

港湾・空港防災情報共有プラットフォームの構築

宮脇 周作*・若崎 正光**・遠藤 敏雄***・遠藤 正洋****・北山 亮人*****

* 前 (一財)沿岸技術研究センター 調査部 主任研究員

** 前 (一財)沿岸技術研究センター 調査役

*** (一財)沿岸技術研究センター 調査役

**** 国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 調査課 課長

***** 前 国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 調査課 調査第一係長

近年、巨大地震や津波・高潮等の自然災害に対する防災力の強化が急務となっている。本研究では、関東地方整備局管内における既存の観測機器等(波浪観測装置, 強震計, AIS 受信機等)を活用して、災害対策本部における災害発生時の迅速かつ正確な現状把握と早期の意思決定及び早期の復旧を支援するシステムについて検討を行った。

キーワード：防災力の強化, 既存観測機器等, 災害対策本部, 意思決定支援システム

1. はじめに

関東地方整備局管内において最近発生した、海上物流に関係する災害としては、台風 18 号(2015 年 9 月 10 日)の影響による鬼怒川の氾濫があげられる。この水害は、茨城県内に甚大な被害を生じたが、陸域のみならず、河川から流出した大量の漂流物により、海域における船舶の航行安全を脅かす事象となった。

次いで 2016 年 8 月には、川崎市扇島沖でパナマ籍タンカーと日本籍タンカーとの衝突事故が発生し、パナマ籍タンカーの左舷に破口が生じるとともに、日本籍タンカーの積荷である軽油が海上に流出した。

また、年間 8,012 万人が利用するわが国の基幹空港である羽田空港(東京国際空港)については、地震等の災害による機能停止が生じた場合、物流・人流への影響が多大になるとともに、復旧活動等の拠点として

の役割も大きい。

このように、関東地方整備局港湾空港部管内の港湾及び空港は、自然災害等による被災リスクを多大に有しており、ハード面だけではなくソフト面における防災力の強化が急務となっている。

ここで、関東地方整備局管内には、表-1 に示すように多くの観測機器等が設置されており、強震計による地震波形や地震加速度の観測、海洋短波レーダによる東京湾の流況予測や、管内の主要な港湾及び空港における海象観測等が行われている。

これらを踏まえ、本研究では、既存の観測機器等を活用して、災害対策本部における発災時の的確な情報収集・分析、および適切な初動体制の構築、海上・航空人流・港空物流の迅速な復旧活動を支援するシステムの開発について検討を行った。

表-1 関東地方整備局管内に設置されている主な観測機器等

種類	取得データ	設置場所
波浪観測装置	波高, 周期	鹿島港(南海浜・湾内), 茨城港常陸那珂港区(海中・湾内), 第二海堡
検潮器	潮位	鹿島港, 横浜港(山之内), 第二海堡
風向風速計	風向, 風速	東京湾水質連続観測地点(4ヶ所), 鹿島港, 第二海堡
流向・流速計	流向, 流速	東京湾水質連続観測地点(4ヶ所)
海水温計	海水温	東京湾水質連続観測地点(4ヶ所), 南本牧HI護岸, 中ノ瀬航路第四号灯標, 金田湾, 富浦湾 羽田空港(D滑走路 JV管理)
強震計	加速度, 波形	鹿島港(鹿島・鹿島造函), 茨城港常陸那珂港区, 千葉港, 東京港(大井・東京都強震観測所) 川崎港, 横浜港(山下), 横須賀港(港空研), 羽田空港(A, B, C滑走路, D滑走路はJV管理)
海洋短波レーダ	流向, 流速(面的分布)	東京湾(大黒埠頭局・千葉局・船橋局 3カ所)
船舶搭載カメラ	動画, 静止画	清掃兼油回収船(べいくりん), 港湾業務艇(江戸, あいりす, たかしまII), 航路調査船(うらなみ, べいさーち)
陸上設置カメラ (みなとカメラ)	動画, 静止画	鹿島港(北海浜地区), 茨城港常陸那珂港区(中央ふ頭地区), 千葉港(中央地区・葛南地区) 東京港(中央防波堤地区内側地区・外側地区), 川崎港(9号岸壁・東扇島(緑地)) 横浜港(南本牧・横浜港流通センター), 横須賀港(鴨居), 第二海堡, 海ほたる
航路監視用レーダ・カメラ	船舶位置	川崎港, 横須賀港(鴨居), 第二海堡
AIS 受信機	船舶諸元, 位置	整備局AIS: 川崎港, 横須賀港(鴨居), 第二海堡 国総研AIS: 横須賀庁舎・京浜港・千葉港

