

国道275号浜頓別町ラウンドアバウトの冬期管理

宗広 一徳¹・布施 浩司²・吉田 智²・対馬 一成³・
・島山 乃²

¹正会員 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正会員 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所

³国土交通省北海道開発局稚内開発建設部浜頓別道路事務所.

2020年10月に開通した浜頓別ラウンドアバウトは、外径36mの4枝（2枝：国道，1枝：道道，1枝：町道）により構成されている。幹線機能を持つ国道275号を結ぶことから、物流・観光などの重要な役割を担っている。また、浜頓別町では年間累積降雪量が約5mにも及び、度々吹雪に見舞われることもある。厳冬期の日最高気温は氷点下約2度、日最低気温の平均値は氷点下10度にもなり、極めて厳しい積雪寒冷の条件下にある。そのため、ラウンドアバウト導入に際し、冬期管理を円滑にすることが最重要課題の一つであった。本稿では、同ラウンドアバウトで実施している冬期管理として、ラウンドアバウト幾何構造と除雪作業計画の関係、エプロン構造、除雪機械の組合せに関して事例報告する。

Key Words : Roundabout, Winter Management, Snow Plowing, Snowy and Cold Region

1. はじめに

国道275号は、札幌市と浜頓別町を結ぶ幹線国道（総延長L=313.8km）である。浜頓別町は、同国道の終点に位置している。浜頓別町内の同交差点は、従来は平面十字四枝交差点であったところ、同交差点の事故対策として、ラウンドアバウトへの改良が実施された。また、近接エリアに道の駅「北オホーツクはまとんべつ」の導入計画もあったところ、シンボルゲートとして浜頓別町のまちづくりへの寄与、及び交通事故被害軽減の観点から、同構造の導入に至った。2020年に約5ヶ月間、同交差点の改良工事が実施され、2020年10月に完成に至った（図-1）。本稿では、積雪寒冷の条件を配慮した構造要件（環道幅員、エプロン形状）及び除雪計画（機械除雪方法）、同交差点の運用開始前後の活動実態について報告する。

2. 浜頓別交差点改良の概要

旧浜頓別交差点は、従来は信号制御による平面十字交差点であったが、交差点での出合頭事故及び追突事故



図-1 ラウンドアバウト概観

が発生していることから、安全性向上が求められていた。さらに、近接エリアに道の駅「北オホーツクはまとんべつ」の導入計画もあったところ、浜頓別町のシンボルゲートとして機能も考慮され、ラウンドアバウトの導入に至った。同改良事業の主たる目的は、以下の通りである。

- ① 交通事故被害軽減
- ② 交差点での速度の平滑化及び速度抑制

- ③ 交差点遅れ時間の減少
- ④ 停電時にも機能する災害に強い構造の導入
- ⑤ 浜頓別町のシンボルゲートとしての機能の発揮

設計車両、交差点交通量並びに大型車混入率の条件を考慮し、ラウンドアバウトの基本構造を以下の通り決定した(図-1参照)。

- ・設計車両：セミトレーラ連結車(車両長：16.5m)
- ・外径：36.0m
- ・中央島直径：18.0m
- ・環道幅員：5.0m
- ・路肩幅員：1.0m
- ・エプロン幅員：2.5m
- ・分離島：設置あり
- ・ゆずれ線と横断歩道間の長さ：5.0m

また、浜頓別町の気候は、夏期は冷涼、冬期は最深1~1.5mの積雪となり、風が強く吹雪がしばしば発生する。2020年の毎月の平均最高気温、平均最低気温、降雪日数については、図-2の通りである。積雪期間は例年11~4月の6ヶ月間にも及ぶ。2020年の年間降雪日数は79日であった。

