

地すべり区域の三次元モデル化による対策工設計とその活用方法

国土交通省においては、詳細設計業務でBIM/CIMが原則適用されており、地すべりも例外ではありません。BIM/CIMモデルによる設計が一般的な時代が来ています。

当社では、直轄地すべりにおいてBIM/CIMモデルを作成し、その活用方法も検討してきました。地すべりは、地すべり機構と対策工設計が重要な要素のため、当社の総合建設コンサルタントの強みを活かして、地質部門と砂防部門が連携し、豊富な実績・経験とノウハウ、高度な技術に基づき、エキスパートエンジニアによる、コンサルティングサービスをご提供します。

BIM/CIM をとりまく環境

国土交通省の直轄地すべりでは、地すべり機構解析、地すべり防止施設の効果評価及び維持管理、地すべり災害対応の各段階において、BIM/CIMモデルの活用が進んでいます。

地すべりは、すべり面、地下水位面を縦横断により3次元的に検証するため、BIM/CIMモデルによる検討が適していると考えられます。そのため、事業の早い段階で三次元モデルを作成して、後工程で活用することが有用です。

CTIの考えるBIM/CIMモデル

地すべり対策工の方針検討には、崩壊の要因となる**地質構造の解明（機構解析）**が重要となります。CTIでは、現地踏査等調査結果から三次元的な地質条件を解析する高い技術があり、地すべり災害のメカニズムを紐解く技術があります。また、すべり面、地下水位面の**3次元化による効果的な施設配置、対策工設計、数値解析による検証**を行ってきました。

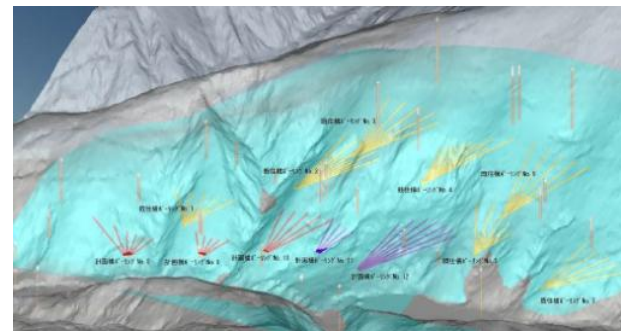
これらを砂防部門と地質部門が協働で行い、BIM/CIMモデル作成に留まらず、高度なコンサルティングサービスを提供します。

CIMモデルを活用した対策工設計

対策工の設計は、一般的には主測線で検討します。そのため、地すべり端部に近づくにつれて、すべり面は浅くなり、主測線の地すべり深さで設計すると不具合が生じます。これらを**BIM/CIMモデルにより適切な設計**を実施します。具体的な事例を2つ挙げます。

- 1) 地すべりブロック端部に配置した集水井は、すべり面深度が浅くなることにより、集水井がすべり面を貫いています。（上図）
- 2) 集水ボーリング工は、端部側はすべり面にすぐに到達し、主測線方向に向かう集水ボーリングは、すべり面までの到達距離が長くなります。（下図）

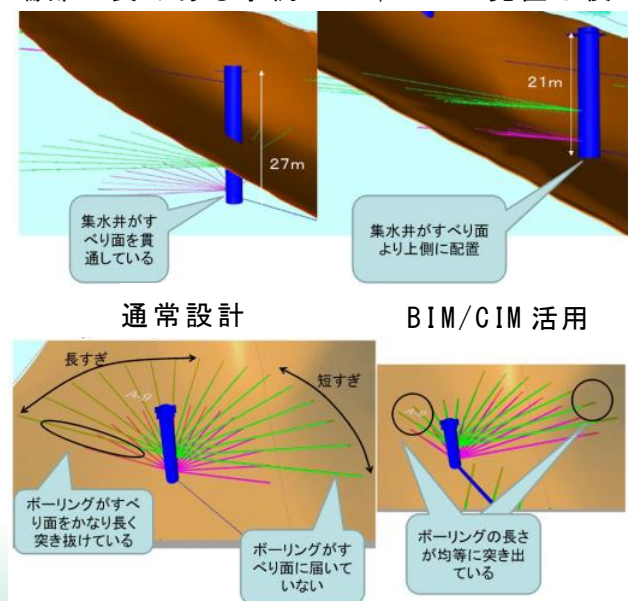
さらにBIM/CIMモデルを活用すれば地すべり対策施設の干渉、埋設物との離隔も容易に確認出来ます。



