

안전보호구의 중요성 및 관리요령

I. 보호구의 개요

1. 보호구의 정의

외부의 유해위험 요인 자극물을 차단하거나 또는 그 영향을 감소시키려는 목적을 가지고 근로자의 신체 일부 또는 전부에 장착하는 것을 보호구라 정의하고 있으며, 또한 근로자가 외부의 각종 위험으로부터 자신을 보호하기 위한 최소한의 장비이므로 미착용 시에는 치명적인 결과를 초래할 수 있다.

2. 보호구의 구비조건

보호구는 착용 후 작업에 용이하여야 하며, 유해·위험 대상물에 대하여 방호가 완전하고 또한 재료, 구조 및 가공 등 품질이 우수하여야 한다. 가볍고 사용이 간편하고 착용감이 좋아야 하며, 디자인이 보기 좋아 착용자가 거부감이 적어야 한다.

3. 보호구 선정시 유의사항

산업안전보건법 제15조 시행령 제13조 2항에는 안전·보건관리자는 보호구 구입시 적격품을 선정하여야 할 직무가 주어지고 있어 모든 보호구는 안전담당자가 적격품을 선정 및 지급·관리하여야 한다.

이때 유의할 사항은 보호구는 작업에 방해가 되지 않아야 하고, 착용이 쉽고, 크기 등이 사용자에게 편리하도록 제작되어야 함은 물론이요, 가장 중요한 것은 작업내용에 적합하고 보호기능을 충분히 발휘할 수 있는 정부 규격에 합격(한국산업안전공단 검정필 부착된 제품을 사용하여야 하는 것이다).

보호구 부적격품 선정에 대한 일례를 들면 유해가스 발생 작업장에서 분진마스크를 착용하고, 산소결

핍 장소에서 방독마스크를 착용하면 보호구의 기능을 전혀 발휘할 수 없을 뿐만 아니라 오히려 보호구를 착용함으로써 더 큰 위험에 노출되게 되고, 건설 현장에서 추락 방지용 벨트식 안전대를 착용한 경우, 작업 중 일어나는 추락재해에 대해 생명은 구할 수 있으나 허리에 손상을 입어 평생 불구가 되는 경우가 있어 그네식 안전벨트를 착용하도록 보호구를 선정하여야 한다

보호구 선정 잘못에 대한 대표적인 사례로 원진레이온의 경우 1988년 직업병이 사회적으로 알려지기 시작하면서 이황화탄소로부터 작업자의 건강장해를 예방하기 위해 유기용제용 방독마스크가 지급되었는데 이 유기용제용 마스크가 작업장의 또 다른 유해가스인 황화수소를 걸러주는 데에 한계가 있어 근 4년간 이용되어 왔던 단순 유기용제용 방독마스크를 유기용제와 산성가스를 동시에 걸러줄 수 있는 마스크로 교체하였다. 결국 근로자는 보호구를 착용하였음에도 불구하고 4년간 이황화탄소를 흡입하는 결과를 초래하였다.

결국 처음 잘못 선택된 보호구에 의해 막대한 예산 낭비는 물론 작업자의 건강을 해칠 수 있는데 이러한 시행착오를 막기 위해서는 보호구 선택시 주의 깊게 검토되어야 한다.

II. 보호구의 종류

<표1> 보호구 착용대상 작업 및 신체 부위별 착용 보호구

1. 보호구의 검정 및 관리방법

가. 보호구의 검정

다음과 같은 보호구를 제조 또는 수입한 자는 법령

이정하는 비에 의하여 반드시 하구산업안전공단의
 검정을 받아 검정에 합격한 제품에 한하여 유통시켜
 야한다.

- (1) 방진마스크 (여과재 유효기간이 있는 것에 한함)
- (2) 안전모 (물체의 낙하와 비레 및 추락의

한위험을 방지하기 위한 것

- (3) 안전대 (추락에 의한 위험을 방지하기 위한 것)
- (4) 안전화 (차량의 한쪽 또는 양쪽의 낙하 충격 및 날

카로운 물체에 의한 다발성 손상을 방지하기 위한 것

- (5) 보안면 (용접시 불꽃에 의한 화상을 방지하기 위한 것)

(6) 안전장갑 (손가락에 의한 자절 또는 열에 의한 화상을
 방지하거나 진동이 반복되는 작업에 있어서의 진
 동에 의한 충격을 흡수하기 위한 것)

- (7) 보안면 (용접시 불꽃에 의한 화상을 방지하기 위한 것)

(8) 귀마개 (보편 귀덮개) (소음발생이 110dB 이상 발생하
 는 장소에서 작업

- (9) 방독마스트 (유해물질 흡수제 및 공기변이 있는
 것)

(10) 송기마스트 (유해물질 흡수제 및 공기변이 있는
 것)

- (11) 방열복 (안정화 정전화)

각종 재질에 대한 안전성 시험을 거쳐야 하고

각종 재질에 대한 안전성 시험을 거쳐야 하고

각종 재질에 대한 안전성 시험을 거쳐야 하고

(1) 햇빛이 들지 않고 통풍이 잘 되는 장소에 보관할
 것

(2) 청결하고 습기가 없는 장소에 보관할 것

(3) 부식성 액체, 유기용제, 기름, 화장품, 산 등과 혼
 합하여 보관하지 말 것

(4) 땀 등으로 오염된 경우는 세척하고 그늘에서 완
 전히 건조시켜 보관할 것

III. 안전 보호구의 종류별 특성

1. 두부 보호구

인체는 모발, 두피, 두개골로 인체의 가장 중요한 부
 분인 두부를 보호하고 있어 일반적인 충격에는 보호
 를 받고 있으나 인체가 흡수할 수 있는 그 이상의 충격
 으로부터 보호하기 위해서는 반드시 다음과 같은 보
 호구를 사용하여야 한다

가. 작업모

동력에 의하여 가동되는 기계에 머리카락이 감겨
 들어가는 위험을 방지하기 위해 사용된다.

