

일본의 전력 산업 경쟁과 원자력산업에 미치는 영향

鈴木一弘

일본 東京電力(株) 원자력계획부 부부장

에너지 안보를 확보하고 지구 환경 문제를 해결하기 위하여 원자력의 이용을 적극적으로 촉진하는 것이 일본의 정책이다. 이 목적을 추구하기 위하여, 경쟁 도입이 원자력 발전의 개발에 어떻게 영향을 미칠 것인지, 전력 시장이 개방될 때 대응할 시장 개방의 모델은 어떤 것인지를 검토하는 것이 필요하다.

이 글에서는 먼저 원자력을 둘러싼 환경을 기술하고, 경쟁 도입이 기존 또는 신규 원자력 발전 사업에 어떻게 영향을 미칠 것인지를 토론했던 전에 원자력 발전의 고유한 특징을 검토할 것이다.

전력 산업의 탈규제 경향

지난 95년 일본에서는 96년부터 신규 원전의 개발에 경쟁을 허용하도록 하는 전기사업법 개정이 31년

만에 이루어졌다. 이와 함께 전력 시장의 경쟁 촉진을 추진할 연구를 위하여 전기사업협의회의 기본정책 그룹이 97년에 설립되었다.

이 추진그룹이 99년 1월 제출한 보고서에 따라 2000년 3월부터 전력 소매 판매의 부분적인 자유화를 개시하기 위한 법의 개정이 지난 5월 이루어졌다.

전쟁 이전에 자유 시장으로부터 시작한 일본의 전기 공급 사업은 한 때 전쟁 후까지 정부의 통제하에 있었다. 그 당시 전기 공급 사업은 독점적으로 발전·송전 및 배전에 이르기까지 통합 서비스로 개별 지역의 수요를 공급하도록 수많은 민영 전기 사업자에게 인가되었다.

각각의 사업자가 관할 지역의 수요를 공급하는 체계하에서, 행정부가 독점권의 남용을 막기 위하여 공기업으로서의 그들을 통제하는 한편, 전력 산업은 광범위한 서비스의

달성, 전기 공급의 신뢰성 유지, 에너지 안보 확보 및 환경 보호를 위한 공공의 요구를 만족시키면서 효율적이고 경제적인 전력 공급을 위한 불변의 요건을 충족시켜 왔다.

그러한 체계는 미공급 지역의 해소, 광범위한 서비스의 확립, 지역차의 제거를 통하여 요구 충족에 성공해 왔다.

또한 정전 시간의 감소와 전압 및 주파수의 안정을 통하여 세계적 수준으로까지 양질의 전력 공급을 실현시켜왔다.

전력 회사들은 이제 발전 및 송전 서비스의 통합을 옹호하는 체계하에서 송전 및 배전 시설을 건설하는 한편, 원자력 개발을 포함한 장기 투자를 통하여 에너지 안보 및 환경 보호를 포함하는 에너지 정책의 중요한 기능을 맡고 있다.

「중장기적으로 2001년까지 전력 비용을 국제 수준에 견줄 수준으로



까지 감소시키기 위한 필요한 기반을 확립하는 데 있어서 전기 사업의 요구된 역할」에 관한 일본 통상성(MITI)의 조희에 대하여, 전기사업협의회의 기본정책그룹은 그 조희의 의도에 따른 전체 전력 공급 체계를 검토하고, 다음과 같은 체계(안)를 제안했다.

① 특수 고전압 부문 전력의 소매 판매는 전력 송전망의 개방에 대한 규정에 근거하여 2000년까지 자유화한다.

② 광역 전력 생산 시장은 발전 부문의 특수 고전압 수용가를 위한 자유화에 부합하여 화력 발전의 완전한 공공 입찰의 시행을 통하여 개선된다.

③ 전기 요금 체계는 규제된 부문에 역동적으로 반영된 경쟁에 의하여 가능한 전력 회사의 통합 관리를 통한 효율 개선을 가져오도록 검토된다.

④ 그러한 체계를 구축하기 위하여 광범위한 서비스의 달성, 전력 공급의 신뢰성 유지 또는 원자력의 이용 확대 촉진과 같이 에너지 안보 및 환경 보호 입장에서 전원의 적절한 구성을 보장하는 공공의 관심 사항과 양립하는 전제를 근거로 필요한 구조적 조치가 취해진다.

