

## 4. 設計工学

とりまとめ：中村秀明（山口大学）

論文題目：“山岳トンネルにおける性能規定型発注方式の海外事例について”

著者：須藤敦史

掲載：Vol.52A, pp.119-124, 2006年3月

◆討議 [中村秀明（山口大学）]

第3者機関は、コンサルタントが受け持つのでしょうか。その際、発注者や施工者との関係はどのようになるのでしょうか。

◆回答：基本的にはコンサルタントになると考えます。現在のコンサルタントによる施工管理の業務に加えて、工法や設計変更などに対する権限が増えたものと考えてよいと思います。第三者機関は中立を原則としますので、その権限や責任などのについては契約約款などに明示されている事例が多いと聞いています。また選定・任命は発注者が行いますが、施工者も正当な理由があれば、選定された第三者機関を拒否する権限も有しています。

論文題目：“SOMによる桁橋の合意形成用景観モデル”

著者：保田敬一、白木 渡、伊藤則夫、堂垣正博

掲載：Vol.52A, pp.131-140, 2006年3月

◆討議 [古田 均（関西大学）]

景観評価マップを合意形成過程で具体的にどのように用いるのか？ また合意形成参加者は、この景観マップの意味を理解できるのか？

◆回答：合意形成の段階では、関係者の属性が異なると評価が異なることやデザイン要素を変えるとこれも評価が異なることから、合意形成に至る過程はすんなりとはいかなことがあります。これまでにはデザイン要素を変えた場合の評価の違いや、関係者の属性が異なる場合の評価の違いが数字でしか示すことができませんでしたが、二次元のマップを関係者の属性ごとに作成し、デザイン要素が変更になった場合でも評価がすぐわかるので、関係者間の意見を聞いて調整する過程で特に効果があると期待できます。そのためにも、事前に参加者ごとのマップを作成して

おく必要があります。

景観評価マップは見せる前に必ず詳細な説明をします。数量化の分析結果のスコア（数字）だけを見せるよりも二次元のマップは感覚的に理解しやすく、同じ評価の橋がグループングされているので、ラベルを変えるだけで評価の違いが即座に判読できるという利点があります。また、何種類ものマップを複数回にわたって参加者にみせていると、慣れてきて理解し易くなる傾向にあるといえます。

論文題目：“住民参加型橋梁景観設計のための合意形成過程支援システム”

著者：古田 均、鳴尾友紀子、三雲是宏、堂垣正博

掲載：Vol.52A, pp.141-150, 2006年3月

◆討議 [保田敬一（㈱ニュージェック）]

1. 設計ンセプトに合致する20の計画案から、合意形成（最終案）にどのように絞り込んで行くのか？

2. このような合意形成支援システムは、住民、事業者が変われば（地域など）結果が全て異なると思います。すなわち各橋個別でアンケートをとるなりしないとダメなのが現状です。何とか一般的に使えるこのような合意形成システムの参考になることがあれば教えて欲しいと思います。

◆回答：

1. 論文中に記してあるように、式(2)を用いて各案の選考順位を計算し、最終案をコンフリクト解析から求めます。本論文では、安定分析を行った結果、3つの案が均衡案として求められます。もしこの3つの案について事業者、技術者、住民が話し合って1つの案が最終案として得られればそれで作業は終了します。この話し合いで決着がつかなかった場合は、式(3)、(4)を用いて最小の幾何平均値をもつ案を採用することになります。

2. 本論文で提案した方法も、ご指摘のように住民、事業者が変われば結果は変わります。そのため、より一般的な方法論を開発するために、全体の枠組みを与え、その根本原因（その意見の相違を与える根本原因）を抽出する方法論の開発を試みている。

論文題目：“拡張したマハラノビス距離の橋梁総合健全度評価への適用”

著者：阿曾克司，近田康夫

掲載： Vol.52A, pp.151-162, 2006年3月

◆討議 [築山勲（関西大学）]

健全度の評価方法を何から求めるのでしょうか？

◆回答：橋梁の健全度評価は橋梁点検結果を基に行います。橋梁点検は国土交通省から出されている橋梁点検マニュアルに準拠して行うのが通常で、構成部材毎に劣化を評価しランク付けされます。健全度評価はこの部材毎の評価を基に行います。

◆討議 [保田敬一（株）ニュージェック）]

橋梁の総合健全度評価は、どのような場面で使用するのでしょうか。点検は、部材ごと、補修も部材ごとならば、総合健全度評価は使用するところがないのではないかでしょうか。

◆回答：現時点での橋梁の健全度評価の考え方には大きく2つの考え方があります。1つは点検結果の部材毎の評価ともう一つはそれらを総合して橋梁全体としての評価となす総合健全度評価の考え方です。橋梁の維持管理計画をどちらの手法を用いるかは管理者の考えによります。総合健全度評価の場合は、管理する橋梁群の維持管理（補修・補強）の優先順位を策定し易く、重要度の考慮も可能です。また、維持管理システムの簡素化が可能で、小さな管理団体には適した方法と言えます。しかしながら、ご指摘のように点検は部材単位で行われ劣化も部材単位で進行することを考慮すると総合健全度評価では劣化の進行を見落とすリスクがあることは否定できません。それぞれのメリット・デメリットをうまく組合せながら使い分ける必要があると考えています。

