TGS
TOKYO METROPOLITAN
SEWERAGE SERVICE CORPORATION

東京都下水道サービス株式会社

経営戦略アクションプラン2021

# 経営戦略アクションプラン2021



TGS 東京都下水道サービス株式会社

# 経営戦略アクションプラン2021



## 「未来に向けた新たな一歩」

当社、東京都下水道サービス株式会社（TGS）は、1984年に東京都下水道局の事業を補完・代行する組織として産声をあげました。

わずか24名の社員でスタートした事業も順調に拡大し、現在では、下水道管から処理場まで、東京23区における下水道施設維持管理の大部分を担い、下水道局との一体的な事業運営を進める中で、補完・代行を超えて政策提案を行うまでになりました。この間、社員が一丸となって真摯に取り組み続けたことで、多くの皆様から信頼をいただいてきたものと自負しております。

今般、これまでの歩みを振り返りつつ、未来に向けた新たな一歩を踏み出すべく、「経営戦略アクションプラン2021」を策定いたしました。本プランにおいては、当社が設立以来大切にしてきた思いを改めて企業理念という形にまとめるとともに、20年後の2040年にありたい姿を経営ビジョンとして掲げました。また、それらの実現に向けた各施策について、これまでの取組と2021年度から2025年度までの5か年における具体的取組をお示ししております。社員全員でこのプランの達成を目指すという強い思いを共有し、さらなる挑戦を続けてまいります。

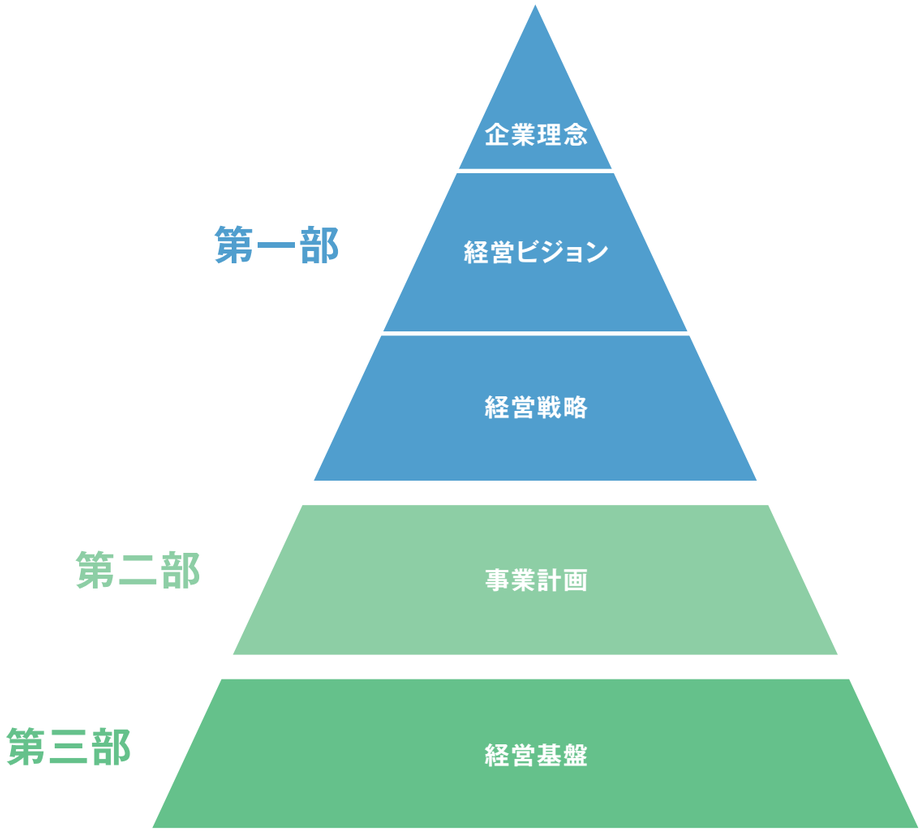
これまで我々の歩みを支えてきたのは「人」であり「技術」です。社員一人ひとりによる現場の課題を解決するためのたゆまぬ努力は、これまで国内外で多くの実を結んできました。これからもこうした強みをさらに伸ばし、SDGsのゴールを意識しながら、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

今後とも変わらぬご支援を賜りますようお願い申し上げます。

代表取締役社長 **岸本良一**



## 本プランの体系図



# 目 次


「未来に向けた新たな一歩」代表取締役社長 岸本良一 …… P01
本プランの体系図 …… P02

## 第一部 TGSとは

企業理念 …… P07-08
経営ビジョン …… P09
経営戦略 …… P10
下水道の多様な役割とSDGs …… P11-12
数字で見るTGS …… P13-14
TGSの沿革 …… P15-16
最近10年の主な受賞技術 …… P17-18

## 第二部 事業計画

東京23区の下水道とTGS …… P23
下水道局とTGSの役割分担 …… P25

### 1.安全で快適な暮らしを支える

1-1 下水道管の維持管理 …… P27
1-2 下水道管の夜間休日緊急窓口 …… P33
1-3 宅地内排水設備の調査 …… P35

### 2.都市の発展を支える

2-1 下水道台帳情報システム …… P37
2-2 再構築事業の調査 …… P41
2-3 下水道管の設計・積算 …… P43
2-4 下水道管の工事監督 …… P47

### 3.良好な水環境を創造する

3-1 水再生センター・ポンプ所の維持管理 …… P51
3-2 汚泥処理施設の維持管理 …… P55
3-3 光ファイバーネットワークの維持管理 …… P63
3-4 水質に関する試験・調査 …… P67

### 4.資源・エネルギーの利活用

4-1 再生水の供給 …… P71
4-2 汚泥資源化・再生可能エネルギー活用 …… P75
4-3 建設発生土のリサイクル …… P79

### 5.国内外の現場の課題に応える

5-1 事業化を目指す技術開発 …… P81
5-2 開発技術の国内外への展開 …… P89
5-3 東京発の国際展開 …… P95
5-4 技術者の養成と学びの支援 …… P101

### 6.多様な展開と挑戦

6-1 技術を核とした新たなフィールドへの挑戦 …… P109
6-2 東京発の下水道サービスのDX …… P113

## 第三部 経営基盤

TGSとSDGs …… P119
1 人材基盤 …… P123
2 技術基盤 …… P129
3 ガバナンス …… P133
4 財務基盤 …… P139

## コラム

コラム① TGSの未来を語る座談会 …… P19
コラム② 3.11東日本大震災(1)、(2) …… P32、P122
コラム③ 下水道設備保全システム …… P66
コラム④ 東京大学寄付講座 …… P70
コラム⑤ 管路更生大学 …… P106

# 第一部

# ＴＧＳとは

# 企業理念

## 下水道の力で、
## 持続可能な社会を
## “あたりまえ”に



## TGSの使命

24時間365日下水道を機能させ、
安全で快適な暮らしや都市の発展を支え、
良好な水環境を創造することを通じて、
持続可能な社会の実現に貢献します。

## [ Our Spirit ]

使命を果たすために、私たちが共有し、大切にする価値観

### 信頼

公正、誠実を旨とし、公の担い手としての責任を果たすことで、信頼される企業であり続けます。

### 現場

課題解決の糸口は、課題と向き合う現場にある。現場からの発想を大切にし、創意工夫に徹します。

### 人財

技や知恵は人に宿る。理念とともに技術や知識を伝え、「人こそ財（たから）」の思いを大切に、人が輝き、協力し合う風土をつくります。

### 挑戦

歴史や伝統を大切にしつつも変わることを恐れない。時代を先取りして常に挑戦し続けます。

# 経営ビジョン




~2040年のありたい姿~

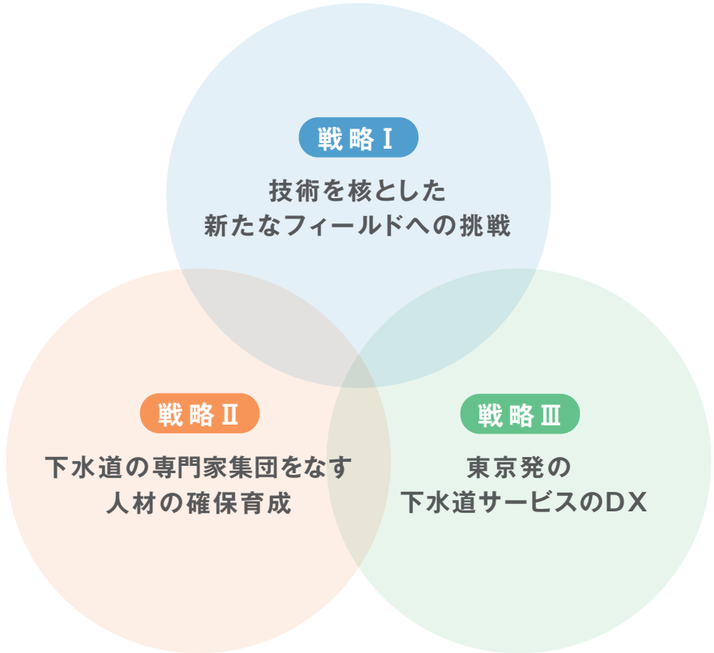
技術を磨き、人を育て、時代の要請に応えることで、
都民生活や地球環境を守り続ける
下水道界のリーディングカンパニー






# 経営戦略




## 戦略Ⅰ 技術を核とした新たなフィールドへの挑戦

「東京以外への事業展開」や「総合力の強化に向けた事業領域の拡大・新たな技術開発」、
「他分野への技術の応用」など、これまで蓄積してきた技術や経験を基礎に、
さらなる成長へ向けて様々な挑戦を続けていきます。

## 戦略Ⅱ 下水道の専門家集団をなす人材の確保育成

東京の下水道を支え続け、同時に新たなフィールドにも挑戦していくためには、
より強固な事業運営体制を築く必要があります。多様な人材を募り、技術や知識を伝え、
将来のTGS、ひいては下水道界を牽引するプロフェッショナルを育てていきます。

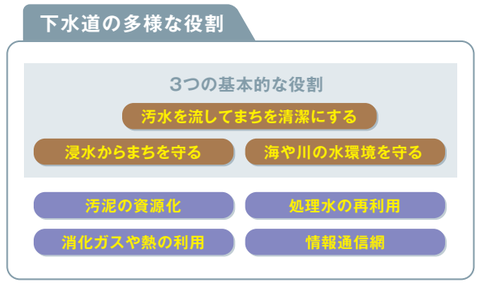
## 戦略Ⅲ 東京発の下水道サービスのDX

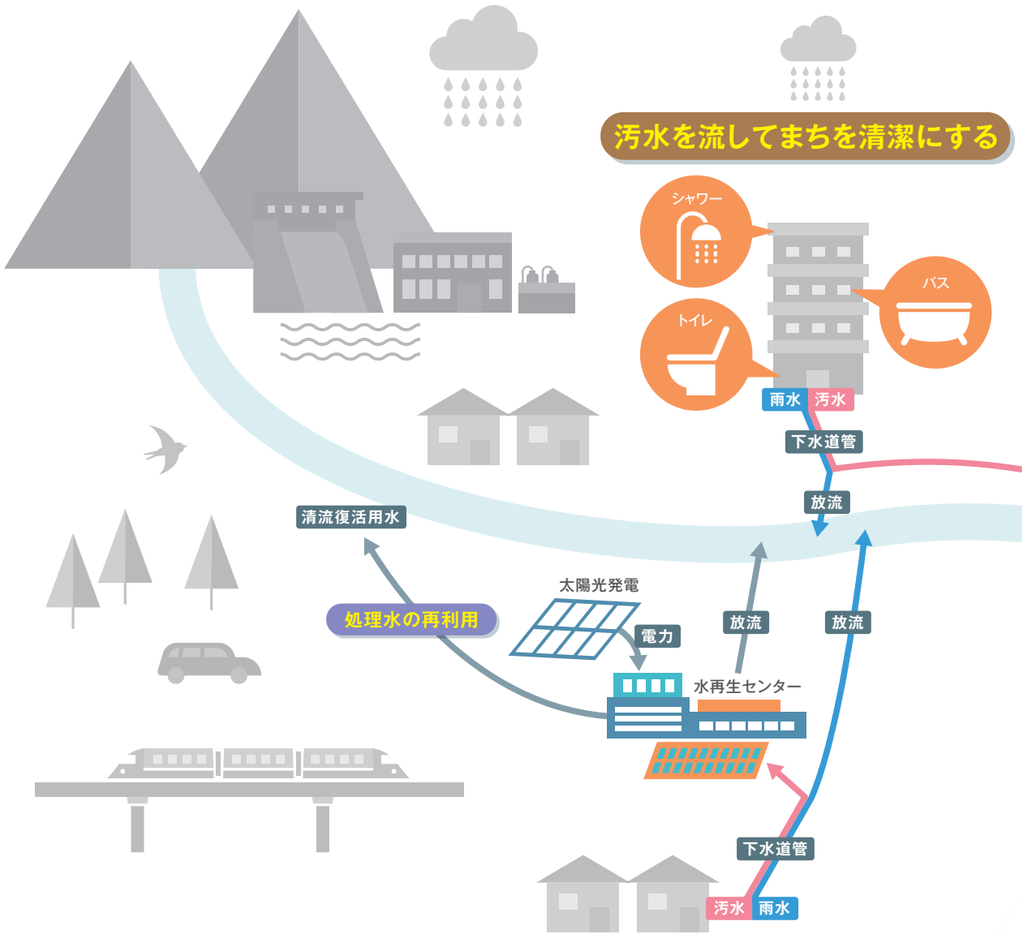
東京の現場で培ったTGSの技術やノウハウと、デジタルの力を融合することで、
業務の高度化・効率化や技術継承など、多岐にわたる課題を解決し、
東京から下水道サービスを変えていきます。

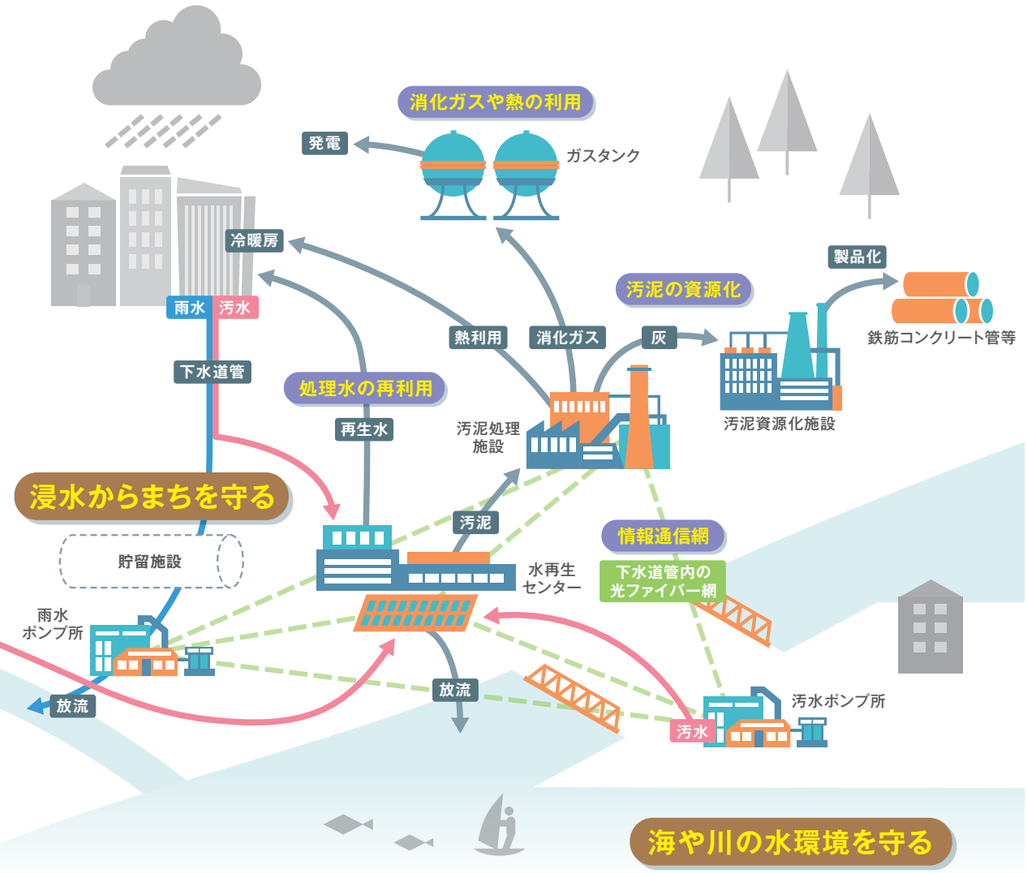
# 下水道の多様な役割とSDGs

## 下水道の多様な役割

下水道には、暮らしや都市を支える3つの基本的な役割と、下水を資源やエネルギーにリサイクルする役割があります。




## SDGsへの取組

TGSは、企業活動を通じてSDGsの達成に貢献します。

**SDGs**
**(Sustainable Development Goals)**

2015年に国連サミットで採択された、国際社会全体の「持続可能な開発目標」であり、2030年を期限とする17の目標で構成されています。



# 数字で見るTGS

## TGSのスケール

■売上高
※令和元年度決算期

**265億円**

■社員数
※令和2年3月現在

**936名**

■会社創設から
※令和3年4月現在

**36年**

## TGSの働き方

※令和2年3月現在

■年間休日数（年次有給休暇除く）

**122日**

民間企業平均 108.9日
厚生労働省 平成31年就労条件総合調査の概況

■勤務地

**東京23区**

■超過勤務時間（月平均）

**9.5時間**

民間企業平均 14.3時間
厚生労働省 毎月勤労統計調査 令和元年度分結果確報

■離職率（20歳～24歳を対象）

**4.3%**

民間企業平均 26.9%
厚生労働省 平成30年度雇用動向調査



## TGSが保有する技術力

■国内保有産業財産権件数
※令和2年3月現在

**229件**

■国際会議発表論文数
※平成22年から令和2年3月

**65件**

■技術士登録者数
※令和2年4月現在

**51名**

■海外保有特許件数（24の国と地域）
※令和2年3月現在

**14件**

## TGS開発技術による社会への貢献 ー下水道事業におけるコスト縮減効果ー

■SPR工法※1

<全国> **累計3500億円** <東京都区部>（2100億円）

■水面制御装置※2

<全国> **累計290億円** <東京都区部>（160億円）

※1 開削工法との比較によるTGSの試算（昭和61年から令和2年3月）
※2 従来装置との比較によるTGSの試算（平成14年から令和2年3月）

# TGSの沿革

1984 (S.59) | 1994 (H.6) | 2004 (H.16) | 2019 (R.1)

**1984 (S.59).8.1 会社設立**



東京都と民間企業の資金と技術力を活用できる、
下水道分野として全国初の株式会社として設立

安全で快適な暮らしを支える

- ●1984 (S.59)～ 駐車場事業
- ●1984 (S.59)～ 排水設備関連事業

●1985 (S.60)～ 下水道受付センター事業



●2000 (H.12)～
台帳システム
保守管理事業



●2004 (H.16)～ 管路維持管理事業



●2008 (H.20)～ 工事監督補助事業



●2010~15 (H.22~27)
浦安市・香取市災害復旧支援



都市の発展を支える

- ●1984 (S.59)～ 調査事業



下水道幹線調査

●1999 (H.11)～
積算システム事業

●2004 (H.16)～
光ファイバーネットワーク
施設管理事業



●2007 (H.19)～
管路設計積算事業

●2007 (H.19)～
水質試験事業



●2008 (H.20)～
水処理保全事業



●2012 (H.24)～
下水道設備保全
管理システム運用



良好な水環境を創造する

- ●1984 (S.59)～ 汚泥処理事業



ベルト濃縮設備
（汚泥処理施設）

●1988 (S.63)～
建設発生土改良事業



資源エネルギーの利活用

- ●1984 (S.59)～ 再生水事業
- ●1984 (S.59)～ 汚泥資源化事業



再生水によって清流が
復活した目黒川

汚泥資源化



粒度調整灰



鉄筋コンクリート管



炭化炉

国内外の現場の課題に応える

- ●1984 (S.59)～ 技術開発事業

●2005 (H.17)～
国際展開事業



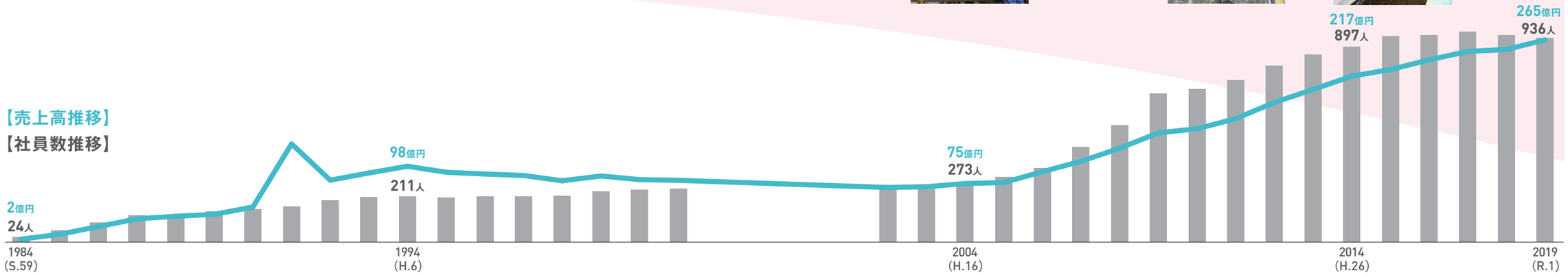
●2008 (H.20)～
人材育成・技術継承事業



●2009 (H.21)～
下水道施設見学案内事業



【売上高推移】
【社員数推移】



# 最近10年の主な受賞技術

当社は設立以来「技術のTGS」として東京下水道が抱える
課題を解決する技術開発に取り組んでいます

### ①SPR工法

■ 平成24年度 大河内賞 大河内記念賞
● 平成25年度 グッドデザイン賞
■ 平成25年度 国土交通大臣賞 循環のみち下水道賞

### ②DO-Jet工法

● 平成24年度 国土技術開発賞 優秀賞

### ③水面制御装置

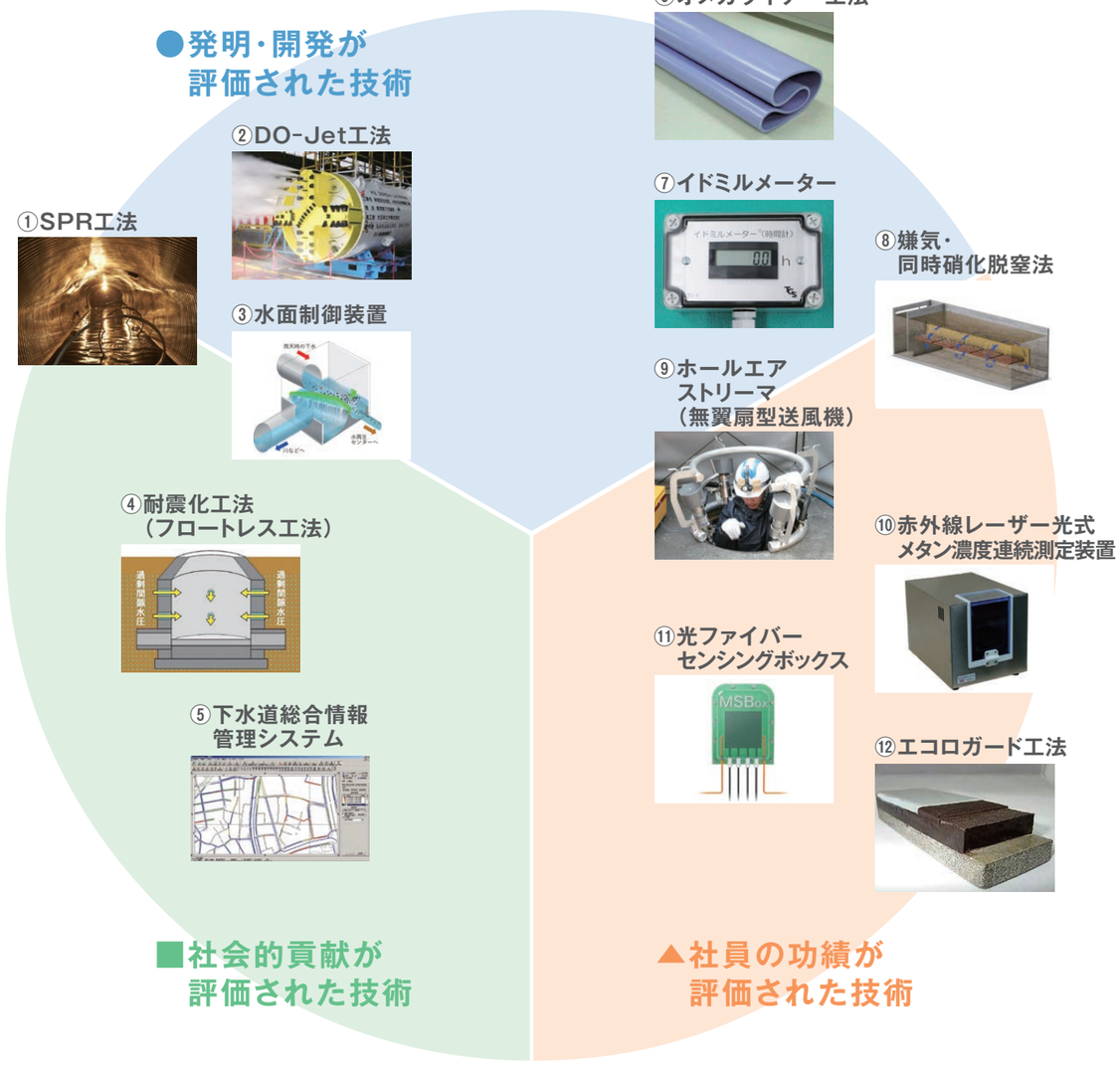
■ 平成23年度 国土交通大臣賞 循環のみち下水道賞
● 令和 元 年度 土木学会 環境賞

### ④耐震化工法（フロートレス工法）

■ 平成24年度 土木学会 技術開発賞

### ⑤下水道総合情報管理システム

■ 平成29年度 インフラメンテナンス大賞 国土交通大臣賞
■ 平成30年度 東京都職員表彰 政策課題部門（都知事表彰）




### ⑥オメガライナー工法

● 平成30年度 環境・設備デザイン賞 最優秀賞

### ⑦イドミルメーター*

● 平成25年度 東京都職員提案制度 最優秀賞（都知事表彰）

### ⑧嫌気・同時硝化脱窒法

● 平成26年度 日経地球環境技術賞 優秀賞
▲ 平成28年度 日本下水道協会 優秀論文賞
▲ 平成28年度 環境システム計測制御学会 奨励賞
● 令和 2 年度 優秀環境装置表彰 経済産業大臣賞

### ⑨ホールエアストリーマ（無翼扇型送風機）

▲ 平成26年度 長崎県発明くふう展 長崎県知事賞
▲ 平成26年度 顕彰基金による顕彰 最優秀賞
● 平成27年度 ものづくり日本大賞 九州経済産業局長賞

### ⑩赤外線レーザー光式メタン濃度連続測定装置

▲ 平成27年度 環境システム計測制御学会 奨励賞

### ⑪光ファイバーセンシングボックス

▲ 平成28年度 環境システム計測制御学会 奨励賞

### ⑫エコロガード工法

▲ 平成30年度 日本下水道協会 奨励論文賞

年度別受賞技術一覧

| | H.23 | H.24 | H.25 | H.26 | H.27 | H.28 | H.29 | H.30 | R.1 | R.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ● 発明・開発が評価された技術 | | ② | ①⑦ | ⑧ | ⑨ | | | ⑥ | ③ | ⑧ |
| ■ 社会的貢献が評価された技術 | ③ | ①④ | ① | | | | ⑤ | ⑤ | | |
| ▲ 社員の功績が評価された技術 | | | | ⑨⑨ | ⑩ | ⑧⑧ ⑪ | | ⑫ | | |

「各受賞技術」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/technical/c01/

*「イドミルメーター」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/service/c03/

# 若手社員も計画づくりに参加



TGSについて真剣に語り合う若手社員

2020年8月11日（火）、「経営戦略アクションプラン2021（本誌）」の策定や今後の事業運営にあたって、社内の若手社員の意見交換を目的に「TGSの未来を語る座談会」を開催しました。入社5年目以内の若手社員32名で①「TGSでの働き方」や②「TGSの35年後の未来」について討議しました。

## ①TGSでの働き方

まず、TGSでの働き方について「ジョブローテーション、キャリアデザイン」、「どのように活躍したいか、役割を担いたいか」をテーマに語ってもらいました。

主な意見

**＜ジョブローテーション、キャリアデザイン＞**

- 1年ごとのジョブローテーション（職場内）で業務の幅を広げる
- 積極的にジョブローテーションを行いたい一方で、プロフェッショナルになりたい

**＜どのように活躍したいか、役割を担いたいか＞**

- お客さまからの信頼を失墜させないよう無事故、無災害に貢献したい
- 女性の管理職を目指す

**中には厳しい意見も・・・**

- 所属での異動年数を定め、業務目標を明確にしてもらいたい
- 異動願が必ず通るとは限らないため、得意分野を自分からアピール



あるグループでの討議結果「TGSでの働き方」



初対面同士でも身を乗り出して討議



グループ討議結果発表①

## ②TGSの35年後の未来

TGSは令和元年8月に35周年を迎えました。そこで次の、「TGSの35年後の未来」についてありたい姿や、そのためにはTGSに何が必要かを考えてもらいました。漠然としていて少し難しいテーマだったのかもしれませんが、若手社員が自分の会社の可能性について考えるきっかけになったのではないでしょうか？

主な意見

**＜目指すべき姿（キャッチフレーズ）＞**

- TGS⇒WGS（Tokyo⇒World：社名を変更）
  全人類の衛生、快適な生活を提供（環境に優しい会社）
- SDGs（6.8.10）の達成を目指す

**＜今後の業務展開＞**

- 事業範囲の拡大（例：東京23区全ての水再生センターの維持管理の受託）、新たな事業への参戦（例：電力）、日本の関係機関と業務提携を行い下水道スペシャリストの派遣などを行っていく
- 時代の変化に合わせた柔軟な対応（AI・ICT化、情報革命についていく）
- 東京都と一体化した業務遂行と都に頼り切らない運営体制の確立
- 人が入りたいと思う企業づくり、求人の売り込み強化、下水道業界のイメージアップ



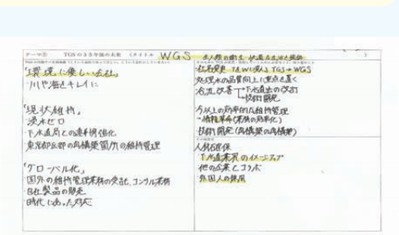
SDGs（6.8.10）



グループ討議結果発表②



会場風景



あるグループでの討議結果「TGSの35年後の未来」




若手社員が自ら作成した斬新な募集ポスターで若手社員に呼び掛け32名の参加につながりました



グループをリードする先輩社員たち



発表に対して活発な意見交換も行われました

## まとめ

本座談会は、基本的に若手社員のみ（上司は参加しない）で行われました。そのため、率直な意見や厳しい意見も交わされました。これらの意見はプランづくりの参考とするため、社長以下全ての管理職へ報告されました。また、2020年は新型コロナウイルス感染症が大流行した年でもあり、職種の垣根を越えた交流がない中、社内のコミュニケーションを広げる良い機会にもなりました。TGSはこれからも若手社員の意見を真摯に受け止め、風通しの良い職場づくり、社内の活発な交流に努めていきます。

# 第二部

# 事業計画
# （2021～2025）

# 東京23区の下水道とTGS

## 東京23区の下水道

●下水道は、都民の日常生活や都市活動によって汚れた水をきれいにして川や海に戻すほか、道路や宅地に降った雨を速やかに排水するなど、安全で快適な生活環境の確保や良好な水環境の形成に必要不可欠な役割を担っています。

●東京23区の下水道は、明治17年に神田下水が整備着手されて以来、明治、大正、昭和と時代を経て建設され、平成6年度末には普及率が概ね100%に達しました。現在の下水道管総延長は約16,100㎞にも及び、13か所の水再生センター、83か所のポンプ所が稼働しています。

**東京23区の下水道施設**

（令和2年3月現在）

| | |
|---|---|
| 下水道管延長 | 約16,100km |
| マンホール（人孔）数 | 約48万か所 |
| 公設汚水ます数 | 約195万か所 |
| 水再生センターか所数 | 13か所＊ |
| ポンプ所か所数 | 83か所 |

＊蔵前水再生センター、東尾久浄化センター除く

**下水の処理量**

（令和元年度）

| | |
|---|---|
| 1年間で発生する下水の量 | 約17.1億㎥<br>（東京ドーム約1,400杯分） |
| 1年間で処理する下水汚泥量 | 約6,000万㎥<br>（東京ドーム約50杯分） |

神田下水は明治17年に整備された日本で最も古い下水道管で、現在も使われています



23区内に張り巡らされた下水道管の延長約16,100kmは「東京ーシドニー」間を往復する距離に相当します




1年間で処理する下水の量約17.1億㎥は東京ドーム約1,400杯分に相当します



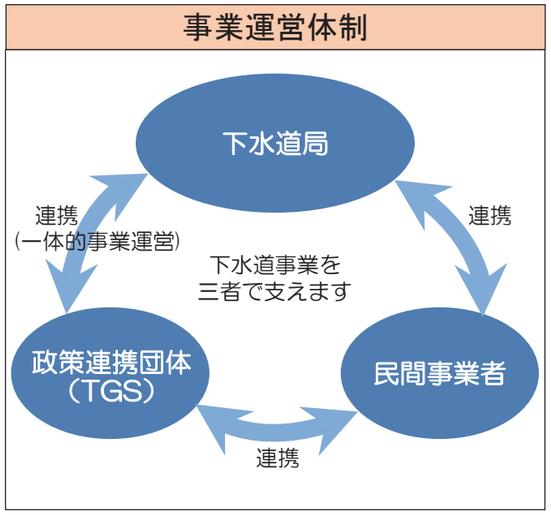



## 東京の下水道の現場を担うTGS

●TGSは、東京都の下水道事業を補完・代行する株式会社として昭和59年に設立され、東京都下水道局が所有する施設の維持管理を主たる業務としています。これまで下水道局が行ってきた事業をTGSが下水道局に代わって担うもので、汚泥処理施設の運転管理をはじめとする5つの業務から事業を開始し、その後、順次、業務の範囲を拡大してきました。
現在では、下水道管の維持管理や設計・施工管理から、水再生センター・ポンプ所施設の保全管理、汚泥処理施設の運転・保全管理、下水道の調査研究等に至るまで、幅広い業務を実施しています。お客さまに下水道サービスを安定的に提供し、下水道局が直営で行っているのと同等以上のサービス、品質が確保できるよう取り組んでいます。

●また、東京都の政策連携団体として、下水道局との一体的な事業運営により、受託業務を確実に履行するとともに、現場の課題を解決する技術開発や、現場からの発想に基づく下水道局への政策提案を行っています。

