

地すべり防止事業への CIM の活用

国土交通省四国地方整備局 四国山地砂防事務所 高川 智・尾嶋百合香・山崎久美子

日本工営株式会社 ○徳永 博・一木利哉・佐藤隆洋・丸 晴弘

1. はじめに

国土交通省では、建設生産プロセス全体に CIM (Construction Information Modeling) の導入を促進するために CIM 制度検討会設立し、産官学一体となった取り組みを進めている¹⁾。また CIM は、一連の建設生産システムの効率化を図ることを目的としたシステムの総称とし²⁾、マネジメントツールの一つとして活用がますます広がっている。一方、砂防分野における CIM の活用事例はまだ少ない。本発表では、直轄地すべり対策事業(善徳地区)における CIM の活用事例を報告する。

2. 善徳地区における活用事例

善徳地区は、日本でも有数の活動中の大規模地すべりで、昭和57年度から約30年以上にわたり、横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工、アンカー工、鋼管杭工など様々な対策工が施工されている。また、地すべり発生の誘因は地下水とされており、機構解析、対策工効果判定のために地下水観測や排水量調査等が継続的に実施され、データが蓄積されている。

今回、善徳地区のうち、現在も地すべり変動が継続している Z2 地区において、地下水分布と地下水流下経路、対策施設との位置関係を三次元的に把握するためにモデル化を行った。

モデルの作成は、汎用性を高めるため市販のソフトウェアを用いた。地すべり対策施設は、工事資料をもとにモデル化した。作成したデータは表1に示す。

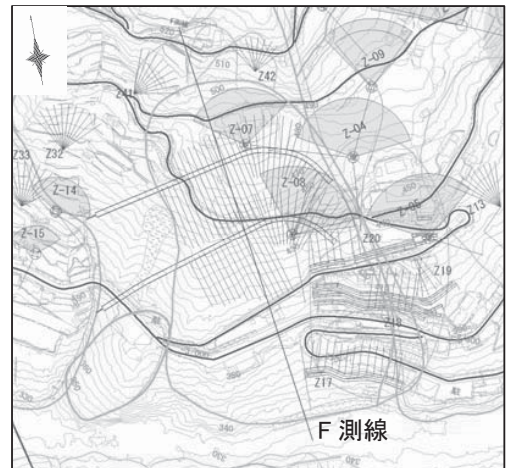


図1 Z2ブロック周辺地形図。数多くの地すべり対策施設が配置され位置関係を把握しにくい。

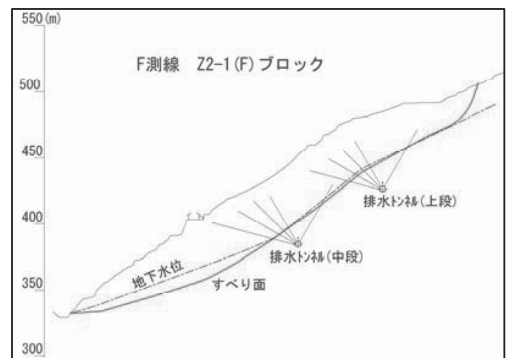


図2 Z2ブロック断面図。数多くの地すべり対策施設を表現しにくい。

表1 作成した CIM データ

| 項目 | 概要 |
|-----------|---|
| 地形モデル | 航空レーザ測量データを活用しモデル化。 |
| すべり面・地下水位 | 調査結果をもとに、モデル化。 |
| 横ボーリング工 | 7箇所について、長さ、方向、角度をモデル化。 |
| 集水井工 | 10基、集水ボーリング216本について、形状、長さ、方向、角度をモデル化。 |
| 排水トンネル工 | 2基、集水ボーリング216本について、形状、長さ、方向、角度をモデル化。各集水ボーリング排水量調査結果を属性データとして付与。 |
| アンカー工 | 417本について方向、長さ、角度、事由長、定着長をモデル化。 |

図3に地すべりブロック背面(地中)から見た三次元モデルを示す。すべり面形状に沿った排水トンネル線形、すべり面と集水ボーリングの位置関係が明確である。図4に正面からみた三次元モデルを、図5にブロック側部からみた三次元モデルを示す。モデルは、集水ボーリングの排水量を属性データとして付与しているため、排水量の空間把握が容易になり、地下水流下経路の推定や地下水位が高いエリアの三次元的な把握にも役立てることが可能である。また、地下水位面と集水ボーリングとの距離や、集水ボーリングとアンカーとの干渉度合いのチェックも容易に行うことができる。

