



聞かせたい音、聞きたい音を制御する音響処理技術

2021.1.12

NTTメディアインテリジェンス研究所

小林和則

聞かせたい音、聞きたい音を制御する音響処理技術

<Personalized Sound Zone>

目指しているコンセプト



例えば



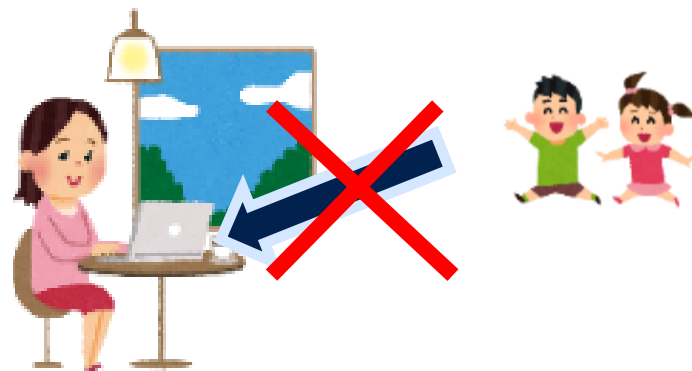
在宅ミーティング
イヤホンなしでも
音漏れしない
生活を伝えない

自動車
救急車の音は
聞こえるけど
騒音は聞こえない

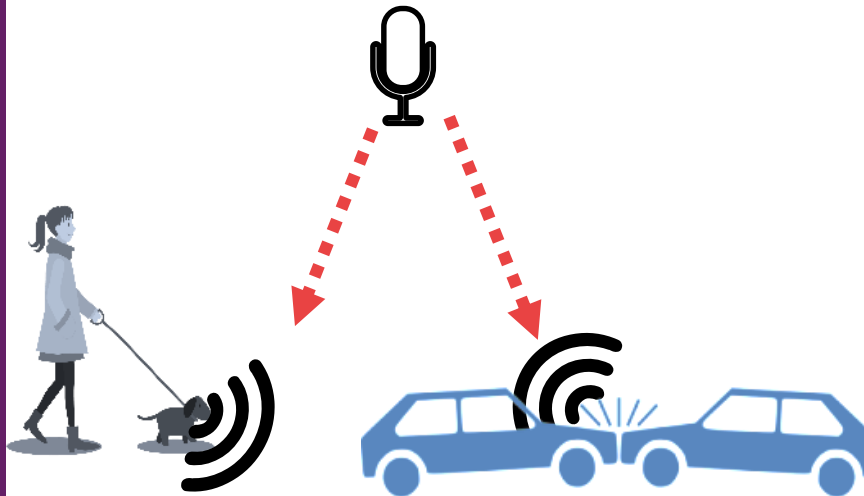
①音漏れしない
スピーカ
(サウンドカプセル技術)



②必要な音だけ集音する
マイク
(インテリジェントマイク技術)

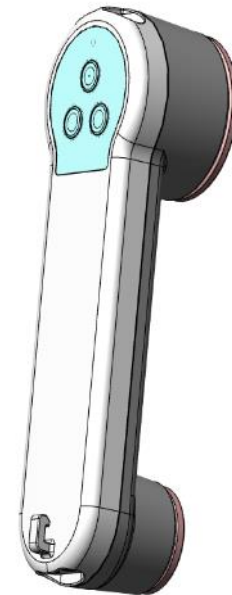


③どこで、何の音があるかが分かる
(音響イベント検知技術)



④ <新型コロナ対策>
ガラス越しに
会話できる
(ウインドトーク技術)

2020年11月発売開始



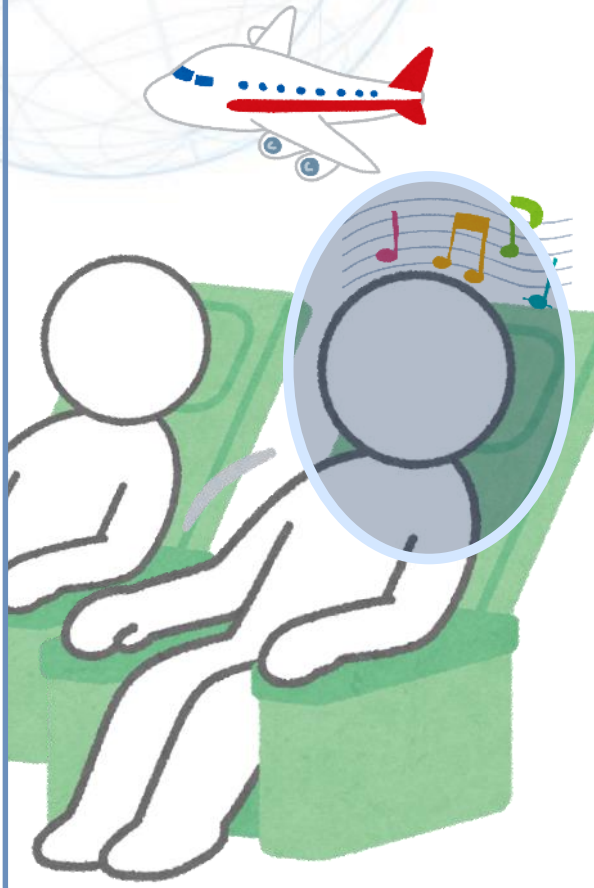


①音漏れしないスピーカ (サウンドカプセル技術)

サウンドカプセルの利用シーン (1/2)

