

築後45年以上経過した海岸堤防パラペットの陸側壁面に発生する横ひび割れ調査

中部大学工学部 学生会員 加藤 浩司・大橋 広規
 中部大学大学院工学研究科 学生会員 原 勲
 中部大学工学部 正会員 吉田吉治・岩田好一郎

1. はじめに 海岸堤防の老朽化が進んだパラペットの陸側壁面に横ひび割れの発生が認められる。横ひび割れは、縦ひび割れよりも、異常波力による海岸堤防の曲げせん断破壊をより支配する重要な要素と考えられるので、一種の“危険信号”と見なされる。本研究では、築後45年以上経過した伊勢湾・三河湾沿岸部と富山湾沿岸部に建設された海岸堤防パラペットの陸側壁面に発生する横ひび割れの現地実測を行い、その実態について検討を加えたので、その結果を報告することとする。

2. 調査地域と調査方法 伊勢湾の南知多海岸、津松阪港海岸、三河湾の西浦海岸と富山湾の氷見海岸に建設され、築後45年以上経過した海岸道路堤防と築堤式コンクリート被覆海岸堤防を調査した。パラペットの打継目地から次の打継目地までを1パネルと定義し、1パネル毎に30m スチロンテープ巻尺、5m スチール巻尺とクラックスケールを使用して、パラペットの長さ、幅と高さ、および横ひび割れ発生位置、ひび割れ幅、長さで発生本数を測定した。また、前浜状況と背後の土地利用状況を調査した。実測したパラペットパネル数は、津松阪港海岸の築堤式コンクリート被覆海岸堤防については269パネル、南知多海岸、西浦海岸と氷見海岸の道路海岸堤防については、それぞれ272パネル、208パネルと234パネルであった。なお、天端長9.5~10.5mのパラペットが最も多く、津松阪港海岸では約75%、南知多海岸では約36%、西浦海岸では75%、氷見海岸では約70%を占めた。

3. 解析方法 パラペット陸側壁面に発生する横ひび割れの発生パターンと発生頻度を示し、横ひび割れの発生に及ぼす前浜状況と気候条件などの効果について、海岸堤防の形式と関連付けて考究する。

4. 調査結果とその考察

4.1 横ひび割れのパターン: パラペットの陸側壁面に発生するひび割れには、沿岸方向のみに発生する横ひび割れ(写真1)と縦ひび割れと同時に発生する横ひび割れ(写真2)の2つのパターンがあることが判明したが、横ひび割れのみ発生するケースが多く認められた。

4.2 道路用海岸堤防: 道路用海岸堤防は擁壁型式のものが多い。図1に示す氷見海岸では、パラペット天端長が6.51m~12.5mに横ひび割れが発生していたが、この傾向は他の2海岸でも類似していた。最も横ひび割れ発生頻度の高いのは、図2に示すように、氷見海岸の約24%で、ついで西浦海岸堤防の約17%であった。なお、同図のNはパラペット総数、nは横ひび割れパネル総数である。



写真1 横ひび割れのみ発生



写真2 縦・横ひび割れ発生

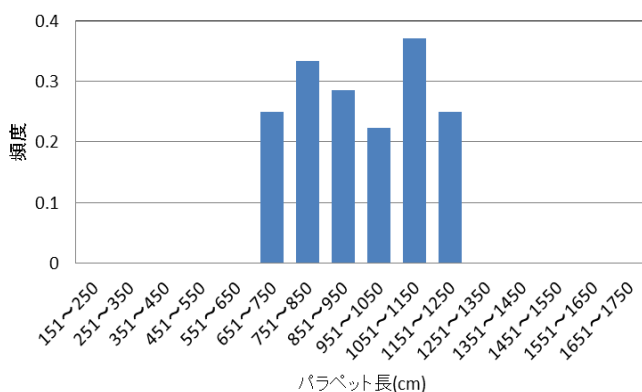


図1 パラペット長と横ひび割れ発生頻度(氷見海岸)

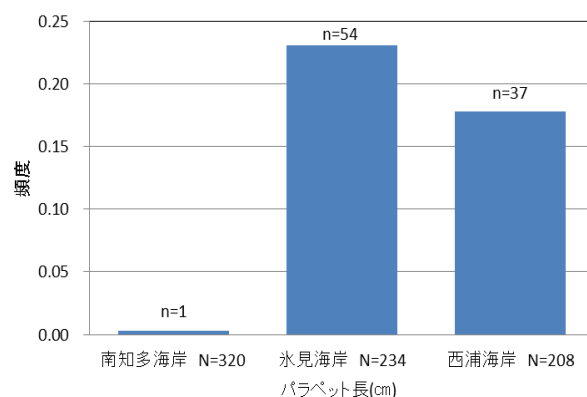


図2 3海岸における横ひび割れ発生頻度

この横ひび割れの深さの計測は困難であるが、写真3に示す氷見海岸の道路堤防横断面から、ひび割れ幅約1.5mmの横ひび割れが深さ約160mmに達していることが認められた。このことから、横ひび割れの深さはかなり大きいことが推測される。なお、海岸堤防の横ひび割れ幅の最大値は、西浦海岸では約18mm、氷見海岸では約20mmであった。

