

# 守山市ラウンドアバウト社会実験に関する調査研究

川端 和行<sup>1</sup>

<sup>1</sup>守山市 都市経済部 都市活性化局 都市計画・地域交通課（〒524-8585滋賀県守山市吉身二丁目5-22）

守山市の立田町交差点は昼間の交通量が少なく近隣高校の通学路であるものの、朝夕には幹線道路の渋滞を避けて抜け道として利用する車両が多くなる。交差点形状は4枝の無信号交差点であり、出合頭事故の危険性が高い（過去5年間で出合頭の人身事故：9件発生）。そこで、2014年1月から当該交差点の安全性を高めるため、立田町の無信号交差点をラウンドアバウトに改良して社会実験を実施した。本報告ではこの社会実験の概要と実験中に取得した各種データ結果をもとに、ラウンドアバウトの改良に伴う安全性と円滑性と自動車交通の走行特性そして交通ルールの遵守状況を検証し、結果を報告する。

キーワード ラウンドアバウト，社会実験，走行特性，交通ルール

## 1. はじめに

実験地である滋賀県守山市の立田町交差点は、集落が点在する市街化調整区域で周辺には畑地や田園が広がっている。当該交差点は4枝の無信号交差点であり、出合頭事故の危険性が高く、過去5年間（2009年～2013年）で出合頭の人身事故が9件発生し、その内2件で重傷者が出ていることから、地元から信号設置の検討を含めた交通安全対策の要望が出ていた。

守山市では路面標示などにより交差点内の交通安全対策を行ってきたが、効果があまり認められないため、今回、無信号でも安全かつ円滑な交差点運用が期待できるラウンドアバウトへ変更し、本格導入に向けての検証を行った。

本稿では、2013年度に実施したラウンドアバウトの社会実験について、実験の概要と実験中に取得した各種データ結果をもとにラウンドアバウトへの変更に伴う安全性と円滑性と自動車交通の走行特性そして交通ルールの遵守状況を検証し、結果を報告する。

## 2. 立田町交差点の道路交通の特性

### (1) 立田町交差点の構造特性

図-1は立田町交差点の構造特性を示したものである。当該交差点は主道路の市道笠原立田線と従道路の浜街道立田線が交差する4枝の無信号交差点であり、従道路側が一時停止となっている。総道路幅員は市道笠原立田線が14.00mで、市道浜街道立田線が7.0mである。

#### ◆市道笠原立田線（主道路）

道路の規格：第3種第3級

幅員構成：総道路幅員 14.00m

自歩道+路肩+車道+中央帯+車道+路肩

3.5+0.75+3.0+3.0+3.0+0.75

#### ◆市道浜街道立田線（従道路）

道路の規格：第3種第4級

幅員構成：総道路幅員 7.0m

路肩+車道+車道+路肩

0.5+3.0+3.0+0.5

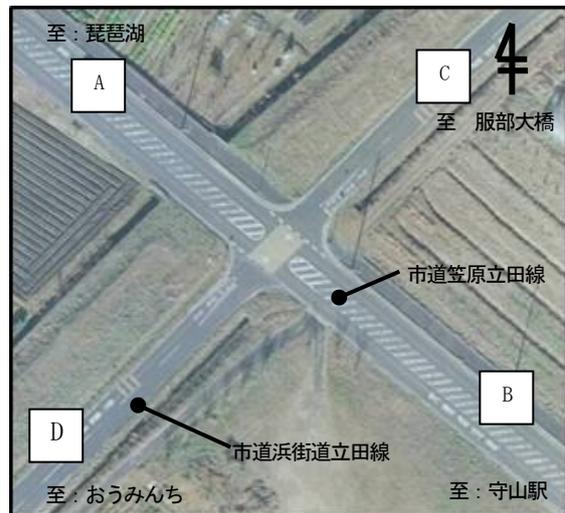


図-1 立田町交差点の道路構造

### (2) 立田町交差点の交通特性

立田町交差点の利用交通は、普通車、軽自動車の通行が多く、大型車、大型特殊車両の通行はほとんどない状況であった。また、バス路線にもなっていない。2013

年8月29日(木)の7:30~8:30に実施したピーク時の交通量調査は表-1、表-2のとおりである。主道路の市道笠原立田線、従道路の市道浜街道立田線とも大半が直進交通であり、市道浜街道立田線のおうみんち側からの右折交通が約3割を占める状況であった。

