

각국의 상수도용동관 사용실태

조사기관 : 브라질동정보센터

1. 서 문

상파울로시의 상수도 공급은 「SAEC(Super intendencia de Aguas e Esgotos da Capital)」에서 관할한다. 이 곳에서는 현재 급수관으로 쓰이고 있는 2B이하의 아연도 강관이나 2 1/2B이상의 주철관 등에서 발생하는 여러가지 문제점들로 많은 고민을 하여왔다. 가장 많이 쓰이는 관경은 3/4B이다.

급수관의 막힘이나 누수 등으로 인해 'SAEC'는 하루평균 350건의 수선을 해야하며, 이로 인해 지출되는 경비가 엄청나게 크고, 또한 수선작업으로 인해 교통방해의 원인이 되기도 한다. 적어도 2년안에 그들은 1,280km(800mile)의 주관(主管)을 신규부설하여야 하며, 대략 130,000본의 지관(支管)을 부설해야만 한다. 그렇기 때문에 그들은 부식문제로 겨우 7~10년밖에 쓸 수 없는 아연도 강관에 대한 대체 배관재의 개발에 대단한 관심을 가지고 있다.

부식성이 없는 배관재로 동관이나 플라스틱관을 선택할 수도 있다. 그러나 실제 사용 조건 하에서 각각의 배관재별 장단점을 비교 평가할 수 있도록 「CEBRACO」(the Brazilian

Copper Information Centre : 브라질 동 정보센터—전국의 동관 생산업체들로 구성된 단체—)는 'SAEC'의 기술자들에게 연구시찰을 알선하겠다고 나섰으며, 당면문제에 대한 대책강구와 경험을 쌓도록 여러 도시를 방문할 수 있도록 하고, 담당 기술자와 함께 여러 문제점들에 대하여 공동으로 검토하자고 건의했다.

그러한 건의가 받아들여져서 「상파울로」시의 중앙지역 영선담당 기술자인 Luiz. E. Suman씨가 조사 책임자로 임명되었다.

조사기간중에는 장차 「CEBRACO」에서도 동관(銅管) 보급에 대한 장려업무를 담당할 것에 대비하여 Arthur W. Bird 씨가 통역관 겸으로 동행하였다.

조사대상으로 방문한 도시는 남아프리카의 케이프타운, 오스트리아의 시드시, 멜보른, 캔버라, 미국의 달라스, 휴스턴, 「푸에르토리코」의 산후앙, 칠레의 보고타, 콜롬비아, 산타아고 등이다.

2. 주관과 지관의 접합방식

방문한 모든 도시에서 신설 급수관은 기존의 주관에 동일

구경의 「티」를 삽입하여 연결하는 복잡한 방법이 적용되고 있었다. 또 다른 경우에는 특수한 공구를 사용하여 구멍을 뚫거나, 주관내에 수압(水壓)이 걸려있는 상태에서 나사를 내어, 신설 급수관을 연결하는 방법이 있었다. 신설 급수관이 연결되는 곳에는 청동이나 황동제 스톱코크(Stop-cock)가 사용되고 있다.

대부분의 경우 주철관이 사용된 주관으로부터의 연결은, 두 가닥의 체인을 주철관에 감아서 필요한 위치에 구멍뚫는 공구를 고정하고, 몸체의 돌출부에 꼭 붙들어 맨다. 누수 방지를 위하여 고무 「와사」를 사용한다. 드릴과 탭의 결합은 공구의 머리부를 통과하는 「스텝」에 부착시켜 회전시키면서 주관쪽으로 힘을 가하면, 한번 작동으로 구멍에 관용(管用) 나사가 만들어 지고 있었다.

그후에 연결작업은 다음과 같다. (1) 탭이 들지 않도록 하고 「스텝」을 들어 올린다. (2) 움직일 수 있는 「슬라이드」에 의해 공구의 하단(下段) 부분을 잠근다. (3) 머리부를 움직여 드릴구멍 위치에 「스톱코크」를 설치한다. (4) 머리부를

달고 「스톱코크」의 나사와 주관의 구멍이 연결되도록 재설치 한다. (5) 공구를 해체한다.

「아베스토스」 시멘트관이나 「플라스틱」관의 경우에는 나사를 낼 수 없으므로, 두께가 아주 얇고 고무와사가 붙은 주철제 「새들」이 있는, S, G강관을 주철제 주관에 U볼트로 고정시키고, 「스톱코크」를 주관의 나사구멍에 끼운다. 주관은 단지 「드릴」작업만 행하여진다.

