

小規模雨水貯留浸透システムに関する研究

研究第二部 主任研究員

三浦 明久



1 研究の背景と目的

近年、ゲリラ豪雨とも呼ばれる局所的な集中豪雨による浸水被害がしばしば発生し、地域一体となった浸水対策を推進することが重要となってきている。

平成16年5月に「特定都市河川浸水被害対策法」が施行され、同法第8条では、下水道管理者は条例により特定都市河川流域において各戸の雨水排水設備に貯留・浸透に関する技術上の基準を定めることができることとなった。各戸建て住宅においても敷地内の降雨をそのまま下水道に排出せず、一時貯留し時間差放流する、あるいは地中に浸透させることで、下流管きよの負荷を低減させることが必要となってきている。

戸建て住宅用雨水貯留浸透施設を普及するためには、住宅地の狭小なスペースにも設置可能で、長期にわたり性能が低下せずメンテナンス性に優れた「小規模雨水貯留浸透システム」の開発が求められている。

本研究では現地試験などを通じ、「小規模雨水貯留浸透システム」に要求される長期性能を明確にし、平行して適用範囲・設計施工方法・維持管理等の技術項目を明確にすることを目的として、結果を技術マニュアルにとりまとめたのでここに報告する。

2 研究体制

本研究は、本機構と、積水化学工業（株）、タキロン（株）の計3者の共同で行った。

3 システムの概要

3.1 小規模雨水貯留浸透システム概要

開発した小規模雨水貯留浸透システム（図-1）は戸建てあるいはマンション等の敷地に埋設し、屋根から下水道に排出される雨水を一時的に貯留もしくは地中に浸透させるシステムである。



図-1 小規模雨水貯留浸透システムイメージ

システムの構成は、屋根に堆積し降雨によって流下する砂等の濁質を最大50%程度捕捉する前置マスと、外形寸法体積に対し約93%の雨水貯留空間を有する雨水貯留浸透槽（写真-1）および排水量調整を行うオリフィス付放流管より構成される。雨水貯留浸透槽は全体をシートで覆い埋設する。その際遮水性シートを使用した場合一時貯留槽として幹線流量のピークカットに、透水性シートの場合には雨水を地下に浸透させることでピークカットおよびベースカットが可能で、土地の浸透性に応じ仕様を決定する。



写真-1 雨水貯留浸透槽

また耐荷重性はT14で、乗用車程度であれば最低40cmの土被りで上面補強無く施工が可能である。

3.2 システムの特長

システムの特長は以下の通りである。

①狭小地に設置が可能

雨水貯留浸透槽の構成部材は、面方向に対し50cm×50cmが最小単位であるため、埋設する土地形状に応じ構成を任意に変更できる。角部等の曲がり部にも設置可能で、深さ方向には、高さ0.125mのプラスチック材の組み合わせにより0.5～2m程度の範囲で設計することができる。

②浸透する際に砂等の目詰まりが無く低メンテ性で長期間性能が保持される

目詰まりに関しては実験を行い、性能を確認した。詳細を次章に示す。

4 研究内容

研究は、基礎評価・長期性能評価（加速試験）・フィールドテストの3段階で性能確認を行った。

4.1 基礎評価

基礎評価では、清水を用いて浸透トレンチとの浸透性の比較を行った。空隙率93%による効果で初期流入量は浸透トレンチの2倍程度、その後の浸透速度は同等の結果を得た。

4.2 濁水による長期性能評価（加速試験）

(1) 予備テスト：模擬濁水（試験用ダスト1種と7種を1:1で混合・SS=1,000mg/L）を用いた評価では、

前置マスにて濁質の約50%が捕捉できることを確認した。また貯留浸透槽内部は柵状になっており、流入する雨水の水利制御を行い、濁質の飛散や浸透性シート目詰まり防止に効果を発揮する。

(2) 長期性能評価：次に長期継続使用時の浸透性能の評価を行った。図-2に示す評価設備を作製し、実際に飛散している塵量や降雨量から屋外同等濃度の濁水を流下させ、30年相当期間の繰り返し評価を行った。図-3に結果を示す。30年相当の流下を行っても排水時間（＝浸透時間）に著しい変化は無く、浸透性能が

