

가설(假設)기자재의 성능검정과 효율적 사용

김 원 갑 / 한국가스신문사 회장

1. 가설구조물의 정의

가설구조물은 문자 그대로 가설(假設), 즉 임시로 시공하여 본구조물을 만들어 놓으면 해체하여 다시 사용하거나 소모성인 것은 버리는 자재로서 이루어지는 임시구조물이다. 여기에는 토목공사로부터 건축공사에 이르기까지 본체 구조물을 구축하기 위하여 없어서는 안 되는 임시구조물이 되었다.

본공사를 진행하기 위하여 가설물에 올라가서 작업을 진행하거나 가설물을 이용하여 자재를 운반하는 데 사용하는 작업발판 등을 포함하여 거푸집, 지보공을 통틀어 가설물이라고 칭한다.

근래에는 본구조물의 규모가 대형화되면서 가설물도 가설구조물이라 칭하고 가설구조물의 설계가 본구조물과 같이 중요한 부분을 차지하게 되었다. 한강 올림픽대교나 팔당대교의 붕괴사고는 가설구조물이 원인이 된 붕괴사고로서 가설구조물이 건설안전의 큰 비중을 차지하게 된 것을 우리들은 잘 알고 있다.

산업안전공단에서 발표한 1994년 한해 동안 발생한 산업재해자수 85,948명 가운데 건설분야가 차지하는 재해자수는 24,271명으로 전체 산업 재해자수의 28%를 차지하고 있다. 이 가

운데 가설구조물인 비계에 의한 재해자수는 전체 건설 재해자수의 18.8%로 분석되고 있다. 건설작업 중에서도 재해율이 가장 높고 위험도 또한 가장 큰 분야라는 사실을 이 통계는 보여 주고 있다.

2. 우리나라 가설기자재업계의 발자취

세계 2차대전이 끝나기 전에는 우리나라의 건물은 2~3층, 기껏해야 5층 이내의 것이었다. 따라서 비계는 곧은 낙엽송으로 만들어도 5층 이내의 건축공사는 충분했다.

1960년대 이후 급속한 경제 성장으로 건물의 높이와 지상구조물의 크기가 대형화되면서 목재 가설재로는 공사를 진행할 수 없게 되었다. 1970년대에 들어서면서 10층 이상 높이의 건물이 급속도로 늘게 되어 강관비계의 필요성을 느끼게 되었다. 1988년 서울 올림픽을 앞두고 건축붐이 일기 시작하자 가설업계는 큰 호황기를 맞이하였다. 1990년대에 들어서면서 가설업계는 가설기자재 생산업체수가 70여개 업체를 넘게 되었다. 1993년 말에는 가설기자재의 과잉생산으로 영세한 가설재 생산업체는 도산하기 시작하였고 현재는 건설한 가설자재 생산업체 이외

에는 거의 다 도태되어 오늘에 이르게 되었다. 가설기자재를 생산하는 기업체 중에는 2개 업체가 공개 법인 계열회사이고 이에 못지 않게 건설한 중소기업도 몇 개 존재하므로 가설기자재를 선택하는 데는 나름대로 큰 지장이 없다고 보아야 한다.

3. 강관 비계의 실태

노동부는 1991년 1월 7일 노동부 제101호로 가설기자재 성능검정규격을 고시하였다. 그 법적 근거는 산업안전보건법 제33조 유해위험 기계기구 등의 방호조치가 1990년 1월 13일 법률 제4220호로 공포됨으로써 이루어졌다.

가설기자재의 성능검정규격을 요약해 보면 다음과 같다. 구성 부품은 지면관계로 생략하고 품목만을 제시해 보면 다음과 같다.

- (1) 강관틀 비계용 부재
- (2) 파이프 서포트
- (3) 보조 지주
- (4) 단관 비계용 강관

- (5) 외줄 비계용 작업대 및 그 지지 철물
- (6) 이동식 비계용의 주틀 및 각륜
- (7) 벽연결용 철물
- (8) 연결 철물
- (9) 크래프
- (10) 받침 철물
- (11) 달비계용 부재 등이다.

재질을 KS규격으로 정하고 그 치수를 제시하여 한국산업안전공단 산하의 산업안전연구소에서 고시된 규격에 의해 제품의 제조기업으로부터 제출받아 가설기자재의 검정을 실시하여 합격품에 한하여 합격증을 발부하고 가설기자재 제조업체는 품목에 따라 각인을 찍거나 검사필증을 제품에 붙이도록 되어 있다. 각인 및 검사필증의 부착위치는 다음과 같다.

