

## GPS 沖合波浪計を活用した津波防災について

村井伸康\*・岡良\*\*・鈴木昭宏\*\*\*・川村柳茂\*\*\*\*・青木伸之\*\*\*\*\*

\* (財) 沿岸技術研究センター 調査部 研究員

\*\* 前 (財) 沿岸技術研究センター 調査役

\*\*\* 前 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部 港湾空港防災・危機管理課 課長

\*\*\*\* 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部 港湾空港防災・危機管理課 課長補佐

\*\*\*\*\* 前 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部 港湾空港防災・危機管理課 防災技術係長

東北地方において、GPS 波浪計による沖合津波観測と沿岸における津波観測とのネットワーク化による津波観測情報の共有化を進めており、津波防災情報に関する課題の検討を継続的に行っている。津波防災支援システムを効果的に活用するにあたり、的確かつ迅速な情報伝達を行うことができるよう、その改善策を検討した。

キーワード：GPS波浪計，津波防災，防災支援システム，利用場面

## 1. はじめに

GPS 波浪計は、カーナビゲーションや測量などに使われている衛星を用いた測位システムである GPS を活用したものである。GPS アンテナを海上に浮かべたブイに搭載し、ブイの動きをとらえることで海面変化を再現し、波浪・津波を観測するものである。

東北地方の沿岸域は、過去に幾多の津波に遭遇し甚大な被害を受けている。さらに、津波を伴う宮城県沖地震等の発生確率が非常に高い地域であることから、沖合での津波観測の整備・充実などの要望が多い。

東北における津波防災支援システムを効果的に利用するにあたって、的確な情報伝達を行うことができるよう、その改善策を検討した。

## 2. 東北における津波防災支援システム

## 2.1 目的

津波が発生した場合に、被害状況の把握や防災業務実施機関の初動体制、津波の今後の見通し判断などを迅速に行うためには、沿岸部における津波の観測点を充実させることが極めて重要である。

国関係機関および市町村等が実施している津波計および潮位計によるオンサイトの観測データを共有化することで、沿岸への津波の到達、最大津波高、減衰状況等を防災業務実施機関において把握することが可能となり、沿岸における様々な防災業務への活用が可能となる<sup>1)</sup>。

## 2.2 GPS 沖合波浪計の活用

## (1) リアルタイム津波観測情報

国関係機関、自治体により観測されたリアルタイム情報を提供する。リアルタイム津波観測情報の提供イメージ

図-1 に示す。今後、県や市町村による観測データを取り込むことにより、観測網の充実を図っていく。

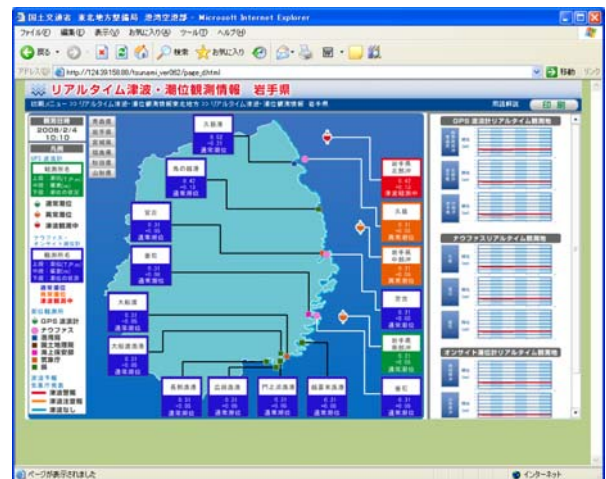


図-1 リアルタイム津波観測情報の提供イメージ

## (2) 浸水予測マップ検索システムへの活用

浸水予測マップ検索システムは、地震や津波の観測によって得られたデータを、地域ごとの具体的な浸水予測情報に変換するシステムである。浸水予測マップ検索システムの提供イメージを図-2 に示す。これまで、ほぼ県ごとに一つの予報区であった津波情報を補完し、地域ごとに予測される被害に応じた、より適切な減災対応や支援・復旧体制の早期確立を実現するための支援情報を提供するシステムである。

