

生活道路における交通安全対策 ～ITSと都市整備の連携の必要性～

岡山大学大学院
准教授 橋本成仁

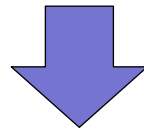


ITS技術の進展

車両の進化はめざましく、これによる安全確保は有望



日産自動車・福島さんの講演



- － では、それだけで充分か？
- － 進化する車両技術と、都市の側の進歩で、より安全な空間を創出することが必要。



地区交通安全の基本的な考え方

- 交通事故をなくすために
 - 自動車の走行量を少なくする
 - 自動車の走行速度を低くする
 - 交通教育
 - . . .



地区交通における交通安全

対策		具体策
1. 自動車交通量の削減	ITS	Automatic Bollard (Rising Bollard) カーナビ連携？
	都市	進入規制などに代表される交通規制 交差点の遮断などの物理的な方法 コミュニティ・ゾーン、あんしん歩行エリア などの面的な地域交通安全対策
2. 自動車走行速度の低減	ITS	ISA (Intelligent Speed Adaptation)
	都市	コミュニティ・ゾーン、あんしん歩行エリア などの面的な地域交通安全対策 ハンプ、狭さく 街路空間による速度コントロール



1. 自動車交通量の削減



自動車交通量の削減

ITSを利用した手法



ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)



ケンブリッジ(イギリス)

ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)



ストラスブール(フランス)

ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)



ナント(フランス)

ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)



ナント(フランス)



ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)



ITSを利用した自動車交通量の削減(Rising Bollard)

(参考) 手動のRising Bollard



ナント(フランス)

