

2) - 4 未利用資源の有効活用による環境負荷低減に関する

基礎的研究【基盤】

Basic Studies on Effective Use of Unutilized Resources for Environment Load Reduction

(研究期間 平成 18～20 年度)

環境研究グループ	山海敏弘	清水康利	竹崎義則
Dept. of Environmental Engineering	Toshihiro Sankai	Yasutoshi Shimizu	Yoshinori Takezaki
	山崎宏史	豊貞加奈子	
	Hiroshi Yamazaki	Kanako Toyosada	

The purpose of this research is to clarify technical, social problems on effective use of unutilized resources for environment load reduction of building. In this thesis, some results of basic studies concerning effective using methods of unutilized resources such as under ground water, spring water from underground structure, rain water or drain from building are reported.

【研究目的及び経過】

建築物における省エネ・省 CO₂、水資源の有効活用、廃棄物の発生抑制は喫緊の社会的要請となっている。

しかし、建築物周辺に普存する地下水、湧水、雨水等については、良好な水質、熱源として活用可能な安定した温度等にもかかわらず、必ずしもその有効活用が進んでいない。これら未利用資源を有効に活用することができれば、省資源・省エネ、二酸化炭素排出抑制、自然環境への負荷低減に有益と考えられるが、様々な技術的・社会的要因により、これらの活用は十分に進んでいない状況である。

地下水については、かつて都市域において地下水の採取による地盤沈下が大きな社会的問題となったことを契機として、「工業用水法」、「建築物用の地下水の採取の規制に関する法律」等の法令が規定され、地下水の利用については厳しい制限が課せられている。

これに加えて、雨水の地下浸透推進のため各種の施策が推進され、最近では平均的な地下水位が相当上昇している。

このため、上野駅や東京駅等の大規模地下施設においては、上部の重量で地下部分の浮上を抑える等、上昇した地下水位による浮力への対応が必要となったことが社会の耳目を集めたところであり、このような地下水位の上昇に伴い、建築物の地下、地下街、地下鉄等の地下構造物への湧水が増大している。

例えば東京都においては、地下鉄における多量の湧水を都市河川等に放流するという対策を取っている。

これは、有効利用方法の一つであることは間違いがないが、水質が良く水温も安定している地下水の用途としては、更に有効な利用方法を提案することは可能と考え

られる。

一方、二酸化炭素排出量削減目標を達成するためには、様々な施策にもかかわらず増大の一途を辿っている住宅・建築物分野における省エネルギーの推進が喫緊の課題となっており、温度的に安定した地下水の熱的利用等が有効な対策として注目されている。

上記に例示した建築物周辺に普存する地下水等の未利用資源を有効活用することにより、建築物における水資源の有効活用、二酸化炭素発生抑制、自然環境への負荷低減が期待できるため、本研究においては、未利用資源のうち特に有用性が高いと思われる地下水、湧水、雨水、排水を対象として、その有効活用に必要な工学的・社会的諸条件等に関して検討を行うことにより、建築物におけるこれら未利用資源の有効活用のための基礎的検討を行った（図 1 参照）。

【研究内容】

(1) 地下水、湧水の有効活用について

地下水、湧水については、良好な水質、熱源として活用可能な安定した温度等にもかかわらず、現時点においては、その有効利用は進んでいない。

このため本研究においては、その有効活用のために必要となる技術的・社会的諸条件等に関して検討を行った。

(2) 雨水の有効利用について

現在、雨水については、雨水貯留浸透施設の設置に補助等が行われており、これらの領域においては一定の成果が得られているものの、建築物一般においては、雨水の有効利用はあまり進んでいない。

このため本研究においては、雨水の資源としても可

能性について検討するとともに、その有効活用のために必要となる技術的・社会的諸条件等に関して検討を行った。

(3) 排水の有効利用について

現時点においては、排水についても、建築物一般において、その有効利用はあまり進んでいない。このため、本研究では、その有効活用のために必要となる技術的・社会的諸条件等に関して検討を行った。

