

ラウンドアバウトの設置効果と将来展望

国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 寒地交通チーム ○宗広 一徳
同上 倉田 和幸
同上 伊東 靖彦

北海道内では、現在3交差点（上ノ国町、浜頓別町、北広島市）がラウンドアバウトとして運用されている。それらを事例研究として、ラウンドアバウトの速度抑制や環境負荷低減の設置効果について、被験者実験を通じて実測したので、報告する。また、冬期維持管理の留意事項を示すとともに、今後のラウンドアバウト整備の方向性について提案する。

キーワード：ラウンドアバウト、速度抑制、交通事故被害減少、環境負荷低減

1. はじめに

我が国では、道路交通法の改正^{1)、2)}及び国土交通省道路局課長通知「望ましいラウンドアバウトの構造について」^{3)、4)}の発出により、2014年9月より、環状交差点（ラウンドアバウト）の整備が進んだ。これまでに155交差点（2023年3月現在）が環状交差点（ラウンドアバウト）として運用されており、うち5割以上が積雪寒冷地に位置している。北海道内では、2019年10月に道南の上ノ国町、2020年10月に道北の浜頓別町、2023年3月に道央の北広島市において、ラウンドアバウトが相次いで開通した。

本研究は、道内設置の3ラウンドアバウトを事例として、設置効果の計測例及び冬期維持管理上の留意事項を示す。具体的には、以下を明らかにすることを目的とする。

- (1) 設置効果の計測例
- (2) 冬期維持管理上の留意事項
- (3) 将来的なラウンドアバウト整備の方向性

2. 調査方法

2. 1 設置効果の計測

2014年9月の道路交通法改正以後、ラウン

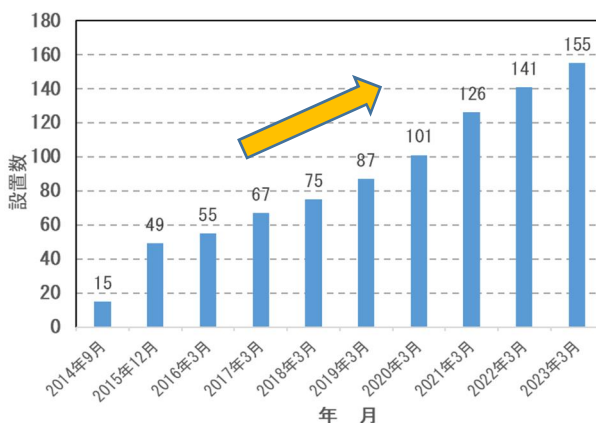


図-1 ラウンドアバウト設置数の推移

ドアバウトの整備は右肩上がりで行われており、2023年3月現在で、40都府県155交差点での導入⁵⁾に至った（図-1）。うち、道内では3交差点（上ノ国町、浜頓別町、北広島市）がラウンドアバウトとして運用されている。2019年～2023年に亘り、3交差点の交通流調査として、被験者ドライバーによる試験車両の走行等により、以下を計測した。試験車両（トヨタカローラフィールダー）には、ドライブレコーダー（CJ-DR450）及び燃費計（FCM-MX1）を搭載した。

- (1) 交差点速度
- (2) 交差点遅れ時間
- (3) CO₂排出量計測（環境負荷軽減）

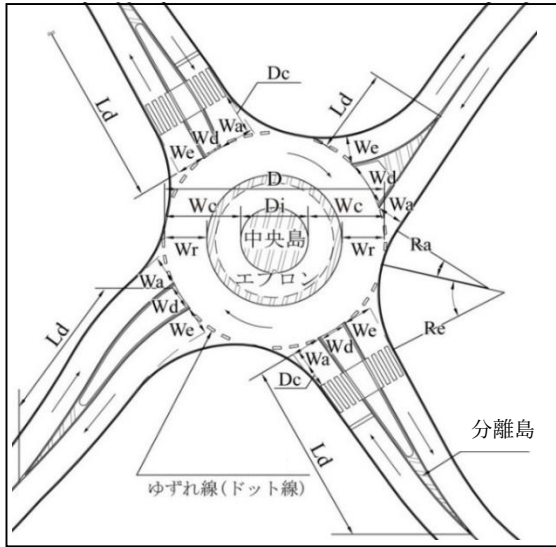


図-2 ラウンドアバウトの構成要素

表-1 道内3ラウンドアバウトの主要諸元

	上ノ国町	浜頓別町	北広島市
運用開始年	2019年10月	2020年10月	2023年3月
枝 数	4	4	3
	国道×国道× 道道×町道	国道×国道× 道道×町道	道道×道道× 市道
外 径 (m)	40.0	36.0	32.5
中央島径 (m)	24.0	18.0	16.0
エプロン幅員 (m)	2.5	2.5	2.0
環道幅員 (m)	5.5	5.0	5.0
分 離 島	有り	有り	有り
改 良 事 由	変形交差点 (信号)から改良	信号交差点 から改良	交差点の新設

