

## "원전 표준설계 인가제도 개발"

### "Development of Standard Design Licensing System of Nuclear Power Plants"

이상규<sup>1)</sup>, 윤영길<sup>1)</sup>, 김웅식<sup>1)</sup>, 이재훈<sup>1)</sup>, 백민<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>한국원자력안전기술원  
대전광역시 유성구 구성동 19번지

<sup>2)</sup>과학기술부  
경기도 과천시 중앙동 1번지

#### 요 약

현재 국가선도기술개발사업의 일환으로 개발중인 신형경수로 1400은 표준설계 개념에 입각하여 동일한 설계로 반복건설이 가능하도록 설계되고 있다. 따라서 표준설계를 채택하는 원전의 인·허가 시에 표준설계 부분에 대한 중복심사를 배제하여 규제의 효율성을 제고하기 위해서는 표준설계 원전에 대한 신규 인·허가 제도의 도입이 필요하다. 정부는 이러한 필요성을 인식하여 표준설계 원전에 적용할 수 있는 신규 인·허가 제도의 도입을 추진하고 있다. 이 기술보고에서는 현재 고려되고 있는 표준설계 인·허가 제도의 절차요건과 서류요건을 소개하였다.

#### Abstract

The design of the APR 1400 (Advanced Power Reactor 1400) is being developed based on the concept of a standard design so that the APR 1400 can be constructed repetitively without major design change. Therefore, in order to avoid repetitive licensing review for the portion of the standard design of the APR 1400, it is necessary to introduce a new licensing system for a standard design. Since the Korean government has acknowledged this necessity, it is now pursuing the legislation of a standard design licensing system. In this technical report, procedural requirements and the format and contents of licensing basis documents considered for the adaption of a standard design licensing system are introduced.

#### 1. 서론

1992년 12월부터 2001년 12월까지 국가선도기술개발사업 (G-7)의 일환으로 개발중인 신형경수로 1400 (Advanced Power Reactor 1400)은, 표준설계 개념에 입각하여 동일한 설계로 반복건설이 가능하도록 설계되고 있다. 그러나 우리나라의 원전 인·허가제도에는 표준설계 원전에 대한 규정이 도입되어 있지 않아, 동일한 설계의 원자로를 반복 건설할 경우에도 중복심사를 피할 수 없는 실

정이다. 따라서 표준설계 원전에 대한 규제의 효율성 증진을 위해서 표준설계 원전에 대한 신규 인·허가 제도의 도입이 요구된다.

미국의 경우, 표준설계 개념으로 설계되는 원전의 인·허가제도 개선을 위해서 10 CFR 52 [1]를 신규로 제정하여 기존 인·허가 제도인 10 CFR 50 [2]와 병행 운영하고 있다. 10 CFR 52에서는 표준설계인증 (Standard Design Certificate)에 대한 규정을 명시하고 있다. 이 제도의 절차를 살펴보면 원자로 공급자가 표준설계를 개발하여 이에 대한 인증신청을 하면 원자력규제위원회(USNRC)가 “인증설계자료” (표준설계로 인증되는 부분)과 “승인설계자료” (표준설계로 인증되지 않는 부분)에 대한 안전성을 평가한 후 최종설계승인(Final Design Approval)을 하고, 그 후 인증설계자료에 대해서 법제화를 통해서 표준설계로서 인증을 한다. 승인설계자료는 법제화를 통한 인증을 받지 않지만 인증된 표준설계를 보완해 주는 역할을 한다. 이렇게 인증된 표준설계는 15년 동안 유효하며, 인증된 설계를 사용하여 원전을 건설할 경우, 인증받은 설계부분에 대해서는 원자력규제위원회가 중복심사를 배제해 주며, 인증 유효기간 동안 표준설계의 안전성에 심각한 문제점이 발견되기 전에는 추가적인 요건을 부과하지 않는다. 따라서 표준설계인증을 받은 원전을 반복 건설할 경우, 표준설계 부분에 대한 중복심사가 배제되어, 10 CFR 50에 비하여 인허가에 소요되는 시간을 감소시킬 수 있다. 또한 표준설계인증 신청시 설계의 완성도는 전체 설계의 약 60% 이상에 달하여 기존의 최종안전성분석보고서의 완성도와 유사하므로 원전 건설이 착수되기 전에 해당 설계의 인허가 시현성을 확인할 수 있다.

