

降雨の都市内貯留に関する基礎的考察

京都大学防災研究所 正員 池田周一

建設省 橋本潤朗

新日本技術コンサルタント 正員 西川整治

1 はじめに

渇水の事態には、絶対水量的な水不足、水源于当がたり、あるいは運れにくい故に生じる水資源計画後進型の水不足の他に、都市が大量水消費型へ変質することを要因とする水不足もある¹⁾（経済的水不足と呼ばれる）。この経済的水不足に対しては、ハードな水資源開発施策ばかりではなく、その大量消費構造を自ら変革していくようなソフトな施策・運用も必要であろう。

本研究は、以上のような観点から、とくに都市の経済的水不足を緩和する一つの対策案として、降雨の都市内貯留システムを検討したものである。

2. 降雨の都市内貯留・利用システム

個別のビルあるいは住宅における雨水利用システムについては、二、三の例²⁾³⁾が見られるが、ここでは、図-1に示すようなある都市ブロックにおけるクローズドシステムを考える。すなわち、ブロック内に林立するビル屋上面積を利用し、そこに降った雨を雨水管を通して地下貯水池に貯留するとともに、この貯留水を各ビルのビル用水の一部として使用しようとするものである。地下貯水池としては、公園や駐車場などと利用した新たな地下貯水池とか、ビルの地下階そのものを貯水槽にすることも考えられる。貯留水の使用目的をビル用水の25～50%を占める⁴⁾水洗便所用水とすれば、水処理も比較的容易であろう。

このシステムのメリットとして、以下の諸点があげられる。

- ① 既存・新規の水資源供給施設の補完的機能。
- ② 都市内のクローズド・システム化による連帯意識、水利用の責任・管理精神の助長（表-1）。
- ③ クローズドシステム内に降る雨の一部が一時貯留されることによる治水機能、および合流式下水道システムでの下水処理量の緩和による水環境の改善。
- ④ 緊急時の防火用水機能。
- ⑤ 水が身近にあることからくろりクレーション機能など。

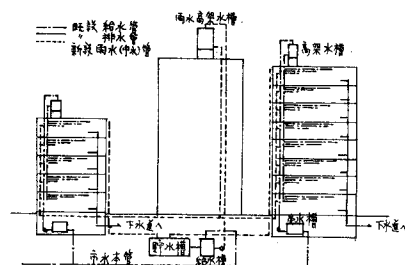


図-1 降雨の都市内貯留利用システム

表-1 集中型オープンシステムと分散型クローズドシステムの比較

集中型オープンシステム	分散型クローズドシステム
コスト的には安価	コスト的には割高
維持・管理の容易性	維持・管理は複雑になる
無責任体制・他人まかせ精神の助長	責任体制の確立に近づく
水源確保の大規模化・奥地化	身近でしかも大きな施設を必要としないのでは
破たん時の被害増幅	被害の分散・うすめられるのでは
水の實在・実態感がうすめられる	水の實在化・実態化に意識改革
抑制力・規制力が発揮しにくい	抑制力・規制力をかけやすい
水利用社会の特性を一元化する	水利用社会の特性に因応しやすい
⋮	⋮

S. Ikebuchi, T. Hashimoto, S. Furukawa

3. モデル地区を例にしたシステムの実行可能性の調査・検討

モデル地区として、大阪市内の〇町を選んだ。図-2はモデル地区におけるビルの配置を示したもので、敷地面積94,190㎡の中に13個の大型ビルがあり、屋上面積は合計35,650㎡、延床面積は合計231,760㎡、全従業員数は約13,570人である。これらのビルは、いずれもビル用水源を全量大阪市営水道水に頼っており、昭和55年の年間水道使用量は、合計455,880m³（1,970L/㎡年、33,800L/人年）となっている。月別にみると、図-3に示すように、夏季（7月～9月）の使用量が多く、平均的に冬季の約1.4倍となっている。これは、夏季の冷房用水によるためと推察される。

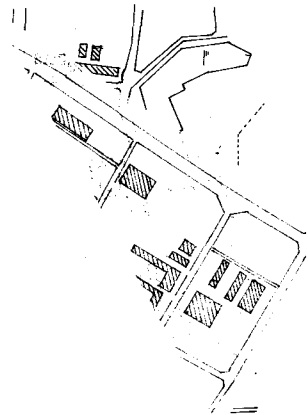


図-2 モデル地区

一斉、ビルの水洗便所用水については月別の変動幅がかなり小さいことが予想される。そこで、経験的には1人1日当りの水洗便所用水量⁵⁾に基づいて、各ビル毎に年間の水洗便所用水量を推定してみた。その結果は、各ビル用水の20～50%であり、モデル地区全体では合計128,280m³（ビル用水の28%）であり、実測例⁴⁾からみてほぼ妥当な値と思われる。図-4はこの推定値と各ビルの屋上に降る年間降雨量を比較したものである（年降雨量=1,300mmと仮定）。同図によると、屋上降雨量は水洗便所用水の14～120%であり、雨水で全量を供給することは不可能である。ただし、その比率はビルによってかなり異なっている。

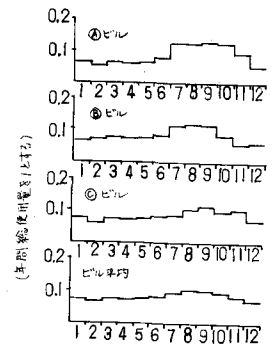


図-3 ビル用水の月別変動

こういふシステムの供給信頼度を分析するためには、日単位のシミュレーションを行ってみるのも一つの方法である。計算条件としては、水文条件（日雨量の変動）、水需要の量と形式、貯水池の規模およびシステムの地域的規模などが変数になる。このシミュレーションについては、現在検討中であり、詳細は講演時に述べる。

4. おわりに

新しい水資源として、従来その大半がそのまま排水されていく都市内降雨に注目した。今後は、システムの経済的・社会的実行可能性についても考察を進める予定である。最後に、モデル地区の調査などでお世話になった建設省定川ダム統合管理事務所広域水管理課および（株）新日本技術コンサルタントの皆さんに感謝します。

参考文献； 1) 石富太郎：地域社会における水利用システムのあり方、琵琶湖総合開発協議会、1975。

2) 加藤達：雨水の資源化と流出量保存の原則、空気調和・衛生工学、第54巻9号、1980。 3) 柳澤正義・足永啓雄・伊藤啓一：日本アイビーエム館舎ビルの空調設備、空気調和・衛生工学、第54巻12号、1980。 4) 近畿地方建設局・大阪府：事業所用水の排水利用計画調査報告書、1977。

5) 給排水設備規程委員会：事務所・庁舎ビルの用途別使用水量について、空気調和・衛生工学、第54巻8号、1980。

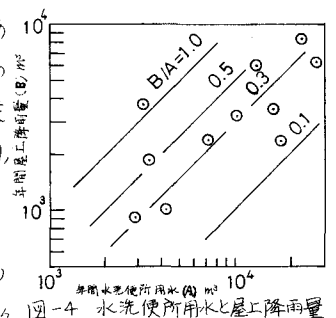


図-4 水洗便所用水と屋上降雨量