

市長報告会（2022.8.17）

自転車通行空間利用の適正化 に向けた提言

主幹研究員 三村泰広

想像してみてください。



(CC) Hunter Desportes.

これらの自転車が歩道を走行する状況を。

**「自転車」=「車両」→「車道通行」は大原則
→歩行者・自転車・自動車それぞれの安全を考えれば「当たり前」のこと**



しかし実際は「自転車」≠「車両」→「歩道通行」である

豊田市の実態(一例)

一般(265) : 61%
学生(17) : 47%

※勾配あり

一般(141) : 6%
学生(24) : 0%

一般(197) : 10%
学生(60) : 1%

一般(271) : 7%
学生(295) : 1%

一般(155) : 3%
学生(321) : 0%

※2019年時点の計画図

※2018年、2019年調査

※朝ピーク(7:00~8:30)の調査結果

果たしてこのままでよいのだろうか？

なぜ「自転車」≠「車両」→「歩道通行」なのか

1. 車道に通行しやすい空間がない（構造の問題）

2. 車道を通行する習慣がない（意識の問題）

構造の問題

豊田市には計画があり、
具体的な方向性を定
めている

課題は、計画実効性
(暫定からの脱却)を
如何に高めるか

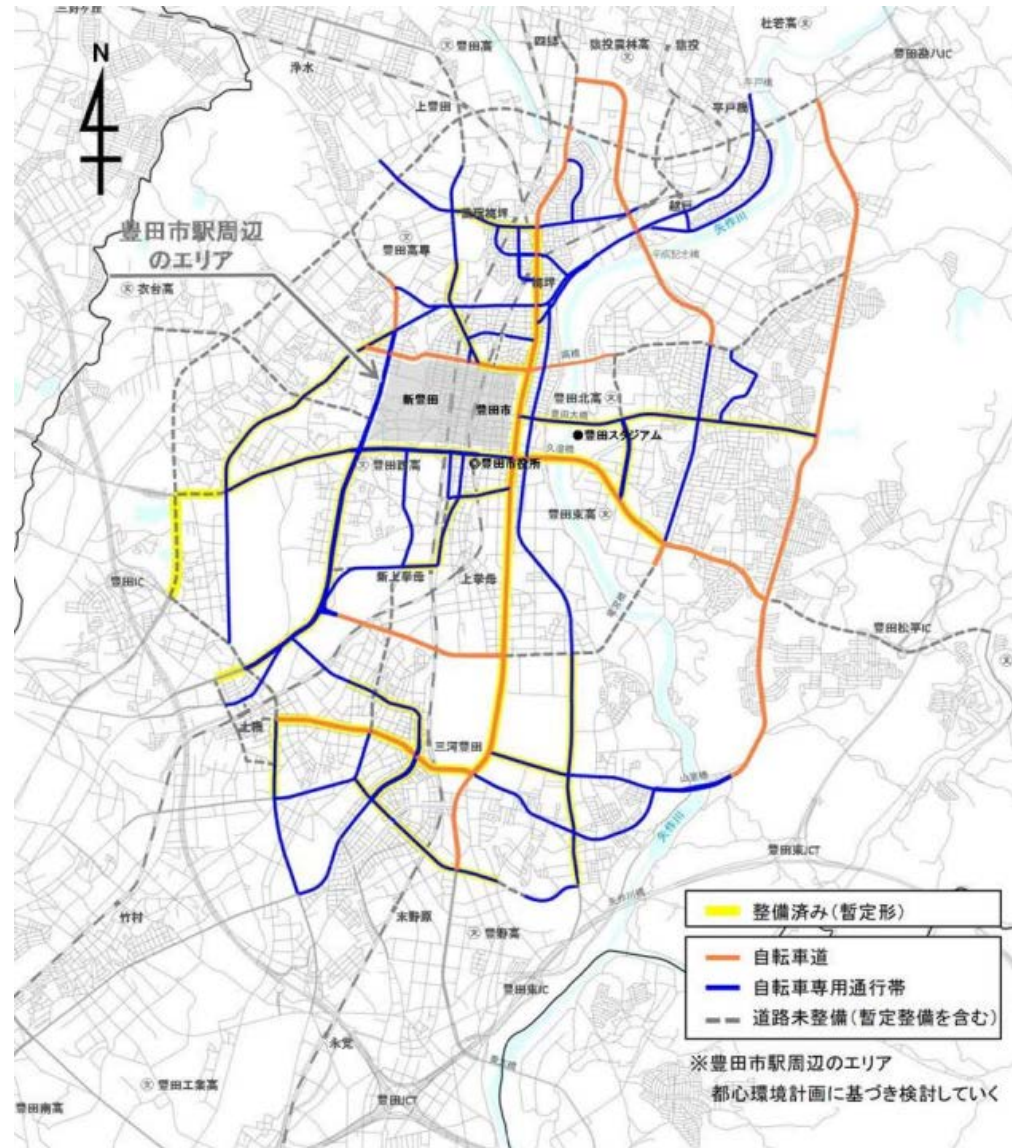


図 4-6 重点エリアにおける自転車通行空間の整備形態 (完成形態)

