

# 栃木県宇都宮市東部地域における ICT・AIを活用した渋滞対策

迂回誘導の効果検証/旅行時間の予測モデル構築



2022-09-02

本田技研工業株式会社

事業開発本部 コネクテッドソリューション開発部

## ➤ 鬼怒通りの車線変更の影響で通勤時間帯の宇都宮駅方面で渋滞が発生

11月の車線の変更により1車線化された鬼怒通りの宇都宮駅方向で渋滞が発生。年末に向けて各ドライバーの判断で鬼怒通りを回避した結果、迂回経路においても交通集中による渋滞が発生した。

## ➤ 仮設表示機により適切な迂回を促し交通流を平準化

仮設表示機には渋滞を積極的に回避するだけでなく、ドライバーの誤った判断による過剰な迂回を抑制し、交通流を平準化する効果がある。

## ➤ 予測モデルの構築と精度検証を完了

15分後の旅行時間を±1分の精度で予測できる線形モデルを構築。旅行時間についてはHondaのコネクテッド車両データのみを用いても十分な予測精度が得られる。



1. プロジェクト概要
2. 迂回誘導の効果検証
3. 予測モデルの構築と評価
4. 総括

Q&A



# ➤ プロジェクト概要

## 目的

LRT工事に伴う宇都宮駅東部エリアの渋滞緩和

## 実験内容

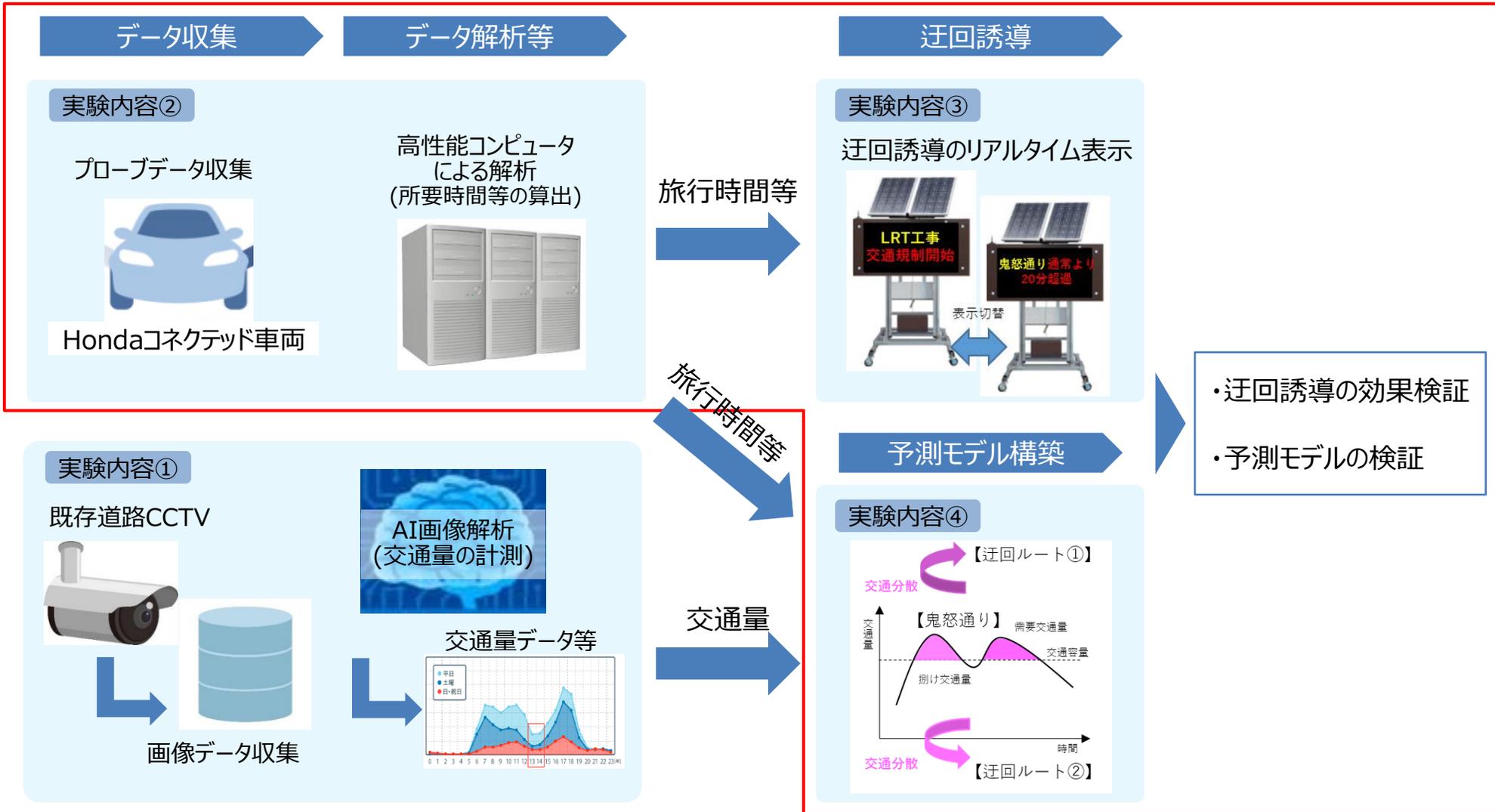
1. 経路別の旅行時間を示すことでドライバーに迂回を促し交通流を平準化する
2. 交通需要を予測するモデルを構築する

## 将来の展望

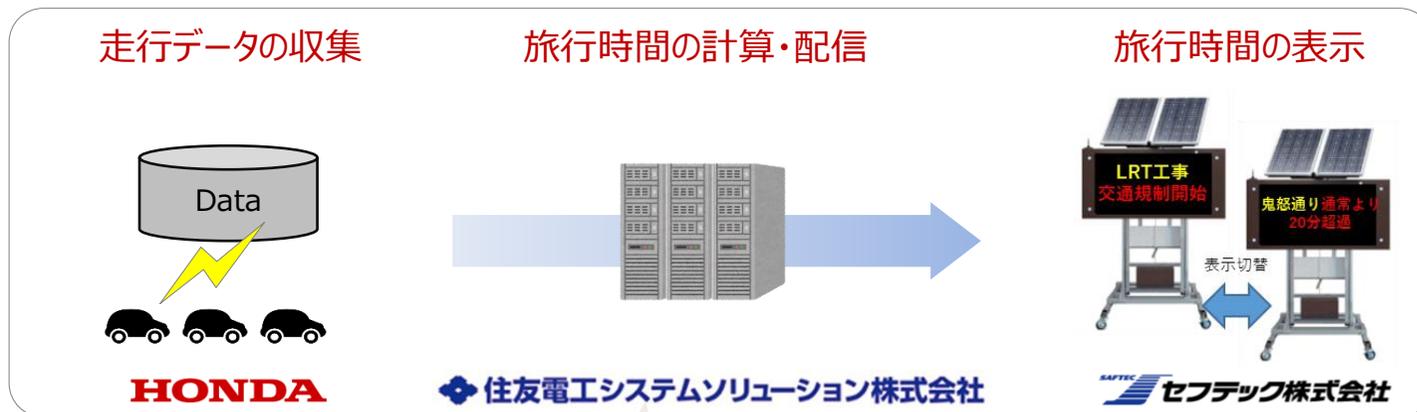
交通需要を正確に予測し、データを用いて設計された交通施策を提供することで偏りのない最適な交通状況を実現する



## 報告範囲

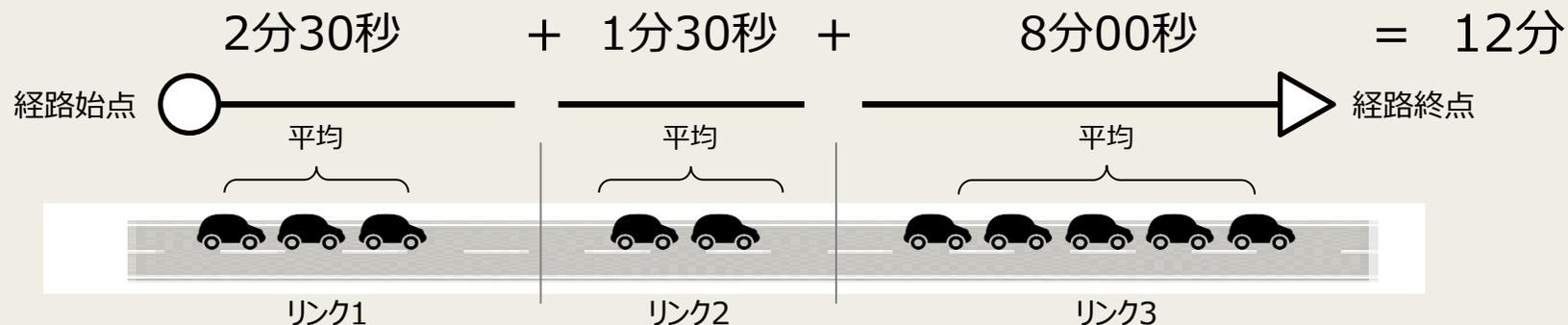


あらかじめ指定した経路について直前の所要時間を計算し、仮設表示機に定期送信する。  
カーナビで経路案内をしていない車両にも周辺の交通情報を提供可能。



## 旅行時間の計算ロジック

道路のリンクごとの直前30分間の平均旅行時間を積算する。【同時刻和方式】



表示機1 元今泉町交差点から白楊高通り新4号バイパスまで(経路1)と鬼怒通り平出交差点まで(経路2)の旅行時間を表示



表示機2 東宿郷交差点から鬼怒通り平出交差点まで(経路3)と国道123号石井交差点まで(経路4)の旅行時間を表示



**表示機3** 鬼怒通りと白楊高通り(泉が丘通り)との分岐から鬼怒通り東宿郷交差点まで(経路5)と国道123号城東通り交差点まで(経路6)の旅行時間を表示

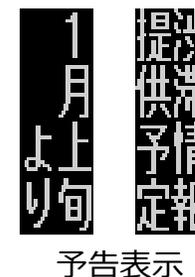
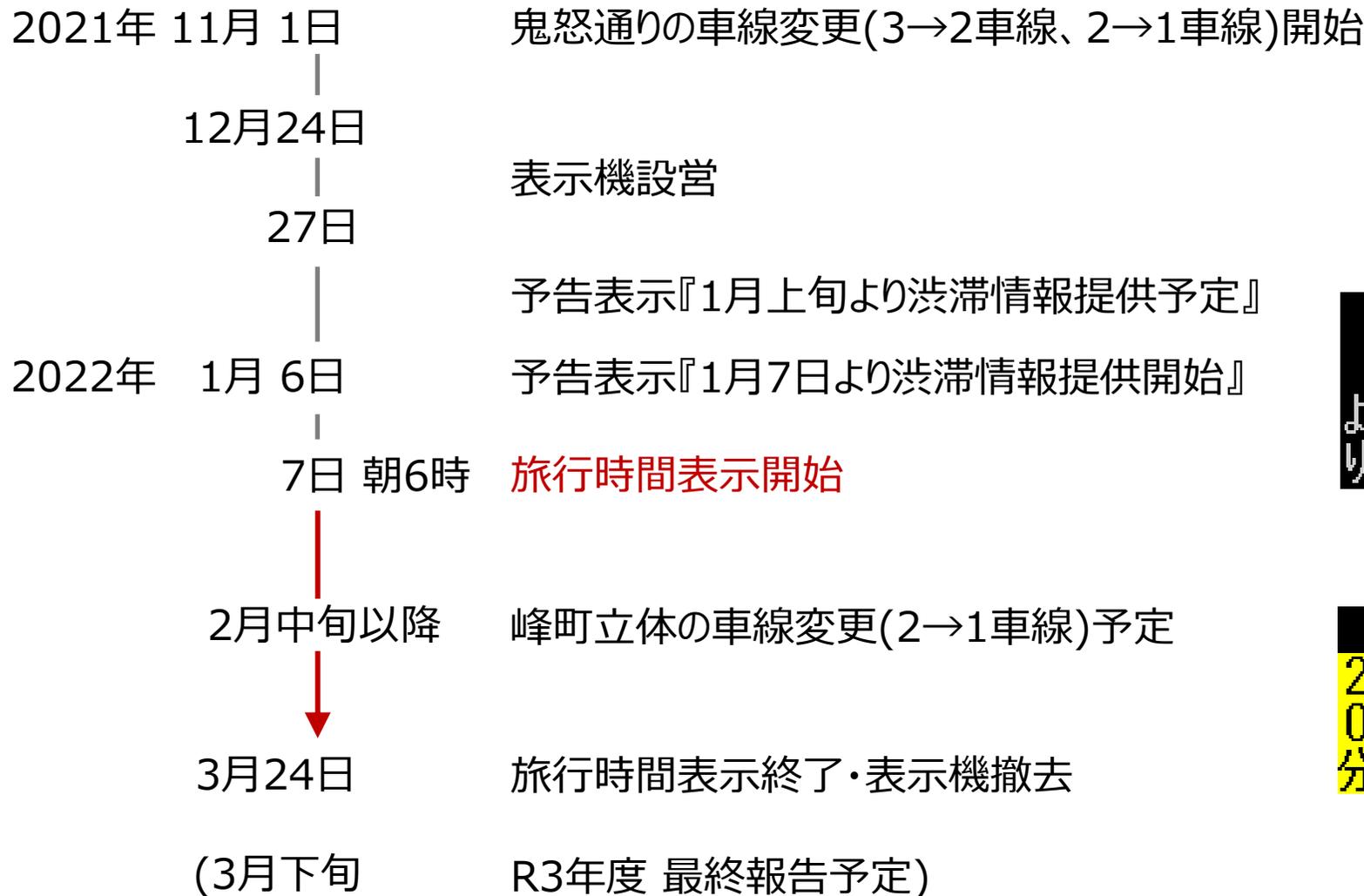


