

# 変形交差点におけるラウンドアバウトの計画と設計 (須坂市)

藤岡 亮文<sup>1</sup>・依田 国博<sup>2</sup>・神林 久雄<sup>3</sup>・神戸 信人<sup>4</sup>・泉 典宏<sup>5</sup>

<sup>1</sup>正会員 ㈱オリエンタルコンサルタンツ (〒420-0853 静岡県静岡市葵区追手町2-20)  
E-mail:fujioka@oriconsul.com

<sup>3</sup>非会員 須坂市まちづくり推進部道路河川課 (〒382-8511 長野県須坂市須坂1528番地1)  
E-mail:kunihiro.yoda@city.suzaka.nagano.jp

<sup>4</sup>非会員 須坂市まちづくり推進部道路河川課 (〒382-8511 長野県須坂市須坂1528番地1) roundabout, pilot project, geometric design  
E-mail:hisao.kabayashi@city.suzaka.nagano.jp

<sup>2</sup>正会員 ㈱オリエンタルコンサルタンツ (〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18)  
E-mail:izumi@oriconsul.com

<sup>5</sup>正会員 ㈱オリエンタルコンサルタンツ (〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19)  
E-mail:izumi@oriconsul.com

平成 26 年 9 月に道路交通法の一部が改正・施行となり、国内でも各地で環状交差点としての運用が開始された。長野県須坂市では野辺町の通称 A 交差点がラウンドアバウトに改良され、改正・施行と同時に運用を開始した。当該交差点は、地域で初めてのラウンドアバウトとなるが、5 枝の交差点となることに加えて急な縦断勾配や見通しの悪さ、現況速度の高さ等の交通安全面での課題があった。このため、ラウンドアバウトの本格運用にあたっては、地元への通行方法の周知及び交通安全対策について入念な計画・設計を行った。本稿では、須坂市野辺町のラウンドアバウトの計画・設計・施工を通じて得られた知見を報告するとともに、実施した交通安全対策の計画・設計上の留意点について報告する。

**Key Words :** Roundabout , 5-leg , irregular intersection , steep grade

## 1. はじめに

須坂市は長野県の北東部に位置し、臥竜公園や米子瀑布を有する風光明媚な観光地を有し、全国有数のリンゴ・巨峰の産地で自然に恵まれた緑豊かなまちである。今回、第5次須坂市総合計画に基づき幹線道路網や交差点の改良の検討・計画を実施した。その中の市南部に位置する須坂都市計画道路3・5・6号八町線の整備を推進するにあたり、現況が変則な形状となっている野辺町の交差点の改良を検討する必要があった。当該交差点は、都市計画道路が整備されると上信越自動車道の須坂長野東ICから観光地である臥竜公園への通行経路となる箇所である。変則5枝の交差点となっており、見通しも悪く出会い頭事故が多く、市は道路管理者として、規制標識や路面標示などにより安全対策を実施してきたが、以前事故が絶えず地元からも改善の要望もあがっていた。



写真-1 完成した野辺町ラウンドアバウト

[写真提供：長野県警察本部交通部交通規制課]

改良にあたり、従来の信号機による制御方式は、信号切り替わり時や信号無視などによる出会い頭事故が生じ抜本的な対策とならないことが多く、交通量の少ない平面交差点において信号機を設置することは遅れ時間の増大や環境負荷等をもたらすため、当該箇所への適用は不適切と考えた。ちょうど同じ時期に県内の飯田市において吾妻町交差点や東和町交差点のラウンドアバウト化が進んだことにより、ラウンドアバウトの安全面及び円滑面での有効性が確認された。これらの背景から、須坂市の野辺町交差点においても5枝を残したまま安全で円滑な交差点形状とする方策としてラウンドアバウト化の検討を進めることとなった。

