

第54回土木計画学研究発表会

# プローブ渋滞予測とカーナビによる 所要時間短縮効果と経路転換の実態



株式会社ナビタイムジャパン

太田恒平

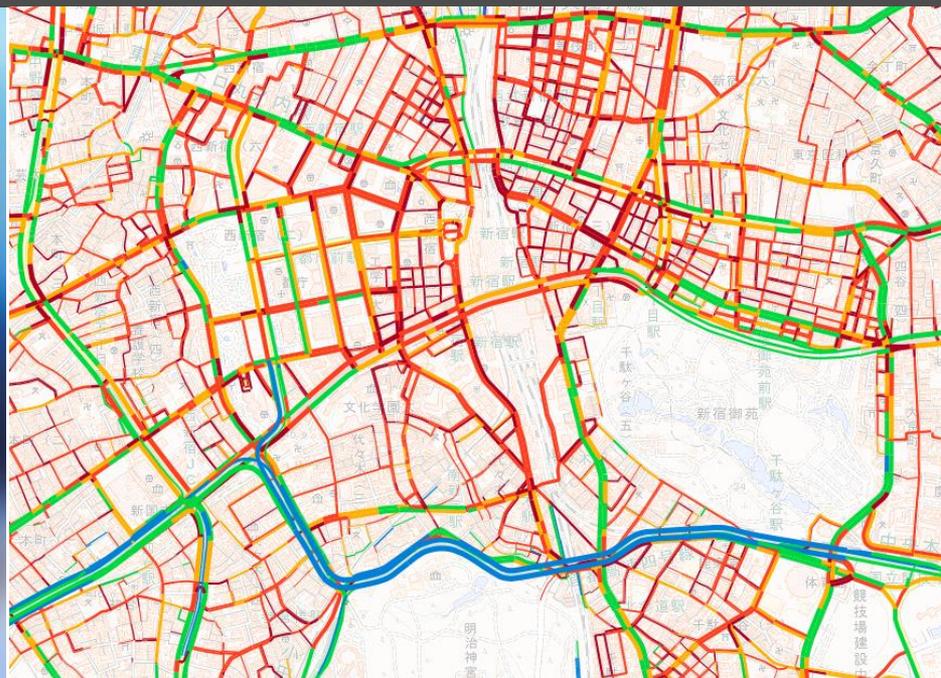
2016年11月05日

# 自分達が作っている カーナビ・プローブデータの 価値を明らかにしたい



## カーナビの 王道

- 通信圏外でのナビ
- 渋滞考慮リアルタイムリルート
- 駐車場の満空情報表示
- ガソリン価格表示



➔ 「プローブ渋滞予測とカーナビによる  
所要時間短縮効果と経路転換の実態」

- **2011年- カーナビ経路探索開発：経路への責任感**
  - ・ 自分が決めたパラメータが1日50万の経路選択に影響する
- **2013年- プローブ分析：有用なはずだが社会的価値が不透明**
  - ・ 全国の渋滞が手元で克明にすぐわかる万能感
  - ・ 根拠なく値付けされるプローブデータ
  - ・ 官製ITSには事業評価も曖昧なまま莫大な投資
  - ・ **渋滞回避の効果分析はケーススタディ程度、カーナビメーカーとの協力が不可欠**
- **2015年- 超渋滞回避：カーナビ＝交通集中原因・危険という風潮**
  - ・ ユーザからは評判
  - ・ 土木FAQ1「渋滞避けた先が混んだらどうするんですか？」
    - ・ →当社カーナビユーザ数（0.x%）くらいでは全く問題ない
  - ・ 土木FAQ2「生活道路に回避したら危険なのは？」
    - ・ →発着地以外は通らないように制御している
- **2015年- 交通制御の取組：ナビへの期待、インパクトを実感**
  - ・ 推奨ルートを選択率80% → カーナビが経路選択を左右
  - ・ 道路管理者と連携した迂回ルート案内が人気沸騰中 → ナビでMM

