



テーマ名	球面調和関数展開を用いた超接話マイクロホン
組織名	国立大学法人 電気通信大学 情報理工学研究科 羽田 陽一 教授
技術分野	IT、ものづくり

概要

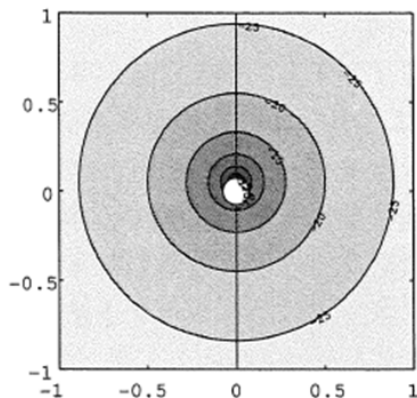
遠くの音を拾わず近くの音のみを収録する用途として接話マイクロホンが普及しています。本研究では更に接話性を高めることを目的として球面調和関数展開という手法を用いて設計したところ、マイクロホンのおよそ 5cm 以内の音のみを拾うシミュレーション結果が得られました。工場やデータセンター、トンネル内での工事などの大騒音下において話者の音のみをきれいに収録する用途や音声認識用途に適しています。本マイクロホンの実用化に興味がある企業を歓迎いたします。

簡略図

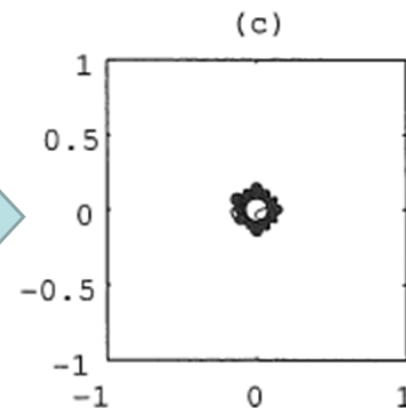
球面調和関数展開を用いた 超接話マイクロホン

マイクロホンが中央部にあるときの感度分布のシミュレーション結果
縦軸、横軸の単位は距離（メートル）

通常のマイクロホン



本研究のマイクロホン



マイクから5cm以内の音のみを収録（シミュレーション結果）

本技術の用途

（主に大騒音下での話者の音のみを高精度に測定したい用途）

工場

データセンター

トンネル内での工事

他、高精度の音声認識 等

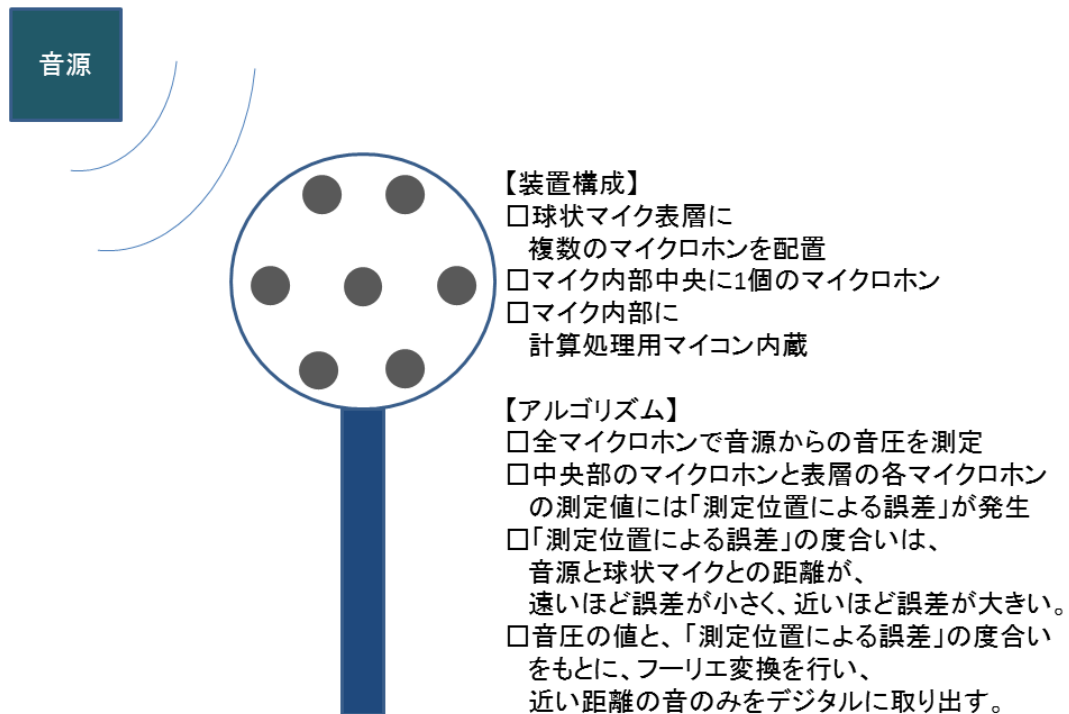


背景

遠くの音を拾わず近くの音のみを収録する用途として接話マイクロホンが普及しています。本研究では、マイクロホンを球型アレイ上に配置して測定した音圧データを元にソフトウェア上で信号処理を行うことで、接話性を高めることを目指しています。

技術内容

下記がイメージ図です。



【装置構成】

- 球状マイク表層に 複数のマイクロホンをアレイ上に配置します。
- マイク内部中央に 1 個のマイクロホンを配置します。
- マイク内部に計算処理用マイコンを内蔵します。(あるいは外付接続)