この交通状況下で、従道路の車両が、主道路の走行速度が高い車両の短い間隙を縫って、無理をして交差点に進入するため、出合頭事故の危険性が高い状況にあった。

表-1 市道笠原立田線の通過交通量

進行方向	通過数(台)	構成比(%)	進行方向	通過数(台)	構成比(%)
A→B	325	92.1	B→A	128	94.1
A→C	26	7.4	B→C	0	0.0
A→D	6	0.5	B→D	8	5.9
計	353	—	計	136	—

表-2 市道浜街道立田線の通過交通量

進行方向	通過数(台)	構成比(%)	進行方向	通過数(台)	構成比(%)
C→D	56	80.0	D→C	76	71.0
C→A	8	11.4	D→A	2	1.9
C→B	6	8.6	D→B	29	27.1
計	70	—	計	107	—

### 3. 社会実験の概要

#### (1) 幾何構造と交通運用

本社会実験の特徴は、時期を分けて、図-2に示す2パターンのラウンドアバウトの構造(CASE 1、CASE 2)により実施し、中央島の直径、環道・エプロンの幅員による走行特性への影響を把握することとした。表-3は、本社会実験でのラウンドアバウトの幾何構造の主要諸元と交通運用を整理したものである。

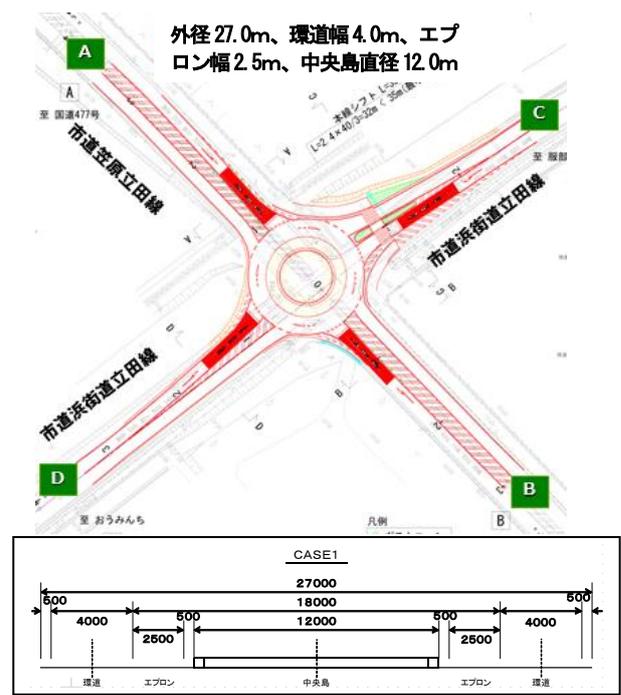
表-3 幾何構造の主要諸元と交通運用

実験期間区分	幾何構造の主要諸元	交通運用等の留意事項
CASE 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>環道外径 D=27.0m</li> <li>左側路肩幅 W=0.5m</li> <li>環道幅 W=4.0m</li> <li>エプロン幅 W=2.5m</li> <li>中央島側施設帯 W=0.5m</li> <li>中央島直径 D=12.0m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4方向とも一時停止</li> <li>流入時・流出時ともに左ウインカーを点灯</li> <li>環道の方向指定(時計回り一方通行)</li> <li>法定外の白色矢羽根を設置</li> <li>市道浜街道立田線に分離島を設置</li> </ul>
CASE 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>環道外径 D=27.0m</li> <li>左側路肩幅 W=0.5m</li> <li>環道幅 W=5.0m</li> <li>エプロン幅 W=3.0m</li> <li>中央島側施設帯 W=0.5m</li> <li>中央島直径 D=9.0m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市道笠原立田線方向に横断歩道を設置</li> <li>法定外看板の設置(中央島)→「環道優先」看板の設置</li> <li>視線誘導標の設置(流入部4箇所)</li> </ul>

※CASE1: 2014年1月15日(水)~2014年2月25日(火)

CASE2: 2014年2月26日(水)~2014年3月20日(木)

#### ■CASE 1 (2014. 1. 15~2014. 2. 25)



#### ■CASE 2 (2014. 2. 26~2014. 3. 20)

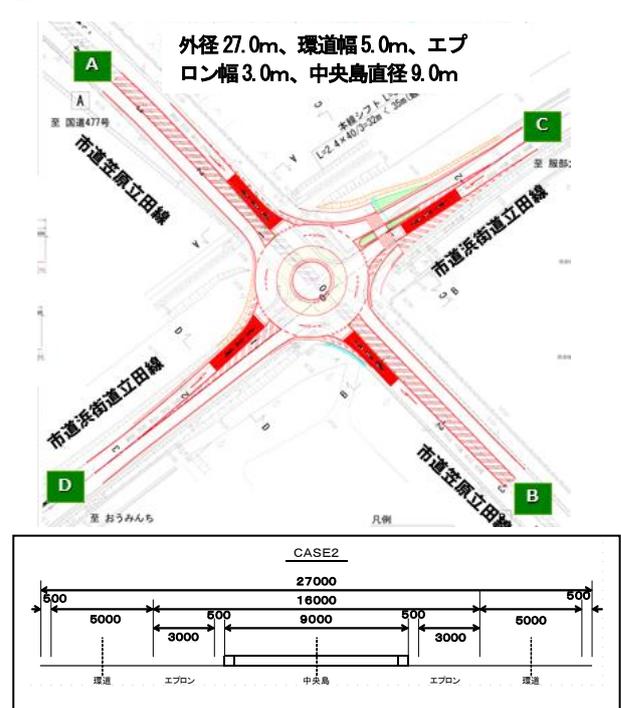


図-2 ラウンドアバウトの設計概要

#### (2) 社会実験の周知・広報活動

ラウンドアバウトの周知方法としては、守山市の広報「広報もりやま」により社会実験の説明を3回掲載したほか、立田自治会で地元説明会を1回実施した。

また、ラウンドアバウトのとおり方を周知するため、供用初日の2014年1月15日に市内26,000世帯を対象にリーフレットを広報の折り込みで配布したほか、警察指導のもと一時停車する車両に直接配布した。

4. 社会実験の結果

(1) 検証内容の概要

社会実験の効果を検証するために、実験前と実験中においてビデオ調査、走行調査を実施するとともに、住民や守山北高校の生徒等を対象としてアンケート調査を実施した。これらの調査結果から、ラウンドアバウトによる自動車・自転車・歩行者の安全性、円滑性、利便性の向上と自動車の走行特性の観点から検証を行った。

本稿では、ビデオ調査、走行調査の結果から得られた自動車・歩行者の安全性の向上と4枝の無信号交差点を信号制御したケースとラウンドアバウトにしたケースとの平均遅れ時間の比較、そして自動車の走行特性の検証結果を報告する。表-4はビデオ調査、走行調査による調査概要を示したものである。

表-4 ビデオ調査・走行調査の概要

項目	調査			内容
	実験前	実験中		
		CASE 1	CASE 2	
ビデオ調査	○	○	○	沿道の高所にビデオ設置し、立田町交差点の交通状況（流入部、交差点内）を撮影する。
断面交通量速度調査	○	○	○	市道笠原立田線のアプローチ部（交差点流入部から約40m手前）にモバイルトランを設置し、断面を通過する車両の交通量・走行速度を計測する。
走行調査	○	○	○	調査車両（一般車両）にドライブレコーダーを搭載し、各流入部から各流出部を走行し、走行速度の計測、前方面像を撮影する。
アンケート調査	—	○	—	沿道住民等にアンケート調査を実施し、ラウンドアバウトへの改良による安全意識・行動、利便性の変化を把握する。

※CASE 1の調査日時：2014.1.23（木）、24（金） 7:00~18:00  
CASE 2の調査日時：2014.3.3（月）、4（火） 7:00~18:00

