

정화조의 설계자료

李

鍵*

1. 머리말

빨간벽돌양육집에 부엌설비, 난방설비, 수세식 변소를 갖춘 아담한 주택 이것은 모든 서민의 꿈이다. 수세식 변소, 오물정화조 오물청소법등 관계자료를 정리하여 정화조의 설계·시공·청소에 관계하는 분에게 참고코져 대학에서의 강의 노트를 정리한 것이 이보고서이다. 1974년은 오물청소법, 동시행령, 동시행규칙이 개정 실시되어 관계법규가 정비된 첫해로서 정화조업계에 대해서도 의의있는 해였음이 틀림없다.

2. 변소 및 정화조의 관계 법규

건축법 제20조 (便所)

제1항: 하수도법의 규정에 의한 終末處理場의 處理區域안의 便所는 水洗式으로 하여야한다.

제2항: 便所에서 排出하는 汚物을 前項의 下水道以外에 放流하고자 할 때에는 위생상 지장이 없는 구조의 汚物淨化槽를 설치하여야 한다.

건축법시행령 (1973. 9.1 대통령제 6834호)

제6장 건축설비 제3절 변소의 부분인 제122조 제거식변소 제123조 개량변조, 제124조 수세식변소의 오물정화조가 규정되어 있으며 제124조에 오물정화조는 오물청소법이 정하는 바에 의한다고 되어있다.

오물청소법·동시행령·동시행규칙은 본학회지 제3권 1호(1974년 3월)에 전문 게재되어있다.

오물청소법 제12조 액상폐기물정화조가 건축물에 설치해야되는 오물정화조에 관한 규정이라고 생각된다.

* 正會員, 韓一技術研究所

오물청소법시행규칙 제14조 액상폐기물정화조를 설치하여야 할 건물등, 제15조 정화조의 설치 신고절차, 제16조 정화조의 설치기준 및 유지관리 기준 이 규정되어있다. 성능기준으로 처리대상인원 50인미만의 것은 생물화학적산소요구량(BOD) 제거율 60% 이상 부유물질량 35%이상, 50인 이상의 것은 BOD 제거율 60% 이상, 부유물질량 제거율 70% 이상으로 되어있다. 또한 유지관리 기준으로 50인미만 및 지하침투방식은 부유물질량이 1日平均 250 ppm 이하, 처리대상인원 50인 이상 1000인 미만의 경우 BOD 1日平均 90 ppm 이하, 1000인 이상의 경우 BOD 1日平均 60 ppm 이하가 되도록 할 것으로 되어있다.

3. 처리대상인원산정기준

건축용도별 처리대상인원 산정기준은 자료 1에 전문 게재 된바와 같이 보건사회부 환위 제1435호 (74.4.27) "액상폐기물정화조 검사지침 및 처리대상인원산정기준 시달"의 유첨물로 공표된 바 있다.

日本の 경우 JIS A3302(1969)로 규정하고 있다.

4. 정화조의 구조기준자료

자료 2는 日本建築センター·刊 尿管淨化槽의 構造基準·同解説(1972年 10月改訂)의 제1장 총론中에서 단독처리 장치개설을 필자가 抄譯한 것으로서 단독처리와 합병처리의 개념을 이해하는데 도움이 될수 있는 자료로서 게재한다.

同書에는 계속해서 합병처리 장치 개설이 실려 있어 대규모 정화조 설계의 좋은 지침이 되고있다. 紙面관계상 금회 할애한다.

〈자료 1〉 액상폐기물정화조설치시

建築用途別 處理對象人員 算定基準表

1. 適用範圍：建築物의 用途에 따른 液狀廢棄物淨化槽의 處理對象人員算定基準은 다음 表에 依한다.
2. 類推適用：特殊한 用途의(다음 表의 分類事項의 어느 것에도 該當되지 않는) 建築物 또는 定員未詳의

建築物에 對해서는·建築物의 位置·構造等으로 미루어 가장 類似한 項을 類推適用한다.

