

2014/08/08 交通工学研究会

# 全国を対象とした 携帯カーナビプローブデータを用いた 右左折方向別の交差点分析



株式会社ナビタイムジャパン  
交通コンサルティング事業  
太田 恒平

研究概要

データ概要

可視化方法

全国の概況

ケーススタディ: 高速道路整備の影響調査

まとめと今後の展開

## 交差点改良におけるデータ取得の重要性

- 都市内走行の47%は停車時間(\*1)
- 各官庁におけるプローブデータの利用
  - 国土交通省…主要渋滞箇所の特定・対策 等
  - 警察庁………交通管制システムの高度化 等
- 「道路を賢く使う取組(\*2)」に「警察による信号現示の調整との連携」

\*1 走行中のアイドリングストップに関する研究(元田,2003)

\*2 道路を賢く使う取組の実施に向けて(国土交通省,2014)

## データ取得の課題

- リンク別集計のプローブデータでは右左折方向別の状況が不明
- 手動観測は高コスト

## 筆者らの研究

- 東京20km四方・1カ月を実施済(\*3)

\*3 携帯カーナビのプローブ交通情報を活用した道路交通分析(太田,2013)

全国を対象に  
右左折方向別の交差点分析システムを開発

## 本研究の目的

経路判別可能な携帯カーナビプローブデータを用いた  
右左折方向別交差点分析システムを開発し、  
その全国への適用可能性を明らかにする。

## 研究の構成

システム

①システム開発  
・性能検証

②可視化方法の  
検討

分析

③全国の概況  
(一部追加)

④ケーススタディ  
(追加)

# データの概要

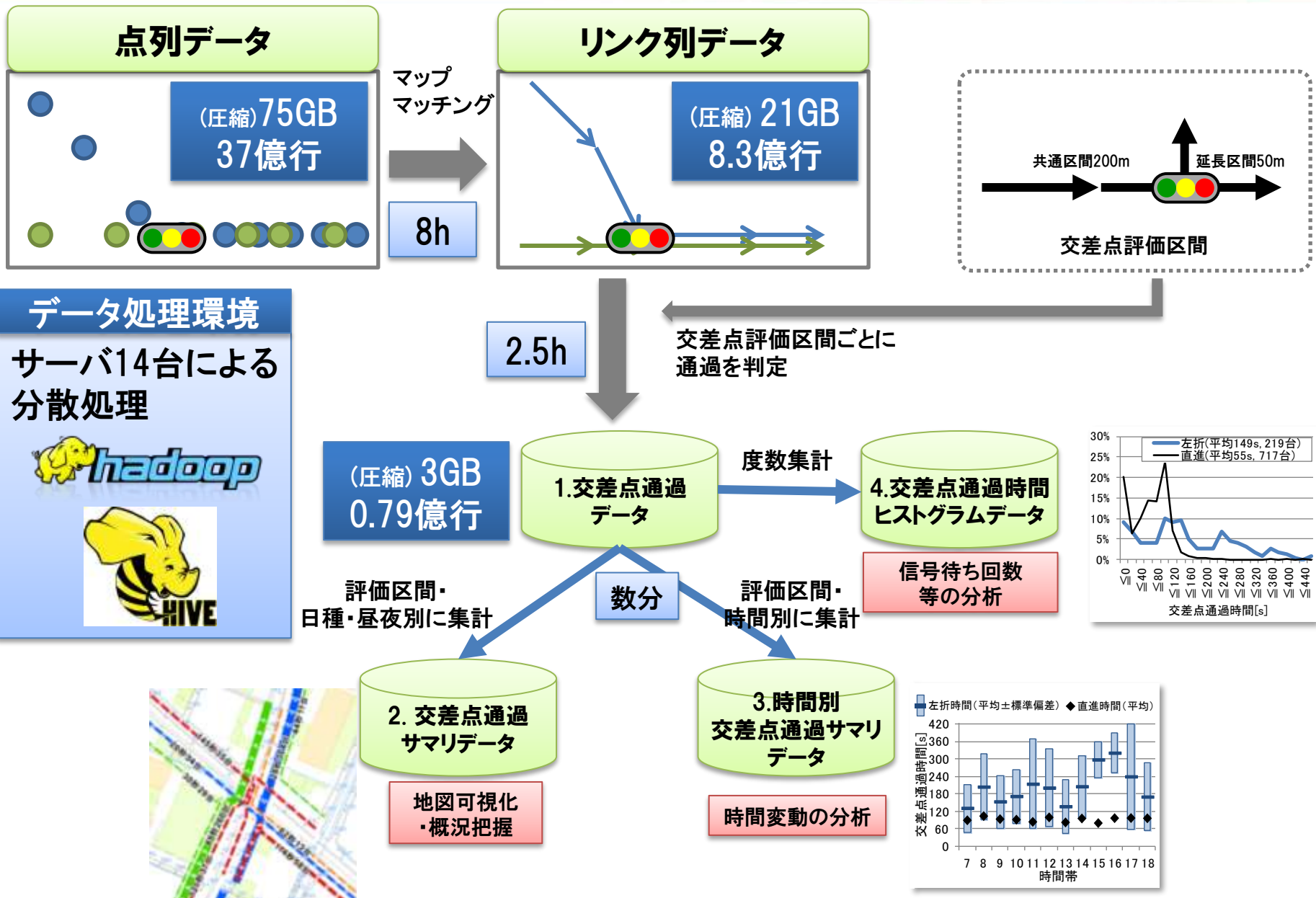
# 取得データ

## 携帯カーナビプローブデータ

- 対象サービス
  - ドライブサポーター
  - カーナビタイム for Smartphone
- 測位方法
  - GPSで1～6秒間隔で測位
- 対象期間
  - 2013年9-11月(3カ月間)
- 対象地域
  - 全国・全信号交差点
- 匿名化のための処理
  - ユーザIDの日別振り直し
  - 発着地付近のデータ削除



