

研究紹介

橋と道路照明柱を襲う台風の強風－風外力の実態を捉える計測技術－

琉球大学 工学部 工学科 社会基盤デザインコース・助教 大城 雄希

(E-mail : oshiro_fs1o@cs.u-ryukyu.ac.jp)

1. はじめに

沖縄の橋梁や道路照明柱は、台風による強風と飛来塩分に日常的にさらされている。安全な維持管理には、風の強さだけでなく、風が構造物に与える力と、それによって生じる揺れを同じ時刻で捉える必要がある。琉球大学では、学内の実物大試験橋と高さ10mの道路照明柱を活用し、風向風速、風圧、ひずみ、加速度などを計測している（図1）。



図1. 琉球大学構内の実物大試験橋と道路照明柱

2. 照明柱の振動特性と多機能防食デッキの風圧計測

道路照明柱では、風による繰返し振動が基部の疲労損傷につながることもある。公開済みの研究では、実際の道路橋照明柱で加速度と応力を計測し、渦励振による二次モードの振動を確認した。さらに、加速度応答から基部応力と疲労損傷度を推定し、応力計測による値と同程度となる可能性を示している[1]。また、実物大試験橋の桁間には、塩分を含む風の侵入を抑え、点検用の足場としても機能する多機能防食デッキを設置している。デッキには、風によって上から押される力だけでなく、風の流れに伴って下方へ引かれる力も作用する。このような複雑な作用を捉えるため、複数の風圧センサを用いた連続計測を行っている。

3. にぬふぁ星講座

2026年8月、県内高校生を対象とする「琉大にぬふぁ星講座」で、これらの研究を高校物理と結び付けて紹介した（図2）。講義では、超音波の往復時間から三次元の風を測る仕組み、風速の二乗に比例して増える風圧、MEMS加速度計の原理、FFTによる振動周波数の分析を扱った。構造物の剛性が低下すると固有振動数も低下する一方、温度や付属物などでも変化するため、一つの数値だけでは異常と断定できないことも説明した。最大風速、最大風圧、最大加速度は同時に現れるのか、風速が2倍になると風圧は何倍になるのかといったクイズを通じ、参加者は「風、力、揺れ」の関係を考えた。さらに、加速度の小さな誤差が積分によって大きな変位誤差になる例も取り上げた。最後に実物大試験橋と計測機器を見学し、センサの値と現地点検を組み合わせる重要性を学んだ。



図2. にぬふぁ星講座でのクイズ形式の講義

参考文献

- [1] 田井政行ほか：[無線加速度センサを用いた照明柱の疲労損傷度推定法の提案]
<https://doi.org/10.2208/jscejcei.75.13>), 土木学会論文集F3(土木情報学), 75巻1号, pp.13-20, 2019.