

# 第 4 回宇都宮市東部地域渋滞対策協議会

(栃木県宇都宮市東部地域における新たな基幹交通の導入に伴う道路交通マネジメント)

## 令和 4 年度の社会実験結果について (中間報告)

1. 宇都宮市東部地域の概要・課題について
2. 社会実験の目標と対応策について
3. これまでの社会実験実施経緯について
4. 令和 4 年度の社会実験の実施内容について
5. 令和 4 年度の社会実験の結果について

## 地域の概要

- ・宇都宮市東部地域は、高度な産業・研究開発機能や流通業務機能などが集積した機能性の高い産業空間が形成
- ・本県の南北軸を形成する「新4号国道」、「国道4号」と東西軸を形成する「国道123号」、「県道宇都宮向田線（鬼怒通り）」等の広域幹線道路が交差する交通の要所

## 課題等

- ・朝夕の通勤時間を中心に鬼怒通りや並行路線である市道白楊高通り、国道123号の3路線、更には新4号国道、国道4号等において従来から慢性的に渋滞が発生
- ・鬼怒通りにおいて新たな基幹交通（LRT）の導入・運行が予定されており、信号現示などLRTを含めた交通ルールに変更
  - 新ルールの内容を認識していない道路利用者の混乱？

### 目標

・地域の主軸である広域幹線道路内に新たな交通モード（LRT）の運行が開始し、信号現示等新たな交通ルールが導入される中で、信号現示調整や目的地までの経路変更、更にはパーク＆ライドによる交通手段等を道路利用者に提案し、道路交通の円滑化と公共交通の利用促進を図る。

### 対応策（社会実験の内容）

- ・LRT走行時の交通量データやプローブデータを収集・蓄積し、LRT走行前との状況変化の分析を行う。
- ・渋滞発生や事故など交通安全上の問題発生が懸念される箇所を確認し、LED表示機やホームページ・SNS等の媒体を活用し、主に自動車運転者に対して情報提供を行う。
- ・道路利用者及び交通事業者へのアンケート調査の実施により、交通上の課題や情報提供に関する有効性を確認し、必要に応じて信号現示調整や現地交通安全対策を実施する。
- ・データ分析の結果から、目的地までの経路変更や主に3箇所のトランジットセンターを活用したパーク＆ライド等による移動手段の転換を道路利用者に提案し、道路交通全体の円滑化を図る。

	令和元年度	令和3年度
実施主体	鬼怒川周辺地域渋滞対策協議会 本田技研工業(株) 宇都宮大学 芳賀町工業団地連絡協議会 宇都宮国道事務所 栃木県産業政策課、交通政策課	宇都宮市東部地域渋滞対策協議会 本田技研工業(株) 宇都宮大学 宇都宮国道事務所 宇都宮市 栃木県警察本部交通規制課 栃木県交通政策課
実験範囲	宇都宮市内	宇都宮市内
実験内容		・CCTVを活用したAI画像解析による交通量データの算出・蓄積
	・プローブデータを活用したリアルタイムな所要時間の算出	・プローブデータを活用したリアルタイムな所要時間の算出
	・LED表示機による迂回経路の案内	・LED表示機による迂回経路の案内
		・蓄積したプローブデータの活用による渋滞予測モデルの構築
実施状況	 <p>鬼怒通り渋滞状況</p>  <p>LED板設置状況</p>	 <p>AI画像解析による交通量の把握</p>  <p>LED板設置状況</p>



■対象範囲



### ■実験前（イメージ）



**LRT導入後の交差点イメージ**  
※宇都宮市HPより

停留場からの横断歩行者に注意してください。

横断や右折などの場合でも軌道(レール)内では、停車しないでください。

クルマは軌道(レール)内を走れません。  
次の場合は、例外として軌道(レール)内を走行できます。  
 ・歩道、歩道、橋脚、堤防のため、軌道内を横切する場合  
 ・危険防止のためともならない場合など

