

제 236회 원자력 안전메시지

# 원자력발전소 안전 주요이슈 VI

 한국수력원자력주





# I. 독립적 안전감독(NOS) 주요 관찰사항



# I. 독립적 안전감독(NOS) 주요 관찰사항

01

## STA가 반응도 관련 운전을 단독으로 수행

원자로 특성시험 시 원자로운전원은 기동관련 작업오더 검토를 하고, STA가 붕소희석 운전을 동료점검 없이 단독수행

(관련절차)

☞ 표준운영-2035A (인적오류 예방기법 및 활용)

동료점검 : 조건부 인적오류 예방기법 중 하나, 발전정지나 과도상태를 유발할 가능성이 있는 운전, 정비 및

시험을 위한 주요기기 및 밸브 조작 시 동료점검을 수행

☞ 표준지침-3035-01 (운전행위 표준지침)

붙임 8.3 반응도 관리 책임 및 역할

원자로차장 : 발전소가 허용 범위 내로 운전되는지 노심 변수를 상시 감시

안전차장 : 원자로 차장이 노심변수를 적절히 감시할 수 있도록 주제어실 내 활동 통제

원자로 차장의 절차서 준수, 비정상적인 반응도 사건에 대한 보수적 조치 확인 및 반응도 예상 검증

(개선) 반응도 관련 작업을 수행할 경우 동료점검을 수행하여 인적오류를 예방하고 책임/역할에 맞게 업무를 수행

# I. 독립적 안전감독(NOS) 주요 관찰사항

## 02 동시확인 수행 미흡

EDG 현장 기동 시 동시확인자인 STA가 제어패널에서 동시확인을 수행하지 않고 약 5m 떨어진 곳에서  
페이지폰으로 방송을 수행하였으며, 모드 전환 등 동시확인을 수행한 경우에도 수행자/확인자 서명을 누락함

(관련절차)

 표준운영-2035A (인적오류 예방기법 및 활용)

### 7.9 동시확인(Concurrent Verification)

- 담당부서장은 절차서에 명시된 자격요건을 갖춘 2명의 직원에게 수행자와 확인자의 역할을 절차수행 전에 지정
- 수행자와 확인자는 개별 검토 완료 후 해당 기기를 손으로 가리키면서 의도하는 행위와 기기상태, 기기조작 후  
계통의 상태변화 등에 대해 의견 교환을 수행, 상호간 의견이 일치한 경우에만 확인자 감독아래 수행자가 기기를 조작
- 수행자와 확인자는 동시확인 완료의 기록으로 수행자가 소지한 관련 문서에 서명한다.

(개선) 동시확인기법 사용 시 수행자와 확인자의 의견교환 후 작업을 수행하여 인적오류 예방

# I. 독립적 안전감독(NOS) 주요 관찰사항

## 03 작업오더 발행 및 절차서 사용 미흡

순환수펌프 전동기 교체 후(전기분야) 커플링 체결 작업(기계분야) 시 작업오더를 미발행하였고,  
고소(3m)작업에 대한 리스크 검토를 미수행하였고, ‘순환수펌프 조립’ 정비절차서를 사용하지 않고 작업하였음.

※ 계측설비 신호선 분리(계측분야) 오더는 별도 발행하여 작업 하였음

(관련절차)

### 표준정비-9680B(정비작업 처리관리)

기기 분해 후 자재변경이나 추가자재 소요 또는 작업범위 변경 등이 필요하거나 예방정비 수행 중 고장이 발견된 경우  
설계담당자는 (하부)오더를 추가로 생성하여 작업내용, 작업조건, 작업지시내용, 자재 및 완료 기일 등을 재설계한다.  
단, 작업수행 시 주변기기에 영향을 미치는 사건(누유, 누수, 중량물 낙하 등)이 발생한 경우 발전부에 통보 및 긴급조치를  
취한 후 통지를 발행하여 운영개선 프로그램에 따라 적절한 후속조치가 취해질 수 있도록 한다.

(개선) 작업범위가 다른 경우 추가 오더를 발행하여 검토·승인 후 작업을 수행하여야 함

# I. 독립적 안전감독(NOS) 주요 관찰사항

## 04 3-way Communication(의사소통 재확인기법) 미흡

비상디젤발전기 시험 및 격납건물 살수펌프 시험 시 운전원이 조작사항에 대해 발전부장에게 보고했으나, 아무런 응답이 없어서 일방적 보고 후 시험을 수행하였으며, 음표문자 미사용(알파/부라보→에이/비) 및 경보 발생 시 경보확인/보고가 미흡하였음

(관련절차)

 표준운영-2035A(인적오류 예방기법 및 활용)

3-way Communication, 음표문자 사용

발전소 기기에 관한 정보 교화 시 신뢰성 있는 전달을 위해 전달자와 수신자 사이에 세번의 음성 교환을 해야하며, 몇몇 문자는 유사하게 발음이 되어 혼란을 줄 수 있으므로 음표문자를 사용해야 한다.

