

# 배관재

## 기능살린 기술개발 수요창출

경제성, 내연성, 간편한 시공등으로 시장공략

배관재는 사람 몸의 혈관과 같은 역할을 하는 중요한 건축설비임에도 불구하고 건축업자 임의로 설비되는 경우가 많으며 그것마저도 각 제품의 특성 및 기능에 대한 이해 부족으로 선택의 폭을 스스로 제한하고 있는게 현실이다. 각 배관재의 기능에 맞는 설비를 해야 보다 나은 난방 및 위생의 효과를 얻을 수 있다.

보통 배관재는 관, 접합부, 밸브로 구성되며 관의 재질에 따라 강관, 주철관, 동관, 플라스틱관 등으로 분류된다. 이중 강관의 시장 비율이 절반 정도를 차지하고 있으며 플라스틱관은 30%내외의 규모를 차지하고 있다.

아파트를 기준으로해서 용도별 소요 공사 내역을 살펴보면 오·배수 공사 32%, 급수급탕 공사 22%, 난방공사 14%, 전기공사 10%, 가스관 공사 8%, 상수관 공사 8%, 소화배관공사 6% 정도의 비율을 차지한다. 여기에 쓰이는 자재로는 PPC가 26% 정도 사용된다. 이는 아파트의 경우 각 방으로 들어가는 지관이 많기 때문이다. 다음으로는 PVC로 오·배수 공사에 쓰이고 있으며 이외에 동관, 강관, 주철관 등이 쓰이고 있다.

주철관은 구경 75mm이상의 지중매설 송수관, 큰구경의 상수인입관, 오수·배수용으로 사용된다. 한국주철관에서 생산하고 있는 닥타일 주철관은 구경(φ)80~1천2백mm의 5백여 종류로 다양한 규격이 생산되고 있으며 닥타일 주철관 내부에는 시멘트 몰탈로 라이닝을 해 관이부식되거나 녹슬지 않기 때문에 수명이 길다. 또한 관 두께가 두껍고 인장강도가 42kgf/mm<sup>2</sup> 이상으로 내·외압에 견디는 강도가 강하다.

닥타일 주철관은 접합시공 방법과 분위기가 용이하며 KP메카니컬 접합과 고무링에 의한 절연으로 신축작용이 클 뿐 아니라 지진이나 부등침하시에 병형에 대한 높은 가요성을 지닌다. 또한 관의 직경당 중량이 가볍고 인장강도가 높으므로 취급, 적재 및 운송이 용이하며 금속재료를 경제적으로 이용하는 결과를 가져온다. 게다가 절단 및 가공이 용이한 장점이 있고 관의 외경 및 내경을 손쉽게 교정할 수 있으므로 관을접합, 연결할 때 발생하기 쉬운 사이즈 차로 인한 시공상의 난점을 해결할 수 있다. 그러나 누수보수에 누수부분의 관을 절단, 교체해야 하는 번거로움과 곡관부에 작용하는 압력에 약하므로 방호용콘크리트 블록이나 접합부 이탈 방지구 시설이 필요한 단점이 있다.

접합 방법으로는 용접 접합과 플랜지 접합법이 있다. 용접 접합은 그 방법에 따라 양면 용접



주철관

강한 강도의 상수도관 사용에 적합

과 편면 용접으로 구별할 수 있는데 양면용접은 구경 1천5백mm 이상의 대구경관 접합에 많이 이용된다. 편면 용접은 관 두께가 얇은 경우에는 관 끝을 관 축에 대하여 직각으로 절단하여 한쪽만 용접하는 방법과 관 끝을 사각으로 절단하여 사각면만 용접하는 방법이 있으며 일반적으로 관 내부 용접이 불가능한 소구경관의 접합에 이용된다.

상수도 시설물 중에서 송·배수관로가 차지하는 비중은 매우 크기 때문에 취수장과 수원지에서 취수·정수를 아무리 잘 처리했다고 해도 송·배수관이 노후 및 부식되어 있으면 수요자에게 전달되는 물은 깨끗하지 못하다. 그만큼 송·배수관로의 재질이 중요성을 띠기 때문에 닥터일 주철관이 수도용도복장강관과 함께 송·배수관으로 널리 쓰이고 있다. 그 이유로는 관내압으로 정수압과 수격압을 감당할 수 있고 외압으로서는 토압, 노면하중 등을 잘 견딜 수 있기 때문이다.

