



# 北海道の港湾・漁港の技術開発ビジョン 持続可能な北のみなとづくり技術開発宣言

国土交通省北海道開発局港湾空港部港湾建設課

## 1 はじめに

約3年間の時間をかけて、北海道の港湾・漁港の技術開発ビジョンを、有識者の意見を聞きながら令和3年3月に策定しました。ビジョンの内容も「北海道の人口は40年後に半分」を念頭に整理を進めたことから、サブタイトルを「持続可能な北のみなとづくり技術開発宣言」としています。

先代のビジョンは、東日本大震災の直後の平成23年4月に策定され、これまで我々の技術開発の指針としての役割を果たしてくれました。しかし、技術開発の中身が具体的でなかったこと、職員を含めて広報が十分でなく認知度が低かったことが大きな反省点だったと考えています。

広報強化の取り組みとして、PR用の動画を作成し、北海道開発局のYouTubeチャンネルにアップしています。本ビジョンの内容をわかりやすくまとめていますので、まずは、こちらの動画をご覧ください。



← QRコードから、動画をご覧ください。  
(12:49秒)

動画の作成は、職員の経験がほとんどなく、苦勞はしましたが、飽きないよう大学教授のインタビューを盛り込んだり、北海道開発局のリクルート活動にも使えるよう若手の写真を多用する等の工夫を行なっています。

## 2 北海道の港湾・漁港の目指す将来像

技術開発を議論する上で、当然、将来どれだけ技術革新が進むのか解らないというジレンマに陥ります。このため、今回のビジョンでは、技術革新に合わせて考えるのではなく、将来の望ましい姿を示した上、それを目標に技術開発を進める「バックキャストिंग」のアプローチを採用しました。

北海道の港湾・漁港の将来像として3つの望ましい姿を示しています。「港湾物流の生産性を向上したA港」、「漁業の生産性向上・海域環境の創出を実現したB港」、「海象変化への適応と施工の生産性向上を実現したC港」です。それぞれ姿がイメージがし易いよう図1～3のようなイラストを作成し、その説明も第三者の視点で記述する工夫もしました。

