



本資料を再配布する場合は作成者(松尾)の許可をとってください

プローブデータを活用した 地域交通安全マネジメント

～データ活用型の地域まちづくり活性化に向けて～

豊橋技術科学大学

建築・都市システム学系

松尾幸二郎

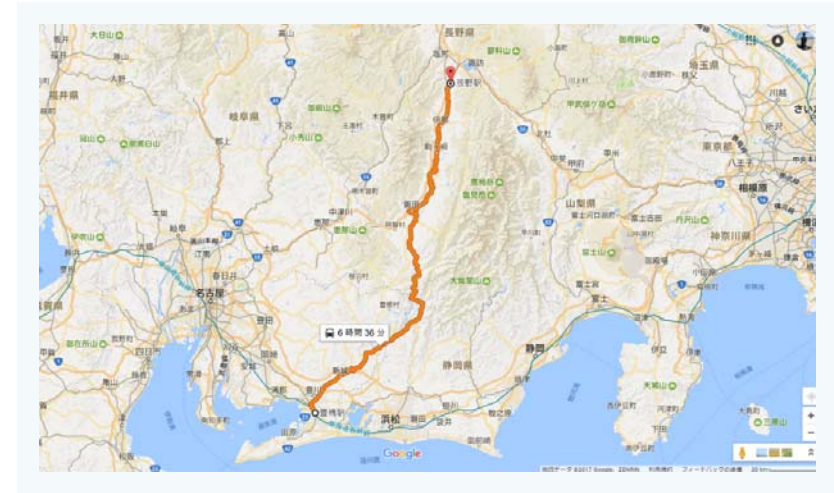
2018/11/02 ITS推進協議会 第78回会員セミナー

松尾 幸二郎（豊橋技術科学大学）



所属・専門

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 助教
未来ビークルシティリサーチセンター兼務
安全安心地域共創リサーチセンター兼務
グローバル工学教育推進機構(IGNITE)兼務
専門:交通工学・交通計画学・交通システム学



出身

長野県上伊那郡辰野町
JR飯田線で一本(片道6時間36分)
長野高専
豊橋技術科学大学

交通工学（特に地域交通マネジメント）

交通現象・交通行動を科学的に捉え、
人々の安全・安心・便利・快適な移動を支える地域交通システムのあり方と
その実現方策を追及するための研究に取り組んでいます
最近では、データを活用した地域交通安全・公共交通マネジメント

研究テーマ

「コネクティッドカーが創る未来」がテーマということで

コネクティッドカーが普及する未来...

車自体がセンサーとなり道路交通に関わる多様かつ膨大なプローブデータが収集される未来

→データ活用型のまちづくりが活性化

今日は...

愛知県や豊橋市とともにしているプローブデータを活用した
地域交通安全マネジメントの取り組みについてご紹介

地域交通安全
マネジメントへの
データ活用事例

従来の道路交通データ

定点観測データ(断面交通量,地点速度など)

観測機器は一部の路線や地点に限られる

→空間的制約(時間的制約もあり)

試験車走行データ(旅行速度など)

全ての時間帯に試験車を走らすことは困難

→時間的制約(空間的制約もあり)

