

積みブロックの控長を35cmのまま大型化したブロック積擁壁を布積とする場合の構造上の留意点について

～「大型ブロック積擁壁の設計・施工・維持管理の高度化に関する共同研究」の成果より～

国立研究開発法人 土木研究所 地質・地盤研究グループ 施工技術チーム
公益社団法人 全国土木コンクリートブロック協会

■ 概要

- 道路土工-擁壁工指針では、通常のブロック積擁壁については、既往の被災事例等の経験を尊重し、胴込めに現場打コンクリートを配し（以下、練積という）、積みブロックは目地がそろわない谷積とすることとされている（図1）。
- 谷積による施工には熟練した技術が必要なため、省力化を目的として控長はそのままより大型化した積みブロック製品が開発されている。しかしながら、製品1つが大きいいため施工上、谷積とすることが困難であり、目地がそろった積み方である布積とする製品がほとんどである（図2）。
- 本共同研究では、既往の地震被害事例を収集し、積みブロックの積み方に着目して被害傾向を分析した。
- その結果、適切に練積としておけば間知ブロックを谷積とした場合と、控長を35cmのまま大型化したブロックを布積とした場合の被害傾向に有意な差がないことを確認した。
- さらに、市場製品の構造等の実態を踏まえて、確実な胴込めコンクリートの品質の確保が容易となるようなブロックの形状、コンクリートの打設方法等の留意点を整理した。
- これにより、大型化した積みブロックの適正な普及促進へ繋がり、施工性が大きく改善されることで生産性向上が期待される。



図1 間知ブロックを谷積にした形式



図2 控長35cmのまま大型化したブロックを布積にした形式

■ ブロック積擁壁の分類と設計方法

- 道路土工-擁壁工指針では、積みブロックの控長を35cmのまま大型化したブロック積擁壁を含むブロック積擁壁は、「原則として…練積で、水平方向の目地が直線とならない谷積等で積み上げる形式」とすることとされている。

■ ブロック積擁壁の変状形態

(1)地震によるブロック積擁壁の変状（図3）

- 近年の地震によるブロック積擁壁の92件の変状事例を分析。擁壁の状態を①健全、②修復可能、③修復不可及び④倒壊に区分。

(2)震度と擁壁の変状割合（図4）※相対値

- “間知ブロックを用いた谷積のブロック積擁壁”と“控長を35cmのまま大型化したブロックを布積としたブロック積擁壁”について、部材の損傷が認められた事例の傾向を比較。
- 練積という条件においては、間知ブロックを谷積にした場合と控長を35cmのまま大型化したブロックを布積にした場合において、両者の変状傾向に有意な差は認められない。
- ブロック積擁壁の躯体の一体性を確保するためには、適切に胴込めコンクリートが配されていることが重要であるといえる。



