

月刊下水道

JOURNAL OF SEWERAGE, MONTHLY

平成16年1月15日発行（毎月1回15日発行）昭和54年2月24日 第3種郵便物認可

ニューフェース

VOL.27 No.2

特集 / 下水道業界の新顔 —— 新技術と新団体

2

■ 下水道のコスト構造改革と新技術開発

月号

—— 下水道業界の新顔、ここがポイント ——

2004

- ①DSR工法 ②小・中口径管カーブ推進工法 ③NUC工法
- ④グッドモール工法 ⑤パイプドライパー工法 卓越(すぐる君) ⑥アトラス工法 ⑦ECW工法 ⑧CM(コンパクトマンホール)工法
- ⑨パワーホール30号 ⑩エコセラミック管入替工法
- ⑪RPC工法 ⑫NSC工法 ⑬パラボラ工法
- ⑭水替技術

今月の人 宇井 純氏
(沖縄大学名誉教授)

汐留地区における 再生水供給事業

圧送式輸送システムを用いた再生水供給事業はいまや全国各地で実施されているが、東京都下水道局による汐留地区の再生水供給事業では、ヒートアイランド対策という全く新しい取り組みも行われている。（本誌編集部）

1 ● はじめに

都市生活や都市活動にとって水は欠くことのできないものである。しかし、東京都の水資源は、多摩川等の地域内水源開発がすでに限界に達し、利根川水系などに依存していることから、河川の流況悪化により他県に先駆けて取水削減を受けるなどの不安定な側面がある。

一方、下水処理水は量的に豊富であり、水質も安定していることから、これを有効に活用することは合理的である。このため、東京都では節水型都市づくりに向けて下水処理水を都市の中の貴重な水源として位置づけ、再生水として水洗トイレ用水や清流復活用水などさまざまな用途への活用を推進している。

本稿では、東京都における雑用水利用を中心とした再生水供給事業について、その経緯、実施状況などを述べるとともに、平成14年11月に供給を開始した汐留地区における事業概要を報告する。

2 ● 東京都における再生水供給事業の概要

下水処理水の再利用は、昭和26年に東京都三河

島処理場周辺の製紙工場に試験的に供給したことに始まる。当時、荒川の河水が汚染している一方で、各工場が井戸水を大量に汲み上げていたため、地下水位と水量が低下し、十分な工業用水が確保できない状況にあった。このため、三河島処理場周辺の工場より下水処理水を工業用水としての利用要請があり、急速砂ろ過法により処理した下水処理水を、送水再利用したものである。その後、高度経済成長期には水使用量の増大により深刻な水不足が生じた。また、昭和30年代までの早い時期に普及した都心部の下水道は、都市化の進展や生活様式の変化により汚水量や雨水量が増大したことから、下水排除能力の不足が生じてきた。

このような背景から東京都では、昭和49年度より個別ビルの水循環利用について指導を行うなど雑用水利用を推進してきている。そして、昭和59年には、水の有効利用および下水道施設への負荷軽減を図るため、「雑用水利用に係る指導指針」（以下「指針」という）を制定し、一定規模以上の建築物に係る雑用水利用の促進、施設の構造および維持管理等に係る指導を行っている。この指針では、個別循環、地区循環、広域循環のいずれかで雑用水を利用する指導を行っており、再生水は広域循環方式で供給される下水処理水と定義され

