

4. 設計工学

とりまとめ：中村秀明（山口大学）

論文題目：“塩害劣化を受けるコンクリート構造物のライフサイクルコストを考慮した最適補修時期”

著者：松島 学，田中秀周，横田 優，中川裕之
掲載：Vol.53A, pp.156-164, 2007 年 3 月

◆討議 [杉本博之（北海学園大学）]

コンクリート構造物の劣化と補修時期を，豊富なデータから誘導する研究であり，評価されると思います．表-1 に補修レベルとひび割れ幅の関係が示されており，ひび割れ幅の背景には多くのデータから著者らが得たコンクリート構造物の耐久性との関係が反映されていると考えます．その意味で，研究の手法は一般性を持つと考えますが，そのような理解でよろしいでしょうか．

◆回答：目視での劣化調査は，腐食ひび割れ，コンクリートの浮き・剥離，錆び汁，白華など数多くの評価項目があります．既往の現場データを用いた研究でも，目視調査で劣化レベルを判定するとき，評価項目のうち，ひび割れ幅が最も重要であることを示しております．これは，既往の電食実験でもひび割れ幅と腐食量には線形の関係があることから裏付けられます．

論文題目：“Stochastic capital budgeting approach to obtain the target probability of buckling failure of a wind turbine tower subjected to typhoons in the Philippines”

著者：Lessandro Estelito Garciano and Takeshi Koike
掲載：Vol.53A, pp.165-171, 2007 年 3 月

◆討議 [松島 学（香川大学）]

- (1)What kinds of failure does the turbine tower have?
- (2)Why do you choose the buckling of tower?
- (3)Is the buckling failure is the most popular?

◆回答：

- (1) Buckling failure, excessive leaning of tower
- (2) Several failures can occur during strong typhoons like breaking of the blade, falling of the nacelle, foundation uplift and buckling of the tower. However buckling of the tower represents a significant damage both to the structure and to the financial

cash flow of the wind farm. Further it takes several months to put the wind turbine in operation after a major damage like tower buckling. These are some of the reasons why we chose buckling tower as the damage mode of the wind turbine

(3) We don't have the exact figures, but this failure has been observed in Okinawa during a super typhoon and Aomori during a strong gust.

論文題目：“鋼連続桁の断面変化位置決定問題への G A の適用”

著者：保田敬一，近田康夫
掲載：Vol.53A, pp.172-180, 2007 年 3 月

◆討議 [杉本博之（北海学園大学）]

遺伝的アルゴリズム（G A）を，鋼連続桁の変断面位置の決定しようとする研究であり，G A の応用研究として評価されます．本研究において，線列のコーディングは継手位置の長さの単位で用いています．しかし，質問者の経験によれば，この問題の場合は，変断面位置をあらかじめ多数設定し，そこに 0（断面を変化しない），1（断面を変化させる）とした方が柔軟に問題に対応すると考えられます．如何でしょうか．

◆回答：研究の当初，何通りかのコーディング方法について議論したが，最初に試したのが現在論文に載せている方法であり，それでうまくいったので，他の方法は比較していない．ご指摘の方法だと，交叉や突然変異も簡単であり，初期値の発生など制約もかなり緩和されるので，今後は是非試してみたい．

論文題目：“近似法支援のための S V M に関する基礎的研究”

著者：杉本博之，阿部淳一，古川浩平
掲載：Vol.53A, pp.181-188, 2007 年 3 月

◆討議 [須藤敦史（岩田地崎建設）]

解析の中で，学習データはどのように選定するのでしょうか．また，動的解析は行っているのでしょうか．

◆回答：

(1)学習データの選択は、図-5 に示されています。第1段階ではGAの初期線列の中からもっとも疎なデータ1個を選択します。各イテレーションでは、各段階の最適設計と(SVMを使用する場合は)アクティブ領域内の疎なデータを一つ選び、2点追加します。

(2)動的解析は、設計問題が動的解析を要求すれば行いません。

論文題目：“社会的要求性能を反映した耐震レベルの評価”

著者：相内美紀，本城勇介

掲載：Vol.53A, pp.189-198, 2007年3月

◆討議 [杉本博之 (北海学園大学)]

本研究は、市民への主に耐震レベルに対する要求の程度に関するアンケートにより、社会的要求性能を反映した耐震レベルの考察を行っており、興味ある研究と評価いたします。ただ、アンケート項目の中に構造物の損傷に対応する「コスト」の概念が含まれていないようです。この種の問題では以前から取り入れられていると理解しております。今後、より実際的な市民の要求レベルを知る上で、是非取り入れていただきたいと希望いたします。コメントがあれば頂ければと思います。