남 아프리카에서는 약간 다른 공구가 사용되어진다. (Talbot 영국제품임) 하며 이 공구는 두개의 「스텝」을 갖고 있는데, 하나는 구멍을 뚫는데 사용되고, 다른 하나는 「스톱코크」로 사용된다. 이 공구는 몸체를 두 부분으로 분리할 필요가 없이 한번에 구멍이 뚫려지고 나사가 가공된다. 즉 「헤드」가 180°회전하면서 「스톱코크」가 나사식으로 접합된다.

주철제 「새들」은 두 부분으로 이루어져 있으며 새로운 형태의 「스톱코크」로 사용된다. 아래쪽 부분은 고무이고, 「스테인레스 스프링」을 갖고 있다. 수압이 작용하면 고무가 팽창하며 「스톱코크」를 잡아주는 역할을 한다.

3. 남 아프리카-케이프 타운

남 아프리카 동센타의 책임자인 Peter Lee씨가 안내를 담당하였다. 케이프 타운의 수도국(水道局) 책임기사인 Harris씨가 우리를 맞아 주었으며 다음과 같은 정보를 제공해주었다.

여기에서는 현재 약 2,500

km(1,500mile)의 주관이 매설되어 있는데, 이 관들의 일부는 주철재이며 일부는 「아베스토스」 시멘트관으로 약 8만본의 급수지관이 매설되어 있다. 또한 매년 3~5천본의 급수지관이 신규 부설된다. 최소 매설(埋設) 깊이는 주관일 경우는 80cm이고, 지관일 경우는 60cm이다.

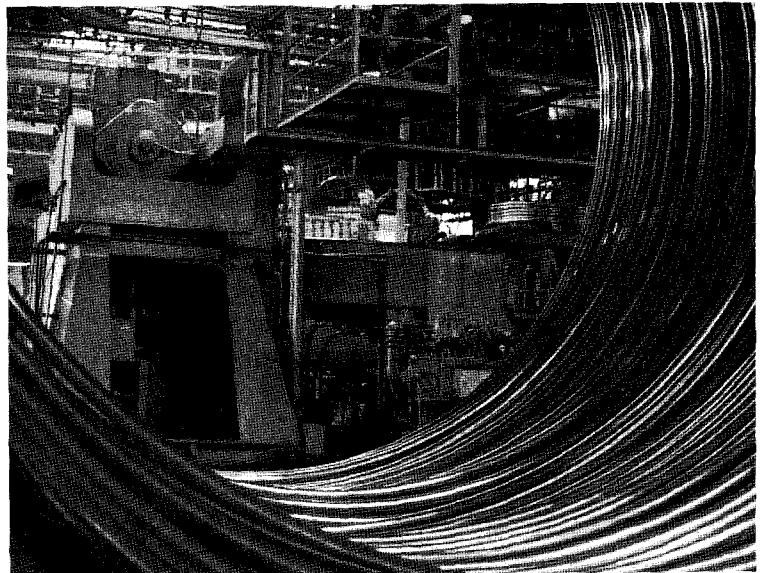
1930년까지 그들은 지관으로 연관(鉛管)을 사용하였으나, 2차세계대전 이전에 이미 그들은 지관의 배관재를 동관으로 교체하였으며, 오늘날까지 동관은 상수도 지관이나 가정용 급수배관에 공인(公認)된 유일한 배관재이다. 또한 상수도 압력이 130PSI이상이 걸리므로, 접속부등의 문제로 플라스틱관의 사용은 신뢰할 수가 없었다고 한다.

비록 수질이나 토양이 모두 약간의 부식성(腐蝕性)이 있다고 생각되지만, 지관으로 사용된 동관의 수선이 필요한 경우는 오직 다른 작업자들에 의해 기계적 충격을 받은 경

우나 전류가 직접 흐르는 철도주변의 전식(電蝕)에 의한 경우일 뿐이다.

다른 기술자 Pearson씨는 Lavender Hill이라고 불리는 곳으로 우리를 안내하였는데, 그곳에는 서민용의 국민주택 건축이 진행중이었다. 비록 실험적으로 옥내 배관은 보강된 PVC관을 사용하더라도, 급수지관은 계속적으로 연질(軟質)의 「코일」형 동관이 사용되고 있었다. 여기서 우리는 트럭으로 운반되는 장비를 사용하여 작업자가 새로운 접속작업이나 손상된 배관을 수선해내는 것을 보았다. 그들은 수도계량기까지의 배관연결에 아주 간단하고, 경제적인 방법을 사용하지만, 연질의 동관은 작은 반경의 곡관(曲管)을 만드는데 최대의 장점을 가지고 있었다.

