

Sludge Collector에 對한 考察

廉 炳 浩* 楊 芳 哲**

1. 序 言

오늘날의 上水道는 時代가 要求하는 方向으로 開發하고 研究하여 現代의 趨勢에 應할것을 바라고 있다.

특히 既設水源地的 現代의 改良과 水質改善을 圖謀하여 低廉한 물을 生産供給하도록 要求하고 있으며 既設水源地的 改良에서 新어지는 技術 開發은 곧 新設水源地的 原動力이 되며 上水道 發展의 지름길이 되는 것이다.

더구나 老朽된 既設水源地的 施設改良은 더욱 時急하며 많은 問題點을 內包하고 있다. 即 改良方法과 投資效果等 限定된 條件下에서의 改良이므로 더많은 問題點을 同時에 解決하여야 하며 우리나라의 實情에 맞는 水道施設基準이 없이 外國의 基準을 參考하고 또 各施設者 主觀에 의한것 또는 日帝時代의 施設物等 各種施設이 複合되어 있기때문에 더욱 維持管理가 어려운 實情이다.

當水源地的 例를 보더라도 施設한지 不過 5 年밖에 되지 않으나 沈澱池의 構造가 增設時마다 各各 다르게 되어 있다. 이와같은 問題點은 時急히 研究分析하고 檢討하여 改良과 補完을 하여야 할것이나 이에 必要한 裝備 技術 予算等 이 如意치 않은것이 現實情이다.

水源地的 一般的으로 共通的인 問題點들을 例로 들면

- ① 取水 Pump의 効率低下
- ② 凝集藥品投入 및 效率 등의 諸問題
- ③ 沈澱施設裝置의 效果와 效率增大

* 永登浦水源地事務所長

** 永登浦水源地事務所 水質擔當

③ 濾過方法 改善 및 濾速增大와 그에따른 諸問題

⑤ 洗滌方法 改善問題

⑥ 洗滌水 回收 再使用 및 沈澱 Sludge 處理問題

⑦ 各種 機械의 現代化 및 自動化問題

⑧ 電力料金 節減問題

⑨ 其他 維持管理上의 諸問題

이러한 問題點들을 短時日內에 다 解決하기는 어려우나 上水道에 關係하는 各者가 合心努力하면 不可能하지도 않을 것으로 쉬운問題, 할 수 있는 일 부터 하나씩 研究하고 分析해 나간다면 멀지 않은 將來에 훌륭한 成果를 望하리라 確信하는 바이다.

여기에서는 우선 當水源地 沈澱池에 設置되어 있는 Sludge Collector의 效果를 約 2 個月間의 實驗資料를 土台로 整理하여 보았다.

2. Sludge Collector와 그 效果

2-1 Sludge Collector의 種類

Sludge Collector (汚泥除去機)는 Sludge Scrapper라고도 하며 沈澱池內에 推積한 汚泥를 池의 使用을 中斷하지 않고 除去하는 機械이다. 即 繼續 推積하고 있는 汚泥를 一定 時間間隔으로 긁어모아 排泥하므로써 從來 沈澱池에서와 같이 汚泥推積으로 因하여 發生하는 沈澱池 容量效率(實滯留時間 / 理論滯留時間 × 100) 減少와 流速의 增大를 防止하여 沈澱效率를 높이고 水質을 改善하는데 그 目的이 있다.

Sludge Collector는 水中堅引式, 走行式, 미타型, 링크벨트型(Endless Chain 型) 등이 있으

며 沈澱池의 構造와 形態, 汚泥推積量, 維持管理의 便利性, 機械의 信賴度, 經濟性等을 考慮하여 型을 決定하여야 할것이다. 當水源에 設置된 Sludge Collector는 水中堅引型(國產)이다.

2-2 施設現況

Sludge Collector가 設置되어 있는 #1 淨水場 3~4 號와 그 施設이 없는 1~2 號 沈澱池를 實驗對象으로 하였으며 그 諸元은 表-1 과 같고 施設現況은 그림-1 과 같다.

