



第70期 中間報告書

2019年1月1日～2019年6月30日

下水道展'19横浜 出展の様子



特集① 技術開発 Topics

ドローンを活用した水力発電所内鉄管調査

特集② 事業紹介

水道事業戦略部のスタート

特集③ イベントレポート

**下水道展'19横浜にて
NJSのインフラ管理技術を紹介**



デジタル化時代の インフラ管理に挑戦していきます

代表取締役社長 **村上 雅亮**

株主の皆様には、日頃よりNJSグループに格別のご支援を賜り、心よりお礼申し上げます。第70期の上半期(2019年1月1日から2019年6月30日まで)の事業概要をご報告申し上げます。

新しい「令和」の時代がスタートしました。新しい時代は、デジタル技術により社会が大きく変化する時代、新しいサービスやビジネスのための知恵が必要とされる時代、そして気候変動や海洋汚染などの社会的課題への取組みが重要になる時代であり、同時にコンサルタントの役割や責任が重くなる時代と考えています。

当社グループでは、昨年より「水と環境のConsulting & Software」を企業コンセプトに掲げて、デジタル化時代に対応したサービスの創出と技術開発を推進しています。特にデジタル化時代に対応したインフラ管理の構築に向けて、管路など閉鎖性空間調査ドローンAir Sliderをはじめ、LPWA型マンホール情報システムSky Manhole、振動センサーによる設備状態監視システムConnected Collectorの開発、下水処理シミュレーションソフトウェアBioWinの導入と普及を推進しています。とりわけ、Air Sliderは管路内を飛行できる世界唯一のドローンとして注目を集めており、下水道管だけでな

く電力水管、高速道路、農業用水路などへの活用が広がっています。

また、昨年水道事業の基盤強化を目的に水道法が改正されました。これに対応するために本年6月に水道事業戦略部を設置しました。水道事業に関するアセットマネジメント、ICT活用、広域化・官民連携事業を推進します。さらに7月には(株)水道アセットサービスを立ち上げ、水道施設情報の調査及びデジタル化に向けた体制を整備しました。

こうした事業の推進にあたって、欠かせない課題が人材の確保と育成です。当社グループでは本年より新人人事制度をスタートさせました。職能給から職務給への転換や70歳定年を実現するものです。同時に多様な働き方を可能にするフレックスタイム、テレワーク、モバイルワークの導入、教育研修制度の拡充を図っています。魅力ある仕事と魅力ある職場環境が目標です。

当社は、新しい時代に対応しつつ新しい時代を支えるインフラを創造してまいります。株主の皆様におかれましては、今後もより一層のご理解とご支援を切にお願い申し上げます。

ホームページのご案内

当社のホームページでは、各事業のより詳しい内容や当社の最新の情報を掲載しております。また、IR情報のページでは、財務ハイライトや開示書類をご確認いただけますので、是非一度ご覧ください。

<https://www.njs.co.jp/>



トップページ

IRページ

売上高
10,829百万円

(前年同期比 **1.9%**増)

営業利益
2,535百万円

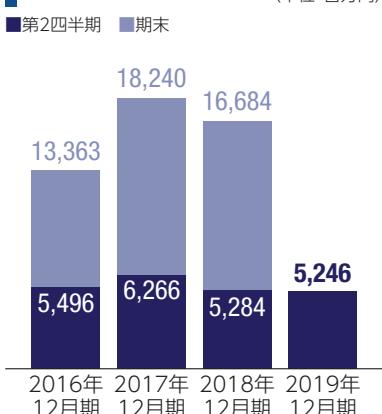
(前年同期比 **5.9%**減)

親会社株主に帰属する四半期純利益
1,762百万円

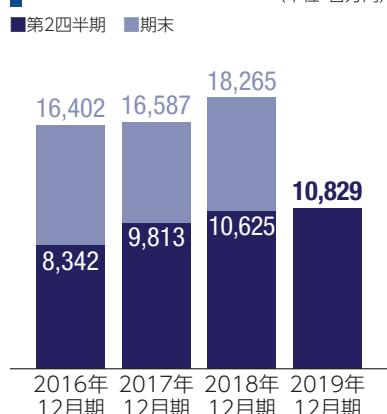
(前年同期比 **6.8%**減)

