一般財団法人
沿岸技術研究センター
機関誌　2026.9

［sí:dit］

CDIT

Coastal Development Institute of Technology

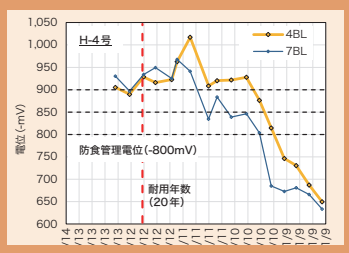
特集

港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて

〈巻頭座談会〉

岩波 光保 氏〔東京科学大学 環境・社会理工学院 教授〕
酒井 敦史 氏〔国土交通省 港湾局 技術企画課長〕
加藤 絵万 氏〔国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部 港湾メンテナンス研究室長〕
横田　弘 氏〔一般財団法人沿岸技術研究センター 参与〕
中﨑　剛（司会）〔一般財団法人 沿岸技術研究センター 理事長〕



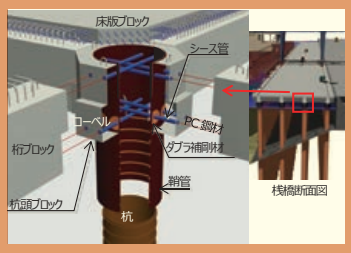








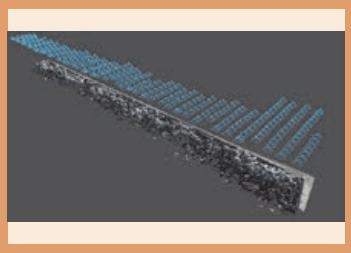


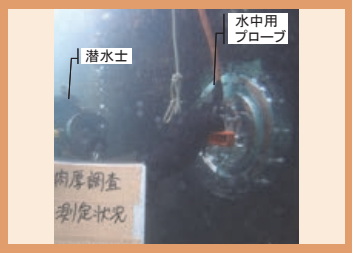






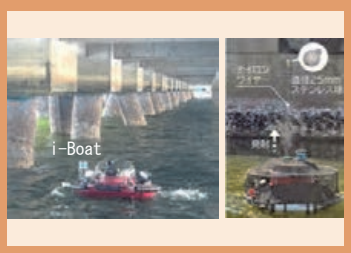












Vol.66

[sí:dit]
CDIT
Coastal Development Institute of Technology
Vol.66　2026.9

3 特集
港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて

4 〈巻頭座談会〉
港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて
岩波 光保氏　東京科学大学 環境・社会理工学院 教授
酒井 敦史氏　国土交通省 港湾局 技術企画課長
加藤 絵万氏　国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸海洋研究部 港湾メンテナンス研究室長
横田　弘氏　一般財団法人沿岸技術研究センター 参与
中﨑　剛(司会)　一般財団法人 沿岸技術研究センター 理事長

13 「港湾の施設の点検診断ガイドライン」及び「港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン」の改訂について
野呂 茂樹　国土交通省 港湾局 技術企画課 港湾工事高度化室長

16 港湾施設の維持管理手法の効率化・高度化について
山路　徹　国立研究開発法人海上・港湾・航空研究所 港湾空港技術研究所 構造研究領域長(材料研究グループ長併任)

18 海洋・港湾構造物維持管理士の役割
網野 貴彦　海洋・港湾構造物維持管理士会 会長 (東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター プロジェクトマネージャー)

20 東京港における港湾施設等の予防保全型維持管理について
座間味 康喜　東京都港湾局 港湾整備部 港湾整備専門課長

23 i-Boat を用いた港湾構造物の維持管理トータルシステム
水野 剣一　五洋建設株式会社 技術研究所 土木技術開発部

24 ドローンを用いた消波工の点検診断技術
橋田 雅也　株式会社不動テトラ ブロック環境事業本部技術部 (一般財団法人 漁港漁場漁村総合研究所 第1調査研究部)

25 非接触型渦流探傷装置（RTD-INCOTEST）による港湾鋼構造物の維持管理
川村 京太　若築建設株式会社 技術部 技術研究所

26 海技課探訪
[VOL.3] 国土交通省近畿地方整備局 港湾空港部 海洋環境・技術課

28 研究所見聞録
[第5回] 株式会社不動テトラ総合技術研究所

30 民間技術の紹介
30 海上工期半分のプレキャストPC桟橋「DC-PC桟橋®」の開発
若築建設株式会社

31 Jブルーコンクリート
(銅スラグとフライアッシュを用いた環境配慮型重量モルタル)
電源開発株式会社

32 稜線長密度の大きいテトラポッドの製作技術
電源開発株式会社・株式会社不動テトラ

33 沿岸リポート
「サザンゲートブリッジ吊材取替え工事」が令和7年度土木学会田中賞を受賞
佐藤 昌宏　一般財団法人 沿岸技術研究センター 主席研究員

34 CDIT 出版物＆プログラム

35 CDIT News

表紙写真

読者の皆様に機関誌「CDIT」の発信する情報を、よりダイレクトにお伝えするために、毎号ご紹介する記事内容より写真等を一部抜粋・掲載しております。記事内容ともども毎号新しくなる表紙写真にもご注目ください。

○沿岸リポート p.33	○特集 p.16	○特集 p.22	○座談会 p.9
○沿岸リポート p.33	○海技課探訪 p.26	○民間技術の紹介 p.30	○民間技術の紹介 p.31
○研究所見聞録 p.28	○民間技術の紹介 p.32	○特集 p.24	○特集 p.25
○特集 p.15	○ CDIT NEWS p.39	○特集 p.23	

港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて

我が国の防波堤や岸壁などの港湾施設は、高度経済成長期に集中的に整備されたことで、その老朽化が急速に進展しており、岸壁等の係留施設のうち、供用後50年以上経過する施設は、2020年には約2割でしたが、2040年には約7割になると見込まれています。

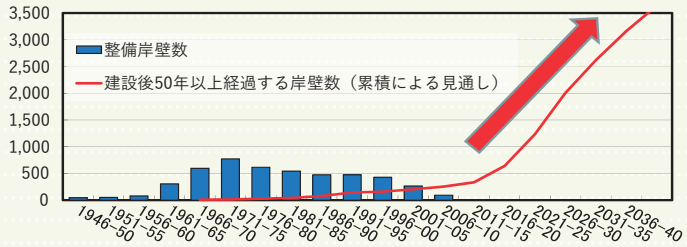
近年には、老朽化に伴う岸壁のエプロンの陥没等の事故により、荷役に支障をきたす事例や、直近では、八潮市で流域下水道管の破損に起因すると考えられる道路陥没事故が発生するなど、インフラの老朽化対策の重要性について再認識させられたところです。

従前より、国土交通省では、港湾施設等の公共施設が将来にわたりその機能を発揮できるよう予防保全型の維持管理への本格転換を図るために、新技術の活用などにより、計画的・戦略的な老朽化対策を推進していると承知しておりますが、一方、港湾施設の管理を行っている港湾管理者においては、人員面、技術面及び財政面での課題が顕在化してきている状況となっております。

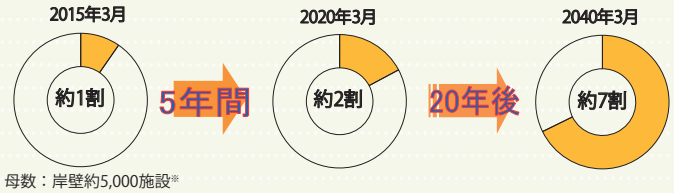
このような状況を踏まえ、国土交通省港湾局では本年４月に、「港湾施設の点検診断ガイドライン」及び「港湾施設の維持管理計画策定ガイドライン」の改訂版を取り纏め、港湾施設の適切な維持管理を更に適切に進めるための対応を行ったところと承知しております。

特集では、港湾施設の維持管理に係るこれまでの対応と課題について考察するとともに、急増する施設の老朽化に適切に対応するための港湾施設等の維持管理の効率化や高度化に資する技術などについて、紹介・解説します。

●供用後50年を経過する公共岸壁の推移



●供用後50年以上経過する岸壁の割合



母数：岸壁約5,000施設※

※国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数（水深4.5m以深）：国土交通省港湾局調べ
※竣工年不明施設は約100施設については上記の各グラフには含めていない

●港湾施設等の破損の事例

【老朽化の進行による港湾施設の破損・事故例】



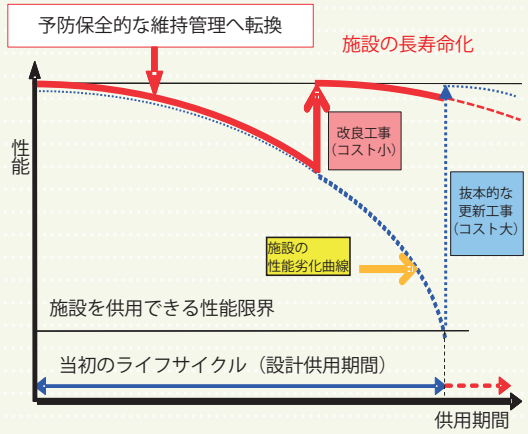


【老朽化の進行による海岸保全施設の破損・損傷例】





●予防保全型の維持管理への転換のイメージ



出典：国土交通省：今後のメンテナンス体制の確保に向けた現状と課題の整理
https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001730440.pdf

●既存ストックを活用した利用したふ頭機能の再編・効率化の例

再編前



再編後



巻頭座談会

港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて



岩波 光保

東京科学大学
環境・社会理工学院
教授



酒井 敦史

国土交通省
港湾局
技術企画課長



加藤 絵万

国土交通省
国土技術政策総合研究所
港湾・沿岸海洋研究部
港湾メンテナンス
研究室長



横田 弘

一般財団法人
沿岸技術研究センター
参与



中﨑 剛(司会)

一般財団法人
沿岸技術研究センター
理事長

司会（中﨑）▷本日は大変お忙しいところ、また暑い中、お時間をいただき、ありがとうございます。

今日のテーマは、「港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて」です。港湾の係留施設はその7割が2040年に供用開始後50年以上となります。直近では下水道の分野ですが八潮市で道路陥没事故が発生し、維持管理への社会的関心が非常に高まっています。

国土交通省港湾局でも予防保全型の維持管理への本格転換を図り、戦略的な老朽化対策が推進されています。一方で港湾管理者においては、人員面、技術面、財政面の課題が顕在化している状況です。

このような中、本日は港湾施設の維持管理の効率化・高度化の観点から、前半ではこれまでの取り組みや課題についてお伺いし、後半では維持管理の高度化について展望できればと思います。

最初に港湾の維持管理について、どんな課題を感じておられるのかについて、お話をいただければと思います。まずは、岩波先生にお伺いしたいと思います。

1 大きな意味の維持管理の捉え方の必要性

岩波▷課題はいろいろあると思いますが、10年、20年前に比べればだいぶ維持管理の重要性はいろいろな方に理解をされてきて、取り組みは進んでいると理解しています。ただ、課題は分かっていて、どうしたら良いかもある程度分かっているけれども、それを実行できていないのが問題ではないかと思います。

点検診断が大事なのは分かっているけれども資金がない、技術者がいない。補修したいけれども補修設計がうまくいかないとか、そういうところが今のボトルネックになっているのかなと感じています。技術的にはある程度進歩していますが、予算も含めて、点検診断から補修に至る流れがちゃんとうまく回る仕組みや制度が今の維持管理の時代に即したものになっていない。

今まで、ものをつくることに専念してきた国ですから、契約や発注を含めて、ものを新規につくるにはうまく整ったシステムがあると思います。ただ、維持管理をしようと思った時には、なかなかうまくいかないところがある。皆さんの課



題感の割には、維持管理がしっかりされていないところがあるのではないかと思います。そのあたりが課題かと思います。

古いものが増えてきたので当然、補修はされていますが、補修では間に合わないものも出てきています。50年、100年経ったものに対し、パッチを当てるような補修だけをずっと続けていつまでも使い続けるのか、あるいはどこかで見切りをつけてつくり直す、更新することを検討することも必要だと思います。

予算や説明が難しいとは思いますが、維持管理の時代だからといってただ単に点検診断―補修を続けていればいいとは思いません。直すべきものは直す、つくり直すものはつくり直す、廃止するものは廃止する。そのあたりの判断が足りていないのかなと思います。

それに関連すると、昨今の気候変動関係も考慮して改良したり、嵩上げしなければいけないものも増えてきている。そういったものを全部含めて維持管理と捉えて、国全体で取り組んでいくべきかと思います。維持管理はどうしても点検診断や補修とかすごく細かいものとして捉えられがちですが、もっと大きな意味の維持管理と捉えて取り組んだ方がいいのではないかと思います。

2 気候変動と港湾の維持管理

司会▷気候変動への対応についても、維持管理のタイミングに合わせて順応的適応と考えがちです。今言われたお話は、どちらかというと事前適応、更新のタイミングを前倒ししながらやることも頭に置いておかないといけないということだと理解しました。

岩波▷そうですね。もちろんケース・バイ・ケースだと思います。すべての施設で事前適応するにはお金も人も足りない。近々、性能が不足することが目に見えているかは非常に重要で、もし被災したら背後地への影響が大きいものであれば、改良・更新して事前適応した方がいいのではないか。

そういうことが、今はなかなか説明がしにくい。「あとでいいじゃないか」、「順応でいいじゃないか」と言われますが、そこをちゃんと事業化できる説明の論法を持ち合わせておく必要があると思います。

司会▷ありがとうございます。更新も維持も両方を担当されている酒井課長、これまでの維持管理の取り組み、背景、課題についてお話しいただけますか。

酒井▷2007年に基準省令改正及び維持告示制定があり、港湾の施設の維持管理計画策定ガイドラインが策定されて計画的な維持管理の枠組みが整備されました。

国土交通省における、インフラ維持管理の政策の中で、一番大きな転機は、2012年にあった笹子トンネルの天井板崩落事故と考えています。それを受けて2013年に港湾法が改正され、定期的な点検診断の実施が義務化されました。また、2014年には港湾の施設の点検診断ガイドライン、2015年には港湾の施設の維持管理計画策定ガイドラインが策定され、手引きなども整備されています。

ガイドラインだけではしっかりとした維持管理を実践していただくのは難しいと考えていて、いくつか参考資料を整理しています。たとえば点検診断の効率化に向けた工夫事例集を作成したり、維持管理計画書の事例集、港湾施設の新しい点検技術カタログを作成しています。

このような取り組みによって、港湾管理者による点検診断の実施も着実に進んできているものと考えています。他方、港湾管理者による人員面、財政面、技術面の課題が顕在化していると考えています。そういった状況を踏まえて、2024年から2年にわたり、港湾施設の持続可能な維持管理に向けた検討会を開催しました。

この委員会は横田先生に座長として、岩波先生に委員として参画いただき、両研究所にも参画いただいています。同検討会での議論を踏まえて、本年4月に両ガイドラインを改訂したところです。

司会▷岩波先生のご指摘もありましたように現場で予算制度がうまく使えないのではないか、という問題もあるように伺います。ガイドライン改訂で特に重点を置かれたところがありましたら、詳細をご説明いただけますか。

酒井▷改訂のポイントは二つあります。一つは、近年の港湾施設を取り巻く課題へ対応したこと、もう一つは港湾管



理者の負担軽減を主眼に置いたことです。

前者については供用期間を延長する時にどういった対応プロセスで行うべきなのか、プロセスの明確化を行いました。また、気候変動などの影響を考慮した維持管理計画の考え方を示すことも行いました。

後者の負担軽減の観点としては、点検診断の効率化、また参考資料の充実によって技術的な疑問や不安の解消を心がけたこと、そして表形式を基本とした維持管理計画書の様式を導入することによって計画策定業務の簡素化を図りました。

司会▷次に、加藤室長にお願いしたいと思います。

加藤▷昨年1月に発生した八潮市の道路陥没事故によって予防保全型の維持管理の重要性についての認識がますます高まっています。また、令和6年の能登半島地震、今年7月の熊本地震もそうですが、迅速な港湾施設の利用可否判断が求められており、今後に備えて、災害時に判断を行うための技術の向上や技術者の育成、拡充が必要とされています。

港湾メンテナンス研究室は、港湾施設の予防保全のための維持管理技術や点検調査にかかる技術開発に関する研究体制の強化を図ることを目的として、今年度新たに設立されました。併せて、施設の維持や調査にかかる技術者の育成も、当研究室に期待されています。

現在、港湾施設と海岸施設の設計・施工・維持管理の一連のサイクルを踏まえながら、予防保全型の技術や点検調査技術、災害時の対応などについて研究開発したり、研修したりするための、新しい施設の整備について検討しているところです。当初は、点検調査技術に力点をおく計画があったのですが、維持管理をするためには設計・施工・維持管理の一連のサイクルを理解しておかないといけないですし、災害に対応するためには構造形式と破壊形態の関係を理解しておかないといけません。なので、構造物の一生が学べるようなコンテンツを含む施設をつくりたいと頑張っているところです。

司会▷構造物の一生という言葉と災害復旧を指摘して頂きました。利用可否判断をすることと維持管理をしていくことは非常に密接であって、日頃やっていないとそういう判断ができるわけもない。破壊メカニズムまで理解しておかないといけないということですね。

加藤室長も東京港湾事務所長として現場にいらして、災害対応、維持管理をしなければいけない施設もあったかと思います。

3 記録類の保存の重要性

加藤▷東京港湾事務所長在任時に一番大きかった災害は、令和7年の八丈島の台風によるものでした。離島ということもあって連絡を取るのも難しいですし、補助施設だからか図面や資料が手元になく、東京都にお願いして情報を収集しました。

図面と言いましたが、今回の熊本の地震でもそうですが、設計の図面だけでなく施設の座標、点検診断の記録なども必要であり、それらの情報によって災害でどのように変状が起きたかが判断できます。そういった記録類の保存が一番重要だと思います。

東京港湾事務所では、過去に国で整備した5施設の維持管理計画書を見直す機会に恵まれました。その際、港湾管理者である東京都がこれまでの点検診断の記録や維持補修工事の記録をきちんと保存してくれていたので施設の状況を細部まで確認することができ、それを維持管理計画にフィードバックすることができました。記録・保存は重要だと思っており、今後、サイバーポートをうまく活用できるような手法の検討にも力を入れていきたいです。

維持管理計画の見直しの際に一番気をつけたのは、実行可能な計画であることです。先ほど、港湾管理者の負担軽減の話がありました。東京都は国内でもかなり財政力・技術力がある管理者ですが、その東京都でも維持管理が負担になってきていると聞いています。点検診断を省力化する工夫とか、点検診断結果をもとに補修時期を延ばす計画を立てるなど、管理者と協議しながら維持管理計画の見直しができたことも、大事なところだったかと思います。

