

HBC (懸垂微生物接觸) 法에 의한 生活汚水處理에 있어서 HBC Ring의 效果

金 亨 泰

〈(株)天池엔지니어링 技術理事·技術士〉

3. 現場實驗結果

HBC法에 의한 生活汚水の 處理效果를 現場實驗한 結果는 다음과 같다.

1. 生活汚水の 處理效果

本 現場實驗에 供用된 流入原水の 平均水質을 보면 Table 1에서 나타난 바와 같이 下水의 水溫은 29℃에서 22℃(平均 25℃)이었으며 水素ion濃度(pH)는 6.8~7.1(平均7.0)

이었다.

BOD濃度は 202ppm에서 237ppm(平均 220ppm)이었고, SS濃度は 187ppm(平均 209ppm)이었다.

BOD 및 SS의 處理結果를 보면(平均)BOD는 220.9ppm에서 處理後 36.7ppm으로 除去率은 83.4%이었고, SS는 209.3ppm에서 20.4ppm으로 90.3%의 處理率을 나타내었다.

Table 1. Performance Results of Sewage by HBC Process.

Result		Temp (°C)	PH	DO (mg/l)	Concentration		elimination	
					BOD (mg/l)	SS (mg/l)	BOD (%)	SS (%)
Month								
'85	Inf	28	6.8	0.0	229.0	203	100.0	100.0
Oct(440ml/d)	Eff	29	7.2	7.2	41.7	16.3	81.8	91.9
'85	Inf	26	6.9	0.0	202.4	236.0	100.0	100.0
Nov(420ml/d)	Eff	25	7.3	7.5	36.4	22.0	82.0	90.7
'85	Inf	24	7.1	0.0	237.8	187.0	100.0	100.0
Dec(410ml/d)	Eff	22	7.2	6.5	38	16.8	84.0	91.0
'86	Inf	22	7.1	0.0	214.6	211.0	100.0	100.0
Jan(390ml/d)	Eff	19	7.3	7.4	30.5	26.4	85.8	87.5
Average	Inf	25.0	7.0	0.0	220.9	209.3	100.0	100.0
(415ml/d)	Eff	23.8	7.3	7.2	36.7	20.4	83.4	90.3

위 결과에 대한 月別(季節別) 處理效率은 Fig. 2, 3과 같다.

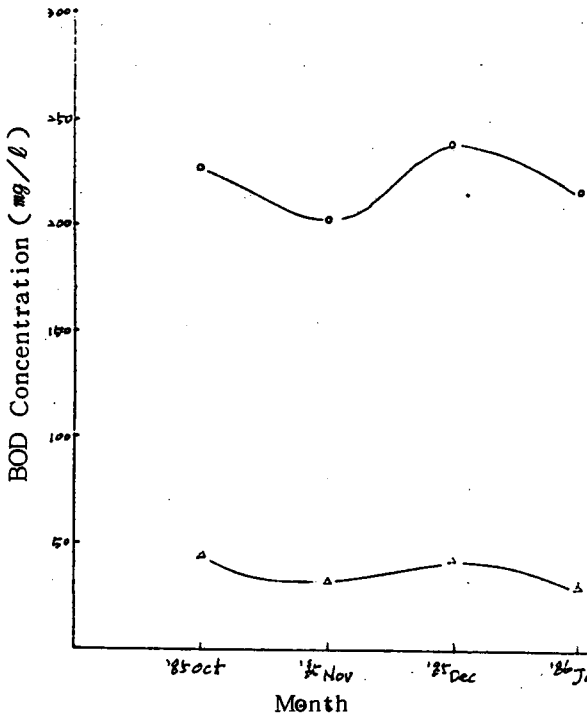


Fig 2. Elimination of BOD Concentration of Sewage treatment by HBC Process.