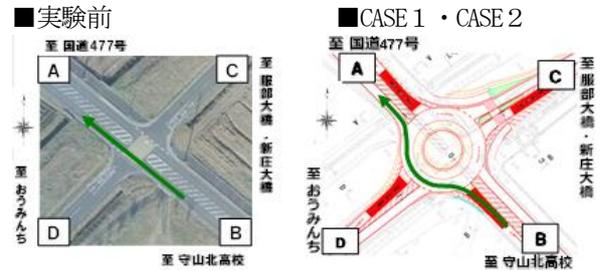
(2) ラウンドアバウトの安全性

a) 車両走行速度の変化

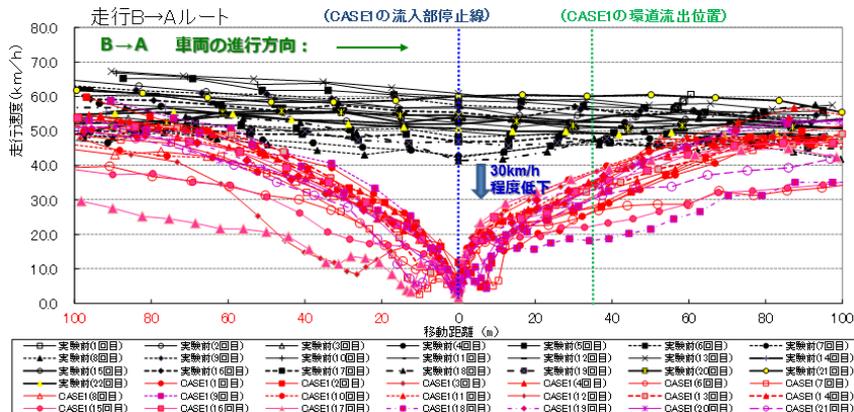
図3は走行調査解析の結果から実験前とCASE 1・CASE 2の「B→A」方向の走行速度の変化を示したものである。

