

차세대 원자로의 신뢰도 향상을 위한 규제 접근 Regulatory Approach for Improving Reliability of the KNGR Design

이상규, 신안동, 김용식, 이재훈
한국원자력안전기술원
대전광역시 유성우계국 사서함 114

요 약

신형원자로는 발전소 위험도에 미치는 영향이 큰 구조물, 계통 및 기기들에 대한 신뢰도 수준을 발전소 수명기간동안 보증하기 위하여 신뢰도보증계획 (RAP : Reliability Assurance Program) 을 도입하고 있다. 위험도에 미치는 영향이 큰 설비들은 설계시 확률론적 안전성 평가를 통해서 도출된다. 신뢰도 수준은 설비의 선정, 구매, 제작, 건설 및 시운전과정에서 구현되며, 발전소 운영과정에서 신뢰도를 적절히 관리함으로써 설계시의 신뢰도 수준을 유지하게 된다. 본 논문에서는 우리나라 차세대원자로에서의 신뢰도 향상을 위한 안전규제 접근방법과 규제요건 개발 내용을 논의하였다. 개발된 신뢰도 향상 관련 안전규제요건은 적절한 신뢰도보증계획의 이행을 요구함으로써 차세대원자로의 안전성 향상에 기여할 것이다.

Abstract

Advanced reactors adopt the reliability assurance program (RAP) to assure the reliability levels for risk-significant structures, systems and components (SSCs) throughout plant life. The risk-significant equipment are identified in the design probabilistic risk analysis (PRA). The reliability levels are realized and implemented during the selection, procurement, fabrication, construction and pre-operational testing of equipment, and maintained during operation by proper management. This paper discusses the regulatory approach and draft requirements developed for enhancing reliability of the KNGR. The regulatory requirements relevant to reliability assurance will contribute to enhancing the safety level of the KNGR by requiring the implementation of the reliability assurance program.

1. 서 론

신형원자로에서는 기존 원자력발전소 보다 안전성을 향상시키기 위하여 그림 1에서 보는 바와 같이 심층방어의 강화, 중대사고 예방 및 완화를 위한 대처, 계통 신뢰도 증진, 인간공학적인 요인의 고려 및 운전경험의 반영 등을 설계 단계부터 실현하고 있다. 특히 신뢰도 증진을 통한 안전성 향상은 발전소 전 수명기간 동안 설계시의 신뢰도 수준을 지속적으로 유지할 수 있도록 관리함으로써 안전수준을 확보한다는 개념으로서, 신형원자로 설계 및 운영에 있어서 중요한 안전관리 분야로 자리를 잡게 될 전망이다.

기존원전에서는 운전 및 고장경험을 기초로 특정 사고에 대한 발전소의 대처성능을 향상시키기 위하여 일부 계통에 정량적 신뢰도 목표를 부여하고 관리하는 형태로 신뢰도 향상을 위한 노력을 기울여 왔다. 신형원자로에서는 발전소의 결정론적 안전해석 및 확률론적 안전성 평가과정에서

사용되는 안전에 중요한 구조물, 계통 및 기기들에 대한 고장율 및 이용불능도 등의 신뢰도를 설계단계에서부터 종합적이고 체계적으로 고려하고, 발전소 운영과정에서는 설계 해석을 통해 위해도에 미치는 영향이 큰 것으로 나타난 설비들에 대한 신뢰도를 중점 관리함으로써 안전성 수준을 유지하는 방안인 신뢰도보증계획 개념을 도입하여 신뢰도 향상을 추구하고 있다. 신형원자로 설계자들이 신뢰도보증계획의 도입을 시도함에 따라 안전규제 분야에 있어서도 신뢰도 향상을 위한 요건들을 설정하고 있으며, 차세대원자로 개발과정에서 원자력안전기술원은 신뢰도 향상을 위한 요건을 포함한 차세대원자로 안전규제요건을 개발하고 있다.

본 논문에서는 신형원자로의 수명기간동안 신뢰도를 유지하기 위한 다양한 접근방법에 대한 분석 및 규제접근 방안 평가를 통해 개발될 우리나라 차세대원자로에 적용하게 될 신뢰도 향상 관련 안전규제요건의 설정방향과 그 내용을 소개한다.

