

千葉市下水道雨水浸透施設の整備計画 策定に関する基本調査

調査報告

'96 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1996 No.9



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日設立以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、5年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、大阪市の「下水道資源活用透水性レンガ製造技術の実用化研究」、長野県の「垂直管渠の実用化」等があり、実用化・実施として建設され稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいとおもいます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における平成8年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成8年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「海水を利用したリン資源化技術の実用化研究」他55課題、民間企業から「シールド発進立坑の省面積化システムの開発に関する研究」他18課題、固有研究4課題の合計77課題の調査研究及び民間が開発した審査証明5課題を実施しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『千葉市下水道雨水浸透施設の整備計画策定に関する基本調査』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長 遠 山 啓

千葉県下水道雨水浸透施設の整備計画 策定に関する基本調査

はじめに

千葉県では、市街化の進展に伴い雨水の浸透面積が減少し、雨水の流出量が増大するとともに、短時間で流出するようになってきた。そのため、六方排水区下流地区では、浸水被害が頻繁に発生するようになってきている。そこで、雨水の流出量を抑制する目的で、浸透機能を有する公共ます及び排水設備の設置を図る「下水道雨水浸透施設整備計画」を策定することとした。

本調査は、平成7、8年度の2カ年にわたり、「下水道雨水浸透施設技術指針(案)」をもとに実施し、策定を進めたものである。

調査内容

平成7年度は地形・地質・地下水位の検討

結果に基づく浸透適地マップの作成、下水道雨水浸透施設整備計画区域の設定、施設配置計画の検討、「浸透ます等」の浸透能力の把握までを行った。

平成8年度については、雨水流出抑制効果の把握、雨水流出抑制効果を向上させるための方策の提案、地下水涵養効果の把握を行ったのち、当該地区に最適な浸透施設の配置計画を提案した。

調査結果

[雨水流出抑制効果の把握]

浸透施設による整備効果を雨水流出抑制効果として評価するために、5年確率降雨（1時間50mm/hr）の整備水準に対して浸透施設の設置による効果を1時間 α mm/hrとして降雨強度に換算した。

「浸透ます等」の設置による雨水流出抑制

効果を表-1に示す。浸水対策については、対象とする浸透施設によって表-1のように5つのケースを設定した。特に宅内ますについても評価すべき事項と考え、算定の一条件に加えた。対象とする排水区は「六方排水区」全域と「浸透ます等」を優先的に設置

すべき地域とされている六方排水区の一部である「東寺山排水区」とした。

この表に示すように、4種類の施設とも浸透型とした場合(ケース5)、流末で55~56mm/hr、平均で53~56mm/hrまでの降雨に対応できることがわかった。

また、六方排水区と東寺山排水区における下水道雨水浸透施設の分布状況と、それに対する雨水流出抑制効果の試算結果をもとに別途考察したところ、浸透施設を設置する場所が上流であるほど、雨水流出抑制効果が下流域に広く発揮されることが分かった。

[雨水流出抑制効果を向上させるための方策の提案]

雨水流出抑制効果を高める方策としては、

①浸透施設の設置範囲を広げる方法

表-1 「浸透ます等」の設置による雨水流出抑制効果

| ケース | 浸透型を設置する施設 (○は、浸透型とする施設) | | | | 降雨強度 Ia (mm/hr) | | | | | |
|----------|-----------------------------|------|---------|------|-----------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | | | | 六方排水区 | | | 東寺山排水区 | | |
| | 公共ます | 街渠ます | 街渠用トレンチ | 宅内ます | 流末 | 平均 | 最小 | 流末 | 平均 | 最小 |
| 1 (対策なし) | | | | | 50.00 | | | 50.00 | | |
| 2 | ○ | | | | 50.33 | 50.20 | 50.00 | 50.19 | 50.24 | 50.11 |
| 3 | ○ | ○ | | | 51.42 | 50.87 | 50.00 | 51.16 | 51.45 | 50.85 |
| 4 | ○ | ○ | ○ | | 54.92 | 53.00 | 50.00 | 54.29 | 55.31 | 53.19 |
| 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | 56.22 | 53.80 | 50.00 | 55.03 | 56.28 | 53.64 |

