

一하게 必要한 變形은 最終 消毒 段階에서 클로라민 殘留量을 減少시키는 break-point 注入이다. 全體的인 鹽素 平衡은 다음과 같다.

〈表-6〉

	變形前	變形後
前處理 (Cl <sub>2</sub> mg/ℓ)	9 ~ 13	1.0 ~ 3
最終消毒 (Cl <sub>2</sub> mg/ℓ)	1 ~ 2	2 ~ 4
計 (Cl <sub>2</sub> mg/ℓ)	10 ~ 15	4 ~ 7

이리하여 全體的으로는 모노 클로라민을 사용할 때 보다 平均 鹽素 消費量이 半減되었다.

2) 第二段階 變形

既存의 濾過池에 粉末 活性炭을 넣은 것이 不

滿足스러운 結果를 나타내었으므로 종전과 같은 粒狀 活性炭을 使用키로 했음. 그러나, 이 改良에 所要되는 資本費用이 높으므로 이것은 經濟的 考慮要素의 支配를 받는다. 그런데 한 편으로는 恒時 좋은 水質을 얻는 것과 經濟的 考慮와는 서로 모순적인 관계가 될 때가 있다.

이러한 것이 앞에서 말한 施設 改良을 할 때 選擇의 基準이 되는 “law of mass action”의 例이다.

〈表-7〉은 各種 現代化, 處理 工程의 改造와 關聯要素와의 關係를 보인다. 이 表에서는 또한 1981년에 設置된 Sludge 處理施設도 包含하고 있다.

〈表-7〉 Interaction between the modernization of the Cholet plant and the relevant factors.

Modernization	Factor in law of mass action					
	Raw water quality	Treated water quality	Consumer	Legislation	Technology	Economic factor
Plant capacity			×			×
New equipment			×		×	
Problems with algae and TOC	×	×				
Problems of taste/haloforms	×	×	×	×		
Sludge treatment			×	×	×	×
Prechloramination		×	×	×		
Granular activated carbon		×	×	×		×

## 高濁度 및 色을 갖는 原水의 處理

濁度는 沈砂池에서 沈降하는 크기의 粒子에 의하여 생기는 것이 아니고 光線을 發散시키는 粒子, 엄격히 말해서 自然的으로 沈降하지 않는 콜로이드 粒子에 관계한다. 많은 量의 浮遊粒子

를 含有하는 물에 있어서의 濁度는 너무 늦게 沈降하기 때문에 擴散을 測定할 수 없는 微細한 粒子가 原因이 되는 것으로 여겨진다.

沈澱時 効率は 浮遊固形物의 濃度 및 形態에 따라서 50~98%가 된다. 浮遊物 濃도가 20g/ℓ를 超過하지 않으면 실트除去탱크는 沈澱池와 같은 規模로 設計되고 形態 및 濃도에 따라서 2~10 m/時的 overflow rate(Hazen速度)를 갖도록 한다.

20g/ℓ를 超過할 경우 실트除去탱크는 크기에 있어서 濃縮槽와 같아야 한다. 그러할때 設計基準은 Sludge floor loading factor로서 이것은 슬러지 濃縮効률에 따라서 20~25kg/日/m의 값을 갖는다. 이러한 값은 0.5~2m/時的 Hazen速度를 갖도록 한다. 슬러지의 形態에 따라서 滯留時間은 適當한 濃縮을 위하여 充分히 길어야 한다.

즉 2시간 이상 5시간까지 되는 경우도 있다.

모든 경우에 있어서 沈澱은 황산알루미늄이나 염화제 2철과 같은 凝集劑의 使用에 의하여 매우 發達하였는데, Jar test에 의하여 決定되는 注入量의 ½까지 줄었다.

反面에 슬러지 濃縮은 抽出된 슬러지가 필요로 하는 量의 多電解質(polyelectrolytes)을 使用하는것 만큼만 發展하였다.

最適의 結果는 抽出된 乾燥固型物 1톤에 대해서 數kg의 多電解質을 使用해서만 達成할 수 있다.

