

KOSHA GUIDE

P-72-2011

## 옥외 꽃불공연에 관한 안전기술지침

2011. 12.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자: 매경안전환경연구원 이영순
- 제 · 개정 경과
  - 2011년 10월 화학안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련 규격 및 자료
  - NFPA 1123, "Code for fireworks display", 2000 Ed., 2000
- 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자: 2011년 12월 26일

제 정 자: 한국산업안전보건공단 이사장

## 옥외 꽃불공연에 관한 안전기술지침

### 1. 목적

이 지침은 옥외 꽃불공연을 안전하게 실시하기 위한 꽃불안전공연에 필요한 기술적 사항을 제시하는데 그 목적이 있다.

### 2. 적용범위

이 지침은 옥외 꽃불공연에 대한 꽃불 발사시설의 설치, ~~구~~ 취급 및 운영에 적용한다. 다만, 다음 사항에는 적용하지 않는다.

- 1) 꽃불의 제조, 운송, 저장과 꽃불 및 그 사용시설의 시험(Test)
- 2) 일반대중의 꽃불 놀이
- 3) 군사용 꽃불의 운송, 취급 및 사용
- 4) 철도 신호내관, 붉은 섬광신호, 항공술, 해군 조명탄, 연기신호 등과 같은 산업용 꽃불 제조장치나 꽃불의 운송, 취급 및 사용
- 5) 꽃불의 행위예술에 사용

### 3. 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “승인된 (Approved)”이란 관할기관이 꽃불의 설치나 발사 및 공연 등을 허용하는 사항을 말한다.

(나) “보조자 (Assistant)”란 옥외 꽃불공연을 실시하는 운영자의 지시로 일하는 사람을 말하며, 모르타르에 꽃불의 장전, 공중 파열탄의 폭발위치 관측, 준비상자 관리, 발사현장 설치와 청소, 불꽃점화 등의 업무를 수행한다.

(다) “관할기관 (Authority having jurisdiction)”이란 장비, 설치 및 절차를 승인하는 임무를 맡은 기구, 부서 또는 개인을 말한다.

(라) “연발발사 (Barrage)”란 공중불꽃의 빠른 연쇄점화를 말한다.

(마) “흑색도화선 (Black match)”이란 흑색화약으로 만든 꽃불을 점화하는데 사용되

는 화약이 충전된 도선을 말한다.

(바) “분열 (Break)”이란 꽃불이 발사될 때 시각효과 또는 소음을 발생하도록 공중에서 파열되는 현상을 말하며, 공중 파열탄은 단일분열(한번 발 파열) 또는 다중분열(두번 이상 파열)을 일으킬 수 있다.

(사) “사슬식신관 (Chain fusing)”이란 한 번의 점화로 연쇄적으로 점화하도록 신관이 두 개 이상 존재하는 현상을 말하며, 최후발사와 연속발사는 대표적으로 사슬식 신관을 사용한다.

(아) “발사현장 (Discharge site)”이란 옥외 꽃불공연용 특수 불꽃장치나 모르타르의 인근지역을 말한다.

(자) “전기도화선 (Electric match)”이란 소량의 열감응 불꽃 콤포지션으로 둘러싸인 비교적 높은 저항소자로 단자처리 한 전선으로 구성된 장치를 말한다.

(차) “전기발사유닛 (Electrical firing unit)”이란 전기도화선을 점화하는 데 사용하는 전류원을 말한다.

(카) “낙하지역 (Fallout area)”이란 공중파열탄을 발사할 때 파열탄이 파열한 후 생성되는 불안전 파편이나 불발 공중파열탄이 떨어지는 영역을 말하며, 이 지역은 바람과 모르타르의 배치각도를 고려하여 대표적인 공중파열 불발탄이 대지에 떨어지는 위치이기도 하다.

(타) “최후발사 (Finale)”란 전형적으로 꽃불공연 최후에 빠르게 연쇄적으로 발사하는 공중 꽃불공연을 말한다.

(파) “꽃불 (Fireworks)”이란 연소, 폭연 또는 폭굉에 의해 시각적 또는 청각적 효과를 발생하기 위한 목적으로 제조된 총포 도검 화약류 단속법상의 화약류 중 화공품의 하나를 말한다.

