

Marine Voice21

Winter 2011 Vol.272

那覇港

国際流通港湾を目指す那覇港

社団法人 日本埋立浚渫協会
Japan Dredging and Reclamation Engineering Association

www.umeshunkyo.or.jp

P1 新年のご挨拶

社団法人 日本埋立浚渫協会 会長

村重 芳雄

国土交通大臣

馬淵 澄夫

P4 PortRait (ポート+レート)

国際流通港湾を目指す「那覇港」



P8 羽田空港 D 滑走路、難工事を克服し完成・供用へ

「棧橋・埋立のハイブリッド構造」「設計・施工一括の急速施工」

～苦闘の足跡を振り返る

技術検討委員会の石原研而座長（中央大学研究開発機構教授）に聞く

P14 Technical Report 1

Technical Report 1

浸透固化処理工法による改良土の品質について

五洋建設株式会社 技術研究所 林 健太郎

P18 Technical Report 2

Technical Report 2

再懸濁による水質・底質浄化工法の開発

あおみ建設株式会社 地盤改良事業部 機材部長 上原 弘次

学校法人東海大学海洋学部 海洋建設工学科教授 福江 正治

福山市 経済環境局 環境部 環境保全課長 高下 秀範

P22 第12回「うみの現場見学会」

大型コンテナ船に対応した神戸港の港湾整備

ポートアイランド（第2期）地区の岸壁工事と六甲アイランド地区の航路・泊地等関連工事を見学

P24 News topic ニューストピック

生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）を開催

サイドイベントで「沿岸域の生物多様性」をテーマに議論

P25 注目プロジェクト

新潟国際海上コンテナターミナル整備事業

国土交通省 北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所



P26 あの頃、思い出の現場 *The project in my life*

サハリン11プロジェクト・OET土木建設工事

東亜建設工業株式会社 国際事業部工事部長 石井 誠一郎

P27 全国10地区で各地方整備局らとの意見交換会を開催

P28 協会レポート

P29 「海人」 現場最前線

株式会社 本間組 九州支店那覇作業所 那覇港（泊ふ頭地

区）道路下部工（P12～17）工事

現場代理人 渋谷 雄司



那覇港は琉球王朝時代から中国、朝鮮をはじめとする南方諸国との海外貿易で栄え、沖縄県の貿易拠点として発展してきた。その歴史と地の利を生かし、いま国際物流拠点への飛躍が期待されている。

那覇港（表紙写真：那覇港管理組合提供）



Excerpting the photograph

海から生まれ 海を育ち 海を活かす

会員会社

青木マリーナ(株)
あおみ建設(株)
(株)浅川組
家島建設(株)
(株)大本組
株木建設(株)
(株)河村産業所
五栄土木(株)
(株)小島組

五洋建設(株)
信幸建設(株)
大旺新洋(株)
大新土木(株)
夕チバナ工業(株)
東亜建設工業(株)
東洋建設(株)
徳倉建設(株)
(株)トマック

日起建設(株)
(株)不動テトラ
(株)本間組
みらい建設工業(株)
ヤマト工業(株)
(株)吉田組
寄神建設(株)
りんかい日産建設(株)
若築建設(株)

新年ご挨拶



社団法人 日本埋立浚渫協会 会長 村重 芳雄

平成 23 年の年頭に当たり、謹んで新春のお慶びを申し上げます。

日本経済は一連の景気対策によって、長引く景気後退局面から幾分持ち直す動きがみられています。しかしながら、未だ緩やかなデフレ局面にあり、円相場や株式市場も不安定な中で、実体経済の力強さを実感できない状況です。政権が交代して 2 度目の新年を迎え、今年こそは経済の活性化に向けて、新成長戦略や規制改革など、政策の早急な実現が望まれるところです。

建設業界におきましても、取り巻く環境は大変厳しい状況が続いています。公共投資は引き続き漸減で推移すると予想され、また、企業収益に改善のきざしはあるものの、不透明な国内外経済への慎重な見方や円高による競争力の低下で、民間設備投資も依然として厳しい見通しです。

四方を海に囲まれたわが国は、臨海部における工業開発、港湾、空港の建設を進め、また、世界の国々と比べて発生頻度が多い地震や津波、台風などの自然災害を乗り越え、今日の発展を成し遂げてまいりました。

このことは、当協会ならびに会員各社が海洋土木技術を駆使し、作業船の整備など設備投資を進め、各プロジェクトに対応してきた結果であり、国土の形成や安心・安全な国民生活を保つために、確かな役割を果たしてきたものと認識しております。

昨年後半、当協会では例年どおり、各地方整備局との意見交換会を実施しました。国際コンテナ戦略港湾や国際バルク戦略港湾の機能強化、大規模地震・津波

に対する防災・減災対策、遠隔離島における港湾整備をはじめ、港湾関係事業の推進に期待しているところです。

国内経済の成熟化、低成長化とともに建設市場は縮小を余儀なくされ、建設産業は大きな転換期を迎えています。時代の変化に迅速かつ柔軟に適応した経営が求められるいま、会員各社の更なる自助努力は申し上げるまでもありません。

この激動の時代の中で、今年、当協会は創立 50 周年を迎えます。これを機にいま一度、協会として会員各社の発展に取り組むことはもとより、社会的認知と評価の一層の向上を目指してプレゼンスを高めていかなければと、決意を新たにしております。

私たち建設産業は、公正な競争のもとで適正な利益を確保し、将来への投資によって技術力の維持・向上に努め、人材を育て、人材の集まる魅力ある産業を目指してまいります。また、「ものづくり」の担い手として、建設産業の社会的役割や、社会資本整備の意義について、広く国民、社会の理解を深めていただけるよう活動してまいります。

公正で誠実な企業活動を推進することを基本に、協会としても、コンプライアンスの更なる徹底、工事安全・品質・環境管理にしっかりと取り組んでまいります。

今後とも皆様のお力添えを賜りますようお願い申し上げます。皆様のご健勝と益々のご発展を祈念しまして、新年のご挨拶とさせていただきます。

新年のはじまりにあたって

国土交通大臣 馬淵 澄夫



平成23年という新しい年を迎え、謹んで新春のごあいさつを申し上げます。

昨年は、政権交代によって政治や行政のシステムが大きく転換してから、本格的に予算編成等の行政運営に取り組んだ最初の年となりました。私も国土交通副大臣として、また、昨年9月からは国土交通大臣として国土交通行政に携わり、山積している課題の解決に向け、全力を挙げて取り組んでまいりました。本年も引き続き改革を継続し、更なるスピードアップを図りつつ、社会資本整備や交通政策の体系の構築などを通じて、我が国が抱える課題等へ対応してまいります。

私は、国土交通行政は3つの観点から国家の背骨を築いていくものであると認識しております。

一つ目は、国土の背骨としての観点です。国土の礎となる社会資本整備のあるべき姿をしっかりと示して、これを実現させてまいります。

二つ目は、国民生活の背骨としての観点です。国民生活の安全・安心を確保するための災害対策、豊かな国民生活の実現のための住宅政策や地域交通の確保等に取り組んでまいります。

三つ目は、地域経済を支える産業の背骨としての観点です。成長戦略に関する施策を実現し、国際競争力の強化を図っていくのみならず、観光、建設・運輸産業等、内需の中心となる産業の育成を進めてまいります。

このような三つの観点から、幅広い国土交通行政に関わる施策を総合化、体系化することにより、施策の効率と効果を高め、国民の皆様の目に見える成果を提示していくことが私どもの使命と考えております。

(社会資本整備、交通政策のあり方について)

私は、公共事業には3つの機能があると認識しております。第一は、維持管理を含め、真に必要な社会資本を整備する機能、第二は、地域間の再分配機能、第三に経済対策としての機能です。私としては、第一の機能を基本として、真に必要な社会資本整備のあるべき姿とその推進方策についてしっかりと議論し、国民に分かりやすくお示しすることが必要だと考えております。そのため、これまで、公共事業予算の見直し、事業評価の改善や需要推計手法の見直し、「選択と集中」による重点化等、限られた予算を効果的・効率的に活用できるよう、徹底的な改革に取り組んでまいりました。今後とも、このような公共事業の改革は引き続き進めてまいります。

また、こうした改革の成果を踏まえ、国土に関する長期的な展望を持ちつつ、国土、生活、産業の「3つ

の国家の背骨」を支える社会資本整備が果たすべき役割を明確にすること、すなわち、社会資本整備のマスタープランを定めることが重要であると考え、「社会資本整備重点計画」の見直しにも着手しております。昨年末には、社会資本整備審議会・交通政策審議会計画部会において次期計画の骨子案をご提示いただいたところであり、これを踏まえ、本年夏頃までに新たな計画を閣議決定し、平成24年度予算への反映を目指してまいります。

併せて、国土交通政策において、社会資本整備とともに大きな柱である交通政策についても、その中核となる「交通基本法案（仮称）」の検討を進めております。昨年末、交通基本法案検討小委員会において、交通基本法案の立案における基本的な論点についてとりまとめたところであり、これを踏まえて同法案の制定を目指すとともに、交通政策のマスタープランとなる「交通基本計画（仮称）」の早期策定を目指してまいります。私は、この2つの計画が国土交通政策の今後の方向性を示す、車の両輪になると考えております。

(安全・安心な社会づくり)

我が国は、地震・津波や水害・土砂災害・高潮災害など、自然災害に対して脆弱な国土条件にあります。最近では、奄美地方の豪雨災害など、各地で集中豪雨による被害が発生しており、地球温暖化の影響も懸念されています。こうした自然災害から国民の生命や財産を守るといふ国土交通省の重要な使命を果たしてまいります。

なお、今後の治水対策については、「できるだけダムにたよらない治水」への政策転換を進めるとの考えに基づき、「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」において昨年9月に公表された「中間とりまとめ」を踏まえ、全国の83事業（84施設）のダム事業の検証を、予断を持たずに進めてまいります。

また、公共インフラ及び住宅・建築物の耐震性向上を図るとともに、公共交通やエレベータ等の安全対策の充実を進めてまいります。公共交通における事故による被害者等への支援のあり方についても検討してまいります。

さらに、土地取引の円滑化及び土地資産の保全等を図るために、その基礎となる境界情報を調査する地籍調査について、一層の推進に努めてまいります。

我が国において海上の安全確保を一義的に担う海上保安庁を所管する国土交通大臣として、海上保安庁の制度や体制を十分に整備するとともに、現場の高い士気を維持していくための環境整備を進めていくことが私の重大な責務であると考えています。こうした観点から、巡視船艇等の重点整備や要員の拡充等により海上保安庁の体制の充実強化を図るとともに、昨年末に設置され

た「海上警察権のあり方に関する有識者会議」における議論を踏まえ、海上保安庁による海上警察権の検討を進めてまいります。また、国際連携の推進等によりソマリア周辺海域やマラッカ・シンガポール海峡における海賊対策等を図ってまいります。

（豊かな国民生活の実現）

人口減少、高齢化が進んでいく中、高齢者・障がい者をはじめ誰もが自立できるユニバーサル社会を実現することは、極めて重要な政策課題です。そのため、ハード・ソフト両面における一体的・総合的なバリアフリー施策を推進するとともに、国民生活に最も密着した基盤である住宅と地域交通を確保していくことが、今まで以上に重要になっていくものと考えております。バリアフリー施策については、新たな整備目標の設定をはじめ、関連施策の充実によりバリアフリー化の促進を図ってまいります。住宅については、医療・介護と連携したサービス付き高齢者向け住宅（仮称）の供給を促進するとともに、民間賃貸住宅入居者の居住の安定確保や既存住宅ストックの有効活用による、高齢者、障がい者、子育て世帯等の住宅セーフティネットの強化を図ってまいります。地域交通の確保については、交通基本法の検討と関連施策の充実を図ってまいります。

また、地球温暖化対策として、自動車単体対策、交通流対策、モーダルシフトや物流の効率化、公共交通の利用促進、住宅・建築物のまるごとエコ化、低炭素都市づくり等を推進してまいります。

さらに、物流コスト・物価を引き下げ、地域経済を活性化するため、地域経済への効果や渋滞、環境、他の交通機関への影響等を社会実験で検証しつつ、高速道路の原則無料化を段階的に進めてまいります。

（国土交通省成長戦略の実現）

我が国の国際競争力を高め、将来にわたって持続可能な国づくりを進めるために、国土交通省成長戦略の実現に取り組んでまいります。

海洋分野においては、民間の知恵と資金を活用した港湾経営の効率化や内航フィーダー網の強化などによる国際コンテナ・バルク戦略港湾の機能強化を図るとともに、海運・造船などの海事産業については、新たな造船政策や内航船代替建造対策の検討会を立ち上げるなど、その競争力の強化に一層強力に取り組んでまいります。また、排他的経済水域（EEZ）等の保全・利用の促進や海洋基盤情報の整備による海洋権益の確保を進めてまいります。さらに、国際的発言力の強化として、本年6月の国際海事機関（IMO）次期事務局長選挙に擁立した日本人候補（関水康司：現IMO海上安全部長）の当選を目指します。

航空分野においては、首都圏空港を含めた徹底的なオープンスカイの推進、羽田の24時間国際拠点空港化及び成田のアジアのハブ空港化の推進など首都圏空港の抜本的な機能強化を図るとともに、関空・伊丹の経営統合等により関空のバランスシートを改善し、関空を首都圏空港と並ぶ国際拠点空港として再生してまいります。また、国管理空港の運営のあり方について、「民間の知恵と資金」を活用するための具体的な検討を進めてまいります。さらに、平成23年度から25年度までの3年間を「集中改革期間」と位置づけ、我が国航空企業の国際競争力強化のため、平成23年度税制改正大綱において、航空機燃料税の税率引き下げを盛り込んだところであります。日本航空については、更生計画に従って着実な再生が図られるよう、引き続き必要な支援を行うとともに、指導監督を行ってまいります。

住宅・都市分野においては、大都市の国際競争力の強

化のため、都市再生特別措置法における特別の地域制度の創設と、各種支援措置の充実に向けた検討を進めるとともに、住宅市場の活性化のため、質の高い新築住宅の供給と既存住宅流通・リフォームの促進等を進めてまいります。また、昨年設置した「不動産投資市場戦略会議」での議論も踏まえながら、施策の具体化に取り組んでまいります。

