世界に貢献する港湾空港技術

PARI

港湾空港技術研究所

VOL.52
JULY 2023

Airport

Technology

Port

2 ＿ 第２期中長期計画開始記念号 特別鼎談

統合から７年、第２期中長期計画がスタート
「うみそら研」と港空研の
これからを考える

6 ＿ 第２期中長期計画の研究展望

1A 地震災害の軽減や復旧に関する研究開発
1B 津波・高潮・高波による災害の軽減や復旧に関する研究開発
2A 沿岸・海洋環境の形成・保全・活用に関する研究開発
2B 脱炭素社会の構築に関する研究開発
3A インフラ整備に関する研究開発
3B インフラの維持管理に関する研究開発
4A デジタル技術の活用による生産性向上に関する技術開発
4B デジタル技術の活用による新たな価値の創造に関する研究開発

14 ＿ 第２期中長期計画開始記念号 座談会

「二兎を追う研究所」で
若手研究者が目指すべき道とは

今号の見どころはコチラ

スマートフォンでアクセス

特別鼎談

統合から7年、第2期中長期計画がスタート

「うみそら研」と港空研のこれからを考える

港湾空港技術研究所
河合弘泰 所長
（海上・港湾・航空技術研究所 理事）

海上・港湾・航空技術研究所
庄司るり 理事長

港湾空港技術研究所
中川康之 特別研究主幹
（沿岸・海洋研究担当）
（海上・港湾・航空技術研究所 研究監併任）

港空研と、海上技術安全研究所（海技研）、電子航法研究所（電子研）を統合する形で2016年4月に誕生した国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所（うみそら研）。第1期を終え、今年度から第2期に突入したところです。これから7年間の中長期計画で、何を目指していくのか。庄司るり新理事長と、昨年10月より理事を務める港空研の河合弘泰所長、研究監として3研究所の連携を担うことになった港空研の中川康之特別研究主幹という、新たな顔ぶれの幹部が鼎談。いま現在のそれぞれの思いと、今後のビジョンを伺いました。

※ 本誌は2023年4月～5月に取材しました。

新幹部3人の素顔を紹介

河合　まずは〝新米〟3人組ということで（笑）、それぞれ自己紹介から始めましょうか。

庄司　生まれは東京都大田区、大森。比較的身近だった海のことは、意識しながら育ちました。でもたぶんそれとは関係なく、幼い頃から船に乗って仕事をしたいという気持ちがあったんです。私の高校在学中に、女性は入れないと知って一度は諦めた東京商船大学の門戸が開かれ、どうしても行きたくて入学。航海学科の航海士や船長を養成するコースで船舶運航について学びました。そのまま船乗りになりたかったんですけど、当時まだまだ女性にその道は開かれていなかった。船に乗れないのであれば、陸上で少しでも船の仕事をしたいと、気象情報を船に提供することを大学院で学び、それを仕事にして、のちに大学に戻りました。東京商船大学は、水産大学と統合して東京海洋大学になり、私はそのまま教員を続けて理事・副学長を務め、学生支援、広報や船舶管理などに携わっていたのですが、今回こちらの理事長にというお話をいただいて。実は昨年まで電子研の評議委員としてうみそら研の評価委員として、厳しく意見を言う側だったんですよ。それが一転、今度は評価される側になるということで、どうしようと胃が痛くなっているところです（笑）。

河合　私の生まれは愛知県の渥美半島。港湾でいうと三河港、環境関係でいうなら汐川干潟があります。小さい頃、渥美半島の伊良湖岬と志摩半島の鳥羽の間に橋を架けるという構想を知って、それに憧れて土木を志したんですけど、大学で構造力学の計算が難しくて挫折（笑）。気づいたら水の研究室にいました。私が就職したのは、まだ運輸省港湾技術研究所（港研）だった時代。運輸省にI種（現在の総合職）土木職として採用された同期では、たった1人の研究所希望で、そのまま久里浜に送られて。それから、波浪や高潮など、水のいろいろな分野の研究をしてきましたね。で、研究領域長になって、いずれは特別研究主幹かな、と思ったら急に行政へ。鹿児島の港湾・空港整備事務所の所長に任ぜられて、3年ほど、模型じゃなくて本物の防波堤を造ったりする立場を経験しました。うみそら研ができて第1期中長期計画が始まったのは、ちょうど私が鹿児島にいるとき。だから実は、第1期で描いた夢とか、どんな展望をもって始まったのかとか、全然知らないんですよ。帰ってきたらうみそら研になっていて、でも港空研は港空研だし（笑）。そんなこんなで、半年前に所長になったというところです。

中川　私は神奈川の新子安生まれ。夏になると真っ茶色になるような、横浜の海の近くで育ちました。いまではみなとみらいだとかファッショナブルな街に様変わりしましたが、かつては造船所や工場も多く、子どもの頃は桜木町の駅から造船所を見るのが楽しみでした。大学では土木を専攻し、もともと物理が好きだったので、流体力学が学べる水理系の研究室に所属。河合所長の1年あと、同じく運輸省時代に研究所に入りました。土木の水理系だと河川の分野もあり、就職応募先として当時の建設省とも迷いましたが、運輸省を選んだのは、研究所以外の転勤があっても必ず港がある場所だから海に行ける！という単純な理由（笑）。入所してからは、おもに海底の土砂や泥の動き、とくに航路埋没対策のための研究を専門としてやってきました。河合所長が九州から戻るのと入れ違うように、今度は私が九州大学の産学官共同研究部門を統括する立場として3年間ほど九州へ。自分自身の研究もしつつ、大半の時間は部門の運営として、専門分野の異なる先生との連携や、九州地方整備局、あるいはコンテナターミナル等を扱う民間会社の方たちとの連携の取り持ち役をさせていただいて。専門外のところを見る、とても良い機会になりましたね。この経験は、うみそら研の研究監としての仕事にも生かせるのではないかと思っています。

船の運航と密接に関わる港空研の研究

庄司　私は、うみそら研の3研究所のなかで、港空研を一番知らなかったんです。あまり馴染みがなかった。ただ、あらためて内容をみてみると、その全部が船の運航に関わってくるものなんですよね。日本は四方を海に囲まれた海洋国家だといわれますけど、私は「海岸国家」だと思っていて。昔はある程度のところまでしか出られなかったのですが、そこをすべて受け持っているのが港空研なんだなというイメージです。私はどうしても船を中心に考えるのですけど、船の運航というのはこの研究所に助けてもらわないとどうにもならないんだなって。さらに陸上の生活においても、防災など含めて安心・安全と密接に関わっている。まさに目から鱗という感じでした。また、地震や波浪、コンクリートの耐久性など、何十年という長い期間にわたり、実地・実物で試験や観測を続けていることにも衝撃を覚えました。すごい忍耐力！

河合　なかなか一般には知られていませんけどね。

庄司　出力を見えるようにして「ここに港空研あり！」というふうにできれば一番いいんですけど。国の施策を引き受けてのことなので、出しにくい部分もあるんでしょうね。

中川　目で見ることができないというのも

大きいと思います。私が対象にしているのも海底の航路ですからね。ただ、ツールが発達したことで、現場の人にとってはだいぶ〝見える〟ようになってきていて。そういったものが一般の方の目にも触れるようになったら、変わってくるかもしれません。