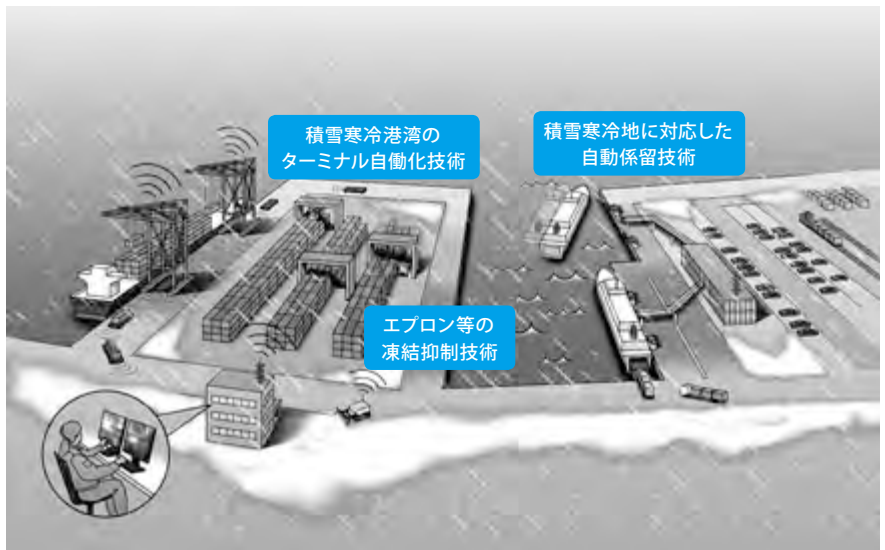


図1 港湾物流の生産性向上を実現したA港

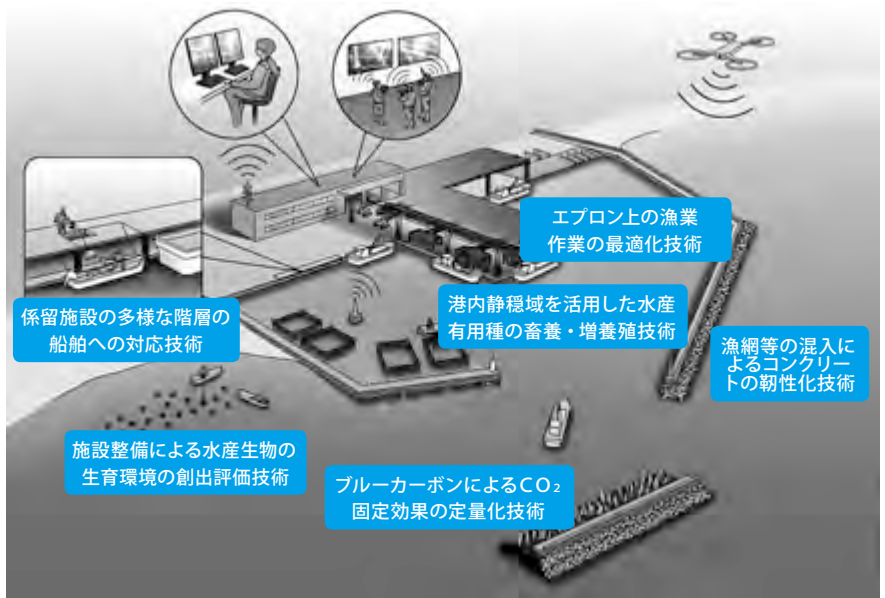


図2 漁業の生産性向上・海域環境の創出を実現したB港



図3 海象変化への適応と施工の生産性向上を実現したC港

### 3 将来像実現のための重点技術開発

委員会による議論の結果、本ビジョンでは、最終的に19の技術開発を進めることになりました。主な技術開発について、その概要を紹介いたします。技術開発の目標年次については、持続可能な開発目標「SDGs」や国土交通省港湾局が策定した港湾の中期施策「PORT2030」と同じ2030年を目標にすることとしました。

#### ① AIを活用した岸壁作業の効率化

北海道の港湾・漁港では、水産物の輸出・衛生管理対策として、岸壁屋根施設の整備を進めていますが、屋根の規模は、現状の作業形態に合わせて設定しているのがほとんどです。一方、屋根の下の作業は複雑で、屋根の柱等が支障となることで利用頻度の低いスペースが発生する場合があります。

現在、工場のレイアウトの検討では、現状の作業形態をAIにより分析し、より効率的な配置を検討する手法が開発されています。この技術を屋根施設の計画や設計にも適用できれば、作業の効率化による生産性向上に加え、屋根の施設規模を小さくできると考えています。実は、この技術開発は、屋根施設のコスト縮減を議論したときに出たものです。当初は、屋根部材の軽量化等、これまでも検討してきたアイデアしか出ませんでした。図4のように岸壁上の作業動線をAIで分析する手法が既に採用されており、ここをヒントに、岸壁上の作業を効率化することで屋根施設のコンパクト化を図りコスト縮減に繋げようと議論が進みました。



図4 岸壁上作業動線のAI分析

#### ② ブルーカーボンによる炭素貯蔵

北海道の日本海を中心とした沿岸域では、1978年から2016年の約40年間で藻場が約6割も減少しました。一方、光合成により海水中のCO<sub>2</sub>を吸収し生育した海藻類が切れ、海底の泥内に落ち、無酸素状態で分解されず炭素の貯蔵庫となるブルーカーボン（図5）が注目されています。

これまで北海道では全国に先駆け、釧路港や函館港に藻場創出機能を有する防波堤の整備を行ってきました。これらの施設をフィールドとしてブルーカーボンによる炭素固定量を算定する方法やドローンを活用して効率的に藻場分布を調査する手法（図6）を開発していきます。