3. 合算適用：2個以上の 建築物이 共同으로 淨化槽를 設置한 境遇에는 各其 該當建築用途의 項을 適用合算하여 處理對象人員을 算定한다.

4. 加減適用：다음 表의 適用이 明白히 實情에 合當하지 아니하다고 思料될 境遇에는 그 算定人員을 條理上 合當하게 增減할 수 있다.

類 用 途 別 番 號	建 築 用 途		處 理 對 象 人 員	
			單 位 當 算 定 人 員	算 定 面 積
1	住宅施設關係	1) 住 宅	延建坪 90m ² 以下の 境遇에는 15人으로 하고 90m ² 를 超過하는 延建坪面積 6m ² 마다 1人을 加算한다.	
		2) 共同 또는 連立 住宅	2戶 以上이 共同으로 設置한 境遇 5戶까지는 위項을 適用하고 5戶를 초과하는 部分에 對해서는 每戶當 7人을 加算한다.	
		3) 아 파 트	1m ² 當 0.3人	居室의 面積
		4) 下宿寄宿舍	延建坪 66m ² 以下の 境遇에는 15人으로 하고 66m ² 를 超過하는 部分의 延建坪面積 5m ² 마다 1人을 加算한다.	
		5) 勤勞者合宿所 養老院·養護 施 設	收容定員	
		6) 學校寄宿舍	收容定員의 3分之 2	
2	公衆集會施設 關 係	1) 公 會 堂 其 他 集 合 場	當該施設定員의 2分之 1	
		2) 劇 場 · 映 畫 館 演 藝 場	當該施設定員의 4分之 3	
		3) 觀 覽 場 競 技 場 體 育 館	$n = \frac{20c + 120u}{8} \times h, \quad h = 0.3 \sim 3.0$ n: 處理對象人員 c: 大便器數(個) u: 小便器數 또는 兩用便器數(個) h: 單位便器當 1日平均 使用時間	
3	宿泊施設關係	1) 旅人宿·簡易 宿 泊 所	1m ² 當 0.3人	直接營業에 使用되는 部分의 實面積
		2) 旅 館	1m ² 當 0.2人	
		3) 호 텔	1m ² 當 0.1人	
4	醫療施設關係	1) 病院療養所 傳 染 病 院	1베드(床)當 1.5人	施設許可에 明示된 것을 適用한다
		2) 醫 院 診 療 所	1m ² 當 0.3人	當該用途에 供하는 部分의 實面積

5	學校施設關係	1)	幼稚園・國民校	定員의 4分之 1	
		2)	中・高等學校 專門學校・大學校・其他各種學校・各種學 院	定員의 3分之 1(但學院은 定員의 2分之 1) 夜間部가 있을 境 遇에는 夜間部定員의 4分之 1을 加算한다.	
		3)	圖 書 館	定員의 2分之 1 但, 大學附屬圖書館은 定員의 4分之 1	
		4)	研究所, 試驗所	常勤職員의 3分之 1	
6	事務室關係	1)	一般事務室 (銀行, 新聞社等包含)	1m ² 當 0.1人	事務室(社長室 重役室, 會議室 應接室을 包含한다)의 面積
		2)	行政官廳 等 外來客이 많은 事務室	1m ² 當 0.2人	
7	店舖 및 接客 施設關係	1)	店 舖	1m ² 當 0.2人	
		2)	슈퍼 마켓	1m ² 當 0.1人	
		3)	百 貨 店	1m ² 當 0.2人	
		4)	食堂, 茶房, 料亭, 吧, 카 바레, 맥주홀	1m ² 當 0.3人	
		5)	市 場	$n = \frac{20c + 120u}{8} \times h$ $h = 0.5 \sim 3.0$	
8	遊技場 關係	1)	撞球場, 卓球 場, 棋院	1m ² 當 0.3人	營業의 用途에 供하는 部分의 面積
		2)	골프場, 클럽 하우스	18홀까지는 50人 36홀은 100人 但, 從業員數는 別途 加算한다.	
		3)	골프練習場 보링場 풀場, 遊園地 海水浴場 스케이트場	$n = \frac{20c + 120u}{8} \times h$ $h = 0.4 \sim 2.0$	
9	自動車附帶 施設關係	1)	自 動 車 庫 駐 車 場	上 同	
		2)	注 油 所	注油機 3臺까지는 20人以上 3臺가 超過하는 경우에는 每 1臺當 5人을 加算한다.	
10	工場, 事業場 關 係	1)	工場, 事業場	常勤從業員의 3分之 2	
		2)	作 業 場	앞은 작업은 1m ² 當 0.3人, 선작업은 1m ² 當 0.1人	作業場의 면적

