

沿岸防災技術研究所の 20 年（2005～2024 年度）

栗山 善昭*・山本 浩之**

*（一財）沿岸技術研究センター 特別研究監・沿岸防災技術研究所長

**（一財）沿岸技術研究センター 波浪情報部 調査役

本稿では、2005 年 12 月に設立された沿岸防災技術研究所の 20 年間（2005～2024 年度）を、沿岸災害、沿岸防災に関する調査研究、シンポジウム等の開催、出版物の刊行の観点から振り返る。

キーワード：沿岸災害、沿岸防災、カムインズ、国際沿岸防災ワークショップ、日韓沿岸技術研究ワークショップ、書籍「TSUNAMI」

1. はじめに

（一財）沿岸技術研究センター（CDIT）の沿岸防災技術研究所は、2005 年（平成 17 年）12 月に設立された組織であり、沿岸防災に関する調査研究と技術の普及、災害情報等の収集と整理などを実施することを目的としている。本稿では、沿岸防災技術研究所における 2005～2024 年度の 20 年間を、沿岸災害、沿岸防災に関する調査研究、シンポジウム等の開催、出版物の刊行の観点から振り返る。

2. 沿岸災害

沿岸防災技術研究所設立の背景ならびに最近の沿岸災害（沿岸に被害を及ぼした自然災害）の状況を把握するために、研究所設立（2005 年 12 月）よりも少し前の 2004 年以降の主な沿岸災害の概要を過去のコースタルテクノロジーの論文等を基に以下にまとめる。

- ・2004 年 8～9 月 台風 0416 号、台風 0418 号：二つの台風が 1 週間間隔で来襲し、高松と広島で大きな高潮災害が生じた。
- ・2004 年 12 月 26 日：スマトラ沖地震津波（インド洋大津波）：インドネシア・スマトラ島アチェ州沖で発生した Mw9.0 の地震によって、スマトラ島バンダ・アチェから約 20km 南部の半島で最大津波高 48.9m を観測した¹⁾。津波はインドネシア、タイ、マレーシア、インド、スリランカ、モルディブ、さらにはアフリカ大陸まで到達し、死者及び行方不明者数 30 万人以上となった。
- ・2005 年 8 月：ハリケーン・カトリーナ (Katrina)：中心気圧 918hPa にもなる巨大ハリケーン・カトリーナによって 2005 年 8 月 29 日にアラバマ州からルイジアナ州のメキシコ湾沿岸で非常に大きな高潮災害が発生した（死者 1,400 名以上）。特に、ゼロメートル

ル地帯を抱えるニューオリンズでは越流による洗掘で、防潮堤が決壊して市街地の 8 割が浸水した。

- ・2007 年 3 月 25 日 能登半島地震：能登半島沖を震源とする M6.9、最大震度 6 強の地震であり、20cm の津波が観測された。石川県の七尾港、輪島港、その他の地方港、富山県の伏木富山港では港湾施設が被災し、石川県の穴水港では海岸施設が被災した。
- ・2008 年 2 月 23 日～24 日 寄り回り波：北海道の西側で発達した低気圧によって発生した大きな波が日本海沿岸を通過して富山湾に到達し、富山湾沿岸の漁港・港湾施設に甚大な被害を与えた。特に伏木富山港においては、伏木地区北防波堤が 150m 以上にわたり、堤体の滑動、消波工の沈下が発生し、堤体の滑動は、最大で 12m にも及んだ。伏木富山港伏木に設置されている NOWPHAS 海象計では、2008 年 2 月 24 日 14 時に最大有義波高 4.22m、周期 14.2s を観測した。
- ・2008 年 5 月 2 日：サイクロン・ナルギス (Nargis)：4 月に発生したサイクロン・ナルギス(中心気圧 962hPa)は珍しく東進し、5 月 2 日にミャンマーのエーヤワデー川デルタに上陸し甚大な被害をもたらした。この高潮災害で死者は 78,000 人、行方不明者は 56,000 人に達した。
- ・2010 年 2 月 27 日 チリ地震・津波：チリ中部のマウレ州沖合（コンセプションの北北東約 105km）で発生した Mw8.8 の地震により、チリ沿岸で平均的に 5～8m の高さの津波が発生し、最大の遡上高さは 28m となった²⁾。チリでは、死者が 521 人、行方不明者が 56 人であった。
- ・2011 年 3 月 11 日 東北地方太平洋沖地震・津波（東日本大震災）：三陸沖で発生した Mw 9.0 の地震、およびそれによって引き起こされた最大遡上高さ 40m の津波によって、2 万人弱の死

者・行方不明者が生じた。港湾施設においても、津波によって釜石港の湾口防波堤や八戸港、大船渡港の防波堤が倒壊したり、地震と津波の複合作用により相馬港などの岸壁に亀裂や沈下が生ずるなど多大な被害が生じた²⁾。