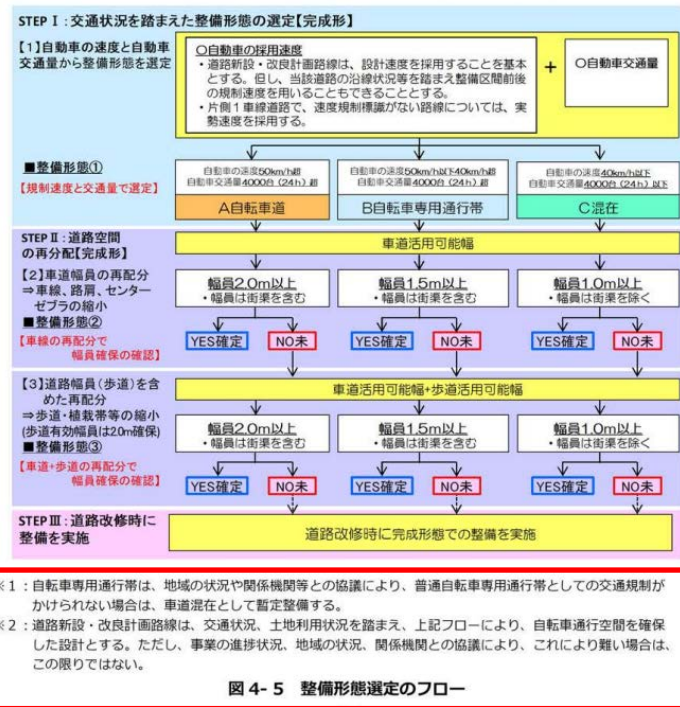
出典：とよた快適自転車プラン, 2020.12

構造の問題

暫定からの脱却・・・「地域状況や関係機関等との協議」 に大きく影響

出典：とよた快適自転車プラン, 2020.12

地域状況や関係機関等との協議
促進に有益な「データ」を示すこと
ができれば早期脱却が果たせる
のでは？

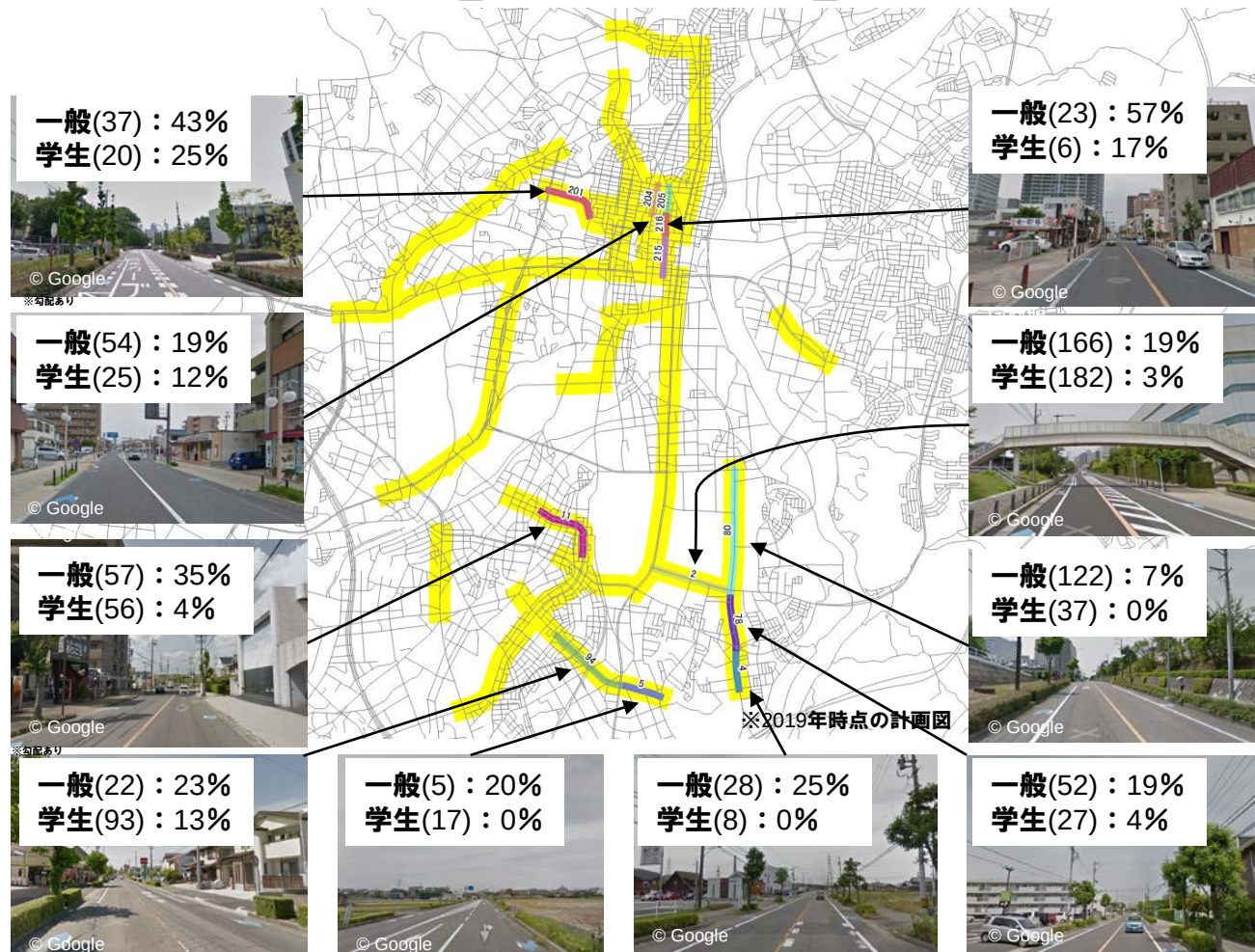


- ※1：自転車専用通行帯は、地域の状況や関係機関等との協議により、普通自転車専用通行帯としての交通規制がかけられない場合は、車道混在として暫定整備する。
- ※2：道路新設・改良計画路線は、交通状況、土地利用状況を踏まえ、上記フローにより、自転車通行空間を確保した設計とする。ただし、事業の進捗状況、地域の状況、関係機関との協議により、これにより難しい場合は、この限りではない。

図 4-5 整備形態選定のフロー

意識の問題

自転車の「歩道走行」は「習慣化」



※以下の双方を満たすものと定義

- ・第一車線+路肩幅員が4m以上
- ・自動車交通量が1万台/日以下

朝ピーク(7:15~8:15)の調査結果

安全と思われる空間※でも車道はなかなか通行されない

参考：安全と思われる空間条件の考え方

【道路条件】

自動車が行通する空間が車両の通行する空間から「物理的」に離れている
→「車道幅員（走行車線）」+「路肩幅員」の幅が広いと車道走行が「安全」

- （方法）
