



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌市水道局における環境配慮型事業への取り組み
Author(s)	秋葉, 憲治
Description	第13回衛生工学シンポジウム (平成17年11月17日 (木) -18日 (金) 北海道大学クラーク会館) . 一般セッション . 1 上下水道管理 . 1-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 13, 39-42
Issue Date	2005-11-16
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/1326
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-2_p39-42.pdf



1-2 札幌市水道局における環境配慮型事業への取り組み

○秋葉 憲治（札幌市水道局給水部計画課）

1. はじめに

地球温暖化による異常気象の頻発など、世界的規模で環境・エネルギー問題が深刻化しており、これまでの経済優先の社会から、経済と環境の両立を目指した社会への転換が急務となっている。水道事業についても、豊かで清らかな水環境を保つ健全な水循環系に深く依存・立脚しており、また、わが国全体の電力消費量の約 0.8%（平成 14 年度）に相当する電力を毎年消費していることなどから、水環境・エネルギー問題とも密接に関わっている。

このような状況を踏まえ、水循環系の健全化に向けた取り組みやエネルギーの有効活用による環境負荷の低減など、いわゆる環境に配慮した事業運営を進めることは、現下の水道事業者にとってまさに社会的責務であると考えている。

本稿では、札幌市水道局の水道システムが環境負荷の低減を実現している主要なポイントを紹介し、次に、わが国ではほとんど例のない、浄水場のろ過池洗浄排水や廃止水道管の再利用などによる枯渇河川の再生や、廃止水道管を利用した災害対策の充実など、都市環境にも積極的に貢献できる環境配慮型事業の実践について報告する。

2. 札幌市の水道システムにおける環境負荷低減の主要なポイント

もとより水道システムの構築においては、自然的・社会的条件などを十分に考慮するが、豊平川により形成された広大な扇状地上に築かれた札幌市では、その地勢を十分に活用した施設レイアウト等に配慮することで、内在する未利用エネルギー（位置エネルギー等）の有効活用等を通じた、環境負荷を大いに低減しうる水道システムを実現した。

（1）地形特性（扇状地）を利用した水道システム

札幌市では、昭和 12 年の水道創設当初から、南から北に緩やかに下る豊平川扇状地の地形特性に着目し、高低差から生じる位置エネルギーを有効活用した施設整備を進めてきた。具体的には、取水施設や浄水場などを豊平川の上流や丘陵地に建設し送配水することを基本として整備することで、給水量の約 75%がポンプを使用しない自然流下方式で配水可能となっており、エネルギー消費量の大幅な低減に成功した。（札幌市の電力原単価（平成 14 年度）は 0.151kWh/m³であり、全国平均 0.475kWh/m³の約 1/3 以下となっている。）

今後、札幌市水道局では、老朽化施設の改良・更新を順次実施していく予定であるが、その際、システム的大幅な見直し（給水量の約 25%を占める高台エリアの再編など）に当たっては、位置エネルギーの有効活用などによりエネルギー消費量の節減を図る好機と捉え、施設や管網の最適な配置や規模等に留意し、個別かつ総体的な観点から、環境負荷をできる限り低減できるシステムへとレベルアップを図る考えである。

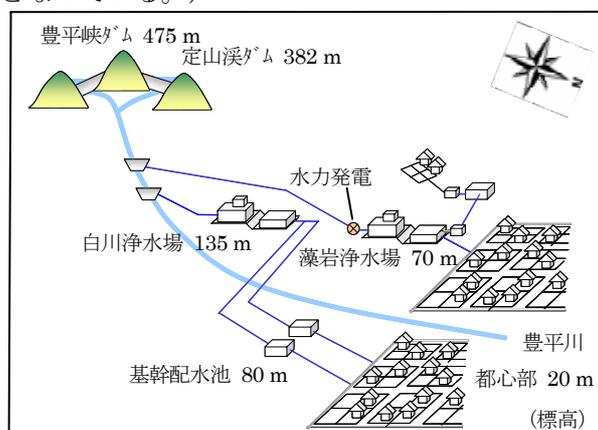


図 1 札幌市の水道システム概念図

(2) 残存水頭を利用した水力発電の実施

藻岩山の山麓に位置する藻岩浄水場では、取水施設から浄水場までの原水の導水過程(約3km)で保有する約45mの残存水頭を利用した小水力発電設備(最大出力330kW、年間総発電量約240万kWh)を昭和57年に建設し運転してきている。これにより、同浄水場内で使用する電力量の約80%を賄うとともに、夜間など、余剰電力が生じた際には電力会社に売電しており、商用電力(原油消費量)の節減に大きく寄与している。(近々に発電設備の更新を行い、出力の向上を図る予定である。)このほか、未利用エネルギーの積極的な活用の観点から、浄水場から基幹配水池やポンプ場等に至るまでの送配水管が保有する残存水頭を利用した小水力発電についても、費用対効果などの項目について順次調査を実施してきており、既に、そのうちいくつかについては採算性も確認されていることから、今後、事業化に向け具体的検討を進めることとしている。

