

第2章 基本的事項の整理

2 基本的事項の整理

2.1 バウンダリー(物理的・地理的な境界)

物理的・地理的な境界は首都圏とし、首都圏における水道事業に係る全ての継続的な活動からのGHG排出量を対象と考える。

首都圏内の地方自治体（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、茨城県、群馬県、栃木県、）を物理的・地理的な境界とし、この中の水道事業の継続的な活動を対象とする。

2.2 基準年・目標年および削減目標

2.2.1 基準年・目標年

基準年は、2005年とする。また、目標年は、2050年に設定する。

基準年は、日本の最新の取り組みとして重要な「中期目標検討委員会」（座長：福井俊彦前日銀総裁）および平成20年6月9日の福田スピーチ「低炭素社会・日本をめざして」において言及されている基準年2005年を採用する。なお、京都議定書にて約束された基準年および平成21年9月22日の鳩山総理による国連地球温暖化サミットスピーチでの基準年の1990年は、基礎データの可用性の観点等から副次的に用いることとし、比較のための参考データとして位置づける。

目標年は、本検討の結果として考えられる二酸化炭素削減策の内容（取水地点変更・浄水場地点変更・浄水場統廃合等）を考慮すると、下記の日本の最新の取り組みとして重要な平成21年9月22日の鳩山総理による国連地球温暖化サミットスピーチ、「中期目標検討委員会」（座長：福井俊彦前日銀総裁）およびIPCC第4次評価報告書などで言及されている2020年までの対策では実現の可能性の低い場合がある。

よって、本検討における目標年は2050年とし、2020年を途中時点のベンチマークとして位置づける。

2.2.2 温室効果ガス(GHG)

対象とする温室効果ガス（GHG）は、エネルギー起源（電気のみ）の二酸化炭素（CO₂）と考える。

エネルギー起源CO₂は、化石燃料の燃焼および他人から供給された電気または熱の使用に伴い排出されるCO₂であるが、水道事業においては、主にポンプ設備による電力の使用に由来するため、本検討においては「電力使用量」のみを対象とする。

なお、非エネルギー起源CO₂（燃料生産、浄水のための薬品製造、廃棄物焼却等）に伴い排出されるCO₂の水道事業に占める割合は比較的大きい（特に薬品製造）が、本検討の対象エリアは首都圏全域と広範囲としているため、本検討においてはエネルギー起源のみに視点を置き、非エネルギー起源CO₂は対象外とした。

また、CO₂以外のGHGとして例えばスラッジの嫌氣的分解により排出される可能性のあるメタン（CH₄）や一酸化二窒素（N₂O）等については、対象としない。

2.2.3 排出削減目標

基準年と比較して目標年における CO₂ 総排出量を60%～80%削減することを排出削減目標とする。

2050年を目標年とした場合、人口減少に起因する配水量減少の影響は無視できないため、CO₂削減量の設定に関しては、将来の配水量減少を考慮した上で、一人当たり（または配水量1m³当たり）のCO₂総排出量を60%～80%削減することを排出削減目標とする。

例えば、配水量の将来減少を見込まないと、取水地点（水源）の変更に対しての実現性が小さくなると考えられる。

なお、削減率60%～80%は、「中期目標検討委員会」（座長：福井俊彦前日銀総裁）の長期目標（2050年）を鑑み設定した。

2.3 エネルギー起源 CO₂ 排出量の定量化

2.3.1 基礎データ

施設電力使用量等の基礎データは、水道統計調査等の一般に公表されたデータに基づくこととし、施設管理者へのアンケート調査等は原則として実施しないものとする。また、人口の分布、地形や標高等の基礎データについても、一般に入手可能なデータに基づくこととする。

基礎データの可用性、信頼性および同等性の観点から、基礎データは、一般に公表されたデータに基づくこととし、回答者の恣意性の影響を受ける可能性のあるアンケート調査によるデータ等は用いないこととする。