実験前は流入入時、交差点内の速度に大きな変化はなかったが、CASE 1・CASE 2では流入部で減速して環

道へ進入した。CASE 1・CASE 2の環道内速度は、実験前の交差点内速度に比べ30km/h程度の低速となった。



■CASE 1（進行方向B→A）



■CASE 2（進行方向B→A）

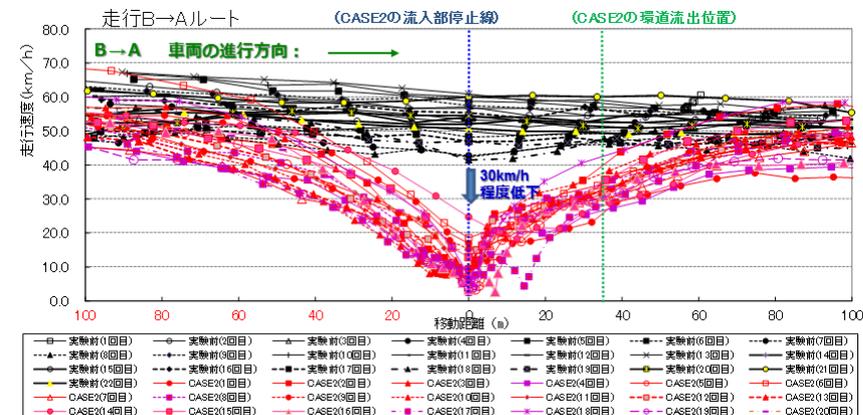


図-3 「B→A」方向の車両速度の変化

b) 流入速度分布の変化

図-4はビデオ調査解析の結果から実験前とCASE1の「A」流入部の流入速度分布の変化を示したものである。

CASE1は実験前に比べ低速で流入する車両の割合が大幅に増加した。

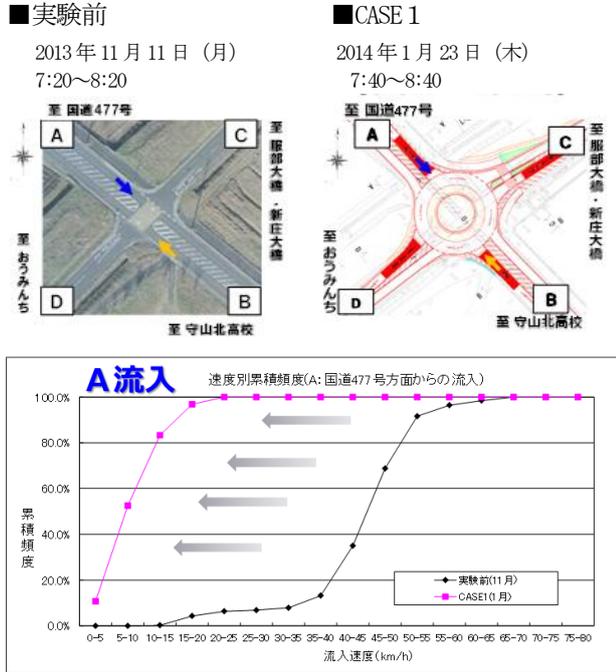


図-4 流入速度分布の変化

c) 交差点内速度の変化

図5はビデオ調査解析の結果から実験前とCASE1の「B→A」方向の交差点内の速度分布の変化を示したものである。

CASE1の環道走行速度は、実験前の同方向の交差点内速度に比べ、低速車両の割合が大幅に増加した。

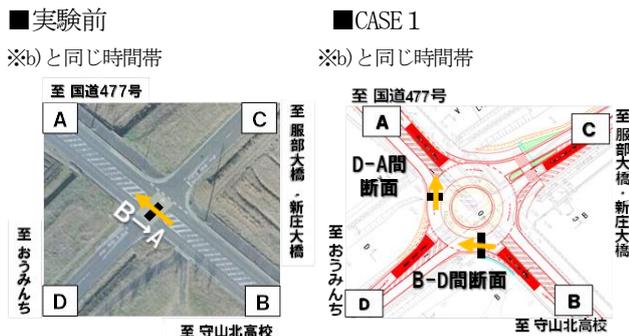


図-5 交差点内速度の変化

d) まとめ

以上より、CASE1・CASE2は実験前に比べ流入速度、環道走行速度が低下し、ラウンドアバウトにより安全性が向上したと考えられる。

(3) 平均遅れ時間の比較

図-6はラウンドアバウトの円滑性を確認するため、進入方向における平均遅れ時間を示したものである。4枝の無信号交差点を信号制御にしたケースとラウンドアバウトにしたケースの平均遅れ時間を比較すると各流入方向ともラウンドアバウトの平均遅れ時間は信号制御に比べ大幅に減少する結果となった。

※1) 信号制御の条件

守山北高校の直近交差点「笠原交差点」と同じサイクル長(C)

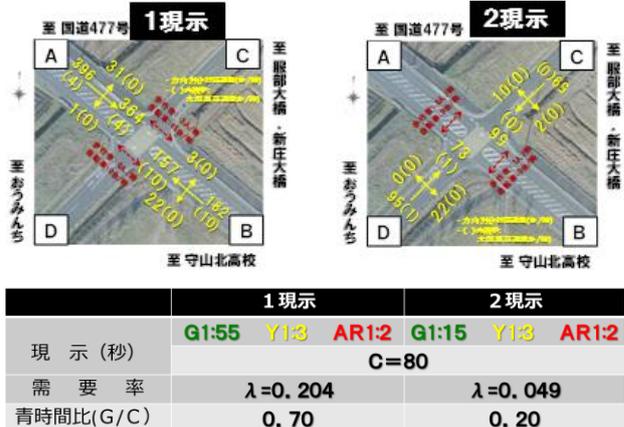
※2) 方向別交通量

実験中 2014.1.23(木) 7:40~8:20のピーク1時間交通量

※3) 横断歩行者・自転車

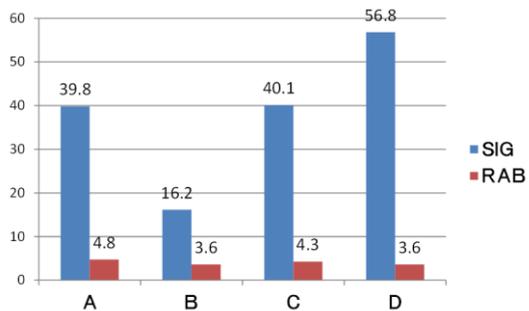
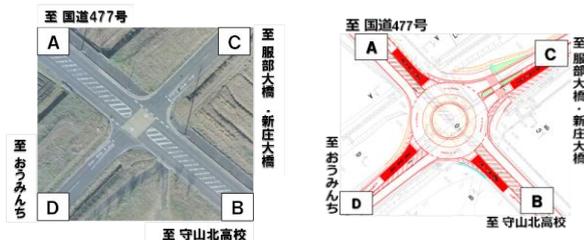
実験中 2014.1.23(木) 7:40~8:20のピーク1時間歩行者数、自転車数