주철관은 주로 국가적인 책임하에 있는 지역의 공사에 사용이 되고 있으므로 수요량의 감소폭이 거의 없이 꾸준한 판매를 기록한다고 볼 수 있다.

### 강관

#### 일반배관용 메인관의 위치 선정

배관재 중에서 절반 정도의 시장 점유율을 보이고 있는 강관은 그 수요의 많은 부분이 구조용으로 쓰이고 있으며 일반배관용강관, 송유관용강관, 전선관, 열전달용 강관 등으로 그 쓰임이 다양하다.

압력이 비교적 낮은 증기, 물, 가스 등의 배관에 사용되는 일반배관용 강관은 아연도금의 유무에 따라 흑관과 백관으로 나뉜다. 흑관은 아연도금이 안된 관으로 증기, 가스, 기름 등의 난방용 배관으로 사용되며 백관은 흑관에 아연도금

을 한 관으로 위생관에 주로 쓰인다. 여기서 위생관이라 함은 급수·급탕, 배수, 오수 등을 모두 포함하는 말이다. 그러나 93년에 음용수배관재로 아연도금 강관의 사용이 금지되었다.

이것은 강관시장 전체규모를 고려하면 큰시장 규모가 아니므로 강관업계에 타격이 되지는 않지만 그 대체 시장을 놓고 다른 제품들의 경쟁이 치열하게 일어났다는 점에서 주목할 만하다.

열전달용 강관은 보일러의 수관, 연관, 공기에 열관 등에 사용되며 송유관용 강관은 석유 및 천연가스의 운송용으로 사용된다.

스테인리스 강관은 제품 생산시 정밀한 고급 기술을 요하는 조관기술의 집약관이라 할 수 있으며 펄프, 화학업체 등의 공업배관용과 일반배관용에 쓰이고 있다.

아파트나 일반건물의 주관으로 쓰이는 강관은 작년에 2번이나 주원료 값이 상승했다. 세아제강의 주덕성 과장은 “원료의 가격상승은 소형강관의 경우 소비재로 많이 쓰이기 때문에 별 영향이 없지만 대형강관의 경우는 사정이 다르다. 대부분의 대형강관은 입찰형태로 판매되기 때문에 가격을 상승시키지 못한다”라며 가격문제의 어려움을 말한다.

주철관, 연관 등의 다른 금속재관에 비해서 가벼운 강관은 인장도가 크며 충격에도 강하다. 또한 관의 접합도 용이한 특성을 가지고 있다. 주철관보다 부식이 쉽고 내구성이 떨어지는 단점을 보완하기 위해 아연도금강관이나 분체라이닝강관의 개발 등으로 내구성을 높인 제품들이 나와 있다.

강관은 값이 싸고 15년 이상의 수명을 유지할 수 있을 뿐만 아니라 규격체계가 잘 잡혀 있기 때문에 경제적인 효과를 얻을 수 있다. 또한 구조용 자재로 많이 쓰이기 때문에 건설 경기와 밀접한 연관을 맺고 있다. 건설경기의 호황은 곧 강관업체들의 호황으로 이어진다. 강관업계는 2백만호 주택건설 등이 실시되었던 87~89년의 절정기 이후 꾸준하게 그 수요를 유지하고 있다.



### 급수관 확보로 점유율 증가

93년 음용수 배관재로 아연도금강관의 사용이 금지되면서 대체 품목으로 동관과 스테인리스강관이 부상했다. 이 중에서 동관이 60~70%의 비율을 점하면서 동관 전체의 수요가 증가하고 있는 추세이다. 동관의 급수·급탕의 음용수 배관 냉·난방 배관, 가스배관, 의료배관등에 두루 쓰인다.

건축용 용도로 쓰이는 동관은 난방관과 위생관으로 나누어 볼 수 있다. 난방관은 세대내와 입상형주관으로 나뉘어 있는데 중앙난방을 하는 경우 주관으로는 대부분 강관이 사용되며 지관으로는 동