◆回答：本研究では、私的所有構造物(マンション)の損傷に対応するコストは損失被害費(修復費)としたが、公共構造物においては使用できるまでの期間とし、あえて費用とはしませんでした。このような問い方をした理由は、「どのように問うことが社会的要求を知る方法なのか」という趣旨に対する、工夫の一つでした。また、修復期間と被害との関係から、ある程度のコストへの換算も可能と考えられます(今回は、試みていませんが)。これは、公共構造物の修復費(損傷に対応するコスト)を直接的に聞いて、はたして回答者(市民)の意思を正確に反映することができるのかと考えたからです。そこで、公共構造物の被害として許容する対象を、損傷コストではなく、市民の興味が強いとされる修復期間としました。自分たちは、どのくらいの期間でそれを使用できるようになるのかという方が、よりイメージしやすいため、要求性能を把握する精度が高まると考えました。その代わりに、対象構造物を公共構造物と私的所有構造物として同時に問い、比較することで、市民が求める構造物の安全性(被害の程度)には、対象の違いによって差が生じるのかということを知り、知るだけでなく、

ある程度コストのことを回答者に意識させるという効果を狙いました。

頂きましたご意見のとおり、損傷コストまで算出し、比較することができれば、さらに踏み込んだ研究成果が得られたと考えます。今後の参考にしたいと考えます。

◆討議 [古田 均 (関西大学)]

アンケート対象者は、震度というものを本当に実感できているのでしょうか。序数的意味はあると思われますが市民がその差を正確に認識するのは難しいと思われます。如何でしょうか。

◆回答：アンケート結果から、比較的市民は震度と地震の強さの関係を、ある程度理解をしているということを得ました。(たとえば問14~16に関する回答結果よりの推測)もちろん、その理解は完全に正確なものではなく、理解のばらつきもありますが、市民は震度と被害の関係にある程度の理解を持っています。これは、今回のアンケートの結果の中で、著者の予測と異なった点の一つでした。とはいえ、専門家が、震度と被害の関係を、市民にできるだけ正確に理解してもらい、正しいイメージを持ってもらうために、今後ともいろいろな継続的な説明が必要であると考えます。

論文題目：“道路橋 RC 床版の押抜きせん断耐荷力評価式に関する研究”

著者：阿部忠，木田哲量，徐銘謙，澤野利章

掲載：Vol.53A, pp.199-207, 2007年3月

◆討議 [松島 学 (香川大学)]

有効高さの影響については、考えているのでしょうか。提案されている式は、有効高さが大きくても適用可能でしょうか。

◆回答：本研究は、道路橋 RC 床版の押抜きせん断耐荷力の主要影響因子であるコンクリートの圧縮強度、有効高、鉄筋比が異なる3タイプの RC 床版供試体を用いて、静的押抜きせん断実験を行い、破壊状況から押抜きせん断破壊モデルを提案するとともに、荷重とひずみの関係から終局限界状態における降伏強度付近、引張強度付近および破壊荷重付近の押抜きせん断耐荷力式を提案したものです。

押抜きせん断評価式においては、有効高は、等価応力ブロックの大きさの算出、鉄筋比の算出、ダウエル効果が及ぼす影響

範囲の算出において大きな影響を与えます。したがって、道路橋 RC 床版の押抜きせん断耐力は、有効高は重要な要素となります。

次に、有効高さが大きさについてですが、本提案する押抜きせん断評価式は、鋼道路橋 RC 床版を対称としたものであります。したがって、現行示方書である道路橋示方書・同解説Ⅱの規定に基づいて設計された RC 床版の範囲内では、本提案式の適用は可能であると考えられます。

論文題目：“モーメント再分配を考慮した連続合成桁の非弾性設計に関する一考察”

著者：野坂克義，植村文孝，伊藤 満

掲載： Vol.53A, pp.218-226, 2007 年 3 月

◆討議 [中村秀明 (山口大学)]

連続合成桁では、乾燥収縮，クリープ等考慮する必要がありますが、この方法では、考慮できるのでしょうか。

◆回答：本論文においては乾燥収縮，クリープ等の影響は無視しております。鋼桁の一部が塑性化するモーメントを考慮していますので、乾燥収縮やクリープ等の影響は現れないと考えております。

◆討議 [小林 薫 (JR 東日本)]

(1) 使用限界状態において、中間支点位置での塑性化を許容して良いのでしょうか。基本的な考え方を教えてください。

(2) 中間支点の $M-\theta$ 関係を、バイリニアではなく、もう少ししっかりした骨格曲線を用いる必要があるのでしょうか。

◆回答：

(1) 中間支点位置での塑性化を認めています。使用限界状態ではその変形はわずかであり、日常的な使用には問題ないと考えます。また、使用限界状態でのたわみがキャンバーに収まる範囲内であれば、実質的にたわみは無い状態にできるものと考えます。

(2) バイリニアではかなり安全側の予測となりますが、バイリニアのほうが設計に用いるのには簡便であると考えます。一方、トリリニアなどの予測曲線を用いるためには、予測曲線の精度が問題となります。AASHTO では軟化領域を曲線で表現した予測曲線が用いられておりますが、独自の予測曲線を適用できないか現在検討中です。