우리는 전력이 생활과 산업 활동을 지지하는 기반이며, 공공의 관심 사항에 따라 저렴한 전력을 공급하기 위하여 지속적으로 효율을 개선

하는 상시적 요구를 만족시키는 것이 전기 사업의 영속적인 의무라는 것을 기억해야 한다.

이 때에 체계를 설계하기 위하여 지금까지 달성해 온 높은 수준의 공공 서비스가 전력 산업의 국가적 자산으로서 고려되어야 하며, 미래에도 유지될 필요가 있음이 강조되어야 한다.

그러므로 그 체계의 설계는 효율성을 개선할 필요성의 충족과 동시에 국가적 관심 사항의 만족을 조건으로 해야 한다.

일본의 변화하는 산업 구조

일본의 경제는 주요 전환점에 있다. 중기적으로 아시아 국가들의 발전 및 세계 경제의 가속적인 세계화와 더불어 그러한 배경 속에 정보통신 기술의 혁신과 함께, 사업자가 그들이 운영할 국가들을 선택할 수 있는 격렬한 국제적 경쟁 시대에 직면하고 있다.

한편 장기적으로 생산 연령 인구의 궁극적인 감소를 가져올 급속한 인구의 노령화로 인하여 잠재적 힘을 잃을 경제적 위험성이 임박해 있다.

현 상황의 그러한 변화들은 오랫동안 국가의 경제 개발을 지지해 온 다양한 분야의 구조 조정을 위한 압박한 필요성의 암시로서 널리 인식되어 왔다. 실패의 두려움을 제거함

으로써 위기를 극복하는 것이 가능할 것이다.

우리가 현상황을 그대로 둔다면, 산업과 고용을 해칠 급속한 과정의 커다란 위험성이 있을 것이다.

일본 통상성은 2025년까지 기대하는 생물학 및 정보 통신, 의학 및 에너지의 유망한 부문에 대한 산업 기술 전략을 수립할 계획이다.

전력 공급 분야의 기술 개발과 관련하여, 중장기 개발 방향 및 민간 및 공공 부문의 분배가 이미 연구중에 있으며, 기술적 체계를 구성하고 필요한 계획을 준비함으로써 가능한 핵심 프로그램을 검토하는 것을 목적으로 한다.

환경 문제

일본은 제3차 유엔 기후변화협약 당사자 회의(COP3)에서 2008년부터 2012년까지 90년 CO₂ 수준의 6%까지 감축에 동의했다.

따라서 일본의 지구 온난화 방지를 위한 조치의 기본 개념은 다음과 같이 확립되어 왔다.

가. 조치의 주요 요소

① 전면적인 노력으로 산업계·가계 및 수송과 같은 소비 부문의 에너지 절약 가능성 추진

② 극단적인 노력으로 비탄소 배출 전원(원자력 및 기타 대체 에너지원)의 시행

나. 소비 부문의 에너지 절약 수단

① 에너지 절약 수단의 세계 최고 수준의 실적을 달성해 온 산업계의 경우에 법적인 면을 포함하여 에너지 절약을 위한 산업계의 자발적인 노력을 지원할 체계 개선

② 기기의 에너지 절약 성능 개선과 에너지 소비가 증가하며 가격을 통한 제한 조치가 비효율적으로 드러난 가계 및 수송 부문의 법적인 면을 포함한 에너지 절약 조치의 효율성 보장

③ 국민의 생활 수준에 역효과를 미칠 수 있는 할당제와 같은 규제 조치 불시행

④ 에너지 절약 방법의 기술 개발을 촉진하고, 모든 시민이 그들의 생활 방식을 본질적으로 개선하도록 설득함으로써 활동의 중요성을 강조하기 위하여 철저한 공공 활동의 강화

