



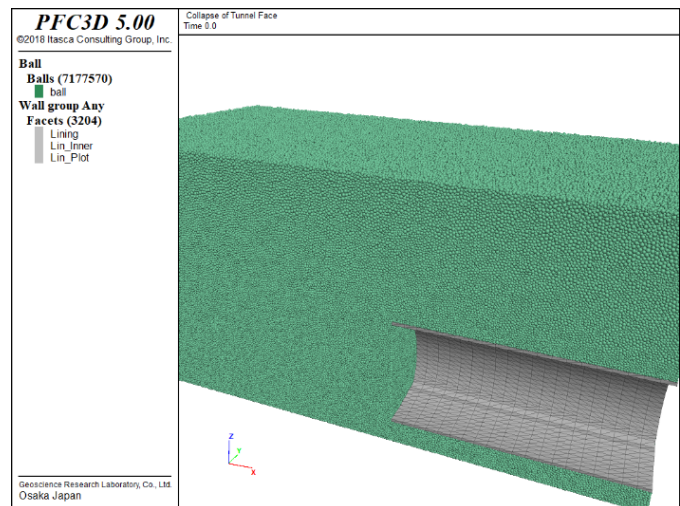
3次元粒状体個別要素法 **PFC3D** による地盤の流動シミュレーション

これまでマクロな系として取り扱ってきた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 3次元粒状体個別要素法解析ソフト **PFC3D**[®] 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球の集合体でモデル化し、道路陥没、トンネル施工中の切羽崩壊、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・流動など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。

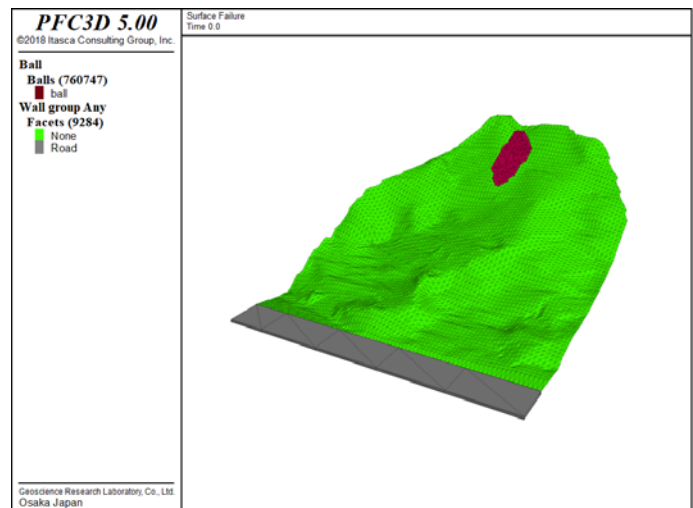
トンネル切羽崩壊シミュレーション

近年、都市部でのトンネル施工は、低土被り、かつ、軟弱な地質条件の立地で要求されることが多く、地表面沈下の抑止や切羽崩壊の防止を目的とした工法の検討がなされます。特に、切羽崩壊を防止する補助工法などを数値シミュレーションにより検討する場合、切羽前方地山のゆるみにより、**土砂がトンネル内部に流入する状況を再現**することがまず必要です。事例では、土被り 10(m)の砂質地盤(内部摩擦角 40 度相当)に掘削施工中の鏡部が突如崩壊した場合を想定しています。鏡部より土砂がトンネル内部へ流入し、崩壊領域が鉛直状に地表へと進展し、地表面の陥没を引き起こした様子が再現されています。



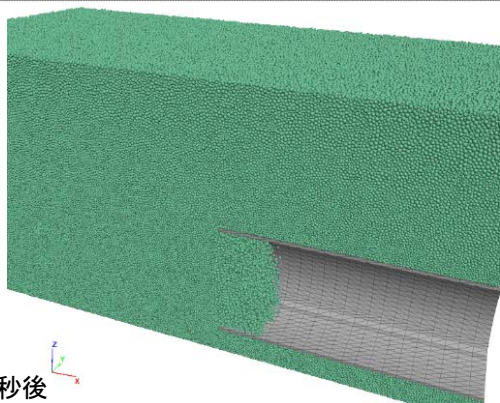
法面の表層崩壊シミュレーション

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。事例では、道路敷地外より表層崩壊により堆積土砂の道路への流入が懸念される現場を対象として、**土砂到達の範囲を予測**します。堆積土砂は、厚さ 1(m)、縦 30(m)、横幅 15(m)と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。崩落より 7 秒後に、**道路面が 50(m)に渡り土砂に覆われる**結果が得られています。

