

제 215회 원자력 안전메시지

# 발전소 안전문화 사례 분석

 한국수력원자력주



# 사례. 대체교류 디젤발전기 엔진룸 소화설비 오동작에 따른 CO2 분사

## | 개요

### 발생 일시

2020년 7월 20일(월), 14:58

### 발생 개요

- 대체교류디젤발전기(AAC D/G) 건물 중계기(수동조작함)에서 오신호가 발생하여 AAC D/G건물에 CO2가 분사됨

### 발생 경위

- '20.7.20 14:58/14:59 주제어실 화재 경보 발생 / 소내·외 보고
  - 15:02/15:05 초동소방대 현장 도착(AAC DG 건물 CO2 분사 확인) / 자체소방대 도착
  - 15:19 AAC DG 건물 내 인명피해 및 화재징후 없음 확인(안전장구 착용 후 진입)
  - 15:36 AAC DG 건물 CO2 저장탱크 모관 격리
  - 15:49 AAC DG 건물 Roll-up Door 개방(환기 조치)
  - 16:18 AAC DG 이너젠가스 격리(원인파악 중 오동작 방지)
  - 18:30 기록계 설치 (오동작 원인 점검)
  - 19:24 수동조작함 동작신호 없는 상태에서 중계기 오동작 확인
- '20.7.21 10:00 중계기 신품교체 및 수동조작함 분사회로 점검(특이사항 없음)

# 사례. 대체교류 디젤발전기 엔진룸 소화설비 오동작에 따른 CO2 분사

## 원인 분석

### 직접 원인

- (경년열화) 수동조작함의 동작신호가 없는 상태에서 중계기 오동작

### 근본 원인

- (주기교체) 경년열화를 고려한 주기교체 미흡

- 중계기 장기사용에 따른 전자부품 재질 열화 등 노후화에 대한 제작사 점검 및 교체기준 부재
- 연기감지기, 중계기 등 소방설비 오동작은 대부분 환경적 요인, 통신오류 등에 의해 발생하나 별도 조치 없이 해소되는 사례가 반복되어 정확한 원인분석 없이 오동작 기기위주로 교체 수행
- CO2 분사지역 등 인명피해발생 가능지역부터 순차적으로 주기교체 필요

### 기여 원인

- (설계 미흡) 중계기 오동작 방지 미흡

- 연동회로: 수동조작함 동작 ⇒ 중계기 입력신호 ⇒ 화재 경보 ⇒ CO2 분사
- 문제점: 화재신호(감지기 또는 수동조작함 동작 신호 등)가 없는 상태에서는 중계기 고장, 오동작 시 고장경보만 발생하여야 하나, 화재신호 발생에 의한 CO2 분사 가능



# 사례. 대체교류 디젤발전기 엔진룸 소화설비 오동작에 따른 CO2 분사

## | 안전문화 원칙·속성별 취약분야

주요 원인	내용	안전문화 원칙·속성
<div>직접 원인</div> <p>동작신호가 없는 상태에서 중계기 오동작</p> <div>근본 원인</div> <p>경년열화를 고려한 주기 교체 미흡</p>	<p>점검 및 교체기준이 없더라도 설비 장기사용에 따른 노후화를 고려하여 설비를 운영하여야 함</p>	<div>원칙</div> <p>■ (원칙10) 원자력안전 유지를 위한 작업활동을 계획하고 관리하는 프로세스를 운영한다.</p> <div>속성</div> <p>■ (설계 여유도) 설계 여유도 내에서 설비를 운영하고 변경 시에는 체계적이고 엄격한 프로세스를 적용한다.</p>
<div>기여 원인</div> <p>중계기 오동작 방지에 대한 설계 미흡</p>	<p>오동작 시 고장경보만 발생하여야 하나 화재신호 발생 시에만 분사되는 CO2가 분사되도록 설계</p>	<div>원칙</div> <p>■ (원칙5) 원자력안전에 관한 의사결정은 체계적이고 엄격해야 한다.</p> <div>속성</div> <p>■ (보수적 성향) 모든 종사자는 의사결정 시 원자력안전을 고려하여 보수적이고 신중함을 견지한다.</p>

