

LOVIISA 原電紀行

1990년 11월 3주간에 걸쳐서 필자는 국제원자력기구(IAEA)가 주관하는 원전 안전성검사단(OSART)의 일원으로 북구에 있는 핀란드의 IVO 전력회사의 LOVIISA 원자력발전소의 안전성에 관한 운영실태 평가에 참여했다. 당시 그들이 생각하는 원전의 안전문화 개념을 늦게나마 소개하고자 한다. 당시 귀국 후 바로 소개할 수 있는 기회를 갖기를 원했지만 한국원전의 운영개념이 그들에 비해 너무나도 비판적인 위치에 있어서 기사화하기가 어려웠던 것이 사실이다.

핀란드에는 현재 4기의 원전이 가동중에 있으며 그 중 2기는 SWEDEN에서 개발한 비통수형 원자로(BWR)이고 나머지 2기는 옛 소련에서 개발한 가압수형 원자로(VVER TYPE PWR)로서 세계원전 중 이용률이 가장 우수한 원자력발전 국가이다. 핀란드 원전의 누계 이용률은 상업운전 이후 현재까지 약 90%를 유지하고 있다. 특히 LOVIISA 원전인 소련식 가압수형 원자로 설비는 현재 동구권에서 발전소 안전성과 신뢰성면에서 많은 비판을 받

고 있는 실정인데도 불구하고 핀란드에서는 원전 이용률이 높은 것은 발전소 불시정지가 거의 없을 뿐만 아니라 연차정비 기간 또한 평균 30여일이다.

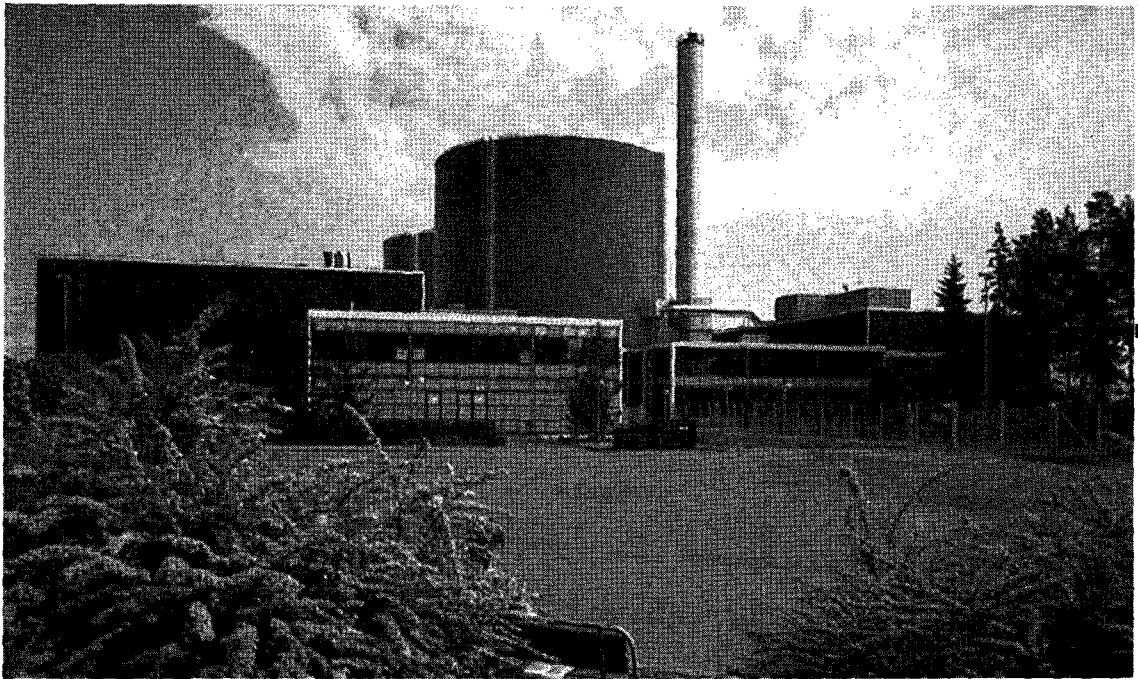
필자는 그 운영관리 상태가 세계 어느 나라보다 앞서가고 있는 국가의 원전 안전성 점검에 참가하게 된 것을 LOVIISA 원전 관리자 및 종사자들이 수행해오고 있는 원전의 관리기법을 배울 수 있는 좋은 기회로 생각 하였다.

