

小規模雨水貯留浸透・排水配管システム 技術マニュアルの概要

1. はじめに

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、下水道管理者、河川管理者、地方公共団体が一体となり総合的な浸水被害対策を推進する枠組みが整えられた。特に同法第 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としている。一方で、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もしばしば発生し、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た。

このような背景から、各戸建て住宅でも敷地内の降雨をそのまま下水道に排出せず、貯留し時間差放流する、あるいは雨水を地中に浸透させることで、流末下水道への負荷を低減させることが必要となってきた。雨水貯留浸透施設を普及するためには、民間住宅地の狭小なスペースにも設置可能で、長期に渡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。

本開発では、フィールド実地試験などを通じ性能評価を行い、平行して適用範囲・設計施工方法・維持管理等の技術項目も明確にした技術マニュアルの作成を行った。更には、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開発を行ったのでここに報告する。

2. マニュアルの概要

本マニュアルは、雨水の流出抑制対策を効率的に推進するための『小規模雨水貯留浸透システム』と設

置スペースを確保するための『床下排水配管システム』について記述している。システム概要・設計方法・施工計画・維持管理に係わる事項を明確にし、戸建て住宅敷地に雨水貯留浸透システムを施工するための指針として活用頂くことを目的としている。また適用にあたっては、上部の負荷重が T14 以下で、地下水位が低い土地であれば、本マニュアルの利活用が可能である。

3. 小規模雨水貯留浸透システムの概要・設計・維持管理

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)および下水道施設への排水量調整を行うオリフィス付放流管より成る。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



写真1 雨水貯留浸透槽

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に有効で、土地の浸透性に依り仕様を決定する。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。

システムの特長は、①狭小地に設置が可能なこと、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点にある。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依り構成を任意に変更でき、角部等の曲がり部にも設置可能である。深さ方向には、高さ0.125mのプラスチック材の組み合わせで0.5~2m程度の範囲で設計することができる。

目詰まりに関しては基礎評価・長期性能評価(加速試験)・現地フィールドテストの3段階で性能確認を行った。

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。また模擬濁水(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棚状になっており、流入する雨水の水理制御を行い、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。

また長期性能評価では継続使用時の浸透性能の評価を行い、前置マス及び雨水貯留浸透槽において80%強の濁質を捕捉し、30年相当期間浸透性能が維持される事を確認した。

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。屋根を2分割し0.75m³容量の浸透槽と貯留槽を設置し、それぞれに屋根集水面積50m²から実降雨を流入させ(図2)、槽内水位とオーバーフロー量を確認した。

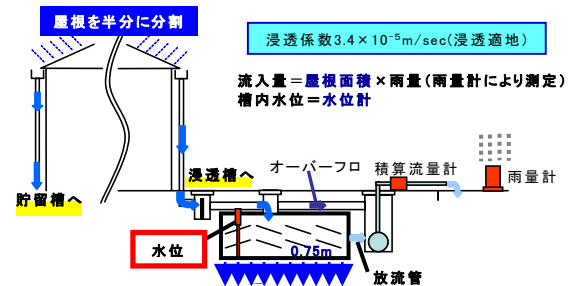


図2 フィールドテスト概要

現地5年確率相当の50.5mm/h降雨及び期間中24時間総降雨量最大の170mm降雨の代表的2降雨で、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3)

以上複数の確認実験により、本システムの流出抑制効果および長期性能を確認した。その詳細は本マニュアル資料編に記載している。

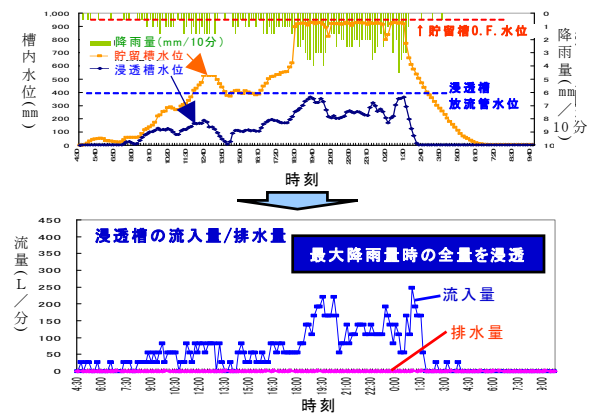


図3 フィールドテストにおける水位変化

(24時間降雨最大時)