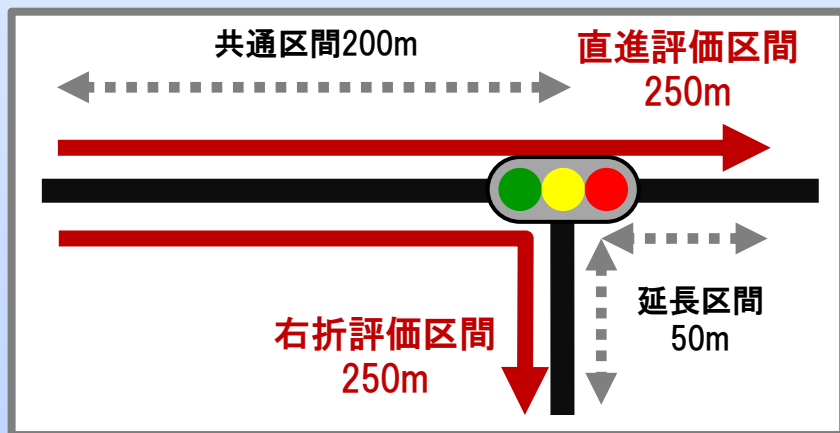
# データ加工方法



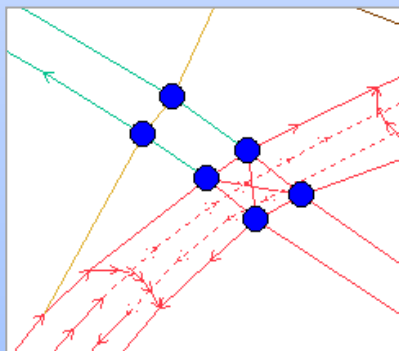
# 交差点通過データの作成方法

## 交差点評価区間の概要

- 道路NWデータより自動生成。
- 信号の手前200mの「共通区間」と、信号の先50mの「延長区間」の計250mとした。



- 右図のような複数ノードの信号(青●)をオーバーラップさせるために延長区間を設定



## 交差点通過時間の算出方法

- 信号前後の評価区間の通過時間から、自由流(30km/h)相当の所要時間を差し引いて算出。
- 両端のリンクは評価区間に含まれる距離に応じて所要時間を線形補間して算入。