2.3.2 電力排出係数

基準年および目標年において 同じ電力排出係数 (kg-CO₂/kWh) を用いるものとする。

基準年および目標年の電力排出係数に異なる値を用いると、CO₂排出量増減に水道事業による電力使用量の増減に加え、電力事業による炭素排出係数の影響を受けることとなる。よって、純粋に水道事業における削減努力を評価するために、基準年および目標年の電力排出係数には、同じ値を用いることとする。また、具体的な排出係数としては政府により公表され、首都圏の電力をカバーする東京電力の実績値に基づくこととする。電力排出係数は、火力発電所や原子力発電所等の稼働率の増減等により変動するため、ある年の係数のみを適用することは、代表性に欠けると言える。そこで、基準年の2005年を含む複数年（過去5年間）の平均（0.382）を用いることとする。実績データから代表値を設置する手法は、CDMの方法論¹でも採用されている。

¹ 「Tool to calculate the emission factor for an electricity system」 UNFCCC, CDM – Executive Board

2.3.3 目標年の配水量

目標年の配水量は、基準年よりも減少した規模で供給されるものと仮定し検討する。

目標年の配水量減少量は、人口の減少に関して、人口問題研究所の市町村別水系データを用いて推定することとする。すなわち、配水量＝配水量原単位（人口1人当りの配水量）×人口と考え、配水量の減少に関しては、配水量原単位は一定値とし、人口の減少のみを用いて推定する。

2.3.4 ベースライン／プロジェクトおよびイニシャル／ランニングにおけるエネルギー起源排出量

水道事業の現状の継続的な活動（ランニング）によるエネルギー起源CO₂排出量をベースラインと考える。当該施設の初期建設時に発生したイニシャルエネルギーは、原則として考慮しないものとする。

低炭素化プロジェクトの土木工事等は、テンポラリーな活動とみなし、これらのイニシャルエネルギーは、基本的に考慮せず、実施後の継続的な活動によるエネルギー起源排出量を対象とする。

水道事業における継続的な活動としてのランニング（オペレーション／メンテナンス）に伴う、エネルギー起源排出量を対象とする。例えば、表流水の原水水質が良好で、かつ自然地形の位置エネルギーを有効に利用できる地点に取水施設を移動（プロジェクト）することにより、取導水施設、浄水施設、配水施設等の各施設による継続的な使用電力量の削減効果等について評価する。

2.4 既往の類似検討調査

2.4.1 国内における類似検討調査事例

- 1) 平成 20 年度国土交通省水資源部受託業務「平成 20 年度 エネルギー効率利用の側面から見た水資源関係施設配置・機能適正化検討業務委託 平成 21 年 3 月 独立行政法人 水資源機構」

【概要】

水資源分野におけるエネルギーの効率的な利用について、埼玉県の水道施設を対象に主要都市圏の取水・配水系統を調査した上で、エネルギーの効率的利用の観点から最適な施設配置を検討した。

その検討内容の概要書を次頁以降に示す。

「平成 20 年度 エネルギー効率利用の側面からみた水資源関係施設配置・機能適正化検討業務委託（平成 21 年 3 月 独立行政法人水資源機構）」の概要

平成 20 年度国土交通省水資源部委託業務「エネルギー効率利用の側面から見た水資源関係施設配置・機能適正化検討業務委託」において、埼玉県水道を対象に主要都市圏の取水・配水系統を調査した上で、エネルギーの効率的利用の観点から最適な施設配置を検討した。その検討内容の概要を以下に示す。

