

## 由比地すべり対策事業における CIM の取り組みについて

国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

村野 幸宏

川瀬 将之

正会員 ○小松 良行

## 1. はじめに

国土交通省では、ICT の全面的な活用を建設現場に導入することにより建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場となるよう「i-Construction」の取り組みを進めている。この一連の建設生産システムの効率化・高度化を図ることを目的として CIM（Construction Information Modeling / Management）の導入を図っている。CIM 利活用之际しては、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者）が円滑に導入出来ることを目的とした CIM 導入ガイドライン（案）が平成 29 年 3 月に策定されており、地すべり事業に特化した地すべり編については令和元年 5 月に策定されたところである。地すべり事業における CIM 利活用については、ガイドラインの策定から日が浅く全国的に事例が少ないため、本稿では富士砂防事務所での由比地すべりにおける取り組みを報告するものである。

## 2. 由比地すべり対策事業

由比地すべりは、静岡市清水区由比地区に位置し、斜面の末端に JR 東海道本線、国道 1 号、東名高速道路といった重要交通網が並走しており、仮に地すべりが発生した場合、人的被害と社会的影響は甚大である（図-1）。そのため、豪雨や東海地震等による大規模地すべり災害の発生を未然に防ぐため、平成 17 年度より富士砂防事務所にて直轄地すべり対策事業を行っている。

## 3. 由比地すべり対策事業における地すべり CIM の取組

由比地すべり対策事業では、地すべり CIM を用いた地すべり機構解析を実施している。従来は、多数の調査・観測結果に基づく 2 次元図面等より、地すべりの 3 次元的なイメージを組み立てていたが、地すべり CIM によって各調査・観測結果を 3 次元的に統合して表示することが可能となり、関係者間の理解や合意形成が容易になった。加えて地すべり CIM の活用により、適切な対策工の選定、施設配置、施工優先度の設定にも用いている。

富士砂防事務所では平成 30 年度に、事業区域内の地形モデルや対策工のモデル、すべり面等を統一した統合モデル（図-2）を作成しており、令和元年度においては、統合モデルに地質調査結果と地下水位観測データを追加した。

## 3.1. 地質調査結果による地すべり機構解析の CIM モデル作成

これまで実施した地質調査の成果を用いて、すべり面破碎度区分分布モデルを作成した。CIM 導入ガイドライン（案）の他編では、地質・土質モデルを作成することにより、構造物の設計・施工・管理の各段階での地質・土質的な課題を先行して検討することが可能となり、施工性の向上や省力化につながるとされている。一方、地すべり CIM では地すべり機構解析に用いるモデルとしての役割が大きいため、すべり面の決定根拠となる「破碎度区分」のモデル化を実施した（図-3）。

キーワード 地すべり、地すべり機構解析、CIM、施設効果評価、合意形成

連絡先 〒418-0004 静岡県富士宮市三園平 1100 国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所 地すべり対策課

T E L 0544-27-5262



図 1 由比地すべり対策事業区域

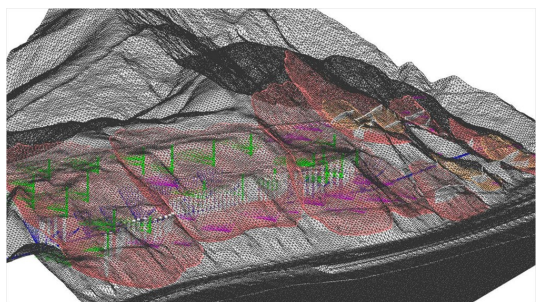


図 2 地すべり統合モデル

山中ブロックでは、すべり面勾配が急となる中腹部において比較的破碎の進んだ Cr2 及び Sh2 相当が分布していることが視覚的に明瞭となった。大久保ブロックでは、ブロックの両側部で Cr4 相当の破碎の進んだ箇所が確認されており、他のブロックより作用していた外力が大きいと推定される。大久保ブロックについては、2次元データにおいても危険度等が最も高いと評価され、先行的に対策を進めているブロックであり、すべり面についても破碎度が進行していることを確認することが出来た。