ITSと連携した自動車交通量の削減

- カーナビとの連携した交通量削減の可能性もあるが、、、

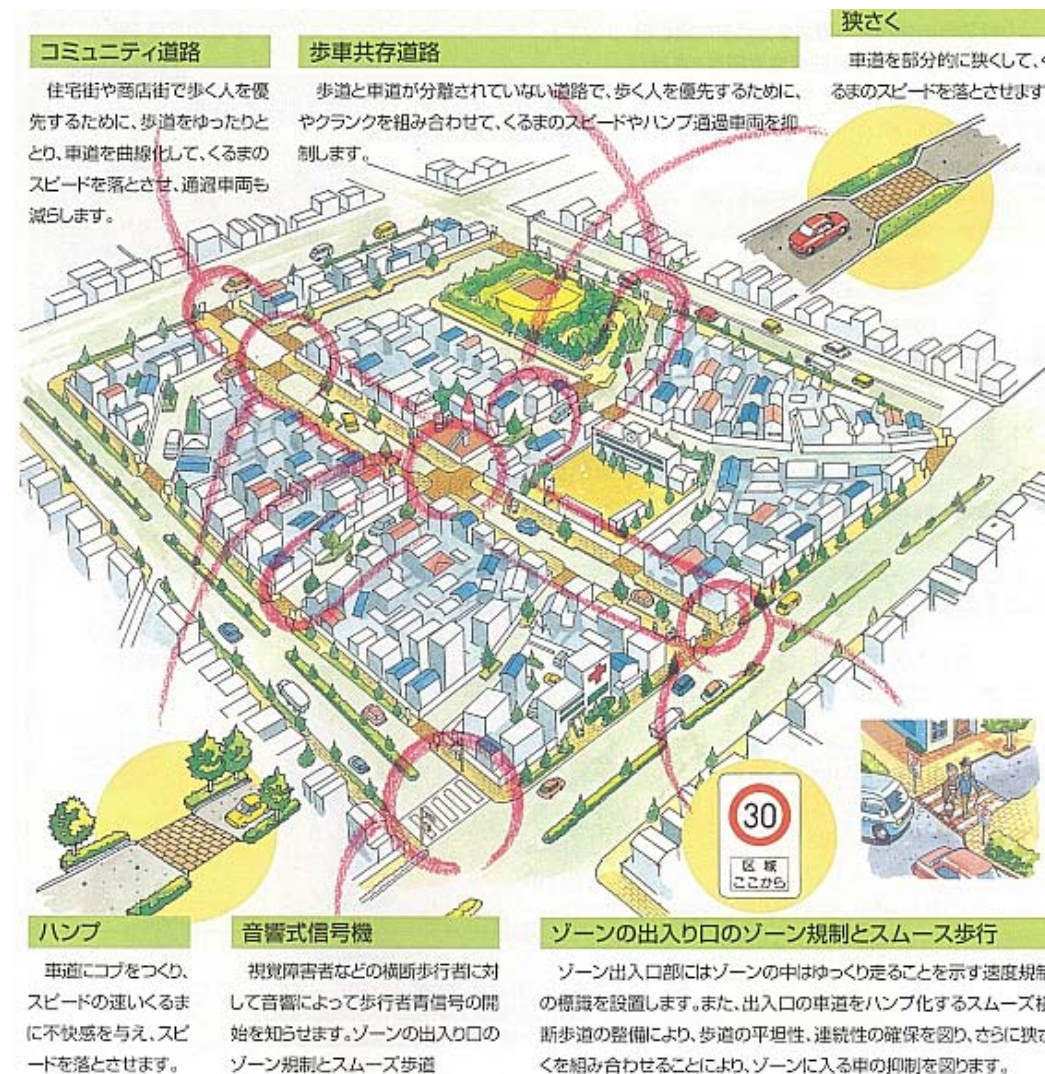


自動車交通量の削減

都市の側での対応



コミュニティ・ゾーン概念図



通過交通抑制のための街路網構成

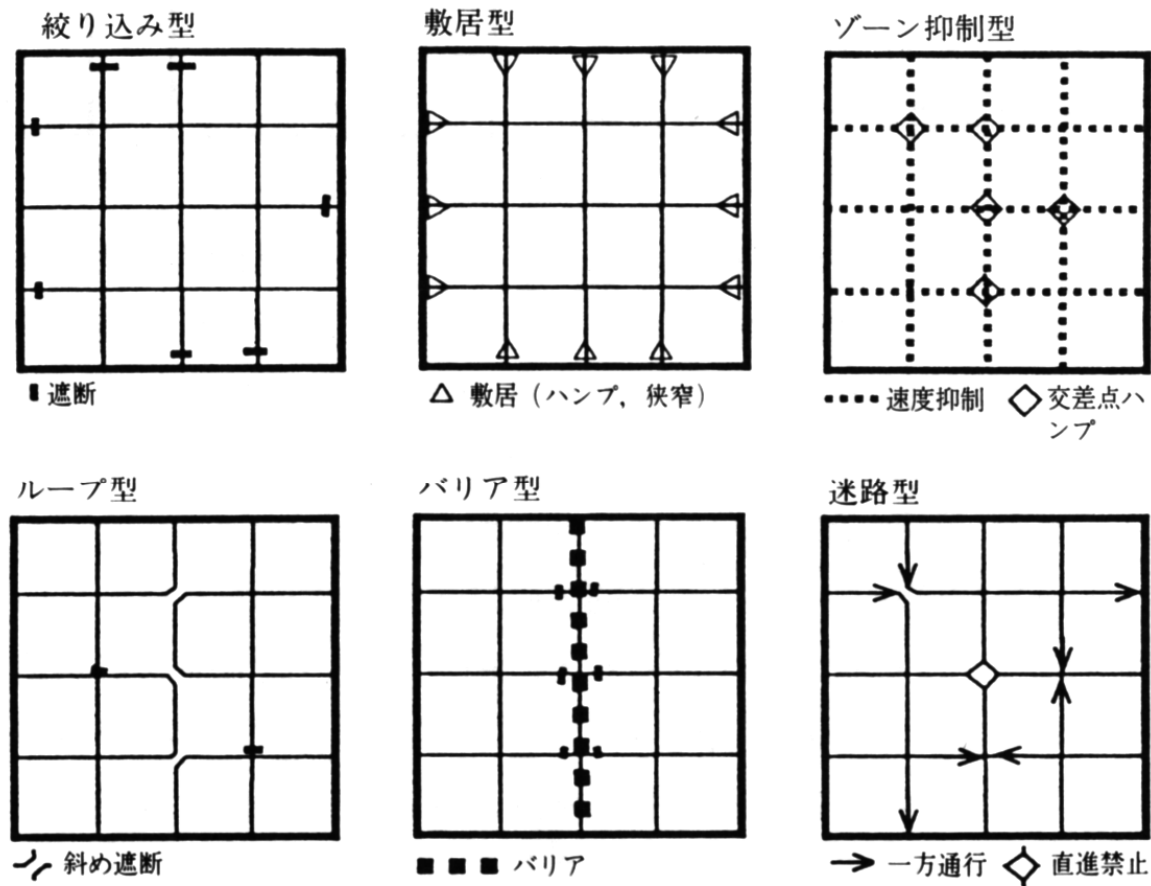


図 4・6 通過交通抑制のための街路網構成

自動車の遮断



ヨーク(イギリス)

自動車の遮断

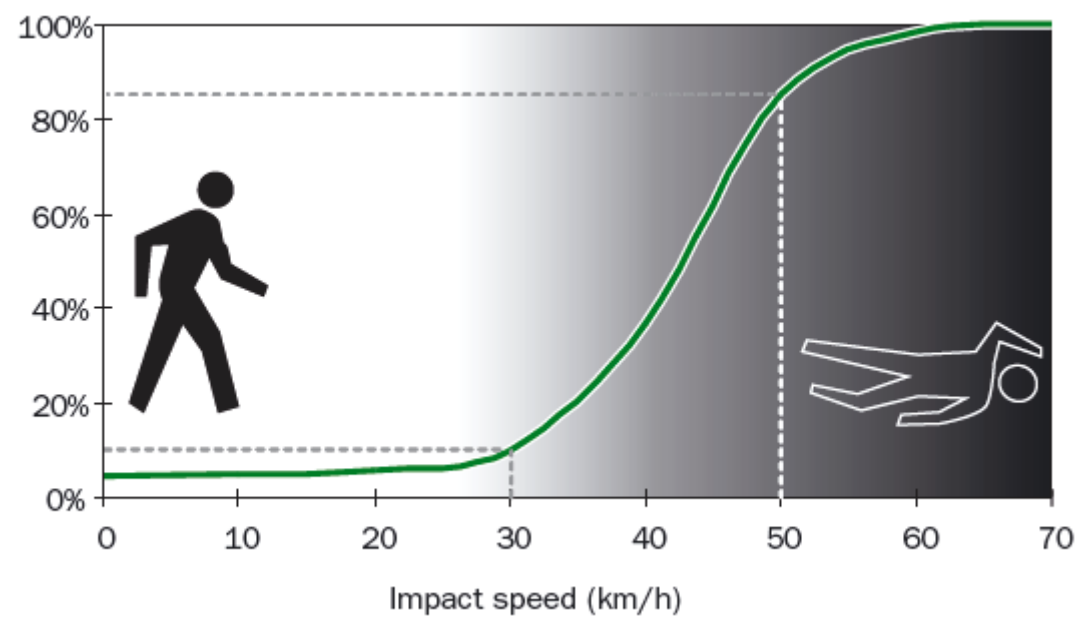


交通規制による自動車交通量の削減

- 一方通行
- 指定方向外進行禁止
- 時間帯規制
- ■ ■ ■



2. 自動車走行速度の低減



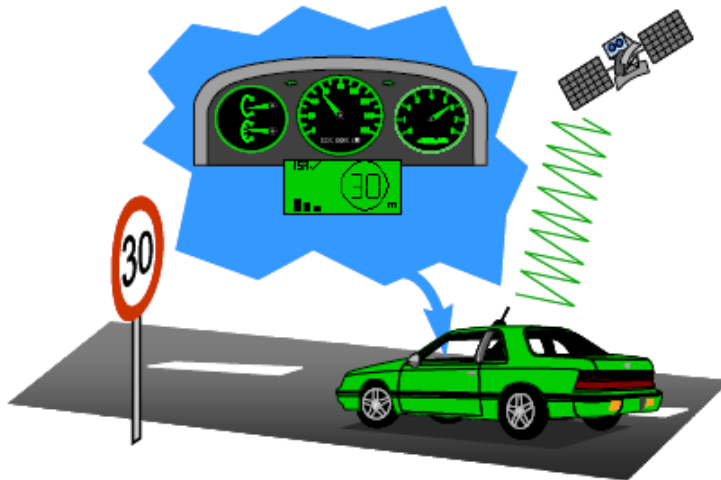
2. 自動車走行速度の低減

ITSを利用した手法

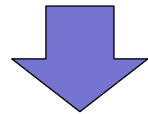


ISA (Intelligent Speed Adaptation)