交通事故統計データ

稀な現象であり,確率的要素が大きい

→地点レベルでは不安定

自動車プローブデータ

ETC2.0や民間自動車プローブデータ

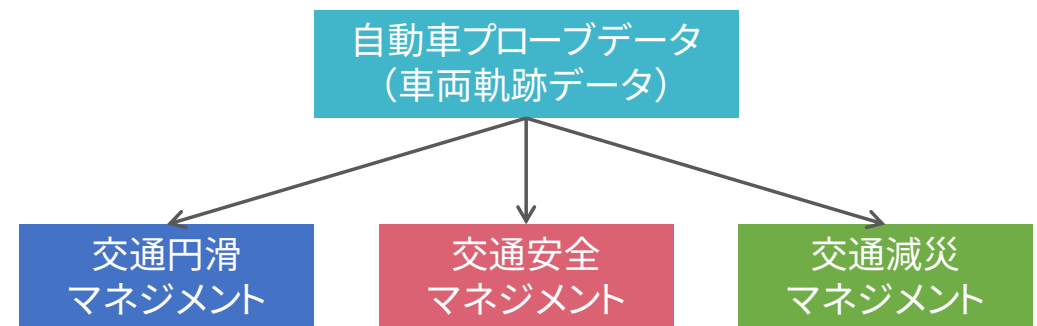
プローブ車両の時々刻々の位置や走行状態(速度,加速度)など

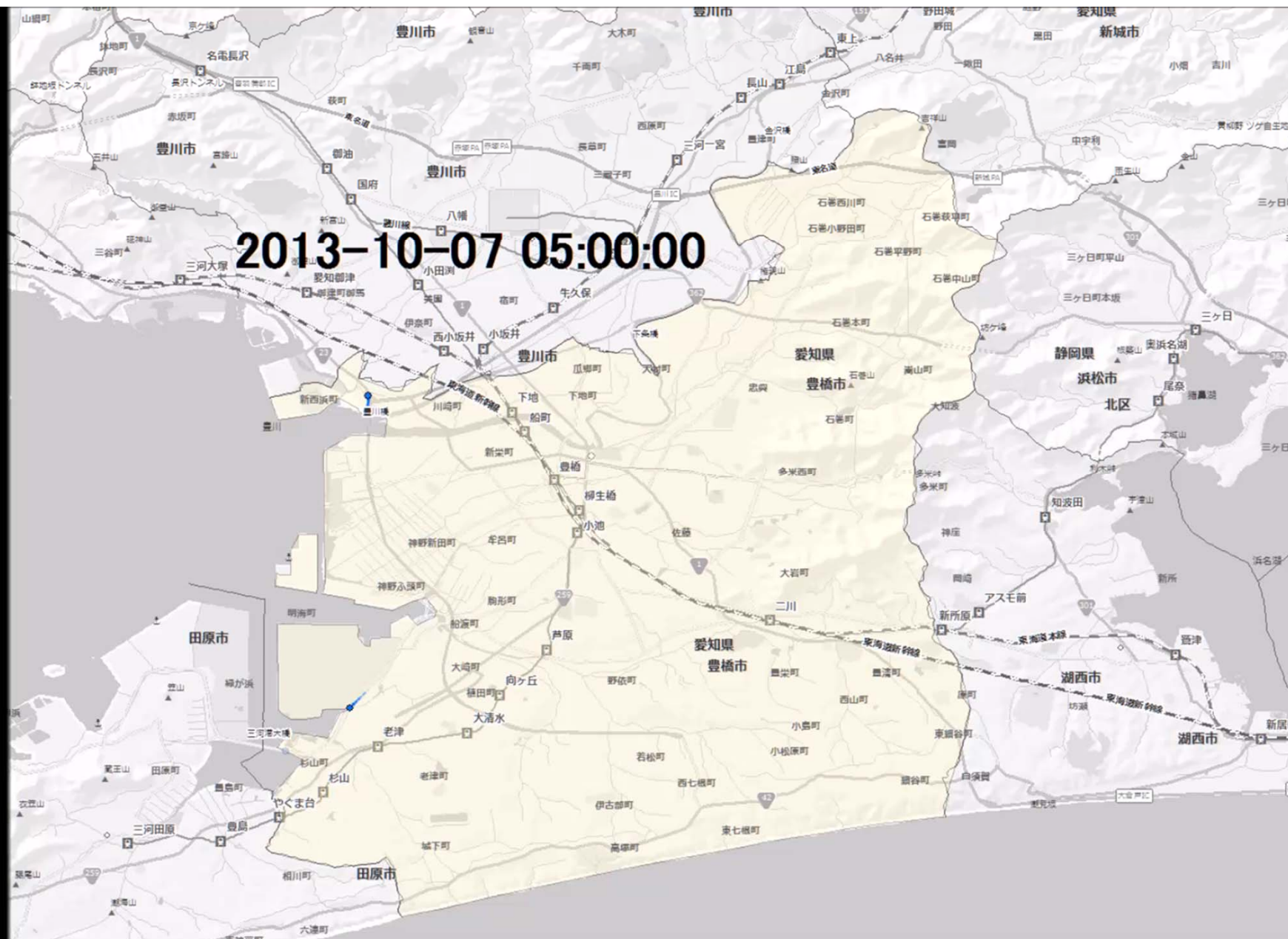
→交通データの時間的・空間的な制約からの解放

→正確かつシームレスな交通マネジメントの可能性

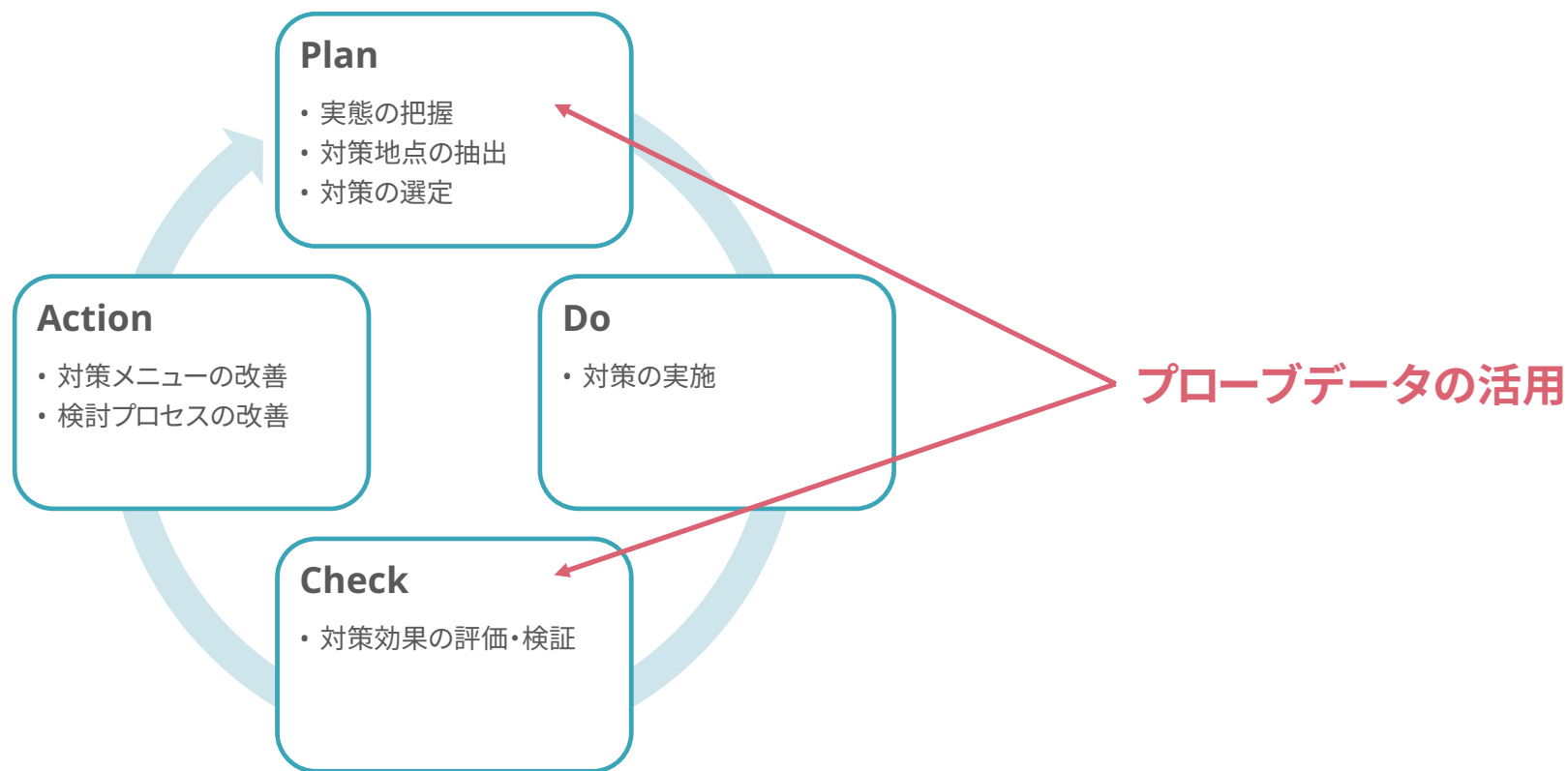
→種々の交通マネジメントへの活用検討

※サンプルデータであることに注意が必要





交通安全マネジメントPDCAサイクル

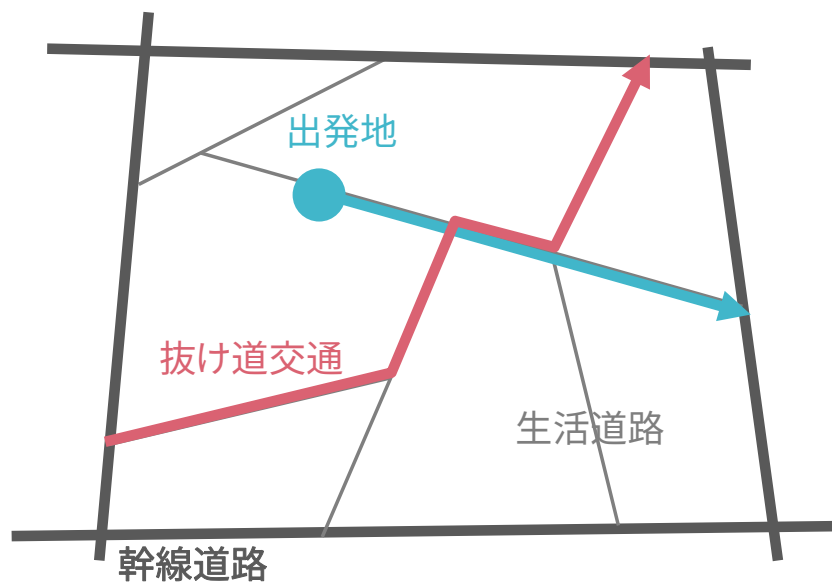


交通安全マネジメントPDCAサイクル

主にPlanとCheckの部分に貢献

事後型対策から予防型対策へ

抜け道交通実態把握の課題



観測調査では抜け道交通の効率的・広域的な
実態把握が困難

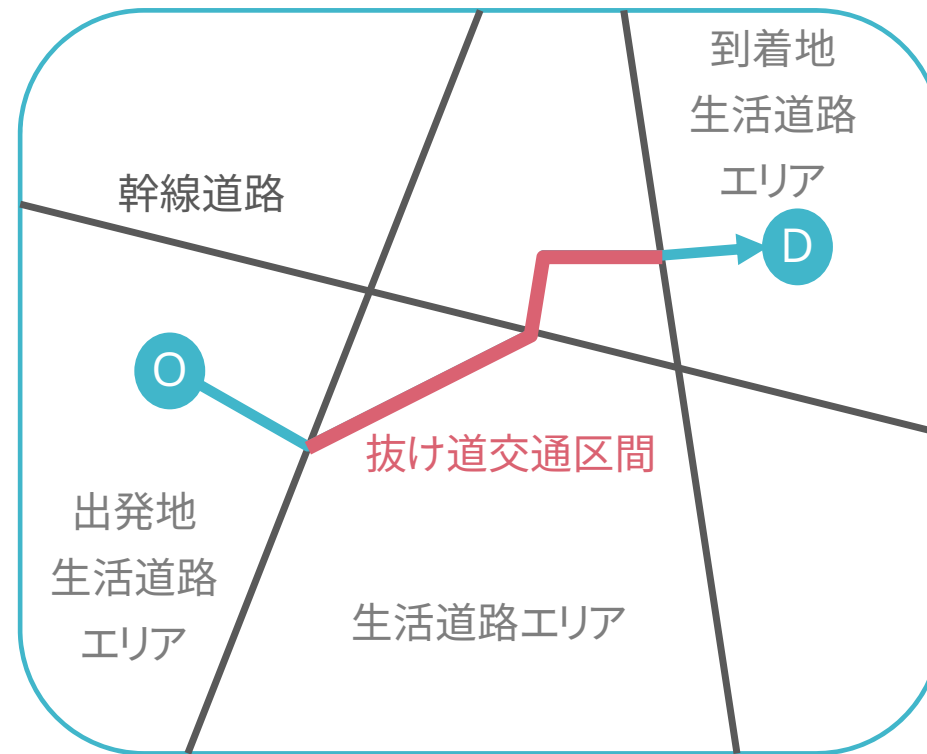
観測された交通は抜け道交通か否かの判定が簡単ではない

プローブデータの活用

各トリップの軌跡全体を把握できる

→抜け道か否かの判定や具体的な経路などの把握が可能

抜け道交通の判定



抜け道交通の判定方法

出発地および到着地を含む生活道路エリア以外の生活道路エリアを走行するプローブデータを**抜け道交通区間**として判定

抜け道交通抽出の例

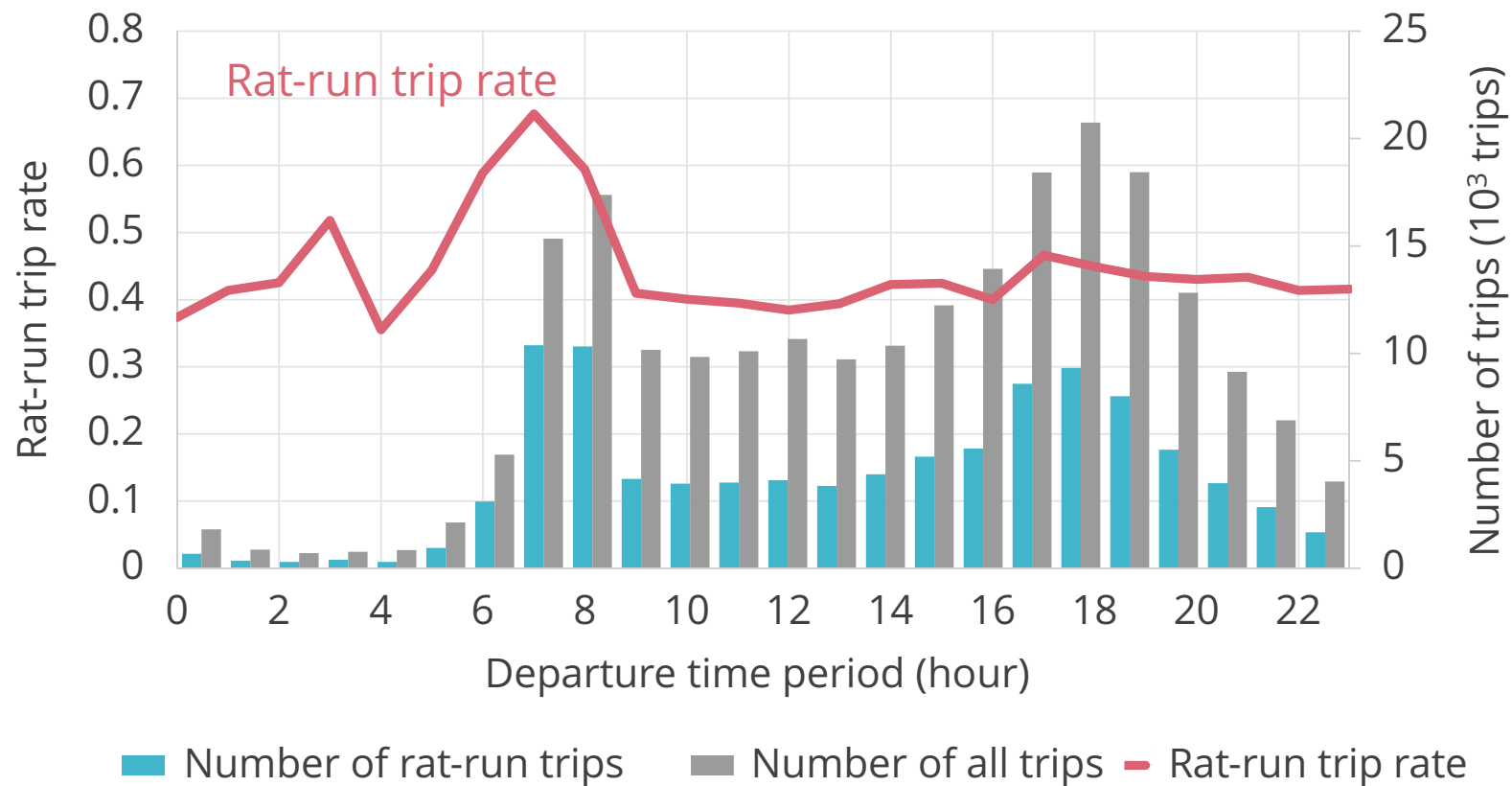


抜け道交通抽出前



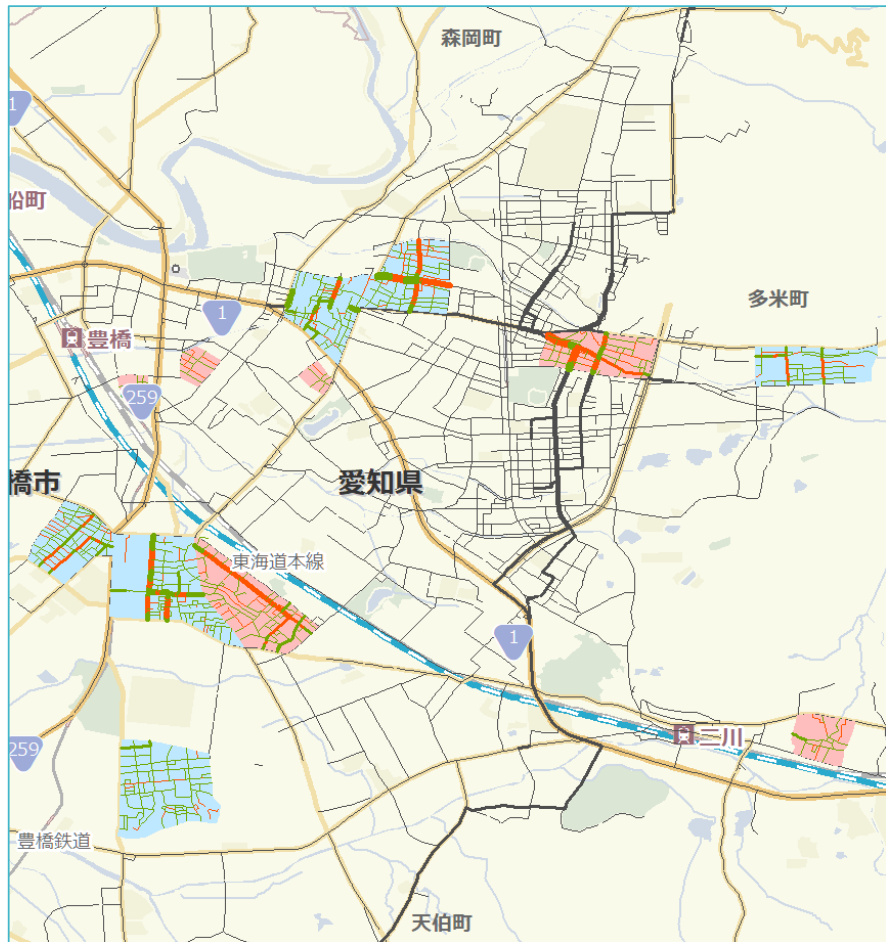
抜け道交通抽出結果

時間帯別の抜け道交通割合



朝のピーク時間帯が抜け道交通割合が多い一方で、
夕方のピーク時間帯はそれほど多くない

抜け道交通の可視化



GRATT (Grasping RaT-run Traffic)

線幅: 抜け道交通量

緑線: 平均速度 $\leq 30\text{km/h}$

赤線: 平均速度 $> 30\text{km/h}$

黒線: 岩田ゾーン30を抜け道として使っているトリップの経路全体
→南北方向のトリップのための抜け道交通として利用されている

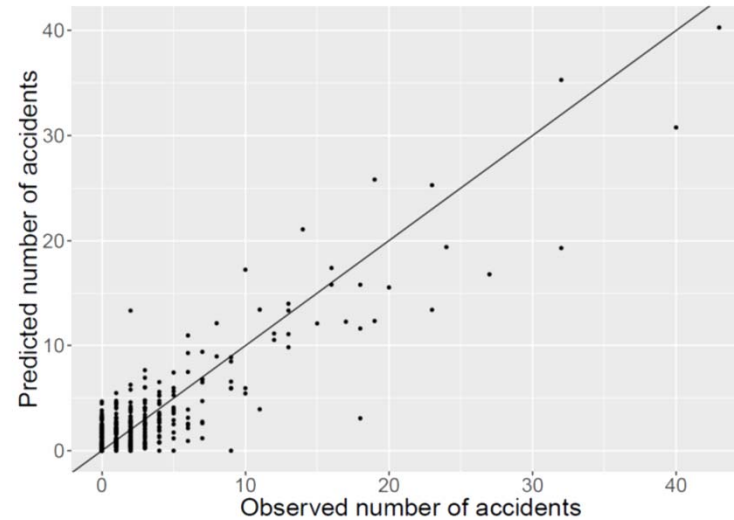
抜け道交通を利用しない場合に比べ,利用した場合にトリップ旅行時間がほぼ変わらないかむしろ遅くなっているトリップが2割程度

→情報提供により抑制できる可能性

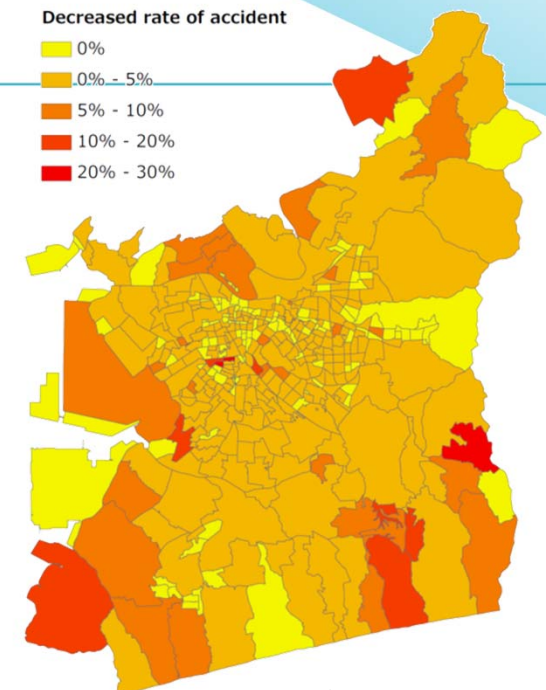
事故発生リスクモデルへの活用

説明変数	パラメータ	標準誤差	p 値
定数項	-1.912	0.4252	$\ll 0$
自動車通過面積量 [台]	7.954×10^{-5}	1.247×10^{-5}	$\ll 0$
人口 [人]	2.820×10^{-3}	1.871×10^{-4}	$\ll 0$
高齢者率	5.303	1.636	0.0013
第一種住居地域面積 [ha]	0.2027	3.472×10^{-2}	$\ll 0$
第二種住居地域面積 [ha]	0.2457	8.869×10^{-2}	0.0058
サンプルサイズ	376	決定係数	0.782

町丁目レベルでの事故発生リスクモデル
(線形重回帰モデル) の推定結果



事故発生リスクモデルによる予測値と
事故発生件数の実績値との関係
($R=0.88$)



仮に各小地域の交通量が10%減少した
場合の事故リスク減少率の分布

自動車プローブデータ通過量を考慮した事故発生リスクモデルの構築と活用

- 線形重回帰モデルによる事故発生リスクモデル(町丁目レベル)の推定結果を表示
- 自動車通過面積量のパラメータが正で有意
 - ⇒ 交通量が事故発生リスクに与える影響を定量的に把握できている
- 人口, 高齢者率, 第一種住居地域面積, 第二種住居地域面積も符号が正で有意
 - ⇒ 人が多く住む地域の生活道路は歩行者や自転車も多く, 高齢者が多い地域では事故リスクが高い

