

3. 計算力学・材料力学

とりまとめ：富山潤（琉球大学）

論文題目：“コンクリート構造物の劣化評価における表面法の適用に関する数値解析的検討”

著者：鎌村友美，吉田秀典，中川裕之，長尾和明

掲載：Vol. 58A, pp. 92-103, 2012年3月

◆討議〔香月智（防衛大学校）〕

この研究で考えている劣化診断法において，健全構造物の診断データについて比較考察されておりますが，健全時の診断データが存在することを前提とした診断法なのか？

◆回答：健全時の診断データの有無については，有ればそれだけ劣化診断の精度が上がると考えられます．存在しない場合は，通常の透過法（送受2つのセンサで被検体を挟み込む形ようにセンサを設置して超音波を測定する手法）では劣化診断が困難ですが，反射法（被検体のある1面に送受2つのセンサを設置して超音波の測定をする手法）では，送受2つのセンサの設置間隔を複数設定することで，劣化がそれなりに進行していれば，劣化部において反射や回折を生じることから，劣化診断に繋がる可能性があると考えます．その理由として，劣化部をまたぐように送受2つのセンサを設置した場合と，またいでいない場合とでは，受信波形が異なることが予想されるからです．ご存知の通り，超音波によるひび割れ深さの同定（例えば，吉田秀典ら：超音波法を用いたコンクリートのひび割れ深さの同定に関する研究，土木学会論文集，No. 732/V-59, pp. 121-133, 2003. を参照）では，こうした手法を応用したものです．一方で，コンクリートのような複合材料は，数値解析で考えるほど，その構造は単純ではありません．そもそも，コンクリートは劣化の有無に関わらず多孔質な材料ですので，上述した方法で劣化を評価するには，まだまだ課題も多く，今後も，研究を継続していく必要があると考えております．

論文題目：“集合体要素を用いた礫中詰材の単純せん断抵抗力解析”

著者：堀口俊行，澁谷 一，香月智

掲載：Vol. 58A, pp. 104-117, 2012年3月

◆討議〔紅露寛（新潟大学）〕

1. 実際の鋼製組立鋼の中詰め材と今回の実験との間で粒径に大きな差があるが，今回の考察をそのまま実際の計算等に適用できるのか？

2. 完成品の寸法に対して，中詰め材の形状が大きくなると全体の力学挙動に対して，中詰め材の形状，寸法，配置などのばらつきの影響を大きく受けるが，決定論的手法により構造解析を行った結果などのように用いればよいのか？ お考えのことがあれば考えて頂きたい．

◆回答：

1. ご指摘有り難うございます．粒径が異なることは，この研究の動機そのものと関連しますので，その点を説明させていただきます．

現実に使用されている中詰め材は，現地材料の使用を促すためのものですので，5cm程度のものであったり，30cmを超えるものであったりします．その堅さや形状も多様です，このような条件において，中詰め材の集まりが有する内部摩擦抵抗を推定することや，時として階段状の外形をもつ鋼製枠に詰められた場合の抵抗メカニズムを一般に土質材料で用いられる塑性論に基づいて，推定することは極めて困難です．

そこで，本研究では現地で簡易な安息角実験を行い，その安息角に適合する凸凹度を有する集合体要素を用いて，枠ダム全体の抵抗を推定しようと考えております．

ここでは，枠自体の抵抗を持たない矩形単純せん断枠内の実験について，その方法を試み，ほぼ可能であることを示させていただきました．

実物についての応用検証は，実物実験との整合性を確認する必要がありますが，高さ3mの準実物大実験も別途行っておりますので，続いて研究したいと考えております．

2. 本質問に対しては，上述の質問1に対する回答と重複しますので，その部分は省くものとさせていただきます，中詰めのランダム性についてこたえさせていただきます，まず，単純せん断枠実験については，3回ほど同じ実験を行っており，10%程度のばらつきで再現性があります．実物大での再現性を確認することは，難しいと考えます．そこで，同じ基本条件で詰め込み解析を多数行い，それぞれに対してせん断抵抗の解析を行って，そのばらつきを考察するなどの手法を用いる必要があると考えております．

◆討議〔園田佳巨（九州大学）〕

安息角を基にしたせん断抵抗力は静的特性としては，理解できますが，動的挙動時の礫どうしの間に働く摩擦，せん断抵抗は異なるように思われますが，この点に関する見解を教えてください．

◆回答：大変興味深いご指摘だと思います．ただし，鋼製枠砂防堰堤の土石流衝突を受ける地域での設置は，現在制限されておりますので，工学的な意味合いでは，動的な挙動推定の需要はあまりございません．

一方，基礎的な研究として礫材の動的な抵抗測に関して，大いに研究されるべきだと考えております．その際には，まず基礎実験データが必要となりますが，残念ながら供試体や衝撃荷重装置の規模が大きくなるので，実現できていない状況にあります．