本稿は、野辺町交差点のラウンドアバウトの適用の経緯や成果を紹介するとともに、須坂市の取り組みを報告するものである。

## 2. 須坂市における取組の経緯

須坂市都市計画道路3・5・6号八町線の整備事業を推進するにあたり、野辺町の交差点、通称A交差点（形状がアルファベットのAの形をしている）の改良を検討する必要があった。現況における事故は、市道常盤町下八町線への進入部の出会い頭の事故が多く、近年13件/3年となっていた。

A交差点の現況は変則の5枝となっており、道路構造令上、改良後に5枝の交差点形状を残すことは困難であった。これまで市は、規制標識や路面標示などにより安全対策を実施してきたが、依然出会い頭事故が絶えず危険な交差点として地元から改善の要望もあり、その改良計画を模索していた。（図-2参照）

A交差点の改良を計画するにあたり、まずは信号機設置が可能となる十字交差点への改良について検討した。十字交差点化する場合には、市道米持東中学校線と市道野辺大明神境線のどちらかの路線は当該交差点へ接続することを取りやめる必要があった。しかし、現状のOD交通量は、東西方向の市道米持東中学校線、上信越自動車道の須坂長野東IC方面からの市道野辺大明神境線はほぼ同数の交通量であり、地域ではどちらも重要な道路網として利用されていた。また、A交差点のこれまでの経緯として、地元協議などから道路改良を3回繰り返し実施してきた結果、現状の交差点形状となったということも十字交差点化の計画が困難な要因の一つであった。また、A交差点への信号機設置は、市内道路網において、交通量の面から優先順位が低いという状況でもあった。

以上のことから、A交差点の改良としては、通常の十字交差点に改良するとともに信号機を設置することは計画として大変困難な状況であった。

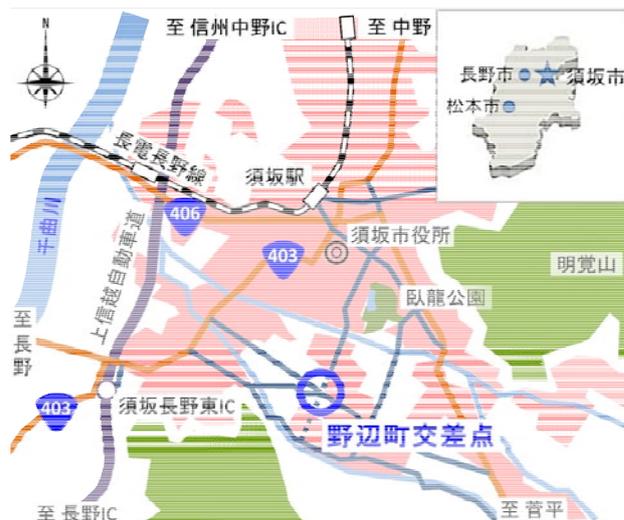


図-1 位置図

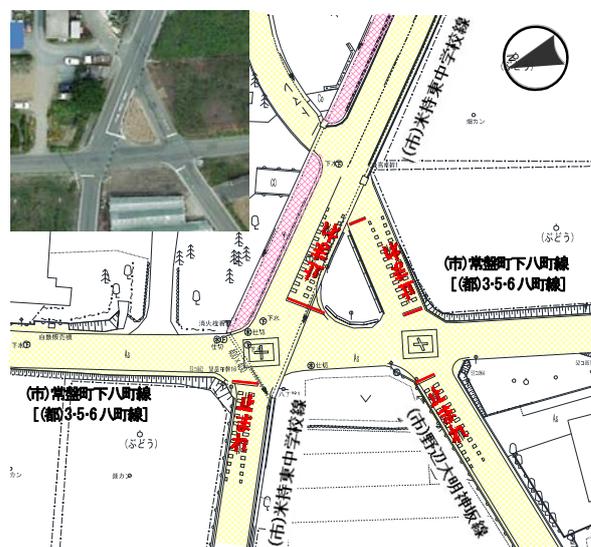


図-2 改良前の野辺町交差点

このような状況の中、県内の飯田市において、吾妻町交差点でのラウンドアバウト化の社会実験およびそれを受けた交差点改良が行われ、国内での先進事例が生まれるとともに、(公財)国際交通安全学会（以下、IATSS）で蓄積された知見を得る機会を得た。これにより、A交差点において、信号機無しで自律的に制御でき、出会い頭事故等の重大事故の削減効果が得られるラウンドアバウトの適用を検討することとなった。

