

人力施工が可能な光触媒塗布のプレハブブロックの現場適用性の分析 Field Application Analysis of Photocatalytic Applied Assembly Blocks for Emergency Recovery and Manpower Construction

(株)柏林FR ○金ミン植 宋東根

(株)大興未来技術 金成泰 尹知燮 姜炳燦

1. はじめに

全世界的な都市化、産業化により住居地および産業団地が山地に隣接して開発されており、このような地域開発によって斜面崩壊を防止する擁壁構造物が必須とする。しかし、過密化して計画的でない開発によって、擁壁工事のため、重装備の進入が難しく、騒音や粉塵などによる周辺住民の被害が発生する問題が発生している。

本研究では、住居密集地域や山地林道現場など重装備の活用が難しい地域に適用できるように、人力運搬および施工が可能なプレハブブロック構造物を開発し、安定性の有無を確認した。また、プレハブブロック表面に光触媒を塗布できる技術について研究し、単なる擁壁構造物ではなく、粒子状物質を除去できる環境にやさしい工法を開発する。

2. プレハブブロックの構造と特長

2.1. 基本構造

プレハブブロック擁壁の基本構造は、図-1に示すように並列に配置された角形プレハブブロックとそれを支持する柱からなる構造である。プレハブブロック擁壁は、プレハブブロック積み之時、土圧による安定性を維持できなければならない。また、背面水による崩壊危険性を防止するために排水が容易でなければならない。一般的に人力で運搬できる重さは約30kg内外と算定するので、プレハブブロックの形状を横×縦×高さ 25cm×25cm×20cm、25cm×25cm×25cmの2種類で開発した。重さも30kg以下で構成し、FRP連結ピンを活用してプレハブブロックを連結する。その基礎構造は、基礎には鎖設材に基づいて上下プレハブブロックを連結

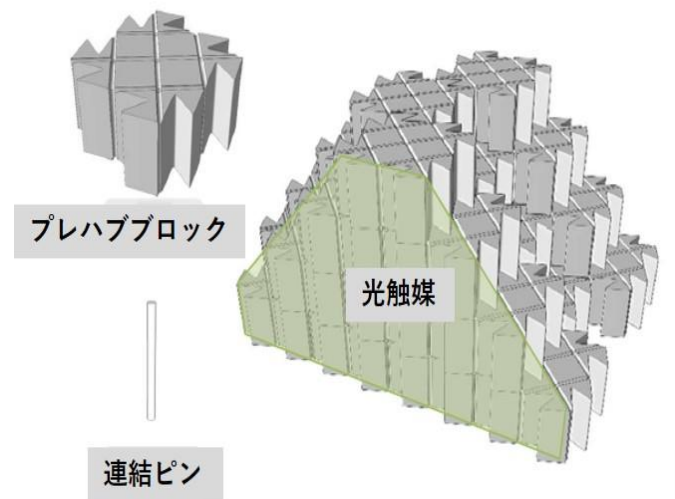


図-1. プレハブブロックの基本構造

ピンで固定するものである。角型ブロック内ピンを挿入して形成されるので、着脱式機能を備えた構造となる。プレハブブロックに挿入するピンの長さは、プレハブブロックの高さと同じとする。

また、プレハブブロックに塗布する光触媒は半永久的に使用できるTiO₂(anatase)を活用し、可視光線や紫外線領域などの光を受ける場合、VOC低減反応が発生し、微細粉塵を除去することができる。プレハブブロックは常に光にさらされているため、表面に光触媒を塗布する場合、持続的なPM_{2.5}低減効果が期待できる。

2.2. 特長

プレハブブロック擁壁の特長は、以下のとおりである。

- ① プレハブブロック擁壁は周辺毀損が少なく、現場に迅速な施工が可能である。
- ② 1個あたり約30kg以内のPC(Precast Concrete)ブロック製品で人力運搬および人力施工可能である。
- ③ 環境にやさしい光触媒を用いて微細粉塵を除去し、プレハブブロック材料に混合せずに表面に光触媒を塗布して効果を最大化できる。

プレハブブロックの基本構造に基づいて模型を図-2に示す。



図-2. プレハブブロックの模型

3. プレハブブロックの性能検討

プレハブブロックの安定性はブロックを連結する連結ピンの性能に左右されるので、プレハブブロック配置後の連結ピンの有無による荷重抵抗力を検討した。本研究では有限要素解析プログラムを活用して詳細解析を行った。図-3は、プレハブブロックに連結ピンの構造解析結果を示す。上下に積ったプレハブブロックに連結ピンを適用する場合、最大荷重が64.5kNであった。しかし、連結ピンがない場合、最大荷重0.214kNでするので対して、連結ピンを適用した場合、荷重抵抗力が優れていることが確認した。

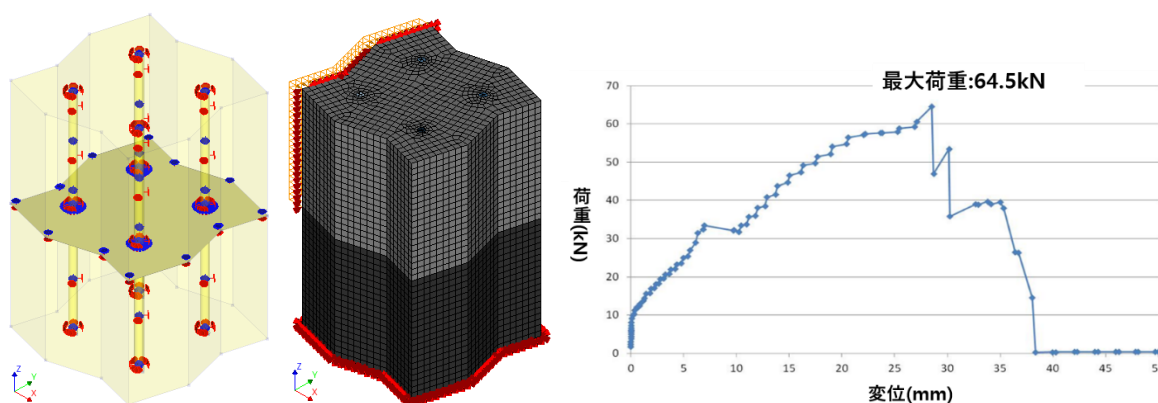


図-3. プレハブブロック構造解析結果

4. まとめ

本研究では、応急復旧および人力施工が可能なプレハブブロックを開発するために構造解析を通じて安定性を検討した。今後、プレハブブロックの現場試験適用を行い、施工性と安定性について検証し、光触媒塗布後のPM2.5低減効果を持続的にモニタリングし、光触媒塗布方法について標準化する予定である。

本研究は、2022年度中小ベンチャー企業部の技術開発事業支援による研究である。【課題番号: S3236524】