

国内ラウンドアバウトの好事例分析と 今後の課題整理

阿部 義典¹・米山 喜之²・宮坂 好彦³

¹正会員 国際航業(株) インフラマネジメント部 (〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1)
E-mail:yoshinori_abe@kk-grp.jp

²正会員 (株)長大 第1設計保全事業部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき1丁目13番1号)
E-mail: yoneyama-y@chodai.co.jp

³非会員 (株)建設技術研究所 東北支社 道路・交通部(〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 4-1-25)
E-mail: y-miyask@ctie.co.jp

日本のラウンドアバウトは、その効用が各地で共有されて年々その数を増やしており、警察庁発表では140箇所(令和4年3月現在)を超えた。(公財)国際交通安全学会では、全国のラウンドアバウトのデータベースを整備し、全箇所から幾何構造や景観面等で優れた箇所を好事例のラウンドアバウトとして選定した。まず選定した好事例ラウンドアバウトの特徴について分析を行い、その特徴を整理のうえ具体的な要素について紹介する。加えて準好事例のラウンドアバウトについてはその要因を踏まえて改善方法について提案し、好事例として評価される改善策を提案した。これらの分析結果は、整備済のラウンドアバウトの改善と、今後わが国で整備されていくラウンドアバウトが適切な場面で導入されて安全性や交通の円滑性にも優れた構造となるよう、参考資料としての活用を目指したものである。

Key Words : Roundabout, database, good practice analysis

1. はじめに

わが国のラウンドアバウトの整備総数(一部、警察庁による環状交差点指定外を含む)は、2022年9月時点で148箇所に至っている。

近年ラウンドアバウトの整備が加速度的に進んできた中で、安全性及び交通の円滑性に配慮して優れた形状のものから、かつてロータリーだった円形の交差点を環状交差点指定したままで安全性や交通の円滑性が十分ではないものまで、多種多様に分布している。

こうしたラウンドアバウトの整備動向を踏まえ、(公財)国際交通安全学会の調査研究(2220プロジェクト)では、国内のラウンドアバウト全てのデータベースを整備し、その公表も目指した活動が精力的に行われている。本稿は、同活動を通じた中で好事例として選定されたラウンドアバウトの要素を分析し、加えて準-好事例として選定された箇所での課題解決への一助となる提案を行うことで、さらにラウンドアバウトの交通の安全性及び走行の円滑性が発揮され、かつ地域のシンボルとして親しみのあるものとなることを目指してとりまとめたものである。

2. データベースから好事例・準-好事例の選定

前述のデータベースには、各箇所別に立地特性や道路網内での位置づけ分類・接続道路名・枝数等の基本情報、幾何構造要素としての外径寸法・各種構造細目等、及び道路管理者ヒヤリング等から得られた導入の経緯等についてとりまとめられている。

これらの情報をもとに、同プロジェクト活動において、大学研究者及び建設コンサルタント技術者らが148箇所全てのラウンドアバウトを対象として公平に評価し、好

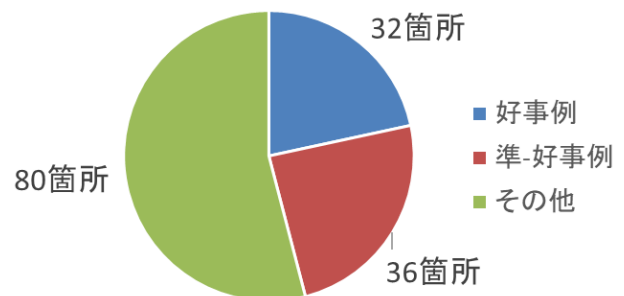


図-1 ラウンドアバウトデータベースからの好事例・準-好事例の選定(全148箇所)

