

建築研究所における最近の取り組み 東日本大震災に対する取り組み 第三期中期計画（平成23～27年度）を策定

独立行政法人建築研究所企画部 企画調査課長 むらかみ はるのぶ
村上 晴信

1. はじめに

このたびの東日本大震災で被災された皆様には、心よりお見舞い申し上げます。

建築研究においても、この未曾有の大災害に当たり、住宅・建築・都市計画技術に関する公的研究機関としての社会的使命を十全に果たすべく、国土交通省からの依頼による建築物被害調査や復旧方法検討に関する技術的支援、津波シミュレーションをはじめ地震および建築物被害に関するデータの分析・公表などの業務に、役職員一丸となって取り組んでいます。

一方、建築研究所では、独立行政法人に移行した平成13年度以来、5年間を一期とする中期計画に基づき、研究開発等の業務運営を行ってきました。これまでの第二期中期計画が平成22年度末で終了することに伴い、国の行政施策や技術基準に関連する民間等ではできない研究開発に特化することなどを内容とした第三期中期計画を策定し、平成23年3月31日付けで国土交通大臣より認可をいただきました。

本稿では、これら東日本大震災に対する建築研究所の取り組みと、第三期中期計画の概要を紹介します。

2. 東日本大震災に対する取り組み

(1) 災害調査の実施

平成23年3月11日（金）14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震では、マグニチュード9.0、最大震度は宮城県北部で震度7、建築研究所の所在する茨城県つくば市においても震度6弱を記録しました。

建築研究所内では、地震発生後、地震災害対策本部を立ち上げ、職員の安否確認、所内施設の安全確認と、二次被害に対する措置（所内で被災した箇所の出入り禁止など）を行いました。

また、翌3月12日（土）には、朝9:30に出勤できた建築研究所および国土技術政策総合研究所（立原庁舎、以下「国総研」という）の研究者および事務職員により、災害対策関係打ち合わせを開催し、その時点での国土交通省から要請のあった災害調査事項の確認を行うとともに、今後の対応に備えた体制整備として、本部班、構造班、入力班、地盤班などの9班を編制し、メールによる情報共有体制を構築することとしました。

その上で、第一弾として、国土交通省住宅局から要請があった茨城空港の天井落下調査に、建築研究所および国総研の研究者を1名ずつ計2名派遣しました。



写真－1 津波による建築物の被害調査状況
(平成23年4月，宮城県女川町)

以後，初動期では住宅局および関東地方整備局からの要請により災害調査を実施するとともに，約3週間後の3月末からは今後の技術基準の改定や関連技術施策への反映に資する基礎的データの収集を目的とした自主調査を実施しており，4月15日までに21チーム44名の研究者を派遣しています（写真－1）。

(2) 地震特設ホームページ等での情報発信

建築研究所では，国内外で大規模な地震が発生した場合には，同地震に関するスペシャルホームページを英文・和文の両方で立ち上げ，地震動や津波の解析結果等を情報発信しています。今回の東北地方太平洋沖地震についても，翌3月12日にはスペシャルホームページを立ち上げ，国内外に

向けて，地震動や津波の解析結果等の情報発信を開始しています。

また，3月23日には，建築研究所による地震後の主な対応状況，公表データや調査報告，所内の被災状況をまとめたポータルサイトとして，東北地方太平洋沖地震関係特設ホームページを立ち上げました。被害調査結果の速報についても，当該特設ホームページで随時アップしていますので，ご覧ください（表－1）。

このほか，4月26日には，国総研，土木研究所，建築研究所の3機関合同で，「東日本大震災」調査報告会を東京で開催し，各機関による被害調査や分析の結果について報告しました（表－2）。

表－1 建築研究所の東北地方太平洋沖地震関係のホームページ

特設ホームページ（ポータルサイト）

<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/20110311/index.html>

スペシャルホームページ（地震動や津波の解析結果等を発信）

和文 http://iisee.kenken.go.jp/special2/20110311tohoku_ja.htm

英文 <http://iisee.kenken.go.jp/special2/20110311tohoku.htm>

表－2 東日本大震災調査報告会の概要

日時：平成23年4月26日（火）13：00～17：00

場所：学術総合センター 一橋記念講堂（東京都千代田区）

内容：地震動・津波の特徴，各施設の被災状況等

（施設は下水道，河川，海岸，道路，建築物，港湾，空港を予定）

(3) 所内施設の被災状況

所内施設の被災状況を見ると、管理研究本館では主要構造部での損傷は免れましたが、実大構造物実験棟において屋根面ブレースの大量破断やクレーンレールが破損しているなど、実験棟6棟で被害が生じました。今後、予算措置を行い、早期の復旧を図る予定です（写真－2，3）。



