

プラスチック成形品の破損しやすい箇所を見える化する

[背景・目的]

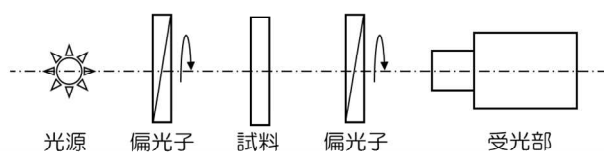
近年、製品の軽量化のため、金属・ガラスからプラスチックへの材料の代替が進んでいます。プラスチック成形品は、プラスチックが溶けた状態で型に押し込み、それを冷やし固めて成形します。固まる時間が成形品の部分々々で異なるため、密度の高いところと低いところが発生します。それが残留応力として製品に内在することになり、製品の破損原因のひとつになります。このため、プラスチック成形品内の残留応力を把握することは重要です。

その残留応力を可視化する方法として、光の偏光を利用するものがあります。偏光とは、振動方向が揃った光のことで、太陽光のように振動方向が揃っていない光のことを非偏光（または自然光）といいます。プラスチックの密度の違いによって、偏光方向は変化します。この偏光の変化を可視化することで、非破壊・非接触でプラスチック成形品の破損しやすい箇所を特定できます。この方法は、透明なプラスチック製品内の残留応力の可視化に応用されていますが、不透明なプラスチック製品では、プラスチックを通過する途中での光の吸収、散乱により、透過する光を検出することは困難でした。

そこで、近赤外光を用いることで、不透明なプラスチック成形品の残留応力を可視化できる測定システムを構築し、破損しやすい箇所の見える化を検討しました。

[研究成果]

- 不透明なプラスチック用途向けに近赤外光を用いた測定システムを構築しました（図 1）。L 字型の不透明なプラスチック（ABS、PMMA（厚さ 2mm））に対して、圧力を加える実験を行い、応力が集中して破損しやすい箇所が明暗画像として可視化できることを確認しました（図 2）。



仕様
光源：近赤外光 LED（波長 910nm）
偏光子：光の振動方向を制御する光学部品
受光部：長時間露光できるモノクロカメラ

図 1 測定システムの概略図

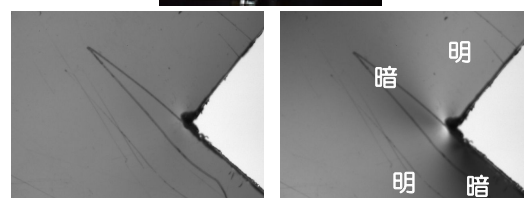
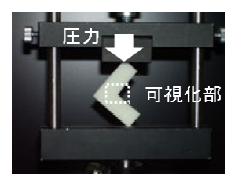


図 2 破損しやすい箇所の明暗画像（試料：ABS）

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- プラスチック成形メーカーに対して、成形品の品質管理方法の一つとして提案します。
- 検査機器メーカーに対して、製品の疲労状態の非破壊検査方法として提案します。