

# バイオリン演奏習得支援システムの開発

大阪工業大学大学院 ロボティクス&デザイン工学研究科 ロボティクス&デザイン工学専攻  
ナチュラルインタラクション研究室

M21R17：恒吉知輝

指導教員：脇田由実

## 研究背景

- ・コロナ禍に伴う楽器演奏需要の増加→楽器演奏習得の挫折者も多い。
- ・バイオリンの習得で課題となるボーイング(運弓)を音響解析から支援するツールを開発する。

## 演奏習得支援システム開発

### システムの特徴（検討中）

#### ●タグ付き動画提示[練習後]

- ・オフラインシステムを想定する。
- ・弓の弾き方を音響解析により特定する。
- ・GOODかBADなどタグ付けをする。
- ・映像では全身の演奏姿勢を見せる。
- ・BADタグ付けしたクリップ動画を見せる。

#### ●検討中の簡易提示[練習中]

- ・BADのときランプが点灯させる。
- ・弓の角度の数値を表示する。

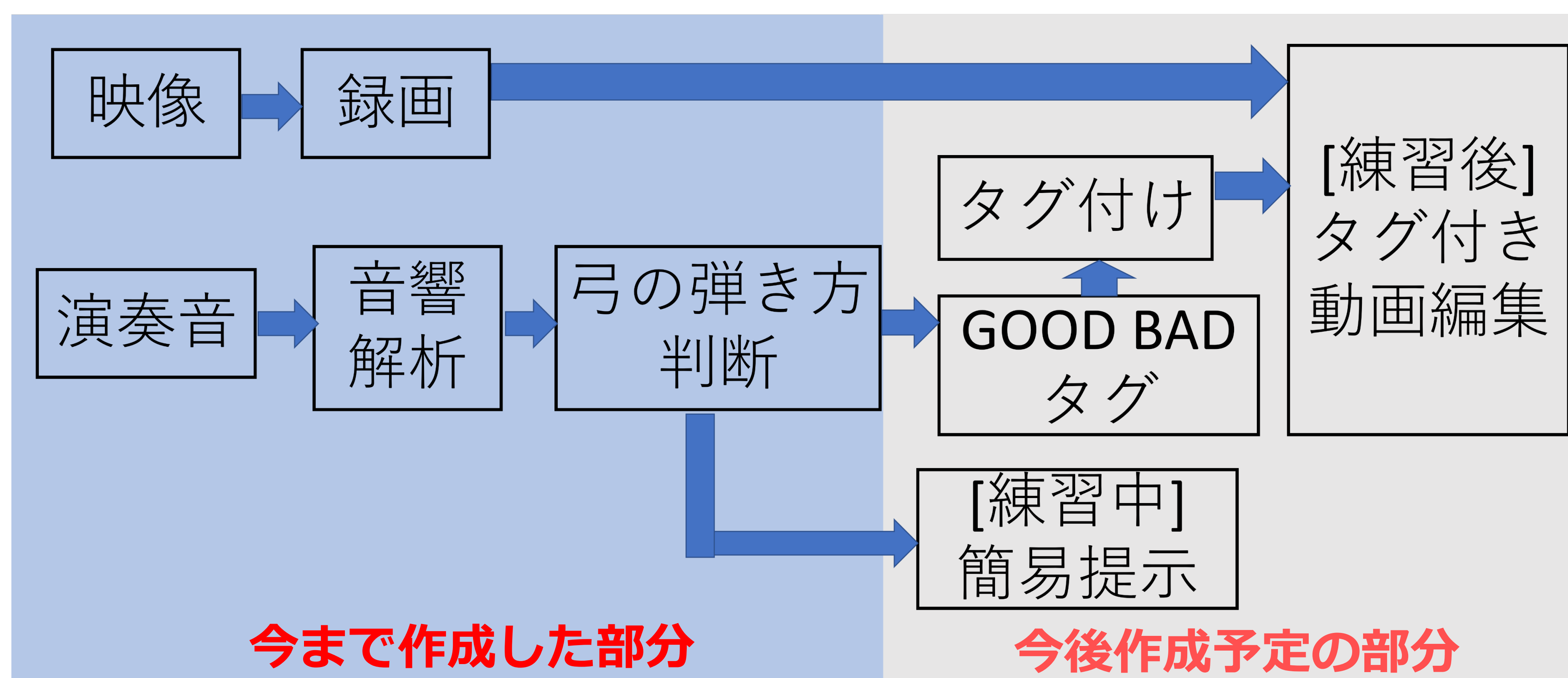


Fig.1 演奏習得支援システムのフロー

## 音質識別のための音響解析手法

目的：弓の角度による音響特徴を確認する(fig.3,4)