- ・ガイドラインにて矢羽根は歩道端部から1m（歩道無しでは、外側線から1m）に設置と明示（p. II-7）
 - ・矢羽根は概ね市街化区域内の道路に設置（構造令の4種道路（市街地）の幅員は3m）
- 上記を踏まえて、**車道+路肩 = 4m（1+3m）以上ある道路**を考慮

【交通条件】

車道において車両との衝突危険性が低い空間を有する
→「交通量」が少ないと車道走行が「安全」

- （方法）
- ・ガイドラインにおいて、車道混在の目安が4000台/日とされている（p.1-12）一方、豊田市の矢羽根が整備されている区間で4000台/日以下の箇所はない
- ここでは**概ね10000台/日未満となる箇所**を比較的交通量が少ないと捉え考慮

意識の問題

人の行動変容を促す方法としては、交通需要マネジメント(TDM)やモビリティ・マネジメント(MM)をはじめ、有用な取り組みがなされてきている

本研究の着眼点: 認知神経科学者のTali Sharot(2014)は、人に行動の動機を与えるに際して、以下のポイントが重要であると指摘

(1) Social Incentives (SI) (社会的動機):

人は他人の行動が気になり、同じようにするか、より良い行動をしたいとする。

(2) Immediate Reward (IR) (即応報酬):

人は「将来」の報酬に反応しづらいが「直近」の報酬には反応しやすく、そして「直近」の報酬が与えられた人の方が将来の行動も変化する

(3) Progress Monitoring (PM) (前進の監視):

