

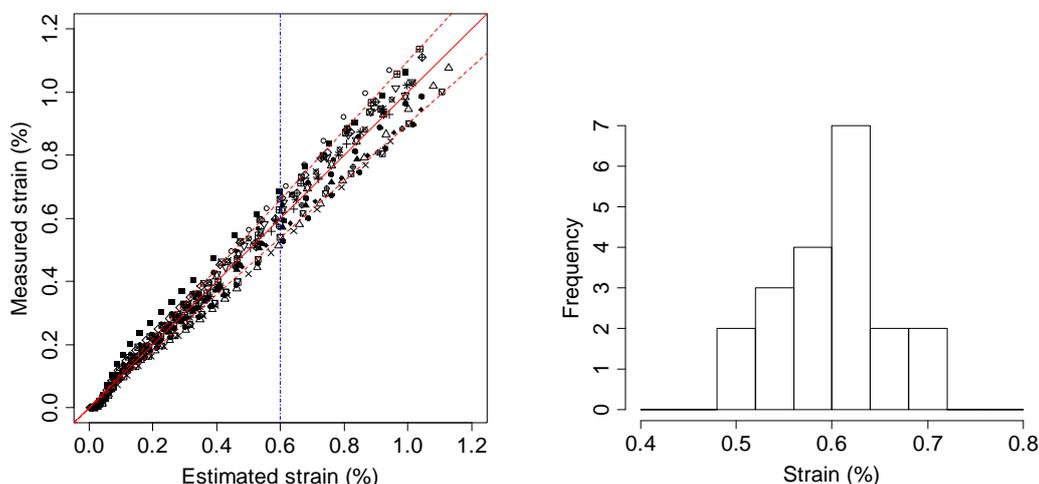
1. 開発の概要

自己診断材料を用いた損傷検知技術について様々な研究開発を続けてきたが、最近では実用化を目的とした材料製造に係わる検討を中心に行っている。材料の仕様、配合の最適化を図り、その条件に適したライン製造法の改良を実施した結果、形状安定性や歪み検知性能の大幅な向上が図られた。この成果を以て、材料や計測システムの研究開発は一時休止し、今後は開発した技術の普及展開に向けた検討を進めていくこととしている。以下に最近の検討により得られた主な成果を示す。

2. 最近の主な成果

診断材料のライン製造に当たっては、センサとしての性能上求められる合成条件と、FRP材の引き抜き成型に求められる材料特性の両立が課題となる。樹脂中で繊維が均一に分散し、型への樹脂の含浸が十分となるような工夫が求められ、樹脂含浸前・含浸中の繊維の開繊工程の組み込み、含浸槽の改良、硬化温度と引き抜き速度の最適化などの様々な方策を実施した。

工場の試作ラインで製造した材料から試験体を20体製作し、引張試験によって抵抗変化率 $\Delta R/R_0$ からの最大歪み ϵ_{\max} の推定式（ $\epsilon_{\max} = a \times (\Delta R/R_0)^b$, $a = 0.00948$, $b = 0.460$ ）を導いた。歪みの推定値と計測値の関係を下図左に示す。図中に赤の破線で示すように、計測値は予測値の概ね $\pm 10\%$ 程度の誤差範囲に入っている。過去の同様の検討では $\pm 25\%$ 程度であったが、製造方法の改良により性能の安定性は向上した。次に、図中に青の一点鎖線で示す推定歪み0.6%に対応する計測値の分布を下図右に示す。計測値のばらつきも比較的小さく、予測値の近くに多くのデータが分布している。



実用化のための安定化目標は $\pm 5\%$ 程度としており、その達成にはさらに検討も求められている。一方、ばらつきを許容して段階的な歪みレベルを推定する利用法も考えられるが、現状の性能では0~1%の歪みの5段階程度の判別が可能であることが分かった。性能安定性の更なる向上、歪みレベル判定手法としての利用法の開拓等が今後の課題である。

3. 対外発表

- i) 稲田裕, 稲田泰夫: 自己診断材料の実用化に向けた製造技術の検討, 日本建築学会学術講演会梗概集, 21101, pp.201-202 2010.9.