

沿岸技術の進展と今後の課題



岩波 光保

東京工業大学
環境・社会理工学院
教授



高野 誠紀

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
所長



柴木 秀之

一般社団法人
港湾技術コンサルタンツ
協会 会長



野口 哲史

一般社団法人
日本埋立浚渫協会
技術委員長



宮崎 祥一(司会)

一般財団法人
沿岸技術研究センター
理事長

司会(宮崎)▷本日は沿岸技術研究センター機関紙CDITの座談会のためにお時間をいただき、大変ありがとうございます。

国土交通省港湾局は平成28年4月、「港湾の技術開発にかかる行動計画」(以下「行動計画」)(7カ年計画)を策定し、国民の安全・安心の確保のための技術、ストック型社会に対応した効率的・効果的な事業の実施のための技術、海洋立国実現に向けた海洋政策推進のための技術など港湾分野で重点的に取り組むべき5つの技術開発分野の中長期的な方向を示しました。

行動計画ができておおよそ6年が経過しようとしていますが、この間、港湾工事におけるICTの活用技術など試験運用、本格運用の段階に至っている技術もあれば、粘り強さや劣化の評価技術など、まだまだ調査研究の途上にあるものもあります。

当センターは、一般財団法人国土技術研究センターと共同で国土技術開発賞というものを運営しています。これは技術開発者の研究開発の意欲高揚や建設技術水準の向上を図ることを目的として、すぐれた新技術に対して国土交通大臣表彰をしているものです。毎年やっていますが、そこで最優秀賞をはじめ受賞した技術は、すべて現場の声やニーズから生まれてきたものでした。

本座談会では今申し上げた背景のもと、港湾も含む沿岸技術分野において既に現場で普及している技術や普及が見込まれる技術開発の状況を踏まえつつ、メカニズムの解明や事例の検証など、まだ実用化までにやらなければいけないことがある技術にどのようなものがあるか。それから、今後積極的に取り組んでいべき課題や技術開発のあり方について展望していきたいと思えます。

1 港空研が立てる四つの研究開発課題

高野▷技術開発の行動計画との関わりを、自己紹介を兼ねてお話しします。遡ると平成13年度当時は港湾局技術課に在籍し、港湾局初の技術開発五箇年計画(平成8~12年度)を受け継ぐ形で「新世紀を拓く港湾の技術ビジョン」(平成13年5月)を作りました。

それをしっかり進めていくためにはビジョンだけではなくて体制作りもしなければいけないという議論がありました。そのため技術ビジョンを受ける形で「港湾の技術開発にかかる行動計画」(第1期(平成13~17年度))を作成し、その中でワーキングを併用しながら、技術開発、研究をしていくという体制にしました。それが現在に繋がっているのは非常に感慨深いです。

私ども港空研は、現在この行動計画のもとで技術開発、研究を進めています。第1期中長期計画は、行動計画と同じ期間（2016～2022年度）、港空研としての7カ年計画を立てています。

この中長期計画では四つの研究開発課題を立てています。一つは沿岸域における災害の軽減と復旧で、これは地震、津波、高潮・高波が対象です。二つ目は、産業と国民の生活を支えるストックの形成です。これには、国際競争力とインフラの有効活用という観点が含まれています。三つ目は海洋権益の保全と海洋の利活用、四つ目は海域環境の形成と活用です。この柱のもとで、地震、津波、あるいはインフラのライフサイクルマネジメント、沿岸生態系の保全活用といった九つのテーマを立てて研究を進めています。

テーマごとにテーマリーダーを置いて、それぞれのテーマの中で実施する個々の研究の進捗管理をしながら、テーマ全体をマネジメントしています。テーマごとの研究管理としては、事前評価、中間評価、事後評価の3段階の評価を実施しながら、研究成果から新たに展開、あるいはステップアップしていくなど着実に研究を進めています。



