

港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会（第1回） 議事概要

日時：令和3年2月24日（水） 10:00～12:00

場所：中央合同庁舎第2号館 共用会議室3A（オンライン併用）

1. 開催趣旨、気候変動適応策に関する動向、本委員会の検討スケジュールについて、事務局より説明。
2. 海面水位・高潮・高波の観測事実と将来予測について、昨年12月に公表された「日本の気候変動2020」を用いて、気象庁より説明。
3. 気候変動適応策の実装に向けた課題について、事務局より説明した後、各委員からの意見をいただいた。主な意見は以下のとおり。

（1）外力設定について（総論）

- ・ 設計で考慮する外力を海面上昇だけにするのか、それ以外まで含めるか決めることが必要。
- ・ d4PDFは現時点では最新ものだが、科学的知見は常に進歩。設計側としては、外力の設定をd4PDFに完全に依拠するのではなく、それを総合的に勘案して外力を決定するというスタンスが重要。
- ・ マニュアルに近いものを作るには、具体的な記述を前提で詰めることが必要。

（2）平均海面水位について

- ・ 平均海面水位の上昇量を基準類に反映することは異存ない。
- ・ 平均海面水位は300年後も上昇し続けるので、より先を見据えた議論が必要。
- ・ 平均海面水位上昇量の設定の際には、季節的な変動も含めた標準偏差やモデルの違いも包括した平均的+確からしい幅が必要。
- ・ 原則を決めることが必要。海面上昇はRCP2.6シナリオに基づく上昇量までは見込む、潮位偏差・波浪・風等についてもRCP2.6のシナリオで設定することは妥当。

（3）常時波浪について

- ・ 気候変動による波浪、高潮の変化も直ちに基準類に反映するのか、枠組みだけ作って、実際の導入はタイミングを見計るのか議論が必要。
- ・ 現状でも年最大波レベルではだいぶ上がってきている状況もある。現状

で静穏度や稼働率に影響が出ているのか分析が必要。

- 静穏度は波高だけでなく波向も重要。
- 内湾に関してはある程度地形で波向・周期が限定されているが、外洋に面した港湾では波向きが変わると静穏度への影響が大きい。波高・周期の予測精度向上が必要。
- 原則を決めることが必要。海面上昇は RCP2.6 シナリオに基づく上昇量までは見込む、潮位偏差・波浪・風等についても RCP2.6 のシナリオで設定することは妥当。【再掲】
- 静穏度の悪化については防波堤延伸で対応できるように、気候変動の影響が明らかになった時点で追加的措置が可能なものについては優先度を下げるといった概念を導入するのが良い。

(4) 異常時波浪、潮位偏差について

- 気候変動による波浪、高潮の変化も直ちに基準類に反映するのか、枠組みだけ作って、実際の導入はタイミングを見計るのか議論が必要。【再掲】
- 気候変動を考慮した波浪等の推算は、d4PDF などの気候モデルの癖を把握した上で、適切なバイアス補正を使用すれば可能ではないか。
- ダウンスケーリングの手法については検討手法の標準化が必要。
- d4PDF はアップデートがされ得るもので、港湾関係者もニーズを伝えることが必要。
- 原則を決めることが必要。海面上昇は RCP2.6 シナリオに基づく上昇量までは見込む、潮位偏差・波浪・風等についても RCP2.6 のシナリオで設定することは妥当。【再掲】

(5) 風について

- 土木施設の上に乗っている荷役機械などの更新も考慮することが必要。

(6) 対策について（総論）

- 気候変動の影響は、長期ビジョンや港湾計画、事業計画など様々なものに影響。新技術の開発や技術者の育成も含めて、長期的な対応方針を検討することが必要。
- 「粘り強い化」と「気候変動対策」とは区別して考えることが必要。

(7) リスク評価について

- 気候変動以前の話として、岸壁の高さに関して、ある潮位、波浪に対する浸水深を照査が必要。
- 岸壁は台風時に施設として壊れなければ、用途によっては浸水を許容しても良いのではないか。

