

## 2011年東北地方太平洋地震津波における胸壁の被災状況およびその要因

国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 ○浅井 正

**1. はじめに** 胸壁は、港湾等の施設が海岸線に存在し、利用の面から海岸線付近に防護施設の設置が困難な場合に設置される。胸壁の標準的な断面は図-1に示すコンクリート構造の堤体が多く、海岸線から離れた場所に設置される。このため、国総研・港空研による被災調査速報<sup>1)</sup>などでも、いわゆる三面張りの海岸堤防とは被災状況が異なることが報告されている。そこで、港湾等における防護施設の津波対策の考え方のとりまとめに向けて、胸壁の被災に着目して被災状況調査データを収集し、被災パターンの分析を行った。

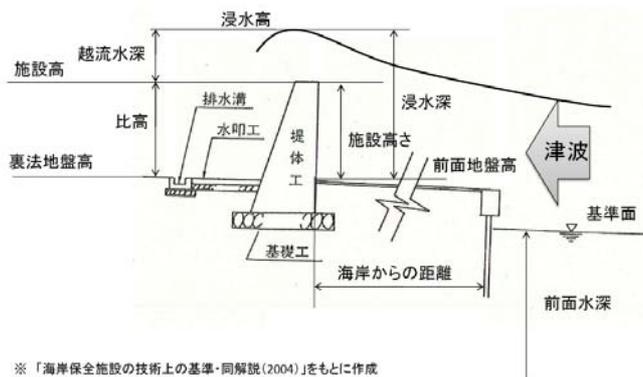
**2. 被災状況調査の概要** 岩手県、宮城県の胸壁が設置されている港湾（岩手県4港、宮城県4港）および漁港（岩手県30港、宮城県29港）を対象として、自治体等が実施した被災状況調査の結果を収集した。港湾における胸壁の被災事例が少なかったため、漁港の被災事例も対象としている。データの収集項目は表-1に示すとおりである。

**3. 胸壁の被災状況** 調査結果は以下のとおりである。  
**(1) 胸壁の被災の傾向：**対象の胸壁について被災パターン別および比高別に施設延長の割合を整理した結果を図-2のそれぞれ左図および右図に示す。被災ありとされた施設延長の割合は約1/4（24.9%）であり、大規模な被災（＝移動及び転倒）に限ると1割以下（9.1%）である。

胸壁は延長が数百mから数kmの規模があり、コンクリート構造の堤体であるため、1箇所の堤体が移動・転倒した場合に周辺に与える影響は、盛土構造の堤防と比べて限定的であるためと考えられる。移動・転倒により開口した部分に流れが集中するため、周辺の地盤に激しい洗掘の跡があり、周辺施設への被災の拡大を防ぐためには洗掘対策が重要と考えられる。

調査対象施設では、比高2.0m以下の比較的小規模な施設が1/2強（53%）を占めており、比高5.0m以下

の施設がほとんど（95%）を占める。小規模な施設では、堤体が基礎地盤の洗掘もしくははすべりにとまらない、堤体が流出する事例が報告されている。



※「海岸保全施設の技術上の基準・同解説(2004)」をもとに作成

図-1 胸壁の標準的な断面と各諸元の定義

表-1 被災状況調査データの収集項目

	データ項目
施設名等	港名, 施設名
計画津波高	計画津波高
構造諸元	延長, 施設高, 裏法地盤高, 比高 (= (施設高) - (裏法地盤高)), 海岸線からの距離, 前面の水深
津波高	浸水高, 越流水深 (= (浸水高) - (施設高))
被災状況	被災延長
	被災の種類 (移動/転倒/洗掘/沈下/クラック/目地開き/目地づれ等) 胸壁前面および背後の舗装状況, 舗装厚み, 被災の有無

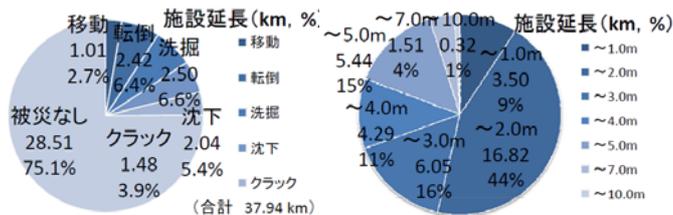


図-2 被災パターン別及び比高別の施設延長の割合

キーワード 2011年東北地方太平洋沖地震, 津波, 胸壁, 被災調査, 洗掘, 越流

連絡先 〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 TEL 046-835-5024 FAX 046-844-5068

(2) 越流水深の影響：被災の拡大の要因と考えられる洗掘は、堤体の天端を越える流れが堤体背後の地盤に打ち付けられることにより発生する。図-3は比高と越流水深の変化に対する被災の発生状況を示している。比高は{(越流水深)+(比高)}で無次元化し、越流が地盤に落下する高さを表している。比高が大きくなると、越流水深が小さな場合でも被災しており、越流の高さが大きくなることにより洗掘等が発生しやすくなっていることが考えられる。

