

沿岸防災と情報提供システム

Disaster mitigation in coastal area and information distribution system

小谷野 喜 二
Yoshiji KOYANO

1. はじめに

「防災」は、災害対策基本法第二条において、「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ることをいう。」と定義されている。このため、「沿岸防災」という場合、沿岸域を襲う津波（地震）や高潮・高波といった沿岸域に特有の自然災害に対して、防波堤や防潮堤等の防護施設や避難施設、防災拠点、観測施設・体制等を整備する事前の対策から、発災が予想される場合の予報・警報等の緊急防災情報の伝達、発災時の避難誘導や救援等の応急活動、発災後の施設の復旧・復興活動までを含む、災害に対する対応全般を指すものと定義できる。なお、沿岸防災には、避難や瓦礫処理空間の提供といった、災害時に沿岸域が果たすべき役割に関するものも含めることとする。

一方、沿岸域は人口・資産が集積し、わが国の経済社会活動が集中しており、これまでも度々災害に見舞われてきた。近年は、都市化・過疎化の進展、高齢化社会の到来、地域コミュニティの変容、経済・社会構造のネットワーク化などにより、災害に対する脆弱性の高まりが指摘されている¹⁾²⁾。

本稿では、まず沿岸防災対策の現状と課題及び最近の動向を概観するとともに、沿岸防災に係る技術課題について体系的な整理を試みる。次に、発災の前後及び復旧・復興の各段階において、各種活動の実施のため伝達・共有されるべき様々な情報（防災情報）に関する課題及び最近の動向や防災情報の種類等を整理し、防災情報に関係する最近の取組例を紹介する。最後に、防災気象情報の提供に係る法制度等の概要を整理するとともに、沿岸防災情報提供システムの一例として、（財）沿岸技術研究センターが構築・運用している、「沿岸気象海象情報配信システム（カムインズ）」の開発経緯、提供する情報、予測手法、今後の展開等について紹介するものである。

2. 沿岸防災対策の現状と課題

（1）沿岸防災対策の経緯

防災に係る計画については、災害対策基本法により、国は防災基本計画、地方自治体は地域防災計画、指定行政機関等は防災業務計画を策定することとなっている。防災基本計画の中で、沿岸防災に関係するのは主に震災対策編及び風水害対策編であり、津波対策については震災対策編の中で章が設けられているが、高潮対策については、「暴風、豪雨、洪水、高潮、地すべり、土石流、がけ崩れ等」による風水害対策として、一体で取り扱われている。なお、東南海・南海地震防災対策推進基本計画では、東南海・南海地震は大規模・広域災害であり、特に甚大な津波被害が想定されるため、堤防の整備等の計画的な実施や避難対策の早期実施等の津波防災体制の確立を基本方針の柱として掲げるなど、個別大規模地震に対応した基本計画においては、より具体的な対策が位置づけられている。

また、関係省庁においては、大規模災害の発生等をきっかけとして、沿岸域における地震・津波・高潮災害に対応した様々な防災対策を実施するとともに、提言や報告書等を取りまとめて公表し、それらを実現するための事業制度の導入等を進めてきている。表2-1にそれらの主な経緯を示す。

表2-1 沿岸防災対策に関する主な経緯

年月	地震	津波	高潮	備考(法律は施行日で整理)
昭和31年	5月			海岸法
昭和34年	9月			伊勢湾台風
昭和35年	5月			チリ地震津波
昭和36年	11月			災害対策基本法(公布)
昭和37年	1月		名古屋港高潮防波堤着工(昭和39年完成)	
昭和38年	4月	大船渡港湾口防波堤着工(昭和42年完成)		
昭和39年	6月			新潟地震
昭和43年	5月			十勝沖地震
昭和53年	12月			大規模地震対策特別措置法
昭和58年	5月			日本海中部地震
	6月	「津波警報関係省庁連絡会議」設置		
昭和59年	8月	港湾における大規模地震対策施設の整備構想		
	8月	港湾施設の液状化防止対策の実施要綱		
平成5年	7月			北海道南西沖地震
	12月			防災に関する研究開発基本計画
平成7年	1月			阪神・淡路大震災
	7月			地震防災対策特別措置法
平成8年			海岸保全施設緊急防災機能高度化事業(平成8年度～)	
	12月	港湾における大規模地震対策施設整備の基本方針		
平成9年	3月	陸海部防災拠点マニュアル		
			津波防災ステーション整備事業(平成9年度～)	平成13年度より高潮追加
平成10年	3月	地域防災計画における津波対策強化の手引き		
		津波災害予測マニュアル		
平成11年	4月	無料津波予報開始		
	9月			台風18号
平成12年	4月			改正海岸法
平成13年	3月		地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル	
平成14年	3月	津波対策推進マニュアル検討報告書		
平成15年	7月			東南海・南海地震対策特別措置法
平成16年	3月		津波・高潮ハザードマップマニュアル	
	12月			スマトラ沖大地震
平成17年	3月	地震に強い港湾のあり方(交通政策審議会答申)		
		津波対策検討委員会提言		
			津波危機管理対策緊急事業(平成17年度～)	平成18年度より高潮追加
	5月	津波や高潮の被害に遭わないために「津波・高潮ハザードマップの作成と活用」		
	6月	津波避難ビル等に関するガイドライン		
	8月			ハリケーンカトリナ
	9月			日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策特別措置法
平成18年	1月		ゼロメートル地帯の高潮対策検討会提言	
	3月	耐震強化岸壁緊急整備プログラム		

(2) 沿岸防災対策の現状

津波・高潮防災対策について、「津波・高潮ハザードマップマニュアル」(平成16年3月)³⁾では表2-2の通り分類・整理している。一方、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」(平成10年3月)⁴⁾及び「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)⁵⁾では、ハード対策、ソフト対策が一体となった機動的な防災対策を確立する必要があることを指摘し、「防災施設の整備」、「防災の観点からのまちづくり」、「防災体制の強化」の観点から防災計画の充実・強化を提案している。

従来は、ハード面の防災対策における構造物整備によるものとして、防波堤や防潮堤等の整備を中心に進められてきたが、現在は避難場所の整備や防災教育・避難訓練の実施、自主防災組織の整備、ハザードマップの作成など、ソフト面の防災対策の充実・強化が図られてきている。

表2-2 津波・高潮防災対策の例³⁾

分類	目的	対策メニュー	
		構造物整備によるもの	ソフト的な対応によるもの
ハード面の 防災対策	構造物による 津波・高潮制御	・高潮防波堤、津波防波堤の整備 ・防潮堤・堤防・護岸の整備 ・水門・陸閘の整備 ・防潮林の整備 ・住宅等のRC、SRC化	・施設の維持管理・点検 ・施設の機能チェック ・施設の効果的、効率的運用
ソフト面の 防災対策	津波・高潮被害 の軽減	・避難路、避難場所等の整備 ・情報伝達施設の整備	・土地利用計画の策定 ・台風接近時、地震直後の自主避難の取組 ・津波警報・高潮警報の提供 ・既往津波・高潮災害における教訓の共有 ・防災教育の実施 ・避難訓練の実施 ・自主防災組織の整備 ・津波・高潮ハザードマップの作成 ・被害想定及び地域防災計画の検証

（３）沿岸防災対策の課題

海岸堤防の津波対策に関する海岸省庁の調査によると、堤防高さが想定津波高より高いものが５割程度で、想定津波が到達する前に水門・陸閘等の閉鎖完了可能なものが３割弱、耐震性が不足又は未確認なものが約３分の２、といった現状にある。

一方、廣井ら^⑨は、市町村における津波防災対策の現状について、わが国の主な津波危険地域にある４２０市町村に対するアンケート調査（２００４年４月実施：回収３０７市町村）をもとに明らかにしている。その主な結果を整理したものが表２－３である。さらに、津波警報伝達の自動化、津波ハザードマップや避難計画の策定などの現状に対する課題とともに、市町村からの要望として、資金面、データ・知識面、人材面での国及び都道府県のバックアップが不可欠であることも指摘している。

