

雨水浸透評価手法に関する 調査研究

研究報告

'97 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1997 No.29



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、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都等との「垂直管渠の実用化」等があり、実施として建設され、現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいと思えます。

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9年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成9年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他45課題、民間企業から「偏心多軸シールド工法に関する共同研究」他14課題、固有研究4課題の合計63課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明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『雨水浸透評価手法に関する調査研究』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

玉 木 勉

雨水浸透評価手法に関する 調査研究

はじめに

都市部における浸水被害を軽減するには、雨水を都市内から速やかに排除するための雨水管渠の整備に加え、雨水の貯留浸透による流出抑制対策が効果的である。

雨水浸透施設は、①雨水流出量の削減②水環境の回復・保全などの効果があり、主に市街化による雨水流出量の増大に対する対策として大都市や市街化が急激に進んだ都市で採用されている。しかし、雨水浸透施設は、浸透の効果に関する定量的評価手法が確立されていないこともあり、雨水流出抑制の補助的な位置付けとされている事例がほとんどである。

本研究は、雨水浸透事業の事例をもとに、雨水浸透計画の作成手法や雨水浸透効果の定量的な評価手法を確立することを目的として

いる。また、従来型の下水道管渠計画との総合的な比較を行い、コスト縮減効果についても把握することとしており、これらを通じ、雨水浸透計画の作成手法や浸透効果の定量的な評価手法を、建設省の「下水道雨水浸透施設設置の手引き(案)」や、(財)下水道新技術推進機構の「下水道雨水浸透施設技術マニュアル」に取り入れ、これらを充実することを目的としている。

研究内容

平成9年度は、雨水浸透事業を実施している7自治体1団体から収集した資料を基に、浸透能力の変化・維持管理による浸透機能の回復・流出抑制、治水計画上の位置付などの

表-1 雨水浸透施設設置目的

	浸水対策	地下水管費	合流改善	その他
回答数	18	5	4	7

(対象自治体数は24、複数回答あり)

表-2 雨水浸透施設の効果

治水面の効果	環境面の効果
①排水先河川の治水安全度の向上 ②排水先調節池の(調整池)の容量の軽減 ③下水道の排水ポンプ規模の軽減 ④下水道の管渠規模の軽減 ⑤局所的な流出係数の増加への対応	①合流式下水道の下水処理場における雨水時処理量軽減 ②公共用水域の水質改善 ③ノンポイント汚染源負荷対策 ④河川の平常時流量の確保・湧水の復活 ⑤都市内気候の緩和 ⑥緑被地への水分補給

技術面と、地下水位、水質、土壌、道路構造、河川流況、植物、熱環境への影響といった環境面に着目し、各種情報を整理した。

建設省が実施した全国のアンケート調査から、雨水浸透施設の目的を表-1に、雨水浸透施設の効果を表-2に示す。

調査結果

1) 浸透機能に関するまとめを表-3に、環境に対する影響のまとめを表-4に示す。以上のデータにより次のような判断ができる。

- ①各施設の浸透能力の経時的変化
 トレンチの浸透能力は、経時的に大きな低下は見られなかったが、ます・側溝・透水性舗装の浸透能力は経時的に低下傾向にある。
- ②各施設の維持管理による浸透能力の回復
 ます・透水性舗装については、維持管理により浸透能力の回復が確認されたが、トレンチについては維持管理による浸透能力の回復傾向は見られなかった。
- ③地下水位への影響
 事例は少ないが、施設の設置により地下