우리나라의 경우, 현행법 체제를 고려할 때 미국과 같이 법제화를 통해서 표준설계를 인증해 주는 제도를 도입하는 것은 가능하지 않다. 그러나 규제기관에 의해 안전성이 확인된 표준설계 원전을 반복 건설할 때 표준설계 부분에 대해서 일정기간 동안 중복심사를 배제하는 것을 골자로 하는 **표준설계인가** 제도를 도입하는 것은 가능하다. 따라서, 우리나라에서는 표준설계 원전의 인·허가제도로서 표준설계인가 제도를 도입하기 위하여 2001년 1월 16일에 원자력법 제12조의2(표준설계인가) [3]를 제정하였고, 현재 관련 시행령 및 시행규칙의 법제화를 추진하고 있다.

이 기술보고에서는 우리나라에 표준설계인가 제도의 시행을 위하여 개발된 규제절차 및 서류요건에 대한 규제방향을 소개하였다.

## 2. 표준설계 원전의 인·허가 절차

표준설계 개념으로 설계되는 원전의 인·허가 절차는 그림 1에 예시된 바와 같이 표준설계인가, 건설허가, 운영허가의 3단계 인·허가 절차를 따라야 한다.

### 2.1 표준설계인가

표준설계 원전을 설계하려는 원자로 공급자가 표준설계의 범위를 정하여 설계를 수행한 후 해당 표준설계 자료를 첨부하여 표준설계인가 신청을 하면, 규제기관은 표준설계자료에 대한 평가를 통해서 표준설계 원전의 안전성을 확인한 후 표준설계인가를 발급한다.

### 2.2 건설허가

표준설계인가를 받은 원전을 건설하려는 전기사업자는 원전의 부지를 확보한 후, (1) 부지, (2) 부지 연계 시설(최종 열제거원 관련 시설 등), (3) 표준설계 범위에서 제외된 부분, (4) 표준설계

범위에는 속하지만 표준설계인가 단계에서 설계자료를 제출할 수 없는 부분(예: 배관설계)에 대한 설계자료를 첨부하여 건설허가 신청을 해야 한다. 규제기관에서는 표준설계인가 단계에서 이미 평가한 부분에 대해서는 심사를 수행하지 않으며, 부지의 안전성 확인에 중점을 두고 평가를 수행한다. (2), (3) 및 (4) 항에 대한 평가는 건설허가 신청 단계에서 제출될 수 있는 설계정보가 제한적이므로 기본설계에 대한 평가만을 수행하게 된다. 규제기관은 표준설계 원전의 건설 안전성이 확인되면 건설허가를 발급한다.