- GPS情報による位置認証と規制速度情報を用いて自動車の速度にリミッターをかける。



ISAは現在、実験的な取り組みがなされているが、我が国で導入するには、技術的な課題の他に、市民の受容性についても検討すべきでは？



市民の受容性についての取り組みと連動しないと
不満が膨らみ、普及が進まない。

受容性・・・ いろいろな検討項目があり得るが、特に
設定される速度に対しての意識は重要。



規制速度に関する意識

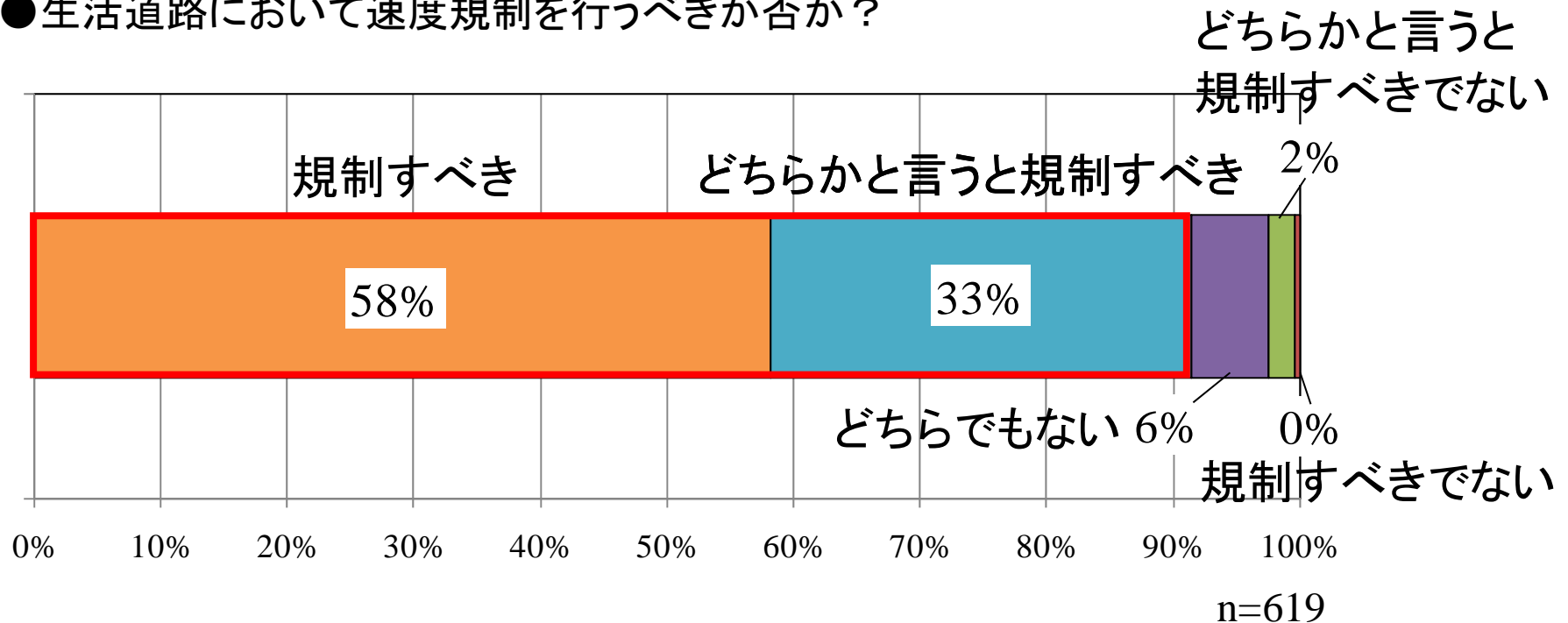
岡山県岡山市内の生活道路が集積する地域での調査

実施地域	大元	築港新町	津高	高島	駅前町
枚数	2000部(400部×5地域)				
回収部数	126部	149部	145部	140部	75部
回収率	32%	37%	36%	35%	19%
	32%(635部)				
対象	地図周辺の居住者(18歳以上の男女)				
性別	男性60% 女性40%				
運転頻度	毎日	週5～6日	週3～4日	月数回程度	ほとんどしない
	40%	24%	18%	15%	2%



