

III-26 振動荷重による粘土懸濁液の砂層への浸透について

大阪市立大学工学部 正員 ○三瀬 貞夫
 大阪市立大学工学部 正員 鈴木 健夫
 大阪工業大学 正員 坂 夫

軌道保線上しばしば問題となる噴泥現象のうち、路盤噴泥といわれるものの生成の機構は、鉄道技術研究所その他の労作によりある程度明らかにされている。すなわち、粒至分布がある範囲内にあり、かつその含水量が限界の状態を超えれば噴泥が生ずるといわれている。

本報告も、そのような線に沿って計画されたもので、まず噴泥の生成と粘土懸濁液の砂層への浸透とをみなし、これを静的および動的要因によるものにわけた。粘土懸濁液が振動エネルギーより転換された高いポテンシャルエネルギーを有すれば、当然これがより低いエネルギー状態の砂層中へ浸透してゆくことは明らかである。この点の状態が x 軸（鉛直方向）に属する次式で表わされることを昨年度の報告で提案しておいた。すなわち、

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} \quad (1)$$

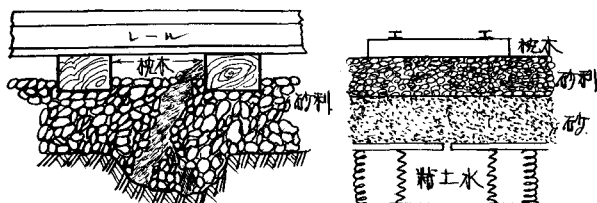
P : 注入有効圧 t : 時間 α : 浸透係数

図-1に示す装置を用い注入圧力を階段状に増加しながら行った実験結果と砂の含水比に応じて圧力と浸透深さの關係として示すと図-2のようになる。75%含水比の場合を除き圧力の対数と浸透深さとの間にほぼ直線關係が成立している。

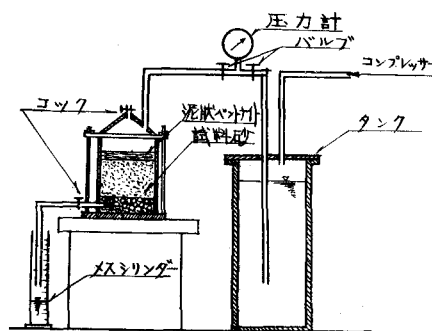
しかし、噴泥現象は振動荷重により誘起されるので上のような静的な考察のみでは不十分である。ここでは、噴泥現象を図-3のように模式化して実験を行った。

電磁振動機（240V、115kg）に過載荷重を乗せて砂中の水位の上昇を予測した。過載荷重と上昇水位の關係は図-4に示す通り

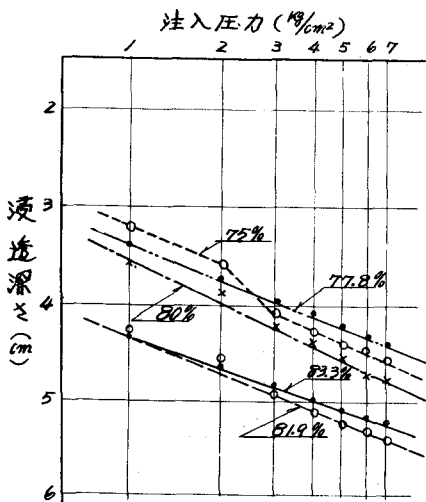
である。一定過期の振動においては荷重にほぼ比例して水位の上昇することがわかる。



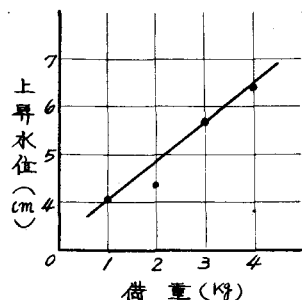
(図-3)



(図-1)



(図-2)



(図-4)

小型の非平衡(偏心)迴轉式振動機を用い種々迴轉数を変えて行った試験結果の一例を圖-5, 圖-6に示す。圖-6は砂中に埋め込んだ白金電極の示す電気抵抗値が30 K Ω 以下は砂中に懸濁液の上昇してきたことを示している。また、その際の液圧は表-1で示される。

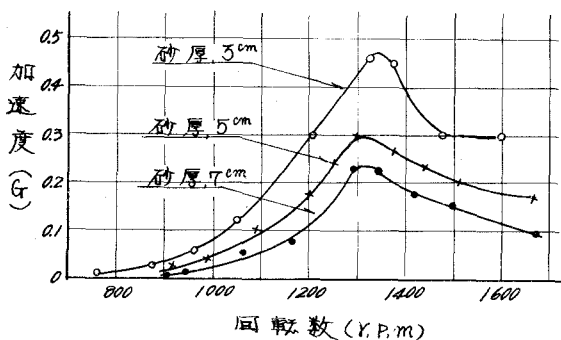
表-1

錘(g)	迴轉数(R.P.M)	液圧(Kg/cm ²)
30	1070	17.4~20.6
	1270	17.8~20.2
45	870	17.2~21.0
	990	16.4~21.8

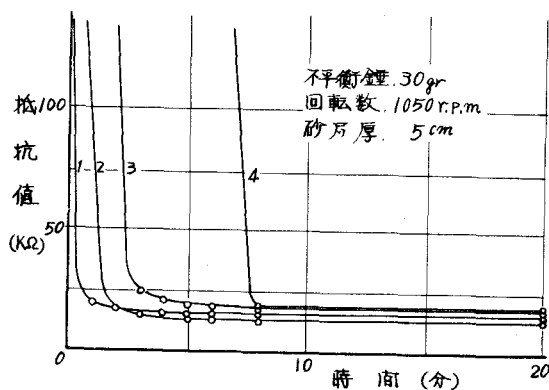
大型の振動機(鉄研ビブロジール)(圖-7に示す)による模型実験の結果を圖-8に示す。

各実験とも、振動荷重の大きくなる程水位の上昇速度も大となるが、液圧にはそれ程大きな変化がみられない。

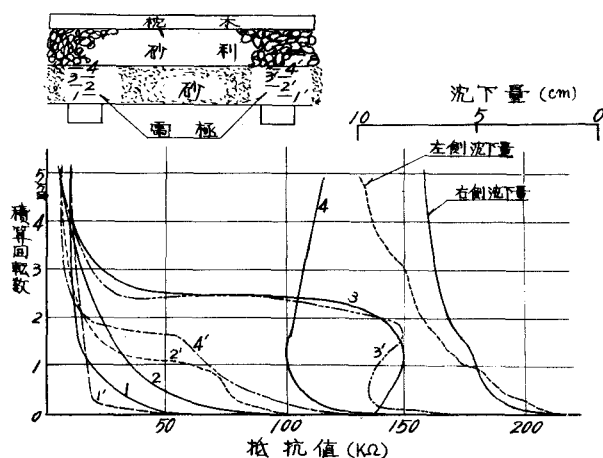
これは振動時の砂の運動、砂層中の液と空気の運動その他の複雑な現象が入り混ったものと考えられ、レオロジー的に興味のある問題であろう。



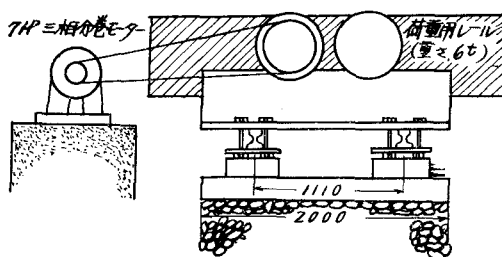
(圖-5)



(圖-6)



(圖-8)



(圖-7)