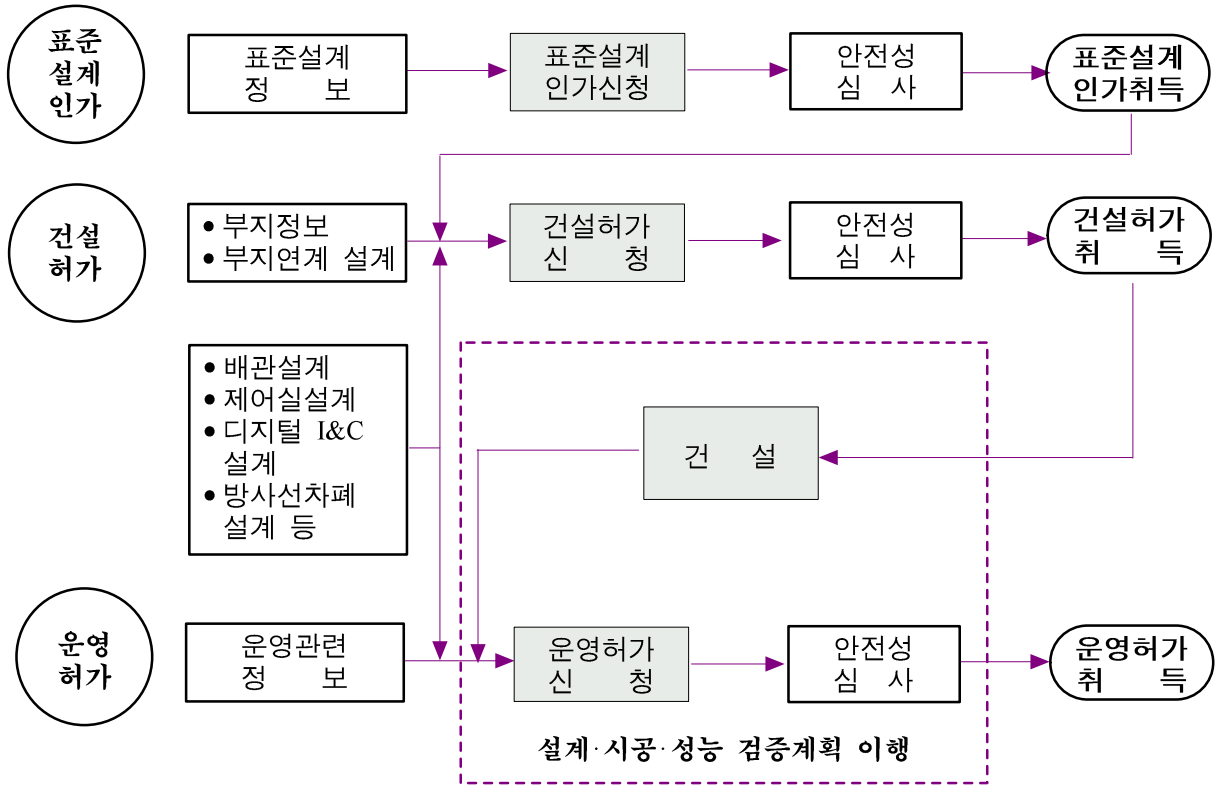


그림 1. 표준설계 원전의 인·허가 절차

### 2.3 운영허가

건설허가를 받은 사업자는 상기 (2), (3) 및 (4) 항에 대한 상세 설계자료와 운영관련 자료를 첨부하여 운영허가를 신청해야 한다. 규제기관은 (2), (3) 및 (4) 항에 대한 안전성 평가, 운영관련 안전성에 대한 평가, 표준원전의 준공상태에 대한 시험 및 검사 결과에 대한 평가를 수행하여, 준공된 표준원전의 성능 및 상태가 표준설계 및 관련 규제요건을 준수하고 있음이 확인되면 운영허가를 발급한다.

### 3. 표준설계인가 절차요건

표준설계 인·허가 제도의 절차요건에 대해서는 “표준설계 인허가제도 및 표준설계기술서 (설계

시공성능 검증계획) 작성지침 개발 (III-2)” 보고서 (KINS/GR-217) [4]에 상세히 기술되어 있다. 여기에서는 우리나라에서 도입하게 되는 표준설계인가 제도의 절차요건을 간략히 소개하였다.

### 3.1 첨부서류

표준설계인가 신청 시에는 표준설계 원전의 안전성 확인을 위해서 설계정보가 기재된 다음과 같은 첨부서류를 제출하여야 한다: (1) 표준설계기술서, (2) 표준설계안전성분석보고서 (기술지침 포함), (3) 비상운전절차서 작성계획서. 이들 첨부서류 가운데서 표준설계기술서는 표준설계인가의 대상이 되는 문서로서, 신청자가 표준설계로 인가 받으려고 하는 원전 시설의 범위 및 설계정보가 기재되는 문서이다. 한편, 표준설계안전성분석보고서는 표준설계인가의 대상은 아니지만 표준설계 기술서에 기술되는 설계정보의 안전성을 입증하는데 요구되는 상세한 보조 설계정보가 기재되는 문서이다. 비상운전절차서 작성계획서는 표준설계안전성분석보고서와 마찬가지로 표준설계인가의 대상은 아니며 통상적으로 운영허가 신청 시에 요구되는 자료이다. 그러나, 표준설계인가 시에 이를 요구하는 이유는, 설계특성이 비상운전절차의 수립에 미치는 영향에 대한 검토를 통하여 표준설계의 적합성 및 안전성을 확인하고, 표준설계 안전성 심사단계에서 설계자의 책임한계를 명확히 하기 위한 것이다.