国際展開・官民連携分野においては、鉄道システム、道路、自動車産業、水インフラ、港湾、環境共生型都市開発等、我が国の優れた建設・運輸産業の海外展開を促進するため、政治のリーダーシップによる官民一体となったトップセールスや日本の技術・規格の国際標準化等に力を注いでまいります。また、厳しい財政状況の中で民間資金の活用を拡大し、真に必要な社会資本整備・維持管理を着実に進めていくため、コンセッション方式（施設の所有権を移転せず、民間事業者がインフラの事業運営に関する権利を長期間にわたって付与する方式）の導入等PFI制度の拡充や、より幅広い官民連携による社会資本整備の取組を推進してまいります。

観光分野においては、海外プロモーションの充実等による「訪日外国人3,000万人プログラム」の展開、地域の幅広い関係者が参画する「観光地域づくりプラットフォーム」の形成や新しい観光アイテムの創造等による観光地の魅力向上を進めるとともに、休暇取得の分散化をはじめ休暇改革について、国民的なコンセンサス形成に向けて努力してまいります。

（経済・雇用情勢への対応）

現下の厳しい経済・雇用状況、直面する円高・デフレ状況を踏まえ、昨年9月、「新成長戦略実現に向けた3段階の経済対策」、いわゆる「ステップ1」がとりまとめられ、国土交通省としては、住宅エコポイント制度や優良住宅取得支援制度（フラット35S）の大幅な金利引下げの延長、観光業や海運業における雇用創造・人材育成の推進、規制・制度改革等に取り組んでおります。また、「円高・デフレ対応のための緊急総合経済対策」、いわゆる「ステップ2」に基づいて昨年11月に成立した補正予算等により、国土ミッシングリンクの解消、首都圏空港の強化、建設業に対する金融支援、海上保安体制の充実等の施策に取り組んでおり、引き続き、これらの対策に盛り込まれた施策の実効性を挙げるよう取り組んでまいります。また、「ステップ3」として位置づけられている平成23年度政府予算案において、国土交通省としては、既存の事業を抜本的に見直し、「国土交通省成長戦略」の実現をはじめ、真に必要な社会資本整備の着実な実施、地域の生活交通の確保・維持・改善、高速道路の原則無料化の推進、海上の安全と権益の確保、総合力の発揮、地域主権の確立に向けた取組といった確固たる戦略の下に大胆に予算を組み替えることにより、新たな時代に対応しながら、我が国を牽引する国土交通行政へと大きく転換することを目指します。

なお、特に疲弊している建設産業の現状を踏まえ、昨年末に「建設産業戦略会議」を設置したところであり、同会議での議論を踏まえて、今後の建設産業、特に地域建設業の再生方策の検討を進めてまいります。

以上、新しい年を迎えるにあたり、国土交通省の重要課題を申し述べました。国民の皆様のご理解をいただきながら、ご期待に応えることができるよう、諸課題に全力で取り組んでまいります。

国民の皆様の一層のご支援、ご協力をお願いするとともに、新しい年が皆様方にとりまして希望に満ちた、大いなる発展の年になりますことを心より祈念いたします。



Port+BaIt



国際流通港湾を目指す

那覇港

那覇国際公共コンテナターミナル 提供：那覇港管理組合

日本本土と中国、台湾などの中継地点に位置する沖縄・那覇港。恵まれた地理的条件を生かし、アジアの貨物を米国や欧州へ仕向ける国際流通港湾への発展が期待されている。2006年1月には日本初のグローバルオペレーターが主導する純民間企業による国際コンテナターミナルの運営を開始し、国際物流拠点への地歩を着実に固めつつある。新たなクルーズ船専用バースが2009年9月に暫定供用するなど、国際クルーズ客船の寄港も順調に伸びている。美しい海と自然に囲まれた那覇港を紹介する。

港湾概要

- 【水域】約3,200ha
- 【陸域】約560ha
- 【バース数】那覇ふ頭5バース、泊ふ頭8バース、新港ふ頭18バース、浦添ふ頭7バース
- 【入港船舶】7,503隻（2009年）
- 【取扱貨物量】1,019万トン（2009年）
- 【コンテナ貨物】342万トン（2009年）
- 【貿易額】輸出740億円、輸入2,253億円（2008年）
貿易額は沖縄地区税関本関管区内の数値。

◇地理的優位性を生かせ◇

那覇港は琉球王府の貿易拠点として15世紀ころから栄えた。戦後、日本の最南端である沖縄県の玄関口として発展するとともに、外国や日本本土、さらには宮古島や八重山など周辺離島とを結ぶ流通港湾としても重要な役割を果たしてきた。港湾区域は南

北約8kmで那覇市と浦添市の行政区域にまたがる。もともと那覇港、泊港、那覇新港がそれぞれ独立していたが、1972（昭和47）年の沖縄の本土復帰を契機に、3港を一元化して那覇港とし、重要港湾に指定された。

那覇港是那覇ふ頭、泊ふ頭、新港ふ頭、浦添ふ頭の4つのふ頭に分かれ、この4ふ頭で年間1000万トン前

東アジアと世界を結ぶトランシッブ港へ

後の貨物を取り扱う。内訳は新港ふ頭が約7割、浦添ふ頭、泊ふ頭、那覇ふ頭の3ふ頭で残る3割を担当する。外・内貿でみると、外貿が100万トン前後、内貿900万トン前後。内貿のうち700万トンが移入で、生活物資の移入が多い。「長期スパンでみると、移出・移入が伸びており取扱貨物量は増加傾向にある」(那覇港管理組合)という。

◇ 4つのふ頭を戦略的に活用 ◇

取扱貨物の主力ふ頭となっている新港ふ頭は、旧那覇港・泊港の両港の港湾の取扱能力が限界に達したことを受けて1970年ころから本格的な整備が開始された。現在、東京や阪神、博多などの各定期貨物船、外貿の大型コンテナ貨物船などを中心に利用が行われている。

那覇ふ頭は旧那覇港の一部で、15世紀に尚巴志王しょうはしおうが沖縄本島の当時の三大勢力だった琉球三山(南山、中山、北山)を統一して以来、日本をはじめ諸外国との貿易港として発展してきた。戦後は米軍による整備が行われ、1953(昭和28)年に現在のふ頭部分が琉球政府に移管された。主に九州や先島との航路拠点となり、対岸には軍港がある。

泊ふ頭は本島北部地域(山原)や本島周辺離島との連絡港として発展。戦後米軍による改修を経て1954(昭和29)年に那覇市に移

管された。現在、離島定期船や大型旅客船が発着する交流の場づくりなどが進められている。

浦添ふ頭は今後予想される貨物量の伸びに対して、砂・砂利、セメント、雑工業品などの内貿貨物を取り扱うふ頭として整備が進められている。海洋性リゾート空間などの計画もある。



純民間企業による国内初のターミナル運営

那覇港国際コンテナターミナルは、構造改革特別区域法に基づく「特区制度」を活用し、日本で初めて純民間企業によるターミナル運営を実現した。国際公募で選定された「那覇国際コンテナターミナル株式会社(NICTI)」が2006年1月から新港ふ頭地区の最大実水深-15m、総延長600mの2バース、21haのターミナルの運営を開始している。NICTIはフィリピンに本拠地を置くグローバルターミナルオペレーター「ICTSI」が60%、地元港運事業者6社が40%出資した国際企業。ターミナル利用は経済状況によって波があるものの、中国(上海、香港)や東南アジア(高雄、基隆)、アジア(フィリピン・ダバオ)などの定期就航(週約5.5便)や、今年5月からAPL(米国、オークランドほか)の基幹航路の母船が寄港を再開している。



那覇港の全景

提供: 那覇港湾・空港整備事務所

◇中継拠点港湾の機能拡充を◇

2003（平成15）年3月に改訂された那覇港の港湾計画では、沖縄振興計画に基づき、アジア・太平洋地域内での地理的優位性を生かした国際海上コンテナ輸送の中継拠点港湾（トランシップ港湾）機能の拡充など国際的水準の港湾サービスの提供、国際クルーズ船基地の強化などが盛り込まれた。さらに、浦添ふ頭北側に国際海洋リゾート港湾となるコストルリゾート地区の整備や、既存ふ頭の再編と利用転換、臨港交通体系の充実、環境の保全と創出などの実施も掲げている。現在、新たな沖縄振興策の検討の中でも、物流コストの抜本低減が課題とされている。

◇沈埋トンネルに新技術◇

こうした計画を踏まえ、那覇港の大型工事などを担当する内閣府沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所は▽臨港道路（空港線）整備事業▽大型旅客船ターミナル整備事業▽防波堤（浦添第一）整備事業▽臨港道路（浦添線）整備事業などの事業を展開中だ。

臨港道路（空港線）整備事業は、那覇港背後の幹線道路の慢性的な交通渋滞の解消や那覇港と那覇空港・本島南部との輸送体系の強化を目的に計画された。ルートは若狭ICから那覇ふ頭港湾口を経由して空港ICに至る延長約3.0km。自動車専用道路で車線数は6車線（片側3車線、なお当面暫定片側2車線）。那覇ふ頭港口部は、沖縄初の海底トンネル（那覇沈埋トン



那覇沈埋トンネルの換気塔

ネル、延長約724m）が採用された。

1992（平成4）年に事業が開始され、巨大な箱型の構造物（沈埋函）を海底に沈めてつくる那覇沈埋トンネルには、高度な新技術がいくつか採用された。同トンネルは沈埋函の構造に函体外・内面をすべて鋼板で組み立てた後、鋼板の間にコンクリートを打設して一体化するフルサンドイッチ構造が用いられたが、このコンクリート打設をドライドックではなく、初めて海上に浮かせた状態で実施。約10,000m³の高流動コンクリートを打設した。

換気塔となる陸上部の立坑と沈埋函（1、8号函）の結合部には可とう継ぎ手（ペローズ継ぎ手）を世界で初めて実用化した。最終沈埋函（7号函）の接合には最終継ぎ手を省略できる「キーエレメント工法」も採用した。沈埋トンネル部は2009年度に貫通し、換気塔（上部躯体）も概成。現在トンネル設備や内部構築、換気塔外階段・周辺整備工などを工事中で、本年度中には終了する。

◇クルーズ船専用ターミナルを整備◇

大型旅客船ターミナル整備事業は、クルーズ船専用バースを市街地に近い泊ふ頭地区に新設する。岸壁を耐震強化岸壁（延長340m、-10.0m）とし、災害時の物資などの緊急輸送基地としても活用する。

バースは若狭海浜公園の沖合に設置。アクセス道路として若狭1号線（延長170m）と若狭2号線（延長365m）を整備し、湾岸沿いを走る臨港道路と接続させる。岸壁本体はジャケット構造形式とし、上部工はプレキャスト化することで大幅な工期短



暫定供用したクルーズ船専用ターミナル

縮を実現した。また、最低限必要な施設(岸壁本体 210m、ドルフィン部 65m × 両端、若狭 1 号線)だけを先行して整備し、現地着手後わずか 1 年 10 カ月という短期間で暫定供用にこぎ着けた。2009 年 9 月の供用開始後も引き続き岸壁背後の港湾施設用地(ジャケット構造)やアクセス道路若狭 2 号線の橋梁下部工、上部工工事の施工を進めている。

◇臨港道路浦添線は一部橋梁構造に◇

防波堤(浦添第一)整備事業は、港内静穏度の確保のため、整備済みの防波堤(延長 1350m)の両端を延伸する。延伸するのは倭口側 100m、浦添側 200m の計 300m。2009 年度までに倭口側 100m の延伸工事は完了しており、本年度は浦添側 200m 区間の設計や、浦添ふ頭地区内防波堤(北)沖に那覇沈埋トンネルの沈埋函係留に使用したケーソン(7 函)を活用したケーソン仮設堤の構築に着手。基礎工の施工を現在進めている。

臨港道路(浦添線)整備事業は、那覇港から沖縄本島中北部方面への港湾物流機能の強化や市街地を通る国道 58 号線などの混雑緩和を目的に、米軍・牧港補給地区キャンプ・キンザーの海側に計画された道路。延長は 2.5km で、車線数は 4 車線(片側 2 車線)。

当初計画では干潟となっている建設地を浦添市都市開発公社が埋め立てた後に、臨港道路の整備(全延長)を行う予定だっ

渋滞解消に向け、急ピッチで進む臨港道路整備



多くのトレーラーが行き交う新港ふ頭 提供：那覇港管理組合

たが、2008(平成 20)年 5 月の環境影響評価準備書に対する知事意見を受け、北側約 1km 区間を埋立方式から橋梁方式へと構造変更した。「橋梁のデザインも自然海岸や干潟の保全を図るため、桁高と橋脚も抑えている」(那覇港湾・空港整備事務所)。

すでに橋梁の詳細設計を終え、現在用地取得、埋立申請などの手続き中だ。それと並行して仮設栈橋・作業構台、橋梁部取付工(埋め立て・橋台)、橋梁下部工などの工事発注手続きも進めている。2014(平成 26)年度の事業完了を目指し、国道 58 号線浦添北道路(地域高規格道路)や県道浦添西原線港川道路、市道牧港線の関連道路と合わせて整備が進められる予定だ。

沖縄では、那覇空港沖合展開事業(滑走路増設など)も計画されており、人流・物流の強化に向けた動きが加速しつつある。那覇港が地理的な優位性を生かし、東アジアと世界を結ぶトランシップ港になるためにも、各種計画を着実に整備していく必要があるようだ。

万国津梁(ばんこくしんりょう)のロマンあふれる交流のみなとまちづくり

那覇港管理組合は 2009(平成 21)年 8 月に那覇ふ頭明治橋際から新港ふ頭小船溜まりまでの那覇港ウォーターフロントの人流ゾーン整備のあり方などを示した「那覇港みなとまちづくりマスタープラン」を策定した。サブタイトルが万国津梁のロマンあふれる交流のみなとまちづくりで、万国津梁は世界を結ぶ架け橋の意味。官民連携による協議会を通じて、各種の情報発信のための施策や観光客との交流のほか、子供たちを対象にした「万国津梁の心」育成支援プロジェクトなどを行っている。具体的にみなとの自然教室やみなとまちあるきマップ作成、台湾との交流文化事業(小・中学生の交流体験クルーズ)などを実施している。



台湾の小学生との交流会

羽田空港D滑走路、難工事を克服し 完成・供用へ

「栈橋・埋立てのハイブリッド構造」「設計・施工一括の急速施工」
～苦闘の足跡を振り返る

2010年10月21日0時20分。真新しい羽田空港D滑走路を1番機が離陸した。栈橋と埋め立てのハイブリッド構造という世界でも希な構造。設計・施工一括発注方式による建設。厳しい工期での急速施工。様々な制約のもとで工事を無事終え、この日を迎えた工事関係者にとっては万感胸に迫るものがあったに違いない。難工事に挑んだ工事関係者の苦闘の足跡を改めて振り返ってみる。

