

**更生工法初、オメガライナー工法用パイプが
日本下水道協会のI類資器材に指定**

**下水道工事における
ICT活用による安全対策**

**Catch UP!! 航空機の運航を支える
滑走路の維持管理 (後編)**



新年のあいさつ

日本 SPR 工法協会 会長
渡辺 志津男

新年あけましておめでとうございます。

皆様におかれましてはつつがなく新しい年をお迎えのこととお慶び申し上げます。本年が皆さまにとって素晴らしい一年となりますことを心よりお祈り申し上げます。

昨年は、新型コロナウイルス感染症が世界各地で猛威を振るい、日本国内も例外ではありませんでした。各地域で社会・経済活動が大きく制限されるなか、止めることができない下水道事業はエッセンシャルワーカーともいわれる多くの関係者の努力によって事業の継続が図られ、更生工事の発注も大きく減ることはなく、ある程度順調に推移しています。しかしながら、現下のコロナ禍が今後も長期化すれば、予断を許さない状況にあることも認識しておかなければなりません。

「ステイホーム」や「テレワーク」といった新しい生活様式は、我々の仕事の在り方も大きく変えつつあります。例えば、昨年、(一社)日本管路更生工法品質確保協会の「管路更生管理技士」更新講習がオンライン講習(eラーニング)に移行されました。これを受け、当協会の認定更新技術研修も10月からオンライン講習に切り替えたところです。また、自治体へのPRのために注力してきたデモ施工など普及宣伝活動もその在り方が問われていま

す。今後は研修活動やPR活動のWeb化などをより一層進めていく必要があります。

一方で、たとえコロナ禍にあっても老朽化した下水道管などを数多く抱えていることに変わりはありません。そして、その対策のために有効である管更生事業において、技術者や作業員の不足が大きな課題となっている点も同様です。今後もSPR工法協会がより一層の成長を目指し、発注者の期待に応え続ける為には、人員の確保は勿論のこと、技術者の負担を軽減する工法の開発が不可欠です。例えば、新たに協会取扱い工法としたSPR-NX工法は小型製管機と支保レス注入技術を採用し、そうしたニーズに沿うものだと考えております。

私は、この新しい年を迎えるにあたり、より確実にスピーディーに事業を進めるため、「研修・宣伝活動のWeb化」と「施工効率向上を目指す技術開発」について積極的にチャレンジしていきたいと考えております。

また、早期にコロナ禍が収束し、全国900社を超える会員の皆さんなどと情報の共有や連携の強化を目指して、対面でお会いして自由にコミュニケーションが取れるようになることを切に願っております。

今後とも皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。



北海道支部長・渡辺 仁



東北支部長・伊東 正人



東京支部長・水野 勇一



北関東支部長・徳山 良一



南関東支部長・成田 良秋



北陸支部長・小寺 弘邦

本年も、何卒よろしくお願い申し上げます[協会支部一同]



東海支部長・相澤 宏暢



関西支部長・多田 和之



中・四国支部長・向井 政博



九州支部長・松山 孝義

更生工法初、オメガライナー工法用パイプが 日本下水道協会のI類資器材に指定

1. 経緯

オメガライナー工法で使用している「オメガライナー工法用パイプ」は、これまでⅡ類資器材でしたが、更生工法初の（公社）日本下水道協会のⅠ類資器材の規格化に取り組みました。2018年8月から日本下水道協会内に委員会が設置され、規格化に向けてさまざまな議論、試験を行ってきました。検討内容は、他の工法と規格内容を統一するだけでなく、設計、機能面から硬質塩化ビニル樹脂を用いた更生管として必要な要求性能を整理し規格化するなど、従来のⅡ類資器材から見直ししております。特に施工後の品質安定性を意識しており、将来のガイドライン改定時には、施工後の検査の簡素化を目指した規格となっています。



写真 立会試験状況

2. 規格内容

下水道熱形成工法用硬質塩化ビニル更生管（JSWAS K-19）が2020年6月1日付で新たに制定されました。本規格は、下水道用硬質塩化ビニル管（JSWAS K-1）や下水道用強化プラスチック複合管（JSWAS K-2）などに代表される日本下水道協会規格の1つです。本規格は、熱形成工法用の硬質塩化ビニル樹脂材料の更生管を対象とした規格で、更生管というカテゴリーでは、初めての日本下水道協会規格になります。オメガライナーは、本規格に適合することで「Ⅰ類認定適用資器材（以下、Ⅰ類資器材）」の指定を受けました。

