

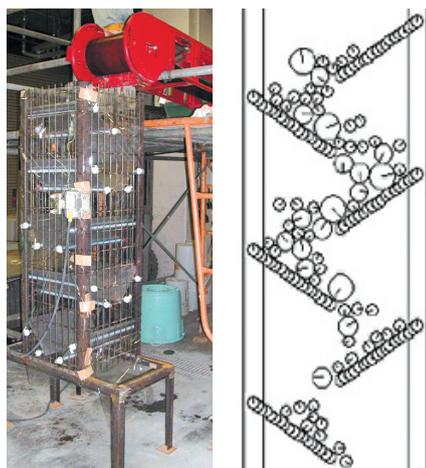
# 砂礫とセメントの自重落下による混合作用の評価とそのシミュレーション

大友 健・伊藤 一教・平川 勝彦・楠見 正之・道場 信昌・岡谷 豊

Estimation and Numerical Analysis for Mixing Effect of CSG "Cemented Sand and Gravel" by using of Apparatus Utilized Gravity Action

Takeshi OHTOMO, Kazunori ITO, Katsuhiko HIRAKAWA, Masayuki KUSUMI, Nobumasa DOBA and Yutaka OKATANI

CSG室内実験と解析



模擬実験装置

衝突作用シミュレーション

大保ダム転流関連工事に適用されたCSG製造プラント



## 研究の目的

台形CSG（セメント砂礫混合物：Cemented Sand and Gravel）ダムは「材料の合理化」に着目した新しいダム形式です。ダムサイト周辺で得られる材料の有効活用および原石山・骨材製造設備の省略によるコスト縮減と環境保全が可能となります。このCSGの製造では従来 バックホウなどによる攪拌混合が行なわれてきましたが、大規模な台形CSGダムの施工の要求に適応して、製造効率と品質安定性の向上を目的とした新しいCSGの製造技術が要求されています。本研究は、自重落下における混合状態を模擬する模型装置を利用した実験により、砂礫とセメントの自重落下による混合作用を評価し、その数値的解析手法の可能性を検討したものです。

## 技術の説明

自重落下における混合状態を模擬する模型装置を利用して、自重落下混合により得られるCSGの強度とそのばらつきを測定します。また、これらに影響を及ぼす落下混合時の障害物の影響を検討することで、自重落下混合の効率を物体衝突運動量により評価する手法を提案しました。さらにDEM（個別要素法）によって、落下混合時の粒子間挙動をシミュレーションする手法と自重落下混合の機構について検討しました。

## 主な結論

自重落下による混合効果の評価に物体衝突運動量の概念を適用し、これに障害物への衝突角度と衝突効率を表わす係数を導入することで、板状障害物・棒状障害物の数量や種類あるいは落下速度による混合効果の相違を説明できることを明らかにしました。また砂礫材料の粒度分布を一般化した要素による2次元DEM解析によって、自重落下そのものおよび障害物への衝突現象を再現できること、混合の程度の評価方法に粒子間の衝突エネルギーを考慮することができることはもちろんのこと、落下中の粒子順番の入換わりという より直接的な混合作用の評価方法が有効であることを明らかにしました。