論文題目：“地震損傷を勘案した道路橋RC橋梁の維持管理計画におけるライフサイクルコスト分析”

著者：古田 均，片岡宏文，堂垣正博

掲載： Vol.52A, pp.163-174, 2006年3月

◆討議 [秋山充良（東北大学）]

本論文で使用された耐力低下モデルの妥当性と、その劣化予測に伴う不確定性についてどのようにお考えでしょうか。

◆回答：本論文の目的は、ライフサイクルコスト解析に地震損傷の影響を導入するための方法論を提案することです。そのため、本論文で用いている耐力低下モデルは非常に簡単なものを用いています。ご指摘のように、本手法をより実用的なものにするには、この耐力低下モデルのさらなる改善および不確定性の導入が必要です。不確定性が分布形で与えられるものは信頼性理論を用いることによりライフサイクルコスト解析に考慮できますが、いわゆる Epistemic Uncertainty の導入にはさらなる研究が必要です。

論文題目：“住民との合意形成を考慮した道路橋橋脚の目標耐震性能に関する研究”

著者：古田 均，藤井久矢，片岡宏文，堂垣正博

掲載： Vol.52A, pp.175-182, 2006年3月

◆討議 [秋山充良（東北大学）]

住民は、地震動の生起確率を理解した上で参画しているのでしょうか。

◆回答：住民には生起確率の説明は行っていますが、どの程度理解できているかは検討していません。

論文題目：“LCC を考慮した被災道路ネットワーク復旧計画策定に関する研究”

著者：古田 均，中津功一郎，築山勲

掲載： Vol.52A, pp.183-190, 2006年3月

◆討議 [近田康夫（金沢大学）]

遮断物撤去後に道路補修するロジックが組み込まれていることはわかりましたが、一つの路線上の複数の遮断箇所に対応したロジックはどのようにになっていますか。

◆回答：本研究においては、各路線で被害量を算出しており、一つの路線上に複数の遮断箇所があった場合には、それだけその路線上の被害量が大きくなると考えています。また、各路線において担当する班は1班として研究を行つ

ているので、ご質問にあるような一つの路線上に複数の遮断箇所があった場合でも、本研究では、単班だけで作業を行なうロジックになっています。現在、被害量の大きさに従って、複数班で対応することも検討中です。

論文題目：“改良型遺伝的アルゴリズムを用いた被災ネットワーク復旧計画策定に関する研究”

著者：古田 均、中津功一郎  
掲載： Vol.52A, pp.191-200, 2006年3月

◆討議 [堂垣正博 (関西大学)]

問題設定された道路、水道、ガスの復旧において、復旧過程における危険度等は考慮されているのでしょうか。あるいは考慮できるのでしょうか。(ガスが水道よりも短縮されているのは、危険度等を考慮?)

◆回答：本研究においては、複数ライフルイン復旧を行った場合の計算時間短縮と個々の最適化を目的としています。ガス、水道とともに評価方法は、具体的な危険度などは考慮しておらず、被害量に従い復旧時間を算出したという簡単なものを用いています。しかし、おっしゃるように各ライフルインにはそれぞれ特有の評価方法があると考えられます。その場合、本研究で提案した2段階GAを用いることで、つまり、各ライフルイン毎に最適化を行う方法により、特有の評価方法があった場合にもそれらを考慮することが簡単かつ簡潔であると思います。今後、ガス、水道共に評価方法を検討し、本研究で提案した2段階GAの有用性について検討していきたいと思います。

論文題目：“桟橋式係船岸のレベル1地震動に対する信頼性設計法”

著者：長尾 肇、菊池喜昭、藤田宗久、鈴木 誠、佐貫哲朗  
掲載： Vol.52A, pp.191-200, 2006年3月

◆討議 [松本敏克 (株ニュージェック)]

感度係数は、どのようにして決定したのでしょうか？

◆回答：FORMによる信頼性解析を実施すると、信頼性指標と同時に感度係数が得られます。検討に用いた各ケースについて得られる感度係数を平均したものを用いています。

◆討議 [古田 均 (関西大学)]

目標信頼性の根拠があるのであれば、将来的には設計者が自由に決定して良いことになるのか。

◆回答：目標信頼性に根拠があれば、その値に基づいて設計者が部分係数などを選択できるものと考えます。

◆討議 [秋山充良 (東北大学)]

次期改訂で提示される部分係数フォーマットの中では、設計者がある不確定性を低減する努力した際（地盤調査に費用を掛け、精密に定数設定を行った場合等）、それに報いるしくみになっているのでしょうか。

◆回答：ある要素について、従来よりも不確実性が小さくなるような設定ができるのであれば、目標信頼性が変わらない場合は、部分係数などを低減させることができなり、建設コスト縮減などのメリットが得られると考えています。