表-1 ラウンドアバウトの立地分類ディスクリプション

分類	分類におけるディスクリプション
A 市街地中心型	用途地域のうち、商業系地域に指定されているか、または、DID地区に指定される箇所、B(文教地区型)に該当しない箇所
B 文教地区型	用途地域の指定(住居系地域または商業系地域)があり、周辺(半径200m以内)に学校が存在する箇所
C 住宅地区型	用途地域のうち、住居系地域に指定されている箇所
D 郊外幹線道路型	用途地域の指定がなく、一般県道以上の道路が1つ以上接続する箇所
E 郊外非幹線道路型	用途地域の指定がなく、D(郊外幹線道路型)・F(田園地区型)・G(自専道接続型)に該当しない箇所
F 田園地区型	用途地域の指定がなく、かつ、農用地区域の指定区域に存しており、G(自専道接続型)に該当しない箇所
G 自専道接続型	周辺(半径400m以内)に自動車専用道路のインターチェンジが存在する箇所

事例及び準好事例の箇所を選定し、図-1のとおり好事例32箇所、準-好事例36箇所の結果を得た。なお、その他の80箇所には評価実施時に十分な情報が得られず綿密な評価ができなかった18箇所も含まれているが、本稿ではその他として分類している。好事例は立地特性や幾何構造よび修景整備等において最も優れた評価がなされた事例としてグルーピングしたものであり、準-好事例は一部改善の必要があるものの好事例に準ずる評価がされたものをグルーピングしたものである。

選定にあたっては、参加したメンバー全員の合意を得るため、全員が一同に介して評議を行い、評価の偏りが生じないように配慮された。また、一度評価した箇所と類似した箇所の評価をする際は、さかのぼって両者を見直すなど、公平性・客観性にも留意された。

3. 好事例の立地特性

(1) 全体の立地特性の分布

立地特性の分類は、先述のプロジェクトメンバーで協議し、表-1に示す定義とした。

図-2は、全148箇所のラウンドアバウトを立地特性格別の分布について整理したものである。最もシェアの多いのは住宅地区型であり、全体の34%を占める。また全体を俯瞰すると、都市部(A~C)と地方部(D~G)とでそれぞれ半数ずつ程度の分布となっている。

(2) 好事例の立地特性

選定された32箇所の好事例について、全体148箇所の分布と好事例の分布とを比較し、表-2のとおり分布していることが得られた。

好事例32箇所の中で、都市部(A~C)の好事例は11箇所

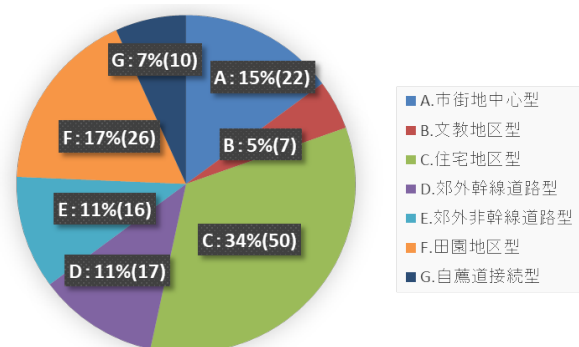


図-2 ラウンドアバウト立地特性の分布 (全 148 箇所)
()内は実数

表-2 好事例 32 箇所の立地特性格別の箇所数
()内は各分類内で占める割合

	全148箇所分布	好事例の立地特性格別箇所数
A 市街地中心型	22	5 (23%)
B 文教地区型	7	1 (14%)
C 住宅地区型	50	5 (10%)
D 郊外幹線道路型	17	6 (35%)
E 郊外非幹線道路型	16	3 (19%)
F 田園地区型	26	8 (31%)
G 自専道接続型	10	4 (40%)

である一方、地方部(D~G)の好事例は21箇所とその占める割合が大きい。

これらの理由として考えられるのは、都市部(A~C)では用地制約等があつて理想的な整備が難しく、好事例に評価されないケースがあつたことも要因の一部と考えられる。一方の地方部(D~G)では用地的な自由度が比較的高く、幾何構造や修景等の多岐要素に配慮して設計され

