

エバネッセント音場を生成する 近接音響通信デバイス

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ 概要

携帯電話端末の普及に伴い、モバイルSuicaのようなICカードによる通信や、赤外線通信などの通信技術が発展してきた。電子決済や連絡先交換などの対一の通信には高いセキュリティレベルが求められるため、これらの技術はデータ信号の届く通信範囲が制限されている。しかし、携帯電話端末に必須ではないハードウェアを追加する必要があり、端末の大きさや重量の軽減を妨げる原因となる。そこで、図1に示すような携帯電話端末を対象とした音を用いる通信方法が注目されている。音響データ通信は、携帯電話端末に必ず付属しているスピーカおよびマイクロフォンのみを用いる点に魅力がある。一般的なスピーカを用いた場合、音響信号は広く拡散し同時多数に通信を行うことができる。一方で、音響信号の届く範囲を狭く制限する、すなわち音を局所的に再生することができれば、ICカードによる通信のように対一の通信を音響通信により実現することができ、電子決済や入退場管理等に利用可能であると考えられる。さらに、音の局所再生は届く必要のない場所を静かな環境に保つことが可能となる。よって、我々は対携帯電話端末用の近接音響通信デバイスを提案する。提案手法では、音源からの距離に対し音圧が指数関数的に減衰するエバネッセント音場を生成することで音の局所再生を実現する。

本研究では、一枚の振動板を用いてエバネッセント音場を生成するデバイスの構成を検討した。梁の曲げ運動方程式を理論式としてデバイスの設計を行い、図2に示す有限要素法を用いるシミュレーションにより、生成される音場を計算した。さらに、実際にデバイスを作製し、図3に示す実験系により計測された音場の音圧レベル分布と比較した。その結果、提案デバイスによるエバネッセント音場の生成を確認し、通信可能な距離を制限できることを示した(図4)。

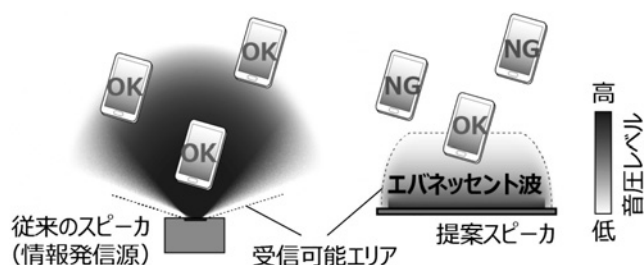


図1 従来の音響通信と提案手法による音響通信の概要

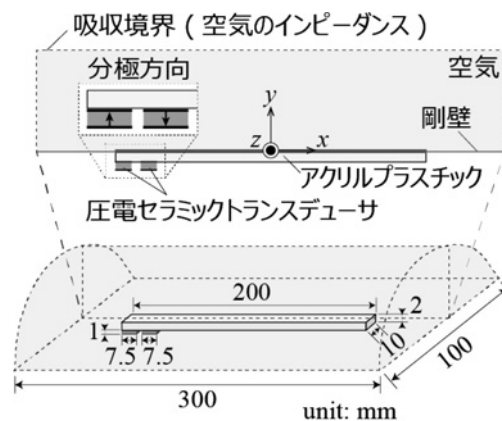


図2 提案デバイスとシミュレーション概要

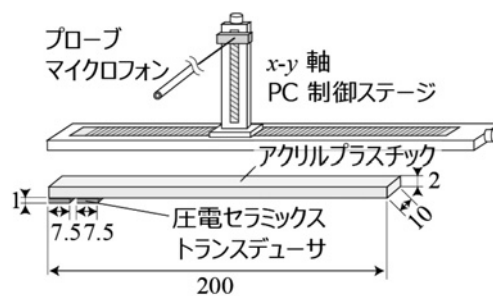


図3 実験系

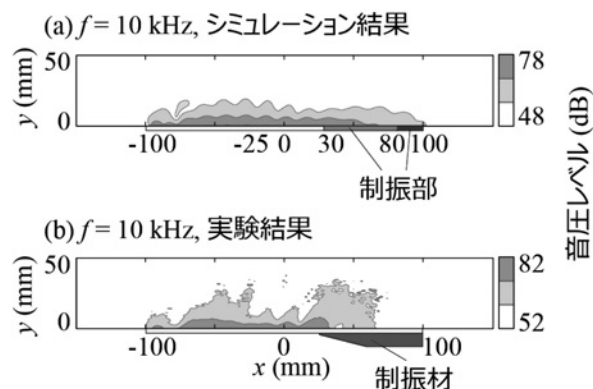


図4 振動板上方の音圧レベル分布

代表発表者 藤井 郁香（ふじい あやか）
 所属 筑波大学大学院 システム情報工学研究科
 問合せ先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1
 TEL: 029-853-5468
 音響システム研究室

■キーワード: (1) エバネッセント音場
 (2) 音響通信
 (3) 近接通信