나. 안전모

건설작업, 보수작업, 조선작업 등에서 물체의 비레,
 낙석, 붕괴 등의 우려가 있는 작업이나 화물의 적재 및
 하역 작업 등에서 추락, 전락, 전도 등의 우려가 있는 작
 업 및 전기공사 활선작업 등에는 반드시 안전모를 차
 용하여야 한다.

(1) 안전모는 사용 구분, 모체의 재질 및 내전압성에
 의하여 다음과 같이 분류한다.

한다.

② 방진보안경의 선택기준

비산하는 물체의 위험성, 입자의 크기와 양, 비산의 속도 및 정면의 방호만으로 충분한가, 측면까지 필요한가 등 작업의 종류에 따라 적절한 구조의 것을 선정한다.

다. 차광보안경

눈에 해로운 자외선(아아크 용접 등) 가지 광선, 적외선(가스 용접 등)에 따른 눈의 상해를 방지하기 위한 것이다.

(1) 차광보안경의 구비조건

- ① 커버렌즈, 커버 플레이트는 가시광선을 89% 이상 투과하여야 한다.
- ② 자외선 및 적외선은 허용치 이하로 약화시켜야 한다.
- ③ EyeCap형에서는 시계가 105° 이상으로 통기성의 구조를 갖추어야 한다.
- ④ 필터 렌즈, 필터 플레이트의 색은 무채색 또는 황적색, 황색, 황록색, 녹색, 청색 등의 색이어야 한다.

② 차광보안경의 선택기준

차광 렌즈는 투과광에 의해서 눈이 부시는 것을 느끼지 않고, 아아크 같은 광원의 주변 상황을 식별하는데 용이하고, 눈의 피로가 적고, 신경을 초조하지 않도록 하는 색이어야 한다. (순도가 높은 청록이나 적색은 피로하기 쉽고, 자색은 아아크 주변의 관찰에 부적당함)

③ 차광보호구 : 눈을 보호하는 것과 피부를 보호하는 것 2가지가 있다.

④ 광선은 400 μ 보다 단파장인 자외선, 400~700 μ 의 파장을 가진 가시광선, 700 μ 보다 장파장인 적외선으로 대별되며, 300 μ 이하의 자외선과 4,000 μ 이상의 적외선은 1mm 두께의 유리로 차단이 되므로 실제 유해성이 있는 것은 300~400 μ 의 자외선과 700~4,000 μ

범위의 적외선이다.

⑤ 비교적 피로감을 적게 주고 성능이 좋은 차광보호구는 그 최대투과 파장이 500~650 μ 구간에 있으면서 점차로 그 양측이 저하되는 구조로 되어 있어야 하며 이런 조건을 만족시키는 색은 황적색에 청색이 가미된 자색, 청록색에 적색이 가미된 색, 혹은 녹색과 청색이 조금씩 가미된 색이어야 하므로 차광보호구의 색은 순도가 높지 않은 녹색과 자색이 가미된 것이 적합하다.

⑥ 안경의 농도(D) : 안경의 차광번호는 (S(차광도))로 표시한다.

$$D = \log I/T(T: 투과율) \quad D = 3/7(s-1)(s: 차광도)$$

라. 용접보안면

용접보안면은 아크용접 또는 절단작업시의 안면보호구이며, 유해광선으로부터 눈을 보호하고 용접시 발생하는 열에 의한 얼굴 및 목부분의 열상이나 가열된 용재 등의 파편에 의한 화상의 위험으로부터 작업자를 보호하기 위하여 사용된다.

착용형태에 따라 머리에 쓰는 헬멧형과 손에 들고 작업하는 핸드형이 있으며, 유해광선으로부터 눈을 보호하기 위해서는 작업에 따른 적당한 차광도를 선택·사용하여야 한다.

착용 및 선택시 주의사항은 다음과 같다.

- ① 안면의 재질은 외부의 충격에 의해서 절대 깨지지 않는 재질이어야 한다.
- ② 시야방해가 적고 가벼워야 한다.
- ③ 연결부분이 견고하여 유해광선 등이 새지 않아야 하고 내면이 부드러워 피부 손상이 없어야 한다.

마. 일반보안면

보안면 전체가 투명하게 되어있어 주로 일반작업, 스포트 용접작업시 생기는 파편으로부터 얼굴을 보

호하기 위하여 쓰거나 유해광선 정도가 약하여 차광할 정도가 아니거나 혹은 보안경을 착용했으나 얼굴을 보호해야 할 때 사용하며, 안면, 목부분, 머리부분을 보호할 수 있다.

가스나 증기상의 물질을 걸러줄 수 있는 방독마스크 중에서 안면 전체를 감싸줄 수 있는 전면형 마스크가 바로 일반보호면의 기능을 동시에 가진 다기능 마스크라 할 수 있다.

바. 보안경과 보안면의 사용 및 관리 방법

(1) 차광보안경은 용접, 용단작업 등에 적합한 차광번호를 선정 지급

(2) 가볍고 시야가 넓은 것

(3) 착용이 편안하고 내구성이 있는 것

(4) 측사광 등이 있는 경우 쉬일드가 있거나 고글형 사용

(5) 시력이 정상상이 아닌 경우 도수렌즈를 지급

(6) 사용중 렌즈에 흙, 더러움, 깨짐이 있는지 점검하고 교체

3. 방음 보호구

소음에 장기간 노출되면 귀의 기능은 퇴화 또는 마비되어 소리를 제대로 감별할 수 없는 소음성 난청에 이환되게 되며, 생리적·심리적으로 피로의 증대, 조급함, 정신집중의 곤란, 자율신경계 교란 등 신체적으로 악영향을 미치게 된다.