ているケースが多いものと考えられる。

つまり、現時点で整備された好事例ラウンドアバウトは、比較的地方部に立地するケースが多く、今後は都市部でも好事例なラウンドアバウトが増えるように、用地等の制約があっても好事例となるような工夫や技術開発が求められると考える。



図-3 無信号多枝交差点の安全対策例

4. 好事例の分析

本章では、好事例32箇所の具体的な要素について、具体的に分析した事例を紹介する。

(1) 適用場面

(a) 無信号多枝交差点の安全対策

無信号多枝交差点では、安全対策の改良計画として最もラウンドアバウトの効用が発揮される。図-3は、これまで出会いがしら交通事故の発生も確認された箇所での改善事例である。



図-4 コリジョンコース現象への安全対策例

(b) コリジョンコース現象の安全対策

見通しのよい田園地区等の無信号十字交差点では、コリジョンコース現象による衝突事故が発生しやすく、図-4はこうした安全対策として整備された事例である。こうした箇所での信号機設置はコスト面等から警察協議において難航が想定され、一方で交通需要も一定以上あることから、安全対策として有効な対策である。



図-5 拠点(新幹線駅)入口のシンボルとして整備された例

(c) 拠点入口ゲートウェイ

図-5は、新幹線駅の入口に整備された事例であり、主要な拠点入口としてのシンボルゲートとして親しまれている。例えば幹線道路の高い階層道路から拠点への低い階層への結節点に設置することで、道路の階層境界としての意識付けができ、メリハリのある道路網計画に寄与することができる。

(d) 津波被災地まちづくりへの導入

図-6は、津波被災地の復興まちづくりの一環として、地域のシンボルとして整備することで復興の象徴としている事例である。こうした箇所は非住居地域指定されており信号機を設置する意思決定は困難なケースが多く、安全で円滑な交通運用に寄与することが期待される。



図-6 津波被災地まちづくりへの導入例

(e) 住居地区内での適用

土地開発等による整備された住居地区では、地区の中央部付近にコンパクトなラウンドアバウトが整備されるケースがある。こうした箇所では、設計対象車両を小型自動車等に限定し、一般道に整備されるラウンドアバウトに比べて設計の考え方を柔軟に変えて対応している。図-7はその一例であり、外径17mで対面1車線道路が接道していることから分離島なしの状況で安全で円滑に運用されている。住居地区内では、安全性及び交通の円滑性



図-7 住居地区内でコンパクトに整備された例

により地域の静穏化にも寄与する地区のシンボルとしても親しまれている。

(2) 幾何構造

幾何構造は、ラウンドアバウトの安全性と走行の円滑性を達成するために最も重要な要素である。ラウンドアバウトの導入が適した場面であったとしても、幾何構造に問題があるとラウンドアバウトとしての効果が十分に発揮されない。ここでは図-8に紹介する箇所を代表的な幾何構造の好事例として、各要素について詳述する。

(a) 外径

外径は、用地的制約等も考慮しながら接続道路の位置や形状とを同時に検討しながら設定することが必要である。本事例では、中心位置と外径規模を何通りもの形状で接続道路形状の妥当性比較を行って決定されたものである。その結果外径は32mに決定された。

(b) 環道とエプロン幅員とそのバランス

環道幅員とエプロン幅員とは、主設計車両と副設計車両の軌跡図にもとづき設定された。但し軌跡図ぎりぎりに幅員を決定すると運転者技能等の違いによる余裕がなくなることから、窮屈とならないように配慮し、環道幅員5m・エプロン幅員3.5mに決定された。