浸水予測図をデータベース化し、震源情報による検索、GPS 波浪計観測情報による再検索により、発生した地震に対し、最も可能性の高い浸水予測図を提供する。

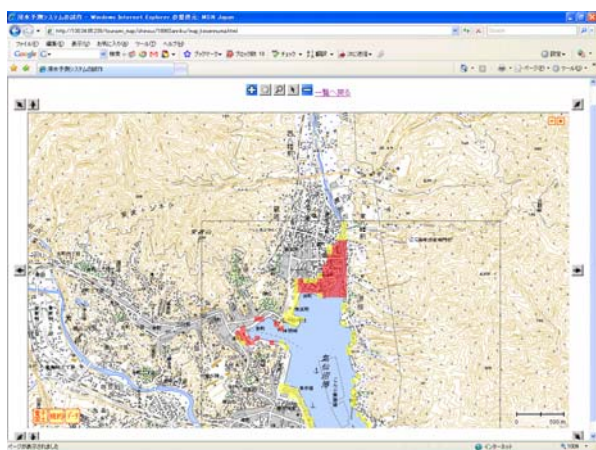


図-2 浸水予測マップ検索システムの提供イメージ

### (3) 速報推算値への活用

GPS 波浪計の観測値を津波防災に有効に活用するため、沖合の観測データから沿岸部における津波の高さ・到達時間等を推算・予測する「速報推算値」の開発を行っている。速報推算値の提供イメージを図-3 に示す。速報推算値の内容については、気象庁の発表する津波予報・警報との整合性を確保するため、関係機関との調整が必要である。

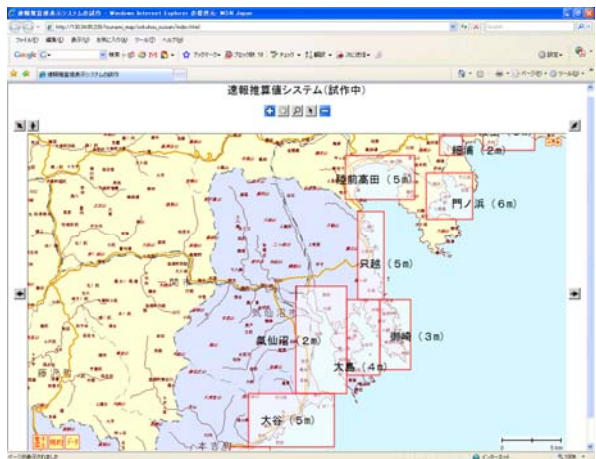


図-3 速報推算値の提供イメージ

## 3. 利用場面の想定

防災情報のニーズおよびシステムにより提供される情報を整理し、発災時における利用場面を検討した。

### 3.1 日常的な利用場面の想定

本システムを緊急時に有効に活用するためには、日常的にシステムを利用している状況が望ましい。また、常に起動している状況が難しい場合においても、日常的に利用しているか否かによって、迅速な情報収集において大きな差が生じると考えられる。日常的な利用方法とは、以下の場合が想定される。

- ・台風接近時や冬季風浪など、高波浪時や高潮警戒などの利用。
- ・東北全域の広域ネットワークを構築することによる、

各機関の防災担当者の情報交換などへの活用。

必要な機能としては、利用者限定の掲示板機能を開設計、津波・防災に関する情報交換、資料のやりとり、地域の情報発信などが想定される。

- ・浸水予測マップ検索システムのデータベースを利用した、啓発・事前学習等への活用。

浸水予測マップ検索システムは、震源地や地震規模による浸水区域の変化や傾向など、ハザードマップに比べ情報量が多く、防災教育などに活用できる。防災教育等の事前情報としての利用場面を図-4 に示す。システムにおいて、浸水予測図のデータベースの日常利用を行うための提案および、利用者が活用を容易に行えるような必要機能の検討が必要である。