(하) “특수꽃불 (Special fireworks)”이란 연소, 폭연 또는 폭굉에 의해 주로 시각적 또는 청각적 효과를 발생하도록 설계된 대형 불꽃장치를 말한다.

(거) “꽃불공연 (Fireworks display)”이란 의전 또는 오락이나 관람을 목적으로 하는 꽃불의 옥외공연을 말한다.

(너) “섬광화약 (Flash powder)”이란 폭죽과 의전폭죽에 사용할 목적인 폭발 콤포지션을 말하며, 이것은 점화 시 청각적인 폭음과 섬광을 발생하는 화약류로, 대표적인 섬광화약에는 염소산칼륨 또는 과염소산칼륨, 황이나 황화안티몬, 알루미늄

높 분말을 포함한다.

- (더) “신관 (Fuse)”이란 옥외 꽃불공연에서 꽃불을 점화하기 위한 점화장치를 말한다.
  - (러) “양력장약 (Life charge)”이란 점화 시 파열탄을 공중으로 추진하는 공중 파열탄에 있는 화약류(컴포지션)를 말하며, 보통 순간도화선 신관에 의해 점화되는 흑색화약장약으로 구성한다.
  - (머) “수동점화 (Manual ignition)”란 신관이나 꽃불점화장치와 같은 휴대용 점화원을 이용하여 불꽃장치를 점화하기 위해 사용하는 기술을 말한다.
  - (버) “감시자 (Monitor)”란 관중을 관람지역에 유지하고, 발사현장과 낙하지역에 접근하지 않도록 공연주최자가 지정한 사람을 말한다.
  - (서) “모르타르 (Mortar)”란 공중 파열탄을 공중으로 발사하는 튜브형 발사물체를 말한다.
  - (어) “모르타르 걸이 (Mortar rack)”란 모르타르를 담고 있는 강한 프레임으로 이는 주로 연발발사, 최후발사 등 전기로 점화하는 공연에 사용한다.
  - (저) “모르타르 구조물 (Mortar trough)”이란 모르타르를 꽃불공연의 용도로 사용하기 위하여 모래나 유사한 물질로 충전한 지상 구조물을 말한다.
  - (처) “비점화전류 (No-fire current)”란 도화선에 의한 점화를 사용하지 않고, 실내온도에서 5초 동안 전기도화선에 인가할 수 있는 최대 전류를 말한다.
  - (커) “운영자 (Operator)”란 옥외 꽃불공연의 안전, 설치 및 발사에 전반적인 책임이 있는 사람을 말한다.
  - (터) “꽃불 점화장치 (Portfier)”란 옥외 꽃불공연에서 꽃불의 점화에 사용할 수 있는 천천히 연소하는 꽃불 컴포지션이 있는 긴 튜브를 말한다.
  - (퍼) “의전폭죽 (Salute)”이란 큰 폭음을 발생하도록 설계한 특수 불꽃장치를 말한다.
  - (허) “공중 파열탄 (Shell 혹은 Aerial)”이란 보통 꽃불 컴포지션, 긴 신관 또는 전기도화전선, 흑색화약양력장약이 있는 실린더형이나 구형 카트리지를 말한다.
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에

관한 규칙」 그리고 총포 도검 화약류 단속법에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 특수꽃불 공중파열탄 공연 안전