図-1 新宿副都心水リサイクルモデル事業

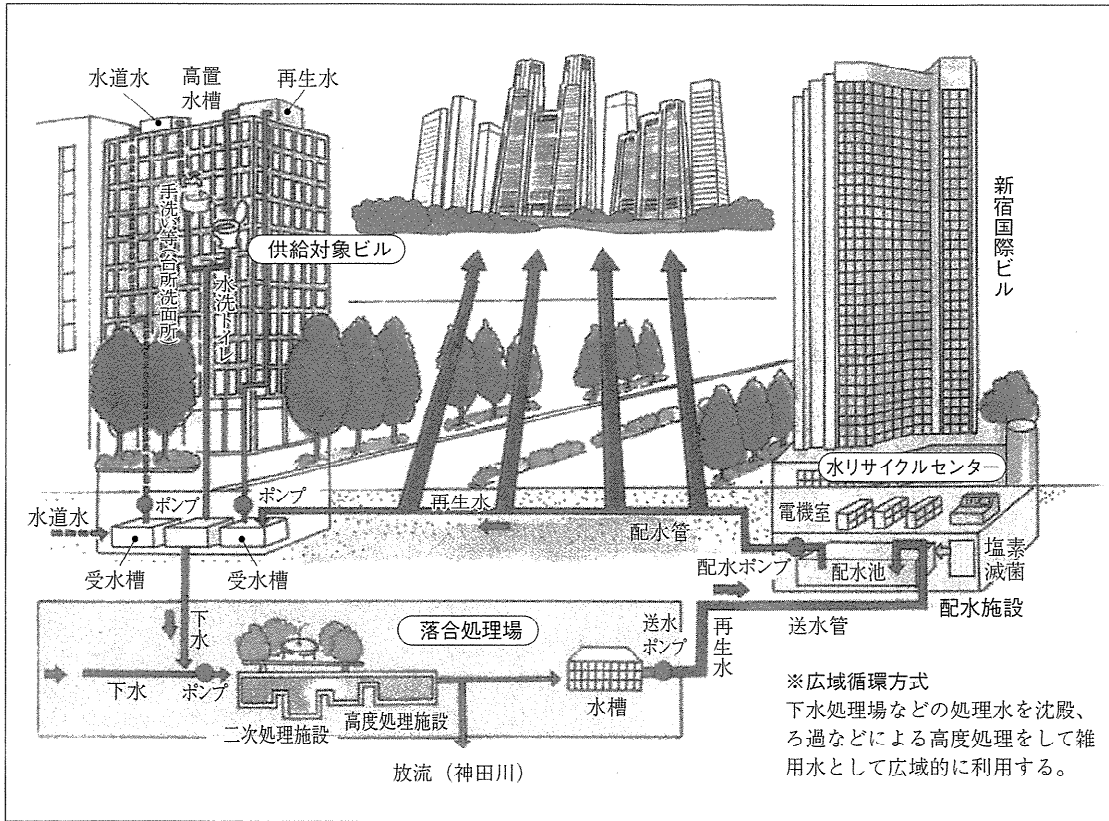


表-1 平成14年度再生水利用実績 (区部)

地区名	対象区域 (ha)	供給施設件数	利用水量 (m ³ /日)	計画供給量 (m ³ /日)
西新宿および中野坂上	80	27	3,263	12,000
大崎地区	67	2	243	7,000
臨海副都心地区	681	66	2,188	30,000
品川駅東口地区	83	14	1,332	6,000
汐留地区	31	8	248	4,000
計	942	117	7,274	59,000

ている。下水道局では処理水の安全かつ適正な管理・利用を図ることを目的として「下水処理水の利用に係る要綱及び要領」および「再生水利用事業実施要綱」を定め、利用用途別に水質基準を設け事業を進めている。

このような経緯を経て、東京都においては、昭和59年10月から落合処理場の高度処理水を原水として、新宿副都心を対象とした再生水供給事業を

モデル事業として開始した(図-1)。その後、公共用水域の水質保全の観点から推進される高度処理の導入と併せて、都心部の大規模再開発地域などに採算性などを勘案しながら有明処理場、芝浦処理場を拠点とした事業拡大を図っている。平成14年度末で5地区117施設に供給するようになっている(表-1)。その利用実績は日量約7,300m³、年間248万8千m³にもなっており、利用用途と

写真—1 汐留地区の開発状況



しては水洗トイレ用水、車両洗浄用水、清掃工場での冷却・洗浄用水など多岐にわたっている。今後の事業展開として、八潮・東品川地区への新規供給を計画している。

なお、以上のほかに平成7年より城南3河川(渋谷川・古川、目黒川、呑川)の清流復活水として日量約8万5,000m³を供給している。

3 ● 汐留地区への再生水供給事業

3.1 開発コンセプトと再生水利用

汐留地区は、東京駅から約2km離れた位置にあり、銀座や新橋などの商業・業務地域と隣接している。明治5年、桜木町～汐留間に日本初の鉄道が開通し汐留駅が開業、その後、大正3年から貨物専用のターミナルとして役割を果たしてきた旧国鉄汐留貨物駅跡地を中心とした地区である。

昭和61年に貨物駅が廃止され、その跡地の売却を契機に開発計画の検討が進められた。東京都では乱開発を防止し、計画的なまちづくりを図るため、周辺地域も含めたまちづくりの調査・検討を行い、「汐留地区開発に関する基本方針」を策定した。その内容は、商業・業務・居住・文化など複合的な機能を持った市街地の形成、都施行の土地区画整理事業による都市基盤整備および再開発地