受注高

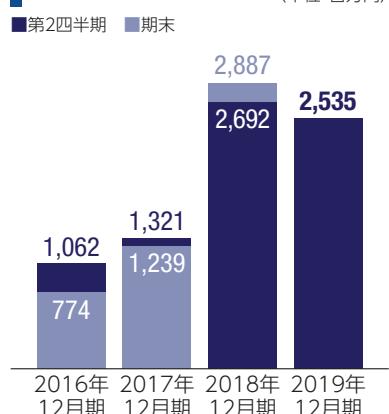
(単位:百万円)


売上高

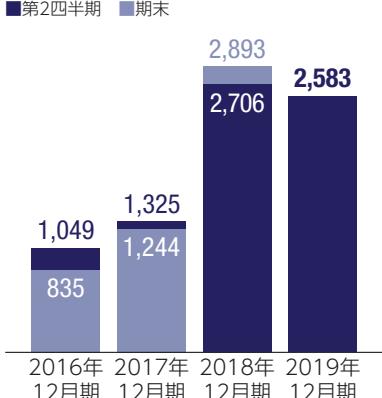
(単位:百万円)


営業利益

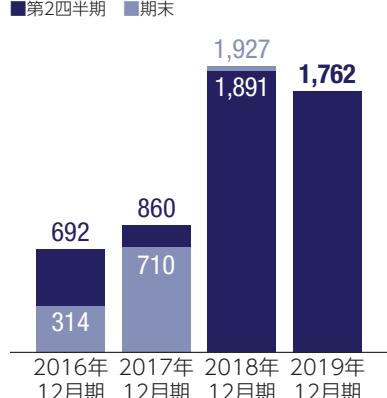
(単位:百万円)


経常利益

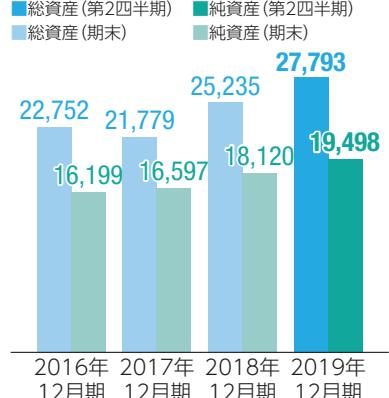
(単位:百万円)


親会社株主に帰属する四半期(当期)純利益

(単位:百万円)


総資産/純資産

(単位:百万円)

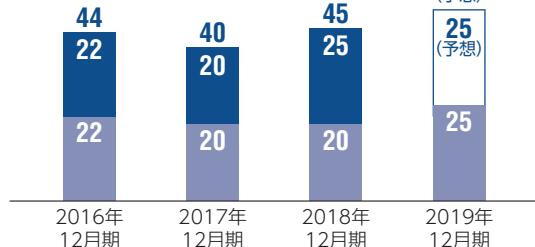

配当金について

当社は、安定した経営基盤の確保と株主資本利益率の向上に努めるとともに、株主に対し長期的に安定した利益還元を行うことを経営の基本方針としております。

これにより、当期の中間配当金につきましては、当初予想通り1株につき25円とすることを決議いたしました。期末配当金につきましては、1株につき25円の予想としております。

1株当たり配当金の推移(円)

(■中間 ■□期末)



注: 2016年12月期の配当には、記念配当4円(中間2円)を含む。

ドローンを活用した 水力発電所内鉄管調査

技術開発

関西電力との共同研究により
ドローンを用いた水力発電所内の鉄管調査技術を開発

水力発電所の鉄管調査

2019年5月24日、当社は関西電力(株)、(株)環境総合テクノスとの3社共同で、ドローンを活用した水力発電所鉄管の点検業務に関する、共同事業契約書を締結しました。関西電力(株)の管内には152箇所の水力発電所があり、これら発電所内の鉄管をNJSのドローン技術を用いて調査点検するサービスを展開します。