カーナビとプローブについて

提供者自ら定量的な影響評価を行うことで  
社会的な価値を確立していきたい

プローブ渋滞予測データをカーナビに適用することによる  
2つの影響を分析

# ① 所要時間短縮

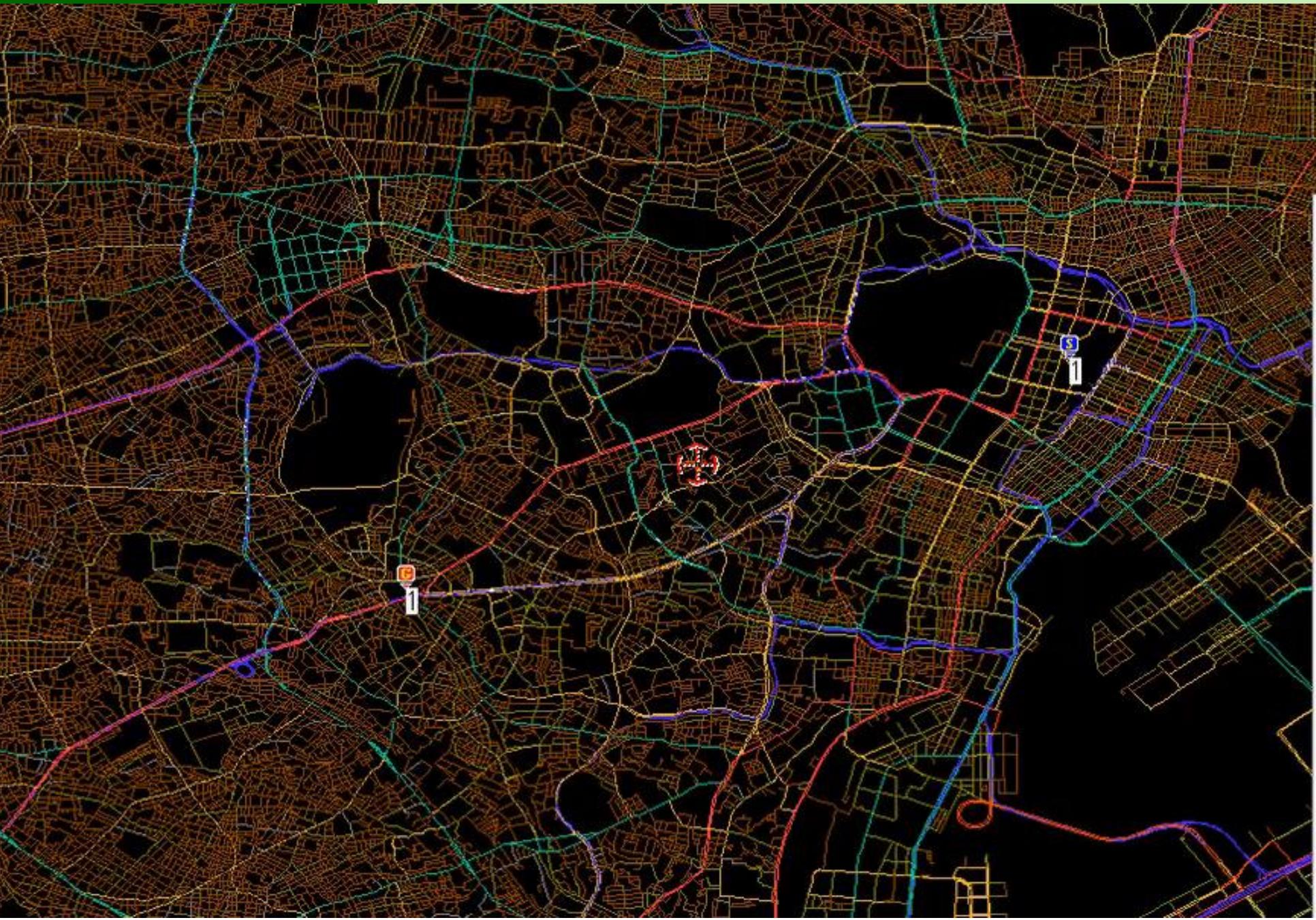
…1経路あたり何分？ 累計で何時間？ 便益何円？

# ② 経路転換

…どの道路の通過数が何%増減？

プローブを持つカーナビメーカー  
だからこそできる研究

# カーナビの経路探索



## 経路探索 アルゴリズム

最適経路を  
高速に算出する技術

## コスト 計算

どこを通るのが  
良いか判定する  
技術

交通工学

情報工学

## ネットワーク データ

道路をリンク  
交差点をノードで  
モデル化したデータ

## 交通 情報

VICS・プローブ等の  
渋滞・規制情報

空間情報学

情報源

VICISと**自社プローブ**を併用

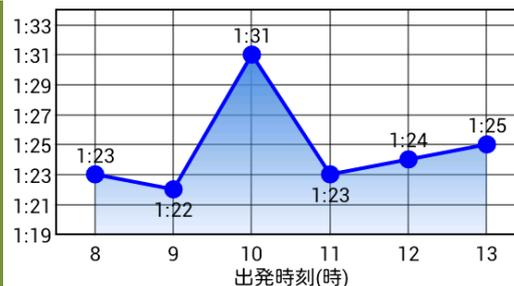
エリア

**全国**

期間

リアルタイム～**長期予測（統計）**

## 使い方

渋滞  
マップ所要時間  
グラフ経路  
探索地図・  
リスト  
表示

# 「時間・金銭・走りやすさ」

のコスト係数調整でニーズに応じた経路を複数算出



