IS-30

ホットワイヤと Bluetooth による回転体向け無線流速測定システムの開発

Development of Wireless Velocity Measurement System for Rotational Objects with a Hot-wire Anemometry and Bluetooth

○正 寄木 諄也^{*1}, 重森 祐人^{*2}, 飯田 明由^{*2}
 Tomoya YORIKI^{*1}, Yuto SHIGEMORI^{*2}, Akiyoshi IIDA^{*2}

^{*1} パナソニック株式会社 Panasonic Corporation

^{*2} 豊橋技術科学大学 Toyohashi University of Technology

Key Words : Hot-wire anemometry, Bluetooth, Wireless measurement equipment

●背景

ファンは産業界において幅広く用いられており、市場要望の一つとして低騒音化が挙げられる。多くの機器が省スペースのニーズからファンの小型化による高速回転化の傾向にあり、ファン騒音、特に流体騒音の顕在化が問題になる場合がある。ファンの流体騒音低減には、詳細な流れ場の把握、特に変動を捉えることが重要となる。これには数値流体シミュレーションが有効であるが、精度検証の為には実機による測定が必要である。以上の背景からファンなどの回転体内部の速度変動を測定するため、熱線流速計と Bluetooth を用いた無線流速測定システムを開発した。本システムの精度検証結果や問題点について検討した結果を報告する。

●無線流速測定システムの概要と周波数応答特性

本計測システムの搭載例を図 1 に示す。流体騒音の要因となる速度変動を捉えるため、周波数応答性に優れ、SN 比の高い熱線流速計を採用した。ファンなどの回転体内部の計測の為の無線通信には比較的取り扱いが容易で低ノイズな Bluetooth (音楽再生用) を用いている。Bluetooth は周波数応答性にも優れ、熱線流速計の利点を生かせる。ファンの翼間など任意の箇所に熱線流速計を配置し、その近傍に Bluetooth の送信機と熱線流速計用の回路を固定する。熱線流速計と Bluetooth の回路を図 2 に示す。回路や電源は回転体に直接取り付け必要があるため、電源を熱線流速計と Bluetooth を共用にすることで省スペースなシステムとした。本計測システムの周波数特性を図 3 に示す。熱線に乱流を入力し、有線で取得したデータと Bluetooth を介したデータを比較した。40~10kHz の範囲では両者は一致しており、その範囲内の速度変動であれば熱線流速計の精度で測定が可能である。

●結論と今後の課題

熱線流速計と Bluetooth を組み合わせた無線流速測定システムを開発し、40~10kHz までの速度変動を計測可能なことを確認した。本装置の問題点は DC 成分を取得できない点である。市販の音楽再生用 Bluetooth は一般的に DC 成分をカットするため、速度変動を計測出来ても、速度の DC 成分を計測できない。今後は DC 成分を測定可能にするための機構をシステムへ追加する予定である。

Figure 1 Example of measurement system.

Figure 2 Transmitter and circuit for hot-wire anemometry.

Figure 3 Frequency response of hot-wire anemometry with Bluetooth.