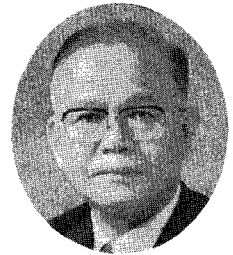


日本の 最近 에너지情勢와 原子力利用



白石 晶一
〈九州電力(株) 副社長〉

I. 序 論

일본은 소위 고도성장을 계속하던 1960년대에는 실질경제성장률은 매년 10% 정도의 높은 신장을 보였으나 1973년, 1979년의 두번에 걸친 석유위기 이후는 실질경제성장률은 연평균 4% 이하로 되어왔다. 그러나 1987년도에 들어와서 일본의 경기는 급속하게 확대되어 실질경제성장률은 5.2%로 상승했다. 그 원인으로서 완만하게 확대한 세계경제중에서 당초의 엔고(円高)·원유가격메리트(利點)의 파급과 금융완화기조의 정착에 더하여 6조(兆)엔 규모의 긴급경제대책의 결과, 내구소비재의 고급화·대형화라는 개인소비의 신장, 산업구조변화를 수반하는 기업의 내수전환 노력 등이 있다. 내수는 6.2%의 증가, 외수는 수입의 신장으로 2년 연속의 감소가 되어 내수주도형의 경제성장을 시현했다. 이런 상황은 1988년도에도 계속되어 실질경제성장률은 2년 연속하여 5%대에 도달했다.

일본의 경제는 현재도 순조로운 확대과정을 지속하고 있어서 수입물가의 상승, 제품수급·노동력수급의 긴축기조(基調)의 영향을 주목할 필요가 있다고는 하나, 금후에도 내수주도형경제에의 구조변화를 수반하면서 장기적으로 안정성장할 것이라고 생각된다.

또 총 에너지수요(최종 에너지소비 기준) 및 전력수요는 모두 1960년에는 실질경제성장률을 상회하는 높은 신장률을 나타냈으며, 제1차석유위기 이후의 신장은 실질경제성장률을 하회(下回)했다. 특히 제2차 석유위기 이후 실질경제성장률은 연평균 약 4%였는데 총 에너지수요는 거의 변화가 없었고, 또 전력수요의 신장은 연평균 3%였으며, 1986년도는 급격한 환율변동의 엔고(円高)로 0.5%로 크게 둔화했다.

1987년도 이후는 내수확대 등으로 인한 경기 확대경향을 반영한 경제동향을 배경으로 해서 총 에너지수요, 전력수요 모두 대폭적인 증가경향으로 바뀌어 장기에너지수급예측의 대폭적인

상향수정이 불가피하게 되었다.

II. 最近의 에너지情勢

1. 에너지需給의 動向

총 에너지수요는 1979년의 제2차 석유위기 이후 성(省)에너지의 진전, 산업구조의 변화를 영향받아서 1982년도까지 감소를 계속해 왔으나, 1983년도는 혹서·엄동으로 인한 민생부문의 수요증가로 증가쪽으로 전환했고, 1984년도도 수출주도의 경기회복에 수반하는 산업부문의 수요증가로 계속해서 증가했다. 1985, 1986년도도 증가경향을 유지했으나, 円高불황에 수반하여 산업부문의 약화로 미소한 증가에 머물렀다.

1987년도에는 총 에너지수요는 내수주도형의 경기회복에 수반하여 산업, 민생, 운수 각 부문 모두 대폭적인 증가경향으로 바뀌어 이런 경향은 1988년도에도 계속되었다.

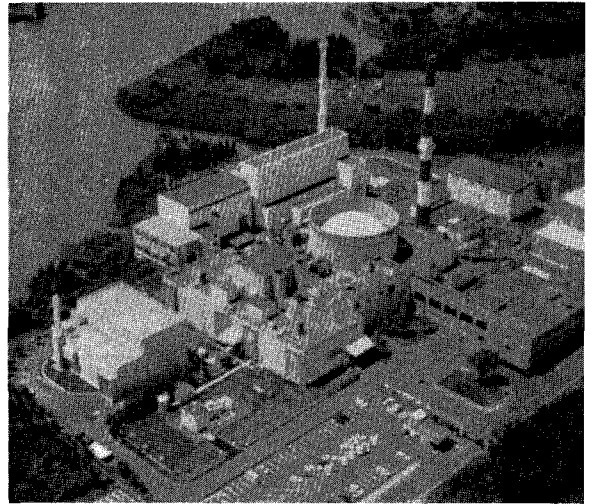
2. 에너지源別 動向

석유수요는 1983년도를 제외하고는 1986년도까지 감소 또는 미량 증가로 약세를 유지했으나, 가격의 저가안정으로 1987년도 4.2%, 1988년도 5.8%로 2년 연속으로 대폭적으로 증가했다.