河合　海の構造物も、例えば防波堤なんか、水面から出ている部分は本当にちょっとだから、その下がものすごく大きいということが理解してもらえないんですよね。波を海中でしっかり抑えているのに「波が越えてるじゃないか」と怒られたりする（笑）。

庄司　構造や、据え付ける地盤のことまで全部を見ていただけるものなら見ていただきたいですけどね。結果としてそのちょこっと海面に出ている部分で、みんなが安全に暮らせているんだというところをアピールするしかないのかなという気がします。

河合　実は人材不足で困っているんですよ。大学生を確保するのもそうですけど、子どもたちにも、土木について啓蒙していくことを一生懸命やらないといけないでしょうね。

庄司　いまの学生は例えばAIを使うことは勉強するんですけど、それには膨大なデータが不可欠で、もともとはセンシングから必要なんだよというところは、学部4年間ではなかなか伝えきれないですね。

河合　スマホをいじるような感覚ですよね。確かにいまどきの人は、最初からデータありきで、難しいアプリを使いこなすことが仕事になってしまっているところがあります。極端な言い方をすれば、ですけど。

中川　シミュレーションが得意というのは、それはそれで秀でた能力です。私から思うに、そういう能力があるならなおさら、現場に触れたり、実験で現象を見たりしてほしい。パソコンの中の現象だけでなく、本物は何なのかというのをみながら研究を進めたら、もっともっと成果も出るし、計算したことの意味を身をもって示せるはず。港空研は、そういうことができる研究所だと思うんですよね。

対話から生まれる研究連携のアイデア

河合　第2期中長期計画のポイントとして挙げられるのが「脱炭素社会の構築」。材料に含まれるCO_2、施工で発生するもの、植物に吸収されるもの、これらトータルで、カーボンニュートラルをみていく概念が入ったことは、新しい発展といえますね。

庄司　そもそもカーボンニュートラルとDX（デジタルトランスフォーメーション）は、国策というか、もはや世界の二大テーマ。その中にAIが入ってくる。うみそら研でももちろんカーボンニュートラルとDXを進めていきます。目的のために、例えばはじめにAIの勉強をしようというようなときには、勉強会を開くとか、何らかの形で3研究所が一緒にやるというのもあると思うんです。でも、どういうふうに使うかという段階になったら、港空研なりの、海技研なりの、電子研なりの使い方があるので、そこから先は、それぞれの目的で別れていくことになるでしょう。で、何か一気通貫で考えられるようなことがあれば連携して研究しようというのが理想の形と考えます。河合所長にこの前お願いしたのが、潮流が強いことで知られる瀬戸内海の来島海峡での運航への協力のご検討です。ベテランの船乗りはそこを通るとき、水の表面の流れを見ながらも、それとは少し異なる、水面下の舵やプロペラに当たる水流を考慮して操船するんです。港空研なら、その部分を数値化して定量評価できるんじゃないかとワクワクしました。そういうテーマは、探せばいくらでも出てくるんじゃないでしょうか。

河合　われわれ土木の人間がよく使うたとえ話ですが、釜石の津波防波堤は思いついてから完成するまで半世紀かかったと。港の入り口に防波堤を置いて津波を減衰させようという思いつきは、たぶん50年前の当時は馬鹿にされることもあったと思うんですよ。でも、ずっと長年トライアルして夢が叶った。土木ってそういう世界なんです。そのくらいドンと構えていないと時代を変えるような大きなアイデアなんて出ませんよね。すぐに予算化はできないかもしれないけど、3研究所で雑談するなかで出てくるそういうアイデアを、いつも持っておくことが大事なんだと思います。

中川　さきほど理事長から出た潮流を考慮した操船の話にしても、流れとか水温とか、私の場合は同じ海の中で海底の土砂の挙動に注目してきたわけですが、どの部分の解像度を上げて計算するかのターゲットが違うだけ。視点は違えど、実は同じフィールドにいるわけですよね。お互いに情報を共有できれば、もっと新しいことが見えてくることもあるはず。

庄司　さらに、船はその海底の土砂に錨を落とすんです。錨が流されると、2018年の関西国際空港でのタンカー衝突事故みたいなことになってしまう。鍵になるのは把駐力です。そういうところまでみていくと、もっともっと繋がってきますよね。

長期的な研究の例

波崎海洋研究施設（茨城県神栖市）
日本一の規模を誇る全長427mの観測用桟橋。30年以上、海底地形や沿岸流速、鋼管杭の耐久性の観測を行っている。

海水シャワー暴露試験場（シャワー散布時）
海洋環境の飛沫帯を模した暴露試験場。コンクリート等の建設材料を多数暴露し、劣化や耐久性の調査を行っている。

中川　あと、浅いところだと、船自体が地形を変えているということもある。いままで自然外力でしか評価できていないので、船の影響というのは知りたいところです。

河合　研究の計画を立てるときって忙しいから、こういういいアイデアを忘れてしまうんですよね。書き留めておいて、いざというとき取り出せるようにしておかないといけない。

中川　新たに始まった中長期計画の連携分野でも、洋上風力やビッグデータを使った物資シミュレータといったものは掲げていて、第1期の成果も展開していくんですけど、それ以外にも、実際ちょっと話しただけで、いろいろ連携できそうなことがみえてきますね。

庄司　まず人と話すこと。あと、一緒に現場に出てみることですね。現地に行って、互いに見ている視点が違うことがわかれば、またそこで発見があるでしょう。

最先端の研究と行政支援「二兎を追う」難しさ

庄司　うみそら研に来て感じたのが、当たり前ですが文科省系の大学と国交省系の研究所の違いです。大学は学生ファーストで、教育と最先端を含む研究がメイン。一方、研究所はというと、国交省から要求されるアウトプットが必要な研究があり、且つ研究所としての研究もやらないといけない。国交省から求められるというのは〝上から〟という意味ではなくて、国民が望んでいるものなんですよね。だから一番大事にしなくてはいけないのですが、それを支える最先端の研究と基礎の研究の折り合いをどうやってつけてやっていくのか。そのバランスをみるのが最重要で、すごく難しいなと思っています。

河合　世界レベルの研究と実務に役立つ研究、その「二兎を追う」というのが港空研の基本方針です。ただ、必ずしも個々の研究者に毎年それを課しているわけではないんですよ。どちらか一方になることがあっても構わない。研究所全体で、また中長期計画で8つ立てた研究テーマくらいの単位で、その二つを追えていればいいのであって、その調整をするのが研究所の幹部やテーマリーダーの役割だから。とくに若い研究者の中には、ジャーナル（学術雑誌）に載せる論文を書くための研究に比重を置きたい人もいます。

庄司　それも重要なところです。いまはジャーナルにどれだけ論文を出しているかが、一つの定量評価の指標になっています。これって大学の先生の考え方で、必ずしもジャーナル向きではない研究も当然あるし、研究所はその両方をやっている。ジャーナルに出しているか否かだけで評価されては困るのですが、外からの評価指標はどうしてもそこになってしまうので、その部分でも調整が必要になりますね。

河合　若い頃はジャーナルや基礎研究に軸足を置き、年齢を重ねたら行政支援に回るとか、研究者一人のなかでも変わってくるから、本人はそれほど心配しなくていいんですよ。とにかく思い切り研究してほしい。自分勝手にではなく、上司の言うことも聞きながらね（笑）。

