

横断歩行者の多い環状交差点の本格整備 に向けた安全性向上に関する検討

○村田^{ゆうすけ}雄介・関口^{たかし}貴志・松浦^{ゆうき}佑紀・中村^{てつや}哲也・吉田^{そうへい}想平

中日本建設コンサルタント（株）（〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦一丁目8-6）

本業務は、名古屋市の官庁街において令和2年9月から試行運用されているラウンドアバウトの本格整備に向けた詳細設計である。本稿では、試行運用で得られた利用実態データや課題を踏まえ、中央島の外径やエプロン段差構造等を見直すことで、交差点内を通行する車両の速度抑制を図り、流出入部を横断する通勤者等歩行者の安全性確保に配慮した設計の内容について報告する。加えて、本業務では、中央島の景観検討を実施した中で、今後議論を重ねて付属物やモニュメント等を設置する際の留意点として、交差点内の視認性を確保するために必要な空間的制約条件を提案した。

Key Words : ラウンドアバウト, 環状交差点, 平面交差点設計, 交通安全対策

1. はじめに

(1) 業務概要および目的

ラウンドアバウト（以下、RAB）は、平面交差点の形式として数多くの安全上・円滑上の利点を有することから、欧米諸国において普及が進み、その効果を発揮してきた。我が国においても、円形の交差点など古くから整備されたものもあったが、平成25年6月の道路交通法改正で環状交差点が規定されたことを皮切りに全国で導入が進み、令和5年3月末現在で155箇所が整備済みとなっている。

本業務は、名古屋市の官庁街において、令和2年9月23日から交通安全対策の社会実験として試行運用されているRABを対象に、本格整備に向けた交差点詳細設計を実施したものである。業務位置を図-1に示す。



図-1 業務位置図

詳細設計に先立ち、試行運用時に実施された交通量調査結果と、ビデオ観測¹⁾による交差点内の通行車

両の挙動を精査した結果、横断歩行者の交通安全上の課題が確認された。そこで、本業務では、試行運用で得られたデータや課題を踏まえ、横断歩行者の安全性向上を図ったRAB形状の見直しを行うこととした。

2. 業務実施方針

本業務の主なフローを図-2に示す。

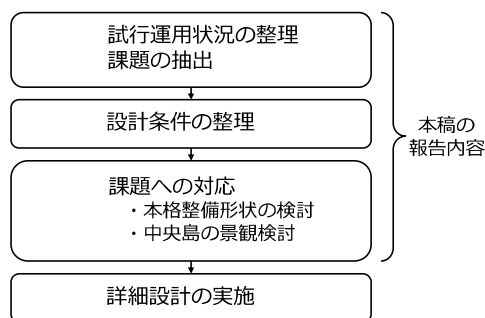


図-2 業務フロー

3. 試行運用状況の整理と課題の抽出

(1) 試行運用状況の整理

a) 交通量

試行運用開始2週間後に実施された歩行者と自動車の交通量調査結果（ピーク時間交通量）を図-3、図-4に示す。当該交差点は、地下鉄出入口やバス停が近く、周辺を官公庁に囲まれているため、歩行者交通量が極めて多く（10,404人/12h）、ピーク時の

通勤時間帯（AM8:00～9:00）における歩行者交通量は約2,000人/h（流出入部単位では最大705人/h）となっている。一方、自動車交通量は、4,610台/12hであり、官公庁への来訪者が多い昼過ぎの時間帯（14:00～15:00）がピークであるため、歩行者のピークから外れた状況となっている（図-5）。なお、当該交差点の大型車混入率は2.3%と低く、大型車が極めて少ない交差点と言える。さらに、観測値には当該交差点直近で行われているリニア新幹線の工事の車両が含まれており、本来もっと少ないと想定される。

