

流体計測システムの開発と高度化 ～風洞実験による多点同時計測～

○小林 典彰^{a)}

^{a)}大阪大学大学院工学研究科技術部

1. はじめに

風洞実験をはじめとする流体計測では流速や力、渦、乱れ、騒音などを評価する必要があるため、多数の計測機器を用いる。それらの計測機を複数台用いることや異なる計測機同士を連動させ、多点同時計測を行うことは流れ場の評価を行う上で非常に有効である。本報ではグラフィカルシステム開発ソフトウェアを用いた流体計測システムの開発により、計測器制御および多点同時計測を行う際の工夫や留意点についてまとめる。

2. 流体計測の各種手法

流体計測の手法は多数あるが、主に使用されるのは流速、力、圧力、音の計測機器である。例えば流速計測では超音波風速計や熱線流速計、力ではロードセルや歪ゲージ、圧力ではピトー管や半導体センサー、音では精密騒音計などがある。また、風洞装置は送風機により人工的な風の流れを発生させる装置である。このため、風洞装置自体はこれ以外の特段の計測機能を有しておらず、いわゆる風洞実験とは前述の各種計測機器を用いることで初めて可能となる。さらに、計測される流速、力、圧力、音には相関があることがほとんどで、空間や面ではなく点での計測が主体となるため、複数台あるいは数種類の計測器を連動させた多点同時計測を行う必要がある。

3. 計測システムの開発

グラフィカルシステム開発ソフトウェアを用いて、風洞の送風機制御と各種計測器制御を行うシステムを開発した。ここでは、入力信号として風洞主流のピトー管の圧力、気温、大気圧、送風機回転数があり、現在の風速を演算して表示することができる。出力信号として送風機の回転数指令があり、風洞の送風機回転数を変化させることで基準となる風速を調整することができる。次に、流速、力、圧力、音の各種計測器の信号を同時計測することで、風洞の現在の風速や作用する力などの情報をモニタリングするとともに、流れ場により生じる現象を計測（ハードディスク等にデータを保存）することができる。今回のシステムでは、最大 56 種類の信号を同時に計測することができる。なお、得られるデータ量が非常に膨大であることから、計測時にリアルタイムの分析処理を行うだけではなく、実験後に分析処理を行う専用のシステムも併せて開発している。

4. まとめ

本報ではグラフィカルシステム開発ソフトウェアを用いて、風洞の送風機制御と各種計測器制御を行う流体計測システムの概要を紹介した。本システムを用いることで、流れ場の評価を行う上で非常に有効な最大 56 点もの多点同時計測および計測中のリアルタイム分析が可能となった。さらに、本システムと並行して、分析処理のためのシステムも開発しており、実験後の詳細分析が可能となるなど、高精度な風洞実験や流体計測の効率化と時間短縮に寄与している。