水力発電所内には、発電のために貯水池や河川から取り入れた水を、タービンまで送水する水圧鉄管と、自然災害等により発電を停止した際に水槽にたまつた水を

河川に放水する余水管の2種類の鉄管があります。

これらの鉄管は、電気事業法に基づき3年から9年に1回、目視による点検が行われています。目視点検では点検用のマンホールに人が入って、または、水槽の水を抜いて水槽内部から管の状態を確認します。

点検には相応な費用と時間を要しており、建設から時間が経過するにつれ、点検業務の効率化は大きな課題となっていました。

NJSの調査点検用ドローン

当社は2015年から(株)自律制御システム研究所(ACSL)と共同で、主に下水道の管路施設の調査点検を効率化するドローンの開発に取り組んできました。

ACSLは国内の産業用ドローン開発の大手であり、これまでドローンを用いた宅配や空輸、災害情報収集、農作物の育成モニタリング等の実証を行っています。

ACSLが持つドローンの制御技術と、当社のインフラメンテサービスに関する経験を融合し、ドローンを用いて管路等の閉鎖性空間を調査する技術を開発しました。

特殊な機体構造と姿勢安定技術を活用し、直径400mmという小口径管の内部での安定飛行を実現させ、様々なインフラ管理業務への適用を可能にしました。

傾斜地に設置された配管の点検

関西電力(株)は、およそ6年に一回の頻度で鉄管の調査点検を実施しています。現在の調査点検は原則として目視により行っており、鉄管の途中に設置されたマンホールから、調査員が視認できる範囲を点検していました。また、目視により錆等の劣化がみられた箇所は、鉄管内部に足場を設置して調査員が管内に入り、あるいは点検ロボットを使い状況を確認していました。

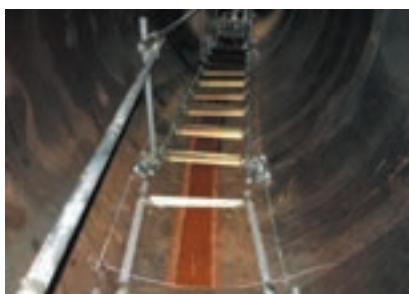
今回の共同事業で利用するドローンは、前述の下水道

管路等のために開発したものを改良し、傾斜のある管内の画像を取得できるようにしました。傾斜した管路内をドローンが飛行して調査点検を行うのは、国内初の取り組みです。

従来の手法による点検では、水力発電所の運転を止めて点検を実施する必要がありました。ドローンを利用することで、発電を止めることなく管の全長を点検することができる事が大きなメリットです。

● 参考：従来の調査手法

① 足場を設置しての作業



② 点検ロボットによる作業



③ ロープを活用しての高所作業



● 点検対象施設の配置

現在は

- ① 目視点検で異常がある箇所を
- ② 詳細点検している。



水力発電所鉄管に適用したドローンの開発

傾斜した管内を安定して飛行するには、専用の機体を開発する必要がありました。当社とACSLが共同で開発したドローンは下水道用のものであり、そのまま傾斜管内を飛行させると、何度も尻餅をつきながらバウンドするように降下し、点検に活用できる鮮明な動画を撮影することが困難でした。

そこで、ドローンの後部に「テール」と呼ばれる姿勢安定剤を設置し、その先端部分を管底に接触させながら飛行させることで安定した飛行が可能となり、鮮明な動画を撮影することが可能になりました。また、飛行位置を確