- 近年の災害を見ると、構造物の弱点だったところが大きく被災している。パラペットの耐力やマウンド透過波の影響など、今まで設計手法が未熟であった部分を再確認すべき。
- 2重パラペット等の換算天端高係数など基準に十分に示されていない部分もあり、越波量算定手法の充実が必要。
- 岸壁の越波量や埠頭の浸水状況を算定する技術が必要。
- 栈橋の揚圧力の照査、岸壁等への越波流量の算定手法が必要。
- 埠頭の形状が複雑な場合、様々な方向から波が侵入して共振する。埠頭毎の外力条件の設定が難しいので、技術的な検討が必要。
- 現状の設計条件だけで無く、将来を見越して照査するという発想の大転換が必要だが、例えば鉄筋コンクリート栈橋などは、50年後の塩分浸透を考慮した設計体系になっているので、50年後もこのレベルを守ると決めれば、港湾の設計体系に取り込むことは可能。
- 揚圧力など設計上考慮しにくい外力については、この際研究を進めて手法を確立することが必要。

(8) 対策方針（整備水準、優先順位）の設定について

- 外洋と内湾、背後地の重要性を加味して設計にメリハリをつけることが必要。
- 浸水を許容できる場所とそうでない場所を区分して、要所に対策を講じていく方法がありうるのではないか。
- 港内の越波対策は岸壁側の対策もあり得るが、防波堤側での対応が基本。
- 現在の個別設計技術があれば、波浪や高潮が少し高くなったとしても、単体の施設の設計としては十分可能だが、対策がバラバラにならないよう全体計画が必要。
- 高潮だけではなく、地震・津波のリスクも総合的に考慮して、50～100年後に港湾全体をどのように守るのか思想の整理が必要。
- NY では防護・待避等のエリアをゾーニングしている事例あり。モデル港で土地の高さも含めてエリア分けをして、それぞれに対する防護方針を示して、実装できるか検討してはどうか。
- 劣化している箇所から優先して対策を講じることが必要。
- 港湾施設の場合、海象の外力と土木施設の耐力の大小関係だけでなく、利用形態や社会経済情勢を勘案して更新時期が決まるもの。見直しのタイムスパンを議論することが必要。
- 気候変動の影響と船舶大型化などの社会情勢の変化はタイムスパンが異なることに留意。
- 施設の弱点对策という観点から、更新時期をとらまえ、海面上昇対策とあわせて、現状で足りない部分についても対策を講じるといった方法が

ありうる。

(9) 不確実性の対応について

- 用地確保等の観点で簡単に嵩上げできないような場合も想定されるので、将来想定され得る嵩上げについて対応できる範囲内での準備を考えることが必要。
- 実際に被災が発生する陸地に近い場所でのモニタリングが必要。
- 海面上昇、波高の増大が予想されるが、不確実性が高いため適時適切なタイミングで設計値等を変えていくことが必要だが、モニタリングでは外力の傾向が判明しない場合もあり、どこかで割り切りが必要。
- モニタリングの結果、設計値よりも外力が上振れした場合は「最小限の工費で補修」、下振れした場合は「そのまま存置」といった幅をもたせた設計思想を導入し、基準に明示してはどうか。
- 手戻りの大きな施設等については、標準的な外力の設定に加えて $+\alpha$ の要素の追加可能とするような考え方を導入すべき。
- 静穏度の悪化については防波堤延伸で対応できるように、気候変動の影響が明らかになった時点で追加的措置が可能なものについては優先度を下げるといった概念を導入するのが良い。

(10) 工法の設定について

- 背後に民地が迫っており、かつ景観上の理由等で天端高を高くできない箇所での越波対策を検討することが必要。
- 供用中の岸壁の改良は短期間で行うことが必要。CTへの胸壁設置は適用可能性大。民間からの提案や開発を促すよう、広く周知することが必要。
- 湾口への水門設置という手法もありうる。
- 民間も含めて国民総がかりで様々なアイデアを出していくことが重要。
- 既存施設の改修について、低コストかつ短期間で実施できるものをマニュアルの中で示すべき。
- 将来的には自動操船化により港口を狭くできる可能性あり。静穏度向上に有効。
- 岸壁の嵩上げや岸壁上の胸壁を設置する場合は、荷役作業や綱取り作業の安全性に留意すべき。
- 岸壁上に胸壁を設置するには、利用者の意識の変化も必要。

以上