

建設省 土木研究所 近藤 益央

" " 荒川 直士

" " 松本 秀應

1. はじめに

日本海中部地震をはじめとする過去の大規模地震では、道路盛土あるいは河川堤防などの土構造物が甚大な被害を受けている。これらの被害のうち、平地部での被害の多くは液状化によるものが多いといわれている。またその被害の程度も大きく、液状化しやすい地盤上の土構造物の耐震性確保は非常に重要な項目と考えられる。

建設省土木研究所では、昭和57年度より道路盛土の耐震性に関する研究を行っている。¹⁾今回は、液状化により被害を受けた盛土を撤去し、盛土を再構築した模型振動実験を行った。本稿は、盛土しなおした道路盛土の破壊特性および過剰間隙水圧の変化について報告するものである。

2. 実験の概要

実験は、ゆるぐめ地盤上に盛土を作成したケースAと、ケースA終了後に盛土部を撤去し、盛土を再構築したケースBの2ケースである。実験には山砂（浅間山産、 $G_s = 2.714$, $D_{50} = 0.232$, $U_c = 2.08$ ）を用い、締固めは足踏みにより行ない地盤部のみ飽和状態となるよう注水を行った。ケースAの地盤部相対密度 D_r は平均28.3%、盛土部相対密度 D_r は平均36.2%である。ケースBの地盤部相対密度は不明であるが、コーン貫入抵抗値 δ_c にさほど大きな変化が認められないことから30%程度と推定される。しかし、盛土下地盤は液状化にともなう圧密沈下によりかなり相対密度が高くなっていると推定される。また、盛土部相対密度 D_r は平均43.8%である。模型形状は図1に示したとおりで、間隙水圧計は同一地点に2個設置し測定信頼性を高めた。なお加振実験は、加振振動数と 5Hz の正弦波とし、加振開始時から5秒間で目標加速度 200gal に立ち上げ、この状態を25秒間継続した。また、顕著な破壊が認められない場合は第2段階として目標加速度を 300gal として再度加振した。

3. 実験結果

図-2に盛土天端の沈下曲線を示す。同図からわかるようにケースAでは約14cmの沈下が認められたものの、同一入カレベルのケースB第一段階では2cm程度の沈下しか発生しておらず、加振第2段階（目標加速度レベル 300gal ）でも7cm程度の沈下しかみられなかった。また写真-1, 2に各ケースの最終破壊状態を示した。なおケースBでは、加振第1段階で顕著な破壊が認められなかったため、加振第2段階で加振した結果を示した。ケースAでは盛土天端クラックが発生し、地盤のすべりおよび側方流動が認められる。ケースBでは第2加振段階で盛土が破壊したが、沈下量は少なくケースAに比べると被害の程度は小さい。これは、液状化により地盤が締固められたためであると考えられる。また、図-3, 4に過剰間隙水圧比のコンター図を示した。ケースBでは地盤の液状化によりセンサーの移動があると考えられるので、加振終了後約1時間後における間隙水圧計の差圧より沈下量を推定してみた。図-3, 4からわかるように、ケースA, Bの両者では液状化の程度に大差は認められないが、沈下量にかなりの差が認められる。これはケースBの地盤部、特に盛土下地盤の相対密度が高いと考えられるため、過剰間隙水圧が発生しても、あまり大きなひずみが発生しないためであると考えられる。

4. まとめ

今回の実験では、同一レベルでは盛土しなおした場合盛土地盤の液状化の程度が低く被害も軽微であった。これは、液

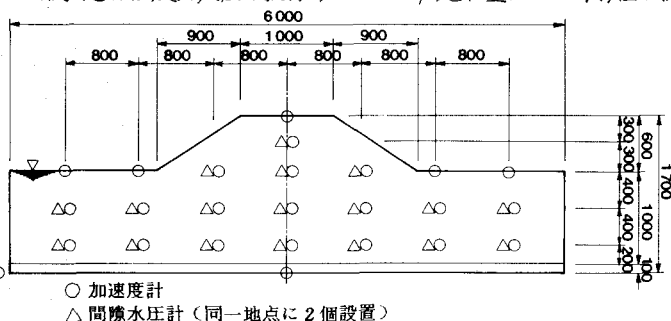


図-1 実験模型概要

状化することにより地盤の締固め効果が得られ、特に盛土下の地盤は、周辺の地盤に比べてその効果が大きいと考えられる。

—参考文献—

1. 荒川, 木全, 近藤, 林: 地震時における道路盛土の振動特性に関する研究; 土研1999号
2. 荒川, 松本, 近藤: 砂質地盤上に再構築した盛土の地震時破壊特性に関する模型振動実験; 日米天然会議, 耐風耐震構造専門部会, 第16回合同部会