認できるよう機体にリード(糸)を繋げ、鉄管内を移動するための補助を行う構造にしました。

調査の体制も同時に検討し、鉄管の上部(入口)と下部(出口)にそれぞれWi-Fi環境を構築し、リモコンでドローンを操縦して管内を点検します。飛行状況は鉄管下部のモニターで確認ができます。この方法により、1回で最大約500mの鉄管の点検が可能になりました。



関西電力グループと共同で事業を展開

今回の共同事業では、関西電力(株)が傾斜地に設置された鉄管点検のノウハウ提供と実証試験環境の提供を、(株)環境総合テクノスが現場管理と調査実施を担当し、当社は点検用ドローンの機体開発・提供と実証結果の評価を担当します。

この技術は、国内外にある水力発電所への適用が可能な他、傾斜地に設置される配管に幅広く応用が可能です。さらに本技術を展開するため、関西電力(株)及び(株)環境総合テクノスが主に他の電気事業者への営業を、当社が電気事業者以外への営業を行います。



ドローンで撮影した鉄管内映像

● 参考：実証試験を兼ねて点検した水力発電所の概要

発電所名	最大出力 (千 kW)	水系	運転開始年月	方式	号機数	所在地
御 岳	68.6	木曽川	1945年 6月	ダム水路式	3	長野県木曽郡木曽町
矢田川	11.0	矢田川	1958年 12月	ダム水路式	1	兵庫県美方郡香美町
岩 中	2.5	円山川	1957年 1月	水路式	1	兵庫県豊岡市日高町

インフラ検査・維持管理展出展

2019年7月24日～7月26日に東京ビッグサイトにて開催された第11回インフラ検査・維持管理展に出展し、多くのインフラアセットオーナーに、水力発電所の鉄管点検サービスを紹介しました。

この展示会では、水力発電所のほか、農業インフラ、排水施設等の様々なインフラ管理へのAirSlider® の適用事例を、実際の現場調査の映像により紹介しました。





下水管路の調査点検をドローンで効率化

日本の下水道管は総延長が47万キロありますが、このうち9割が人による目視調査ができない、直径800mm以下の小口径管路です。管路の調査点検は、これまで目視調査や自走式のテレビカメラ等により行われていましたが、調査の安全性や効率の面で課

題がありました。

ドローンを管路の調査点検に活用すれば、効率化を図ることができると考え、2015年から国内の産業用ドローンの開発を主導しているACSLと共同で、管路等閉鎖性空間に特化したドローンの開発に取り組みました。

当初は下水道の調査点検を目的に開発した技術ですが、電力、道路、鉄道、農業、プラント等の様々なインフラ関係者から引き合いをいただきました。関西電力(株)からは水力発電所の鉄管点検をできなかとの引き合いをいただき、今回の協業契約に至りました。

管内をドローンが飛行する難しさ

開発の当初は市販のドローンで管内飛行を試みました。しかし、ドローン自身が巻き起こす風の影響で安定して飛行することができず、特殊なドローンを開発することにしました。風を抱え込むように気流を発生させる独自の機体構造と、飛行時の機体を安定させる姿勢制御技術により、小口径の管路内での飛行を可能にしました。

また、機体の開発のみではなく、ドローンが取得した画像の解析技術の開発や、調査手法の提案も行っています。画像解析では、人工知能を用いて腐食や漏水の可能性のある箇所を割り出す研究を行っています。「ドローン発射台」等の周辺機器も開発し、管内

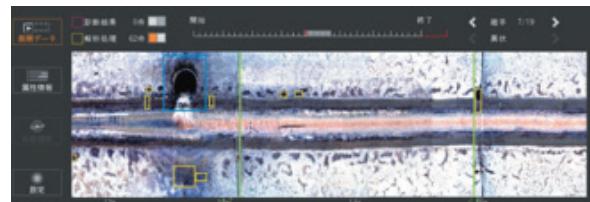
に人が入ることなく調査が完結する方法を検討しました。これにより調査時間が従来の半分以下に短縮でき、かつ安全性が向上します。



テレビカメラ車とAir Slider®の画像比較
(左:テレビカメラ車、右:AirSlider®)



