

生活道路の無信号交差点へのラウンドアバウト 整備と導入効果の分析（山梨県富士川町）

米山 喜之¹・杉田 進²・金丸 哲也³・上西 和弘⁴
・水谷 理恵子⁵・栗原 宏明⁶

¹正会員 (株)長大 インフラマネジメント事業本部 地域・交通企画部
(〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)

E-mail: yoneyama-y@chodai.co.jp

²非会員 山梨県富士川町土木整備課 (〒400-0501 山梨県南巨摩郡富士川町青柳町325-2)
E-mail: sugita-ssm@town.fujikawa.lg.jp

³非会員 山梨県富士川町土木整備課 (〒400-0501 山梨県南巨摩郡富士川町青柳町325-2)
E-mail: kanemaru-tty@town.fujikawa.lg.jp

⁴正会員 (株)長大 インフラマネジメント事業本部 地域・交通企画部
(〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)

E-mail: jounishi-k@chodai.co.jp

⁵非会員 (株)長大 インフラマネジメント事業本部 地域・交通企画部
(〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)

E-mail: mizutani-r@chodai.co.jp

⁶非会員 (株)長大 インフラマネジメント事業本部 監理部
(〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1)

E-mail: kurihara-h@chodai.co.jp

山梨県富士川町の無信号交差点では、医療機関や町営等住宅が近接し、通学路でもある生活道路の交差点でありながら、交通事故が発生しており、信号機設置を望む住民要望が多くあった。しかし、交通量が少ないことから信号機設置に至らず、平成28年3月に安全、円滑な交通処理と事故削減を目的としてラウンドアバウト「環状交差点」を整備した。運用開始から半年後調査を実施し、整備前調査と比較することで交通状況およびラウンドアバウトの導入効果を分析した。

本稿では、富士川町のラウンドアバウトの計画概要と構造上の特徴について述べる。また、整備前後の交通量・速度変化や、ヒヤリハットの発生状況の変化、利用者意識の変化のほか、ラウンドアバウト整備後の自転車走行位置やエプロン部を通過する車両の状況について報告する。

Key Words : roundabout, community roads, effect analysis, video survey, road user awareness

1. はじめに

(1) 本稿の背景と目的

山梨県富士川町は、甲府盆地の南西部に位置し、一級河川富士川に沿って集落が発達した町である。本町の無信号交差点では、医療機関や町営等住宅が近接し、通学路でもある生活道路の交差点でありながら、交通事故が発生しており、信号機設置を望む住民要望が多くあった。しかし、交通量が少ないことから信号機設置に至らず、平成28年3月に安全、円滑な交通処理と事故削減を目的としてラウンドアバウト「環状交差点」を整備した。運

用開始から半年後調査を実施し、整備前調査と比較することで交通状況およびラウンドアバウトの導入効果を分析した。(図1)

本稿では、富士川町のラウンドアバウトの計画概要と構造上の特徴について述べる。また、整備前後の交通量・速度変化や、ヒヤリハットの発生状況の変化、利用者意識の変化のほか、ラウンドアバウト整備後の自転車走行位置やエプロン部を通過する車両の状況について報告するものである。これにより、生活道路における安全、円滑な交通処理と事故削減のために、ラウンドアバウト導入効果の有益な情報を提供することを目的とする。

2. ラウンドアバウトの計画・設計と特徴

(1) ラウンドアバウトの計画・設計

a) ラウンドアバウトの適用条件の確認

ラウンドアバウトの適用が可能か、整備前の無信号交差点の交通量調査を実施し、交通容量需要率の確認を行った。交通量は、昼間12時間の総流入交通量は2,403台であった。(歩行者・自転車は331人/12h、通学時は78人/h)

「道路構造令の解説と運用 平成27年6月」⁹⁾では、ラウンドアバウトは、交通量の少ない平面交差点部に導入するものとされ、平面交差点部の日当たり総流入交通量が10,000台未満にあっては、ラウンドアバウトを適用することができる。流入部別時間交通容量の確認として、ピーク1時間交通量による交通容量・需要率の確認を行った結果、全流入部で需要率 q/c が1.00未満であったため、適用可能と判断した。(図2)

b) 設計条件と外径・幅員構成

ラウンドアバウトの設計条件は表1のとおりである。設計車両は、「2段階設計車両」の考え方を採用し、交通量観測の結果から、通行する最大の車両として「副設計車両」を普通自動車(L=12.0m)とした。

