

地山補強材による橋台耐震補強工法の提案と実験的検討(その2)

鉄道総合技術研究所 正会員 ○佐名川太亮, 西岡 英俊
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 山田 孝弘, 土井 達也

1. はじめに

筆者らは, 施工時に橋台前面を支障しない新たな耐震補強工法の開発を目的として地山補強材を用いた耐震補強工法を提案しており, 補強効果に関する基礎的研究として傾斜実験を実施した. 前報¹⁾では補強の有無を模擬した実験ケースの比較を行うことで主に補強効果の確認に関して考察を行った. 本報では追加の実験ケースを交えたメカニズムに関して考察を行う. また, 三次元の梁ばねモデルを用いた再現解析を行い, 適用性についても検討したので報告する.

2. 傾斜実験の概要

傾斜実験に用いた模型に関しては前報と同一のものを使用しているため, 模型の諸元や模型の構築方法, 載荷方法等についてはそちらを参考にされたい. 追加ケースとして, 橋台く体と側壁を連結させない条件(図1参照)で実験を実施しており, 補強あり, 補強なしの実験ケースの結果と比較することで考察を行った.

3. 実験結果

水平震度と橋台天端水平変位の関係を図2に示す. 連結させていないケースの結果を見ると補強の効果は見られず, 補強なしのケースと同等の降伏震度となった. 土圧係数と水平震度の関係(図3)を見ても, すべてのケースで同程度の土圧の上昇となっている. 今回の実験で配置した地山補強材は比較的疎な配置であるため, 土圧を低減するには至っていないと考えられる. さらに, 破壊モード(図4) やすべり面の発生角度(図5)を見ても, 連結をしないことで補強なしのケースと同等の結果となっている.

以上から, 土圧の低減効果は期待できないような疎な地山補強材の配置であっても, 側壁を橋台く体と連結させることで橋台の前面への変位が抑えられ, 水平抵抗として大きく向上することが確認された.