방음 보호구는 신체적 소음의 폭로에서 귀를 보호하고 청력 장애의 발생을 방지하기 위한 도구로 고막에 도달하는 음의 강도를 감소시켜 고막을 보호하며 생리적·심리적으로 안정감을 준다.

가. 소음성 난청 발생원인

강렬한 소음에 노출되면 처음에는 일시적 청력변화를 초래하며, 반복적으로 소음에 노출되면 청각신경이 손상되어 영구적 청력변화로 변하여 회복이 불가

능하게 된다. 소음성 난청은 처음에는 4000Hz에서 가장 현저하고 점차 4000Hz 이상의 고주파 음역으로 진행되고 마침내 4000Hz 이하의 저주파 음역으로 진행된다.

개인적인 차이는 있지만 보통 작업자가 90dB인 작업장에서 10년 노출시 난청발생확률은 10%이며 100dB인 작업자에서는 29%가 소음성 난청이 발생한다

나. 소음이 인체에 미치는 영향

(1) 정서적 불쾌감 및 사고능력 저하로 건전한 일상생활을 방해한다

(2) 피로의 증대, 조급함, 에너지소비 증대, 위산과다, 심혈관계 영향, 침액분비 감소, 자율신경 교란, 내분비계의 영향, 수면방해 등이 있다.

다. 방음 보호구의 종류

(1) 귀마개(Ear Plug)

귀마개는 외이도(귀속)에 직접 삽입하여 소음을 차단해 주는 것으로 40dB 이상의 차음효과가 있어야 하나 귀마개를 끼면 사람들과의 대화가 방해되므로 사람의 회화영역인 1,000Hz 이하의 주파수 영역에서는 25dB 이상의 차음효과만 있어도 방음효과가 있는 것으로 인정되고 있고 종류는 다음과 같다.

① EP-1(1종): 저음부터 고음까지 전반적으로 사용하는 것

② EP-2(2종): 고음만을 차음하는 것(회화음역인 저음은 차음하지 않는 것)

② 귀덮개(Ear Muff)

귀덮개는 귀마개와는 달리 귀속에 직접 삽입하는 것이 아니고 통신통용 헤드폰과 비슷하게 귀 전체를 덮어주는 형태로 되어있기 때문에 귀마개에 비해서 차음효과가 커 충격음과 같은 고음역의 방음에 적당하다. 특히, 귀마개를 착용하고서 귀덮개를 착용하면 훨씬 차음효과가 커지게 되므로 120dB 이상의 고음 작업

장에서는 두가지(귀마개+귀덮개)를 동시에 착용할 필요가 있다.

귀덮개는 귀마개에 비해서 차음효과가 크고 또한 착용감이 적어 편리하다는 장점이 있는 반면 가격이 비싸고 고온 작업장 등에서는 착용하기가 어렵고 또한 안경이나 헬멧 등을 같이 착용할 때는 사용하기가 불편하다는 단점이 있다.

라. 방음보호구의 구비 조건

(1) 귀마개

- ① 귀에 잘 맞을 것
- ② 사용중에 쉽게 탈락하지 않을 것
- ③ 사용중에 현저한 불쾌감이 없을 것
- ④ 분실하지 않도록 적당한 곳에 끈으로 연결시킬 것

귀마개의 감음율은 고주파수에서 25~30dB 이므로 소음수준 115~120dB에서의 작업이 가능하다.

(2) 귀덮개

- ① 캡은 귀 전체를 덮어야 하며, 흡음제 등으로 감쌀 것
- ② 쿠션은 귀의 주위에 밀착시키는 구조일 것
- ③ 헤드밴드는 길이 조절이 가능하고, 스프링은 탄력성이 있어서 압박감을 주지 않을 것

귀덮개의 감음율은 고주파수에서 35~45dB이므로 130~135dB에서의 작업이 가능하다.

귀마개와 귀덮개를 동시에 착용시는 추가로 3~5dB까지 감음시킬 수 있으나 어떠한 경우에도 50dB까지는 감음시킬 수 없다.

<표 3> 차음성능치

마. 방음보호구의 선정시 유의 사항

소음이 보통 80dB 이상이면 방음보호구를 착용하는 것이 좋으며, 80~115dB 범위에서는 귀마개, 110dB~120dB 범위에서는 귀덮개, 120dB 이상이면 귀마개와 귀덮개를 병행하여 착용한다. 그러나 작업내용에 귀덮개를 착용하기가 곤란한 경우에는 방음보호구로는 한계가 있으므로 작업환경을 개선하여야 한다.

바. 방음보호구의 사용방법 및 관리방법

(1) 소음수준, 작업내용, 개인의 상태에 따라 적합한 보호구를 선정한다.

(2) 오염되지 않도록 보관 및 사용하며, 특히 귀마개 착용시에는 더러운 손으로 만지거나 이물질이 귀에 들어가지 않도록 주의한다.

(3) 귀마개는 불쾌감이나 통증이 적은 재료로 만든 것을 선정, 고무재질보다는 스펀지 재질이 비교적 좋다.

(4) 귀마개는 소모성 재료로, 필요하면 누구나 언제든지 교체 사용할 수 있도록 작업장내에 비치·관리하여야 한다.

(5) 소음의 정도에 따라 각각 다른 보호구를 착용하여야 한다. 즉, 소음수준이 85~115dB일 때는 귀마개, 110~120dB이 넘을 때는 귀마개와 귀덮개를 동시에 착용해야 한다.

(6) 활동이 많은 작업인 경우에는 귀마개, 활동이 적은 경우에는 귀덮개를 착용한다.

(7) 중이염 등 귀가 아플 때에는 귀덮개를 착용한다.

(8) 귀마개의 재질이 고무인 것보다는 스펀지가 귀에 통증을 적게 해준다.

다.

