

計画・設計に必要な知見

討議事項

①ラウンドアバウトの考え方について(P2)

②交通容量の閾値について(P3)

③外径について(P12)

④環道の幅員構成について(P14)

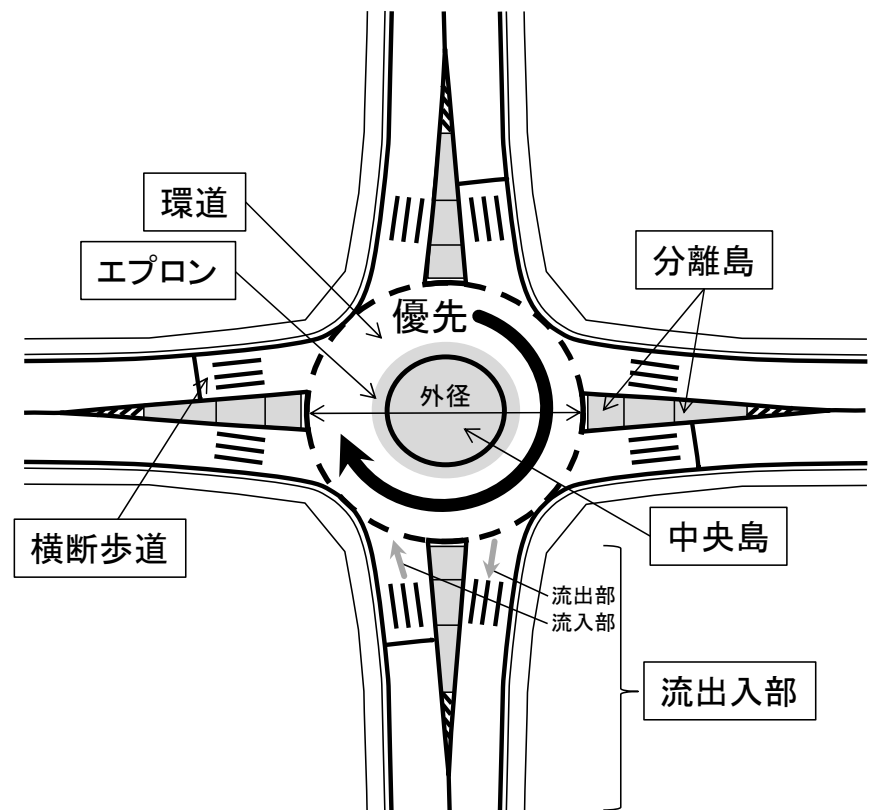
⑤歩行者・自転車について(P18)

⑥標識について(P20)

①ラウンドアバウトの考え方について

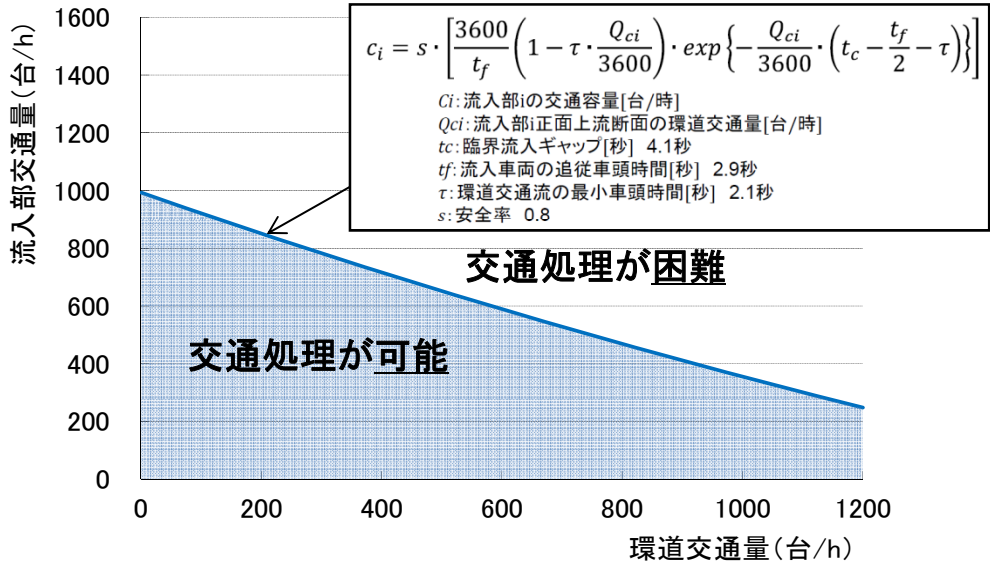
○ラウンドアバウトの定義や構成要素は提案した内容で良いか？

用語	定義
ラウンドアバウト	車両が右回りに通行し、進入する車両や横断歩道によりその通行を妨げられない円形の平面交差点部をいう。環道、中央島、エプロン、路肩、分離島、流出入部及び交通安全施設により構成される。
環道	環状を形成している部分のうち車道をいう。
中央島	中央部に段差が設けられている部分をいう。
エプロン	環状を形成している部分のうち、環道部分のみでは通行困難な普通自動車やセミトレーラー連結車が通行部として利用してもよい部分をいう。原則として普通自動車未満の通行が認められていない。
分離島	環道への流入や環道から流出する車両の分離、横断歩行者の安全性の確保等を行うために、環道への流出入部に設ける島状の施設をいう。
流出入部	単路部と環道を接続する部分をいい、単路部から環道へ流入する流入部と環道から単路部へ流出する流出部より構成される。



②交通容量の閾値について

○閾値決定のために以下に示す検討項目で十分か？他に検討すべきことはないか？

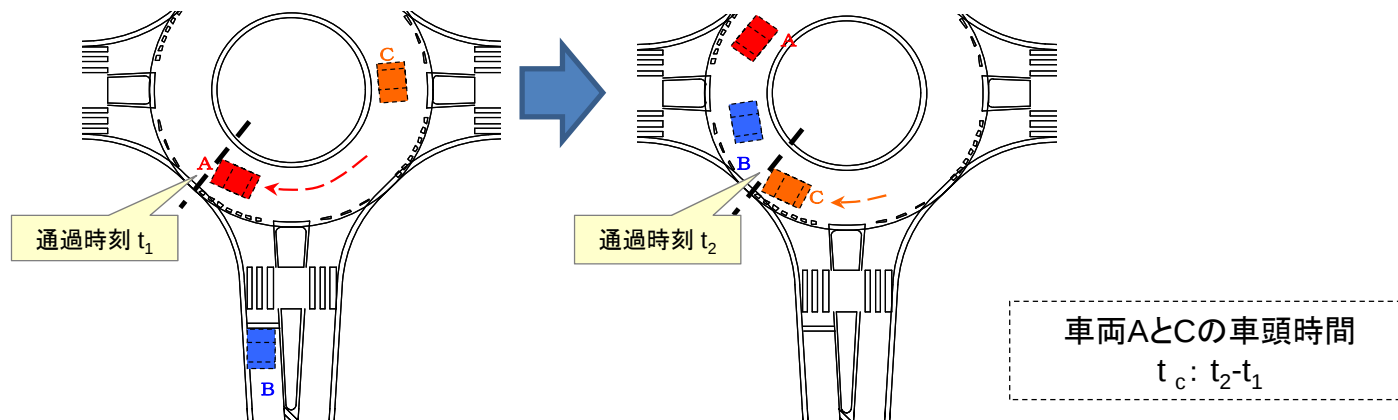
	判定に用いる交通量	ラウンドアバウト適用の判定	参考 (既存RABの総流入交通量※1)
段階 1	・総流入交通量(台/日)	10,000(台/日)未満で適用可能	焼津RAB 4,490台/日 守山RAB 7,020台/日
段階 2	流入部毎の ・環道交通量(台/時) ・流入部交通量(台/時) ※ピーク時の流入部毎の方向別交通量から算出	10,000(台/日)以上の場合、以下の図より判定  $c_i = s \cdot \left[\frac{3600}{t_f} \left(1 - \tau \cdot \frac{Q_{ci}}{3600} \right) \cdot \exp \left\{ -\frac{Q_{ci}}{3600} \cdot \left(t_c - \frac{t_f}{2} - \tau \right) \right\} \right]$ c_i: 流入部iの交通容量[台/時] Q_{ci}: 流入部i正面上流断面の環道交通量[台/時] t_c: 臨界流入ギャップ[秒] 4.1秒 t_f: 流入車両の追従車頭時間[秒] 2.9秒 τ: 環道交通流の最小車頭時間[秒] 2.1秒 s: 安全率 0.8	軽井沢RAB 14,940台/日 常陸多賀RAB 18,350台/日

※1 各地で観測されたピーク1時間交通量を用い、ピーク率10%として計算

【参考】交通容量推定式に利用するパラメータ

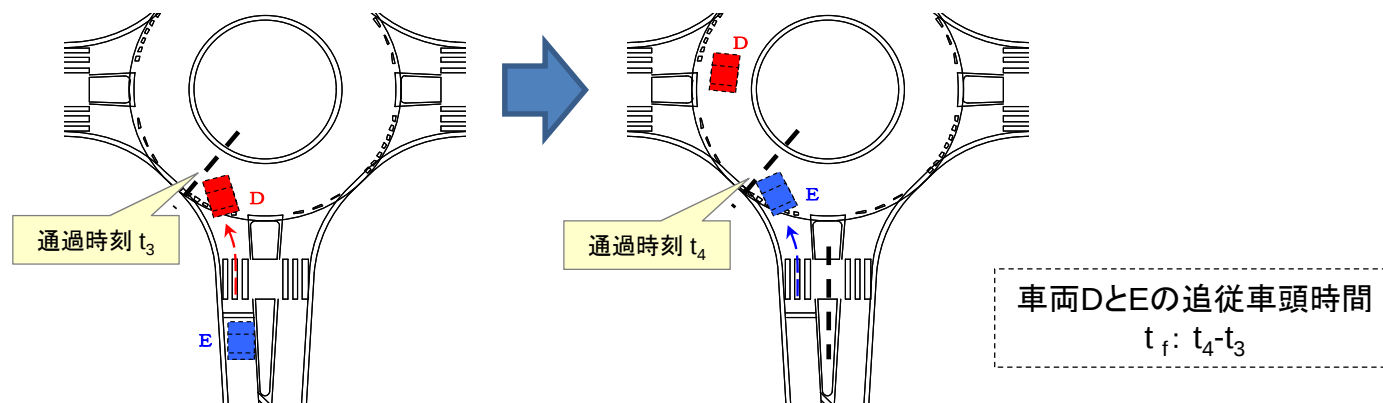
t_c (臨界流入ギャップ)