■ 信号制御条件と方向別交通量



■信号制御とラウンドアバウトの平均遅れ時間の比較

○実験前：4枝の信号交差点(SIG) ○CASE 1：4枝のラウンドアバウト(RAB)



※1)信号交差点の平均遅れ時間の推定式 (Webster)

$$\bar{d}_i = \frac{(1-g_i)^2}{2(1-\lambda_i)} C + \frac{X_i^2}{2q_i(1-X_i)} - 0.65 \left(\frac{C}{q_i}\right)^{1/3} X_i^{(2+5g_i)}$$

$\bar{d}_i$ : 流入部の車両1台当たりの平均遅れ時間[秒]  
 $C$ : サイクル長[秒]  
 $q_i$ : 流入部の需要交通量[台/時]  
 $g_i$ : 流入部のスプリット(G/C)  
 $X$ : 流入部の需要率(=  $q_i/(g_i \cdot s_i)$ )

※2)ラウンドアバウトの平均遅れ時間の指定式 (FHWA)

$$d_{a,i} = \frac{3600}{c_i} + 900T \cdot \left[ X_i - 1 + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{(3600/c_i) \cdot X_i}{450T}} \right]$$

$d_{a,i}$ : 平均遅れ時間[秒]  
 $c_i$ : 流入部の交通容量[台/時]  
 $X_i$ : 流入部の需要率(=  $q_i / a_i$ )  
 $T$ : 分析時間

図-6 平均遅れ時間の比較

(4) 走行特性と交通ルールの遵守状況

a) 環道内走行位置の分布・速度の比較

図-7 はビデオ調査解析の結果から CASE 1・CASE 2 の環道走行位置の分布を示したものである。

B→A方向のCASE 1 とCASE 2 の走行位置分布を比較すると中央島直径を短くしたCASE 2 (D=9.0m) の走行位置はCASE 1 (D=12.0m) に比べ、中央島の内側を直線的に走行する割合が増加した。これより、環道内の走行速度も同様にCASE 2はCASE 1 に比べ、高速車両の割合が増加する結果となった。

b) 環道中心の偏心による走行位置の分布の比較

図-8 はビデオ調査解析の結果から CASE 1・CASE 2 の環道走行位置の分布を示したものである。

環道中心は、交差点中心より北西に 0.7m偏心しており、従道路の C→D 方向、D→C 方向の流入部から流出部の見通しが異なるため、直進交通の環道内走行位置に影響を与えることが予想された。

この偏心の影響を環道内走行位置でみると、流入部から流出部の見通しがよい C→D 方向の走行位置が D→C 方向に比べ中央島側 (内側) を走行する車両の割合が増加した。すなわち、C→D 方向の車両は D→C 方向に比べより直線的に走行していることが伺え、しかもCASE 2の方はCASE 1に比べ中央島が小さいため、よりエプロン側を走行する結果となった。

■CASE 1 : 2014. 1. 23

■CASE 2 : 2014. 3. 4

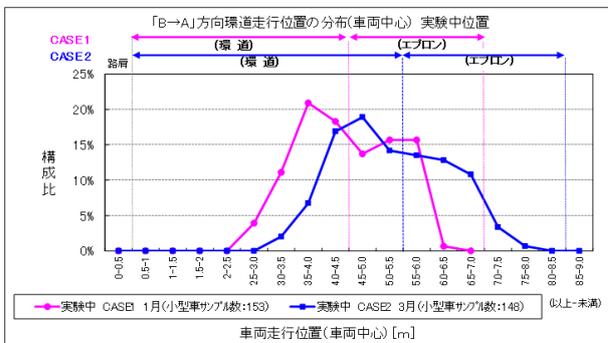
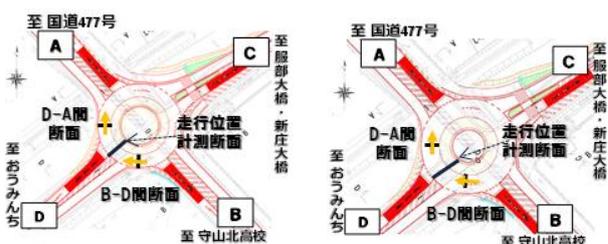
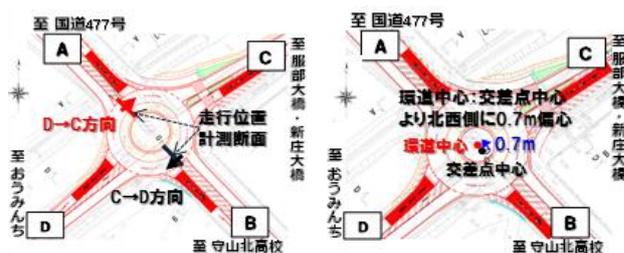