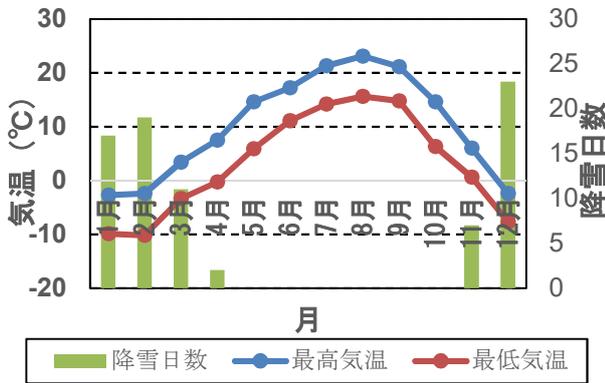


図-2 浜頓別町の気象状況¹⁾ (2020年)

3. 改良前後のプローブ調査

(1) 旅行時間の比較

小型車両(カラーフィールダー)をプローブ車両とし、被験者参加の走行実験を行った。プローブ車両には、ドライブレコーダー(CJ-DR450)を搭載し、データ(時間、速度、前後加速度、横加速度)を計測した。被験者ドライバーは普通自動車免許を有する30代~50代のドライバーにより構成された。交差点改良前後について、交差点を含む400m区間の旅行時間を比較したところ、図-3を得た。ラウンドアバウトへの改良後は、無用に信号待ちすることがないので、旅行時間が早くなる傾向が見られた。

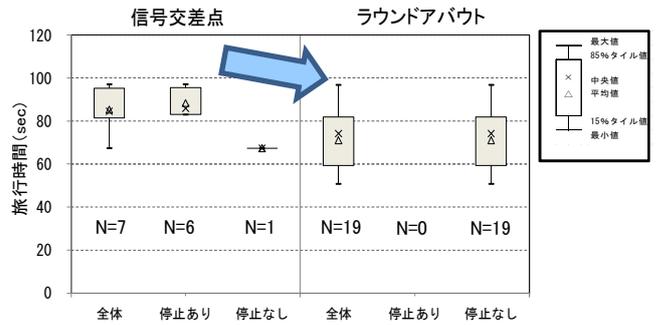


図-3 旅行時間の比較(音威子府→枝幸方向)
(信号交差点:2019年1月、ラウンドアバウト:2021年1月)

(2) 交差点速度の低減

交差点改良前後の交差点内の中央断面の速度を比較したところ、図-4を得た。ラウンドアバウトにおける速度が、平均値で16km前後へと減速しており、信号交差点時の平均値20km/h前後と比較し、十分な減速効果が発揮された。

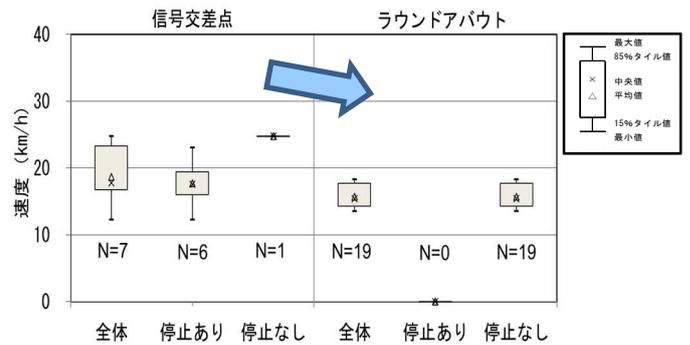


図-4 交差点速度の比較(音威子府→枝幸方向)
(信号交差点:2019年1月、ラウンドアバウト:2021年1月)

(3) 交差点遅れ時間の低減

交差点改良前後の交差点遅れ時間を比較したところ、図-5を得た。交差点改良前は、平均値で13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計測されなかった。

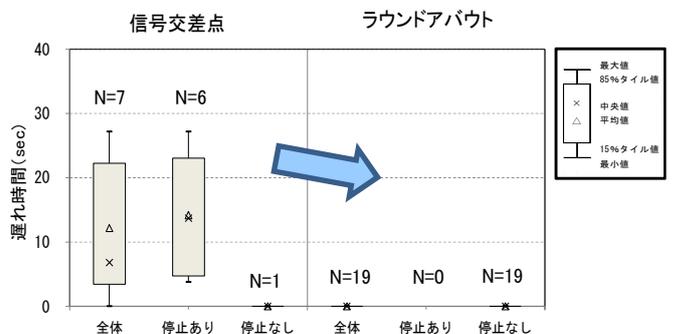


図-5 交差点遅れ時間の低減(音威子府→枝幸方向)
(信号交差点:2019年1月、ラウンドアバウト:2021年1月)