- ⑧ 고무 등의 부분은 기름이나 유기용제에 접촉을 피하고 자외선 및 직사광선을 피한다
- ⑨ 사업주는 방진마스크 사용에 대하여 전 근로자에게 충분한 교육 및 훈련을 실시한다.
- ⑩ 방진마스크를 다음과 같이 착용하면 안된다.

-수건 등을 대고 그 위에 방진마스크를 착용하는 경우
-면체의 접안부에 접안용 형걸을 사용하는 경우

- 여과재의 뒷면이 변색되거나, 근로자가 호흡시 이상한 냄새를 느끼는 경우
- 여과재의 수축, 파손, 현저한 변형이 발생한 경우와 흡기저항의 현저한 상승 또는 분진포집효율의 저하가 인정된 경우
- 면체, 흡기밸브, 배기밸브 등의 파손, 균열 또는 현저한 변형 등이 있는 경우
- 머리끈의 탄성력이 떨어지는 등 신축성의 상태가 불량하다고 인정된 경우
- 기타 사용하기가 곤란한 경우

- ⑪ 다음 해당하는 경우에는 방진마스크의 부품을 교환하거나 마스크를 폐기하여야 한다.

나. 방독마스크

방독마스크는 유기용제, 암모니아, 염소 등 유해가스를 정화통내의 흡수제로 제거시키는 기능을 갖는 마스크이며, 사용 범위에 따라 격리식 방독마스크, 직결식 방독마스크 및 직결식 소형 방독마스크의 3가지가 있으며, 면체는 그 형상에 따라 전면식과 반면식, 구멍기식이 있다.

(1) 착용대상

<표 4> 가스별 방독 마스크의 정화통 종류

종류	표지 대응 독물		주 성분	
	기호	대응 색		
보통가스용	A	흑색, 회색		활성탄, 소다라이임
산성 가스용	B	회색	염소 및 할로젠류, 포스겐 유기 및 산성가스 염산, 할로젠화수소, 산, 탄산가스, 이산화질소, 산화질소	소라다임, 알카리제제
유기 가스용	C	흑색	유기가스 및 증기, 이황화탄소	활성탄
일산화탄소용	E	적색	CO, 일산화탄소	호프카라이트, 방습제
소방용	F	적색, 백색	화재시와 연기용	종합제제
연기용	G	흑색, 백색	아연 및 금속흡, 기름연기	활성탄
암모니아용	H	녹색	암모니아	큐브라마이트
이황산용	I	등색	이황산 및 황산 미스트	산화금속, 알카리제제
청산용	J	청색	청산 및 청화물 증기	산화금속, 알카리제제
황화수소용	K	황색	황화수소	금속염류, 알카리제제

황산, 염산, 질산 등의 산성물질이 배출되는 산세척 작업장, 각종 복합 유기용제 등이 존재하는 도장 및 인쇄 작업장, 기타 암모니아, 일산화탄소 등과 같이 눈에 보이지 않는 가스상의 물질과 액체나 고체상태의 물질이 고온에 의해서 증발하여 발생하는 증기 발생 작업장 등에서 착용한다.

고농도 작업장이나 맨홀내 작업, 지하 및 배 밑의 창고, 기름탱크안 등과 같이 산소결핍의 위험이 있는 작업장에서는 절대 착용해서는 안된다.

② 방독마스크 종류

정화통의 연결형태에 따라 보통 격리식과 직결식으로 구분할 수 있는데 격리식은 유해 가스를 흡수하는 정화통이 독립되어 있어 연결관을 통해 정화된 공기를 흡입할 수 있기 때문에 비교적 고농도의 작업장에 많이 이용되고 있으며, 직결식은 정화통이 마스크 면체에 직접 붙어있는 형태로 정화통이 1개인 싱글형(Single Type)과 정화통이 2개인 더블형(Dual Type)이 있는데 격리식에 비해서는 비교적 저농도의 작업장에 주로 사용된다.

방독마스크도 방진마스크와 마찬가지로 눈 및 안면 보호기능에 따라 다음과 같이 전면형과 반면형으로 나눌 수 있다.

① 반면형 마스크

폭로되는 유해물질이 작업자의 눈이나 안면 노출 부위에 자극성이 없거나 피부 흡수가능성이 없을 때 사용하며 보통 설정된 보호계수가 10일 때 사용한다.

② 전면형 마스크

작업자의 눈이나 피부 흡수가능성이 있는 유해물질이 발생될 때 사용된다. 그러나 전면형 마스크를 착용하면 대화가 불가능하기 때문에 작업중 의사소통을 필요로 하는 작업장에서는 통신장비가 부착된 마스크를 착용해야 한다.

③ 방독마스크의 정화통

방독마스크의 공기정화 원리는 정화통 내에 들어

있는 활성탄, 실리카겔, 제오라이트, 염화칼슘 등과 같은 흡착물질에 유해물질이 접촉함에 따라 공기가 깨끗하게 정화되므로, 흡착물질이 특정물질과의 반응에 특이성을 나타내기 때문에 물질에 따라 정화통의 종류를 달리해 주어야 한다.

① 정화통 속에 들어있는 흡수제에 따라 그 종류별로 유효한 적응가스가 정해져 있으며 적응하는 가스의 종류를 나타내기 위해 흡수통에 색별의 도장과 기호가 표시되어 있다.

② 정화통의 제독 능력에는 한계가 있어, 흡수제가 포함되어 흡수능력을 상실하면 유해 가스는 제거되지 않은 채 통과되고 마는데, 이런 상태를 흡수관의 파괴라고 한다. 파괴 시간은 흡수관의 종류에 따라 다르며, 가스의 농도에 반비례하고, 고농도의 경우에는 의외로 짧은 시간에서 효력을 상실하고 만다. 따라서 흡수관의 사용시간은 반드시 기록하여 두고 파괴 시간 전에 새로운 흡수관으로 교체하여야 한다.

④ 방독마스크의 사용과 관리 방법

① 대상 가스에 적합한 정화통이 붙어 있는가를 사용 전에 반드시 확인한다.