**表示機4** 鬼怒通りと白楊高通り(泉が丘通り)との分岐から鬼怒通り東宿郷交差点まで(経路5)と白楊高通り元今泉町交差点まで(経路7)の旅行時間を表示



**表示機5・6** 新4号バイパス石井交差点から鬼怒通り東宿郷交差点まで(経路8)と国道123号城東通りまで(経路9)の旅行時間を表示





※効果検証用のプローブデータは10月～2月末の5ヶ月分を取得

## ➤ 迂回誘導の効果検証

- 検証1：車線変更による交通流の変化
- 検証2：表示機設置後の交通流の変化
- 検証3：鬼怒通りと迂回経路との比較

## 鬼怒通りの車線変更による交通流への影響を確認する

---

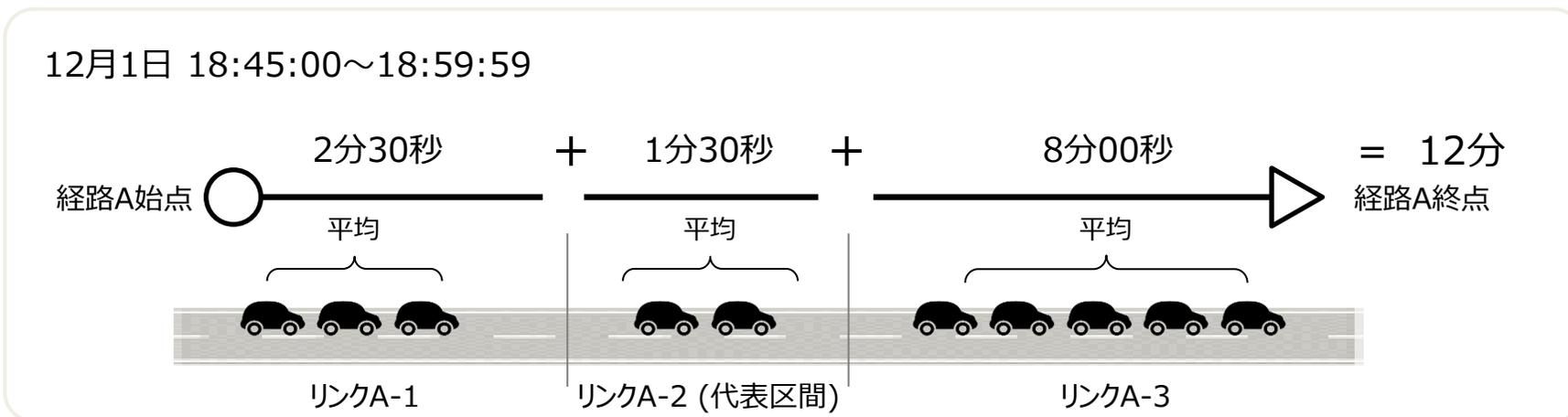
検証期間：2021年10月～2021年11月末

車線変更前 : 2021年10月1日～2021年10月31日

車線変更後(表示機なし) : 2021年11月1日～2021年11月30日

分析対象時刻 : 6:00～20:00

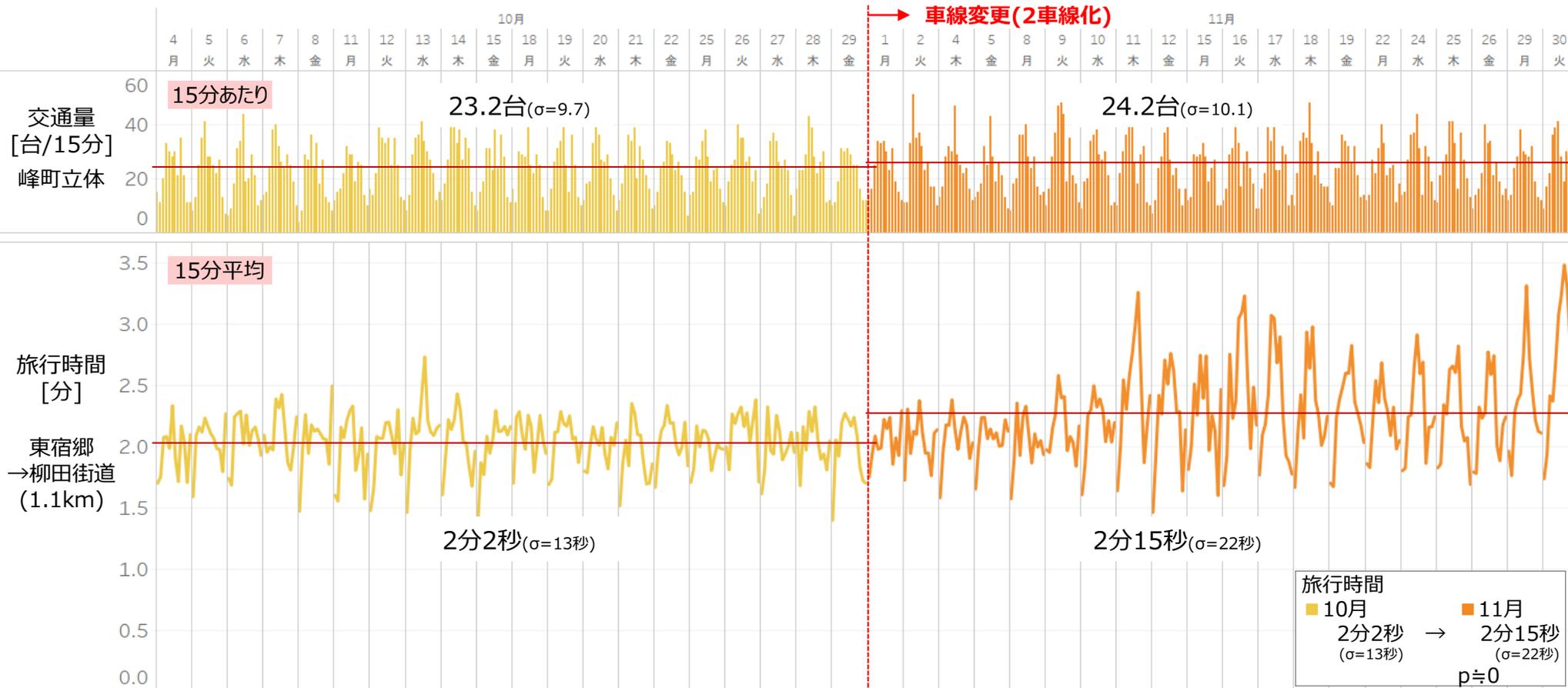
1.交通量	経路上の代表区間で計測	例)12月1日 18:45における経路Aの交通量は2[台/15分]、旅行時間は12[分]
2.経路の旅行時間	集計時間帯における同時刻和	
3.集計時間粒度	15分刻み	



# 鬼怒通り東進 - 車線変更(3→2車線)部分の交通量と旅行時間

旅行時間は延びているが交通量も微増していることから**交通容量は十分に残されており渋滞が起きるほど車線変更の影響はない**。ただし、旅行時間の最大値やばらつきは大きくなっているためドライバーは流れの悪さを感じていると思われる。

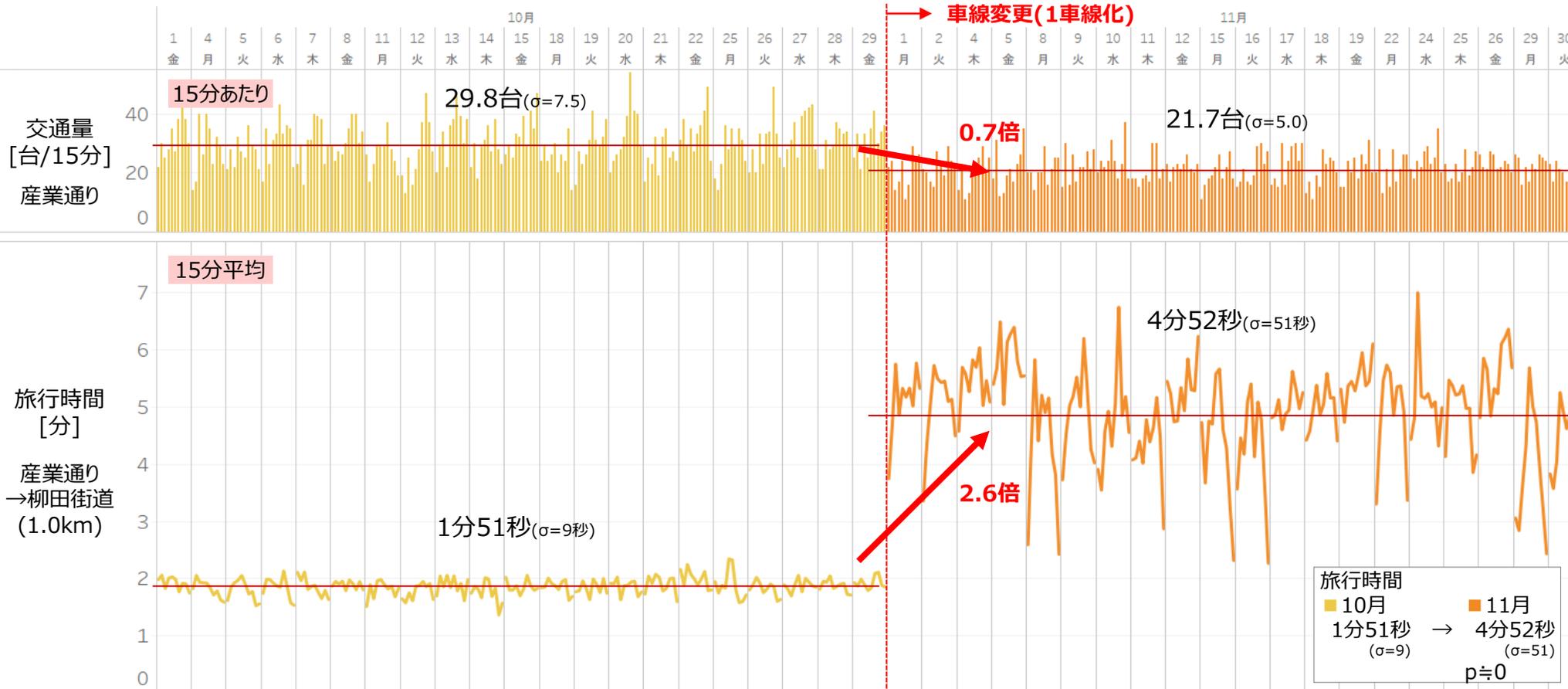
東進  
鬼怒通り  
(東宿郷→柳田街道)  
■ 10月vs ■ 11月  
6:30-9:29



