

# 光ファイバPSFBGセンサを用いたCFRP製高圧水素容器におけるAE計測

## 研究背景と研究目的

水素自動車



CFRP製高圧水素タンク

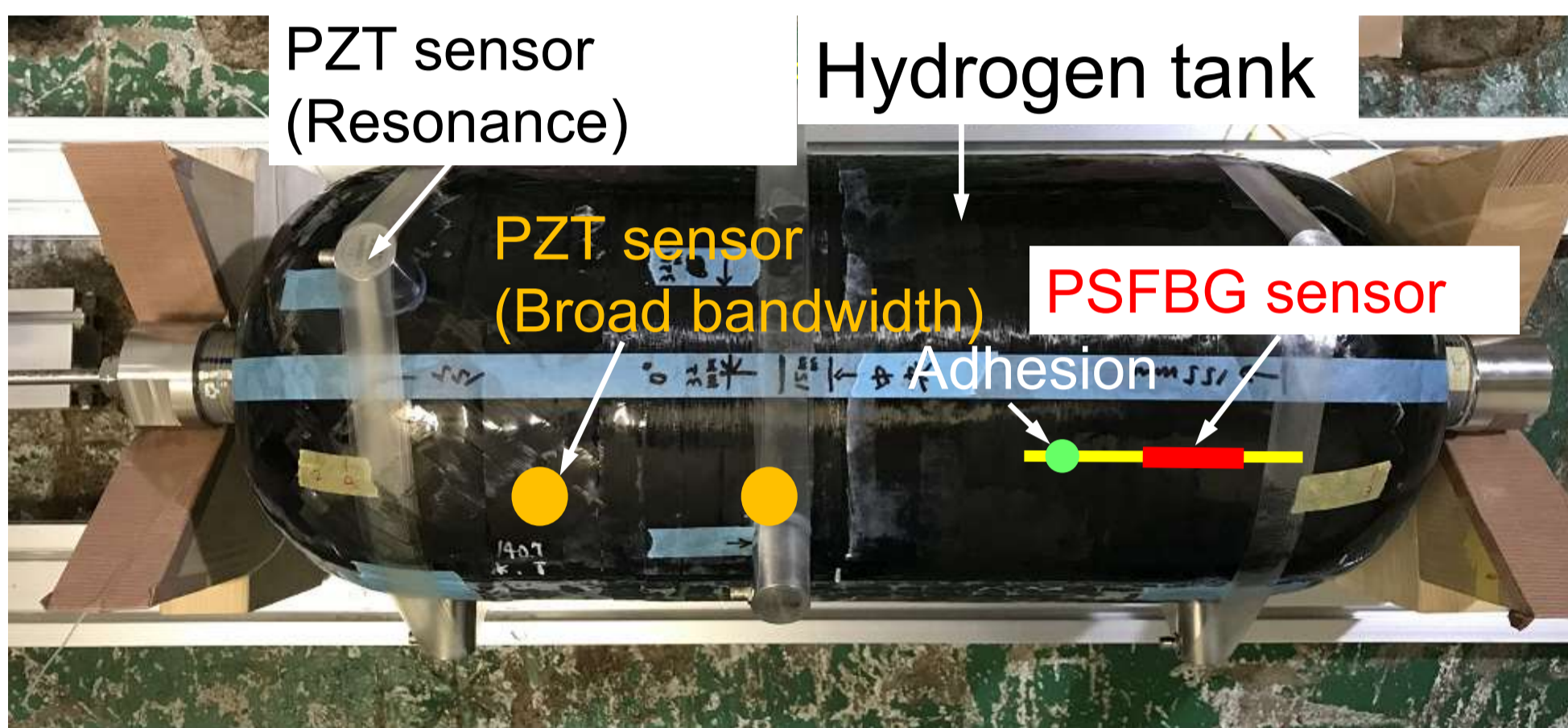


研究目的:

