

원자력 안전-보안 연계 관리 개선방안



백 민

한국원자력통제기술원

CONTENTS

- ❖ 개 요
- ❖ NRC SSI 개선 활동
- ❖ 국내 SSI 개선방안
- ❖ 원자력 안전-보안 연계관리
- ❖ 결 론

개요

- ❖ **원자력 안전** : 적절한 운전상태 유지, 사고 방지 또는 그 결과를 완화 시킴으로써 방사선 위험으로부터 환경과 사람을 보호
 - **의도하지 않은 위험에 관한 개념**
- ❖ **원자력 보안** : 핵물질/방사성물질 또는 원자력시설에 대한 도난, 사보타주, 불법 출입/이전 또는 악의적인 행위에 대한 예방, 탐지 및 대응
 - **악의적인 의도로 생성된 위험에 관한 개념**

Nuclear Safety: The achievement of proper operating conditions, prevention of **accidents or mitigation of accident consequences, resulting in the protections of workers, the public and the environment** from undue radiation hazards

Nuclear Security: The Prevention and detection of, and response to **theft, sabotage, unauthorized access, illegal transfer or other malicious acts** involving nuclear material, other radioactive substances or their associated facilities.

Ref : IAEA Safety Glossary

개 요

❖ 원자력시설의 보안에 대한 중요성 부각

- 9.11테러와 스텝스넷을 이용한 이란 원자력시설 사이버 공격
- 원자력시설 보안은 원자력 안전과 함께 원자력시설 규제에서 고려할 핵심요소로 부각
- 원전 보안 프로그램의 중대한 변화와 함께, 보안과 안전 활동이 서로 상충되지 않도록 관련 활동의 조정이 필요함을 인식

❖ 원자력 안전-보안 연계(SSI) 관리의 필요성

- 안전-보안 연계 문제를 개선하고 시너지를 활용하는 것은 원자력 시설의 효율적이고 효과적인 규제에 중요

❖ NRC의 SSI 개선활동 고찰을 통한 개선방안 제시

❖ NRC의 조치

- 안전-보안 연계 관리의 중요성 인식
- 원자로 규제감독(Reactor Oversight) 체계의 개정, 규제 및 지침 문서의 개발, 규제 절차에 안전-보안 연계 고려사항을 포함한 규제 체계 개선
- 10 CFR Part 73 "발전소 및 물질의 물리적 방호" 개정 규정 발표 (2006)
 - 9.11 테러 이후 위원회 명령에 의해 부과된 내용과 유사한 보안 요건 반영
 - 보안 명령의 이행, 발전소 보안 계획의 검토, 개선된 보안 기준검사(security baseline inspection) 프로그램의 이행 과정에서 얻은 교훈과 경험 등을 반영한 새로운 요건 추가

NRC SSI 개선 활동

- 10 CFR 73.58에 SSI관련 요건을 규정하고 이를 이행하기 위한 규제지침 RG. 5.74 제정 (2009)
 - 원자력사업자가 제안한 변경사항과 활동의 평가, 관리 및 조정을 위한 적절한 프로그램 확립
 - 안전과 보안 사이의 부적절한 연계를 식별하고 잠재적 충돌이 식별된 경우, 안전과 보안을 유지하기 위한 적절한 보상 또는 완화 조치를 취할 것을 규정
- RG. 5.74에서는 원자력사업자의 제안된 변경 및 활동에 대한 SSI 평가결과에 대하여 선별기준 제시
 - 선별기준에 제시된 평가결과가 도출된 경우에는 SSI에 충돌사항이 발생하여 원자력 안전/보안에 악영향을 미칠 수 있어 완화/보상조치가 필요

NRC SSI 개선 활동

10 CFR 73.58 (Safety/Security Interface Requirements) :

1. The licensee shall access and manage the potential for advantage effects on safety and security, including the site emergency plan, before implementing changes to plant configurations, facility condition, or security.

2. The scope of changes to be assessed and managed must include planned and emergent activities (such as, but not limited to, physical modifications, procedural changes, changes to operator actions or security assignments, maintenance activities, system reconfiguration, access modification or restrictions, and changes to the security plan and its implementation)

3. Where potential conflicts are identified, the licensee shall communicate them to appropriate licensee personnel and take compensatory and/or mitigative actions to maintain safety and security under applicable commission regulations, requirements, and license conditions.

USNRC RG 5.74 (Managing the Safety/Security Interface) :

Licensees shall assess and manage their safety and security program activities in a manner that ensures that there are no adverse impacts on the safety and security activities.