これまでは縦横断面図（2次元）上ですべり面の破碎度を確認していたが、地すべり CIM を作成することにより破碎度の面的な繋がりを推定することが可能となった。

### 3.2. 地下水位観測結果による地すべり機構解析の CIM モデル（地下水面の CIM モデル）作成

地すべり防止施設による地下水位低減効果を把握するため、近年で降雨量が最も多い平成 30 年度に観測した地下水面の CIM モデルを作成した。また、昭和 13 年に観測された豪雨時の地下水位を推定した地下水面の CIM モデルを作成し、それらを統合したモデルを作成した（図-4）。由比の事業計画では、昭和 13 年豪雨時に地すべりが生じていないことから、この時の地下水位を初期水位（安全率 1.0）として計算している。図-4 より、地すべり対策施設の整備により平成 30 年度の最高水位は、対策実施前に考えられる水位よりも低下していることを視覚的に確認出来た。

次に、計画規模降雨（100 年超過確率降雨）を与えた時の地下水面の CIM モデルを作成した。図-5 に大久保ブロックの地下水面の CIM モデルを示す。計画規模降雨を与えた地下水位は、地すべりが発生していない平成 30 年度の最高水位と同程度であるため、整備した地すべり施設が地下水位の上昇を抑制していることを視覚的に捉えることが可能となった。特に大久保ブロックの排水トンネルからの集水ボーリングが配置されている周辺においては地下水上昇が抑えられており、100 年超過確率規模の降雨時でもすべり面より上に地下水位面が形成されることを抑制され、安定に資していることが判った。

山中ブロックと蜂ヶ沢ブロックにおいては排水トンネル工が施工中のため、計画規模降雨時の地下水位は平成 30 年度に観測した最高水位を上回る状態であることから、排水トンネル工の完成後に地下水位の上昇がどの程度抑えられるか、今後モデルに反映させて検証を行う予定である。

## 4. まとめ

地すべり CIM を活用することで地質・土質モデルは、地すべり機構解析にてすべり面の決定根拠や地質・土質の調査結果を明確にすることができた。また施設効果評価においては、モデルを作成したことで低減効果を視覚的に把握することができる。地すべりブロック全体の地質構造や施設効果を明確にすることで、すべり面確定や地すべり防止施設の効果評価に対する関係者間との合意形成が迅速にされることが考えられる。このような対策をより広範に示すために、これからも地すべり CIM 導入に向けた取り組みを先駆的に進めていきたい。

### 【参考文献】

1)国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案） 令和元年 5月

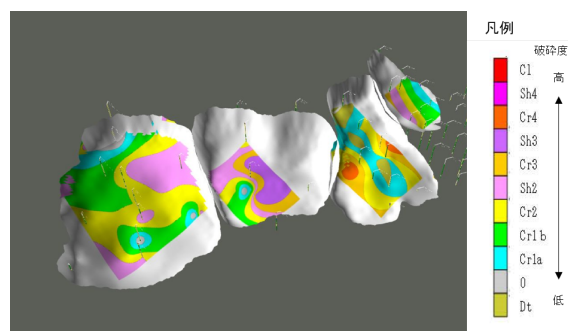


図 3 すべり面破碎度区分モデルと凡例

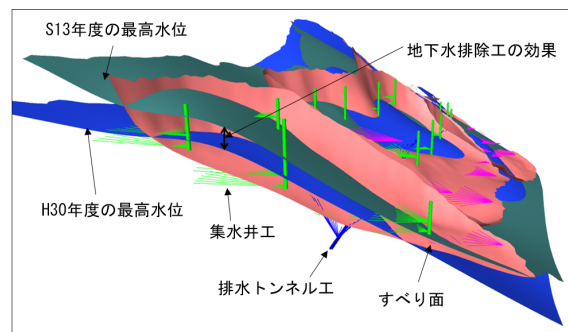


図 4 昭和 13 年豪雨時の地下水位と H30 年度の最高水位を統合した CIM モデル

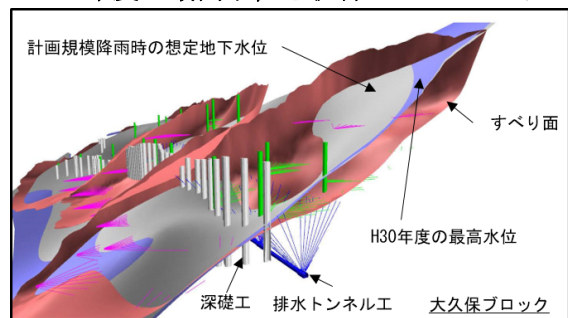


図 5 計画規模降雨時の地下水位と H30 年度の最高水位を統合した CIM モデル