

1) - 2 空積みブロック擁壁の簡便補強法の開発【基盤】

Development of Simple Reinforcement Method of Dry-masonry Concrete Block Retaining Wall

(研究期間 平成 21～23 年度)

構造研究グループ

Dept. of Structural Engineering

平出 務

Tsutomu Hirade

In this research, the reinforcement effect by the simple reinforcement method of the dry masonry retaining wall was confirmed by 2 dimensional FEM. The following four cases were examined. ①No reinforcement, ②Simple reinforcement a(method of connecting retaining wall blocks with iron plate ($w=5\text{cm}, t=3\text{mm}$)), ③Simple reinforcement b(method of connecting retaining wall blocks with reinforced concrete D10), ④Simple reinforcement c(method of spraying polymer cement mortar (5cm in thickness) on Simple reinforcement b and integration) When the flexural rigidity of the retaining wall increased, it was confirmed that the transformation of the retaining wall decreased, and the reinforced effect of the reinforcement method of integrating the entire retaining wall face was large.

【研究目的及び経過】

空積み方式のブロック擁壁の耐震補強対策としては、擁壁面をコンクリートで一体化して、練積み方式の擁壁に近づけることが考えられるが、施工や費用の面でなかなか実施することが難しいという問題がある。また、都市部の住宅地においては、既存住宅の建て替えに際して、既存の古い擁壁が現行の基準類を満足していないため擁壁の再施工や耐震補強が必要となるが、敷地が狭く、施工機械が使用出来ないなどの理由により再施工や耐震補強が難しい場合が見られ、敷地の安全性の面から簡便な方法での耐震補強方法が求められている。

空積み方式のブロック擁壁の簡便な補強方法として、擁壁面を構成する各ブロックを薄い鉄板($w=50\text{mm}, t=3\text{mm}$)で連結する方法でも、擁壁を崩壊させず、耐震性を向上させることが出来ることを「耐震化率向上を目指した普及型震改修技術の開発」(平成 18～20 年度)の研究の一環として実施した、空積み実大ブロック擁壁の振動台実験において確認している。

本研究では、この各ブロックを鉄板で連結する簡便な補強方法実験を取り上げ、2次元 FEM 解析によりその効果を検証するとともに、比較的簡便な方法で空積みのブロック擁壁の耐震性を向上させることが可能な補強方法に関する基礎資料の提供を研究目的とする。

【研究内容】

空積みブロック擁壁の簡便な補強方法による効果について、以下の項目について検討を行った。図-1 に検討に用いた 2次元 FEM 解析モデルのイメージを実験断面の概略図とともに示す。

- (1) 実大ブロック擁壁実験結果の検討
- (2) 2次元 FEM 解析による実験値と解析値の比較
- (3) 簡便補強方法の比較検討

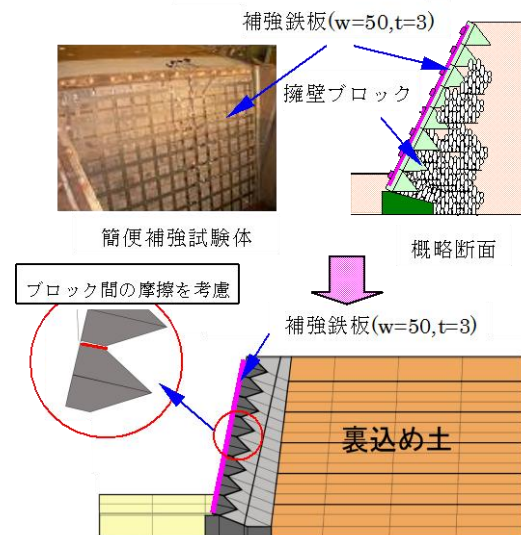


図-1 2次元 FEM 解析モデルイメージ

【研究結果】

(1) 実大ブロック擁壁実験結果の検討

実大ブロック擁壁の振動台実験について、①無補強試験体と②簡便補強試験体(擁壁ブロックを鉄板($w=5\text{cm}, t=3\text{mm}$)により連結する方法)の伝達特性について検討を行った。両試験体とも入力加速度が大きくなるに従い、応答倍率が低下し、400galの中地震程度レベルから応答に非線形性が現れることが分かった。

(2) 2次元 FEM 解析による実験値と解析値の比較

②簡便補強試験体について2次元 FEM 解析を実施し実験値と解析値の比較を行った。全体的な傾向は、解析においても実験と同様であったが、擁壁中段の水平変位において、中地震動レベル(500gal入力)では、解析値が実験値より大きく、大地震動レベル(818gal入力)では、実験値が解析値より大きくなる傾向であった。

(3) 簡便補強方法の比較検討

空積み擁壁の簡便補強方法による補強効果について、次の4ケースを対象に検討を行った。

- ①無補強、②簡便補強 a：擁壁ブロックを鉄板 (w=5cm,t=3mm) により連結する方法、③簡便補強 b：擁壁ブロックを鉄筋 D10 で連結する方法、④簡便補強 c：簡便補強 b にポリマーセメントモルタル (厚さ 5cm) を吹きつけ一体化する方法