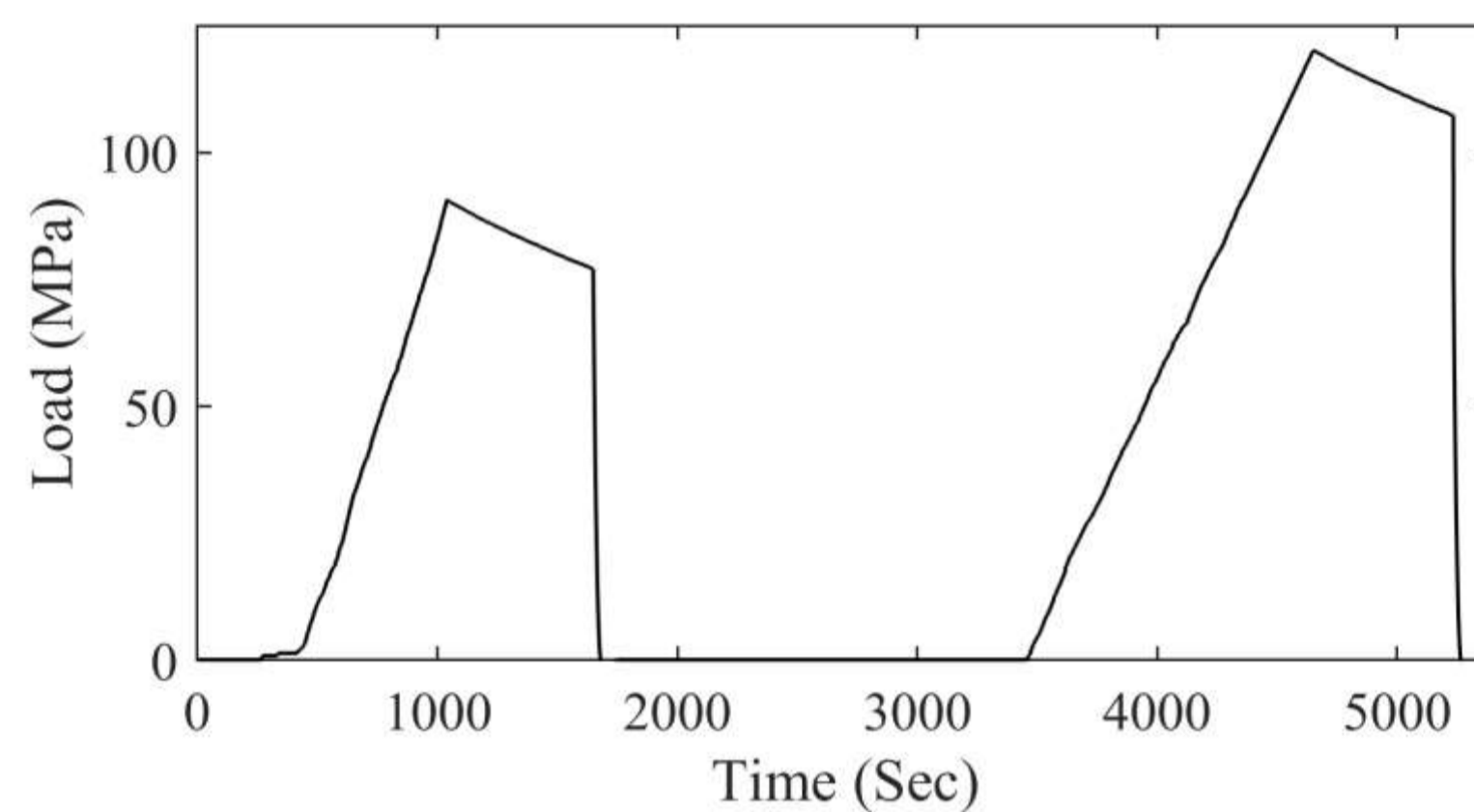
PSFBGセンサによるAE計測を水素タンクの水圧破裂試験中の損傷モニタリングに適用することを試みる。

