

インターロッキングのあるブロック式補強土壁の耐震性

強化土エンジニアリング (株) 正会員 〇市川 智史
 強化土エンジニアリング (株) 正会員 小山 忠雄
 強化土 (株) フェロー会員 島田 俊介
 東京都市大学 正会員 末政 直晃

1. はじめに

ブロック式、パネル式及び一体式の3種類の壁面に支圧材付き補強材を用いた補強土壁モデルの遠心場振動台実験¹⁾において、壁面変位の形態が壁面の種類によりそれぞれ異なる結果が得られている。特にブロック式のモデルでは、壁面がバランス良く変形し、ブロック接続部のインターロッキングによるものと推察された。

そこで、この度東日本大震災におけるブロック式補強土壁²⁾の経過観察の内容も合わせて、インターロッキング効果によるたわみ性について考察したので、その結果について報告する。

2. ブロック式補強土壁の経過観察

図-1にブロック式補強土壁の断面図を示す。2007年に施工した現場で最大高さ4.8m、壁面積81m²、補強材を9層敷設している。壁高5m以下なので常時の設計で補強材が配置されている。

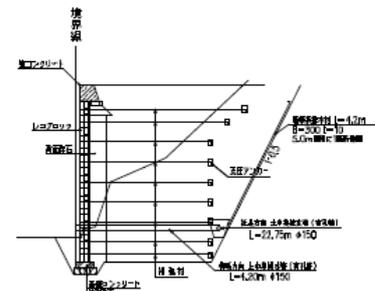


図-1 ブロック式補強土壁の断面図

図-2に完成後の写真を、図-3に2011年6月に撮影した地震後の写真を示す。壁面に変状がなく安定していたことが確認された。ブロック式補強土壁のたわみ性構造により、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高いものと推察される。



図-2 完成後のブロック式補強土壁

2007年12月の施工から図-3の撮影日までに発生した地震動の内、最寄りの観測点(田老地区)において最大加速度の値が100galを超過した地震動を表-1に示す。

表-1 観測点(田老)における最大加速度(KiK-netより)

記録日	最大加速度	備考
2008年6月14日	170.7gal	(内陸地震)
2008年7月24日	486.5gal	岩手沿岸北部地震
2011年3月11日	291.6gal	東日本大地震
2011年3月11日	103.8gal	
2011年4月7日	305.1gal	
2011年6月23日	117.3gal	



図-3 地震後のブロック式補強土壁 (2011年6月撮影)

最大加速度486.5galを生じた岩手沿岸北部地震での加速度波形を図-4に示す。地震動の最大加速度の発生は瞬時であり、ほとんどは100gal未満の小さい地震動が継続している。よって最大加速度への対応としては、補強材を長くするよりも、壁面のたわみ効果により地震時土圧を一時的に分散させる方が合理的であろう。

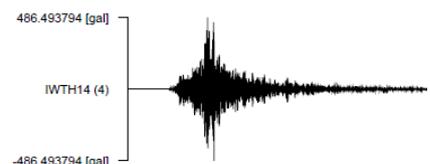


図-4 加速度波形(KiK-netより)

キーワード：補強土、擁壁、耐震

連絡先：〒113-0033 東京都文京区本郷3-15-1 美工ビル TEL 03-3815-1687 FAX 03-3818-0670

3. 壁面のインターロッキングについて

ブロック結合部の凹凸によりインターロッキングが発揮されるが、凹凸の位置によりインターロッキング効果は異なる。

図 - 5 に壁面の凹凸とインターロッキング効果の関係を示す。中央に突起がある場合には、上部、下部どちら側に荷重が作用しても安定である。しかし、壁面側に突起がある場合には下に荷重が作用すると、盛土側に突起がある場合には上に荷重が作用すると、それぞれインターロッキング効果は発揮されずに壁面は大きく変位する。

突起位置	図	土圧作用位置	
		上壁面	下壁面
中央部		○	○
壁面側		○	×
盛土側		×	○

図 - 5 壁面の凹凸とインターロッキング効果



図 - 6 ブロック結合の凹凸状況

4. ブロック式補強土壁のたわみ性

図 - 6 にブロック結合部の凹凸状況を示す。中央部分に突起がありインターロッキング効果が発揮される。

図 - 7 にブロック式補強土壁の基本断面を示す。壁面ブロックの上部または下部が補強材と連結された固定ブロックに隣接することでインターロッキング効果を発揮し、壁面間の飛び出しを防ぐことができる。なお、突起部分の破壊については壁面同士の結合強度³⁾に基づいて検討する。

図 - 8 にたわみ性効果の概念図を示す。壁面ブロックの固定部に対して可動部が微小な変形をすることで壁背面の周辺地盤が塑性化し、壁背面に大きな地震時土圧の発生を防ぐものと考えられる。

他方、支圧材前面の地盤が塑性化して支圧材の抵抗力が減少することはないので、固定部としての機能を維持し、構造的に安定していると考えられる。

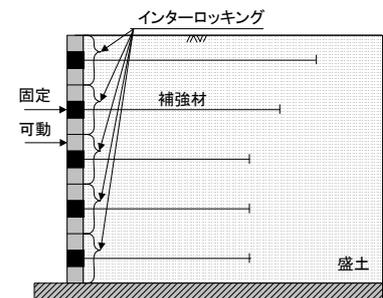


図 - 7 ブロック式補強土壁の基本断面

5. まとめ

インターロッキングのあるブロック式補強土壁の耐震性に関して、以下の知見を得た。

- 1) 最大加速度 400gal を超過する地震動でも安定していた。
- 2) インターロッキング効果により、壁面ブロックの中央に突起がある場合には、補強材が連結している壁面ブロックの上下のブロックが可動しても安定である。
- 3) 壁面の可動により壁背面周辺の土圧が減少してたわみ性効果が発揮される。支圧材前面の地盤は拘束されており、補強材の抵抗力は減少しない。
- 4) これより、インターロッキングのあるブロック式補強土壁はたわみ性構造であるといえる。

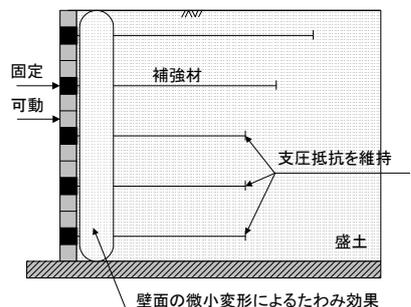


図 - 8 たわみ性効果の概念図

謝辞

株式会社ジオシステム社から完成後の写真を頂き、現地の最大加速度は KiK-net のデータを引用させていただきました。深く謝意を示します。

参考文献

- 1) 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場振動台実験, 土木学会論文集 C, Vol.62, No.4, pp767-779, 2006.11.
- 2) 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
- 3) 田中良一, 星谷勝, 島田俊介, 陳内直樹, 佐藤良信: 金属製補強材を用いたブロック式補強土壁の局部安定野外試験, 第 37 回地盤工学研究発表会講演集, pp1749-1750, 2002.07