また、ラウンドアバウト化については、須坂都市計画道路3・5・6号八町線が市の南部地区と中心市街地を結び須坂市の骨格を形成する道路網の一部でもあり、名勝臥龍公園へ通じる観光や産業において大切な役割を持たす道路であることから、A交差点をラウンドアバウト化することで、観光地や中心市街地へ入るシンボルになりランドマーク的な交差点になることも期待できると考えた。

### 3. 改良前の野辺町交差点の状況

#### (1) 改良前の状況

改良前の野辺町交差点は、3つの路線が近接して交差する変則交差点となっており、主道路は市道常盤町下八町線（須坂都市計画道路3・5・6号八町線）で、従道路である市道米持東中学校線や市道野辺大明神境線が、一旦停止で制御されていた。西側の市道野辺大明神境線から進入し東へ抜けるためには、市道常盤町下八町線交差点で一旦停止した後、市道米持東中学校線交差点で再度一旦停止することとなっていた。

#### (2) 交通状況

交通量は約4,900台/12時間となっており、特に南北方向の市道常盤町下八町線（須坂都市計画道路3・5・6号八町線）と市道米持東中学校線の交通量が多い（図-3参照）。歩行者の利用は少ないが、通学路となっており、都市計画道路としての整備後は、歩行者の利用は増加するものと考えられた。

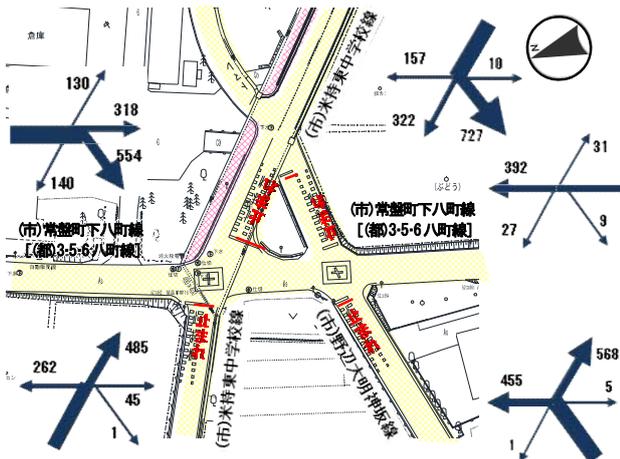


図-3 整備前の一旦停止状況と交通量 (H24. 7. 23)

### 4. ラウンドアバウトへの改良における課題

計画の際、現況交通量から、無信号交差点での処理が可能な範囲であることを確認した。一方で、一般的な交差点計画では4枝交差点とする必要があるが、当該5方向の交通量から考えると主道路以外の3路線のいずれの方向も交通量が同等で1本化することができないこと、このまま現況5枝交差点では交通安全性の課題が十分に改善できないことから、ラウンドアバウトの導入を検討した。ラウンドアバウト計画設計にあたって下記が計画・設計上、課題であった。

#### a) 5枝の交差角と環道外径・中心位置の設定

5枝であり、特に都市計画（南北）道路と西側の隣り

合う道路の角度が鋭角であることから、左折車の走行軌跡上の幅の確保、外側エプロンの増大、環道外径の増大等のバランスに課題があると同時に、環道中心位置を設定する必要があった。

#### b) 東西の縦断勾配が厳しい

東西方向の従道路側は、縦断勾配が急（ $i=6\%$ ）であった。ラウンドアバウトの勾配を2.5%とし環状部分の緩勾配を確保することで、アプローチ道路がさらに急勾配となること、交差点見通し距離の確保が懸念された。

