積雪寒冷地におけるラウンドアバウトの留意事項

宗広　一徳[1]・倉田　和幸[2]・吉田　　智[2]・伊東　靖彦[3].

[1]国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所（〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号）
E-mail:k-munehiro@ceri.go.jp

[2]国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所
[3]正会員　国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所

積雪寒冷地においては,北海道の３交差点をはじめ,東北・北陸地方なども含めてラウンドアバウトの整備が進んでいる．2023年現在，国内の環状交差点（ラウンドアバウト）は155箇所を数えるが，うち約5割が積雪寒冷地に位置している．2023年３月，道道きたひろしま総合運動公園線に３枝のラウンドアバウトが新規に開通した．道都札幌市内から，プロ野球球団日本ハムの新球場である北海道ボールパークFビレッジ（エスコンフィールド）へのアクセス道路であり，道民にも利用しやすい箇所への導入となった．同ラウンドアバウトの運用開始から７ヶ月を経て，ドライバーの利用状況として方向指示器の点灯の実態調査を行ったので，同速報について報告する．北海道における３事例を踏まえ，積雪寒冷地のラウンドアバウトを円滑に運用していくため，除雪作業計画の策定，エプロン構造と除雪作業の調和など，その導入に当り留意すべき事項がある．本稿において，積雪寒冷地に共通する留意事項について述べる．

Key Words : *Roundabout, Snowy Cold Region, Lying Snow, Land Use*

1. はじめに

我が国で本格的にラウンドアバウトの整備が進められて約10年余りに至っている．2023年3月現在で，国内の環状交差点（ラウンドアバウト）は155交差点が運用されている．2017年に特別豪雪地帯である山形県長井市でラウンドアバウトが供用されたのをはじめ，155交差点のうちの約5割は積雪寒冷地に位置している．特に，積雪寒冷の程度が厳しい北海道では，現在のところ３交差点がラウンドアバウトとして運用されている．2019年に道南の上ノ国町[1)]，2020年に道北の浜頓別町，2023年に道央の北広島市にラウンドアバウトが導入された．北海道道1180号きたひろしま総合運動公園線は，北広島市共栄と北海道ボールパークFビレッジを結ぶ新たなアクセス道路（L=2.4km）として，2023年3月に新規供用された．本道路と北広島市の市道との交差点（北広島市西の里）に道道として初めてラウンドアバウトが採用された（**図-1**）．当該ラウンドアバウトは，３枝構造（２枝を道道，１枝を市道）である．札幌圏と北海道ボールパークFビレッジ間の交通を結ぶことから，プロ野球ゲーム開催時などのイベント時に一時的に交通量がやや多くなることが特徴である．本稿により，北広島市ラウンドアバウトの概要と運用状況の速報として，方向指示器の点灯の実態調査を行ったので報告する。

また，積雪寒冷の程度が厳しい北海道における３交差点の除雪作業実態などを踏まえ，除雪や堆雪など雪の処理方法をはじめ，積雪寒冷地における留意すべき事項を述べる.

2. 調査概要

(1)対象とするラウンドアバウトの構造

道道1180号きたひろしま総合運動公園線の交差点に採用したラウンドアバウトの幾何構造は以下の通りである（**図-1**）.

- 枝数　　：３枝
- 外径　　：32.5m
- 中央島径：16.0m
- 環道幅員：5.0m
- エプロン幅員：2.0m
- 路肩　　：1.25m
- 分離島　：あり



図-1　ラウンドアバウト概観（2023年4月撮影）



図-2　きたひろしま総合運動公園線
（Fビレッジとラウンドアバウトの位置）

(2) 方向指示器の点灯実態調査

車両がラウンドアバウトへ流入及び流出する際の方向指示器の点灯状況について，2023年7月2日及び7月29日の昼間（各２時間）に調査を行った．その結果，7月2日は流入時は85%が正しく点灯し，15%は誤って点灯，流出時は60%が正しく点灯し，40%は誤って点灯した．他方，7月29日は，流入時は87%が正しく点灯し，13%は誤って点灯した．流出時は54%が正しく点灯し，46%は誤って点灯した．

これに対し，道路管理者は，ラウンドアバウト流入時及び流出時の方向指示器の点灯について，WEB動画による啓発活動を繰り返し行った．また，現場においても，方向指示器点灯の警告の看板を設置し，交通ルールの周知に努めた．

