

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 and their Systemizations

齊藤正人^{1*}、川上英二²、村田修³、渡邊健治³、西岡英俊³
Masato Saitoh¹, Hideji Kawakami², Osamu Murata³,
Kenji Watanabe³, Hidetoshi Nishioka³

1 埼玉大学 工学部建設工学科

Department of Civil and Environmental Engineering, Saitama University

2 埼玉大学 地圏科学研究センター

Geosphere Research Institute of Saitama University

3 (財)鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部

Structures Technology Division, Railway Technical Research Institute

1. はじめに

地上構造物を支える基礎構造物の維持管理において、基礎部材の損傷の有無や状態を把握することは、それ自身が地中に存在するため、気中にある地上構造物と比べて格段に困難である。これまでに、基礎部材の健全度を評価する手法として、AE法、超音波法等の非破壊検査法が研究、開発されてきた。しかし、装置設置のための大掛かりな掘削作業を伴うため、コスト面に問題があり、また、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、基礎構造物自体に損傷検知機能を付与させて、損傷程度や損傷箇所を掘削作業せずに評価する方法について基礎的研究を実施している。さらに、検査コストや手間を大幅に低減させるために、構造物自身が損傷を検知し、その情報を人間に報知するようなインテリジェントシステムの構築を行っている。

2. 研究成果

昨年度、損傷検知機能を有する構造材料として、圧電材料(PVDF: 呉羽化学工業社製)を用いたコンクリート材料の損傷検知デバイスの考案・開発を実施した。そして、コンクリートの損傷程度と出力電圧に良好な相関性が見られ、検知装置としての有用性が認められた。本年度は、構造部材の一つである鉄筋の損傷検知に主眼を置き、鉄筋用の検知デバイスを研究・開発した。本デバイスの構造は、短冊状(5mm×500mm)に加工した圧電材料を、鉄筋に沿って直線状、あるいはらせん状に配置したものである。鉄筋の変形モードは伸縮あるいは座屈であるが、こうした変形に伴って圧電材料に電荷が生じ、これを計測することでその損傷程度を評価できることが期待される。本年度は、デバイスの基本性能を把握するため、アクリル板に本デバイスを貼り付けて、座屈の基本モードに対する簡易実験を実施した。これにより、アクリル板に生じる曲率と発生電圧には、良好な相関性が確認された。今後、実際の鉄筋を用いた試験を実施し、より高精度な性能評価を行う予定である。