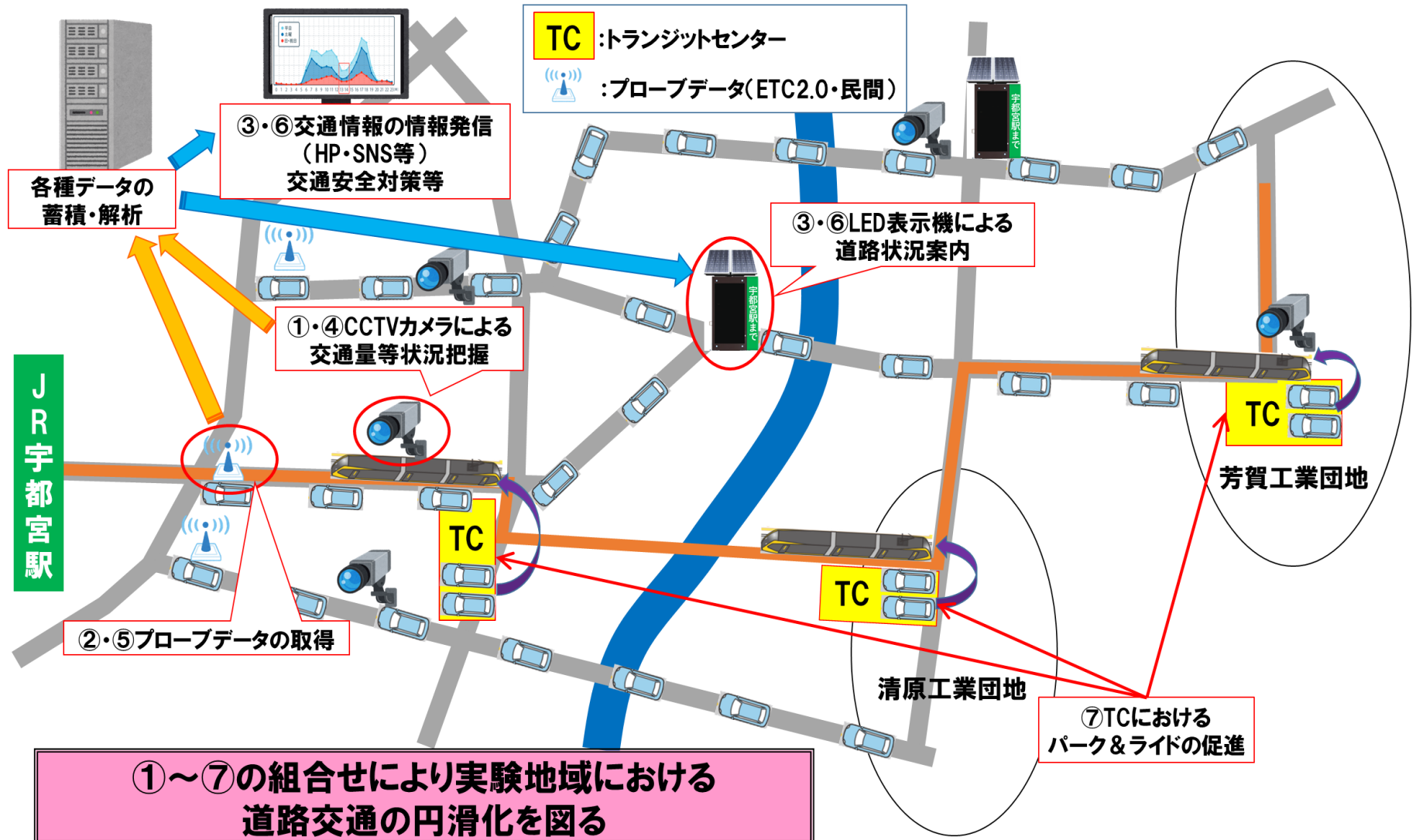
LRT車両は、軌道(レール)上を走ります。

LRTの信号表示(黄色の矢印です)

### 新たな交通ルールを導入

※宇都宮市HPより

■実験イメージ（本実験で目指す状況）





	実験メニュー	実験内容
令和4年度	①LRT試験走行時における既存道路CCTVを活用したAI画像解析による交通量の蓄積	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鬼怒通り(県道宇都宮向田線)に及び並行路線(市道白楊高通り、国道123号)に設置したCCTVの動画をAI画像解析し、LRT試験走行時の交通量の変化量を確認するとともに、データ(画像を含む)を蓄積する。</li> </ul>
	②ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ETC2.0及び民間(Hondaインターナビ)プローブデータによる交通状況データ(旅行速度等)を確認・蓄積する。</li> <li>・ETC2.0と民間プローブデータとの相関性を確認する。</li> <li>・過年度実施した社会実験において構築した渋滞予測モデルへのETC2.0データとの互換性について確認する。</li> </ul>
	③自動車交通の渋滞緩和	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記①及び②で把握・蓄積したデータの活用や主要工業団地内の企業従業員へのアンケート調査を実施することにより、道路交通上の課題やニーズを確認する。</li> <li>・LED表示機やSNS等により自動車運転者等に対して道路情報を提供し、渋滞発生箇所の周知や通行回避を促す。</li> <li>・信号現示調整や交通安全対策の実施により走行環境の向上を図る。</li> </ul>