2. 신뢰도보증 접근방법

가. IAEA

IAEA의 설계관련 요건 [1]에서는 지침으로서 혹은 규제기관이 승인한 허용기준으로서 활용하기 위하여, 특정 안전계통에 대해 최대한 허용가능한 이용불능도 (Unavailability)를 설정하여 안전기능 수행에 요구되는 신뢰도를 보장하도록 권고하고 있다. IAEA 안전자문그룹인 INSAG이 1988년 발간한 원자력발전소 기본안전원칙 [2]에서는 발전소 안전성 목표에 기초하고, 다양한 사고전개에서의 안전계통과 안전기능의 역할에 알맞게 신뢰도목표 (Reliability Target)를 설정하도록 하고 있다. 또한, 신뢰도목표가 설정된 기기 및 계통들의 시험 및 검사방안을 강구하도록 요구하고 있다. 이 INSAG의 권고안은 1995년 발간된 향후원자로의 설계에 대한 안전원칙개발 [3]에서도 동일하게 반영되어 있다.

최근 IAEA에서 발간한 신형원자로에 대한 신뢰도보증계획 지침 [4]에서는 신뢰도보증계획 개발과 관련한 상세한 지침을 제공하고 있다. 이 문서에는 1) RAP의 목적, 2) 목표 및 성능 기준, 관리 시스템 및 RAP 절차, 조사 방법, 해석 도구 및 발전소 정보 및 데이터 베이스와 같은 5가지 요소를 언급하고 있는 RAP 구성 요소, 3) 설계 신뢰도보증계획 및 4) 운영 신뢰도보증계획 등이 기술되어 있다. 그림 2와 3은 상기 5가지 RAP 요소들과 발전소 설계 및 운영 정보시스템사이의 상호관계에 대한 개략도를 보여주고 있다.

나. USNRC

USNRC에서는 원자력발전소에 대한 안전성 향상을 위한 신뢰도보증의 필요성을 TMI 조치계획 II.C.4 (Reliability Engineering) 항목으로 처음 제기하였다. 이후 1980년대 초반에 수행된 USNRC의 신뢰도보증 분야의 연구결과에서 사업자의 운영 신뢰도보증계획 개발의 필요성이 제기되었고 운영 신뢰도보증계획이 성능에 기초한 규정으로 이행될 수 있다는 결론을 얻게 되었다. 예를 들면, 사업자가 선정된 계통에 대한 이용률과 신뢰도목표를 설정하도록 하고 그 목표에 비교되는 계통의 성능을 확인하도록 하는 것이다. 이 TMI 조치항목은 (1) 보수개선 및 열화효과에 대한 관리개선 (2) 운영기술지침서(TS)의 개선 (3) 발전소 성능지표의 개발 및 사용 (4) 발전소 교류 전원상실 관계 규정에 부합되는 허용방법으로서 운영 신뢰도보증계획의 개발 등 몇몇 USNRC 조치들에 의해서 운영 신뢰도보증계획이 부분적으로 반영되었기 때문에 운전중인 원자로에 대해서는 더 이상의 요건 부과 없이 종결된 바 있다.

신형원자로에 대해서는 “신형원자로설계에 대한 USNRC 정책” [5]에서 안전성에 중요한 기기 및 계통의 신뢰도가 적정수준으로 유지되는 것을 보장하는 계통 신뢰도보증계획의 개념이 도입되었으며, SECY-89-013 [6] 과 SECY-93-087 [7] 을 통해서 안전성 측면에서 중요한 구조물, 계통 및

기기의 설계 신뢰도가 발전소 수명 동안 유지되는 것을 보장하기 위하여 신뢰도보증계획의 필요성, 목적 및 입장을 표명하였다. 이후 신형원자로 인허가 심사과정에서 USNRC는 신뢰도보증계획의 수립 및 이행을 요구하였는데 동 계획을 2단계 접근 방법으로 구분하여 제안하고 있다. 첫 번째 단계는 설계 신뢰도보증계획(D-RAP)으로 초기 핵연료장전 전에 적용되어야 하며 두 번째 단계는 발전소 수명 주기의 운영 단계에 적용되는 운영 신뢰도보증계획(O-RAP)이다. 이와 더불어 Draft SRP Section 17.4 [8]에서 신형원자로에 대한 신뢰도보증계획 개발지침을 제안하였다. Draft SRP에는 기본적으로 D-RAP 및 O-RAP의 적합성을 평가하기 위한 검토지침이 포함되어 있다.