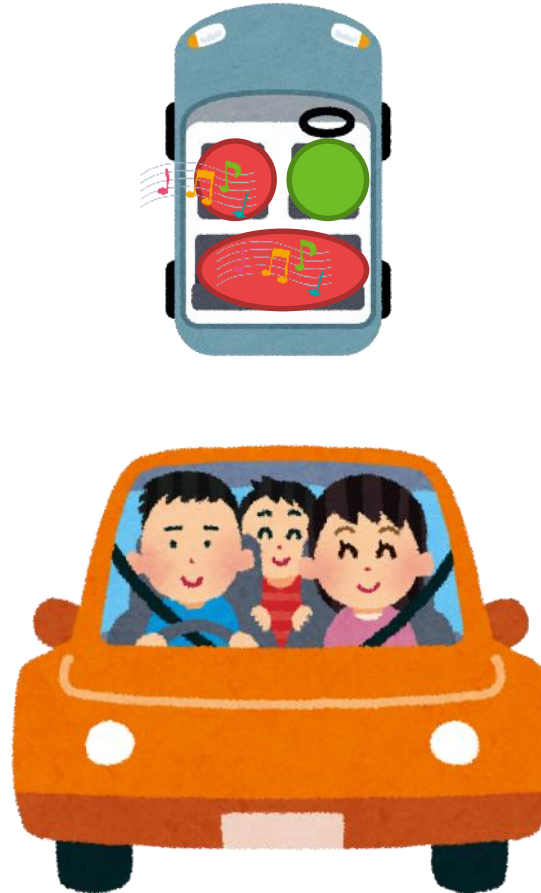
航空機

ヘッドホンレス映画鑑賞



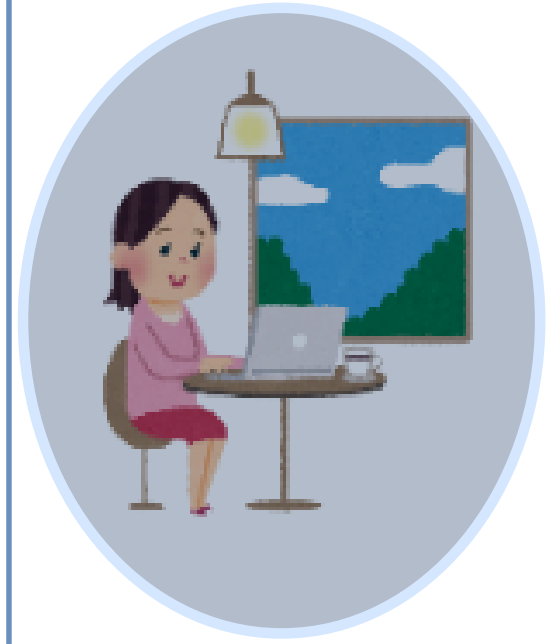
自動車

運転席にだけナビ音声



在宅ミーティング

ヘッドホンなしで
リビングでミーティング



サウンドカプセルの利用シーン (2/2)

サイネージ



画面の近くでだけ
音が聞こえる
サイネージ

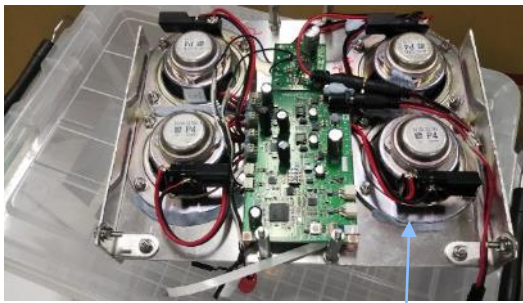


日本語

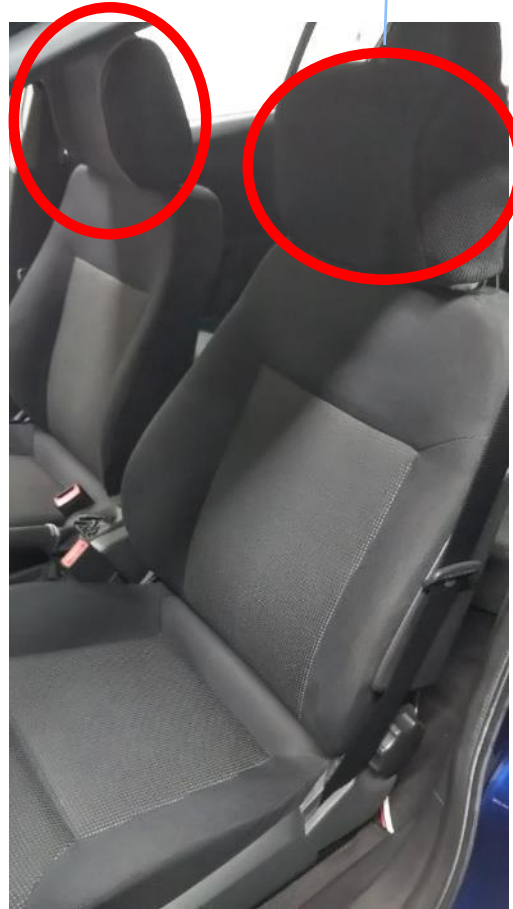
英語

聴く位置によって
音が変わる
サイネージ

実物



航空機



自動車



ワークチェア

1 m離れると

音量が1/70になります

周囲騒音にかき消されて聞こえないレベル



普通のスピーカだと距離減衰の分の
1/10にしかない

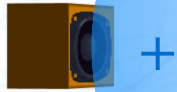
これだと聞こえてしまいます。

既存技術との比較

| | 本技術 | 超音波 スピーカ | スピーカ アレー | ホーン スピーカ |
|--------|-----|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 音の漏れ出し | ○ | △ 再生方向に 音がもれる | △ 低い音の漏れ が大きい | △ 再生方向に 音がもれる |
| 音質 | ○ | × 高い周波数し か再生出来な い | ○ | △ 周波数特性が 乱れる |
| サイズ | ○ | ○ | × | × |