方法：A弦を弓が「ほぼ直角」、「少し鋭角」、「かなり鋭角」のときの倍音のパワーを比較する。

結果：弓の角度が直角に近いほど倍音のパワーが大きくなる傾向が見られた。

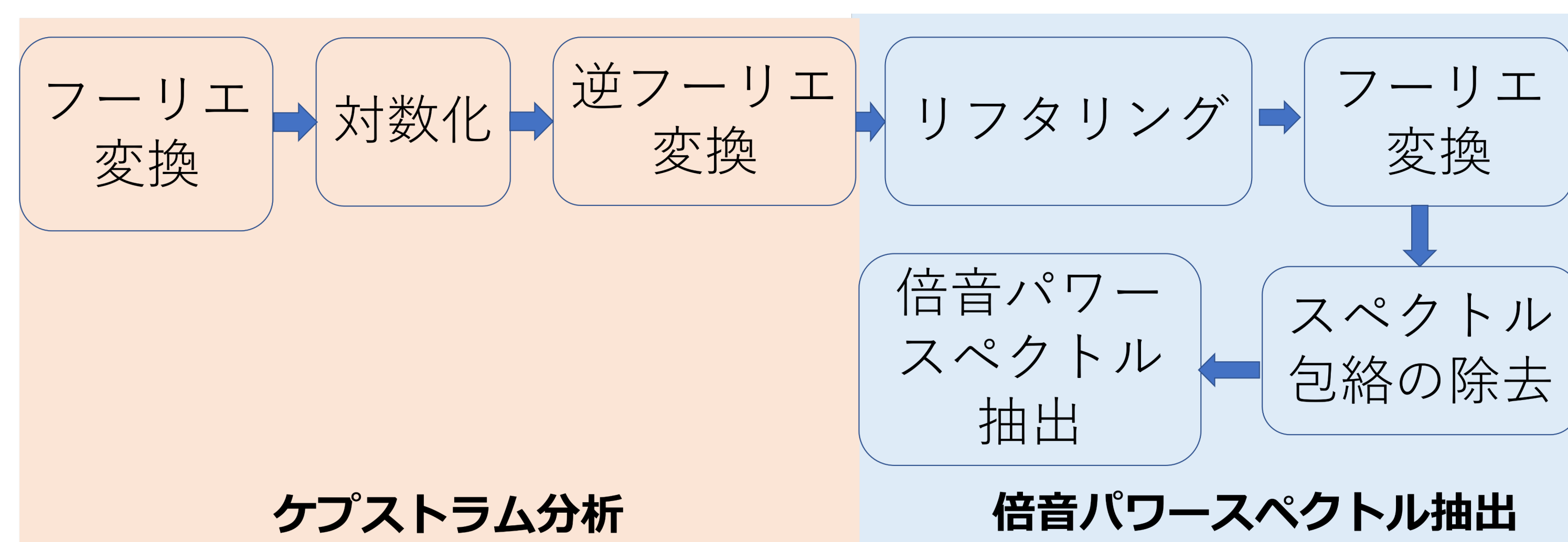


Fig.2 音響解析のフロー

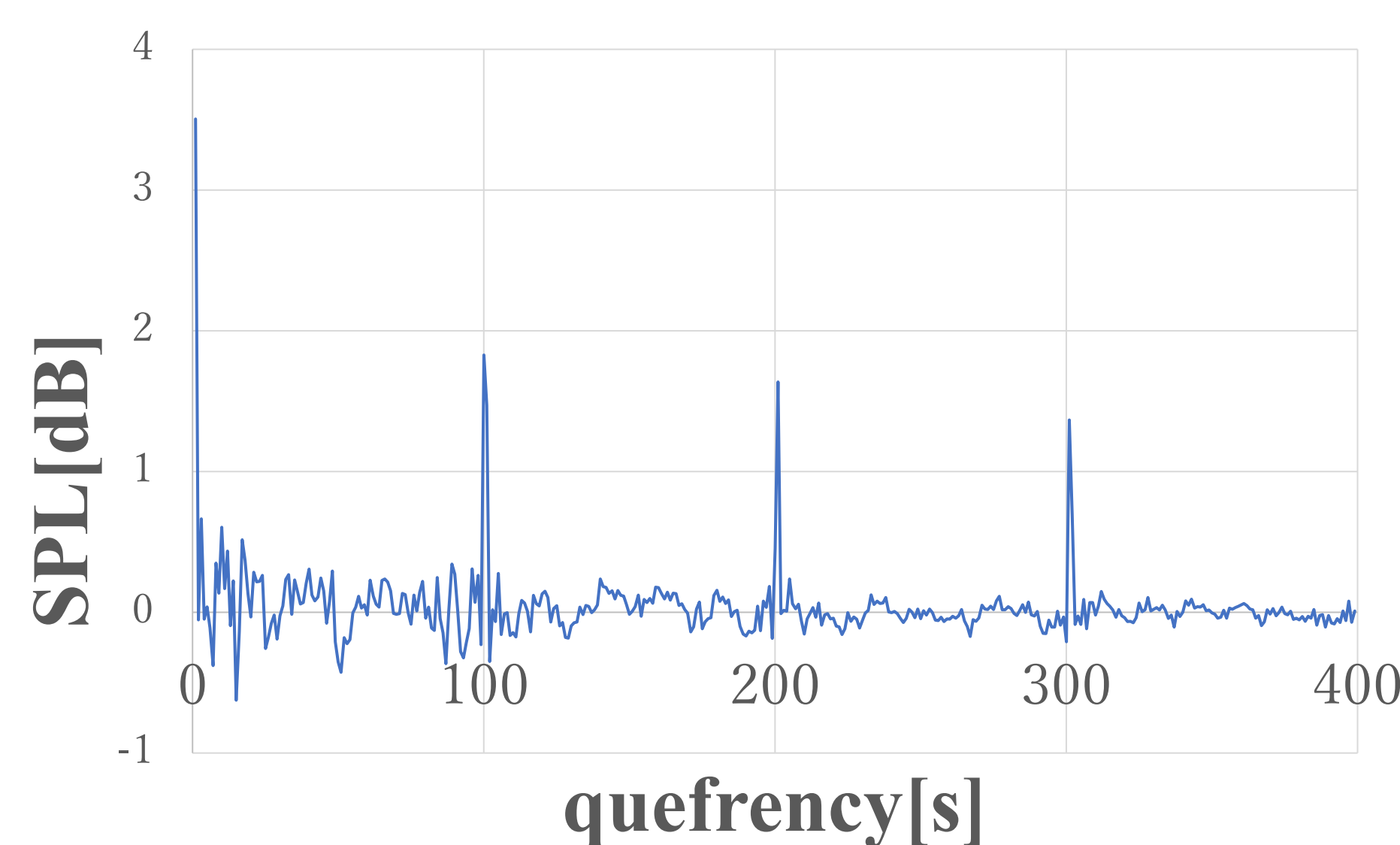


