

# 三重県初のラウンドアバウト 試行運用に関する報告

伊藤浩基<sup>1</sup>・奥田孝佳<sup>2</sup>・黒田龍輔<sup>3</sup>・市橋蒼<sup>4</sup>・阿部義典<sup>5</sup>

<sup>1</sup>非会員 三重県県土整備部道路企画課（〒0-000 三重県津市広明町13番地）

E-mail: itouh32@pref.mie.lg.jp

<sup>2・3・4</sup>非会員 国際航業株式会社（〒660-0805 兵庫県尼崎市西長洲町1丁目1番15号）

E-mail: ryusuke\_kuroda@kk-grp.jp, takayoshi2\_okuda@kk-grp.jp, so\_ichihashi@kk-grp.jp

<sup>5</sup>正会員 国際航業株式会社（〒660-0805 兵庫県尼崎市西長洲町1丁目1番15号）

E-mail: yoshinori\_abe@kk-grp.jp

わが国のラウンドアバウトのうち環状交差点として指定された箇所は、2019年3月末現在87箇所（警察庁統計による）に至っている。全国的にラウンドアバウト導入の機運が高まる中、三重県では2019年3月に三重県伊賀市において三重県初のラウンドアバウトの試行運用が開始された。試行運用の意味することは、本格運用には用地買収等の制約に時間やコストを要することから、いち早く道路用地内でラウンドアバウト形状を供用することで、道路利用者に実感してもらうことを優先させることである。本報告では、試行運用箇所の選定に至る経緯をはじめ、試行運用における運用前・運用1週間後・運用2か月後の交通状況調査結果を分析した結果を中心に報告する。特に該当交差点では試行運用前にあった安全性・円滑性に関する課題がラウンドアバウト導入により効果を発揮できたことが大きな成果としてあげられる。

**Key Words** : ラウンドアバウト, 試行運用, 安全性, 円滑性, 受容性

## 1. はじめに

三重県下初となるラウンドアバウト導入を目的に、三重県県土整備部が運営主体となり、県道又は市道交差点の候補地を抽出して対象交差点を選定し、地元自治体及び所轄警察と協調しながら試行運用の導入を検討する方針とした。運営にあたっては、「三重県内ラウンドアバウト導入検討委員会」を設立し、学識者をはじめ行政関係者及び警察関係者らに委員委嘱し、多角的な側面から意見を聴取しながら遂行したものである。

本報告では、ラウンドアバウト導入の背景・導入状況及び導入による効果を定量的に調査した結果を中心に詳述する。

## 2. 試行運用の意義と試行運用交差点の選定

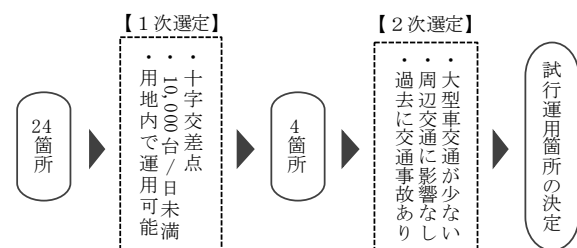
### (1) 試行運用の意義

本報告で紹介する「試行運用」とは、完成形を目指したラウンドアバウト導入には用地買収や運用合意形成等の時間及びコスト的制約を受けることから、道路用地内

で仮設材による運用としたものである。安全性と円滑性を念頭に全国にラウンドアバウトの導入が進む中、試行運用で市民らに効果を実感してもらうことを主眼としている。また、本事業で得られた効果・課題を、今後の県内各所での本格運用の実施に役立てたい。

### (2) 試行運用交差点の選定

1次選定検討は、三重県警および三重県県土整備部にて検討された24箇所を対象とした。1次選定交差点は、交差点規模（面積）、周辺状況、県内外へのアピール性、事故発生件数などの観点から抽出された交差点である。さらに2次選定検討は、24箇所の交差点から4箇所に絞り込んで実施し、最終的に実現性の高い試行運用交差点の絞り込みを行った。



前述の流れにより試行運用する交差点は、三重県伊賀市四十九町に位置する「伊賀市役所前交差点」に決定した。当該交差点は、市道同士の交差点であり、平成31年1月に開庁した伊賀市役所新庁舎に面している、伊賀市の郊外に位置する。

現況は無信号の十字交差点であり、南北方向の市道が主道路として運用されており、東西方向の市道が従道路として一時停止とされていた。



図-2 伊賀市役所前交差点（試行運用前）

### 3. 試行運用前の当該交差点の課題

平成31年1月29日に実施した交通量調査結果が表-1、ピーク時交通量図が図-3である。

表-1 交通量調査結果（総流入交通量）

12時間 (大型車)	ピーク時間 (8時~9時)	歩行者 (ピーク時間)	自転車 (ピーク時間)
5,803 台/12h (60 台/12h)	912 台/h	74 人/12h (9 人/h)	30 台/12h (6 人/h)