●さらに、開発技術の国内外への展開や海外プロジェクトへの参画など、東京都内にとどまらない国内外を見据えた取組も展開することで、下水道界を牽引しています。




出典:「東京都下水道事業経営計画2021」

# 下水道局とTGSの役割分担

下水道が正しく機能することは、都民の暮らしや川や海などの環境を守ることにつながります。
TGSは、下水道の「企画・計画」、「建設」、「維持管理」の各段階において、下水道局との役割分担のもとで現場の最前線を担い、下水道がしっかり機能するように取り組んでいます。

## 下水道局（東京23区）

### 企画・計画

下水道の計画策定や、新たな施設の建設、古くなった施設の再構築を行っています。

- 規程等の制定
- 経営計画
- 広報広聴
- 人事
- 資産管理
- 契約
- 施設整備等の基本計画
- 技術開発 など

### 建設

- 建設・改良事業の事業計画
- 施設の建設・改良工事の設計・施工管理 など

### 維持管理

下水道は、下水道管、ポンプ所、水再生センター、スラッジプラント（汚泥処理施設）の主に4つの施設で構成されています。全ての施設が一体となって下水を排除、処理、リサイクルするシステムとして24時間365日休むことなく働くように、計画的な点検、清掃、補修と運転などを行っています。

#### 下水道管

16,100km

各家庭や工場から排水される汚水や道路からの雨水は「下水道管」に集められます。

#### ポンプ所

83か所

下水道管が地下深くなる場所には下水をくみ上げる「ポンプ所」が設けられています。
降雨時は雨水を排水して浸水からまちを守ります。

#### 水再生センター

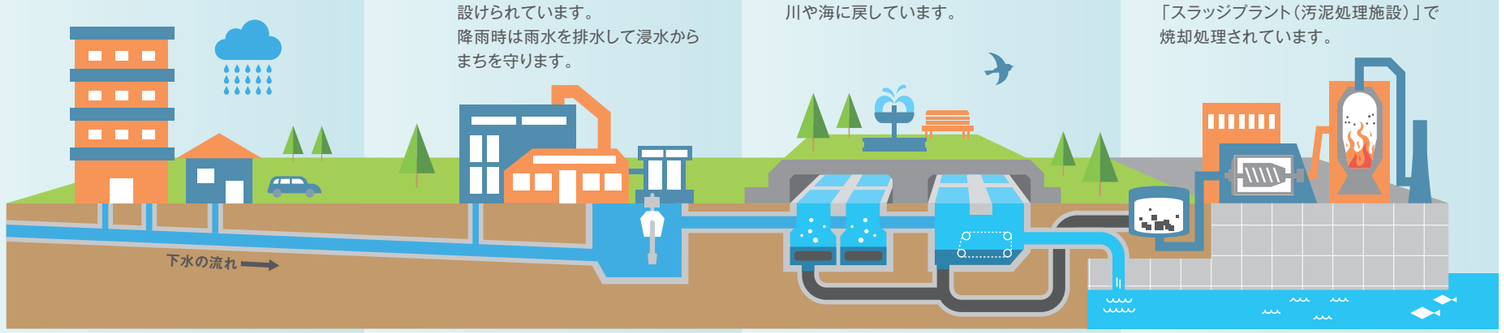
13か所（水処理施設）

「水再生センター」は、多くの段階を経て下水をきれいにし、きれいになった水を川や海に戻しています。

#### スラッジプラント

5か所（汚泥処理施設）

「水再生センター」の下水の処理過程で溜まった汚れは下水汚泥として集められ、「スラッジプラント（汚泥処理施設）」で焼却処理されています。




- 補修工事の設計・施工管理 など
- 運転管理、保全管理（一部）、水質管理

## TGS

- 新技術の研究開発
- 国内外への展開
- 他団体等の研修

- 再構築事業の調査
- 下水道管の設計・積算
- 下水道管の工事監督

- 下水道管の維持管理（巡視や点検、調査、補修工事の工事監督など）
- 下水道管の夜間・休日緊急窓口
- 宅地内排水設備の調査

- 建設発生土のリサイクル
- 下水道台帳情報システム

- 水再生センター・ポンプ所の維持管理（保全管理）

- 汚泥処理施設の維持管理（運転管理、保全管理）
- 汚泥の資源化・再生可能エネルギー活用

- 水質に関する試験・調査
- 再生水の供給
- 光ファイバーネットワークの維持管理

# 01 安全で快適な暮らしを支える

## 01 下水道管の維持管理

### ● 事業概要

下水道管が機能しなくなると、トイレや台所が使用できなくなるばかりか、雨水排除に支障をきたすため雨天時の浸水につながります。また、下水道管が破損すると道路の陥没や、下水の滞留による臭気の原因となるなど、都市活動や生活環境に大きな影響を及ぼします。

近年の下水道管は、①老朽化が進み、②ほかの地下埋設物を避けるために設置位置が深く、③浸水対策用の増強施設は大規模で構造が複雑、など維持管理の困難性は高まっています。くわえて、お客さまからの要望は近年多様化しており、よりきめ細かな対応も求められています。

TGSは、東京都下水道局が東京23区に1か所ずつ設置した出張所において、(表-1)に示す役割分担のもとに下水道管の維持管理業務(出張所業務)を担っています。出張所はお客さまや地域の行政機関などとの接点であり、即応体制によりトラブルに迅速に対処するだけではなく、お客さまからの問い合わせ・相談・要望などに的確に対応し、お客さまの声を下水道行政に反映する役割を担っています。

また、長期的な視点に立ったコストの縮減や施設能力を最大限に引き出すために、現場業務の中で捉えた問題を独自に調査・研究し、様々な創意工夫や技術開発などを通して施設の延命化や機能向上につなげていくという維持管理スタイルを取っています。

| 区分 | 業務内容 | 実施部署 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| | | 下水道局 | TGS | |
| 発生対応型 | 道路陥没やつまりの緊急処理対応 | | | |
| | 道路管理者、警察との調整 | | ◎ | |
| | お客さまからの問い合わせ・苦情等の対応 | | ◎ | |
| 予防保全型 | 補修工事及び作業の執行 | | | 設計業務<br>◎:設計業務<br>○:設計資料の作成<br>工事監督<br>◎:主任監督員<br>○:主任監督員補助 |
| | 補修工事の設計及び工事監督 | ◎ | ○ | |
| | 清掃作業や管路内調査の設計及び監督 | ◎ | ○ | |
| | 公共ます設置工事の設計 | ◎ | ○ | |
| | 巡視・点検 | | ◎ | |
| | 調査作業(現況確認のための調査) | | | |
| | 管路内・人孔・ます | | ◎ | |
| | 立会い業務 | | | |
| | 道路管理者や他企業 | | ◎ | |
| | 調査業務 | | | |
| | 道路管理者や警察 | | ◎ | |
| その他 | 台帳資料の更新、作成 | ◎ | ○ | ○:資料の作成 |
| | 損傷負担金徴収資料の作成 | ◎ | ○ | |
| | 安全管理 | | | |
| | 硫化水素等危険ガス調査や事故防止 | | ◎ | |

・下水道局は補修工事等の契約事務や検査業務を自ら行います。
・TGSは全ての出張所で、現場における緊急処理対応など多岐にわたる業務を行います。

**表-1 下水道局とTGSの役割分担**

### ● これまでの取組

本業務は平成16年度の豊島出張所を皮切りに業務内容の試行・検証を重ね、お客さまや地元区、道路管理者や交通管理者、他のインフラ事業者からの評価をいただき、順次受託を拡大し、現在では東京23区内の全ての出張所業務を担っています。

#### (1) お客さま対応におけるモットー

- お客さまからの電話は「ワンコール」で受け、問い合わせや要望には「速やかに現場へ」駆けつけています。お客さまに対しては、直接会って問題の解決を図るとともに、局事業の説明を行うなど行政的な視点も含めて丁寧に応対しています。
- 現場で得られた情報は検討の上、必要に応じ下水道局に対策を提案するなど、現場の課題を速やかに解決・改善し、単なる問題の解決にとどまらないサービスの提供に努めています。

#### (2) 予防保全型維持管理

- 道路陥没や浸水が発生した際には、当社で独自に作成したナレッジマップ(損傷や不具合の履歴を記録した地図。図-1)と照合しつつ、原因となる施設のみならず周辺状況まで調査・確認し、再発防止に向けた取組を進めています。また、臭気発生時にも近隣のお客さまへの聞き取りや周辺施設の調査により発生原因を究明するなど、きめ細かく対応しています。
- このような取組の成果は、効率的な維持管理計画の策定や、下水道管の改良・再構築工事の基礎資料として活用され、道路陥没等の未然防止など予防保全型維持管理に活かされています。




**図-1 ナレッジマップの例**

# 01 安全で快適な暮らしを支える

## 01 下水道管の維持管理

### （3）維持管理情報のフィードバック

- 各現場では発生した課題を確実に解決し、作業性を改善する様々な工夫や安全確保のマニュアルの作成、施設の改善につなげています。優れた提案は広く共有して業務の改善などに活かすとともに、可能なものは現場発の新技術として発展させ、コスト削減や安全性の向上などにもつなげています。
- 当社が開発した「内副管スマートキャッチ*」は、道路陥没の要因の一つとなるマンホールの外副管を無くすとともに、汚水の飛沫抑制やマンホール内での作業性の向上を図り、設置も容易なことから維持管理コストの削減にもつながっています。

*「内副管スマートキャッチ」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/technical/c01/

- これら様々な取組と再構築事業の進展等が相まって、道路陥没等の発生件数が減少（図-2）するとともに、維持管理コストが縮減するなど、首都東京の安全・安心の確保と効率的な事業運営に貢献しています。

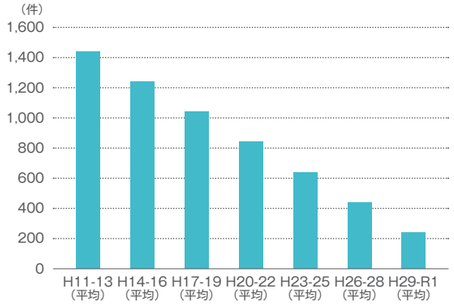



図-2 道路陥没等の発生件数の推移（東京23区内）

### （4） 安全管理の推進

- 作業中の事故やトラブル等を防止するため、現場点検の根拠となる法令や規程を示した「現場安全チェックリスト」を作成し、安全管理の強化を図っています。また、安全パトロールの結果を分析し、社内会議や地区事故防止対策協議会等で情報共有することで、事故の抑止と安全意識の向上に取り組んでいます。
- また、行政や他の民間企業での経験、さらには交通管理者としての経験を持つ社員などの知見等を盛り込んだ「安全管理のチェックポイント」を作成しました。これを現場安全点検の際の実用書として利用するとともに、技術継承・人材育成の教材として活用しています。

### ● 今後の取組

これまでの取組を確実に継続するとともに、その改善・向上を図ることで、業務の質の向上や効率的運営に取り組みます。



写真-1 下水道管調査作業

### （1）質の高いサービスの提供

これまで蓄積してきた技術やノウハウ、現場情報をしっかりと継承し、安定した下水道サービスを提供し続けます（写真-1）。

- 出張所業務はお客さまサービスの最前線であることを念頭に、今後も経験・ノウハウを蓄積していくことで、迅速かつ適切な対応を継続していきます。
- 地域の特徴や維持管理情報を蓄積したナレッジマップは、施設の経年変化の状況を的確に反映し随時更新を重ね、精度の向上を図ります。このナレッジマップを利用するとともに、社員の現場対応力を向上させるため、現場出動時にタブレット端末の活用*1を推進します。
- 維持管理がとくに重要な施設の調査や清掃の履歴データ、長年にわたる現場情報や対応事例、さらにはベテラン社員の知識・ノウハウを電子情報として一元化し、社内で共有していきます。また、AIを活用したシステム開発*2に取り組み、現場対応の迅速化とお客さまサービスの向上を図ります。

### （2）予防保全を重視した維持管理の推進

老朽化する施設が増え発生対応型の維持管理では困難が予想されるため、下水道局が進める再構築事業と連携し、施設の延命化を図る効率的な予防保全型の維持管理を進めます。

- 蓄積した維持管理情報をもとに、腐食するおそれのある下水道管や重要路線下の下水道管、法定耐用年数を超過した下水道管が多い地域や道路陥没が多い地域等を対象に重点的に調査を行い、計画的な補修を下水道局に提案することで予防保全を強化します（写真-2, 3,4）。



写真-2 特殊マンホール補修前



写真-3 特殊マンホール補修後

*1 関連事項:P113「6-2東京発の下水道サービスのDX」
*2 関連事項:P114「6-2東京発の下水道サービスのDX」、P87「5-1事業化を目指す技術開発」

# 01 安全で快適な暮らしを支える

## 01 下水道管の維持管理

- 下水道幹線についても、調査に基づく計画的な補修工事を提案し下水道管の延命化を図ります。また、調査不能箇所や維持管理が困難な施設の対応について、検討を進めます。
- マンホールの耐スリップ蓋設置計画を提案し、すべり事故の防止を推進します。
- 腐食による損傷リスクの高い圧送管は管理台帳を整備し、腐食危険箇所を確実に把握するとともに、優先度を考慮した計画的な補修を提案し、漏水事故などに備えた危機管理体制を強化します。

### （3）維持管理情報のさらなるフィードバック

蓄積した維持管理情報を活用し、再構築事業の推進に寄与するとともに、効率的な施設機能の改善策を下水道局へ提案します。

- 再構築エリアについては、管路内調査を先行実施することで再構築計画のスピードアップが図れるようにし、併せて維持管理しやすい施設になるよう提案します。
- 下水道管内に堆積物や浮遊物が滞留し臭気が発生する地域について、重点的な調査と計画的な清掃作業を提案します。さらに地域特性による臭気や詰まりの原因を分析し、対応策を検討します。
- 地元区等と連携を図りながら浸水箇所の状況をより的確に把握し、情報を下水道局にフィードバックしていきます。



写真-4 公共汚水ます調査作業

### （4）安全管理の推進

下水道事業の安定的な運営を支えるため、現場の事故やトラブル等を未然に防止し、作業の安全を確保する安全管理体制の充実を図ります。

- タブレット端末を用いて工事や作業の安全パトロールを実施し、不安全行動の映像記録やチェックリストの電子化を推進し、現地での効果的な安全指導に取り組みます。

### （5）地域との良好なコミュニケーションの推進

お客さまの快適な生活を支えるという使命に応えるために、今後も、下水道サービスとお客さまの接点を大切にする活動を継続し、強化していきます。

- 電話はワンコールでの応対を引き続き徹底し、お客さまをお待たせしないよう取り組みます。
- 要望や問い合わせには現地でお客さま等の声を直接聴き、適切な対応と丁寧な説明により信頼を向上させていきます。



TGSコラム❷

## 3.11東日本大震災（1）

平成23年3月11日午後2時46分。

東北地方に甚大な被害をもたらした東日本大震災は、東京湾沿岸部や千葉県東部の下水道施設にも、地盤の液状化現象や地震動による損壊を及ぼしました。TGSは、千葉県浦安市と香取市の下水道管の復旧を支援しました。

### 千葉県浦安市の被害状況

千葉県浦安市は、首都高湾岸線から海側の埋め立て区域で、特に大きな液状化の被害を受けました。市内7万3千世帯中、1万2千世帯で下水道が使用不能となりました。

このため浦安市は東京都に、復旧の支援を要請しました。当社は東京都下水道局から協力要請を受け、下水道メンテナンス協同組合と連携して、被害状況を把握するための管路内調査と清掃を行いました。



### 過去の震災での経験が役立った浦安市の復旧支援

現地は宅地と道路に段差ができ、塀が倒れ、電柱が沈み込み、マンホールが浮き上がるなど、すさまじい状況でした。





震災から10日を過ぎた3月22日に浦安市長から東京都知事に支援要請があり、4月15日までに下水道管の清掃調査終了をめどに、3月26日から現地入りしました。

初日は、取付管（下水道管と宅地のますをつなぐ管）の清掃を行い、翌日、テレビカメラ調査を行う予定で作業を開始したものの、管路内に細かい砂が堆積しテレビカメラは走行不能となりました。砂を除去し調査に再挑戦しても、下水道管が東京都で採用する円形ではなく、卵形だったため、テレビカメラが転倒するなど、現場では混乱も生じました。（P122へつづく）



# 01 安全で快適な暮らしを支える

## 02 下水道管の夜間休日緊急窓口

### ● 事業概要

下水道管が詰まって使用できなくなれば、日常生活に大きな影響が生じます。また、下水道管が損傷して陥没が起きれば、危険なだけでなく道路交通にも支障をきたします。このようなトラブルの発生は時間を選びません。いつ発生しても迅速な対応が求められます。

TGSは、下水道局が閉庁している時間帯（夜間及び休日）において、お客さまや道路管理者などからの電話連絡を一元的に受け付ける下水道受付センター業務を受託しています。（図-1）のように、お客さまからの電話内容に応じワンストップサービスを提供できるよう、下水道事業全般に精通し、ほかのインフラにも詳しい経験豊富なベテラン社員が迅速かつ確実に対応しています。

### ● これまでの取組

本業務は当社の設立時から開始し、令和元年度末までの35年間で、累計約52万件の電話連絡に対応するなど、お客さまサービスを最前線で支えてきました。

現在、当センターで受け付ける電話連絡は、年間約14,000件で、このうち下水道関係は約2,000件、残りは区役所などの官公庁や、水道・ガス等ほかのライフラインに関係するものなどです。

通報内容は、維持管理業務の適切な運営に資するように、お客さまの声や課題として整理、活用しています。

また、平成26年度からは、東京湾に大津波警報または津波警報が発令された際、高潮防潮扉を遠隔閉塞操作し、海水や河川水の下水道管内への逆流を防ぐ業務（夜間及び休日）も担っています。

### ● 今後の取組

本業務は、下水道局の閉庁時間帯におけるお客さまへのワンストップサービスの実現と、お客さまからの情報を活かした事業改善に欠かせないものです。お客さまと接する最前線の窓口として、迅速かつ確実な対応に努め、お客さまサービスの向上を図ります。

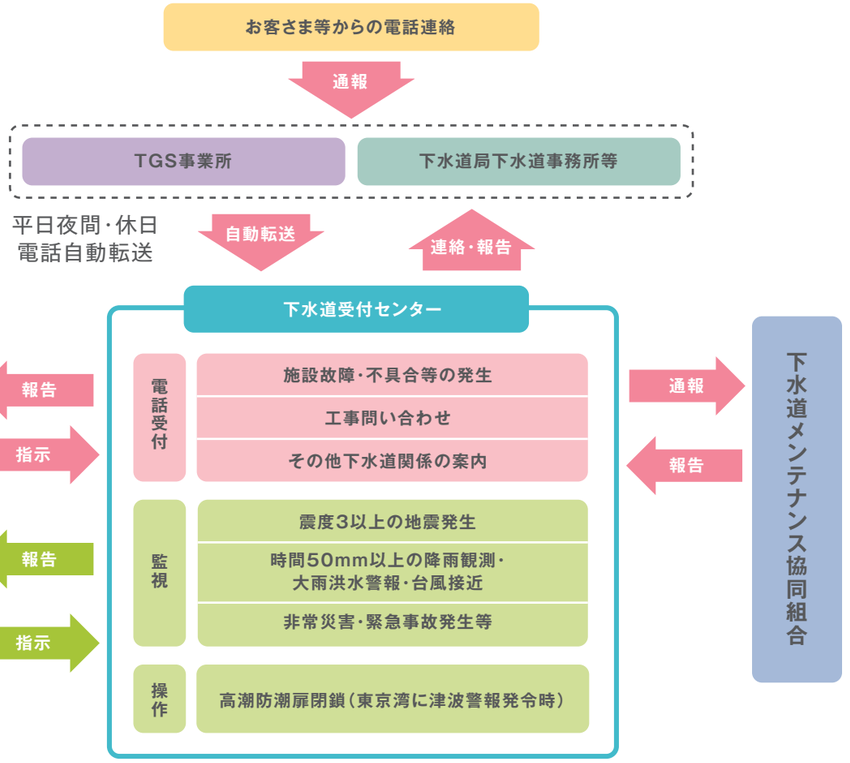
#### （1）お客さまサービス向上のための環境整備

- 自動応答システムの導入や受付対応事例のデータベース化、さらにAIを活用した業務支援システム*の導入などにより、お客さまサービスの向上を図ります。
- 対応事例データベースを用いて受付センターの技術・ノウハウを整理し、今後も確実に継承していくことでお客さまサービスの維持・向上に努めます。

#### （2）現場業務との連携強化

- 受付センターと現場の維持管理を担当する下水道局の下水道事務所、当社が業務を担う出張所との間で、通報内容や対応依頼等の情報共有を緊密に行い、お客さまへの対応の向上とお客さまサービスの充実を図ります。

*関連事項:P114「6-2東京発の下水道サービスのDX」




【下水道関係の電話連絡】
・お客さまからの問い合わせに対しては、住宅地図や下水道台帳などを確認して連絡内容を把握し、下水道に関する事柄に対しては、速やかに関連部署に報告・通報を行って対応を依頼します。
・緊急作業を行う場合は、電話連絡の内容や下水道局の指示を下水道メンテナンス協同組合に連絡し現場出動を要請します。併せて、関係する道路管理者やライフライン管理者に報告、連絡を行います。
・緊急対応を要しない通報は、翌朝に本社に報告し、対応を引き継ぎます。

【下水道関係以外の電話連絡】
・下水道以外のライフラインに関する通報は、関係機関の連絡先を案内します。

図-1 下水道受付センターの業務フロー

01 安全で快適な暮らしを支える

# 03 宅地内排水設備の調査

## ● 事業概要

排水設備は、宅地内の下水（汚水・雨水）を公共下水道に流すため、土地・建物の所有者や使用者が設置・管理する宅地内の「排水管」や「ます」のことです。公共下水道とお客さまとをつなぐ大切な施設であり、適切に設置・管理されていることを確認する必要があります（図-1）。このため、たとえば、正しく管の勾配がとれているかどうか、また、汚水と雨水の管が適切に接続されているか、現地で確認しています。

TGSでは、法令に基づいて下水道局が行う排水設備等の検査のうち、宅地内排水設備調査とディスポーザ排水処理システム（ディスポーザで粉砕した生ゴミを含む排水を、排水処理装置で生物的・機械的に浄化・分離処理して公共下水道に流すシステム）調査等の現場調査業務を担っています（表-1）。

| 実施者 | 業務内容 |
|---|---|
| 下水道局 | ・排水設備に関する指導調整等の事務<br>・指定排水設備工事事業者に関する事務 |
| TGS | （1）宅地内排水設備調査<br>東京都指定排水設備工事事業者が施工した排水設備の施工状況が適切か届出書と照合、確認する現場調査<br>（2）ディスポーザ排水処理システム調査<br>・新設のシステムが届出書通りに設置されているかを確認する調査<br>・供用開始後1年目に、システムの維持管理状況や処理水質が適切かどうか分析検査する調査 |

表-1 下水道局とTGSの役割分担

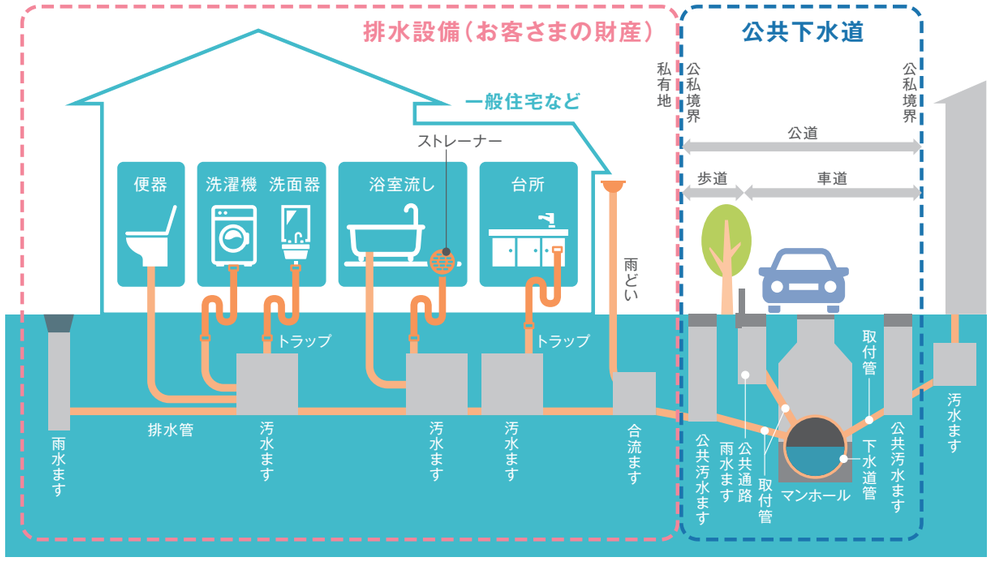



図-1 排水設備と公共下水道

## ● これまでの取組

当社は、会社創立の昭和59年度から宅地内排水設備調査を、平成14年度からはディスポーザ排水処理システム調査を実施しています。

現場では、排水設備の専門知識や施工技術を熟知した社員が、調査業務を実施しています。

### （1）宅地内排水設備調査

排水設備の新設工事が行われた場合、施工状況及び不具合箇所を調査し、施工者である指定排水設備工事事業者の指導等に活用するため下水道局へ報告しています。さらに、指定排水設備工事事業者の技術的指導を目的に、事後調査を行っています（写真-1）。



写真-1　宅地内排水設備調査

### （2）ディスポーザ排水処理システム調査

ディスポーザ排水処理システムからの流出水には、法令により水質基準が定められています。当社では、水質の悪化や詰まりを未然に防ぐため、ディスポーザ排水処理システムの調査を実施しています。調査結果は下水道局に報告し、排水処理システム管理者の指導等に活用されています（写真-2）。



写真-2 ディスポーザ排水処理システム調査

## ● 今後の取組

下水道局と連携し、排水設備関連業務を確実に履行するために、これまでの調査経験とノウハウを活かした調査体制を確保するとともに調査のデジタル化*に取り組みます。

- 経験とノウハウを活かした調査体制
  施工後の排水設備の不具合により、お客さまの住宅や公共下水道に悪影響が生じることを未然に防ぐため、土木・建築の十分な経験知識を持った人材を配置し、確実かつ効率的な調査を行います。
- 排水設備調査のデジタル化
  下水道局と連携しタブレット端末等の新たなデバイスの配備による排水設備調査のデジタル化や効率化に取り組みます。

＊ 関連事項:P114「6-2 東京発の下水道サービスのDX」

# 02 都市の発展を支える

## 01 下水道台帳情報システム

### ● 事業概要

公共下水道管理者には、下水道管を適正に管理するために下水道台帳を整備し、閲覧できるようにしておくことが法令で定められています。

東京23区の約16,100kmに及ぶ膨大な下水道管を将来にわたって適切に維持管理していくためには、これらの情報を一元的に管理できることが重要です。このため、下水道局では、下水道管の位置や深さなどを地図情報と合わせて電子データ化した下水道台帳情報システム（以下、SEMIS）を運用・管理しています。TGSは、下水道局からSEMISのデータ更新及び保守管理を受託しています。

また、当社は、下水道台帳システムの独自機能の開発や使いやすさの改善にも取り組んでいます。下水道局の受託業務で培った台帳システムの運用ノウハウと当社独自のシステム機能などを活かして、ほかの自治体の下水道台帳システムの保守管理も行っています。

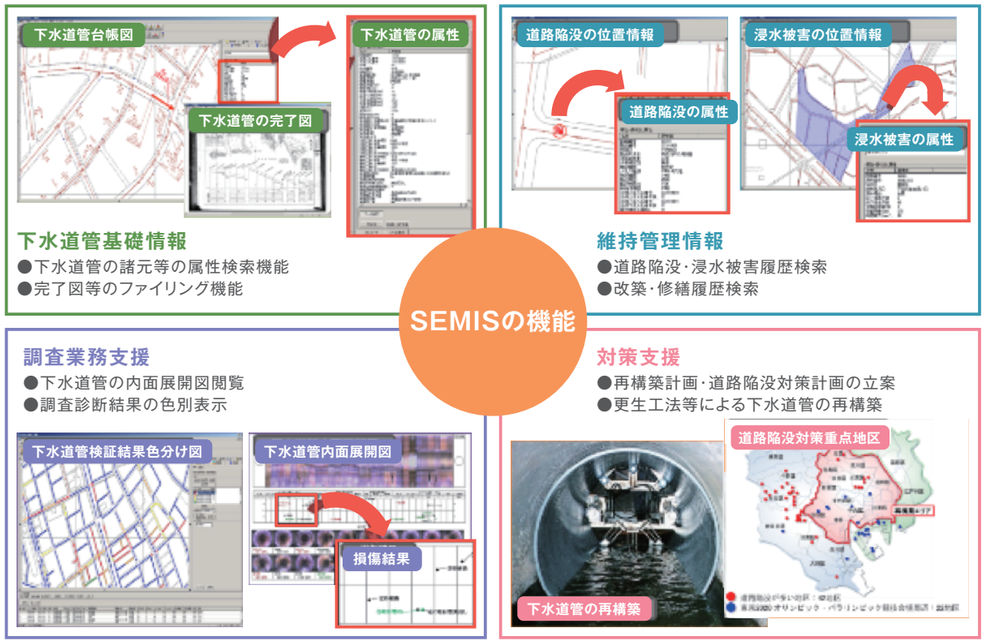
当社は、下水道台帳システムが適切に運用されるよう管理し、様々なデータを活用できるようにすることで、下水道事業の安定的な運営と下水道サービスの向上に貢献しています。

### ● これまでの取組

下水道局が昭和61年度から運用開始した初代のSEMISは大型コンピュータを使った複雑なシステムでした。下水道局はより効率的なシステムにすることを決定し、平成11年に当社がシステムの再構築検討調査委託を受託、その後、システム構築に着手しました。パソコンへのダウンサイジングやデータ更新の迅速化と精度向上、保守管理費用の低コスト化などに取り組み、より使いやすいシステムへと再構築しました。その後も、下水道局のニーズに応えて既存システムの改良に取り組むとともに、東京の下水道の課題解決を図り、他自治体の下水道事業にも貢献できるよう、アセットマネジメントを効率的に運用するための機能の拡張にも取り組んでいます。

#### （1）SEMISのデータ更新・保守管理

- SEMISでは、新たな機能の開発やシステムの改良を進めてきました。現場点検や管路内調査など日常の維持管理で得られた情報を蓄積するとともに、危機管理対応やデータ検索機能の充実などを実現しています（図-1）。
- SEMISのデータは、下水道管の維持管理業務や再構築事業等に活用されるため正確性が重要です。当社では、下水道局での行政経験や実務経験が豊富なベテラン社員がデータ更新を行うことで、その精度の確保とシステムの安定的な運用を実現しています。




SEMISは、下水道台帳の基礎情報や道路陥没、浸水履歴など維持管理情報から、管路内調査結果の蓄積や活用、再構築計画の立案支援まで、多様な機能で構成されています。下水道局と当社の連携によるビッグデータを活用した下水道管のメンテナンスの取組が評価され、平成29年度には第1回インフラメンテナンス大賞で最高位の「国土交通大臣賞」を、平成30年度には「東京都職員表彰 政策課題部門（都知事表彰）」を受賞しています。

**図-1 SEMISの機能**

#### （2）アセットマネジメント技術の開発

- SEMISを構成するシステムのベースは、当社が民間事業者と共同開発した「下水道総合情報管理システム（以下、「トータルイズム」）」です。
- トータルイズムには、当社が独自に開発した、管路内調査の優先順位が画面に色分け表示できる劣化（損傷）予測や下水道管の健全度が判定できる管路診断などの再構築を支える機能が導入されています。
- トータルイズムは、台帳整備から調査設計・工事・管理、そして台帳更新に至る一連の流れをシステム化しています。下水道管の維持管理から再構築調査設計等まで幅広く活用できるため、アセットマネジメント手法の導入をサポートできるシステムです（図-2、3）。

# 02 都市の発展を支える

## 01 下水道台帳情報システム




トータルイズムは、台帳管理機能にくわえ、維持管理情報を活用した計画設計等業務支援や管渠内面展開図システム、管路診断システム、管きょ設計CADシステム等と連携しています

**図-2 トータルイズムの機能**

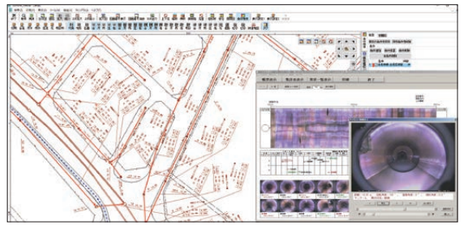


**図-3 管渠内面展開図システムとの連携**

ミラー方式TVカメラ[*1]で撮影した下水道管内部の写真を展開図化したデジタルデータから管路の損傷状態を自動的に判別し、その情報をSEMISに取り込めるもので、平成9年度から開発に取り組み、下水道局で活用されています




**写真-1 平成30年度 東京都職員表彰 政策課題部門（都知事表彰）**

### （3）トータルイズムの適用拡大

●トータルイズムは東京都だけでなく、下水道台帳システムの基本ソフトが共通する他自治体にも展開しています[*2]（表-1）。

| | 他自治体における取組 |
|---|---|
| 東京都内 | ・平成21年度に、多摩地域で、東京都下水道局流域下水道本部、多摩地域の関係市町村、（公財）東京都都市づくり公社などと連携し、トータルイズムを活用した下水道維持管理システム（多摩SEMIS）の運用を開始、令和2年度現在、14市町で運用中<br>・平成24年度に東京都下水道局から下水道事業を受託する品川区に、東京23区と同じSEMISを導入 |
| 東京都外 | ・千葉県香取市とは東日本大震災での災害支援を契機に平成25、26年度に下水道台帳システムに関する共同研究を実施。平成27年度から下水道維持管理システムを導入、運用開始<br>・北見市、山形市、千葉市、京都市の下水道台帳システムにトータルイズムが採用され、下水道台帳や維持管理情報が活用できるシステムとして下水道事業の運営をサポート |

**表-1 トータルイズムのほかの自治体での展開**

●令和2年10月には、熊本市とトータルイズムの機能を活用した共同研究を開始しました。当社が東京都で培ってきた管路内調査に関する技術・ノウハウを活かして、東京都以外でも劣化予測やスクリーニング技術の有効性を検証し、熊本市における下水道管のアセットマネジメントを支援していきます（写真-2）。




**写真-2 熊本市との共同研究（協定締結及び調印式）**

## ● 今後の取組

下水道局及び既に契約している自治体の下水道台帳システムの保守管理を確実に行っていくとともに、モバイルやAIなどのデジタル技術を取り入れながら、下水道台帳システムのさらなる機能強化に取り組みます。

また、熊本市との共同研究の成果などをもとにして、本システムを活用した他の自治体との新たな連携の検討などを通じて、全国の下水道事業に貢献していきます。

### （1）トータルイズム機能の拡充

●タブレット端末等を利用して下水道台帳情報を現場で閲覧できるようにし、災害時の現場点検や災害復旧支援等に下水道台帳情報を迅速に活用できるよう検討していきます。さらに、現場の点検結果や故障履歴等現場で入力したデータとトータルイズムの連携を図ることで、迅速な情報共有とデータ更新ができるよう取り組みます。

●これまでに蓄積した膨大な展開図画像データ[*3]を活用して技術者が行ってきた損傷判定の一部をAIが行う高精度のAI診断システム[*4]を構築します。くわえて、損傷部位や劣化判定結果などのマッピング化・データベース化によりトータルイズムとの連携を進め、システムの機能強化を図ります。