*「流末」とは、幹線の最下流スパンにおける降雨強度である。
 *「平均」とは、幹線のスパン毎に求めて各対応可能降雨強度と、スパン毎の各延長から、加重平均によって求めた対応可能な平均の降雨強度である。
 *「最小」とは、幹線のスパン毎に求めた各対応可能降雨強度のうち、最小値であったスパンの対応可能降雨強度である。

②浸透施設個々の能力を高める方法
が考えられる。

①については、平成7年度基本調査の成果である浸透適地マップ(浸透しやすさを定量的に区分した平面図)における浸透能に関するランキングを拡大する方法が考えられる。前述の雨水流出抑制効果の把握では、最も浸透能力が大きい「ランキング5」の地域のみを設置対象範囲としていたが、ここではランキング4またはランキング3まで設置範囲を拡大した場合の流出抑制効果を評価した。

②については、浸透施設の設置範囲を「ランキング5」のみとして、構造上の工夫により施設個々の浸透能力を高めた場合の流出抑制効果を評価した。なお本検討では、設計水深を0.45mから実現可能な数字で最大限と考

表-2 「浸透ます等」の設置浸透能力

| | 公共ます | 街渠ます | 街渠ます接続トレンチ | 宅内ます |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ランキング4における能力 | 0.17m ³ /hr・個 | 0.43m ³ /hr・個 | 0.07m ³ /hr・m | 0.17m ³ /hr・個 |
| ランキング3における能力 | 0.14m ³ /hr・個 | 0.35m ³ /hr・個 | 0.06m ³ /hr・m | 0.14m ³ /hr・個 |
| 施設構造変更の浸透能力 | 0.40m ³ /hr・個 | 0.60m ³ /hr・個 | 0.14m ³ /hr・m | 0.40m ³ /hr・個 |

表一 区域拡大と浸透能力向上による流出抑制効果の向上度合い（流末で評価）

| ケース | 条件/設置施設 | | | | 降雨強度の向上分 (mm/hr) | | | | | |
|--------------|----------|----------|----------------|----------|------------------|--------------|-------------------------|----------------|------|-------------------------|
| | | | | | 六方排水区 | | | 東寺山排水区 | | |
| | 公共 ます | 街渠 ます | 街渠ます 接続トレンチ | 宅内 ます | 設置範囲を 広げた場合 | | 施設個々の 能力を向上 させた場合 | 設置範囲を 広げた場合 | | 施設個々の 能力を向上 させた場合 |
| ランキン グ4まで | | | | | ランキン グ3まで | ランキン グ4まで | | ランキン グ3まで | | |
| 1 | ○ | | | | 0.01 | 0.04 | 0.65 | 0.00 | 0.02 | 0.46 |
| 2 | ○ | ○ | | | 0.06 | 0.18 | 1.97 | 0.00 | 0.16 | 1.64 |
| 3 | ○ | ○ | ○ | | 0.20 | 0.66 | 8.08 | 0.01 | 0.61 | 7.11 |
| 4 | ○ | ○ | ○ | ○ | 0.26 | 0.83 | 10.70 | 0.02 | 0.72 | 8.97 |

えられる0.8m等に引き上げて設計浸透能力を高めている。

以上の条件から各々の設計浸透能力を算出した結果を表一2に、また、これをもとに

試算した雨水流出抑制効果を表一3に示す。本ケースの場合は下水道雨水浸透施設整備計画区域の拡大を図るより、施設個々の浸透能力を高める方が有効であることがわかった。

[地下水涵養効果の把握]

可能蒸発散量、各場所毎の浸透種類別による表面流出量や浸透量などについて種々の仮定をもとに算出した結果、概略数10cm程度の地下水位の回復が認められ、「浸透ます等」の設置による地下水涵養効果が推察された。

[浸透施設の配置計画]