## 経路ごとのコスト係数 (概念図)

推奨ルート



無料優先



高速優先



幹線道路の優先、右左折の抑制、有料道乗り降りの抑制など

カーナビの  
渋滞回避  
の味付け

程々に渋滞に突入するように設定している

- ・プローブはリアルタイム性、VICSは精度と網羅性に課題
  - ・トリッキー過ぎる回避経路はユーザに支持されない
- 時間コストは渋滞考慮と非考慮を混合

10 100000  
10 150000

距離: 214.177km  
時間: 05:25:12  
一般化費用: 17624997

My優先試作

時間

G 八ヶ岳

幹線

渋滞回避

燃料節約

S 川口

### 発着地

埼玉県川口市 → 長野県茅野市 (八ヶ岳)

※お盆初日(2011/08/12)のAM9時発

### 経路変化

大胆に迂回するようになる

中央道(5時間25分)



関越道/上信越道(5時間2分)



北関東道/上信越道(4時間33分)

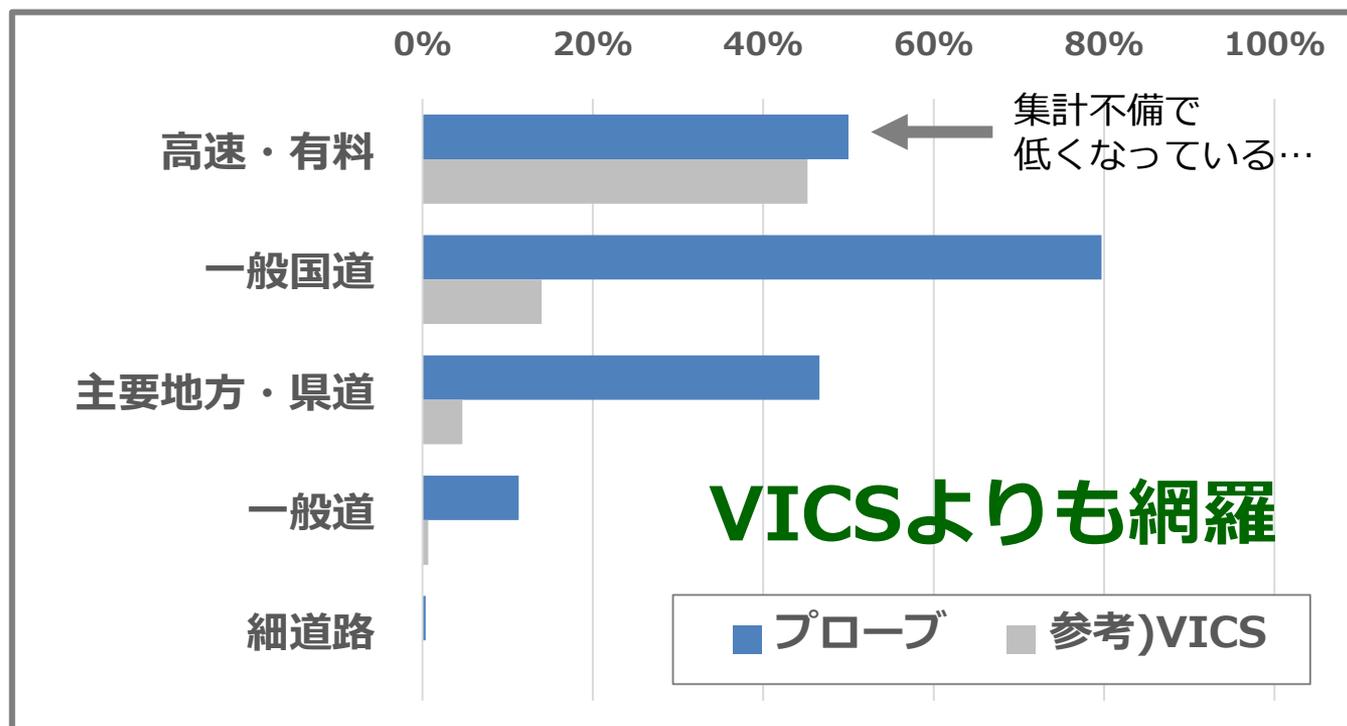
# データと手法の概要

## データ仕様

項目	仕様
情報源	ナビタイムジャパンの携帯カーナビ
測位方法	携帯電話のGPS 1秒間隔測位
取得期間	2016年5～6月
空間分解能	リンク別旅行速度
時間分解能	日種（平日・土休日）×時間変動（15分毎）

