

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS M 6673

KS

방진 마스크
KS M 6673 : 2008

지식경제부 기술표준원

2008년 2월 22일 개정
<http://www.kats.go.kr>

목 차

1	적용범위	1
2	인용규격	1
3	종류 및 등급	1
4	용어와 정의	2
5	구조	3
	5.1 일반 구조	3
	5.2 종류별 구조	3
	5.3 각 부의 구조	4
	5.4 재료	4
6	성능	5
	6.1 시야	5
	6.2 연결부의 강도	5
	6.3 머리끈과 각각의 연결부	5
	6.4 여과재의 분진 포집 효율	5
	6.5 배기 밸브의 작동	6
	6.6 안면부 흡기 저항	6
	6.7 안면부 배기 저항	6
	6.8 안면부 누설률	6
	6.9 난연성	6
	6.10 음성 전성판	6
	6.11 투시부의 내충격성	6
	6.12 여과재 질량	6
	6.13 여과재 호흡 저항	6
	6.14 안면부 내부의 이산화탄소 농도	8
7	시험 방법	8
	7.1 전처리	8
	7.2 성능 시험	11
8	제품의 호칭 방법	19
9	표시	19

표 목차

표 1 - 마스크의 종류	1
표 2 - 마스크의 등급 및 사용 장소.....	2
표 3 - 마스크의 시야.....	5
표 4 - 머리끈과 연결부 강도.....	5
표 5 - 여과재의 분진 포집 효율	6
표 6 - 안면부의 흡기 저항	7
표 7 - 안면부의 배기 저항	7
표 8 - 안면부 누설률	7
표 9 - 여과재 질량.....	7
표 10 - 여과재 호흡 저항.....	8
표 11 - 안면부 내부의 이산화탄소 농도	8

그림 목차

그림 1 - 형태에 따른 방진 마스크의 종류.....	2
그림 2 - 표준머리 모형.....	9
그림 3 - 기계적 내구력 전처리 장치.....	10
그림 4 - 시야 시험기	11
그림 5 - 시야를 측정하기 위해 인쇄된 도형	12
그림 6 - 연결구 시험을 위한 개략도.....	13
그림 7 - 염화나트륨 에어로졸의 입자 크기 분포.....	14
그림 8 - 파라핀 오일 연무 입경 분포	15
그림 9 - 6개 버너의 배열.....	18

방진 마스크

Dust respirators

1 적용범위

이 규격은 사업장이나 그 밖의 장소에서 발생하는 입자상 물질을 흡입함으로써 인체에 해로운 염려가 있을 때에 사용하는 방진 마스크(이하 마스크라 한다.)에 대하여 규정한다.

비고 이 규격에서 정하는 마스크는 주변 산소 농도가 18%(상압에서의 부피) 미만인 곳 또는 흡입하였을 때, 인체에 해로운 영향을 미칠 수 있는 가스 또는 증기 혹은 휘발성 연무가 있는 장소에서 사용하여서는 안 된다.

2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS M 6674, 방독면

KS M 6764, 방진 마스크용 여과재

EN 136, Respiratory protective devices – Full face masks – Requirements, testing, marking

EN 140, Respiratory protective devices – Half masks and quarter masks – Requirements, testing, marking

EN 141, Respiratory protective devices – Gas filters and combined filters – Requirements, testing, marking

EN 405, Respiratory protective devices – Valved filtering half masks to protect against gases or vapours and particles – Requirements, testing, marking

3 종류 및 등급

마스크의 종류, 등급 및 사용 장소에 대하여 표 1과 2에 나타내었고, 마스크의 형태를 그림 1에 도시하였다.

표 1 – 마스크의 종류

종류		형태	사용 조건
분리식	격리식	전면형	산소 농도 18% 미만인 장소에서 사용해서는 안 된다.
		반면형	
	직결식	전면형	
		반면형	
안면부 여과식		반면형	

표 2 - 마스크의 등급 및 사용 장소

등급	사용 장소
특급	<ul style="list-style-type: none"> • 배럴룸 등과 같이 독성이 강한 물질을 함유한 분진 등의 발생 장소 • 석면 취급 장소
1급	<ul style="list-style-type: none"> • 특급 마스크 착용 장소를 제외한 분진 등의 발생 장소 • 금속 폼 등과 같이 열적으로 생기는 분진 등의 발생 장소 • 기계적으로 생기는 분진 등의 발생 장소(규소 등과 같이 2급 마스크를 착용하여도 무방한 경우는 제외한다.)
2급	<ul style="list-style-type: none"> • 특급 및 1급 마스크 착용 장소를 제외한 분진 등의 발생 장소