3研究所の個性を大事に結果としてのシナジーへ

庄司　ここに着任したときは、3つの研究所は第1期の7年が終わって、次の段階へとさらに連携を深めていくのだろうと思っていたんです。でもそればかりではないと思えてきました。それぞれの〝個〟を大事にしながら、いかに効率的に、有用なところを共通化していくか。外から見ると、統合＝シナジー効果だし、一緒になったんだから合理化できるよねって言われるんですけど、違うんですよね。うみそら研の色はそうじゃない。それを、どうやって外に示していこうかというのが、この1カ月で考えをあらためたところです。「シナジーのための個」というより「個を極めていった結果シナジーになった」というところに持っていきたい。それをどれだけアピールできるかを課題にしていきたいと思います。

河合　去年、所長になる前に港空研の研究監になり、海技研や電子研の研究監と付き合うようになって、3つの研究所がずいぶん違うことに驚きました。所長として見るようになると、なおさらです。「なんで一緒になったの？」と思うくらい（笑）。だから、無理にシナジーを出そうとせず、まずは仲良くなって、知恵を出し合う仲間くらいのつもりでやっていくのが正解かなと思いますね。

庄司　自分たちではできない部分を担ってもらえるんだという、そういう繋がりを育てていけたらいいですね。

中川　それには、日頃接している回数がどれくらいあるかっていうのがすごく大事になると思います。そこは研究監の役割として考えていきたい。

河合　第1期中長期計画の中でも「分野横断型の研究」という名前で、3つの研究所が手を結べている。まだ小さな規模ですが、そういうのはちゃんと芽生えてきていますよね。

中川　最初はテーマを決めて勉強会から始まって、試行錯誤しながら組織化し、体制づくりもしてきた。次の中長期でどう展開できるかというところを、またご相談させていただき、発展させていければと思います。

河合　私自身、港空研の所長としての目標というのは正直まだ悩んでいる部分もあるんですが、一つやりたいことがあって。上の世代と下の世代のギャップをなんとか埋めたいんですよ。自分の殻に閉じこもりがちな若い世代の研究スタイルを、頭から否定するのではなく、そこに良さを見出したい。だって時代の流れは止められないし、30年、50年と長いスパンで見たら、実はわれわれの世代のほうがダメだった、という評価になるかもしれないでしょう？　とりあえず自分の価値観は抑えて、若い人たちと話して、その発想に驚きながら、いまに生かしていけたら、と思うんです。

第2期中長期計画の研究展望

2023年度から港空研の第2期中長期目標期間（2023～2029年度）が始まりました。
港空研のミッションは、日本が直面するさまざまな課題の解決のために国土交通省が進める政策の実現に貢献することです。そこで港湾空港分野の4つの研究開発課題として、第１期で取り組んできた「港湾・空港施設等の防災および減災対策」「インフラ整備の高度化・長寿命化」「沿岸・海洋環境の形成」とともに、新たなニーズに対応できるよう「脱炭素社会への貢献」「DX（デジタルトランスフォーメーション）技術」に関する要素が加わります。そして、これらの研究開発課題を受け、第2期中長期計画では8つのテーマを設定。それぞれの研究開発テーマを担当する7名のテーマリーダーに、研究の概要や今後の展望について語っていただきました。

重点的に取り組む研究開発課題	研究開発テーマ	テーマリーダー
沿岸域における災害の軽減と復旧	1A 地震災害の軽減や復旧に関する研究開発	地震防災研究領域 野津 厚 領域長
	1B 津波・高潮・高波による災害の軽減や復旧に関する研究開発	沿岸水工研究領域 鈴木 高二朗 領域長
沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築	2A 沿岸・海洋環境の形成・保全・活用に関する研究開発	沿岸環境研究領域 桑江 朝比呂 領域長
	2B 脱炭素社会の構築に関する研究開発	海洋利用研究領域 米山 治男 領域長
経済と社会を支える港湾・空港の形成	3A インフラ整備に関する研究開発	地盤研究領域 森川 嘉之 領域長
	3B インフラの維持管理に関する研究開発	構造研究領域 山路 徹 領域長
情報化による技術革新の推進	4A デジタル技術の活用による生産性向上に関する技術開発	海洋環境制御システム研究領域 藤田 勇 領域長
	4B デジタル技術の活用による新たな価値の創造に関する研究開発	

「中長期計画」って何？

「港空研」は独立行政法人（※）の一種である「国立研究開発法人」というタイプの法人組織「海上・港湾・航空技術研究所（通称うみそら研）」のなかにある３つの研究所のうちの１つです。

国立研究開発法人は、科学技術のレベルアップを通じて社会に貢献することを目的としており、「独立行政法人通則法」という法律により国が中長期的な視点に立って、研究開発成果を最大化するための業務運営の目標を定め、国立研究開発法人は、その目標を達成するための計画＝中長期計画を定めることとなっています。

※ 国民生活や社会経済の安定などのために必要だが、民間の主体に任せた場合に実施されないおそれがある公共上の事務などを行う法人のこと。
うみそら研は、港空研（港湾空港技術研究所）、海上技術安全研究所、電子航法研究所の3研究所で構成されている。

1A 地震災害の軽減や復旧に関する研究開発

地震防災研究領域　野津 厚　領域長

世界有数の地震国である日本では、港湾・空港施設の地震対策が非常に重要です。この研究では次の3つのサブテーマで地震対策に必要な技術について幅広く研究を行います。

1 最大級の地震による波形予測と被害予測に関する研究

2 最大級の地震に対する被害軽減技術に関する研究

3 地震・津波・高潮・高波と地盤ダイナミクスの相互作用に関する研究

1は地震が起きたときに、港や空港でどういう揺れや被害が生じるかという予測に関する研究で、2はその被害を軽減させる研究です。3はおもに地盤研究の視点から、津波や高潮など波による被害に対しての対策を研究します。

1・2の地震対策に関する研究は、次の5つをテーマ目標としています。

①想定地震による地震動を精度良く見積もる技術

これは揺れを想定する技術です。港空研で行っている研究は、中小地震記録を使って「サイト特性」を評価することに重きを置いています。課題としては、震源モデルに基づいて各地の地震を計算しても実際の揺れと合わない場合も多いので、その原因を調べて観測事実を説明できるようにし、地震動の予測精度を高めていきたいと考えています。

②想定される地震動に対する構造物の被災程度を予測し対策の必要性を判断するための技術

港空研ではFLIPという地震発生時の港湾構造物の被害予測を行うプログラムをつくり、実際に現場でも使っていただいています。ただ、実際の被災事例と比べると合わない場合もあるので、さらに精度を向上させていく必要があります。そのためには被災例のデータベースや強震記録も充実させ、特殊な構造形式については三次元水中振動台を活用して実験を行っています。

三次元水中振動台

③構造物の特性を考慮し効果的に対策を行うための技術

これは、構造物に対策が必要とされたときに効果的な対策を行うための技術を研究するものです。港湾構造物に新しい部材を追加することで、桟橋本体は壊れずに追加した部材だけを交換すれば元に戻せるような、ただ単に地震に強いだけじゃなくて万が一被災しても早く直せるような構造というものを考えていく必要があります。