提供写真：羽田再拡張建設工事共同企業体

●世界でも希なハイブリッド構造●

「栈橋と埋め立てのハイブリッド構造は、世界で数カ所あるようですが、新規でこれだけの規模の滑走路をつくるのは羽田空港が初めてでしょう」。羽田空港D滑走路の特徴について国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所は、第一に構造の特異性を指摘する。羽田空港D滑走路(2,500m、滑走路島3,120m)をハイブリッド構造としたのは、建設地の一部が多摩川の河口に位置するからだ。これまで国内の海上空港は埋め立てによる建設が当たり前だったが、D滑走路は埋

め立てによって多摩川の流れが妨げられないよう滑走路の一部(1,100m)を栈橋構造とした。

1つの滑走路に栈橋と埋め立てという2つの構造体を共存させると、その接合部が大きな問題となる。沈下する埋め立て部と沈下しない栈橋部。「構造的に接合部が一番苦労しました。沈下は計算上70cmで想定しています。今後の一番の課題は沈下によって生ずる段差をどう解消していくかです。2cm程度の段差が発生すれば、アスファルト舗装の切削・オーバーレイにより埋め立て部を嵩上げすることになります」(東京空港整備事務所)。埋め立て部の工事は、数多くの沈下計を使い施工中から緻密な管理が行われた。ある区域の観測結果を見て地盤強度を確認、次の施工に移るといった手間のかかる作業だった。

●地震などの変位対策に新工夫●

地震などの変位に対する対策も重要な問題だった。栈橋部は198基のジャケットがつながっており、地震が発生した場合は、これらが一体のように動く。問題は接合部。接続部は、鋼管矢板井筒護岸で埋め立て部の土圧による側方変形を抑制するため鋼管矢板の継手には高耐力継手を採用。護岸は波の反射を低減するス



栈橋部での工事



埋め立てでは緻密な管理が行われた

リット式消波構造としている。地震の揺れなど±60cmの変位に対応できる伸縮装置を設置、仮にこの変位を超えて破壊に至っても、「アスファルトは壊れるが、支えとなるコンクリートは壊れない構造としており、復旧がすぐできるようにしてあります」(同)という。

●短工期を急速施工で克服●

埋め立て部の延長は2020m。幅員は424m、埋め立て土量は約3,800万m³(東京ドーム31杯分)に及んだ。埋め立て部の工事を含め、工事全般で工事関係者を苦しめたのは、現場海域を行き交う船舶の安全を確保し、しかも供用中の滑走路の航空制限下で約41カ月という短工期で昼夜連続の急速施工を行うことだった。

ただでさえ厳しい工期なのに、工事はスタートからつまづく。「完成時期が決められている中で、実際の工事着手が遅れたことは痛かった。しかも、いざ工事がスタートすると、材料が遅れるというトラブルが起きました」(同)。工事は15社JVが一括で請け負ったが、施工形態は「乙型」で、各工区が責任をもってそれぞれ施工をする形となっている。埋め立て工事は4工区に分割して施工した。

■ D 滑走路建設の経緯

- 2000年9月 ・首都圏第3空港調査検討会を設置。羽田空港の再拡張案と公募のよる他の候補地について検討を開始
- 2001年7月 ・羽田空港再拡張の優先を調査検討会が決定
- 12月 ・「羽田空港の再拡張に関する基本的考え方」を国交省が決定
- 2002年3月 ・新滑走路の工法を検討する「羽田空港再拡張事業工法評価選定委員会」を設置。栈橋工法、埋立・栈橋工法、浮体工法の3工法の検討を開始。
- 10月 ・選定委員会が「3工法とも致命的な問題はない」との結論。「設計・施工一括発注方式」を提案
- 2004年6月 ・入札実施方針の公表
- 7月 ・入札公告
- 埋立・栈橋ハイブリッド工法による入札申し込み／技術提案書（基本設計図書）提出
- 2005年3月 ・羽田空港D滑走路建設外工事に係る工事 請負契約を締結
- 2007年3月 ・羽田空港D滑走路建設工事着手

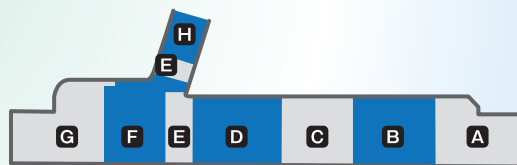
■ D 滑走路外工事の概要

工事名：東京国際空港D滑走路建設外工事
 発注者：国土交通省関東地方整備局
 請負金額：〈当初〉JV全体・5,700億円（消費税抜き）
 請負者：鹿島・あおみ・大林・五洋・清水・新日鉄エンジ・JEFエンジ・大成・東亜・東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

工事内容：D滑走路および連絡誘導路の新設

- 埋立部 全長／2,020m
 構造／緩傾斜堤
 埋立土量／約3,800万m³
- 栈橋部 栈橋部全長／1,100m
 基礎杭／1,165本
 ジャケット／198基
 (標準寸法 W63m × L45m × H31m)
- 連絡誘導路部 全長 620m
- 東京港第一航路移設
- 航路浚渫 183万m³

■ D 滑走路外工事の施工分担表



工区名	担当会社
A 護岸埋立工区(I)	五洋・大成・前田
B 護岸埋立工区(II)	東洋・清水・みらい
C 護岸埋立工区(III)	若築・大林・あおみ
D 護岸埋立工区(IV)	東亜・鹿島・西松
E 接続部護岸・栈橋工区	鹿島・JFEエンジ・東亜・前田
F 栈橋工区(I)	清水・新日鉄エンジ・東洋・みらい
G 栈橋工区(II)	大成・あおみ・新日鉄エンジ・若築
H 連絡誘導路部工区	大林・五洋・西松・三菱重工
ジャケット製作工区	新日鉄エンジ・大林・鹿島・JFEエンジ・大成・西松・前田・三菱重工

●工期短縮で多くの提案を採用●

工程の遅れを取り戻すために、施工者側から様々な工法変更の提案がされた。たとえば、埋め立ては当初、護岸を完成させて底開式土運船で土砂を運搬・投入する予定だった。この方法では護岸が完成していないと海が濁ってしまう。しかし、護岸の完成を待っては工期が守れない。このため施工者側からトレーミー船を使い、護岸が完成する前に土砂を入れる工法が提案された。「当初の計画通りでは、着工が遅れたので工期に間に合わない。発注者と施工者がお互いに知恵を出し合いながら課題を克服しました」（東京空港整備事務所）。発注者と施工者は定期的に会議を繰り返しながら工程の管理に努めた。

現空港を使用しながらの工事は、一部工区で航空制限がかかり、地盤改良船など高さのある大型作業船は夜間作業を強いられた。日中の作業を含め、飛行機の運航に支障をきたすことは絶対にできない。神経をとがらせる毎日が続く。作業船にGPSを取り付け位置を常に把握し運用した。

●緻密な沈下観測と管理を実施●

地盤沈下を観測しながらの施工も大変だった。埋め立て部4工区のうち、2工区、3工区は開口部がある。各工区の地盤改良や埋め立ての時期にはズレがある。余盛りの高さを調整して供用時に合うようにする。沈下が遅れた部分は余盛りを高くするなど緻密な管理を行った。「発注者として品質管理や出来形管理を数万回確認しました。当然、職員だけでは無理なので確認作業を委託で行いました」（東京空港整備事務所）。

限られた工期のもとで幸運だったのは、期間中に大きな台風等が来ず、工事を中断することが少なかったことだ。一端、船が避難基地（千葉県袖ヶ浦等）に行くと作業の再開までに1週間近くかかる。「天候が比較的順調だったのは助かりました」（同）という。

●設計・施工一括で大きな成果●

施工者側による積極的な提案を可能にしたの



埋立部外周護岸の捨石マウンドが概成



揚土工事は最終段階へ

提供：羽田再拡張建設工事共同企業体



は「設計・施工一括発注方式」だ。性能発注方式ということで新しい技術が提案された。施工者側の提案に対する技術的な検討は、学識者で構成する技術検討委員会やコスト縮減委員会で検討・確認し、実際の現場

に適用された。

多くの難条件を克服し、しかも100年間耐えられる滑走路を実現する。滑走路は完成したが、同工事の真価が問われるのはこれからといえるかもしれない。

■国際空港化へ大きく羽ばたく～再拡張事業の中核だったD滑走路建設

D滑走路は羽田空港再拡張事業の一つとして計画された。拡張事業はD滑走路建設のほか、国際線地区整備事業として国際線地区旅客ターミナルビル、貨物ターミナル、エプロン等がPFI手法で整備された。

国際線地区整備

によって羽田空港

は、国際空港の色

合いを強めること

になったが、これ

が可能になったのは

D滑走路の完成、運用よ

って発着数が大幅に拡大する

からだ。羽田空港のそれまで年間発着

数は約30.3万回、これが年間40.7万回

に拡大し、旅客数も6,670万人から約2,000万

人増加すると予想されている。

空港の処理能力が向上したことで、国内線

については発着枠の増加により現在より小型

の飛行機を用いた多頻度運航化が可能になる。

国際線についても、将来の国内航空需

要に対応した発着枠を確保した後の余裕

枠を活用して短距離便と中・長距離便

がそれぞれ3万回の年間6万回程度、

1日約80便の就航が可能になるとい

う。国際定期便については、短距離

便だと北京やソウル、釜山、上海、

大連など、中・長距離便で北米や

欧州、東南アジアなどの主要都

市を結ぶ。



21日早朝、旅客機として離陸した1番機



Interview 施工に携わった人の銘板を



国土交通省・技術検討委員会座長
石原 研而 氏
(中央大学研究開発機構教授)

培ってきた技術が大規模に適用し、 集大成した工事

羽田空港D滑走路の建設は、わが国の土木技術の水準の高さを示したものだ。大量急速施工に加え、最新鋭の技術を駆使し、構想からわずか約10年という異例のスピードで供用開始にこぎ着けた。国土交通省の「羽田空港新滑走路建設工事にかかわる技術検討委員会」の座長を務めた石原研而氏（中央大学研究開発機構教授）に技術的な特長などを聞いた。

—— 羽田空港D滑走路の技術的な特長は。

「ここ10数年の間に土木分野でさまざまな技術開発が行われてきましたが、その技術が大規模かつ広範囲に適用し、集大成したのが羽田空港D滑走路工事と言えます。今まで部分的にしか適用されていなかった技術を大規模に展開することは、ある意味「未知への挑戦、でもあった訳ですが、それを無事に成功させた意義は大きい」

—— 具体的にはどのような課題があり、どんな技術が使われたのか。

「D滑走路は埋立部と栈橋部で構成されます。このうち、埋立部では盛土の荷重にどう対応するかが課題でした。海中と陸上を合わせて約41mの高さを埋め立て・盛土しなければならなかったのですが、これだけの厚い盛土を過去に東京湾で実施した例がない。羽田の軟弱地盤がこの盛土の荷重に対し、どんな挙動をするかは未知の世界でした。それをサンプリング調査などから予測し、最適な地盤改良工法を選定しました」

「もう一つの大きな特長は広範囲に情報化施工を導入したことです。圧密度は通常80～90%となっているのですが、この現場では埋め立て作業のスピードを上げるため50%としました。つまり、十分な沈下を待たずに次の埋め立て作業を行った。このため、膨大な計測器を設置し、土の強度変化などを把握しながら慎重に工事を進めました」

—— 管中混合個化処理土も多く使われた。

「管中混合個化処理工法は、廃棄処分となる粘土（浚渫土）と固化材を輸送管の中で攪拌混合させ、数百mの距離を空気で圧送する革新的技術です。この工事では粘土の再資源化だけでなく、処理土に発砲剤を混入して比重のコントロールも行いました。気泡を入れて軽量化した処理土を栈橋部との接続部分に大量に投入し、接続部にかかる土圧を抑えるようにしました。処理土は中部国際空港などにも使われましたが、大規模に適用したのはこれが初となります」

—— 栈橋部の特長は。

「栈橋部で特筆すべきは施工精度と腐食の対応です。栈橋部は海上で1165本もの基礎鋼管杭を打ち、陸上で製作したジャケットを海上輸送して接続させ、その上に床版を置いて構築します。ジャケット（全部で198基）は6本の鋼管が下に突き出た格好で、それを基礎鋼管杭に差し込んで接続します。その誤差はわずか数センチしかなく、高い施工精度を求められました。一方、ジャケットは鋼桁の上部と鋼管トラストの下部の上下構造となっていますが、いずれも鋼管のため腐食対策が課題となっていました。このため、海中部は電気防食を施し、鋼管トラストには耐海水性ステンレス鋼ライニングを行い、鋼桁にはチタンカバープレートをかぶせました。このチタンカバープレートは鋼桁を覆う箱形の形状で、その中の湿度を50%に保ちなが

ら腐食を防ぎます。この技術は製鉄会社が保有していたもので今回初めて大規模な適用となりました」

—— 埋立部と棧橋部の接続部はどうでしょうか。

「接続部の構造はいろんな案が検討されました。最終的には鋼管矢板井筒護岸が採用されました。また、その上部にはローリングリーフ形式の伸縮装置が設置されています。これは地震時の相対変位を吸収するものです。仮に想定していた以上の変位があった場合でも、伸縮装置の台座コンクリートが壊れて棧橋部の本体に損傷がないような構造になっています。ローリングリーフはポルトガルの空港で小規模に採用された実績

があるようですが、これだけの規模は世界初となります」

—— 今回の工事を今後どう生かしていけばよいか。

「工事開始から供用開始まで3年5ヵ月という短期間でやり遂げたのがD滑走路事業です。これは異例の早さですが、その陰には発注者や受注者の大変なご苦労があったはずで、それを何かの形にして残せないかと思ひ、技術的な課題や対策などをまとめた報告書の作成や、施工に携わった方々の氏名を銘板にして、現場内のどこかに配置できないかと提案しています。この工事で得られたさまざまな知見を世界に発信する一方で、ものづくりの喜びを何かの形に残したいですね」

講演会

社団法人日本埋立浚渫協会は11月18日、「羽田D滑走路建設工事(埋立部)技術講演会」を東京都千代田区の学士会館で開催しました。講演会には会員企業の技術者や発注機関の関係者ら約140人が出席し、みなさまのご協力で盛況に終えることができました。紙面をお借りして御礼を申し上げます。

