

4. 設計工学

とりまとめ：松島 学(香川大学)

論文題目：“GISを活用した高速道路橋脚の地震被害解析”

著者：保田敬一・辻本栄一・白木渡・伊藤則夫・堂垣正博
掲載：Vol.51A, pp.341-350, 2005年3月

討議 [香月智 (防衛大学校)]

このようなデータのホームページ等による公開の可能性について教えてください。ソフト面による防災に重要と思われれますので。

回答：このデータベースは阪神高速道路公団から、研究を使用目的にご提供頂いたものであり、データの公開には阪神高速道路公団の許可が必要となります。また、論文中には阪神高速道路公団のホームページに掲載されている画像なども引用しており、これら web 上に既に掲載されている情報も含めて他のホームページから情報発信をする場合には引用の許可が必要となると思われます。ソフト防災では情報公開が重要となってきますが、生のデータを公開するのは論外として、こういった情報をどのように加工して、こういった形で公開するのか、また、掲載データを他で使用する際の条件、責任などは情報提供者とも十分に議論・確認しておく必要があると思われます。

論文題目：“経済損失を考慮した期待総費用最小化のための岸壁の常時のレベル1信頼性設計法”

著者：長尾毅・柴垣隆一・尾崎竜三
掲載：Vol.51A, pp.389-400, 2005年3月

討議 [本城勇介 (岐阜大学)]

費用の算定は個々港では、決定値ではないか。

回答：本研究で扱った費用は、建設費用、補修時の費用については標準的な費用としておりますので、個々の港に当てはめると多少の違いがある場合がありますが、建設費用については大きなばらつきはないものと考えています。経済損失については、個々の港でばらつきが大きいので、個々の港で純粋に期待総費用を検討すると本研究で提示している水準と異なります。ただし、本研究では、対照としている作用が永続作用が主体であることから、標準的な期待総費用最小化水準よりも安全側の水準を設定することを目標としており、このため経済損失は平均値に標準偏差を考慮した値としています。

討議 [本城勇介 (岐阜大学)]

耐用年数の長い構造物で、現状のコストだけで計算してよいのか。割引率は、将来の予見の不可能も含んでいると思う。

回答：割引率を用いるか否かは議論のあるところであると理解しています。本研究では割引率を用いていないため、現状のコストで計算している点を考慮しても、安全側の水準が設定されていると考えています。

討議 [古田 均 (関西大学)]

信頼性解析はソフトウェアを用いれば、それほど困難あるいは複雑な計算ではないのではないか。近似をするよりも信頼性設計法をそのまま用いた方がいいのでは。

回答：ご指摘の点はそのとおりであると考えています。ただし、信頼性設計法の設計実務への浸透を促す観点からは、まず部分係数法を提示し、実務者への理解と習熟を経たうえで精度の高い確率演算を用いる方法にシフトする戦略もありえると考えております。

論文題目：“信頼性の変化に対応した部分安全係数の設定方法”

著者：吉岡健・長尾毅
掲載：Vol.51A, pp.401-412, 2005年3月

討議 [本城勇介 (岐阜大学)]

部分係数の再計算より、レベル γ の信頼性設計を行った方がよいのではないかと。またコードで、レベル γ に追を残すべきである。

回答：本研究は、ISO2394(構造物の信頼性に関する一般原則)や土木・建築にかかる設計の基本(国土交通省, 2002)において、今後の標準設計法として推奨されているレベル γ 信頼性設計法(部分係数法)を対象とし、信頼性の変化に対応した部分係数の簡易修正法を提案することにより、部分係数法の導入意義を主張するものである。また、部分係数法は言わば正確率論的な設計法であるから、設計実務への適用性が高いと考えられることも、本研究の動機となっている。

したがって、高度な設計者がレベル γ の信頼性設計を適用することを何ら否定するものではないし、討議者のご指摘のように、コードにおいても、全ての設計者が最低限度適用する方法としてレベル γ を位置付け、レベル γ 以上の方法の適用を制限するべきではないと考えている。

論文題目：“BMSにおける維持管理対策の優先順位決定方法の提案”

著者：仁木京子・今野将顕・宮本文穂・中村秀明・石田純一
掲載：Vol.51A, pp.367-378, 2005年3月

討議 [古田 均 (関西大学)]

2段階の最適化が行われているが、1段階目が回答を得る目的であれば、LCCを計算するような精密な最適化を行う必要はないのではないか。

回答:「アバウトな解を得る目的」との指摘がありますが、論文のどの部分に対しての指摘でしょうか。「予算配分では、目視点検レベルのデータから維持管理費用の概算を算出し...」(3.1の最後)の部分が該当するのではないかと解釈をしましたので、この内容について回答をいたします。