表-1 實驗對象 沈澱池 諸元

諸元 號別	길이 M	폭 M	깊이 M	용량 M ³	정류 벽	경사 판	이 문 류 시간	Sludge Collector
1	60	16.15	4.5	4360	3개	3단 11열	2.3	無
2	60	16.15	4.5	4360	"	"	2.3	無
3	61.5	16.30	4.5	4510	2개	4단3열 3단4열	2.4	有
4	61.5	16.30	4.5	4510	"	"	2.4	有

表-2 Sludge Collector 諸元

	型 式	馬 力	台 數	所要電力	走 行 速 度	作業所 要時間
諸元	수 중 견 인 식	2HP/台	4/池	220 V 1.5KW/時	13.8m /時	2.3時 /回
計		16	8			
	汚泥除去 面 積	最大汚泥 除 去 量	1회가동시 使用電力	減 速 機	드럼의 회전수	備 考
諸元	80m ² /台, 回	2 m ³ /台, 回	3.45KW /台, 回	40:1	0.1 RPM	격 일 가 동
計	640	16	27.6			半 自動式

1975년 12월10日 完工하여 同年 12월15日부터 正常 稼動하고 있는 3~4 號 沈澱池의 Sludge Collector의 諸元은 表-2 와 같고 實驗期間은 1~2 號 沈澱池 清掃를 實施한 前後 期間 即75 年 12월26日부터 76年 2 月 20日까지 57日間을 그 期間으로 하여 實驗資料를 정리 하였다.

2-3 實 驗

그림-2 沈澱池 汚泥推積分布圖(1-2 號)

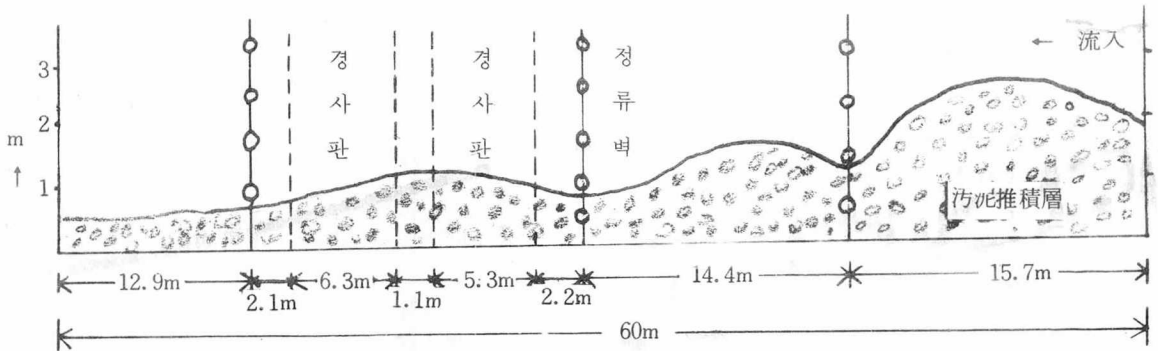
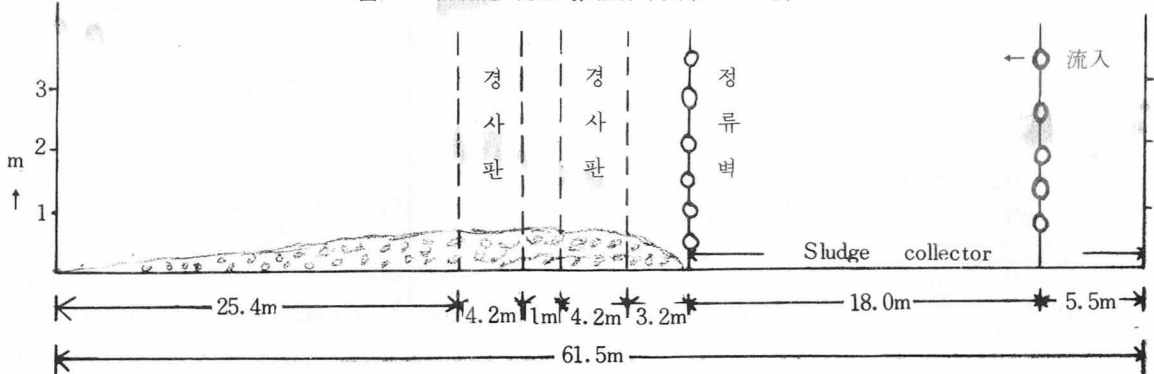


