

音響通信と計測を併用する 歩行者向け自動車接近検知技術に関する研究

梅澤 友輔[†] 海老原 格^{††}
[†] 筑波大学理工学群工学システム学類

水谷 孝一^{††} 若槻 尚斗^{††}
^{††} 筑波大学システム情報系

1. はじめに

ハイブリッド車や電気自動車の保有台数が急激に増加している。これらの車両は低速走行時の静粛性に優れている一方、歩行者が車の接近に気づかずに接触してしまう事故が多い。そこで、本研究は、ハイブリッド車や電気自動車に搭載されている車両接近通報装置から音響デジタル信号を送信し、スマートフォンなど歩行者側の端末で信号を処理することで、車両の接近を能動的に検知するシステムを提唱する。

2. 原理

システムの概略図を図 1 に示す。車両 ID を音響デジタル信号として、車両に搭載されているスピーカから出力する。歩行者側の端末は受信信号のドップラーシフトから信号源の接近を判定し、さらに、デジタル復調して車両 ID を得ることで、車両の接近を検知する。これにより、従来は不可能であった、複数の車両が同時に稼働している状況でも、車両毎の接近検知が実現できる。

3. 実験

提案手法の(1)相対速度計測精度、(2)音響通信品質を、実験により評価した。防音室にて、デジタル音響信号をスピーカから送信し、単軸アクチュエータによって一定速度で移動するリニア PCM レコーダで信号を収録した。相対速度の計測結果を図 3 に示す。横軸は送受信機間の相対速度であり、縦軸は推定した速度と真の速度の誤差である。提案手法では、 ± 20 mm/s 程度の誤差で相対速度が推定できており、接近検知を行う上で有効であると考えられる。また、実験によって得られた音響通信品質を図 4 に示す。横軸は送受信機間の相対速度であり、縦軸は誤り率である。提案手法では、ビット誤り率が 2.5×10^{-2} 程度で通信が実現できており、適切な符号化などを行えば、受信機は接近してくる車両情報を正確に把握できると考えられる。以上より、提案手法は、車両接近通報装置から音響デジタル信号を送信し、スマートフォンなど歩行者側の端末で信号を処理することで、車両の接近を能動的に検知することができるかと期待される。

4. おわりに

本稿では、音響通信と計測を併用する歩行者向け自動車接近検知手法を構築した。防音室内で実験を行い、提案手法は、車両の接近を検知できる可能性を明らかにした。今後は、実車を用いた実験などを行っていく予定である。

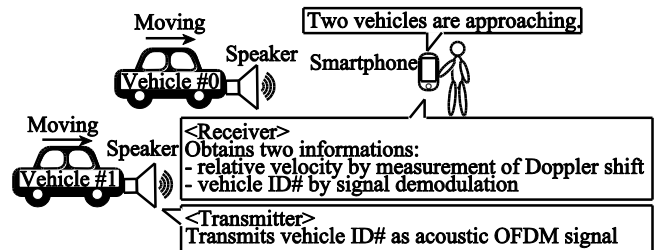


図1. Schematic view of proposal system.

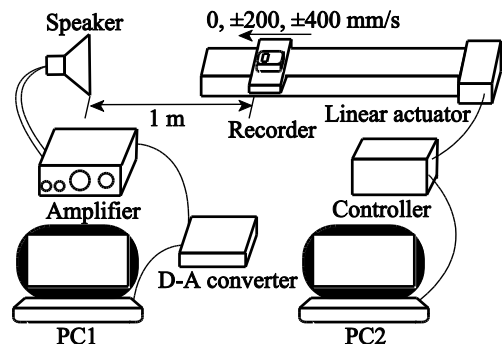


図 2. Experimental environment.

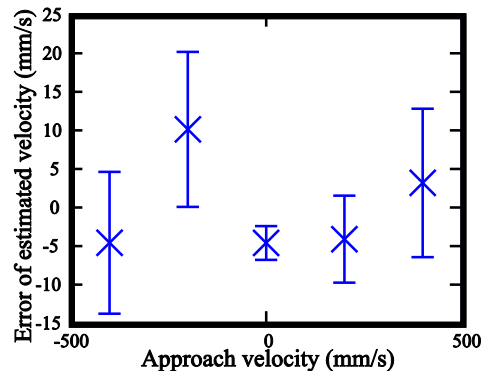


図 3. Measurement result.

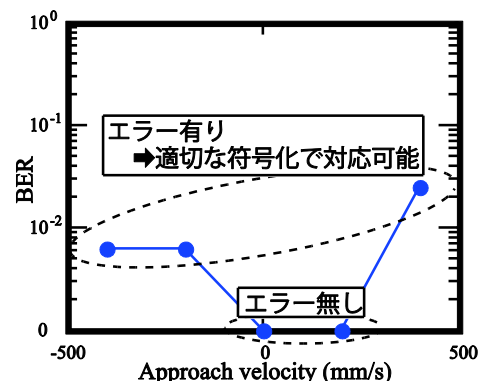


図 4. Communication result.