

国内におけるラウンドアバウト中央島の緑化に関する現状分析

増澤 諭香¹・榎本 碧²・松田 泰明²・
岩田 圭佑²・太田 広²・宗広 一徳²

¹非会員 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所（〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号）

E-mail: masuzawa-s@ceri.go.jp (Corresponding Author)

²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 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号）

2014年に改正道路交通法が施行されて以降、国内でラウンドアバウトの導入が進んでいる。ラウンドアバウトは中央島やエプロン、環道などで構成され、特に中央島の緑化は交通安全機能や景観機能を向上させ得る。しかし国内では、中央島の具体的な利用事例、及び緑化の基準や設計手法の確立は進んでおらず、現状も明らかとなっていない。

そこで本研究では、国内全101箇所のラウンドアバウト中央島の利用事例の体系化、設計手法の確立に向け、中央島の利用や緑化に関する資料収集し、現状分析を行った。その結果、73箇所の中央島で植栽がなされていた。これらの事例について遠方からラウンドアバウト交差点を認知させること、対面の見通しを適切に制御することなどを意図して緑化されている事例はほとんどみられないことを明らかにした。

Key Words: roundabouts, traffic circle, revegetation, case analysis, landscape

1. はじめに

2014年に改正道路交通法が施行されて以降、国内でラウンドアバウトの導入が進んでいる。ラウンドアバウトは車両間での衝突事故が発生する交差点が一般の交差点に比べ少ないこと¹⁾や、車両の交差点への流入速度や交差点内での走行速度を下げること²⁾から重大事故軽減の効果があるといわれている。

特に中央島は適切な緑化により、安全性が向上することが先行研究等より示されている^{4,5)}。また、中央島はまとまりのある面的な空間で多様なランドスケープを創出でき、視線が集中するアイストップともなり得るために景観機能の効果が期待される良好な緑化環境を創出できる空間である。これについて著者らが実施した英国、フランス、スペインの事例調査では多くの中央島で緑化がなされていることが明らかになっている。

一方国内では、道路構造令の同解説と運用⁶⁾やガイドライン等⁷⁾で最低限の緑化の方針は示されているが、交通安全機能や景観機能を考慮した中央島の具体的な緑化

の基準や設計手法は確立されていない。また、国内のラウンドアバウトの既往研究では幾何設計等⁸⁾を扱うものが大部分で、李ら(2009)⁹⁾や太田ら(2019)¹⁰⁾を除くと緑化に関する研究はほとんど行われていない。このように2020年4月の時点で登録されている国内101箇所のラウンドアバウトの中央島の緑化について詳細にまとめられた資料は確認できない。

地震等の災害による停電に強い交差点構造として今後もラウンドアバウトが導入される可能性は高く、ラウンドアバウト構造の設計と管理技術の高度化が求められる中で中央島の緑化の計画設計手法の確立が必要と考えられる。そのために、まず中央島の緑化や構造物の設置等の利用の現状を知ることが重要である。そこで本研究では、国内ラウンドアバウト中央島の緑化等の構造に関する現状分析を行い、交通安全機能や景観機能が高いラウンドアバウトについて検討し、導入するための基礎的な知見を得ることを目的とする。

2. ラウンドアバウトの構成要素と中央島に関する既往の知見

ラウンドアバウトは図-1のように、中央島、環道、エプロン、分離島、進入路等により構成される。中央島は環道を通行する車両の安全や円滑な交通を確保するために中央に設けられる島⁹⁾とされている。そのため、写真に示すように現在の中央島の設計では通行する車両の見通しを十分に確保することができ、かつ乗り上げを前提としていない構造となっている⁹⁾。

また、既往の海外事例⁴⁹⁾から中央島を適切に緑化することにより、ラウンドアバウトの安全性が高まることが示されている。ラウンドアバウトの安全性に影響する要素として以下の点が挙げられる。