※限界状態は擁壁自体の状態だけを対象とし、擁壁工指針に基づいた。

図3 変状事例に対する擁壁の状態の区分（例）

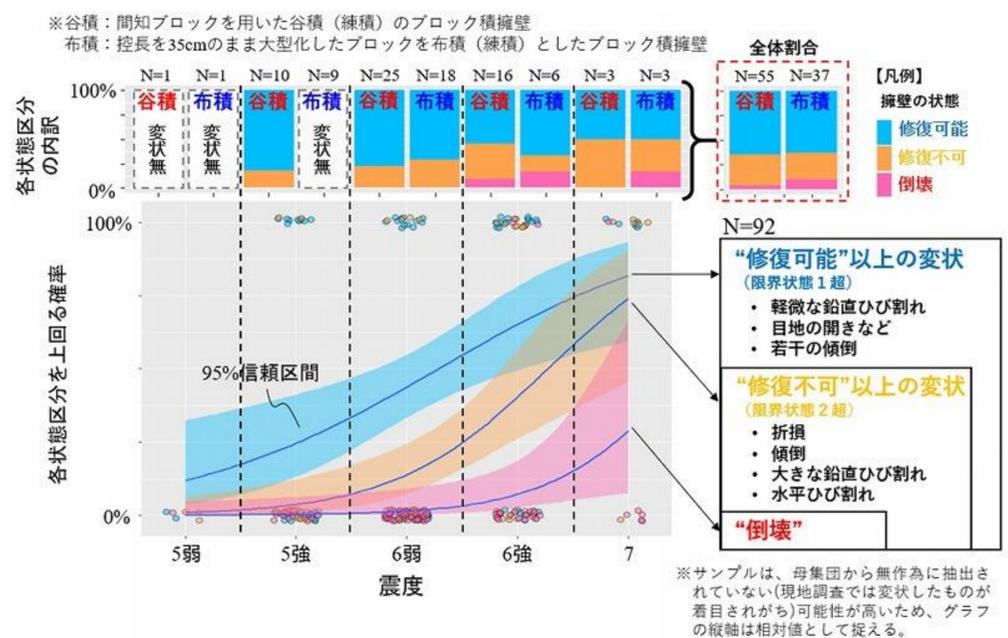


図4 変状実態のロジスティック回帰分析結果

※サンプルは、母集団から無作為に抽出されていない（現地調査では変状したものが着目されがち）可能性が高いため、グラフの縦軸は相対値として捉える。

積みブロックの控長を35cmのまま大型化したブロック積擁壁を布積とする場合の構造上の留意点について

■ 控長を35cmのまま大型化した積みブロックを布積とする場合の構造上の留意点

調査結果を踏まえて積みブロックどうしが一体となるためには、下記の(1)~(3)に留意する必要がある。

(1) 積みブロックが胴込めコンクリートと一体化しやすい構造(図5)

- 積みブロックと胴込めコンクリートの一体性を確保するためには、少なくともシェアホール、返し、背面板等の構造とすべきと考えられる。

(2) 上下のブロックの接合部における躯体断面積に対する胴込めコンクリート断面積の割合

- 実態調査結果によれば、積みブロックと胴込めコンクリートの一体性の確保のために図5のようなシェアホール、返し、背面板等が設けられ、図6のように間知ブロックと同等程度の量の胴込めコンクリートが用いられている。
- このような構造とすることによって、間知ブロックと同等以上の積みブロックどうしの一体性が確保されていたものと考えられる。
- つまり、積みブロックどうしが一体となるためには、積みブロックが胴込めコンクリートと一体化しやすい形状であることのほか、適切に胴込めコンクリートが配されていることが重要である。
- 控長を35cmのまま大型化したブロックを布積にする場合においても、間知ブロックを谷積とした場合と同等の“量と品質”の胴込めコンクリートが求められる。

(3) 施工時の胴込めコンクリートの打継ぎ位置の条件等

- 胴込めコンクリートの確実な品質の確保を容易とするために、次のように行うのがよいと考えられる。
 - I. 胴込めコンクリートの充填不足のおそれの少ない形状の積みブロックを使用する(図7)。
 - II. 積みブロックどうしの接合部と胴込めコンクリートの打ち継ぎ面の位置がそろわないようにする(図8)。

※具体的な確認方法について

- ブロック協会では、以上の留意事項について、具体的に確認する際の方法を「積みブロックの構造特性確認マニュアル(案)」として整理。
- また、個別製品の構造特性を確認し、構造特性確認書を発行する業務を開始予定。

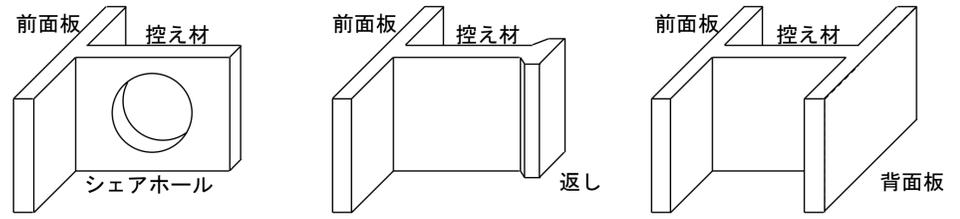


図5 ブロックと胴込めコンクリートの一体性確保を目的とした構造(例)