写真－2 管理研究本館の高層部・低層部接続部分の壁等の破損



写真－3 図書館の書庫

(4) 国土交通省と連携した対応

4月15日時点での国土交通省の動きを見ると、住宅局と国総研が、建築物の構造基準原案を検討するための建築構造基準委員会において、東日本大震災による建築被害状況等の現地調査および関連調査等を含めたデータ等の分析を行い、平成23年夏頃を目途に報告をとりまとめる予定です。また、建築基準整備促進事業においても、津波に対する建築物の安全確保に関する技術的検討を行うこととしています。建築研究所としても、国土交通省系の研究開発独法として、これらに協力して

いく予定です（これらについて、国土交通省は4月8日に「建築分野における津波対策の推進に向けた技術的検討の実施について」と題して、記者発表しています）。

このほか、国土交通省の指示のもと、国総研、土木研究所と連携して、地震・津波等に対する必要な研究開発にも取り組んでいくことが見込まれ、現在、必要な準備・調整を行っています。

3. 第三期中期計画（平成23～27年度）を策定

今回策定した第三期中期計画は、住宅・建築・都市計画技術に関する現下の社会的要請に対応するとともに、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）および「独立行政法人建築研究所の主要な事務及び事業の改廃に関する勧告の方向性」（平成22年11月26日政策評価・独立行政法人評価委員会）を踏まえています。以下に、第三期中期計画の主なポイントをご紹介します。

(1) 国の行政施策や技術基準に関連する民間等ではできない研究開発に特化

「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」等を踏まえ、第三期中期計画では、「国の行政施策や技術基準に関連する技術的知見の取得、民間の技術開発の誘導・促進や優れた技術の市場化に資する新技術の評価法・試験法の開発など、民間等ではできない独立行政法人としての公正・中立な立場を生かせる研究開発に特化」して、重点的研究開発および基盤的研究開発を実施することとしました。

また、研究内容の重複排除等を図るため、研究課題の選定に当たっては、他機関の研究内容等を事前に把握し、建築研究所が実施する必要性等について外部有識者による研究評価を受けることとしました。

ア) グリーンイノベーションによる持続可能な住宅・建築・都市の実現	① 住宅・建築・都市の低炭素化の促進に関する研究開発	住宅・建築物の実効的な省エネ性能評価手法の高度化 住宅のライフサイクルを通じてCO ₂ 排出量をマイナスにする住宅設計法などの技術指針の作成 アジアを視野に入れた蒸暑地域対応の省エネ住宅設計法の開発
	② 木材の利用促進に資する建築技術の研究開発	建築における木材利用促進に必要な構造、防火、材料等の技術基準の策定に反映しうる試験・評価法の開発等 中層・大規模木造建築物の構造設計法など中小事業者等向け技術指針の作成等
	③ 資源循環利用等の促進に資する建築技術の研究開発	建築材料・部材の耐久性、省資源性、リサイクル性に関する評価手法の開発等 開発途上国への展開も視野に入れた建築物における超節水化技術の開発
イ) 安全・安心な住宅・建築・都市の実現	④ 巨大地震等に対する建築物の安全性向上技術に関する研究開発	長周期地震動に対する超高層建築物等の安全性評価手法の確立等建築物の被害抑制技術の開発 建築物の構造計算における工学的判断基準の明確化
	⑤ 建築の火災安全性向上技術の研究開発	建物の利用実態を踏まえたハード・ソフト両面にわたる総合的な火災安全性能評価手法の開発
ウ) 人口減少・高齢化に対応した住宅・建築・都市ストックの維持・再生	⑥ 建築ストックの活用促進に関する研究開発	既存建築の構造躯体の除却等による空間拡大、耐久性向上等に関する技術の実用化 ストック再生・活用促進のための技術基準の策定等に必要な知見の収集・整理
	⑦ 共同住宅等の長期的な維持・向上マネジメント技術の開発	共同住宅等の質および機能の維持・向上に資する管理者と居住者等との役割分担を考慮した新しい管理手法等の開発
	⑧ 高齢者等の安定居住を可能にする都市ストックの維持・改善に向けた計画技術の開発	地域における生活サービス機能の維持・再生を図る計画技術の開発 高齢者等が生き生きと暮らせるまちづくりを可能にする計画技術の開発
エ) 建築・都市計画技術による国際貢献と情報化への対応	⑨ 住宅・建築産業の海外展開に資する技術・制度に関する研究開発	わが国のユニバーサルデザインを海外展開するために必要な技術の開発 住宅・建築物の実効的な省エネ性能評価手法の高度化【再掲】 アジアを視野に入れた蒸暑地域対応の省エネ住宅設計法の開発【再掲】 開発途上国への展開も視野に入れた建築物における超節水化技術の開発【再掲】
	⑩ 建築技術の高度化・複雑化に対応した建築関連の技術基準への適合確認の効率化等に関する研究開発	BIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)等を活用する場合における建物情報の記述方式の標準化案の提案等