2. 検討対象とする災害

検討対象とする災害は、表-2に示す①～④のとおりであるが、①地震災害及び④海上災害について先行して検討を行った。

表-2 検討対象とする災害等

検討対象とする災害等	
①地震災害	直下型地震による構造物等の被災
②津波災害	地震・津波による構造物・背後施設・水域等の被災
③風水害	高潮・高波による背後施設等の被害、洪水時の流木等による水域への影響
④海上災害	港湾区域及び沿岸域における油流出事故等
⑤災害収束後	災害発生後の復旧工事段階における取組
⑥通常時	維持管理段階における災害発生に備えた取組等

3. 観測機器等による情報収集の現状

3.1 既存の観測機器等の現状

関東地方整備局管内に設置されている主な観測機器等は表-1に示すとおりである。

3.2 災害対策本部における情報収集に関する課題

表-1に示す観測機器等において取得された観測データ、事故発生状況及び関連情報等は、メール・FAX等で伝達されるほか、Webサイトや既存システムにアクセスすることで取得できるものもあるが、情報が点在しており、災害対策本部に直接送信されない場合もあるため、情報収集に時間と労力を要する。

また、得られる情報は多種多様であるため、これらの情報から被災状況等を迅速かつ正確に把握し、適切な意思決定を迅速に行うことが困難であった。さらに、港湾背後の道路・河川に関する情報など、関係部局・機関との情報共有にも時間を要している。

4. 情報プラットフォームの構築

前述の課題事項を踏まえ、災害対応力を強化するため、

既存観測機器等からの情報及びナウファス、AIS(自動船舶識別装置)、DiMAPS(統合災害情報システム)等の既存関連システムを有効活用して、散在している情報を「港湾・空港防災情報共有プラットフォーム(以下、情報プラットフォームと称す)」に集約し、災害の種類や意思決定の内容に応じて、必要な情報を災害対策本部及び関係者に迅速に提供するシステムを開発し、地方整備局の「防災力の強化」を行う。

4.1 情報プラットフォーム構築のロードマップ

情報プラットフォームの構築期間は概ね5年を計画している。各年度の検討予定項目を表-3に示す。

4.2 情報プラットフォームの概要

災害対策本部の大型モニターは画面を分割表示可能であり(図-1参照)、ニュース等のテレビ放送や陸上設置カメラからの映像、テレビ会議画面等を適宜切り替えて運用している。本プラットフォームも、この運用方法に則した画面構成とする。

情報プラットフォームのシステムイメージ図(将来構想)を図-2に示す。情報プラットフォームは、発災時においても安定して利用できるように、集約したデータをクラウド上で管理しており、災害対策本部の他、各事務所等のPC、携帯端末からもアクセスすることができる。



図-1 災害対策本部の大型モニター

表-3 情報プラットフォーム構築のロードマップ

検討年度	検討内容	検討項目
1年目 (2017年度)	現状把握とあるべき姿の明確化	① 既存観測機器の現状整理 ② 災害シナリオの設定及び防災力強化に向けて活用する情報の選定(港湾関係) ③ ドローンの活用方策の検討 ④ 既存観測機器等の情報集約イメージの構築
2年目 (2018年度)	情報プラットフォームの設計追加設備の導入検討	① 災害シナリオの設定・情報の選定(空港関係)、情報集約イメージの構築(港湾・空港) ② 情報プラットフォームの運用方法の検討(情報の加工・活用方法) ③ 既往の防災行動事例のデータベース化 ④ 災害対策本部等に導入する情報プラットフォームの設計(搭載する機能、情報通信手段等の検討) ⑤ 追加設備の仕様の検討 ⑥ 追加設備の運用方法の検討 ⑦ 既存システムの導入検討及び開発(その1)
3年目 (2019年度)	情報プラットフォームの開発および試行	① 情報プラットフォームの開発・導入 ② 追加機器の導入(購入・設置、情報集約システムとの連携) ③ 既存システムの導入検討及び開発(その2) ④ 防災訓練等において情報プラットフォームの試行・コースの確認
4年目 (2020年度)	情報プラットフォームの改良	① 改善要件の整理・改良 ② 既存システムの導入検討及び開発(その3)
5年目 (2021年度)	情報プラットフォームの本格運用	① 情報プラットフォーム本格運用開始、運用状況のモニタリング、継続改良等

