

<技術報文>

首都圈 下水排除 方式에 關한 調查 研究

“A Surveying on the Sewage System in Seoul”

南 宮 樂\*  
NamKoong, Rack

ABSTRACT

This study is to find out the reasonable drainage system of sewerage in connection with the geographical conditions, the form of city, and the problem of sewerage in and around Seoul.

- (1) In supplying the sewerage sewer, the separating system is desirable in connection with the problem of sewerage disposal in future. However, in the existing urban district, the conjunction system is used because of the large amount invested according to the diversion of the sewer of the separation system and the influence of the traffic communication. The sewer of the separating system should be used in the case of the fundamental reconstruction of structure as the redevelopment of the urban district or the subway and new-development of area. Therefore, the separating system should be used completely until the goal year.
- (2) Drainage area was divided for the natural flowing, considering that the 38 streams and topography play a role of the main stream of drainage. There are the branches, Guyui, Dug-island, Jayang, Hannam, Banpo, Amsa whose divisions are impossible. In these branches, the drain planning was suggested a forced control method by using the exiting pond age and the pumping station.
- (3) The best available method which improves the water quality in Han river is as follows. The sewerage is caught and carried to the sewerage disposal plant by establishing the intercept sewer in both or one side of stream. At the same time, the groundwater volume which springs in each stream is drained separately.

要 旨

本 研究考察은 서울市와 一部 周邊地域의 下水 排除方式을 採擇함에 있어서 地理的 條件과 市街地의 形成實態 그리고 下水處理 問題와 關聯하여 合理的인 下水排除方式을 究明하는데 있다.

(1) 折衷式下水排除方式

下水管渠의 普及에 있어서는 將來下水處理問題와 關聯 分流式이 바람직하나 既成市街地의 境遇 分流式 管渠의 轉換에 따른 投資規模가 크고 交通疏通에 주는 影響等を 勘案 合流式으로 維持하되 市街地 再開發 또는 地下鐵 建設等 根本的으로 地上構造物을 改造할 때에 限하여 分流式 管渠를 普及토록하고, 新開發 地域에 對해서는 只今부터 分流式管渠를 普及토록 하여 目標年度에 가서는 完全分流式이 되도록 提案하였다.

(2) 下水排除는 主로 自然流下로 誘導 排水區域의 編成에 있어서는 排水幹線의 役割을 하는 38個 河川과 地勢를 勘案 自然流下가 極大化 되도록 排水區域을 區分하였고 그것이 不可能한 九宜, 紫陽, 漢南, 盤浦, 岩寺等 地域에 對해서는 既設 遊水地 排水펌프場 施設을 活用하여 排水할 수 있는 方案을 提示하였다.

\* 正會員 서울市廳下水局 下水課 施設 2 係長

(3) 河川의 兩岸 또는 한쪽 河岸에 遮集管渠 設置.

河川의 兩岸 또는 한쪽 河岸에 遮集管渠를 設置하여 下水를 集水하고 處理場으로 移送함과 同時에 各河川에서 湧出하는 地下水量, 溪谷水量, 降雨時 溢流水量等을 分離 排水케 하여 漢江水質改善에 寄與케 하는 最適方法을 提案하였다.

### 1. 序 論

首都圈 下水管渠 組織의 基本構想은 都市成長에 따라 發生하는 生活下水 工場廢水 雨水 등이 河川으로 放流됨에 있어 自然의 損傷없이 必要한 施設, 即, 下水管渠 排水펌프場 및 終末處理場 등이 經濟的이며 安全하고 또한 効果的인 施設을 考案하는 것이다.

#### 1.1 研究目的 및 範圍

本 研究目的은 市民健康과 最適의 都市環境을 維持하면서 가장 經濟的이며 効果的인 下水排除方式을 構想함에 있다. 現在 서울시 排水區域에 38個의 大小河川을 가지고 있으므로 이들 河川을 包含한 首都圈一圓을 그 對象範圍로 設定하였다.

#### 1.2 研究沿革

서울市에서 利用한 下水排除方式은 1441년부터 至今까지 合流式方法만을 採擇하여 왔다.

(1) 上水道 施設이 普及되기 前까지 大部分의 市民들은 收去式便所를 利用하여 왔고 糞尿는 農作物의 거름으로 使用되었다. 家庭下水는 隣近 支川이나 合流式 排水管渠를 通하여 河川으로 放流되어 왔다.

(2) 1975년에 作成된 「下水道 現況과 將來計劃」에서는 合流式 方法에 依한 排水方式이 다루어졌다. 1976년에 淸溪川 下水處理場이 建設되면서 分流式排水方法을 檢討하기에 이르렀으나 뚜렷한 排水方式案이 提示되지 못하였다.