### （2）他都市におけるトータルイズムの展開

●東京都や他自治体での活用実績や、熊本市との共同研究の成果を踏まえ、トータルイズムの他都市への展開を図ります。東京下水道でこれまで培った技術・ノウハウとトータルイズムの機能を組み合わせて、アセットマネジメント手法の導入支援に挑戦していきます。具体的には、台帳システムの導入や活用に課題を抱える自治体をサポートするなど、課題解決の提案に取り組みます。

●とくに、多摩地域では流域下水道本部、（公財）東京都都市づくり公社、下水道台帳システム（多摩SEMIS）を導入している関係市町村と連携を図り、多摩SEMISのさらなる活用拡大に取り組みます。

*1 関連事項:P85「5-1事業化を目指す技術開発」
*2 関連事項:P109「6-1技術を核とした新たなフィールドへの挑戦」
*3 ミラー方式TVカメラで撮影した下水道管内面を展開図にしたデジタル画像データ
*4 関連事項:P113「6-2東京発の下水道サービスのDX」

# 02 再構築事業の調査

## ● 事業概要

下水道局が取り組む再構築事業が的確に進められるように、日常的に現場業務に携わり現場実態を熟知したTGSが、下水道幹線や水再生センター、ポンプ所に関する調査業務を受託しています。

下水道幹線の調査では、当社の開発技術である自由断面SPR工法*で再構築する幹線を対象に、流域調査、線形・構造調査、構造解析等を行い、下水道局の工事発注に必要な図書を作成しています。

水再生センター、ポンプ所では、電気設備の現況調査を実施しています。また、下水道局が使用する「設備設計マニュアル」の改定作業も行っています。

## ● これまでの取組

### （1）自由断面SPRに関わる調査業務

当社は、SPR工法の開発者として構造解析や施工方法のノウハウを有するとともに、維持管理を担う実務経験から下水道管の構造や特徴を熟知しています。

下水道幹線の再構築に向けた現場調査業務は平成11年度から実施しています。下水道局が有する施工実績や経験と、当社が培ってきた既設下水道管の評価や調査に用いるノウハウを活かして効率的に調査業務を行うことで、下水道局が取り組む再構築事業を支援しています。令和元年度までに約230件、約186㎞の調査を行ってきました。

### （2）水再生センター、ポンプ所の電気設備現況調査

計画的かつ効率的に設備再構築事業に取り組めるように、現場に精通し設備の保全管理などのノウハウを持つ当社が水再生センターとポンプ所の電気設備の現場調査を実施しています。平成16年度から、下水道局の再構築工事に必要な電気設備の現況調査を実施し、工事発注に必要な基礎資料を作成しています（写真-1）。

令和元年度末までに累計で、14か所の水再生センターと55か所のポンプ所を調査しています。



写真-1 電気設備現況調査状況

### （3）設備設計マニュアル改定作業

平成7年度から、設備設計に必要な機械設備、電気設備の各種設計マニュアルの改定も行っています。これは、国の基準・規格の改定や新技術の導入等に合わせて実施するもので、設計業務の標準化及び効率化、技術水準の維持を図るためのものです。最新の設備機器についても、情報収集しマニュアルに反映させています。

## ● 今後の取組

各施設の調査やマニュアルの改定を継続するとともに、調査技術やノウハウの共有により、効率的な調査や調査技術の向上を図ります。

**【下水道幹線等の再構築調査】**

- 下水道管内の水位が高かったり、段差等があったりするために現場調査が困難な箇所や、老朽化の進展に伴う調査延長の増加への対応については、現場条件に応じた新たな調査技術や方法を検討します（写真-2、3）。
- これまでの調査のノウハウやデータを活用し、調査箇所の絞り込みや現場の段取りを工夫し、効率的に調査を行います。
- これまでの自由断面SPR工法の調査実績・ノウハウをもとに、円形管の幹線再構築手法のマニュアルを作成します。マニュアルは社内及び下水道局で共有し、技術継承にも活用します。



写真-3 高水位により調査ができない事例



写真-2 幹線再構築の調査状況 ーコア抜き調査ー

*自由断面SPR工法は、円形、矩形、馬蹄渠をはじめあらゆる断面形状の管路を更生する工法

02 都市の発展を支える

# 03 下水道管の設計･積算

## ● 事業概要

下水道局は、都心4処理区の老朽化した下水道管の再構築を令和11年度までに完了させる目標に向けて、毎年100件を超える多くの工事を発注しています。TGSでは、工事発注に必要な資料作成を支援する以下の業務を受託しています（図-1）。

①設計図作成を下水道局から受注したコンサルタントに指導を行う「設計補助業務」
②設計図に基づき工事発注のための設計数量計算書と設計書データを作成する「設計書作成補助業務」

また、関連業務として、

③「設計CAD保守管理業務」と台帳システムの仕様変更に伴う「設計CADの仕様変更業務」
④積算に用いる設計単価の改定に関わる調査や、積算基準の改定に伴う「積算システムの保守管理業務」

さらに、

⑤設計数量計算書の作成に用いる「数量計算ブック」を独自に開発し、運用しています。

## ● これまでの取組

当社では、平成19年度から「設計書作成補助業務」を、平成25年度から「設計補助業務」を実施しています。令和元年度は設計書作成補助業務を126件、設計補助業務を47件実施しました。業務実施にあたっては、設計品質の確保や業務の効率化に努め、正確な設計書を定められた納期までに作成することで、下水道局の再構築事業、耐震化事業等の円滑な執行に貢献しています。

下水道局が作成する工事設計書は、「下水道局工事総合管理システム」を活用して積算されています。当社では、平成11年度から、積算システムの保守管理等を受託し、下水道局の積算業務を支えています。

また、下水道局では、「下水道台帳情報システム（SEMIS）」にある既設管路情報をもとに設計図作成や竣工図作成を行う設計CADを活用しています。平成11年度に、下水道局は「管きょ設計CADシステム構築基礎調査」を行い、当社がシステム仕様の検討を実施、その後、民間事業者が仕様に準拠したシステム開発を行いました。平成16年度に、下水道局は「東京都下水道局管きょ設計CADシステム（暫定版）」を導入し、当社は台帳システムの仕様変更に伴う設計CADの更新等の業務を受託しています。

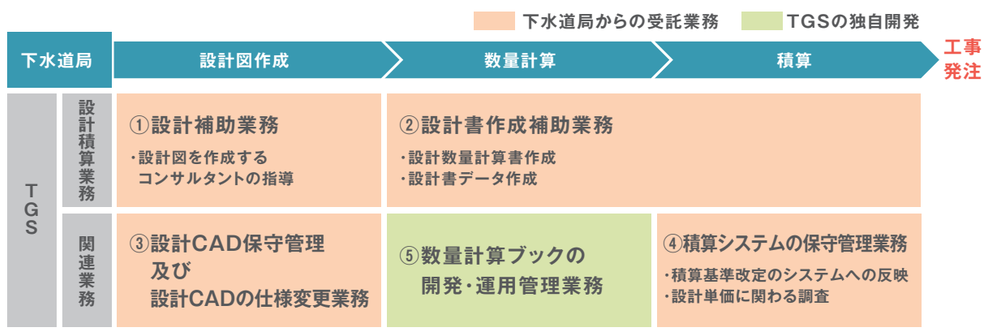



図-1　工事発注業務支援イメージ

### （1）設計補助業務

多くの埋設物が輻輳（ふくそう）する東京の地下で下水道管の再構築を行うためには、様々な設計ノウハウが必要です。当社では、業務で得られた独自のノウハウをまとめた「設計補助業務マニュアル」を作成･活用し、下水道局から設計業務を受託したコンサルタントがより適切な設計を行えるよう指導を行っています（図-2）。

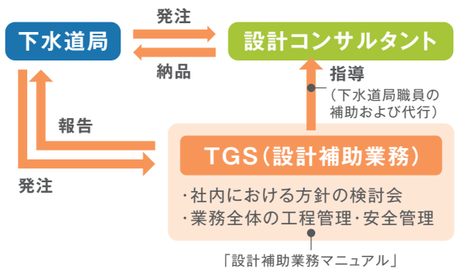



図-2　設計補助業務

### （2）設計書作成補助業務

積算業務では、当社が独自に開発した「数量計算ブック」を活用し、数量計算を正確かつ効率的に実施しています。また、再構築工事の標準的な工事内容で構成した設計書を作成･活用することで、積算業務の効率化と設計書の品質確保を図っています（図-3）。

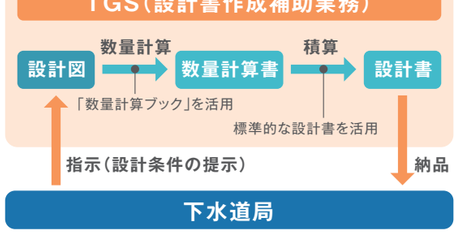



図-3　設計書作成補助業務

# 02 都市の発展を支える

## 03 下水道管の設計・積算

### （3）設計・積算関連のシステム業務

- 設計単価の改定に関わる調査や積算基準等の改定に伴う積算システムの保守管理等を行っています。また当社が自主開発した「数量計算ブック」の運用管理と機能改善を確実に実施し、設計・積算業務の安定的な実施を支援しています（図-4）。
- 「東京都下水道管きょ設計CADシステムの保守管理」により、SEMISに登録されている完了図データを設計図作成に活用するなどデータリサイクルに取り組んでいます（図-5）。

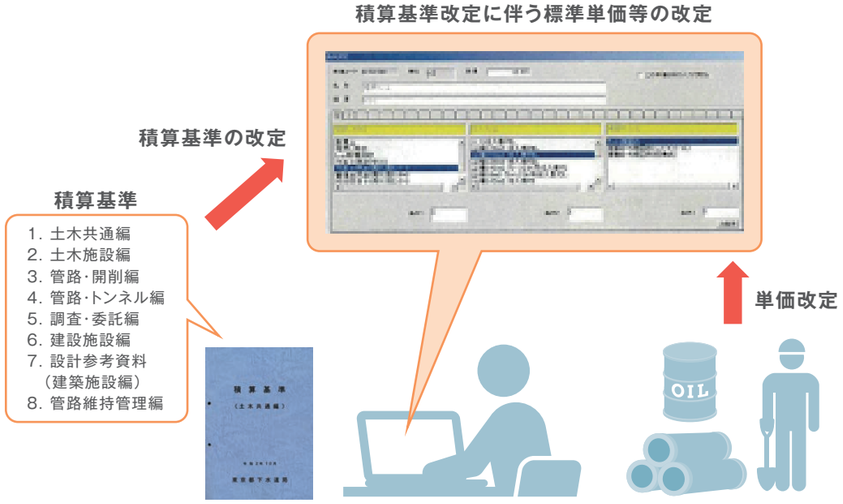



図-4 設計・積算関連のシステム業務イメージ

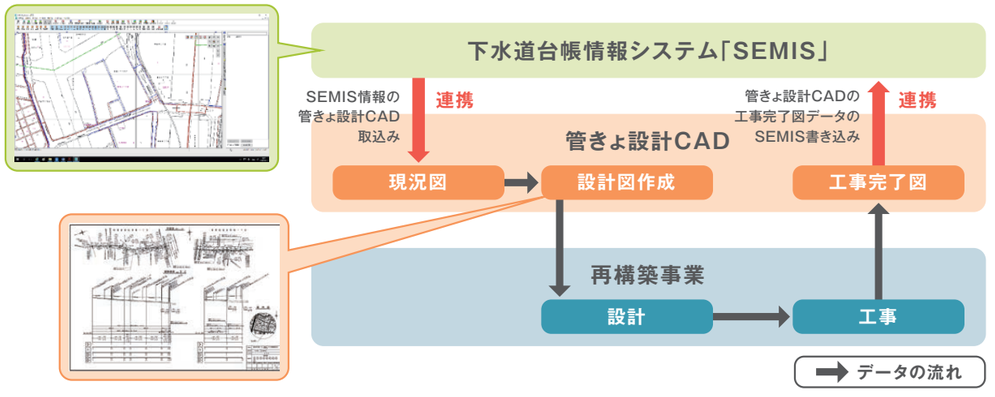



図-5 SEMISと設計CADの連携イメージ

## ● 今後の取組

設計・積算業務の精度向上や効率化をさらに進め、下水道管の再構築工事を支援し、下水道局が推進するアセットマネジメントへの貢献やデータリサイクルの推進に取り組みます。

### （1）精度の高い設計・積算業務の実施

設計補助業務では、下水道局が定める仕様書に応じて「設計補助業務マニュアル」を改定し、適切なコンサルタント指導により、下水道管の設計の品質を確保します。

- 下水道局の発注スケジュールに合わせた計画的な進行管理や効率的な事業執行により、納期の確保に努めます。
- 過去の設計図の不正確な記載等について要因分析を行い、下水道局と連携して設計図書の品質確保を図ります。

### （2）設計業務を支える積算システム

積算基準や単価等の改定に合わせて速やかにシステムを更新することで、下水道局の設計・積算業務の適正かつ効率的な執行を支えます。

- これまでのExcelベースの「数量計算ブック」に代わり、新たに汎用性の高いプログラミング言語を用いた数量計算ソフトウエアを開発し、システム保守を強化することにより、積算業務の効率化と品質の向上を図ります。

02 都市の発展を支える

# 04 下水道管の工事監督

## ● 事業概要

TGSでは下水道局が掲げる下水道管の再構築の目標達成に向けて、工事の監督補助を実施しています。

これは、下水道局が発注した下水道管の工事について、下水道局の監督員が行う業務を補助するものです。具体的には行政の視点で、受注者への技術的指導や調整をはじめ、官公庁との協議・立会いのほか、工事の安全・品質管理などの様々な業務を行っています（表-1）。

都心部の地下空間は下水道以外に水道や電気、ガス、通信など、多くの埋設物が輻輳（ふくそう）しており、それらを避けながら工事を行わなければなりません。

特に下水道管はほかの埋設物と比べて規模が大きく埋設位置も深いことから、掘削を伴う工事は、道路管理者や埋設物管理者との円滑な協議や適正な施工の確保が求められています。

当社は、下水道管の工事に関する豊富な経験とノウハウを活かし、的確かつ丁寧に対応することで再構築の着実な推進に貢献しています。

## ● これまでの取組

下水道工事のうち、幹線などの基幹施設は下水道局が直営により監督しています。枝線と呼ばれる下水道管の一部については平成20年度から工事の監督補助業務を受託しています。

下水道管の再構築は年間700haの目標を掲げて整備を進めており、当社はその約7割に及ぶ工事の監督補助を行ってきました。

この間、工事に関するお問い合わせや各種相談などに、的確かつ丁寧に対応したことなどが高く評価され、地域の自治会・町会の皆様から50件以上の感謝状を受けています。

### （1） 安全管理の徹底

- 下水道事業に関する専門的知識を持つ経験者で構成する「TGSサポート倶楽部」の支援も得て、きめ細かな工事の安全パトロールを実施しています。
- 当社独自に「安全管理のチェックポイント」（写真-1）を作成し、現場で活用するなど安全管理の徹底と業務品質の向上に取り組んでいます。




**写真-1**
**安全管理の**
**チェックポイント**

| | 項目 | 主な業務内容 |
|---|---|---|
| ①設計引継ぎ～<br>請負工事契約締結 | 事前調査、調整 | ・設計図書や内容の把握、現地調査の実施 |
| ②請負工事契約締結～<br>工事着手 | 受注者への指導、調整 | ・技術的指導、調整<br>・施工に関わる確認依頼書の発行 |
| | 官公庁等との事前手続き<br>（協議・調整・立会いなど） | ・協議・調整・立会い |
| | 安全施工検討会 | ・検討会資料の作成指導及び精査<br>・安全施工検討会への出席・補足説明 |
| | 施工計画書 | ・施工計画書の確認、作成指導など |
| | 工事説明会 | ・工事説明会への出席、説明補助 |
| ③工事着手～工事完了 | 官公庁等との調整<br>（協議・調整・立会いなど） | ・協議・調整・立会い |
| | 施工管理、安全管理、進行管理、<br>品質管理 | ・施工状況及び施工体制の確認<br>・受注者への技術的指導<br>・施工管理、安全管理、品質管理の指導・確認<br>・受注者への施工に関わる確認依頼書の発行<br>・建設副産物対策の確認<br>・各種調査実施（過積載、軽油抜き取り等） |
| | 工事変更業務 | ・変更内容の現地確認<br>・工事変更の比較検討<br>・工事変更資料作成の指導及び精査<br>・工事変更審議会での説明<br>・変更業務全般の管理・指導 |
| | 完了、既済部分検査 | ・受注者への検査書類の作成指導及び精査<br>・検査の事前確認及び検査立会い |
| ④工事完了～清算処理 | 施設の引継ぎ | ・引継ぎ立会い・調整<br>・関係書類の確認 |
| | 関係機関等への完了通知 | ・関係機関への通知文提出 |
| | 工事成績評定 | ・基礎資料の作成 |
| | 清算、年度清算 | ・清算図、年度清算図の作成<br>・年度清算部分の出来高確認 |
| その他 | 受注者提出書類の事務処理 | ・提出書類の精査 |

**表-1 工事監督補助の主な業務内容**

# 02 都市の発展を支える

## 04 下水道管の工事監督

### （2） 施工管理に関する技術継承

- 下水道管の設計・施工上の留意点を取りまとめた「下水道管きょ設計・施工の留意点（仮設工法編、地盤改良工法編、推進工法編、シールド工法編）」（写真-2）、複雑な構造の下水道管や特殊な人孔を鳥瞰図に見やすく取りまとめた「再構築データブック」（写真-3）を発刊し、研修教材として活用するなど施工管理に関する技術継承に取り組んでいます。



写真-2 下水道管きょ設計・施工の留意点

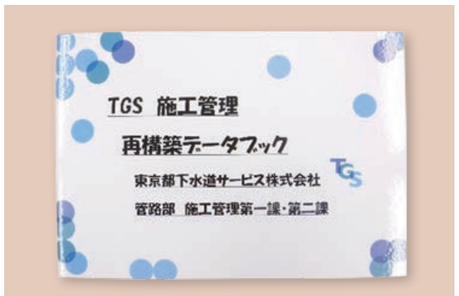



写真-3 再構築データブック

### ● 今後の取組

これまでの取組を引き続き実施するとともに、より迅速で的確な下水道サービスの提供を目指していきます。

このため、積極的にICTを活用し技術継承や安全管理、そして業務運営の充実に取り組みます。

### （1） ICTを活用した業務運営

- タブレット端末などを活用し、現場業務の効率化に取り組みます[*1]。具体的には、現場の情報をタブレット端末に直接入力し、入力情報のリアルタイムでの共有や、報告書作成の負担軽減を図ります。また、図面や技術資料をクラウド上に保存することで、情報セキュリティを確保しつつ現場での情報の検索や閲覧をしやすくします。
- 工事監督補助台帳システム（写真-4）を開発し、工事の情報・進捗等の統合管理を行うとともに、RPA[*2]による定型書類作成の自動化に取り組みます。



写真-4 工事監督補助台帳システム

### （2） 安全管理のさらなる充実

- 「工事事故はいつでも起こり得る」という危機意識を常に持ち、事故発生時の現場保全、適切な受注者指導、下水道局への迅速かつ正確な報告、安全管理のさらなる充実に向け取り組みます。

### （3） AR技術を活用した技術継承

- AR[*3]技術を活用し、下水道工事の現場をフィールドにした映像教材（写真-5）を制作します。現場を仮想現実化することでイメージが湧きやすく速やかな技術習得につなげます。



写真-5 AR 技術を活用した映像教材

*1 関連事項:P113「6-2 東京発の下水道サービスのDX」
*2 RPA（Robotic Process Automation）:人がPC を操作して行う作業を、あらかじめ設定したプログラムに従って自動処理する技術。
*3 AR（Augmented Reality）:3D カメラ等で撮影した現実の映像情報に、PC による処理で文字や画像などの情報を重ねて表示する技術。

# 03 良好な水環境を創造する

## 01 水再生センター・ポンプ所の維持管理

### ● 事業概要

東京23区には、下水を処理する水再生センターが13か所、雨水や汚水を排除、送水するためのポンプ所が83か所あります（図-1）。

これら施設は膨大な数の設備・機器で構成されています。各設備・機器は設置年代が異なるだけでなく、そのほとんどが下水処理の方法や区域の実情等に合わせて性能発注（オーダーメード）されたものです。そのため同種の機器類であっても、仕様や製造メーカーが異なるなど、施設全体が複雑な構成となっています。

水再生センターとポンプ所の維持管理は「運転管理」と「保全管理」に大別され、東京23区では、水再生センター等の運転管理は下水道局が行い、保全管理の大部分をTGSが担っています。

当社は、下水道局と連携して水再生センターやポンプ所が常に安定運転できるように、設備機器の故障を未然に防止することを重視して保全管理に取り組んでいます。このような設備・機器類に故障などによる機能不全が生じないように日常的に保全管理を行うことで、河川や海の水質を良好に保ち、豪雨時に浸水から街を守っています。また、長期的な視点でコスト縮減や施設能力を最大限に引き出すことができるように、現場業務の中で問題や課題を的確に捉え、調査・研究、技術開発などに取り組みながら施設の延命化支援や維持管理性の向上を図っています。

### ● これまでの取組

当社が行う保全管理業務は、平成20年度に落合及び中野水再生センターを皮切りに順次拡大し、現在では東京23区の13か所の水再生センターのうち12か所と83か所全てのポンプ所を受託しています（表-1）。

| | 水再生センター | | ポンプ所 | |
|---|---|---|---|---|
| | 下水道局 | TGS | 下水道局 | TGS |
| 運転管理 | 13センター | — | 83ポンプ所 | — |
| 保全管理 | 1センター（砂町） | 12センター | — | 83ポンプ所 |

表-1 下水道局とTGSの役割分担（令和2年度現在）

保全管理の実施にあたっては、点検や簡易修繕を円滑かつ効率的に実施する中で、業務の試行・検証を重ね充実を図ってきました。その取組の結果が施設の安定的な稼働につながり、当社が保全管理する施設数が増加しているにもかかわらず、主要な設備であるポンプ設備や送風機設備などの機能が停止するような重大故障を抑制することができています（図-2）。

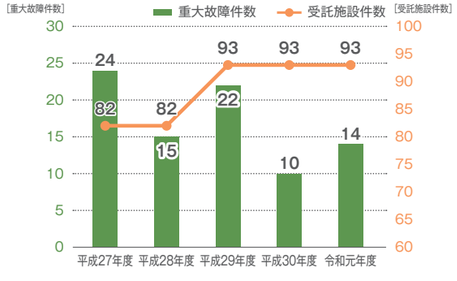



図-2 重大故障件数

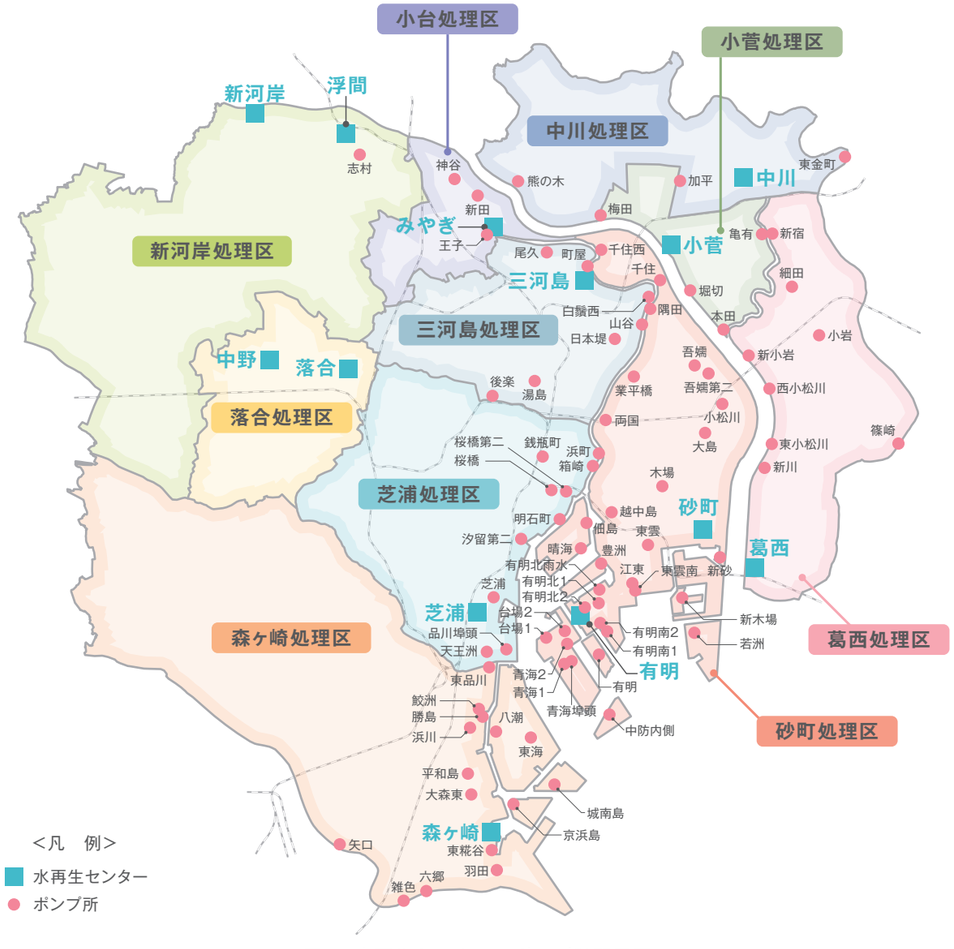



図-1 水再生センター・ポンプ所配置図

# 03 良好な水環境を創造する

## 01 水再生センター・ポンプ所の維持管理

### （1）水再生センター・ポンプ所の保全管理

- 重大故障を未然に防止し、設備・機器が安定的に稼働できるように、「日常」、「定期」、「臨時」の各種点検等について、現場に根ざした独自のチェックリストを作成するなど工夫を凝らした取組を行っています。
  また、設備故障が発生して水処理システム全体に影響を及ぼすことのないよう、各種点検を確実に実施しています（写真-1）。
- 点検において機器の故障が発見された場合には、迅速な復旧作業を行います。また、修理に専門技術が求められる場合には、製造メーカー等と連携して、施設の機能を速やかに回復しています。
- 点検・整備の内容や機器の状態のデータについては、「下水道設備保全管理システム（エスキューブプラス[*1]）」で管理しています。本システムでは、これまでに蓄積された点検記録や故障履歴をもとに当社独自に定めた点検基準により、点検の質を向上させています。また、本システムの活用により施設の状態や傾向を分析する精度が向上するなど、信頼性を高めた保全管理を実現しています。
- 雨水ポンプは晴天時には稼働していないため、実負荷動作の点検確認ができません。そこで、施設が安定的に稼働することを確認するため「雨天時実負荷点検」に取り組んでいます。遠方監視制御を行っている無人のポンプ所では、東京アメッシュ[*2]の降雨情報を活用して降雨時に社員が出向いて点検を実施し、設備・機器の信頼性を確保しています。



写真-1 保全点検状況

### （2）下水道局へのフィードバック

- 現場で把握した問題や課題は、直ちに解決に取り組み安全性をより高める工夫や維持管理を効率的に行うための対応策を立案しています。課題や対応策は、設備・機器の補修・改良の計画や設計にも反映できるよう、下水道局と共有することで、維持管理の良好なPDCAサイクル構築の一端を担っています。
- 当社は、現場の課題を確実に解決する取組を通じ、常に技術力を維持・向上させています。たとえば、水処理保全事業に関する調査・検証・研究の取組は令和元年度までに237件実施しており、その成果を下水道局と共有しています。

*1 関連事項:P66「下水道設備保全管理システム」
*2 東京アメッシュ:東京都下水道局が導入している「降雨情報システム」で、最新式のレーダーにより、1時間1ミリ以下の弱い雨も観測できます。



### ●今後の取組

当社は、これからも水再生センター・ポンプ所の設備・機器を安定的に稼働させるため、保全技術を向上させるとともに下水道局へ現場の実態を踏まえた改善提案を継続していきます。

また、現場で得られた知見や課題解決ノウハウは、老朽化の進む設備・機器や下水道局が更新等で新たに導入する設備・機器の保全管理に活用していきます。

さらに、新たに予定している「水再生センターの包括管理」に的確に対応し、創意工夫によって下水道サービスのさらなる向上を目指します。

### （1）予防保全を重視した保全管理

保全業務を高度化し、点検の効率化を図ります。

- エスキューブプラスに蓄積された保全管理データや故障データを分析・評価することで、点検周期や点検内容の見直しを行うなど、これまで以上に保全業務の高度化を進めます。
- 積極的にデジタル技術の導入に取り組み、故障に至る前の異常兆候の予知・発見、降雨時におけるポンプ実負荷点検の精度や信頼性の向上と効率化を図ります。

### （2）水再生センターの包括管理

新たな業務[*3]である水再生センターの運転管理に挑戦するとともに、包括管理業務を確実に実施していきます。

- 水処理施設の維持管理は、運転管理と保全管理で構成されており、これまで当社は専ら保全管理を担ってきました。下水道局は令和4年度から一部の水処理施設の運転管理業務を当社に委託することを予定しています。これまで下水道局が実施してきた運転管理業務の移行が計画的に行えるように、令和3年度から現場研修などの準備を進めていきます。
- 運転管理業務を実施することで、当社はこれまで担ってきた保全管理業務と併せて水処理業務全般を管理・運営することになります。
  既に実施している汚泥処理施設の管理・運営と合わせて下水処理全般を担う総合力を確保することとなります。この経営ノウハウを糧に、当社は新たなフィールドへと進んでいきます。

*3 関連事項:P109「6-1技術を核とした新たなフィールドへの挑戦」

# 03 良好な水環境を創造する

## 02 汚泥処理施設の維持管理

### ● 事業概要

東京23区にある、13か所の水再生センターで生じる下水汚泥（以下、汚泥という）は、5か所の汚泥処理施設に集約され、その量は年間約6,000万㎥にも及びます（図-1）。汚泥処理施設では、濃縮、脱水、焼却の各工程を経て、この大量の汚泥を減量化しています。また、焼却工程後に残る灰は、セメント原料や粒度調整灰として有効利用するなど、資源化にも取り組んでいます。

TGSは、5か所全ての汚泥処理施設と森ヶ崎水再生センターの汚泥消化施設の運転管理及び保全管理を包括的に行っています。東京23区の汚泥処理施設は国内最大規模で設備、機器類は膨大な数があり、製造メーカーや仕様、設置年代も異なるなどその構成は複雑です。

また、全ての汚泥処理施設は他の水再生センターと送泥管及び光ファイバーネットワークで結ばれており、今後、各汚泥処理施設は相互にバックアップが可能となるように送泥管の整備が計画されています。

さらに、汚泥の処理過程では膨大なエネルギーが消費されるため、エネルギー使用量や$CO_2$排出量の削減も重要となっています。

### ● これまでの取組

汚泥処理施設の維持管理は、昭和59年の芝浦水処理センター（現、芝浦水再生センター）を皮切りに順次拡大し、平成11年度には東京23区内の全ての汚泥処理施設と汚泥消化施設の運転管理と保全管理を実施しています（写真-1）。平成15年度からは薬品調達や簡易修繕の業務も対象になっています。

業務実施にあたっては、長期的視点に立ったコスト縮減や維持管理性を考慮した設備再構築を下水道局に提案するため、TGS独自に調査・検証・研究し、施設の延命化や機能向上につなげていくという維持管理スタイルで取り組んでいます。



写真-1 汚泥処理施設運転監視




図-1 汚泥処理施設と集約化の現状

# 03 良好な水環境を創造する

## 02 汚泥処理施設の維持管理

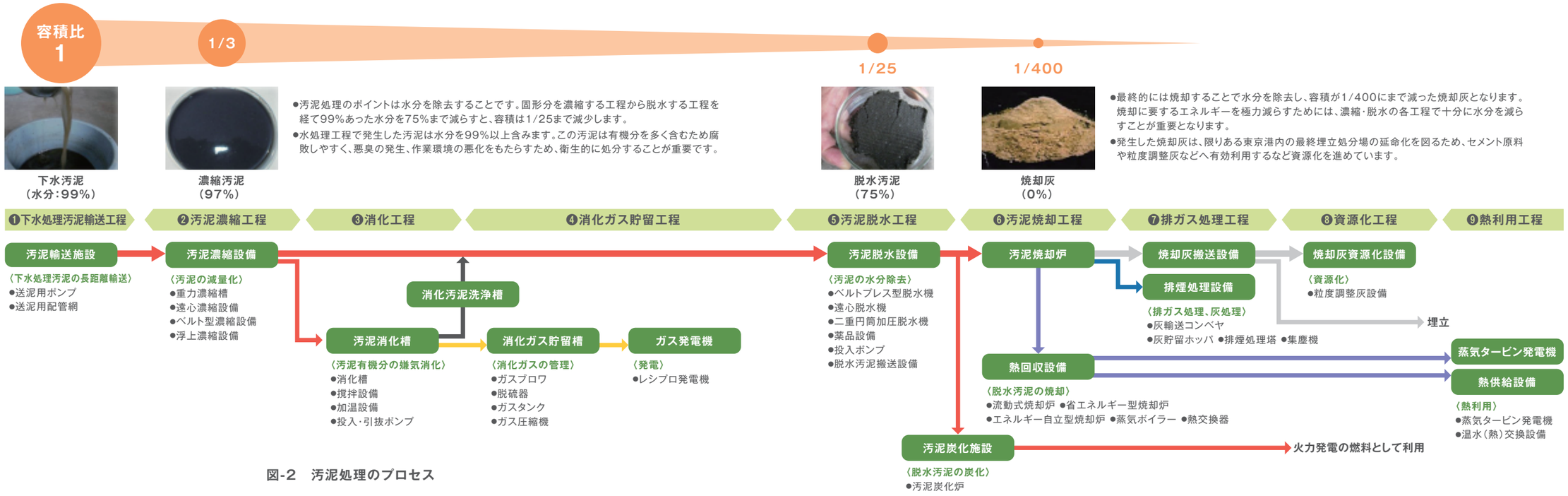



図-2　汚泥処理のプロセス

### （1）汚泥処理施設の運転管理

汚泥は、季節や天候、輸送距離や時間などにより性状が変化しやすいため、その変化に応じた運転管理を迅速かつ適切に実施しています。さらに温室効果ガスの削減や臭気対策など、環境にも配慮した高度な運転管理を実現しています（図-2）。

**【濃縮工程】**

- 汚泥処理の最初の濃縮工程では、水処理から発生した汚泥の量と濃度を管理し、重力濃縮槽で濃縮した汚泥の引抜タイミングの最適化を図るほか、難濃縮性の汚泥には機械濃縮設備を用いるなど、状況に応じた運転を行っています。また、新たに導入された省エネルギー型の機械濃縮設備については、運転の最適化を目指し、常に改善に取り組んでいます（写真-2）。



写真-2 省エネルギー型機械濃縮設備

**【脱水工程】**

- 脱水工程では、濃縮した汚泥を汚泥脱水機で脱水し、汚泥に含まれる水分量が下水道局の定める管理基準値以下になるようにし、固型状の脱水汚泥をつくります。この汚泥に含まれる水分量を含水率といい、これを低減させることで、焼却時の補助燃料（都市ガス）の使用量を削減しています。

