

金属製補強材を用いたブロック式補強土壁の構造特性

強化土エンジニアリング (株)	正会員	〇市川	智史
強化土 (株)	フェロー会員	島田	俊介
(株) ジオシステム	正会員	寺尾	邦憲
三信建設工業 (株)	正会員	森脇	光洋
小岩金網 (株)	正会員	佐藤	良信
東洋大学名誉教授	フェロー会員	米倉	亮三

1. はじめに

幅 45cm×高さ 20cm×奥行き 30cm の小型コンクリートブロックの壁面に支圧抵抗を有する金属製補強材を使用した補強土壁工法^{1), 2)}は、鉛直方向をインターロッキング構造により、水平方向を補強材の架橋により結合した工法である。本報告は、構造特性としての施工性と耐震性をまとめたものである。

2. 施工性

インターロッキングでは、凹部と凸部の両方を設けて結合するのが一般的であるが、本工法では、図 - 1 に示すように、奥行き中央の長さを短くし、互い目地で結合させることで、凸部のみで施工可能である。また、空間長 a を凸部長さ b と異なる長さにして、下のブロックの凸部と上のブロックの結合位置を変えることで、直壁と 1:0.1 勾配の壁面を構築でき、壁面勾配を容易に管理できる。インターロッキングでは縦剛性により壁面の飛び出しを防ぐ効果があることは知られているが、施工性の良さも発揮している。

施工手順を図 - 2 に示す。パネル式では高さ 1.5m の壁面パネルの背面に盛土を 6 層で締固めする³⁾のに対し、ブロック式では補強材設置工と盛土工を交互に施工する。

壁面を先に施工すると、盛土の転圧エネルギーが壁面に働き、壁面の変形につながる恐れがあることから⁴⁾、壁面と盛土を交互に施工できるブロック式補強土は施工中の壁面変位の低減が期待できる。なお、施工状況を図 - 3 に示す。

3. 耐震性

インターロッキングで結合されたブロック式補強土壁の耐震性に関する遠心実験を行った⁵⁾。

図 - 4 に模型実験概要図を示す。30g の遠心加速場で行うことにより、括弧内に示す実物換算スケールに相当した実験となる。図 - 5 に示す 3 種類の壁面で行った。

図 - 6 に壁面変位の結果を示す。水平震度 0.2 では、壁面変位が壁高の 2%以内の値に収束し、他の壁面で行ったケースと同様に安定していた。また、水平震度 0.4 の大地震動では、パネル式では上段で大きな変位が発生し、一体式では下段で大きな変位が発生したのに対し、ブロック式では顕著な変位が見られずバランス良く変位していた。



勾配 1:0.1

直壁

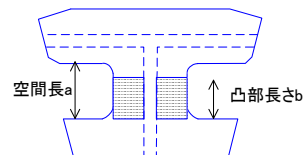
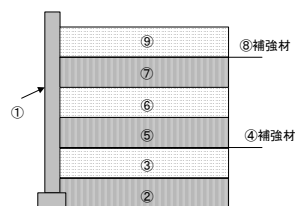
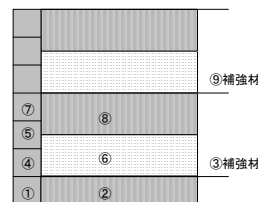


図 - 1 壁面ブロックの模式図



(パネル式)³⁾



(ブロック式)

図 - 2 施工手順



図 - 3 施工状況

キーワード：補強土、施工、耐震

連絡先：〒113-0033 東京都文京区本郷 3-15-1 美工ビル TEL 03-5803-1810 FAX 03-3818-0670

図 - 7 に壁面土圧の 5 点の合計値について、加振前からの増分を示す。水平震度 0.3 までは増加していたが、水平震度 0.4 では壁面構造により異なる挙動を示した。

パネル式では土圧が増加した。インターロッキングがなく、壁面パネルが直線的に動くためと考えられる。また、一体式では水平震度 0.3 とほぼ同値を示した。壁面の滑動により土圧の増加を抑えたものの、壁面の変形は拘束されているため、土圧減少には至らなかったものと考えられる。これより、インターロッキングにより壁面の角度が微妙に変化するブロック式は、たわみ性効果を発揮し、大きい地震動における耐震効果が期待できる。ブロック式では土圧の減少が確認された。これは、インターロッキングにより壁面の角度が微妙に変化し、土圧の蓄積を抑えたためと考えられる。