このような小水力発電は、未利用エネルギーの活用と相まって、電力使用量の削減と環境負荷の低減を両立しうる有力な手法であることから、今後とも、水道システムに内在する残存水頭を把握し、その積極的な活用を図っていく考えである。



(3) 配水圧を有効利用した直結給水による省エネルギー推進

従来、中高層建物の給水においては、受水槽や高置水槽、揚水ポンプ等を必要としていたが、札幌市では、これら受水槽や高置水槽の水質管理の不十分さなどに起因する、衛生上の問題の解決を重要視していた。このため、前述の自然流下方式により確保される比較的高い配水圧を有効利用することにより、平成4年から4・5階建ての建物を対象とした直結直圧給水を、平成9年からは加圧装置(ブースターポンプ)を取り付けた中高層階(10階程度)への直結加圧給水をそれぞれ推進してきている。その結果、衛生上の問題の解消が着実に図られてきているとともに、これまで揚水ポンプの運転に必要であったエネルギー(平成14年度で約73万8千kWh)の削減を図ることが可能となった。今後とも、継続的に直結給水の拡大を進めていく考えである。

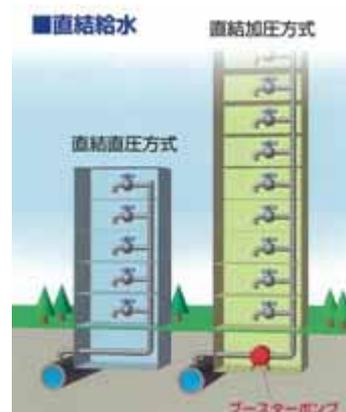


図2 直結給水方式

3. 環境配慮型事業の実践

浄水場のろ過池洗浄排水や廃止水道管などは、ほとんどの場合、廃棄処理を余儀なくされるものであるが、その有効活用と都市環境への貢献を組み合わせる観点から、次のようなユニークな取り組みを実践している。

(1) 水資源としての水道水(ろ過池洗浄排水上澄水)の新たな有効利用策

浄水場のろ過池洗浄排水は、原水へ返送されて再利用されるか、下水道あるいは河川に放流されるのが一般的である。しかし、札幌市水道局では、平成16年に関係機関との協働により、このろ過池洗浄排水の上澄水(以下「上澄水」という。)を、かつて札幌市中心部(北海道大学構内)を流れていた枯渇河川であるサクシュ琴似川の代替水源とし、さらに廃止水道管をその

導水施設として再利用するという新たな発想により、上澄水を自然流下で導水することで環境に配慮した河川の復元を実現し、市民の憩いの場となる水辺環境を再生した。

①水源決定の経緯と河川管理者との共同事業の実施に至るまで

近年、河川は潤いのある水辺空間や多様な生物の生育環境であるばかりでなく、地域の文化や風土を育む重要な要素であるとの認識から、河川の復元や水辺空間確保の機運が高まっており、このような中で、多くの市民や地元関係者からサクシュ琴似川の復活が要望されていた。

当初、河川管理者は、サクシュ琴似川の代替水源として、市内を流れる創成川を想定していたが、この案では、都心部における導水施設の整備を必要とし、それに要する事業費も高額になることから、早期の事業化は困難との見方が強かった。一方、水道局では、藻岩浄水場において、これまで水資源の有効利用の観点から実施していた、上澄水の原水への返送による再利用(最大 7,990 m³/日)を、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原性微生物に対する水質管理の強化や、返送ポンプのエネルギー削減による環境負荷の低減のため取り止めることとし、この上澄水を河川放流する方向で河川管理者と協議を進めていた。

しかし、幸いなことに、この上澄水がサクシュ琴似川の水源として質・量ともに適当であり、さらには、浄水場からポンプ等を使用せずに自然流下で導水することが可能であること、河川導水施設建設の工期短縮、コスト削減が図れることなどが判明した。このような状況のもと、河川管理者から水道局に対して、上澄水の利用と施設建設に係る協力要請があり、水道局としても、上澄水や既存施設の有効利用が可能となることなどから、河川管理者と共同事業として進めることとなった。