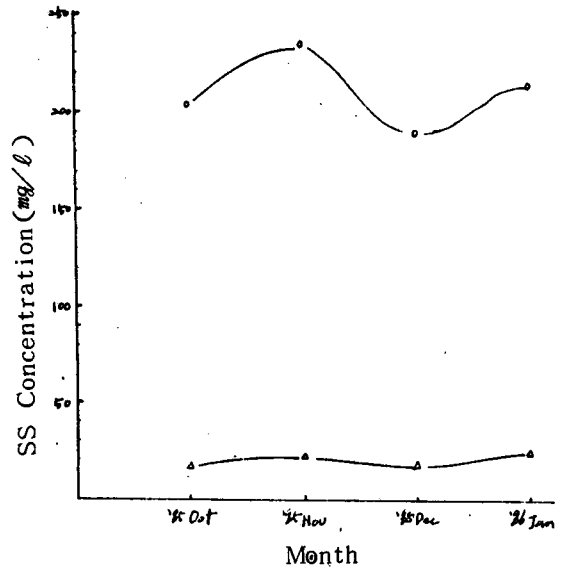


Fig 3. Elimination of SS Concentration of Sewage treatment by HBC Process.

2. Ring의 負荷率

現場 實驗結果, HBC法에 의한 Media (Ring)의 負荷率을 算定한 값은 Table 2와 같다.

3. BOD除去率과 (BOD + SS) 容積負荷率

本 現場 實驗結果, HBC法에 의한 BOD除去

Table 2. Calculation result of Ring load for treatment of Sewage by HBC Process.

No. of Ring (m)	15,570	
Flow rate Q (m ³ /d)	415	
Influent BOD (mg/l)	220.9	
Effluent BOD (mg/l)	36.7	
Total BOD Content(kgs)	91.7	$415 \text{ m}^3/\text{d} \times 220.9 \text{ mg}/\text{l} \times 10^{-3}$
Eliminated BOD Cont(kgs)	76.5	$415 \text{ m}^3/\text{d} \times 220.9 \text{ mg}/\text{l} \times 10^{-3} \times 0.834$
Ring Load(BOD g/m)	4.85	$76.5 \times 1,000 \div 15,750$
Ring Load(BOD+SS g/m)	9.84	$[76.5 + (0.2093 \times 415) \times 0.903] \div 15,750 \times 1,000$

率 變化와 (BOD + SS) 容積負荷率과의 關係를 보면 Table 3과 같다.

Fig 4. (BOD + SS) loading Curve related to BOD eliminating ratio for Sewage by HBC Process.

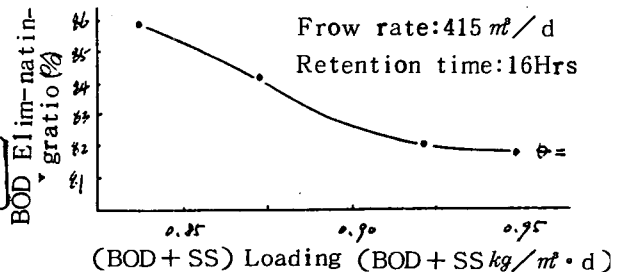


Table 3. Relationships between(BOD+SS) loading and eliminating ratio of BOD for Sewage by HBC Process.

Eliminating ratio of BOD (%)	(BOD+SS) Loading [(BOD+SS) kg/m ³ ·d]	Remarks
81.8	0.95	
82.0	0.92	
84.0	0.87	
85.8	0.83	
Overall 83.4	0.89	

4. 剩餘汚泥 發生率

本 現場 實驗結果 曝氣槽內 剩餘Sludge 發生率을 測定한 값은 Table 4와 같다.

Table 4. Increment ratio of excess sludge in #1 Aeration Tank for Sewage by HBC Process.

Period (month)	SS (mg/l)	Remarks
'85 Oct	22	Sampling day : 3th of each month
'85 Nov	26	
'85 Dec	31	
'86 Jan	38	

剩餘 Sludge 發生量 : $(38 - 22) \text{ mg/l} \times 415 \text{ m}^3/\text{d} \times 10^{-3} = 6.64 \text{ kgs}/4 \text{ months}$.

