

補強土壁における補強材引抜きメカニズムと性能評価に関する研究（その2）

澤村 康生*

1. 研究の目的

帯鋼補強土壁工法とは、盛土内に帯状鋼材を配置することで鉛直な勾配を有する盛土を構築する工法である。過去の地震における被災調査の結果¹⁾から、補強土壁は適切に施工・管理されていれば高い耐震性を有することが明らかとなっている。一方で、補強土壁の耐震設計においては、地震時低減係数を用いて、壁面の作用力を低減している²⁾のが現状である。これは地震時に帯鋼補強土壁に作用する荷重について明確になっていないためである。そこで宮崎ら^{3), 4)}は、帯鋼補強土壁に関する動的遠心模型実験を実施し、面圧センサーおよび補強材周囲に配置した土圧計により、帯鋼補強土壁に作用する動土圧の計測を行った。本研究では宮崎らの研究^{3), 4)}を詳しく分析し、地震時の帯鋼補強土壁の挙動を検討した。

2. 宮崎ら^{3), 4)}の研究

図1に実物大換算した実験模型の寸法と計測器の配置を示す。面圧センサーに関する基本的な特性を把握するため、帯鋼補強土壁の実験に加えて、底部を土槽に固定した重力式擁壁のケースについても実験を実施した。実験では、面圧センサー（Tekscan 社、Pressure Mapping Sensor 9550、図2(a)）を使用した。本実験では感度調節機能により最高感度で実験を行い、0 から 958 kPa を 255 段階のデジタル値として出力される。土圧計の配置（図2(b)）については、面圧センサーのセル位置と対応させている。地震動は 2.5 m/s² となるように、テーパ付き正弦波（1.0 Hz, 20 波）を与えた。

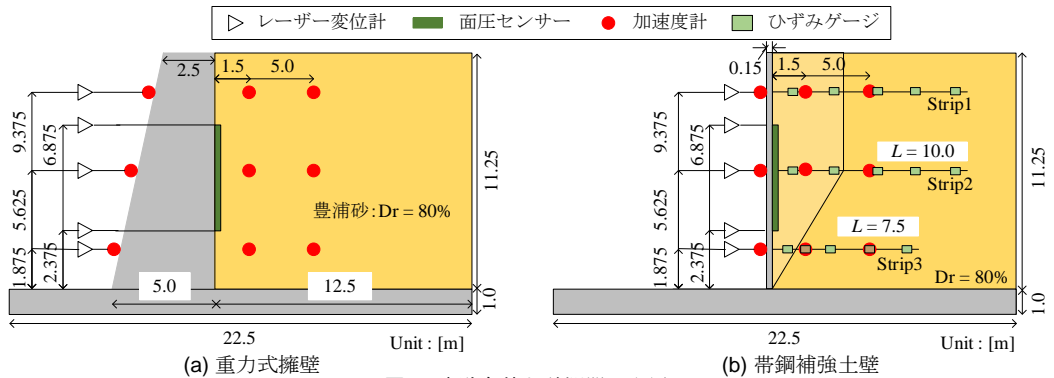
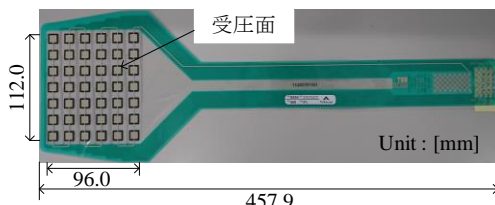
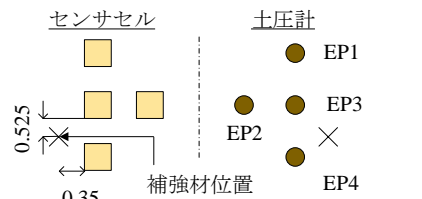