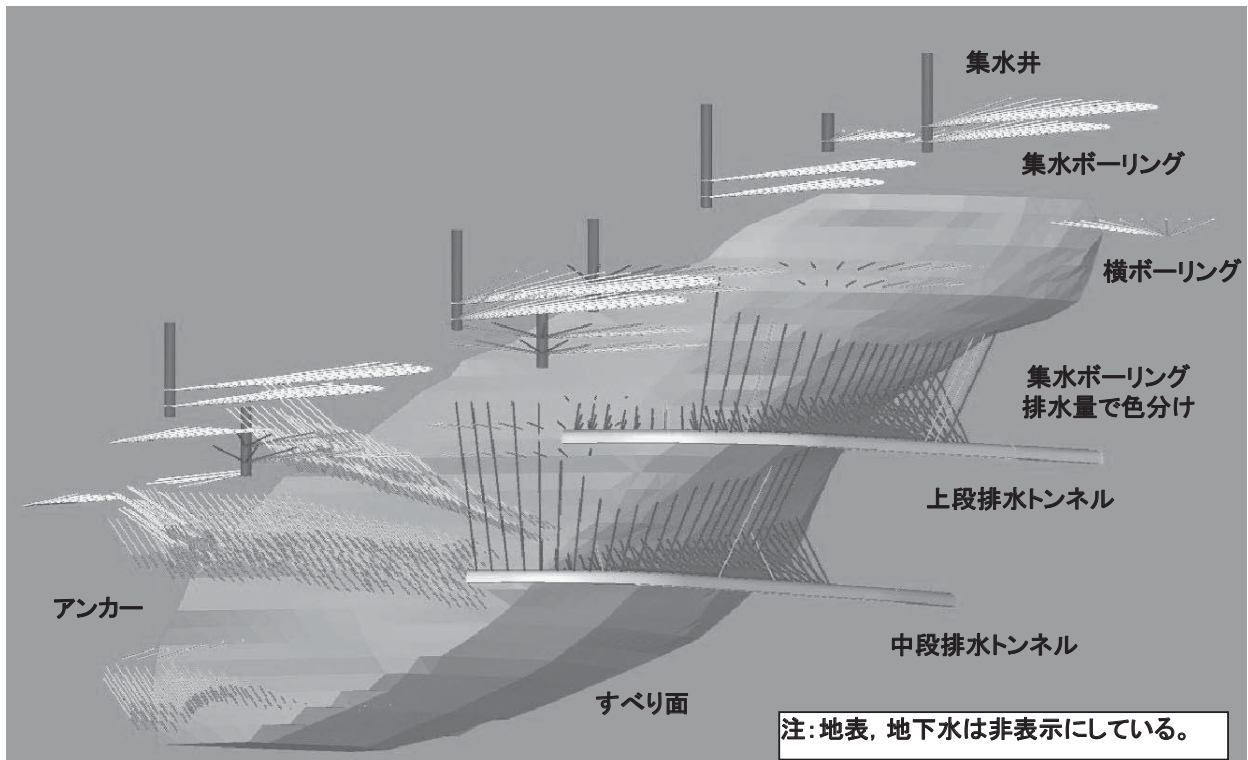


図3 Z2ブロック背面からみた三次元モデル

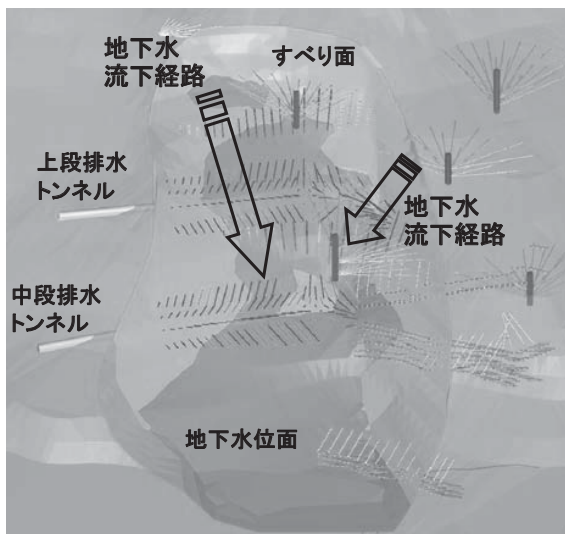


図4 正面からみた三次元モデル

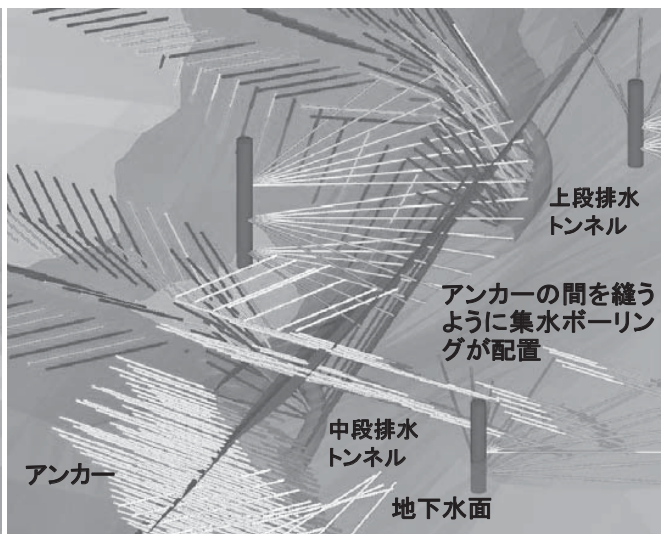


図5 ブロック東側部からみた三次元モデル

3. おわりに

地すべり防止対策事業は、計画・調査・解析・設計・施工・対策工効果判定というPDCAサイクルを繰り返すことによって、事業を継続的に改善できるメリットがある。CIMを導入することで、長期におよぶ地すべり防止対策事業について、継続的な改善効果をますます高めることが可能になる。今後はさらに、地下水の三次元分布や既存施設との干渉度合いをチェックしながらの地下水排除工計画や、地下水位、排水量調査結果等データベースとの連携による対策工効果判定、対策施設の長寿命化計画、維持管理計画への活用が考えられる。

参考文献：

- 1)国土交通省, CIMのとりくみ, HP
- 2)CIM技術検討会, CIM技術検討会平成26年度報告, 2015
- 3)一般社団法人全国地質調査業連合会, CIM対応ガイドブック-地質調査版-, 2014