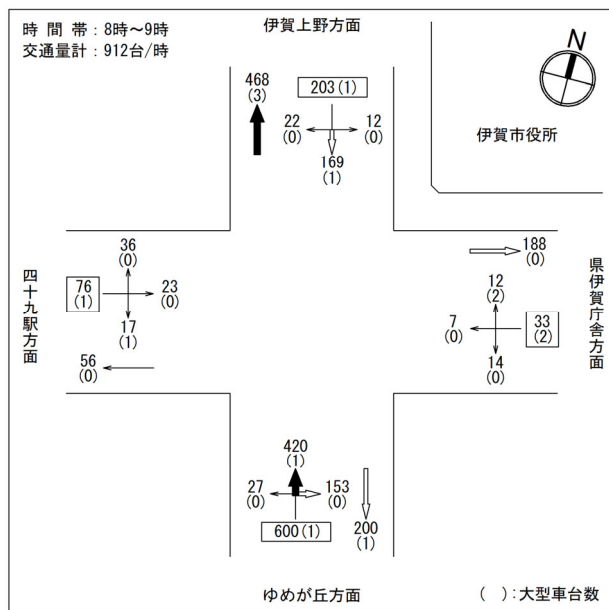


図-3 ピーク時交通量図

ピーク時間は8時~9時であり、南北方向の直進が主交通で全体の7割、残りの3割が東西方向からの交通である。走行する車両は普通自動車、軽自動車の通行が多く、大型車、セミトレーラの通行はほとんどない状況であった。歩行者は、西（四十九駅方面）から東（伊賀市役所方面）への交通が多く、自転車は南（住宅団地方面）から北（伊賀市主要部）への交通が多かった。

ここに当該交差点の課題は、主方向となる南北方向の平面線形が直線で優先されて走行速度が比較的高いことから、以下のような課題を生じていた。なお数値的な視点は交通調査関係にて後述する。

- 南北方向の自動車交通が顕在化する一方で東西側からの流入車両の進入待ち時間が長い
- 三重県伊賀庁舎及び伊賀市新庁舎が交差点の北東側にあり、四十九駅からの歩行者横断に際して、歩行者横断施設がない

一方交通事故件数は、車両同士の出会い頭事故が平成27年から平成29年までの3年間で9件発生しており、内6件は人身事故である。

当該交差点での諸々の課題を背景に、ラウンドアバウトに改良する意義は高いと判断し、試行運用を進める動機付けとなった。

### 4. 試行運用の概要と設計条件

#### (1) 試行運用期間

試行運用期間は、平成31年3月4日から令和元年6月1日までの90日間とした。開始日は、市役所新庁舎が平成31年1月に開庁したことを受け、交通状況がある程度落ち着いた時期として3月初旬に設定した。試行運用期間は、交通状況調査による効果検証のため「供用直後で通行に不慣れた時期」と「供用後時間が経ち、通行に慣れた時期」に実施することを念頭におき決定した。

#### (2) 周知活動

試行運用の実施、実施個所、実施期間、ラウンドアバウトの通行方法などを周知するために、四十九町自治体を対象に、試行運用実施の説明会を開催した。また、周知用パンフレットを伊賀市全戸に配布した他、試行運用開始1週間前の平成31年2月25日から平成31年3月4日までの1週間、伊賀市のケーブルテレビにて試行運用実施のお知らせを放映した。

#### (3) 設計条件

本論の冒頭に記載したとおり、本試行運用はラウンドアバウトの早期供用・効果の体感・通行方法の周知を目的としている。よって、交差点形状を計画するにあたっての設計条件は以下のとおりとした。

- 1) 施工に際しては、縁石等の構造物の撤去や用地買収が生じないように、現道用地内で運用する。
- 2) 中央島や分離島などの構造は、舗装撤去などの大規模工事が発生しないよう仮設材を設置する。
- 3) 区画線の設置・撤去は本設工事と同等とする。
- 4) 外径は、現道用地内に設置できる最大径とする。
- 5) 設計対象車両は、現道の交通状況から主設計車両を小型自動車等とし、設置できる外径規模を鑑みて副設計車両を設定した(表-2)。

表-2 設計車両

車種	直進(南北)	直進(東西)	右左折
小型自動車等	○	○	○
8tトラック (実走行車両)	○	○	○
コミュニティバス (実走行車両)	○	○	○
普通自動車	○	×	×
セミトレーラ	×	×	×

