

鉄筋コンクリート支柱を有する大型ブロック積擁壁の実物載荷実験

ヒロセ (株) 正会員 ○高尾 浩司郎 熊田 哲則
 (株) 長大 水谷 美登志
 協立コンクリート工業 (株) 並川 正彦 吉田 臣哉

1. はじめに

大型コンクリートブロック積み擁壁は、優れた施工性と安全性を有することから、大規模な盛土や切土工事において土留めに採用されている。一般的な上下ブロック間の結合方法は、コンクリートで練積みにする構造やブロックをかみ合わせた構造となっている。本構造物¹⁾は、L型の形状をもつ大型ブロックを積み上げ、たて壁部に上下ブロックを結合する支柱を設け、鉄筋コンクリートで連結し一体化させた土留め擁壁である(図-1 参照)。胴込め部に碎石を使用するため、もたれ式擁壁に比べて柔軟な構造特性を持つ。しかし、胴込め部の圧縮沈下に伴い、ブロックの変形による壁全体の变形追随性や、支柱部の応力伝達などのメカニズムについては明確にされていない。そこで、ブロックかかと版の沈下をシミュレートした実物載荷実験を実施し、たて壁部に支柱を有する大型ブロック積擁壁の变形追随性を確認するとともに、支柱部の鉄筋応力分布や破壊状態について検証した。

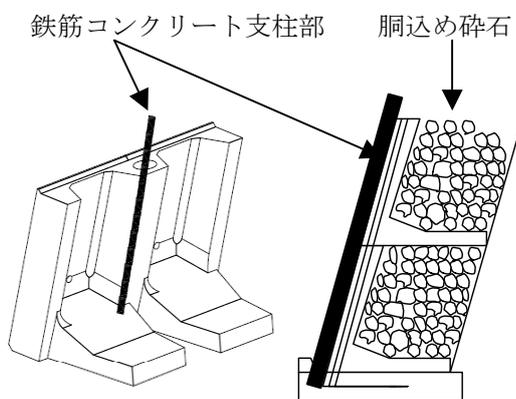


図-1 鉄筋コンクリート支柱部の構造図

2. 実験概要

(1) 実験モデル

写真-1 に、ブロックの積み上げ状況を示す。壁面ブロックは、Aタイプ(幅 2m×高さ 1m)とBタイプ(幅 1m×高さ 1m)を、それぞれ上下2段の合計4個を積み上げた。支柱は、Aブロック中央部と、AとBブロックの接続部の2列に配置される。本擁壁の設計法¹⁾に基づいて鉄筋量を算出し、支柱あたり鉄筋径 D19(材質:SD345)を1本配置した。支柱の現場打ちコンクリートについて、実験実施日の圧縮強度は47N/mm²(28日養生)であった。上段ブロックはかかと版端部をジャーナルジャッキで支持している(写真-2 参照)。

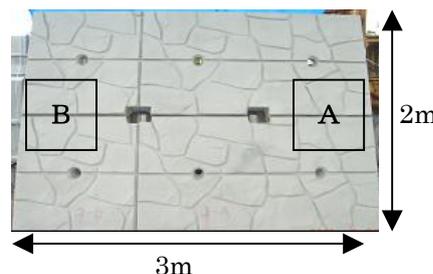


写真-1 正面写真

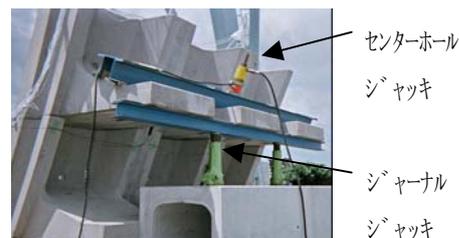


写真-2 背面写真

(2) 実験方法

実験方法は、かかと版端部を支持するジャーナルジャッキを5mmずつ下げたのち、かかと版端部をセンターホールジャッキにより上方から載荷し、下方に変位させた。実験は、鉄筋コンクリート支柱が破壊するまで変位させた。

(3) 計測項目

図-2 に計測の概要図を示す。ブロックには、正面中央部の2箇所に切り欠きを設け(写真-1 参照)、鉄筋コンクリート支柱のコンクリートのひび割れを目視により確認する。変位計は、上段かかと版後端に3箇所、つま先位置に2箇所の合計5箇所設

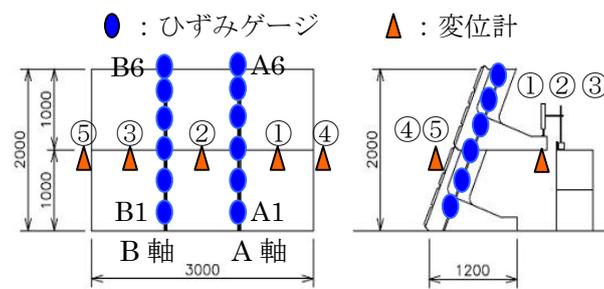


図-2 計測の概要図

キーワード 擁壁, 鉄筋コンクリート, 土圧, 実物載荷実験

連絡先 〒135-0016 東京都江東区東陽4丁目1-13 ヒロセ(株) 補強土カンパニー TEL03-5634-4578

置した。ひずみゲージは、支柱の鉄筋に6箇所（ブロック水平目地部を中心に高さ360mm間隔）設置し、鉄筋の応力分布を測定した。

3. 実験結果

(1) 载荷荷重

荷重とブロックかかと位置の沈下量の関係を図-3に示す。载荷開始から変位を増加させ、最大105kNを示した。支柱コンクリートのクラックは、B軸が荷重91kN（沈下量28mm）で発生し、A軸は荷重93kN（沈下量36mm）で発生した。A軸支柱は、荷重74kN（沈下量76mm）で破壊したが、ブロック本体の曲げひび割れは確認されなかった（写真-3参照）。鉄筋コンクリート支柱は、設計値29kN（ブロックと胴込め部の自重より算出¹⁾）の3倍以上の荷重に対して、上下ブロックの一体性を確保していることが確認できた。