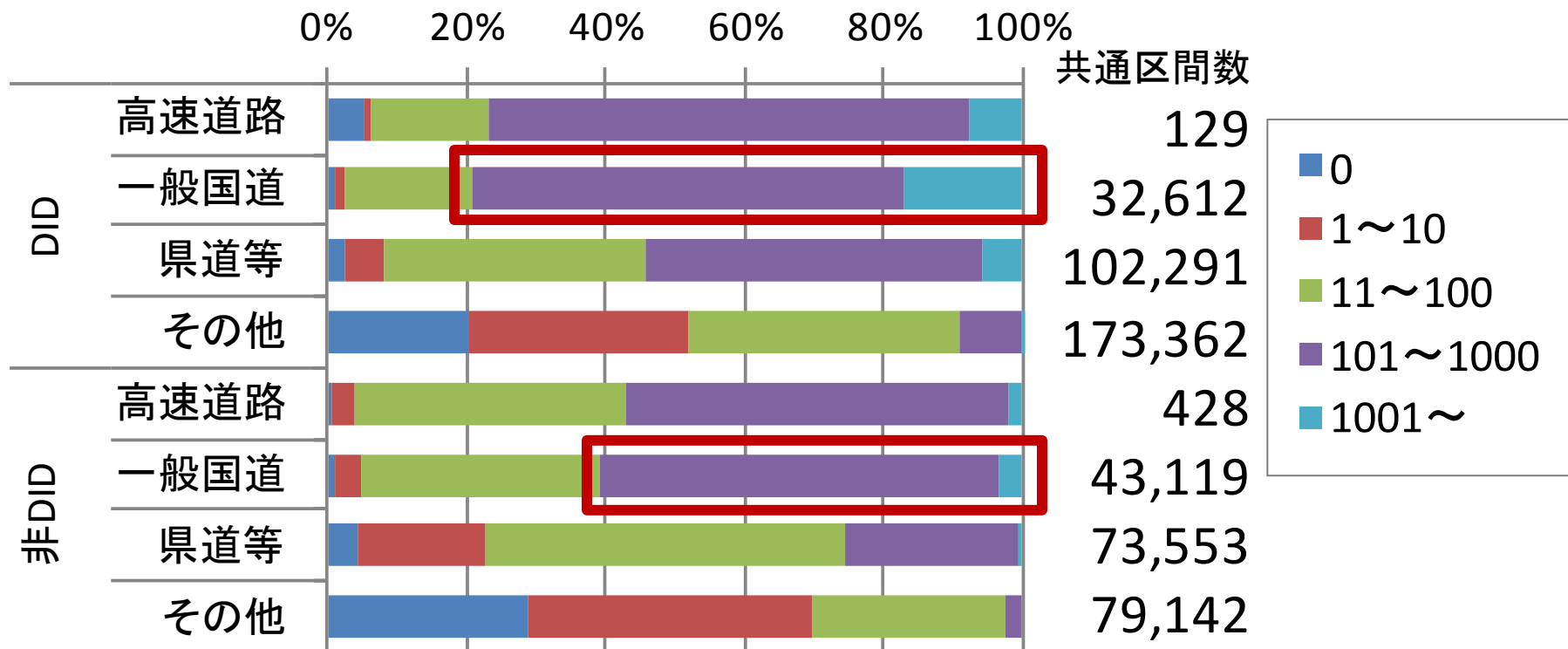
## 制約事項

- マップマッチングの誤りによる影響を排除するため、高速道路本線の周囲30m以内に存在する信号については、分析対象外とした



# サンプル数

## 共通区間の3カ月間のサンプル数 (DID地区別×流入側道路種別)



一般国道では、DID地区・非DID地区どちらにおいても60%以上の区間のサンプル数が100を超えている。

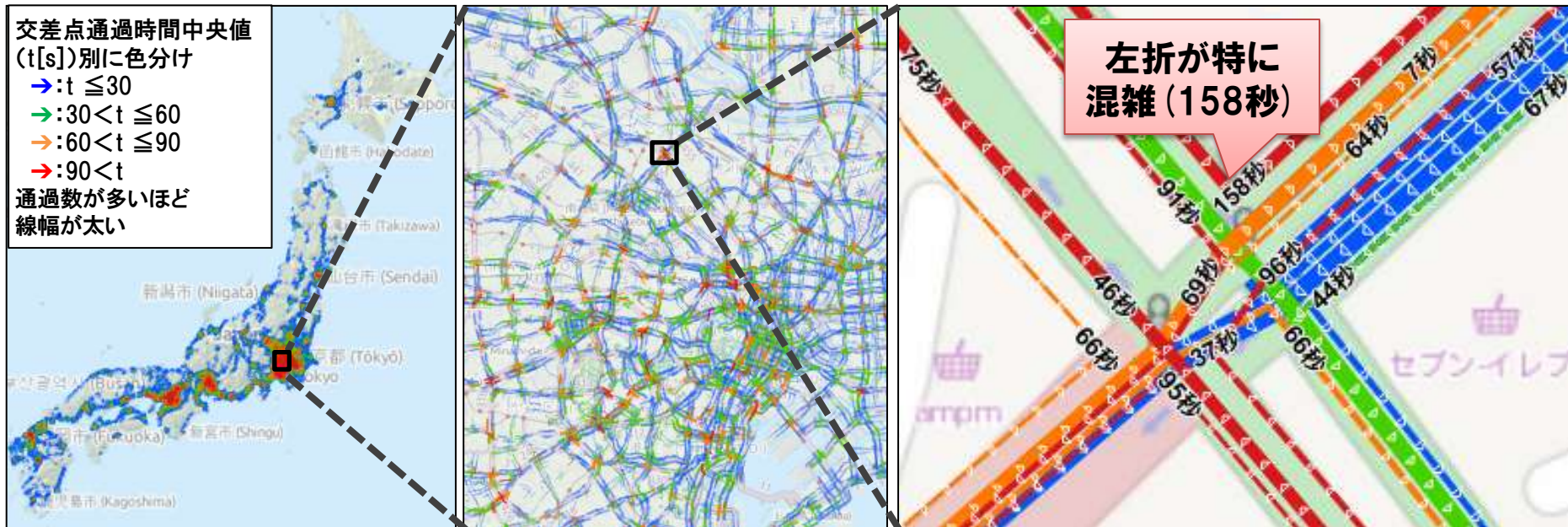
# 可視化方法

# 可視化方法 ～地図表示～

広域(全国)  
混雑**地域**の把握

地域(東京)  
混雑**交差点**の把握