다. 공급 측면의 탄소 방출 억제 수단

① 안전성을 보장하는 최고의 가능한 조치를 취하는 한편 국민의 이해와 함께 원전의 입지 촉진

② 새로운 에너지 법에 따른 조치와 이를 시행하기 위한 예산 조치 이행

라. 장기 에너지 수급 전망

경제 성장, 에너지 안보 및 이산화탄소 감축 목표의 달성 가능성을 체계적으로 검토한 후, 에너지 수급의 장기 전망 개정의 검토 개시

마. 혁신적 기술의 개발

이산화탄소 배출을 감축시키는 혁신적 기술 개발 촉진

위에 기술된 원칙에 입각하여, 97년 45,250,000kW로부터 2010년 70,500,000kW(약 20기의 원전 건설 추가에 해당하는 증가)까지 원자력 발전 설비 용량을 증가시킬 기본 목표를 달성하기 위하여 광범위한 원전 안전성을 확보하고, 광범위한 국민적 합의를 달성하기 위한 노력이 필요하다.

이와 함께 이산화탄소의 배출을 감축시키는 데에 유용한 대체 에너지의 개발 목표는 95년 6,730,000kl에서 총 1차 에너지 공급의 약 3%에 해당하는 19,100,000kl까지 3배로 증가할 것이다.

원자력산업의 현황

일본원자력산업회의(JAIF)는 지출액, 매출액, 인력 현황 및 전망 등을 포함하는 다양한 실제 자료를 수집·분류 및 분석하기 위하여 때때로 설문지로서 실태 조사를 시행한다.

다음은 금년 2월에 일본원산이 조사한 97 회계 연도의 원자력산업 실태 조사 보고서의 결과로서, 장래 문제점과 함께 일본 원자력산업의 현황과 전망을 검토한 것이다.

97년도 조사는 794개 기관을 대상으로 하였으나, 416개 민간 기관으로부터 회신이 접수되었다(11개

의 전력 회사, 379개 연료 및 제작 회사, 26개 무역 회사).

97년에 운영중인 원전은 당해 연도에 운전 개시한 2기(젠카이 4호기 및 가시와자키 가리와 7호기)를 포함하여 52기로서 총 45,083,000kW에 달했다.

신규 원전의 착공은 없었으며, 연말 현재 총 1,105,000kW에 달하는 2기의 원전(오나가와 3호기 및 몬주)이 건설중에 있었다(그 이후 토추 1호기, 하마오카 5호기 및 싱야 2호기 등 3기의 원전이 새로이 건설을 시작했다).

위와 같은 결과로서, 원자력 관련 지출액은 연평균 5.8%의 성장률로 3년 내 처음으로 1조7,161억엔까지 증가되었다.

그것은 운전 보수비(연평균 4% 성장) 및 원전 연료비(연평균 40% 성장)의 증가를 반영한다. 특히 연료비의 대폭적인 증가는 연료 재처리의 해외 위탁비(외환 지불)의 증가와 록카쇼무라 재처리 공장의 사전 지불에 기인했다.

건설비(16% 하락) 및 사전 준비비(11% 하락) 같은 기타 비용의 감소는 전년도부터 지속되어 온 건설 활동의 침체(당해 연도에 신규 착공이 없었음)를 반영한다.

연료 및 제조 회사의 원자력 관련 매출액은 전년 이래 1조8,040억엔으로 11.5% 감소되었으며, 이는 원전 건설 시장의 침체를 반영하여 원

자력 시장의 위축 상태를 나타낸다.

매출액의 하락은 원자로 기기 부문(18% 하락), 연료 주기 부문(7% 하락) 및 기타 제조 부문(4% 하락)을 포함하여 전력 생산에 관련된 전 부문에서 관찰되었다.

장래 시장 추이의 가장 중요한 지표 중의 하나는 연료 및 제조 산업의 주문 잔고가 2조2,786억엔에 머물러(7.2% 하락), 97 회계 연도 매출액의 1.3년분에 불과했다.

연료 및 제조 부문의 원자력 관련 지출액은 1조 6,064억엔으로 4.9% 하락을 기록하여 급격히 감소되고 있다.

그것은 주로 원자로 기기 부문(전년에 비해 8% 하락) 및 건설 및 엔지니어링 부문(전년에 비해 38% 하락)의 매출 하락에 기인한다.

