

合理的対風設計法の確立をめざして



平成3年の台風19号は日本列島を縦断し、自然災害の一事象に対して支払われた損害保険金額としては世界最高額（当時）である5675億円にのぼる甚大な被害を建築物等にもたらしましたが、電力設備もまた、西日本地域において、送配電設備を中心に甚大な被害を被りました。このため、ただちに資源エネルギー庁公益事業部内に電力設備台風被害対策特別委員会が、また電気事業連合会内に流通設備風害対策特別委員会が設置され、送電用設備については次の3課題について電気事業

大で研究を実施せよとの提言がなされました。

- (1) 台風に伴う地形影響による局地的強風（以下、局地風という）の実態を現地観測により把握し、その発生機構と時間・空間構造を解明する
- (2) 台風により著しく風の強まる特殊地形を対象に、風況を推定する実用的解析予測手法を確立する
- (3) 現地観測・動的解析により、鉄塔・架渉線連成系の応答特性を把握し、設備設計に反映する

電気事業連合会はこの提言の実施を(財)電力中央研究所に依頼し、平成4年4月、局地風対策研究推進委員会が設置されました。委員長は微力ながら筆者が務めさせていただきました。委員会は精力的に活動を続け、平成11年3月、研究成果を「特殊地形における送電用鉄塔の風荷重指針（案）」（略称、局地風指針（案））として纏めました。報告書を「指針」形式にしましたのは、「風力は変動する外力である。従って、構造

物の設計用風荷重としては、風力の大きさだけでなく、風が構造物に与える動的効果も考慮に入れた等価静的風荷重を用いるのが妥当である」という考え方が世界的に広まっているなかにあつて、残念ながら我が国の送電用設備に関しては下地も出来ていないという状況を考慮したためです。局地風指針（案）の作成にあたって基本とした方針は次の通りです。

- (1) 技術基準の性能規定化、国際化ならびに技術環境におけるコンピューターリゼーションの進展に配慮する
- (2) 風荷重は確率・統計的応答解析による等価静的荷重として定めるが、動的応答解析により動的効果を評価する手法も用意する
- (3) 設計用風荷重の定式化および定量化については、実況を伝えることを旨として、不明確な数値の割増しや低減あるいは無理な設定を避ける
- (4) 設計風速の評価は、今後の研究に待つところが大きいですが、原則として計算流体解析手法によることとする

この局地風対策研究推進委員会の研究成果を送電用支持物設計標準 JEC-127-1979 の改訂に活かすべく、平成 11 年 4 月、同委員会を引継ぐかたちで耐風設計合理化委員会が設置され、平成 14 年 6 月、改めて、適用範囲を一般地形にまで広げた「送電用鉄塔の風荷重指針（案）・同解説」を作成しました。新指針（案）で改善・強化した主な点は次の通りです。

- (1) 設計風速に風向特性を反映させるために「風向別基本風速」を導入した
- (2) 小地形の影響評価について、簡易増速率算定法と気流解析コードを整備した
- (3) 風荷重の非同時性低減係数について、風洞実験およびフィールド実験結果をもとに算定式を定めた

中でも、(1)の「風向別に設計風速を定める」という概念は、風向の影響を強く受ける送電用設備の設計用風荷重を合理的に定めるうえで不可欠なものですので、現時点では問題点を残しますが、今後の研究の展開に期待をこめて指針の柱の一つとして具

体化しました。

本レビューでは、以上のような経緯で誕生した風荷重指針（案）の策定作業のために展開された送電用設備の風荷重・風応答評価技術の研究成果が紹介されています。ただ、慣行として、この種の指針・技術基準では「架渉線のギャロッピング（跳躍振動）」に係わる問題は扱わないことになっています。理由は、「送電鉄塔の耐風設計では、適切な対策によってギャロッピングの発生は防止されているということを前提としているから」のようです。しかし、この分業が「風外乱に対する送電用設備の使用性、安全性確保」という本来の目的に照らすと果たして適当なのかどうか考え直してみる必要がありそうです。幸い本レビューでは、平成10年度～12年度の3年間にわたり電気学会で実施された「架空送電線のギャロッピング現象解析技術の研究」において中心的役割を果たした^(財)電力中央研究所の成果が併せ紹介されております。

いずれに致しましても、今日、送電用設備の耐風設計においても「性能設計」、「設計性能の明確化」、「性能の検証法」への認識が高まりつつあり、それに伴って、実現象の的確な把握、設計荷重の意味・信頼性への関心も高まっています。他方、既存設備の安全性診断・補強・再利用等も重要なテーマとなりつつあり、ここでも風の影響についての高精度の評価法が強く求められています。風外乱に係わる問題は多様です。これに適切に対応するためには、「耐風設計」から「対風設計」へのパラダイムシフトも大切です。本レビューはこのような要請に応える良いテキストにもなると確信致しております。

神奈川大学工学部教授

大 熊 武 司