外径はラウンドアバウトの規模を示すものであり、接続道路の交差角度と分離島の設置有無と最大通行設計車両により、現況道路の交差点で外径仮設定を行った。次に、用地への影響、外径の微調整を行った。その結果、外径はφ27mとした。幅員構成は「道路構造令の解説と運用 平成27年6月」⁹⁾を参考に計画した。(図3)

c) 設計方針と主なコントロールポイント

用地内で外径 27m、分離島設置の基本的な形状のラウンドアバウトを計画した後、以下の設計方針と主なコントロールポイントを設定し最終案を決定した。各路線については、流入から流出方向までの車両走行軌跡で検証を行った。小型自動車等、普通自動車、バスの車両走行軌跡を作出し、バスおよび小型自動車等はエプロンを通行しないことを確認した。
 ①薬局他の影響を町有住宅団地へ集約した。
 ②薬局への出入り(ドライブスルー)を確保し分離島を縮小した。
 ③町営団地への影響、横断歩道位置適正化により分離島を縮小した。(図4)

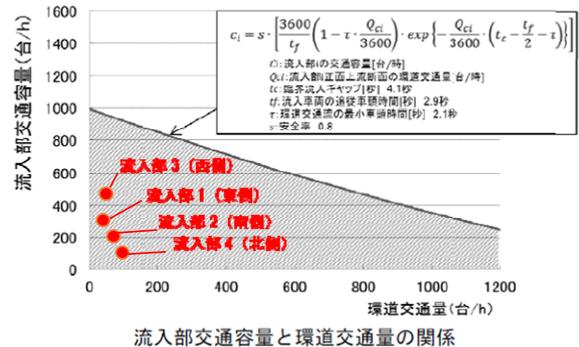
(2) 歩行者・自転車・自動車の安全性確保(設計からの変更点)

a) 歩行者の安全確保

当初設計時は、現況と同じ3箇所の横断歩道を設置していたが、警察との協議の結果、4箇所全てに横断歩道を設置し、外径からの横断歩道位置も5m(車両1台の長さ)から2m程度に変更して施工した。



図 1 位置図と整備前の無信号交差点



注) 環道交通量は、各流入部の上流断面における環道の交通量をいう

図 2 「道路構造令の解説と運用 平成27年6月」を利用した全流入部の需要率

表1 設計条件

路線名	北新町1号線	北新町7号線
道路規格	第4種3級	第4種3級
設計速度	40km/h	40km/h
標準横断	W=12.0m(一般部)	W=12.0m(一般部)
設計車両	(主)小型自動車等 (副)普通自動車	(主)小型自動車等 (副)普通自動車

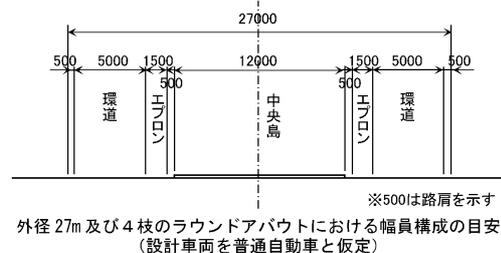


図 3 「道路構造令の解説と運用 平成27年6月」を利用した幅員構成

b) 自転車の安全確保

自転車の通行方向等を示すため、流入部と環道の左端に矢羽根型路面表示を設置した。

c) 自動車の安全確保

当初設計時は、流入部に「ゆずれ」の法定外表示を設置していたが、警察との協議の結果、速度抑制のため、カラー舗装に変更して施工した。

(3) エプロン構造

エプロンとは、環道のみでは通行困難な普通自動車が通行の用に供してもよい部分であり、既存のラウンドアバウト²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾では、段差2cmまたは2cmから5cmの乗入タイプが主流であった。当該ラウンドアバウトでは、小型自動車等がエプロンに乗り上げて直線的にショートカットした走行軌跡を取ることに伴う速度超過を防ぐため、エプロンの段差を5cm立上げとした。

エプロンの車道側には、当初設計時は設置していなかった外側線が警察との協議結果、設置された。(図5)

3. ラウンドアバウト調査の目的と概要

本章では、現在の交通状況の把握とラウンドアバウトの導入効果を把握することを目的に、ラウンドアバウト整備前後に実施した交通量等調査と危険挙動調査、アンケート調査を実施した各調査の概要について述べる。

