

KOSHA GUIDE

E - 60 - 2012

수변전설비의 설치와 유지관리에 관한 기술지침

2012. 6

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- o 작성자 : 한국전기공사협회 임승학 이사
- o 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실

o 제 · 개정 경과

- 2010년 11월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

o 관련규격 및 자료

- NESC 12 Installation and Maintenance of Equipment

o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)

o 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 6월 20일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

수변전설비의 설치와 유지관리에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 수변전설 전기설비의 설치와 유지관리에 있어서 작업하는 근로자의 안전한 작업을 위하여 필요한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 수변전설 전기설비에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “부정전위”라 함은 전위는 존재하나 정확한 크기를 알 수 없는 전위를 말한다.

(나) “유자격자(Qualified person)”라 함은 「유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙」 제3조의 별표 1에 의한 다음 1의 자격·면허·기능 또는 경험을 가진 자를 말한다.

- ① 「국가기술자격법」에 의한 전기기능사·철도신호기능사 및 전기철도기능사 이상의 자격
- ② 「초·중등교육법」에 의한 고등학교에서 전기에 관한 학과를 졸업한자 또는 이와 동등이상의 학력소지자
- ③ 「근로자 직업능력개발법」에 따른 해당분야 직업능력개발훈련 이수자
- ④ 관계법령에 의하여 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람

(다) “작업자”라 함은 전기설비 설치·정비에 필요한 지식 및 기능을 갖춘 사람을 말한다.

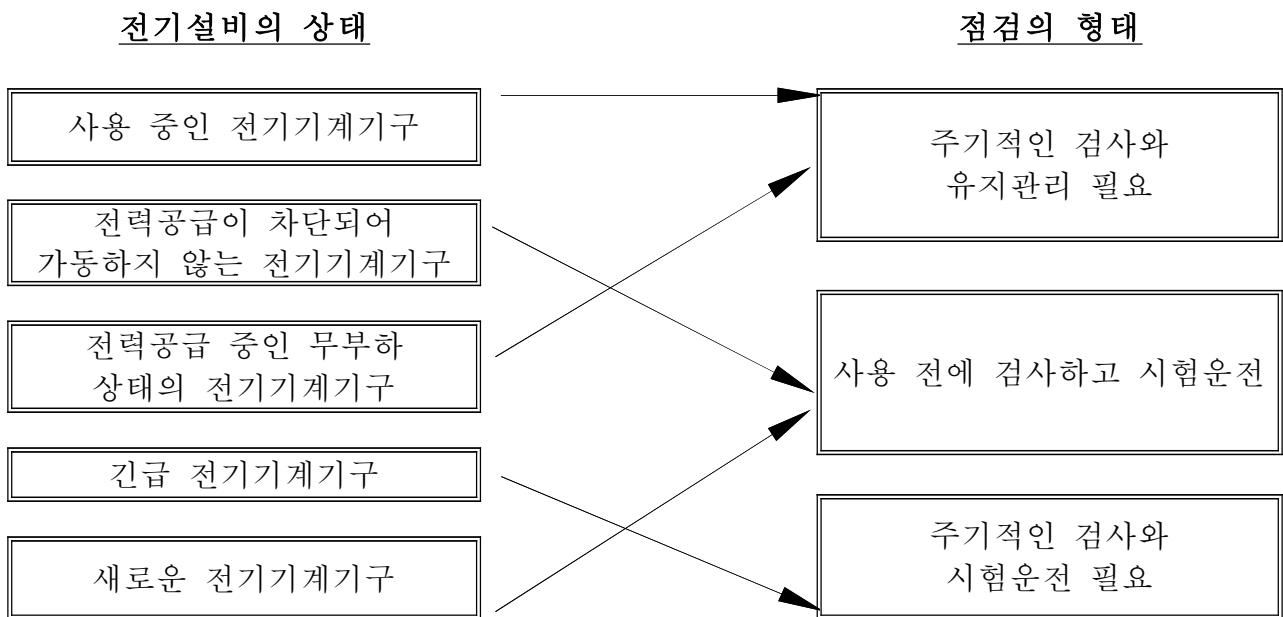
(라) “활선”이라 함은 설비가 전기 에너지원에 연결됨으로써 전압을 보유한 상태를

말한다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 전기설비 검사 시 요구사항

- (1) 수변전실 전기설비의 검사에 관한 사항은 <그림1>과 같다.