11	其 他	1)	驛, 버스停留所, 公衆便所	$n = \frac{20c + 120u}{8} \times h$ $h = 1 \sim 10$	
		2)	公衆沐浴湯	入浴定員의 3分之 1	
		3)	터키 湯 싸우나 施設	1m ² 當 0.3人	營業의 用途에 供하는 部分의 面積

備考 : 女子專用便所에 있어서는 便器數의 約 2分之 1을 小便器로 看做한다.

<자료 2> 尿管淨化槽의 構造基準 · 同解設

(日本建築센터一刊) 抄譯

단독 처리장치 개설

1. 개 론

단독처리장치란 빗물은 물론, 부엌汚水·세면소 폐수 등의 雜排水를 混入시키지 않고, 水洗便所에서의 便汚水만의 처리를 위한장치이다. 單獨처리는 汚水量이 많은 대규모시설에는 적용해서는 안되고, 주택용 등의 소형의 것에만 응용하는 것이 원칙이다. 관계법규에 의하면 단독처리의 적용범위를, 일반지역에서는 처리대상人員 500명까지, 放流처의 조건에 따라 특히 엄격한규제를 必要로하는 지역에서는 100명까지로 규정하고 있다.

2. 洗淨水使用量

(1) 洗淨水와 그 기능

단독처리하는 便汚水만을 대상으로 하고 있음으로 처리해야하는 汚水의 성질은 거의 일정하다. 즉 한사람이 1일에 배출하는 尿管에 포함되어 있는 BOD 量은 平均 약 13g 라고 볼수 있음으로, 便汚水의 BOD 부하는 곧 使用人員(처리대상인원)에 의해 정해진다. 예를들면 5人用의 경우 1일의 BOD 量은 13g/人×5=65 [g]이된다. 이 경우 문제는 洗淨水의 使用量이다. 사용수량이 많으면 많을수록 尿管은 희석되어 流入水의 BOD 농도는 낮아진다. 13g을 1l 중의 mg 곧 1m³ 중의 g으로 나타내면, 즉 ppm 단위로 나타내면 13000 ppm 이되며, 한사람이 1日 平均 50l의 洗淨水를 使用한다고 보면 流入水는 13,000[ppm]÷50=260[ppm]이된다.

그러나 洗淨水를 많이 사용하면 固形物의 분리가 쉽게되고, 또 BOD의 농도가 낮아져 처리는 그만큼 용이하게 되는 반면 부패탱크, 폭기실, 침전실 등에 있어서의 체류시간이 짧아져 전체로서 기능에장애를 가져온다 한편 洗淨水의 사용수량이 적으면 固液分離가 원활치못하고 또 BOD 농도가 높기 때문에 二次處理장치에의 부

하가 커진다. 따라서 단독처리에 있어서는 적정량의 洗淨水를 使用하는 것이 性能유지상 대단히 중요하며, 적정량으로서 한사람당 1日 50l(50l/人日)를 표준으로 장치의 설계및 유지관리상의 지표로 한다.