交差点(西巢鴨)  
混雑**方向**の把握



地域・交差点・方向の混雑を網羅的に把握

直感的な表示

無料のDB・GISで表示

漏れの無い改善

スムーズな合意形成

コスト低減・普及

効率的な改善に貢献

# 可視化方法 ～詳細～

通過時間の分布や、時間帯別の傾向を元に、改善に向けたより具体的な分析が可能です。

対象箇所: 西巣鴨交差点 国道17号上り方面からの流入  
 対象期間: 2013年9-11月 3カ月 平日9-19時

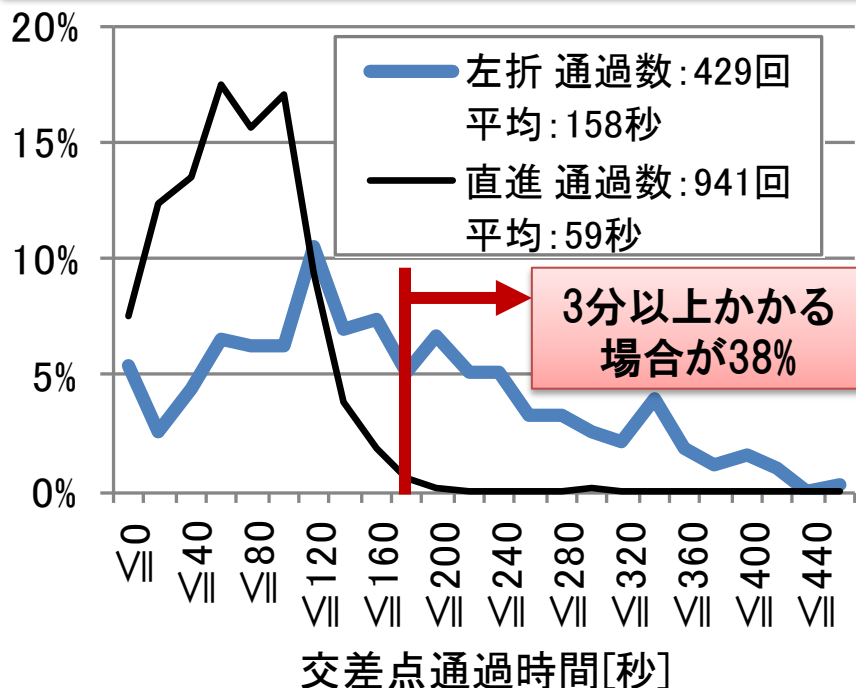
車線割り当て



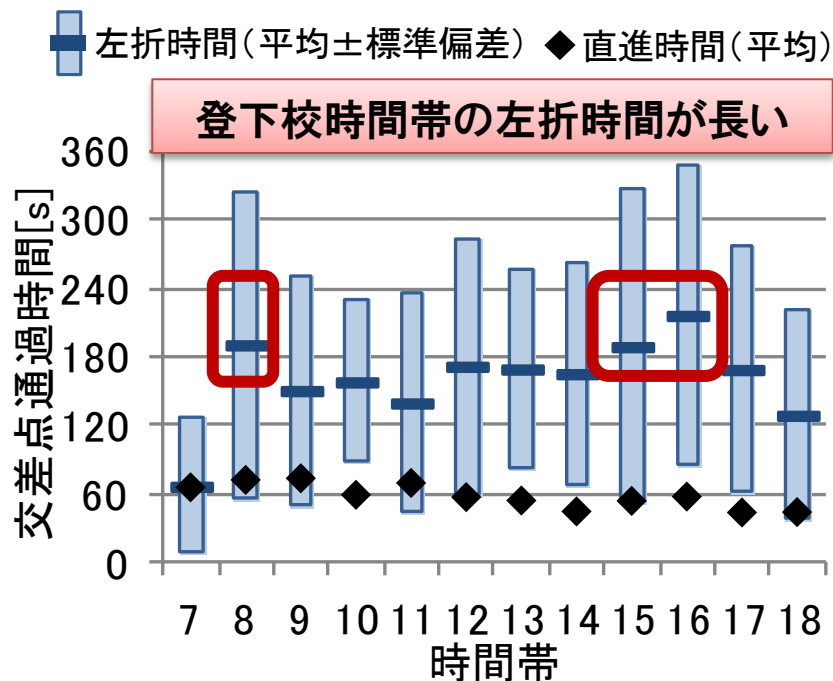
信号現示(実測)