Lee씨는 우리를 케이프타운에서 가장 큰 배관회사의 소유자인 V.Gautschi 씨에게 소개시켜 주었는데, 그는 우리에게 직관(直管)형태의 동관을



사용하여 배관하고 있는 대학 건물 건설현장을 보여주었다.

소구경의 동관을 굽히는 데는 관에 강철 「스프링」을 끼운 후 수작업으로 굽히고 있었다. 관은 원하는 각도보다 약간 더 굽힌 후 지정된 각도에 맞게 정확히 반루시킨 다음, 「스프링」을 이완시켜 관에서 빼내는 식으로 작업하고 있었다. 그러나 관경이 1¼B 이상의 관은 기계를 사용하고 있었다.

모세관현상(毛細管現狀)을 이용한 이음쇠로는 순동(純銅) 제품 이외 황동제품도 사용되고 있었다. 황동제품은 국산이며 순동제품은 수입품을 사용하고 있었다. 또한 그들은 이음쇠를 사용하지 않고 관끝을 확관(擴管)하여 관과 관을 직접 연결하는 방법도 사용하고 있었다.

Gautschi씨는 「브레이징」을 더 신뢰할 수 있다고 하였는데, 그것은 접합부의 강도(強度)가 「솔더링」보다 더 강하기 때문이다. 다만 「브레이징」은 작업이 좀 어렵다는 단점

이 있다고 했다. 그는 산화물이나 탄소 찌꺼기 등으로, 접합이 불량해지는 것을 방지하기 위하여, 관의 내면을 깨끗이 닦아 내는 것이 중요하다고 강조한다.

4. 오스트레일리아

우리는 오스트레일리아 동센터 Peter Clark씨의 주선으로 기술담당과장인 Sydney Kayess를 만났고 그분이 우리를 안내하였다.

4-1 멜보른

우리는 여기서 Alan Grace씨와 David Brewer씨를 만났는데, 이들은 수도권지역 수도국의 기술자들이다. 그들은 우리에게 다음과 같은 정보를 주었다.

이 도시의 급수인구는 약 250만 정도이다. 주관의 길이는 대략 11,500km(7,000mile), 이에 연결되어 있는 지관 길이는 630,000본에 달한다. 1971년 한 해 동안에만 15,000본의 지관이 신규 매설되었다.

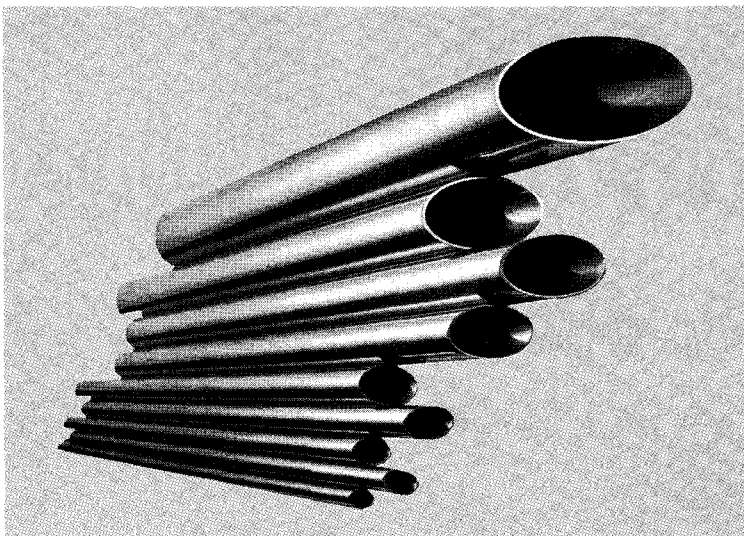
이 도시는 1943년 이래 급수관으로서 동관의 사용이 의

무화 되었다. 멜보른의 수질은 산성이나 pH가 보통 7이하이며, 때로는 6이하가 되기도 한다.

이미 매설된 아연도강관은 7년도 안되어 부식으로 인해 완전히 막혀 버렸다고 한다. 스테인레스 강관도 사용을 시도하였지만 유연성의 문제로, 매설용 상수도 지관으로서의 채택은 불가능했으나 다만 옥내 배관에 만든 사용할 수 있도록 허용하였다. 현재 상수도 지관의 75% 이상이 동관으로 매설되어 있다. 플라스틱 제품은 신뢰성의 결여로 논의로 하였다.