(c) 流出入口の線形形状

流出入口の平面線形は、流入車両が環道車両や歩行者

等を視認できるように、なるべく環道に対して直交するような線形が望ましい。この事例では、接続道路が環道とほぼ直交するように線形改良した事例である。

(d) 分離島の設置とオフセット形状

流出入口の分離島は、相互車両の接触防止や逆走防止等の役割から設置することが望ましい。この事例では、全ての流出入口に分離島を設置し、かつ分離島の環道側にオフセットを設置して大型車流出時のオーバーハング対策を施しているものである。

(e) 流入隅角部半径と流出隅角部半径

流入部の隅角部は、流入車両が環道に向いて安全に減速するように配慮され、一方流出部の隅角部はスムーズに流出し後続の環道交通に影響を与えないように配慮されている。その結果、「流入隅角部半径<流出隅角部半径」として設計されたものである。

(f) 横断歩道計画

横断歩道は、接続道路の歩道の有無や想定される歩行者動線にあわせて、設置の有無が決定された。

また、交通量が比較的少なく、流出部での横断歩行者待ちにより環道交通に影響を及ぼすことが少ないと考えられることから、横断歩道位置を環道側に寄せて全体をコンパクト化した。

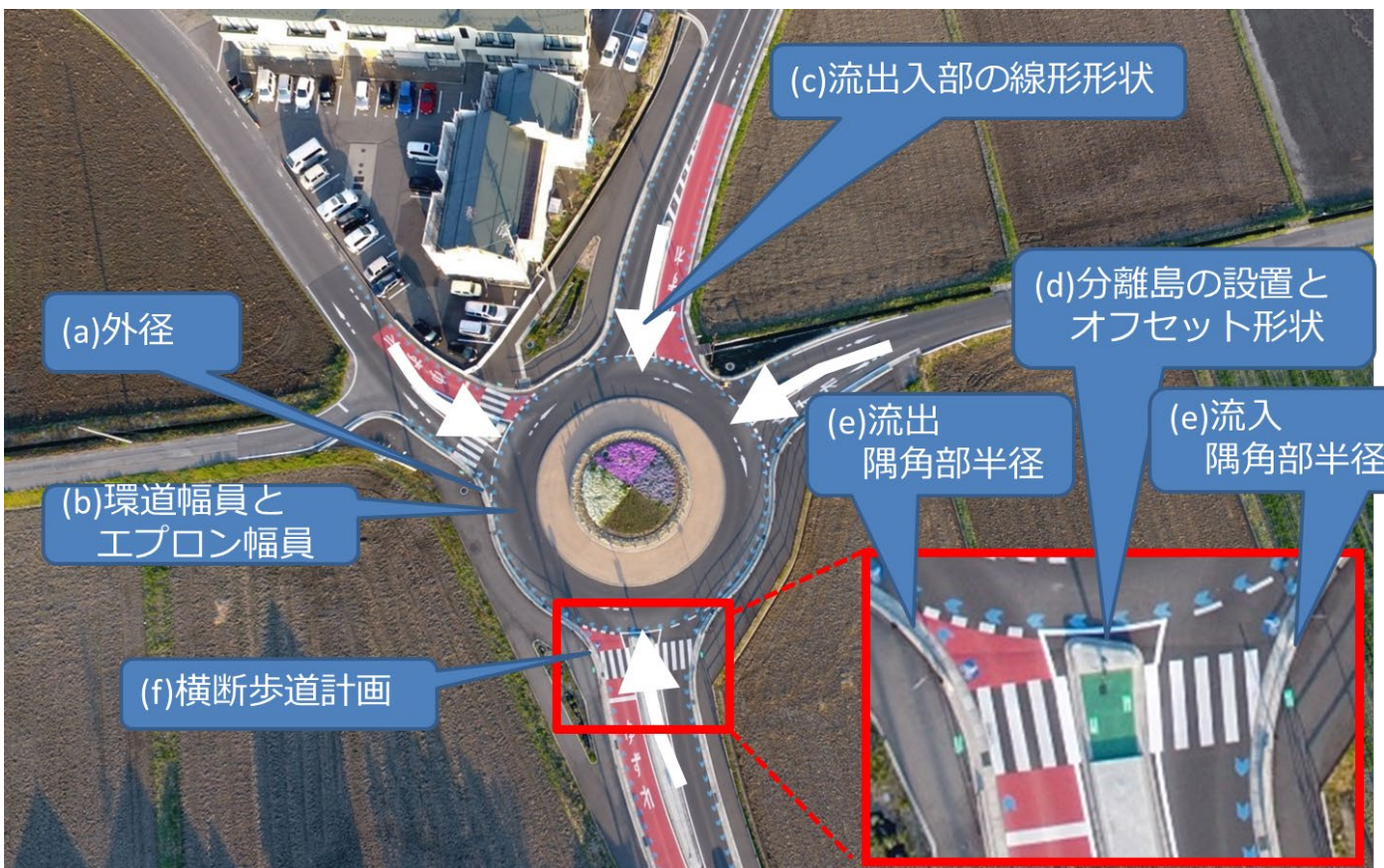


図-8 幾何構造の好事例

(3) 景観／シンボル

(a) 中央島の修景

中央島は物理的に乗り入れできないような構造を基本として設置される。一方利用者及び周辺地域住民からの目に触れるため、**図-9**のように中央島に植栽を施すことによりうるおいが生まれ、利用者や地域住民に親しまれる。ただし植栽の維持には手間がかかるため、地域住民参加等による運営等が望まれる。

(b) 借景を意識した配置

ラウンドアバウトに修景整備するだけでなく、周辺自然風景を借景として整備することも有効である。**図-10**は富士山を借景に配置された事例であり、観光の象徴としてうるおいを創出し、地域のシンボリック的存在になったものである。

