

横浜港護岸におけるケーソン目地透過波低減法の施工性について

国土交通省 関東地方整備局 特定離島港湾事務所 正会員 ○横山 智也
 横浜港湾空港技術調査事務所 正会員 小林 茂則
 横浜港湾空港技術調査事務所 非会員 村上 栄基

1. 背景

港湾施設における吸出しによる陥没は全国的に課題となっており、多くの事例が報告されている。特に近年でも既存施設の老朽化や気候変動に伴う高波浪などによる陥没発生が懸念される。陥没の原因となる吸出しは主に防砂板や防砂シートの損傷などによって引き起こされるが、特にケーソン目地部では透過してくる波の繰り返し作用が防砂板損傷の主な要因としてあげられる。

当局では台風により陥没が発生した横浜港金沢地区及び南本牧地区の護岸を対象に吸出し防止対策として「ケーソン目地透過波低減法」¹⁾を採用した(図-1)。

これはケーソン目地間に緩衝材を設置し、吸い出し・陥没を引き起こす透過外力を低減させることによって防砂板の損傷リスクを抑え構造物の長寿命化を図るものである(図-2)。今回用いた緩衝材は繊維製ネット材で構成されているもので、沈下するケーソンの動きに追随可能であり、背後の防砂シートへの波の伝播を抑制することが可能となる(図-3)。本論では、横浜港におけるケーソン目地透過波低減法の施工性について述べる。

2. 施工性の評価

(1) ケーソン目地透過波低減法の施工方法

吸出し防止対策として採用したケーソン目地透過波低減法の施工手順は以下のとおりである。

①緩衝材設置のため、上部コンクリートに開口部を設置する。②ラフタークレーンにて鉄板を吊り上げ、ケーソン目地間の付着物を清掃する。③ガイドパイプ(緩衝材設置補助部材)及び緩衝材を設置する。④上部コンクリートを復旧する。ガイドパイプは上部コンクリート天端面に固定する。