(2) 洗淨水使用量의 推定

各정화조의 洗淨水의 使用量을 아는 것은 性能을 判定하기 위해서도, 또 관리상으로 볼때도 必要하다. 이 사용수량은 處理水의 염소이온농도를 알면 쉽게구할 수 있다. 한사람의 1日의 尿管中에 포함된 염소이온은 약 5.5g(5500 ppm)이다. 그런데 이 염소이온은 어떤 처리과정에서도 변화되지 않고 그대로 流出된다. 이러한 염소이온의 성질을 이용해서 尿管가 몇 배로 희석되어 있는지 判定할 수 있다. 즉 정화조流出水의 염소이온이 水質分析결과 100 ppm 이었다고 하면, 洗淨水에 희석되어 5500 ppm 이 100 ppm 이 된셈이므로 5500 ppm÷100ppm=55가 되어 尿管가 洗淨水로 55배희석된것을 알수 있다. 다음에 이희석 배수에서 실제로 어느정도량의 洗淨水가 使用되었나를 求해야하는데, 사람의 尿管量은 平均해서 한사람 1日 약 1l이기 때문에, 예를들어 55배로 희석시키기 위해서는 1日당 55l의 希釋水 즉 洗淨水가 必要하다. 따라서 염소이온농도를 알기만 하면 쉽게 洗淨水量을 推定할 수 있다. 즉 희석倍數가 그대로 洗淨水量(단위 l)이라 생각할 수 있다.

(3) BOD 제거율

淨化槽의 성능은 오염물질 즉 BOD를 어느정도 제거했는가가 중요한 지표가 된다.

이것을 BOD 제거율이라고 한다. 放流水의 BOD는 희석倍率에 의해서도 좌우됨으로 방류수의 水質만으로 性能을 判定할 수는 없다. 淨化槽에 있어서 放流水의 水質은 검사관리상 또 하나의 지표라고 볼수 있음으로 연제던지 放流水의 水質과 함께 BOD 제거율을 求할 필요가 있다. 건축基準法의 政令에는 單獨處理의 정화조의 性能으로서 放流水의 水質은 BOD 99 ppm 이하, BOD 제거율은 65% 이상으로 규정되어 있고, 또 清掃法의 政令에서도 放流水의 水質기준으로서 BOD 99ppm 이하로

정해져 있는 것은 이때문이다.

前述한 바와 같이 洗淨水使用量이 標準의 50[l/人日] 이라면 流入水의 BOD는 260 ppm이다.

이것을 淨化하여 90 ppm이 되었다고 하면 제거율 R은

$$R = \frac{260 \text{ ppm} - 90 \text{ ppm}}{260 \text{ ppm}} \times 100 = 65[\%]$$

그렇지만 실제에는 使用水量은 50[l/人日]라고 한정된 것은 아니기 때문에, 먼저 使用水量을 구해서 이것을 기초로 제거율을 구해야 한다.

〔計算例〕

淨化조의 放流水의 BOD가 82 ppm., 그때의 염소이

온이 107 ppm의 경우 이 淨化조의 BOD 제거율을구함.

〔 계산 〕 希釋倍數 C는

$$C = 5500 \text{ ppm} \div 107 \text{ ppm} = 51.4 \text{ 倍}$$

따라서 洗淨水의 使用量은 51.4[l/人日]이다. 放流水의 BOD는 82 ppm(1l中 82 mg)임으로 1人당의 放流水中の BOD量 B는

$$B = 82[\text{mg/l}] \times 51.4 \text{ l} = 4215 \text{ mg} = 4.2 \text{ g}$$

1人 1日의 屎尿中の BOD량은 13g으로 이것이 4.2g으로 감소된 것임으로 이경우의 BOD 제거율 R은

$$R = \frac{13.0 \text{ g} - 4.2 \text{ g}}{13.0 \text{ g}} \times 100 = 68[\%]$$

즉 이경우의 제거율은 68%이다.