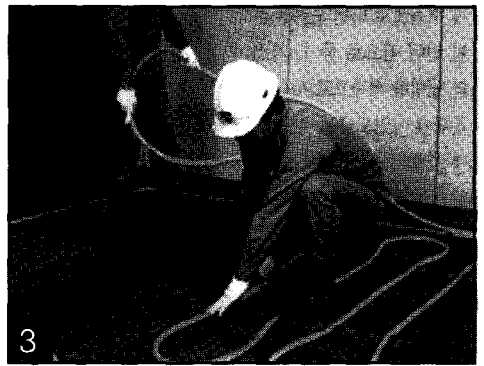
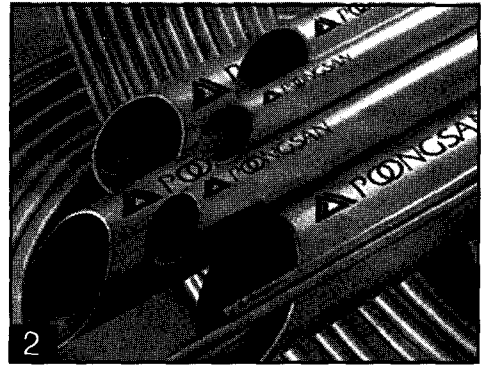
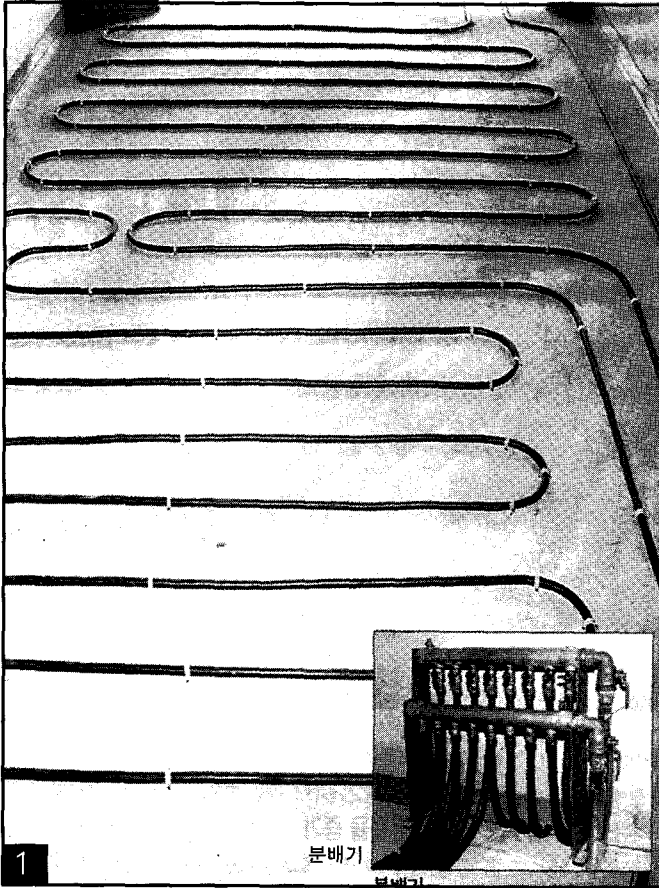
관, 플라스틱관 등이 사용된다. 세대내 난방은 아파트의 경우 플라스틱 배관으로 사용하는 경우가 많고 조합주택이나 개인주택의 경우는 입주자들의 요청에 의해 동관이 쓰인다. 전체 배관시장에서 동관이 차지



하는 비율은 10%내외로 그다지 많지는 않지만 점차 늘어나는 추세이다.

관의 가격만 놓고 보면 동관은 미터당 1천30원으로 X-L등 플라스틱관의 260원보다 비싼 편(96.4 '물가정보' 제공)이지만 반영구적으로 사용할 수 있는 점을 고려하면 오히려 경제적이다. 난방용 배관재의 구비조건으로는 내식성이 강해야 하고 사용온도의 범위(-20°C~2백°C)가 넓어야 한다. 또한 사용 압력의 범위가 넓어야 하며 관내 최저유속(최저유속:0.46mm/sec)을 유지할 수 있어야 한다.

이러한 점을 최대한 수용하고 있는 동관은 대기 및 수분에 접촉하면 표면에 불용성의 보호막이 생성되어 더 이상의 부식을 막아주는 효과를 가지고 있으며 허용응력은 상용온도 범위내에서는 거의 일정한 값을 가지므로 내부유체의 온



1. 난방 배관의 실제  
2. 동파이프  
3. 플라스틱관의 시공모습

도 변화에 따른 안전성이 확보되어 있다. 이밖에도 유연성이 뛰어나 지진이나 진동에서의 사고율이 낮고 무게가 가볍기 때문에 하중의 부담을 덜어준다.