(개선) 발전소 기기조작 중 인적오류 예방을 위해서 의사소통 재확인기법을 절차에 맞게 적용



## II. 안전한 고소작업대 사용



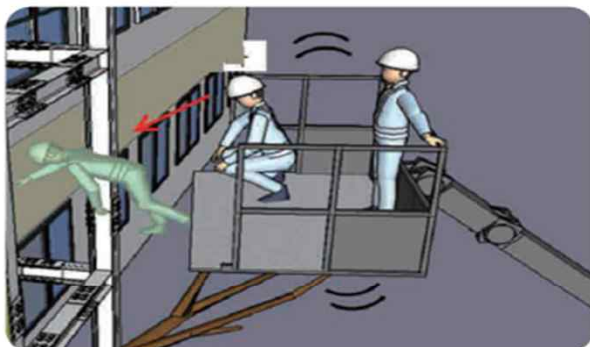
## II. 안전한 고소작업대 사용



### 중대재해 발생현황

고소작업대(차량탑재형)의 최근 9년간 총 재해건수는 89건(사망 98명, 부상 19명) 그 중 안전난간 미설치로 인한 떨어짐 재해 발생 건수는 39건(사망 39명)으로 약 43.8% 차지

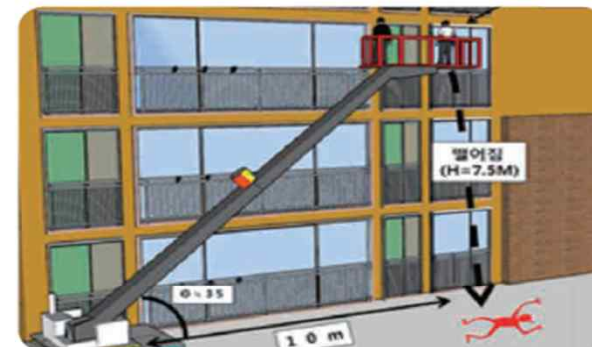
2020. 12. 사망 1명



2020. 8. 사망 1명



2020. 7. 사망 1명



### 관련법령

#### 산업안전보건기준에 관한 규칙



#### 〈산업안전보건기준에 관한 규칙〉

제36조(사용의 제한) 사업주는 법 80조에 따른 방호조치를 하지 아니하거나 법 83조제1항에 따른 안전인증기준, 법제89조제1항에 따른 자율안전기준 또는 법 제93조제1항에 따른 안전검사기준에 적합하지 않은 기계, 기구, 설비 및 방호장치, 보호구 등을 사용해서는 아니 된다.

※ 5년 이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금

#### 〈안전인증고시\_고소작업대 제작 및 안전기준〉

42. 작업대 모든 측면에는 물체나 사람이 낙하 또는 추락하지 않도록 안전난간이 설치되어 있어야 한다.



## II. 안전한 고소작업대 사용



### 안전난간 미설치 및 불법개조 사례

#### 안전난간(전면) 미설치



#### 작업대 임의해체 및 윈치 변경



## II. 안전한 고소작업대 사용

### 고소작업대 사용 시 보호구(안전대 및 안전모) 착용 철저

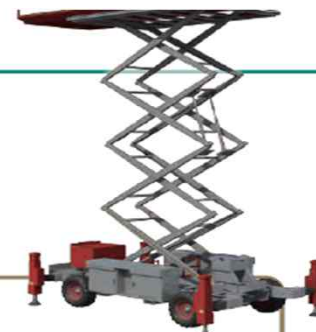


#### 관련법령



산업안전보건기준에 관한  
규칙 186조  
(고소작업대 설치 등의 조치)

- ④ 사업주는 고소작업대를 사용하는 경우에는  
다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.  
1. 작업자가 안전모·안전대 등의 보호구를  
착용하도록 할 것



### 제어장치 연동구조 설치 및 사용

☞ 제어장치는 우발적인 동작이 방지되도록 연동구조로 설치하고 사용, 임의 해제 금지



제어기는 불시 조작을 방지하기 위해  
연동형 그립이나 스위치를 작동하여  
동작을 제어하고, 비상정지스위치  
동작시 전원 차단



불시 조작을 방지하기 위해  
풋스위치를 동작하여 신호가 입력  
되었을 경우 고소작업대 동작이 가능



## II. 안전한 고소작업대 사용



### 과상승방지장치 설치·사용

☞ 과상승방지장치는 안전바 또는 리미트스위치 방식 중 1개를 선택하여 설치

구분

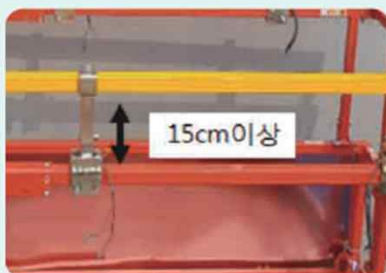
안전바 방식

리미트스위치 방식

설치  
높이

▶ 안전난간 상부에서

- 안전바 상부까지는 20cm 이상
- 안전바 하부까지는 15cm 이상



▶ 안전난간 상부에서 60cm 이상



설치  
개수



▶ 협착방지대  
전면(4면) 설치



▶ 지지봉 4개소 설치





**모든 종사자는**  
**원자력안전에 관한 의사결정을**  
**체계적이고 엄격하게 해야 합니다.**