環道への流入が可能な環道走行車両の最小車頭時間



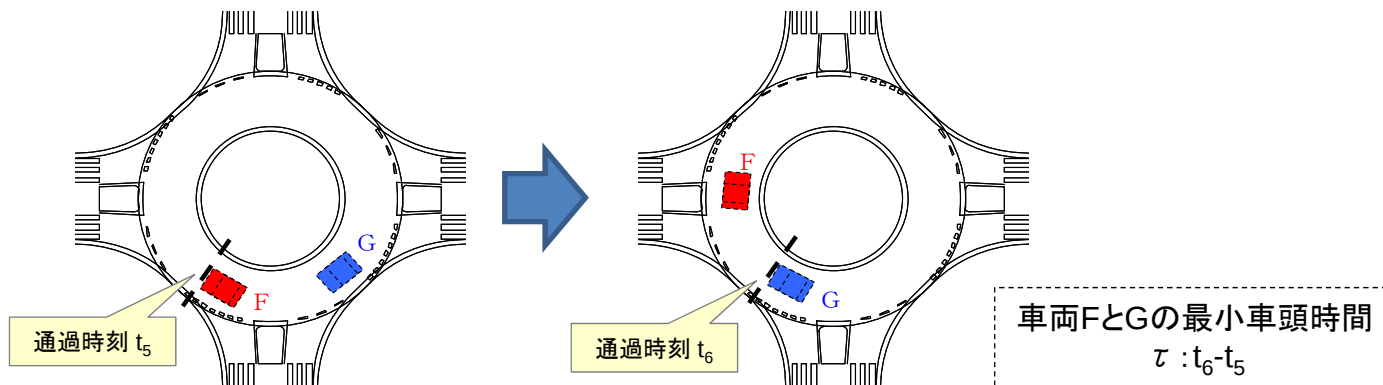
t_f (流入車両の追従車頭時間)

2台の車両が連続して環道へ流入する場合の追従車頭時間



τ (環道交通流の最小車頭時間)

2台の車両が追従して環道走行する場合の最小車頭時間



②交通容量の閾値について(時間交通量について)

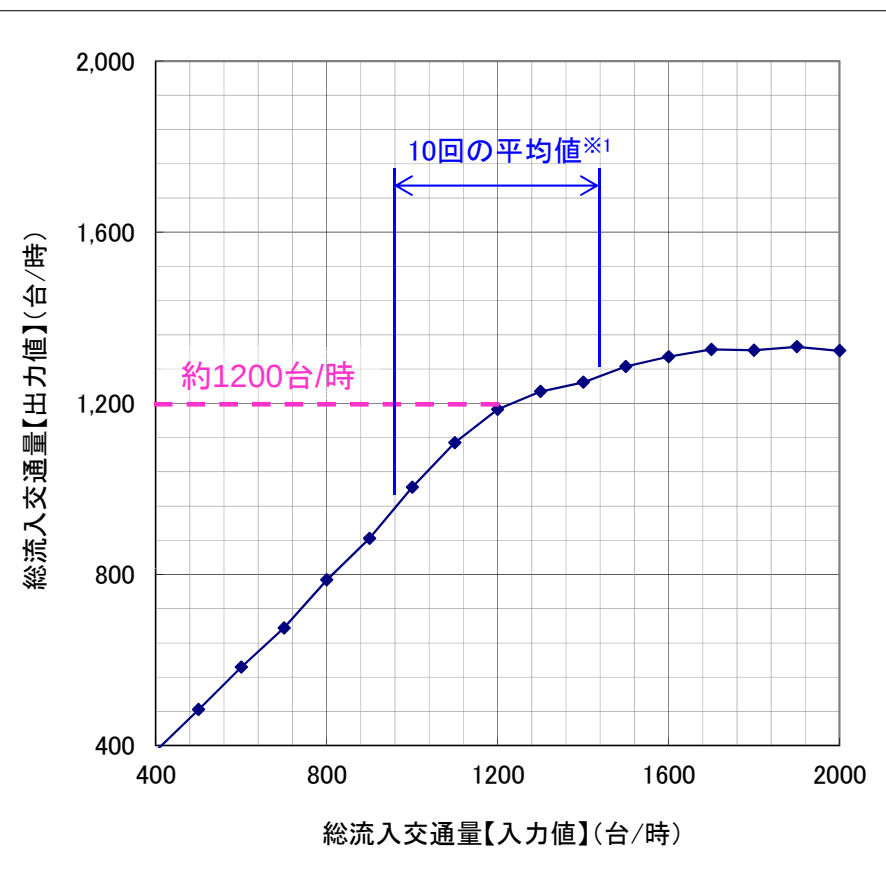
交通流シミュレーション

○交通条件が厳しい場合における交通容量は、約10,000(台/日)

$$\text{約10,000(台/日)} = 1,200(\text{台/時}) \div 0.1(\text{ピーク率}) \times 0.8(\text{安全率})$$

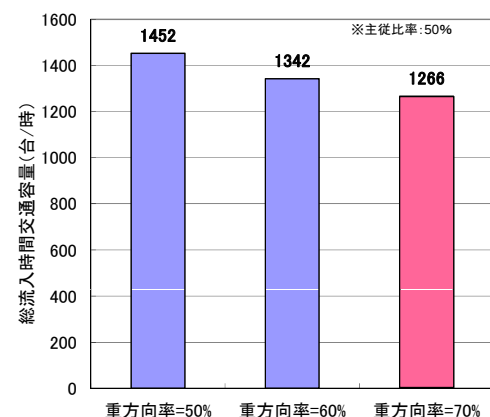
■設定した条件

入力条件	設定ケース
重方向率	70% ※2
主従比率	70% ※3
右折率	100%
左折率	0%
横断歩行者数	0人/時
自転車数	0台/時



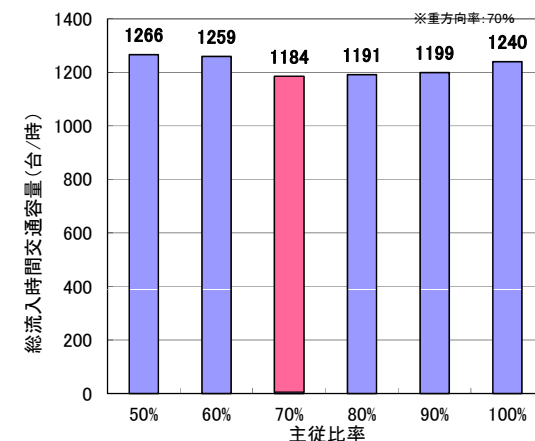
交通条件が厳しい条件における総流入交通容量(台/時間)

※1 総流入交通量【入力値】1000~1400台/時においては、シミュレーションにより10回算定し、その平均値から総流入交通量【出力値】を算出



※2 想定される重方向率が50~70%((「平面交差の計画と設計」(一社)交通工学研究会)より)であり、交通容量が最低となった70%を採用

重方向率と総流入時間交通容量



※3 主従比率を50~100%として、交通容量を算定した結果、主従比率70%の交通容量が最低となった70%を採用

主従比率と総流入時間交通容量

②交通容量の閾値について(適用領域について)

- 当面は、ラウンドアバウト導入実績が豊富なドイツで設定しているパラメータを採用。
- 歩行者や自転車、大型車混入による影響を踏まえ、安全率0.8を乗じた推計式を提案。
- 活用を検討する判定式は、既存ラウンドアバウトにおける交通量が収まることを確認。

活用を検討する判定式

$$c_i = s \cdot \left[\frac{3600}{t_f} \left(1 - \tau \cdot \frac{Q_{ci}}{3600} \right) \cdot \exp \left\{ -\frac{Q_{ci}}{3600} \cdot \left(t_c - \frac{t_f}{2} - \tau \right) \right\} \right]$$

c_i : 流入部iの交通容量[台/時]
 Q_{ci} : 流入部i正面上流断面の環道交通量[台/時]
 t_c : 臨界流入ギャップ[秒] 4.1秒
 t_f : 流入車両の追従車頭時間[秒] 2.9秒
 τ : 環道交通流の最小車頭時間[秒] 2.1秒
 s : 安全率 0.8