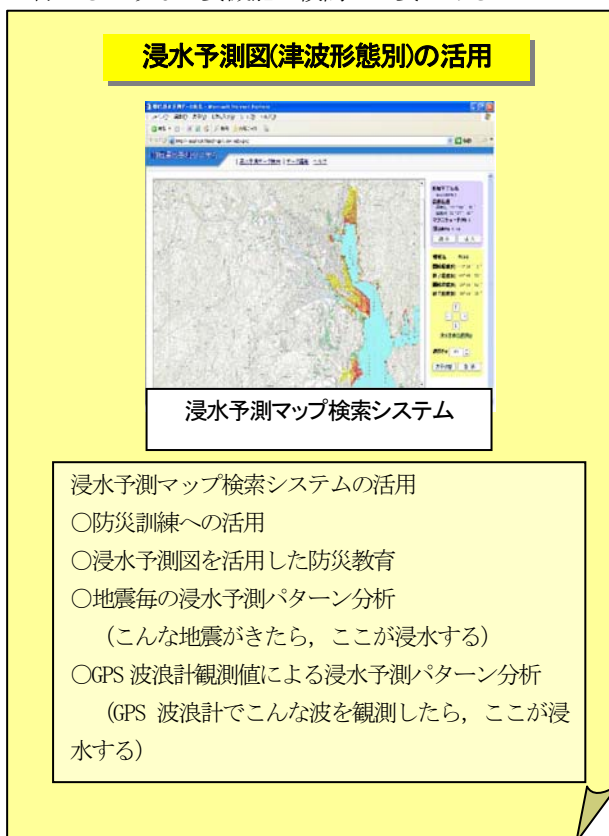


図-4 防災教育等の事前情報としての利用場面

### 3.2 津波来襲時の利用場面

津波来襲時におけるシステムの利用場面については、それぞれの防災業務実施機関における防災体制等を踏まえ、津波警報発令時、津波来襲時、津波来襲後など、図-5 のイメージで段階的な利用について整理する。