#### c) 逆走防止対策

特に、北側流入部からの右折交通が多く、ラウンドアバウトにした場合には約300度の周回をすることになるため、短絡的に右折する逆走への防止の工夫が必要であった。

### 5. ラウンドアバウトへの改良

#### (1) 改良の概要

当該交差点は、須坂都市計画道路3・5・6号八町線を主道路とする一部となるため、まず都市計画道路の計画と設計を実施した。都市計画道路の線形を東側の用地境界をコントロールしながら設定したうえで、ラウンドアバウトの計画を行った。道路管理者や関係機関との協議では道路交通法改正の施行を前提としながら、飯田市や軽井沢町などの先進事例やIATSSの最新知見などをもとに、安全な交差点計画とすることに配慮して協議・設計を行った。また、地域で初めてのラウンドアバウトの導入となるため、地域住民への説明・意見交換の場を設けながら、ルールの周知や合意形成を図りながら計画を行った。

#### (2) 計画上のポイント

##### a) 環道中心位置の設定

環道中心位置の設定について、基本的に都市計画道路中心線上に環道中心を設定し、環道を通行する際の移行幅（道路中心線からのシフト量）が偏ることで小さくなる方向をなくし速度抑制を図った。



図-4 中心位置の設定

b) 横断歩道の設置

横断歩道の設置位置は、流入時の速度抑制のため流入側は極力環道に寄せるのが望ましい。逆に流出部は、横断歩行者による車両滞留スペースを設け、環道内に影響させないようにすることが望ましい。今回、横断歩行者は少ないことから環道から3mの位置に横断歩道を各方向に設けることとした。

c) 分離島の設置

速度抑制効果、逆走防止、流入車両の環道走行誘導（エプロン走行の回避）を図るため分離島を全流入入箇所を設置した。分離島の形状は、歩行者が少ないことから幅1.5mとした。速度抑制、逆走防止効果を図るため、分離島は長めに確保した。乗入れ部を考慮して分離島を短くする箇所では、ポストコーンによる分離を行った。



写真-2 乗入れを考慮しポストコーンとした箇所

また、流入入部に分離島を設けると併せて、流入部は環道との角度を持たせることで逆走防止を図る構造とした。（分離島の構造も角度をつけた。）



図-5 流入部に角度をつけた逆走防止

d) 環道外径、幅員の確認

環道外径、幅員構成については、全方向の車両走行軌跡による検証結果を示し協議により確認した。当該ラウンドアバウトでは、西⇒北の交差角度（左折交通）の制約から外径31mに決定した。



図-6 環状部の横断構成

e) 縦断・横断計画

ラウンドアバウトの縦断高さは、基本的に都市計画道路の縦断線形に極力合わせて計画した。従道路となる東西方向の路線は、整備前において縦断勾配が急（ $i=6\%$ ）

であった。ラウンドアバウトの緩勾配区間を設けることにより、ラウンドアバウトの前後となる区間は急勾配区間（ $i=6\sim 8\%$ ）を設けた。従道路側の緩勾配区間については、極力周辺影響（改修範囲）を最小限とするため、10mの緩勾配区間（停止車両1台の滞留区間を確保）を設置するものとした。（図-7）計画においては、縦断変化点（特に西側からの急勾配区間からラウンドアバウト）での視距の懸念があったため、縦断視距が確保されているかを検証し問題ないことを確認した。

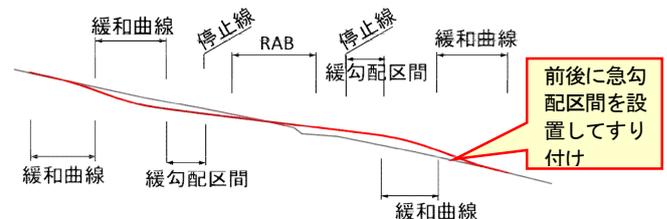


図-7 東西方向の従道路の縦断計画

環道部分の横断勾配は、外側に向かって下げる横断勾配を設けて排水処理を行うのが基本である。本計画では、上記のとおり東西方向（従道路側）の地形の勾配が急勾配であったため、外側下がりの横断勾配を設けると西側（地形的に低い側）と取付影響が大きくなることから、地形に合わせてラウンドアバウトを傾けて、横断片勾配は設けず環道部分がフラットな円盤状となるよう計画した。