規制速度に関する意識

●生活道路において速度規制を行うべきか否か？

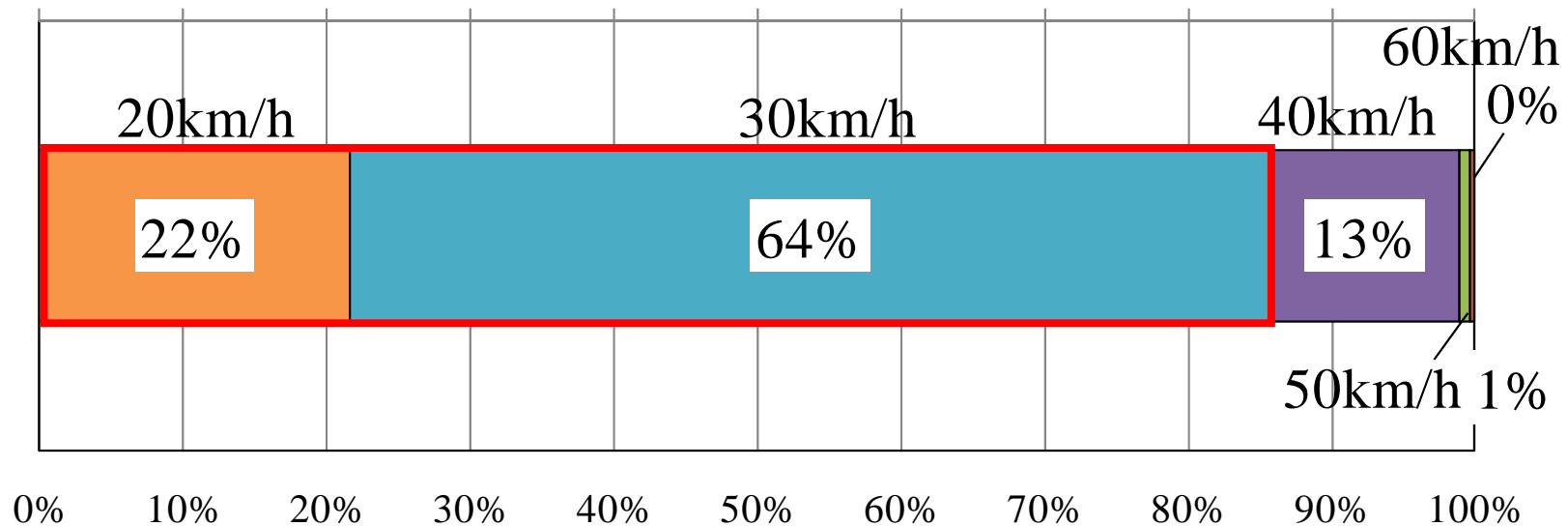


➤ **9割以上** “規制すべき”“どちらかと言えば規制すべき”を選択

生活道路における速度規制の実施に関しては**肯定的**

規制速度に関する意識

●生活道路を走行する際にどのくらいの規制速度が妥当であるか？



n=548

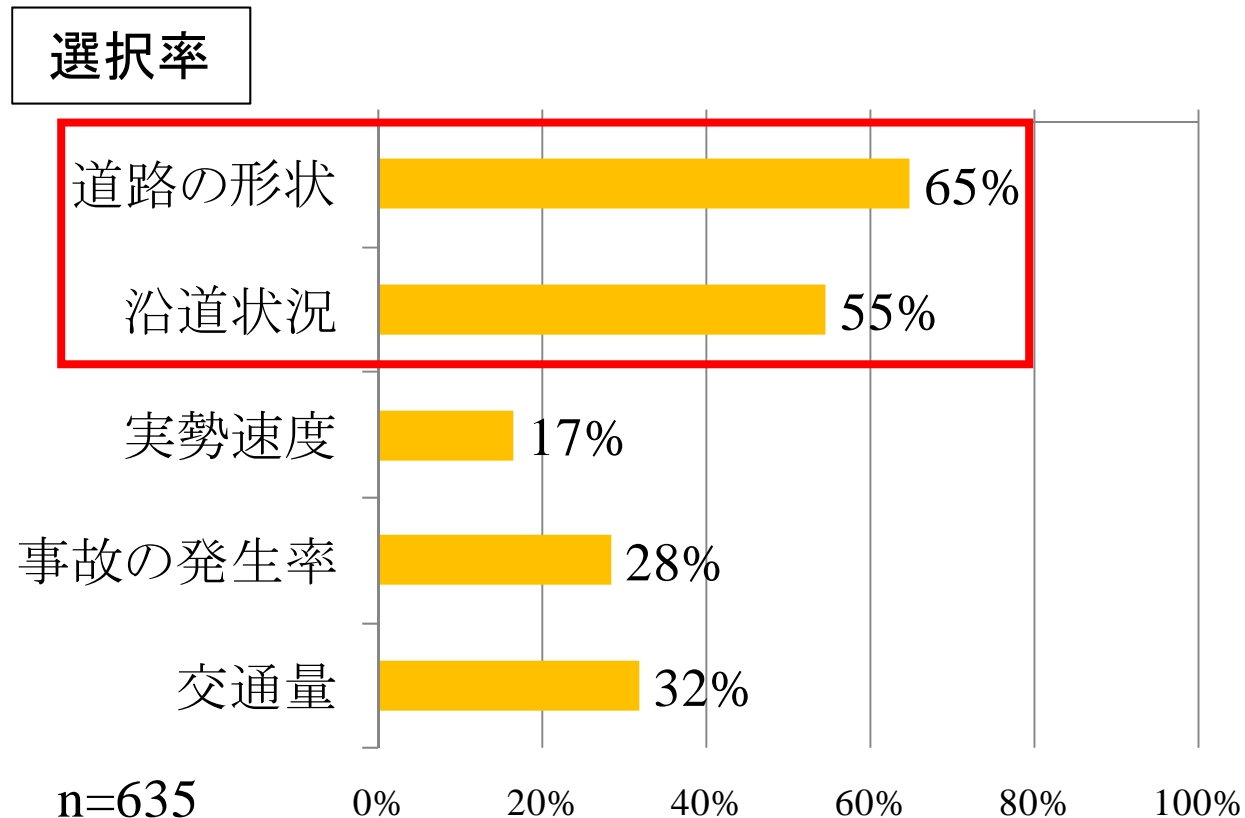
➤ **8割以上** “30km/h以下にすべき”を選択

生活道路での走行の際は**30km/h規制にすべき**との考えが多い



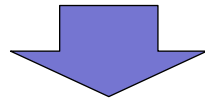
規制速度に関する意識

●生活道路における規制速度を決定する際に重視すべき点は？

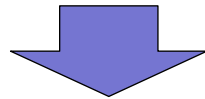


➤ **道路の形状や沿道状況**に応じて考えるべき

生活道路における規制速度を決定する際に重視すべき点として、道路の形状や沿道形状などがあげられている。



ISAなどを検討する際にも、自動車走行速度を事故防止の観点から30km/hに設定するのみではなく、その速度規制が適切であるように感じる街路空間と組み合わせることが望ましい。