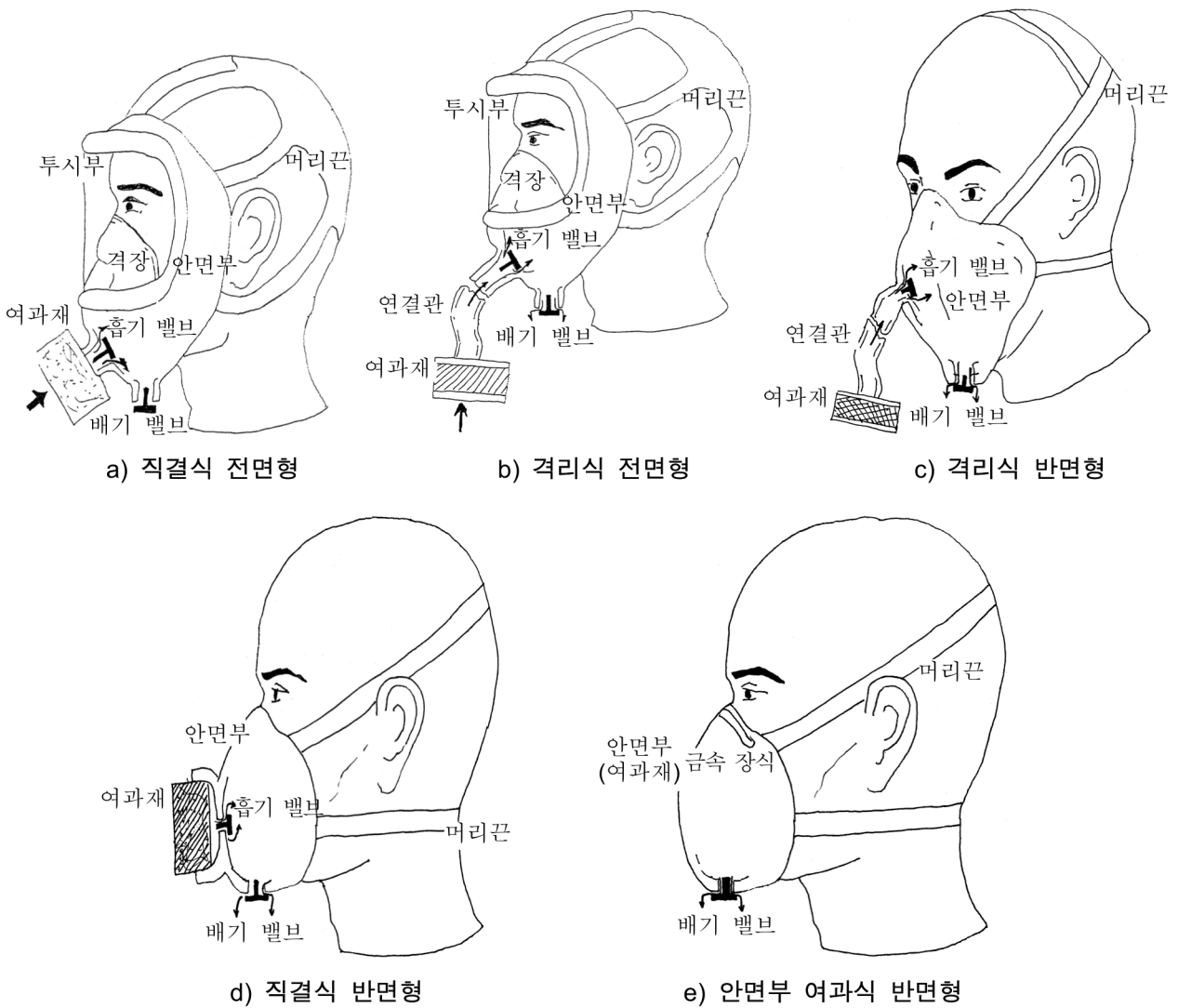


그림 1 - 형태에 따른 방진 마스크의 종류

4 용어와 정의

4.1

전면형

안면부 전체(입, 코, 눈)를 덮을 수 있는 구조의 방진 마스크

4.2**반면형**

안면부의 입과 코를 덮을 수 있는 구조의 방진 마스크

4.3**신장률**

시험편이 인장을 받아 생기는 방향으로 변형되는 것을 말하며 원래 길이에 대한 늘어난 길이의 비를 백분율로 나타낸다.

4.4**영구 변형률**

시험편에 일정 시간 동안 인장 하중을 가하고 난 후 하중을 제거했을 때, 원 상태로 되돌아오지 않고 남아 있는 변형을 말하며 원래 길이에 대한 늘어난 길이의 비를 백분율로 나타낸 것을 말함.

4.5**흡입 저항**

마스크를 시험기에 장착하고 시험하였을 때, 원칙적으로 시간에 관계없이 일정한 값을 나타내는 흡입시의 저항값

4.6**배기 저항**

마스크를 시험기에 장착하고 시험하였을 때, 원칙적으로 시간에 관계없이 일정한 값을 나타내는 배기시의 저항값

5 구조**5.1 일반 구조**

일반 구조는 다음과 같다.

- a) 쉽게 파손되지 않을 것.
- b) 취급이 간단하고 장착하였을 때 이상한 압박감이나 고통을 주지 않을 것.
- c) 착용자가 필터나 그 밖의 재료를 흡입할 염려가 없을 것.
- d) 전면형은 호흡시에 투시부가 흐려지지 않아야 함.
- e) 분리식 마스크인 격리식과 직결식은 여과재, 흡기 밸브 및 배기 밸브를 쉽게 교환할 수 있을 것.

5.2 종류별 구조**5.2.1 격리식**

격리식은 원칙적으로 필터, 연결관, 흡입막, 안면부, 배기막, 머리끈 등으로 구성되고 필터에서 입자상 물질을 거른 다음 맑은 공기가 연결관을 통하여 흡기 밸브로 흡입되고 배기는 배기막을 통하여 바깥 공기 중에 배출되는 구조이어야 한다.

5.2.2 직결식

직결식은 원칙적으로 필터, 흡입막, 안면부, 배기막, 머리끈 등으로 구성되고 필터에서 입자상 물질을 거른 다음 맑은 공기를 흡입하고 배기는 배기막을 통하여 바깥 공기 중에 배출되는 구조이어야 한다.

5.2.3 안면부 여과식

여과재로 된 안면부와 머리끈으로 구성되며 여과재인 안면부에 의해 분진 등을 여과한 다음 공기를 흡입하고 체내의 공기는 여과재인 안면부를 통해 바깥 공기 중에 배출(배기 밸브가 있는 것은 배기 밸브를 통하여 배출)하는 구조이어야 한다.

5.3 각 부의 구조

5.3.1 안면부

안면부는 다음 각 항을 만족하여야 한다.

- a) 전면형은 1안식과 2안식의 2종류로 하고, 안면부가 얼굴 전체를 덮어서 공기가 새지 않는 구조이어야 한다.
- b) 반면형은 안면부가 코와 입둘레를 덮는 것으로서 공기가 새지 않는 구조이어야 한다.
- c) 투시부는 안면부에 기밀을 유지하도록 견고하게 설치되어야 한다.

5.3.2 흡입막

흡입막은 일상적인 호흡에 대하여 확실히 그리고 예민하게 작동하여야 한다.

5.3.3 배기막

배기막은 다음 각 항을 충족시켜야 한다.

- a) 일상적인 호흡에 대하여 배기막과 배기 밸브의 견습 상태에 관계없이 확실히 그리고 예민하게 작동하여야 한다.
- b) 내부와 외부의 압력이 평형을 이루고 있을 때 안면부의 방향에 관계없이 폐쇄 상태를 이루어야 한다.
- c) 외부의 힘에 의하여 손상되지 않도록 덮개 등으로 보호되어 있어야 한다.

5.3.4 연결관 및 연결관의 연결부

연결관 및 연결관의 연결부는 다음 각 항을 충족시켜야 한다.

- a) 착용자의 동작을 방해하지 않는 길이로서 적당한 신축성을 가지며 여러 가지 형태로 구부려도 통기에 지장이 없어야 한다.
- b) 턱이나 팔 등에 의한 압박이 있을 때 통기에 지장이 없어야 한다.

5.4 재료

마스크의 각 부위에 사용하는 재료는 다음 각 항을 충족시켜야 한다.

- a) 피부에 접촉하는 부분에 사용하는 재료는 피부에 해로운 영향을 주지 않는 것이어야 한다.
- b) 일상적인 취급에서 균열, 변형, 그 밖의 이상이 생기지 않는 것이어야 한다.
- c) 여과재는 여과 성능이 우수하고 인체에 영향을 주지 않아야 한다.
- d) 마스크에 사용하는 금속 부품은 부식되지 않아야 한다.
- e) 충격을 받을 수 있는 마스크 부품에 사용되는 재료 중 충격시에 마찰 스파크가 발생되어 가연성의 가스 혼합물을 점화시킬 수 있는 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 또는 이의 합금으로 만들어서는 안 된다.

단, 마찰 스파크가 발생할 수 있는 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 및 합금 등을 사용할 경우 스파크가 발생하지 않도록 처리하여야 한다.

6 성능

6.1 시야

시야는 7.2.1에 따라 시험하였을 때, 표 3에 적합하여야 한다.

표 3 - 마스크의 시야

형태	안면부 형태	기준 %	
		유효 시야	겹침 시야
전면형	1 안식	70 이상	80 이상
	2 안식	70 이상	20 이상

6.2 연결부의 강도

안면부의 여과재 통에서 연결부까지의 강도는 7.2.2에 따라 시험하였을 때 절단 또는 이탈되지 않아야 한다.

6.3 머리끈과 각각의 연결부

머리끈과 각각의 연결부의 강도, 신장률 및 영구 변형률은 7.2.2에 따라 시험하였을 때 표 4에 적합하여야 한다.

