

Ⅱ-123

都市部における多目的雨水利用システムの計画に関する一考察

大成建設（株）土木本部 正員 ○岡本 俊彦
 大成建設（株）技術本部 正員 大川 孝
 大成建設（株）土木本部 正員 三輪 渉
 国際連合地域開発センター 正員 梶 秀樹
 （財）エンジニアリング振興協会 正員 木谷 勝一

1. 本研究の背景と目的

今年1月に起こった阪神大震災において消火用水の不足により火災が拡大した事は、まだ我々の記憶に生々しい。しかし、これはほんの一例であり、都市における水管理に関わる問題は、一昨年夏の集中豪雨により多発した都市型洪水や昨年の全国的な大渇水など、さまざまに形を変えて都市生活を脅かしている。都市部には、政治・経済・社会生活に係わる機能が集中し、都市の発展と生活水準の向上に伴い、水の問題は、ますます多様化、複雑化してきている。従って都市の衛生、安全、利便快適性の確保は、今後の水資源の安定確保、有効活用ならびに治水対策の整備に大きく依存していると言って過言ではない。このような複雑な水管理の問題を解決するためには、雨水に注目する必要がある。すなわち雨水をいかに流下させるかという従来の治水対策の概念に拘われず、いかに雨水を地域内に溜めておき、活用するかという発想の転換が求められている。

本調査研究は、このような発想のもと、都市の水問題の一つの解決方法として、図-1に示すように、都市部の地下に雨水貯留槽を設置し、貯留雨水を平常時、緊急時を問わず多目的利用することを幅広い角度から検討したものである。本報告においては、システム概念と雨水貯留槽規模に関する一考察をまとめた。

2. 本システムの概要

従来から整備されている雨水利用及び下水再処理水利用システムは、水資源の有効活用の観点から「建築レベルの雑用水利用」という限られた範囲での比較的小規模なものが多かった。これに対し、本システムは、公園や学校グラウンドなどの広域避難場所などの地下に整備することで、図に示すように平常時・緊急時を問わずに利水、治水、防災等の課題解決に貢献できる「地域レベルの雨水多目的利用」という位置付けにある。システム配置密度としては、一小学校区に一つ程度である。

