

Ⅶ-146

雨水浸透施設による流出抑制効果に関する実験的研究

日本大学 学 ○関 裕
日本大学 正 西川 肇
日本建設コンサルタント 渡邊 弘毅

1.はじめに

我が国では各地で都市化現象が出現している。都市化現象は降雨の浸透域を不浸透域に変えて、地表貯留量および地下浸透量を極端に減少させると捉えられる。また、従来は降雨を速やかに湖海に排除するという考え方により下流河川の改修やバイパス水路の整備によって都市化による流出増加に対処してきた。

これらの都市化に対して、開発区域の持つ浸透機能を利用して降雨水そのものを地下に浸透処理する工法を採用した宅地造成が進められている。

本研究は、地下浸透工法により造成した「千葉市横戸団地」を対象に、雨水流出量の軽減、浸透機能の低下、メンテナンス効果等について水理学的検討を行うとともに、地下浸透水の汚染状況について解析を行った。

2.研究対象地の概要

「千葉市横戸団地」は、千葉市の中心部の北西 10 km に位置し、東側にある国道及び西側の花見川に挟まれた平坦地である。また、当該団地を二分する幹線道路を境として、東側が地下浸透施設設置域（8.9ha）、西側が地下浸透非設置域（7.2ha）である。

当該団地における雨水の流出抑制は、地下水汚染に対して安全な地表浅所から雨水を地下に浸透させる拡水法を採用している。さらに、地下浸透施設による雨水流出抑制効果を把握する目的で数カ所に流量計測装置を施工当初から設置し、今日まで計測が続けられている。

3.雨水流出水の軽減効果

図-1 は、昭和 61 年から平成 9 年までの各観測年に記録された浸透施設設置域と非設置域の年間降雨量と年間流出量とから算定した年平均流出率の経年変化

を示したもので、次式は降雨流出率と経過年数との関係を示したもので、最小二乗法により算出した。

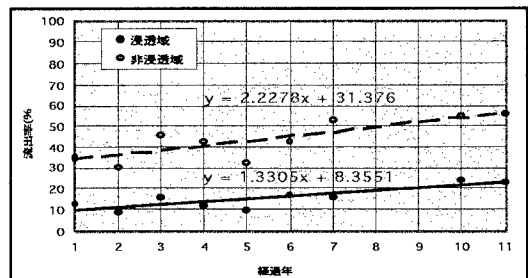


図-1 年平均降雨流出率の経年変化

浸透施設設置：

$$(\text{降雨流出率}) = 1.706 \times (\text{経年変化}) + 8.681$$

浸透施設非設置域：

$$(\text{降雨流出率}) = 2.479 \times (\text{経年変化}) + 32.925$$

浸透施設設置域における年平均降雨流出率は、非設置域のほぼ 1/2 で推移していることが観測データの分析によって確認された。また、この 11 年の変化は設置域で 2.22 倍、非設置域で 1.77 倍の上昇が確認された。今、非設置域での上昇程度をこの地域の一般的な住宅地の経年変化と仮定すると、設置域の平成 9 年の降雨流出率は 15.4% となる。これに対して、現状の設置域における降雨流出率の観測地は 29.7% であるから、この差分 14.3% が目詰まりによる降雨流出率の上昇に対応していることが分かる。

4.地下浸透施設の目詰まり現象解析

昭和 61 年から平成 9 年の組立浸透側溝と浸透トレネチを対象に、目詰まりによる浸透量の逓減を算定した。

なお、浸透施設からの浸透量は、貯留浸透モデルを

キーワード： 雨水流出量の軽減、浸透機能の低下、メンテナンス効果、地下浸透水の汚染状況

習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 ☎0474-74-2471 FAX0474-74-2449

