



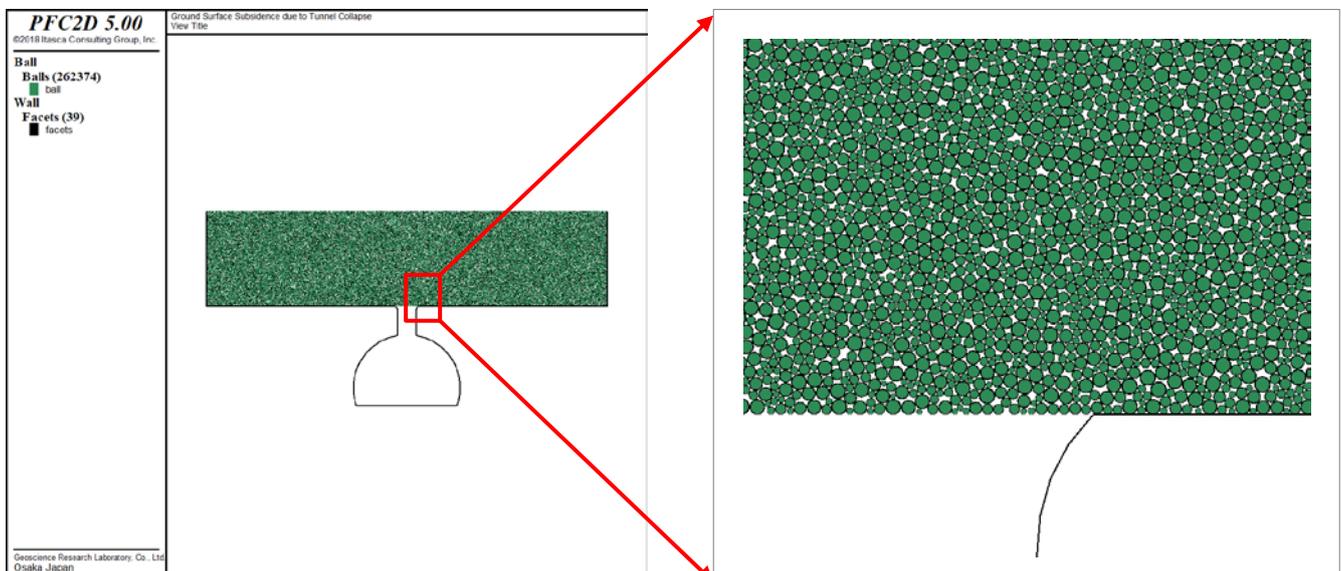
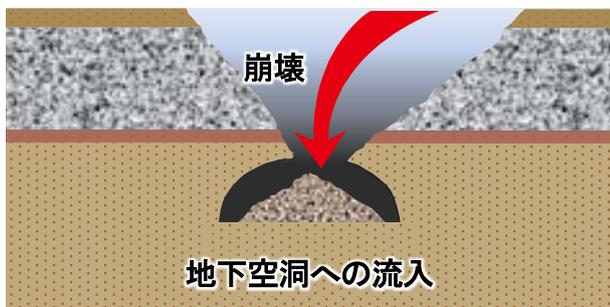
### 2次元粒状体個別要素法 **PFC2D** による地盤の流動シミュレーション

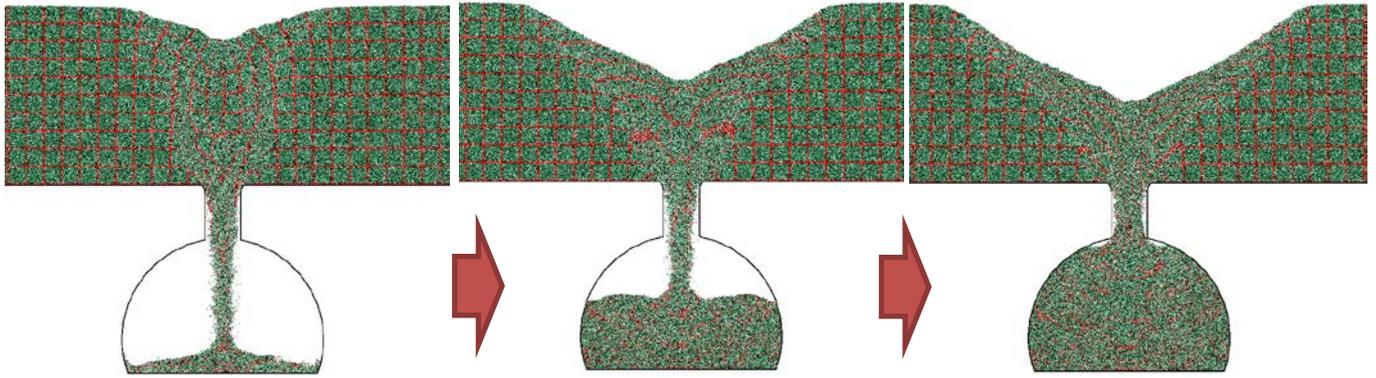
近年では、マクロな系として示される地盤の複雑な振る舞いを、ミクロなメカニズムで捉える粒状体シミュレーションが注目され、現場での調査や危険度予測に用いられるようになりました。地層科学研究所では、この一環として、米国 ITASCA 社が開発・提供している 2次元粒状体個別要素法解析ソフト **PFC2D**<sup>(\*)</sup> を用いた粒状体シミュレーション業務を行っています。対象地盤を多数の微小な剛体円盤の集合体でモデル化し、道路陥没やトンネル施工中の地表陥没、斜面の表層崩壊など、FEM のような連続体解析ではうまく再現できない地盤の大きな変形や破壊・流動挙動をリアルに表現することができます。また、シミュレーション結果は、効果的な対策工の検討にも有用です。

