

日本の 原電開發과 課題

末 廣 惠 雄

資源에너지廳 審議官

에너지는 경제발전과 사회생활의 기반이 된다는 것은 새삼 강조할 필요도 없다. 국제에너지기구의 전망에 의하면, 세계의 에너지 수요는 앞으로도 착실히 증가할 것으로 예상되고 있으며, 그의 안정공급의 필요성은 더욱 높아질 것으로 보인다. 그리고 오늘날 에너지문제를 생각할 때에는 「안정공급」의 측면은 물론이고, 지구온난화문제를 비롯한 「지구환경문제에 대한 대응」이라는 측면에서도 고찰할 필요가 있게 되었다.

에너지情勢

특히, 화석에너지의 소비와 밀접하게 관련되어 있는 지구온난화문제에 대하여는 국제적인 범주에서 추진되고 있는 문제이다. 지난 6월의 UN 환경개발회의 UNCED에서도 세계의 많은 국가들이 참가하여, 지구환경보전을 위한 국제적인 대응을 위한 합의가 이루어졌다. 日本에서도 종전부터 국가적으로

에너지의 효율적인 이용에 노력하여 왔으나, 1990년에는 「지구온난화방지 행동계획」을 책정하여, 선진국으로서의 책임과 역할을 다하고자 계획의 실현에 노력하고 있는 중이다.

구체적으로는 지구온난화 방지를 위해 都市構造, 교통체계, 에너지의 공급구조, 생활양식 등 광범위한 대책을 종합적으로 강구하기로 하였으며, 특히 이산화탄소의 배출 억제 목표로서 1인당 이산화탄소 배출량을 2000년 이후 대개 1990년 수준에서 억제하는 것을 목표로 하고 있다.

日本 에너지政策의 基本方向

이와 같이 에너지를 둘러싼 환경이 어려운 가운데, 通産省에서는 1990년에 장관의 자문기관인 「綜合에너지調査會」에서, 앞으로 아시아의 일원이며 또 세계의 일원인 日本이 「지구온난화방지 행동계획」의 목표를 달성함과 동시에 日本과 세

계 전체의 지속적인 발전을 어떻게 실현해 나갈 것인가를 주요 과제로 한 종합적인 에너지정책을 수립하였다. 이 자리에서는 먼저 그 내용에 대하여 간단히 언급하면서 거기에 포함되어 있는 원자력정책의 자리매김 및 그 개요에 대하여 소개하고자 한다.

綜合에너지調査會의 보고는 앞으로의 에너지정책의 기본방향으로서 「에너지이용의 효율화」 및 「적절한 에너지 供給構造의 구축」을 제안하였다. 그리고 동시에 이 기본방향에 입각하여 2010년의 日本 에너지수급의 바람직한 현상을 「長期에너지 需給展望」으로 작성, 그 뒤 내각의 의결을 거쳐 「石油代替에너지의 供給目標」로 책정한 것이다.

지금 이 두 가지 기본방향에 대하여 간단히 말하면, 첫째의 「에너지이용의 효율화」는 국민생활에 있어서 「餘裕」와 「豊饒」를 배경으로 한 에너지의 수요증대를 최대한으로 억제하는 것을 정책목표로 하고 있다. 구체적으로는 국민에 대하여 불필요한 에너지를 사용하지 않도록 당부하는 것은 물론이고 발전폐열, 도시폐열 등의 이용하지 않는 에너지의 활용, 에너지절약설비나 기기의 개발 및 도입 등 각종 에너지절약대책을 근본적으로 강화하는 것이 필요하다는 내용을 담고 있다.

둘째의 「적절한 에너지 供給構造의 구축」은 석유 등 특정 에너지원에 과도하게 의존하지 않고, 그밖의 에너지원을 적절하게 구성함으로써 에너지의 안정공급을 확보해야 할 필요성을 강조하고 있다.