# 사례. 선제적 황산탱크 점검·정비로 화학사고 예방

## 개요

### 경험 일시

- [1호기] 2020년 7월 28일(화) 10:00 ~ 8월 7일(금) 17:30
- [2호기] 2020년 8월 10일(월) 10:00 ~ 8월 18일(화) 17:30

### 주요 요약

- 타호기 황산이송 작업 중 슬러지로 인한 액위계 연동 차단밸브 미동작으로 황산 누출사건(20.7.13) 발생
- 이와 관련, 황산 저장탱크 황산 배수 및 세정작업 등 황산 취급설비에 대해 선제적 점검 및 정비 시행

### 세부 내용

- '20.7.14 ~ 8.26 유해화학물질 누출 방지대책 일별 실적 데이터베이스화
- '20.7.28 ~ 8.18 잔류황산 배출 및 세정, 탱크 내부 및 액위계 점검
- '20.9.7 유해화학물질 누출 방지 개선(안) 수립
  - 유해화학물질 누출 방지 주의 표지판 및 인식표 설치
  - 약품 이송 작업 표준 템플릿 개발 및 비치
- '20.10.12 ~ 26 탱크 내 황산 강열 잔류물 제거 및 세정  
탱크 내부 점검 및 leak 가능성 있는 황산 관련 밸브 다이어프램 선제적 교체 등

# 사례. 선제적 황산탱크 점검·정비로 화학사고 예방

## 조치 사항

### 표준절차 개발

- (표준 템플릿 개발) 유해화학물질별 이송 작업 표준 템플릿 개발 및 적용
  - 주의사항, 역할 분담, 이송 절차, 비정상시 조치사항 등
- (작업계획서 개발) 황산저장탱크 내부세정 및 밸브 다이어그램 교체 작업계획서 신규 개발
- (절차서 개정) 격리밸브 오동작 가능성에 대한 주의사항 추가
  - 발전소 유해화학물질 취급시설 운영(표준화학-7105)
  - 복수탈염설비 재생설비 운영 및 관리(SW120-532-CPP-002B)

### 발전소 정비강화

- (설비 예방점검 강화) 화학설비 주기적 점검 강화
  - 탱크 및 관련밸브 예방정비 주기 강화 (5주기 → 1주기)
- 황산저장탱크 내부 강열재 주기적 세정 조치(매 10년, 7주기) 수행
  - 예방정비 항목 신설 : 황산 저장/일일 탱크 세정관련 예방정비 항목(PM) 신규 생성

### 사례 공유

- 탱크 세정방법 및 설비 점검검결과 등 화학안전관리 경험사례 전사 전파
  - 황산 일일 저장탱크 수위계 점검을 위한 내부 배수 및 세정 경험 보고서(SW02-20-044-화학)
  - 신월성1,2호기 황산 저장탱크 및 관련설비 정비 경험 보고서(SW12-20-050-화학)



# 사례. 선제적 황산탱크 점검·정비로 화학사고 예방

안전문화 원칙·속성별 우수분야

우수 사항

내용

안전문화 원칙·속성

사례 공유

세정 및 화학안전관리 경험사례 전파

연동차단밸브 미동작으로 인한  
황산누출 사고에 대한 운전경험  
을 통해 황산 취급설비에 선제적  
점검 및 정비를 시행하여  
설비 신뢰도 확보 및  
화학사고 예방

원칙

(원칙7) 지속적으로 학습할 수 있는 분위기를 조성한다.

속성

(운전 경험) 운전경험은 체계적이고  
효과적으로 수집하고 분석하며 그 결과는  
시의 적절하게 조치한다.

절차 개발

황산저장탱크 세정 표준 프로세스 개발

유사사례 발생 방지를 위해  
표준절차 개발, 절차서 개정 및  
예방정비 등 발전소 정비를 강화  
하여 단기 및 장기적 조치를  
효과적으로 수행