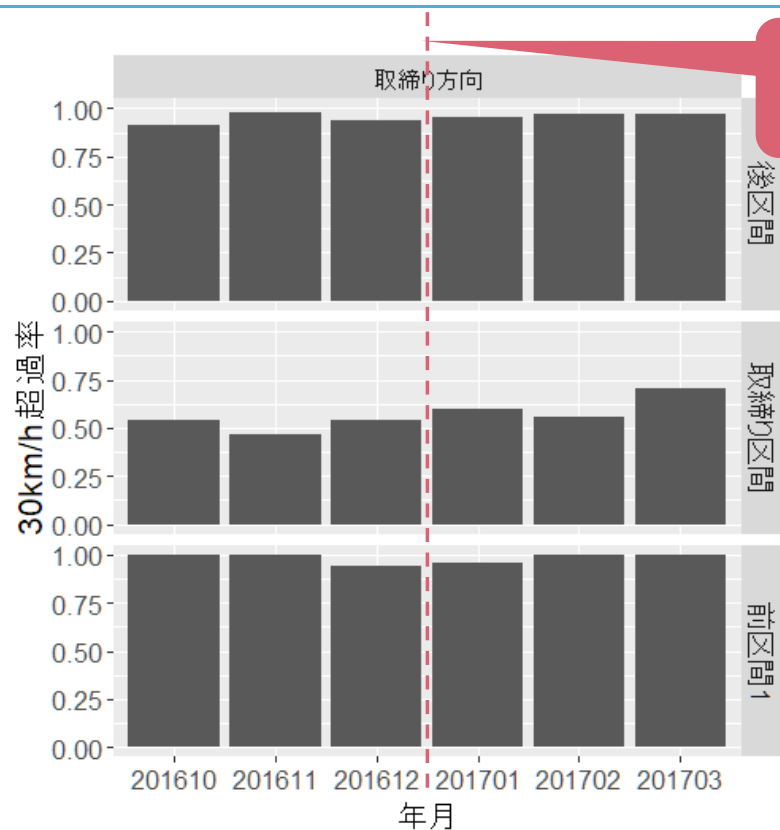
速度取り締まり効果分析



速度取締り時期

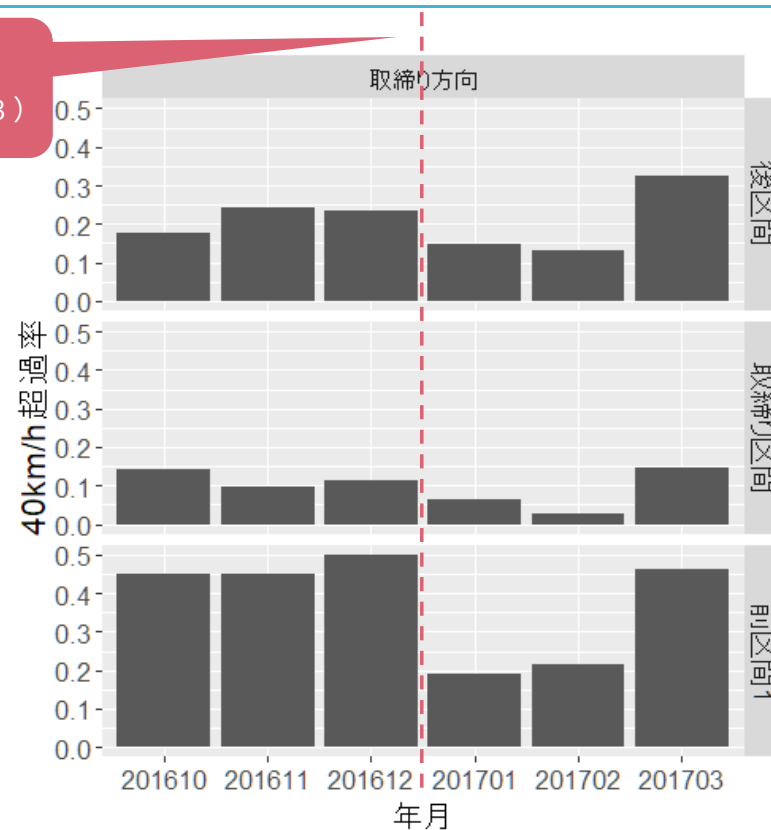
2017年1月6日 7:13～10:02 レーダー式取締り

分析結果



月別の30km/h超過率

取締り前後で大きな変化は見られない



月別の40km/h超過率

40km/h超過の高速な走行の顕著な減少

その効果は約2ヶ月間ほど継続

豊橋市・J21・豊橋技科大の3者協定（2018/04）

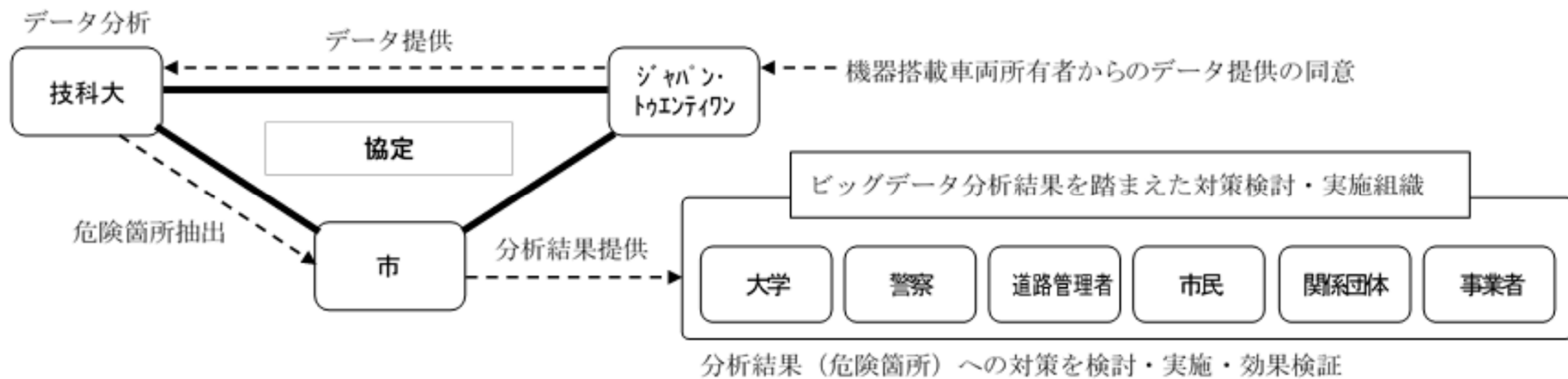
目的

第10次豊橋市交通安全計画アクションプランに掲げる交通事故削減に向けた「ビッグデータを活用した予防型交通安全対策」の実施



実施内容

走行車両取得情報（モバイルアイデータ）をもとに豊橋技術科学大学が分析して潜在的な危険箇所を抽出し、当該危険箇所における事故を未然に防ぐための効果的な対策を、産学官民で構成する組織において検討・実施



警報データ分析

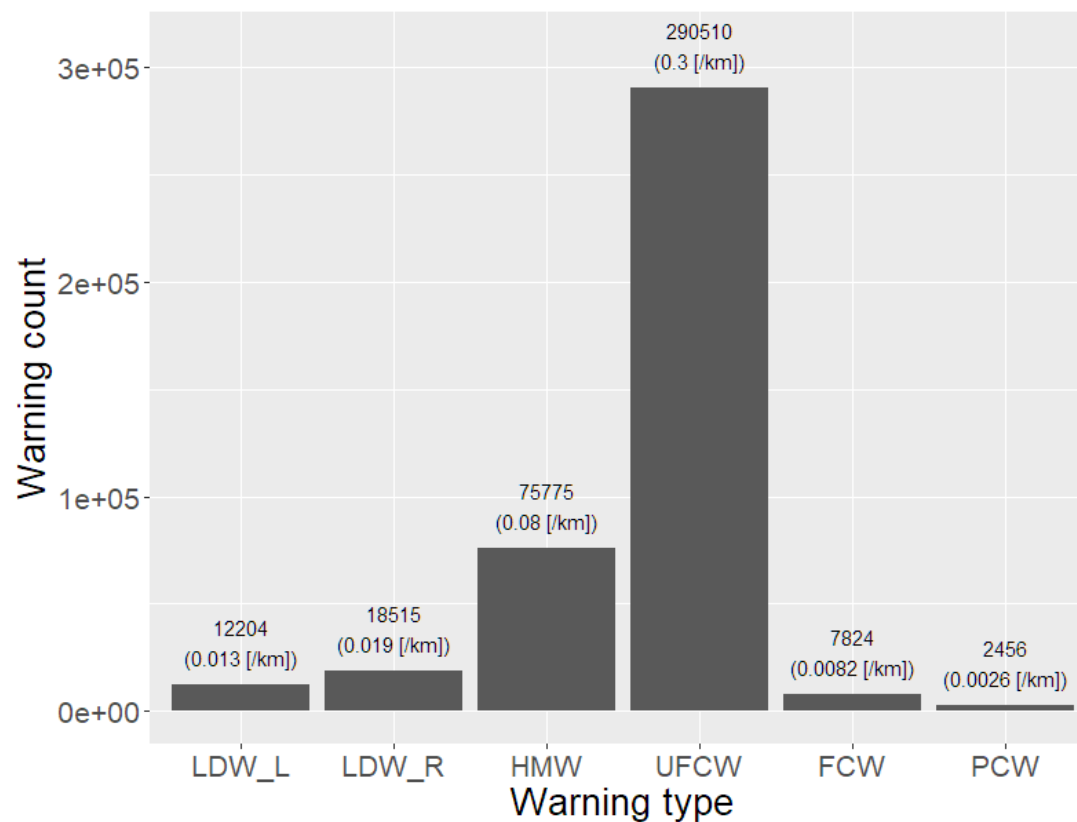


出展: J21 HP

モービルアイ警報+通信機能

時々刻々の車両位置や速度に加え,種類別警報の発生位置および時刻がわかる

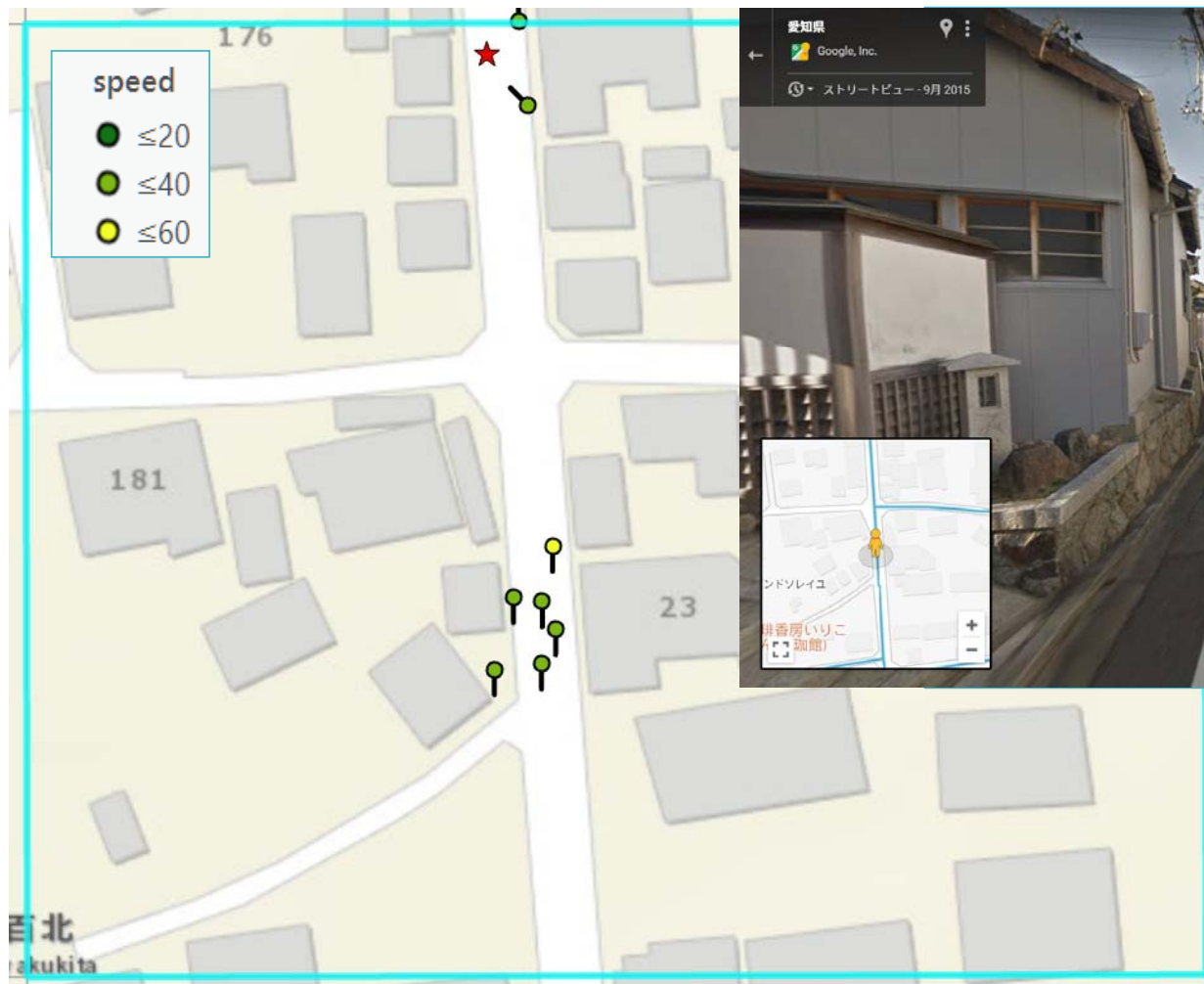
警報発生頻度



警報タイプ別発生頻度

低速時前方衝突警報＞車間時間警報＞右側車線逸脱警報＞左側車線逸脱警報
＞前方衝突警報＞歩行者衝突警報

交通量に対して歩行者衝突警報が多い箇所の例



交通量は
上位415番目

歩行者衝突警報は
上位14番目

プローブ情報活用WG(in自動車安全技術PT)

設置趣旨

県内の自動車メーカーが保有するプローブ情報について,交通事故の防止,事故数減少に資する交通安全施設の設置等の交通安全対策への活用を検討する.