- ・ 中央島の高さが植栽等により高くなると、中央島の高さが低いものよりも安全性が高まる¹⁰⁾。
- ・ 中央島の高さが植栽等も含めて2m未満の場合、都市を除き、中央島に設置するものは、工作物のような堅い物よりも高木や低木の方が安全性が高まる¹⁰⁾。
- ・ 中央島の中心にある樹木はラウンドアバウトに接近する車両の速度を低下させる¹⁰⁾。
- ・ 中央島が緑化されていることにより、歩行者の中央島の通行を制限する効果がある⁹⁾。
- ・ 環道に流入する際に、環道を走行する車と環道への流入車を確認できるようにした上で、対面見通しを無くすことにより事故は減少する¹⁰⁾。

このように、マウンド等の中央島の基盤面の高さ、植栽の有無、彫刻等の構造物の有無、植栽や構造物等の高さ・量・配置が挙げられる。

これに加え、北海道のような積雪寒冷地においてラウンドアバウトを導入する場合には、中央島の除雪について考慮する必要がある。除雪にあたり中央島に雪を堆積させることは、運転者の視界を遮ることや根雪となってしまうことから吹きだまりの発生などに留意しなければならない。このような理由から、除雪が必要な場合には中央島に植栽可能な樹種や樹木の本数に制限があるために、緑化設計に影響することが考えられる。

以上のような既往の知見から緑化手法について分析するため、中央島の高さや植栽、高木の有無、構造物等、対面の見通し、除雪が必要な地域での中央島の緑化設計について調査が必要と考えられる。

3. 研究の方法と調査内容

ここでは、2. で述べた既往研究より得られた知見から中央島の緑化において検討すべき要素について整理し

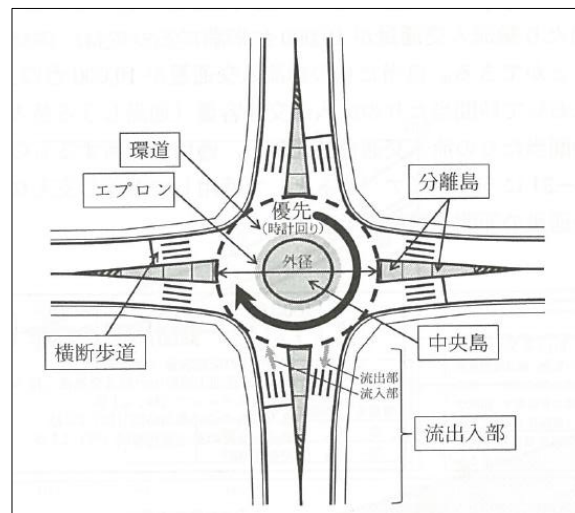


図-1 ラウンドアバウト標準図⁹⁾



写真-1 標準的なラウンドアバウト例

表-1 調査概要

調査対象地	国内 101 箇所のラウンドアバウト
調査方法	Google Earth や市町村のホームページ、新聞記事、YouTube 等を用いた資料収集
調査項目	<input type="checkbox"/> ラウンドアバウトの地名 <input type="checkbox"/> 緯度経度情報 <input type="checkbox"/> 立地 <input type="checkbox"/> 除雪の有無 <input type="checkbox"/> 中央島の植栽の有無・種類 <input type="checkbox"/> 中央島の構造物等の有無・種類 <input type="checkbox"/> 対面見通しの有無 <input type="checkbox"/> 中央島の道路標識の有無・数量