### 3.2 설계정보의 상세도

표준설계인가 신청 시에 제출되는 설계정보의 기술적 상세도는 (1) 표준설계 원전의 안전성을 확인할 수 있고, (2) 향후 표준설계를 채택하는 원전의 건설이 표준설계에 따라 적절히 이행될 수 있음을 확인할 수 있을 만큼 상세한 수준이어야 한다. 이러한 수준의 상세도는 부지 및 부지 관련 설계 부분을 제외하면 운영허가 신청 시에 제출하는 최종안전성분석보고서에 기재되는 기술정보의 상세도 수준과 유사한 수준이다.

### 3.3 표준설계 범위의 제한

계측제어계통 및 제어실 인간공학 설계와 같이 기술의 발전속도가 빠른 분야의 경우에는 지속적인 신기술의 수용을 위해서 표준설계인가 신청 단계에서 설계를 확정하는 것이 바람직하지 않다. 또한 배관응력해석, 방사선 차폐 설계 및 공기중 방사능 농도 계산 등과 같은 분야의 경우에는 기기의 구매 또는 설치가 완료되어야 안전성에 대한 확인 가능하다. 따라서 이러한 분야에 대해서 표준설계인가 단계에서는 상세 설계정보를 규제기관에 제시할 수 없으므로, 표준설계의 범위에서 이러한 분야를 제외할 수 있도록 규정할 것이다. 만약 이러한 분야를 표준설계의 범위에 포함하는 것을 규제기관이 허용할 경우에는, 신청자는 설계 안전성 평가를 위한 자료로서 상세 설계정보 대신에 설계에 사용될 해석방법이나 설계공정 등을 제시하여야 하며, 상세 설계가 완료될 때 그 설계안전성을 평가하는데 사용될 허용기준을 제시해야 한다.

### 3.4 표준설계인가 기준

표준설계인가에 대한 기술기준으로는 기본적으로 기존의 규제요건을 적용하며, 추가적으로 다음과 같은 규제요건을 추가적으로 적용한다: (1) 신형원자로의 안전성 향상을 위해 개발된 중대사고, 다중고장사고, 제어실 인간공학, 방사선방호, 화재방호 등의 분야에 대한 신규 규제요건, (2) 신기술의 수용을 위해 개발된 디지털 계측제어계통 등의 분야에 대한 신규 규제요건, (3) 규제합리화를 위해서 개발된 내진설계 및 선원항 등의 분야에 대한 변경 규제요건. 현재 추가로 개발된 규제

요건의 적용을 위해서 표준설계 원자로에 대한 규제요건 법제화가 별도로 추진되고 있으며 “차세대 원자로 안전규제요건 법제화(III-2)” 보고서 (KINS/GR-214) [5]에 그 현황이 소개되어 있다. 또한 개발된 규제요건의 내용은 “차세대 원자로 상세안전요건 개발(III-2)” 보고서 (KINS/GR-215) [6]에 상세히 기술되어 있다.

### 3.5 표준설계인가 유효기간

표준설계인가의 유효기간은 10년으로 설정할 것이며, 유효기간 이내에 건설허가가 신청되어 그에 대한 안전성 심사가 진행되는 동안에 유효기간이 만료되는 경우에는 해당 원전의 운영허가 심사 종료 시까지 유효기간을 인정해 줄 것이다.