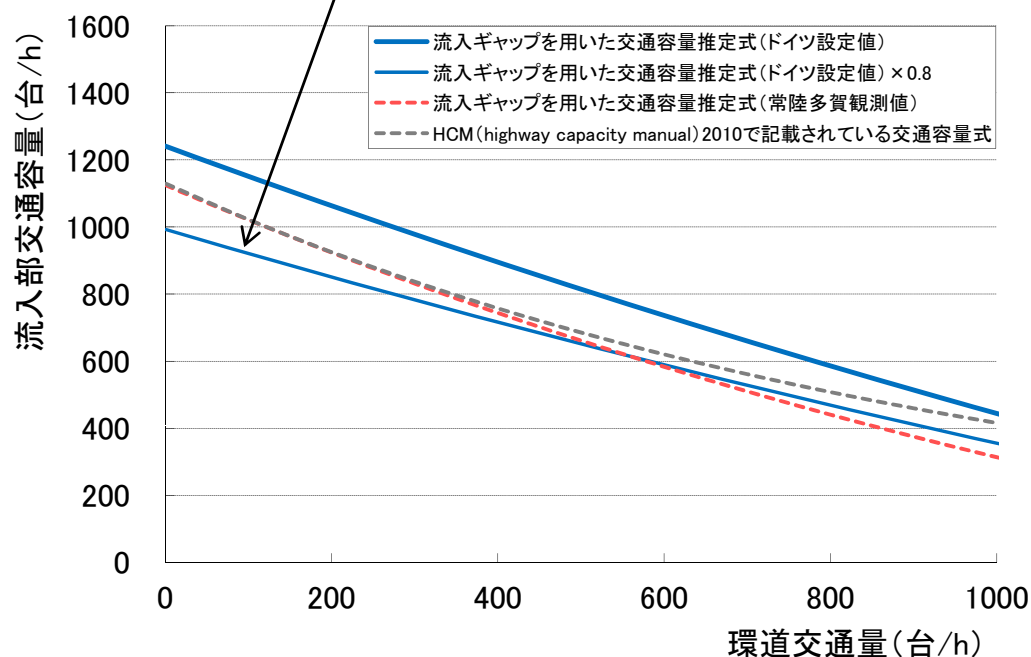


図1 交通容量推計式の比較

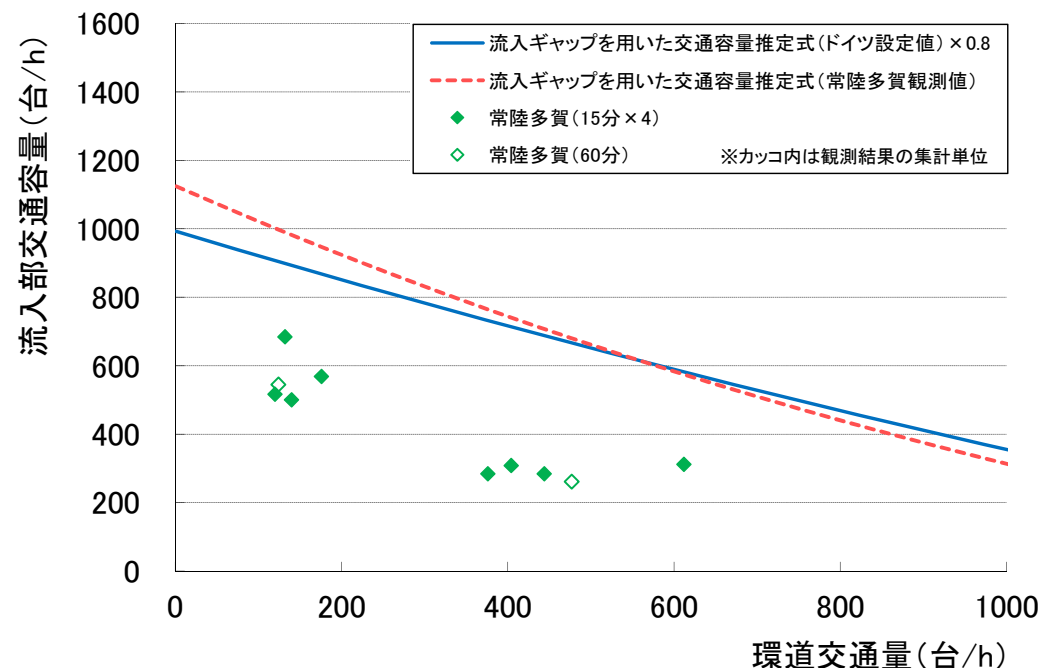


図2 既存ラウンドアバウトでの実観測値と推計式の比較

②交通容量の閾値について(安全率の考え方①)

○①歩行者、②自転車、③大型車の混入による交通容量の低減を踏まえ安全率を設定
→「0.8」の採用を検討

■交通容量の低減率

①歩行者:0.92

交通流シミュレーション

○ピーク時間交通量(片側)歩行者100人/時が通行する道路において、交通容量が約8%低減

※道路交通センサス対象道路のうちピーク時間交通量(片側)歩行者100人(台)/時未満が約9割

②自転車:0.86

交通流シミュレーション

○ピーク時間交通量(片側)自転車100台/時が通行する道路において、交通容量が約14%低減

※道路交通センサス対象道路のうちピーク時間交通量(片側)歩行者100人(台)/時未満が約9割

③大型車:0.83

平面交差の計画と設計 基礎編((一社)交通工学研究会)
平面交差での飽和交通流率の補正率を参照

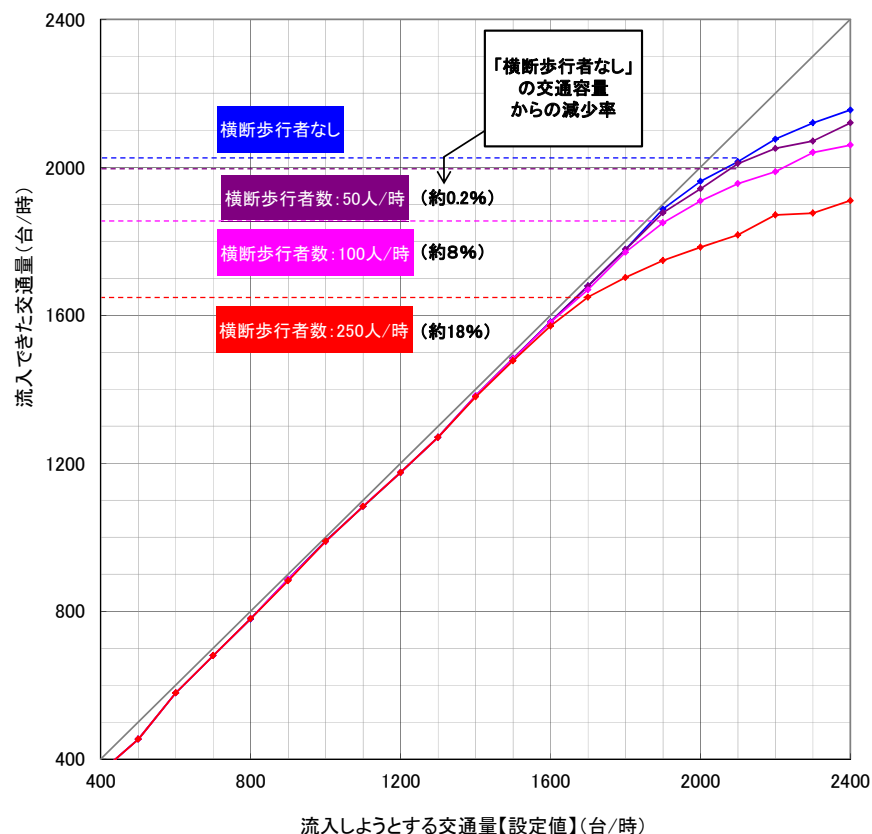
○大型車混入率30%における大型車混入による補正率が0.83

※道路交通センサス対象道路における大型車混入率の95%タイル値は、一般国道で約32%、都道府県道で約25%

②交通容量の閾値について(安全率の考え方②)

○歩行者100人/時が通行する道路では、
交通容量が約8%低減
※道路交通センサス対象道路のうちピーク時間交通
量(片側)歩行者100人/時未満は約9割

【流入可能交通量(自動車)における歩行者による影響】

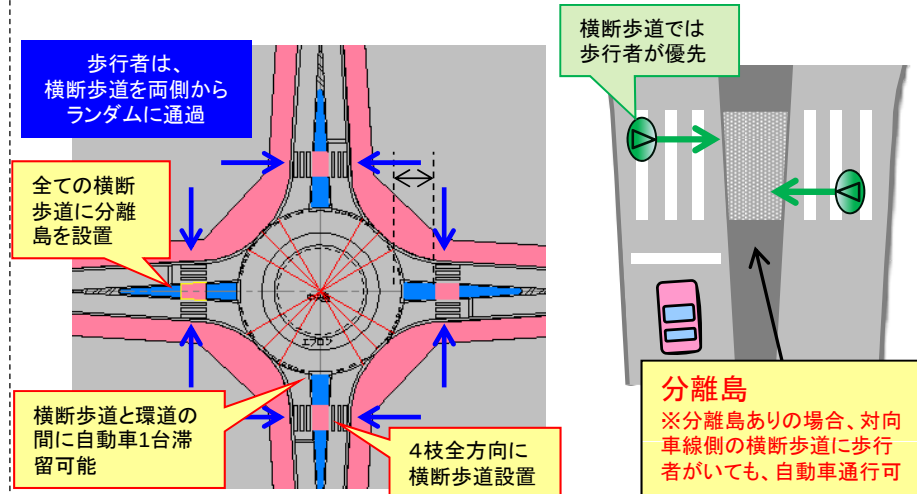


※入力値の95%以上となる出力値の最大値を交通容量とした。

出典:国土技術政策総合研究所調査による

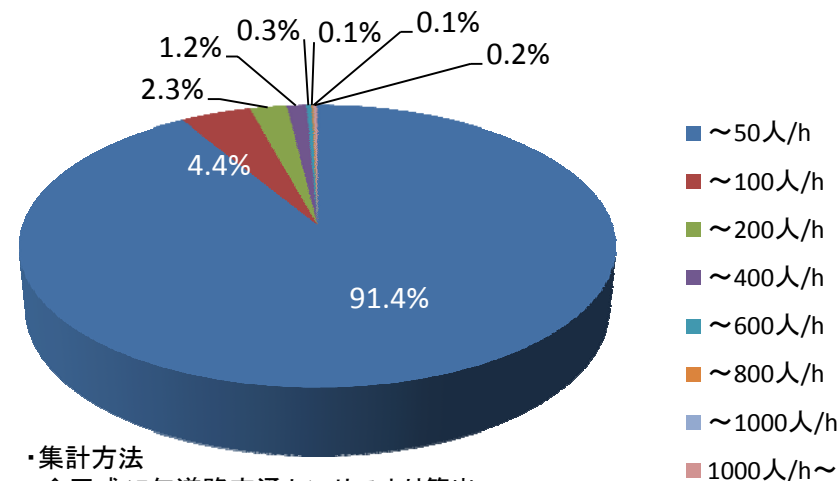
(交通流シミュレーションにおける交通条件)