ドローンによる下水管調査のイメージ



画像解析技術による管内劣化状況の診断

下水道から他インフラへの展開

Air Slider®は、下水道だけではなく様々なインフラへの適用が可能な技術です。また、国内だけではなく、海外

のインフラオーナーから多くの問い合わせをいただいています。今後は早期の実用化を目指して開発を進めて

まいります。関西電力グループとの連携は、Air Slider®の実用化の大きなステップになると考えています。



AS400
直径400mmの小口径管路に対応したドローン



AS600
インフラ施設の点検用ドローン

水道事業戦略部のスタート

昨年水道事業の基盤強化を目的に水道法が改正されました。これに対応するために本年6月に水道事業戦略部を設置しました。水道事業に関するアセットマネジメント、ICT活用、広域化・官民連携事業を推進します。さらに7月には(株)水道アセットサービスを立ち上げ、水道施設情報の調査及びデジタル化に向けた体制を整備しました。

改正水道法の概要

我が国における水道の普及率は98%に達していますが、人口減少社会を迎える中で施設の老朽化が進み、厳しい財政状況の下で、適切な改築更新事業が進んでいません。

今回の法改正は将来にわたって、安全な水を安定的に供給することを目的として、水道事業の基盤強化を図るものであります。具体的な施策事項は次のとおりです。

- ① 広域連携の推進
- ② 適切な資産管理の推進
- ③ 多様な官民連携の推進

広域連携の推進については、小規模な市町村が主体で運営されている水道事業を統合や連携により集約化し、スケールメリットを生かした効率的な事業運営を可能にするものです。広域連携の推進役として都道府県の

位置づけを明確にしました。

適切な資産管理の推進については、施設の老朽化対策・災害対策のため、施設の更新費用を含む事業の収支策定と施設台帳の整備を義務付けました。

多様な官民連携の推進については、事業スキームの幅を広げ、より広範に民間の技術力や経営ノウハウを活用できるようにしました。このため、水道事業では実績のなかったコンセッション方式(施設の所有権は官に保留しつつ、運営権のみ民間に移管し、民間事業者が水道料金により事業を運営するPFIの一形態。)の導入の枠組みを明確にしました。

水道法の改正は、施設老朽化に伴う漏水や断水のリスクを軽減し、地域における持続可能な水道事業を形成しようとするものです。



(写真) 左:水道管の破損により水が噴出 右:老朽化が進む水道管

水道事業をめぐる事業環境と水道事業戦略部の対応

水道法改正に伴い、次のような取り組みが強化されると考えます。

- ① 効率的な水道事業体制の構築(広域連携や官民連携の積極的導入)
- ② 施設の耐震化・改築更新の推進
- ③ 上記取り組みのベースとしての施設情報の調査及びデジタル化

水道事業戦略部では、こうしたニーズに積極的に応え、提案し様々な業務に対応してまいります。

官民連携事業については、本年は、浄水場などの大規模更新事業が増えていることに対応し、福岡市の乙金浄水場や、長崎県諫早市の(仮称)伊木力浄水場の2件のDB案件を、コンソーシアムの一員として受注しています。

施設の耐震化・改築更新については、新潟県燕・弥彦総合事務組合より送配水管整備事業（モニタリング支援業務）を受注しています。

また、改正水道法で義務付けられた施設の台帳整備については、当社が開発したクラウドサービスSkyScraper

等を活用し、効率的なデータ構築を提案しています。SkyScraperは当社が開発した資産台帳と調査点検に関する情報を一元管理し、維持管理や更新に係る計画策定を効率的に行うことができる、クラウド型総合情報管理システムです。

● NJSが参画した大型の水道施設更新事業



乙金浄水場整備工事（完成予定図）

事業方式 DB（デザイン・ビルト）方式
契約金額 204.7 億円（税込）
構成員 水道機工（代表企業）、月島機械、東芝インフラテムズ、東京設計事務所、NJS、大豊建設、九州総合建設



