇴치 프로그램으로부터 전용하였던 것이다. 결국 SEB는 해체되었으며 송전회사로서의 기능은 오리사 그리드 코퍼레이션 즉 그리드코(Gridco)로 이관되었다. Gridco는 주(州) 소유 전력회사로서 2001년 3월부터 민영화될 계획이다.

전기요금 결정과 전력회사와 전력배분자간의 이익의 균형유지 등을 포함하는 규제는 불편부당(不偏不黨)하고 공명정대한 규제위원회에 위임되었다. 정치적인 간섭을 배제하기 위하여 3명으로 구성되는 위원회는 중앙전력청(CEA)의 멤버와 주(州)전력상 그리고 주 공공서비스위원회 위원장을 포함하는 패널에 의해서 선정된다. 여기에 추가해서 위원회의 임무사항에는 전력요금이 코스트를 반영하도록 보증할 것을 요구하고 있다 (과거 시스템에서는 만일 전기사용 고객이 요금을 지불하지 못하면 주(州)는 단순히 전력국(SEB)의 손실로 탕감(蕩減)해 버렸었다).



7. 미국의 거대기업 AEC의 진출

오리사의 시범이 기능을 발휘하고 있다는 징후가 보이고 있다. 주(州)정부는 보조금 지급을 중단하였으며 6개월 전에는 유일한 화력발전소의 지분 49%를 미국의 전력 거대기업인 AES 코퍼레이션(AES)에게 1억 4천만달러에 매각하였다. AES의 바이스 프레지던트인 어닐 패타나야크 씨는 회사의 오리사에 대한 투자 결정은 부분적으로 오리사 그리드공사(Gridco)에 대한 신뢰에 기인한다고 말한다.

배전사업의 민영화는 크게 Gridco의 자생력(自生力)을 결정하게 될 것이다. 봄베이 서버번 전력공급회사(BSES)는 오리사 주의 네 개 지역 중 세 개 지역에 대한 전력공급권을 획득하였다(네번째 지역에 대한 계약은 협상중에 있다). 새로운 시스템하에서 BSES는 전력을 Gridco로부터 구입하여 이것을 규제위원회가 결정하는 요금으로 소비자에게 판매하게 된다(오리사 전력규제위원회 위원장인 S. C. 마할리크 씨는 BSES는 농업부문에는 평균 2.3센트, 산업부문에는 6.5센트의 요금을 적용하게 될 것이라고 말하고 있다). 이 회사는 청구한 전기요금의 얼마나 수급할 수 있을지와 인도 전역에 걸쳐서 일반화되고 있는 가공배전선으로부터 몰래 전기를 끌어쓰는 것(후킹)을 그만두지 못하는 사람들을 어떻게 제어해야 할지에 관심을 가지고

있다.

아직도 이 회사는 다른 무단 전기사용자들을 없애야만 한다. BSES의 매니징 디렉터인 R. V. 샤히 씨는 오리사 주의 140만 전기사용 고객 중 약 70%는 계량이 없거나 있어도 제대로 작동하지 않는 것으로 추정하고 있다. 어떤 사람들은 자식으로 계기의 숫자를 뒤로 되돌리고 있다. 다른 사람들은 성냥꼬챙이를 사용해서 계량기 수치를 조작하고 있다.

8. 새로운 계량기 설치 프로그램

해답은 새로운 계량기의 설치이다. 1999년 4월 이후 BSES는 오리사 내에 4만대의 계량기를 설치하였으며 다른 10만대의 계량기는 봄베이로부터 수송중에 있다. 샤히 씨는 이와 같은 계량기를 설치하는 목적은 기술적인 오동작과 도전으로 발생하는 손실을 48%에서 봄베이의 기준치인 11.5%로 내리기 위한 것이라고 말한다. 그는 BSES의 수급 실적은 경영 첫 3개월만에 이미 15% 향상하였다고 말한다. 그는 제대로 작동하는 계량기들이 모든 가정과 업소에 설치되면 이 비율은 급격히 올라갈 것으로 예측하고 있다. 샤히 씨는 이 회사가 Gridco와 마찬가지로 옛 전력국으로부터 종업원을 인수받아야 하는 상황이 된다 해도 2, 3년이면 이익을 발생하기 시작할 것을 기대하고 있다고 말한다.

그러나 아직은 개혁으로 발생하는 이익이 전기사용 고객에게 조금씩이라도

되돌아가는 징후는 별로 찾아볼 수 없다. 차르바티야 마을 사람들은 이제 전기요금을 납부하는데도 공급받는 전기의 질은 예전이나 마찬가지로 고르지 않다고 불평한다(세계은행은 3억 5천만달러 차관의 일부는 선로들을 개선하고 변전소들을 격상하며, 고객 봉사센터 설립에 사용될 계획이다).

9. 결여된 배전사업의 시장 기능

전력의 배분사업이 민영화되었지만 전기사용 고객들이 지불한 대가만큼의 서비스를 받도록 보증하는 시장기능 장치는 아직 없다. 그 대신 그들은 전기요금을 적정하게 유지시키고 Gridco와 BSES에게 최소한도의 기준을 준수하도록 함으로써 그들 이익의 보호수단을 규제위원회에 의존하여야만 한다. 현재까지 독립적인 분석가는 오리사 전력규제위원회(OERC)의 공정성에 대하여 높은 점수를 주고 있다.

그러나 최소한도 오리사는 인도 전역의 전력부문 개혁자들을 위한 메카로서의 새로운 역할로 호의적인 주목을 받을 수 있을 것이다. 이 나라의 다른 나머지 지역에서는 개혁에 대한 정치적인 저항을 극복하는 어떤 방안을 발견하지 못하는 한 전력제한은 현실로서 계속해서 남아 있게 될 것이다. ■

(자료: 「Far Eastern Economic Review」 1999.8.12.)