

III-351

鉄筋補強土における相似則確認実験

東急建設株式会社 正員 ○田村 幸彦
 鉄道総合技術研究所 正員 舘山 勝
 鉄道総合技術研究所 正員 村田 修
 東急建設株式会社 正員 中村 和之

1. はじめに

筆者らは、既設盛土のり面に鉄筋等を打設して盛土を強化することにより、のり面を急勾配化し、これにより生じる用地の有効利用を図ろうとする工法の研究開発を行っている¹⁾。これまで、実物大の施工実験²⁾、載荷試験³⁾等により施工法や設計法の研究を行ってきたが、この工法の破壊メカニズムや変形性を解明するためには、実物大における数個の実験では不十分である。このため、実験パラメーターを系統だてて変更でき、数多くの実験が可能である模型実験を実施することにした。

その前段として、模型実験の相似率を把握し、実験に対し定量的な評価を行う目的で、実物大の載荷試験とその実験に対し忠実に1/5モデルとした模型実験を実施したので結果について報告する。

2. 補強土における相似率

模型実験を定量的に評価する場合に考えなければならないことに相似率がある。真の相似状態とは、時間、力、加速度、変形、応力など、現象に係わる全ての物理量について相似とすることであるが、その様な厳密な意味での相似状態を模型実験で再現することは不可能である。したがって、本実験では補強土の破壊に対し特に重要となる物理量だけを取り出して相似率を合わせることにした。実験は2次元モデルとして載荷実験を行った。地盤の構築は、実物大実験、模型実験とも同じ土を同じ状態で締固めた。また、できる限り粘着力の影響が出ないように空気乾燥を十分に行った川砂(富士川砂:表1)を使用した。このときの補強土の各構成部材に対する相似率を表2に示す。実物大実験と模型実験の長さに関する相似率(λ_1)を1/5とし、使用する砂の粒径以外は、表2の相

表1 富士川砂の物理・力学特性

項目	値
塚分(2000 μ m以上) %	7.5
塚分(14~2000 μ m) %	83.0
シルト分(5~14 μ m) %	6.0
粘土分(5 μ m以下) %	3.5
最大粒径 U_c mm	9.5
均等係数 U_c	8.7
土粒子の比重	2.845
含水比 W_n %	4.9
粘着力 C_a kgf/cm ²	0
内部摩擦角 ϕ_a 度	37.5
最適含水比 W_{opt} %	14.7
最大乾燥密度 ρ_{dmax} t/m ³	1.788

似率を全て満足させた状態で載荷実験を行い、補強土の相似率を評価することにした。

表2 相似率一覧表

補 強 材						載 荷 板 面			
補強長	周 長	充填率	摩擦係数	引張剛性	破断強度	載荷幅	載荷圧力	曲げ剛性	撓み量
λ_1^1	λ_1^1	λ_1^1	1	$\lambda_1^1 \cdot 100$	λ_1^2	λ_1^1	λ_1^1	λ_1^4	λ_1^1

記号 λ_1^1 : 模型と実物大の長さに対する相似率 (λ_1^2 = 模型/実物大)