전력 산업의 원자력 관련 지출액은 다음해에 97 회계 연도보다 105%, 그 다음해에는 110%, 5년 후 120%의 꾸준한 증가가 예상되며, 연료 및 제조 산업의 원자력 관련 지출액도 다음해에 97 회계 연도보다 100%, 그 다음해에는 104%, 5년 후 112%의 증가가 예상된다.

그러한 추정은 신규 또는 추가적인 건설에 관계없이 원전 사업이 향후 5년간에 걸쳐 실제적 건설 단계로 들어갈 것이라는 전제에 근거하였다.

부문별 전망을 보면, 가장 큰 증가는 연료 주기 부문에서 예상되는

데, 재처리 부문에 5년간 164%, 재처리/폐기물/수송 기기 부문에 167%, 폐기물 처리 및 처분 부문에 210% 및 압축 부문에 163%의 증가가 예상된다.

대조적으로, 최근의 시장 확대 단계에서 최고에 달하면서 증가해온 매출액은 보수 부문에서 98%의 감소가 예상된다.

일본원산의 분석에 따르면, 신규 또는 추가적인 건설의 증가 예상과 원전 연료 주기 시설의 확대 가능성을 고려하여 시장이 조만간 확대 단계로 변화할 것으로 기대된다.

연료 및 제조 부문과 전력 부문의 연구 개발 비용은 전년도와 같은 1,299억엔에 달했다.

연료 및 제조 부문의 민간 연구 개발 활동 상태를 나타내는 지표인 연구 개발 투자 비율은 5.0%로 1.1% 감소하였다.

원자력산업 관련 민간 기관의 종업원 수는 전기 사업에 10,196명(전년보다 61명, 0.6% 감소), 연료 및 제조 사업에 45,182명(3,756명, 7.7% 감소)으로서 총 55,378명(3,817명, 6.5% 감소)이었다.

원자력 기술자의 양성은 숫적으로는 개선되었지만 질적으로는 여전히 불충분하다. 지속적인 건설 수요의 침체에 따라 53개의 회사가 원자력 부문의 감축·폐지 또는 구조 조정을 계획하고 있으며, 14개 회사는 이미 그러한 계획에 착수했

다.

수출과 관련하여, 24개 업체가 97년 회계 연도에 실제로 선적을 했고(전년도에는 20개 업체), 23개 업체가 선적할 실제 계획을 가지고 있으며(전년도에는 15개 업체), 두 부문 모두 전년도에 비해 증가를 기록하였다.

위와 같은 일본원산의 실태 조사에서 나타난대로, 미국에서 가속화된 원자력산업의 개혁 물결이 일본을 강타하고 있다.

한 가지 사례는 GE·도시바 및 히다치사가 그들의 BWR 연료 제조 사업을 합리적으로 통합함으로써 세계적 경쟁을 이겨내려고 애쓰고 있다는 것이다.

원자력 발전의 특징 및 문제점

일본의 총 원자력 발전량은 전체 전력 공급의 약 3분의 1에 해당한다(3천2백억kWh에 달한다(1997 회계 연도 추정).

원자력 발전은 그것의 안정된 공급 및 가격, 그리고 낮은 이산화탄소 배출 때문에 에너지 안보 및 환경 보호에 기여하고 있다. 만약 원자력 발전이 없었다면, 일본은 30% 이상의 석유를 더 수입해야만 하고, 이산화탄소 배출은 약 60% 증가했을 것이다.

그러나 원자력 발전은 계획된 경쟁 시장의 도입을 고려할 때 타전원

과 비교하여 다음과 같은 고유한 특성을 갖고 있다.

1. 원자력 발전의 고유한 특성

가. 고투자 비용

높은 건설비와 낮은 연료비를 갖는 원자력 발전은 기저 부하 요건과 양립하는 전형적인 전력 공급원으로서 고려될 수 있다. 그것은 높은 이용률이 발전 비용을 낮추는 데 효과적임을 의미한다.

나. 예측 불가능한 장래 비용

고준위 방사성 폐기물의 처분과 같은 후행 연료 주기 비용이 해명되어 왔지만, 입지에 관한 문제들이 미해결로 남아 있다. 우리는 대용량 원자로의 폐쇄 및 처분의 어떤 실질적인 경험도 갖고 있지 않다.