このように、ハード対策とともに、迅速かつ的確な情報伝達・提供や避難対策、防災に関する啓蒙といったソフト対策も防災対策強化を図る上で重要な課題となっている。

表２－３ 津波防災対策の現状

項目	結果概要
◆地震対策における津波被害対策を行っている自治体の割合	実施：８８．９％（２７３自治体で、以下ではこれが母数である。） 未実施：１１．１％
◆津波に関する防災計画の現状	地域防災計画の中に津波防災対策を扱った章がある：６７．４％ 地域防災計画の中に津波防災対策編がある：１６．５％ 地域防災計画とは別に津波防災専用の計画がある：２．２％
◆津波警報が出る前に行われる津波への注意の呼びかけ手段（複数回答）	自治体の広報車などで注意を呼びかけている：６０．１％ 職員などが防災行政無線での呼びかける：５９．６％ 自動的に防災行政無線で注意を呼びかけるようになっている：２６．０％
◆津波の危険予想地域を対象とした避難実施計画の決定	全ての地域について決めている：３０．４％ いくつかの地域について決めている：１７．９％ 決めていない：５０．２％
◆津波防災訓練の実施頻度	年１回以上：５５．４％ ２～３年に１回程度：８．１％ ほとんど実施していない：３４．８％
◆津波ハザードマップの作成	作成済み：２３．８％ 作成中：１３．９％

（４）沿岸防災対策の最近の動向

地震・津波・高潮等に関する防災対策については、国内外における大規模災害の発生を受けて、中央防災会議（専門調査会を含む）や関係省庁において様々な検討が精力的に進められてきている。第１８回中央防災会議（平成１８年６月２日）では、「大規模水害対策に関する専門調査会」の設置が決定されるなど、地震・津波に加えて、高潮も中央防災会議の重要テーマとして取り扱われることとなった。

一方、地震防災戦略という被害軽減における目標設定、海外の大規模災害を踏まえた提言の公表、事業継続という新たな企業防災の展開など、新たな取り組みが進展している。それらは、今後のわが国の沿岸防災対策の方向を示唆するものであり、以下に概要を紹介する。

１）地震防災戦略

中央防災会議では、平成１７年３月に「東海地震」及び「東南海・南海地震」、平成１８年４月に「首都直下地震」を対象に、「地震防災戦略」を策定した。これは、大規模地震は想定される被害が甚大かつ深刻であり、特に切迫性の高い地震については地震発生までの時間が限られていることから、効果的かつ効率的に被害軽減策

を講じるため、具体的な被害軽減量を数値目標として定め、それに向けて効果的な対策を選択し、戦略的に集中して推進していくためのものである。「地震防災戦略」は、減災目標及び具体目標等から構成されるが、「減災目標」は被害想定をもとに人的被害や経済被害の軽減について達成時期を定めた具体的な被害軽減量を示す数値目標であり、「具体目標」は「減災目標」の達成に必要な各事項毎の達成すべき数値目標、達成時期、対策の内容等を定めるものである。なお、平成18年3月の地震防災対策特別措置法の改正により、都道府県地域防災計画において、被害想定の実施と被害軽減のための対策に関する長期目標（10年程度）の設定に努めることが規定された。

2) 海外における大規模災害の教訓

平成16年末のスマトラ沖地震によって発生したインド洋大津波による未曾有の災害、平成17年8月末に米国メキシコ湾岸を襲ったハリケーンカトリーナによる高潮・高波災害は、今後のわが国の沿岸防災を考える上で非常に貴重な教訓を残した。

国土交通省では、インド洋大津波による大規模災害を受けて、国内の津波対策の現状と課題について総点検を行い、今後の基本的な方針をとりまとめるため、「津波対策検討委員会」を設置し、3回に渡る議論を経て平成17年3月に提言⁷が取りまとめられた。一方、ハリケーンカトリーナによる高潮・高波災害を受けて、三大湾を中心としたゼロメートル地帯の高潮対策のあり方について検討するため、「ゼロメートル地帯の高潮対策検討会」を設置し、同じく3回に渡る議論を経て平成18年1月に提言⁸が取りまとめられた。

津波対策検討委員会提言では、事前予防対策としてのハード整備中心の考えから、事前から事後にわたりハード整備およびソフト対策をあわせて展開し、被害の最小化を目指すという考え方へ転換した対策を推進するよう求めている。

また、ゼロメートル地帯の高潮対策検討会提言では、今後のゼロメートル地帯の高潮対策は、これまでの高潮計画に沿って堤防整備等のハード対策により浸水防止に万全の対策を講じることに最も重点を置くものの、不測の事態に備えたリスクマネジメント対応のセーフティネットとして、大規模浸水を想定した被害最小化対策を講じることが不可欠であるとの認識で取りまとめられている。

3) 事業継続計画

中央防災会議「民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会 企業評価・業務継続ワーキンググループ」では、「事業継続ガイドライン 第一版」（平成17年8月）⁹を公表している。その中で、災害による企業活動の停止の影響が、地域はもとより国内外にも及ぶ可能性があり、災害時でも事業が継続できるよう、事前の備えとして「事業継続計画」（BCP：Business Continuity Plan）を策定し、その取り組みを推進すべきことを提案している。これは、企業が計画的・組織的に災害への備えを行っていることが、取引先の企業や市場から高く評価され、企業価値を高めるという認識によるものである。

一方、沿岸域、特に港湾においては、製造業や物流業を始めとする港湾関連企業など、地域の経済活動を支える様々な企業が立地しており、被災地の雇用やサプライチェーンを確保するとともに、速やかな復旧・復興を実現する上でも、事業継続は非常に重要なテーマと考えられる。また、災害に対しては、地域コミュニティによる共助の重要性が指摘されているところであり、企業は既に十分な体制が整っており、地域との連携により企業の特色を活かした活動を展開できるポテンシャルが高いことから、企業の重要業務の継続以外にも地域への貢献が期待される。このように、沿岸防災対策における企業の役割は、今後は様々な場面で益々高まることを考慮しておく必要がある。

3. 沿岸防災技術

(1) 防災に関する研究開発課題

文部科学省の科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会は、「防災に関する研究開発の推進方策について」（平成15年3月）¹⁰を策定している。これは、防災科学技術の今後10年程度を見通した上で当面5年程度

について、文部科学省において進めるべき重要研究開発課題、研究開発推進にあたっての重要事項等を示したものである。その中では、社会の防災力の向上に貢献するための研究開発活動について、「実証データを収集する」、「データベース化する」、「災害のメカニズムを明らかにする」、「災害を予測する」、「防災力を向上させる」の5つを念頭に研究開発を進めていくことが有益であると指摘し、対応する分野別重要研究開発課題を掲げている。

一方、地震災害への対応を中心としつつ、社会の防災力の向上に多大な貢献が期待される研究開発領域であって、従来必ずしも十分に研究が行われていない総合的な分野又はさらに積極的に推進すべき分野について、研究開発の大きな目標を軸として7つの柱に整理し、重点研究開発領域として下記項目を掲げている。

○防災対策の戦略の構築（リスクマネジメント等）

○ハザードマップ（災害発生危険度予測地図）の高度化

○地震による構造物の破壊過程の解明

○既存構造物の耐震性の評価及び補強

○復旧・復興過程の最適化

○先端技術の災害軽減への積極的利活用

○災害情報

（２）沿岸防災に係る技術課題

沿岸防災対策の現状と課題及び最近の動向等を踏まえ、沿岸防災対策の目標として「災害防護能力の向上」、「発災時対応能力の向上」、「避難体制の確立」、「防災意識の向上」の4つに分類し、各々の具体策に対応した技術課題例を整理したのが表3-1である。沿岸防災対策を整理する場合、前述のようにハード対策・ソフト対策に分類する方法や予防対策、応急対策、復旧・復興対策といった時系列的に整理する方法などが考えられる。ここでは、技術課題が整理しやすいよう、両者を複合したかたちで整理した。