전력수요도 같은 변동을 했는데 1987년도 이후는 경기확대의 진행에 수반해서 산업용, 민생용 모두 견실하게 1987년도 6.0%, 1988년도 5.3%의 증가를 시현했다. 또 도시가스수요도 산업용수요의 높은 신장 등으로 1987년도에 3.8%, 1988년도 7.2%의 높은 신장을 나타냈다.

3. 長期에너지需給豫測

일본의 에너지정책의 지침으로서 통산성장관의 자문기관인 종합에너지조사회가 1987년



10월에 수립한 「장기 에너지수급 예측」에서 1986년 ~ 2000년도의 총 에너지수요는 매년 1.3%의 신장을 예측했으나, 1987, 1988년도의 신장은 각각 4.8%, 5.7%로서 「장기 에너지수급 예측」을 크게 상회하여 이 2년간의 신장은 예측의 약 7년분의 신장에 상당하므로 「장기 에너지수요예측」은 대폭적인 수정이 필요하게 되었다. 이러한 에너지수급의 동향에 더하여 지구규모의 환경문제의 현재화(顯在化), 반원자력운동의 전국적인 활성화 등으로 일본의 에너지정책을 둘러싼 환경은 크게 변화하고 있다.

이러한 문제의식하에 통산성은 금년 6월에 종합에너지조사회를 개최해서 에너지정책 전반의 검토에 착수했다. 동 조사회에서는 ① 에너지수급구조의 변화, ② 각 에너지의 공급 가능성, 공급 안정성, 공급가격의 예측, ③ 지구환경문제와 에너지이용, ④ 효율적인 에너지 생산, 유통, 이용계통의 실현, ⑤ 에너지정책의 국제적 전개 등에 대하여 토의해서 내년 봄 쯤에는 「장기 에너지수급예측」을 개정함과 함께 「금후의 에너지정책의 기본방침」을 수립하기로 되어 있다.

한편 일본에너지경제연구소는 1988년도의 에너지수요의 분석과 금후의 전망에 대해서

보고서를 발표하여 「장기에너지수급예측」의 대폭적인 상향·수정의 필요성을 지적하고 있다. 동 연구소는 금후의 경기 확대가 언제까지 계속될 것인가, 장기의 잠재경제성장력이 어느 정도 상향 수정될 것인가 등의 예측을 하고, 금후를 전망한 결과 작년에 발표한 중장기에너지예측의 「높은 수요케이스」로 될 가능성이 높다고 했다. 이 케이스에 의하면 2000년까지의 1차에너지공급의 연평균신장률은 3%, 대 GNP 탄성률은 0.7, 전력수요의 연평균 신장률도 4.0%로 높은 수준을 예측하고 있다.

Ⅲ. 原子力開發

1. 電源開發計劃

1987년도의 내수주도형의 경기 확대에 수반하여, 현재 건설하게 진행하는 경제동향을 배경으로 해서 전력수요는 민생용을 중심으로 완만하게 착실하게 증가할 것으로 예상된다.

한편, 국제석유정세는 근래 완화기세로 되었다고는 하나 장래는 여전히 불투명하다.

또 경제, 사회의 고도화와 정보화에 수반하여 전력에의 기대와 요청이 고도화, 다양화해 가는 외에도 에너지간 경합시대에도 더욱더욱 엄격함이 증가하고 있다.

또한 원자력을 둘러싼 사회변화와, 탄산가스 등의 환경문제라는 전원에 관계되는 정세는 복잡하고 엄격한 것으로 되어지고 있다. 품질의 향상 및 공급가격의 저감은 물론이고, 기술개발의 추진 등을 도모할 것은 종래에 비해서 중요하여졌다.

이러한 정세하에서 일본 정부는 금년 7월 31일에 결정한 1989년도 전원개발기본계획의 전력수요예측에서 1989년도의 전기사업용전력량이 1988년도 대비 31% 증가인 7,813억KHW에 도달할 것이라고 예측했다. 이에 대응하는 1989년도의 최대전력은 첨두수요를 억제하는

여름철 첨두대책을 시행해도 냉방수요 등이 착실하게 신장할 것이므로 연부하율은 계속 증가할 것으로 예상되어 1988년도 대비 35%의 증가로 1억6,348万KW가 될 것으로 보인다.

연평균신장률은 전력량 및 최대전력에서 2.7% 및 3.0%이며, 작년도 계획의 각각의 신장률 2.2%와 2.8%를 대폭적으로 초과하고 있으며, 이렇게 전력수요상정을 상향 수정하는 일은 1981년 이래로 8년만이다.

이들 전원개발이 순조롭게 추진되면 1988년도말의 전기사업용전원구성은 수력 4,313万KW, 화력 1억2,297万KW, 원자력 4,814万KW로 된다.