LOVIISA 원전 1호기는 고리1호기와 마찬가지로 1970년에 건설공사가 시작되었다. 당시 한전은 원전설비 선정에 관해 사전에 면밀한 검토없이 계약사에게 일괄도급방식에 의한 Turn-Key Base 방식을 채택하였으나 LOVIISA 원전은 설계, 주 기기, 안전설비 등 기자재 선정에 사전에 IVO 전력회사 자체에서 원전운영의 경험이 없는 상태에서도 발전설비 운영을 내다보는 측면, 즉 운전성, 보수성 및 시험성 측면에서 사업을 시작하였다. 우리 경우와는 그 출발의 차원이 다르다고 하겠다.

즉 원자로 및 터빈과 같은 주

기기 선정은 옛 소련과 인접하여 있을 뿐아니라 과거의 역사적 배경 등 옛 소련식 설비를 채택하지 않을 수 없었으나 안전설비는 옛 소련식 설비의 신뢰성 문제로 미국식 개념을 따랐고 발전소 운영상 가장 고장을 많이 유발하는 계장설비는 신뢰성이 가장 확실한 독일 KWU 방식을 채택하였으며 기타 주요 기기선정은 운전성과 보수성 관점에서 취사선택을 할 정도로 설계개념이 확고한 상태에서 출발하였다. 이같이 접근 방식은 우리는 원전 9기로 원자로 운전연수가 약 70년에 이르는 오늘날에도 우리는 감히 생각을 못하고 있다.

첫째, 관리 운영면에서 볼 때 IVO 전력회사는 한전과 같은 핀란드 국영 전력회사이면서도 모든 행정이 관료적이지나 보수적이다기보다는 진취적이며 개방적이었다. 또한 발전소 관리가 사업소의 완전책임하에 이루어지고 있었으며, 모든 권한을 사업소장에게 위임하여 조직 및 인력관리, 기자재 구매, 기술용역 등 모든 것이 발전소장 책임하에 이루어질 수 있도록 IVO 본사에서 총



핀란드 LOVISA 원전전경

분히 뒷받침해주고 있으며, 그 대신 발전소 운영실적 평가에 따라서 사업소 간부 전체에게 책임을 묻는 체제로 관리되고 있었다.

둘째, 직원의 업무에 임하는 자세는 사무실에서나 현장에서나 근면성과 성실성에 있어서 한결 같았다.

모든 행정처리는 Paper Work가 아닌 전산설비에 완전히 의존하고 업무가 능률적으로 적기에 처리되고 있었으며 각종 자료의 생산과 관리는 미국 원전의 실상보다 훨씬 능가한 상태에 있었다. 또한 DATA 처리는 전산설비를 활용하도록 개개인 모두에게 전산단말설비가 설치되어 있어 서류철과 씨름하는 우리의 사무실 풍경과는 차원이 달랐다. 시간의 근무는 원칙적으로 허용되지 않고 본인이 필요시 사전에 업무계

획서와 함께 승인된 상태에서 잔업을 하도록 되어었다.

셋째, 발전설비는 앞서 기술한 바와 같이 운전과 보수 양면을 예견하고 설계한 설비임을 쉽게 인지할 수 있었을 뿐만 아니라 원전 특유의 안전설비에 대한 정주기 시험설비들도 Human Error를 줄일 수 있는 동시에 적은 인원으로 수행할 수 있도록 설비 개선에 많은 투자를 아끼지 않았음을 엿볼 수가 있었다.

회전체사업장에서의 기기는 노후화가 빨라지므로 꾸준한 경상투자가 지속되어야 한다. 우리가 건설과정에서 한번 투자한 것으로 만족하려고 하는 경향에 젖어 있는 것과는 달리 여기서는 설비 투자를 경상보수비의 일정비율로 지속적으로 투자하도록 제도화되

어 있어서 설비개선이 다른 동구권의 VVER형 원전의 운영보다 훨씬 진취적임을 알 수 있었다.

또한 원전설비 운영의 기준이라고 할 수 있는 기술운영 규정은 미국식 원전은 안전여유도가 작아서 기기고장시 발전설비를 전력계통사정에 관계없이 우선 정지 설계개념으로 되어있으나 옛 소련식 원전은 상당한 안전여유도를 갖도록 설계되어 전력생산 우선 개념이 뚜렷하여 미국식 기술 지침서에 익숙한 원전평가단(IAEA-OSART)들로서는 약간 당황할 수밖에 없었다.

