

構造物と地盤の振動性状について

総合技術研究所

1 ま え が き

地震時における構造物の振動性状は、それを支持する地盤との連成効果によって決まる。とくに、原子炉建屋、タンク類および大型トランス等の大きく重い（マツシブな）構造物、あるいは碍管等とそれを支持する独立基礎系に類するものにおいては、地盤の動特性が耐震性の評価をするうえで重要な要素となる。上記のような電力施設構造物を想定した供試体を用い、振動台による水平加振試験を行った結果、従来からいわれている地震動の大きさにともなって、構造物の振動性状が非線形的に変化する傾向を、実験的に把握できたので、その概要を報告する。

2 試験概要

試験は、鉄筋コンクリートフレーム（以下供試体と略す）を砂箱上（以下地盤と略す）に載せ（写真1）水平振動を加えた。供試体は重量200kg高さ1mの4脚型であり、固有振動数は、X方向8Hz、Y方向12Hzとなるように作成した。地盤は、砂質土を用い横波速度にして $V_s=130\text{m/sec}$ となるよう締固めた。加振方法は、変位振巾が一定の正弦波動とし、その振巾が、 50μ 、 100μ 、 150μ ($1\mu=1/1000\text{mm}$) の3ケースを、X方向およびY方向のそれぞれについて行った。

3 試験結果

一連の試験結果のうち供試体の共振曲線を第1図、第2図に示す。図中の記号（ \odot \circ \triangle 印）は、供試体頂部の応答加速度値であり、実線、鎖線、点線は、それぞれ理論値である。これによると、連成系の固有振動数（ f_0 ）と減衰定数（ h_0 ）は、振巾の大きさに依存し、非線形的に変化することを明確に示している。また振動モードを模式的に示したのが第3図であり、供試体の弾性変形成分と、地盤のロッキング成分による比率は、概ねX方向20~25%、Y方向50~60%であることから、Y方向の減衰量がX方向より約1.7倍大きくなった。このことから、地盤の動特性は、構造物の振動性状に大きく影響することがわかる。

4 あとがき

今回の試験から、耐震設計上の問題点となっている、構造物と地盤の相互作用を解明するための貴重なデータが得られたので、今後電力施設構造

物の耐震安全性の評価に大いに参考としたい。
（土木研究室）

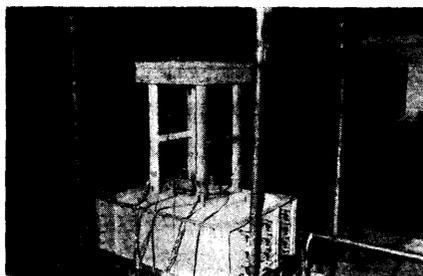
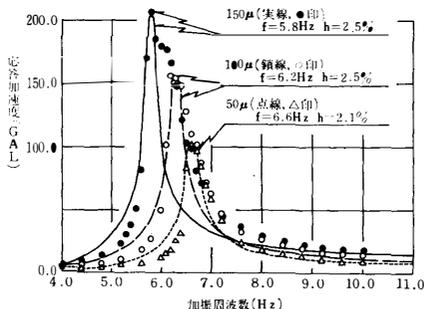
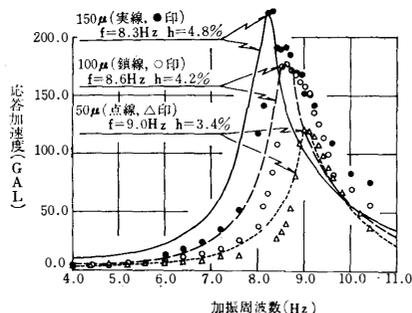


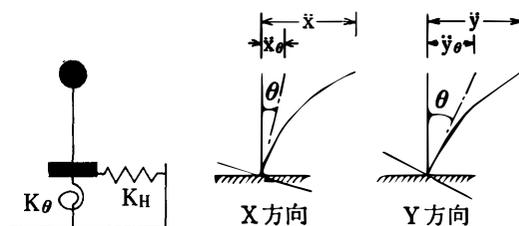
写真1



第1図 供試体頂部の共振曲線（X方向）



第2図 供試体頂部の共振曲線（Y方向）



第3図 振動モード