

港湾におけるDXの推進及び 国際競争力の確保に関する取組み



港湾・沿岸海洋研究部長 吉江 宗生

(キーワード) DX、能登半島地震、災害復旧の技術支援、気候変動、港湾の国際競争力

1. はじめに

2024年1月1日の令和6年能登半島地震による災害の復旧はまだ途上であり、また、気候変動が港湾施設の利用や被災に与える影響についての分析や対応に関しても研究成果の社会実装が急がれる。加えて、近年の少子高齢化や働き方改革などから労働者市場が激変し、労働者の不足が問題となっている。

これらへの対応のために、ITを活用したソリューションやコンテンツの開発を進め、省力化、遠隔化、AIによる支援、自動化が導入されていく方向である。研究開発においてもAIを導入した大量の画像データ、数値データの解析、システムの提案や大規模言語モデルの活用による研究の効率化と発展などDXの推進が期待されている。

国際情勢が不安定化することで国際物流に影響を及ぼす一方で、情報化、デジタル化、デジタルイノベーションによるコンテナターミナルの生産性の向上は世界的に進みつつあるが、統括された情報に基づいた物流全体のさらなる効率化が課題となっている。

環境分野では脱炭素政策、2050年のCO2排出ゼロに向かう運航船舶の入替とバンカー種の選択、洋上風力発電事業のための基地港湾整備などが注目されている。また、ブルーカーボン、ブルーインフラなどCO2削減の取り組みも実装段階に入ってきた。

2. 能登半島地震とDX

(1) 初動体制に寄与するDX

能登半島地震では、ライフラインが寸断され、その復旧に力が注がれている。特に被災当初は支援物資を届けるための道路が寸断され、代替に海からの支援物資や人員の上陸が必要となった。港湾では地震による地盤隆起に伴う水深の不足、岸壁の破壊、

荷捌き場の陥没などが起きており、船舶の大きさと係留して荷役できるふ頭を判断する、いわゆる利用可否判断が急がれた。

国総研を含む国交省TEC-FORCEや地元自治体等関係者の努力により、海上保安部や海上自衛隊、借り上げ船などに続き、民間の支援船などが無事着岸でき、被災地の支援のための活動に寄与した。しかしながらTEC-FORCEの活動も被災地まで辿り着く方法が限られ、同時に各人が携行できる機器はごく限られており、通信回線もつながりにくいなど、今後の備えに課題を残した。

その後、通信は国の機関や携帯電話会社などが船用の可搬型基地局や車載基地局により支援した。被災状況の映像は衛星画像（SAR衛星含む）なども一定の情報に寄与した。また、発災直後の初動において必要となった港湾施設の利用可否判断については、研究所等の過去の構造解析データ、設計断面図からの判断など施設の被災状態に対する技術的な判断が特に必要となったほか、その後も、現地の動画記録から、津波の挙動について新たな解析結果を得るなど、災害時におけるデータ活用や画像解析の有効性、必要性を感じると共に、実施体制確保の必要性を痛感する経験となった。

能登半島全体という広範な被災地を出すような自然災害は今後も他の地域においても発生が懸念される。これを解決する手段がIT分野のセンサ・ネットワーク・データフュージョン・数値シミュレーション・AR・VRなどを駆使する土木情報学であり、その結果得られるものがDXとして我々の災害への備えとなる。

(2) DXの実現のために必要なこと

港湾のDXに向けて、情報収集の省力化や効率化を

図るために、施設におけるセンサやカメラなどIT分野で基本となるデータ取得デバイスの拡充、機能向上は重要と考えられ、データ取得デバイスにより各施設のデジタルIDを明確にしたデータネットワークを構築する必要がある。たとえば、BIM/CIMデータを活用し、センサデータを統合したシミュレーションで変状、破壊、復旧のための解析を自動的に取り扱うシステムの構築は、被災地の復旧支援のDXとなるだろう。

そのためにはバースサーベイヤの導入促進など新技術の更なる活用を進め、様々なコンテンツを構築していく必要があるとともに、緊急時の通信回線の確保が重要と考えられ、必要な体制の駆歩に向けて研究所も知恵を絞っていく必要がある。

3. 国際競争力の確保

(1) 港湾の競争力の確保のための研究

我が国の港湾は、国内では物流の拠点として物量において圧倒的である。クルーズ需要も伸びて、人流の面でも寄港地での交通手段確保が課題となるなど陸上交通との連携の課題も顕在化している。しかし外航コンテナの取扱量は東京・横浜・川崎各港の合計でも世界のベスト20に入らない（数字で見る港湾2024）。また、海外ではコンテナターミナルに関する技術革新が進み、自働や遠隔操作で荷役をする各種クレーン、搬送機、トラック、ターミナル全体のオペレーションシステムなどの開発が顕著である。

こうした中で、我が国の荷主、港湾、船社の関係

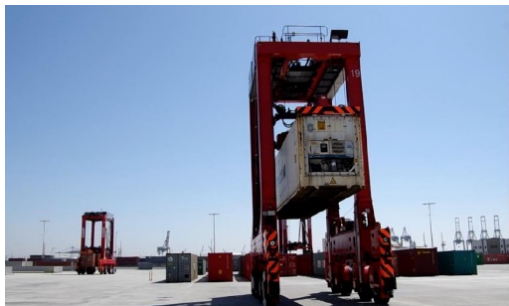


図 LA港のオートストラドルキャリア：フィンランド製シャトルキャリアによる無人搬送システム
者が健全な経営を続けられるように、我々としても研究成果を示していく必要がある。集荷からロジス

ティクス等の検討、ターミナル運営などにおける課題は数多く、かつ、幅広い専門性、ISOやPIANCなど国際活動への貢献など、できる限りの資源の投入が今、必要であり、国総研だけでなく、本省や地方整備局、各港湾管理者等との連携がさらに重要となってくる。

(2) 気候変動の影響の克服による競争力の確保

我が国は世界有数の地震国であり、かつ、台風や季節性の低気圧の襲来による自然災害の多い国であり、近年は荒天時の気象海象が極端で、港湾施設等においても被災が頻発する状況に至っている。

これらは世界的な物流のノードの港湾として不安な要素ともなる。さらに、港湾周辺に産業が集中して立地することから、港湾の防災は我が国産業の国際競争力を確保するために根源的な役割を果たす。

これまで積み重ねた大量の海象データ、津波による被害の経験、観測技術の開発、高速演算やビッグデータ解析など新たなアプローチが期待される。

4. おわりに

Natech (Natural-Hazard triggered Technological Accidents) という分野がいま世界で注目されている。これは自然災害が引き金になって産業活動のための施設が逆に被害を拡大するメカニズムに注目するものである。例えば津波が大型船の走錨を引き起こし、構造物等への衝突の発生、地震や津波が石油タンクからの油漏れを引き起こし、これに引火し大きな火災に発達する、などである。

我が国の港湾はまさにNatechの起因要素を多く抱え、背後に都市圏を控える場合が多い。このため災害の頻発する我が国においては非常時の想定も踏まえつつ研究開発を進め、港湾計画や技術基準、災害対策をより充実させることが広域災害防止に重要となる。

こうした新しい観点も積極的に取り入れて今後も行政に、公共に役立つ研究を進めてまいりたい。