講演会の冒頭、当協会の平尾壽雄専務理事は「今回の工事は大量急速施工、埋め立てとジャケットのハイブリッド構造、設計施工一括発注などの特長があり、新技術の活用やこれまでにない施工経験を得ることができました。この成果を次のプロジェクトに活用していくのが我々の使命だと思っています。今回のレビューを出発点に当協会としても羽田空港のさらなる能力拡張や利便性の向上に向け、検討を進めていきたいと思ひます」と、あいさつしました。

◇ 講演会プログラム ◇

◆ 講演

関東地方整備局東京空港整備事務所所長…鈴木弘之氏 「羽田の再拡張事業の現状」

◆ 報告Ⅰ

五洋建設……………梯浩一郎氏 「軟弱地盤上の高盛土海上空港の設計」

東洋建設……………相川秀一氏 「大量急速施工における埋立用材の品質管理」

若築建設……………川端利和氏 「地盤改良工(SCP工、SD工)と沈下・安定管理」

東亜建設工業…石井浩和氏 「情報化施工と安全対策24時～港湾・空港運用下での海上建設工事」

◆ 報告Ⅱ

日本埋立浚渫協会企画部長…鈴木雄三氏
「今後の協会の取り組み」

◆ 講評

中央大学研究開発機構教授…石原研而氏



浸透固化処理工法による改良土の品質について

五洋建設株式会社 技術研究所 林 健太郎

近年の総合評価の課題として取り上げられる溶液型薬液注入工法の品質管理について、解析と土槽実験により、要因の分析を行った。この結果、施工条件に見合ったゲルタイムの適切な設定が、改良土の品質に大きな影響を与えることが分かった。

1. はじめに

浸透固化処理工法は、粘性が低く浸透性の良い溶液型の薬液を使う薬液注入工法の一つである。溶液型薬液を地盤の土粒子の間隙に浸透させたのちゲル化せしめ、間隙水をゲル状の物質に置き換えることにより、液状化を防止する方法である¹⁾。空港や岸壁など使用を止めることの出来ない施設の液状化対策に、近年多く用いられている。写真-1に東京空港 J3 誘導路での施工状況を示す。昼間の誘導路の使用を妨げることなく、夜間に液状化対策を実施している。

近年、公共工事において品質確保が求められており、薬液注入による地盤改良工事において、総合評価の技術課題として、改良土の品質が求められる場合が多い。薬液注入工法は、通常、セメント系固化剤を用いた深層混合処理工法や高圧噴射攪拌工法と同様の固化系改良ととらえられがちである。しかしながら、浸透性の良い溶液型薬液を用いて地盤改良を行う場合、高品質な改良をするためには、通常のセメント系改良と異なり、薬液が注入後ゲル化するまでの時間（以下、ゲルタイムと称す）のコントロールが改良後の品質に重要な指標となる。本文では、溶液型薬液を地盤内に注入して高品質な改良を行うための要因に関してとりまとめている。



写真-1 東京空港 J3 誘導路の施工状況

2. 溶液型薬液の浸透特性

2.1 薬液の拡散を考慮した浸透モデル

薬液注入工事において、低品質の改良土が出来る要因として以下の2つが考えられる。①薬液の間隙水からの希釈、②地盤の粒度や透水係数のばらつきによる浸透不足である。ここでは、地盤の諸定数のばらつきによる要因は考慮外とし、均一な地盤を対象として、浸透時の間隙水による希釈を検討する。

薬液注入のように一定の濃度と速度で薬液を地盤内に浸透注入したときの、各地点の薬液の濃度は、移流分散問題としてとらえることが出来る²⁾。図-1に示すように、土中の一点から放射状に注入を行う場合の薬液濃度の浸透状況は、極座標の移流分散式で表すことができ、薬液の濃度 C は以下の式で表される。

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{r_0^2}{r^2} \left(-V_0 \frac{\partial C}{\partial r} + D_0 \frac{\partial^2 C}{\partial r^2} \right)$$

ここに、 C はシリカ濃度、 r は中心からの距離

r_0 は地盤の注入面までの半径

D_0 は、注入面 ($r=r_0$) における分散係数

V_0 は、注入面 ($r=r_0$) における浸透速度

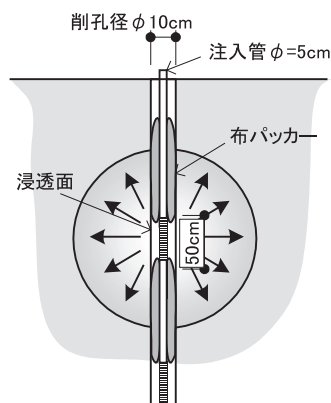


図-1 浸透固化処理工法の施工イメージ

注入口から放射状に薬液が広がるため、流速 v は到達距離 r の逆数の3乗分の1に比例して小さくなる。分散係数 D は流速 v に比例するため³⁾、分散係数 D も $1/r^3$ に比例して小さくなる点が特徴的である。すなわち、浸透面から離れるに従い、分散による希釈の影響が急激に小さくなると予想される。

2.2 模型注入実験による浸透モデルの検証

比較的均一な砂地盤を使った模型注入実験⁴⁾を行い、薬液の浸透距離と希釈の関係を測定し、上述の理論式との比較を行った。模型実験では1辺1.8mの立方体状の土槽に、均一なケイ砂を相対密度80%で充填し模型地盤を作成した。土槽の中央から、一定速度(10L/min)で約390Lの薬液(シリカ濃度7%、pH=4.4)を注入して、改良体を作成した。

3日間養生後に土槽の解体を行い、固化形状を確認した。

写真-2に示すように、固結形状はほぼ球体に近い状況であることが確認された。中央深度の断面形状を写真-3に示す。断面形状はほぼ真円状態であることが確認された。

解体時に固化面と非固化面の境界でシリカ濃度を測定した。シリカ濃度は測定されたシリカ濃度の最大値 C_0 で基準化を行っている。また、注入口からの距離 r については、改良体の最大半径である 63cm を r_{max} として基準化し、注入口からの相対距離 (r/r_{max}) で表示している。相対距離 (r/r_{max}) と基準化したシリカ濃度 (C/C_0) の関係を図-2に示す。図中の解析ラインは、分散係数 D を $0.5 \sim 0.001 \text{ cm}^2/\text{s}$ まで変えて、式(1)をについて計算されたものである。分散係数 D が $0.01 \text{ cm}^2/\text{s}$ より小さくなると、解析ラインはほぼ同じ重なるような曲線になったが、同図には $D=0.001 \text{ cm}^2/\text{s}$ まで掲載している。

同図では、 $D=0.01 \text{ cm}^2/\text{s}$ の解析結果と実験結果は良い一位を見せている。すなわち、シリカ濃度は、固結境界面で急激に低下し、改良体の内部はほぼ均質なシリカ濃度になっていることがわかる。通常の薬液注入速度の範囲であ



写真-2 固結形状



写真-3 固結体の断面形状

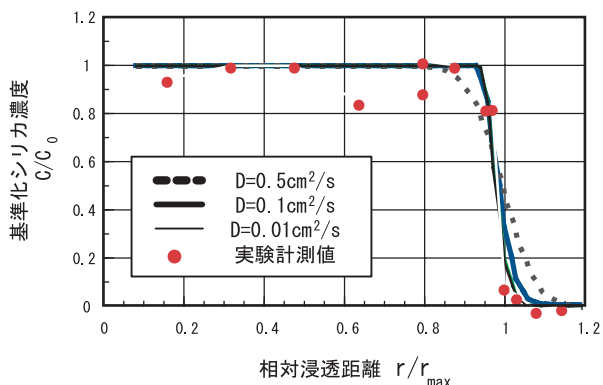


図-2 相対距離と基準化シリカ濃度の関係

れば、境界面では非常に遅い流速になるため、希釈を受けないと考えられる。

しかしながら、実施工における基準化シリカ濃度と相対距離の関係をみると、非常にばらつきが大きいケースが見られる。図-3は、実施工位置でボーリングにより得られた試料から計測された相対距離と基準化したシリカ濃度の関係であるが、非常にばらつきが大きく、相対距離によらず基準化シリカ濃度が低いところがある。実施工では、粒度特性や締め固め度が不均一であるため、薬液の浸透性状によってシリカ濃度に差が出ることは分かるが、図-2に比べると、ばらつきの程度が大きすぎると考えられる。これより、シリカ分が希釈して浸透した原因には、移流分散現象による希釈よりも大きな他の要因があることが推定された。

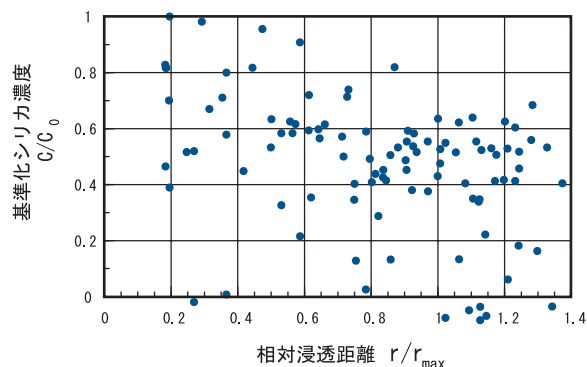


図-3 相対距離と基準化シリカ濃度

3. ゲルタイムと固結形状の関係

薬液の管理の中で重要となるのがシリカ濃度に比例する薬液の比重とゲルタイムに関する薬液の pH である。ここでは、ゲルタイムに着目して、改良体の品質との関係を検討する。

薬液 (エコシリカ I) の pH とゲルタイムの関係を図-4に示す。ただし、図-4は気中状態で測定したゲルタイムであることに注意が必要である。土中に注入された薬液は、土中の間隙を浸透するに従い、土中のアルカリ分と反応して徐々に pH が高くなり、ゲルタイムは短くなる。これを考慮して、実際の施工計画では、ピーカーに現地の砂を入れ、薬液と混合攪拌した後、上澄み液のゲル化時間を測定する土中ゲルタイム試験が実施される。

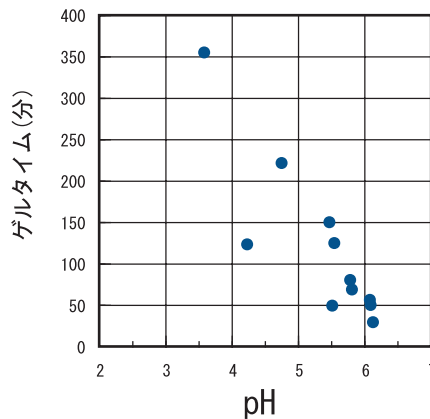


図-4 薬液の pH と気中ゲルタイム

3.1 実験の概要

以下のケースでは、ドラム缶を用いた模型地盤中に注入口を設け、これより pH を変えた薬液を浸透注入して、固結形状を比較している。この結果から、ゲルタイムと改良土の品質について検討を行った。7号ケイ砂を使用し、目標 $Dr=80\%$ として乾燥状態で地盤を作成した後、土槽下部より CO_2 を間隙に充填し、次に水道水を充填して飽和砂地盤を作成した。

薬液には、シリカ分含有率 (SiO_2): 7% のエコシリカ I を使用し、直径約 30cm の改良体が形成される薬液量を注入した。注入速度は $0.2 \sim 3.5L / min$ とし、定量注入ポンプで注入を行った。実験ケースを表-1 に示す。

表-1 小型模型注入実験ケース

CASE	薬液の pH	土中ゲルタイム (min)	注入時間 (min)	写真
1	3.29	1 日以上	2	4
2	5.02	70	6	5 (a),(b)
3	5.07	60	21	6
4	5.21	40	4	7

3.2 実験結果

各ケースの固結状況を以下に示す。

(1) ケース 1 (写真-4)

ケース 1 は、pH を低くし、ゲルタイムが長かったことから、注入位置に固結体が見られなかった。解体時に土砂を撤去したところ、固結体がドラム缶の底部に認められた。ゲルタイムが長かったことから、間隙水より重い、比重 1.08 の薬液が落下して、ドラム缶の底部で固結したのである。

(2) ケース 2 (写真-5 (a), (b))

ケース 2 では、注入位置に、釣り鐘状の固結体が確認された。使用薬液のゲルタイムが 70 分であり、注入に要した時間が 6 分であったため、注入終了後、固結までの時間差は 64 分であった。注入終了後、比重の重い薬液が下に落ちながら、固結しているため、釣り鐘状の形状になったと考えられる。固結体の下部は、カーテン状に垂れ下がって固結している。充填率は、86% であったため、予定の固結体積より 16% ほど大きい固結体が形成された。

一軸圧縮強度は、固化体下方が約 81.8kPa、上部が 141 ~ 143kPa であった。固結体の下部が希釈され、強度が低下し、充填率が下がったと推定される。

(3) ケース 3 (写真-6)

本ケースではゲル化時間と注入時間とを近づけることにより、球状の改良体を作成し、ゲル化時間の影響を受けない改良体の形成を目標とした。実験では、21 分で注入を行い、ゲルタイムは 60 分として、注入を行った。注入終了後、固結までの時間差は 39 分とケース 2 に比べ、

約半分となった。この結果、ほぼ完全に球状の固結体を得られ、充填率は、101% と測定された。

固結体から、改良体の一軸圧縮強度は、163.5 ~ 235.8kPa とこれまでで最も大きくなった。これは、ゲルタイムと注入時間を近くしたことにより、希釈の影響が小さかったためであると推定される。

(4) ケース 4 (写真-7)

ケース 3 と比べ、注入速度を 10 倍速くして、注入を行い、充填率の相違を測定した。注入時間は 4 分で、固化時間は 40 分、注入後、固結までの時間差は 36 分であった。固結体の形状は、同じ量の薬液 $5.915cm^3$ を注入したが、ケース 3 に比べ、固結体の体積は $500cm^3$ ほど大きくなり、充填率は 98% となった。注入終了後、固結までの時間差は 36 分であり、ケース 3 の 39 分と同程度であったが、固化体はわずかであるが大きくなった。

ただし、固結形状は、ケース 3 とほぼ同様な形状であった。固結体から、採取した改良体の一軸圧縮強度は、170.1 ~ 211.2kPa とケース 3 と同程度の値であった。



写真-4 ケース 1 固結形状



写真-5 ケース 2 固結形状 (a) 固結状況



写真-5 ケース 2 固結形状 (b) 固結状況 (下部より撮影)



写真-6 ケース3 固結形状



写真-7 ケース4 固結形状

3.3 考察

これらの実験結果より、施工時の強度低下の原因は、薬液浸透時の移流分散による希釈ではなく、注入終了後、固結を開始するまでの時間と、薬液と間隙水の比重差に起因する希釈現象あることが分かった。写真-2あるいは、写真-6及び写真-7のような品質の良い改良体を現位置で形成するためには、注入終了後、すみやかに固結するようなゲルタイムに設定することが重要である。

