

■ 平成 23 年東北地方太平洋沖地震及び津波で被災した海岸堤防等の復旧に関する考え方

国土交通省は学識者を含む「海岸における津波対策検討委員会」において、「平成 23 年東北地方太平洋沖地震」により甚大な被害を受けた地域における海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方について検討し、今般、「平成 23 年東北地方太平洋沖地震及び津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方」をとりまとめましたので、御紹介します。

海岸堤防等の設計に用いる津波の水位の設定はこの度の津波でも乗り越えない高さとするのではなく、数十年から百数十年に一度の津波を想定して高さを設計するとしています。また、海岸堤防に粘り強い構造をめざし構造上の工夫を施すこととしています。

「平成23年東北地方太平洋沖地震及び津波で被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方」について(概要)

● 提言の位置づけ

- ・東日本大震災(平成23年3月11日)では東北地方太平洋沿岸を中心に、海岸保全施設も大きく被災
- ・海岸堤防等の復旧において必要な次項について考え方を取りまとめたもの

● 提言の主な内容

- 設計に用いる設計津波の設定方法及び天端の設定方法
- 設計対象の津波高を超えた場合でも粘り強く効果を発揮する海岸堤防等の構造
- 設計対象の津波を生じさせる地震を踏まえた耐震対策の考え方

■ 設計津波 の水位の設定方法

- ・過去に発生した津波の高さを整理(調査等の記録や文献、必要に応じたシミュレーションによる)
- ・一定の頻度(数十年から百数十年に一度程度)で到達すると想定される津波の集合を選定し、設計津波の水位を算定

■ 海岸堤防等の粘り強い構造

- ・青森県から千葉県における今次津波の高さや海岸堤防等の被災状況等を調査し、被災形態の特徴等を整理
- ・調査結果を踏まえ、被災メカニズムを想定
- ・粘り強く効果を発揮する海岸堤防等の構造を3点抽出
 - 裏法尻部の洗掘防止
 - 裏法尻部への保護工の設置及び裏法の緩勾配化
 - 天端保護工、裏法被覆工、表法被覆工の流失、堤体土の吸出防止
 - 部材厚の確保や部材間の連結による重量や強度の確保
 - 波返工の倒壊防止
 - 設計外力を津波とする海岸堤防等における天端までの盛土、波返工を採用する場合の配筋

※ 他の工法等は今後の課題として位置づけ、引き続き検討を進めるべきものとした。

■ 耐震対策に関する留意事項

- ・防護対象の津波を生じさせる地震に対する構造の安全及び天端高の維持に関する照査(地盤沈下、液状化を考慮する)
- ・今次地震による地盤沈下への対応(沈下が生じた地域では、海岸堤防等の被災の有無にかかわらず、最低限、従前の高さまでの復旧が必要)

■船舶接岸兼用防波堤の設計

離島の港湾整備は波浪条件が厳しく、また、巨額の費用が必要なため完成には時間が必要となります。そのため完成までの間、船舶は岸壁に直接接岸しなければなりません。今回、船舶接岸兼用防波堤の設計を紹介します。

1. 問題点と解決方法

波浪に対する岸壁の性能照査は、波浪が変動状態であるため変形量を許容値以下に抑えることが求められ、通常、波浪に対する防波堤の性能照査は部分係数法で実施します。部分係数法で照査された断面は設計供用期間中に変形が生じる確率が0とならないため別途変形検討が必要となります。

そこで、今回は防波堤の性能照査を部分係数法で実施した後、滑動量を考慮した信頼性設計法(期待滑動量)で実施しました。これは堤体の滑動モデルをもとにモンテカルロ法を用いて、設計供用期間中の防波堤の総滑動量の平均値(期待滑動量)を計算し、照査を行う信頼性設計法です。

しかし、この方法は煩雑な計算になるので、今回は、簡便的に当該防波堤に作用する波浪の極限值(ピーク波高)が1波作用した場合の滑動量を算出し評価することとしました。

2. 検討結果

検討の結果ピーク波高を最大滑動合成波力と設定しても、当該断面の滑動抵抗力を上回らない結果を得ました。この結果は、波圧の形態が「通常の碎波圧」となり、従来から言われている期待滑動量の大きさと波圧の形態の関係からも滑動量が十分に小さくなることが確認され、今回の計算の妥当性が検証されました。

3. 終わりに

今回の方法で国の審査機関と適合性確認審査機関の両機関から承認を得ることが出来、簡便的な方法ではありますが、防波堤兼用岸壁としての性能照査という意味では十分に評価できるものと確信しました。今後、期待滑動量の算出方法が確立し実際の防波堤の設計に導入することができれば建設コストの縮減にもなりますので、今後も検討を続けてまいります。

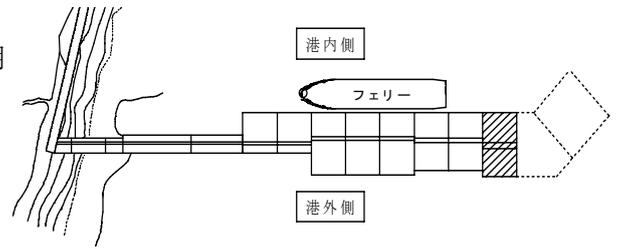


図-1 港平面図

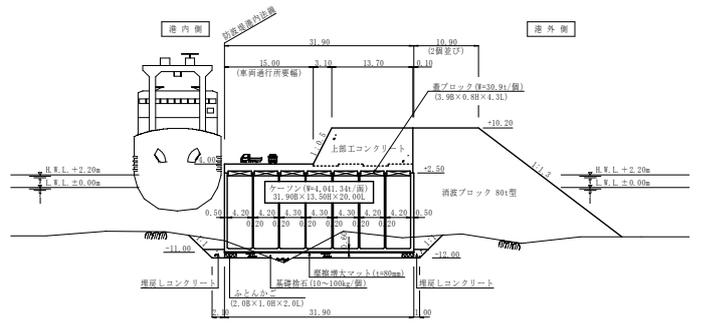


図-2 岸壁兼用防波堤断面図

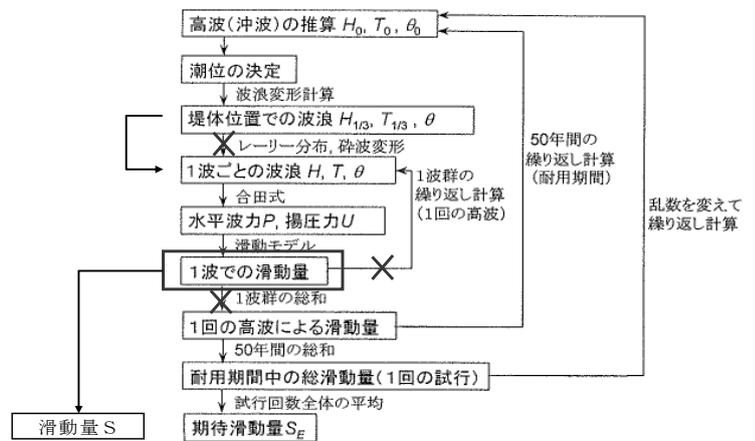


図-3 期待滑動量の計算フロー

