

# 千葉市における 下水道雨水浸透施設 に関する調査研究

## 1. 研究の目的

千葉市南部地区に位置する宮崎排水区では、市街化による不浸透域の増加に伴う雨水流出量の増大や流達時間の短縮など流況の変化が進んでおり、近年これらが原因と思われる浸水被害が頻繁に発生するようになった。

本研究の目的は、これら浸水解消の一対策手法として宮崎排水区約 230.61ha（分流地区）を対象に、雨水浸透施設による雨水流出抑制の検討を行った。

雨水浸透施設設計にあたっては、財団法人下水道新技術推進機構（以下、推進機構という）作成の「下水道雨水浸透施設技術マニュアル1997年2月」を

もとに浸透適地マップの作成を行い、計画浸透量の算定により雨水流出抑制効果の評価を行った。

## 2. 研究体制

本研究は、千葉市と推進機構との調査研究として実施した。

## 3. 研究成果

### 3.1 基本事項の整理

#### (1) 雨水排除計画

宮崎排水区に関連する雨水排除計画は表-1のと

表-1 宮崎排水区雨水排除計画の概要

項 目		内 容
流 域	排除方式	・分流式
	排水面積	・230.61ha（自然流下により東京湾に放流）
計画諸元	計画降雨	・現 計 画 5 年確立： $I = 5,000 / (t + 40)$ ，50mm/時
	雨水流出量算出公式	・合 理 式 $Q = 1/360 \cdot C \cdot I \cdot A$
	流出係数	・ $C = 0.50$
排水系統		・自然流下により東京湾へ放流 ・主要系統：宮崎雨水1号幹線系統（未整備：現況南部2号都市下水路，流出係数0.3） 宮崎雨水2号幹線系統（完成） 宮崎雨水3号幹線系統（完成）
放流先水域		・東京湾 ・計画外水位：既往最高潮位TP+2.027m （千葉検潮所 1979.10.19）

おりである。

### 3.2 下水道雨水浸透施設整備計画区域の設定

#### 1) 浸透適地の検討

浸透適地の選定は、以下の資料に基づき地形・地質・地下水位等を総合的に検討して決定した。

- ① 地形分類図
- ② 地下水位面コンター図
- ③ 表層地質平面図

(GL-1.00m, GL-3.00m, GL-5.00m)

本計画では、浸透効果の拡大を期待して、表-2に示すランク3~5と設定した区域を下水道雨水浸透施設整備計画区域とした。

#### 2) 浸透施設別浸透能力検討

##### (1) 現地浸透実験

宮崎排水区において現地表層土の浸透能力を把握するため、5地点で円筒型施設による浸透実験を行った。実験結果を表-3にまとめた。

実験地は、地域的に高台地区、平坦地、湿地帯な

ど、条件が異なる箇所を選定した。

#### 3) 設計浸透能の算定

実験結果より浸透施設別の単位浸透量を算出した。算出式には、雨水貯留浸透技術協会方式を採用した。

### 3.3 浸透施設による雨水流出抑制計画

#### 1) 浸透施設配置計画

##### (1) 設置施設の選定

設置する雨水浸透施設は、以下のものを対象とした。

- ① 公共ます（千葉市では公共ますは一般に宅内に設置）
- ② 街渠ます
- ③ 街渠用浸透トレンチ
- ④ 宅内ます

##### (2) 設置基準

既雨水浸透施設整備計画に加えて、街渠ますとトレンチの組み合わせを設定する。

表-2 浸透適地ランク別面積

ランク	面積 (ha)	全体に占める割合	浸透適地の判定
ランク0	0.0	0.0%	不適
ランク1	110.19	47.78%	不適
ランク2	3.18	1.38%	不適
ランク3	0.0	0.0%	適
ランク4	47.99	20.81%	適
ランク5	69.25	30.03%	適
計	230.61	100%	

表-3 宮崎排水区での円筒型施設による浸透能実験結果

地点名	ランク	湛水深 (m)	終期浸透能		実験水温 (°)
			(ℓ/min)	(ℓ/hr)	
No.2 松ヶ丘公園	1	0.45	5.1	306.0	15.1
No.3 前藤公園	5	0.45	1.2	72.0	14.3
No.4 小塚台公園	4	0.45	1.5	90.0	19.0
No.6 菰池公園	1	0.45	0.2	12.0	17.8
No.8 白旗公園	5	0.45	2.5	150.0	17.3

\*No.2浸透実験箇所は、実験の結果にて盛り土箇所と判明したため、検討対象から削除した。

表-4 ランク別設計浸透能

ランク	公共・宅内 ます ( $\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{個}$ )	街渠ます ( $\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{個}$ )	トレンチ ( $\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{m}$ )
5	0.616	0.609	0.466
4	0.499	0.494	0.378
3	0.348	0.344	0.263
2	0.209	0.206	0.158
1	0.067	0.066	0.050

- 宅内設置浸透施設：一般敷地内設置公共浸透ます・宅内私設浸透ます  
【必要基礎データ】 家屋数
- 公道設置浸透施設：街渠型浸透ます・浸透トレンチ  
【必要基礎データ】 道路延長（幅員6m未満と以上の延長を集計）

