

コンクリートブロックを用いた緊急対策工の現地試験について

(一財)砂防・地すべり技術センター ○高橋 健太、池田 暁彦、篠原 雄人

日建工学株式会社 相田 和也、都賀 陽介、安藤 潤

1. はじめに

現在全国49火山を対象に緊急減災対策砂防計画がとりまとめられており、計画・施工されている緊急対策工の砂防堰堤は、コンクリートブロック（以降ブロック）が採用されている実績が多い。これは、コンクリート打設や養生等が不要で施工時間に優れており、撤去することも踏まえた施工性に優れているためと考えられる。しかし、現状安定性等について統一された考え方が示されておらず、ブロックを積み重ねて構築するため、一体化が図れていないなどの課題がある。

既往研究¹⁾では、これらの課題に対して、既往のブロックを用いた鉄筋挿入による簡易的に一体化する方法について提案した。昨年度の検討²⁾では立体模型を作成(図1)し、鉄筋を挿入するための孔の大きさや配置等について検討した。本研究では、既往研究で検討した孔を配置したブロックを製作して実施した、据え付け試験により、得られた知見や課題等について報告する。



図1 立体模型の作成状況

2. ブロックの製作

ブロックは各火山でも備蓄実績が多い 3t タイプの平ブロックを製作した。型枠は、上下両方向に孔を開けたものを事前に製作し、φ54mmのボイド管を挿入し、シーリング材により漏洩対策を行ったうえでコンクリートを打設した(図2)。なお、孔はブロック1基あたり3箇所とした。

コンクリート打設後の1日の養生期間を経て脱型を行った。ボイド管は、コンクリート等が付着していたため、鋼管パイプを打ち付けて取り外した(図3)(図4)。脱型後のブロックには、孔の周辺にひび割れや欠損等は発生していなかった。



図2 型枠の製作とボイド管



図3 ボイド管の取り外し状況



図4 脱型の状況

3. ブロックの据え付け

(1) 据え付け方法

脱型後1ヶ月養生期間を経て、据え付け試験を行った。ブロックは1段目6基、2断面2基を配置(図5)した。2段を貫通する孔は4箇所である。ブロックの積み込みや据え付けは天井クレーンを用いて行った(図6、図7)。荷受け時は当て木により微調整した。また、2段目に関しては、予め鉄筋を孔に挿入してから、設置することにより、据え付け時間の短縮を図った。

(2) 3断積みの据え付け試験

2段積みの据え付けに加え、8基のブロックを用いて3段積みとした場合の据え付け試験も実施した(図8)。この積み方の場合、2段目と貫通する孔は2箇所となる。なお、1段～3段までを貫通する孔はない。

(3) 孔の位置のズレの計測

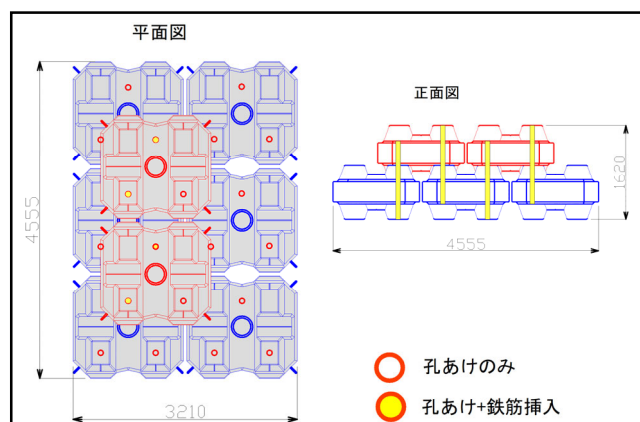


図5 ブロックの敷設図と孔の配置

2段積みの場合の4箇所、3段積みの場合2箇所、鉄筋が貫通する孔の位置のズレを計測（図9）した結果、最大で23mm、最小で7mm、平均14mmであった。ズレの要因は、据え付け時の誤差に加え、土砂地盤で不陸があったためと考えられる。ただし、このズレは通常のブロックの出来高管理基準（50mm）内となっている。