また、これらの結果より、注入時間よりゲルタイムが短くなったときにはどのような固結形状が得られるのかが疑問として残る。写真-8は、写真-2と同じ1辺1.8mの立方体状の土槽に、間違っゲルタイムの早い薬液を注入したときの固結形状である。薬液は注入の途中で固結を始め、固化体中で割裂を繰り返しながら浸透し、固結した。隆起量の測定は行わなかったが、割裂を繰り返していることから、影響がでることが推定される。



写真-8 ゲルタイムが注入時間より短い場合の固結形状 (a) 側面図

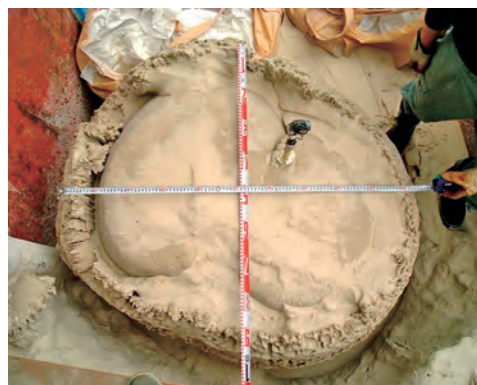


写真-8 ゲルタイムが注入時間より短い場合の固結形状 (b) 上面形状

4. まとめ

今回の一連の解析および実験により、薬液注入による改良体の品質に影響を与えるのは、浸透時の薬液の希釈ではなく、ゲルタイムの適正な設定であることが分かった。おうおうにして施工現場では、注入装置内で薬液が固結すると配管が詰まり、施工が止まることを恐れて、ゲルタイムを長めに設定しがちである。こうしたことが改良体の品質低下を招くことを広く知らしめ、ゲルタイムの設定と管理を適正に行うことが、今後、溶液型の薬液注入を行う上でもっとも重要である。

現場での簡単な確認方法として、作液した薬液をコップに半分入れ、その中に現地土をそのまま投じる方法がある。一日たっても固結しなければ、ゲルタイムの設定は不適正であり、土中には固結体が形成されていない可能性が高いと考えられる。

改良時の品質に大きな影響を与えるもう一つの要素として、現地土の粒度特性のばらつきがあり、こちらについてもこれからまとめていく予定である。

参考文献

- 1) (財) 沿岸技術研究センター, 浸透固化処理工法技術マニュアル (2010年版), 2010
- 2) 林健太郎, 善功企, 山崎浩之, 溶液型薬液による浸透注入時の移流分散現象, 土木学会論文誌 No.771/ III -68, 11-20, 2004.9
- 3) 大西有三, 田中誠, 井尻裕二, 眞田達明: 砂地盤における拡散係数の決定方法に関する研究, 第30回土質工学研究発表会講演概要集, pp.1853 ~ 1856, 1995
- 4) 林健太郎, 平木正男, 館山大樹, 原田智弘: 浸透固化処理工法による供用中の岸壁の液状化対策事例, 土と基礎, 56-3, pp.22-25, 2008.3

再懸濁による水質・底質浄化工法の開発

あおみ建設株式会社 地盤改良事業部 機材部長 上原 弘次
学校法人東海大学海洋学部 海洋建設工学科教授 福江 正治
福山市 経済環境局 環境部環境保全課長 高下 秀範

閉鎖水域の水質・底質改善には、これまで浚渫、覆砂、エアレーション、耕耘などが使用されている。これらの工法の利点を複合的かつ補完的に組み込み、さらに堆積粒子をキャビテーションにより分散させて、水中での粒子分級効果を利用して、効率的に汚染物質を除去し得る工法の実証実験を実施した。この新工法「再懸濁工法」の施工説明および実証試験結果を報告すると共に、本実験による水質及び底質改善効果の計測結果を評価して本工法の改善点を抽出し今後の方策を示す。

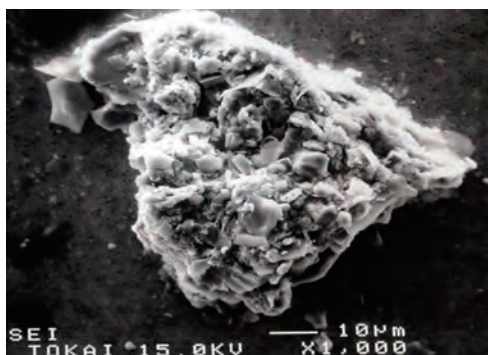
1. はじめに

現在、国交省や環境省などの関係諸官庁と地方自治体等が連携して、「全国海の再生プロジェクト」が推進されており、海域における環境改善対策は、汚泥の堆積が著しい運河等においては、堆積有機物をはじめとする底泥の除去（汚泥浚渫）、良質な土砂を用いた浅場の造成による底質の改善（覆砂）等を効果的に推進する海域の汚濁負荷の削減が実施されている。汚泥浚渫では処分場不足の問題があり、近年では密閉クラブによる高濃度薄層浚渫工法が開発され、一般的な浚渫方法に比べ浚渫土処分量が低減できるようになってきているが、更なる処分量の削減が求められている。

このような社会的ニーズに対応すべく、汚染された底質の何処に汚染物質が存在するのかを分析し、汚染物質が多く付着した粒子のみを分級・回収することにより、処分量の低減が図れる工法を開発し実証実験を行った。

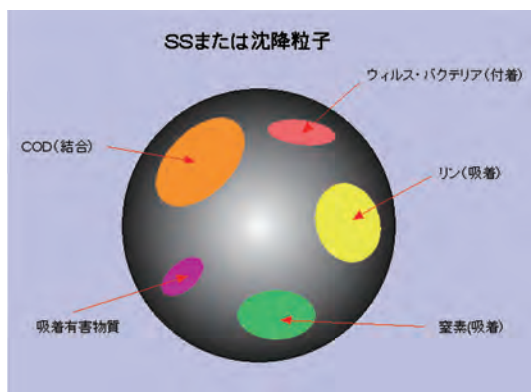
2. 再懸濁工法の原理

懸濁物質は普通粘土粒子や有機物の集合体（約 0.1 mm 程度）である（写真－1）。



写真－1 懸濁粒子の電子顕微鏡写真

懸濁粒子には、有害物質が結合・付着しており、これら懸濁粒子の多くは海底に堆積する。堆積物となった有機物の分解に伴って嫌気化が進み、富栄養化が顕在化する。粘土鉱物や有機物は吸着性に富む物質である。したがって、図－1のモデルのように種々の物質を吸着している。



図－1 懸濁粒子と結合・付着物質のモデル

堆積土の場合には、同じ質量で比較すると粒子が細かいほど比表面積が大きく、それだけ吸着物質も多い。普通の海底堆積物では、細かい方から質量で10%を除去することで、吸着物質の80～90%が取り除けることになる。

堆積物のうち、細かい粒子や有機物などの軽い物質を除去するために、堆積物の再懸濁による分級作用を利用する。つまり、再懸濁によって分散性が高い細粒子や軽い粒子をポンプアップすることで除去できる。

除去には浚渫の機能を、また再懸濁させた比較的大きな粒子を再堆積させ、エアレーションを組み合わせることで覆砂の機能を持たせる。さらに再懸濁そのものは耕耘と同じである。本技術は懸濁や粒子分散には水－空気ジェットおよびキャビテーションを使用し、効率的な汚染物質の除去から処分までをシステム化した工法であり、「再懸濁工法」と呼ぶ。

3. 実験位置

福山内港地区は、瀬戸内海のなかで最も富栄養化が進行した閉鎖性水域であることが明らかになった。そこで、福山内港地区の汚濁の著しい最奥部において、富栄養化の原因物質である有機物を効果的に除去する工法として「再懸濁工法」の実証実験を行った。この最奥部は面積が約15,000m²あり、そのうち中心部の3,000m²を浄化対象区とした。

実験位置を図－2に示す。

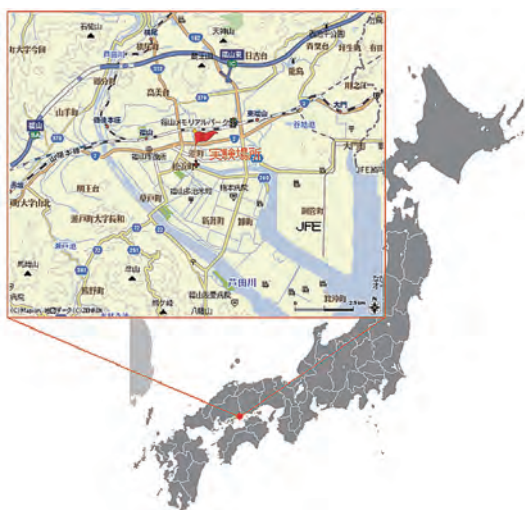


図-2 実証実験位置

2010年1月20日から2月5日までの実働15日間をかけて、面積：3,000m²×深さ0.5m＝土量1,500m³の底質を再懸濁工法にて改善した。当地区は福山港の湾奥部に位置し、老朽化した利用のない港湾施設があったため都市環境の悪化を招いていた。1995年より広島県が主体となり「福山港内港地区環境整備事業」が着手され、現在は多目的広場や階段式護岸の設置による親水空間となっている。

4. 再懸濁工法

再懸濁工法の底質浄化方法は以下のとおりである。

1) 噴射攪拌ロッドのジェット噴射

懸濁水拡散防止用シルトフェンスで囲った海域内に海底面までジェットを噴射しながら噴射攪拌ロッドを下ろす。写真-2は、噴射攪拌ロッドを下ろしている状態で、白く泡立っているのは、シェル中段に取り付けられた混気ジェット（水とエアーの混合ジェット）の気泡でこれにより、水中の溶存酸素を上昇させて、水質改善も同時に行うことが可能となる。



写真-2 ジェット噴射状況

2) シェル内での底質再懸濁

噴射攪拌ロッド先端シェル内に取り込まれた底質はキャビテーションジェットが起こす衝撃波により、粗粒子に付着した細粒子が引き剥がされ、分散される。

写真-3は、噴射攪拌ロッドに取り付けられているキャビテーションジェットの实物を水槽実験してキャビテーション発生を確認をしている状況である。水中で高圧ジェットを噴射すると圧力差により水中に溶けている酸素が放出され気泡となり、この気泡が再度水中にとけ込むときにはじめて、大きな負の衝撃波が発生する。

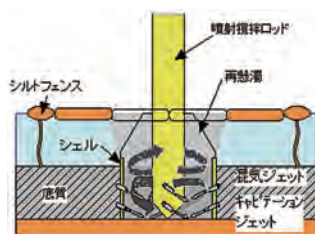


図-3 噴射攪拌概念図

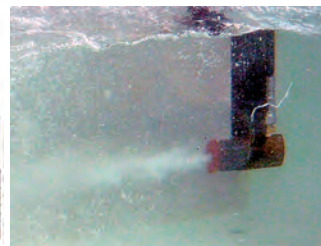


写真-3 キャビテーションジェット

3) 水中での再懸濁粒子分級

分散された懸濁粒子はシェル中段に配置された水とエアーの混気ジェット水流により、勢いよくシェル内を旋回しながら攪拌され（図-3）、混気ジェットが作り出す上昇流に乗って舞い上がり、粒径の大きさ・形状・重さにより分級され、軽い細粒子が水面付近まで浮上する。

写真-4は、改善対象深度までロッドを下ろし、底質を攪拌して再懸濁させている状況である。硫化物により黒く嫌気化した細粒子が水面まで浮上してきている。



写真-4 底質の再懸濁状況

4) 再懸濁物回収

水面付近まで浮上した細粒子を含む懸濁水を揚水ポンプ（写真-5）にて回収し、作業船上に搭載されたろ過システムにて固液分離する。懸濁水回収ポンプは懸濁状況に応じて、作業船上から深度を変更できるようになっている。

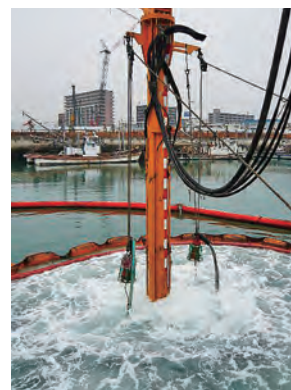


写真-5 回収ポンプ

5) 再懸濁回収物処理

処理施設へと吸引した再懸濁水に無機系凝集剤を投入し

懸濁粒子の凝集沈降を速め、ろ過装置により上澄水（写真－6）と固形物の分離を行う。

上澄水は処理水槽に貯水され、水質確認を実施し排水基準のモニタリングを行い、基準内であることを確認した後にジェット水に再利用する。

固形物は泥水槽へ回収後、ジオテキスタイルの脱水袋により脱水処理を行う。脱水された固形物（写真－7）は陸揚げし処理場に運搬して処分した。



写真－6 処理水（上澄水） 写真－7 回収した固形物

6) モニタリング

汚染物質の回収状況を把握するために、懸濁水・ろ過システムで固液分離された上澄水と懸濁物質の濁度・COD・pH・Eh（酸化還元電位）・DO（溶存酸素）等を計測する。また、上澄み水は排水基準のチェックを行い、ジェット水に再利用し、余剰水は水域に放流する。回収された懸濁物質は、重量・含水比を計測し、乾燥重量を算出する。適時、懸濁水・上澄み水・懸濁物のサンプリングを行い、T-P・T-N・COD・強熱減量等の室内試験を実施し、浄化状況の確認を行なった。

5. 実験結果

本実験では、再懸濁工法の有効性について調査し検討を行った。

5.1 有害物質の除去

本実験では、悪臭の直接的な原因である硫化物、そして硫化物が生成する条件となっている有機物（強熱減量およびCOD）、さらには赤潮の原因となる栄養塩（基本的には全リン）を海底から取り除くことの評価が大きな目的である。これらは堆積粒子に吸着または付着した物質として回収される。

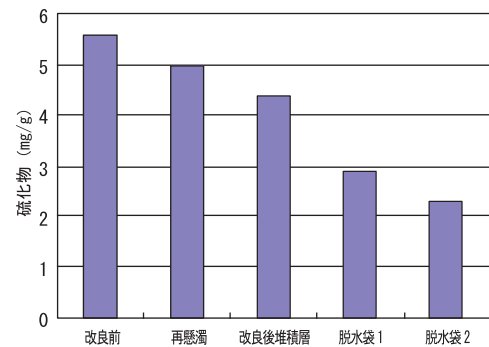
表－1 回収物の汚染物質濃度と除去量

項目	濃度	除去量	備考
強熱減量	21%	1,747 %	
COD	113.5 mg/g	944 mg/g	
全窒素	8.36 mg/g	70 mg/g	
全リン	3.52 mg/g	29 mg/g	
硫化物	5.6 mg/g	47 mg/g	放出量含む
除去固体乾燥質量		8,320 kg	
懸濁水処理水量		4,445 m ³	