표 4 - 머리끈과 연결부 강도

형태	부품	강도 기준	신장률 기준 %	영구 변형률 기준 %
분리식 전면형	머리끈과 안면부의 연결부	찢어짐 또는 끊어짐이 없을 것.	-	-
	머리끈	-	100 이하	5 이하
	안면부와 나사 연결부	찢어짐 또는 끊어짐이 없을 것.	-	-
	배기 밸브 덮개	이탈되지 않을 것.	-	-
분리식 반면형	머리끈과 안면부의 연결부	찢어짐 또는 끊어짐이 없을 것.	-	-
	안면부와 여과재 연결부	찢어짐 또는 끊어짐이 없을 것.	-	-
	배기 밸브 덮개	이탈되지 않을 것.	-	-
안면부 여과식	배기 밸브 덮개 ^a	이탈되지 않을 것.	-	-
분리식	음성 전성판의 조립부 ^b	이탈되지 않을 것.	-	-

^a 안면부 여과식에 배기 밸브가 있는 경우에 적용한다.
^b 분리식에 음성 전성판이 있는 경우에 적용한다.

6.4 여과재의 분진 포집 효율

7.2.3에 따라 시험하였을 때 표 5에 적합하여야 한다.

6.5 배기 밸브의 작동

배기 밸브는 7.2.4에 따라 시험하였을 때, 정확하게 작동하여야 한다.

6.6 안면부 흡기 저항

7.2.5에 따라 시험하였을 때 표 6에 적합하여야 한다.

6.7 안면부 배기 저항

7.2.6에 따라 시험하였을 때 표 7에 적합하여야 한다.

6.8 안면부 누설률

7.2.7에 따라 시험하였을 때 표 8에 적합하여야 한다.

6.9 난연성

7.2.8에 따라 시험하였을 때 계속적으로 타지 않아야 한다.

6.10 음성 전성판

7.2.9에 따라 시험하였을 때 찢어지거나 변형이 없어야 한다.

6.11 투시부의 내충격성

7.2.10에 따라 시험하였을 때 이탈, 균열, 깨어짐 및 갈라짐이 없어야 한다.

6.12 여과재 질량

7.2.11에 따라 시험하였을 때 표 9에 적합하여야 한다.

6.13 여과재 호흡 저항

7.2.12에 따라 시험하였을 때 표 10에 적합하여야 한다.

표 5 - 여과재의 분진 포집 효율

종류	등급	염화나트륨(NaCl) 및 파라핀 오일(paraffin oil) 시험 %
분리식	특급	99.95 이상
	1급	94.0 이상
	2급	80.0 이상
안면부 여과식	특급	99.0 이상
	1급	94.0 이상
	2급	80.0 이상

표 6 - 안면부의 흡기 저항

종류	형태 또는 등급	유량 L/min	기준 Pa
분리식	전면형	30	52 이하
		95	155 이하
		160	258 이하
	반면형	30	52 이하
		95	134 이하
		160	207 이하
안면부 여과식	특급	30	103 이하
	1급		72 이하
	2급		62 이하
	특급	95	310 이하
	1급		248 이하
	2급		217 이하

표 7 - 안면부의 배기 저항

종류	유량 L/min	기준 Pa
분리식	160	310 이하
안면부 여과식	160	310 이하

표 8 - 안면부 누설률

종류	형태 또는 등급	기준 %
분리식	전면형	0.05 이하
	반면형	5 이하
안면부 여과식	특급	5 이하
	1급	11 이하
	2급	25 이하

표 9 - 여과재 질량

종류	형태	기준 g
분리식	전면형	500 이하
	반면형	300 이하

표 10 - 여과재 호흡 저항

종류	등급	유량 L/min	기준 Pa
분리식	특급	30	124 이하
		95	434 이하
	1급	30	72 이하
		95	248 이하
	2급	30	62 이하
		95	217 이하

6.14 안면부 내부의 이산화탄소 농도

7.2.13에 따라 시험하였을 때 표 11에 적합하여야 한다.

표 11 - 안면부 내부의 이산화탄소 농도

항목	기준
안면부 내부의 이산화탄소 농도	안면부 내부의 이산화탄소(CO ₂) 농도가 1.0 vol % 이하일 것.

7 시험 방법

7.1 전처리

안면부 또는 여과재를 성능 시험하기 전에 이를 전처리하여야 할 경우에는 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

7.1.1 온도 전처리

온도 전처리 방법은 (70±3) °C의 온도에서 24시간 동안 방치한 후 (-30±3) °C의 온도에서 24시간 동안 연속하여 방치하고, 그 다음 실온에서 4시간 이상 방치하여야 한다.

7.1.2 인공폐를 이용한 전처리 방법

인공폐를 이용한 전처리는 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

a) 작동 조건

- 1) 호흡과형 : 정현파
- 2) 1회 호흡시 흡기량 : 2 L±5 %
- 3) 매분 호흡 횟수 : 25회±5 %

b) 처리 과정

- 1) 안면부 여과식 마스크를 그림 2의 표준머리 모형에 장착한다.
- 2) 시험을 하기 위하여 인공폐에서 나오는 공기를 포화시키기 위한 포화장치를 인공폐와 표준머리 모형 사이에 있는 배기 배관에 연결시키고, 포화장치는 표준머리 모형의 입에 도달하기 전에 공기가 냉각될 수 있도록 온도를 37 °C 이상의 온도에서 조정해야 한다.
- 3) 표준머리 모형의 입에서의 공기는 (37±2) °C로 포화되어야 한다.
- 4) 표준머리 모형의 입에서 흘러나오는 과잉의 물을 제거하고 안면부 여과식 마스크의 오염을 방지하기 위하여 과잉의 물이 표준머리 모형의 입에서 흘러나와 트랩에 모여지도록 표준머리 모

- 형의 머리부가 기울어져 있어야 한다.
- 5) 인공폐를 작동시킨다.
 - 6) 포화장치에 전원을 넣고 모든 장치가 안정될 때까지 기다린다.
 - 7) 시험을 할 때 안면부 여과식 마스크를 표준머리 모형에 장착시킨다.
 - 8) 약 20분 간격으로 시험하는 동안 안면부 여과식 마스크는 표준머리 모형으로부터 완전히 벗겨지고 재착용되어야 한다.

단위 : mm

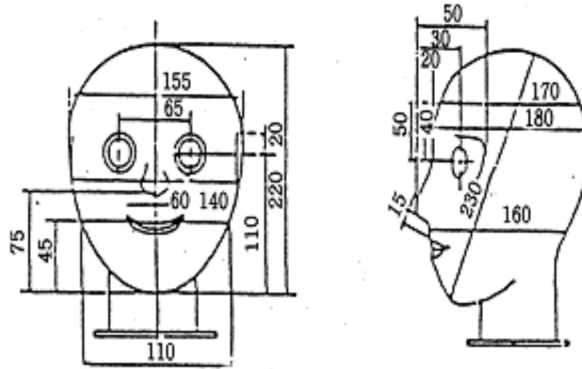


그림 2 - 표준머리 모형

7.1.3 여과재의 기계적 처리

- a) 여과재의 호흡 저항 시험, 분진 등 포집 효율 시험 및 표면 막힘 전처리를 하기 전에 여과재를 거칠게 사용한 것과 같이 처리하여야 한다.
- b) 그림 3의 기계적 내구력 전처리 장치는 철제 상자, 피스톤, 철판, 캠으로 구성되어 있으며, 철제 상자는 수직으로 움직이는 피스톤에 고정되어 있어야 한다.
이 전처리 장치는 캠이 회전 운동함으로써 철제 상자가 위로 20 mm 정도 들어 올려지고 나서 아래로 떨어져야 한다.
- c) 여과재는 포장을 제거하고 난 뒤 처리되어야 한다. 철제 상자는 수직으로 움직이며 철제 상자 내의 여과재가 수평으로 약 6 mm 정도 움직일 수 있는 공간이 있어야 하며, 움직이는 동안 각각의 여과재가 서로 닿지 않도록 철제 상자에 세워 놓아야 한다. 전처리 후에 여과재로부터 나와 떨어진 물질은 성능시험을 하기 전에 제거되어야 한다. 이 전처리 장치는 총 2 000회로 약 20분 동안 분당 100회의 속도로 작동되어야 한다.