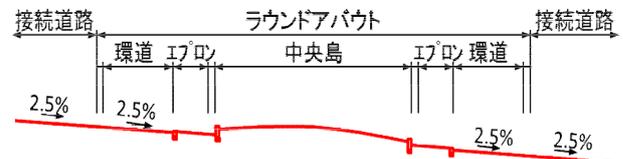


図-8 東西方向の環状部の断面

f) エプロンの構造

既に整備されたラウンドアバウト（飯田市東和町や軽井沢町六本辻）においては、エプロン部の段差構造を2cmの段差とされていた。2cmの段差では、エプロン部を通行する車両（小型車等）があり、減速効果が期待できないと考えられた。そのため、本ラウンドアバウトの計画においては、5cmの段差を設けるものとした。二輪車等の走行も考えられるため、直5cmの立上げを行うのではなく、環道側2cmから中央島側5cmの段差をテーパを設けてすり付ける構造とした。

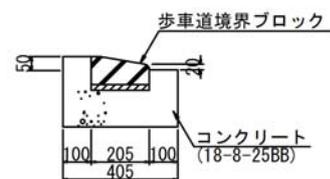


図-9 エプロンの段差構造

### (3) 安全対策のポイント

道路交通法改正の施行と合わせての供用開始となり、法定外標識を含めて以下の安全対策を行った。安全対策については、関係機関協議により設置を決定した。

#### a) 環状交差点標識

道路交通法改正による環状交差点標識を設置した。  
(図-10)

#### b) ロータリーあり標識

事前の注意喚起を図るため、既往標識（ロータリーあり）を流入部の30～50m手前に設置した。補助標識として“この先時計回り”を添架した。（写真-3）

#### c) 環道優先の誘導

交差点流入部には、環道優先を明示するため法定外看板（“ゆずれ”）を設置した。合わせて“ゆずれ”の路面標示を設置した。（図-11）



図-10  
環状交差点標識



写真-3 “ロータリーあり”標識



図-11  
“ゆずれ”看板

#### d) 減速カラー舗装

主要道路で速度の高い都市計画道路流入部と、下り側縦断勾配が急な東側からの接続道路流入部については、速度抑制の注意喚起のためカラー舗装、減速ベルトを施工した。



写真-4 カラー舗装と減速ベルト

#### e) 流出部の案内標識

交差点手前には、ラウンドアバウトの流出方向を示す案内標識を設置し、環道からの流出部手前で先行を確認し安全で円滑な交通を促す計画とした。

#### f) 環道内矢印

環道内には、流入車両の正面となる位置に環道内が時計回りであることを認識させるため、また環道走行車両が流入部に進入させないよう進行方向を示す矢印を設置

した。矢印は法定外区画線となるため、アロー型の矢印を採用した。（写真-5）

#### g) エプロン部のカラー舗装

エプロン部は、小型車等の走行回避を図るため前述の段差構造と合わせて、環道部と視覚的に分離させるカラー舗装を施工した。（写真-5）

#### h) 歩行者の安全確認の誘導

横断歩行者の通行車両の確認方向を示すシートを設置した。分離島を設置する場合は、基本的に横断歩行者は一方向ずつの確認でよく、歩道からは右を確認するため“みぎをみよう”を歩道切下げ部の（横断歩行者から見て）右側に設置し、分離島からは左を確認するため“ひだりをみよう”を分離島の（横断歩行者から見て）左側に設置した。