Total BOD量에 對한 剩餘Sludge 發生率은

$$\frac{6.64 \text{ kg}}{220.9 \text{ mg/l} \times 415 \text{ m}^3/\text{d} \times 10^{-3} \times 4 \text{ 月}}$$

$$\times 100 = \frac{6.64 \text{ kg}}{366.96 \text{ kg}} \times 100 = 1.81 \%$$

法이 地下에 施設物을 設置한 까닭에 溫度差에 依한 微生物의 作用이 處理效率에 阻害되지 않는 理由도 있으나 어느法보다도 충격부하(Shock Load)에 強함을 나타냈다.

本 實驗結果, HBC Ring의 負荷는 BOD기준 9.84g/m of Ring.d이었다. 또한 本 實驗을 通하여 BOD容積負荷率을 살펴보면 0.89 kg (BOD+SS)/m³·d로 나타났다.

한편, 曝氣槽內의 剩餘汚泥 發生量(率)은 流入 BOD總量對比 1.81%이었다.

全般的으로 考察할때 本 操業結果 HBC 法은 處理效率이 良好하고 安定하며 충격負荷가 強하였다. BOD容積負荷가 他法에 비해 대단히 크며, 特히 他法보다 1.5~2倍가 크므로 그만큼 曝氣槽가 작아도 됨을 보여 주었다.

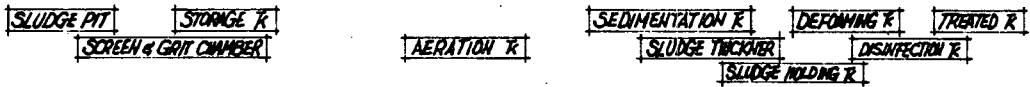
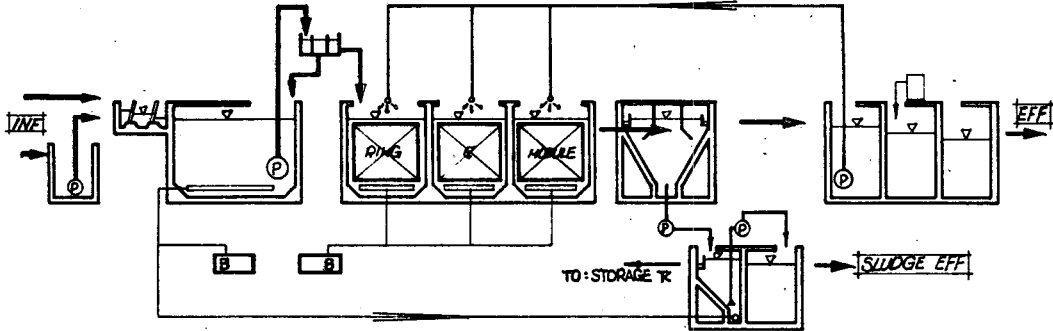
또한, 本 操業의 最大目的인 曝氣槽內의 剩餘 Sludge 發生率은 流入 BOD總量對比 1.81%로서 極微量 發生率을 보여 줌으로서 溶解性 有

4. 考 察

本 操業實驗은 汚水 및 産業廢水를 小規模 試驗이 아닌 現場에서 直接實行하였으며 더우기 10月부터 1月사이의 秋季와 冬季를 거쳐 微生物의 作用을 期待하면서 處理效率을 檢討하였다는데 큰 뜻이 있다.

秋季와 冬季의 溫度變化가 4℃~5℃ 임에도 BOD 및 SS의 除去率은 큰 差異가 없이 83.4%와 90.3%로 각각 나타났으며, 이는 本 HBC

SEWAGE (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL, 450 M³/D)