したがって、ラウンドアバウト改良により、交差点での交通円滑化の観点から、十分な効果が発揮されたとと言える。

(4) 環境負荷低減 (CO₂排出量の減)

プローブ車両に燃費計 (FCM-MX1) を搭載し、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-6 を得た。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。

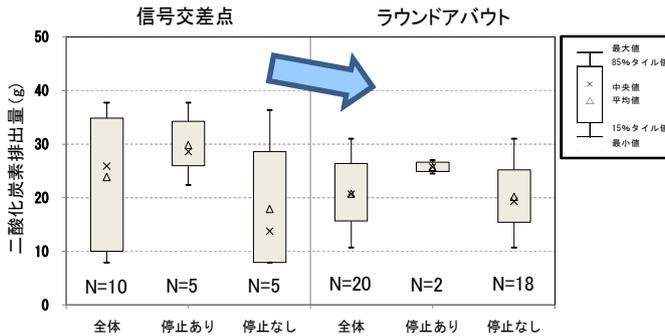


図-6 環境負荷の低減 (音威子府→枝幸方向)
(信号交差点: 2020年8月、ラウンドアバウト: 2020年10月)

4. 冬期管理について

(1) 除雪計画の作成

浜頓別町の厳冬期の1~2月の気温は、日最高気温の平均値: 氷点下約2度、日最低気温の平均値: 氷点下10°Cにも達する。例年、冬期の11月~4月までの約6ヶ月間に降雪が観測される。年間の累計降雪量は100~300cm程度にも及んでいる。近年の傾向として、年によって累計降雪量の変動が大きいとともに、局所的な暴風雪に見舞われる機会の増加傾向が見られる。

すなわち、冬期間においても、ラウンドアバウトの

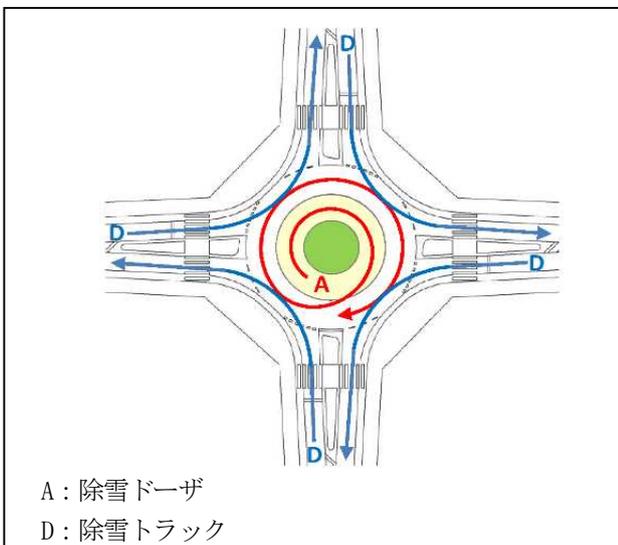


図-7 除雪計画の概略

円滑な運用確保のため、適切な冬期管理が求められた。既往研究²⁾なども踏まえ、除雪計画を策定した。

- ① 除雪出動基準: 5~10cm程度以上の降雪
- ② 環道部の除雪: 実施
- ③ エプロン部の除雪: 実施
- ④ 除雪方法: 機械除雪による
- ⑤ 除雪した雪の堆雪スペースを確保: 中央島, 路肩, 歩道

環道部の除雪については、国道管理者である稚内開発建設部浜頓別道路事務所が担当し、機械除雪を行った。除雪機械の種別は、主として除雪トラックと除雪ドーザの組合せによった (図-7)。除雪トラック並びに除雪ドーザによる実際の作業状況は写真-1、写真-2に示す通りである。



写真-1 除雪トラックによる作業状況



写真-2 除雪ドーザによる作業状況

(2) 幾何設計における留意事項

ラウンドアバウトの横断面構成 (環道幅員, エプロン幅員, 路肩幅員) を決定する際、除雪車両の除雪装置のバケット幅員やスノープラウ幅員との関係を考慮した。これに加えて、除雪した雪を一次堆雪できる空間として、外側路肩及び歩道の一部を堆雪空間として確保した。