- 2012 年 10 月 ハリケーン・サンディ (Sandy) : 10 月 29 日に中心気圧 940hPa でニュージャージー南部に上陸したハリケーン・サンディはニューヨーク州とニュージャージー州に大きな高潮・高波災害をもたらした。この災害の特徴としては、地下トンネルや地下鉄、地下街の浸水、港湾・空港施設や発電所、工場といった基幹産業の浸水被害で、大都市特有の高潮災害であった。
- 2013 年 11 月 タイフーン・ハイアン (Haiyan, 台風 30 号) : 11 月 8 日に中心気圧 895hPa でフィリピン中部に上陸し、沿岸部で 5~6m に達する高潮が発生し、津波のように段波状になって沿岸部を襲った。
- 2016 年 4 月 14 日, 16 日 熊本地震 : 熊本県熊本地方を震源とする M6.5 (4 月 14 日) と M7.3 (4 月 16 日) の地震である。熊本港や別府港でフェリー埠頭の可動橋に不具合が生じたが、総じて港湾施設の被害は小さかった³⁾。
- 2018 年 9 月 台風 1821 号 : 中心気圧が 915hPa まで下がった台風 1821 号は、日本に近づくに従って中心気圧は徐々に高くなってきたものの、非常に強い勢力を保持していた。特に、平均風速 50m/s 以上の非常に強い風を伴いながら 9 月 4 日に四国の徳島県に上陸し、その後中心気圧 950hPa で神戸市に再上陸した。大阪港では 9 月 4 日 14 時真高 TP+3.3m の最大の潮位で、潮位偏差は 2.7m を少し超えていた。台風 1821 号は、風速が非常に強かったこともあって、高潮の規模が大きかった。そのために、大阪港や神戸港のコンテナが風で倒されたり、浸水で流されたりする被害を受けた。関西国際空港では高潮により浸水被害が発生するとともに、関西国際空港連絡橋ではタンカー衝突事故が発生した。
- 2018 年 9 月 6 日 北海道胆振東部地震 : 北海道胆振地方中東部において発生した M6.7 の地震によって、苫小牧港西港区では物揚場背後用地の液状化による沈下、岸壁上部工のクラック・目地開き、岸壁背後用地の沈下などの被害があり、東港区では舗装のクラック、物揚場の上部工と背後用地の間の隙間と段差、臨港道路東部南線のセンターラインにおける最大 60cm 程の亀裂が発生した⁴⁾。
- 2019 年 9 月 台風 1915 号 : 南鳥島付近で台風となった台風 1915 号は、海水温が高いこともあって、中心気圧 955hPa に達した後も勢力がほとんど衰

えることがなく、9 日 3 時前に三浦半島を通過し、千葉市に上陸した。この台風の暴風域半径が小さいために、気圧勾配が大きくなって、風速が非常に強かった。港外避泊していた船舶が強い風で走錨し、南本牧はま道路の橋梁に衝突し、橋が不通になった。また、千葉県を中心にして東京電力管内で約 84 万件の停電が生じた。横浜市金沢区の工業団地では防潮堤が倒壊して、浸水被害が生じた。

- 2024 年 1 月 1 日 能登半島地震・津波 : 石川県能登地方を震源とする M7.6 の地震が発生し、石川県の金沢での 80cm を含む日本海沿岸を中心に広い範囲で津波が観測された⁵⁾。本地震・津波により 22 港で被害が生じた。具体的には、地震動によって岸壁等の変位や破壊、液状化による段差や噴砂および岸壁背後の沈下などが発生するとともに、津波によって防波堤の倒壊や転覆した船舶や漁具等の沈降物による航路閉塞、港湾背後の市街地への津波による浸水などが確認された⁶⁾。

3. 沿岸防災技術に関する調査研究

3.1 受託調査研究の実施

CDIT では、国、港湾管理者、民間事業者等から受託した調査研究を例年 65~75 件ほど実施しており、そのうちの約 1/4 が沿岸防災技術関連である。最近の主な沿岸防災技術関連業務は以下の通りである：港湾等における気候変動適応策の実装方策検討、台風時における施設被害予測手法検討、防災情報システムにおける利活用機能等構築、サイバーポート（インフラ分野）における防災情報サブシステム構築、既存観測機器等を活用した防災力強化方策検討、津波影響検討業務、港内・航路埋没対策。

3.2 カムインズ

CDIT は、1997 年に波浪の予報許可を、2022 年に高潮の予報許可を気象庁長官から取得し、気象業務法に基づいた波浪予報および高潮予報を行っている。それらの情報は、沿岸気象海象情報配信システム（Coastal Oceanographic and Meteorological Information System, COMEINS, カムインズ）によって提供されており、港湾工事の実施判断や災害体制の発令等に活用されている。

カムインズの波浪情報は、当初、各地方整備局の管轄する港湾工事の安全管理のための予測情報提供が主な役割であった。その後、港湾施設やその利用者に対する安全管理の要求の高まりによって、近年は防災情報提供の役割が増してきている。これにより、以前は翌日の港湾工事作業の実施是非の判断をするた

めに工事海域の波高が 1m を超えるかどうかを見極めることが重要であったが、現在はそれに加えて翌日の防災体制を判断する波高 6m (地域によって基準の波高は異なる) を超えるかどうかを予測することが求められている。

2017 年に更新した波浪予報システムの主な特徴は以下の通りである：気象庁の海上風予測を入力値とする第三世代波浪モデル WAVEWATCHIII による独自運用の予測計算、波浪変形 (屈折・回折など) を考慮した港湾内等のポイント予測、一日に 3 回の予測結果発表及び最長 10 日先までの予測、オンラインの波浪観測値を利用した波浪予測の補正機能。