ラウンドアバウトの構成要素は、図-2 に示す通りである。外径 (D)、中央島径 (Di)、環道幅員 (Wr)、環道+エプロン幅員 (Wc)、流入部半径 (Ra)、流出部半径 (Re)、横断歩道までの距離 (Dc)、分離島の延長 (Ld) など構成される。道内3ラウンドアバウトの主要諸元は、表-1 に示す通りである。

2. 2 冬期維持管理実態調査

積雪寒冷地（北海道、東北、北陸など）に位置する国内 52 ラウンドアバウトの管理者に対し、除雪の実施状況についてアンケート調査⁶⁾を行った。調査項目は、以下の通りである。

- (1) 使用している除雪機材の種別
- (2) 除雪する範囲
- (3) 除雪出動のルール
- (4) 堆雪の位置

3. 調査結果

3. 1 設置効果の計測

道内3ラウンドアバウトについて、被験者ドライバーによる試験車両の走行により、交差点速度、交差点遅れ時間、CO₂排出量削減について計測した。以下に、浜頓別町での設置効果の計測事例を示す。

(1) 速度低減

交差点改良前並びにラウンドアバウト改良後の交差点内の中央断面の速度を比較したところ、図-3を得た。ラウンドアバウトにより、十分な速度抑制が達成されることが分かる。

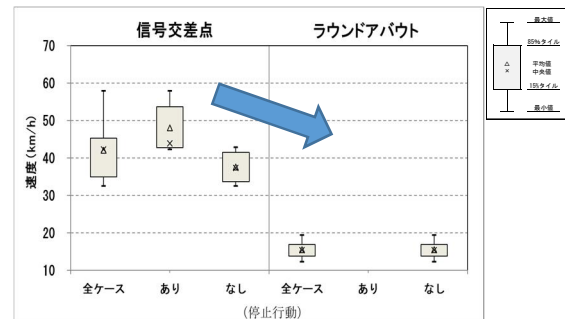


図-3 交差点速度の変化

(2) 交差点遅れ時間

交差点改良前並びにラウンドアバウト改良後の交差点遅れ時間を計測したところ、図-4を得た。交差点改良前は、およそ 5~20 秒程度の交差点遅れ時間が計測されたが、ラウンドアバウトでは交差点遅れ時間は、ほとんど計測されなかった。したがって、ラウンドアバウト改良により、交通円滑化の観点から、十分な効果が発揮された。

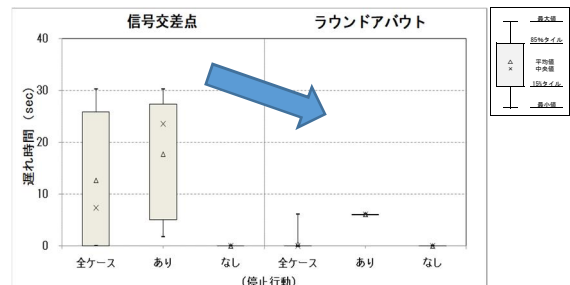


図-4 交差点遅れ時間

(3) CO₂排出量（環境負荷低減）

試験車両に搭載した燃費計 (FCM-MX1) により、交差点を含む 400m 区間の二酸化炭素 (CO₂) 排出量を計測したところ、図-5を

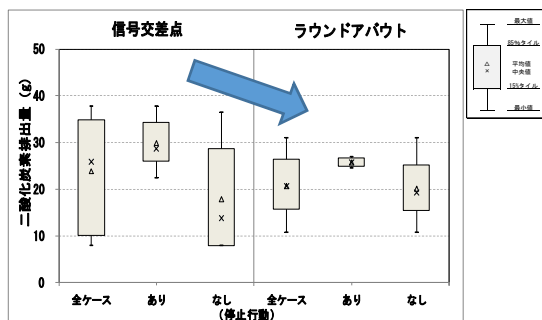


図-5 CO₂ 排出量

得た。ラウンドアバウト改良後は、信号交差点時と比べて、CO₂ 排出量が減少する傾向が見られた。

(4) 交通事故減少

2020 年 10 月の浜頓別ラウンドアバウト開通後、同交差点で交通事故は発生していない。

(5) その他の効果

- ・ 自然災害等により停電が発生し、交通信号が滅灯する事態になっても、ラウンドアバウトは自律的に機能する。
- ・ 浜頓別町市街地の入口部及び隣接する道の駅「北オホーツクはまとんべつ」に位置し、地域のシンボルゲートとしての機能を果たす。