（仮称）伊木力浄水場整備事業（イメージパース）

事業方式 DB（デザイン・ビルト）方式
契約金額 27.15 億円（税抜き）
構成員 協和機電工（代表企業）、NJS、梅村組

（株）水道アセットサービスのスタート

改正水道法では、適切な資産管理の推進のため、資産台帳の整備を事業体に義務付けています。事業体が適切なアセットマネジメントを行うためには、基礎データである施設・資産データを安価にかつ迅速に台帳化する必要があります。

当社グループでは、台帳整備の需要に対応するため、下水道分野で台帳のデータ化業務の実績を有する子会社の

（株）ジー・イー・シーを再編し新たに（株）水道アセットサービスとして事業をスタートさせました。

同社は、台帳データ構築サービスのほか、CAD図面作成、3Dスキャナと3D-CADによる施設の三次元モデル化、ドローンを利用した施設画像情報の収集整理等の経験を有するスタッフを有し、効率的な台帳整備を支援します。

SkyScraper FC 施設情報 Facility DB

SkyScraper PL Pipeline DB

1 情報の一元管理

- 設備情報の一元管理と活用
- 維持管理ノウハウの蓄積と活用
- 図面書類管理の効率化

3 業務の効率化支援

- 点検・調査作業の標準化と効率化
- 帳票・報告書作成業務の効率化
- モバイル端末活用による業務の効率化

2 運転・保全管理の高度化

- 点検・調査情報の管理
- 点検・調査管理計画の策定と管理
- 予防保全管理の促進

4 合理的な計画策定支援

- 工事計画、執行状況の管理
- 改築・更新計画の管理
- 維持管理コストの把握
- 固定資産管理の適正化

設備台帳

台帳検索

台帳管理

事業量平準化シミュレーション

事業量予測・平準化

図書・図面管理

断水検索

NJSの水道資産管理向けクラウドサービス

下水道展'19横浜にて NJSのインフラ管理技術を紹介

下水道インフラの管理を効率化する技術を出展

2019年8月6日～9日の4日間、横浜市にて開催された下水道展'19横浜に出展し、Air Slider®やSky Manhole、Connected Collector等、当社が開発・提供する下水道の維持管理の効率化に資する技術を紹介いたしました。

下水道展は、公益社団法人日本下水道協会が主催する、下水道に関する国内最大の展示会で、下水道事業を推進する官庁、市町村、研究機関、教育機関、企業等の各方面から最新技術が展示されます。また、一般の方々に下水道について理解と関心をもっていただくことも、この展示会の大きな目的です。今年はパシフィコ横浜で開催され、約46,000人が来場されました。

当社は、「豊かな下水道資産を次世代につなげるためのインフラメンテナンス」をテーマに、下水道インフラのライフサイクルを通した管理の実現に向けて、「持続性」、「強靭性」、「技術革新」の3つの柱をコンセプトとして出展しました。

出展方針

豊かな下水道資産を次世代につなげるための インフラメンテナンス

- Sustainabilityサステイナビリティ：持続可能性
- Resilienceレジリアンス：強靭性
- Innovationイノベーション：技術革新

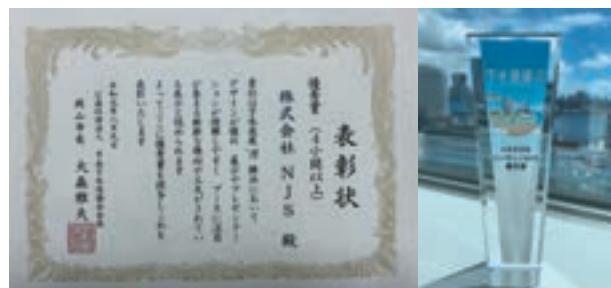
開放性を重視したブースデザイン

今回の展示ブースのデザインは、建築家で東京大学教授の千葉学氏に担当いただきました。

展示の主眼を、下水道管等の閉鎖性空間を飛行して調査点検を行うドローンAir Slider®のデモ飛行に置き、ブース内に小口径用のAS400（直径400mm以上の管路が対象）の飛行デモ用に透明のアクリル製模擬下水管と、施設内点検用のAS600飛行デモ用に管廊を模した建屋を設置しました。象徴性、体験性、開放性の3点を重視した展示ブースのデザインとしました。