現地で用いられる主たる除雪機械としては、除雪トラック、除雪グレーダ、除雪ドーザがある (図-8)。これらによる作業を組み合わせることにより、ラウンドアバウトの環道部及びエプロン部の除雪が完了する。除雪装置であるスノープラウ幅員及びバケット幅員は、約2.7~3.2m程度である。



図-8 除雪機械の種別と寸法



(a) 除雪トラック



(b) 除雪グレーダー



(c) 除雪ドーザー

(3) 舗装及び排水計画

環道内の路面凍結抑制などを目的とし、密粒度アスコンによる舗装を行った。同アスコンの特長は以下のとおりである。

- ① すべり抵抗性の確保
- ② 耐摩耗性に優れる
- ③ 積雪寒冷地の地域特性に対応

また、当該交差点は、融雪期（例年3～4月頃）には、堆雪部からの雪融け水が大量に発生することが想定される。よって、環道内に滞水し路面が凍結することを防ぐため、排水計画を策定した。

5. エプロン部の構造検討

(1) エプロン部の構造

環道とエプロン間の境界に位置するエプロン端部の構造については、歩車道境界ブロック I 型特殊変形型b（重車両対応型）を用いた。環道部舗装表面からはエプロン高さ2cm→5cmの構造になっている（図-9）。

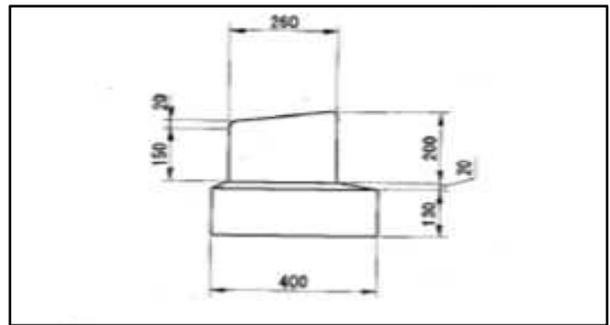


図-9 エプロン部の構造（単位：mm）

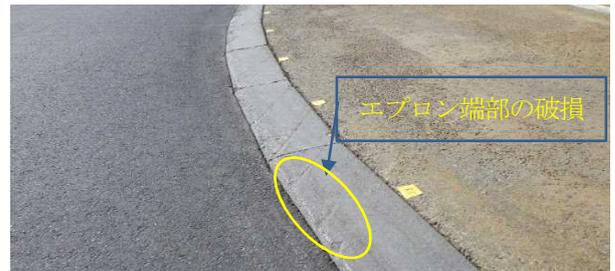


図-10 エプロンの損傷状態（1冬経過）

エプロン構造を決定する際に、主として以下の事項を考慮した。

- ① 環道部における除雪車両の作業実施により、エプロン端部の破損が想定されるが、その破損をできるだけ小さくする（図-10参照）。
- ② 破損したエプロンについては、将来的に補修する必要が生ずる。将来想定される補修作業をできるだけ容易にすることが求められる。
- ③ エプロン部を走行する重車両への耐久性、及び小型車両のエプロン部への乗り上げを抑制する効果を発揮させる。

(2) エプロン段差に関する予備実験

積雪寒冷の気象状況及び地域特性を考慮したエプロン構造を検討するに際し、エプロン段差に関する予備実験を実施した。試験場所は、寒地土木研究所苫小牧寒地試験道路（北海道苫小牧市柏原 1-18）であった。

エプロン端部の高さ、環道舗装面からの擦り付け角度、凹凸の形状などを可変させて、試験道路のラウンドアバウト区間の往路部と復路部に設置した。試験対象としたエプロン構造は、図-11 に示す 6 種類とした。