1972년 한해 동안 배수(配水) 계통의 관리유지에 쓰인 경비 총액이 230만 Aus\$(1A\$=1.40US\$)이었는데, 이중 동관을 사용한 지관쪽에 쓰인 비용은 불과 3만 AUS\$ 정도이다. 비용도 기계적 손상을 입은 관이나 Stoptaps의 수리에 쓰인 비용이었다.

사용된 동관은 전부 연결로써 1½B까지는 「코일」 형태를 사용하며, 2B 이상은 직관이 사용된다. 이보다 더 큰 관경의 관은 주철관을 사용한다. 노후화된 아연도강관의 교체 방법으로 관 내면을 청소한 후 그안에 나사가 나있는 강선을 넣어, 강관내로 동관을 끌어당기는 방법이 사용된다. 즉 1B 강관 안에 ¾B의 동관을 끼워 넣는 식으로, 최근에는 두께가 매우 얇은 관이 사용되고 있다. 가끔 암반지역의 굴곡으로 인해서, 수평이 되지 못하는 경우가 있었지만, 이 점이 단점이라고 지적하기에는 이르다고 말했다.



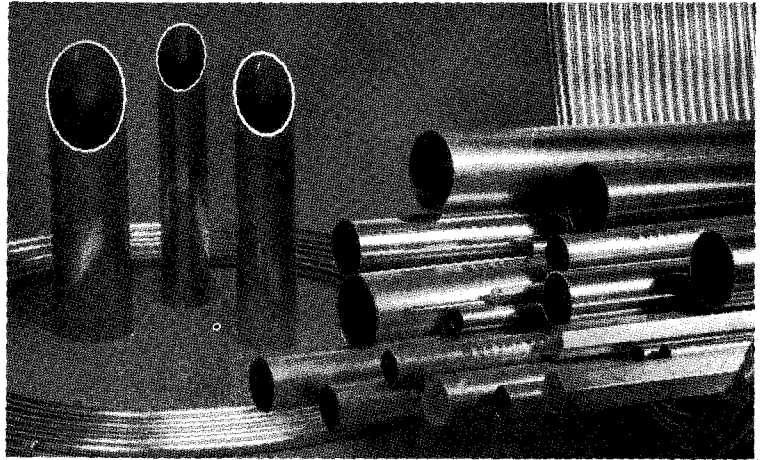
멜보른에서는 주관의 구멍에 「탭」을 내지않고 「새들」을 사용한다. 「새들」에 Ferrule라고 하는 특수한 이음쇠를 접속하기 위해 사용하는 공구이며, 여러 단계의 작업과정을 보여준다. 동관접속은 나팔관식 확관을 하여 Ferrule에 접속시키고 있었으므로 모세관 현상을 이용한 용접접합은 사용되지 않았다.

동관사용시 한가지 주의할 점은 화산재 성분의 토양에는 매설을 피하는 것이 좋다는 것이다. 만약 이와같은 성분의 토양에 지관을 매설할 때는 필히 관주위를 모래로 채워주어야 한다.

지관이 도로밑을 횡단하여 매설될 때는 도로를 파헤치지 않고, 도로밑에 구멍을 뚫는 회전식 착공기를 사용한다. 구멍이 완전히 뚫리면 「드릴로드(Drill-rod)」에 동관을 접속하여 구멍을 통해 동관을 밀어 넣는다. 그러나 이 방법은 지하 암석이나 그의 장애물이 있을 때는 사용될 수 없다.

4-2 캔버리

멜보른으로부터 시드니로 돌아가는 도중에 캔버리에 잠시 들렀다. 이곳에서 우리는 수도국의 책임기사인 Gibbs씨와 면담하였다. 이곳은 1960년까지 지관으로는 건물소유주들이 설치한 아연도강관이 전부였다. 그러나 이 지역의 토양은 높은 철분을 포함한 화산재 성분의 토양으로 관은 외부적 부식으로 20년도 안되어서 교체하여야만 하였다. 수질의 PH가 7이상이 되면 급수관의 내부 부식은 발생하지



않는다.