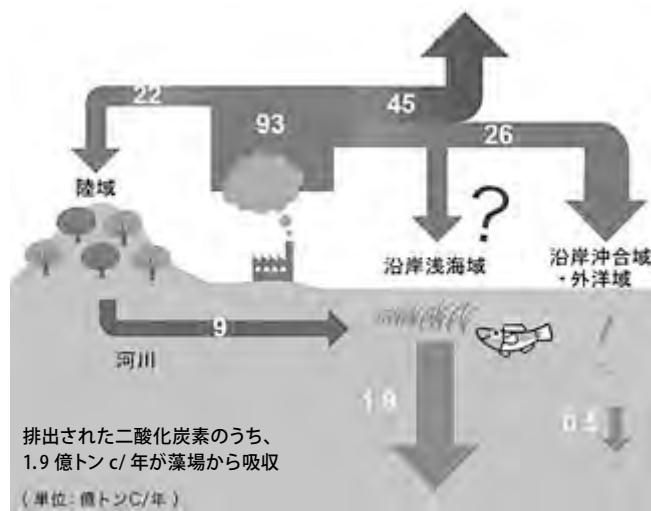


図5 炭素循環のイメージ（港湾局）

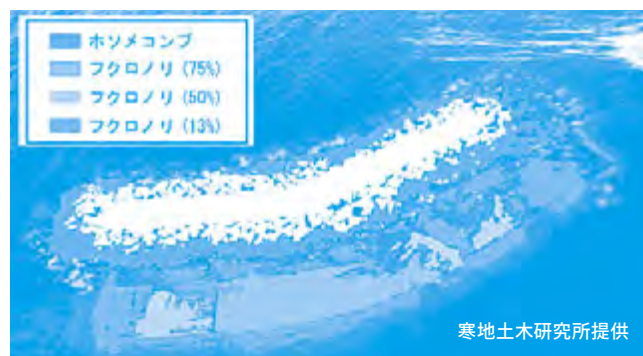


図6 UAVによる藻場分布の把握（寿都漁港の例）



### ③ オホーツク海の洋上風車に作用する氷力の算定

2020年12月に策定された洋上風力産業ビジョン（第1次）では、洋上風力発電は国民負担の低減効果や経済波及効果が大きいこと等から、2030年度までに1,000万kW、2040年度までに浮体式を含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する目標が設定されています。実は、北海道では全国の1/3にも相当する955～1,465万kWの導入目標が示されています（図7）。

今後、流氷の来襲するオホーツク海や結氷する沿岸域での洋上風力施設の立地の可能性も考えられます。これまでサロマ湖漁港や能取漁港において整備した流水制御施設アイスブーム等を通じて、北海道開発局や寒地土木研究所で蓄積してきたノウハウを活用し、洋上風力発電施設に適応していけるよう整理していきます。



図7 洋上風力発電の地域別の導入イメージ（洋上風力産業ビジョン（第1次））

### ④ 気候変動による北海道沿岸の海象変化の推計

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）特別報告書では、RCP8.5シナリオ（4℃上昇）において、今世紀末に世界平均の海面水位が最大1.1mも上昇すると予測しています。また、図8に示す既往の研究で、RCP2.6シナリオ（2℃上昇）において、オホーツク海沿岸は海水の減少により、波高が10%程度大きくなる予測がされています。

気候変動による将来予測は非常に難しい課題ですが、膨大な量のシミュレーション結果を活用し、台風

等の極端現象の将来変化を確率的に、かつ高精度に評価できる「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF）」というデータが公開されています。このデータベースには、2100年までに発生すると予測される風のデータがセットされています。このデータを用いて波浪や高潮の推算を行い、将来の北海道の波が今後どう変化するか推計する手法を開発します。