表 下水道協会認定適用資器材の種別

資器材の種別	内容
Ⅰ類資器材	下水道協会規格に適合した製品 →製品として必要な性能を日本下水道協会が公的な立場から要求事項を整理
Ⅱ類資器材	製造者団体もしくは製造者が定める製造者規格に基づく製品 →製造メーカーが製品として必要な要求事項を整理

3. 規格制定の要点

①これまでⅡ類資器材では、工場出荷時の品質管理を目的とした規格でしたが、本規格（Ⅰ類資器材）では施工後の更生管としての品質に重点をおいた規格となっています。

→施工後更生管の寸法・偏平強さ・水密性を規格化

②ガイドライン、JIS A7511を参考にしながら、長年実績のある塩ビ管規格（JSWAS K-1）との整合性に留意し性能が整理されました。埋設強度や耐震計算に使用する強度特性値まで数値化するなど、踏み込んだ規格となっています。

→JIS A7511では一部規格は、メーカー申告値の運用

（積水化学工業（株）環境・ライフラインカンパニー 滋賀栗東工場 技術部 更生管技術課 上道 司）

下水道工事における ICT活用による安全対策

労働安全衛生総合研究所
安全研究領域長兼建設安全研究グループ長
高木 元也



1. 建設工事の安全に ICT 活用

建設工事は、日々刻々と作業内容が変化する。同じ場所に同じ物をつくることは2度となく、装置型産業と比べ安全対策が難しい。機械化には一定の進展が見られるものの、依然、多くの作業は人が主体の労働集約型である。作業者教育が重要とされるが、多業種の専門工事業者の入れ替わりが激しく、作業者の雇用期間も製造業等と比べ短い。このため、継続的な教育に限りがあり、作業者は均質性の点でばらつきが大きく標準的な教育が難しい。これに加え、屋外作業である建設工事の多くは、自然条件に起因する不確定な要素を踏まえた安全対策を講じる必要があり、それが安全対策を難しくさせている。

機械安全の分野では、Safety2.0 という ICT 活用等により人と機械を協調させることで安全を確保しようとするステージに進む中、建設工事にも ICT 活用による新たな安全対策が注目されつつある。

現在、建設工事で発生している死亡災害のほとんどは、過去に発生した災害の繰り返しである。このため、それらの災害に対し ICT 活用により有効な対策が見出せれば、死亡災害を大きく減少させる可能性がある。

例えば、繰り返し発生している死亡災害として、①バックホウの誤操作によるもの、②坂道でのトラック逸走、③浅い溝掘削での土砂崩壊、④熱中症災害などがあるが、これらに対し、ICT 活用により、①操作レバー位置情報、②ブレーキ異常、③土砂崩壊予兆、④深部体温等生体情報などの検知・計測による防止対策が期待される。また、労働集約型の建設工事では、安全指示が重要であるが、指示をうまく伝えるため、あるいは伝わったかどうか確認するため ICT 活用が期待され、その他にも、危険感受性向上、危険認知などの安全教育への活用が期待される。

このように建設工事の安全確保に ICT 活用が注目される中、下水道工事の事故防止対策への ICT 活用も期待されている。

2. 下水道工事における事故

下水道管路の管理業務で最も危険とされる事故は、酸欠や硫化水素中毒による事故と、大雨による急激な水位上昇により管内作業中の作業員が流されるといった事故がある。

1) 硫化水素中毒による事故

硫化水素中毒は汚泥等を扱う下水道特有の災害であり、特に、マンホール、管路内で作業す

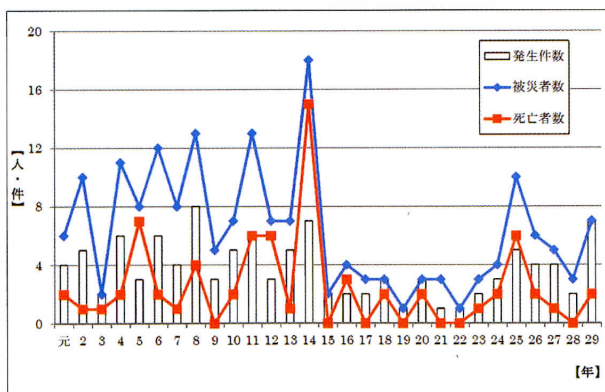
る複数の作業者が一度に被災し重大災害（一度に3人以上被災する労働災害）につながる特徴をもつ。硫化水素は、汚泥等の攪拌や化学反応等によって発生する。

