

雨水浸透貯留機能を備えた緑地の性能検証

大成建設株式会社 正会員 ○屋祢下 亮 正会員 内池 智広
正会員 渡邊 敬太 正会員 松宮 綾香

1. はじめに

筆者らは、自然環境が有する多面的な機能をグリーンインフラとして利活用する取り組みの一つとして、緑地を雨水の浸透貯留施設として整備することについて研究を進めている。これまでに、粒径によってふるい分けされた3種類の火山砂利と黒土を配合し、排水性と保水性を備えた人工土壌を開発してきた。本報では、開発した人工土壌を用いて造成した緑地の雨水浸透貯留機能を検証するために、屋外に試験区を造成し、降水量と緑地からの排水量を計測した結果について報告する。

2. 試験区の造成、および調査方法

2020年6月に、千葉県内にある苗木生産圃場に、緑地の雨水浸透貯留機能を検証する試験区を設けた。圃場の一角を幅3.6m×奥行3.6m×深さ0.9mで掘り込み、底面を0.1%の排水勾配がつくように仕上げたのち、試験区と周囲の土壌を仕切るために、底面と各側面に遮水シートで覆ったコンパネ(遮水パネル)を設置した。次いで、底面に排水層として碎石を厚さ100mmで敷設し、その上に開発した人工土壌を厚さ800mmで敷き均して、植栽基盤を設けた(図-1)。

試験区に浸透し排出される雨水の量を計測するにあたって、試験区の一隅に排水層から余剰水を集積する釜場を設けて、側面の遮水パネルを貫通するように排水管を埋設し、その流末に雨量計を設置した。試験区の外にも雨量計を設置し、単位時間ごとの降水量と排水量をデータロガーで記録した。また、植栽基盤に雨水が浸透する状況を確認するために、試験区の中心に深さ300mmで土壌pF計を設置し、土壌の水分状態の変化を経時的に記録した。なお、試験区内には関東周辺に繁茂する在来の地被類や中低木50種を植え付けた(図-2)。

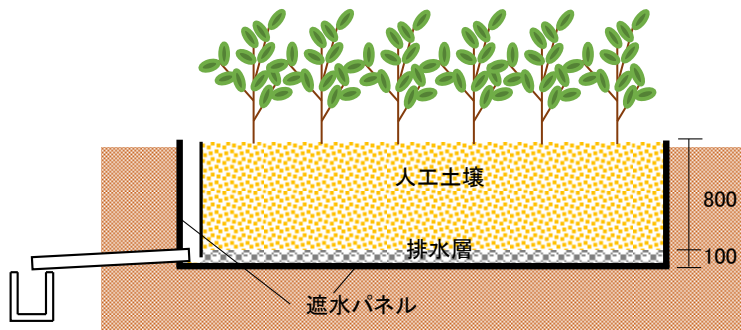


図-1 設置した試験区の概要



図-2 試験区の植栽状況

3. 結果および考察

3.1 自然降雨に対する雨水浸透貯留機能

2021年4月から22年3月に試験を終了するまで、降雨強度50mm/h程度の降雨が記録された4つの事例について、そのときの降水量と緑地からの排水量について検証した(表-1)。4事例のうち、21年4月29日午前3時から30日午前0時頃にかけて75.6mmの降雨があった事例①について詳細に解析した(図-3)。29日11時30分に最大降雨強度36mm/hが記録されたが、緑地からの排水量がピークに達した時刻は29日23時40分で、そのときの排水量は10分間で6.4Lだった。なお、GL-300mmにおける土壌pF値の推移(図-4)を見ると、土壌の水分状態が飽和したのが11時30分頃で、降り始めから雨水が徐々に浸透したことがうかがえる。以降、降雨の状況によってGL-300mmの土壌pF値が上下したが、29日22時頃から強く降り

キーワード グリーンインフラ、緑地、人工土壌、雨水浸透貯留機能

連絡先 〒245-00514 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株)技術センター TEL 045-814-7210

表-1 降雨強度 50mm/h 程度の降雨が記録された期間の降水量と緑地からの排水量

		事例① (21.04.29～30)	事例② (21.05.27～28)	事例③ (21.09.09～13)	事例④ (21.10.01～05)
総降水量	(mm)	75.6	56.4	124	148
	($\text{m}^3/\text{試験区}$)	0.96	0.73	1.64	0.73
最大降雨強度	(mm/hr)	36	120	60	132
総排水量	($\text{m}^3/\text{試験区}$)	0.25	0.26	0.57	0.68
雨水貯留率	(%)	74.3	64.5	65.2	64.8