サイクル長	139s
直進・左折	36s
右折	17s

## 交差点通過時間の分布



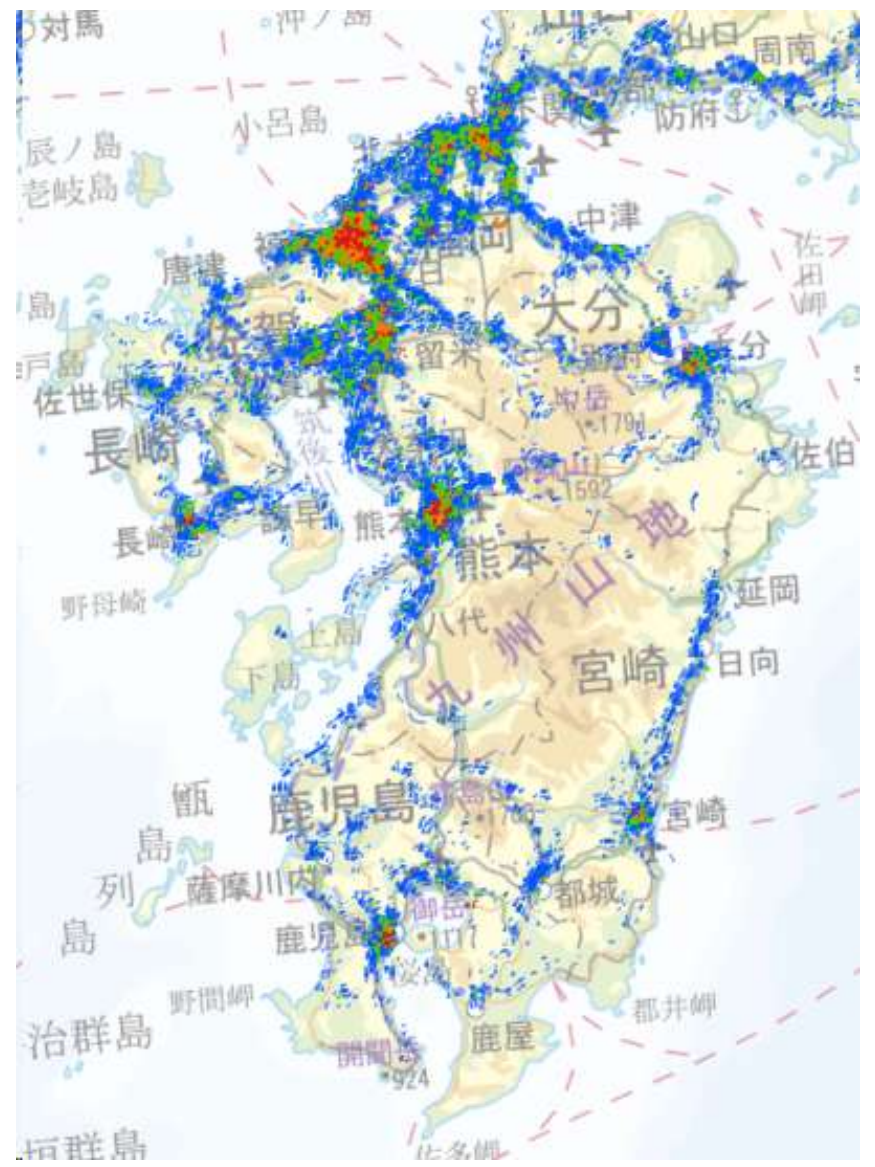
## 時間帯別の交差点通過時間



交差点構造の変更や信号制御の見直しのための分析が可能

# 全国の概況

# 広域図(全国・九州)



# 都道府県別の交差点通過時間(平日日中)

都道府県	平均通過時間[s]						120s以上の評価区間数		
	DID地区			非DID地区			DID/非DID地区		
	右	左	直	右	左	直	右	左	直
北海道	31	22	7	13	7	-3	0	0	0
青森県	33	23	10	21	14	0	0	0	0
岩手県	40	26	11	19	11	0	0	0	0
宮城県	44	30	12	24	16	2	10	0	1
秋田県	37	18	6	15	8	-2	1	0	0
山形県	34	18	6	22	14	-2	0	0	0
福島県	36	26	9	21	14	1	1	0	0
茨城県	34	27	7	24	17	3	0	1	0
栃木県	35	27	9	24	17	2	0	0	0
群馬県	41	27	11	28	21	6	3	1	3
埼玉県	44	34	17	30	23	8	32	22	24
千葉県	46	34	16	29	23	7	52	31	29
東京都	46	35	16	34	21	9	78	42	58
神奈川県	44	33	14	36	27	10	59	46	43
新潟県	36	27	9	24	13	0	0	0	0
富山県	39	24	7	26	19	1	0	0	0
石川県	37	24	8	23	13	2	0	0	1
福井県	34	20	8	21	9	-1	0	0	0
山梨県	40	29	13	24	17	4	0	0	0
長野県	40	30	12	26	17	2	2	1	2
岐阜県	39	26	10	25	20	3	0	1	1
静岡県	42	28	10	26	19	3	9	0	0
愛知県	43	30	12	33	24	7	31	12	9
三重県	41	28	8	27	20	2	2	1	1

都道府県	平均通過時間[s]						120s以上の評価区間数		
	DID地区			非DID地区			DID/非DID地区		
	右	左	直	右	左	直	右	左	直
滋賀県	45	31	11	27	20	4	7	1	4
京都府	47	32	14	20	16	2	12	4	3
大阪府	44	35	13	31	22	6	35	38	28
兵庫県	40	28	10	23	17	4	15	2	12
奈良県	43	32	13	34	24	8	5	9	2
和歌山県	40	25	9	24	14	4	1	0	0
鳥取県	35	23	6	24	14	-1	0	0	0
島根県	33	19	7	17	8	-3	0	0	0
岡山県	45	29	10	27	18	3	10	0	0
広島県	41	25	8	20	16	2	2	0	0
山口県	31	20	6	17	9	-2	1	0	0
徳島県	40	26	9	19	10	1	0	0	1
香川県	34	22	8	23	14	1	0	0	0
愛媛県	42	25	10	21	11	1	0	0	0
高知県	36	22	8	18	7	1	0	0	0
福岡県	44	29	10	27	19	3	13	1	4
佐賀県	37	27	9	27	16	3	0	0	1
長崎県	34	24	8	22	15	0	0	0	0
熊本県	48	27	12	23	14	1	5	2	0
大分県	40	23	7	17	10	-1	0	0	0
宮崎県	35	24	7	16	12	-1	0	0	0
鹿児島県	45	22	8	15	10	1	2	0	0
沖縄県	53	30	14	34	17	5	1	0	0
全体	40	26	10	24	16	2	389	215	227

# 改善対象候補の考え方

流入方向単位ではトラカン・断面プローブ等を元に  
既にある程度最適化されていると考えられる。



流出方向別の改善可能性を2つの指標で表現

流出方向別の偏り

全方向との平均時間差

= 同一流入方向の平均通過時間  
- 当該流出方向の平均通過時間

方向別の優先度

流出率

= 当該流出方向の通過数  
/ 同一流入方向の通過数



両指標をもとに改善対象候補箇所を抽出



# 改善対象候補の抽出結果

対象: 平日・日中

抽出条件: サンプル数  $\geq 30$  AND 平均交差点通過時間  $\geq 30$ 秒

## 右折 (n=13,717)

流出率[%]

0-10 10-20 20-40 40-60 60-80 80-100 100

全方向との  
平均時間差[s]

-90-60		1					
-60-30	6	14	8	6			
-30-15	22	37	63	34	8		
-15-0	81	202	457	460	451	395	
0-15	354	675	1474	1428	1477	1339	230
15-30	608	709	869	336	85	1	
30-60	713	452	377	87	8		
60-90	111	66	41	3			
90-	16	6	7				

60秒差以上  
が123か所

流出率40%以上・  
30秒差以上が  
98か所

## 左折 (n=10,073)

流出率[%]

0-10 10-20 20-40 40-60 60-80 80-100 100

~90		1	1				
-90-60	2	1	3				
-60-30	8	22	24	6			
-30-15	34	59	96	50	12		
-15-0	209	398	768	755	599	449	
0-15	511	819	1354	1016	916	1021	201
15-30	167	167	166	78	11		
30-60	43	47	42	9	1		
60-90	1	2	3				
90-		1					

