

北海道におけるラウンドアバウト導入に向けて

国立研究開発法人 土木研究所
寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
寒地交通チーム 主任研究員
宗広 一徳



1. はじめに

我が国における実践的なラウンドアバウト(円形交差点のうち、環道において車両が時計回りに通行し、かつ流入車両によりその通行を妨げられない構造)研究の先駆的な取り組みとして、基本の幾何構造及び冬期管理工法の検討を目的とし、寒地土木研究所は、2009年に、苫小牧寒地試験道路(苫小牧市字柏原211番地1)において、環道外径26m(路肩を含めて27m)の環道1車線型ラウンドアバウトを試験設置しました。これは、当時、我が国では新たな交差点制御方式であるラウンドアバウトが実在しなかったことによります。試験設置後、寒地土木研究所では、路面状態の変動に応じた実車走行実験及び冬期管理工法等に関する実験に取り組んできました。さらに、関係機関・省庁とも連携・協力し、国内におけるラウンドアバウトの実現に向けて尽力してきました。本稿では、国内におけるラウンドアバウトの動向、苫小牧寒地試験道路での実験結果及び望まれる北海道におけるラウンドアバウトの展開について紹介します。

2. 国内におけるラウンドアバウトの動向

昨年8月8日の国土交通省道路局による「望ましいラウンドアバウト¹⁾」の発出、昨年9月1日の「環状交差点(ラウンドアバウト)の通行方法」等を定めた改正道路交通法の施行に伴い、国内ではラウンドアバウトの導入が加速し



写真-1 国内第1号になった本格的なラウンドアバウト(長野県飯田市東和町)

年次	ラウンドアバウトの研究・実務の流れ
2009年	寒地土木研究所が苫小牧寒地試験道路に環道1車線型ラウンドアバウトを試験設置、走行実験を行う。(公財)国際交通安全学会研究プロジェクトと協力)
2010年	ラウンドアバウトの社会実験(長野県飯田市吾妻町)
2011年	ラウンドアバウトの社会実験(長野県飯田市吾妻町)
2012年	ラウンドアバウトの社会実験(長野県軽井沢町六本辻交差点)
2013年	環道1車線型ラウンドアバウトが新設される。(長野県飯田市東和町)
	国土技術政策総合研究所が苫小牧寒地試験道路にてラウンドアバウトの実験(幾何構造、自転車走行)を行う(9月)。
2014年	ラウンドアバウトの社会実験(静岡県焼津市、滋賀県守山市)
	長野県飯田市で、全国の自治体などが参加し、第1回ラウンドアバウトサミットが実施される(1月)。
	国土交通省道路局より、「望ましいラウンドアバウトの構造について」の課長通知が発出される(8月8日)。
	「環状交差点における通行方法」等を定めた改正道路交通法が施行される(9月1日)。
2015年	国土技術政策総合研究所が苫小牧寒地試験道路にてラウンドアバウトの実験(交通容量、幾何構造)を行う(9月)。
	警察庁が苫小牧寒地試験道路にてラウンドアバウトの実験(自転車走行)を行う(11月)。
	「ラウンドアバウト」の内容を盛り込み、「道路構造令の解説と運用」の改訂版が発行される(7月)。
2015年	国内で、15都府県、30市町、48交差点が環状交差点(ラウンドアバウト)に指定される(8月末現在)。
	札幌で、寒地土木研究所主催による「ラウンドアバウトを活用したまちづくり・地域づくり」セミナーが開催される(10月8日)。

表-1 最近のラウンドアバウトの動向

ています。最近の国内におけるラウンドアバウトの動向は、表-1に示す通りです。寒地土木研究所では、関係機関・省庁((公財)国際交通安全学会、国土技術政策総合研究所、警察庁)とも連携・協力し、ラウンドアバウトに関する実験に取り組んできました。本年8月末日現在で、国内では、15都府県、30市町の48交差点が環状交差点(ラウンドアバウト)に指定されています。また、本年10月には、札幌で「ラウンドアバウトを活用したまちづくり・地域づくり」セミナーが開催されたのをはじめ、国内各地で同様の取り組みが着手されており、地方部でのラウンドアバウト普及により、自律的交通安全社会の実現やさらには地方創生への貢献が期待されています。

3. ラウンドアバウトの設計

苫小牧寒地試験道路での環道1車線型ラウンドアバウトの試験設置にあたり、ドイツのラウンドアバウト設計ガイドライン(Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehr²⁾)を参考としました。構成要素の諸元は次ページの通りです。