(1) 整備前後の調査の概要と分析事項

供用前(平成26年10月8日)と供用半年後(平成28年10月26日)の交通量・速度・危険挙動の把握に資するビデオ調査を実施した。また、供用9ヵ月後には、周辺住民を対象としたアンケート調査を行いラウンドアバウト整備に伴う利用者意向を把握した。表2は、効果評価項目と実施した調査および主な分析事項を示す。

(2) 危険挙動調査の概要

供用前後のビデオの映像より、自動車および二輪車、自転車の逆走車両台数や環道優先違反台数のほか、ヒヤリハット挙動を観測し集計した。ヒヤリハット挙動は、自動車単独、および自動車相互、自動車と二輪車・自転車・歩行者の輻輳状況画像を記録・計測した。

(3) 周辺住民アンケート調査の概要

実際の道路利用者である周辺住民を対象としたアンケート調査を実施し、ラウンドアバウト整備に伴う利用者意向を把握した。

- ・調査対象者：ラウンドアバウト周辺住民(有効回答数：80票)

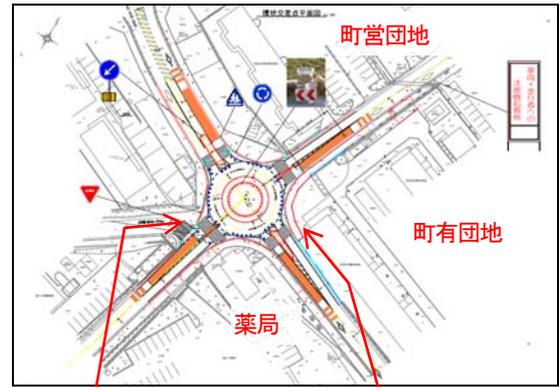


図 4 ラウンドアバウト平面図(竣工図)と完成写真

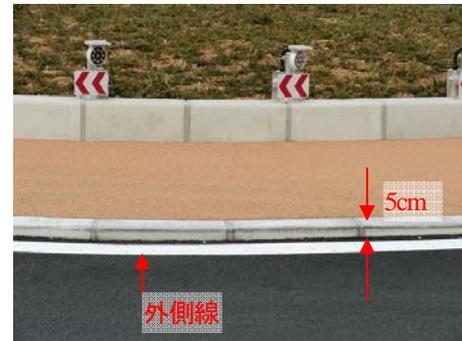


図 5 エプロンの段差

表2 効果評価項目と実施した調査および分析事項

効果評価項目	実施した調査	分析事項
1 交通状況の把握	方向別交通量調査	交通量の前後比較、事後需要率の算出等
2 交差点前後の速度抑制	速度調査	交差点付近の走行速度等
3 危険挙動の発生抑制	危険挙動調査結果	危険挙動発生件数等
4 出会頭等交通事故の発生抑制	県警察事故データの調査	事故発生件数等
5 利用者意向把握	周辺住民アンケート調査	利用者意向の前後比較等

表3 アンケート調査項目

【アンケート調査項目】
①属性・認知状況について
1. 分類項目(性別、年齢、利用頻度、行動目的、交通手段)
2. ラウンドアバウトの通行方法の認知状況
②交差点形状変更に伴う利用者の印象把握
1. ラウンドアバウト利用による走行速度変化
2. ラウンドアバウト利用による走行性変化
3. ラウンドアバウト利用による安全確認しやすさの変化
4. 自転車通行の安全性変化
5. 横断歩道整備による安全性変化
③交差点全体の印象把握
1. ラウンドアバウト変更による印象変化
④自由意見
1. 町道北新町1号線交差点に関する意見・感想

・配布・回収：発注者が地区長に依頼して配布（平成28年12月5日）・回収（平成28年12月22日）を実施した。表3にアンケート調査項目を示す。

4. ラウンドアバウト整備による導入効果の分析

本章では、各調査結果から、道路利用者である歩行者、自動車、自転車の立場から、前章で示した分析項目を基本に、当該交差点へのラウンドアバウトの導入効果について分析し効果にとりまとめた。