図－1 第三期中期計画の重点的研究開発課題の全体像

(2) 低炭素化の促進、巨大地震対策など10課題を重点的研究開発課題として設定

建築研究所の研究開発の成果は、国が実施する関連行政施策の立案や、耐震基準、防火基準、省エネ基準などの技術基準の策定等に反映され、それらが民間の技術開発や設計・施工の現場で活用されることにより、わが国の住宅・建築・都市の質の確保・向上に貢献しています。

第三期中期計画では、そのような国の技術基準の策定等に反映しうる成果を早期に得ることを目指して重点的に取り組む研究開発課題として、国土交通大臣から示された社会的要請の高いア～エ)の四つの目標を踏まえ、低炭素化の促進に関する研究開発や巨大地震等に対する建築物の安全性向上技術など10課題を選定しました(図-1)。

(3) 環境技術など成果の国際的な普及等によりアジアをはじめとする世界に貢献

「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)では、日本の「安全・安心」等の制度や技術のアジア等への普及が目標の一つに掲げられ、また、「科学技術に関する基本政策について(答申)」(平成22年12月24日総合科学技術会議)でも、「アジア諸国との科学技術協力の強化に向けた新たな取り組みを進める」ことが謳われています。

これら政府決定を踏まえ、建築研究所では、わが国固有の自然条件や生活文化等の下で培った建築・都市計画技術の強みを生かし、産学官おのの特性を生かした連携を図りつつ、耐震技術、環境技術などの成果の国際的な普及や規格の国際標準化への支援等を行うことにより、アジアをはじめとした世界への貢献に努めることとしました。

(4) 国際地震工学研修等により世界の地震防災対策の向上に寄与

建築研究所国際地震工学センターが実施する国際地震工学研修では、これまでに約100カ国・地域、約1,500名の修了生を輩出しています。修了生の中には、帰国後に大臣や国連機関の幹部をはじめ、それぞれの国や国際機関の地震防災対策で指導的な立場に就いている方もいます。

建築研究所では、世界の地震防災対策の向上に資するため、引き続き国際協力機構(JICA)等と連携して国際地震工学研修を実施し、地震学・地震工学に関する技術者等を養成します。また、開発途上国からの研究者の受入れ、諸外国からの要請に基づく災害調査や技術指導を推進するとともに、国際連合教育科学文化機関(UNESCO)による建築・住宅防災国際ネットワークプロジェクトの中核機関として、開発途上国の地震防災に関わる国際的なバックアップ体制の構築等に努めます。

4. おわりに

以上のとおり、建築研究所の最近の取り組みとして、東日本大震災に対する取り組みと、第三期中期計画を策定したことについて紹介しました。

今後も、建築研究所は、時代とともに変化する社会・国民のニーズを把握しつつ、公的な研究機関としての公正・中立な立場で、日本の建築力を支える住宅・建築・都市計画技術に関する研究開発、地震工学に関する研修等を総合的、組織的、継続的に実施してゆきます。

