
オープンキャンパス資料
三重大学工学部情報工学コース
ネットワークセンシング研究室
(光ファイバセンシング)
のご紹介
成瀬 央



成瀬の自己紹介(これまで行ってきた研究)

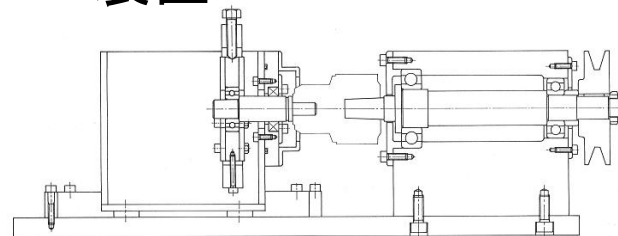
画像による3次元位置計測の高精度化と
その設備調査への応用に関する研究
(学位論文)



コンピュータビジョン
画像計測
についての研究

情報工学

設計した
装置



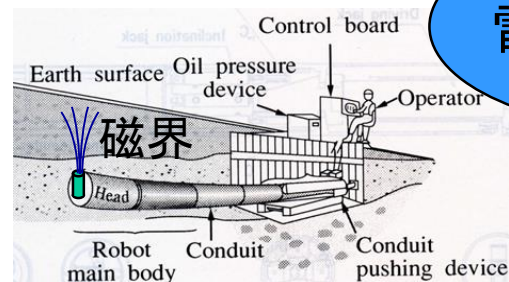
- ・転がり摩擦
- ・転がり軸受の寿命
についての研究

光ファイバ
センシング
についての
研究

同じ
基礎

電気電子工学

機械工学



通信ケーブル布設用小口径トンネル
機械地中位置計測についての研究

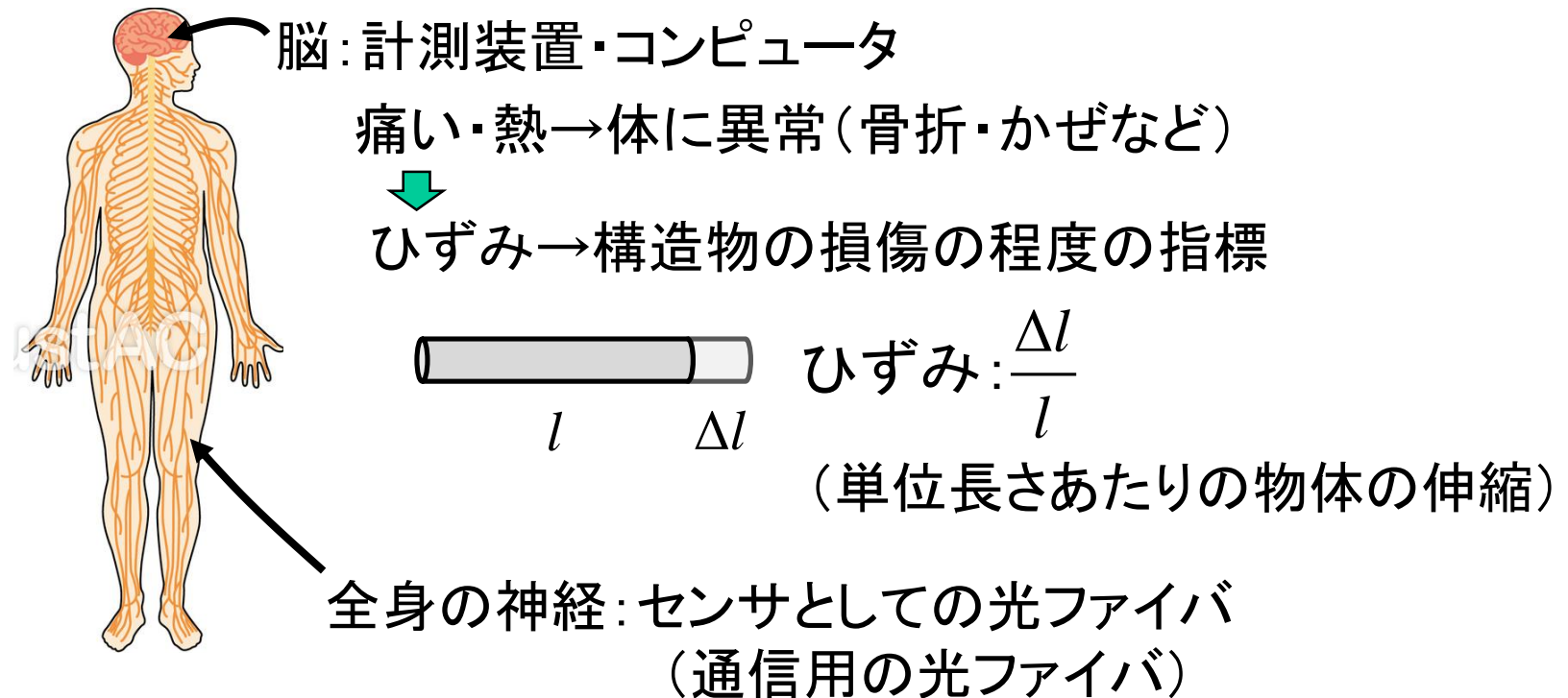
基礎: 単独
装置: 横河電機
応用: 三菱重工、清水建設、土木研究所、
NTT研究所・グループ企業、東大、
外国企業など