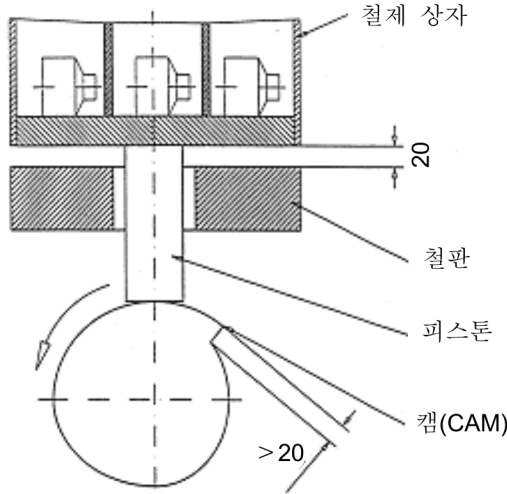


그림 3 - 기계적 내구력 전처리 장치

7.1.4 여과재의 표면 막힘

- a) 백운석(dolomite) 분진 등으로 표면 막힘 전처리를 하기 전과 전처리를 한 후의 여과재는 분진 등의 포집 효율 시험 기준에 적합하여야 한다.
- b) 챔버의 유효면적은 약 650 mm×650 mm이다.
- c) 분진은 DBR 4/15 백운석 등으로 하며 평균 직경은 10 μm이다.
- d) 챔버 내의 조건

- 1) 챔버 내로 공급되는 유량 : 60 m³/h
- 2) 여과재를 통과하는 유량 : 95 L/min
- 3) 안면부 여과식 마스크를 통과하는 유량은 전처리 조건인 7.1.2에서 규정한 작동 조건에 따르되 매분 호흡 회수는 15회±5 %로 하며, 배기되는 공기는 포화되어 있어야 한다.
- 4) 분진 농도 : (400±100) mg/m³
- 5) 공기 온도 : (23±2) °C
- 6) 공기 상대습도 : (45±15) %
- 7) 처리 시간 : 분리식 마스크의 여과재는 분진 농도와 처리 시간이 263 mg · h/m³이 될 때까지, 또는 호흡 저항이 특급에 대해서는 723 Pa, 1급에 대해서는 516 Pa, 2급에 대해서는 413 Pa가 될 때까지 처리하여야 한다.

안면부 여과식 마스크의 여과재는 분진 농도와 처리 시간이 833 mg · h/m³이 될 때까지 또는 배기 밸브가 있는 안면부 여과식 마스크의 흡기 저항(분당 95 L의 연속 유량)은 특급에 대해서는 723 Pa, 1급에 대해서는 516 Pa, 2급에 대해서는 413 Pa, 배기 저항은 186 Pa(분당 95 L의 연속 유량) 또는 310 Pa(분당 160 L의 연속 유량)가 될 때까지 처리하여야 한다. 배기 밸브가 없는 안면부 여과식 마스크의 흡기 저항 및 배기 저항(분당 95 L의 연속 유량)은 특급에 대해서는 517 Pa, 1급에 대해서는 413 Pa, 2급에 대해서는 310 Pa가 될 때까지 처리하여야 한다.

e) 처리 과정

- 1) 분리식 마스크는 3개의 여과재를 7.1.3에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 안면부 여과식 마스크는 3개 중 1개는 제출된 물품 그대로, 나머지 2개는 7.1.1에 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 3) 분진을 분배시키는 장치인 분배기로부터 나오는 분진은 시간당 60 m³의 유량으로 챔버 내로 이동되어 확산되어야 한다.
- 4) 전처리 중에 여과재는 적절한 어댑터에 장착시키거나 챔버 내에 밀봉하여 넣어야 한다.
- 5) 챔버 내의 분진 농도는 시료 가까이에 위치한 미리 무게가 측정된 직경 37 mm의 고효율 여과재가 장착된 포집관을 통하여 공기를 분당 2 L의 유량으로 측정한다.

- 6) 분진 농도는 포집된 분진의 무게, 여과재를 통과한 공기의 유량 및 포집시간으로부터 산출된다.
- 7) 일회용의 안면부 여과식 마스크는 여과재의 표면 막힘에 대한 전처리를 하지 않을 수도 있다.

7.2 성능 시험

7.2.1 전면형의 시야 시험

그림 4의 시야 시험기를 이용하여 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

- a) 시야 시험기 내에 있는 머리 모형에 전면형 마스크를 착용시키고, 머리 모형의 눈에 있는 전구에 전원을 넣은 후 투시부가 반구형 투영도에 좌우 대칭이 될 때까지 안면부를 조정한다.
- b) 격자선을 이용하여 그림 5의 인쇄된 도형 위에 개별적으로 각 눈의 시야 위치를 그린다.
- c) 구의 면적을 측정하는 기기(구적계)를 이용하여 전체 시야 면적과 겹침 시야 면적을 측정한다.
- d) 시험값은 사람들의 통상 시야 면적의 백분율로써 나타낸다.