- ・総流入交通量(自動車): 400~2400台/時
(右折率:15%、左折率:15%、主従比率:50%、重方向率:60%)
- ・歩行者:1横断歩道あたり0人~250人/時(速度:1m/s)、自転車:なし



※歩行者交通量による路線数割合(道路交通センサス対象道路)

【歩行者交通量(全車線・路線単位)】



・集計方法

- ◇平成17年道路交通センサスより算出
- ◇平休日、上り下りの時間帯別交通量の内、最大値を抽出

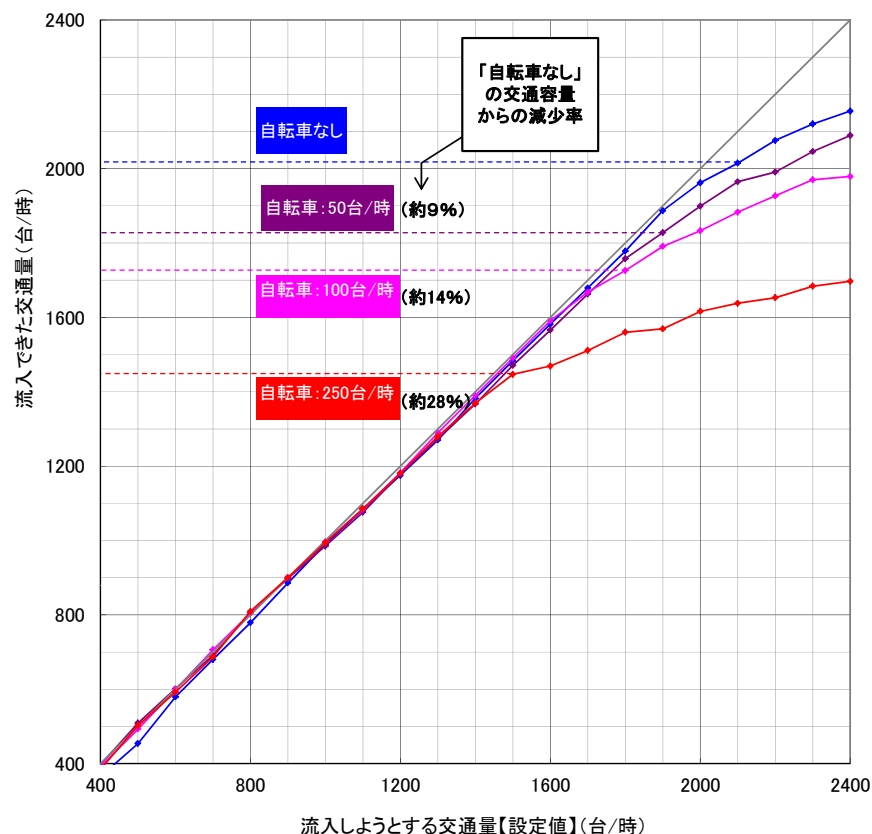
②交通容量の閾値について(安全率の考え方③)

○自転車100台/時が通行する道路では、

交通容量が約14%低減

※道路交通センサス対象道路のうちピーク時間交通量(片側)自転車100台/時未滿は約9割

【流入可能交通量(自動車)における自転車による影響】

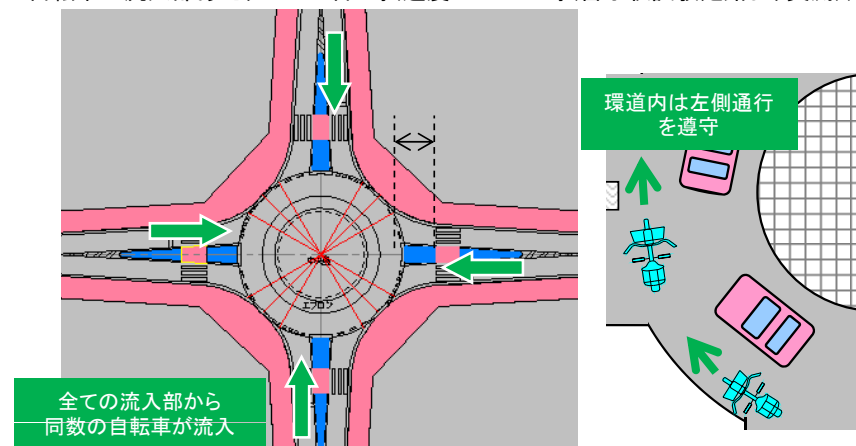


※入力値の95%以上となる出力値の最大値を交通容量とした。

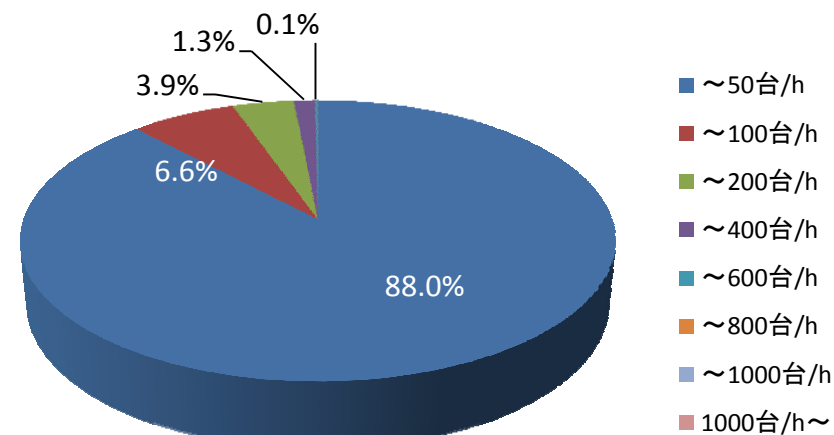
出典: 国土技術政策総合研究所調査による

(交通流シミュレーションにおける交通条件)

- ・総流入交通量(自動車): 400~2400台/時
(右折率: 15%、左折率: 15%、主従比率: 50%、重方向率: 60%)
- ・歩行者: なし、
自転車: 1流入部あたり0~250台/時(速度: 13.8km/時(苫小牧試験走路より実測))



※自転車交通量による路線数割合(道路交通センサス対象道路)
【自転車交通量(全車線・路線単位)】



・集計方法

- ◇平成17年道路交通センサスより算出
- ◇平休日、上り下りの時間帯別交通量の内、最大値を抽出

②交通容量の閾値について(安全率の考え方④)

○大型車混入率30%の道路では、交通容量が17%低減

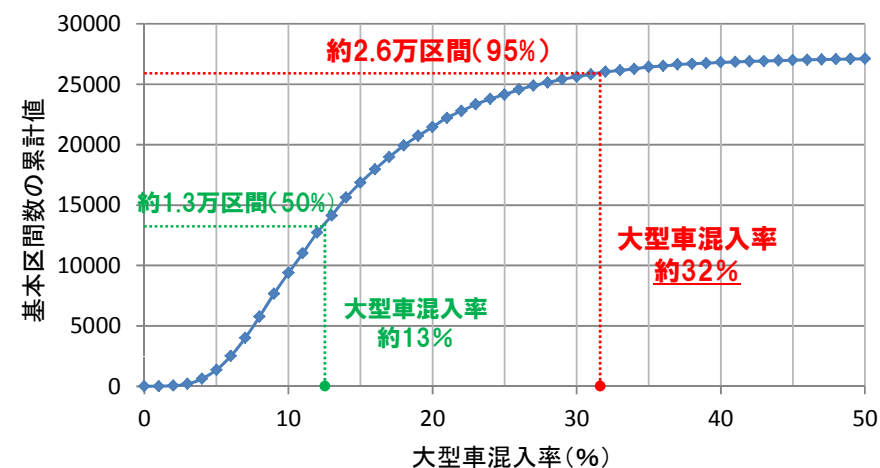
※道路交通センサス対象道路における大型車混入率の95%タイル値は、一般国道で約32%、都道府県道で約25%

表 3.3.7 大型車混入による補正率⁽¹⁵⁾

大型車混入率 (%)	補正率
0	1.00
5	0.97
10	0.93
15	0.90
20	0.88
25	0.85
30	0.83
35	0.80
40	0.78
45	0.76
50	0.74

[出典:改訂 平面交差の計画と設計 基礎編 第3版((一社)交通工学研究会)]

一般国道



都道府県道

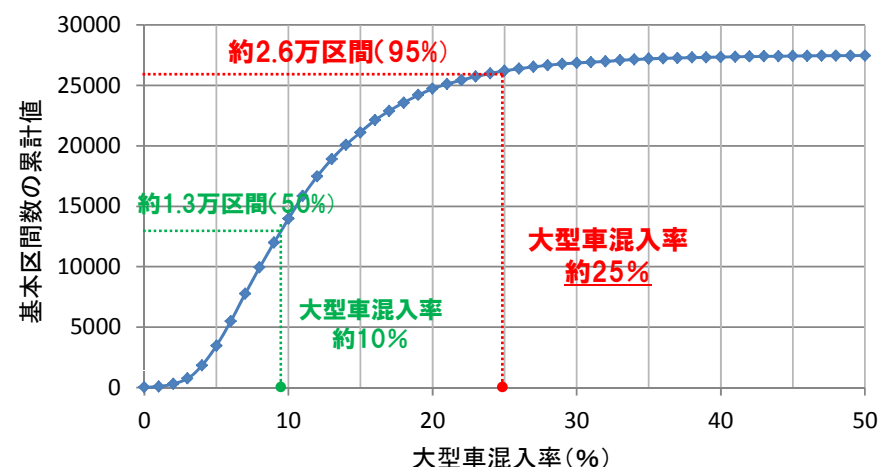


図 H22道路交通センサスにおける大型車混入率の頻度分布

【参考】交通容量の閾値について(パラメータ感度分析)

【パラメータ感度分析】

「流入ギャップを用いた交通容量推定式」の各パラメータについて、感度分析を行った。

表1 基本とするパラメータの値 (単位: 秒)

	tc (臨界流入ギャップ)	tf (流入車両の追従車頭時間)	τ (環道交通流の最小車頭時間)
ドイツ設定値	4.1	2.9	2.1
常陸多賀観測値	5.0	3.2	2.2