水位の回復が確認された。

- ④地下水の水質・土壌への影響

表-3 浸透機能に関するまとめ

観点	結論
浸透能力の変化	浸透ます 雨水浸透ます設置後10年間で浸透能力約5割に低下。 浸透ますは設置後30ヵ月で浸透能力5割に低下。 浸透ますの浸透能力は15年間で5~25%程度まで低下するが、目詰まりは砕石の表面なので、砕石表面の土砂を取り除けば浸透能力回復可能。
	浸透トレンチ トレンチは10年間で浸透能力はほとんど変化なし。 屋根雨水をトレンチで浸透させた場合は設置後4~5年では大きな支障となるような目詰まりは生じない。
	透水性舗装 透水性舗装は施行後10年で透水係数2~3オーダー低下。 透水性舗装は施工後2年で透水能力約4割に低下。
維持管理による浸透能力の回復	浸透ます 浸透ますは洗浄により浸透能力は向上するが、施工当初の値までには回復できない。 浸透ますの清掃により、浸透能力は完全に回復した。 浸透ますは砕石の清掃によって施工当初の浸透能力まで回復した。
	浸透トレンチ トレンチは洗浄による浸透能力の回復はできない。
	透水性舗装 透水性アスファルト舗装は、清掃により浸透能力を向上させることが可能である。
流出抑制効果	雨水流出抑制型下水道の整備後10年を経過した後もピーク流量は30~40%削減されている。 雨水浸透施設の設置後10年を経過した後も流出率は約60%削減されている。 透水性舗装と浸透トレンチの設置10年後でピーク流量で35%、総流出量で60%が削減されている。 浸透工法導入後15年後でも流出抑制効果には差がない。在来工法地区の平均流出量が0.60なのに対し、浸透工法地区の平均流出率は0.10である。
治水計画上の浸透の位置づけ	総合治水の考え方では、将来水準では100mm/hrのうち治水施設で90mm/hr、流出抑制施設で10mm/hrに対処するとされているが、管渠断面の算定にあたっては流出抑制効果を見込まない。

表-4 環境に対する影響のまとめ

観点	結論
地下水位に対する影響	浸透施設の設置により地下水位は回復傾向にある。 開発後において浸透施設を設置した場合の地下水位は、開発によって低下した地下水位の5割程度が浸透施設によって回復する(シミュレーション結果)。
地下水の水質に対する影響	CODを除いて水質への影響はみられない。(注1)
	水質への影響はみられない。
	pH以外影響はみられない。(注2)
	水質への影響はみられない。
土壌に対する影響	雨水ます近傍の観測井戸で、硝酸態窒素、亜鉛、鉛について汚染がみられた。(注3)
	銅が検出されたが環境基準よりは低い。(注4)
道路構造に対する影響	浸透ます設置2年後に周辺が平均3.4cm沈下。透水性舗装設置10年後でも舗装体へは影響がない。
	透水性舗装25ヵ月後でも舗装の強度に問題は無い。
河川の流況に対する影響	浸透施設の導入により、開発前と同等以上に流況が回復する。
植物に対する影響	街路樹の生長は浸透区域の方が非浸透区域よりも良好であるが、浸透以外の要因も考えられる。

(注1) 地表水、融雪水のCODが高いことから、浸透が原因になっている可能性もある。
(注2) pHについては初期段階から高い数値(10以上)を示しており、井戸設置時にセメントが混入した影響ではないかと考えられたが、その後の継続的な分析でも度々高い数値を示しており、原因は不明。
(注3) 亜鉛、鉛の汚染があった雨水ますは、交通量の大きい道路の横の雨水ますである。
(注4) 道路の地下の土壌を調査。

地域差があるが、地下水の水質・土壌への影響は各検出物に対する環境基準より低い場合が多い。

現段階では定量的評価の傾向はつかめるが、確かな判断を下すにいたっていない。

2) 雨水浸透施設設計画作成手法の比較

雨水浸透施設設計画作成手法の比較・検討を行い前述の「下水道雨水浸透施設技術マニュアル」における「第1章 総則」、および「第2章 計画」の項目の中に、検討の中で得られた知見をもとに以下の記述を加えた。

<第1章 総則>

§ 1 目的と適用範囲について及び雨水浸透の効果についてのより詳しい記述

<第2章 設計>

§ 7 浸透適地マップの作成に関する水質

実験結果

§ 9 「浸透ます等」の施設設計画図の作成について、浸透対象区域の特性と地下水質への影響を考慮した記述

§ 11 「浸透ます等」の単位浸透量の算定について、実例をあげた説明及び維持管理の有無が浸透能力に与える影響

今後の課題

本調査では、事業実施自治体の設置実績や文献を収集し課題を解消するための評価項目を設定し、それらを項目別に資料を整理した。今後は、各雨水浸透施設の設置条件を再分析しながら、浸透能力の経時的変化のモデル化を進め、浸透効果の定量的な評価手法を検討する予定である。