光ファイバセンシングシステムを人の体に例えると

光ファイバセンシングシステムはスマート構造(センサ、アクチュエータ、コントローラ(神経、筋肉、頭脳)を備えている構造)を実現するための有力なセンサシステムの一つ

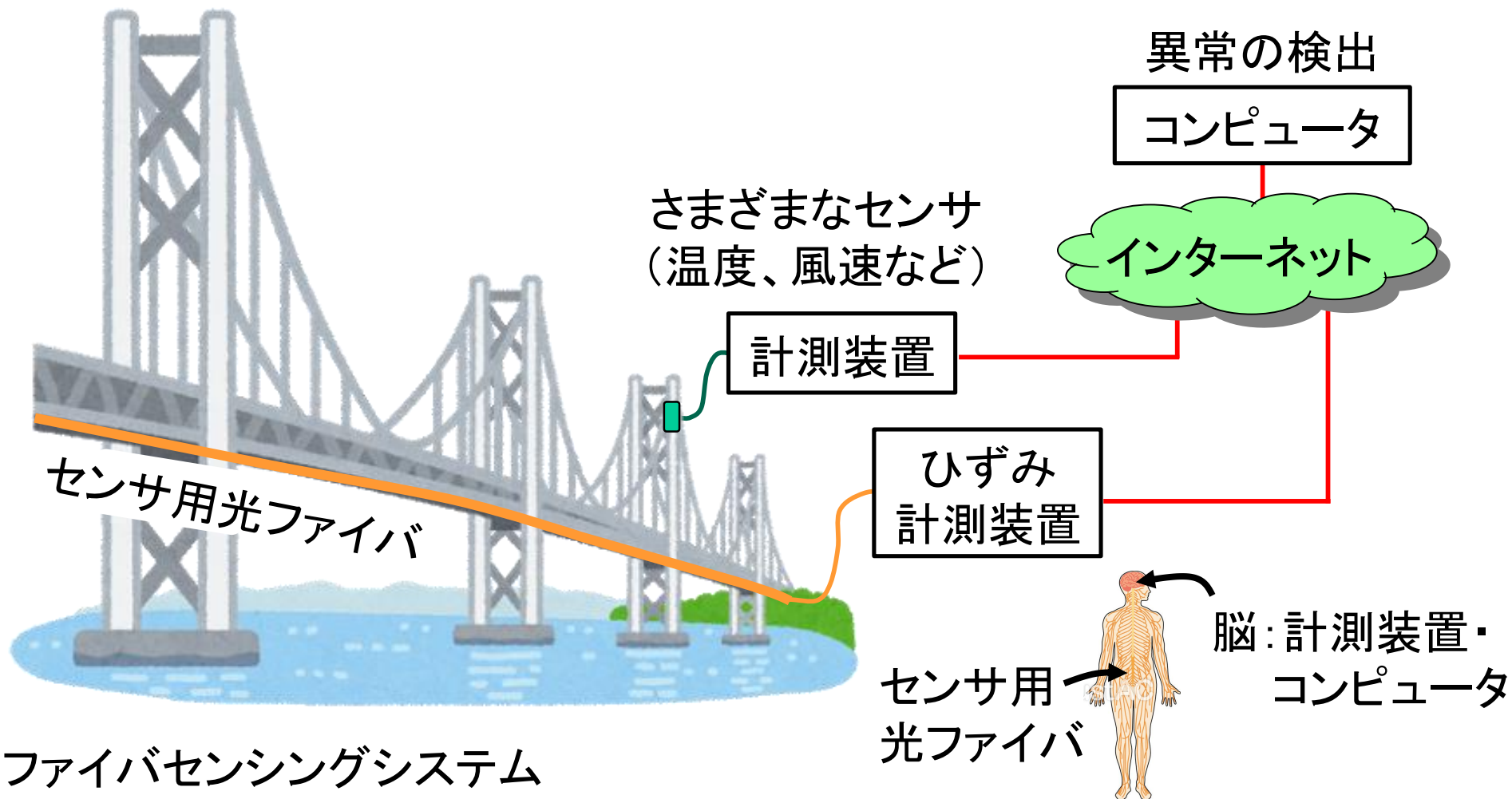
光ファイバセンシングシステムを人体に例えると



人体図の出典

<https://www.ac-illustr.com/main/detail.php?id=826008&word=人体の神経系図>

