

File  
7

# 建物の目に見えない欠陥を検知、 光の強さが危険レベルを教える！



産業技術総合研究所  
九州センター  
生産計測技術研究センター  
応力発光技術チーム  
研究チーム長  
工学博士  
徐 超男 氏

## 「見えない」危険を可視化する 技術の開発

戦略的創造研究推進事業CREST(国プロジェクト)平成8年度～平成23年度(予定)

## 応力発光体が構造物に潜む欠陥を検出する！安全管理の新しい指標に

今から約10年前、徐氏は振動エネルギーや機械エネルギーを電気エネルギーに変える、発光体の研究に従事していた。その試験中、一瞬、発光体がぼんやり光ったように見えた。徐氏は「これはいい！」と直感したという。振動エネルギーによって、光を放つ物質はないかと考えたのだ。徐氏が発光体で目にした光は、発光体にひびが入ったときに起こったものだった。物質が壊れるときに光る、「破壊発光」は以前から知られている現象だ。「壊れるときではなくて、壊れる前の状態で光って欲しい…例え

ば物が曲がったときに、どこに力がかかっているのか、光で見るとすごいなと思った」と徐氏。そこから、振動エネルギーを光に変える物質を探す、地道な実験が続けられた。そして発見された「応力発光体」は、ナノメートルサイズの微粒子で、塗料として構造物に塗布することが可能。非常に弱い力でも発光する。そのため、例えば橋や建物等の構造物の欠陥、破損を早期に検知する、今までにない新しいセンシング技術による安全管理への応用が考えられ、注目を集めている。

### 課題と対策

災害・老朽化による  
構造物の破損を  
未然に防ぐには

壊れる前に、  
目に見えない疵、亀裂等の  
異常を診断する技術が必要

力を光に変える、  
応力発光体を  
用いた計測技術を確立する！

### 研究と成果

#### ● 応力発光体の開発、その微粒子の作成に成功

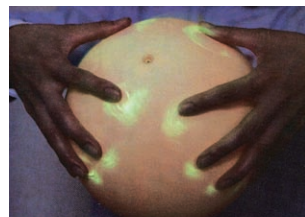
物が動いた時の力学的エネルギーを、光に変換する特殊なセラミックスを開発！微粒子1粒自体が発光する

力学的エネルギー

変換

光エネルギー

- ・小さな加重でも光る
- ・1回限りでなく、力加わる度発光する
- ・力の強さに応じて光りの強さも変化する

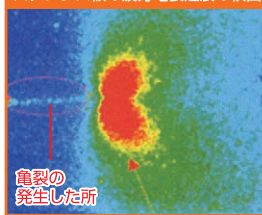


指で力を加えた部分が光っている

#### ● 構造物表面に塗布できる、塗料化の実現

#### ● 応力発光体が構造物の異常を検知

ステンレス板の疲労亀裂進展の検出



ステンレス板に応力発光体を塗布、左側面に切欠きをつけ、引張力を繰り返し与えた

大きく負荷をかけた時の発光画像(疑似色表示)  
赤の領域は危険な応力レベル

#### 構造物に応力発光体を塗布

目視できないレベルの疲労亀裂を可視化、構造物のどこに、どれくらい力がかかっているかを実際に目で確かめられる

### 今後の展開と可能性

#### 計測対象の大きさを選ばない計測技術へ

展開

公共的構造物や工場などの危険を  
早期察知、災害防止！

例えば 製造業・運輸業など

パイプライン・タンク・橋・航空機等の安全管理、非破壊検査へ応用



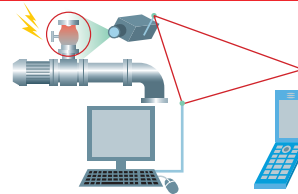
#### 安全管理ネットワークシステムの構築

展開

ネットワークによって異常を送信

例えば IT企業など

発光をイメージ化、記録してデータ送信できるシステムを構築中！完成すれば遠隔地で監視データの収集が可能に



詳しくはこちらへ

連絡先

〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町807-1 独立行政法人産業技術総合研究所 九州センター 九州産学官連携センター

TEL:0942-81-3606 FAX:0942-81-4089 E-mail:q-sangakukan1-ml@aist.go.jp URL:http://unit.aist.go.jp/kyushu/ci/index.html