## 旅行速度 網羅率

（道路延長ベース）



項目	渋滞非回避 経路	渋滞回避 経路	(参考) 実際のカーナビ
経路検索条件	実際のカーナビの発着地・日時 (2016年3月, 207万件, 弊社一部サービス)		
経路選択	推奨ルート	推奨ルート	ユーザによる選択 + 走行中の変更
経路算出時の 時間コスト計算	標準速度 (プローブを基にした 道路種別・車線数・地 域等別の速度)	プローブ 予測	VICS/プローブ リアルタイム/予測
経路確定後の 所要時間計算	プローブ 予測	プローブ 予測	VICS/プローブ リアルタイム/予測

## 比較分析を行う

- ・ 渋滞回避による**経路転換**
- ・ 経路差による**所要時間短縮効果**

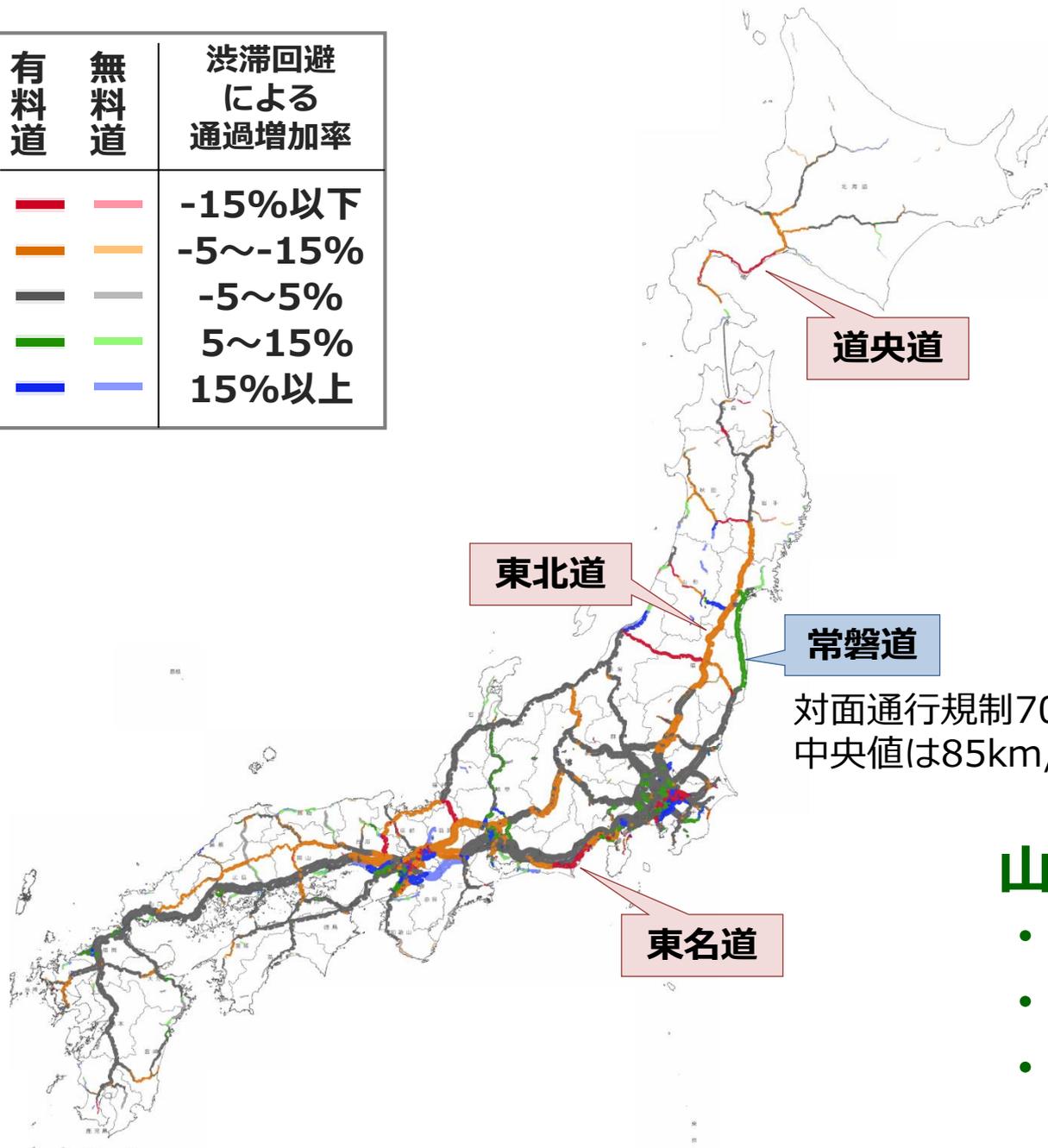
※所要時間は実測ではなくプローブ予測による推定

# 所要時間短縮効果



# 経路転換

有料道	無料道	渋滞回避による通過増加率
■ 赤	■ 赤	-15%以下
■ 茶	■ 茶	-5~-15%
■ 黒	■ 黒	-5~5%
■ 緑	■ 緑	5~15%
■ 青	■ 青	15%以上