(c) 地域の象徴デザイン

ラウンドアバウトを利用したまちづくりの一環として、**図-11**に示す事例は中央島には地域の象徴をデザインしたものである。当該地域は歴史的に忍者が有名な地域であり、手裏剣をデザインした中央島が他にはない唯一無二のラウンドアバウトとして存在感がある事例である。



図-9 中央島に植栽を施した例



図-10 富士山を借景に配置した例

5. 準-好事例の分析

準-好事例は、好事例に準ずる事例として抽出された36箇所の事例である(**図-1**参照)。残念ながら好事例には選定されなかった事例が、なぜ好事例に選定されなかったかの理由について分析した。

(1) 適用場面

適用場面に着目すると、準-好事例のほぼ全てが好事例と同様の好評価であった。つまり準-好事例の箇所でもラウンドアバウトとしての適用場面としての効用を狙いとして整備した事例となっていた。

(2) 幾何構造

幾何構造に着目すると、好事例にならなかった理由として以下のような事例が見られた。

- 横断歩道及び流入側の停止線位置が環道から離れ過ぎており、安全性及び走行の円滑性に劣る
- 環道幅員が比較的狭く、窮屈に感じる
- 用地的制約は理解するものの、外径小さく円滑性に劣る
- 分離島が設置されていない
- 流出入口の線形が環道に対して直交になっていない(単路部も含めた線形改良が必要)

こうした理由は、前章で紹介した好事例の幾何構造の裏



図-11 地域の象徴(手裏剣)をデザインした例

返しとなっており、こうした点を改善できれば好事例として選定されることが明らかとなった。

具体的な事例として、停止線位置や横断歩道が極端に環道から極端に離れてる事例は、環道からの流出車両1台の停止余裕を確保することや、無信号での横断歩道前での停止に余裕を持たせるなどの考えがあったことがうかがえる。流出入口に分離島が設置されていない事例は、用地取得の制約があることも要因と考えられるが、多くの用地を必要とせず反射鏡による車線分離をするなどの工夫も有効であったと考えられる。