이 전원별 점유율을 1988년도와 비교하면 수력은 22%에서 20%로, 또 화력은 61%에서 57%로 점유율이 저하하는데 비해서 원자력은 17%에서 23%로 점유율이 신장한다. 화력중에서 석탄화력, LNG화력은 각각 1%씩 점유율이 신장하므로써 금후에는 원자력, 석탄, LNG화력 등의 비석유전원의 개발을 추진하는 것이 된다.

2. 原子力開發

일본은 원자력 연구개발에 착수하고 나서 30여년이 경과했으며, 그동안 원자력개발이용이 착실하게 진전했는데, 원자력개발이용의 추진을 도모함에 있어서 원자력위원회는 원자력을 국민의 이해와 협조하에 계획적이며 또 총합적으로 수행하기 위하여 「원자력개발이용장기계획(1987년 6월 22일 결정)」을 수립하여 적정하게 예측을 하고 있다.

동 장기계획은 개발이용에 있어서 「평화이용의 견지」와 「안전의 보장」을 대전제로 하고 에너지 다양화시대에서도 에너지자원의 해외의존도가 높은 일본에 있어서는 그 저감을 도모하고 균형잡힌 최적의 에너지공급구조의 확립을

지향함이 중요하다고 했다. 이를 위해서 다른 에너지원과 비교해서 경제성, 공급 안정성 등에서 우수한 특성이 있는 원자력을 일본 에너지공급구조의 취약성의 극복에 공헌하는 「근간에너지」로서 자리잡게 한다. 또 아직까지는 선진국 추종형이었던 일본의 개발자세를 전환해서 「세계의 원자력개발이용추진의 견인차로서 적극적으로 국제사회에 공헌해 나간다」라고 하고 있다. 또한 종전부터의 「재(再)처리·플루토늄 리사이클」, 「경수로에서 고속증식로에로」의 기본노선을 재확인하는 한편, 재료나 레이저, 인공지능 등의 기초기술 개발도 제창하고 있다.

(1) 원자력발전의 진행

일본의 상업용 원자력발전설비는 현재 37기, 합계출력 2,928万KW가 돼서 전 발전설비용량중 원자력 점유율은 작년도 말에 약 17%가 되었다. 또 작년도의 전발전량중의 원자력 점유율은 약 26%로서 석탄화력과 어깨를 나란히 하며, 그 설비용량률도 근래 70%를 초과하여 극히 우수한 운전실적을 나타내는 등 원자력발전은 지금은 주력 전원으로서 전력공급, 나아가서는 전력원가에 기여하는 전원의 위치를 점유하기까지 되었다.

금후의 원자력발전의 개발규모에 대해서는 금년도의 전원개발계획에서 1998년말에 4,814万KW로 했다.

원자력발전이 금후에도 공급 안정성이 우수한 주력 전원으로서의 역할을 수행해 나가기 위해서는 금후 예상되는 경수로시대의 장기화에 대응하여 노심(爐心)의 고기능화, 연료의 고성능화, 신소재의 활용 등 경수로의 고도화율도모함과 동시에 핵연료주기를 포함한 원자력발전체계를 종합적으로 다루어서 안전성, 신뢰성, 경제성을 향상시켜야 됨이 요구된다.

(2) 핵연료주기의 확립

핵연료 가공에 대해서는 이미 민간에서 사업화되어 많은 실적을 쌓아왔으며, 나아가서 우라

늄자원을 유효하게 이용해서 원자력발전의 안정적 발전을 도모코자 우라늄농축, 사용후핵연료 재처리 및 방사성폐기물의 처리, 처분 등의 핵연료주기를 조기에 확립할 필요가 있다.

이를 위하여 현재 아오모리현(靑森縣)룩카쇼에 우라늄농축, 사용후핵연료 재처리 및 저준위의 방사성폐기물처분에 관한 사업화가 진행되고 있다.

우라늄농축에 대하여 전기사업자를 중심으로 설립된 일본원연(原燃)산업(주)가 작년 8월에 사업허가를 취득하여 1991년경의 운전개시를 목표로 우라늄농축시설의 건설을 착수했다. 우라늄의 농축기술로는 우선 원심분리법을 채용하기로 하였으나, 더욱 원가를 저감코자 신소재 고성능 원심분리기 및 원심분리기를 이어나갈 레이저법과 화학법의 연구개발을 진행하고 있다.

사용후핵연료 재처리에 대해서도 전기사업자를 중심으로 설립한 일본원연서비스(주)가 1990년대 중반쯤에 운전개시를 목표로 재처리시설의 사업허가를 신청중에 있다.

저준위 방사성폐기물에 대하여도 일본원연산업(주)이 1991년경의 운전개시를 목표로 저준위 방사성폐기물저장시설의 사업허가를 신청중이다.