② 첨부된 사용시간 기록카드와 파과 곡선도를 비교하고 유효시간의 여부를 사용 전에 확인한다.

③ 마스크 사용 중 가스 냄새가 나거나 답답함을 느낄 때에는 즉시 작업을 중지하고 새로운 정화통으로 교체해야 한다.

④ 예비용 정화통은 작업자가 쉽게 이용할 수 있는 장소에 상시 비치하여 둔다.

⑤ 작업 강도가 큰 작업장에서 사용하는 것은 곤란하다(통기저항수주 16~20mm)

⑥ 유해물질이 존재하는 곳에 마스크를 보관하게 되면 정화통의 사용한다 시간이 단축되므로 반드시 신선하고 건조한 장소에 밀봉 또는 비닐 팩에 넣어 보관한다.

⑦ 사용 후에는 사용 시간을 기록카드에 기록하여

둔다.

$$\text{유효시간} = \frac{\langle \text{정화통의 유효시간} \rangle \times \text{표준유효시간} \times \text{시험가스농도}}{\text{환경중의 유해가스농도}}$$

- ⑧ 공기 중 산소농도가 18% 이상일 때에만 사용한다(산소농도 18%미만일 경우 질식사위험)
- ⑨ 격리식은 가스 또는 증기농도 2%(암모니아 3%), 직결식은 1%(암모니아 1.5%), 직결식 소형은 0.1% 이하의 대기 중에서 사용한다.

다. 송기마스크

① 착용대상

산소결핍의 위험성이 있는 지하 맨홀작업이나 탱크 내 청소작업 그리고 고농도의 유해물질이 존재하는 작업장 등에서 유해물질의 종류와 관계없이 어느 장소에서나 사용한다.

② 송기마스크의 종류

<표 5> 송기마스크 종류

그밖에 분진, 유독가스를 제거하기 위한 여과장치를 설치한다. 송풍기는 산소농도가 18% 이상이고 유해가스나 악취 등이 없는 장소에 설치한다.

- ② 폐력흡인형 호스마스크는 안면부내에 음압이 되어 흡기, 배기밸브를 통해 누설이 되어 유해물질이 침입할 우려가 있으므로 위험도가 높은 장소에서는 사용을 피한다.
- ③ 수동 송풍기형은 장시간 작업시 2명 이상 교대하면서 작업한다.
- ④ 공급되는 공기의 압력을 1.7kg/cm² 이하로 조절하며 여러 사람이 동시에 사용할 경우에는 압력 조절에 유의하여야 한다.
- ⑤ 전동송풍기형 호스마스크는 장시간 사용할 때 여과재의 통기저항이 증가하므로 여과재를 정기적으로 점검하여 청소 또는 교환해 준다.
- ⑥ 동력을 이용하여 공기를 공급하는 경우에는 전원이 차단될 것을 대비하여 비상전원에서 연결하고 그것을 제3자가 손대지 못하도록 표지판 부착 및 잠금장치를 한다.
- ⑦ 공기호흡기 또는 개방식인 경우에는 실린더 내의 공기 잔량을 점검하여 그에 맞게 대처해야 한다.

⑧ 작업중 다음과 같은 이상상태가 감지될 경우에는 즉각 대피한다.

증상 대피한다.	등급	
		폐력흡인형
-송풍량의 감소 -가스 냄새 또는 기름 냄새 발생 -기타 이상상태라고 감지할 때	송풍기형	전동
		수동
⑨ 송기마스크의 보수 및 유지관리 방법은 다음과 같다.	일정유량형 디멘트형	
	압력디멘트형	
	복합식 에어라인 마스크	
	디멘트형	
	압력디멘트형	

③ 송기마스크는 송기원으로부터 공기를 호스 또는 Air-Line, 흡기관, 면체를 통과하여 호흡 가능한 공기로 송기하는 구조이다.

④ 사용방법 및 관리

① 신선한 공기의 공급

Compressor Oil 제거용으로 활성탄을 사용하고

-안면부, 연결관 등의 부품이 열화된 경우에는 새것으로 교환
 -호스에 변형, 파열, 비틀림 등이 있는 경우에는 새것으로 교환
 -산소통 또는 공기통 사용시에는 잔량을 확인하여 사용시간을 기록관리
 -사용 전에 관리감독자가 점검하고 1개월에 1회 이상 정기점검·정비를 하여 항상 사용할 수 있도록 함.

라. 공기호흡기

유해가스, 연기, 산소결핍으로 위험이 있을 때 사용된다.

(1) 공기탱크에 신선한 공기를 압축 시킨 후 압축 공기를 감압변에 의하여 호흡에 필요한 만큼의 공기를 흡기관내로 감압방출하는 구조로 되어 있다.

(2) 공기호흡기에 산소를 사용하여서는 안 된다.

마. 호흡용 보호구 교육 및 실습

(1) 유해 물질의 유해성을 작업자에게 인지

보호구를 왜 착용해야 하는지 그 필요성 및 작업자에게 보호구를 지급하기 전에 물질의 유해성, 침입경로 등에 대한 자세한 교육을 실시하여 작업자가 자발적으로 보호구를 착용하도록 유도해야 한다.

(2) 착용방법에 대한 실습 실시

보호구를 잘못 착용함으로써 보호구의 효과가 반감될 수 있으므로 착용 순서에 의해서 보호구를 착용할 수 있도록 실습한다.

① 목끈을 먼저 채운 후 마스크를 턱밑에서 위쪽으로 끼우듯이 착용한다.

② 머리끈을 채운다.

③ 목끈과 머리끈을 각자의 사이즈에 맞게 조절한다.

④ 마스크의 전체 모형을 얼굴형태에 잘 맞도록 조절한다.

⑤ 목끈과 머리끈을 고정시킨다.

⑥ 착용검사를 실시한다.