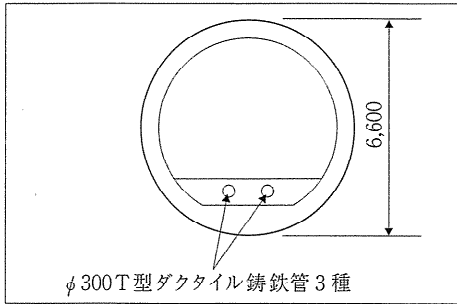
区計画の導入などで、旧国鉄汐留貨物駅跡地から浜松町駅に至る約31haを開発区域とした。平成4年8月に土地区画整理事業の都市計画決定を受け開発が進められている。完成時には就業人口約6万1,000人、居住人口約6,000人の巨大な街が誕生する計画である。現在は、電通(地上48階)、日本テレビ放送網(地上32階)といったマスメディアの新社屋やホテルが入るオフィスビルも一部完成し、東京の新名所ともなっている(写真—1)。

当地区では、都庁内の雑用水利用協議会での調整を経た上で、平成4年に再生水の供給が決定され、事業認可を平成5年2月に取得し、同年、再生水利用下水道事業の指定を受け事業着手、一部ビルの開業に合わせ、芝浦処理場の高度処理水を平成14年11月より供給開始している。

3.2 再生水供給事業の概要

事業化にあたっては採算性の確保を図るため、既に供給を始めている大崎地区と一つの事業区域とすることとし、開発が行われる31haを供給対象とした。汐留地区へは、約4km離れた場所に位置する芝浦処理場で処理した高度処理水を圧送方式で送水することとし、供給対象ビルは10棟、延べ床面積約113万m²、計画供給水量は1日最大4,000m³となっている。

図一 2 送水管配管状況模式図



3.3 送水計画

送水管は、経済性や施工性を考慮して下水幹線（外径6,600mm）の内部空間を有効活用することとし、汐留地区から芝浦処理場に建設中の芝浦幹線のシールド二次覆工施工時に配管を敷設している（図一2）。同地区までは2条管（φ300mm、ダクタイル鋳鉄管）で全量送水し、地区内の配水管はループ化して、通常時は一方向の流れとしている。

また、JR東海道線を挟んで東西に地区が分かれていることから、都道313号線部分をメインのループ管とし、配水管の管径はφ300mmとした。配水本管から分岐する地区内配水管は水量に応じてφ150mm～200mmとし、開発状況を踏まえながらループ化を図ることとしている（図一3）。

配管材質は、内圧および外圧に対して安全であり、水密で経済的なダクタイル鋳鉄管を使用している。安定供給を図るため管網配管により管内圧力を一定とすることとし、最低圧力は再生水給水装置の分岐点において0.5kg/cm²以上を確保することとしている。供給管は1利用者に1供給管とし、付属施設の仕切り弁、空気弁や排水弁は維持管理を考慮し極力歩道に設置している。

現在、送水している再生水は、「活性汚泥法+急速砂ろ過+塩素滅菌」となっているが、お客さまからの改善要望である供給水質（主に色と臭気）の向上を図るために、増設施設として新たに「生物膜ろ過・オゾン反応・オゾン耐性膜方式」（以下