3. 2 冬期維持管理の留意事項

(1) 冬期維持管理実態調査

積雪寒冷地に位置する国内52ラウンドアバウト管理者に対し、2020年度に除雪の実施状況についてアンケート調査により実態調査を行ったところ、以下の結果を得た。

- ・ 94%の49ラウンドアバウトで機械除雪を実施し、2ラウンドアバウト（4%）が人力除雪、1ラウンドアバウト（2%）が消雪パイプを使用していた。
- ・ 機械除雪に関し、使用する除雪車両の種別について質問したところ、図-6、写真-1を得た。除雪ドーザの使用が最も多く、28ラウンドアバウト（57%）、次いで除雪グレーダは13ラウンドアバウト（27%）、除雪トラックは11ラウンドアバウト（22%）、その他として小型除雪車、

ロータリー除雪車の使用が3ラウンドアバウト（6%）が見られた。これは、ラウンドアバウトを含む除雪工区の各道路管理者及び除雪受託業者が所有している除雪機材をそのまま利用することによる。

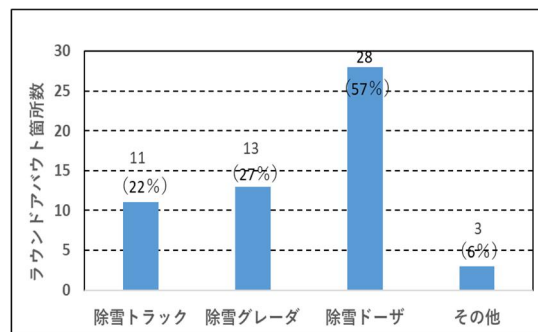


図-6 使用機材の種別



(1) 除雪トラック



(2) 除雪グレーダ



(3) 除雪ドーザ

写真-1 主たる除雪車両の種別

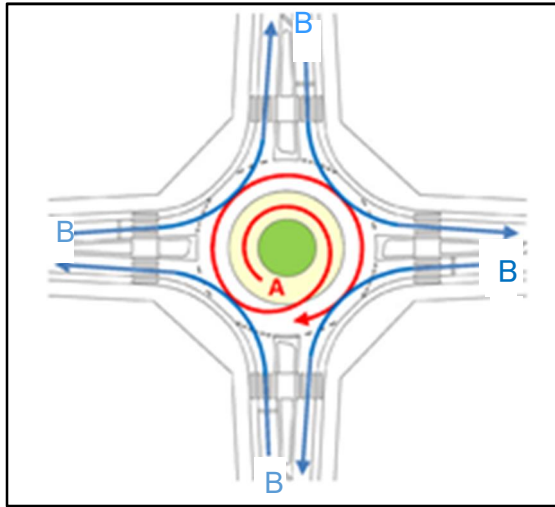


図-7 除雪方法の一例
(A:除雪ドーザ、B:除雪トラック)

なお、調査対象としたラウンドアバウト管理者の別は、国（国土交通省）、府県、市町に大別される。国管理では、複数機材として除雪トラックと除雪ドーザ、小型除雪車などの使用が見られた。他方、自治体管理（府県、市町）では、例えば、除雪ドーザ或いは除雪グレーダのみの単独の機材使用になる傾向が見られた。

除雪方法の一例として、除雪ドーザ及び除雪トラックの複数機材を利用した場合の基本的動線を図-7に示している。中央部の雪をラウンドアバウトの外側へ押し出す方向で除雪作業を行うことが基本である。

次に、ラウンドアバウト内の除雪する範囲についての設問に対し、「環道とエプロンを除雪する」との回答が24ラウンドアバウト（46%）、「環道のみ除雪する（エプロンは行わない）」との回答が28ラウンドアバウト（54%）であった（図-8）。これは、降雪及び積雪の程度に応じて、各道路管理者により決められている。降雪及び積雪の程度が比較的大きい地域では、「環道とエプロンを除雪する」傾向が見られた。他方、降雪及び積雪の程度が比較的小さい地域では、「環道のみ除雪する（エプロンは行わない）」傾向が見られた。

