

ピコセンサによる 光ファイバセンシングシステムについて

機器・オプト事業部 オプト部 製造管理グループ長 川村 研二

今回紹介いたします光ファイバセンシングシステムは、高速・多量の情報通信ケーブルとして一般的に使用される光ファイバを、「その光ファイバ内で発生する後方散乱光や反射光の温度および歪の各依存性」を利用して、光ファイバ自体をセンサとし、温度・歪等の物理量を分布または複数ポイント(多点)的に線や面として広範囲な計測が出来ます。また、本システムに適用されるピコセンサは光ファイバを金属管(材質は布設環境により SUS、インコロイ等選択可能)で内包しているの、特別な保護無しにそのまま被測定物に布設が出来るため施工がしやすく、長期間にわたる信頼性の高い測定が可能です。以下にその特徴を紹介します。

●ピコセンサ構造の一例

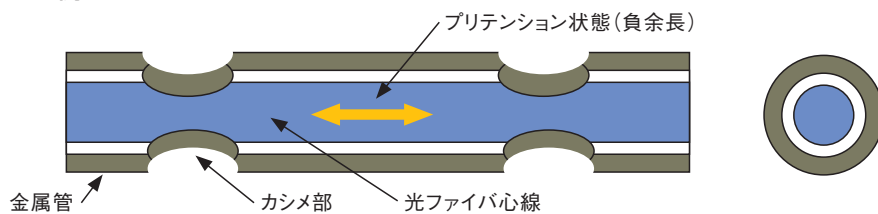


図1. 分布型歪測定用ピコセンサの構造図
(代表的な金属管サイズ：外径φ2.0×内径φ1.6)

●光ファイバセンシングの種類と特徴

分類	システム種類	測定対象	特徴	適用例
分布型	ROTDR ^(※1)	温度	<ul style="list-style-type: none"> ●全線測定 ●数10秒から数分で検知 ●比較的安価 	各種反応炉、ボイラー、空調、ボアホール、火災防災、液温
	BOTDR ^(※2)	歪、温度	<ul style="list-style-type: none"> ●全線測定 ●数分から数10分で検知 ●高価 	地盤変状、堤防変状、パイプ変状、コンクリート変状、トンネル変状
多点型	FBG ^(※3)	歪、温度	<ul style="list-style-type: none"> ●複数ポイント測定 ●瞬時に検知 ●比較的安価 	建築構造物、橋梁、アンカーボルト歪測定の際の温度補正用

(※1) ROTDR : Raman Optical Time Domain Reflectmeter

(※2) BOTDR : Brillouin Optical Time Domain Reflectmeter

(※3) FBG : Fiber Bragg Grating

●光ファイバセンシングの基本諸元

分類	システム種類・対象		測定分解能	測定時間	距離応答性	読取分解能	測定範囲	布設可能距離	耐熱性
分布型	ROTDR	温度	± 0.5℃	数10秒 ～数分	Min.1m 程度	Min. 0.1m 程度	- 196 ~ 500℃	Max.10km 程度	Max. 500℃
	BOTDR	歪	± 100 με (± 0.01%)	数分 ～数10分	Min.1m 程度	Min. 0.1m 程度	Max.1.5%	Max. 数10km 程度	Max. 150℃
温度		± 1℃	- 20 ~ 150℃						
多点型	FBG	歪	± 1 με	瞬時	—	—	Max.1.5%	Max. 数 km で Max.20 点	Max. 500℃
		温度	± 0.1℃		—	—	- 20 ~ 500℃		

各項目の値は最良値を一例として記載しているもので、保証値ではありません。各項目には関連性がありますので、ご検討の際は必ずご相談下さい。