1960년 이후부터는 지관으로 동관만이 사용되고 있다. 동관에서 보수가 필요한 경우는 기계적 손상을 입었거나 드문 현상이지만 용접부위의 모세관현상이 완전치 못한 경우 뿐이다. 건물이 주관이 매설되어 있는 도로에 면해 있을 경우는 단일의 $\frac{3}{4}$ B관을 급수지관으로 사용하며, 반대쪽에 위치할 경우는 Proline기계로 도로밑에 구멍을 내고, 1B관을 구멍에 끼워 넣은 후, 관끝을 두개로 분기(分岐)하여 $\frac{3}{4}$ B관을 양쪽에 접속한다.

이 지역의 급수관 상용(常用)압력은 70~90PSI(4.92~6.33kg/cm²)이나 어떤지역에서는 170PSI(11.95kg/cm²)에 이를때도 있다. 이와같은 현상은 플라스틱관의 사용을 고려할 수 없는 한가지 이유라고 말했다.

4-3 시드니

이 곳에서 우리는 수도권지역 상하수도국 산하인 한 수도사업소 기사인 Alan Angus 씨를 만났는데 그는 다음과 같은 정보를 제공하였다.

이 도시에는 839,000본의

급수지관에 매설되어 있으며, 매년 22,000본이 증설되고 있다. 아연도강관은 내 외면의 부식문제로 보통 8년정도 밖에 사용할 수가 없었다. 이러한 이유로 1929년부터는 동관만이 사용이 허용되었다. 동관사용의 유일한 장애점은 이미 논의되었던 기계적 손상을 고려치 않고, 몇몇지역의 토양중에 포함되어 있는 재성분으로 인한 동관의 부식문제 뿐이다. 이곳에서는 Ferrule 대신 BS 2580의 Plug-Cocks의 사용을 검토하고 있었다. 이것은 Ferrule의 가죽 「와샤」가 시간이 경과하면 부식이 되어 개폐가 불가능해지기 때문이라고 한다.

시드니의 수도국에서는 주관과의 접합은 오직 Ferrule만 사용한다. 그리고 지관의 접속 및 유지는 건물 소유주의 책임이다. 이러한 법규는 조만간 바뀔 것이다.

우리는 도로를 관통하여 2B 동관이 매설되고 있는 곳을 방문하였다. 배관 작업자들은 수압 「드릴」을 사용하여 도로 밑으로 구멍을 뚫고, 경질동관을 연결구의 사용없이 「브레

이징」 접합하여 구멍속으로 밀어넣고 있었다. 그러나 관경 1¼B까지는 코일형태의 연질 동관을 사용하고 있었는데 봉(俵)을 이용하여 동관을 구멍속으로 끌어 당기고 있었다.

우리는 또 교외의 서민용 주택 건설현장을 방문했다. 여기에서도 모든 옥내 배관은 동관이 사용되었으며 이음쇠와의 접합은 모세관 현상을 이용한 「슬더링」이 적용되고 있었다. 동관의 사용은 아주 광범위하여 연립주택 등에는 미리 가공조립된(예를 들면 옥조주위배관 또는 샤워주변 배관등) 제품이 적용되고 있었다.

5. 미 국

시드니 방문을 끝내고 미국으로 갔다. 거기에서 우리는 텍사주의 달라스, 휴스턴시를 방문하였다. 지역 담당자의 신병관계로 CDA에서는 안내할 사람을 알선해 주지 못했으므로, 우리는 독자적으로 접촉할 수 있는 사람들의 명단을 작성했다.

5-1 달라스

이곳의 급수주관의 총연장은 5,000km(3,000mile)이며 2만3천본의 급수관에 의해 85만명에 급수하고 있었으며, 매년 급수관의 수는 4,500본씩 증가하고 있다고 한다.

급수관의 90%가 동관으로 배관되었고, 그외 노후한 연관이나 아연도강관도 동관으로 교체되고 있다고 한다. 이 도시의 일부 검은색의 토양은 매우 강한 부식성을 갖고 있어, 아연도강관은 부식되기 쉽고, 주철관도 5~10년만에 부

식되었으나, 동관은 전혀 영향을 받지 않았다고 한다.

이 붉은색의 금속은 이 지역에서 26년이상 쓰여져 왔다. 3년전 동관가격이 매우 비쌌을 당시, 이곳에서 플라스틱관 사용을 시도하였으나, 경험 부족으로 인하여 동관의 가격이 내려가자마자 가격에 대한 비교검토도 없이 다시 동관 사용으로 되돌아 갔다. 모든 동관은 1B미만은 연질이며 코일형태의 K형이 공급되고 그 이상은 직관이다. 접합은 동제품이나 황동제 이음쇠를 사용하여 「슬더링」방법을 채택하고 있었다. 사용되는 동관의 많은 부분이 호칭경 5/8B의 동관이였다.