<그림1> 전기설비 검사형태

- (2) 전기설비의 장비나 배선에 결함이 발견되면 즉시 수리하거나 전원을 차단해야 한다.
- (3) 검사는 규칙적이고 계획적으로 시행하여야 하며, 검사 완료 후 정확한 기록과 공정 일지를 유지해야 한다.
- (4) 기타 검사에 관한 방법, 항목 및 검사 주기 등은 “전기사업법”을 준용한다.

KOSHA GUIDE
E - 60 - 2012

5. 보호접지

- (1) 보호접지에 관한 일반 요구사항은 “전기설비기술기준”을 준용한다.
- (2) 수변전실의 비전도성 금속부분이라도 보호접지하거나 사람이 쉽게 접촉하지 못하도록 하여야 한다.
- (3) 금속울타리도 접지하여야 한다.
- (4) 금속체, 모선, 전기기계기구에 전기에너지를 차단하고 수리·보수하는 동안에도 접지하여야 한다.
- (5) 접지는 접지단자함을 통한 영구적인 방법과 휴대용 접지점퍼를 사용한 임시방법을 이용한다.

6. 충전부 보호

6.1 방호범위

- (1) 수변전실 내 지락으로 인한 전위상승에 우려가 있는 장소나 충전부는 방호하거나 수직·수평 이격거리를 확보하여 사람이 접촉되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 부주의한 접촉을 방지하기 위해 수변전실 유자격자의 주된 근무 장소와 전기설비는 서로 독립된 공간이어야 한다.
- (3) 전기설비의 활선부분과 작업자의 신체 보호장비는 충분한 이격거리를 유지해야 한다.
- (4) 수변전실에 변압기, 배전반 등 설치 시 최소 이격거리는 “건축전기설비 설계기준”을 준용하여 <표 1>과 같다.

<표 1> 수변전실 전기설비의 최소이격거리

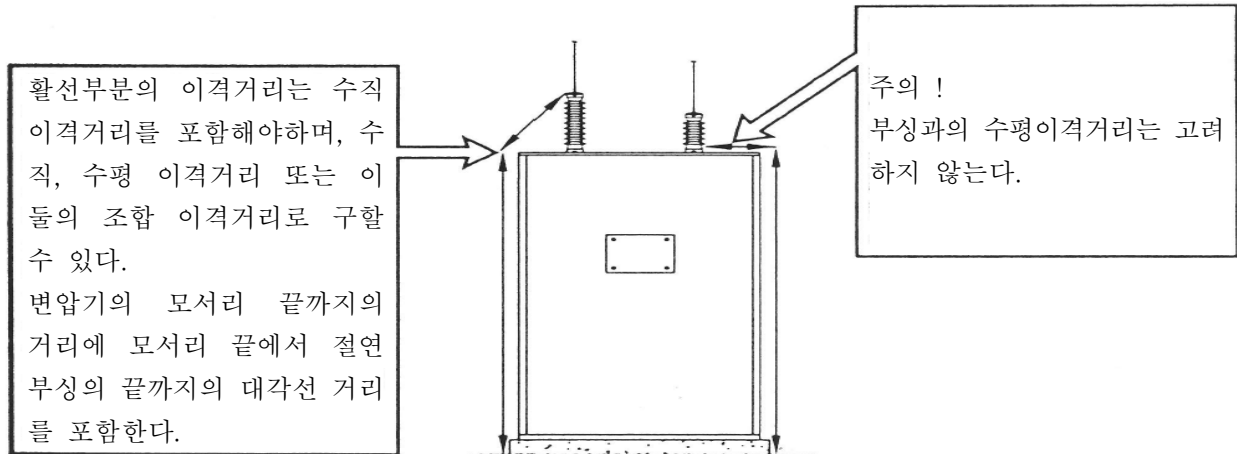
부위별 기기별	앞면 또는 조작, 계측면	뒷면 또는 점검면	열상호간 점검면	기타의 면
특고압반	1,700mm	800mm	1,400mm	-
고압배전반	1,500mm	600mm	1,200mm	-
저압배전반	1,500mm	600mm	1,200mm	-
변압기 등	1,500mm	600mm	1,200mm	300mm