④地震後に施設の供用可否判断を迅速に行うための技術

従来は、構造物を強くして壊れないようにする研究が中心でした。しかし最近では、大きな地震ではある程度は損傷を受けてしまうということを想定し、地震直後にそれが使えるか使えないかの判断を適切かつ迅速に行うことが求められています。

⑤強震観測　⑥地震被害調査

被災調査は必要不可欠です。何が起こったかという事実をきちんと残しておくことが、研究全体を基礎から支えるものとして非常に重要なんです。強震観測や現地調査によって実際の現象を把握して、核心的な知見を得ることができます。こうした知見があれば、それをいろいろなものに応用し、社会に役立てる研究成果が生み出せます。整備局に喜んでいただけるような応用研究と、10年後、20年後まで見据えた基礎研究の両方を行っていきたいと考えています。

地震被害調査の様子

地震・津波・高潮・高波と地盤ダイナミクスの相互作用に関する研究

近年、波による地盤の吸い出し（※1）により、護岸や岸壁の陥没が問題となっています。それ対し、前中長期計画期間中に「フィルター工法（※2）」と「ケーソン目地透過波低減法（※3）」という工法を開発しました。今後の課題としては、吸い出しや陥没が起こる前に予知して事前に対策できるようにすることです。また、遠心載荷装置で護岸に波が作用した場合の実験などを行い、地盤の効果的な対策工法を提案しています。さらに、津波が来ても防波堤を壊れにくくするための防波堤背後の腹付工についての研究にも取り組んでいます。

※1 護岸や岸壁などの構造物背後の埋立土砂が、防砂機能の喪失によって海域に流出する現象。
※2 段階的に粒径を変えた砕石の二重構造のフィルター層を護岸や岸壁の背後地盤の裏埋砂（海砂）と裏込石（捨石）の間に設ける工法。
※3 護岸や岸壁のケーソンとケーソンの目地に繊維製網状の緩衝材を挿入し、波による外力を減衰させる方法。

1B

津波・高潮・高波による災害の軽減や復旧に関する研究開発

沿岸水工研究領域　鈴木 高二朗　領域長

南海トラフ巨大地震による津波など巨大な津波の来襲に加え、近年ではトンガ津波（※1）に見られるようなこれまで想定していなかった津波も懸念されています。また気候変動にともなう海面の上昇や、高潮・高波の強大化の恐れもあり、これらに対応する方針を定めることが急務となっています。

こうした背景から、津波想定の見直しや将来の気候に関する予測データの更新、確率的なリスク評価に対するニーズが高まっています。また、ハード面からみると港内施設の大規模浸水対策や、護岸や岸壁の吸い出しによる陥没問題など、老朽化する港湾施設の修繕対策なども必要です。さらに近年はDX化やデジタルツインによる被害予測など新技術の導入、SDGsの観点からのグリーンインフラの活用も重要視されていますので、対策工法のイノベーションも必要となっています。

この研究ではこうした巨大津波や気候変動による海象の激甚化に対応するため、2つのサブテーマを設けています。

①津波・高潮・高波のリスク評価に関する研究

まず1つ目は「津波・高潮・高波のリスク評価に関する研究」です。

「津波想定の見直し」においては、膨大なケースの津波シミュレーションを行う必要性が高まっています。これに対応するためには特定の港湾に特化してシミュレーションを大幅に省力化する随伴型データベース（※2）を構築し、機動的な外力評価ができる新しい津波高潮作用評価法を開発することを目標にしています。また、高潮・高波災害のリスク評価と、その予測を最新の数値モデルで実施できるように予測技術を開発していく予定です。具体的には密度場（※3）の時間変化といった効果が高潮の再現性に与える影響について、日本のおもな海域ごとに定量的に評価し整理することを考えています。

②港湾・海岸施設の災害対策技術に関する研究

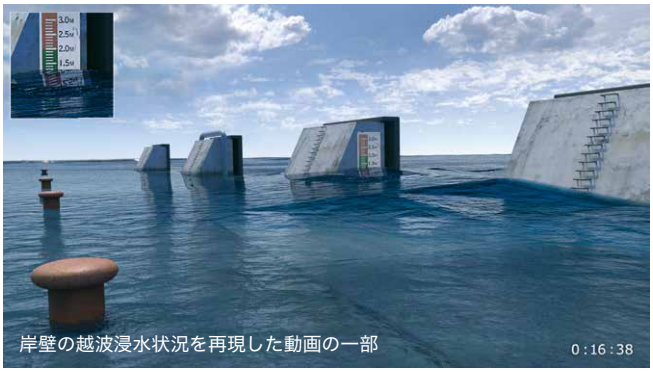
2つ目のサブテーマは「港湾・海岸施設の災害対策技術に関する研究」です。

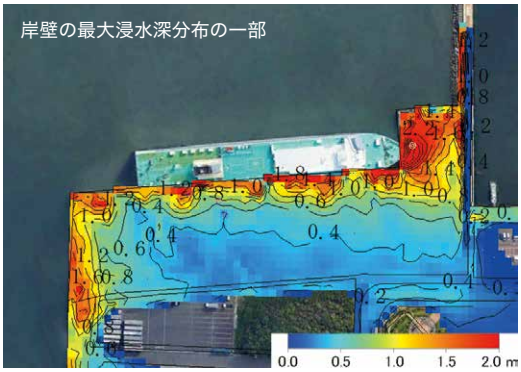
波浪外力・越波量を推定することと、港内施設の最適配置、構造物の最適形状の検討を、比較的広範囲な港内の施設全体と、護岸や海岸堤防などの構造物の断面に対して行っていきます。

具体的には、①港内施設に働く波浪外力の算定法と施設の最適配置の検討。②越波・波力を低減するための護岸構造に関する検討。③護岸の吸い出し対策に関する検討。④数値波動水槽による構造物極周囲（構造物に特化した）の波浪外力・越波の推定法の検討。⑤グリーングレーインフラの最適設計に関する検討、の5項目です。

これらはいずれも新規性が高く、科学的意義の高い研究内容です。また、日本と海外の設計手法の違いに関連した研究も行い、国際的な連携を含めた研究をしていきたいと思います。

津波などのリスク評価はおもに数値計算で実施し、実験は大規模波動地盤総合水路など世界でも有数の大型実験施設で行われる予定で、充実した研究を遂行したいと思います。





台風によるフェリー岸壁における越波浸水状況の再現計算（波浪研究グループ）

※1 トンガの火山噴火による空気振動の伝播にともなって世界中のあらゆる海域で生じ、伝播した津波。
※2 時間を遡る方向に積分を行う随伴型シミュレーションを用いたデータベース。多数の波源から特定地点に到来する津波の伝わり方を効率的に計算することが可能になり、任意の津波波源に対応可能な高解像度のデータベースを構築できる。
※3 河川からの淡水の流入や日射などで海水が暖められることにより、浅い部分の海水密度が軽く、深い部分が重くなって安定する密度成層と呼ばれる状態のこと。この状態の海域に台風が来襲すると、密度成層が無い場合と比較して高潮の発生状況に変化が見られる。