원칙

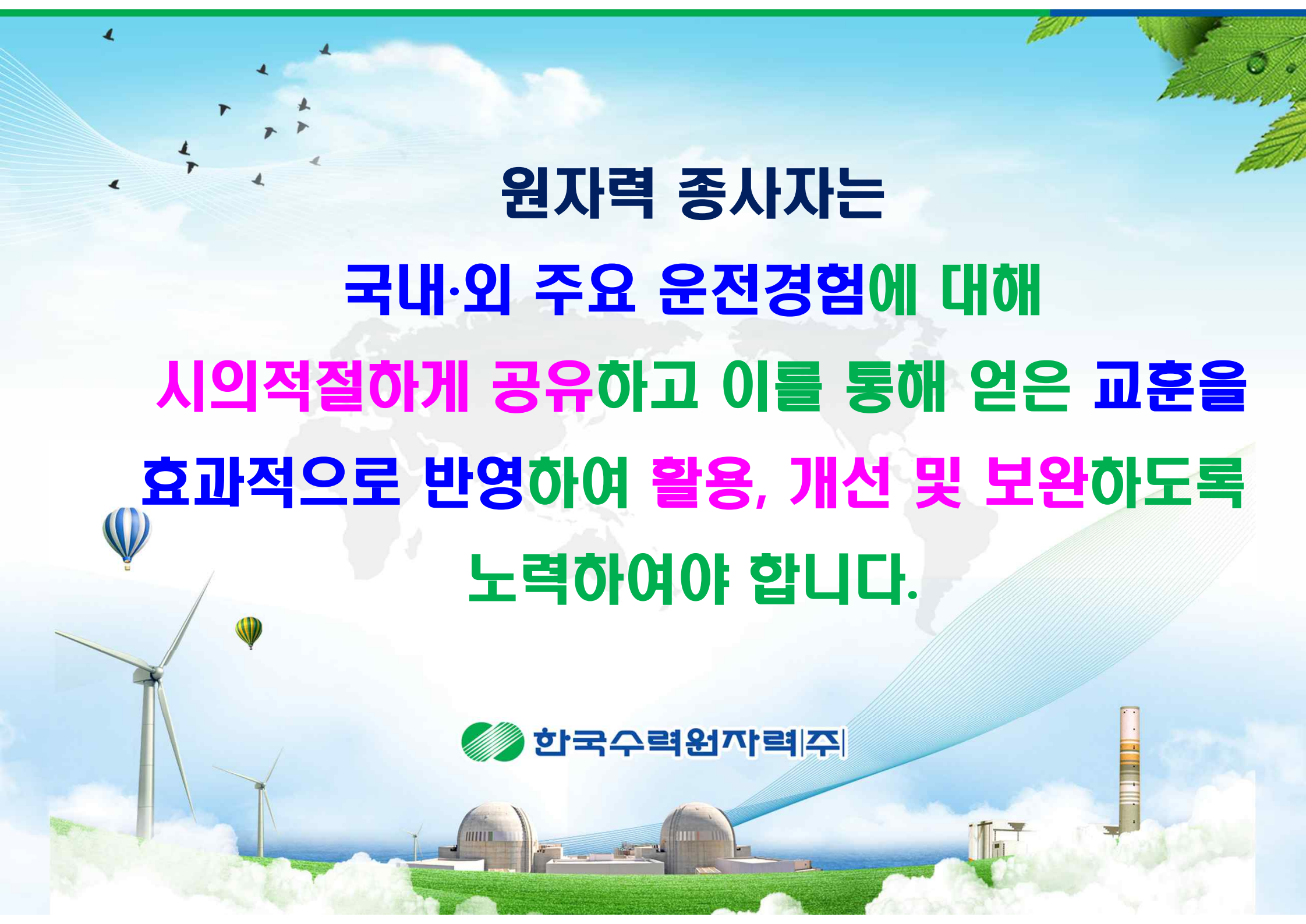
(원칙8) 원자력안전에 영향을 줄 수 있는 문제  
를 즉시 확인하고 조치한다.

속성

(문제 해결) 원자력안전에 대한 문제를 중요도  
에 따라 시의 적절하고 효과적으로 조치한다.

정비 강화

예방정비 주기 강화  
및 세정/내부점검 PM 신규 생성



**원자력 종사자는**  
**국내·외 주요 운전경험에 대해**  
**시의적절하게 공유하고 이를 통해 얻은 교훈을**  
**효과적으로 반영하여 활용, 개선 및 보완하도록**  
**노력하여야 합니다.**

 **한국수력원자력주**