光ファイバセンシングシステムのモニタリングへの応用

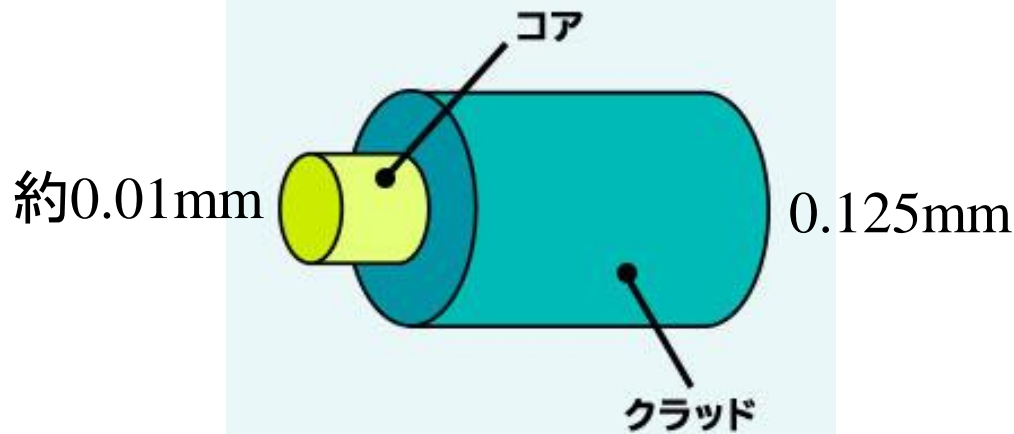


光ファイバセンシングシステム

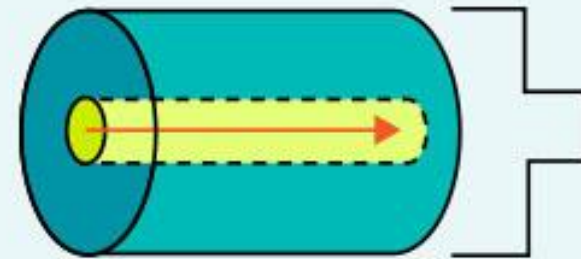
- 光ファイバをセンサに用いて構造物の痛み(伸縮やひずみ)を計測
- 損傷検出モニタリングシステムを構成するセンサシステムの一つ