NRC SSI 개선 활동

SSI 평가결과 완화/보상조치 선별기준(예시)

구분	평가 결과
물리적방호	<ul style="list-style-type: none"> ·보안시스템의 신뢰성 또는 가용성 감소 ·보안장비 또는 시스템의 오작동 가능성 증가 ·승인받은 보안계획의 효과성 감소 또는 방호전략을 무효화 ·규제기관의 보안 규정/요건을 준수하지 못하는 결과 초래 ·보안탐지 및 평가 기능 방해 ·비상 근무자 또는 보안요원의 대응시간에 악영향 초래 ·새로운 목표셋(target set)을 만들거나 목표셋의 구성 변경 또는 목표셋 증가 ·침입자의 임무시간 단축 ·대응 연습훈련 중 위험을 줄이기 위해 설치된 통제장치가 안전-보안연계에 악영향 초래
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> ·사이버보안 통제영역에서 기존 설계를 변경함으로써 악영향 초래 ·사이버보안활동(예, 비밀번호 보호프로그램 설치 등)으로 안전관련 기기의 작동에 시간 지연 초래
비상대응	<ul style="list-style-type: none"> ·소외 비상대응인력의 현장출입을 허용하기 위한 외부기관과의 협약 내용에 악영향 초래 ·방사선 비상시 비상대응조직이 수행하여야 하는 완화조치에 악영향 초래

NRC SSI 개선 활동

❖ 검사 절차에 안전-보안 연계 평가 통합

- 시설에 대한 status inspection을 통하여 NRC검사원이 원전의 전반적인 보안 및 안전 상태 정보(위협 조건, 보안경비대 능력 및 보안시스템 작동 정보 포함) 수집
- NRC검사원은 시설 방문 및 보안 담당자 면담을 통하여 안전 및 보안활동에 대한 정보를 수집, 안전-보안 연계 문제를 구체적으로 식별하기 위한 검사활동 수행

국내 SSI 개선 방안

❖ 방호방재법 시행령 개정(2013)

- 원자력사업자가 물리적 방호체계의 설계, 운영 및 변경 등이 원자력시설 등의 안전에 미치는 영향 평가 및 보완조치 규정
 - 사업자가 변경사항에 대한 평가방법과 안전/보안 측면에서 평가결과에 따른 완화/보상조치 내용을 명확하게 규정하지 않아, 실제 이행에 어려움이 있음
- SSI의 실질적 이행을 담보하기 위한 관련 요건, 기준 및 지침 등이 미비하여 적절한 SSI 관리가 미흡
- 따라서 RG 5.74의 완화/보상조치 선별기준을 참고하여 SSI를 적절히 이행할 수 있는 하위 법령, 기술기준 및 지침 제정 및 보완 필요