1) 강관틀 비계용 부재

- (1) 주틀
 - (가) 각인의 위치-횡가재 우측(기둥재 100mm 좌측)에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-횡가재 우측(기둥재



APT 건설현장에 설치된 강관 비계

50mm 좌측)에 1개

(2) 교차가새

(가) 각인의 위치-교차가새의 핀 중심에서 150mm에 1개

(나) 검사필증 부착위치-교차가새 핀 중심에서 100mm에 1개

(3) 띠장틀

(가) 각인의 위치-수평재 우측(지지물 중심에서 250mm 좌측)에 1개

(나) 검사필증 부착위치-수평재 우측(지지물 중심에서 200mm 좌측)에 1개

(4) 작업채 : 띠장틀과 동일 장소

(5) 선반지주

(가) 각인의 위치-수평재(부착물 중심에서 250mm)에 1개

(나) 검사필증 부착위치-수평재(부착물 중심에서 200mm)에 1개

2) 파이프 서포트

(1) 각인의 위치-바닥판에 1개

나사관(밀나사 부분 중간)에 1개

숫나사부(중간 부분)에 1개

(2) 검사필증 부착위치-내관(받이판에서 50mm 하단) 1개

3) 보조지주

(1) 각인의 위치 받이판(삽입식) 바닥판(고정식)에 1개

(2) 검사필증 부착위치-판(받이판에서 50mm 하단)에 1개

4) 단관 비계용 강관

(1) 각인의 위치-단면 끝에서 250mm 지점에 1개

(2) 검사필증 부착위치-단면 끝에서 300m 지점에 1개

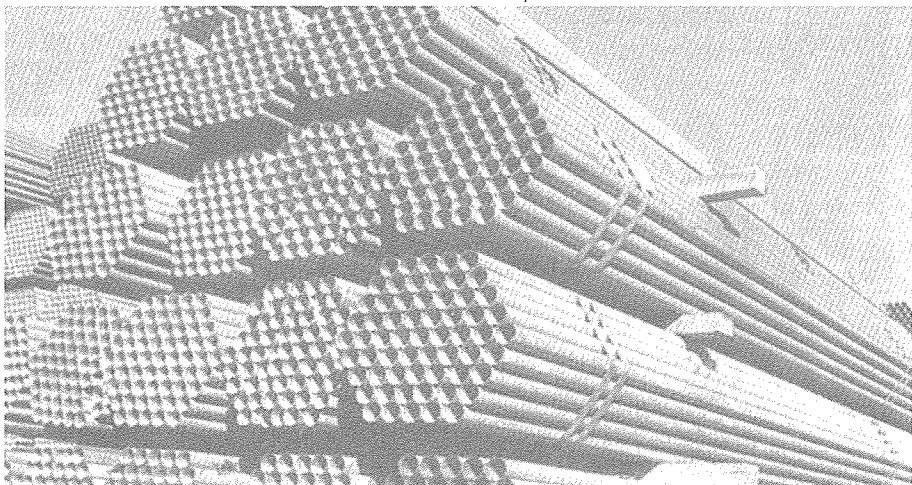
5) 외줄비계용 작업대 : 강관틀 비계용 작업대와 동일 장소

6) 이동식 비계용 주틀 및 각륜

(1) 주틀-강관 비계용 주틀과 동일 장소

(2) 각륜

(가) 각인의 위치-바퀴지지판 중심에 1개



야적된 비계용 아연도금 강관

- (나) 검사필증 부착위치-각인 반대편 바뀌지 지판 중심 1개

7) 벽연결용 철물

- (1) 각인의 위치-외관 중심에 1개
- (2) 검사필증 부착위치-각인 반대편 외관 중심에 1개

8) 연결철물

- (1) 강관틀 비계용 주틀의 연결핀
 - (가) 각인의 위치-이음관 중심에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-각인 반대편 이음관 중심에 1개
- (2) 강관틀 비계용 주틀의 암록
 - (가) 각인의 위치-길이의 중심에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-각인 반대편 길이의 중심에 1개
- (3) 단판 비계용 단판 포인트 : 강관틀 비계용 주틀의 연결핀과 동일 장소에 1개