※普通自動車・セミトレーラへは迂回ルートの事前周知を行った

## 5. 計画したラウンドアバウト形状

### (1) 外径設置位置と寸法

ラウンドアバウトの外径は、前述の設計条件に応じて用地内かつ既存の縁石を改築しないことを前提とした結果、**外径24m**、**中心位置は1m程度東側に偏心した位置**とした。外径24mは一般的に小さいが、表-2の対象車両の通行を軌跡図で検証し通行可能と判断して設定した。

全体平面図

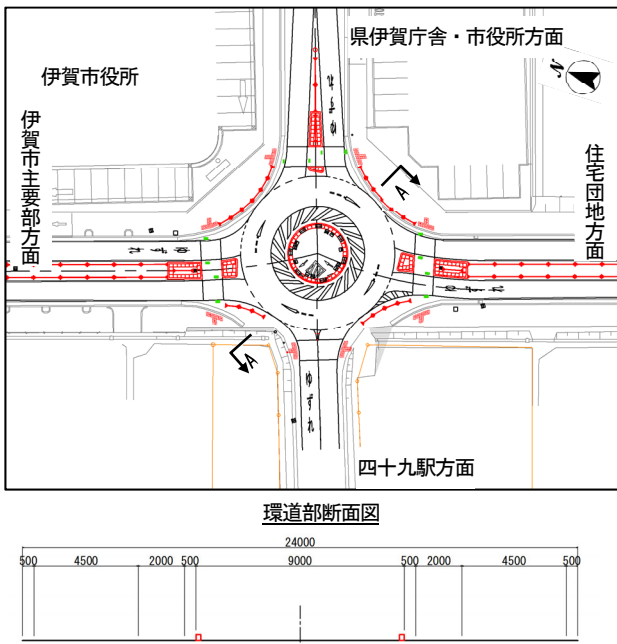


図-4 試行運用計画図

### (2) 歩行者横断

歩行者の横断箇所は、伊賀市らとの協議により全流入部への設置要望が出された。本来であれば歩行者動線に応じての設置判断となるが、試行運用という側面を考慮し、地元を受け入れられることに配慮し要望に応じることとした。

一方、横断歩道は道路交通法で歩行者優先の措置がとられるが、本試行運用では警察からの指導により、「横断指導線」という形態をとることとした。横断指導線は、歩行者優先の法的制約はないものの、一般に車両側は歩行者に配慮したものとしてみなされる。

また、既存の歩車道境界ブロックの切り下げ箇所を考慮した箇所にも留意し、歩行者横断施設を配置した。

### (3) 南北流入部の工夫

(1)外径設置位置と寸法でも記載したとおり、円の中心が東側に1m程度偏心していることを踏まえ、特に南→北方向の流入部については円の中心に向けて速度抑制を狙う形状を計画した。

### (4) 分離島

現状の路肩部幅員を活用することで、分離島は南側・北側及び東側に設置することができた、一方で西側は狭小幅員であることから分離島設置をせず簡易的な視覚表示のみとした。

### (5) エプロン

本来であれば段差構造により主設計車両の環道走行を促したいところであったが、仮設を基本としたことからゼブラ表示のみとした。

### (6) 案内標識

道路利用者へのわかりやすさを念頭に、図-5に示す看板等を設置した。

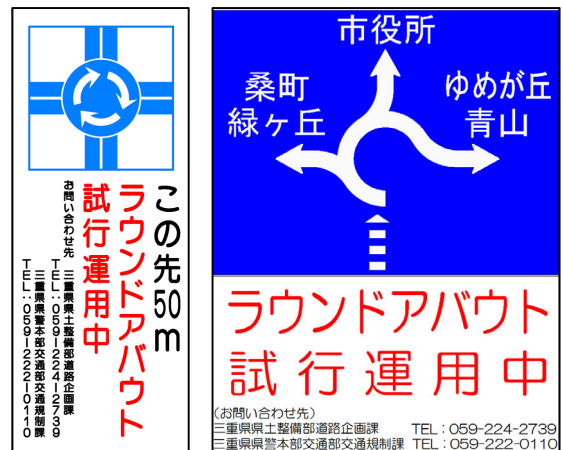


図-5 案内標識関係図



(7) 中央島の改良

試行運用を開始した後、南→北方向の流入部が外側エプロンを踏んだ状態で比較的環道に直線的に流入していることから、速度減少が十分になされなかった。そこで試行運用 2 週間後、中央島の縁石を 60 cm 程度長円に改良することで、流入時に中央島が正面に見える工夫を図った。この対策による流入速度の変化については、運用後 2 カ月後のデータとして後述する。