表3-1 沿岸防災に係る技術課題

沿岸防災対策の目標	具体策	技術課題例
災害防護能力の向上	現象及び外力等の予測	津波・高潮予測技術の高度化、津波力等の外力評価手法の確立
	既存施設の点検・評価	防護効果の評価手法の高度化、耐震性等の照査手法の簡易化
	防護施設の建設・改良	耐震補強工法等の開発、新形式防護方式の開発、漂流抑止柵等の開発
	水門等閉鎖の自動化等	自動化・遠隔操作化技術の高度化、運用計画策定手法及び運用評価手法の確立
	災害に強いまちづくり	災害の特性に応じた危険地域のリスク評価技術の確立
発災時対応能力の向上	被害の予測・想定	構造物破壊・洗掘等の被害予測手法の確立、間接被害予測手法の確立・高度化
	防災拠点の整備	防災拠点施設の耐震化工法及び岸壁の要求性能に応じた復旧工法の確立
	防災情報収集・提供体制の確立	防災情報の共有化・標準化、施設の被災状況把握システムの開発
	応急活動体制の確立	関係機関間の連携システムの構築、迅速な啓開・瓦礫撤去工法等の確立
	二次災害防止対策の策定・実施	危険物・貨物及び船舶等の流出・漂流予測及び防止対策技術の確立
	港湾機能の維持・継続計画の策定	港湾機能の早期回復手法の確立、事業継続計画（BCP）手法の導入
	対策の点検・見直し	PDCAサイクルによる見直し、対策の実効性評価技術の確立
避難体制の確立	ハザードマップの作成・周知	ハザードマップ作成技術の高度化、可視化技術の導入
	避難経路・避難施設の整備	避難計画策定技術及び避難施設整備手法の確立
	観測・情報伝達体制の確立	観測網の整備、観測データによるリアルタイム予測システム等の開発
	避難訓練の実施	効果的な避難訓練計画策定手法及び訓練効果評価手法の確立
防災意識の向上	防災啓蒙・教育活動の実施	啓蒙・教育のための教材の開発、避難シミュレーション技術の高度化
	自主防災体制の強化	自主防災組織人材育成技術の開発、防災力評価及び向上技術の開発

(3) 被害想定技術

表3-1に示したとおり、沿岸防災対策の検討においては、起こりうる被害を適切に想定することは事前の防災対策を講じる上で不可欠である。しかし、現状では、例えば津波被害の場合、津波の陸上遡上シミュレーションの結果である最大浸水深によって家屋等の経済的被害を評価しているのが現状である¹¹⁾。しかし、我が国の津波被害の実態やインド洋大津波の例を考えると、浸水深のみで津波による被害を想定するのでは不十分であり、津波の来襲に伴う浸水被害以外の様々な被害も考慮する必要がある。

熊谷・小田¹²⁾は、津波の来襲により、浸水等の「直接被害」だけではなく、港湾機能の低下等による「間接被害」が広範囲に発生することを指摘している（図3-1参照）。直接被害については、防波堤等の構造物が津波波力によって転倒する被害や基礎の洗堀による被害に加え

て、車両、コンテナや木材等の貨物、係留船舶等の流出被害、それらの漂流・衝突による二次的な被害、漂流物が沈没・堆積して障害物となることによる被害、貨物や機械設備等の浸水による被害など、浸水深のみでは評価できない様々な被害が想定される。また、間接被害については、直接被害に伴う港湾機能の低下による地域の経済・社会活動への影響といったことも想定される。

このような中で、津波による被害想定に関して、陸上の構造物や物体に対する津波波力評価手法の定式化、漂流物の挙動に関する数値予測モデルの構築や衝突力評価手法の定式化などを目指した研究が進められているが、現時点では実務レベルでの検討に利用できる状況にはない。しかし、起こりうる被害を適切に想定することは、沿岸防災対策を検討する上での基本であり、沿岸防災技術の根幹を成すものと考えられる。このため、それらの予測・評価手法に関する研究の進展により、より精緻な被害想定が可能となることが期待される。なお、地震動による構造物の変形や津波波力による構造物の破壊など、主として津波浸水シミュレーションの結果に影響する構造物条件の適切な評価も重要な課題と考えられる。

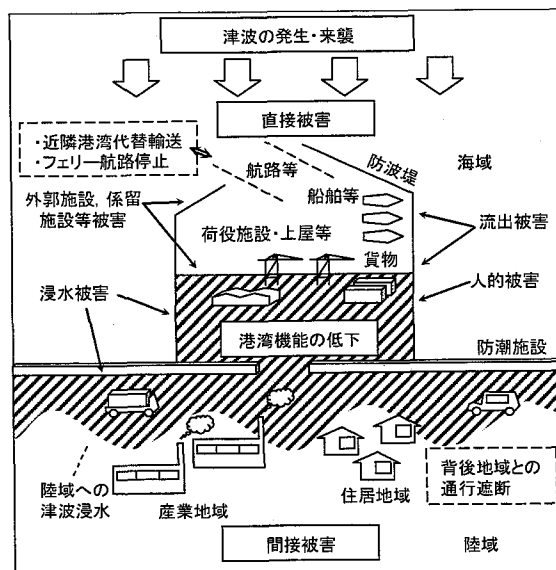


図3-1 津波被害の波及のイメージ¹²⁾

4. 沿岸防災と防災情報

(1) 防災情報に関する課題

防災に関する情報は、住民の避難意識の向上はもとより、災害直後の防災関係機関による応急活動等を円滑に進めるためにも、平常時・災害時を通じて基本となる重要なものである。また、被害軽減目標を実現する上でも、防災情報の果たす役割は非常に大きいものと見込まれている。

日本海中部地震津波及び北海道南西沖地震津波を対象とした牛山らの研究¹³⁾によると、防災情報による人的被害の軽減について、限界はあるものの一定の効果が確認されている。一方、平成16年9月5日に発生した東海道沖地震に際して、津波警報が発表された42市町村のうち12市町村しか避難勧告を実施していなかったこと、避難勧告等を行った市町村においても、実際に避難した住民は極めて少なかった(6.1%)ことの問題が明らかとなった。¹⁴⁾

河田・長谷川¹⁵⁾は、津波に対する避難過程の問題として、①津波警報に対する自治体の対応、②住民等への避難勧告等の伝達、③住民等の避難行動、④避難経路の確保、の各段階で各主体が行動を起こさなければ、最終的な避難につながらないこと、このうち③の住民の判断を促す方策により人的被害の減少が期待されることを指摘している。そのためには、住民の自発的な避難行動を促すため、津波に対する知識の普及や教育

が重要であり、ハザードマップの作成・普及が期待されるところである。

一方、「避難勧告等を適切なタイミングで適当な対象地域に発令できていない」という課題に対応して、災害緊急時にどのような状況において、どのような対象区域の住民に対して避難勧告等を発令すべきか等の判断基準について、「集中豪雨時等における情報伝達及び高齢者等の避難支援に関する検討会」で検討され、第12回中央防災会議（平成17年3月30日）に「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」が報告されている。

このように、防災情報の伝達に関しては、発信側と受信側の双方に関係する課題があり、各々の課題解決のための様々な取り組みが進められているところである。

（２）防災情報に関する要望

「防災に関する世論調査」（平成14年9月）¹⁶⁾によると、居住地域の災害の危険性に関する情報や災害時に役立つ情報で充実してほしい情報としては、「災害時の避難場所や避難経路」を挙げた者の割合が45.2%と最も高く、以下、「災害時に提供される情報の内容、入手先、利用方法」が35.5%、「災害を受ける危険度を示した地図」が32.7%、「学校や社会福祉施設、医療機関などの公共的施設の耐震性」が26.7%、「居住地域で過去に災害が発生した場所を示す地図」が24.8%、などの順となっている。