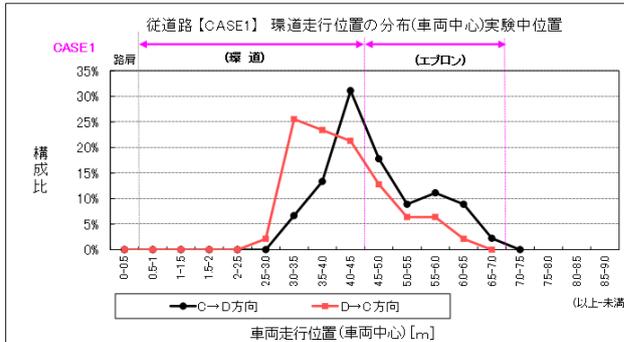
図-7 「B→A」方向の環道内走行位置・速度の比較 (CASE 1⇔CASE 2)

○計測断面

○環道中心の偏心



○CASE 1 の走行位置分布の比較



○CASE 2 の走行位置分布の比較

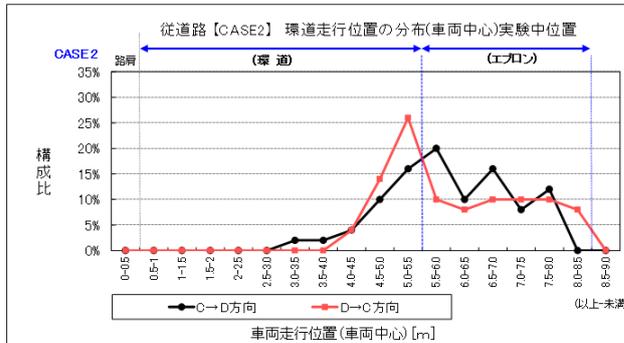


図-8 「C→D・D→C」方向の環道内走行位置分布の比較 (CASE 1・CASE 2)

c) 流入車の流入時における一時停止状況

図-9は流入車の流入時の一時停止・徐行構成比を示したものである。

一時停止・徐行割合については、主道路のA流入車、B流入車は約7割以上が「徐行」で環道へ進入し、特にB流入車の徐行割合が9割程度と高くなった。一方、従道路のC流入車、D流入車は5割程度が「停止（一時停止）」して環道へ進入する結果となった。

■CASE 1 : 2014. 1. 23

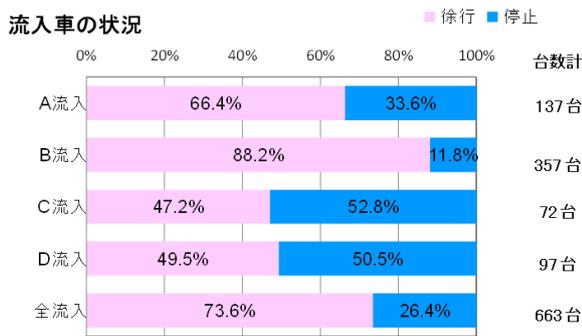


図-9 流入車の流入時の一時停止・徐行構成比

d) 流出時の左ウィンカー点灯状況

図-10は流出時の左ウィンカー点灯状況を示したものである。

主道路のA流出車、B流出車は9割程度が「左ウィンカー点灯なし」で環道から流出している。従道路のC流出車、D流出車は主道路より「左ウィンカー点灯（4割程度）」の割合が増加するが、6割程度が「左ウィンカー点灯なし」で環道から流出する結果となった。