カムインズの高潮予測に関しては、後述する SIP 第 2 期の成果を活用して、バージョンアップ (第五世代) を行い、2025 年 8 月に適用を開始した。具体的には、台風襲来時における気象予報の台風予報円情報からアンサンブル予報へ移行するとともに、高潮・高波予測における実験式や経験則を用いる手法から数値シミュレーションを活用する手法へ切り換えた。将来的には、港湾域における越波越流による浸水の数値シミュレーションによる予測手法の追加を行うことも検討している。

3.3 SIP 第 2 期への参画

CDIT は SIP 第 2 期 (2018～2022 年度) における「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」の課題の中の「VI スーパー台風被害予測システムの開発」に参画し、高波・高潮ハザード予測システムの開発と危機管理型水門管理システムの開発に携わった。

高波・高潮ハザード予測システムの開発においては、台風予報の不確実性を考慮するとともに、台風経路別の海上風や気圧予測の精度も高い手法として、アンサンブル気象予報を入力値に利用する高波・高潮の数値計算システムを開発した。この結果は、前述のカムインズの第五世代の開発に活用されている。

危機管理型水門管理システムの開発では、安価で導入可能な LPWA (Low Power Wide Area) 通信を利用し開閉感知センターを組み込んだ水門・陸閘の開閉監視システムを開発し、開閉状況の検知性能や通信信頼性の要件を技術的に満たすことを確認した。

3.4 調査団の派遣

CDIT は、国内外で大規模災害が発生した際に、港湾空港技術研究所 (PARI) などとの合同調査団を現地に派遣し、被害の実態や原因、対策に関する現地調査やヒアリングを行ってきている。今までに実施した主な現地調査の調査日、CDIT からの参加人数、調査地は以下の通りである。

- ・インド洋大津波調査 (2005 年 4 月 14 日～16 日) :

CDIT からの参加者 3 名 ; 調査地はタイ国のプーケット、カオラック、ピピ島。

- ・ハリケーン・カトリーナ現地調査 (2005 年 10 月 25～31 日) : 2 名 ; 米国のガルフショア、モービル、ブルキシ、ロングビーチ、ニューオリンズ。

- ・チリ地震津波調査 (2010 年 4 月 22 日～5 月 2 日) : 2 名 ; チリ国のコンセプション地方、ロビンソン・クルーソー島、バルデビア地方。

- ・ハリケーン・サンディ現地調査 (2012 年 12 月 7～14 日) : 2 名 ; 米国のニューヨーク、ニュージャージー。



図-1 チリ地震津波調査団

4. シンポジウム等の開催

4.1 国際沿岸防災ワークショップ

本ワークショップは、PARI が中心となって開催し、国土交通省と CDIT が共催となったものである。本ワークショップは 2004 年 12 月 26 日のインド洋大津波の直後の 2005 年 1 月に神戸で第 1 回を開催して以来、第 2 回 (2006 年) を東京、第 3 回 (2006 年) をスリランカ、第 4 回 (2007 年) を横浜、第 5 回 (2008 年) をインドネシア、第 6 回 (2009 年) をタイ、第 7 回 (2011 年) を東京、第 8 回 (2011 年) を横浜、第 9 回 (2012 年) を東京、第 10 回 (2012 年) をチリ、第 11 回 (2013 年) を東京、第 12 回 (2014 年) をチリ、第 13 回 (2014 年) を台湾、第 14 回 (2015 年) と第 15 回 (2015 年) を東京で開催した。ほぼ年に 1 回の割合で開催しており、主なテーマは津波と高潮に係る課題であった。第 4 回から第 10 回のワークショップでは CDIT も調査研究発表を行った。以下に主なワークショップの概要を示す。

- ・第 3 回 (2007 年 2 月 12 日～13 日 ; コロンボ、スリランカ)

本ワークショップは、スリランカのモラトゥワ大学、国立科学財団、国立防災センターの協力のもと、

世界における津波防災対策技術の向上並びにスリランカ等インド洋大津波の被災国における津波防災対策の向上支援を目的として津波ハザードマップセミナーと合わせて開催された。

スリランカのマヒンダ・サマラシンハ防災・人権大臣を始め、13 カ国（日本、スリランカ、アメリカ合衆国、インドネシア、ギリシャ、タイ、トルコ、フィリピン、ベトナム、マレーシア、ミャンマー、メキシコ、モルディブ）から延べ276名の研究者、行政担当者が参加し、津波災害からの復旧・復興対策の現状と課題、津波防災に関する最新技術などこれからの津波防災のあり方、今後の国際協力の重要性など、活発な意見交換を行った。



図-2 スリランカ マヒンダ・サマラシンハ防災・人権大臣(中央)と第3回国際沿岸防災ワークショップ主催者

・第4回（2007年12月1～2日；横浜）

本ワークショップはアジア・太平洋水サミットの開会行事として催されたものであり、22編の論文（高潮9編、津波13編）が発表された。そのうちの約半分の10編の論文が外国からの発表である。その内訳は、アメリカ4名、インドネシア1名、ニュージーランド1名、韓国1名、スリランカ1名、タイ1名、バングラデシュ1名である。論文発表後、ワークショップのサブタイトルである「アジア・太平洋の津波・高潮災害を考える」をテーマにしてパネルディスカッションが行われた。