- (5) 수전점의 부상 최상단부와 하단부 사이에는 수전전압에서부터 0 V 사이의 부정 전위를 보유한 상태로서, 수변전실 설계·점검 시 기계기구의 충전부분의 지표상의 높이는 “전기설비기술기준”의 제31조를 준용하여 <표 2>와 같다. 제시된 이격 거리를 맞추기 위해 별도의 받침대를 설치하여 기계기구의 높이를 높이거나 울타리를 설치하여야 한다.

<표 2> 기계기구의 지표상 높이

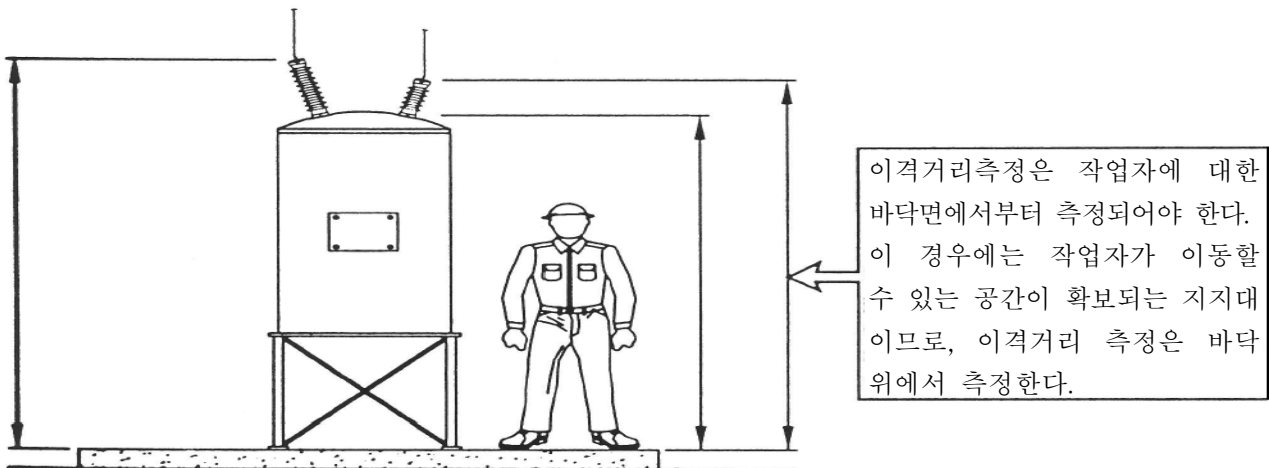
사용전압의 구분	울타리의 높이와 울타리로부터 충전부분까지의 거리의 합계 또는 지표상의 높이
35kV 이하	5m
35kV 초과 160kV 이하	6m
160kV 초과	6m에 160kV를 초과하는 10kV 또는 그 단수마다 12cm를 더한 값

- (6) <그림 2>와 같이 활선부분의 이격거리는 수직·수평 이격거리와 이 둘의 조합으로 구한다.



<그림 2> 이격거리 측정기준 예시(수직, 수평거리 합)

- (7) <그림 3>와 같이 변전소의 콘크리트바닥이 작업자가 이동하기 위한 공간이 확보되면 콘크리트바닥 면에서부터 이격거리를 측정한다. 그러나 콘크리트바닥이 전기 설비만을 고려하여 작업자의 이동이 원활하지 않다면 이격거리는 수변전실 바닥부터 측정한다.



<그림 3> 이격거리 측정 기준 예시

- (8) 통로, 복도, 창고와 같이 물건들이 이동하는 곳에는 추가 이격거리 확보와 방호 조치를 하여야 한다.
- (9) 작업자들은 공구나 열쇠 등과 같은 금속체를 휴대해서는 안된다.

