

横断者視点から見た交差点コンパクト化の効果分析

名古屋工業大学 学生会員 ○山口 大輔
 名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘

名古屋工業大学 正会員 鈴木 弘司

1. はじめに

わが国の多車線交差点では、これまで隅角部半径が大きく、交差点から離れた位置に横断歩道が設置される構造が多く採用されてきた。このような構造では、右左折車両の進入速度が高くなりやすく、その結果、横断者巻き込みなどの重大な事故が発生する懸念があるため近年、横断歩道の前進、隅角部半径の縮小・前進させて交差点面積を小さくする(以後、コンパクト化)動きが出てきている。その効果として、佐藤ら¹⁾は右左折時の減速や導入前後の事故件数の減少を確認しているものの、横断者の視点からコンパクト化の効果を詳細に分析した事例は少ない。

そこで本研究では、観測調査を通じてコンパクト化前(以後、事前)、コンパクト化後(以後、事後)の横断者の挙動と、横断者と車両の交錯事象を分析し、横断者視点でのコンパクト化の効果を検証する。

2. 調査交差点概要

本研究では、2007年3月にコンパクト化された名古屋市中区千郷町交差点を分析対象とする。信号現示階梯図を図-2に示す。また、現示配分を事前、事後別に表-1、表-2に示す。なお、本研究では取得映像の制約から東部横断歩道(以後、東部)、北部横断歩道(以後、北部)に着目して分析を行う。

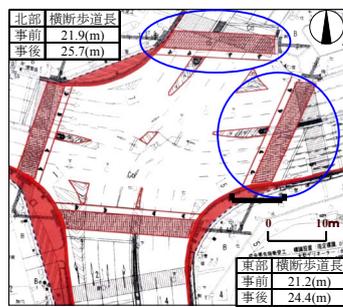


図-1 千郷町交差点²⁾

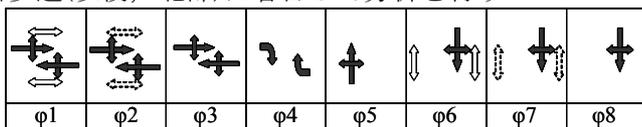


図-2 信号現示階梯図

表-1 事前(2004年9月28日10:30~13:30)信号現示配分

φ1	φ2	φ3	Y1	φ4	Y2	AR1	φ5	Y3	AR2	φ6	φ7	φ8	Y4	AR3	C
33	10	2	4	8	2	6	24	4	5	21	10	2	4	5	140

[単位: 秒]

表-2 事後(2008年9月24日10:30~13:30)信号現示配分

φ1	φ2	φ3	Y1	φ4	Y2	AR1	φ5	Y3	AR2	φ6	φ7	φ8	Y4	AR3	C
26~39	10	2	4	5~10	2	5	18~27	3	7	19~27	9	2	4	5	121~156

[単位: 秒]

3. 横断者の危険行動に関する比較

まず、交錯事象の発生要因となり得る横断者の行動(青開始前横断(フライング)、横断者赤以降の交差点内残留(赤以降残留)、横断者信号点滅以降の横断開始(点滅開始後横断))に着目する。表-3に東部、北部別に上記事象発生数を示し比較、検討する。

これより、北部では、全ての事象について事後減少している事がわかる。一方、東部では、点滅開始後横断数は減少しているものの、赤以降残留者数とフライング数の減少は確認できなかった。これは、青時間の短縮と青開始前の全赤時間の増加が影響したものと推察される。

表-3 事象発生数(カッコ内の数字は全横断者に対する比率)

	東部		北部	
	事後	事前	事後	事前
赤以降残留	46(0.14)	33(0.11)	12(0.08)	66(0.39)
フライング	10(0.03)	5(0.02)	6(0.04)	9(0.05)
点滅開始後横断	20(0.06)	67(0.23)	8(0.06)	58(0.34)
全横断者数	320	296	142	170