(3) 이밖에 首都서울의 下水排除方式에 關한 研究로는 서울市가 急激한 人口增加와 産業發達로 漢江이 極度로 汚染되고 있어 1962以後에는 漢江人道橋下流, 1981年以後에는 永東橋下流에서 水泳이 禁止되었을 뿐만 아니라 上水道源으로서 危脅을 받게되었다. 따라서 서울市에서는 이에 對한 時急한 對備策으로 2,001年度를 目標年度로하여 下水處理場建設 基本計劃을 樹立하게 되면서 下水排除方式을 擧論하기에 이르렀다.

### 2. 下水道施設 및 地區現況

#### 2.1 概 說

下水道施設이라 함은 家庭 및 工場에서 排出하는 廢水 및 雨水를 一定한 地點까지 運搬, 處理, 放出하는데 必要한 모든 施設과 이에 必要한 附帶設備을 總稱하는 것이다. (1)

서울市 下水道는 1441년에 우리 나라에서 처음으로 下水道 工事を 管掌하는 開渠都監을 設置하여 下水道 工事を 實施해온 以來 1981年 現在 各種 下水管渠의 總延長이 6,558km에 達하고 있으며 現代의 下水處理場 建設은 淸溪川 및 中浪川 下水處理場의 2個所로서 그 規模는 36萬屯/日이다. 總下水量이 203萬屯/日에 達하여 아직도 微微한 實情에 있다.

#### 2.2 下水道 施設 現況

##### (1) 下水管渠 및 普及 現況

서울市 管內에는 汚水 및 雨水를 支川으로 移送시키는 合流式 管渠가 埋設되어 있으며 이것에 依하여 隣近의 支川으로 下水를 流出시키고 있다. 下水管渠는 開渠, 暗渠, 土管, 側溝로 構成되어 있다. 한편 市街地 面積이 31,860ha이고 排水施設 面積이 20,663ha로서 이에 따른 排水普及率이 64.8%이고, 處理普及率은 處理容量이 36屯/日이고 '81年度 現在 總水量이 203萬屯/日으로 17.7%에 不過하여 世界主要都市의 水準에 크게 未達되고 있는 實情이다.

世界主要都市의 下水道 普及狀況은 表 2-1과 같다

##### (2) 遊水地 排水펌프場 現況

排水區域은 서울市 行政區域內가 21個 區域으로 나누어져 있으며 首都圈 排水區域에 昌陵川, 王宿川 排水區域을 包含하여 23個 區域이다. 排水施設로는 遊水地 排水펌프場이 26個所이며 이들의 排水對象面積은 10,212.20ha이다. 排水펌프의 台數는 121台이며 1日에 2,234萬屯의 排水能力을 가지고 있다.

#### 2.3 河川 現況

首都圈을 貫流하고 있는 漢江本流는 江原道五台山을 起點으로 하여 忠北을 지나서 京畿道 서울市의 中心部를 거치고 臨津江과 合流하여 西海岸에 到達하는 大河

<表 2-1>

世界主要都市의 下水道 普及 現況

都 市	市域面積 (ha)	下水道必要面積 (ha)	下水道普及面積 (ha)	面積普及率 (%)	對象人口 (人)	下水道普及人口 (人)	人口普及率 (%)
뉴욕 (미국)	76,146	76,146	60,885	80	7,895,543	6,475,300	82
런던 (영국)	161,875	—	161,875	100	8,000,000	8,000,000	100
파리 (프랑스)	10,540	8,864	8,864	100	2,590,771	2,590,771	100
오사카 (일본)	284,899	77,699	49,210	63	520,000	442,000	85
몬트리올 (캐나다)	15,742	15,742	14,366	91	1,630,000	—	100
멜보른 (오스트레리아)	504,200	187,500	—	—	2,480,000	2,050,000	83
시드니 (호주)	106,000	91,000	83,000	91	—	2,620,000	91
서울 (대한민국)	48,006	32,000	26,500	82	2,050,000	1,990,000	97
후쿠오카 (일본)	22,491	45,000	25,200	56	968,483	967,000	100
문헨 (독일)	31,100	20,000	13,680	68	1,320,000	1,204,000	91
스톡홀름 (스웨덴)	21,126	18,450	18,450	100	671,164	671,164	100
헬싱키 (핀란드)	18,000	9,000	7,000	77	500,000	475,000	95
미라노 (이탈리아)	18,176	—	—	—	—	—	90
싱가포르 (싱가포르)	58,275	53,600	20,396	38	2,200,000	1,335,000	67
마드리드 (스페인)	40,000	32,000	28,000	87	3,600,000	—	99
신시내티 (미국)	107,226	107,226	64,750	60	965,000	860,000	89
라스베이거스 (미국)	13,727	13,727	10,282	74	155,000	148,000	95
로스앤젤레스 (미국)	129,500	129,500	129,500	100	3,000,000	3,000,000	100
시카고 (미국)	222,740	222,740	148,493	66	5,500,000	5,500,000	100
디트로이트 (미국)	36,260	278,424	146,852	52	3,400,000	3,200,000	94
호노룰루 (하와이)	156,433	156,433	53,876	34	668,124	531,627	80
샌프란시스코 (미국)	11,655	—	—	—	1,000,000	1,000,000	100

※ 日本東京道 下水道局 下水道事業概要 昭和 55, p. 6.