(1) 周辺住民歩行者安全性の向上

a) 自動車類（大型車を含む）の生活道路からの排除

12時間の総流入交通量は、ラウンドアバウト整備前の2,403台/12hから整備後は1,697台/12hとなり、大幅に減少した（約30%減少：-706台）。また、時間帯別にみると、全体的な傾向は整備前後で変わらないが、交通量が多い朝ピーク時や夕ピーク時には30～46%の交通量が削減している。（図6、図7）

さらに、12時間の大型車交通量は、整備前の109台/12hから整備後は59台/12hに半減した（約45%減少）。特に、整備前に数台見られたセミトレーラ連結車は、整備後には1台も通行することが無くなった。

（図8、図9）

従って、通勤・通学者などの歩行者の安全性が向上した。

①自動車類が、ラウンドアバウトを避けて通行するようになったことで、生活道路に進入し通過していた交通が排除されたこと。②環道の走行に余裕がない上、不慣れなため、意識的に避けて通行する大型車が増えたことが考えられる。

これにより、歩行者通行中の危険が緩和し、小中学校など通学者たちの安全性が向上したと考えられる。

(2) 自動車安全性の向上

a) 自動車交通の速度抑制に伴う自動車安全性向上

ラウンドアバウト整備によって、交差点形状が環状になったことにより、ラウンドアバウト整備前には30km/h以上で走行していた方向においても、30km/h以下での低速走行するようになった。（図10）

自動車にて頻繁に環状交差点を利用している47名の周辺住民のうち、「速度が遅くなった」と回答している人が62%（29人）を占めており、「速くなった」と回答している人は4%（2人）程度であった。（図11）

ラウンドアバウトの環状道路が、前方車両の急な飛び出しや自転車歩行者の急な飛び出しにも対応可能な速度抑制につながっていることから、出会い頭事故や追突事故などの危険性が低減した。

従って、速度抑制に伴う自動車の安全性が向上した。



図6 富士川町市街地からの主要経路とラウンドアバウト位置図



図7 整備前後の時間帯別交通量比較

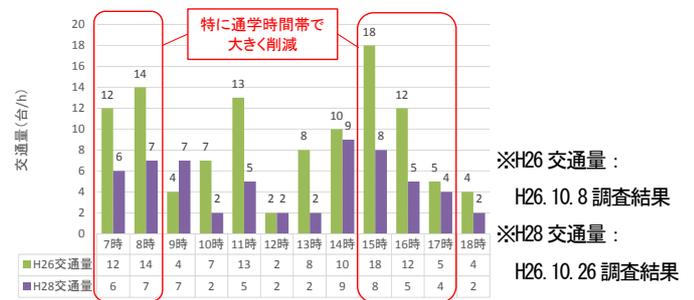


図8 整備前後の時間帯別大型車交通量比較



図9 整備後の通学（帰宅）風景

b) 「環道走行車両優先」ルール明確化による安全性向上

ラウンドアバウト整備によって、交差点形状が環状になったことにより、ラウンドアバウト整備前には、10

〔件/3h〕発生していた優先違反車両が、整備後には 3 〔件/12h〕に削減していた。また、整備前には、2 〔件/3h〕の自動車相互事故（出会い頭事故）につながるヒヤリハット挙動が発生していたが、整備後には解消されていた。（図 12）

自動車にて頻繁に環状交差点を利用している 47 名の周辺住民のうち、「安全確認しやすくなった」と回答している人が 47%（22 人）を占めており、「安全確認しにくくなった」と回答している人（32%：15 人）を上回った。（図 13）

ラウンドアバウト整備によって、交差点における「環道走行車両優先」のルールが明確化されたことから、優先違反やヒヤリハット挙動が削減した。

従って、「環道走行車両優先」ルール明確化による自動車の安全性が向上した。

c) ラウンドアバウト整備による出会い頭・追突事故削減

ラウンドアバウト整備によって、環道が優先に合流する形状になったことにより、ラウンドアバウト整備前には、4 〔件/63 ヶ月〕発生していた出会い頭事故が、整備後の 6 ヶ月間では解消されていた。また、一時停止を排除したことから、整備前には、1 〔件/63 ヶ月〕発生していた追突事故も、整備後の 6 ヶ月間では解消されていた。

