

横浜市

正員 青木 治

長岡技術科学大学

正員 池田 俊雄

同上

正員 小川 正二

1 まえがき

鉄道路盤には、軌道の健全な機能とを要する噴泥問題がある。噴泥とは、降雨水や地下水および繰返し荷重によつて軟化した路盤土が道床の間隙中を上昇し、列車通過の際に道床表面に噴出する現象およびその物質をいう。噴泥が発生すると道床狂いが生じ、多大な保守労力を必要とし、著しい噴泥箇所では激しい列車動揺をきたし、高速運転の確保と困難な状態になっている。現在までの噴泥に関する報告は、物理的性質・対策工法についての研究が多く、噴泥の発生機構についての報告は非常に少ない。特に、土の動的力学挙動と噴泥との関係についての研究は全くなされてないといえる。筆者らは、飽和粘土土の振動三軸試験・動荷重をうける鉄道路盤の模型実験を行い、土の動的性質と噴泥との関係について検討したので、その結果をここに報告する。

2 実験方法

実験に用いた試料土の物理的性質は、 $W_L = 80.2\%$ 、 $W_P = 44.1\%$ 、 $G_s = 2.85$ で粘土に分類される。振動三軸試験では、この試料を高さ125mm、直径50mmの円筒形試体を作成し、非排水試験で側圧を一定とし、軸差応力比、載荷振動数を変化させた実験を行った。また鉄道路盤の模型実験では、図-1に示すように、路床として川砂を厚さ10cmに締固め、その上に路盤材として上記の試料を厚さ20cmに転圧し、さらに厚さ10cmの道床を設け、1本のレールと2本のまくらぎを敷設し、起振機により繰返し載荷を行った。振動三軸試験に用いた供試体のR係数は $R = 0.98$ であり、模型路盤の飽和度 $S_r = 98\%$ でほぼ飽和状態にあるといえる。

3 実験結果と考察

飽和粘土土に繰返し荷重が作用すると、動熱時、間隙水圧は、載荷回数とともに増加する。図-2は、軸ひずみ振幅 ϵ_a をパラメータとして発生間隙水圧と軸差応力比との関係を示しており、図-3は ϵ_a をパラメータとして発生間隙水圧と載荷振動数との関係を示したものである。これらの図から小川¹⁾の述べているように、繰返し載荷時に発生する間隙水圧は、軸差応力レベル、載荷振動数には無関係で軸ひずみ振幅に一義的に依存すると考えられる。

図-4は模型実験の結果であり、水位が道床より5cm高く載荷振動数17Hz、繰返し荷重10.8kN（まくらぎ下面では、108kPa）の条件で模型路盤に繰返し載荷を行った時のレール加速度振幅、

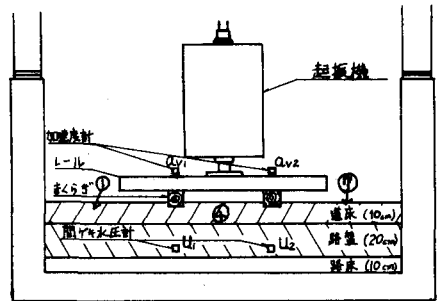
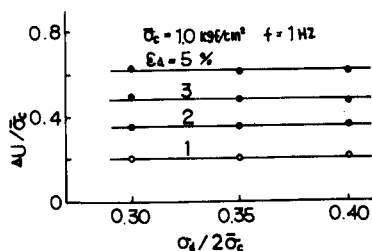
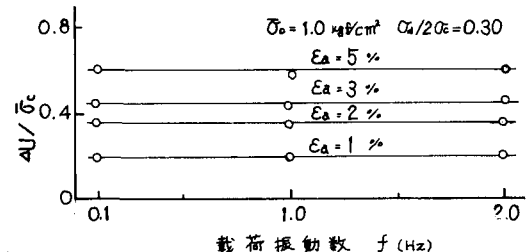


図-1 噴泥発生模型地盤の概要

よくらぎ底下および路盤表面の含水比の変化と載荷回数との関係を示している。図中の矢印、△印はそれぞれ噴泥が発生した位置、沈下が著

図-2 $4U/\epsilon_c - \epsilon_a/2\epsilon_c$ 関係図-3 $4U/\epsilon_c$ と載荷振動数の関係

2)伊能・大井・野口“鉄道路盤噴泥の現地調査分析”第16回工質工学研究発表会 pp. 1613~1616, 1981

