

— 기술정보 —

옥내급수관의 세척, 갱생기술

— Technical Report —

Techniques for Cleaning and Regeneration of Indoor Service Pipe

염철민* · 조운성 · 김길남 · 김종근 · 김수덕

Yeom, Cheol-Min* · Cho, Yun-Sung · Kim, Kil-Nam · Kim, Jong-Keun · Kim, Soo-Duck

(주)제이에스플랜트

1. 서론

우리나라 상수도의 누수율은 1999년말 현재 16.1%이고, 누수량으로는 9.3억 톤에 이르고 있으며, 실제적인 누수량의 많은 부분이 건물내 급수관에서 발생하고 있다. 또한 수질적인 측면에서 접수되고 있는 적수문제로 인한 민원발생의 원인이 급수관의 노후문제로 인한 경우가 많은 부분을 차지하고 있는 실정이다. 특히 건물내에 설치된 급수관의 경우 대부분의 부식은 외부부식보다는 내부부식에 의한 통수능 감소, 출수불량, 적수발생 등이 더 큰 문제가 되고 있다. 따라서 건물내 급수관 내부에 발생된 스케일(Scale)이나 슬라임(Slime) 등 통수단면적을 감소시키는 요인을 제거하는 것은 건물의 기능유지와 에너지 절감, 그리고 수도물의 수질개선을 확보할 수 있고, 국민의 삶의 질 향상에도 큰 도움을 줄 수 있다.

건물내 급수관 내부에 생성되는 스케일이나 슬라임 등으로 비롯된 녹 발생 문제의 해결을 위해서는 급수관의 교체나 갱생과 같은 개량공사를 실시해야 한다. 교체의 경우는 건물벽을 허물어야 하는 등 과정이 매우 복잡하고, 고가의 비용이 소요되기 때문에 주로 상수도관로에 적용되고 있는 세관 또는 라이닝

방법 등을 이용한 갱생을 하고 있다. 그러나 건물 신축시부터 급수관을 주기적으로 세척하여 주고, 이를 통하여 지속적으로 유지관리가 이루어진다면 급수관의 갱생이나 교체시에 발생하는 불편함과 경제적인 비용손실을 절감할 수 있을 것이다.

본 원고에서는 옥내급수관의 세척/갱생기술에 대하여 1) 부식방지기술, 세척기술, 라이닝 갱생 기술로 구분하여 각각의 기술 내용을 간략히 살펴보고, 2) 이와 같은 세척/갱생기술의 특성과 장단점을 비교하여 보았으며, 3) 국내 급수관 세척/갱생관련 업계의 현황에 대하여 살펴보았다.

2. 본론

2.1. 옥내급수관 세척/갱생기술

2.1.1. 급수관 부식방지기술

현재 급수관의 부식방지를 위해 주로 사용되고 있는 방법으로는 정수장에서 pH 조절, 송/배수관의 라이닝 등 관 갱생, 급수관에서 방청제, 전기방식법 등이 주종을 이루고 있다. 이러한 방법은 이미 미국, 일본 등의 선진국에서 방식효과가 입증되어 사용되고 있으며, 국내에서는 대부분 외국의 부식방지법을 도

*Corresponding author. Tel: +82-2-2652-1419, FAX: +82-2-2652-1406, E-mail: cmveam@isolant.co.kr (Yeom, C.M.)

입하여 현장에 적용하고 있는 실정이다. 이에 따라 부식된 관의 특성에 부적합한 방법이 사용되거나 사용도중 유지관리가 제대로 되지 않아 오히려 녹물발생의 불만이 고조되는 경우도 있다. 급수관의 부식방지기술에 대하여 몇 가지를 간략히 소개하면 다음과 같다.

가. 방청제 이용법

방청제 이용법은 급수배관에 방청제를 소량 첨가해서 부식속도를 저하시키는 방법이다. 이 때 사용되는 약품을 Inhibitor라 하고, Anode Inhibitor, Cathod Inhibitor, 흡착형 Inhibitor로 분류된다. 이 중에서 Anode Inhibitor로는 인산염, 규산염, 그리고 인산염과 규산염의 혼합형이 사용되고 있다. 인산염 방청제로는 오산화인(P_2O_5)이, 규산염 방청제로는 중합규산나트륨이 사용되고 있다.

