

老朽水道管크리닝의 新工法

李 鶴 鎮

우리나라의鑄鐵管의 歷史는 70余年이 되었으며 老朽鑄鐵管은 大部分 스캐이링으로 인하여 通水斷面이 2分도 1以下로 縮少되고 있는 現狀이다.

이와같은 老朽水道管을 크리닝하기 위하여 스 크러버(Scrubber)形의 在來式 크리닝工法이 一部 試圖되었으나 老朽管의 腐蝕으로 인한 狹은 管 두께部分이 破損되어 不意의 漏水事故가 나며 다음 表 - 1 과 같이(Hagen Willams公式)流 量公式의 C值가 2年後에는 다시 60程度로 減 少되는데 그 理由는 過度한 管内面 削取로 인하 여 鐵에 녹이 빨리 쓰는데 起因한다. 그리고 스 크러버工法은 前面에서 牽引削取方法을 씬으로 걸리는데 마다(100m内外) 切管하여 施工해야 하는 등 在來式에 缺點이 많으므로 이를 補完하 기 위하여 美國 기라드(Girard)社가 最近 開發 한 아쿠아 폴리픽(AQUA Polly-pig)工法에 대 하여 그 概要를 紹介하고자 한다.

1. 特 性

아쿠아 폴리픽은 水道管 專用으로서 公害문 제가 全然없는 原材料를 使用하여 開發한 特 殊폴리우레탄製의 砲彈狀 物体로서 水道管内에 裝填하여 平時 水壓을 加하면 本体의 尖端部에 제트流가 形成되어 附着된 녹찌꺼기를 벗기고 管内 異物質을 밀어서 흘러 보내며 壓縮性和 屈 曲성을 갖고 있어 連續된 파이프의 異口徑, 多 屈曲 이음部分을 쉽게 通過한다.

또한 아쿠아 폴리픽은 從來 方式에 比하여 1 回 크리닝距離를 比약적으로 延長(보통 1km 이 상) 할 수 있으며 掘鑿個所도 最小限으로 줄 일

本會會員・前仁川市水道局長

수 있어 作業에 所要되는 時間과 經費節減이 可 能하며 作業으로 인한 交通遮斷 등의 경우가 거 의 없다.

2. 種類 및 用途

아쿠아 폴리픽의 種類는 다음 그림 - 1 과 같다. 그림 - 1 (가)의 Bare-Swab 는 크리닝部를 맨 먼저 試走하여 管内面 形態를 把握한다. (나)의 Bare Aqua Durafom은 앞서의 Bare Swab 다음에 管内面을 通過하는 第一次 크리 너라고 할 수 있다.

다음 (다)의 Aqua criss - Cross 는 第2次 크리너라고 할 수 있으며 管의 布設後 20年 이 내의 管内面을 크리닝하는데 쓰인다.

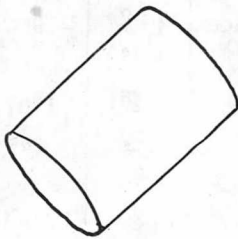
(라)의 AQUA Criss - Cross (Wire Brush) 는 폴리우레탄에 鐵부러쉬가 附着된 것으로 30 年 以上된 管 크리닝에 쓰이며 管内面의 狀態에 따라 3回까지 反復淸掃할 수 있다. (마)의 Aqua criss - cross (Silicone Carbide)는 폴리우레탄 에 炭化칼슘 실리콘(珪素)를 附着한 것으로 앞 의 (라)의 Aqua criss - Cross(wire Brush)에 의하여 크리닝한 다음 最終적으로 管内面을 研 磨하기 위한 것이다.

3. 폴리픽 크리닝의 對象 및 效果

新設管의 경우에 있어 管의 淸掃에는 塩素를 投入한 淨水를 써서 約 1週日間 通水크리닝을 하는 대신에 아쿠아 폴리픽으로 1回만 크리닝 하므로서 完全하며 鐵 박테리아에 의한 赤水와 黑色 異物質의 流出로 인한 障害 또는 망간酸 化物에 의한 黑水 및 赤水의 障害 등의 解消가 加能하고 또한 除錆으로 인한 送水量의 增加와

送水動力費를 大幅 節減할 수 있을 뿐더러 管路의 沈砂(送싸이폰部) 및 沈澱슬릿지를 排除할 수 있다.