Fig.5 ケプストラムパワーのピーク例

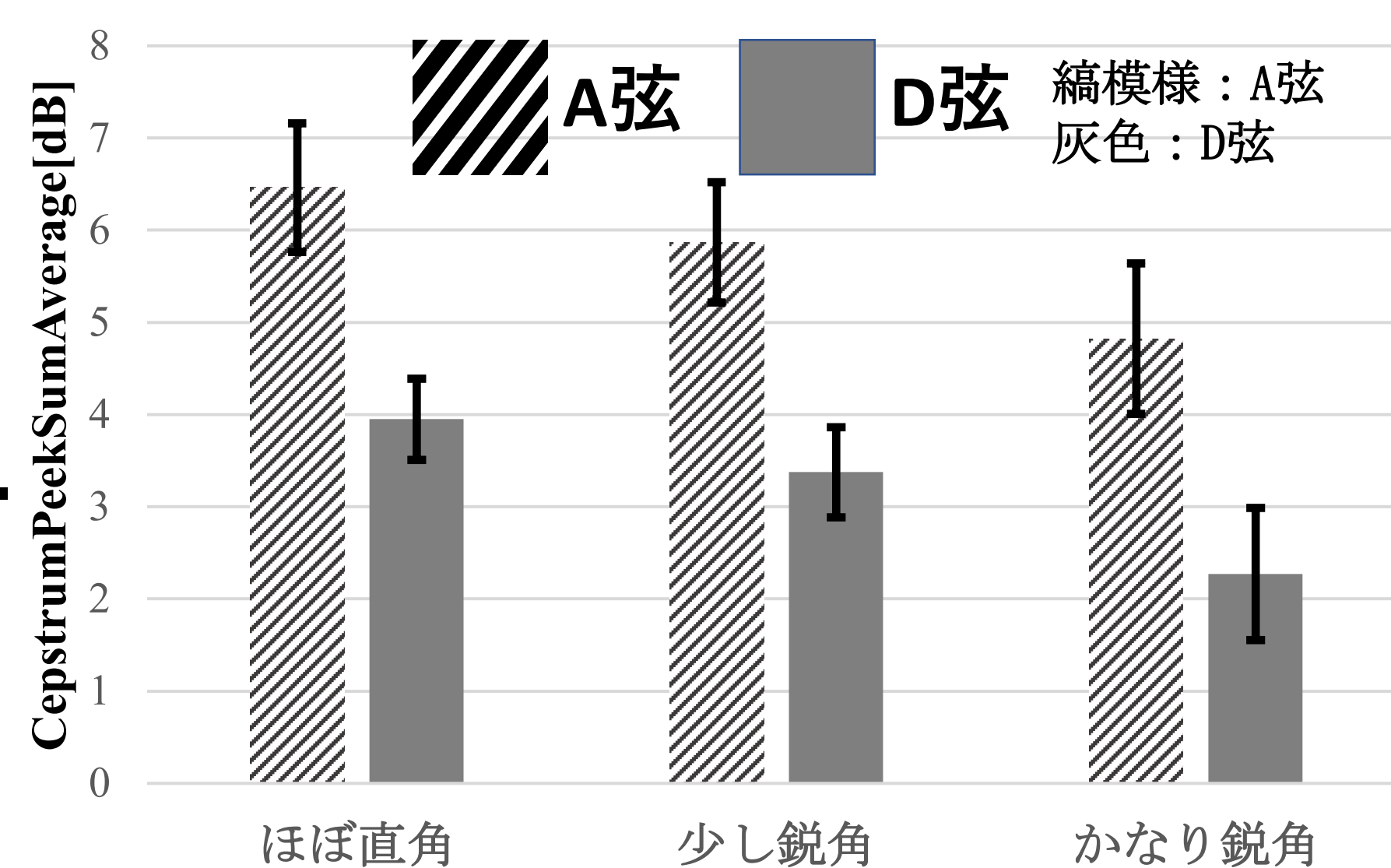


Fig.6 各弓の角度のケプストラムパワーの比較

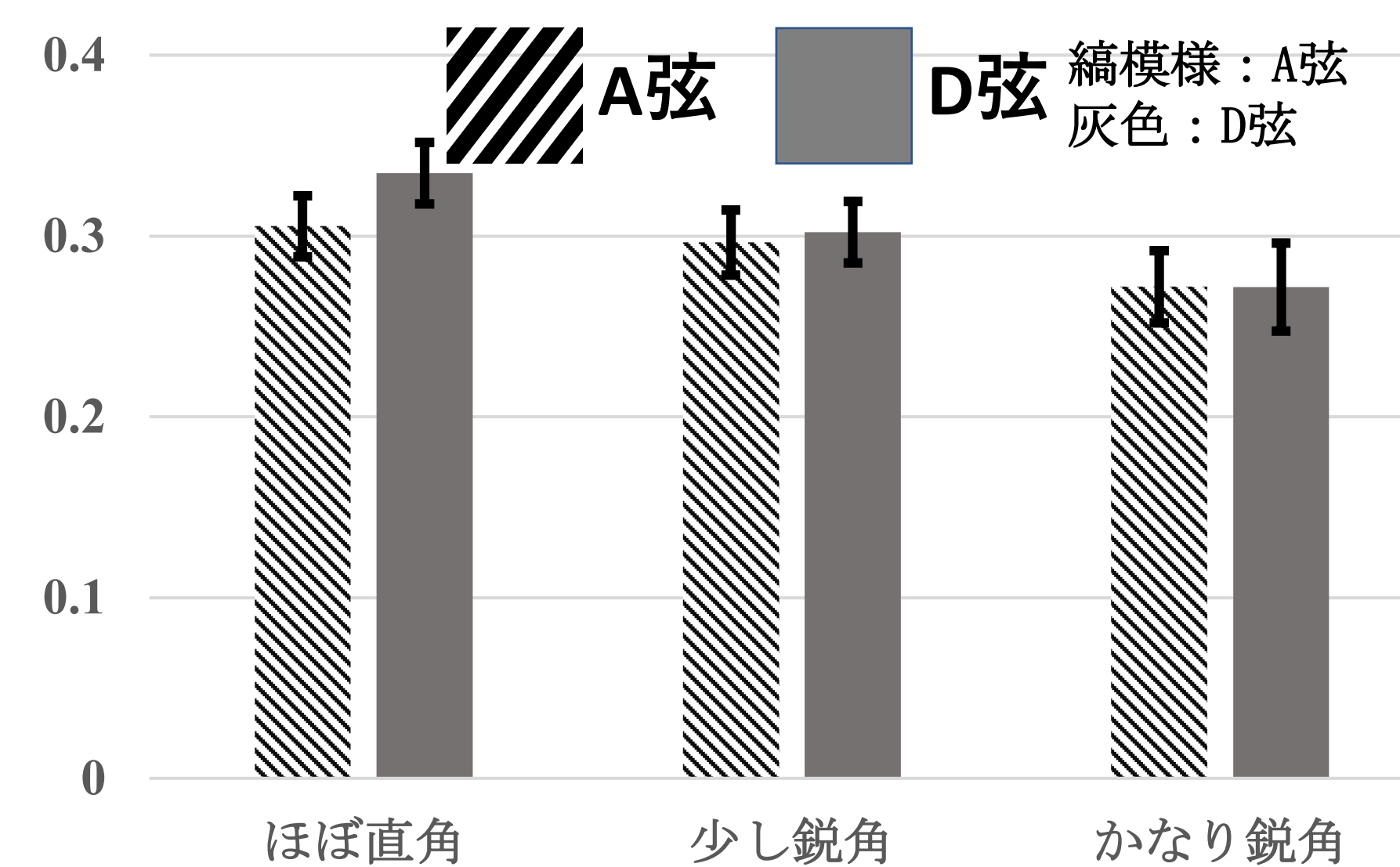


Fig.7 各弓の角度の第10倍音までのパワーと全倍音パワーの比の全フレーム平均と標準偏差

## ケプストラムを用いた倍音パワー抽出

目的：弓の角度による倍音パワーのみを比較する(fig.6)

方法：対数スペクトルを逆フーリエ変換したときに現れるケプストラム軸におけるピーク値(fig.5)の総和を全フレーム分取得し、その平均と標準偏差を抽出する。

問題点：倍音の周波数ごとのパワーの情報が欠落している。

## 倍音パワースペクトル抽出

目的：倍音が出現する各周波数のパワーの比からその違いを確認する(fig.7)

方法：各弓の弾き方の第10倍音までと全倍音のパワーの比を全フレーム分で平均と標準偏差を算出する。

結果：直角に近いほど値が大きくなる傾向あり(有意水準1%で有意差あり)

## 今後の課題

- ・演奏者の癖やA、D以外の弦などの変動に対するロバスト性を評価する。
- ・練習中の簡易提示方法を模索する。
- ・システムの有用性の評価する方法を模索する。