그림-3 沈澱池 汚泥 推積分布圖(3-4 號)



前清掃日로부터 約 2 個月后的 沈澱池内 汚泥推積分布는 그림-2 와 같았다.

그림에서 보는바와 같이 汚泥가 最高 2.5m, 最下 0.5m, 平均 1.5m 推積되어있어 沈澱池容量은 実容量의 66.7%로 減少되고 理論滯留時間이 2.3 時間에서 1.5 時間으로 短縮되었다. 이것은 結果적으로 流速을 增加시켜 Floc의 沈降을 妨害하고 水質의 惡化를 超來하는 要因이 되었다.

그러나 Sludge Collector를 設置 稼動하고 있는 3~4 号 沈澱池의 沈泥推積分布(同一 条件下)는 그림-3 과 같이 汚泥推積이 거의 없었다. 傾斜板内가 約 50cm 推積되어 있었고 沈澱池 流出側은 거의 쌓이지 않았다.

汚泥推積이 滯留時間 및 流速에 미치는 영향을 보면 各各 그림 4~5 와 같다.

그림 - 4. 滯留時間變化

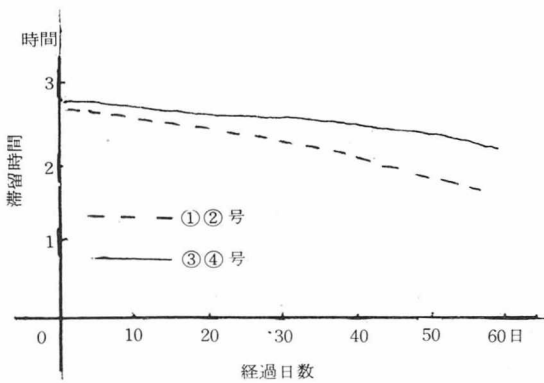


그림-5. 流速變化

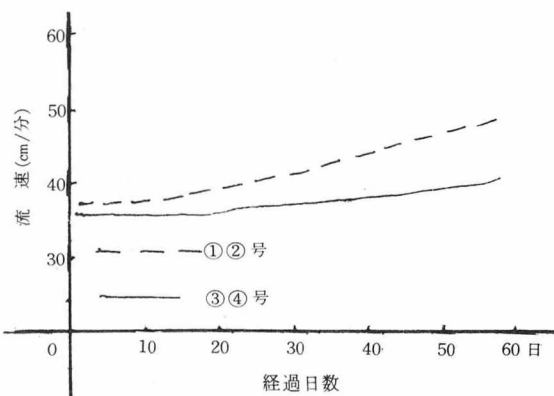


그림-6. 沈澱水 殘留濁度

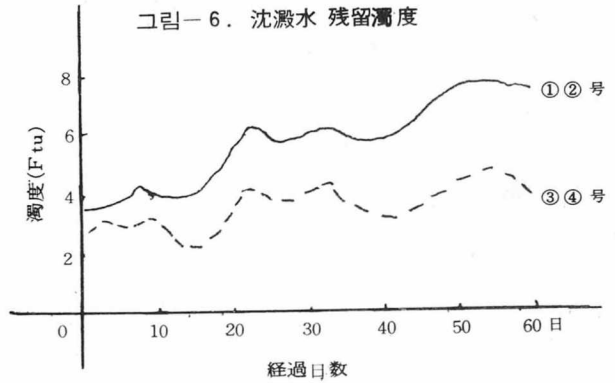
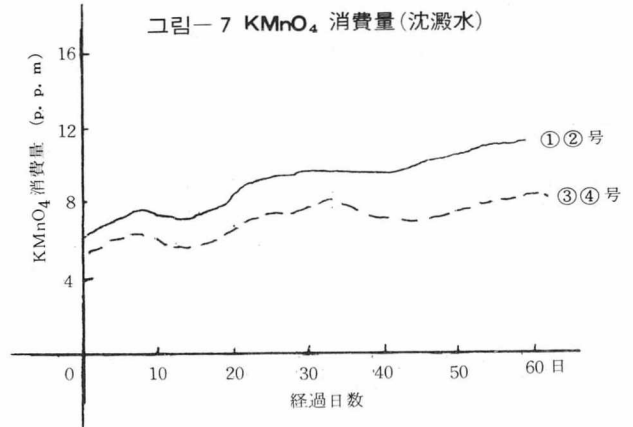