### 4.1 특수꽃불 공중파열탄의 구조

- (1) 파열탄은 안전하게 사용할 수 있는 내경의 모르타르를 사용하여야 한다(예로, 76 mm 파열탄은 76 mm 모르타르에서만 사용하여야 한다).
- (2) 공중 파열탄은 해당 크기의 모르타르에 쉽게 설치되고, 양력장약과 내부지연신관이 동작 전에 안전한 높이로 파열탄을 추진하도록 제작하여야 한다.
- (3) 파열탄에는 파열탄의 형태, 크기 및 제조자나 판매자 이름을 표시하고, 경고표지를 부착하여야 한다.
- (4) 양력장약을 점화하기 위해 순관도화선 신관을 사용하는 공중 파열탄의 신관은 파열탄에 알맞게 삽입된 후에 신관이 모르타르로부터 152 mm 이상 나올 수 있을 만큼 충분히 길어야 한다. 다만, 파열탄을 전기적으로 발사할 때에는 그러하지 아니하다.
- (5) 공중탄을 점화하는 사람의 안전한 후퇴가 가능하도록 파열탄 신관 끝부분의 점화와 파열탄의 발사사이의 시간지연은 3초 이상 6초 이하이어야 한다. 다만, 전기적으로 점화하는 공연에 대해서는 그러하지 아니하다.
- (6) 신관의 노출된 끝부분에는 안전캡을 설치하여야 한다. 이때, 안전캡의 색깔은 신관과 달라야 하며, 안전캡을 설치할 때에는 신관을 손상하지 않도록 하여야 한다. 다만, 전기적으로 발사하는 꽃불에는 그러하지 아니하다.
- (7) 단일분열 의전폭죽 파열탄은 직경 76 mm 또는 길이 76 mm를 초과하지 않아야 하며, 의전폭죽에서 의전폭죽 화약의 최대량은 71 g를 초과하지 않아야 한다.
- (8) 다중내부 의전폭죽이 있고, 직경 76 mm를 초과하는 단일분열 파열탄과 직경 76 mm를 초과하는 다중분열 파열탄에 대해 파열탄 하나당 의전폭죽 화약의 최대량은 142 g를 초과하지 않아야 한다.

### 4.2 공중 파열탄의 저장

- (1) 모든 꽃불은 공연지역에 도착하기 전까지 관련 법규의 요구사항에 따라 저장 및 운송을 실시하여야 한다.
- (2) 꽃불은 공연현장에 도착한 후에는 관리자 없이 방치하거나 물기의 접촉을 허용하지 않아야 한다.
- (3) 모든 파열탄은 공연현장에 도착 시 운영자가 점검하여야 한다. 이때, 분해, 누설 또는 파손한 신관이 있거나 물기흔적이 있는 파열탄은 분리하여 발화하지 않도록 하여야 하며, 공연 후에 이러한 파열탄은 공급자에게 반환하거나 공급자의 지침에 따라 파괴하여야 한다.
- (4) 공연현장에 도착 시 모든 파열탄은 크기와 의전폭죽 여부에 따라 분리하여야 하며, 모르타르에 장전할 때까지 파열탄은 특수꽃불의 운송에 관한 관련 법규에서 요구하는 사항을 만족하는 준비상자나 골판지 같은 덮개가 있는 용기에 저장하여야 한다.
- (5) 옥외 꽃불공연을 실행하는 동안 준비상자는 모르타르로부터 역풍으로 7.5 m 이상 거리에 있어야 하며, 공연을 실시하는 동안 바람의 방향을 바꾸면 준비상자는 발사현장으로부터 다시 역풍으로 위치하도록 해야 한다. 다만, 관할기관이 인정하거나 전기적으로 점화하는 공연과 같이 공연하는 동안 저장할 필요가 있는 파열탄이 없을 때 준비상자는 필요가 없다.

#### 4.3 모르타르의 설치

- (1) 배치하기 전에 모르타르는 움푹 들어간 곳, 구부러진 끝부분, 손상된 내부, 손상된 플러그와 같은 결함을 세심하게 검사하여야 하고, 결함이 발견된 모르타르는 사용하지 않아야 한다.
- (2) 모르타르는 파열탄이 관중으로부터 먼 쪽과 낙하지역위로 발사하도록 배치하여야 하며, 어떠한 상황에서도 모르타르는 관중관람지역을 향하는 각도로 되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 모르타르는 최소한 모르타르 길이의 2/3 ~ 3/4의 깊이로 대지, 지상 드럼 또는 흙통에 매설하여야 한다. 다만, 직경 152 mm를 초과하지 않는 단일분열 파열탄 발사의 경우에는 견고하게 배치된 모르타르 길이를 사용할 수 있다.
- (가) 습한 대지에 배치하여 종이 모르타르를 손상할 수 있는 조건에서 종이 모르타르는 습한 대지에 배치하기 전에 방습부대 안에 두어야 하며, 지하수가 모르타

르로 스며들 우려가 있을 때에는 대지에 배치하기 전에 방수부대 안에 두어야 하고, 모르타르에 물이 고일 긴급한 위험이 있을 때에는 모르타르의 입구에 내습성 덮개를 씌워야 한다.

(나) 연성지면에서 발사 시 모르타르가 땅속으로 더 깊이 들어갈 위험이 있을 때에는 모르타르 밑에 충분한 추가지지대를 설치해야 한다.

