

일본 電力自由化에 대한 제언

작년 11월에 시작된 (일본)總合資源에너지調査會 전기분과회에서의 「일본 電力自由化 논의」가 절정을 맞이한 가운데, 電力中央研究所는 같은 11월에 「에너지未來技術포럼」을 개최하여 정책, 기술 양면에서 자유화 논의에 파문을 일으키는 제언(提言)을 하였다. 經濟社會研究所를 중심으로 한 정책적 관점에서의 발표도 화제를 끌었으나, 기술적 관점에서의 과제 검토는 단순한 정책 논의가 아닌, 새로운 재료가 전력관계자에게 제시되었다고 할 수 있다. 경제분야에서 기술분야까지 폭넓게 커버하고 있는 電力中央研究所가 종합적으로 전력자유화의 과제를 평가한 것을 계기로, 앞으로 더욱 활발한 논의가 전개될 것으로 예상된다. 여기서는 특히 기술분야에 있어서 전력자유화에 대한 (일본)電力中央研究所의 제언을 간추려 소개한다.

1. 전력자유화와 전력계통 — 「기술」 면에서의 제언 —

전력중앙연구소는 작년 11월, 「에너지未來技術포럼」에서, 장기적으로 안정된 품질 좋은 전기를 저가격으로 공급하는 것을 중점으로, 이제까지 자유화 논쟁의 쟁점이 되어온 '경제적 효율성'에 대한 추구뿐만 아니라, 전력공급 서비스가 고도의 「기술」에 의해 지탱되고 있다는 점에 입각한 제언을 하였다. 정책적 관점에서 전력거래의 형태와 원자력 대응을 고려한 환경·자원문제에 대해서는 「전력자유화의 과제와 방향」에서 보고되어 있으나, 여기서는 이번에 동시에 발표된 전력계통 기술의 관점에서 본 전력자유화의 본연의 모습을 설명한 「전력자유화(電力自由化)와 전력계통(電力系統)」에 대해 소개하기로 한다.

전력중앙연구소에서는 먼저, 일본의 전력계통의 기술적인 특징을 분명히 하기 위하여 전화, 우편, 인터넷 등 다른 네트워크와 비교해 보았다(표 1 참조).

비교항목은 발신자와 수신자 인명의 유무('있음', '없음'), 차단기의 성능비교, 저장 '불가'(不可) 등이었는데 전기는 모든 항목에서 「없음」으로 나타나 가장 제어하기 어려운 네트워크라는 것을 알 수 있었다. 더하여 전력

계통에서의 현상(現象)은 전기의 속도에 의해 전달되기 때문에 신속한 대응이 필요하며, 네트워크 전체의 긴밀한 연대플레이, 팀워크가 필요하다고 하였다.

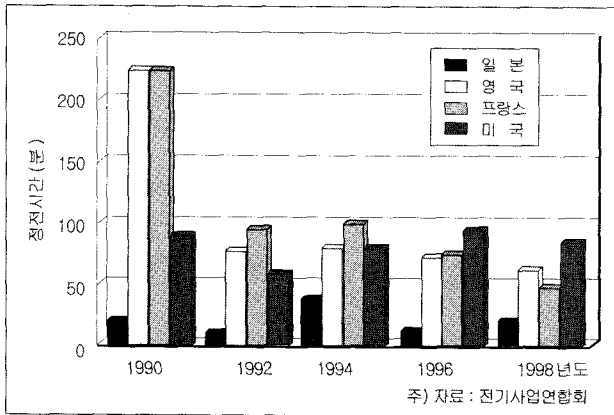
다음으로, 해외제국과 비교했을 경우 일본 전력계통 특유의 과제로서 ① 전력수요의 견실한 신장, ② 지역분할형의 계통구성, ③ 고신뢰성 전기문화 사회의 3가지 점을 들어 각각에 대해 검증하였다.

①에서는 「전력자유화 우등생」이라고 하는 북유럽은 수요가 포화상태의 경향을 보이는데 비하여 일본의 전력수요는 최근 10년간 약 20%로 견실하게 증가하고 있는 예를 들었다. 미국에서도 대도시를 중심으로 수요가 증가했으며, 그 결과 캘리포니아주의 전력위기가 발생하게 된 것에 대해서도 언급했다. 그리고 일본의 전력수요 신장은

〈표 1〉 네트워크의 비교

네트워크	발신자와 수신자	스위치의 방향성	스위치에 대한 조절	저장	혼잡 상황
전화	○	○	×	×	통화중
우편	○	○	○	○	배달지연
인터넷	○	○	○	○	저속화
고속도로	○	○	○	○	침체
수도	×	×	○	○	수입저하
전기	×	×	×	×	정전

○ : 있음 또는 가능, × : 없음 또는 불가능



〈그림 1〉 연간 정전시간의 국제 비교

2025년까지 현재의 약 50%가 증가한다는 전력중앙연구소의 예측결과를 제시하고 있다.

