

PC 複合津波防災構造委員会の活動報告

岩波 光保*1

1. はじめに

2021 年は、東日本大震災から 10 年が経過する節目の年である。未曾有の災害から力強く復旧・復興が進んでいるニュースに触れると万感の思いであるが、一部ではまだ道半ばのところがあることも忘れてはいけない。また、わが国の他の地域では、地震発生リスクが高まっているところもあり、それに伴う津波災害の発生が危惧されていることも事実である。

今後予想される津波災害に対して減災・防災対策を講じていかなければならないが、プレストレストコンクリート(PC)技術がそれにどのように貢献できるのか、PC 技術者は何をすべきなのか、これを機会にしっかりと考える必要がある。本稿では、2020 年 12 月まで活動を行ってきた PC 複合津波防災構造委員会の概要と、活動成果の公表を目的に開催した PC 津波防災セミナーの概要について報告する。

2. 東日本大震災以降の PC 工学会の取組み

東日本大震災以降の本工学会（当時はプレストレストコンクリート技術協会）の津波防災に関する活動を概説する。震災直後には、プレストレスト・コンクリート建設業協会と協働して PC 構造物の被災調査と被害分析に取り組み、2011 年 12 月 21 日には東日本大震災 PC 構造物被害調査委員会報告のためのセミナーが開催された。その後、2014 年には大規模自然災害に対応可能な PC 構造に関する研究委員会が設置され、津波防災に資する PC 構造の検討が進められた。2015 年 9 月には「防災提言」が本誌で公表され、防災に対して PC 技術および PC 技術者が果たすべき役割が提言された¹⁾。

3. PC 複合津波防災構造委員会の活動

東日本大震災以降の津波防災に関する本工学会の一連の活動を受けて、2017 年に公募委員会として、PC 複合津波防災構造委員会が設置された。表 - 1 に委員構成を示す。

本委員会設立時の活動目標は、津波から背後地を守るための堤防や防潮堤を、PC 複合構造を活用して効率的、効果的に整備するための考え方を整理し、想定する津波、背後地の状況、建設地点の地盤条件などに応じて、最適な構造を選択できるフローを作成することとしていた。PC 複合構造として津波防災施設を整備する際の評価のポイント

- ・粘り強さ（設計を上回る作用に対する被害の軽減効果）
- ・耐久性（施設の長寿命化）
- ・施工性（建設期間の短縮）

と考え、整備コストのみによる比較ではなく、これらの点も含めたコスト/便益比較の観点からも検討を行うこととした。

PC 複合構造を活用した津波防災施設を実現するうえで、PC 技術上の課題としては、

- ・設計を上回る作用を受けたときの破壊モードの推定
- ・耐久性評価（鋼材の腐食対策）
- ・施工方法
- ・各構造形式の適用範囲の明確化

が想定されたことから、これらについても検討を行った。

表 - 1 委員構成

顧問		池田 尚治	複合研究機構
顧問		大即 信明	東京工業大学
顧問		藤野 陽三	横浜国立大学
委員長		岩波 光保	東京工業大学
副委員長	◎	河村 直彦	ピーエス三菱
委員		有川 太郎	中央大学
委員		岩前 伸幸	鹿島建設
委員	○	内野 英宏	富士ビー・エス
委員	○	大村 一馬	安部日鋼工業
委員	○	長田 光司	中日本高速道路
委員		木村 嘉富	国土交通省
委員		小長井 一男	国際斜面災害研究機構
委員		小濱 英司	港湾空港技術研究所
委員	○	小松 怜史	電力中央研究所
委員	○	小松 晃二	ケーティービー
委員	○	滝澤 俊康	ライト工業
委員		西田 孝弘	港湾空港技術研究所
委員	○	藤岡 篤史	ピーエス三菱
委員	○	細田 暁	横浜国立大学
委員	○	前田 一成	五洋建設
委員		皆川 浩	東北大学
委員		宮里 心一	金沢工業大学
旧委員	○	堤 忠彦	富士ビー・エス

◎：幹事長兼務、○：幹事兼務

委員会設立から、約 4 か年にわたって精力的な活動を展開してきた。既存の津波防災施設の概念にとらわれず、PC 技術や PC 構造の優位性を活かした創造的な津波防災施設、津波防災システムを提案することを目的に、国内外の既存技術・研究の調査、モデル海岸を対象とした現地踏査とケーススタディ、津波防災に関するディスカッションを重ねてきた。本委員会の活動成果の概要を以下に示す。