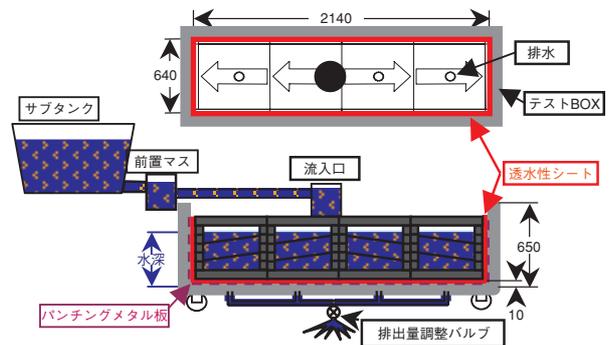


図-2 濁水による長期性能評価設備

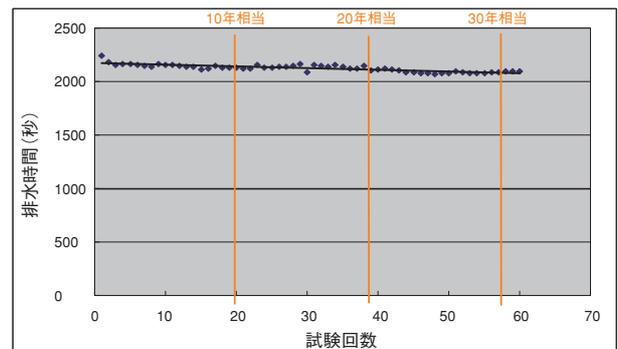


図-3 濁水流下回数と排水時間の関係

維持されることを確認した。

また、実験終了後に槽内の確認を行った。図-4に結果を示す。赤茶色の部分が模擬濁質である。図-4に示すように第1層および第2層において濁質を捕捉していることが確認できる。（流入口となる第一層cを除く）

この結果、透水性に影響する透水シート（黒色）上には、濁質が少なく、30年相当経過後も目詰まりが発生しないことが分かった。

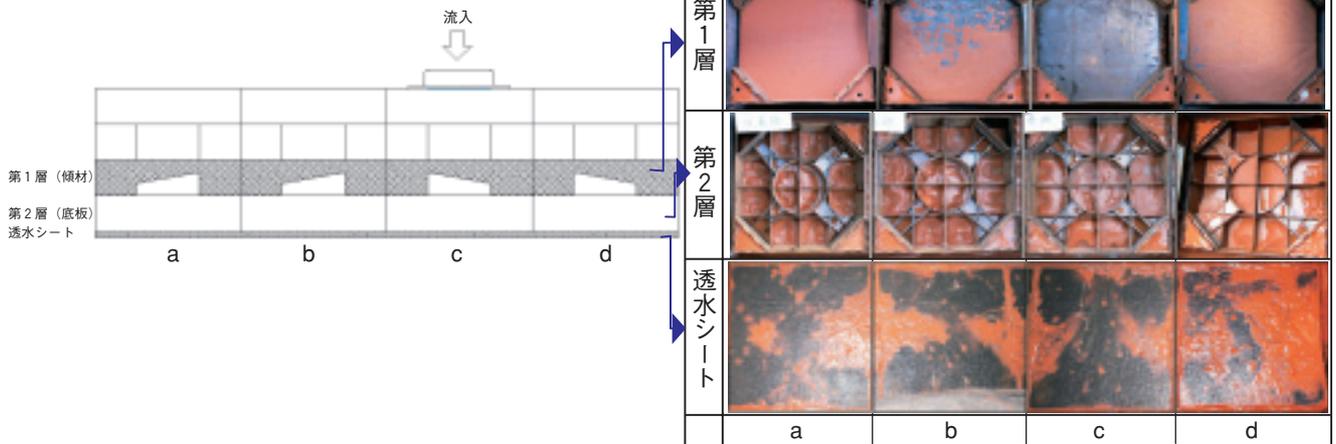


図-4 長期評価後の槽内状態（赤茶色部分が模擬濁質）

4.3 現地フィールドテスト

フィールドテストでは1年間継続して屋外評価を実施した。100m²の屋根を2分割し、集水面積各50m²から実降雨を別々に流下可能にした。各流下先には0.75m³容量の浸透槽と貯留槽を設置した。（図-5）各槽には水位計とオーバーフロー量を計測できるように流量計を設置した。