当社のブースは、出展者表彰の優秀賞を受賞いたし

ました。この賞はブースのデザインや展示内容、プレゼンテーション内容の優れた出展者に授与されるものです。



NJSの研究開発成果を発表

下水道展と同時に、下水道研究発表会が開催され、当社も全11編の研究発表を行いました。

この研究会は毎年下水道展と合わせて開催されており、下水道事業に携わる研究者や実務者が研究成果の発表、実務・事例報告の発表を通して、情報交換することを目的とするものです。

当社は、人工知能を用いた水位予測システムや、下水道シミュレータによる運転管理支援システム等のICT技術、北海道東部地震の下水道事業者の災害対応事例、包括民間委託やコンセッション等の様々な官民連携手法、再生可能エネルギーの利活用に係る経済的考察等の様々な分野の研究を発表しました。

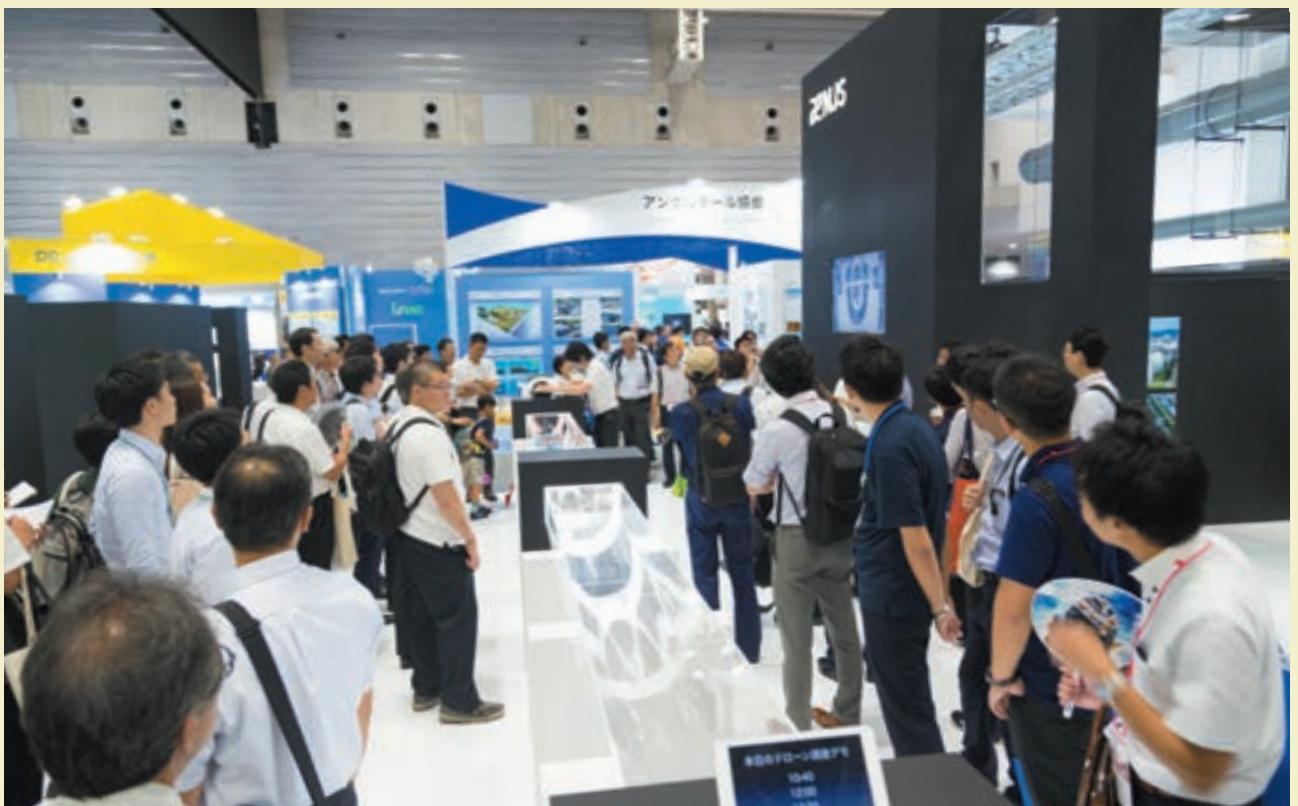
下水道資産の次世代への継承

今回の展示会及び研究発表会では多くの来場者にNJSの技術を紹介し体感していただくことができました。特に従来型の計画や設計・施工監理等のコンサルティング業務だけでなく、運営管理の時代に即したインフラメン

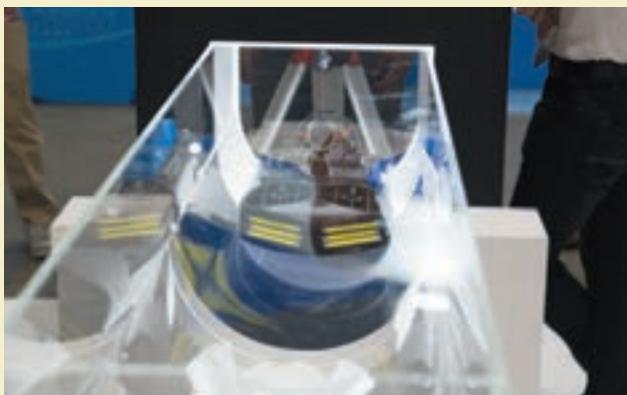
テナンスに係る技術を、十分にアピールできました。

NJSは今後もインフラ管理の効率化を推進する技術開発と事業展開により、下水道資産の次世代への継承と持続可能な下水道事業の実現に取り組んでまいります。

イベントの様子



下水管路を施設ブース内に再現。ドローンのデモ飛行を行った。



AS400の管内飛行
アクリル管内のデモ飛行の様子



AS400とAS200
2種類の小口径管路用ドローン