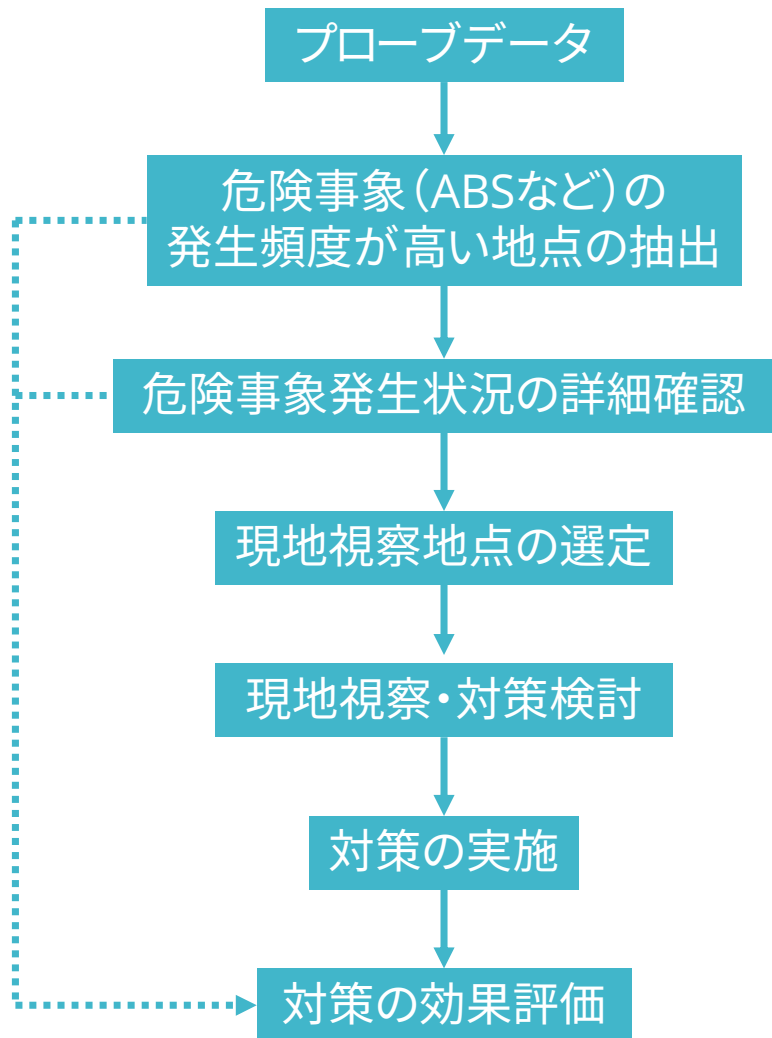
構成員

トヨタ自動車(株),愛知県(建設部・産業労働部),県警本部(交通部),豊田市,豊橋市,岡崎市,春日井市など

検討事項

- 1) プローブ情報の交通安全対策への有効性の確認
- 2) プローブ情報の交通安全対策への活用
- 3) プローブ情報活用により実施した交通安全対策の効果検証 など

プロジェクトのフロー



危険事象による抽出

リンク平均速度とABS(H27年度～):

リンク平均速度が速く,ABS件数が多い地点を抽出

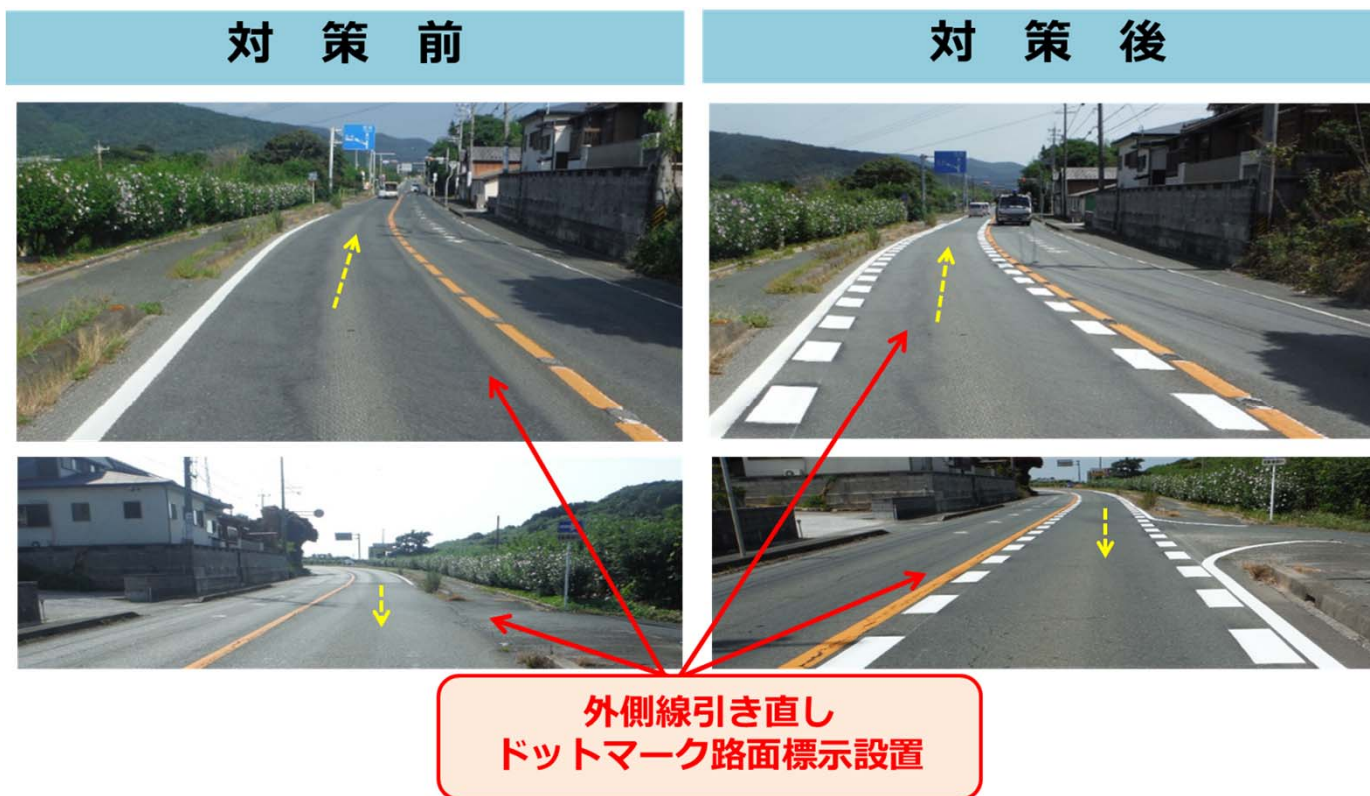
高車速での停止エリア進入情報とABS(H28年度～):

規制の停止位置付近のエリアに一定以上の高車速での進入件数が多い地点を抽出

天候情報とABS(H29年度～):

晴時に比べ降雨時にABS発生率が高い地点を抽出

危険事象による抽出・対策・効果検証事例



国道259号(田原市宇津江町)豊橋方面

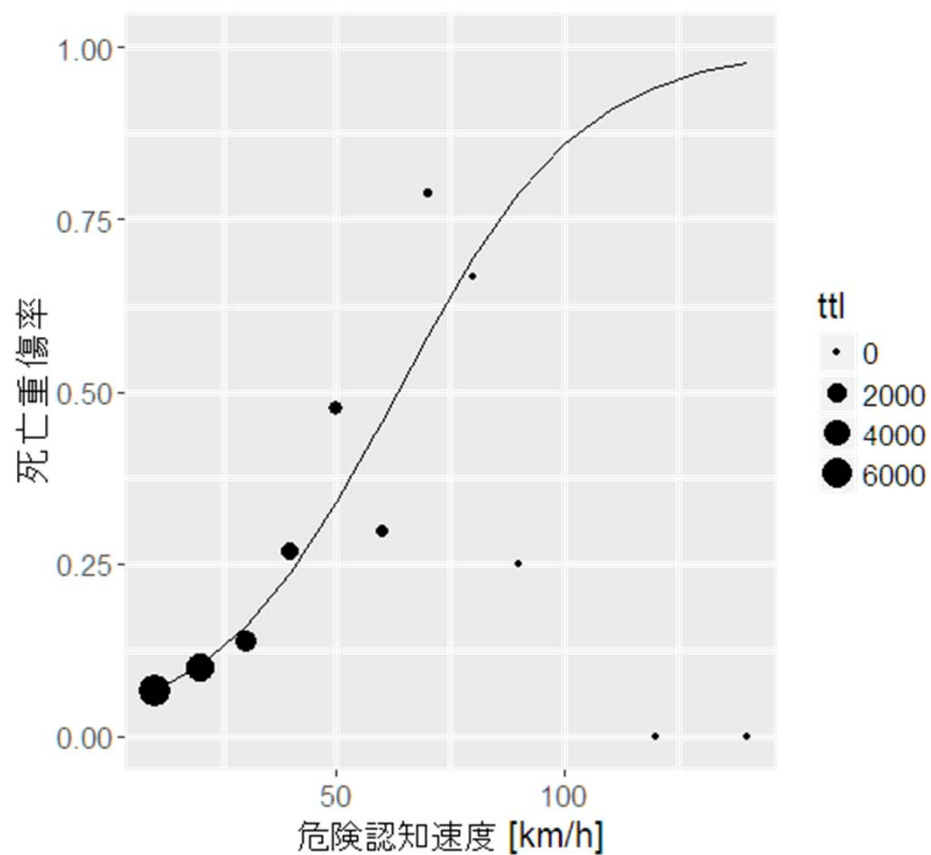
対策時期(平成28年8月19日)

対策前後1年間での比較: ABS発生率0.14%(4件)➡0.0%(0件)

複数地点における効果検証事例

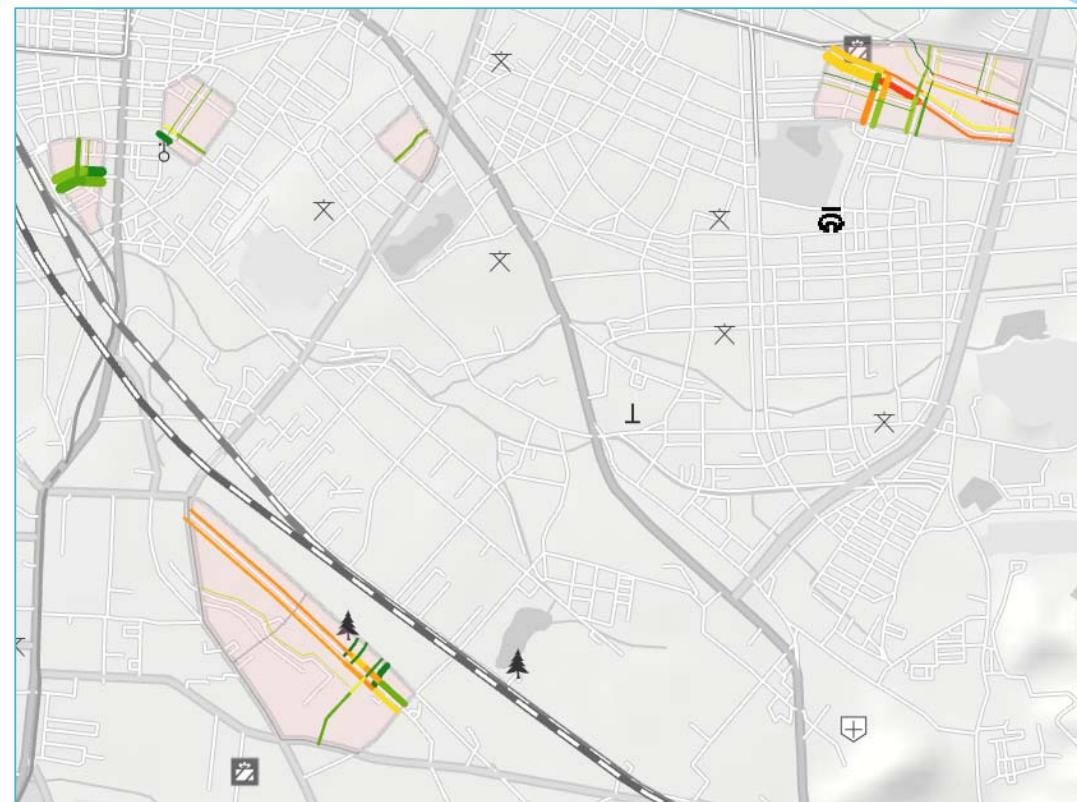
	①国道259号 (田原市宇津江町)		②国道301号 (豊田市森町1丁目)	③県道52号 (半田市川崎町)	④県道48号 (岡崎市渡町)	⑤県道57号 (豊明市阿野町違井)
対策箇所	伊良湖方面	豊橋方面	豊田市役所方面	半田市役所方面	岡崎駅方面	豊明IC方面
対策内容	・外側線、減速マークの引直し ・ドットマークの路面標示設置	・外側線の引直し ・ドットマークの路面標示設置	・区画線の引直し ・ドットマークの路面標示設置 ・道路交差ありの警戒標識設置	・ドットマーク及び「速度落とせ」の路面標示設置 ・信号のLED化	・ドットマーク及び「速度落とせ」の路面標示の設置 ・交差ありの警戒標識設置	・区画線の引直し ・追突注意の標識設置 ・ドットマーク及び「追突注意」の路面標示設置
平均速度 対策前後 1年間で比較	50.8km/h ↓ 51.0km/h	46.4km/h ↓ 45.9km/h	47.5km/h ↓ 46.5km/h	56.6km/h ↓ 55.8km/h	39.8km/h ↓ 40.4km/h	39.2km/h ↓ 38.3km/h
比較結果	0.2km/h	▲0.5km/h	▲1.0km/h	▲0.8km/h	0.6km/h	▲0.9km/h
平均速度 対策前後 1年間で比較 (30km/h以上の 車両のみ対象)	51.0km/h ↓ 51.1km/h	46.5km/h ↓ 45.9km/h	51.7km/h ↓ 51.0km/h	56.7km/h ↓ 56.1km/h	45.2km/h ↓ 45.2km/h	48.1km/h ↓ 47.4km/h
比較結果	0.1km/h	▲0.6km/h	▲0.7km/h	▲0.6km/h	±0km/h	▲0.7km/h
ABS発生率 対策前後 1年間で比較	0.14% ↓ -	0.02% ↓ 0.04%	0.04% ↓ 0.06%	0.4% ↓ 0.43%	0.44% ↓ 0.45%	0.03% ↓ 0.04%
比較結果	▲0.14%	0.02%	0.02%	0.03%	0.01%	0.01%

今年度の新たな取組



危険認知速度別の歩行者死亡重傷率

愛知県内の車両対歩行者事故データから推計



速度分布に従い危険度を算定

道路区間別(特にゾーン30)の速度分布を
死亡重傷率で重みづけで総和

地域交通安全マネジメントにおけるデータ活用の課題

プローブデータ活用したいけど....