6.2 방호강도

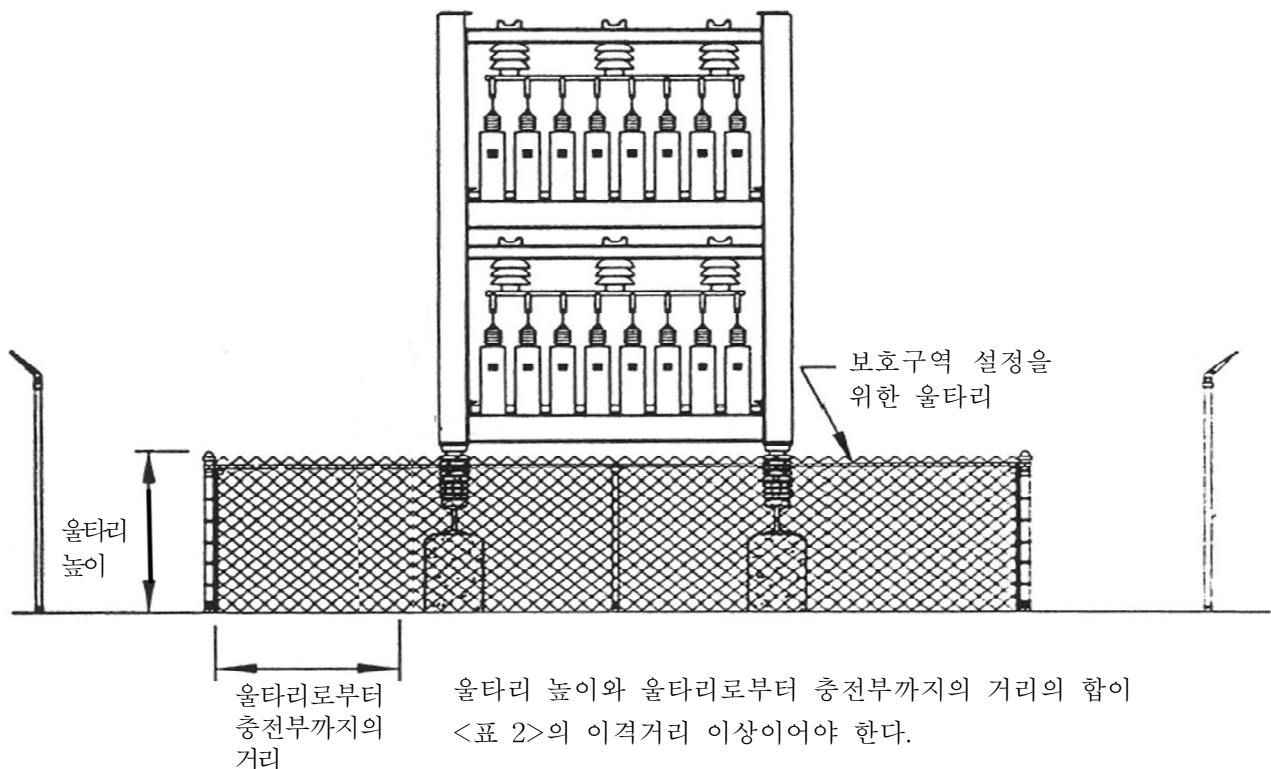
이격거리를 확보하기 어려운 경우에는 방호막·차단막 등을 사용하여 사람이 떨어지거나 미끄러져서 방호막·차단막을 파손하거나 손상되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

6.3 보호유형

(1) 전기설비로부터 작업자를 보호하는 방법으로 첫 번째 방법은 충분한 이격거리를 확보하는 것이다.

(가) 방호하려는 장소의 입구를 차단하기 위해 격벽을 치거나 테두리를 줄로 연결해 접근금지 표시를 붙여야 한다.