③ 착용후검사에 대한 실습 실시

보호구 착용이 완료되었으면 다음과 같은 착용검사를 통해 보호구의 안면부가 제대로 얼굴에 밀착되었는지, 배기밸브에 손상된 부분은 없는지에 대한 검사를 반드시 실시해야 한다.

① 음압착용검사

공기를 들이마실 때 호흡에 필요한 공기가 정화통을 통해서 들어오는지 아니면 다른 누설부위로 공기가 새는지에 대한 검사를 실시한다.

-손바닥으로 정화통의 전면부를 완전히 막는다.

-약 10초 동안 숨을 들이킨다.

-공기가 새어 들어오는 부분이 없이 마스크 표면이 얼굴에 달라붙어야 한다.

② 양압착용검사

공기를 내설 때 배기밸브가 제 기능을 나타내는지에 대한 검사를 실시한다.

-손바닥으로 배기변을 막는다.

-숨을 내린다.

-공기가 새는 부분이 없이 일정한 압력이 작용되어야 한다.

(4) 보호구의 사용한도 시간에 대한 교육

호흡용 보호구의 사용한도 시간이란 포집효율의 저하가 없고, 호흡저항의 현저한 상승이 없고, 변형 등에 의한 안면과의 밀착성의 저하가 없는 상태에서 보호구의 기능을 손상하는 일 없이 사용 가능한 시간을 말하는데 일명 파과시간이라고도 한다. 만약 사용한도 시간이 지난 보호구를 계속 사용할 때는 보호효과가 계속해서 떨어져 결국에는 아무런 보호효과 없이 작업자에게 치명적인 건강장해를 일으킬 수 있으므로 작업자 스스로가 작업장 특성에 맞는 사용한도 시간을 결정하여 보호구를 주기적으로 교체해 주어야 한다.

호흡보호구의 사용한도시간(파과시간)에 영향을 주는 요인은 다음과 같다.

- 작업장의 유해물질 농도가 높을수록 사용한다 시간은 감소한다.
- 보호구 착용자의 호흡율이 클수록 사용한다 시간은 감소한다. 보통 작업의 경우 평균 호흡량은 30 l/min 정도이며, 경(輕)작업은 20~25 l/min 중(重)작업은 50~60 l/min 정도로 큰 차이를 나타내어 중작업의 경우 경작업에 비해 사용한다 시간이 줄 수 있으므로 보호구 교체시기를 자주해야 한다.
- 공기중의 상대습도가 높을수록 사용한다 시간은 감소한다. 특히 가스나 증기상의 물질은 일정한 흡수물질을 이용하여 공기를 정화하기 때문에 만약 작업장 내에 수분이 많을 경우에는 흡수물질의 성능이 떨어지게 된다.
- 유해물질의 휘발성이 높을수록 사용한다 시간은 감소한다.

⑤ 보호구의 교체시기 결정방법 교육

보호구의 사용한다 시간은 유해물질의 농도뿐만 아니라 기타 다른 요인들과 복잡한 상호작용에 의해서 결정되기 때문에 사전에 사용한다 시간을 정확히 정할 수는 없지만 작업장 특성에 맞는 보호구 착용자 개인의 고유한 교체시기는 다음 내용을 참고하여 정할 수 있다.

- ①냄새나 맛을 느낄 수 있는 유해물질의 경우 보호구를 착용한 상태에서 냄새나 맛을 감지할 수 있으면 보호구를 교체한다.
- ②보호구를 착용한 상태에서 처음 착용시보다 많은 호흡저항이 느껴질 때는 보호구를 교체해야 한다. 이 때 면체 여과식 보호구는 폐기처리하고 분리식은 필터나 정화통만을 교체한다.
- ③작업장내의 상대습도가 높고 온도가 고온일 때 그리고 많은 호흡량을 필요로 하는 작업일 때는 다른 작업에 비해 교체시기를 빨리 해주어야 한다.
- ④냄새나 맛을 감지할 수 없는 유해물질의 경우에는 제품에 표시되어 있는 사용한다 시간과 작업장내 유해물질의 농도를 참고로 일정한 교체시

기를 정해 놓고 주기적으로 교체해 주어야 한다.

⑥ 관리 및 보수에 대한 교육

평소에 보호구 관리와 보수를 어떻게 하느냐에 따라 보호구의 수명과 성능이 달라질 수 있으므로 작업자 개인에게 다음과 같은 기본적인 보호구의 손질 및 보관 방법 등에 대한 교육을 실시한다.

- ①보호구의 수시점검은 작업자 개인이 수시로 할 수 있도록 하고 정기점검은 해당 부서 및 공정별로 책임자를 선정하여 주기적으로 실시한다.
- ②보호구는 항상 서늘하고 건조한 독립된 장소에 보관하도록 한다.
- ③보호구의 보관장소는 직사광선이 비치지 않아야 한다.
- ④보호구는 주위의 유해물질에 의해 더 이상 오염되지 않도록 비닐팩 등을 이용하여 밀봉된 상태에서 보관되도록 한다.
- ⑤보호구를 부분적으로 세척하고자 할 때는 중성 세제 혹은 시판되는 보호구 전용세제를 이용하여 면체가 변형되지 않도록 주의해야 하고 반드시 그늘에서 건조시켜야 한다.

5. 손과 팔의 보호구

가. 용접용 가죽제 보호장갑

(1) 불꽃, 용융 금속 등으로부터 손의 상해를 방지하는데 사용하는 1종(아아크 용접), 2종(가스용접, 용단)이었다.

② 구비조건

- ①손바닥이나 손가락 부분은 두께가 거의 균일하여야 하며 허술하지 않은 것으로 한다.
- ②유연하며 탄력성이 있고 일정한 인장력을 갖추고 있어야 한다.