(3) 景観／シンボル

景観／シンボル性に着目すると、好事例にならなかった理由として以下のような事例が見られた。

- 中央島が防草処理のコンクリート張りとなっており無味乾燥
- エプロンの色が奇抜で派手

ラウンドアバウトにとって中央島の機能は、環道を周回するための物理的構造物であるとともに、地域のシンボルとしての要素も大きい。想定ではあるが植栽を施した場合の課題として維持管理があげられ、メンテナンスフリーを理由に無機質なコンクリート張りとしていることも考えられる。しかしながら可能な限り修景整備を行い、地域のシンボルとしての位置付けられることで、よりうるおいのあるまちづくりの一部につながるものと考えられる。

(4) 準-好事例の改善提案例

準-好事例は、可能な限り積極的に改善していくことが、今後のラウンドアバウト整備における見本になりうるものとする。

その一例として図-12は、横断歩道が著しく環道から離れて設置されている例である。この理由は、歩行者用遊歩道が環道から遠い箇所に配置されており、この遊歩道にあわせて横断歩道が設置されたものと想定する。この場合、環道からの流出車両は歩行者の視認が遅れることや速度向上により安全性が損なわれること、環道への流入車両は横断歩道通過後に環道交通の確認がしづらいこと、また歩行者にとっても環道沿の動線に対しては迂回感が大きいなど、諸々の課題点があげられる。交通量が極端に多い場合を除き、横断歩道を環道に近づけることでこれらの課題解決になるものと考えられる。

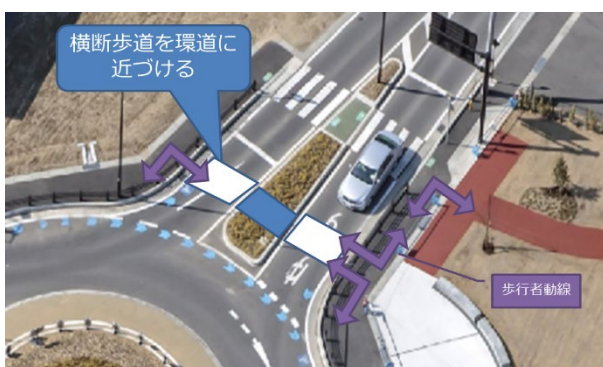


図-12 横断歩道を環道に近づける改善例

6. 今後の課題整理

ラウンドアバウトは2014年の改正道路交通法の施行以降、平面交差点の制御方式の新たな選択肢の1つとして全国各地で導入・検討が進められ、この10年あまりで飛躍的に箇所数が増えてきた。その背景にはラウンドアバウトマニュアル²⁾及び同マニュアル2021³⁾が発刊されて広く活用されてきたことは言うまでもない。

その中で冒頭の図-1に示したとおり、32箇所のラウンドアバウトが好事例として評価されたものの、準-好事例を含めまだ過半数のラウンドアバウトに改善の余地がある。これらの課題解決の方針として、好事例となるためのポイントとして、4章・5章で分析した結果をもとに、以下のポイントを提案する。

(1) 適用場面

適用場面は、信号交差点及び無信号交差点と比べてラウンドアバウトの効用が大きく発揮される際、導入検討することが有効である。

- 無信号多枝交差点での改善策として信号制御が考えられるが、信号現示が複雑化することやサイクル長が長くなるなどのデメリットがあり、ラウンドアバウト化による効果が期待できる
- 平坦な農地等での無信号交差点はコリジョンコース現象の懸念があり、ラウンドアバウトにより衝突事故リスクが削減され安全対策として有効である
- 主要な拠点の入口は、道路階層の境界でありゲートウェイシンボルとしての位置づけから、ラウンドアバウトはどの面からも有効な形式として機能する
- 津波等により被災した跡地の復興まちづくりにおいては、信号機を設置せずに交差点を運用することや訪れたいくなるシンボルとしての象徴としてラウンドアバウトが有効である
- 住居地区内での安全性及び走行の円滑性対応としてラウンドアバウトを導入し、その効用として地域の静穏化にも寄与する