川이다.

그 流路延長은 469.71km이고 流域面積은 26,218.90 km<sup>2</sup>에 達한다. 서울市 管内 流路延長은 41.50km<sup>2</sup>이다. 漢江區間에는 37個의 中小河川이 漢江本流에 連結되어 있다. 또한 이들 河川은 서울市를 包含한 議政府市, 安養市, 富川市, 城南市, 始興郡, 龍仁郡, 廣州郡等 9個 市郡의 一部를 占有하고 있다. 이들 河川 總排

水面積은 1,225.85km<sup>2</sup>이고 漢江以北이 384.31km<sup>2</sup>를 占有하고 있으며 漢江以南에 841.54km<sup>2</sup>를 차지하고 있다. 都市化 面積은 413.81km<sup>2</sup>이고 綠地帶은 812.05 km<sup>2</sup>이다. 排水區域內 人口는 1979年을 基準으로 할때 883萬名으로 이중 98%가 都市에 居住하고 있다. 또한 全體의 92% 即, 811.40萬名의 人口는 서울市에 살고 있다. 한편 漢江以北의 人口와 以南의 人口는 各各 493.

80萬名과 317.60萬名으로 그 比는 60:40이다. 現在 上水道 給水普及率이 92.40%로 給水人口만도 724萬名에

達한다. '81年度 現在 1日 上水道 生産量이 347萬屯이며 1日 1人 給水量은 424에 達한다.

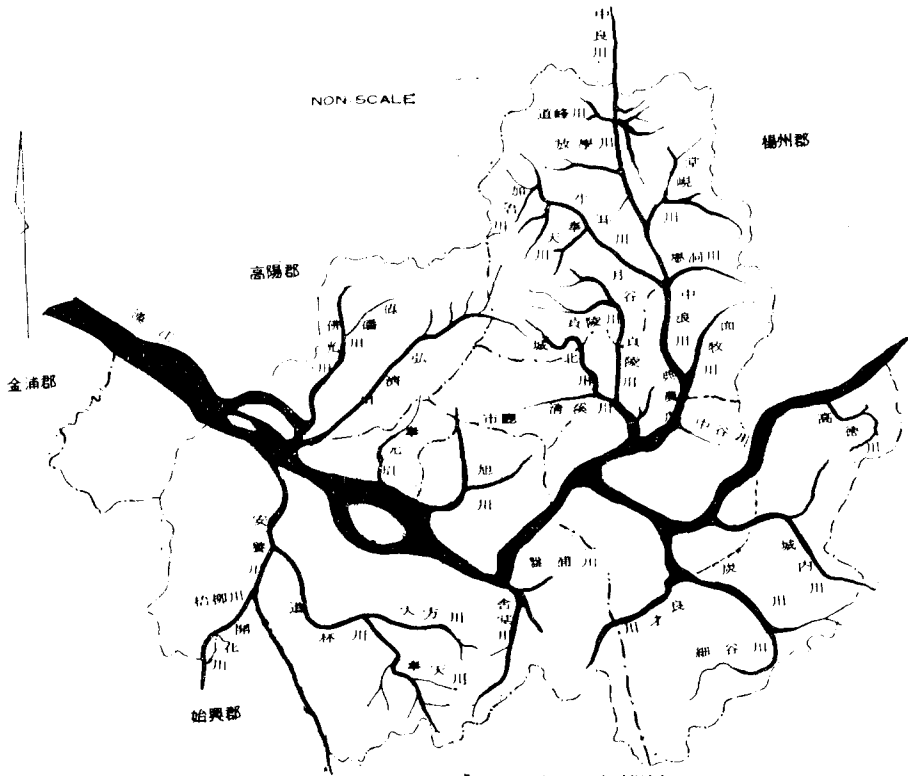


그림 2-3 서울시 河川現況圖

2.4 排水區域內 下水量

現在 漢江以北의 排水區域 面積이 200km<sup>2</sup>이고 下水量이 1,154,000m<sup>3</sup>이다. 漢江以南 排水區域 面積은 202km<sup>2</sup>이고 下水量이 876,000m<sup>3</sup>이며 總下水量이 2,030,000m<sup>3</sup>에 이르고 있다. 앞으로 2,001年度를 展望할 때의 排水區域別 人口 및 下水量은 表 2-2와 같다.