(\*)PFC2D は米国 ITASCA Consulting Group, Inc. の登録商標です。

#### 地表陥没シミュレーション

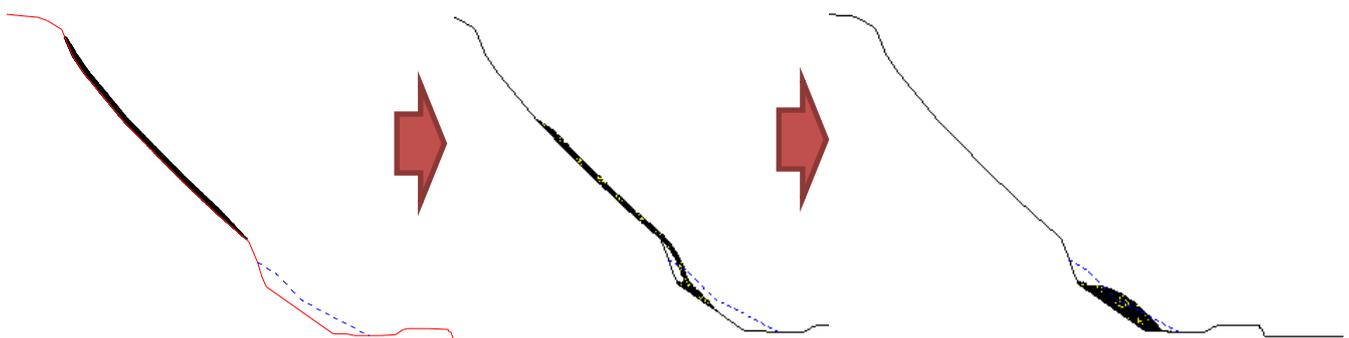
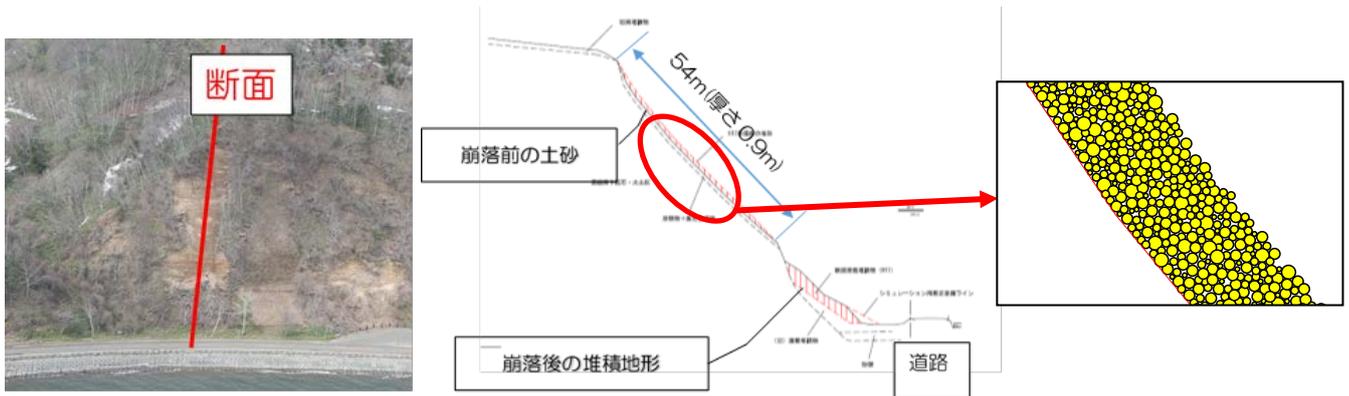
以下に示したシミュレーションは、トンネルなどの地下構造物の施工中に、直上の地層が崩壊し空洞化したため、構造物上部も破壊して土砂が内部に流入している状況を再現した例です。粒状体土砂が堆積層から分離して構造物内部へ移動することにより、地表陥没が表現されています。なお、土砂は構造物内部の延長方向にも流入する 3次元的な現象ですが、コスト・所要時間・分かり易さ、という点では 2次元解析が有用です。より現実的な現象を再現する場合には 3次元解析をおすすめします。





**法面の表層崩壊シミュレーション**

法面の表層を構成する土砂は、粘土などが介在し極めて薄く堆積している場合があります。以下に示す図は、道路敷地外より表層崩壊により土砂流入が懸念される現場を対象として、土砂到達の程度を予測した事例です。堆積層の縦横比が極めて大きく、本質的に不連続な材料の崩壊挙動のシミュレーションでは、本手法の優位性が発揮されます。



出典：中川光雄・池田泰之・山 真典・谷口卓也：斜面表層崩壊の土砂到達予測における粒状体個別要素法解析の適用，土木学会第 69 回年次学術講演会講演集，pp555-556, 2014.

<http://www.geolab.jp> お問い合わせは [chisouken@geolab.jp](mailto:chisouken@geolab.jp)



株式会社 地層科学研究所  
 本社 〒242-0017 神奈川県大和市大和東 3-1-6 JM ビル 4F Tel. 046-200-2281  
 東京事務所 〒112-0004 東京都文京区後楽 2-3-25 金子ビル 6F Tel. 03-5842-7677  
 大阪事務所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-7-19 第 7 新大阪ビル 301 号 Tel. 06-6886-7774