②에서는 유럽, 미국의 메시형 전력계통네트워크에 비하여 일본은 지형상 10개 블록의 지역분할형 네트워크가 연계선으로 꿰뚫어 연결되어 있는 특징을 들었다. 오키나와(沖縄)를 제외한 블록간 연계되어 있는 이 연계선의 탁송가능량이 적은 것에 대해서는, 사고 등의 경우 각 블록내에서 처리한다는 체제를 기본으로 설비형성이 이루어져 온 역사적 경위의 결과라고 설명하고 있다.

③에서는 정전시간을 여러 나라와 비교하였다(그림 1 참조). 일본의 공급신뢰도는 제외국에 비해 매우 높게 나타나고 있는데 전력중앙연구소는 이를 일본의 전력회사가 공급책임을 완수하기 위하여 기술적·경제적으로 많은 노력을 한 결과로 보고 있다. 다만, 공급 신뢰도가 높은 반면 정전에 대해서는 저항력이 약한 사회가 되고 있음을 지적했으며, 큰 정전이 발생했을 경우 혼란이 매우 커질 것으로 예상하였다.

2. 전력계통에 미치는 영향

— 지리적 불균형이 과제 —

일본 전력계통의 특징을 검증한 후 또한 자유화에 의

해 발생하는 문제(과제)를 ① 발·송전 분리에 기인하는 것과, ② 경쟁의 격화로 인해 초래되는 것의 두 가지 부문으로 정리했다.

발·송전 분리에 의해 일어나는 과제로서, 발전회사와 송전회사 간에 일원적(一元的)인 경영의사의 부재, 책임의 분산, 정보의 분단의 3가지 점을 들었다. 한편, 경쟁의 심화로 인한 과제로서는, 장기적 광역적 시점(視點)에서의 여러 계획들이 등한시되는 것, 수요와 공급 양면에서 불확실성이 증대하는 것, 배전선에 분산형전원이 무질서하게 도입되는 소위 「프리 액세스」의 3가지 점을 들었다.

전력자유화에 있어서의 기술적 영향에 대해서는 장기적, 단기적, 순시적 과제의 3가지로 나누어 정리했다. 장기적 관점에서 보면, 발송전설비의 형성에 있어서 양적·시간적·지리적 언밸런스가 생기는 것이 최대의 과제라고 했다. 또 기술계승, 기술요원의 사명감, 도덕성, 연구개발에의 영향을 고려할 때 장기적이고 광역적인 관점이 필수적이라고 했다.

단기적 과제로서는, 운용계획, 설비의 유지보수계획에의 영향을 고려할 필요가 있음을 들었다. 연단위, 월단위로 수립하는 운용계획 등은 일원적인 의사결정, 일원적인 책임 및 정보공유가 중요한 역할을 할 수 있다고 했다.

순시적인 과제는, 시시각각 전력의 품질을 유지하면서 운용할 필요가 있기 때문에 전원이거나 유통설비의 특성과 능력까지 가미된 충분한 계통안정 유지대책(언시러리 서비스)의 확보, 다양한 신규참여자간의 신속한 합의형성 방법의 확립이 중요하다고 지적했다.

이어서 전력자유화가 설비형성에 미치는 영향에 대하여 과제를 양, 시간, 장소의 3가지로 정리하였다.

먼저 양(量)에 있어서는, 이제까지는 전력수요의 증가에 따라 어느 정도의 여유를 가진 전원개발을 추진하여 왔는데 이것을 설비율로 나타내었다. 설비율은 전원의 설비용량의 최대전력에 대한 비율인데, 정기보수의 필요성이나 수력과 같이 기상조건에 따라 설비분의 출력을 다

언지 못할 경우가 있기 때문에, 안정된 공급력의 확보를 위해서는 1보다 큰 적정치(값)가 필하게 된다. 설비율의 저하는 정전의 증가를 불러오게 된다.

