

常時微動測定等による矢板式および栈橋式岸壁の震動特性評価

運輸省港湾技術研究所

正会員 ○長尾 毅・佐藤幸博

科学技術庁重点研究支援協力員

正会員 巽 裕一郎・田中 剛

1. はじめに

港湾構造物の耐震設計においては震度法が用いられることが多く、構造物等の震動特性に関して必ずしも十分な考慮がなされてきたとは言えない。しかしながら、栈橋の設計法の変化を契機に、今後は構造物、背後及び基礎地盤等の震動特性を考慮した耐震設計の構築が求められる。本研究では、川崎港及び横浜港岸壁における常時微動および強震記録をもとに、矢板式および栈橋式岸壁の震動特性について検討した。

2. 観測内容

観測は、川崎港千鳥町および横浜港山下埠頭で行った。各港における工学的基盤は、それぞれ GL-70m, -30m の地点に存在する。表-1 に対象岸壁一覧を、対象岸壁の主な断面を図-1 に示す。千鳥町1号は、旧矢板壁前面に斜め控え組杭の自立矢板を打設したものである。その他の矢板式岸壁は控え工を有する形式である。栈橋式岸壁はいずれも直杭式である。常時微動は、矢板式岸壁においては岸壁前面（法線より5m程度）および背後（法線より25m程度）において、栈橋式岸壁においては上部工上および背後地盤上（渡版より10m程度）においてそれぞれ同時計測を行った。各港の栈橋式岸壁においては強震観測が実施されている。

表-1 対象岸壁

川崎港千鳥町			横浜港山下埠頭		
1号	矢板式	-7.3m	4号	矢板式	-10m
4号	矢板式	-10m	6号	矢板式	-10m
6号	栈橋式	-10m	7号	栈橋式	-10m

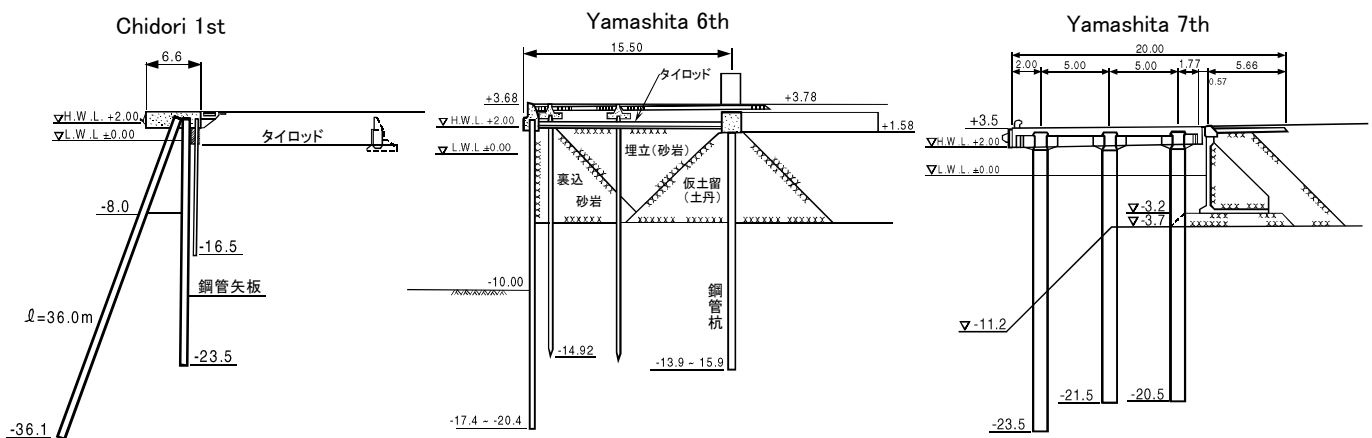


図-1 断面図

3. 観測結果と考察

(1) 矢板式岸壁 図-2 に示すように、千鳥町1号では法線平行方向、法線直角方向（以下、それぞれ平行、直角）のいずれの方向についても矢板壁前面と背後のスペクトルはほぼ一致しており、矢板壁と背後地盤の震動特性は調和的である。この傾向は今回対象とした矢板岸壁すべてに共通する。周期3秒以上の成分は、海水圧の影響と考えられる¹⁾。背後地盤における水平と鉛直のスペクトル比による卓越周期は平行方向で地盤の固有周期1秒と一致するが、直角方向では1.4秒程度でやや長周期化する。控え工を有する4号では、直角方向と平行方向の卓越周期はともに1秒程度で一致する。増幅率を示す指標としてのスペクトル比のピーク値は3程度である。山下埠頭では、4号の卓越周期は平行・直角のいずれも約0.7秒程度で地盤の固有周期と一致するが、6号では0.7秒付近

キーワード：常時微動，地震動，岸壁，卓越周期

にピークが認められるものの、直角方向に 0.4 秒程度のもうひとつのピークが認められる。スペクトル比のピーク値は 4 号で 3～4 程度であるが、6 号では 2.5 程度である。6 号では前面壁と控えの距離が通常よりも短く、幅広く裏込が施工されていることなどが短周期側にピークが生じ、スペクトル比のピーク値が低い原因であると考えられる。