30秒差以上  
が105か所

流出率40%以上・  
15秒差以上が  
99か所

統合

### 方向別不均衡スコア 定義

全方向との平均時間差[s]  
× 流出率[%]

# 方向別不均衡スコアが高い箇所

## 方向別不均衡スコア上位



## スコア最大箇所(東京・志村三丁目)



	右折	左折	直進
しきい値	1200	600	600
箇所数	296	81	55

# 手法に課題が残った例

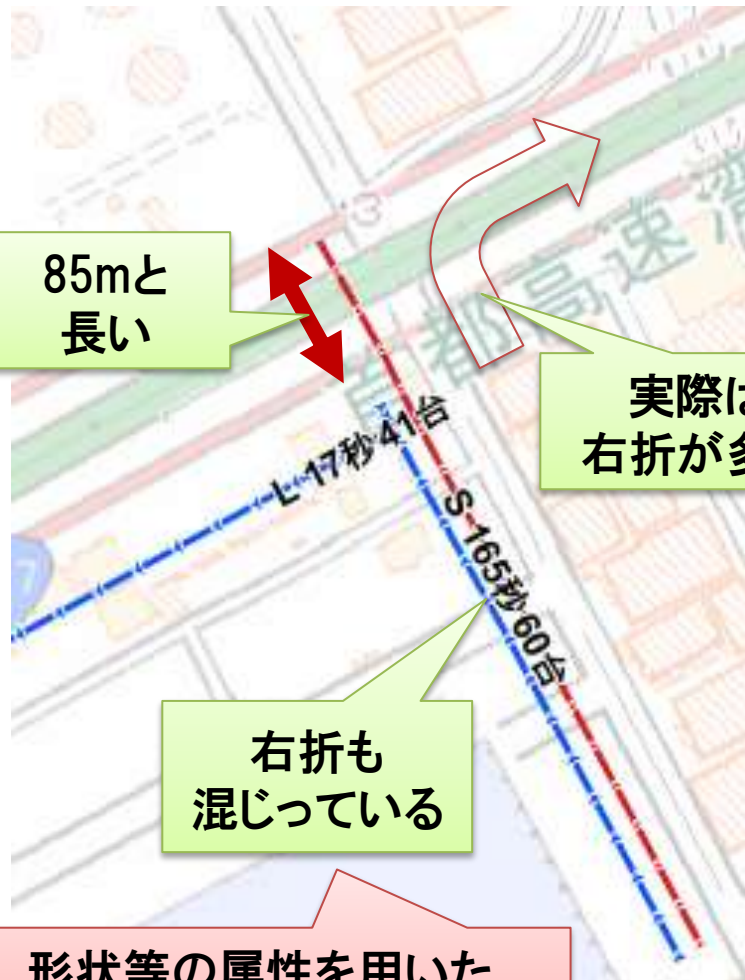
## 左折の最大スコア(大阪・広芝)



直進は  
マップマッチング  
ミス?

現在改善中

## 直進の最大スコア(神奈川)



85mと  
長い

実際は  
右折が多い

右折も  
混じっている

形状等の属性を用いた  
信号ノードのグルーピング  
改善中

# ケーススタディ 圏央道開通効果

# 改善対象候補の考え方

高速道路整備は広域交通だけでなく地域交通にも影響

プローブからマクロ・ミクロなデータを取得

交通流分析

断面交通流・所要時間・経路選択

交差点分析

右左折方向別の通過時間

開通前後の比較

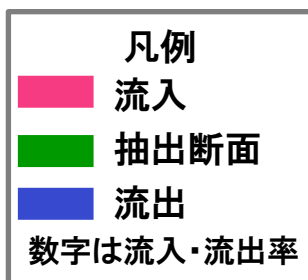
改善箇所・新たな課題

想定影響の検証・想定外影響の発見

# 開通区間の利用状況

## 事例概要

- 開通区間  
相模原愛川IC～高尾山IC
- 開通日  
2014年6月28日
- 集計期間  
2014年6月29日～7月26日  
2013年6月30日～7月27日  
2012年7月1日～7月28日  
(各4週間)



