

11. 鋼, 木構造・橋

とりまとめ：平沢秀之(函館工業高等専門学校)

論文題目：“鋼トラス橋の連続崩壊解析”

著者：万田明裕，中村俊一

掲載：Vol. 57A, pp. 822-830, 2011年3月

◆討議 [芦塚憲一郎(西日本高速道路(株))]

$P_D + kP_L$ の式にある“ k ”は、活荷重の倍率と考えてよろしいでしょうか。

活荷重倍率だとした場合、 k が7や11程度で降伏(座屈)、崩壊とありますが、実現象として活荷重が11倍になるようなケースとしてはどのようなこと(状態)が考えられるのですか。

◆回答：

・活荷重増分 k について

ご指摘のように、 $P_D + P_L \cdot k$ の式中の k は活荷重の増分係数であるいは倍率と考えても結構です。この活荷重増分係数を橋が全崩壊するまで増加させました。

・ k の最終値について

この k 値は橋が全崩壊するときの値であり、荷重ケース1, 2, 3では5-7程度です。道路橋示方書などでは $D + 2.5L$ で終局を照査する規定がありますが、本検討ではある部材が降伏を超えた後も解析を続行し、他の部材への荷重分配も考慮しているため、真の終局状態が求められていると考えています。荷重ケース4では中間支点付近のみに荷重を戴荷させたため、相対的に他ケースより総荷重は小さく、 k は11程度となります。

◆討議 [平沢秀之(函館高専)]

当初降伏した部材の軸力は、荷重再分配の後に増加するのか、減少するのか、そのまま維持されるのか？

◆回答：本研究では、活荷重を漸増させています。ある部材が降伏すると、他の部材への再分配が生じますが、一旦降伏した部材の軸力は減少することはなく、その軸力が維持されるか、もしくは二次勾配上を増加しました。

論文題目：“鋼床版Uリブ溶接部の広帯域探触子を用いた超音波探傷法による品質評価”

著者：白旗弘実，加藤昌彦，町田文孝，船山裕太

掲載：Vol. 57A, pp. 860-869, 2011年3月

◆討議 [芦塚憲一郎(西日本高速道路(株))]

(1)板厚8mmをターゲットにしているということは、新設橋での非破壊検査への適用を考えているのですか。

(2)検査結果の記録性についてのお考えをお教え下さい。

◆回答：(1)鋼床版の疲労損傷[1]は広く知られていることかもしれませんが、疲労強度向上のために、厚い板が使用される傾向にあります[2]。新設橋において8mmが今後も採用されていくであろうことを考慮しての検討を行いました。6mmの板厚に対する検討は、著者らは行っていませんが、今後の課題の一つとして考えております。すでに極小探触子などで、実験を行っていますが、別のアプローチも必要になることも念頭に入れてます。

(2)本論文においては、自動探傷や記録の保存については触れませんでした。波形保存が可能な探傷器を用いているので、記録することは困難なことではありません。一般的に波形処理法の一つにピーク検出アルゴリズム[3]もありますが、それとJISのピークの定義を組み合わせた波数(なみかず)の計数可能なプログラムも作成しています。

[1] (社)日本道路協会：鋼橋の疲労，1997。

[2] 森永真朗，磯上知良，千葉照男，三木千壽：東京港臨海大橋(仮称)における技術開発とコスト縮減—上部工の検討(2)—，橋梁と基礎，Vol. 42, No. 10, pp. 40-45, 2008。

[3] 南茂夫：科学計測のための波形データ処理—計測システムにおけるマイコン/パソコン活用技術—，CQ出版，1986。

論文題目：“テーパー木桁の割裂破壊試験に関するFEM解析”

著者：千田知弘，中村昇，佐々木貴信，後藤文彦

掲載：Vol. 57A, pp. 881-889, 2011年3月

◆討議 [小室雅人(室蘭工大)]

(1)実験結果とFEM解析結果の比較について、応力で検討されていますが、荷重-変位関係について検討されていますか？

(2)実験結果における破壊状況をFEM解析から推定することは可能でしょうか？

◆回答：(1)引用文献においては、荷重と応力は数値と図で明示してありますが、荷重-変位関係は図のみであり、数値を読み取ることは困難でした。よって、本研究では荷重-変位関係については検討しておりません。

(2)破壊荷重時の応力分布から推定することは可能で

あると考えています。例えば本研究では、テーパー木桁の割裂破壊の原因の一つとして、引用文献では記されていないせん断破壊の可能性も示唆しています。

論文題目：“プレストレスト木・コンクリート合成桁橋における新橋梁形式の提案”

著者：荒木昇吾

掲載：Vol. 57A, pp. 890-899, 2011年3月

◆討議 [佐々木貴信(秋田県立大学)]

提案されている木橋の概算工事費について、鋼橋架設工事の積算基準等を参考に考察されているが、木橋の工事に特有の割高あるいは割安となる費目は認められたか？提案の木橋の総工事費は同規模の鋼橋やPC橋と比べてどのようであったか？

◆回答：本論文に示した長野モデルの工事費は、長野県林道木橋標準設計を適用した実橋の、工事費内訳書を基に算出しています。長野モデルは、基本的に鋼橋架設工事の積算基準に倣っておりますが、工場製作の部分に関しては、集成材桁に関する割増し（見積り価格の適用）を考慮しています。試設計モデルについては、長野モデルの集成材桁の単位体積価格を用いて、上フランジのコンクリート部分を加算して算出していますので、この意味では、木橋の工事に特有の割増しを、工場製作という費目で考慮しています。その他の架設に関する費目についても、長野モデルの費用を基にして、材積比や質量比で算出しています。ただし、試設計モデルは、鋼桁橋よりはPCT桁橋に近い構造形式であるために、PC橋の架設工事に倣うべきであるとも考えられますので、今後において、さらに検討させていただきます。

また、鋼橋やPC橋との比較に関しましては、本論文の中では示しておりませんが、同規模の他橋種の例として、鋼桁橋やPC床版橋を挙げた場合、これらの橋面積あたりの単価が約22万円/m²程度となることを踏まえれば、さらにコスト縮減への方策を考える必要があると考えま

す。

論文題目：“歩橋梁建設で生じるCO₂排出量の算定と小規模木製歩道橋架設の有効性”

著者：三上卓，笹田修司，三上市藏

掲載：Vol. 57A, pp. 900-907, 2011年3月

◆討議 [佐々木貴信(秋田県立大学)]

支間長30mまでの木製橋梁であれば、建設時に発生するCO₂排出量に関して優位性が明らかとあるが、提案された側道橋の場合、集成材を利用したり橋台にコンクリートを使用する可能性があると思われるが、その場合のCO₂排出量について算定されているか？

◆回答：ご質問にあります30m以上の橋長については検討しておりません。

参考文献6)の図-6において、スパン30mを超えますと橋梁建設で生じるCO₂は、鋼橋>木橋>PC橋となる傾向が得られていることから、PC橋より不利になるのではないかと考えられます。

ご指摘の集成材やコンクリート橋台の使用に関しては、道路橋の方の橋脚や横桁の拡幅および延長をすることで回避でき、簡便でコストも抑えられる側道橋を製作および架橋することはできるのではないかと考えております。従いまして、今後、このような条件を加味した計算を行ってみたいと考えております。