では、その空間設計とは？



望ましい街路空間とは？

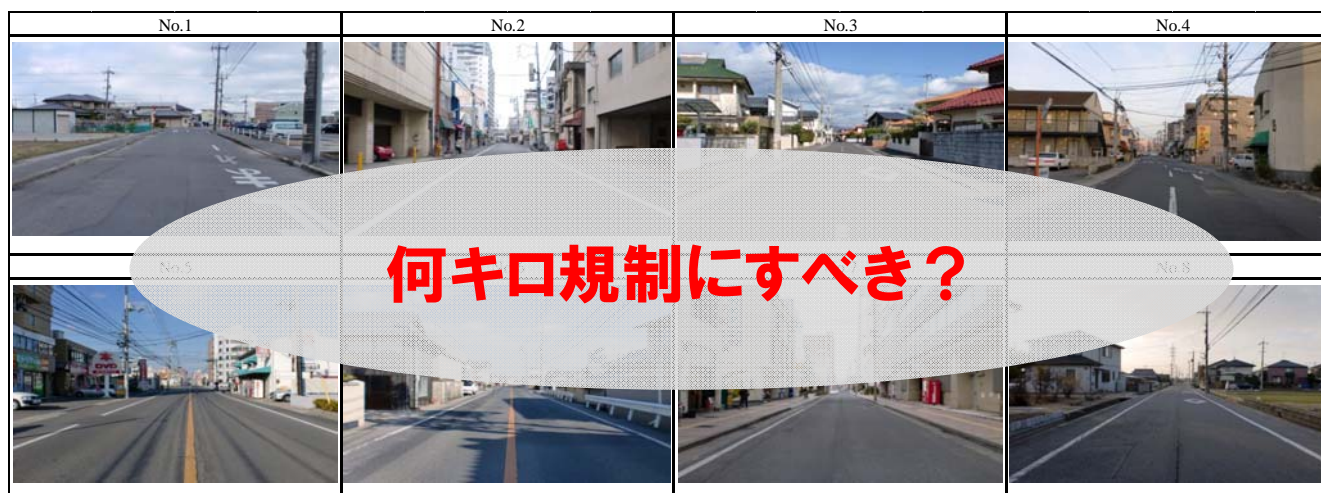
街路写真から規制速度に影響を及ぼす要因を把握する調査

自動車の走行速度を左右する
と思われる4種類の要因※

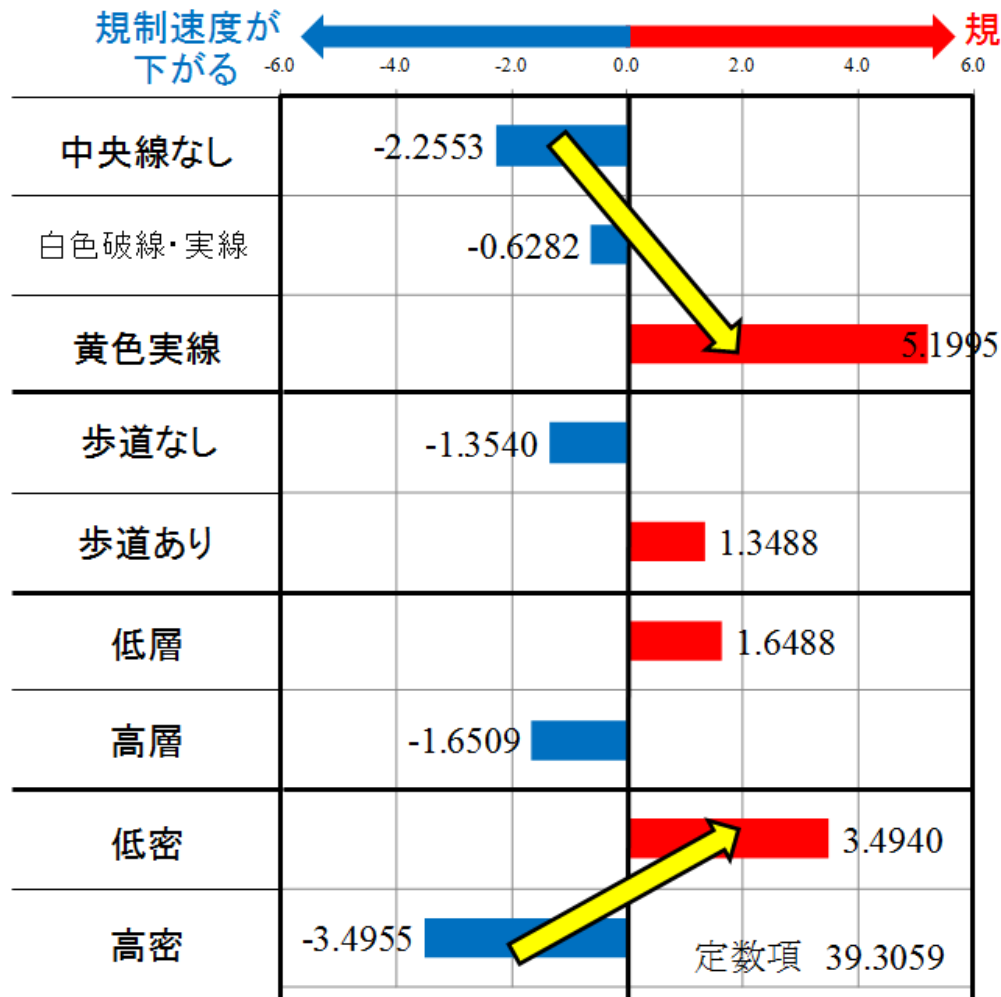
中央線
歩道
建物の高さ
建物の密度

No.	中央線	歩道	建物の高さ	密度
1	中央線なし	歩道あり	低い	低密
2	中央線なし	歩道なし	高い	高密
3	白色破線・実線	歩道あり	低い	高密
4	白色破線・実線	歩道なし	高い	低密
5	黄色実線	歩道あり	高い	低密
6	黄色実線	歩道なし	低い	高密
7	中央線なし	歩道あり	高い	高密
8	中央線なし	歩道なし	低い	低密

8種類の組み合わせを作成



望ましい街路空間とは？



中央線
なし
黄色実線

下がる
上がる

建物の密度

高密
低密

下がる
上がる



望ましい街路空間とは？

自らの居住地周辺の地図から規制速度に影響を及ぼす要因を把握する調査

地図の中の道路が

全て30km/h規制になった場合・・・

地図：築港新町



望ましい街路空間とは？

決定木分析

あるデータを結合または分離させることによってデータを階層分類し、**樹形図**の形で結果を視覚的に表現した。

⇒**規制速度に影響を及ぼすと考えられる要因**を抽出・入力し
最も影響を及ぼしている要因から順番にデータを分類し階層別に示す

●使用データ

道路リンク数：62142リンク（4地区）

※片側一車線以下のみ

●使用した要因（説明変数）

- ・ 中央線
- ・ 柵・植樹帯による歩車道の分離
- ・ 建物の高さ
- ・ 建物の密度



望ましい規制速度

ノード0		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.1	1286
30km/h	89.9	55869
40km/h	4.5	2788
50km/h	3.0	1885
60km/h	0.5	314
合計	100.0	62142

中央線

調整P値=0.000, カイ2乗=29240.865, df=8

白色破線・実線

ノード1		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.6	37
30km/h	41.1	2696
40km/h	27.4	1802
50km/h	26.5	1739
60km/h	4.5	293
合計	10.6	6567

なし

ノード2		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.3	1248
30km/h	96.2	53024
40km/h	1.4	756
50km/h	0.1	75
60km/h	0.0	13
合計	88.7	55116

黄色実線

ノード3		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.2	1
30km/h	32.5	149
40km/h	50.1	230
50km/h	15.5	71
60km/h	1.7	8
合計	0.7	459

中央線

柵・植樹帯による歩車道の分離

調整P値=0.000, カイ2乗=866.607, df=4

あり

ノード4		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.3	16
30km/h	30.6	1449
40km/h	30.2	1433
50km/h	33.1	1568
60km/h	5.8	274
合計	7.6	4740

なし

ノード5		
カテゴリ	%	n
20km/h	1.1	21
30km/h	68.3	1247
40km/h	20.2	369
50km/h	9.4	171
60km/h	1.0	19
合計	2.9	1827

柵・植樹帯による歩車道の分離

調整P値=0.000, カイ2乗=1338.813, df=4

あり

ノード6		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.7	104
30km/h	88.8	3375
40km/h	7.5	286
50km/h	0.9	35
60km/h	0.0	1
合計	6.1	3801

なし

ノード7		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.2	1144
30km/h	96.8	49649
40km/h	0.9	470
50km/h	0.1	40
60km/h	0.0	12
合計	82.6	51315