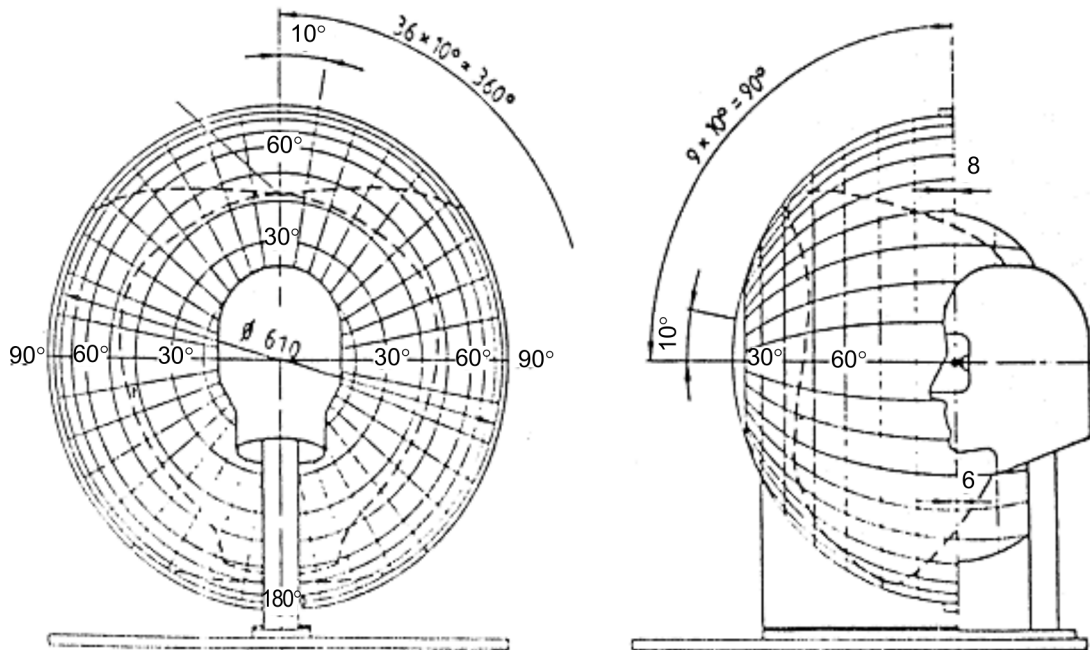


그림 4 - 시야 시험기

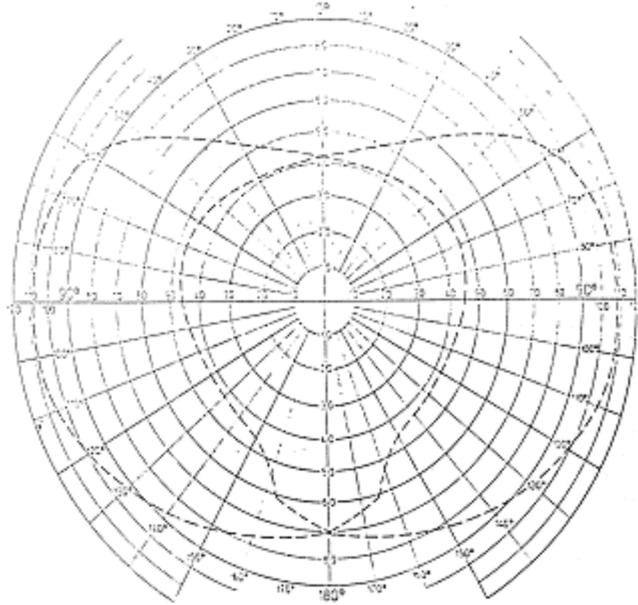


그림 5 - 시야를 측정하기 위해 인쇄된 도형

7.2.2 강도, 신장률, 영구 변형을 시험

7.2.2.1 강도 및 영구 변형을 시험

그림 6의 연결구를 이용하여 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

a) 전면형

- 1) 머리끈과 안면부의 연결부를 10초 동안 150 N의 인장하중을 가하였을 경우의 찢어짐 또는 끊어짐의 여부를 조사하여야 한다.
- 2) 머리끈 2개에 50 N의 인장하중을 가하였을 경우의 신장률 및 10초 동안 50 N의 인장하중을 가하였을 경우의 영구 변형률을 각각 조사하여야 한다.
- 3) 안면부와 나사 연결부 3개를 10초 동안 500 N의 인장하중을 가하였을 경우의 찢어짐 또는 끊어짐의 여부를 조사하여야 한다.
- 4) 안면부에 부착되어 있는 배기 밸브 덮개 3개를 10초 동안 150 N의 인장하중을 가하였을 경우의 이탈 여부를 조사한다. 이때 이 시험은 10초 간격으로 10회 반복하여야 한다.

b) 반면형

- 1) 머리끈과 안면부의 연결부 3개를 10초 동안 50 N의 인장하중을 가하였을 경우의 찢어짐 또는 끊어짐의 여부를 조사하여야 한다.
- 2) 안면부와 여과재 연결부 3개를 10초 동안 50 N의 인장하중을 가하였을 경우의 찢어짐 또는 끊어짐의 여부를 조사하여야 한다.
- 3) 안면부에 부착되어 있는 배기 밸브 덮개 3개를 10초 동안 50 N의 인장하중을 가하였을 경우의 이탈 여부를 조사하여야 한다.

c) 안면부 여과식

안면부 여과식 마스크에 부착되어 있는 배기 밸브 덮개를 10초 동안 10 N의 인장하중을 가하였을 경우의 이탈 여부를 조사한다. 이때 3개 중 1개는 제출된 물품 그대로 1개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후, 나머지 1개는 7.1.3에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.

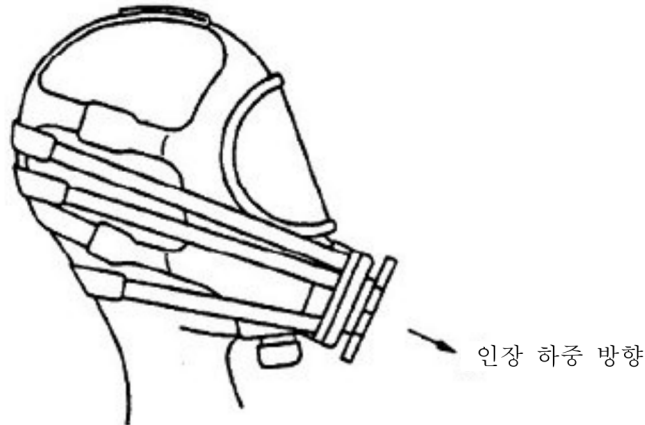


그림 6 - 연결구 시험을 위한 개략도

- d) **음성 전달판** 음성 전달판의 조립된 부분을 10초 동안 150 N의 인장하중을 가하였을 경우의 이탈 여부를 조사한다. 이때 이 시험은 10초 간격으로 10번 반복하여야 한다.
- e) **연결관의 연결부** 필터 케이스를 연결한 격리식 안면부를 튼튼한 시험대 위에 고정된 인두에 장착하고 연결관 끝쪽의 필터 케이스에 150 N의 하중을 가하였을 때 안면부에서 필터 부분 및 연결부까지의 부분에서 절단이나 이탈 유무를 관찰한다.

7.2.2.2 머리끈의 신장률 시험

눈금 간의 길이가 1 cm 이상인 머리끈(신축 부분에 한함) 시험편을 사용하여 1 N 및 10 N의 하중을 가하였을 때 눈금 간의 길이를 측정하고 다음 식에 따라 신장률을 계산한다.

$$E = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \times 100$$

여기에서

E : 신장률(%)

L_1 : 10 N의 하중을 가하였을 때 눈금 간의 길이(cm)

L_2 : 1 N의 하중을 가하였을 때 눈금 간의 길이(cm)

7.2.3 여과재의 분진 포집 효율

7.2.3.1 분리식 마스크

a) 염화나트륨 에어로졸(NaCl Aerosol)의 시험방법

- 1) 12개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 각 3개는 7.1.3과 7.1.4에서 규정한 방법에 따라 각각 전처리하고, 3개는 7.1.3에 규정한 방법에 따라 전처리한 후 7.1.1에서 규정된 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 시험방법
 - 2.1) 염화나트륨 시약을 증류수에 용해시켜 1% 염화나트륨 용액을 만든 후 자동필터 검사 장비를 이용하여 염화나트륨 에어로졸을 발생시킨다.
 - 2.2) 염화나트륨 에어로졸의 입경 분포는 0.04~1.0 μm 이며, 중량 중앙값 입경(mass median diameter)은 약 0.6 μm 이다.
 - 2.3) 염화나트륨 에어로졸의 유량은 분당 95 L이며, 농도는 $(8 \pm 4) \text{ mg/m}^3$ 이다.
 - 2.4) 여과재를 자동필터 검사장비에 넣고 염화나트륨 에어로졸을 분당 95 L의 유량으로 여과재에 통과시킨 후 여과재 통과 전·후의 농도를 측정한다. 이때의 측정값은 (30 ± 3) 초 사이에서 얻

어진 평균값으로 하되, 에어로졸 시험 시작 후 3분 이내에 측정해야 한다.