다. 설계자 및 사업자

(1) EPRI/URD 요건

EPRI/URD [9]는 설계자가 PRA 기법 및 설계·운영 경험에 기초하여 D-RAP을 개발할 것을 요구하고 있다. D-RAP은 노심손상빈도에 영향을 미치는 주요 구조물, 계통 및 기기들(SSCs)의 신뢰도를 보장하며, 전체 이용률목표 달성에 충분한 신뢰도의 설계를 보장하는데 목표를 두고 있다. 따라서, 이 D-RAP은 노심손상빈도에 심각한 영향을 주거나 비상노심냉각계통(ECCS)의 작동성을 위협하거나 또는 전력생산에 관한 발전소 이용률에 중요한 영향력을 갖는 SSCs를 포함하게 된다.

D-RAP의 기본 요소로서 해석요건, 위험도상의 중요도, 발전소 계통 신뢰도자료, 신뢰도 이행업무 문서화, PRA 설계가정의 조정 등이 제안되어 있다. 아울러 D-RAP 성능목표로서 노심손상빈도, 부적절한 감압, SBO, 정지빈도, 전력생산 이용률 요건, 불시정지, 재장전 기간, 계획 운전정지, 주요 운전정지 등에 관한 정량적 제한치에 관한 요건을 기술하고 있으며, 계통설계에 관한 요건으로 공유계통, 기동 및 시험, 손상 메카니즘, 상세 계통설계특성 및 최소한의 기기 수에 관한 요건을 제시하고 있다.

(2) System 80+ 설계

ABB-CE System 80+의 D-RAP은 DC 단계의 D-RAP과 COL 단계의 D-RAP로 구분되며, 이는 개요, 범위, 목적, D-RAP 이행조직, SSC 확인/우선순위, 설계고려사항, 고장모드 정의, 운영 신뢰도 보증업무, 전력회사/운전원 신뢰도보증계획 및 D-RAP 이행의 순으로 구성되어 있다.

CESSAR-DC [10] 17.3절에는 DC 단계에서 고려하는 D-RAP이 기술되어 있는데 이 D-RAP은 PRA에 의해 예측된 대로 상세설계 및 구매를 이행함으로써 발전소 안전성 유지를 보장하고, COL 신청자에게 관련 설계자료를 제공하여 기기 신뢰도 및 이용률이 발전소 전수명기간 동안 운전 및 보수를 통해 유지되도록 하는데 그 목적을 두고 있다.

PRA에 의해 확인된 위험도상 중요한 SSCs의 신뢰도는 적절한 설계검토 및 신뢰도 해석에 의해 상세설계 단계에서 평가되며, 위험도상 중요한 SSCs에 관하여는 노심손상빈도에 대한 기여도를 감소시키는 방향으로 기기의 재설계를 고려하는 등의 접근 방법이 고려되어 있다.

O-RAP의 일환으로서 위험도상 중요한 SSCs에 대한 지배적인 고장모드가 결정되었을 때 발전소 수명기간 동안 성능을 보장하기 위한 평가가 수행되어야 하며 이와 같은 업무로는 정기점검, 검사 또는 시험, SSCs 성능감시 및 (또는) 주기적인 예방보수 등이 있다.

3. 차세대원자로의 신뢰도 향상을 위한 규제 접근 방안

가. 규제 접근방안의 주요 구성요소

IAEA, USNRC 및 설계자/사업자 요건을 토대로 차세대원자로 신뢰도 향상을 위한 안전규제 요건을 개발하였다. 요건의 구성을 위해 고려해야 하는 사항으로는 기존의 전통적인 신뢰도 보증 방안 (다중성, 다양성, 독립성 등)에 추가하여 확률론적 방법, 결정론적 방법 또는 운전경험과 같은 타당한 방법을 통하여 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs를 분류하고, 우선순위를 부여하며, 이들 계통이나 기기의 성능목표를 설정하고, 발전소의 전반적인 신뢰도를 수명기간 동안 유지할 수 있도록 체계적인 신뢰도보증계획을 수립하도록 하는 것이다. 계획의 구성요소 및 각 요소별 구체적 행위에 대한 내용 및 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs의 도출 및 우선순위 지정, 고장 모드 평가 방법론 등 보다 상세한 계획의 수립 및 이행에 대해서는 안전규제지침에서 기술하는 것이 바람직 할 것이다.

