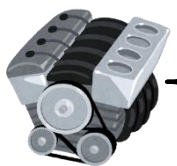


## 研究背景

### 電動油圧ショベルの普及

動力源の変化による低騒音化 ▶▶▶ 音質変化

Engine



音圧レベル**高**  
広帯域音が主  
低騒音化が課題

Motor



音圧レベル**低**  
純音が主  
**快音化が課題**

動力源の低騒音化により、油圧ポンプの回転次数に起因する**純音感の高い音質**が問題となっている

## 研究目的

### 油圧ポンプ音の快音設計

電動油圧ショベル特有の音質を説明

- 音による不快感の原因把握
- 音質に寄与の大きいメトリクスを整理

油圧ポンプ音の快音化指針の構築

- メトリクスごとに目標値設定
- 快適感向上/疲労感軽減に有効な音質

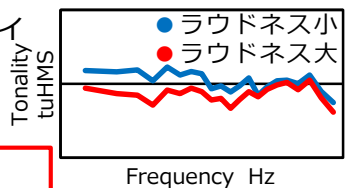


## 研究内容

### 純音成分が及ぼす不快感の原因把握

#### 1系統の倍音を含むメトリクス

- ラウドネス/トナリティ変化の印象評価
- トナリティ許容閾値

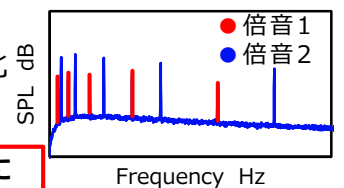


ラウドネスによってトナリティの感じ方が変化

1系統の倍音成分で周波数ごとに純音の聴こえ方が変化

#### 2系統の倍音を含むメトリクス

- 倍音の周波数比
- 倍音のトナリティ比
- 周波数勾配



2系統の倍音の周波数比によって印象が変化

油圧ポンプ音の回転次数に基づいて2系統の倍音の相性を改善

### 音質設計の有効性検証

左記検討結果から油圧ポンプ音の音質設計

#### 快音化の有効性検証

- 快適感向上
- 疲労感軽減