光ファイバの構造と光が伝わる原理

光ファイバの構造

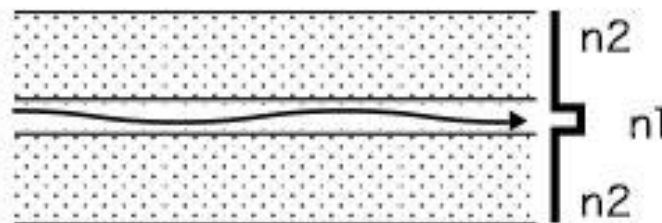


屈折率分布



シングルモード光ファイバ

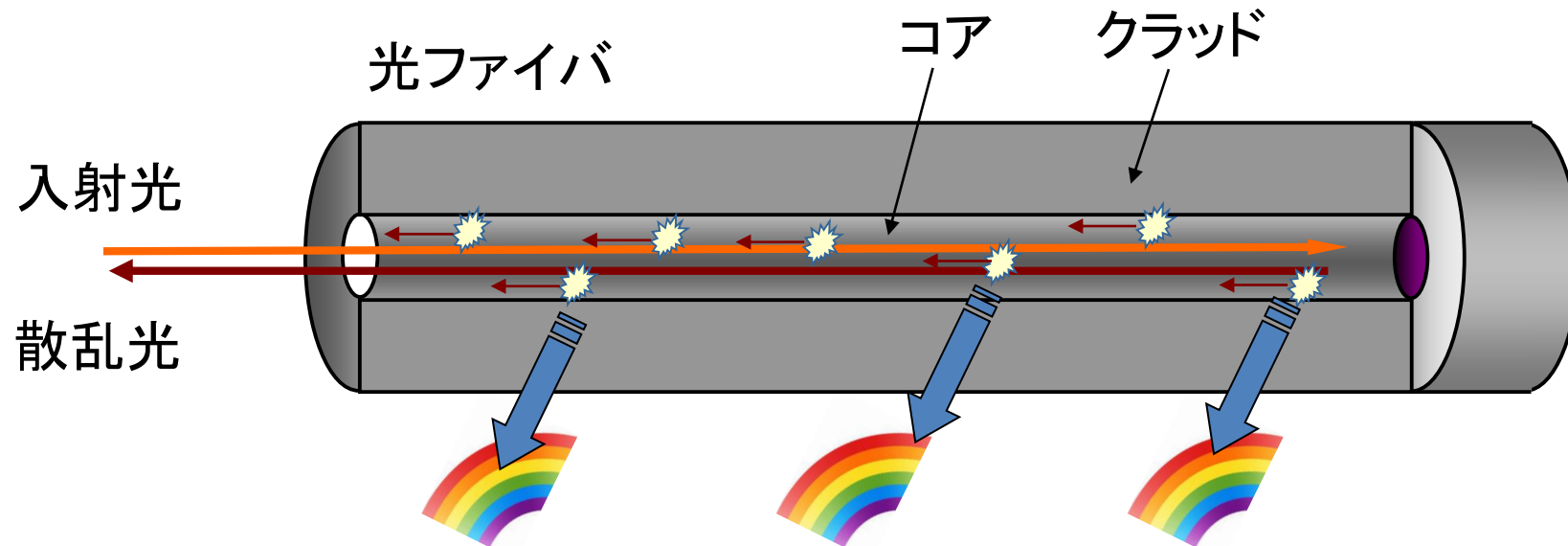
屈折率分布形状