道央道

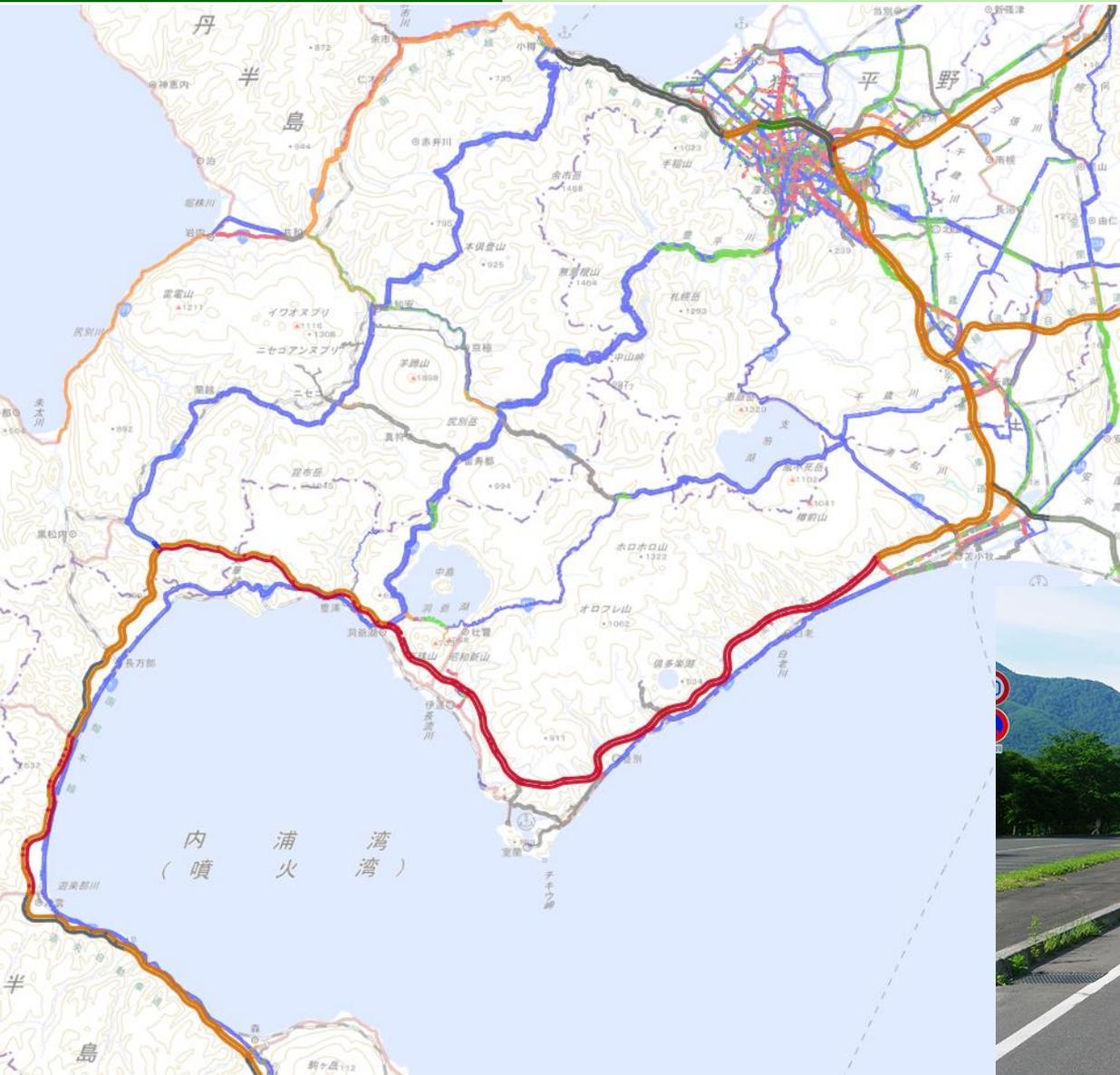
東北道

常磐道

対面通行規制70km/hだが中央値は85km/h程度

東名道

- 山岳路線が減少**
- ・ 線形が悪く速度が遅い
  - ・ 一般道が速い
  - ・ TNでGPS不可



有料道	無料道	渋滞回避による通過増加率
■ 赤	■ 赤	-15%以下
■ 橙	■ 橙	-5~-15%
■ 黒	■ 黒	-5~5%
■ 緑	■ 緑	5~15%
■ 青	■ 青	15%以上