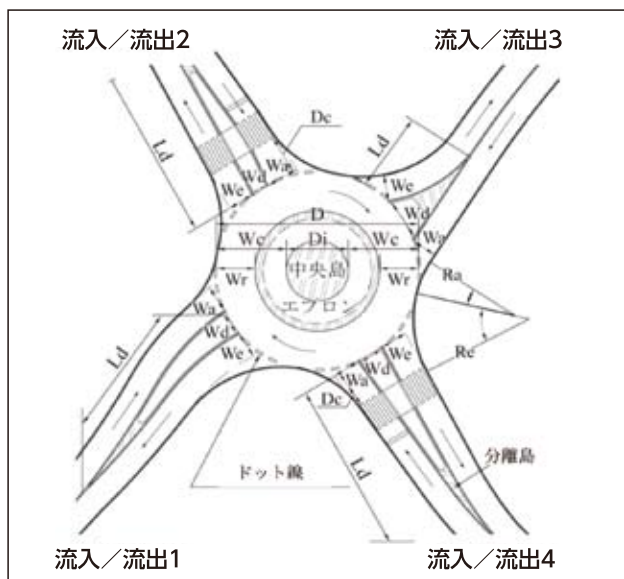


図-1 ラウンドアバウトの構成要素

1) 主要な部位

- ・環道外径(D):26.0m(路肩を含めて27.0m)
- ・環道車線幅員(Wr):5.0m
- ・環道走行幅員(環道車線幅員+エプロン幅員)(Wc):9.0m
- ・横断勾配(Cf):0%

2) 中央島

- ・エプロンの設置:有り
- ・エプロンの材料:白色の仮設路面表示材(3M製:CV00001A)
- ・中央島直径(Di):8.0m
- ・エプロン幅員(W):4.0m
- ・中央島の高さ(Hi):0.5m

3) 流入/流出部

- ・流入部幅員(Wa):3.5m, 3.25m
- ・流出部幅員(We):3.5m
- ・流入部曲線半径(Ra):13.0m
- ・流出部曲線半径(Re):15.0m

4) 横断歩道

- ・横断歩道とゆずれ線の間隔(Dc):5.0m

5) 分離島

- ・分離島の設置:有り
- ・分離島延長(Ld):30.0m, 14.3m
- ・分離島幅員(Wd):3.25m, 2.0m, 6.5m

6) 区画線

- ・ゆずれ線の設置:流入部と流出部にドット線

なお、同ガイドラインでは、環道の中心から外側に横断勾配(2.5%下り)を設けるとされていますが、本実験では同勾配は設けず、平坦としました。中央島及び分離島については、土嚢(約50cm×50cm×20cm)を積み重ね、上部を緑色の人工芝シートで覆い、盛土と張芝のイメージを再

現しました。試験設置したラウンドアバウトは図-1に示す通りです。

4. 冬期実車走行実験

当所では、2009年以降、苫小牧寒地試験道路に設置したラウンドアバウトにおいて、積雪寒冷地で想定される諸課題を踏まえて、以下の実車走行実験を行いました。

- ・乾燥路面及び雪氷路面状態における実車走行実験(写真-2、写真-3)
- ・大型車(セミトレーラ連結車)の走行軌跡及び車両挙動実験
- ・除雪車の走行軌跡及び施工性に関する実験



写真-2 実車走行実験(秋期:乾燥路面)



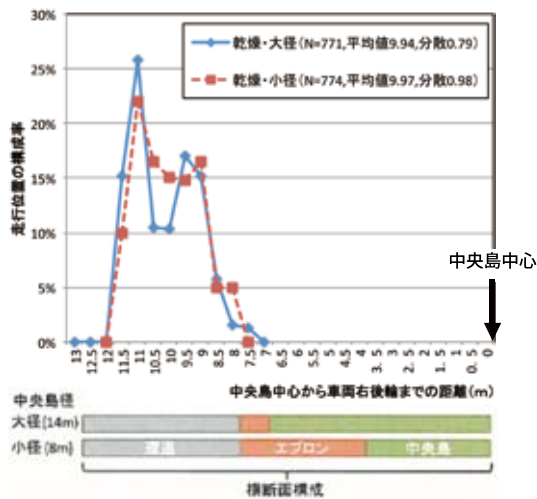
写真-3 実車走行実験(冬期:雪氷路面(圧雪))

