

## 第2回 高知港における地震津波防護の対策検討会議 議事要旨

日 時：平成 26 年 5 月 20 日（火）10：30～  
場 所：サウスブリーズホテル 2F「アニエス」  
出席者：別紙のとおり

1. 開会挨拶（国土交通省 四国地方整備局 港湾空港部長）
2. 委員、関係者の紹介
3. 議事  
（別途検討会議資料を説明）
4. 閉会挨拶（高知県 土木部 副部長）

### 指導事項等

- いろいろな対策の組み合わせをすることで着実に被害が軽減できるということ、特に国の動向も含めて L2 津波まで考慮した検討をすることが大事で、L2 の時でも減災効果をしっかり発揮するという構造物を作りましょうというような意識でいるべきであると理解した。（原委員）
- 湾口部の可動式案に対し、コメントの中で「大規模地震が発生した場合でも確実に浮上し、減災効果を発揮できるようにする必要がある」とあり、これはある意味当然ではあるが、可動式防波堤については、新しい技術であると理解している。この技術の動向、やはり不安が残るものなのか、日常のメンテナンスに費用がかかるとか、メリット・デメリットを教えていただきたい。（原委員）
- 可動式防波堤については、もともと計画があったが当時は内閣府がまだ巨大な地震・津波を発表する前であった。平成 24 年の 3 月 31 日あるいは 8 月 29 日に内閣府が M9.0 クラスの巨大地震・津波を発表し、高知港でも地震・津波の規模が上がり検討のハードルも上がったと認識している。非常時に確実に作動させるために人的なオペレーションあるいはメンテナンスについてコストが通常の土木構造物と比べ大きくなる面はある。（事務局）
- 現在、国内外で見てもイタリアのベニスにある可動式の高潮防波堤があるが、まだ完成という段階ではなく、国内では和歌山下津港にあるが、これも完成していない。これほど大規模な可動式は、実績がない。新しい技術であることは間違いなく、動くものなので実際には、メンテナンス以外に定期的に試験を試みる必要があるという技術である。（磯部座長）
- 高知は 1970 年の台風で、高知市内で大きな被害を被った経緯があり、津波・高潮・洪水と自然環境が厳しい条件下である。今回津波の検討を実施しているが、高潮について

も、十分に配慮をする必要がある。高潮は、一般的な気圧の低下による吸い上げや、風による吹き寄せの他に、波が砕けることにより生じるウェーブセットアップと呼ばれる水位上昇がある。高知新港の防波堤整備が進み、波を防ぐことができるようになったため、ウェーブセットアップによる水位上昇が抑えられた。防波堤を整備することで、高潮を防ぐことができるということを認識しておく必要がある。最終的には、津波・高潮・洪水全てを考えながら整備計画を立てる必要がある。高潮について何か検討しているものがあれば紹介して欲しい。(磯部座長)

- 4つの対策案について、過去最大級の高知を襲った台風と10年確率の河川流入があった場合という条件で検討を実施したが、現段階の概略検討では、高潮による被害は出ないという結果である。(事務局)
- 防波堤による港内の静穏度の確保は、発災後の復旧復興活動に役立つということで重要である。また、防波堤を延伸することで、津波の流入量を抑制することができる。したがって、三重防護の検討を進める上で、第1ラインというものは極めて重要な役割を果たすと理解したが、それでよろしいか。(原委員)
- ご指摘の通りで、二つの効果があると思っている。1つは津波を一定程度、第一線防波堤で和らげる。もう1つは粘り強い化をすることにより、発災直後から静穏度が保たれるため、緊急物資の輸送といった港湾機能の確保が可能となると考えている。(事務局)
- 固定式の防波堤の3案があったが、高知市には洪水の問題もあるので、固定式防波堤で狭めると、当然津波を防ぐことができるが、逆に湾内から水が出にくくなるのではないかと思われる。浦戸湾の湾内環境への検討を今後深めて欲しい。(清水副部長)
- 今後、より詳細な整備計画の中で河川への影響が無いような配置ならびに構造等を検討していきたいと考えている。(事務局)
- 評価について、費用面に対策案毎にどの程度異なるのか、それともほとんど変わらないのか、教えて欲しい。(磯部座長)
- 基本的には4つの案の内、飛び抜けて高い、安いというものは無いと考えている。可動式防波堤案は、L1 津波に対しては湾口部で防ぐので、液状化対策は必要であるが、内部護岸等の嵩上げを減らせられる。しかし、L2 津波に対して粘り強い機能を発揮するとなると、更に技術的な追加対策が必要となり、それなりのコストがかかると思われる。固定式防波堤案は、内部護岸の液状化対策に加え嵩上げが必要であり、基本的には湾口部と孕地区の2カ所に設置する案が高くなる傾向であると思われる。湾口部あるいは孕地区に構造物を設置することで、各対策に応じて湾内の津波高さ、内部護岸の嵩上げ高を抑えられることで相殺され、飛び抜けて高いということは無いて考えている。今後、より詳細にシミュレーションを実施し、どこでどのような対策が必要か比較検討していきたいと考えている。(事務局)

