

無信号交差点における実環境の自転車の走行流に基づく運転支援システムの効果に関する研究

研究の概要と特徴

実際の無信号交差点での調査データから進入する自転車の走行特性を明らかにする。自動車と自転車の相互通信を用いて、見通しの悪い交差点においてもドライバーに死角にいる自転車の接近情報を提示できる運転支援システムの効果を検証する

研究の内容

研究目的

自転車事故は、自動車との事故が多く、発生場所は交差点が多い。



実環境の自転車の走行特性を解析し、それに対応した運転支援システムを作成することで事故防止を目指す

方法(実環境の自転車の走行流)

- ①東京都内の事故が多発している見通しの悪い無信号交差点での3日間の調査データを使用。
- ②撮影した映像から北と南から進入する自転車の走行特性として走行位置、平均速度、最大加速度の解析を実行。



北



西



中央



東



南



方法(ドライビングシミュレータの実験)

走行流より、4台の自転車を再現して実験。支援条件を3種類用意し、ブレーキ開始タイミン (TTC: Time to collision), 最大減速度の結果を比較。運転支援システムにはヘッドアップディスプレイ (HUD) を使用。

運転支援システム	内容
HUD + Sound	HUDへの自転車マークと警告音による支援
HUD + Vibration	HUDへの自転車マークとステアリング振動による支援
w/o system	自車速度のみをHUDに表示



結果

実環境の自転車の走行流

Range [m/s]	平均速度の分布		最大加速度の分布		
	Rate [%]		Range [m/s ²]	Rate [%]	
	From north	From south		From north	From south
6.29~6.92	0.4	0.1	1.43~1.70	0.0	0.1
5.66~6.28	0.7	0.6	1.16~1.42	0.2	0.4
5.03~5.65	3.7	3.0	0.89~1.15	0.7	1.5
4.40~5.02	6.0	11.4	0.62~0.88	2.6	2.2
3.77~4.39	15.6	25.5	0.35~0.61	5.1	7.5
3.13~3.76	25.2	30.2	0.08~0.34	13.5	25.6
2.50~3.12	24.1	19.3	-0.19~0.07	77.7	59.0
1.87~2.49	15.3	7.2	-0.46~ -0.20	0.1	3.0
1.24~1.86	7.3	2.3	-0.73~ -0.47	0.0	0.6
0.61~1.23	1.8	0.4	-1.00~ -0.74	0.0	0.2

走行位置は、左側走行の自転車が全体の**58.7%**を占めていた。

ドライビングシミュレータの実験

Measures	Time to collision [s]				Maximum deceleration [m/s ²]			
	Mean	Median	SD	<i>p</i> (Based on w/o system)	Mean	Median	SD	<i>p</i> (Based on w/o system)
w/o system	2.72	3.18	1.28	-	-4.34	-4.44	1.94	-
HUD + Sound	3.33	3.30	0.53	<i>p</i> < 0.001	-4.22	-4.20	1.10	0.323
HUD + Vibration	3.32	3.28	0.48	<i>p</i> < 0.001	-4.05	-3.94	1.05	<i>p</i> < 0.05

TTCでは**HUD + Sound**, **HUD + Vibration** ともに w/o system と比較して、有意差を確認。最大減速度の結果では**HUD + Vibration** のみで有意差を確認。

結論

HUD + Sound, HUD + Vibration ともにTTCに関しては効果が出ていたが、最大減速度の結果も考慮すると、今回の実験条件ではHUD + Vibration はより自転車回避に効果的だといえる。

研究の効果並びに優位性

自転車による交通事故の削減

技術応用分野・企業との連携要望

自転車の分野、運転支援システムに関する分野