た上で、本研究で調査対象とする要素とその調査方法について述べる。

本研究では、2020年3月末日時点で整備されている国内101箇所のラウンドアバウト全てを対象に調査を行った。

調査項目を表-1に示す。調査項目は、2. で整理した既往の知見を参考に、ラウンドアバウトの地名、緯度経

度情報，立地，除雪の有無，中央島の植栽の有無・種類，中央島の構造物等の有無・種類，対面見通しの有無，中央島の道路標識の有無・数量とした。

立地は周囲に自然がどの程度存在するかにより，中央島の緑化の効果の大きさが異なってくることが考えられるため図-2に示すように，市街地，住宅地，郊外に分類し調査した。周囲の山並等の景色を阻害する2階以上の高さの商業施設が入った建造物がラウンドアバウトの周囲に存在し，スカイラインの構成要素になっている場合を市街地，高さが2階程度の住宅に囲まれている場合など商業施設がなく全て住宅である場合を住宅地（一部マンション等の3階建て以上の高層建築物がある場合も含む），建物が1，2軒程度と少なく，周囲が田園や山地のような自然に囲まれている場合を郊外とした。

除雪の有無については各県の除雪機材の配備の有無から調査した。しかし本稿では除雪が必要な場合の緑化設計について調査を実施していないため，今後ヒアリング等を用いた調査により明らかにする必要がある。

中央島の緑化の有無や植栽の種類，構造物の有無や種類については Google Earth や市町村のホームページ，新聞記事，YouTube 等を用いた。

中央島の緑化では，中央島のマウンドの高さも重大事故軽減等に影響を与えることが示されている¹⁾ため，マウンドの高さの調査も必要だが，本研究で用いた調査方法ではマウンドの高さのデータを正確に収集できなかったため除いている。また，対面見通しは運転者の視線の高さ（1.2 m）⁹⁾から調査を行うことが好ましいが，調査に用いた Google Earth のストリートビューの写真の撮影位置は 1.2 m よりも高い（車両上部に設置されたカメラで撮影されている）と考えられるため，対面見通しの有無は推定値となっている。

4. 調査結果

国内のラウンドアバウトの地名，緯度経度情報，立地，対面見通し，中央島の植栽，中央島の構造物等，中央島の標識の調査結果を表-2で示した。立地はそれぞれ該当するものに丸をつけている。また，対面見通しは有するものを丸，進入路により有無が混合しているものを三角とし，見通しが無い場合は空白としている。中央島の植栽と構造物等は有している場合に丸をつけた。

(1) 立地

立地について調査した結果を図-3で示す。図中の数字はラウンドアバウトの箇所である。市街地が 18 箇所，住宅地が 44 箇所，郊外が 39 箇所であり，全体の 43.6%



図-2 立地の分類例

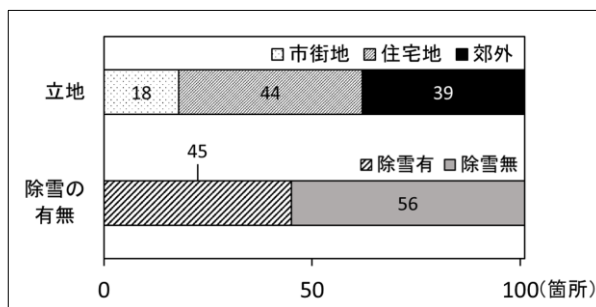


図-3 立地と除雪の有無

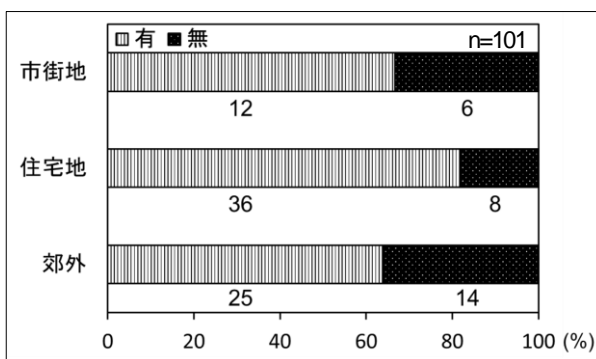


図-4 立地と植栽の有無

が住宅地に立地し，市街地のラウンドアバウトは少ないことが確認された。

また，図-3は全体に対する除雪の有無の割合も示しており，全体の 44.6%が除雪の必要な地域であり半数近くを占めていることが分かる。除雪が必要な地域での中央島の緑化について検証することは今後重要であると考えられる。