1. 埼玉県水道の概況

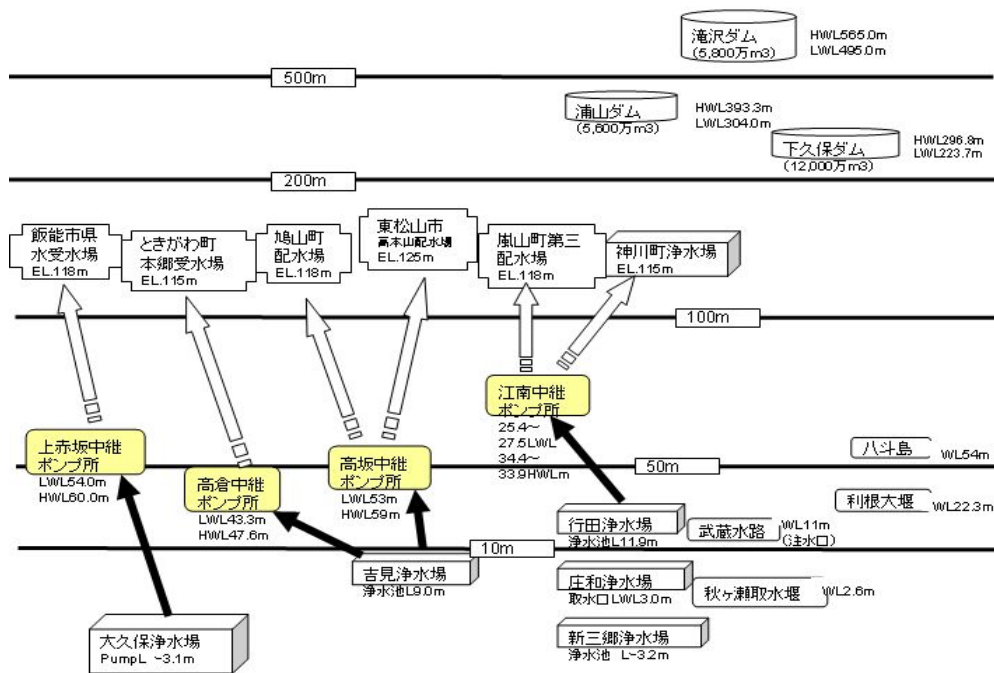


図 1 埼玉県の水道施設高低関係図



図 2 現況の浄水場別供給エリア図

2. 再編案の検討

現況送水ルートで管路更新を行うことを前提として、取水地点、導水路、浄水場位置を上流に変更し、その際の電力消費量の低減効果を検討した。

【再編案①】 埼玉県内における再配置

利根川支流神流川に浄水場を新設するもの。庄和浄水場と2つの中継ポンプ場を廃止することが可能となる。



図3 平成 20 年度検討における最適施設配置(ケース S3-2)

【再編案②】 東京都との連携による再配置

利根川支流神流川に浄水場を新設するとともに、滝沢ダムの水源を小河内ダムへ導水、多摩川を經由して小作浄水場で取水し、埼玉県西部へ送水するもの。庄和浄水場と4つの中継ポンプ場を廃止することが可能となる。