(2) 栈橋式岸壁 千鳥町 7 号および山下埠頭 7 号のスペクトル (図-2) を見ると、渡版を介して背後地盤と栈橋が調和的に振動していることが分かる。千鳥町 7 号のスペクトルのピークのうち、1 秒付近のものは渡版を介した背後地盤の振動の影響であると考えられ、0.4 秒付近のピークが栈橋構造を反映した周期と想定される。1988/3/18 に観測された強震記録 (栈橋上の最大加速度 236Gal) のスペクトル (図-3) を見ると、やはり 0.4 秒付近と 1 秒付近にピークがあり、微動と強震時の震動特性は調和的である。山下埠頭については、0.4 秒付近にピークが認められ、背後地盤の固有周期 0.7 秒付近にはピークは認められない。1989/10/14 に観測された強震記録 (栈橋上の最大加速度 163Gal) のスペクトルでは、微動記録と同様に 0.4 秒付近にピークが認められ、背後地盤の影響は認められない。以上より、強震時の栈橋の震動特性は微動から推定できることが示唆される。

参考文献 1) 佐藤幸博他：川崎港・横浜港埋立地盤における強震と微動の調和性，第 55 回年次学術講演会。

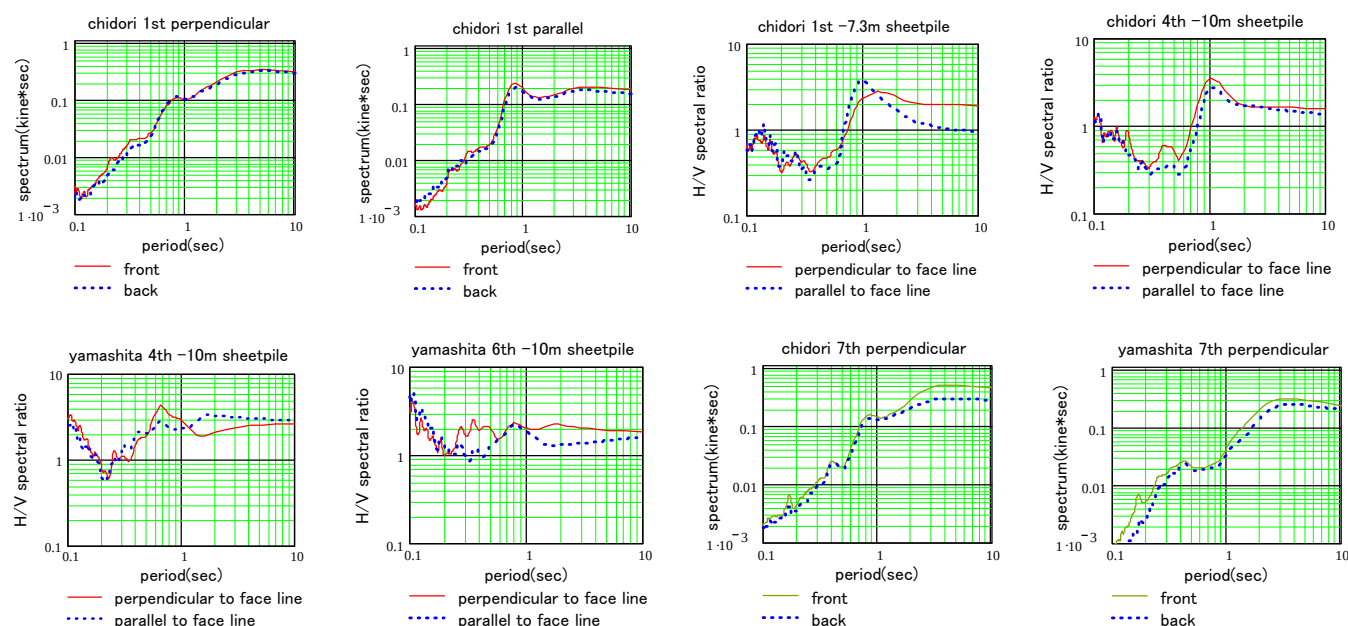


図-2 観測結果

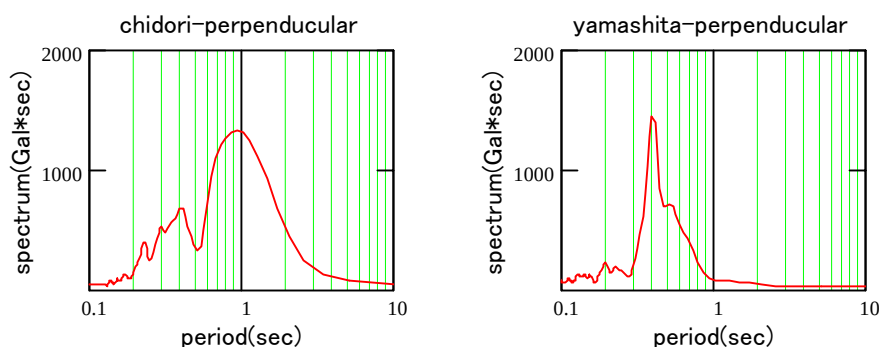


図-3 強震記録