(2) 中央島の緑化状況

a) 植栽の有無

立地毎に中央島の植栽の有無について調査した結果を図-4に示す。図中の数字はラウンドアバウトの箇所，nは総数である。全体の 72.3%を占める 73箇所のラウンドアバウトで中央島が緑化されていた。

さらに、立地別に見ると、市街地では植栽有が12箇所、無が6箇所、住宅地では植栽有が36箇所、無が8箇所、郊外では植栽有が25箇所、無が14箇所であった。

これらより、住宅地では80%以上の中央島が緑化されているのに対し、郊外や市街地では65%程度と緑化されている割合が小さいことが明らかになった。

b) 植栽の種類

植栽の有無に加え、植栽の種類を調査を行った。植栽の種類は、高木、高木（下枝有）、低木、芝生・地被類、花の5種類に分類した。分類例を図-5に示す。高木と高木（下枝有）は、対面見通しの有無を調べるために分けて調査し、それぞれラウンドアバウト内を走行する運転者の対面の視界を遮るような高さに枝が存在する場合を高木（下枝有）、樹木の枝によって運転時の視界が遮られない場合を高木と定義した。

また、樹木はラウンドアバウトに接近する車両のスピードを下げる¹¹⁾が、低木は高木に比べて遠方からの視認性が低く、効果も異なることが考えられるため分けて調査を行った。低木は道路緑化技術基準・同解説⁷⁾に基づき樹高が0.6m未満のものとした。なお、低木に含まれないものは全て、高木もしくは高木（下枝有）として数えた。芝生・地被類と花は、管理方法が異なる可能性があるため分けて調査を行った。

植栽の種類について表-3で示した。数はラウンドアバウトの数量を意味する。植栽は、1種類のみの場合と複数種類が組み合わせられた場合が存在した。植栽が1種類、複数種類によらず、どちらも芝生・地被類が最多であった。

さらに、図-6で植栽の種類毎に植栽有の総数に占める割合を示した。図中の数字はラウンドアバウトの箇所、nは植栽有の総数を示しており、複数種類の植栽がされている場合には種類毎にカウントしている。植栽がなされている中央島のうち93.2%に芝生・地被類が植栽されていた。また、高木、高木（下枝有）、低木、花が中央島に植栽有の総数に占める割合はそれぞれ、20.5%、26.0%、32.9%、21.9%であった。

(3) 中央島の構造物等

a) 構造物等の有無

中央島の構造物等の有無について調査した。構造物等には、電柱や送電塔等の占用物件に限定せず、塔やランドマークとなるような文字の装飾等も含めることとした。なお、道路標識や道案内の看板等は数に含めていない。

調査結果を図-7に示した。図中の数字はラウンドアバウトの箇所、nは総数を示す。その結果、全体の40.6%を占める41箇所の中央島で構造物等を有することが明らかとなった。立地別にみると、構造物等を有する中央島は市街地が10箇所、住宅地が22箇所、郊外が9箇所であり、市街地と住宅地



図-5 植栽の種類分類例

表-3 中央島の植栽の種類

植栽	種類		数 (個)
1 種類	芝生・地被類		26
	花		2
複数 種類	芝生・ 地被類	—	6
		低木	1
		高木（下枝有）	1
		高木	1
		低木+高木	1
		高木+高木（下枝有）	1
		—	7
	花	高木（下枝有）	6
		高木	2
		高木+高木（下枝有）	4
		高木（下枝有）	6
		高木	6
		花+低木	2
		花+低木+高木（下枝有）	1
計	—	73	