또 일본의 핵연료주기의 확립상 중요과제인 고준위 방사성폐기물에 대해서는 안정한 형태로 처리후 깊은 지층에 처분할 방침으로 현재 고화(固化)기술의 연구개발 및 가능성있는 지층을 조사하고 있다.

(3) 플루토늄 이용의 전개

사용후핵연료를 재처리해서 얻는 플루토늄은 준(準)국산에너지자원으로 여겨지며, 이를 이용함으로써 우라늄자원의 유효이용을 도모할 수가 있으므로 에너지의 안정 공급상 그 의의가 극히 크다. 이를 위하여 플루토늄 이용체계의 확립을 목표로 우라늄자원의 이용효율이 압도적으로

우수한 고속증식로의 이용을 기본으로 하고, 이를 위한 연구개발을 진행시키기로 했다.

우선은 경수로 및 신형전환로에서 일정 규모의 플루토늄 이용을 진행시키고, 장래의 고속증식로시대에 필요한 플루토늄 이용에 관한 광범위한 기술체계의 확립 및 핵연료주기의 종합적인 경제성 향상을 도모하고, 이와 함께 고속증식로의 연구개발을 착실하게 추진할 방침이다. 그리고 2020년대에서 2030년대를 목표로 고속증식로에 의한 플루토늄 이용체계의 확립을 목표로 하기로 되었다.

① 경수로에 의한 플루토늄 이용 및 신형전환로

경수로에 의한 플루토늄 이용은 일본에서는 전기사업자를 중심으로 진행시키고 있다.

원자력발전소에서 우라늄·플루토늄혼합산화물(MOX) 연료의 소수체(小數體) 실증계획으로서 1986년에 일본원자력발전(주)이 쓰루가(敦賀) 1호기(BWR)에 MOX 연료 2체를 장전함에 이어서, 1988년 관서(關西)전력(주)은 미하마(美浜) 1호기(PWR)에 MOX 연료 4체를 장전해서 각종 기술자료를 얻기로 되어있다.

또 계속해서 1990년대 전반을 목표로 실용규모 실증계획 및 1990년대 후반의 본격적 이용도 계획되어 있다.

한편 신형전환로(ATR)의 개발에 관하여도 현재 원형로(原型爐)「후겐」(출력 16.5万KW)이 순조롭게 운전되고 있다. 또 실증로에 대해서도 건설준비가 준비중이다.

② 고속증식로

현재 원형로「몬주」(출력 28万KW)의 건설공사가 후쿠이현 쓰루가시(福井縣敦賀市)에서 1992년의 임계를 목표로 진행되고 있다.

원형로에 계속될 실증로의 개발에 대해서는 건설·운전 주체가 되는 일본원자력발전(주)을 중심으로 연구개발, 주요사양의 선정 등이 진행중이다.

IV. 結 論

일본의 경제는 개인소비·주택투자 및 설비투자 등의 내수를 중심으로 한 경기 확대가 착실하게 진행되고 있다. 이러한 경기동향의 영향도 있어서 작년도의 전력수요는 5%를 초과하는 견실한 신장을 보였다. 금후에도 경제는 안정적인 성장을 계속할 것으로 예상되어 전력수요도 장기적으로 증가가 예상된다.

이러한 경기동향에 대응하여 전기사업자는 경제성이나 운전특성, 환경보전 등을 고려하고 균형잡힌 전원구성을 지향하면서 공급력의 증강을 도모해야 한다.

천연자원이 빈약하고, 석유의존도가 높은 취약한 에너지공급구조를 갖는 일본에서는 그 극복을 지향코자 석유대체에너지의 개발도입에 총력을 경주하여 노력해 왔다. 그중에서도 원자력은 공급 안정성, 경제성, 특히 환경문제 등에서도 우수한 특성을 갖추고 있으며, 일본의 석유대체에너지의 중추로서 그 개발·이용을 진행해 왔다. 금후에도 그 이용 확대를 진행하게 될 것이다.

그러나 한편으로는 원자력반대의 움직임이 세계적으로 확산하는 가운데에서 지금 원자력에 대한 의문도 단순히 에너지문제, 기술문제 보다는 인간사회가 원자력과 어떻게 공존할 수 있는 가하는 문제이다. 이에 대답하기 위해서는 원자력관계자 뿐만 아니고 보다 넓은 분야의 관계자의 협력을 얻어서, 장기적으로 또한 국제적인 시각에서 문명론적 시각까지 포함해서 폭넓은 논의를 거듭해 나가는 것이 필요하다. 이러한 노력을 거듭하면서 원자력관계자는 안전 확보를 최우선으로 하는 태도를 금후에도 더욱 철저히 해서 이런 거대문화를 안전하게 구사(驅使)함에 어울리는 자질의 향상을 노력함으로써 「원자력문화」에 어울리는 사회의 실현이 가능하리라고 생각된다.