

速度相似比が $V^*=1$ となる。また、重力効果を見逃しているため、土質材料の自重応力に起因する拘束圧依存性を考慮できない。

3. 実験結果及び考察 (1) 模型実験の概要

高速載荷実験には高速変形負荷装置を用いた。模型地盤は、図-1に示す実験土槽（内法：高さ70cm、幅80cm、奥行き20cm）内に豊浦標準砂を締固めて作成し、模型管は、表-3に示す最大寸法のModel-3を基準にした3種類の相似比の鋼管を用いた。表中、相似条件は極力満たすように設定した。しかし、幾何パイナナンバー π_2 の中で B_s/D 、 H_s/D と H_s/D は、高速載荷装置のテストベッドの空間の大きさの制約から相似則に基づいた寸法の実験土槽を用いることが不可能で同一実験土槽を用いたため満たされていない。

(2) 実測ひずみ応答及び履歴吸収エネルギー

ここでは、実測ひずみ応答及びこれに基づく履歴吸収エネルギーの相似性について検討を行う。なお、以下に示す実験結果は全て表-2の相似比に基づいて実物換算している。

図-2は実測ひずみ応答の一例として、管頂での外面ひずみ $G1$ を換算時間に関して示したものである。これより、各Modelともひずみの時間的変化と最大ひずみまでの到達時間はほぼ一致している。しかし、最大ひずみに関しては、Model-1とModel-3では概ね一致しているが、Model-2ではModel-1とModel-3の約 $1/6$ となっている。

図-3は埋設鋼管の履歴吸収エネルギー U_p と弾性限界ひずみエネルギー（純曲げ状態） U^T との比、すなわち履歴吸収エネルギー比 U_p/U^T を換算時間に関して示したものである。これより、Model-1とModel-3では U_p/U^T の限界値として定義される終局限界吸収エネルギー比には約15%の差異があるが、 U_p/U^T の時間的変化と終局限界までの到達時間はよく一致しており、相似性がよいことが認められる。しかし、Model-2では、終局限界吸収エネルギー比はModel-3のものとは異なり、相似性が悪いことが認められる。このことは、i)動的相似則がひずんでおり、重力効果を見逃していることの影響と、ii)幾何パイナナンバー π_2 が完全に満たされていないことの影響が複合した結果と考えられる。i)に関しては、重力効果の影響が顕著であるならばModel-1とModel-2の U_p/U^T の時間的変化の相似性も悪くなるはずであることから、本実験の相似比の範囲($n=1\sim 2.165$)内では重力効果の影響はさほど顕著ではなく、主要な原因はii)にあるものと考えられる。ii)に関しては、Model-1とModel-3($n=1\sim 1.445$)では土槽側壁及び底壁からの反力の影響がほぼ同程度であると考えられるのに対し、Model-2($n=2.165$)になると側壁等の影響が顕著に小さくなるためと考えられる。このことから、Model-1とModel-3よりModel-2の方が側壁等の影響が小さく、実験精度がよいことになる。

4. あとがき 本報告では、砂中埋設鋼管の履歴吸収エネルギーの相似性を検討した。その結果、誘導した動的相似則自体の問題、また模型実験において同一実験土槽を用いたための問題を含んでいるが、終局限界吸収エネルギーの相似性は概ね認められることを明らかにできたものと思われる。最後に、高速載荷実験には防衛大学校共同利用器材高速変形負荷装置を使用し、実験に際しては、元防衛大学校第40期本科学士長田雄一、馬場智也両君の協力を得たことを付記し、謝意を表す。

（参考文献）1) 森・佐藤：土木学会第50回年講，I-557，pp.1114-1115，1995.9. 2) Murphy et al.: AFSWC-TDR-62-2，1962.1. 3) Young et al.: Proc. of ASCE, No.EM3，1964.6.

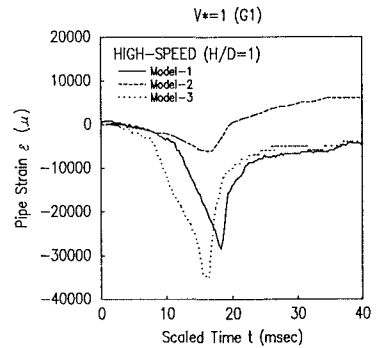


図-2 ひずみ～換算時間関係

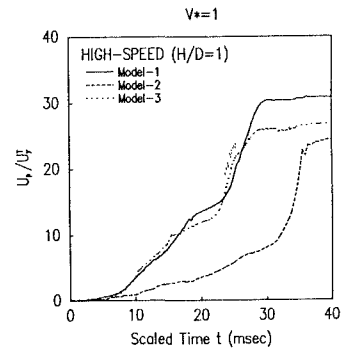


図-3 履歴吸収エネルギー比～換算時間関係