

インフラモニタリング用振動センサの 温湿度環境評価装置の開発（第二報）

- 加速度センサの周波数応答特性の温湿度依存性を精密に測定する技術を開発
- インフラモニタリング用加速度センサの長期耐久性評価手法を開発中
- アナログ出力型・デジタル出力型問わず様々な加速度センサを評価可能

研究のねらい

ダムや橋梁、道路、ビルなどのインフラストラクチャーの老朽化は、国内だけでなく世界的な問題となっており、今後見込まれるインフラメンテナンスの費用削減は、インフラストラクチャーの劣化をいかに早期診断できるかに依存しています。主要な状態診断技術の一つである振動モニタリングシステムでは、部材損傷に繋がる異常振動の計測や、部材の劣化による固有振動数変化の検知が行われます。計測には主に安価なMEMS加速度センサや高精度な加速度センサが用いられ、屋外の劣悪な環境条件下でも約10年間メンテナンスフリーであることが求められています。そこで、温湿度環境による加速度センサの周波数応答特性の変化を評価する装置を構築し、インフラモニタリング用加速度センサの長期信頼性を評価する手法を開発しています。

研究内容

3軸振動が発生可能な振動加振器と温湿度が制御可能な恒温槽を図1のように組み合わせ、様々な温湿度下で振動を加えて加速度センサの計測特性を測ります。レーザー干渉計や校正済参照センサを基準にすることで、**温湿度環境によるわずかな（0.1%以下）特性変化も正確に捉えられる技術**を開発しています。これにより振動計測特性の温湿度依存性や長期的な劣化を評価し、インフラモニタリング技術の信頼性向上を目指しています。近年利用が拡大しているデジタル出力型センサや、微小振動計測用の高感度加速度センサの評価にも対応可能です。

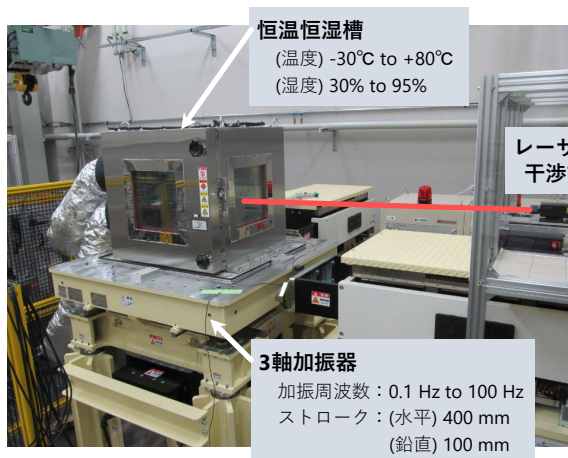


図1 加速度センサ計測特性の温湿度依存性評価装置

連携可能な技術・知財

- ・ 加速度センサの周波数特性の温湿度依存性評価
- ・ デジタル出力型加速度センサの校正・評価
- ・ 過酷な温湿度環境に晒した加速度センサの計測特性の劣化検証（長期耐環境性評価）
- ・ 地震波などを模した3軸加振による、振動波形の計測精度検証
- ・ *Meas. Sci. Technol.* **34**, 095003 (2023)
- ・ 本研究の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「IoT社会実現のための超微小量センシング技術開発/超微小量センシング信頼性評価技術開発（2019年度～2023年度）」によって実施されました。

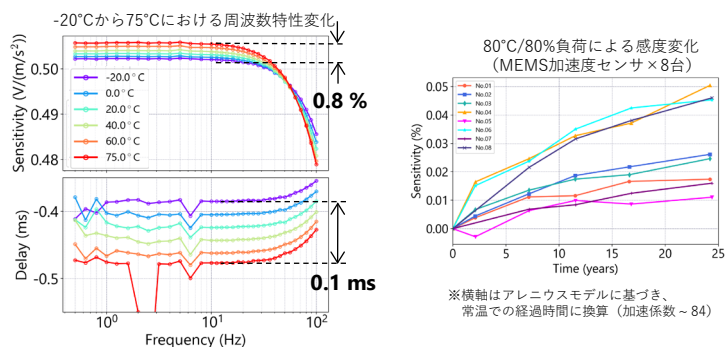


図2 感度・遅延の周波数特性とその温度依存性(左) 加速劣化試験による長期耐環境性(右) 評価例

- **キーワード**：インフラ診断、計測技術、高速道路、橋梁、加速度センサ、長期信頼性、温湿度環境評価装置
- **連携先業種**：製造業（輸送機器）、製造業（センサ開発）、建築業

野里 英明、下田 智文、穀山 渉

インフラ診断技術研究チーム

研究拠点：つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp