

21世紀를 向한 아시아·太平洋 地域의 原子力開發과 國際協力



Junichiro Mukai

〈日本通産省 資源에너지廳 官房審議官〉

최근 아시아·태평양지역은 급속한 발전을 이룩하였으며, 21세기를 향한 세계경제의 견인력으로 촉망을 받고 있습니다.

1986년부터 1989년까지의 기간중 한국, 홍콩, 대만 및 싱가포르 등 신흥공업경제(NIES)의 아시아 4개국은 7~10%라는 매우 높은 성장률을 나타냈으며, 태국, 말레이시아, 필리핀 및 인도네시아 등 동남아국가연합(ASEAN)의 4개국은 4~8%라는 높은 성장률을 유지하고 있습니다.

또한 중국도 1986년부터 1988년까지의 기간중 10% 이상의 성장을 하였으며, 공업선진국인 미국과 일본도 각각 3~4% 이상의 성장을 하였습니다. 그 결과 세계경제에서 이 지역이 차지하고 있는 지위는 꾸준히 상승하고 있습니다. 이 지역의 경제력은 2000년이 되면 현재와 비교하여 약 60% 정도 증가할 것이라고 예측한 연구결과도 나와 있습니다.

이러한 발전과 관련하여 에너지수요는 계속 증가할 것이며, 특히 전력수요는 생활수준의 향상 및 인구 증가와 함께 현저하게 증가될 것입니다.

이러한 상황에서 이산화탄소로 인한 온실

효과와 같은 세계적 환경문제에 관한 우려가 높아졌으며, 이 지역의 전력수요 증가에 따라 원자력발전에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 지난 3월 일본 동경에서 개최된 “아시아에 있어서의 원자력협력을 위한 제1차 국제회의”에서 아시아 국가들은 그들의 적극적인 원자력에너지 개발계획들을 제시하였습니다.

한국은 11기의 원자력발전소(7,616MWe)를 가동하고 있으며, 3기의 건설계획을 갖고 있습니다. 중국도 원자력발전소 건설계획을 계속 추진하고 있습니다. 인도네시아는 작년에 원자력 발전을 도입하기로 결정을 하였습니다. 이러한 나라들의 개발활동은 원자력발전의 시대가 아시아·태평양 국가에 지금 다가오고 있다는 것을 의미하는 것입니다.

그런데 1979년 미국의 TMI사고와 1986년 소련의 체르노빌사고로 인하여 반핵운동활동은 전세계적으로 가속화하기에 이르렀습니다. 일본에서는 원자력에너지에 대한 불안과 의구심이 국민들, 특히 가정주부들과 젊은이들 사이에 팽배하여 원자력에너지에 대한 여론이 어렵게 되어가고 있습니다.

안정적인 에너지공급체제를 확립하기 위하여

어떤 한가지 특정 에너지원에만 주로 의존하지 않는 최선의 혼합에너지공급체제가 에너지수요가 꾸준히 증가하고 있는 일본에서는 필수적입니다.

원자력발전은 지속적인 에너지공급과 경제적인 면에서 장점을 갖고 있으며, 이산화탄소 방출로 인하여 발생하는 온실효과 및 산성비와 같은 환경오염 문제가 없습니다. 이러한 관점에서 볼때 원자력에너지는 훌륭한 에너지원이며, 지금부터 오랜기간 동안 주종에너지원의 하나로서 중요한 역할을 담당할 것입니다. 그러나 원자력발전의 지속적 개발과 활용을 추진하기 위한 전제는 안전성이 확보되어야 한다는 것입니다.

현재 일본에서는 총 시설용량이 30.38GWe에 이르는 38기의 원자력발전소가 가동중에 있으며, 원자력발전량은 1988의 경우 177,600 GWh로서 총 전력공급량의 27%를 차지하고 있습니다. 또한 현재 12기가 건설중에 있으며, 시설용량은 11,990MWe입니다. 그밖에 안전성 검사를 받고 있는 Kashiwazaki-Kariha 원자력발전소 6, 7호기(A-BWR형)를 포함하여 시설용량 3,540MWe의 발전소 3기가 건설준비단계에 있습니다.