司会▷続いて、横田参与にお聞きします。持続可能な維持

管理に向けた検討会の座長を務めていただいていて、二つのガイドラインの現場適応に関する現状、課題について検討会の中でご議論いただいています。それらに関してのご認識を聞かせていただければと思います。

4 自由度を重視したガイドライン

横田▷ガイドラインについて、お話しさせていただきたいと思います。港湾法の改正を受けて制定した初版の点検診断ガイドラインから、告示の制定も含めて、岩波先生や加藤室長にもご協力を得ながら作成に関わってきました。初版以降の技術開発等も踏まえて今年の４月に２つのガイドラインを改訂することができました。関係者の皆様に改めてお礼を申し上げたいと思います。

初版のガイドラインを制定した時期は、とにかくまずは点検診断をしてもらおうということを主眼にして、ガイドラインをはじめとした維持管理のいろいろな施策の体系がつくられたと思います。そうすると、港湾管理者はそれに従って一生懸命に点検診断をしますが、それに多大なエネルギーを費やし、予算を投じた結果、そこで力尽きて終わりになってしまっているのではないでしょうか。本来点検診断は施設を引き続き使用できるかどうかを評価し必要があれば補修等を施すためのものであるにもかかわらず、点検診断をすることが維持管理の目的のようになってしまい、補修までたどり着いていないのではないか危惧しています。もちろん人がいない、予算が十分でないという問題もありますが。

そうなった原因の一つは、ガイドラインの書き方にあったのかもしれません。それに書かれていることを忠実に実行しようとすればするほど、ものすごく大変になり息切れをしてしまう。そのため、ガイドラインにはもう少し自由度を持たせて、管理者が独自にいろいろなことを考えて実行できるようなものとすべきではないかと考えました。そして、検討会が始まる２年ぐらい前からずっと有志で改訂素案を作成する作業を行ってきていました。改訂版では、その素案に気候変動や供用期間の延長とかいろいろなものを足して出来上がりました。

維持管理計画策定ガイドラインも点検診断ガイドラインも、冒頭からしつこく書いていますように、あくまでも標準的な考え方や参考となる情報を示すものです。また、点検診断ガイドラインは、外注するのではなくて、施設の管理者が実行可能な点検診断の方法、項目、頻度等の設定に際して参考となる一般的な考え方を取りまとめたものであ



ると明確に書いてもあります。ガイドラインをつくった私たちとしては、自分が担当している港湾施設独自の状況に応じて効果的な維持管理ができる方法を自ら考え、岩波先生と加藤室長からありましたように、「実行可能な」戦略を立ててほしいと考えています。

維持管理のガイドラインやマニュアルは、設計のガイドラインやマニュアルとは異なって細かなことは書けません。維持管理で汎用的な技術は何かというと、きちんと点検診断し、きちんと補修をしましょうということぐらいです。では、どうやって点検診断をすればいいかという細かなところは、書けば書くほど管理者の首を絞めて実行できないようなものになってしまいます。以前から「もっと細かく書いてほしい」、「きちんとした判断の数値を示してほしい」とよく言われてきましたが、それをやってしまうと今言ったような逆の問題点が出てきます。ガイドラインの細かな記述に縛られて、管理者は些細なところに悩んで、考えすぎているのかもしれません。たとえば劣化度はa、b、c、dの４段階で評価することが一般的ですが、極端に言えばaだけわかれば本質的な維持管理ができる施設も多くあります。そのため、aだけを見落とさないようにするというような点検診断の方法でも十分かと思います。

国土交通省港湾局を中心に点検診断データをタブレットに入れたものがそのままサイバーポートに入力され、それに基づいて維持管理計画の素案が策定されるようになるというワンストップのシステムを開発していただいていると聞いています。それができると、ますます効率化が図れるのではないかと期待しています。

司会▷一通り前半のお話を伺ったところで、管理者が自らやらないといけない仕事としていかにわかりやすく簡単にするか。劣化度aは、岩波先生が言われる大規模な補修や更

新をしないといけないレベルのことと捉えてあげることが非常に大事で、そのための記録も重要。さらに災害、気候変動という今までのスピードではない、前倒しで起こることに対しても準備をする意味で、わかりやすいガイドラインやマニュアルが必要だと受け取りました。

今まで頂いた課題に対して今後どう取り組んでいけばいいのか、二巡目のお話をお伺いしたいと思います。

5 実行可能な維持管理計画の策定と着実な実行

酒井▷横田参与にもお話し頂いた二つのガイドラインをしっかりと港湾管理者などに周知、徹底、定着させていくことが非常に重要だと思います。理念は実行可能な維持管理計画の策定と着実な実行ですが、そういった精神も含めて定着させていく。

その上で高度化となると、維持管理情報データベースはサイバーポートとデータ連携していますが、この機能を改良していくことが一つ考えられると思います。維持管理計画書の作成支援機能を実装していきたいと思っていて、これによって維持管理業務全体が効率化・高度化していけるのではないかと思います。

2点目は、移動端末型の点検診断システムをつくっていますが、これを積極的に活用していきたいと考えています。これを活用することによって、点検診断にかかる時間やコストの削減、維持管理情報の正確性、一貫性の向上を図るとともに、人員、財政面の課題を抱える港湾管理者の支援にも繋がるものと考えています。

3点目は、気候変動への影響を維持管理計画書に反映させていくこともしっかりとやっていかなければいけないと思います。将来生じるリスクを見越した予防保全型維持管理への本格転換を加速化させていきたいと考えています。

港湾は河川や道路といった他のインフラと異なり、国の直轄事業で整備した国有港湾施設を港湾管理者に維持管理いただく制度なので、設置者である国と港湾管理者がしっかりと連携、情報共有しながら、これまで以上に効率的に維持管理していける体制を構築していくことが重要だと考えています。サイバーポートでは、港湾管理者もデータ保存、書き換えができるようなシステムにしています。

6 全港湾での維持管理の取り組み

岩波▷高度化のために何かということですが、先ほど来、港湾管理者がもっと頑張りなさいという話がずっと出ましたが、港湾管理者の実態を考えると人もお金もない中でこれ以上やれと言われてもなかなか大変だと思います。条件、制約はもっと厳しくなってくるので、国が今まで以上に関与していく必要があるのではないかと思います。

維持管理を港湾管理者にいつまでも押し付けていると何も変わらないと思うので、直轄管理は難しいとは思いますが、予算にしろ、人にしろ、技術にしろ、国がもう少し関与できないかと思いますし、直轄もお金も人も厳しいと思うので民間にもう少し協力してもらう、あるいは沿岸技術研究センターにもっと協力してもらう。

オール港湾で維持管理をしっかりやっていくという動きを国土交通省港湾局で是非出していただいて、具体の施策を一つでも二つでも掲げて実行に移していただければ、港湾管理者も少し仕事が楽しくなるのではないかと思います。

司会▷先ほどDX、サイバーポートの話がありました。DXのデジタル化とAIで予算、技術、人の課題を解決する方策はどんな道筋があり得るのか。いかがでしょう。





7 AIの活用と枠組みづくり

岩波▷ DX、AIは、これからますます進むと思います。5年、10年などというスパンではなくて、1年、半年ぐらいでどんどん状況が変わってきていると思います。AIも、国の基本計画を半年ぐらいで見直したりしています。国の基本計画が半年で変わるぐらい、ものすごいスピードで変わっている。使わない手はないと思うので、そこは是非使うべきだと思います。

一方で他の分野に比べると、港湾を含めインフラの世界はAIを積極的に取り入れていないのではないか。個人的にパソコンでちょこちょこっとやっている人はたくさんいると思いますが、組織として、業界として使っていますと大手を振ってアピールできていない気がします。責任やリスクの整理がまだできていないことが大きな制約かと思うので、そのあたりはぜひ業界全体として、AIを使う時や、もし間違った時の責任はどこにあるのか、リスク分担をどう考えるのかみたいな整理をしっかり上流側でしてあげないと、結局、最後に使う人が「いい答えを持っているけれども、AIでやったものだからあまり言えないよね」と使われなくなったりすると思います。AIは、そのあたりの枠組みをしっかりつくっておく必要があると感じています。

こういう時代なので、DXは点検でも補修でもなんでも、やればデータがどんどん出てきます。サイバーポートの話や維持管理データベースの話がありますが、とりあえずどんどんそこに入れておけばいい。

日本人は真面目なので「ちゃんと入れないといけないのではないか」、「フォーマットを整えて入れないといけないのではないか」と、そう言ったところで時間をロスしている気がします。せっかくそういう器があるなら、とりあえず入れておいてあとで見られるようにさえしておけば、今よりはきっとよくなると思う。そういうところにデータを入れることをしないから、5年、10年たつと何もわからなくなってしまうという今の状況よりは良くなると思います。

一方で、データとして入れなければいけないことは何なのか。データの峻別は、あらかじめしておく必要があるのではないかと思います。



8 人ではやれなかった処理技術をAIで

加藤▷ 港湾施設の点検診断における新技術開発に向けて港空研がSBIR事業の運営支援法人を務めており、横田先生と岩波先生に委員としてご指導をいただいています。私も、この4月から、「ドローンを活用した港湾施設の点検・調査効率化に関する技術開発・実証」のプロジェクトリーダーを務めています。しかし、これまでの事業期間で何が検討されていたかというと、AIで劣化度a、b、c、dを判定したり、AIでひび割れを見つけたり。正直そこまで重要とは思えないことに力を割いているなというのが率直な感想でした。

ドローンやAIは、今まで人では得られなかったデータを、人ではやれなかった処理技術で解析できるということがメリットだと思います。

新技術を使うにあたっては点検診断ガイドラインの劣化度a、b、c、dにとらわれず、データを使って施設の健全度診断や性能評価ができる仕組みを考えていかなければいけないと思います。数値データが取れる場合、どういったデータ処理・解析ができるのか、研究者としては考えなければいけないと思っているところです。港空研・国総研の研究者だけで考えるのではなく、専門家にも助けていただき、海洋・港湾構造物維持管理士会の皆様にも現場での声をいただくなど助けていただきながら、上手に新技術を活用する維持管理について考えていきたいです。

司会▷ たとえば何かをドローンで測ったら自動的にAIが判定してaからdとかを決める？

加藤▷ aからdを判定しなくてもいいです。数値データで判断できるようにしたいのは、特に、災害時の施設の利用可否だと思います。それはaとかbの世界ではなく、使えるか、使えないかの判断になります。まず、そのデータを着実に取れる技術を開発し、それを簡単に判定、可視化するようなアウトプットデータがつくれるような、そんなもの

があるといいと思います。

司会▷利用可否判断がすぐできるようにやっていくと、維持管理もスピード化されるということですね。

加藤▷そうですね。ただし、常時のデータは必ず必要です。常時と災害時のデータを比べて即座に判断できる便利なものがあったらいいなと思います。

9 効率化が求められている維持管理

横田▷技術者がいない、予算が厳しくなってきたとなると、効率化をしないことには回らなくなります。いかにそこに手を入れるかだと思います。私自身は、港湾管理者自らが点検診断を行っていくことが効率化のための基本の一番かと思っています。自ら取り組むことで、どこを重点的に効率化したらいいのかがよくわかるようになり、同時に新技術の活用にも繋がるのではないでしょうか。例えば半年に1回位の頻度で全施設を巡回してスマホで写真を撮っておくだけでも、それが蓄積されることで経年変化が分かるようになり、5年に一度の一般定期点検診断に置き換えてしまうこともできます。そうすると点検診断が効率化されます。さらにAIが発展して経年変化の差分を精度よく拾えるようになると、補修の必要性の判断もできるようになる。効率化のためには、可能ならばまずは自らがやってみることをお薦めしたいです。

国土交通省でインフラマネジメント戦略小委員会を設置し、五つの視点から議論を重ねています。それらは、1. 管理者・市民双方への見える化、2. 重点化・軽量化のメリハリ、3. 統合的マネジメント体制の構築、4. 現場にもっと光を、5. 改革推進のためのモーメンタムの醸成というものです。港湾施設の維持管理は陸上の施設とは異なり、これらすべての視点がぴったりあてはまるわけではないのですが、重点化・軽量化のメリハリについては、個別の施設の条件で、言葉は悪いですが手を抜けるところは手を抜き、本当に必要なところだけを押さえる。統合的マネジメント体制の構築はライフサイクルマネジメントと通じるものがありますが、技術基準の全面改訂に向けて、維持管理を考えた設計というのは昔から言われていますが、さらに具体的な記述が望まれます。例えば、設計供用期間が終わったあとの施設をどうするのかを最初の設計段階から考えておくことが必要であると思います。それが究極の維持管理の効率化につながりますので、そういった取り組みも是非やっていければと思います。たとえばリユースをする、リサイクルをする、施設の転用や統廃合をする。技術基準においては既に、改良のメニューとしてこれらに言及していますが、これに関する記述をもっと充実していくことが必要です。

結論から言うと、計画・設計・維持管理を密に連携させて、計画や設計の時から維持管理のことを細かく考える仕組みができないか。実際にやられる人が手を動かしてみて初めて効率化が達成できる気がするので、そういうところも進めていただければいいかと思います。

10 維持管理がメインで新設はサブ

岩波▷施設の一生なのか、港湾の一生なのかと考えると、本来港湾の機能として物流や防災があります。物流機能や防災機能は本来守らなければいけないことで、そのためにはそこに岸壁、防波堤が要る。だから、つくって維持している。物流機能や防災機能を維持するためにはそこにものがあり続けることが大事です、だから維持管理がメインで新設はサブだと思います。

今までの国の考えでは、ゼロから戦後復興した。何もないところからつくらなければいけなかったから新設が一番になりましたが、本来は逆なのではないかと思います。ましてや国がこれだけ豊かになって安定的になってきたら、発想を切り替えなければいけないのではないか。

酒井▷実際にある既存施設をどう使い、どう維持管理していくかがこれから重要になることについては、国土交通省としても認識しています。税金を使ってそれをやっていくわけなので、更新するべきなのか、維持管理を続けて施設をその状態に保っていくのか。どちらが少ない予算で効率的に物流を維持できるのかという視点は、非常に重要だと思います。

同じ場所で、維持管理の限界が来た際には大幅な改修をする。そこは国が主体的にできる制度があるので、そういったものを使ってしっかりと改修していく。

もう一つは、岩波先生からもお話があったように、港湾全体を考えた時に集約して大きな岸壁をみんなで使った方がいいではないかという埠頭の再編のようなことを考えて、どうやったら物流を効率的に維持できるか。そのためにかかるコストの観点から何が一番いいのか、削減、縮減しながらできるのかを考えてやっていく必要があると思います。

加藤▷既存の施設の改良はゼロから施設を作るよりも難しいという話は研究所内でも上がっています。新規の設計・建設よりも、改良と維持管理は苦労が多いということを世

間に知っていただきたいです。

11 技術の体系としては維持管理がメイン

横田▷土木学会と日本建築学会で連携して土木・建築の構造設計の共通コードを作成する活動をしています。土木では一般に50年の設計供用期間を決めて設計しますが、建築では設計供用期間や耐用年数という陽的な概念がありません。とにかくちゃんとした建築物をつくり、使っているうちに使いにくくなったら、どんどんつくりかえて手を入れ、おかしくなったら直せばいい、改良すればいいという考え方のようです。今まで学校として使っていたものが病院になったり、介護施設になったりというような例をよく聞きます。

これもライフサイクルマネジメントのやり方の一つと思います。土木も設計供用期間をやめて、荷重の再現期間だけを決めて、「長期間使い続けられるものをつくる」としてしまうのも手かもしれません。たぶん、それが一番ライフサイクルコストは安くなるように思います。

維持管理が先か設計が先かは難しい問題です。設計者に求められる技能と維持管理者に求められる技能は違うので、設計をやっている人が維持管理できるかというと必ずしもそうでもありません。維持管理をやっている人は設計ができるのではないかという気もしています。その意味から岩波先生のおっしゃるとおり、技術の体系としては維持管理がメインであって、設計はそれにくっついているものだと言ってしまってもいいかもしれません。いずれにしても技術と制度が両輪で回ることが必要です。技術だけよくてもだめで、制度だけつくってもだめで、これらをうまくバランスさせていただきたい。

AIやICTとか新しい技術が生まれ、どんどん進歩していますが、技術を使うのは人間です。技術の進歩に伴って技術者の技術力も高度化していかないと、技術を使いこなすことはできません。泥臭い技術も含めて、技術者の技術力の向上、知識・経験の積み重ねは重要で、それには維持管理は最も向いている分野である気がします。

12 まとめにかえて

司会▷全体を振り返ってサマリー的なご意見をいただければと思います。

岩波▷港湾であれば、物流や防災の機能を支えている施設を守っていくことが港湾にとって一番大事なことだと思います。そういう仕事をしている人が世の中にたくさんいて、地味なんですよね。日陰の存在になっている。そういう人がもっと楽しく、やりがいを持って働ける雰囲気や環境を国を挙げてつくるべきだし、そうしないと新しい人も入ってこない。どんどんジリ貧になってきます。

酒井▷日本の元気を支えている港湾は、老朽化が着実に進行しています。その中で、将来にわたってその機能を発揮し続けなければいけない。そのために港湾管理者が置かれている財政面、技術面、人材面での課題を踏まえると、維持管理の効率化・高度化が不可欠だと思います。

維持管理の効率化・高度化をどうやって実現するのかと考えると、研究機関、大学、現場の港湾管理者、あるいは沿岸技術研究センターなど産学官の各関係者が密接に連携して、それぞれの知見、経験を結集していくことが近道というか不可欠だと考えています。

加藤▷産学官の連携で次の世代を育てていくことが大事だなと思います。維持管理は、いろいろな技術と経験の積み重ねでノウハウがたまったり自分の技術力が磨かれたりする。国総研・港空研の研究者は現場の苦労や現場ならではの問題を知り得る機会がたくさんあるので、若い方にはどんどん泥臭い現場の世界に足を突っ込んでいただきたいと思います。

横田▷港湾施設の技術的な基準は世界的にも誇れる技術体系です。あとはそれを支えていく制度をつくってもらいたいです。真の意味のアセットマネジメントとして、技術面に加えて組織・予算等も含めた制度面との両輪で、施設の計画・設計から維持管理を経て廃棄等に至るまでの流れを一貫した考え方でうまく回していくような仕組みが不可欠であると思います。

司会▷ありがとうございました。維持管理がメインで新設はサブであるという岩波先生のお話がありました。

それから、「維持管理ができる人は設計もできる」という横田参与のお話もありました。本当のライフサイクルマネジメントをするためには国と管理者の両方が一緒に入ったアセットマネジメントが必要で、そのためには次の世代を育てなければいけないし、光が当たる、やりがいのあるものにしないといけないという皆さんのご意見をいただいたと思います。今日はお忙しい中、ありがとうございました。