「建築研究所のホームページ」

<http://www.kenken.go.jp>

港湾空港技術研究所の 最近の取り組み

独立行政法人港湾空港技術研究所企画管理部 企画課長 さかい いさお 坂井 功

1. はじめに

独立行政法人港湾空港技術研究所（以下「港空研」という）が発足して、10年の節目を迎えました。本稿では、港空研の概要、2011年度を初年度とする新しい中期計画、本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に対する対応についてご紹介します。

2. 港空研の概要

(1) 沿革

港空研の前身は、1946年に設立された運輸省鉄道技術研究所港湾研究室にさかのぼります。その後、1949年に現在の所在地である横須賀市長瀬に移転し、1962年には運輸省港湾技術研究所となりました。現在の港空研は、10年前の2001年4月に当時の行政改革の流れの中で、港湾空港技術研究所が二つの組織に分割され、独立行政法人として設立されたものです。

(2) 役割

分割されてできた組織の一つである国土交通省国土技術政策総合研究所が、港湾空港技術研究所

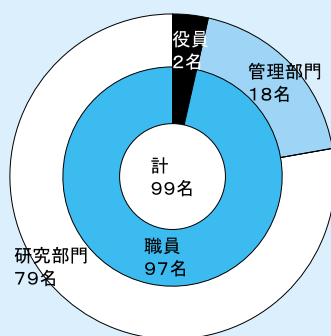
が実施していた業務のうち、国が直接に実施すべきとされた技術基準、政策支援等を担務しているのに対し、独立行政法人である港空研は、国が直接実施する必要はないが民間では実施されない港湾・空港の整備等に関する基礎的な調査、研究および技術の開発等を担務しています。また、港空研では調査・研究業務以外にも、

- ・国・自治体の港湾・空港等の整備に関する技術支援、災害対応支援
- ・国際貢献（途上国への技術支援、海外の災害対応等）
- ・研究開発成果の普及、人材育成等にも力を入れています。

(3) 組織

2011年4月1日現在の港空研の体制は、役職員99名で構成されており、そのうちの79名が研究部門の職員です（図1）。

研究部門の組織体制は、2010年度までの「研究部—研究領域—研究チーム」の3層構造を、2011年度からは研究ニーズに即応し効率的に研究を実施できるよう「研究領域—研究チーム」の2層構造に再編しました。また、従来どおり、研究領域・チームの枠を超えて横断的に研究に取り組むために「研究センター」を設置しています（図2）。



(2011年4月1日現在)

図－1 港空研の役職員構成



(2011年4月1日現在)

図－2 港空研の組織体制

(4) 主な研究施設

港空研では、港湾等の海洋・沿岸域における自然現象の解明などの調査研究、技術開発等を行うため、大規模研究施設を保有しています。保有する研究施設の中には、世界や国内で唯一のものや

最大級の施設もあり、一部を以下に紹介します（図－3）。

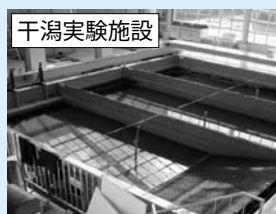
また新たな大規模施設として、世界初となる「大規模地震津波実験施設」を2010年度に供用し、試運転を行っています。同施設は、地震動を