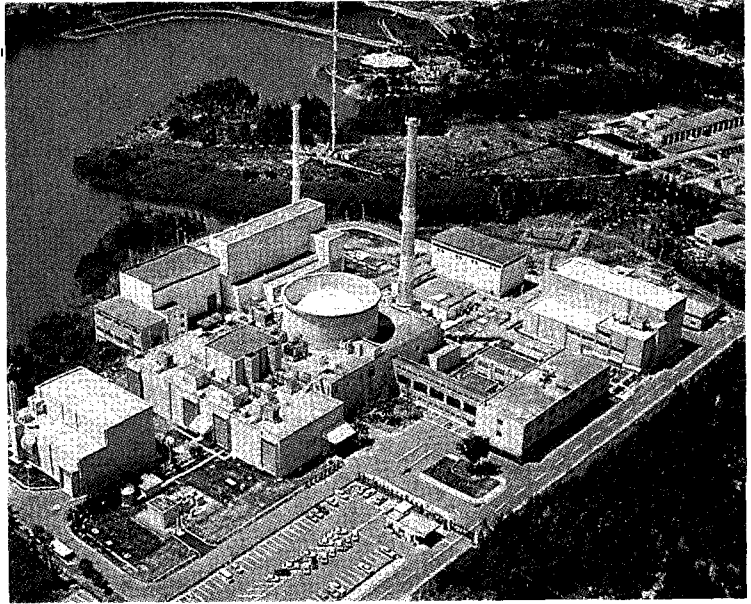
구체적으로 석유의 의존도를 현 단계의 57%에서 더욱 낮추어서 2010년에는 45%로 유지하는 것을 목표로 하고 있다. 그 반면에 非化石에너지의 핵심으로 자리매김하고 있는 원자력은 현재의 약 9%에서 2010년에는 약 17%까지 끌어 올릴 예정이다. 이를 발전규모에서 말하면 현행의 3천3백만kW에서 7천250만kW로 확충하게 된다. 이 가운데 이미 착공중인 것과 착공준비중인 지점이 약 1천3백만kW이며, 이런 것들을 제외한 앞으로의 개발 규모는 약 2천6백만kW, 최신형의 발전플랜트로 환산하면 약 20기분에 상당한다.

이러한 에너지절약목표나 원자력 개발목표는 모두 매우 야심적인 목표이며 그의 달성에 의문을 가진 사람도 있다는 것을 알고 있으나, 앞에서 말한 바와 같이 日本이 CO₂의 배출을 억제함과 동시에 적절한 경제성장을 유지함으로써 세계 경제의 안정에 기여하기 위해서는 꼭 실현에 노력하지 않으면 안될 목표로서 계속 필요한 시책을 추진하고자 생각하고 있다.

日本の 原子力政策

그러면 다음으로 이 석유대체에너지의 핵심을 차지하는 원자력의 앞으로의 개발이용의 추진에 대하여 언급하고자 한다.

日本에서는 지금까지 원자력의 평화이용 固守와 안전확보를 대전제로 원자력개발을 추진하고 있다. 또 원자력은 공급의 안정성과 경제성이 뛰어나고 환경에 대한 영향이



적은 특징을 지니고 있기 때문에, 에너지공급구조가 취약한 日本에서는 적절한 에너지공급구조를 구축하는데 있어서 필요불가결한 에너지이다. 日本 뿐 아니라 세계적으로 서미트 등에서도 그의 중요성이 확인되고 있는 것은 이미 주지의 사실이다.

이러한 원자력을 추진하기 위해서 日本에서는 전술한 2010년까지 7천250만kW의 발전목표를 향하여 원자력발전의 기술개발을 추진함과 동시에, 후술할 4개의 골간을 중심으로 한 각종 시책을 강구하고 있다. 이 자리에서는 먼저 원자력발전의 기술개발상황에 대해 설명한 다음 4개의 골간 즉 각종 시책에 대해 소개하고자 한다.

1. 원자력발전의 기술개발

지금까지의 개발 경험을 바탕으로 앞으로 원자력을 추진하기 위하여 日本이 추진하고 있는 기술개발의 현황과 과제를 말하면, 크게 3가지로 나눌 수 있다. 즉 경수로기술의 고도화, 기존 경수로의 노후화대책, 신형로의 개발 등이다.

日本의 경수로는 미국의 기술 도입으로 쓰루가(敦賀)발전소 1호기(BWR), 미하마(美浜)발전소 1호기(PWR)가 1970년대를 전후하여 운전을 개시한 이후 경수로가 채택되어 왔다. 기술도입 초기에는 트러블의 발생에 의하여 가동률이 낮았다.

이러한 사태에 대응하여 자주기술의 확립을 도모함과 동시에, 3차에 걸친 경수로 개량표준화(1975~85년)가 실시되었다. 이 개량표준화과정에서 원자로의 대형화와 함께 신뢰성의 향상, 정기검사기간의 단축, 종사원의 피폭선량의 감소, 방사성폐기물 발생량의 감축 등을 지향하여 많은 기술개발이 실시되었다.