어떠한 경우에도 浮遊物 負荷가 높일수록 슬러지 濃度는 낮다는 것을 명심해야 한다. 즉, 많은 量의 浮遊物은 항상 많은 물의 損失을 수반한다는 것이다.

또한, 殘留 浮遊物의 濃度는 실트除去탱크 流出口에서 比較的 높으므로 다음에 이어지는 工程인 沈澱池에서 注意를 기울여야 한다. 主沈澱池는 큰슬러지 蓄積容量을 가져야 하고 沈澱後 가능한 한 빨리 除去할 수 있어야 한다.

중중 原水의 固型物 濃度는 極도로 急히 變한다.

藥品 注入率은 끊임없이 調整해야 完全한 물을 만들 수 있다. 그리고 藥品 注入은 오직 濁度만을 基準으로 調整되어서는 안된다.

原水 水質이 急히 變할때, 凝集劑의 適正 注入量을 決定하는 것은 너무 늦어서 原水의 變化特性에 步調를 맞출 수 없다. 지난 20여년간 處理되는 물에 대한 凝集劑 適正 注入率을 決定하는 많은 試圖가 行해졌다.

가. Jar test에 對한 自動分析을 論하는 많은 說이 提案되었으나 모든 것이 使用하기 困難하고 신빙성이 없는 것으로 밝혀졌다. 事實, 任意的으로 決定된 實驗條件으로부터 나타나는 結果는 實際로 觀測되는 것과 현저히 다르다. 水質은 거의 항상 濁度에 의하여만 判斷되고, 가끔 색깔에 의하여 判斷된다. 그러므로 이 方法은 얻어지는 實際 水質에 대한 情報를 제공하지 못한다.

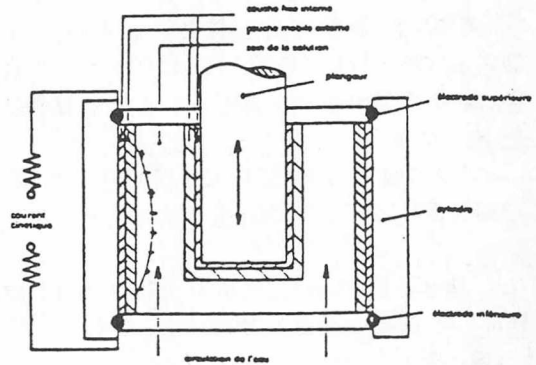
나. Zeta potential의 自動測定에 관한 實際的 解決策이 나타나지 않고 있는데, 그 이유는 電氣場內에 콜로이드의 變位速度를 현미경 속에서 測定할 必要가 있기 때문이다.

다. 美製의 電氣力學的 potential을 連續的으로 測定하는 機械가 몇년전 유럽市場에 나타났다.

이 機械는 凝集된 물이 위로 올라오도록 하는 원통을 갖고 있다.

매우 신속하게 움직이는 피스톤이 물속에 넣어진다.

피스톤의 운동은 콜로이드 粒子의 分散層으로부터 陰이온을 부착시키고 이것은 실린더속에 넣어진 두개의 고리모양의 電極에 의해서 探知될 수 있는 電流를 發生한다. 이 交流電氣는 부착된 陰電荷의 數에 比例하는 힘으로 실린더의 運動과 同時性을 갖게 한다.(그림~6 參考)



〈그림 6〉

그러므로 그것은 콜로이드 電荷와 直接的인 關係를 갖지 않는다. 循環水가 凝集劑를 含有하지 않을때 決定되는 初期 電流에 의한 實驗値는 凝集劑 注入率과의 相關關係를 設定토록 해준다.

그러나, 이 機械가 浮遊物 以外의 다양한 特性을 갖는 물에서 사용되면 얻어진 資料는 凝集劑의 올바른 調整을 하는데 充分치 않다.

어떠한 경우에도 이러한 機械는 浮遊固型物中の 콜로이드에 대해서만 說明이 可能하며, 凝集作用과 沈澱을 爲한 粒子의 適合性을 위한 아무런 資料를 제공하지 못한다.

