

22. 水平地盤と盛土モデルを対象とした浸透破壊に伴う実験的考察

地象部 森 洋

研究区分：基礎研究 研究費区分：土木技術研究費

キーワード：浸透破壊、ボイリング、模型実験

中期計画との関連：開発研究課題 - 1 - (2) -

著者は河川盛土堤防を対象とした液状化時における耐震性評価手法の一つである u 法(極限平衡法)の位置付けを最終目的としており、今回は動的な振動を与えることなく水頭差による地盤内の間隙水圧を上昇させることで有効上載圧を任意に低減させることで、擬似的な液状化状態を再現させ盛土変位挙動の検討を行う。

図 - 1 に示した実験装置は、外側水槽と内側水槽から成る二重構造であり、外側水槽から内側水槽内の模型地盤内へと水を供給することにより水頭差を与えていく。地盤部は豊浦標準砂を用いており、盛土部は豊浦標準砂とカオリン粘土を混合したものである。図 - 2 には、地盤部が準定常的な浸透破壊によるボイリング状態に至るまでの各深度でのマンノメータ計と間隙水圧計より得られた過剰間隙水圧比($R \cdot R'$)を示した。水頭差(H)による動水勾配 $i (= H/L$ 、 L : 地盤高さ)が 1.2 付近で、水平地盤部でのボイリング現象が観察された。また同図には、Terzaghi の限界動水勾配 (i_c) も併せて示した。法尻部での有効上載荷重は盛土荷重 (P'_v) の $1/3$ と仮定している。水平地盤部 (Bed) では、 i_c よりも大きな値でボイリング現象が観察されており、過剰間隙水圧比も 1 に達している。しかし、法尻部 (Toe) や盛土直下部 (Crest) での過剰間隙水圧比は 1 に至っておらず、 H より求まる R は各マンノメータ計ならびに間隙水圧計より得られる R' よりも大きくなる。図 - 3 には、盛土直下部での過剰間隙水圧比 (R) と盛土天端変位 (Ch12) の関係を示した。変位量は R が約 0.3 以降で顕著になり、 R の増加に伴って盛土部変位も増加する傾向にある。写真 - 1 には、実験終了時での地盤破壊状況を示した。 R の増加と伴に盛土部は若干前方に傾きつつ全体としては沈下していく傾向にあった。水平地盤部ならびに法先部での地表面付近より砂層が隆起し噴砂が発生するが、実験土槽中央地盤内の盛土直下部ではボイリング発生領域の割合は小さかった。今回の実験検討範囲内において、盛土沈下量は盛土高さの 30%程度となり、 u 法

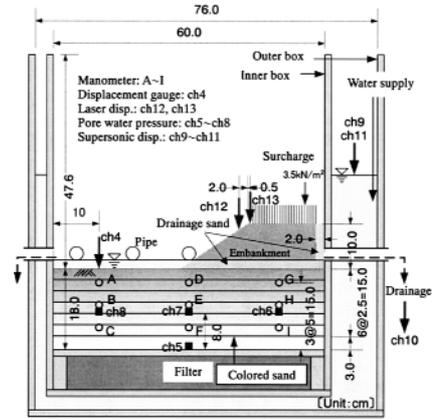


図 - 1 模型実験装置 (盛土モデル)

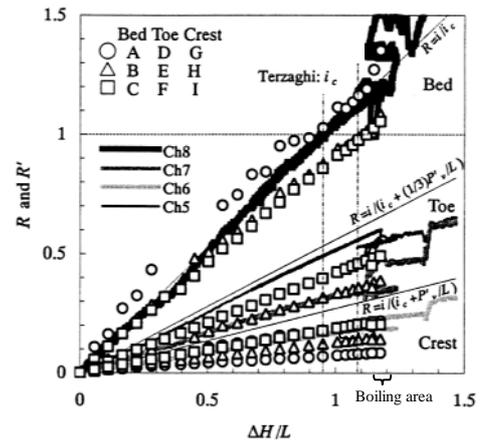


図 - 2 過剰間隙水圧比と H/L

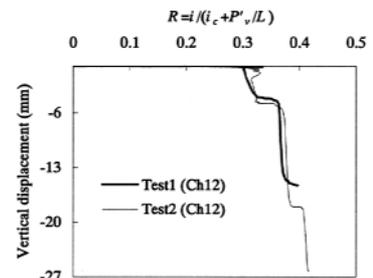


図 - 3 垂直変位 (Ch12) と R

による所定の安全率を満足するための実務設計手法は、かなり安全側の設計体系である可能性を模型実験より示した。



写真 - 1 実験後の地盤破壊状況