従って、「ラウンドアバウト整備によって、交差点形状が変更になり、出会い頭事故・追突事故を解消することで自動車の安全性が向上した。」

(3) 自転車安全性の向上

a) 自動車交通からの視認性向上による自転車安全性向上

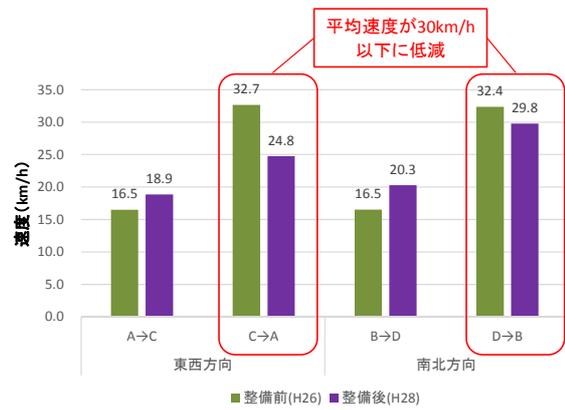
当該交差点を通行する自転車交通量は少ないものの、交差点を直進する交通が多く、従道路から交差点に入る交通との交錯機会が多かった。（図 14、15）

自転車にて環状交差点を利用している 7 名の周辺住民のうち、「安全になった」と回答している人が 71%（5 人）に達し、「危険になった」と回答している人は一人もいなかった。

ラウンドアバウト整備により、従道路から交差点に入る交通との交錯機会が減少するとともに、自転車通行位置が明確になり自動車交通からの視認性が向上することで安全性が増したと考えられる。（図 16）

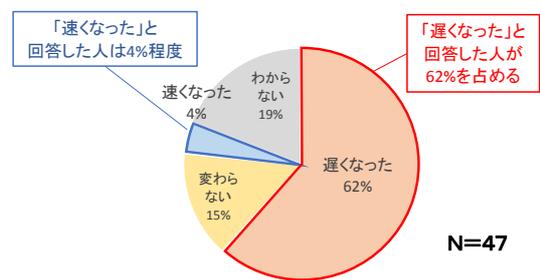
(4) 自転車の走行位置（整備後）

当該ラウンドアバウトでは、環道内に自転車通行方向等を示す矢羽根を設置しているが、調査時間内（12 時間：7:00～19:00）に、矢羽根が設置されている環道の左端を通行せずに、環道の車道中央を走行するケース



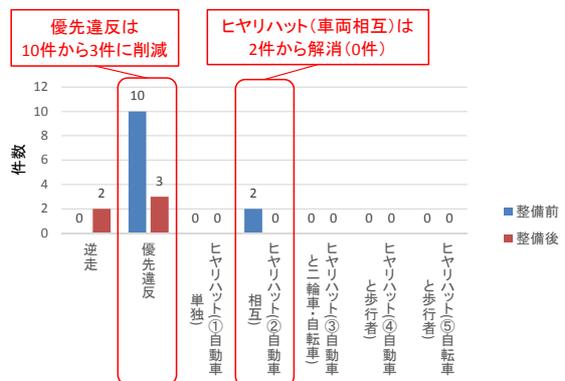
※H26 オフピーク時速度：H26. 10. 8(14 時台)
 ※H28 オフピーク時速度：H28. 10. 26(13 時台)

図 10 整備前後のオフピーク時時速度比較



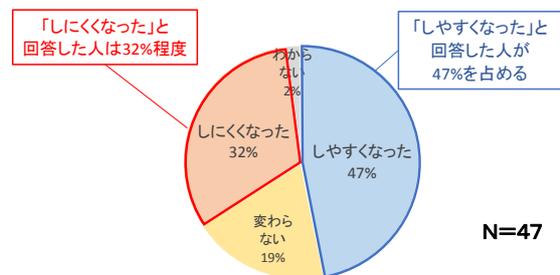
※H28 周辺住民アンケート調査結果より

図 11 整備前後の時間別別交通量比較



※H26 オフピーク時速度：H26. 10. 8(8・14・17 時台)
 ※H28 オフピーク時速度：H28. 10. 26(12 時間：7～19 時)

図 12 整備前後の時間別別危険挙動発生数



(自動車・週に 2～3 回以上の環状交差点利用者)
 ※H28 周辺住民アンケート調査結果より

図 13 安全確認変化

が、15 件（12 時間の自転車走行台数の 41%）発生していた。自転車の環道走行中に、自動車と接触しそうになった事例はなかった。

環道内中央を直進方向で通行した自転車（14 台）と自動車の走行速度の比較を行った結果、自動車交通の平均速度は 24.5km/h であり、自転車交通の平均速度（17.1km/h）と 7.7km/h 程度の差しかなかった。

