

# Peakingフィルタによる次元削減と 深層学習を用いたHRTFの推定

---

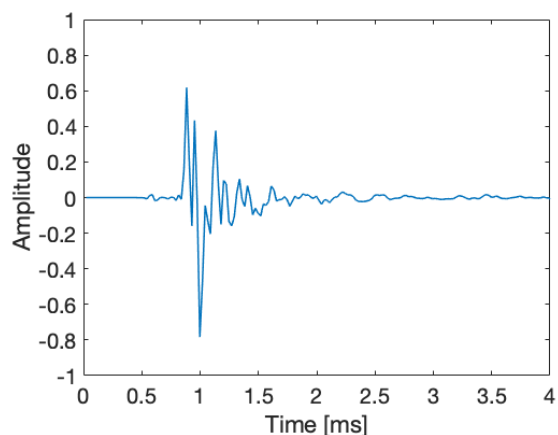
大阪大学大学院基礎工学研究科  
修士1年 齋藤匡紀



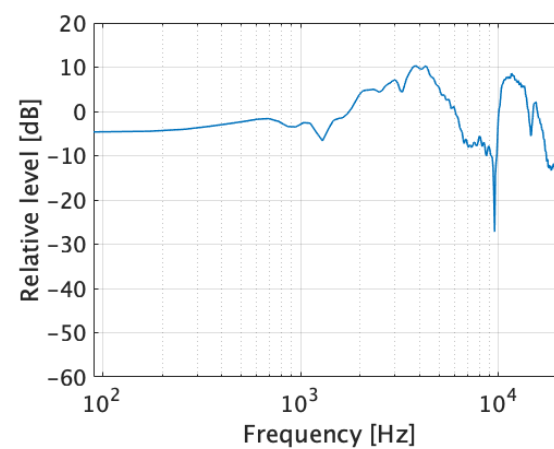
近年、ビデオゲームやVRなどの3次元映像が普及

➡ HRTFを用いたヘッドホン再生での3次元音響表現が必要

HRTF：音源から受聴者の耳までの音の伝達特性を表す関数



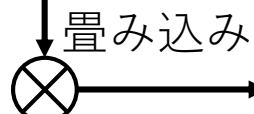
フーリエ変換



Head Related Impulse Response  
(HRIR)

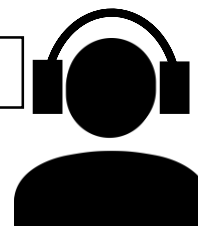
Head Related Transfer Function  
(HRTF)

音声信号



HRTF

3次元音響表現



上から音が  
聞こえるぞ



## HRTFの測定

- ・ 個人差があるため一人一人測定が必要
- ・ 無響室で特別な機材を使う
- ・ 様々な方向から耳までのインパルス応答を測定



### 課題

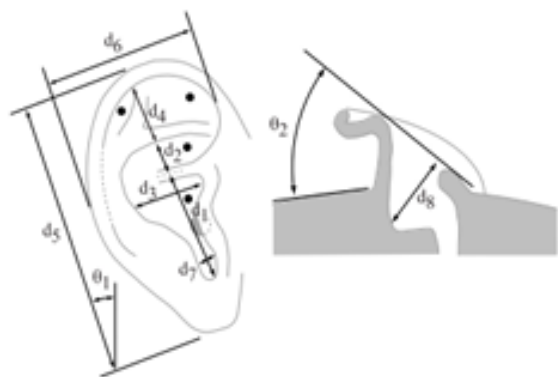
- 多方向の**HRTF測定**には**時間がかかる**  
(東北大学の865方向の測定で約45分)
- **無響室 + 特別な機材**が必要