また、「水害・土砂災害等に関する世論調査」（平成17年6月：内閣府）¹⁷⁾によると、平常時における水害や土砂災害において充実して欲しい防災情報としては、「災害時の避難場所や避難経路」を挙げた者の割合が57.3%と最も高く、以下、「居住地域で過去に災害が発生した場所を示す地図」が46.8%、「将来、被害を受ける可能性が高い場所を示した地図」が45.9%、などの順となっている（複数回答，上位3項目）。一方、災害危険時における必要な防災情報としては、「危険な場所についての頻繁な最新の情報」を挙げた者の割合が48.0%、「身近な川について細かな場所ごとの水位や雨量を示す情報」が45.5%と高く、以下、「何をして良いか悪いかなど実際にどのように行動すべきかに関する情報」が39.5%、「分かりやすい言葉や図表で表示した情報」が37.5%、「川がはん濫した時のはん濫水の到達時間や浸水の深さに関する状況」が36.6%、などの順となっている（複数回答，上位5項目）。

このように、平常時・災害危険時を問わず、「危険な場所に関する最新情報」、「災害時の避難場所や避難経路」といった、ハザードマップ関連情報に対する期待が大きいことがわかる。

（３）防災情報に関する取り組み

防災情報に関しては、平成19年度防災対策の重点（指針）（中央防災会議）のとおり、迅速・的確な防災情報の提供が重点の一つとなっており、具体策として、①防災情報伝達体制の充実、②防災情報システム等防災科学技術の高度化、が掲げられている。必要な防災情報が迅速・確実に住民等に伝達されるためには、防災情報伝達体制の確立や伝達手段の多様化・高度化とともに、防災情報伝達訓練の実施、防災情報に関する広報の実施など、住民の防災意識向上に向けた取り組みが極めて重要と考えられる。

中央防災会議「防災情報の共有化に関する専門調査会報告」（平成15年7月）¹⁸⁾では、阪神・淡路大震災の教訓や社会状況の変化への対応、平常時からの防災への備え、科学的防災情報の的確な活用の観点から、防災情報の共有化の重要性を提起し、防災情報共有化の基本的方向として以下の5点を掲げており、これらが今後の防災情報に関する取り組みの方向をよく示しているものと考えられる。

○時間的・空間的な情報空白を解消

○情報活用体制を確立

○平常時からの防災情報の的確な共有・活用

○防災電子政府を構築

○防災情報共有推進体制を整備

一方、住民等への情報伝達における課題については、「緊急防災情報に関する調査報告書」（平成 16 年 3 月）¹⁹⁾において、以下の 4 点が提案されている。

- 災害発生が迫った緊急時の防災情報の伝達の迅速化
- 災害発生の前兆段階での情報連携の強化
- 的確な防災行動のための関係者の合意形成、広報・教育・訓練の徹底
- 個々人への情報提供を確実にするための手段の多様化

なお、平成 18 年 3 月の地震防災対策特別措置法の改正により、都道府県及び市町村は、地震の揺れの大きさ、津波による浸水範囲その他想定される人的・物的被害をハザードマップ等により周知させるよう努めること、市町村は、地震災害情報、津波予警報の伝達方法や避難場所等の避難方法を周知させるよう努めること等が規定された。

（４）防災情報の分類

沿岸域の災害に関する防災情報は、災害の種類や時間経過等によって多様な内容となるが、それらの中で、住民等に提供すべき情報の種類及び内容を整理したのが表 4-1 である。なお、中央防災会議「防災情報の共有化に関する専門調査会」第 8 回説明資料を参考とした。²⁰⁾

一方、地域コミュニティの変容等の社会状況の変化、自助・共助・公助がバランスした防災対策の展開、情報技術の急速な進展など、防災情報を取り巻く状況は急激に変化している。このため、迅速・確実な防災情報の提供という目標を実現するため、情報伝達手段も含めた検討が不可欠であるが、ここでは情報内容のみを整理した。

表 4-1 住民等に提供すべき防災情報の種類

情報の種類	項目	内容	提供時期
規定情報	防災計画 ハザードマップ	地域防災計画等 浸水区域、避難ルート、避難施設等	発災前 ↓ 発災後
観測情報	観測データ	地震情報、津波・潮位情報、台風情報	
警戒情報	予報 注意報・警報	予測情報を含む 津波、高潮、波浪等	
避難情報	避難指示・勧告 避難ルート・施設	対象区域 避難所設置状況	
安否情報	家族や知人の安否 避難者リスト		
被害情報	人的被害 施設被害 利用可否	死傷者・不明者 漂流物等の障害物情報を含む	
応急活動情報	救急・救助・消火 応援要請・応援部隊活動状況	活動状況 行政、自主防災組織、ボランティア	
ライフライン情報	被害情報 運行情報 復旧情報	電気・ガス・水道・通信・交通機関等 交通機関 復旧場所・時期	
生活情報	衣食住関係 医療関係	水・食料、トイレ、入浴、宿泊施設等 医薬品、病院等	
行政情報	行政機関の対応状況	ゴミ・瓦礫処理、復旧・復興計画	

5. 防災情報に関連する取組例

(1) 津波・高潮ハザードマップ

「津波・高潮ハザードマップマニュアル」（平成16年3月）によると、「津波・高潮ハザードマップとは、津波・高潮災害に対する地域住民の避難や施設整備等の検討のために、浸水が予測される区域と浸水の程度を示した地図に、必要に応じ避難場所・避難経路などの防災情報を加えたもの」と定義されている。

また、関係省庁では、マニュアルの説明会において、標準的な技術体系や活用方法だけでなく、実際の作成過程が把握できる事例や作成方法についての具体的な情報の提供についての強い要望を受けて、「津波や高潮の被害に遭わないために一津波・高潮ハザードマップの作成と活用」（平成17年6月）²¹⁾を策定した。その中では、津波・高潮ハザードマップ作成過程に関する事例及び住民理解促進・活用に関する事例を紹介するとともに、先進的な取り組みをしている自治体等との意見交換会の概要及び津波・高潮ハザードマップの事例集並びに津波・高潮ハザードマップマニュアルの追加事項等を掲載している。

前述のように、ハザードマップについては、地域住民からの期待が大きいものの現実には整備が進んでいないという問題があり、これらマニュアル及び事例集の配布により、より工夫されたハザードマップの作成促進及び住民等の理解・活用促進を目指した取り組みが期待される。但し、ハザードマップ作成を担う地方自治体に対する資金的・人的支援も重要と考えられる。

(2) 津波・高潮防災ステーション

津波・高潮防災ステーションは、「津波又は高潮災害の危険性が高い地域における水門、陸閘等の海岸保全施設を効率的かつ迅速に管理制御を行う一連の施設」と定義されている。具体的には、①気象庁からの警報や注意報、沖合の観測施設の観測データ等の収集と一元的管理、②収集された情報の海岸利用者や関係機関等への伝達、③水門や陸閘などの遠隔操作による津波や高潮に対する迅速な制御、といった機能を担うことが期待されている。

このように、津波・高潮防災ステーションは、単に水門等の閉鎖を管理するだけではなく、沿岸域における防災情報伝達の中心となる役割を果たすことが期待されるものである。²²⁾

(3) GPS波浪計

国土交通省港湾局では、平成18年度よりGPS波浪計の設置を進めることとしている。GPS波浪計は、GPSによる位置情報を利用した波浪観測機器で、比較的沖合に設置可能なため、水位変動情報の適切な処理により、津波が沿岸に到達する前に観測することが可能になるものと期待されている。

そうなれば、津波観測情報をもとにした避難対策等の展開が可能となることに加え、観測情報に基づいた解析によりリアルタイムでの浸水予測に活用の可能性があるなど、津波防災情報の高度化に資するものと考えられる。

なお、平成18年3月の総合科学技術会議において、第3期科学技術基本計画とともに分野別推進戦略が決定されたが、「社会基盤分野」では防災が重要な研究開発領域となっており、その中でGPS波浪計による全国の沖合波浪観測網の構築については、「沖合における波浪観測情報の処理・分析技術」として、重要な研究開発課題の一つに掲げられている。

(4) 被害状況の把握

国土交通省港湾局では、平成17年5月に港湾の技術開発をめぐる動向を踏まえて、「港湾の技術開発にかかる行動計画」²³⁾を策定した。その中で、重点技術開発分野の一つとして、「沿岸域災害等からの安全を確保するための技術開発」を掲げ、具体的な施策として、「災害時における港湾利用可否情報等の提供に関する技術開発」が示されている。