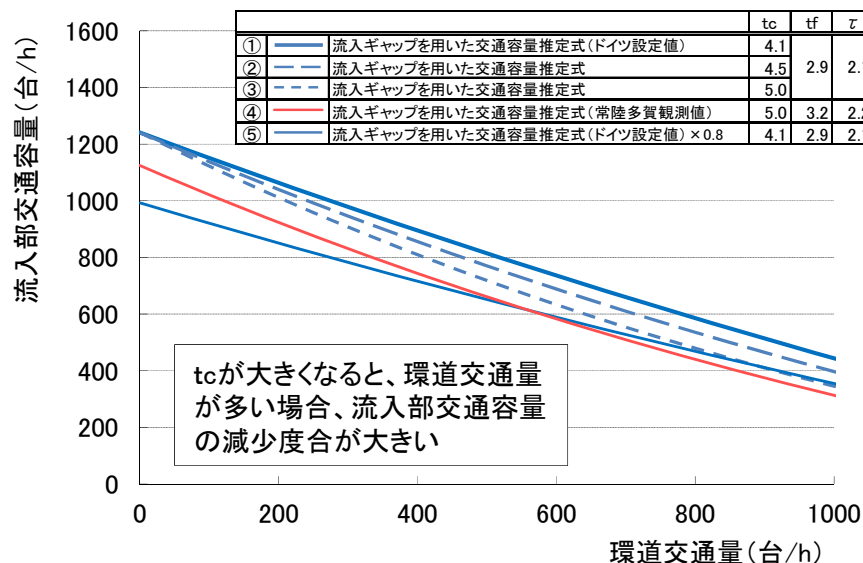


図1 tc (臨界流入ギャップ) の感度

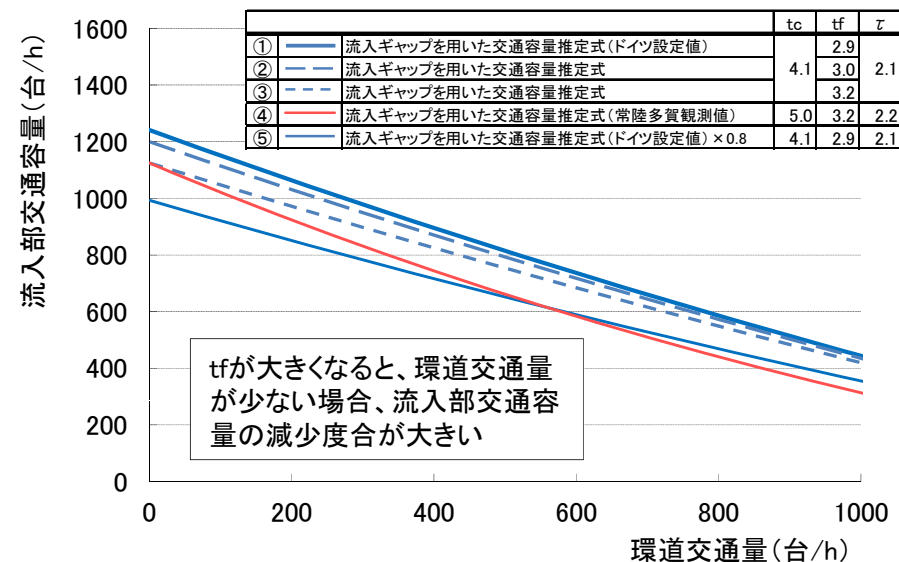


図2 tf (流入車両の追従車頭時間) の感度

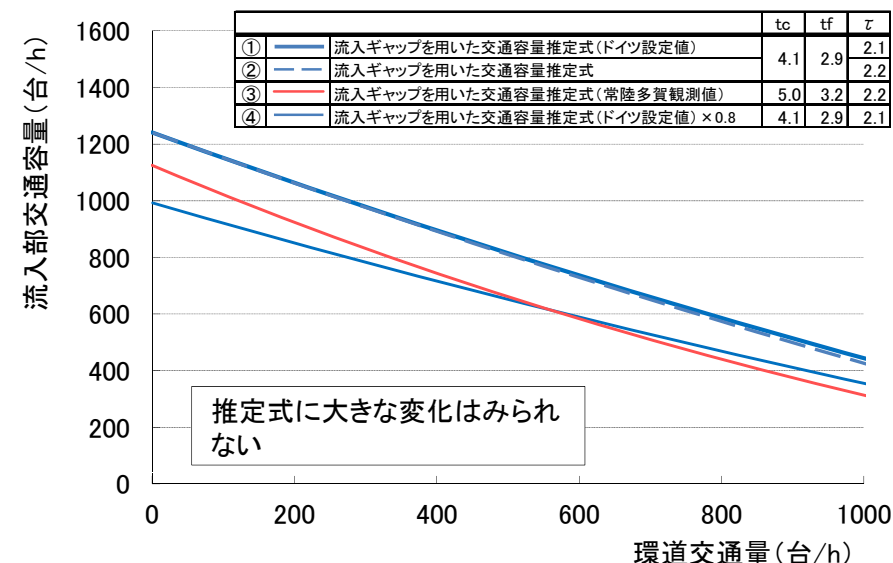


図3 τ (環道交通流の最小車頭時間) の感度

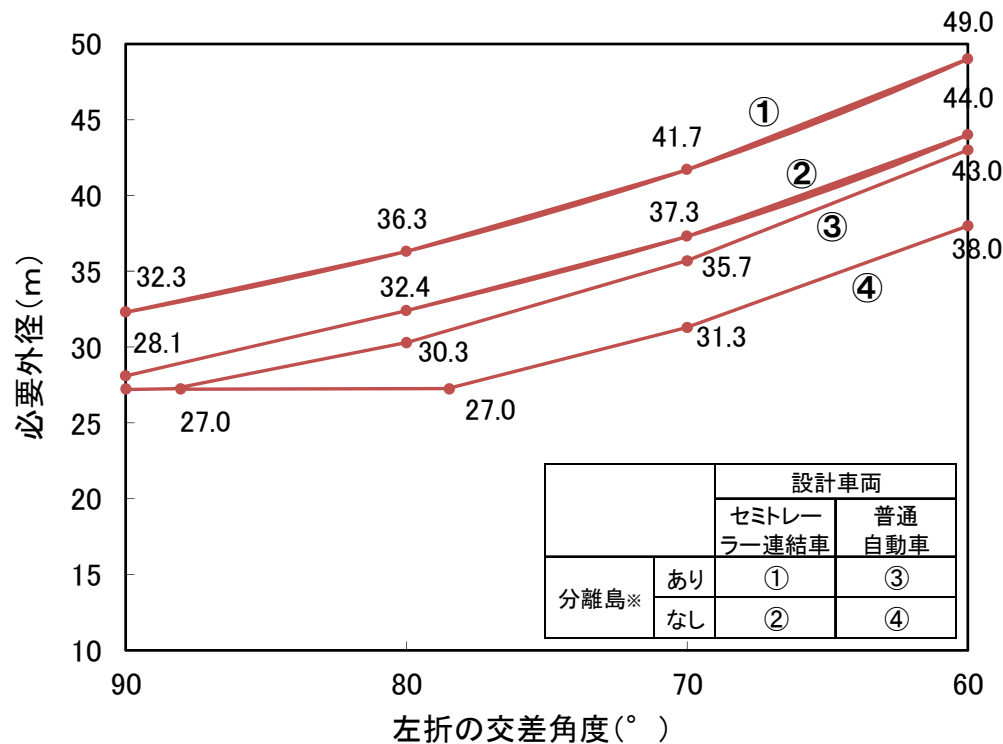
③外径について

試設計

○ラウンドアバウトの必要外径は、車両が中央島の乗り上げをしないという条件のもと、左折かつ周回ができる最低限の直径

○最低限必要な外径は提案した内容で良いか？他に検討すべきことはないか？

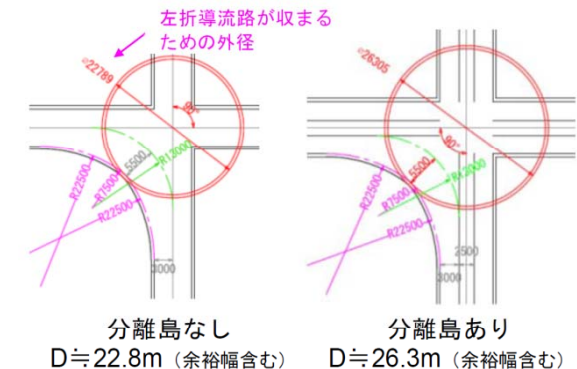
【設計車両と分離島の有無による左折の交差角度に応じた必要外径の目安】



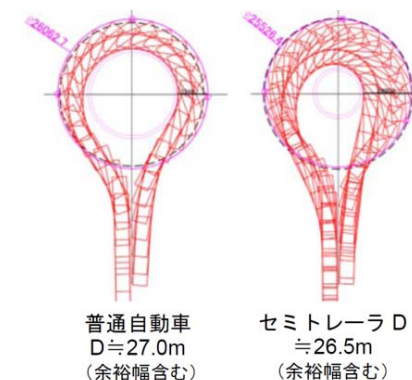
※分離島：歩行者2人分もしくは自転車長に若干の余裕幅を加え、幅を2.5mと設定

※必要外径の算定方法

①左折時：各設計車両について、内輪差を考慮した左折時の円弧を描画し、0.5mの余裕幅を含めて、外径内に収まるように設定
算定例）設計車両：普通自動車



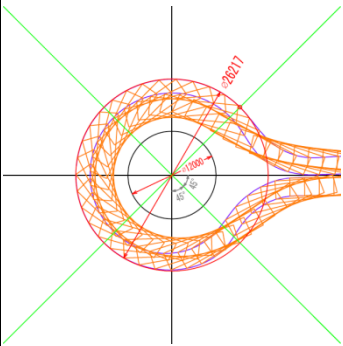
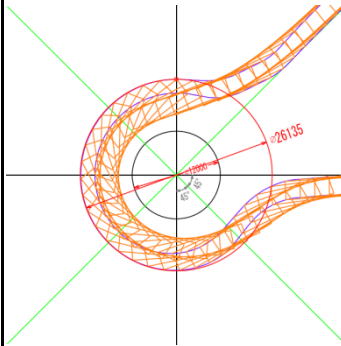
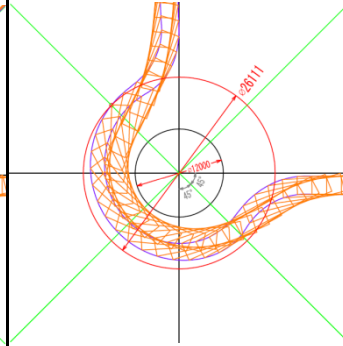
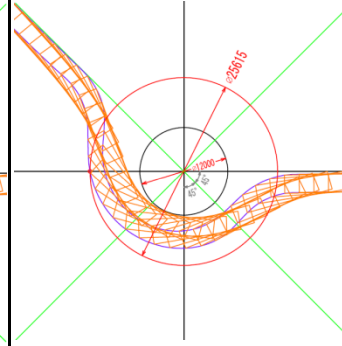
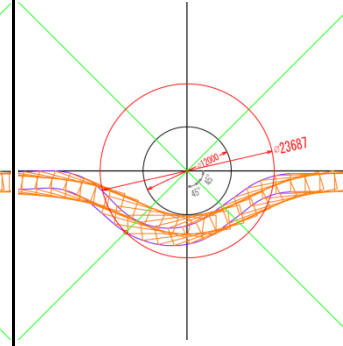
②周回時：各設計車両が、ラウンドアバウトをUターンする際の軌跡に0.5mの余裕幅を含めて、外径内に収まるよう設定



【参考】直進・右折による必要な外径

○直進・右折に必要な外径は周回時より小さいため、周回時を確認すれば直進や右折時の確認は省略可能

■普通自動車における通行方法と必要外径（余裕幅無し）

通行方法	周回	右折			直進
		315度	270度	225度	
必要外径 (余裕幅無し)	26.2m	26.1m	26.1m	25.6m	23.7m
軌跡図					

④環道の幅員構成について

○安全性や快適性が高い環道幅員は、外径が27mの場合、試験走路走行調査及び社会実験の結果より5m(4枝)。望ましい幅員構成は提案した内容(ケース4)で良いか?他に検討すべきことはないか?

【設定した幾何構造と評価結果】

			ケース(1)	ケース(2)	ケース(3)	ケース(4)	ケース(5)	ケース(6)	
設定した幾何構造	幅員構成								