硫化水素ガスは、嗅覚の麻痺や眼の損傷、呼吸障害、肺炎、肺水腫などを引き起こし死亡災害に直結する。硫化水素ガスは、急激に高濃度となり空气中に発散され、下水道のマンホール、管路内の閉所空間に一気に充満するおそれがあり、極めて危険である。

硫化水素の許容濃度は10ppm以下とされており、20ppmで気管支炎、肺炎、肺水腫等となり、350ppmに達すると生命の危険をもたらす。

わが国の硫化水素中毒の発生状況を見ると、平成元年から平成22年頃までは死傷者数は減少傾向にあったものの、それ以降は増加傾向にある（図）。

図 硫化水素中毒の労働災害発生状況の推移
(平成元年～平成29年)



2) 管路内の急激な増水による流され事故

流され事故の事例としては、既設下水道管の維持管理業務を行うため、管路内に作業が入り作業を行っていたところ、突然の大雨で管路内が急激に増水し、作業者が流されるという事例が過去にいくつかあった。

流され事故の多くは、事故発生の直前まで現場では雨が降っていない、あるいは降っていたとしても小雨程度の少雨で、当日の予報でも大雨は予測されていなかったということがある。しかし、工事現場の上流域で突発的な局所的集中豪雨があり、急激な水位上昇が起きる。これでは、十分な退避時間の確保は困難である。近年は降雨情報の精度向上や発注者による取組の強化によって事故はほとんど発生していないが、異常気象による雨の降り方の変化には注意を要する。

3. 再発防止対策に ICT 活用の期待

これらの事例のように、下水道管路施設の管理業務には、ある程度の予測はできるが、突発的に発生し、大きな事故につながる可能性がある。酸欠や硫化水素中毒については、事前のガス濃度測定や十分な換気などで対応できるが、管路内の硫化水素による管の腐食が問題とされる中、対策として ICT 活用による常態監視が注目を浴びているが、これは、硫化水素中毒の防止対策につながるものである。

また、流され事故に関しては、昨今の局地的な集中豪雨、時間100mmも想定外と言えなくなった中、管路内にいる作業を守るため、突然の水位上昇に備えなければならない。現在、広範囲の降雨情報をリアルタイムで計測し、域内で表示メッシュを150m、雨の強さを10段階に色分けし降り始めのわずかな雨も表示するようなシステムが運用されている。今後、ICT活用により、このような局地雨量の計測・表示する技術を発展させ、局地雨量による広範囲の下水管内の水位上昇を予測する技術を開発することが期待される。

CATCH UP!!

メンテナンスを探る

航空機の運航を支える 滑走路の維持管理（後編）



成田国際空港(株)
空港運用部門滑走路保全部土木グループ
マネージャー 白井聡氏(左)
整備部門整備部土木グループ
マネージャー 安藤丈弘氏(右)



航空機が常に安全に離発着するためには、様々なメンテナンスが行われています。今回は滑走路に焦点を当て、2018年に開港40周年を迎えた成田国際空港取材しました。その模様を2号連続で掲載します。今回は滑走路の維持管理、そして滑走路の雨水排水を支える排水管の維持管理についてお話をお伺いしました。

■時間制約がある中での維持管理・補修工事 ——成田国際空港で布設されている排水管の状況について教えてください。

一期・二期事業区域を合わせて1,065haある中で、場内を張り巡らすように排水管を布設しており、総延長は約9万3,000mとなっています。使用管材はヒューム管が多く、ボックスカルバート、FRPM管、PC管等と続きますが、ヒューム管が半分を占めています。

排水管の幹線は滑走路や周辺の造成時に布設しており、開港当初からある一期事業区域は昭和40年代に布設し、二期事業区域は平成初期に施工をしています。一期事業区域の排水管は50年近く経過しています。

滑走路近傍に布設されている排水管（幹線）の大きさは、最大は3.6mのボックスカルバート、最小はφ600まで幅広く布設しています。

——9万3,000mもの排水管をどのように維持管理されていますか。

排水管はエリア分けをして、10年に1回の頻度で定期点検を実施して、劣化の進行状況を把握しています。加えて2,000mm以上の円形管路とボックスカルバートは年1回の頻度で巡回点検を行い、目視点検しています。

点検手法は排水施設のサイズで異なり、2,000mm未満はTVカメラで、2,000mm以上は目視で点検することとしています。点検時に発見される異常として一番多いのはク

ラックです。異常が見られた場合には、適宜、必要に応じて補修を実施しています。

点検は主に就航が終了した夜間に行い、A滑走路の作業時間は0時30分～5時20分まで、B滑走路の作業時間は23時30分～5時20分までと決められています。作業時間が5時間ほどしかないため、スピーディーで効率的な作業が求められています。