既述したように、氷見海岸と西浦海岸では横ひび割れの発生頻度が高いが、後述する津松阪港海岸堤防も含めて考えると、設計波(表1参照)に大きく支配されることはなさそうである。

また、年間平均氷点日数では、南知多海岸と西浦海岸で

は39日、氷見海岸では61日と1.5倍ほど多く、また、年間平均降雪日数については南知多海岸と西浦海岸では約1日、氷見海岸では約50日である¹⁾。このため、西浦海岸と比べて、氷見海岸での高い横ひび割れ発生頻度に凍結融解効果が寄与している可能性が高いことが推測される。

4.3 築堤式コンクリート3面張り海岸堤防: 津松阪港海岸の栗真町屋海岸と阿漕浦・御殿場海岸の海岸堤防は築後55～57年経過しているが、堤防前面には長さ約90mの広い砂浜が広がっており、波浪が直接作用する頻度が極めて少ない。図3は、津松阪港海岸の海岸堤防の横ひび割れ発生頻度を示したものであるが、殆ど発生が認められなく、幅広い砂浜が海岸堤防の横ひび割れの発生頻度を抑えているものと推測される。

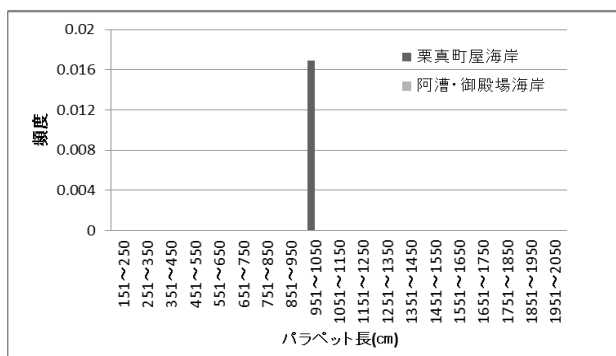


図3 津松阪港海岸

図4は横ひび割れ発生頻度と前浜状況との関係を、道路用海岸堤防と防災用の築堤式コンクリート被覆海岸堤防の両方に対して示したものである。同図によれば、海岸堤防前面に消波ブロックがある場合に横ひび割れ発生頻度が一番高い。これは、波の作用により消波ブロックが動揺して海岸堤防を打撃するためと推測される。また、堤防前面が砂浜の場合に横ひび割れ発生が西浦海岸と氷見海岸の海岸堤防に認められるが、両海岸の前浜幅が10m以内であり、津松阪港海岸の前浜幅(約90m)と比べると著しく短い。このため、海岸堤防への波の作用の頻度が高く、大きな波力が繰り返し作用したものと推測される。

5.おわりに 以上、海岸堤防パラペットの陸側壁面に発生する横ひび割れの特性について、実測資料に基づいて記述してきた。今後は、前浜状況の異なる築堤式コンクリート被覆海岸堤防の横ひび割れ調査を実施し、横ひび割れの発生状況や発生機構についてさらに検討を加え、海岸堤防の適切な維持管理手法の確立のための基礎資料を提供する所存である。

参考文献

- 1) 気象庁:気象統計情報, URL:<http://www.jma.go.jp>



写真3 横ひび割れの深さの1例

表1 設計波

海岸名	設計波	
氷見海岸	4.3m, 12.2s	
西浦海岸	2.2m	2.5m, 8.9s
南知多海岸	2.9m	2.6m - 5.2m, 12.8s
津松阪港海岸	2.8m	2.1m, 11.4s
	高潮協議会(S.35年)	高潮検討委員会(H.12年)

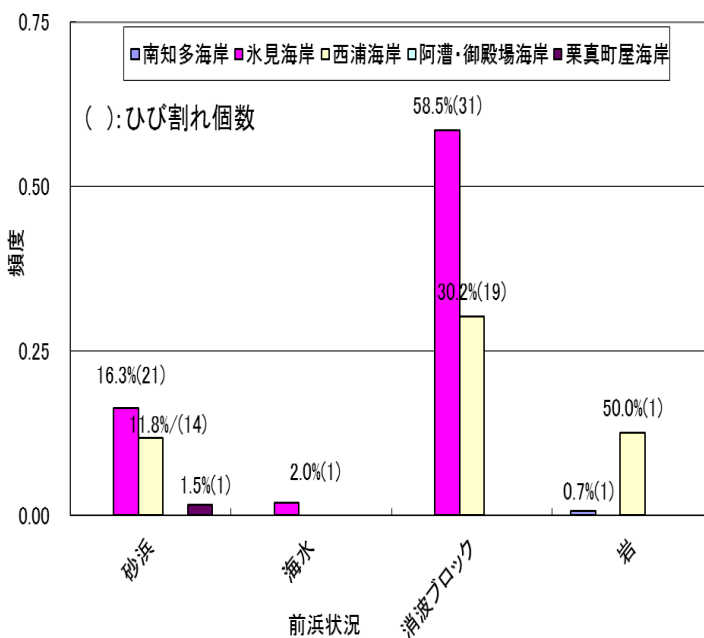


図4 横ひび割れ発生頻度と前浜状況の関係