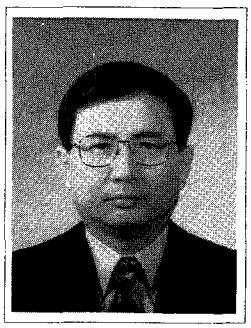
울진 5·6호기 건설과 전력산업기술기준 적용

권 오 걸
한전 원자력발전처 울진 3·4·5·6 PM



울진 5·6호기는 건설 기본계획이 94년 9월 확정되었고, 96년 11월 원자로 설비, 터빈 발전기 공급 및 종합 설계 용역에 대한 계약이 한국전력공사와 한국중공업(주) 및 한국전력기술(주) 간에 각각 체결되었다.

이어서 97년 4월 동아/한중/삼성 공동 수급 업체와 주설비 시공 계약을 체결함으로써 사업 추진을 위한 골격이 확정되었으며, 국제통화기금(IMF) 체제 이후의 전력 수요 변동을 반영한 제4차 장기전력수급계획이 수립됨으로써, 준공 일정을 5호기는 2004년 9월, 6호기는 2005년 9월로 조정하여 사업을 추진중에 있다.

그 동안 우리 나라의 원자력발전소 건설 및 운영에 적용된 기술 기준은 원자로 설비 공급자 선정에 따라 미국·프랑스·캐나다 등 다양한 외국의 기술 기준이 적용되어 왔다.

국내 기술 자립을 위해서는 우리 나라 기술 기준 보유가 필수적이나, 지금까지는 국내 원자력발전소 건설과 운영을 외국 기술 기준에 의존함으로써 원전 건설 기술 자립의 완성도를 저하시키는 요인이 되었다.

이에 따라 전력 기술 자립을 위한 필수 요건으로서 우리 나라 기술 기준을 갖고 있어야 한다는 정책 아래 전력산업기술기준(KEPIC)이 개발되었으며, 또한 이를 원자력발전소 건설에 적용할 수 있도록 하기 위하여 과학기술부 고시 「전력산업기술기준의 발전용 원자로 및 관계시설 기술기준 적용에 관한 지침」(제1996-32호)이 96년 8월 제정됨으로써 울진 5·6호기 건설에 적용될 근거가 마련되었다.

울진 5·6호기 건설 사업은 한국표준형 원전의 반복 설계로 발전소를 건설하는 것으로써 원자력법에 따른 건설 허가 신청시 예비 안전성 분석 보고서와 원자로 설비, 종합 설계 용역 계약에도 전력산업기술기준 적용을 명시하는 등 전력산업기술기준을 원칙적으로 적용하는 것으로 추진하고 있다.

원자력분야 적용 기준 및 사업 여건

과학기술부 고시에 따라 원자력 분야에 적용되는 기준은 다음과 같다.

96년 8월 이후에 전력산업기술기준을 적용하여 건설 허가가 신청되는

〈표 1〉 울진 5·6호기 전력산업기술기준 적용 방침

구 분	적 용 방 침
설계 분야	• 울진 5·6호기 건설 사업의 국산화 측면을 고려하여 전력산업기술기준 적용이 가능한 구매, 제작 사양 작성 분야에 대해 선별 적용 • 전력산업기술기준 적용 설계 서류 (기자재 구매 사양 등)에 참조 기준 병기 • 설계자는 입찰 평가, 제작 도면 승인, EQ 업무 수행시 안전성 검증 - 종합 설계 분야 : 국내 및 국제 경쟁 품목 기자재 구매 사양서에 적용 (해외 구매 품목 제외) - 원자로 설비 : 설계 시방서 및 기기 설계에 적용
구매/제작 분야	• 국내 및 국제 경쟁 입찰 품목 등은 전력산업기술기준 적용 원칙 - 제작자는 참조 기준과 전력산업기술기준 비교 검토 - 원자재 구매/제작에 문제가 있을 경우는 참조 기준 적용 - 제작자는 입찰시 전력산업기술기준과 참조 기준 비교표를 작성, 제출토록 명시 • 해외 구매 품목은 외국의 기술 기준 적용

가압 경수로 원전의 안전 등급 설비에 적용하도록 되어 있으며, 참조 기준과 전력산업기술기준간의 기술적 내용이 상이한 경우에 참조 기준을 적용하고, 전력산업기술기준에 포함되지 않는 참조 기준의 기술적 내용 중 안전성에 영향을 미칠 수 있는 경우에는 참조 기준 적용이 가능하며, 전력산업기술기준 내용 중 원자력발전소에 적용 경험이 없거나 안전성이 확인되지 않는 사항에 대해서는 과학기술부 장관의 인정을 받도록 하였다.