技術のポイント

普通のスピーカ



スピーカ正面に広く放射、遠くでも聞こえる
自然の法則に従って距離減衰するだけ

本技術のスピーカ ハードウェアの工夫

スピーカ背面から出るマイナスの音も活用
ちょうど遠くで打ち消しあるように取り付け板を設計

メインスピーカ

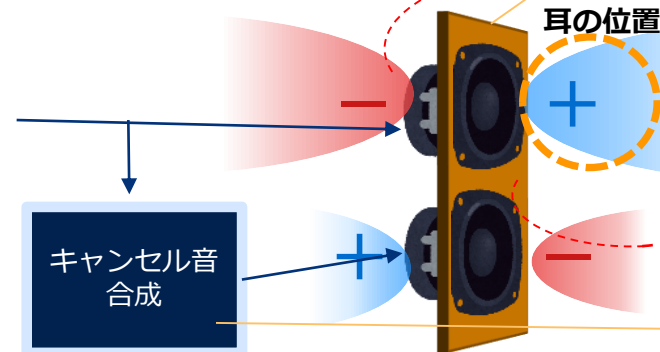
耳の位置

ソフトウェアの工夫

キャンセル用のスピーカから
耳の位置で音が強め合い、
遠くで打ち消しあるようなキャンセル音を再生

キャンセル音
合成

キャンセル用スピーカ





②必要な音だけ集音するマイク (インテリジエントマイク技術)

インテリジェントマイク(利用シーン)

自動車内やロボットやキヨスク端末での音声認識用のマイクに利用



スポーツなどの集音用のマイクに利用



サッカー
キック音, 選手の叫び声を強調



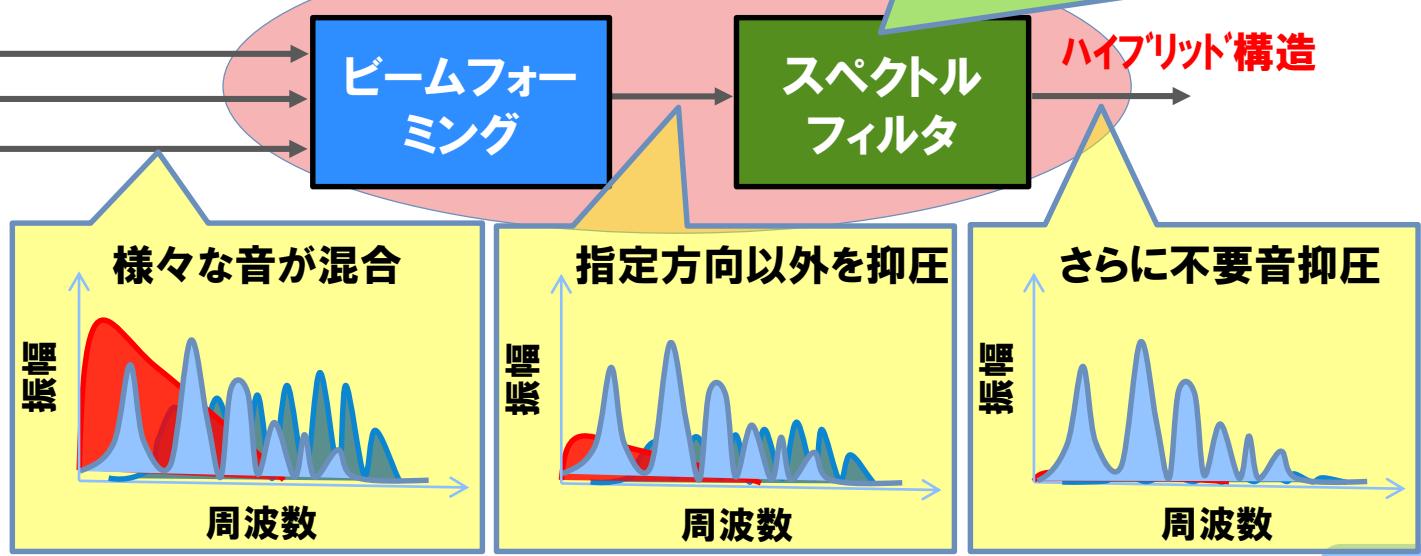
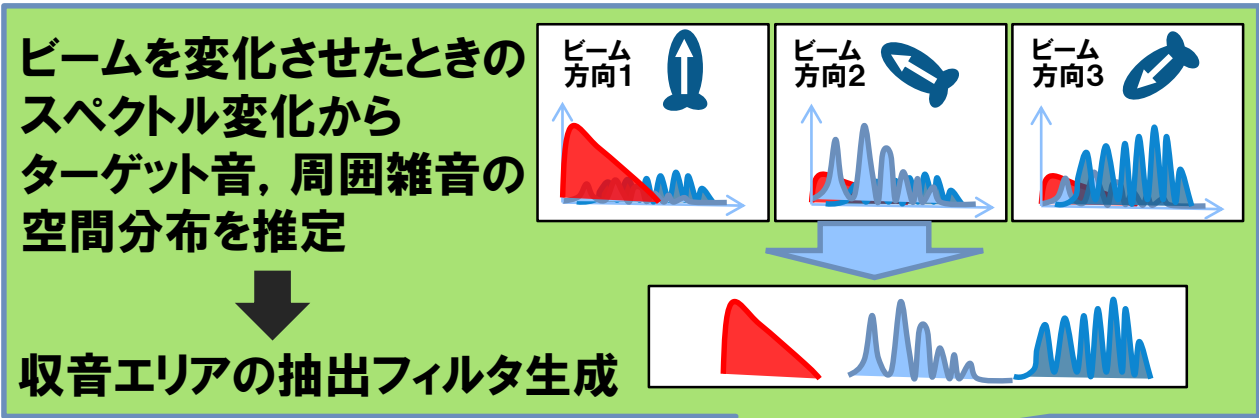
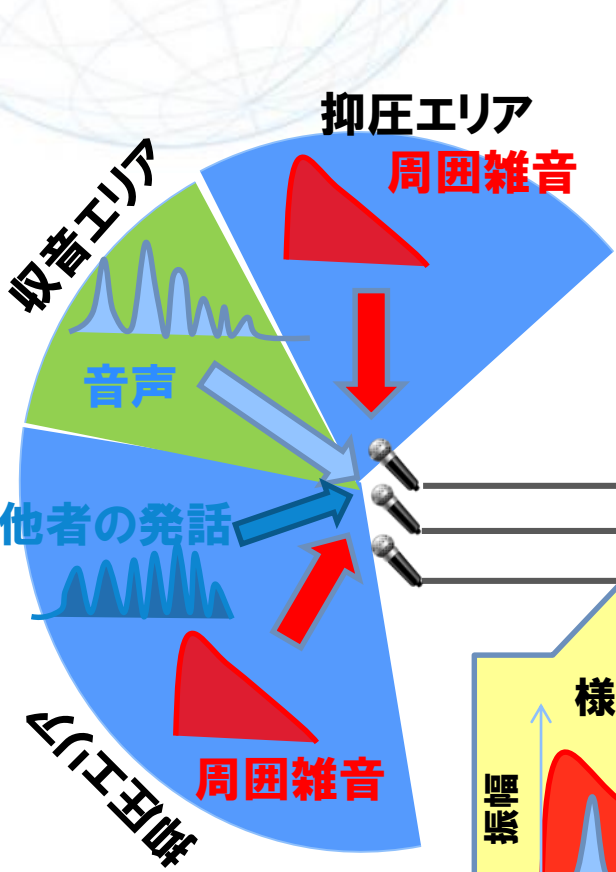
大相撲
張り手やぶつかり音を強調