模型に遠心力を加え実物スケールでの動きを再現できる遠心模型実験装置

2 洋上風力のための基地港湾という新しい概念

野口▷日本埋立浚渫協会では毎年、国土交通省へいろいろな技術的要望や提案を行っています。生産性の向上と働き方改革、担い手確保というテーマで行っています。最近のテーマは、ICTによる生産性の向上と、BIM/CIM¹クラウドを使ってどうやって技術基盤を整えていくかということです。また、去年からカーボンニュートラルへの貢献を港湾としてやっていくためにはどのような要素技術の可能性が

あるかといったことを議論して取りまとめています。

もう一つ、技術委員会の下に洋上風力部会という部会があって、私はこの立場で港湾局が主催されている「基地港湾のあり方に関する検討会」にも委員として参加しています。港湾の世界に再生エネルギー源の主力として事業化される洋上風力発電施設整備のための基地港湾という新しい概念が入ってきました。基地港湾はいかにあるべきかを提言させていただいています。今日はそういうことに触れられればと思います。

3 コンサルタントとしての役割

柴木▷港湾技術コンサルタンツ協会の活動を少しご紹介します。基本的には、会員である民間コンサルタントがボランティア的に参加している組織です。その中に技術調査委員会というものを設置して、テーマごとに専門委員会を設置しています。特に港湾局の「i-construction推進委員会」に参加し、情報を収集して、会員の皆様に新しい技術課題、成果等を紹介する役割を担っています。

コンサルタント業務は計画、調査、解析、設計、維持管理とかなり幅広い分野にわたり、多分野の技術的な課題、業務契約上の課題を要望という形で取りまとめて、港湾局、地方整備局、国総研、港空研などにお話し、共に課題解決のための方策を考える活動をしています。

技術開発において、コンサルタントは資金、人材確保を含めてそれほど力のある組織ではありませんし、できあがったものは公共調達的面からなかなか自社で独占して業務を受ける形になりません。単独での技術開発そのものは非常にハードルが高いと認識しています。

したがって我々コンサルタントは、委託業務の中で出てくる技術開発のニーズを把握し、それを大学や国総研、港空研などに伝える役割が一番重要ではないかと思います。また、最近では担い手が少なくなっているため、大学や国総研、港空研など社外の研究機関に研究員や研修員を派遣し、技術開発を人材面で支援することも非常に重要な役割であると考えています。

4 今後重要となる異分野連携・多業種連携

岩波▷大学の同僚の教員の話などを聞いていると、インフラの維持管理や長寿命化が今後は非常に大きな課題になるだろうということです。一方で、それをやるとしても、現

象としての劣化や性能低下のメカニズムは、まだ十分に解明されているとは言いがたいと思います。このへんの基礎研究が大事だということは、われわれの中でも議論しているところです。それをちゃんと捕捉できなければ対応できないので、モニタリング、センシングといったところも、皆さんの関心が高いのかなと思います。

大学にいと、土木以外の他の分野の教員と一緒に仕事をすることもあります。電気、機械、情報といった人たちと話す、彼らはいろいろな技術は持っているけれども、それを実装する、現場で適用するフィールドを持っていない。「ぜひ土木の人たちと一緒に仕事をやらせてもらって、自分たちの技術をどんどん現場に出していきたい」というニーズを非常に感じています。その意味で、異分野連携という多業種連携は、今まで以上に大事になると思います。

5 三つの技術開発分野

司会▷ここからは当センターとしても重点を置いている三つの技術開発分野あるいは開発要素ごとに取組や進展の状況、今後どうあるべきか等のご意見をいただけたらと思います。

技術開発分野の一つ目は、「安心・安全の確保のための技術」です。災害による被害の軽減や発災後の早期復旧のために必要な技術、レジリエンス、粘り強さとか、最近ではロバストネス²⁾という言葉も聞くようになりました。

二つ目は、「ストック型社会に対応した効率的・効果的事業の実施のための技術」です。ライフサイクルマネジメントに基づく、戦略的な維持管理のために必要な構造物の点検診断技術や残存性能の評価、劣化評価診断、長寿命化、新材料、改良・更新などに係る技術です。

三つ目は、「海洋立国の実現に向けた海洋政策推進のための技術」です。特定離島、たとえば南鳥島や沖ノ鳥島等、特殊な現場環境における施工、維持管理、そしてそこを利用するにあたって、たとえば静穏域をどうやって創出するか、係留システムをどうするかといった技術などです。

