

カクテルパーティー効果を再現する最新補聴器

聞きたい音だけを、クリアに。聴覚支援の新たなスタンダード。

🎯 開発の目的と背景

聴覚支援のさらなる充実化へ

聴覚障害をお持ちの方は、健常者と比較して「カクテルパーティー効果」が働きにくいという課題があります。本プロダクトは、この能力を工学的に再現することで、聴覚障害者の生活の質を向上させることを目的としています。

📌 カクテルパーティー効果とは？

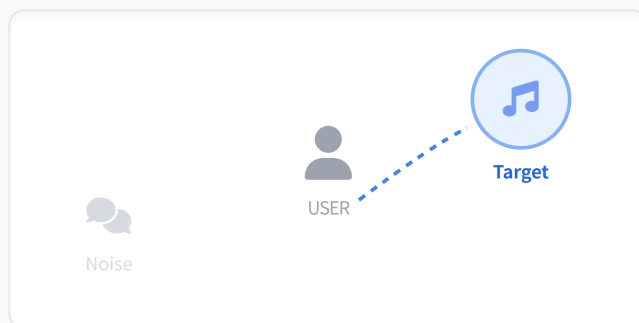
騒がしい場所でも、自分の名前や興味のある話題など「自分にとって重要な情報」だけを無意識に選び取って聞き取れる人間の聴覚能力のこと。

🔧 プロダクト機能

聞きたい場所の音を、 自動で強調・低減

使用者が集中したい「方向」や「距離」を指定することで、システムがその領域の音声を自動的に強調し、それ以外のノイズを低減します。

- ✓ 特定の方向からの音声をクリアに抽出
- ✓ 周囲の環境音や雑音を効果的に抑制



★ 新規性・セールスポイント



「選択的に」「強調する」能動的システム

従来の補聴器は「全方向」または「正面方向」の増幅が主でしたが、本製品は使用者の意識に合わせて特定の音源を能動的に分離・抽出します。会話の聞き取りにくさを解消し、自然な聴覚体験を提供します。

🔧 搭載技術要素



音源分離アルゴリズム

複数のマイク入力から、ブラインド音源分離やビームフォーミングを用いて、目的の音とノイズを判別・分離します。



適応型ノイズ除去

抽出した音声の周波数特性を維持しながら、残留ノイズを除去。クリアで聞き疲れしない音質を実現します。

動作原理：ビームフォーミング

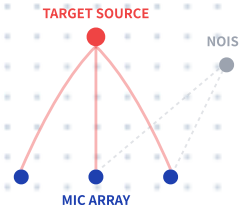
特定方向の音声を強調しノイズを抑制

複数マイクに入力される音声波形の到達時間差（遅延）を考慮して補正し、重ね合わせることで、特定の方向からの音声のみを強め合わせ、それ以外のノイズを打ち消し合わせる技術です。

→ 複数マイク入力の波形を、遅延を考慮して位相同期

→ 加算合成による目的音強調と、干渉による雑音抑制

PRINCIPLE DIAGRAM



検証実験の結果

手法① 従来のビームフォーマー

分離困難

- ▶ 遅延和アレイ方式
- ▶ 最小分散無歪ビームフォーマー

✖ 定常的なノイズ下では機能したが、動的な会話音源の分離においては十分な精度が得られなかった。

手法② スパース性に基づく分離

実証成功

- ✓ 各時刻・周波数での振幅比による方向推定
- ✓ マスク処理による特定音源の抽出

✓ 左右2方向からの同時音声の分離をクリアに確認。実用化に向けた有効性を実証。

課題と今後の展望

⚠ 現在の課題

音源数の制約

マイク2個の現構成では2音源までしか対応できず、多人数での会話環境に課題が残る。

音源特性への依存

周波数特性が極めて類似した音源が重なった場合、分離精度が低下する可能性がある。

💡 今後の展望・解決策

マイクロフォン増設

デバイスへのマイク増設とアルゴリズム拡張により、3つ以上の音源分離を可能にする。

位相差考慮の高度化

振幅比に加え位相差を用いた高精度な空間フィルタリングを実装し、より複雑な環境に対応。