各濃度は2009年7月福山市内港環境調査結果による

表－1は回収した固体に含まれる各汚染物質の濃度、また回収物の乾燥質量から計算したそれぞれの全除去量を示す。回収した固体成分は乾燥質量で8,320 kgであった。写真－7で示したように堆積物は黒色を呈し、一目で硫化物によって着色されていることがわかる。回収量は当初の予定量（50cm厚さ全てを懸濁させた量の10%）と比べるとその30%程度である。ただし、有機物など比重が小さい物質を回収しているため、体積換算では量的に増える計算になる。回収した固体には重金属等も吸着されているので、それらもまた除去されたことになる。

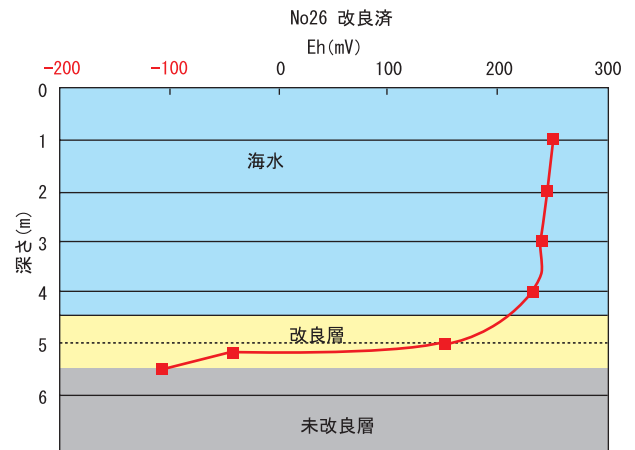
硫化物については図－4に示すように、工程に従って堆積物に含まれていた量から懸濁過程、再堆積、袋詰めに至るまでに約半分に減少したことがわかる。ここで、硫化物のうち主なものは気体の硫化水素であるから、それは徐々に水中または空中に放出されたと考えられる。事前と再堆積後の硫化物を比較すると、再堆積後においておよそ20%減少している。今回の回収率は当初予定の30%程度であったので、予定量の回収率で工事が終了できたならば、硫化物は相当量除去できたと考えられる。



図－4 再懸濁工法硫化物の変化

5.2 再堆積の特性

再懸濁した粒子はエアレーションによって酸素を含んだ海水を取り込んで再堆積する。その効果をEhによって確認した。これは耕耘効果とエアレーションによって底質が酸化条件へ変化したことを示す。



図－5 再懸濁－再堆積による底質改善効果

海底耕耘は海水の DO が高い場合にのみ有効である。その点で、再懸濁工法はエアレーションと同時に行うので効果的である。

図-5 は、実証実験で、底質改善を行った後に計測した酸化還元電位 (Eh) の測定例である。

図-5 において、底質改善後の海水 Eh は +200 ~ 300mV と好気状態になっており、未回収粒子が堆積した改良層(再堆積層)は -50 ~ +200mV の範囲となっている。その下の未改良層(原地盤)は -100mV 以下となり嫌気状態となっている。

図-6 は、実証実験を行った水域での硫化水素が発生する条件を表したものである。

図-6 に示すように、硫化水素が発生する条件は底質の pH と Eh が関係し、pH が 7 の場合に -200mV 以下になると、硫化水素が発生することを示している。

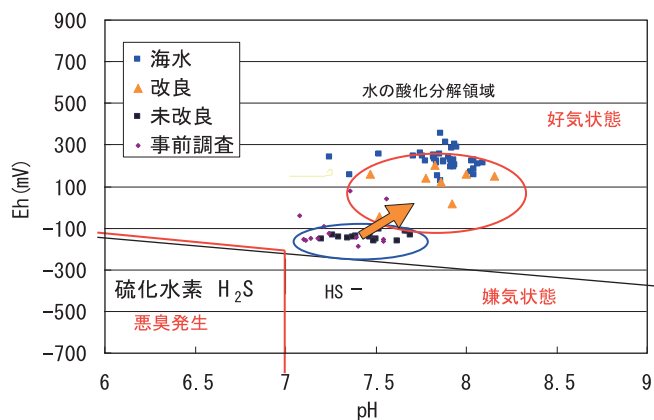


図-6 酸化還元電位と pH の関係

事前調査は、2009年7月に行われたもので、降雨による放水等があり水域の pH が下がると、硫化水素の発生が起こる可能性があることが分かる。「海水」・「改良」・「未改良」は、本実験で計測したデータをまとめたものである。「未改良」は、底質改善を行う前の底質の表層データで、かろうじて好気状態に有り、pH が低下すると嫌気状態になり、硫化水素が発生する。「改良」は、再懸濁工法により底質改善を行った後の底質表層の計測データで、底質改善によって、嫌気状態付近から海水とほぼ同程度まで好気状態に改善されたことが分かる。

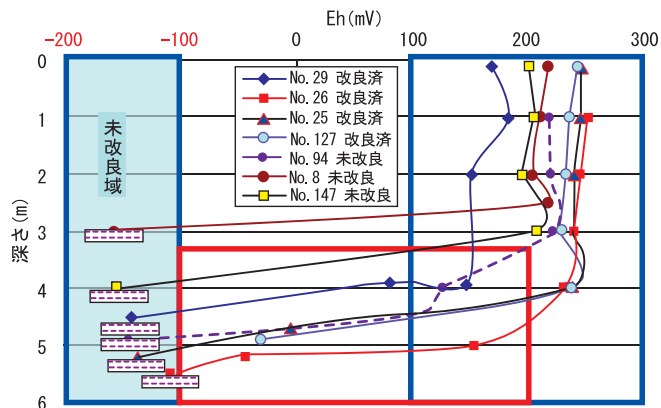


図-7 実証実験 Eh 計測データ

図-7 は実証実験で計測した Eh のデータをまとめたもので、前述したように、海水の Eh は 100 ~ 400mV で、未改良底質は -100mV 以下である。海水と未改良底質の間が、改善後の未回収粒子の再堆積層であり、この Eh は -100 ~ +200mV の範囲にあることが分かる。よって、再堆積層から硫化水素が発生することは無いと考えられ、今後しばらくは、好気性条件にある堆積浮泥が未改良底質の表面を酸化させ、有機物の分解が起こると思われる。

さらに、この条件下で溶存酸素を供給し続けるかぎり有機物の分解は好氣的に行われ、持続的な改善が期待できると考えられる。ただし、これには海域への有機物の負荷を抑制することが不可欠である。

6. おわりに

本実験を通して、内港の現状および環境浄化の方法を定量的に検討できるようになったと考える。再懸濁工法の実施は今回が初めてということもあって、浄化船の上で化学分析や土質試験を行うことができず、リアルタイムの対応ができたとは考えていない。それができるなら、さらに効率の良い浄化が行えると思われる。

また、今後の課題は次のようである。

1) 再懸濁物質の回収量不足とその対応

今回は、約 10,000 mg/L の濃度の懸濁水を回収する計画であったが、回収された懸濁水の平均濃度は 2,000mg/L 程度であった。これは噴射攪拌ロッドにより攪拌され巻き上がる底質量に対し、シルトフェンス内容量が大きすぎたことが原因と考えられた。干潮には 9,000mg/L 程度まで濃度が上がることが確認されており、この度使用した噴射攪拌ロッドの能力に見合うシルトフェンス容量は概ね 40m³ と推定できる。したがって、潮位変動に対応して 40m³ の容積が確保できる可変型のシルトフェンスの開発を行うか、懸濁水の一時貯水槽を設ける方法が有効と考えられる。

2) 再懸濁物回収量リアルタイム計測システムの構築

濁度・ORP・pH・DO・塩分濃度・水温が計測できる機器は搭載していたが、これらは全て適時計測用であった。これらを連続測定型としてリアルタイムで回収量をチェックできるシステムに変更する必要がある。同様に、COD、栄養塩、硫化物などの回収量が例えば 1 日遅れで把握できるシステムを構築する必要があると思われる。

参考文献

- 1) Fukue, M., Yanai M., Sato, Y., Fujikawa, T., Furukawa, Y., Tani, S., Journal of Hazardous Materials 136 (2006) 111-119.

大型コンテナ船に対応した神戸港の港湾整備

ポートアイランド(第2期)地区の岸壁工事と六甲アイランド地区の航路・泊地等関連工事を見学

スケールに圧倒、兵庫工業高校の生徒ら約40人が参加

12月10日、社団法人日本埋立浚渫協会主催の「うみの現場見学会」が開催されました。港湾土木の現場を訪れ、先端技術と海の現場ならではの迫力を感じてもらおうとともに、人々の生活に不可欠な社会インフラの大切さを伝えるこの見学会も今回で12回目。今回は、今年8月に大阪港と一体で「国際コンテナ戦略港湾」に選ばれた神戸港で進む「神戸港ポートアイランド(第2期)地区岸壁(PC-14～17)改良工事(第1工区)」と「神戸港六甲アイランド地区航路・泊地(-15m)等(RC-7)浚渫(附帯施設)工事(第2工区)」を見学してもらいました。



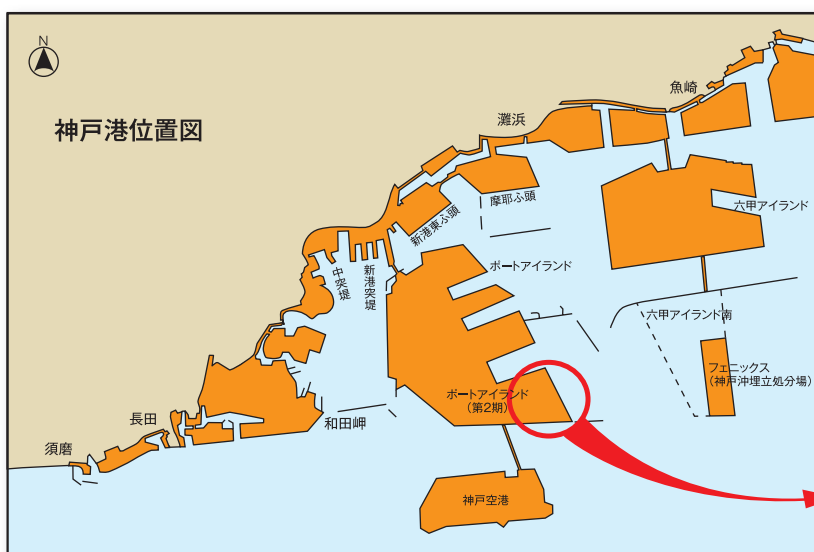
挨拶する津田企画広報委員長

ご参加いただいたのは、兵庫県立兵庫工業高等学校の都市環境工学科2年生の生徒さんたちと引率の先生、約40名。見学会では当協会の津田企画広報委員長が「本日の見学会は約半日と短い時間ですが、普段の生活では見る機会の少ない海の工事がどのようなものか、体感していただければ幸いです」とあいさつ。続いて両工事の発注者である国土交通省近畿地方整備局神戸港湾事務所の國重康弘副所長より、神戸港の歴史や役割、現在施工・計画中の整備事業などについて説明がありました。

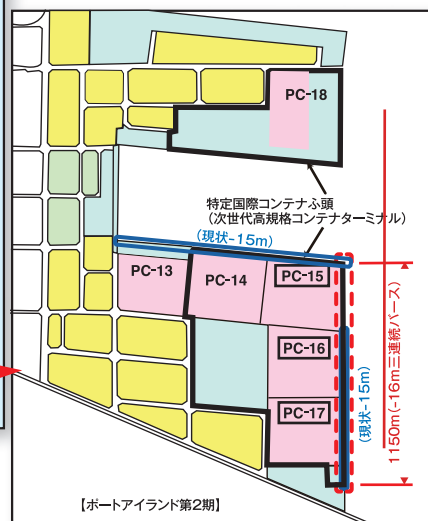
港湾の国際競争が激しさを増す中、世界有数の貿易

港として名を馳せた神戸港も相対的な地位が低下しており、神戸港の復活に向けた大水深化と耐震強化が必要となっていました。今回、見学先となった神戸港は、2004(平成16)年に国から大阪港とともに「スーパー中枢港湾」の指定を受け、大型コンテナ船に対応する整備事業が進められています。

生徒たちは、まず「神戸港ポートアイランド(第2期)地区岸壁(PC-14～17)改良工事(第1工区)」の現場を訪れました。神戸港ポートアイランドの最も東南側に位置するPC14～17の岸壁のうち、PC15～17岸壁で耐震補強と岸壁増深対策を行い、延長1150mの連



神戸港ポートアイランド(第2期)地区
岸壁(PC-14～17)改良工事(第1工区)の施工場所



【ポートアイランド第2期】



神戸港六甲アイランド地区航路・泊地(-15m)等(RC-7)浚渫(附帯施設)工事の施工場所

続バースに改良する工事です。完成後の連続バースには10万トン級の超大型コンテナ船2隻が同時に着岸できるようになります。

工事は既存の構造物撤去工から始まり、続いて上部工、アンカー工、付属工、復旧工が行われる計画です。現在、先行着手した1工区(PC15～16)では工事がほぼ完了しており、2工区(PC16～17)では復旧工、3工区(PC15)では上部工が順調に進んでいます。来年3月にすべて完了する予定です。

施工を担当する五洋・若築・あおみJVの西口松男工事所長の説明を聞きながら、施工中の岸壁の上を実際に歩いた生徒たちは、スケールの大きい港湾工事の迫りに興奮している様子でした。その後、岸壁から船に乗り込み、六甲アイランド沖で進行中の「神戸港六甲アイランド地区航路・泊地(-15m)等(RC-7)浚渫(附帯施設)工事(第2工区)」の施工区域に向かいました。

この工事では、重量10～500kgの基礎捨石などを沈下させ「潜堤」を築いています。神戸港では浚渫土の処分場が不足しており、周辺海域で行なわれる浚渫工事で発生する大量の浚渫土を受け入れるために、この潜堤が計画されました。すでに一部で浚渫土の受け入れも始まっています。

船上で生徒たちは、この工事を担当する東洋・あおみ・大本JVの平井義人現場代理人の説明に耳を傾け、ふだん見ることのできない海上工事の建設現場を、船から少し身を乗り出したりして熱心に見学していました。