(나) 울타리로 보호구역으로 이용할 때에는 <표 2>에 의한 이격거리를 확보하여야 한다. 그 예시는 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 이격거리 측정 예시

6.4 전기설비 사용상의 안전

- (1) 전기설비를 사용할 때 감전 또는 화상위험이 발생하지 않기 위하여 안전기준에 적합하도록 설계·제조·설치 및 정비하여야 한다.
- (2) 감전 또는 화상재해 방지조치가 없는 전기설비의 사용자는 그 위험을 인식하고 대비하기에 충분한 지식과 경험을 가지고 있어야 한다.
- (3) 노출형 배전반·퓨즈반 및 배전용 철 구조물 등의 설비들은 유자격자만이 출입할 수 있는 보안구역 내에 위치해야 한다. 이러한 설비에는 불의의 접촉사고를 예방하기 위한 별도의 방호조치를 하여야 한다.
- (4) 사용전압이 낮은 저압설비는 도체가 과열되어 전기아크나 화상사고가 발생할 수 있다.
- (5) 물기·습기 또는 분진 등 전기설비의 성능에 영향을 미치는 환경적 요인이 존재하는 장소에서 사용하는 경우 설비의 선정과 사용에 주의하여야 한다.
- (6) 인화성 물질이 존재하는 장소에서는 폭발위험을 방지하기 위한 방폭설비를 사용하여야 한다.
- (7) 전기설비는 주의깊은 설계, 기기의 선정, 이격거리의 확보 및 연동장치의 적용 등에 의하여 작동상의 안전을 증진시킬 수 있는 조치를 하여야 한다.
- (8) 제어반은 시운전, 고장부위 찾기, 교정 등의 작업 시에 감전위험을 줄이기 위하여 절연된 도체와 덮개 있는 단자대를 사용하여야 한다.
- (9) 설비 내에 전원선과 제어선이 있는 경우에는 서로 격리하여 설치하여야 한다.

7. 전기설비와 관련된 작업공간

7.1 작업공간(600 V 이하)

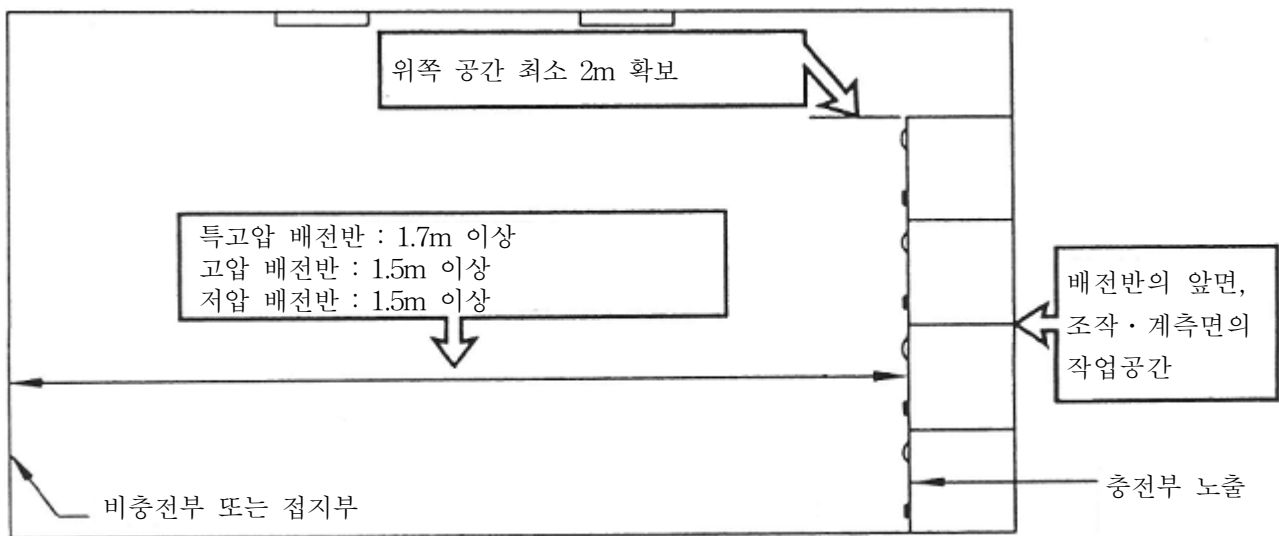
(1) 전기설비 주위에는 안전한 작업환경과 내부기기의 인출을 대비하여 점검·작업공간을 확보하여야 한다.