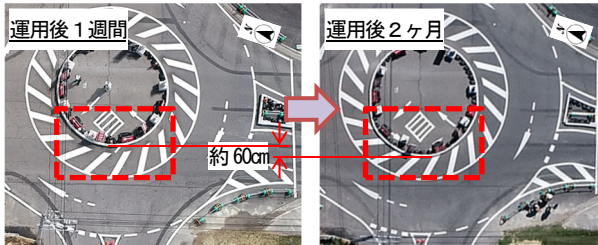


図-6 中央島の改良

(8) 需要率

需要率計算で最も高かったのは南からの流入部で 0.472 であり、問題はない結果であった。

6. 交通関係調査概要

ラウンドアバウトの大きな特徴として、信号制御を行わずに交差点での「安全性」と「円滑性」とをかなえることがあげられる。

ここに「安全性」とは、南北の主方向自動車交通の交差点流入速度が下がり、かつ環道走行軌跡が安定することで、交差点での事故減少及び事故発生時の損害をより小さく抑える効果をねらうことである。加えて東西の歩行者横断動線のばらつきをなくし、安心して横断できるようになることも重要な視点とした。

一方「円滑性」とは、東西の従方向自動車交通が時間ロスなく交差点を通過することができ、加えて東西の歩行者の横断に際しても時間ロスがなくすることができるようにすることがあげられる。

表-3 交通状況調査項目

評価項目	調査項目	調査時期		
		運用前	1 週間後	2 ヶ月後
安全性	a.主道路の交差点流入速度	○	○	○
	b.主道路の交差点内走行軌跡	-	○	○
	c.歩行者・自転車の通行位置	○	○	○
円滑性	a.従道路の交差点通過時間	○	○	○
	b.歩行者横断時間	○	○	○
利用者意識	アンケート調査	-	-	○

交通関係調査は、これらの効果を定量的に明らかにすることを目的として、運用前（平成 31 年 1 月 29 日：伊賀市新庁舎が完成した後）、運用 1 週間後（平成 31 年 3 月 12 日）、運用 2 ヶ月後（令和元年 5 月 8 日）の 3 回に渡り交通状況調査を実施した。調査方法は、調査項目それぞれの特徴に応じて、路側での人力による計測・遠望建物からのビデオ撮影、及びドローンによる空中からの映像撮影によるものを併用して行った。

また、利用者の意識を知るために、運用 2 カ月後にはアンケート調査も実施した。

(1) 安全性の検証

1) 南北主方向の交差点流入速度

主方向である南北方向において、交差点の流入速度を計測し、運用前後の速度変化を確認した。

調査は、ピーク時間(7 時～8 時)を含む 7 時から 10 時の 3 時間実施した。速度は交差点付近 30m 間の通過時間から算出した。なお、集計にあたっては、走行車両への影響の有無別に計測した。ここでいう影響の有無とは、直進車両や右折待ちの車両、歩行者の横断などの外部からの影響を受けたか否かのことである。

図-7 は進入速度分布と分布の変化を示した図である。運用前の速度（85 パーセンタイル値）は概ね 45km/h であったが、運用後では 15km/h 程度に低減されている。また、運用後は速度分布のばらつきも小さくなっていることから、流入速度が低速度にかつ安定化されたと見なすことができた。

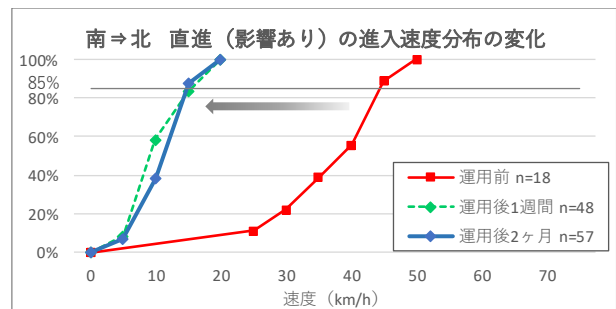
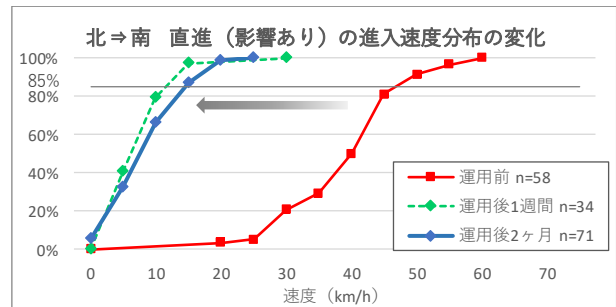