用語説明

○SBIR事業

SBIR制度は、スタートアップ等による研究開発を促進し、その成果を円滑に社会実装し、それによって我が国のイノベーション創出を促進するための制度です。

同時に、革新的な技術を社会実装していくことで我が国が直面する様々な社会課題を解決に導くことも目的の1つです。

制度のポイントは大きく2つあります。

1つは、国の機関から研究開発型スタートアップ等への補助金や委託費の支出機会を増やす仕組みを作ることです。「特定新技術補助金等での支出目標の設定」。

もう1つは、それら補助金や委託費の効果を高めるため、公募や執行に関する統一的なルールを設定するとともに、研究開発成果の社会実装に向けて随意契約制度の活用など事業活動支援等を実施し、初期段階の技術シーズから事業化までを一貫して支援することです。「指定補助金等での各省横断かつ統一的運用」。

出典：内閣府　SBIR制度の事業概要・目的
https://sbir.csti-startup-policy.go.jp/purpose

○サイバーポート

Cyber Portは、紙、電話、メール等で行われている民間事業者間の港湾物流手続を電子化することで業務を効率化し、港湾物流全体の生産性向上を図ることを目的としたプラットフォームです。

港湾物流分野、港湾管理分野、港湾インフラ分野の3つの分野を統合的に扱い、情報の一元管理とデータ活用を可能にしています。

港湾インフラ分野では、計画段階から整備、維持管理、利用の段階に至る港湾及び港湾施設に関する様々な情報への一元的なアクセスを可能とすることで、各種情報の有効活用に寄与することとしています。

サイバーポートの他分野との連携により、施設の日々の利用状況を把握・分析することで、施設の健全度や需要を勘案した、適切な更新投資を目指します。

参考：Cyber Port 港湾インフラ分野　https://www.cyber-port.mlit.go.jp/infra/

○笹子トンネル天井板崩落事故

笹子トンネル天井板落下事故は、平成24年12月2日午前8時03分頃、中央自動車道上り線笹子トンネルの東京側坑口から約1,150m付近において、トンネル換気のために設置されている天井板及び隔壁板等が約140mにわたり落下し、同区間を走行中の車両3台が天井板の下敷きになるなどにより巻き込まれ、うち2台から火災が発生し焼損したものです。平成24年12月4日消防庁調べによると、この事故による人的被害は死者9人、負傷者2人です。

なお、事故直後より中央自動車道下り線は大月JCT～勝沼IC間が、上り線は一宮御坂IC～大月JCT間が通行止めとなりました。下り線は天井板を撤去等の上、平成24年12月29日午後1時より対面通行により供用を再開しました。また、上り線は警察による事故の現場検証、天井板の撤去等の後、平成25年2月8日午後4時に通行止めが解除となりました。

出典：国土交通省：トンネル天井板の落下事故に関する調査・検討委員会報告書　https://www.mlit.go.jp/common/001001299.pdf

○港湾の施設の点検診断ガイドライン

港湾の施設の点検診断ガイドラインは、技術基準対象施設の維持管理を適切に行うために必要な点検診断の方法、頻度、項目等を定めたものです。このガイドラインは、点検診断計画の定めにあたっての参考として利用され、点検診断の効率性、客観性を重視し、新技術の活用を積極的に検討することが望ましいとされています。また、重点点検診断施設の設定の考え方や、供用期間を延長する場合の点検診断についても解りやすく示されています。

出典：国土交通省：港湾の施設の点検診断ガイドラインを参考に作成
https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001996909.pdf

○港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン

港湾の施設の維持管理計画策定ガイドラインは、港湾施設の効率的・戦略的な更新・修繕を推進するために、国土交通省が策定したガイドラインです。このガイドラインは、港湾施設の点検診断や維持管理計画の策定に必要な情報を提供し、港湾管理者への技術支援を充実化することを目的としています。また、港湾施設の点検診断ガイドラインや維持管理計画策定ガイドラインの改訂版も提供されており、港湾施設の維持管理に関する最新の情報や技術基準が反映されています。

出典：国土交通省：港湾の施設の維持管理計画策定ガイドラインを参考に作成
https://www.mlit.go.jp/kowan/content/002008587.pdf

○八潮市の道路陥没事故

令和7年1月28日、埼玉県八潮市の県道において道路陥没が発生し、トラック運転手が車両ごと落下しました。

陥没箇所には、処理水量約61万㎥/日の下水処理場に繋がる管径4.75mの流域下水道管路が埋設されており、下水道管の破損に起因すると考えられる陥没としては、最大級の規模です。

出典：国土交通省 第1回下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会資料
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001866042.pdf

○令和7年八丈島台風被害

令和7年10月8日から9日にかけて、伊豆諸島では記録的な大雨となり、八丈町で24時間降水量が300mmを超えて、観測史上1位の値を更新しました。また、伊豆諸島では風が強まり最大風速30m/sを超える猛烈な風を観測し、八丈町では10月の最大風速の1位の値を更新しました。

出典：気象庁 令和7年台風第22号の事例における雨量等の予測と実際の状況等について
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/jirei/sokuhou/R071008.pdf

○港湾施設の新しい点検技術カタログ

国土交通省港湾局では、港湾管理者の人員不足や予算確保の状況が課題となる中、港湾の施設の点検診断の効率化を可能とする新しい点検技術の活用を推進しています。点検者の参考となるよう、民間技術を公募の上、応募者による検証を経た技術を取りまとめたカタログを令和2年度に作成し、掲載技術の拡充等を毎年度行っているものです。

出典：国土交通省：港湾の施設の新しい点検技術
https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk5_000040.html

「港湾の施設の点検診断ガイドライン」及び「港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン」の改訂について

野呂 茂樹
国土交通省 港湾局 技術企画課
港湾工事高度化室長

1. 港湾施設の維持管理について

港湾施設の維持管理は、平成19年の「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」の改正及び「技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示」の制定により、施設の設置者が施設ごとに策定する維持管理計画等に基づき、管理者が当該施設を適切に維持するとの制度が定められた。そして、平成25年の港湾法の改正により、港湾施設の定期的な点検が法令上も義務づけられた。

これを受け、港湾局は、点検診断や維持管理計画策定の基本的な考え方を示す「港湾の施設の点検診断ガイドライン」や「港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン」(以下、これらを「両ガイドライン」という。)を平成26年以降順次策定している。

近年、港湾施設の維持管理を担う港湾管理者は人員および財政面の課題を抱えており、維持管理の更なる効率化・高度化を求める声が高まっている。これを踏まえ、港湾局は令和6年以降「港湾施設の持続可能な維持管理に向けた検討会」を開催し、維持管理について検討を進め、令和8年4月に両ガイドラインの改訂を行った。

2. 両ガイドラインの改訂の概要

今般の両ガイドライン改訂内容のうち、近年港湾施設が直面している課題へ対応するための改訂内容は以下の3点である。

①供用期間延長時のプロセス

今後、設計供用期間（一般的には建設後50年）を超過する施設が急増する見込みであることを踏まえ、供用期間延長時のプロセス（詳細点検診断の実施、点検診断結果による施設の性

改訂のポイント 01	改訂のポイント 02	改訂のポイント 03	改訂のポイント 04	改訂のポイント 05
新技術の活用をさらに推進	**点検診断のメリハリ化**	**供用期間の延長への対応強化**	**将来の気候変動等への対応**	**維持管理計画書の効率化**
UAV等の新技術による点検を目視による点検と同等のものとして位置づけた。 省力化、安全性の向上、長期的なコスト縮減に資するDXの取組を加速。 (参考) 点検診断GL:p.6,8 計画策定GL:p.11	劣化の進行の程度に応じて、点検診断項目を選定(頻度を緩和)できる旨を示した。 また、「重点点検診断施設」の設定の考え方を明確化した。 (参考) 点検診断GL:p.14	供用期間延長時には維持管理計画書を新たに策定する旨を示した。 また、供用期間延長後の維持管理についても、その対応の考え方を整理した。 (参考) 点検診断GL:p.13,参考4 計画策定GL:p.30,37,参考5	気候変動による将来的な潮位変動や大規模地震への対応にかかる内容を、維持管理計画に記載する旨を示した。 (参考) 計画策定GL:p.19-21	維持管理情報DBの活用を見据えた新たな維持管理計画書の作成事例を示した。今後、同DBの改良により、維持管理計画の作成を支援する機能の構築を目指す。 (参考) 計画策定GL【第2部 作成事例】
				

図1　「港湾の施設の点検診断ガイドライン」「港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン」改訂のポイント

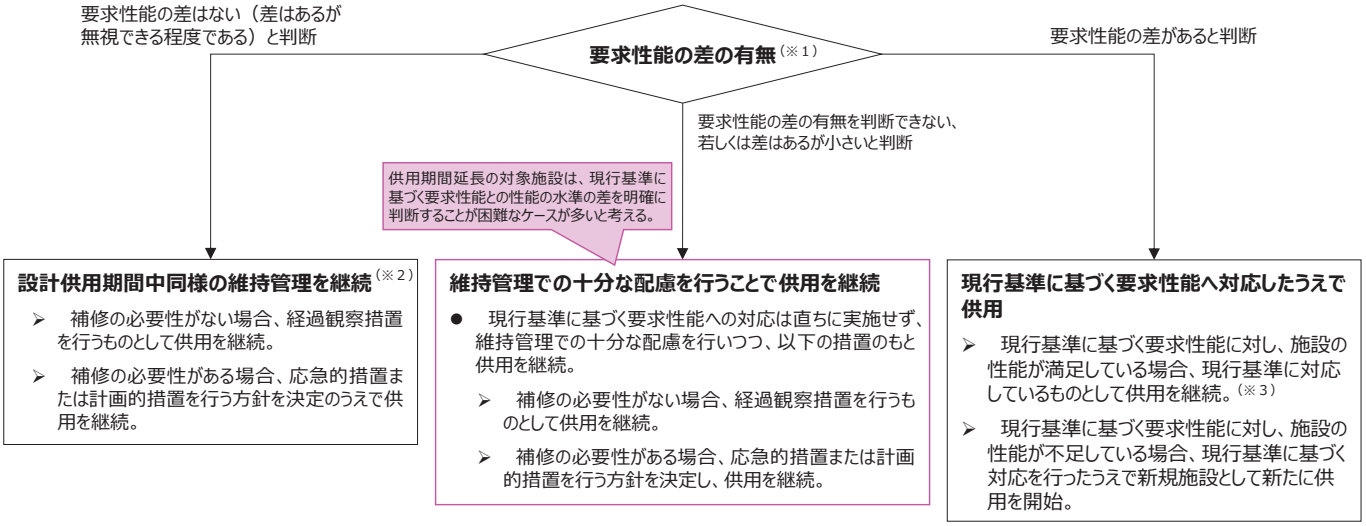


図2　供用期間を延長する場合の対応の考え方

能の評価（図2）、維持管理計画書の新たな策定）を示した。

②過去の点検診断結果を踏まえた点検診断項目の選定

点検診断業務の更なる効率化を図る観点から、過去の点検診断結果において変状の進行が緩やかな点検項目は、点検の頻度を下げる（緩和する）ことができる旨を示した。

③気候変動を勘案した維持管理計画の策定

供用期間延長後においてもリスクとなりうる、気候変動の影響への対応方針や大規模地震への対応に係る情報を維持管理計画書に記載する旨を示した。

改訂前の両ガイドラインの課題等へ対応するための改訂内容は以下の４点である。

①総合評価のプロセスの整理及び参考資料の作成

点検診断結果に基づいて施設の維持管理方針を決定する総合評価について、改定前のガイドラインでは、プロセスが不明瞭との指摘があった。これを踏まえ、総合評価における一連の検討過程を図３で示すフローチャート等で整理した参考資料を作成した。

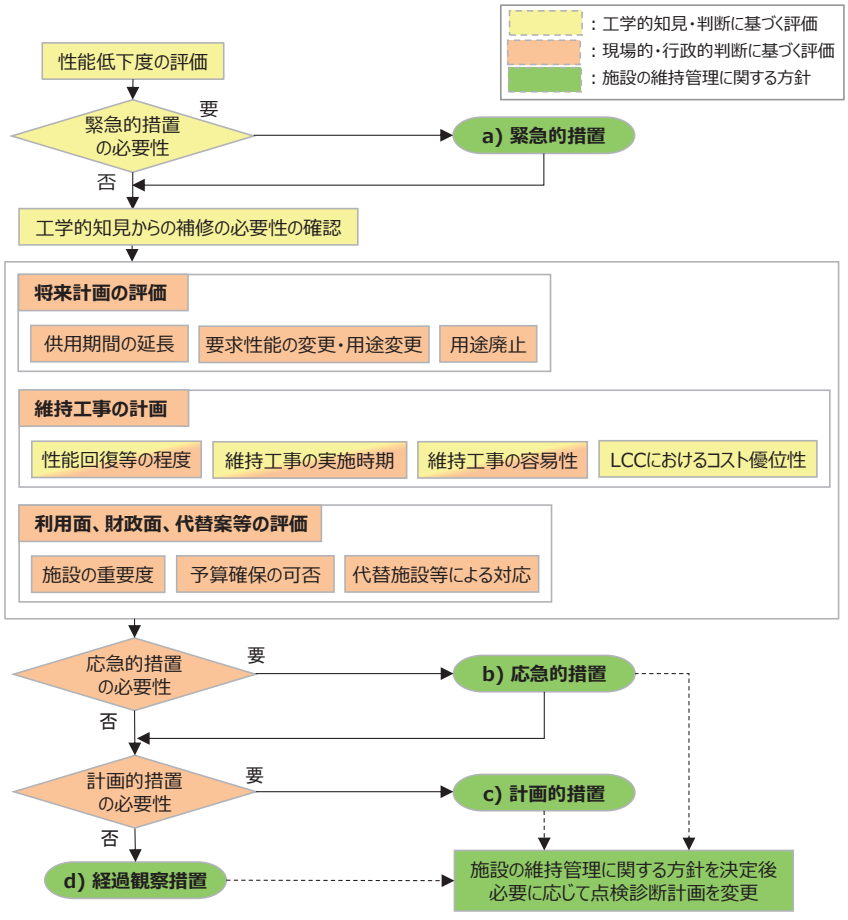


図3　総合評価における評価の進め方

②総合評価総括表の見直し

総合評価の結果を記載する総括表について、管理者が作成した事例を確認したところ、「工学的知見・判断に基づく評価」を記載する欄に維持管理方針が記載され、施設全体の評価結果や維持管理方針決定の思考過程が分かりにくい事例があった。このため、部材毎の点検診断結果（劣化度）、施設全体の性能低下度、「工学的知見・判断に基づく評価」、「現場的・行政的判断

に基づく評価」及び維持管理の方針を一体的に整理できる書式へ見直すとともに、評価のポイントや判断理由を簡潔に記載する書式とした。

③供用期間延長後の維持管理の留意点

設計供用期間を超過して供用する施設について、供用期間延長後の維持管理において配慮すべき具体的な事項が明確ではないとの課題があった。これを踏まえ、供用期間延長後に急速な変状の進行が予見される部材及び既に変状が進行している部材を対象に、日常点検や一般定期点検を強化する「維持管理での十分な配慮」の具体例を参考資料として整理した。

④維持管理計画書の書式の変更

従来の維持管理計画書の書式は、報告書形式で記述すべき文量が多く策定・改訂時の負担が大きいことや、作成事例で新設施設が太宗を占めていたこと、供用期間延長や気候変動の影響といった近年の課題に十分対応できていないといった課題があった。また、今後、維持管理計画書の作成支援機能を維持管理情報データベースに実装する方針である。

これらを踏まえ、書式を基本的に表形式に改めた。また、実務で活用しやすいよう、供用期間延長、用途変更、気候変動への対応などの場面ごとの作成事例を示した。

3. 移動端末型点検診断システムの活用

今般の改訂では、供用期間延長後の施設の維持管理について、点検診断の重点的な実施等の「維持管理での十分な配慮」を行う考え方を示した。「維持管理での十分な配慮」の実効性を確保するためには、施設の状態を継続的に把握し、変状を早期に発見し、適切な措置を行うことが重要である。

この一助となるシステムとして港湾局が提供している移動端末型点検診断システムを紹介する。本システムは、スマートフォン、タブレットなどの移動端末から、維持管理情報データベースに蓄積された施設情報や過去の点検診断結果を閲覧するとともに、現場で点検診断結果を入力できるシステムである。撮影した写真を点検箇所に紐付けて登録できる他、事前準備を行えば桟橋下面といったオフライン環境でも利用可能である。

このシステムにより、従来必要だった事前の情報収集、紙帳票への記録、事務所での再入力作業が不要となるため、点検診断に係る時間短縮及び負担軽減が期待できる。また、個別部材の点検結果から施設の性能低下度を自動判定する機能を有しており、診断の効率化・標準化にも寄与する。さらに、点検診断結果を維持管理情報データベースへシームレスに格納でき、負担軽減とデータの正確性と一貫性の確保向上が期待できる。

本システムは、港湾局が運営している港湾施設に係る地理空間情報システムであるサイバーポート（インフラ）の一部として提供しており、既存のスマートフォン等で利用可能なことから、積極的に活用していただきたい。



図4　移動端末型点検診断システム画面例

4. 持続可能な維持管理に向けて

港湾施設の持続可能な維持管理のためには、設置者が、管理者の人員面及び財政面の制約を考慮し、実現可能な維持管理計画を定め、これに基づいて管理者が点検診断を含む維持管理を行うことが極めて重要である。

一方、近年の研究では、両ガイドライン等の指針類を硬直的に運用することで、管理者の人員面・財政面の制約を十分に反映できず、管理者が実現困難な維持管理計画が策定される事例の存在が指摘されている。

施設の設置者及び管理者においては、両ガイドラインに記載されている事項を硬直的に適用するのではなく、両ガイドラインの記載内容や維持管理の基本的な理念を十分に理解し、各施設の利用実態や変状の状況等を踏まえた上で、適切かつ実現可能な維持管理計画を立案した上で、施設の維持管理を行うようお願いしたい。

5. おわりに

現在、国土交通省では、インフラマネジメント戦略小委員会において、今後のインフラのマネジメントのあり方について検討を行っている。港湾局としても、この検討を踏まえ、持続可能な維持管理に向け、更なる取組を実施していきたい。

港湾施設の維持管理手法の効率化・高度化について

山路　徹
国立研究開発法人海上・港湾・航空研究所 港湾空港技術研究所
構造研究領域長（材料研究グループ長併任）

1. はじめに

港湾施設の維持管理の効率化、特に点検手法の変更（例えば実態を踏まえた頻度の低減等）を検討する際には根拠が求められる。そのためには、実際の変状の傾向や点検診断結果の実態を把握・分析する必要がある。上記の検討のため、鋼構造物に適用された電気防食および被覆防食を対象として、著者が最近実施した内容の一例を紹介する。また、維持管理の高度化・効率化を目指している、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマートインフラマネジメントシステムの構築[1)]」の検討の一部を紹介する。

