

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：“4 径間超長大吊橋の弾塑性挙動と終局強度特性に関する考察”

著者：野上邦栄，大久保亜衣，森園康之

掲載：Vol.56A, pp.817-826, 2010 年 3 月

◆討議 [平沢秀之（函館高専）]

解析では吊橋の終局状態をどのように定義しているか?

◆回答：本研究では、変位増分法による複合非線形解析を実施しており、吊橋の終局状態は増分ステップ解析により得られる荷重-変位関係におけるピーク点の極大値と定義し、その時の荷重を終局強度として算出しています。

◆討議 [櫻井信彰（新日鐵エンジニアリング(株)）]

風荷重の影響が最終の荷重倍率にきいているようなので、風荷重の評価は一樣に載荷せず、影響線の符号を考えた載荷とすべきではないか。

◆回答：活荷重の載荷パターンは、本来影響線載荷により各構成要素に対して最も厳しい荷重条件を設定することになりますが、本研究では大きく影響する代表的な 6 パターンを仮定しています。また、本論文には風荷重を考慮したパターンについては記述していませんが、6 パターンの中で終局強度に対して厳しい荷重に対して、風荷重を一樣に載荷して解析をその後実施したため、その結果をシンポジウムにおいて追加発表させていただきました。ご指摘いただいたように、風荷重についても本来影響線載荷を考慮すべきですが、常時荷重に対して厳密な影響線解析を実施していませんので、それにあわせた風荷重を載荷しました。今後、影響線載荷を考慮した厳密な荷重条件で解析する必要がありますので検討していきたいと思います。

論文題目：“アルミニウム合金板摩擦接合継手における鋼製高力ボルトの軸力低下”

著者：大倉一郎，萩澤亘保，長尾隆史

掲載：Vol.56A, pp.827-837, 2010 年 3 月

◆討議 [平沢秀之（函館高専）]

高力ボルトの軸力残存率が得られている(93%程度)、この程度の残存率があれば摩擦接合が問題なく成立しているか?

◆回答：母材と添接板が A5083P-O の場合、高力ボルト締付け 393 日後でボルト軸力残存率は、F8T で 96%、F10T で 93%であり、しかも添接板表面に陥没が発生するので、摩擦接合に使用できない。

母材と添接板が A6061P-T6 の場合、高力ボルト締付け 393 日後でボルト軸力残存率は、F8T で 97%、F10T で 96%であり、添接板表面に陥没が発生しないので、摩擦接合に使用できる。

母材が A5083P-O の場合、添接板に A6061P-T6 を用いることによって、摩擦接合に使用できる。

論文題目：“A 橋タイプの鋼床版バルブリブと横リブ交差部の疲労挙動と損傷対策”

著者：山岡大輔，坂野昌弘，夏秋義広，野中砂男，中川圭正，中村香澄

掲載：Vol.56A, pp.838-849, 2010 年 3 月

◆討議 [石川敏之（京都大学）]

下側の亀裂は、今回の疲労試験でも発生する可能性があるのでしょうか?

◆回答：今回の実験では、スリット下側の溶接止端部に人工き裂（切欠き）を入れても疲労き裂は発生しなかったことから、今回の実験条件下ではスリット下側からのき裂発生の可能性はほとんどないと考えられます。

論文題目：“ボルト孔に充填された樹脂が接合部の引き抜け性状に与える効果”

著者：今井富士夫，尾上幸造，中澤隆雄，飯村豊

掲載：Vol.56A, pp.850-857, 2010 年 3 月

◆討議 [平沢秀之（函館高専）]

(1)樹脂を充填させるためにボルトとボルト孔の隙間をどれくらいにすればよいのか?

(2)ボルト孔の中心にボルトを配置することは可能か?

◆回答：(1)本論文の供試体にはボルト d12 に対してボルト孔 16mm を、ボルト d16 に対してはボルト孔 20mm を採用しており、いずれも隙間は 2mm である。充填される樹脂厚（隙間）に対しては最適厚があるものと考えられるが、今回の実験のみでは樹脂の最適な厚さを提案できない。最適な樹脂厚について

は、今後検討していく予定である。

(2)実橋梁の施工におけるボルトの配置法については現在まで検討していない。ボルトをボルト孔の中心に配置することは難しく、検討課題としてボルトの偏り配置が耐荷力に与える影響についても検討すべきであると考えている。

◆討議 [佐々木貴信 (秋田県立大学)]

(1)幾つかの試験体での破壊形式が集合型破壊（プラグ破壊）を示しているが、ボルトが同一線上に並んでいる影響はないのか？

(2)千鳥状に配置するなど、ボルト配置が接合部の引抜け性状に及ぼす影響については検討されていないのでしょうか？

◆回答：(1)木部材の接合部の破壊形式には幾つかの形式があり、木質構造設計基準（日本建築学会，2006）にはこれらの設計法が記述されている。今回の実験ではボルト破壊荷重＜集合型破壊荷重となっていたため、幾つかの供試体で集合型破壊が生じた。よって、集合型破壊が生じた原因はボルトが同一線上に配置されたためではない。ボルトが同一線上にあっても、ボルト破壊荷重＞集合型破壊荷重とすれば、破壊形式の混在は防げたものと考えている。

(2)ボルトの千鳥配置については、今回は検討していない。しかしながら、千鳥配置も実際に設計されることは考えられるので、今後の課題と考えている。

論文題目：「歩道橋用木製防護柵の基礎的研究」

著者：千田知弘，佐々木貴信，薄木征三，後藤文彦，篠原義則，
豊田淳

掲載：Vol.56A，pp.858-867，2010年3月

◆討議 [深田宰史 (金沢大学)]

鋼材フレームの高さはどのように決められたのでしょうか？最適な高さがあるのでしょうか？

◆回答：支柱下部に鋼箱を取り付けた主目的は、木支柱の補強ではなく、木支柱の床版への取り付け、取り外し(交換)を容易にすることなので、最適な高さと言うのはありません。ただし、対象木橋は景観面も重要視されているので、鋼箱が床版上の歩行面として配置される木製床板(ゆかいた)によって隠れる高さとなるように、床版上面から木製床板までの高さ＝鋼箱の高さとししました。

論文題目：「歩静的および動的載荷試験に基づく木歩道橋の劣化診断」

著者：出戸秀明，岩崎正二，五郎丸英博，山村浩一

掲載：Vol.56A，pp.868-876，2010年3月

◆討議 [佐々木貴信 (秋田県立大学)]

変位の計測(1回～3回とある)は、残留分を含んでいるのか？

◆回答：1回から3回の変位計測結果は、残留分を含んでいません。

◆討議 [深田宰史 (金沢大学)]

劣化要因はヤング係数の低下なのでしょうか？それとも連結部の腐食等が影響しているのでしょうか？計算上でヤング係数を下げて評価することに矛盾は無いのでしょうか？

◆回答：劣化要因としては、部材のヤング係数の低下や腐食による断面欠損等が考えられます。また、ご指摘の通り連結部の腐食等の影響も考えられると思います。これらの影響をすべて考慮するためには、連結部を3次元バネでモデル化したり、部材をソリッド要素でモデル化するなど、根本的にモデル化の見直しが必要です。今回は、簡易性を重視し、部材の曲げ剛性の低下をヤング係数の低下のみと考えて、3次元骨組モデルによる計算を実施しました。