光は、コアとクラッドの境界面で全反射しながらコア内を進む

出典 <https://www.doujiku-hikari.com/optical/info/>

光ファイバ内での光の散乱現象を利用した計測

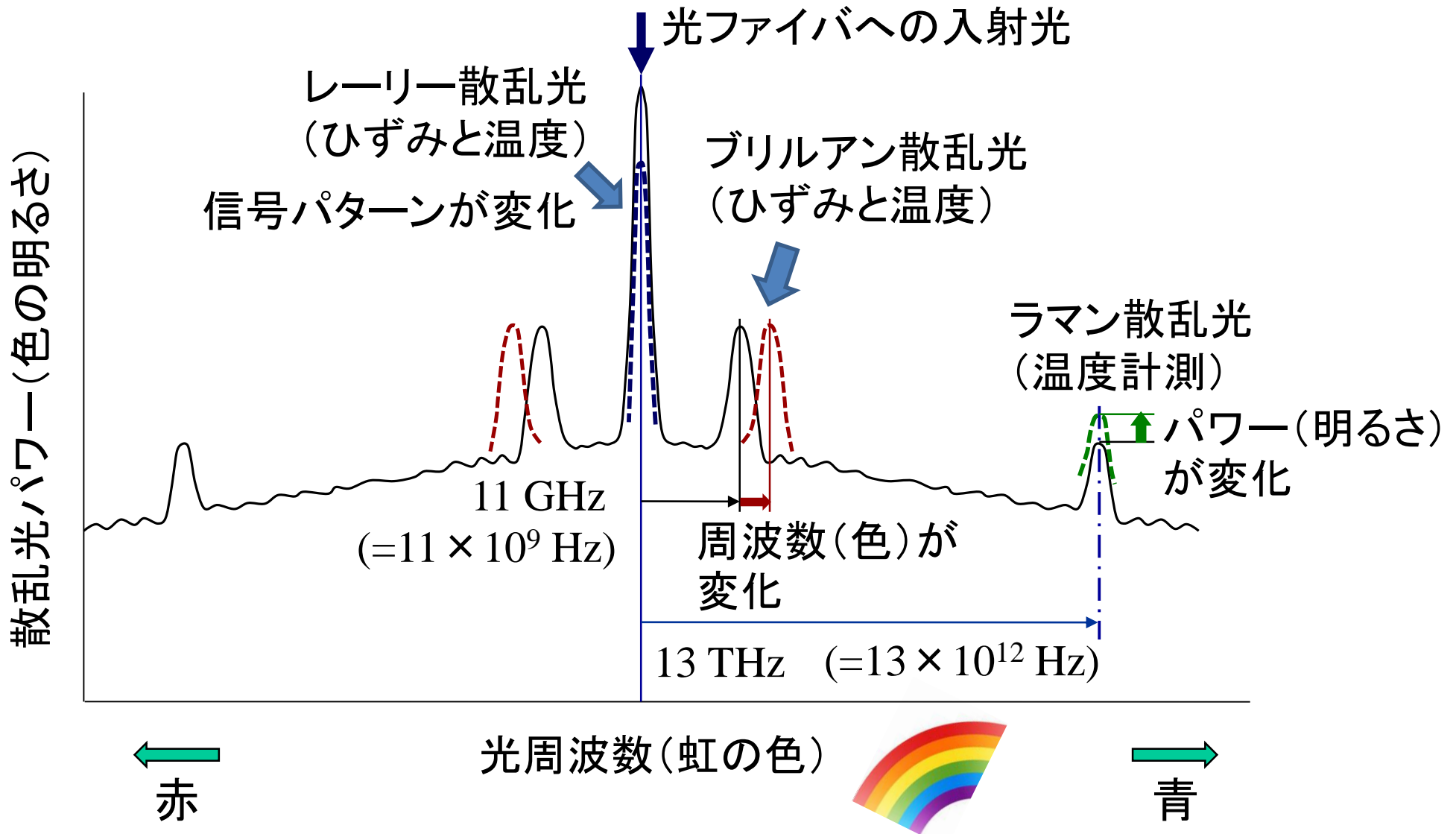


散乱光（光ファイバの中に虹ができた？）

