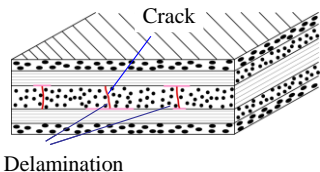


# 構造ヘルスマモニタリングのための 組込型広帯域超音波送受振システムの開発

## 研究の背景

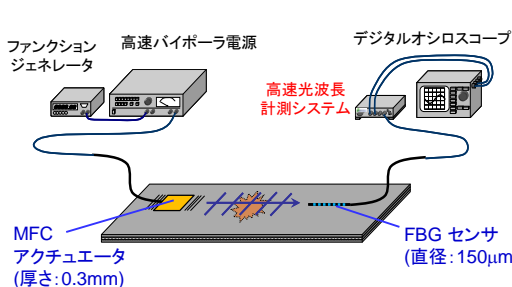


●近年、航空機等への複合材料の実用化が急増  
しかし複合材料中の損傷は複雑かつ検査が困難であるため、安全率を高く設定して使用

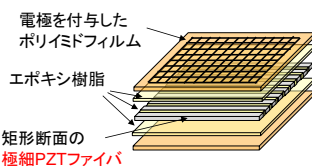
⇒ 容易に健全性を診断できる構造ヘルスマモニタリングの適用が期待  
その一つとして、Lamb波を積層板中に伝播させる手法が研究されている

## MFC / FBG 超音波伝播システム

発振素子にMFCアクチュエータ、受振素子にFBGセンサを用いた、新たな超音波伝播システムを開発

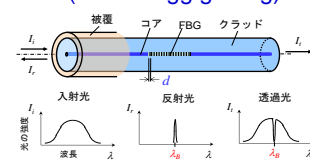


### MFC (macro fiber composite) アクチュエータ



- ・広帯域にわたる発振特性
- ・超音波発振の指向性

### FBG (fiber Bragg grating) センサ



$$\lambda_B = 2nd$$

$\lambda_B$ : ブラッグ波長,  $n$ : 有効屈折率,  $d$ : グレーティング周期

- ・広帯域にわたる受振感度
- ・埋め込みが可能
- ・受振感度の強い指向性
- ・耐電磁ノイズ性

### 本システムの利点

- 1) 広帯域超音波を送受振可能
- 2) 強い指向性を有した伝播
- 3) 積層板と一体化可能
- 4) 大ひずみ下でも破断せず、高い信頼性を有する

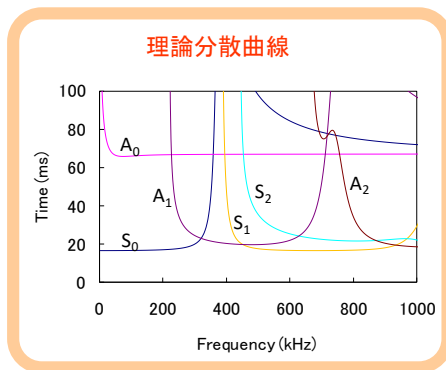
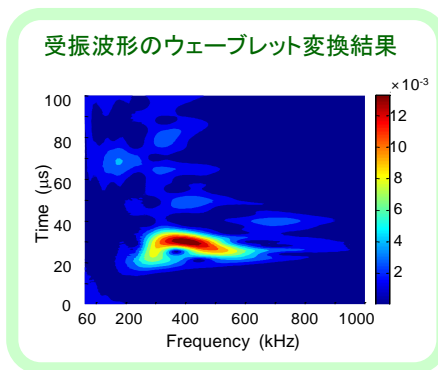
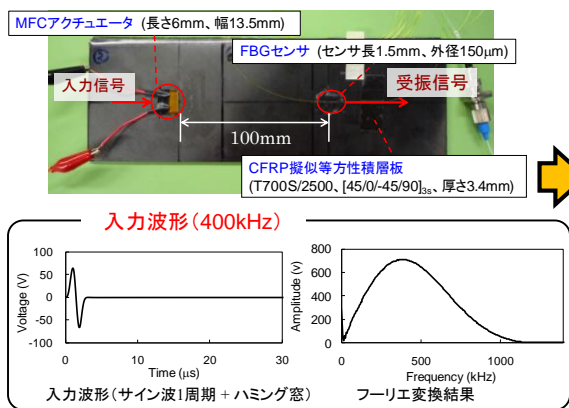
⇒ 広帯域に及ぶモード分散性を計測でき、損傷診断の信頼性向上が期待される

⇒ 構造ヘルスマモニタリングに適した特徴を有する

## 性能評価実験

CFRP擬似等方性積層板 ([45/0/-45/90]<sub>3s</sub>) 中に広帯域(周波数: DC~1MHz)な超音波を送受振

### (1) モード分散性の計測



理論分散曲線と整合するLamb波のモード分散性が観察された。

### (2) 広帯域周波数特性の確認

バルク状PZTから成る広帯域AEセンサを用いた場合と比較し、MFC/FBG 超音波伝播システムの広帯域特性を確認