以下に雨水浸透施設の治水計画上の位置付けを明確にするための課題を示す。

- ① 個々の施設の評価だけでなく、面的な評価手法を考える。
- ② 土地利用に合わせて浸透施設の設置率の定量化を図る。
- ③ 維持管理の効果に関する定量化を図る。
- ④ 地下水に対する影響を考え、対象とする雨水を選択する。
- ⑤ 市民の理解を深める。

今後、「雨水浸透評価手法検討委員会」の中で検討・審議し、定量的な評価手法の確立を目指す。そして、それらの評価手法を踏まえ、「下水道雨水浸透施設技術マニュアル」の充実を図ることにより、雨水浸透事業の一層の推進を目指したい。

・この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

前田 正博

研究第二部
主任研究員

長谷川 隆之

研究第二部
研究員

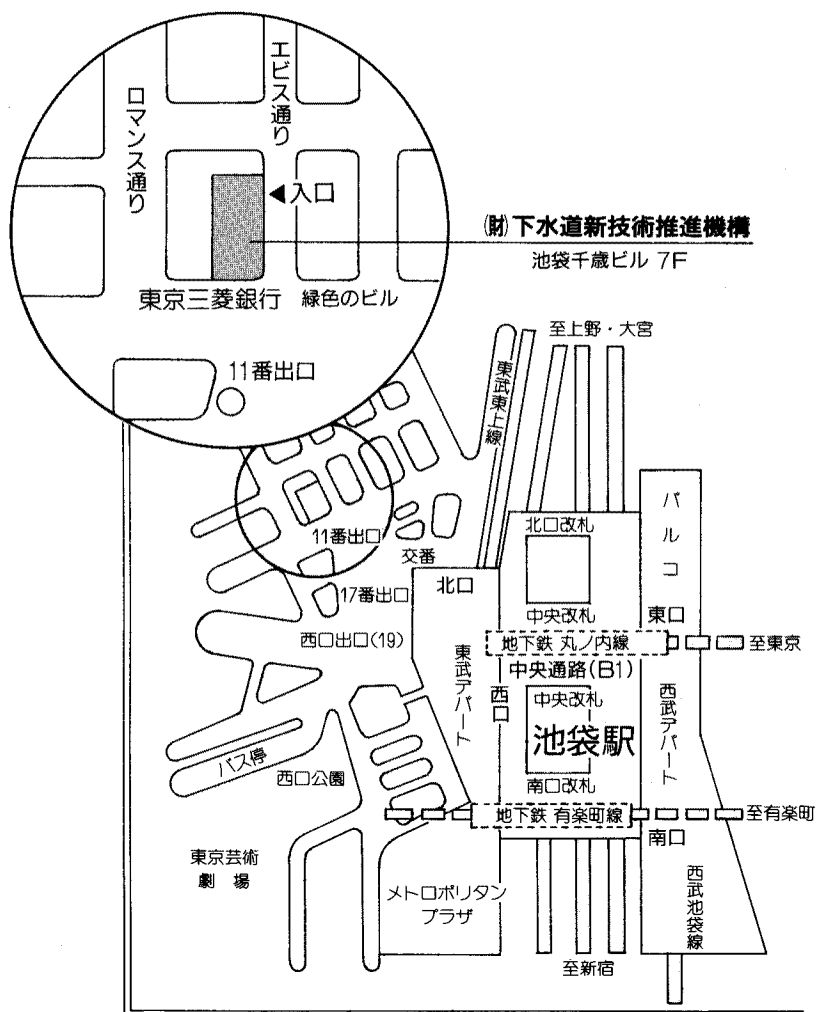
石川 泰裕

研究第二部
研究員

木内 悟博

研究第二部
研究員

中西 康博



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 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