図-11 試験対象としたエプロン端部形状

小型車両のエプロン乗り上げ時の速度と衝撃度の計測結果を図-12 に示す。なお、速度指示の有無は区別せず、同一の条件として整理した。

すりつけ形状の結果については、衝撃度の低い順から、傾斜角 20°高さ 5cm、傾斜角 20°高さ 7cm、傾斜角 30°高さ 7cm となった。また、鉛直形状と比較すると、傾斜角 20°高さ 7cm は鉛直形状より若干低く、傾斜角 30°高さ 7cm は、鉛直形状よりも高くなった。

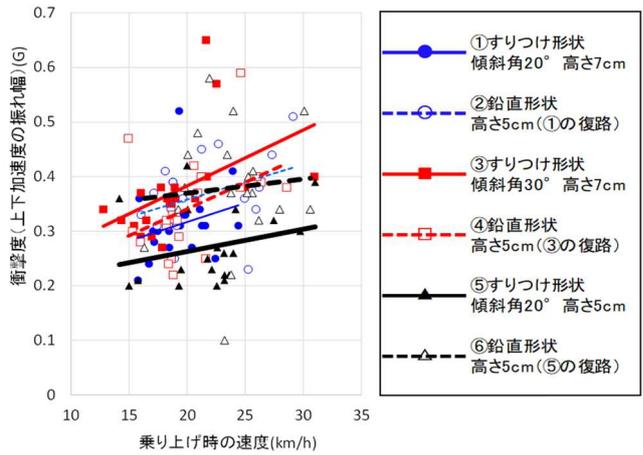


図-12 走行速度と衝撃度

また、被験者ドライバーによる主観評価実験の結果について、項目別の評価点数の平均値を図-13 に示す。鉛直形状については、ほぼ同じ評価点数であった。

すりつけ形状については、傾斜角 20°高さ 7cm は、傾斜角 20°高さ 5cm より評価点数が低く、走行の支障になってはいるが鉛直ほどではないという結果であった。また、傾斜角 30°高さ 7cm は、鉛直形状とほぼ同じ評価点数であった。

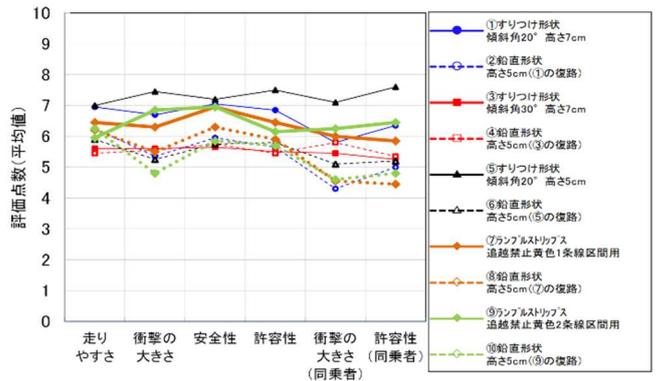


図-13 エプロン端部形状別の主観評価

過年度に実施した除雪機械の実作業によるエプロン端部の損傷実験⁴⁾並びに乗り上げ時の衝撃度実験⁵⁾の結果、及び国内の多雪地での導入事例⁶⁾も踏まえ、最終的には図-9に示すエプロン構造を採択するに至った。

6. ラウンドアバウトの交通ルールの周知の活動

ラウンドアバウト運用開始に先立ち、浜頓別町在住者及び道路利用者に対し、ラウンドアバウトの交通方法の習得・理解の向上のための取り組みとして、町広報誌の活用、ラウンドアバウト説明会の開催、ラウンドアバウト通行体験会の開催などを行った。

(1) 広報誌・SNSの利用

浜頓別町広報誌「広報はまとんべつ」において、浜

頓別交差点がラウンドアバウトに改良されること、通行方法について掲載し、交通ルールの普及に努めた。具体的には、以下の事項について対象とした。

- ① 環道内は時計回りの通行である。
- ② 環道内を走行している車両が優先である。
- ③ 車両は、環道内への流入時にはウィンカー表示は不要で、環道からの流出時に必ずウィンカーを出す。

浜頓別町内のホームページやTwitter（ツイッター）などのSNS（ソーシャル・ネットワークキング・サービス）において、ラウンドアバウトのCG動画を掲載してもらい、交通ルールの普及活動を積極的に行った。浜頓別町内の在住者を対象とし、ラウンドアバウト説明会を計画段階、工事着手時などを含め、複数回実施した。