# 03 良好な水環境を創造する

## 02 汚泥処理施設の維持管理

● 脱水汚泥の含水率を効率的に低減するためには、汚泥性状の変化に応じた高分子凝集剤の選定や注入量に関するノウハウが必要です。当社は、形式や設置年代の異なる脱水機に応じて高分子凝集剤の注入量を適正に管理し、効率的な運転を実現しています。その結果、脱水汚泥の含水率が下水道局の管理基準値を常に下回る良好な水準で運転管理を続けています(図-3)。

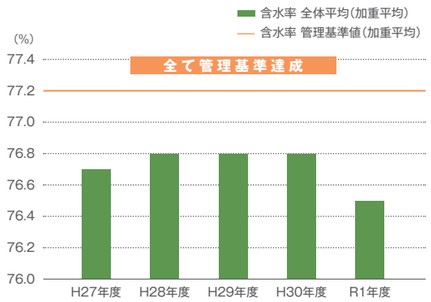



図-3 脱水汚泥含水率の推移

### 【焼却工程】

● 焼却工程では、脱水汚泥を燃焼させ、減量化しています。東京23区に設置されている18基の焼却炉のうち15基が、1基1日当たり約300tの脱水汚泥を焼却できる国内最大規模の施設能力を有しています。焼却炉の運転は、補助燃料など膨大なエネルギーを消費し、同時に大量の温室効果ガスを排出します。当社は、そのエネルギー消費量や温室効果ガス発生量を削減・抑制するための高温焼却運転や、効率の良い焼却炉を優先的に組み合わせる運転などの工夫を行っています。

近年は、最新の省エネルギー型焼却炉が導入されるなど、これまで運転経験のない施設が増加しているため、速やかに炉の特徴を把握して運転管理手法を確立し、焼却炉の信頼性や安定性を確保しています(写真-3)。



写真-3 省エネルギー型焼却炉

### 【汚泥資源化・再生可能エネルギー】

● 平成14年度から、当社は汚泥処理工程で発生する焼却灰を加工した「粒度調整灰(スーパーアッシュ*1)事業」を自主事業として開始し、コンクリート二次製品の材料等に再利用することで、汚泥の資源化に貢献しています。

● 平成16年度から、森ヶ崎水再生センターで下水道界初のPFI*2消化ガス発電事業が開始されました。当社は消化ガスを供給する消化施設の運転・保全管理を行い、バイオマスエネルギーの有効利用に貢献しています。

● 東部スラッジプラントでは、焼却時の高温廃熱を利用した蒸気タービン発電を行っています。また、焼却炉の洗煙排水(約72℃)から得た廃熱を回収し、熱供給事業者に供給するなど、焼却設備で発生する廃熱エネルギーを再利用することで、地球環境の保全に貢献しています。

*1 関連事項:P75「4-2汚泥資源化・再生可能エネルギー活用」
*2 PFI(Private Finance Initiative):公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、能力を活用して行う手法。



● 平成20年度から、東部スラッジプラントでは汚泥炭化事業が開始され、当社は事業者が発注した汚泥炭化施設の運転管理を炭化事業開始当初から受託しており、汚泥炭化施設の安定稼働に努めています。

### 【技術開発と品質確保】

● 現場の課題を解決し、業務の効率化や作業性の向上につながる技術開発にも取り組んでいます。その例として、①汚泥濃度の誤差が少なく高精度に測定できる「レーザー光式汚泥濃度計」(写真-4)、②腐敗した汚泥から発生する臭気を効果的に抑制して、悪臭物質を化学的に分解する、汚泥用の消臭剤「ステンチカット」、③オゾンの酸化力を利用し、かつ簡便に脱臭するための「オゾン脱臭装置」、などを開発、実用化しています。

● 当社は全ての汚泥処理事業所で ISO 9001 品質マネジメントシステムの認証を取得しています。PDCAサイクルを確実に回すことで、汚泥処理の継続的な品質向上に努めています。



写真-4 レーザー光式汚泥濃度計

### (2) 汚泥処理施設の保全管理

● 汚泥処理施設の設備・機器類の多くは腐食性ガスや高温多湿な環境におかれているため、機能低下が起こりやすいことが特徴です。このため、日常点検において異変を早期に発見し、故障発生時には迅速な復旧を行っています。また、修理に専門技術が求められる場合には、製造メーカー等と連携して、施設の機能を速やかに回復しています。

● 蓄積した保全データを活用し計画的な保全を実施するため、当社独自の「下水道設備保全管理システム(エスキューブプラス*3)」を導入し運用しています。

● 日々の運転管理や保全管理を通じて取得した、汚泥処理に関する技術やノウハウをまとめた技術書「汚泥処理の維持管理」、「ポリマー凝集剤の手引き」を書籍化し、社内や下水道局での技術継承に活用するとともに、一般にも販売しています(写真-5)。




写真-5 書籍出版

### (3) 下水道局へのフィードバック

● 維持管理上の課題などへの対応策を下水道局と共有し、延命化や維持管理性を考慮した汚泥処理施設の再構築に活かしています。

● 現場業務の中で捉えた問題や課題に確実に対処するため、技術の維持向上の取組を長年

*3 関連事項:P66「下水道設備保全管理システム」

# 03 良好な水環境を創造する

## 02 汚泥処理施設の維持管理

にわたって行っています。令和元年度までに汚泥処理施設に関する調査・検証・研究を225件実施しています。

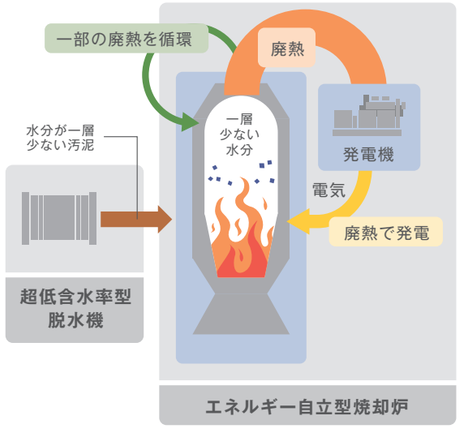
### ●今後の取組

当社は、これまでの取組を着実に継続するとともに、現場の発想や技術と経験を活かし、さらに安全性や効率性を高め、技術の向上を図ります。また、新たに導入される最新設備等の特性を捉え、運転手法や維持管理性を考慮した運転や保全管理の改善提案などを下水道局へフィードバックし、施設の安定稼働につなげていきます。

### （1）安定した汚泥処理の実施

エネルギー使用量や温室効果ガスの削減などを考慮しつつ、最適な運転管理により施設の安定稼働を図ります。

- 今後導入が予定されているエネルギー自立型焼却炉など、最新技術の新規稼働設備の調査・検証を行い、設備の特徴を把握した適正な運転技術の早期習得を図ることで、施設能力を十分に発揮させる最適な運転管理を目指します（図-4）。




焼却時の廃熱を利用して発電し、焼却炉自体の必要電力を補う。

図-4 エネルギー自立型焼却炉

- 送泥管ネットワークの活用を下水道局と連携して行い、季節や天候により変動する汚泥の量を把握し、各汚泥処理施設の運転状況に応じて適正分配することで、東京23区の広域的な汚泥処理の安定性の向上と効率化にさらに取り組んでいきます（図-5）。

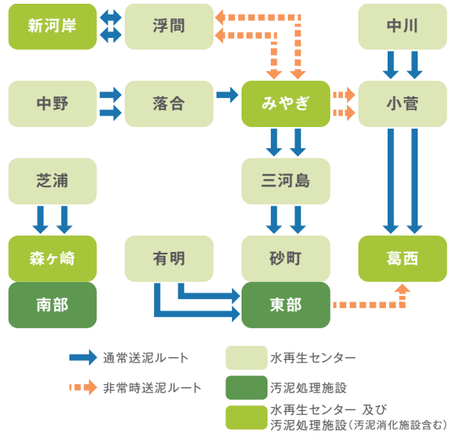



図-5 送泥管ネットワーク

- 焼却工程において、汚泥中のりん濃度が上昇すると炉内が閉塞するリスクが高まります。これに伴う焼却炉停止を防ぐため、りん濃度と運転データとの関係を把握し、炉内のりん濃度を安定化させる薬品の最適な注入方法を検討・実施することで、焼却炉の安定稼働を図ります。

- 当社が独自に開発した「汚泥処理の運転管理支援ツール」を活用し、データを一元化することで、運転管理業務の効率化を図ります（図-6）。

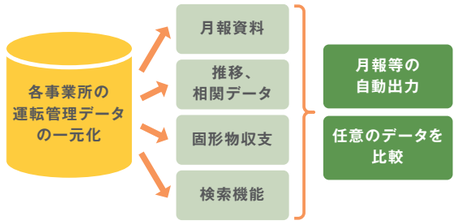



図-6 汚泥処理の運転管理支援ツールの活用イメージ

### （2）保全管理業務の向上

膨大な設備・機器の点検を計画的に実施することで故障を未然に防ぐとともに、故障発生時においても迅速かつ的確に対応することで、汚泥処理施設の安定稼働を確保します。併せて、延命化やライフサイクルコストの削減に努めていきます。

- 設備・機器の状態を詳細に管理し、点検結果を蓄積・分析・評価するためにエスキュープラスを汚泥処理施設へ導入し、下水道局のアセットマネジメントを支援していきます。
- 日常点検などの業務の効率化を図るためIoTやデジタル技術の活用を積極的に進めていきます。

# 03 良好な水環境を創造する

## 03 光ファイバーネットワークの維持管理

### ● 事業概要

新宿の都庁舎内にある下水道局や下水道事務所（全7か所）のほか、東京23区の水再生センターやポンプ所の下水道施設は、下水道管内に敷設された光ファイバーケーブル（Optical fiber Cable以下、OFC）で結ばれています。その総延長は約900km、通信接続点は139か所にもなります。このOFC等で構成されたネットワークを用いて水再生センターなどからポンプ所を遠方監視制御しています。さらに、OFC網はTV会議等のシステム（FA系）や事務系のシステム（OA系）にも利用されています（図-1）。

この下水道OFC網は、東日本大震災時においても大きな障害が発生せず、一般の公衆回線が不通となるなかで、有効に機能したことが実証され、東京都の重要な防災インフラとして、危機管理対応にも威力を発揮しています。

TGSは、下水道管内に整備されたOFC等の情報ネットワークの維持管理を受託しています。このネットワークが使用できなくなった場合、遠方監視制御などの各システムが機能停止に陥り、正常な下水道事業に支障をきたします。このため、当社では、OFC及び通信設備の日常点検や、ネットワークの稼働状態を常時監視し、障害発生時には迅速に対応する体制を構築しています。

さらに、技術革新の著しい分野であることから、常に装置や設備の改善や改良、技術開発を独自に進めています。

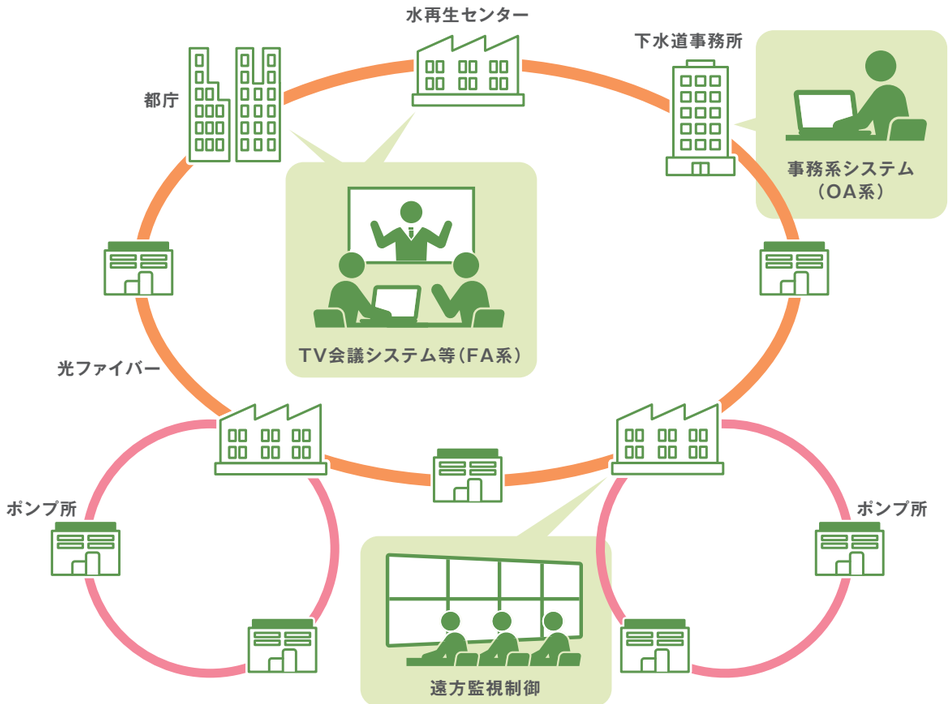



図-1 下水道光ファイバーネットワーク図（イメージ）

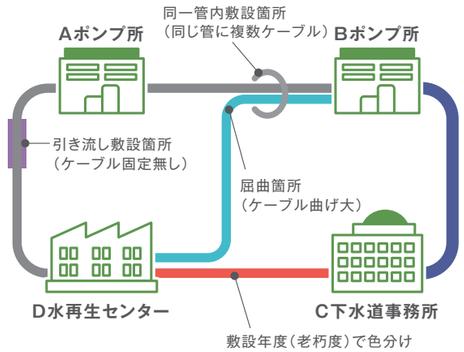
### ● これまでの取組

当社は、昭和61年度の下水道光ファイバー事業創成期から、下水道管内に敷設されたOFCと監視設備の統括管理を実施してきました。平成16年には蔵前水再生センター内のネットワーク管理センターの立上げと同時にOFCネットワーク網施設の保守管理業務を実施しています。この間、土木、機械及び電気などの専門技術とネットワーク通信やOFC敷設に関する経験とノウハウを活かして下水道局へ改善提案を行うことで、情報通信の基幹施設としての信頼性向上と下水道事業の効率的かつ確実な運営に貢献してきました。

また、当社は下水道局と連携して、下水道管内にOFCを敷設するロボットや異なる通信機器メーカー間の接続技術の開発・改善等を行っています。さらに、現場で培ったノウハウや技術を下水道局に継承することを通じて、ネットワークの信頼性向上にもつなげています。

#### （1）ケーブル施設保守管理

- 常時下水が流れている下水道管内に敷設してあるOFC本体の損傷や固定金具の緩み等を点検、修繕し健全性を確保しています。
  また、OFCの断線などの可能性のある危険箇所を見える化した危険箇所管理用マップにより、維持管理情報の集約化と迅速な障害時対応を実現しています（図-2）。




ケーブルが断線するおそれがある箇所の情報や過去に断線が発生した箇所等を路線図上に集約し、危険箇所を視覚化したもの。

図-2 危険箇所管理用マップのイメージ

#### （2）情報ネットワーク施設保守管理

- 通信試験を定期的に行いネットワーク全体の通信性能を確認することで、ネットワークの健全性を確保しています。また、ネットワーク稼働状態を24時間監視しており、OFCの断線や伝送損失の増加などの障害時には、発生位置や障害程度を即時に特定し、最適な復旧方法等を下水道局に迅速に提案する体制を確立しています（写真-1）。

# 03 良好な水環境を創造する

## 03 光ファイバーネットワークの維持管理



写真-1 ネットワーク監視室

### （3）近接施工等の立会い

● 下水道工事等に伴い、下水道管内のOFCに移設が必要となった場合には、ネットワークに障害を生じさせることなくOFCの切り離しや再接続などの施工が的確に行われるよう当社が立会確認を行い、伝送品質の確保に努めています。

### （4）開発・調査

● ネットワークの障害対応を迅速かつ確実に行うため、当社では、光ファイバーの通信信号を常時監視し、障害発生時に位置を特定できる自動判定システム「遠方監視制御光活線心線監視装置」を開発し実用化しています。また、OFCの断線発生などの障害時において、伝送距離の長い迂回路でも通信可能な装置の実用化に向けて調査を行い、ネットワークの信頼性をさらに高める提案も行っています（図-3）。

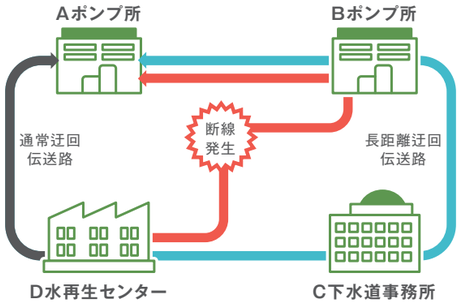



図-3 長距離伝送のイメージ

### ●今後の取組

これまでの取組を継続し、下水道OFCネットワークの安定運用を確実に行うとともに、現場の課題の解決に向けた技術開発にも取り組みます。また、業務の信頼性や効率性の向上を目指してAIやデジタル技術等の活用などにも積極的に取り組み、維持管理の充実を図ります。

● 監視機能の停止や通信量が逼迫した場合に備え、ネットワークをバックアップする機能を確保することが重要です。そのため、AIやデジタル技術等を活用した新たな技術の有効性を調査・検討していきます。
● 下水道管内に設置されたOFCを利用した水位計などの各種センサーの研究を進めます。
● 伝送装置障害時の技術検証や調査結果等で蓄積された情報を取りまとめ、OFCネットワーク管理技術の向上を図るとともに、下水道局へのフィードバックを確実に行っていきます。



TGSコラム❸

## 下水道設備保全管理システム

**保全業務の効率化とアセットマネジメントをサポートします！**

下水道施設の老朽化が進行する中でも、最小の経費で最良の下水道サービスを提供していくためには、効率的かつ計画的な維持管理と改築更新を行うことが重要となります。TGSは、点検結果などのデータをこれまで以上にきめ細かく蓄積して分析・評価することで、保全業務を効率化する「下水道設備保全管理システム（エスキューブプラス）」を開発しました。このシステムを活用することで、東京都下水道局のアセットマネジメントをサポートしています。

エスキューブプラス®
Service（サービス）
Support（サポート）
Sustainable（サステイナブル）
Plus（プラス）ユーザニーズを反映

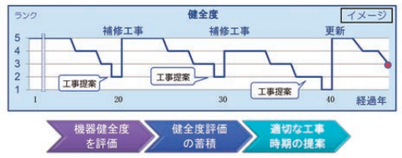
### 保全業務の効率化

機器の状態を部位ごとに5段階評価し、データを蓄積することで、より詳細に機器の状態を把握し、劣化の傾向を判断することが可能となります。これにより、機器の状態に応じた効果的な点検等を行うことで、効率的な保全業務につなげます。



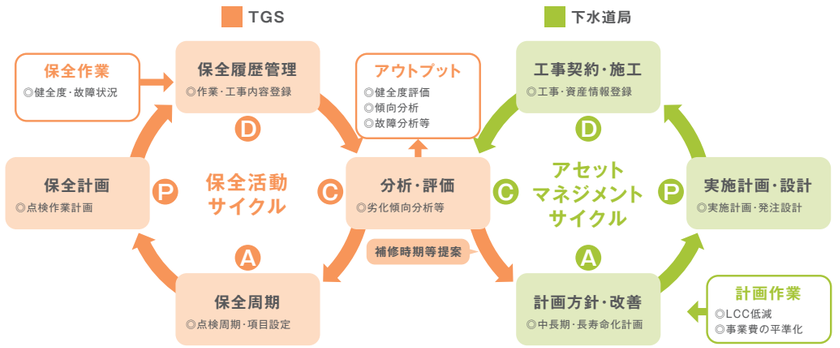

### 設備の状態に応じた工事実施時期の見直し

蓄積された保全情報（部位の状態、故障、補修状況など）から、総合的な判断によって設備「健全度」として数値化（5段階評価）します。これにより、当初の補修スケジュールに対し、設備の状態に応じた補修実施時期の見直しを提案することができます。中長期計画の精度を向上させることで、長寿命化計画策定を支援します。




### エスキューブプラスの導入を拡大

TGSは、平成27年度よりエスキューブプラスの運用を開始し、利便性や機能性の向上を図りつつ導入拡大を進めています。令和3年度末までには汚泥処理・水処理保全などの各事業所（計25か所）の導入が完了する予定です。保全管理業務におけるPDCAサイクルを確立し、高い品質のサービスを提供します。




エスキューブプラスの運用イメージ

# 03 良好な水環境を創造する

## 04 水質に関する試験・調査

### ● 事業概要

水再生センターの処理水を海や河川に放流するには、法令・条例に基づいた様々な水質基準を守る必要があります。水再生センターではこれらの水質基準に係る試験のほか、水再生センターの水処理運転を適切に行うために各水処理プロセスの水質試験を行っています。

また、汚泥処理に係る濃縮工程や脱水工程における処理状況を確認するために行う汚泥試験や、再生水の造水工程でも水質試験を行っています。

TGSは（表-1）の役割分担により水質管理事業を実施しています。

| | | 下水道局 | TGS |
|---|---|---|---|
| 水処理 | 運転管理 | ○ | — |
| | 水質試験 | ○ | ○ |
| 汚泥処理 | 運転管理 | — | ○ |
| | 汚泥試験 | — | ○ |
| 再生水供給 | 運転管理 | — | ○ |
| | 水質試験 | — | ○ |

**表-1 下水道局とTGSの役割分担**

### ● これまでの取組

水質試験事業は平成19年度に、小菅、みやぎ、落合及び中野水再生センターを皮切りに順次拡大し、現在では東京23区内の全ての水再生センターで実施しています。

#### （1）水再生センターの水質試験事業

水再生センターからの放流水の水質基準を守るために、水質試験を行っています。試験結果は、処理施設の運転状態を把握し、最適な運転管理に反映するために活用しています。

- 水処理では、流入下水や反応槽の活性汚泥、放流水等を採水し、測定することで、水処理の状況を的確に把握しています。水質管理の知識や経験を有した社員が培った技術・ノウハウを活用し、流入水質の変動等の特徴を踏まえて、適正かつ効率的に水質試験業務を実施しています（写真-1）。



**写真-1 水処理における採水状況**

- 汚泥処理では、汚泥試験により汚泥性状を確認し、日々の最適な運転管理に反映しています。
- 再生水の造水工程では、処理水質の正確な測定や的確な運転管理により、再生水供給の安定性・信頼性を確保しています。

#### （2）現場の課題解決に向けた調査・研究

水処理・汚泥処理のみならず、現場の課題を科学的見地から解決するため調査・研究を行っています。特に汚泥処理工程では、汚泥試験結果を、効果的な脱水方法の検討や高分子凝集剤注入量の最適化など、汚泥処理の効率化や省エネルギー化に活かしています。

- 平成24年度に東部スラッジプラント内に「汚泥試験室」を設け、汚泥・水質分析機器、デジタル顕微鏡等を整備し、高度な調査・分析が行える環境を整えています。定型的な試験だけでなく、より専門的な調査・研究にも取り組んでいます。
- 汚泥処理の効率化や省エネルギー化には、汚泥に含まれる水分量（含水率）を低減させることが有効です。そのため、消化汚泥や腐敗汚泥のような難脱水性汚泥に対する効果的な脱水方法を検討しています。また、季節、天候、気温等で変化する汚泥性状に応じて高分子凝集剤の種類や添加量の最適化を図っています。
- 平成30年度には分析技術の高い信頼性を示す「計量証明事業登録」を行い、社員の高度な検査・解析技術を活用できる場を広げています。
- 平成27年度から令和元年度までに行った調査・研究の実績は207件に上るなど、現場の課題解決に大きく貢献しています（表-2）。

| | 内容 |
|---|---|
| 汚泥処理 | 汚泥処理の安定化<br>・ポリ硫酸第二鉄添加による脱水性向上調査<br>・簡易脱水試験キットの開発・販売 |
| 再生水 | 再生水の安定供給<br>・再生水施設の膜の効率的な洗浄方法調査<br>・再生水供給事業における塩化物イオン等による金属配管への影響調査 |
| 管路管理 | 管路管理の適正化<br>・管路内を閉塞させるおそれのある侵入石の発生メカニズムと対応策に関する調査 |

**表-2 現場の課題を解決した調査等の主な実績**

#### （3）下水道技術の向上を目指した調査・研究

当社は、東京の下水道が直面する課題に対して、様々な調査・研究を行っています。その成果は、日々の維持管理に活用するとともに、国内外の会議等で積極的に情報発信し、下水道技術の向上に貢献しています。

- 水処理の高度化に伴って汚泥中のりん濃度が上昇し、汚泥焼却炉の流動不良や閉塞が発生しています。焼却炉のクリンカ*発生メカニズム等の原因調査を行うことで、問題を未然に防ぐ方法を検討し、汚泥処理の安定化に努めています。
- 汚泥消化槽の模型を用いた調査を行い、汚泥消化の効率的な運転管理に寄与しています。
- 調査・研究の成果は、下水道局主催の水質技術研究発表会などで共有しています。また、（公社）日本下水道協会主催の下水道

＊ クリンカ（clinker）：燃焼によってできた焼却灰等が高温下で溶融し、冷えて塊状になったもの。

# 03 良好な水環境を創造する

## 04 水質に関する試験・調査

研究発表会や国際会議（WEF、IWA）等においても多数の発表実績を重ねています。

### ●今後の取組

これまでの取組を着実に継続するとともに新たな取組を実施することで、水再生センターの安定的な運営と放流水質の維持向上に貢献していきます。

#### （1）水再生センター水質試験業務の拡充

水処理、汚泥処理、再生水の調査等の結果を解析し、より効率的な運転管理に反映させるとともに新たな業務に取り組みます。

- 令和4年度から一部の水再生センターにおいて、新たに水質管理を含む包括管理に移行する予定です。これまでの経験を活かして水再生センターの水質管理全般を担い、効率的な事業運営を目指します。
- 設備トラブルの原因究明など現場の課題を解決し、水処理、汚泥処理の安定した運転管理に取り組んでいきます。
- 汚泥性状悪化時等の調査や効果的な高分子凝集剤使用に向けた調査を進め、効率的な汚泥処理に努めていきます（写真-2）。



写真-2 水質試験等業務

#### （2）下水道技術の向上を目指した調査・研究の拡充

下水道技術の向上につながる調査・研究に下水道局等と連携して取り組み、下水処理全体の安定化、処理水質の向上に貢献していきます（写真-3）。

- 温室効果ガス削減につながる汚泥消化の効率化に向けた調査・研究を進め、下水汚泥に含まれる再生可能エネルギーを最大限に活用する方法を検討します。
- 下水道局の技術開発部署や大学・研究機関、民間事業者と連携し、お互いのノウハウを共有・活用し、調査や研究を促進します。
- 水再生センターの水処理、汚泥処理のほか、管路施設や資源化等における調査・研究など幅広い分野で下水道技術の向上に取り組んでいきます。
- 維持管理上の課題を抱える他自治体には、要請に応じた技術的な提案・支援を行うなど、広く下水道事業全体に貢献していきます。
- デジタル技術を活用した水処理・汚泥処理の効果的な運転管理に向けて、水質・運転データの活用促進を行っていきます。

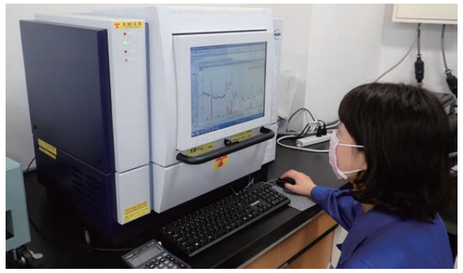


写真-3 調査・研究



TGSコラム❹

## 東京大学寄付講座

令和２年４月、東京大学に「下水道システムイノベーション研究室」が開設されました。これは、会社設立35周年という節目を迎えたＴＧＳとして、下水道事業に貢献する取組として寄附したものです。

下水道は公共用水域や地球環境の保全、さらにはエネルギーや資源循環など多くの役割を担っています。このため、幅広い分野の知見や経営の視点など、総合的、体系的に学ぶ機会が重要となっています。また、これからの日本の下水道システムには水やエネルギーなどの地域資源の循環に貢献していくことも求められています。




左から、滝沢教授、加藤特任准教授、野村特任助教




「下水道システムイノベーション研究室」
ホームページ
https://www.envssil.t.u-tokyo.ac.jp/

本研究室は産官学の連携拠点として、未来を担う若い研究者や下水道職員が社会のニーズに対応した新たな下水道システムの研究や異分野との連携について学べる場とすることを目的としています。令和２年度は省エネ型の高度処理や処理水の臭気問題について研究を行うとともに、産官学それぞれの方々との共同研究やメディアへの発信を行いました。今後は、資源循環や市民対話による経営改善等に関する調査研究を強化する予定です。また、産官学の有識者を招いたＷＥＢセミナーもスタートし多くの聴講者に参加いただくとともに、大学の授業に活用されている大学もあります。

当社としても、本研究室との共同研究などを通じて、日本の下水道事業のさらなる発展に貢献していきたいと考えています。




下水道システムイノベーション研究室が掲げるビジョン

# 04 資源・エネルギーの利活用

## 01 再生水の供給

### ● 事業概要

下水道局では、下水処理水をさらに高度に処理した再生水を都市の水循環を形成する貴重な水資源として利用しています。東京23区内の再生水は、3か所の水再生センターから供給されており、TGSでは、再生水供給施設の運転管理や保全管理を担う再生水供給事業を受託しています。

再生水は7地区（約200施設）に水洗トイレ用水などとして利用されおり、城南三河川（渋谷川・古川、目黒川、呑川）清流復活用水としても活用されています（図-1）。

再生水供給事業は、河川の水環境保全や親水公園で再生水に触れるお客さまの安全に配慮した良好な水質を確保することが求められています。そのため、用途に応じた供給が行えるよう施設を適切に運転しています。

首都東京の旺盛な水需要に応えるため、再生水施設は大規模な能力を有しており、設備機器の規模・構造も大型で高性能なものが多いことが特徴です。こうした施設を適切に維持管理することで、安定的に再生水を供給しています。

### ● これまでの取組

再生水事業は、国の下水処理水循環利用モデル事業として、昭和59年に落合処理場（現・落合水再生センター）の高度処理水を新宿副都心地区に供給することから始まりました。当社は供給開始時から、再生水の供給拠点となる水リサイクルセンターの運転管理業務を実施しています。

その後、平成7年の城南三河川への清流復活用水の供給に続き、平成8年の臨海副都心地区、平成9年の品川駅東口地区、平成14年の汐留地区など、都市開発に合わせて供給エリアが順次拡大してきました。

現在、東京23区の再生水供給拠点である落合水再生センター（新宿副都心水リサイクルセンター）、芝浦水再生センター、有明水再生センターの再生水供給施設3か所全ての維持管理業務を行い、年間約3,330万㎥の再生水を安定的に供給しています（表-1）。

| 供給拠点 | 供給量 |
|---|---|
| 芝浦水再生センター | 190万㎥ |
| 落合水再生センター<br>（新宿副都心水リサイクルセンター） | 3,071万㎥ |
| 有明水再生センター | 72万㎥ |

表-1 再生水供給実績（令和元年度）

また、当社では、再生水の安定供給にくわえ、施設運転時の消費電力を削減する省エネルギー・温室効果ガス削減や、施設の老朽度に応じた点検・整備による延命化など、下水道管理者の視点に立った取組も行っています。

この間、再生水施設の安定した運転管理により、お客さまに満足していただける良好な水質の再生水を供給することで、都市における水資源の有効活用を推進し、循環型社会の形成に貢献しています。

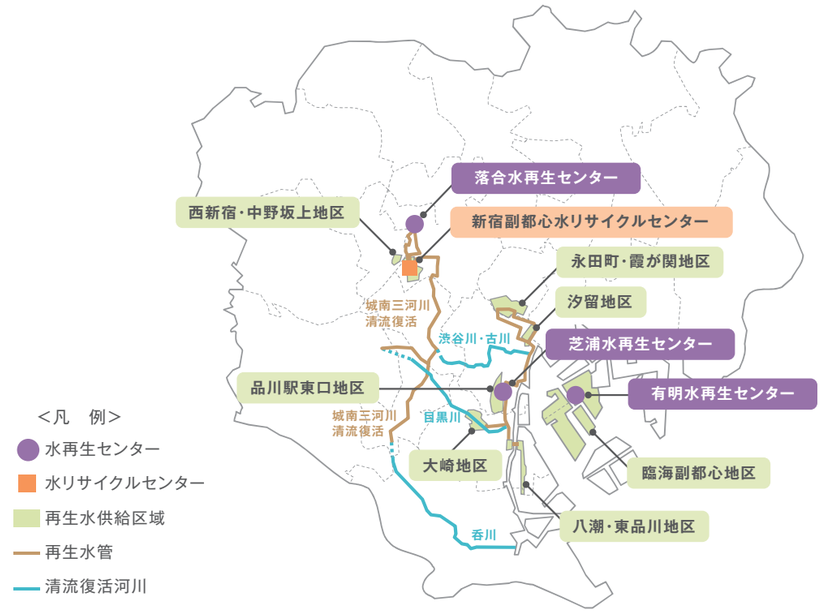



図-1　再生水供給対象区域図

#### （1）芝浦水再生センター

- 再生水の供給先は永田町・霞が関、汐留、品川駅東口、大崎、八潮・東品川の各地区など主にオフィス街のため、使用量は平日の昼間には多く、休日や夜間は少なくなるという特徴があります。曜日や時間帯による再生水の需要量の変化を的確に把握し、全体の需給バランスを考慮した再生水の供給管理を行っています。
- 再生水の水質は、原水である水再生センターの処理水質の影響を大きく受けるため、その変化に応じて、再生水の貯留量を調整することなどで、様々な用途に使用される再生水の水質が悪化しないように運転操作を工夫しています。さらに、安定的な運転管理のため、多様な設備・機器類の保守管理を計画的に実施しています。

# 04 資源・エネルギーの利活用

## 01 再生水の供給

### （2）落合水再生センター

- 落合水再生センターの高度処理水は新宿副都心水リサイクルセンターを経由して西新宿地区及び中野坂上地区に供給しています。この地区の供給先のほとんどが事業系ビルであり、平日昼間と夜間・休日の需要の差が大きいのが特徴です。当社は、水質・水量を的確に管理することで、再生水の安定供給に努めています（図-2）。また、都市化の進展に伴い枯渇した清流を復活させる事業として、城南三河川に再生水を供給し、都民に潤いと安らぎを与える都市河川の流れを創出しています。1日約8万㎥もの大量の再生水を約17.6kmに及ぶ送水管で供給しています。この送水管を流れる再生水は途中で地域の消防用水としても活用されるなど、都市の防災機能の一翼も担っています。
  また、供給にあたっては水質に影響を与えることなく使用電力量を削減する方法を検討するなど創意工夫にも取り組んでいます。さらに、豪雨時に河川を増水させないよう気象情報等を注視し、きめ細かく供給量をコントロールする運転管理を行っています。
- 平成5年から落合水再生センターの下水処理水をさらに精密ろ過膜と逆浸透膜によって処理し、親水公園「せせらぎの里公苑」の用水として供給しています（写真-1）。子どもたちが水に触れる公園では、より安全性を重視した水質の確保が求められており、膜の交換周期、洗浄頻度、運転圧力などの様々なノウハウを活用して運転や維持管理を行っています。

