

판매장(Mercantile Occupancies)의 방화설계

판매장은 각종 상품과 서비스를 전시 및 판매하는 시설을 말한다. 판매장에서의 상품이나 서비스 예를 들면, 의류, 신발, 귀금속, 미용이나 헬스용품과 이의 강습, 가구, 선물, 수화물, 도서, 카드, 문방구, 음향 및 전자장치, 사진용구, 스포츠용품, 장난감, 취미용품, 애완동물, 의약품, 잡화, 담배, 음식 및 각종 기자재 등이다.

1. 판매장의 주요 형태

앞에서 언급한 상품 중 일부 또는 전부를 판매하는 다양한 시설물들을 대부분의 사람들은 일상 생활에서 접하고 있다. 판매장은 근본적으로 다음과 같이 구별된다.

① 전문점이나 슈퍼마켓과 같이 한 범주의 상품을 판매하는 개별 상점(individual store)

② 백화점과 같이 여러 범주의 상품을 판매하는 개별 상점(식당이나 사무실과 같은 부속용도실이 있을 수 있음)

③ 식당 및 극장과 같은 부속용도실을 갖추며 ②번 형태가 조합되어 있는 쇼핑센터

판매장과는 완전히 다른 용도의 건물에 판매장으로 이용하는 부분이 있는 경우가 많이 있으나 여기에서는 판매장이 주요 용도인 경우만을 다룬다.

2. 단종 상품 판매장

단종 상품을 소매하는 판매장은 취급상품과 바닥면적의 규모가 매우 다양하다. 편의상 여기서는 이러한 판매장을 제1형 판매장이라 한다.

예를 들어, 바닥면적으로 보면 보석상, 담배판매장,

선물집은 매우 작은 규모인 반면 가구점, 슈퍼마켓, 스포츠용품점은 상당히 크다. 바닥면적은 적게는 20㎡ 정도에서 3900~4000㎡까지로 다양하다.

소규모의 제1형 판매장은 도시 내에 서로 인접하여 있는 경우가 일반적이며, 동일 건물 내에 소유자가 거주할 수도 있다. 예전에는 목재 또는 석조 내력벽에 목재 바닥, 천장, 조이스트를 사용하는 구조가 대부분이었으나, 현재는 석조벽, 강철 조이스트, 콘크리트 바닥, 금속재 텍크 등과 같은 불연성 재료가 사용되고 있다.

제1형 판매장은 재고품 적재장소로 직원들이 사용하는 공간과 판매장소로 고객들이 많이 있는 공간 등 최소한 두 부분으로 나누어진다. 이들 면적은 재고품 적재장소가 $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ 정도이고, 판매장소가 $\frac{2}{3} - \frac{3}{4}$ 정도를 차지한다. 큰 규모의 제1형 판매장은 판매장소에 비해서 작기는 하지만, 관리사무실과 같은 판매장소가 아닌 부속용도가 있을 수 있다. 판매자의 입장에서 보면 재고품 적재장소와 창고의 차이점은 중요하다. 재고품 적재장소의 경우에는 직원들이 판매장소로 상품을 가져오기 위해서 매일 수시로 드나든다. 이런 관점에서 보면 고객들이 없다는 것을 제외하고는 판매장소와 비상시 피난통로의 대응으로 이용될 때를 제외하고는 일반 고객들이 이용하지 않는다. 이외는 달리 창고는 일정기간동안 상품을 보관해 두는 장소로 적재장소보다는 훨씬 적게 사람이 출입한다. 창고는 대부분이 판매장과는 별도로 위치해 있으며, 근본적으로 유통상의 저장소이다.

2-1. 수용인원

수용인원은 고객과 직원으로 구성된다. 소규모의 제1형 판매장에서는 판매원이 재고품 적재장의 작업

까지 겸한다. 그러나 대규모의 경우에는 재고품 적재장에 별도의 작업자가 있다.

수용인원은 학교의 방학이 끝나는 시기, 추수감사절, 크리스마스, 재고품 염가판매 등과 같은 행사에 따라 달라진다. 이러한 제반여건을 감안하여 피난상 필요한 조건이 NFPA 101 Life Safety Code에 수록되어 있다.

2-2. 화재하중

대부분의 타 용도에서와 마찬가지로 제1형 판매장에서의 화재하중은 수용품에 따라 결정된다. 지금까지의 사례와 통계를 볼 때, 가장 효과적인 소화설비는 스프링클러설비로 나타났다. 그러나 소규모인 경우에는 비용과 효과를 검토하여 스프링클러설비의 설치여부를 결정하여야 한다.