5-2 휴스턴

물의 소비량은 일일 7천5백만 gal론(약 30만m³)으로 그중 ½은 지표수이며 나머지 ½는 지하수이다. 물의 화학적 성분은 자료에 따라 다르다.

휴스턴의 모든 상수도지관은 동관이다. 플라스틱관 사용도 검토되었으나, 주관이나 계량기간의 접합부위가 풀려지는 경우가 많았다. 이러한 사고를 방지하기 위하여 새로운 형태의 특수 이음쇠가 최근에는 일부 외곽 지역에 사용되고 있다. 그러나 휴스턴은 여전히, 1930년 이래 이상적인 배관재로 동관이 계속하여 사용될 것이다.

영선계장인 R.E.Chaline씨의 도움으로 더 많은 정보를 수집할 수 있었다. 플라스틱관의 문제점은, 관이 연질인 경우, 접합부위가 빠지기 쉽고 관이 경질인 경우는 방향이 전환되는 부위마다 이음쇠를 써야만

한다. 이음쇠는 접착재로 관과 접합시키는데, 이 경우 24시간 정도는 물의 공급을 중단해야만 한다. 이러한 이유로 공사가 지연되며, 또한 수분이 있는 조건하에서 연결시는 특별한 주의가 요구된다. 더구나 플라스틱관은 강도가 약하기 때문에 만약 관이 파손될 경우, 새로운 관을 밀어 넣을 수가 없으므로 도로밑에 다른 구멍을 뚫어야 한다는 것이다.

동관은 K형으로 ¾B~1B는 연질의 「코일」 형태이며, 1B이상은 직관으로 공급된다. 이음쇠는 일반적으로 나팔관식이 사용되나 관의 끝을 끼워넣는 곳에 고무링을 사용하는 새로운 방식도 시도되고 있었다. 동관사용시 전식으로 인한 문제는 매우 드물었다. 우리는 급수관으로 동관사용에 대한 시방서 복사본을 입수하였으나, 내용이 너무 길어 본문에 실는 것은 생략하였다. 시방서를 필요로 하는 사람은 「CEBRCO」의 도서관에서 구할 수 있을 것이다. 황동제 「코크」나 이음쇠라도 합금의 규격은 ASTM B-62에 따라 85-5-5-5를 사용해야 한다는 것에 주목해야 한다.

6. 산후앙, 프에르토리코

지방정부 관리의 조언에 따라 수도국의 기술과장인 Pablo Calderon씨를 만났다. 그는 보조기사인 Enriqu Font Velásquez를 안내자로 하여 이곳의 급수설비 시설을 둘러볼 수 있도록 해 주었다.

산후앙에서는 처음에는 연관을 사용하다가, 그후 아연도강관을 사용했으나 부식문제

로, 현재는 동관이 사용되고 있었다. 최근의 3개월동안 1/2 B~3/4 B 폴리에틸렌관을 시험 사용했으며, 유용하다고 판단 되면 1B까지 적용할 것이라 한다. 이러한 검토를 행하게 된 이유는 두가지인데 한가지는 동관의 가격이 비싸다는 것이고, 또 한가지는 해안지역 토양에서는 동관과 이음쇠와의 접합부에 문제가 있기 때문이다. 이곳 토양은 다량의 유기물 염소, 망간성분을 포함하고 있다.

사용된 폴리에틸렌관은 Ultra hi/mol PE-3406이다. 관끝을 나팔관식으로 확관하는 공구(일명 Zip-flare라고 알려짐)를 제외한 사용공구와 이음쇠는 동관에 사용하는 것과 동일하다.

이 공구는 특수한 한쌍의 집계가 있다. 나팔관으로 확관된 모양으로 동관보다 확관부위가 더 크다. 실제사용 경험은 적으므로 휴스턴에서 지적되었던 단점들이 나타나기엔 아직 너무 이르다.