<그림 - 1> 아쿠아 폴리픽의 種類

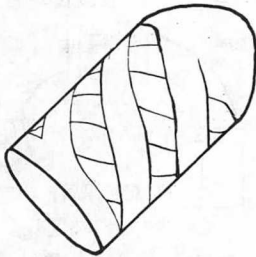
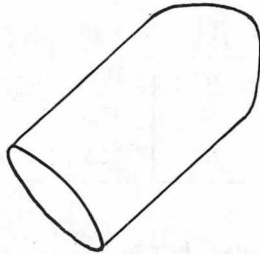


(가) BARE-SWAB

水切 및 淸淨後의 殘留物除去.

(나) BARE AQUA DURAFOM

가벼운 鑄落 또는 長距離의 水切

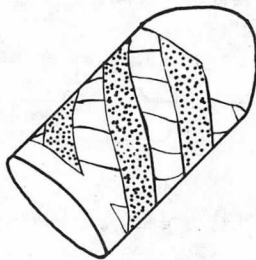


(다) AQUACRISS-CROSS

管內에 있어 標準의인 堆積物의 除去用.

(라) AQUA CRISS-CROSS WIRE BRUSH

아주 단단한 堆積物에 대한 強力削除用



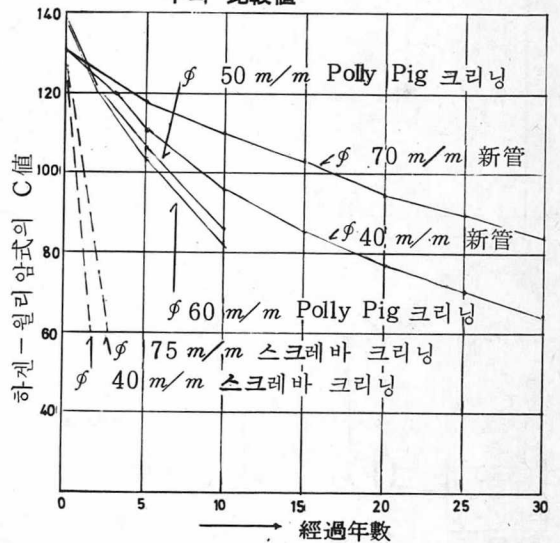
(마) AQUA CRISS-CROSS SILICONE CARBIDE

比較的 단단한 堆積物에 대한 長距離 研磨作業을 포함한 淸掃用

4. Hagen - Williams 公式의 C值 回復

다음의 表 - 1 과 같이 從來의 스크러버 크리닝方式으로는 C值가 回復하더라도 過度한 管内面 削取로 빨리 녹이 쓸어서 2年후에는 60 정도로 C值가 減少하는데 비해 아쿠아 폴리픽 工法에 의하면 폴리우레탄面이 柔軟하여 過度한 管内面 削取까지는 이르지 않으므로 크리닝후 30년이 지나도 C值가 80 정도 이하로 떨어지지 않는다. 이와같은 C值 回復의 外國實例를 表 - 2 에 나타내었으며 美國에서의 아쿠아 폴리픽 크리닝의 m當 工事費 單價도 表示하고 있다.

<表 - 1> 스크러버 크리닝과 폴리픽 크리닝 후의 比較值



5. 아쿠아 폴리픽 크리닝 施工方法

아쿠아 폴리픽에 의한 管의 크리닝은 다음 6 段階로 나누어 施行되며 그림으로 表示하면 다음 그림 - 2 와 같다.

(가) 크리닝 實施區間 바로 外側에 있는 兩쪽 밸브를 닫는다.

(나) 크리닝 實施區間 兩端에 각각 既存管을 2 m 정도 切斷한 후 T字管을 設置한다(그림 - 2 와 같이 폴리픽 挿入裝置 및 假排水裝置를 設置한다)

(다) 크리닝 區間內에 接續되어 있는 分岐部의 制水밸브를 닫는다.

(라) 準備된 壓入用 펌프를 利用하여 폴리픽을 配水管內로 押入한다.

