

日本道路公団 正員 石橋 忠 野田幹夫 田中克則
フジタ工業㈱ 正員 ○田口善文 池見 拓 小谷勝昭

1. まえがき

盛土上橋台の地盤が液状化した場合の補強対策として矢板締切り工が考えられる。筆者らは、A・C方式橋台の模型振動実験から得られた矢板締切り工の効果について、既に報告している。¹⁾ 本報告では、A・C方式橋台と盛りこぼし式橋台を対象として行った一連の模型振動実験²⁾のうち、間隙水圧、加速度ならびに模型橋台の変位量に着目して、補強工の有無による比較からその効果を検討している。

2. 実験模型

図-1にA・C方式および盛りこぼし式橋台の模型の寸法および計器配置を示す。A・C方式橋台とは、図中の杭の無い場合を意味し、杭の有る場合が盛りこぼし式橋台である。矢板は厚さ1.6 mmの鉄板を使用し、盛土の法尻部に設置した。矢板高さは625 mmとして、地盤面より25 mm高くした。矢板下部は実験槽底部に固定され止水が施されている。また、矢板側部はせん断変形が可能なように実験槽側壁とゴム膜を介して固定されている。上部はタイロッドを想定した $\phi 0.9$ mmのピアノ線を20 cmピッチで緊張してある。橋台は鉄板と木板より作製し、杭には硬質塩化ビニル管を使用した。地盤および盛土には利根川砂を使用し、空中落下法により飽和地盤を作製した。

3. 間隙水圧の比較

図-2にA・C方式、盛りこぼし式橋台の補強工有と補強工無の模型の地盤下部P1における間隙水圧の時間変化を示す。間隙水圧は、地盤模型の作製段階から測定を開始したので、加振前では静水圧を示しており、いずれの模型もこの静水圧はほとんど同じ値となっている。加振開始後10秒で間隙水圧は急上昇するが、この段階で液状化を呈したものと考えられる。加振開始後10秒以降では、補強工有の方が補強工無より間隙水圧は大きく、最大値は 150 gf/cm^2 以上を示す。このように補強工の有る方は矢板の内部で過剰間隙水圧が大きくなる傾向がみられるが、これは矢板の影響で過剰間隙水圧が逸散しにくいと考えられる。補強工の有無にかかわらず間隙水圧は、A・C方式では10秒から15秒の間で最大となるのに対して、盛りこぼし式では10秒で急上昇し20秒で再び上昇した後に最大となる。これはA・C方式と盛りこぼし式の相違、すなわち杭の有無による違いだと考えられる。加振終了直後から間隙水圧はいずれの模型も減少を始め、補強工内部での水圧の残留はみられない。加振終了直後の間隙水圧は補強工有の方が大きいにもかかわらず、加振終了後10秒では補強工無とほぼ同じ値となり、過剰間隙水圧の逸散は早いと言える。なお、地盤下部E1の土圧は間隙水圧と同様に加振開始10秒後に急上昇し、いずれの模型も $140 \sim 150 \text{ gf/cm}^2$ の値であったことを付け加えておく。

4. 加速度振幅の比較

図-3に地盤と盛土の境界部A3の加速度振幅の時間変化を示す。加振開始後10秒までは、いずれの模型も同じ振幅を

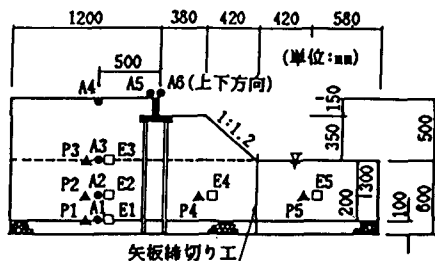


図-1 A・C方式と盛りこぼし式橋台模型

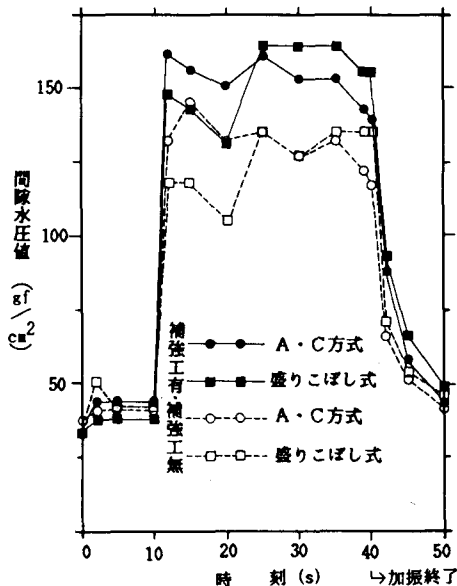


図-2 間隙水圧の時間変化(位置: P1)

示すが、10秒以降では補強工無は、補強工有に比べて加速度振幅が大きくなっている。特に、加振後30秒以降ではその差が顕著に現れている。補強工有では間隙水圧は大きくなるのに対し、加速度振幅は小さくなる。補強工の無い場合、加振開始後20秒以降でA・C方式は盛りこぼし式より振幅がかなり大きくなるのに対し、補強工有では両者の加速度振幅に著しい差はみられない。