<表2-2> 排水區域別計劃人口 및 下水量推定(2,001)

排水區域	人口 (1,000名)	下水量 CMD	備考
江			
북			
도 지역	286.0	136,200	N-1
중량	1,483.30	614,200	N-2
청계	1,330.0	513,600	N-3
한남	307.40	118,900	N-4
옥천	292.20	113,500	N-5
청암	9.60	4,000	N-6
공덕	83.70	32,900	N-7
봉원	170.40	65,900	N-8
합정	30.50	12,000	N-9
당원	174.90	68,500	N-10
홍제	315.60	121,100	N-11

排水區域	人口 (1,000名)	下水量 CMD	備考
江			
불광 지역	501.80	192,400	N-12
小計	4,985.40	1,993,200	
江			
南			
천호 지역	479.90	194,700	S-1
탄천	700.20	288,900	S-2
양재	170.10	68,400	S-3
영동	902.70	351,800	S-4
노량진	178.90	72,100	S-5
여의도	108.90	43,800	S-6
안양	1,654.20	971,800	S-7
공항	197.80	105,500	S-8
부천	468.20	327,400	S-9
小計	4,860.90	2,424,400	
計	9,846.30	4,417,600	

서울시 "首都圈廣域 下水處理基本計劃書" (1979)

※ 下水量 算出 家庭: 350l/人/日  
工場廢水: 80m<sup>3</sup>/日/ha

('79)

2.5 主要支川의 水質 現況表

現在 서울市는 急激한 産業發展과 都市 膨脹 그리고 人口 增加와 生活水準의 向上 等으로 各種 汚水가 多量

排出되고 있는 반면 處理能力은 微微한 實情으로 各 支川은 極히 汚染되어 있으며 이 影響이 漢江 本流의 水質 汚染을 誘發하고 있다. 各 支川의 水質 現況은 다음 <表 2-3>과 같다.

<表 2-3> 各支川水質分析結果表 (單位: ppm)

試驗項目	地點	清溪川	中浪川	城南川	旭 川	奉元川	孔德川	傳光川	弘濟川	安養川	舍堂川
P	H	7.25	6.8	6.65	7.15	7.1	7.07	7.15	7.25	6.95	7.2
알 카 리	度	187.92	205.50	71.67	106.51	143.3	134.75	193.35	136.47	145.05	241.50
酸	度	17.01	36.04	25.22	12.04	13.79	15.36	20.94	14.58	12.00	22.3
염 素 이 온		129.93	225.31	149.03	92.03	92.04	99.79	108.22	119.03	128.61	127.45
C O D		55.04	72.3	49.47	68.97	62.62	66.02	60.50	59.52	60.75	56.79
NO <sub>2</sub>	-N	0.005	0.0138	0.0063	0.0005	0.025	0.0025	0.0095	0.0475	0.0332	0.003
NO <sub>3</sub>	-N	0.01	0.0008	0.195	0.016	0.215	0.108	0.004	0.012	0.017	0.003
NH <sub>4</sub>	-N	13.7	17.8	8.6	12.6	11.26	11.1	14.5	12.42	8.74	12.96
蒸 發 殘 留 物		700	1,020	620	530	600	665	920	580	815	10.55
浮 遊 物 質		270	280	145	170	195	215	460	180	305	345
B. O. D	D	318.8	243.8	187.6	250.5	252	254.6	220.7	299	309.7	195
D	O	0.0	0.6	4.4	1.9	2.5	2.4	2.0	1.8	1.3	3.2

※ 서울市 環境線地局 環境課調査('81)

2.6 漢江의 流下量

河川流量은 時間的으로 또한 空間的으로 變化하는 것이나 八堂 dam 下流支點에서 流量을 例示하면 每年 183日間은 2,480,000M<sup>3</sup>/日 以上の 流量이 흐르고 365日間은 恒常 86,000m<sup>3</sup>M<sup>3</sup>/日 以上の 流量이 흐른다. 漢江上流에는 現在 7個의 dam이 表 2-4과 같이 流下量을 調節하고 있는데 將來에는 더 많은 dam이 建設되어 서울地域漢江水의 洪水調節은 勿論 常時流量을 增加시킬수 있어 水質改善에 크게 期待된다.<sup>3)</sup>

<表 2-4> 漢江水의 流下量

(單位: 百萬屯/日)

區分	發生 頻 度	流 量
常 時	365日(100%)	10.5(121m <sup>3</sup> /sec)
渴 水	355日(97%)	8.6(99m <sup>3</sup> /sec)
低 水	274日(75%)	16.6(192m <sup>3</sup> /sec)
平 水	183日(50%)	24.8(287m <sup>3</sup> /sec)

※ 建設部産業基地開發公社漢江流域調査報告書('78)

計劃中인 多目的 dam은 6個所가 있으며 北漢江 流域에는 洪川 dam(洪川江)이 位置하여 南漢江流域에는 臨溪 dam, 南漢江上流 忠州 dam, 南漢江下流 驢州 dam(南漢江下流), 達川 dam(達川), 良峴 dam(섬강)의 5個所가 位置하고 있다.