- コストが高い
- どのプローブデータを使えばよいのかわからない
- 分析できる人材がない

...など

一方,データ自体は地域境界を越えた取得がしやすい
(プローブデータは地域境界では分かれていない)

地域(市町村)A

客観
知

経験
知

P:地点抽出・
対策検討
D:対策実施
C:効果評価

主体的実施

地域(市町村)B

客観
知

経験
知

P:地点抽出・
対策検討
D:対策実施
C:効果評価

主体的実施

地域(市町村)C

客観
知

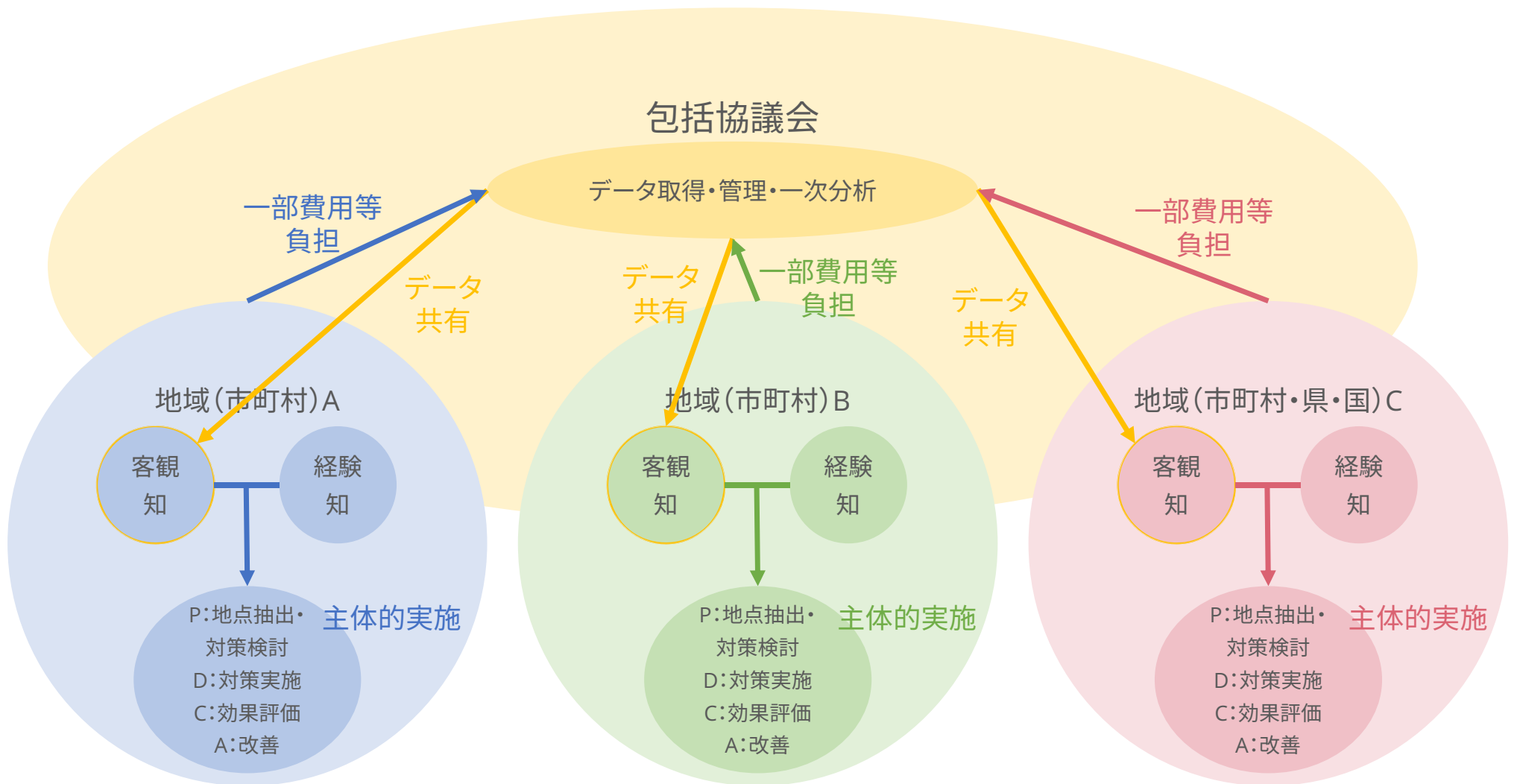
経験
知

P:地点抽出・
対策検討
D:対策実施
C:効果評価

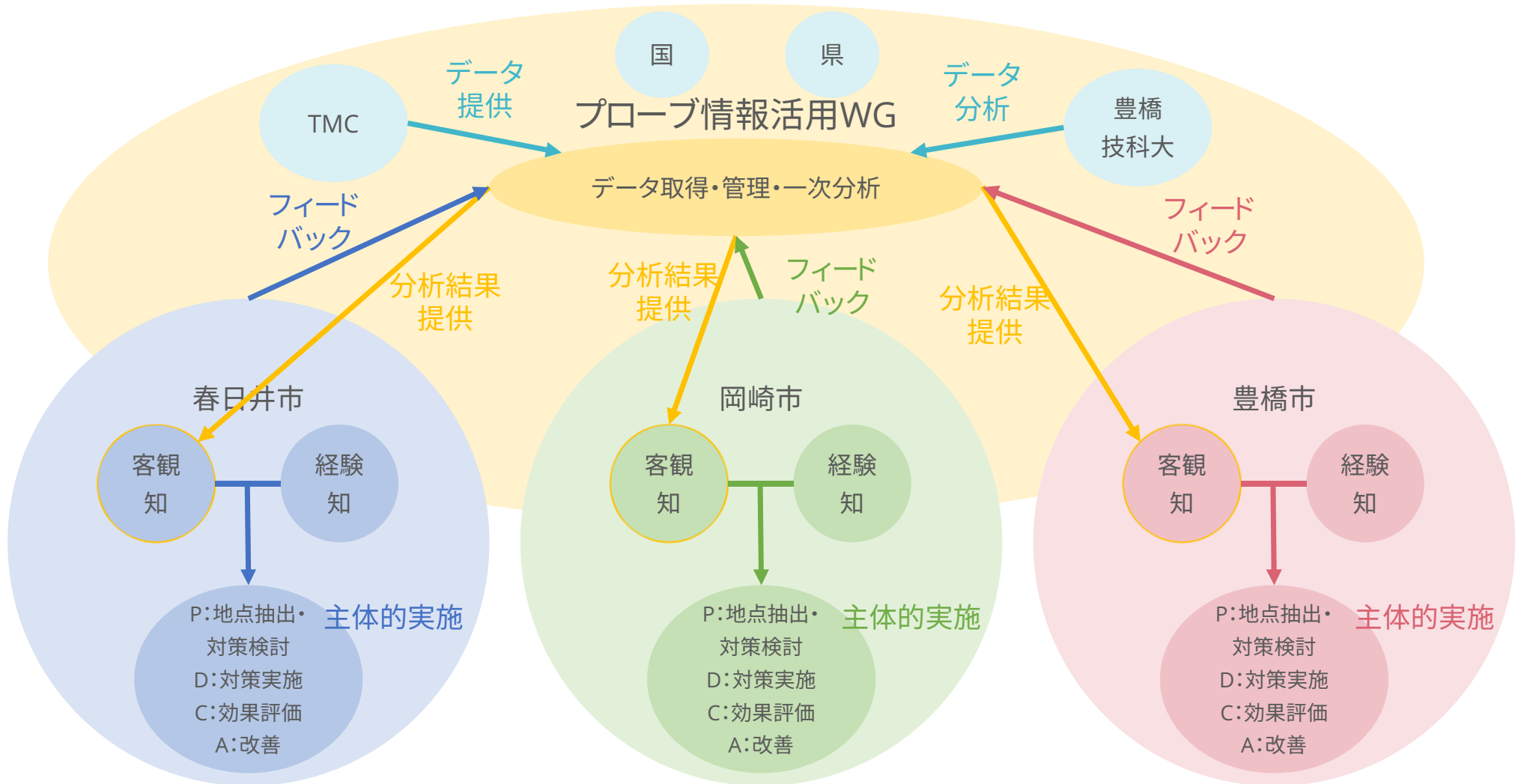
主体的実施

交通安全マネジメントPDCA(特にC:効果評価)を十分にできている地域はあまり多くない

データ活用型の地域交通安全マネジメント（構想）