写真-5 環道内矢印と  
エプロン部のカラー舗装



写真-6 横断歩行者の確認誘導

#### i) 自転車通行空間の整備

自転車通行空間は、車道混在として左端を走行することとし、逆走防止のためナビラインを設置した。ただし、これは環道内の逆走防止として有効であるが、左折巻込みなどの危険性が懸念されるなど、自転車の通行方法については、今後も検討が必要である。（写真-7）

#### j) 交差点照明

交差点照明は、周辺が耕作地（果樹園）であることから光のモレによる農作物成長への影響に配慮し、照度分布を検証した上で交差点北側に1本設置した。各横断歩道部については、低床照明を設置し横断歩道部を明るくすることで夜間の交差点位置の把握・安全を図るものとした。また、交差点を明確化するとともに環道時計回りを視覚的に認識させ、安全性の向上を図るため、中央島に光が左へ流れるように見せるベクションライトを採用した。（写真-8）

ベクションライトと照明（交差点照明、低床照明）の役割分担で、安全性を確保し、極力、照度低減（省力化）した。



写真-7 自転車通行空間



写真-8 ベクションライト

## 5. ラウンドアバウトの施工

### (1) 施工概要

野辺町ラウンドアバウトについては、本交差点部の周辺道路へ通過交通を迂回させることが可能であったため、全面通行止め（全方向について、当該交差点の手前から通行止め）により工事を実施した。これにより、通貨交通の影響を受けることなく、パーティ数の増加などにより工期短縮を図り、早期の供用開始が可能となった。以下に施工の主な施工工程の概要を示す。

#### a) 土工基面整成、排水施設の整備

ラウンドアバウトの施工基面の整備後、道路改良の輪郭となる擁壁並びに排水施設の整備を行った。



写真-9,10 施工基面整成、排水施設整備

#### b) 路面排水構造物や縁石などの小構造物の設置

ラウンドアバウトの概成となる路面排水構造物や縁石などの小構造物の設置を行った。ラウンドアバウトは交通制御を幾何構造により行うため、曲線部は細かい測点管理により設計に忠実に施工を行った。



写真-11,12 路面排水構造物や縁石などの小構造物の設置

#### c) 中央島・エプロンの施工

中央島とエプロンの施工は円形（ドーナツ状）に型枠を組み、縁石等の設置し施工した。



写真-13,14 中央島・エプロンの施工

#### d) 安全対策施設等の整備

地域で初めてのラウンドアバウトとなるため、飯田市等の事例やIATSSの最新知見に基づいた安全対策施設を整備した。（写真-15,16）



写真-15,16 安全対策施設等の施工



写真-17 完成したラウンドアバウト

### (2) 現場施工上の工夫

#### a) 流出入方向の明確化

西側に接続する2つの路線は車道境界線（車道中心線）がないため、交差点手前での流出入部が不明確となっている。ラウンドアバウト手前で曲線及び縦断勾配が急になっているため、太めの矢印（法定外）路面標示を設置し、その流出入部の明確化を図った。



写真-18 流出入部の明確化

b) 不要な分離島側部のゼブラ

分離島の側部となる路肩部分は、十分路側を確認できること、施工も煩雑となることからゼブラは設置しないものとした。



写真-19 不要な分離島側部のゼブラ

6. 周知・広報に関する事項

野辺町ラウンドアバウトは、須坂市また周辺地域で初めてラウンドアバウトを導入することとなったため、市では広く広報活動を実施した。

- ・須坂市ホームページでのラウンドアバウトの紹介や通行方法の説明
- ・住民説明時にラウンドアバウトの紹介や意見交換
- ・須坂新聞等マスコミへの広報の実施
- ・市広報誌への掲載
- ・ラウンドアバウトサミット in 飯田への参画

また、広報活動と合わせて、以下のように交通ルールの周知を行った。

- ・地元説明会時に通行方法の説明
- ・供用前に市民及び地元住民を集めた通行方法の説明会の実施
- ・リーフレットの配布による通行ルールの説明
- ・運用開始から一定期間、交通誘導整備員の配置による安全誘導