나. 자기장장치 이용법

배관 내부를 통하는 유체에는 각종 금속이온과 염이 포함되어 있어 전기가 통할 수 있는 회로라고 할 수 있다. 만약 회로가 자기장을 직각으로 지난다면 회로에 전기가 발생할 수 있다. 또한 전류가 흐를 때는 주위에 새로운 자기장을 형성하는데 이러한 자기장은 액체 중의 금속과 작용할 때에 금속에 자성을 형성할 수 있다. 즉 자석에 의해 형성되는 자기장과 배관 내부를 흐르는 유체 사이에 에너지변환이 일어나는 과정에서 금속 이온이 일부 자화(磁化)되고, 또한 석출형 염 형성이 방해받을 수 있다는 원리이다. 자화수(磁化水)란 수중에 녹아있는 금속이온의 일부가 자성을 갖게 되는 것을 뜻하는데 자화수가 스케일 형성을 억제한다는 원리이다.

자화수(磁化水)의 효과는 관내를 통과할 때의 유속에 관계가 있는데, 0.3-1.5m/sec가 적당한 범위이며, 최대 2.0m/sec 정도이다. 따라서 이 유속을 계속 유지시켜야 냉각수 순환계는 효과가 크다. 급수계통에서는 유속이 일정하지 않아 각 제조사에 따라 필요한 적정 유속을 연구하고 있는 중이다.

다. 전자장장치 이용법

스케일이 벽면에 균일하게 부착하는 것은 전기흡착작용에 의한 것으로 알려져 있다. 이러한 계면 즉

벽면에서의 오염은 모두 전위차에 의해 발생하므로 이온을 분산시켜 흡착하지 않도록 하면 스케일은 방지할 수 있다. 또한 자연적으로 일어나는 이온 계면으로의 집적을 분산시키는 것, 즉 이온간의 거리를 멀게 하는 것이 스케일 방지의 기본이 된다. 전자장 장치는 전기화학적으로 작동하여 이온을 분산시키는 장치이다. 이것이 스케일 방지, 녹 발생, 적수방지에 효과가 있다. 그러나 전자장 장치는 기존 배관내에 발생한 녹덩어리의 제거는 불가능하다.

라. 광(光)공학장치 및 코로나방전장치 이용법

광공학장치 및 코로나방전장치는 자외선 및 오존 발생장치를 급수배관에 설치하여 오존수 살균에 의해 수중의 박테리아를 살균하고, 또 오존산화작용에 의한 금속표면에 산화피막을 형성시키는 원리이다. 광공학장치는 자외선에 의해 오존을 발생시키는 방식이고, 코로나방전장치는 장치 자체에 의해 오존을 발생시키는 방식이다.

이와 같은 광학장치는 배관교체가 어려운 경우에 적용할 수 있다. 단, 배관 노후정도에 따라 적용할 수 없는 경우도 있으므로 수질검사에 의해 박테리아, 칼슘 등을 파악하여 고려해야 한다. 특히 코로나방전장치의 경우 설치장소는 저수조실, 펌프실, 관리실 등 별도의 설치실이 필요하다.

마. 기타

부식방지 기술로써 앞에서 언급한 방법 이외에도 수중에 포함되어 있는 Ca, Mg 등 스케일의 원인이 되는 광물질에 전자의 여기작용을 부여하여 스케일을 형성시키지 않도록 하는 SEIC 전자식처리장치, 물에 포함되어 있는 전해질을 전기분해 이론을 응용하여 물의 일부를 이온활성화 상태로 변화시켜 스케일을 형성시키지 않도록 하는 이온화방식, 부식전류 유출에 의한 금속표면 부식을 방지하기 위해 부식전류를 상쇄할 수 있는 방식전류를 인위적으로 계속 발생시켜주는 전기방식법 등이 있다.