특히 제3차 개량표준화에서는 개량형 경수로(ABWR, APWR)가 확립되어 ABWR은 가시와자키가리와원자력발전소 6, 7호기에 채택되어 1996, 1997년의 운전개시를 목표로 현재 건설중에 있다.

앞으로의 경수로 기술고도화의 기본적인 자세로는 지금까지의 경수로 이용에 관한 경험의 축적을

활용하여 새로운 견식과 기술을 도입함과 동시에 안전성의 확보에 더욱 적극적으로 추진하는 것이 필요하다. 또 원자력산업의 인재확보의 동향에 비추어 운전, 보수에 있어서 「사람에 대한 친밀성」을 추구하는 것이 필요하다.

한편, 초기에 건설된 원자로에 대해서는 설계 당시에 상정되었던 耐用期間의 후반기에 이르고 있는 것도 있다. 따라서 운전기간이 長期化한 운전설비에 대해서도 그의 經年變化를 감안한 안전확보대책을 충실히 하는 것도 필요하게 되었다.

日本에서는 해마다 정기검사 등에 의한 豫防保全이라는 개념을 바탕으로 철저한 기기의 점검, 보수를 실시하여 기기의 經年變化를 방지하는 한편, 그 대책으로서 여러 가지 기술개발을 추진하고 있다.

그 중에서 원자력설비의 구조물 기자재의 경년변화를 평가하는 비파괴검사기술의 개발이나 破壞力學的手法에 기초를 둔 미세한 결함의 점검에 의한 強度評價手法의 확립 등 경년열화에 대한 기기와 배관 등의 건전성을 확인하는 기술의 개발에 주력하고 있다.

또 파괴시험에 의한 원자력플랜트의 잔여수명평가기술의 확립에도 주력하고 있으며, 설계수명기간중 뿐만 아니라 그 이후에 있어서도 構造強度에 충분한 여유가 있는가를 확인하기 위한 시험도 실시하고 있다.

그리고 에너지를 보다 안정적으로 확보하기 위하여 자주적인 원자연료사이클을 확립하여 재처리로

회수한 플루토늄 등을 연료로서 이용하는 것은 日本으로서는 매우 중요한 과제로 되어 있다. 이 때문에 플루토늄 등의 효율적인 활용을 도모할 수 있는 爐型으로서 고속증식로(FBR) 또는 이를 보완하는 신형 轉換爐(ATR)의 개발이 추진되고 있다. 고속증식로에 대하여는 원형로 Monju가 1993년 봄의 임계를 목표로 현재 종합기능시험을 실시하고 있다.

2. 4大政策

다음으로 원자력개발을 추진하기 위하여 日本에서 실시하고 있는 4개의 기본적인 정책을 소개한다. 4개의 기본정책이란 안전성확보대책, 원자연료사이클의 확립, 입지촉진대책, 홍보대책 등이다.

먼저 첫째의 안전확보는 원자력발전의 개발이용의 대전제라고 할 수 있다. 日本에서는 법령에 의거하여 설계, 건설, 운전의 각 단계에서 정부가 엄중한 안전규제를 실시하고 있다. 또 전기사업자도 품질보증활동, 자주점검, 豫防保全대책 등의 안전확보대책을 강구하고 있다.

이처럼 국가에 의한 엄중한 규제와 전기사업자의 자주적인 보안에 의하여 日本 원자력발전소의 안전확보가 도모되는 체제로 되어 있다. 이 때문에 日本에서는 1966년 처음으로 상업용 원전이 운전을 개시한 이래, 주변지역주민에게 영향을 줄 수 있는 사태는 없었으며, 세계적으로 최고 수준의 안전성을 확보하고 있다고 생각하고 있다.

구체적으로 말하면 日本에서는

운전중인 41기의 1991년 평균 설비이용률은 73.8%이며, 1983년 이래 9년 동안 계속 70% 선을 유지하고 있다.

또 1991년의 고장, 사고에 의한 계획외 불시정지 건수는 1기당 0.3건이며, 세계적으로도 우수한 운전실적을 기록하고 있다고 생각한다.

이처럼 日本에서는 국가에 의한 엄중한 안전규제와 전기사업자에 의한 엄격한 안전관리에 의하여 원전의 안전성은 충분히 확보되고 있을 뿐 아니라, 우수한 운전실적을 기록하고 있다고 말할 수 있지만, 원전의 유니트 증가, 운전년수의 장기화 등 원전을 둘러싼 환경은 크게 변화할 것으로 예상되고 있다. 이 때문에 정부로서는 현행의 안전규제를 더욱 강화함과 동시에 노후화대책, 휴먼팩터에 관련된 대책, 중대사고대책 등 새로운 과제에 대한 조치도 검토할 생각이다.