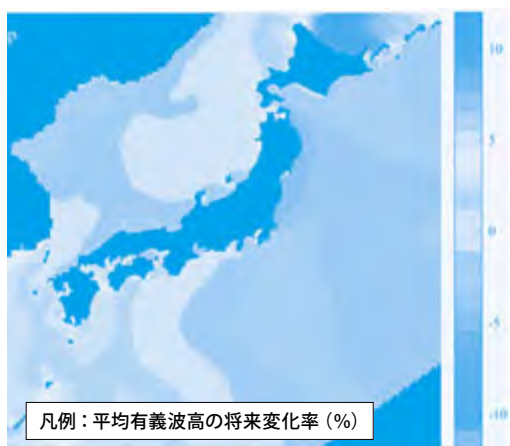


図8 平均有義波高の将来変化率の予測結果

## 4 開発した技術の社会実装の方策

これまでの北海道の港湾・漁港ビジョンは、技術開発の方向性を示すに留まり、中には社会実装まで至っていない技術もあります。委員会でも、この社会実装についての厳しい指摘がなされ、委員の助言を踏まえ下記の整理をしました。これらが「仕掛け」となり、社会実装が進むことを期待しています。

### ① 新たなプロジェクト評価手法の検討

これまで効率化を図るプロジェクトのB/Cでは、作業時間の短縮や作業人員の減少を単純に貨幣価値化するだけに留まっています。しかし、これからは就業人口の減少する中、効率化のプロジェクトが必要不可欠となるので、このプロジェクトを実施しないと、「貨物が減る」あるいは「水揚げ量が減る」、さらには地域経済への影響を評価できる手法の検討に着手します。

## ② ブルーインフラによるCO<sub>2</sub>吸収の推進

水産生物の生息場所を創出する港湾・漁港施設の工夫をブルーインフラと位置付け、ブルーインフラの整備によるCO<sub>2</sub>吸収を積極的に推進していきます。例えば、浚渫土砂が発生する港湾・漁港においては、防波堤背後での盛土の構築を土砂処分の選択肢として必ず検討します。

## ③ 施工省力化技術の積極的な採用

設計段階のコスト試算の方法の見直しやプレキャスト部材の検討条件の整理を、道内の港湾・漁港関係のコンサルタント等と連携して実施していきます。例えば、現場施工のコスト試算においては、昨今の技術者不足や週休2日工事によるコスト増を適切に反映し、加えて、施工条件としての工期の制限や供用開始時期を踏まえたプレキャストの選定を進めていきます。

## 5 ビジョンの推進

3月のビジョンの公表後、早速、技術開発に着手した主なものを紹介します。

### ① 北海道沿岸の波浪の経年変化分析

現在、留萌港、石狩湾新港、苫小牧港、十勝港、釧路港、紋別港の6地点で波浪観測を行っており、そのデータを用いて、寒地土木研究所と共同で、波浪の経年変化を分析しました。その結果、留萌港、苫小牧港、十勝港、釧路港において、年最大波高が平均的に増加しているという傾向を確認しました。引き続き、気候変動による港湾施設への影響を把握するため、波浪の観測と分析を行うとともに、気候変動による北海道沿岸の海象変化を推計するための手法を開発していきます。

### ② CIM活用の推進

北海道の建設従事者の減少が全国より早いスピードで進み、建設業における働き方改革が求め

られており、特に現場条件に厳しい積雪寒冷地の施工・維持管理の生産性向上を大きな課題として位置付けています。

現在、建設現場における生産性向上に向けたツールとして期待されているBIM/CIMの活用促進に向け、北海道港湾空港建設協会とポートエンジニアリング協会との意見交換会を2カ月に1度のペースで開催し、来る令和6年の建設業時間外労働規制に向けた取り組みを進めています。



写真 CIMに関する意見交換会の様子

### ③ リクルートへのビジョン活用

北海道開発局の業務説明等でも技術開発ビジョンを活用しており、新たな技術開発へのチャレンジを伝えています。特に、ブルーカーボンの取り組みに興味を持つ学生が多く、今後も、インターンシップや大学の授業などにも技術開発ビジョンを活用していきます。

## 6 おわり

策定した技術開発ビジョンをどう実現させていくかが重要です。北海道開発局の港湾関係の技術職員は2001年の国土交通省発足時から約2割減少しましたが、それを理由に技術開発を捨てることはできません。

今一度、技術開発のフロンティア精神を職員で共有・醸成し、関係者と一丸となって持続可能に向けた技術開発を進めていきたいと思えます。