그러나 울진 5·6호기는 사업 일정에 따라 과학기술부 고시 제정 전 설계 및 주기기 제작이 사전 착수되었으며, 국내 최초로 전력산업기술기준 적용 대상 사업이나 울진 5·6호기 건설 사업에 참여하는 사람들의 인식이 부족한 실정이고, 또한 건설 사업에 필요한 기술 기준이 일부 미개발된 상태이다.

KEPIC 적용시 보완 사항

전력산업기술기준은 개발시 주로 미국 기술 기준을 참조로 하여 제정되었지만, 배관 분야는 국내외 다른 기술 기준을 사용함에 따라 참조된 기술 기준간의 차이점이 있었으나, 미국 기술 기준을 참조하여 전력산업기술기준을 개정중에 있다.

또한 전력 기준 안전 등급은 주로 FT-LB 단위를 채택하고 있으나, 원자력 구조 일부 분야는 SI 단위를 사용하고 있으므로 일부 전산 코드 사용상의 문제점과 문서 등의 일관성 문제가 발생하여 FT-LB 단위와 SI 단위를 병기할 예정이며, 원자력 2차측 및 수화력에 적용하는 차단기 및 스위치 기어 기준이 ANSI와 IEC를 혼용 참조하여 일부 기술 요건이 상충하는 문제점이 있어, 원자력은 ANSI를 참조하고 수화력은 IEC를 참조하여 개정함으로써 적용을 이원화할 예정이다.

또한 울진 5·6호기 주기기 계약상 기술 적용 기준일은 94년 12월 31일이나 전력산업기술기준 개발시 93년 12월 31일 유효한 참조 기준을 사용하여 기술기준 적용 기준일이 상이하였으나, 94년 참조 기준을 사용한 전력산업기술기준 97년도 추록본이 발행되었다.

KEPIC의 울진 5·6호기 적용 방침

울진 5·6호기는 영광 5·6호기를 참조로 한 한국 표준형 원전으로서 과학기술부 고시 제정 전 설계 및 제작이 진행중이었음을 고려할 때 전력산업기술기준의 전면 적용은 현실적으로 불가능하므로, 공정 및 경제성에 영향이 없는 분야에 전력산업기술기준을 적용하는 것을 원칙으로 하여 적용을 추진중에 있다.

첫째, 울진 5·6호기가 전력산업기술기준 최초 적용 사업으로 검증이 완전히 이루어지지 않아 설계 단계부터 현재까지 전력산업기술기준에 대한 전면 적용시 사업 추진에 공정 및 공사비에 영향을 초래한다.

둘째, 비안전 등급 분야의 전력산업기술기준은 참조 기준의 혼용으로 인해 설계 및 기기 제작상의 혼란 예상으로 전면 적용이 불가능하다.

셋째, 일부 기술 분야 (공조 설비, 소방 등)의 전력산업기술기준 개발이 진행중에 있어 타설계 분야와 연계가 곤란하기 때문이다.

울진 5·6호기 전력산업기술기준

적용 원칙에 따른 분야별 적용 방침은 〈표 1〉과 같다.

또한 전력산업기술기준에 따른 품질 인증 제도는 전력산업기술기준을 적용하는 분야에 한하여 자격 인증 제도 적용을 원칙으로 하되, 참조기준에 대해서도 업체 자율로 적용하도록 유도할 방침이다.

전력 기준 자격 인증 제도 적용 방침

전력기준 자격 인증 제도는 전력설비의 안전성 및 신뢰도 확보를 위하여 일정한 자격을 구비한 개인 및 조직이 관련 업무를 수행하도록 자격을 심사·평가 및 관리하는 제도로서 ASME 자격 인증 제도와 유사하며, 대한전기협회가 품질 인증, 공인 검사, 등록 기술자 및 비파괴 검사원에 대한 자격을 인증하고 있다.

