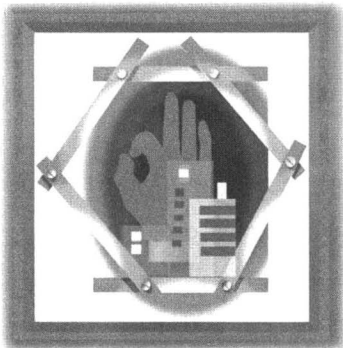


ILO에서 인터넷(<http://www.ilo.org>)을 통해 제공하고 있는 'International Hazards Datasheets on Occupations'에 소개된 항목을 편집위원회에서 선정, 번역을 의뢰하여 소개합니다.



## 발파공 (Shotfirer)

역. 동국대의대 김 수 근



### 1. 발파공은 누구인가?

채굴, 도시건설, 건설, 폭발현장 등에서 단단한 바위나 돌을 작은 단편으로 부수거나 벽돌건물의 파괴를 위해 폭발물을 다루는 일을 하는 사람이다.

### 2. 이 직업에서 위험한 것은 무엇인가?

- 조기 폭발로 인해 벽이나 지붕에 갇히게 될 수 있다.
- 날아가는 돌이나 다른 발사체에 의해 다칠 수 있다.
- 불발 장전된 것을 다루어 사람이 가까이에서 폭발을 일으킬 수 있다.
- 폭발물을 운반 취급하는 도중에 갑작스런 폭발이 일어날 수 있다.
- 폭발과정에서 나오는 가스가 건강에 위협할 수 있고 때로는 급성 중독을 일으킬 수 있다.
- 울퉁불퉁한 지형이나 미끄러운 면을 걸을 때, 또는 바위를 오를 때 미끄러지거나 넘어지거나 떨어질 수 있다.

### 3. 직업상 위험요소

- 1) 사고로 인한 위험들
  - 폭발물을 운반, 조작할 때, 불발장전된 것을 다룰 때, 또는 정전기, 누전, 번개, RF

에너지 등으로 인해 일어나는 조기 폭발

- 울퉁불퉁한 지형이나 미끄러운 면을 걸을 때, 사다리나 바위, 도랑, 언덕지형을 오르내릴 때 생기는 추락

- 폭발과정 중에 파편이나 발사체, 다른 날아가는 조각들을 맞는 것

- 충격파의 영향으로 인한 상해

- 2차 폭발, 조기폭발로 벽이나 지붕의 붕괴로 인해 다치거나 바위 절편 때문에 다치는 것

- 날카로운 바위나 다른 물체에 베이거나 찢리는 것

- 야외나 광산에서 뱀, 설치류, 전갈, 다른 벌레들에게 물리는 것

- 실수로 사람 가까이서 폭발하여 크게 다치거나 청력을 상실하게 되는 것

## 2) 물리적 유해인자들

- 햇빛에 탈 수 있다.

- 공업기계(드릴)나 폭발 중에 나오는 엄청난 소음에 노출되고 있다.

- 주위 환경적 요인에 노출됨(저온, 고온, 비, 눈, 바람).

- 지하 광산에서 나오는 라돈 방사능에 노출됨.

## 3) 화학적 유해인자들

- 니트로글리세린, T.N.T, 또는 다른 폭발물이나 그 증기에 피부가 노출됨.

- 조작과정에서 폭발증기를 흡입하여 생기는 중독

- 공기 중에 있는 많은 양의 먼지나 폭발

후나 붕괴작업 중에 나오는 입자들에 노출됨.

- 폭발가스의 흡입으로 생기는 급성, 만성 중독

- 폭발 후 광산 안에서 산소부족으로 생기는 질식

- 폭발가스가 눈과 코점막을 자극하는 것

- 드릴 작업 중에 먼지입자에 노출되어 있는 것

## 4) 생물학적 유해인자들

- 발파공이 작업하는 환경에는 특별한 생물학적 위험성은 없다. 그러나 오래된 광산에서 박쥐들이 모여 있거나 동굴 안의 진드기로 인해서 생기는 질병이 있을 수 있다.

## 5) 인간공학적, 정신사회적 및 조직적인 요인들

- 무거운 짐을 옮기거나 다니기 어려운 지형 때문에 생기는 상하지의 신체적 무리로부터 인한 손상

- 폭발 작업을 하는 동안에 계속되는 정신적 두려움

- 드릴작업 중 진동으로 인해 생기는 손과 팔의 문제

## 4. 예방대책들

- 발파공은 적절한 훈련을 받고, 면허소지자이며, 경력이 있어야 한다.

- 폭발작업을 할 때는 담배를 피워서도, 피우게 해서도 않된다.

