

潜堤周辺における津波の流況特性について

国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所	内田吉文
国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所	神藤明彦
国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所 技術開発課	鬼頭孝明
(独)港湾空港技術研究所 アジア・太平洋沿岸防災研究センター	富田孝史
玉野総合コンサルタント(株) 流域技術部 正会員	○ 森川高德
玉野総合コンサルタント(株) 流域技術部	近藤泰徳

1. はじめに

港湾内に流入する津波を軽減するために、防波堤開口部に潜堤を設置して開口部面積を極力小さくする津波防波堤が整備されてきており、その効果も実験的に明らかにされている。

本研究は、大水深域において防波堤開口部に潜堤を設置する場合の潜堤周りの流況の基本的な特性を断面水理模型実験により把握し、今後の防波堤設計の基礎資料に資することを目的とした。

2. 実験方法

実験は、中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所が所有する長さ 30m、幅 1m、深さ 1.2m からなるピストン型津波造波装置が設置された長水路において実施した。実験に用いた津波は、造波板を押し出すことによって形成された津波高 14.3cm の孤立波であり、水位上昇部分の時間は 3.9 s である。潜堤模型は合板製で表面を耐水性塗料で滑らかに仕上げたものであり、法先水深 $h=60\text{cm}$ 、天端水深 $h'=30\text{cm}$ 、沖側、岸側の斜面勾配はともに 1:2 である。(図 1 参照)。流速の測定では、岸沖方向に 16 ラインを設け、水深 10~60cm までの範囲の計 90 点にて、電磁流速計を用いて行った。

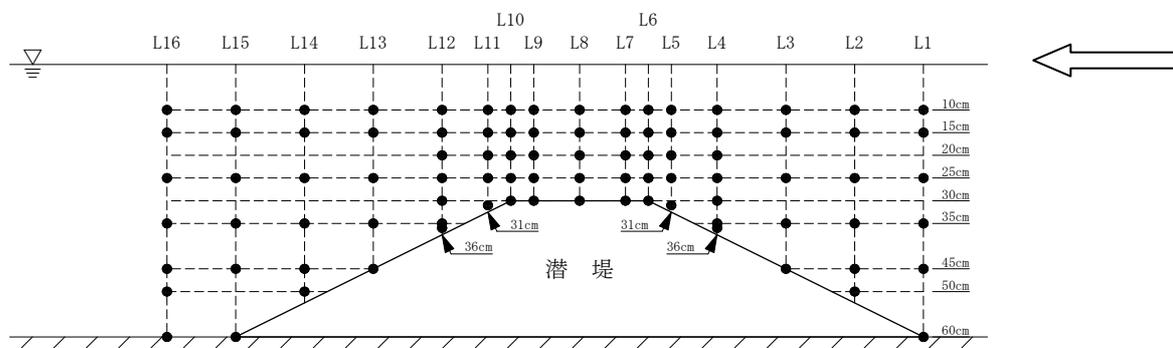


図 1 実験に用いた潜堤模型

3. 実験結果

(1) 水深別最大流速特性

図 2 は、水路端部からの反射波が混入する前のデータを対象にして解析したときの、水深別の最大流速を水平、鉛直成分に分けて示したものである。水平流速は全水深を通じ、30~100cm/s 程度の範囲にある。10cm 層の水平流速は津波が沖側斜面を駆け上がる過程で漸増し、天端上でピークを迎え、その後、岸側斜面を駆け下りる過程で漸減する。これに対し、潜堤天端水深に相当する 30cm 層は傾向が異なり、沖側法肩でピークを迎えた後、沖側天端で急減し、その後、岸側法肩にかけて再び増加する状況となっている。

鉛直流速は全水深を通じ上方・下方とも 0~30cm/s 程度の範囲にあり、上向き流速は沖側法肩付近でピークを迎えた後、急激に低下して岸側斜面中腹で最小となり、逆に、下向き流速は沖側法肩付近で最小を迎え、

キーワード：津波，大水深，潜堤，流況，水理模型実験

連絡先：名古屋市東区東桜二丁目 17 番 14 号 TEL 052(979)9321, FAX 052(979)9273

その後、増加に転じて岸側斜面中腹でピークを迎えている。

(2) 時刻別の流速ベクトル特性

図3は、潜堤法先、沖側法肩及び法尻(図中丸囲み)にて、各々、合成流速がピークを迎えた時刻(t1, t2, t3と呼ぶ)の流速ベクトルを示したものである。時刻t1では、当該ライン(L1)の流速は20~50cm/sの範囲にあり、水深が深いほど流速は低くなっている。この時、天端付近ではすでに50~80cm/sの比較的強い流速が発生している。なお、法先や沖側法面と異なり、水深に応じて漸増する傾向にある。