——以前に排水管の更生でSPR工法を使用していただきましたが、どのような目的で使用されましたか。

成田国際空港では、日々機能を拡充していくために現在でも随所で工事を展開しています。その際に元々、緑地帯であった場所に誘導路（航空機の走行路）を付け替えるといったこともあります。航空機がもたらす地中の荷重は一般車両のそれよりも7～8倍に及ぶことから、地下埋設物への影響も非常に大きく、排水管についても航空機の荷重が掛かる部分とそうでない部分とに分けて経済的に設計され、設置されています。

そのような中で元々緑地として排水管を入れていた場所に、舗装だけ耐荷重仕様に施して誘導路にしてしまうと、下にある既存の排水管が破損してしまうため、補強する必



SPR工法による排水管補強工事

要があります。

先述したように、作業時間が5時間程と限られた中で、排水管を入れ替えるために、開削と埋め戻しを繰り返すことになるので、より合理的な管更生工法を採用しました。

管更生工法は、内面補強であるため排水断面が欠損するものの、既存管がヒューム管で粗度係数が大きく、また、SPR工法では粗度係数が改善し、通水量も確保できることから選定しました。SPR工法は通水しながらでも施工可能かつ、準備や片付けの時間が短いため、作業時間に制限がある中でも十分に施工できました。

■専用車両を用いて清掃・修繕

——航空機の耐荷重の話で、排水管と同じく滑走路にも負担がかかっていると思いますが、こちらはどのように維持管理されていますか。

滑走路については、3年に1回の頻度で定期点検を実施しています。また1週間に1回の頻度で巡視点検をしており、車上から目視での点検と、重点的に点検するエリアは



滑走路の目視点検



専用車両によるゴムの除去作業



グルーピングの補修工事

滑走路に下りて目視点検します。点検では舗装面の破損状況を確認し、異常が見つければ打音検査を行い、それでも異常があれば応急舗装材を用いて応急的な補修を行います。

また、滑走路には航空機が離発着した際のタイヤのゴムが多く付着します。そのままだと、グルーピングの性能や路面の摩擦状況の低下により、ブレーキ性能に影響を及ぼすため、専用車両を用いてゴムの除去作業を年3回実施しています。

また、路面が摩擦抵抗を有しているかを確認するために、こちらも専用の測定車を用い、年6回計測しています。

最後に、計画的な修繕として10年に1回を目安に、切削オーバーレイ工事を行っています。

滑走路の維持管理に不備があれば、航空機の乗客の人命にもかかわります。そのためにも、日々の点検そして予防保全的な維持管理に注力しています。

——最後に維持管理への思いをお聞かせください。

航空機が高速で離発着する滑走路の維持管理は、高度な安全性が要求されることは当然ですが、排水施設も治水の根幹となる施設のため、非常に重要です。治水機能に不備があれば、場合によっては、空港利用者、そして地域住民の命に影響を及ぼすこととなります。成田国際空港では先人が昭和40年代に施工した施設を、適切に維持管理することで、今まで大きな被害もなく空港が運用できています。今後も引き続き適切に維持管理して将来に引き継いでいきたいと思っています。

——ありがとうございました。普段何気なく航空機に乗っていますが、その裏では安全に運航させるために絶え間ない努力を積み重ねられていたことがよく分かりました。このたびは取材にご協力いただきまして誠にありがとうございました。

(掲載内容は取材当時の資料に準拠しています)

下水道管更生技術施工展 2020 横浜に出展



インディブルー号のデモに注目する多くの入場者



SPR ブラック号の製管デモに長蛇の列が

10月29日に横浜市のよこはま動物園 ズーラシア・北門駐車場において下水道管更生技術施工展2020横浜〔主催：(公社)日本下水道管路管理業協会〕が開催されました。当協会では、インディブルー号によるオメガライナー工法の拡径実演とSPRブラック号による製管デモンストレーションを行い、多数の入場者に技術の概要や施工方法について解説することができました。この日は晴天にも恵まれ、首都圏を中心とした地方公共団体や民間企業、関連団体の関係者など約1,600人が来場しました。

お知らせ

第33期定時総会のご案内

来る4月27日に第33期定時総会を開催いたします。

日時：令和3年4月27日(火) 15時30分～

場所：京王プラザホテル新宿 〒160-8330 東京都新宿区西新宿2丁目2-1 TEL：03-3344-0111

*コロナウィルス感染症の拡大状況により開催方法等を変更する場合がございます。