(가) 600 V 이하 배전반의 작업공간은 <표 1>과 같으며, 위쪽 공간은 2 m 이상으로 함이 바람직하다.

(나) 콘크리트벽, 벽돌벽, 타일벽 등은 접지면으로 취급해야 한다. 단, 석고벽은 예외로 한다.

(2) 배전반의 부품교환, 전선접속 등이 앞면에서 가능하다면 뒷면의 작업공간은 고려하지 않아도 되지만, 그렇지 않은 경우에는 뒷면의 작업공간을 확보하여야 한다.

(3) 충전부가 노출된 전기설비의 작업공간은 <그림 5>와 같이 확보하여야 한다.

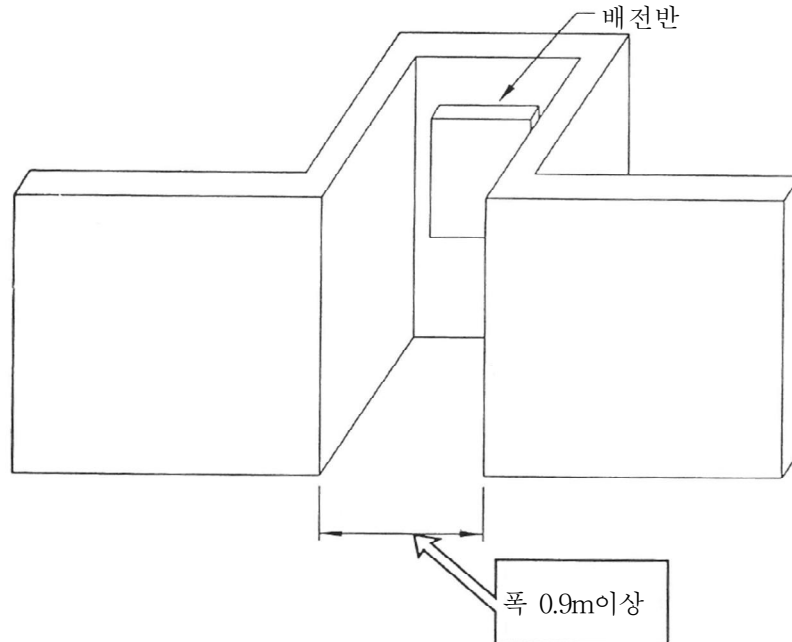


<그림 5> 배전반의 최소이격거리

(4) 작업공간이 개구부나 통로에 위치해 있을 때에는 작업자 이외의 사람이 작업장에 접근하지 못하도록 해야 한다.

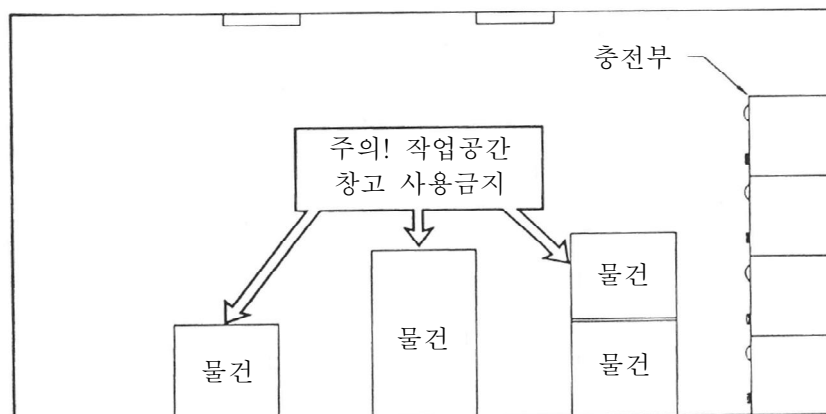
(가) 작업자가 무리 없이通行하기 위하여 <그림 6>과 같이 0.9 m 이상으로 함이 바람직하다.

(나) 작업공간으로 접근하는 입구가 최소한 하나는 있어야 한다.