### 3.6 인가된 표준설계의 변경

인가받은 표준설계에 대해서 규제기관이 설계변경을 요구할 수 있는 경우는 표준설계의 안전성에 중대한 문제점이 있다고 인정될 때로 국한할 것이다. 한편, 표준설계인가 보유자 또는 건설/운영허가 신청자가 인가된 표준설계의 변경을 원할 경우에는 표준설계 변경인가 신청을 하여 규제기관의 변경인가를 받아야 한다. 그러나, 표준설계기술서의 변경을 초래하지 않는 표준설계안전성 분석보고서 또는 비상운전절차서 작성계획서에 대한 변경은 사안 별로 이원화된 절차를 따라야 한다. 즉, (1) 표준설계기술서의 수정을 초래하는 변경, (2) 표준설계안전성분석보고서 상의 기술지침, 사고해석 및 중대사고 관련 사항의 수정을 초래하는 변경, (3) 기타 안전성 관련 문제를 야기시키는 변경에 대해서는 규제기관의 사전 승인을 받아야 하며, 상기 사항 이외의 변경에 대해서는 신고 만으로 변경할 수 있다.

### 3.7 건설기간 중의 입증 (설계·시공·성능 검증계획)

표준설계인가 제도에서는 표준설계 원전의 건설이 개시되기 전에 표준설계인가를 발급해 주어야 하므로, 표준설계인가 단계에서 (1) 표준설계와 발전소의 준공상태가 일치함을 확인할 수 없으며, (2) 준공상태의 발전소 성능이 규제요건을 만족한다는 것을 확인할 수 없게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 설계·시공·성능 검증계획 (이후 “검증계획”이라 함)을 도입해야 한다. 검증계획은 인가받은 표준설계를 사용하여 건설되는 발전소의 준공 상태 및 성능이 표준설계와 일치하고 관련 규제요건을 만족한다는 것을 발전소 건설단계에서 확인하기 위한 계획으로서, 표준설계인가 신청 단계에서 표준설계 원전의 설계자가 제시하여야 하며 규제기관이 그 타당성을 검토한다. 이는 향후 건설될 표준설계 원전이 표준설계 및 관련 규정과 일치하도록 보장하기 위한 것이다. 검증계획은 표준설계 원전의 건설허가 및 운영허가 신청자에 의해서 이행되며, 규제기관에 의해서 사용전검사 및 품질보증검사를 통하여 그 이행결과가 확인된다.

## 4. 표준설계인가 서류요건

3.1 절에 기술된 바와 같이 표준설계인가 신청 시에는 첨부서류로서 표준설계기술서, 표준설계안전성분석보고서, 비상운전절차서작성계획서를 규제기관에 제출하여야 한다. 이들 서류에 기재되어야 할 내용 및 작성양식은 다음과 같다.

### 4.1 표준설계기술서

표준설계기술서는 표 1에 제시된 양식에 따라 작성되어야 한다. 제 1 장, 개요에는 표준설계기술서에서 신청자가 사용하고 있는 용어에 대한 정의, 설계내용 및 검증계획에 적용하고 있는 일반사항, 그리고 설계내용을 기술하는데 사용한 그림의 기호 및 약어들을 제시해야 한다. 제 2 장, 부지변수에는 설계의 입력자료로서 사용된 지진가속도, 지진응답스펙트럼, 최대 지하수위, 최대 홍수위, 설계대기온도, 최대풍속, 토네이도 풍속 및 차압, 토양특성, 희석인자 (Dilution Factors) 등의 포괄 부지변수를 제시해야 한다. 제 3 장, 설계내용 및 설계·시공·성능 검증계획에는 표준설계인가의 대상이 되는 발전소 구조물 및 계통에 대해서 기능, 구성요소, 기본적인 배치·형상·치수, 설계개념 및 원리, 제작방법, 설계사양, 성능 등의 설계내용 (Design Description) 과 그에 대한 검증계획 (ITAAC: Inspections, Tests, Analyses, and Acceptance Criteria)을 기술하여야 한다. 또한 하나 이상의 계통 또는 분야에 적용 가능한 설계사항들의 설계내용 및 검증계획을 기술하여야 한다. 여기에서 배관설계에 대한 설계내용 및 검증계획은 “3.1 구조물, 기기, 설비 및 계통”에서 기술하여야 한다. 제 4 장, 연계요건에는 표준설계인가 범위에 포함되지 않는 발전소 시설 가운데에서 표준설계인가 범위에 포함되는 시설과의 연계성을 갖는 시설이 만족해야 할 요건을 제시해야 한다.