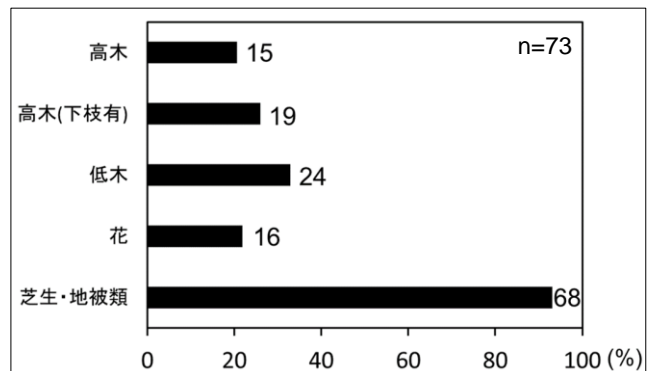


図-6 植栽の種類毎の数量と割合（植栽有のラウンドアバウト73箇所中の割合を示す。重複有）

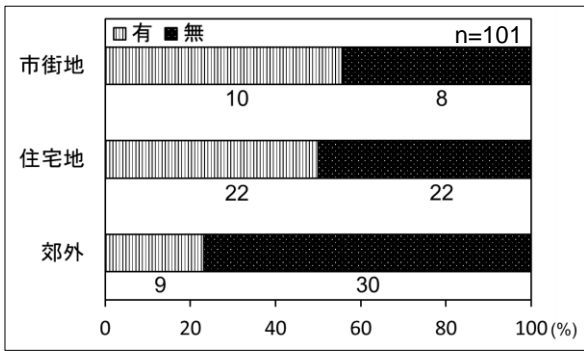


図-7 立地と構造物等の有無

の半数以上が構造物等を有しているのに対し、郊外では23%程と低かった。

b) 構造物等の種類

構造物等の有無に加え、構造物等の種類の調査を行った。表-4は、構造物等でみられた種類とその中央島数を示す。なお、1箇所のみ場合は表から除いた。表より、ガードレール・柵や像・時計・塔、岩・石が多いことが読み取れる。

例として、図-8で示したような中央島自体を花壇として利用しているものや、送電塔が建てられているものがみられた。

表-4 中央島の構造物等の種類

構造物	種類	数(個)
無	—	60
有	ガードレール・柵	13
	像・時計・塔	9
	石・岩	7
	電灯	6
	花壇・鉢植え	5
	送電塔	4
	看板	3
	電柱	2
	ベンチ	2
	文字	2



図-8 構造物等の例

(4) 対面見通し

画像等から推定した対面見通しの有無を調査した結果を図-9に示す。図中の数字はラウンドアバウトの箇所、nは総数を示す。

対面見通しがあるものが62箇所、無いものは35箇所、進入路により有無が混合しているものは4箇所であり、対面見通しが無いものは全体の34.7%であった。また、対面見通しが無いラウンドアバウトは、市街地や郊外ではそれぞれ27.8%、15.4%と低いのに対し、住宅地では54.5%と高かった。

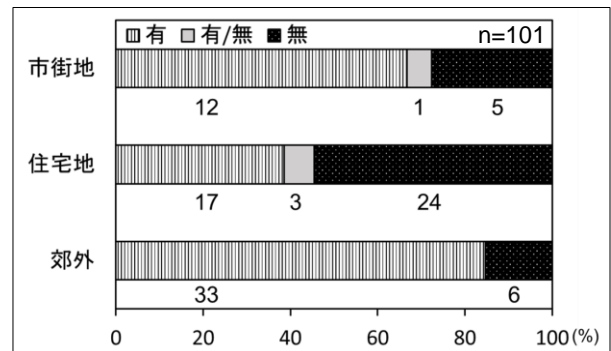


図-9 立地と対面見通しの有無

(5) 立地別の植栽及び構造物の有無

4. (4) で述べた住宅地で対面見通しのあるラウンドアバウトが少ない原因を明らかにするために、立地別の植栽（芝生・地被類、花を除く）の有無と構造物等の有無を調査した。ここで、植栽から芝生・地被類と花を除いた理由は、これらが対面見通しに影響を与える可能性は低いと考えられるためである。