6 データベースを持つことが国際競争力

野口▷一つ目の安心・安全確保について、特に「粘り強さ」は東北の大震災の時から強く出てきた言葉だと認識しています。津波で一気に破壊しない防波堤の構造、背後の法面の裏込めを強化することについていろいろな断面の研究を国総研、港空研で進められています。成果のイメージはわ



東日本大震災により被災した防波堤(釜石港湾口防波堤)

かるのですが、その粘り強さの評価が難しい。どこかでこれを定量化し、数値で評価できる基礎研究が出てくると一気にここの技術開発が進んで、評価がされ、技術競争が始まる気がします。

二つ目のライフサイクルマネジメントについては、施工業者としての立場上、いろいろな場面でこの課題に直面します。維持管理、保守の問題は①劣化状況を把握する、②劣化度を評価する、③構造物の残存耐力を解析、判断する、④最後に補修、更新を行うという三つないしは四つの段階があると認識しています。

これを今は段階ごとに別々の人がやっています。一人の人がやる必要はないと思いますが、一つの概念で計測、評価、残存耐力解析、補修を見通すような仕組みがあれば、この分野の技術開発のテーマとしては非常におもしろく、取り組みがいがあると思います。一連の過程が一つの概念で通っていることが技術開発の発火点になる気がします。

三つ目の特殊な現場環境という話ですが、洋上風力工事



風車のブレードを撤去している自己昇降式起重機船(SEP)(北九州港響灘)

ではこれに関することが出てきます。最近では着床式の洋上風力だけではなく、浮体式の洋上風力について、計画、設計、施工、維持管理がどうあるべきかという議論が非常に盛んになってきました。沿岸域だけではなく、沖合においては、日本は静穏度すなわち作業の稼働率が欧州に比べてかなり低い。風、波が強い状況でどうやって効率的に仕事を進めるかは洋上風力施設の建設においては大きな課題です。

港湾の世界では、気象、海象、稼働率のデータは非常に充実しています。次に必要なのは作ったものがどのぐらいの確率で故障するか、落雷で破損するかが非常に大きな問題で、こういうデータを皆さんが共通で持てるとヨーロッパで発達した洋上風力を日本独自のものとして進化させていけると考えています。ですから、建設や維持管理について利用しやすいデータベースを持つことが国際競争力にもなると感じています。そういう面での技術開発が進めばいいなと日頃考えています。

7 海面上昇へ対応できる技術基準を

柴木▷港湾コンサルタントの立場としては、一つ目の安心・安全確保の技術、二つ目のストック型社会、特に維持管理の技術は中核的な技術と認識しています。この二つについてお話しします。

粘り強い化に関しては、第一線の防潮堤や防波堤は震災の経験等も踏まえて設計では実例が多数出ています。ただ、今、一番気がかりなのは地球温暖化への対応です。海面の上昇、平均潮位の上昇が0.7m程度と想定されていて、これが港湾施設、構造物にも適用されるとなると、はたしてどんな浸水対策、インフラ整備を行っていくか。全ての構造物を0.7m以上嵩上げするのは不可能です。現実的な何らかの案を出さないといけません。令和元年9月の横浜港金沢地区の台風被害では、一時的に土嚢を並べ、浸水を防いだと聞いています。非常に効果的だったと思います。このような一時的な対策を一つのルールとして位置付けていくといいと思います。

技術基準の面では、具体的に、越波量の算定図、防波堤の伝達波の算定図は長らく改訂されていません。ところが海面の上昇を考慮した条件になると、越流と越波が同時に発生する、いわゆる越波・越流量の合計値を求める必要があります。当然、護岸を通過する流量は相当変わってきます。このような新しい条件に則した簡易な算定図を、技術

基準の改訂の中に取り込んでもらえたらいいと思います。

ロボストネス化も単に構造物だけで考えてはいけません。本年1月15日のトンガ沖の海底火山噴火に伴う津波は、規模が大きくなかったにもかかわらず小型船や養殖いかだが相当漂流しました。港湾ごとに漂流対策をしないと、港湾機能の早期復旧にとって相当大きな障害になるのではないかと。