나. 차세대원자로 안전규제요건 [11 - 15]

차세대원자로의 신뢰도 증진을 위하여 개발된 안전규제요건 체계가 그림에서 보여지고 있다. 안전목표에서는 노심손상빈도와 방사능대량누출빈도를 $1.0 \times 10^{-5}/RY$ 와 $1.0 \times 10^{-4}/RY$ 로 각각 설정하여 차세대원자로에 대한 정량적인 보조 안전목표로 제시하고 있으며 일반안전원칙 '2. 품질보증계획의 수립 및 이행'에서는 발전소의 품질이 수명동안 높은 품질로 유지되도록 요구하고 있다. 이에 따라서 일반안전요건에서는 기존의 관행적인 신뢰도 요건인 "안전에 중요한 구조물, 계통 및 기기는 요구되는 신뢰성의 달성 및 유지를 위하여 그 구조, 작동원리, 수행하는 안전기능을 고려하여 다중성, 다양성, 기능적 독립성 및 물리적 격리를 갖춘 설계"를 요구하는 것 이외에 안전계통 또는 안전기능에 대해 신뢰도목표를 할당하도록 하였으며 이 목표는 안전목표에 근거하여 설정되어야 하고 각종사고 과정에서 계통의 역할 또는 기능에 부합하며 신뢰도목표가 설정된 기기 또는 계통의 시험 및 검사를 위한 수단을 제공하도록 요건을 설정하였다.

신뢰도보증계획에 관한 요건인 상세안전요건 3.6.3에서는 설계 신뢰도보증을 위하여 발전소 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs를 우선순위별로 도출하도록 하고, 이들의 현저한 고장모드 및 고장으로 인한 영향을 포함하는 신뢰도 분석을 요구하고 있다. 또, 설계시 고려된 SSCs의 고장율이 확률론적 안전성평가시의 가정과 현저한 차이가 있는 경우 그들이 허용가능한지 또는 신뢰도 달성을 위해 재설계되어야 하는지의 결정을 위하여 적절한 평가를 수행토록 하였다. 운전 신뢰도 보증을 위하여 설계과정에서 확인된 SSCs의 현저한 고장모드에 대하여 그 예방을 위한 적절한 조치들을 평가하고 이행하도록 요구하였으며, 관련 조치활동 들의 평가 및 이행에 있어서 기존의 품질보증활동, 감시시험, 가동중검사 및 가동중시험 등 타 계획과의 연계성을 고려하도록 하였다. 설계 및 운전 신뢰도보증 활동을 체계적으로 수행할 수 있도록 신뢰도보증계획을 수립하고 규제기관의 승인을 얻어 시행토록 요구하고 있다. 또한 상세안전요건 17.4에서는 신뢰도보증계획의 일환으로 요구되는 확률론적 안전성 평가에 대한 범위 및 방법, 평가결과 및 허용기준에 대하여 기술하고 있으며 상세안전요건 3.7.4에서는 신뢰도 목표를 발전소 운전기간동안 유지하기 위한 보수 유효성 감시계획을 수립하도록 요구하여 산업계 전반의 운전 경험을 고려한 SSCs에 대한 목표를 수립하고 성능 및 조건을 감시하도록 요구하고 있으며 목표를 만족시키지 못하는 경우 적절한 시정조치를 수행토록 요구하고 있다.