本構造により岩手県東部で 2007 年 12 月に施工されたブロック式補強土壁では、2008 年の岩手県沿岸北部地震で震度 5 強⁶⁾の地震動を受けたが、壁面に変状がなく安定していたことが確認された(図 - 8)。ブロック式のたわみ構造により、壁面ブロックにひび割れや角欠けが生じにくく、耐震性があることを確認した。

4. まとめ

金属製補強材を用いたブロック式補強土壁の施工性と耐震性に関して以下の知見が得られた。

- (1) 壁面の凹凸に合わせて設置するため、勾配管理が容易である。
- (2) ブロックの高さ 20cm は盛土一層の締固め厚と同程度なので、壁面設置と盛土工を交互に実施でき、施工中の壁面変位の低減に効果的で、壁面管理が容易である。
- (3) 動的遠心実験において、インターロッキング効果により壁面全体がバランス良く変位し、たわみ性効果により土圧の減少が見られた。
- (4) 震度 5 強の地震において、壁面に変状がなく、壁面ブロックにひび割れ、角欠け等がないことを確認した。

参考文献

- 1) 米倉亮三, 島田俊介: ブロック式補強土壁 ―レコウォール工法―, 土木施工, pp42-48, 2001.12
- 2) 陳内直樹, 米倉亮三, 島田俊介, 田中良一, 佐藤良信: 金属製補強材を用いたブロック式補強土工法, 第 37 回地盤工学研究発表会講演集, pp1751-1752, 2002.07
- 3) (財) 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, p148, 2003.11
- 4) 龍岡文夫: 補強土擁壁における壁面工の効果について, 基礎工, pp33-38, 2001.04
- 5) 市川智史, 末政直晃, 片田敏行, 豊澤康男, 島田俊介: 壁面剛性の異なるアンカー式補強土壁の遠心振動台実験, 土木学会論文集 C, Vol.62, No.4, pp767-779, 2006.11.
- 6) 気象庁: <http://www.seisvol.kishou.go.jp>

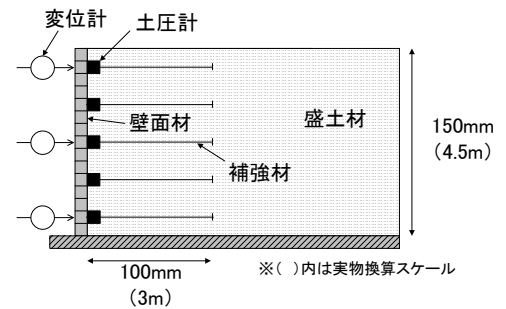


図 - 4 模型実験概要図

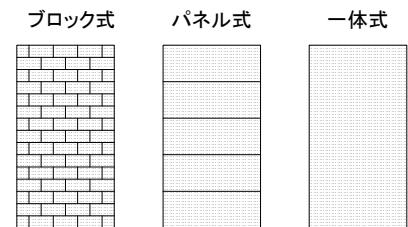


図 - 5 実験条件

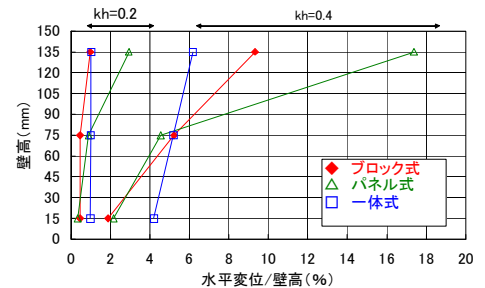


図 - 6 実験結果 (変位)

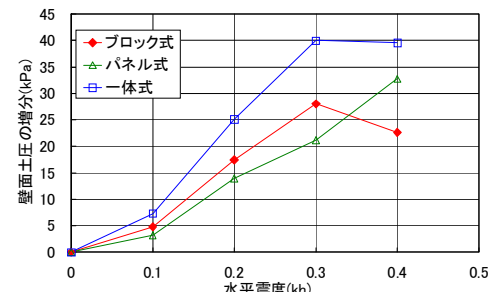


図 - 7 実験結果 (土圧)



図 - 8 震度 5 強の地震を受けた現場⁶⁾
(2008 年 8 月撮影)