(다) 대지, 흙통 및 드럼에 매설된 모르타르는 인접 모르타르에서 최소한 모르타르 직경만큼의 거리를 이격하여야 하고, 흙통 또는 드럼에 있는 모르타르는 발사자를 최대한 보호하도록 설치하여야 한다.

(라) 흙통과 드럼을 사용하는 경우 모래나 부드러운 흙으로 채워야 하며, 어떠한 경우에도 돌이나 다른 위험성이 있는 파편이 발생되지 않도록 하여야 한다.

(마) 연쇄발사와 같이 4개 이상 파열탄이 신관체인에 의하여 발사될 때에는 모르타르에서 파열탄의 폭발할 때 인근 모르타르의 위치변동을 일으키지 않도록 하기 위한 추가 수단이 필요하다. 즉, 매설 모르타르에 대해서는 모르타르를 최소직경의 4배 이상을 이격하여 모르타르를 설치하여야 하고, 모르타르 걸이를 이용하는 경우에는 모르타르에서 파열탄의 폭발에 성공적으로 견딜 수 있는 충분한 강도를 가지는 모르타르 걸이를 사용하여 모르타르를 설치하여야 한다.

(바) 모르타르를 공연 중에 재장전할 때 여러 가지 크기의 모르타르가 서로 혼합하지 않도록 하여야 한다. 이때, 동일크기 모르타르는 그룹으로 놓아야 하고, 그룹은 서로 이격하여야 한다.

(4) 꽃불공연을 하는 동안 사람이 모르타르 가까이에 있을 때 모래자루나 다른 적당한 방호장치를 모르타르 주변에 설치하여야 한다. 이때, 방호장치의 높이는 모르타르의 입구높이 정도로 한다.

(5) 첫 번째 파열탄을 장전하기 전에 물이나 파편이 모르타르의 바닥에 들어있지 않았는가를 확인하기 위해서 모르타르를 검사해야 한다.

(6) 모르타르는 공중 파열탄을 안전하게 발사할 수 있도록 충분한 강도와 내구성이 있도록 다음 사항을 준수해야 한다.

(가) 주조철 모르타르는 사용하지 않아야 한다.

(나) 금속모르타르는 이음매가 있거나 없어야 하지만, 이음매가 있는 모르타르는 사람이 모르타르선을 직면할 때 이음매가 오른쪽이나 왼쪽으로 향하도록 설치



하여야 한다.

- (다) 모르타르는 공중 파열탄이 안전한 높이로 발사되도록 충분한 길이이어야 한다.
- (7) 필요 시 모르타르 및 그 주변의 파편을 청소하기 위해 청소도구를 확보하여야 한다.
- (8) 모르타르의 내경을 표시하는 숫자는 명백하게 칠하거나 다른 방식으로 모든 모르타르의 상부에 표시하여야 한다.

#### 4.4 전기발사유닛

- (1) 옥외 꽃불공연을 전기적으로 발사할 때 사용하기 위한 전기발사유닛은 다음의 설계지침을 따라야 한다.
  - (가) 어떠한 지점에서든 전기발사유닛과 관련된 전선과 지면에 접한 금속물질 사이에 전기적인 접촉이 발생하지 않아야 한다.
  - (나) 전기적인 발사유닛이 교류 동력선으로부터 전원을 공급받으면 일부 형태의 선 절연을 하여야 한다.
  - (다) 전기적인 발사유닛에는 열쇠로 동작하는 스위치나 허가받지 않거나 무의식적인 발사가 발생할 수 있는 가능성을 극소화할 수 있는 장치가 있어야 한다. 다만, 전기발사유닛이 크기가 매우 작고, 실제 짧은 발사기간 동안 전기도화선으로 연결하는 전선에 부착되어 있을 때에는 그러하지 아니하다.
    - ① 수동기동 전기발사유닛은 전기도화선에 전류를 인가하기 위해 최소한 두 개의 명확한 조치를 취하도록 설계하여야 한다. 예를 들면, 2개의 스위치를 직렬로 연결하여 전류가 통하기 위해서는 2개의 스위치가 모두 동작해야 한다.
    - ② 컴퓨터기동 자동 연쇄형 전기발사유닛은 스위치를 해제하는 순간 모든 발사를 중단하도록 “비상제어스위치” 형태의 스위치가 있어야 한다.
  - (라) 전기발사유닛에 시험회로를 내장하고 있으면 유닛은 시험전류를 0.05 A 또는 전기도화선 비점화전류의 20 % 중 작은 값으로 제한하도록 설계하여야 한다.
    - ① 이 요구사항을 만족하기 위하여 전위를 운반하는 최대전류가 측정 및 발견되지 않는 한 전압저항계와 같은 다중시험기는 시험용으로 사용하지 않아야 한다.
    - ② 발사회로를 시험할 때 어떠한 사람도 전기적인 발사유닛에 부착된 꽃불의 아

주 가까운 곳에 없어야 한다.