## 水圧破裂試験とAEセンサレイアウト

### 実験セットアップ



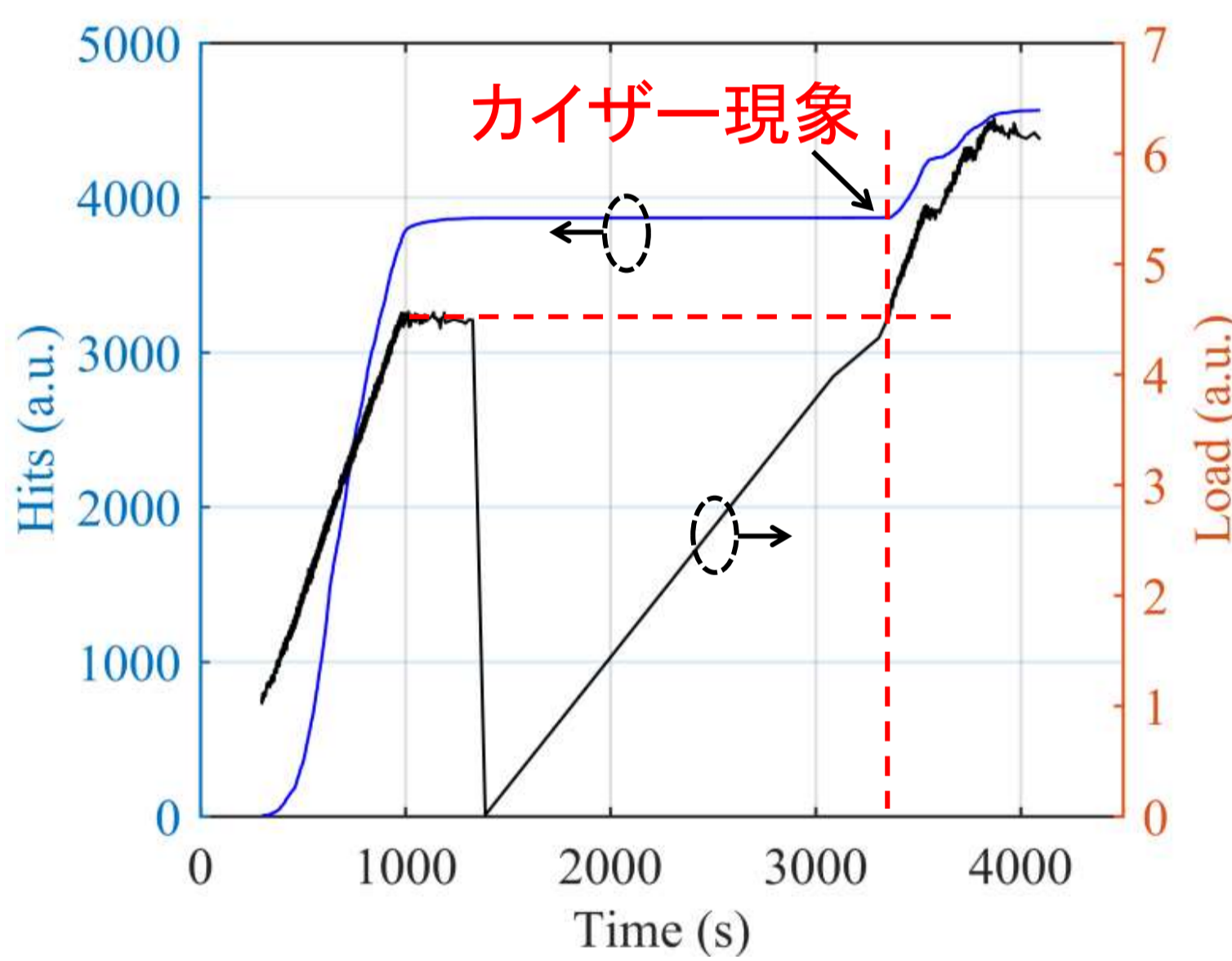
### 内圧の時間履歴



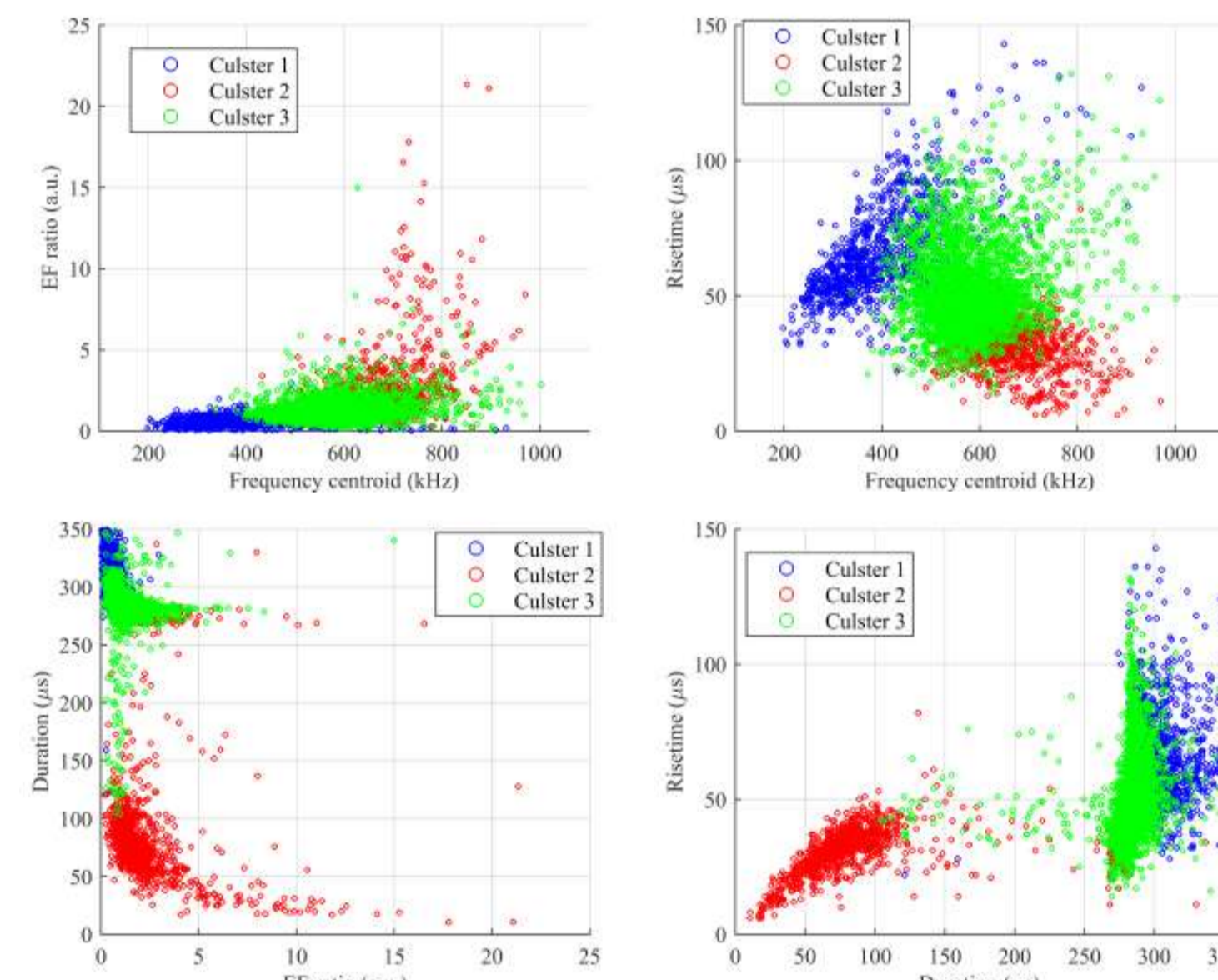
- 水素タンクの内圧は、最大90MPaまでと、最大120 MPaまでの二段階で、上昇させた。
- PSFBGセンサ、広帯域PZTセンサと共振型PZTセンサを用いて試験中に発生した損傷によるAE信号を計測した。