2.1.2. 급수관 세척기술

송/배수 관로 또는 급수관의 부식이 진행되기 이전에 주기적으로 관을 세척하여 준다면 관의 부식을 방지할 수 있고, 더불어 관의 수명을 연장시킬 수 있는

잇점이 있다. 따라서 배관의 세척은 배관 교체로 인해 발생하는 비용, 불편함 등을 줄일 수 있어 보다 경제적이라 할 수 있다. 일반적으로 사용되고 있는 급수관 세척 기술에 대하여 간략히 소개하면 다음과 같다.

가. Polly-Pig 공법

Polly-Pig 공법은 물리적으로 관 내부를 청소하는 기술이다. 압축공기나 또는 고압의 물을 이용하여 각종 형상의 Pig를 배관 내부로 압송시켜 관을 청소한다. Polly-Pig 공법의 적용분야로는 정유라인, 화학, 식품, 가스, 급수, 하수 등 그 사용용도가 다양하게 개발되어 공급되고 있다. 최근의 인공지능형 Pig는 최첨단 컴퓨터가 내장되어 있어 세관과 함께 배관의 두께 및 부식상태, 건전성 여부, 배관의 형상 파악 및 수명 등을 진단할 수도 있다.

Polly-Pig 공법은 수도용 관로에서 신설배관의 경우 배관 설치시 배관 내부로 들어갔을 수 있는 각종 이물질과 용접시 발생할 수 있는 산화물을 효과적으로 제거할 수 있고, 설치되어 사용중인 배관의 경우 배관 내면에 형성될 수 있는 스케일이나 슬라임도 효과적으로 제거할 수 있다.

Polly-Pig 공법은 수도용 관로뿐만 아니라 옥내급수관의 세척에도 효과적으로 적용할 수 있다. Polly-Pig를 이용한 가정용 옥내급수관 세척기술은 J사가 개발한 옥내배관 세척장치를 이용하는 국내 최초의 독자적인 기술로서 옥내배관내의 스케일이나 슬라임 제거 능력이 탁월한 것으로 한국건설기술연구원에 의해 검증되어진 바 있다.

나. Sand Blast 공법

Sand Blast 공법으로는 흡입식 Air Blast 공법과 직압식 Air Blast 공법을 들 수 있다. 흡입식 Air Blast 공법은 고압의 압축공기가 Blast Nozzle을 통과하여 분출될 때 Blast Gun 내부에 발생하는 부압에 의해 호퍼로부터 매디아를 흡입하여 압축공기와 함께 분사시키는 시스템이다. 흡입식에서 매디아 분사거리의 최대 20-40cm이다.

직압식 Blast는 매디아 탱크 내부압력이 일정기압으로 유질될 때 매디아 탱크로부터 공급되는 매디아를 고압의 압축공기가 Blast Hose를 거쳐 Blast Nozzle

까지 분출시키는 압력탱크를 이용하는 시스템이다. 직압식에서 매디아 분사거리의 최대 1.8m이다. 직압식은 흡입식에 비해 높은 생산효율을 갖으며, 매디아의 종류, 입도, 투사량, 분사압력, 분사거리, 분사각도에 따라 생산량이 좌우된다.

다. 초음파 세척법 및 공기충격파 세척법

초음파관 20,000Hz 이상의 비가칭 주파수를 말하며, 이러한 초음파를 세관액 중에 방사하면 매초 수천만 회 이상의 공동현상(Cavitation)이 발생, 소멸하면서 강력한 에너지를 방출하게 된다. 특히 소멸시 기포의 파괴로 인한 화학적, 열적 작용이 수반되어 세관액의 화학반응 촉진은 물론 분산작용이 증가되어 피세관물의 표면과 내부 깊숙한 곳까지 전혀 손상을 주지 않으면서 짧은 시간에 완벽하게 세관한다.

공기충격파 세척법은 압축공기를 급수배관 내에 압송하여 배관 내부를 세척하는 방법이다. 이 방법에 의한 세관효과는 입상관과 횡주관에 있어서 일정하지 않아 어려움이 있다. 입상관의 세관은 입상관내에 교반류를 발생시키도록 지관에서 고압 압축공기를 발사하고, 행주관의 세관은 입상관내에서 고압 압축공기를 발사한다.