그림-7 KMnO₄ 消費量(沈澱水)



實驗期間中은 冬節期로서 180,000m³ 生産容量中 平均 150,000m³을 送水하였다.

이러한 汚泥推積이 水質에 미치는 영향을 보면 그림 6~7 과 같다. ①~②号 沈澱水는 平均 6 度(FTU), 最高 8 度, 最下 3.5 度이었고 ③~④号는 最低 2 度, 最高 4.5 度, 平均 3.5 度이었다. 沈澱水의 測定은 正常狀態일때를 基準으로 하였으며 檢水中의 Floc는 파괴되지 않게 하여 濁度計(Turbidimeter)로 測定하였다. 勿論 ①~②号와 ③~④号는 傾斜板, 整流壁, 沈澱池 容量 등에서 完全히 同一하지 않으므로 이러한 沈澱水 濁도가 汚泥推積量만의 結果라고 断定할수는 없으나 그 영향이 大部分이라고 생각한다.

그림-7은 沈澱水의 KMnO₄ 消費量을 보여 주고 있는데 이는 水中의 浮遊物(Floc의 殘存量)量에 크게 左右되므로 処理水 濁도가 높은 ①~②号가 높게 나타난것은 當然한 結果 일것이다.

效 果 2-4

Sludge Collector의 效果를 綜合해보면

첫째 滯留時間 및 流速의 變化를 鈍化시켜 沈澱效率을 增大하고 傾斜板과 整流壁等 沈澱施設과 均衡을 이룬다면 相當한 沈澱處理量의 增加가 可能할 것으로 期持되며;

둘째 沈澱池의 水質改善으로 後處理의 效率 增大를 期할 수 있다. 即 處理水中에 濁質(Floc 浮遊量)이 적으므로 汙過持續時間을 延長할 수 있고 따라서 洗滌水量 및 電力費를 節約할 수 있으며 또한 汙過速度 增加가 可能하여 增産效果를 얻을 수 있다.

셋째 沈澱汚泥의 長期的 推積은 水中에 異臭味을 發散시켜 活性炭이나 前塩素處理等의 淨水用 藥品投入을 強化하여야 하나 Sludge Collector의 設置로 이를 節約할 수 있다.

넷째 沈澱池 清掃費와 Sludge Collector 運

營費等 維持管理 側面에서 比較하여 볼때 年間 相當한 予算을 節約할 수 있다.

3. 맺는말

不過 二個月間의 實驗으로 完全한 結果를 얻었다고 볼 수는 없겠으나 未備한 點은 다음 機會에 補完하기로 하고 앞에서 言及한 바와같이 우리 上水道人 各者가 關心을 갖고 일을 解決해 나간다면 점점 좋은 結果를 얻을 수 있을 것이다. 效率 極大化時代인 오늘날 淨水施設의 同一 構造物을 利用한 效率增大와 水質改善等은 날로 急増하는 給水人口 需要를 充足시킬 수 있을 것이며 市民衛生管理뿐 아니라 使用者 負擔原則의 上水道에서 그 負擔을 경감하여 혜택이 市民에게 돌아가도록 하는 것이 우리나라 上水道가 繼續적으로 發展하는 길이라고 믿는다.