# 鬼怒通り西進 車線変更(2→1車線)部分の交通量と旅行時間

1車線化で**交通量が減少**と**旅行時間の増加**が同時に発生。1車線部をボトルネックとした渋滞が平出交差点までの区間で発生していることが旅行時間の変化から確かめられている。

西進  
鬼怒通り  
(産業通り～柳田街道)  
■ 10月vs ■ 11月  
17:00-19:29



➤ **1車線化部分がボトルネックとなり渋滞が発生している**

西進の2車線→1車線では交通容量が不足して渋滞が起きている。1車線化の影響は上流の平出交差点まで及んでいる。

東進の3車線→2車線化では交通容量は確保されており平均の旅行時間は僅かな増加にとどまっている。ただし、旅行時間の最大値やばらつきが大きくなっておりドライバーの感覚には影響していると思われる。2月中旬以降の1車線化では西進と同様の渋滞が予想される。

表示機設置後の交通流の変化を確認する。

---

検証期間 : 2021年10月～2022年2月末

表示機設置前 : 2021年10月1日～2021年12月28日

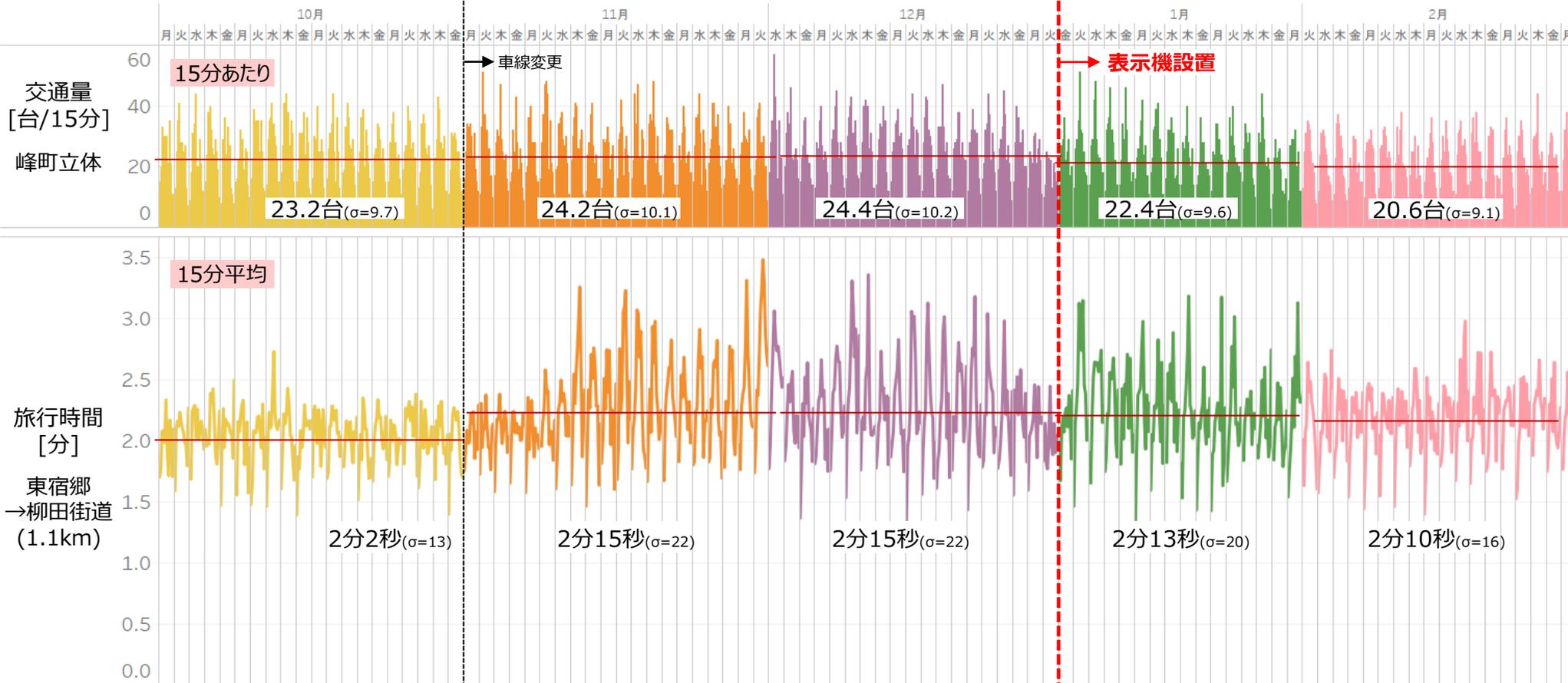
**表示機設置後 : 2022年 1月7日～2022年2月28日**

分析対象時刻 : 6:00～20:00

# 鬼怒通り東進 - 車線変更(3→2車線)部分の交通量と旅行時間 (表示機あり)

車線変更の影響が小さかった東進の鬼怒通りにおいて、峰町立体の1車線化が始まっていないこともあり表示機設置後を含めて5ヶ月間で特に変化は見られない。

東進
鬼怒通り (東宿郷→柳田街道)
10月~2月
6:30-9:29



# 鬼怒通り西進 - 車線変更(2→1車線)部分の交通量と旅行時間 (表示機あり)

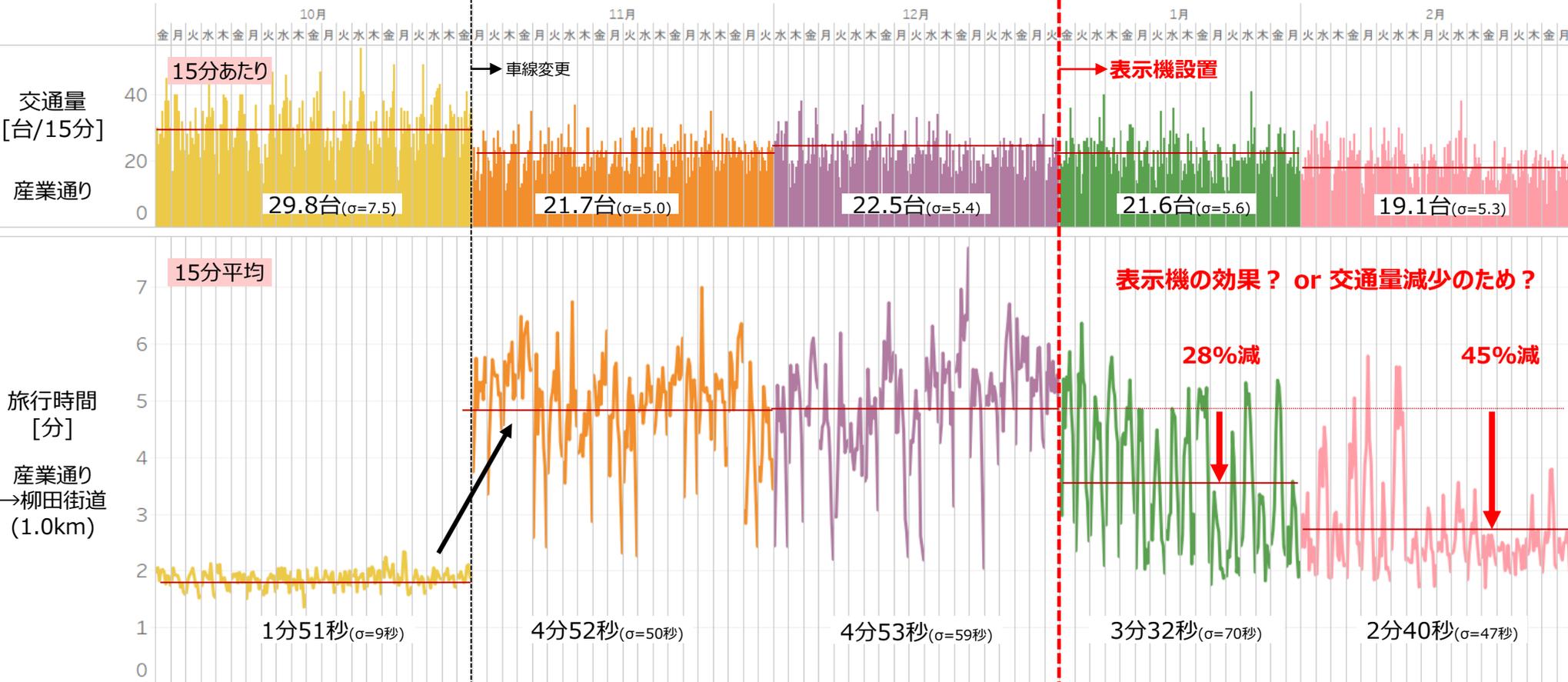
車線変更から2ヶ月間は前述と同様の渋滞が継続し、表示機を設置した1月以降に**通勤時間帯の旅行時間が短縮**している。1月と2月は12月より15分あたりの交通量が減っている。

西進  
鬼怒通り  
(産業通り→柳田街道)  
■ 10月～ ■ 2月  
17:00-19:29



1月7日  
渋滞情報提供開始  
鬼怒通りより1分  
宇都宮駅まで

- 2021年10月
- 2021年11月
- 2021年12月
- 2022年1月
- 2022年2月



- ① なぜ1月と2月の鬼怒通りの交通量が減ったのか？
  
- ② 表示機の設置前後で鬼怒通りの選択割合に変化はあったか？

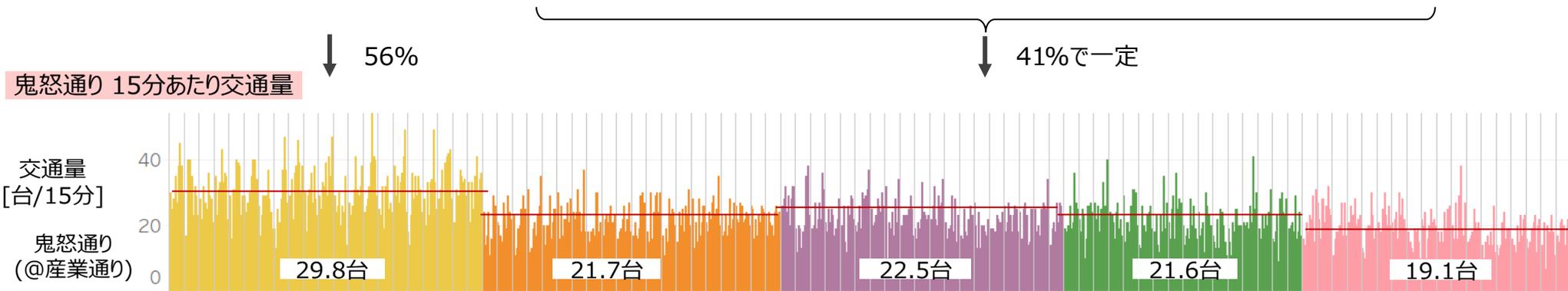
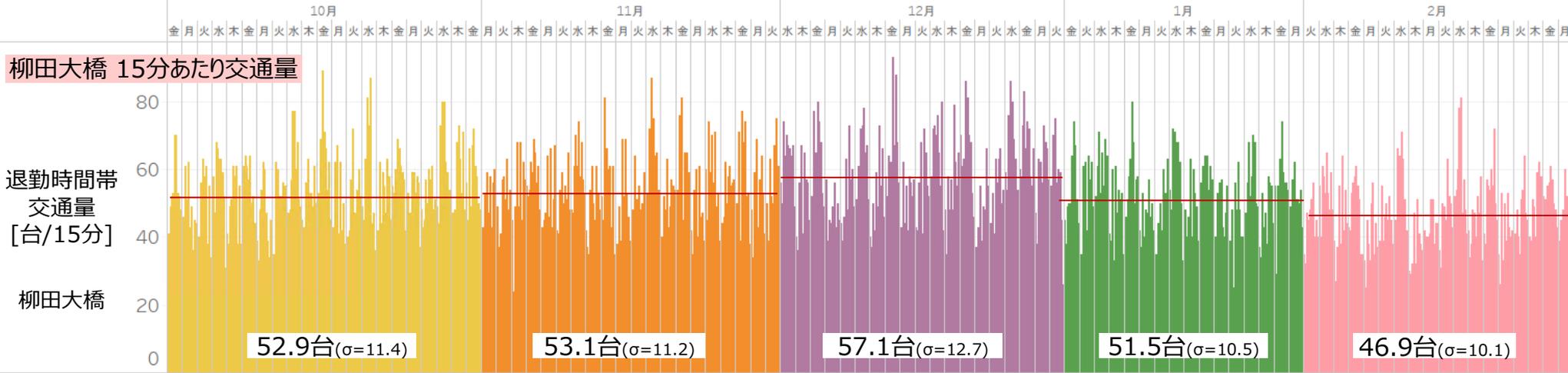
# 鬼怒通りの退勤時間帯の交通需要