出した雨によって植栽基盤全体が飽和し、23 時 40 分に排水量が最大になったと考えられる。4 月 29～30 日における試験区への降水量は総計 0.98 m^3 、排水量は合計して 0.25 m^3 で、植栽基盤中に降雨の 74.3 %が貯留された。他の 3 ケースでは、降雨強度や降雨前の土壌の水分状態によって緑地からの排水量が異なっていたが、概ね、降水量の 60～70 %が植栽基盤内に貯留された（表-1）。

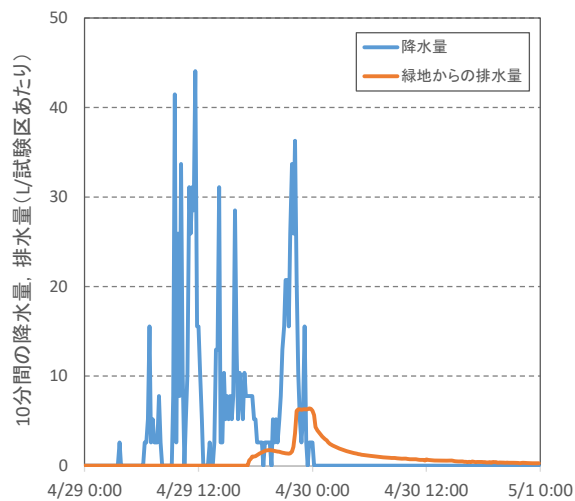


図-3 10 分当り降水量と試験区からの排水量の推移 (2021. 04. 29～5. 1)

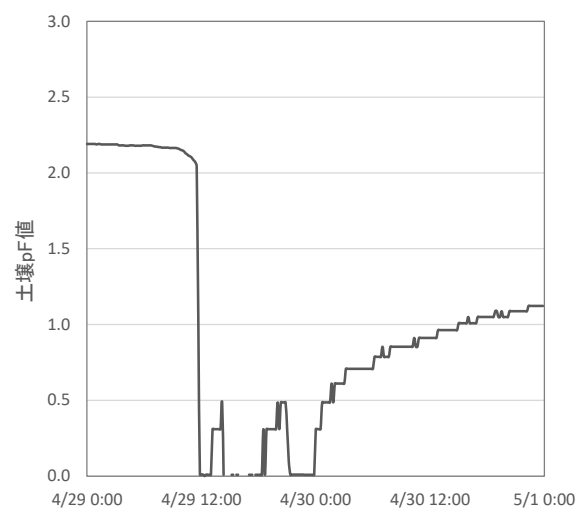


図-4 試験区における土壌 pH 値の推移 (2021. 04. 29～5. 1)

3.2 人工降雨に対する雨水浸透貯留機能

開発した人工土壌によって造成された緑地の最大雨水貯留能を把握するために、東京都が定める標準降雨強度：110mm/h に合わせて1時間給水したときの緑地からの排水量を計測した（図-5）。1時間で 1.36 m^3 （6分間で 0.136 m^3 ）を試験区に給水したが、試験区の表面から水が溢れることはなく、給水を開始してから 50 分後に試験区からの排水量がピークに達し、そのときの排水量は6分間で 0.114 m^3 だった。その後、給水開始から9時間 20 分後まで試験区からの排水が続き、総排水量は 0.97 m^3 で、給水量 1.36 m^3 に対する貯留率は 23.8 %となった。

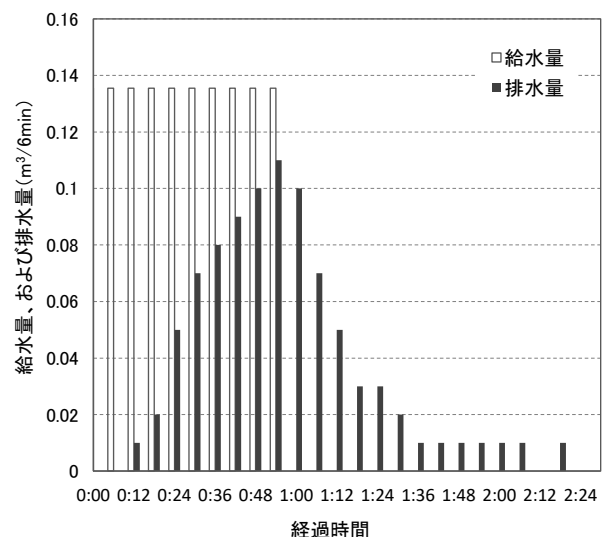


図-5 110 mm/h 相当を給水したときの緑地からの排水量

4. まとめ

以上のことから、開発した人工土壌によって造成した緑地は、最大降雨強度 50 mm/h 程度の降雨に対して降雨の 60～70%を植栽基盤内に貯留できること、また、降雨強度が高くなっても雨水は植栽基盤に浸透し、一部が貯留され、雨水の排水負荷を低減できることが明らかとなった。なお、植栽した 50 種の植物は 1 年 9 ヶ月の試験期間中、枯損することなく生育することが確認された。