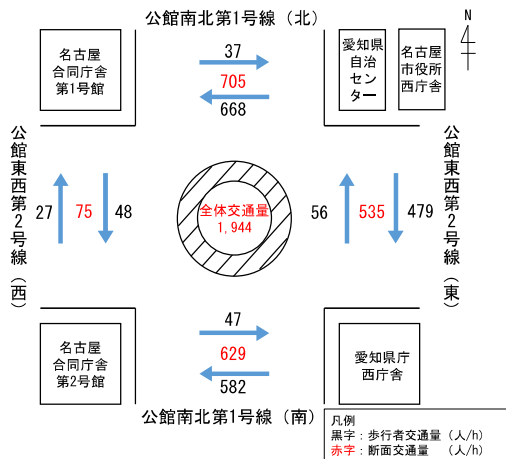


図-3 歩行者の方向別交通量（ピーク時）

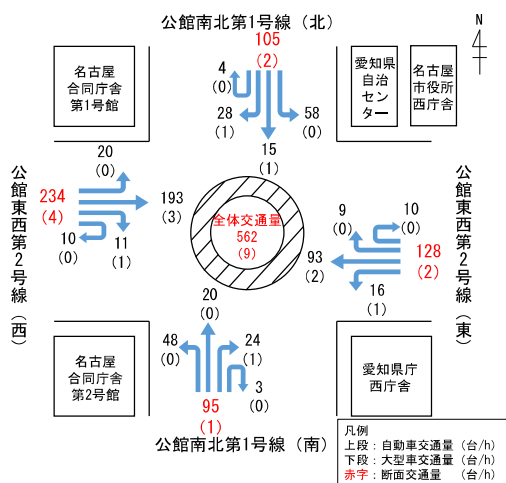


図-4 自動車の方向別交通量（ピーク時）

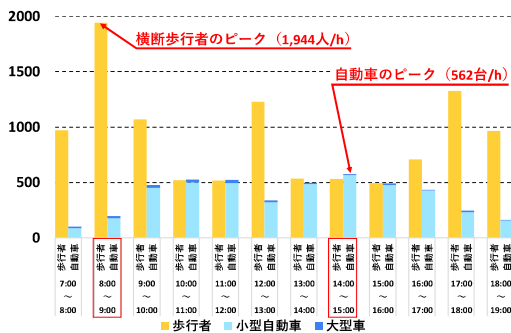


図-5 歩行者と自動車のピーク時間

b) 実勢速度

試行運用のビデオ観測結果¹⁾を基に、RAB前後の実勢速度について整理した。試行運用時に設定された各路線の設計速度はV=40km/hであるが、RABの前後約40m地点における車両の実勢速度は、表-1に示すとおり、V=30km/h未満であった。また、交差点への流入速度について、停止線～停止線手前30mまでの区間で10mごとに整理した結果、停止線手前10m付近から大きく速度低下していることが分かった（表-2）。

表-1 RAB前後の実勢速度

路線	方向	流入・流出	RAB前後の実勢速度 (交差点手前40m地点)	平均速度
公館東西第2号線	東	入	27.20km/h	27.8km/h
		出	27.57km/h	
	西	入	29.02km/h	
		出	27.30km/h	
公館南北第1号線	南	入	31.41km/h	29.7km/h
		出	32.57km/h	
	北	入	28.49km/h	
		出	26.37km/h	

表-2 交差点流入速度の整理結果

方向	停止線からの距離	30m	20m	10m	0m (停止線)
東	平均速度 (km/h)	27.20	26.76	23.32	15.49
	差 (km/h)		-0.44	-3.44	-7.83
西	平均速度 (km/h)	29.02	28.21	23.78	15.13
	差 (km/h)		-0.81	-4.43	-8.65
南	平均速度 (km/h)	31.41	29.92	24.25	14.25
	差 (km/h)		-1.49	-5.67	-10.00
北	平均速度 (km/h)	28.49	27.51	22.15	13.17
	差 (km/h)		-0.98	-5.36	-8.98

c) 交差点内の小型車の走行位置

試行運用開始3ヶ月後に実施された小型車の走行位置の観測結果¹⁾（図-6）では、矢羽根上を含めた環道内を正しく走行した車両が39.6%、本来、大型車のみが利用すべきエプロン上を走行した車両が60.4%であり、当RABを通行する小型車の約6割がエプロン上を走行していることが分かった。