一般国道が速くて直線的、有料道の利用価値が低い



無料高規格道路に持っていかれている

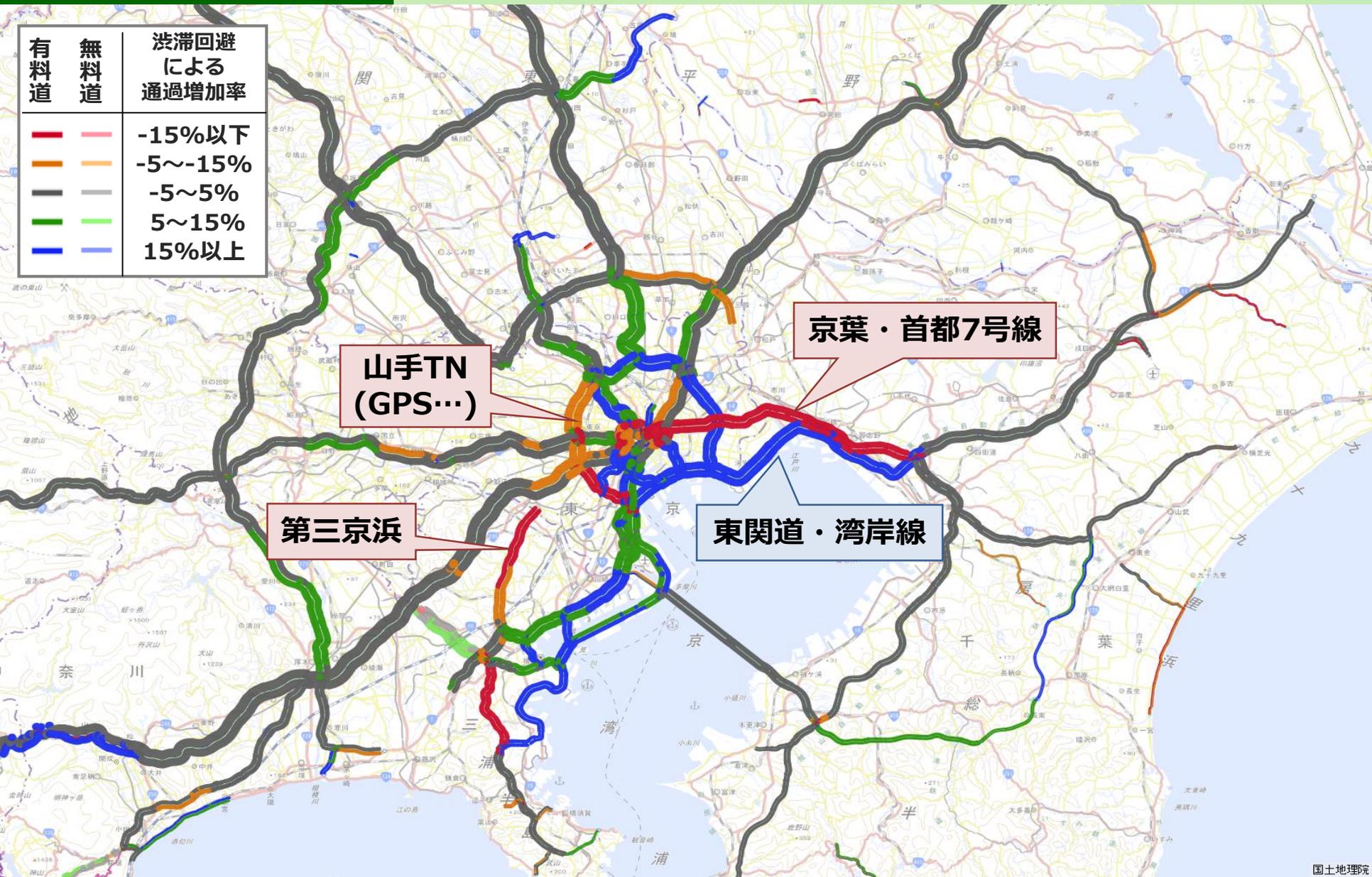


**無料高規格道路が増加  
実勢速度考慮で阪高と京滋BPが優位に**