국내 SSI 개선 방안

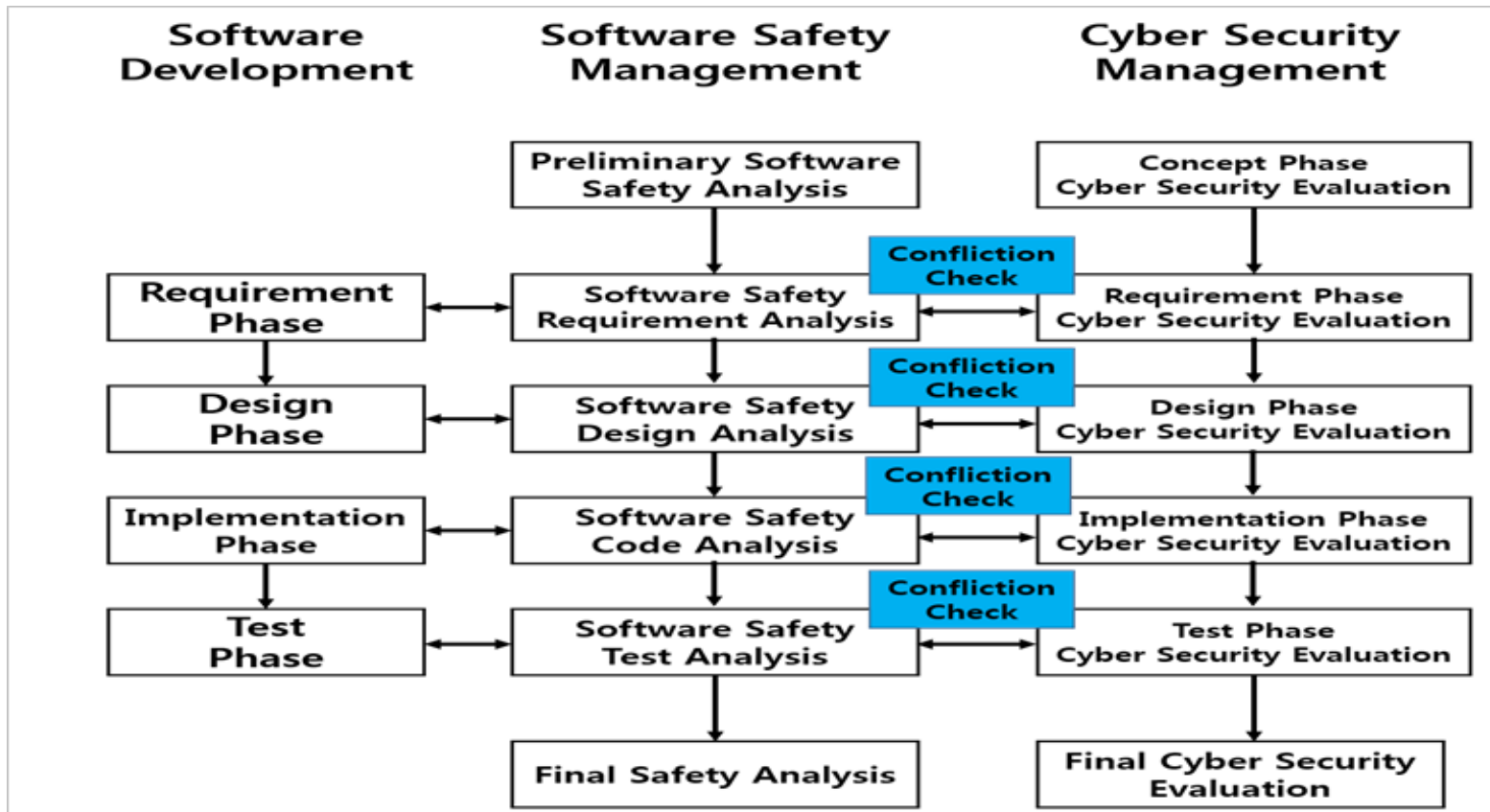
❖ 설비 노후와 기존 설비 단종으로 시스템을 교체할 경우,

- 원자력안전법에 따라 "운영변경허가" 또는 "경미한 사항의 변경신고"를 통하여 교체 또는 설계변경 내용에 대한 안전성을 검토·확인
- 방호방재법에 설비 교체 및 설계변경 사항에 대한 규제기관의 사전 검토 및 확인 규정 미비로 시의적절한 안전성 평가와 SSI 관련 검토 미흡

❖ 안전등급 디지털 계측제어계통 설계의 SSI 문제

- S/W의 공통원인고장 배제 및 소프트웨어의 신뢰성 확보를 위해 S/W 개발단계(요건, 설계, 구현, 시험)별로 안전성분석 및 검토·확인
- 개발단계에 따른 사이버보안평가를 수행하나, 관련 법령 미비로 각 단계 별 사이버보안평가 내용의 확인과 평가 활동 미흡

국내 SSI 개선 방안



디지털 계측제어계통 소프트웨어 개발단계 SSI활동

국내 SSI 개선 방안

- SSI 측면에서 S/W 안전성분석과 사이버보안평가 내용이 충돌할 경우 안전/보안에 악영향을 미칠 사항에 대한 규제전문기관간 상호 확인 부재
- 제도개선과 아울러 규제전문기관간의 공식적 협력체계 마련 필요