3. 下水排除方式의 基本構想

3.1 外國에서의 下水排除方式

下水排除方式에는 合流式(Combined System)과 分流式(Separate System)이 있으며 下水排除에 있어서 雨水와 汚水를 別도로 下水管渠로 수용하는 것을 分流式이라 하고 同一管渠에 수용하는 것을 合流式이라 한다. 歐美諸國의 歷史깊은 都市들은 16世紀부터 雨水와 汚水를 같은 下水道로 排除시키는 合流式 管渠를 建設하기 始作하였다. 그러나 都市가 巨大化됨에 따라 相當量의 汚水가 都市를 貫流하는 河川을 통해서 흐르게 되었고 그 結果 아름다운 河川景觀을 維持할 수 없게 되었다. 따라서 汚水를 河川에 바로 放流하기 前에 處理를 하여 汚染物質量을 줄이는 것이 問題解決의 途徑이 되었다. 그러나 雨水와 汚水의 合流式排除方式은 下水處理場 效率을 아주 低下시켰다. 왜냐하면 下水處理場容量을 定할때 晴天時의 汚水量만을 基準으로 하는 것이 經濟的이므로 비가 좀 내릴 境遇에는 未處理된 汚水가 河川으로 넘쳐흐르는 結果를 야기시켰다. 20世紀에 들어와서 歐美諸國은 合流式 下水道에 있어서 雨天時 汚染된 雨水가 河川으로 越流하는 것을 防止하기 爲하여 雨水와 汚水를 따로 排除시키는 分流式 管渠를 建設하게 되었다. 分流式管渠를 갖춘 都市를 建設하는 費用은 合流式 管渠를 建設하는 費用과 遜

사한 것으로 下水處理場容量이 줄어들고 處理施設의 維持管理가 容易해지고 效率이 높아진다는 점에 있어서 充分히 補償될 수 있다고 생각된다. 外國主要都市의 下水排除方式을 概觀하면 <表 3-1>과 같다.  
 4), 5), 6), 7), 8)

<表 3-1> 世界主要都市에서의 下水排除方式

都市名	區分	排除方式	特 徵	備考
Paris		· 合流式管渠	· 主管渠는 一種의 共同溝로 이루어져 他 施設과 같이 設置되어 있다.	
Hamburg		· 合流式管渠	· 1,800年代 後半부터 下水管網을 施設하였다. · 2次大戰으로 大部分 被壞 · 1946~1972年 사이에 管渠施設을 復舊 하였다.	
New York		· 合流式管渠		
Los Angeles		· 分流式管渠		
東京		· 合流式管渠		

歐州地域과 日本은 大體로 分流式이고 美州地域은 合流式과 分流式으로 施設되어 있다.

3.2 理想的인 排除方式의 基本構想

理想的인 排除方式은 分流式을 原則으로 하나 서울市の 現狀을 勘案하여 折衷式 方法을 擇하는 것이 바람직하다고 생각한다. 그러나 새로 開發되는 市街地 및 再開發地域은 分流式으로 計劃할 것이다. 遮集管渠設置는 既存河川을 利用하고 自然流下式에 依한 排水를 原則으로 하여 動力費를 最大限으로 節減토록 한다. 構造物의 耐久性을 높이기 爲하여 地勢에 依한 施設物의 設置標高決定 및 施工方法을 開發해야 할 것이다. 完全 分流式 方式이 될 때까지 既設 遊水地를 活用하고 越流水의 一部를 物理的 方法으로 1次處理를 하고 放流하여 水質改善에 寄與토록 하고자 한다.

(1) 折衷式 排水方式에 對한 構想

500年の 긴 歷史를 가지고 發展해 온 서울市에 있어서는 그 동안 合流式 管渠施設 總延長 6,555km가 敷設되었다. 따라서 分流式 方法으로 一時에 전환한다는 것은 過多한 施設投資가 所要될 뿐만 아니라 道路가 서기 지기 파헤쳐져 交通의 混亂은 勿論 事實上 不可能하다. 따라서 서울市の 現事情을 考慮한 合理的인 方法을 採擇하는 것이 가장 바람직한 일이다.

(2) 分流式이 適用可能한 境遇

(ㄱ) 新開發地域이나 下水管渠가 없는 地域에 繼續設置

(ㄴ) 晴天時 河川에 汚水가 흘러 들어오기 前에 遮集管渠를 設置

(ㄷ) 下水處理場 規模는 晴天時의 汚水量만을 處理할 수 있는 程度의 容量으로 建設

(ㄹ) 雨天時 過多下水는 漢江이나 支川으로 越流시킨다.

(3) 折衷式이 適用可能한 境遇

(ㄱ) 既存市街地는 合流式으로 管渠設置

(ㄴ) 既存市街地內에 道路擴張, 地下鐵建設 等, 대체 可能시에 分流式으로 雨水 汚水 管渠設置

(ㄷ) 現在 下水道가 없는 地域이나 新開發地區를 即時 分流式 管渠를 設置한다,

(ㄹ) 이 地域에서 雨水는 바로 河川으로 흘러들게 하고 단지 汚水만을 既存合流式管渠에 連結한다.

(ㄷ) 下水管渠가 새로 設置된 地域이 河川에서 멀리 떨어져 있다면 가까운 곳에 있는 既存合流式 下水管渠에 雨水汚水管渠를 모두 다 연결시킨다.

(ㄹ) 將來에 既存 合流式管渠가 分流式으로 全部대 체되면 그 때에 雨水는 雨水끼리 汚水는 汚水끼리 處理되도록 유도한다.