## 5. 현장 선정

### 5.1 공중파열탄 발사 시 안전거리

- (1) <표 1>은 관할기관이 꽃불공연 현장을 승인할 때 기준이 되는 모르타르로부터 관중까지의 안전(이격)거리를 규정한 지침이다. 다만, 추가 안전예방조치가 이루어지거나 특별히 좋은 조건이 존재하여 관할기관이 적절하다고 판단될 때 권장 이격거리를 감소할 수 있고, 비정상이거나 안전에 위협이 되는 상황이 존재하는 경우에는 관할기관은 권장 이격거리를 상향조정할 수 있다.

<표 1> 옥외 꽃불공연 현장의 안전을 위한 최소 안전(이격)거리(모르타르와 관중 간 거리)

모르타르 규격		발사지점으로부터 의 최소안전거리		수직 모르타르		30도 모르타르		특수위험요인에 대한 안전거리	
in	mm	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m
< 3	< 76	280	85	140	43	95	29	280	85
3	76	420	128	20	64	140	43	420	128
4	102	560	171	280	85	190	58	560	171
5	127	700	213	350	107	230	70	700	213
6	152	840	256	420	128	280	85	840	256
7	178	980	299	490	149	320	98	980	299
8	203	1,120	341	560	171	370	113	1,120	341
10	254	1,400	427	700	213	460	140	1,400	427
12	305	1,680	512	840	256	560	171	1,680	512

- (2) 관할기관이 공연을 승인할 때에는 발사현장 상황, 관중의 관람지역, 주차지역 및 낙하지역으로 선정된 지역을 검사하고, 승인하여야 한다.
- (3) 옥외 꽃불공연 현장은 <표 1>에 표시된 것 외에 최소한 발사할 가장 큰 공중파열탄의 모르타르 내경의 250 mm 당 22 m 반경을 가져야 한다. 이때, 관중 및 주거지역, 관중의 주차지역도 공연현장에 위치하지 않아야 한다.

(가) 의료시설과 유치장 교정시설로부터 거리는 최소한 <표 1>에 규정된 거리의 두 배이어야 한다.

(나) 인화성, 폭발성 및 독성 위험이 있는 물질의 대량 저장지역으로부터 거리는 <표 1>에서 요구하는 값의 두 배이어야 한다.

## 5.2 발사현장(Discharge Site)

(1) 공중파열탄의 발사지역은 파열탄의 궤도 내 7.7 m 안에는 아무런 물체도 접근하지 않도록 위치하여야 한다.

(2) 지상 공연지역은 관중의 관람지역과 주차지역으로부터 최소 23 m의 거리에 위치해야 한다. 다만, 보다 큰 잠재적 위험이 있는 지상 공연지역(강력한 조정기가 있는 대형 회전불꽃, 통형 불꽃장치, 대형 의전폭죽을 이용하는 품목)의 최소 이격거리는 38.5 m로 증가하여야 한다.

(3) 모르타르가 수직으로 위치할 때 모르타르는 대략 공연현장의 중심에 설치하여야 한다.

(가) 공연 중 모르타르에 연속장전을 위하여 공중 파열탄을 발사현장에 저장하려고 할 때 모르타르는 주 관람지역을 향하여 공연 현장의 중심으로부터 거리의 1/6 이상 1/3 이하에 위치하여야 한다.

(나) 모르타르는 어떠한 불발 파열탄도 공연현장의 안전거리 내로 낙하하도록 하고, 가급적이면 관중의 반대방향으로 떨어지도록 설치하여야 한다.

(4) 꽃불은 텐트나 오두막으로부터 31 m 거리이내에서 발사하지 않아야 한다.