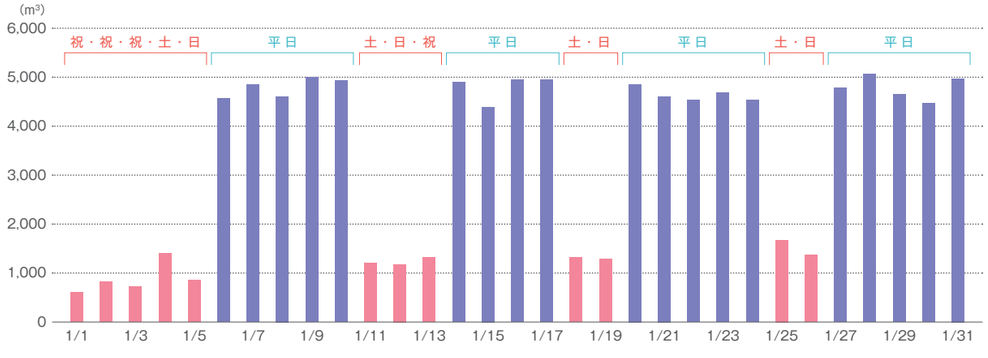



図-2 新宿副都心水リサイクルセンター再生水供給水量（令和2年1月）



写真-1　せせらぎの里公苑

### （3）有明水再生センター

- 有明水再生センターの再生水は臨海副都心地区に供給しており、事業系ビルだけではなく、一部の住宅にも供給していることが特徴です。大規模なイベントホールも多く、イベント開催に伴う使用水量の変動が大きいことから、需要の急激な変動においても水量不足が生じないよう、運転管理を行っています。

### （4）良好な水質の確保

- 当社は、全ての再生水事業所で ISO 9001 品質マネジメントシステムの認証を取得しています。PDCAを確実に回すことで、再生水の継続的な品質向上に努めています。
- 供給量の変動によらず良好な水質を確保できるよう適切に水質管理を行うとともに、供給先設備における残留塩素の保持など、下水道局と連携して対策を実施しています。

### （5）下水道局へのフィードバック

日常の運転管理と保全管理において、毎年、研究テーマを設定し、新設機器の運転状況報告、施設運転上の創意工夫、老朽化施設の改善などについて調査・研究を行い、その成果を下水道局へ提案しています。

## ● 今後の取組

- 徹底した水質管理と適切な施設の維持管理により、引き続き再生水事業の安定的な運営を行っていきます。また、下水道局が実施する再生水の供給拡大の取組にも的確に対応していきます。
- 「下水道設備保全管理システム（エスキューブプラス[*1]）」をさらに活用して、効率的かつ効果的な保全管理を行うほか、水質の変化に応じて薬品注入を行うなど、最適な運転手法の確立を目指します。
- 再生水製造技術の評価を適切に行うことで、今後の修繕方法や効率的な保全周期の確立にも取り組んでいきます。

*1 関連事項:P66「下水道設備保全管理システム」

# 02 汚泥資源化･再生可能エネルギー活用

## ● 事業概要

下水汚泥は下水を処理する過程で毎日、大量に発生しています。この下水汚泥の最終処分地となっている東京港内の埋立地には限りがあり、その延命化を図っていくことは下水道事業を安定的に運営していく上でも欠かせません。このため、発生汚泥量の減量化とともに資源化を推進しています。下水汚泥は「濃縮→消化→脱水→焼却」の処理工程を経て、容積を大幅に減少させるとともに、最終的には資源として利用可能な焼却灰にします。

また、処理工程には再生可能なエネルギーも存在しているため、下水道局ではPFI事業を導入するなど先駆的な取組を実施してきました。

下水道には汚泥以外にも様々な再生可能エネルギーがあり、水再生センターでは処理水の放流落差や汚泥焼却廃熱を利用した発電を行っています。さらには広大な下水道施設上部に太陽光パネルを設ける取組も行っています。

TGSは、下水道局と連携してそれぞれの事業の安定的、効率的な運転ができるように維持管理業務を行う中で対応しています。また、PFI事業者から運転管理業務を受託するなど、下水処理総体で効率的に運用できるように取り組んでいます。さらに、汚泥資源化のための技術開発を独自に行い事業化を図っています。

## ● これまでの取組

### （1）下水汚泥・焼却灰などの資源化事業*1

下水道局では焼却灰を加工して圧縮焼成ブロックやスラジライト（軽量細粒材）といった建設資材に再利用してきました。当社はその施設の運転管理を受託してきましたが、施設の経年劣化やエネルギー消費量が嵩むなどの理由で廃止されました。その結果、焼却灰の資源化は、セメント工場に持ち込みセメント製造の原料として利用する方法に頼るような状況になりました。安定的な事業運営を図るという観点から、資源化メニューの多様化を迫られていました。

**【粒度調整灰（スーパーアッシュ）事業】**

このような背景から、当社は、焼却灰を簡易に粉砕、微細化し粒度を調整するだけで、焼却灰が有する潜在水硬性を高めると同時に、マイクロフィラー効果が発現できる粒度調整灰技術を開発しました。この技術を下水道局と連携することにくわえ、コンクリート製品メーカーの協力を得て、粒度調整灰をコンクリート配合材料に使用することにしました。

平成14年度より当社は自己資金で製造施設を整備し、製品の流通先を確保した上で運営しています。平成16年度から平成30年度末までに累計約1.4万t（平成30年度は1,554t）のスーパーアッシュを製造しました。都内で使用するヒューム管やマンホール、コンクリートセグメントなどの製造原材料をはじめ、下水道コンクリート施設の防食・更生工法に用いる充填材として利用するなど、焼却灰発生量の約4%を資源化、リサイクルしてきました（図-1）。

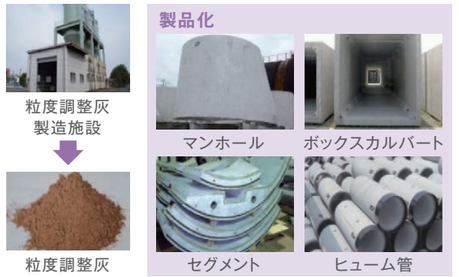



図-1　粒度調整灰の再利用

**【汚泥炭化事業】**

下水汚泥には有機分が大量に含まれていることから燃料としてのポテンシャルを有しています。下水道局はこの下水汚泥を炭化し、エネルギー源として回収・利用するためにDBO*2方式で事業化しました。公募手続きを経て、事業者（バイオ燃料株式会社）が選定され、平成19年度から東部スラッジプラントの汚泥炭化事業が開始されました。当社は施設稼働当初より事業者から施設の運転管理を受託し、汚泥炭化施設の安定稼働に努めています（写真-1）。



写真-1 汚泥炭化施設

**【東部スラッジプラントでの焼却廃熱供給】**

東京下水道エネルギー株式会社（TSE）は、熱源となる下水処理水及び汚泥焼却時に発生する廃熱を活用して砂町水再生センターに隣接する医療施設などに熱供給事業を行っています。

当社は汚泥処理施設の維持管理を包括的に実施していることから、この焼却廃熱の安定供給を行っています。供給にあたっては汚泥処理施設とTSE側の熱交換が安定して、効率よく運転できるように下水道局、TSEと連携した運転管理に努めています。この事業での使用実績は年間約47,000GJ（ギガジュール）で、一般的なビル空調システムに比べ温室効果ガス削減効果は年間約1,000t-$CO_2$となっており、地球温暖化防止などに貢献しています。

*1関連事項:P55「3-2汚泥処理施設の維持管理」

*2 DBO（Design Build and Operate）:公共が起債や交付金等により資金調達し、施設の設計・建設、運営等を民間事業者に包括的に委託する方式

# 04 資源・エネルギーの利活用

## 02 汚泥資源化･再生可能エネルギー活用

### （2）下水道資源を活用した発電事業*3

水再生センターなどには電力として回収可能なエネルギーが存在しています。下水道局は都内最大の電力使用者でもありエネルギー回収に積極的に取り組んでいます。当社は発電設備が安定して的確に稼働できるように保全点検を行っています。

**【東部スラッジプラントでの廃熱発電】**

東部スラッジプラントでは、再生可能エネルギーである焼却炉の廃熱を利用した発電を行っています。当社はボイラー資格者を配置し、汚泥焼却工程との調整を図りながら廃熱回収蒸気発電施設の運転･保全管理を行っています。この設備の最大出力は2,500kWで、汚泥焼却設備で使用する電力の約40%を賄っており、地球環境の保全に貢献しています。

**【森ヶ崎水再生センターPFI*4発電事業】**

森ヶ崎水再生センターは都内で唯一汚泥を安定化･減量化させるための消化槽を有しています。この消化槽で汚泥を処理することにより熱量の高い消化ガス（メタンガス）を得ることができます。また、海底トンネルでつながっている南部スラッジプラントには汚泥焼却炉が設置されており、大量の焼却廃熱があります。下水道局は、この消化ガスと焼却廃熱を活用した発電をPFI方式で事業化しました。公募手続きを経て、事業者（森ヶ崎エナジーサービス株式会社）が選定され、平成16年から発電事業が開始されました。

当社は消化槽と焼却炉の運転管理を下水道局より受託しており、発電施設の稼働状況に合わせ消化ガスと焼却廃熱の安定的な製造と供給を行っています。この施設での発電量は年間2,280万kWhに及びます。

**【小水力発電】**

水再生センターでは最終的に処理水を河川や海に放流しますが、葛西及び森ヶ崎の両水再生センターでは、放流口と放流先の水面とで落差が大きくなっています。下水道局はこの落差から得られる位置エネルギーで発電を行っており、当社は発電設備類の保全業務を担っています。森ヶ崎水再生センターでは、年間約80万kWhの発電を行っており、これは一般家庭の約220世帯が1年間に消費する電力量に相当します。

**【下水道施設上部を活用した太陽光発電】**

下水道局は水再生センターやポンプ所などの施設上部空間等を利用した太陽光発電にも取り組んでいます。当社は発電施設が安定して稼働できるよう、保全管理を実施しています。大規模な設備が導入されている3か所（葛西、浮間、森ヶ崎）の水再生センターの発電能力は合計2,040kWに及びます。

## ● 今後の取組

当社は、これまでの取組を継続するとともに、その向上、進化を図ります。また、現場実態を踏まえた改善や政策提案、技術開発も進めていきます。

### （1）下水汚泥・焼却灰などの資源化事業

**【粒度調整灰事業】**

施設を建設してから18年が経過しており、設備機器の老朽化が進んでいます。下水汚泥の資源化に大きな役割を担っている本事業を安定して継続させるため、施設の再構築を進めていきます。

また、コンクリート製品製造メーカーなどと連携し、新たな利用用途の開発にも取り組んでいきます。

**【汚泥焼却灰のりん資源化】**

「りん」は肥料などに広く使用されている一方で、日本では全て輸入に頼っている貴重な資源です。下水汚泥には高濃度のりんが含まれており、下水道局と連携して汚泥焼却灰の品質評価を行うなど、りんの資源化に取り組みます。

また、汚泥は生成する（引抜）時点の違いで含有するりん濃度が変わります。りん濃度の高い余剰汚泥焼却灰は改質してりん資源化し、りん濃度の低い生汚泥焼却灰はセメントの原料等として活用できるように分離処理などの調査研究を進めていきます（図-2）。

### （2）下水資源を活用した発電事業

森ヶ崎水再生センターの消化施設は老朽化が進んでいますが、消化施設の保全管理を確実に実施し、安定した運転を行うことで消化ガスを発電事業者へ確実に供給していきます。

また、消化ガスの活用に向けた調査研究を行っていきます。

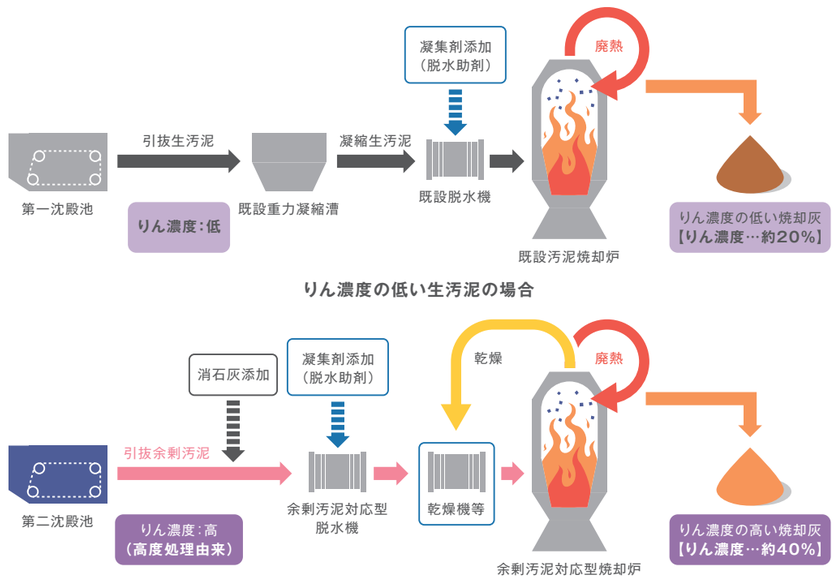



図-2 汚泥の分離処理フロー図

*3 関連事項:P55「3-2汚泥処理施設の維持管理」
*4 PFI（Private Finance Initiative）:公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、能力を活用して行う手法。

# 03 建設発生土のリサイクル

## ● 事業概要

建設発生土リサイクル事業は、工事に伴い発生する残土（建設発生土）を従来の「捨てる」から、「有効利用する」という発想に転換したものです。建設発生土のリサイクルは、①自然環境の保全（山砂の採取抑制）、②埋立処分場の延命化、③運搬車両の走行距離減少による燃料消費量の削減と$CO_2$の発生抑制等に寄与することから循環型社会形成への貢献が期待できます。

TGSは、下水道工事から発生する建設発生土に重量比で2%程度の生石灰を添加して、埋戻用の改良土を製造する事業を実施しています。日常の業務管理として、プラント設備の運転業務をはじめ、搬入車両の受付、建設発生土の計量と性状確認、過積載車両の監視指導、改良土の計量等を行っています。また、プラント内にストックする土量は、下水道工事計画や現場状況などから発生土搬入と改良土搬出を予測するなど計画的な運用管理も行っています。

当プラントは設置の経緯などから、地元区や町会との信頼関係のもと、各種取組を行うこととしています。

## ● これまでの取組

昭和63年、荒川以東（足立区、葛飾区、江戸川区）の下水道普及促進を効率的に進め、埋立処分等されていた建設発生土のリサイクルを図るため、中川処理場（現・中川水再生センター、足立区中川5丁目）内に生産能力1時間90㎥の中川建設残土改良プラントが建設されました。当社は開設当初から、プラント施設の運転管理業務を実施してきました。

平成15年、老朽化したプラント施設が全面的にリニューアルされたのを機に、地域のお客さまから親しまれるよう「土づくりの里」と命名されました。リニューアルされたプラント施設（第二期施設）は敷地面積約8万㎡で、改良土の生産量は年間12万㎥の能力を有しています（写真-1）。

昭和63年から令和元年度末までの32年間で、建設発生土の搬入量は359万㎥、改良土の生産量は355万㎥にのぼります。



写真-1 中川建設発生土改良プラント全景

- 水分を多く含んだ発生土は、仮置きして天日乾燥しています。また、品質管理として、発生土及び改良土の土質試験を毎日実施しています。とくに改良土は、東京都道路工事占用要綱で定める「第2種改良土」の品質基準に基づき、各試験を行っています。プラント施設は、全ての搬送設備に安全装置を設置するなど安全対策にも万全を期しています（写真-2）。



写真-2 改良土生産状況

- プラント施設を安定的に運営するためには、地元の方々の理解・協力が不可欠です。そのため、周辺自治会や足立区等で構成される地元協議会の要望等にきめ細かく対応しています。さらに、周辺道路の清掃や降雪時の雪かきなどの地域での活動のほか、平成23年度からは中川水再生センターの「夏休み子供まつり」に参加して当プラント施設の見学会を実施しています。平成24年度からは緩衝緑地帯にクリスマスやお正月のイルミネーションを実施し、地元の方々から喜ばれています。

## ● 今後の取組

現在のプラント施設は稼働開始から18年以上が経過し老朽化が進んでいます。これを受け、下水道局は地元住民等の意見を踏まえて再構築計画の検討を進め、現在と同じ場所に覆蓋化施設を築造し、第三期施設を建設する計画を決定しました。第二期施設の運転は令和2年度末で一旦休止し、令和3年度から再構築工事に着手する予定です。

今後、第三期施設工事期間中も下水道局と綿密に調整を図るとともに、地元の方々との信頼関係を大切に保ち続けます。

### （1）運転ノウハウの保全・継承

32年以上にわたる施設の運転管理を通して、当社はプラント運転に関わる各種ノウハウを数多く保有しています。第三期施設の運転開始に向けて、ノウハウを継承していきます。

### （2）プラント用地の維持管理

再構築工事の期間に合わせてプラント施設用地内の雨水排水ポンプ施設や緩衝緑地帯の植栽等の維持管理を行います。

### （3）仮置き施設の運営管理

下水道局小規模工事の建設発生土・改良土の仮置き施設（足立区小菅、大田区平和島）の運営管理を引き続き行い、東京都の建設発生土リサイクルプラントを活用したリサイクル事業を継続していきます。

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 01 事業化を目指す技術開発

### ● 技術開発の基本的な考え方

#### （1） 技術開発の目的

下水道事業は快適な生活環境や水環境の保全、浸水の防除など多様な役割を担っています。この役割を達成するためには、計画、建設、維持管理などそれぞれの段階での諸課題に応えるための新技術の導入やそのための調査、研究、開発が欠かせません。TGSでは会社設立時より、日常業務において安全性や効率性の向上などの求めに対応するとともに、その時々の社会的要請に応えるべく開発目標などを以下のように定め技術開発に力を注いできました。

① 当社事業を推進する上での課題の解決と事業の安定運営を図るとともに、将来を見据えた事業展開に資する。
② 東京下水道の円滑な運営を図る上で直面する課題や将来的な課題の解決を図り、下水道サービスの維持向上に資する。
③ 新規事業の創出（政策提案等）や他企業などが保有しない固有技術を確保する。

この技術開発目標を実現するために、当社の業務スタイルとして日常の現場業務における技術改善、工夫を奨励するとともに、技術開発業務の専管組織として技術開発課を設けて技術開発を推進しています。

#### （2） 技術開発の進め方

下水道事業は土木、電気、機械、生物化学、情報など関わりのある技術分野が多岐にわたっています。また、事業を進めるに当たっての制約条件や法規制なども強化される傾向もあります。当社では技術開発を効果的に進めるために次の3つの研究形態をとっています。

【自主開発（研究）】
開発テーマの選定や実用化の可能性調査、事業パートナーの選定などを当社が独自に行い自主的に行う研究、技術開発。

【共同開発（研究）】
下水道局や国、大学、民間企業と相互のノウハウ等を出し合いながら共同して行う研究、技術開発。

【受託研究（開発）】
当社が有する実務経験やノウハウを活かして下水道局等から受託して行う研究、技術開発。

#### （3） 技術開発の対象

技術開発の対象は、排水設備や下水道管から水再生センターまでの下水道施設全般とし、それら施設に関わる計画～建設～維持管理といった一連の事業段階毎の課題解決に必要となる技術全般を対象としています。

技術開発のテーマは、東京の下水道が抱える課題を解決し下水道サービスの維持向上に資する観点から、下水道局の「技術開発推進計画」等で掲げられた技術的課題に対応するものを選定しています。くわえて、“現場の最前線で課題をいち早く捉えることができる”という当社の強みを活かし、日々担っている受託業務の中で生じている諸課題からも技術開発テーマを選定し、現場発の技術開発も積極的に進めています。この他にも、下水道局や民間企業、とりわけ中小の下水道専業者からの要請や提案、国等の技術開発動向、下水道政策や現場ニーズなどを踏まえた市場調査等々、技術開発と事業化の両面から詳細検討のうえ、開発テーマを選定しています。そして、選定された開発テーマの内容などを勘案したうえで3つの研究形態を適宜使い分け、効果的、効率的に技術開発を進めています。

#### （4） 開発技術の実用化と普及拡大

技術開発は、開発した技術を実用化、事業化することを目標に進めています。そのためには技術開発することにとどまらず、実用化に必要な技術指針やマニュアル、技術によっては設計手法なども整備する必要があります。

このため、多様な取組を当社と連携して効率的に行うことのできる共同開発者を選定することが重要です。また、共同開発者には開発技術の普及拡大を図る役割も担ってもらうことになります。普及拡大を図るために欠かせないのが、土木技術の場合は施工できる企業を募り技術移転することです。さらに、技術のPRや営業活動なども行う必要があります。そのために共同開発者を中心に工法協会・研究会を創設することがあります。

#### （5）継続した技術の改良、改善

開発した技術は、実現場で様々な現場条件の下で実績を積む中で、開発時には想定していなかった課題に遭遇し、改善、改良をする必要に迫られることがあります。当社では共同開発者や協会等と連携し、現場からの新たな技術的課題に継続して対応することにしています。

### ● これまでの取組

当社では会社設立以来、技術開発に対する基本的考え方の下で技術開発事業を進めてきました。これまでに100件を超える技術開発に取り組み、その開発技術の独自性や新規性等を示す指標とも考えられる特許などの産業財産権の出願を積極的に行っています。

これらの開発技術は、東京下水道が直面した技術的課題を解決するための施策の推進や効率的な執行、新たな施策の展開などに貢献しています。

#### （1） 技術開発の成果

93～94ページ（表-2-1、2-2）は、代表的な15の開発技術を「安全性の向上」、「快適性の向上」、「事業の効率化」などに大別して整理したものです。日常業務の中で発現したテーマや課題に取り組んで成果を上げた技術、室内実験や試験施工などにより開発した技術を採用、導入することにより、法規制などの政策対応の早期達成や促進、新たな施策の創設、コスト縮減等に貢献することになります。このような実績が評価され多くの権威ある賞を受賞しています。

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 01 事業化を目指す技術開発

**【安全性の向上】**

代表的な技術としては、老朽化した下水道管を再生するSPR工法（図-1、写真-1）、マンホールと下水道管との接続部の耐震化工法（ガリガリ君（図-2）、耐震一発くん（図-3））やマンホールの浮上抑制工法（フロートレス工法（図-4））、下水道管内での安全作業を確保するための常時連続送風換気装置（写真-2）があります。

SPR工法は再構築事業を安全かつ効率的に進める上で欠かせない工法であり都内で年間約43㎞採用されるとともに、年間約110億円に及ぶコスト縮減効果をもたらすなど事業推進に大きく貢献しています。

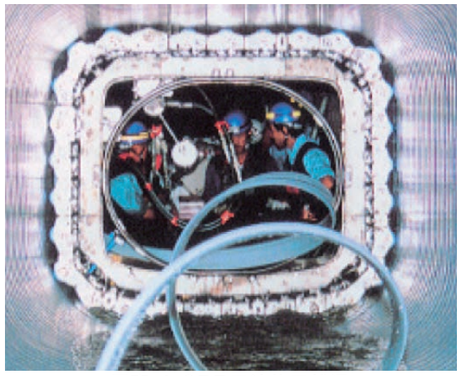


写真-1 SPR工法施工状況

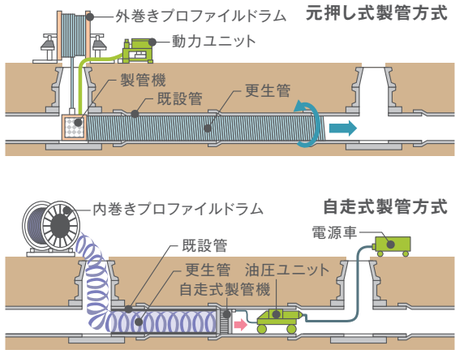



図-1 SPR工法施工方式

耐震化工法は阪神淡路大震災等を契機に開発した技術です。この開発技術の実用化により国土交通省の下水道事業において地震対策事業が創設されるなど安全性の強化が図られています。

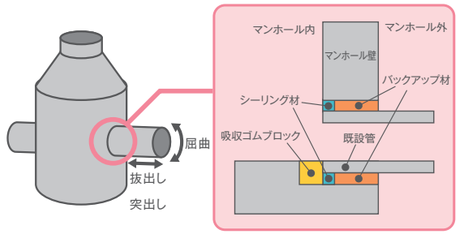



図-2 耐震化工法（ガリガリ君）

これまでに緊急避難場所や緊急輸送路などに優先して採用され、安全性を確保するとともに都内で年間約7億円のコスト縮減効果も生み出しています。この3つの技術はいずれも下水道局、民間企業と当社の共同開発により実現したものです。

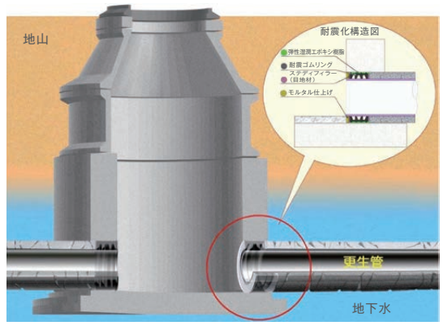



図-3 耐震化工法（耐震一発くん）

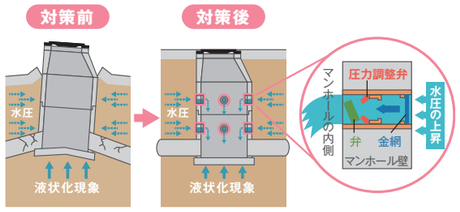



図-4 耐震化工法（フロートレス工法）

さらに、硫化水素ガスの発生が危惧される下水道管内において、調査や補修作業などの維持管理業務をより安全・迅速に行うことができるように、マンホールからの作業員の昇降や資機材搬出入時も常時連続送風換気を可能にした「無翼扇型送風機（HAST）」を開発しました。身近な問題である維持管理時の安全性の確保といった視点で開発された技術で労働基準監督署などの関係者間や海外でも評価されるなど、今後採用拡大が見込まれる技術です。

これらの技術は東京都内での実績が評価され国内外において広く採用されています。



写真-2 無翼扇型送風機

**【快適性の向上】**

代表的な技術として雨水を収容する桝から発生する臭気を遮断する「防臭リッド」（写真-3）及び「防臭キャップ」（写真-4）並びに合流式下水道から雨天時に公共用水域に流出するゴミなどの流出を抑制する「水面制御装置」があります。

「防臭リッド」、「防臭キャップ」は、「現場の最前線に立ち課題をいち早く捉えることができる」という当社の強みを発揮して開発に至った装置です。雨水桝に簡単に装着することが可能で、お客さまからの臭気苦情に迅速かつ効果的に対応できる技術です。これまでに国内で約4万か所に設置され効果を上げています。





写真-3 防臭リッド　写真-4 防臭キャップ

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 01 事業化を目指す技術開発

「水面制御装置」（図-5）は、下水道の雨水吐き室に簡易に、低コストで設置することで合流式下水道からのゴミの流出を大幅に抑制することができる技術です。平成15年度に国の政令が改正され、令和5年度までに雨天時の放流水質基準強化への対応が義務付けられました。これを受け本装置が本格的に採用され平成22年度までに都内で約1,000か所の雨水吐き室に短期間で設置されるなど下水道事業の施策への早期対応に貢献しました。また、従来技術と比較すると都内では、これまでに約160億円のコスト縮減効果を生み出しています。本技術も国内外で採用されています。

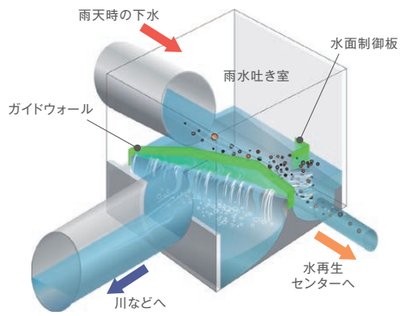



図-5 水面制御装置
・ガイドウォール
・水面制御版

**【事業の効率化】**

効率的に維持管理を行う上で大きな効果を生み出している代表的な技術として、「光ファイバーネットワーク構築技術」、「ミラー方式テレビカメラと管きょ内面展開図化システム」があります。

「光ファイバーネットワーク構築技術」は、長年にわたり当社が取り組んできた技術です。人が立ち入れない規模の下水道管内に光ファイバーケーブルを敷設するロボット（写真-5）を下水道局と共同開発することから始まり、電源を使用しない水位計、心線監視システムなどを独自に開発し、下水道局が進めてきたポンプ所の遠方監視や無人運転などを支えてきました。



写真-5 光ファイバーケーブル敷設ロボット



写真-6 ミラー方式テレビカメラ

下水道管の維持管理の質の向上や効率化を図る観点から、管きょ内の調査や検証をより正確かつ迅速に行える「ミラー方式テレビカメラ」（写真-6）と「管きょ内面展開図化システム」をセットで開発し、調査結果を下水道台帳に取り込み、計画的・効率的な資産管理を行う「下水道総合情報管理システム（トータルイズム）」を開発、事業化しています。

これらの技術は、本格化した下水道管の維持管理の品質を高めるとともに、効率的な運営に貢献しています。このような東京都内での実績が評価され国内外においても採用されています。

また、井戸水の使用者に対する料金徴収のための時間計（ポンプの稼働時間を計測する装置）を開発・実用化したものとして「イドミルメーター」（写真-7）があります。従前の計器を製造していた企業が製造を取りやめることとなり、当社担当者が独自に開発した精度の高い装置です。この装置は当社が製造、検定取得等を一貫して行っており、東京都下水道局はもとより、国内の他自治体でも採用されています。

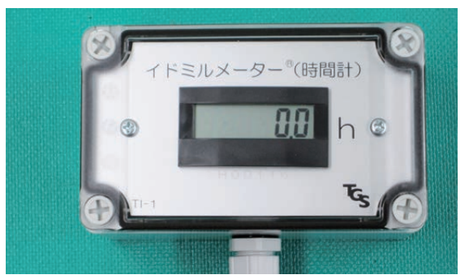



写真-7 イドミルメーター

### （2） 技術移転と工法協会、研究会の設置

開発技術を普及させるためには、実際に施工する下水道専業者へ的確に技術を移転する必要があります。そのため、共同開発者は座学や現場での実地作業などを通じた技術移転を行います。また、共同開発者が中心となり工法協会、研究会を設置し、施工技術の向上と改善、改良と普及拡大のための取組を行ってきました。現在、日本SPR工法協会やエココンクリート製品協会など11の協会・研究会があり当社と連携*1した活動を行っています。

### （3） 産業財産権等の取得と管理

当社の開発技術の多くは独自性や新規性があることから特許などの産業財産権の出願をしてきました。令和元年度までの出願件数は522件で、このうち権利有効期間が終了するなど権利が消滅したものを除き、令和2年3月末現在229件が活用可能な産業財産権件数となっています。

開発技術は東京都で採用されるほか、国内外で採用され、実施料などの収入は最近の10年間で約25億円を得るなど会社経営に貢献しています。

*1 関連事項:P93 表-2-1、P94 表-2-2　開発技術の実績（抜粋）、P132 表-2　開発技術の全国ネットワーク

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 01 事業化を目指す技術開発

### ● 今後の取組

当社の技術開発の使命は、社会情勢の変化や求められる課題に的確に対応した新技術を開発・提供し、既存の技術についても常に改良・改善ニーズを察知し日々進化させ、国内外を問わず下水道事業の課題解決に取り組み続けることです。今後も引き続き、TGSならではの技術開発の基本的な考え方の下に、あらゆる場面でこの使命を果たし続けていきます。

また、平成23年の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）での特徴的な被害状況を踏まえて、新たなマンホールの耐震化工法として人孔側塊目地ずれ抑制防止技術（ボンドくん）（図-6）を開発し、東京都での導入に向けて準備を進めています。

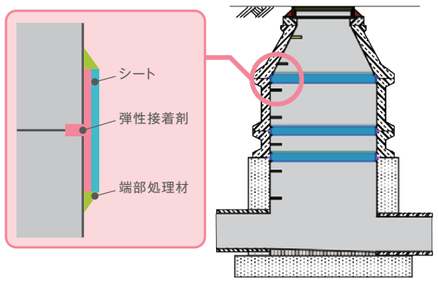



図-6　新たなマンホール耐震化工法（ボンドくん）

これまで国内外の下水道事業の課題解決に貢献してきた開発技術については、その技術が持つ高い汎用性等を活かして、下水道事業以外の新たな用途目的での活用など、新たな分野[*2]への転用に向けて開発技術の改良・改善を推進し、開発技術の更なる適用拡大にも取り組みます。

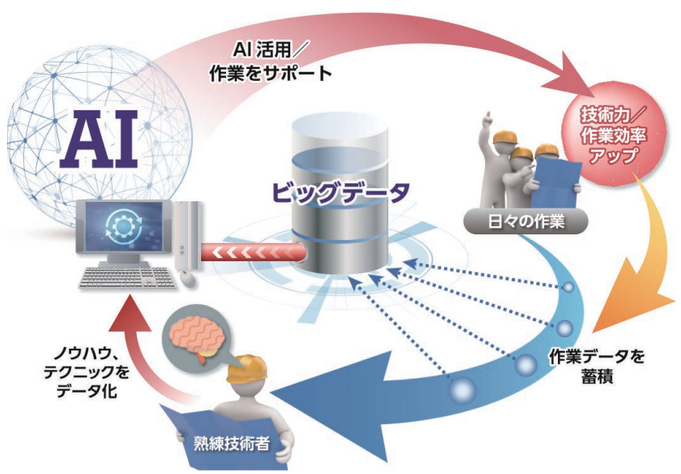



図-7　成長型AI基盤の概要（イメージ）

*2 関連事項:P109「6-1技術を核とした新たなフィールドへの挑戦」



少子高齢化や働き方改革などの視点から近年技術的進歩が著しいICTやAIなど最新技術を活用した新たな技術開発を進めていきます。これまで人間が判断していたことをICTやAI技術が人間に代わって行っていくことを目指していきます。既に事業化している「ミラー方式テレビカメラ」と「管きょ内面展開図化システム」のセット技術の改良・改善の一環で進めている、「AIを活用した管きょ劣化状況の自動判定システム」の開発は国土交通省所管の令和2年度下水道革新的技術実証事業（B-DASH）に採択され検証研究を進めているところです。これまでは一部工程で技術者が判定していた作業をAIに置き換え自動化する取組を引き続き進め、実用化していきます。[*3]

また、当社の各種事業を推進する上での課題の解決を図るとともに、将来を見据えた事業展開を推進していくために、ベテラン技術者に蓄積されている豊富な知識やノウハウを学習したAI基盤を構築し、そのAIが若手技術者を育て、そしてその若手技術者がAIを時代に合わせて拡張していく、というTGS独自の成長型AI基盤[*4]の構築を目指します（図-7）。

併せて、日々の作業データは、AI活用を前提としたルールの下で蓄積するなど、AI活用以外に業務効率の向上や技術継承にも幅広く活用できるビッグデータベースの構築も進めていきます（写真-8）。