2.5) 여과재의 분진 효율은 다음 식에 따라 계산한다.

$$P(\%) = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100$$

여기에서

P : 분진 등 포집 효율

C_1 : 여과재 통과 전의 염화나트륨 농도

C_2 : 여과재 통과 후의 염화나트륨 농도

b) 파라핀 오일(paraffin oil) 연무의 시험방법

1) 파라핀 오일 연무 누설률 시험에 대한 전처리는 가목의 염화나트륨 에어로졸의 시험방법에서 정한 전처리 방법에 따른다.

2) 시험방법

2.1) 파라핀 오일(Paraffinum Perliquidum CP27 DAB7) 연무를 자동 필터 검사장비를 이용하여 발생시킨다.

2.2) 파라핀 오일 연무의 입경 분포는 0.05~1.7 μm이며, 중량 중앙값 입경(mass median diameter)은 약 0.4 μm이다.

2.3) 파라핀 오일 연무의 유량은 분당 95 L이며, 농도는 (20±5) mg/m³이다.

2.4) 여과재를 자동필터 검사장비에 넣고 파라핀 오일 연무를 분당 95 L의 유량으로 여과재에 통과시킨 후 여과재 통과 전·후의 농도를 측정한다. 이때의 측정값은 (30±3)초 사이에서 얻어진 평균값으로 하되, 연무 시험 시작 후 3분 이내에 측정되어야 한다.

2.5) 여과재의 분진 효율은 다음 식에 따라 계산한다.

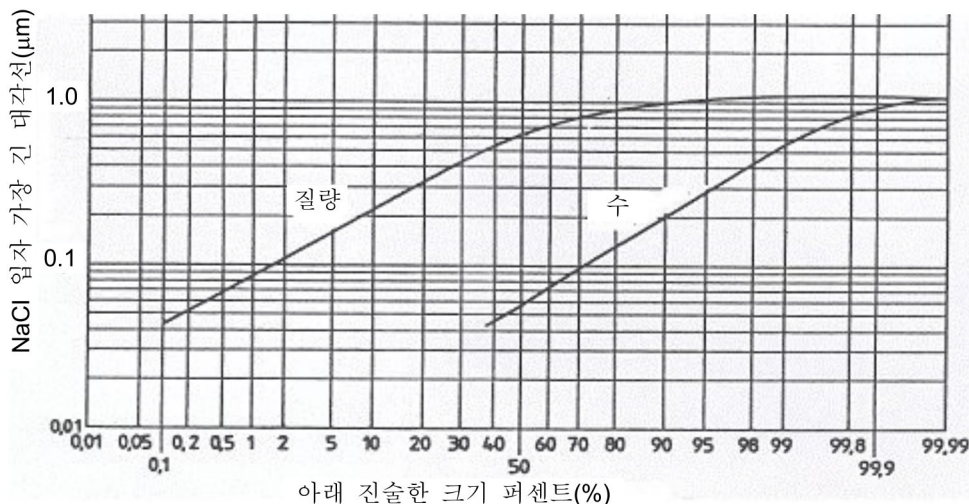
$$P(\%) = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100$$

여기에서

P : 분진 등 포집 효율

C_1 : 여과재 통과 전의 파라핀 오일 연무 농도

C_2 : 여과재 통과 후의 파라핀 오일 연무 농도



345 kPa에서 1% NaCl 용액 분무에 의해서 생성된 입자 분포

그림 7 - 염화나트륨 에어로졸의 입자 크기 분포

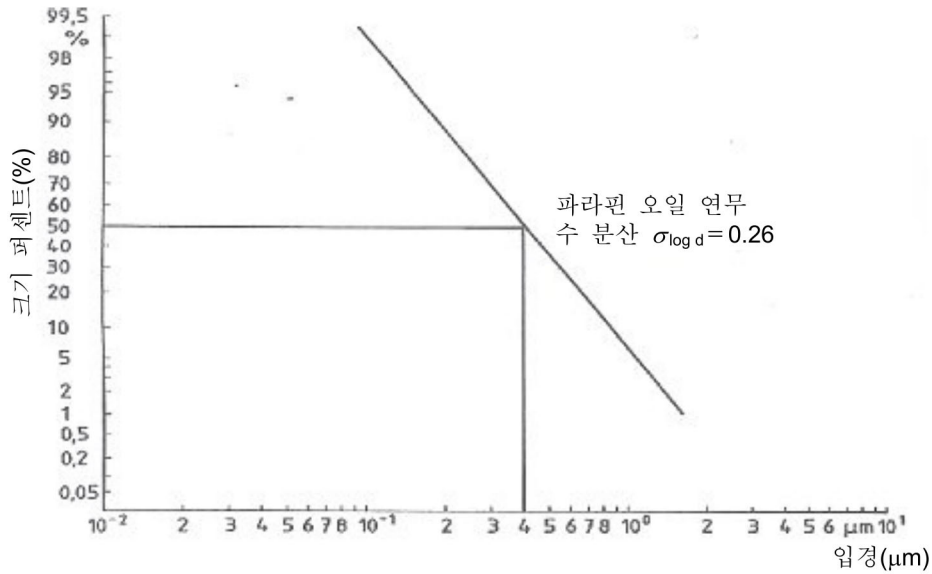


그림 8 - 파라핀 오일 연무 입경 분포

7.2.3.2 안면부 여과식 마스크

- a) 12개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 각 3개는 7.1.1과 7.1.3에서 규정한 방법에 따라 각각 전처리한다. 단, 일회용이 아닌 것은 별도로 3개를 7.1.4에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- b) 염화나트륨 에어로졸을 이용한 시험방법은 7.2.3.1 a)에서 규정한 방법대로 시험하고, 파라핀 오일 연무를 이용한 시험방법은 7.2.3.1 b)에서 규정한 방법대로 시험하여야 한다.

7.2.4 배기 밸브 작동시험

- a) 분리식 마스크는 5개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 2개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후 공기를 분당 300 L의 유량으로 30초 동안 연속적으로 배기하거나 안면부 내부의 압력을 외부의 압력보다 830 mmH₂O 낮추어 방치한 후, 내부의 압력이 대기압으로 돌아오고 난 후에 배기 밸브가 정확히 작동하는지의 여부를 조사하여야 한다.
- b) 안면부 여과식 마스크는 3개 중 1개는 제출된 물품 그대로, 나머지 2개는 7.1.1에서 규정된 방법에 따라 전처리한 후 공기를 분당 300 L의 유량으로 30초 동안 연속적으로 배기한 후에 배기 밸브가 정확히 작동하는지의 여부를 조사하여야 한다.

7.2.5 흡기 저항

안면부의 흡기 저항 시험은 안면부를 표준머리 모형에 착용시킨 후 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

- a) 분리식 마스크 3개는 7.1.2에서 규정된 방법에 따라 전처리한 후 인공 폐의 작동 조건과 같이 조정하여 차압(Pa)을 측정하거나 공기를 분당 160 L의 연속 유량으로 통과시켰을 때의 차압(Pa)을 측정하여야 하며, 공기를 분당 30 L 및 95 L의 연속 유량으로 통과시켰을 때의 차압(Pa)도 측정하여야 한다.
- b) 안면부 여과식 마스크는 9개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 3개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후, 나머지 3개는 7.1.2에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후 공기를 분당 30 L 및 95 L의 연속 유량으로 통과시켰을 때의 차압(Pa)을 측정하여야 한다.