## PSFBGセンサによるAE計測

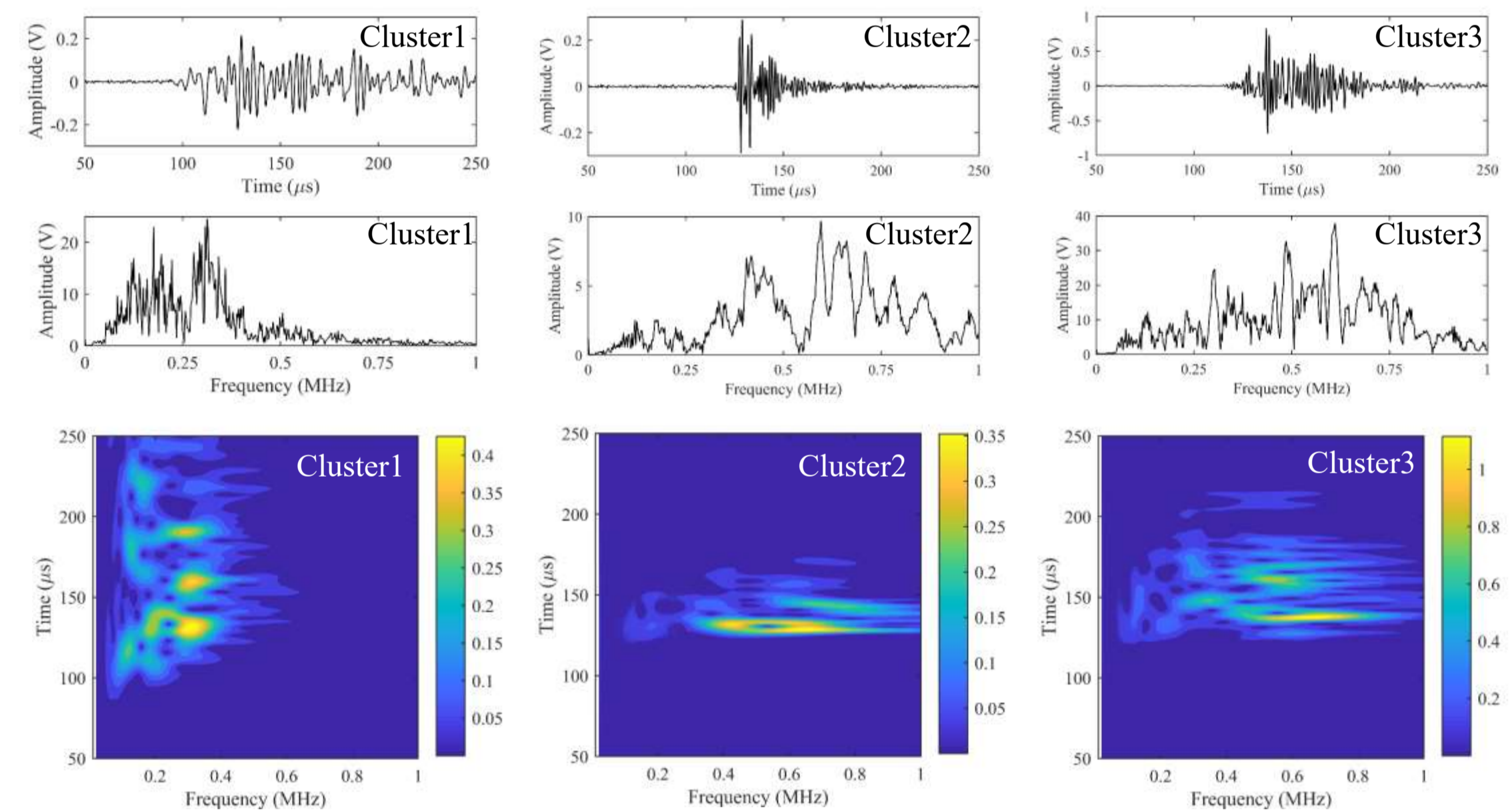
### 累積ヒット数と荷重



### 機械学習によるクラスタリング



### 分類したAE信号の波形例



- PSFBGセンサは水素タンクにおけるAE信号を高感度で検知できた。
- 機械学習によって、類似した特徴量を有する信号を3つのクラスターに分類した。同じクラスターにおけるAE信号は同じ形態の損傷により励起されたと推測でき、さらに、波形に対して物理的な考察を行うことで、より正確な損傷評価が期待できる。