# 一般道からも阪神高速が吸収

有料道	無料道	渋滞回避による通過増加率
		-15%以下
		-5~-15%
		-5~5%
		5~15%
		15%以上

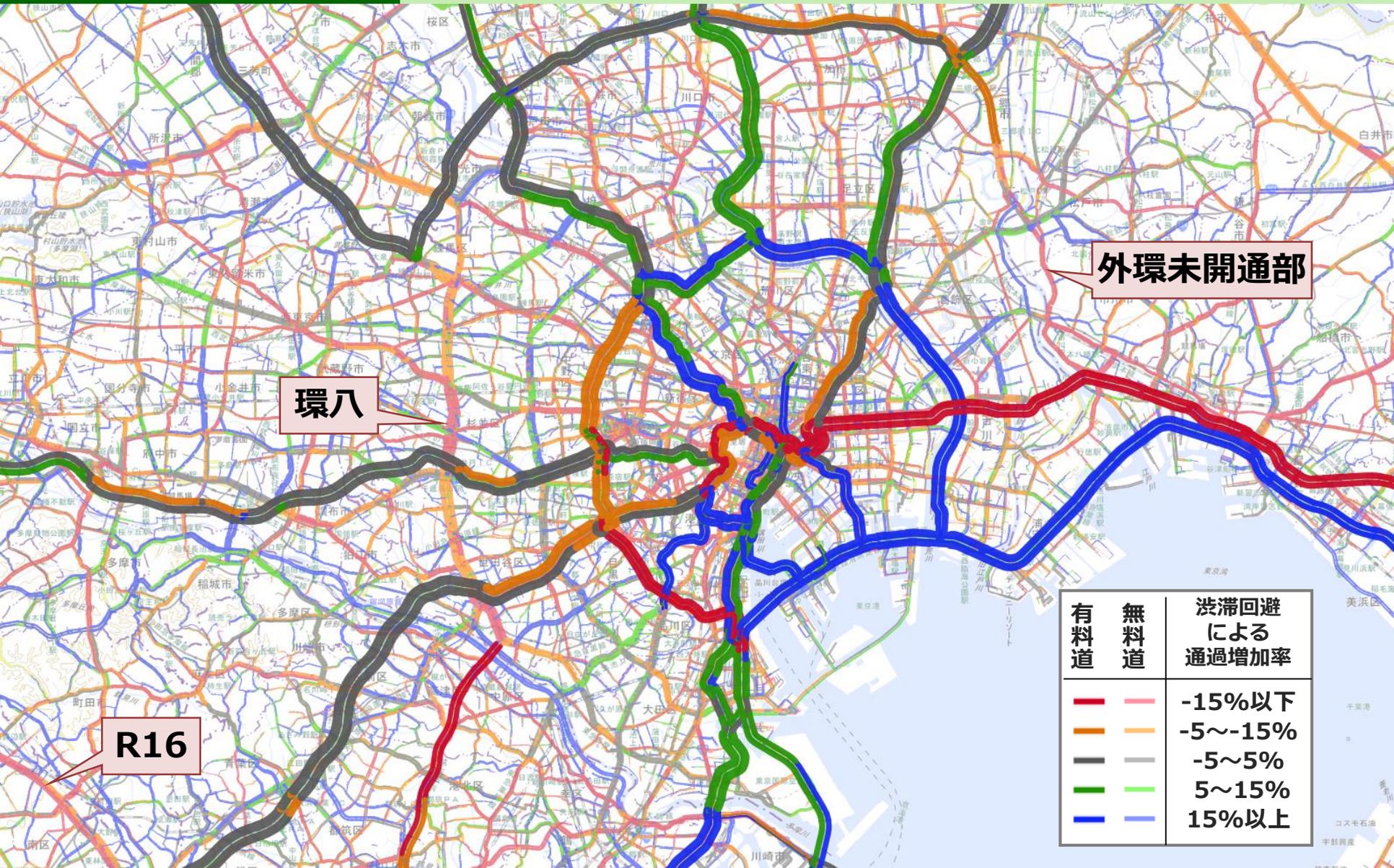


山手TN  
(GPS...)