(ㄷ) 汚水를 處理하기 爲해서는 遮集管渠와 處理場을 建設하고 越流 現象이 없도록 完全處理 放流토록 한다.

上記 理由로 合流式 排水方式은 雨天時에는 汚水가 자주 越流하게 되므로 漢江水를 汚染시키지 않을 수 없다. 그러나 年中 雨期는 한정되어 있으므로 全體 地域이 分流式으로 施設되기 전까지는 多少의 汚染과 娛樂的인 効用性을 줄이게 됨을 어쩔 도리가 없다. 折衷式 排除方式은 既成都心部를 一時에 分流式方法을 택하지 않고 漸進的으로 分流式方法으로 下水道를 별도로 敷設하겠다는 案이다. 現在 서울市の 與件으로는 折衷式 下水排除案이 가장 좋은 方案이라고 생각한다.

(4) 遊水地 活用으로 水質改善

現在 서울市에는 漢江 本流로 流入하는 各支川의 合流點 附近에 26個所의 遊水地가 있으며 앞으로 11個所의 遊水地를 建設할 計劃이다. 水質改善을 爲해서도 遊水地의 活用可能性은 크며 多幸히도 서울市 管內에는 그 配置狀態가 良好한 便이다. 向後 5年後에는 37個所의 遊水地가 設置되며 그 總留水容量이 556萬噸에 이른다. 따라서 서울市 區域은 排水方式이 折衷式으로 完全 分流式이 될 때까지는 降雨時에 遮集管渠에서 一部가 溢流케 된다. 溢流水를 遊水地로 誘導하여 簡易處

理方法을 適用하여 微細스크린(Micro Screen)으로 濾過處理하든가 簡易沈澱施設을 하여 處理하면 BOD가 微細스크린의 경우 30~80% 簡易沈澱池의 境遇 30~40% 除去된다. SS는 微細스크린이 50~90%, 簡易沈澱池는 50~60%程度 除去된다. 따라서 漢江水質 改善에 크게 寄與하게 될 것이다.

4. 遮集管渠 設置 計劃案

4.1 概 說

首都圈의 下水排除 基幹施設인 遮集管渠의 設置計劃에 있어서는 適正計劃規模의 設定이 要望되며 이것에는 計劃年限設定과 計劃水流量 및 計劃水理量의 設定 등이 이에 屬하게 된다. 이것의 內容을 說明하면 아래와 같다.

(1) 計劃年限設定

下水管渠는 耐用年數, 建設期間, 水量의 增加 等에 따라 段階的으로 管渠를 埋設시킨다는 것은 困難하므로 20~30年後를 計劃年限으로 한다. 本 研究에서는 計劃年限은 首都圈이라는 觀點에서 30年으로 採擇하였다.<sup>9)</sup>

(2) 計劃下水流量設定

計劃下水流量은 計劃排水區域을 對象으로 計劃年限에 對한 汚水量과 雨水量을 計算하여 推定한다.<sup>9)</sup>

(3) 計劃汚水量

計劃汚水量은 過去 人口 增加 實績과 將來의 增加趨勢를 勸察하여 1人 1日 最大汚水量을 算하여 算出하고 1人 1日 最大汚水量을 該當都市의 上水道計劃의 1人 1日 最大 給水量 以上으로 한다.<sup>9)</sup>

(4) 計劃雨水量

計劃雨水量은 所要되는 確率降雨強度를 設定하여 流出係數를 標準으로 하여 雨水流出量 公式 또는 單位流出法 等으로 求하게 된다.<sup>8)</sup>

4.2 遮集管渠施設物에 對한 特히 留意事項

(1) 雨水流出量公式

① 合理式

$$Q = \frac{1}{360} CIA \dots\dots\dots (5-1)$$

여기서 Q : 雨水流出量(m<sup>3</sup>/sec)

C : 流出係數

※ 流出係數 都心地域 : 0.7~0.9

一般地域 : 0.5~0.7

公園, 廣場, 空地 : 0.1~0.3

I : 計劃降雨強度(mm/hr)

A : 排水面積(ha)

㉠ 實驗公式

$$Q = CRA \sqrt{\frac{A}{S}}$$

여기서 Q : 雨水流出量(m<sup>3</sup>/sec)

C : 流出係數

R : 計劃降雨量(m<sup>3</sup>/ha/sec)

A : 排水面積(ha)

S : 地表平均句配(%)

N : 4

(2) 合流式 計劃下水流量

管渠斷面設定에 있어서는 計劃時間 最大汚水量과 計劃雨水量을 합하여 定한다. 處理場으로 誘導하는 遮集管渠斷面設定에 있어서는 計劃時間 最大汚水量을 3倍로 하여 定한다.

(3) 遮集渠內 流速

管渠內의 土砂等の 沈積, 停滯하지 않는 流速(0.3 m/sec 이상)을 가져야 한다. 또한 急流로 因한 管渠의 損傷을 가져오지 않는 流速을 維持시켜야 한다.