2. 電気防食の点検診断に関する検討

電気防食の一般定期点検診断[2)]において、目視ではなく、電位測定に基づき、劣化度a、dの２段階で診断が行われている。ただし、電位の測定結果（例えば図１のような電位の経時変化）はほとんど公表されておらず、実構造物での実態は明確ではない。今回、SIPで協力体制のある川崎市と共同で実態の整理・分析を行い、文献[3)]としてとりまとめた。その概要を以下に示す。

- 電気防食設計が適切であれば、電位は良好な値（-900～-1000mV付近）で安定している。図２は多数の施設における定常段階の電位の累積確率分布であるが、大半が-900mV以下の値を示していた。言い換えるとaとdの閾値である-800mV（防食管理電位）付近の値（例えば-810mV）は防食状態ではあるが正常な状態ではないと言える。
- 電位が良好な値（上述）を継続して示していれば、陽極の耐用年数を満足する可能性が高い。
- 陽極の完全消耗間際（電位が-800mV付近）だと、電位の変化速度が速い。今回、100mV/年を上回る例もあった。
- 電位を基にした対策の判断方法（案）を提案した。判断の際の閾値については-850mVと-900mVを追加し、計４段階

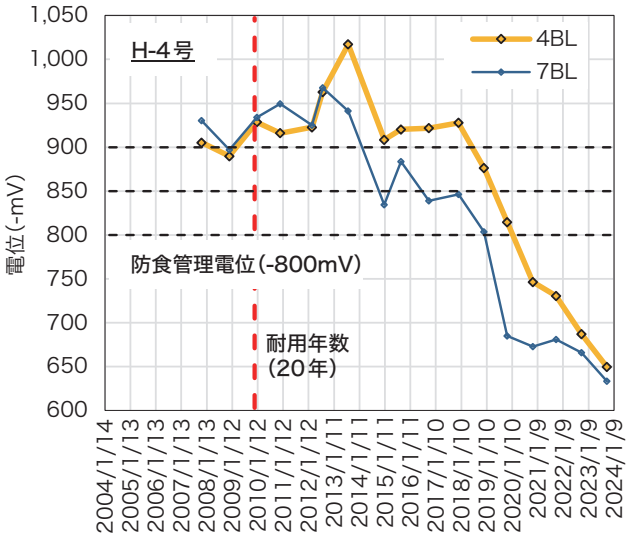


図1　電位の経時変化の例[3)]

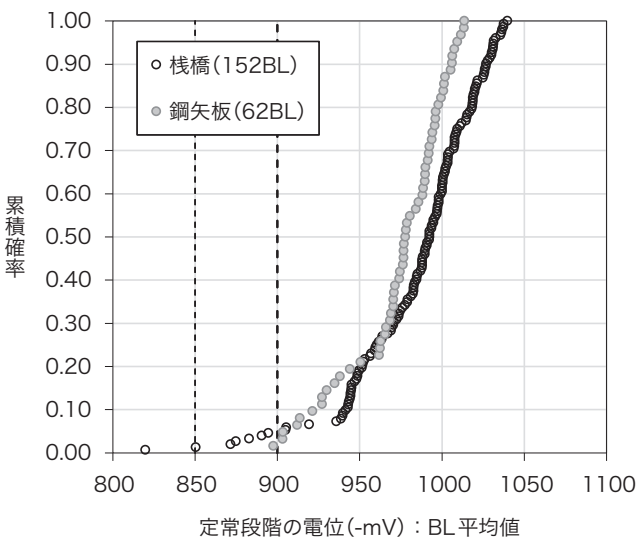


図2　定常段階の電位*の累積確率分布[3)]
＊各ブロック(1測線)での平均値

に細分化されており、従来の劣化度（2段階）よりも詳細な情報を得ることができる。

上記の検討により、陽極が完全消耗間際の電位変化は速いことや、陽極が完全消耗する時期の把握、あるいは陽極消耗後の鋼材腐食の実態の把握の重要性も改めて確認できた。また、陽極の寿命が耐用年数を満足する・しない程度であれば、電位からある程度推定可能であることも改めて確認できた。ただし、陽極の寿命の高精度な予測は難しい。最近の技術で、各種の方法で陽極発生電流を推定・測定し、陽極消耗量（寿命）を推定する手法はある。この際、潮位や季節による電流の変化が陽極消耗量の推定精度に及ぼす影響を考慮する必要があるが、現状で明確でなく、今後の課題である[3]。

3. 被覆防食の点検診断に関する検討

被覆防食の一般定期点検診断において、外観を基に劣化度a～dとして評価するのが一般的である[2]。対象が鋼管杭の場合、1本毎に劣化度を評価する場合があるが、1本毎の経時変化を整理・公表している例は少ない。図3はある施設における劣化度分布の経時変化の例である[4]。被覆防食の種類はモルタル被覆（FRPカバー方式）である。供用後27年経過時は170/180本がd判定、a判定は0本だったが、32年経過時では劣化度a（例：被覆の脱落）は15本現れ、うち14本は5年前は劣化度dであった。これは、FRPカバー等の劣化が徐々に進行しており、そこに外力が作用することで、外観上の変化が急激に進行したためと考えられる。このことは、特に保護カバー方式の被覆防食の場合、劣化の予測が難しいことも示唆している。また、

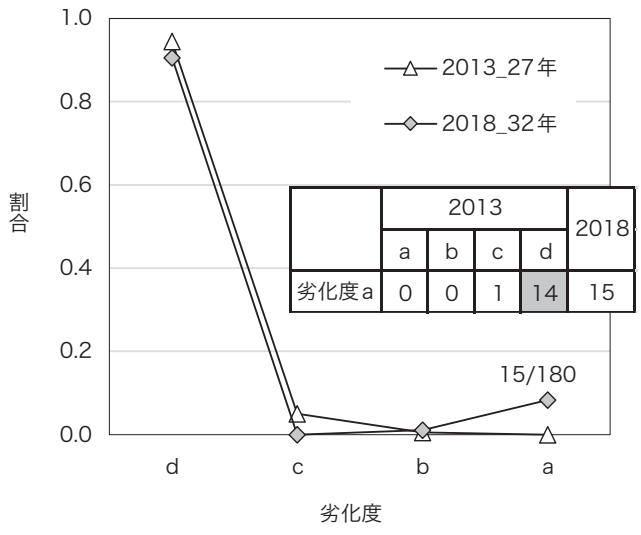


図3　モルタル被覆(FRPカバー方式)における劣化度分布の経時変化の一例[4]

維持管理の実態として、劣化度aの段階で被覆防食を更新している場合も多い。これらの実態を踏まえると、被覆防食の場合においては劣化度aを見逃さないように定期的に点検を行うのが重要なことが改めて分かる。この場合、現状よりも点検診断の手法を省力化（省人化）できる可能性がある（例えば、画像解析を活用した診断技術の適用等）。

4. SIPでの検討内容の紹介

道路橋においては施設数が非常に多く、また、管理者の中には小規模の自治体も多く、維持管理の省力化は喫緊の課題となっている。この道路橋の維持管理を支援することを目的として、InfraWalk[5]というシステムがSIPの活動の中で開発されている。これは360度カメラで撮影するだけで対象施設のデータベースが作成できるものである。また、AIにより変状を自動検出する機能も備わっており、自然言語で質問文を入力すると対策を回答するシステム等も開発されている。なお、桟橋への適用も検討中である。

また、SIPにおいて、数値解析の活用および省力化に関する技術開発も行っており、図面情報等からの3次元モデルの自動生成技術について、港湾施設においても検討中である。

5. おわりに

AI等のデジタル技術の普及が急速に進んでおり、点検診断への活用が試みられている。将来的には、人が行う作業が極力減る方向に移行するのが望ましいと考えている。ただし、この前提として、港湾施設での劣化進行の実態を（人が）把握できていることが必須である。特に港湾施設の場合、点検診断が容易でない場合も多く、結果として、実態の把握が十分でない場合も多い。新技術の開発と並行して、実態の把握も進めつつ、点検診断、ひいては維持管理の効率化・高度化に貢献したいと考えている。

参考文献

1) 戦略的イノベーション創造プログラム「スマートインフラマネジメントシステムの構築」，https://www.pwri.go.jp/jpn/research/sip/index.html
2) 国土交通省港湾局：港湾の施設の点検診断ガイドライン
3) 山路徹，小池賢太郎，渡邉栄一，田口英之：電気防食が適用された鋼構造物の定期点検診断の高度化に関する検討－定期点検結果を基に－，港湾空港技術研究所資料，2026.
4) 山路徹，小池賢太郎：港湾鋼構造物に適用された被覆防食工の劣化進展および点検診断に関する一考察，材料と環境，2026.
5) 点検データ管理システム（点検支援システム）InfraWalk，https://www.infrawalk.com/

海洋・港湾構造物維持管理士の役割



網野 貴彦
海洋・港湾構造物維持管理士会 会長
（東亜建設工業株式会社 技術研究開発センター プロジェクトマネージャー）

1. 維持管理時代の技術者に必要なもの

社会インフラは、市民生活および産業活動を支える重要な基盤であり、これらの整備は高度経済成長期に急速に進められました。この当時は、市民社会の安全性や利便性などの向上のために次々と生み出される新材料・新工法を活用して構造物を造り続ける開発と建設の時代でしたが、構造物の早期劣化が社会問題となりました。これは、構造物の劣化に対する認識不足、また工期やコストなどの制約から施工の効率性が優先され将来想像できたであろう維持管理までを見据えた技術開発が後手に回っていたなど、様々な社会的背景が影響していたかもしれません。そのような中でも、国や各研究機関、コンサルタント、施工会社、材料メーカなど、様々な立場の技術者のご尽力により、構造物の劣化メカニズムの解明やその対策に関する技術開発が進み、2000年頃には維持管理の基本的な考え方（骨格）が示されるに至ったものと思っています。

ここで改めて、維持管理の定義について確認します。維持管理とは“構造物の保有性能を定期的に確認するとともに、将来の変状の発生や進行を予測し、供用期間中に要求性能を満足しない状況に陥ると想定された場合に性能の回復あるいは維持のための対策を講じるという一連の行為”のことです。このうち、構造物の保有性能を直接的に知ることは非常に難しく将来もほぼ不可能と思われます。おそらく今後も、構造物に生じた変状の種類やその程度から構造物の保有性能を類推し（見なし評価）、変状が生じた部位や将来に変状の発生や進行が懸念される部位を中心に何らかの対策を講じるという、現状の流れを軸として議論が進むものと想像します。

一方で近年では、地球温暖化に伴う海面上昇に加え、大規模地震や大型台風の襲来など自然災害が頻発し、損傷を受けた後の構造物の性能評価や施設利用の可否判断、予防的な早期対策の実施判断など新たな課題に直面しており、維持管理は以前にも増して複雑化してきています。さらに、今後は既存構造物の供用期間の延長も見据えた議論も必要です。

港湾の施設の維持管理計画策定ガイドライン、港湾の施設の点検診断ガイドライン、港湾の施設の維持管理技術マニュアルなどに“必要にして最小限のルール”が示され全国統一的な維持管理が始まったところです。しかし、施設管理者の多くは地方自治体や民間企業などの職員であり、維持管理に精通した方ばかりではありません。そのため、施設管理者の技量や数、財政的な制約なども考慮しつつ、より実行可能な仕組みに改変していくことも重要な課題です。特に、担い手不足を受けITなどの活用による点検診断の省力化・効率化技術の開発推進、施設管理者や建設従事者に対し各種ガイドラインの理解を浸透させる教育活動なども大変重要な位置付けになります。

また、造った構造物を永く使い続けるために、当初想定した施設利用とは異なる使い方も想定した用途変更や改良などに対する計画・設計に関する議論と並行して、維持管理についても議論が進められるものと察します。

このように、インフラの維持管理のあるべき姿や、それを実現させるための技術開発の推進と試行、実装に向けた議論は、今後も継続的に行われなければならないものです。特に、海洋・港湾構造物は過酷な海洋環境下に建設されるため、固有の知識と経験を有する技術者を継続的に育成する必要があり、様々な立場の技術者が“協調”して、この議論に取り組んでいく必要があります。

そのためには、最新の技術的知識を習得しているだけでなく、過去の法令や基準類の変遷などを理解している技術者、さらには固有の異なる条件や社会ニーズなどを勘案して構造物ごとに適する維持管理のやり方を提案する力と、これまでと異なる先進的かつ高度な新技術に挑戦する精神を有する技術者を輩出し続ける必要があります。また、過去に造られた、または今後造られるインフラを、現在または将来のニーズを満たせるよ

う如何に使いこなすか、すなわち持続可能な発展に繋げるための戦略を考える力も、今後の技術者には求められるものと考えています。

2. 海洋・港湾構造物維持管理士創設の背景と現状

国土交通省港湾局は、港湾の施設に対して予防保全型の考えを導入した計画的な維持管理を目指すために、2007年3月に省令を改正し告示を整備しました。

告示では、維持管理計画等の策定やその実施にあたり、“当該施設の損傷、劣化その他の変状についての点検診断、当該施設全体の維持に係る総合的な評価、維持工事等その他維持管理に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の意見を聴くこと”と規定し、専門技術者の関与を謳いました。その専門技術者が海洋・港湾構造物維持管理士（以下、維持管理士）に該当するわけですが、2008年度に資格試験制度が創設されて以降、2026年3月末時点で約700名の維持管理士が誕生しました。

しかし、全国には公共・民間合わせて数万～十数万の港湾施設がありますので、現在の維持管理士の数は決して十分ではありません。また最近は、海洋・港湾構造物の点検調査や補修などの業務要件にこの資格を加える例も増加していますので、今後さらに維持管理士が要求されるはずです。

将来を担う若手には、積極的にこの資格を取得し、海洋・港湾構造物の維持管理業務の中枢的な役割で活躍していただきたいと祈念しています。

3. 海洋・港湾構造物維持管理士会の活動紹介

ここで、私は海洋・港湾構造物維持管理士会（以下、当会）の三代目会長という立場ですので、当会の活動を簡単に紹介します。当会は2012年に設立し、現在は民間56社から賛助会員として活動資金をご提供いただき運営しています。個人会員883名のうち維持管理士を保有する349名の正会員の方に、当会の活動にご協力いただいています。

主な活動としては、例えば、資格取得者の継続教育支援（年に2回程度の講習会・現場見学会の開催）、国土交通省各地方整備局や地方自治体の施設管理者向け研修への講師派遣、基準類等の改訂に関する意見交換会への参加、海外規準策定支援などがあります。なお、これらの活動は、2014年に港湾空港技術研究所および沿岸技術研究センターと当会の間で協定を締結したうえで、3者で協力しながら進めています。

また、維持管理士をさらに増やす取組みとして、当会ホームページ（賛助会員向け）にて、海洋・港湾構造物維持管理士資格認定試験の択一式および記述式問題の解答例を公開するとともに、勉強会も年に1回開催しています。

当会の活動にご興味のある方、これから資格取得を目指したい方などがおられましたら、是非当会へのご加入を検討いただけますと幸いです。

4. おわりに

海洋・港湾構造物の設計供用期間は一般に50年とされていますが、100年以上使用されている構造物も存在します。一方で、撤去・解体に至った構造物もありますので、維持管理技術の更なるアップグレードに努める必要があります。

これからの維持管理士の役割としては、先人から受け継いだ技術や現在の維持管理の仕組みなどを理解するだけでなく、それらの改変や新技術・新工法の試行などを通じて、自らがアップグレードしていくことが非常に重要になると感じています。

個人的には、各種ガイドラインなどが整備され施行され始めた今はまさに、第一世代の先人たちの思想に対する答え合わせ（成功と失敗の見極め）の時期に来たと感じています。先人の考えた思想を正しく継承しつつも“見直すべきは見直す”という姿勢が、これからの維持管理士には必要になると思います。すなわち、これからの維持管理士の中から、先人から受け継いだ知見を活かしつつ、過去のやり方からの脱皮を図るチャレンジ精神を持つリードオフマンの誕生が必要かもしれません。また、診断という行為は特に、偏りのない公正さが要求されますので、各技術者の持ち場（垣根）を超えた“協調”作業を行う場として、維持管理士会をうまく活用する必要があると感じています。

維持管理士の地道な活動により構造物の健全性が保たれるばかりか、その積み重ねにより市民からの信頼が得られるのならば、海洋・港湾分野に限らず多くの分野で維持管理士の知識と技術が重用されるのは必然と思います。また、維持管理士の活躍の場は国内に留まらないはずと期待します。この業界に足を踏み入れた若手には維持管理士の取得を積極的に目指していただき、将来の維持管理の在り方について一緒に議論する仲間となっていただけるよう、維持管理士会もできる限りのサポートを行っていきたいと考えています。

東京港における港湾施設等の予防保全型維持管理について



座間味 康喜
東京都港湾局 港湾整備部
港湾整備専門課長

1 はじめに

東京港は、国内外の海上輸送を支える物流拠点であり、岸壁や道路、橋梁、トンネル、防潮堤、水門、緑地など、多様な施設によって成り立っている。これらの施設は、首都圏の生活と産業活動を支えるとともに、災害時には生命や財産を守る重要な社会基盤である。一方、施設は、潮風や海水、波浪、地震、地盤沈下、大型車両の繰返し荷重など厳しい環境に置かれる。施設の機能を将来にわたり安定的に確保するには、点検、診断、補修、記録を継続し、劣化状況を早期に把握して対策する維持管理が不可欠である。