<그림 6> 작업공간의 최소 폭

(5) 작업공간을 창고로 사용되어서는 안 된다.(<그림 7> 참조)



<그림 7> 저장물건들의 작업공간 사용금지 예시

7.2 작업공간(600 V 초과)

600 V 초과하는 배전반의 전기설비 작업공간은 <표 2>에 따른다.

8. 활선작업 및 장비

8.1 보호장비 착용

작업자가 <표 2>에서 제시한 충전부와의 이격거리이내에 있다면, 작업자는 공인된 시험을 통과한 활선 보호성능을 갖춘 보호장비를 착용하여야 한다.

8.2 활선 및 정전작업에 공통되는 조치

8.2.1 관리감독자의 행동

(1) 안전작업계획에는 관리자 및 작업자 모두 참여하여야 한다.

(가) 관리와 감독은 한 사람에 의해 이루어질 수도 있고, 작업자가 모두 행하는 경우도 있다.

(나) 도급을 줄 경우 작업개시 전 책임 범위에 대해 자세하게 정하여야 한다.

(2) 전기작업의 관리감독은 관련 작업에 대한 위험상황과 기술적 지식 또는 경험이 있어야 한다.

(가) 감독자는 전기안전 지식이 있어야 하며 책임과 의무는 사업주에 의해 문서로 정하여야 한다.

(나) 감독자는 해당 작업에 대해 작업자가 수행해야 하는 안전사항에 대해 명확하게 이해하고 있는지 확인하여야 한다.

(다) 여러 그룹이 작업에 투입된다면 감독자는 그룹의 작업을 조정하고, 작업 중 발생할 수 있는 문제에 대해 감독자에게 보고할 수 있는 수단을 마련하여야

한다.

- (라) 작업에 참여하는 모든 작업자는 문제 발생 시 조치 사항에 대해 명확히 규정하여야 한다. 그룹작업에서는 한 사람에게 전체 감독책임을 주고 관련된 모든 작업자는 그 내용을 인지하여야 한다.

8.2.2 활선 또는 활선근접작업이 이루어질 전선로 또는 설비의 확인

- (1) 작업 중에 발생할 수 있는 문제점과 소요 시간은 작업 전에 취하는 조치에 따라 경감될 수 있다. 이때 안전작업에 영향을 주는 사항들도 고려되어야 한다.

(가) 현장 확인, 작업관련 도면 및 정보

(나) 7.4항에서 언급된 전기설비 사용상의 안전

- (2) 작업 대상기와 작업내용 확인 시 활선상태로 할지 정전상태로 할지를 결정하여야 한다.

(가) 활선작업은 아주 위험하기 때문에 정전작업을 원칙으로 한다.

(나) 정전 또는 활선작업에 관계없이 9.2항의 공통되는 조치사항을 준수하여야 한다.

9. 특수장소

- (1) 특수장소는 가연성 가스, 증기, 액체, 먼지, 섬유 등으로 인해 화재나 폭발의 위험이 발생할 수 있는 장소이다.

(2) 수변전실 근처 특수장소에서의 전기설비는 전기설비기술기준을 충족해야 한다.

- (3) “전기설비기술기준”에서 제시된 조건 이외에 수변전실이 위치해 있는 근처에 석탄을 다루는 지역이나 다양한 다른 위험지역 등에서는 안전을 위한 더 많은 고려사항이

KOSHA GUIDE
E - 60 - 2012

발생할 수 있다.

(가) 여러 가지 고려사항을 줄이기 위해 전기설비를 위험지역으로 부터 충분한 거리를 유지하여야 한다. 특히 고압전기설비는 특수장소와 충분히 이격시켜야 한다.

(나) 600 V 이하의 전기설비는 폭발방지설비를 하거나 “전기설비기술기준”에 적합하도록 설치하여야 한다.

10. 명판

(1) 수변전실의 배전반과 외부장치는 명판 표시를 하여야 한다.

(가) 명판은 쉽게 파손되지 않도록 설치하여야 한다.

(나) 명판에 전기설비를 안전하게 사용하기 위해 사용전압, 장비명칭, 배선색상, 간선번호 등이 포함되어야 한다.