

流れの撮影画像から物体に働く力を直接計測する技術

氏名: 植田 芳昭 (うへだ よしあき)

学部: 理工学部

学科: 機械工学科

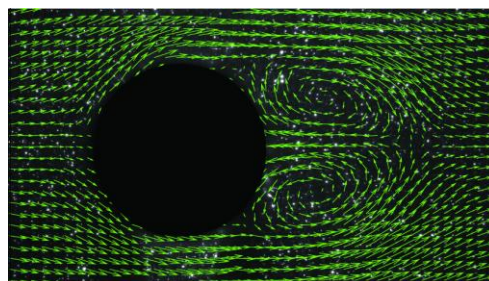
職階: 准教授

連絡先: ※下段、お問い合わせ先をご参照ください。

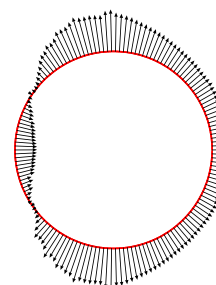
研究の概要

空気や水といった透明で見えない流れの様子を計測する手法として、粒子画像流速計(PIV)という画像計測手法がある。この計測手法は、煙風洞内やトレーサー粒子を混入した水槽内で流れの様子を可視化する技術である。他方、流体中に浸された物体に働く力(およびトルク)の測定は、力変換器(およびトルク計)を用いた風洞実験などにより、可視化実験とは別実験で行われることが常である。

本計測技術は、物体まわりの流れの撮影画像(流れ場の速度情報)から、その物体表面上に働く圧力分布を直接計測する手法である。物体表面上の圧力分布が得られれば、物体が流体から受ける抵抗や揚力(およびトルク)といった非定常な流体力は容易に算出される。これにより、これまで別々に行うしかなかった、「流れの可視化」と「流体力の測定」を同時に行うことが可能となり、より効率的に最適な流体力学的デザインを決定できるようになる。



円柱まわりの流れの計測画像



円柱表面上の圧力分布

特長・効果

1. 流れの撮影画像から、物体が受ける非定常流体力(抵抗・揚力・トルク)の算出が可能
2. 抵抗、揚力、トルクの測定に、力変換器やトルクメーターが不要
3. 流れの情報と、その流れから物体が受ける抵抗・揚力・トルクの非接触による同期計測が可能

利用・用途

1. 本アルゴリズムを既存の汎用 PIV ソフトへ組み込む(アッドオン化)ことによるソフトウェアの拡張
2. 流体機械関連など、流れの可視化と流体力の測定を要する機関の研究開発ツール
3. 流体力学の授業等での教育目的による利用

【関連資料・特許・文献・参考事項】

1. 徳増佑太・植田芳昭・中嶋智也: 円筒を持つサボニウス風車まわりの流れの可視化(低周速比の場合)、第37回風力エネルギー利用シンポジウム講演論文集、PP.331-334 (2015)
2. 植田芳昭・中嶋智也・有吉俊二: 円筒に取り付けた3枚の1/4円弧型ブレードからなる垂直軸抗力型風力タービンの流体力学的諸特性、摂南大学融合科学研究所論文集、第2巻 第1号、(2016) pp.61-74
3. Y. Ueda, T. Kida & M. Iguchi: Steady approach of unsteady low-Reynolds-number flow past two rotating circular cylinders, *Journal of Fluid Mechanics*, Vol.736, (2013) pp.414-443