京葉・首都7号線

第三京浜

東関道・湾岸線



# 多様な渋滞回避が発生



有料道	無料道	渋滞回避による通過増加率
Red	Pink	-15%以下
Orange	Light Orange	-5~-15%
Grey	Light Grey	-5~5%
Green	Light Green	5~15%
Blue	Light Blue	15%以上

幹線のミッシングリンク・渋滞が地域道路に波及

料金	道路分類	DID地区内			DID地区外		
		回避無の 走行距離 [千台km]	渋滞回避 による 増加距離 [千台km]	増加率	回避無の 走行距離 [千台km]	渋滞回避 による 増加距離 [千台km]	増加率
有料	都市間高速・一般	15,777	-560	-3.5%	50,659	-951	-1.9%
	都市高速	9,343	823	8.8%	244	59	24.0%
無料	都市間高速	3	-0	-9.0%	359	-5	-1.4%
	その他自動車専用道	582	78	13.4%	1,962	409	20.9%
	一般国道	4,850	-254	-5.2%	7,451	317	4.2%
	主要地方道・県道	4,845	-237	-4.9%	3,869	288	7.4%
	主要一般道	834	44	5.3%	178	42	23.6%
	一般道	1,323	94	7.1%	762	81	10.6%
	細道路	213	4	2.0%	137	-0	-0.1%
総計		37,769	-8	0.0%	65,620	239	0.0%

細道路は  
変化微小

**都市** 都市間高速と一般幹線から  
都市高速が吸収

**地方** 都市間高速から  
無料自専・一般幹線に転換

さいごに

## ■ 所要時間短縮効果

- ・ 経路毎の短縮は数分程度
- ・ 月間累計では2.3万時間、便益換算5599万円の効果

## ■ 都市部の経路転換

- ・ 都市間高速と一般幹線から**都市高速**に転換
- ・ 幹線のミッシングリンク・ボトルネックが**地域道路に波及**

## ■ 地方部の経路転換

- ・ 都市間高速から**無料高規格道**や空いている**一般幹線**に転換

## ■ 共通した経路転換

- ・ **15%以上経路が増減**している道路が多数
- ・ 細道路への転換は微小
- ・ トンネル区間でプローブ渋滞予測を生成していないことが経路転換を歪めている

現時点のシェアでは全体最適と個人最適が両立するので

**基本的には渋滞緩和に貢献している……はず**

## ■ 政策的べき論に逆行する経路転換も起きる

### ・ 都市部

- ・ 都市間高速と一般幹線から都市高速に転換
- ・ 幹線のミッシングリンク・ボトルネックが地域道路に波及

### ・ 地方部

- ・ 都市間高速から無料高規格道や空いている一般幹線に転換

## ■ カーナビのふるまいから見える道路の課題

### ・ 現状の道路性能にカーナビが対処

↓ 結果

### ・ 政策的べき論に逆行する経路転換

↓ 根本原因

### ・ 道路政策の課題

- ・ 建前的な政策（実勢速度、遠回りでも幹線に行くべし、経路選択モデル）
- ・ ちぐはぐな政策（ミッシングリンク、ボトルネック、信号改善の管理者の壁、高規格道路の料金差…）

## ■ どうする？

- ・ 見えた道路政策の課題を直す
- ・ 交通容量、安全性など道路側の事情をデータ化しカーナビを介して経路を制御する

## 方向性 具体

### 高度化

- ・ VICS、リアルタイム情報の取り込み
- ・ 選択経路や走行経路（プローブ）による評価
- ・ 料金、環境負荷、安全性など所要時間以外の評価

### 活用

- ・ カーナビの経路改良
- ・ 渋滞対策MM
- ・ 都市高速の利用促進MM

### 応用

- ・ 他のITS施策の評価
- ・ 道路政策の課題解消

### 発展

- ・ 交通容量、安全性など道路側の事情をデータ化
- ・ 自動運転時代における経路制御のあり方検討