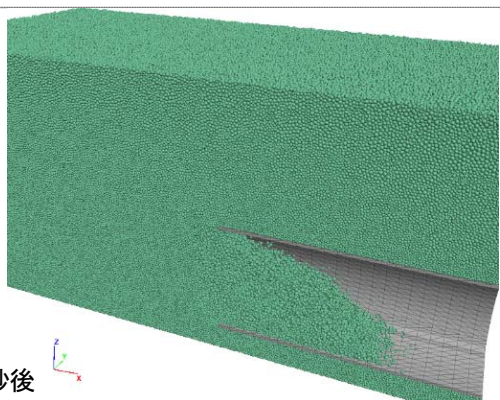


トンネル切羽シミュレーション例

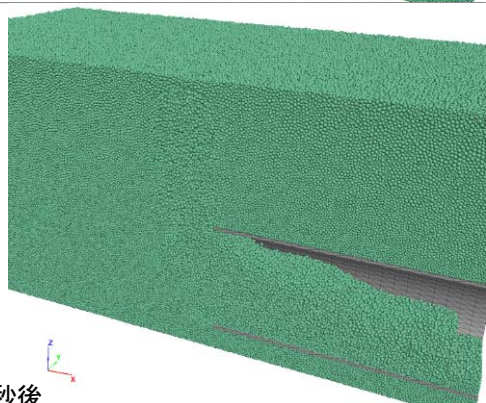
法面の表層崩壊シミュレーション例



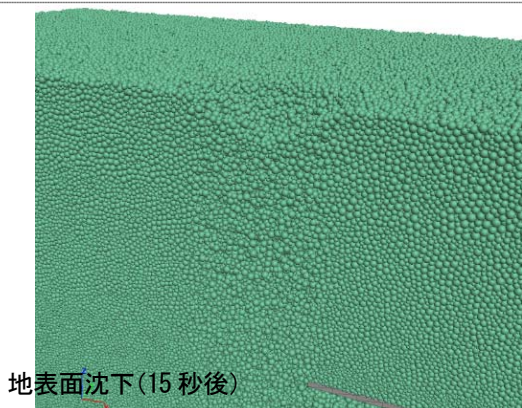
0.2 秒後



1 秒後



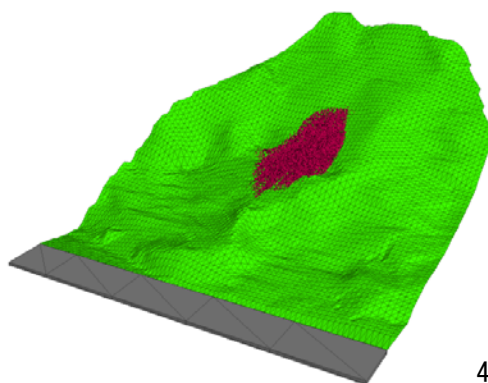
15 秒後



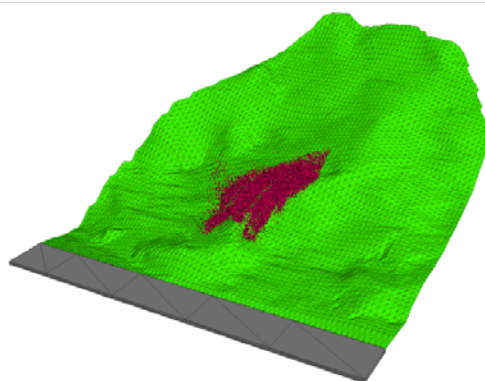
地表面沈下(15 秒後)



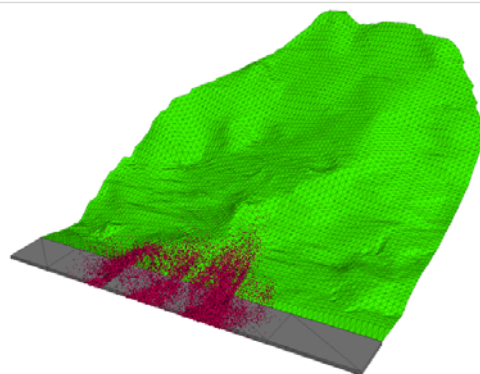
土砂の断面(崩落前)



4 秒後



5 秒後



7 秒後

<http://www.geolab.jp> お問い合わせは chisouken@geolab.jp



**GEOSCIENCE
RESEARCH LABORATORY**

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