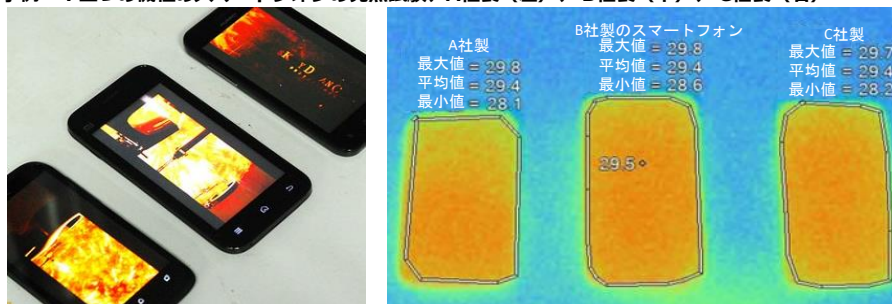


## 電子製品の発熱の評価

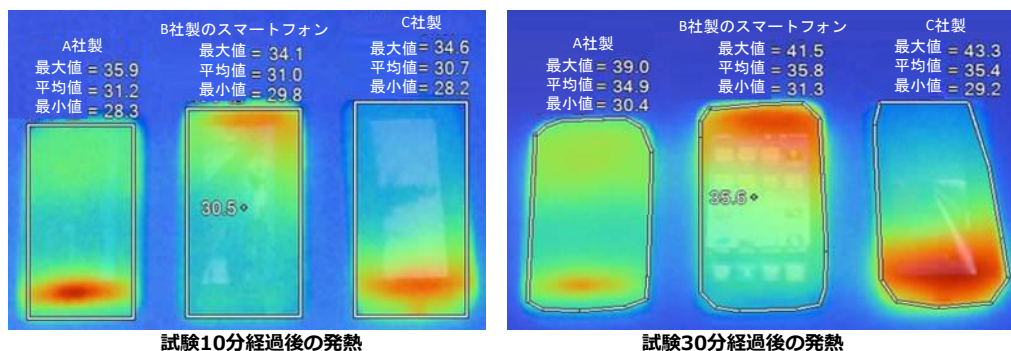
電子製品は、技術の発展、複雑な機能及び体積の縮小のために、製品の放熱及びシステムの信頼性に対する要求がより高くなっている。本稿では、赤外線サーモグラフィを使用して電子製品の表面の温度分布を迅速に撮影し、且つソフトウェアによって検査領域に対し温度分析を行うことを紹介し、製品の発熱状態及び放熱効果を直感的且つ正確に反映させ、製品の品質保証のために科学的根拠を提供する。

特別な説明：本稿では、ノートパソコン及びスマートフォンを例にとり、Fluke赤外線サーモグラフィを使用して製品の発熱状況に対して行う事例を紹介し、本文中で検査するそれぞれのタイプの電子製品について、異なる状態下での温度データのみを表し、それらの性能及びその他の面については評価を行わない。

事例一：三つの機種種のスマートフォンの発熱試験、A社製（左）、B社製（中）、C社製（右）



起動した直後の、室内温度は約27.6℃、各スマートフォン本体の平均温度はいずれも29.4℃であり、その後すぐに同一の動画ファイルを実行し、音量はいずれも75%であった。

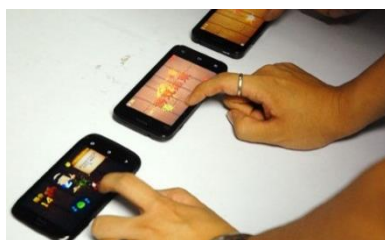


試験10分経過後の発熱

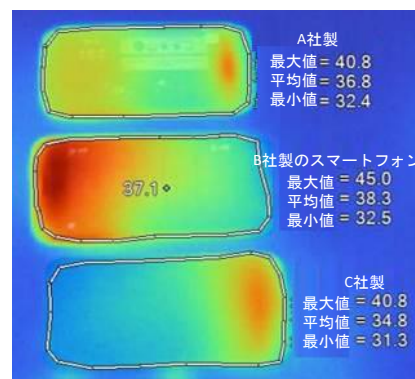
試験30分経過後の発熱

### 電子製品にはなぜ温度評価が必要であるか？

現在、電子製品の主なトラブルの原因は熱による故障である。統計によると、電子機器のトラブルの55%は、温度が規定値を超えたことにより発生したものであり、温度が増加するにつれて、電子機器の故障率は指数関数的に増加したということであった。一般的な電子部品の動作の信頼性は温度に対し極めて敏感であり、70~80℃レベルでデバイスの温度が1℃上昇する毎に、信頼性は5%低下する。現在日常的に使用されているスマートフォン、タブレット型パソコン、ノートパソコン等の製品は、いずれも全体の温度が高すぎるため正常な動作に影響が及ぶ可能性がある。