(2) 幾何構造

幾何構造は、ラウンドアバウトマニュアル2021³⁾に沿った設計により好事例となりうるものである。具体的には4章で詳述した事項を基本とするが、加えて好事例となるために設計時に留意すべき点を以下に記す。

ラウンドアバウトは信号交差点と違い、幾何構造のみで車両の動線を的確に誘導して、安全性と走行の円滑性を最大限に発揮させなければならない。よって構造要素それぞれを独立して設計するのではなく、密接に関係する相互の関係を見ながら見直し設計を繰り返し行うことが重要である。また、軌跡図により設計を行うことが基

本であるが、軌跡図が現実的なものであるかどうかを十分に注意し、構成要素全体が窮屈になり過ぎないように余裕を持った構造とすることが好事例として評価される。

(3) 景観／シンボル

景観／シンボルは好事例のラウンドアバウトを見てもらうことから進めることを提案する。最初から独自に構想を練ることでユニークな整備は可能であるが、より多くの好事例を見て参照することで、さらなるアイデア発想の原点になりうるものと考えられる。

(4) 改善への展開

好事例は安全性と交通の円滑性に加え、景観やシンボルとしても象徴となることを念頭におき、コストや用地等の制約の中で可能な限り改善していくことが求められる。またステークホルダーとの合意形成等の課題もあるので、バランスよく改善への展開が図られることが望ましい。改善根拠として、選定した好事例を実際に見て体験してもらい参考にすることで、改善へのモチベーションが高まることも期待される。

7. おわりに

本稿は、国内ラウンドアバウトの好事例及び準-好事例を抽出し、それらの理由となる内容を分析するとともに、準-好事例については改善提案も行ったものである。こうした分析は、国内ラウンドアバウトのデータベースを整備したことにより明らかになったものであり、この

分析を参考としてラウンドアバウトの好事例が増えていくようなスパイラルアップを狙いとしたものである。

今後もわが国のラウンドアバウトが安全で円滑なものとなり、かつ景観性にも優れた事例が増えるよう、さらなる分析が必要である。

謝辞：本稿は、(公財)国際交通安全学会の2220プロジェクトの一部の内容を取りまとめたものである。本プロジェクトに参画された(公財)国際交通安全学会員及び特別研究員の方々、ならびに事務局としてご支援をいただいた同学会の方々には多大なご助言ご支援をいただき、この場を借りて感謝を申し上げる。

参考文献

- 1) 吉岡慶祐, 中村英樹, 張馨, 高芸, 下川澄雄: 日本のラウンドアバウトのデータベース整備とその意義, 第 64 回土木計画学研究発表会講演集, CD-ROM, 2021.
- 2) 一般社団法人交通工学研究会: ラウンドアバウトマニュアル, 2016.
- 3) 一般社団法人交通工学研究会: ラウンドアバウトマニュアル 2021, 2021.

(2022.9.30 受付)

GOOD PRACTICE ANALYSIS OF DOMESTIC ROUNDABOUTS AND SUMMARY OF FUTURE ISSUES

Yoshinori ABE, Yoshiyuki YONEYAMA and Yoshihiko MIYASAKA

The number of roundabouts in Japan is increasing year by year as their utility is shared in various places, and the number has exceeded 140 (as of March 2022) according to the National Police Agency announcement. The International Association of Traffic and Safety Sciences has prepared a nationwide database of roundabouts and has selected good practice of roundabouts from all the locations in terms of geometric structure and scenery. First, we analyze the characteristics of the selected good practice roundabouts, organize the characteristics and introduce the specific elements. In addition, for semi-good practice roundabouts, we proposed improvement methods based on their factors, and proposed improvement measures that are evaluated as good practices. The results of these analysis are used as reference materials to improve existing roundabouts and to introduce roundabouts to be developed in Japan in appropriate situations to create structures that are superior in terms of safety and traffic smoothness.