【アルゴリズム】

- 全マイクロホンで音源からの音圧を測定します。
- 中央部のマイクロホンと表層の各マイクロホンが測定した音圧値の間には、「測定位置による誤差」が発生します。
- 「測定位置による誤差」の度合いは、音源と球状マイクとの距離が、遠いほど誤差が小さく、近いほど誤差が大きくなります。
- 音圧の値と、「測定位置による誤差」の度合いをもとに、独自のフーリエ変換（球面調和関数展開）を行い、近い距離の音のみをデジタルに取り出します。



【原理の特徴】

下記が挙げられます。

- 1) 音は球面上に広がる特性があるため、その特性を生かして球面型にアレイを配置すること。
- 2) 中央内部のマイクロホンと表層の各マイクロホンとの音圧測定値の誤差が音源との距離に依存すること。
- 3) 球面調和関数展開の計算式が簡素かつ高精度であり、デジタル信号で近距離の音データのみを取り出すこと。

【備考】

配置するマイクロホンは市販の小型品を利用可能です。

複数のマイクロホンをアレイ上にするため、通常のマイクよりも多少大きくなります。マイクロホンの配置数は12個が目安です。

計算処理量が少ないため、簡易的なマイコンで対応可能です。

有線・無線と組合せればPCや情報端末へ拾った音データを伝送可能です。

技術・ノウハウの強み(新規性、優位性、有用性)

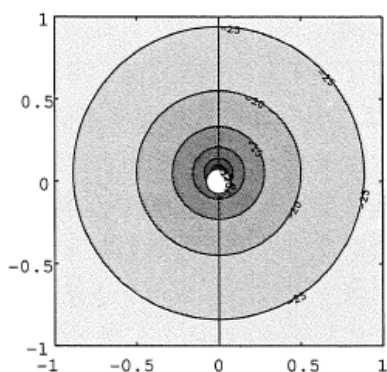
既存手法よりも接話性が高いことが特徴です。

下記は球面アレイ上にあるマイクロホンの感度分布のシミュレーション結果です。

マイクロホンが中央部にあり、縦軸、横軸の単位はメートルです。

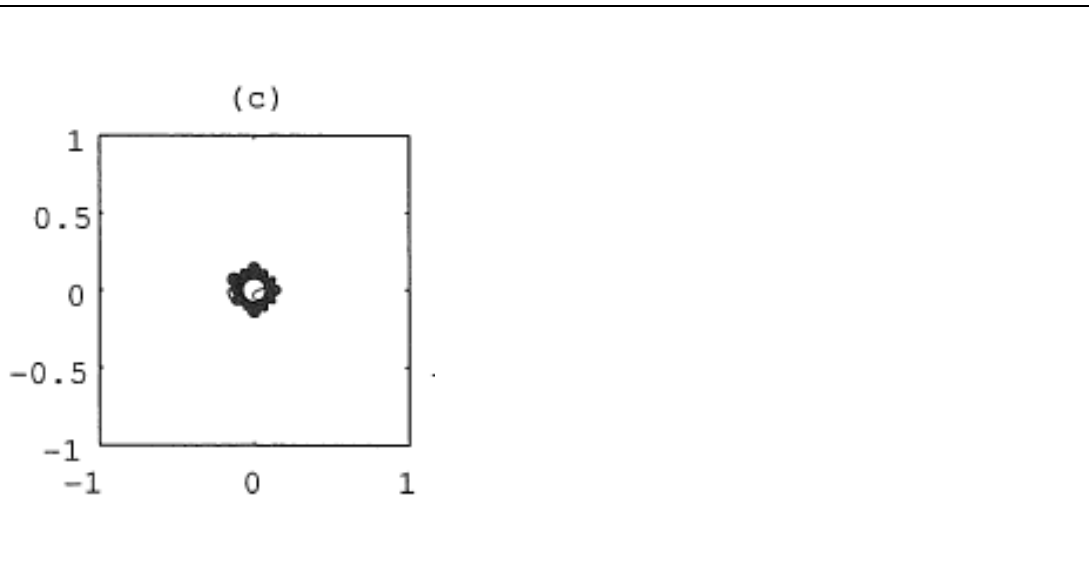
離れるにつれて感度が落ちていきます。

近くにあるほど感度が良いですが、遠くの音も感度が落ちるとはいえ拾ってしまいます。



それに対し、本研究である球面調和関数展開を用いた感度分布は以下の通りです。

約5cm以内の音以外はほぼ拾いません。



球面調和関数展開を用いた既存研究がありますが、本研究ではアルゴリズムを簡素化することによって高精度性を保ったまま必要なマイクロホンの数を半分に減らしています。

連携企業のイメージ

本技術の活用・実用化を希望する企業を歓迎します。
特に接話マイクの製造・販売を行っている企業を歓迎します。

技術・ノウハウの活用シーン(イメージ)

工場現場、データセンター、トンネル内の工事現場等の大騒音下において、話者の声のみをきれいに収録したい用途に適しています。
また、ロボット等に利用する音声認識において、話者の声を高精度に取得して認識率を高めたいとのニーズにも適しています。

技術・ノウハウの活用の流れ

お問い合わせ後、技術の詳細なご説明などさせていただきます。

専門用語の解説

【接話マイク】

口元に極近いところで利用することを前提に指向特性、周波数特性、感度を調整し、目的の声以外の音を拾いにくくしたマイクです。

お問合せ先

下記から御問合せください。

<http://www.open-innovation-portal.com/university/manufacture/microphone.html>