（表 4）

「自動車の左折時において自転車交通の巻き込み事故防止に繋がる」こと、「自動車は環道内を低速で走行しており自転車との走行速度差が低い」ことを勧告すると、自転車交通は環道の路側よりも車道中央を走行する方が安全であることが考えられる。

(5) 大型車通行用の部分（エプロン）の走行車両

当該ラウンドアバウトでは、大型車通行用の部分（エプロン）の高さを 5cm として、小型自動車がエプロンに乗り上げて走行しないよう工夫をしている。本調査ではエプロンを通過した小型自動車はなく、走行速度抑制に効果があったと考えられる。

しかしながら、大型車通行用の部分（エプロン）の認知は、約 2 割と低い。

ヒヤリハット挙動の計測では、横断歩道以外を横断している乱横断者の中で、エプロンを歩道と勘違いした可能性がある横断者も見られた。

5. まとめ

(1) 本稿の成果

本稿では、山梨県富士川町の生活道路におけるラウンドアバウトの計画概要と構造上の特徴と整備前後の交通量等変化による効果分析結果について述べた。

歩行者、自転車、自動車の観点から、各々の導入効果が確認できたと考える。

平成26年9月の改正道路交通法の施行（環状交差点の指定）を契機に、各地でラウンドアバウトの導入検討および整備が進められており、生活道路へのラウンドアバウトの導入による効果実績として、国内の他箇所での導入にあたっての参考になると考える。

(2) 残存する課題

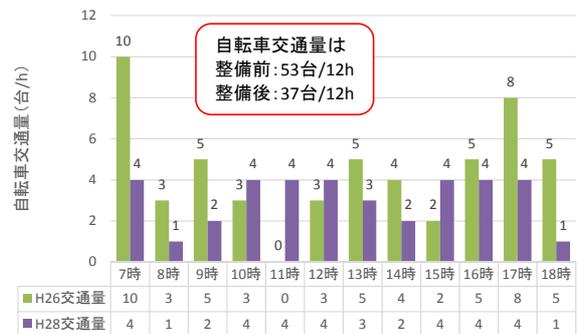
富士川町のラウンドアバウトは、これまでに計画・整備されたラウンドアバウトの知見²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾を踏まえて計画・設計・施工されているが、山梨県初めての導入になることから関係機関が試行錯誤して供用に至った。そこで、以下に調査・効果分析結果からの課題を述べる。

a) アンケート調査結果からの課題

- ・ ラウンドアバウトの通行方法の認知状況

表 4 環道内中央を走行した自転車・自動車の速度比較

方向	自動車 (オフピーク時)		自転車		速度差 (km/h)
	平均速度 (km/h)	サンプル 数	平均速度 (km/h)	サンプル 数	
5	20.3	8	20.3	5	0.0
8	24.8	22	16.7	1	-8.1
11	29.8	5	15.1	8	-14.7
平均 (合計)	24.5	35	17.1	14	-7.7



※H26 交通量：H26. 10. 8 調査結果
 ※H28 交通量：H28. 10. 26 調査結果

図 14 整備前後の時間別自転車交通量比較

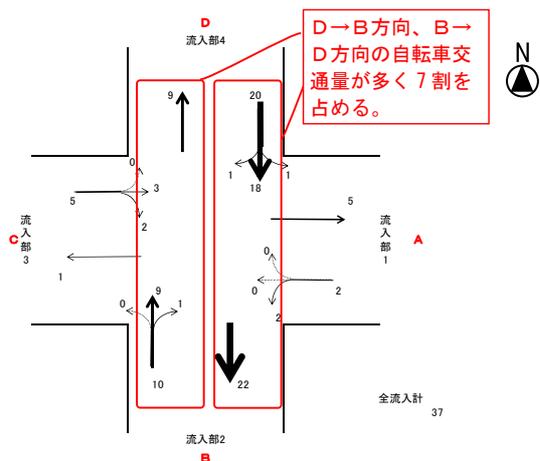
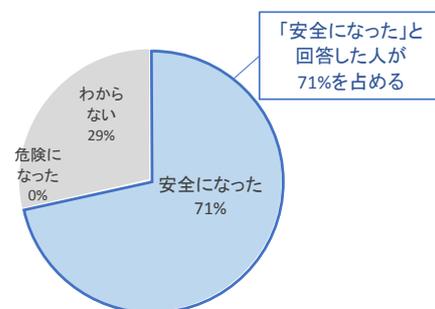