人は「良化」している現状を継続的にモニタリングすることで、より良い行動をしようとする

心理学を応用した対策を推進することで「安全でも通らない」状況を改善できるのでは？

構造側からの提言

整備によってより高い車道通行率や事故の削減が実現する区間を推定し、それにより整備の優先順位を明確化する

→関係機関等との調整に有益

11 どういう道路構造が心理的に車道選択されやすいか

○通行空間の選択に影響する要因を推定するモデルを意識調査を通じて構築
 →専用通行帯が整備されると5.32倍車道を走行する確率が高くなる

表 車道通行推定モデル

	単位	Estimate	z-value	Pr(> z)	オッズ比
定数項		-4.4070	0.000***		0.01
構造的要因	車線数	0.1478	0.002**		1.16
	歩道幅員	-0.5171	0.000***		0.60
	第一車線+路肩幅員	0.9660	0.000***		2.63
	専用通行帯ダミー	1.6710	0.000***		5.32
	矢羽根ダミー				
交通的要因	自動車交通量	-0.0003	0.000***		1.00
	歩行者通行量	0.0007	0.000***		1.00
個人属性	男性ダミー	0.4191	0.000***		1.52
	学生（高校生以下）ダミー	0.1410	0.059.		1.15
	高齢者（65歳以上）ダミー	-0.2830	0.000***		0.75
	自転車利用頻度	0.0328	0.002**		1.03
	BMI	-0.0096	0.093.		0.99
利用自転車	ものの見えづらさ	0.0312	0.093.		1.03
	ママチャリダミー				
	電動アシストダミー				
	子供用座席付ダミー				
	ミニベロダミー	0.8047	0.000***		2.24
	クロスバイクダミー	0.5725	0.000***		1.77
	ロードバイクダミー	1.9020	0.000***		6.70
	MTBダミー				
	保険加入ダミー				
	ヘルメット使用ダミー				
普段の自転車行動	自転車速度遅いダミー	0.1087	0.096.		1.11
	自転車速度早いダミー				
	安全意識ありダミー				
	事故件数	回/3年	0.4414	0.000***	1.55
危険経験	ヒヤリハット件数	回/1年	-0.0439	0.008**	0.96
	車道走行ルール認知ダミー		0.5734	0.000***	1.77
ルール認知	左側走行ルール認知ダミー		0.4526	0.000***	1.57
	歩道走行ルール認知ダミー				
	自転車道走行ルール認知ダミー		0.4038	0.000***	1.50
	矢羽根の意味認知ダミー		0.5450	0.000***	1.72
Residual deviance:		9653.1			
AIC:		9701.1			
疑似決定係数		0.1711			



〇愛知県下の自転車通行空間(自転車ネットワーク計画を策定している名古屋市、豊橋市、豊田市、安城市)の道路構造と自転車関連事故件数の関係性を分析 →車道上の自転車空間の確保が重要

表 ゼロ過剰ポワソン回帰分析(ステップワイズ(変数増減法))の結果

※2012~2019の事故データで解析

	自転車関連事故件数 (件/年)	
	Estimate	Pr(> z)
(Intercept)	1.78	
車道延長 (km)	0.33.	
最左車線+路肩 (m)	-0.58*	
歩道幅員 (m)	-0.05	
車線数 (車線)	0.32**	
バス停数 (箇所)	-0.08	
車との交差箇所数 (箇所)	0.02***	
整備後_車道混在 (-)	-0.08	
整備後_自転車専用通行帯 (-)	-0.10	
名古屋市ダミー	-0.05	
豊田市ダミー	-1.11***	
AIC	742.16	
疑似決定係数	0.17	
事故件数 (件/年)	372	
データ数	240	