한편 안전성심사를 위해 제출하여야 하는 안전성분석보고서의 작성지침에서는 신뢰도보증계획에 RAP 수행조직, 권한 및 책임, 신뢰도보증계획의 고려범위, SSCs 선정 및 우선순위 결정 방법, SSCs 신뢰도 목표 할당, 설계보완 기준 및 절차와 운영중 신뢰도 감시계획 등을 포함하도록 하여 심사용 제출물의 품질을 높이도록 하였다. 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs의 선정 및 우선순

위 결정 및 고장모드 평가 방법론 등 신뢰도보증계획의 구체적인 설정 및 이행지침이 “신뢰도보증계획 설정 및 시행지침”으로 설정될 예정이고, O-RAP을 기존의 품질보증계획, 가동중 검사/시험계획, 보수계획과 연계하는 방안 등 선택적으로 적용가능한 방법론 또한 제시될 예정이다.

현재 개발중에 있는 차세대원자로 안전규제 요건에서의 신뢰도보증계획에 대한 규제 요건은 안전목표, 안전원칙, 일반안전요건에서 안전기능의 중요도에 따른 구조물, 계통 및 기기에 대하여 신뢰도 목표를 설정하고 이를 원자로 설계 및 운영단계에서 이를 유지할 수 있도록 요구하고 있으며 상세안전요건 수준에서는 설계단계에서부터 신뢰도보증계획을 수립하고 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs를 발전소 수명동안 유지 및 관리하도록 요구하고 있으며 신뢰도 보증에 사용되는 확률론적 안전성 분석에 대한 상세요건을 제시하고 있다. 또한 운전단계에서 신뢰도 목표 유지 및 관리를 위한 보수유효성 감시계획이 제시되었다. 인허가 단계에서 규제기관에 제출되어야 할 신뢰도보증계획에 대해서는 표준안전성분석 보고서의 일부로 SSAR 작성지침에 따라 제출되고 안전심사지침에 의해 검토되도록 하고 있다. 신뢰도보증계획에 대한 세부 지침은 안전규제지침으로 제시하기 위해 개발중에 있다.

4. 결론

신형원자로의 신뢰도 증진을 통한 안전성 향상은 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs에 대한 신뢰도 수준을 발전소 수명기간동안 보증하기 위한 신뢰도보증계획을 통해서 이루어지고 있다. 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs를 PRA를 통해 선정하고 이들의 신뢰도 수준을 설계 전과정에서 체계적으로 고려하며, 이러한 설비들에 대해서는 발전소 운영과정에서도 신뢰도를 적절히 관리함으로써 설계시의 신뢰도 수준을 지속적으로 보증한다. 본 연구에서는 우리나라 차세대원자로에 적용할 신뢰도 향상 관련 규제요건을 마련하기 위하여 IAEA 및 USNRC 와 설계자 및 사업자의 신뢰도보증 접근방안을 분석·평가하였으며, 이에 근거하여 개발된 안전규제요건을 소개하였다. 안전목표 및 원칙, 일반안전요건, 상세안전요건, 안전규제지침 및 안전심사지침 등의 체계로 구성된 차세대원자로 안전규제요건의 신뢰도 향상 관련 주요 내용은 다음과 같이 설정되었다.

- 안전목표의 정량적 보조목표로서의 노심손상빈도 및 방사능대량누출빈도
- 안전에 중요한 구조물, 계통 및 기기들에 대한 신뢰도 확보/유지를 위한 설계와 운전중 안전기능의 중요도에 따른 시험, 감시, 검사 및 보수가 가능한 설계 구비
- 설계 및 운전중 신뢰도보증계획 수립 및 시행
- 위해도에 심각한 영향을 주는 SSCs의 선정, 우선순위 결정 및 고장모드 평가 등을 포함하는 신뢰도보증계획의 주요 요소별 세부 지침 (개발중)
- 표준설계 인가 신청시 제출해야 하는 신뢰도보증계획의 내용 및 양식
- 신뢰도보증계획 검토 및 평가 지침