	設定の考え方		既往類似基準(道路構造令の解説と運用における導流路幅員の規程※)を適用	左記に対し、小型自動車等の幅員を1m増加 (環道+1m、エプロン-1m)	既往類似基準から、1m余裕をみて設定 5.5m→6.5m	左記に対し、小型自動車等の幅員を1m増加 (環道+1m、エプロン-1m)	左記に対し、小型自動車等の幅員を1m増加 (環道+1m、エプロン-1m)	既往類似基準から、2.5m余裕をみて設定 5.5m→8.0m	
	実験箇所		苫小牧	苫小牧	苫小牧 守山(1)	苫小牧	苫小牧	守山(2)	
評価結果	試験走路走行調査	主観評価	利用者評価	△	△	△	○	○	-
		環道幅員が大きいほど、評価が良い							
	客観評価	走行位置と速度(直進時)	○	○	○	○	○	-	
		環道内の走行速度は同程度							
	社会実験	客観評価	走行位置と速度(直進時)	-	-	○	-	-	△
			中央島幅員が大きい(12m)の方が、速度が減少						
備考		×	試験走路走行調査において車両の縁石への接触が発生				△ 環道幅員が6.0mであるため、並走の可能性について要検証		

※導流路の外径半径が13.5mの場合、普通自動車の幅員:5.5m、小型自動車等の幅員:3.0m(普通自動車幅員から小型自動車幅員を引いたものをエプロン幅員とした。)

④環道の幅員構成について(苫小牧試験走路走行調査結果①)

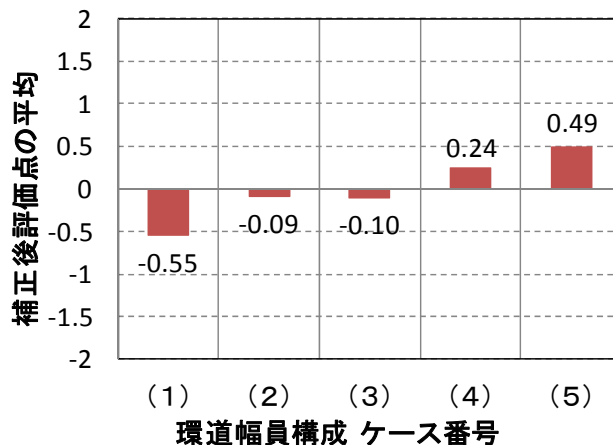
試験走路実験

- 利用者評価では、環道幅員が大きいほど、「走行のしやすさ」の評価が高い傾向
- 環道幅員が狭いケース(1)では、車両の縁石への接触が発生

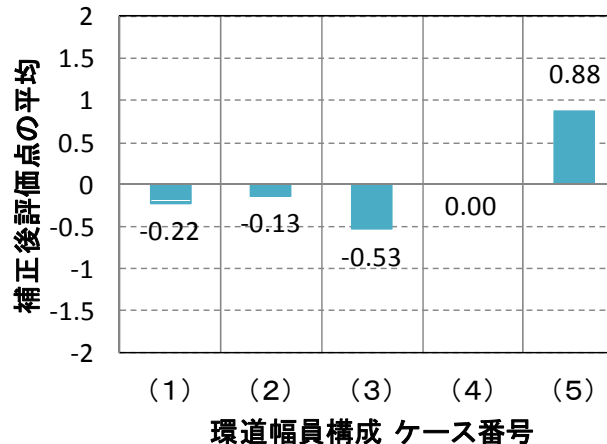
【利用者評価(全体的な走行のしやすさ)】

環道幅員が大きいほど、評価が高い

＜乗用車(15台)＞



＜バス(3台)＞



ケース番号が大きいほど、環道幅員が大

※ 被験者による評価のバイアスを排除するため、補正した評価点で評価

$$\text{補正後評価点} = \frac{\text{各走行での評価点} - \text{被験者固有の平均評価点}}{\text{被験者固有の評価点の標準偏差}}$$

・乗用車については、最大最小の評価を削除

【ケース(1)(環道3.0m)における縁石への接触】



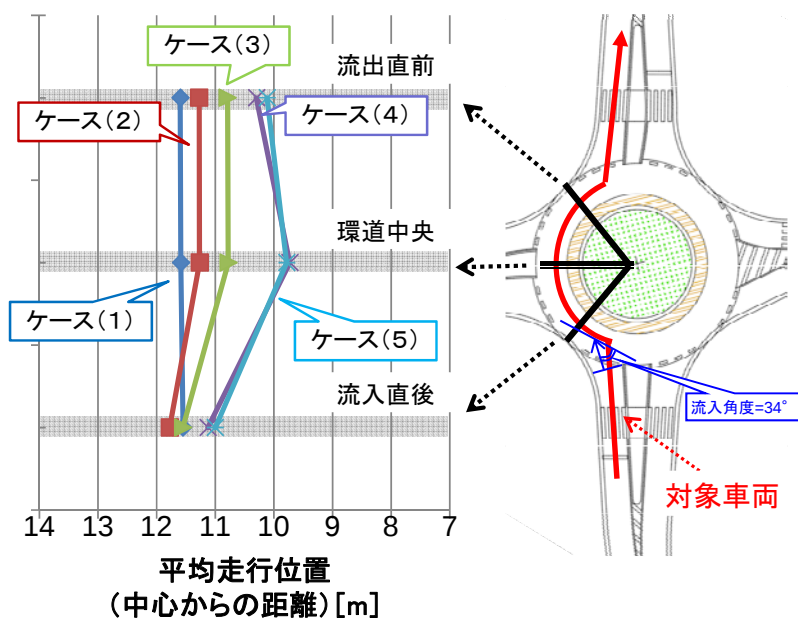
④環道の幅員構成について(苫小牧試験走路走行調査結果②)

試験走路実験

○試験走路では、環道内速度が同程度であり、有意な差は確認できなかった
(車両が直進する際、中央島直径が小さく、かつ環道幅員が大きいほど、走行位置がラウンドアバウト中心に寄るが、平均走行速度は同程度)

