

道路インフラモニタリング用 MEMS ひずみセンサの開発

SATテクノロジー・ショーケース2017

■ はじめに

道路や橋梁、トンネル、上下水道などの社会インフラは年々増加している。近年、特に先進国を中心にインフラの老朽化が進んでおり、これらの維持管理が重要な課題となっている。我が国でも老朽化した社会インフラの増大に対応するため、より効率的な管理技術に対する意識が高まっている。

現在の管理技術としては、トンネルを例に挙げるとハンマーによる打音検査、超音波診断等が挙げられる。これらの検査は実施の手間、コストを考えるとどうしても回数が少なくなってしまうという欠点を抱えている。

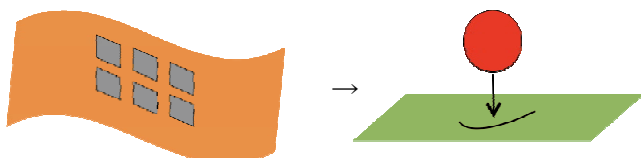
また、近年タッチパネルやヘルスケアなど様々な分野で応用が進んでいるフレキシブルデバイスの技術はデバイスの形状の自由度を増大させている。これをインフラのモニタリングに応用した場合、測定対象にフィットすることによる感度の増大、形状の自由度からデバイス全体の小型化に大いに貢献することが期待できる。

本研究では、社会インフラ(特に道路交通インフラ)の効率的かつ高頻度のモニタリングを目的としてフレキシブルな設置型ひずみセンサの開発を目的とする。

■ 研究内容

1. センサの変形メカニズムの解析

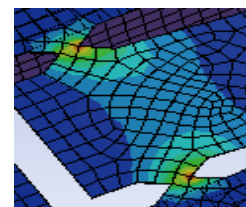
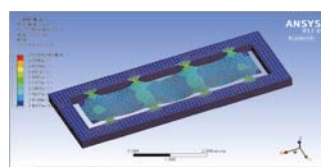
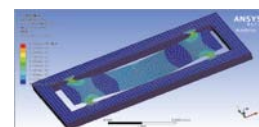
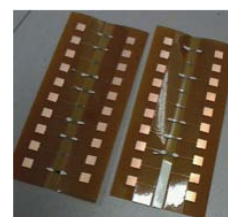
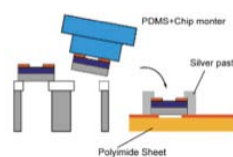
本研究で開発するセンサの形状としては、ポリイミドなどのフレキシブルなフィルム状のベースにMEMSひずみゲージを実装したものを採用する。これに引っぱり、曲げ、押し込みなどの変形が生じた際、歪みゲージ本体がどのように変形するか、またセンサ周辺のパラメータ(ピエゾ抵抗素子の厚み、センサの異方性、フィルムの硬さ+厚み、測定対象の形状など)が出力に対してどのように影響するかを定量化を目的として、数値計算などによる解析を行う。



●フレキシブルな基板上に配置したセンサの変形

2. センサの試作

MEMSひずみゲージの試作、オートフリップチップボンダーを用いた転写による実装を行う。また、ウエハからフィルムへの転写条件に関して、複数のパターンによる試験、数値計算から転写に適した形状(パーツの切り離しを容易にする、また破損の生じにくいパターン)を明らかにする。



●実装関連の試験、シミュレーション

3. センサの変形試験

作成した歪みセンサ(フレキシブル基板状に配置した歪みゲージ)の変形試験(引っぱり、曲げ、押し込み)を行い、抵抗値の変化を測定する。

4. 数値解析との比較

変形試験の結果と数値解析を比較、検証を行い、出力に影響を与えるパラメータを明らかにする。

■キーワード: (1)モニタリング
(2)フレキシブル
(3)ひずみゲージ

代表発表者 後藤 慎太郎 (ごとう しんたろう)
所属 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
人間環境モニタリング分野
問合せ先 人間環境学専攻事務室
〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5
環境棟 2階 232号室
TEL:04-7136-4601 FAX:04-7136-4602