

高層建物の 衛生設備

朴 容 漢

성아기술사대표

본회설비연구분과위원장

1. 序 言

우리나라에서도 근래에 高層建物이 많이 건설되고 있으며 앞으로도 그 추세는 더욱 가속화될 것으로 생각되므로 建築人들은 고층건물의 설계와 시공상의 문제점에 접하여 해결해 나아가야 할 기회가 더욱 많아지리라 생각합니다.

때로 고층건물의 설비 중에서 공간 부문에 치중하다 보면 위생부문은 소홀히 할 경우도 있고 하여 設備分科委員會 사업 중 한 부분으로 위생 부문에 대해 요점적으로 정리해 보고자 합니다.

우리나라에서 고층건물은 보통 31m 이상의 건물을 말하며 地上層 100m (30층) 이상의 건물은 超高層建物이라 부르고는 있으나 아직 명확히 규정된 정의는 없습니다. 다만 11층 이상의 건물에는 스프링클러 설비 및 加壓펌프가 필요하므로 일반적으로 11층 이상을 고층건물이라 할 수 있으며 고층건물도 대규모화 및 용도의 복합화로 인하여 給配管 및 給水量的 산정에 여러 복합요인을 충분히 고려하여 계획하여야 하므로 이 점을 잘 검토하여야 합니다.

2. 給水設備

給水設備에서 가장 문제가 되는 것은 적정한 水圧의 유지를 들 수 있다.

보통 許用最大水圧은 사무소 건물에서는 $5\text{KG}/\text{CM}^2$ (가능한 한 $4\text{KG}/\text{CM}^2$), 아파트 및 호텔에서는 $3.5\text{KG}/\text{CM}^2$ (가능한 한 $3\text{KG}/\text{CM}^2$)을 한도로 하고 있으며 이 값을 초과시에는 WATER HAMMER의 원인이 되어 소음의 발생과 기계 및 器具의 손

상을 가져온다.

요사이 시공되고 있는 아파트는 12층 정도이나 택지난으로 인한 땅값의 상승 등으로 그 이상의 高密度化가 요구되더라도 고층건물의 위생설비 방식을 도입함으로써 고층화에 따른 문제점은 해결되리라 본다. 사무소 건물에서는 약 50m의 層高를 기준으로 구획하여 이를 하나의 ZONE으로 하고 각 ZONE마다 高架水槽를 설치한다. 한편 최저 所要水圧으로서 는 유효압력으로 一般水栓에 있어서는 $0.3\text{KG}/\text{CM}^2$ 후렛시 밸브에 있어서는 $0.7\text{KG}/\text{CM}^2$ 가 요구된다. 따라서 高架水槽와 그 밑에 있는 最高層까지의 垂直距離는 상기유효수압에 배관의 摩擦損失水頭를 더한 값이상(一般水栓의 경우 5m 후렛시 밸브의 경우 8~10m)으로 하여야 한다.

한 예를 들어 생각해 볼 경우 지상으로 부터 25층의 고층건물에서 高架水槽의 위치는 그림 2와 같이 8층(+28m) 18층(+68m) 屋塔 2층(+108m)의 3개소로 건물 중간에도 2개소의 물탱크를 설치하지 않으면 안된다. 그림 1 및 그림 3은 層高를 4m로 할 경우 각각 20층 및 30층의 예를 들고 있다. 또한 給水器具 配管에서는 器具 연결 이전에 에어 체임버(給水管徑 이상으로 길이 30cm 이상)를 붙여 워터 햄머에 대한 고려를 해주어야 한다. 그 이외에 高架水槽의 재질은 鉄材 보다는 F.R.P 등의 가벼운 것으로 제작 搬入 및 유지관리에 편의를 기하는게 좋으며 受水槽는 부득이 지하층 바닥 밑에 설치하는 경우도 있으나 水質汚染 방지면에서 가능한 한 바닥 위에 설치하는 것이

바람직하다.

揚水方式은 그림 4와 같이 A, B, C, D로 구분할 수 있다. A는 중간水槽 대신 最大許用水頭를 초과하는 층 이후는 減壓밸브를 사용하여 공급하는 방식이며 B는 1차 屋塔層의 高架水槽에 揚水 하였다가 中間水槽에서 압력을 降下하는 방식이다.

