

# 非定常吸熱法による非破壊計測技術

貼るだけで使えるパッチ型の熱物性計測センサーを開発

- ▶ 材料の熱物性値（熱伝導率・熱拡散率・空隙率）を計測可能な貼り付け型センサーパッチを開発
- ▶ 熱物性値の変化から製品内部の潜傷・剥離・漏洩等を非破壊計測

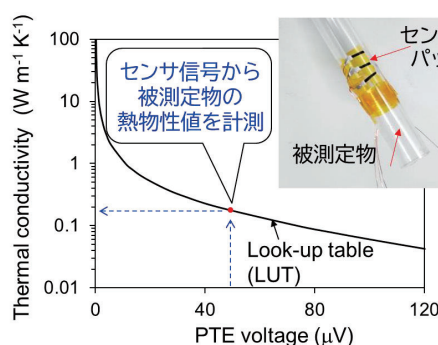
## 研究背景・課題

■ 構造物内部の潜傷・品質変化を非破壊で計測する技術は安心・安全を担う重要技術です。金属・樹脂等の材質を問わず内部劣化を非破壊で計測可能な手法として熱応答を利用したアクティブサーモ技術が実用化されているものの、熱伝達効率が被測定物の形状・材質に大きく依存するため被測定物表面の前処理・校正が必須で扱い辛いという課題があります。そこで本研究では被測定物が熱流センサーの熱を奪う吸熱応答を利用した新たな非破壊計測技術の開発に挑みました。

## 開発技術 - 非定常吸熱法 -

■ 被測定物にセンサーパッチを貼り付け発生した光熱起電力の強度・時定数を測定することで、被測定物の熱物性値（熱伝導率・熱拡散率・空隙率）を評価することができます。また、物質の熱物性値は内部の構造変化に敏感なため、製品の熱物性を分布化し異常箇所を抽出することで、製品内部の潜傷・剥離や接着剤・電解液の漏洩等の異常を非破壊で見つけることができます。センサーパッチを貼るだけで製品の劣化を非破壊計測できる本技術は、実装済み材料の健康度をその場で評価する技術として活躍することが期待されます。

## 開発した非定常吸熱法による計測技術

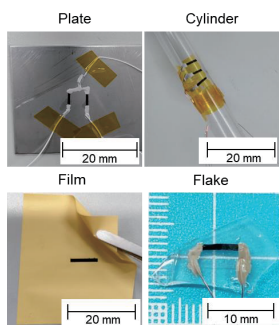


- センサーを被測定物に貼り付ける
- 光照射で発生した起電力を計測
- 実験結果を解析結果 (LUT) に参照
- 定常応答から熱伝導率を過渡応答から熱拡散率を算出

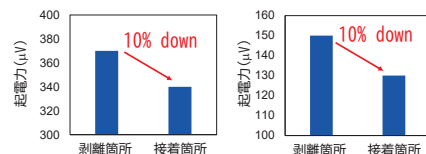
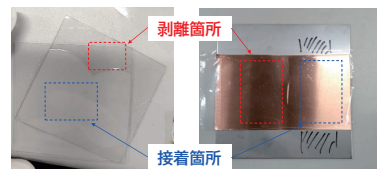
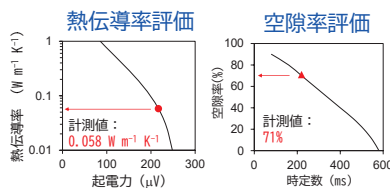
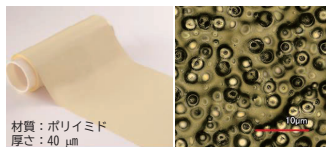
## 被測定物の吸熱応答から熱物性値を評価する新技術

(特願2022-165242)

## 本技術による計測事例



物質	データシート上の熱伝導率 (W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )	本手法で算出した熱伝導率 (W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )	データシートとの誤差
低発泡塩ビ	0.04-0.06	0.053	0%
ポリスチレン	0.10-0.14	0.12	0%
ポリプロピレン	0.12-0.2	0.18	0%
アクリル	0.17-0.25	0.175	0%
ポリカーボネート	0.19	0.23	0%
ABS樹脂	0.19-0.33	0.163	13%
PET	0.2-0.33	0.23	0%
ポリエチレン	0.33-0.42	0.33	0%
ガラス	0.85-1.1	0.98	0%
SUS304	16.3	17	4.2%
SUS430	26.4	18.5	43%
アルミナ	32	17	88%
銅SK5	37-43	58	45%



どんな形状の物質でも貼れば測定できる簡便さ

薄膜・多孔質材の評価に強み

潜傷・剥離・漏洩等を非破壊計測