❖ 물리적 방호분야 심사 관련 규정 미비

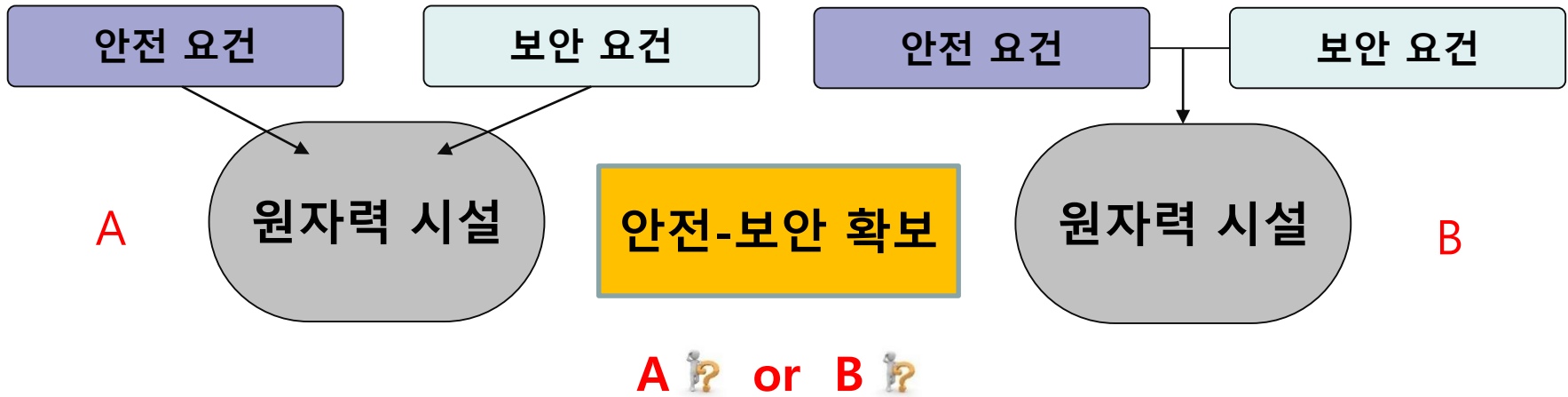
- 법에 표준안전심사지침서(NUREG-0800)에서 규정한 13.6절(Physical Security)이 명시되어 있지 않음
- 시행령에 물리적방호 관련규정 승인 신청을 시설 사용개시 5개월전까지 제출토록 규정하여 심사과정에서 시의 적절한 SSI 관리가 어려움
 - 물리적방호 시설·설비 및 운영체제, 물리적 방호규정, 방호비상계획 및 정보 시스템 보안규정
- 법에 SAR 제13장에 13.6절 포함을 규정하고, 심사단계부터 설계내용에 대한 안전성, 보안성 및 SSI 문제 확인 필요

국내 SSI 개선 방안

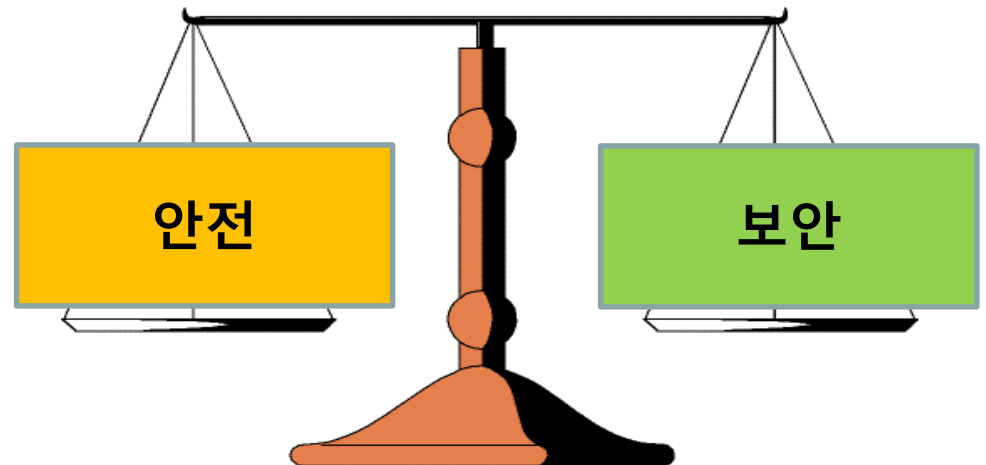
❖ SSI 관련 안전규제 검사 현황

- 원자력안전분야는 원자력안전법에 따른 정기검사가 O/H기간중 원자로 시설의 운영 및 성능에 관하여 각 시설 및 항목별 검사 수행
- 원자력보안분야는 방호방재법에 따라 물리적방호(사이버보안 포함)분야 정기검사(부지별 1회/2년) 및 특별검사 실시
- 그러나 SSI 관점의 상호 검사나 각각의 검사결과를 서로 공유하는 등의 연계 활동이 없어 SSI 연계 규제검사 필요

원자력 안전-보안 연계관리



❖ 안전성 vs. 보안성



Harmonization and Synergy !!

결론

- ❖ 원자력발전소 설계 및 운영에서 안전/보안의 통합·연계 관리 필요
 - 안전 또는 보안 상태의 저하를 초래하는 의도하지 않은 결과가 발생할 가능성이 높음
- ❖ 건실한 안전-보안 연계 촉진 및 이를 확립하기 위한 체계 마련 중요
 - 원자력 안전과 보안간 충돌을 줄이고 원자력 안전규제 공통의 목적을 달성하기 위해서는 통합적인 안전-안보 연계관리 중요
- ❖ 원자력 안전-보안 연계 관리 문제점 개선을 위한 관련 법령, 규정, 지침 등의 보완·개선과 함께 규제전문기관간 협력체계 마련 필요



감사합니다.

Question & Answer