9) 크래프

- (1) 각인의 위치-고정판 (A)에 1개
- (2) 검사필증 부착위치-고정판 (B)에 1개

10) 받침철물

- (1) 고정형 받침철물
 - (가) 각인의 위치-바닥판에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-바닥판에 1개
- (2) 조절형 받침철물 : 고정형 받침철물과 동일 장소에 1개

11) 달비계용 부재

- (1) 달기 체인
 - (가) 각인의 위치-후크 허리 부분에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-후크와 링 사이에 1

- 개
- (2) 달기틀
 - (가) 각인의 위치-기둥재 높이 800mm 부분에 1개
 - (나) 검사필증 부착위치-기둥재 높이 750mm 부분에 1개

12) 금속제 거푸집 패널

- (1) 검사필증 부착위치 : 길이방향 첫번째 칸쪽 중심 부분에 1개
 시중에는 검정을 받은 정품만이 판매되는 것이 아니고 비검정품 내지는 불량재질의 가설기자재가 있으므로 가설기자재를 구입하는 데 기술적 조언을 해야 할 위치에 있거나 검수를 해야할 직책에 있을 경우 각인과 검사필증의 부착 위치는 알고 있어야 착오를 범하지 않는다.

4. 거푸집 공법의 실태

1970년대 중반까지 거푸집은 목재가 주로 사용되었다. 현재는 합판이나 판자에서 EURO FORM이나 TUNNEL FORM 또는 대형거푸집 공법이 사용되고 있다.

가. 목재·합판 거푸집 공법

합판이나 판자를 사용하는 것은 중량이 가볍고 콘크리트 구조물이나 성토 및 절토의 형태나 현장 실정에 따라서 목공들이 마음대로 맞출 수 있기 때문에 편리하지만 해체하여 재공사에 전용할 때에 자재의 소모가 크며 경제성이 적다는 단점이 있다.

나. 유러폼(EURO FORM) 거푸집 공법

유럽에서 개발하여 규격화했다 해서 유러폼이라 부르고 있다. 규격화된 판을 조립하여 결합

하면 되기 때문에 전문적 목공이 필요없고 이전 하여 다음 공사에 사용하기에 편리하며, 재료는 주로 합성수지에 코팅을 하기 때문에 견고하고 표면이 매끄러워 콘크리트 타설 후 콘크리트 표면이 매끄럽게 마감처리 되어 목재의 거푸집처럼 마감처리가 필요없다.

대형 거푸집에 비해서 해체 및 조립에 인력이 많이 소요되므로 대형 거푸집을 사용할 규모의 건축이나 토목공사에는 인력과 시간이 소요된다는 단점이 있다.

다. TUNNEL FORM 공법

터널폼 공법은 70년대 초 서독과 네덜란드 등지에서 개발된 거푸집형으로서 아파트나 호텔 등의 객실과 같이 동일 형태의 건축물을 축조하는 데 편리한 형이다. 우리나라에서도 1980년대 초부터 고층 APT 건설현장에서 터널폼을 즐겨 사용하게 되었다.

터널폼은 판넬의 이음매 부분이 딱 들어맞아 오차가 거의 없으므로 타설된 콘크리트 부분이 매끄러워 별도의 마감공사가 필요없다. 주문 제

작되는 터널폼은 건물의 칸막이 치수가 달라지면 재주문해야 하는 번거로움이 있다.