野球
打撃や捕球音を強調

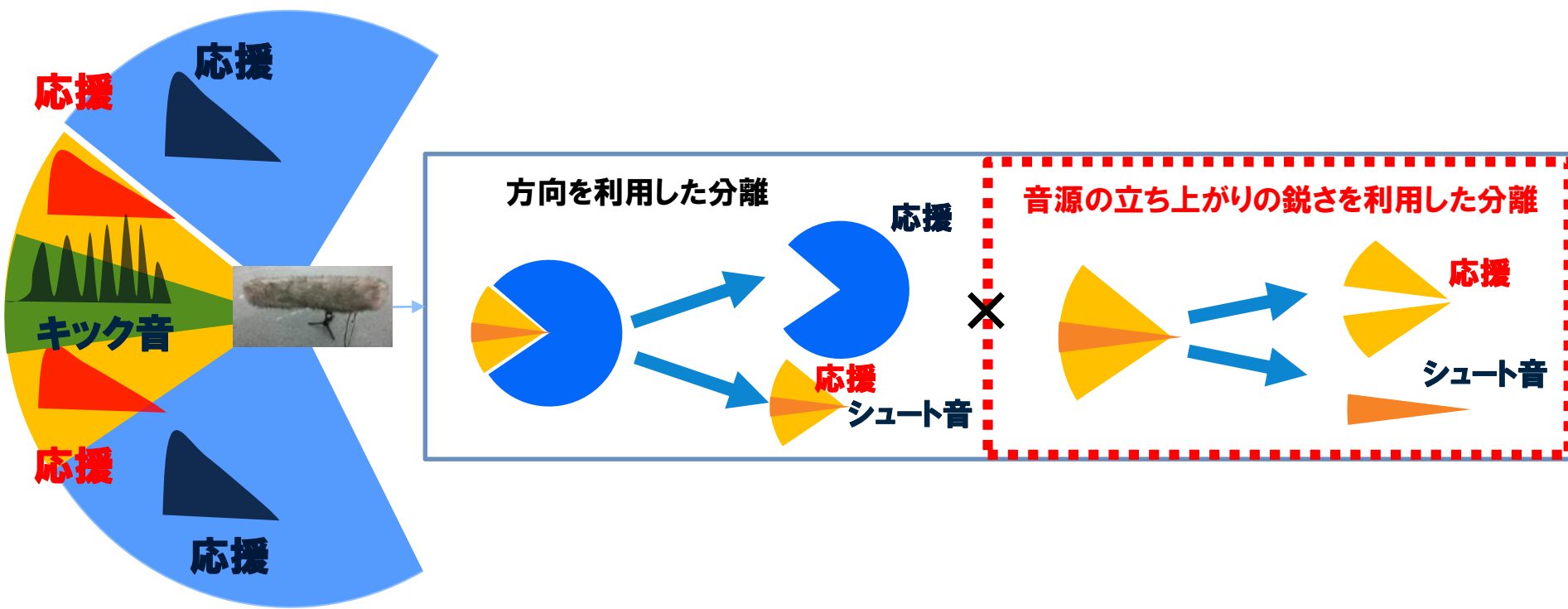
インテリジェントマイク技術のポイント1

複数のマイクで、指定した方向の音声のみをクリアに收音。
 高い抑圧性能と、音質を両立。



インテリジェントマイク技術のポイント2

音の方向に加え、音の特性(立ち上がりの鋭さ等の性質)を利用することによって、大歓声の中でも目的音(例:シュート音)をクリアに抽出。





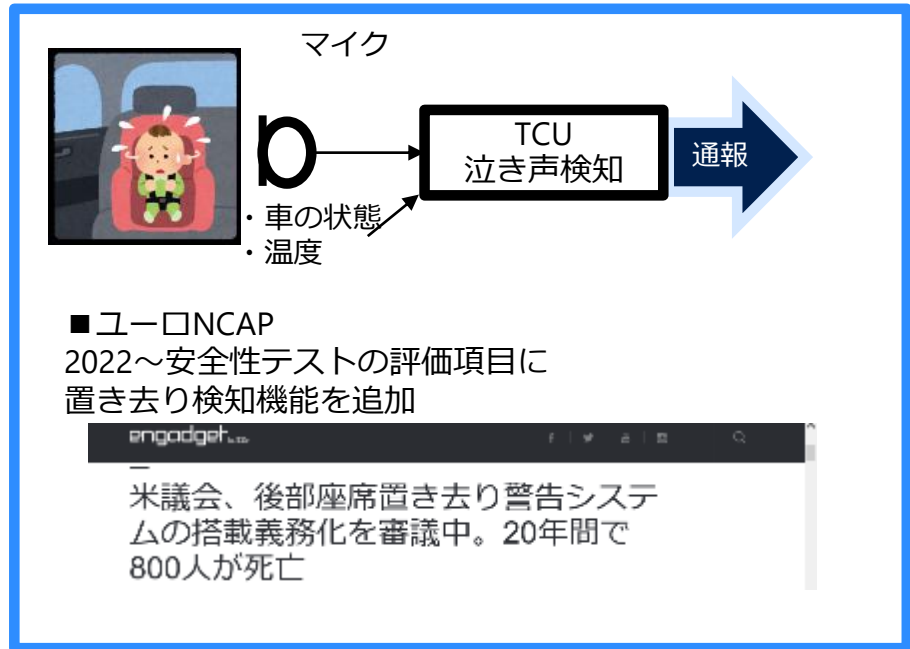