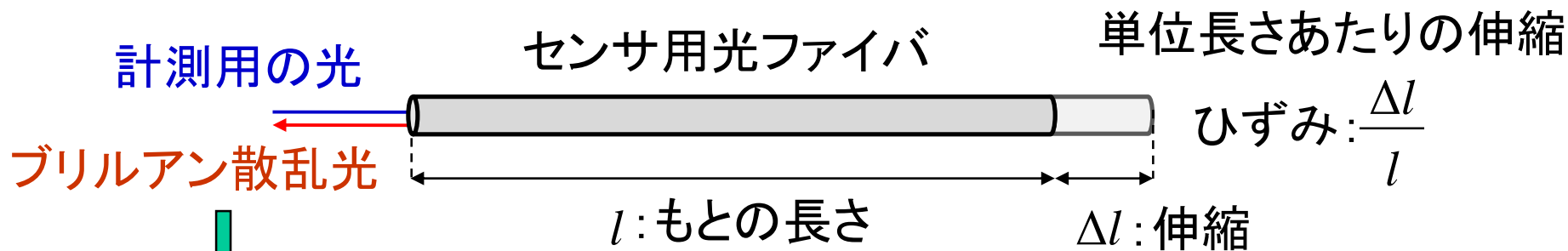
光ファイバ内のいたるところで散乱光が発生し、発生場所の物理量の情報をもっている

- ・ 計測する物理量に対応して観測すべき散乱光の選択
- ・ 散乱光発生場所検出方式の選択
- ・ 分布（光ファイバの長さ方向に対する連続）計測可能