東京港では、港湾施設及び海岸保全施設（以下「港湾施設等」という。）について予防保全型維持管理に取り組むことで、施設の機能維持を図っている。

本稿では、東京港における予防保全型維持管理の概要や取組事例などについて報告する。

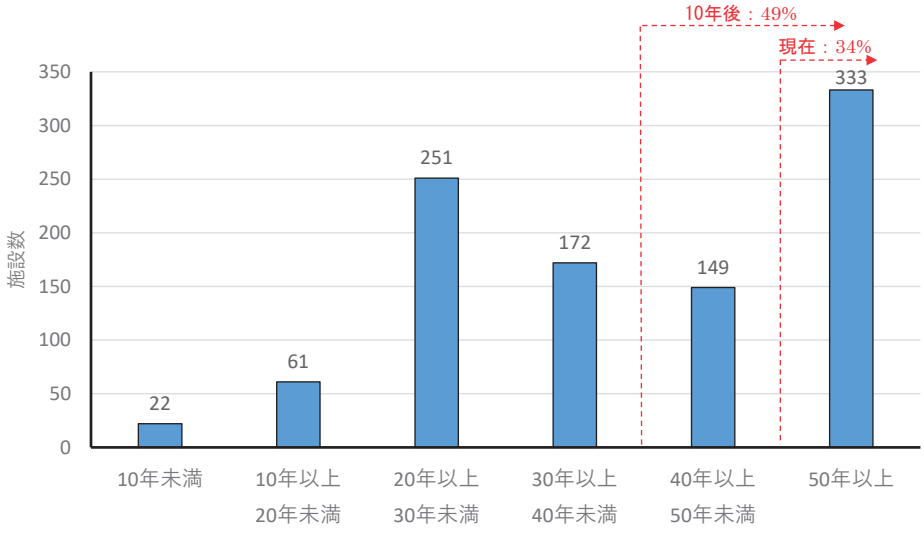
2 現状

港湾施設等は、高度経済成長期までに整備されたものが多く、年々施設の老朽化が進んでいる。

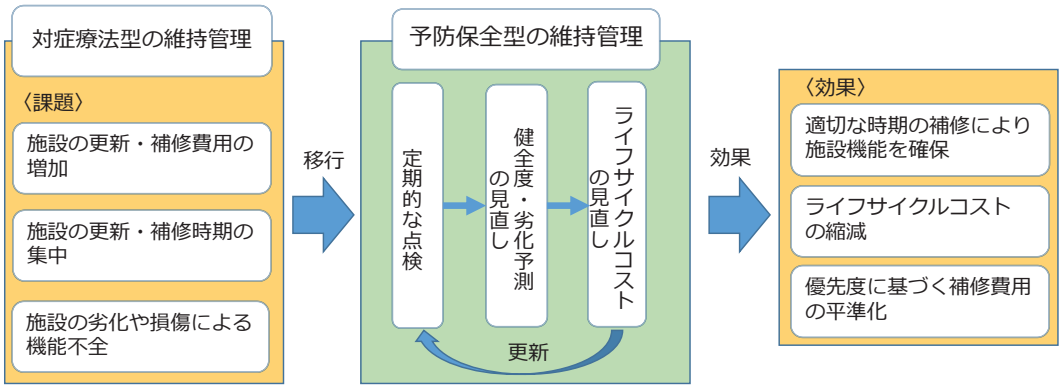
一例として、岸壁などの土木施設を供用年数別に整理すると、建設後、供用年数が50年を超過した施設は3割以上（34%）を占めている。また、10年後には、供用年数が50年を超過する施設は約半数（49%）を占めることになるため、施設の老朽化がより進行すると想定している。

3 予防保全型維持管理への転換

このような現状も踏まえ、東京港では、係留施設、外郭施設、臨港交通施設、海岸保全施設などを対象に、後述する計画に基づき定期点検を行い、施設の健全度、重要性、利用状況等を踏まえて対策の優先順位を定め、計画的に補修・更新を行う予防



土木施設の供用年数（令和5年3月末時点）



予防保全型維持管理の推進イメージ

保全型維持管理を基本としている。

4 予防保全型維持管理を推進するための計画

東京港では、以下の計画に基づき、予防保全型維持管理を推進している。

(1) 東京港港湾施設等予防保全基本計画

予防保全型維持管理を推進するための基本的な計画として、平成23年度に「東京港港湾施設等予防保全基本計画」(以下「基本計画」という。)を策定し、以降、平成29年度、令和5年度に更新を行った。

基本計画では以下のとおり、5つの基本方針を定めている。

①点検診断結果や状況等を踏まえ、施設ごとに維持管理計画を策定・更新し、これに基づく予防保全型の維持管理を行う。

②維持管理計画の策定・更新においては、維持管理レベルを部材ごとに設定し、将来にわたり確保すべき健全度として定めた維持管理レベルごとの管理目標に基づき、維持管理を行う。

③点検診断に基づく補修等は、優先度を考慮し効果的・効率的に行うとともに、特定年度への維持補修費用の集中や補修による施設利用者への影響を最小限にするため、補修の時期・費用の平準化を図る。

④維持管理に関する技術動向を踏まえ、省力化・効率化に資する新技術等を取り入れるとともに、組織横断的な体制により予防保全型の維持管理を行う。

⑤施設の補修において環境負荷の低減等を推進していくとともに、DXを活用するなどの持続可能な維持管理に取り組んでいく。

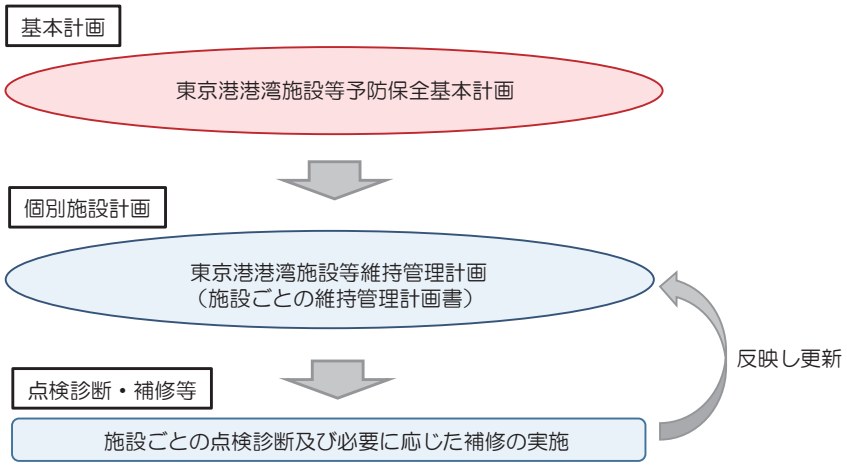
(2) 東京港橋梁・トンネル長寿命化計画

物流等の主要な道路ネットワークとして機能している橋梁・トンネルの更新は、交通渋滞による社会的損失が大きくなることが想定され、また、膨大な事業費が短期間に発生するなど、実施上の課題が多い。このため、緊急輸送道路に位置付けられている施設または延長100m以上の施設について、大規模改修により施設の性能を回復・向上させる「長寿命化対策」を実施するとともに、その後も点検や維持補修を適切に行うことで、100年程度の延命化を目指すことを目的とし、令和3年度に計画を策定している。

現在、この計画に基づき、4橋梁・1トンネルの事業を推進している。また、本計画は策定から5年が経過することから、施設の状態や事業進捗、社会情勢の変化等を踏まえ、今年度中に更新を行う予定である。

(3) 東京港港湾施設等維持管理計画

東京都が設置・管理する港湾施設等については、基本計画等を踏まえ、平成28年度から維持管理計画を策定・更新している。



基本計画から点検診断・補修までの流れ

維持管理計画は、国が定めた「インフラ長寿命化基本計画」に基づく個別施設計画に該当するものであり、施設を健全な状態で維持していくため、定期的に実施する点検診断の内容と頻度を定める点検診断計画、性能低下度に基づく総合評価、劣化予測等に基づく維持補修計画など、今後約50年間における維持管理に必要な内容で構成されている。

各施設では3年または5年ごとの定期点検診断や状況に応じた補修を実施することから、これらを反映するため、維持管理計画は概ね5年ごとに更新している。

5 維持管理を取り巻く課題

維持管理における課題については、国や全国の自治体のみならず、業界全体で共通であると思うが、主に以下の課題があると認識している。

(1) 施設の高齢化と補修需要の増大

今後、建設後の経過年数が長い施設が増えるにつれ、補修箇所の増加や大規模更新の集中が見込まれ、限られた財源と施工能力の下での対応が必要となる。

(2) 担い手と技術力の確保

維持管理には、構造、材料、海象、地盤、機械、電気など幅広い知識と、変状を見極める現場経験が必要である。しかし、技術者不足が進む中、人材の確保と育成が課題となる。

(3) 施設を供用しながらの工事施工

供用中の施設での工事は、施工ヤードや作業時間の制約下において、施設の機能を確保しながら進めないといけない。

(4) データの整備と活用

図面、点検、補修、利用状況等の情報が分散していると、劣化傾向の把握や優先順位付けが難しくなる。データ形式や判定基準をそろえ、現場で得た情報を確実に更新するとともに、劣化予測や費用推計に活用できる仕組みが必要である。

(5) 気候変動と激甚化する自然災害への対応

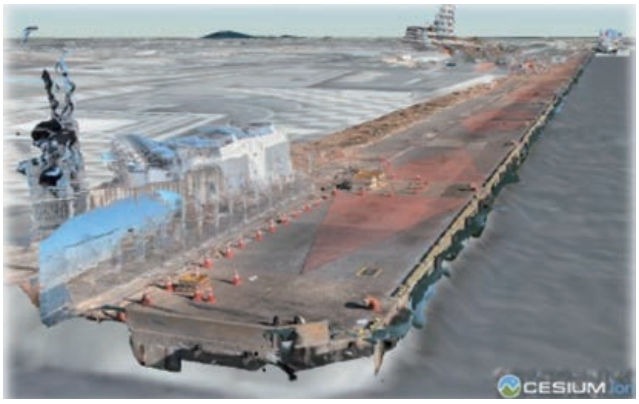
海面水位、高潮、波浪、豪雨等の外力が変化すれば、設計時の条件を超える作用や劣化の加速が生じる可能性がある。

6 課題解決に向けた取組事例

現在、東京港では、限られた予算・人員の中で、維持管理の省力化・効率化を目指して新技術の活用に取り組んでいる。

これまで、維持管理に関する新技術の情報収集や実証実験等を行っているが、その中から、3Dモデルを活用した港湾付属物台帳について紹介する。

東京港における附属施設の管理台帳は、写真と施設情報で構成された紙資料が中心であり、施設数が膨大であるため、規格や型番、補修履歴などの詳細情報を更新することに多くの時間を要してきた。そこで、職員が現場で撮影した動画データをブラウザ上にアップロードし、係留施設ごとに附属物を3Dモデル化するデジタル台帳機能を構築している。これにより、過去の劣化状況との比較や、現地に行かずに施設延長等を計測することが可能となり、補修業務の効率化が期待される。現在、係留施設の全延長約16kmのモデル化が完了している。



3Dモデル（晴海ふ頭）



3Dモデル化した防舷材の計測

7 最後に

港湾施設の維持管理は、港湾管理者のみで完結するものではなく、関係者と連携しながら進める必要がある。特に新技術については、試行にとどめるのではなく、精度、費用、安全性、適用条件を検証した上で標準化し、現場に定着させることが重要である。そのためには、国や地方自治体、研究機関、民間事業者等との連携強化が不可欠である。

今後も、関係者との緊密な連携のもと、情報共有や意見交換等を重ねながら、東京港における維持管理レベルのさらなる向上に取り組んでいく。

i-Boatを用いた港湾構造物の維持管理トータルシステム



水野 剣一
五洋建設株式会社 技術研究所
土木技術開発部

開発経緯

従来の船上からの目視点検は、厳しい海象条件や狭隘な作業空間により、時間的制約や安全面において大きな課題があった。また、従来の定期点検では将来の健全性予測や残存耐力の定量的評価ができず、最適な補修・更新タイミングを合理的に判断することが困難であった。これらの課題を解決するため遠隔操作無人小型ボート（以下、i-Boat）による点検・診断システム、球体発射装置による打音調査システム、AIを用いた残存耐力評価を統合した「港湾構造物の維持管理トータルシステム」を開発した（図１参照）。

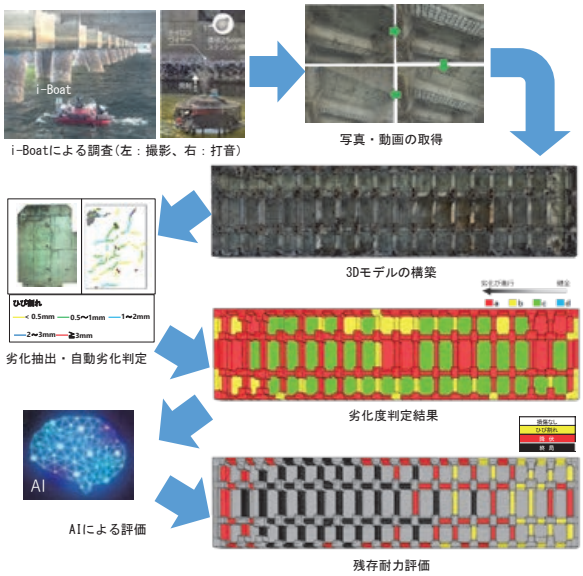


図1　本システムの概要

技術概要

本システムは、①i-Boatによる点検・診断システム、②球体発射装置による打音調査、③AIを用いた残存耐力評価の３つの技術で構成される。

・i-Boatによる点検・診断システム

点検に使用するi-Boatは、ジンバル付きカメラ、LED、LiDARを搭載している。最新の２号機は４基のスラスタ制御による船体の動揺抑制や方位保持に加え、GNSSが届かない桟橋下でもSLAM技術による自動航行が可能である。撮影した動画からSfM/MVS技術で３次元モデルを生成し、ひび割れ等の変状抽出と劣化度の自動判定を行う。判定結果は各部材の劣化度としてモデル上に色分けされ、PCやタブレットのWebブラウザで確認できる。また、過去データとの２画面比較にも対応し、経時変化を視覚的にわかりやすく把握できる。

・球体発射装置による打音調査システム

画像のみではコンクリートの浮きを特定することが困難なため、i-Boatによる打音調査システムを開発した。空気圧でステンレス球を鉛直上方に発射して部材を打撃し、その音響データを周波数分析する。これにより、かぶり厚10cm以下、20cm角以上の浮きを定量的に判別し、SLAM技術による位置情報と同期して損傷マッピングを行うことができる。

・AIを用いた残存耐力評価

従来、広範な梁部材の鉄筋腐食量を把握して有限要素法解析を行うことは極めて困難であった 。本システムでは、約2,000通りの構造解析条件と結果を教師データとして学習させたAIモデルを構築した。これにより構造解析を行うことなく、劣化度や外力条件から各梁の損傷程度を４段階に推定することができる。

技術特徴

本技術は安全性と作業効率の向上、およびDX推進を特徴とする。i-Boat導入により、従来の人力目視調査と比べ作業効率が2.4倍向上し、球体発射装置を用いればアクセス困難な高所での打音調査も安全に行える。また、取得データの３次元モデル化により、劣化状況の視覚的な把握と関係者間の円滑な情報共有が可能となる。さらに、AIによる残存耐力の定量予測を通じて、中長期的な維持管理計画の立案を支援できる。

ドローンを用いた消波工の点検診断技術



橋田 雅也
株式会社不動テトラ ブロック環境事業本部技術部
（一般財団法人 漁港漁場漁村総合研究所 第1調査研究部）

開発の経緯

消波工の点検診断において、従来の陸上および海上からの目視点検による劣化度判定では、安全の確保が難しい場所での作業が発生することや、大規模な防波堤等では点検者の作業負担が大きい（現地作業およびデータ整理等に多くの時間と人員を要する）等の課題があった。そこで、消波工の点検診断業務における現場作業の安全性向上と負担軽減をするとともに、3次元データを活用して劣化度判定の評価の定量化・効率化を図ることを目的として本技術を開発した（図1）。

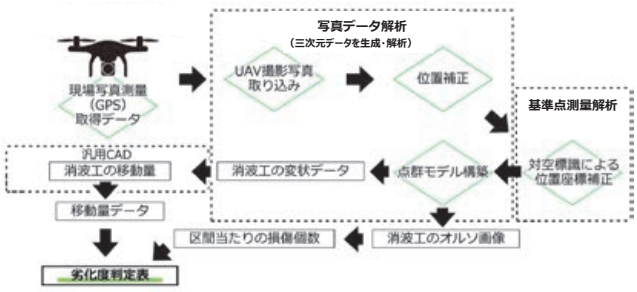


図1　本技術全体の概要及びフロー

技術の概要と特徴

①ドローン等による点検作業（3次元写真測量）

【概要】飛行計画作成（一部事前作成）、対空標識の設置および自動飛行・撮影によるドローン測量を行う。

【特徴】点検者は安全な場所から作業し、消波工全体を短時間で点検できる（延長500mの場合、従来と比較して2.5時間短縮）。

②消波工水上部の定量的な変状把握（図2）

【概要】3次元点群データ（水上部）を用いて、消波工天端高の沈下と、消波ブロックの折損についての変状を把握する。沈下については、3次元データから得られる縦断図上において計画天端高との差を沈下面積として求め、単位延長で割ることにより、区間ごとの平均沈下量として算出する。折損については、オルソ画像上で折損した消波ブロックを確認・カウントし、各区間の折損個数を算出する。

【特徴】特に沈下については、従来の目視に対し、新たに平均沈下量として算出するため、定量的な変状把握ができる。

③劣化度判定表の自動作成（図2）

【概要】②において求まる平均沈下量と折損個数から、所要の判定基準に基づいて消波工の劣化度判定表を作成する。

【特徴】3次元点群データから消波工の変状を把握し、劣化度判定表を作成する一連の作業（②含む）は、CAD上の操作やエクセル上の計算・表作成について自動化することにより、効率的に行うことができる。また、これら全行程当りの作業時間（①②含む）は、従来に比べ大幅に（延長500mの場合、15.5時間）短縮可能となる。

今後の展開

点検診断技術として本技術の適用性を発展させるとともに、設計施工を含めた消波工の維持管理全体についての現場の課題解決に向けた検討を継続していく所存である。

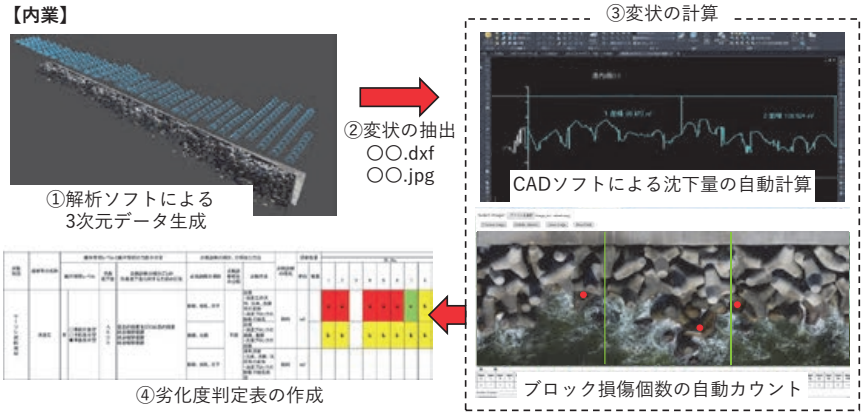


図2　3次元データを用いた変状把握と劣化度判定表作成

非接触型渦流探傷装置（RTD-INCOTEST）による港湾鋼構造物の維持管理



川村 京太
若築建設株式会社
技術部 技術研究所

1. 背景

港湾鋼構造物の肉厚点検は、超音波厚さ計による測定が実務の標準となっている。しかしながら、鋼材表面に付着した貝類や被覆材を事前に除去するケレン作業が必要となり、作業時間の増加や、産業廃棄物の発生が課題になる。さらに、ケレン時の表面損傷による腐食促進といった課題も生じる。こうした課題に対し、補完手段として非接触型渦流探傷装置（RTD-INCOTEST、以下INCOTEST）の活用が有効である。