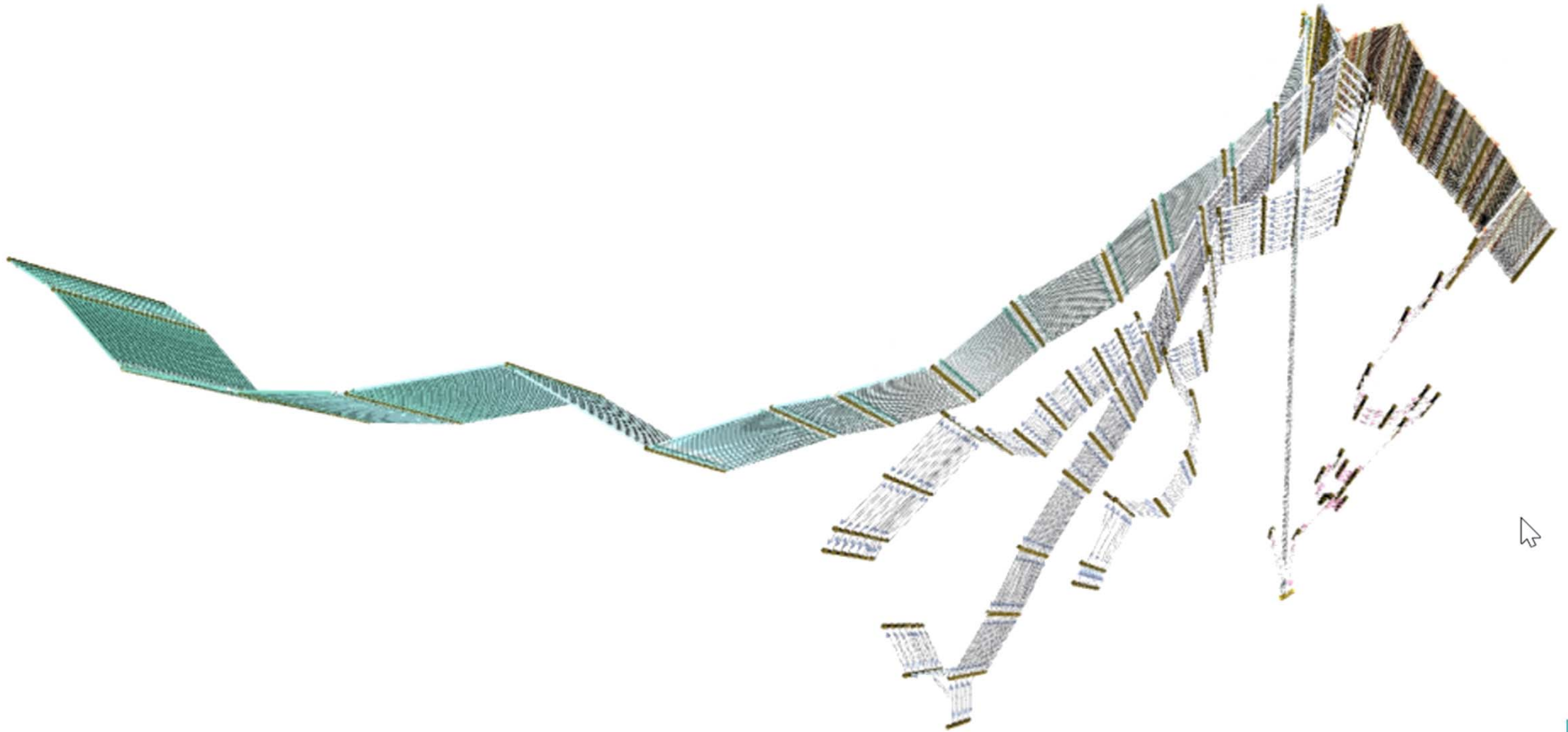
先導的モデルケース（本WG）



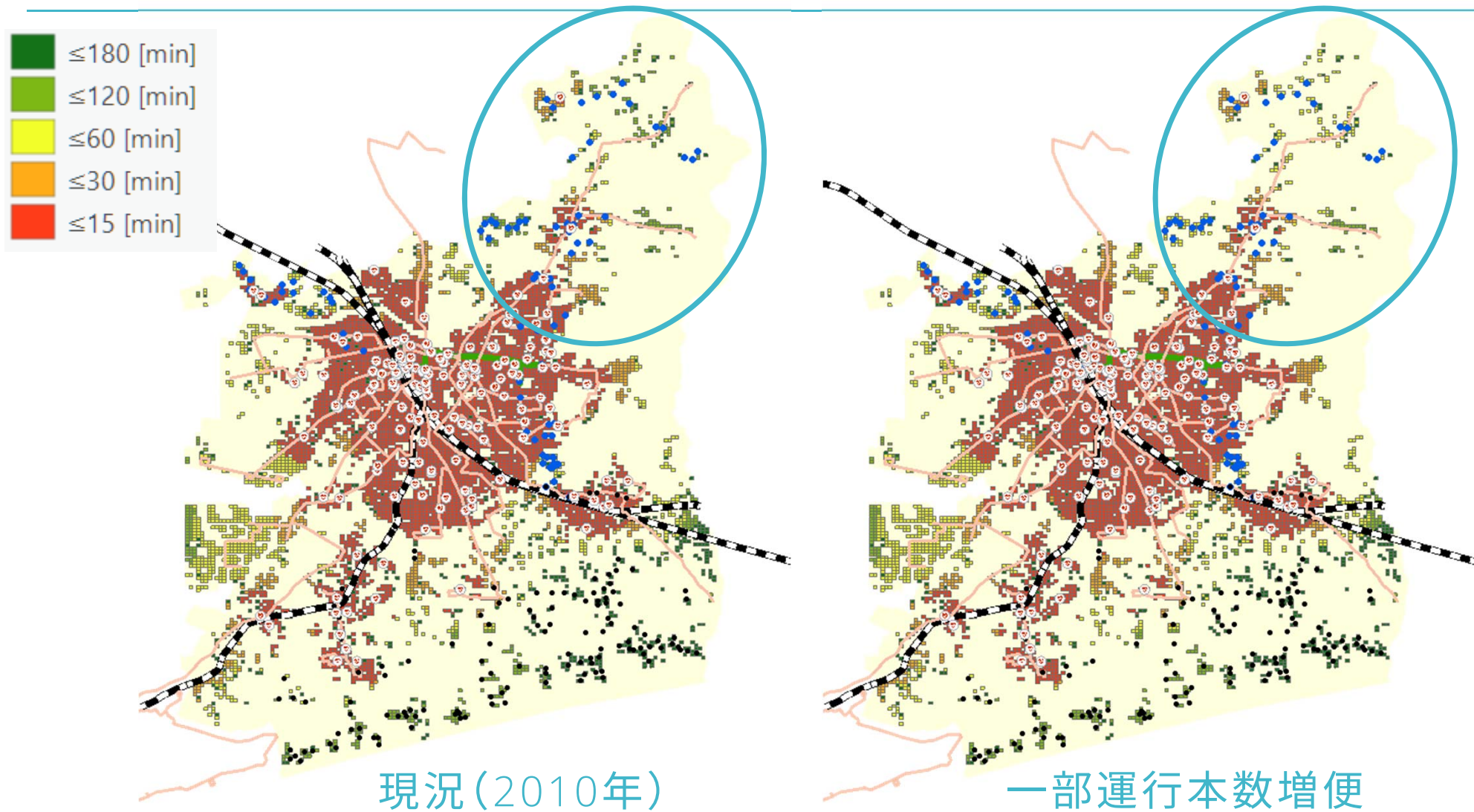


地域公共交通
マネジメントへの
データ活用事例

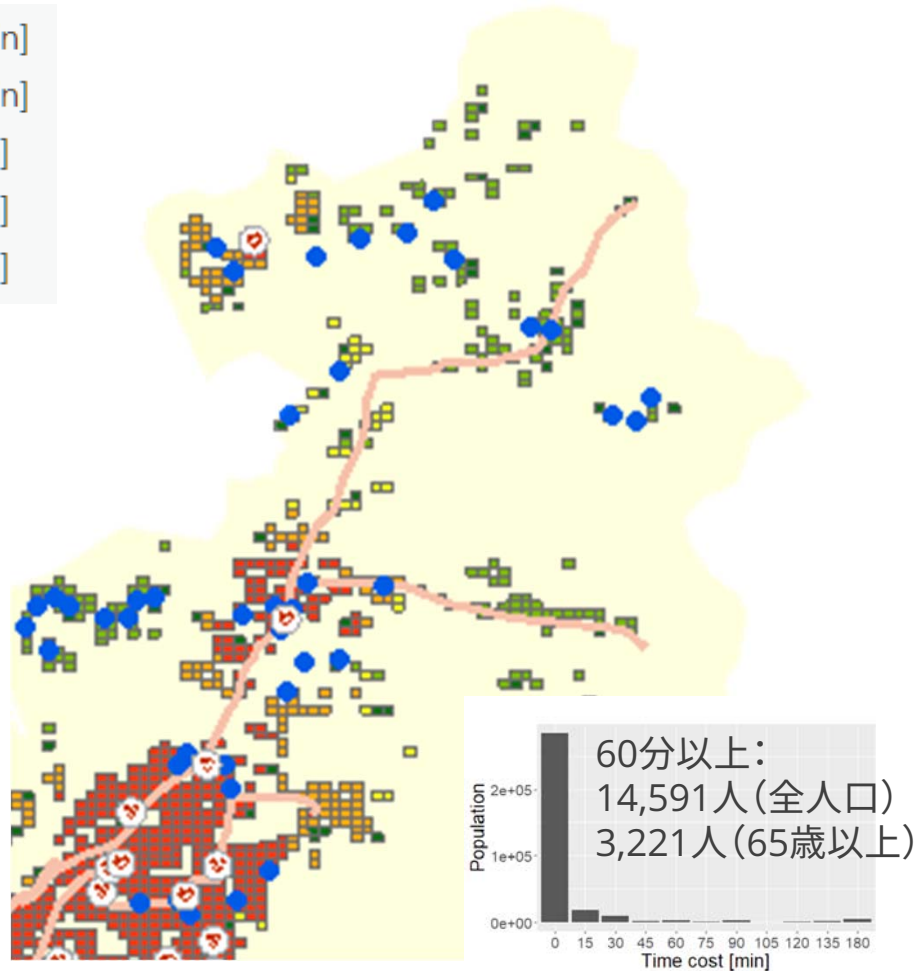
公共交通時空間ネットワーク



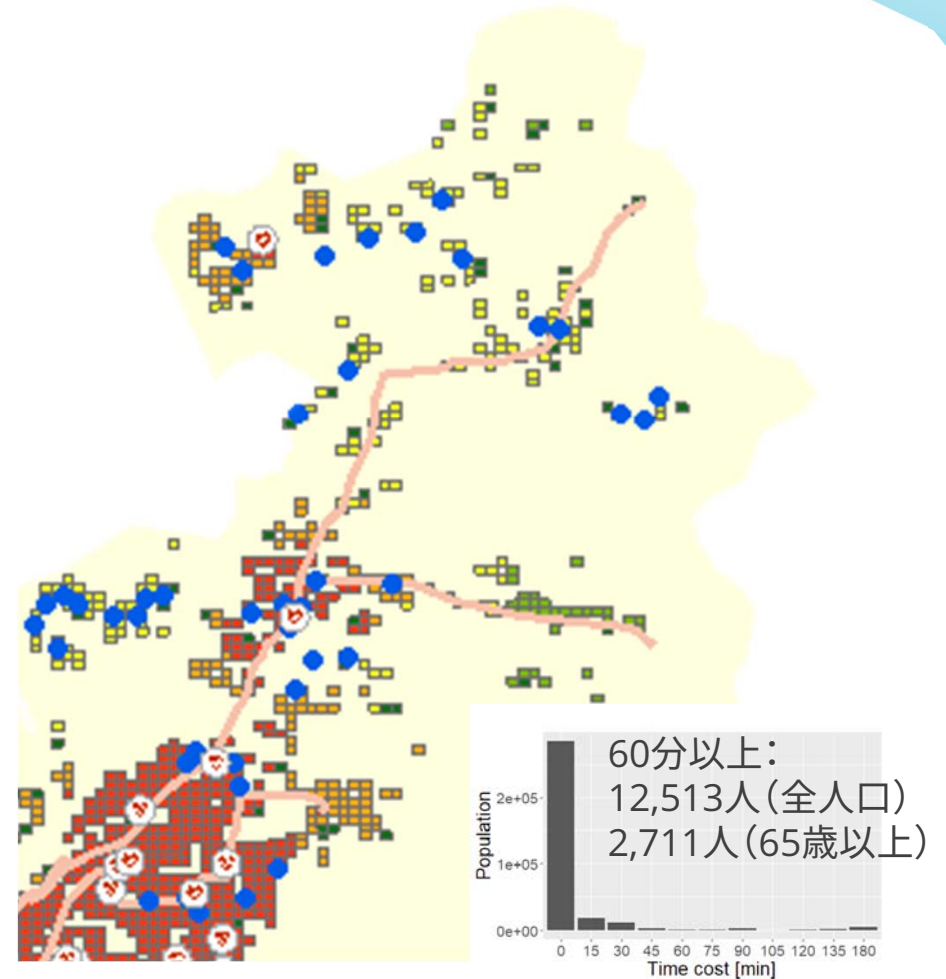
内科医公共交通アクセシビリティ



内科医公共交通アクセシビリティ



現況(2010年・拡大図)

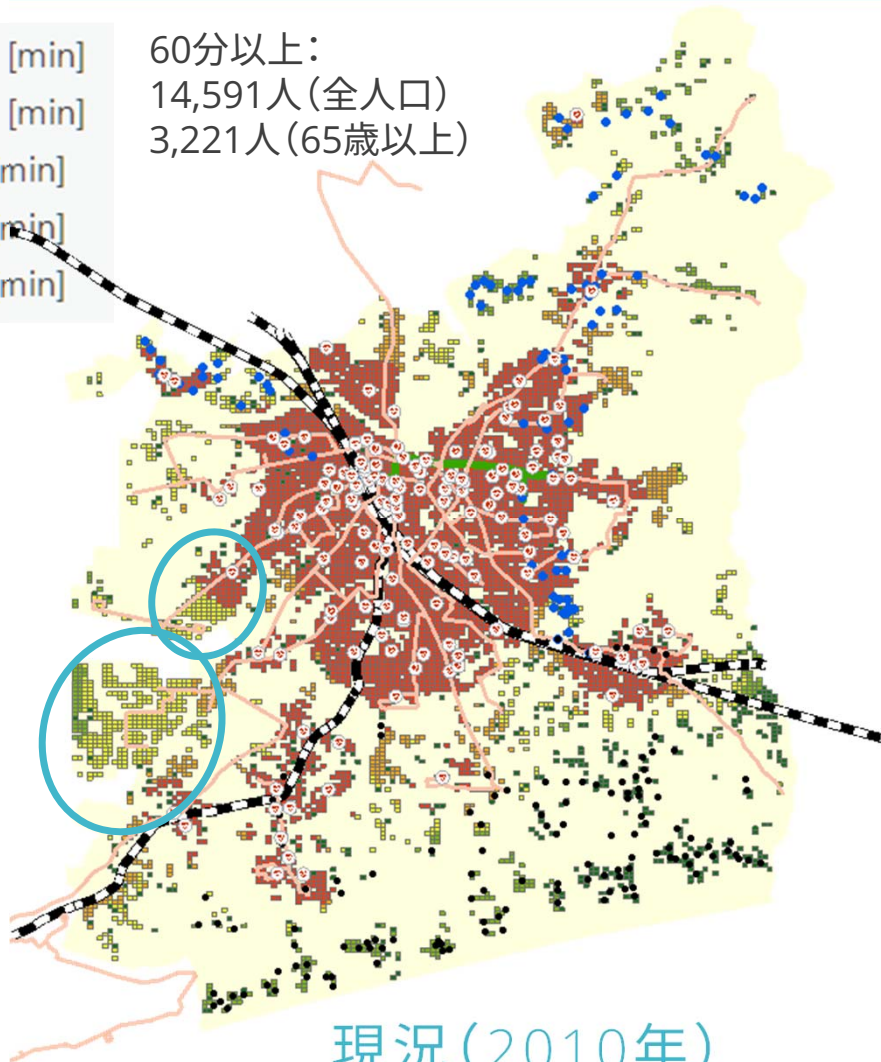


一部運行本数増便(拡大図)

内科医公共交通アクセシビリティ

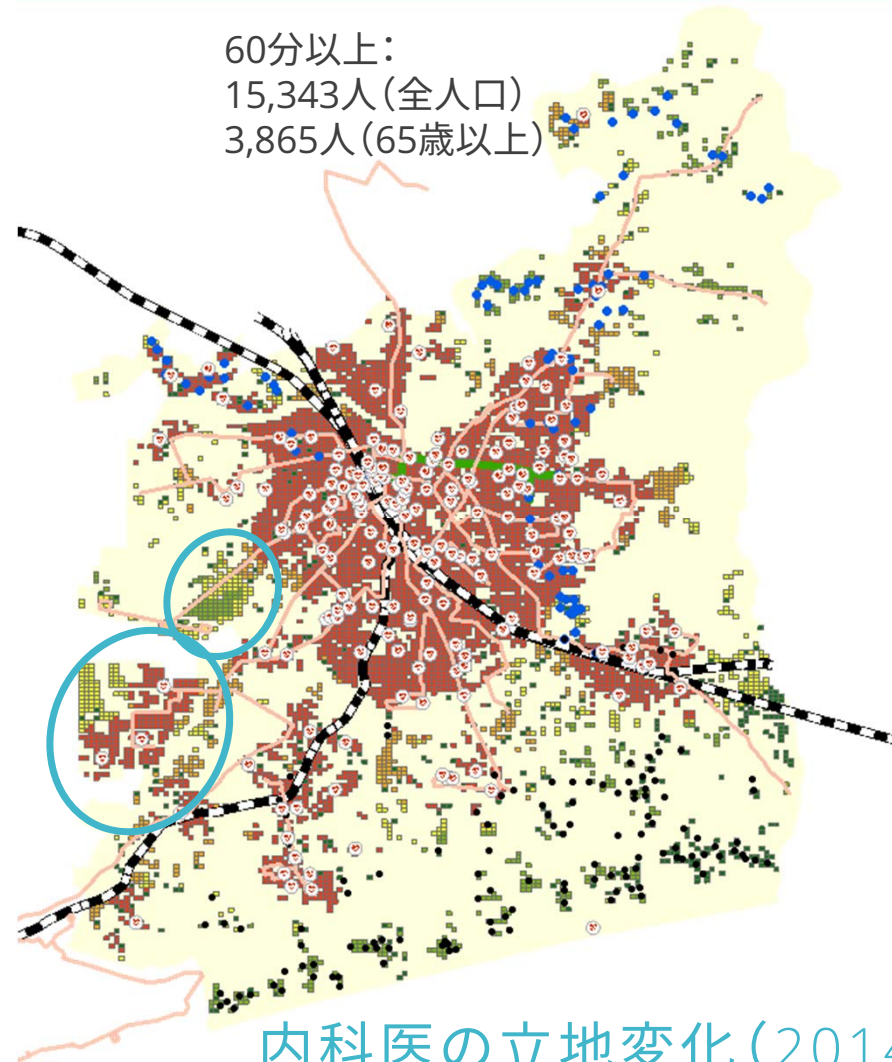


60分以上:
14,591人(全人口)
3,221人(65歳以上)



