

関西大学大学院工学研究科 学生員 ○松本由紀子

関西大学工学部 正会員 三浦浩之

関西大学大学院工学研究科 正会員 和田安彦

1. はじめに

都市では水資源を離れた場所にある水源地からの降水に求める一方で、都市域への降水はほとんど利用しないまま下水道等によって公共用水域に排除している。この都市の水利用の基本構造が、環境に負担をかける原因の一つとなっている。人工水循環系の適正化、再生には、上水道における節水と漏水防止、下水道での地下水漏洩防止、処理水の再利用と高度処理の推進、雨水の利用等に取り組む必要がある¹⁾。都市における水循環の問題を解決し、しかも防災機能向上への寄与を期待されているのが雨水利用である。

雨水利用の導入は水需給のひっ迫した地域を中心に進められている²⁾。節水型都市では、①自前の水源の確保、②防災都市の推進、③地域水循環の再生を目的に、集水した雨水を貯留槽等に貯留し、飲料水ほどの高い水質レベルが要求されない水洗トイレ用水、冷却塔補給水、散水用水、せせらぎ用水等の修景用水や、防災用水への利用が行われている。雨水利用には、比較的清澄な屋根雨水のみを貯留・利用するものと、流出雨水の相対的に清澄な流出分を選択的に貯留して利用するものがある。最近では、都市型水害の軽減・防止を目的とした雨水貯留施設の貯留雨水を有効利用するといった、多機能型の施設建設事業が展開されている³⁾。

本研究では、都市域に位置する多目的雨水貯留施設を活用することによって、都市の降雨水を雨水利用方法のひとつである屋根散水を行った場合の室内温度低減効果を定量し、多目的雨水貯留施設を活用した新しい雨水利用方法の効果を示す。

2. 多目的雨水貯留施設

対象とする多目的雨水貯留施設は、下流側の管渠能力を改善する目的で、近傍を通過する污水幹線建設のためのシールド立抗の跡地を雨水貯留施設として利用したものである。対象排水区は、分流式下水道の整備された地域で、総排水面積は 5.43ha である。このうち、雨水貯留施設が設置されている分水地点での通加面積は 3.13ha であり、排水区内に公園があることから未舗装地面積が比較的多い。

対象雨水貯留施設は初期汚濁負荷流出抑制機能、利水機能、流出抑制による洪水防止機能の 3 つの機能を有しており、施設の構造はそれぞれの機能に対応する 3 つの貯留槽（初期汚濁槽、利水槽及び雨水調整槽）に区切られている。対象雨水貯留施設の全体構成図を図-1 に示す。

本研究で対象とする雨水貯留施設への分水方法は以下のとおりである。

- ①流出水はまず初期汚濁槽に流入する。貯留水は降雨終了後、污水幹線へ放流される。
- ②次に利水槽へ流入する。貯留水は火災時の消化用水、震災時の非常用水として利用される。
- ③利水槽へ流入中、流量が多い時は調整槽へ流入する。
- ④利水槽が満水になると、下流へ流下する。この場合も、流量が多い時は調整槽へ流入する。
- ⑤調整槽の貯留水は降雨終了後、雨水幹線へ放流される。

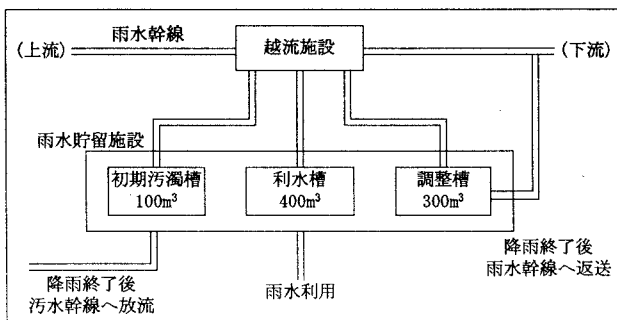


図-1 雨水貯留施設全体構成図

現在、利水槽は非常時への対応を考えて常に満水状態となっているが、都市域への降雨を貴重な水資源と位置付けた場合、降雨の毎に貯留水を利用することによって、より環境に配慮した、循環型の水資源利用が可能となる。本研究では、この利水槽の貯留水を防災用としてではなく、地域住民が日常生活の中で利用でき、かつ環境保全に寄与するようなシステムを検討した。