C는 각 탱크별로 별도 揚水하는 방식이며 D는 1차 中間水槽에 揚水하여 여기서 다시 최상부 高架水槽로 揚水하는 방식이다. 여기서 A 방식은 작동부분을 갖는 減壓밸브의 고장에 대한 신뢰성이 문제로 특수한 경우 이외에는 채용되지 않으며 B는 動力費의 면에서 불리하고 D는 施設費의 면에서 불리하여 C의 방식을 대부분 사용하고 있다.

水源의 면에서는 수도요금의 상승을 고려할 때 지하수를 개발하여 여과 처리 후 市水와 井水를 겸용으로 사용할 수 있도록 하는 것이 유리하리라 생각한다.

3. 給湯設備

給湯設備의 경우도 급수설비의 경우와 마찬가지로 적정한 水圧을 유지시켜야 한다. 따라서 ZONING 방법은 급수와 동일하게 하여 ZONE마다 貯湯槽를 설치 그 ZONE의 高架水槽에서 급수하도록 해야 한다. 다른 ZONE의 高架水槽에서 급수하게 되면 냉수와 온수의 水圧에 균형을 잃게되 샤워나 冷温水 混合水栓을 사용하는 경우 커다란 불편을 가져온다.

貯湯槽의 설치 위치 및 給湯方式은 건물의 용도, 구조, 배관방식등에 의하여 결정된다. 그림 5 및 그림 6은

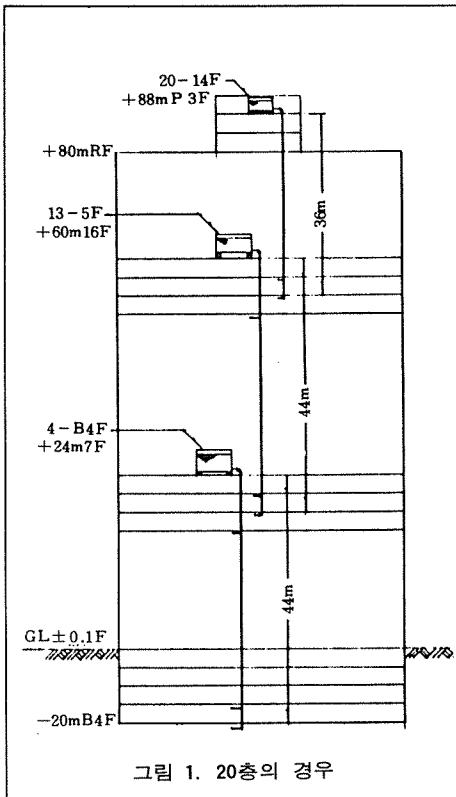


그림 1. 20층의 경우