図 15 整備後・方向別自転車交通量 (H28. 10. 26)



※H28 周辺住民アンケート調査結果より

図 16 自転車安全性の変化
 (自転車による環状交差点利用者)

交差点は右回り(時計回り)の一方通行の認知は、約9割と高いが、交差点内を走行する車両の通行が優先の認知は、約3割と低い。また、左ウインカーの出し方の認知は、約6割である。さらに、自転車の通行方法の認知は、約4割である。

⇒自動車の環道優先や通行方法・自転車の通行方法および左ウインカーの出し方のさらなる周知が必要である。

・大型車通行用の部分(エプロン)
大型車通行用の部分(エプロン)の認知は、約2割と低い。

⇒大型車通行用の部分(エプロン)の役割を知っていただくことが必要と考えられる。

エプロンの環道側に外側線があることが、エプロンを歩道と勘違いした要因として考える。

⇒エプロンの環道側の外側線有無については、再度公安委員会(警察)と協議する必要がある。

b) ラウンドアバウト導入効果等の分析からの課題

・自動車走行安全性の向上について

⇒事故データを継続的に収集するなどして経過観測を実施し、供用後の継続的な効果を把握することで、その都度発生する問題点等を解消した安全・快適な道路構造に改善していく必要がある。

・自転車走行安全性の向上について

⇒環道における自転車の通行位置や矢羽の有無(影響)など、自転車の走行安全性向上につながる詳細な分析を実施し、自転車の安全な走行位置について確認・実践することが必要である。

謝辞: 本稿における計画・設計および執筆にあたり、名古屋大学大学院中村英樹教授および研究室の皆様、富士川町土木整備課の皆様には、多大なご指導・ご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用 平成 27 年 6 月, pp.494-498, 2015
- 2) 国際交通安全学会研究調査プロジェクト(平成 24 年度)：「ラウンドアバウトの社会実装と普及促進に関する研究・安全でエコなラウンドアバウトの実用展開に関する研究」報告書, 2013 年 3 月
- 3) 国際交通安全学会研究調査プロジェクト(平成 25 年度)：「ラウンドアバウトの社会実装と普及促進に関する研究(Ⅱ)」, 2014 年 3 月
- 4) 国際交通安全学会研究調査プロジェクト(平成 26 年度)：「ラウンドアバウトの社会実装と普及促進に関する研究(Ⅲ)」, 2015 年 3 月
- 5) 米山喜之・吉岡慶祐・田代義之・中村英樹・鋤柄寛：日本初となる信号交差点のラウンドアバウト化に際しての計画・設計と交通運用, 土木計画学研究・講演集, Vol. 45, No. 213, 2012
- 6) 米山喜之・吉岡慶祐・藤岡亮文・中村英樹・森茂夫・勝岡雅典：市街地におけるラウンドアバウト整備(飯田市)ー既存ロータリー改良と信号機撤去ー, 土木計画学研究・講演集, Vol. 51, No. 205, 2015

(2017. 4. 28. 受付)

IMPLEMENTATION AND EFFECT ANALYSIS OF ROUNDABOUT ON COMMUNITY ROAD IN FUJIKAWA TOWN, YAMANASHI

Yoshiyuki YONEYAMA, Susumu SUGITA, Tetsuya KANEMARU, Kazuhiro JOUNISHI, Rieko MIZUTANI and Hiroaki KURIHARA

The unsignalized intersection in Fujikawa Town, Yamanashi is located close to a residential area, schools and a hospital at the crossing of two community roads, one of which is designated as a School Road. Traffic accidents have occurred at the intersection, so many local residents had requested to take measures to improve safety at the intersection. For this reason, the intersection was revamped to a roundabout to ensure the safety of road users in March, 2016. And we conducted a video survey before and after the changes to analyze the improvement in the traffic situation and its effects.

This report describes the outline of the plan and structural features of the roundabout, and alterations of the running path of vehicles and bicycles on the roundabout, effects of reducing near-miss incidents and improving road user safety awareness, etc.