

大規模構造物計測用の賢い検知装置：「BOTDR 光ファイバーセンサー」

開発者名	清水建設株式会社
賢材分類	建、検

通信用の光ファイバーに光を照射すると、一部の光は照射方向と反対側に反射します（後方散乱光）。この後方散乱光の1つであるブリルアン散乱光のスペクトルは、光ファイバーに生じるひずみの大きさに比例してシフトするという性質を有しており、この優れた特性を利用することによって光ファイバーに沿った長さ方向のひずみを連続的に計測することができます（図1）。このセンサーは通信用の光ファイバーの外側を繊維強化プラスチックで被覆し、さらに表面に凹凸をつけたものでコンクリート中に埋め込むことができるため、建物やトンネルなど、各種の土木・建築構造物に加わる応力の測定や、地中埋設管の沈下計測などが可能です（図2）。

ひずみの計測精度は0.01%、距離分解能は1m、計測可能距離は約10km、計測所要時間は数分間です。主な特長としては、

- ≫ 電気を使わず火花が出ないので防爆性がある
- ≫ 電磁誘導を受けず絶縁耐力が高いのでノイズ成分が少ない
- ≫ 耐腐食性がある
- ≫ 軽量でコンパクト
- ≫ 長距離の信号伝送が可能

などがあげられます。

現在、鉄道用トンネルや巨大高架橋など大規模土木構造物の施工時安全性確認などに採用されています。

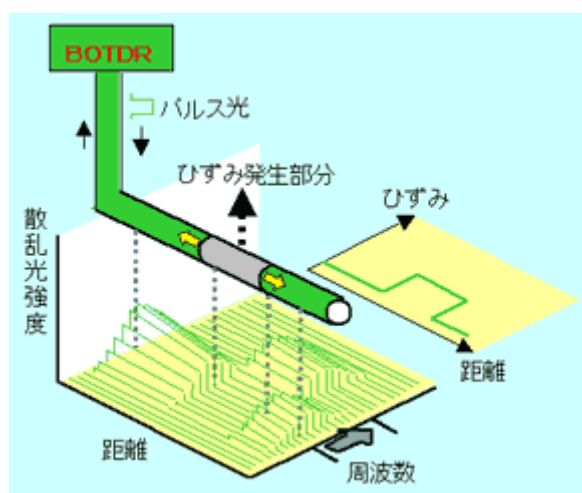


図1 光ファイバセンサの計測原理

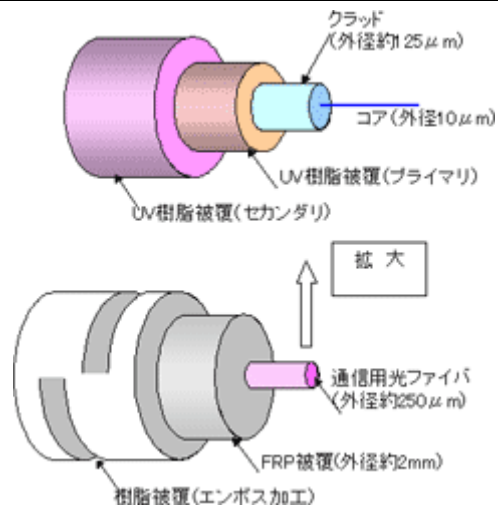


図2 BOTDR 光ファイバセンサー



図3 BOTDR 光ファイバセンサーを設置した吊り橋
(ベトナム, バイチャイ橋)

参考文献

岩城 英朗, 稲田 裕, 若原 敏裕: 長大橋モニタリングシステムの開発と適用例, プレストレストコンクリート Vol. 50 No. 2, 2008
 H. Iwaki: Long span cable-stayed bridge monitoring system using distributed optical fiber strain sensor, 2nd Asia-pacific workshop on structural health monitoring, 2006