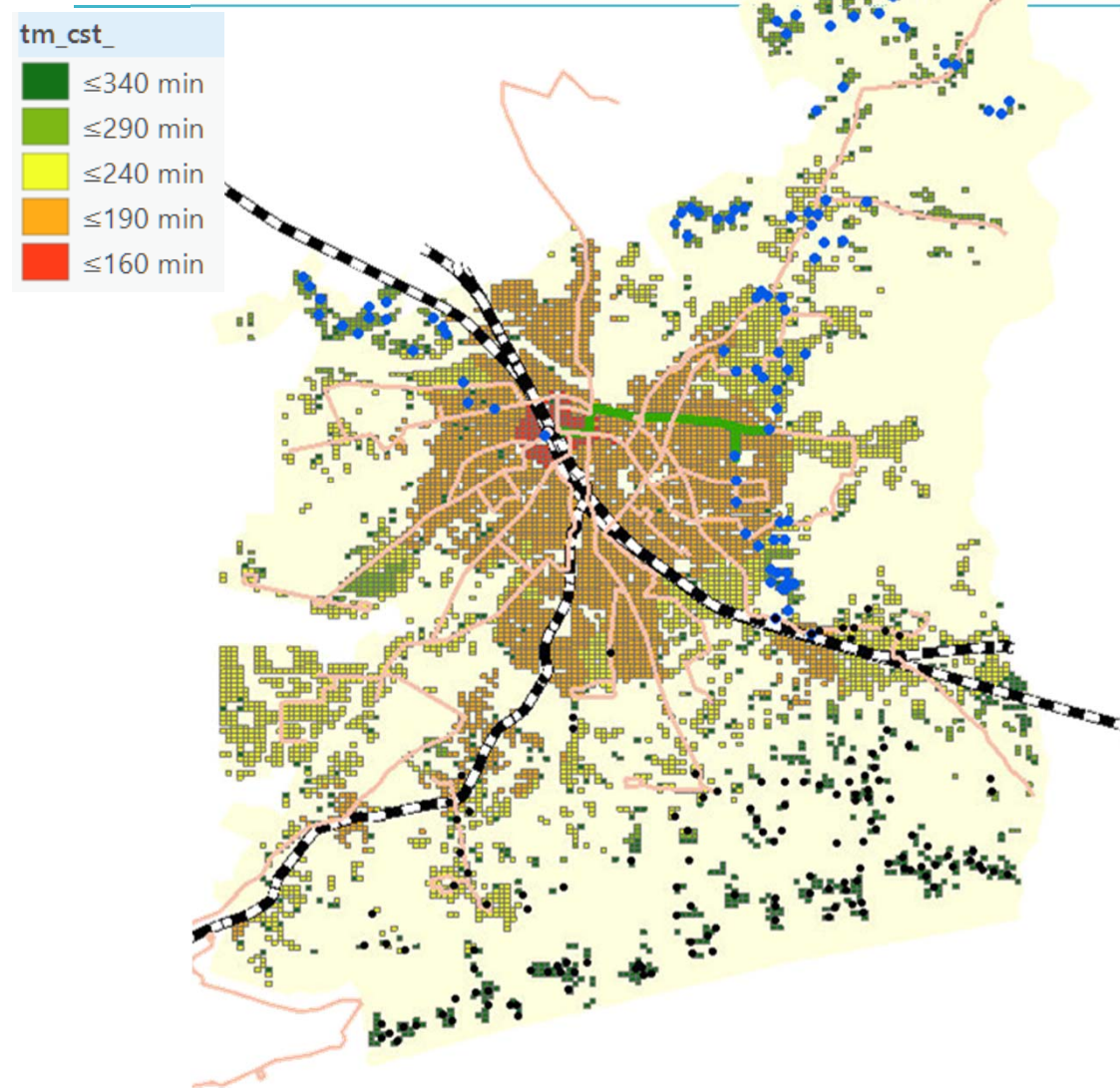
現況(2010年)

60分以上:
15,343人(全人口)
3,865人(65歳以上)

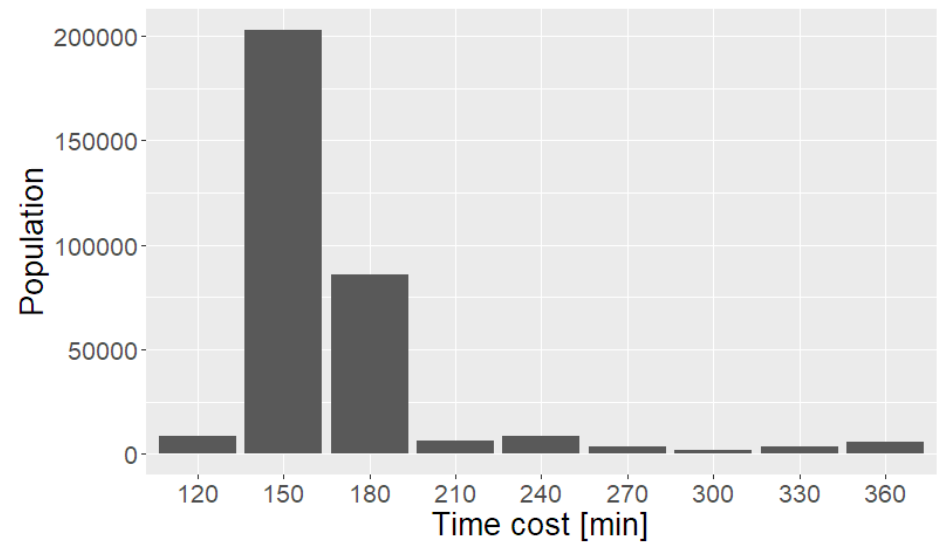


内科医の立地変化(2014年)