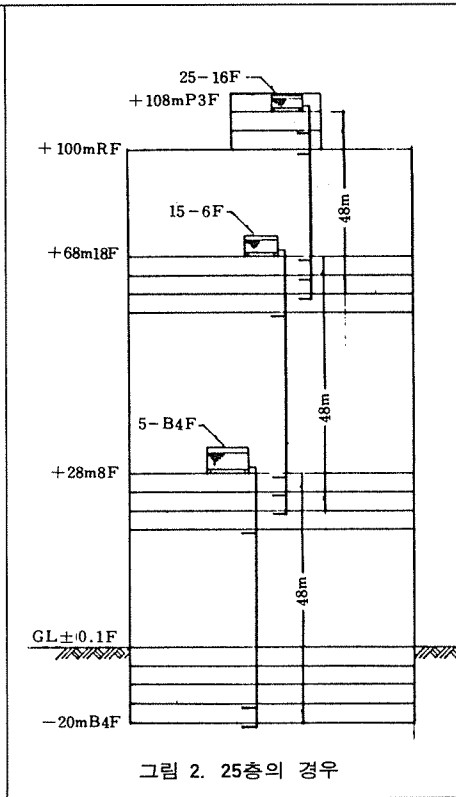


그림 2. 25층의 경우

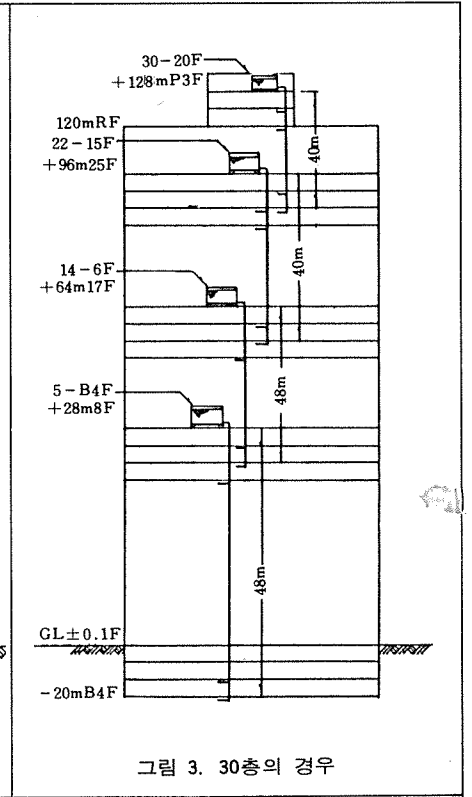


그림 3. 30층의 경우

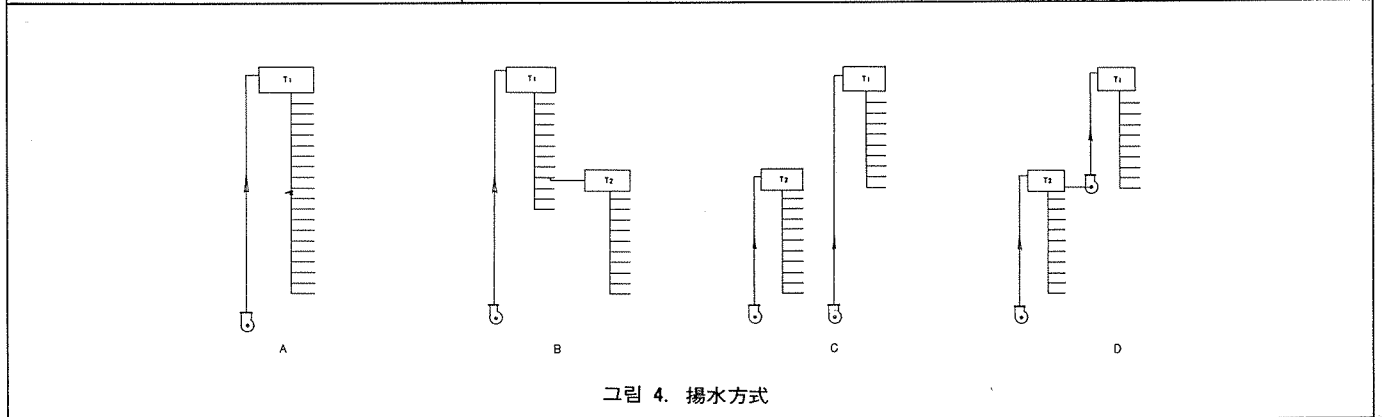


그림 4. 揚水方式

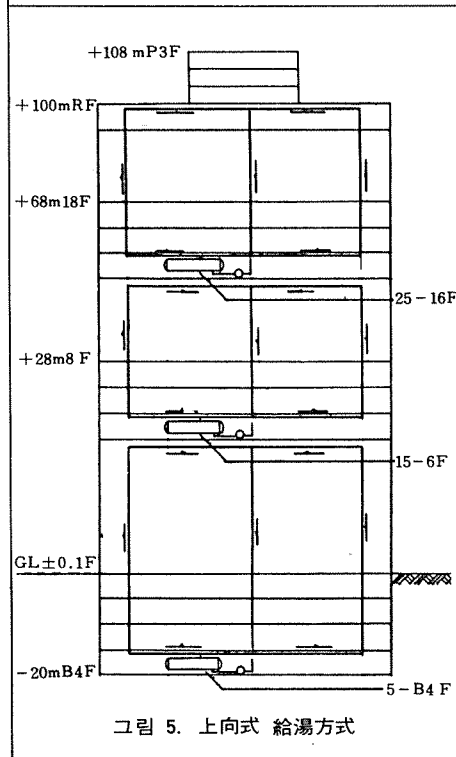


그림 5. 上向式 給湯方式

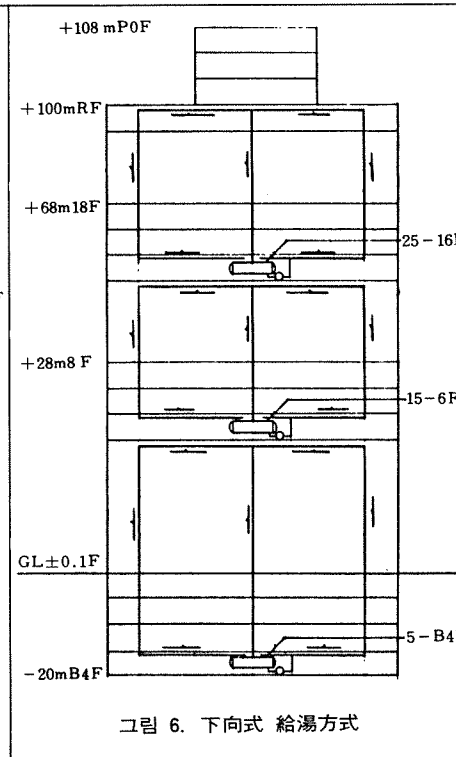


그림 6. 下向式 給湯方式

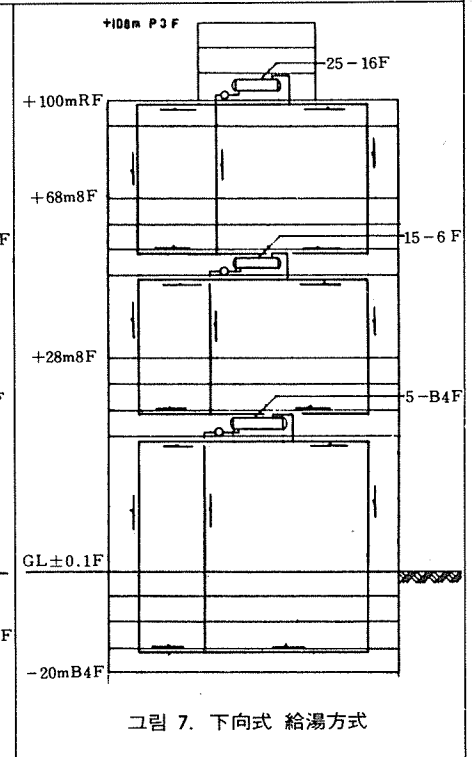