2. INCOTESTの概要

INCOTESTは、低周波パルス磁場により渦電流を鋼材内に発生させ、渦流の継続時間や減衰特性の変化を板厚の相対差として評価する手法である。リフトオフ（プローブと測定対象の離隔）は、通常50～150mm程度の範囲で最も再現性が高く、被磁性体の付着物や薄い被覆の上から非破壊で連続的に測定できる。現場での適用において、一般的な超音波厚さ計よりも測定する面積が広いため、局所的な腐食の進行を相対的に把握すること、つまり一次スクリーニングとしての調査において特に有効である。

実海域での適用事例では、INCOTESTは超音波厚さ計との比較で多くの測点において±5%以内の相関を示し、局所的に著しい減肉がある箇所を抽出できた。また測定速度は超音波に比べて速く、1箇所当たりの所要時間が短縮されるため、広範囲点検の生産性向上に寄与することを確認できた。さらにケレンを伴わないため殻処分がほとんど発生せず、環境負荷の低減にもつながったと考えられる。

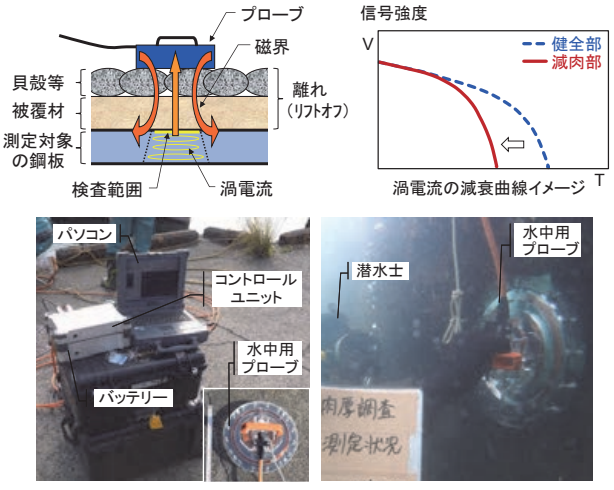


図1　装置の概要及び構成

一方で注意点もある。INCOTESTは相対評価装置であり絶対厚さを直接示さないため、絶対厚さを知るためには基準箇所での超音波厚さ計による校正が不可欠である。また、測定精度は、プローブと測定対象との隙間や相対角度の影響を受けるとともに、電気防食装置など他の構造物（磁性体）の付近では、測定精度が低下する。このため、運用時はこれらのことに注意を払わなければならない。さらに1回の測定面積が広いことから、極小な孔食などは平均化され検出されにくい点を踏まえ、詳細評価には超音波厚さ計との併用が望ましい。

3. INCOTESTの運用

実務への導入方針としては、(1) 定期点検でINCOTESTにより全体を迅速にスクリーニングする、(2) 相対肉厚が低い箇所を選定して超音波厚さ計で精査・絶対値確認する、(3) プローブと測定対象との離隔管理やプローブの角度保持治具、電気防食配置などの運用ルールを整備することとする。また、点検データは時系列で管理し、劣化予測に活用することが望ましい。

4. まとめ

結論として、INCOTESTは「速く・広く・非破壊で評価する」手段として港湾鋼構造物の維持管理に有効であり、超音波厚さ計など既存手法との役割分担と運用方針の整備により、点検効率・精度・環境負荷の三面で実用的な改善が期待できる。また、今後の展望については、水中ROVへの搭載や、AIによる異常判定との組合せなどにより、更なる点検の効率化と早期検出が可能になると考えられる。

国土交通省近畿地方整備局 港湾空港部 海洋環境・技術課



[お話]
近畿地方整備局 港湾空港部
海洋環境・技術課
尾田 弘昌さん

Q1 近畿地方整備局 港湾空港部 海洋環境・技術課（以下、「海洋環境・技術課」）とは？

海洋環境・技術課は、「国が行う海洋の汚染の防除」、「港湾の環境の整備及び保全に関する計画」、「技術の開発並びに技術の指導及び成果の普及」、「船舶及び機器の整備及び運用」に関する業務を所掌する課となります。

現在は「自然環境の積極的な保全・再生・創出」、「港湾分野等の技術基準改訂に向けた検討」、「所有船舶の建造及び修理・改造計画」、「所有船舶を活用した有事の支援にかかる運航調整」、「新技術の導入・普及促進（公共工事等における新技術活用スキーム等）」に向けた横断的取り組みなど、多岐に渡る業務を担っています。

現在、非常勤職員1名を含む全職員9名で業務を行っています。



Q2 最新の港湾技術や環境配慮型技術について教えてください

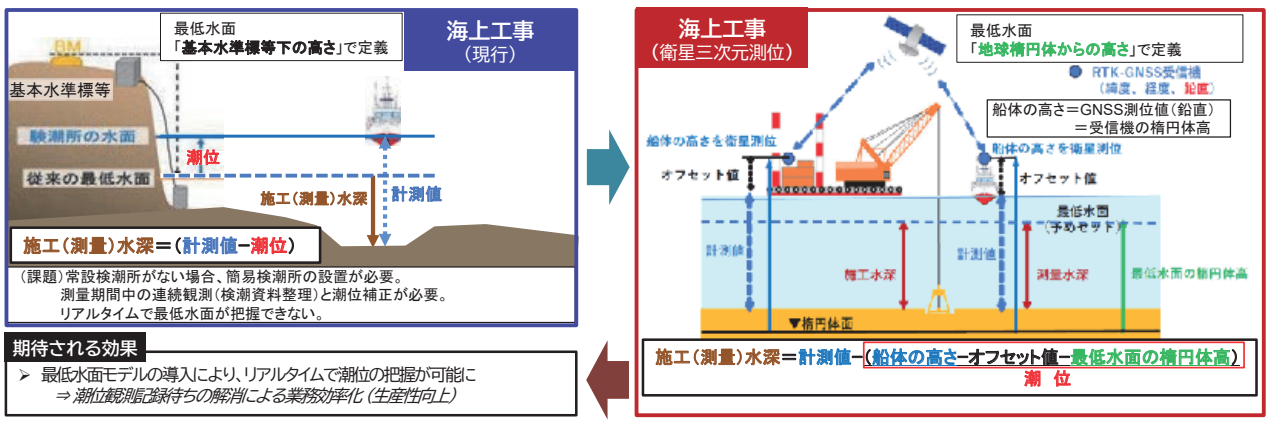
港湾の技術開発促進を目的とした施策・制度である実海域実験場提供システムを利用した「電気防食を応用した海藻育成試験（神戸港湾空港技術調査事務所 令和3～6年）」を実施しています。

その他に、「港湾工事における衛星三次元測位の実用化」に向けた取り組みで和歌山下津港では浚渫工事での実証試験が行われ、当課も検討会や説明会に参加し、また、「マルチビームデータクラウド処理システム」の港湾業務艇での利用、海洋環境整備船の代替建造に向けた省エネ技術等、新技術の導入検討などにも取り組んでいます。

環境配慮型技術の事例としては、生物共生型護岸、緩傾斜護岸があります。堺泉北港堺2区では、魚礁や干潟等の機能を持つ堺2区生物共生型護岸が整備されています。キチヌ等の幼稚魚やヤマトシジミ等の生息域となっています。また、大阪府泉州沖の関西国際空港や、大阪湾フェニックス計画の埋立処分場（神戸沖、大阪沖、泉大津沖）では、護岸の一部を傾斜護岸または緩傾斜護岸にすることで、藻場や魚類の生息空間を形成し、生物の多様性が図られています。



神戸港六甲アイランド南地区（緩傾斜護岸）



衛星三次元測位の実用化に向けた検討
（出典：港湾におけるi-Construction・インフラDX 推進委員会　説明資料【国土交通省】https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001974301.pdf）

管轄する各事務所に配備されている港湾業務艇も含め、ひとたび、油流出事故や自然災害などが発生した際は、派遣要請等を踏まえた現場海域での防除活動や被災地の支援に向けた運航調整を行います。

Q3 現在の取り組みなどを教えてください

海洋環境については、大阪湾、播磨灘、紀伊水道を担務海域としており、海洋環境整備船による浮遊ごみの探査・回収を行っています。

浮遊ごみは沿岸部や河川等から海域に流れ出ますが、広大な海域の中でも「潮目」に集まりやすい特徴があります。潮目とは性質の異なる海水の流れがぶつかる場所で、海面上で細長く筋状に見えます。浮遊ごみも海水の流れに沿って移動し、潮目に集積されます。海洋環境整備船による浮遊ごみの回収においても潮目に集まったゴミを回収することが効率的です。そのため、海洋短波レーダを活用して海面の表層の流れを観測し、解析することで潮目の位置を予測するシステムを構築・運用しています。



海洋環境整備船による油・漂流物の回収作業の様子

あと、大阪湾には、過去の埋立用材として海底土砂を採取した跡（窪地）が21箇所（3,600万㎥）存在しています。その窪地内では貧酸素水塊が発生し、青潮などの発生原因の一つとも言われており、海域環境に悪影響を及ぼしています。そのため、大阪湾の海域環境の改善を目的に窪地修復に取り組んでいます。主に管内の港湾における航路や泊地の浚渫土砂を活用して、窪地の埋め戻しを行っていますが、窪地の早期修復を目指して、港湾以外に河川の浚渫土砂や管外の浚渫土砂も受け入れています。土砂の受け入れにあたっては、近畿地方整備局と地元の大阪府、大阪市、堺市で構成する「大阪湾海域環境支援協議会」を設置し、土砂の投入にかかる各種調整や性状確認等を行っていますが、当課は事務局の一役を担っています。

その他に、閉鎖性海域である大阪湾で問題となっている貧酸素水塊の発生・消長等、大阪湾全体の環境メカニズムを把握するために、湾内に水質等を常時観測できるモニタリングポストを設置して、平成22年度から観測を開始しています。海域の水質は潮流や生態系の活動によって一日の中でも変化しています。従来は、調査船で調査地点を順に回って測定するため、詳細なデータを面的に捉えることが困難でしたが、モニタリングポストでは、一時間毎に全地点同時に観測を行い、リアルタイムでデータをインターネットで公開しています。「大阪湾水質定点自動観測データ配信システム」のホームページで、リアルタイムの観測データと過去の観測データ、海洋環境整備船で観測した水質データや海洋短波レーダで観測・解析した表層流況のデータも一元的に公開しています。

Q4 当センターとの関わりがあれば教えてください

沿岸センターさんとの関わりでは、「港湾整備に係る沿岸気象海象情報の予測情報等提供業務」を沿岸センターさんと契約しております。沿岸気象海象の予測、台風時の高波予測、潮位情報予測・推算を行っています。また、PC端末機、携帯電話への配信も行っています。令和7年8月からは、第五世代COMEINSが運用開始され地図情報をベースとした表示システム（WebGIS）や天気図と波浪分布、注意報・警報の重畳表示が可能となり、より便利になりました。台風時の高波・潮位予測を「アンサンブル予報に基づく高波・高潮予測システムに切り替えました。工事現場の作業判断や海洋環境整備船・港湾業務艇の運航判断の参考情報として活用しています。

Q5 整備局での暮らし方は？

職場は、神戸三宮駅から徒歩10分程度の場所に位置しています。三宮エリアは、JR、阪急電車、阪神電車、市営地下鉄など複数の交通機関が集まっており、課員はそれぞれの居住地に合わせて各路線を利用して通勤しています。

昼食は、自宅から持参した弁当や、仕出し弁当を利用することが多いですが、庁舎周辺の飲食店やカフェでランチを楽しむこともあります。また、職場の近くには海辺や公園があり、昼休みにウォーキングを楽しむこともできます。

仕事帰りには、三宮駅周辺の商業施設で買い物をしたり、飲食店に立ち寄ったりすることもできるため、利便性が高く、仕事とプライベートの両立がしやすい職場環境です。

Q6 当センターへのご意見

近畿地方整備局管内の港湾施設の工事施工課題の対応方針、維持管理に関する技術的支援等について、貴センターから知見をいただき感謝しております。

特に、大阪湾岸道路西伸部の海上部橋梁基礎工事の施工課題整理、同対応方針の検討や海の環境では大阪湾を対象に中長期的な環境再生技術の実装可能性について検討いただいております。今後は、港湾施設の長寿命化、延命化について、維持管理・更新をシステマチックに行うための取り組みが重点課題となっており、それらに向けた技術的な支援をより一層期待しております。

株式会社不動テトラ 総合技術研究所

～社会に役立つ確かな技術を創造する～

8月初旬、CDIT取材班は茨城県土浦市の神立工業団地内に立地する株式会社不動テトラ総合技術研究所を訪ねた。東京駅から電車一本でアクセスできる利便性を備えながら、敷地内には大型水理実験施設や地盤改良の実物大試験フィールドが広がり、研究開発拠点としての存在感を放っている。船田哲人所長にお話を伺った。



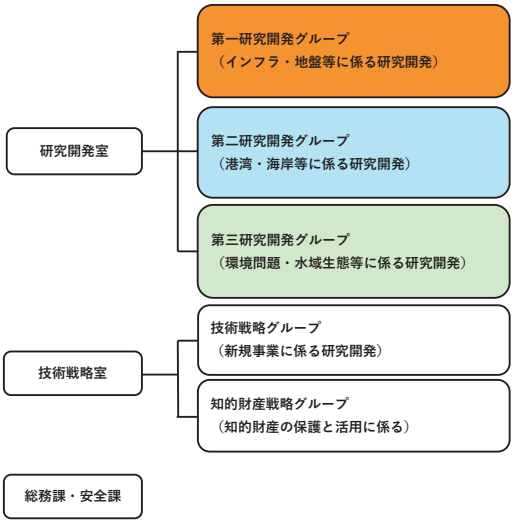
研究所正門　テトラポッドがお出迎え

研究所の全体像について

当研究所はテトラポッドの水理模型実験を通じて消波構造物の設計法を確立し、その普及を図ることを目的として、1969年に設立されたのが始まりです。以来、港湾・海岸・漁港分野を中心に研究開発を重ね、2006年の会社合併を経て、現在では土木・地盤・ブロック環境の3事業を支える総合研究拠点へと発展しています。2024年には組織体制が見直され、事業本部から独立した部門として再編されました。そして、研究開発室と技術戦略室を設け、既存事業の高度化と新規事業の創出を両輪で推進しています。約24,000㎡の敷地に27名の社員が在籍し、陸域、水域および環境の3分野を中心に研究開発を行っています。



船田哲人所長



総合技術研究所の特色は

機動力の高い組織体制を強みとし、分野や組織の垣根を超えた連携がとりやすいことが特徴です。研究所内はもちろん、事業部門との意見交換も活発で、研究成果や現場の課題が円滑に共有される環境が整っていることも特徴の一つになります。

また、水理実験施設や地盤改良等の開発に資する実物大試験フィールドなど多様な研究設備を活用し、模型実験や現地実証試験、数値解析を組み合わせながら技術開発を進めています。研究から現場適用までを見据えた実践的な研究開発を行っています。

注力している研究分野は

研究開発は3つの価値（デジタル価値、情報価値および環境価値）を高めるテーマを軸に展開しており、デジタルツイン環境の構築や革新的観測技術の確立、地球環境保全技術の獲得などに取り組み、将来の事業領域拡大につながる技術の社会実装を目標に掲げています。

近年の成果としては、ICT技術を活用した消波工メンテナンス技術、施工機械の遠隔操縦技術、カーボンネガティブコンクリート「CUCO®-SUICOMテトラポッド」の現場施工などが挙げられます。特に同技術では、一般的なコンクリート製テトラポッドと比較してCO_2排出量を112%削減する成果を上げています。

研究者の採用・育成は

採用は全社一括で行われていますが、2024年の組織の再編を機に、研究所独自のキャリアパスや人材育成施策の検討を進めています。また、事業部門との技術交流を通じ、



消波ブロック据付シミュレーションシステムの操作状況
ICT施工と連携して潜水作業時間を9割ほど削減した実績がある



3Dプリンタで製作したテトラポッド
力学特性や海藻類の着生効果を調査している



サンドコンパクションパイル工法による液状化対策効果の検証実験
地盤改良効果を一般の方にもわかりやすく説明できる



テトラポッドの前で記念撮影

人材交流も視野に入れた取り組みを計画しています。研究所には専門性の高い研究者と設計・施工に精通した技術者が在籍しており、それぞれの強みを活かしながら研究開発を進めることで、新たな技術創出と技術継承の両立を目指しています。

研究者の働き方や雰囲気は

業務は試験・実験、現地調査および各種解析が中心になります。研究テーマごとの自由度は高く、所内では活発な意見交換が行われています。年3回開催される研究所全体会議の進捗報告では、研究内容だけでなくプライベートの話題も共有するなど、風通しの良い職場環境づくりにも力を入れています。また、所員の多くは自動車通勤で、研究所周辺や土浦駅周辺に居住しています。

今後の展望は

研究所では2035～2050年を見据えた研究開発ロードマップを策定し、「防災技術に立脚したレジリエントな持続的社会の構築」を目標に掲げています。今後は高機能シミュレータの開発や新たな対策工法の研究を進めるとともに、海洋再生可能エネルギーなどブルーエコノミー分野への挑戦も視野に入れています。

研究所のシンボルとも言えるテトラポッドの展示、迫力ある大型水理実験施設や実物大試験フィールド、そして未来を見据えた研究開発戦略が印象的でした。長年培ってきた海洋・地盤技術を基盤に、新たな価値創造へ挑む姿勢が随所に感じられました。取材へのご協力ありがとうございました。

（CDIT取材班）

民間技術の紹介

海上工期半分のプレキャストPC桟橋「DC-PC桟橋®」の開発

若築建設株式会社

DC-PC桟橋は、杭頭鞘管部分を補強する事で、pc鋼材の効率的な配置を可能とし、スリムな桁断面を実現した桟橋上部工構造である。主要部材をプレキャスト化することで、海上工事期間を約半分に短縮し、省人化とCO₂削減を可能にする。

開発の背景と概要

少子高齢化による建設作業員の減少への対応策として、桟橋建設の省人化や工期短縮が求められている。また、地球温暖化への対応としてCO₂発生量の削減も求められている。そこで、当社を含む損傷制御PC桟橋研究会は、これらへの対応を目的として、プレキャストPC桟橋上部工「DC-PC桟橋」を開発した。DC-PC桟橋は、主要部材をプレキャスト化し、プレストレス接合によって一体化する桟橋上部工構造である。DC-PCは、「Direct and Corbel connect PC Pier」など、複数の機能を表している。なお、プレキャスト化した各部材を現地接合することで、海上での型枠・鉄筋・コンクリート打設作業を抑制し、天候や海象の影響を受けやすい工程を短縮できる点が本技術の特徴である。この工法の導入により、従来の現場打設RC桟橋と比較して期待できる主な効果（注：研究会での試算値）を以下に示す。