5. 橋台の変位量の比較

図-4の▲印、○印、●印は、模型橋台の天端の水平変位量と沈下量の和が、それぞれ5 mm、50 mmおよび100 mmであることを意味しており、これらの変位量が生じる時刻をもって各ケースを比較する。図-4によると、A・C方式の補強工の有無では、橋台の変位量が5 mmおよび50 mmの発生時刻では両者に相違はなく、変位量100 mmの発生時刻で補強工有の方が補強工無に比べて遅くなっている。図-5はA・C方式における補強工の有無と橋台の変位量の関係を示しており、横軸の加振時間が15秒以降では補強工の有無が変位量に大きく影響していることがわかる。図-4の盛りこぼし式の場合、補強工無の橋台の変位量が100 mmになっても、補強工有のそれは50 mm以下となっている。図-6に示す盛りこぼし式における補強工の有無と橋台の変位量の関係をみても矢板締切り工の補強工としての効果が顕著に現れている。加振終了時の盛土の最終破壊形状では、A・C方式、盛りこぼし式とも補強工有の方が補強工無に比べて法面の崩壊の度合が小さく、前面地盤への土の流出は明らかに少なくなっていた。

6. まとめ

橋台の変位量によれば、盛りこぼし式橋台では矢板締切り工の効果が顕著に現れるのに対して、A・C方式では比較的大きい変位量の時にその効果がみられた。地盤と盛土の境界部の加速度振幅は、補強工有の方が補強工無に比べて小さくなっている。矢板締切り工内部では、加振中に過剰間隙水圧が大きくなる傾向にあるが、加振終了後10秒の時点ではその間隙水圧値は補強工無と同程度の値まで低下している。矢板締切り工により、橋台ならびに盛土部の破壊はかなり減少する。最後に、盛土の法尻部に設置した矢板の内側から、加振中に噴砂現象がみられたことを付け加えておく。

参考文献：(1) 中村・石橋・田中：盛土上橋台の模型振動実験，土木学会第39回年次学術講演概要集，1984。
(2) 田中・石橋・野田：模型振動実験による盛土上橋台と杭基礎橋台の耐震性の比較，土木学会第40回年次学術講演概要集，1985。

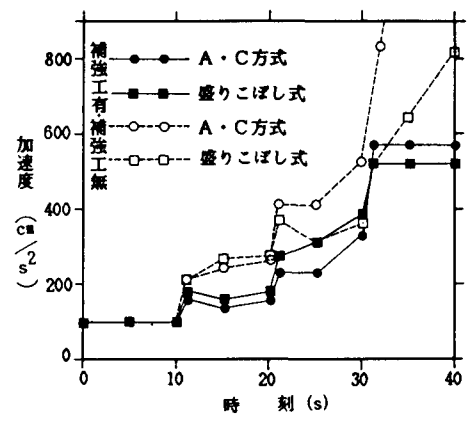


図-3 加速度振幅の時間変化(位置：A3)

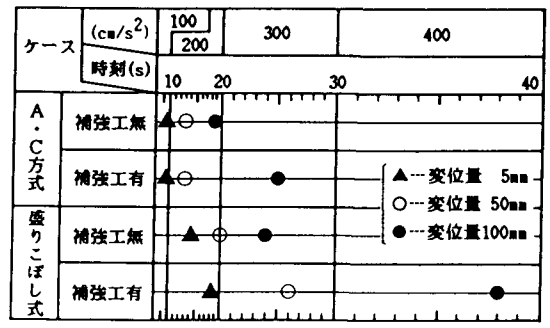


図-4 補強工の有無による破壊の比較

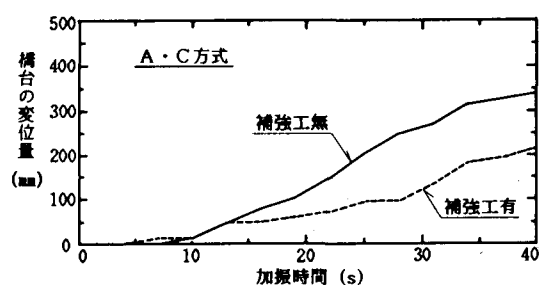


図-5 A・C方式橋台の変位量

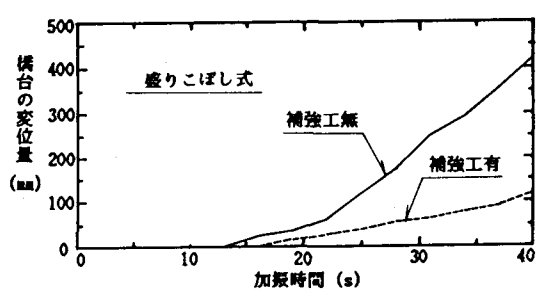


図-6 盛りこぼし式橋台の変位量