用いて算定した。

それぞれの施設の算定結果を図-2、図-3に示す。これは、雨量強度 10mm/hr における浸透能力の経年変化を示したものである。

図-2より、組立浸透側溝の目詰まりによる浸透能力は約50%低下し、また、図-3からは、浸透トレンチの浸透能力は約15%低下している事が分かる。組立浸透側溝に比べ、浸透トレンチの方が浸透能力が高いうえ、目詰まりによる浸透能力の低下が少ない事が分かった。

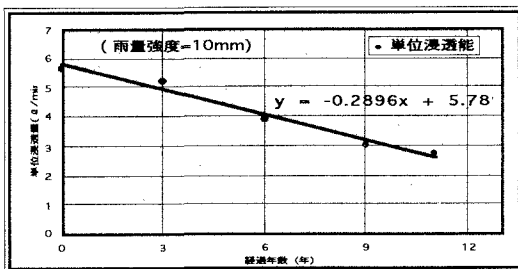


図-2 組立側溝における浸透量の経年変化

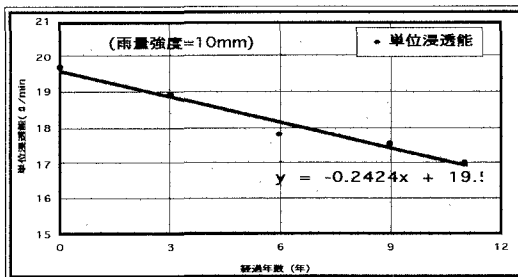


図-3 浸透トレンチにおける浸透量の経年変化

5. 地下浸透施設のメンテナンス効果

地下浸透施設は、目詰まりによる浸透能力の低下を避けられないため、適当な時期に浸透能力回復のためのメンテナンスを施す必要がある。本研究は、目詰まりを確認できた組立浸透側溝、浸透トレンチおよび組立浸透枡を対象に、メンテナンスを施した後の浸透能力の回復を測定した。表-1は各施設のメンテナンス前後における、流量資料並びに現場透水試験によって算定した単位浸透量を示したものである。

各施設ともメンテナンスによる浸透量の回復が認められるが、組立浸透枡の回復が最も大きく、浸透トレンチの回復は僅かであることが確認された。

表-1 各浸透施設におけるメンテナンス前後の単位浸透量

浸透施設	単位浸透量 (l/min・m)		メンテナンス効果 (回復率)
	メンテ前	メンテ後	
浸透側溝	2.73	4.35	1.6倍
トレンチ	16.98	18.8	1.1倍
浸透枡	0.35	5.85	16.71倍

6. 地下浸透水による土壌の汚染

当該団地では、地下水汚染に対して安全な地表浅所から雨水を地下に浸透させる拡手法を採用しているが、それを検証する目的で、現地で採取した浸透水と浸透域の土壌に対する試験を行い、判定基準により評価した。

表-2は、浸透水及び土壌の溶出試験による試料液に対する水質試験結果を示したものである。公表されている評価基準をもとに評価した結果、いずれの項目も定量下限以下であった。

表-2 地下浸透水の水質試験結果

項目	水質評価 (kg/l)
砒素	0.001 未満
六価クロム	0.005 未満
総水銀	0.005 未満
アルキル水銀	0.005 未満
P C B	0.005 未満
セレン	0.001 未満

7. まとめ

開発区域の持つ浸透機能を利用して降雨水そのものを浸透処理するものが地下浸透工法であり、環境面に優しい雨水の地下浸透工法の採用例として次のことがあげられる。

- ① 開発に伴う流出抑制効果
- ② 流出抑制型下水道
- ③ 河川の総合治水計画
- ④ 道路冠水の頻度低下

このように、雨水の地下浸透工法は広範な分野において採用されており、晴天時における河川流量の確保及び土中生態系の環境保全等の効果も考えられ、また、治水対策としては有効な手段と考察することができる。

本研究の成果は、このような雨水の地下浸透工法の有効性を立証する定量的な根拠を示すために役立つ資料を提供するものと考えられる。