*1 Mitsuyasu IWANAMI：東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授

○委員会報告○

- 津波防災を中心に、国内外の防災技術に関する最新情報を収集分析して、津波防災の重要性を再認識するとともに、今後の津波防災施設の整備にあたって必要な着目点をハード面およびソフト面から抽出した。
- わが国のPC技術を活用した津波防災施設の施工事例や最新の研究事例を収集分析した。具体的には、人工地盤、津波避難タワー、津波防潮水門カーテンウォール、津波対応型野外タンク、防潮堤などである。
- グラウンドアンカーを用いた防災技術について、ダムや法面に対する施工事例や最新のアンカー技術を収集分析した。今後、アンカー技術を活用した津波防災施設を実現するために必要な検討項目を抽出した。
- モデル海岸を対象としたケーススタディを行い、施工性、整備コスト、整備効果、景観など、対象地区特有の観点に着目した検討を行い、PC構造の優位性を取りまとめた。モデル海岸としては、わが国で一般的な海岸に面した地区の海岸と背後に観光資源や都市機能が集積した地区の海岸の2つを対象とした。これらのモデル海岸において、防潮堤、水門、津波避難施設の配置を検討し、防潮堤については、設定した設計津波遡上高さに対する安全性の照査を従来構造とPC技術を活用した構造に対して行うことで、PC複合津波防災施設の実現可能性を検討した。
- 上記の活動成果をもとに、今後の津波防災に関して提言を表-2のように取りまとめた。

表 - 2 委員会の提言

- 巨大津波などの国難的災害については、複合災害として取り扱い、地域性を考慮したハードとソフトの両面の対策を検討すべきである。
- 津波防災施設の整備にあたっては、整備期間の短縮やライフサイクルコストなどの時間軸の観点を導入すべきである。
- 津波防災施設の供用期間は超長期にわたるため、高い耐久性を付与し、適切な維持管理を行うべきである。
- 急速施工、復元特性、高い耐久性、維持管理の容易性などのPC構造のメリットを活かした津波防災施設を整備すべきである。
- PC技術やグラウンドアンカー技術を活用した新形式防災構造物の開発を行うべきである。
- PC構造を含むわが国の優れた防災技術は、海外に展開すべきである。

4. PC 津波防災セミナー

本委員会の活動の成果を広く公表するため、2020年12月3日に、オンライン形式のライブ配信にてPC津波防災セミナーを開催した(図-1)。土木学会、日本コンクリート工学会、プレストレスト・コンクリート建設業協会に後援いただいたので、紙面を借りて改めて謝意を表す。セミナーのプログラムを表-3に示す。このように、委員会の活動成果に加えて、最新の津波防災に関する情報についても紹介することで、参加者に有益な情報を提供することを心掛けた。当日は、100名を超える参加者があり、オ

ンラインでの開催ではあったが、盛況裡に終わることができた。参加者との質疑の時間を設けたり、セミナー終了後に感想などを尋ねる機会がなかったことは残念であったが、業界紙等でも開催報告が取り上げられるなど、当初の目標が達成できたのではないかと自負している。

項目	役職	氏名	所属
開会挨拶および委員会紹介	委員長	岩波 光保	東京工業大学大学院
わが国のPC防災構造物	副委員長	河村 直彦	ピーエス三菱
津波防災に関する最新情報(1) 可動式防護堤の風潮・津波に対する防衛性能の検討	委員	有川 太郎	中央大学
津波防災に関する最新情報(2) 2011年東北地方太平洋沖地震における観測・被害調査の結果に関する津波作用の影響検討	委員	小浜 英司	海上・港湾・航空技術研究所
津波防災に関する最新情報(3) 地盤、地盤変形そして津波	委員	小長井 一男	国際斜面災害研究機構
グラウンドアンカーによる防災技術	委員 委員	小松 晃二 滝澤 俊康	ケーティピー ライト工業
ケーススタディ	委員 委員 委員	大村 一馬 藤岡 篤史 前田 一成	安部日新工業 ピーエス三菱 五洋建設
委員会まとめおよび提言	委員長	岩波 光保	東京工業大学大学院
閉会挨拶	顧問	池田 尚治	複合研究機構

図 - 1 セミナー配信画像のスクリーンショット

表 - 3 セミナーのプログラム

14:00 ~ 14:15	開会挨拶および委員会紹介 委員長 岩波 光保
14:15 ~ 14:30	わが国のPC防災構造物 副委員長 河村 直彦
14:30 ~ 15:20	津波防災に関する最新情報 委員 有川 太郎, 小浜 英司, 小長井 一男
15:20 ~ 15:35	休憩
15:35 ~ 15:50	グラウンドアンカーによる防災技術 委員 小松 晃二, 滝澤 俊康
15:50 ~ 16:30	ケーススタディ 委員 大村 一馬, 藤岡 篤史, 前田 一成
16:30 ~ 16:45	委員会まとめおよび提言 委員長 岩波 光保
16:45 ~ 16:50	閉会挨拶 顧問 池田 尚治

5. おわりに

本委員会の成果は活動報告書として取りまとめているので、必要な方は事務局に問合せされたい。この成果が、わが国のみならず海外も含めて、今後の津波防災の一助となれば望外である。これまで、約4年間にわたり、本委員会の活動に献身的に参画いただいた委員各位、委員会の活動を支えて頂いた事務局各位、とりわけ、委員会総務から成果の取りまとめまで尽力いただいた河村直彦副委員長兼幹事長に衷心より感謝申し上げて結びとしたい。

参考文献

- 河村直彦, 池田尚治, 上杉泰右, 花島崇: 大規模災害に対する提言-プレストレストコンクリート技術の役割と展開-, プレストレストコンクリート, Vol.57, No.5, pp.62-67, 2015.9

【2020年2月25日受付】