3. 다종 상품 판매장

백화점과 같은 다종 상품 판매장은 소규모의 제1형 판매장과 거의 유사하다. 편의상 다종 상품 판매장을 제2형 판매장이라 한다.

이러한 판매장은 일반적으로 1~4층 높이로 연면적은 4,000~25,000㎡ 정도이다. 현대의 백화점은 대부분이 철강구조이고 스프링클러설비가 설치되어 있다. 백화점은 칸막이를 사용하거나 또는 사용하지 않고 각기 다른 종류의 상품을 판매하는 부분들로 나누어져 있다. 그리고 판매계획에 따라 판매장 내의 수직 및 수평이동 방법을 고객들에게 흥미를 줄 수 있는 방향으로 설계한다.

다층의 제2형 판매장에서의 수직이동은 개방상태로 쉽게 눈에 띄고, 접근이 가능한 곳에 설치되어 있는 에스컬레이터에 의해 매우 효과적으로 이루어진다. 한 때에는 지하층도 제2형 판매장으로 많이 사용되기도 하였지만, 그다지 바람직하지 못하여 현재는 별로 많이 사용되지 않는다. 제1형 판매장에서는 재고품 적재장소가 판매장 뒷쪽에 위치하는 것이 일반적인 반면, 제2형 판매장의 경우에는 판매장의 네귀퉁이에 위치하는 것이 일반적이다. 또한, 제1형에서는 판매원이 적재장소에서도 작업을 하는 반면, 제2형의 경우에는 적재장 작업만을 담당하는 직원이 별도로 있다.

3-1. 부속용도실

고객의 요구에 부응하기 위해 관리사무실 외에 일정한 부속용도실을 갖추고 있는 것이 일반적이다. 이러한 부속용도실의 예는 식당, 이·미용실, 여행사, 안경점 등이다. 식당과 특히 식당의 주방은 화재위험이 높으므로 특별한 주의를 기울여야 한다.

3-2. 수용인원

제1형 판매장과 마찬가지로 수용인원은 고객과 직원으로 구성된다. 수용인원은 주요 쇼핑기간 중에 제1형 판매장보다 제2형 판매장이 훨씬 그 변동폭이 크다. 이러한 현상은 특히 추수감사절과 크리스마스 동안에 심하여 이 때는 임시직을 고용하고 고객들로 판매장이 넘치게 된다.

3-3. 화재하중

제1형 판매장과 마찬가지로 수용품이 화재하중의 정도를 결정한다. 백화점에서의 화재하중을 일정한 수준으로 통제하기는 매우 어려운데 그 이유는 동일 백화점 내의 각 점포별로 화재하중이 서로 크게 다르기 때문이다. 또한, 부속용도실도 각각의 고유한 화재하중을 가지므로 방재대책에서 고려해야 할 중요사항이다.

4. 몰 쇼핑센터

몰(Mall)의 개념은 일반적으로 지붕이 덮혀진 내부로서 보행통로를 사용되는 부분으로 정의하며, 이는 여러 임대사용자(또는 1명일 수도 있음)들이 사용하는 건물들을 서로 연결시킨다. 몰 쇼핑센터는 근래에 인기를 끌고 있으며 대형화 추세에 있다. 또한, 최근의 몰은 도심지에 세워지고 대형 주차장, 사무실, 호텔, 오락시설 및 공공 또는 개인 운송설비와 함께 건축된다.

4-1. 몰(Mall) 쇼핑센터의 설계

몰 쇼핑센터는 한개에서 일곱개까지의 백화점과 같

은 소규모 전문소매점으로 구성된 하나의 건물로 설계되는 것이 보편적이며, 여러 백화점 및 소매점들은 지붕을 갖춘 보행통로로 서로 연결되어 있다. 여기에 또한 극장, 볼링센터, 스케이트장, 관리사무실 및 기타 고객 서비스실이 있을 수 있으며, 이들도 몰에서 출입이 가능토록 하고 있다.

몰은 지형, 대지의 크기, 백화점과 소매점의 수 및 규모 등에 따라 단층이나 다층으로 설계한다. 대부분은 1층이나 2층으로 하고 중층으로 설계하기도 한다.