3.　ラウンドアバウトの除雪計画

(1) 除雪作業計画の策定

北海道では，上ノ国町，浜頓別町，北広島市の３交差点において，ラウンドアバウトが導入された．３交差点は積雪寒冷の厳しい条件下に位置し，冬期に降雪に見舞われる．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，除雪作業計画を策定する必要がある．具体的には，以下の通りである．

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

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，使用する機材の種別について質問したところ，**図-3**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．

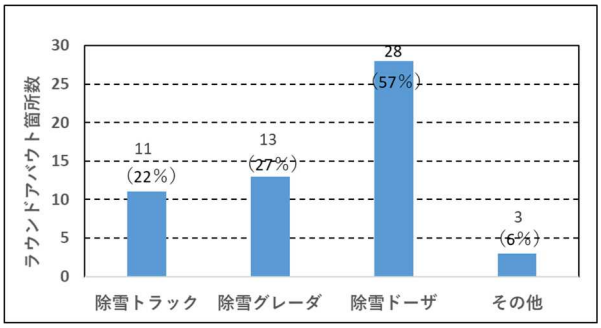


図-3　使用機材の種別



写真-1　除雪トラック



写真-2　除雪グレーダ



写真-3　除雪ドーザ

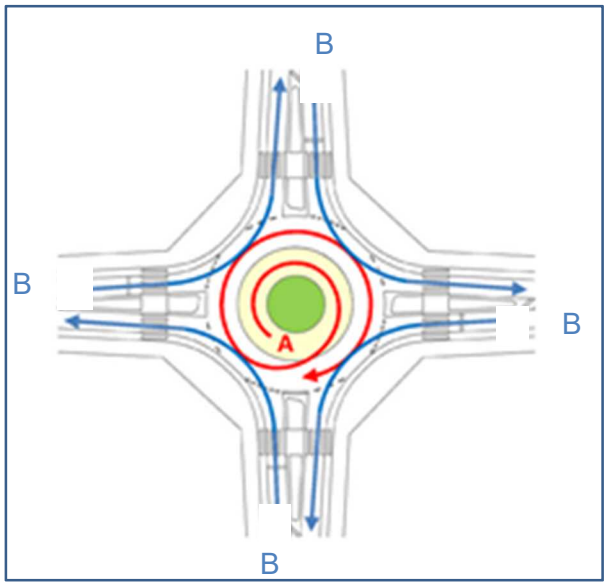


図-4　除雪方法の一例
（A:除雪ドーザ、B:除雪トラック）

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），道府県，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といった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-4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-5**）．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　程度が比較的少ない地域では，「環道のみ除雪する（エプロンは行わない）」傾向が見られた．

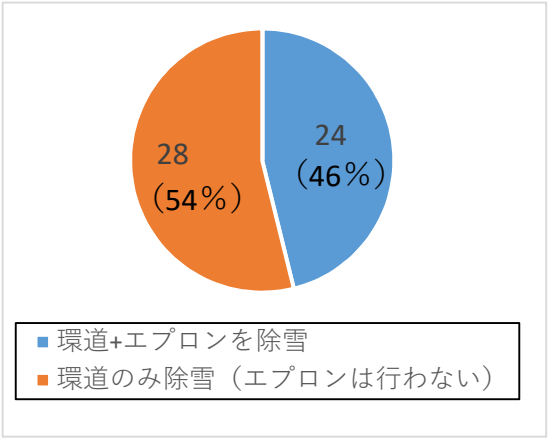


図-5　除雪する範囲

(2) 除雪機械の旋回軌跡の確認

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[2),3),4)]．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（**図-6**，**図-7**）．