그림 7. 下向式 給湯方式

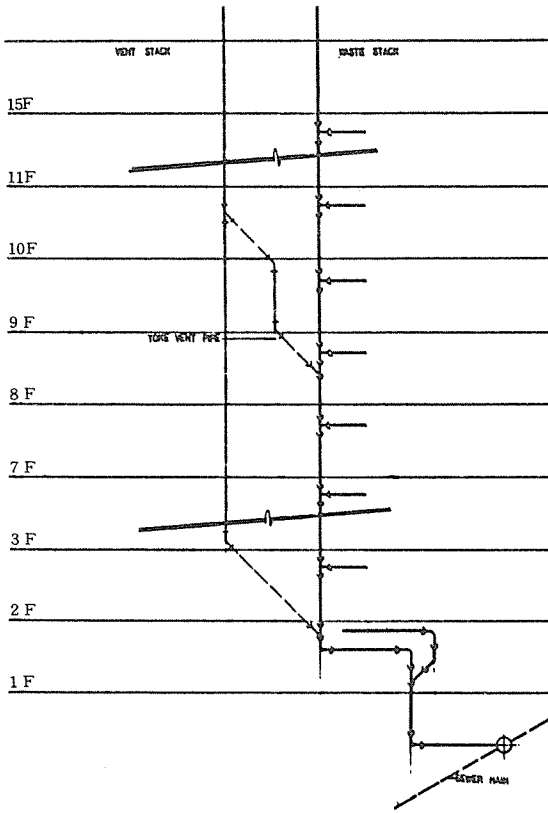


그림 8. 結合通氣

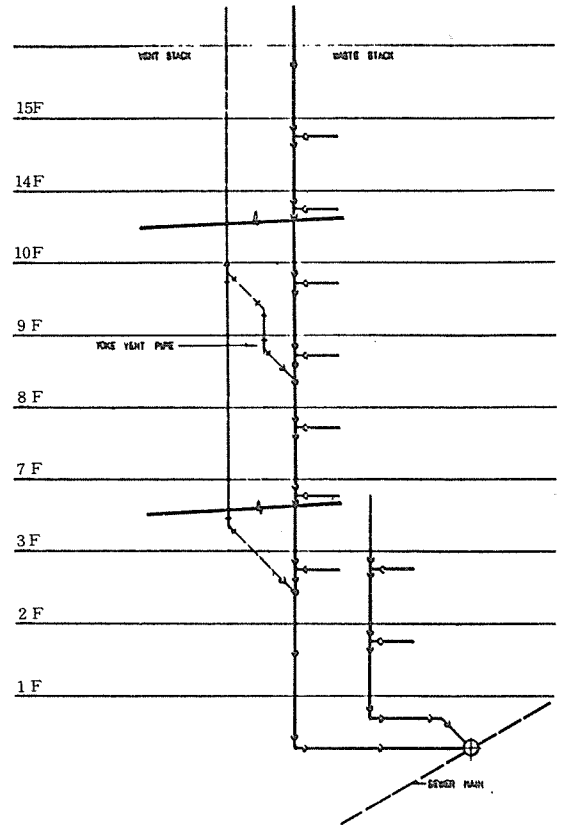


그림 9. 結合通氣

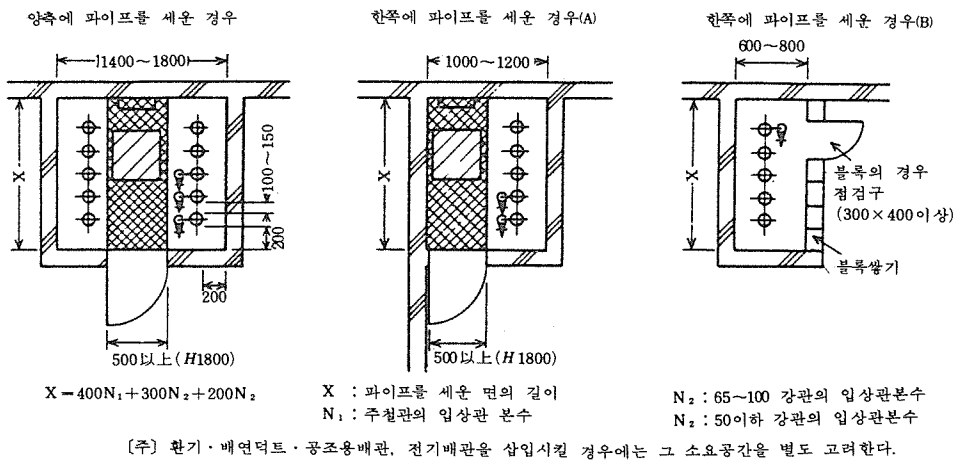


그림 10. 파이프 샤프트의 개략치수 및 구조의 예

貯湯槽를 밑에 둘 경우 上向式 및 下向式 방법을 보여주고 있다. 貯湯槽를 上部에 설치할 경우에는 高架水槽의 設置層으로 부터 1~3층 밑에 둔다.