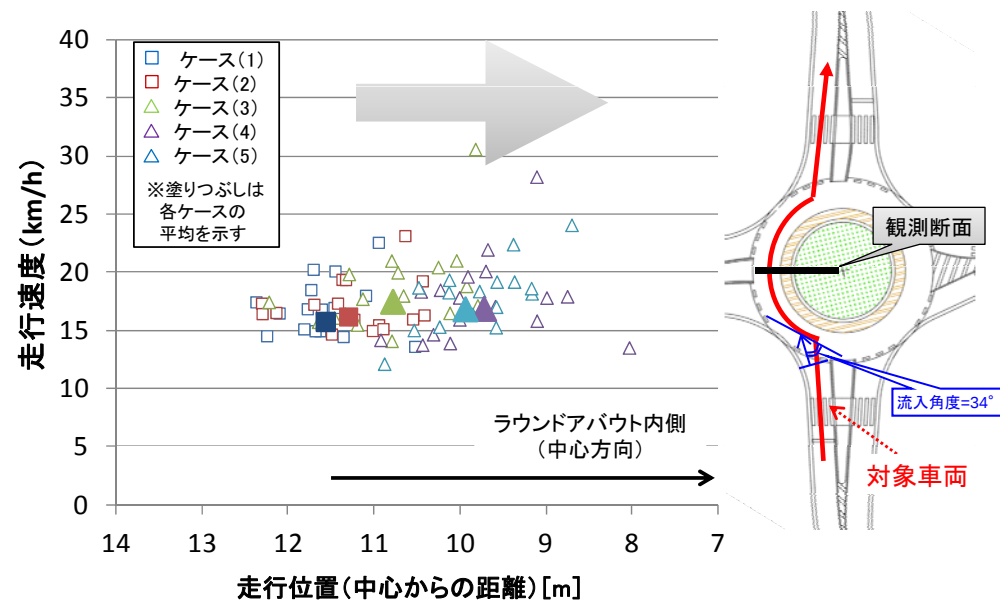
【平均走行位置(直進走行時)】

中央島直径が小さく、かつ環道幅員が大きいほど、走行位置がラウンドアバウト中心に寄る



【走行速度(直進走行時)】

走行位置がラウンドアバウト中心に寄っても、平均走行速度は同程度

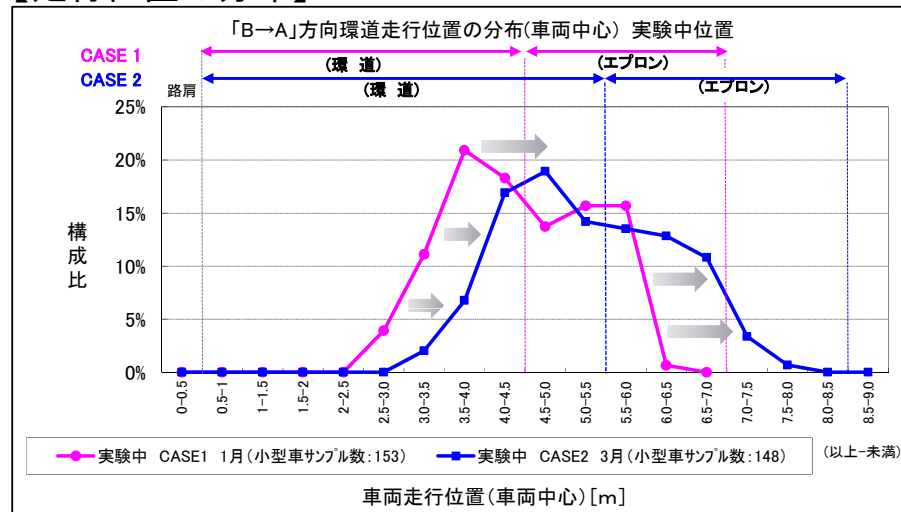


④環道の幅員構成について(守山市における社会実験)