이상의 신뢰도 향상 관련 안전규제요건 (안) 은 요건의 연계성, 기술적 타당성 및 종합성 등의 관점에서 기술검토를 추진중에 있으며, 안전규제지침은 시안을 작성중에 있다. 이들 안전규제요건 및 규제지침들은 법적 위상의 부여를 통해 인허가에 활용함으로써 차세대원자로의 설계시 신뢰도 관리 및 운영중 신뢰도 유지를 통해 안전성 향상에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] IAEA SS No. 50-C-D, Rev. 1 Draft Requirements - The Safety of Nuclear Power Plants : Design, 1999, IAEA
- [2] IAEA SS No. 75-INSAG-3, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, 1988, IAEA
- [3] IAEA-TECDOC-801, Development of Safety Principles for the Design of Future Nuclear Power Plants, 1995, IAEA
- [4] IAEA-TECDOC-XXX, "Reliability Assurance Program Guidelines for Advanced Light Water Reactors", Draft edition, Feb. 1997, IAEA
- [5] NUREG-1070, "NRC Policy on Future Reactor Designs", July 1985, USNRC
- [6] SECY-89-013, "Design Requirements Related to the Evolutionary Advanced LWRs", 1989, USNRC
- [7] SECY-93-087, "Policy, Technical, and Licensing Issues Pertaining to Evaluatory and Advanced Light-Water Reactor (ALWR) Designs", 1993, USNRC
- [8] NUREG-0800, "17.4 Reliability Assurance Program", Draft Rev. 0, April 1996, USNRC
- [9] EPRI ALWR Utility Requirement Document, Vol. II, Rev. 07, 1995
- [10] CESSAR-DC for System 80+ Standard Design, Amendment U, Dec. 1993, ABB-CE
- [11] KINS/GR-172, "차세대 원자로 안전규제기술 개발", 1999. 2. 한국원자력안전기술원
- [12] KINS/GR-173, "차세대 원자로 안전목표 및 안전원칙 개발", 1999.2, 한국원자력안전기술원
- [13] KINS/GR-174, "차세대 원자로 일반안전요건 개발", 1999.2, 한국원자력안전기술원
- [14] KINS/GR-176, "차세대 원자로 설계중동 상세안전요건 개발", 1999.2, 한국원자력안전기술원
- [15] KINS/GR-183, "차세대 원자로 표준설계 안전성분석보고서 작성지침 개발", 1999.2, 한국원자력안전기술원

약어목록

ALWR	: Advanced Light Water Reactors	O-RAP	: RAP during Operation
CDF	: Core Damage Frequency	PSA	: Probabilistic Safety Assessment
CESSAR	: CE Standard Safety Analysis Report	PRA	: Probabilistic Risk Analysis
COL	: Combined License	RAP	: Reliability Assurance Program
DC	: Design Certification	RAM	: Reliability, Availability and Maintainability
D-RAP	: Design Reliability Assurance Program	SBO	: Station Blackout
ECCS	: Emergency Core Cooling System	SECY	: Secretary of the Commission
EPRI	: Electric Power Research Institute	SRP	: Standard Review Plan
IAEA	: International Atomic Energy Agency	SSCs	: Structures, Systems and Components
INSAG	: International Nuclear Safety Advisory Group	TS	: Technical Specification
LERF	: Large Early Release Frequency	URD	: Utility Requirements Document
KNGR	: Korean Next Generation Reactors	USNRC	: United States Nuclear Regulatory Commission