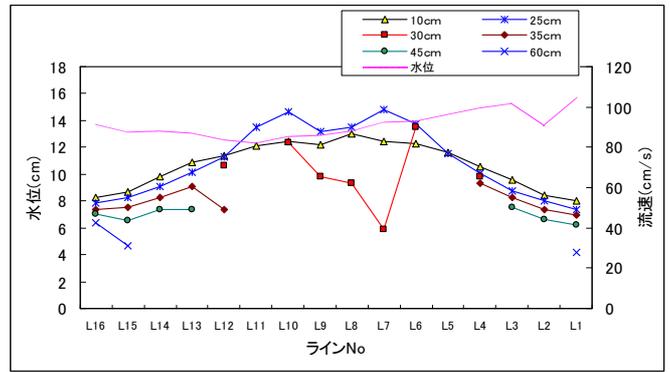
時刻t2では、当該ライン(L6)の流速は80~100cm/sと非常に速くなっている。この時の天端直上(h=30cm)の流速は、20~70cm/sと相対的に低くなっている。これは、沖側法面に斜め上向きの強流速が発生することで、天端直上に一時的な死水域が形成されたためであり、これが前項で指摘した水平流速低下の要因と考えられる。

時刻t3では、当該ライン(L15)の流速は30~60cm/sであり、t1時の法先とほぼ同様な状況である。この時の天端直上の流速は、30~50cm/sであり、t2時に死水域の影響が強く現れた沖側天端部L7のみ、再び流速が増加に転じることが確認された。

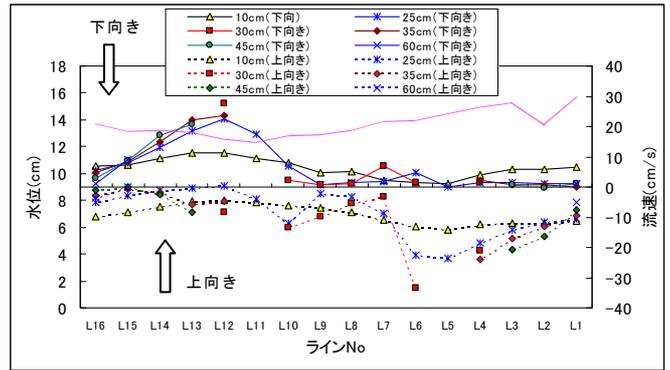
4. 主要な結論

本研究で対象とした「潜堤周辺における津波(津波高14.3cm)の流況特性」に関する主要な結論は、以下のとおりである。

- ① 水平流速は沖側法肩部でピークを迎え、速さは100cm/sに達する。鉛直上向き流速は同じく沖側法肩周辺、下向きは岸側斜面中腹直上でピークを迎え、速さはいずれも30cm/s内外である。
- ② 流速ベクトルは、沖側法面上では斜め上向き、天端上ではほぼ水平、岸側斜面では斜め下向きである。そうした中、沖側法肩部に斜め上向きの強流速が発生する時、天端直上部では死水域が形成され流速が大きく低下することがわかり、今後、潜堤の被覆材を検討するうえで重要な示唆を与える。

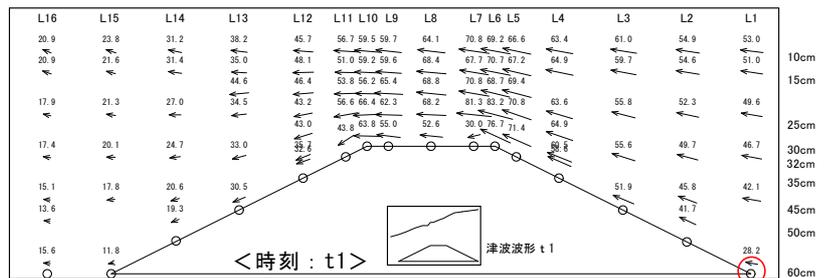


<水平成分>

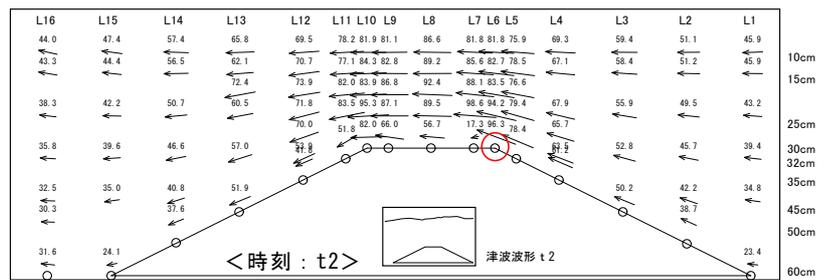


<鉛直成分>

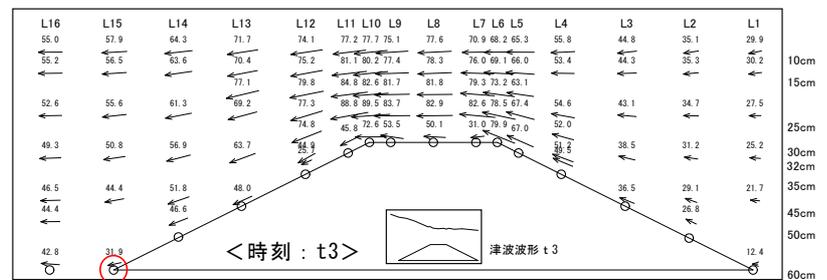
図2 水深別最大流速



<時刻: t1>



<時刻: t2>



<時刻: t3>

図3 時刻別の流速ベクトル特性