LAY OUT
S = 1 / 150

FLOW SHEET
S = NONE

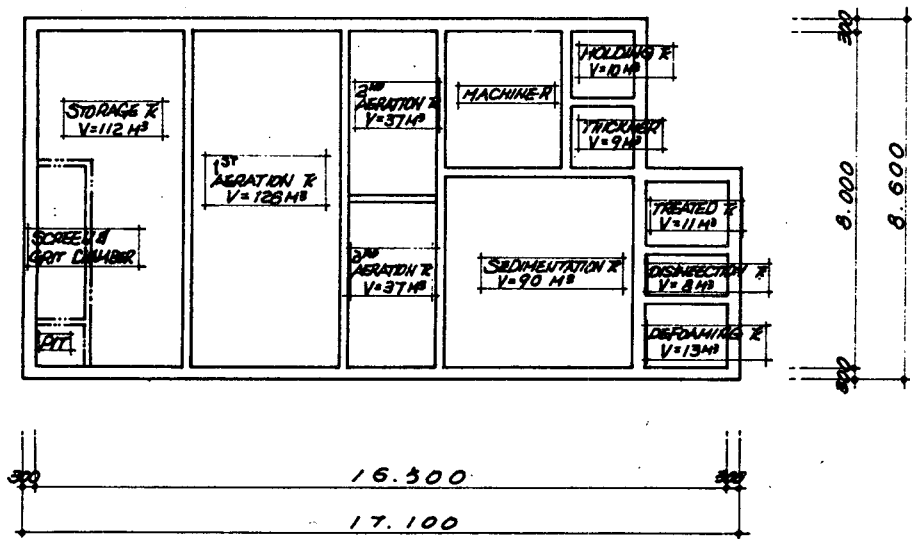


Fig : FLOW-SHEET & LAY OUT for Sewage by H.B.C process.

機汚水處理에서 HBC法은 固液分離施設이 必要치 않음을 實證하여 주었다. (서울大學病院의 경우 年間剩餘 Sludge 發生量: $415 \text{ m}^3/\text{d} \times$

$$12 \text{ 月}/\text{年} \times \frac{220.9}{1,000} \times \frac{1.81}{100} = 19.8 \text{ kg}/\text{年}$$

5. 結 論

HBC法의 操業實驗에 依한 生活汚水 (서울大學病院 小兒진료부 排水: $450 \text{ m}^3/\text{d}$ 容量)의 '85年 8月에서 '86年 1月까지의 處理結果, 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 處理效率

水溫은 平均 $19^\circ\text{C} \sim 29^\circ\text{C}$, PH는 平均 6.8 ~ 7.3 이었고, BOD는 流入水 平均濃度 $220.9 \text{ mg}/\ell$ 가 平均 $36.7 \text{ mg}/\ell$ 로 排出되므로서 約 83.4%의 處理效率를 나타냈다.

S.S는 原水 $209.3 \text{ mg}/\ell$, 處理水 $20.4 \text{ mg}/\ell$ 로서 90.3%의 處理效率를 나타냈다.

2. HBC Ring 負荷率

(R, g/m of Ring.d)

< BOD基準時 >

生活汚水 $R_1 : 4.85 \text{ g}/\text{m} \cdot \text{d}$

< BOD + SS基準時 >

生活汚水 $R_2 : 9.84 \text{ g}/\text{m} \cdot \text{d}$

3. BOD容積負荷率

(B, kg (BOD + SS) / $\text{m}^3 \cdot \text{d}$)

生活汚水 $B_1 : 0.89 \text{ kg (BOD + SS)}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$

4. 曝氣槽內 SLUDGE發生量

(S, % / $\text{kg} \cdot \text{BOD}$)

生活汚水 $S_1 : 1.81 \text{ \%}/\text{kg} \cdot \text{BOD}$

以上の 操業實證實驗에서 HBC法은 季節變化에 영향없이 處理性能이 良好하여 충격부하(S-hock Load)가 強함을 보였으며, BOD 容積負荷가 크고, Sludge가 發生치 않아 固液分離施設이 必要치 않으므로서 施設面積이 적을 뿐만 아니라, 汚泥處理費의 節減等, 維持管理費가 적은 工法임을 나타내었다. *

자동차 배출가스를 줄입니다.

급증하는 자동차의 배출가스와 매연은 도시 대기오염의 주원인이 되고 있습니다.

자동차 배출가스는 우리들에게 불편감을 줄뿐 아니라 건강을 해치고 동·식물과 주민 재산에 막대한 피해를 주고 있습니다.

국민 다같이 자동차 배출가스 예방과 감소를 위하여 적극 노력합시다.

**“우리 모두 불우 청소년을 보호하고 선도하여
명랑사회를 이룩합시다”**

**♣ 환경속에 사는 우리
보전하고 보호받자. ♣**