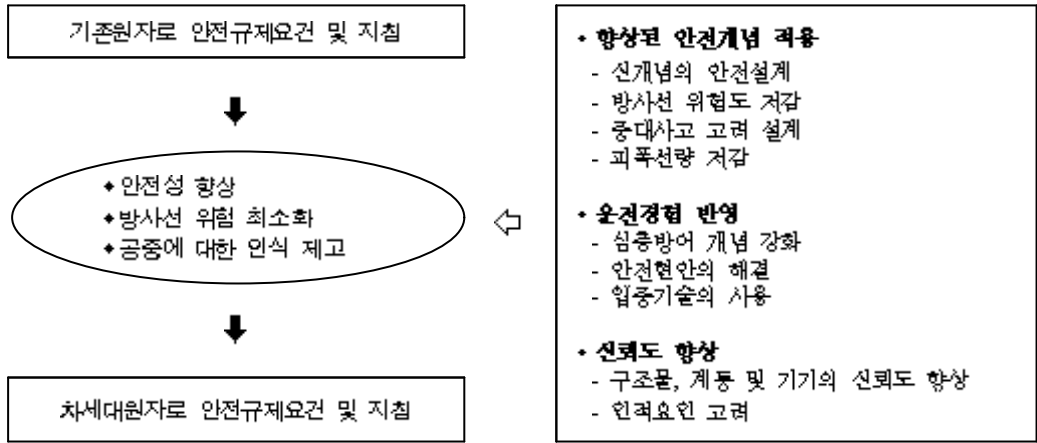


그림 1. 차세대원자로 안전규제요건 개발 접근방향

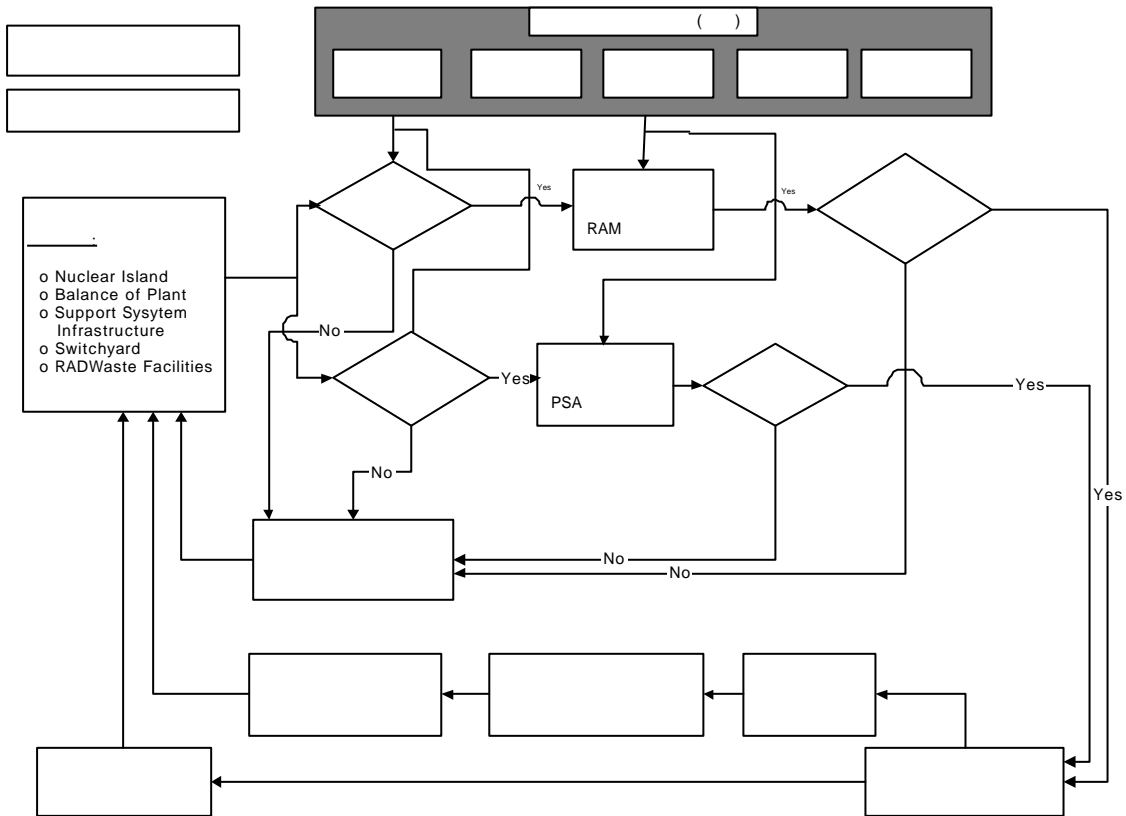


그림 2. 설계를 위한 신뢰도보증계획 (D-RAP)