### 3.4 評価対象地点別単位浸透量の算定

#### 1) 基礎データの集計

各浸透施設の設置数を算出するには以下の基礎データが必要となる。

#### 2) 評価対象地点

本計画での評価項目と対象地点を表-7に示す。各評価地点での単位面積当たり浸透量の算出では、家屋数及び道路延長と設置基準から浸透施設設置数を算出し、これに各ランク別の設計浸透能を乗じた。表-8に単位面積当たり浸透量をまとめた。

### 3.5 雨水流出量の算定方式

#### 1) 雨水流出量算定手法

表-5 浸透施設の設置基準

ケース	対象施設	施設の設置基準
①	公共ます	浸透適地区域内の全家屋に対し、それぞれ1個ずつ設置する。
	街渠ます	浸透適地区域内の道路に、道路排水を受ける公共ますの一般的な設置間隔である20mごとに設置する（道路の両側）。
	街渠用浸透トレンチ	上記街渠ます間を接続するものとし、設置延長は道路延長の2倍とする（道路の両側）。
	宅内ます	浸透適地区域内の全家屋に対し、それぞれ4個ずつ設置するものと想定する。
②	街渠ます +浸透トレンチ	上記基準により設置した街渠ますの両側に、トレンチを2mずつ設置する。

表-6 宮崎排水区区域内家屋数・道路延長

浸透適地 ランク	家屋数 (戸)	道路延長			面積 230.61ha
		幅員6m未満 (m)	幅員6m以上 (m)	計 (m)	
0	0	0	0	0	
1	1,734	13,512	14,372	27,884	
2	106	925	68	993	
3	0	0	0	0	
4	736	9,591	4,521	14,112	
5	1,379	13,842	4,975	18,817	
計	3,955	37,870	23,936	61,806	
密度	17戸/ha	164m/ha	104m/ha	268m/ha	

雨水流出量算定手法としては、有効降雨（降雨から局所的な貯留や浸透による損失を差し引いた量）を算定するため、浸透現象を表現しやすい方法と考えられる修正RRL法を用いた。

また、貯留関数の係数決定は、評価地点でのピーク流出量が合理式算定値と同じになるように設定する。このようにすれば、合理式による評価にも関連づけることができる。

### 3.6 雨水流出抑制効果の評価

#### 1) ピーク流出量の低減効果

浸透施設を設置しない場合と設置基準①、②により設置した場合の各評価地点におけるハイドログラフを算出し、ピーク流出量の低減率を表-9に示す。低減効果の有効度順には評価地点24→97→60→78→65,80となり、排水区全体で①において76%、②において94%の低減率となった。

表-7 評価項目と評価対象地点

評価項目	評価対象地点
雨水流出量の低減効果	(A)宮崎雨水1号幹線系統 ・評価地点：24（上流域に対する効果把握） ・評価地点：65（下流域に対する効果把握） ・評価地点：80（系統全体の効果把握） ・評価地点：98（排水区全体に対する効果把握）
	(B)宮崎雨水2号幹線系統 ・評価地点：78（系統全体に対する効果把握）
	(C)宮崎雨水3号幹線系統 ・評価地点：97（系統全体の効果把握）
雨水貯留施設規模の低減効果	(A)宮崎雨水1号幹線系統 ・評価地点：60（菰池公園グラウンドに雨水貯留施設を想定）
	(B)宮崎雨水2号幹線系統 ・評価地点：78（系統流末部に雨水貯留施設を想定）
	(C)宮崎雨水3号幹線系統 ・評価地点：97（系統流末部に雨水貯留施設を想定）

表-8 浸透施設による単位面積当たり浸透量

系統	評価地点	追加面積 (ha)	宅内設置			道路設置			合計
			公共ます	宅内ます	計	街渠ます	トレンチ	計	
宮崎雨水1号幹線	24	37.24	0.96	3.86	4.82	1.27	19.38	20.65	25.47
	60	114.56	0.6	2.38	2.98	0.85	12.95	13.8	16.78
	65	15.91	0.07	0.28	0.35	0.1	1.62	1.72	2.07
	80	18.30	0.06	0.25	0.31	0.09	1.41	1.5	1.81
宮崎雨水2号幹線	78	52.03	0.17	0.66	0.83	0.41	6.23	6.64	7.47
宮崎雨水3号幹線	97	45.72	0.91	3.64	4.55	1.34	20.56	21.9	26.45
系統全体	98	230.61	0.52	2.07	2.59	0.79	12.03	12.82	15.41

表-9 ピーク流出量の低減効果

評価地点	施設設置基準		低減率 (%)	②	
	peak流量 (m <sup>3</sup> /s)			peak流量 (m <sup>3</sup> /s) 街渠ます + トレンチ	低減率 (%)
	無し	全施設設置			
24	5.341	2.9176	54	4.7032	88
60	14.545	9.36	64	13.2603	91
65	2.623	2.5028	95	2.5979	99
80	2.789	2.675	95	2.7651	99
78	5.971	4.8572	81	5.7012	95
97	5.76	3.7285	64	5.0426	87
98	14.106	10.8588	76	13.3142	94

## 4. まとめ

現況のJR横断部の管きょ能力では、浸透施設のみの対策では、浸水防除は図れなかった。

浸水被害対策としては雨水浸透施設の設置に加え、計画管渠断面による整備事業の実施、調整池による流出抑制、及びバイパス管の検討など、複合的かつ段階的整備計画を行うことが必要であろう。

---

●この調査研究に関する問い合わせは 研究第二部長  
研究第二部主任研究員  
研究第二部研究員

篠田 康弘  
長谷川隆之  
伊東 良秀