넷째, 핀란드는 국가의 일반산업 기반이 상당한 수준에 있어서 자국내 기술진으로 발전설비의 모든 설계문제를 해결해가고 있을 뿐만 아니라 인허가 관련문제가 대두되면 규제기관(STUK: 한



박 용 집
영광원자력 제2발전소 소장

국의 KINS와 같은 기구)과 사업자간에 입장을 초월하여 설계 및 안전성 해석측면에서 함께 숙고하여 공동대체하도록 하고 있었다.

설비 운영 중에서 가까운 예를 들면 LOVIISA 원전의 원자로 압력용기는 1970년대에 제작한 것으로 증성자조사에 의한 취성 파괴의 문제가 심각하게 대두되고 있어 원자로 노심주변에 S TAIN-LESS-STEEL의 보조 연료봉을 설치, 시키고 있으며, 안전설비 작동시 냉각수에 의한 열충격을 줄이기 위하여 안전 주입탱크의 물온도는 항상 50°C 이상으로 유지하고 있었으며 영구 보수는 1996년에 열처리 방법을 시행기로 계획을 세워 놓고 IVO 회사와 규제기간(STUK)이 공동으로 연구하고 있었다.

그 뿐만 아니라 우리가 방문하던 1990년 5월 주 급수관의 파단 사고 후 설비의 개선대책 수립과 사고 후 2주일만에 간이복구 후 계통운전을 재개기로 하고 영구 보수는 1992년에 시행기로 한 것과 같은 기동성은 규제기관과 충분한 협의 후 사업자와 규제기관

이 소속감을 떠나서 순수한 엔지니어링 입장에서 같은 결론을 내림으로써 계속 운전에 임하고 있었던 것이다. 그렇다고 해서 정부의 규제가 우리 실정보다 결코 허술하다거나 사업자 편의 위주의 규제 행정은 결코 아니었으며 원전운영의 공동체 의식을 바탕으로 한 국가관이 뚜렷했다. 그밖의 수많은 기기들은 이제까지 미국식 원전설비에 익숙해 있던 우리들에게 또 다른 면모에서 발전설비의 우수성을 느끼게 했다. 여기서 필자는 기술창구는 단일 창구가 아닌 여러 채널로 구성되어야만 결코 외골수가 되지 않는다는 것을 재확인하였다.

결국 이상과 같은 요인이 LOVIISA 원전을 세계최고의 운전실적을 유지할 수 있도록 한 근간이었다는 결론을 내릴 수 있었다. 안전성과 경제성을 다같이 충족해야 하는 어려운 설비인 원전 사업이 갖추어야 할 관리조건을 평소에 마음속으로 생각해 오던 바 이번엔 LOVIISA 원전의 안전성 점검을 통해서 그 실체를 확인할 수 있었다.

이같은 배경은 결국 원전의 운

영의 제일 요건인 국민과 정부와 사업자 삼자간의 입맞춤을 쉽게 할 수 있도록 했고, 따라서 반핵운동과 같은 단체가 있기는 하지만 우리와 같이 원전지역 주민과의 마찰은 찾아볼 수 없었다. 물론 녹색당과 같은 반핵단체들의 시위는 1~2년에 한번 있기는 하지만 자신들의 물질적인 이해관계를 떠나 오로지 순수한 환경보호와 원전의 안전운영을 국민의 편에서 한층더 일깨워 주는 동참자로서의 역할에 목적을 두고 있었다.

언론 역시 대중의 인기에 영합하기 위한 보도 보다는 사실성에 바탕을 두고 국민의 판단을 올바르게 유도할 수 있는 공정성을 견지해오고 있다는 발전소 관계자의 설명이 있었다.

이같은 핀란드의 원전운영 환경과 실정을 살펴보면 핀란드 국민은 원전의 혜택을 받을 수 있는 일등 국민으로서의 자격을 갖추었다는 평가를 내리게 되었다. 그리고 귀국하는 항공기속에서 나 자신에게 「한국 원전은 어디로 가고 있는가」라는 질문을 던졌을 때 마음이 개운치 못했다.