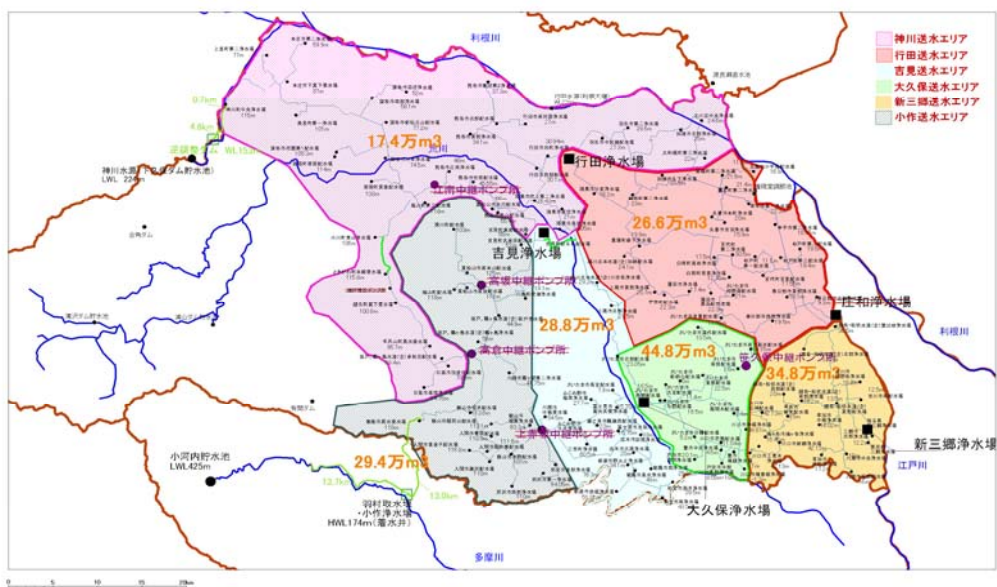


図4 平成 20 年度検討における最適施設配置(ケース ST1-2)

2) 2008 年 7 月 財団法人 水道技術研究センター「安全でおいしい水を目指した高度な浄水処理技術の確立に関する研究」(e-Water II) 成果報告書(3/3) V 環境評価委員会

【概要】

環境に優しい水道の実現に資することを目的に、浄水分野におけるライフ・サイクル・アセスメント(LCA)手法を確立するための研究が行われた。

浄水施設の建設・維持管理・廃棄の各段階を対象としたケーススタディーを①「凝集沈殿+砂ろ過」、②「膜ろ過」、③「凝集沈殿+オゾン+活性炭+砂ろ過」の3フローについて実施された。

水道関係者が LCA を実施する際に参考として活用できるように、実施手順や基礎的データなどの手法を取りまとめた「浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル」を出版された。

以下に、成果報告書集(2/3)の「V 環境評価委員会」の抜粋を示す。

1. はじめに

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第4次報告書において温暖化の進行と影響に関する深刻な調査結果が明らかにされている中、水道においても「省エネ法」による一定規模以上の浄水場における省エネ活動報告の義務化などに伴い、環境に対する取り組みが一層求められている。安全な水道水の供給の責務を負ってきた水道事業者も、安定供給や水質の向上だけでなく、資源エネルギーの消費量の削減を進めることが社会的な責務となってきた。

このような背景に基づき、環境評価委員会では、水道事業者が水道施設のライフサイクル・アセスメント(LCA)を行う際の方法を確立し、広く水道事業者に提供することを目的とした調査研究活動を行った。製品の製造から廃棄までの環境負荷を全体で評価するライフサイクルアセスメント(LCA)の手法は既に多くの産業界で導入されているが、水道事業においてはその研究事例・導入実績は限られている。そこで本研究では浄水施設を対象としたLCAのケーススタディーを実施し、処理方式の選定・計画等においてLCAを実施する際の手順の確立や基礎的なデータの収集を目的として実施した。特に、水道施設全体の中で特にLCA評価が難しいと思われる浄水施設を中心に、二酸化炭素排出量とエネルギー消費量を指標としたLCA手法の確立を目指して活動を行った。

本研究で検討した手法や結果については「浄水施設を対象としたLCA実施マニュアル」として取り纏め、水道施設の計画・設計・運転管理等に携わる関係者に利用されるものになるよう活動を行った。

2. 環境評価委員会の研究概要

2.1 研究課題および研究目的

(1) 研究課題

水道事業における環境評価に関する研究

(2) 研究目的

水道事業を対象としたLCA手法を確立して、環境負荷の視点を導入することにより、水道事業における環境負荷の低減に寄与することを目的とする。

2. 2 研究実施体制

委員長	滝沢 智（東京大学大学院）
事業体委員	菅野敏夫（仙台市水道局）、利根弘恭（北千葉広域水道企業団） 富田秀一（静岡市企業局）、坂本 秀樹（東京都水道局） 牛窪俊之（横浜市水道局）、中村 篤（宇部市ガス水道局）
企業委員	大角晃（株式会社ウェルシィ）、新飯田豊（株式会社荏原製作所）、 武蔵昌弘（水道機工株式会社）、榊原康之（株式会社日水コン）、 陰山晃治（株式会社日立製作所）、 大西真人（株式会社日立プラントテクノロジー）、 山本由忠（理水化学株式会社）、倉田朋幸（ワセダ技研株式会社）
アドバイザー	羽鳥之彬（ピーイーアジア株式会社）
※前委員	内山 聡（東京都水道局）、無類井建夫（株式会社ウェルシィ）、 松本直秀（株式会社荏原製作所）、古屋弘幸（水道機工株式会社）