동은 미량금속작용을 가지고 있어 정수효과가 있다. 이런 이유로 의료기구(주사바늘, 수술용칼 등)에 쓰이기도 하고 부식되어 감실되지 않으므로 매년자원을 축적하는 효과를 가져온다. 이러한 특성을 지닌 동관은 관 내면이 매끈해 다른 배관재에 비하여 마찰력이 적고 동일 관경의 경우 두께가 얇아 많은 유량을 얻을 수 있다. 또한 열 전도율이 뛰어나고 스케일이 끼지 않아 난방효과가 좋으며 연료비가 절감된다.

배관재는 접합부의 처리가 가장 중요한 품질 결정의 요소이다. 풍산의 조철 과장은 "스테인리스 강관이 맞대기 용접을 하는 것에 비해 동관

은 순도99.9%의 순동을 사용하고 곁침용접을 하기 때문에 접합처리가 매우 우수하다. 이러한 용접은 모세관 현상을 이용한 용접접합과 기계적 접합으로 비숙련공도 용접이 용이하고 용접부위의 강도가 우수하다"라며 동관의 접합처리가 뛰어남을 말한다. 동관 이음쇠로는 순동 이음쇠와 합금 이음쇠가 있는데 주관과 지관의 품목이 다를 경우에는 절연 플랜지, 절연 유니온 등을 사용한다.

동관의 배관은 먼저 재료를 갈아놓은 후에 나머지 부분을 재단한다. 그리고 부품 및 관을 조립한 뒤 그것들을 접한다. 마지막으로 수압시험을 거친 후에 마감물탈을 하면 된다.

환율인상으로 인한 원자재 값의 상승으로 청계천에서 판매하는 동관 가격이 kg당2백원 정도 올랐다. 그러나 급수관의 주관 공략과 새로운

# 배관재

## 가능성있는 기술개발 수요창출

기술 개발로 매년 성장세를 보이고 있는 동관의 오름세는 앞으로도 지속될 전망이다.

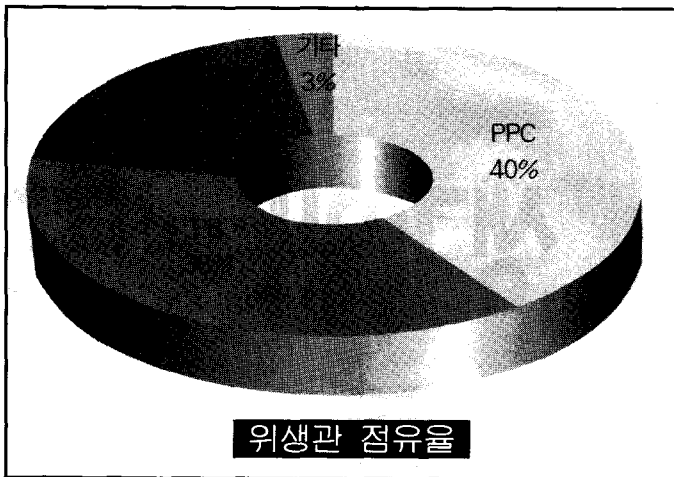
### 플라스틱관

#### 다양한 기능에 맞춘 제품 생산

프라스틱관은 재질의 차이에 따라 PE, PE(X-



난방관 점유율



위생관 점유율

L), PB, PPC, PVC 등으로 나뉜다. PE는 다시 관종류에 따라 일반용 폴리에틸렌관, 수도용 폴리에틸렌관, 가스용 폴리에틸렌관, 가교화 폴리

에틸렌관으로 나뉜다.

PVC는 주로 수도용, 배수용으로 사용되며 PE는 가스관, 수도용, 난방용으로 쓰이고 PB, PPC는 급수·급탕이나 난방관으로 사용된다.

플라스틱관은 난방관과 위생관으로 나누어 볼 수 있다. 가교화된 폴리에틸렌관은 온수·온돌 배관에서 가장 문제되는 녹·부식은 물론 스케일이 생기지 않으며, 산·알카리 특히 연탄가스

에 의한 부식 염려가 없다. 또한 특수 가교 처리한 내열성 파이프로서 저온(-40℃)에서 고온(120℃)까지의 온도 조건 하에서도 내열성 및 내구성이 유지된다. 관내면에 스케일이 끼지 않아 온수 순환이 양호하고, 유량 감속의 변화가 없어 열효율이 일정하게 유지되기 때문에 바닥면의 온도 분포가 균일하게 유지될 수 있다. 또 무게가 가볍고 우수한 유연성으로 이음새 없이 시공할 수 있어 매우 편리할 뿐만 아니라 조임공구 하나로 간단히 접속할 수 있어 숙련공의 도움 없이도 시공할 수 있다.