前述の実験を通じ、積雪寒冷地においてラウンドアバウトを導入検討する際の設計の留意事項について、以下に述べます。

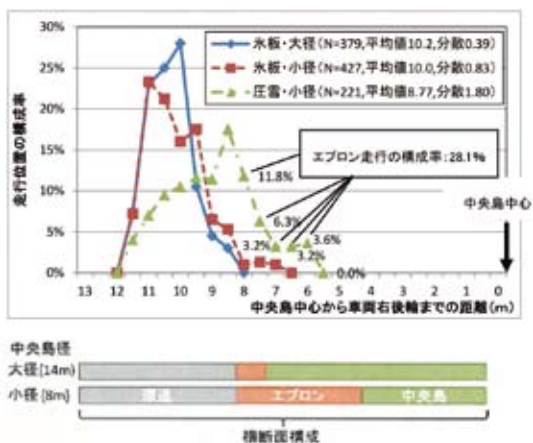
(1) 横断面構成の配分

ラウンドアバウトの横断面構成として以下の2ケースを対象とし、実車走行実験により車両走行位置³⁾を確認しました。路面状態として乾燥路面と雪氷路面(圧雪、氷板)を対象としました。この実験を行ったのは、冬期の降雪及び積雪に伴い、ラウンドアバウトの区画線が見えなくなり、環道とエプロンの位置が不明瞭になることが懸念されるからです。

- 1) 中央島径大径(環道幅員:5m、エプロン幅員:1m、中央島径:14m)
- 2) 中央島径小径(環道幅員:5m、エプロン幅員:4m、中央島径:8m)



(1) 秋期：乾燥路面



(2) 冬期：雪氷路面(圧雪、氷板)

図-2 走行位置の分布(上:秋期、下:冬期)

実験車両は小型車とし、実験ケース毎に被験者ドライバー12~20人がラウンドアバウトを自由走行したときの車両右後輪の走行位置を記録しました。車両右後輪の位置と実験ケース毎の構成率は、図-2に示す通りです。

秋期・乾燥路面状態で環道とエプロンの境界が視認できる場合は、中央島径に関わらず実験車両は環道を走行することを確認しました。他方、冬期・雪氷路面状態では環道とエプロンの境界が不明瞭になり、中央島径が小さい場合、エプロンを走行する車両の構成率が上昇しました。中央島径が大きい場合は、車両は環道内を走行し、走行位置の偏差が小さくなりました。よって、冬期においても車両走行位置を環道内に誘導し、走行位置の偏差を小さくするためには、中央島径を大きくすることが有効であることが分かりました。

(2) 道路付属物の設置

冬期の降雪及び積雪に伴い、ラウンドアバウトを構成する分離島、中央島、区画線などをドライバーが視認できなくなる懸念されます。しかし、実車走行実験において、走行後に被験者ドライバーから感想を聞いたところ、「冬期条件下においてもラウンドアバウトの中央島や分離島の凸

凹を十分認識できるので、ほとんど問題はない」などの回答が見られました(ただし、積雪が20cm~30cm程度以下の実験条件)。他方、欧米諸国の積雪地域では、分離島の存在を示す標識を設置していることから、我が国においても、特に積雪の多い地域では、ドライバーへの注意喚起の観点から、同内容を看板として設置することも一案として考えられます(写真-4)。



(3) 大型車の走行

ラウンドアバウト走行における特に厳しい条件として、セミトレーラ連結車が雪氷路面状態を走行する状態を再現しました(写真-5)。実験車両(セミトレーラ連結車(L=16.1m)、積載荷重:20t)により、ラウンドアバウトを自由走行時の走行軌跡及び車両挙動を確認しました。これにより、冬期条件下においてもセミトレーラ連結車がラウンドアバウトを走行できることが確認できました。なお、走行後に被験者ドライバーから感想を聞いたところ、「冬期・雪氷路面状態のラウンドアバウトは、秋期・乾燥路面状態と比べてより慎重な運転を求められるので、やや緊張した」などの回答が見られました。



(4) 除雪車の施工性

ラウンドアバウトにおける除雪車の施工性を明らかにするため、除雪トラック(10t級)、除雪グレーダ(4.3m級)、除雪ドーザ(13t級)の3機種を対象とし、除雪車の旋回軌跡を確認しました。その結果、3機種の最小回転半径を比較し、中央島直径8mの小型環道1車線型ラウンドアバウトへの除雪適応性は除雪ドーザが最も優位であることを確認し、冬期除雪を施工する除雪車の配置を検討する上での基礎資料を得ました。