(上:水位 下:浸透槽の流入/排水量)

設計に際しては、施工現場の浸透性能を事前評価することで貯留タイプ・浸透タイプの選定を行う。また、維持管理については前置マスに堆積した濁質を1年に1~2回程度、降雨期の前に除去することで、長期性能の維持が可能である。

4. 床下集合排水配管システムの概要・設計・維持管理

床下集合排水配管システムは、建物内に設置される各衛生器具の污水配管を床下に設置した「排水ヘッダー」(写真2)に接続し、1本の污水用配管で屋外排水設備に接続するシステムである。詳細には排水ヘッダー、建物内から屋外へ排水する排水管、メンテナンスのための床下点検口から構成される。

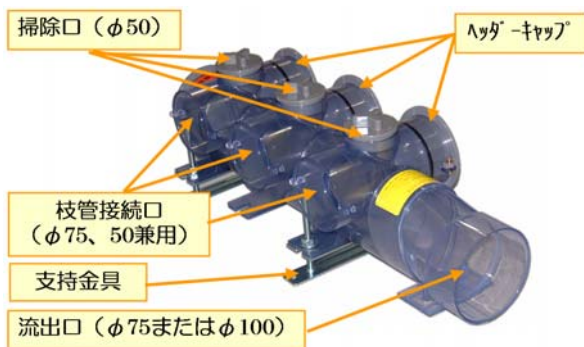


写真2 排水ヘッダー

屋外へ接続する配管が1本となるため、住宅外周を取り巻く排水施設が大幅に削減でき貯留浸透槽を設置するスペースを創出することができる。この結果前述の雨水貯留浸透システムは、駐車場下や庭だけではなく、狭小な通路や角地へ施工が可能になる。

排水システムで重要視される項目の一つが封水破れや汚物詰まりである。確認のため実施工現場にて排水量の大きい3器具から同時に排水を行い、封水損失量、汚物の逆流、滞留、異音等の確認、およびシステム内の体積汚物の清掃性について検証を行った。いずれの項目についても問題ないことを確認し、安心してご使用頂けるものとなっている。清掃は、排水ヘッダーの清掃口あるいは、屋外に設置する排水マスあるいは衛生器具からワイヤーブラシ等を用いて行う。

本マニュアルの特徴を挙げると、現地フィールドテストを含め複数のテストにて詳細に性能確認を行い、更にメンテナンス性・長期性能についても実際の結果を基に仕様化した点である。長期性能が維持されることで、浸水対策に有効に機能することが期待できる。

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。2.25m³容量の浸透槽を流域60%の戸建て住宅(宅地面積90%)に施工することで、5年確率降47mm/h・中央集中型)による浸水を解消できる結果を得た。(図4)

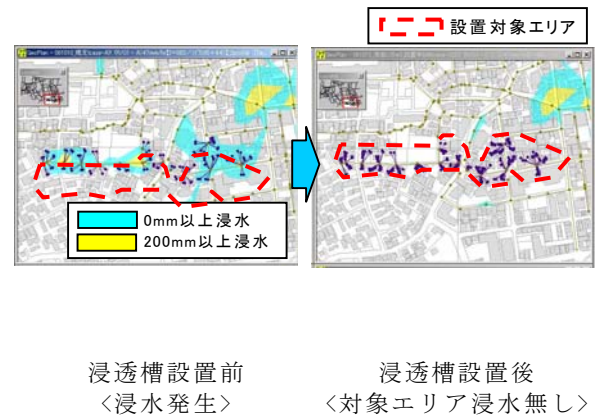


図4 A市を想定したシミュレーション結果

6. おわりに

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。