(3) 海岸線からの距離の影響：図-4は、海岸線からの距離と浸水深の関係を示している。浸水深は各施設に入射した津波痕跡高さの最大値を表している。海岸線からの距離による被災傾向の差は認められない。国交省住宅局<sup>2)</sup>は、今次津波による建築物の被災事例を分析し、堤防や前面の建築物等による軽減効果が見込まれる場合のうち海岸等からの距離が離れている場合(500m以遠)は津波荷重が低減できるとしている。本論文の対象胸壁は、沖合に防波堤が設置されているもののそのほとんどは海岸線からの距離が100m以内にあり、津波波力の低減が期待できないと考えられる。

また、海岸線から10m以内に設置された施設では浸水深が小さくても被災する場合があります。前面の護岸や岸壁等を通過する際の急激な水深の変化により衝撃的な波力が作用していることが考えられる。

図-5は、海岸線からの距離と海岸線前後の水深変化の関係を示している。(浸水深) / {(浸水高)+(前面水深)}は、護岸や岸壁の前後の水深変化を表すパラメータであり、海岸線を通過する際の波浪変形(砕波やエネルギー逸散等)の影響を表している。海岸線からの距離により、被災傾向に明確な差は認められない。このことは急激な水深の変化による被災への影響は、限定的であり、護岸や岸壁近傍のみで現れることを示すと考えられる。

**4. おわりに** 本論文により胸壁の被災パターンについて明らかにし、被災の拡大を防ぐために洗掘対策が重要であることを示した。さらに被災における越流および海岸線からの距離の影響について検討した。これらの成果をもとに胸壁の被災メカニズムを明らかにし今後の復旧に反映させていきたい。

**謝 辞** 港湾の被災調査データの入手にあたり国土交通省港湾局、東北地方整備局、岩手県、宮城県の各位からご協力いただいた。漁港の被災調査データにつ

いては水産庁からご提供いただいた。ここに記して感謝の意を表します。

- 参考文献** 1) 高橋ら(2011)：港空研資料 No.1231.  
2) 国交省住宅局(2011)：国住指第257号。

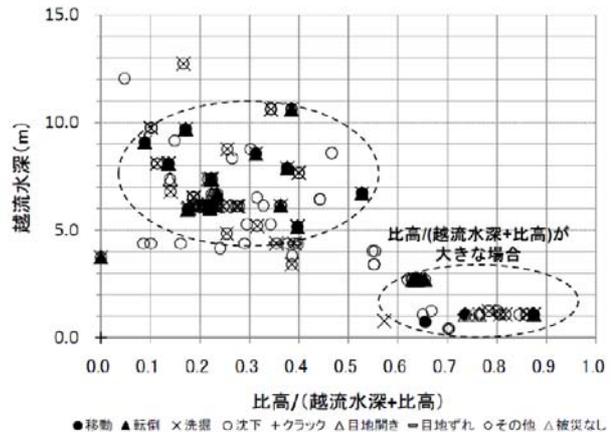


図-3 比高と越流水深の関係

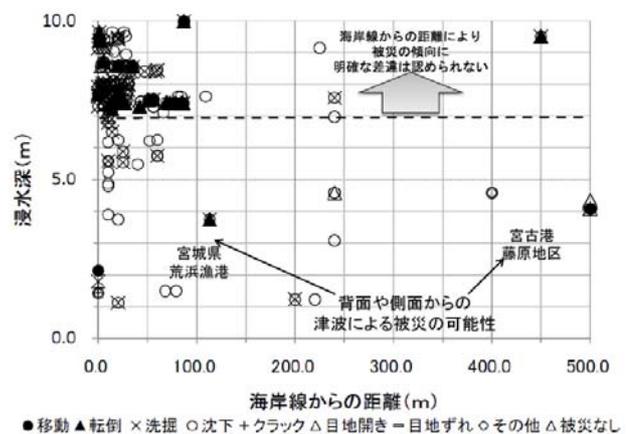


図-4 海岸線からの距離と浸水深の関係

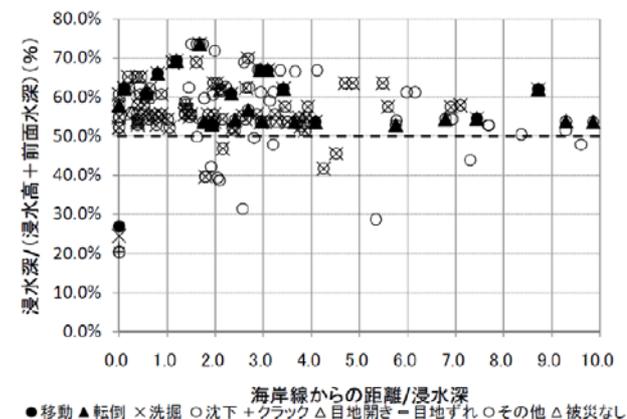


図-5 海岸線からの距離と海岸線前後の水深変化の関係