対象期間:終日



環状道路らしく多様に利用されている

# 都市間交通への効果

開通前年

圏央道経由  
101分

鶴ヶ島JCT北方面

n=33

未開通

東京IC経由  
135分

厚木IC  
西方面

開通後

圏央道経由  
61分

n=392

交通流図は終日、所要時間は7-19時の中央値

一般道から高速道路に転換し所要時間が短縮した

# 地域幹線道路の渋滞緩和効果

## 並行一般国道（129・16号）



## 環八通り

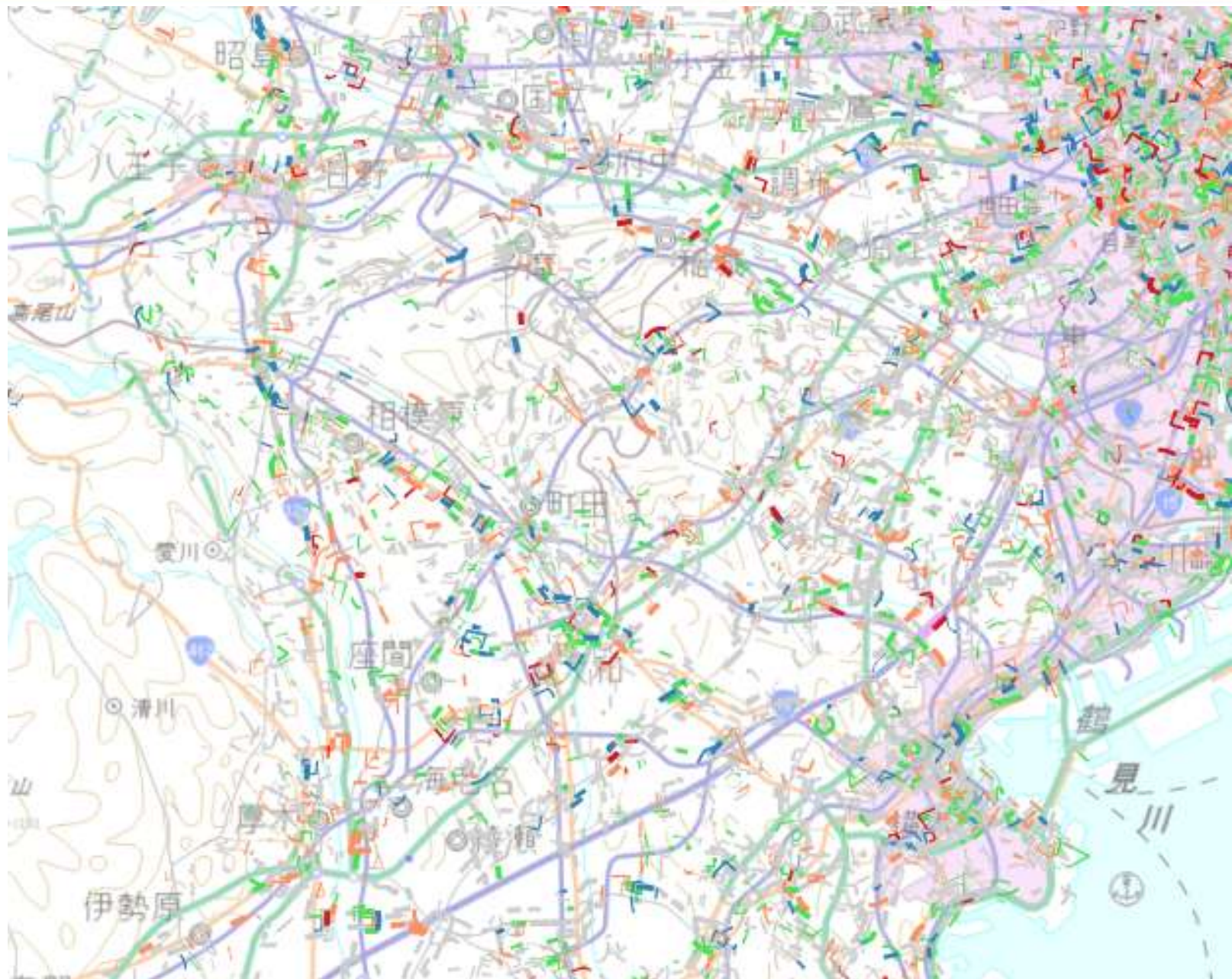


所要時間は平日7-19時の中央値

地域の渋滞も緩和している

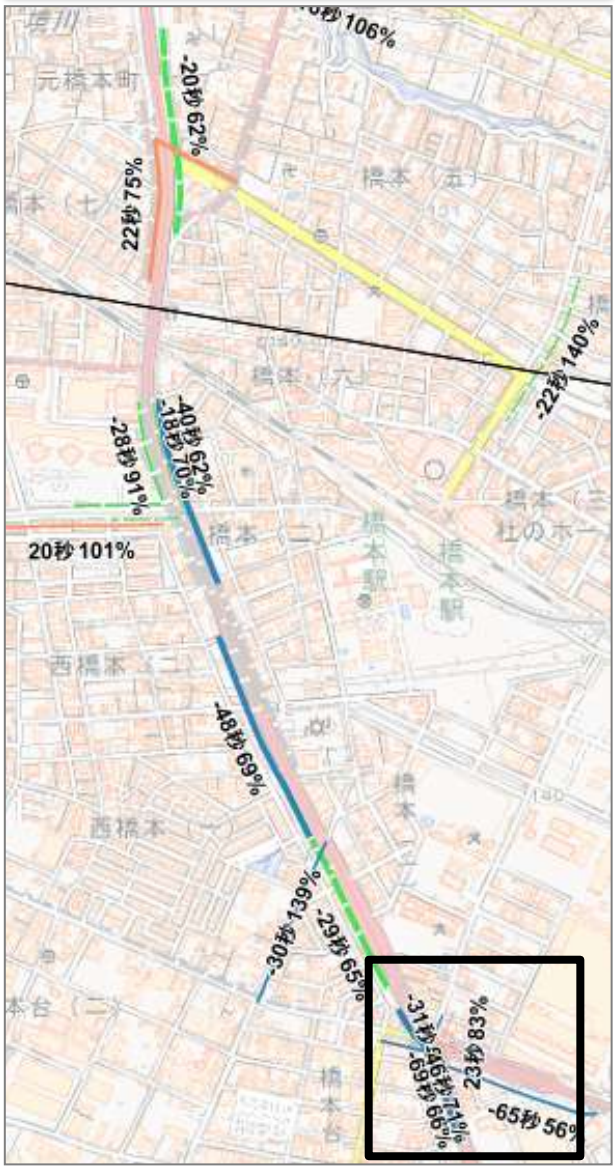


# 交差点通過時間の差分(2013年→2014年)



# 交差点通過時間の変化 並行一般国道（橋本駅付近）

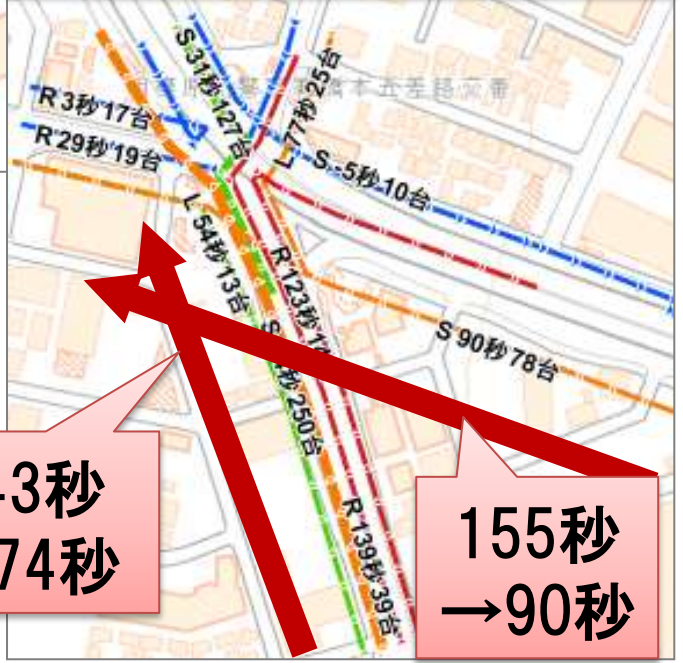
交差点通過時間差



開通前年



開通後

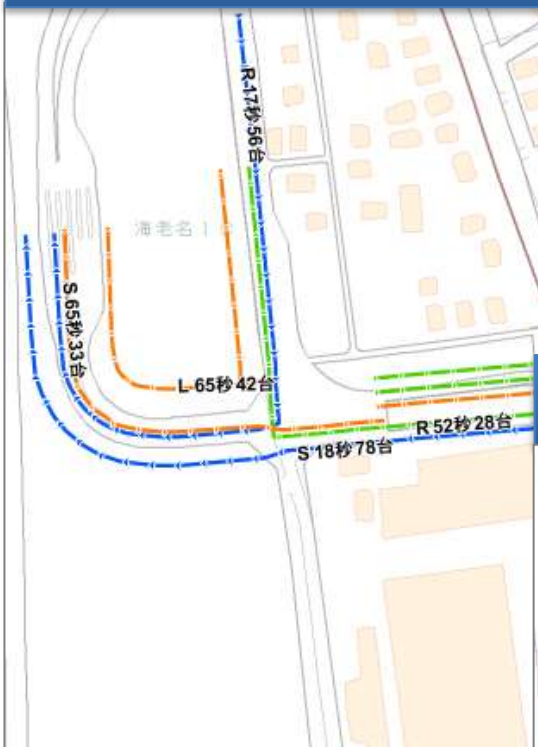