・第5回（2008年7月22日；ジョグジャカルタ、インドネシア）

本ワークショップは、インド洋大津波で最大の被害を受けたインドネシアにおいて、世界における、特にインドネシアなどの津波被災国における津波防災対策技術の向上などを目的として開催されたものである。このワークショップにはインドネシアの大学・研究機関のエンジニア、行政担当者、NGO、マスコミなど200名を超える人が参加した。また、こ

のワークショップではジョグジャカルタ特別州知事のスリ・パク・アラーム9世閣下も来賓挨拶をされた。以下の3つのセッションで講演が行われた：インドネシアにおける津波災害と防災、日本における津波災害と防災、最新の津波防災技術。3つのセッションの後に、CDITが日本語版の書籍

「TSUNAMI」の一部を簡略して翻訳したインドネシア語版の「TSUNAMI」に関する特別セッションが行われた。

・第6回（2009年12月1～2日；バンコク、タイ）

本ワークショップは、インド洋大津波で大きな被害を受けたタイにおいて、チュラロンコン大学の協力のもとに開催されたものであり、タイの大学・研究機関のエンジニア、行政担当者、NGO、マスコミなど156名の人が参加し、熱心な討議が行われた。

首藤伸夫教授（東北大学）による「津波研究の過去、現在、未来」と題するキーノート講義を皮切りに、6つのセッションで講演が行われた。その後、「津波減災の将来の方向性」に関するパネルディスカッションが行われ、最後に、CDITが編集した書籍「TSUNAMI」の紹介があった。6つのセッションのテーマは以下の通りである：津波災害軽減手法の進展、津波のモニタリングと警報、津波災害の推定(1)、(2)、タイ国における津波、津波減災戦略。



図-3 第6回国際沿岸防災ワークショップの講演者・主催者

・第7回（2011年1月26日～27日；東京）

本ワークショップでは、津波災害からの復旧・復興とこれからの対策をテーマに、世界の研究者、技術者、国・地方自治体の防災関係者が参加して開催された。参加者は140名以上に昇った。本ワークショップでは3つのテーマ（最近の津波災害への対応、これからの津波災害への対応、日本における津波対策）に関して5つのセッションで研究発表が行われた。その後、パネルディスカッションにおい

て、国や地方行政機関の代表者をパネラーとして津波防災対策や復興方策について意見交換が行われた。

・第 8 回 (2011 年 9 月 5 日 ; 横浜)

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災を受けて「レベル 2 津波災害からの復旧・復興」をテーマとして開催された本ワークショップには、世界の研究者、技術者、国・地方自治体の防災関係者が 420 名以上参加した。2つのセッション(東日本大震災における津波災害とその復興、世界における高潮・津波災害からの復興)で研究発表が行われ、最後に、河田恵昭教授(関西大学)による「東日本大震災の復興と減災」と題する基調講演が行われた。

・第 9 回 (2012 年 2 月 24 日 ; 東京)

2011 年の東日本大震災から 1 年を経過することから、「豊かな海との共生を考えた地震・津波防災に向けて」をテーマとして本ワークショップが開催された。参加者は約 550 名であった。「マグニチュード 9 地震と津波の複合災害の特徴と今後へ向けて」と題する菅野高弘特別研究官(PARI)の講演で始まり、磯部雅彦教授(東京大学)による「震災復興における環境・利用の視点」および河田恵昭教授(関西大学)による「これからの津波対策とまちづくり」と題する 2つの基調講演の後、パネルディスカッションが行われた。

・第 10 回 (2012 年 12 月 11 日 ; サンチャゴ, チリ)

本ワークショップは、「南米における津波に強い地域づくり」をテーマとして開催されたものであり、第 1 回日本・チリ津波防災ワークショップとしての位置づけにもなっている。本ワークショップの主催者は、日本側が PARI, (独) 国際協力機構, (独) 日本科学振興機構, 国土交通省, CDIT であり、チリ側が公共事業省(MOP), カトリック教皇大学(PUC), 内務省国家緊急対策室(ONEMI), 海軍水路・海洋部(SHOA)である。開会式に続く 3つのセッションでは、2010 年チリ地震津波の被害の概要や 2011 年東日本大震災における地震と津波の特徴や被害の概要などの発表があった。なお、日本側の出席者には、科学技術振興機構と国際協力機構による地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)の「津波に強い地域づくり技術の向上」プロジェクト(2012 年~2016 年)のメンバーが含まれている。

・第 14 回 (2015 年 7 月 27 日 ; 東京)

2012 年のニューヨークや 2013 年のフィリピンの高潮災害のように、地球温暖化に伴う海面上昇や台

風の巨大化によって沿岸域における高潮・高波災害のリスクが高まっており、ハリケーン・カトリナによる大きな高潮災害から 10 年目の節目になることから、「ハリケーン・カトリナから 10 年」と題した高潮・高波を対象とする本ワークショップが開催された。磯部雅彦学長(高知工科大学)による「将来の高潮対策に対する包括的防災対策」と題する基調講演が行われた。続いて、3つのセッション(災害からの復旧・復興、高潮に関する最近の研究と対策、各国における沿岸災害対策)が行われ、その後、「今後の高潮防災について」のテーマでパネルディスカッションが行われた。



図-4 第 14 回国際沿岸防災ワークショップの講演者・主催者

・第 15 回 (2016 年 1 月 12 日 ; 東京)