2A

沿岸・海洋環境の形成・保全・活用に関する研究開発

沿岸環境研究領域　桑江 朝比呂　領域長

①「形成」に関する研究

海岸・港湾のインフラ設計や維持のための浚渫、養浜の計画には、地形変化の予測を向上させることが必要です。「形成」の研究では、航路などの埋没問題や海岸侵食の対策を開発することで、実際の数値モデルを使って効果を予測し、試験的に検討できるところまで目指します。

漂砂の研究というのは港空研で長年取り組んでいるテーマで、海洋工学では耐波などと並んで古典的な課題です。私もいろいろなテーマを研究してきましたが、地形変化や海底地形の変化というのは水や泥、風などさまざまな外力が作用するのでかなりの難問です。そんななかで私が期待しているのは、長期的な地形変化のなかで、Bruun則（世界的に有名な海面上昇に対する地形変化を予測するモデル）を変えてやろうという取り組みです。リスクが高くうまくいかない可能性も高いですが、いままで何十年も使われていた公式のようなものをこの7年で少しでも変えることができれば、港空研の漂砂の研究レベルがより世界的に認知されるようなことになると思います。これまでの通説を変えるくらいの大きなことにチャレンジするということです。

②「保全」に関する研究

沿岸・海洋環境を保全するためには、海洋汚染の原因となる油など海上を漂流する物質の流れを予測し、回収する技術が必要とされています。「保全」についての研究は、海洋流出物の回収技術を確立し、保全に向けた施策を検討するためのツールをつくることです。

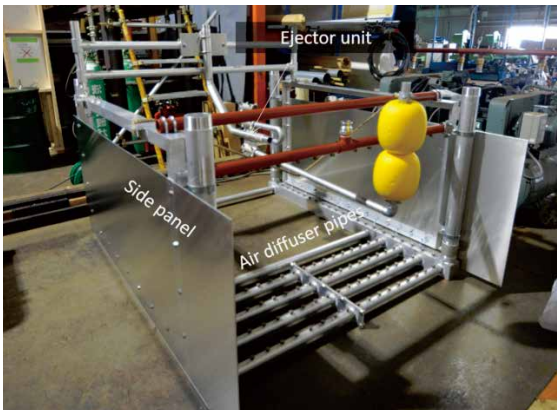
ここで期待しているのは、藤田領域長（海洋環境制御システム研究領域）の油濁対策研究です。これまでの研究成果を集約した「次世代型油回収装置（※）」が現実のものになるのをとても楽しみにしています。油回収の技術でいくつか特許も取れていて、実用までいきそうなものも現在2つほどあり、そのうち1つは製品化するという話なので、これを7年のうちに見たいと思っています。誰が見ても「これは港空研でつくられた機械だ」というものができれば非常にうれしいことです。

1986年から波や地形のデータを観測している
波崎海洋研究施設（茨城県神栖市）

③「活用」に関する研究

「活用」における研究は、環境に配慮した港湾構造物の条件を提示し、目指していかないといけない環境を数値化、可視化していく技術のプロトタイプをつくることや、数値や可視データの利用を推進して、最終的には現場で起こる課題に対して試験運用を行うことを目標とします。

ここでは「環境DNA」の技術開発に期待しています。「環境DNA」は簡単に言うと、その場の海水を汲んだだけでそこにいる生物がわかるというようなもので、水だけでなく大気や土壌でも期待されている技術です。生物のDNAだけでなく環境中のDNAも測れるようになり、その分析をする機械も急速に進化しています。増幅の機能を高める技術で、これを環境や生物分布の予測に使うのが「環境DNA」の方法です。これがうまくいけば、いままではダイバーが潜って調べなければならなかったことが水を汲むだけでわかるようになります。不確実なことも多く非常に難しいことですが、そういった技術に本格的にトライしていきます。



次世代型油回収装置のプロトタイプの外観

※ 水流抵抗になる固体要素による堰き止めを行わない集油と、油水混合状態での吸引回収の2つを組み合せた装置。装置を水面に降ろした状態での高速航行が可能で、流出油の粘度に依らない効率的な回収除去が可能となる。

2B 脱炭素社会の構築に関する研究開発

海洋利用研究領域　米山 治男　領域長

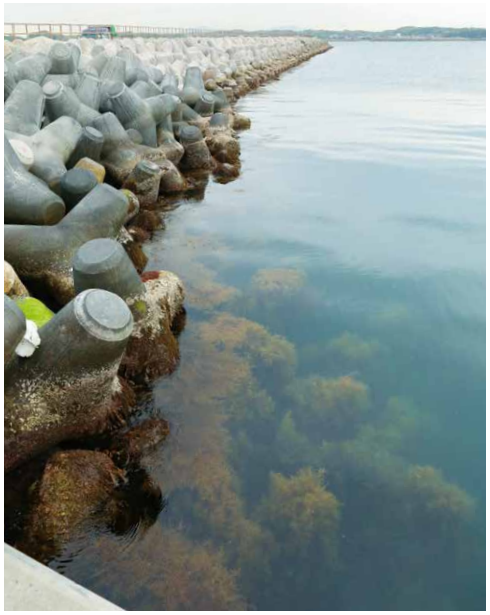
脱炭素社会の実現は世界共通の大きな課題です。港湾においても、荷役機械をはじめとする運輸交通システムの脱炭素化など、さまざまな対策が急がれています。その中でも、当研究所ではその特徴を生かして、港湾や沿岸域における脱炭素社会をつくるための研究を中心に進めています。

この研究では「カーボンニュートラルに資する環境技術に関する研究」と「クリーンエネルギー利用を支援する海洋関連技術に関する研究」の2つのサブテーマを設けています。

①カーボンニュートラルに資する環境技術に関する研究

「カーボンニュートラルに資する環境技術」というのは、ブルーカーボン生態系をどんどん増やし、港湾域にどんどん導入しましょうというもので、CO_2を吸収するためのブルーインフラ（藻場・干潟等および生物共生型港湾構造物）に関する技術開発です。この中でコンクリートに植物を組み合わせたいわゆるグリーングレーハイブリッドインフラに関連する研究も進めます。

また、港湾構造物をつくるときにCO_2がどれくらい排出されるかを計算する取り組みも行います。これにより、ある港湾構造物をつくるときに「この方法だとこれくらいCO_2が排出されるけど別の方法ならCO_2をもっと減らせる」という推計をすることが可能になり、CO_2排出量の削減につながります。つまりCO_2を吸収することと、CO_2を出さないということの両側から攻めていき、最終的にはカーボンニュートラルを目指すというのが、このサブテーマの内容です。



CO_2の吸収を目指した消波ブロックによる藻場造成実験の様子

②クリーンエネルギー利用を支援する海洋関連技術に関する研究

2つ目のクリーンエネルギーというのは再生可能エネルギーのことで、洋上風力発電の研究開発です。クリーンエネルギーには洋上風力発電以外にも波力発電や潮流発電などがありますが、いまは洋上風力発電をメインに研究しています。火力発電などから洋上風力発電に変わることで、CO_2排出による負荷が減るので、それによって間接的に脱炭素社会に貢献できます。現状では風と波に対して洋上風車の応答を計算するプログラムがありますが、それに地震を加えて3外力同時に考慮して計算できるようなプログラムを開発していきます。遠心模型実験装置を用いた実験も行う予定です。