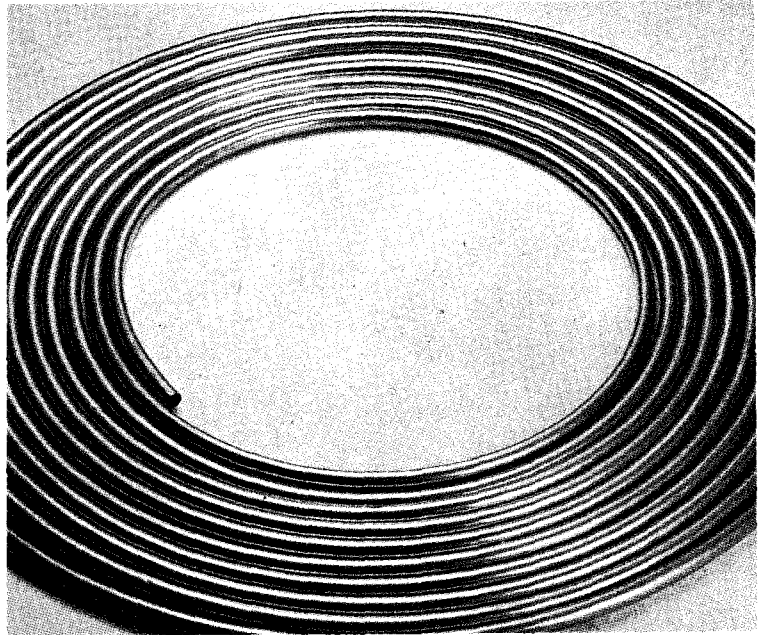
7. 보고타, 콜롬비아

다음은 콜롬비아시의 상황이다.

1972년에는 주관이 3,346km (2,090mile)로 늘었고 25만6천본의 급수관으로 300만명에게 급수하고 있으며 대부분의 지관에 1/2 B 동관이 사용되고 있다.

이 도시의 한지역에서 6년 동안 경질 염화비닐관을 사용해 왔으나 엘보의 파손을 제외하고는 별 문제가 없었다고 한다.

이러한 현황과 가격면에서



비싼편임에도 불구하고 새로 매설되는 분지관 350km(220mile)에 1B관경까지는 오직 연결 동관만을 사용한다고 했다. 이보다 더 큰 경우에는 보통 아연도 강관을 사용한다.

8. 산티에고, 칠레

칠레 동센타의 기사인 Ivan Vergara씨는 상수도 품질관리 부장인 Claudio Dodds씨의 모든 시간을 할애하게 함으로써 완벽한 방문일정을 짜놓았다. 우리는 Luis Pivet씨 및 다른 사람들과 예비모임을 가진 후 Patricio Moya씨와 Patricio Martinez 씨 공동회사안에 있는 급수시설을 시찰하였다.

이곳에서 H.Chamorro씨 감독하에 한 작업자가 동관의 접합과정을 작업대 위에서 완벽하게 보여주었다. 이 방법은 여러 도시에서 사용된 방법과 세부적인 점에서 약간 틀릴뿐 대차가 없었다.

한가지 매우 특이한 점은

산티아고에서는 1/2 B~2B 사이의 급수관에 두께가 얇은 경질 L형 동관을 사용하고 있었다는 것이다. 이보다 더 큰 관경은 주철관이 사용된다. L형 동관은 두께가 두꺼운 K형 동관에 비해 가격이 싸며 굽힘작업이 용이하다. 그러나 굽힘이 필요한 경우에는 K형 동관과 마찬가지로 열을 가하여 연화 시킨다음 작업을 하여야 한다. 배관공은 지하에 매설하는 동관을 구멍에 맞추어 넣기 위해 20ft 전길이를 소둔하고 있었다. 접합은 합금 85-5-5의 이음소를 사용하며 50-50의 용접봉을 사용하여 「솔더링」하고 있었다. 최근에는 주석을 절약할 목적으로 아연을 14% 함유하는 합금이 사용되기 시작하였다.

이곳에서는 동관을 25년 동안 사용하여 왔으나 사고발생은 없었다. 우리는 1948년 처음으로 시험적으로 설치된 동관의 일부를 보았는데 아직까

지는 내면에 하얀 얇은 막과 외부에 초록색막이 덮인외에는 원형 그대로 있었다. 물론 부식의 징후는 전혀 없었다. 이곳 산티에고의 토양은 부식성이 높아 아연도강관은 쉽고 빨리 부식되어 버린다는 점은 주목할 만한 일이었다.