**③どこで、何の音がしているか分かる
(音響イベント検知技術)**

音響イベント検知の利用シーン

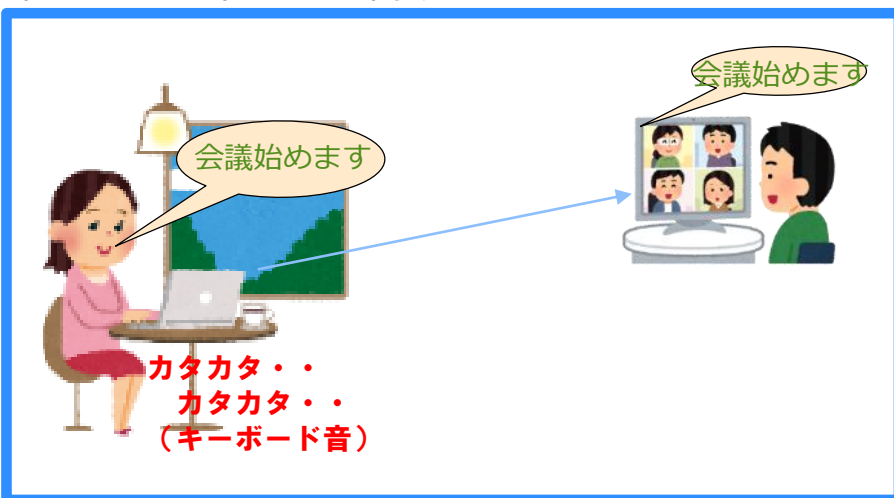
遠隔応援



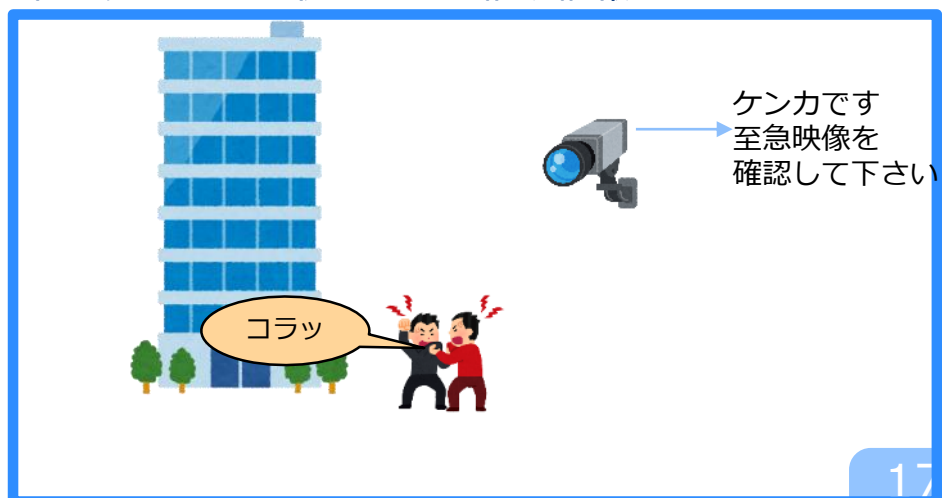
幼児置き去り検知



在宅ミーティングで不要音除去



街の見守り、監視カメラの補助情報

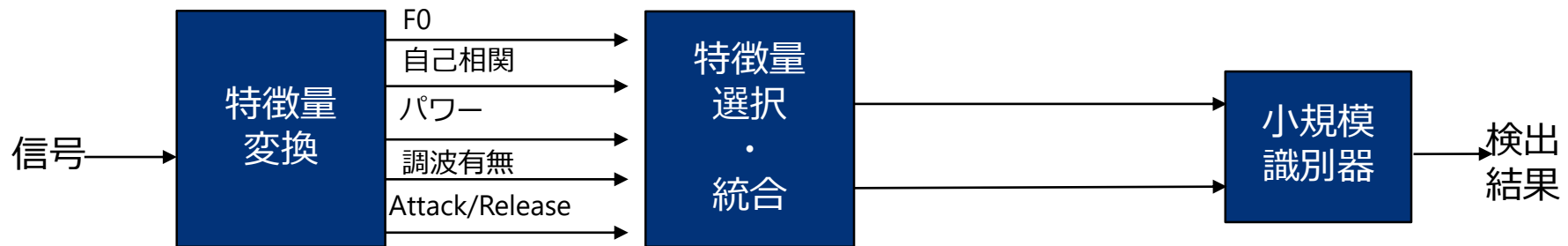


音響イベント検知技術（低演算量版）のポイント