※LRTの事業進捗に合わせ  
R5年度実施へ延期



## 5 令和4年度の社会実験の結果について

(1)既存CCTVカメラを活用したAI画像解析による交通量の蓄積

(2)ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

(3)渋滞予測モデルを活用した道路交通状況の変化を課題箇所の確認

# 5(1)既存CCTVカメラを活用したAI画像解析による交通量の蓄積

## ■道路CCTV設置箇所



- 過年度の社会実験の実績を踏まえ、webカメラ画像をAI画像解析ソフトにより自動車交通量を算出
- AI画像解析ソフトの検知精度（検知率）については、単路部では時間帯にかかわらず高い精度で検知できることを確認していることから、本社会実験では、交差点部3箇所（カメラ③、⑦、⑧）における検知率を確認
- 検知率はAI画像解析に用いた同時刻の動画を用いて人手観測（真値）により計測した数値との比較により確認

# 5(1)既存CCTVカメラを活用したAI画像解析による交通量の蓄積

## 【評価】

- 人手観測（真値）に対してAI計測結果を比較したところ、検知の精度にばらつきが確認された。
- 車種別で見ると、真値に対しAI計測結果では乗用車とトラックの台数内訳に検知率の低下が見られた。小型貨物車の認識の点で、AI測定と人手測定の間には判定の相違が生じていることが要因と考えられることから、AI設定等について修正が必要。
- 検知率が低い要因として下記が考えられる。
  - ① カメラの設置高が低いため、交差点部における車両の重なりが生じた場合、計測が一部重複又はできていない。
  - ② AI計測ラインの設定が適切でないためAIソフトが車両を捉え切れていない。
  - ③ 夜間は車両のライトが反射することによりAIソフトが車両を正確に検知できない。

### カメラ③



※緑線を計測ラインに設定

隔東3丁目交差点 西進		車種別				
		乗用車	トラック	バス	合計	
2023/2/14 (火曜日) 天候:晴天	7:00~8:00	真値	624	60	10	694
		AI	94	29	0	123
	検知率	<b>15%</b>	<b>48%</b>	<b>0%</b>	<b>18%</b>	
	12:00~13:00	真値	607	28	8	643
		AI	592	68	2	662
	検知率	<b>98%</b>	<b>243%</b>	<b>25%</b>	<b>103%</b>	
18:00~19:00	真値	643	6	19	668	
	AI	48	0	0	48	
検知率	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>		
2023/2/19 (日曜日) 天候:雨天	7:00~8:00	真値	229	20	3	252
		AI	263	42	2	307
	検知率	<b>115%</b>	<b>210%</b>	<b>67%</b>	<b>122%</b>	
	12:00~13:00	真値	694	4	7	705
		AI	634	149	1	784
	検知率	<b>91%</b>	<b>3725%</b>	<b>14%</b>	<b>111%</b>	
18:00~19:00	真値	608	3	3	614	
	AI	26	0	0	26	
検知率	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>		

※真値測定方向は西進右折、西進直進、西進左折

### カメラ⑦



※緑線を計測ラインに設定

板戸大橋東 断面 北進		車種別				
		乗用車	トラック	バス	合計	
2023/2/14 (火曜日) 天候:晴天	7:00~8:00	真値	297	52	0	349
		AI	207	23	0	230
	検知率	<b>70%</b>	<b>44%</b>	-	<b>66%</b>	
	12:00~13:00	真値	157	78	0	235
		AI	136	61	0	197
	検知率	<b>87%</b>	<b>78%</b>	-	<b>84%</b>	
18:00~19:00	真値	305	27	1	333	
	AI	7	5	0	12	
検知率	<b>2%</b>	<b>19%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>		
2023/2/19 (日曜日) 天候:雨天	7:00~8:00	真値	137	25	3	165
		AI	131	8	0	139
	検知率	<b>96%</b>	<b>32%</b>	<b>0%</b>	<b>84%</b>	
	12:00~13:00	真値	249	13	0	262
		AI	184	14	0	198
	検知率	<b>74%</b>	<b>108%</b>	-	<b>76%</b>	
18:00~19:00	真値	201	7	0	208	
	AI	9	0	0	9	
検知率	<b>4%</b>	<b>0%</b>	-	<b>4%</b>		