スマートフォンで同一のゲームを実行する：フルーツニンジャ（Fruit Ninja）。人体のスマートフォンに対する影響を避けるため、スマートフォンを机の上に置き、操作する指のみを使ってスマートフォンの画面に触れる。右の画像は12分間連続して使用した後の各機種種の発熱の状況である。



## 電子製品の発熱評価において最初はどうな機器を使用するか？

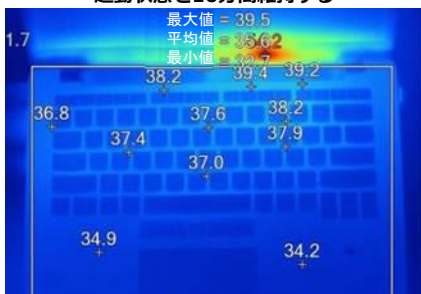
電子製品の発熱評価には、通常温度データ収集装置を使用する。

## 使用温度データ収集装置を使用して行う検査にはどのような欠陥があり、サーモグラフィの優位なポイントはどこか？

温度データ収集装置は評価中に温度プローブのスポット検査を行うが、当該方法は配置スポットの効率が悪く、全体的な温度分布が検査できず、温度反応が遅い等の欠陥があり、高温部分の検査漏れを引き起こしやすい。一方赤外線サーモグラフィを使用すると電子製品の表面全体の温度分布を瞬時に撮影でき、ソフトウェアで検査する製品に対し温度分析、比較を行ったところ、各部位の発熱はいずれも一目瞭然であった。

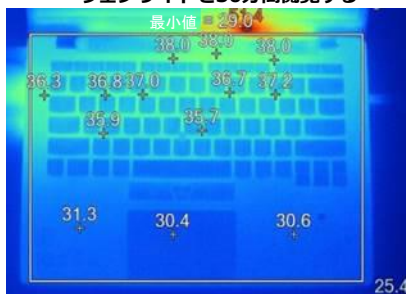
## 事例二：ThinkPad X1 Carbonノートパソコンの温度検査

起動状態を10分間維持する



操作エリア：40℃以内に制御する

ウェブサイトを30分間閲覧する

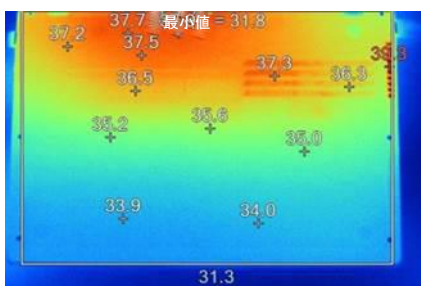


40℃以内に制御する

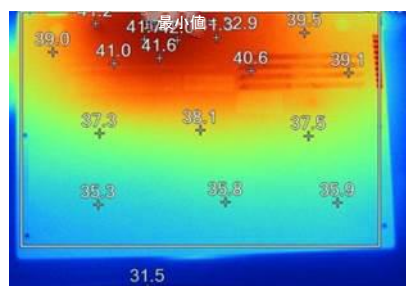
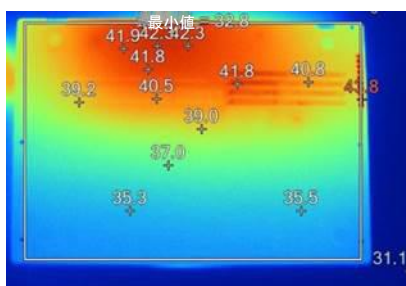
HDムービーを30分間観覧する



最高温度が42℃を超えてはならない



本体底部：操作エリアよりわずかに温度が低い 温度上昇が比較的速く最高43.8℃までに達した 平均温度が少し高く、最高温度が42℃を超えていない



## 赤外線サーモグラフィを使用した電子製品の発熱検査における注意事項

- 異なる材料、特に金属材質シエルの電子製品の放射率に注意を払い、必要な時には、シエル上に塗料を塗る、テープを貼る、熱伝導シリコングリスを塗る等の放射率を向上させる方法を使用することが推奨される。
- 明るいプラスチックのシエルは照明光源、検査スタッフ及びその他の熱源の放射エネルギーを反射することができ、検査する時できるだけ垂直にし、サーモグラフィと測定されるターゲットとの間の光路を遮断することが最も好ましい。
- 一部の電子製品の発熱は明らかではなく（特に起動直後の状況下で）、「範囲」を「手動」に調整して、ターゲットの温度分布に基づき設定することが推奨される。
- 0.15m~0.46mの間で撮影を行い、赤外線と可視光線の図は決して完全には融合できず、SmartViewソフトウェアにおいて可視光線標示を行う時は位置の誤差に注意して、必要な時に位置調整を行うこと。

## 業界への応用

各大型、中型の電子製品メーカー（例えば、家電、デジタル製品、小型家電等）であり、使用部門は、研究開発部及び品質管理部である。