AI任せではなく、音の専門家が知っている知識を活用した前処理をすることで低演算での動作を実現

スマホで軽く動くレベルの演算量

音の生成過程などの**事前知識を活用**し、検出しやすい特徴量に変換、用途に合わせて取捨選択
→有用な少量特徴量となり**低演算動作が可能**

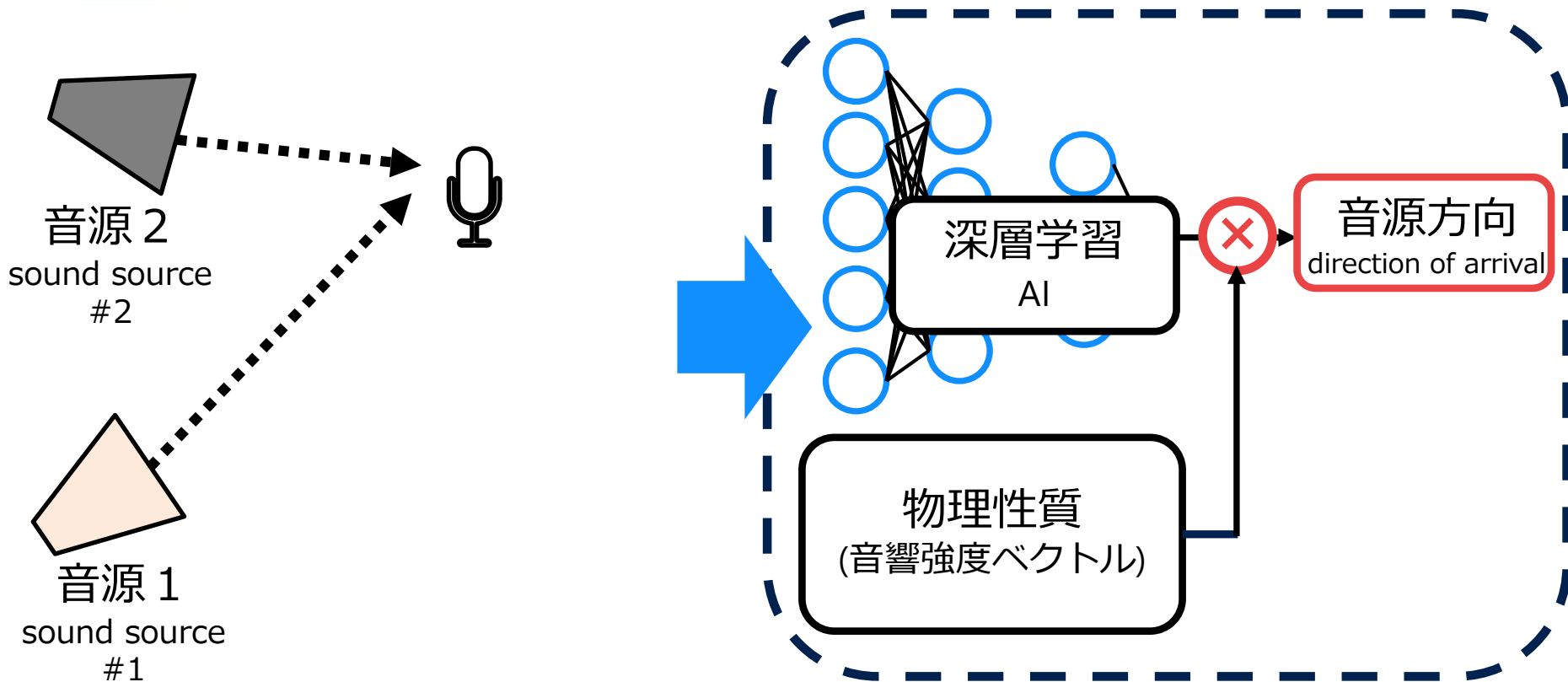


音響イベント検知技術（万能版）のポイント

複数マイクを利用

方向ごとの音のマイクへの入り方の特性（物理性質）を
深層学習（AI）による推定に組み合わせることで