7.2.6 배기 저항

안면부의 배기 저항 시험은 안면부를 표준머리 모형에 착용시킨 후 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

- a) 분리식 마스크 3개는 7.1.2에 규정한 방법에 따라 전처리한 후 인공 폐의 작동 조건과 같이 조정하여 차압(Pa)을 측정하거나 공기를 분당 160 L의 연속 유량으로 통과시켰을 때의 차압(Pa)을 측정하여야 한다.
- b) 안면부 여과식 마스크는 9개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 3개는 7.1.1에 규정한 방법에 따라 전처리한 후, 나머지 3개는 7.1.2에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후 인공 폐의 작동 조건과 같이 조정하여 차압(Pa)을 측정하거나 공기를 분당 160 L의 연속 유량으로 통과시켰을 때의 차압(Pa)을 측정하여야 한다.

7.2.7 안면부의 누설률

안면부의 누설률은 염화나트륨(NaCl) 에어로졸이나 육불화황(SF₆) 가스를 사용한 배기 밸브의 누설률도 포함하여 측정한다.

7.2.7.1 시험방법

a) 전면형

- 1) 5개 중 3개는 제출된 물품 그대로, 2개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 깨끗하게 면도한 10명(턱수염이나 구레나룻이 없는)을 피시험자로 선정한다.
- 3) 안면 길이(턱과 안중과의 거리), 안면 넓이(귀와 귀 사이의 거리), 안면 깊이(귀와 코 끝의 거리) 및 입의 가로 크기를 측정한다.
- 4) 시험장비
 - 4.1) 시험환경 : 가능한 시험 시약이 챔버의 꼭대기로 들어가 피시험자의 머리 위로 직접 흘러내려야 하고 시험 시약의 농도는 균일해야 한다.
 - 4.2) 수동 런닝 머신 : 6 km/h에서 작동할 수 있는 수준이어야 한다.
 - 4.3) 여과재 시뮬레이터 : 안면부와 여과재의 연결 부분에는 시뮬레이터가 사용되며 초경량 연결 호스에 의하여 청정 공기가 공급되도록 하여야 한다. 안면부에 부착되는 청정 공기 호스는 안면부 장착 후에 영향을 주지 않아야 하며, 필요하다면 호스를 고정시켜야 한다. 여과재 시뮬레이터는 그 무게가 500 g이어야 하고, 호스의 압력 강하는 분당 95 L의 유량에서 980 Pa 이어야 하며, 이때 압력 강하는 호스의 부위에 관계없이 균일하게 분포되어야 한다.
- 5) 시험과정
 - 5.1) 피시험자에게 안면부가 잘 맞는지 물어 본다.
 - 5.2) 시험 공기가 들어가지 않는지 확인한다.
 - 5.3) 피시험자를 챔버 내로 들어가도록 하고 안면부 내부의 시험 시약의 농도를 측정할 수 있도록 연결관을 연결한다. 피시험자를 시간당 6 km의 속도로 2분 동안 걷게 한다. 보정값을 얻기 위하여 안면부 내부의 시험 시약의 농도를 측정한다.
 - 5.4) 안정된 지시치를 얻는다.
 - 5.5) 시험 공기를 공급한다.
 - 5.6) 피시험자가 계속 걸으면서 다음 운동을 실시하여야 한다.
 - 5.6.1) 머리를 움직이거나 말하지 않고 2분 동안 걷는다.
 - 5.6.2) 터널의 벽면을 조사하는 것처럼 머리를 좌우로 약 2분 동안 15회 정도 움직인다.
 - 5.6.3) 지붕과 바닥을 조사하는 것처럼 머리를 위 아래로 약 2분 동안 15회 정도 움직인다.
 - 5.6.4) 2분 동안 가나다라마 문장을 큰소리로 말한다.
 - 5.6.5) 머리를 움직이거나 말하지 않고 2분 동안 걷는다.
 - 5.7) 다음 사항을 기록해야 한다.
 - 5.7.1) 챔버의 농도
 - 5.7.2) 각 운동 기간 동안의 누설량

- 5.8) 시험 공기의 공급을 중단하고 시험 시약을 챔버로부터 환기시킨 후 시험자를 나오게 한다.
- 5.9) 시험 후 다음 두 번째 누설률 시험을 하기 위하여 안면부를 사용하기 전에 건조시키고, 소독하고, 청결하게 유지시켜야 한다.
- 6) 염화나트륨 에어로졸을 이용한 측정방법
- 6.1) 시험장비는 다음과 같다.
- 6.1.1) 염화나트륨 시약을 증류수에 용해시켜 2% 염화나트륨 용액을 만든 후, 자동필터 검사장비를 이용하여 염화나트륨 에어로졸을 발생시킨다.
- 6.1.2) 챔버 내에 들어가는 평균 염화나트륨 에어로졸의 농도는 $(8 \pm 4) \text{ mg/m}^3$ 로 한다. 이때 입경 분포는 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ 이며, 중량 중앙값 입경(mass median diameter)은 약 $0.6 \mu\text{m}$ 이다.
- 6.1.3) 안면부 내부 및 챔버 내의 염화나트륨 에어로졸의 농도는 자동필터 검사장비를 이용하여 측정한다.
- 6.2) 안면부 누설률은 다음 식에 따라 계산한다.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{T_{\text{흡기}} + T_{\text{배기}}}{T_{\text{흡기}}} \times 100$$

여기에서

- P : 누설률
 C_1 : 챔버 내 농도
 C_2 : 측정된 평균농도
 $T_{\text{흡기}}$: 흡기 전체시간
 $T_{\text{배기}}$: 배기 전체시간

7) 육불화황(SF_6)을 이용한 측정방법

- 7.1) 시험장비는 다음과 같다.
- 7.1.1) 육불화황(SF_6)의 농도는 0.01~20% 범위 내에 있어야 하고, 시험 농도는 부피분율로 0.1~1% 사이에서 발생시킨다.
- 7.1.2) 안면부 내부 및 챔버 내의 육불화황(SF_6) 가스 농도를 ECD(electron capture detector)나 IR-system을 통해서 측정한다. 가능한 피시험자의 입 근처(안면부의 중심에서 약 5분)에서 농도를 측정하여 안면부의 누설률을 결정한다.
- 7.2) 안면부 누설률은 다음 식에 따라 계산한다.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times 100$$

여기에서

- P : 누설률
 C_1 : 챔버 내 농도
 C_2 : 측정된 평균농도

b) 반면형 마스크

- 1) 전처리방법, 시험장비, 시험과정, 염화나트륨 에어로졸을 이용한 시험방법은 7.2.7.1에서 규정한 시험방법에 따라 실시하여야 한다. 단, 여과재 시뮬레이터의 무게는 300g으로 한다.
- 2) 깨끗이 면도한 10명(턱수염이나 구레나룻이 없는)을 피시험자로 선정하고, 피시험자 10명이 5번씩 시험한 결과에 따라 등급별로 누설률을 구한다. 이 경우 총 50개 누설률 시험값 중에서 46개 이상의 누설률 시험값이 기준값 이하이어야 하며, 피시험자 10명 중 8명 이상의 평균 누설률은 2% 이하이어야 한다.

c) 안면부 여과식 마스크

- 1) 10개 중 5개는 제출된 물품 그대로, 5개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.

