

応力が直接目視できるセンサの開発

高輝度な応力発光を示す新たな組成の材料開発に成功し、応力を直接目視できるレベルまで高性能化しました。

新しい応力分布計測による橋梁、建物など構造物の安全管理への活用からアミューズメント製品まで幅広い分野で応用が期待されます。

材料技術部 石原嗣生

背景

応力発光材料は、摩擦、衝撃、圧縮、引張りなどの力により発光する材料です。遠隔での応力センシングや応力分布のビジュアル化への応用が検討されています。しかし、実用材料とするには、応力がかかった時の発光輝度が十分ではない、発光している時間が短いなど、解決すべき課題を抱えていました。当センターでは、古くから赤色の応力発光を示す材料として知られているマンガン付活硫化亜鉛（ZnS:Mn）に着目し、応力発光の高輝度化に取り組みました。

成果

発光輝度が大幅増加

ZnS:Mn に微量のガリウム（Ga）を添加することにより、応力発光輝度が大幅に増加することを見いだしました。開発した応力発光粉末をエポキシ樹脂でディスク状に成型した試料に、微小球で局所的な応力を印加すると、蛍光灯下の明るい状況下でも応力発光が十分に確認できるほど発光輝度が増加しています。（図 1）

また、フィルム状に成型した試料に、材料試験機で圧縮荷重を加えると応力分布に比例して明るさが変わるなど、応力を直接目視できるセンサとして利用可能です。（図 2）

粉末ゆえに用途は多様

開発した応力発光粉末は、エポキシ樹脂や接着剤などと混合して用いるため、種々の材料や形態のものに利用可能であり、様々な用途が考えられます。

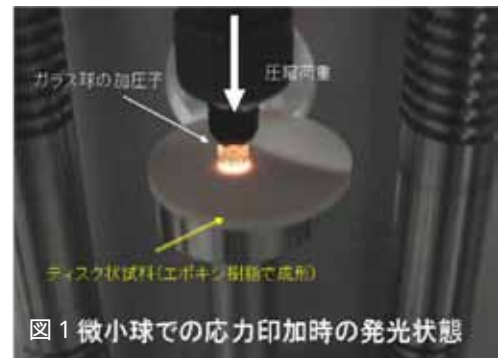


図 1 微小球での応力印加時の発光状態

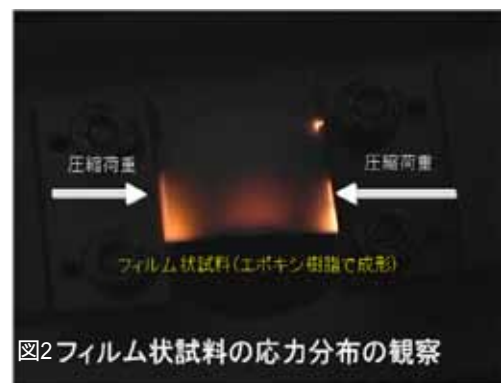


図 2 フィルム状試料の応力分布の観察