

応力発光による“力”の可視化と教育への活用

Mechanoluminescent visualization of mechanical information and application toward education

産総研（製造技術研究部門）¹ ○寺崎 正^{1*}

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), AM-R1¹

○Nao Terasaki^{1*}

E-mail: nao-terasaki@aist.go.jp

最近、画期的な応力発光体微粒子を用いた破壊予兆の可視化技術が誕生しつつある。弱い力にも敏感に応じ、強い光を繰返し放射する。構造体表面にこの微粒子を分散塗付し発光を調べれば、その面分布から構造体の動的なひずみ／応力分布が可視化され（図 1）、表面はもとより内部に存在する構造欠陥、亀裂、破壊の現状や進行方向を瞬時に把握することができる。



図 1 紙コップによる応力発光デモの様子

実際にこれまで、我々は独自の応力発光を用いた橋梁・建物等の構造物ヘルスマニタリング（動的き裂の可視化）、水素高圧タンクの破壊予兆可視化・寿命予測、更には構造材料・構造接着接合部の破壊予兆の可視化など、様々な挑戦的応用課題について取り組み、成功させてきた（図 2）。

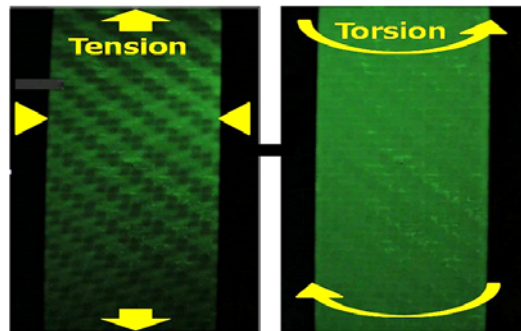


図 2 CFRP ひずみ分布の可視化

一方で上述は、既に作製・製造している構造物・構造材料の破壊・劣化・破壊予兆・寿命予測である。これら自身大変重要であるが、より理想はこれらが起こらないための予測・シミュレーション技術（コンピューター支援工学：CAE）の高度化、およびこれらを用いた上流設計の高度化こそ鍵であり、CAE 技術自体、また CAE 技術者の習熟、力学という見えない現象の教育において、応力発光による“力”の見える化技術を生かす取り組みを加速させている（図 3）。そこで本講演では、1.

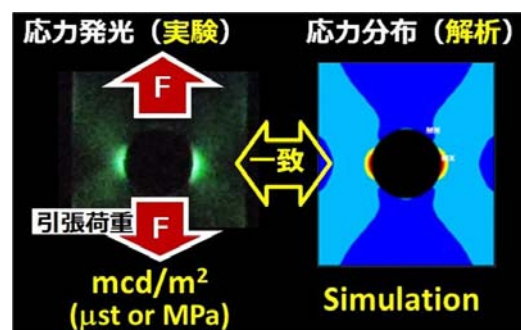


図 3 応力発光とシミュレーション比較

応力発光とは、2. 構造物・構造材料の破壊・劣化・破壊予兆・寿命予測への取り組みを紹介した後、3. CAE 高度化・CAE 従事者への教育への取り組み、4. 医療従事者への応力可視化への取り組み、更に 5. 小中学生、市民への【応力・ひずみ】可視化を介した教育の取り組み事例について、実物とともに紹介する。

謝辞：本研究の一部は、科研費基盤 B、NEDO 未来開拓事業、SIP 革新的構造材料、産総研戦略予算 3D3 エボリューションの支援を受けたものです。