※真値測定方向は北進右折、北進直進、北進左折

### カメラ⑧



※緑線を計測ラインに設定

管理センター前交差点 断面 西進直進		車種別				
		乗用車	トラック	バス	合計	
2023/2/14 (火曜日) 天候:晴天	7:00~8:00	真値	572	48	0	620
		AI	430	19	0	449
	検知率	<b>75%</b>	<b>40%</b>	-	<b>72%</b>	
	12:00~13:00	真値	263	51	0	314
		AI	237	22	0	259
	検知率	<b>90%</b>	<b>43%</b>	-	<b>82%</b>	
18:00~19:00	真値	438	17	1	456	
	AI	153	1	0	154	
検知率	<b>35%</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>	<b>34%</b>		
2023/2/19 (日曜日) 天候:雨天	7:00~8:00	真値	162	9	1	172
		AI	108	4	1	113
	検知率	<b>67%</b>	<b>44%</b>	<b>100%</b>	<b>66%</b>	
	12:00~13:00	真値	463	15	0	478
		AI	381	6	0	387
	検知率	<b>82%</b>	<b>40%</b>	-	<b>81%</b>	
18:00~19:00	真値	285	11	0	296	
	AI	76	0	0	76	
検知率	<b>27%</b>	<b>0%</b>	-	<b>26%</b>		

# 5 (2)ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

- 本地域における旅行速度をはじめと自動車交通状況の把握・分析に当たっては、HONDAインターナビ装着車から取得したプローブデータ（以下「ホンダプローブ」）を用いてきた。
- 本実験では、今後の渋滞対策立案において汎用性のあるデータ活用を見据え、ETC2.0データ（以下「ETC2.0」）との整合性について定量的に確認した
- 対象期間：R4(2022)年12月1日～31日

	ETC2.0プローブデータ	Hondaプローブデータ
対象台数	月間アップリンク約150万台 (2020年12月)*1 (2022年12月 2輪・貨物車を含む累計セットアップ数は約878万台)*2	コネクテッド車両 約420万台 (2022年12月 会員ID数)
対象車両	・乗用車、貨物車、二輪車 ・自家用車および商用車	・乗用車 (軽自動車含む。N-VANのみ貨物車に分類される場合がある) ・主に自家用車
データ項目	位置情報、車速、加速度、車種分類、用途	操作情報を含む20項目以上
データ取得頻度	200m間隔または45度以上の進路変更 および閾値以上の加速度発生時	常時 (秒単位)
通信方法と頻度	ETC2.0路側機の通過時に無線通信	モバイル回線で定期的に通信(最短5分)
記録データ量	通信時間の制限から約80km分を上限とする	無制限
位置精度	カーナビの精度 (ナビ連動型はマップマッチング有) または、GPSの精度 (発話型)*3	カーナビの精度 (マップマッチング有)
車両ID	固定IDなし。ドライブ毎に更新 (※一般プローブの場合)	固定IDあり
プライバシーへの配慮	エンジンon/off前後の約500mを削除して真の滞在地点を秘匿処理 *4	・社内規定に基づき管理し仮名化情報として分析 ・第三者へは匿名加工して用途限定で提供
用途	道路交通情報や安全運転支援情報の提供などドライバーへのサービス、道路に関する調査・研究、道路管理*5	道路管理や渋滞対策、防災・減災、マーケティング等の社会課題の解決のためにHondaプライバシーポリシーの範囲内で利用可能