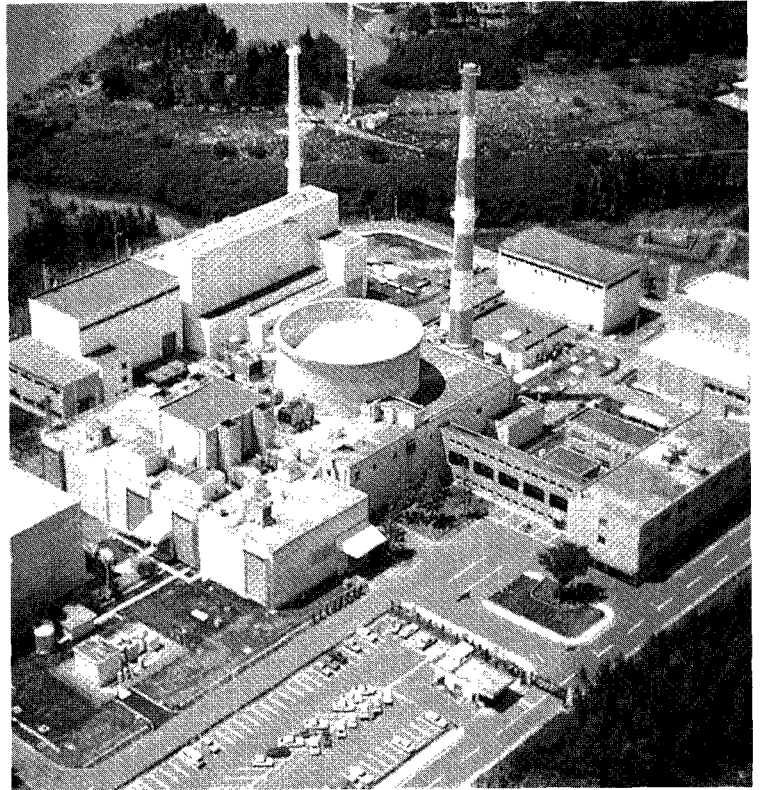
다. 원자력 발전의 장기 투자 및 운영 관리

원자력발전소는 초기 계획으로부터 건설까지의 긴 선행 기간과 함께 상업 운전의 개시로부터 40년간의 운전 수명을 갖고 있다.

이에 더하여 폐쇄 후 10년간의 원자로 처분, 30~50년간의 고준위 방사성 폐기물의 중간 저장 및 300년간의 저준위 방사성 폐기물의 관리를 포함하는 장기간의 투자 및 운영관리를 필요로 한다.

라. 수입과 지출 사이의 시간 차

여타 수많은 사업과 달리, 장래 원자력의 중요한 문제인 원자로 및 폐기물의 처분에 대한 비용이 수입



일본의 고속 실험로 「조요(常陽)」. 원자력 발전은 그것의 안정된 공급 및 가격, 그리고 낮은 이산화탄소 배출 때문에 에너지 안보 및 환경 보호에 기여하고 있다. 만약 원자력 발전이 없었다면, 일본은 30% 이상의 석유를 더 수입해야만 하고, 이산화탄소 배출은 약 60% 증가했을 것이다.

발생의 매우 오랜 시간 후에 초래될 것이다.

마. 정부의 개입

정부의 개입 정도는 타에너지 생산의 경우보다 훨씬 더 구체적이다. 원자력 에너지는 연구 개발, 안전 규제 및 고준위 방사성 폐기물 처분장의 건설 및 관리에 있어서 정부 및 국제적 규제 통제를 받아야 한다.

가. 경제적 위험

수많은 불확실성을 내포한 고준위 방사성 폐기물 및 폐로의 처분비와 관련된 위험 뿐만 아니라, 타경쟁적 에너지의 발전 비용 및 가격에 관련된 위험이다.

이들 요소들은 고투자 비용과 연장된 투자 및 감가 상각을 포함하는 여타 요소들과 함께 시장 위험을 확대하는 경향이 있다.

나. 기술적 위험

이용률의 감소와 기술적 이유로

2. 투자 위험

유발된 문제에 수반되는 추가적인 투자의 발생이다.