分流式 : 0.6m/sec~2.5m/sec

合流式 : 0.8m/sec~2.5m/sec

(4) 河川傾斜

河川傾斜가 急하면 流速이 빠르게 되어 管渠의 損傷을 가져오므로 階段式으로 管渠를 敷設하여 設計速度를 維持토록 한다.

(5) 맨홀設置

下水管渠가 直線인 境遇 管渠의 內徑 또는 內幅이 400mm未滿일때는 120m, 以上일때는 150m마다 맨홀을 設置하고 管渠의 始作, 끝, 傾斜, 內徑, 方向 等の 變하는 곳에도 맨홀을 設置할 것이며 맨홀 크기는 維持管理上 1.0m 以上으로 할 것이다.

(6) 防水

伸縮性이 있고 遮集渠內 有毒가스와 廢水 接觸으로 因한 콘크리트의 腐蝕性을 없이 하여 耐久年限을 높이고 永久構造物이 되도록 特殊防水를 實施해야 한다.

(7) 伸縮이음매

年中 溫度差로 因한 龜裂을 防止하기 爲하여 特殊製品인 銅絞 이음매나 고무 伸縮斷年 等을 一定 間隔으로

<表 4-1> 河川別 河床地下水湧出量(2)

排水區域	下水流量CMD	地不水流量CMD	備 考
청계구역	370,000	417,000	
육천구역	73,000	77,000	
공덕구역	25,000	12,000	
봉원구역	48,000	21,000	
망원구역	26,000	20,000	
계	542,000	547,000	

※ 서울特別市 首都圈廣域下水處理基本計劃書('79)

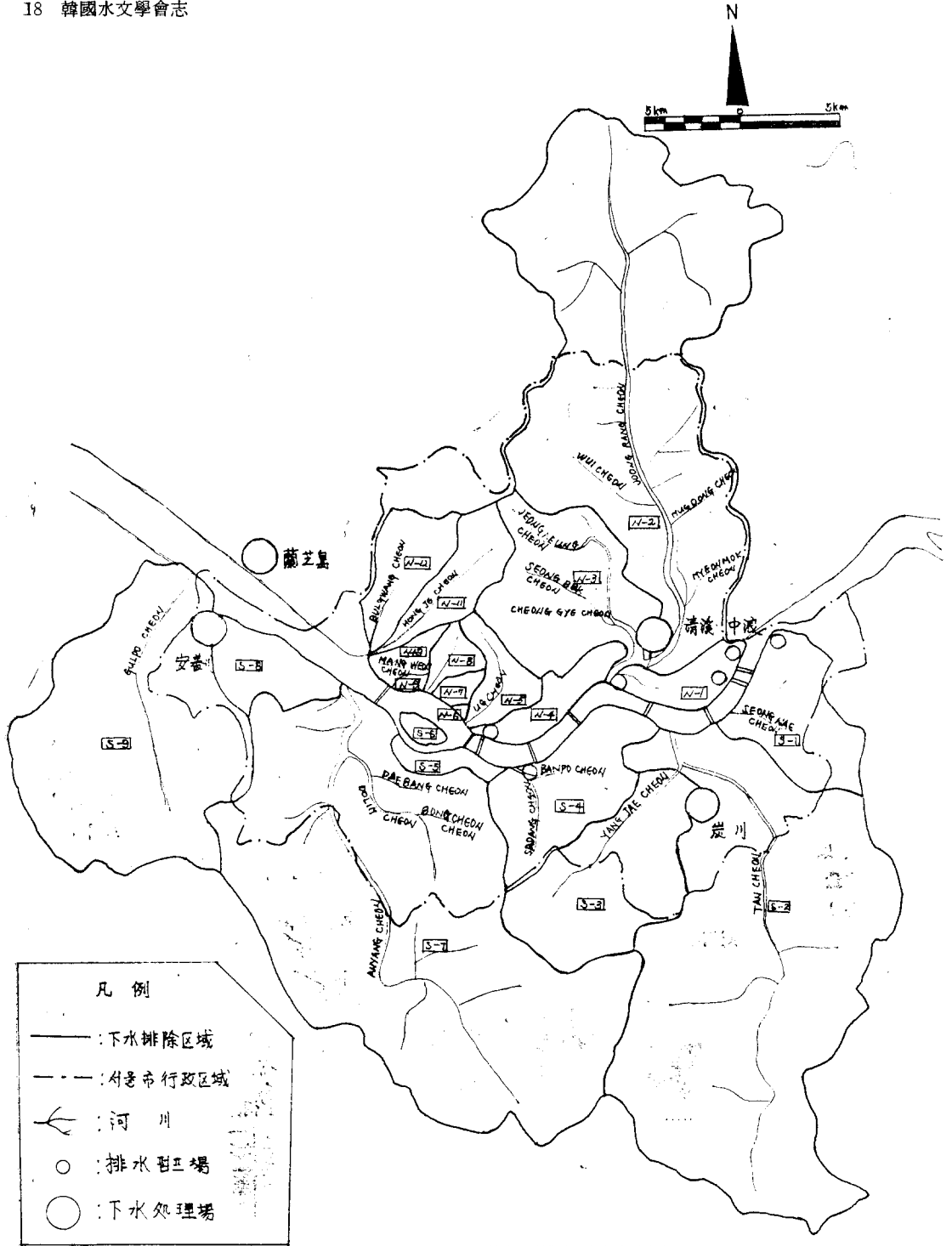


그림 4-1 首都圈排水區域決定圖



設置한다.

