

自動二輪車における車線変更支援インターフェースの提案 Proposal of Lane Change Support Interface for Motorcycles Driver

濱田 流伊¹, 深井 大晴¹, 中道 上^{1,2}, 山之上 卓¹
Hamada Rui, Fukai Taisei, Nakamichi Noboru, Yamanoue Takashi

福山大学 工学部¹ アンカーデザイン株式会社²

1. はじめに

自動車の事故より致命傷となる自動二輪車事故。自動車のように車体を覆われていない自動二輪車で事故が起きれば、ライダーの身体へのダイレクトな衝撃は避けられない。そのため大ケガや、場合によっては死に至る大惨事になる^[1]。特に自動二輪車を運転する際の車線変更時には、車線変更するタイミングでスピードを上げてくる車もあり、危険な場合がある。

本研究では、自動二輪車のライダーが車線変更を行う際の安全確認を支援するヘルメット型運転支援インターフェースを提案する。提案システムでは、後方に車両がいるかをセンサーで検知する機能と、ヘルメットのシールド部分にセンサーによるサーチ結果を表示する機能から構成される。

本論文では、提案システムにおけるヘルメットのシールド部分にセンサーによるサーチ結果を表示する運転支援インターフェースを検討する。

2. 運転支援インターフェースの提案

ヘルメットのシールドに表示する車線変更支援インターフェースを検討するため、ライダーが運転する際の視界を遮らないようにした。また、ライダーが一目で車線変更が可能か否かを判断できるように分析と設計を行った。

2.1 車線変更時のライダーによる状態遷移

自動二輪車が車線変更を行う際の状態遷移を知るために車線変更を行う手順について分析を行った。自動二輪車が車線変更を行う際の手順は、「走行中」から「ミラーを見る」に遷移する。その後、「ウィンカーを出す」に遷移する。そして「後方確認」に遷移する。後方確認後に車線変更を行うため、「車線変更」に遷移する。車線変更を終了すると、「ウィンカーを消す」に遷移する。ウィンカーを消すため、「走行中」に遷移する。

2.2 車線変更支援環境の提案

ヘルメットのシールド部分にセンサーによるサーチ結果を表示する運転支援インターフェースの表示イメージを図1に示す。車体またはヘルメットにセンサーを取り付け、後方に車両がいる



図1 提案システムの表示イメージ

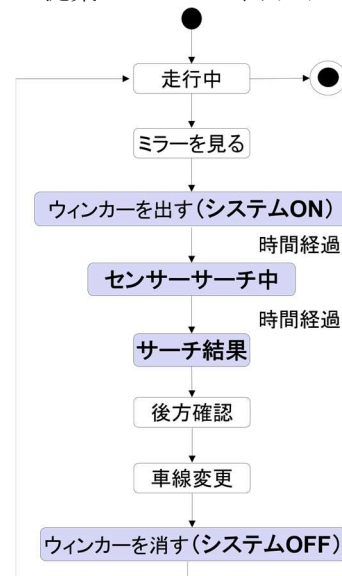


図2 提案システムによる操作を含めた状態遷移図

かを検知し、その結果をヘルメットのシールドに表示する。危険を見極められるように、表示するアイコンは道路交通標識^[2]を参考にした。

ヘルメットのシールド部分には車線変更可能を表す指定方向外進行禁止アイコンと、車線変更不可を表す車両横断禁止アイコンが表示される。センサーで車両を確認されなかった場合は、車線変更をすることが可能とする意味で、車両横断禁止の標識をグレースケールで表示させ指定方向外進行禁止の標識を色付きで表示する。

2.3 提案システムによる操作の状態遷移

自動二輪車が車線変更を行う際の状態遷移に提案システムの状態遷移を組み込むために、提案システムによる操作について分析を行った。

システムを開始させる状態である「システムON」、車線変更が可能かどうかを判断する状態

である「センサーサーチ中」、サーチ結果を表示している状態である「サーチ結果」、システムを停止する状態「システム OFF」の4つの状態を加える必要があるということが分かった。状態遷移図を図2に示す。

2.4 車線変更支援インターフェースの提案

シールド上の車線変更支援インターフェースを検討し、「システム ON」「センサーサーチ中」「サーチ結果」「システム OFF」の4つの状態を追加した。そして、「システム ON」「センサーサーチ中」「サーチ結果」の車線変更支援インターフェースを設計した。

システム ONでは、2つのアイコンをグレースケールにして表示する。センサーサーチ中では、シールド部分の右上にあるアイコン（車両横断禁止の標識）を色付きで点滅させて表示し、右下に表示しているアイコン（指定方向外進行禁止の標識）はグレースケールで表示させる。

サーチ結果(図3)では、アイコンはシールド部分の右上にあるアイコン（車両横断禁止の標識）をグレースケールで表示し、右下に表示しているアイコン（指定方向外進行禁止の標識）は色付きで表示する。

3. アンケート結果

7名の大学生に対して提案システムについて評価アンケートを実施した。提案システムがどのようなインターフェースを提供して動作をするのかをスマートグラス BT-200AV を用いて確認した。実際の道路をプロジェクターで映し、スマートグラス BT-200AV を身に着け、視界がプロジェクターで映した道路でいっぱいになる位置に自動二輪車に見立てたエアロバイクを配置し乗ってもらった。このときの視野角は約106度になり没入感を高めた。また、実験風景を図4に示す。

システムの車線変更が可能な場合の動作の動画を作成した。動画は、システム ON の状態では、アイコン（車両横断禁止の標識）を右上に表示し、アイコン（指定方向外進行禁止の標識）を右下に表示し、グレースケールにして表示した。

時間経過でセンサーサーチ中に状態が遷移し、右上に表示しているアイコンを色付きで点滅させ、右下に表示しているアイコンはグレースケールで表示した。さらに時間経過でサーチ結果に状態が遷移し、右上のアイコンをグレースケールで表示し、右下のアイコンを色付きで表示した。

アンケート内容は、「表示されたアイコンは背景に対し、見やすかったですか?」、「画像のアイ



図3 車線変更支援インターフェース (サーチ結果)



図4 実験風景

アイコンで、システムが「システム ON」の状態である事が分かりましたか?」、「画像のアイコンで、システムが「センサーサーチ中」の状態である事が分かりましたか?」、「画像のアイコンで、システムが「サーチ結果」の状態である事が分かりましたか?」、「このようなシステムがあったら利用したいですか?」の項目と各項目の理由を回答してもらう項目を作成した。

アンケート結果から、7名中7名が「利用したい」「やや利用したい」の項目を選択したという結果になった。利用したい理由として、「車線変更が苦手な人への対策になるから。」「走行中に簡単に確認ができるため。」が挙げられた。

4. まとめ

本研究では、自動二輪車が車線変更を行う際の事故を減らすための運転支援インターフェースについて検討した。自動二輪車のライダーが車線変更を行う手順を分析するため、システムによる操作の状態を含めた状態遷移図を作成した。提案システムがどのようなインターフェースを提供して動作をするのかを確認して、アンケートを行った。その結果、7名中7名が「利用したい」「やや利用したい」の項目を選択した。

参考文献

- [1] バイク・原付の事故率と事故の原因
<https://www.zurich.co.jp/car/useful/bike/cc-bike-accident-rates/>
- [2] 道路標識一覧 - 国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/road/sign/sign/douro/iehiran.pdf>