（2）除雪作業計画の策定

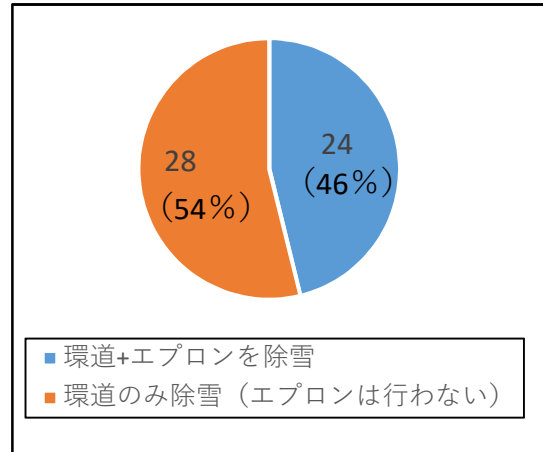


図-8 除雪する範囲

積雪寒冷地のラウンドアバウトでは、円滑な交通運用を確保するため、降雪の都度、路上の雪を除去する作業が必須となる。道路管理者は、予め、ラウンドアバウトの除雪作業計画として、以下の事項を策定する必要がある。

- 1) 除雪作業を実施する除雪機械の種類
- 2) 除雪出動基準（何cmの降雪で除雪機械が出動するか）
- 3) 除雪する範囲は
- 4) 除雪するルートは
- 5) 堆雪の位置はどこか

また、ラウンドアバウトを設計する際に、設計車両（普通自動車やセミトレーラ連結車）の旋回軌跡を確認することは基本である^{7),8)}。これに加えて、積雪寒冷地では、機械除雪に用いる作業車の旋回軌跡を確認しておくことが望ましい。比較的大型な除雪トラック（10t級）や除雪グレーダ（4.3m級）などは、ラウンドアバウトの分離島の縁石部に接触する可能性も排除されないので、予め確認しておくことが望ましい。

4. ラウンドアバウトの将来展望

4-1 立地及び接続道路別の分類

国内設置のラウンドアバウト 124 箇所について、立地及び接続する道路機能別に分類すると、概ね以下の6パターンようになる（表-2）。

- (1) 自専道 IC 接続部
高速道路や自動車専用道路の流出入口と一般道路の交差点。インターチェンジ (IC) やスマートインターチェンジ (SIC)。
- (2) 郊外部幹線道路
幹線道路 (一般国道など) の交差点であり、その立地が郊外部である。
- (3) 市街地幹線道路
幹線道路 (一般国道など) の交差点であり、その立地が市街地である。
- (4) 郊外部非幹線道路
非幹線道路 (都道府県道、市町村道) の交差点であり、その立地が郊外部である。
- (5) 市街地内非幹線道路
非幹線道路 (都道府県道、市町村道) の交差点であり、その立地が市街地である。
- (6) 住宅地内道路
住宅地内に設置されるラウンドアバウトで、比較的、外径が小さい場合が多い。

表-2 立地・道路機能別の分類

	ラウンドアバウト設置例			箇所数
自専道 IC 接続部	豊田市 (鞍ヶ池 SIC)	大田市 (大田朝山 IC)	平泉町 (平泉 SIC)	8
郊外部幹線道路	安中市	上ノ国町	浜頓別町	17
市街地幹線道路	飯田市	日立市	糸満市	8
郊外部非幹線道路	軽井沢町	長井市	北広島市	37
市街地非幹線道路	和泉市	宇都宮市	岐阜市	18
住宅地内道路	仙台市	名取市	堺市	36



図-9 沿道環境の変化を考慮した設置(案)

欧州で見られるラウンドアバウトの設置事例⁹⁾として、沿道環境や道路階層の変化を分かりやすくしている例が見られる。北海道においても、ラウンドアバウト整備を進めるに際して、参考資料として活用できる。

4-2 ラウンドアバウトの設置経緯

交差点のラウンドアバウト改良工事を行う

設置経緯は、表-1に道内3交差点の事例を示している。今後、道内において整備推進するためには、例えば、以下の3パターンが考えられる。

- (1) 新設の交差点をラウンドアバウトとして整備

スマートインターチェンジ (SIC) と一般道路の交差点など、新設箇所への設置。

- (2) 信号交差点からラウンドアバウトへの改良

現行の信号交差点で、交差点速度、交差点遅れ時間やCO₂排出量など環境負荷の観点から、課題がある場合。

- (3) 無信号交差点からラウンドアバウトへの改良

現行の無信号交差点 (例えば、丁字交差点) で、交差点速度抑制、交通事故発生など、課題がある場合。

5. まとめ

(1) 設置効果の計測

道内3ラウンドアバウトについて、交差点速度、交差点遅れ時間、CO₂排出量削減について計測した。うち、浜頓別町の事例について、本報告の中で示したところ、ラウンドアバウト改良により、速度低減や交差点遅れ時間の解消、CO₂排出量削減の効果が発揮された。