## 5. 比較 考察

### 5.1 外國의 下水排除方式

佛蘭西의 下水管渠는 大部分 合流式 排除方式을 擇하고 있으며 舊都市에서는 主管渠가 一種의 共同溝로 되었고 그 內部에는 水道管, 壓縮空氣管, 電話線 등이 設置되었다. 또한 獨逸 既存市街地의 下水管渠는 合流式으로 되어있다. 特記할 일은 獨逸에서는 1,800年代 後半부터 이미 下水管網施設과 下水處理場을 建設하여 運營하여 왔다. 美國의 New York는 下水管渠가 合流式으로 排除하고 있으며 Los Angeles는 分流式排水方式으로 排水하고 있다.<sup>4), 5), 6), 7), 8), 9), 10)</sup>

### 5.2 서울市の 下水排除方式

서울市는 오랜 歷史의 背景으로 지금까지 合流式 排除方式으로 下水를 排除하고 있다. 그러나 連續하여 合流式으로 下水를 排除하게 되면 下水處理場 建設 規模가 크게 되어 建設費가 莫大함은 勿論 維持管理費가 많이 所要됨으로 서울의 江南地域과 新開發地域, 再開發地域 등은 처음부터 分流式排水方式으로 誘導하고 既存市街地는 漸進的 改良方法을 擇하여야 하기 때문에 서울市の 與件을 勘案할 때 折衷式 排水方式이 理想的인 排水方式이라 하겠다.

## 6. 結 論

本 研究는 市民建康과 最適의 都市環境을 維持하면서 가장 經濟的이며 效果의인 下水排除方式을 構想함에 있으므로 그동안 서울市에서 實施해온 下水排除資料를 土臺로 앞으로 建設하게 될 下水處理場과 關聯하여 이루어져야 하기 때문에 뚜렷한 目標設定이 重要하여 既存資料를 分析하고 現地를 調査하여 얻어진 成果는 다음과 같다.

### (1) 折衷式排水方法

서울市 都市建設이 오랜 歷史의 背景으로 이루어졌기 때문에 今後指向하여야 할 合理的인 排水方式은 折衷式 方法이 最適方法임을 提示한다.

### (2) 自然流下排水方法

서울市內 38個 河川을 中心으로 地形, 地勢를 調査하여 下水排除 方式으로서는 可及的 自然流下式으로 集水되도록 排水地域을 區分 設定하였다.

### (3) 遊水地와 排水펌프場 施設活用

地域處理案을 採擇함에 따라 大型中繼펌프場은 必要가 없으나 小排水區域 中 一部地域인 九宜, 蘆島, 紫陽, 漢南, 盤浦, 岩寺 地域이 自然流下가 不可能하여 本 地域은 強制排水方式을 擇하여야 할 地域으로서 既設遊水池와 排水펌프場 施設을 活用하여 排水할 수 있도록 한다.

### (4) 遮集管渠設置

河川의 兩岸에 遮集管渠를 設置하므로 下水運般은 勿論 表 7-1과 같이 各 河川에서 湧出하는 地下水量(547,000M<sup>3</sup>/日)을 分離 排水하게 되어 漢江水質改善에 크게 寄與하게 될 것으로 생각한다.

## 參考文獻

1. 서울特別市, “80年 市政 1981, p.162, p.363
2. 서울特別市, “首都圈廣域 下水處理 基本計劃書”, 1978, p.46, pp.50-54.
3. 建設部 產業基地 開發公社 “漢江流域調查報告書”, 1978, pp.300-305.
4. Gordon Maskew fair John Charles Geyer Daniel Alexander okun.  
“ELEMENTS of water supply and waste water disposal” 1970, pp.255-26.
5. MARK J. Hammer “water and waste water technology” 1970, p.311.
6. 하이덴박著, 元泰常譯, “下水道 및 下水處理”1964, pp.6-7.
7. 韓國水道協會 “水道” 1981, pp.30-39.
8. 서울特別市, “先進諸國下水道視察報告書”(佛蘭西, 獨逸, 美國, 日本) 1981, pp.7-13.
9. 서울特別市, “都市計劃樹立指針 都市計劃便覽” 1980, pp.267-277.
10. 內藤幸穗著, “上下水道工學演習”, 1971, pp.115-119.
11. 日本下水道協會, “下水道施設 設計指針と解説”, 1972, p.111.
12. 정우문화사, 張德秀發行, “上下水道設計施工 핸드북”, 1980, p.277.