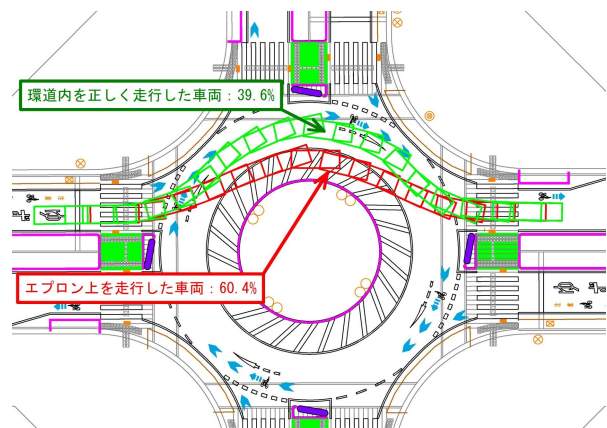


図-6 小型車の走行位置

(2) 本業務における課題

RABの試行運用状況について整理した結果、当該RABは、地下鉄出入口やバス停が近く、周辺を官公庁に囲まれているため、通勤時間帯を中心に歩行者が極めて多い状況に対し、大型車の走行空間として設置されたエプロンを踏み、交差点内を最短ルートで速く走行しようとする小型車が約6割存在し、流出入部を横断する歩行者の安全性確保が課題であった。その中で、本格整備形状の検討にあたっては、数多くのRABの事例や考え方が紹介されている「ラウンドアバウトマニュアル」を参考にしつつ、当該箇所に応用した構造の採用には留意が必要であった。

4. 設計条件の整理

以下の表-3に、試行運用と本格整備の設計条件を示す。計画交通量は、試行運用での交通量調査結果を基に設定し、道路構造規格は、計画交通量とRAB前後の実勢速度を踏まえ再設定した。

表-3 設計条件

諸元・施設	試行運用	本格整備	
計画交通量	-	東西路線：3,800台/日 南北路線：1,300台/日	
道路構造規格	第4種第2級 V=40km/h	第4種第3級 V=30km/h	
設計車両	主：小型自動車等 副：普通自動車 セミトレ連結車	主：小型自動車等 市営バス 副：普通自動車 セミトレ連結車	
外径	D=30m	D=32m	
環状部幅員	環道	4.5m	5.0m
	エプロン	2.5m	2.0m
	左側路肩	0.5m	同左
	右側路肩	0.5m	同左
中央島	直径14m	直径16m	
流出入部幅員	車線	3.0m	同左
	自転車通行帯 (特例値)	1.0m	1.5m (標準値)
	左側路肩	0.5m	同左
	右側路肩	0.5m	同左
流出入部形状	テーパー30m (V=40km/h対応)+ 平行区間20m	テーパー25m (V=30km/h対応)+ 平行区間10m	

※赤字：試行運用からの変更点

5. 課題への対応

(1) 外径の見直し

試行運用時のRABの外径は、セミトレーラ連結車および普通自動車の周回に必要な最小外径27m（右折導流路の外側半径13m+路肩幅員0.5m）×2から検討し、用地的な余裕および学識者の意見を踏まえ、30mと設定していた。

本業務では、試行運用で観測された交差点内における小型車の走行実態（約6割がエプロン上を走行）を踏まえ、外径を32mに拡大した。外径の拡大に伴い、中央島を直径14mから16mに拡大したことにより、交差点流入部から流出部への走行ルートに

中央島がより張り出す状況となり、車両の直線的な走行欲求を抑えることで速度抑制を図った（図-7）。なお、外径の拡大に当たっては、現地状況を確認した上、交差点の巻き込み部4箇所を設置された既設照明柱に影響しない最大値として決定した。

