

RTK 測位に基づく有風下での構造物変位計測と風速推定

京都大学防災研究所

西嶋一欽

1. 研究背景

近年急速に低価格化・普及が進んでいる、cm 精度で絶対位置を測位できる GNSS 技術を活用することで、有風下での構造物の変位を計測し、計測された変位に基づいて構造物に作用する風速を推定する手法を開発する。本手法が実現すれば、超高層建築物あるいは塔状構造物等の比較的柔な構造物の頂部に GNSS モジュールを設置するだけで風速を推定することが可能になり、既存の風速観測網を飛躍的に充実させることができる。この技術が実装されることで、従来の風速観測網では捉えきれなかった細やかな風速場を捉えることが可能になり、強風被害発生メカニズムの理解が促進される。また、RTK 方式によって測位することでリアルタイムに風速を推定することが可能になり、例えば都市空間内の風速場のリアルタイム予測などに活用することができる。

2. 研究成果

本研究では、ublox 社 ZED-F9P を搭載した汎用品を用いて自立型測位システムを製作し、京都大学防災研究所潮岬風力実験所内の鉄塔に設置した。同実験所本館屋上に設置されている風速計で計測された風速を用いることで、風速と鉄塔の変位を同時に計測した。鉄塔の変位は測位システムの測位結果をもとに算出した。2022 年 9 月下旬以降 2023 年 3 月末までに断続的に計測を実施した。計測期間中に鉄塔に大きな変形をもたらすような強風は観測されなかったものの、製作した自立型測位システムが機能することは示せたことから、観測を継続することで変位に基づく風速推定の可能性を示すための道筋を立てることができた。

今後は本研究で得られた知見を起点に、構造物の動的応答特性に応じた風速推定に適した平均化時間の決定方法や測位データの処理方法を改善しつつ継続して計測を行い、構造物の変位計測に基づく風速推定の実用化に向けた研究を展開する。

謝辞

本研究の実施に際しては、神戸大学竹内崇氏に協力していただいた。また、本研究で用いた風速データは、京都大学防災研究所施設・設備利用型共同研究の成果として、京都大学馬場康之氏にご提供いただいた。ここに謝意を記します。