4. 横断者と車両の交錯可能性に関する分析

4.1 PET 値度数分布比較

次に、交錯を起こす二者が、交錯地点を通過する時刻差として定義されるPET指標³⁾を用いて、横断者と車両の交錯可能性を分析する。なお、交錯地点までの通過時間を考慮し、3秒以内のPETを交錯事象として捉える。度数分布を、図-3~6に示す。

これより、東部、北部ともに合計サンプル数が事後減少しており、1秒以内のより危険な状況の事象数も減少していることからコンパクト化により、横断者の安全性が高まったと推察される。

4.2 事象発生位置比較

ここでは事前、事後の交錯発生位置について分析する。東部における交錯事象発生位置を図-7、図-8、北部における交錯発生位置を図-9、図-10に示す。なお、本節では図-3~6において、PET値の小さいケースが多く発生していた左折車両との交錯事象のみ検討する。また、左折車が横断歩道を通過するのに要する時間1.6秒以内のPETに着目して分析する。

これより、北部では、全てのエリアで、事象発生数が減少している。一方、東部では、事象計測エリ

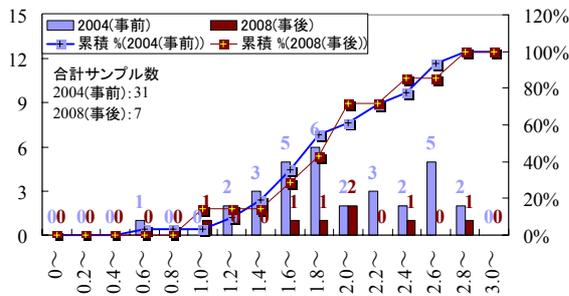


図-3 対右折 PET 度数分布 (東部)

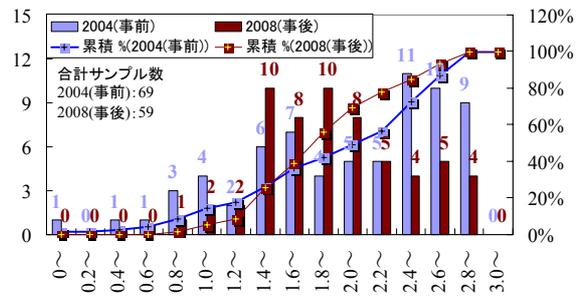


図-4 対左折 PET 度数分布 (東部)

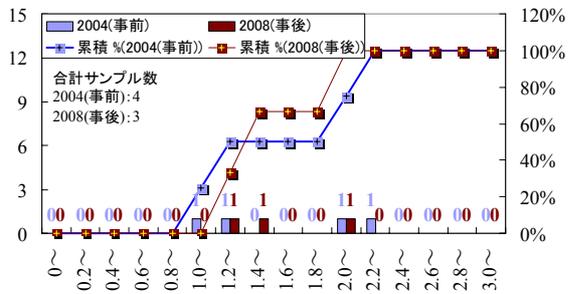


図-5 対右折 PET 度数分布 (北部)

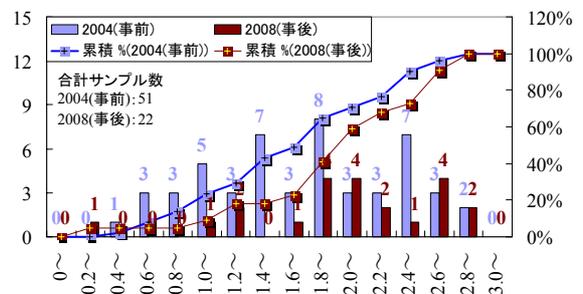


図-6 対左折 PET 度数分布 (北部)



図-7 対左折交錯 (事前, 東部)

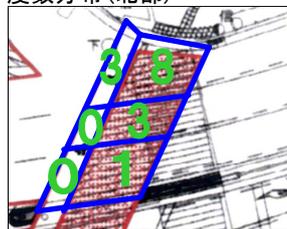


図-8 対左折交錯 (事後, 東部)

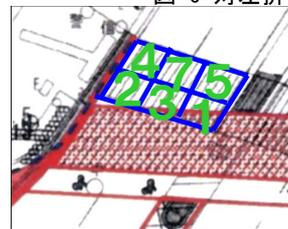


図-9 対左折交錯 (事前, 北部)