2. 3 研究目標

(1) 水道事業における LCA 手法の確立

水道事業を対象とした LCA に必要な項目や手順を確立するとともに、特にエネルギー消費量と二酸化炭素排出量のインベントリ分析に対象を絞ってインベントリデータや原単位を収集し、水道事業において LCA 手法を導入する際のマニュアルを作成する。

(2) 浄水システム選定のための指標の提供

浄水施設の建設・維持管理・廃棄の各段階を対象として LCA のケーススタディを行い、浄水システム選定のための指標の提供を目指す。また、ケーススタディを通して具体的な LCA 算出過程を紹介し、水道関係者が LCA を行う際に参考となる事例を提供する。ケーススタディの対象とする浄水処理フローは、「凝集沈澱＋砂ろ過」、「膜ろ過」、「凝集沈澱＋オゾン＋活性炭＋砂ろ過」の 3 方式とする。

2. 4 活動報告

表 2-1 活動状況

活動日	会議名称	活動内容
H17.10.31	第 1 回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 委員会の研究基本計画書（案）について ・ 研究内容、達成目標、スケジュールについて
H17.12.15	第 2 回環境評価委員会 (日本消防会館)	・ 研究基本計画書について ・ 文献調査状況について ・ 膜メーカーへの協力依頼状況について ・ 作業計画・分担について
H.18.2.21	第 3 回環境評価委員会 (日本消防会館)	・ 文献調査結果について ・ 構造化の原案について ・ 本委員会の最終目標、来年度の作業計画 ・ 平成 17 年度報告書の作成について
H18.4.12	第 4 回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 平成 18 年度の作業計画 ・ 環境会計等に対する事業体等の取組状況の調査
H18.6.22	第 5 回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 技術小委員会、幹事会報告 ・ 平成 18 年度の作業計画見直し案の審議 ・ 作業分担案の審議
H18.9.26	第 6 回環境評価委員会	・ セミナーテキスト（案）について

	(水道技術研究センター)	・ マニュアル目次 (案) について
H18.11.9	第7回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ マニュアルの執筆作業分担について
H19.1.15	第8回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 膜ろ過・オゾン・活性炭のケーススタディについて ・ 原単位の調査状況について ・ マニュアルの作成について
H19.2.26 /27	第9回環境評価委員会 (宇部市ガス水道局)	・ ケーススタディ・マニュアル作成について ・ 平成18年度報告書(案)について ・ 更新年数実績、電力・薬品使用量などの調査について ・ 宇部市ガス水道局中山浄水場・広瀬浄水場調査
H19.4.25	第10回環境評価委員会 (日本消防会館)	・ 第5回総合研究委員会、第3回研究評価委員会報告について ・ 浄水設備 LCA マニュアル草稿について ・ 膜モジュール、オゾン処理装置のデータ調査状況 ・ 膜ろ過(有機膜)の試算途中経過 ・ 研究評価委員会からの要求事項に対する検討
H19.6.28	第11回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ ケーススタディ進捗状況 ・ 浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル(仮題)(案)について ・ 総合研究委員会・プロジェクト委員会報告資料(案)について
H19.9.6	第12回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル(仮題)(案)について
H19.10.26	第13回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ LCA 簡易計算シートの概要について ・ 浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル(仮題)(案)について
H20.1.18	第14回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ LCA 簡易計算シートについて ・ 浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル(仮題)(案)について ・ 平成19年度報告書について
H20.3.10	第15回環境評価委員会 (水道技術研究センター)	・ 浄水施設を対象とした LCA 実施マニュアル最終案について