

平成 28 年熊本地震による阿蘇大橋地区斜面对策工事における CIM を用いた施工

国土交通省九州地方整備局 野村 真一
(株)熊谷組 正会員 ○佐藤 裕治 石濱 茂崇

1. はじめに

阿蘇大橋地区斜面对策工事では、実施するアンカー工において CIM を適用する（以下、のり面 CIM と呼ぶ）。アンカー工において地山状況の把握は、アンカー工の確実な施工のために重要であるものの、実施工にあたっては、作業員の感覚や経験によりアンカータイプ等の諸元を判断する場合がある。今回は、探針機器や振動センサーを用いて地山状況を定量化し、得られたデータを 3 次元モデル上で「見える化」することにより、より適切なアンカー施工を実施できる体制を整えた。

2. 工事概要

本工事は、平成 28 年熊本地震により発生した阿蘇大橋地区における大規模崩壊斜面に対し（図-1）、恒久的な安定化対策としてネット工を実施する工事である。今回は、本工事で実施する工種の内、密着型安定ネット工において実施するアンカーをのり面 CIM の対象とした。

【工事件名】阿蘇大橋地区斜面对策工事

【工 期】平成 29 年 9 月 7 日～平成 31 年 3 月 29 日

【工事場所】熊本県阿蘇郡南阿蘇村大字立野

【工事概要】工事主要数量

植生マット工	59,600m ²
密着型安定ネット工	52,000m ²
高強度ネット工	7,600m ²
鉄筋挿入工	3,400 本

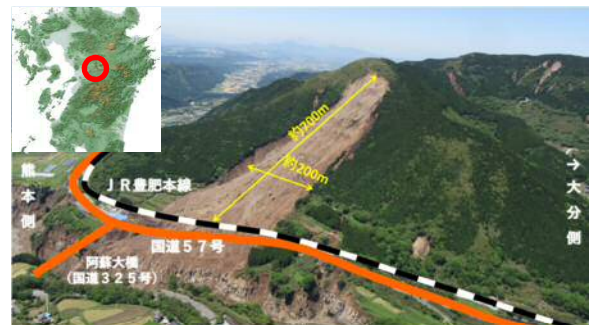


図-1 阿蘇大橋地区の被災状況

3. のり面 CIM 概要

密着型安定ネットにおけるアンカー工の確実な施工のためには、土岩境界等の地山状況を確実に把握し、地山に応じた適切なアンカータイプの選定、適切な施工（削孔～注入～アンカー挿入）が重要である。特に本工事のような大規模崩落を起こした斜面においては、地山状況が正確には把握されておらず、崩落地であることからボーリング調査等の実施が困難である。そのため、本工事で実施するのり面 CIM においては、探針機器および振動センサーを使用して土砂層の厚さを全てのアンカー施工箇所を確認する。確認した土砂層の厚さから土砂と岩の境界を 3D モデル化し、アンカー諸元（種別、アンカー長）、アンカー配置、アンカー強度を CIM により一元管理して、次施工にフィードバックする情報化施工を行う。



図-2 のり面 CIM フロー図

キーワード 平成 28 年熊本地震, 阿蘇大橋, 斜面崩壊, 砂防, のり面 CIM, 一元管理

連絡先 〒810-0004 福岡市中央区渡辺通 4-10-10 (株)熊谷組 九州支店土木部 TEL 092-721-0215

4. 実施状況

実施にあたっては、事前に2次元設計図(図-3)を元に3次元化を実施した(図-4)。3次元化には市販されているソフトウェアを使用した(五大開発製「Make Jiban」)。Make Jibanはボーリング結果を入力できる機能を有しており、今回はボーリングをアンカーに見立てて使用した。アンカーに地質情報を入力すれば、地質の3次元表示が可能となる。地質は土砂と岩盤の区分のみで想定で入力した。施工前の段階では、崩落地内の地質情報が無かったため、写真から確実に岩盤と判断できる箇所だけを岩盤と評価した。