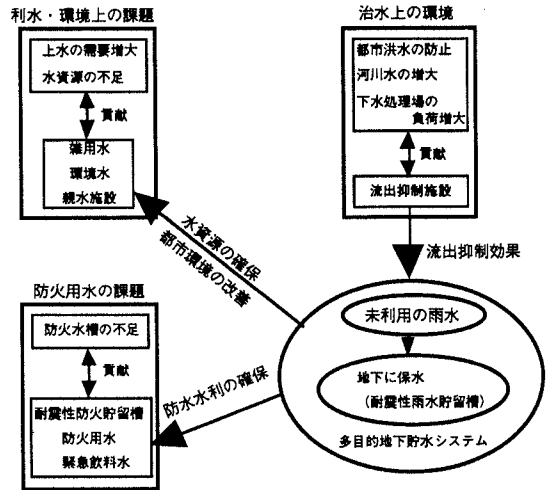


図-1 システムの全体像

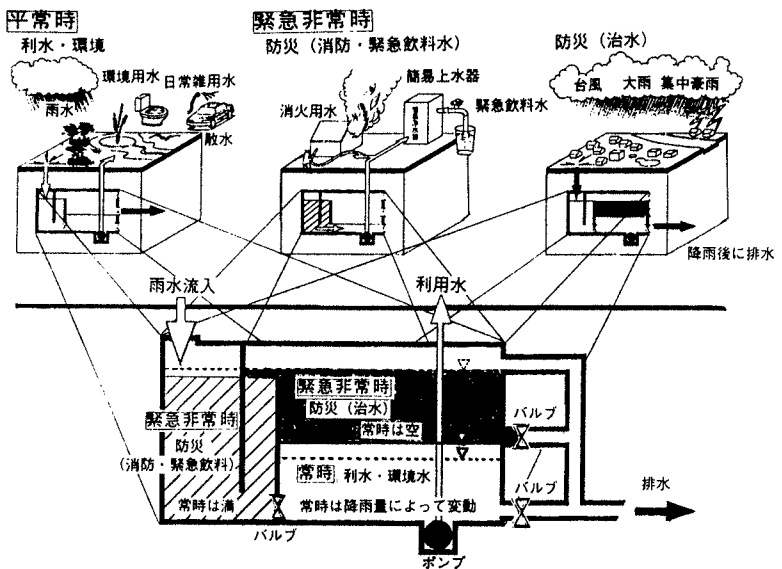


図-2 地域に貢献するシステム

3. 雨水貯水槽

3-1. 機能

雨水貯水槽は、図-2に示すように3つに分かれる。

- ① 治水対策貯水量（常時：空）
- ② 消防水利対策貯水量（常時：満、循環式）
- ③ 雨水利用貯水量（降雨状況によって変動）

3-2. 適性規模に関する考察

貯水槽規模は、立地場所として考えられる都市公園の面積規模別に、表1の条件に基づいて検討を行った。

図-3に示した算定結果によれば、治水容量は、公園規模に比例して大きく増加する。消防水利容量は、公園規模が大きくなれば、対象とする人口、地域面積が増えるため、ほぼ比例して増加する。芝散水容量は、季節変動が大きく、一概には言えないが、公園規模に比例して緩やかに増加する。流水容量は、設ける施設規模によるが、循環式で10%の損失水量をみると散水と同様に緩やかな増加傾向を示す。管理用水は、公園規模が増加しても職員数や管理棟の規模がほぼ一定のため、微増傾向となる。

これら雨水貯水槽の規模を計画する場合に最も重要なことは、各用途の容量がバランス良く確保され、効率的に貯水槽内の水が活用されることである。広大な公園の中に巨大な貯水槽が一つあっても、散水時には、園内各地への長いホースが必要になったり、地域住宅の火災時には、同じ理由により迅速な消火活動が困難となる。従って、最も理想的な貯水槽は、用途別容量がほぼ同じオーダーでユニット化され、公園の外周部に分散配置することが肝要であると思われる。例えば、本ケーススタディでは、5ha規模の公園に必要な1200tクラスの雨水貯水槽を基本ユニットとすることが考えられる。50ha規模の公園では、この規模の貯水槽7ユニットを敷地内に分散配置することが考えられる。

上記は、需要側の必要量から算定した貯水槽規模であるが、これは、降水量特性と集水場所の条件から決まる集水可能量以下となる必要があることは言うまでもない。その他、貯水槽規模を設定する重要な要因としては、地域特性があり、地域に応じた利用用途の重み付けが必要となろう。

4. まとめ

近年、都市部における水問題は、「渇水」「都市型洪水」「消火用水」「水環境」など複雑かつ深刻になっている。これらの水問題改善に対する取り組みは、従来から個別に対応策が施されており、それぞれの成果は着実なものがある。しかし我々は、地域の水資源の安定確保や有効利用、また施設の建設場所などを考慮した場合、個々の機能毎の施設を別々に建設するよりは、多用途の機能を持った複合施設を建設した方が、効率的で有効と考え、本システムの調査研究を行った。今後の課題は、(1)最適な設置場所の選定(2)貯水槽規模の設定方法(3)集水・処理・給水設備技術(4)貯水槽の構造(5)法制度、助成制度等である。最後に、本調査研究は、(財)エンジニアリング振興協会が日本自転車振興会から機械振興資金の補助を受け、同協会・地下開発利用研究センターにおいて実施されたものであることをここに記します。

【参考文献】1)消防庁消防課、「消防力の基準・消防水利の基準」,ぎょうせい,1994.6、2)日本建築学会編、「建築と都市の水環境計画」,彰国社,1991.10、3) (社)日本下水道協会,下水道雨水調整池技術基準(案),1984.10、4) (社)日本河川協会,防災調節池等技術基準(案),1988.1 他

表-1 貯水槽容量算定のための各設定条件

公園規模等	都市公園の代表的な規模を4パターン(2,5,10,50ha)を設定。公園別の入込客数を設定。および公園内の表面工種別の面積を事例から算定し、流出係数 f を設定
消防水利容量	一人一日経口水量(3リットル)、消防水利の配置密度基準(半径140m範囲内に最小1個の消火栓以外の水利)から設定。
治水容量	公園敷地内の流出抑制のみを対象。東京の3年確率降雨強度を使用し、簡便法による洪水調節量計算により設定。
散水容量	東京年間降雨量と芝灌水原単位から設定
流水容量	既存施設の流水空間の諸元から設定。循環式とし、10%の損失水量を見込む。
管理用水容量	トイレ用水、掃除用水原単位、及び使用頻度から設定

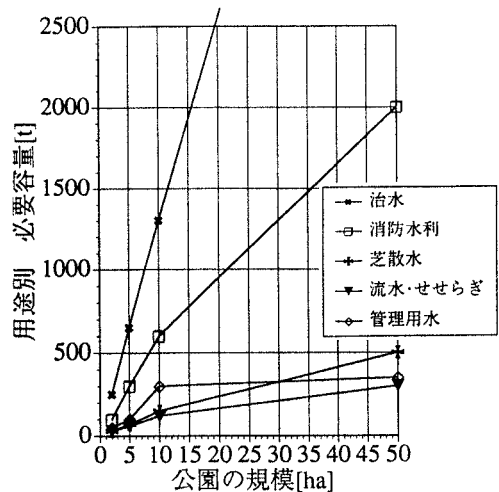


図-3 公園規模と各必要容量の関係