몰이 2층으로 된 경우에는 각층에서의 백화점 및 소매점에서 지상의 주차장을 이용할 수 있도록 건물 주위의 주차장을 설계하는 것이 일반적이다. 이렇게 설계를 하면 각층에서 고객들의 유동량이 동일하게 되며, 판매장의 영업조건과 유사하게 된다. 이러한 측면에서 일반적인 2층 쇼핑센터와는 큰 차이점이 있다.

몰은 고객들의 통행과 판매의 극대화 및 홍보활동에 적합하도록 설계한다. 몰의 통로는 각각의 소매점과 백화점 내로 고객들이 용이하게 출입할 수 있도록 설계한다. 이러한 고객들의 용이한 통행이 몰 쇼핑센터의 중요한 판매개념이다.

여단이문(유리나 기타 재료)은 출입하는데 용이하지 않을 뿐만 아니라 출입구저항(threshold resistance) - 고객들은 출입을 위해 문을 밀거나 당기는 등의 행동을 꺼려한다 - 을 높인다. 고객들의 통행과 보안에 필요한 조건을 적절히 만족시킬 수 있는 방법은 수직롤링도어, 측면코일링도어 및 수평슬라이딩도어와 같이 문을 열었을 때 완전히 폐쇄될 수 있는 구조가 적당하다. 몰 내의 실온은 판매장에서의 온도와 동일하므로 판매장의 영업이 없을 때, 판매장의 출입문은 보안상의 요건만을 갖추면 된다.

4-2. 수용인원

대부분의 몰 쇼핑센터는 건축 후에 필요에 따라 계획을 하여 판매장이나 재고품 적재장소로 이용하므로 건축 초기에는 최종 사용시의 판매장 면적과 적재장소 면적의 비율을 알 수가 없다. 그러므로 건축 전에 수용인원을 추정하여 피난구와 피난통로의 폭을 결정하여야 한다.

NFPA 101 등의 표준코드에 의한 수용인원 산정기

준을 보면, 제1형 및 제2형 판매장의 경우, 통로 부분과 지하층의 판매장은 2.8㎡당 1명 그리고, 상층부의 판매장은 5.6㎡당 1명으로 되어 있다. 고객에게 개방되지 않은 적재장소는 기준에 따라 다소 차이는 있으나, 약 9.3㎡~27.9㎡당 1명을 기준으로 한다. 설계시 수용인원의 고려는 건축 후 최종사용 용도에 따라 달라진다.

4-3. 몰(Mall) - 시스템 개론

도시화 및 도시 재개발사업 등에 의해 몰 쇼핑센터는 다층 구조화되어 가고 있다.

2층 몰의 경우, 대부분이 상층부의 바닥에 어느 정도 큰 개구부를 만들어 상하층을 시각적으로 함께 볼 수 있도록 설계한다. 이러한 설계는 고객들에게 판매장과 상품을 최대로 보여줄 수 있다. 이러한 구조에서 상층부의 개구부 사이의 바닥은 고객들의 통로로 사용한다.

건축을 시작할 때는 쇼핑센터에 대한 모든 상황을 알 수 없고, 건축주조차도 상세하게 모른다. 예를 들어, 내·외부공간의 마감공사 방법은 구조적 요소가 설계될 수 있는 그 부분에 대해서만 결정이 가능하다. 지상구조체가 세워진 후에 임대협의를 시작하므로 그 전까지는 임대판매장의 구획벽의 위치에 대해 정확하지 않다. 기계 및 전기설비와 방재설비도 주요부까지만 설계되고, 임대계약이 완료되면 그에 따라 가지관 등의 세부 설비를 추가한다.

몰에는 부대공간을 갖출 수 있는데, 이에 는 휴게실, 예술품의 전시, 조립, 수영장, 특별전문 소매점, 안내소와 같은 판매홍보, 고객서비스 및 편의를 제공하기 위한 장소와 정기적인 홍보활동을 위한 장소 등이 있다. 이러한 부대공간에 대해서는 별도의 관심을 가지고 필수적인 피난통로에 영향을 주거나 방해를 하지 않도록 해야 한다.

몰은 기본적으로 다음과 같은 2가지 수단으로 고려될 수 있다.

