

信号制御が右折挙動に及ぼす影響分析*

An Analysis of Effects of Traffic Signal Control on Behavior of Right-Turn Vehicles*

鈴木智宏**・赤羽弘和***

By Tomohiro SUZUKI**・Hirokazu AKAHANE***

1. はじめに

本研究は、車両に対して効率的かつ安全な信号制御を実現させる為に、右折車専用現示表示後の黄表示の車両挙動に対する効果分析を行い、交差点内における右折車専用現示表示後の黄表示導入前後の交通容量と車両挙動の安全性を評価することを目的とする。

2. 調査方法および分析結果

(1) 実地調査

表-1 に調査の概要を、図-1 に調査地点概略図を示す。屋上の2台のカメラ及びDVCAMは同期撮影を行い、信号灯器の画像は合成した上で屋上のDVCAMに送信し録画した。さらに屋上カメラ2台とDVCAMはタイムコードを用いて録画時刻を同期させた。

(2) 分析結果

ここでは、右折現示が飽和しているサイクルのデータのみを分析した。

a) 右折車飽和交通流率

表-2 に右折車飽和交通流率のt検定の結果を示す。ただし飽和交通流率を算出する際、ここでは全赤表示後に交差点に進入した車も含めている。この結果より、黄表示導入の前後で有意な飽和交通流率の減少が観測された。図-2 にさばけ台数と右折車専用現示長の関係を示す。同図より黄表示導入前後で右折さばけ台数は2台程度減少しており、右折車専用現示の長さには殆ど影響を受けないと推定される。

表-1 調査の概要

	黄表示導入前	黄表示導入後
日時	1999年9月21日	2000年9月1日
調査場所	石原一丁目交差点 (清澄通り×蔵前橋通り交差点)	
調査時間	10:00~17:30	10:00~16:00
観測サイクル数	175	129

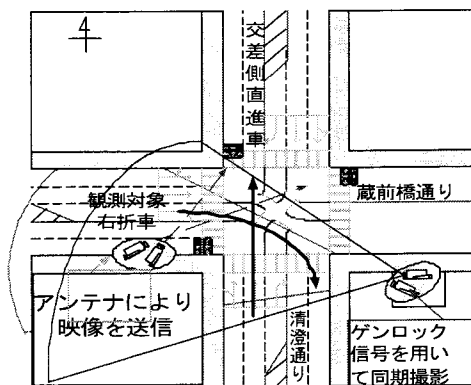
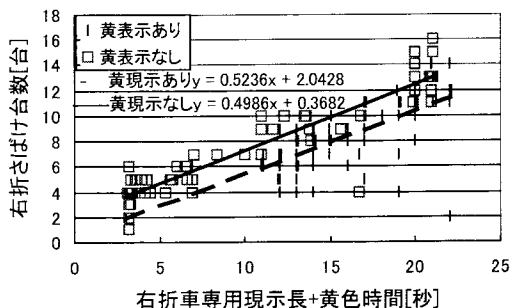


図-1 調査地点概略図

表-2 右折車飽和交通流率のt検定

飽和交通流率	黄表示なし	黄表示あり
平均[台/青1時間]	1997	1898
分散[台 ² /青1時間 ²]	59848	94882
観測数	84	104
自由度	186	
t値	2.5	(1%で有意)



右折車専用現示長+黄色時間[秒]

図-2 さばけ台数と現示長

*キーワード:交通安全, 交通量計測, ITS

**学生員, 千葉工業大学大学院土木工学専攻
(千葉県習志野市津田沼2-17-1
TEL047-478-0444, FAX047-478-0474)

***正員, 工博, 千葉工業大学土木工学
(千葉県習志野市津田沼2-17-1
TEL047-478-0444, FAX047-478-0474)

表-3 発進損失時間の t 検定

発進損失時間	黄表示なし	黄表示あり
平均 [s]	4.5	2.6
分散[s ²]	3.5	1.3
観測数	119	94
自由度	200	
t 値	9.5 (1%で有意)	