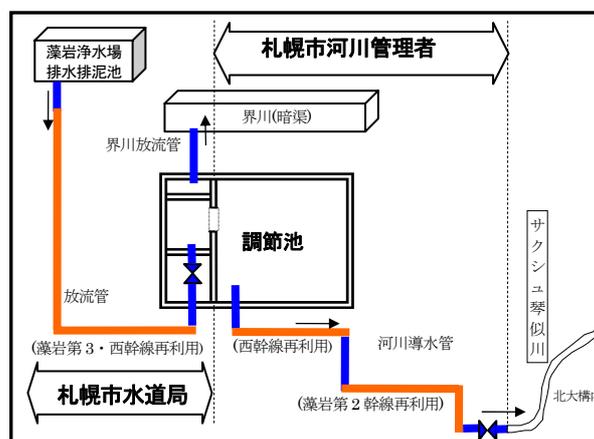


図3 サクシュ琴似川導水施設

②廃止水道管（配水本管）の有効利用による建設コスト等の削減

藻岩浄水場からサクシュ琴似川までの延長約 6.6kmの導水施設の整備のうち約 4.4km(約 67%)については、既に老朽化により廃止していた配水本管(φ600~800mm)を再利用した。これにより、水道局が廃止管の処理・措置に要する工事費(配水本管の撤去と比較した場合は約 5億円、モルタル充填と比較した場合には約 1億円)を削減することができた。(残りの約 2.2kmについては廃止管が存在しないため、河川管理者が新たに導水管を布設した。)また、藻岩浄水場においては、上澄水の原水へのポンプによる返送を中止したことにより電力消費量約 20,000 kWh/年の削減となり、CO₂発生量に換算して年間約 76tが削減されることとなった。

一方、河川管理者サイドでは、前述の創成川を代替水源とした場合には数十億円の事業費が見込まれていたものの、上澄水と廃止配水本管を再利用することにより、総事業費をわずか約 5億円に抑えることができた。

札幌市のような大都市の中心部に、約 180 万m²もの面積を持ち市民の憩いの場ともなる大学キャンパスがあるのは全国的にも例が少ない。そこに約半世紀ぶりに復活したサクシュ琴似川は、キャンパス内の緑を養い、生態系の回復にも寄与していくことが大いに期待されており、

将来に亘り投資効果は大きいものと考えている。本事業は、行政（水道局、河川管理者）と大学の3者による“協働”が具体的な形で実現した好例であるが、今後、水循環の視点から都市環境の保全・修復に目を向けた環境配慮型の事業が一段と重要になることは想像に難しくなく、水道局としても積極的に協力連携していく考えである。

（2）廃止水道管（配水本管）を活用した災害対策への貢献

水道局では、創設時に布設し老朽化が進行した藻岩第1幹線（φ500～800mm、延長約5.6km）の更新に際して、本幹線が、行政施設、警察、病院など重要施設が集中する市の中心部を南北に縦貫するという位置的に極めて貴重な地下空間に布設されている点や、阪神淡路大震災の被災経験を教訓とする耐震管路網の整備を進める観点から、パイプインパイプ工法（PIP工法）により耐震化することで、被災時等に都心部の中枢機能を守る緊急時給水管路（貯水量約1,200m³）として再生させた。これにより、都心部地下空間を新たな社会資本整備として有効活用するとともに、事業費については、単純に更新（布設替）する場合と比較して、その約4分の1に縮減することができた。配水管は、一般に、そのライフサイクルにおいて、製造・使用段階よりも、輸送・工事段階における環境負荷の割合が大きいことから、災害対策の重要性と相まって、今後とも、このような既設配水管の積極的な再利用と、それによる環境負荷の低減に向け、施策を展開していく考えである。

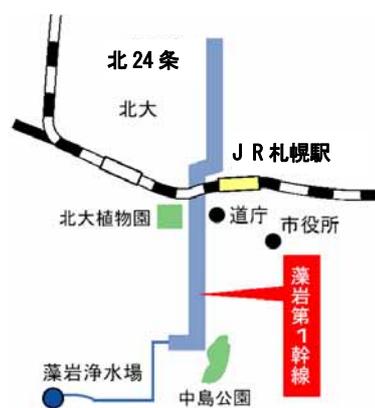


図4 緊急時給水管路

4. おわりに

以上、札幌市水道局における環境配慮型事業の実践について報告してきたが、このほかにも、浄水場における太陽エネルギーを利用した浄水汚泥の天日乾燥処理や、各種省エネルギー設備の導入、水道工事における水道管の浅層埋設による発生土やCO₂発生量の削減、アスファルト・コンクリートの再資源化、漏水防止活動など、環境保全に向けた幅広い取り組みを展開してきている。水道の使命である「安全安定給水」の確保は当然のこと、これら「環境配慮型事業」が今後の水道事業の中核に位置付けられるべきものと考えている。

札幌市では、平成13年に「環境マネジメントシステム（ISO14001）」の認証を取得した。水道局としても、環境配慮型の事業を積極的に推進し、公益事業としての社会的責務を果たしていくとともに、本稿で報告したような都市環境の保全・修復といった付加価値の追及と環境負荷の低減を相乗的に図る事業についても、様々な関係機関との連携を深めながら、主体的に取り組んでいきたいと考えている。

参考文献

- 1) 及川公志ら：「水道施設の有効利用（サクシュコトニ川復元への利用）」、第54回全国水道研究発表会講演集、平成15年、pp.78～79
- 2) 秋葉憲治ら：「Measures to Effectively Use Energy at the Sapporo Waterworks Bureau」、第55回全国水道研究発表会講演集、平成16年、pp.706～707