図一 3 汐留地区の再生水配水管敷設状況

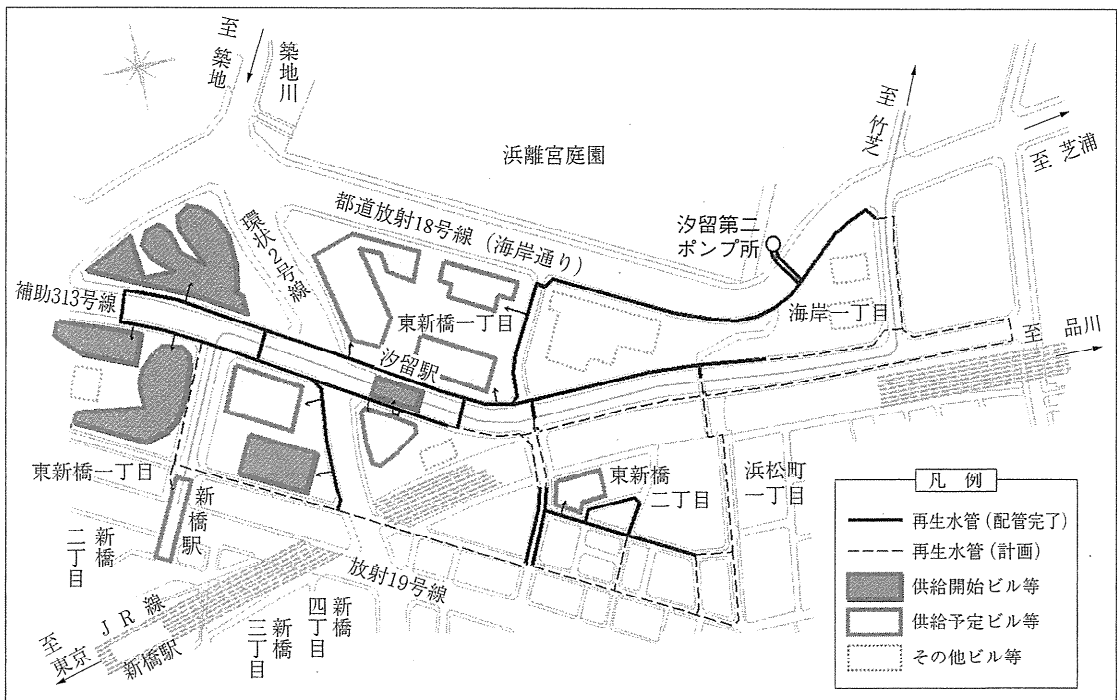
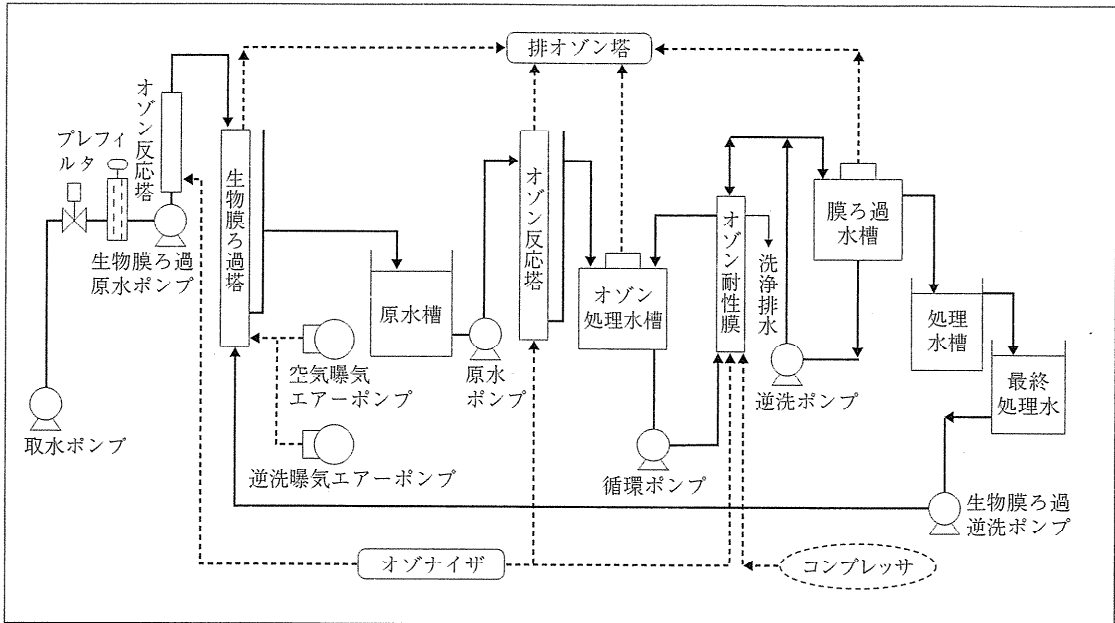


図-4 オゾン耐性膜（オゾン+オゾン耐性膜）処理のフロー図



「オゾン処理」という)を採用することとした(図-4)。オゾン処理は、生物の酸化作用とオゾンの殺菌、酸化効果により主に原水中の濁質や臭気を除去するもので、処理効率を高めるために砂ろ過に代えて生物膜ろ過にて前処理を行うものである。

本システムの導入にあたっては、現在実用化されている「砂ろ過+オゾン」および「MF膜+逆浸透膜」とコスト比較を行い、改善要望である色度と臭気の低減効果とシステムの安定性の確認を行い採用した。