# 交差点通過時間の変化 IC取付部(海老名IC)

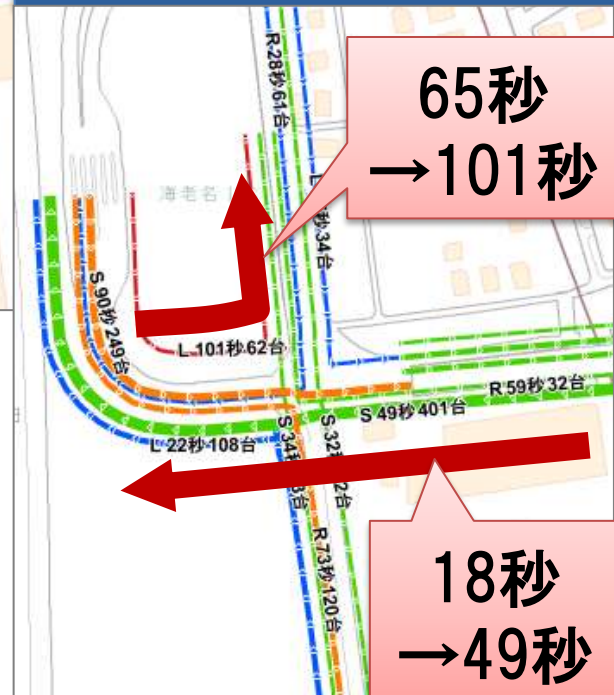
## 交差点通過時間差(2年前比)



## 開通2年前



## 開通後



# まとめと 今後の展開

# まとめ

## ①システム開発・性能検証

- ・全国・3カ月のデータを約半日で処理可能なシステムを開発した

## ②可視化方法の検討

- ・GISと図表による効率的な分析が可能となった

## ③全国の概況把握

- ・県別の特性を整理した
- ・改善対象候補を定量的にある程度抽出できた

## ④ケーススタディ(追加)

- ・圏央道開通の効果と新たな課題を交差点単位で抽出できた



**全国の信号交差点を対象とした分析に適用可能**

# 今後の展開

## 取得データの改良

- より適切な評価区間の設定
  - 離れた複数ノードで構成される信号への対応
- 点列レベルでの処理

## 分析手法の高度化

- 信号待ち回数等、現場で使いやすい指標の算出
- 図表の自動生成

## 全国的な改善事業の意義付け

- 実交通量と併せた優先度付け
- 他の流入方向を考慮した改善可能性の定量化
- 全国における改善可能性の定量化・類型化

## 実務への適用