라. 약품세척법

약품세척법은 기술적으로 계속 관리해야 하며, 환경오염에 대한 대책이 강구되어야 한다. 열교환 계통에서는 오래전부터 인산 계통의 세척제를 전 세계적으로 사용하여 왔으며, 국내에서도 약품 세척법이 적용되어지고 있다. 그러나 최근에는 미국에서 질산 계통의 세척제가 개발되어 냉/난방계통, 그리고 냉각수 계통에 그 적용을 넓혀가고 있고, 국내에서도 최근에 질산 계통의 세척제가 개발되어 일부 주요 건축물과 공장의 냉각수 계통에 적용을 하고 있다.

급수관의 세척에서 오존을 세척제로 사용하는 방법은 세척제를 배관 내부에 일정시간 체류시킨 후, 세척제를 회수하는 방식 또는 순환방식으로 이루어는 공법으로 주로 일본에서 상용화되어 있다.

마. 기타

급수관 세척기술로서 앞에서 언급된 것 이외에도 금속 Scraper를 배관 내부에 장착하고, 물의 수압으로

금속 Scraper를 밀어주어 Scraper의 날개가 배관 내면에 붙어 있는 모든 스케일이나 슬라임을 배관 밖으로 제거하는 Scraper 공법, 건물내 설비 중에서 에어컨 덕트 내에 퇴적된 분진, 부착물 등을 청소하는 Brush 공법, 물을 400bar 이상의 초고압으로 압축하고, Nozzle를 통해 음속에 가까운 속도로 분사시켜서 좁은 면적에 집중되는 힘을 활용하는 Water Jet 공법 등이 있다.

2.1.3. 급수관 라이닝 갱생기술

건축물의 구조는 60년 이상의 내구성을 갖으며, 건축물의 내/외장은 필요에 따라 개조 및 보수가 가능하다. 그러나 건축물의 급/배수관은 건물 내부에 있기 때문에 교체 및 보수공사가 신축시의 공사비를 훨씬 초과하게 되고, 공사기간 동안 장기간에 걸친 단수 등 건물 사용상의 불편을 동반하게 된다는 어려움이 있다. 따라서 급수관을 교체하지 않고 현재 상태에서 배관 내면에 발생한 스케일이나 슬라임을 제거하고, 이를 방지하는 방법으로 가장 대표적으로 시공되고 있는 것이 액상 에폭시수지 라이닝 공법이다. 그러나 액상 에폭시수지 라이닝 공법의 경우는 급수관의 이음부와 분기관에서의 라이닝 피복이 불균일하게 도포되고 있는 문제시되고 있으며, 또한 온도에 따라 라이닝 피복효과가 매우 크게 차이가 나는 것으로 알려져 있다.

급수관 라이닝 갱생기술로는 AR라이닝 공법, NPC 라이닝 공법, 액상 에폭시수지 라이닝 공법, 더블라이닝 공법, PCG Buckle 공법, Super Sand Jet 공법, 호스라이닝 공법 등이 있다. 일반적으로 사용되고 있는 급수관 라이닝 갱생 기술 몇 가지를 간략히 소개하면 다음과 같다.

가. 액상 에폭시수지 라이닝 공법

본 공법은 주요 공정으로 연마공정과 도장공정으로 나눌 수 있다. 연마공정은 재생대상으로 하는 급수관에 연마재를 고속 선회류 공기를 통해 투입하는 공정으로 일종의 Sand Blast 공법을 응용한 것이다. 도장공정은 액상 에폭시수지 도료를 고속 공기를 통해 연마된 급수관에 투입하는 공정이다. 이 공법은 강관 및 주철관에 적용되며, 적용가능 관경은 15A-200A까지 가능하다. 기타 수도계량기나 밸브류와 같

은 가동부가 있는 시설과 가동이음부는 제외된다.