【研究結果】

(1) 地下水、湧水の有効活用について

地下水については、建築物地下水の採取の規制に関する法律や各地方自治体の条例により、地下水の採取による地盤沈下の防止を目的とした規制が実施されているが、これらの規制により、地下水位の回復が進み、地下水位の上昇に伴う地下施設の浮き上がりが問題となっている地域も存在する。

地盤沈下等の発生を抑制し、地下水を水源・熱源等として有効活用するためには、広域的な地下水盆の一元的な管理体制が必要とされているが、現時点においては、未構築であることから、地下水有効利用の端緒として、地下工作物に由来する湧水の総合的管理・活用手法について検討を行った。

(2) 雨水の有効活用について

雨水は、水洗便所の洗浄水だけでなく、散水、洗浄水等に用いることも可能であるが、降雨と水使用のタイムラグを前提として、雨水貯留槽を設け、衛生的に管理する必要がある。

このため、建築物における水使用パターン、降雨パターン、水道料金等をパラメータとした雨水貯留槽の設計手法に関して検討を行い、実フィールドにおいて検証を行った。

(3) 排水の有効利用について

建築物から排出される排水を排水再利用水として活用する場合、汚濁度合いの高い排水も、低い排水も、通常混合して処理されるが、より合理的な処理を実現するため、排水の量、汚濁度合いに応じて、適切な処理を行うシステムについて検討を行った。

また、このシステム構築に必要な、建築物の便所、台所、洗濯等、各種排水の量、汚濁度合いに関するデータの収集・分析を併せて実施した。

更に、排水を熱源として活用する場合における技術的課題等についてとりまとめた。

【備考】

(既発表論文)

- 1) 屋上緑化利用水の水質調査および細菌リスク評価、中村 伸也、野知 啓子、大塚 雅之、山海 敏弘、武田 仁、中島 古史郎、日本建築学会環境系論文集、2006(603)77-814
- 2) 浄化槽処理水の屋上緑化に対する適用と評価に関する研究、竹崎 義則、山海 敏弘、日本建築学会環境系論文集、2006 (604), 77-84
- 3) 浄化槽における未利用資源の有効活用に関する実験的研究、竹崎 義則、山海 敏弘、日本建築学会環境系論文集、2006 (604), 85-91
- 4) セダム類を植栽した多孔質基盤を用いた屋上緑化への浄化槽処理水適用による熱的評価に関する実験的研究、山海 敏弘、竹崎義則、日本建築学会環境系論文集、2007 (622), 33-39

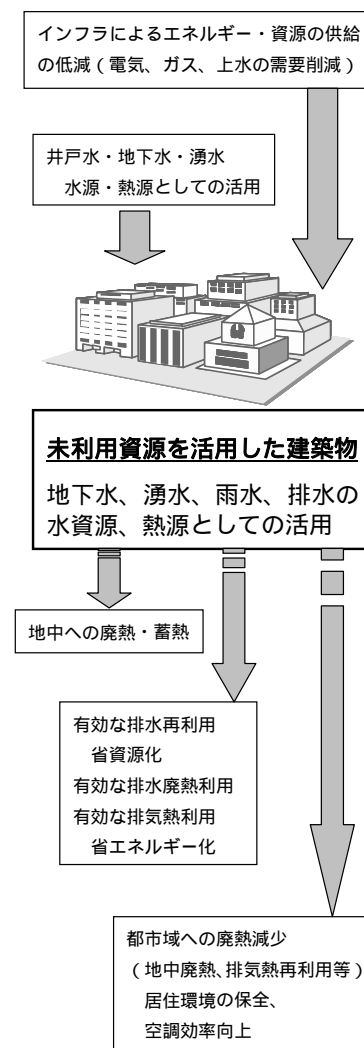


図-1 建築物における未利用資源の活用