

제 194회 원자력 안전메시지

KINS 분석 안전문화 모범 사례(II)





목적

IAEA GSR Part 2에서 요구하는 **성공사례로부터의 학습과 안전문화 확산을 위해 모범관행 도출**

IAEA GSR(General Safety Requirements) : 안전문화 증진을 위한 국제 표준안전 기준

사례선정

1. 사례에 포함된 사건의 발생 시점과 종료 시점이 분명한 사례
2. 사건이 종료되었을 때 시스템 상태가 정상이거나 이전보다 나아진 사례
3. 원자력 및 방사선 안전과 관련된 사례
4. 사건에 인적 및 조직 요소가 관련된 사례

사례 1. 리더의 판단, 이미지 트레이닝



사건 개요

제 목	비정상 상황 대처
발생 일시	2016년 12월 23일(금), 05:35
모범 관행	리더의 판단 + 반복적인 이미지 트레이닝
성공요소 평가	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 발전팀장의 상황파악과 팀원의 책임과 역할에 맞는 업무지시 ➤ 운전원의 사건 대응 능력의 기반이 된 반복적 학습

시간	발 생 사 항	진행사항(성공여부)
05:35	<p>공정보호 캐비닛 전원상실로 인하여 “NSSS PROT Cabinet A Trouble” 외 50개 경보 발생</p> <ul style="list-style-type: none"> - RPS/ESF 채널-A 트립 16건, ICCMS ‘A’ INOP 등 - 안전채널 A 주요 지시계 43개 Fail <p>(운영기술지침서 3.3.11항 사고 후 감시계측설비 적용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가압기 수위 채널-X Fail LO에 의한 충전펌프01 자동기동 	<ul style="list-style-type: none"> - 발전팀장의 상황확인 및 역할분담 (보고자 지정, 운영기술지침서 확인자 지정 등) - 경보 후 리셋-정상화과정 반복(3회)을 통해 상황확인
05:36	안전채널 A계열 120VAC/인버터 전원 가압 확인	전원 이상없음 확인

* NSSS(Nuclear Steam Supply System) : 핵증기공급계통

* RPS(Reactor Protection System) : 원자로보호계통

* PPC(Process Protective Cabinet) : 공정보호캐비닛

사례 1. 리더의 판단, 이미지 트레이닝



사건 개요

시간	발 생 사 항	진행사항(성공여부)
05:36	대내외 보고 및 관련부서 통보	보고자 : 안전차장
05:37	가압기 수위 수동제어 (충전펌프 1대 정지, 유출유량 수동제어)	가압기 수동제어 : RO
05:49	RPS 및 ESF 채널-A 트립 신호 우회 - 운영기술지침서 3.3.1/3.3.5항 RPS/ESFAS 계측설비 적용	운영기술지침서 확인 : EO
06:15	NSSS Protective Cabinet A 전원상실 확인	경보원인 파악확인 시점
08:18	PPC 전원공급기 교체 및 지시계 정상화	
08:35	RPS 및 ESF 채널-A 트립신호 우회 해제 - 운영기술지침서 3.3.1/ 3.3.5/ 3.3.11항 해제	
08:37	가압기 수위 채널 정상화	발전소 안정화 시점

사례 1. 리더의 판단, 이미지 트레이닝



안전문화 모범요소

근본(기여)원인

리더의 판단

이미지 트레이닝

평가 결과

급박한 비정상 상황에서 사건이 비교적 빠른 시간안에 정상상태로 회복 할 수 있었던 것은 발전팀장의 조기대응과 신속한 업무분장 등 **리더의 판단**이 있었기 때문임

연간 2회의 제한적인 시뮬레이터 실습 이외에 추가적인 교육효과의 누적을 위해 수시로 시행한 **이미지 트레이닝**을 통해 운전원 뿐만 아니라 팀장 역시 비정상 상황에 대한 적기대응 능력을 향상시켰기 때문임

안전문화 원칙(속성)

(K2A) 관리자는 현장 문제점에 대하여 코칭, 멘토링 및 적절한 감독을 통해 실질적인 리더십을 발휘해야 한다.

(K7A) 조직은 자만하지 않고 지속적인 학습환경을 조성한다.