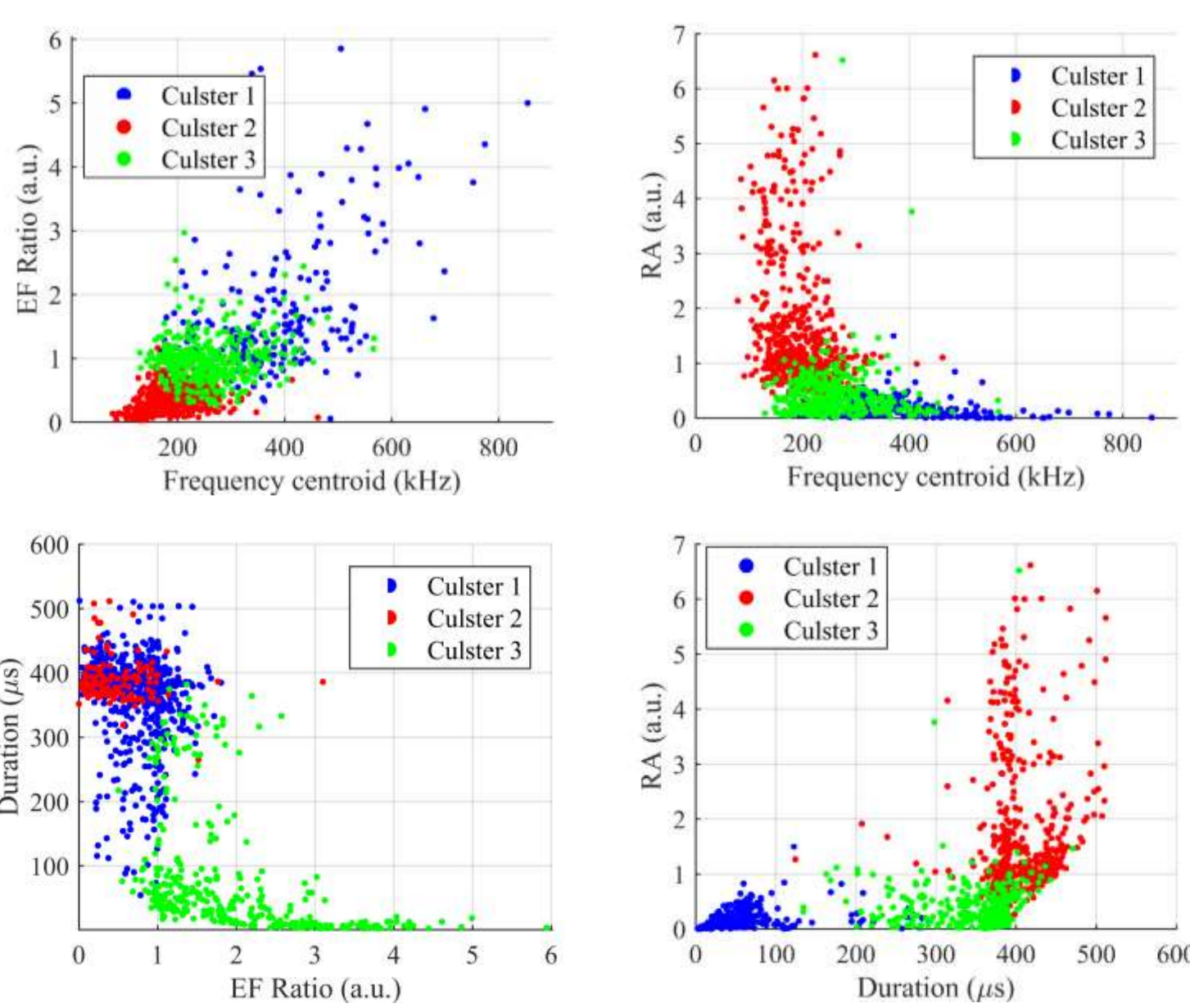
## PZTセンサによるAE計測との比較

広帯域PZTセンサによる計測結果

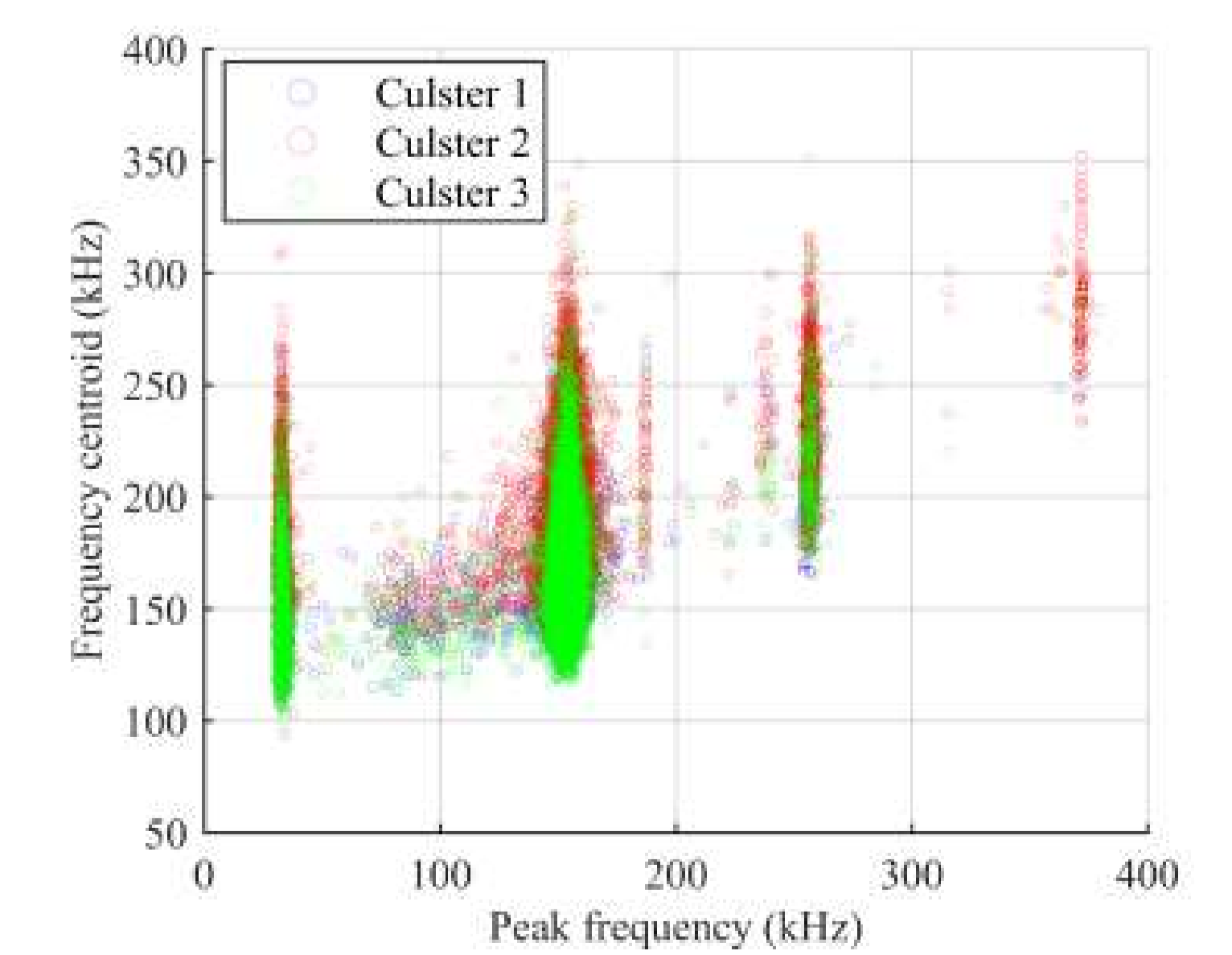