また、環道とエプロンの段差部分に起因する除雪時の

残雪状況を確認するため、エプロン部に右側タイヤを乗り上げた時の作業状況を再現しました。その結果、段差が4cmの場合の除雪ドーザによる施工で厚さ40mm程度の残雪が生じることを確認しました(写真-6)。

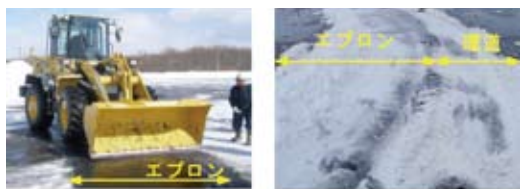


写真-6 除雪ドーザによる除雪作業(左: 除雪ドーザ, 右: 残雪の状況)

エプロン部については、基本的に小型車は走行せず、旋回時の占有幅員が大きくなる大型車のための走行に限定されることから、米国の事例⁴⁾等も参考にし、積雪の少ない地域であれば除雪作業を行う必要性は低いと考えられます。しかし、局所的な豪雪に見舞われた場合や、積雪の多い地域では、エプロン部の除雪も必要と考えられます。その場合には、冠雪したエプロン端部への除雪装置の接触による損傷発生等も懸念され、対応の検討が必要です。

5.望まれるラウンドアバウトの展開

(1) 北海道における導入

ラウンドアバウトの導入に当たっては、どの位置に適切に導入するかが重要です。ドイツをはじめとする欧州の事例では、道路の設計クラスと交差点形式の組合せが道路階層区分により明確に示されています。ラウンドアバウトの設置により、道路階層区分や沿道利用の変化を明示することは、自然とドライバーの運転行動の変化を達成し、速度抑制の観点からも有効です。例えば、地方部の場合、同じ横断面構成の道路であっても、郊外部と市街地という沿道条件の違いにより、実勢速度は異なっています。道路階層や沿道利用の変化を明瞭化し、速度低減のメリハリを促すためにも、ラウンドアバウトを導入する意義は大きいと考えられます(図-3)。



図-3 郊外部と市街地の境界に設置したイメージ

すでに、警察庁は環状交差点(ラウンドアバウト)の交通規制の導入に向けた検討⁵⁾として、環状の構造を有する交差点、交通処理が複雑な交差点、交通事故が多発してい

る交差点、進入速度の低下が望ましい交差点、交通量の少ない交差点、高速道路等と一般道路との交差点の6パターンを示しています。

(2) 世界の積雪寒冷地での導入事例

北海道よりも積雪寒冷が厳しい国・州においても、ラウンドアバウトの導入は進んでいます。写真-7~9は、ロシア連邦・サハリン州、アメリカ・アラスカ州、スウェーデンで導入されているラウンドアバウトを示しています。



写真-7 ラウンドアバウト(ロシア連邦・サハリン州)



写真-8 ラウンドアバウト(アメリカ・アラスカ州)

世界では、交差点の制御方式として、無信号交差点、ラウンドアバウト、信号交差点の3方式を交通量に応じた使い分けが標準的に行われています。積雪寒冷の



写真-9 ラウンドアバウト(スウェーデン)

気象条件が、冬期管理上の留意事項であるものの、ラウンドアバウト導入の妨げにはなっていません。

6.おわりに

苫小牧寒地試験道路のラウンドアバウトの試験設置及び実験により、国内におけるラウンドアバウト実現に貢献することができました。国内では、15都府県、48交差点が環状交差点(ラウンドアバウト)に指定されています。残念ながら、北海道では、現在のところ、導入には至っていません。現行のラウンドアバウト導入の目安となる交差点交通量は、日交通量で10,000台/日以下です。北海道内自治体において、「ラウンドアバウトを活用したまちづくり・地域づくり」に向けての話し合いが進むことを強く願います。今後、北海道においてラウンドアバウトの導入が進み、安全な交通社会の実現及び世界に誇れるまちづくりに貢献できることを希望します。

[参考文献]

- 1) 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、平成26年8月
- 2) Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, August 2006
- 3) 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
- 4) Hillary N. Isebrands: The Art of Plowing a Roundabout, Proceedings of the 3rd TRB International Roundabout Conference, Carmel, 2011
- 5) 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)、平成26年12月