本研究では、1段階目で個別橋梁のLCC最小化を行い、2段階目で橋梁群の品質最大化(予算制約下での維持管理計画立案)を行っている。このため、1段階目では、アバウトな解を得ることを目的としているのではなく、個別橋梁のLCC最小の計画を得ることを目的としている。しかしながら、劣化予測や工費のデータが少なく、精度に不安があるため、「概算費用を求める」と記述した。今後、データを収集し精度を上げていきたいと考えている。

討議 [古田 均 (関西大学)]

品質保証の概念が良く分からない。管理水準を超えても良いというのであれば、ここでいう管理水準とは何か。

回答:ここでいう管理水準は、予算が十分ある場合に、ユーザが維持したいと考える管理の水準である。橋梁管理機関(主に地方自治体)の現状を考えると、必要な対策が十分行えるほどの予算を確保することは難しい。このため、ユーザが設定した管理水準を下回ることがあると仮定し、問題を設定した。なお、耐荷性、耐久性の健全度が0となる場合を、維持管理の限界に達したとみなし、架替えが早急に必要であると仮定している。

論文題目:「工事渋滞影響を考慮した道路立体化橋梁計画に関する一考察」

著者:丹羽信弘・野寺寿雄・門田克史・高尾秀樹
掲載:Vol.51A, pp.323-330, 2005年3月

討議 [松島 学 (香川大学)]

社会的損失費がかなり曖昧なので、算定の精度が低いので、選択された最適案がうまく説明できているのか?

回答:本論文で用いている社会的損失費用は「街路事業による費用便益分析マニュアル(国土交通省)2003.8」(以下、本マニュアルと呼ぶ)に基づいて算定しています。本マニュアルは、街路事業の効率的かつ公平な遂行にあたり、社会・経済的な側面から事業の妥当性を評価するために用いるものであり、基本的には事業実施決定の前段階において、事業を実施することによる便益と事業を実施する費用を算定し、便益と費用の比較により事業の評価を行い、事業実施の妥当性を判断することを目的としたものである。

本マニュアルは、街路事業における客観的評価を行うとするものであり、具体的には街路事業の新規採択時の事業評価や、再評価時の事業評価を行うにあたっての費用便益分析のためのマニュアルであり、全国的に用いられているもので、社会的損失費(交通渋滞による負の便益)を算定するにあたっては、説明責任としての根拠付けの意味から現時点においては本手法によらざるを得ないと考えます。

討議 [杉本博之 (北海学園大学)]

表-4において、準備片付工の所用日数が『急速施工案-2』だけ10日で他は20日となっている理由は何か?

回答:『急速施工案-2』は、そのほとんどの部材が工場製品である鋼製の上下部工からなる構造であり、工事現場での片付け工が他の現場打ちコンクリート施工が主体となる2案に比べほとんど無く、施工業者ヒアリングにより10日と考えました。

論文題目:「疲労損傷モニタリングへの複関数分類学習ニューラルネットワークの適用」

著者:作田健・坊原尚記・香月智・梶田幸秀・園田佳巨
掲載:Vol.51A, pp.323-330, 2005年3月

討議 [杉本博之 (北海学園大学)]

発表に用いた最初のほうの説明中、「従来の方法では気温の影響等は考慮できない。」という記述があったが、説明では気温については一切触れられていなかった。理由を問う。

回答:本論文は、構造物の異状判定を過去のモニタリングデータとの比較によって行う場合に、複数のパターンのデータが混入していることを前提としているものであります。例えば、仮に気温の変化によって構造の一部が接触や離反を生じていると、当然構造の振動伝播特性は、複数のパターン(接触、離反)に区分されることとなります。しかし、計測データの中に気温が含まれていない、もしくは、気温に伴う離散的な変化を想定していないフィッティングシステムでは、過去の事象でさえもフィッティングすることができないということを説明しようとしたものです。

論文題目:「建設機械の稼動モード認識による異常検知」

著者:小松孝二・清田雄彦・バチコフガンチョ・木村信行
掲載:Vol.51A, pp.331-340, 2005年3月

討議 [古田 均 (関西大学)]

油圧シヨベルの故障診断率はこの程度のものか。少し認識率が低いように思われるが。

回答：油圧ショベルは作業に応じて複雑な稼動をすることから、認識率向上のためデータ取得間隔を1秒として多くのデータを取得して学習を行いました。このデータを用いた認識率は75%ですが、複雑な稼動を行う対象機械において本研究で提案した分離モデルは有効と判断します。

SOM以外の故障診断法ではこの認識率は実現できないのか。

回答：本研究では、膨大な稼動データから油圧ショベルの劣化の兆候を判定する手法として、ニューラルネットワークの手法が有効と考え、SOMを応用して稼動モードを認識する分離モデルを提案しました。

したがって、他の故障診断手法は検討していないため認識率に関するデータは持っていません。