本ワークショップは、日本とチリの間で国際技術協力の一環として行われた第 6 回日本・チリ津波防災シンポジウムも兼ねているために、本来の主催者に加え、(国研) 科学技術振興機構(JST)と(独法) 国際協力機構(JICA)も主催者になった。

高山知司沿岸防災研究所長(CDIT)による「津波に対するねばり強い構造物の開発 —東日本大震災から学んだ教訓—」と題する基調講演が行われ、続いて、SATREPS の「津波に強い地域づくり技術の向上」プロジェクトの研究成果がチリ側と日本側の参加者によって報告された。その後、SATREPS プロジェクトのチリと日本のメンバーにインドネシアやフィリピン、トルコの代表者も含めて「これからの津波防災と国際協力」と題するパネルディスカッションが行われた。

4.2 CDIT-KORDI 共同沿岸防災ワークショップ・日韓沿岸技術研究ワークショップ

本ワークショップは、2009 年 10 月 7 日に CDIT と韓国海洋研究院(KORDI: Korean Ocean Research & Development Institute)との間で研究交流に関する協定書を調印したことを記念して始まったもので

ある。隔年ごとにそれぞれの国で開催され、2011 年までに 4 回行われた。

2012年6月1日、韓国海洋研究院は韓国海洋科学技術院(KIOST: Korean Institute of Ocean Science and Technology)として名称変更し新たな歴史を開始した。そして同年、みなと総合研究財団(WAVE)が KIOSTと「沿岸技術分野の協力覚書」を締結したことから、従前からKIOSTと研究協力を行ってきているPARIも含めて、日韓両国における沿岸域の課題に係る最新の研究成果を発表し、相互の理解を深めることを目的とする日韓沿岸技術研究ワークショップが新たに始まった。

以下にCDIT-KORDI共同沿岸防災ワークショップ(4回)と日韓沿岸技術研究ワークショップ(10回)の概要を示す。

(1) CDIT-KORDI共同沿岸防災ワークショップ

・第1回(2009年10月8日;釜山,韓国)

CDITからは7名、KORDIからは6名が参加した。CDITからは、津波の減災や高潮対策、うねり性波浪の予測、親水性構造物の開発などの発表があり、KIOSTからは韓国における波浪や高潮の予測技術や韓国の海岸侵食に係わる沿岸波浪情報、潮流発電パイロットプラントの健全度モニタリングの開発などの発表があった。本ワークショップにおいて、韓国の東海岸の異常なうねりとわが国における寄り回り波との関係についての討論があり、沿岸波浪に関する観測情報交換の必要性が議論された。



図-5 第1回 CDIT-KORDI 共同沿岸防災ワークショップの参加者

・第2回(2010年11月17日;東京)

磯辺雅彦教授(東京大学副学長)による「地球温暖化と沿岸防災」と題する基調講演から始まった。CDITからは、7名が、2010年チリ津波現地調査や和歌山下津港海岸の可動式津波防波堤の計画、名古屋港高潮防波堤の防護機能、金沢港の航路埋没実態とそのメカニズムなどの発表を行った。KORDIか

らは、5名が、沈降する津波漂流物の解析や高潮と波浪の推算と設計水位の算定法、韓国におけるハザードマップ技術などの発表を行った。

・第3回(2011年10月11日;KORDI 東海研究所)

CDITからは7名、KORDIからは9名が参加し、4つのセッションで発表が行われた。セッション1「2011年の東日本津波災害」では津波で被災した港に関する発表、セッション2「高潮と高波」では、東日本大震災で観測された津波のリアルタイム波形や高潮による浸水氾濫の推算とハザードマップの作成についての発表があった。セッション3では、和歌山下津港海岸(海南地区)津波防波堤の開発と設計と題した発表とインターロッキングを利用した新概念の防波堤などの発表があり、セッション4では沿岸波浪と侵食のモニタリングをテーマに、防波堤における跳波の観測と予測システムの開発や高知港長周期波予測システムの構築などの発表があった。

・第4回(2012年11月5日;東京)

関田欣治理事長(CDIT)による「日本における海洋再生可能エネルギー開発の展望」と題する基調講演を皮切りに、その後、4つのテーマに分けて、5つのセッションが連続して行われた。発表者は、韓国側がKIOSTの6名とPARI在籍の韓国人研究者の1名、日本側が関東地方整備局の1名、PARIの1名、CDITの6名で、計15名の発表があった。テーマ「沿岸防災」では2つのセッションに分かれて研究発表が行われ、日本から津波防災対策や防波堤の津波低減効果、津波観測情報の活用、津波の数値モデルの活用といった津波関連の発表があり、韓国からは高潮浸水氾濫システムの活用に係る発表があった。テーマ「沿岸管理」のセッションでは、別府港海岸における里浜づくりと韓国東海岸の侵食状況等に関する発表があり、テーマ「波浪解析」では、第三世代のCOMEINSの紹介と韓国における最近の沿岸災害とその低減対策の発表、テーマ「技術開発・普及」では風力発電の現状と韓国のサクシヨンパイル基礎について発表があった。

(2) 日韓沿岸技術研究ワークショップ

・第1回(2013年9月5日;ソウル,韓国)