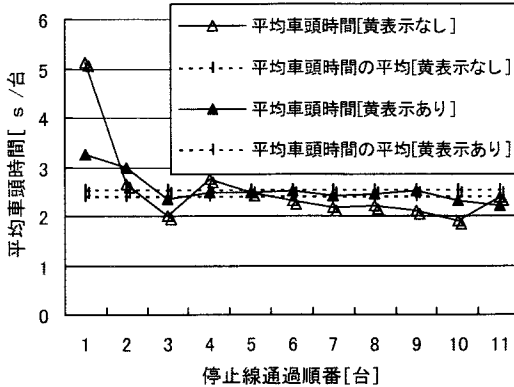


図-3 交差側直進交通車頭時間の平均

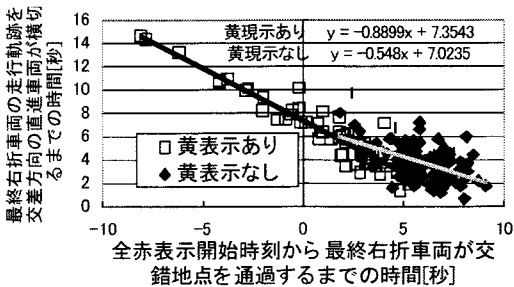


図-4 衝突安全度

表-4 衝突安全度の t 検定

交錯地点の時間差	黄表示なし	黄表示あり
平均 [s]	3.8	6.2
分散[s ²]	2.3	8.5
観測サイクル数	107	62
自由度	80	
t 値	-6.2 (1%で有意)	

b) 交差側直進交通発進損失時間

図-2 に交差側直進交通車頭時間の平均を、表-3 に交差側直進交通発進損失時間の t 検定の結果を示す。この結果より、黄表示導入の前後で 1 秒弱の有意な発進損失時間の減少が観測された。発進損失時間の平均は、黄表示導入前で 2.4 秒、黄表示導入後で 1.4 秒であり、黄表示導入の効果がかなり高いことが分かった。

表-5 追突危険度の t 検定

追突危険度	黄表示なし	黄表示あり
平均[m/s ²]	0.88	2.57
分散[m ² /s ⁴]	0.34	3.76
観測サイクル数	14	22
自由度		27
右折現示長の平均[s]	8.10	13.6
t 値	3.8 (5%で有意)	

c) 衝突安全度評価

各サイクルの最終右折車両の軌跡を交差側の先頭直進車が横切るまでの時間差を衝突安全度の評価基準とした。図-3 にその関係を示す。同図より、黄表示導入後のほうが全赤表示開始後に交錯地点を通過する車両の割合が低下し、かつ交錯するまでの時間も増大しており、衝突安全度が改善されていることがわかった。

表-4 に衝突安全度の t 検定の結果を示す。同表より、右折車と交差側直進車との交錯地点通過時間差の平均は、黄表示導入前で 3.8 秒、黄表示導入後で 6.2 秒と、黄表示導入前後で 2 秒程度、統計的にも有意に増大しており、黄表示導入の安全効果が高いと言える。

d) 追突危険度

右折車専用現示終了時に右折車線に停止した 2 台目の車両について先頭車両停止時、その 1 秒前および 2 秒前の位置から、差分法により減速率を推定し追突危険度の評価基準とした。表-5 に追突危険度の t 検定の結果を示す。同表より、減速率の平均は黄表示導入前 0.88 [m/s²]、黄表示導入後 2.57 [m/s²] と、黄表示導入による追突危険度の増大が確認された。また、分散値も高いことから、交差点進入判断時の個人差の影響が大きくなり、この面では追突危険度が潜在的に増大している可能性もある。しかし、さらに減速度の絶対値と追突危険度との関係を定量的に検証する必要がある。

4. まとめと今後の課題

右折車専用現示後の黄表示導入により衝突安全度は増大したが、追突危険度も増大している可能性が示唆された。また、黄表示導入により交差側直進交通の発進損失時間が減少し、交差側直進交通容量が増加しているのに対し、右折車のさばけ台数はサイクル当たり 2 台程度減少している。このことから黄表示の導入についての有効性の判断は安全性と円滑性のバランスの面からかなり慎重を期する必要があると考えられる。