

重力式岸壁の現地振動実験

運輸技術研究所港湾土質部

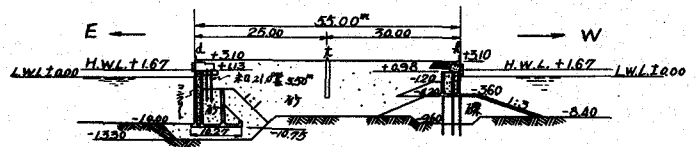
林 聰
宮島信雄

港湾構造物の中で、耐震設計上問題の多い、繫船岸の振動に対する特性を調査研究することによって、動力学的設計を行う際の基礎資料とするために、諸種の構造形式をもった繫船岸の実物振動実験を実施したが、そのうち栈橋については、先のオ1回、オ2回地震工学研究発表会で報告した、またセル型岸壁については前報告で述べた通りである。これ等に続いて、我が国において多く施工されている重力式繫船岸の1例として、神戸港オ6突堤の現地振動実験を行った。その経過、結果の概要を報告する。

この突堤は双子式突堤であって、実験を行ったのは東側突堤で、長さ約400m、幅54mであり、その断面図は図-1に示すように、天端高+3.1m、水深は本船岸-10m、舳側-36mの重力式ケーソン岸壁で形成されている。

ここでは重力式壁体および背後埋立土より成る突堤が、地震時にどのような振動系としての挙動を示すかという点を主として追究するために、比較的遠距離(1000m、1500m)で火薬を爆破せしめ、これによる振動測定を実施した。爆破点はオ6突堤東方約1000m(X点)および約1500m(Y点)の海底であり、ほぼ突堤法線に対し直角方向である。火薬はダイナマイト11.25kg(X点)および22.5kg(Y点)を用いた。

図-1



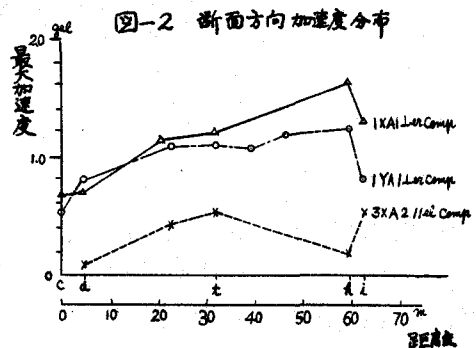
突堤上で実施した小規模弾性波探査の結果によると、3層構造であると判断され、各層のP波伝播速度は上部より410 $\frac{m}{sec}$ 、1370 $\frac{m}{sec}$ および1850 $\frac{m}{sec}$ であり、オ1層は埋立土のうち乾燥砂層であり、オ2層は埋立土中の帯水層、オ3層は原地盤であると考えられ、それぞれの層の境界面は水平であると思われる。

次に火薬の爆破による突堤の振動測定結果の概要を述べる。

(1) 突堤の断面方向震度分布

突堤の東側および西側の海底(C点およびD点)、並びに突堤の法線方向の中央部附近に法線と直角な方向に加速度計を並べて設置し、水平動2成分の加速度を測定した。X点爆破およびY点爆破の際の最大加速度分布を図-2に示す。図中11el comp. は振動の法線方向成分をあらわし、1er comp. は法線に対し直角方向成分をあらわしている。11el成分は1er成分に比し加速度が小さく、一般に地動加速度より小である。以下主として1er成分について考察して見ると、爆破によって誘起される主要動部分の周期はX点爆破の場合とY点爆破の場合とでは若干異なり、前者が0.4秒程度であるに対し、後者は0.5秒程度で

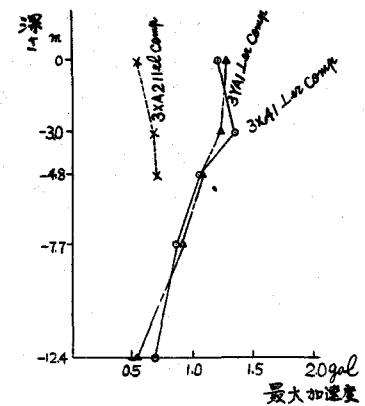
ある。又海底地盤における最大加速度は東側と西側とで異なり、一般に西側で大である。これは両側の水深、地盤条件の相違によるものと考えられる。また突堤上の最大加速度分布は西側に直線的に増大する傾向（特にX臭爆破の場合顕著である）と中央部で増大し凸形になる傾向（Y臭爆破の場合見られる）とがあり、正確にはX臭爆破の場合もY臭爆破の場合もこの2通りの傾向が含まれているものと考えられる。また突堤上で測定された最大加速度は海底地盤のそれに比し約2倍になっている。



(2) 埋立土の鉛直方向震度分布

突堤中央部に直径60cmの測定孔3本を掘り、深さをそれぞれ3.0m、4.8m、7.7mとし、その底部に加速度計を設置し、X臭およびY臭における爆破による振動を測定し、同時に埋立土上および海底地盤上でも測定を実施した。この場合の最大加速度分布を図-3に示す。11el成分は前同称小さく、1er成分の加速度分布は、埋立土を弾性体と見做した場合の振動のモードに類似している。

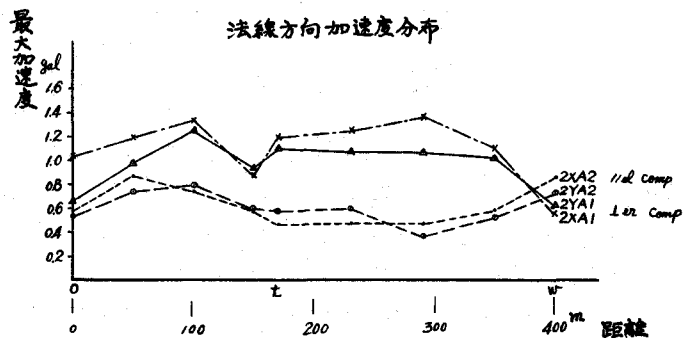
図-3 鉛直方向加速度分布



(3) 突堤の法線方向震度分布

突堤上に、突堤幅の中央部にはほぼ等間隔に9個の加速度計を設置し、爆破による振動を測定した。その結果得られた最大加速度の法線方向分布を図-4に示す。このうち1er成分については畑中博士の測定結果*と良く一致している。

図-4 法線方向加速度分布



これらの測定全般に亘って、突堤上の記象は各測定における波形が良く一致し、若干の位相差が見られる他、波相の対応は明瞭である。従って、今迄の測定結果はすべて加速度計記象によったが、この他ほぼ同数の変位地震計による測定結果（海底および測定孔内を除く）は概ね類似の分布形が得られた。

* 畑中元弘；突堤の耐震性に関する二、三の考察、土木学会論文集 No. 44