写真-8 AR 技術を活用した映像教材

*3 関連事項:P37「2-1下水道台帳情報システム」
*4 関連事項:P27「1-1下水道管の維持管理」、P113「6-2東京発の下水道サービスのDX」

05 国内外の現場の課題に応える

# 02 開発技術の国内外への展開

## ● 基本的な考え方

TGSが開発した技術は東京の下水道事業の課題に対応する一方で、多くの技術が全国の下水道事業の共通した課題の解決策でもあり、中には海外において適用されるものもあります。このため、開発技術のうち国内外への適用が可能な技術は、展開を図ることを目標にしています。

開発技術を国内外に展開できるようにするためには、東京都での実績にくわえ、地域や国それぞれの技術基準等の採用条件や考え方に対応していく必要があります。また、普及拡大を図るためには実際に開発技術を施工する地域の下水道専業者などに技術移転していかなければなりません。とくに海外の場合は相手国の商習慣などにも配慮する必要があります。そして技術を知ってもらい、採用してもらうためのPR活動が欠かせません。さらに公の評価を得ることも重要です。

これらの取組を共同開発者と連携し、工法協会等の協力を得て行っています。

## ● これまでの取組

開発技術を国内外で採用してもらうためには、地域や国で異なるニーズに応じた開発技術の改良を図るほか、公共事業で採用される技術については、技術基準やマニュアル等の作成、国の機関による審査証明などが必要になります。技術によっては設計法の開発も必要です。

### （1）開発技術の改良、改善

採用都市によっては要求性能が異なるものがあり、これに対応するために様々な工夫や対応を行う必要があります。主な取組を紹介します。

SPR工法では、下水道管の老朽度や様々な大きさや形状に応じて経済的に補強効果が得られるよう圧縮強度が異なる複数のモルタルを開発してきました。また、急曲線部や寒冷地でも所定の性能が発揮できるよう適度の柔軟性と強度、耐衝撃性などを備えた材料（プロファイル）を開発してきました。

耐震化工法は、東京以外の地域で多く見られる250㎜未満の小口径下水道管への適用を図るため、施工装置や材料の開発を進めてきました。

マンホール上部補修工法であるMR$^2$工法では、一般用と低温用の2種類に区分していたモルタルを地域特性に関わらず年間を通して1種類で対応できるよう材料開発を行うとともに、採用地域の道路管理者の要請を受け舗装面の仕上りを向上させる装置を開発してきました。

### （2）技術基準、マニュアルなどの整備

公共事業である下水道事業は、試験や実績に基づいた技術指針やマニュアルの作成、技術によっては設計法の整備も必要です。また、下水道協会の材料認定や国の交付金事業に適用されるためには（公財）日本下水道新技術機構との共同研究や建設技術審査証明を取得する必要があります。さらに国土交通省所管のNETIS（新技術情報提供システム）に登録することも有効です。

これまでにそれぞれの技術について必要な指針類を整備するほか、SPR工法、耐震化工法など12工法は改良・改善に伴う変更審査を含め延べ37件の審査証明を取得しています。

### （3）工法協会・研究会と連携したPR活動

開発技術については、ホームページに掲載して紹介するとともに、（公社）日本下水道協会が主催する下水道展に各工法協会などと連携*して出展するなどPRを行っています。

また、「TGS創立35周年事業」の一環として東京に隣接する県や市の下水道関係者等を招いた当社独自技術の説明会を開催したほか、研究開発の成果については日本下水道協会や土木学会、環境システム計測制御学会等の論文発表会への参加、各種専門誌への投稿等を行ってきました。投稿実績は最近10年間で、210件になっています。

### （4）海外展開への取り組み

開発した技術を海外に展開するためには、その存在と内容、性能などを知ってもらうことが必要です。その上で共同開発者や協会員などが交流のある海外企業への紹介や売り込みを行っています。また、水面制御装置は海外企業が共同開発者とライセンス契約を結ぶとともに相手国の大学との共同研究を行うなど技術移転の取組を行ってきました。

このような取組のもと、海外で適用された開発技術については東京都発行の「Tokyo Tech Book」に掲載されています。

さらに研究結果や成果は、国際学会やシンポジウムへの論文投稿や発表会への参加を行っています。最近10年間にSPR工法や水面制御装置など65件の発表を行っています。また、SPR工法は我が国独自の更生技術であることから設計法も紹介する必要があります。そのため設計解析法に関わる専門書をドイツの権威ある出版社から発刊しました。

また、水面制御装置は海外展開を実証するための国の下水道技術海外実証事業（WOW TO JAPAN）に応募し採択され、イギリスで設置し、相手国の大学と共同で追跡調査を行い、高い評価を受けました。

### （5）開発技術の公の評価

（公財）日本下水道新技術機構の建設技術審査証明にくわえ、技術の内容や普及状況なども勘案した権威ある団体、組織からの表彰などは技術の信頼性や社会貢献などを表すものと考えられます（写真-1）。91ページ（表-1）は最近10年間の受賞実績をまとめたものです。「SPR工法」のように複数回受賞しているのは、継続した開発技術の改良・改善により適用範囲が拡大するなど、進化したことによるものです。



**写真-1　嫌気・同時硝化脱窒処理法**
令和2年度 第46回優秀環境装置表彰
経済産業大臣賞受賞

＊ 関連事項:P93 表-2-1　開発技術の実績（抜粋）、P132 表-2　開発技術の全国ネットワーク

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 02 開発技術の国内外への展開

| 個別技術名 | 共同開発者 | 表彰 |
|---|---|---|
| SPR工法 | 積水化学工業(株)<br>足立建設工業(株) | 平成24年度「第59回 大河内賞 大河内記念賞」<br>平成25年度「グッドデザイン賞」<br>平成25年度「第6回 国土交通大臣賞 循環のみち下水道賞」 |
| DO−Jet 工法 | 中黒建設(株)<br>(株)スギノマシン | 平成24年度「第14回 国土技術開発賞 優秀賞」 |
| 水面制御装置 | 東京都下水道局<br>日本工営(株) | 平成23年度「第4回 国土交通大臣賞 循環のみち下水道賞」<br>令和元年度「土木学会 環境賞」 |
| 耐震化工法(フロートレス工法) | 日本ヒューム(株)<br>日本工営(株) | 平成24年度「土木学会 技術開発賞」 |
| 下水道総合情報管理システム | 東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) | 平成29年度「第1回 インフラメンテナンス大賞 国土交通大臣賞」<br>平成30年度「東京都職員表彰 政策課題部門(都知事表彰)」 |
| オメガライナー工法 | 積水化学工業(株)<br>足立建設工業(株) | 平成30年度「第16回 環境・設備デザイン賞 最優秀賞」 |
| イドミルメーター | 東京都下水道局 | 平成25年度「東京都職員提案制度 最優秀賞」 |
| 嫌気・同時硝化脱窒処理法 | 東京都下水道局<br>メタウォーター(株) | 平成26年度「日経地球環境技術賞 優秀賞」<br>平成28年度「日本下水道協会 優秀論文賞」<br>平成28年度「第28回 環境システム計測制御学会 奨励賞」<br>令和2年度「第46回 優秀環境装置表彰 経済産業大臣賞」 |
| ホールエアストリーマ | イービストレード(株)<br>エビスマリン(株) | 平成26年度「第62回 長崎県発明くふう展 長崎県知事賞」<br>平成26年度「顕彰基金による顕彰 最優秀賞」<br>平成27年度「第6回 ものづくり日本大賞 九州経済産業局長賞」 |
| 赤外線レーザー光式メタン濃度連続測定装置 | 東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) | 平成27年度「第27回 環境システム計測制御学会 奨励賞」 |
| 光ファイバーセンシングボックス | 日本下水道光ファイバー技術協会、(株)日立製作所 | 平成28年度「第28回 環境システム計測制御学会 奨励賞」 |
| エコロガード工法 | 日本工営(株)<br>メーシック(株) | 平成30年度「日本下水道協会 奨励論文賞」 |

表-1　表彰受賞一覧　直近10年間

表彰は、東京都知事表彰、国土交通大臣賞、経済産業大臣賞、土木学会賞などいずれも権威あるものですが、とりわけSPR工法が受賞した大河内記念賞は日本の産業技術界のノーベル賞ともいわれており、土木建築界で初の栄誉に浴したものです(写真-2)。

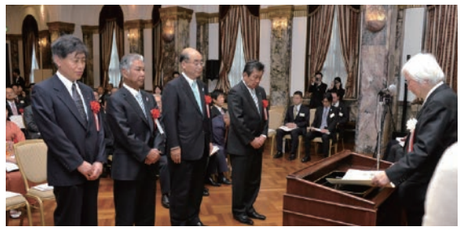


写真-2　SPR工法 平成24年度大河内記念賞受賞

### (6)国内外での採用実績

国内外で採用されている主な開発技術と採用都市の数及び工法協会の会員企業数を(表-2)に示します。

「SPR工法」は、これまでの東京での実績や国の交付金事業適用技術であることにくわえ、非開削技術のため早く低コストで事業が推進できることなどが評価され、国内396自治体や海外20か国の総延長約1,500㎞に採用され、日本SPR工法協会に参画する全国各地の地元下水道専業者等877社の協力によって、下水道管等の安全性向上に貢献しています。また、従来工法と比較するとおおよそ半分の費用で施工できるため、国内でこれまでに約3,500億円のコスト縮減効果を生み出しています。

「耐震化工法」は、平成7年に発生した阪神淡路大震災や平成15年の十勝沖地震、翌16年の中越地震における下水道管の特徴的な被災形態を踏まえて開発したもので、今後予想される首都直下地震に備えて継続的に事業を推進しています。耐震性能はもとよりSPR工法と同様に国の交付金事業の適用や非開削メリットなどの観点から国内延べ168自治体にも採用され、既設下水道管路耐震技術協会に参画する全国各地の地元下水道専業者等103社の協力によって地震国日本の震災対策として貢献しています。また、従来技術と比較すると国内でこれまでに約160億円のコスト縮減効果を生み出しています。

「水面制御装置」は、東京では雨水吐口等に設置する事業が平成22年度までにおおむね完了し、東京と同様に合流式下水道を採用している国内57自治体や欧州を中心とした海外5か国の総数約1,900か所の雨水吐口等に設置され、国内外の河川等公共用水域へのゴミ等の流出削減に貢献しています(図-1)。また、従来技術と比較すると国内でこれまでに約290億円のコスト縮減効果を生み出しています。

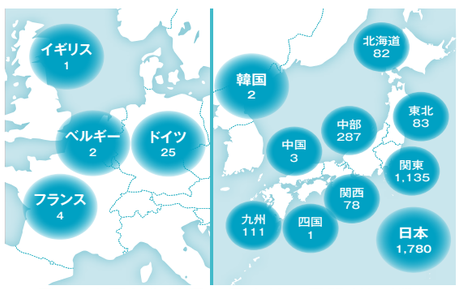



図-1 水面制御装置の国内外の展開(箇所数)

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 02 開発技術の国内外への展開

### ● 今後の取組

当社が開発した技術は、これまでの東京下水道での実績等を踏まえ、同様の課題を抱える国内外の下水道事業の課題解決に貢献してきました。

今後も、引き続き、開発技術の改良・改善はもとより、技術基準やマニュアルなどの整備、工法協会・研究会と連携したPR活動、さらには海外展開への取り組みなどを進め、開発技術の国内外への展開に向けて取り組みます。

また、これまで国内外の下水道事業の課題解決に貢献してきた開発技術については、その技術が持つ高い汎用性等を活かして、下水道事業と類似の管路施設や処理施設等を運営するほかのインフラ事業や公益事業など新たな分野への転用に向けて開発技術の改良・改善を推進し、開発技術のさらなる適用拡大にも取り組んでいきます。

各技術の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/technical/c01/

| 開発テーマ | | 開発技術名 | 概要 | 導入実績（令和元年度末現在） | 各工法協会員数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 安全性 | 再構築 | SPR工法 | 老朽化した下水道管を非開削でリニューアルする技術 | 東京都内 816km<br>国内他自治体（381） 533km<br>海外（20か国） 159km | 日本SPR工法協会<br>877社 |
| | | $MR^2$工法 | 作業時間が短く、騒音・振動の発生が少なく済む、人孔上部の補修技術 | 東京都内 27,907か所<br>国内他自治体（390） 34,140か所 | $MR^2$工法協会<br>64社 |
| | 震災対策 | フロートレス工法 | 地震時に地盤の液状化に伴ってマンホールが浮上する現象を防止する技術 | 東京都内 21,170人孔<br>国内他自治体（78） 4,211人孔 | 下水道既設管路耐震技術協会<br>103社 |
| | | 既設人孔耐震化工法（ガリガリ君） | 地震時に損傷被害が集中する下水道管とマンホールの接続部に柔軟性を付加する技術 | 東京都内 59,062人孔<br>国内他自治体（87） 8,267人孔 | |
| | | 更生管マンホール接続部耐震化工法（耐震一発くん） | 地震時に損傷被害が集中する下水道管とマンホールの接続部で更生管との接続をフレキシブルな構造に改造する技術 | 東京都内 2,082管口<br>国内他自治体（35） 5,927管口 | |
| | | 地震時人孔側塊目地ずれ抑制シート工法（ボンドくん） | 地震時のマンホール側塊の目地ずれを抑制する技術 | 国内他自治体（20） 1,354目地 | — |
| 快適性 | 合流改善 | 水面制御装置 | 雨天時に合流式下水道から公共用水域に放流されるきょう雑物の流出を制御する技術 | 東京都内 1,019か所<br>国内他自治体（49） 809か所<br>海外（5か国） 34か所 | — |
| | 周辺環境 | 防臭リッド・防臭キャップ | 雨水ます等に設置して、下水道管からの臭気を防止する技術 | 全国 42,486個 | — |
| | 高度処理 | 嫌気・同時硝化脱窒処理法 | 好気槽内で好気ゾーンと脱窒ゾーンを作り出し、高度処理並の水質を達成できる処理法 | 東京都内 4か所 | — |

**表-2-1 開発技術の実績（抜粋）**

| 開発テーマ | | 開発技術名 | 概要 | 導入実績（令和元年度末現在） | 各工法協会員数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 地球環境 | 資源化 | 粒度調整灰（スーパーアッシュ） | 焼却灰の粒径を調整してセメントとの反応性を改善し、コンクリート混和材などの土木用資材として使用する技術 | 東京都内 1.56万t | エココンクリート製品協会<br>26社 |
| 事業効率化 | 通信 | 光ファイバー敷設ロボット | 人間が入れない小口径下水道管に光ファイバーケーブルを敷設する技術 | 東京都内 382km<br>国内他自治体（14） 32km<br>海外（1か国） 1km | 日本下水道光ファイバー技術協会<br>32社<br>70自治体 |
| | 維持管理 | ホールエアストリーマ【HAST】【HAST-e】 | 下水道施設の様々な作業で活用でき、送風ダクトを使用せず大量の空気をマンホール内に送風できる技術 | 東京都内 32台<br>国内他自治体（83） 277台 | — |
| | | 下水道総合情報システム【トータルイズム】 | 下水道台帳管理システムにとどまらず、下水道管を効率的、効果的に管理するための施設情報システム | 東京都内 15自治体<br>国内他自治体 5自治体 | — |
| | | ミラーカメラ管路内面展開図化システム | 下水道管内のテレビカメラ調査のデジタルデータを展開図化し、全体を一括表示するとともに帳票出力を自動化するシステム | 調査機販売 39台<br>調査（東京都内） 6,950km | — |
| | その他 | イドミルメーター | 下水道料金を算定するために使用するメーターで、動力式ポンプの稼働時間を計測する技術 | 東京都内 4,134個<br>国内他自治体（5） 280個 | — |

**表-2-2 開発技術の実績（抜粋）**

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 03 東京発の国際展開

### ● 事業概要

これまで東京下水道が培った技術力や経営ノウハウなどの強みを活かし、東京発の下水道技術の国際展開を進めています。

東京下水道の技術支援を通じて、下水道の施設整備や事業運営などにおいて持続可能な課題解決に貢献しています。また、下水道関連企業の海外展開を後押しすることにより、東京ひいては日本の下水道事業の活性化と産業力の強化に寄与してきました。

実施にあたっては、下水道局と密接な連携のもと、海外諸都市などのニーズに即した取組を一体的に実施しています。

また、国・政府機関（JICAなど）とも連携・協力し、東京下水道の技術やノウハウの普及・提供を実施しています（図-1）。

具体的には、（1）海外下水道プロジェクト等に対する技術支援、（2）TGSが開発した技術の海外への普及拡大、（3）国際会議や研修生の受入れ等を通じた技術情報の発信と技術交流に取り組んでいます。

「国際展開事業」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/international/

### ● これまでの取組

#### （1）海外下水道プロジェクトに対する技術支援

平成17年に台湾でのプロジェクトを開始して以来、16年間にわたり海外技術支援を続けています。支援にあたっては、プロジェクトが実施される現地に出向き、長年下水道施設の運営管理を行ってきた経験を活かして、現地調査・検討を実施し、海外の政府機関、自治体や民間企業などに対して技術支援を行うことで、連携関係を構築してきました。

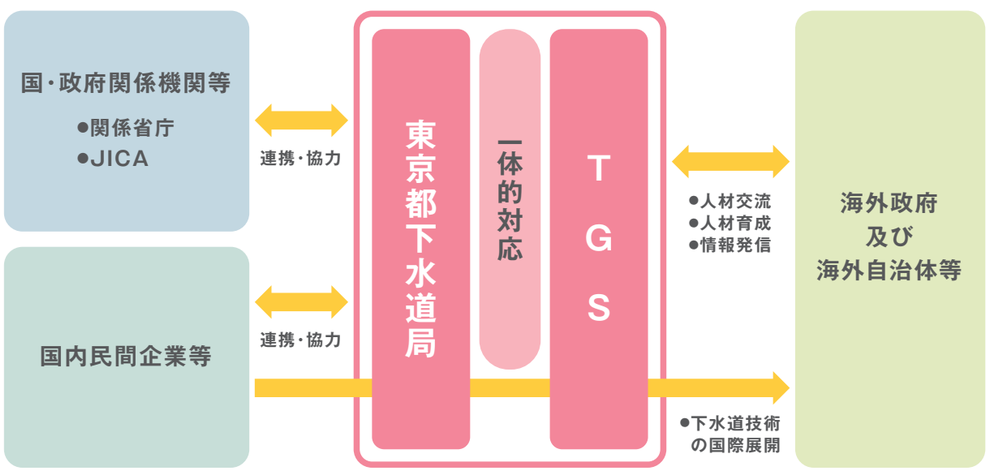



図-1　国際展開事業のスキーム

| 対象国 | 事業内容 | 事業期間 |
|---|---|---|
| 台 湾 | ○羅東汚水下水道処理場建設に関する技術支援（コンサルタント契約） | 平成17年9月～平成19年6月 |
| サウジアラビア | ○リヤド市上下水道サービス維持管理契約（コンサルタント契約） | 平成19年2月～3月 |
| エジプト | ○アブラワッシュ下水処理場の建設・運営管理に係るBOT事業（コンサルタント契約） | 平成22年1月～3月 |
| マレーシア | ○国家上下水道マスタープラン策定調査（発注:経済産業省）<br>○マレーシア国大都市圏上下水道PPP事業準備調査（発注:JICA）<br>○日本マレーシア下水道分野における政府間協議及びワークショップへの参加（主催:国土交通省、マレーシア国）（平成24年7月）<br>○ランガット下水道プロジェクトに関する技術支援（コンサルタント契約）<br>○マレーシア国政府高官の下水道展への招聘及びセミナー開催（国土交通省、下水道局と共同実施）（平成27年7月） | 平成22年5月～ |
| | ○パンタイ処理場の水処理プロセス改善業務（発注:JICA） | 平成24年2月～平成24年3月 |
| | ○草の根技術協力事業による現地技術者の人材育成事業（発注:JICA） | 平成29年2月～平成30年9月 |
| インドネシア | ○バリ島再生水供給事業（PPP事業）準備調査（発注:JICA） | 平成22年10月～平成24年6月 |
| インド | ○インフラ・システム輸出促進調査等委託事業（発注:経済産業省）<br>○ハリアナ州工業団地下水処理・再生水供給事業F/S調査に関する技術支援（コンサルタント契約） | 平成22年11月～平成24年2月 |
| モンゴル | ○ウランバートル市上下水道セクター開発計画策定業務（発注:JICA） | 平成24年4月～平成25年2月 |
| | ○ウランバートル市中央下水処理場安全対策強化にかかる運営指導調査（協力依頼:JICA） | 令和元年11月 |
| ブラジル | ○サンパウロ州ほか4州11都市における下水道プロジェクト案件に関する技術調査（コンサルタント契約） | 平成28年7月～ |
| ミャンマー | ○ヤンゴン市下水道設備改善計画調査（質の高いエネルギーインフラシステム海外展開促進事業）（発注:経済産業省） | 平成28年9月～平成29年2月 |
| 中 国 | ○山東省における下水処理場事業案件に関する技術調査（コンサルタント契約） | 平成30年7月～ |

表-1　海外下水道プロジェクト関連技術支援業務等の実績

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 03 東京発の国際展開

- 具体的には、現地の実務者との設計会議等に参画して、現地調査検討に基づいた提案を行い、プロジェクトの詳細設計などに反映するとともに、効率的な下水道施設の運転・維持管理などの技術支援を行ってきました。下水道局や水ビジネスの海外展開を目指す企業等からの要請を受け、①ODA（政府開発援助）による取組と、②民間企業とのコンサルタント契約による取組を進めてきました。
- これまでマレーシア、インド、ブラジルなど10か国において下水道プロジェクトに関する技術支援業務等を実施してきました（表-1）。

### <マレーシア・ランガット下水道整備プロジェクト>

- マレーシアの首都クアラルンプール近郊のランガット地区における下水道整備プロジェクトへの技術支援を行っています（写真-1）。これは、平成22年に日本の民間企業から下水道局への協力要請を受け、下水道局とともに現地調査を開始したものです。
- このプロジェクトでは、平成22年度に経済産業省の業務を受託し、マレーシア政府に対してマレーシア全域の下水道マスタープランを策定し提案を行いました。
- 平成23年度にはマスタープランをもとに、モデルプロジェクトの事業化可能性調査をJICAから受託し実施しました。
- その後、事業可能性調査を踏まえ、現地企業等と連携し、ランガット地区における処理場、ポンプ所及び管路網を一体的に整備、維持管理する下水道プロジェクトを平成25年12月にマレーシア政府に提案しました。
- その間、政府間協議やワークショップの実施、東京の下水道施設の視察等を通してマレーシア政府との関係を構築してきた結果、当社と日本の民間企業の提案をもとにした下水道整備プロジェクトがマレーシア政府に採用されました。平成27年3月には、プロジェクトを受注した現地企業と設計・建設・維持管理に関する技術支援サービス契約を日本の民間企業とともに締結しました。
- これまで、設計・建設段階、施設の立上げに関する技術支援を行い、令和元年10月にランガット下水処理場の通水式（写真-2）が行われ、令和2年9月には総合試運転が無事完了し、東京下水道の提案した計画による、我が国初の官民連携による下水道システム全般の海外プロジェクトを実現しました。この成果は国のインフラ輸出戦略、都市外交戦略にも貢献するものです。



写真-1　ランガット下水処理場（令和2年10月）



写真-2　ランガット下水処理場通水式
（令和元年10月3日）

【受賞歴】

- 平成26年度:東京都職員表彰　秋霜賞（都知事表彰）「官民連携による下水道システム全般にわたる海外プロジェクト」（写真-3）
- 平成27年度:国土交通大臣賞　循環のみち下水道賞　グローバル部門「マレーシア大規模下水道整備プロジェクト」（写真-4）

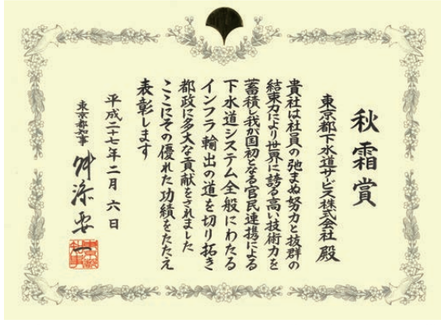



写真-3　平成26年度　東京都職員表彰　秋霜賞
（都知事表彰）




写真-4　平成27年度　国土交通大臣賞
循環のみち下水道賞　グローバル部門

### （2）開発技術の海外展開

現場の創意工夫等から生まれ、国内での実績を積んだ東京発の開発技術[*1]について、海外での特許権取得や海外事業とのライセンス契約等を通じて普及拡大を推進してきました。

- 「SPR工法[*1]」は、平成16年度からアメリカや韓国での施工が始まり、令和元年度末時点で、欧州、北米、南米、アジアの20か国で約159kmの施工実績があります（写真-5）。また、英語版のSPR工法に関する専門図書の

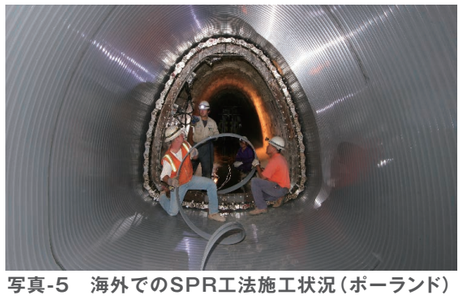


写真-5　海外でのSPR工法施工状況（ポーランド）

＊1 関連事項:P81「5-1事業化を目指す技術開発」

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 03 東京発の国際展開

出版（写真-6）や更生工法に関する国際標準化の取組に参画するなど海外での普及に向けた取組も行ってきました。

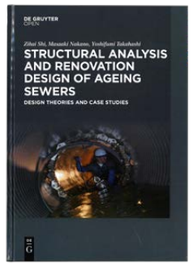



**写真-6　SPR工法に関する構造解析及び設計の専門図書（英語版）（DE GRUYTER社）**

- 「水面制御装置[*1]」は、平成22年度からドイツ、韓国、米国の民間事業者と実施権許諾契約（ライセンス契約）を順次締結し、令和元年度末の設置実績は、欧州4か国と韓国に34か所となっています。平成30年5月には、ヨーロッパでのライセンス契約を締結しているドイツの民間事業者と、ヨーロッパでの更なる普及拡大を目的とした共同研究に関する覚書を締結しました（写真-7）。当社は、この覚書に基づき共同開発者である下水道局、民間企業とともに技術支援を実施しています。

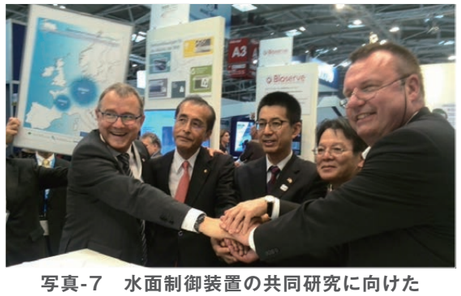


**写真-7　水面制御装置の共同研究に向けた覚書の調印式（ドイツ・ミュンヘン）**

- 「フロートレス工法[*1]」は、ニュージーランドの民間企業と平成24年に技術供与契約及び役務契約を締結し、3か所に設置しました。
- 「ホールエアストリーマ（HAST-e）[*1]」は、令和2年6月、台湾の民間企業と販売・レンタル業務に関するライセンス契約を締結しました（写真-8）。令和2年11月には、第1弾として製品5台の輸送が完了しました。




**写真-8　ホールエアストリーマ ライセンス契約（東京・台北間リモート調印式）**

### （3）技術情報の発信と技術交流

- 米国水環境連盟（WEF）や国際水協会（IWA）などの国際会議に参加し、TGSが行っている先進的な技術・経営ノウハウの発信を行うとともに、海外下水道事業に関わる情報の収集に努めてきました。平成22年度以降、国際会議で65件の発表を行いました。
- また、海外諸都市が抱える課題解決に資するため、海外からの調査団や研修生の受入れ、専門家の派遣等による人材交流や技術支援を図ってきました。
- 平成22年度からの10年間で、ブルガリア、ドイツ、マレーシアなど11か国からの視察や調査を受け入れました。また、平成25年度以降、下水道技術実習センターでベトナム、エジプトなどから30件以上180名を上回る研修生を受け入れました。
- 平成29年2月から平成30年9月には、JICA「草の根技術協力事業」を活用し、マレーシアの下水道技術者に対し、下水処理場の運転・維持管理に関する人材育成研修を実施しました。
- さらに、下水道展や東京開催のIWA世界会議・展示会などに出展し、海外の方にTGSが開発した技術の説明等を行っています。IWA世界会議・展示会では、27か国の方が東京下水道のブースを来訪しました。

## ● 今後の取組

### （1）海外下水道プロジェクト等に対する技術支援

- ランガット下水道整備プロジェクトを円滑に推進するため、稼働した施設について維持管理の実務指導を行い現地技術者への技術移転を着実に実施していきます。
- 今後も下水道事業に課題を抱える国や地域を対象に、JICAの「草の根技術協力事業」の活用などを検討しながら技術支援の取組を進めていきます。
- また、民間企業とコンサルタント契約を締結し、技術アドバイザーとして下水道プロジェクトに参画し技術支援の取組を進めていきます。
- 引き続き、東京下水道の技術や経営ノウハウ等を活用し、相手国・地域のニーズに応じた下水道整備計画の提案等の技術支援を、下水道局とともに国・政府関係機関等と緊密に連携して行っていきます。

### （2）開発技術の海外展開

- 国内で実績を積んだ東京発の開発技術である、SPR工法や水面制御装置、ホールエアストリーマ等について、共同開発者や海外のライセンス契約を締結している事業者と連携し、普及拡大を推進していきます。
- 開発技術の情報発信と人的な交流を強化していきます。具体的には、現地の状況にあわせた技術の適用等に関する助言を行っていきます。

### （3）技術情報の発信と技術交流

- 引き続き、米国水環境連盟（WEF）や国際水協会（IWA）などの国際会議に参加し、東京下水道が有する先進的な技術・事業運営ノウハウの発信に努めるとともに、海外下水道事業に関わる情報の収集を行っていきます。
- 海外諸都市が抱える課題解決に資するため、海外からの調査団や研修生の受入れ等による人材交流や技術支援を図っていきます。
- 上記のような取組を通じて社員の国際的な知見や経験を積み重ねることで、さらなる国際展開につなげます。

*1 関連事項:P81「5-1事業化を目指す技術開発」

05 国内外の現場の課題に応える

# 04　技術者の養成と学びの支援

## ● 事業概要

東京の下水道事業は、下水道局、民間事業者、そしてTGSが連携して運営されています。将来にわたって安定的に下水道サービスを提供していくためには、この三者がこれまで培ってきた技術やノウハウを次世代に確実に継承していくことが重要です。当社は、社内の研修だけでなく、下水道局職員や民間事業者社員を対象にした研修を実施することで、東京の下水道を支える人材の育成に貢献しています。

また、全国の下水道事業においても、公共下水道の入り口といえる排水設備の技術者を育成していくことは喫緊の課題となっています。当社では、行政業務の中で習得した経験、ノウハウを活かして、各県の下水道協会が認定する排水設備工事責任技術者の資格試験や更新講習業務を実施することで、全国の下水道事業に携わる技術者の育成を支援しています。

さらに、東京23区では、TGSが水再生センター、蔵前水の館及び旧三河島汚水処分場喞筒（ポンプ）場施設の見学案内を行っています。小学生から大人まで様々なお客さまが見学に訪れることから、お客さまのニーズを捉えた説明を行うことで、下水道を学ぶきっかけや下水道への理解を深める機会を提供しています（写真-1）。



写真-1　小学生が水再生センターを見学している様子

## ● これまでの取組

### （1）下水道技術実習センターにおける実務研修

下水道技術実習センター[*1]は、知識や技術を効果的に習得できるようにするために下水道局が工夫を凝らし設置した施設です。センター内には、下水道技術分野に関する実習や疑似体験など、自ら体感できるプロセスが全体で32あります（写真-2、3）。

*1「下水道技術実習センター」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/training/c02/



写真-2
**管路内水中歩行実習**
実際に水が流れている下水道管内での工事や作業の困難性や危険性が体験できます。



写真-3
**運転操作実習**
豪雨時におけるポンプの運転操作など、様々な緊急事態を想定した運転訓練ができます。

当社は、平成25年度から実習センターにおいて、民間事業者向けの研修[*2]を企画・実施しています。また、国や東京都以外の地方公共団体、下水道関連民間事業者等が実施する研修において、現場実務に精通した当社社員が講師を務めています。

*2「民間事業者向けの研修」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/training/c03/

### （2）排水設備工事責任技術者資格試験・更新講習等

排水設備工事を施行するためには、条例により排水設備工事責任技術者の資格が必要です。また、この資格は概ね5年毎に更新しなければなりません。

当社は、これまでの排水設備調査の経験を活かし、排水設備工事責任技術者の資格試験及び更新講習会の業務を受託しています。東京都での実績を踏まえて全国に業務を拡大し、令和元年度末現在、全国の下水道協会・管工事組合等21団体から講習会を受託しており、受講者は累計20万人を超えています（表-1、図-1、2）。

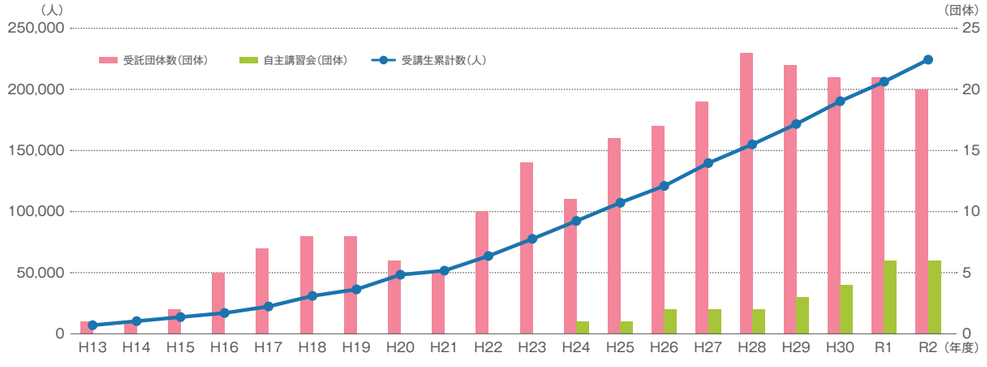



図-1　受講者数及び団体数の推移

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 04 技術者の養成と学びの支援

| | 取組内容 |
|---|---|
| 平成10年度 | 日本下水道協会東京都支部より排水設備工事責任技術者資格試験業務を受託 |
| 平成13年度 | 責任技術者更新講習会の業務を受託 |
| 平成15年度 | 東京都での実績を踏まえて全国に業務を拡大 |
| 令和元年度 | 全国の下水道協会・管工事組合等21団体から排水設備工事責任技術者関連業務を受託 |

**表-1　排水設備工事責任技術者資格試験 これまでの展開**

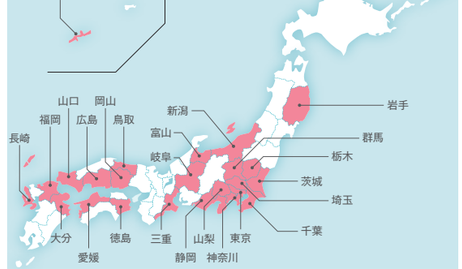



**図-2　排水設備工事責任技術者関連講習会実績（平成10年～令和元年）**

また、平成24年度からは当社の独自事業として試験準備講習会も実施しており、令和元年度には6都県で開催しました（写真-4）。さらに、平成25年度からは、試験準備講習を受講できない受験者向けに、インターネットを活用したeラーニング受験準備講座を開設し、多くの方が利用できるよう利便性を高めた運用を行っています。