① 연결건물로부터의 피난통로

② 각각의 임대판매장으로부터 몰 피난구까지의 보행거리 증가를 가져오는 보행자 통행로

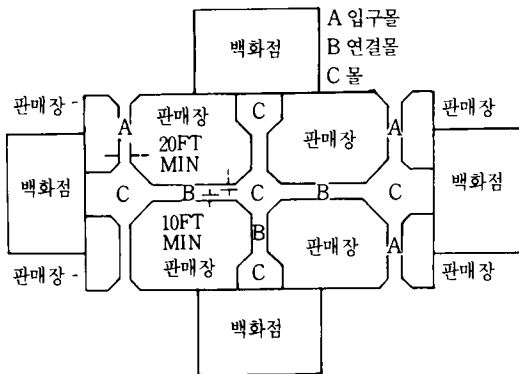
① 번의 경우, 전체 시설물을 하나의 건물 또는 하나의 분할된 백화점으로 간주하고 따라서 몰은 단순

히 판매장의 확장된 개념으로 취급한다. 피난통로의 개념으로 보면, 몰은 많은 판매장과 연결되고 판매장의 피난통로와 몰 피난구를 연결시켜 주는 공통통로로 여겨진다. NFPA기준에 따르면 이런 경우는 모든 쇼핑몰터를 제2형 판매장 또는 백화점으로 보고 모든 설계조건을 만족시켜야 한다. ②번의 경우는 다음과 같은 일정한 최소조건만 모두 만족시키면 인명안전도가 높은 것으로 여긴다.

- 몰은 판매장 건물에서 피난을 위해 필요한 기준에 해당하는 여유폭으로 설계하며, 최소한 가장 좁은 부분이 6m 이상이 되도록 해야 한다.
- 6m의 최소 폭은 피난통로상 매우 중요하고, 이를 몰의 양측 판매장 사이의 최소 이격거리로 해석해서는 안된다.

스프링클러설비가 설치된 몰 쇼핑몰터에서 구획의 필요성은 판매장과 기타 용도의 노출 화재 사례에 의해 증명되지 않았다. 스프링클러설비의 우수한 성능에 의해 최소 6m의 피난통로 구획만으로도 양호한 것으로 지금까지의 사례에서 나타났다.

백화점 입구의 로비를 연결하는 몰 폭은 앞에서 언급한 바 있는 부대공간을 위해 최소 폭인 6m를 훨씬 초과하는 것이 일반적이고, 이와 동시에 6m의 피난통로 폭을 만족시킨다.(그림 1 참조)



【그림 1】 단층 구조의 일반적인 쇼핑몰터

몰 내의 판매장에서 전면으로 최소한 3m 폭의 방해받지 않는 피난통로를 갖추어야 한다. 그리고 이 피난통로는 동시에 최소 3명의 피난이 가능한 피난구로

연결되어야 한다. 3m 폭의 피난통로 조건은 각 판매장에서부터 피난구까지의 피난상황에 따라 몰에서의 보다 안전을 기하기 위해서이다. 각 판매장으로부터 연속적이고 방해물이 없는 안전한 피난통로가 확보되는 반면, 몰 부대공간을 위한 소유자의 영업 및 운영 조건에도 어느 정도 합당하다.

몰 판매장과 접하고 평행한 방해받지 않는 피난통로의 최소폭 3m 조건은 최소 몰 폭 6m와 직접적으로 관계를 갖는다. 몰 부대공간에 의해 3m의 피난통로는 방해받지 않도록 하여야 한다. 상기 통로기준의 의미는 몰 폭이 6m인 부분에는 몰 부대공간을 설치할 수 없음을 나타낸다. 인명안전측면에서도 이 기준은 합리적이고 실용성이 있는 것으로 나타났으며, 건축자에게도 과도하게 부담을 주거나 제약을 가하지 않는다.

4-4. 수용인원

몰에서의 피난구는 단지 몰과 연결된 모든 판매장을 기준으로 계산한 수용인원만을 만족시키도록 하며, 양측 벽 사이가 되는 최소 몰 폭에 맞추어 피난구를 설치할 필요는 없다.

몰에서의 피난구를 결정하는데 이용하는 수용인원은 각각의 연결판매장(제1형 판매장)의 총 면적에 따라 다르다. 수용인원의 산정에 슬라이딩 스케일(sliding scale, 伸縮法) 방법을 적용시키는 이유는 실험 데이터에 의해 나온 결과인데, 이에 따르면 쇼핑몰터의 연면적이 2배로 증가하면, 수용인원이 증가하는 것은 사실이지만 2배로 되지 않는다. 쇼핑몰터 규모와 수용인원과는 관계는 직선관계가 아니다.