4. 排水設備

고층건물의 배수설비에서 가장 문제가 되는 것은 排水立管이다. 垂直

立管 내의 배수 最高流速은 일정하고(流量/管直径)의 0.4승에 비례한다는 실험결과가 발표된 이래 그 이전에 8~10층 마다 오프셋트를 두던 것을 생략하고 있으며 超高層建物の 경우는 지진 기타에 의한 層間變位 혹은 管的 신축을 고려하여 45m에 1개소씩 신축 이음을 두고 있다. 前述한 배수 最高流速은 橫走管에서 흘러

온 배수가 立管에 들어와 최고속도에 이르는 위치는 6m 이내로서 그 이후는 排水管과 排水와의 마찰저항과 相殺됨으로서 높이에 구애됨이 없이 거의 일정하므로 層高가 높아짐에 따라 流速의 상승으로 인한 워터 햄머 등을 염려할 필요는 없다. 오히려 垂直管 内の 공기처리와 이에 수반하는 逆圧에 대한 주의를 요한다. 즉 垂直

管内의 공기가 배수의 落下에 의해 壓縮되므로 結合通氣(YORK VENT OR BYPASS)라 불리는 通氣를 잡아 주어야 한다. 結合通氣는 건물의 最上層에서 매 8층 간격으로 두는 것이 좋다. 그림8, 9는 結合通氣를 보여준다. 또한 逆壓을 제일 받기 쉬워 사고가 일어나기 쉬운 곳은 最下層이므로 이에 대한 방지책으로 그림 8과 같이 1~2층의 排水管은 직접 下水本管에 접속하거나 그림 9와 같이 排水立管을 단독으로 하여 垂直排水管에 접속시켜야 한다.

5. 配管用 面積

파이프 샤프트를 비롯한 배관 스페이스의 확보는 고층 건물뿐만 아니라 건축물 전반에 걸친 일반적인 사항이나 특히 고층건물에서는 그 위치 및 크기가 공사비에도 큰 영향을 줄 뿐만 아니라 배관의 시공 및 후일의 점검 보수 작업성에도 문제가 되므로 중요한 사항이라 할 수 있다. 보통 고층건물의 경우 기계실 및 옥상 高架水槽와 가까운 위치로서 건물의 일

부 또는 化粧室의 구석 등에 지하에서 최상층까지 관통하는 파이프 샤프트를 설치하여 이 안에 立上管 立下管 등을 수납하되 도중에서 굽히거나 축소하거나 하지 않도록 한다.

배수관의 막힘은 거의 曲管部에서 일어나기 때문이다. 한편 파이프 샤프트에서 급수관, 배수관 외에 電力線 電話線 등의 배관을 함께 수납하는 경우가 있으므로 向後 점점 수리 등 최소한의 작업이 될 수 있도록 샤프트의 면적을 잡아 주고 내부의 배관은 규칙적으로 배열하여야 하며 각 층에서 사람이 출입할 수 있도록 출입구를 만들어 둘 필요가 있다. 점검용 문의 크기는 60cm×180cm 정도가 요구되고 문짝은 철판 등 耐火材로 만들어 화재시 상층으로 火災을 유도하지 않는 구조로 해 주어야 한다.

다음으로 二重 천정내의 공간으로서는 배수관의 勾配를 주로 고려하며 배관 길이 10m 정도로 도중에 작은 보가 없을 때 和式 大便器의 경우 최소 60cm 洋式 大便器의 경우 최소 45

cm를 필요로 한다. 이것은 일반적인 평균치로서 給水主管의 전개라던가 通氣관의 끝마무리를 할 최상층 혹은 중간층에서는 유효 높이로서 80~120cm 垂直排水管의 마무리를 하는 1층 바닥 밑은 100~170cm를 필요로 한다.

파이프 샤프트의 개략 치수 및 구조의 몇가지 예를 그림 10에 나타낸다.

6. 後 記

앞에서 설명한 바와 같이 고층건물의 위생설비에 있어 가장 중요한 것은 適正水壓의 유지라 볼 수 있으며 그 외에 설비 안전성의 면에서 超高層 빌딩의 경우 層間變位나 신축에 대비하여 신축 이음의 사용을 고려하여야만 합니다.

중요 사항만을 요점적으로 설명한 관계로 불충분한 점이 많으리라 생각되나 고층건물의 위생설비에 대한 개념을 이해하는데 다소나마 도움이 될 수 있다면 다행스럽게 생각하는 바입니다.

