

発光材料を利用した損傷自己検知型デバイスの開発と
そのシステム化に関する研究

Development of Automatic Damage-Detector Devices
with Luminescence and their Systemizations

川上英二^{1*}、齊藤正人²、村田修³、渡邊健治³
Hideji Kawakami¹, Masato Saitoh², Osamu Murata³, Kenji Watanabe³

1 埼玉大学 地圏科学研究センター

Geosphere Research Institute of Saitama University

2 埼玉大学 建設工学科

Department of Civil and Environmental Engineering, Saitama University

3 (財)鉄道総合技術研究所

Railway Technical Research Institute

1. はじめに

現在、洪水や地震といった自然災害時における土木建造物の災害復旧では、巡回による目視検査等によって建造物の被害程度を把握する措置が取られている現状にある。また建造物を支える基礎部に至っては、地盤を掘削して基礎の損傷を直接確認する破壊検査が行われている現状にある。それに代わる手法として、AE法、超音波法等の非破壊検査法が用いられることもあるが、装置設置のための掘削作業を伴うと同時に、損傷箇所・程度の適切な評価はいまだ困難な状況である。

そこで本研究では、近年話題となっている第5世代材料に着目した。第5世代材料とは、外部からの刺激に応じて自らに変色や発電、あるいは発光等の化学的変化あるいは物理的応答をし、それにより材料自身があたかも知性を有する材料となるものであり、これらを総称してインテリジェントマテリアルと呼称する。本研究では、鉄道あるいは道路に用いられる一般的な橋梁・高架橋を対象に、損傷箇所や程度の把握に適する第5世代材料の評価とその適用方法について、実験的・解析的に研究し、これを建造物やライフラインにシステムとして組み込むことで、自然災害後の被害状況把握の効率化や経済化を図ることを目的とした。

2. 研究成果

損傷自己検知型デバイスとして、発光材料、圧電材料、導電性材料を用いた検知デバイスの考案・開発を実施した。施工性とコストパフォーマンスを鑑みれば、圧電材料を利用したデバイスが、損傷検知に適していることが判明した。この検知装置を試作し、コンクリート内に埋設して圧縮試験と曲げ試験を実施した。その結果、コンクリートの損傷程度と出力電圧に良好な相関関係が見られ、検知装置としての有用性が認められた。今後の更なる検討により、損傷箇所や程度についての詳細な評価方法を確立すると共に、鉄道や道路の橋梁、高架橋に対して、本検知デバイスによる地震被害等の早期検知システムの構築を目指す。

*〒338-8570 さいたま市下大久保 255 電話：048-858-3543 FAX：048-858-7374
Email:kaw@kiban.civil.saitama-u.ac.jp