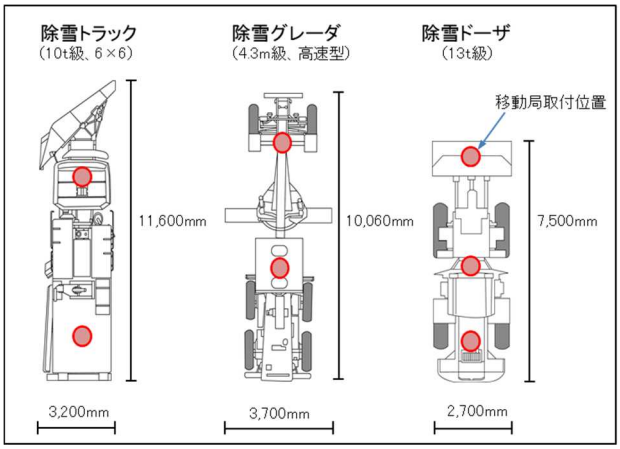


図-6 除雪車の外寸図

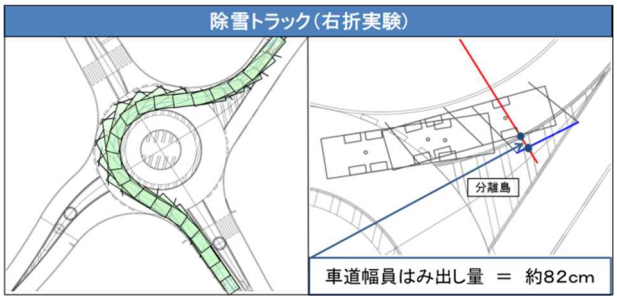
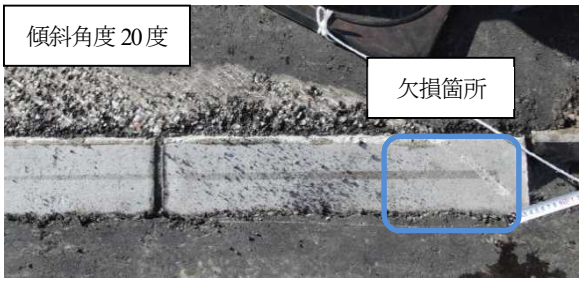


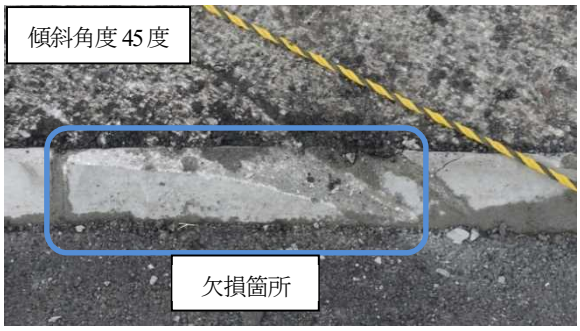
図-7　除雪車の旋回奇跡の一例

(3) エプロン構造との調和

当所所有の苫小牧寒地試験道路において，傾斜角度を可変したエプロンを模擬設置し，除雪グレーダによる



(1) 傾斜角度：20度



(2) 傾斜角度：45度

図-8 除雪グレーダによるエプロン損傷状況
（苫小牧寒地試験道路）



写真-4 除雪グレーダ（7ｔ級）

除雪作業による損傷度合いを調査した．その結果，環道部からすり付け傾斜角度が緩勾配のものが損傷が少なくなる傾向が見られた（**図-8**，**写真-4**）．

この結果を踏まえると，積雪寒冷の厳しい条件下では，除雪作業とエプロン段差の調和を図るため，緩勾配ですり付けるか，段差を設けないことが望ましいと考えられる．

(4) 堆雪スペースの確保

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[5),6),7)]．堆雪の空間としては，以下が考えられる．道路管理者及び除雪受託業者により，予め決めておくことが肝要である。

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）

なお、ラウンドアバウトを流入及び流出する車両から

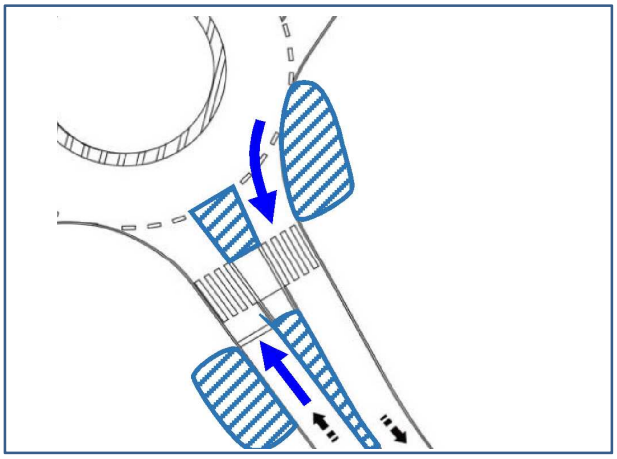


図-9 堆雪を避けることが望ましい場所

の歩行者の視認性を確保するために，横断歩道の近接に堆雪することは望ましくない（図-9）．

(5) 排水機能

ラウンドアバウトの横断面については，しっかり排水勾配を確保し，冬期間に滞水させないことが重要である．滞水すると，積雪寒冷地では路面が凍結することが懸念される．路面の凍結は，交通事故を誘発する原因にもなり得る．したがって，排水機能を十分に確保することが重要である．

