所属：鳥羽商船高等専門学校　情報機械システム工学科

研究タイトル：

光を用いた圧力・温度計測技術に関する研究

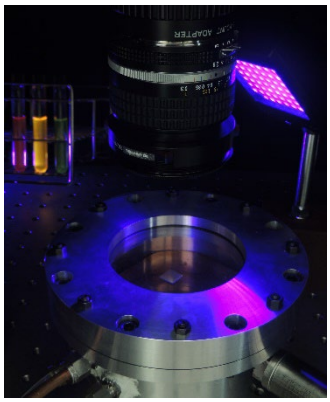


氏名：	亀谷　知宏／Tomohiro Kameya	E-mail：	kameya.tomohiro@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会		
キーワード：	感圧塗料，感温塗料，光計測，流体工学，計測工学		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

航空機や鉄道、自動車に代表される輸送機器やその他の産業機器を設計、開発するにあたって、固体表面にはたらく空気力（圧力）を計測することは非常に重要である。この表面圧力は従来、計測対象に微細な穴をあけ、そこに圧力センサをつなげることで計測されてきた。しかしこの方法では、穴をあけた位置の圧力しか計測できないため、流れ場全体を把握することは難しく、さらにその設置できる対象にも限りがある。例えば 1mm にも満たない微細な物体や、プロペラのような高速で回転するような物体の計測には使用できない。

そこで機能性分子センサである感圧塗料（Pressure-sensitive paint: PSP）による圧力計測技術が注目されてきた。PSP とは色素分子を含んだ塗料であり、適切な波長の光が照射されると発光する。周囲に酸素が存在すると色素分子が発する光は弱められる。つまり周囲の圧力により発光の明るさが変化する。実際の計測では、PSP をエアブラシなどで計測したい面に塗布し乾燥させた後、計測面に光を照射し、その発光画像をカメラで撮影するだけで計測面全体の圧力分布を得ることができる。PSP はこれまでに、主に航空機開発における風洞試験に用いられ、機体周りの流れ場の解明や翼の設計、さらには燃費性能の向上や騒音の改善などに大きく貢献してきた。さらに最近では、鉄道や自動車周りの流れ場への適用も進められている。



私はこれまでに、ハードディスクドライブ内で高速で回転するディスク表面に PSP を塗布することで、高速回転時にディスク表面に生じる圧力分布の計測に初めて成功した。このように PSP は、従来の圧力センサでは計測できなかった圧力分布の計測が可能になるなど、圧力センサとして大きな可能性を有している。一方で、PSP は計測表面の温度変化によって計測誤差を生じてしまうなどの課題もあるため、PSP と同様に光により固体表面の温度が計測できる感温塗料（Temperature-sensitive paint: TSP）を組み合わせた複合センサを開発してきた。現在はこれら PSP や TSP のさらなる改良や、これらの塗料を利用したさらなる計測技術の開発に取り組んでいる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
冷却 CCD カメラ・BU-50LN（ビットラン）	分析天秤（0.01mg, 52g）
高輝度 LED 光源システム・LEDH60-395（浜松ホトニクス）	遠心分離機（3180G）
圧力，温度較正用チャンバー	ホットスターラー
温度コントローラ	フォトグラメトリソフトウェア PhotoModeler Scanner
高精度自動 XY ステージ・SGSP26-150(XY)（シグマ光機）	