4-5. 스프링클러 소화설비

몰 및 모든 연결판매장은 스프링클러설비를 설치해야 한다. 화재에 대한 인명 및 재산의 보호를 위해서는 스프링클러설비가 가장 효과적인 것이다. 스프링클러의 성능 데이터에 의하면, 지금까지의 기준에 대해서 객관적인 재검토를 해야 될지도 모른다. 예를 들어, 근년에 발표된 스프링클러성능은 스프링클러가 설치된 건물에서 강구조재에 대한 현재의 내화기준을 적용시킬 필요성에 의문을 제기시킨다. 스프링클러설

비의 효과를 증명하는 많은 자료들은 스프링클러설비가 설치된 건물(최소한 1층이나 2층의 몰 쇼핑센터에 서는)에서는 현재의 강구조재의 내화도 조건이 비용-효과면에서 부적절하다는 것을 강하게 암시하고 있다.

4-5. 제1형 판매장의 수평구획

각각의 판매장을 구획하는 벽은 바닥으로부터 상층 부 바닥까지 완전히 밀폐시켜야 한다. 판매장과 몰과는 구획을 요하지 않는다. 이의 목적은 벽 상부와 천장을 통해 인접 판매장으로 화재 및 연기가 확산되는 것을 방지하여 화재를 발화지점으로 국한시키고자 하는 것이다. 그러나 연기가 층만되는 것을 효과적으로 막기 위해 제연설비용 개구부를 천장 윗부분의 구획 벽에 설치해야 할 경우도 있다.

실제로 판매장의 전면을 제외하고는 판매장은 구획 실과 같다. 판매장의 전면을 구획시킨다면 몰과 판매장 사이의 자유로운 출입을 극대화시킨 몰의 영업목적에 크게 위배될 것이다. 상기 형태의 구획과 스프링클러설비의 설치에 의해 적절한 방호대책이 될 수 있다. 쇼핑센터 화재사례에서도 추가적인 내화벽은 불필요한 것으로 나타났으며, 또한 운영측면에서 보면 쇼핑센터로서의 지속적인 성공을 위해서는 공간의 재배치에 융통성이 충분해야 임대 및 재임대 등이 양호하므로 추가적인 내화벽은 상당히 부담스러운 것이다.

4-6. 제연설비

몰에는 효과적인 제연설비를 설치해야 한다. 화재 발생시 판매장의 전면이 개방상태이므로 판매장에서 연기가 누적되면 결국은 몰로 이동하게 된다. 몰에서의 효과적인 제연설비는 연기로부터 피난통로를 보호하는데 필수적이다.

여러 판매장을 몇 개 구역으로 나누어 구역별 HVAC시스템이 점차 많이 사용되고 있는데, 이는 효율과 통제성을 최대화시키고 에너지 소비를 최소화시키는 데 좋은 방법이다.

이런 설비의 또다른 장점은 특정 장소에서의 화재 발생시 효과적으로 제연을 할 수 있으며, 그렇게 함으로써 연소생성물을 발화장소에만 국한시키고(스프링클러설비와 함께), 발생한 연기는 계속 외부로 배출시

킬 수 있다.

4-7. 일반사항

지금까지의 사항 외에 몰 쇼핑센터의 피난을 위해 다음과 같은 대책을 갖추어야 한다.

- ① 몰의 모든 층과 판매장(깊이가 15m 이하는 제외)은 상호 멀리 떨어진 2개 이상의 피난구를 갖추어야 한다.
- ② 몰과 연결된 279㎡ 이상의 판매장에는 필요한 피난구 폭의 $\frac{1}{2}$ 이상되는 피난구가 몰을 통하지 않고 직접 외부로 통하도록 해야 한다.
- ③ 모든 몰은 연결건물과 인접하고 평행한 방해받지 않는 피난통로를 갖추어야 하고, 이 피난통로는 각 몰 피난구와 연결되도록 한다.
- ④ 몰 판매장 출입구에서 하나의 피난구까지의 거리는 61m를 초과하지 않도록 피난구를 설치한다.

5. 인명안전 일반

모든 종류의 판매장에 공통으로 관련된 인명안전 사항은 매우 많다.

화재로 인한 손실을 최소화시키기 위한 가장 중요한 사항 중의 하나는 신속한 발견이다. 이 사항은 대부분의 판매장의 손실편해가 영업시간이 아닌 늦은 밤에서 이른 아침 사이에 발생하였다는 면에서 특히 중요하다. 또한, 대부분의 화재가 판매장소가 아닌 재고품 적재장소에서 발생하였다. 불량한 청소관리와 흡연이 가장 많은 화재원인으로 나타나는데 예를 들면, 판매장에 상품을 전시하기 위해서 상품의 상자와 포장을 뜯어내고 난 후 이의 처리를 부적절하게 하여 화재위험을 증가시키게 된다.