SkyManhole
マンホール模型とセンサー実機の展示



Connected Collector
水槽内回転機器模型で劣化診断を実演

サステナブルな社会に向けて

NJSグループは、水と環境のコンサルティングとソフトウェアを通じて、SDGsを推進しています。

SDGs (Sustainable Development Goals) は、2015年9月のニューヨーク国連サミットにて採択された国際社会共通の目標で、2030年までに気候変動や格差是正などの幅広い課題の解決を目指しています。



上下水道のコンサルティングを通じて安全で衛生的な生活環境づくり、水域の生態保全に努めています。



災害対策として防災・減災を推進するとともに気候変動に関する豪雨対策、浸水対策に取り組んでいます。



環境保全及びサステナブルな社会に向けて、省エネ・再生エネ活用などCO2削減を進めています。



官民連携の推進により、持続可能な上下水道事業の形成を目指します。



ソフトウェアの開発に積極的に取り組み、デジタル化社会に対応した効率的なインフラマネジメントを推進します。



海外でのコンサルティングを通じて世界の人々の衛生、生活環境の改善、水汲みなどの過酷な労働の軽減に取り組みます。



雇用の促進のため、高齢者や女性を含む多様な人材がやりがいをもって働く職場づくりを進めています。



地域貢献はNJSの企業活動の基軸であり原点です。地域における豊かさと安全の実現に向けてこれからも走り続けます。



〒105-0023 東京都港区芝浦一丁目1番1号
TEL : 03-6324-4355 FAX : 03-6324-4356
ホームページ <https://www.njs.co.jp/>