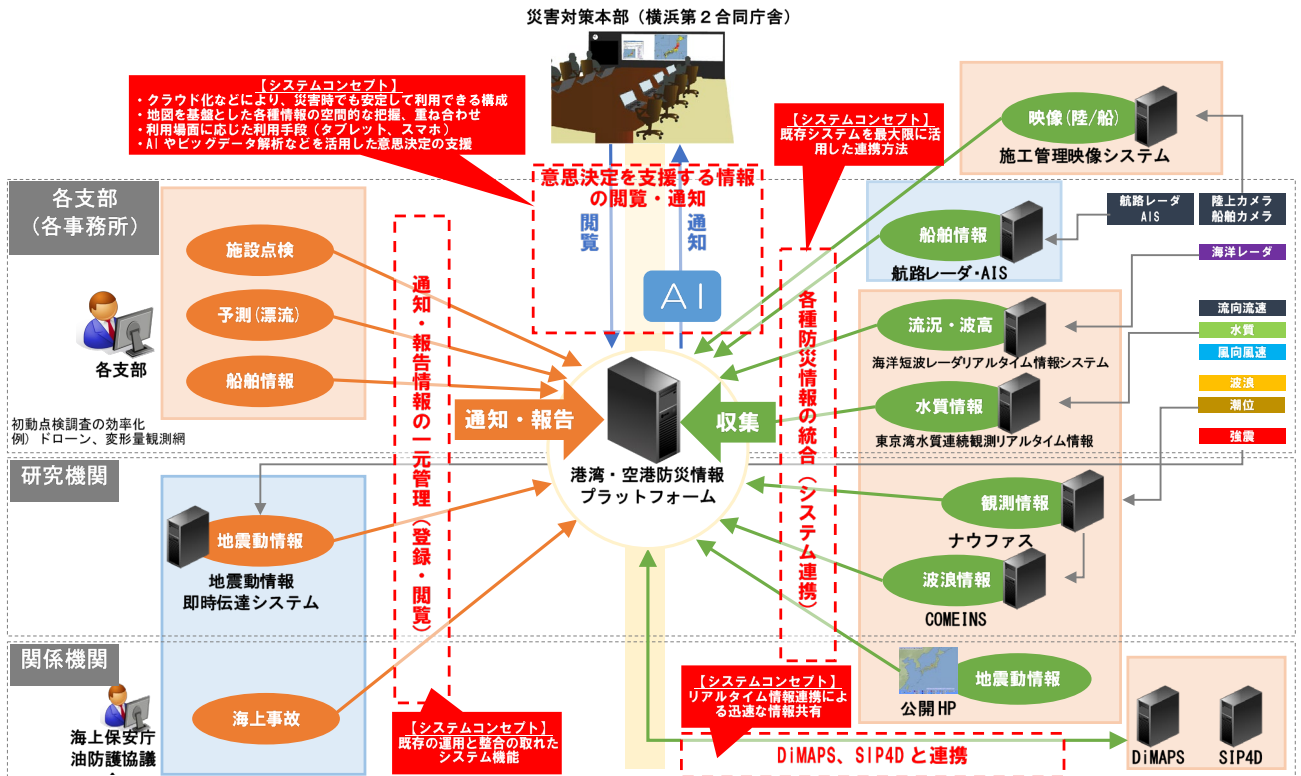


図-2 情報プラットフォームのシステムイメージ(将来構想)