중앙전력연구소는 장기안정공급의 관점에서는, 설비율을 일정하게 유지하기 위하여 신규참여자가 어떤 형태로 기존의 전기사업자와 같은 율(率)의 설비의 여유를 확보하면서 참여하는 것이 기본이라고 주장했다.

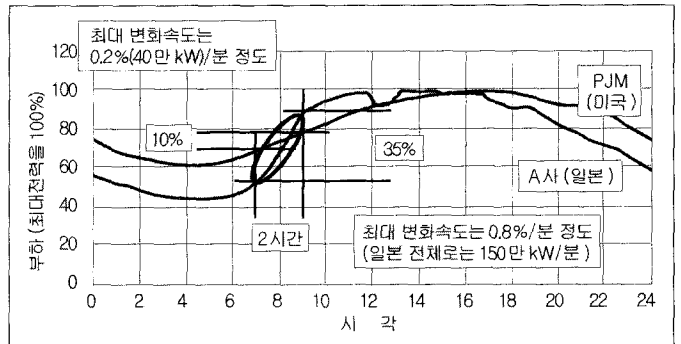
시간에 대해서는, 전원설비에 20년 이상, 송전선에서는 10~20년의 건설 리드타임이 필요하다고 지적했다. 지금까지는 송전선에 대해 장기적인 수요와 전원개발계획을 예상하여 선행적으로 설비형성을 추진해옴으로써 경쟁환경 하에서는 전원과 수요의 불확실성이 높아지기 때문에 대응은 단기적 대응으로 될 수밖에 없다고 지적했다. 전력중앙연구소는 그 단기적 대응이 계통구성의 복잡화를 초래하여 안정적인 계통운용이나 사고시의 신속한 대응을 곤란하게 하는 것을 염려하였다. 이들을 예상하여 자유화의 기본 아래에서도 선행적인 송전선로 건설이 가능한 구조로 남겨놓는 것이 중요하다고 했다.

장소의 문제에 있어서는 전원·수요·송전선의 위치적 적합성을 잃어버릴 위험성을 지적했다. 전력자유화의 바탕하에서는 전원의 위치·크기 등이, 수요에 있어서는 이탈이나 복귀가 커다란 불확정요소가 된다. 이들에 의해 기존 전력계통의 적합성(整合性)이 흐트러져 단기적인 시점(視點)에서는 송전선혼잡이 자주 발생한다고 지적했다.

3. 전력자유화와 운용 제어

— 수직통합 유지가 필수 —

계통운용면에서의 과제로서는 ① 전원·유통설비의 충분한 확보, ② 신속하고 투명성 있는 합의형성방법(合意形成方法)의 확립, ③ 도덕성이 높고 기술력을 구비한 요원의 확보, 육성의 3가지를 들고 있다.



〈그림 2〉 일본과 미국(PJM)의 1일 부하패턴의 비교

주파수는 발전출력과 부하, 수요의 밸런스에 의해 결정되기 때문에 주파수를 유지하기 위해서는 부하의 변화에 응하여 발전기의 출력을 조정할 필요가 있다. 그림 2에서는 최대전력을 기록한 1일 부하변화를 일본과 미국의 PJM(펜실베이니아, 뉴저지, 메릴랜드)을 비교하고 있으나, 아침 부하증가의 급속함과 크기, 점심휴식시간대의 급격한 변동, 최저부하가 작은 것 등이 일본의 특징으로, 이것들은 발전기에 대한 고도의 출력조정능력과 급전지령의 준수가 요구됨을 의미하고 있다.

이들 검토결과를 근거로 하여 단기적인 관점에서 발·송전의 완전분리에 대해 이야기할 때 ① 기술적으로 적합성(整合性)이 있는 설비형성이 어려워 공급력 부족상태에 빠질 위험과, ② 운용 제어가 곤란하여 신뢰도가 저하할 우려가 있음을 지적하고 있다. 이와 같이 일본 특유의 고신뢰성 문명사회에 큰 혼란을 일으킬 우려가 있기 때문에, 전력중앙연구소에서는 전력자유화에 대하여 「수직통합(垂直統合)의 유지와 장기적인 관점」이 필수적이라고 보고 있다.

중앙전력연구소는 전력자유화를 위한 앞으로의 전력계통기술의 과제로서 전력계통과 전기이용 양면에서의 인텔리전트화를 들고 있으며, 전력자유화에 의해 발생하는 여러 가지 불확실성에 대응하기 위해 새로운 전력계통기술의 연구개발을 현재 추진중에 있다. ■