図-7 進入速度の速度分布

## 2) 南北主方向の環道内走行軌跡

図-8 は調査時期・方向ごとの交差点通過時の速度変化と車両の走行位置である。

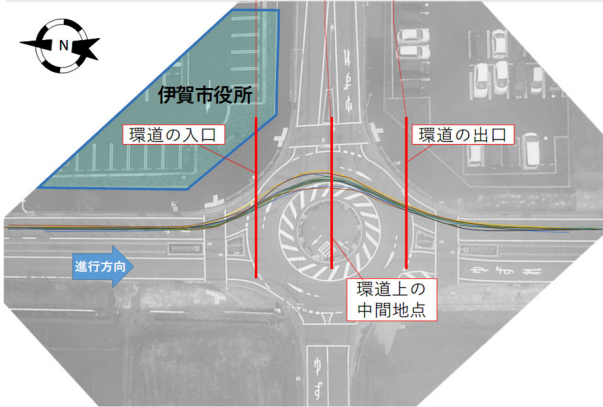
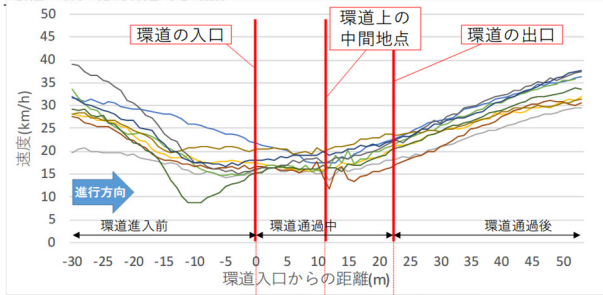
主道路である南北方向の道路において、運用開始からの時間経過に伴う走行軌跡の安定性を確認した。

調査は、ピーク時間の 8 時から 9 時に実施した。走行軌跡は、UAV により上空から撮影した動画から車両軌跡データ・速度プロファイルを作成し、挙動や軌跡の変化をプロットした。サンプルは、撮影した動画の中から直進車両や右折待ちの車両、歩行者の横断などの外部からの影響を受けていない車両をとした。

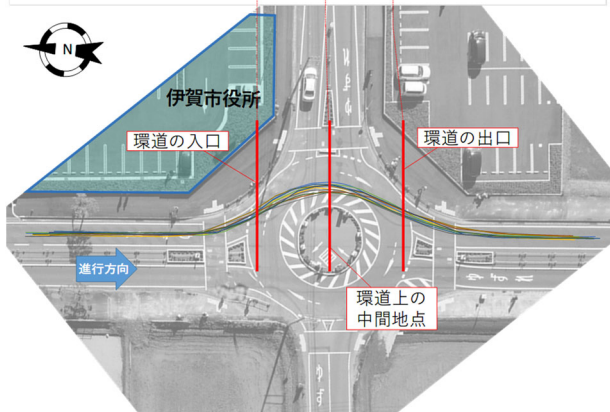
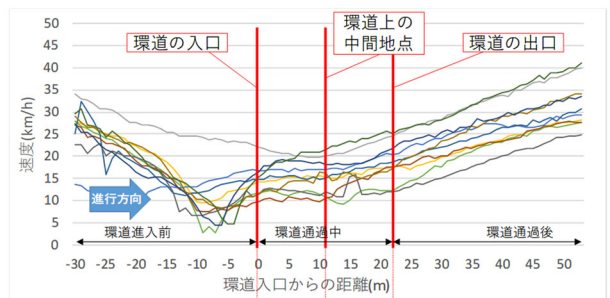
進入速度は、運用 1 週間後と運用 2 ヶ月後と比較すると、運用 2 ヶ月後の方が進入速度が低下していることが確認できた。要因としては、運用開始からの時間経過に伴い、ラウンドアバウトの通行方法に慣れてきた結果と推測する。

特に、南から北への直進車両の方が、北から南と比較して運用前後の速度低減効果が高い。要因としては、運用後 1 週間調査時には速度抑制効果が低かったため、運用開始約 2 週間後に中央島を正円から長円に改良したことにより、速度抑制効果が発揮されたことであると推測する。

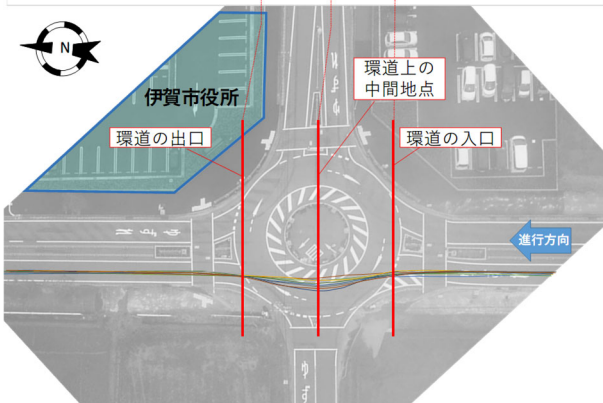
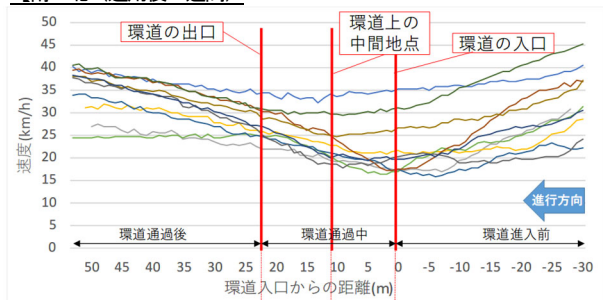
【北→南 (運用後 1 週間)】