車道空間上での自動車との空間を作り上げることが、自転車関連の事故を減少させる

車線数の多い道路では、適切な安全対策を講じることが事故減少につながる

車との交差箇所が制限される方が事故削減につながる

統計的に有意でなく、車道混在・自転車専用通行帯の整備のみでは事故削減効果は限られている

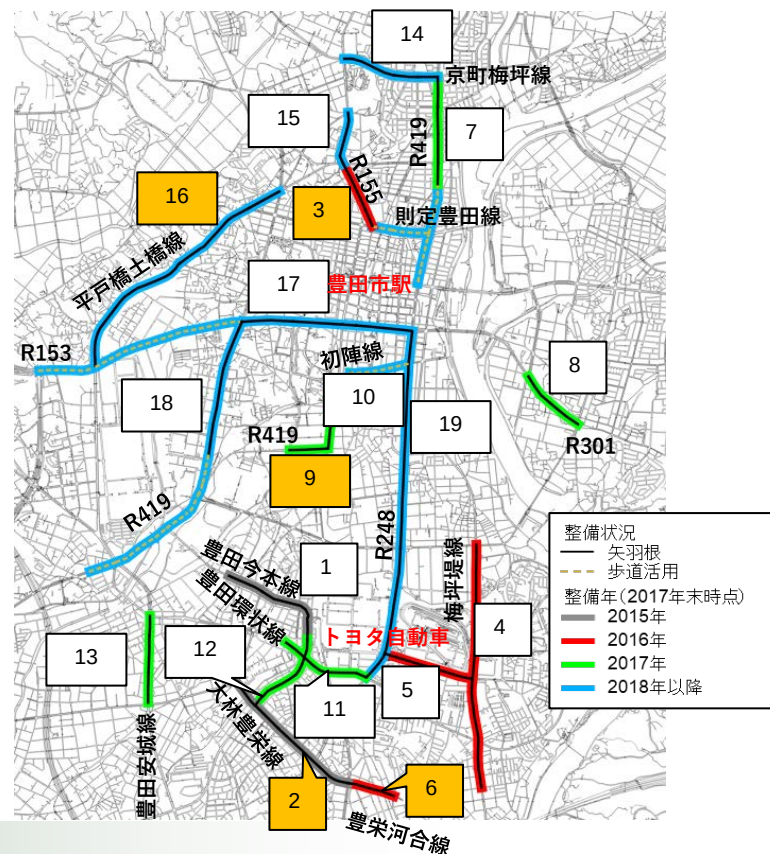
***:p<0.001, **:p<0.01, *:p<0.05

専用通行帯への変更による効果が期待できる区間(案)

○構築した通行率推定モデルを用いて、改良(矢羽根→専用通行帯)により通行率の上昇が大きい区間(2, 3, 6, 9, 16)を抽出
→通行率上昇が特に期待できる区間

対策実施による市内自転車通行空間の車道通行率の改善 (矢羽根→専用通行帯)

区間ID	現状通行率 (%) (推定・矢羽根)	改良後通行率 (%) (推定・専用通行帯)	変化量 (%)
1	9.8	41.6	31.8
2	16.9	55.6	38.7
3	16	54.2	38.2
4	10.8	44.1	33.3
5	6.3	30	23.7
6	18.5	57.9	39.4
7	7.2	33.7	26.5
8	5.8	28	22.2
9	22.1	62.4	40.3
10	8.2	36.8	28.6
11	5.7	27.5	21.8
12	4.8	23.4	18.6
13	6.5	31	24.5
14	10.7	43.9	33.2
15	5.7	27.5	21.8
16	17	55.8	38.8
17	7.2	33.7	26.5
18	3.7	17.6	13.9
19	5.4	26.3	20.9
平均	9.9	38.5	28.6



専用通行帯への変更による効果が期待できる区間(案)

○車道通行率の上昇が大きい区間

区間2(大林豊栄線)



区間9(国道419号)



区間3(国道155号)



区間6(豊栄河合線)

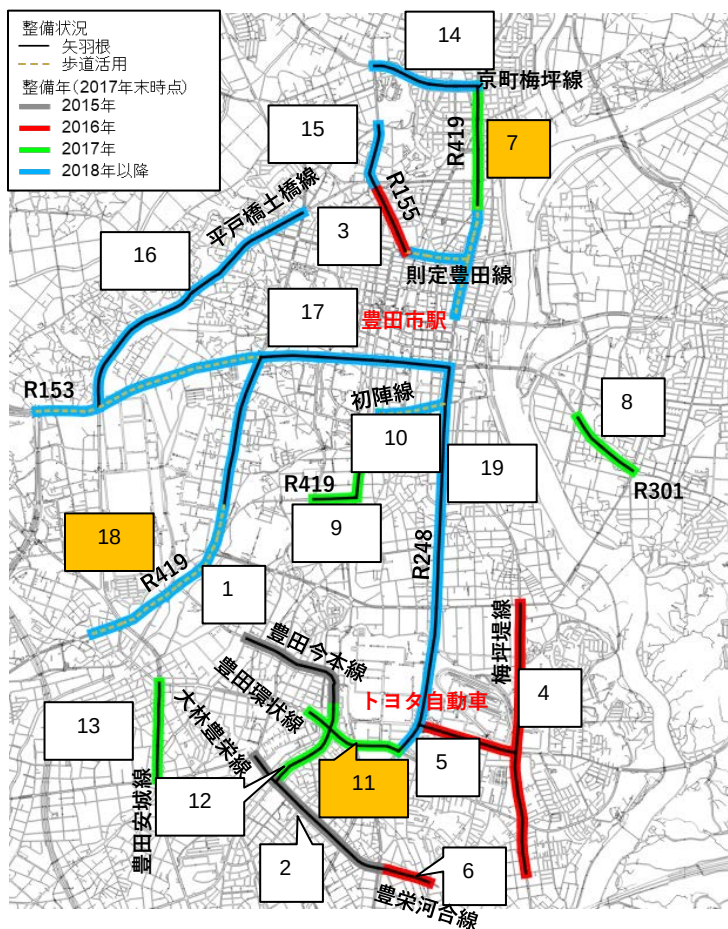


区間16(平戸橋土橋線)



車道空間の拡幅による効果が期待できる区間(案)

