

E-8

ジレンマ抑止制御導入効果に関する研究

A Study on Effect of Dilemma-Free Traffic Signal Control

指導教授 森田 綽之 安井 一彦 6055 塩見 彩花

1. はじめに

警視庁では、安全性が低下する可能性があると判断された立体交差に隣接した交差点（下り勾配流入部）においてジレンマ抑止制御を近年順次導入している。このジレンマ抑止制御は主に事故件数の増減から判断されてきたが、常に効果を発揮しているかは把握されていない。そこで本研究では、警視庁で近年ジレンマ抑止制御を導入した交差点の事故件数と、各交差点の端末感応回数を時刻別に集計したデータを使用し、ジレンマ抑止制御の詳細な導入効果を分析することを目的とする。

2. ジレンマ抑止制御の概要

交差点に流入しようとする車両の運転手が、黄現示になったときに停止すべきか通過すべきかの判断に迷う領域（ジレンマゾーン）を回避するように黄現示を表示する制御方式である。これにより、出会い頭事故や追突事故の発生を減少することができる。なお、制御には感知器が用いられ、警視庁では主に画像式感知器を使用している。

3. 対象交差点の現状把握

本研究では、警視庁の最近 2 年以内にジレンマ抑止制御が導入された 13 交差点を対象として分析を行った。13 交差点のうち交差点 1 から交差点 8 は、現示切り替え日の前後 1 年間分、交差点 9 から交差点 13 までは、現示切り替え日の前後半年間のデータを使用した。表 1 に対象交差点のジレンマ抑止制御対象流入部での事故件数の増減及び出会い頭事故件数、追突事故件数、その他の事故（右左折、進路変更）、感応率を示す。

表 1 分析対象 13 交差点

交差点 番号	対象事故			出会い頭事故			追突事故			その他			感応率
	事前	事後	増減	事前	事後	増減	事前	事後	増減	事前	事後	増減	
1	3	1	-2	1	0	-1	2	1	-1	0	0	0	83%
2	2	3	1	1	0	-1	0	2	2	1	1	0	54%
3	6	2	-4	1	0	-1	4	1	-3	1	1	0	90%
4	2	3	1	0	0	0	0	2	2	2	1	-1	63%
5	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	96%
6	3	3	0	0	0	0	2	3	1	1	0	-1	61%
7	4	2	-2	0	0	0	2	2	0	2	0	-2	82%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98%
9	1	0	-1	0	0	0	1	0	-1	0	0	0	58%
10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	26%
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62%
12	1	0	-1	0	0	0	1	0	-1	0	0	0	95%
13	2	0	-2	0	0	0	2	0	-2	0	0	0	98%
合計	25	16	-9	3	0	-3	14	12	-2	8	4	-4	75%

単位：件

事前の対象方向のみ事故件数は 25 件であった。そのうち、出会い頭事故が 3 件、追突事故が 14 件と、ジレンマ抑止制御対象事故が多く、その他に進路変更時の事故件数が 4 件発生している。事後の対象方向のみ事故件数は 16 件であった。そのうち、出会い頭事故は 0 件、追突事故は 12 件となり事前と比べ減少傾向であり、中でも出会い頭事故は発生しなくなったため、制御の効果はあると考えられる。

次に、各交差点における端末感応回数を時刻別に集計した感応推移グラフを図 1 に示し、これを使用し、ある平日 1 日の導入効果を考察する。

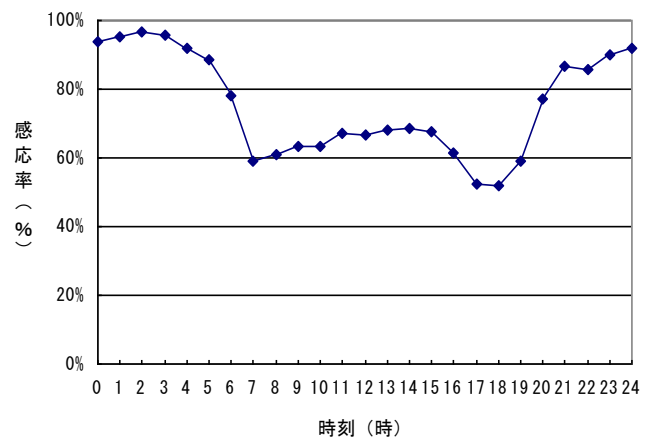


図 1 分析対象 13 交差点感応推移

時刻別に見ると朝ピークの 7 時から 8 時、及び夕ピークの 16 時から 19 時において感応率が特に低くなっている。その原因としては、道路の飽和状態による感応時間最大延長での青現示の打ち切りが挙げられる。したがって、上記の時間帯を含む日中ではジレンマ抑止制御の効果はそれほど期待できないと判断できる。

一方で、23 時から 5 時までは、感応率が約 90% 以上と高い結果を示しているため、この時間帯の端末感応回数は、感応時間最小での打ち切りの回数が多いと考えられる。したがってこの時間帯は全交差点で道路が閑散状態にあることが考えられる。