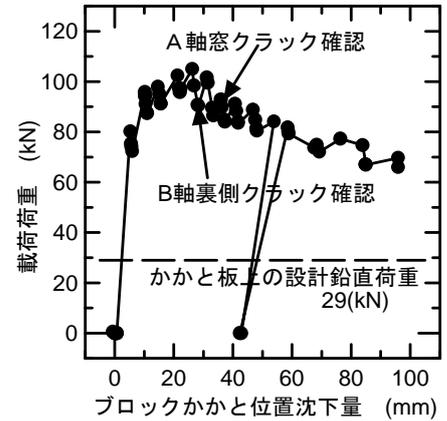


図-3 ブロックかかと位置の沈下量と载荷荷重の関係

(2) 支柱の鉄筋応力

図-2に示すA軸とB軸の、鉄筋のひずみ分布を図-4に示す。図中の各ラインは、ブロックかかと位置の沈下量が5mm増加するごとの分布形状の変化を示している。上下ブロック間の水平目地位置のひずみが最も増加している。左右のブロック間に設置したB軸のひずみ分布は、水平目地位置を中心に上下対称となっているが、徐々に下側のひずみが大きくなっていることが分る。

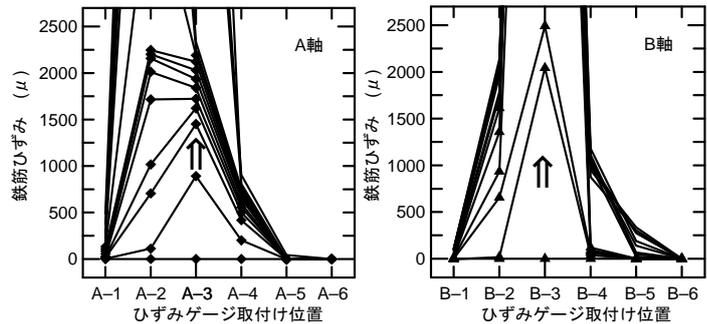


図-4 ブロックかかと鉄筋ひずみ分布（変位量5mm毎）

ブロックが変位する場合、A軸とB軸ともに水平目地部（2・3・4）に応力が集中し、水平目地から高さ0.6m離れた箇所（1・5・6）はひずみが小さいことから、応力の影響範囲がブロック水平目地から高さ0.6m程度以内であることが確認できた。

(3) ブロックの変位量

つま先の変位量と荷重の関係を図-5に示す。また、かかと位置の沈下量との関係も合わせて示す。つま先の変位量が、かかと位置の沈下量の1/2になっていることが分る。また、支柱が破壊するまでのかかと版の沈下量は102mmであり、胴込め部の高さは0.84mであるので、胴込め部の圧縮量が最大12%（=0.1m/0.84m×100）まで、追従することが確認できた。

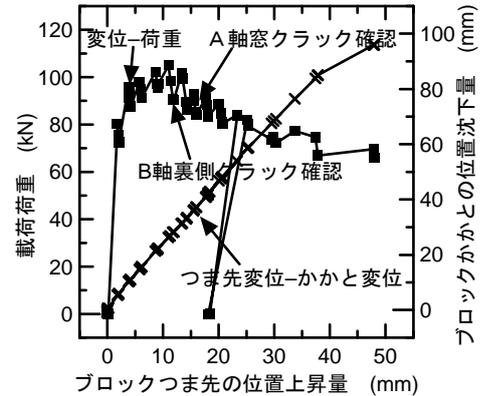


図-5 ブロックつま先位置の上昇量と载荷荷重の関係

4. まとめ

本実験結果より、以下のことが確認できた。

- (1) 鉄筋コンクリート支柱は、設計値に対して3倍以上の荷重が作用した場合でも、破壊せず擁壁の安定性を確保できる。
- (2) 鉄筋コンクリート支柱は、ブロックが変位した場合、支柱の引張力によりブロック間の一体性を保持する機能を有している。
- (3) 本擁壁は、胴込め部の圧縮量が約12%まで追従しても、上下の一体性が確保できる。

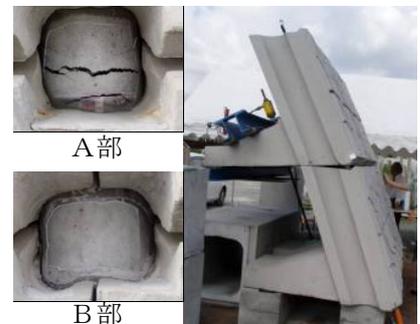


写真-3 支柱部確認状況

本実験より、たて壁部に鉄筋コンクリート支柱を配置してブロックを一体化できることが確認できた。また、胴込め部が圧縮沈下しても、ブロックは沈下に追従することができ、柔軟な構造であることが確認できた。

<参考文献>

1)NSS ブロック積擁壁 技術マニュアル NSS 工業会 第2回改訂版 2005.4.1