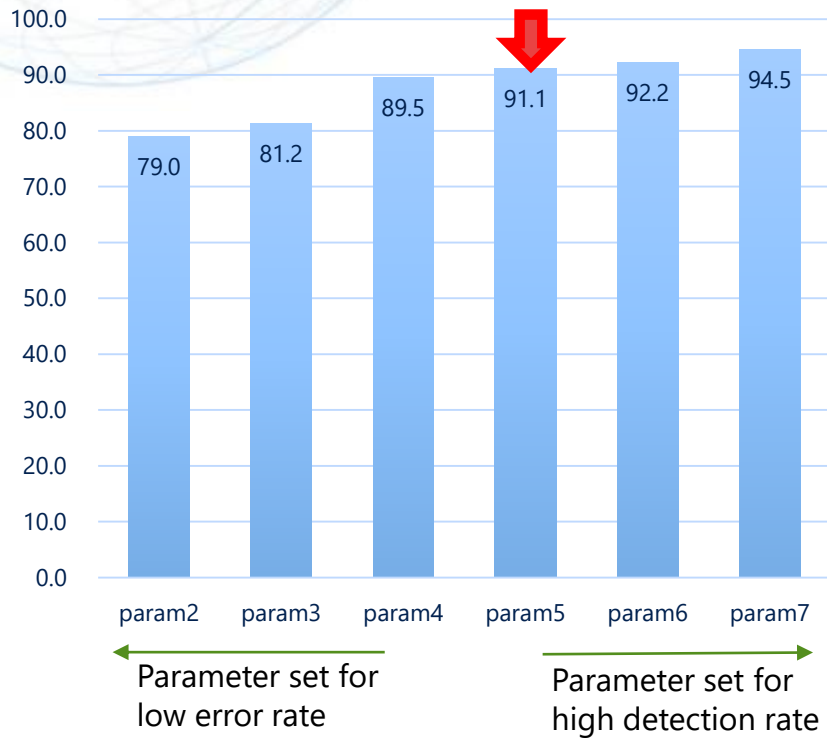
複数音源や雑音に対する性能を向上



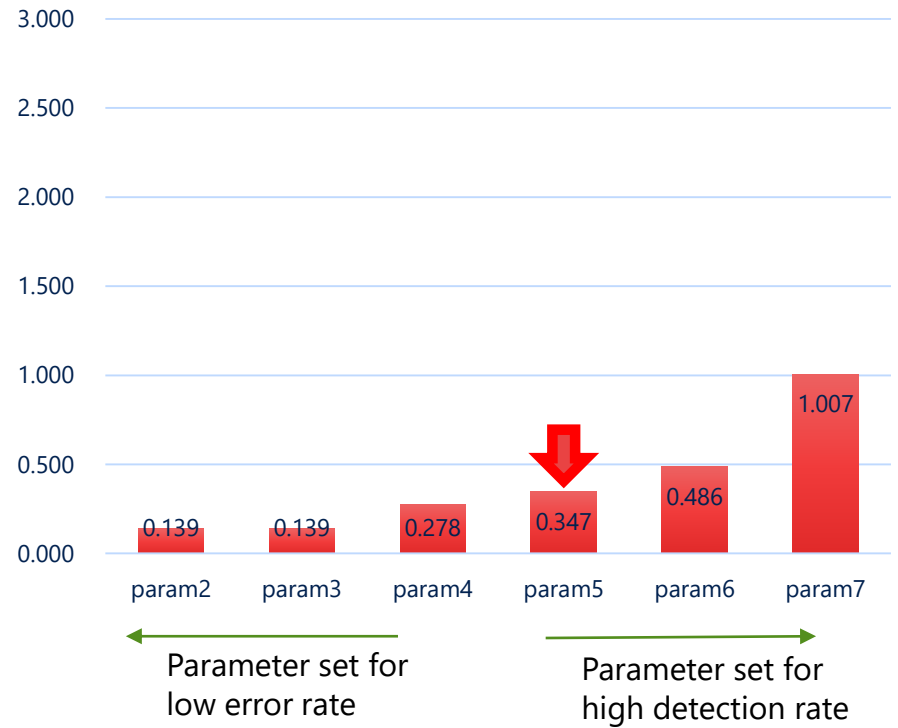
<実験例>

自動車内での幼児の泣き声検知精度

91.1% 検出率 0.347% の誤検出率



検出率



誤検出率



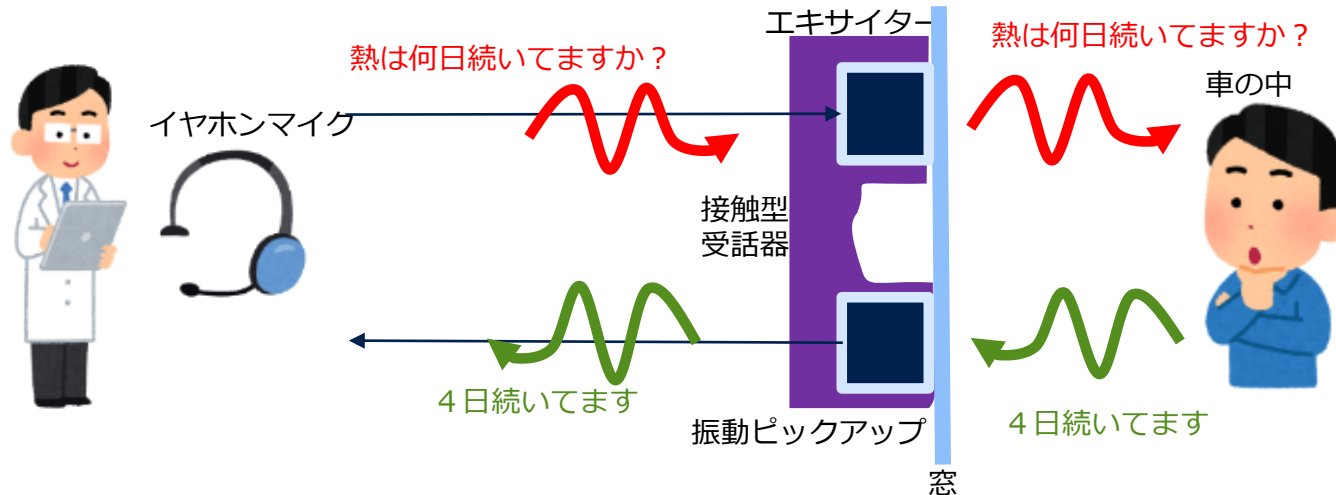
**④ <新型コロナ対策>
ガラス越しに会話できる
(ウインドウトーク技術)**