- 構築した事故件数推定モデルを用いて、改良(自転車通行空間(最左車線+路肩幅員)の拡幅&歩道縮小)により自転車関連事故削減の大きい区間(7, 11, 18)を抽出
- 歩道縮小は事故の増加をもたらす可能性も→現場を踏まえ、分離帯の縮小など多様な方法を検討

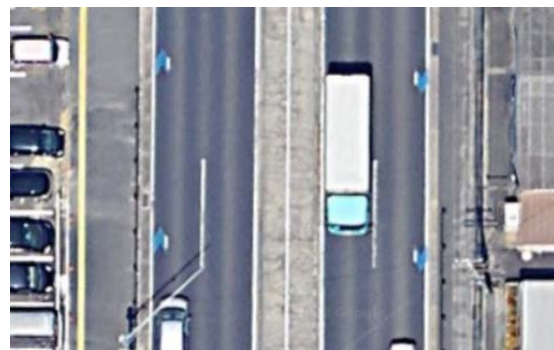


区間ID	現状からの変化量 (件/年/km)			
	最左車線+路肩 幅員を0.25m拡 幅し、歩道幅員 を0.25m縮小	最左車線+路肩 幅員を0.5m拡幅 し、歩道幅員を 0.5m縮小	最左車線+路肩 幅員を0.75m拡 幅し、歩道幅員 を0.75m縮小	最左車線+路肩 幅員を1m拡幅 し、歩道幅員を 1m縮小
1	1.03	0.84	0.67	0.52
2	-0.16	-0.29	-0.41	-0.51
3	-0.10	-0.18	-0.25	-0.32
4	-0.10	-0.19	-0.26	-0.33
5	-0.06	-0.12	-0.17	-0.22
6	-0.10	-0.18	-0.25	-0.32
7	-0.17	-0.32	-0.46	-0.57
8	1.75	1.53	1.34	1.17
9	-0.13	-0.24	-0.34	-0.43
10	-0.17	-0.32	-0.46	-0.57
11	-0.18	-0.34	-0.48	-0.60
12	0.00	1.49	1.31	1.14
13	0.53	0.31	0.12	-0.05
14	-0.07	-0.14	-0.20	-0.25
15	-0.10	-0.19	-0.27	-0.34
16	-0.03	-0.05	-0.08	-0.09
17	-0.09	-0.16	-0.23	-0.29
18	-0.23	-0.42	-0.60	-0.75
19	-0.07	-0.13	-0.18	-0.22
平均	0.08	0.05	-0.06	-0.16

車道空間の拡幅による効果が期待できる区間(案)

○車道幅員の拡幅により事故削減効果の大きい区間

区間7(国道419号)



3.0m 6.5m 3.8m 6.5m 2.0m



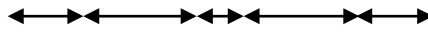
歩道 車道 分離帯 車道 歩道

※分離帯に余裕

区間11(豊田環状線)



4.5m 7.5m 2.3m 8.0m 4.5m



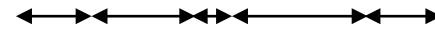
歩道 車道 分離帯 車道 歩道

※分離帯、歩道(植栽部分)に余裕

区間18(国道419号)



4.0m 7.5m 1.2m 10.0m 4.0m



歩道 車道 分離帯 車道 歩道

※歩道(植栽部分)に余裕

意識側からの提言

心理学を応用した対策を推進することで「安全でも通らない」状況を改善

→適正利用の普及に有益

意識側からの提言

提案1：車道通行率の情報提供

→ 自転車通行空間の通行率を定期的に調査し、看板等を設置して周知
（他者行動の間接的な伝達）

提案2：交通安全市民運動での自転車適正利用実践啓発

→ 交通安全市民運動（年4回）時にみんなで自転車通行空間を走行する
活動を実施することを検討（他者行動の直接的な伝達）

提案1:車道通行率の情報提供

○車道通行率及びその変化提示看板(心理学的アプローチ)と命令情報提示看板(一般的な看板)を設置し、情報提供による車道通行率の向上策を検討



車道通行率提示看板(SI)

命令情報提示看板(命令)

- ①自転車の車道通行率を提示(社会的動機)
- ②先週からの変化(改善)を提示(前進の監視)
- ③改善が見られた場合「いいね!」を提示(報酬)

「自転車は車道が原則 歩道は走らないで」という命令情報を提示

提案1:車道通行率の情報提供

- SI看板は車道通行に影響を与えるその他の要因の影響を考慮しても、設置により車道通行を促す。特に設置期間が長くなるほど、その影響が増す
- 命令看板は設置期間が長くなると車道通行を促さなくなる可能性