我が国の国際競争力の維持・向上を目指して進む両工事に触れ、生徒たちは海に囲まれた我が国の港湾の重要性を認識し、さらに世界を意識する貴重な経験を得たことでしょう。



熱心に説明を聞く生徒たち



海上から建設現場を見学

(社)日本埋立浚渫協会ホームページのご案内

港湾土木の迫力ある現場を Web 上で訪ねる

<http://www.umeshunkyo.or.jp/>

当協会のホームページでは、海洋土木技術や貴重な港湾遺産、港湾整備の歴史などを皆様に分かりやすくお伝えしています。小学生や中学生の皆さんにもご理解いただけるようイラストやアニメーションによる「みなとkids」のコーナーも設けています。

このうち、「うみの現場見学会」ではこれまで開催された12回分の見学会の様子をレポートしています。ご参加いただいた方々は延べ700人を超え、北は苫小牧港から南は北九州港まで、地盤改良や埋め立て、浚渫、沈埋トンネルなどの現場を訪ね、港湾土木の迫力ある現場を体感していただきました。是非、ご覧ください。



生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）を開催 サイドイベントで「沿岸域の生物多様性」をテーマに議論

生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）が2010年10月18～29日に名古屋市内で開催され、179の締約国や関連国際機関、NGOなどから13,000人以上が参加した。会議では遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）に関する名古屋議定書や2011年以降の新戦略計画（愛知目標）を採択。自然共生社会の実現に向けた「SATOYAMA イニシアティブ」や海洋と沿岸の生物多様性などにかかわる決議も行われた。期間中約350テーマに上るサイドイベントも開催され、「沿岸域の生物多様性」をテーマにしたセッションでは海域保全なども話し合われた。

日本の港湾・航路の知見をもって

「沿岸域の生物多様性」のセッションでは、磯部雅彦東大副学長、武内和彦国連大副学長、土屋誠琉球大理学部教授、中村由行港湾空港技術研究所研究主監の4氏がそれぞれ講演するとともに、パネルディスカッションが行われた。これまでも海域環境の保全や漁業振興、親水空間の創造といった観点から取り組まれてきた沿岸域の再生だが、今回は地球環境というグローバルな視点も加えた再生の意義や方向性について討論した。

磯部氏はまず、閉鎖性内湾は人間活動に伴う陸域からの影響で水環境や生態系が劣化しやすいことを説明。その上でこれまでの実測データなどから「水質を良くするだけでは生物は戻らない。同時に生息の場（藻場・干潟）を復元することが重要だ」と述べた。中村氏は、航路の浚渫土砂を利用して干潟・浅場が造成された愛知県・三河湾などで、生物資源の回復傾向が見られることを紹介。こうした沿岸域の環境修復事業が、地域環境だけでなく地球環境の改善にも貢献できるとの見方を示し、今後の研究課題として生態系全体で見た炭素固定量の変動要因の把握などを挙げた。

どうアクションを起こしていくか

里地里山の再生に向けた研究や連携づくりを進めて



サイドイベントの会場の様子

いる武内氏は、里海も含めた環境の再生について「地球環境の保全と人間の福利を生態系サービスに矛盾しない形で向上させることを前提としつつ、地域社会の再生も実現していく必要がある」との考えを表明した。さんご礁の保存と再生に取り組む土屋氏は、「サンゴの白化現象は疑いなく地球温暖化が原因だとすれば、そうした影響を与えているファクターを取り除けばいいが、個々にできることとできないことがある。自然再生は議論だけでなく、実行可能なプランをつくり、アクションを起こしていかなければならない」と強調した。

磯部氏は講演や討論を総括し、「沿岸域の開発事業は環境を劣化させる引き金にもなりうるが、他方で環境を回復させるいい機会にもなっている」と語った。

● 生物多様性条約（CBD）

1992年に国連環境開発会議で▽生物の多様性の保全▽生物多様性の構成要素の持続可能な利用▽遺伝資源の利用から生じる利益の公正で衡平な配分—を目的として採択された。2010年3月時点で193の国と地域が条約を締結している。

● COP10 海洋と沿岸の生物多様性などの事項を決議

COP10では新戦略計画やABSにかかわる国際的な枠組みをはじめ、資金動員戦略、SATOYAMA イニシアティブを含む持続可能な利用、バイオ燃料と生物多様性、海洋と沿岸の生物多様性、気候変動と生物多様性、内陸水の生物多様性、山地の生物多様性などにかかわる事項が決議された。海洋と沿岸の生物多様性では、生態的及び生物学的に重要な海域（EBSA）について、締約国や関係機関と協力し、地域ワークショップを開催してEBSA設定の基準の適用に関する理解の向上を図るとともに、その際に得られる科学的及び技術的情報、事例の集積を行うようCBD事務局に求めることなどが決められた。

注目プロジェクト

訪問 国土交通省の港湾・空港事務所

“沖待ち解消” と防災面からバース拡張 新潟港湾・空港整備事務所

新潟国際海上コンテナターミナル整備事業

東西に分かれる新潟港のうち、東港で国際海上コンテナターミナルの拡張事業が始まった。ターミナルのある東港西ふ頭地区で、既存の西1・2号と西3号の2つのバースでの能力不足を補うため、西3号バースの西側に「西4号バース」を新設するものだ。延長500mの計画中、まず延長250m分について、2011年度末までの完成を目指して工事をを行う。

工事を担当する国土交通省北陸地方整備局新潟港湾・空港整備事務所（竹村淳一所长）によると、新バースは水深12mで計画されている。北米航路の就航には不足するが、当面主力の近海航路に対応した水深だ。新バースが面する西水路の浚渫と、対岸の一部を掘削し、水深12mの航路泊地・泊地（約8ha）も整備する。

陸上掘削部分は既に終了し、11月上旬からは浚渫工事がスタートした。本年度中に航路泊地分約50万 m^3 （計画土量）のうち、約12万 m^3 の浚渫を終える計画だ。背後のふ頭用地（約6ha）の整備は既に新潟県が着手済みで、同時期の供用開始を予定している。

新バースは想定される最大規模の地震直後においても構造的な安定が保たれ、短期間に船舶の利用および貨物の取扱が可能な耐震強化岸壁となる。港湾能力の面だけでなく、防災の観点からも新バース整備が迫られた。

新バースの延長250mのうち、東側部分約30m分は、旧耐震基準で整備された既存の西3号バースの取付部分。このため拡張事業では耐震性能をアップする取付部分の工事と、岸壁新設工事という二種類の構造形式でバースの整備が進められている。

新潟東港は、もともと陸域を掘込み整備されてきた。原地盤はN値15～50という良質な沖積砂質土層。取付部、新設部で長

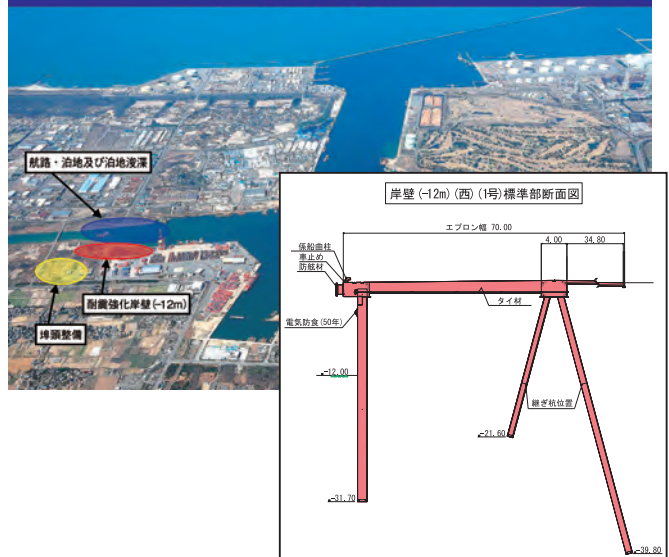
さ、太さの異なる杭を打設することになったが、N値50という杭の入りづらい地層にも直面した。そこで、ウォータージェット併用バイブロハンマ工法と油圧ハンマ工法を使い分け、杭・矢板を打設。市街地からほど遠い建設現場だったが、近隣の住民に配慮し、「低振動で騒音を抑えた施工を心掛けている」と竹村所长。

取付部分は既設の鋼管矢板を損傷させないとともに、背後土砂の流出を考慮した改良工事となった。新設部分は施工上支障となる構造物がなかったため、施工性や経済性を考慮して、構造形式に鋼管矢板式を採用した。液状化層のため、土圧が通常の2倍以上かかる恐れもあり、杭を長くするなど、大き目の断面となった。

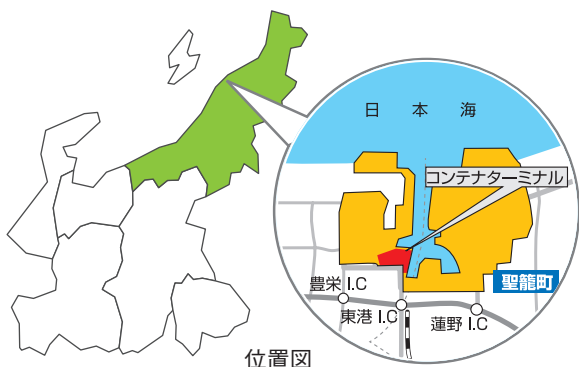
日本海側で最大の国際貿易港として、新潟港が取り扱うコンテナ個数は全国平均を上回るペースで増加している。このため、近年では海上渋滞ともいえる、「沖待ち」が年間最大で約50時間発生。ピークの08年には95隻が沖待ちすることに。

そこで、能力アップという必要性から新バースの整備事業がスタート。従来、年間15～16万TEUのコンテナを既存のバースでさばってきたが、新バースの完成後は年間22万TEUまで対応できる。竹村所长「沖待ちはほぼ解消できる」と事業効果に期待している。

新潟東港耐震強化岸壁 施工の概要



現地空撮と標準部断面図（写真提供・国土交通省北陸地方整備局）



位置図

あの頃、思い出の現場

サハリンIIプロジェクト・OET土木建設工事

東亜建設工業株式会社 国際事業部工事部長 石井誠一郎氏

良好な人間関係をどう構築するのか

極寒の地であるロシア・サハリン(樺太)に赴任したのは2004年3月のこと。「それまでシンガポールで仕事をしていたので、気温差が50℃ぐらいありました」。

新たに携わった事業はサハリンIIプロジェクト。サハリン島の北東部で石油・天然ガスなどを採掘し、それを南部のアニワ湾まで約800kmのパイプラインで運んで精製する事業。ロイヤル・ダッチ・シェル(オランダ)、三井物産、三菱商

ト生産・支給工事の3件を受注。このうちのOET土木建設工事の所長として現地に乗り込んだ。

「何もない原野の中から建設を進めていくのを海外ではグラスファイールド」というが、ここはまさにそういう現場。工事開始後、数カ月経って現場に赴任したが、この時はすでに多くの問題を抱えていた」

その一つが下請けのロシアの建設会社との関係。「旧社会主義国と民主主義国ではワーカーに対する文化の違いがある。すでに元下請け関係は最悪な状況で、お互いに不信感が芽生えていた。まずはその解消から始めた」。部下に下請企業を変えないことを宣言した上で、自ら下請企業の会合に参加し、対話を心がけ信頼関係を築いていった。

次に手を打ったのが使用骨材の確保。「計画では現場で掘削した土や石、砂を一部使う計画となっていたが、地盤が悪く、足りなくなる

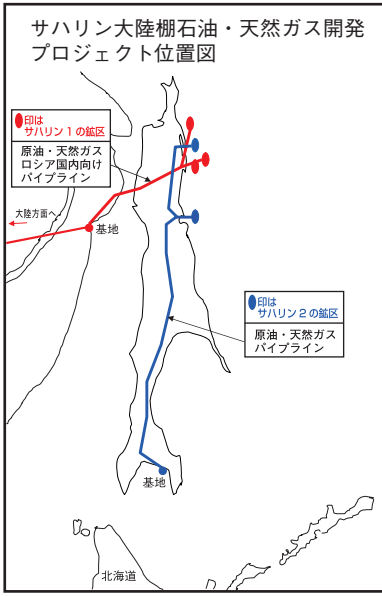
と思った。そこで地元の家材屋らと連携して採掘許可を取った」。これが奏功し、骨材の確保は円滑にできたという。

「工事の軌道に乗り始めてからは、採算性の確保に頭を悩ませた。海外工事ではHSE(ヘルス・セーフティ・エンバイロメント)、品質、工程という課題に加え、採算性の問題が必ずつきまとう。「利益確保に明確な答えはないが、その一つは発注者やコンサルタント、取引業者らと、良好な人間関係を構築できるかどうかだ。これには語学力など関係ない。相手のふところから飛び込んでいけるのが大切になる。その意味でこの現場は、さまざまな厳しい課題も多かったが、周囲の人たちと良い人間関係ができた

と、ここで地元の石



石井 誠一郎 氏
1980年に東亜建設工業入社。95年インドネシア・パイトン火力発電所建設工事副所長、00年国際事業部工事部プロジェクト室長、04年サハリン工事事務所副所長、08年から現職。東工大卒、ワシントン大修士取得。東京都出身。55歳。



【上地図】サハリンIIの推定可採埋蔵量は石油約1.03億トン、天然ガス約5000億m³。サハリンには3～6のプロジェクトが計画されている。
【右写真】LNGプラントは不凍港であるアニワ湾に建設された。写真提供：SEIC

全国 10 地区で地方整備局等との意見交換会を開催

社団法人日本埋立浚渫協会は 2010 年 10 月 13 日の北陸地区を皮切りに、全国 10 地区で国の出先機関との意見交換会を開催しました。国土交通省の各地方整備局や北海道開発局、沖縄・開発建設部の担当者と、入札契約制度や施工プロセスなどをテーマに忌憚のない意見を交わし、相互の理解を深めました。

—— 契約システムや施工プロセスをテーマに議論 ——

各地区の意見交換会には地方整備局側から副局長や部長クラスの担当者が、協会側から本部の村重芳雄会長、赤井憲彦副会長、平尾壽雄専務理事、各理事および各支部の支部長などが出席しました。

村重会長は 11 月 25 日に横浜市内で開かれた関東地区の意見交換会で「当協会の会員各社は、豊富な施工経験と高度な技術力を駆使し、優れた港湾や空港施設の建設に努めてきましたが、長期にわたる公共投資の減少や価格競争の激化により、大変厳しい経営環境に置かれています。港湾と空港は、国際競争力の向上や安心・安全の確保などの面で重要な役割を果たしていますので、必要な予算を確保し、事業を着実に促進していただけるようお願いしたい」とあいさつしました。