また、ただ単に構造物で港湾・背後地を守るだけではなく、背後も含めて地域一体で守る仕組みが必要です。東日本大震災の際、仙台湾南部海岸背後の仙台東部有料道路が浸水域を低減するのに機能したことが知られています。たとえば臨港道路をいざという時に防護施設として使える仕組みにするのは有効ではないかと。

二つ目の維持管理の技術については、体系的ではないという印象を持っています。構造物の劣化度が連続的な数値になっていない。離散化されていて客観性に劣り、測定する個人差が相当出てくる。これからの目指す方向は、ドローンなどの最新機器を使って劣化度をできるだけ自動判定して、連続的な数値情報にして評価する体系的な仕組みとすることです。

地方港湾には耐用年数を超過した施設が多数あります。これをどうやって解決するかと言うと、できるだけ密に測定する。しかも、生物の付着物を自動的に撤去して、可能な限り密な維持管理の情報を収集する。そこが非常に重要ではないかと思っています。



無人航空機(UAV)による防波堤の測量結果を3次元データ化したもの

8 技術開発ニーズへのさらなる取り組み

高野▷一つ目の安心・安全確保という点、粘り強さという考え方は基準にも盛り込んでいますが、なかなか定量化できていないというお話がありました。



粘り強い構造物については、平成30年から設計手法WGを設置して昨年度まで活動してきました。その中で基準には定量的なもの、もう少し具体的なことを盛り込んでいくべきではないかという問題意識もありました。ただ、基準に盛り込むとなると実績などをいろいろ積み上げたデータを基に導入していく必要があるので、引き続きの課題として、次の改訂までには、エビデンスなどをそろえたいと思います。粘り強さを少しおもしろい視点で見るとグリーンインフラです。たとえば津波に対しての松林、あるいはマングローブといったしなやかな構造が能力を発揮する部分に着目し、グリーンインフラを活用した粘り強さも研究しています。

地震に限りませんが、現象の解明は依然として重要な課題だと思います。これまでも大災害のたびに想定を超えた現象、事象についての研究がその都度進んできました。そういった観点で、最大級の地震の波形の予測、被害予測、津波時の漂流物の挙動推定シミュレーションを構築して研究を進めています。

また、災害後の復旧や早期供用のためには事前、事後、両方の対応が必要です。あらかじめ施設が持つ性能、強靱性をいろいろな外力の想定で複数ケース計算しておきます。そして被災後には変位を速やかに測定することにより、あらかじめ計算しておいたさまざまなケースの予測と照らして、使用可否を早期に判断することが可能となる、そういった研究も進めています。

二つ目のライフサイクルマネジメントについては、まだまだツールがそろっていないのが現状だと思います。残存耐力評価や劣化予測の技術は研究を進めています。施設の構造や劣化状況は一様ではありません。個々の対応となるとケース・バイ・ケースというのが実情だと思います。こちらについても現場で改良や補修の事例が出てきている

ので、手探りのところもありますが残存性能評価についてWGの中で取りまとめをしました。実績が増えていくと標準的な考え方もできるかと思います。

計測の技術、点検診断技術が現場では求められています。港空研ではROV³⁾を活用した栈橋下での点検技術を実用化していますし、そこで得られた画像などの膨大なデータを結合して展開図などに整理し、帳票化する一連の作業支援システムも作って現場に提供しています。今後さらに自動化、自律航行も考えています。

海洋開発については、遠隔管理や遠隔監視の技術が必要だと思います。洋上風力とも共通すると思いますが、遠隔でさまざまなデータが集まる仕組みを作ることにより、そこからまた新しいこともわかる。維持管理のコストが低減できるなどのプラス効果もあると思うので、研究を進めていく分野だと考えています。