나. 호스라이닝 공법

호스라이닝 공법은 토양 중에 매설된 배관의 갱생에 적당한 것으로 알려져 있다. 우선 토양 중에 매설된 배관을 예로 들면, 가능한 직선구간 약 100m 정도를 1공정구역으로 구분하여 와이어를 Scraper에 고정해서 양측에 Winch를 가설하여 관내의 슬라임이나 스케일을 제거하고 관내를 건조시킨다. 다음으로 관말에 반전기, 공기압축기를 접속하여 접착제를 도포하고, 인취기를 관말에 설치하여 Seal Hose를 반전 삽입시킨다. 그 후에 가열냉각 및 관말처리 한다.

호스라이닝 공법은 가스수송관의 누출방지 대책의 일환으로 개발된 것으로 가스업체에서 널리 사용하고 있다. 그 이후에 수도사업체의 부식 및 누수대책에도 도입되어 공공 수도사업단체에 보급되었다. 호스라이닝 공법은 토양 중에 매설된 배관에 적합하지만 소구경의 배관에도 적용 가능하다.

다. 더블라이닝 공법

더블라이닝 공법은 공사준비, Sand Blast, 라이닝, 복구 및 검사의 공정을 수행하는 것으로 라이닝 공정에서 도장을 2회 수행한다는 점이 특징적이다. 더블라이닝 공법에는 Air&Air 공법과 Air&Ball 공법의 2종류가 있다. 이 공법은 강관, 주철관, 동관 및 납관에 적용되며, 적용가능 관경은 15A-300A까지 가능하다.

시공과정 중에 관구경이 확대되는 경우에는 Air 부족으로 확대된 관내 상부가 도장되지 않을 수 있거나, 도료가 도달하지 않을 수도 있다. 이때 2방향 2회 도장법 또는 상부도장과 하부도장의 2회 반복을 수행하면 이러한 문제를 해결할 수 있다.

2.2. 세척/갱생기술의 특성 및 장단점 비교

몇 가지 주요 세척/갱생기술의 특성 및 장단점을 정리하여 Table 1에 나타내었다. 여기에는 각 기술의 소요공사비에 대한 비교도 반드시 필요한 부분으로 여겨지나, 산출된 소요공사비 산정방법에 대한 논란이 있을 수 있어 본 원고에서는 이 부분을 제외하였다. Table 1에서 보면 Polly-Pig 공법의 장점이 다른 공법에 비해 뚜렷하게 나타난다.