나. 전기용 고무장갑

7,000V 이하의 전기회로 작업에서의 감전방지용으로 사용하며, 작업전압에 따라서 1종(1,500V 이하), 2종

(3,500V이하),3종(7,000V이하)으로 구분한다.

(1) 구비조건

- ① 양질의 고무재질로 내외면이 평탄하고 흠, 기포 등이 없어야 한다.
- ② 1종은 10,000V, 2종은 15,000V, 3종은 20,000V의 전압에 각각 1분간 견딜 수 있어야 한다.

다. 산업위생 보호장갑

유해한 화학약품으로부터 손을 보호하는데 사용한다.

(1) 구비조건

- ① 천연 또는 합성고무제로 바늘구멍, 이물, 피부 자극성 등의 결점이 없어야 한다.
- ② 두께의 최대, 최소치가 두께 평균치의 20% 이하이어야 한다.
- ③ 일정한 인장강도를 갖추고 있어야 한다.

6. 발의 보호구

가. 가죽제 안전화

중량물 취급시 협착으로부터 발을 보호하고 날카로운 물질로부터 발바닥을 보호하는 기능을 가지고 있다.

(1) 구비조건

- ① 착용감이 좋고 작업에 편리해야 한다.
- ② 내압박성, 내충격성을 갖추어야 한다.

나. 고무제 안전화

방수를 위주로 하고 발가락을 방호하는 것으로 장화와 단화가 있다.

(1) 구비조건

- ① 유해한 흠, 균열, 기포, 이물 등이 없어야 한다.
- ② 바닥, 발등, 발뒤꿈치 등 접촉 부분에 물이 들어오지 않아야 하며, 고무 및 천 등이 쉽게 떨어져서는 안 된다.
- ③ 에나멜 도포는 벗겨지지 않아야 하며, 건조가 완

전하여야 한다.

- ④ 완성품의 성능은 압박감, 충격, 침수 등의 성능 시험에 합격되어야 한다.

다. 산업위생 보호장화

유해한 화학약품으로부터 발 부분을 보호하는 것으로 보통장화와 반장화가 있다.

(1) 구비조건

- ① 발바닥, 발등, 발꿈치 등 부착 부분이 완전하게 밀착되어야 한다.
- ② 양질의 배합 고무 제품으로 표면에 황이 나타나지 않아야 한다.
- ③ 구두창은 적당히 딱딱하고, 중창이나 발등의 재료는 빨리 마모되지 않아야 하며, 흠 등의 결점이 없어야 한다.

라. 정전화

안전화의 기본 기능 외에 정전기의 인체 대전 방지 기능이 추가되었다

7. 안전대

가. 안전대의 개요

안전대는 고소작업에서 작업발판 기타 추락방호조치가 곤란하여 추락의 우려가 있는 경우 사용하는 보호구이며, 2m 이상의 고소작업시 안전대를 착용하지 않고 작업하다 추락하여 사망하는 사례가 건설현장에서 매우 빈번하게 발생하고 있다. 고소작업에서는 안전대 착용을 의무화하고 관리감독자는 점검을 통해 지도감독을 철저히 하여 안전대를 사용할 수 있도록 안전대 걸이를 설치해 주어야 한다.

나. 안전대의 분류

- (1) 사용방법에 따른 안전대의 분류(노동부고시)

하며, 또한 그 기능을 상실할 정도로 변형되거나 이탈 방지장치의 기능이 상실되지 않아야 하고 로프의 미끄러진 거리가 30mm 이하일 것

(6) 혹 및 카리비나 : 1,150kg의 인장 하중을 가할 경우 끊어지거나 그 기능을 상실할 정도로 변형 또는 이탈 방지장치의 기능을 상실하지 않을 것

종류	사용방법	작업	비고
1종	신체대의 착용	전주위 작업	클립 부착 포함
2종	U자걸이 로프용	전주위 작업	U자걸이 전용 안전대의 구조
3종	동체 대기 벨트	각링 및 신축 조절	기능 있어야 한 보조혹 부착
4종	8자형링 및 이음형 고리	신축 조절기	양측에 해당하 는 작업 시 착용도도록 동체 대기 벨트에 부착하여 야 한다.

- ① U자걸이 : 안전대의 로우프를 구조물 등에 U자 모양으로 돌린 뒤 혹을 D링에, 신축 조절기를 각링에 연결하여 신체의 안전을 도모하는 방법이다.
- ② 1개걸이 : 로프의 한쪽 끝을 링에 고정시키고 혹을 구조물에 걸거나 로프를 구조물 등에 한번 돌린 후 다시 혹을 로프에 거는 등에 의해 추락에의 한 위험을 방지하기 위한 방법을 말한다.
- ② 기능에 따른 안전대의 분류

③ 신축 조절기가 로프로부터 이탈하지 않아야 한다.

② 보조혹 부착 안전대의 구조

보조혹 부착 안전대는 신축 조절기의 역방향으로 낙하 저지 기능을 갖추어야 한다. 단, 로프에 스톱퍼가 부착될 경우는 이에 해당하지 아니한다.

③ U자걸이 전용 안전대의 구조

U자걸이 전용 안전대는 혹이 열리는 나비가 로프의 직경보다 작고 8자형링 및 이음형 고리를 갖추지 않아야 한다.