(마) 폴리픽 押入部의 밸브를 잠그고

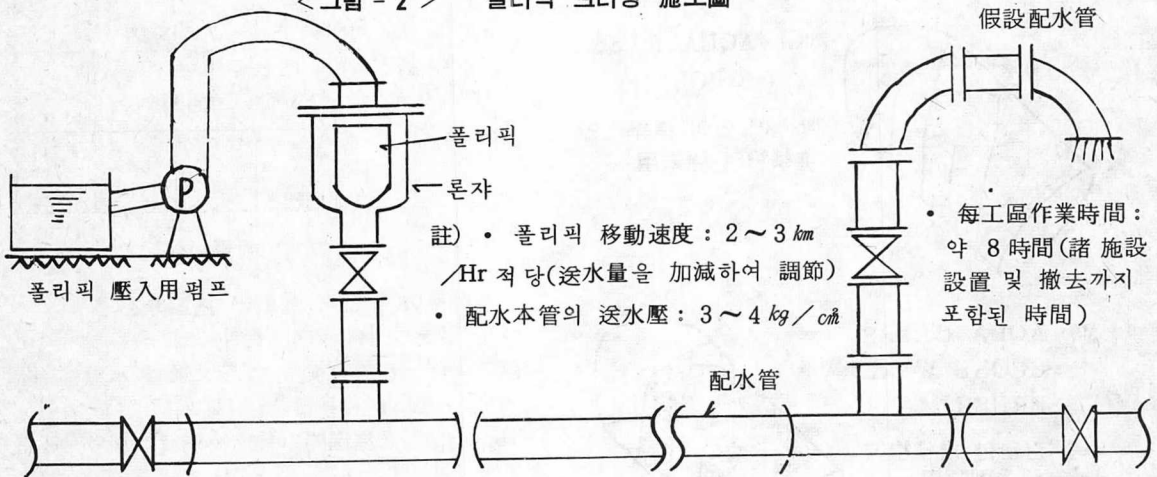
(바) 本管 上流側 밸브를 천천히 열어서 크리닝 作業을 始作한다.

< 表 - 2 >

폴리픽 크리닝의 효과

管 種 類	口 徑 (m/m)	使用年數	延 長 (M)	C 值		크리-닝 方 法	費 用 (\$/M)	實 施 年 度
				크리-닝 前	크리-닝 後			
콘 크 리 트 管	900	12	2.380	99	130	Brush	3.34	1965
鑄鐵管 (아스팔트 라이닝)	600	19	4.710	94	138	Scraper	4.92	1966
" "	500	41	2.530	63	138	"	2.36	"
" (시멘트 라이닝)	900	19	1.280	74	128	Pig	2.36	1967
" "	600	22	5.600	89	140	"	0.92	"
" "	600	20	4.390	85	131	"	0.92	"
" "	500	17	2.330	114	132	"	0.26	"
" "	500	17	2.850	102	146	"	0.26	"
" "	300	8	4.150	111	140	"	0.16	"
" (아스팔트 라이닝)	750	30	2.730	89	106	"	1.57	"
" "	500	31	2.310	67	92	"	1.40	"
" "	500	25	4.810	87	113	"	0.42	"

< 그림 - 2 > 폴리픽 크리닝 施工圖



6. 結 論

以上 폴리픽 크리닝工法の 概略과 그 特性 및 効果에 대하여 略述하였으며 本 폴리픽 크리닝工法은 經濟性이나 效率的인 面에서 볼때 다음과 같이 利點이 있다고 하겠다.

- (가) C 值의 低下로 基因한 配水管의 擴張 또는 既存裝置의 펌프揚程을 높이는 것보다 本 크리닝工法을 採択함이 經濟的이며
- (나) 복잡한 市街地內의 配水管 擴張보다는 크리닝作業이 便利하고

- (다) 淸결한 水源開發후에는 既存管內의 堆積된 殘留物을 完全 除去하여 安全한 生活用水 供給과 有收率 向上을 기대할 수 있으며
- (라) 新設管에 대한 淸掃作業은 보다 經濟的이며 效率的이므로 폴리픽 크리닝作業은 10 余年前부터 先進國에서는 大的으로 施行되고 있는 點을 勘案하여 우리나라에서도 時急히 本 工法이 普及되어야 할 것으로 생각한다.