将来的にはJブルークレジット認証（※1）をどんどん拡大していきたいと考えています。また研究成果を技術基準やガイドライン、ハンドブックなどに反映させ、最終的にはカーボンニュートラルポート（CNP）（※2）の形成に役立つものにすることを目指しています。

洋上風力発電はプロジェクトが進んでいて、再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定で年1GWペースで計画されています。あくまで計画なので、実際のプロジェクトにおいていつ風車が建設されて発電に至るかはわかりませんが、洋上風車の解析プログラムの開発を進めて、今後のプロジェクトの設計に反映していきたいと考えています。

※1 ジャパンブルーエコノミー技術研究組合がブルーカーボンに限定して認証する制度のこと。
※2 温室効果ガスの排出をゼロにすることを目指す港湾のこと。

3A
インフラ整備に関する研究開発

地盤研究領域　森川 嘉之　領域長

インフラの整備についての研究テーマはずっと以前から続いているテーマで、インフラの維持管理とセットとして考えられています。要はインフラをどうつくって、どう維持していくかということです。2021年12月に出された「SDGsアクションプラン2022」の重要項目の1つに、「持続可能で強靭な国土と質の高いインフラの整備」が掲げられています。SDGsを目指しながらインフラの整備をしていきましょうということですが、その中でも私たちは〝質の高い〟ということを追求していきます。経済性を高め、環境負荷の低減に配慮しながらインフラを整備するためには、省力化やコスト削減への取り組みがいままで以上に必要になるので、「設計法の合理化」と「構造、施工の高度化」の2つをサブテーマに研究を行います。

経済性向上と環境負荷削減への取り組み

設計で設ける構造物の安全率というのは、ばらつきや不確定な要素があります。「いままでそれで壊れていないから踏襲しましょう」ということも多いです。構造物の安全上の余裕代がどういうものなのかという評価をきちんと行ったうえで、これは残しておいたほうがいいとか、ここはもう少し削れるのではないかといったコストの適切な評価をして、構造のスリム化やコスト削減につなげたいと考えています。

また、環境負荷を低減させる取り組みとしては、産業副産物を地盤の埋立材料などに使用した後、施設を改良する際に掘り起こしたときに、回収したその地盤材料をもう一度有効活用できないかという研究を行います。2回目に掘り起こしたときに、それがどういう性質かを評価して、どう使うか、その方法やルールをつくることも考えていきます。

他分野との連携の必要性

昨年度までの中期計画と大きく違うのは、今年度以降は水、構造、地盤の3つの分野の研究者に参加していただいていることです。水の常識と地盤の常識はまったく違い、例えば土は場所によって性質が違いますし、100万年前に堆積したものと1万年前に堆積した土でも大きく異なります。立ち位置が違う専門家が同じテーマに取り組み、議論を重ねることで、新しい発見につながるのではないかと考えています。また、各分野でデータの集め方も変わりますから、どのように取得してどう活用しているのかといったことも学び、データがたくさん集まればそれを有効活用するために精度を上げていくなど、これまでと違った使い方も考えていこうと思います。それについては4A・4BのDXの分野とも連携していくことがあるかもしれません。他分野と連携できるのも、この研究所ならではの取り組みではないかと思います。

また、インフラの整備と維持管理というのは分けて考えられるものではないので、3Bの「インフラの維持管理」のグループにも声をかけ、間を行き来しやすいようにして長期の研究に取り組んでいければと考えています。これは整備で、あれは維持管理のテーマというように杓子定規にならず、ときには連携していくことも必要であると考えています。

回収された地盤材料（スラグ）の仮置き状況

3B インフラの維持管理に関する研究開発

構造研究領域　山路 徹　領域長

厳しい環境にある港湾構造物は各種の変状が進行しやすいため、陸上構造物と比べると比較的早い段階から港湾施設の維持管理に関する制度が確立されています。一方で、地方の港湾管理者は港湾施設の維持管理が困難な状態になっていることも多く、持続可能で的確な維持管理の方法が求められています。本研究ではそれを実現するための技術開発を行いたいと思っています。

前年度までの中期計画は、コンクリート構造物、鋼構造物と地盤構造物は別テーマで検討していましたが、この中長期計画では地盤構造物の維持管理も同じテーマ内で検討します。また幅広い視点から、異なる分野と連携して研究を実施していきます。

持続可能なインフラの維持管理の実現を目標として、「インフラの長寿命化」、「既存施設の残存性能評価および改良・更新技術に関する研究」の2つのサブテーマで研究を行います。

①インフラの長寿命化

「インフラの長寿命化」では維持管理性なども考慮し、耐久性などに優れた施設構造を実現するための新材料・新工法の開発、各種材料・構造部材の性能照査・将来予測手法の開発（構築）の2つを行います。これらの研究により、各種材料・工法の開発だけでなく耐久性などの性能評価手法も確立させ、耐久性に優れた材料・工法の社会実装を推進し、港湾施設の長寿命化に貢献することを目指します。港湾施設のライフサイクルコストの低減や、補修や解体作業が減少することにより、ライフサイクルを通じたCO_2排出量の低減にも貢献することができるのではないかと想定しています。

②既存施設の残存性能評価および改良・更新技術に関する研究

「既存施設の残存性能評価および改良・更新技術に関する研究」では、デジタル技術などさまざまな技術を活用して、港湾施設の特徴を考慮した構成部材と、構造物全体としての性能を定量的で効率的に評価するシステムの開発を行います。また、改良時に利用・残置される部材、設計供用期間内の性能確保が必要な部材について、構造物の要求性能や現有性能に見合った補修・補強の考え方を提示していきます。

これらの結果を技術基準やマニュアル類へ反映させることで、効率的な点検技術や残存性能評価技術などの社会実装を進め、持続可能なインフラの維持管理ができるようになると考えています。また、港湾施設の点検や補修・補強にかかるライフサイクルコストを削減し、技術者不足の解消や地方の港湾管理者の負担軽減にもつながると想定しています。

このような維持管理の高度化には既存の点検データの利活用が重要となります。現在整備が進められている「港湾関連データ連携基盤（サイバーポート）」の連携や活用も視野に入れ、検討については国総研（国土技術政策総合研究所）と連携して行う予定です。

被覆防食の耐久性評価（波崎観測桟橋）

セメント固化処理土の破壊状況

補修が適用された桟橋上部工

塩害劣化が進行したスリットケーソン

長期供用後の港湾構造物の一例

4A デジタル技術の活用による生産性向上に関する技術開発

4B デジタル技術の活用による新たな価値の創造に関する研究開発

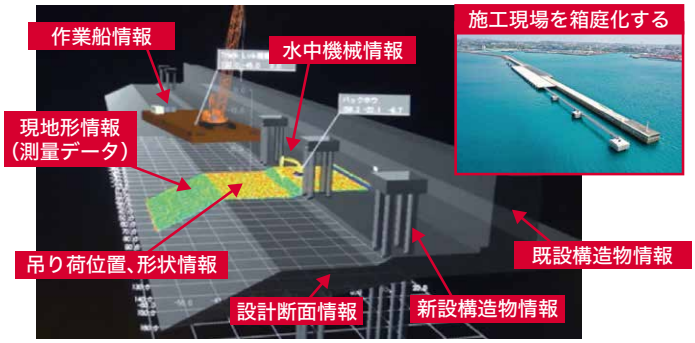
海洋環境制御システム研究領域　藤田 勇　領域長

デジタル技術の活用による生産性向上に関する技術開発

港空研では以前から水中情報化施工やロボット化点検技術の開発に取り組んでいますが、このテーマでは港湾構造物の施工と管理における生産性の向上のために、DX化を強化した技術開発を推進していくことを目指しています。具体的には、これまで港空研が培ってきた技術をベースに、港湾構造物の水中施工と点検について「施工のDX化」と「点検のDX化」に関する開発を行います。