라. 또 하나의 方法은 傳統的인 縮少된 凝集-沈澱裝置를 다시 만드는 Simulator의 設計에 의해 開發되었다.

이 simulator는 값도 비싸지 않고, 實際 淨水場 條件과 가깝다. 이것의 약점은 注入量 變

화와 水質變化的 사이에 實際 時間要素를 導入하는 것이다.

그러므로 이 simulator는 繼續的이다. 製作者는 反應時間을 줄이기 위하여 노력한다. 水質은 沈澱된 물의 濁度 測定에 의하여 파악된다.

自動 凝集劑 注入을 위하여 提示된 接近方法을 檢討한 바, 監視없이도 高濁度水의 處理 問題를 解決해 주는 理想的인 機械는 存在하지 않음을 알수 있다. 事實上 凝集工程의 效率性은 原水의 特性中 單一變數나 少數의 變數와 關聯지을 수가 없다.

高濁度水를 정확히 淨化하는데 필수적인 요소인 凝集劑 注入率을 最適化하는데 原水의 濁度만을 測定해서는 可能하지 않다는 것은 明白하다. 考慮되는 變數의 數나 特性은 알려지지 않았고 原水에 따라 다르므로 수많은 原水水質 測定, 使用 凝集劑의 量, 處理水의 水質에 基礎를 둔 統計의 研究에 의해서만 決定된다.

이러한 方法論이 1982年末에 完成된 100.000 CMD容량의 프랑스의 Nancy淨水場에서 채택되었다.

이 淨水場은 Moselle로부터 오는 原水를 處理하는데 濁度가 急激히 변한다.

〈處理 工程〉

- 가. 前鹽素處理
- 나. 황산알미늄에 의한 凝集
- 다. 石灰에 의한 pH調整
- 라. Cyclofloc 沈澱池에서 淨化
- 마. 砂濾過
- 바. 오존處理
- 사. 粒狀活性炭處理
- 아. 鹽素投入
- 자. 飽和된 石灰水에 의한 中和

이 淨水場은 128K words의 容量을 갖는 中央컴퓨터실의 運營者에 의하여 制御된다.

稼動, 中止, 流量調節, 凝集劑 調節, 逆洗滌等 命令이 自動裝置에 의하여 遂行된다.

이것의 주변기기는 다음과 같다.

- 가. 淨水場에서 觀則되는 變化 및 變形을 表示해 주는 2臺의 프린터
- 나. 記錄을 위한 1臺의 프린터
- 다. 각 淨水處理 段階別 模式圖를 作成하는 2臺의 Color CRT에 의하여 流量, 藥品注入量,

水質 變數等을 表現할 수 있다.

라. "hard copy"가 裝置된 黑白의 機器는 다양한 經營프로그램을 갖고 있다.

9개월간에 시행된 150회 정도의 分析에 기초한 타당성 분석에서 凝集劑 所要量과 原水의 酸化 傾向間의 현저한 相關關係가 存在할 수 있다는 것을 밝혀 주었다.

原水의 水質要素의 繼續的인 測定은 自動分析에 의해서 가능하다.

이러한 要素들은 다음과 같다.

- 가. pH值
- 나. 電氣傳導度
- 다. 溫度
- 라. 溶存酸素
- 마. 鹽素
- 바. 암모니아
- 사. 濁度

또한 다음 要素들이 測定되었다.

- 가. 凝集後 pH值
- 나. 沈澱水의 濁度
- 다. 濾過水의 濁度
- 라. pH值, 淨水中的 殘留鹽素

이러한 모든 資料가 컴퓨터에 기억되어 있으며, 手動式 試驗에 의한 分析值도 기억시킬 수 있다.

準備된 資料를 利用하여 傾向分析을 함으로써 갑작스런 水質 變化에 對處하여 適正 藥品投入量을 算定할 수 있도록 해준다.

## 配水系統 改良

## 및 費用節減