9 壊す、壊れる技術と地域の安全率が必要

岩波▷安全・安心では、皆さんご指摘のとおりだと改めて認識しました。日本の耐震技術、津波技術は世界最高で、一つひとつの施設のシミュレーションはかなりの精度でできている。それを踏まえて、壊さない設計はできると思いますが、粘り強さ、強靱化、ロバストネスを考えようと思うと、壊す設計、どこがどのようにいつ壊れるというところまで追わないといけな。そこまでの技術はまだ確立されていないのではないか。今後は壊す、壊れるシミュレーションもしっかりできることが必要かと思います。

壊れてしまうものを設計するということは、それを誰かがバックアップしなければ本当に壊滅的になってしまいます。今までは施設ごとに考えていましたが、地区ごと、港湾ごとに防災機能が発揮できているのか、ロバストネスがあるのか。空間のスケールを広げてものを考える必要があるのではないかと思います。今までの単なる施設安全率ではなくて、地域の安全率みたいな新たな指標を持ち出して議論することが、今後は必要ではないかと感じています。

事前防災については、データがしっかりそろっていないと事前の策も打てないし、事が起きた時、被災の調査に行った時にデータがないと何も判断できないこととなります。既存のインフラのデータをしっかり残すことがまずは大事で、残すだけでなく、すぐに使える状態にしておく。3.11の時もそうでしたが、いざという時になかなかデータが出てこないことが結構あります。そこを改めて港湾・海

岸管理者、あるいは国にしっかりやってもらう必要があると思います。

事後の対策では、何か性能が足りなければ補強する、改良、更新することになります。改良、更新の技術自体は各社いろいろ提案されています。足りないのは、残存性能とか、もとの部分がどれだけ健全かということをしかり評価できていないところだと思います。

既存のものの評価は技術としては十分ではない。もちろん、簡単ではありませんが、既存構造物の性能評価は強靱化のためにも必要ですし、ストック型の維持管理のためにも必要です。

二つ目の維持管理は、性能評価がしっかりできていない。だから、点検でどういうデータを取ればいいのかかわからず多くのデータを取ってしまっただけで大変になっている。あるいは、どういうふうに性能を評価すればいいのかかわからず間違っただけの補強をしてしまっている。基本となるのは性能評価のところだと思うので、ここをしかりと技術開発しなければなりません。

新設の場合はまっさらなところから作るの比較的絵を描きやすいですが、維持管理はものがあって、既に使っている人がいる中でやらなければいけない。最初は事例をしかり集めて分析していくことが必要だと思います。

三つ目の海洋立国、海洋開発ですが、特定離島や洋上風力は無人化、機械化、作業の自律化、あるいは遠隔操作、監視が今まで以上に必要になると思います。その要素技術、パーツの技術は土木に限らず他の分野にもいっぱいある。それを使えるようにするということが今は足りていない気がします。

もしかしたら、そこは技術というよりは、関連するデータ、測量基準座標といったものが遠隔化、自動化に即したのものになっているのが少しクエスチョンなのかもしれません。今後、こういったことを進めるのであれば、環境として何が足りていないのかを再度検証する必要があるかと思っています。それと、技術開発したものをしかり使っていくための仕組みの整備は、港湾・海岸管理者や国がやるべきことだと思います。

10 コロナ禍における現場情報の収集

高野▷現場の情報は非常に重要で、それがなければ私ども研究所としても成り立たないと思っています。研究所とは言いながら現場と常に直結、連携していく組織ですので、

本来であれば現場に足を運んで情報を得る、議論をすることが必要だと思います。

従来は現場から技術相談を受けて、たとえば委員会や検討会に参加した際に、検討会の後で別の情報交換・情報収集もできることがあります。昨今はコロナの関係でなかなか現地にも行けない状況がある。会議はウェブで出来ても、他の情報を得る機会が少し減っている気がします。組織として地方整備局としかり連携していく必要があると思っています。具体的に言えば、ウェブ会議を使える環境をうまく活用し、各地方整備局の幹部と研究所の幹部同士で技術対話を実施しています。

そういった中で、現に進行しているプロジェクトの課題、進捗状況などや、新たな課題について前広な議論をさせていただけます。カーボンニュートラルやDXなど一層推進しなければならぬ新たな課題の情報に接する中で、早め早めに研究に取り組むようにしています。