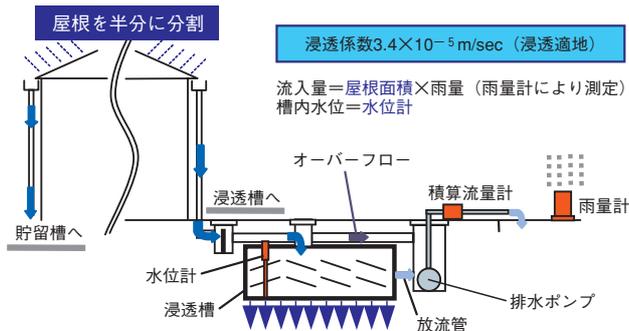


図-5 フィールドテスト概要

1年間の現地フィールドテストの結果、現地5年確率相当の50.5mm/h降雨および期間中24時間総降雨最大の170mm降雨の代表的2降雨において、浸透槽タイプでは放流管からの排水が無く、降雨全量を地下に浸透させ得ることを確認した。

図-6 上段は、24時間総降雨量最大時の槽内の水位変化を示す。貯留槽では降雨後期に満水位となりオーバーフローしているが、浸透槽では降雨終了まで放流管水位を超えず、流入した降雨全てを浸透している。浸透槽の流入量と排出量の関係を図-6 下段に示す。

排水量は計測されず放流管から流出した降雨（オーバーフロー）が無いことが水量計からも確認できた。

以上のように実際のフィールドにておいて、降雨強度の高い降雨を十分浸透させ得ることを確認した。流出が無く下流管きよの負荷低減が期待できる。

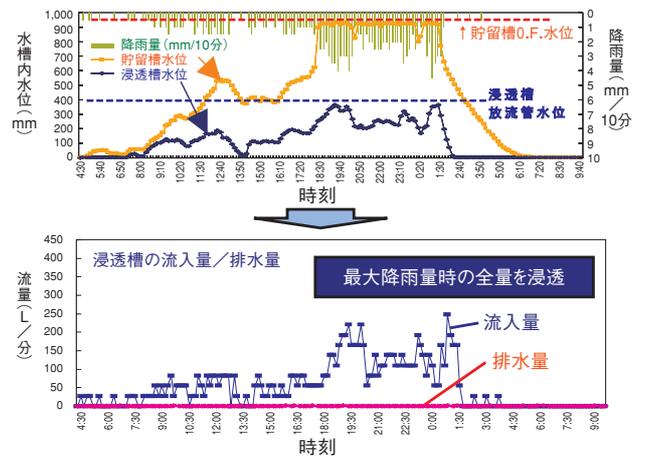


図-6 フィールドテストにおける水位変化（24時間降雨最大時）
（上：水位 下：浸透槽の流入／排水量）

5 シミュレーション流出抑制効果

本システムをA市に施工したと仮定してシミュレーションを行った。左図では浸水が広く発生しているが、2.25m³容量の浸透槽を流域60%の戸建て住宅（宅地

面積90%)に施工した右図においては、A市の5年確率降雨47mm/h・中央集中型)による浸水を解消できる結果を得た。(図-7)

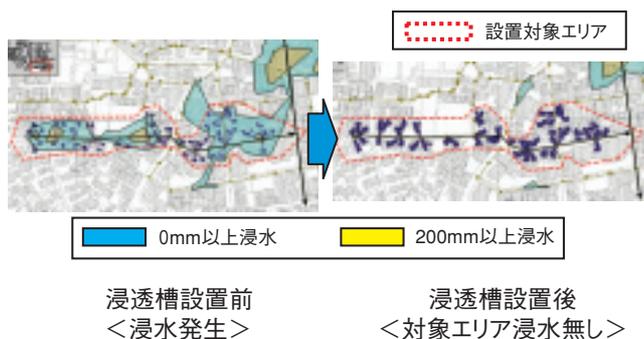


図-7 A市を想定したシミュレーション結果

6 技術マニュアルの構成

本研究の成果としてとりまとめた「小規模雨水貯留浸透・排水配管システム 技術マニュアル」は本編と

資料編からなる。本編にはシステムの概要の他、設計・施工・維持管理について記載している。更に、本システム埋設施工の妨げの一因と考えられる各衛生設備からの屋外配管施設を、排水ヘッダーを用いて1本に集約し、埋設空間を創出・確保する「床下排水配管システム」についても同様の内容を記載している。

7 まとめ

本研究により、現地フィールドテストを含め複数のテストを行うことで詳細に確認を行い、メンテナンス性・長期性能について性能を明確にすることができた。

本システムの有効性を活かして、各自治体での戸建て住宅や学校・公民館などの公的施設への設置を検討して頂き、雨水貯留・浸透推進の一助となることを期待している。