- 2) 깨끗하게 면도한 10명(턱수염이나 구레나룻이 없는)을 피시험자로 선정하고, 피시험자 10명이 5번씩 시험한 결과에 따라 등급별로 누설률을 구한다. 이 경우 총 50개 누설률 시험값 중에서 46개 이상의 누설률 시험값이 기준값 이하이어야 하며, 피시험자 10명 중 8명 이상의 평균 누설률은 등급별로 특급은 2%, 1급은 8%, 2급은 22% 이하이어야 한다.
- 3) 시험장비, 시험과정, 염화나트륨 에어로졸을 이용한 시험방법은 7.2.7.1에서 규정한 시험방법에 따른다.

7.2.8 난연성 시험

a) 전면형

- 1) 3개 중 1개는 제출된 물품 그대로, 2개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 그림 9의 시험장비로 시험하되 안면부와 버너 끝 사이의 거리는 250 mm로 설정하고, 버너 끝 위의 250 mm 높이에서의 불꽃 온도는 (950 ± 50) °C로 조정한다.
- 3) 안면부를 금속제 머리 모형에 장착하고 5초 동안 불꽃에 노출시키고 불꽃을 제거하고 난 후 계속적으로 안면부가 타는가를 조사한다. 이때 밸브, 음성 전성판 등과 같은 부품이 시험 부위에 포함되지 않았을 경우에는 다시 한 번 그 부위를 포함해서 시험하여야 한다.

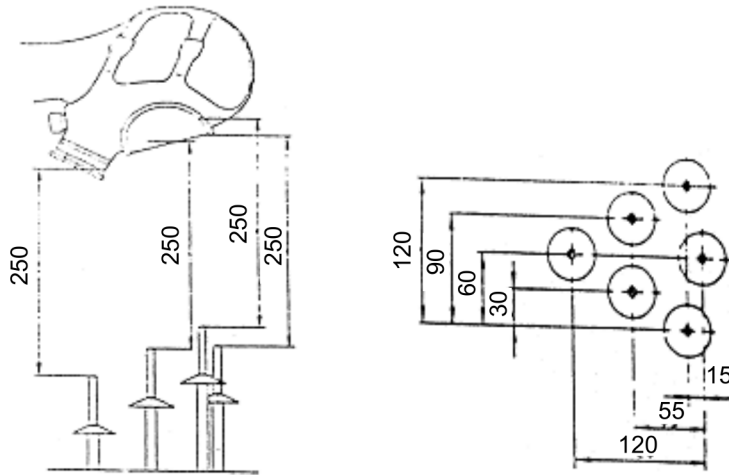


그림 9 - 6개 버너의 배열

b) 반면형

- 1) 3개 중 1개는 제출된 물품 그대로, 2개는 7.1.1에서 규정한 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 그림 9의 시험장비로서 시험하되 불꽃의 높이를 40 mm, 안면부의 가장 낮은 부분과 버너 끝 사이의 거리는 20 mm, 버너 끝 위의 20 mm 높이에서의 불꽃 온도는 (800 ± 50) °C로 조정한다.
- 3) 안면부 3개를 금속제 머리 모형에 각각 장착하고 초당 (6 ± 0.5) cm의 속도로 안면부를 불꽃에 한 번 통과시켰을 때 계속적으로 안면부가 타는지를 조사한다. 이때 밸브와 같은 부품이 시험 부위에 포함되지 않았을 경우에는 다시 한 번 그 부위를 포함해서 시험하여야 한다.

c) 안면부 여과식 마스크

- 1) 4개 중 2개는 제출된 물품 그대로, 2개는 7.1.1에서 규정된 방법에 따라 전처리하여야 한다.
- 2) 시험장비는 b) 반면형의 2)에서 정한 규정에 따른다.
- 3) 안면부 4개를 금속제 머리 모형에 각각 장착하고 초당 (6 ± 0.5) cm의 속도로 안면부를 불꽃에 한 번 통과시켰을 때 계속적으로 안면부가 타는지를 조사한다. 이때 밸브와 같은 부품이 시험 부위에 포함되지 않았을 경우에는 다시 한 번 그 부위를 포함해서 시험하여야 한다.

7.2.9 음성 전성판

음성 전성판 3개에 내부의 압력을 외부의 압력보다 8 300 Pa 낮추어 방치한 후 내부의 압력이 대기 압으로 돌아오고 난 후에 찢어짐 또는 변형이 있는지의 여부를 조사하여야 한다.

7.2.10 투시부의 내충격성

전면형의 안면부 5개를 표준머리 모형에 장착시키고 쇠파(지름 22 mm, 무게 약 43.8 g)을 높이 1.3 m 에서 투시부의 중앙에 떨어뜨렸을 때의 이탈, 균열, 깨어짐 및 갈라짐 여부를 조사하여야 한다.

7.2.11 여과재의 질량

무게를 0.1 g까지 측정할 수 있는 전자저울을 사용하여 측정하여야 한다.

7.2.12 여과재 호흡 저항

공기를 분당 30 L 및 95 L의 유량으로 각각 통과시켜 여과재 3개의 차압(Pa)을 측정하여야 한다. 이때 시험은 7.1.3에서 규정한 방법에 따라 전처리한 후 측정하여야 한다.

7.2.13 안면부 내부의 이산화탄소 농도 시험

안면부 내부의 이산화탄소 농도 시험은 방진 마스크 완성품을 표준머리 모형에 착용시킨 후 다음 방법에 따라 실시하여야 한다.

- 안면부 내부의 이산화탄소 농도 시험은 7.1.2에 규정한 방법에 따라 인공폐 전처리 장치의 작동 및 처리조건에 따른다.
- 표준머리형에 방진 마스크를 장착하여 인공폐 전처리 장치를 작동시킨다.
- 실험실 환경에 포함된 이산화탄소 농도에 대하여 공시험을 실시한다. 이때 측정은 표준머리 모형 코 끝의 위치로 1 m 이내에서 1분 이상 측정하여 평균값을 구한다.
- 방진 마스크 배기 밸브 및 안면부로 배출되는 공기의 이산화탄소 농도가 5.0 vol % (건조기준)가 되었는지 가스 분석 장치(고농도용)로 확인한다.
- 방진 마스크 배기 밸브에서 배출되는 이산화탄소 농도가 안정화되면 인공폐 전처리 장치를 작동시켜 방진 마스크 내부의 이산화탄소 농도를 가스 분석 장치(저농도용)로 20분 동안 기록한다. 이때 결과값을 보정하기 위해 공시험을 실시한 실험실 환경의 이산화탄소 농도(평균값)를 감한 값을 측정값으로 사용한다.

8 제품의 호칭 방법

마스크의 호칭 방법은 명칭, 종류, 등급에 따른다.

보기 방진 마스크 직결식 1급

9 표시

마스크에는 다음 사항을 기재한 인쇄물을 첨부한다.

- 규격번호, 명칭, 종류 및 등급
- 제조사명 또는 그 약호
- 제조 연월일
- 성능
- 사용상 주의사항