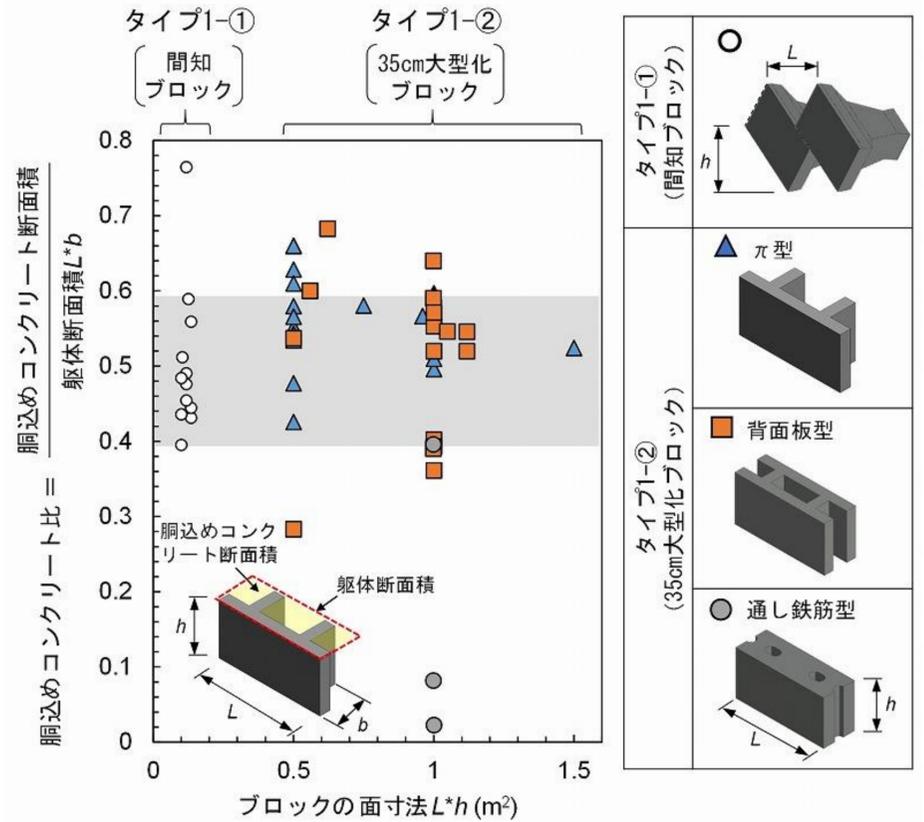


図6 間知ブロックの胴込めコンクリート比とブロック面寸法の関係(例)

- 図6によれば、間知ブロックを谷積とした場合の胴込めコンクリートの量を積みブロックの胴込めコンクリート比で表せば0.4以上が目安となる。

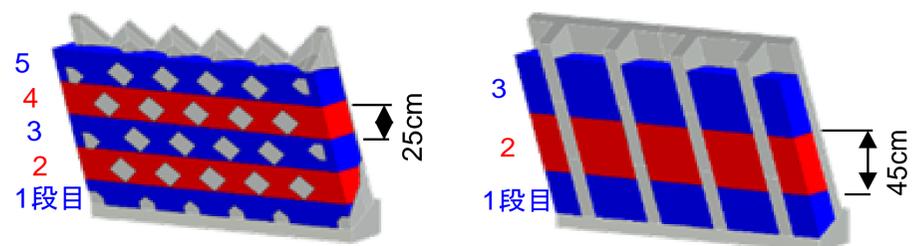


図7 胴込めコンクリートの形状(胴込めコンクリートのリフト高は、標準的な値)

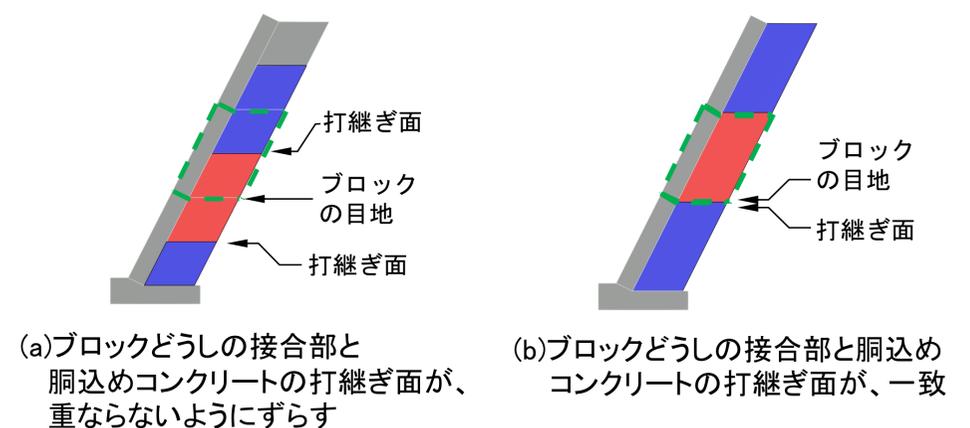


図8 ブロックどうしの接合部と打継ぎ面の関係