「施工のDX化」では、DX化水中施工機械や音響灯台といった技術開発に取り組みます。これまでも水中施工機械でのマシンガイダンス分野においては先導的役割を果たしていますが、新たに水中難視環境を対象とした作業状況の共有化システムにも取り組んでいきます。音響灯台というのは水中に測位システムを構築するもので、水中施工観測のベースとして有用性が高いと考えています。これらの技術開発を通じて、いままで人力に依存してきた水中作業を機械化できること、目視に代わってデジタル管理が実現できること、計測施工時に陸上との座標の連続化ができることや安全性・生産性の向上などの社会的貢献が期待できます。

「点検のDX化」では、ROV（遠隔操作式ロボット）を使った港湾構造物における水面・水中点検作業の自動化技術について取り組んでいきます。ROVの特定自動運転モードの開発に始まり、それらを実装した実用的な廉価版ROVの開発、ROV・構造物間の通信によるDX化維持管理ロボットシステムの開発などを予定しています。



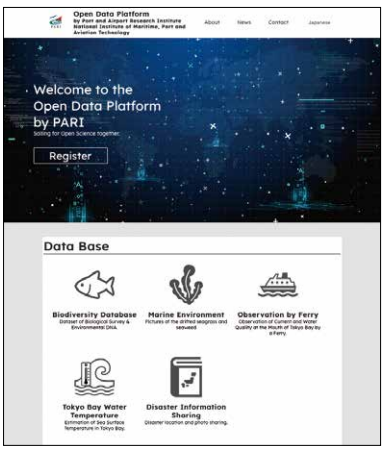
水中施工機械のマシンガイダンスにおける水中難視環境を対象とした作業状況の共有化システム（現場全体をデータ化し、リアルタイムにグラフィカル表示する例）

デジタル技術の活用による新たな価値の創造に関する研究開発

この研究では、「コンテナターミナルオペレーションのDX化」と、「DXによる新しい価値の創造」に取り組みます。「コンテナターミナルオペレーションのDX化」では、これまで港空研が継続して実施しているコンテナターミナルシミュレーションをベースにして、サイバーDX化を推進するのに必要な技術の研究開発を行います。具体的にはデジタルツインシミュレータの開発と実港湾を対象とした試験評価、マークアップ言語（PortML）などコンテナターミナル間の情報共有技術に関する研究開発などを行い、その成果を港湾に実装することで港湾物流における国際競争力を強化させることを目標としています。

「DXによる新しい価値の創造」というのは、港空研でもこれまで十分とは言えなかったDX情報分野において新しい価値の創造に取り組もうというものです。テーマの立て方というのは伝統的なテーマをベースにそれらを高度化していくものが多いですが、これはDXなどデジタル技術の活用といった手段をテーマにしているところが特徴です。具体的にはオンプレミスサーバーを導入し運用することや、沿岸環境情報関連コンテンツの開発、ML（機械学習）の応用、水中IoT技術の開発などを行います。また、沿岸環境系Webアプリケーションの実装や、港湾構造物の維持管理、オープンサイエンスプラットフォームの提供などを通じた社会貢献を目指していきます。

現代社会では全ての領域で情報化による技術革新が求められています。港湾分野も例外ではなく、日本の国際競争力を回復させるためにも、これらの研究テーマに共通するDX技術の研究開発や新しい価値の創造が欠かせないものだと考えています。



港空研の研究データを公開するWebサイト「研究データ公開プラットフォーム」
https://pari.mpat.go.jp/bdhome/

座談会

「二兎を追う研究所」で若手研究者が目指すべき道とは

港空研の二大モットー「研究水準が世界最高レベルであること」
「研究成果が実際のプロジェクトで役立つこと」を追い求めるために、
研究者としてどのようなステップで成長していくとよいのか、そして
研究指導者や研究所幹部は、そのためにどんな手を打っていくべきなのか。
若手研究者３名×シニア研究者×研究所幹部で座談会を開催。
率直な意見が交わされました。

地盤研究領域
基礎工研究グループ
水谷崇亮 グループ長

構造研究領域
材料研究グループ
橋本永手 研究官

吉見昌宏 研究統括監

沿岸環境研究領域
沿岸環境研究グループ
棚谷灯子 主任研究官

インフラDX研究領域
メタロボティクス研究グループ
喜多 司 研究官

あらためて「二兎を追う」を考える

吉見　港空研の「二兎を追う」という基本方針をどう捉えていますか？　現場があるということが、この研究所の大きな特徴になるわけですが。

橋本　港空研で取り組んでいる研究というのは、学術といってもかなり工学寄りですよね。だから逆に、現場がないっていうのはあり得ないと思っていて。その「現場がある」という大前提のもとでは、結構「二兎」って表裏一体なんですよ。学術的に解決しなければいけない課題というのは現場の課題だし、現場の課題を解決するためには学術的な基礎が不可欠。その両方をやるのは当たり前でしょう？

水谷　まさにそのとおりで、最高レベルの研究をやらないと研究にならないし、エンジニアリングである以上、実際のプロジェクトで役に立たない研究には意味がない。「二兎」は結局同じことじゃないかと、私もいつも思っています。

喜多　僕は、昨年まで社会人ドクターとして大学で勉強させていただいたなかで、大学は、本当に学術的な研究をメインにしているという印象を強く持ちました。一方、港空研で自分が取り組んできた研究はというと、現場でのロボットの運用や開発に主軸を置いたものだなと思って。それを踏まえて考えると、受託で現場を重視した研究開発を行っていくのは大事なのですが、その一方では自分から積極的に外部の先生方と交流し、連携してプロジェクトをやったりといったことで、学術的な研究に目を向けていかないと。港空研が将来的に存在価値を高めていくという意味でも、そういうことは必要だろうと最近強く感じます。

どのようなステップで成長を？

吉見　研究者としての成長を考えると、どんなステップを踏んでいくのがいいと思いますか。

橋本　純粋に研究者としての成長ということであれば、論文を書くしかないんじゃないかと思いますね。いまの時代、国際ジャーナルに論文を出して世界に発信していくということをしないと、研究者としてのステップアップは難しいんじゃないかな。分野にもよるのでしょうけど、論文が出せる状況にあるのならば、積極的に出していくべきだと思う。

棚谷　私も基本的には、国際的な学術誌に載せられるような研究成果をきちっと積み重ねていくことが大切だと思います。実際、自分の業務を考えると、受託研究とか行政からいただいている仕事に割いている時間が多いんですよ。でも、その中に学術的にも価値が高いようなテーマを盛り込んで、そのためのデータも取れるような形で、グループ長がうまくセットしてくださっていて。受託研究を進めながら論文に