전력 기준 품질 인증 제도는 발전사업자, 설계자, 제작자, 재료 업체, 설치자, 시공자 등 전 사업 참여 업체를 대상으로 하고 있으며, 공인 검사는 원자력 기계, 가동중 검사, 토목 구조 및 일반 기계 분야를 검사 대상으로 하고 있고, 등록 기술자는 원자력 기계 및 토목 구조 분야에 대한 설계 시방서 인증, 설계 보고서 검토 및 인증 업무를 수행하여야 한다.

기존에는 전기 분야에서는 자격 인증 제도가 적용되지 않았으나, 국내 제작 업체의 신뢰성 확보를 위해 전력산업기술기준에서는 자격 인증 제도 적용 범위를 확대하였다.

〈표 2〉 울진 5·6호기 전력 기준 자격 인증 제도 적용 방침

구 분	적 용 방 침
설계 분야	• 향후 설계에 대하여 업체 자율로 ASME 또는 전력 기준에 의한 유자격 등록 기술자가 인정
제작 분야	• 1998년 4월 이전 발주 제작중인 품목은 업체 자율로 ASME 또는 전력 기준 자격 인증 제도 적용 • 1998년 4월 이후 발주분 중 국내에서 제작되는 품목으로서 전력산업기술기준이 적용되는 품목을 생산하는 업체는 전력 기준 품질 보증 자격 인증 취득 필요 • 해외 구매 또는 제작 품목은 ASME 인증 제도 적용
재료 업체	• 전력산업기술기준에 따른 재료 생산 업체는 전력기준에 의한 품질 시스템 인증서 취득 필요
설치 및 시공 분야	• 주설비 공사 입찰 조건에 ASME 인증서를 요구하였으므로 시공 계약자는 시공 완료시까지 ASME 인증서 보유 필요 • ASME 인정서 대신 전력 기준 인증서로 대체 가능하므로 향후 전력 기준 품질 보증 자격 인증서를 취득토록 유도
발전 사업자	• 발전 사업자는 전력 기준에 의한 품질 보증 자격 인증서 취득 필요 • 발전 사업자 자격 인증서 취득 추진 예정
공인 검사	• 1998년 4월 이전 발주 품목은 과학기술부 지정 기관 또는 전력 기준 품질 보증 자격 인증서 보유 기관이 검사 수행 • 1998년 4월 이후 발주 품목은 전력 기준에 의한 품질 보증 자격 인증서 보유 기관이 검사 수행
비파괴 검사	○ 1998년 4월 이전 수행 작업은 ASME 또는 전력 기준 자격 인증 제도 적용 ○ 향후 발주 품목은 전력 기준에 의해서 자격이 인증된 비파괴 검사원이 검사 수행

따라서 전력기술기준 적용시 해당 업체는 대한전기협회의 일정 기준에 따른 자격 심사 후 자격을 취득하여야 한다.

전력산업기술기준의 개발 목적인 산업계의 자율적인 기능으로 국가적 기술 자립 목표를 달성할 수 있도록 산업계가 자주적으로 활용하는 것이 바람직하므로 울진 5·6호기에서의 전력 기준 자격 인증 제도에 대한 적용 방침을 〈표 2〉와 같이 정하였다.

맺음말

전력산업기술기준은 개발 목적인 산업계의 자율적인 기능으로 국가적 기술 자립 목표를 달성할 수 있도록 산업계에 자주적으로 활용되는 것이 바람직하므로 울진 5·6호기에서는 사업 여건이 허락하는 한 전력산업기술기준을 최대한 적용할 예정이다.

한편 울진 5·6호기는 전력산업기술기준을 최초로 적용하게 됨에 따라 적용상 여러 가지 문제점이 도출될 것이 예상되므로 성공적인 전력산업기술기준의 활용을 위해서는 그 동안 대한전기협회에서 보여온 적극적인 문제 수집과 의견 수렴 및 반영을 위한 노력이 절실하다고 판단된다.