調査結果を図-10に示す。図中の数字はラウンドアバウトの箇所、nは総数を示す。植栽（芝生・地被類、花を除く）と構造物等のどちらも持たないラウンドアバウトは、市街地が27.8%、住宅地が18.2%に対し、郊外が71.8%と高かった。

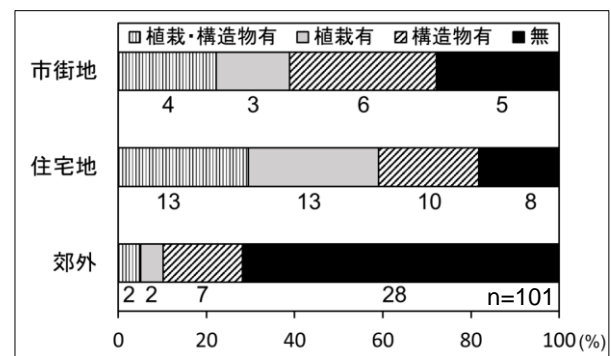


図-10 立地別の植栽（芝生・地被類、花を除く）の有無と構造物等の有無

(6) 標識の数

中央島にある標識の有無と数量について可能な68箇所を調査した。標識についての分類例を図-11に示す。標識は、環道優先マーク、方向板、縁石の上に直接書かれた方向マークの3つに分けて調査した。環道優先マークは設置が必要であるが、中央島

内に設置している例が少ないため数えた。また、縁石に書かれた方向マークは、有無のみ調査している。また、表-2の中央島の標識で横線になっている箇所は調査できていない。その結果、中央島に道路標識があるものは調査した68箇所のうち、52箇所で調査全体の76.5%であった。

また、中央島に植栽がなく、かつ構造物等もない中央島は 18 箇所存在した。このうち市街地が 1 箇所、住宅地が 5 箇所、郊外が 12 箇所であった。

ラウンドアバウトは運転者にその存在を示し、直進できないことを認知させることにより安全性が向上すると考えられている¹⁰⁾が、植栽や構造物等がない場合にはラウンドアバウトを運転者に認知させる手段として標識が用いることが考えられる。そこで、植栽と構造物等がともに無い場合と、植栽や構造物等が存在する場合で、標識の数量が変化するかについて調査した。結果を図-12、表-5に示す。図-12のnは中央島内の標識について調査したラウンドアバウトの総数である。どちらも存在しない場合の標識数は、植栽や構造物等のある中央島の標識数と比較して相対的に多い傾向にあった。



図-11 標識の分類例

5. 考察

(1) 遠方からのラウンドアバウトの認知方法

ラウンドアバウトは運転者にその存在を示し、直進できないことを認知させることにより安全性が向上すると考えられている¹⁰⁾。そのため、運転者に早い段階でラウンドアバウトを認知させることは重要だといえる。

この認知方法には、4. (5) で述べた遠方からの視認性が高い高木の植栽、構造物等や、中央島のマウンドの高さを高くすること、4. (6) であげた標識が考えられる。

a) 植栽・構造物等やマウンドの高さを高くすることによる認知

遠方からの視認性が高いと考えられる植栽と構造物等を推計した結果を図-13に示す(nは総数)。植栽は高木、高木(下枝有)、構造物等は電灯、送電塔、電柱を数えており、図中の数字はラウンドアバウトの箇所を示す。その結果、遠方からの視認性が高い中央島は全体の3割程度と推計された。

しかしながら、高木や高木(下枝有)といった植栽を持つラウンドアバウトについて設置年を調べたところ、調査できた数箇所ではラウンドアバウトになる前からロータリー式交差点として用いられていることから、その時の植栽が残されていると考えられるものが多く、見通し等の制御を意図して設置されているとは考えられない。また、電柱や送電塔といった構造物等も遠方からラウンドアバウトを認知させることを意図して設置したとは考えがたい。