다. 정치적 위험

여론 및 정치적 이유로 인하여 받은 압력에 의하여 유발된 허가 및 승인을 얻는 과정에 관련된 불확실성이다.

위에 언급된 위험들은 잘 관리되지 않는다면 현실화될 수 있지만, 꾸준히 감시되고 적절한 조치가 취해진다면 또한 최소화될 수 있다.

원자력산업의 장래 희망

1. 기존 원전

변동비가 비교적 낮은 기존 원자력발전소는 이론적으로 시장의 경쟁적 선택에서 살아남을 수 있으며, 고정비가 사전 감가 상각 단계에서 충분히 회수되었다면 더욱 그렇다.

성공적인 운영 실적을 가진 원전은 그 운전 수명을 더욱 연장함으로써 그러한 이점을 더 잘 활용할 수 있다.

한편 비상각 원전들은 미회수 비용의 위험을 겪을 것이다. 높은 성능을 가진 원전은 유럽 원전들의 경우처럼 필요한 비용을 수용자에게 이전시킴으로써 비용을 상각시킬 수 있는 체계의 이용이 허용된다면 경쟁에서 생존할 좋은 기회를 갖게 된다. 위의 어떤 조건도 활용할 수 없는 원전은 운전 중단이 유일한 선택일 것이다.

기존 원전들은 이미 이용률 개선, 운전 수명의 연장 및 장주기 운전 또는 일정한 열출력 운전을 시행함으로써 개량 또는 보수 비용의 감축을 포함하는 발전 비용을 절감하는 노력의 일환으로 다양한 조치를 실행하고 있다. 이 점에 있어서 가일층 노력을 계속하는 것이 필요할 것이다.

어떤 규제 체제하에서 건설된 원전이 경쟁 원칙의 도입 후 경쟁에 노출될 때 미회수 비용 사례가 발생할 것이다.

그러한 상황의 가능성은 탈규제 시점에 충분히 감가 상각될 수 없거나 더욱이 과거 수입이 고정 및 변동 비용의 총합을 지불하기에 충분치 않은 원전에 제한된다.

어떤 발전소가 충분히 감가 상각되었다 하더라도 보수 및 후행주기 비용 등이 너무 크다면 자유 경쟁 시장에서 필요한 비용을 지불할 충분한 수입을 보장할 수 없을 것이다.

2. 신규 건설 원전

위에 기술한 대로 원전의 고유한 특징에 비추어 고투자 위험 때문에 자유 경쟁 시장에서 신규 원전의 건설은 회피될 것이다.

원전의 시장 참여는 높은 에너지 자립도를 가진 국가에서 다양한 형태의 에너지 선택권을 갖게 되어 어려울 것이다.

역으로, 저에너지 자립도를 가진 국가는 에너지 안보의 정책으로 신규 원전을 건설하는 것이 유용하다는 것을 발견할 수 있다.

우리는 지금까지 CO₂ 방출을 억제할 목적으로 원전을 개발하는데 참고가 될 예를 아직 찾지 못했지만, 탄소세의 시행 후 또는 천연가스를 수입하는 국가들의 증가로 인한 천연 가스 가격의 급격한 증가는 원전의 개발을 기대할 동기로써 고려될 수 있다.

결론

시장 개방 모델의 선택은 개별 에너지 상황에 따라 국가마다 다르다. 완전한 경쟁의 시행은 에너지 자원이 풍부한 노르웨이 및 호주와 같은 나라에서 목격된다.

한편 에너지 자원이 빈약한 독일은 원자력 선택이 뜨거운 정치적 현안이 되었기 때문에 수입 연료의 선택을 다양화하고 국제 협력을 촉진함으로써 에너지 안보를 확보하기 위하여 노력하고 있다.

원자력이 수용 가능한 선택인 프랑스는 장기적 전원 개발과 경쟁 원리 도입의 양립성을 허용할 시장 개방 모델을 선택한다.

일본에서는 시장 개방 모델의 선택에서 가장 중요한 문제가 어떻게 에너지 안보를 확보하는냐하는 것이다.

일반적으로 저비용 공급을 보장할 효율성 개선을 위한 영구적인 요건과 함께 광범위한 서비스 달성, 신뢰적인 공급과 에너지 안보의 확보 및 환경 보호와 같은 공공의 이해의 중요성이 인식되며, 그러한 노력들이 미래를 향하여 꾸준히 계속되어야 한다.