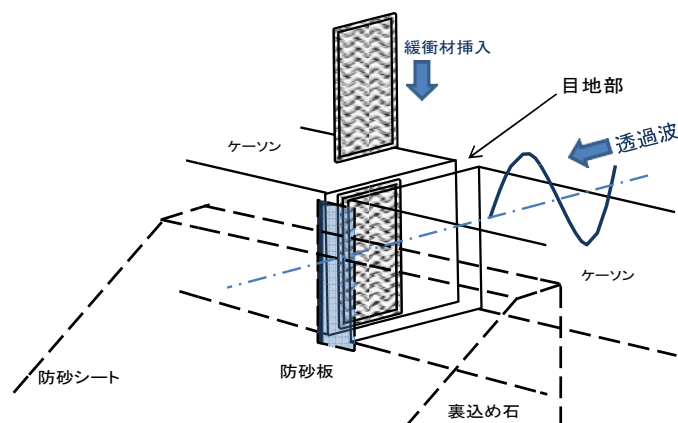


図-2 ケーソン目地透過波低減法の概念図

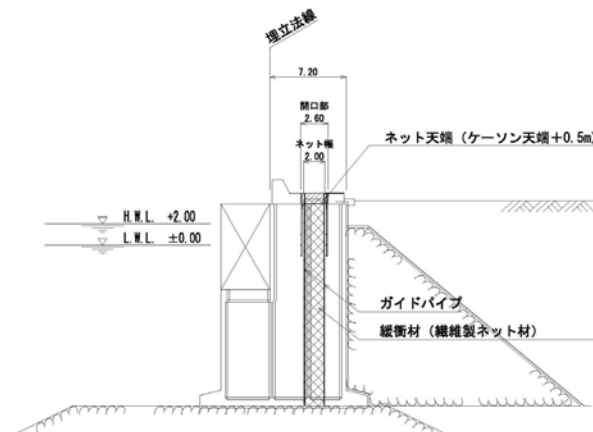


図-1 標準断面図（南本牧地区）



図-3 緩衝材（繊維製ネット材）

キーワード 吸出し、護岸、緩衝材、ケーソン目地、波力低減、陥没

連絡先 〒221-0053 神奈川県横浜市神奈川区橋本町 2-1-4 横浜港湾空港技術調査事務所 TEL 045-461-3897

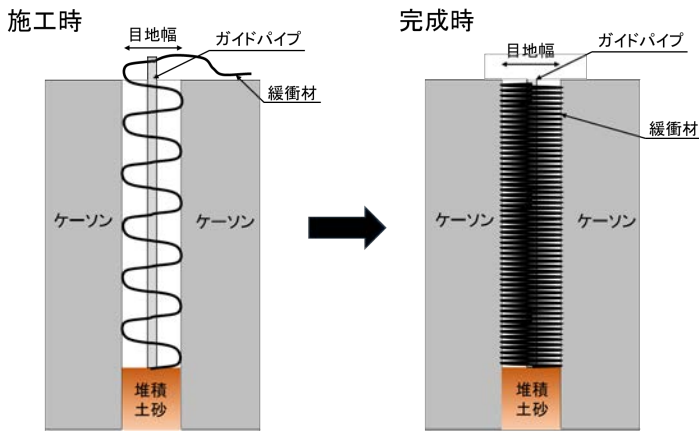


図-4 緩衝材施工時縦断図

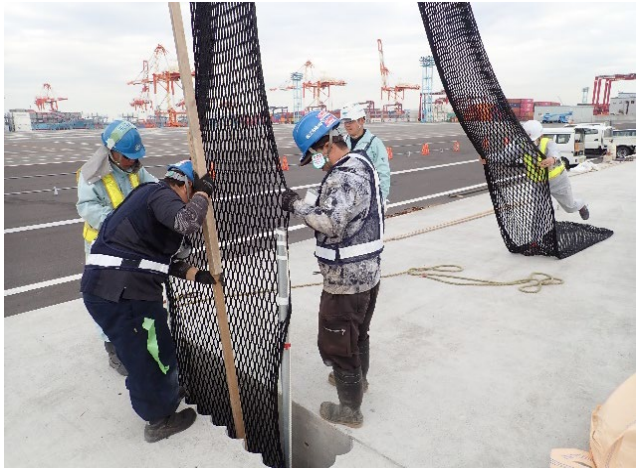


図-5 緩衝材設置状況

今回用いる緩衝材は繊維製ネット材のため、ガイドパイプに緩衝材を折り込み入れることにより、ケーソン目地に隙間が出来ないように設置が可能となる（図-4、図-5）。また、目地幅が狭く、ケーソン側壁とガイドレールとの隙間が十分確保できない場合は緩衝材設置の妨げとなるため、ガイドレールを小さいものに変更する必要がある。その他、ラフタークレーンの荷重による陥没リスクを配慮することが留意点として挙げられる。

(2) 既存護岸における施工性

緩衝材設置の施工性について、実際の施工日数に着目することにより評価を行う。表-1 に実際に横浜港で緩衝材を設置した際にかかった日数とその時の条件を示す。施工箇所 A ではケーソン目地間に土砂が堆積しており、ウォータージェットにより除去したため、清掃に時間を要した。また、目地幅は 40mm と他施工場所に比べて狭いが、緩衝材設置位置が浅かったため計画日数と同じ日数で施工ができた。一方、緩衝材設置位置が同程度の施工場所 B・C・D については、目地幅が狭くなるほど施工日数が長くなる結果となった。特に施工場所 B では目地幅が 55mm でかつ設置位置が深かったため、壁面の付着物を完全に除去できなかった。そのため一度途中まで設置した緩衝材を清掃後、再設置を行った結果、施工日数が長くなる要因となった。

(3) まとめ

ケーソン目地透過波低減法の施工性については、目地幅や堆積土砂といった目地の状況により緩衝材設置の施工性は大きく影響されるため、目地状況の確認・計測が重要となる。また、ケーソン側壁の付着物と緩衝材が引っかかることにより所定の位置まで設置できない場合は再度壁面清掃を行う必要があるため、可能ならば水中カメラ等で事前に状況を把握することが望ましい。

3. 終わりに

港湾施設において今後も増加していく陥没のリスク軽減対策として、本論がケーソン目地透過波低減法を採用する際の一助となれば幸いである。また、今回の吸出し防止対策に伴い、緩衝材の海側・陸側に水圧計を設置した。経年的に計測することで、ケーソン目地幅や緩衝材の幅によって緩衝材による低減率がどの程度影響があるのか確認していきたい。

参考文献

1) 石坂 修・佐々真志：ケーソン目地透過波低減法の波力低減効果の継続性と陥没抑止効果の実証，土木学会論文集 B3, Vol. 75, No. 2, pp. 421～425, 2019.

表-1 施工日数

施工場所	施工場所A (金沢地区)	施工場所B (南本牧地区)	施工場所C (南本牧地区)	施工場所D (南本牧地区)
目地幅	40mm	55mm	160mm	220mm
ケーソン天端から 緩衝材下端深さ	2.0m	14.0m	12.8m	13.5m
壁面清掃				
計画日数 (メーカー算出)	1.0日	計3.0日		
実作業日数	3.0日	計4.0日		
緩衝材設置				
計画日数 (メーカー算出)	1.0日	2.0日	2.0日	2.0日
実作業日数	1.0日	11.0日	6.5日	3.0日