4月に思いつき⇒11月に発売開始

ニーズ：発熱外来、PCR検査、ドライブスルー等での
会話を安全にしたい(飛沫感染防止)



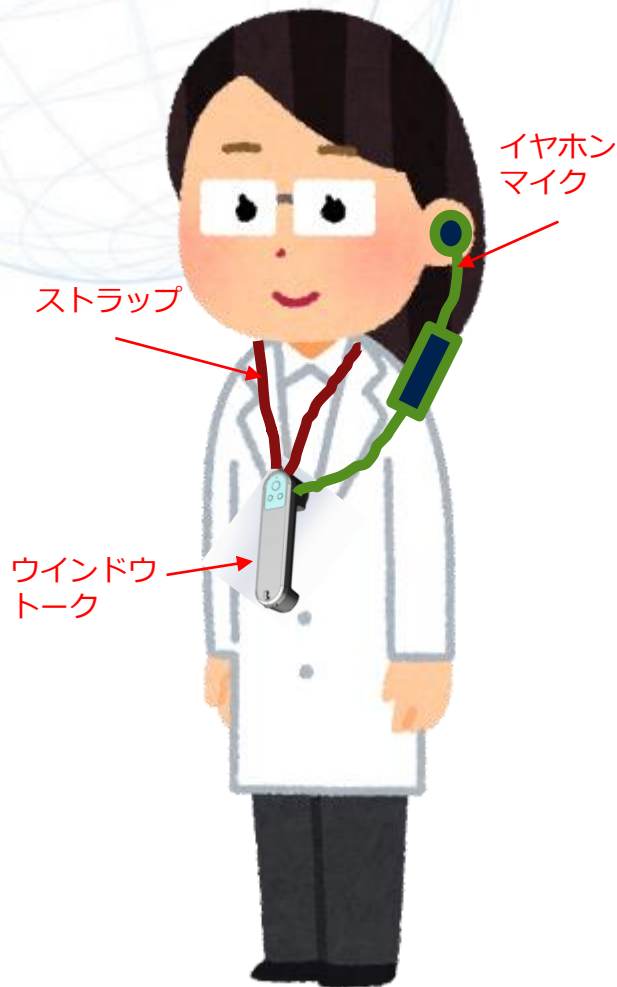
窓に押し当てただけで会話できる機器



外観



利用イメージ



かかりつけ医の発熱外来

次のインフルエンザの流行シーズンには膨大な数の発熱患者への問診、抗原検査が必要となる可能性がある



駐車場での問診、検査



窓越しでの問診、検査

警察、警備、自治体などでの 検問や案内等

本デバイスを所持しているだけで、感染リスクなしで会話可能



飲食店でのドライブスルー

ドライブスルー専用の設備がなくても本デバイスで安全に注文を聞いてドライブスルーを実現できる

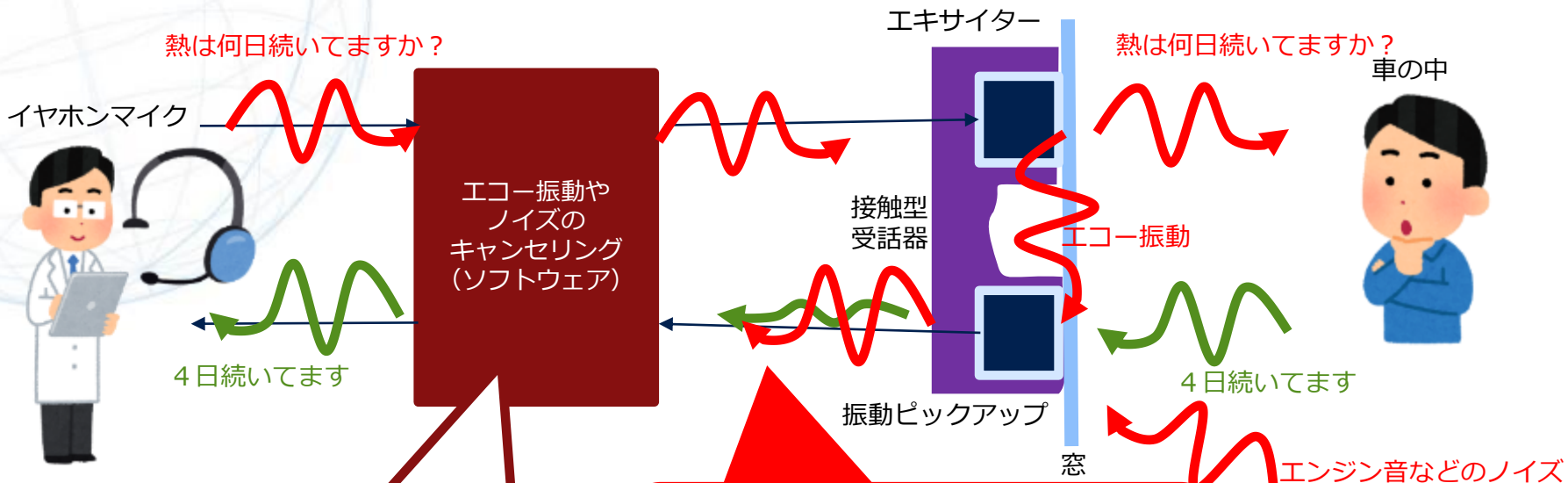


個人利用

感染リスクが気になる人がドライブスルー等で自動車内から利用



技術のポイント



エコー振動やノイズを集音してしまいこのままだと会話できない