둘째의 원자연료사이클 확립은 자원이 적고 앞으로 에너지의 많은 부분을 원자력에 의존하지 않으면 안될 日本에서는 우라늄자원을 유효하게 이용하고, 이것을 리사이클함으로써 準國產에너지로 활용해 나갈 계획이다.

앞에서 신형로의 개발에 대하여 언급하였지만 그 밖에도 현재 아오모리縣 로카쇼무라에서 우라늄 농축, 재처리, 저준위방사성폐기물 매설 등의 각 시설을 건설중에 있으며, 이 가운데 우라늄농축시설은 이미 지난 3월에 조업을 개시하고 있다.

그러나 원자연료사이클은 고준위 방사성폐기물의 최종처분을 매듭지

음으로써 완결되는 것이므로, 앞으로 고준위폐기물 처분문제를 최우선적으로 추진해야 할 과제의 하나로 자리매김하는 것이 필요하다고 생각한다.

셋째의 입지촉진대책은 2010년까지 7천250만kW의 시설확보 목표의 달성에 직접적으로 영향을 주는 문제이므로 우리가 가장 힘을 기울이고 있는 분야이다. 그러나 뿌리깊은 원자력의 안전성에 대한 불신과 전원입지에 대한 지역진흥을 일시적인 조치가 아닌가 하는 불만 때문에 입지대책이 계획대로 추진되지 못하고 있는 실정이다.

이러한 사태를 타개하기 위하여 종전부터 실시하고 있는 도로 등의 공공시설을 입지지역에서 정비해 나가고 있을 뿐 아니라, 보다 장기적으로 어업의 진흥을 도모한다든가 상업을 활성화하는 등 주변지역

에 있어서 원자력 입지의 메리트가 증가될 수 있게 하는 것이 필요하다고 생각하고 있다. 그리하여 수산업의 진흥계획 수립과 지역과 더불어 사는 共生型의 원자력발전소 이용방법 검토 등 여러가지 시책을 강구중에 있다.

넷째의 홍보대책은 국민의 원자력에 대한 이해증진이 필요하다. 그러기 위하여는 먼저 안전확보대책 등의 강화에 의하여 원전 안전운전의 실적을 쌓아가는 것이 효과가 있다고 생각한다. 그리고 원전의 필요성, 안전성에 대한 이해증진을 도모하기 위하여 직접 질문에 응답하는 전화 창구「전화질문 상자」의 설치나 고장, 사고 등의 정보에 접근할 수 있는 퍼스컴通信네트워킹의 개설 등 일반국민을 대상으로 한 홍보를 실시하고 있다.

또 강연회, 원자력발전소 견학

등 여론지도자, 여성, 청소년 등 특정층에 대응한 세밀한 홍보도 실시하고 있으며, 가능한 한 상대방의 입장에 바탕을 둔 정보를 제공하고 자 노력하고 있다.

한편 원전의 고장, 사고 등에 대하여 폭넓게 세계적인 공통의 이해를 얻기 위하여 지난 8월1일부터 종래의 국내평가제도 대신에「국제원자력고장사고평가기준」을 적용하고 있다.

原子力の 國際協力

원전의 안전확보에 대한 국제협력은 지금까지 꾸준히 실시하여 왔으나 舊소련과 동구권 원자로의 안전성에 대한 우려가 높아지는 등 각국에서 안전확보를 위한 국제협력이 더욱 적극적으로 추진되어야 한다는 인식이 높아지고 있다.

지난번의 뮌헨 서밋에서도 舊소련과 동구권 원전의 안전확보가 세계의 주요한 과제의 하나라는 성명이 있었다. 日本도 세계적인 원전의 안전성, 신뢰성 향상의 측면에서 그들 나라에 대한 적극적인 지원이 중요하다고 인식하고 있다.

그래서 舊소련, 동구권 등에서 원전의 안전관리에 관한 연수생을 앞으로 10년간 1천명 규모로 받아들이는 사업을 금년도부터 추진하고 있다. 또 뮌헨 서밋를 통하여 표명한 원전의 안전확보에 관한 2천5백만달러 지원계획에 따라서 현지에서의 「원자력발전 운전기술센터」의 정비 등도 추진하도록 되어 있다.■