- 可動式防波堤は機械物を扱うということで、有事に何が起こるかわからない中で、確実に上がることが求められている技術であると考えている。定量的に確実な評価を受けたのであれば、推薦することも場合によってはあるかもしれない。しかし、不確実性があるというのは心配である。もう一つは、今の動向として、L2 津波の浸水面積を減らすことが極めて重要で、今回のシミュレーション結果を見ると、湾口部可動式案は浸水面積が他案に比べ広く、技術的な面と減災効果という面で、一定ランク落ちるのでは無いかと思われる。(原委員)
- 和歌山で、浮上式防波堤の実験を実施し、成功している。しかし、内閣府の L2 地震津波の発表で、検討のハードルが上がっている。ハード対策は L1 津波を対象とするが、L1 津波だけを考えるのではなく、L2 津波が来襲した場合にどうなるのかということ踏まえて検討した。(事務局)
- 3.11 の教訓は、想定外という言葉を使わないということであったと思われる。粘り強い構造を考えようということになり、それは L1 対応の構造物を作るが、L1 を超えても粘り強く機能する。しかし、厳密に言うと、L2 で壊れないようにしようとは決めなかった。それは、技術的には、いくらお金をかけても良いのであれば可能であるが、常識的な費用の範囲内で L2 まで壊れない構造物は作ることができない。したがって、L2 津波が来た場合、構造物は被災するかもしれないが、何とか人の命を救おうという基本的な考えであるので、もし L2 津波が来ても、大きな災害に結びつくのは望ましくないし、粘り強くし、急激に破壊が生じないようにしようという考え方である。その考えからすると、可動式案は、湾口部で津波を防ぐため、内部護岸の嵩上げをしないことになっており、湾口部の可動式防波堤に頼りすぎているということがある。これがもし、L2 津波で機能が失われると、その瞬間に浸水域も増えてくる。災害は Resilient (迅速かつしなやかな回復力) に対応しなければならないと言いながら、可動式防波堤は、相対的に比較すると、むしろ fragile (脆弱的) であると思われる。そういった意味で、L1 津波に対し、各案で同じ機能を発揮し、浸水面積は変わっていないが、L2 津波に対する浸水面積の減少量は、一つの大きなポイントとなると思う。(磯部座長)
- 浸水面積もそうであるが、高知市街地の長期浸水を考えると、やはり人が動くことができる、逃げられる 30cm 水深の遅延効果も、非常に重要になってくると思われる。おそらく、長期浸水区域に、夜間人口で 13 万人、昼間人口で 15 万人以上という方がいるので、確かに避難ビルもありそこに逃げることもできるが、時間があればあるほど、浸水区域外へ避難することができることは、減災という意味では非常に大きな効果があるのではないかと思われる。(野々村部長)
- 各固定式防波堤案で、極めて重要なのは、第 3 ラインが着実に対策できるかというのが、かなり大きな影響を与える。第 2 ラインもそうであるが、津波の前に起こる地盤災害への対策を実施することが、極めて重要であると考えている。(原委員)