柵・植樹帯

建物の高さ, 調整P値=0.000
カイ2乗=30.169, df=4

低い

ノード8		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.4	16
30km/h	30.5	1249
40km/h	31.4	1285
50km/h	31.8	1303
60km/h	5.8	239
合計	6.6	4092

高い

ノード9		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.0	0
30km/h	30.9	200
40km/h	22.8	148
50km/h	40.9	265
60km/h	5.4	35
合計	1.0	648

建物の高さ, 調整P値=0.029
カイ2乗=10.762, df=4

低い

ノード10		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.8	98
30km/h	88.3	3068
40km/h	7.9	274
50km/h	1.0	34
60km/h	0.0	1
合計	5.6	3475

高い

ノード11		
カテゴリ	%	n
20km/h	1.8	6
30km/h	94.2	307
40km/h	3.7	12
50km/h	0.3	1
60km/h	0.0	0
合計	0.5	326

建物の高さ, 調整P値=0.000
カイ2乗=31.524, df=4

低い

ノード12		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.2	1073
30km/h	96.8	47222
40km/h	0.9	424
50km/h	0.1	39
60km/h	0.0	10
合計	78.5	48768

高い

ノード13		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.8	71
30km/h	95.3	2427
40km/h	1.8	46
50km/h	0.0	1
60km/h	0.1	2
合計	4.1	2547

建物の
高さ

30km/h

適合度90.2%

40km/h

望ましい規制速度

ノード0		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.1	1286
30km/h	89.9	55869
40km/h	4.5	2788
50km/h	3.0	1885
60km/h	0.5	314
合計	100.0	62142

中央線

調整P値=0.000, カイ2乗=29240.865, df=8

白色破線・実線

ノード1		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.6	37
30km/h	41.1	2696
40km/h	27.4	1802
50km/h	26.5	1739
60km/h	4.5	293
合計	100.6	6567

柵・植樹帯による歩車道の分離

調整P値=0.000, カイ2乗=866.607, df=4

なし

ノード2		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.3	1248
30km/h	96.2	53024
40km/h	1.4	756
50km/h	0.1	75
60km/h	0.0	13
合計	88.7	55116

柵・植樹帯による歩車道の分離

調整P値=0.000, カイ2乗=1338.813, df=4

黄色実線

ノード3		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.2	1
30km/h	32.5	149
40km/h	50.1	230
50km/h	15.5	71
60km/h	1.7	8
合計	0.7	459

50km/h

あり

ノード4		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.3	16
30km/h	30.6	1449
40km/h	30.2	1433
50km/h	33.1	1568
60km/h	5.8	274
合計	7.6	4740

建物の高さ, 調整P値=0.000
カイ2乗=30.169, df=4

なし

ノード5		
カテゴリ	%	n
20km/h	1.1	21
30km/h	68.3	1247
40km/h	20.2	369
50km/h	9.4	171
60km/h	1.0	19
合計	2.9	1827

あり

ノード6		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.7	104
30km/h	88.8	3375
40km/h	7.5	286
50km/h	0.9	35
60km/h	0.0	1
合計	6.1	3801

建物の高さ, 調整P値=0.029
カイ2乗=10.762, df=4

なし

ノード7		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.2	1144
30km/h	96.8	49649
40km/h	0.9	470
50km/h	0.1	40
60km/h	0.0	12
合計	82.6	51315

建物の高さ, 調整P値=0.000
カイ2乗=31.524, df=4

30km/h

低い

ノード8		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.4	16
30km/h	30.5	1249
40km/h	31.4	1285
50km/h	31.8	1303
60km/h	5.8	239
合計	6.6	4092

高い

ノード9		
カテゴリ	%	n
20km/h	0.0	0
30km/h	30.9	200
40km/h	22.8	148
50km/h	40.9	265
60km/h	5.4	35
合計	1.0	648

低い

ノード10		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.8	98
30km/h	88.3	3068
40km/h	7.9	274
50km/h	1.0	34
60km/h	0.0	1
合計	5.6	3475

高い

ノード11		
カテゴリ	%	n
20km/h	1.8	6
30km/h	94.2	307
40km/h	3.7	12
50km/h	0.3	1
60km/h	0.0	0
合計	0.5	326

低い

ノード12		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.2	1073
30km/h	96.8	47222
40km/h	0.9	424
50km/h	0.1	39
60km/h	0.0	10
合計	78.5	48768

高い

ノード13		
カテゴリ	%	n
20km/h	2.8	71
30km/h	95.3	2427
40km/h	1.8	46
50km/h	0.0	1
60km/h	0.1	2
合計	4.1	2547