図-12 リーフレットによる通行ルールの説明



写真-20 地域住民の方々との意見交換の様子

7. まとめ

(1) まとめ

野辺町ラウンドアバウトでは、道路交通法改正の施行と合わせての本格運用として、供用開始に向けて設計、工事を進めてきた。非常に厳しい工期の中で事業を進め、地元説明会での通行ルールの説明に、十分な時間が取れなかったように思われる。安全対策などは、地元住民を巻き込んだ十分な協議を行い、利用する当事者として主体的に考えていただくことで通行ルールの周知や安全性の向上にもつながると考える。

(2) 残存する課題・反省点

a) 進入部の視認性

ラウンドアバウトの構造としては、西側から接続する2路線についての流入部が平面的に曲線で取りついており、流入部手前からは交差点部（分離島等）の形状が分かりにくくなってしまっている。前方のラウンドアバウトの存在を十分手前から利用者が判断できる工夫が必要であった。（ロータリーありの規制標識は設置したものの、交差点からの距離が短いなどの懸念がある。）

b) 交差点内の速度抑制

整備後、井上方面から望岳台方面の交通の速度が高く、その危険性が懸念されている。これは、井上方面からの流入した車両が、エプロン部を利用して一つのカーブのように通過するように運転されるため、通過速度が高くなっていると考えられる。（図-13）中央島でしっかり迂回させることや、エプロン部の段差を改善（高く）することで、小型車両のエプロン部の通行をなくし、速度を抑制する工夫が必要である。

また、仁礼方面からの交通についても縦断が下り急勾配（7.0%⇒2.5%）となっているため、交差点進入速度が高くなっている。縦断勾配が急となる箇所については、周辺も含めて安全性が確保できるよう注

意して計画を行う必要がある。



図-13 速度の高い車両動線

### c) 自転車通行空間

自転車の通行空間については、安全対策で述べているとおり、左端にナビラインを設置し車道混在での通行とした。環道内の逆走防止として有効であると考え、左折巻込みなどの危険性が指摘されるなど、自転車通行方法については今後も検討が必要である。

### d) コスト削減と安全対策

ラウンドアバウトの運用にあたっては、周辺地域での初の運用となるため安全対策として、カラー舗装や路面標示、標識の設置など、さまざまな安全施設を設置した。そのため、整備費用が高んだとともに、交差点利用者にとっては煩雑な交差点として捉えられる懸念がある。今後の利用者の慣れとともに、シンプルで分かりやすく、低コストな構造、案内等の検討が必要であると考え。

ラウンドアバウトの計画・設計は、各箇所・地域での諸条件に合わせた、より最適な構造を検討・設計する、いわば性能設計である。他の設計、施工実績等も踏まえながら、今後の導入箇所について最適なラウンドアバウト構造を検討していく必要がある。

謝辞：野辺町ラウンドアバウトの供用にあたっては、(公財)国際交通安全学会の「ラウンドアバウトの社会実装と普及促進に関する研究プロジェクト」の先生方(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、信州大学：高瀬達夫准教授、名古屋工業大学：鈴木弘司准教授)から全般にわたってご指導をうけ賜った。ここに深く感謝の意を表す。

### 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) Ver.1.1, 2009.
- 2) (公財)国際交通安全学会：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(Ⅲ) 報告書, 2012.3.
- 3) (公財)国際交通安全学会：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(Ⅱ) 報告書, 2011.3.
- 4) (公財)国際交通安全学会：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(Ⅰ) 報告書, 2010.3.
- 5) (公財)国際交通安全学会：IATSS review Vol.39 No.1 特集 日本における安全でエコなラウンドアバウトの実用展開/報告
- 6) 須坂市ホームページ

(2015. 4. 24 受付)

## PLANNING AND DESIGN OF ROUNDABOUT WITH CONSIDERATION FOR TRAFFIC SAFETY MEASURES IN SUZAKA

Katsunori FUJIOKA, Kunihiro YODA, Hisao KANBAYASHI,  
Nobuto KANBE and Norihiro IZUMI