分岐上流の柳田大橋における交通量は12月は10月比で1割増、2月は同1割減で**季節変動がある**。12月以降の鬼怒通りと柳田大橋の交通量は連動しており**交通需要そのものが減少している**と言える。

西進
柳田大橋
■ 10月～ ■ 2月
17:00-19:29



退勤時間帯の交通量変化
10月：100%(基準値)
11月：100%
12月：108%
1月：97%
2月：89%





### ➤ 交通需要の減少が鬼怒通りの渋滞緩和の主な原因

ボトルネック渋滞が発生していた鬼怒通りの退勤時間帯において、仮設表示機設置後に3割以上の旅行時間の短縮が確認できたが、**表示機の設置前からドライバー判断によって鬼怒通りは回避されていた**ため表示機の効果とは言えない。

鬼怒通りの退勤時間帯の交通需要が年明け以降に低下しているため、鬼怒通りの交通密度が低下して渋滞が緩和されたと考えられる。

# 【検証3】鬼怒通りと迂回経路との比較

鬼怒通りの主な迂回経路である白楊高通りとR123について交通量と旅行時間を分析して考察する。



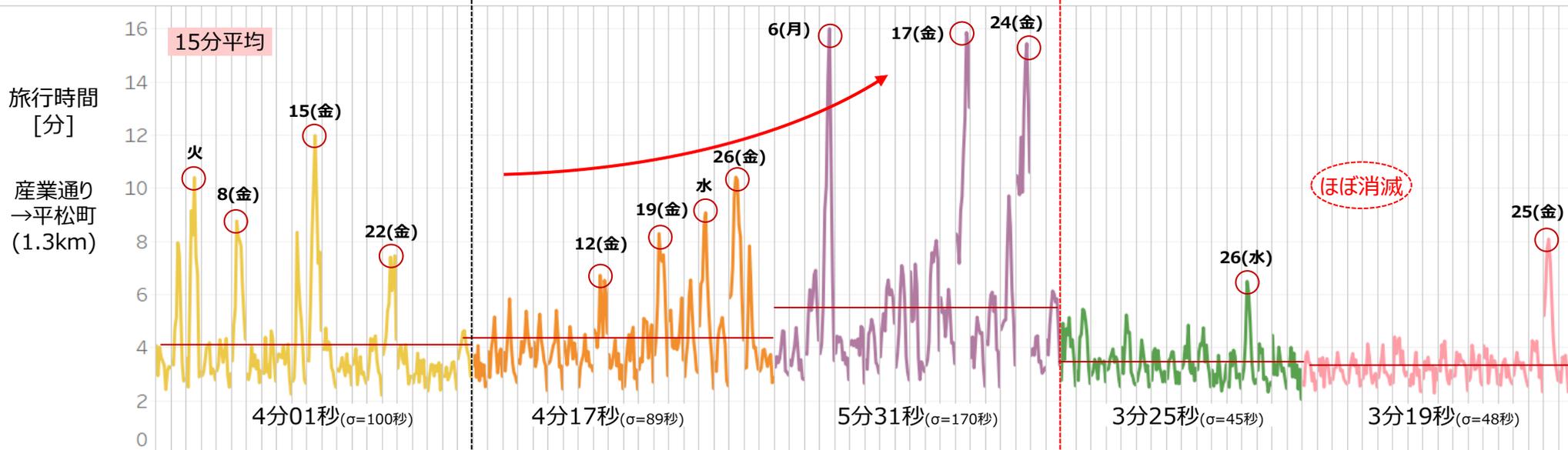
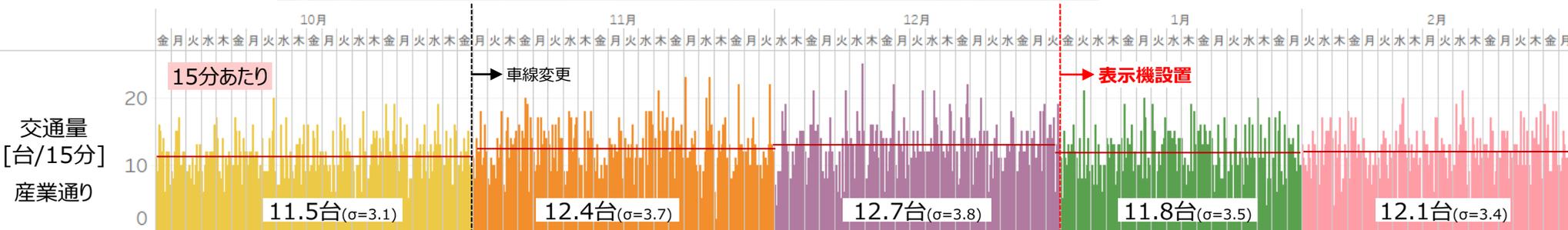
# 迂回経路の交通量と旅行時間 - R123西進

旅行時間は微増だが**交通集中による渋滞と思われる旅行時間のピークが年末に向けて増大**。一方で仮設表示機設置後の1-2月は僅かに発生するものの10月と比べても頻度は少ない。

西進  
R123  
(産業通り→平松町)  
■ 10月～ ■ 2月  
17:00-19:29



1月7日  
渋滞情報提供開始



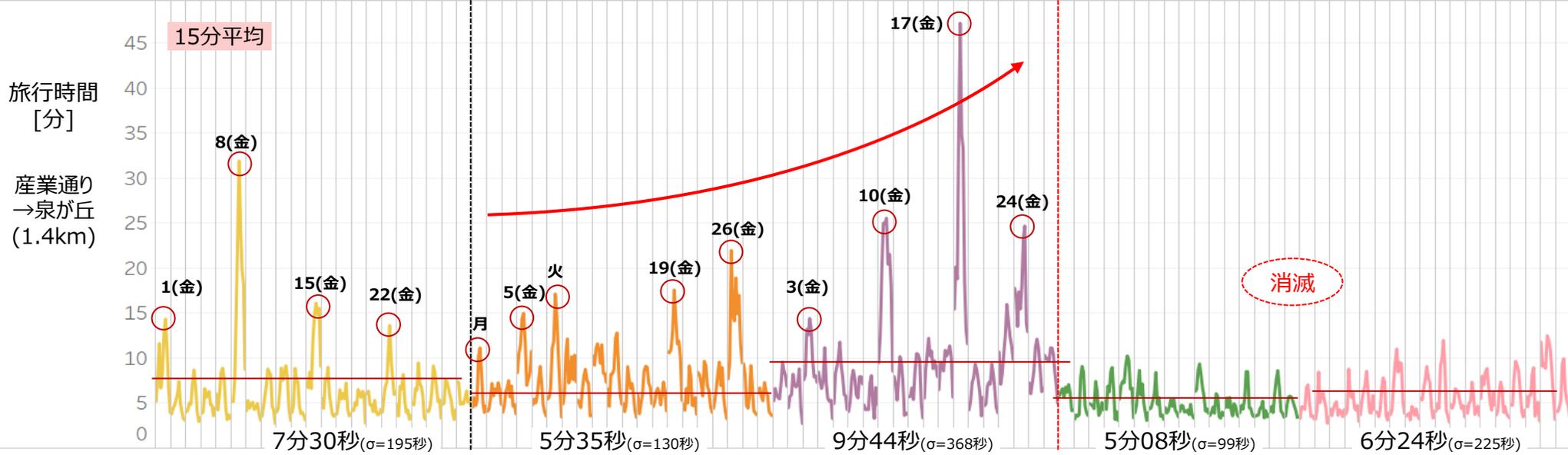
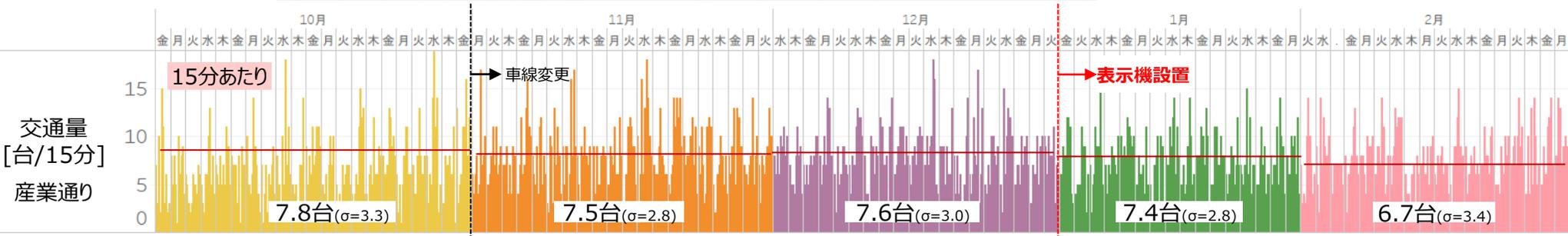
# 迂回経路の交通量と旅行時間 - 白楊高通り西進

産業通り以西にてR123と同じく**交通集中による渋滞が年末に向けて増え、1-2月には消滅している**。この経路では金曜にほぼ必ず交通集中による渋滞が発生していた。

西進  
白楊高通り  
(産業通り→泉が丘)  
■ 10月～ ■ 2月  
17:00-19:29



1月7日  
渋滞情報提供開始



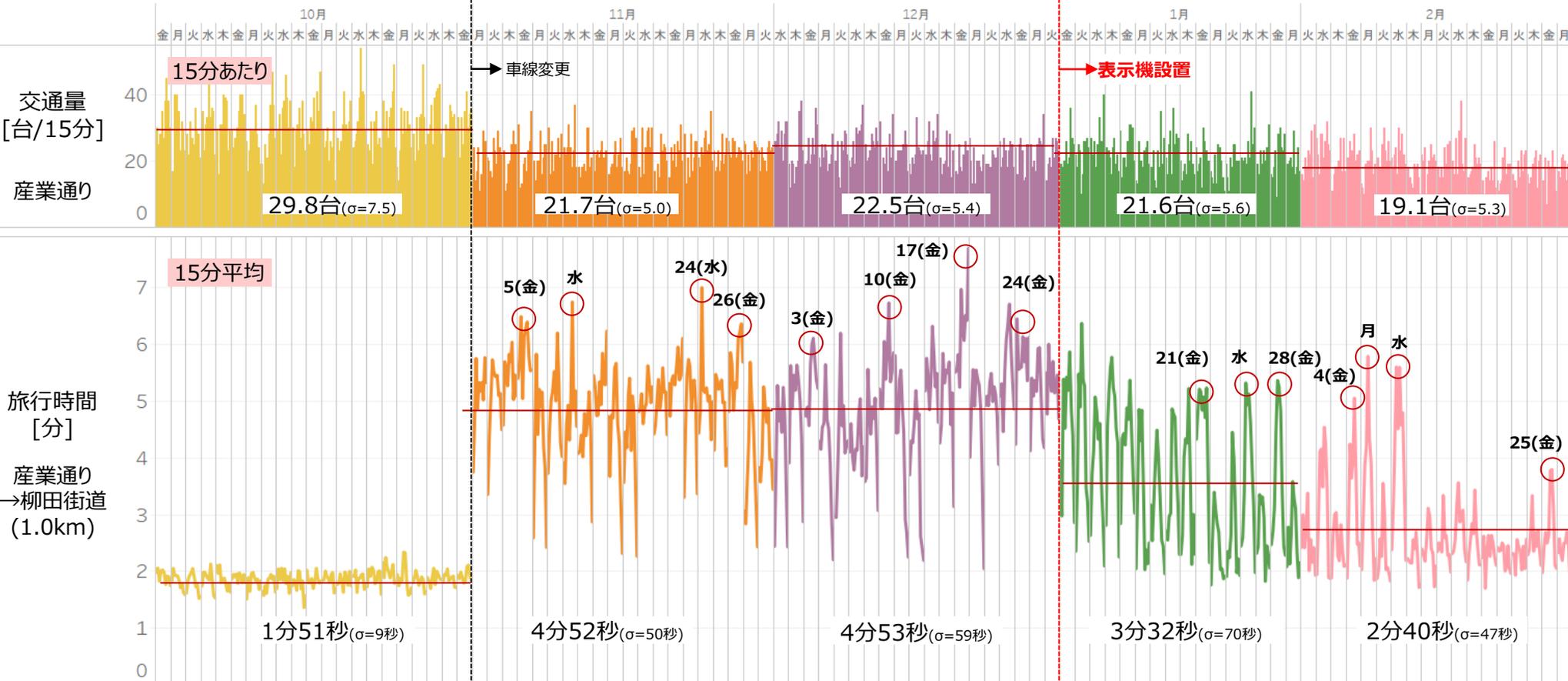
# 【再】鬼怒通り西進 - 車線変更(2→1車線)部分の交通量と旅行時間(表示機あり)

