

4. [設計工学]

とりまとめ:[秋山充良](東北大学)

論文題目：“鋼製治山ダムの中詰材効果に関する準実物大実験”

著者：金子智成，森雅美，香月智，田附正文，射場茂夫
掲載：Vol.54A, pp.124-133, 2008年3月

◆討議 [阿曾克司 (株) 日本海コンサルタント]

次の2点について，著者らの見解を伺いたい。

- ・ 主部材以外の部材，特に鋼製接合部の補強の必要性はどのように判断すれば良いのか？
- ・ 中詰材の材質を変えた場合，せん断抵抗力はどのように変化するとされるか？

◆回答：まず，接合部の補強の件ですが，中詰め材の共同作用割合を高めるには，接合部は柔軟に回転する方が，経済的です。一方で，不適切な接合要領では，構造の弱部をつくることとなりますので，十分な配慮が必要です。合理化と安全性の双方を高める接合技術の開発が望まれます。

続いて，中詰め材の材質の件ですが，提案式では，中詰め材のせん断抵抗力を高める材料要因としては，中詰め材の内部摩擦角，中詰め材の間隙比，中詰め材の単位体積重量が考慮されております。これは，過去の実験から得られた実験式です。この式の形から言えることは，中詰め材の内部摩擦角を大きくする，締め固めを良くして間隙比を小さくする，良質の材料を選んで単位体積重量を高めるなどの方策が有効です。

◆討議 [秋山充良 (東北大学)]

図-4にある鋼製枠供試体と試験台は，ボルト固定となっているが，実際の鋼製治山ダムにおいても，荷重を受けた際には一切の浮き上がりが生じない（下端固定条件と見なせる）設計になっているのか？

◆回答：実構造は，ボルト固定することはほとんどありません。この構造が使用され始めたときは，有珠山の火山噴火後の土石流防止が目的であり，その際は，変化を続ける地盤の形状に柔軟に追随するように直接地盤上に設置しておりました。その後の工事では，コンクリート基礎の上に置いているようです。何らかの滑り止めはなされると思いますが，設計上は剛体構造の安定性（滑動，転倒，沈下）を満足するように設計されます。

論文題目：“年次費用均等化を考慮した既存橋梁群の補修計画支援”

著者：近田康夫，阿曾克司，佐々木貴惟，城戸隆良
掲載：Vol.54A, pp.134-141, 2008年3月

◆討議 [香月智 (防衛大学校)]

補修期間を延ばしたことに伴って生じる社会的リスクがLCCに及ぼす影響は考慮されているのかについて，著者らの見解を伺いたい。

◆回答：考慮していません。ここでは劣化予測が劣化曲線の形で与えられたところから出発しています。劣化予測の段階で考慮しておけばそのまま今回のスキームは使えると考えます。しかし，現状の劣化予測の精度を考えれば，詳細な検討を行うことには疑問を感じます。ここでの結果は，100年間どの位の予算で橋梁の健全度を維持できるかを，検討することになると考えます。

◆討議 [古田均 (関西大学)]

次の2点に関し，著者らの見解を伺いたい。

- ・ 費用均等化を考える場合と，考えない場合では，総LCCはどの程度異なるものとなるのか？
- ・ 費用均等化をした場合に総LCCが減少しているのは，本論文で用いた仮定に依るところが大きいが，道路管理者は，この仮定を受け入れることができるのか？

◆回答：計算では，取換対象となる部位(伸縮目地や排水装置など)以外は，補修を先延ばしすることで補修費が増加するように設定できるようにしていますので，単純に考えると増加することになります。しかし，補修を先延ばしすることで，計算対象とした100年間から押し出されてしまう補修予定もありますので，今回の結果では若干総LCCが減少する結果となりました。なお，補修を先延ばしすることで補修費が増加する割合は今回の解析では一律20%を与えていますが，根拠のある数値ではなく，今後データを収集して解析に反映させたいと考えています。

質問の後段に関しては，均等化を行う前に対象とした補修計画部位は，均等化後補修時期が100年以上先になっても計算に含めるようにすることで理由を説明できると考えます。あるいは，均等化前後のいずれでも管理計画期間に含まれる補修のみで比較しても同様と考えます。

論文題目：“消費者余剰を考慮した道路橋RC床版の最適補修対策”

著者：古田均，保田敬一，築山勲，竹林幹雄
掲載：Vol.54A, pp.142-151, 2008年3月

◆討議 [貝戸清之 (大阪大学)]

既存する土木構造物（永続使用が前提）の維持管理計画を立案する際には，ライフサイクル費用の最小化が判断指標となり，ライフサイクル費用の中に利用者費用などを含めるのは適切ではないと考える。費用便益分析に関しても，新規建設や機能向上の妥当性検証に用いるのは適切であるが，既設構造物の維持管理計画の意思決定に反映させるべきではないと考える。

◆回答：LCCの中にユーザーコストを入れて既存橋梁の維持管理計画を立てる意義は，通常，陽には考えられていない重要度という考え方をより定量的に評価できる点にある。全ての既存橋梁は全て維持管理をしていくべきという前提条件を見直すことも必要と考えている。

論文題目：“地震被災を想定した道路ネットワークのライブ管理システムの構築”

著者：川本篤志，白木渡，保田敬一，伊藤則夫，堂垣正博
掲載：Vol.54A, pp.152-161, 2008年3月

◆討議 [中山隆弘 (広島工業大学)]

ライブ管理システムによって大地震時における道路ネットワークの信頼性を一定レベルで維持しようとする考え方は理解できるが，考慮すべき種々の要因の中にはいまだ研究段階であるものが多々あるように思われる。

そのような背景の下で行われた数値シミュレーションで，特に重視された要因をご教示いただきたい。

◆回答：本研究では，道路ネットワークの構成要因のうち，既往の研究で得られた知見が利用可能でかつ道路ネットワーク上重要構造物である橋梁と道路の通行可能性を対象にシミュレーションを行っています。本シミュレーションでは，この2つの要素の通行可能性を考慮することによって，対象とする道路ネットワークモデルの地震時脆弱性の評価，並びに地震発生時の緊急車両の通行可能性を把握することが可能になります。その結果，道路ネットワークの耐震信頼性向上に向けた補強・整備に有用な情報を提供できるものと考えています。今後は，上記2つ以外の要素を考慮することによって，より精度の高いネットワーク地震時信頼性の評価に取り組んでいきたいと考えています。

◆討議 [香月智 (防衛大学校)]

本研究趣旨にある「教育に活かす」とは，地域住民の防災教育において，地震被災リスクが高い橋や崖などの情報を与えることを意味するのでしょうか？

◆回答：地震発生直後の人的被害軽減のためには，通行可能な経路を早く選定し，救助・避難活動を実施することが必要不可欠となります。本研究では，地域の道路ネットワークの地震発生直後の状態を数理シミュレーションにより分析・評価し，被災者の効果的な避難誘導や医療機関への搬送や事前防災・減災教育に活用したいと考えています。そのような活動を継続することが，地域防災力の向上に繋がると考えています。