光ファイバ内で生じるいろいろな散乱光の特性

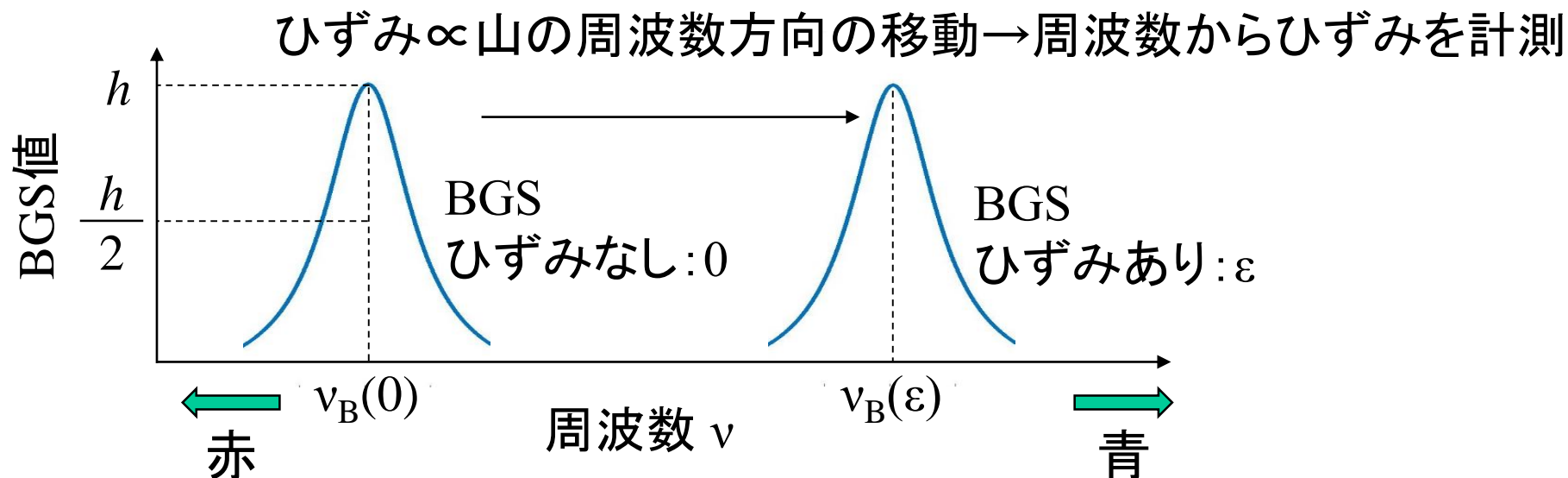


ブリルアン散乱現象を利用したひずみの計測原理

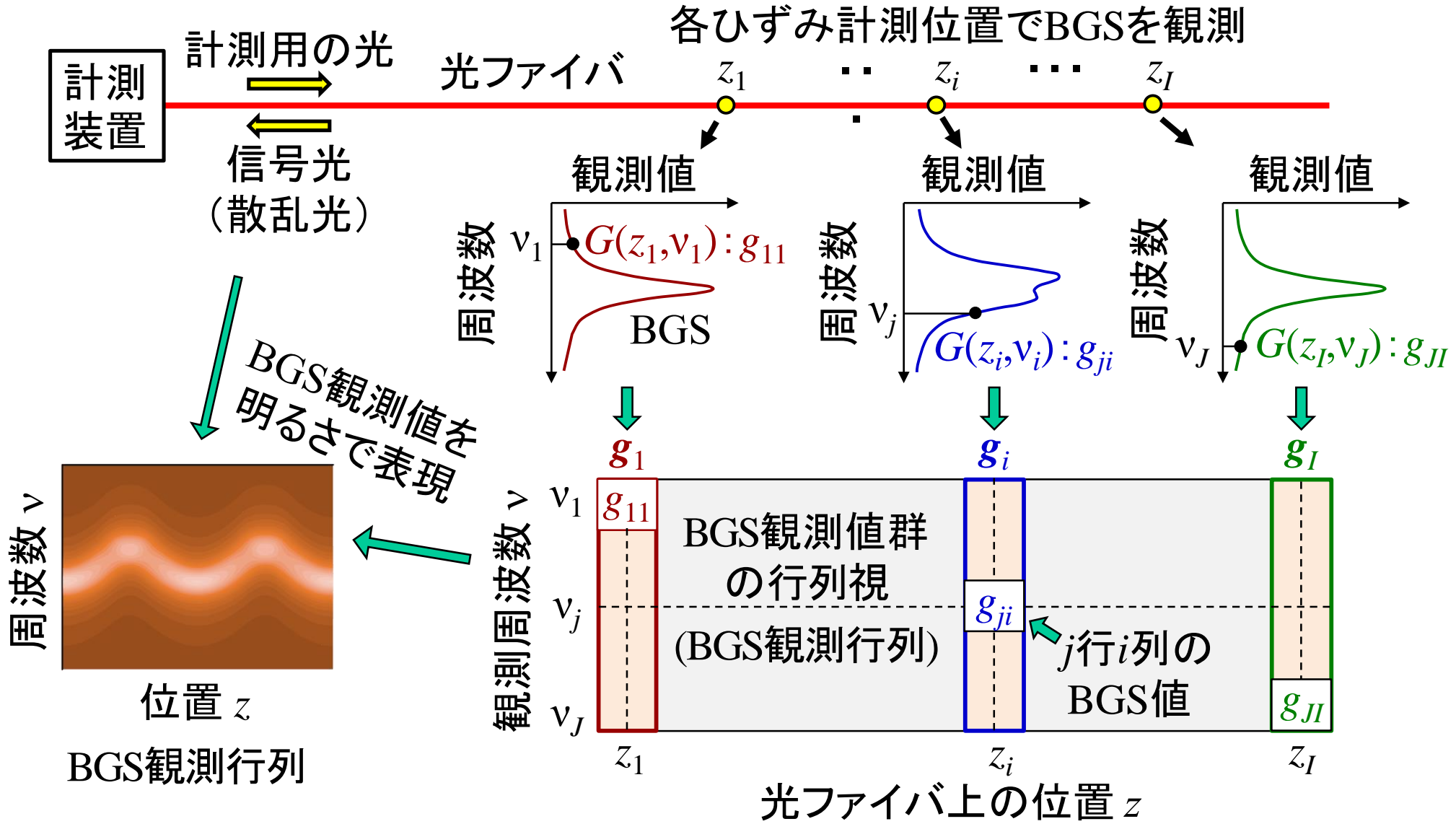


ブリルアン散乱光スペクトル
→ブリルアンゲインスペクトル(BGS)