本ワークショップには海洋水産部港湾局長を始めとし、関連協会の会長、大学関係、建設会社等の産業界から130名の参加者があった。最初に、KIOSTの姜正極(カン・ジョング)院長によって「KIOSTのビジョンおよび役割について」と題する基調講演が行われ、引き続き、ワークショップが4つのテーマで開始された。最初の「沿岸防災」では、津波や防波堤に関する技術や

油濁対策などが発表された。「沿岸管理」と「沿岸環境」では、生態系などの海域環境や海浜変形、ブルーカーボンの研究成果が発表された。また、「技術開発・普及」では、サクシオンバケット基礎やフラップ式陸閘の研究等について発表があった。



図-6 第1回日韓沿岸技術研究ワークショップの参加者

・第2回 (2014年9月25日；横浜)

参加者は74名(内、KIOST 14名)であった。最初に、基調講演として「横浜港と横浜市の中心街の再開発ーみなとみらい21の背景」と題して、金田孝之理事長(WAVE)の講演があった。基調講演に続き、最初のセッション「沿岸防災」では韓国における災害防護のための海洋環境予測システムの開発や2011年の高さ5mの津波による波崎での地形変化、和歌山下津港における津波に対する粘り強い防波堤構造に関する調査について発表があった。次に特別講演として、安熙道名誉研究員(KIOST)による「韓国における沿岸・海洋資源開発の現状と未来」と題する講演があった。次に、セッション「沿岸管理」では、生態系管理のために重要となる関係者の参画や底生生物種の豊かさに係る底質の特性、東京湾の再生行動計画のもとでの公私の協力について発表があった。次のセッション「沿岸環境」では、海岸環境における数値モデルと観測データに求められる最少要件、海中による木材の劣化とそれに対する防護法、浚渫土砂の有効活用のための危険物質の管理について発表があり、最後のセッション「技術開発」では、クウェイト湾におけるグリーンタイガーエビの新しい養殖計画と日本における港湾施設の有効活用と維持、第三世代のカムインズの開発の発表があった。

・第3回 (2015年10月6日；安山，韓国)

Kwang-Soo Lee 責任研究員(KIOST)によって「KIOSTにおける潮流発電に係わる最近の研究と開発活動」と題する基調講演が行われ、続いてのセッション「海岸災害と対応」において、KIOST, PARI,

WAVE から1名ずつの研究発表があった。その後、高山知司沿岸防災研究所長(CDIT)による特別講演「津波に対する粘り強い構造物に向けてー東日本大震災から学んだ教訓ー」が行われ、引き続いてのセッション「海岸管理」では、WAVE, PARI, KIOST から1名ずつの発表があった。最後のセッション「技術開発」ではCDIT から2名、KIOST から1名の発表があった。

・第4回 (2016年10月4日；東京)

栗山善昭所長(PARI)によって「気候変化による沿岸域の地形変化」と題する基調講演と Woo-Sun Park 本部長(KIOST)による特別講演「安定性補強のためのオープンセルケーソンの港湾構造物への適用」があった。4つセッション(海岸災害と対応, 海岸管理, 海岸環境, 技術開発)では、計12件の発表があり、CDIT はセッション「技術開発」で2件の発表を行った。

・第5回 (2017年12月21日；釜山，韓国)

Gi-Hoon Hong 院長(KIOST)による基調講演「London Protocol Engineering Master (LPEM) Program」と、次に、高橋重雄理事長(CDIT)による特別講演「2011年津波災害の教訓」があった。4つセッション(海岸災害と対応, 海岸管理, 海岸環境, 技術開発)では、計12件の発表があった。CDIT は、セッション「海岸災害と対応」で2016年の熊本地震における地盤運動と被害の発表を行い、セッション「技術開発」では、円筒鋼管による混成堤の粘り強さ対策の適用性に関する発表と実物大模型実験による流起式防波堤の津波に対する応答特性に関する発表を行った。

・第6回 (2018年12月11日；福岡)

細川恭史顧問(WAVE)によって「Beneficial use of dredged material and rehabilitation of ecosystem on constructed tidal flat」と題する基調講演があり、Kwang Soo Lee 筆頭研究員(KIOST)によって「Tidal Energy Development and Environmental Effects」と題する特別講演が行われた。4つセッション(海岸災害と対応, 海岸管理, 海岸環境, 技術開発)では、計12件の発表があった。CDIT は、セッション「海岸災害と対応」で、カムインズシステムの改良と台風1821号による検証について発表し、セッション「技術開発」では、日本における港湾法と電力利用産業法に基づく海洋風力発電装置の技術基準に関する発表と東京国際空港のD滑走路に係わる動的検査に関する発表を行った。

・第7回 (2019年12月18日；釜山，韓国)

KIOSTのLee副院長(Woong-Seo Kim院長代理、

KIOST) による基調講演「KIOST Vision 2030: Key Policy Objectives & Ongoing Projects」と下迫健一郎特別研究主幹 (PARI) による特別講演「Recent disasters caused by storm surges and waves in Japan」が行われた。4つセッション (海岸災害と対応, 海岸管理, 海岸環境, 技術開発) では, 計12件の発表があった。CDITは, セッション「海岸災害と対応」で, FLIP解析を活用した矢板式係船岸の使用可否判定方策の検討の発表を行い, セッション「技術開発」では, ゴム防舷材の設計法と試験法に関するガイドラインとカルシア改質土を用いた土構造物の変形挙動及び安定性評価に関する遠心模型実験の発表を行った。