現在、オゾン処理施設の工事に着手しており、平成15年度末の完成を目途に工事を進めているところである。

3.4 新たな取組み

東京都は、重点事業の1つとしてヒートアイランド対策に取り組んでおり、その中で都心の4地区(汐留、西新宿、丸ノ内、麴町)において、道路の路面温度の上昇を抑える保水性舗装や下水再生水による散水をモデル事業として実施している。

このうち汐留地区では、主要な道路で保水性舗装が実施され、一部の区間で中央分離帯から再生水の散水を行い、路面温度の抑制効果などについて調査を実施している。併せて、晴天時の散水による雨天時の合流式下水道からの放流負荷量を削減する路面清掃効果について、路面から下水道に流れ込む汚濁物質の分析調査を実施している(図-5、写真-2~3)。また、本地区はまちづくり協議会において中央分離帯に植栽等も計画されていることから、再生水を灌水用水として利用することも計画している。

4 ● 今後の展望

近年、地球規模での気候変動により日本の降水量が長期的に減少傾向を示しており、主要な水系における水供給の安定性が大幅に低下している。水源の多くを他県に依存している東京都においては、安定的な水供給を図るため循環型都市づくりが重要な施策となっており、貴重な水資源として下水処理水の循環利用を拡大していくことはます

図-5 再生水の路面散水構造図

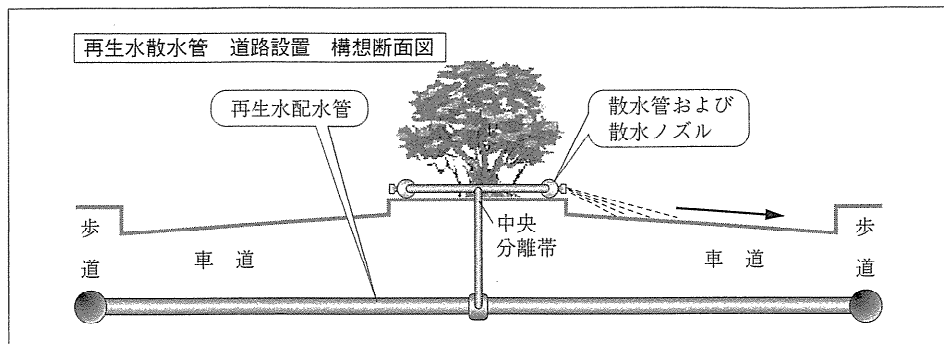
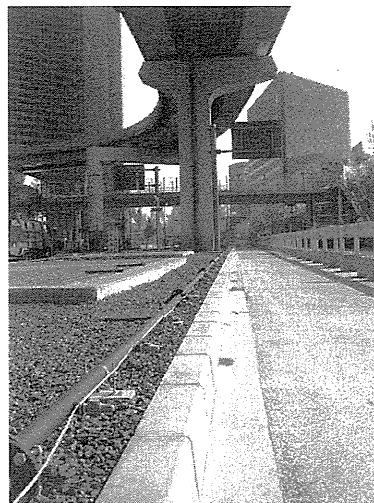


写真-2 汐留地区での道路散水状況



写真-3 散水管設置状況



ます必要になっている。また、局地的な集中豪雨がヒートアイランドに起因しているとも言われており、浸水対策を進める上でもヒートアイランド対策など環境に配慮したまちづくりがより一層必要となっており、道路散水などの利用として下水再生水への期待が高まっている。このような新たな視点で、下水再生水の利用用途の拡大については、21世紀の地球環境の保全も視野に入れた検討を積極的に行っていく必要があると考えられる。

一方、社会経済状況の変化により、予定水量の伸び悩みや、個別に廃水処理設備を設置して雨水や厨房排水等を再利用する個別循環方式へ移行する業務ビルの増加など、再生水事業を取り巻く環

境は厳しくなっている。このため、再生水利用の拡大を図るために、供給区域内については、個別循環を実施しているビルが集中している地区などを対象に、個別に利用を働きかけているところである。さらに、お客さまに対してコスト面も含めたサービスの向上を図るため、維持管理や工事費等のコスト削減について検討していくとともに、可能な限り事業の効率化に努め、評価、検証を繰り返しながら経営的視点を持って再生水事業を行っていく。

【東京都下水道局計画調整部事業調整課施設計画係 五味 和貴】