## 5.3 낙하지역(Fallout Area)

(1) 낙하지역은 개방지역이어야 한다.

(2) 관중, 차량 및 인화성 물질은 공연하는 동안 낙하지역 내에 위치하지 않아야 한다.

## 6. 꽃불공연의 수행

### 6.1 일반 안전기준

- (1) 꽃불공연의 주최자는 꽃불공연을 실시할 때 있을 수 있는 화재를 예방하기 위해 충분한 방화조치를 실시하여야 한다. 이때, 주최자는 필요한 방화수준을 결정하기 위해 관할기관과 협의해야 한다.
- (2) 꽃불공연의 주최자는 임무가 대중통제를 실시해야하는 감시자를 공연지역 주변에 배치해야 한다.
  - (가) 관중이나 기타 권한이 없는 사람이 발사현장에 침입하지 못하도록 감시자를 발사현장 주변에 배치해야 하고, 발사현장은 공연 중과 공연 후 발사현장을 점검할 때까지 제한하여야 한다. 이때, 대중통제는 울타리와 로프장벽을 사용하여 실시하도록 한다.
  - (나) 꽃불 공연기간 동안 꽃불재료가 있는 현장에 경호가 없는 대중의 접근을 허용하지 않아야 한다.
- (3) 운영자는 안전관리에 대한 다음과 같은 책임을 져야 한다.
  - (가) 운영자는 꽃불공연의 안전한 실행을 위해서 충분한 수의 보조자를 확보할 책임이 있다.
  - (나) 공연이 진행되는 동안에는 운영자와 필요한 보조자만이 발사지역의 출입이 허용되어야 한다.
  - (다) 운영자는 모든 보조자가 할당된 업무를 적절히 수행하도록 완전히 훈련되고, 안전위험에 대해 충분한 지식이 있도록 하는 책임이 있다.
- (4) 관할기관이나 운영자의 의견으로 안전에 크게 영향을 미치는 악조건이 존재할 때에는 그 조건이 수정될 때까지 꽃불공연을 연기하여야 한다.
  - (가) 관할기관이나 운영자가 대중통제의 부족으로 위험에 직면할 가능성이 있다고 판단되면 상황이 고쳐질 때까지 꽃불공연을 즉시 중지하여야 한다.
  - (나) 관할기관이나 운영자가 심각한 위험을 초래할 수 있는 강한 바람, 강수 또는 다른 악천후 상황이 있다고 판단될 때에는 날씨가 공연을 허용할 수 있는 수준으로 개선될 때까지 꽃불공연을 연기하여야 한다.
- (5) 운영자와 보조자는 인공조명용으로 섬광등이나 전등만을 사용해야 한다.
- (6) 꽃불이나 다른 꽃불재료가 있는 지역의 15.2 m 이내에서는 금연해야 한다.
- (7) 악천후 시 꽃불공연에 사용하는 모든 꽃불 공연재료를 방호할 수단을 취해야 한

다. 특히, 습기로 손상을 입는 재료는 사용하지 않아야 한다.

- (8) 판단, 움직임 및 안정성에 악영향을 미칠 수 있는 알코올, 환각제 또는 마약의 영향이 있는 사람을 발사지역에 들어가는 것을 허용하지 않아야 한다.

## 6.2 자격

### 6.2.1 운영자의 자격

- (1) 모든 운영자는 21세 이상이어야 하고, 모든 관련법에 따라 관할기관이 허가하고 승인하여야 한다.
- (2) 운영자 자격응시자는 관할기관이 주관하는 꽃불의 발사와 관련된 법, 규정, 안전실행기준의 필기시험을 통과하거나 그렇지 않을 경우 숙련도를 증명해야 한다.

### 6.2.2 보조자

모든 보조자는 18세 이상이어야 한다.

### 6.2.3 허가사항

- (1) 꽃불 공연회사, 조직 및 개인집단은 꽃불공연을 하기 전에 관할기관으로부터 허가를 얻어야 한다.
- (2) 허가절차의 일부로, 꽃불 공연회사, 조직 및 개인집단은 보험의 증거나 다른 적절한 수단으로 경제적 책임을 입증해야 한다.