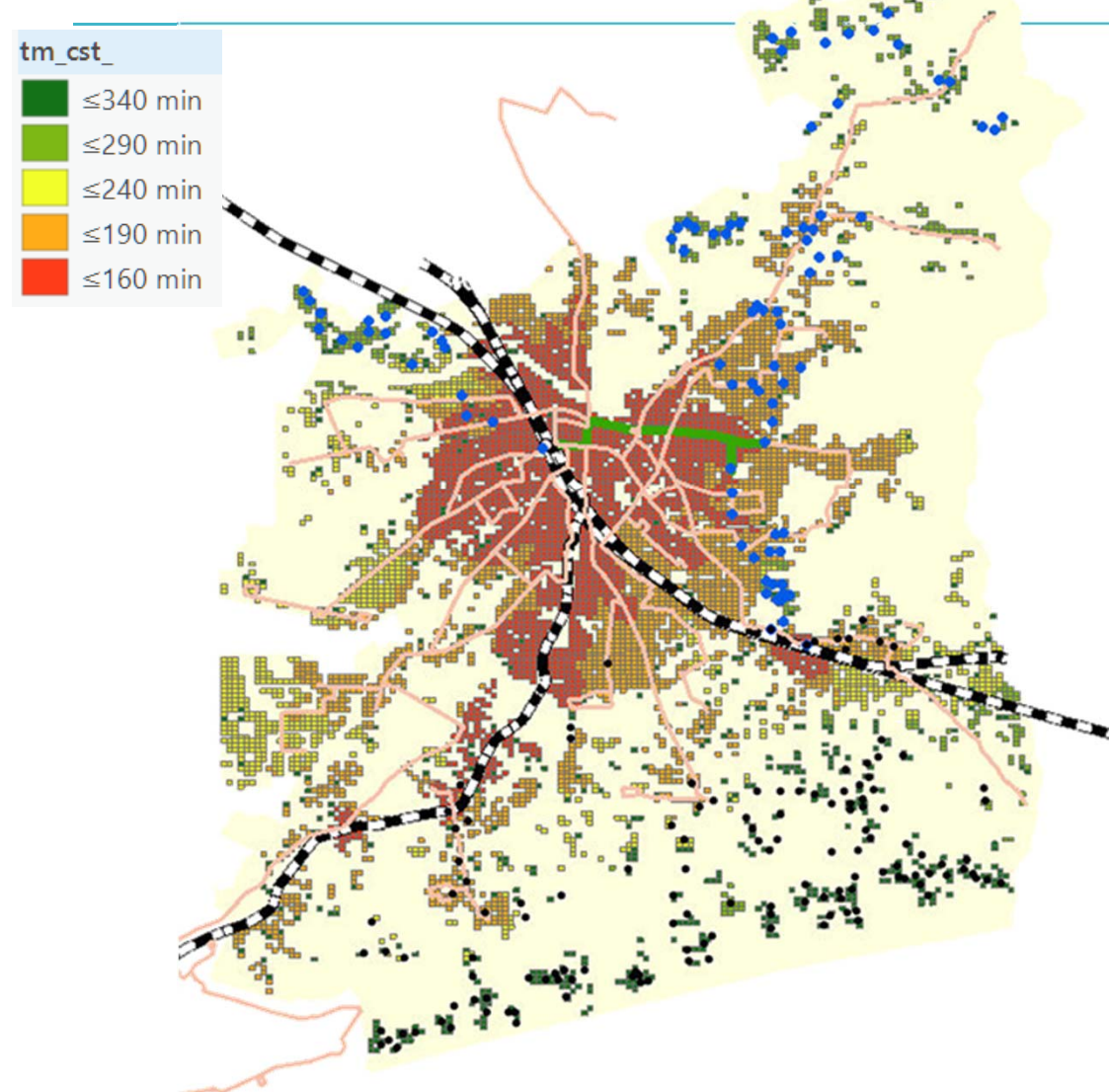
東京駅アクセシビリティ



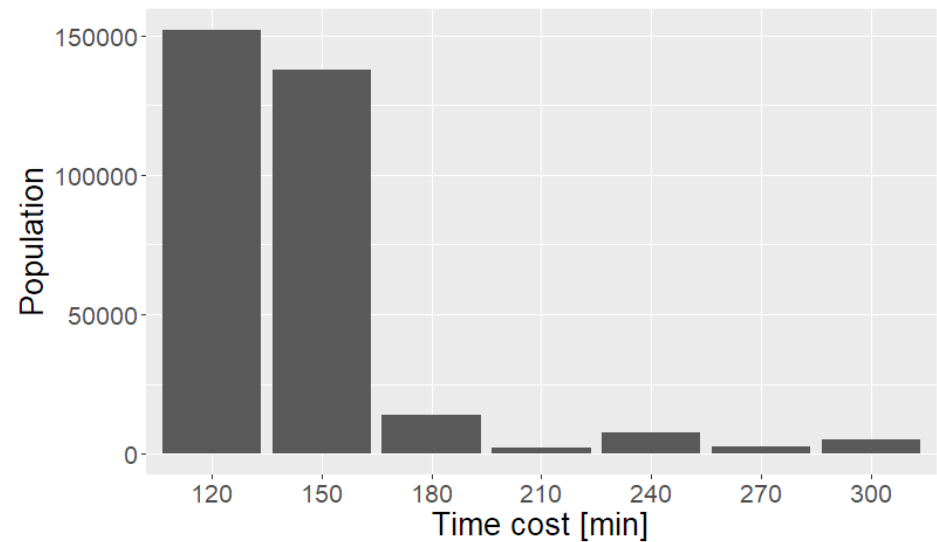
豊橋市内100mメッシュから
東京駅までの所要時間



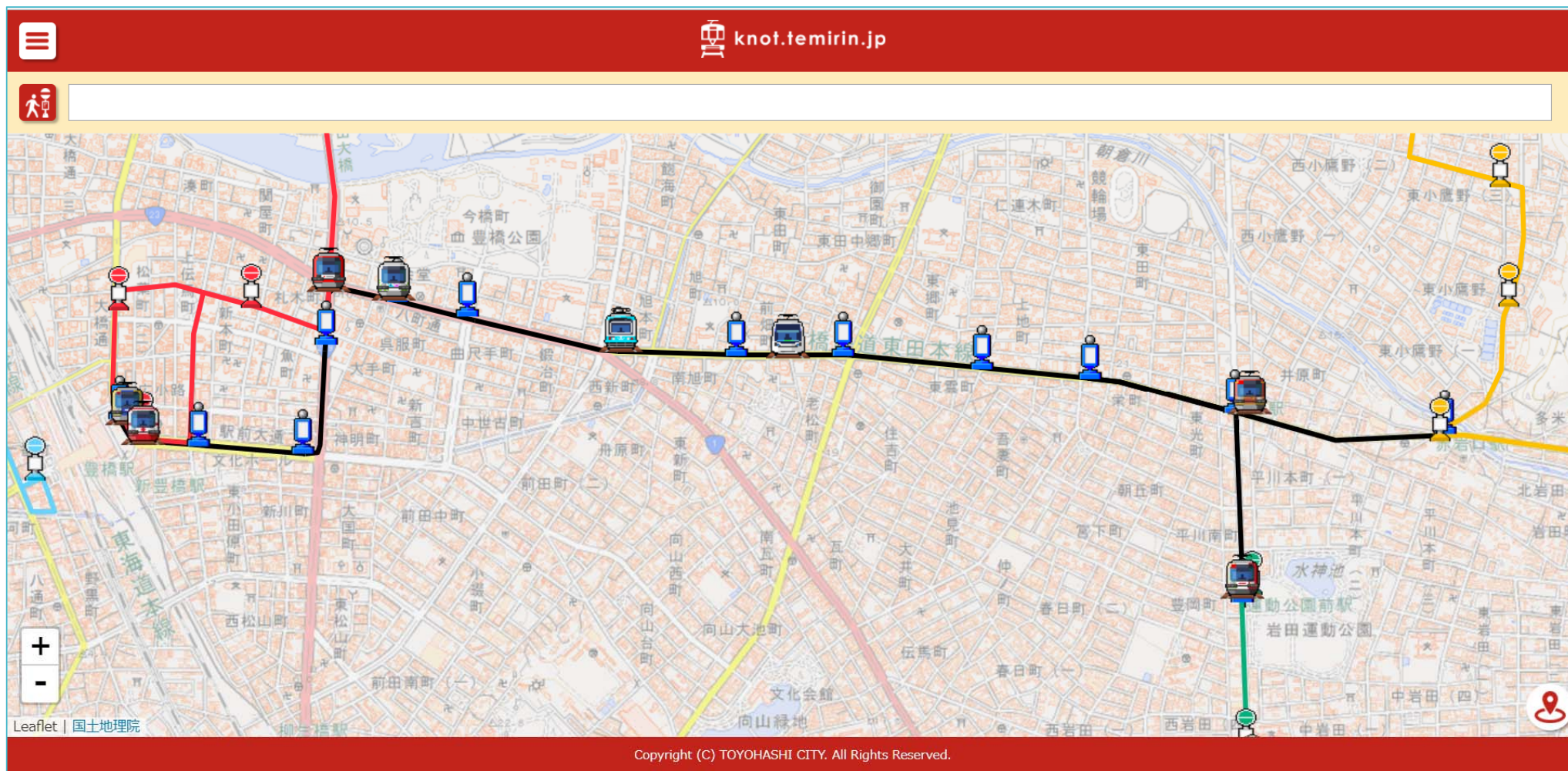
東京駅アクセシビリティ



豊橋市内100mメッシュから
東京駅までの所要時間
（「ひかり」が全て止まる場合）

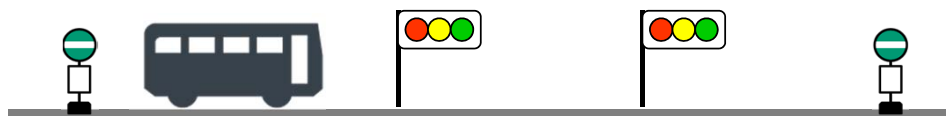


2017年4月から「のってみりん」が始動



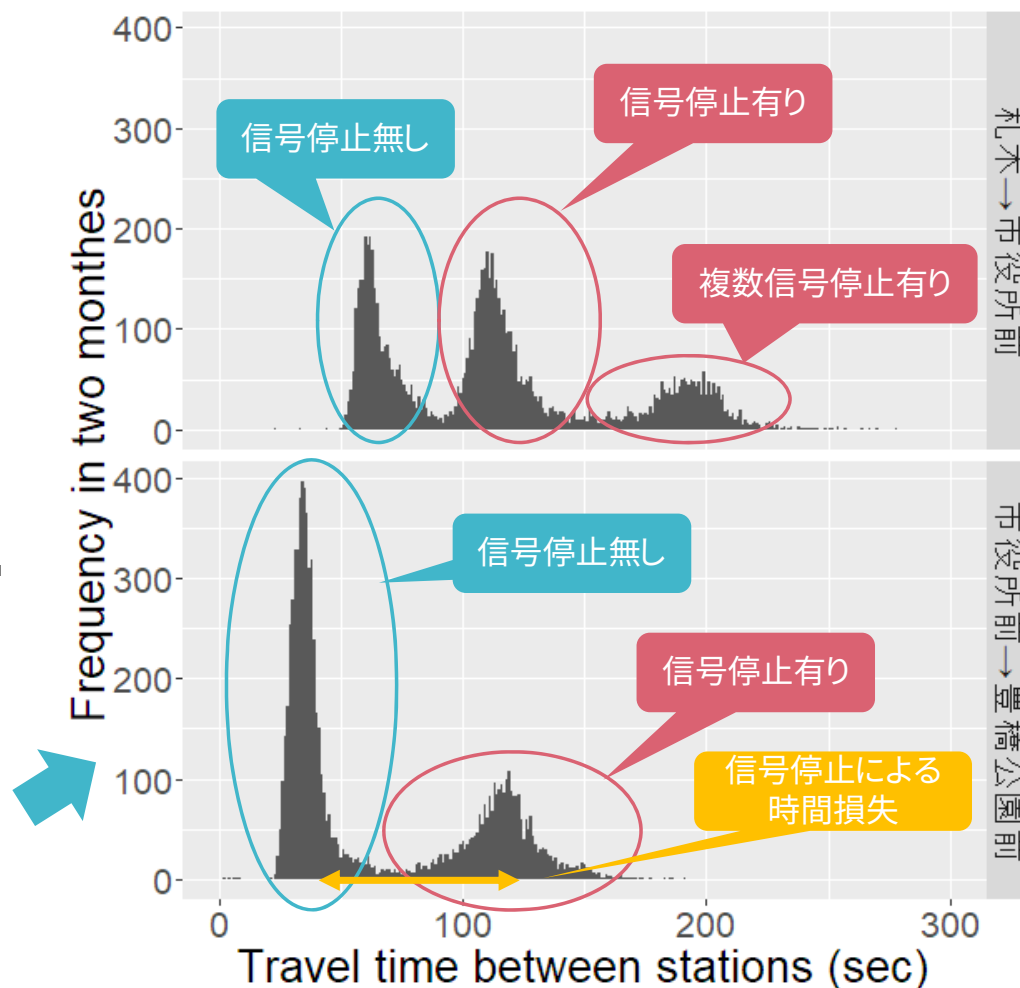
(出典:「のってみりん」HP: <https://knot.temirin.jp/#lat=34.76345617955552&lng=137.40660667419436&z=15>)

市電の信号による時間損失分析

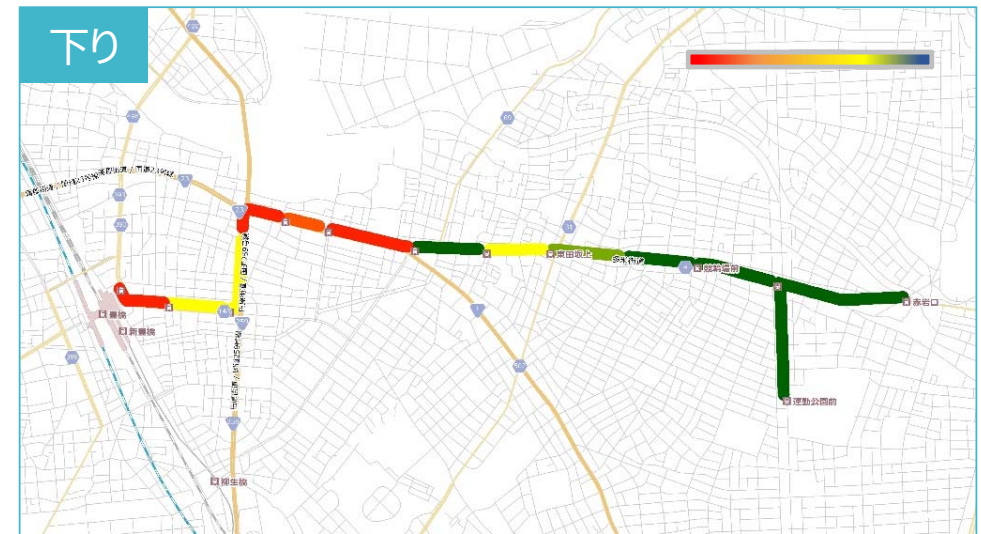
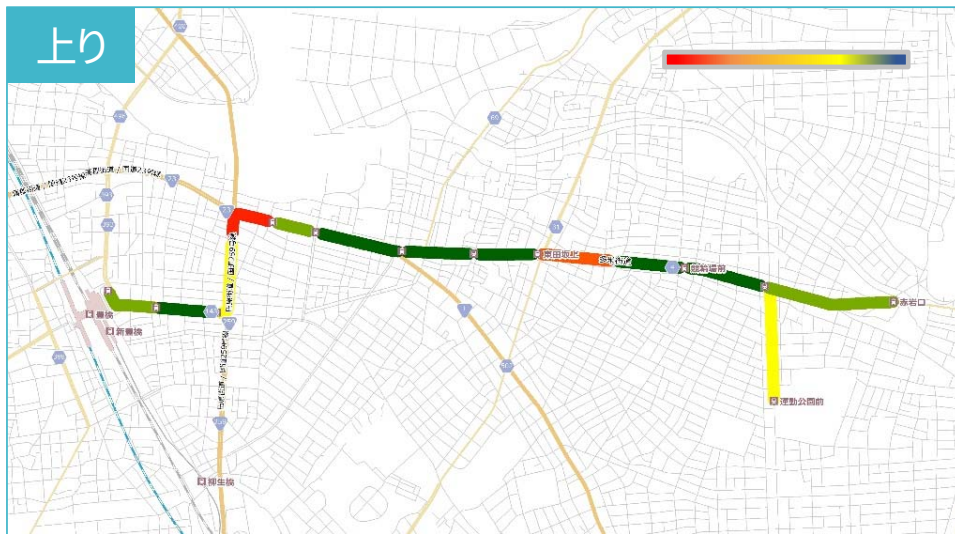


のってみりんデータから算出した
2017年4月・5月中における電停間の所要時間分布
(例: 札木→市役所前, 市役所前→豊橋公園前)

山が複数現れており, 系統的な所要時間差が生じている
⇒ 交通信号での停止による時間損失



信号による時間損失の空間分布と活用可能性



各駅間における信号による平均時間損失

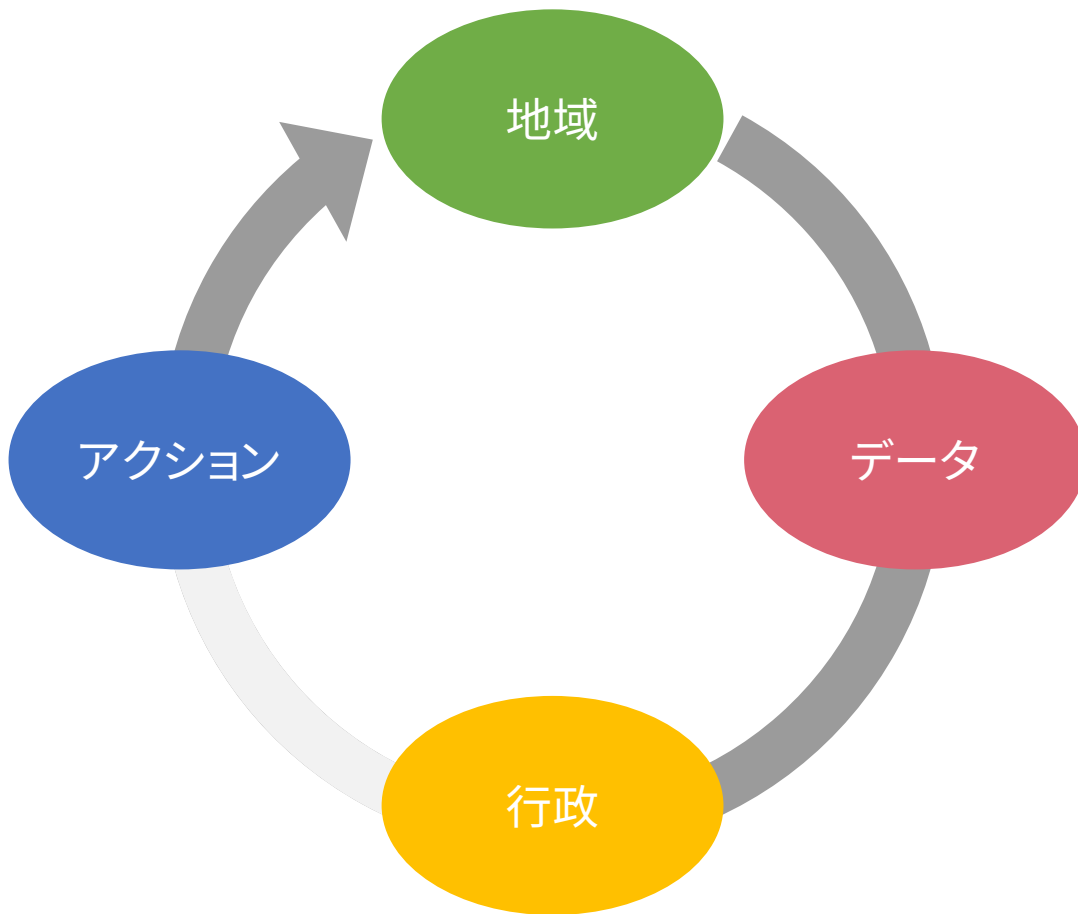
1日述べ平均時間損失:

市役所前→札木(上り)で約122分／日, 札木→市役所前(下り)で約113分／日

遅延予測情報提供やPTPS(公共交通優先システム)信号制御による効果予測などに利用可能

時間帯別や天候別などの分析も可能

データ活用型まちづくりのスパイラルアップ



近年の地域交通マネジメント

地域から多様なデータ・大量のデータが集められるようにはなってきた

行政がそれらデータを活用するアイディア, ツール, アプリケーションの部分に,

まだまだギャップがあると同時に,

様々な可能性がある