

2. 構造安定・耐荷力

とりまとめ：松村政秀（大阪市立大学）

論文題目：“山形鋼部材からなる小型送電鉄塔の耐荷力特性に関する研究”

著者：松村政秀，畠中 彬，山口隆司

掲載：Vol.58A, pp.50-61, 2012年3月

◆討議 [中村秀治（東電設計株式会社）]

山形鋼鉄塔の耐荷力解析において、軸方向力の偏心を考慮すべきことは良く認識していますが、実務における作業量が極端に多くなることから、偏心は考慮していないのが現状です。ただし、求められた軸方向応力の評価にあたっては、(a)偏心の極めて少ない構造材、(b)偏心の比較的少ない構造材、(c)偏心の多い構造物、に3分し、許容応力度を変え、山形鋼についてはより厳しい評価を行っています（JEC-127）。ご発表の研究成果に基づき、山形鋼鉄塔の偏心を考慮した耐荷力解析について、現状に比べてどのような改善が可能か、お聞かせ下さい。

◆回答：山形鋼鉄塔の耐荷力は、各部材への軸方向力の偏心に加え、荷重の載荷方法の影響により変動します。したがって、山形鋼鉄塔の偏心を考慮した耐荷力解析によりこれら2つの影響を同時に考慮することで、精確な山形鋼鉄塔の耐荷力評価と損傷部材の特定を行うことが可能となります。荷重条件に応じて損傷部材を特定することが有用と考えますが、ご指摘のとおり、実務においてこのような解析を行うことは非常に労力を要します。今後、本成果を踏まえ、損傷を受けやすい部材の簡易な抽出法の提案に繋げることを検討したいと考えております。

論文題目：“ラジアルゲート開閉時における脚柱耐荷力の実験法”

著者：塩竈裕三

掲載：Vol.58A, pp.62-72, 2012年3月

◆討議 [松村政秀（大阪市立大学）]

著実験結果を評価する上で、特に、軸力が大きい場合など摩擦の影響が無視できない場合に、曲げモーメント算定時の摩擦力の影響をどのように評価すれば良いか、お聞かせ下さい。

◆回答：実験結果によれば、通常の摩擦状態では起こり得ないような条件で耐荷力を迎えています。仮に摩擦係数に換算するとすれば19程度となります。一方、軸力載荷に用いている滑車には転がり軸受を利用しており、摩擦係数は高々0.2と耐荷力相当摩擦係数の1%程度であり、影響は無視してよいものと考えます。

◆討議 [松村政秀（大阪市立大学）]

本実験法の適用を考える際に、既設ゲートに見られる腐

食に伴う板厚の減少など劣化した状態を考える必要があると思われま。既設ゲートと提案している実験法との関連、位置付けについてお聞かせ下さい。

◆回答：海外の損傷事例では、開閉荷重と、腐食等の劣化あるいは初期欠陥などが複合して生じているものと考えます。これらの例は際めて管理が悪いゲートであり、国内で経験した範囲では、これほど劣化が進んだ脚注はみられないのではないかと感じています。また、耐荷力への寄与が大きい脚柱フランジは鉛直面内にあつて腐食しづらいため、現状では、開閉荷重と腐食劣化の複合事象に関する緊急性はないと考えています。今回の実験、および今後予定している追加実験等通じて、開閉時の耐荷力が部材レベルの耐荷力と関係づけられれば、各方面で精力的に検討がなされております腐食部材の耐荷力実験の結果を活用して、健全材で行った模型開閉実験の結果を腐食部材の実験結果によって補正するという対応がとれるのではないかと考えます。

論文題目：“曲げモーメントを受ける部材の照査に関する考察”

著者：山口栄輝，山田啓太，高間徹

掲載：Vol.58A, pp.73-82, 2012年3月

◆討議 [松村政秀（大阪市立大学）]

著者らが提案している提案式とFEAの結果とでも差異が認められます。このうち、FEA結果の方が実構造物の挙動に近い結果を示していると考えられるが、設計におけるFEAの位置づけについてどのように考えると良いのか、お聞かせ下さい。

◆回答：FEAはかなり多くの労力を要しますので、通常の設計においては、やはり簡便な設計式は必要と思います。ただし、解析に労力を費やしても、総合的に利点が生じる設計などではFEAを用いるのがよく、道路橋示方書のような性能照査型設計の枠組みの中では、FEAによる設計も許容されています。

論文題目：“軸部にスリットを設けたM12 高力ボルトの引張およびせん断破断実験”

著者：松村政秀，石原和之

掲載：Vol.58A, pp.83-91, 2012年3月

◆討議 [池田学（鉄道総合研究所）]

多列ボルトの試験結果では、破断荷重は1本あたりの破断荷重×列数となっています。これはボルトに同時に力が働いていることが前提と思います。そこで、ボルト径と孔径の隙間はどの程度で管理されたのでしょうか？また、破断時はボルトが同時に破断したのでしょうか、そ

れとも順次破断したのでしょうか？

◆回答：実験時の観察に基づきますが、ボルトはほぼ同時に破断したと考えております。また、ボルト径と孔径の隙間は、本研究ではM12高力ボルトに対して12.6 mm (M22ボルト換算では23 mm) に設定しました。したがって、この隙間の大きさはボルト破断時の変形量より小さいため、破断時には各ボルト間でほぼ均等に荷重が分担されて、多列の場合の破断荷重は1本あたりの破断荷重×列数で評価できたと考えております。