3. 実験方法

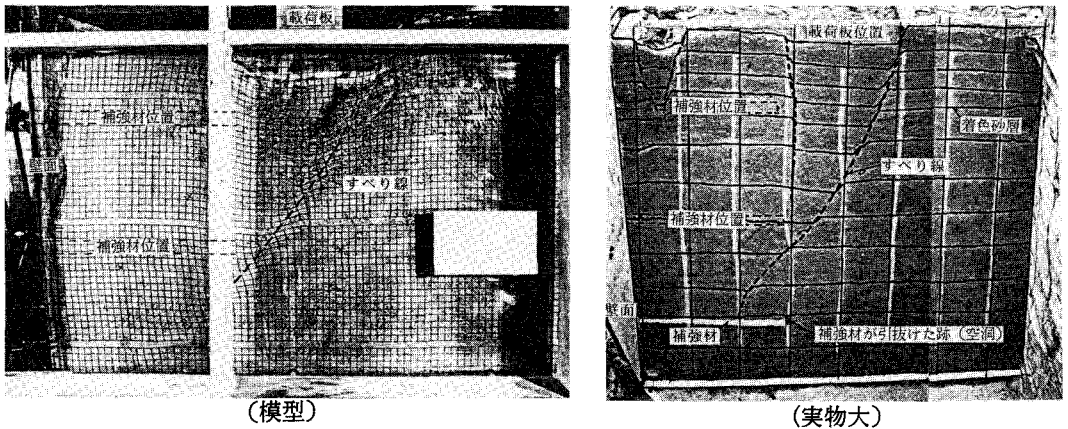
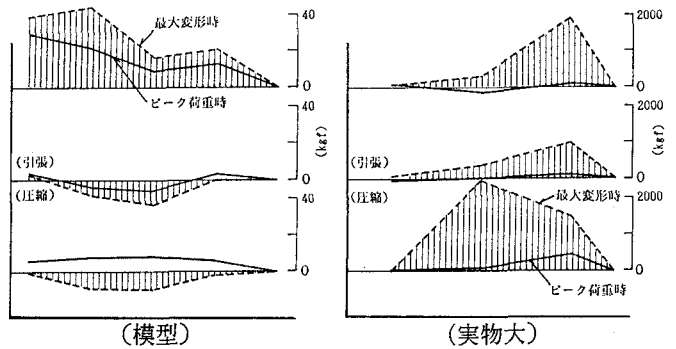
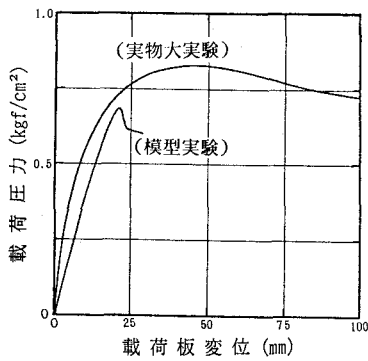
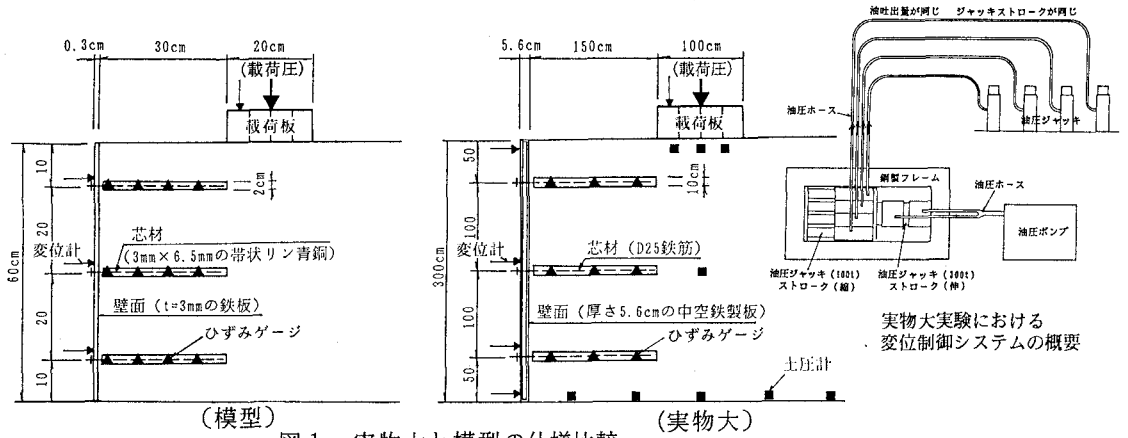
模型実験は鉄道総研が所有する中型模型実験土槽装置(長さ2m、幅0.6m、高さ0.8m)により実施した。実験装置は2次元性を確保するために、側面を厚さ80mmの亚克力板とし、更に補剛枠により補強を加えてある。また土槽側面と内側の土との間の摩擦は東大生研と同様⁴⁾に、約0.05mm厚のシリコングリース層と0.2mm厚のラテックスメンブレンを用いて軽減してある。またメンブレンの表面にはラテックスラバー製の格子状のマーカを貼りつけ、マーカの動きにより模型地盤の変形状況を観察できるようにしてある。

載荷方法は油圧シリンダーを用い変位制御とした。また破壊モードを固定する目的で壁面下端はヒンジ条件とした。載荷圧力や補強材力は、側面の摩擦の影響が少ない中央付近で測定した。

実物大実験は鉄道総研が所有する斜面崩壊装置のピットで実施した。模型実験と同様に側壁面の摩擦を軽減するため、ビニールシートとグリースによる摩擦軽減層を設け、計測についても奥行き方向の中央付近で行った。載荷方法は図1に示す様に油圧ジャッキにより変位制御で載荷した⁵⁾。

4. 実験結果

図2、3には実物大と模型実験の荷重・沈下曲線並びにピーク荷重時の補強材引張力の分布を示す。また図4にはそれぞれの実験の変形モード図を示す。破壊荷重については相似率ほどの差異は見受けられないが、変形モードは相似な状態であった。



<参考文献>

- 1) 村田、館山、中村、田村(1989)：既設盛土のり面の急勾配化工法の開発、日本鉄道施設協会誌7月号
- 2) 田村、鄭、笹木、中村、村田、館山(1989)：既設盛土のり面の急勾配化工法の施工実験、第44回土木学会年次学術講演会
- 3) 田村、松本、村田、館山(1990)：鉄筋と剛な壁面で補強した急勾配盛土の荷重試験、土木学会第45回年次学術講演会
- 4) 谷(1986)：砂地盤上の浅い基礎の支持力機構、東京大学修士論文
- 5) 村田、館山、田村、中村(1989)：ジオテキスタイルで補強した実物大試験盛土の荷重実験、第4回ジオテキスタイルシンポジウム