Table 1. 세척, 경생공법의 특성 비교

공 법	Polly-Pig 공법	공기중격파	오존공법 세척법	약품세척법 (방청제, 세척제)	수처리기기 공법 (전자장, 자기장)	Sand Blast + 에폭시
원 리	Polly-Pig를 배관에 삽입하여 배관 내부에 부착된 스케일과 각종 이물질 제거하는 공법	공기압을 단락적인 충격파로 발생하여 배관을 세척	오존공기를 배관 내부에 주입하여 살균과 스케일 제거를 동시에 달성하는 공법	약품을 사용하여 배관내의 스케일을 용해시켜 배출하는 공법	배관에 장착하여 전기장이나 자기장 등에 의해 배관에 스케일의 발생을 예방	제트류를 형성하여 모래로 관벽의 스케일을 제거하는 공법
시 공 장 비	펌프, 공기압축기	공기압축기	오존발생기, 공기압축기	디스펜서, 순환펌프, 약품	기계장치를 배관에 장착	공기압축기 + 모래 + 분진포집기 + 에폭시 주입장치
세척 매디아	물 또는 공기	물 + 공기	물 + 오존	세척제, 방청제 등 화학약품	전기, 자기	모래 + 물
시 공 방 법	Polly-Pig를 발사하여 스케일과 각종 이물질을 제거시킴	공기중격파를 배관에 발사하여 스케일을 박리시킴	오존발생기와 공기압축기를 이용하여 배관에 오존수를 주입하여 배관을 세척, 살균함	배관에 약품을 주입하고 순환펌프를 이용하여 계속 순환시켜 스케일을 용해하여 제거함	배관을 일정부분 절단하고 수처리 기기를 장착함	세척 또는 라이닝 대상 구간에 모래를 포집하기 위한 호스로 회로를 구성하여 스케일을 제거함
장 점	1. 시공이 간편하고 공사비용 저렴 2. 인체에 무해 3. 모든 배관에 적용가능 4. 경질스케일 제거효율 95% 이상 5. 시공시간이 짧음	1. 시공이 간편하고 공사비용이 저렴 2. 인체에 무해 3. 모든 배관에 적용가능	1. 시공이 간편 2. 살균작용을 더 붙여 누릴 수 있음	1. 강산성 약품에 의해 스케일을 화학적으로 용해시켜 제거하므로 스케일 제거력이 우수함 2. 곡선배관에도 우수하게 세척됨	1. 스케일의 발생 원인을 근본적으로 억제 2. 기기만 배관에 장착하면 되므로 공사가 간단함	1. 강관에서 Sand Blast 후 라이닝 할 경우 관 수명이 연장됨
단 점	1. 주기적인 세척이 요구됨	1. 배관이 노후되어 완전히 경화된 스케일은 제거하기 어려움 2. 주기적인 세척이 요구됨 3. 입상관이나 행주관 등 대형배관은 세척하기 어려움	1. 살균작용은 있으나 배관 세척력은 거의 없음 2. 강관의 경우 산화작용을 가중시켜 녹 발생이 빨라짐 3. 주기적인 세척이 요구됨 4. 입상관이나 행주관 등 대형배관은 오존처리시 경제성 대비 효율이 낮음	1. 인체에 유해할 수 있고, 환경오염의 우려가 있음 2. 유해성 약품을 사용하므로 식수용 배관세척에는 적용하기 어려움 3. 주기적인 세척이 요구됨	1. 녹이 아닌 유기질 스케일은 제거하기 어려움 2. 스케일 제거시간이 오래 소요됨 (3~6개월 후 효과) 3. 금속관만 사용이 가능 4. 응용수에 적용하면 인체에 유해	1. 시공이 복잡하고, 균일한 품질을 얻기 어려움 2. 강관에만 적용가능 3. 강관이 너무 노후된 경우 배관이 손상되어 시공 불가 4. 입상관은 50% 이상 균일한 도장이 어려움

2.3. 국내 업계 현황

배관 세척공법으로는 주로 Scraper 공법, Sand Blast 공법, Water Jet 공법, Polly-Pig 공법 등이 있으나 옥

내급수관에는 건축물 내부 및 소규경관이라는 특성 때문에 거의 Sand Blast 공법이 주를 이루고 있다. Sand Blast 공법은 일본, 미국, 서독, 프랑스 등지에서 개발되어 보완 발전을 거듭하면서 현재 실제 사용되

Table 2. 배관 세척 및 갱생관련 국내 업체

사용공법	회 사 명	원천기술	영업형태	기술개발
세척(Polly-Pig)	J사	대한민국	옥내급수관 및 상수도(15A-1,500A)	특허기술 다수 보유
세척(Sand Blast)	D(1)사	일 본	상수도(200A 이상)	
라이닝(폴리에틸렌)	D(2)사	미국, 일본	상수도(400A 이상)	특허기술 다수 보유
라이닝(시멘트 몰타르)	C사	미국, 일본	상수도(400A 이상)	특허보유
라이닝(에폭시)	D(3)사	미국, 일본	옥내급수관 및 상수도	-
오존세척	P사	일 본	옥내급수관	-
공기중격파	A사	일 본	옥내급수관	특허보유

고 있으며, 우리나라에는 1980년 초에 최초로 소개되었다. 본격적으로는 1984년에 몇몇 업체가 일본으로부터 기술을 도입하여 활발하게 보완, 발전시켜오다가 1993년 말경에 모방기술 난립과 시공품질 관리의 미흡으로 인하여 거의 중단된 상태에 있다.

배관 라이닝 갱생공법은 세관 후 부식방지를 위해 배관 내면에 수지도료를 피복하는 공법으로 액상 에폭시수지공법이 대표적이다. 우리나라에는 1984년 말경에 소개되어 약 20여개 업체가 공사를 수행하다가 배관 세척공법과 마찬가지로 1993년말 이후로 모방기술 난립과 시공품질관리 미흡으로 인하여 전반적으로 최악의 상태를 맞이한 바 있다.