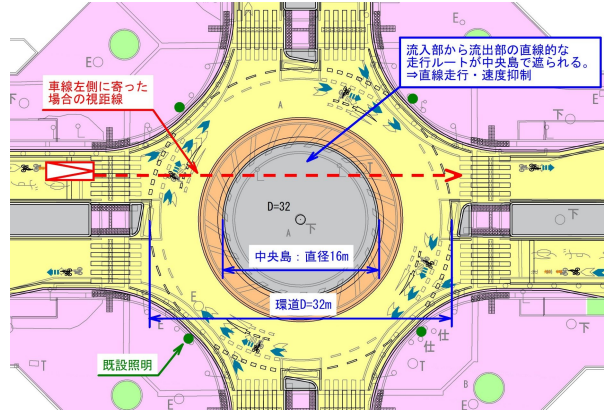


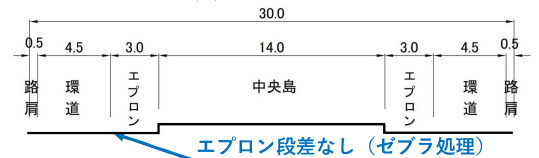
図-7 本格整備の外径

(2) 小型車のエプロン走行を抑制する段差構造の採用

RABのエプロンは、主設計車両の直線的な走行を防止する一方、副設計車両が乗り上げることで環道の走行を担保するための構造である。ラウンドアバウトマニュアルではエプロンに段差を設けることが一般的とされているものの、目的に応じた段差構造の紹介に留まっている。本業務では、立地特性上、当該交差点の大型車交通量が極めて少ないことに着目し、試行運用時の段差のないエプロン構造（ゼブラ処理）から、ラウンドアバウトマニュアルで紹介されている事例の内、小型車の乗り上げ抵抗感がより強い垂直立ち上げ5cmのエプロン構造を採用し、更なる車両の直線的な走行の抑制を図った。なお、当該エプロン構造の採用にあたっては、実際に整備されたRABの運用状況について管理者へのヒアリングを提案し、問題ないことを確認している。

一方、当該交差点は市営バスの運行経路であるため、対象車両がエプロンへの乗り上げ不要となるよう、環道幅員をW=4.5m→5.0mへ拡大することでエプロン段差乗り上げによる乗客への衝撃を回避し、走行快適性の確保を図った。

(a) 試行運用時



(b) 本格整備時

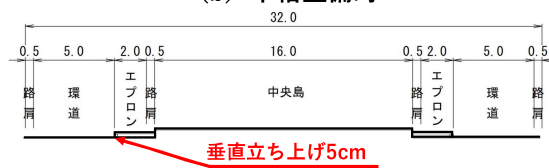


図-8 エプロン段差構造

(3) 交差点内の視認性確保

全国のRABには、中央島へ様々なモニュメントや木本等の付属物を設置している事例があるが、ラウンドアバウトマニュアルでは、中央島内の付属物の設置は、交差点内の視認性を妨げることから避けるべきであるとされている。本業務ではマニュアルの考え方を参考としつつ、当該RABを対象に中央島の景観検討を実施した。検討では、全国のRAB（R3.3時点126箇所）の事例を調査した結果を整理するとともに、これらを参考に名古屋市シンボルに相応しい中央島のデザイン案を複数提案した。また、最終的な決定には長期間を要するとの意見を受け、今後の検討で考慮すべき条件として、付属物等設置時における交差点内の視認性を確保するために必要な空間的制約条件の目安を以下のとおり提案した。

<視認性確保のための空間的制約条件（目安）>

- ・モニュメント等を設置の場合：幅1m程度以下。
- ・木本を植樹する場合：
 - 幹の太さが直径1m程度以下、樹冠と中央島表面が2m程度以上離れていること。
- ・中央島を面的に覆う場合：高さ0.3m程度以下。

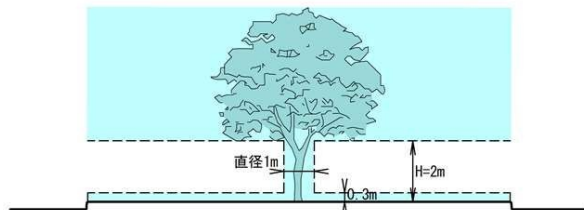


図-9 付属物を設置可能な範囲（目安）

上記の空間的制約条件のもと、付属物を設置した場合の交差点流入部からの視認範囲を図-10に示す。流入部から流出部の視認性は問題なく確保されており、反対車線流入部の車両についても付属物を通して十分に視認可能であることを確認した。