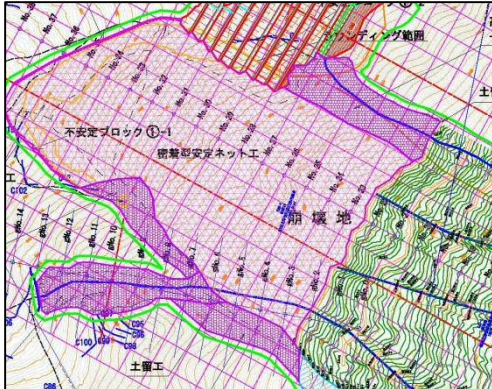


図-3 2次元設計図

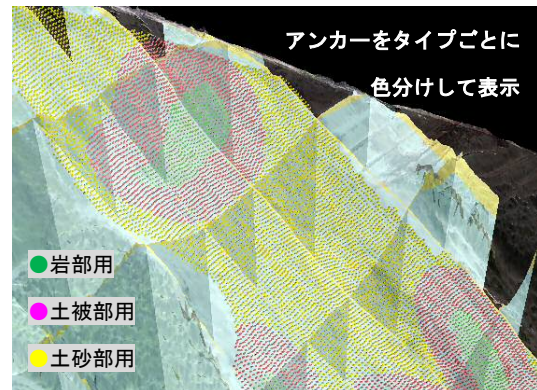
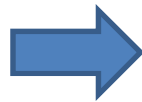


図-4 3次元した設計図

のり面 CIM の運用にあたっては、専用ソフトを開発した。本ソフトは、施工実績データを Excel に入力・管理し(表 1)、ソフトウェア上でデータを読み取って自動的に3次元空間上に配置する。開発したソフトウェアは、Excel 中の読み込んだ実績データを基に地質境界(土岩境界)を自動生成できる。また、アンカーの属性(諸元)を一本ごとに表示する機能を有しており(図-5)、状況写真や帳票等もリンクさせることが可能である。

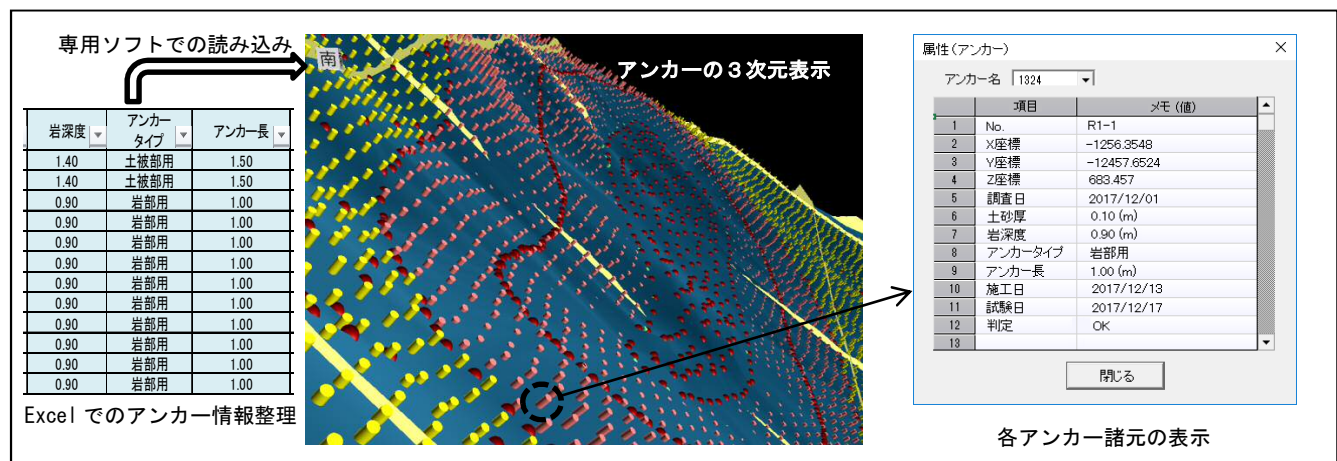


図-5 データ整理からアンカー諸元表示までの流れ

5. 今後の課題

今回は本工事に特化したのり面 CIM であるため、対象となる工種が限られている。今後は、様々な工事に適用できるように、グラウンドアンカー工や法枠工等の本工事で実施していない工種にも対応できるように改良する予定である。

6. おわりに

期待されるのり面 CIM の効果を以下に記す。

- ① 3次元地質モデルを作成し土質情報の正確な把握により、現地地質条件に最も適したタイプのアンカー施工が確実にできる。
- ② 調査・施工データを集約・モデル化し、一元管理した情報を次ブロックの施工へフィードバックすることで、施工の効率化を図ることができる。
- ③ 得られた CIM モデルは次施工箇所のみならず、維持更新時や周辺土質検証ならびに同種工事に活用することが期待される。