建設分野における分布型光ファイバセンサの活用

Applications of Distributed Optical Fiber Sensor in Civil Engineering

○今井 道男 [1]，曽我部 直樹 [1]，早坂 洋太 [2]

Kajima Technical Research Institute[1], Retec Engineering[2]

E-mail: michio@kajima.com

光ファイバに沿った連続的なひずみの分布を得ることができる特長を活かした，分布型光ファイバセンサの建設分野への適用事例を紹介する。一例目は，ひび割れ発生に伴って生じる局所的なひずみ変化をもとにしたひび割れ検知である。ひび割れは構造物の耐久性を低下させる要因となるが，コンクリートは不均質材料であるうえ，ひび割れの発生機構は複雑でその発生位置をあらかじめ知ることは困難である。このように発生位置の分からない現象を検知するうえでは，分布型光ファイバセンサのように網羅的なセンシング技術が必要である。歩道橋の桁下端面に光ファイバを設置して，竣工から１０年以上にわたって定期的にモニタリングを実施し，これまでにひび割れが生じていないことを確認している（Figure 1）。二例目は，プレストレストコンクリート（PC）ケーブルの張力管理である。PC 構造物では，コンクリートにあらかじめケーブルなどを用いて圧縮力をかけ、荷重を受けた際にコンクリートに引張応力が発生しないように設計されている。構造物の品質と耐久性を確保するためには，施工時に PC ケーブルへ必要な緊張力が確実に導入され，供用中の変動が想定以内であることが重要である。そこで，光ファイバを組み込んだ PC ケーブルを製作し，分布型光ファイバセンサによって全長にわたる張力分布を直接計測する技術を開発し，実橋梁へ適用，その実用性を確認した（Figure 2）。

Figure 1. Monitored Pedestrian Deck: Optical fiber is mounted on the surface for crack detection.

Figure 2. Monitored Viaduct: Optical fiber-embedded strand is installed for tension monitoring.

© 2019年 応用物理学会