【北→南 (運用後 2 ヶ月)】



【南→北 (運用後 1 週間)】



【南→北 (運用後 2 ヶ月)】

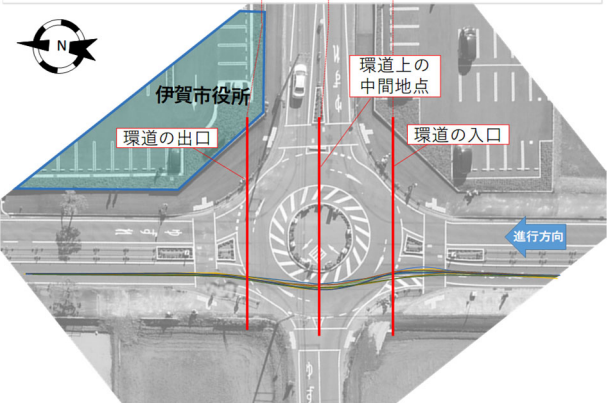
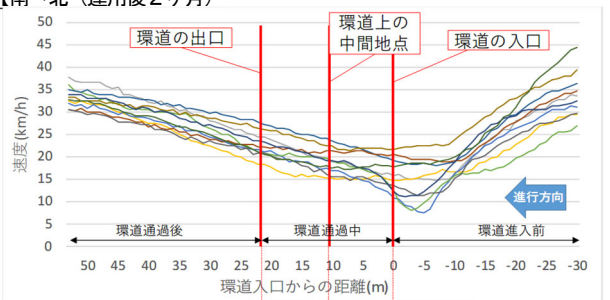


図-8 交差点の車両軌跡



### 3) 東西横断歩行者の通行位置

運用前後の歩行者の通行位置を調査し、動線の安定性を確認した。図-9 は調査時期ごとの通行位置を示した図である。

運用前の歩行者動線は、東西方向の横断位置にばらつきがあり、動線が安定していなかった。しかし、運用後の調査では、計測した全歩行者が歩行者横断指導線内を通行しており、歩行者動線の安定が確認できた。

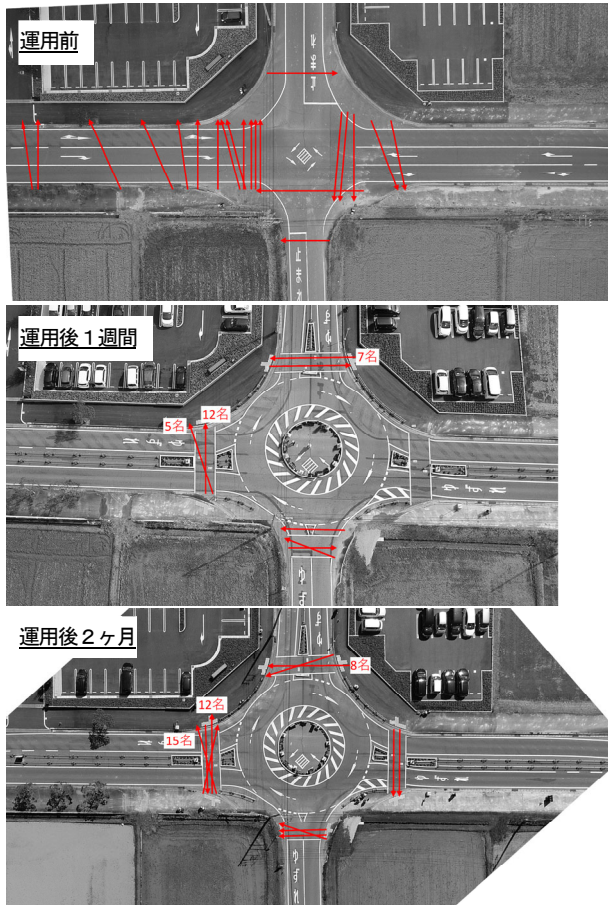


図-9 東西横断歩行者の通行位置の変化

## (2) 円滑性の検証

### 1) 東西従方向の交差点通過時間

従方向である東西方向において、交差点直進時の通過時間を計測し、運用前後の円滑性を確認した。

調査は、ピーク時間を含む7時から10時までの3時間実施した。計測のルールとして、運用前は停止線に到達した時点から計測し反対側の停止線を通過した時間までとした。一方運用後は流入部側の環道外側線に到達した時点から計測し、流出部側の環道外側線を通過するまでの時間とした。なお、環道交通の影響により環道手前で停止した場合は、この事象も含めて円滑性の分析を必要と判断し、停止時間も計測時間に含めることとした。