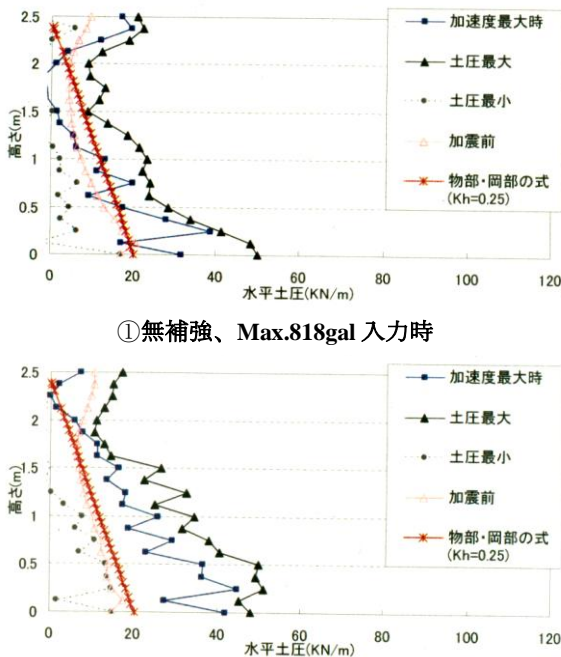
1) 擁壁変形とせん断ひずみ分布

①無補強と②簡便補強 a、両ケースの変形分布を図-2、図-3 に示す。無補強の場合に大きく変形していた擁壁中央部が補強することにより変形が小さくなり補強効果が現れている。また、擁壁背面盛土内のせん断ひずみについても、大きなせん断ひずみ領域が小さくなり、補強による効果が認められた。

2) 土圧分布

図-4 に①無補強と②簡便補強 a の解析で得られた土圧分布状況を示す。それぞれ、加速度最大値時の土圧分布、各要素の土圧最大値と最小値の分布、加振前の初期土圧分布、地震時の水平震度を 0.25 とした時の物部・岡部による地震時土圧分布を示した。

各土圧分布形状は、擁壁基礎底部の土圧が大きくなる三角形分布を示すが、加速度最大値時の土圧が最大の値とはなっていない。



②簡易補強 a:鉄板 (w=5cm,t=3mm) 、Max.818gal 入力時

図-4 土圧分布の比較

3) 擁壁剛性と変形の比較

図-5 に②簡便補強 a、③簡便補強 b、④簡便補強 c の擁壁の曲げ剛性と擁壁変形関係を示した。擁壁変形は、擁壁頂部と擁壁中間部の2点について示した。擁壁の変形は、擁壁の曲げ剛性の増加とともに頂部、中間部とも変形が減少しており、擁壁剛性の増加により変形が抑制され、④簡便補強 c のように擁壁面全体を一体化するとその効果が大きいことが分かった。

平成 22 年度以前の課題名：

補強ブロック擁壁の地震時挙動の解析的検討

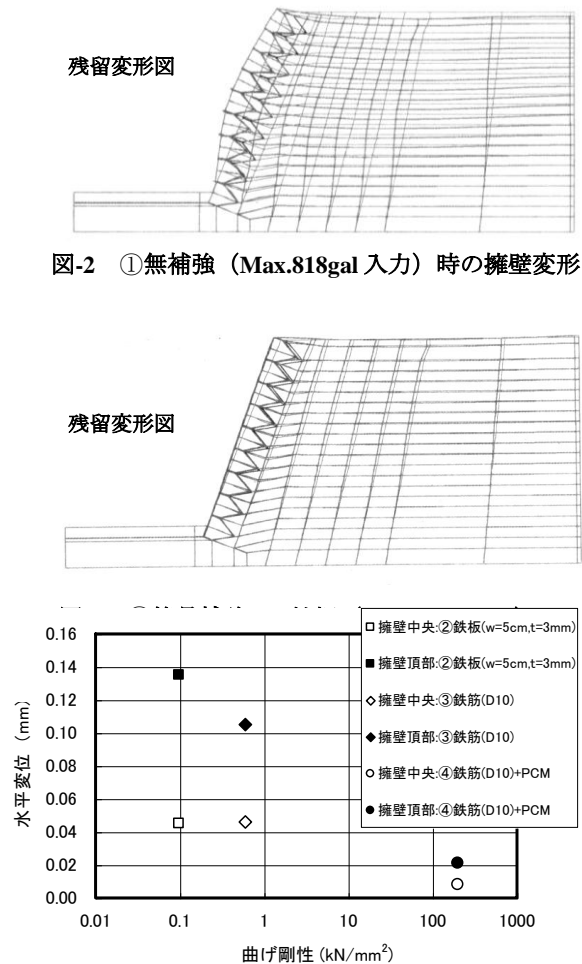


図-2 ①無補強 (Max.818gal 入力) 時の擁壁変形

図-5 擁壁補強方法と擁壁変位の比較