鬼怒通りについても同様に水曜と金曜に着目すると他の曜日より相対的に旅行時間が長いですが、R123や白楊高通りのような年末に向けた極端な増加も表示機設置後の消滅もない。

西進  
鬼怒通り  
(産業通り→柳田街道)  
10月～2月  
17:00-19:29



1月7日より  
渋滞情報提供開始  
鬼怒通りより  
宇都宮駅まで



## ➤ 迂回経路において水・金に交通集中による渋滞が発生

定時退社日等で退勤時間が集中する**水・金にR123と白楊高通りで一時的な渋滞が発生**し、年末に向けてその旅行時間が延び、**表示機設置後はほぼ消滅**した。鬼怒通りにおいては同様の水・金の渋滞は発生するものの旅行時間の増大も消滅もしていない。

## <迂回行動についての仮説>

11-12月の水・金は、LRT工事による車線規制と年末の交通量増加による鬼怒通りの渋滞を予期した**ドライバーが自己判断でR123や白楊高通りに迂回**。その結果、R123と白楊高通りで交通集中による渋滞が発生。**(過剰な迂回行動)**

表示機設置後の1-2月は適切な経路選択が促され、迂回経路への交通集中による渋滞は緩和された。

## <仮説の検証>

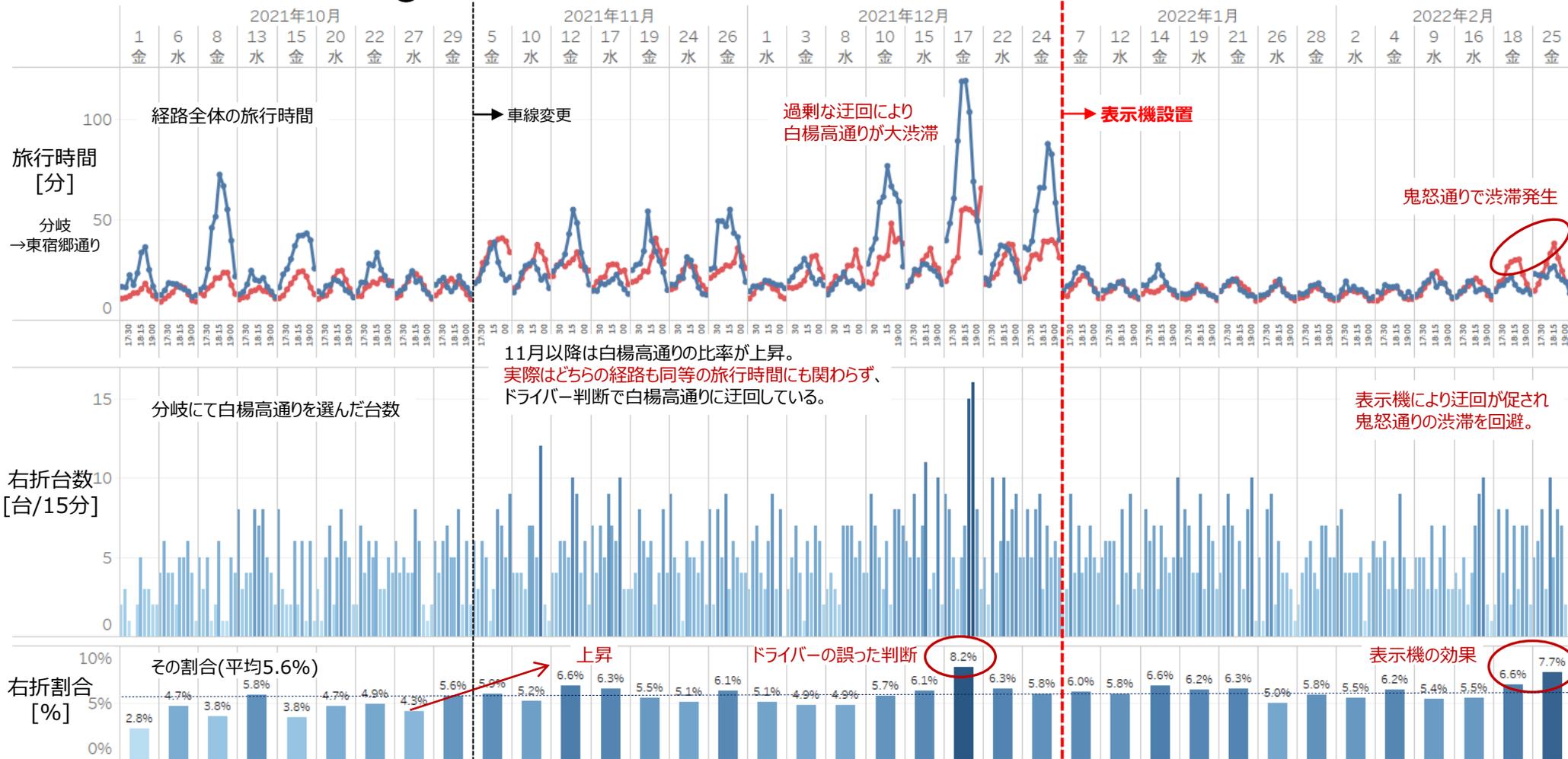
鬼怒通りと白楊高通りの比較にて、水曜と金曜の退勤時間帯におけるドライバーの経路選択を時系列に分析する。

# 鬼怒通りと白楊高通りの経路選択の比較分析

約6%が分岐にて白楊高通りを選んでおり車線変更後の**11-12月はその選択割合が増加して年末にピークを示す**。  
表示機設置後の1月以降は横ばいになり、**2月末に鬼怒通りが渋滞したときに白楊高通りを正しく選択**。



分岐で[白楊高通り:鬼怒通り]の交通量は1:17で下流の産業通り断面では1.5:4.5。  
白楊高通り西行きは先が詰まる経路であり、分岐地点では客観情報なしでは経路選択の判断が難しい(=過剰な迂回の原因)。



➤ **仮設表示機の設置後は適切な迂回行動により渋滞が解消**

表示器設置前は特に水曜と金曜にドライバー判断で白楊高通りへ過剰に迂回し、迂回路にて渋滞が発生していたが、**表示機設置後は分岐地点で先が見通せるようになり白楊高通りへの迂回は抑えられた。**

そして、2月末に**鬼怒通りが渋滞した際は白楊高通りへの迂回が増え**、鬼怒通りの渋滞も早期に解消できた。

➤ **1車線化部分によるボトルネック渋滞は各ドライバー判断で回避**

鬼怒通りの西進、宇都宮駅方面の1車線により渋滞が発生。工事開始直後からドライバー判断により鬼怒通りを避ける経路を選択。

➤ **過剰な迂回による渋滞が迂回経路で発生**

ドライバーの誤った判断によって白楊高通りやR123で交通集中による渋滞が発生。

➤ **情報提供により適切な迂回を誘導**

表示機設置後は分岐地点で先が見通せるようになり不必要な迂回が抑制。

一方で、2月末の鬼怒通りの渋滞発生時は白楊高通りへ迂回する車両割合が増加。

→ 目標としていた仮設表示機による交通流の平準化を達成

## ➤ 予測モデルの構築と評価

## □ 現状の渋滞対策表示板の課題

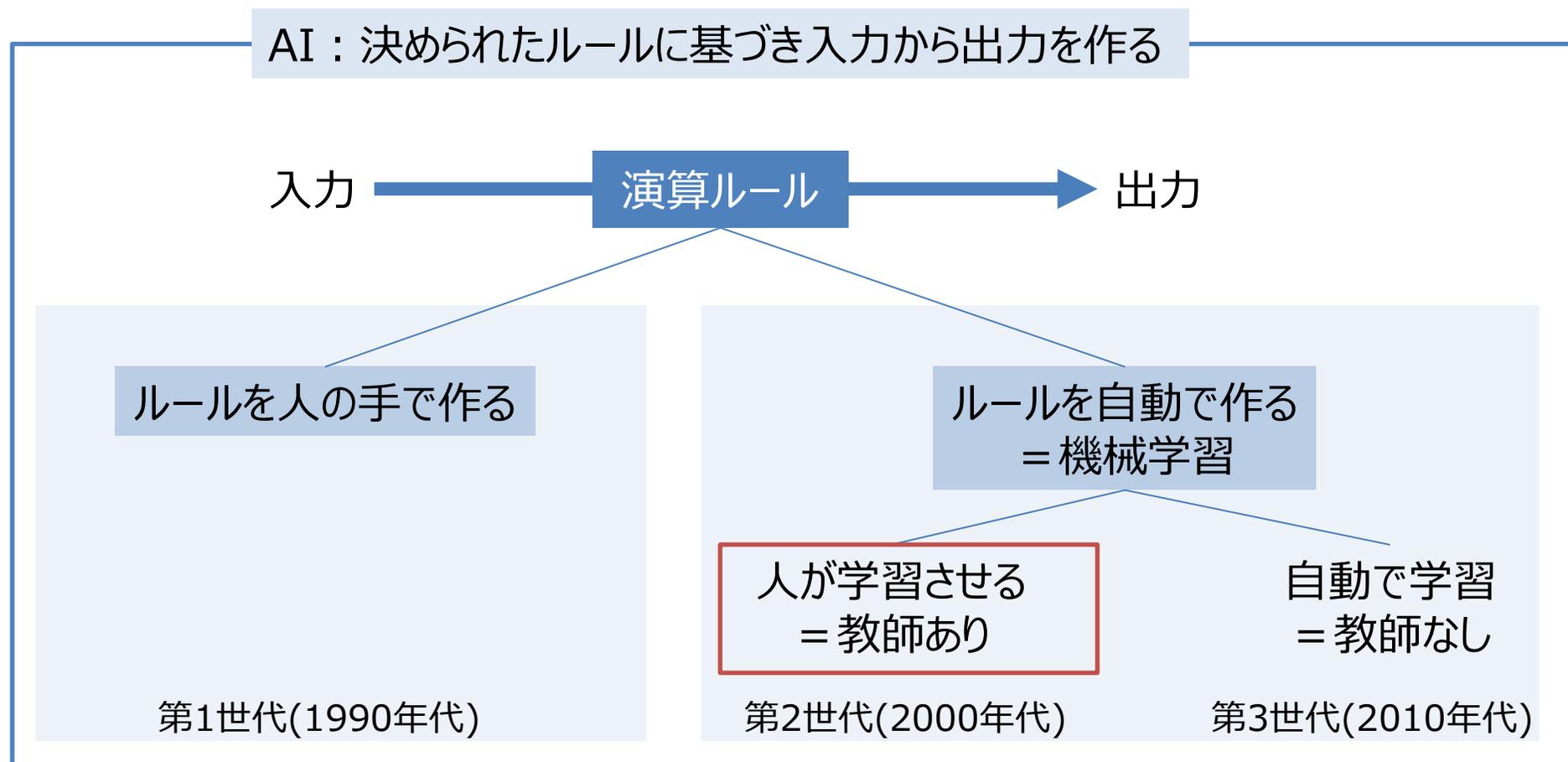
- 現状の渋滞対策掲示板では、集計や掲示板への反映の時間差も含め、表示時点よりも約15~30分前の過去の旅行時間実績値を表示しているため、表示時点の状況とは異なっている場合がある