3. 屋根散水によるパッシブクーリング

雨水利用方法のひとつとして、利水槽へ貯留した貯留水を地域住宅の屋根に散水することにより、蒸発冷却作用を利用したパッシブクーリングを行うことを想定した。日中、屋根へ散水することによって夏季の強烈な日射熱が室内へ侵入するのを遮断することができる。本研究では、雨水貯留施設の排水面積内に含まれる戸建住宅へ利水槽貯留水を送水し、それを住宅の屋根面に

散水することによって生じる室内温度低減効果を定量する。図-2に、屋根散水による住宅の室内温度低減効果を定量するための計算フローを示す。また、評価対象期間は1999年6～10月とした。定量の結果、屋根散水の効果による室内温度削減量は、期間平均で1.8℃程度であった。気温の高い時期には屋根散水による室内温度冷却効果が高く、屋根散水を行うことで、最も気温の高い8月初旬から中旬にかけて特に低減効果が期待できる。一方、屋根散水のために必要な水量は、対象雨水貯留施設における貯留水によって全量賄うことが可能であり、初期汚濁を取り除いた雨水を効果的に活用できる。

4. おわりに

本研究では、都市域の多目的雨水貯留施設を利用した、屋根散水による雨水利用を検討した。その結果、1999年6月～10月の期間は本施設の貯留水で屋根散水に必要な量を賄うことが可能であり、さらに屋根散水による室内温度低減効果は平均で1.8℃程度であった。今後は、雨水貯留施設を利用した住宅における雨水利用を行うにあたって、環境負荷やコストの定量を行うことでシステム全体としての評価を行う。また、夏季以外の季節における雨水利用方法を検討すると共に、非常時に備えた貯留を行わないことにより発生する防災リスクを定量し、災害時にも対応することが可能な雨水利用システムの提案を行うことが必要である。

最後に本研究を進めるにあたり、種々の面からお世話になった方々、特に、対象としました多目的雨水貯留施設およびその施設に関する情報を提供して下さった各関係者の方々に深く感謝致します。

【参考文献】

- 1) 内田勉：地下水を中心とした健全な水循環確保への取り組みについて、雨水技術資料，Vol.30，1998
- 2) 国土庁水資源部水資源計画課：平成6年の渇水の状況と対策について—平成6年渇水に対する緊急対策と平成7年度渇水関連予算の概要—，雨水技術資料，Vol.16，pp.81-90，1995.
- 3) 西村慎司：雨水利用を考慮した調整池計画，月刊下水道，Vol.17，No.14，pp.57-61，1994.

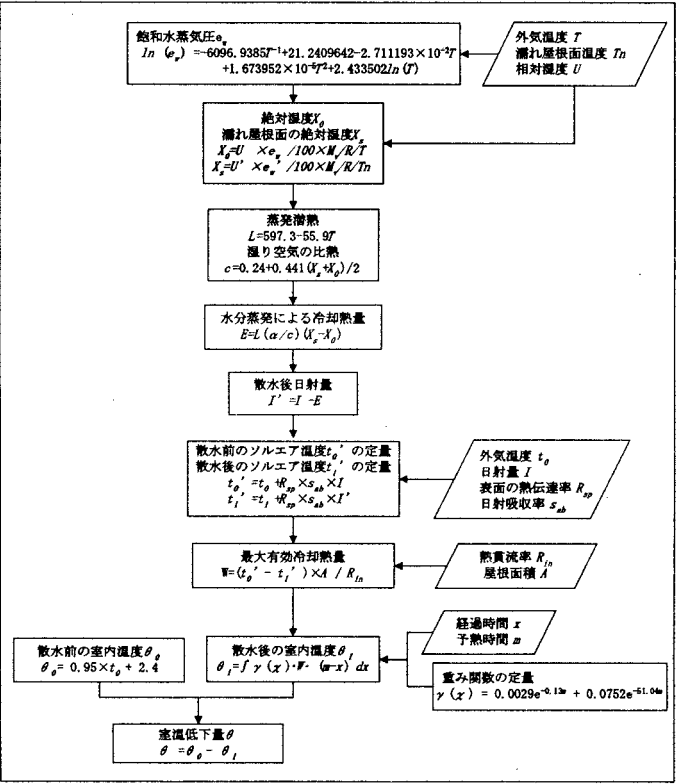


図-2 屋根散水による室内温度低下定量方法