원자력발전소의 평균 설비비용률은 1983년에 70%를 초과한 이래 계속 70% 이상을 유지하고 있습니다. 사고 및 고장 발생률은 1989년에 22건이 발생하였음에도 불구하고 기당 연 0.6건으로서 매우 낮은 율로 유지되고 있습니다.

이러한 일본에서의 원자력발전소의 우수한 성능은 설계, 건설 및 운전의 각 단계 마다 엄격한 안전수칙의 시행에서 오는 것입니다. 규제당국에서는 전력사업법에 따라 1년에 한번 운전중인 발전소에 대한 정기검사를 실시하며, 전력회사들도 발전소의 주요부품과 시설에 대한 주기적 검사와 보수유지공사의 자발적 시행 등과 같은 예방적 보수유지를 철저화함으로써 안전성 확보노력을 기울이고 있습니다.

그러나 지속적인 안전성의 향상이 필요하다고 고려되기 때문에 일본 통상산업성에서는 원자력발전의 안전성 확보를 위하여 다음과 같은 대책을 현재 검토중에 있습니다.

가동연수가 긴 발전소의 기수가 증가함에 따라 사용연수 경과에 따른 사고와 고장 발생에 대한 대책의 중요성이 더욱 대두되고 있습니다. 이러한 사용연수경과에 대한 대책에는 다음의 두가지 조치사항이 있습니다.

한가지는 부품열화에 대한 조기탐지결과에 근거하여 사전에 보수하거나 교체하는 예방보수 유지방법이며, 다른 한가지는 기존 부품과 시설에 대한 수명평가에 근거한 열화대책을 적용시켜 발전소 수명기간을 연장시키는 PLEX방법입니다.

예방보수유지의 기초는 관계자들의 안전의식의 철저화, 기기제작 및 건설과정에 있어서의 품질보증의 철저화, 운전관리의 철저화와 비정상적 징후에 대한 적절한 조치와 비정상적인 사태발생의 예방 및 그 진행절차의 완화 등입니다.

일본 통상산업성에서는 열화징후의 조기탐지와 예방보수를 목적으로 현재 기자재 열화측정기기 및 열화에측시스템의 개발과 기자재 열화대책기술의 확립을 위하여 1900년도부터 확인시험을 개시하였습니다.

발전소 수명연장을 위하여는 운전·보수경험과 기자재 노후화시험에 근거한 시설과 부품의 수명예측방법을 확립하며, 열화시설과 부품의 교환 및 보수기술을 개발하기 위한 연구개발계획이 1985년부터 시작되었습니다.

기존 원자력발전소의 안전성과 신뢰도 향상 및 차세대 원자력발전소의 설계와 개발의 혁신 등이 이러한 연구와 기술개발을 통하여 기대됩니다.

안전성 확보를 위한 기술개발이 적극 추진되고 있습니다. TMI사고와 체르노빌사고의 심각한 결과의 주요원인들이 기계적 고장 이외에도 사람들이 저지른 잘못에 기인한다는 사실이 반영된 결과, 인적요인과 관련된 연구도 추진중에 있습니다. 이러한 연구활동의 범위는 인간행위의 모형화와 같은 기본적 연구에서부터 맨·머신인터페이스 및 운전관리의 개선에 이르기까지 광범위합니다.

일본의 원자력발전소들은 안전성 수준이 매우 높기 때문에 엔지니어링관점에서 볼때 심각

한 사고의 발생은 생각조차 할 수가 없습니다. 그러므로 인허가기준 및 지침과 같은 안전성 규제에 관한 기존의 틀이 현시점에서 심각한 사고의 관점에서 볼때 꼭 변경될 필요는 없다고 믿어집니다. 그러나 심각한 사고의 예방책과 중대한 사고의 진행절차를 완화시키는 대책을 사전에 연구하는 것은 바람직합니다. 안전성 확보를 위한 기존의 대책들과 안전성 향상책의 적정성을 확인하는 관점에서 확률론적 안전성평가(PSA) 방법이 결정론적 방법에 의한 평가결과를 대조하여 보기 위한 수단으로 이용하여 불만한 것입니다.