**15~30分先の旅行時間を精度良く予測するモデルを作成することで、表示板へ表示時点の状況を反映でき、表示板の効果を向上できる**

AIとは広義では「決められたルールに基づき、入力から出力を作るもの」。  
ルールの作り方で世代が異なり、図のように分類される。

今回のモデルは入力に対する「正解となる出力」を用いた第2世代の手法を用いる。



- ① 過去のデータ(入力と結果)を用いてモデルを構築し、**過去と類似した結果**を予測する。

例)台風の進路

入力：気圧配置、海面温度など

結果：台風の進路



今回の想定は①

交通規制を行った道路の交通データを用いて、**同じ交通規制が行われている道路**の交通データを予測する

- ② 過去のデータ(入力と結果)を用いてモデルを構築し、**過去とは違う・実際には起きていない状況に対する結果**を予測する。  
「シミュレーション」と呼ばれるものが該当するイメージ。

例)南海トラフ地震の被害予想、

過去の地震(入力)と被害(結果)を元に

南海トラフ地震が起きたときの被害(結果)を予想

今後新道路を建造した際の旅行時間予想

過去の交通データ(入力)と旅行時間(結果)を元に

新道路を建設した際の旅行時間(結果)の変化を予測する

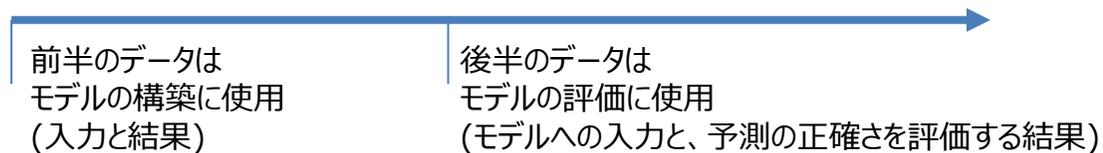


??の  
交通量  
旅行時間

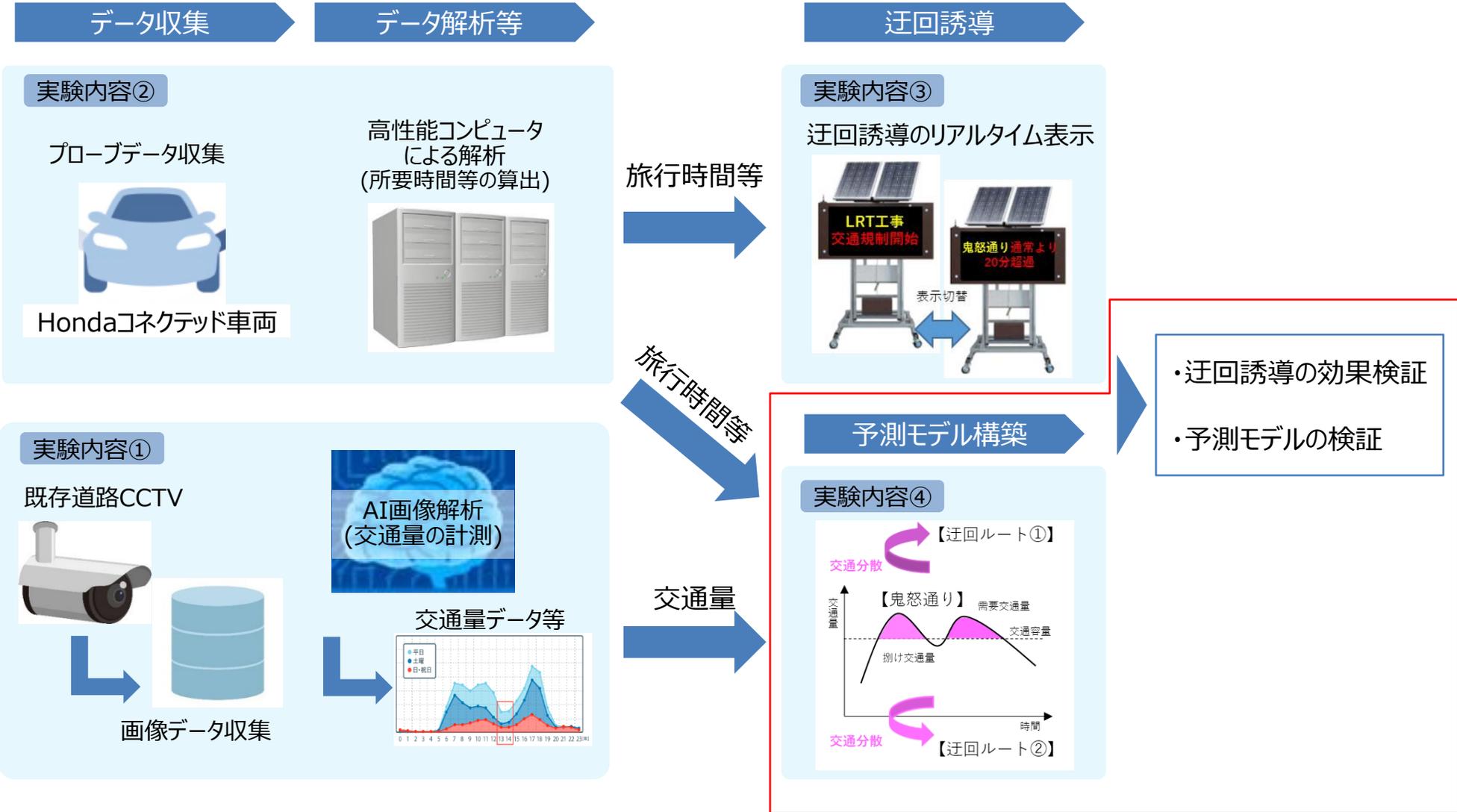


\*\*分後の  
渋滞路の  
旅行時間

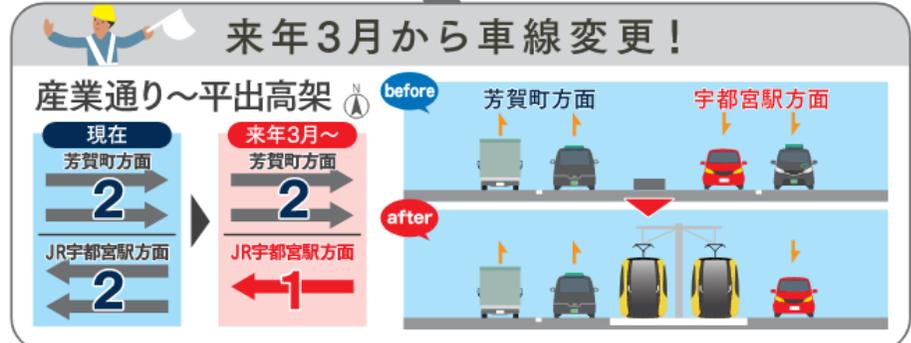
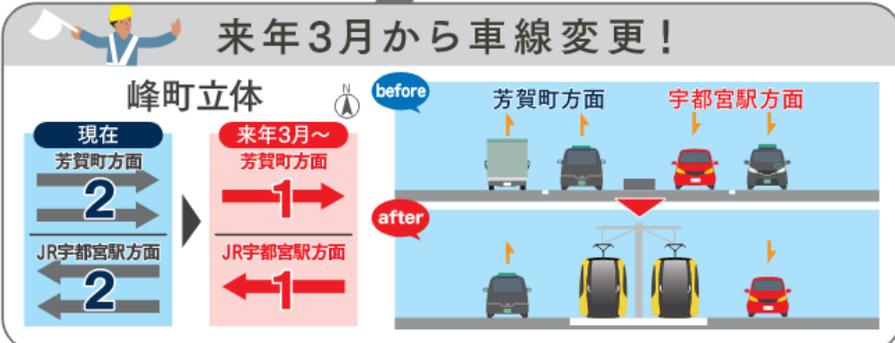
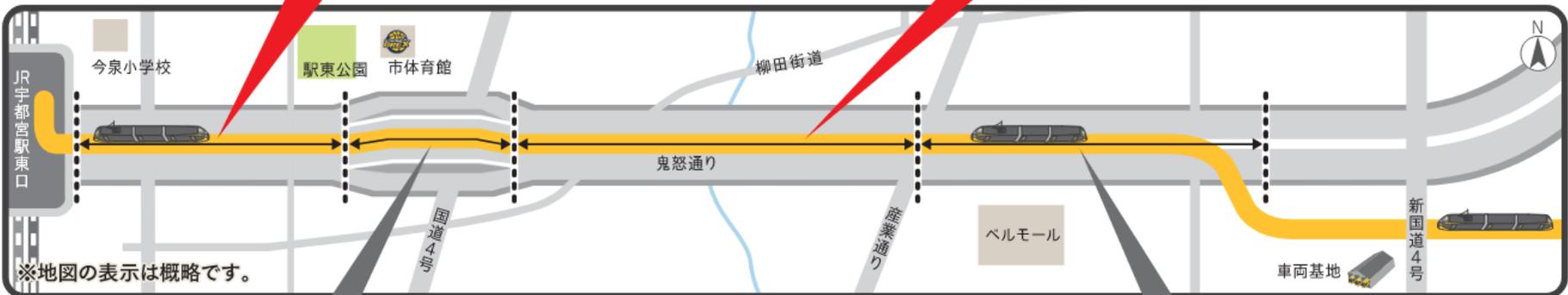
実験期間



- ① 交通規制が行われている期間のデータを一定量取得する(実験前半の期間)
- ② ①のデータから渋滞路の旅行時間と相関の強いパラメータを探し出す  
(\*\*通りの交通量と\*\*交差点の旅行時間など)
- ③ ①のデータのうち②のパラメータを用いてモデルを構築する
- ④ 実験後半の期間のデータを用いて③のモデルから渋滞路の予測を行う
- ⑤ 実験後半の期間のデータを正解として、④の結果を評価する



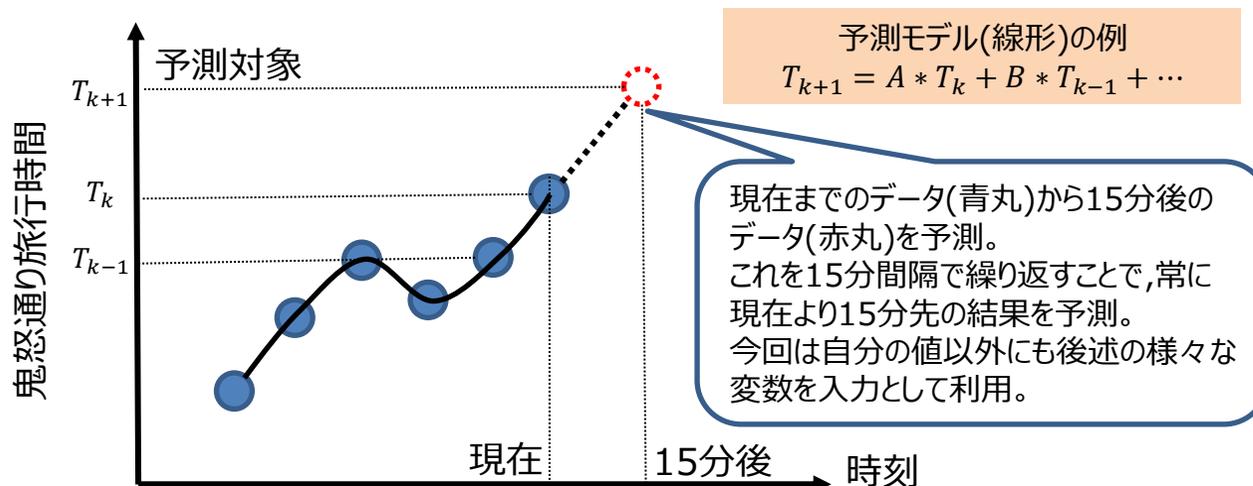
鬼怒通りの車線変更のイメージ



## 問題設定：現在までの道路状況から、15分後の鬼怒通り(西進)の旅行時間を予測

- 現在までの道路状況(入力)：鬼怒通りや流入路の現在のDRM道路リンク単位の台数や旅行時間等
- 15分後の旅行時間(出力・予測対象)：鬼怒通りを構成するDRM道路リンクの平均旅行時間合計値