표 1. 표준설계기술서 작성양식

제 1 장	개요
제 2 장	부지변수
제 3 장	설계내용 및 설계·시공·성능 검증계획
	3.1 구조물, 기기, 설비 및 계통 (배관설계 포함)
	3.2 원자로
	3.3 원자로냉각재계통 및 연계계통
	3.4 공학적안전설비
	3.5 계측제어계통
	3.6 전력계통
	3.7 보조계통
	3.8 증기 및 동력변환계통
	3.9 방사성폐기물계통
	3.10. 방사선방호
	3.11 초기시험계획
	3.12 인간공학
	3.13 비상대응시설
제 4 장	연계요건

제 3 장에 기술될 설계내용은 특별한 양식에 따라 작성될 필요는 없다. 다만 중요한 설비의 경우 안전의 중요도에 입각하여 설계에 대한 설명을 뒷받침하는 그림을 제시해야 한다. 그러나 일반적인 비안전계통에 대해서는 그림이 요구되지 않으며 설명만으로 계통을 기술해도 된다. 검증계획은 표 2에 예시된 양식에 따라 작성해야 한다. 검증계획의 1열에는 설계내용으로부터 도출된 설계이행사항을 기술해야 한다. 2열에는 설계이행사항이 만족됨을 입증하기 위해 건설단계에서 사용하게 될 시험, 검사 및 해석 등의 방법을 기술해야 한다. 3열에는 시험, 검사 및 해석의 결과의 판정에 사용될 허용기준을 기술해야 한다. 일반적으로, 모든 설계내용에 대해서는 해당 설계내용이 받

전소 건설단계에서 준수됨을 입증하기 위한 검증계획이 수립되어야 한다. 그러나 다음과 같은 경우에는 설계내용에 대한 검증계획이 수립될 필요가 없다: (1) 설계내용 항목이 단순히 내용구성의 목적으로 기술되는 경우, (2) 다른 검증계획을 통해서 해당 설계내용의 입증이 가능한 경우, (3) 단일 검증계획이 설계내용의 다수 항목을 입증할 수 있을 경우, (4) 해당 설계내용 항목에 대한 입증이 핵연료 장전 이후에 가능할 경우.

표 2. 설계·시공·성능 검증계획 작성양식의 예

설계이행사항	검사, 시험, 해석	허용 기준
1. 안전주입계통의 기본배치는 그림 2.4.4-1에 제시되어 있다.  2. 안전주입탱크와 연계하여 2개의 안전주입펌프는 설계기준 사건 동안 노심냉각을 위하여 원자로용기에 냉각제를 수송할 수 있는 능력을 구비하여야 한다.	1. 준공상태 안전주입계통 배치에 대한 검사를 수행할 것이다.  2. a) 안전주입계통 유량을 확인하는 시험을 수행할 것이다. 시험조건하의 시험결과를 설계조건하의 유량으로 변환하는 해석을 수행할 것이다.	1. 안전주입계통 준공상태는 그림 2.4.4-1에 제시된 기기 및 장치의 기본배치와 일치해야 한다.  2. a) 각각의 안전주입펌프는 공급자가 규정한 최소 유량에서 1600~2040 psid의 차압이 발생하여야 하며, 대기압에서 원자로용기로 980~1232 gpm의 봉산수를 유입해야 한다.

표준설계기술서의 내용을 변경하려면, 3.6절에 기술된 바와 같이 규제기관에 변경인가 신청을 해야 한다. 따라서 원전을 건설하는 과정에서 변경이 예상되는 상세한 설계사항에 대해서는 표준설계기술서에 기술하지 않아야 하며, 표준설계 범위에 속하는 구조물, 계통 및 기기에 대해서 안전에 가장 중요한 기본적인 설계내용 만을 기술해야 한다. 상세한 설계정보를 설계내용에 기재하지 않아야 하는 이유는 표준설계인가의 유효기간 동안 표준설계를 보존하는 한편, 신기술을 수용하고 건설과정 중의 설계변경을 수용하기 위함이다. 특히, 승인을 받은 예외적인 경우를 제외하고는 설계에 적용되는 산업기술기준 (Industrial Codes and Standards)을 기술하는 것을 최소화하여야 하며, 기술하는 경우에도 적용 판 (Edition) 등의 구체적인 사항을 기재하지 않아야 한다.

