

§ まえがき

特別に基礎処理をしていない軟弱地盤上に建設されたセル型護岸の振動性状を調べるために、地盤の加振実験やセル模型の振動実験を行なつたので報告する。

§ 地盤の加振実験

図-1 左上に示されるように、コンクリートベース（重量：約 5 ton、接地圧 約 1 ton / m²）の上に機械式の起振機（10 cps 時の加振力 160 ~ 600 Kg）を設置し、直接に地盤を加振した。その結果の 1 例を図-1 に示す。ばらつきは大きいが一応、これらの曲線からえられた共振周期を用いて地盤係数を算出すると、横須賀・五井の両火力発電所構内の地盤については 0.5 Kg / cm の値がえられた。

加振力が大きくなつてもとくに共振周期が変わらないことや、この振巾の大きさをみると、まだ線型とみなせる範囲にあると考えられるが、増速時と減速時の曲線がことなっている。これは、水の滲出等による地盤の変化のためと考えられるので、地下水位に近い地盤については、土圧・間隙水圧等に特に注意を払わねばならないものと思われる。さらにまた、サイズエレクトや加振の方法等、解明しなければならない多くの問題が残されている。

§ セル模型の振動実験

実物のセルは、直径約 14 m 高さ約 11 m の鋼製円筒を砂のクッション上に置き、クッションと同質の砂で中詰されたものであ

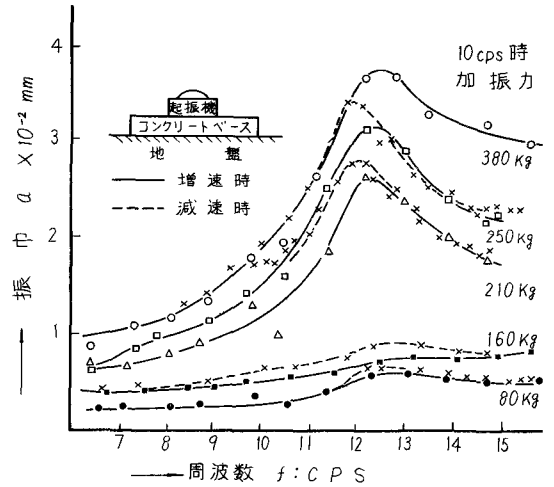


図-1 水平共振曲線（横須賀）

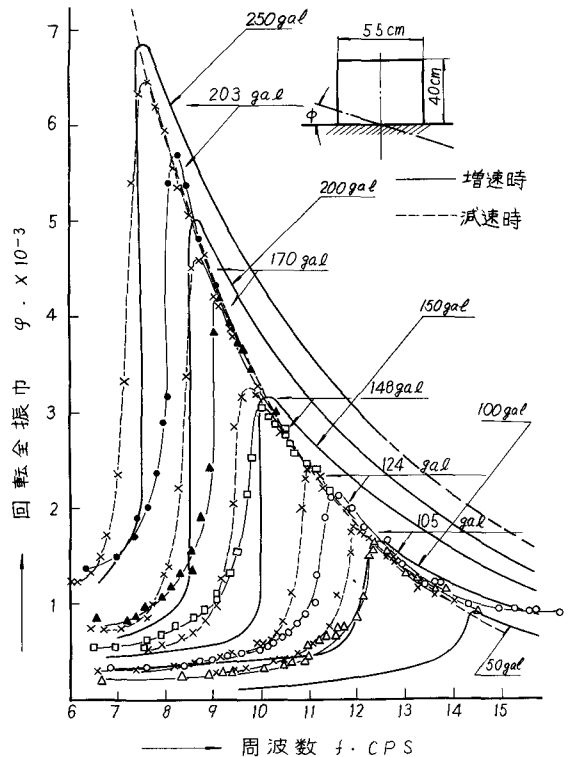


図-2 回転共振曲線

る。この実験結果からは $2 \sim 3 \text{ Kg/cm}$ の地盤係数がえられたので、前述のものとの相違を調べるために、模型実験を行なった。相似性はとくに考えなかつたが、模型の直径は 5.5 cm ・高さは 4.0 cm とし、現地から採取した細砂を用いた。

このセルは、水平力を受けると、スベリ (y) と回転 (φ) と本体のせん断 (τ) を生ずる。実験の結果から、せん断とスベリは回転に比して小さいことが認められたので、模型実験では、他からの連成作用を無視して、回転振動だけに着目した。

この実験結果が図-2であり、顕著な非線型性を示している。ここで、地盤の質量の影響も大きいものと思われるが、セルの振動を解明するにとどめるため、地盤係数にだけ非線型性を想定した。

したがって、この回転運動の方程式は

$$J\ddot{\varphi} + c\dot{\varphi} + f(\varphi) = M \sin \omega t$$

ここに、復原力の項を回転角の関数で表わし、どのような形になつてゐるかを調べてみた。

最初に、各回転角における共振周期を用いて、線型の計算法から復原力を求めたものが図-3の○と×印の曲線になる。これを3本の折線で置き換えて、K.Klotterの方法を適用して計算してみると、表-1に示されるように、大体対応したものをえた。しかし、これは自由振動の1サイクルに要する時間を計算したものに過ぎないため、電子計算機により、もつともよく対応した共振曲線をうるための復原力曲線を試算によつて求めた。この曲線が図-3の●印の折線によつて示されるものであり、最初に仮定したものより小さくなつてゐる。しかし、これから地盤係数を算出してみると、図-3の△印で表わされる曲線となり、振巾の増大とともに著しく減少する傾向を示す。

以上、地盤に対する考慮をあえて無視した結論ではあるが、上部構造物の振動特性だけを知ればよい時には、その基礎の軟弱地盤のかわりに、このようなソフトスプリングの傾向を示す非線型バネを想定すれば、かなりな程度まで説明できるものと思う。

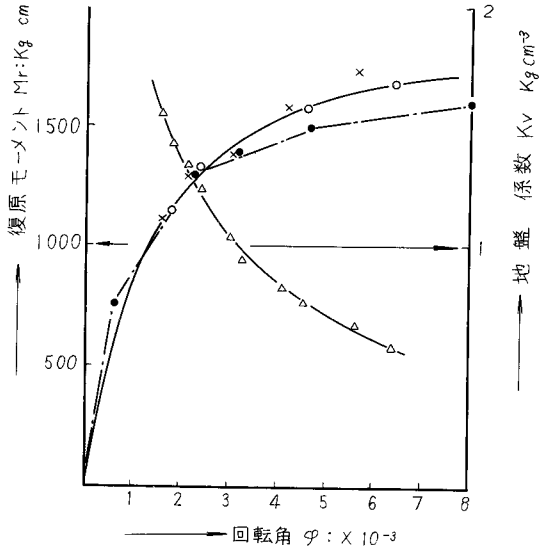


図-3 復原モーメント
地盤係数

振巾 φ_{max} ($\times 10^{-3}$)	共振周波数 (CPS) 実験値	計 算 値	
		K.Klotter 法による	電子計算機 による
1.00	15	16	14
1.80	12	14	12
2.38	11	13	11
3.29	10	12	10
4.60	9	10	9
6.45	8	9	8

表-1 振巾・共振周波数表