- 폭발물을 저장, 운반, 조작할 때의 모든

안전규정을 준수한다.

- 일에 맞는 개인보호장구를 반드시 갖춘다.

- 충분한 대피시설을 준비하고 폭발전에 이용한다.

- 두드릴 때는 나무막대만 이용하고 너무 세게 두드리지 않는다.

- 조기 폭발을 방지하기 위해 정전기, 누전, 강한 RF radiation이 있는지 없는지를 확인한다.

- 재작업하기 전에 불발 장전된 것이 없는지 확인한다.

- 밖에서 일할 때는 날씨에 맞는 옷을 입는다.

- 역청가스, 분진, 석면가루 등이 있는 장소에선 방독면을 착용한다.

- 피난 : 발파작업에 있어서 근로자가 안전한 거리에 피난할 수 없을 때에는 전면과 상부를 견고하게 방호한 피난장소를 설치하여야 한다.

- 동결한 다이나마이트는 화기에 접근시키거나 기타의 고열물에 직접 접촉시키는 등 위험한 방법으로 용해하지 않도록 할 것

- 화약 또는 폭약을 장전하는 때에는 그 부근에서 화기의 사용 또는 흡연을 하지 아니하도록 할 것

- 장진구는 마찰·충격·정전기 등에 의한 폭발이 발생할 위험이 없는 안전한 것을 사용할 것

- 발파공의 충전 재료는 점토·모래 등 발화성 또는 인화성의 위험이 없는 재료를 사용할 것

- 점화 후 장진된 화약류가 폭발하지 아니한 때 또는 장진된 화약류가 폭발 여부를 확인하기 곤란한 때에는 다음 사항을 따를 것

- i) 전기뇌관에 의한 때에는 발파모선을 점화기에서 떼어 그 끝을 단락시켜 놓는 등 재점화되지 않도록 조치하고 그때부터 5분 이상 경과한 후가 아니면 화약류의 장진장소에 접근시키지 아니하도록 할 것

- ii) 전기뇌관외의 것에 의한 때에는 점화한 때부터 15분 이상 경과한 후가 아니면 화약류의 장진장소에 접근시키지 않도록 할 것

## 5. 직업사전

1) 유사명칭 : 폭파공

2) 관련직업 : 폭파감독관, 폭파기술자, 폭파작동자, 폭파작동감독관, 트럭운전기사, 송기류 운반자, 주유원, 화약 운반자, 지진계 운전자, 발파 점화자의 조수 및 견습생

3) 정의 및 설명

도로·철도·운하·댐·터널 등의 건설시 암석을 분리하거나 부수기 위하여 발파공(發破孔)에 폭약을 장전하고 전기나 도화선을 사용하여 폭파한다. 광산, 채석장 또는 토목공사장에서 갱도굴착, 채광, 채탄, 채석작업을 쉽게 하기 위하여 암반 또는 탄층을 천공하여 폭약을 장전하고 필요한 폭파작업을 수행한다. 발파작업은 크게 도화선발파와

전기발파작업으로 구분되며 채광, 지주 등의 작업과 동시에 수행되므로 발파작업만 전문으로 하는 경우는 그리 흔치 않으나 발파교육이수자가 아니면 업무를 수행할 수 없다.

폭파의 강도와 패턴을 정하고 고품물을 단편이나 알갱이로 쪼개기 위해 지표면이나 광산밑, 갱, 채석장에서 폭약을 장전하고 폭발시킨다. 용량, 폭파형태, 폭발물의 설치 위치에 대한 연구가 필요하다. 뚫을 구멍의 패턴을 표시하거나, 폭발 구멍의 장소와 깊이의 지도를 한다. 다이나마이트, 질산암모늄, 화약, 진창(slurries)과 같은 폭발물들을 폭파구멍에 삽입, 포장, 주입하여 막대로 두드려서 조밀하게 설치한다. 조립된 도화선과 뚜껑을 가장 효과적으로 폭발할 수 있는 깊이에 놓는다. 도화선에 와이어를 연결하고 폭발물이 장전된 곳을 덮거나 폭파구멍을 점토, 드릴작업 중에 나온 찌꺼기, 모래 또는 다른 물질들로 채워 넣는다. 확실한 설치와 폭발력이 폭파구멍에서 새어나오지 않도록 물질들을 잘 두드린다. 안전기준이 잘 지켜졌는가와 근무자를 안전한 곳으로 대피시키는 신호를 확실하게 하기 위해 폭파장소를 검사한다. 와이어를 전기점화장치에 연결하고 돌입자를 넣거나 다이얼을 돌리거나 버튼을 눌러 단일 또는 연쇄 폭발시킨다. 가지고 있는 폭파매개체의 목록을 잘 보관한다. 경트럭(DOT)을 이용하여 폭파매개체를 폭파장소로 옮긴다. 폭파를 다루는 사람은 면허증이 필요하다.

