

第 章

6

今後の展開

第6章 今後の展開 目次

我孫子研究所 材料構造部 上席研究員 松浦 真一
我孫子研究所 材料構造部 主任研究員 清水 幹夫

6 - 1 当所における耐風設計研究 91
6 - 2 当所におけるギャロッピング研究 91



松浦 真一（1984年入所）
これまで、水力鋼構造物の健全性評価、高速増殖炉主容器等の地震時座屈評価技術に関する研究などに携わり、ダムゲート、水圧鉄管の板厚計測、表面腐食形状計測や円筒シェルの弾塑性座屈試験、解析と設計評価手法の検討などを行ってきた。現在は、耐風設計技術に関して、数値解析技術等を生かし安全性を確保した合理的評価法の構築に取り組んでいる。（6-1執筆）

清水 幹夫（8ページに掲載）
（6-2執筆）

6 - 1 当所における耐風設計研究

当所の耐風設計研究は、1991年の猛烈な強風が特徴であった台風19号による送電鉄塔の被害を契機に、従来検討の蓄積に加えて最新の評価、解析技術を取り入れる形で行われ、代表的自然外力の1つである風荷重を適切かつ実際に評価し、鉄塔、架渉線などの応答を考慮した評価法を構築することを目標としてきた。現場観測、試験、解析検討等に基づき、電気事業やわが国の研究者の協力を得て作成した「送電用鉄塔の風荷重指針(案)・同解説」は2001年までの研究成果を取りまとめたものであり、以下の特徴を有している。

- ① 最新の学術的知見を反映した精緻な荷重評価体系
- ② 風向別基本風速の導入
- ③ ガスト影響係数法の導入
- ④ 設計風速、風荷重算定のためのツールの用意
- ⑤ 最近のコンピュータ技術(数値シミュレーション技

術)の活用

構造物の安全性の確保と、経済性の向上の両者が強く望まれている状況下で、従来評価に比較してより実際の状況に即した評価が行える本評価法を利用することにより、局地風を含めた風荷重の厳しい地点での安全性が確保されると同時に、風荷重の小さい地点での設計合理化が可能になると期待される。

今後は、これまでに蓄積された研究ポテンシャルを活用し、提案した評価手法の利便性の向上を図り、広く実務設計に利用できるように整備して、予定される民間設計標準JEC-127の改定への反映を図る。さらに、現段階でも必ずしも十分に解明されていない課題の検討を行い、送電鉄塔の信頼性評価を念頭に置いた安全性評価技術、設計技術の開発を進めていく。

6 - 2 当所におけるギャロッピング研究

ギャロッピングのシミュレーション技術については、現状のCAFSSをもって、観測結果と概ね一致する電線変位と張力の再現、および相間スペーサなどの対策の考慮が可能になったといえる。しかし、着氷雪電線に作用する空気力のモデルは、準定常理論を基本としていることから、なお精緻化の必要がある。CAFSSでは、準定常空気力モデルにより、現実的な電線振動を概ね模擬し得てはいるが、風洞実験では、特に捻回振動が卓越するギャロッピングに関しては、準定常理論で近似した空気力の精度の問題点が確認されている⁽¹⁾。振動する物体に作用する空気力は、本来は非定常性を考慮してモデル化すべきであり、そのためには、大振幅で振動する着氷雪電線を供試体とする風洞実験データが必要となる。したがって、今後当所では、共同研究等により、外部機関の風洞を活用したデータ取得と、非定常空気力モデルの構築を踏まえた、CAFSSの精緻化が重要な課題となる。

また、現状のCAFSSの入力情報となる、着氷雪電線の空気力係数データについては、前述の架空送電線の

ギャロッピング現象・解析技術調査専門委員会の活動により、典型的な着氷雪形状に対する既往の風洞実験結果のデータベースが構築されている⁽²⁾。しかし、事故の再現等、自然着雪した電線のシミュレーションにおいては、データベースの情報は十分とはいえない。空気抵抗係数は風洞実験によって得られるが、模型製作の時間、労力や設備使用の可能性を考えれば、こうしたシミュレーションごとに風洞実験を行うことは非現実的である。理想的には、任意の着氷雪形状に対して、風洞実験を行うことなく、短時間でデータが得られる手段が望まれる。したがって、当所では、任意の断面形状の物体に作用する流体力を数値解析によって算出する計算システムの構築を検討している。これについては現在計画段階であるが、実現すれば、事故解析など実線路を対象とした自然着雪時のギャロッピングシミュレーションの精度が飛躍的に向上すると期待できる。また、電力各社に対する着氷雪電線の空気抵抗係数データの提供をはじめ、前述のデータベースの拡張も可能となる。

さらに、第1章で述べたとおり、現在当所では、多くのCAFSSのユーザーに対して技術協力を行っているが、その内容充実は必要不可欠である。また、ギャロッピングに関しては未解明、未解決の問題が山積みされていることから、これらに迅速に対処していくことが、当所の使命である。

今後、

1) 空気力モデルの精緻化を中心としたCAFSSの機能

向上

2) 空気抵抗係数算出のための流体力解析システムの構築

3) 利用技術向上のためのユーザーサポートおよび依頼研究への適切かつ迅速な対応

を通し、本質的なギャロッピング対策の確立、実現に向けた研究を推進することが重要と考えている。