また、交差点別に感応率を見ると 7 交差点で 80% 以上と高い数値を示すとともに、事故件数が減少傾向であることから、感応率 80% 以上の場合ジレンマ抑止制

御の効果が得られると判断できる。

#### 4. 各交差点分析結果

ジレンマ抑止制御対象方向において事故件数が大幅に減少した例として、交差点 3 の事故発生現況図を図-2、感応推移を図-3に示す。

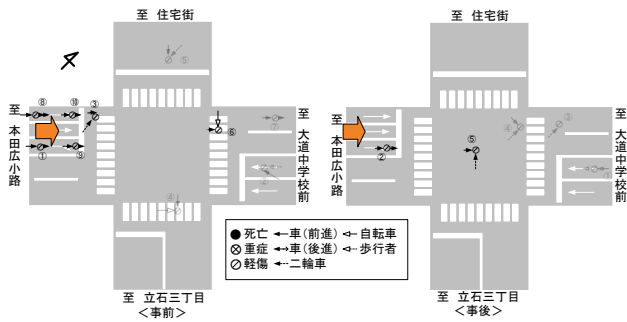


図-2 交差点 3 事故発生現況図

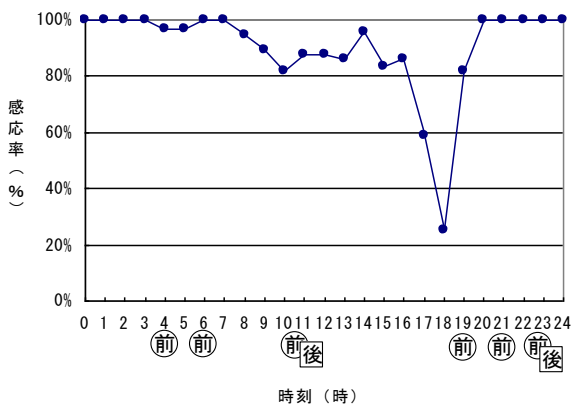


図-3 交差点 3 感応推移

ここでは事故件数が事前 6 件から事後 2 件になり、4 件の減少が見られた。図-3を見ると、11 時と 23 時において事前事後ともに感応率が 80%以上にもかかわらず事故が発生している。これはジレンマ抑止制御の対象事故ではあるが、感応率より考慮すると偶発的に起きた事故と考えられ、例外の事故と考える。一方、17 時と 18 時を除くすべての時刻において感応率が 80%を超えており、ジレンマ抑止制御が常に効果を発揮していると考えられる。

次に、事故が増加した例として、交差点 2 の事故発生現況図を図-4、感応推移を図-5に示す。

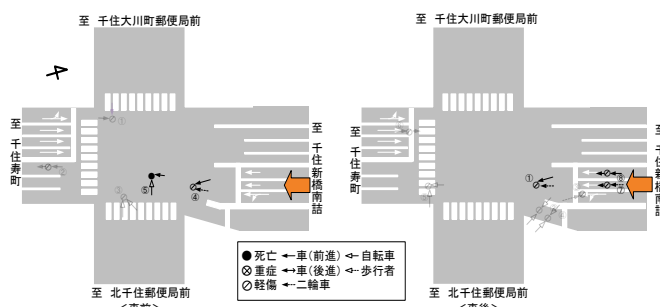


図-4 交差点 2 事故発生現況図

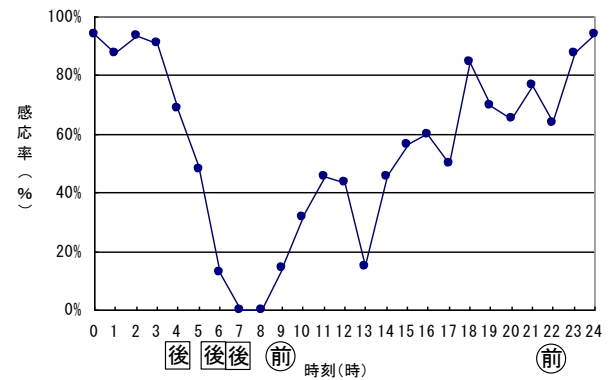


図-5 交差点 2 感応推移

交差点 2 では事故件数が事前 2 件から事故件数が 3 件に増加している。事後事故は 4 時を除く 6 時と 7 時では感応率が 20%も満たない時刻で発生している。これにより、感応率と事故は関連性があると言える。図-5を見ると、24 時間中 18 時間の時刻において感応率が 80%を下回っており、ジレンマ抑止制御の効果が発揮されていないことがわかる。

#### 5. 結論と今後の課題

警視庁のジレンマ抑止制御は、日中の通勤通学及び帰宅等の飽和時には感応率が低く、ジレンマ抑止制御の効果がそれほど期待できない。しかし、深夜から早朝にかけての閑散時など、追突事故及び出会い頭事故が多発する時間帯においては効果を発揮する。よって、警視庁の安全対策効果はあると考えられる。同時に、第 4 章での例外を除いて、感応率が 80%を超える時間帯では事故が発生していないことより、感応率 80%以上でジレンマ抑止制御の効果は発揮されるということがわかった。

よって今後、既存のジレンマ抑止制御及び新規にジレンマ抑止制御を導入する際には、感応率が 80%を超えるように制御率を上げる必要がある。また、本研究で取り扱った事故率の信頼区間の事故発生件数は、感知器導入から 1 年後には減少することが多いため、対策の効果を過大評価する危険性がある。したがって、今後同じような制御効果を見る場合、2~3 年後の事故件数も考慮した上で導入効果を判断すべきである。

#### 謝辞

分析にあたり、データを提供して頂きました警視庁交通管制課の皆様には厚く感謝の意を表します。

#### 参考文献

1) (社) 交通工学研究会：改訂交通信号の手引、丸善株式会社、pp. 73、2006 年