⇒ 比較的リアルタイムなシステム運用を想定した問題設定

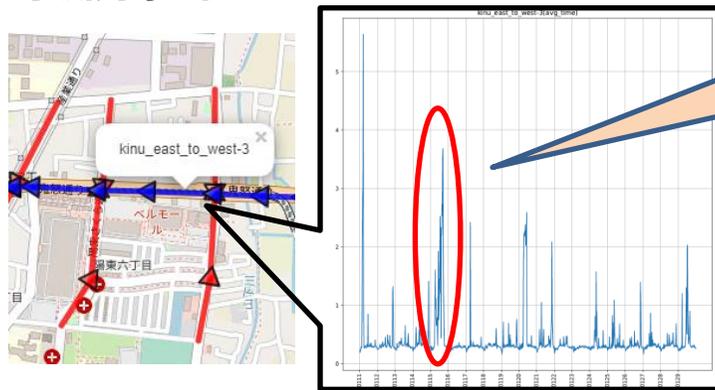


変数名称	説明	総数
{曜日}_flg	日付が{曜日}だったら1の2値フラグ	7パターン
Holiday_flg	日付が休日だったら1の2値フラグ	1パターン
Kinu_east_to_west_{番号}(vehicle_num)	鬼怒通りの各リンクの現在の交通量	20パターン
Kinu_east_to_west_{番号}(avg_time)	鬼怒通りの各リンクの現在の平均旅行時間	20パターン
Kinu_east_to_west_{番号}(vehicle_num)_diff	鬼怒通りの各リンクの現在の交通量の増分(現在-15分前)	20パターン
Kinu_east_to_west_{番号}(avg_time)_diff	鬼怒通りの各リンクの現在の平均旅行時間の増分(現在-15分前)	20パターン
IN {番号}(vehicle_num)	流入路の各リンクの現在の交通量	18パターン
IN {番号}(avg_time)	流入路の各リンクの現在の平均旅行時間	18パターン
IN {番号}(vehicle_num)_diff	流入路の各リンクの現在の交通量の増分(現在-15分前)	18パターン
IN {番号}(avg_time)_diff	流入路の各リンクの現在の平均旅行時間の増分(現在-15分前)	18パターン
target_trip_time	鬼怒通りの現在の平均旅行時間 (=各リンクの平均旅行時間の合計)	1パターン
target_trip_time_diff	鬼怒通りの現在の平均旅行時間の増分(現在-15分前)	1パターン

**上記の12種類/162変数の現在の値から、15分後の鬼怒通りの平均旅行時間を予測  
(差分を特徴量に使用しているため、実際に使用している変数は現在と15分前の値)**

## □ 使用したデータの期間

- 1/16(日)~1/29(土)を利用 (1/15はセンター試験で渋滞が発生している可能性があったため、16日以降を使用)
  - 学習：1/16(日)~1/22(土) / 評価：1/23(日)~1/29(土)
  - それぞれ6:00~20:00を予測対象とした



1/15(土)ベルモール前のリンクで  
異常な渋滞発生  
(センター試験の影響?)

## □ 入力データの前処理方法：標準化処理のみ実施(平均0/分散1になるように各入力を調整)

## □ モデル構造：線形回帰モデル

- (15分後の鬼怒通りの旅行時間)= $A * (\text{入力変数1}) + B * (\text{入力変数2}) + \dots$

## □ モデル構築方法：Lasso回帰とRidge回帰の2パターン

- 各回帰方法に対して、複数のパラメータでモデルを作成し、最も精度が高いモデルを採用

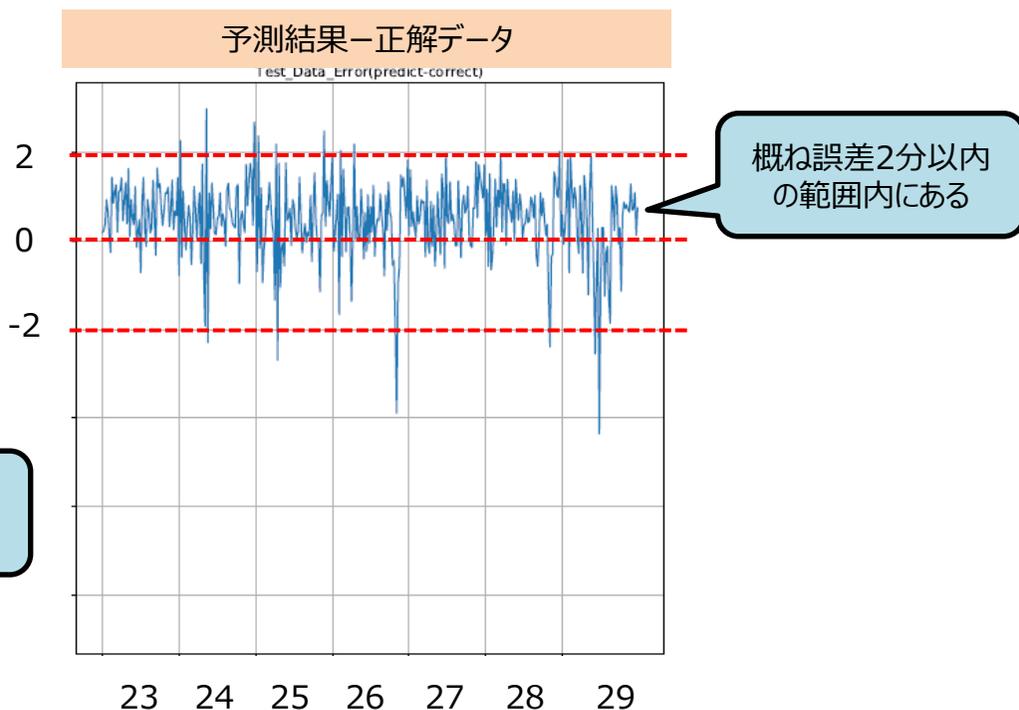
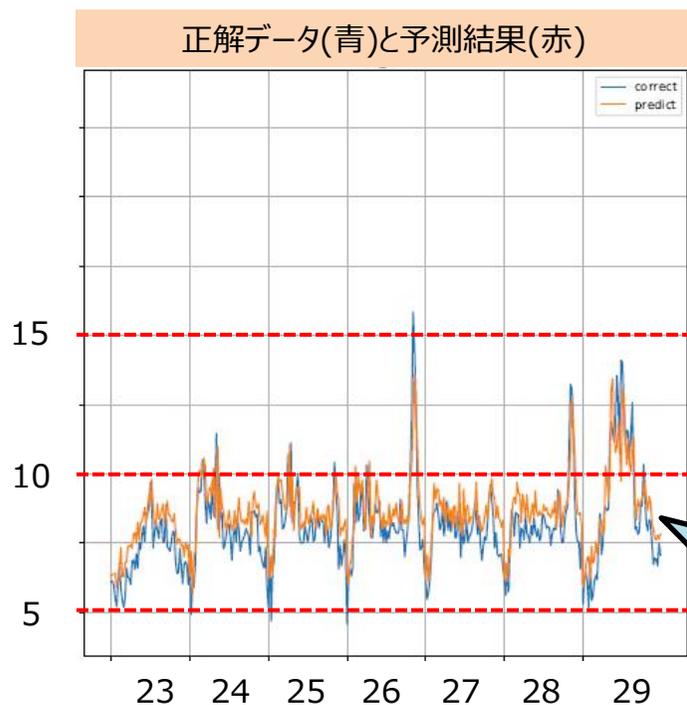
## □ モデルの精度評価方法

- RMSEとR2(決定係数:1に近いほど精度良)で精度評価

## 精度評価結果

- 今回の範囲内で最も精度が高かったモデル：**Ridge(パラメーター:2000)**
- 精度
  - RMSE:**1.02分**
  - R2:**0.577**

## 精度評価結果可視化



## □ モデルの寄与度分析とは？

今回のモデル構造：(予測結果)=A\*(入力変数1)+B\*(入力変数2)+…

⇒各入力変数の係数(A,B,…)を見ることで、その値がどの程度予測結果に寄与しているかが分かる

- 係数が正の値⇒その入力変数が大きいほど予測結果は大きくなる
- 係数が負の値⇒その入力変数が大きいほど予測結果は小さくなる
- 係数の絶対値⇒その入力変数がどの程度予測結果に寄与しているのかを表す

## □ モデルの寄与度分析結果

プラスの寄与度ベスト10

154	IN7-1(avg_time)	0.087240124584883
155	kinu_east_to_west-2(avg_time)	0.088466522950934
156	IN2-1(avg_time)	0.093825710779786
157	kinu_east_to_west-14(avg_time)	0.1210585101719
158	kinu_east_to_west-12(avg_time)	0.127488193533675
159	kinu_east_to_west-3(avg_time)	0.136438512821593
160	kinu_east_to_west-15(avg_time)	0.13747229113892
161	kinu_east_to_west-13(avg_time)	0.141647585293556
162	kinu_east_to_west-4(avg_time)	0.158662258062622
163	target_triptime	0.165721985548165

マイナスの寄与度ベスト10

2	holiday_flg	-0.023362402438879
3	Sun_flg	-0.019582096031962
4	IN5-2(vehicle_num)_diff	-0.015142911536449
5	kinu_east_to_west-3(vehicle_num)_diff	-0.011904044783324
6	IN5-1(vehicle_num)_diff	-0.011721152737387
7	IN3-2(avg_time)	-0.010565245471003
8	kinu_east_to_west-15(vehicle_num)_diff	-0.010056578576729
9	kinu_east_to_west-14(vehicle_num)_diff	-0.00824428014236
10	IN2-1(vehicle_num)_diff	-0.007707490938542
11	IN2-1(vehicle_num)	-0.006542288481138

□ 鬼怒通り自体の現在の旅行時間が正の寄与度大

⇒今鬼怒通りが混んでいると15分後も混んでいると予測する傾向

□ 流入路ではIN7-1やIN2-1の現在の旅行時間が正の寄与度大

⇒下記流入路が混んでいると15分後鬼怒通りは混んでいると予測する傾向



□ 休日や日曜は負の寄与度大

⇒ 休日や日曜は鬼怒通りは空いていると予測する傾向

□ 絶対値が正の寄与度に比べて小さいので影響は少ない

## □ 予測モデル結果のまとめ

- 1/16~1/29の2週間分のデータを利用してモデル構築と精度評価を実施した結果, RMSEで**約1.0分**の精度で15分後の鬼怒通りの旅行時間を予測できる線形モデルを作成できた。
  - 特に道路状況等に変化がない場合は, ほぼ同様の予測精度になると考えられる

## □ 残課題

- データの期間を追加し, 再度分析
  - 現状1週間分のデータのみでモデルを構築しており, データが少ない
- 工事による車線減少数等の外部情報の組み込み
  - 今は車線数を組み込んでいないので工事状況が変化するとモデルを作り直す必要あり
    - 2月中旬に鬼怒通りの平出高架側も2車線から1車線に規制されている

- 宇都宮大学のデータとHondaのデータの比較
  - HondaのプロブデータはHonda車のみしか取得できていないので, 交通動態を的確にとらえられていない可能性もある

**次項以降で検証実施**

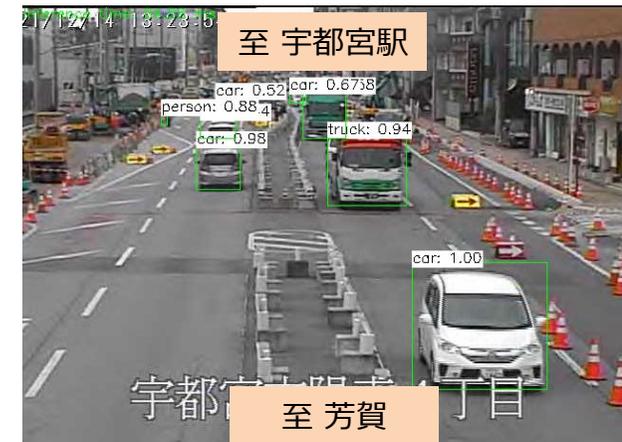
## □ 比較目的

- 今回作成したモデルはHondaのデータのみを利用しており、全体の交通動態を表現できていない可能性がある。そこで、Honda車以外のデータも存在する宇都宮大学のトラカン画像データと比較することで、宇都宮大学のデータを利用してモデルの精度向上の可能性はあるか検証する。

## □ 比較項目

- 今回鬼怒通りの旅行時間を予測するために、モデルの入力変数として利用した下記2項目について、比較を実施する
  - **旅行時間 (=速度)**
  - **通過台数**⇒ 比較した結果、Hondaと宇都宮大学のデータの挙動が近い場合は、モデルに宇都宮大学のデータを追加しても精度向上の効果は薄い可能性が高い