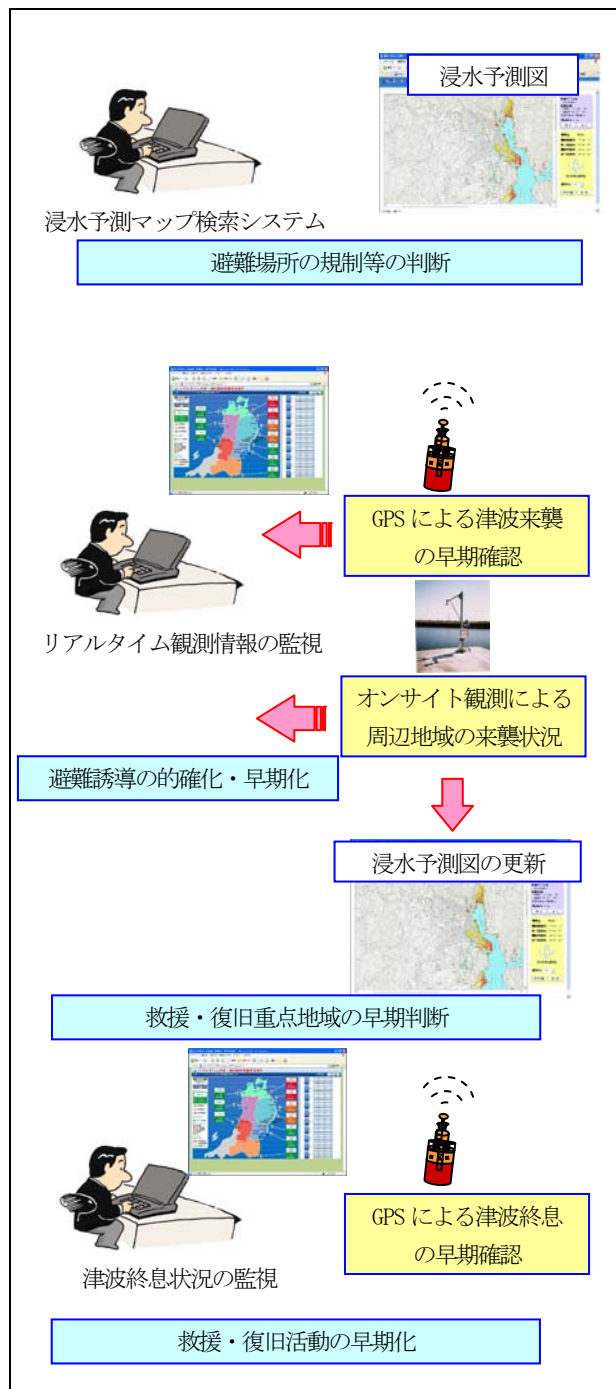


図-5 システム利用場面のイメージ

### (1) 地域的な利用場面の想定

市町村や施設管理者を対象とした、浸水が予想される地域で防災活動を実施する機関における利用場面を想定する。それぞれの利用者が必要な情報における利用場面のイメージを図-6 に示す。

### (2) 広域的な監視体制における利用場面の想定

国・県など、広域的な監視における利用場面としては、管轄地域および周辺地域を対象とした監視・情報収集、および復旧・支援重点地域の早期判断等が想定される。

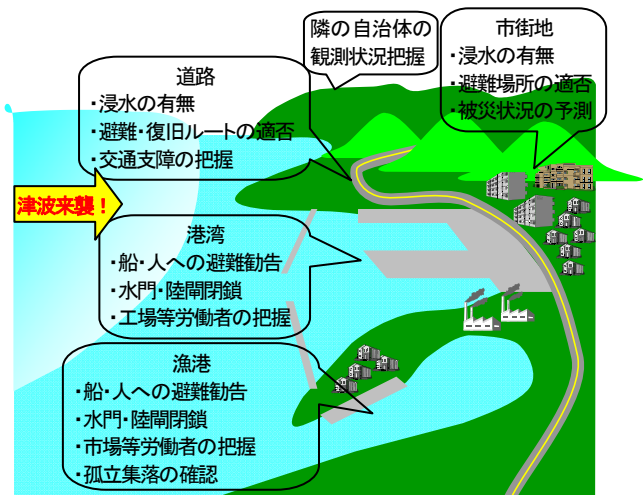


図-6 地域的な監視体制における利用場面のイメージ

## 4. ヒアリング調査の実施

### 4.1 目的

「津波防災支援システム」によってもたらされる新たな津波情報について、防災現場での実際の活用を考えながら、社会制度、役割分担、情報内容について期待される具体的な効果や問題点を洗い出すとともに、問題点を整理するための基礎情報を収集する目的で実施した。

### 4.2 調査対象機関

気仙沼市、大船渡市、釜石市、宮古市の4市における防災担当部局、消防部局、土木部局、および東北地方整備局と第二管区海上保安本部を対象に行った。

### 4.3 ヒアリングにおける主な意見

地震津波シナリオに基づき、以下の流れでヒアリングを実施した。

- ①地震発生時（地震発生後の利用場面）
- ②気象庁情報に基づく行動
- ③注意報・警報発令後の状況変化（避難、門扉閉鎖等）
- ④システム（浸水予測マップ検索システム、速報推算値）の利用場面
- ⑤リアルタイム観測情報の利用場面

#### (1) 初動体制

各地域防災計画に基づく行動（職員招集）により、数分から十数分で初動（班）の体制が確立できる。

#### (2) 気象庁情報に基づく行動

情報はJ-ALERT、防災無線等で自動受信し、住民への放送も自動或いは24時間体制の消防で実施している。陸門・水門等の施設閉鎖は各情報にしたがい行動し、近年の実績より第1波来襲前にはほぼ全て閉鎖できる。