4. まとめ

(1) 北広島市のラウンドアバウト

道道1180号きたひろしま総合運動公園線のラウンドアバウトは，３枝構造で2023年3月に供用された．ドライバーによる方向指示器の点灯状況について実態調査を行った．2023年7月時点の調査で，方向指示器を正しく点灯している割合は，流入時は約9割，流出時は約6割程度であった．これに対し，道路管理者は，様々な広告媒体により啓発活動を繰り返し行った．

(2) ラウンドアバウトの除雪計画

北海道で導入された３交差点（上ノ国町，浜頓別町，北広島市）の事例などを踏まえ，ラウンドアバウトに求められる除雪計画[8)]を整理したところ，以下より構成される。

①除雪作業計画の策定
②除雪機械の旋回軌跡の確認
③エプロン構造との調和
④堆雪スペースの確保
⑤排水機能の確保

(3) ラウンドアバウトの交通ルールの周知向上

ラウンドアバウトを利用するに際し，ドライバーによる交通ルールの周知が徹底される必要がある。近年，

これを行うために，従来の紙の広告媒体に加えて，インターネットやSNSが利用される事例が増えている．北広島市のラウンドアバウトにおいても，インターネットにより動画を再生し，方向指示器の点灯など，交通ルールの周知の活動を行った。

5 おわりに

道道1180号きたひろしま総合運動公園線のラウンドアバウトは，2023年3月から運用が開始された．約７ヶ月間を経過したが，比較的順調に運用されている．これにより，北海道では３番目のラウンドアバウトとなった．これから，本格的な冬期を迎えるが，他の２箇所（上ノ国町，浜頓別町）も含めて，積雪寒冷下の厳しい条件下のラウンドアバウト運用に関する調査を継続する予定である．

謝辞：本研究の推進に際しては，北海道空知総合振興局札幌建設管理部及び北広島市からのご協力を賜りました．ここに謝意を表する．

参考文献

1) 宗広一徳, 中村直久, 中谷幸生, 濱塚弘行, 金子恵造, 田名部一馬：国道 228 号上ノ国町大留交差点の改良について, 第60回土木計画学研究発表会論文集, 2019.
2) 小林寛, 高宮進, 吉岡慶佑, 米山喜之：ラウンドアバウト幾何構造基準の策定に向けた基礎研究， IATSS Review Vol.39, No.1, pp.37-46, 2011.
3) 国土交通省道路局通知：望ましいラウンドアバウトの構造について, 2014年8月8日.
4) 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年.
5) 大上哲也, 牧野正敏, 石川真大：ラウンドアバウトにおける効率的な除雪工法の検討，土木学会論文集 D3（土木計画学）,Vol.67, No.5, pp.129-136, 2011 .
6) 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, pp.47-55, 2014.
7) 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, 寒地土木研究所月報 No.749, 2015.
8) 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No.830、pp.34-40、2022.

(2023.10. 13 受付)

Precautions for Roundabouts in Snowy and Cold Regions

Kazunori MUNEHIRO, Kazuyuki KURATA, Satoshi YOSHIDA
and Yasuhiko ITO

In cold, snowy regions, roundabouts are being constructed at three intersections in Hokkaido, as well as in the Tohoku and Hokuriku regions. As of 2023, there are 155 roundabouts in Japan, of which approximately 50% are located in snowy, cold regions. In March 2023, a new roundabout with three branches was opened on the Hiroshima Sports Park Line. It is an access road from Sapporo City, the capital of Hokkaido, to Hokkaido Ball Park F Village (Escon Field), the new stadium of the professional baseball team Nippon-Ham, and has been installed in a location that is easily accessible to Hokkaido residents. Seven months after the roundabout began operating, we conducted a survey on the use of turn signals by drivers, and we would like to report on this preliminary report. Based on three cases in Hokkaido, in order to smoothly operate roundabouts in snowy and cold regions, there are some points to keep in mind when introducing them, such as formulating snow removal work plans and harmonizing apron structure and snow removal work.In this paper , we will discuss common considerations in snowy, cold regions.