港湾は、災害時の被害軽減や防災拠点としての役割が重視されてきたが、港湾活動の停止が地域経済に与える影響を踏まえ、災害時における港湾機能の維持・継続が極めて重要となっている。このため、発災後の港湾施設の被害に関する現地調査の困難性や利用可否判断の効率化を考慮し、ICT や地理情報システム（GIS）等の新技術を活用した港湾利用可否情報等の提供に関する技術開発により、港湾機能の低下を最小限に抑えることが可能になるものと期待される。

6. 防災気象情報の提供

（１）防災気象情報提供に係る法制度

気象庁は、災害対策基本法及び気象業務法等に基づき、災害の防止・軽減、災害発生時の応急対策、二次災害発生防止などに必要な様々な防災気象情報を、国・地方公共団体などの防災関係機関に提供するとともに、報道機関を通じて国民にも提供している。表４－１に示したとおり、観測・警戒情報といった防災気象情報は、発災前後にかけて防災関係機関の意志決定等にも利用される極めて重要な情報の一つである。

一方、気象業務法により、気象庁以外の者が気象、地象、津波、高潮、波浪又は洪水の予報の業務を行おうとする場合は、気象庁長官の許可を受けなければならない。しかし、平成５年５月の気象業務法の改正により、気象予報士制度が創設されるとともに、気象庁長官は気象業務の健全な発達を目的として設立された公益法人を民間気象業務支援センターとして指定し、気象庁の保有する気象情報を提供し、これらの情報を、民間における気象業務の健全な発達を支援し、及び社会活動における気象に関する情報の利用の促進を図るため、提供する業務を行わせることができることとなった。これを受け、平成６年５月には気象庁長官より、

（財）気象業務支援センターがそれに指定された。（財）気象業務支援センターは、平成８年３月よりオンライン配信システムにより民間気象事業者等に対し、気象庁の保有する各種データの提供を開始している。

また、上記法改正では、予報業務の自由化により、民間気象事業者による独自予報の実施が可能となり、気象庁が提供している天気予報等の基本的な情報に加えて、多様なニーズに応じて創意工夫が凝らされたきめ細かでわかりやすい気象情報サービスが、民間気象事業者によって展開されている。²⁴⁾

（２）（財）気象業務支援センターによる提供情報

（財）気象業務支援センターが提供する気象データオンライン配信サービスは、気象庁が保有する各種気象データを、気象情報配信システムでリアルタイムに分岐配信するものである。そのうち、全国版電文形式データ及び全国版ファイル形式データの内容を表６－１に示す。

表６－１ （財）気象業務支援センターによる提供情報²⁵⁾

全国版電文形式データ	全国版ファイル形式データ
地震・火山・津波	数値予報モデルGPV（MSM、RSM、GSM、週間、１ヵ月、波浪）
注意報・警報	３ヵ月アンサンブルGPV
予報データ	暖・寒候期アンサンブルGPV
観測データ	黄砂予測GPV
衛星／統計データ	降水ナウキャスト
航空データ	1kmメッシュ全国合成レーダーGPV
量的予報データ	天気図画像ファイル
数値予報データ	紫外線情報
アメダス・ウィンドプロファイラ	1kmメッシュ解析雨量・降水短時間予報GPV
	毎時大気解析GPV
	北西太平洋海面水温格子点資料
	気象衛星画像データ（ひまわり６号）
	指定河川洪水予報参考図
	土砂災害警戒情報

7. 沿岸気象海象情報配信システム（カムインズ）

（1）カムインズ開発の経緯

カムインズ：COMEINS(Coastal Oceanographic and MEteorological INformation System)は、(財) 沿岸技術研究センターが運用する、気象、海象等に関する実況・予測情報をオンライン・24 時間リアルタイムで提供する情報配信システムである。平成 16 年からは、インターネット Web 方式による配信を開始した。その開発の経緯及び沿革を表 7-1 に示す。

表 7-1 カムインズの開発の経緯及び沿革

年月	沿革
昭和56年	7月 運輸技術審議会答申「1980年代における海洋調査の推進方策について」において、運輸省港湾局と気象庁が協力して「沿岸波浪センター(仮称)」の整備を提言
平成 7年	4月 (財)沿岸開発技術研究センターに波浪情報部を設置、オフラインでの情報提供を開始 5月 カムインズ(沿岸気象海象情報配信システム:COMEINS)開発着手
平成 8年	4月 試験運用を開始 8月 波浪ポイント予測の試験運用を開始(予測精度の検証) 12月 カムインズ(専用回線・専用端末方式)の原型完成
平成 9年	1月 気象庁より予報業務の許可取得 2月 カムインズによる波浪実況・予測情報および関連する気象・海象情報の提供を開始 5月 カムインズが「日本港湾協会技術賞」を受賞 8月 ロシア船籍ナホトカ号の海難・油流出に際し、カムインズによる情報提供が油回収作業の支援に役立ったとして、運輸大臣および各港湾建設局長より感謝状が授与 10月 カムインズが、通産・総務・運輸・郵政の4省主催の情報化月間推進会議で「平成9年度最優秀処理システム賞」を受賞
平成10年	5月 「ナウファスの開発・改良」が「土木学会賞」を受賞(カムインズによるオンライン・リアルタイムのナウファス波浪実況情報の一般への提供と普及が受賞理由の一つとなる。)
平成13年	4月 カムインズのナウファス波浪情報に周期帯別情報を追加 10月 カムインズに台風進路と波浪データを組み合わせたデータベースを追加
平成14年	7月 カムインズで台風時潮位予測システムの運用開始
平成15年	4月 カムインズに気象庁の潮位実況情報表示機能を追加 長周期波予測システムの運用開始 7月 NEWカムインズ(インターネット版)の試験運用を開始 カムインズに類似台風検索機能を追加
平成16年	4月 NEWカムインズ(Web方式の第二世代カムインズ)の運用を開始 ナウファス地点波浪予測をNEWカムインズの基本情報として提供開始 6月 台風時高波予測システムのNEWカムインズでの運用を開始
平成17年	5月 ナウファス高度化に対応した港湾局の波浪実況の連続表示(波浪諸元の20分間隔表示と観測生波形表示)及び潮位実況表示機能のNEWカムインズへの追加と運用開始 12月 波浪実況推定情報の配信開始
平成18年	2月 ナウファス高度化に対応したNEWカムインズでの、①波高計データによる1分毎の沖合水位(潮位)実況、②波高計データ欠測時の水圧センサーによる有義波実況、の配信開始

注) ナウファスは、国土交通省港湾局他により構築・運営されている全国沿岸海洋波浪観測網である。

（2）提供情報の内容

カムインズで提供している情報は、沿岸や港湾域での各種活動や管理に共通する全国規模の情報である「共通情報」、気象庁の豊富な一般気象情報や緊急防災情報である「一般情報」、要望に応じて指定された地点の

