

音響による車両接近検出における 自車エンジン音の影響軽減に関する研究

02j105 三好 史泰

小川研究室

1 はじめに

近年の車両相互事故のうち、追突事故及び出会い頭衝突事故が全体の約 6 割を占めている^[1]。そこで、この出会い頭衝突事故の防止をするために、接近車両を検出する手段として、接近車両のタイヤと路面との摩擦音を検出する方法を研究している。この方法は、見通しの悪い交差点における自動車の衝突事故防止に対して有効的な手段の 1 つになると考えられる。以前までの研究では、マイクロホンは車載せず、静かな環境で録音をし、1 組のマイクロホンから、接近車両の方向を特定していた^[2]。そこで本研究では、実際にマイクロホンを車載し、自車アイドリング時において、自車エンジン音による接近車両検出に対する影響を軽減させる為に、車載するマイクロホンの設置箇所を実験的に評価した。更に、8 つのマイクロホンを用い、検出時間がどの程度改善されるか、実験的に評価した。

2 検出方法

2.1 従来方法

接近車両の方向を検出する為に、2 つのマイクロホンに音が到達する時間差を利用する。それぞれのマイクロホンで観測した音信号の相互相関を計算し、相関値がピークとなった時間差から音源の方向を決定する。

2.2 新しく提案した方法

8 つのマイクロホンを一直線状に設置し、この中から 2 個のマイクロホンの組を mic1 と mic3, mic2 と mic4, ..., mic6 と mic8 のように 6 組のマイクロホン対を作り、以前と同様に、音信号の到達時間差を相関値により計算した。更に、それぞれの相関値を加算し、ピークとなった点から音源の方向を決定した。

3 実験

3.1 実験方法

本研究では、2 種類の実験を行った。最初に、マイクロホンを 2 つ使用して、設置箇所によって検出結果への雑音の影響を比較する実験を行った。本研究において、車両接近を検出するには、前方の横方向から近づいてくる自動車の検出をしなくてはならない。その為、マイクロホンは、自動車の前方に設置するのが妥当であると考えられる。よって今回は、1) 前のナンバープレート下部 2) フロントガラスワイパーの付け根部分の 2 箇所設置箇所を検討した^[3]。

次に、マイクロホンの設置箇所を 2) の部分として、マイクロホン数を 2 つから 8 つに増やし、自車エンジン音による影響の軽減方法について検討した。両実験とも自車は、交差点にて一時停止している状態において、相手車両が接近してくることを想定し、交差する道路から自車のマイクロホンの距離が約 4[m] 離れた場合について実験を行った。測定に用いた自車両は 1800[cc]、直列 4 気筒を採用し、またタイヤ音以外の影響を軽減させる為、500~2000[Hz] の

帯域通過フィルタ (BPF) を採用した。周囲は比較的静かな環境で録音し、測定時の天候は晴れ、路面は乾燥していた。

3.2 実験結果

従来の方と 8 つのマイクロホンを用いた場合の実験の結果例を、図 1, 2 に示す。この結果から、新しく提案した方法では、従来の方と比べより前の時刻から接近車両を検出できることがわかった。

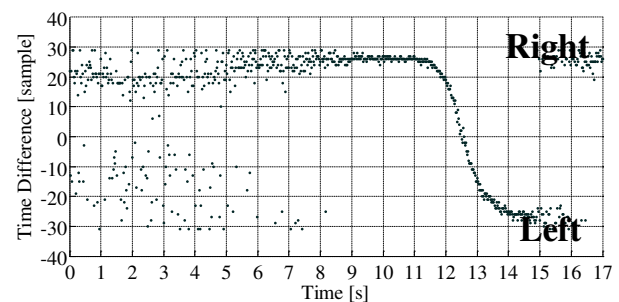


図 1: 従来方法による実験の結果例

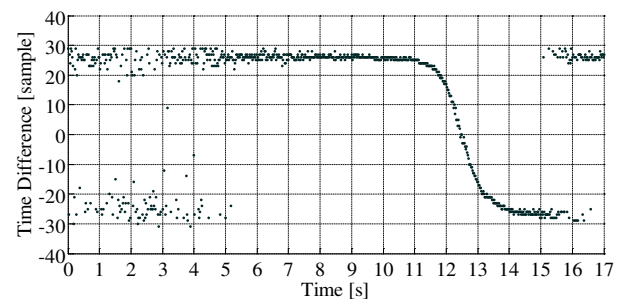


図 2: 新しく提案した方法による実験の結果例

4 まとめ

自車エンジン音による影響を軽減するために、マイクロホン設置箇所は、ワイパー付近に設置したほうが有効な検出結果が得られることがわかった。また、新しく提案した方法のほうが車両接近をより早く検出できた。

参考文献

- [1] 警察庁交通局: "平成 16 年中の交通事故発状況".
- [2] 旭, 小川: "走行音による接近自動車検出", 電子情報通信学会ソサイエティ大会, p.168, Sep. 2004.
- [3] 三好, 旭, 小川: "音響による接近自動車検出における自車エンジン音の影響について", SITA2005, pp921-924, Nov. 2005.