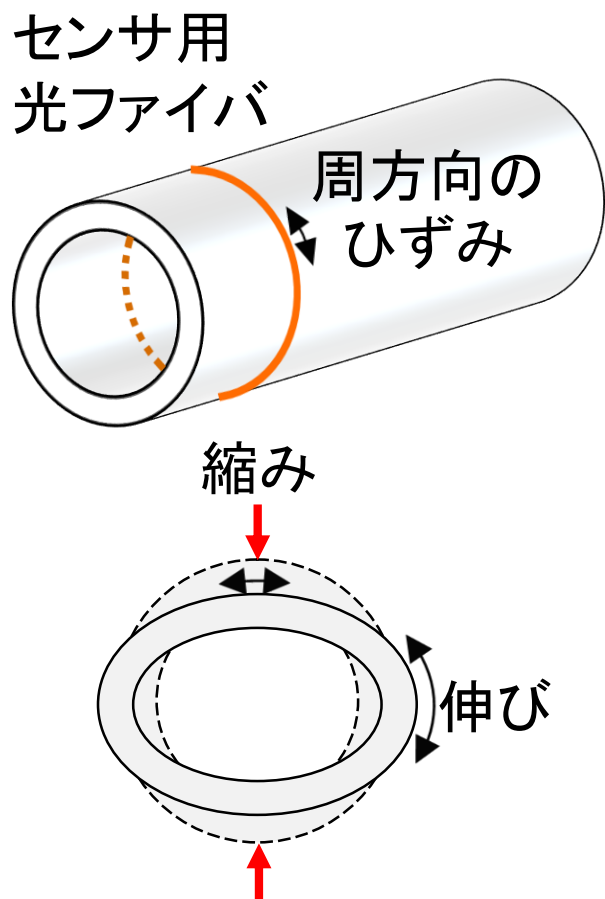
スペクトル(周波数ごとの光の強さ)の観測・解析



ひずみ計測のための光ファイバ各位置でのBGSの観測

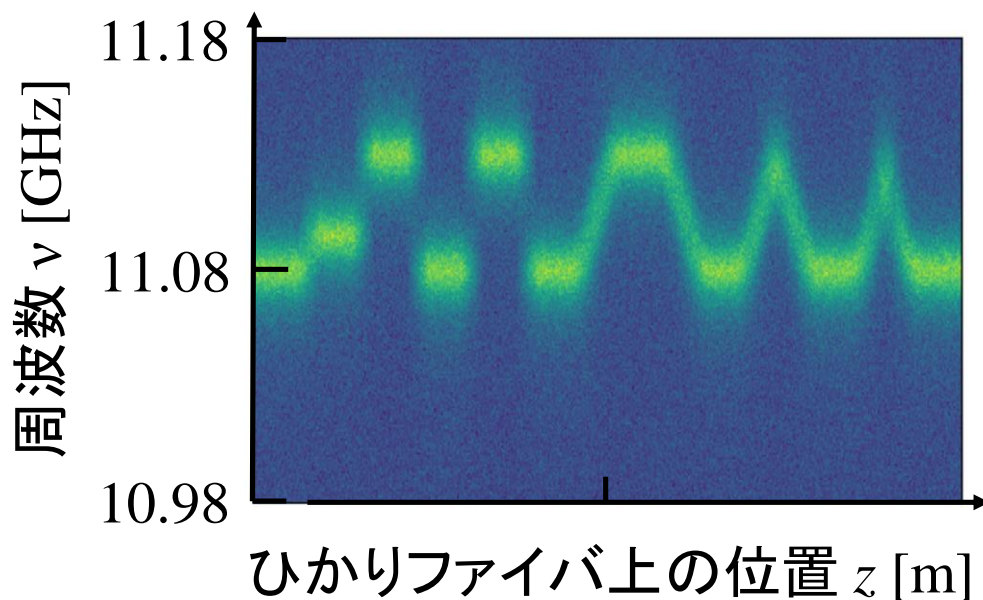


環状構造物のひずみ計測方法



環状構造物(トンネルなど)の
周方向ひずみや変形の計測

(観測された信号の強さを色で表示)



AI技術(ニューラルネットワークなどの
機械学習)を用いた観測信号の新しい
信号処理やひずみの解析方法

この研究に関連する情報工学コースでの授業科目

大学(情報工学コース)での授業科目

基礎線形代数学 I・II : 1年前期・後期必修科目
基礎微分積分学 I・II : 1年前期・後期必修科目
確率・統計学 : 1・2年前期必修科目
画像処理 : 3年後期必修科目
計測工学 : 2年前期必修科目
工業数学JA・JB・JC : 1・2年後期必修(選択)科目
情報工学実験 I・II : 2・3年後期・前期必修科目
情報伝送工学 : 3年後期選択科目
人工知能と機械学習 : 3年後期選択科目
電磁気学 : 2年後期選択科目
プログラミング関連科目
など

基礎となる高校での 授業科目

国語

(技術の理解や説明)

地理歴史

(外国との共同研究)

数学

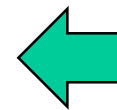
(信号の解析)

理科 : 基礎物・物理

(信号の物理的理解)

外国語 : 英語

(論文調査・発表)



この後は、大学院生と4年生から、

- ・大学での授業のようすや生活
 - ・大学院や卒業研究のおもしろさややりがい
- などについてのお話になります。

(なお、資料は当日になります)