#### 4.2 표준설계안전성분석보고서

표준설계기술서에는 표준설계 범위에 속하는 구조물, 계통 및 기기에 대해서 안전에 가장 중요한 기본적인 설계내용 만을 기술하므로, 표준설계기술서에 제시된 설계정보의 안전성 및 타당성을 평가하는데 요구되는 상세한 설계정보는 표준설계안전성분석보고서에 기재되어야 한다. 표준설계안전성분석보고서의 작성양식은 기본적으로 기존의 안전성분석보고서 체제와 동일하며, 신행원자로의 안전성 강화를 위해 중대사고 평가를 신규 항목으로 추가하였다 (표 3 참조). 제 19 장, 중대사고 평가에는 확률론적 안전성평가의 수행결과와 중대사고 대처성능 평가결과를 제시하여야 한다. 확률론적 안전성평가에 대해서는 내부/외부 사건 및 정지운전 시의 사고경위분석, 격납건물 거동분석 및 소외 방사선학적 영향 분석의 결과를 제시하여야 한다. 중대사고 대처성능 평가에 대해서는 중대사고 예방 및 완화 관점에서의 발전소 성능에 대한 평가결과와 사고관리프로그램에 대한 설명을 제시해야 한다. 표준설계안전성분석보고서의 작성에 대한 상세한 지침은 “표준설계안전성분석보고서 작성지침 개발” 보고서 (KINS/GR-183)[7]에 상세히 기술되어 있다.

표 3. 표준설계안전성분석보고서 작성양식

제 1 장	서론
제 2 장	부지 특성
제 3 장	구조물, 부품, 기기 및 계통의 설계
제 4 장	원자로
제 5 장	원자로냉각재계통 및 연계계통
제 6 장	공학적안전설비
제 7 장	계측제어계통
제 8 장	전력계통
제 9 장	보조계통
제 10 장	증기 및 동력변환계통
제 11 장	방사성폐기물계통
제 12 장	방사선방호
제 13 장	운영
제 14 장	초기시험계획
제 15 장	사고해석
제 16 장	기술지침서
제 17 장	품질보증
제 18 장	인간공학
제 19 장	중대사고 평가

#### 4.3 비상운전절차서 작성계획서

비상운전절차서 작성계획서(이하 “작성계획서”라 함)에는 설계기준사건에 대처하기 위한 비상운전절차서의 작성에 사용될 수 있는 기술정보들이 제시되어야 한다. 즉, 비상사건을 완화하기 위한 핵증기공급계통의 운전에 대한 지침과, 핵증기공급계통의 일부는 아니지만 핵증기공급계통과 밀접한 관련이 있는 기기(예: 터빈 발전기)의 운전에 대한 지침을 제시해야 한다. 이들 지침은 계통레벨 수준 보다 상세할 필요는 없다.

작성계획서에 기재되어야 할 사항은 표 4에 제시된 바와 같다. 제 1 장, 개요에는 작성계획서에 사용된 용어에 대한 설명과 작성계획서 전반에 대한 설명을 제시해야 한다. 제 2 장, 원자로정지 후 표준 조치에는 자동 또는 수동 원자로정지 이후에 수행되어야 할 운전원 조치가 제시되어야 한다. 제 3 장, 진단조치에는 원자로정지를 야기시키는 사건에 대한 개별 발전소의 진단절차 개발에 사용되어야 할 기술정보를 제시하여야 한다. 제 4 장에서부터 제 10 장까지는 원자로정지, 냉각재상실사고, 증기발생기 전열관 파열, 과도증기방출사건, 모든 급수상실, 소외전원상실, 완전전원상실 등의 사건에 대처하기 위해서 운전원이 사용해야 할 개별 발전소 비상운전절차서에 대한 기술적 근거를 제시해야 한다. 제 11 장, 기능복구 지침에는 운전원이 모든 중요 안전기능에 대한 만족할 만한 제어 또는 복구를 입증하기 위해서 사용하거나 또는 이러한 안전기능이 저하되었을 때 그 기능을 회복하고 유지하기 위한 조치를 취하기 위해서 사용하는 개별 발전소 기능복구 비상운전절차서의 작성에 대한 기술적 근거를 제시해야 한다. 제 12 장에는 상기에 기술된 조치 이외의 조치가 필요할 경우 그에 대한 비상운전절차서의 작성에 대한 기술적 근거를 제시해야 한다.

