

⑦1 紀伊山系直轄砂防事業 ～国内初となる災害現場における砂防堰堤の自動化施工～

受賞機関 国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所
国土交通省 近畿地方整備局 大規模土砂災害対策技術センター

キーワード 斜面深層崩壊、自動化施工技術を無人化施工に付加、
自動化施工、技術提案・交渉方式技術協力・施工タイプ

全建賞審査委員会の評価ポイント

災害現場における砂防堰堤の自動化施工。作業員の安全確保が困難な現場を中心に適用している無人化施工は効率面が劣るが、作業の一部を自動化施工で実施することで大幅な効率の向上と精度の確保が達せられた点や、自動化施工が災害現場のみならず全国の公共事業の現場で適用が期待される点が評価された。

1. はじめに

平成23年台風12号の影響で、奈良県五條市大塔町赤谷地区において、1,000mmを超える豪雨により推定崩壊土砂量約1,138万 m^3 の斜面深層崩壊が発生し、赤谷川の河道閉塞が発生した。赤谷地区では、この河道閉塞の決壊に伴う土石流災害を防止するため砂防堰堤を整備しているが、この施工において国内初となる自動化施工を採用した。

2. 事業の概要

赤谷地区では、深層崩壊発生以降、3回も斜面再崩壊（崩壊土砂量：約10～76万 m^3 ）を繰り返している。このため、特に斜面直下に位置する3号砂防堰堤工事においては、崩落する土砂から作業員の安全を確保する無人化施工の導入が条件となる。斜面再崩壊に対する安全性確保と迅速な施工を両立させるため、新たに開発した自動化施工技術を無人化施工に付加し、国内で初めて災害現場の工事に適用した。

重機を遠隔操作する技術（無人化施工技術）は安全確保には有効であるが、施設の完成による周辺地盤の土砂流出防止の早期達成と両立するためには、施工効率低下の課題を克服する必要がある。本工事においては、ソイルセメントの敷均し、転圧作業への自動化施工技術導入により品質を確保し、当初の無人化施工に対して約40%の施工効率の向上を実現した。また、コンクリートブロックの設置については1.4 m^3 バックホウのみで、外部材を自動設置できるように新たな外部材（コンク

リートブロック、重量約2.5 t）とバックホウの把持装置を技術開発した。運転席上部に搭載した4Kカメラでコンクリートブロックに貼付したARマーカを画像認識し、バックホウに搭載しているPCが運転席に搭乗したゴムチューブと鋼製材で構成された人工筋肉ロボットを稼働させることで、コンクリートブロックの把持から設置までの一連の作業サイクルの自動化施工を実現した。



自動化施工使用のバックホウの概要

3. 事業の成果

本工事については、技術提案・交渉方式（ECI方式）技術協力・施工タイプを採用することで、鹿島建設（株）による自動化施工を実現した。本技術により崩壊斜面直下という危険な現場において、大幅に効率性を向上したうえで精度を確保しながら無事故で砂防堰堤を完成させたことは、当該技術の有効性を顕著に示すものであり、他の公共工事現場でも導入が期待される。



崩壊斜面直下に完成した赤谷3号砂防堰堤

4. おわりに

今回確立した自動化施工技術は、迅速な災害対応に寄与する社会貢献だけでなく、建設技能者の減少が懸念される昨今の建設業界において、生産性の向上や建設DXの推進に繋がる土木技術の発展と建設業のイメージアップにも寄与するものである。

賛助会員 鹿島建設(株)



赤谷3号砂防堰堤の自動化・無人化施工順序