世界最大級の造波によりほぼ実物大の実験が可能



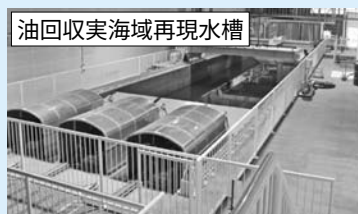
藻場再現水槽。有害化学物質が生態系へ与える影響を調べる



人工的に干潟を再現した世界初の水槽



多方向不規則造波装置と潮流発生装置を持った世界唯一の平面水槽。同時に風波も再現できる



油回収技術の開発のため、実油を使用できる国内唯一の実験水槽

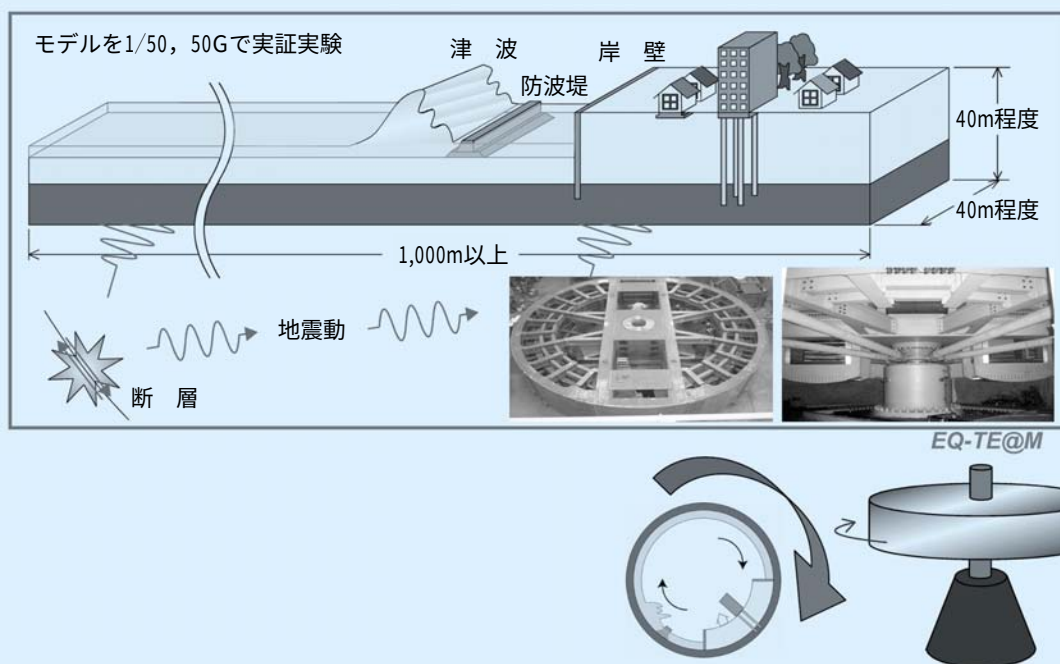


コンクリートや金属材料等の海水環境下での曝露試験を長期間にわたり実施している国内唯一の施設



地震時に港湾構造物が受ける影響を解析。水中で水平二方向・垂直一方向の地震動を再現可能。水中の振動台では世界最大級

図－3 港空研の主な研究施設



図－4 新たに導入された大規模地震津波実験施設

再現する振動台、津波を再現する造波装置を水路と一体化し、これを回転することにより重力加速度の50倍の遠心加速度を作用させ1/50縮尺の模型で挙動を観測できる世界初となる実験施設です。本施設により、大地震に次いで大津波が来襲する沿岸域施設の被災メカニズムの解明が可能となり、防護施設の合理的・経済的な設計、数値シミュレーション技術の高度化、対策工法の開発・効果確認などに活用されることが期待されています（図－4）。

3. 第3期中期計画

港空研では、2001年の設立以来、5年を期間とする中期計画に基づき業務を実施してきました。このたび、独立行政法人通則法の規定に基づき、2011年度から2016年度までの5年間に港空研が達成すべき中期目標が国土交通大臣から指示されたのを受けて、港空研の第3期中期計画を策定し、大臣の認可をいただいたところです。中期計画は研究所運営の多岐にわたる項目からなりますが、研究活動に関連する箇所のポイントを以下に紹介します。

(1) 研究の重点的实施

社会・行政ニーズおよび重要性・緊急性を踏まえ、以下に示す3分野9テーマの研究を設定しま

した（表－1）。

また、波浪・海浜・地盤・地震・環境等の基礎研究は港空研が取り組むあらゆる研究の基盤であることから、自然現象のメカニズムや地盤・構造物の力学的挙動等の原理・現象の解明に向けて、引き続き積極的に取り組むこととしています。

(2) 行政支援の推進、強化

港空研の重要な使命として、国・地方公共団体等に対する行政支援があります。第3期中期計画期間においては、行政支援の取り組みをこれまで以上に強化することとし、

- ・国・地方公共団体等がかかえる技術課題についての受託研究の実施
- ・国、地方公共団体等の技術者を対象とした講演の実施、研修講師としての研究者の派遣
- ・港湾・海岸・空港に関する技術基準策定業務の支援
- ・国が実施する新技術の評価業務等の支援
- ・災害時における研究者の現地への派遣、被災状況の把握、復旧等に必要な技術支援等に取り組めます。

(3) 業務運営の効率化

業務運営の効率化のため、役員が主宰する経営戦略会議、外部有識者からなる評議員会等による研究所の戦略的な業務運営を推進します。また、研究ニーズに柔軟に対応するため、研究領域制を