図1 実験条件と計測器の配置



(a) 面圧センサー



(b) 土圧計と面圧センサーセルの位置関係

図2 実験で使った面圧センサーと土圧計の配置

3. 得られた成果

図3には、重力式擁壁のケースにおいて、面圧センサーで計測した擁壁背面に作用する動土圧の時刻歴を示す。計測値は地震動の入力に関わらず大きなノイズが含まれていることが確認できる。そこで、土圧計の時刻歴のフーリエスペクトルから、3.2 Hz以上を高周波成分として取り除き、さらに、2.0 Hzのバンド幅で移動平均をとることとした。図4には、加振前後に擁壁背面に作用する土圧の分布を示す。同図より、面圧センサーを用いて動土圧の計測を行うことは困難であったが、計測値を適切に処理することにより、静的な土圧問題に適用できる可能性が高いことを確認した。

図5は、帯鋼補強土壁のケースにおける土圧計の時刻歴を示す。ここでは、各土圧計について、加振前の計測値を P_{be} 、加振中の計測値を P_{de} と称す。また、加振中の土圧の増減を議論するため、各土圧計の P_{de} と P_{be} の比を用いて結果を示す。さらに、各土圧計の計測位置による位相の違いに着目するため、EP3の土圧計を基準として、EP1、EP2、EP4の土圧計と比較する。図5より、すべての土圧計において加振前後で計測値が振動しながら増加していることがわかる。 $t = 13.5 \sim 15.5$ 秒においてはEP3とEP1、EP2の計測値では位相のずれが確認できるが、逆にEP3とEP4では同位相であることがわかる。これは、4つの土圧計のうちEP1、EP2は補強材から遠い位置にあるが、EP3、EP4は補強材から近い位置にあるためであり、補強材からの距離によって、地震時の動土圧の発生状況が異なるためであると考えられる。

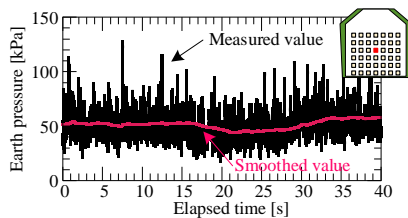


図3 面圧センサーの計測結果（重力式擁壁）

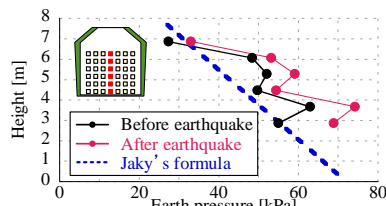


図4 加振前後の背面土圧分布（重力式擁壁）

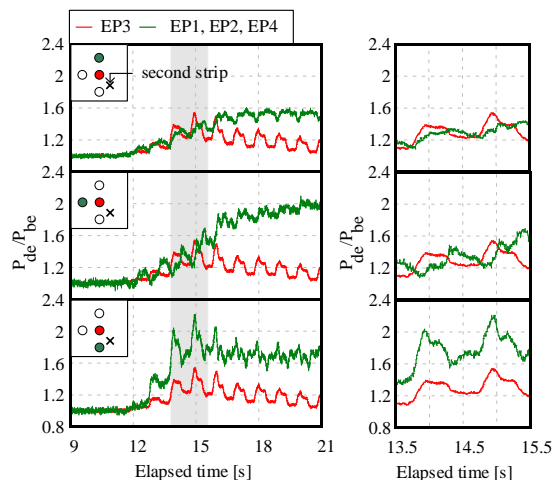


図5 補強材周辺に配置された土圧計の時刻歴（帯鋼補強土壁）

4. 謝辞

本研究は、ヒロセ補強土株式会社より委託されたものであり、関係各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) Kuwano, J., Miyata, Y. and Koseki, J.: Performance of reinforced soil walls during the 2011 Tohoku earthquake, Geosynthetics International, Vol.21, No.3, pp.179-196, 2014.
- 2) 一般財団法人 土木研究センター：補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアル 第4回改訂版，2014.

発表論文

- 3) 宮崎 紀光，澤村 康生，宮崎 祐輔：動土圧の測定を目的とした面圧測定システムの遠心模型実験への適用性，2021年度土木学会関西支部年次学術講演会，III-15，京都市，2021-5.
- 4) 宮崎 紀光，澤村 康生，宮崎 祐輔：帯鋼補強土壁の補強材周辺に作用する動土圧に関する遠心模型実験，第56回地盤工学研究発表会，No. 13-7-3-05，山形市，2021-7.