

# 光ファイバーセンサーの開発

育成研究：JSTイノベーションサテライト宮崎 平成17年度採択課題  
「光ファイバーセンサーの開発」



代表研究者：宮崎大学 工学部・電気電子工学科 教授 横谷 篤至

## ■ 研究概要

FBG（ファイバーブラッググレーティング）タイプの光センサーは、大規模建築構造物や地盤の歪を高精度に検知できるセンサーとして実用化が強く期待されているが、現時点では手作業で作製されており、安価な製造法が確立されていない。我々は、図1に示すような自動的にFBGを作製できるシステム構築を目指して研究開発を進めた。

## ■ 研究内容、研究成果

量産化のための要素技術として、次の2点について集中的に研究開発を行った。

被覆を除去せずにレーザー照射を行うことができる技術  
高速多点計測システムの開発

に関しては、被覆を通過し、なおかつ光ファイバーに屈折率変化を引き起こしFBGを作製できる近紫外レーザーを新たに開発した。これにより、従来法のように手作業で一旦被覆を剥く工程が不要になり、巻き取り機を使って連続的に送られるファイバーに自動で書き込むことができるようになった（図2）。また、この技術を盛り込んだ試作機を作製した（図3）。

に関しては、従来のWDM方式では狭いレーザーの波長帯域をさらに分割するため、同時に測定できるFBGの個数が限られ、また波長スweepにより計測時間も長くかかるという問題点があった。我々は、構造物に設置したFBGを直列に多数接続し、それぞれの位置の歪量を高速に検知できる計測法も同時に開発した。これにより、1本のファイバーに100個以上のFBGを接続しても、1秒以下程度で各位置からの歪信号を検知できるようになった（図4）。

## ■ 今後の展開、将来の展望

本プロジェクトで開発した技術・装置を複合的に用いることにより、安価で高速・高感度・多点歪計測の実用化への道が開かれた。本プロジェクトで培った研究開発体制（図5）を今後も維持し、将来的には共同研究企業である㈱東横エルメスが、建設分野にこれを提供していく予定である。