「浸透ます等」の効果が確認されたため、浸透施設は表一4に示す配置計画で可と判断し、これを標準配置計画として推奨した。

まとめと今後の課題

雨水流出抑制効果及び地下水涵養効果の把握により、本地域における下水道雨水貯留浸透事業の多面的な事業効果が概ね推察できた。

表一 4 浸透施設の配置計画

| 浸透施設 | 配置計画 | 備 考 |
|--------|--------------------|----------------|
| 公共ます | 1個 各戸 | 一般敷地内に設置 |
| 街渠ます | 道路延長に対し20m間隔（両側） | 幅員5.5m未満の道路を対象 |
| 浸透トレンチ | 街渠ます間を接続(20m 街渠ます) | 〃 |
| 宅内ます | 4個 各戸 | 建物の4隅に設置 |

特に雨水流出抑制効果については、公共ます、街渠ます、街渠用浸透トレンチ、宅内ますを合わせて浸透型としていくことにより、現況50mm/hrの浸水対応能力が、流域平均で53～56mm/hrまで向上することが分かった。このように、現場浸透能力の根拠として担保性があり、かつ有効な値となる α を浸透施設による雨水流出抑制効果として、下水道雨水計画の中に位置づけていくことが必要と思われる。

今後は各ケースでの結果をもとに「浸透ます等」の設置範囲を定めたうえ、事業実施に向けた詳細な構造や配置等の検討に入ることになる。

なお、本調査は平成6年12月に建設省より通達された「下水道雨水浸透施設技術指針(案)」に則して実施したものであり、本指針の運用性や有効性についても合わせて確認することができた。

• この調査に関する問い合わせは

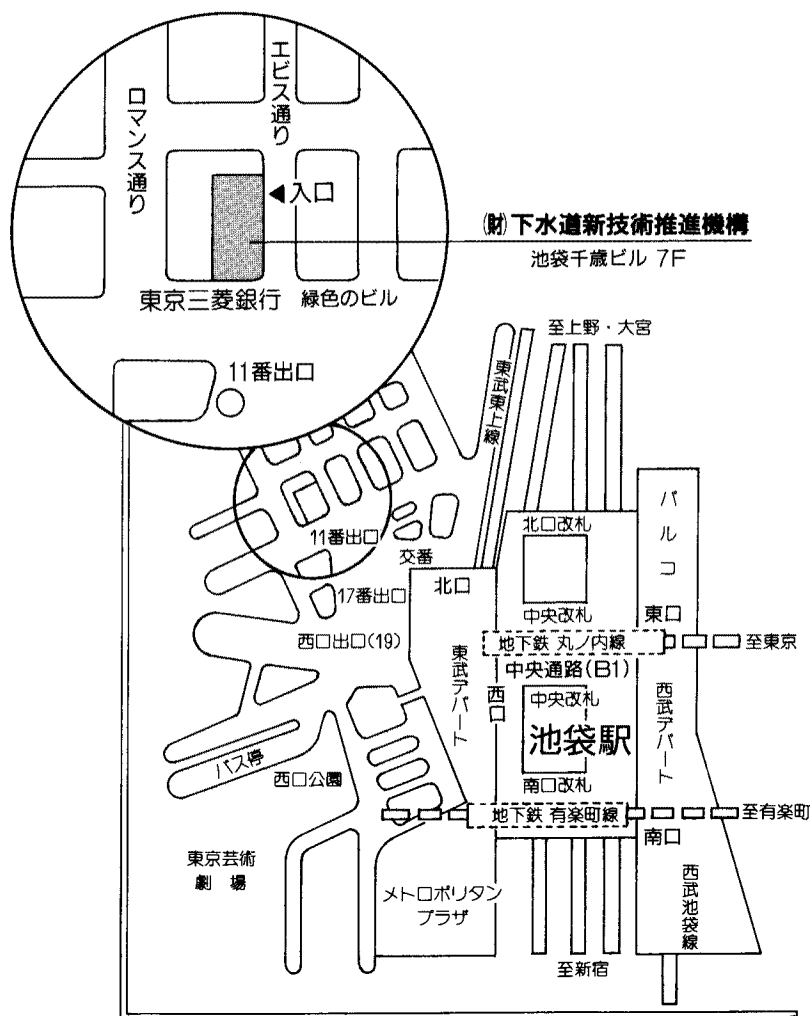
研究第二部長

研究第二部
主任研究員

研究第二部
研究員

研究第二部
研究員

前田 正博
中田 穂積
石川 泰裕
木内 悟



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階

TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333