BIM/CIM モデル

地下水排除工と地下水位の関係

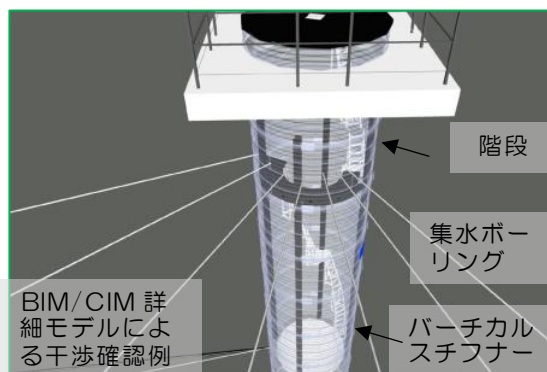
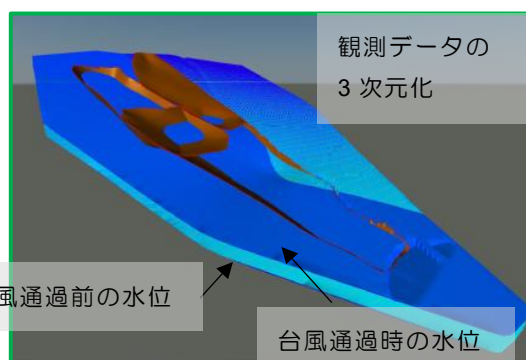
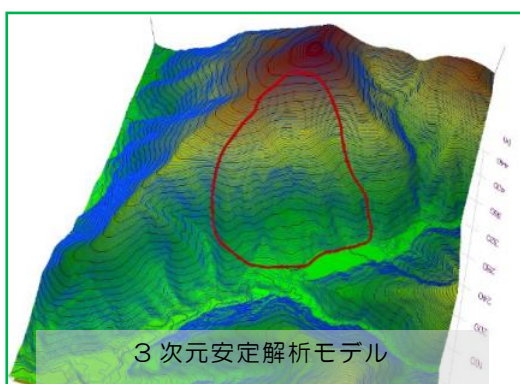
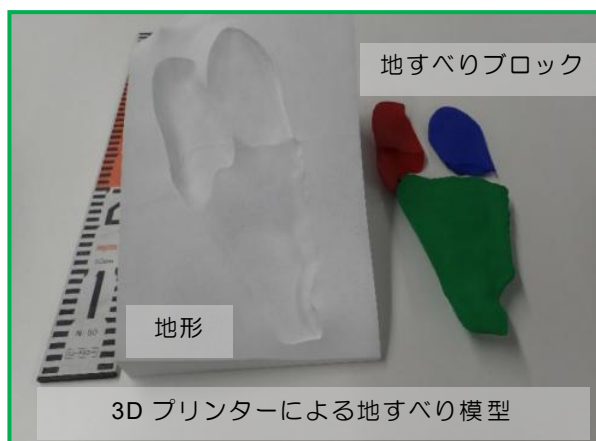
端部で良くある事例 BIM/CIMで見直し後



地すべり BIM/CIM モデルの活用方法

地すべり BIM/CIM モデルを活用する方法として、CTI では以下の対応を考えています。

- 災害初期段階には現地踏査、UAV による地形調査により、災害箇所の状態把握
⇒BIM/CIM により容易に状態を把握しやすくなり、協議がスムーズになります。
- BIM/CIM モデルをもとにして、3次元プリンターにより地すべり模型を作成します。
⇒模型を併用することにより、関係機関協議や地元説明会の理解を容易にします。
- 3次元モデルから3次元解析モデルを作成して、各種解析を実施します。
- 観測データにより観測結果を3次元モデル化し、観測結果の理解を深めます。



業務実績

- 【CIMモデルによる3次元設計】由比地区地すべり対策施設予備設計業務（国土交通省）
- 【CIMモデルによる3次元設計】赤谷川小河内地区斜面对策調査検討業務（国土交通省）
- 【3次元地すべり流動シミュレーション】大規模土砂災害の影響評価及び対策検討業務（国土交通省）
- 【CIMモデルによる3次元設計】譲原地すべり地区施設設計外業務（国土交通省）
- 【CIMモデルによる3次元設計】天竜川水系平岡地区地すべり対策施設設計業務（国土交通省）

お問い合わせ先及び技術担当

株式会社 建設技術研究所

<https://www.ctie.co.jp/>

- お問い合わせ先：東京本社 営業部
〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1（日本橋浜町Fタワー）
- お問い合わせメールアドレス：leaflet@ctie.co.jp
- 技術担当：
東京本社 砂防部 地すべり室
大阪本社 砂防部