칠레는 동관 생산업체가 유일하다는 이유로, 약5~10년 전에 연질 폴리에틸렌관을 시험적으로 사용하였다고 한다. 처음에는 좋은 결과를 주는 듯했으나 최근 60m(200ft)이하의 수두에서 길게 「크랙」이 나타났다. 접합부에서도 역시 같은 문제가 발생했다. 우리는 급수지관으로서 플라스틱관을 사용한 후 누수 등의 사고가 발생하자 동관으로 교체하고 있는 한 교외지역을 방문하였다. 플라스틱관은 나팔관식 확관을 위해 관끝을 가열시켜야 하는데, 플라스틱관이 깨지는 경우 등 많은 사고의 원인이 되기도 한다. 여기서 사용된 플라스틱의 종류는 냉간에서의 나팔관식 확관작업이 불가하기 때문에 반드시 가열을 하여야 한다.

급수지관으로 동관과 플라스틱관을 각각 사용하였을 경우에 대한 정확한 공사비 비교자료를 얻을 수 있었던 유일한 국가는 칠레이었다. 생각지도 않던 매우 흥미있는 결과는 플라스틱관 접합용 이음쇠가 동관의 연결구보다 더 비싸기 때문에 짧은 배관에는 동관쪽이 매우 경제적이라는 것이다. 나라에 따라서 공사비를 구성하는 각종 항목의 단가 적용 비율이 다르기 때문에 동관과 플라스틱관의 공사비

가 동일해지는 경우의 관 길이는 국가별로 물론 틀릴 수밖에 없지만 여기서 주목할 것은 칠레의 경우, 보수 유지비를 감안, 배관길이가 85m 일때 공사비가 동일하며, 이 길이는 일반적인 경우 급수지관의 평균길기와 비교해 볼때 훨씬 더 긴길이다. 결과는 나라에 따라 다르지만 동관 사용에 소요되는 비용이 전체 설비비에 비하면 아주 작은 것이고, 그리고 사고 발생 위험이 없어서 생각 이상의 이득이 있다는 것이 판명되었다.

9. 요약

아연도강관은 대구경관을 제외하고는 급수지관으로서 사용이 부적당하다고 세계적으로 인식되어 가고있다.

방문한 모든 도시에서 동관은 급수지관으로 최적이나 다만 가격이 높다는 점이 지적됐다. 단, 산후양은 해안지역 토양으로 토질이 비정적이기 때문에 제외시켰다. 그렇지만 산후양도 플라스틱관의 사용은 실사용의 경험부족과, 여타 도시들이 이미 플라스틱관 사용을 포기했다는 점을 고려해야 할 것이다.

플라스틱관이 구멍을 통해 밀어 넣을 수 있을 만큼 충분히 유연하며, 관끝의 나팔관식 확관이 냉간에서도 가능하다 하더라도 연결구와의 접합부가 이완돼 버리는 사고는 문제가 되며, 반면 경질 플라스틱관이 앞의 단점을 극복한다 해도 구멍안의 수분으로 해서 완전한 접합이 이루어진다는 것은 어렵다. 또 한가지 결점은 경질의 관계로 교통량이나

지층의 움직임 등에 의해 받는 응력으로 길이 방향이나, 엘보등이 깨지는 경우가 생긴다는 것이다.

산후양에는 사용된 플라스틱관은 최고급으로 여겨진다. 그러나 그것은 최고분자 질량을 가진 폴리에틸렌으로만 만들어진 것이며 일반적으로 흔히 사용되는 것이 아니며, 제조에 있어서도 특별한 주의가 요구되는 것이다. 이러한 점으로 보아 플라스틱관과 동관사이에는 생각하는 만큼의 커다란 가격차이는 없다. 동관 이음쇠를 플라스틱관에도 사용할 수 있는지, 혹은 산티에고에서 처럼 더 고가의 연결구가 요구되는지는 고려해 보아야 할 것이다.

일반적으로 1B까지는 대부분이 코일형태의 연질동관이 사용되며, 산티에고에서 사용된 경질동관보다 많은 장점을 가진다. 장점은 길이를 더 길게 할 수 있고, 사용이나 창고 보관이 더 간편하다는 점이다. 1B~1¼B(사용된 동관중 가장 큰 구경)관을 사용할 때는 직관으로 공급된다. 두께가 두꺼운 관은 경질이 사용되어야만 한다.

압축식 이음쇠와 모세관 이음쇠의 사용에 대한 의견은 서로가 달랐다. 우리가 보았듯이 압축식 이음쇠 사용이 모세관 이음쇠보다 접합방법이 더 쉽다는 것은 알았으나 모세관 접합은 사고 발생율이 적으며 압축식 이음쇠보다 경제적이다. 그러므로 경우에 따라 각각의 방법중 좀 더 경제적이란 판단되는 방법을 선택할 필요가 있다. *