令和元年度からはインターネット受付を導入するなど利便性の向上に努めています。



**写真-4　更新講習会実施状況**

「排水設備工事責任技術者」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/pipeline/c03/c03/

### （3）水再生センターなどの施設見学案内

平成22年度から東京23区内の水再生センター13か所、平成23年度から蔵前水の館の見学案内を実施し、見学内容の充実とお客さまの利便性向上を図っています（図-3、4）。

具体的には、下水道の仕組みや水再生センターの機能・役割等を熟知している「水環境案内人」（TGSサポート倶楽部登録者）により分かりやすい説明をするとともに、受付窓口を一本化し、令和元年度からはインターネット受付を導入するなど利便性の向上に努めています。

また、下水道の歴史への理解を深めていただくため、平成25年度からは国の重要文化財である旧三河島汚水処分場喞筒（ポンプ）場施設の見学案内を実施しています（写真-5）。

「下水道施設見学案内」の詳細はこちら
https://www.tgs-sw.co.jp/business/service/c02/

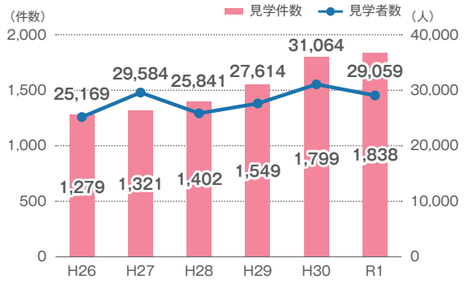



**図-3　施設見学案内　見学件数、見学者数**



**写真-5　旧三河島汚水処分場喞筒（ポンプ）場施設（国指定重要文化財）**

日本最初の近代下水処理場として、大正11年に運用を開始した旧三河島汚水処分場の代表的遺構。高い歴史的価値が認められ、平成19年に下水道分野で初めて国の重要文化財に指定されました。

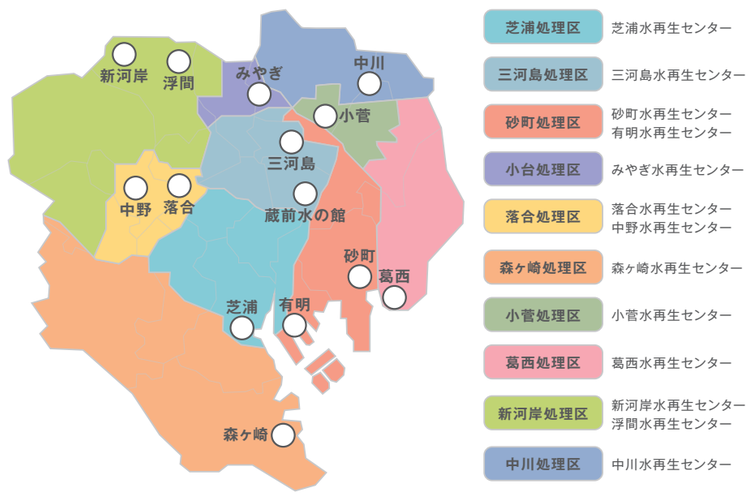



**図-4　13か所の水再生センター及び「蔵前水の館」位置図**

# 05 国内外の現場の課題に応える

## 04 技術者の養成と学びの支援

### ● 今後の取組

#### （1）研修事業

研修業務は、研修内容や受講者の声などをもとに検証を行うことで充実を図り、実務に即したより効果的な講座を実施し、下水道界の人材育成と技術継承に貢献していきます。実践的な内容による技術やノウハウの継承や、当社の長年の現場経験に裏打ちされた知識・技術が研修事業に活かされるよう取り組みます。

とくに、下水道技術実習センターは、実習や模擬体験を通じて技術やノウハウが学べる貴重な施設です。当社は受講者のニーズを把握するとともに創意工夫を凝らした研修を行うことで、下水道界全体の人材育成や技術継承、技術力向上に貢献していきます。

さらに、民間事業者に向けた研修の充実にも引き続き努めていきます。

#### （2）排水設備工事責任技術者資格試験・更新講習等

排水設備工事責任技術者講習会については、さらなる全国拡大に備えた講師陣の養成や講習内容の質の向上に取り組みます。東京都のみならず技術者が減少傾向にある全国の排水設備関連団体を支援し、日本の下水道事業の持続的発展に貢献していきます。

**【講習会業務の拡充】**

- 全国の排水設備工事責任技術者の育成を目指し、東京都をはじめ各県の下水道協会等からの講習会業務等の受諾や、試験準備講習会の拡大*を図ります。
- アフターコロナを見据え、従来型の講習会形式だけでなく、自宅学習方式やオンライン方式などを柔軟に組み合わせ、各県の下水道協会等のニーズに合わせて業務に取り組みます。

**【eラーニングの普及拡大及び更新講習等新規分野への展開】**

- 開設後7年を経たeラーニングは、コンテンツのブラッシュアップ、多岐にわたる受講コースの設定、新聞、雑誌等各種媒体へのPR等を行い、普及拡大に努めます。また、既存のコンテンツを活用することで、eラーニングによる更新講習の実施等新規分野への展開を目指します。

#### （3）水再生センターなどの施設見学案内

見学者案内については、下水道局が実施する新たな見学施設の環境整備に合わせて、さらなる充実を図っていきます。

**【新たな施設見学への対応】**

- 下水道局における見学施設の重点的整備（芝浦・有明）や下水道施設を活用した体感型事業（リアルとバーチャル）の実施などに対応するため、水環境案内人の新たな体制の構築や、より分かりやすい説明技法の習得に取り組みます。

**【お客さまの利便性の向上】**

- 見学申込者の利便性向上と業務の効率化を図るため、水再生センター等の見学案内については、インターネット受付のさらなる活用や各見学施設との連絡の円滑化のため、受付システムの改修などに取り組んでいきます。

＊ 関連事項:P113「6-1新たなフィールドへの挑戦」



TGSコラム5

## 管路更生大学

TGSと日本大学、管路更生工法品質確保協会（品確協）が連携し、日本大学生産工学部森田教授の担当科目の中で、管路メンテナンスの講義（管路更生大学）を平成29年度から実施しています。

大学では下水道の維持管理に対する情報が少ない、また、業界に若い技術者が入ってこないという状況があります。本講義は、下水道施設が維持管理の時代を迎えるなか、学生に維持管理の重要性を理解してもらい、世の中のニーズに合った土木技術者を育成することを目的としています。

学生にとっては、今後、土木業界で必要になるインフラのメンテナンスに関して学生が専門的で生きた知識・経験を学べる機会となります。TGSの社員も講師となって、現場や業務で得た経験や知識を学生に直接伝える機会となっています。当社にとっても、管路メンテナンスが今後の都市経営にどのように役立つのか、次世代を担う土木技術者に効率的にアピールすることができ、ひいては人材の確保につながるものです。

産学が連携する今回の取組は、技術者を育成するための継続的な取組になることが期待されています。



日本大学、品確協、TGSによる協定締結調印式（平成29年5月）



講義風景（TGS　田村課長）

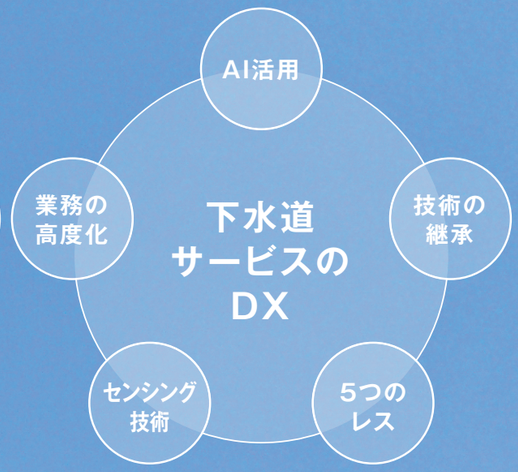




教職員、学生を対象とした、大学構内での管路更生工法デモ施工の様子

# 多様な展開と挑戦




TGS は下水道施設の管理運営が公社や財団で行われることが一般的であるなか、全国初の株式会社として 1984 年に設立されました。当時、国では民活利用方針や「小さな政府」構想等の行政改革が叫ばれ、一方で東京都議会においては「きわめて高度な公共性を有する下水道事業を、営利を目的とする株式会社に委託することの是非」が問われていました。こうしたなか、単なる受託事業会社とは異なる、他にはない技術とノウハウをもって東京下水道を支えていくという開拓者精神のもとで、株式会社としての機動性や柔軟性を発揮して事業展開を図るという新たな挑戦に取り組んできました。

設立時は、汚泥処理施設の維持管理や夜間休日の緊急窓口などの業務受託で事業を開始し、その後、東京都の行財政改革などに応じて下水道管の維持管理や水再生センター・ポンプ所の保全業務などへと事業を拡大してきました。また、業務を通じて習得した経験や技術、ノウハウなどをもとに、下水道局をはじめ他都市や企業等からの要請に応えるなかで、新たな事業にも取り組んできました。

例えば、光ファイバーネットワーク管理業務では、下水道局と連携して、東京都でも経験のない新たな分野の事業も展開しています。当社が維持管理を担う 23 区内に張り巡らされた下水道管内の光ファイバーネットワークは、敷設ロボットの開発から 35 年余り経過した現在、下水道局の事業運営を支える基盤に成長を遂げています。

今後とも当社は、創業時から受け継がれる先進性を発揮して、下水道事業の多様な展開と挑戦に取り組んでいきます。新たな経営戦略に掲げた新たなフィールドへの挑戦や、TGS の技術やノウハウとデジタルの力を融合させた下水道サービスの DX など、さらなる成長に向けて事業を展開してまいります。

# 06 多様な展開と挑戦

## 01 技術を核とした新たなフィールドへの挑　戦

### ●これまでの取組

これまでも当社は、東京都において維持管理業務を幅広く担う一方で、東京都以外での活動を段階的に広げてきました。具体的には、下水道台帳システム業務[*1]や、排水設備工事責任技術者の講習[*2]、神奈川県湯河原町における下水処理施設の水質管理支援など、東京都での経験やノウハウを活かし全国の下水道事業に貢献しています（表-1）。

SPR工法や水面制御装置などの当社が開発した技術は、東京都下水道局の事業推進やコスト縮減に貢献してきましたが、共同開発者や工法協会等との連携により、全国で広く利用されています。

また、開発技術は下水道分野以外でも既に活用されており、社会課題を解決する技術として更なる進化と新たな分野での展開も期待されています（表-2）。

| 開発技術 | 下水道分野以外での展開 |
|---|---|
| SPR工法 | 農業用水路、工場排水 |
| DO-Jet工法 | 鉄道、電力、ガス、熱供給 |
| MR²工法（人孔上部補修） | 通信事業 |

表-2　下水道分野以外での展開

### ●今後の取組

#### （1）東京23区以外への事業展開

**【下水道台帳システムの展開】**

他自治体でのトータルイズムの運用実績や熊本市での共同研究の成果を踏まえ、既に導入している自治体での機能拡張や、新たな自治体への展開を図ります。さらに、トータルイズムの機能を活用した課題解決を提案するなど、全国の自治体の下水道事業を支援していきます。[*1]

**【排水設備工事責任技術者資格試験・更新講習】**

全国の排水設備工事責任技術者の育成を目指し、東京都をはじめとする各県の下水道協会等からの講習会業務等の受託や、試験準備講習会の拡大[*2]を図ります。

また、アフターコロナを見据え、従来型の講習会形式だけでなく、自宅学習方式やオンライン方式などを柔軟に組み合わせ、利用者のニーズに合わせて業務に取り組みます。

**【処理場維持管理支援の展開】**

東京23区以外の自治体が抱える維持管理の課題について、解決に向けた技術的な提案・支援などに取り組みます。神奈川県湯河原町では水質管理支援に加え、設備の老朽化などの課題に対して、保全管理に関する提案・支援などを検討していきます。[*3]

湯河原町への支援業務を通じて、自治体が抱える課題を聞き取るとともに、関連業界団体と情報交換の機会を設け、広く自治体の課題や需要をくみ取り、他都市への展開の機会をうかがいます。

#### （2）開発技術の新たな分野への活用

開発技術は現行の適用用途に限ることなく、適用分野を拡げる取組を進めます。また、新たな分野への適用可能性などについて情報収集や分析を進めるとともに、各工法協会会員などからの提案なども受け、開発技術の改良・改善に取り組んでいきます。[*4]

#### （3）水再生センターの包括管理への対応

現在当社は、東京23区内で12の水再生センターの保全管理業務を行っています。令和4年度から新たに水処理施設の運転管理業務を受託し、運転管理と保全管理をあわせて行う、包括管理へ移行する予定です。運転操作の習熟などの準備を進め、水処理施設全般を管理・運営する業務体制を確保します。

包括管理に伴う性能要件を順守し、保全管理と運転管理を一体的に運営することで、より効率的な事業運営を目指します。さらに、水処理施設の保全・運転だけでなく、汚泥処理施設の保全・運転の経験・ノウハウと併せて下水処理施設全般を管理する総合的な事業運営力を高めていきます（図-1）。

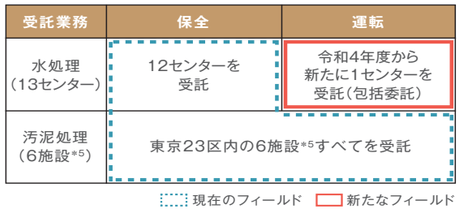



図-1　下水処理施設全般を管理する概念図

| 業務名 | 説明 |
|---|---|
| 下水道台帳システム業務 | 全国20自治体でTGSが開発した下水道台帳システム（トータルイズム）を導入 |
| 排水設備責任技術者資格試験・更新講習業務 | 平成10年度に日本下水道協会東京都支部から資格試験業務を受託し、更新講習に対象を拡大。全国に業務を拡大し、現在、全国21の団体から受託 |
| コンサルタント業務 | 東京都以外で初めて下水処理施設の維持管理業務の支援として、令和2年度から神奈川県湯河原町浄水センターの水質管理支援業務を受託 |

表-1　東京23区以外への主な事業展開

*1 関連事項:P37「2-1下水道台帳情報システム」
*2 関連事項:P102「5-4技術者の養成と学びの支援」
*3 関連事項:P51「3-1水再生センター・ポンプ所の維持管理」
*4 関連事項:P81「5-1事業化を目指す技術開発」
*5 森ヶ崎水再生センターの汚泥消化施設を含む

# 06 多様な展開と挑戦

## 01 技術を核とした新たなフィールドへの挑戦

| 項目 | 令和5年度（2023年度）の到達目標 | 令和7年度（2025年度）の到達目標 |
|---|---|---|
| 下水道台帳システムの展開 | ・熊本市と下水道台帳システム（トータルイズム）を活用した共同研究を実施（令和2～3年度）<br>・熊本市との共同研究の成果を踏まえ、新規契約を獲得<br>・トータルイズムの展開に向け、共同開発者と連携した営業活動を実施 | ・アセットマネジメント手法の導入支援や台帳システムを活用した課題解決の提案などトータルイズムを他自治体に展開<br>・トータルイズム導入自治体における活用提案や機能拡張 |
| 排水設備工事責任技術者資格試験・更新講習 | ・排水設備工事責任技術者に関する更新講習等30業務 | ・オンライン受付や講習など、環境の変化やニーズの多様化に対応した新たなサービスを提供できる体制を整え、31業務に拡大 |
| 処理場維持管理支援の展開 | ・湯河原町へ保全管理支援業務の拡大実施 | ・水質管理・保全管理支援業務に加え、汚泥処理支援業務などについても提案 |
| 開発技術の新たな分野への活用 | ・開発技術関係者（共同開発者や工法協会・研究会等）間で情報収集及び分析を実施し、新たな分野に転用する対象技術を1件選定<br>・選定した開発技術を新たな分野に転用するための改良・改善の実施及び試験導入に向けた条件を整理 | ・改良・改善した開発技術について、採用相手先との調整・協議を行った後、試験導入を開始<br>・新たな分野に転用する対象技術を更に1件選定し、改良・改善に向けた開発者間の役割分担等の方針を検討 |
| 水再生センターの包括管理への対応 | ・セルフモニタリングの実施による評価及び効率化に向けた改善提案の準備<br>・運転操作員の人材育成及び技術力向上に向けたフィールド研修を継続 | ・包括管理として一体的な運営を通じ、業務の効率化に向けた体制等の改善提案を提示<br>・運転操作員のスキルの向上としてOJTやフィールド研修を継続して実施<br>・水再生センターの包括管理により、再生水原水製造から配水までの一連のノウハウを獲得し、再生水事業の総合技術の向上及び高度化を実現<br>・センター内における運転・保全だけでなく、これまで培った汚泥処理の維持管理ノウハウを十分に活かし、送泥ネットワークでつながれた区部全域での水処理と汚泥処理の互いの高度化・サービス向上を提案 |

表-3　技術を核とした新たなフィールドへの挑戦の到達目標

06 多様な展開と挑戦

# 02 東京発の下水道サービスのDX

## ● これまでの取組

当社は、これまでも下水道局と連携し、下水道管内の光ファイバーネットワークを活用したポンプ所の遠隔制御や、下水道台帳システムの整備・導入と併せた管路内調査との連携、下水道計画業務支援など、先端技術を業務に取り入れ、事業の高度化・効率化に取り組んできました。

また、デジタル技術を活用し、ナレッジマップや映像ライブラリーによる技術継承や独自に開発した「数量計算ブック」による設計・積算業務の効率化などにも取り組んでいます。

## ● 今後の取組

**業務の高度化・効率化**
■維持管理の高度化
・AI活用管きょ劣化判定システム
・AIを活用した次世代のポンプ運転支援に向けた流入予測技術の開発（共同研究）
■維持管理の効率化
・タブレット端末などスマートデバイスの活用
・処理施設の維持管理業務の効率化

**お客さまサービスの向上**
・電話応答業務支援システムの導入
・排水設備業務のデジタル化

**人材育成・技術継承**
・AIを活用した維持管理業務の効率化
・VR映像教材による技術継承

**社内事務のDX**
・5つのレスの推進

図-1　TGSのDXの取組

### （1）業務の高度化・効率化

**【AIを活用した管きょ劣化判定システム】**

国土交通省下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）[*1]として、高精度のAI診断システムを構築します。このシステムは、膨大な展開図画像データを活用して、これまで技術者が行ってきた損傷判定の一部をAIが行うものです。損傷部位や劣化判定結果などの診断結果のマッピング化・データベース化と連携させることで、下水道総合情報管理システム（トータルイズム）の機能を強化していきます。

**【AIを活用した次世代のポンプ運転支援に向けた流入予測技術の開発（共同研究）】**

AIを活用し、①運転技術のノウハウ継承、②的確な雨水ポンプ運転管理、③浸水被害を未然に防止するための流入予測技術の実現を下水道局と連携して目指します。

**【タブレット端末などスマートデバイスの活用】**

タブレット端末などを活用し、現場業務の効率化に取り組みます。具体的には、現場の情報をタブレット端末へ直接入力し、報告書作成の負担軽減や入力情報のリアルタイムでの共有を図ります。また、図面や技術資料をクラウド上に保存することで、現場での情報の検索や閲覧をしやすくしていきます[*2]。

将来的には、下水道台帳や成長型AI基盤等との連携も視野に入れ、維持管理業務等における効率化に取り組んでいきます。



写真-1　タブレット端末の活用状況

**【処理施設の維持管理業務の効率化】**

IoTを活用したセンシング技術や画像分析技術等新技術の導入、熟練技術者の経験や知識等の業務ノウハウのデータ化など、下水処理施設の維持管理業務の効率化に向けた取組を進めていきます。

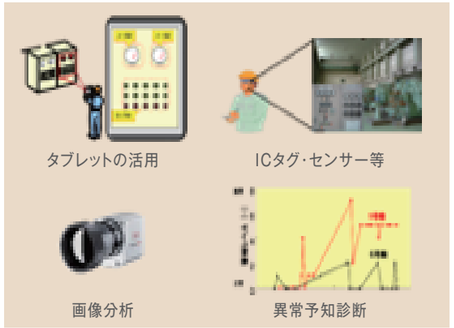



図-2　新技術の導入イメージ

### （2）お客さまサービスの向上

**【電話応答業務支援システムの導入】**

下水道受付センターの電話受付業務について、自動音声応答と録音した音声データの蓄積・分析によるFAQの導入により、お客さまサービスの向上と業務の高効率化に取り組みます。将来的にはAIによる応答支援機能[*3]の開発・運用と組み合わせることで、より良いサービスの効率的な提供を目指します。

**【排水設備業務のデジタル化】**

排水設備計画届等の電子情報の下水道局との共有と合わせて、当社が受託する排水設備の現場調査業務にデジタル技術を導入することを目指します[*4]。

また、講習会業務においても、受付のデジタル化を進めるとともに、アフターコロナを見据え、従来型の講習会形式だけでなく、自宅学習方式やオンライン方式などを柔軟に組み合わせ、各県の下水道協会等のニーズに合わせた業務に取り組みます。

### （3）人材育成・技術継承

**【AIを活用した維持管理業務の効率化】**

熟練技術者のノウハウや地図情報と紐付けられた作業データを蓄積。ビッグデータとしてAIが学習し、ノウハウの共有やデータのアップデートを繰り返す「成長型AI基盤」[*5]を構築することで、技術力や作業効率の継続的な向上と技術継承のサイクル化を図ります。

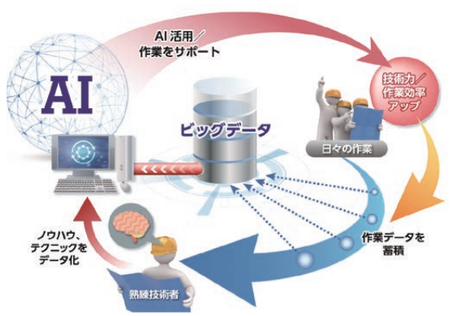



図-3　成長型AI基盤のイメージ

*1 関連事項:P40「2-1下水道台帳情報システム」、P88「5-1事業化を目指す技術開発」
*2 関連事項:P49「2-4下水道管の工事監督」
*3 関連事項:P33「1-2下水道管の夜間休日緊急窓口」
*4 関連事項:P35「1-3宅地内排水設備の調査」
*5 関連事項:P30「1-1下水道管の維持管理」、P87「5-1事業化を目指す技術開発」

# 06 多様な展開と挑戦

## 02 東京発の下水道サービスのDX

**【VR映像教材による技術継承】**

現場をフィールドとして、VR、AR動画[*6]による映像教材を制作し、安全教育や品質管理の効果的な技術継承に取り組みます。3Dデータを活用した直感的なトレーニングが可能なVR、ARの特徴を活かし、熟練技術者の視線や動作などの業務ノウハウをデータとして蓄積し、映像教材に活用していきます。

### (4) 社内事務のDX

**【5つのレスの推進】**

社内事務に関するDXを一層推進し、これまでの仕事の進め方を見直します。これにより、事務の効率化を図るとともに、ペーパーレス、キャッシュレスなど、5つのレスの実現を目指していきます。

| 項目 | 令和5年度(2023年度)の到達目標 | 令和7年度(2025年度)の到達目標 |
|---|---|---|
| AIを活用した管きょ劣化判定システム | ・令和3年6月に国土交通省の下水道革新的技術実証事業(B-DASH)が完了予定<br>・B-DASH事業で「導入可能性が高い技術として評価」された場合、東京下水道での事業化に向けた課題等を整理し調整を開始<br>・東京下水道でのAIシステム導入に向けて、各種仕様書・基準等を改定や関係者(発注部所や受注業者等)との調整を行った上で試行を実施<br>・他自治体への試験導入に向けた各種条件の整理 | ・東京下水道でのAIシステムの試行結果により、AIシステムの判定性能を確認するとともに判定精度を向上<br>・他自治体における管路内調査作業の状況に応じたAIシステム導入のビジネスモデルを構築。共同開発者と連携し、導入先の候補を選定 |
| AIを活用した次世代ポンプ運転支援に向けた流入予測技術の開発(共同研究) | ・降雨時における最適な雨水ポンプの運転に資するため、情報を迅速に解析できるAIを活用した雨水ポンプ運転支援に向けた流入予測モデルのプロトタイプを作製 | ・プロトタイプ作製後の共同研究が継続される場合、局と連携して積極的に推進 |
| タブレット端末などスマートデバイスの活用 | ・タブレット端末などスマートデバイスを管路部門の全30事業所等に配備し運用を開始 | ・配備したデバイスによる効果の検証を進めるとともに、社内コミュニケーション・情報共有を促進<br>・併せてセキュリティ対策を進め、現場データを蓄積し、迅速かつ的確なお客さま対応により、サービス水準を維持向上 |
| 処理施設の維持管理業務の効率化 | ・センシング技術や画像分析技術等を活用し水再生センターやポンプ所などで実機にて検証(1水再生センター、1ポンプ所)<br>・将来のAI活用に向け、見える化した熟練技術者の業務ノウハウのデータ化 | ・デジタル技術などの導入を積極的に図り、実機による検証を継続し、遠隔による点検業務等を試行<br>・見える化した熟練技術者の暗黙知のデータ化を順次進めAIの学習用データを蓄積 |

**表-1-1　東京発の下水道サービスのDXの到達目標**

| 項目 | 令和5年度(2023年度)の到達目標 | 令和7年度(2025年度)の到達目標 |
|---|---|---|
| 電話応答業務支援システムの試行 | ・自動音声応答の導入<br>・蓄積・登録したデータを分析し、問い合わせに対するFAQを構築<br>・FAQを試行しながら、データの蓄積・登録、分析を継続し、さらに精度を向上 | ・FAQを充実した電話応答業務支援システムの本格導入により、迅速かつ的確なお客さま対応を実現 |
| AIを活用した維持管理業務の効率化 | ・現場業務にあたっては、位置情報を得て、これを元に当該管路施設のスペックや故障履歴を入手できるようデータベースの作成を継続<br>・熟練技術者の経験と知識を基にした業務最適フロー予測システムの試行開始 | ・熟練技術者の経験と知識を基に、発生したトラブル等に対する最適なフローを予測するシステムを試行<br>・結果を検証することにより改善を継続 |
| VR映像教材による技術継承 | ・VR・AR技術等を活用した効果的な映像教材を導入<br>・映像教材を下水道関連企業の研修等に活用 | ・映像教材のコンテンツを充実し、効果的かつ効率的な技術継承を実現<br>・他の地方公共団体への技術支援や研修等に活用 |
| 5つのレスの推進 | ・電子決済システム、入札システム等を導入<br>・経費精算システムを導入<br>・ペーパーレス環境の構築(共用ディスプレイ、会議システム等) | ・社内事務において、はんこレス・キャッシュレス・FAXレスを実現<br>・ペーパーレスによる業務遂行を定着 |

**表-1-2　東京発の下水道サービスのDXの到達目標**

*6 関連事項:P127「人材基盤」

# 第三部

# 経営基盤

# 社会とともに成長する企業へ

## TGSとSDGs




図-1　TGSとSDGs



図-2　TGSの重要課題

### ● 持続可能な社会を“あたりまえ”に

今日、東京では、下水道は、あって“あたりまえ”のものとなっており、日々の安心で快適な生活は、下水道が“あたりまえ”に機能し続けることで成り立っています。

世の中が期待する“あたりまえ”に応え続ける。一見簡単そうで難しいことを、どんな時でも“あたりまえ”のことのようにやり遂げる企業でありたいと考えています。

また、“あたりまえ”は、時代とともに変わるものです。SDGsが描く、未来の“あたりまえ”にも応える。そんな挑戦をする企業でもありたいと思います。

私たちは下水道の力で、そんな“あたりまえ”を実現する企業として、社会とともに成長していきます。

### ● 下水道の多様な役割とSDGs

下水道は、都市の生活や水環境との関わりが深い公共インフラとしてSDGsと高い親和性を有しており、その多様な役割を通じてSDGsの多くのゴールに関連しています。下水道事業に幅広く関与している当社は、第二部で掲げた事業と第三部の経営基盤に掲げた取組を通じて、SDGsの全てのゴールに貢献できると考えています（図-1）。

### ● TGS が取り組む重要課題

SDGsの全てのゴールに関わりを持つ当社では、持続可能な社会の実現に向けて、全てのゴールに目を向けつつ、とくに当社の強みを活かせる9つのゴールを重要課題と位置づけて取り組んでいきます（図-2）。

### ● TGS ならではの取組

当社では、これまでも社会課題の解決に向けて、当社ならではの取組を行ってきました。今後もこのような取組を継続し、持続可能な社会の実現を目指していきます。

#### （1）TGSが創る循環型社会

当社は、下水処理水を更に高度に処理した再生水を供給しています。再生水は、トイレ用水などとして利用されるだけではなく、清流復活用水としても活用され、都市の貴重な水辺空間を創出しています（写真-1）。

また、当社は、コンクリート二次製品等の原料となる「粒度調整灰」を汚泥焼却灰から製造する技術を共同開発し、自社プラントで製造しています。汚泥焼却灰のリサイクルは埋立処分場の延命化につながっています。

さらに、下水道工事から発生する建設発生土を埋戻用の土にリサイクルしています。この取組によって、①山砂採取の減少に伴う自然環境の保全、②運搬車両の走行距離減少に伴う$CO_2$の抑制、③埋立処分場の延命化が期待できます。

# 社会とともに成長する企業へ

TGSとSDGs



写真-1　清流復活（目黒川）

## （2）技術や経験を活かした被災地支援

平成23年の東日本大震災においては、首都圏でも地盤の液状化等により下水道管に大きな被害が発生しました。当社は、東京都下水道局を通じた支援要請を受け、現場作業に精通した下水道メンテナンス協同組合とともに、千葉県浦安市と香取市において損傷した下水道管の応急復旧を行いました。その取組が評価され、浦安市からは、災害復旧工事についても設計や施工管理の協力依頼があり、現地に浦安支援室を設け、復興への一助として3年あまりにわたり支援活動を続けました。

## （3）全国の下水道を支える人材の育成

当社は、社内研修だけでなく、下水道局などの地方公共団体の職員や、下水道関連企業向けの研修を実施し、下水道事業を支える人材の幅広い育成に寄与しています。

また、長年培ったノウハウを活用し、都県で行われる排水設備工事責任技術者の資格試験対策の講習会や資格更新講習会に講師派遣を行っています。さらに、eラーニングで受験準備講座を開設するなど、全国の技術者の育成に貢献しています。

## （4）未来へつながる、大学等との協働

平成29年4月から、日本大学及び（一社）日本管路更生工法品質確保協会と連携して開講している「管路メンテナンスの講義（管路更生大学）」は、学生などが下水道のメンテナンスについて「生きた専門知識」を学ぶ場となっています。さらに、令和2年4月からは、東京大学に寄付講座「下水道システムイノベーション」を開設しています。未来を担う研究者に下水道を学ぶ機会を提供することで、下水道事業の更なる発展につなげていきます。

また、小学生が社会科見学で東京の水再生センターを見学する際は、その案内役を下水道の仕組みを熟知した水環境案内人（TGSサポート倶楽部登録者）が務めており、環境学習の一端も担っています。

## （5）先人の技術や思想の継承

東京の下水道には100年以上の歴史があり、下水道に関する歴史的な資産や資料が数多く残っています。これらの資産や資料を整理し保存するとともに、資産の展示や資料の編纂を行うことで、下水道関係者に先人の技術や思想を継承していきます。また、国の重要文化財に指定された「旧三河島汚水処分場喞筒（ポンプ）場施設」を今後も多くの方に見学いただけるよう、適切に保存や管理を行っていきます。



TGSコラム❷

## 3.11東日本大震災（2）

（32ページからつづく）下水道メンテナンス協同組合のスタッフが、テレビカメラに補助器具を取り付けて転倒しないように工夫し、ようやく作業が順調に進みはじめました。初日は4班、2日目からは8班に体制強化、最大で20班編成で作業を続け、延べ約200人のTGSスタッフが現場で作業にあたった結果、4月10日に予定より早く作業が完了しました。阪神淡路大震災と新潟県中越地震での支援経験者が大きな力になりました。

### 浦安市の管路復旧の協力

浦安市の下水道管の総延長は約290kmあり、そのうち約23kmが被災しました。復旧計画が決まると、管路復旧の設計施工監理の協力要請がありました。TGSでは浦安市支援室を開設し、平成23年12月に設計を開始、平成24年7月に浦安市から最初の復旧工事を発注しました。

### 埋め立て地ならではの残留物に阻まれた復旧工事

下水道管の復旧は、開削工法により新しい管に入れ替える工事としました。電柱や街路灯、街路樹が下水道管の上にあり、どうしても開削できない所は非開削の推進工法で対処しました。

浦安市の埋め立て地は、かつて漁師町だったため、漁の網や船の係留に使っていた松杭、鋼材やコンクリートの塊など、さまざまな残留物が地中に埋まっており、推進機は何度となく停止しました。障害物が何かを調べ、取り除くのに1～2か月かかることもありましたが、これらを乗り越えて、委託された11本の下水道管復旧工事は平成26年度末に完了しました。



### 香取市の管路復旧の協力

浦安市の災害復旧支援を伝え聞いた千葉県香取市から、国を通じて東京都下水道局に復旧支援要請があり、当社が協力を行いました。

震災後1か月近くが経過していたため、香取市と綿密に協議・調整を行い、市の要望と現場を確認したうえで、総延長2,367mの下水道管の清掃とテレビカメラ調査を行うこととなりました。

下水道管は、固化した土砂で埋まっており、2～3回の高圧洗浄作業では土砂を搬出できないという非常に厳しい状況でしたが、作業班を追加して対応し、期限前に調査を終了することができました。

# 01 人材基盤
## ～ 人こそ財（たから） ～

## 01 活躍する多様な仲間

### ● 社員一人ひとりを大切に

技や知恵は人に宿る。24時間365日休むことなく安定した下水道サービスを提供し続ける技術やノウハウは、TGSの創設以来、連綿と培われ、社員の中に蓄積されてきました。東京の下水道を支えているのは一人ひとりの社員です。当社は「人こそ財（たから）」の思いを大切に、下水道の専門家集団をなす人材の確保・育成に取り組んでいきます。

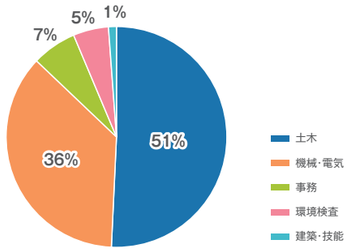



図-1　令和2年度　職種別社員構成

### ● 多様な仲間を募る

下水道の力で、持続可能な社会を目指す当社は、高い技術力と強い使命感を併せ持つ多様な人材で構成されています。

下水道管の維持管理を担う土木職、水処理・汚泥処理施設の管理を担う機械・電気職、水質管理を担う環境検査職等の技術職。そして、技術職をサポートし、庶務・経理など会社の運営基盤を担う事務職と、様々な職種の社員が協力し合って東京の下水道を支えています。

また、工業高等専門学校（以下、高専）や大学を卒業したばかりの若手社員から、他の企業の経験者、東京都からの派遣社員や行政経験を持つベテラン社員まで、幅広い年齢の社員が、それぞれの技術や経験を活かして働いています。