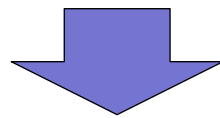


2. 自動車走行速度の低減

都市の側での対応



- 自動車の速度抑制策
 - ハンプ、狭さくなど様々な手法が実施されている。
 - 非常に効果的であることが既に明らかになっている。



そのほかにも

街路空間による速度抑制



自動車の走行速度抑制

- そもそも、生活道路を運転するときに、ドライバーはそんなに速度メータを見て走行している訳ではない。



- その街路全体から受ける雰囲気からその道路に適していると「感じる」速度で走っているのでは？



- 生活道路での自動車の走行速度が、街路全体から受ける雰囲気に影響されているのなら、逆に街路全体から受ける雰囲気により走行速度をコントロールできるのでは？



道路幅員10.7m



約33km/h

道路幅員7.0m



約43km/h

街路に応じた速度で、ドライバーは運転している





街路の雰囲気決定する、
“しづらえ”をコントロール

ドライバーの**交通行動をコントロール**
できる可能性も

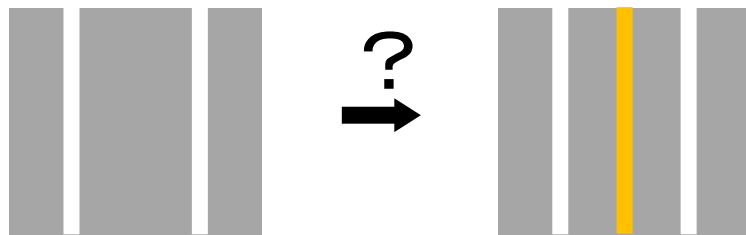
目的

街路空間と自動車走行速度の関係を定量的に明らかにする



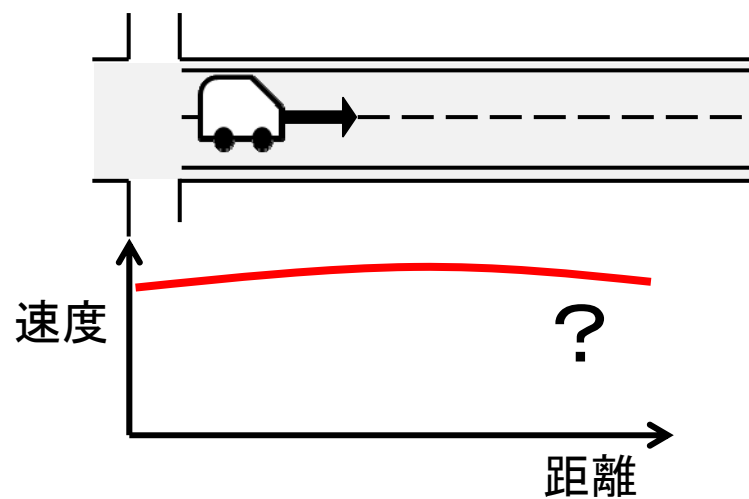
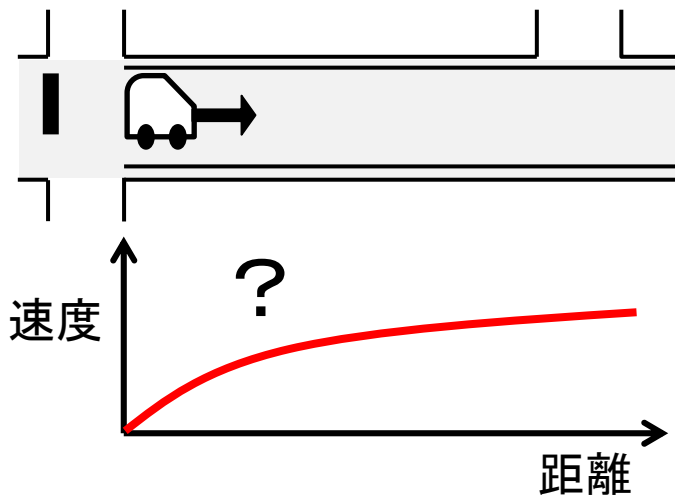
街路空間と自動車走行速度の関係

①街路空間要素と自動車走行速度の関係



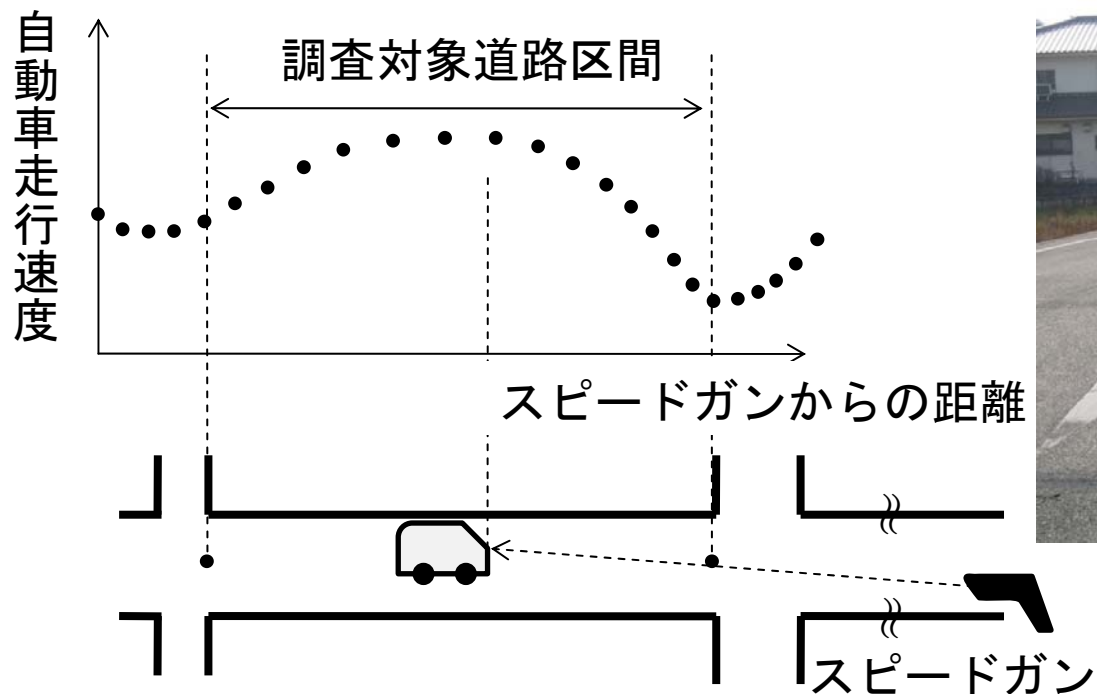
同じ道路幅員でも中央線が有るのと無いのでは、速度はどう変わる？

②街路空間と区間全体にわたる速度変化の関係について分析



街路によって、速度変化の軌跡はどうなっている？

街路空間と自動車走行速度の関係



計測年度	路線数	分析サンプル	調査地
2008年度	54路線	1758台	岡山市、早島町、津山市
2009年度	29路線	886台	岡山市

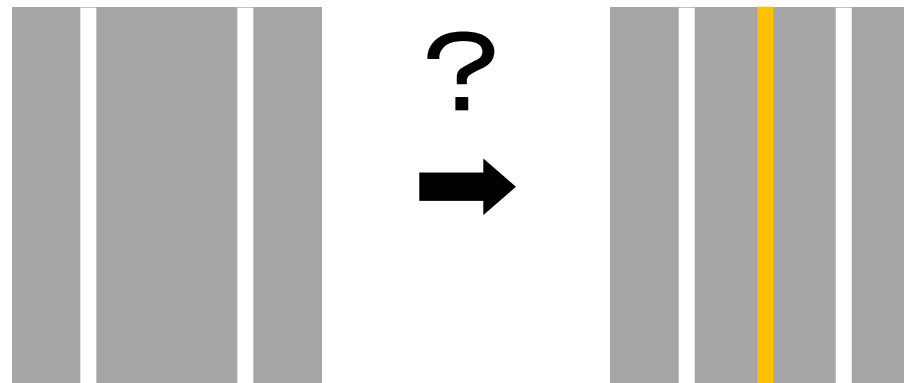


分析に考慮した街路空間の要素



街路空間と自動車走行速度の関係

① 街路空間要素と自動車走行速度の関係



区間中央部の最高速度はどう変化する？



各街路の平均走行速度モデル(n=1758)