表－1 港空研の第3期中期計画における研究分野・テーマ

研究分野	研究テーマ
1. 安全・安心な社会を形成するための研究	1 A 地震災害の防止、軽減に関する研究 1 B 津波災害の防止、軽減に関する研究 1 C 高波・高潮災害の防止、軽減に関する研究
2. 沿岸域の良好な環境を保全、形成するための研究	2 A 海域環境の保全、回復に関する研究 2 B 海上流出油・漂流物対策に関する研究 2 C 安定的で美しい海岸の保全、形成に関する研究
3. 活力ある経済社会を形成するための研究	3 A 港湾・空港施設の高度化に関する研究 3 B 港湾・空港施設の戦略的維持管理に関する研究 3 C 海洋空間・海洋エネルギーの有効利用に関する研究
3分野	9テーマ

基本としたフラットな研究体制に移行するとともに、特に重要な研究テーマについては横断的に研究に取り組む体制として「研究センター」を設置します。さらに、産官学との連携による国内外の研究機関・研究者との共同研究を推進するとともに、競争的資金の獲得に積極的に取り組むこととしています。

4. 東北地方太平洋沖地震への港空研の対応

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、広範囲で甚大な被害が発生しました。港空研では、国土交通省の要請等による現地調査により被災状況を把握するとともに、地震・津波の観測データおよび現地調査結果を活用した解析作業を進めています。そうした取り組みの概要を紹介します。

(1) TEC-FORCE等の派遣

国土交通省の要請により、TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）として、津波、地盤・構造、空港舗装の専門家を青森県・岩手県・宮城県・福島県・茨城県の港湾および仙台空港に派遣し、被災調査および復旧に向けた技術支援を行いました。現地調査は、地方整備局および国土技術政策総合研究所（久里浜地区）の職員と合同で実施されました。なお、港空研からの派遣は、4月14日時点で9班延べ31名を派遣しており、これまでに最大の規模となっています。

このほか、土木学会による合同調査、独立行政法人建築研究所との合同調査を実施しました。

(2) 調査結果の公表

調査結果（速報）については、随時、港空研のホームページに掲載するとともに、主要なものについてはプレス発表を行っています。

調査結果（速報）のうち、いくつかの概要を以下に紹介します。なお、詳細は港空研ホームページをご参照願います。

① GPS波浪計による津波観測結果

GPS波浪計は、国土交通省港湾局が港湾整備に必要な沖合の波浪情報を取得するために設置されているものです。地震発生直後、6mを超える津波高を観測後、通信回線の寸断によりデータ伝送が中断されていましたが、港空研が記録装置を回収・分析した結果、津波記録の全記録が明らかとなりました。

分析されたデータによると、岩手南部沖GPS波浪計では、第1波が最大（津波高6.4m）、その後、地震発生後6時間にわたり第7波まで顕著な津波が観測されています。なお、岩手南部沖GPS波浪計は沖合20km、水深204mの地点に設置されており、浅くなるほど波高が大きくなる津波の性質上、沿岸ではGPS波浪計が観測した値の2～3倍の津波が襲来したものと推測されます（図－5）。

なお、地震の直後の通信回線遮断前には、大きな津波が沿岸に到達する約10分前に6mを超える津波高を沖合で観測、気象庁においても津波警報の切り替えに活用されたところでした。