시공방법을 살펴보면 파이프를 휘면서 칼로 절단하는 것이 편리하며 절단면은 파이프 축에서 직각이 되도록 한다. 또한 절단면의 칩을 반드시 제거해야 한다. 파이프를 굽힐 때는 가열할 필요없이 양손으로 굽힌다. 이때 관이 꺾이지 않도록 주의해야 한다. 파이프의 고정점은 U핀, 새들을 이용하여 고정시킨다. 고정간격은 보통 1mm 정도로 하여 98° 곡관은 2개소, 180° 곡관은 3개소 이상을 고정시킨다.

접속은 XL용 Fitting을 이용하여 연결시킬 수 있다. 이때 파이프가 직각으로 절단되었는지 여부를 확인하고 너트를 조일 때 너무 무리하게 힘을 가하지 말아야 한다. 만약 손상된 부분이 있을 때 손상부를 절단해 내고 XL카플링을 사용하여 새로운 파이프를

끼워 보수한다.

PPC파이프의 난방시스템은 부식, 스케일에 의한 관의 막힘과 이음부분의 누수 등 하자요인이 없어 온수순환이 잘 되어 방바닥 전체가 고른 열로 실내온도가 지속된다. 또한 수도·위생배관 시스템은 파이프 속을 흐르는 물의 속도와 온도, 수질, 배관재 외부의 습기 등에 의해 부식되거나 스케일이 끼어 물의 흐름을 막는 것과 같은 단점을 해결하여 무색·무취의 위생적인 배관재로 인식되고 있다.

난방배관의 시공법을 살펴보면 먼저 바닥 단열재를 시공한다. 단열재는 20~40mm의 스티로폼이 이상적이다. 다음으로 온수분재기에 부착되는 밸브, 소켓과 마감 바닥재에서 25cm이상으로 바닥과 수평이 되도록 고정해야 한다. 그리고 PPC 파이프의 고정대를 고정시킨다. 다음으로 파이프를 굽히면서 배관을 한다. 파이프의 간격은 통상2백mm간격으로 설치하며 배관의 길이는 1존당 50~60m 이내로 한다.

파이프의 연결은 PPC파이프와 동일한 PPC재질의 스리브를 사용하여 열융접함으로써 열팽창 계수의 차이에서 오는 균열, 누수 등의 하자요인을 방지할 수 있다.

시공시 유의해야 할 사항으로는 먼저, 시공할 때 석유류에 닿을 경우 제품의 물성에 변화가 있을 수 있으므로 유의해야 한다. 또한 제품 주위에 화기가 있을 경우 타거나 손상될 수 있으며 특히 용접시 용접불에 의해 구멍이 날 수 있으므로 조심해야 한다. 배관연결 후 무리한 공구 사용은 백화현상이 발생할 수 있으며 배관완료 후에도 작업자가 밟거나 손수레의 손상 및 중량물의 낙하충격을 피해야 한다.

최근에는 대구경 PPC배관의 접합 연결 방식을 획기적으로 개선한 제품이 등장하였다. 국내에서는 최초로 벽산건설에는 시도한 공동주택의 대구경 급수관을 PPC배관으로 전환한 것이다. PPC배관을 이어주는 연결소켓 내부에 특수 설계된 열선(순도99%의 니크롬선)을 삽입한 후

열선 양쪽에 열결된 책에 전압을 가하면 열선에 의해 PPC소켓내부와 PPC지관의경부가 녹아 내리면서 이음부가 자연적으로 접합되는 원리이다.

벽산의 조규현 과장은 "PPC배관에서 가장 염려되는 것은 강관, 동관에 비해 수압을 견딜 수 있는냐는 것이다. 그러나 30~45kg까지 수압시험을 수차례 실시한 결과 무난하다는 결론을 얻었다"고 말했다.

이런 기술 개발과 함께 플라스틱배관재는 우수한 내연성, 간편한 시공, 뛰어난 경제성을 앞세워 수요량이 증가할 것으로 보인다.

구분	단위	동 관	PE관	PPC 관
재질		구리	폴리에틸렌	폴리프로필렌
내구성	년		50	90
인장강도	kg/cm <sup>2</sup>	2,400	95~105	225
열전도율	kw/mh <sup>2</sup> ℃	332	0.32~0.33	0.32~0.33
융점	℃	1,083	200	260
신장률	%	50	70	56

배관재별 물성 비교