各地区での意見交換会では「主要施策に対応する海洋土木技術」や「より良い受発注契約システムに向けて」と「施工プロセス全般の改善に向けて」を主要テーマとして、以下のようなお願いをしました。

総合評価落札方式

▽技術評価点を重視する制度へのさらなる改善を
▽オーバースペック(技術ダンピング)の防止対策を(加点評価されなかった提案は実施義務なしに)

▽技術提案書作成の過大な負担の低減を

低入札調査基準価格

▽調査基準価格の再引き上げを
(基準価格の算定式に用いる一般管理費の割合を現行の 30%から 70%に)

新たな施策

▽入札説明の際、条件明示のさらなる徹底を
(Web での回答期間の短縮など)
▽入札ボンドの適用拡大は緩やかに
▽総価契約単価合意方式での変更額算定に協議の余地を

施工プロセス検査・出来高部分払方式

▽施工プロセスチェックへの負担軽減を
▽段階検査(給付)における出来高確認資料・手段の一層の簡素化を

▽工期途中における契約変更の実施

設計変更

▽設計変更協議を申し出た場合、迅速に検討し文書による指示を
▽受発注者の役割分担の明確化を
▽設計変更事務ガイドライン(案)における事例の充実を

海上作業日数

▽作業中止基準に基づく稼働日数の確保を
▽供用係数のランク選定に当たってはきめ細かな配慮を
▽休日作業に対する柔軟な対応を

工事成績評定

▽今後の改善のために評価内容の通知を
▽工事成績評定通知書の通知日数のさらなる短縮を
各地方整備局などの出席者の方々には、当協会の意見や要望に対し、熱心に耳を傾けていただき、真摯な対応していただきました。



各地区の意見交換会の開催状況

10月13日	北陸地方整備局(新潟市)
10月19日	中部地方整備局(名古屋市)
11月5日	近畿地方整備局(神戸市)
11月11日	九州地方整備局(福岡市)
11月16日	四国地方整備局(高松市)
11月19日	中国地方整備局(広島市)
11月25日	関東地方整備局(横浜市)
11月30日	北海道開発局(札幌市)
12月8日	沖縄総合事務局(那覇市)
12月15日	東北地方整備局(仙台市)

第489回理事会

9月3日

1. 平成22年度地方整備局等との意見交換会の件
2. 他団体の設置する委員会への委員の委嘱依頼の件
3. 報告事項

第490回理事会

10月7日

1. 平成22年度地方整備局等との意見交換会の件
2. 平成22年度港湾局長要望の件
3. 建設工事に不可欠なIMSBCコード未掲載個体ばら積み貨物の海上輸送に係る規制強化に関する要望の件
4. 国際部会の設置および部会員推薦依頼の件
5. 羽田WGの設置および技術講演会の開催の件
6. 企業行動規範実践推進月間講演会の共催の件
7. 平成22年度「土木の日」および「くらしと土木の週間」諸行事へのご協力をお願いの件
8. 「平成22年度全国仮設安全大会」に対するご協賛をお願い等の件
9. 平成22年度港湾建設生産システムコース(第二回)講師派遣の件
10. 他団体の設置する委員会への委員委嘱依頼の件
11. 報告事項

第491回理事会

11月4日

1. 平成22年度港湾局長要望の件
2. 協会50周年記念事業の件
3. 国際部会部会員の委嘱の件
4. 平成22年度イラク国別研修「浚渫技術」に係る講師派遣依頼の件
5. 他団体の設置する委員会への委員委嘱依頼の件
6. 平成23年定例会議予定(案)等の件
7. GLOBE COP10 議員会合に関する寄付の件
8. 報告事項

総務委員会

10月4日

1. 平成21年度地方整備局等との意見交換会について
2. 平成22年度港湾局長要望について
3. 建設工事に不可欠なIMSBCコード未掲載個体ばら積み貨物の海上輸送に係る規制強化に関する要望について
4. 国際部会の設置および部会員推薦依頼について
5. 羽田WGの設置および技術講演会の開催について
6. 企業行動規範実践推進月間講演会の共催について
7. 平成22年度「土木の日」および「くらしと土木の週間」諸行事へのご協力をお願いについて
8. 「平成22年度全国仮設安全大会」に対するご協賛をお願い等について
9. 平成22年度港湾建設生産システムコース(第二回)講師派遣について
10. 他団体の設置する委員会への委員委嘱依頼について
11. 報告事項
 - (1) 「元気な日本復活特別枠」要望事項に関するパブリック・コメントの実施について
 - (2) 日建連等3団体合併アンケートについて
 - (3) 死亡事故の増加に対応した労働災害防止対策の徹底について(緊急要請)
 - (4) 2010年日本APEC開催に伴う航行自粛等の協力依頼について
 - (5) 「港湾を考える全国集会」の開催にのご案内について
 - (6) その他

11月1日

1. 平成22年度港湾局長要望の件について
2. 協会50周年記念事業の件について
3. 国際部会部会員の委嘱の件について
4. 平成22年度イラク国別研修「浚渫技術」に係る講師派遣依頼の件について
5. 他団体の設置する委員会への委員委嘱依頼の件について
6. 平成23年定例会議予定(案)等の件について
7. GLOBE COP10 議員会合に関する寄付の件について
8. 報告事項
 - (1) 平成22年度会費の一部徴収停止について
 - (2) 地方整備局等との意見交換会について
 - (3) IMSBCコード未記載貨物の輸送規制強化への対応状況について
 - (4) 羽田WGの活動について
 - (5) 海外港湾物流プロジェクト協議会について
 - (6) 日建連等3団体の合併について
 - (7) 空港整備における民間資金の導入検討調査の実施について
 - (8) 経営事項審査の審査基準の改正等について

- (9) 建設工事標準請負契約約款の実施について
- (10) 2010年日本APEC開催に伴う航泊制限区域の設定について
- (11) 第14回海岸シンポジウムの開催について
- (12) 契約からの暴力団等排除規程の送付について
- (13) 「職場における受動喫煙防止対策」に関する公聴会の開催について
- (14) その他

11月29日

1. 事業活動支出における経理区分の見直しについて
2. 公益法人における内部留保の取扱いについて
3. 報告事項
 - (1) 港湾局長要望および地方整備局との意見交換会について
 - (2) IMSBCコード未記載貨物の輸送規制強化への対応について
 - (3) 下請事業者への配慮等について
 - (4) 契約からの暴力団等排除規程の送付について
 - (5) 参考資料
 - (6) その他

技術委員会

9月28日

1. 地方整備局等との意見交換会について
2. 羽田空港滑走路増設構想に関する技術検討WGの設立について
3. 羽田空港D滑走路建設工事(埋立)技術報告会の開催について
4. 環境・海洋部会報告(遠隔離島整備に関する提案について)
5. 技術部会報告(海上空港建設技術の検討成果と残課題について)
6. その他

10月26日

1. 羽田空港滑走路増設構想に関する技術検討の進め方について
2. 羽田空港D滑走路建設工事(埋立)技術報告会の講演内容について
3. 重力式係船岸共同研究WG報告
4. 技術部会報告(海上空港建設技術の検討成果の取りまとめについて)
5. その他

11月24日

1. 海洋プロジェクトに関する技術提案方針について
2. 環境・海洋部会報告(遠隔離島整備に関する提案)
3. 平成23年度の技術委員会開催日程について
4. 平成22年度技術報告会のテーマについて
5. その他

技術部会

9月1日

1. 海上空港建設技術について(施工計画の検討)

9月22日

1. 海上空港建設技術について(施工計画の検討)

10月28日

1. 海上空港建設技術について(施工計画の検討)
2. 羽田空港滑走路増設構想に関する技術検討の進め方について

11月18日

1. 海上空港建設技術について(施工計画の取りまとめ方針)

環境・海洋部会

9月21日

1. 沖の鳥島見直し提案について
2. 港湾関係予算概算要求概要について
3. 見学会について
4. 今後の作業予定等

10月22日

1. 沖の鳥島見直し提案について
2. 見学会について

施工委員会

9月28日

1. 設計変更に係るアンケート調査について
2. 出来高部分払方式に係るアンケート調査について
3. 工事成績評定に係るアンケート調査について
4. 供用係数に係るアンケート調査について
5. 支部巡回について

10月21日

1. 設計変更に係るアンケート調査について
2. 出来高部分払方式に係るアンケート調査について
3. 工事成績評定に係るアンケート調査について
4. 供用係数に係るアンケート調査について
5. 支部巡回について

11月22日

1. 設計変更に係るアンケート調査について

2. 出来高部分払方式に係るアンケート調査について
3. 工事成績評定に係るアンケート調査について
4. 供用係数に係るアンケート調査について
5. 意見交換について

作業船部会

9月7日

1. 作業船と陸上機械とのCO₂排出量比較について
2. 平成21年度作業船稼働実態調査状況について
3. JISの見直し調査について
 - ・JIS F 3993、JIS F 3994
4. 損料のあり方について
5. 見学会について

10月7日

1. JISの見直し調査について
2. 平成22年度損料調査表(分析・検討要望原案作成について)
3. 作業船運用の合理化・適正化に関する調査研究
4. 作業船と陸上機械とのCO₂排出量比較について
5. 見学会結果について

11月9日

1. JISの見直し調査について
2. 平成22年度損料調査表について
 - ・船舶および機械器具等の損料算定基準の考察
 - ・基礎価格について
3. 作業船運用の合理化・適正化に関する調査研究
4. 作業船と陸上機械とのCO₂排出量比較について

契約委員会

9月17日

1. 公共調達に係るアンケート調査について
2. 総合評価落札方式に係るアンケート調査について
3. 支部巡回について

10月20日

1. 公共調達に係るアンケート調査について
2. 総合評価落札方式に係るアンケート調査について
3. 支部巡回について

11月15日

1. 公共調達に係るアンケート調査について
2. 総合評価落札方式に係るアンケート調査について
3. 地方整備局等との意見交換会について

11月26日

1. 公共調達に係るアンケート調査について
2. 総合評価落札方式に係るアンケート調査について
3. 地方整備局等との意見交換会について

企画広報委員会

11月24日

1. 企画部会22年度活動状況および23年度活動方針(案)について
2. 広報部会22年度活動経過および22年度方針(案)について
3. うみの現場見学会の実施について
4. 50周年記念誌について
5. その他

広報部会

9月9日

1. 10月号 Vol.271(Autumn)の編集経過について
2. 1月号 Vol.272(Winter)の企画案について
3. うみの現場見学会について

10月8日

1. 10月号 Vol.271(Autumn)の発行について
2. 1月号 Vol.272(Winter)の企画案について

11月5日

1. 1月号 Vol.272(Winter)の編集経過について
2. 平成23年度企画案について
3. うみの現場見学会について

安全環境対策本部

安全環境対策部会

9月27日

1. 安全教育資料および環境事故事例の収集・整理について
2. 本部・支部合同安全パトロールについて
3. 水中位置測定装置の開発について
4. 港湾工事環境ポスターについて

10月25日

1. 安全教育資料および環境事故事例の収集・整理について
2. 本部・支部合同安全パトロールについて
3. 水中位置測定装置の開発について

11月29日

1. 安全教育資料および環境事故事例の収集・整理について
2. 本部・支部合同安全パトロールについて
3. 水中位置測定装置の開発について



わからないことを そのままにせず、 必ず納得して進む

株式会社本間組 九州支店那覇作業所
那覇港(泊ふ頭地区)道路下部工(P12~17)工事
現場代理人
渋谷 雄司

昨年4月末に新潟から沖縄に着任した。入社して今年で27年目になるが、沖縄勤務は今回が5回目。現場生活の約3分の1は沖縄で過ごしており、この地には思い入れも強い。

今回担当しているのは那覇港(泊ふ頭地区)道路下部工(P12~17)工事。2009年9月に泊ふ頭地区で暫定供用した大型旅客ターミナルのアクセス道路(若狭2号線)の一部となるもので、水深10m程度の海上に6基の橋脚を構築する。

橋脚1基ごとに鋼管杭8本が必要で、全部で48本の鋼管杭を打設。その後、鋼管杭の上に橋脚梁コンクリートを施工する。「杭長が58mと長いのが気になっていたが、気候にも恵まれ、予定よりも2週間程度早く(昨年10月末に終了)鋼管杭の打設が終わった」。

打設時には、騒音・振動対策や船舶の航行対策に細心の注意を払った。特に騒音・振動対策は総合評価方式で技術提案を行っており、さまざまな工夫を行い、鋼管杭を打設した。「現場から民家や学校などが近いので、騒音対策にはかなり気をつかった。無事に打設が終わり、一つの山は越えたが、残る工事も事故のな

いように着実に進めていきたい」。

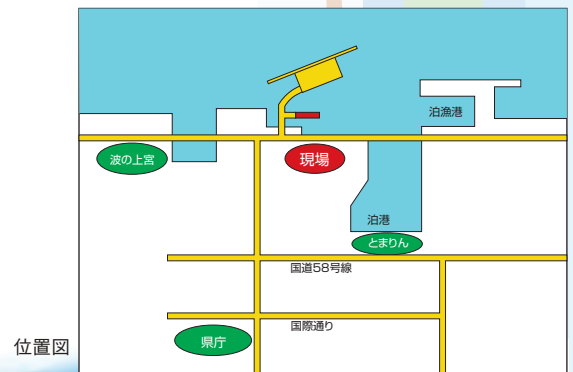
20代後半で現場所長になり、これまで携わった工事の大半が港湾工事。防波堤の工事が多く、地元の新潟をはじめ、東京、沖縄などの各港で施工を担当した。

現場でいつも心がけていることを聞くと、「港湾工事に限らず何でも一緒だが、分からないことをそのままにしておかないこと。自分が納得するまで人から話を聞か、調べることだ」という。疑問に感じたことを一つずつ、ゆっくりでいいから自分の中に取り込んでいく。その日々の積み重ねが大切だという。

現在は単身赴任生活。家族のいる新潟に月1回程度帰るのが楽しみという。若いころは温暖な気候と気さくな人柄に惹かれ、自ら手を挙げて沖縄勤務を希望したが、「今は家族のいる地元(新潟)から通える現場がいいね」と笑う。



建設現場の様子(2010年11月)



位置図



国際クルーズ船専用バースとアクセス道路の完成予想図

Marine Voice21

マリンボイス 21
www.umeshunkyo.or.jp



不許複製

Printed in Japan
© 2005 Japan Dredging and Reclamation Engineering Association