各地方整備局からの研究受託もあるので、そこでの意見交換や情報収集など様々な場面を最大限に生かして、アンテナを高くしていくことが研究者としては重要なスタンスかと思っています。

司会▷コロナ禍で往来、対面の機会が減った中、ウェブを生かして、普段集まれないような人が集まって技術対話をするというご提案と行政や現場との連携のためには、まずコミュニケーションが重要であるというご指摘をいただきました。先ほど、土木以外の分野の教員の方々が技術を実装するフィールドを持っていないというご指摘をされた大学のお立場からはいかがでしょう。

11 橋渡し役が重要となる異分野融合

岩波▷異分野融合をどのように進めるかは何十年も言われていることかと思っています。必要なのは、通訳みたいな人の存在だろうと思っています。現場のニーズや新技術のシーズは世の中にいっぱいある。そこを繋ぐ通訳の人が今は十分足りていないのかなという気がします。もちろん今までも港空研や国総研が通訳の機能を発揮していたと思いますが、新技術は土木分野だけではなく本当に広い分野に眠っている。それを活用しないと今の事業も推進できない、あるいは効率的にできない。さらにアンテナを広くする、あるいは翻訳の言葉の種類を増やすことが求められていると思います。そういったところで大学はお役に立てることがあるのではないかと思います。研究所と一緒に技術の発掘

とマッチングをやれば良いと感じています。

あとは技術を導入する環境です。今は法律や制度、仕組みが、新しい技術を入れにくいものになってしまっている可能性もある。「新技術があるのだからそういう仕組みに変えてしまおう」というところも考えていく必要があるのではないのでしょうか。

高野▷技術開発の体制という点では、どの業界でも人材確保が難しい状況だと思います。行政だけではなく、いろいろな業界と、設計・施工の分野、大学も含めて協力体制を築き、一緒に技術開発、研究を行うことを常に考えていく必要があると思います。

そのためには、ワーキンググループという形で集まりを繋いでいくのも一つのやり方だと思います。

司会▷私ども沿岸技術研究センターの立場からも大学、国総研、港空研、他機関、民間企業との連携や協力を深めて、当センターが持つ行政・現場と研究との橋渡し機能をさらに強化できないか、そのために何か定型化できるものはないかということを考えていきたいと思っています。

最後になりますが、今までお話いただいたことを強調していただいても別の切り口でも結構ですので、今後の沿岸技術への期待ということでお話いただけますでしょうか。

12 技術開発における数値の重要性

野口▷私どもが普段、港湾局や地方整備局と議論させて頂いていることの中で、数値があると非常にいいなということがあります。一つは生産性の向上です。生産性の向上についてはこの3年間ものすごく議論してきましたが、議論の基となるその定義については実は決まっていません。私どもも工事の完成高を現地の施工従事者の人数で割ったものかなと何となく思っているというのが本音です。「生産性はこういうことだ」と何か一つ、アバウトでもいいので集約していけたらというのがまず一点目です。

もう一つは去年から考え始めたことですが、脱炭素技術の開発のためには、必要コスト当たりの二酸化炭素発生量抑制量という指標が今後は必要になると思います。二酸化炭素を減らす経済性に着目できると効率的にその技術開発に集中できる気がしています。期待も込めてこの指標を打出していければ良いと考えます。

柴木▷先ほど来、設計、維持管理で既存ストックのデータ化の議論がありました。港湾関連データ連携基盤⁴⁾がシステムとして動き出して活用される時期が近づいてきていま

す。老朽化した施設を更新していくときに、その更新情報をどうデータ連携基盤の中に取り込んでいくか。そこを明確にしておかないと、のちのちの利活用でうまく回転していかないのではないかと。更新するためのシステムは非常に重要だと思います。