そのため、植栽・構造物等を用いて認知させる場合には、安全性や景観に配慮して植栽・構造物等を選択し、環道内の安全な走行を妨げないように配置する必要がある。

また、本研究では調査を行っていないが植栽・構造物等の他に中央島のマウンドを高くすることによる認知の方法がある(図-14)。

今後は、国内の中央島に置かれている高木等の樹種やマウンドの高さなどについて調査を進め、中央

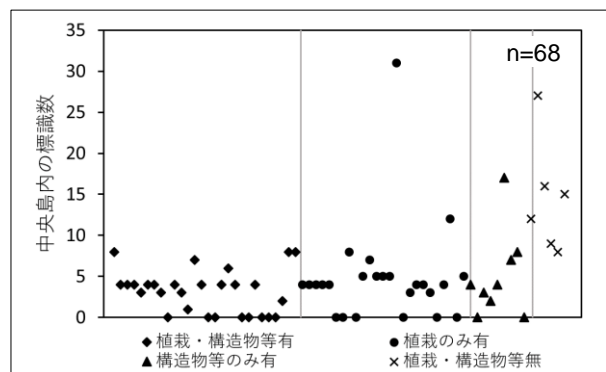


図-12 植栽や構造物等と標識数の関係

表-5 植栽や構造物等と標識数の関係

	平均標識数 (個)	標準偏差
植栽・構造物等有	3.2	2.6
植栽のみ有	4.8	6.1
構造物等のみ有	5.0	5.3
植栽・構造物等無	14.5	6.9

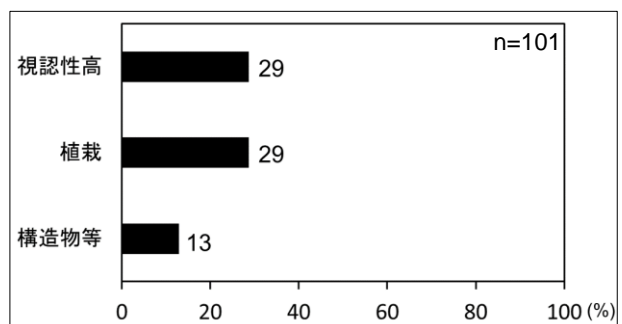


図-13 視認性の高い中央島数の推計(植栽は高木、高木(下枝有)、構造物等は電灯、送電塔、電柱を数える)

島の緑化等の構造により道路空間として運転者に認知させる方について検討していきたい。

b) 認知のための緑化の効果に関する立地毎の違いとその場合の認知方法の検討

中央島の緑化は遠方からのラウンドアバウトの認

知方法として、周囲を建築物で囲まれた市街地や住宅地では効果的であると考えられるが、郊外のように周囲が田園や森林などの緑に囲まれている場合、中央島の緑化は周りの緑と混ざることにより緑化により認知させる効果が低下する可能性がある。

そのような場合に、ラウンドアバウトに流入する手前から、標識令等で定められているものとは別にラウンドアバウトの存在を認知させる標識を置くことが考えられる(図-15)。

しかしながら、標識は見逃してしまった場合に安全性が低下すると考えられるために過大な標識を設置する場合がある。そのような場合、情報量が必要以上に多くなり、本来見なくてはならない前方や他の車両を注視する時間が減少し、安全性が低下することが考えられる。また、過大な標識の設置は景観的な魅力も減らす(図-16)。そのため、標識のみに頼るようなラウンドアバウトの設計は好ましくないと考えられる。

このようなことから、標識のみに頼らない中央島の緑化等の構造を見てラウンドアバウトの存在を認知させることが重要である。5.(1) a)でも述べたように今後は、郊外のように周囲を緑に囲まれている場合でも、ラウンドアバウトが認知できる中央島の緑化等の構造について検討する必要がある。