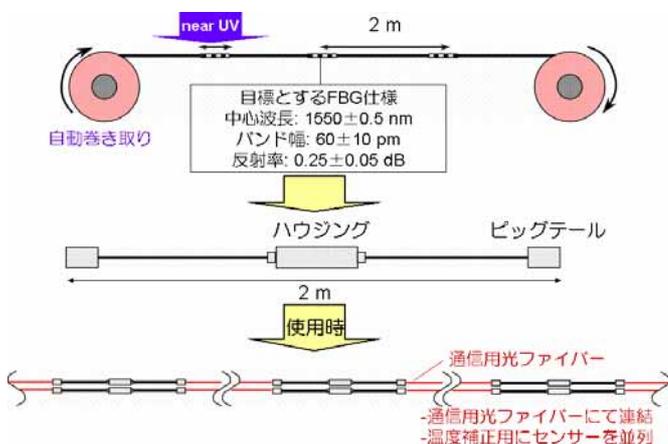


図1 目標とするセンサー量産技術

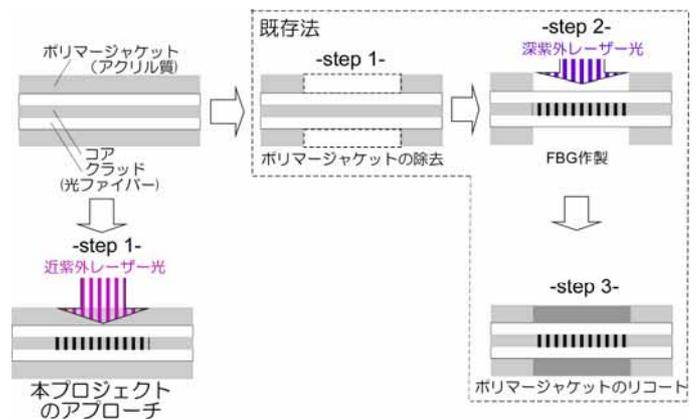


図2 既存法によるFBG作製と本プロジェクトのアプローチ

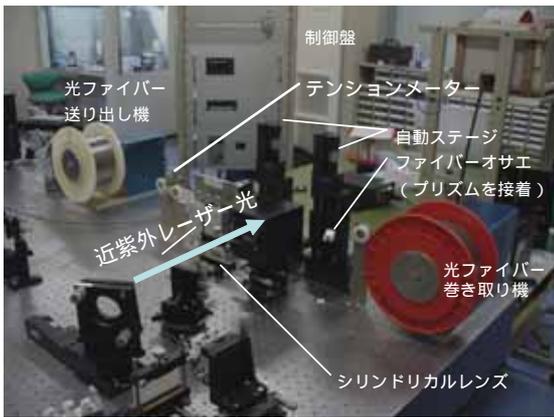


図3 試作機の外観写真

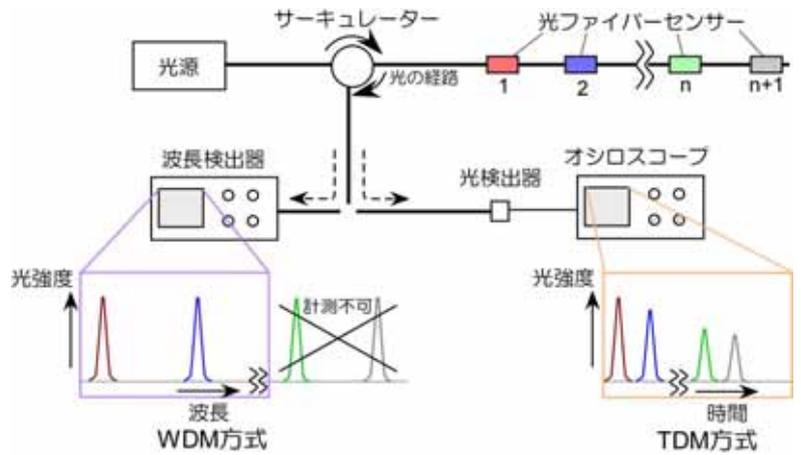


図4 開発した歪センシングシステムの基本概念 [TDM方式] (従来は主にWDM方式)

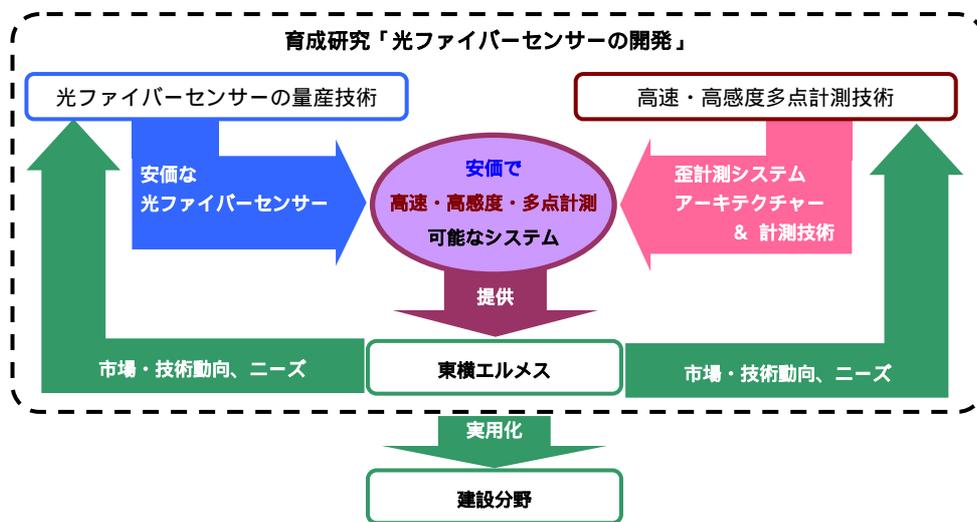


図5 プロジェクトの体制と研究成果

## ■ 研究体制

### ◆ 代表研究者

宮崎大学 工学部・電気電子工学科 教授 横谷 篤至

### ◆ 研究者

山下 喜市 (鹿児島大学) 亀山 晃弘 (宮崎大学) 大畠 賢一 (鹿児島大学) 前園 好成 (JST イノベーションサテライト宮崎) 岩佐 洋助 (JST イノベーションサテライト宮崎) 山本 郁夫 (株式会社東横エルメス)

### ◆ 共同研究機関

宮崎大学、鹿児島大学、JST イノベーションサテライト宮崎、株式会社東横エルメス

## ■ 研究期間

平成 18 年 1 月 ~ 平成 20 年 3 月