



シミュレーションを用いた 雪崩・吹雪対策

雪氷災害対策による 豪雪地帯の厳しい自然との共生

研究・開発機関 : (株)雪研スノーイーターズ
 利用施設 : 自社設備
 計算規模 : 計算速度 0.21Tflops (1ノード)
 利用ソフトウェア : 数値流体解析 (粒子法)

Before

- 雪崩の危険が予想される急峻な斜面に道路を計画するにあたり、実際の雪崩の調査例が少ない場合には対策工法を検討することが困難でした。
- 従来の雪崩シミュレーションモデル(質点モデル等)では、雪崩による堆積形状を予測することはできないため、対策工法に活かすことが困難でした。

After

- 雪崩シミュレーションモデルとして、従来の質点モデルに併用して、粒子法モデルを採用することにより、雪崩の経路、堆積形状を予測することが可能になり、適切な対策工法を選択できるようになりました。
- 吹雪のシミュレーションも加え積雪寒冷地域での構造物設計に活かせるようになりました。

背景と目的

豪雪地帯における道路建設計画時には、雪崩の危険が予想される箇所について、過去の雪崩の痕跡を調査して雪崩対策を検討する必要がありますが、雪崩調査例が少ない場合には、適切な対策工法を検討することが困難になります。そのような場合、従来から数値シミュレーションが行われていましたが、一般に用いられている質点モデル等による方法では、雪崩の走路や衝撃力は予測できますが、流下形状や堆積物(デブリ)の形状を予測することができないため、具体的な対策工法を検討することが困難でした。



写真1. 雪崩の危険が予想される路線ルートの例

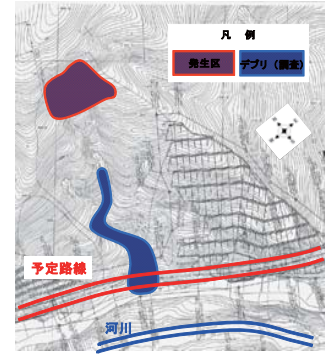


図1. 雪崩調査結果の例

利用成果

雪崩の堆積形状等を予測して対策構造物の設計に活かすために、雪崩シミュレーションモデルとして、従来の質点モデルに併用して、粒子法モデルを採用しました。粒子法モデルにより、全層雪崩と表層雪崩を再現することができ、該当箇所の雪崩対策の必要性と、各種対策工法を適用した場合の効果等を定量的に予測することができるようになりました。対策工法として、雪崩を誘導する「誘導工」と、道路の下の開口部に雪崩を通す「カルバート」を適用した場合の例を図2に、雪崩シミュレーション結果を図3に示します。カルバートを雪崩が通過して道路への堆積を防止できることがわかります。

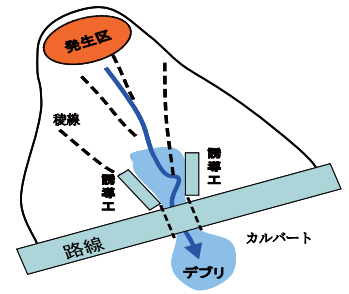


図2. 誘導工とカルバートによる雪崩対策工法の例

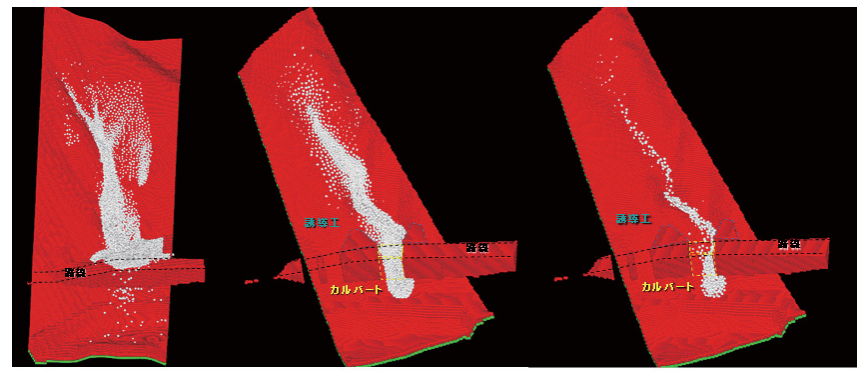


図3. 粒子法による雪崩シミュレーション結果

さらに、吹雪の際の吹き溜まりの発生を予測することができるシミュレーションも加えられ、構造物の設計に活かすことができるようになりました。

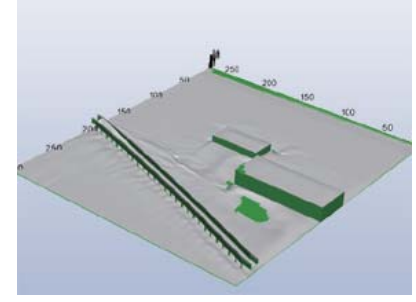


図4. 吹雪シミュレーション結果の例

出典 : (株)雪研スノーイーターズ 資料