図-10は調査時期・方向ごとの通過時間分布の変化を示した図である。

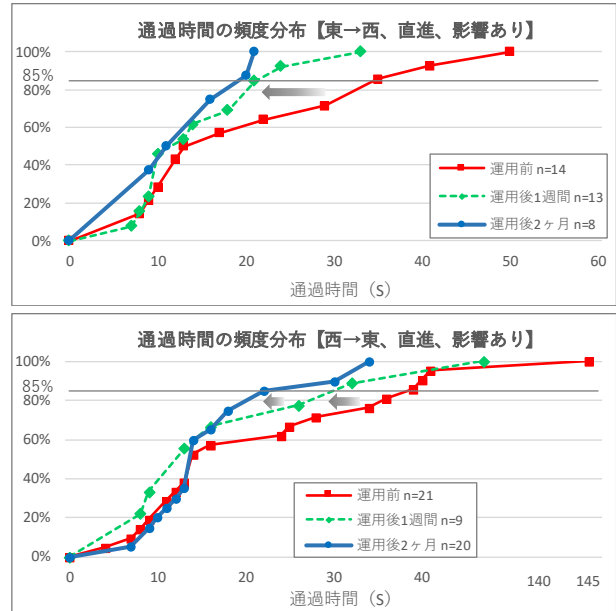


図-10 通過時間分布の変化

運用前と運用後を比較すると、西から東行き、東から西行き双方で通過時間が10秒～20秒程度短縮され、円滑性が向上したことが確認できた。

### 2) 歩行者横断時間

朝のピーク時を中心に通勤者の横断時間を計測(西側(四十九駅方面)から東側(伊賀市役所方面))し、歩行者交通の円滑性を確認した。

調査は、7時から10時の3時間実施した。歩行者横断時間は、UAVにより上空から撮影した動画から、横断待ちの時間(待機時間)と歩行を開始してから渡りきるまでの時間(通過時間)を計測した。計測する対象は、自動車交通により待機時間が発生している歩行者とした。

図-11は調査時期ごとの待機時間分布の変化を示した図である。

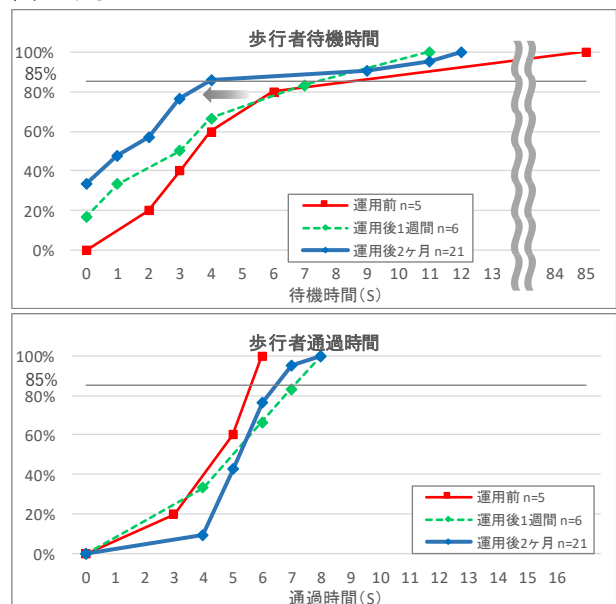


図-11 歩行者待機時間と通過時間の分布の変化

待機時間は、運用前と運用後 2 ヶ月を比較して短くなり、通過時間は、運用前と運用後を比較して長くなっている。

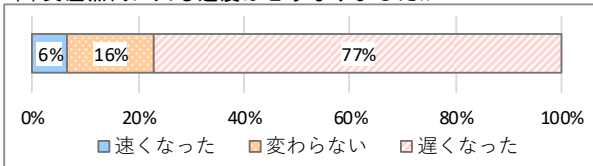
上記の結果となった要因は以下のとおりであると推測する。

■待機時間の減少は、環道走行する自動車の走行速度が抑制されたこと、また、分離島により 2 段階横断が可能になったことにより、余裕を持って横断できるようになったとみなされる。