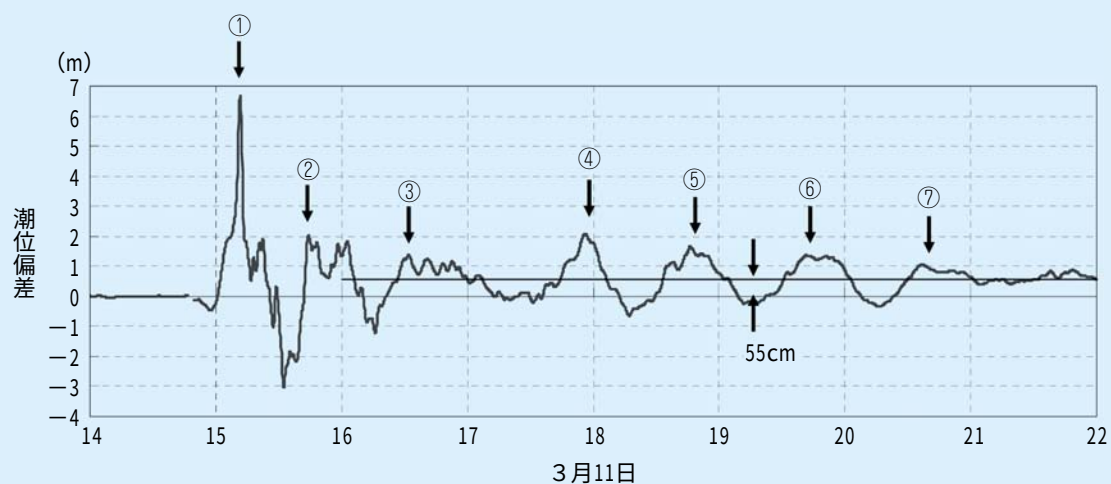
② 釜石港における津波による被災過程の検証

GPS波浪計で観測した津波波形をもとに現地調査結果を参照しつつ、港空研が開発した「高潮流波シミュレータ（STOC）」を用いて、数値シミュレーションを実施、釜石港における被災過程を検証しました（図－6）。

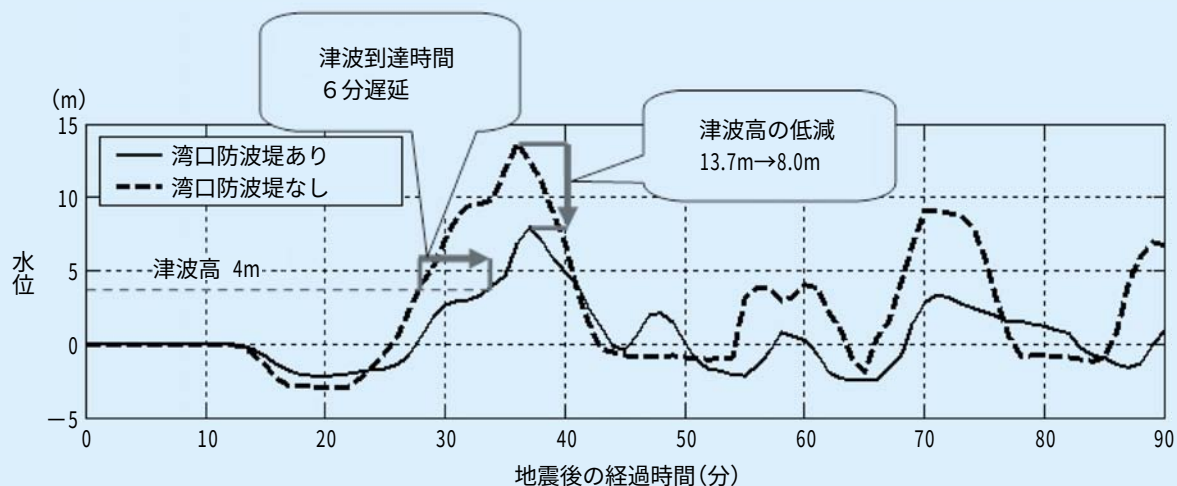
湾口防波堤のある場合をない場合の計算結果と比較すると以下の結果となりました。

湾口防波堤がある場合は、ない場合と比較して、

- 1) 津波高の低減
13.7m→8.0m（津波高を4割低減）
- 2) 浸水域の低減
20.2m→10.0m（最大遡上高を5割低減）
- 3) 水位上昇を遅延
津波高が市街地を守る防潮堤（高さ4.0m）を超えるまでの時間を6分間遅らせた
なお、現地調査や津波観測記録の解析を引き続



図－５ 岩手南部沖GPS波浪計で捉えた津波の波形



図－６ 釜石港須賀地区における津波高の計算結果

き進めており、今後も数値計算による検討を行う予定です。

5. おわりに

地震・津波災害の防止・軽減など安全・安心な社会を形成するための研究を進めることは、港空

研に果たすべき使命の大きな柱です。今年度からの第3期中期計画期間がはじまるに当たり、まずは、港空研の特色を生かし、港湾、空港等の被災施設の復旧支援、津波災害の低減のためのソフト・ハードの研究・技術開発を緊急に進めてまいります。

「港空研ホームページ」

<http://www.pari.go.jp/>