・第8回 (2022年12月21日; オンライン)

2022年には3年ぶりにオンラインのwebによりワークショップが開催され, 7件の研究発表が行われ, 100名近くが参加した。

・第9回 (2023年9月22日; 釜山, 韓国)

2023年には4年ぶりの対面形式となり, 日本からは17名が参加した。Jang, In-Sung 海洋産業部長 (KIOST) より基調講演「港湾及び海洋構造物の建設のための水中ロボットの開発」があり, 平山克也波浪研究グループ長 (PARI) より特別講演「高潮・高波による岸壁越波浸水過程の解明とその対策」があった。その後, 4つのテーマ (管理, 環境, 防災, 新技術) に沿ってセッションが開催され, 各機関における研究内容の発表 (日本からは9件) が行われた。

・第10回 (2024年12月5日; 東京)

河合弘泰所長 (PARI) より「港湾空港技術研究所における地震災害の軽減に関する研究」と題した基調講演があり, ユン責任研究員 (KIOST) より「海砂の塩分除去のための超音波適用技術」と題した特別講演があった。4つのセッション (沿岸域管理, 新技術, 沿岸災害と対応, 沿岸環境) では, 各機関における研究内容についての発表が行われ, 日本側からは, 8件の発表が行われた。

4.3 濱口梧陵国際賞

我が国の津波防災の日, 11月5日が2015年12月の国連総会において「世界津波の日」として制定された。この機会をとらえ, 江戸時代末期の安政南海地震の時に自らの資産を投げ打ち村人の命を津波から護った濱口梧陵の名を冠した「濱口梧陵国際賞」をPARIや他の団体と共同で2016年に創設した。本賞は, 津波防災を始めとする沿岸防災分野で顕著な功績をあげた国内外の個人または団体を表彰するものである。以下では第1回から第9回までの授賞式開催日と

受賞者を示す。

- ・第1回 (2016年10月31日): 首藤伸夫教授 (東北大学名誉教授/日本大学教授), Eddie Bernard 博士 (前アメリカ海洋大気庁 (NOAA) 太平洋海洋環境所長/ワシントン大学客員教授), チリ共和国内務省国家緊急対策室 (ONEMI)



図-7 第1回濱口梧陵国際賞の受賞者と関係者

- ・第2回 (2017年11月1日): Phillip Li-Fan Liu 教授 (シンガポール国立大学副学長兼特別教授/コーネル大学名誉教授), Julio Kuroiwa 教授 (ペルー国立工科大学名誉教授/ペルー国際災害危機軽減会社理事兼本部長), 黒潮町 (高知県)
- ・第3回 (2018年11月7日): 間瀬肇教授 (京都大学名誉教授兼特任教授), Harry Yeh 教授 (米国オレゴン大学教授), DONET 開発グループ
- ・第4回 (2019年10月29日): 柴山知也教授 (早稲田大学/横浜国立大学名誉教授), Ahmet Cevdet Yalciner 教授 (中東工科大学, トルコ)
- ・第5回 (2020年11月4日): 今村文彦教授 (東北大学災害科学国際研究所 所長), Costas Synolakis 教授 (南カリフォルニア大学教授), アチェ津波博物館 (インドネシア共和国アチェ州)
- ・第6回 (2021年11月29日): 松富英夫教授 (秋田大学名誉教授/中央大学研究開発機構客員教授), Gerassimos A. Papadopoulos 氏 (国際自然災害防止・軽減学会会長, 前アテネ国立天文台研究部長), 太平洋津波博物館 (Pacific Tsunami Museum, ハワイ)
- ・第7回 (2022年11月8日): 佐竹健治教授 (東京大学地震研究所所長), パプアニューギニア大学自然科学部災害リスク軽減センター (パプアニューギニア), オレゴン州立大学工学部 OHヒンズデール波浪水理実験場 (アメリカ)
- ・第8回 (2023年11月1日): 磯部雅彦教授 (東京大学名誉教授/高知工科大学名誉教授), Laura S.L. Kong 博士 (国際津波情報センター長, アメリカ), 自然災害管理総合研究センター (チリ)
- ・第9回 (2024年10月30日): 高山知司教授 (京都大学名誉教授), Vallam Sundar 教授 (インド工科大学マドラス校名誉教授, インド), The MAKEWAVES

Tsunami Collaboration (イギリス)

5. 出版物の刊行

5.1 マニュアル等

- ・津波・高潮ハザードマニュアル（2004年4月発行）：本マニュアルは、津波・高潮ハザードマップの作成担当者を支援するために、津波・高潮ハザードマップの作成目的、作成主体の役割分担、利活用方策などの基本的考え方を明確にするとともに、浸水予測計算、津波・高潮ハザードマップの記載事項、表現方法及び利活用方法など、津波・高潮ハザードマップ作成に関する標準的な事項をとりまとめたものである。
- ・津波や高潮の被害に遭わないためにー津波・高潮ハザードマップの作成と活用ー（2005年6月発行）：本書は、各自治体によりこれまでに整備されたハザードマップを収集・整理して、その特徴や具体的な工夫等を紹介した津波・高潮ハザードマップの事例集である。
- ・津波・高潮防災ステーション技術資料（2005年12月発行）：本技術資料は、水門・陸間を一元的に管理し、安全かつ効率的な閉鎖を可能とする「津波・高潮防災ステーション」の整備に関する基本方針の策定から、システムの構築、保守管理に至るまでの技術情報を体系的に整理したものである。

