

変動風速場を用いた非定常気流計算方法の提案

背景

自然界における風は、変動が大きいいため、平均的な風速だけでなく風の息と呼ばれる大規模な変動成分の影響が大きい。このため、送電鉄塔等の風荷重を正確に推定するためには、平均風速だけでなく大規模な変動成分の推定が重要である。しかし、風速の大規模な変動成分は完全に不規則な変動ではなく、空間的に相関を持って変動しているため、その取り扱いが難しい。近年、数値シミュレーションによる鉄塔の耐風設計法の開発が進められているが、平均風速分布を求める定常解析が用いられており、風速の大規模変動などの非定常な影響は考慮されていない。

目的

地形変化を伴う3次元気流解析において、風速の大規模な変動を考慮できるような流入境界条件の設定方法の開発を行い、数値シミュレーション結果より、その妥当性について明らかにする。

主な成果

1. 風速の大規模変動成分を考慮した流入境界条件の開発

平均風速の鉛直分布、スペクトルおよび空間相関を入力条件として、変動風速の時系列の作成を行った。非定常レイノルズ平均モデル（非定常モデル）では細かい風速の変動を直接取り扱うことができない。このため、理論的に矛盾がないように、非定常モデルに適合する周波数フィルターを考案し、風速を大規模変動成分と乱流エネルギーに分離し、流入境界条件として与える手法を提案した。

2. 非定常モデルによる数値解析

当所で開発を進めてきた定常3次元気流解析コードであるL-WINDを非定常モデルに拡張し、断面2次元フラット地形や実際の地形を対象に風速の大規模変動を考慮した非定常気流解析を実施した。非定常モデルでは、定常モデルでは再現できなかった上空まで大きい乱流エネルギーの鉛直分布を安定して計算することが可能であり、さ

らに観測値に近いスペクトルや空間相関を再現することができることを明らかにした。

今後の展開

大規模変動成分のスペクトルや空間相関の変化については、風洞実験や現地観測結果等による比較検討が必要不可欠である。

研究報告 U03073	キーワード：局地風，非定常 RANS，変動入力風，風速スペクトル，乱流強度
関連研究報告書	
担当者	森 信人（我孫子研究所・流体科学部）
連絡先	（財）電力中央研究所 我孫子研究所 事務部 研究管理担当 Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : ab-rr-ml@criepi.denken.or.jp