최근에는 오존수를 이용하여 배관 세척과 소독을 동시에 수행할 수 있는 오존세척공법이 등장했다. 2000년 초에 한국건설기술연구원에서 고압공기를 맥동식으로 주입하여 배관을 세척하는 고압 공기세척 공법을 개발한 바 있으나 실용적인 기술개발은 아직도 초보상태에 머물고 있다. 최근에 Polly-Pig 공법이 J사에 의해 다양하게 연구개발 되어 발표되었던 바 있다. 우선적으로 배관 세척을 위한 원심력 Polly-Pig를 개발하여 Polly-Pig 공법의 배관 세척효율 향상을 가져왔고, 배관 세척을 위한 크리닝 밸브를 개발하였다. 또한 한국건설기술연구원과 공동으로 가정용 옥내배관 세정장치를 개발하여 간편하게 옥내배관을 세척할 수 있게 되었고, 실제로 아파트의 옥내배관 세척에 시연되고 있다.

다음의 Table 2는 배관 세척 및 갱생과 관련된 국내 일부 업체에 대하여 나타내었다. Table 2에서 보면 대부분 미국이나 일본에서 기술을 도입하였음을 알 수 있고, 이 중 일부 업체에서는 자체 기술을 개발하여 적용하고 있음을 알 수 있다. 특히 Polly-Pig 세척 공법을 적용하고 있는 J사와 폴리에틸렌 라이닝

공법을 적용하고 있는 D(2)사의 경우 자체적인 기술 개발이 활발한 것을 알 수 있으며, 이에 반해 일반적으로 잘 알려진 에폭시수지 라이닝 공법을 적용하고 있는 D(3)사의 경우는 아직까지 자체적인 기술개발이 미흡함을 알 수 있다.

3. 결 론

정수장에서는 음용수 처리기준을 만족하는 물을 공급하지만 처리된 물이 송/배수관을 통하여 이송되는 과정에서 관 내부에 스케일이나 슬라임이 축적된다. 이러한 스케일이나 슬라임 등은 심한 부식으로 악화될 가능성이 있고, 여기에 수인성 전염병을 일으키는 바이러스나 박테리아가 서식할 수도 있으며, 또한 색도, 탁도, 맛, 냄새 등 사람에게 직접적으로 불쾌감을 줄 수도 있다. 특히 가정용 옥내급수관의 경우 정책적으로 아직까지 세척이나 갱생에 대한 아무런 강제적인 규제가 없기 때문에 옥내급수관 내부에서의 스케일이나 슬라임 생성 문제는 더욱 심각할 수 있다.

옥내급수관의 주기적인 세척을 통한 유지관리는 스케일이나 슬라임의 발생시점에서부터 관리가 되므로 관의 노후화 및 부식을 막아 관 수명을 연장할 수 있다. 또한 관 교체시에 발생하는 비용, 소음, 교통장애, 폐기물발생 감소 등의 간접적인 경제효과도 누릴 수 있다. 더욱 중요한 것은 수도물 바이러스 검출 사건 이후로 고조된 시민들의 수도물에 대한 불신감을 어느 정도 해소할 수도 있을 것이다.

이와 같이 시민의 건강보호, 경제적인 효과, 수도물 불신 회복 등을 위해 옥내급수관의 주기적인 세척은 반드시 필요하다. 또한 이를 위해서는 국가차원에서 옥내급수관 세척을 의무화하도록 하는 제도적인

장치가 조속히 마련되어야 할 것이다.

참고문헌

*본 원고 내용 중 일부는 "에너지 절약 건물 내 노후급수관의 상태 진단 및 평가를 위한 안전진단기술 (한국건설기술연구원, 2002)" 보고서에서 인용하였음을 밝혀드립니다.

- 한국건설기술연구원 (2002) 에너지절약 건물내 노후급수관의 상태 진단 및 평가를 위한 안전진단기술 개발, 2000 산·학·연 공동연구개발사업 최종보고서.
- AWWA (1996) *Water Transmission and Distribution*, 2nd ed.
- Tiratsoo, J.N.H (1992) *Pipeline Pigging Technology*, 2nd ed.