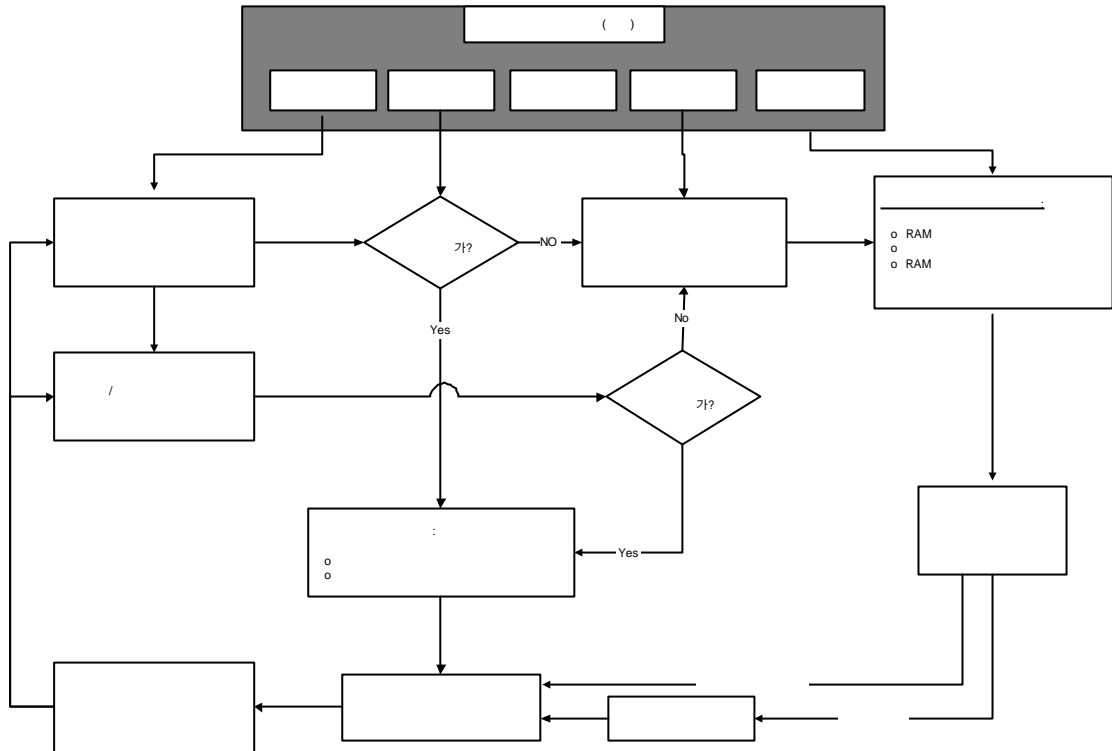


그림 3. 운영을 위한 신뢰도보증계획 (O-RAP)

안전목표	<ul style="list-style-type: none"> ■정량적 보조 목표 ·노심손상빈도목표 ·방사능 대량 누출 빈도 목표 		
안전원칙	<ul style="list-style-type: none"> ■품질보증계획의 수립 ·발전소 수명동안 높은 신뢰도로 품질 유지 		
일반안전요건	<ul style="list-style-type: none"> ■II-10. 신뢰도 ·SSCs의 안전기능에 따른 신뢰성 확보 및 유지가 가능한 설계 	<ul style="list-style-type: none"> ■II-12. 시험성/감시성/검사성/보수성 ·안전기능의 중요도에 따른 시험, 감시, 검사 및 보수가 가능한 설계 	
상세안전요건	설계공통요건	중대사고	
	<ul style="list-style-type: none"> ■3.6.3 신뢰도보증계획 ·설계 신뢰도 보증 ·운영 신뢰도 보증 ■3.7 시험/검사 및 보수 ·보수유효성 감시계획 	<ul style="list-style-type: none"> ■17.1 설계원칙 ·신뢰도보증계획 수립 ■17.4 확률론적 안전성 평가 ·확률론적 안전성 평가 범위 및 기준 	
안전규제지침	<ul style="list-style-type: none"> ■지침 3.XX (개발중) 신뢰도보증계획 설정 및 이행지침 ·안전에 중요한 구조물, 계통 및 기기의 도출/우선순위 결정 방법 ·고장모드 평가 방법 등 보증계획 주요 요소별 세부 지침 	SSAR 작성지침	<ul style="list-style-type: none"> ■17.4 신뢰도보증계획 ·표준설계 인증시 제출할 신뢰도보증계획의 내용 및 양식
안전심사지침	<ul style="list-style-type: none"> ■17.4 신뢰도보증계획 ·표준설계 인증 및 통합인허가시 제출된 신뢰도보증계획의 평가 지침 		

그림 4. 차세대원자로 안전규제요건 체계별 신뢰도보증계획 요건