車道通行に影響する要因の分析（推定値が正の場合、車道走行をするに影響）

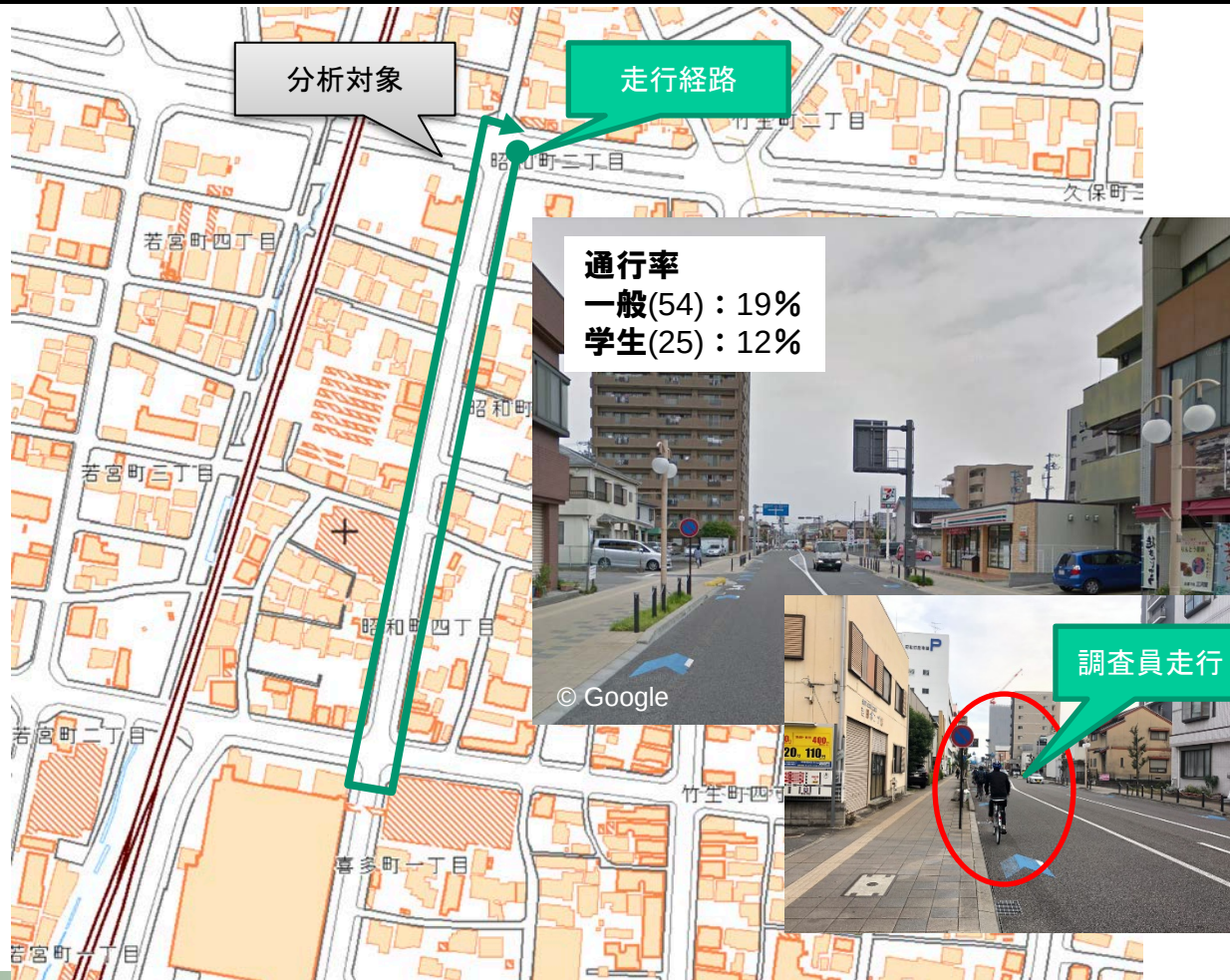
	推定値	判定	オッズ比
定数項	0.079		1.08
男性	0.149	***	1.16
大人	0.157	***	1.17
自転車車種（スポーツタイプ）	0.203	***	1.23
自動車台数（台/10min）	-0.003	***	1.00
車道の自転車通行空間幅員（m）	0.253	*	1.29
日照時間（h）	-0.014	*	0.99
SI看板設置（1-3週目）	0.109	*	1.12
SI看板設置（4-6週目）	0.190	***	1.21
命令看板設置（1-3週目）	0.032		1.03
命令看板設置（4-6週目）	-0.018		0.98
データ数（車道自転車数）：1454（477）			
McFadden の疑似決定係数：0.169			