今後、多くのベテラン社員の退職が見込まれる中、私たちとともに、水環境を守り、都市の安全や発展に貢献していく気概のある仲間を求めていきます。

### ● 活躍する仲間たち

#### （1）フレッシュな活力 ～ 新卒社員

当社では、平成27年度から高専の新卒者の採用を始め、現在では、高専卒、大学卒、大学院卒の多くの若手社員が活躍しています。

高い技術力を基盤に社会へ貢献し、安定して働けるという当社の魅力を、各校へ直接訪問してPRを行っています。当社に興味を持っていただいた学生には、インターンシップや会社見学会など直接職場を見る機会を設け、当社で働く魅力や安心感、事業への理解を得ています。

また、地方出身が多い若手社員のために、住宅手当制度や社員寮を完備。先輩社員がメンターとなり、業務上やメンタル面での相談に対応するなど、公私両面にわたってサポートすることで、安心して働ける環境を整えています。

今後は、オンラインによる会社紹介等も充実させ、多くの学生に当社の魅力を伝えていきます。




写真-1　若い力も活躍

#### （2）キャリアを活かす ～ 中途採用社員

当社では、多くの中途採用社員が、他の企業で培った経験や技術を活かし、中核的な社員として活躍しています。

今後は、キャリアを重視した採用のほか、資格などの応募条件を緩和し、当社の理念に共鳴する、高い意欲と資質を備える20代半ばから30代の人材も迎え、一層活力のある組織を目指します。

#### （3）個性を尊重 ～ チャレンジド社員

令和2年度現在、約20名の障がいを有する方が当社で働いています。それぞれ異なるハンディを持ちつつも、個々の通院事情などに配慮した時間単位の休暇制度や、時差勤務制度などを活用し、働きやすい環境の中で活躍しています。

#### （4）増える ～ 女性社員

技術職の多い当社では、女性社員の割合は5%とまだ少数ですが、若い世代を中心に増えています。

また、妊娠出産関連休暇（有給）や育児休業を設け、ライフワークバランスを実現できる環境を整えており、女性の監督職（課長代理）も着実に増えつつあります。

#### （5）技術を支える ～ ベテラン社員

現在当社の定年は60歳ですが、定年後もほとんどの社員が継続して活躍しています。

また、東京都のほか、他の自治体や企業を定年退職した方で専門技術を有する人材も共に、事業を支えています。

さらに、65歳の第二定年後も働き続けられる環境を整えているため、9割以上の社員が66歳以降も働くことを選択しています。

# 01 人材基盤
～人こそ財(たから)～

## 02 社員が輝く職場

### ● 社員一人ひとりが輝くために

東京の下水道を支えるTGSは、社員が働きがいを感じ、安心していきいきと働き続けられる職場環境を整備し、多様な働き方を実現することで、社員一人ひとりが輝き、協力し合う企業を目指しています。

### (1) 健康経営 ～ 社員の健康を守る

当社では、会社を支える社員の健康を大切にしています。

社員の心身の健康を保ち、充実した家庭生活や地域生活と両立できるよう、年間20日の年次休暇のほか、夏季休暇、慶弔休暇、長期勤続休暇等の有給休暇制度を設けています。

また、社員一人ひとりの年齢や性別に応じた健康管理を実現するために、医療機関や検査項目を選択できる健康診断や、人間ドックの助成制度を設けています。メンタルヘルスについては、法定のストレスチェックのほか、社員とその家族が利用できる専門機関によるメンタルヘルス相談制度も導入し、心身トータルでの健康維持を目指しています。

インフラを預かる会社として、インフルエンザ予防接種の集団実施や費用助成など、流行性疾患への対応も行っています。

今後も、社員の健康に配慮した取組を進め、「健康経営優良法人」の認定を目指します。

### (2) 働きやすい職場環境

本社を含め、全ての事業所が東京23区内にあるため、転勤があっても転居の必要性がほとんどなく、生活基盤を整えやすいのも当社の魅力です。

令和4年度には、東京駅に近接する常盤橋地区に開発される「TOKYO TORCH」内に本社を移転します(写真-1)。



写真-1　本社移転先ビルの外観イメージ


写真-2　執務室のイメージ

新しい本社は、「開放感と一体感があり、人と情報が見えるオフィス」をコンセプトとして、明るく働きやすいオフィスを目指します(写真-2)。

また、社内事務のDXを進め、「はんこレス」をはじめとした5つのレス(「ペーパーレス」「FAXレス」「キャッシュレス」「タッチレス」)による生産性の高い職場環境を実現していきます。

現場業務においても、業務の質の向上や効率化に向けて、タブレット端末での情報管理を導入し、収集した情報の活用を進めていきます。

各事業所での現場業務では、夏期には経口補水液など熱中症予防用品、冬期には防寒用品などを支給し、良好な就労環境の維持向上を図っています。

### (3) 多様な働き方

仕事と子育てや介護の両立など、社員のニーズに合わせた働き方の実現のため、また新型コロナウイルスへの感染防止策として、時差勤務を実施しています。

また、新しい働き方として、令和2年度から本社勤務社員を対象にテレワーク勤務の試行も開始しました。

### (4) 充実した子育て・介護支援

仕事と家庭生活との両立のために、出産・育児・看護・介護などで利用できる休暇制度や休業制度を設け、運用しています。

また、若手社員の増加が見込まれる中、子育て支援制度を利用しやすくするために、ゆとりある社員配置を進めていきます。

### (5) 意欲を大切にする ～ キャリアアップ支援

令和元年度には、昇任制度の見直しを行い、優秀な社員の管理職への早期登用を可能としました。今後は、入社後のキャリアパスを策定して明示するとともに、キャリアアップの研修などを通じて、意欲ある社員のチャレンジをバックアップしていきます。

01 人材基盤
～人こそ財～

# 03 社員を育てる、そして自らも学ぶ

## ● 個を伸ばし技術を受け継ぐ

近年の新卒採用の拡大などに伴い、下水道事業の経験の浅い社員が増えています。将来にわたり安定した下水道サービスを提供できるよう、下水道の専門家集団である当社で連綿と培われてきた技術とノウハウを社員一人ひとりに確実に継承し、持続可能な社会を支える人材を育成していきます。

### (1) 人材育成方針 ～ 社を挙げた体制づくり

TGSが重視する「現場力」や「技術力」の維持向上を図るため、目指す社員像と役割を明確化した人材育成方針を平成29年度に策定し、運用しています。

近年の若い社員の増加など状況の変化を踏まえて、今後、人材育成と技術継承をより効果的に進めるために、社内横断的な専門委員会を設置し、人材育成方針の刷新と社内の育成体制の強化を図っていきます。

また、ジョブローテーションも再構築し、研修・OJT・資格取得・キャリアパスを含めた総合的でより効果的な取組を実施していきます。

### (2) 研修制度 ～ しっかり伸ばす

新規採用社員研修をはじめ、採用2年目・3年目研修、昇任時研修を実施し、キャリアに応じた知識の習得の機会を設けています。

実務研修においては、下水道の各分野を熟知した経験豊富な社員が講師となり、基礎研修からスキルアップ研修まで、業務やレベルに合わせた多彩な研修を実施しています。さらに机上の研修のみならず、下水道局が設置する下水道技術実習センターをフィールドとして、下水道管の実物大の模型や設備機器の実機を使用した体験型の実地研修を実施しています(写真-1)。

また、下水道局が主催する実務研修にも社員を派遣しています。

今後は、AR(拡張現実)技術*を利用した研修メニューの導入など、研修の更なる充実を図っていきます(写真-2)。



写真-1　体験型実地研修の様子



写真-2　AR研修の様子

＊ 関連事項:P115「6-2東京発の下水道サービスのDX」

### (3) OJT ～ 日々育つ

実務経験が豊富なベテラン社員と若手社員を同じ職場に配置することにより、業務を通じて技術を継承し、専門性の高い業務を確実に遂行できる社員を育てています。

経験豊富な社員の指導のもと、日々の業務に携わる中で培った経験知を自ら整理し、業務発表会などでアウトプットすることで、習得した知識や技術の定着を図っています。

また、業務に必要な資格の取得に際しては、有資格者が勉強会で講師を務めるなど、バックアップを行っています。

### (4) 東京都との人材交流 ～ 視野を広げる

東京の下水道事業を下水道局と一体となって運営している当社では、一層質の高い事業運営を目指し、人材育成の一環として社員を下水道局へ研修派遣しています(令和2年度末　延べ20人)。社内では経験できない、建設や事業計画の策定、水質規制などの政策的な業務にも携わることにより、下水道事業全般にわたる広い視野が培われ、知識の習得及び行政感覚の醸成が図られます。

今後も、ジョブローテーションの一環として計画的に社員を下水道局へ派遣していきます。

### (5) 技術継承の取組 ～ 技術を受け継ぐ

当社のベテラン社員が培ってきた技術や知識を社内に広く継承していくための取組も行っています。

● エキスパートエンジニアの活用

当社では、下水道事業に関わるとくに優れた技術・見識・経験等を有する社員をエキスパートエンジニアとして認定しています。

社員研修や当社が主催する事業者向け研修等の講師を務めるだけでなく、実務に関する技術的助言や、技術の映像化などで大きな役割を担っています。

● 映像教材

下水道技術実習センターの水処理模型を活用し、水処理の違いを視覚的に映像で示すなど、充実した映像教材を多数製作しています。これらの映像教材は、当社社員ほか、下水道局職員や民間技術者の人材育成にも活用されています。

### (6) 自己啓発支援 ～ 更なる学びのために

社員の自己研鑽の意欲を後押しし、より広い視野や知識の獲得を支援するため、幅広い分野での通信研修メニューを用意し、修了者に対して、費用を補助しています。

今後も社員の資質向上を目指した取組を進めていきます。

# 02 技術基盤

## 総合力を糧にした現場からの挑戦

### ● 「現場」×「風土」×「パートナー」＝「技術のTGS」

当社は、下水道事業に関して誰にも負けない総合的な技術力を持っていると自負しています。

私たちの技術力は、「現場」と「風土」そして「パートナー」によって支えられています。

**東京の「現場」で日々課題と向き合い、創意工夫を促す「風土」を紡ぎ、「パートナー」と協力して共に成長する。**

今後も、こうした姿勢を大切にすることで、「技術のTGS」として技術を磨き、総合力を糧に持続可能な社会の実現に貢献していきます。

### ● 技術を鍛える東京の現場

#### （1）課題と向き合う下水道事業の最前線

東京の下水道事業の現場を担っている当社は、「現場の最前線で課題をいち早く捉えることができる」という強みを有しています。課題を早期に捉えて対応し、大きな問題の発生を未然に防ぐとともに、その過程で、現場の課題に正面から向き合うことを重ねながら、技術を磨いてきました。また、課題をいち早く捉えることができる強みは、他社に先駆けた技術の開発にもつながっています。

現場には、お客さまとの接点があります。例えば、下水道管の維持管理を行う出張所では、お客さまから問合せや相談があった場合、直ちに駆けつけ直接会って対応することを基本にしています。お客さまの声を直に聴くことは、お客さまの真のニーズやこれまで見過ごしていた課題をつかむことにつながります。こうしたニーズや課題も確実に拾い上げ、業務の改善や技術の開発に結び付けています。

また、現場では、お客さまに下水道の仕組みなどを分かりやすく説明することも必要です。私たち社員は、日頃から的確な説明ができるよう事業や技術への理解を深め、説明力の向上に励んでいます。今後も、当社は、こうしたお客さまとの接点を大切にし、お客さまから信頼を得るように努めます。

#### （2）技術を鍛える多様で厳しい現場

東京には、住宅地や繁華街、工業地帯など、様々な地域があり、地形も高台から低地帯までと変化に富んでおり、地質も多様です。それぞれの現場が異なった特性を持っており、現場で必要とされる技術も異なってきます。

また、維持管理する水再生センターやポンプ所は国内屈指の規模であり、そこには多種多様な設備があります。さらに、それらの設備は設置時期や形式が異なっており、運転やメンテナンスを適切に行うためには、幅広い技術や知識が必要となります。

こうした東京の持つ地域の多様性や、日本最大規模の設備群が、TGSの技術や知識に幅を与えています。

一方で、東京は古くから下水道が普及している大都市であるが故に、その現場には下水道事業の難しさが先鋭的に現れています。

下水道管の維持管理では、交通量の多い生活道路における狭い作業スペースや、繁華街における限られた作業時間、輻輳した地下埋設物など、様々な制約の中での作業を強いられています。

水再生センターやポンプ所においては、老朽化に伴う再構築工事等が行われる中で、維持管理を行わなければなりません。そのため下水道局や施工業者などの多くの関係者と綿密な調整を行いながら作業を進めています。くわえて、人口の昼夜間格差や天候の変化がもたらす下水の水量・水質の変化への対応も日々求められています。

こうした厳しい現場では、状況に応じて様々な工夫をしなければ業務を円滑に進めることができません。日々変化する現場に向き合う中で、私たちは技術や知識を深めています。

#### （3）オールラウンドプレーヤーならではの総合力

当社は、家庭の排水設備から下水道管、ポンプ所、水再生センター、汚泥処理施設まで、下水の処理過程のほぼ全ての施設の維持管理を担っています。そのため、下水処理に関わる全ての施設に精通するとともに、多様な施設を一つのシステムとして捉える感覚が養われ、事業全体を俯瞰して大局的な見地から課題解決や政策提案を行うことができる総合力につながっています。

### ● 創意工夫や挑戦を促す組織風土

#### （1）創意工夫を促す仕組み

創意工夫に絶えず取り組む風土、挑戦する風土を根付かせる目的で、業務改善提案制度を設けています。多くの社員が、日々の業務の中で試行錯誤しながら取り組んだ改善事例を提案しています。提案がきっかけとなって事業化した技術もあるなど、レベルが高い提案が多く、「技術のTGS」を下支えしています。また、とくに優秀な提案は社内で表彰されるため、社員のモチベーションの向上にもつながっています（図-1）。

また、各職場では、実務で得た新たな知見や維持管理上の工夫、現場の改善事例などを発表し合う、様々な社内発表会を開催しています。新たな知見の共有や優良事例の水平展開を図ることで、当社の技術力を底上げするとともに、発表する社員が自らの経験を振り返り、知識を整理する場ともなっており、社員一人ひとりのレベルアップにもつながっています。

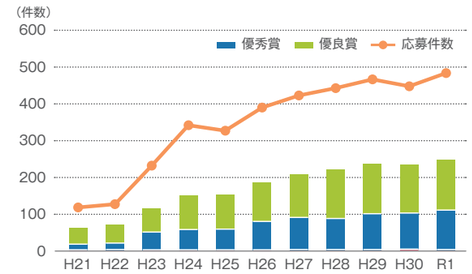



図-1　業務改善提案（社長賞）の実績

#### （2）意欲を引き出す「他流試合」

当社では、（公社）日本下水道協会が主催する下水道研究発表会やWEF（米国水環境連盟）などの国際会議での発表、また、学会誌や専門誌への論文投稿といった「他流試合」を奨励しています。こうした外部での活動は、社外の優秀な技術者との交流を深めたり、外部の高評価が励みになったりと、通常業務では得られない刺激となって、更なる挑戦への意欲を高めています（図-2）。

# 02 技術基盤

**総合力を糧にした現場からの挑戦**

これまで当社は、研究の結果を技術専門書やマニュアルとして取りまとめ、刊行してきました。技術専門書等の刊行は、研究成果を下水道界へ広く還元するだけでなく、研究に携わった社員が研究成果の社会的意義を再認識する機会ともなり、次のステップへチャレンジする意欲を生み出しています。

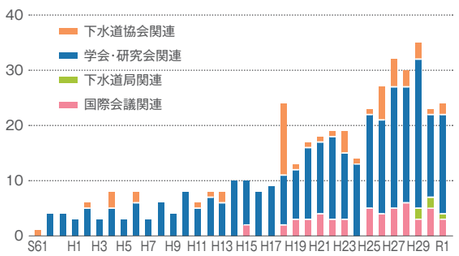



**図-2　TGS社員の研究発表、論文投稿数**

## (3) 自信につながる資格取得

当社では、数多くの現場で貴重な実務経験を積むことができるため、この経験を活かして、多くの社員が様々な資格を取得しています。資格の取得は、試験勉強を通して、業務経験で身に付けた技術や知識を整理し、補完することで技術力自体が向上することにくわえて、実際に資格を取得することが、特に若い社員の自信につながっています(表-1)。

社内では有資格者が講師となって勉強会も開催しており、外部講習の受講料等を補助する資格取得支援制度と併せて社員の技術力向上を後押ししています。今後も、「技術のTGS」を更に発展させていくために、取組を強化していきます。

| | |
|---|---|
| 技術士 | 51 |
| 一級土木施工管理技士 | 162 |
| 下水道管理技術認定 | 157 |
| 電気主任技術者 | 104 |
| 1級機械保全技能士 | 39 |
| 下水道第三種技術検定 | 126 |
| 環境計量士 | 10 |
| 公害防止管理者 | 31 |

**表-1　TGS社員の有資格者数**
(令和2年4月現在)

## ● 共に歩む多彩なパートナー

### (1) 事業化に向けたオープンイノベーション

昨今盛んに行われているオープンイノベーションを、当社は会社設立当初から先駆的に実施しており、現在保持する約250件の特許等の多くは共同研究によるものです。また、共同研究の成果は、外部からも評価され、多くの表彰を受けています。共同研究の受賞は、困難な研究を共に成し遂げた当社とのパートナーシップを強固にするとともに、パートナー企業が自信を深め、更なる技術開発への意欲を高めることにもつながっています。

共同研究のパートナーである共同開発者は、研究段階において、専門的な知見などの強みを発揮するだけでなく、技術が開発された後も重要な役割を担っています。例えば、土木技術においては、技術を普及させるためには、現場で施工する下水道専業者に具体的な施工方法などを伝える必要があります。共同研究にあたっては、こういった開発後の活動も担えるパートナーと研究を進め、開発後に共同開発者が中心となって、現場での実地研修なども行いながら、専業者に技術を確実に伝えていくことで技術を普及させてきました。

また、より広く技術を普及させていく場合には、共同開発者とともに、協会などの組織を立ち上げて取り組んでいます。

### (2) 技術を広めるネットワーク

当社が開発した技術に関連した協会や研究会は11団体に及びます(令和元年度末現在)。これら協会の役割は、技術の普及にとどまりません。全国の協力会社のネットワークを活かし、開発段階では想定できなかった課題や、地域特性に起因する課題などを吸い上げ、技術の改良・改善に活かしています(表-2)。

| 協会・研究会名 | 会員数 |
|---|---|
| 日本SPR工法協会 | 877社 |
| 日本下水道光ファイバー技術協会 | 32社<br>70自治体 |
| MR²工法協会 | 64社 |
| エココンクリート製品協会 | 26社 |
| SR研究会 | 10社 |
| T字接合研究会 | 12社 |
| コンパクトシールド工法研究会 | 56社 |
| 下水道既設管路耐震技術協会 | 103社 |
| DO-Jet工法研究会 | 31社 |
| 下水道管空洞調査研究会 | 18社 |
| エコロガード工法協会 | 20社 |

**表-2　開発技術の全国ネットワーク**
(令和元年度末現在)

### (3) 海外展開に欠かせないパートナー

海外展開においては、法制度や商習慣の違いなどへの配慮が必要であることから、現地に営業拠点等を構えるパートナーが不可欠です。

現場の創意工夫から生まれ、国内で実績を積んだ東京発の技術である「SPR工法」や「水面制御装置」、「ホールエアストリーマ」等は、共同開発者やライセンス契約を締結している海外の事業者と連携し、普及拡大を図っています。また、必要に応じて相手国の大学等とも協働しながら、相手国の環境やニーズに合わせた対応を行うこともあります(表-3)。

今後も、パートナーとの協働により、東京発の技術で世界の課題解決に貢献していきます。

| 開発技術 | 海外実績 |
|---|---|
| SPR工法*1 | アメリカや韓国など<br>20か国で展開<br>施工実績:159km |
| 水面制御装置*1 | ドイツなど5か国<br>施工実績:34か所 |
| フロートレス工法*1 | ニュージーランド<br>施工実績:3か所 |
| ホールエアストリーマ*2 | 台湾<br>販売実績:5台 |

**表-3　開発技術の海外展開**

*1 令和2年3月現在
*2 令和2年12月現在

# 03 ガバナンス

～ 信頼される企業であり続ける ～

## 01 コーポレートガバナンス

### ● 会社を伸ばすガバナンス

当社は、東京都政策連携団体として東京都下水道局と一体的な事業運営を行い、東京の下水道事業を支えています。

将来にわたって、この役割を確実に果たしていくためには、都政グループの一員として相応しい高い水準のコーポレートガバナンスを確保することが不可欠です。

そのため、内部統制システムの整備・運用等の着実な実施を通し、都民や社会から広く信頼される企業であり続けるとともに、更なる取組により企業価値を向上させる、“会社を伸ばすガバナンス”を推進します。

### ● 基本方針の策定

当社は、これまで内部統制システムの整備やコンプライアンス確保に取り組んできましたが、新たに水再生センターの運転管理業務を担うなど、社会的責任が一層増すことを受け、より高度なガバナンスの実現を目指します。

そのため、令和3年度に「コーポレートガバナンスに関する基本方針」を策定し、関連当事者間取引の監督や、取締役会の実効性を高める取組などを実施していきます。また、その後も、必要に応じて基本方針の改定を行うなど、ガバナンスの強化を進めていきます。

### ● トップマネジメント機能の強化

#### （1）取締役会の機能強化

取締役会は、コーポレートガバナンスを強化する上で中心的な役割を果たすことから、これまでも議題を拡大するなど、機能強化に努めてきました。今後は、審議事項の拡大や、それに伴う開催回数の増加にくわえ、社外役員に対する情報提供の充実により、活発な議論につながる運営に努め、取締役会の更なる充実を図っていきます（図-1）。

| | 現状 | 今後 |
|---|---|---|
| 審議事項 | ・事業計画<br>・四半期ごとの執行状況報告<br>・役員人事<br>・役員報酬 など | 【追加】<br>・経営戦略アクションプラン2021の進捗管理<br>・コーポレートガバナンスに関する基本方針に基づく議題<br>①関連当事者間取引の監督<br>②取締役会の実効性の分析評価　など |
| 開催頻度 | 1回/3か月 | 1回/2か月 |

図-1　取締役会の機能強化

#### （2）外部視点の導入

取締役会に社外の知見や経営感覚を取り入れるとともに、チェック機能の強化を図るため、令和3年度に社外から常勤取締役を登用します。

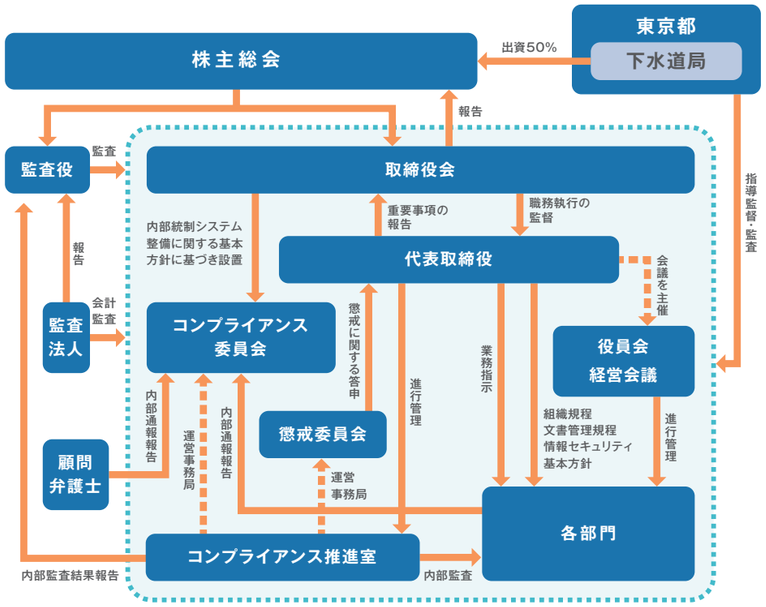



図-2　内部統制システム体制図

今後は、役員の独立性判断基準を策定・公表し、独立性要件を満たした社外役員が、役員の1/3以上になることを目指していきます。

### ● 内部統制システム

#### （1）体制の整備

当社では、取締役会を補完する組織として、社長をトップとした役員会及び経営会議を設置して重要案件の進捗を管理するなど、機動的な対応ができる経営体制を確保しています。

また、内部通報等に対応するための専門委員会として、外部委員（顧問弁護士）も加わった「コンプライアンス委員会」を設置しています（図-2）。

#### （2）監査の充実

不適正事案の発生を防止し、業務の効率性を高めるために、監査役監査にくわえて、内部監査や監査法人による会計監査を実施しています。各監査の実効性を確保するため、監査役及び監査法人と内部監査部門との連携を強化していきます。

# 03 ガバナンス
## ～ 信頼される企業であり続ける ～
### 01 コーポレートガバナンス



今後、内部監査の充実・向上のため、専門的知識・スキルを持つ内部監査士を社内で計画的に育成していきます。また、内部監査の実施計画や実績を監査役に報告するとともに、常にPDCAサイクルを回し、内部監査の実効性を高めることで、コーポレートガバナンスを強化していきます。

#### （3）内部通報制度

当社では、法令違反等の未然防止と早期発見を主な目的として、当社に勤務する全ての社員が利用できる内部通報窓口を設置しており、令和元年度からは顧問弁護士を社外通報窓口とし、体制を強化しています。

今後も、通報者の保護に十分留意しつつ、通報に対する適切な対応を図っていきます。

## ● コンプライアンス

#### （1）コンプライアンス

当社では、「コンプライアンス基本方針」を定め、コンプライアンス意識の啓発や浸透に取り組み、都民や社会から広く信頼される企業を目指しています。

毎年度、コンプライアンス委員会で決定したコンプライアンス推進計画に基づき、様々な取組を進めています。具体的には、コンプライアンス推進月間の設定や社内研修、職場における討議等を実施し、コンプライアンスに関する意識の浸透・定着を図っています。

**【コンプライアンス推進計画に基づく主な取組】**

- 社内研修（コンプライアンス・ハラスメント等）
- コンプライアンス事例に基づく職場討議
- 個人情報管理状況の総点検
- コンプライアンス意識の醸成（社内ニュースの定期発行等）

今後は、コンプライアンス推進の取組状況を取締役会の議題とするなど、取組を一層充実していきます。当社の社員が企業活動のあらゆる場面において関係法令や規則等を遵守し、誇りを持って働くことができる企業風土をつくっていきます。

#### （2）ハラスメント対策

当社では、全社員を対象にハラスメント研修を実施し、ハラスメントに対する認識を深めるとともに、幹部社員にはハラスメント事案が発生した場合の対応等に関するより実務的な研修を実施することで、ハラスメントの防止に注力しています。

また、各種ハラスメント案件に対応するため、ハラスメント相談窓口を設置しています。今後は、ハラスメント相談員の資格を保有する社員を配置するなど、相談体制を強化していきます。

## ● ステークホルダーへの情報発信

これまで当社では、会社法に基づく決算書類等の公表にくわえて、契約や人件費等の経営情報を公表してきました。今後は、「経営戦略アクションプラン2021」の取組状況を分かりやすく公表するなど、更なる経営情報の発信に取り組んでいきます。

また、当社の事業活動について、お客さまや関係企業等から一層の理解と協力を得られるよう、ホームページを活用した社外への情報発信などの広報活動を積極的に進めていきます（写真-1）。




写真-1　TGSホームページ
https://www.tgs-sw.co.jp/

## ● 東京都との連携

これまでも当社は、下水道事業の現場を共有する下水道局と緊密に連携し、事業環境の変化に的確に対応できる体制を構築してきました。

引き続き、当社と下水道局の経営層による「東京下水道グループ経営戦略会議」等を通じて、経営戦略や経営方針を共有し、グループとしての一体性を高めることで、より強固な事業運営体制を構築していきます。

また、下水道局が主催する「コンプライアンス推進に関する連絡会議」を通じて、コンプライアンスに関する取組や情報を相互に共有します。

今後も、下水道局と緊密に連携して、お客さまに信頼される安定した下水道サービスの提供に努めていきます。

03 ガバナンス
～ 信頼される企業であり続ける ～

# 02 リスクマネジメント

## ● “ 事業を止めない ” 私たちの決意

下水道は、安全で快適な暮らしや都市の発展を支える重要な都市インフラであり、その維持管理を担う当社は、いかなる状況においても事業を継続して、下水道を機能させ続けなければなりません。

今後、予想される首都直下地震や気候変動に伴い多発する豪雨、感染症の拡大等に備え、災害対応力を強化する必要があります。そのため、BCP（事業継続計画）の見直し、下水道局や関係団体との連携の強化、下水道局と一体となった防災訓練等を通して、事業継続に万全を期します。

## ● 危機管理

### （1）BCPの整備・運用

当社では、災害発生時に応急復旧活動に必要な態勢を速やかに確保するため、BCPを策定しています。

大規模地震等の災害が発生した場合は、下水道局と連携して直ちに非常配備態勢を確保します。

また、台風や豪雨による警報等が発表された場合は、下水道局と連携して関係社員が待機または参集し、情報収集等を行う警戒態勢をとり、浸水被害の発生に備えます。

### （2）防災訓練

当社独自の訓練にくわえて、下水道局が実施する「防災訓練」に全事業所が参加しています。

大規模な首都直下地震を想定した課題設定型の訓練を行い、発災時の対応力の向上に努めています（写真-1）。

現場での的確な情報把握や機動力を発揮した応急復旧、下水道局との情報連絡等、実践的な訓練を通じて得られた知見を確実にBCP等へ反映させます。




写真-1　防災訓練の状況

### （3）新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症の拡大に際しては、社長をトップとする対策会議を設置し、BCPに基づく対応など、様々な対策を講じました。たとえば、出勤体制の2分割や時差出勤の拡大など勤務体制の変更にくわえて、消毒液やマスク等の衛生用品を速やかに配置し、感染防止を図りました。

研修や講習会にあたっては、感染防止用品の使用、ソーシャルディスタンスや換気に配慮した会場設営など必要な対策を徹底しています。

また、お客さまが窓口にお越しいただかなくても済むように、下水道局と連携して申請手続の電子化にも取り組みます。

今後も、エッセンシャルワーカーとして事業継続に支障をきたすことがないよう、得られた知見を迅速に対策に取り込みながら、パンデミックの発生等に備え危機管理対応能力を強化します。

## ● 情報セキュリティ

当社では、これまでTGS情報セキュリティ基本方針等を定め、情報セキュリティの確保に努めてきました。

今後も、全社員に対して情報セキュリティ研修を実施し、情報機器の適正利用や情報漏えい対策の徹底に取り組み、お客さまの個人情報の保護と当社の機密情報等の管理に万全を期していきます。

また、コンピュータウイルスやスパイウェア等の侵入などを防ぐため、サイバーセキュリティ対策も強化していきます。

## ● 事故防止の取組

業務遂行上の事故を防止するため、下水道局と連携し、パトロールの強化等に取り組むとともに、高所作業における安全帯使用確認運動の実施等、安全管理の徹底と社員一人ひとりの安全意識の高揚を図っています。

また、安全管理講習会や自動車運転者講習会、各事業所等の安全衛生委員会における活動を充実させ、快適で安全な職場づくりに努めています（写真-2）。

今後も、安全で快適な職場環境の整備に努め、各事業所で無事故無災害記録の継続を目指していきます。

万一、事故が発生した場合には、直ちに負傷者の応急措置や現場周辺の安全確保、事故拡大防止措置を行うとともに、必要に応じて下水道局とも連携して、迅速に対応します。




写真-2　安全管理講習会の実施状況

# 04 財務基盤

## 持続可能な経営を支える安定した財務

### ● お客さまの期待に応え続けるために

当社の使命は、24時間365日下水道を機能させ、持続可能な社会の実現に貢献することです。その使命を果たすために、毎年一定額の利益を確保し、健全で安定した財務基盤を維持するとともに将来に向けた投資を行うなど、持続可能な経営を行っていきます。当社は、持続可能な経営を通して、企業として成長しながらお客さまの期待に応えていきます。

### (1) 収支計画

当社はこれまで社業を拡大する中で、現場に根差した業務改善による経費縮減や開発技術の特許等による収益確保などの努力を重ね、毎年度、利益を確保してきました。同時に、その利益を活用して、現場の課題解決や将来の発展につながる取組を進めることで、安定した経営を実現してきました。

本プランの5か年間においても、人件費の増加など厳しい状況が予想されますが、事業別原価管理の強化や収入の多角化にも取り組むとともに、新たなフィールドへの展開、下水道サービスのDX、人材育成といった、更なる成長に向けた戦略を着実に推し進めていきます。

（百万円）

| | 令和2年度（見込み） | 令和7年度（計画） |
|---|---|---|
| 売上高 | 25,205 | 27,120 |
| 費 用 | 24,494 | 26,400 |
| 営業利益 | 711 | 720 |
| 経常利益 | 730 | 760 |

### (2) 資本政策

当社は、新型コロナウイルス感染症の拡大などの不測の事態にも的確に対応し、事業を継続しなければなりません。そのために、毎年度一定水準の利益を計上し、必要な運転資金の確保に努めていきます。また、内部留保を将来に向けた先行投資に活用するとともに、株主への安定的な配当を行っていきます。

### (3) 投資計画

経営戦略の実現や持続的な成長に向けて、本プランにおいてはDX関連への投資を重点的に行います。多くのベテラン社員が退職する中で、サービス水準を維持・向上するための「業務支援」や若手に技術や知識を伝える「技術継承」、業務の高度化・効率化による「生産性の向上」などに取り組んでいきます。

また、業界や他の自治体とも共有できるAR教材の開発や大学と連携した下水道関連講座の設置など、下水道界全体の発展に寄与する投資も続けていきます。

環境面では、当社の業務用車両に電気自動車等を導入するだけでなく、事業所等にお客さまが利用できる充電設備を設置することで、政策連携団体として東京都の施策の推進に貢献していきます。

| 目的 | 事項 | 5か年投資額（百万円） |
|---|---|---|
| 業務支援、技術継承、生産性の向上 | 各種業務へのAI活用、DX推進 | 560 |
| | AR動画を活用した人材育成 | 10 |
| 環境・社会への貢献 | 大学等の寄付講座 | 200 |
| | 業務用車両の脱ガソリン化 | 300 |
| 計 | | 1,070 |

### (4) 財務目標

当社の財務上の安定性を示す指標として「売上高経常利益率」及び「自己資本比率」を目標に掲げています。目標値は、当社が公的性格を持つ団体として事業活動を安定的に継続できる水準を掲げています。また、新たなフィールドへの挑戦に関連する目標として「東京都以外からの売上高」の目標値を掲げています。

| 指標 | 説明 | 目標値 |
|---|---|---|
| 売上高経常利益率 | 経常利益/売上高<br>（収益の安定性） | 2%程度を維持 |
| 自己資本比率 | 自己資本/総資本<br>（財務の健全性） | 60%程度を維持 |
| 東京都以外からの売上高 | 東京都下水道局以外からの売上高<br>（都外での成長性） | 5か年累計で30億円 |

経営戦略アクションプラン2021

令和3年3月発行

編集発行
東京都下水道サービス株式会社
管理部総務課 技術部企画調整課

〒100-0004
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 日本ビル

電話番号
(03)3241-0711