5.2 津波関連書籍

(1) 書籍「TSUNAMI」

「沿岸防災技術研究所」の設立1周年記念事業として、津波災害の危険性が高い海外諸地域における人的被害軽減に貢献することを目的とし、津波に関する被害、現象、予警報及び被害軽減策等の技術的知見を紹介する書籍「TSUNAMI」と絵本「津波は怖い！」を出版した。

書籍「TSUNAMI」は、津波に襲われたときに生き延びるために必要な知識を伝えることを主たる目的とし、数式等はほとんど使わないで、できるだけ読みやすい平易な本となっている。このTSUNAMI本は、日本語版（2008年11月）で最初に出版され、続いて、インドネシア語版（2009年6月）、英語版（2009年10月）、韓国語版（2009年12月）が出版された。英語版とインドネシア語版については平成21年度土木学会出版文化賞を受賞した。

(2) 絵本「津波は怖い！」

上記の「TSUNAMI」はできるだけ平易に書いたとは言っても、200頁を越えるような厚みがあり、また、読むためには、ある程度の学力が必要である。

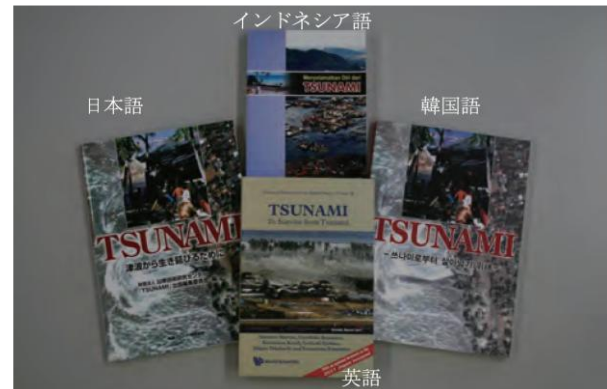
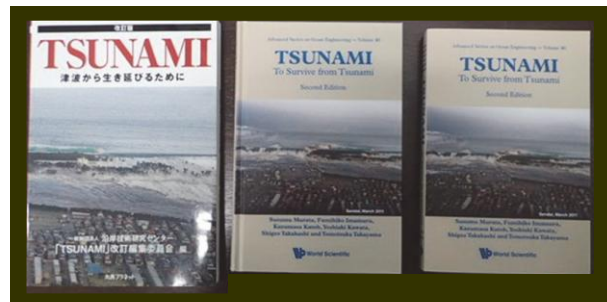


図-8 「TSUNAMI」初版（上）、改訂版（下）



図-9 「津波は怖い！」初版（上）、改訂版（下）

そこで、小学生や中学生でも簡単に読め、尚且つ、正確な津波知識が身に付く簡易本として「津波は怖い！」と題する絵本を出版した。難しい漢字には読み仮名を付けるとともに、写真や挿絵、漫画をできるだけ取り入れて、わかり易くすることを心がけた。このようにすることによっても、津波記述の正確さが落ちないように心がけている。「津波は怖い！」の日本語版は2010年4月、スペイン語版は2010年5月、インドネシア語版は2010年10月に出版された。

(3) 書籍「絆 ～津波からいのちを守るために～」

CDIT は、国際津波・沿岸防災技術啓発事業組織委員会編集・出版事務局として、東日本大震災から10年の節目となる2021年3月11日に「絆～津波からいのちを守るために」を編集・発刊した。南海トラフ地震などの巨大地震による津波に備えて、私たちはいかにして命を守ることができるのか。津波・防災の研究者や実務者、東日本大震災の被災地で活動する団体・企業など50人を超える著者が、今後の津波防災・減災のために未来に残すべきメッセージを伝えている。



図-10 「絆 ～津波からいのちを守るために～」

6. おわりに

30年以内の発生確率が80%程度と推定されている南海トラフ地震及びそれに伴う津波によって、甚大な被害が発生することが予測されている。一方、気候変動による海面上昇および台風の強大化によっては、高潮のリスクが増大すると推測されている。このような地震、津波、高潮などによる沿岸災害を少しでも軽減するため、CDIT および沿岸防災技術研究所は今後も沿岸防災に関する活動に力を入れて

いく所存であり、皆様からの引き続きのご支援をお願いしたい。

参考文献

- 1) <https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/5/pdf/3.pdf>
- 2) 高橋重雄他 33 名 (2011) : 2011 年東日本大震災による港湾・海岸・空港の地震・津波被害に関する調査速報, 港湾空港技術研究所資料, No.1231, 202p.
- 3) 野津厚, 伊豆太, 佐々真志, 小濱英司, 大矢陽介, 寺田竜士, 小林孝彰, 近藤明彦, 長坂陽介, 鈴木健之, 坪川将丈, 内藤了二, 竹信正寛, 福永勇介, 鬼童孝 (2018) : 港湾空港技術研究所資料 No.1348 国土技術政策総合研究所資料 No.1042, 48p.
- 4) https://www.bousai.go.jp/updates/h30jishin_hokkaido/pdf/300920_jishin_hokkaido_01.pdf
- 5) 気象庁 (2024) : 災害時地震・津波報告 令和6年能登半島地震, 188p.
- 6) <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001873033.pdf>