II－3　地盤の振動傳播に関する若干の考察

正員　立命館大学理工学部　畠山直隆

緒言　交通機関や工場機械による土地の振動，土木建築などの諸工事に伴なつておこる土地の振動によつて振源近傍の建物，住民が有形無形の損害をうけ，いわゆる振動障害の問題が起る場合が多い。こうした振動障害の軽減を計り，また障害程度を予測して振源の位置の選定などを行うためには振動傳播の様相を明かにする必要がある。ここに実験と若干の実測例をまとめて考察を行う。

(i) 起振機による実験について．粘土質地盤および砂質地盤上に接地面積 50×50 cm² の載荷台をおいて，この上に起振機を据え，上下方向の加振を行い，加振力および載荷重量を変えて地表および地中の変位を測定した。これらの変位の測定には動線輪型微動計（2c/s, 15c/s）を使用した。図-1，2，3にこれらの結果の1例を示した。

つぎに地盤の振動減衰を表わすために　$y = y_0 - Ax^{\alpha}$　の式を用いることにした。この式によれば任意の三点を通る曲線として定めることができる。すなわち基準点 x_0 における振巾を y_0 とし，基準点より x_1，x_2 の距離における振巾を y_1，y_2 とすれば

$$y_1 = y_0 - Ax_1^{\alpha}$$

$$y_2 = y_0 - Ax_2^{\alpha} \quad \text{となり}$$

$$\alpha = \frac{\log(y_0 - y_2) - \log(y_0 - y_1)}{\log x_2 - \log x_1}$$

$$\log A = \log(y_0 - y_1) - \alpha \log x_1$$

の関係より常数 α，A を求めることができる。

これらの結果を図中に併記した。この結果の主なものについて述べると(1)地表の減衰に比して地中の減衰は著しい。地表の場合の α，A は地中の場合に比して α は小さく，A は大きい。(2)地中の振巾減衰は粘土地盤の方が

図-1（粘土質地盤）$W = 522$ kg　$U = 0.00215$ kg-sec²

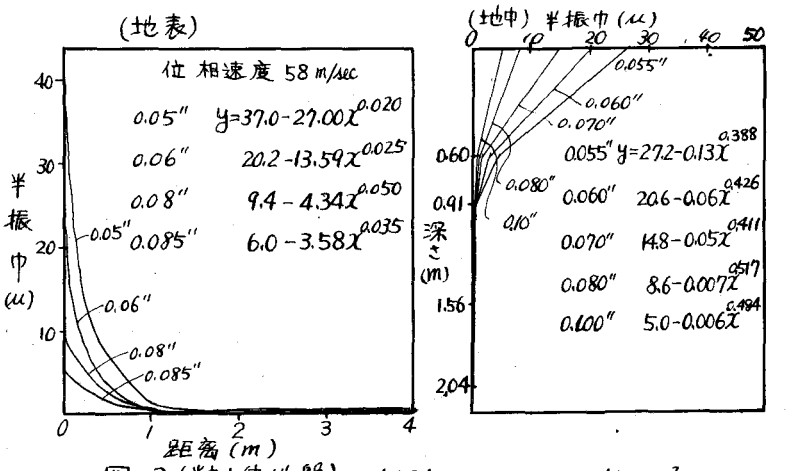
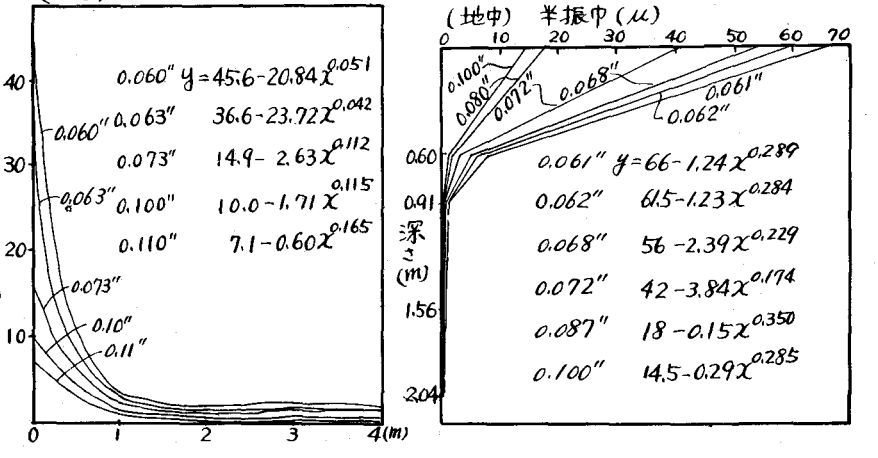