図6 ブロックの据え付け状況



図7 2段積み据え付け完了



図8 3段積み据え付け完了

4. 鉄筋の挿入

挿入した鉄筋は、孔のズレに大小があっても対応出来るよう、異形鉄筋の $\phi 19$ 、 $\phi 22$ 、 $\phi 25$ を用いた。鉄筋の必要長さは1360mmであったが、試験では容易に取り出せるよう余裕を見込んだ1620mmを準備した。6箇所の孔で貫通するか確認を行った結果、すべての孔に $\phi 25$ の鉄筋が挿入することが出来た。ズレが最小であった孔では、 $\phi 25$ と $\phi 19$ の合計3本を挿入することが出来た（図10）。このように、ズレが少なければ、鉄筋が複数本入れられるため、可能な限り一体化を向上出来ると考えられる。

3段積みとした場合、1段目の隙間（標準間隔50mm）に鉄筋が落ちてしまうことが確認された（図11）。

5. おわりに

(1) 試験結果のまとめ

本試験の結果、①孔の製作ではひび割れ等が発生しなかった、②鉄筋を挿入した4箇所の孔すべてで鉄筋を挿入できた、③ズレが少ない場合は複数本の鉄筋を挿入できた。このことから、本試験で用いた孔の配置や孔径は、強度面、施工面等で適切であると考えられるとともに、通常のブロックと同様に、堰堤を構築できると考えられる。さらに、他の種類のブロックでも適用可能であると考えられる。

また、鉄筋を予め刺した状態で、据え付けを行うことにより、据え付け時間短縮につながる可能性が確認できた。加えて鉄筋ではなく単管パイプ（ $\phi 48.6\text{mm}$ ）を差し込んだ上で、据え付けを行うと、ズレが少なくなると考えられるため、単管パイプ+鉄筋に組み合わせた場合の、施工性等についても今後検証を行う。さらに、鉄筋の長さについても、3段分の長さが必要な箇所もあることを踏まえて今後検討を行う。

(2) 今後の課題

本試験では型枠に事前に孔を開けて、ボイド管を挿入しコンクリート打設を行ったが、汎用性を持たせるためには、型枠を改良しない方法についても検討が必要である。また、火山噴火の緊急対策としてブロックを用いる場合は、仮設工となるため、撤去の容易性も重要となることから、挿入した鉄筋の撤去方法についても検証が必要である。

本試験では実寸台での施工性について検証したが、今後は、堤体全体でどの程度の強度増加が図れているかなどについても検討を行っていき、一体化を図る方法として、鉄筋を挿入する方法の有用性についても検証する必要がある。

【参考文献】

- 1) 高橋ら (2023) : 火山噴火に伴う土砂移動現象に対するコンクリートブロックを用いた緊急対策工の考え方について, R5 年度砂防学会概要集
- 2) 高橋ら (2024) : 火山噴火に伴う土砂移動現象に対するコンクリートブロックを用いた緊急対策工の考え方について その2, R6 年度砂防学会概要集

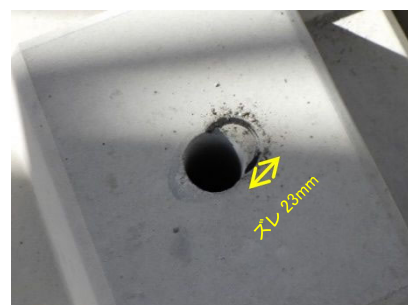


図9 据え付け誤差の計測結果

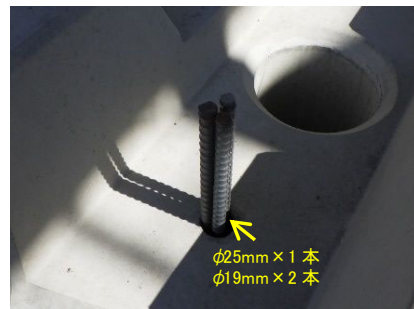


図10 鉄筋の挿入状況

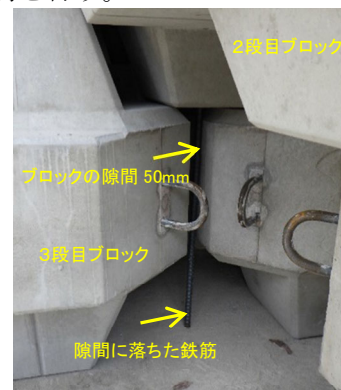


図11 3段積みの鉄筋挿入状況