測定に代わるHRTFの獲得法が必要

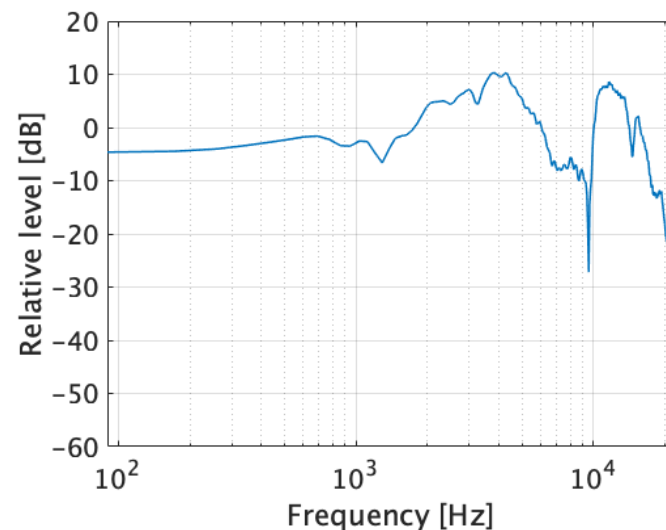


## 深層学習によってHRTFを推定

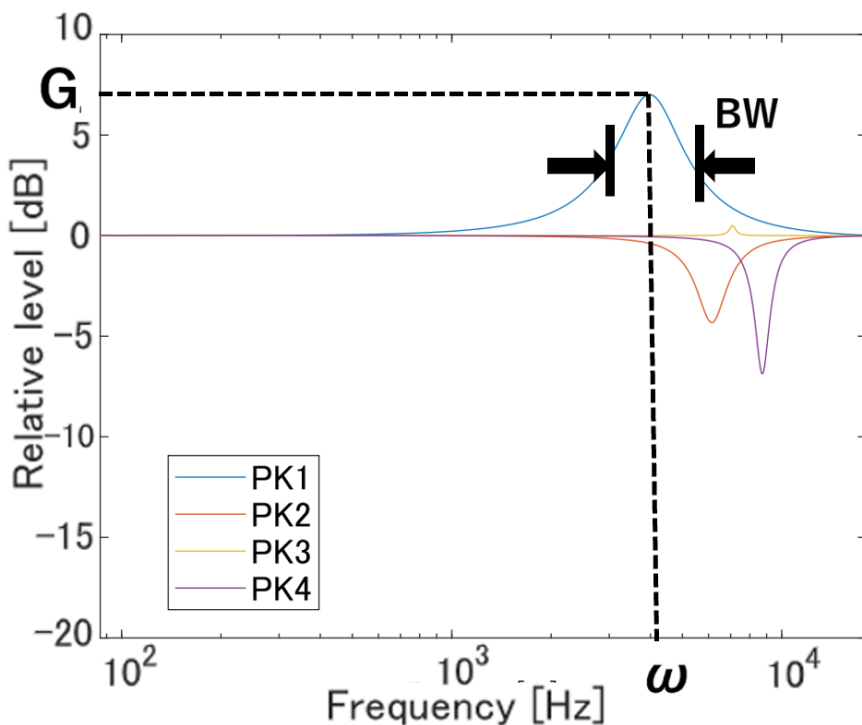
- 耳の形からHRTFを推定
- 難易度の高い測定を行わずHRTFを獲得



推定

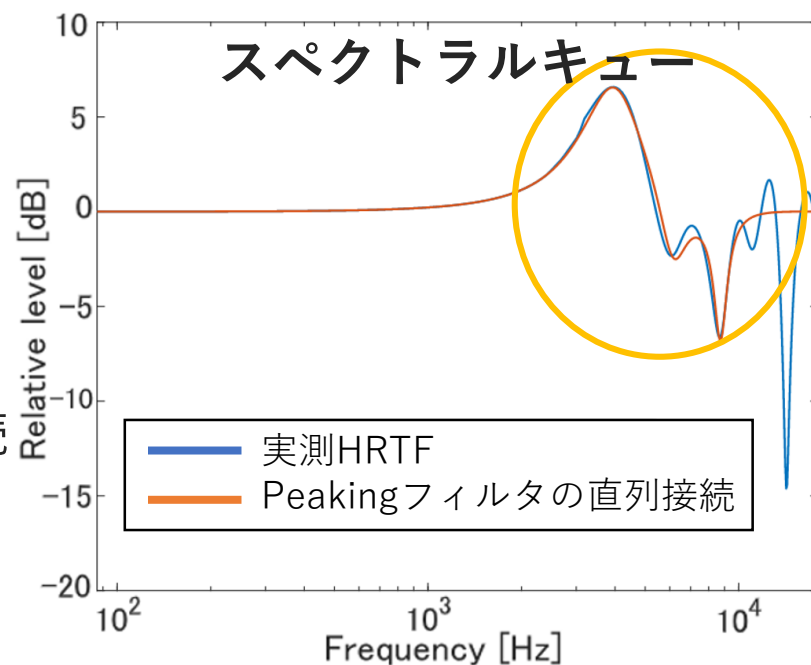


## Peakingフィルタでスペクトラルキューの情報のみ抽出 HRTFの特に大事な部分



4つのPeakingフィルタ

直列接続



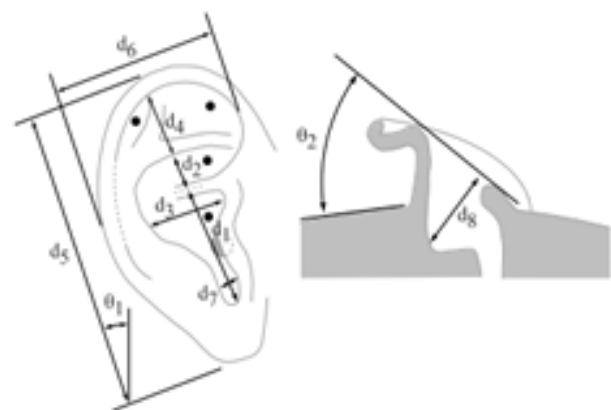
実測HRTFと  
Peakingフィルタの直列接続

データ点が256点から12点に減少⇒過学習の回避

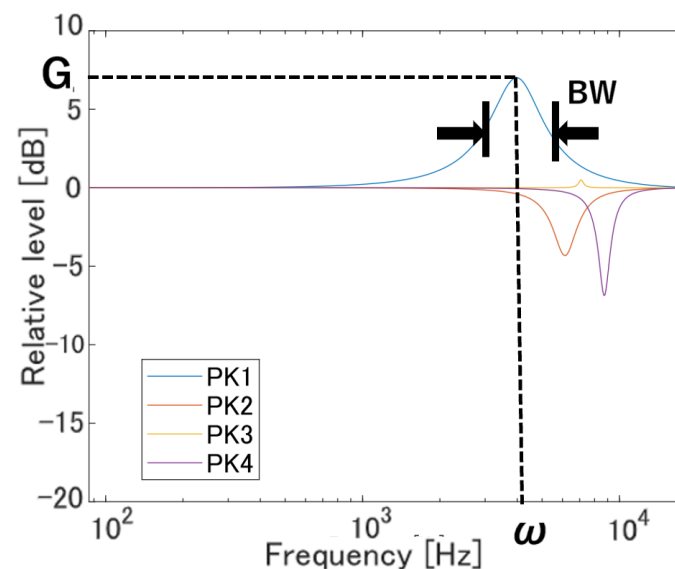


耳介形状から情報量の小さなスペクトラルキューを推定

- 情報量の削減により **推定精度向上**
- 計算量の削減により **推定時間短縮**



深層学習  
モデル



入力

耳介形状の測定値

出力

スペクトラルキューの情報