#### 5. 논의 및 결론

우리나라에서 도입하려고 하는 표준설계 원전에 대한 인·허가 제도와 미국의 인·허가 제도를 비교하면 다음과 같은 차이점이 있다. 우선적으로 미국에서는 표준설계 내용자체를 법제화하는 표



준설계인증 제도를 도입하였고 우리나라에서는 표준설계의 반복건설시 중복심사를 배제해 주는 것을 골자로 하는 표준설계인가 제도를 채택하였다. 미국의 경우, 표준설계의 유효기간이 15년인데 반하여 우리나라는 유효기간을 10년으로 설정하였다. 이는 미국의 경우에는 건설된 원전에 대해서 규제요건을 소급적용 (Back-fitting) 하는 제도를 운영하고 있다는 점과, 우리나라에서 시행하게 되는 주기적 안전성 평가의 주기가 10년인 점을 감안하여 결정한 것이다. 또한 미국의 경우에는 표준설계인증을 받은 원전의 건설 및 운영허가를 통합하여 발급하는 통합허가 제도를 시행하고 있으나 우리나라에서는 이를 채택하지 않고 있다. 미국의 경우 표준설계 범위에 속하지 않는 시설 가운데 표준설계와 연계성이 있는 시설이 만족해야 할 연계요건에 대한 검증계획 (ITAAC) 과 운영관련 사항에 대한 검증계획을 제출해야 한다. 그러나, 우리나라의 경우에는 건설허가 또는 운영허가 단계에서, 연계요건 및 운영관련 사항에 대한 설계정보를 안전성분석보고서에 기재하도록 요구할 것이며 해당 정보에 대한 사용전검사 및 품질보증검사를 포함한 활동을 수행하게 되므로 미국에서와 같이 추가적인 검증계획의 제출이 요구되지 않는다. 즉, 건설허가 및 운영허가 단계에서 추가적인 검증계획의 제출을 요구하지 않을 것이다.

이 기술보고에서 소개된 표준설계인가에 대한 규제방향은 현재 제도시행을 위한 시행령 및 시행규칙의 법제화가 추진되고 있으며, 향후 우리나라 표준설계 원전의 인·허가에 직접적으로 활용되어 원전규제의 효율성 제고에 기여하게 될 것이다.

표 4. 비상운전절차서 작성계획서 작성양식

제 1 장	개요
제 2 장	원자로정지후 표준 조치
제 3 장	진단조치
제 4 장	원자로정지 복구
제 5 장	냉각재상실사고 복구
제 6 장	증기발생기 전열관 파열 복구
제 7 장	과도증기방출사건 복구
제 8 장	모든 급수상실 복구
제 9 장	소외전원상실 복구
제 10 장	완전전원상실 복구
제 11 장	기능복구 지침
제 12 장	기타 필요한 조치

#### 참고 문헌

[1] “Early Site Permits; Standard Design Certifications; and Combined Licenses for Nuclear Power Plants”, USNRC, 10 CFR 52.

[2] “Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities”, USNRC, 10 CFR 50.

[3] “표준설계인가”, 원자력법 제12조의2, 2001.1.16.

[4] “표준설계 인허가제도 요건 및 표준설계기술서 (설계시공성능 검증계획) 작성지침 개발 (III-2)”, 한국원자력안전기술원, KINS/GR-217, 2001.2.

[5] “차세대원자로 안전규제요건 법제화(III-2)”, 한국원자력안전기술원, KINS/GR-214, 2001.2.

[6] “차세대원자로 상세안전요건 개발(III-2)”, 한국원자력안전기술원, KINS/GR-215, 2001.2.

[7] “표준설계 안전성분석보고서 작성지침 개발”, 한국원자력안전기술원, KINS/GR-183, 1999.2.