図-2（粘土質地盤）$W = 522$ kg　$U = 0.01350$ kg-sec²



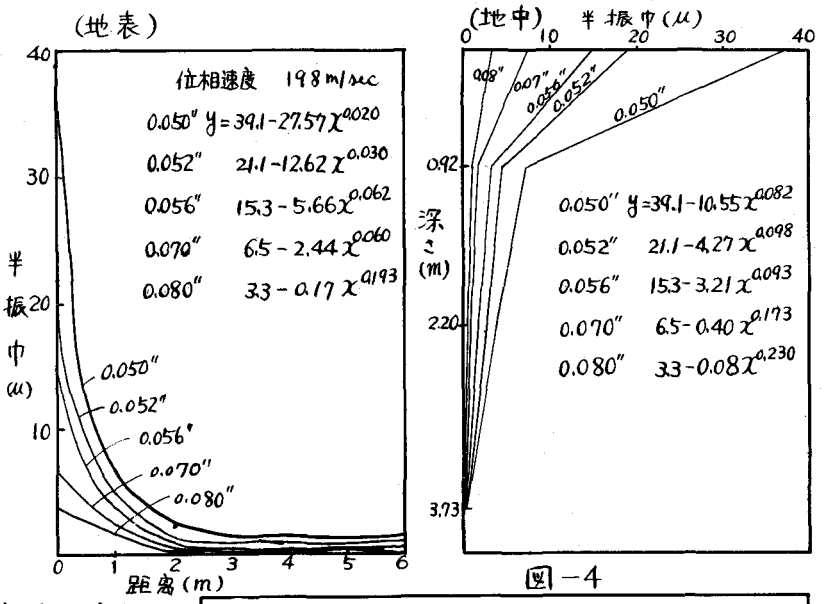
著しい。砂質地盤の方が粘土質地盤に比してαは小さく，Aは大きい。

(ii) 振動障害実測例について．京都，大阪，寝屋川，高槻附近の各種振動源による距離に対する振巾減衰の様子を図－4に示した。波動の性質としては三成分の測定によってRayleigh型表面波と考えられる。図－4は地盤の異った，振動源の加振の様子の異った，種々の地形の場所における実測例であり，実測数も少いので"一概に判断することは難しいと思われるが，大振巾の場合にはαの値はほぼ0.37～0.62を示しており，振動減衰の度合は大体距離の平方根に比例して減少していると考えられる。Aの値は起振機の実験の場合に比して相当小さい。小振巾になればαの値は小さくなるように思われる。

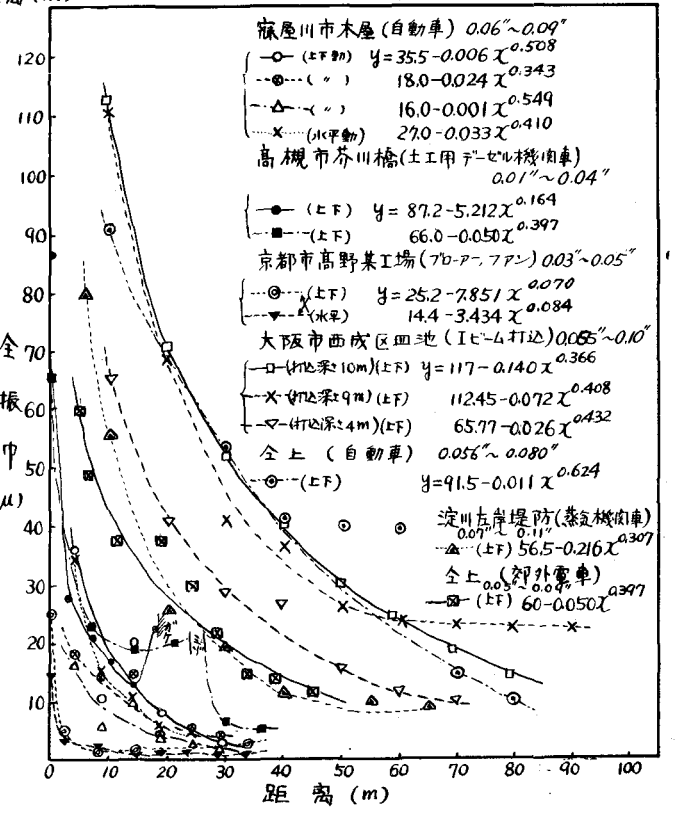
(iii) 結言　起振機の実験によると深さ方向の振巾減衰は砂質地盤に比して粘土質地盤の方が著しい。したがって溝などによる振動伝播遮断の効果については地盤によって著しい難易を生ずると思われる。なおこの点に関して詳しい実験を行いたいと考えている。

実際の交通機関其他による振動の場合の振巾減少の度合はα＝0.37～0.62を示し，ほぼ距離の平方根に近い値に比例することが分った。なお多くの資料を集積し検討を進めたいと考えている。

図－3　（砂質地盤）　$W=1260\,kg$　$U=0.0095\,kg\cdot s^2$



図－4



本研究は京都大学防災研究所において行い，横尾義貫教授，石崎発雄助教授，神戸大学畑中元弘教授の御懇篤な御指導を戴いたことを記して深謝の意を表します。