5. 再現解析

一般的な鉄道構造物の設計では, 梁ばねモデルを用
キーワード 橋台, 耐震補強, 地山補強材

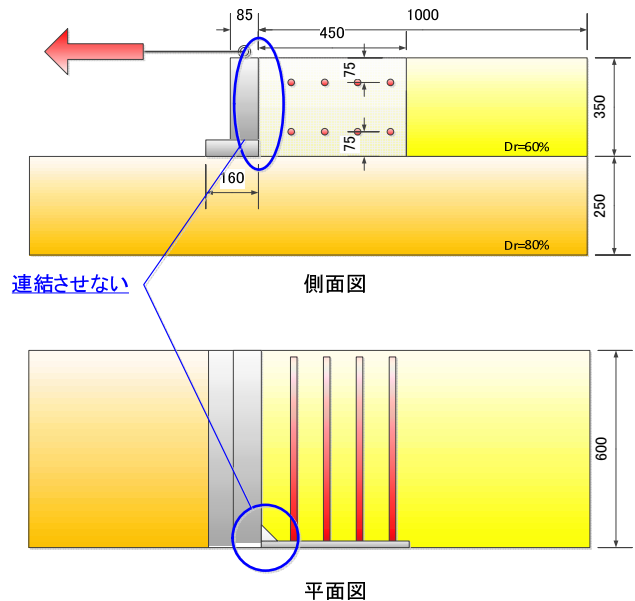


図1 模型概要

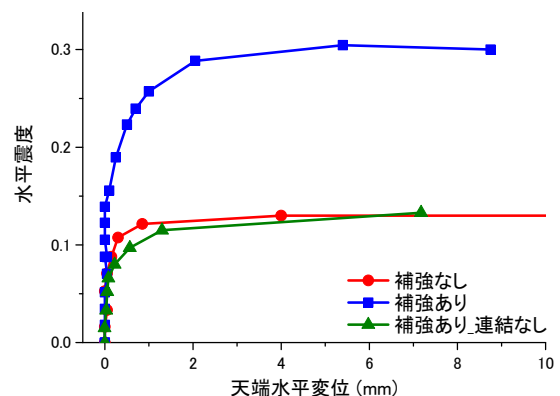


図2 水平震度-橋台天端水平変位関係

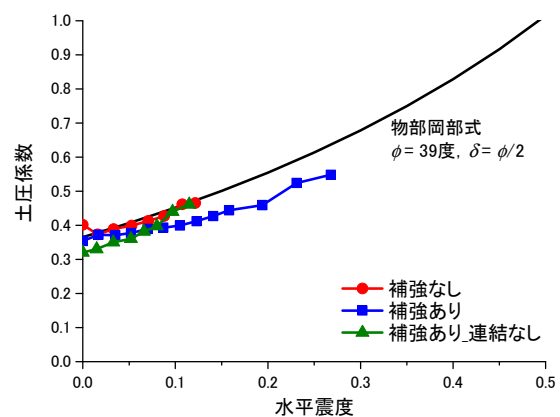


図3 土圧係数と水平震度の関係

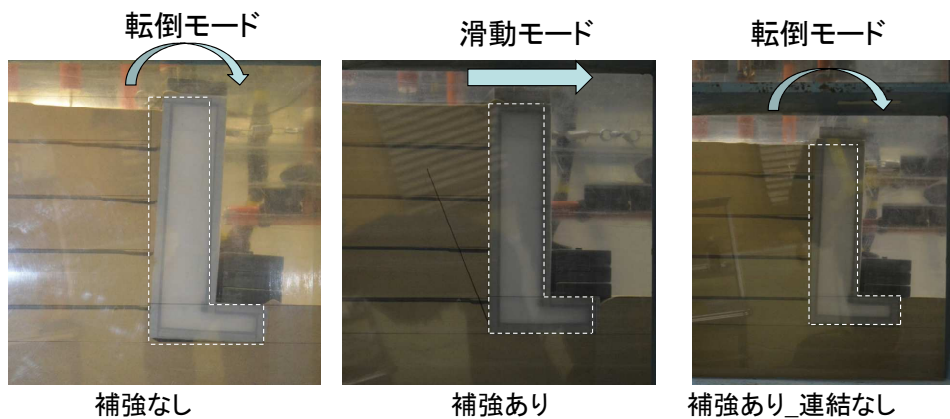


図4 支持力降伏時の破壊モード

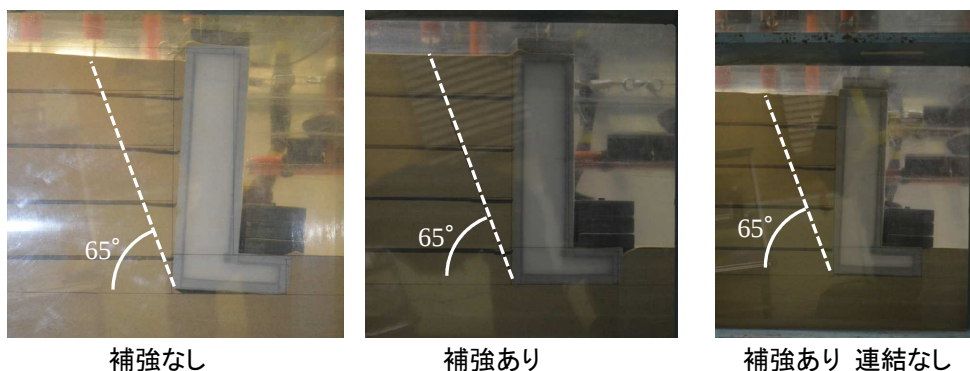


図5 すべり面の発生角度

いた数値解析に手法が用いられる。そこで、上記の傾斜実験を対象に、三次元の梁ばねモデルを用いた再現解析を行い、適用性を確認した。解析モデルの概要を図6に示す、橋台は剛体、側壁および地山補強材は弾性体として各寸法諸元および物性から断面剛性を設定した。地盤ばねに関してはバイリニアモデルで非線形性を考慮し、過去の直接基礎ならびに杭基礎の载荷実験から設定を行っている。この骨組みモデルに、実験で計測された桁慣性力、く体慣性力および地震時土圧を作用させて解析を行った。実験結果を図7に示すが実験結果を概ね表現できており、梁ばねモデルによる解析手法の適用性が確認されたと考える。

6. おわりに

橋台前面を支障しない新たな橋台耐震補強工法を提案し、傾斜実験により効果の確認およびメカニズムの考察を行った。今後はL2地震動に対する設計手法の確立を目指して、振動実験の実施等を予定している。

参考文献

- 1) 山田ら：側面からの地山補強材を用いた橋台耐震補強工法の提案と実験的検討(その1)，第70回土木学会年次講演会，2015。

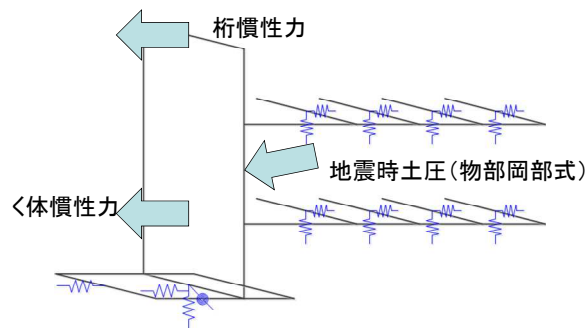


図6 数値解析モデルの概要

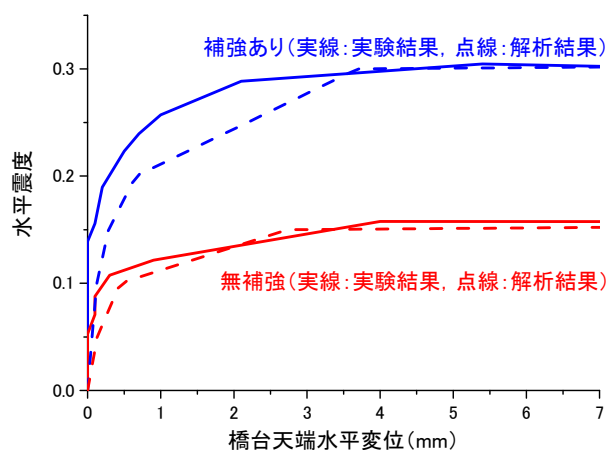


図7 再現解析結果