※事後のデータを含まない分析結果

※***:<0.001 **:p<0.01 *:p<0.05

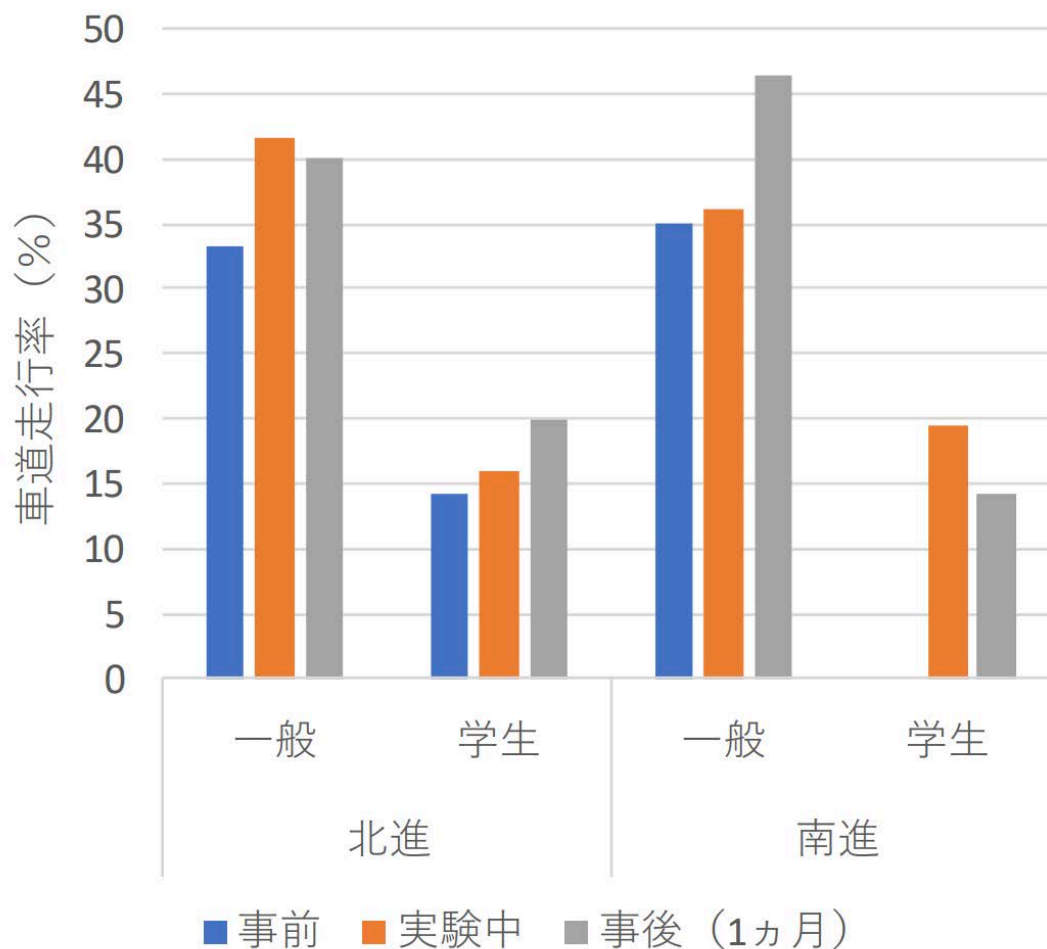
提案2:交通安全市民運動での自転車適正利用実践啓発

○車道通行率が低く、自転車交通量の比較的多い車道混在整備路線にて、調査員による自転車の車道通行を実施
→自然な形で普段より自転車の車道通行率が高い状況を作り出す



提案2:交通安全市民運動での自転車適正利用実践啓発

○南進、北進ともに事後1ヶ月経過後も実験中と同等もしくはそれ以上であり、効果が持続



意識側からの提言の発展

提案1の発展：車道通行率の電光掲示板による提供

→継続提供が可能な電光掲示板の開発などを実証的に推進することも検討



路側電光掲示板の例（東刈谷）

提案2の発展：交通安全市民運動での自転車適正利用参加者表彰制度

→参加者は安全に空間を利用する「優良サイクリスト」として市で登録をするなどをモデル的に検討



各提案の連携イメージ

構造側からの提言

提案	連携したい主体（関係課）	想定課題
提案：通行率上昇・事故削減からみた整備の優先順位	○道路管理者（豊田市（建設部）、愛知県、国） ○交通管理者（愛知県警・豊田署） ○地域住民	・費用（特に空間再配分においてはB/Cの実施） ・関係者調整

意識側からの提言

提案	連携したい主体（関係課）	想定課題
提案1：車道通行率の情報提供	○豊田市（地域振興部、都市整備部等） ○交通管理者（愛知県警・豊田署） ○民間企業（サイン開発メーカー等） ○地域住民 ○学校	・費用 ・関係者調整
提案2：交通安全市民運動での自転車適正利用実践啓発	○豊田市（地域振興部等） ○地域住民	・関係者調整