사례 2. 선제적인 작업계획 수립, 협력업체 협업

사건 개요

제 목	대규모 정비작업
발생 일시	O/H시('17년 0월 00일 ~ 0월 00일)
모범 관행	선제적인 작업계획 수립 + 타 부서 협업
성공요소 평가	<ul style="list-style-type: none">➢ 구체적인 작업계획의 사전 수립➢ 타 부서 및 협력업체와의 협업
개 요	<ul style="list-style-type: none">✓ 타 발전소 발생 RCP펌프 분해점검 중 발견된 임펠러 락킹 부분손상의 후속조치✓ 해당발전소의 RCP 전량(4대)의 분해점검이 O/H기간에 수행됨✓ 기존 40~45일 동안 RCP 1대의 분해점검이 이루어진 점에 비추어 보아 기간 내 작업완료는 상당히 도전적인 과제✓ 하지만 철저한 사전준비와 협력업체와의 협업을 통해 일정대로 점검을 완료함

사례 2. 선제적인 작업계획 수립, 협력업체 협업

안전문화 모범요소

근본(기여)원인

선제적인 작업계획 수립

평가 결과

O/H가 시작되기 두달 전부터 상세 작업계획을 세우고 세부 공정단위는 시간단위로 수립하는 등 **선제적이고 철저한 작업계획**이 가장 핵심적인 성공요인으로 평가됨

안전문화 원칙(속성)

(K5C) 발전소 작업은 종합적이고 높은 품질의 절차에 의해 관리된다.

(K7B) 종사자들은 타 산업 및 발전소 운전 경험사례를 통해 동일유형 실수를 재발하지 않도록 한다.

협력업체와의 협업

협소한 작업공간과 짧은 작업기간임에도 불구하고 한수원 감독자와 KPS 직원이 함께 안전요건과 작업요건을 검토하여 **작업계획을 공유**하여 효율적이고 안전한 작업이 되도록 노력함

(K3A) 종사자들은 상호존중 되어야 한다.

사례 3. 개인의 책임감과 팀 분위기



사건 개요

제 목	계통 현장점검
발생 일시	2016년 10월 1일(토), 21:00
모범 관행	운전원의 책임감 + 의견/질문을 수용하는 팀 분위기
성공요소 평가	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 운전원의 역할에 대해 적극적으로 수행하려는 책임감 ➢ 상황을 공유하고 의문점을 거리낌없이 제시하는 조직 분위기

일시	발 생 사 항	진행사항(성공여부)
10/1 (21:00)	현장 터빈운전원 현장점검 중 누설발견 - 보조급수펌프 A 재순환 배관 용접부	
22:30	누설량 급증	주제어실에서 CAP통지 발행
23:00	기계팀 보수작업 - 임시조치 (Repair Kit 설치)	누설 없음

사례 3. 개인의 책임감과 팀 분위기



사건 개요

일시	발 생 사 항	진행사항(성공여부)
10/2	보수 교체 계획서 작성 및 재질증명서 등 관련자료 확보	
10/4	보수교체 계획서 제출 (KINS 및 공인검사)	
10/5	원인 분석을 위한 배관 절단 - 분석 결과 배관교체로 조치 변경 (보수교체 계획서 수정 재 제출) - 보조급수펌프 B 오리피스 후단 배관두께 측정(UT) 및 감육 상태확인(RT) 결과 → 상태 양호	침식에 의한 탄소강 배관감육 확인
10/6	보조급수펌프 C 후단 배관두께 측정(UT) 및 감육상태 확인(RT) 결과 → 상태 양호	
~	이후사항 생략	

사례 3. 개인의 책임감과 팀 분위기



안전문화 모범요소

근본(기여)원인

개인의 책임감

팀 분위기

평가 결과

타 보직 점검사항임에도 불구하고 이상징후를 발견할 수 있었던 것은 사소한 사항에 대해 **책임감을 갖고 적극적으로 수행**하였으며, 즉각적인 조치가 이루어졌기 때문임


조직의 리더가 본인 업무 범위를 넘어 조직 전체의 업무에 관심을 유도하고 거리낌없이 질문을 쉽게 할 수 있는 **자유로운 팀 분위기**를 **조성한 것도 중요한 요인**임

안전문화 원칙(속성)

(K1C) 모든 종사자는 원자력안전 규정을 철저히 준수해야 한다

(K6B) 이상징후 발견 시 철저한 조사, 즉각적 조치가 이루어져야 하며 주기적인 분석이 수행되어야 한다.

(K3C) 관리자들은 직원의 의문사항에 정직하고 열린 마음으로 응대하고, 주기적으로 소통한다.



**모범사례는
모든 조직이 내재화 해야 할
교훈이다.**

 **한국수력원자력주**