지금까지 언급된 여러 위험에 스프링클러설비는 매우 이상적인 해결책이다. 정상적으로 작동하는 스프링클러설비는 화재 발생시에 이에 대한 경보를 발하고 소화하며 만일 진화하지 못하더라도 더이상의 확산을 방지시켜 준다.

스프링클러설비의 성능에 이상이 발생되면 이의 원인을 인지하고 확인할 수 있도록 설비의 설계시 모든 노력을 하여야 한다. 특히, 이의 필요성이 큰 제2형

및 제3형 판매장에서는 더욱 중요하다. 판매장은 패션이나 디자인의 변화 때문에 기존건물을 수시로 개수할 필요가 있으며, 또한 판매장의 재임대 조건에 따라 기존건물을 재건축하기도 한다. 이런 기간 중에는 재건축 또는 개수과정에서 위험이 매우 증가하므로 이에 대해 특별히 관심을 가져야 한다. 백화점과 쇼핑센터에서 많이 있으며 제2형 및 제3형 판매장에서 가끔 볼 수 있는 식당의 조리실과 같은 특정 부속실은 식당의 식사장소보다 훨씬 많은 발화장소로 나타나고 있으므로 특별한 주의를 요한다. 이러한 용도의 장소는

적절한 구조로 구획을 시키고, 스프링클러설비가 설치되지 않았다면 적절한 소화장치를 취사설비 내에 설치해야 한다.

지금까지의 판매장에 대해 논하였던 중요 목적은 판매장을 최대한으로 활용하면서 수용인원에 대한 적절한 인명안전을 확보하기 위한 기본사항을 알아 보고자 함이다. 여기에서 열거된 모든 사항들을 실지 판매장에서 적용하고 있으며, 건축자에게 부담이나 불합리한 계약을 가하지 않고 인명안전과 영업목적에 달성할 수 있는 것이다.

산소 밸런스(Oxygen Balance : O.B)

폭발성 물질의 성질로서 중요한 것은 그 물질이 폭발하기 쉬운가 어떤가와 폭발력이 큰가 어떤가 하는 것이다.

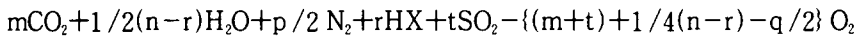
전자는 폭발함에 필요한 에너지 량에 관련하여 感度라 하고, 후자는 폭발에 의해 발생하는 에너지 량에 관계하며 威力이라 부른다.

여러가지 폭발성 물질에 대하여 이 2개의 성질은 비교해 보면, 대체로 상반된 성질이 있다. 결국 감도가 높은 것은 위력은 약한 경향이 있는 것이다.

폭발의 강함은 폭발할 때에 발생하는 폭발열과 그 방출속도에 의해서 정해지며, 방출되는 에너지가 클수록 위력도 크게 된다.

산소 밸런스는 이러한 폭발성 물질의 위력과 화학구조와의 관계를 나타내며, 폭발의 강도를 나타내는 것이다.

이것은 $C_mH_nN_pO_qX_rS_t$ 라는 분자식을 갖는 화합물 100g이 폭발 즉, 연소하여 C는 CO_2 로, N은 N_2 로, 할로젠은 HX로, S는 SO_2 로 된 때의 산소의 과부족량을 g으로 표시한 것이다.



$$O.B = -1,600 / \text{분자량} \times \{2(m+t) + (n-r) / 2 - q\}$$

대표적 폭발성 물질의 O.B값은 아래와 같다. 완전연소 조성 즉, O.B=0의 곳에서 위력이 최대가 된다. 예외도 있지만, 0을 중심으로 하여 양측으로 위력이 저하하는 경향이 있다.

주된 함 질소화합물의 산소 밸런스

화 합 물	O.B	비 고
초산 메칠	- 10	폭발 위험 大
초산 부틸	-128	폭발 위험 小
니트로 글리콜	0	폭발 위험 大
니트로 그리세린	4	폭발 위험 大
트리 니트로 톨루엔	- 74	폭발 위험 大
피크린 산	- 45	폭발 위험 大
니트로 에탄	- 96	폭발 위험 大
니트로 프로판	-135	폭발 위험 小