이러한 사실에 입각하여 일본 통상산업성에서는 일본내의 참조발전소에 대한 PSA(Level-1 및 Level-2)연구와 사고발생중 격납용기의 안전한계를 확인하는 시험을 추진하고 있습니다. 전력회사들도 PSA 연구를 수행하고 있으며, 심각한 사고발생의 경우를 포함한 운전절차와 방법을 정립하고 있습니다. 더우기 현재의 경수로의 안전성을 높이기 위한 새로운 기술의 연구 개발이 검토되고 있습니다.

일본에서는 원자력발전소의 기수가 계속 증가될 것으로 기대되므로 안전성 확보를 위한 새로운 시스템의 확립이 검토되고 있습니다. 주요 검토대상은 정부당국의 안전성 시험 및 안전성 관리업무 강화와 자발적인 보수유지 및 요원들의 교육훈련 향상 등입니다. 원자력기술의 관점에서 안전성을 확보한다는 것은 사회적 호응을 받아야할 원자력발전소로서는 가장 의미있는 것입니다. 그러나 충분한 정보가 제공되지 않는다는 감정과 안전성 규제에 대한 불신감으로 인해 원자력발전에 대한 막연한 불안이 최근 일본의 반핵활동을 촉발시키는 원인으로 사회문제화 되고 있음을 부인할 수는 없습니다.

정부당국과 전력회사들은 원자력발전에 대한 일반대중의 이해를 얻기 위하여 홍보활동 개선 노력을 하고 있습니다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 제공되는 정보의 질과 양을 개선할 필요가 있으며, 정보를 적기에 제공하여야 합니다. 또한 이러한 활동에 일반대중을 초청하여 참여시키는 등 일반대중에 의한 이해획득 활동이 일

방통행식 정보의 흐름보다 더 중요한 의미를 갖게 될 것입니다.

오늘날 원자력발전에 관한 국제적 상황은 다른 나라들에서의 원자력발전소 사고 발생 정보가 일본의 원자력발전의 개발과 이용을 저해하며, 만일 일본에서 사고가 발생하면 다른 나라들은 방사능 영향을 받지 않음에도 불구하고 이러한 사고발생을 전하는 뉴스에 영향을 받게 된다는 것입니다. 이러한 상황은 사고정보에 관하여 국경을 초월하고 있습니다. 원자력이에너지는 "세계 공통에너지"로 간주되어야 한다고 말할 수 있습니다.

최근 국제원자력기구(IAEA)와 (OECD/NEA)의 합동회의에서 원자력발전소에서 발생하는 사고의 중요성에 대한 국제규모의 평가를 위한 기본개념의 협의와 제안을 한 바 있습니다. 이것은 앞에서 언급한 기본적 문제점들을 잘 반영하고 있는 것입니다.

또한 과거에 축적된 경험을 갖고 있는 선진국과 지금부터 원자력 발전을 개발·이용하려는 개발도상국들간의 안전성에 관한 국제적 협력이 증대되고 있다고 말할 수 있습니다. 한편, 한국과 일본은 서로 가까운 나라로서 상호간에 직접적으로, 그리고 불가피적으로 영향을 주고 받는 관계에 있습니다. 그러므로 양국의 이익 증진을 위하여 원전의 안전성 정보와 경험에 관한 정보의 교환을 추진하여야 합니다.

더우기 과거의 안전성에 관한 쌍무적 또는 국제기구를 통한 협력 증진에 덧붙여, 예를 들면 아시아·태평양 지역내의 안전성 정보교환을 비롯한 협력방안의 토의를 해 볼만한 가치가 있을 것입니다. 원자력발전소의 안전성분야에 있어서의 국제적 협력의 중요성은 오늘날 점점 더 높아지고 있습니다.

원전의 훌륭한 안전운전경험을 갖고 있는 나라로서 일본은 국제기구, 양국간 관계 및 지역협력기구들을 통한 협력을 포함한 다방면의 협력 체제를 통하여 안전성에 대한 적극적 협력에 의하여 세계 원자력발전의 안전성을 높이는 일에 기여하고자 합니다.