波浪等の予測情報を提供する「個別情報」(オプション情報)に分類される。それら情報の具体的な項目、情報源、表示間隔等を表7-2に示す。

表7-2 提供情報内容一覧

情報名		情報源	領域・地点数	表示形態	表示間隔
共通情報	海上風・波浪予測	沿岸技術研究センター	日本沿岸およびブロック別	平面分布図 経時変化図 風波浪日表	3日先まで:6時間
	ナウファス地点波浪予測		ナウファス地点	経時変化図 波浪風日表	3日先まで:1時間 8日先まで:3時間
	類似台風情報		日本近海 ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	台風:過去50年分 波浪:過去12年分
	カムインズデータベース情報		ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	波浪:過去12年分
一般情報	波浪実況連続観測	港湾局	ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	20分
	周期別情報連続観測		ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	20分
	流速実況		ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	1分値
	波浪実況情報	港湾局 気象庁	日本沿岸	経時変化図 波浪日表	港湾局:2時間 気象庁:1時間
	波浪周期別情報	港湾局	ナウファス地点	経時変化図 波浪日表	港湾局:2時間
	潮位実況情報	港湾局 気象庁	日本沿岸	経時変化図 潮位日表	1分値
	異常潮位情報	気象庁	日本沿岸	一覧表	随時
	台風情報		北西太平洋域	台風情報 進路情報	台風接近時:1時間
	地震情報		北西太平洋域	地震諸元 地域震度	随時
	津波情報		日本沿岸	平面分布図	随時
	警報・注意報		日本全域および各都道府県	一覧表	随時
	海上警報		日本近海	平面分布図	随時
	短時間降水予測		日本全域および各都道府県	平面分布図	1時間
	天気予報		日本全域および主要都市	天気、気温、降水確率など	1日3回
	天気図		北西太平洋域	平面分布図	実況:1日5回 予想:1日2回
	気象衛星画像		日本周辺	雲画像	1時間
	アメダス情報		日本全域および各都道府県	平面分布図 観測日表	1時間
個別情報	波浪ポイント予測	沿岸技術研究センター		平面分布図 経時変化図 風波浪日表	3日先まで:1時間 8日先まで:3時間
	台風時の高波予測			経時変化図 波浪風日表	台風接近時:1時間
	台風時の潮位予測			経時変化図 波浪風日表	台風接近時:1時間
	携帯電話へのメール通報			携帯メールへの通報	随時

注) 携帯メールへの通報はオプションである。

(3) システムの概要

表7-1のとおり、当初、平成9年に専用回線・専用端末方式で開発したカムインズについては、情報通信等を取り巻く環境変化を踏まえ、経済性の向上や防災支援機能の強化等を図るため、インターネット Web 方式による NEW カムインズシステムを新たに開発し、平成16年4月より運用を開始している。そのシステム概略図を図7-1に示す。

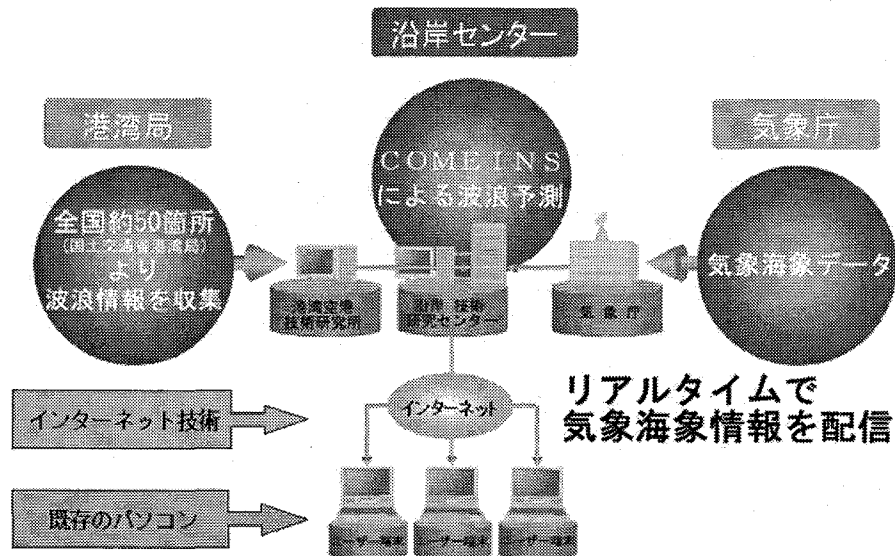


図7-1 システム概略図 25)

(4) 個別情報の予測の流れ

1) 波浪ポイント予測

波浪ポイント予測情報は、ユーザーが指定した港湾の特定地点（最大5地点）における波浪予測が、1日2回、午前10時30分（午前情報）と午後4時30分（午後情報）に提供されるものである。予測値は、風による波浪の発達、海上の波浪の伝播、浅海域での波浪の変形などの諸現象を、海洋学や気象学の法則を表す物理方程式に基づいて、スペクトル法により計算している。波浪ポイント予測のフローを図7-2に示す。

波浪ポイント予測は、気象庁から（財）気象業務支援センターを通じて配信される気象等の格子点情報（GPV: Grid Point Value）を用いて行っている。GPVは、ある時刻における大気や波浪の状態を基にして、その後の大気の運動や波浪の発達を物理方程式により計算して、将来の状態を予測したものである。この計算は、規則正しく並んだ格子で大気や海面を覆い、各々の格子点（Grid Point）の気圧、気温、風などの値（Value）を計算する方法が採られるため、その計算結果はGPVと呼ばれる。大気の数値予測モデルでは、山岳などの地形の影響、太陽からの放射、地表面の摩擦、大気と地表面の熱や水蒸気の交換、雲の生成・消滅や降水などの効果が、波浪の数値予測モデルでは、海上風による波の発生とその発達、伝播などの様々な効果が考慮されている。しかし、この波浪予測モデルは、波浪の運動が海底の影響を受けないことを仮定しており、計算の格子間隔が粗く、海岸線の地形がうまく扱われていることもあり、海底や海岸線の地形の影響を受ける沿岸域では予測精度が悪くなる。また、予測時間間隔も6～12時間と粗い。

波浪ポイント予測では、港湾内外の特定地点の波浪を予測するため、GPVを元にして、海岸線の地形や海上風の分布も、より細密に計算するとともに、水深が浅い沿岸における波浪の変形も考慮して予測値を計算している。また、予測時間間隔もGPVより細かなものとなっている。

