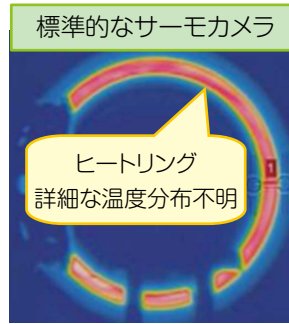


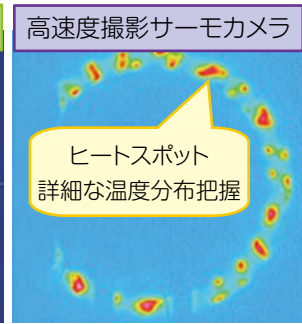
図1 赤熱するディスク



図2 高速度撮影サーモカメラ



標準的なサーモカメラ  
ヒートリング  
詳細な温度分布不明



高速度撮影サーモカメラ  
ヒートスポット  
詳細な温度分布把握

図3 サーモ映像の比較

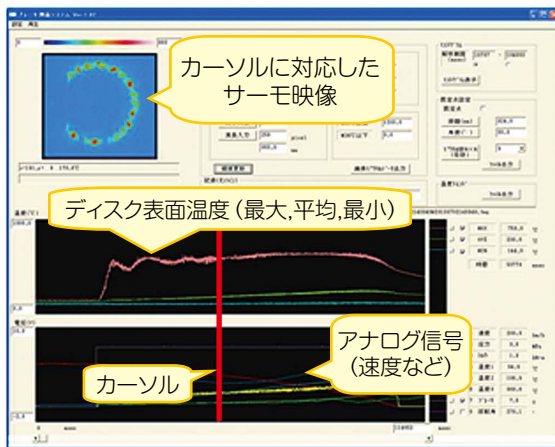


図4 本解析装置のソフトウェア画面

表1 高速度撮影サーモカメラの諸元

項目	仕様
検出素子	InSb (インジウムアンチモン) FPA (2次元センサー)
有効画素数	256 (pixel) × 236 (pixel)
検知波長	3.5~4.1μm 4.5~5.1μm
温度精度	対象物温度100℃以下 ±2℃ 対象物温度100℃以上 ±2%
測定温度範囲	-40~70℃ 20~150℃ 100~300℃ 300~1100℃
シャッター速度	最大 約1/7000sec
フレームレート	30/sec

## No.68

## 高速度撮影サーモカメラ

新幹線電車の機械ブレーキは、車輪側面または車軸に摩擦用の円盤であるブレーキディスク（以下、ディスク）を取り付けて、摩擦材であるブレーキライニング（以下、ライニング）で挟むことにより制動力を得る方式を採用しています。通常、高速域では電気ブレーキが動作しますが、何らかの異常で電気ブレーキが動作しない場合には、機械ブレーキのみが動作します。そのため、新幹線で高速から非常ブレーキを扱うような制動条件であれば、ライニングとの摩擦熱によってディスク表面が600℃（暗帯赤色）から1100℃（揮黄色）の色温度で観察されます（図1）。これをヒートリングと呼んでい

ます。このように、ディスク表面の温度はかなりの高温となるため、熱変形や熱亀裂などのさまざまな問題が懸念されます。そのため、ディスク表面温度を正確に評価する必要があります。

そこで鉄道総研では、高速度撮影サーモカメラ（図2、表1）を用いたディスク表面温度の可視化を行っています。標準的なサーモカメラでは、目視の場合と同じようにヒートリング状の温度分布が観察されますが（図3左）、高速度撮影サーモカメラであれば、ヒートリングの正体である高速回転するヒートスポットが観察可能となり、ディスク表面の詳細な温度分布を把握できます（図3右）。

さらに、高速度撮影サーモカメラで可視化したディスク表面の温度分布を定量的に示すために、専用の解析装置を開発しました（図4）。この解析装置では、カーソルに対応したサーモ映像、ディスク表面温度、速度などのアナログ信号が表示可能で、任意の時間刻みにおけるディスク表面温度の解析が可能です。解析により、ディスクやライニングの種類による違いなど、さまざまな条件でディスク表面温度の評価を定量的に行うことが可能となり、ディスク表面温度を抑制する手法の研究開発に活用されています。

（豊崎康博／車両制御技術研究部  
ブレーキ制御研究室）