### (3) 地震情報によるシステム利用

- ・専用或いは兼用のパソコンを設置することは可能であるが、システム操作専任を配置することは不可能である。情報を活用するには自動で配信して欲しい。
- ・予測情報は波形（第1波、第2波～終息）で提供されれば、活用の幅が広がる。
- ・詳細な情報は可能な限り住民に流したい。そのためには、精度が心配である。
- ・JRは安全確認のため列車を停止する。その際、浸水想定区域外で停止するよう、JRにも提供して欲しい。
- ・救援を実施する機関（海上保安本部、警察など）と情報を共有すべきである。
- ・住民へ浸水予測などを事前に見せることにより、防災指導がより効果的になると考えられる。

### (4) 近隣地区での観測情報

津波検知の情報は、避難促進には重要である。津波検知などの重要な情報が更新された場合には、回転灯などのプッシュ型の情報提供を実施して欲しい。

## 5. 課題と対応（案）

ヒアリング調査により得られた課題、およびこれまでの調査で抽出されていた課題とその対応（案）について、以下に整理する。

#### ①システム操作

常にシステムが起動している状態もしくは、発災時に早急にログインを行える状態が必要である。また、発災後の初期段階では、システム操作専任体制は現実的ではない。ただし、周辺の沿岸地域で先に津波観測情報が取得される場合や、観測値に基づく津波被害地域の早期判断に対して、本システムは有効な情報と成り得ることから、積極的な監視体制および情報提供方法を検討する必要がある。現行の他のシステムと並列の位置づけを提案したい。

#### ②事前活用

住民への防災指導での活用を推進するために、パターン別の津波情報・浸水予測などが必要である。講習会等による防災訓練、防災啓蒙等における活用方策が重要である。

#### ③他機関との情報交換

県内外の他機関との情報交換が今後の防災体制を検討する上で有効と考えられる。防災担当部局等のための情報交換を行える体制を検討することが重要である。広域的な講習会を開催し、情報交換を目的としたカリキュラムも組み込むのが良いと思われる。

#### ④情報伝達の確実性

発災時の情報提供を効率的かつ正確に行うため、防災担当者が情報把握のためのスキルを身につけていることが重要である。また、防災担当部局の情報交換を行える

体制を検討することも重要である。講習会等により、津波観測値の特性、情報の取扱いなどのスキルアップを図る必要がある。

#### ⑤津波終息の早期判断

GPS波浪計により、沖合での津波の終息を確認した場合、救援・復旧活動における早期判断の材料となるが、当面は気象庁による警報・注意報解除を待つのが望ましい。終息を確認しつつ、解除の発表を待つ体制的な考え方について整理し、スキルアップを図る必要がある。

#### ⑥検知情報、システムの有効的な活用促進

周辺の沿岸地域で先に津波観測情報が取得される場合や、観測値に基づく津波被害予測地域の早期判断に対して有効な情報と成りうる。各システムの精度向上と情報の整合性を検証し、積極的な監視体制および情報提供方法を検討する必要がある。

## 6. おわりに

今後、情報の共有化により防災担当者の意識向上を図るとともに、システムの利用に関する講習会を実施し、防災担当者のスキルアップを図る予定である。スキルアップは図上訓練方式を導入し、実際に防災支援システムを講習会で利用することにより、システムの利用促進、改良点の抽出などを合わせて実施することも重要な要素となる。システムを利用した津波防災に関する市民啓発などへの活用についても検討を行う予定である。

## 参考文献

- 1) 永井紀彦, 加藤照之, 額田恭史, 泉裕明, 寺田幸博, 三井正雄: 沖合・沿岸・オンサイト観測を組み合わせた津波観測網に関する提言, 海洋開発論文集, 第21巻, pp. 61-66, 2005