(2) 中央島緑化や構造物等の設置による、環道への流入時の対面見通しのコントロール

3. (1) で述べたように環道に流入する際に、環道を走行する車と流入車を確認できるようにした上で、対面見通しを無くすことにより事故が減少し得ることが示されている¹⁾。そこで対面見通しを遮る方法として、中央島への樹木や構造物の導入、マウンドの高さを高くすること(図-14)などが考えられる。

4. (4) より対面見通しが無いラウンドアバウトは、市街地や郊外ではそれぞれ27.8%、15.4%と低いのにに対し、住宅地では54.5%程度と高かった。その要因として、図-10で示したように、市街地の27.8%、郊外の71.8%のラウンドアバウトが、植栽(芝生・地被類、花を除く)や構造物等を持っていない一方で、住宅地では植栽(芝生・地被類、花を除く)や構造物等を持たないラウンドアバウトが18.2%と少ないことが考えられる。

しかし、これらの調査結果から安全性を高めるために対面見通しを意図的に遮っていると推測できるものはほとんど存在しなかった。

今後は、対面見通しを遮るための安全性の高い方法について検討するために、本研究で未実施の中央島のマウンドの高さなど構造について調査し、検討する必要がある。

6. まとめ

本研究は、中央島の緑化の設計手法の確立に向け、



図-14 中央島のマウンドを高くすることにより対面見通しを無くした例(北海道上ノ国町)



図-15 ラウンドアバウトの手前に道路標識(写真中央)を置いて運転者に認知させる例(北海道上ノ国町)



図-16 植栽や構造物等の無い道路標識のみが置かれた中央島例(郊外)

国内ラウンドアバウトの中央島の構造に関する現状分析を行った。その結果、中央島に植栽がなされている割合は全体の70%以上と高い値をとっており、特に住宅地で緑化されている割合が高かった。

しかしながら、今回調査した国内の全101事例については交通の安全性等の機能の向上を意図した緑化の設計はなされていないと考えられる。

ラウンドアバウトの導入が進む中で中央島の緑化の設計手法の確立が急がれる。今後は北海道のように除雪が必要となる場合の中央島の緑化について検討するために、中央島のマウンドの高さや植栽されている樹木の樹種などについて調査していきたい。

参考文献

- 1) 交通工学研究会：ラウンドアバウトマニュアル，2016.
- 2) 川端和行：守山市ラウンドアバウト社会実験に関する調査研究，平成 26 年度近畿地方整備局研究発表会 論文集，pp.1-6，2014.
- 3) 森憲之，遠藤寛士，神戸信人，中嶋一雄：軽井沢町六本辻交差点のラウンドアバウト社会実験，国際交通安全学会誌，39(1)，pp.22-30，2014.
- 4) Gilbert Gedeon：Roundabout Traffic Design and Landscaping.，pp.183-209，2015.
- 5) The City of Calgary：Landscaping Guidelines within Roundabouts.，pp.1-9，2014.
- 6) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，2015.
- 7) 日本道路協会：道路緑化技術基準・同解説，2016.
- 8) 吉岡慶祐，中村英樹，下川澄雄，森田綽久：ラウンドアバウトの幾何構造が走行挙動特性に与える影響分析，交通工学論文集，4(1)，pp.47-54，2018.
- 9) 李尚根，小林祐司，姫野由香，佐藤誠治：緑化を中心とした景観整備からみたトラフィック・カーミング技法の整理と応用に関する基礎的研究，日本建築学会技術報告集，15(30)，pp.523-528，2009.
- 10) 太田広，高橋哲生，中村直久，宗廣一徳，榎本碧，松田泰明：海外におけるラウンドアバウト修景緑化の事例調査，第 35 回寒地技術シンポジウム，pp.135-140，2019.
- 11) Søren U. Jensen：Safety Effects of Height of Central Islands, Sight Distances, Markings and Signage at Single-lane Roundabouts.，5th International symposium on Highway Geometric Design，pp.1-16，2015.

(2020.10.2 受付)