なる研究もできるような体制を整えていただいています。だから、あとは自分の頑張り次第。

喜多 僕らの研究グループの場合、使えるロボットをつくるというのが一つの大きな目標なので、ケーススタディになることが多いんですよ。要は特定の課題に対処できればいいということ。逆に言えば、完ぺきに課題に対処できたとして、それで論文が書けるかというとちょっと違う部分があるわけです。学術的になりきれない。こうして話を聞いていても、やっぱり研究分野によって違うんだなと思いますね。ただ、論文を書くということ以外にも成果の出し方ってあると思うので、そういう成果はロボットの分野ではすごく出しやすい。こういう課題を解決したいとか、いろいろな引き合いはいただきやすいし、こちらから提案できる機会も多くあると思います。

研究所として多様性を尊重

吉見 先日所内の意見交換会で、どういったキャリアパスが考えられるかを研究所側から示してほしいという声がありました。それを受けて、先輩研究者から話を聞ける会というのを企画してみたんです。各領域から計8名、ロールモデルとなる研究者を選び、それぞれが歩んだキャリアパスや若い研究者へのアドバイスなどを語ってもらうというもの。開催方法については、当初は私のほうで昼食会やコーヒー会という雛形をつくっていたんですけど、いざ打診してみたら、分野によっても個々の研究者によっても考え方はさまざまで。いろいろな意見をいただくなかで、同一のスタイルでの開催は考え直しました。例えば、人数を絞って実験場で実際にものを見せながら話したいという方もいれば、他の先輩研究者と尖った対談をしてそれを聴いてもらうという方、大人数で開催して終了後にBBQで懇親会をしようという方まで、本当に人それぞれなんですよ。私は昨年7月に研究統括監として港空研に来たんですが、こういう企画一つに対してもみなさんいろいろ考えてくれるし、それ以上に、話を聴きたいという若手のニーズにきちんと応えてくれる職場なんだとあらためて実感した次第です。いくつも参加してもらえる形で実施しようと思っています。

橋本 すごくいい機会だなと思います。ただ、最終的にそれを総括するというか、幹部勢としてのフィードバックがあってもいいんじゃないかと思うのですが。

吉見 昔と違って、いまは多様性が重要。世の中のニーズもさまざまに増え、それに応えていかないといけない以上、必然的にキャリアパスについても答えは一つではなくなります。全体として港空研が力を発揮し、期待に応えていくためには、いろいろな人が同じ研究所にいるというメリットを活かすのがコツなのかなって。多様性をうまく活かすための取り組みが、うみそら研も含め、これからの研究所には必要になってくると思っています。それが、われわれが目指すべき方向かなと。フィードバックは非常に難しいんですけど、もし私がまとめるとしたら、そういうことになるんじゃないでしょうか。

橋本 多様でいい、ということですね。何か一つを掲げるのでなく、それぞれの研究者にやり方を委ねるということなら、確かにフィードバックは要らないかも。

吉見 それぞれの状況に応じた活躍ができるような環境を整えることが、研究所の仕事かなと思っています。

水谷 二つの側面があると思いますよ。運営側としては、研究所として計画を立て、研究所として評価を受けるわけですから、その中で個々の研究者にやってもらいたい仕事というのは当然あると思う。どういうことを期待しているのか、それをもうちょっと伝えてほしいなとは思いますね。一方、研究者側は……、好きなようにやればいいんじゃないですか？ グループ長になると自動的にある程度役割がわかるので、主任研究官くらいまでの間は、もう好きなようにやればいい。それが若い研究者の特権ですよ。

自分だけの目標とやり方を見つけて

橋本 僕はあんまり、誰かから言われてそれを絶対やらなきゃと思うタイプじゃないんですけど、自分でこうしたいって思うとそれが結構プレッシャーになったりする。論文をたくさん出したいというのは自分で決めた目標で、プレッシャーに打ち勝つために頑張っているんですけど、コントロールが難しいですね。

棚谷 私は結構「二兎を追え」とか、年に論文を何本とか言われると、やらなきゃと思ってしまうタイプ。その理想と、現実の自分とのギャップに追い詰められてしまうんです。でもそれだと、長く続けるのは難しいかなって。もうちょっと、自分なりの目標を決めて、自分のペースで研究ができたらいいなと最近思うようになりました。現場の課題に応えるというのはもちろん仕事としてあるんですけど、その中で、目標というか、自分のものとして大事に持っていられる部分をつくりたい。

水谷 自分で目標を決めたら、守らないとだめですよ。ただし自分の目標を自分で変えるのは、いつでも構わないと思う。昔の自分が決めたことに、いまの自分が囚われることはありません。やっぱり若い方には、世界に通用する一流の研究者を目指してほしいんですよね。ただ、やり方は人それぞれなので、誰かの真似をしようとしないこと。もし、こうやりたいと思ったことがうまくやれないんだったら、ぜひ上司に相談してみてください。できるだけ若手が自由に研究できるようにしてあげるのが、われわれシニア研究者の仕事ですから。

PARI 世界に貢献する港湾空港技術
VOL.52 JULY 2023
企画・発行 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 Port and Airport Research Institute（PARI）
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 TEL:046-844-5040 FAX:046-844-5072 URL:https://www.pari.go.jp
編集・制作 （株）ホライゾン

港空研の正門。同じ門から国土交通省国土技術政策総合研究所（略して国総研）横須賀庁舎にも行くことができます

もっとよく知ろう 港湾空港 -海や空の豆知識-

港空研ってドコ？

この冊子「情報誌PARI」が紹介している港湾空港技術研究所の正式な名前は、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所です。漢字で28文字にもなる長い名前なので、略して「うみそら研」の「港空研」と言うことが多いです。

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所（うみそら研）には、港空研のほかに２つの研究所があります。海上技術安全研究所（略して「海技研」）と電子航法研究所（略して「電子研」）です。

研究者が解説します！
吉見昌宏 研究統括監

港空研は、東京湾の入り口に面した横須賀市の久里浜地区にあります。
最寄りの鉄道駅は、京急久里浜駅、JR久里浜駅です。
京急久里浜駅から研究所までの移動に京急バスを利用する場合、

- 京急久里浜駅前 2番バスのりばから
「千代ヶ崎・浦賀病院前経由浦賀駅」行き（久9または久19）または
「長瀬二丁目」行き（久29）に乗車
- 「外畠」バス停で降車（京急久里浜駅前～外畠 所要時間約５分）
- 「外畠」バス停から研究所まで徒歩1分です。

※JR久里浜駅から京急久里浜駅前バスのりばまで徒歩3分
港空研アクセスマップは左下のURL、二次元バーコードからご覧いただけます。

港空研アクセスマップはこちら
https://www.pari.go.jp/about/map/

港空研の目の前は東京湾の入り口（房総半島や船が見えます）

本誌の定期送付・送付中止・送付先変更のご依頼、ご意見・ご感想などはこちらまで

PARI
国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所
Port and Airport Research Institute（PARI）
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 TEL：046（844）5040 FAX：046（844）5072 URL：https://www.pari.go.jp

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。
FSC www.fsc.org ミックス 責任ある木質資源を使用した紙 FSC® C006744
VEGETABLE OIL INK
GREEN PRINTING JFPI P-B10214
この印刷製品は、環境に配慮した資材と工場で製造されています。