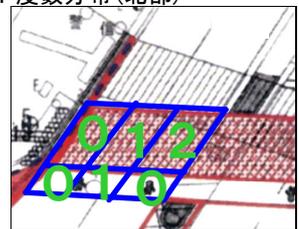


図-10 対左折交錯 (事後, 北部)

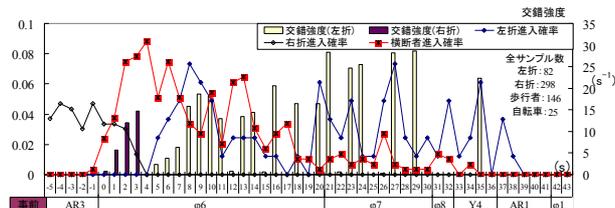


図-11 R_i 算定に用いる各変数の時間的な推移 (東部, 事前)
アの面積の違いにより, 一部事象数が増加する結果も見られるが, 横断歩道内側では交錯事象数が減少している事がわかる。

4.3 交錯リスク比較

次に, 各横断歩道における, 横断者と車両の交錯危険性の変化をリスク指標により分析する。

ここで, 交錯リスク R_i は, あるサイクルにおける t 秒後の右折・左折車両の進入確率と横断者の進入確率, そのときの交錯強度を確率変数とした同時生起確率の期待値の和によって求められると定義する。

$$R_i = \sum_{j=1}^2 \sum_{t=1}^n \left(\frac{N_{jveh}(t)}{N_{jveh:all}} \times \frac{N_{ped}(t)}{N_{ped:all}} \times I_{con}(t) \right)$$

ここで, R_i : i 部横断歩道の交錯リスク [s^{-1}], $N_{jveh}(t)$: 青開始から t 秒後の進入車両台数, $N_{jveh:all}$: 一時間当りの右折・左折車両台数, j : 車両の進入方向 (1: 右折, 2: 左折), $N_{ped}(t)$: 青開始から t 秒後の横断者数, $N_{ped:all}$: 一時間当りの横断者数, I_{con} : t 秒後の交錯強度 (PET の逆数) の和の平均

R_i 算定に用いる各変数の時間的な推移の一例を

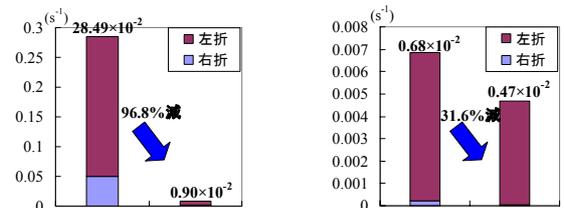


図-12 東部リスク値比較

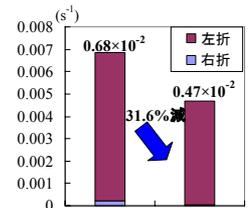


図-13 北部リスク値比較

-11 に示す。また, 東部, 北部別にリスク値を求めた結果を図-12, 図-13 に示す。これより, 東部, 北部共にリスク値が減少している事がわかる。また, 北部に関しては, 分析時間帯の横断者数が少ないため, 東部と比べるとリスク値が小さくなっている。

5. おわりに

本稿では, 横断者視点での挙動分析に基づいて交差点コンパクト化による安全性への影響を検証した。その結果, 横断者の危険行動減少, 交錯リスクの低減効果が明らかになった。今後は円滑性の観点から, コンパクト化事業による効果の検証を行う

参考文献

- 1) 佐藤大士, 鈴木弘司, 藤田素弘, 伊藤太一: 交差点コンパクト化の影響に関する事象分析, 第 39 回土木計画学研究発表会, 講演集, 2009(no. 39)
- 2)名古屋市役所ホームページ <http://www.city.nagoya.jp/kurashi/seikatsu/dourokawa/iji/kotsu/nagoya00048342.html>
- 3) Allen, B. L. Shin, B. T. and Cooper, D. J: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, 677, 67-74., 1978.