## ロデータの取得方法：トラカンによる定点観測で取得した画像データを解析し、交通情報取得



## ロ比較に利用したデータの期間

- 日付：2022年1月16日～22日 (1週間)
- 時間帯：6:00～19:00 (14時間)

## ロ比較に利用したデータの項目

項目 (カラム名)	説明	備考
フレーム	追跡終了したフレーム番号	-
時：分：秒	追跡終了した再生時刻	-
速度	最新の平均速度	追跡終了時の速度
属性	YOLOで検出したクラスID	0:人, 1:自転車, 2:乗用車, 3:2輪車, 4:トラック, 5:バス
追跡ID	追跡対象を識別するID	-
方向	車両進行方向	0:順方向 (芳賀⇒宇都宮駅) , -1:逆方向 (宇都宮駅⇒芳賀)



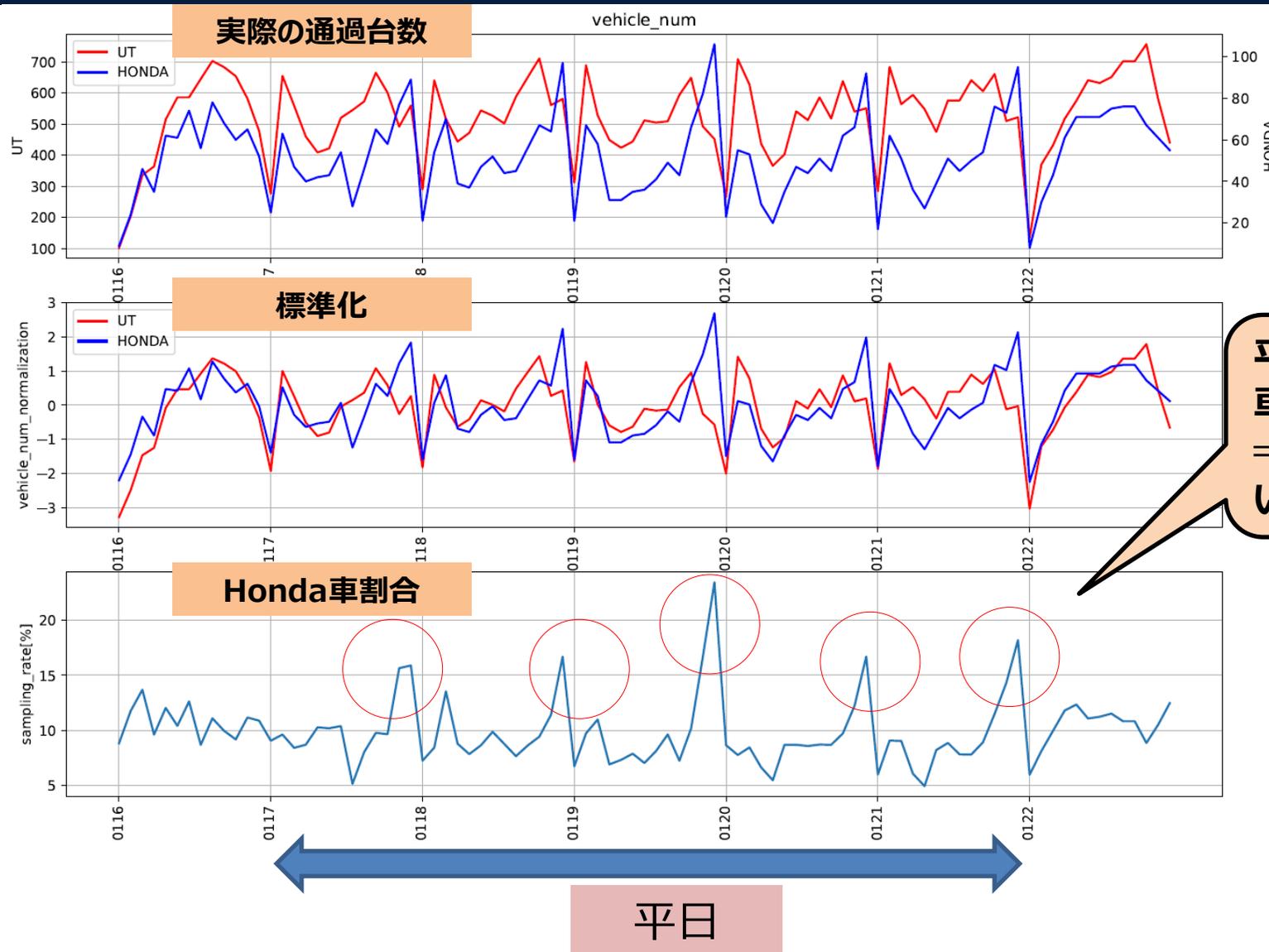
## 比較するデータ

	Honda	宇都宮大学
通過台数	上図の対象道路リンク（芳賀⇒宇都宮）1本を通過した車両台数を1時間刻みで集計	順方向（芳賀⇒宇都宮）で通過した、乗用車、バス、トラック台数を1時間刻みで集計
平均速度	上図の対象道路リンクを通過した車両の平均速度（DRMリンク長/旅行時間）を計算し、1時間刻みで平均	順方向（芳賀⇒宇都宮）で通過した、乗用車、バス、トラックの速度を1時間刻みで平均 ※あきらかな速度異常値は除去

□ 比較方法：Hondaと宇都宮大学のデータを標準化した上で、時系列変化を目視で比較  
※標準化：平均0, 分散（標準偏差）1になるようにデータをスケールすること

⇒ モデルへの入力には標準化したデータを用いているため、標準化して比較した結果、挙動が似ている場合、その変数を追加しても精度が向上する可能性は低い

# 比較結果1：通過台数の比較

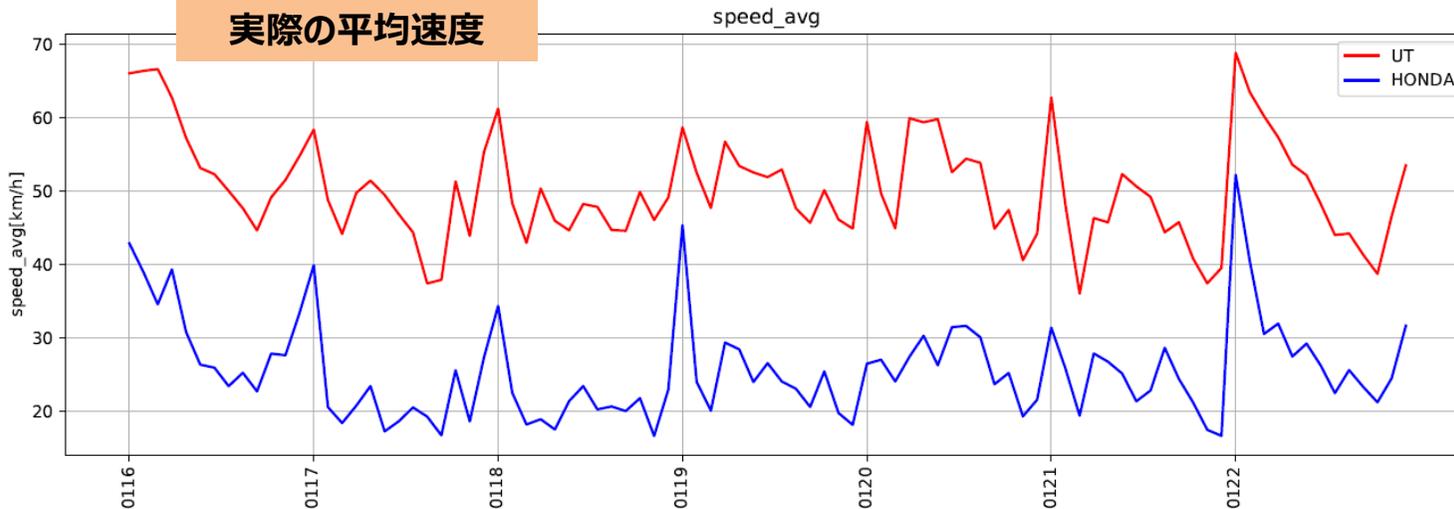


平日18時頃がHonda車の割合が高い  
⇒Hondaから帰宅している車両の影響

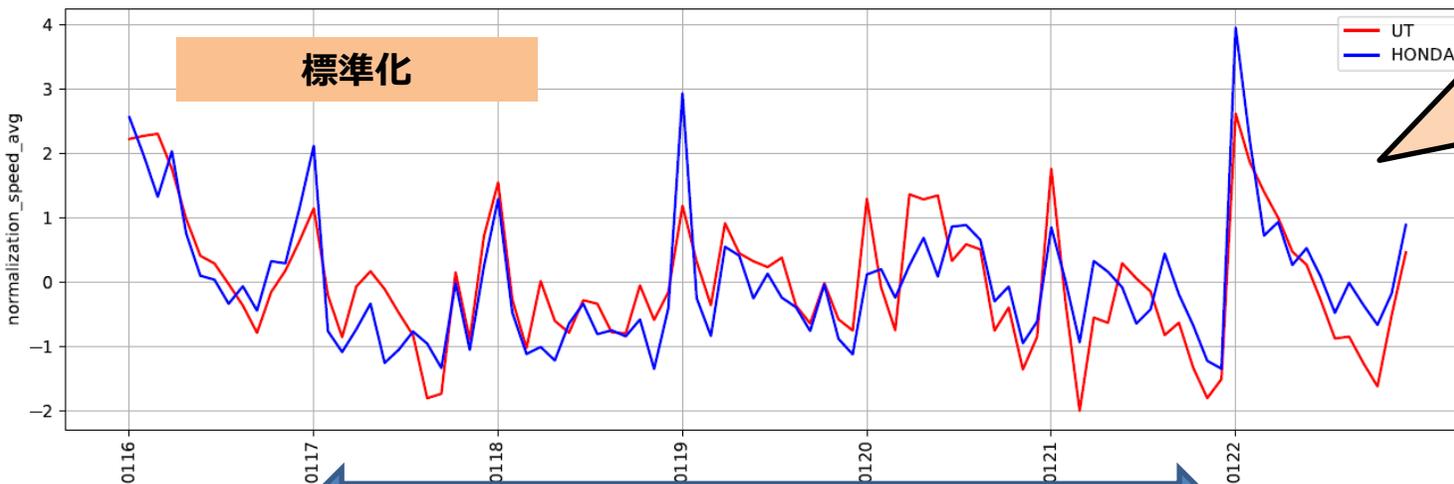
特定の時間帯にてHonda車の割合が高いため、Hondaのデータのみを使用した場合、台数を過剰に見積もってしまう可能性がある

# 比較結果2：平均速度の比較

実際の平均速度



標準化



標準化すると、平均速度の挙動はほとんど変わらない



平日

標準化すると平均速度の挙動はほとんど変わらないため、旅行時間についてはHondaのデータのみを使用した場合でも精度に変化はない可能性が高い

- 通過台数に関しては, Hondaのデータのみを利用すると, 特定の時間帯で全体の通過台数を過剰に見積もる可能性がある
  - 今回の旅行時間を予測するモデルでは, 台数の影響度が低いため, そこまで予測精度には影響が出ない
  
- 平均速度 (旅行時間) に関しては, Hondaのデータのみで十分に傾向を捉えられている可能性が高い



**今回のように旅行時間を予測するモデルの場合, Hondaのデータのみで十分な精度が得られると考えられる**

**(ただし, 交通量を予測する場合は通勤の影響を考慮する必要がある)**

# ➤ 総括

## ➤ 鬼怒通りの車線変更の影響で通勤時間帯の宇都宮駅方面で渋滞が発生

11月の車線の変更により1車線化された鬼怒通りの宇都宮駅方向で渋滞が発生。年末に向けて各ドライバーの判断で鬼怒通りを回避した結果、迂回経路においても交通集中による渋滞が発生した。

## ➤ 仮設表示機により適切な迂回を促し交通流を平準化

仮設表示機には渋滞を積極的に回避するだけでなく、ドライバーの誤った判断による過剰な迂回を抑制し、交通流を平準化する効果がある。

## ➤ 予測モデルの構築と精度検証を完了

15分後の旅行時間を±1分の精度で予測できる線形モデルを構築。旅行時間についてはHondaのCONNECTED車両データのみを用いても十分な予測精度が得られる。

**HDD S**  
Honda Drive Data Service