- 第3ラインは、延長も長く、場所によって液状化具合や必要な嵩上げも異なるので、今後より詳細な検討を進める予定である。(事務局)
- 河川・湾内環境への影響等について検討を行うとあるが、孕地区より南側への影響も比較検討をすると理解してよろしいか。(平田副部長)
- ご指摘の通りである。(事務局)
- 河川、浦戸湾全体の中でも孕地区の南側の検討、水質を含めた環境の変化について検討してほしい。(磯部座長)
- 第3ラインまで含めかなり広い範囲で整備することになるので、できるだけ早期かつ着実に整備が進捗するように優先順位を早めに決定し、それに適した工法を選定して整備することが要となると思う。特に第3ラインに関しては、人口が集中している地域あるいは産業も活発な地域があるため、そのような目線を含め、どのような時期に整備するかということを示していただくと議論が活発になると思う。(原委員)
- これだけの大規模の整備となると時間がかかるので、減災効果の高い整備手順を検討してほしい。(野々村部長)
- 高知県、高知市の方にも参加していただいているので、連携して高知港・高知の市街地を守ることを考えると、どのような順番で整備していくのか、段階的にどのような対策を実施していくのかということ念頭に置きながら検討を進めて欲しい。(磯部座長)
- 複合災害、たとえば巨大地震の後に巨大台風が来た場合どうなるのか、通常は確率的にはあまりにも低すぎるので、考えないことにしているが、そのようなことが実際起きれば、被害が大きくなるのは仕方がない。しかし、それなりに被害を小さくするためには、どのようにするか検討する必要がある。特に検討しなければならないのは、巨大地震津波が来た後に、大潮が必ず2週間以内に起こるため、大潮の満潮位で被害が出るということになると、長期浸水を引き起し、被害が大きくなるので、満潮位より高く復旧を即座に行うなど、いろいろな組み合わせがあるので、今後検討を実施してほしい。(磯部座長)
- ある程度の対策を講じているところは復旧も早い。仮に浸水した後に、排水が早期に着実に行えるとといった副次的な効果もあるので、整備を着実に進めることが重要であり、段階的な効果というものも示す、あるいはソフト対策との融合も必要であるため、そのような対策を着実に進めることが重要である。(原委員)

## 本会議のまとめ

- 対策案④の可動式防波堤については、**Resilient**（迅速かつしなやかな回復力）の問題やメンテナンスの問題が指摘され、より粘り強い対策という視点や、**L2**津波の被害を少なくする、生命を守るという意味では、固定式防波堤の方が優れているのではないかと。ただし、固定式防波堤の3つの対策案については、孕地区に作った場合の南側への影響や河川から浦戸湾にかけての全体の流れへの影響について、この場では、どれがよいという決め手がないと思われる。

今後は、固定式防波堤を検討の対象として、計画方針（案）に沿って、詳細な検討を進めるものとする。（磯部座長）

(別紙)

委員会出席者

	所 属	役 職	氏 名	備考
委 員	高知工科大学	副学長	磯部 雅彦	座長
	高知大学教育研究部 自然科学系 農学部門	教授	原 忠	
	(独)港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域	領域長	富田 孝史	欠席
関係者	高知県 危機管理部	部長	野々村 毅	
	高知県 土木部	副部長	平田 幸成	
	高知市 防災対策部	副部長	弘瀬 優	
	高知市 都市建設部	副部長	清水 博	
	国土交通省 四国地方整備局 港湾空港部	部長	東島 義郎	
	国土交通省 四国地方整備局 高松港湾空港技術調査事務所	所長	槇山 正	
	事務局	高知県 土木部 港湾・海岸課	課長	中城 盛男
国土交通省 四国地方整備局 高知港湾・空港整備事務所		所長	西村 拓	
		企画調整課長	火口 誠	