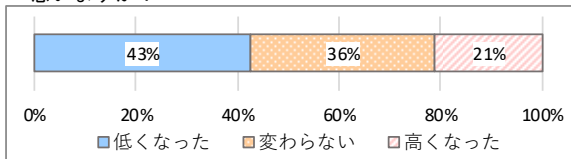
■横断時間の増加は、運用前には自動車の走行速度が高い（南北直進は40km/h～60km/h）中で自動車に来ていないタイミングを見計らって小走りに横断する必要があったことが改善されたものとみなされる。

## 7. 利用者意識調査

(1) 交差点内に入る速度はどうなりましたか？



(2) 交差点内での事故発生の可能性は低くなったと思いますか？



(3) 三重県内において、今後ラウンドアバウトの整備についてどう考えますか？

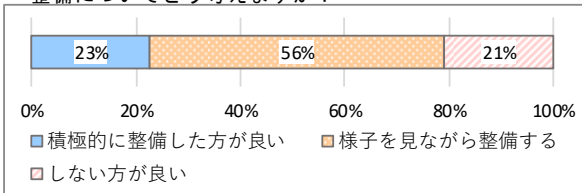


図-12 利用者意識調査結果

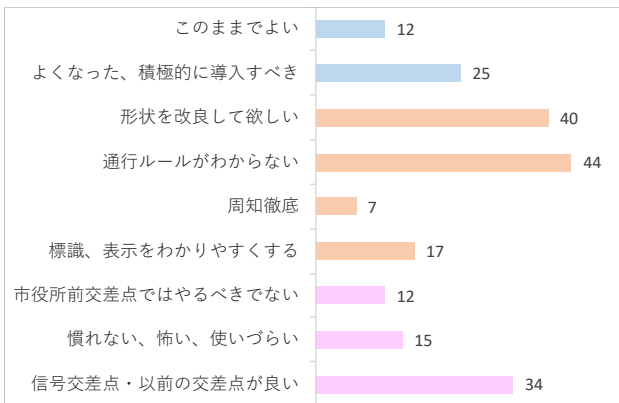


図-13 自由回答結果

交通状況の調査に加え、利用者アンケート調査を行うことにより、受容性の確認を行った。調査は、平成31年4月1日～令和元年6月1日に県庁舎・市役所利用者、地元自治会、周辺の商業団地従業員を対象に実施し、計252件の回答を得た。

調査結果は図-12、13に示すとおりである。

交差点の進入速度については、約8割が「遅くなった」と感じ、交差点内の事故発生の可能性については、約4割が「低くなった」、約2割が「高くなった」と感じている結果となった。これらの結果より、試行運用において全体的には安全になったと感じている利用者が多い。今後の整備については、約2割が「積極的に整備したほうがいい」、約6割が「様子を見ながら整備する」と感じており、約8割の回答者から整備に対して前向きな回答を得られた。

また、その他の自由意見として、「通行ルールが分からない」「標識、表示をわかりやすくする」などの今後の整備に関する要望や、「信号交差点・以前の交差点が良い」などの否定的な意見も見受けられた。

## 8. おわりに

三重県初となるラウンドアバウトの試行運用は、用地的な制約を踏まえつつも、「安全性」及び「円滑性」の向上を定量的に検証することができた。加えて利用者意識調査による交差点利用者への「効果の実感」を確認することもできた。

この検証結果は、無信号交差点での課題解決にラウンドアバウトが大きく寄与できることを証明したことになる。三重県下においても同様な交差点が多数存在することを鑑みて、この検証結果は大きな成果としてあげられる。

一方、供用から間もないことや本来の形状ではないラウンドアバウトでの試行運用であることから、下記の課題も明らかになった。

- 不慣れなドライバーにより、環道優先ルールや流出時の左折ウィンカーなど、通行ルールが遵守されきれていなかった。
- 設置した看板に「環道」という表現が一般に知られておらず、利用者には理解されづらいことがアンケートなどから明らかとなった。
- 用地的制約から中央島を偏心させており、南から北方向の速度抑制効果が不十分であり、さらなる流入部の速度抑制対策も必要である。

**謝辞：**本試行運用に際しては「三重県内ラウンドアバウト導入検討委員会」を設立して運営し，名古屋大学大学院中村英樹教授には委員長，国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通安全研究室小林室長及び名古屋工業大学大学院鈴木弘司准教授には同委員会の委員にご就任いただき，技術的なご指導やご助言を多数いただいた。この場を借りて厚く御礼を申し上げる。

#### 参考文献

- 1) (社)交通工学研究会：ラウンドアバウトマニュアル，H28.4
- 2) (公財)国際交通安全学会：ラウンドアバウトの社会実装と普及促進に関する研究 報告書 H27.3