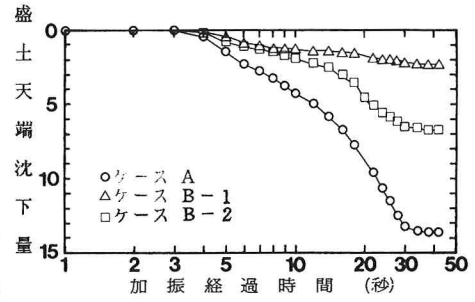


図-2 沈下曲線

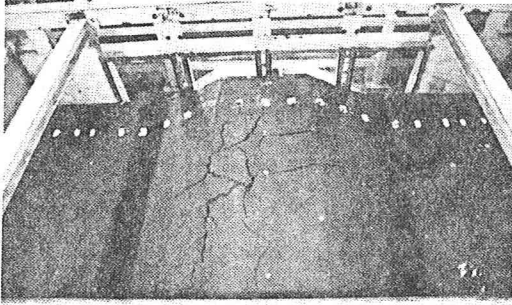


写真-1 最終破壊状況(ケースA)

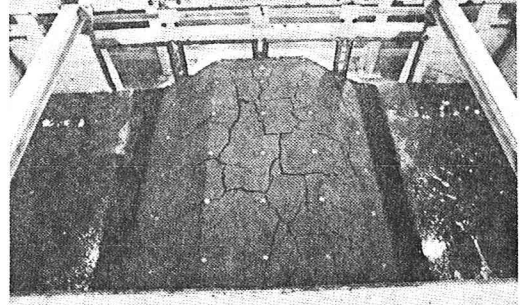
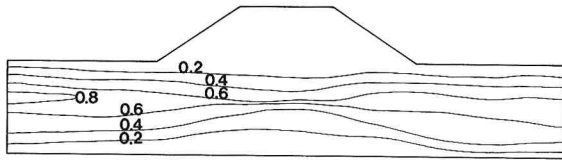
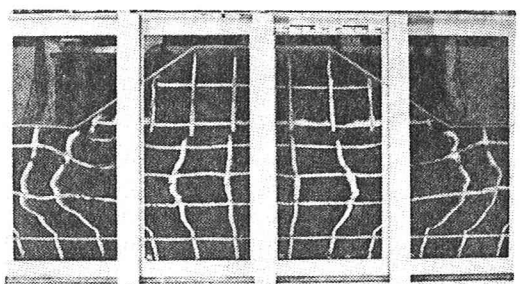
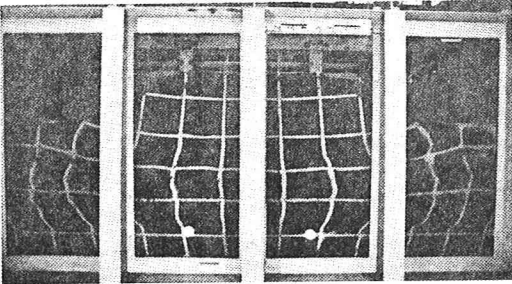
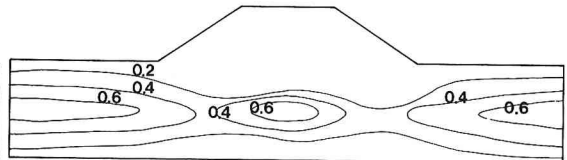


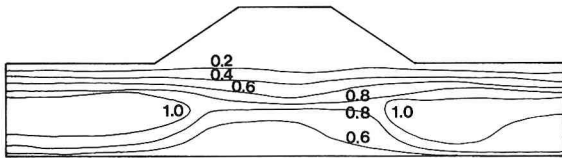
写真-2 最終破壊状況(ケースB)



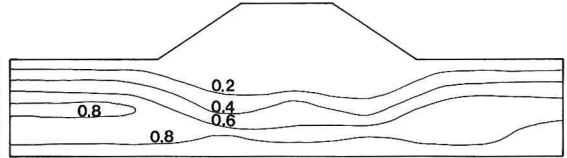
(a) 加振開始後 6秒



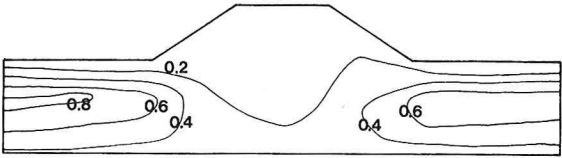
(a) 加振開始後 6秒



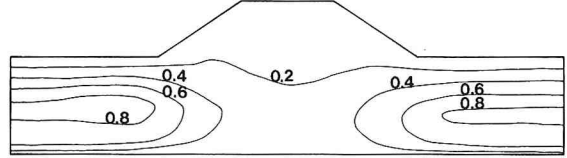
(b) 加振開始後 30秒



(b) 加振開始後 30秒



(c) 加振開始後 600秒



(c) 加振開始後 600秒

図-3 過剰間隙水圧比コンター図(ケースA)

図-4 過剰間隙水圧比コンター図(ケースB)