13 ソフトウェアや技術開発成果のオープン化

柴木▷これは技術全般に言えますが、ぜひ国総研、港空研等も含めて、ソフトウェアや技術開発成果全般をオープン化していただきたい。ソースそのものをオープン化した上で、技術競争では同じソースを使った上でアウトプットの品質を向上させることを目指したい。多数の研究者、技術者が関与すると、必然的にニーズが把握できたりアイデアが集約されたりして課題解決にも役立つのではないかと思います。ソフトウェアそのものが高度化していくサイクルができます。それを港空研と国総研にやっていただくと、既存、新設に関わらず構造物に関連する基礎のデータや、その解析手法もすべてオープン化した技術から引き出せます。技術開発の進展のために非常に有効なツールになるのではないかと思います。

野口▷一例ですが港湾局で、たとえば横浜港の新本牧埠頭整備事業では設計図をCIMクラウドで設計段階から作って、それを施工業者に渡して品質出来型管理データの集約を義務化している。このようなツールはある程度オープンにして全国に統一形式で展開していただくと、これを使った技術開発を競争しようという機運が醸成され、技術のステップが一段アップすると思います。施工の自動・自律化はこのような基盤の上に進めるべきだと考えます。



CIMを使ったサンドコンパクション(SCP)船による地盤改良工事
(横浜港新本牧)

高野▷港空研ではいろいろソフトを開発していて、昔は販売していたソフトもありますが、最近では、津波予測や波浪予測などのプログラムをオープン化しており、ホームページからもダウンロードできるようにしています。やはり今はオープン化していかに使ってもらうのか、自分で抱え込むのではなく外部の方からも手を入れてもらって改良していくことを進めています。

14 明るい未来を見せる技術開発

高野▷私どもは現在、中長期計画の7カ年の6年目で、計画期間における達成状況や課題について評価を行い、それを次の中長期計画に繋げていく節目にさしかかっています。情報、状況をしっかり把握・管理して、自分たちがなすべきことを再認識していきたいと思います。

岩波▷現場ニーズに立脚した担い手確保、人材確保、育成は、これから5年10年すると相当大変になるかと思います。20年30年たったら、この業界で技術開発をしている人がどれだけいるかと思うと恐ろしい感じがします。学生も含めてこれからの担う若い人に、沿岸技術開発という仕事が非常におもしろそうだ、楽しそうだ、明るい未来がありそうだと見せるような技術開発や研究をやっていったらいいと思います。

洋上風力発電施設や、少し先かもしれませんが深海底の開発、深海都市といったものも絵として見せる。100年後にはこんな技術が必要だから、今から少しずつやっというよみtainなことを若い人に見せられると、この分野に関心を持ってくれる人も増えてくるのかなと期待しています。



コンクリートの新たな可能性を探る実験をする学生

司会▷どうもありがとうございます。わが国は現在、大きな変革の時代を迎えています。気候変動や自然災害の頻発化、激甚化に加えて、産業や建設分野で、技術革新も含め



ていろいろな変革や社会のニーズが押し寄せてきていると思います。政府においても、あらゆる施策を総動員してのデジタル化、脱炭素化が本格化しています。

また、土木に限らない分野でいろいろなテクノロジーが進展していて、その可能性も今後のインフラ整備に影響を与えていくと思います。

そういった変化や社会的ニーズ、現場のニーズを的確に捉えて、新たな沿岸技術を開発していくことは大変重要であり、私どもインフラ整備や技術開発に携わる者の役割は重大だと思います。

当センターも今日いただいたご意見を踏まえ、沿岸技術の発展に積極的に取り組んでまいりたいと思います。今日はどうもありがとうございました。

《用語説明》

1. 【BIM/CIM = Building / Construction Information Modeling・Management】

計画、調査、設計段階からコンピュータ上に構造物の3次元モデルを構築することにより、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報を一元化・共有し、活用するシステム。

2. 【ロバストネス = robustness】

応力や環境の変化といった、外的な影響から受ける変化を阻止する内的な仕組み、あるいは性質。抵抗性。

3. 【ROV = Remotely operated vehicle】

遠隔操作型の無人潜水機。

4. 【港湾関連データ連携基盤】

民間事業者間の港湾物流手続（物流分野）、港湾管理者の行政手続や統計（管理分野）、港湾の計画から維持管理までのインフラ情報（インフラ分野）、3つの分野を電子化し、データ連携により一体的に取扱うデータプラットフォーム。通称サイバーポート。