다. 안전대 부품의 강도

(1) 벨트, 동체 대기 벨트 : 1,500kg의 인장 하중을 가할 경우 끊어지지 않을 것

(2) 로프 : 2,340kg의 인장 하중을 가할 경우 끊어지지 않을 것

(3) 링, 각링, 8자형링, 세 개 이음형 고리 : 1,150kg의 인장 하중을 가할 경우 끊어지지 않을 것

(4) 박클 : 800kg의 인장 하중을 가할 경우 끊어지거나 그 기능을 상실할 정도로 변형하지 않을 것

(5) 클립 및 신축 조절기 : 1,150kg(U자걸이 전용 안전대는 800kg)의 인장 하중을 가할 경우 끊어지지 않아야

종류	기능
다. 안전대용 로프의 구비 조건	기능
① 충격, 인장 강도에 강할 것	허리에 착용하여 추락시 신체 지지
② 배부 보호 기능이 높을 것	몸에 착용하여 추락시 신체 지지 및 충격 흡수 보호
③ 내열성이 높을 것	추락을 억제할 수 있는 자동잠금장치가
④ 현통성이 높을 것	충격 흡수로 길이 수축시켜 추락 방지
⑤ 습기나 염분 침투에 강할 것	탈출과 구명줄이
⑥ 부드러운 고리, 트루클립이 없을 것	

바. 안전대 선정 기준

(1) 1종 U자걸이 전용 : 전주위 작업할 때 U자걸이의

상태로 체중을 의지하고 신체를 안정시켜 작업해야 될 경우

② 2중 (1개걸이 전용)

- ① 작업장에 비계발판등이 있고, 추락할 우려가 없더라도 만일 추락되었을 때 재해방지
- ② 카리비나를 부착시킨 것은 작업장소 부근에 안전대를 설치할 수 있는 구조물, 설비, 망 등이 있는 경우에 사용
- ③ 클립을 부착시킨 것은 채석장 등 수직망에만 안전대를 설치하는 경우
- ④ 보조벨트 부착 안전대는 폭이 넓어서 추락직후 정지시 인체에 대한 충격력을 넓은 면적에 받게 되므로 인체 보호에 유리하여 낙하높이가 큰 경우에 선택

사. 사용방법 및 관리

- ① 안전대를 설치할 수 있도록 안전대걸이 설치
- ② 안전대를 설치하는 구조물의 위치는 벨트높이보다 다소 높게 함.
- ③ 로프의 길이는 25m 이내로 가능한 짧게 하여 사용
- ④ 로프의 마모, 금속제의 변형 여부 등을 점검
- ⑤ [자갈이로] 땅에 흠을 걸거나 벗길 때 추락을 방지하기 위해 보조로프는 보조축을 사용, 이때 로프의 길이는 15m 범위 내에서 사용

아. 피부 보호구

(1) 착용대상

작업장에서 사용하는 유해물질이 직접 피부에 접촉하거나 혹은 작업자의 작업복에 심한 오염을 일으킬 염려가 있을 때 또는 고열로부터 몸을 보호하고자 할 때 신체의 일부 혹은 전체에 착용하는 것을 피부보호구라 하는데 주로 도장작업, 산세척 작업, 고열작업 등에서 많이 이용되고 있다.

② 보호구의 종류

보호구의 종류는 모양과 착용부위에 따라 앞치마,

장갑, 장화 등과 같이 신체의 특정부위를 보호할 수 있는 것과, 온몸을 전부 둘러싸 인체를 전면적으로 보호해주는 형태(일명 보호의라고 함)등이 있는데 고온작업시의 방열복, 한냉작업시의 방한복, 산이나 알칼리, 가스, 강한 산화제 등으로부터의 피부장해를 막아주는 일반작업복(위생복)등이 있다.

최근에는 피부 보호구를 직접 착용하지 않더라도 유해물질이 피부에 닿지 않도록 하는 방법으로 피부보호용 크림을 사용하기도 하는데 이를 산업용 피부보호제라고 부르기도 한다. 사용물질에 따라 지용성 물질에 대한 피부보호제, 수용성 피부보호제, 광과민성 피부보호제 등이 있다.

③ 착용 및 선택시 주의사항

- ① 방열복을 선택할 때는 석면재질이 아닌 비석면재질의 방열복을 선택해야 한다.
- ② 몸 전체를 둘러싸는 보호복의 경우 소매끝이나 바지끝을 잘 동여매 기계에 빨려들어가지 않도록 주의해야 한다.
- ③ 피부보호용 크림을 사용할 때는 작업 후 비누로 깨끗히 씻어 주어야 한다.

자. 기타 신체 보호구

(1) 정전복

금속, 카본 등의 도전성 물질을 사용한 도전성 섬유를 혼입하여 대전방지한 편직물을 원단으로 하고, 이것으로 봉제한 작업복이다.

② 정전복 착용대상 작업

- ① 위험장소 및 그 부근에서 작업
- ② 가연성 물질을 취급하는 작업
- ③ 대전물체에 접촉하거나 접근하는 작업
- ④ 정전기에 의한 생산 장애가 문제가 되는 전자부품, 필름 등을 취급하는 작업
- ⑤ 전자기기 및 반도체 등 전자소자를 취급하는 작업
- ⑥ 먼지가 많고 건조한 작업

IV. 결론

산업현장에서는 유해·위험 요소를 완전히 제거한 상태에서 근로자를 작업장에 투입하여야 하나 생산 공정상 혹은 비경제적인 이유로 유해 요인을 완전히 제거할 수 없을 때 최후의 수단으로 안전보호구를 착용하므로 유해·위험 환경에서 신체를 보호할 수 있는 마지막 수단인 보호구를 만들고 착용하는데 이주 세심한주의를 기울여야 한다.

보호구는 제작단계에서부터 적극적으로 관리되어야 하며, 안전담당자가 선정과정에서 적합한 보호구를 선정하고 선정된 보호구는 근로자가 적극적으로 착용할 수 있도록 교육·훈련을 시키는 등 보호구 관련 프로그램을 구성·가동하여야 한다.

일반적으로 근로자에게 보호구를 지급하여도 근로자가 보호구 착용을 꺼리는 경향이 있는데 이를 극복하기 위해서는 검정에 합격한 우수 보호구를 선정하여 양질의 보호구를 지급하고, 보호구 착용에 대한 지속적인 교육과 함께 지급된 보호구에 대하여 이상여부 점검 및 유지관리 뿐 아니라 지급대상, 수량, 교체기준 등을 제정하여 준수하여야 한다. 