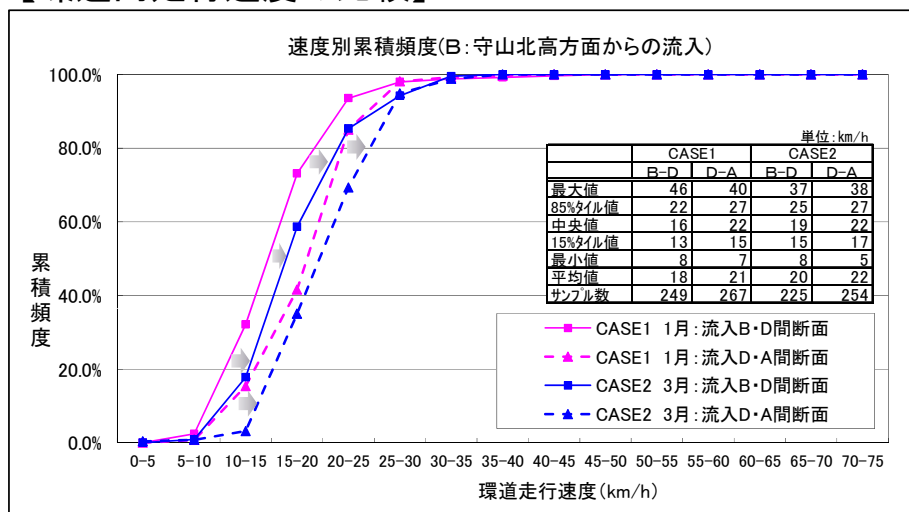
実観測

- 中央島直径が小さく、環道が大きいケースの方が、
 - ・車両が直進する際、走行位置がラウンドアバウト中心に寄る
 - ・走行速度の高い車両が多い

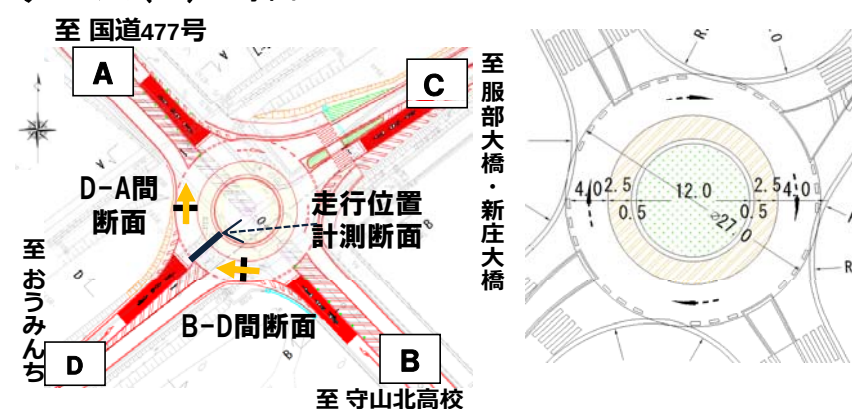
【走行位置の分布】



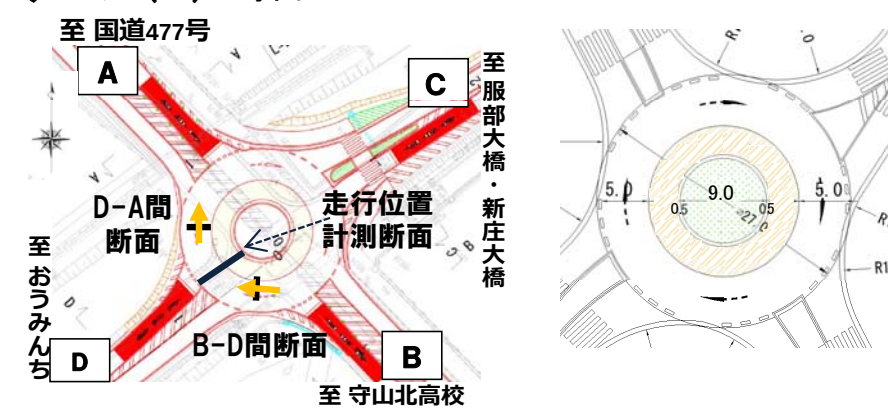
【環道内走行速度の比較】



ケース(3) 守山CASE1



ケース(6) 守山CASE2



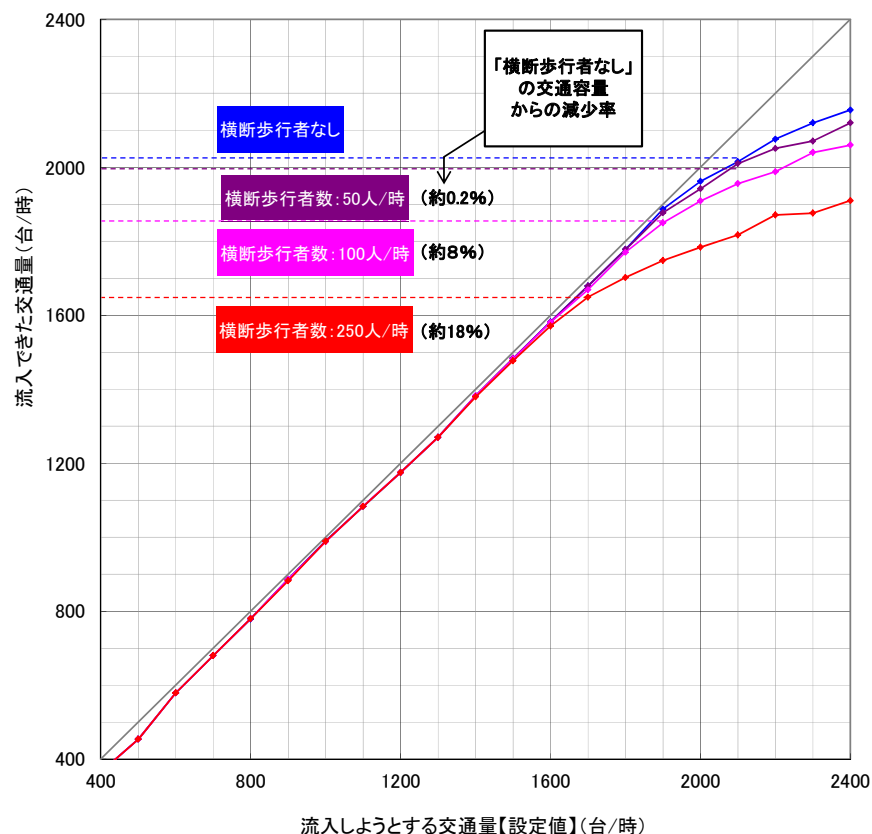
出典:守山市における平成25年度の社会実験の成果

⑤歩行者・自転車について

○歩行者が多い場合、自動車の交通処理が困難となるため、車両の円滑な走行に留意する必要がある

※歩行者100人/時が通行する道路では、交通容量が約8%低減

【流入可能交通量(自動車)における歩行者による影響】

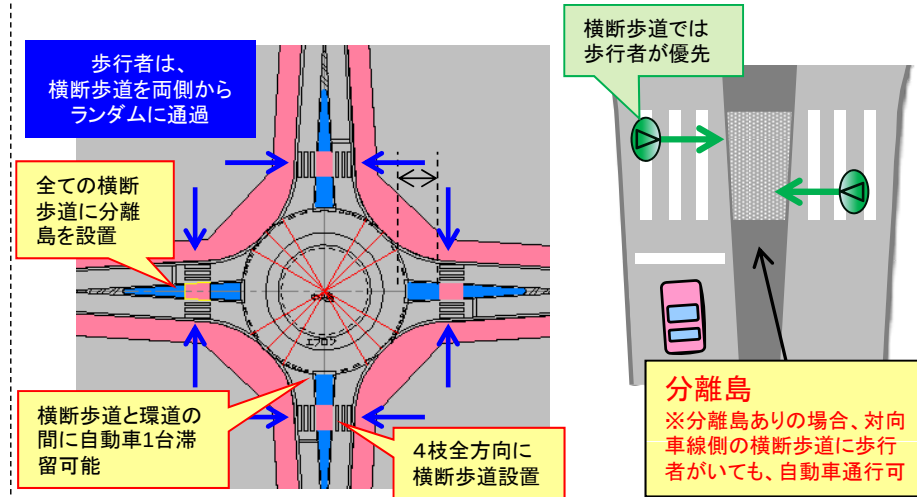


※入力値の95%以上となる出力値の最大値を交通容量とした。

出典: 国土技術政策総合研究所調査による

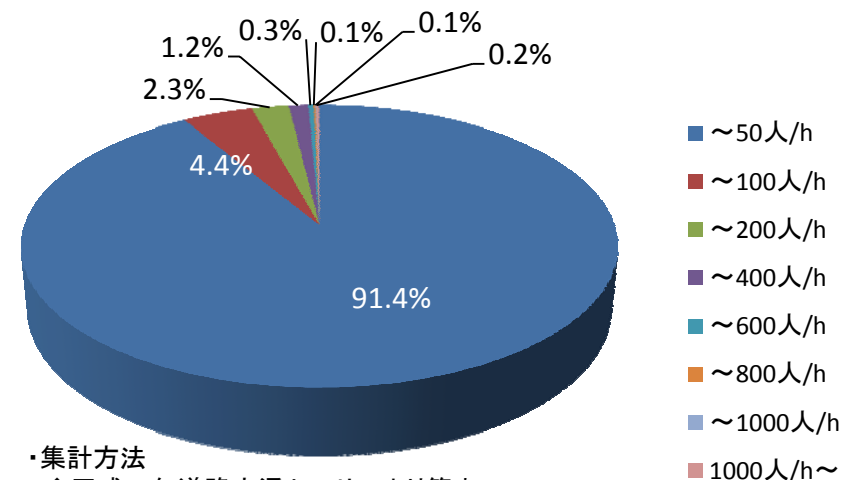
(交通流シミュレーションにおける交通条件)

- ・総流入交通量(自動車): 400~2400台/時
(右折率: 15%、左折率: 15%、主従比率: 50%、重方向率: 60%)
- ・歩行者: 1横断歩道あたり0人~250人/時(速度: 1m/s)、自転車: なし



※歩行者交通量による路線数割合(道路交通センサス対象道路)

【歩行者交通量(全車線・路線単位)】



・集計方法

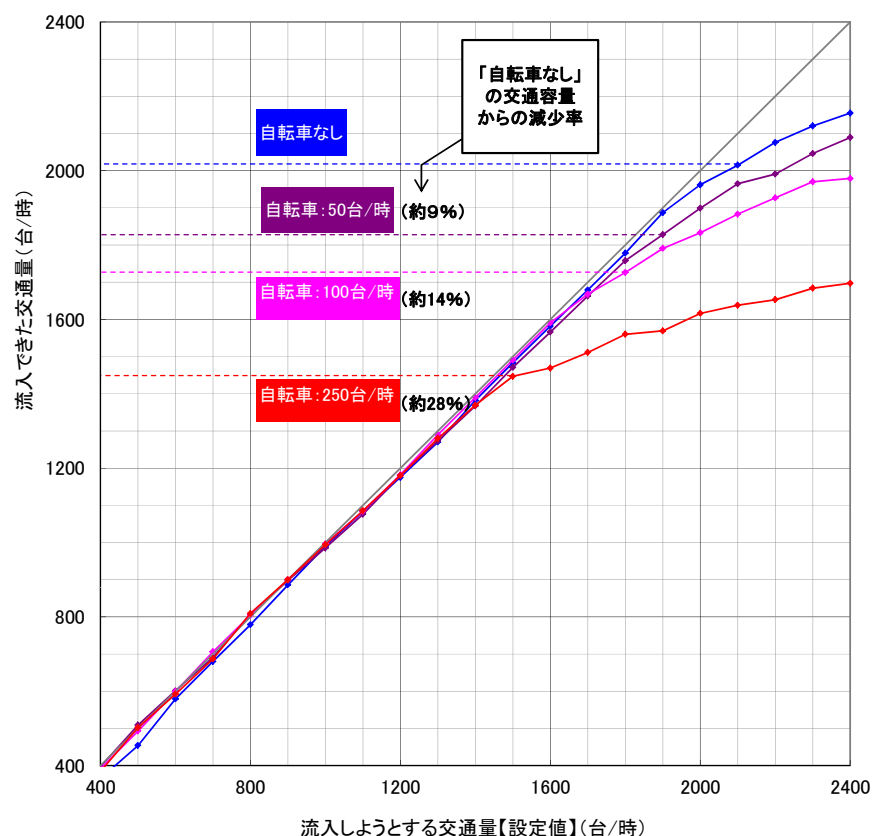
- ◇平成17年道路交通センサスより算出
- ◇平休日、上り下りの時間帯別交通量の内、最大値を抽出

⑤ 歩行者・自転車について

○自転車が多い場合、自動車の交通処理が困難となるため、車両の円滑な走行に留意する必要がある

※自転車100人/時が通行する道路では、交通容量が約14%低減

【流入可能交通量(自動車)における自転車による影響】

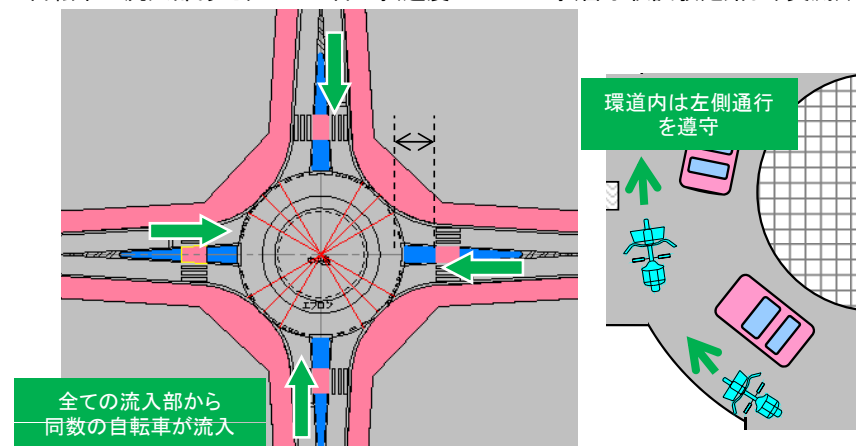


※入力値の95%以上となる出力値の最大値を交通容量とした。

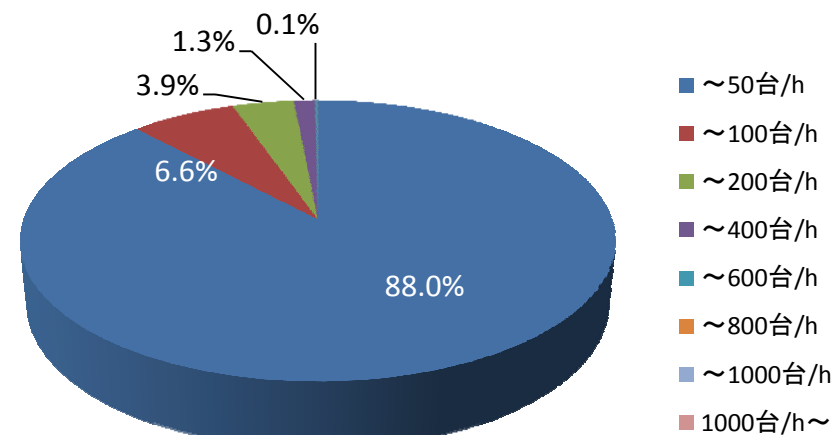
出典: 国土技術政策総合研究所調査による

(交通流シミュレーションにおける交通条件)

- ・総流入交通量(自動車): 400~2400台/時
(右折率: 15%、左折率: 15%、主従比率: 50%、重方向率: 60%)
- ・歩行者: なし、
自転車: 1流入部あたり0~250台/時(速度: 13.8km/時(苫小牧試験走路より実測))



※自転車交通量による路線数割合(道路交通センサス対象道路)
【自転車交通量(全車線・路線単位)】



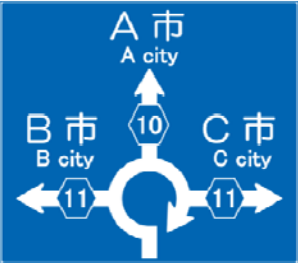
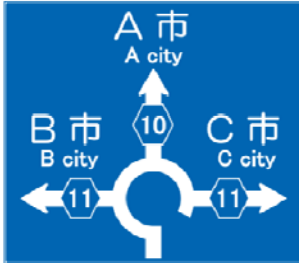
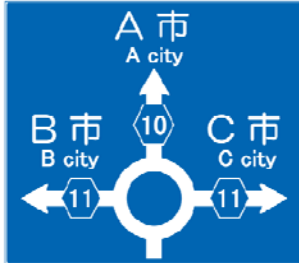
・集計方法

- ◇平成17年道路交通センサスより算出
- ◇平休日、上り下りの時間帯別交通量の内、最大値を抽出

⑥ 標識について

○標識「方面及び方向(108の2-A)」については、利用者にとって分かりやすいことが望ましいが、どのレイアウトが一番ふさわしいか？

【板面レイアウト案】

	A案	B案	C案
			
メリット	・右回りであることが分かりやすい ・Uターンが可能であることが分かりやすい	・右回りであることが分かりやすい	・交差点形状を正確に表示
デメリット		・Uターンが可能であることが分かりにくい	・右回りであることが分かりにくく、左回り(逆走)の恐れがある
参考事例	・アメリカ  (FHWA HPより)	・イギリス  Huddersfield (googleMapsより) ・東和町(日本) 	