①上部工が軽く、杭本数を削減（杭本数20%削減）
②海上工期の大幅短縮（海上工事53%短縮、PCa製作を含む全工程で33%短縮）
③省人化（海上工事62%減、PCa製作を含む全工程で11%減）
④CO₂発生量の削減（10%削減）

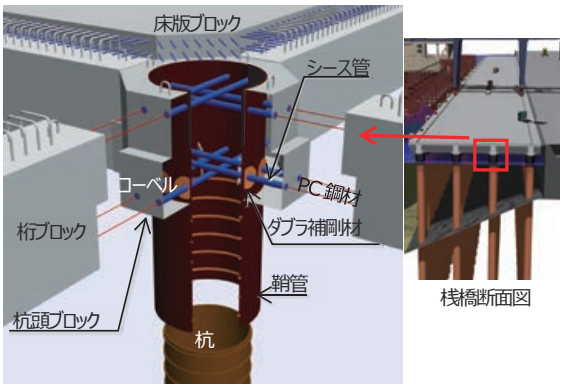


図1　「DC-PC桟橋」の概要図

構造開発

杭頭部における杭と桁の接合部では、施工性を高めながら構造性能を確保する必要があるため、接合方法と補剛方法の妥当性を実験で確認した。

鞘管内をシース管が通る構造は、通常、応力が集中するため、従来はこのような構造が用いられてこなかったが、実験により応力状態を解明し、適切な補剛材を考案して設計方法を確立した（式（1））。

$$K_{\sigma}{}' = \frac{K_{\sigma} \times C_p \times C_{dub}}{C_Z}, \quad K'_{\sigma} \times \sigma_1 \leqq \sigma_y \quad (1)$$

ここに，

K_{σ}' ：鞘管にダブラ補剛をした際の応力集中係数
σ_1 ：杭頭下端の杭に作用する応力（N/mm²）
σ_y ：杭および鞘管の降伏応力（$\sigma_{y1}=\sigma_{y2}$とする）（N/mm²）
K_{σ} ：母材に孔を設置した際の応力集中係数（≦3.0）
C_p ：鞘管の孔位置の補正係数、C_p= (h-t) /h
C_{dub} ：ダブラ補剛をした際の応力低減係数＝0.70
C_z ：杭と鞘管の断面係数比，
$C_z=Z_s/Z_p$，　Z_p：杭の断面係数（m³），Z_s：鞘管の断面係数（m³）

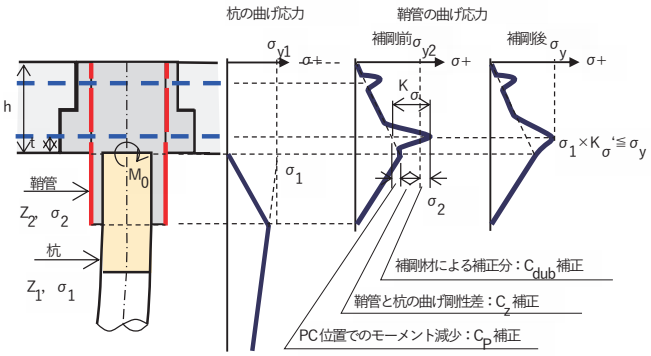


図2　杭頭鞘管周りの曲げ応力概要図

施工方法の検討

DC-PC桟橋の形状に応じた施工方法を検討し、現地への適用性を確認した。

・杭頭ブロックの製作・運搬
・海上での杭頭ブロックの設置（杭頭ブロックの設計位置への設置方法や回転制御）
・海上での桁ブロックの設置方法（少ない隙間でシース孔を合わせるガイド部材）
・海上でのPC鋼材の挿入、緊張方法

この検討結果により、比較的小型の起重機船でもプレキャスト部材を一括施工できることが確認され、大幅な工期短縮効果が得られることを確認した。

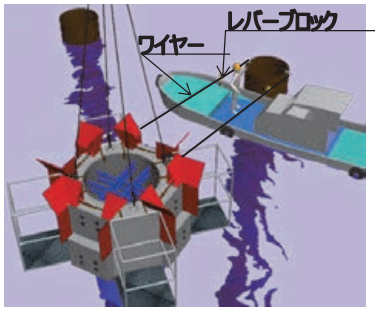


図3　杭頭ブロックの設置イメージ

今後の方向性など

DC-PC桟橋は、新設桟橋に加え、共用する近隣岸壁の休止時間を約半分に短縮できるほか、既存桟橋の更新にも活用可能な技術である。今後は、同形状を活かした新たな機能の付与についても開発を進める予定である。

民間技術の紹介

Jブルーコンクリート
（銅スラグとフライアッシュを用いた環境配慮型重量モルタル）

電源開発株式会社

Jブルーコンクリートは、銅スラグとフライアッシュを主原料とした環境配慮型の重量モルタルである。標準的なコンクリートと比較して高い単位容積質量と低炭素性を有しており、消波ブロックへ適用を通じて実用化を達成している。

Jブルーコンクリートは、銅製錬時に発生する銅スラグと、石炭火力発電所から産出されるフライアッシュを主原料とし、高炉セメントおよび海水から成るコンクリート材料である。

本材料の特徴の一つは、高い単位容積質量を有することである。細骨材として密度の大きい銅スラグ（3.5~3.6g/cm^2）を全量使用することにより、一般的なレディーミクストコンクリート（以下、「レミコン」という）の単位容積質量が約2.2~2.3t/m^{3}であるのに対し、Jブルーコンクリートは2.54~2.65t/m^{3}を実現している。そのため、同一体積でも消波ブロックの重量を増加させることができ、消波ブロックや根固ブロックなどの港湾・海岸構造物に適用した際には、波浪に対する安定性向上が期待できる。

配合設計、練混ぜや養生方法はレミコンと同様に取り扱うことができ、また銅スラグおよびフライアッシュは未分級品や原粉の使用が可能であるなど、特殊な材料や混和剤も必要としない。

品質面についても、JIS規格等に基づく各種試験を通じて、港湾・海岸構造物に適用する材料として十分な強度や耐久性および環境安全性を有している。

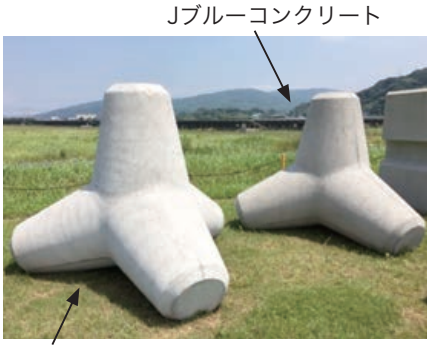
もう一つの特徴は、優れた低炭素性である。銅スラグやフライアッシュといった産業副産物を大量に使用することでセメント使用量を削減しており、材料由来のCO_2排出量は94~103kg-CO_2/m^{3}となる。これはレミコンの約276kg-CO_2/m^{3}と比較して4割以下であり、大幅なCO_2排出量削減を実現している。また、副産物の有効利用による天然資源の保全にも寄与することから、循環型社会の形成や環境負荷低減に貢献する材料である。

Jブルーコンクリートの実用化にあたっては製造設備が必要となることから、比較的小規模（数千m^{3}程度）の製造においてもレミコン同等以上のコスト競争力を確保できる技術として、移動式製造プラントを開発した。本プラントにより、生コンクリート工場と同等の品質を確保しながら経済的な製造が可能となったほか、現場近傍の限られたスペースに短期間で設置可能なため、離島など幅広い現場への展開も可能である。

実績面では、2016年度から自社の護岸補修工事へ継続的に適用しており、2025年時点で4~5m^{3}級消波ブロック約2,280個（累計9,649m^3）の製造実績を有する。また、実海域に設置した消波ブロックは設置後10年が経過した現在においても著しい劣化は認められず、良好な耐久性を有している。

このように、Jブルーコンクリートは高い単位容積質量による港湾・海岸構造物の安定性向上、産業副産物の有効活用による低炭素化、豊富な施工実績と経済性を兼ね備えた環境配慮型のコンクリート材料であり、国土交通省の新技術情報提供システム（NETIS）に登録されている（登録番号：QSK-250001-A）。

今後は、港湾・海岸分野におけるブルーインフラの構築に資する材料として、更なる普及拡大を目指していく。




移動式製造プラント

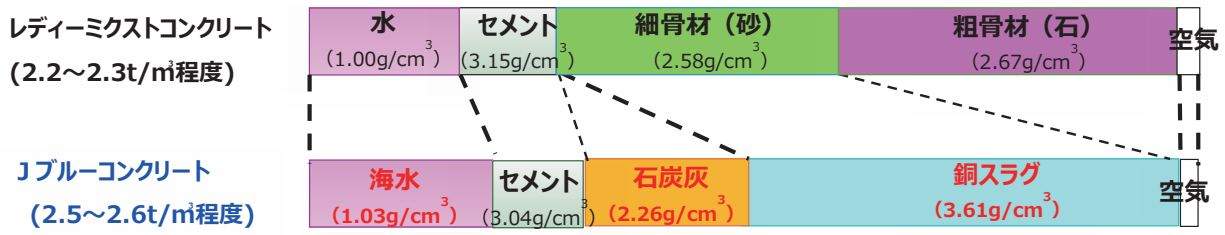


図1　Jブルーコンクリート概要

民間技術の紹介

稜線長密度の大きいテトラポッドの製作技術

電源開発株式会社・株式会社不動テトラ

ブロック表面を凸凹に仕上げ、稜線長密度を増加することで平滑面ブロックと比較して海藻付着効果が格段に増大する。この効果を付与するためテトラポッド標準型枠を用いてブロック表面に凸凹加工する手法を開発した。

本技術は凸要素付き型枠を用いることで従来の消波ブロックの材料や製造工程に何ら手を加えることなく海藻付着性能を格段に増加させることができる技術であり、ブルーカーボンの拡大、ブルーインフラの更なる普及のため有用である。

表面凸凹加工の効果

従来、コンクリート表面は平滑に仕上げることが標準とされているが、海藻の付着・成長を促進させたい場合、コンクリート表面を凸凹にし、角や稜線を増やすのが効果的であると考えられる。これを実海域での実験で確認した結果、ブロック表面を凸凹に仕上げることで海藻の付着効果が格段に増大することが確認できた（海藻付着量が平滑面ブロックの2.1～15.2倍に増加）。



水深3mの海底に設置した消波ブロックの沈設4か月後の状況。海藻付着量が格段に違う

凸凹加工型枠を用いた場合のブロックの製造

形状と大きさを調整した凸要素付きシートを張り付けたテトラポッド標準型枠(以下、凸凹加工型枠)を用い、テトラポッド表面に凸凹加工する手法を開発し12.5t型テトラポッドの実工事現場でその施工性を確認した。

通常の脱枠作業と比べ手間が増えないようにするための工夫（凸要素の形状、大きさ、等を調整）を施した凸凹加工型枠を用いることで、脱枠時に時々バールによる補助を要する程度で通常のブロック製造と変わらない施工性が得られることを確認した。

施工手順は以下の通り。

①【型枠組立て】側面3枚に凸凹加工型枠を用いて型枠組立て（底面には通常型枠使用。型枠表面には剥離剤を塗布）。

②【コンクリート打設・締固め】従来と同様にコンクリートを打設、締固め

③【脱枠】通常、留めピンを外すと同時に型枠がコンクリート面から自然とはずれるのに対し、凸凹加工型枠の場合バールでの補助が必要なときもあるが、脱枠作業に支障は生じない。脱枠開始、終了は通常サイクルで可能。

※脱枠時期が遅れコンクリート強度が約10N/㎟程度と大きくなった場合でも脱枠可能だが、バール補助手間が増加する。工事の休止期間をはさむ場合、脱枠時期がなるべく長くならないように計画することが望ましい。

④【型枠掃除】凸凹加工型枠は脱枠後の掃除は不要（モルタル塊の付着は除去するが、細かな粉などの清掃は不要）

なお、本技術は「凸凹加工型枠」のリースを受け通常のブロック製作と同じフローで施工する。

繰り返し利用に対し、型枠の耐久性に問題はないことを確認※できている。

※施工試験で凸凹加工型枠を用い64個のテトラポッドを製作し確認した（型枠は7回転用）。



凸凹加工型枠と12.5t型凸凹表面ブロック

表面凸凹加工テトラポッドの海域設置と海藻の付着状況

施工試験で製造した表面凸凹ブロックを海域に設置し11か月後の状況を見ると、海藻が殆ど付着していない平滑面と比較し、凸凹加工を施した面に付着する海藻は明確に差があることがわかる。

本技術を用いてブロック表面を凸凹とすることで、12.5t型テトラポッドの場合で従来の平滑面ブロックと比較して、稜線長は約36倍に増加（33.59m/㎡）する。海藻は凸凹の角（稜線）に好んで付着するので、本技術を用いることで海藻付着量の増加に大きく寄与していることがわかる。



製造した表面凸凹ブロックの海域設置後の海藻繁茂状況

沿岸リポート 研究

「サザンゲートブリッジ吊材取替え工事」が令和7年度土木学会田中賞を受賞



一般財団法人 沿岸技術研究センター
主席研究員　佐藤 昌宏

このたび、「サザンゲートブリッジ吊材取替え工事」が、令和7年度土木学会田中賞の作品部門（既設）を受賞しました。

土木学会田中賞は、1966年度より橋梁・構造工学に関する優れた業績に対して授与されている学会賞です。業績部門、論文部門、作品部門、技術部門があり、このうち作品部門（既設）は、既設の橋梁またはそれに類する構造物の更新、改良、復旧、再利用等について、計画、設計、製作・施工、維持管理等の面で特色を有する優れた作品を対象としています。

サザンゲートブリッジは、沖縄県石垣市の市街地と南ぬ浜町人工島を結ぶ橋長90.0m、支間88.6mの鋼単純ローゼ桁橋で、1993年に供用を開始しました。人工島には石垣港国際旅客ターミナルや物流施設、人工ビーチ等が整備されており、本橋はこれらの施設と市街地を結ぶ重要な交通路となっています。

供用開始から約25年が経過した定期点検において、吊材上端部に腐食およびき裂が確認されました。このため、有識者による技術検討委員会を設置し、詳細調査、車両載荷試験、構造解析等を通じて損傷原因の検討を行いました。その結果、吊材上端部の損傷には、沿岸環境下での腐食に加えて、実構造における曲げ応力の影響が関与していることが示唆されました。これらの損傷要因を踏まえ、吊材を計画的に取り替える方針としました。

新設吊材は、既設の箱形断面からH形断面に変更し、断面急変部を解消するとともに、耐久性および維持管理性の向上を図りました。一方、本橋は人工島への重要なアクセス路であることから、供用を継続しながら安全に吊材を取り替える施工方法と、その際の軸力管理が重要な課題となりました。

施工では、既設吊材1本に対して4本の仮設吊材を設置し、既設吊材が負担している軸力を段階的に仮設吊材へ移行したうえで取替えを行いました。また、光ストランドセンサーを用いたリアルタイムモニタリングにより吊材の軸力を確認しながら施工するとともに、既設吊材撤去時に計測した実軸力を新設吊材の導入管理値に反映しました。その結果、取替え前後の軸力変化を±2%程度に抑えた高精度な施工管理を実現しました。



新設吊材の設置状況

さらに、施工手順の工夫と軸力管理により、既設吊材の撤去および新設吊材の設置をそれぞれ短時間の夜間全面通行止めで実施し、未交換であった15本の吊材を計画どおり取り替え、橋梁の健全性を回復することができました。

今回の受賞対象となった取組では、損傷原因の解明から対策方針の立案、設計、施工、モニタリングによる施工管理まで、一連の取組が行われました。当センターにおいても、内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所からの受託業務として、本橋の吊材取替えに関する検討に携わりました。

本成果は、発注者、技術検討委員会の委員の皆様、設計・施工関係者をはじめ、多くの皆様のご指導とご協力により得られたものです。ここに改めて感謝申し上げます。

受賞作品概概要

企 業 者：内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所，
石垣市建設部港湾課
設 計 者：（一財）沿岸技術研究センター，日本工営（株），
（株）中研コンサルタント，（株）ホープ設計
施 工 者：金秀鉄工（株），宮地エンジニアリング（株）
所 在 地：石垣港新港地区
構造形式：【上部構造】鋼単純ローゼ桁橋RC床版，
【下部構造】小判形橋脚（鋼管杭基礎）
橋　　長：90.0m
（参考：https://www.jsce.or.jp/prize/prize_list/7_tanakasakuhin.shtml）



受賞時の集合写真

CDIT BOOKS 出版物&プログラム

New Release ●新刊●新発売情報

沿岸技術ライブラリー（L）

書籍ID	書籍名	発行年月	版・頁	価格（税込）
L064	64. 港湾・空港における水砕スラグ利用技術マニュアル（改訂版）**NEW!**	R8.4	A4/130p	6,050円
L063	63. 港内長周期波影響評価マニュアル（改訂版）	R7.7	A4/172p	8,800円
L062	62. 港湾・空港における軽量混合処理土工法技術マニュアル（2024.改訂版）第2版	R8.7	CD（コピーガード付）	7,150円
L061	61. PC 桟橋技術マニュアル（2023 年度版）	R6.3	A4/326p	13,200円
L060	60. 新しい波浪推算・設計波算定マニュアル ～浅海波浪推算と準沖波の導入～	R6.3	A4/93p	15,400円
L059	59. 港湾・海岸におけるフラップゲート式可動防波堤技術マニュアル	R6.3	A4/240p	14,300円
L058	58. 港湾鋼構造物防食・補修マニュアル（2022年版）〈CD販売〉	R4.9	CD/520p	12,000 円
L057	57. ジャケット工法技術マニュアル（改訂版）	R3.10	A4/292p	8,800円
L056	56. 根入れ式鋼板セル工法および鋼矢板セル工法の技術マニュアル	R3.6	A4/332p	18,000円
L055	55. 浸透固化処理工法技術マニュアル改訂版〈CD販売〉	R2.7	CD/183p	6,600 円
L054	54. 事前混合処理工法技術マニュアル（改訂版）〈CD販売〉	R1.12	CD/250p	6,600 円
L053	53. 根入れを有するケーソン工法の技術マニュアル	R1.3	A4/273p	6,600 円
L052	52. 港湾構造物設計事例集（平成30年改訂版）	H30.12	A4/970p	33,000 円
L051	51. ゴム防舷材の設計法と試験法に関するガイドライン〈CD販売〉	H30.9	CD/121p	3,300 円
L050	50. 港湾コンクリート構造物補修マニュアル	H30.7	A4/144p	11,000 円
L049	49. 港湾の施設の維持管理技術マニュアル（改訂版）〈CD販売〉	H30.7	CD/338p	11,000 円
L048	48. 港湾・空港における深層混合処理工法技術マニュアル（改訂版）〈CD販売〉	H30.12	CD/315p	6,600 円
L047	47. 港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル〈CD販売〉	H29.2	CD/247p	6,111 円
L046	46. 港湾・海岸におけるフラップゲート式陸閘技術マニュアル〈CD販売〉	H28.7	CD/131p	6,111 円
L044	44. 港湾・空港・海岸等における製鋼スラグ利用技術マニュアル【僅少】	H27.2	A4/85p	6,111 円
L042	42. 波を観る ー波浪、津波、高潮、GPS海洋ブイ、沿岸波浪計ー	H25.3	A5/318p	3,300 円
L041	41. 液状化対策としての静的圧入締固め工法技術マニュアル ーコンパクショングラウチング工法ー（2013年版）【僅少】	H25.4	A4/230p	8,800 円
L040	40. ゴム防舷材の維持管理ガイドライン（改訂版）〈CD販売〉	H25.3	CD/140p	3,143 円
L039	39. CADMAS ー SURF/3D 数値波動水槽の研究・開発【僅少】	H22.12	A4/235p	10,476 円
L032	32. 管中混合固化処理工法技術マニュアル（改訂版）【僅少】	H20.7	A4/188p	6,286 円
L030	30. CADMAS-SURF 実務計算事例集	H20.5	A4/364p	10,476 円
L028	28. 鉄鋼スラグ水和固化体技術マニュアル（改訂版）〈CD販売〉	H20.2	CD/216p	6,286 円
L020	20. 鋼コンクリートサンドイッチ構造沈埋函を対象とした加振併用型充てんコンクリートマニュアル	H16.2	A4/146P	6,286 円
L017	17. サクション基礎構造物技術マニュアル	H15.3	A4/269p	6,286 円
L015	15. FGC深層混合処理工法技術マニュアル【僅少】	H14.12	A4/158p	5,238 円
L013	13. 潮位を測る（潮位観測の手引き）	H14.3	A5/188p	3,143 円
L009	09. 港湾用PC矢板技術マニュアル	H12.9	A4/85p	4,191 円