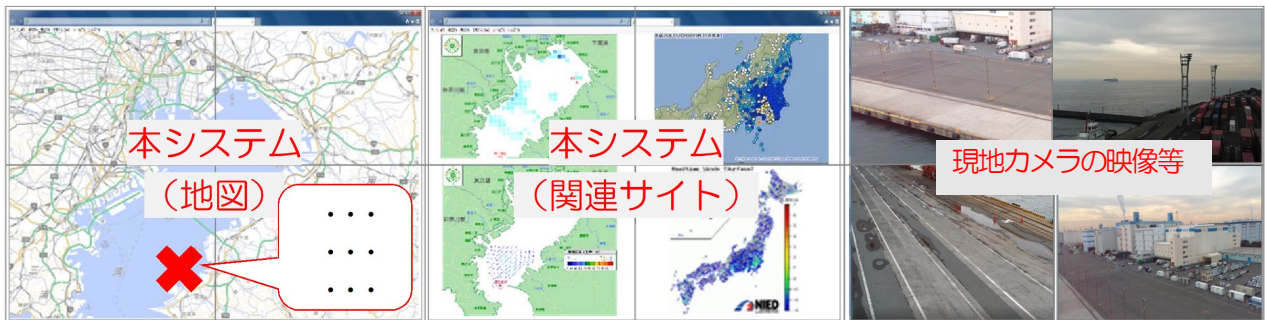


図-3 情報プラットフォームの画面構成



図-4 地図情報画面例

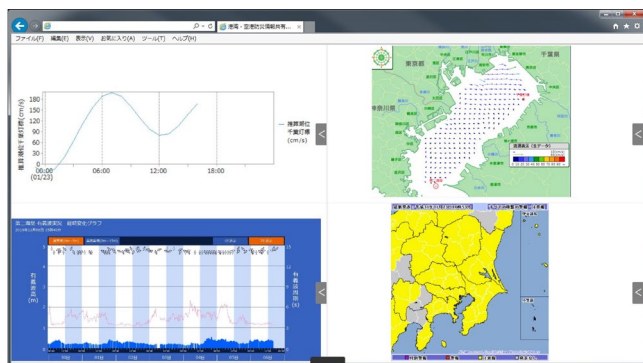


図-5 関連情報画面例



図-6 地図情報画面例(海上災害)



図-7 地図情報画面例(地震動情報)

情報プラットフォームの画面構成を図-3 に示す。情報プラットフォームは、メインとなる地図情報画面と、関連情報画面及び現地カメラ映像等の画面で構成される。地図情報画面においては、地震動情報、海上事故情報等がGIS上にレイヤー別に登録されるため、利用者が必要な情報を選択して表示可能である(図-4 参照)。

また、関連情報画面においては、ナウファス、DiMAPS等の既存システムや関連サイトを利用者が選択して、一つの画面に並べて表示させることができる(図-5 参照)。

情報プラットフォームの主な特徴を以下に示す。

【特徴1】通知・報告情報の一元管理(登録・閲覧)

- ①職員、関係者のPCや携帯端末に電子メール等で配信されている、海上事故情報(緊急情報配信サービス:海上保安庁)や強震計データ(地震動即時伝達システム:港湾空港技術研究所)等を情報プラットフォームにも配信し一元管理する。
- ②配信された情報は、その内容を情報プラットフォーム上で自動的に読み取り、発災場所等を地図上に自動的に表示する。海上事故の場合、事故発生場所を港湾区域や航路等の地図情報と重ねて表示することにより、港湾区域内で発生した事故か否か等を容易に判断することができる。また、必要に応じて、地図上に事故影響範囲等を作図することができる(図-6 参照)。地震動情報に関しては、強震計データをリアルタイムに受け取り、PSI値による供用判定基準(今後検討予定)に応じたアイコンを自動で地図上に表示する(図-7 参照)。
- ③携帯端末(タブレット、スマートフォン)を使って、施設の点検データやアクセスルート上の被害情報を現地からリアルタイムに情報プラットフォームへ登録、共有することができる。点検結果はExcelファイルや地図データとして出力可能なため、データの二次加工や、DiMAPS等の他システムへの登録を容易に行うことができる。また、点検結果を基に、施設の供用状況を登録、共有することができる。
- ④発災後は現地での立ち入り点検が困難な場合があるため、ドローンを活用して、発災後の施設の被災状況把握の迅速化を図る。

【特徴2】各種防災情報の統合(システム連携)

- ・ナウファス、海洋短波レーダリアルタイム情報システム、施工管理映像システム等の既存のシステムと連携し、効率的に情報を収集する。

【特徴3】他機関との連携

- ・DiMAPS(統合災害情報システム:国土交通省)、SIP4D(府省庁連携防災情報共有システム:防災科学技術研究所)と連携し、効率的に情報を収集する。

5. 今後の予定

現段階(2019年4月)において、情報プラットフォームの構築は、基本的な機能の設計まで概ね終了している(表-3)。今後は、津波災害、風水害等に関する機能の検討、AIS(自動船舶識別装置)との連携に関する検討、震後行動チェック機能の追加等を行うとともに、関係者による情報プラットフォームの試行及びニーズの確認、ニーズを踏まえた改良を行う予定である。

また、情報プラットフォームに集約される情報は多様多様であることから、将来的には、これらの情報をAI(人工知能)が自動的に読み込み、災害対策本部における意思決定のためのアドバイスや注意喚起を行う機能を追加するとともに、他地方整備局用にカスタマイズし、展開が図られることが望まれる。

6. おわりに

本稿は、国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所発注の「既存観測機器等を活用した防災力強化方策検討業務」の成果の一部をまとめたものである。関係各位には、記して厚くお礼申し上げます。