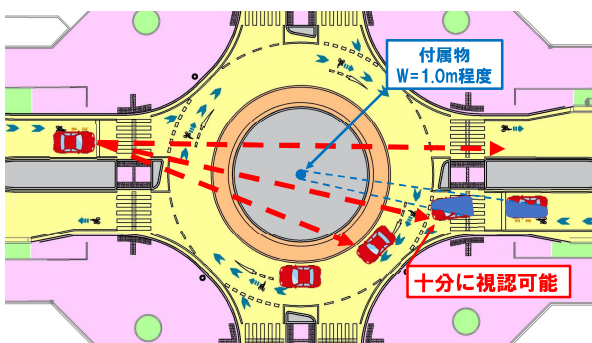


図-10 付属物を設置した場合の視認範囲

6. その他の検討

(1) 分離島形状の再設定

試行運用時の分離島形状は、設計速度 $V=40\text{km/h}$ を条件に実施した県警協議の意見を基に、本線シフト長の考え方に基づくテーパ長 $L=30\text{m}$ と、学識者協議で受けた意見に基づく平行区間 $L=20\text{m}$ （合計 $L=50\text{m}$ ）で設定されていた（図-11(a)）。これに対

し、本業務では、交通量と実勢速度を整理し、見直しを行った道路の区分とその設計速度 $V=30\text{km/h}$ 、並びに交差点流入速度（停止線手前10m付近から大きく速度低下）に基づき、図-11(b)のとおり再設定した。

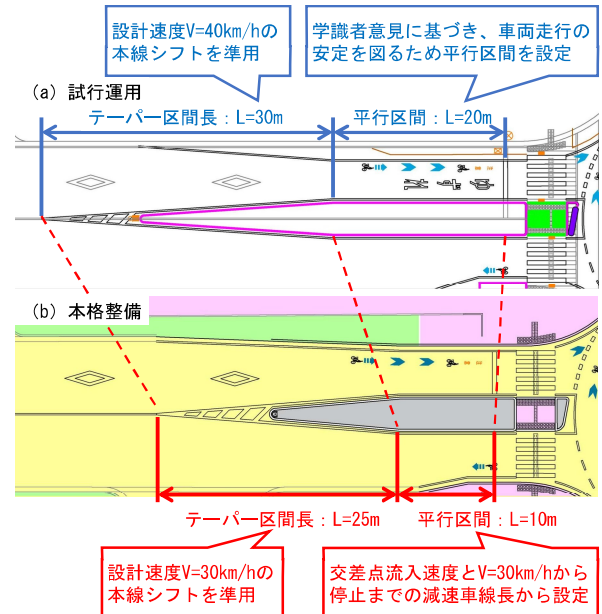


図-11 試行運用と本格整備の分離島形状

具体的には、平行区間の長さは、交差点流入速度と設計速度 $V=30\text{km/h}$ から停止するまでに必要な長さ（道路構造令における平面交差点の減速車線長）から決定し、テーパ区間長は、本線シフト長の考え方を準用しつつ、設計速度の見直しを反映した。結果として、試行運用で得られた実測値を踏まえ、本格整備の分離島形状を見直したことにより、分離島のコンパクト化による整備コストの縮減と、沿道乗入れ口への右折利用確保の範囲拡大も図ることができた。

7. おわりに

本業務では、試行運用中のRABの本格整備に向けた詳細設計に先立ち、試行運用で得られたデータを整理した結果、流出入口を横断する歩行者の安全性確保の課題を確認した。そこで、本格整備では、RABの外径やエプロンの構造を見直すことで車両の直線的な走行欲求を抑え、速度を抑制することで歩行者の安全性確保を図った。さらに、中央島の景観検討では、今後の付属物等の議論の前提条件とすべく、交通安全に資する空間的制約条件を提案した。なお、当該RABは本業務成果を基に整備され、令和5年9月より本格運用が開始されている。

参考文献

- 1) 名古屋市・名古屋工業大学共同研究：令和3年度 潜在的な事故危険箇所の特定制及交通安全対策の短期的効果に関する研究，2021。