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	VIF	F 値	T 値	P 値	判 定
車道幅員	1.668	0.244	1.949	87.446	9.351	0.000	**
右路側帯幅員	1.429	0.144	1.330	44.451	6.667	0.000	**
左路側帯幅員	0.690	0.074	2.409	6.458	2.541	0.011	*
左路肩幅員	0.895	0.087	1.779	12.199	3.493	0.000	**
区間長	0.019	0.135	1.358	38.567	6.210	0.000	**
中央線黄色実線ダミー	5.207	0.247	1.688	103.512	10.174	0.000	**
一時停止ダミー	-1.736	-0.077	1.741	9.882	-3.144	0.002	**
入口差路ダミー	1.030	0.061	1.378	7.773	2.788	0.005	**
出口差路ダミー	0.785	0.048	1.511	4.380	2.093	0.037	*
低木植樹帯ダミー	3.398	0.164	1.304	59.193	7.694	0.000	**
歩道分離ダミー	-0.777	-0.035	1.257	2.734	-1.653	0.098	
左側沿道側壁密度	-3.351	-0.142	1.545	37.569	-6.129	0.000	**
右側沿道高層側壁密度	-3.315	-0.133	3.015	16.877	-4.108	0.000	**
左側沿道高層側壁密度	-4.611	-0.149	2.644	24.233	-4.923	0.000	**
路側帯カラーダミー	-3.055	-0.132	1.370	36.443	-6.037	0.000	**
定数項	29.493	-	-	779.884	27.926	0.000	**
修正済決定係数	0.387						

** : 1% 有意 * : 5% 有意

各街路の平均走行速度モデル

車道幅員が1m大きくなると
速度は1.668km/h増加する

一時停止が存在すれば
速度は1.736km/h減少する

中央線が黄色実線であれば
速度は5.207km/h増加する

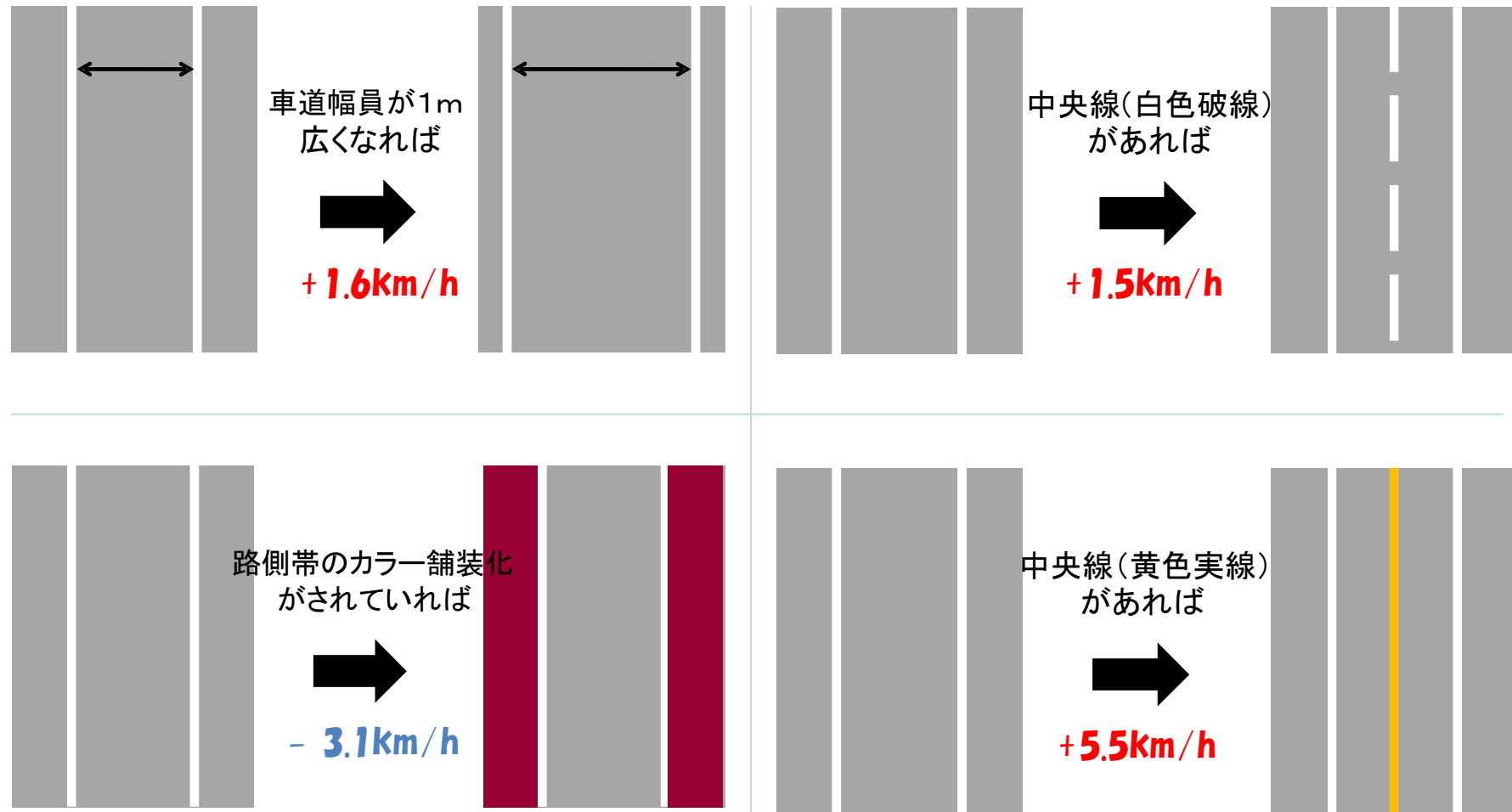
路側帯をカラー化すると
速度は3.055km/h減少する

$$\begin{aligned}
 \text{平均速度} = & 1.668x_{(\text{車道幅員})} + 1.429x_{(\text{右路側帯幅員})} + 0.895x_{(\text{左路肩幅員})} \\
 & + 0.019x_{(\text{区間長})} + 5.207x_{(\text{中央線黄色実線})} \\
 & - 1.736x_{(\text{一時停止})} + 1.030x_{(\text{入口差路})} + 3.398x_{(\text{低木植樹帯})} \\
 & - 3.351x_{(\text{左側沿道側壁密度})} - 3.315x_{(\text{右側沿道高層側壁密度})} \\
 & - 4.611x_{(\text{左側沿道高層側壁密度})} - 3.055x_{(\text{路側帯カラー})} \\
 & + 29.493
 \end{aligned}$$

自動車の基本速度は
29.493km/hである



道路構造の違いによる道路区間中央部の最高速度の変化



まとめ

- 生活道路の事故を下げるためにITSは有効な手段であると考えられる。
- ただし、ITSをどのように使うか、都市の側とどのように連携を図るかという視点が重要。



ご清聴ありがとうございました。