## 6.3 파열탄의 발사

- (1) 파열탄은 신관이 아니라 동체로만 저장지역으로부터 발사현장으로 운송하여야 한다.
- (2) 파열탄은 공연 전에 모르타르에 적합한지 점검하여야 한다.
- (3) 모르타르에 장전할 때 파열탄은 모르타르 안으로 조심스럽게 내리고 설치된 경우 신관이나 하강코드로 잡아야 한다.
- (4) 항상 파열탄을 장전하는 사람은 자신의 몸체 일부를 모르타르의 입구위로 노출하지 않아야 한다.

- (5) 파열탄을 장전하는 사람은 파열탄이 모르타르의 바닥에 적절하게 고정된 것을 합리적으로 확인하여야 한다.
- (6) 어떠한 상황에서도 파열탄은 너무 작아서 수용할 수 없는 모르타르에 억지로 넣지 않아야 한다.
- (7) 모르타르에 적절하지 않는 파열탄은 발사하지 않아야 한다.
- (8) 파열탄은 신관의 끝을 내풍성냥, 토오치, 꽃불점화장치 또는 유사한 장치로 점화하여야 한다.
- (9) 운영자는 상시 자신의 신체 일부를 모르타르 위로 노출하지 않아야 하고, 신관을 점화하자마자 운영자는 모르타르 지역에서 후퇴해야 한다.
- (10) 신관을 보호하는 안전캡은 파열탄을 발사하기 직전까지 신관 점화에 책임이 있는 사람이 제거하지 않아야 한다.
- (11) 첫 번째 발사 파열탄은 주의 깊게 관찰하여 파열탄이 낙하지역 위에 작용하고 위험한 파편이나 파열 불발탄이 낙하지역으로 떨어지도록 궤도를 결정해야 한다.
- (12) 옥외 꽃불공연을 하는 동안 안전을 위해 필요한 경우 공연을 중지하고, 모르타르는 각도를 재조정하거나, 재배치하여야 한다.
- (13) 모르타르에서 점화를 실패한 파열탄의 경우 모르타르에 불발 파열탄의 존재를 표시해야 하고, 불발 파열탄이 남아있는 한 모르타르에 재장전하거나 재사용하지 않아야 한다.
- (14) 공연직후나 발사 시 15분 후에 파열탄이 발사되지 않았다면 모르타르를 조심스럽게 물에 잠기도록 하고, 파열탄을 비우기 전에 최소 5분 동안 방치하도록 하여야 한다.
- (15) 파열탄이 모르타르에서 발사하지 않을 때를 감지하는 것은 공중 파열탄을 점화하는 사람의 책임이고, 그 사람은 그 지역 내의 다른 사람들에게 경고하여야 하며, 즉시 모르타르에 불발공중파열탄의 존재를 표시해야 한다.
- (16) 신관체인 공중 파열탄의 수동 재점화는 적절하게 설치한 점화지점에서만 시도하여야 한다.
- (17) 공연 이후에 발사요원은 폭발하지 않은 공중 파열탄을 확인하기 위해 낙하지역을 점검해야 하고, 점검은 현장에 대중이 접근하기 전에 실시하여야 한다. 다만, 조

사 시 발견한 모든 파열탄은 발사한지 최소한 15분이 지나기까지 손을 대지 않아야 하고, 그 후에 꽃불은 물을 살포하여야 하며, 플라스틱 통이나 섬유판상자에 넣기 전에 최소한 5분 더 있어야 한다.

- (18) 밤에 꽃불공연을 하고, 현장을 철저히 검사하는 것이 불가능할 때 운영자는 전체 현장을 다음 날 아침 일찍 재조사해야 한다.

#### 6.4 지상 공연기구

- (1) 모든 지상기구는 공중 꽃불공연 발사지역의 외부에 위치해야 한다. 다만, 지상공연 기구를 전기적으로 발사할 때에는 낙하지역에 위치할 수 있고, 공중 파열탄을 미리 장전하였을 때 지상 공연기구는 발사지역에 위치할 수 있다.
- (2) 지상 공연기구아래 건초나 가연성 물질은 화재위험에 충분한 양이면 공연 전에 물로 적셔야 한다.
- (3) 지상 공연기구용 기둥은 견고하게 고정하여야 하고, 꽃불기구의 동작 동안에 넘어지지 않도록 단단하게 보강하여야 한다.
- (4) 모든 지상 공연기구는 공급자의 특정 지침을 따라야 하며, 필요한 부속품도 공급하여야 한다.