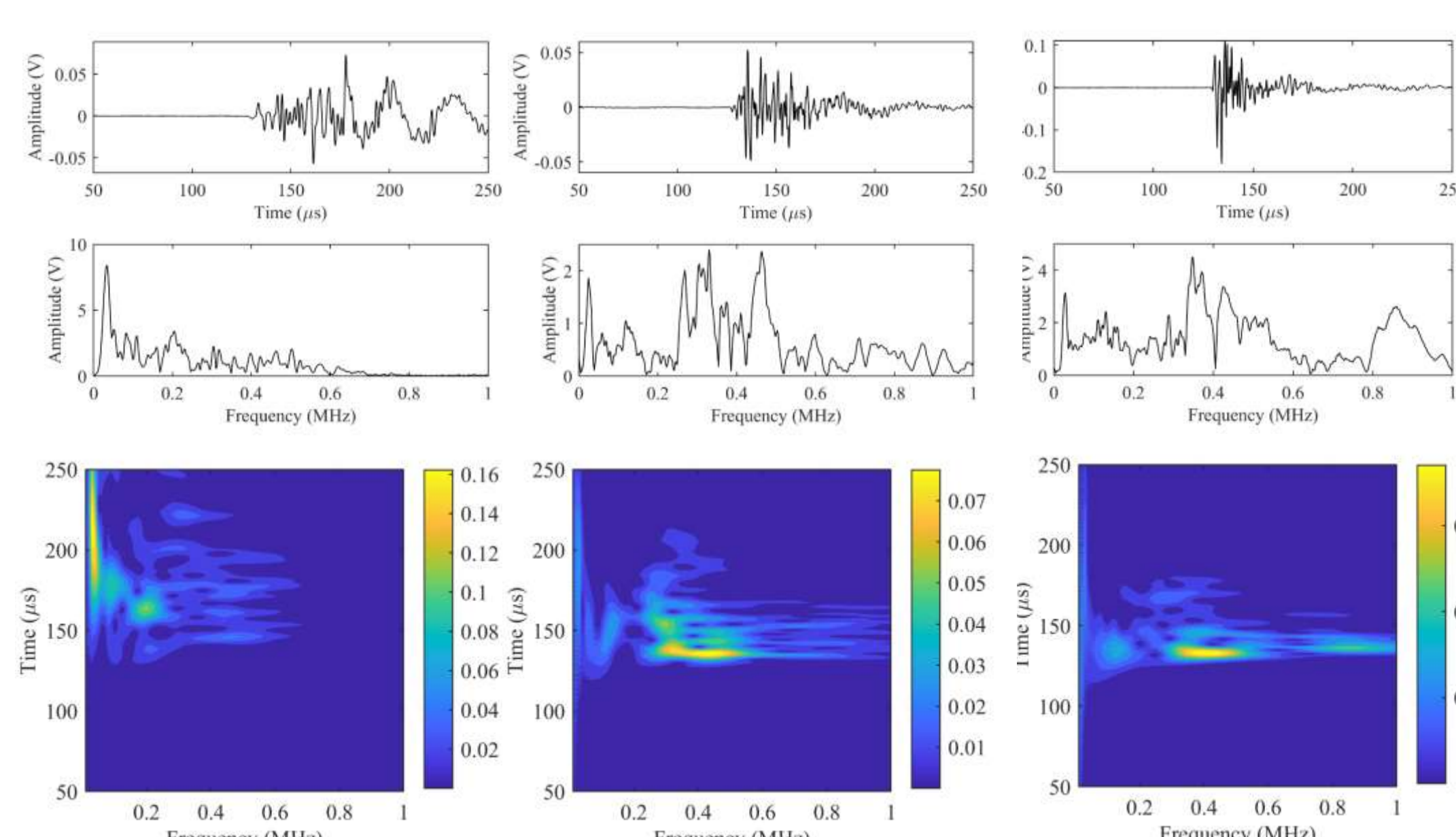
共振型PZTセンサによる計測結果

特定の周波数成分のみを計測可能

### 機械学習によるクラスタリング



### 分類したAE信号の波形例



- PSFBGセンサは、広帯域PZTセンサと同じ感度で水素タンク中のAEを計測できることが分かった。
- PSFBGセンサと比べ、共振型PZTセンサは、より高感度でAE信号を測定できるが、特定の周波数成分のみが検出されるため、信号の分類結果から損傷形態を同定することが困難である。