일본은 저에너지 자립국이며, 인접 국가로부터 에너지 수입의 가능성을 기대할 입장에 있지 않다. 만약 미래에 화석 연료의 비용이 증가할 위험성이 있다면, 신규 원전 건설의 수요는 다른 이유와 함께 에너지 안보 차원에서 감소되지 않을 것이다.

우리는 기본적으로 현행 전력 공급 상황을 반영할 단기적 신호 이외의 시장에서의 어떤 지표도 기대할 수 없다. 만약 우리가 화석 연료 가격의 갑작스러운 인상에 직면한다면, 요구된 장기적 선행 기간 때문에 단기간 내에 원자력 발전 같은 자본 집약 전원의 건설을 달성할 수 없을 것이다.

원자력 발전의 중요성에 대한 공공 인식을 유발할 또다른 중요한 동기는 지구 온난화 문제이다.

원자력 발전은 이산화탄소의 배출을 감축시킬 중요한 도구이며, 다른 화석 연료를 사용해서는 효과적으로 감축시킬 수 없다.

태양력·풍력 같은 대체 에너지는 그들의 기술적·경제적 또는 기

상학적 요소에 의하여 유발된 수많은 제한 때문에 1차 에너지 공급 총합의 1% 내외(96 회계 연도)에 불과하다.

이들은 환경적으로 최소한의 부하를 주면서 자체적으로 이용 가능한 에너지원이며, 그들이 수요지 인근에 위치함으로써 인한 매우 작은 송전 손실률과 전반적으로 부하를 평준화하는 능력과 같은 이점을 갖고 있다.

그것은 추가적인 촉진책과 함께 2010 회계 연도까지 전체 에너지 공급의 약 3%까지 그 몫을 증가시키는 것이 가능할 수 있다.

그러나 현행 수준 이상으로 미래에 총공급의 몫을 실질적으로 증가시키기 위하여 더욱 기술적인 진보와 정치적 지원을 필요로 할 것이다.

원자력 발전의 평가에 관한 일반적인 사회적 합의가 지구 온난화 문제에 관하여 아직 이루어지지 않았지만, 그 문제는 의심할 여지없이 원자력의 역할을 재평가할 기회를 줄 것이다.

우리는 원자력이 수행하는 역할을 재평가하는 징후를 예상하지만, 투자자들의 경제적으로 합리적인 판단은 비자본 집약적이고, 단기 상각 기간을 갖는 단기적인 경제적 전원을 선택하는 경향이 있다.

영국에서는 새로 건설되는 발전소의 대부분이 가스 터빈 형태이며,

그것은 미국에서도 산업 기준이 되고 있다.

우리는 미래에 에너지 안보의 영향을 걱정하지 않을 수 없으며, 그 문제는 화석 연료의 공급을 다른 나라에 크게 의존하고 있는 일본에서 매우 중요하다.

원자력을 둘러싼 환경에서 일어나는 현재의 변화들을 이해해야 하며, 위에 기술한 대로 전력의 필요성에 토대한 탈규제 시장에서 원자력의 개발을 가능하도록 원자력 자신의 비용 절감을 촉진하는 것이 점차적으로 중요하다는 것은 매우 명백하다.

장주기 운전을 통한 이용률의 향상, 일정한 열출력 운전 및 운전 수명의 연장 뿐만 아니라 설비 개선, 보수 및 기타 운전 비용을 절감함으로써 기존 원자력 발전의 가격 경쟁력을 진전시키기 위하여 노력해야 한다.

만약 우리가 기존 상각된 원전의 성공적인 운영에 의해 이익을 실현할 수 있다면 신규 원전 건설의 투자 위험을 상쇄할 수 있을 것이다.

결론적으로, 원전 안전성의 개선 및 확보의 주요한 전제 위에 원자력 산업의 유지 및 발전을 보장할 기술 진보를 통하여 원자력 발전의 비용 절감을 가속화하는 것이 긴급하다.

또한 원자력산업의 중요성에 대하여 충분한 국가적 합의를 형성하는 것이 필수적이다. ☉