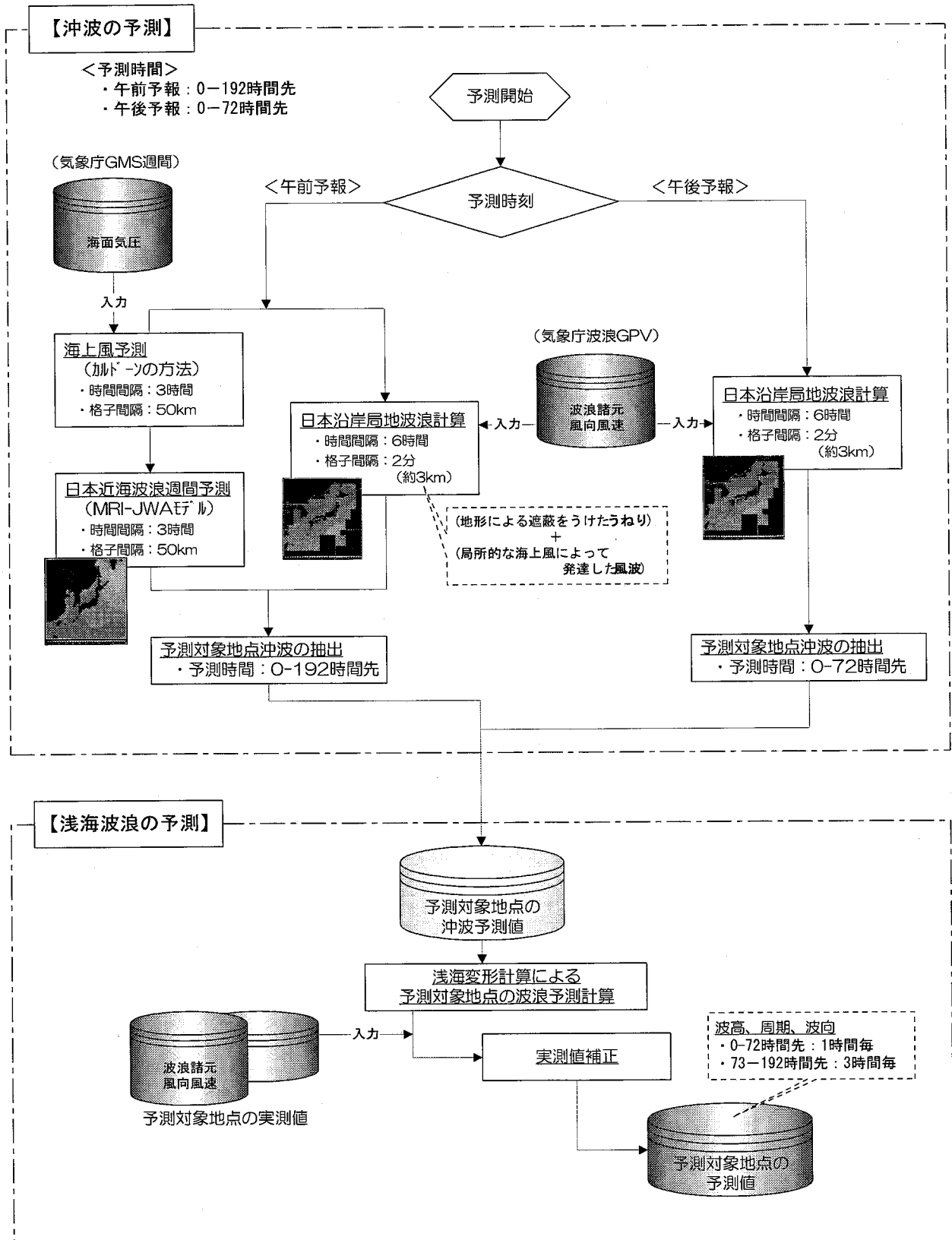


図7-2 波浪ポイント予測のフロー②

2) 台風時高波予測

波浪ポイント予測は1日2回提供される。一方、台風接近時には台風の進路や勢力の時々刻々の変化に追隨して、気象庁から頻繁に台風情報が発表されるため、1日2回の波浪ポイント予測では、高波の

ピーク発生時間等を把握しにくい場合が多い。こうした状況の変化に対応するため、最新の台風情報（1時間毎発表の現在位置情報と3時間毎発表の進路予想）をもとにした、台風による高波予測情報を提供している。台風時高波予測のフローを図7-3に示す。

台風時の高波予測は、気象庁発表の最新の台風情報に基づき、即時に計算を行うため、短時間で計算できる有義波法を用いている。波浪の計算に必要な風の予測は、台風情報（気象庁発表の台風中心位置と台風中心気圧の48時間先までの予測値）からマイヤーズの気圧分布モデルと傾度風モデルにより、予測対象地点と周辺海域における1時間毎の風向・風速を48時間先まで推算する。

また、波高と周期の予測は、代表的な有義波予測式である Willson IV式を用いた有義波法によって行う。予め求めておいた有効フェッチと風向風速の予測値を Willson IV式に代入することによって、48時間先までの1時間毎の有義波高・有義波周期を推算する。ここでは、風浪を計算するため、波向は風向と同じとしている。なお、本予測では、気象庁発表の台風進路の予報円の①中心、②前方、③右方、④後方、⑤左方の5通りの進路に対しての波高の時間変化を示すことができる。

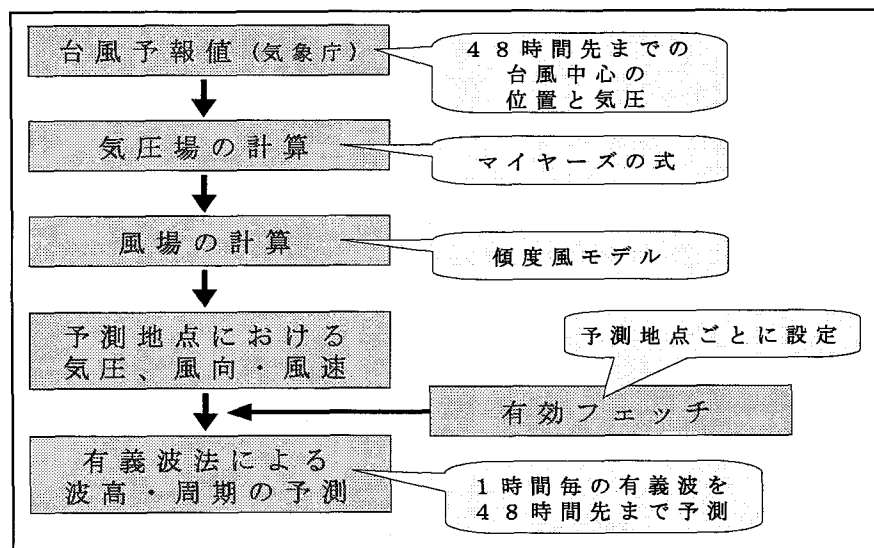


図7-3 台風時高波予測のフロー

3) 台風時潮位予測

台風時の潮位予測は、台風接近時に気象庁から1～3時間おきに発表される台風情報を利用して、予測対象地点における潮位の時間変化を予測するものである。ユーザーに提供される予測画面には、予測風向風速・予測気圧・予測潮位と高潮注意報・高潮警報の基準値がグラフと表の形式で表示される。台風時潮位予測のフローを図7-4に示す。

潮位予測は、台風の影響による潮位の上昇の予測及び天体の運行によって定常的に変動する天文潮位の推算の結果を合算する。

台風の影響による潮位の上昇は、気圧の降下による吸い上げの効果及び風による吹き寄せの効果に起因する。予測では、まず台風情報から予測対象地点における10分ごとの気圧、風向・風速を推算し、これらと潮位上昇量との関係式（潮位偏差予測式）を利用して潮位上昇量を予測する。潮位偏差予測式は、過去に予測対象地点の潮位に影響を与えた台風事例のデータを統計処理して作成されたものを使用する。

一方、天文潮位は、過去の潮位の観測データを解析して調和定数を求め、それを基に将来の天文潮位を推定しており、10分間隔の推算値が予め予測システムに組み込まれている。

潮位変動の要因は、これら2つが主要なものであるが、これら以外に異常潮位と呼ばれる変動が起こることがある。27黒潮の流路の異変や陸棚波の伝播及び暖水塊（渦）の接近などが原因とされているが、いまだ

に原因が解明されていないものも多い。また、内湾部では副振動と呼ばれる現象が起こることがある。これらは機構が複雑で、予測することは困難である。台風時の潮位予測は、最新の台風情報を基に迅速に計算し情報提供することを目的としており、現行の予測システムではこれらの現象は考慮されていない。

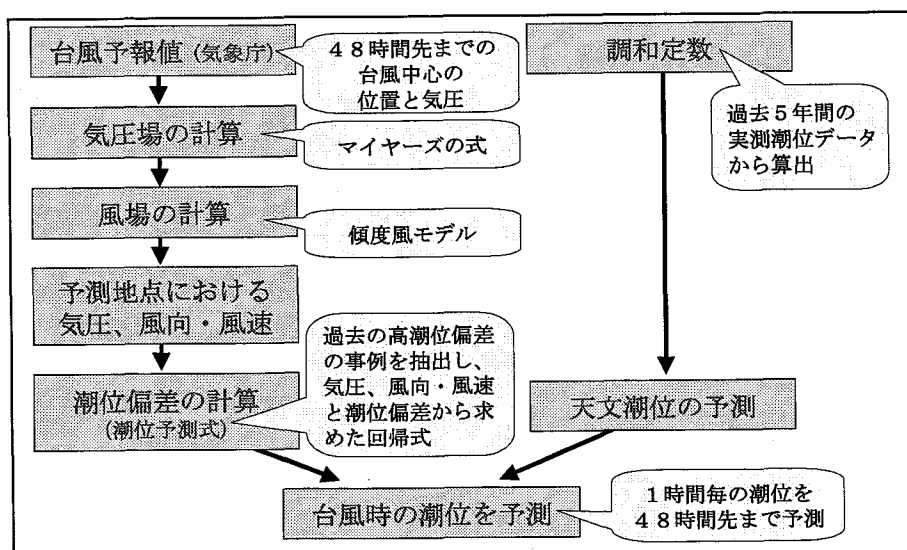


図7-4 台風時潮位予測のフロー

(5) 最近の取り組み

1) 予測精度の向上

個別情報である「波浪ポイント予測」、「台風時高波予測」、「台風時潮位予測」について、予測精度の向上に関する取り組みを以下に紹介する。

①波浪ポイント予測

波浪ポイント予測が大きく外れた事例を検証したところ、台風や低気圧など気象の予測が大きく外れたケース、予測地点の周辺地形が複雑なため、また計算手法の簡略化のため、実際の現象を予測モデルで十分に再現できなかったケース、浅海変形係数が常時波の条件で求めたものであったため高波高時には不適切であったケース、があることが判明した。