その他マニュアル・指針・手引きなど（M）

書籍ID	書籍名	発行年月	版・頁	価格（税込）
M036	洋上風力発電設備に係る海底地盤の調査及び評価の手引き【僅少】	R4.12	A4/221p	6,000円
M019	港湾コンクリート構造物 維持管理 実務ハンドブック	H21.9	A4/147p	2,095 円
M015	津波・高潮防災ステーション技術資料【僅少】	H17.12	A4/245p	5,238 円
M014	津波や高潮の被害に遭わないために ー津波・高潮ハザードマップの作成と活用ー	H17.6	A4/114p	2,200 円
M012	津波・高潮ハザードマップマニュアル	H16.4	A4/225p	2,200 円
M009	人工島物語【僅少】	H13.9	A4/70p	1,048 円
M008	THE DEEP MIXING METHOD【僅少】	H13.4	B5/136p	5,238 円
M007	波を測る【僅少】	H13.3	A5/212p	3,143 円
M004	鋼コンクリートサンドイッチ構造沈埋函の設計と高流動コンクリートの施工	H8.11	A4/558p	15,714 円
M003	HANEDA DESIGN WORKS	H7.7	A4/92p	9,219 円
M002	車止め設計マニュアル【僅少】	H6.4	A4/68p	5,238 円

（令和8年3月31日現在）

NEWS 01
新たに理事を選任（2026.6.22）

令和8年6月22日に第53回理事会が開催され、新たに中﨑剛理事長、福西謙専務理事及び小森敏也業務執行理事が選任されました。

CDIT人事情報（令和8年6月22日付け）

●理事長（新任）　**中﨑　剛**

令和3年9月　国土交通省中国地方整備局副局長
令和5年7月　国土交通省中国地方整備局長
令和6年7月　国土交通省大臣官房技術総括審議官
令和7年8月　三井住友海上火災保険株式会社顧問
令和8年4月　（一財）沿岸技術研究センター審議役
令和8年6月より現職

●専務理事（新任）　**福西　謙**

平成30年7月　内閣府政策統括官（経済社会システム担当）付参事官（社会基盤担当）
令和2年8月　人事院事務総局政策立案参事官
令和3年7月　人事院事務総局サイバーセキュリティ・情報化審議官
令和5年7月　（公社）2025年日本国際博覧会協会運営事業局長、会場運営局長（9月）
令和7年3月　（公社）2025年日本国際博覧会協会運営統括室長代行兼運営統括室担当室長
令和8年4月　（一財）沿岸技術研究センター審議役
令和8年6月より現職

●業務執行理事（新任）　**小森 敏也**

令和元年7月　総務省大臣官房審議官（行政評価局、統計基準担当）
令和2年7月　内閣官房行政改革推進本部事務局次長
令和4年6月　総務省関東管区行政評価局長
令和5年7月　総務省国際統計研究官
令和8年4月　（一財）沿岸技術研究センター審議役
令和8年6月より現職

NEWS 02
CDIT創立記念に伴う休業（2026.9.28）

当センターは、昭和58年（1983年）9月27日に運輸大臣（当時）の設立認可を受け財団法人として発足しました（平成24年に一般財団法人に移行）。本年、9月28日（月）は創立記念のため、休業日としています。

NEWS 03
64.港湾・空港における水砕スラグ利用技術マニュアル（改訂版）（2026.4）

港湾・空港における水砕スラグ利用技術マニュアルは平成19年に発刊されて以降、港湾・空港等工事用材料としての用途拡大に関する技術的な検討に広く利用されてきました。

その後、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の改訂（平成30年5月）や「港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン」が（令和5年10月改訂）が策定されたことから、港湾・空港における水砕スラグ利用技術マニュアル（改訂版）を発刊することといたしました。

本マニュアルには、水砕スラグの利用者にその品質や特性を十分理解していただき、安心して使用できるよう、技術的基本事項、特性、留意事項等が示されております。水砕スラグの適正な利用により、より合理的で経済的な構造物が得られ、併せて循環型社会の形成と資源の有効利用の促進にご活用いただけるものと考えております。

令和8年4月発刊　A4 / 130ページ6,050円（税込）
（本体5,500円＋消費税550円）

※ご注文の際に税抜合計金額に税率をかけて税込価格を計算するため、複数冊を同時に購入した場合、各書籍に表示された税込価格の合計金額と差額が生じることがあります。

NEWS 04
令和8年度 防災訓練を実施しました（2026.9.14）

令和8年9月14日（月）、当センターにて防災訓練を実施しました。昨今、多発する地震や異常気象による都市型災害の発生に備え、より実践的な内容としました。

訓練内容としては、①システムを活用した安否確認、② 火災リスクを想定した避難訓練、③初期消火訓練と消火設備の再確認、④防災備蓄品の確認が行われました。

今回の訓練は、昨年度の訓練以降に着任した役職員が多数いることから、避難経路の確認、フロア内の防災設備の確認、防災備蓄品の保管場所等の確認に主眼を置きました。



今後も継続的に訓練を実施していくことにより、役職員一人ひとりの防災意識を高めるとともに、いざというときにも適切に行動できる対応力を身に着けていければと思います。

NEWS 05

民間技術評価事業・評価証授与式を開催
（2026.5.19）

令和7年度下期分の11件の技術に対して、「港湾関連民間技術の確認審査・評価委員会」（委員長は菊池喜昭　前東京理科大学教授）で審査・評価を行い、その結果を踏まえて、以下のとおり当センターにて評価証を交付しました。各技術の詳しい内容はCDITホームページ「民間技術の紹介」をご覧ください。

●新規技術（3件）（詳細をP.30～32「民間技術の紹介」に掲載）

若築建設株式会社殿・黒沢建設株式会社殿

「DC-PC桟橋」



若築建設株式会社殿



黒沢建設株式会社殿

電源開発株式会社殿

「Jブルーコンクリート（銅スラグとフライアッシュを用いた環境配慮型重量モルタル）」



電源開発株式会社殿

電源開発株式会社殿・株式会社不動テトラ殿

「稜線長密度の大きいテトラポッドの製作技術」



電源開発株式会社殿



株式会社不動テトラ殿

●部分変更技術（2件）

鹿島建設株式会社殿

「組杭式プレキャスト桟橋【クロスパイルピア工法】」



鹿島建設株式会社殿

株式会社クボタ殿

「ラクニカンジョイント（ステップ型）鋼管杭、鋼管矢板の機械式継手」



株式会社クボタ殿

●部分変更技術（6件）

五洋建設株式会社殿・大新土木株式会社殿

「汚濁拡散防止システム」



五洋建設株式会社殿

日本製鉄株式会社殿・株式会社不動テトラ殿

「水硬性スラグコンパクションパイル材料【エコガイアストン】」



日本製鉄株式会社殿



株式会社不動テトラ殿

五洋建設株式会社殿

「水中位置監視システム【水中ポジショニングシステム】」



五洋建設株式会社殿

東洋建設株式会社殿

「土質系遮水材 HCB-F（ハイブリッドクレイバリア・フライアッシュ）」



東洋建設株式会社殿

五洋建設株式会社殿

「変形追随遮水工法（Clay Guard 工法）」



五洋建設株式会社殿

五洋建設株式会社殿

「自動潜水管理システム」



五洋建設株式会社殿

NEWS 06

コースタル・テクノロジー2026の開催

（2026.11.19）

当センターで実施した調査・研究等の成果を「コースタル・テクノロジー2026」にて報告します。詳しくはCDITホームページをご覧下さい。

NEWS 07

2026年度 海洋・港湾構造物 資格認定試験、関連研修会・講習会、資格更新の予定（2026.9〜2026.12）

2026年度の資格試験等について、下記のとおり予定しています。実施の詳細や募集の案内につきましては、、CDITホームページに随時掲載しますのでご確認ください。

【維持管理士】資格更新（CPD単位不足者向け）研修会（基本オンライン方式）

開催日程：2026年10月1日（木）

【維持管理士】基礎講座講習会（オンデマンド配信）

講習期間：2026年9月7日（月）〜11月6日（金）17時まで

受講対象者：特に受講資格は必要ありません。

講習方法：8項目の講習内容毎に、パワーポイントを用いた説明をオンデマンド配信します。興味のある内容から、順次、視聴できます。

申込受付期間：受付は終了しています

【維持管理士】資格認定試験

開催日程：2026年11月8日（日）

開催場所：東京23区内、大阪市内、福岡市内、札幌市内の4会場

試験日程：13：00より択一試験及び記述試験

申込受付期間：受付は終了しています

【維持管理士】資格更新

資格更新申請期間：2026年9月28日（月）〜12月18日（金）まで

【設計士】資格認定試験合格発表

【設計士補試験及び設計士筆記試験】（2026年7月5日実施）

合格発表日：2026年9月16日

・設計士補試験合格者　　22名

・設計士筆記試験合格者　　15名

※CDITホームページでの公表と各受験者への通知は実施済み。

【設計士】資格更新

資格更新申請期間：2026年11月2日（月）〜12月18日（金）

【設計士】面接試験

開催時期：2026年11月29日（日）

開催場所：東京23区内の予定

受験資格：設計士補試験及び設計士筆記試験合格者（両試験の合格年度は同一年度の必要はありません）

申込受付期間：受付は終了しています

その他：面接項目の一つとして、事前に「技術課題」が設定されます。詳細については、CDITホームページにてご案内しています。

NEWS 08

令和８年度国土交通行政功労表彰（2026.7.15〜2026.8.5）

当センターの国土交通省等からの受託業務及びその管理技術者が、令和8年度国土交通行政功労表彰を受けました。

令和８年度国土交通行政功労表彰

業務名	表彰者	表彰名	表彰対象	表彰日
小名浜港東港地区臨港道路維持管理計画検討業務	東北地方整備局長	優秀技術者	稲田　勉	7/23
		優良業務	JV(沿岸技術研究センター・オリエンタルコンサルタンツ)	
船川港本港地区岸壁機能強化検討業務	仙台港湾空港技術調査事務所長	優良業務	JV（日本港湾コンサルタント・沿岸技術研究センター）	8/5
令和７年度臨港道路（鋼橋）における疲労対策検討業務	関東地方整備局長	優秀技術者	佐藤 昌宏	7/16
		優良業務	JV(沿岸技術研究センター・オリエンタルコンサルタンツ)	
令和６年度 横浜港新本牧地区港湾施設整備検討業	京浜港湾事務所長	優良業務	JV（八千代エンジニヤリング・沿岸技術研究センター）	7/29
大阪湾における環境再生技術の実装に関する検討業務	神戸港湾空港技術調査事務所長	優秀建設技術者	平石 哲也	7/23
		優良工事等施工者	JV（沿岸技術研究センター・いであ）	
徳島小松島港整備効果検討業務	四国地方整備局長	優秀建設技術者	藤原 隆一	7/23
		優良業務履行団体（小松島港湾・空港整備事務所長）	JV（沿岸技術研究センター・八千代エンジニヤリング・日本港湾コンサルタント関西支店）	7/29
令和７年度台風時における施設被害予測手法検討業務	九州地方整備局長	優秀技術者	橋本 典明	7/22
		優良施工業者	JV（沿岸技術研究センター・エコー）	
令和７年度那覇港湾・空港整備事務所管内技術課題検討業務	沖縄総合事務局長	優秀技術者	佐藤 昌宏	7/15
		優良業務	沿岸技術研究センター	

NEWS 09

沿岸技術研究センター特別講演会を開催
（2026.7.6）

令和8年7月6日、AP新橋にて沿岸技術研究センター主催の特別講演会を開催しました。

演目は「海域環境改善技術の開発」で、当センターの春日井康夫が講師を務め、港湾整備に伴う浚渫土砂の有効活用と海域環境改善技術について、名古屋港、博多港、中山水道及び関門航路における実例を交えながら紹介されました。

近年、コンテナ船やバルク船の大型化が進み、港湾・航路では計画的な浚渫が不可欠となっている一方で、浚渫により発生する土砂の処分先の確保は大きな課題となっており、新たな処分場の整備が困難な地域では、浚渫土砂を活用した干潟や浅場の造成が有効な選択肢となることが示されました。しかし、このような事業は社会的なコンセンサスを得ることが容易ではなく、事業推進に当たっては環境面・社会面の双方への配慮が重要であることが説明されました。

また、干潟は大型下水処理場にも匹敵する高い水質浄化機能を有しており、その造成・維持には気象条件や地形条件など、さまざまな自然条件を考慮する必要があることが紹介されました。

覆砂事業によってアサリが生息する環境が回復した事例や、中山水道の航路浚渫で発生した土砂を活用して造成干潟を整備した事例も紹介された一方、人工的な干潟の造成は決して容易ではないことが説明され、その理由として、浚渫土砂は発生場所によって粒径や性質が異なるため、干潟の勾配や形状、覆砂工法などの設計条件を個別に検討する必要があること、さらに、生物が定着しやすい場の環境を確保することが重要であることが挙げられました。加えて、アマモ場の造成やアサリ資源の回復についても触れられ、近年のアサリ減少は環境条件の変化や食害など複数の要因が影響していることが紹介されました。


講師：春日井参与

講演の最後には、港湾整備や埋立事業と海域環境の保全・再生を両立させることは容易ではなく、画一的な手法では対応できないことが強調されました。今後は、それぞれの海域特性を踏まえた技術の適用と、環境改善を継続的かつ総合的に進めていくことの重要性が示されたところです。

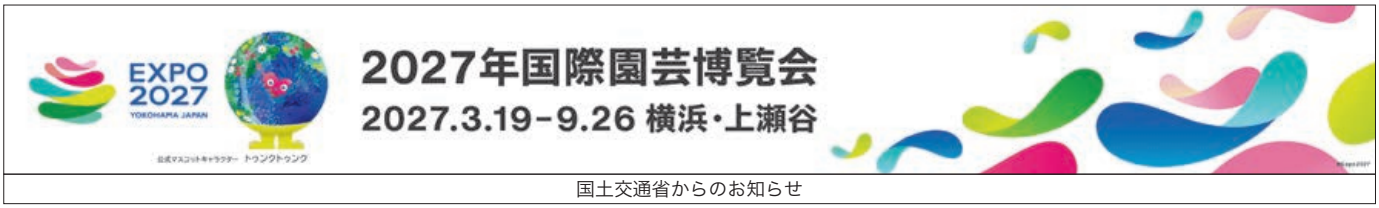
講演後は活発な質疑応答が行われ、参加者の皆さまからは今後の干潟環境問題に対する高い関心が伺えました。


講演会の様子

NEWS 10

第12回日韓沿岸技術研究ワークショップの開催
（2026.12.15）

韓国海洋科学技術院、国立研究開発法人港湾空港技術研究所、一般財団法人みなと総合研究財団及び一般財団法人沿岸技術研究センターは、第12回日韓沿岸技術研究ワークショップを2026年12月15日に沖縄で開催の予定です。



国土交通省からのお知らせ

沿岸技術研究センターは、今後の誌面づくりに反映させるため、皆様のご意見ご感想をお待ちしております。詳細は沿岸技術研究センターHPをご覧ください。
URL:http://www.cdit.or.jp/

【編集後記】

7月28日に令和8年熊本地震が発生し、熊本県を中心に港湾施設を含め甚大な被害が生じました。被害に遭われた皆様に心よりお見舞い申し上げますとともに、犠牲となられた方々に深く哀悼の意を表します。一日も早い復旧・復興をお祈りいたします。

今年の夏は、関東では比較的過ごしやすい日もありましたが、西日本では例年どおり厳しい暑さが続いたと聞いております。また、各地で豪雨災害も発生しており、近年は気候の変化を実感する機会が増えているように感じます。

今号では、「港湾の維持管理の効率化・高度化に向けて」を特集いたしました。維持管理を取り巻く課題が多様化する中、座談会では有識者の皆様から貴重なご意見をいただきました。本特集が、今後の港湾施設の維持管理の効率化・高度化に向けた取組の一助となれば幸いです。（Y）

本　部
〒105-0003　東京都港区西新橋1-14-2　新橋エス・ワイビル5F
TEL. 03-6257-3701　FAX. 03-6257-3706

東北支部
〒980-0014　宮城県仙台市青葉区本町2-9-8　日宝本町ビル702
TEL. 022-796-1331　FAX. 022-796-1341

関西支部
〒650-0032　兵庫県神戸市中央区伊藤町110-2　神戸ポートビル旧居留地3F
（旧 伊藤町YANAGIDAビル）
TEL. 078-954-6081　FAX. 078-954-6082

九州支部
〒812-0013　福岡県福岡市博多区博多駅東2-4-17　第6岡部ビル7F
TEL. 092-292-5057　FAX. 092-292-5067

［sí:dit］
CDIT
Coastal Development Institute of Technology

発行　一般財団法人 沿岸技術研究センター
〒105-0003　東京都港区西新橋1-14-2　新橋エス・ワイビル 5F
TEL. 03-6257-3701　FAX. 03-6257-3706
URL http://www.cdit.or.jp/
2026年9月発行　第66巻