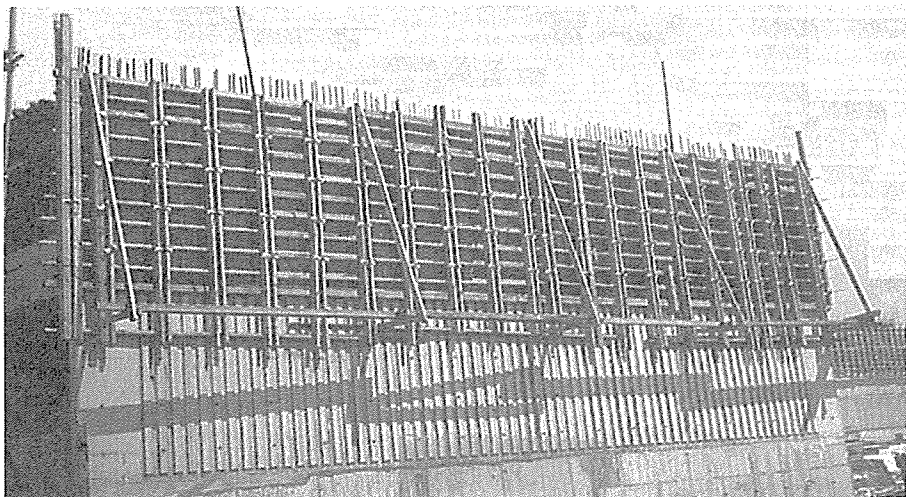
라. 대형 거푸집 공법

끝으로 대형 거푸집 공법은 거푸집을 대형으로 만들어 여러 편의 판넬을 조립하는 데 드는 인건비와 시간이 소요되는 유리폼보다는 간편하고 크레인 등의 양중기를 사용하여 이동과 설치를 해야 하는 단점은 있지만 표준화된 대형 건축물에는 적합한 거푸집 형태이다. 특히 거푸집 자체에 작업대가 부착되므로 비계를 설치할 필요가 없어 편리하고 경제적이다.

마. 공사에 맞는 거푸집의 선택

목재에서 합성수지 및 금속에 이르는 거푸집의 재료는 공사의 형태와 공사의 규모에 따라 거푸집의 조립과 운반에 필요한 인력과 시간, 그리고 재료비를 산출하여 가장 경제적이고 시공 후의 마무리 작업과 정밀도 등을 종합적으로 판단하고 거푸집의 종류를 선정해야 한다.

거푸집 공사를 합리적으로 하기 위해서는 공



거푸집을 이용하여 콘크리트를 타설하는 장면

기의 단축, 인건비의 절약, 타설된 콘크리트의 마감공사의 필요성, 자재 등의 용이성, 공사 전체의 규모와 거푸집의 다른 공사재료의 활용성 등을 고려하여야 한다. 선택에 따라서는 본공사에 큰 영향을 미치게 된다.

거푸집의 합리적 사용은 공사비와 공기의 단축에 큰 영향을 주게 되므로 명석한 판단이 필요하다.

5. 가설기자재의 안전한 사용

가설기자재의 안전한 사용을 위해서는 가설재의 선택과 관리 및 설치와 해체로 나누어 생각해 볼 수 있다. 가설재의 선택에 대해서는 앞에서 이미 성능검사를 통해 설명하면서 언급한 바와 같이 성능검사에 합격되고 합격된 제품과 같은 재질과 치수를 유지하면 일단은 안전하다고 보아야 함은 당연하다.

가설재의 설치와 해체는 현장 실정에 맞게 이루어지는 공정과정이므로 여기서 언급하는 것은 시간과 지면상 생략되는 것이 옳다고 본다. 끝으로 가설자재의 관리문제인데, 관리에서도 보관에 대해서는 일반건축자재에 준하면 되기 때문에 사용하던 가설재의 재사용시 변형되거나 녹이 슬고 성능이 떨어지는 가설재의 정비 후

사용이 문제된다.

외국에서는 이것을 경년가설재(經年假設材)라 부르고 보관중에 있는 가설재를 사용가, 요수리, 그리고 사용 불가의 판단기준을 세우고, 사용하던 가설재는 사단법인으로 설립된 가설공업협회에서 재검사기준을 만들어 노동성의 승인을 받는 기준에 의해서 재검사를 하고 있다. 지금까지의 가설기자재 사고는 대부분 재검사 없이 사용한 변형, 구열, 녹슬은 기재, 마모된 기재 등에 의해서 일어나고 있다.

가설기자재의 재검사는 일본에서도 법에 명시함이 없이 경년가설재 재검사기준을 민간단체인 가설공업협회에서 작성제출한 기준을 인정해주고 건설회사가 자발적으로 이에 응하고 있는 것이 현실이다. 오랫동안 사용하던 가설기자재를 재검사 없이 그대로 계속 사용한다는 것은 사고를 일으키는 원인을 제공하게 되므로 일본에서 처럼 법에 규정함이 없이 민간단체의 검사기준을 관에서 인정해주어 자발적으로 검사를 받고 수리 또는 폐기를 한다는 것은 자율안전관리의 측면에서는 바람직하나 자율안전관리가 정착되지 못한 현실에서는 경년가설기자재 재검사규정을 관에서 시험해 본 다음 자율안전관리로 전환하는 것이 필요하다고 본다.