

指向性マイクロホンを用いた接近車両検出に関する基礎的検討

坂井 佑規*, 旭 健作, 渡邊 晃(名城大学)

A Basic Study on Detection of Approaching Vehicles Using Directional Microphones

Yuki Sakai, Kensaku Asahi, Akira Watanabe (Meijo University)

1. まえがき

交通事故の中でも、出会い頭衝突は事故原因の上位を占めている[1]。我々の研究室では、出会い頭衝突事故防止のために、相手車両が走行時に発するロードノイズにより接近車両を検出する手法について検討を行っている[2]。従来は無指向性マイクロホンを使用していたが、本稿では単一指向性マイクロホンを使用した接近車両検出について実験的に検討する。

2. 従来の検出方法[2]と問題点

自車両に搭載された複数のマイクロホン間の音の到達時間差 τ から接近車両の方向を求め、 τ 算出時に得られる相関値 c と、 τ の分散値 σ の閾値処理により接近の有無を判定し検出をしている。ここで問題となるのが、2台の車両が左右から同時に到来した場合である。無指向性マイクロホンは全方向からの音をほぼ均一に取得してしまうため、左右に音源がある場合、互いの音が影響し合っ方向が混在してしまう(Fig.1(a)の10秒から18秒付近)。そのため分散値が増加し、接近車両の検出判定がなされず問題となる。

3. 指向性マイクロホンの使用

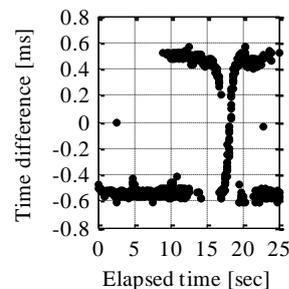
前述の問題を解決するため、本稿では指向性マイクロホンを用いて、左右それぞれに指向性を向けたマイクロホンを用いて、左右それぞれから到来する車両を検出する手法を提案する。指向性マイクロホンは角度によって感度が異なり、左右の車両接近を分離できると考えられる。

4. 実験

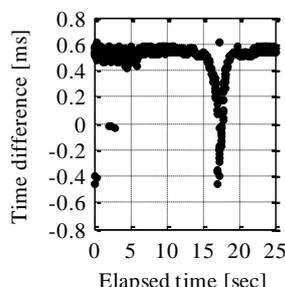
指向性マイクロホンを用いることで、左右同時に接近する車両を別々に検出可能か、実験を行った。指向性マイクロホンは、4個ずつそれぞれ左右に指向性を向けて配置した。今回は自車の影響を無視するために、マイクロホンは車載せず、三脚に固定し、その前方の車道を左右から同時に車両が接近する場面の音を録音した。また比較のために、同時に無指向性マイクロホン8個による録音も行った。無指向性・指向性マイクロホンはそれぞれ各10cm間隔で一直線上に配置した、実験時の天候は晴れ、路面は乾燥アスファルトであった。

5. 実験結果

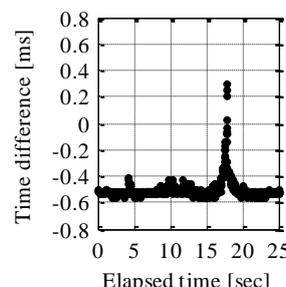
実験結果の例を Fig.1 に示す。Fig.1(a)は無指向性マイクロホンにおける時間差、Fig.1(b)は左に指向性を向けた指向性マイクロホンにおける時間差、Fig.1(c)は右に指向性を向



(a)Time difference of omnidirectional microphone



(b)Time difference of left unidirectional microphone



(c)Time difference of right unidirectional microphone

Fig.1 Time difference.

けた指向性マイクロホンにおける時間差である。時間差は方向を示しており、正の値は左、負の値は右に音源があることを表している。Fig.1(a)では10秒から18秒付近で左右の方向が混在してしまっているが、Fig.1(b)では左方向の音だけを、Fig.1(c)では右方向の音だけを取得していることがわかる。また Fig.1(b), (c)では車両接近時に時間差の分布が収束していることがわかる。このことから、指向性マイクロホンを用いることにより接近車両の検出を左右に別けて行うことが出来ると考えられる。

6. まとめと今後の課題

今回の実験により指向性マイクロホンを使用することで、左右別々に接近車両の検出を行うことができた。このことから無指向性マイクロホンの使用によって起こる問題を解決することができた。今後の課題として、実環境を想定した実験を行っていく必要がある。

文献

[1] 警察庁交通局, "平成22年中の交通事故の発生状況", pp.24-27 (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001070719>)

[2] 旭他, 電子情報通信学会論文誌, J91-A(1), pp.68-77, 2008.