1点目と2点目は、大気と波浪の数値予測技術の改善を待つことになる。3点目については、外洋に面した港湾ではしばしば発生していることが分かり、浅海変形係数の見直しを実施した。

②台風時高波予測

これまでの台風時高波予測は、計算時間の短縮のため、台風接近時の予測対象地点付近の強風による風浪のみを計算しており、遠方から伝播してくるうねりを考慮していなかったため、台風からの距離が比較的大きい地点では、予測値が過小となる傾向があった。また、気象庁から発表される台風情報（台風の進路と中心気圧の予報）のみでは、予測対象地点とその周辺海上における台風による風の場の推定精度が充分ではないという問題があった。

前者については、実測値のうねり成分を取り込み、予測期間中を通して従来の高波予測波高とエネルギー的に合成する方法を適用し、平成18年の台風期から実施することとしている。また、台風の風の場の推定手法についても、改善に取り組んでいるところである。

③台風時潮位予測

台風時潮位予測は、予測対象地点の天文潮位を過去の潮位観測データにより解析する必要があるため、潮位偏差の予測式に過去の台風事例の潮位観測データを統計処理して作成した関係式を用いているため、予測が出来るのは潮位観測所があるところ限定されていた。これについては、過去の台風通過時の潮位の変動を数

値シミュレーションで解析し、観測所がない地点についても予測を行えるようにした。

2) 類似台風検索機能の追加

台風接近時に、よく似た経路の既往台風を検索し、その台風通過時における港湾での高波や高潮の状況と被災状況が把握できれば、防災上大変有効な情報となる。このため、カムインズの気象海象データベースに収録した台風情報を用い、来襲している台風の過去 48 時間における台風経路の情報から、よく似た経路の既往台風を検索する機能（類似台風検索システム）を追加し、図 7-5 に示すフローで既往の類似台風時における気象、波浪、高潮を表示できるようにした。なお、更なる改良として、既往台風時における港湾等の被災状況の表示も検討している。

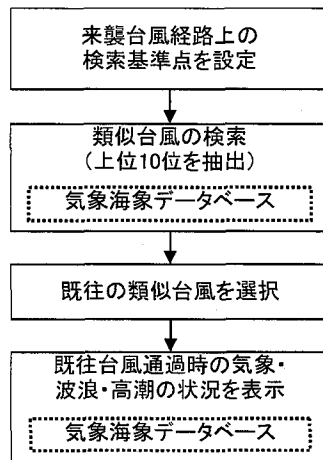


図 7-5 類似台風検索機能の利用の流れ²⁸⁾

3) 携帯電話メールによる通報

携帯電話メール通報は、指定された携帯電話に地震情報、津波情報、注意報・警報、台風情報を電子メールとして配信しているもので、インターネットへのアクセスを促す補完的な役割がある。しかし、携帯電話への情報提供は、防災対応の支援として極めて有効性が高いことから、提供情報の拡充・強化を図るとともに、携帯 Web 版カムインズの開発を検討するなど、利便性の向上を図ることとしている。

4) ハザードマップ検索機能の追加

高潮ハザードマップをデータベース化しておき、カムインズの実況及び予測情報と同一画面上に表示することにより、想定される被害を踏まえた対応が可能となるなど、応急活動の円滑化に資するものと考えられることから、今後、このようなハザードマップとカムインズの気象海象情報を統合して利用できる機能の追加を検討していく予定である。

8. おわりに

本稿では、沿岸防災対策における防災情報の役割とともに、情報提供システムの一例を紹介したが、沿岸域における防災対策の強化及び防災力の向上を図る上で防災情報の果たす役割は極めて大きく、新技術を活用した様々な情報提供システムの整備が進められている。それらは、単にソフト対策の充実というだけではなく、被害軽減目標を実現する上でも不可欠なものとなっている。また、自助・共助による防災の役割が高まっている中で、平常時からの情報共有化や情報伝達における多様な手段の確保も重要な課題である。

一方、沿岸防災対策及び技術の現状と課題については、山積する課題の一端を整理するのみにとどまっているが、(財) 沿岸技術研究センターでは平成 17 年 12 月に沿岸防災技術研究所を設立しており、それを中心に沿岸防災に関する調査研究の実施、技術の普及、大規模災害に関する調査研究など、今後とも沿岸防災に係る技術課題に精力的に取り組んでいく予定である。

〔参考文献〕

- 1) 内閣府：平成14年版防災白書，2002.6
- 2) 中央防災会議：防災基本計画，2005.7
- 3) 内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・水産庁・国土交通省河川局・港湾局：津波・高潮ハザードマップマニュアル，2004.3
- 4) 国土庁・農林水産省構造改善局・水産庁・運輸省・気象庁・建設省・消防庁：地域防災計画における津波対策強化の手引き，1998.3
- 5) 国土庁・農林水産省構造改善局・水産庁・運輸省・気象庁・建設省・消防庁：地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル，2001.3
- 6) 廣井脩・中村功・中森広道・福田充：自治体における津波防災対策の現状，東京大学大学院情報学環，情報学研究調査研究編，No.22，pp.283-339，2005.1
- 7) 津波対策検討委員会：津波対策検討委員会提言，2005.3
- 8) ゼロメートル地帯の高潮対策検討会：ゼロメートル地帯の高潮対策検討会提言，2006.1
- 9) 中央防災会議「民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会 企業評価・業務継続ワーキンググループ」：事業継続ガイドライン 第一版，2005.8
- 10) 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会：防災に関する研究開発の推進方策について，2003.3
- 11) 農林水産省農村振興局・水産庁・国土交通省河川局・港湾局：海岸事業の費用便益分析指針（改訂版），2004.6
- 12) 熊谷健太郎・小田勝也：港湾及び背後地域における津波被害の波及過程に係る検討，土木学会第60回年次学術講演会講演概要集，pp.353-354，2005.9
- 13) 牛山素行・金田資子・今村文彦：防災情報による津波災害の人的被害軽減に関する実証的研究，自然災害科学，J. JSNDS Vol. 23, No. 3, pp. 433-442，2004
- 14) 消防庁防災課：9月5日に紀伊半島南東沖で発生した地震に伴う津波に対する地方公共団体の対応状況調査結果，2004.11
- 15) 河田恵昭・長谷川茂樹：地震津波警報の伝達と避難マニュアル，海岸工学論文集，Vol. 41, pp. 1186-1190，1994
- 16) 内閣府：防災に関する世論調査，2002.9
- 17) 内閣府：水害・土砂災害等に関する世論調査，2005.6
- 18) 中央防災会議「防災情報の共有化に関する専門調査会」：防災情報の共有化に関する専門調査会報告，2003.7
- 19) 内閣府・消防庁・気象庁：緊急防災情報に関する調査報告書，2004.3
- 20) 中央防災会議「防災情報の共有化に関する専門調査会」：第8回専門部会説明資料，2003.4
- 21) 内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・水産庁・国土交通省河川局・港湾局：津波や高潮の被害に遭わないために，2005.6
- 22) 沿岸技術研究センター：津波・高潮防災ステーション技術資料，2005.12
- 23) 国土交通省港湾局：港湾の技術開発にかかる行動計画，2005.5
- 24) 気象ハンドブック（第3版），pp.721-728，2005.9
- 25) （財）気象業務支援センター：オンライン気象情報，<http://www.jmbasc.or.jp/index.html>
- 26) 森谷誠生・鈴木史朗・李在炯：NEWカムインズ（沿岸気象海象情報配信システム）の開発と運用，沿岸センター研究論文集，No.5，pp.81-84，2005
- 27) 梅木康之：異常潮位の発生状況とその要因の推定について，沿岸センター研究論文集，No.3，pp.5-8，2003
- 28) 額田恭史・山本忠治・福山博己：第三世代ナウファスシステムに対応したNEWカムインズの構築，沿岸センター研究論文集，No.3，pp.73-76，2003