#### 4) 수행직무

암석을 폭파시키는데 필요한 폭약·뇌관·전선·기구 등을 준비한다. 발파공의 천공상태를 확인하고 발파공 안의 찌꺼기를 제거하고 주위를 청소한다. 전기발파를 하기 위하여 폭약에 전기뇌관을 삽입하여 전폭약포를 제작한다. 발파공에 다이나마이트·안포·슬러리 등의 폭약과 전폭약포를 밀어넣고 장진봉으로 다진다. 폭파효과를 높이기 위하여 점포·모래 등으로 발파공을 채운다. 전기뇌관의 각 선을 직렬·병렬 혹은 직·병렬로 연결한다. 도통시험기로 전선의 단락 여부를 점검한다. 저항측정기를 이용하여 저항을 측정한다. 안전한 장소로 대피한다. 발파모션을 발파기에 연결하고 발파스위치를 눌러 폭파한다. 도화선 폭파를 하기 위하여 도화선을 적정길이로 절단한다. 뇌관의 불순물을 제거하고 뇌관에 도화선을 삽입하고 뇌관집게로 입구를 오픈한다. 도화선이 부착된 뇌관을 폭약에 삽입하여 전폭약포를 제작한다. 발파공에 폭약을 장전하고 점화순서에 의거 점화봉으로 도화선에 점화하여 폭파한다. 일정시간 경과 후 폭파현장에 접근하여 공발·불발 등 폭파상태를 확인한다. 불발공을 처리하고 부석 등을 제거한다.

#### 5) 취업 또는 작업현장

석탄광산, 일반광산, 채석장 또는 건설업체에 취업하게 되는데, 우리나라의 광원은 대부분 탄전에 수요가 있으나 최근 에너지정책의 변화와 석탄산업합리화 조치로 일부 탄광을 제외한 대부분의 탄광이 폐광되고 있어 빠른 속도로 그 수요가 감소하고 있다.

하지만 근무지가 산악지역이 대부분 이며 작업환경 및 근무조건이 열악하기 때문에 광업체에서는 인력확보가 어려워 무기능자도 직무수행에 필요한 약간의 기능훈련을 받고 곧바로 취업이 가능하다.

- 농업, 공업 건설현장  
(댐 건설, 길 닦기, 하수로 공사 등)
- 지질학적 답사
- 건축물 파괴
- 채굴
- 파이프 심기
- 채석장

## 6. 주안점

- 폭발 중에 나오는 분진은 폭발가스를 흡수한 물질적 양을 운반한다.
- 폭발가스는 폭발방법, 바위의 타입 등에 따라 여러 가지 형태이나, 가장 위험한 요소는 질산가스나 일산화탄소이다.
- 사고 통계표는 적절한 대피시설 사용의 실패 때문에 발생한 발파 점화자(Shotfirer)의 상해의 많은 사례를 보여준다.
- 황화물을 함유하고 있는 광석을 채취하는 광산에서는 공기중의 산소와 몇몇의 폭발유발 물질들이 광석과 외열성 반작용으로 폭발을 일으킬 수 있다.
- 몇몇 요인에 따라 발파 점화자들은 다양한 골수증과 비암 발생위험이 커지고 있다.

## 7. 발파작업장소에서 안전담당자의 직무

- ① 점화전에 점화작업에 종사하는 근로자 외의 자의 대피를 지시하는 일
- ② 점화작업에 종사하는 근로자에 대해 대피장소 및 경로를 지시하는 일
- ③ 점화전에 위험 구역내에서 근로자가 대피한 것을 확인하는 일
- ④ 점화순서 및 방법에 대하여 지시하는 일
- ⑤ 점화신호를 하는 일
- ⑥ 점화작업에 종사하는 근로자에 대하여 대피신호를 하는 일
- ⑦ 발파 후 불발의 장약이나 잔약의 유무, 용수의 유무 및 부석 등을 점검하는 일
- ⑧ 점화자를 정하는 일
- ⑨ 공기 압축기의 안전밸브 작동유무를 점검하는 일
- ⑩ 안전모 등 보호구의 착용상황을 감시하는 일

## 참고문헌

- Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 3rd Ed., ILO, Geneva, 1983, Vol.2, p. 295-287.
- Hopler, A.B.: Blaster's Handbook, 17th Ed., ISEE, 1988, 742 pp.
- Daratany, A.J.: Blasting and explosion safety training manual, Eastside Service Co. Pub., Long Beach, 1985, 282 pp. 