(2) 冬期管理の留意事項

積雪寒冷地に位置する国内52ラウンドアバウトの管理者を対象とし、除雪についてアンケート形式による実態調査を実施した。道路管理者によるが、除雪トラック、除雪グレーダ、除雪ドーザが主として使用されていることが分かった。

ラウンドアバウトの交通円滑化を保つ観点から、除雪作業計画として、以下の事項の策定が求められる。

- 1) 除雪作業を実施する除雪機械の種類
- 2) 除雪出動基準
- 3) 除雪する範囲は
- 4) 除雪するルートは

5) 堆雪の位置はどこか

ラウンドアバウト内の雪は、除雪作業の実施により、ラウンドアバウトの外側に押し出される。除雪した雪を堆雪する空間を確保することが重要である。堆雪の空間としては、以下が考えられる。

1) 外側路肩

2) 環道周囲の土地（公共施設や公園などの公的空間）

堆雪空間^{10)、11)、12)}については、道路管理者及び除雪請負業者により、予め決めておくことが肝要である。

(3) ラウンドアバウトの将来展望

立地及び接続する道路機能別^{13)、14)、15)}に、ラウンドアバウトの設置を分類すると、以下の通り。

1) 自専道IC接続部

2) 郊外部幹線道路

3) 市街地幹線道路

4) 郊外部非幹線道路

5) 市街地非幹線道路

6) 住宅地内道路

道内における広域分散型の地域構造や沿道環境や道路階層の変化を踏まえると、上記 1) の自専道 IC 接続部、2) 郊外部幹線道路、4) 郊外部非幹線道路などでのラウンドアバウト設置が効果的であると思料される。

6. おわりに

筆者らは、ラウンドアバウトの設置効果の発信を続け、同交差構造の普及及び環境負荷低減社会の実現に貢献する所存である。

参考文献

- 1) 内閣府：道路交通法第 35 条の 2（環状交差点における左折等）、<https://11tabi.com/roadtrafficlaw/article35-2/>（2024 年 1 月 10 日閲覧）、2014 年 9 月
- 2) 岩浅太一：改正道路交通法の概要～環状交差点における車両等の交通方法の特例、道路、通巻 887 号、2015 年 2 月

- 3) 国土交通省道路局課長通知：望ましいラウンドアバウトの構造について、2014 年 8 月
- 4) 公益社団法人 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2015 年 6 月
- 5) 警察庁：環状交差点の導入状況、<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/seibi2/kisei/roundabout/0503kanjo>（2024 年 1 月 10 日閲覧）、2023 年 3 月
- 6) 宗広一徳、布施浩司、吉田 智、久慈直之、畠山 乃：積雪寒冷地のラウンドアバウトの冬期除雪の現況、寒地土木研究所月報第 830 号、2022 年 4 月
- 7) 宗広一徳、大上哲也、牧野正敏：ラウンドアバウトの冬期管理に関する実験的研究、IATSS Review Vol.39、No.1、2014 年 5 月
- 8) 佐藤信吾、牧野正敏、高本敏志、宗広一徳：ラウンドアバウトの除雪作業と堆雪の影響に関する実験的検討、寒地土木研究所月報第 749 号、2015 年 10 月
- 9) Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen：Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, August 2006
- 10) TRB: Roundabouts: An Information Guide, NCHRP Report 672, 2010
- 11) Takemoto A., Munehiro K., et al.: Optimization of Vehicle Travel Position on Roundabouts in Snowy Cold Regions, Journal of the Transportation Research Board, No.2312, pp.46-55, 2012
- 12) Hillary N. Isebrands: The Art of Plowing a Roundabout, Proceedings of the 3rd TRB International Roundabout Conference, Carmel, 2011
- 13) 警察庁：環状交差点の交通規制の導入に向けた検討について（通達）、2018 年 12 月
- 14) 吉岡慶祐、奥城洋、中村英樹、鈴木弘司、張馨：国内ラウンドアバウト導入状況の経過と立地特性分析第 66 回土木計画学研究発表会・講演集、2022 年 11 月
- 15) 国土交通省：WISNET2050・政策集、2023 年 10 月