(2) ラウンドアバウト通行体験会の開催

2020年10月7日(水)と8日(木)の両日、稚内開発建設部浜頓別道路事務所構内において、ラウンドアバウト通行体験会を開催した(図-14)。浜頓別町の町民を中心とし、地元小中学生なども含めて約200名が参加した。同事務所構内に設置した模擬ラウンドアバウトにおいて、ラウンドアバウトを通行する車両搭乗体験、ラウンドアバウトの横断歩道歩行体験、自転車通行の実演を行った。参加者に対し、ラウンドアバウトの交通ルールを習得させると共に、ラウンドアバウトへの理解の向上に大きく寄与した。



(1)横断歩道歩行体験 (2)車両の走行体験

図-14 通行体験会の実施状況

表-1 ラウンドアバウト通行体験会

日時	2020年10月7日(水)・8(木) 10～17時
主催・共催	国土交通省北海道開発局稚内開発建設部 北海道警察旭川方面本部 浜頓別町
参加者	200名
体験会	体験1 車両搭乗体験 体験2 歩行者横断体験 体験3 自転車通行の実演

よりラウンドアバウト運用開始されるに至った。本研究の結果のまとめは、以下の通り。

(1) 交差点改良前後のプロープ計測

交差点改良前後の旅行時間、交差点速度、交差点遅れ時間、環境負荷低減(CO₂排出の減)について、プロープ車両による計測を行った。各項目ともに、ラウンドアバウトへの改良による改善効果が見られた。

(2) 冬期管理

浜頓別町の積雪寒冷地である地域特性を踏まえ、ラウンドアバウトの除雪計画を立案し、実践した。エプロン構造についても、除雪車両による作業を考慮した構造とした。1冬経過した段階であるが、エプロン端部の破損は比較的少なかった。

(3) 除雪作業を考慮したラウンドアバウト構造

除雪した雪の堆雪スペースとして、環道部の外側路肩及び周囲の歩道を活用し、実践した。堆雪の実態については、引き続き計測を続ける予定である。

本ラウンドアバウトについて、積雪地における運用事例としてまとめ、留意点を整理し、報告していく予定である。これを通じ、積雪地でのラウンドアバウト導入に貢献していく所存である。

謝辞：本研究の推進に際しては、浜頓別町在住者をはじめ道路利用者各位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) 気象庁：各種データ資料～過去の気象データ検索、<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/ctrn/index.php>, (2021年9月30日閲覧)
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 久慈直之, 山口洋士, 飯田美喜：ラウンドアバウトにおけるエプロン構造の違いによる車両走行試験について, 寒地土木研究所月報No.806, 2020.
- 6) 長井市建設課建設整備係：山形県長井市ラウンドアバウトの取り組み特別豪雪地帯でのラウンドアバウト, 道路行政セミナー, 2017.
- 7) 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.
- 8) 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.

(2021.10.1 受付)

7. おわりに

国道275号浜頓別ラウンドアバウトは、2020年10月

Roundabout Winter Management of National Route 275 in Hamatombetsu Town, Hokkaido

Kazunori MUNEHIRO, Koji FUSE, Satoshi YOSHIDA, Kazunari TSUSHIMA
and Osamu HATAKEYAMA

The Hamatombetsu Roundabout, which opened in October 2020, consists of four branches (2 branches: national road, 1 branch: prefectural road, 1 branch: town road) with an outer diameter of 36 m. Since it connects National Highway No. 275, which has a trunk line function, it plays an important role in logistics and tourism. In Hamatombetsu Town, the cumulative annual snowfall is about 5 m, and it is often hit by snowstorms. The daily maximum temperature in the midwinter is about 2 degrees below freezing, and the average daily minimum temperature is as high as 10 degrees below freezing. Therefore, when introducing the roundabout, smooth winter management was one of the most important issues. In this paper, we report a case study on the relationship between the roundabout geometric structure and the snow removal work plan, the truck apron structure, and the combination of the snowplow as the winter management implemented at the roundabout.