■CASE 1 : 2014. 1. 23

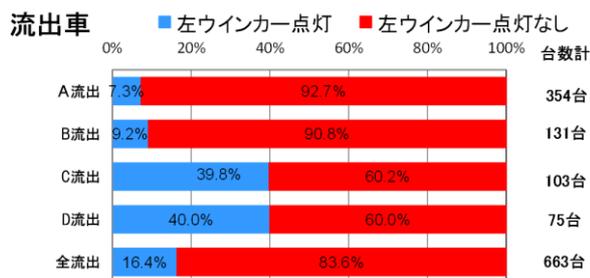


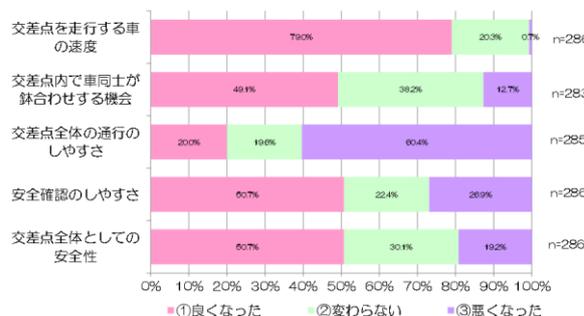
図-10 流出時の左ウィンカー点灯状況 (CASE 1)

e) アンケート調査の結果

図-11は回答者の視点から見た安全性・通行のしやすさの変化を示したものである。

回答者の約8割が「交差点を走行する速度が遅くなった」と感じ、回答者の約5割が「交差点内で鉢合わせする機会が少なくなった」、「安全確認がしやすくなった」と感じ、これらより回答者の約5割が交差点全体として安全になったと感じている結果となった。一方で

「通行のしやすさ」については回答者の約6割が「通行しにくくなった」と感じている結果となった。これについて、この回答の主な理由を自由回答欄の意見（45件）からみると、4割が「交通ルールが守られていない」に関する回答であった。従って、交通ルールの周知・徹底により利用者に通行しやすい交差点になると考えられる。



※回答者の属性		自由回答からみる「通行しにくい」と回答した理由		
項目	属性	回答数	割合	
①年齢	70歳以上12.8%、60歳代27.1%	18	40.0%	
	50歳代13.1%、40歳代19.4%			
	30歳代12.3%、20歳代4.0%			
	20歳未満11.4%			
②通行頻度	・ほとんど毎日32%	7	15.6%	
	・月2~3回26%			
	・週2~3回19%			
	・ほとんど利用しない			
③通行目的	・家事・買い物54%、・通勤26%	3	6.7%	
	・業務12%、・その他8%			
④交通手段	・自動車81%、・自転車15%	3	6.7%	
	・二輪車2%、・その他2%			
		合計	45	100.0%

	交差点を走行する車の速度	交差点内で車同士が鉢合わせする機会	交差点全体の通行のしやすさ	安全確認のしやすさ	交差点全体としての安全性
「良くなった」の解釈	遅くなった	少なくなった	通行しやすくなった	安全確認しやすくなった	安全になった
「悪くなった」の解釈	早くなった	多くなった	通行しにくくなった	安全確認しにくくなった	危険になった

図-11 アンケート調査結果

5. おわりに

今後の課題としては本格導入に向けて、より安全性を高める幾何構造（中央島直径、エプロン部の段差、環道中心の位置、横断歩道の設置個所）を検討することが望まれるほか、今後の道交法の改正を踏まえ、利用者への交通ルールの周知・徹底を図っていくことも望まれる。

6. 謝辞

ラウンドアバウト社会実験の協議会においては、滋賀県警察本部交通規制課、守山警察署、立田町自治会、立命館大学理工学部の塩見康博先生、近畿地方整備局滋賀国道事務所、滋賀県道路課そして滋賀県南部土木事務所の皆様方に参加いただき、貴重なご意見を賜ったほか、社会実験の全般について、名古屋大学大学院・中村英樹教授、日本大学・森田紳之客員教授にご指導を賜り、皆様方と先生方に感謝申し上げます。

参考文献

1) (社)交通工学研究会：ラウンドアバウトの計画・設計ガイド(案)Ver1. 1, 2009