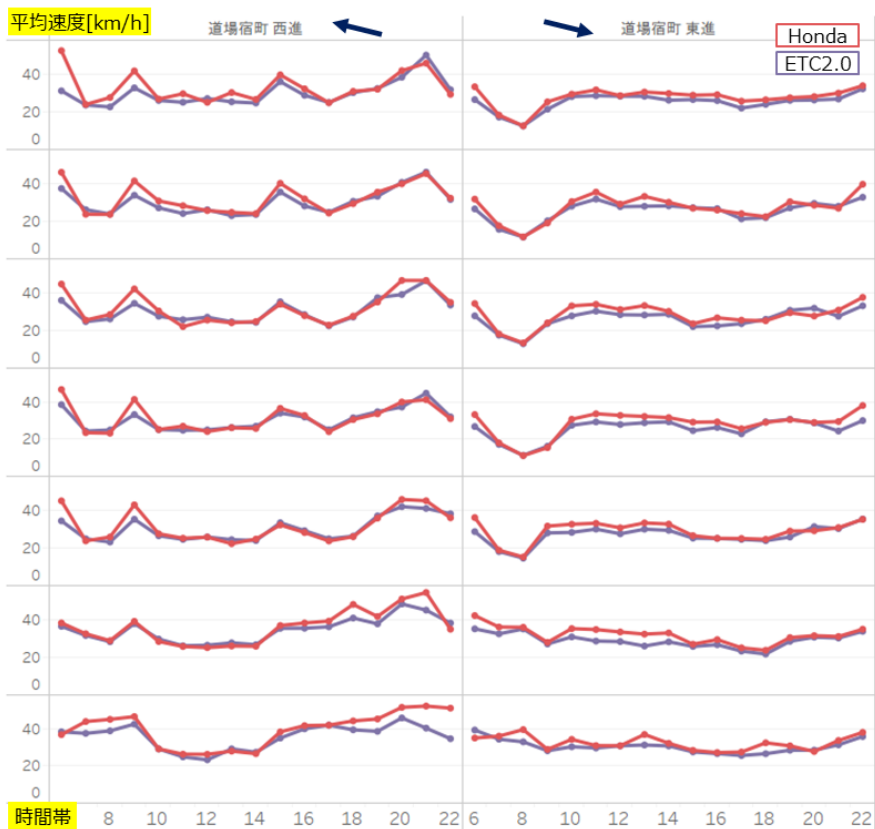
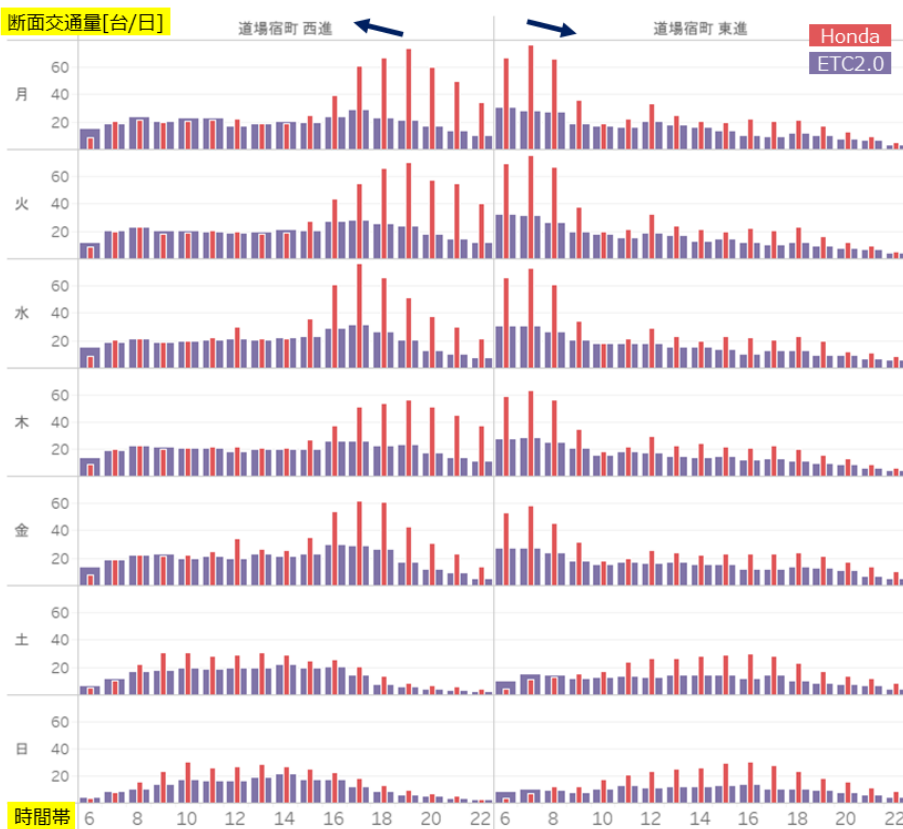
出典  
 \*1 国土技術政策総合研究所「ETC2.0データの収集状況に関する調査」(第20回 ITSシンポジウム2022)  
 \*2 ETC総合情報ポータルサイト「令和4年度 ETC2.0車載器普及台数の推移」<https://www.go-etc.jp/fukyu/>  
 \*3 (財)道路新産業開発機構「ETC2.0プローブ情報収集範囲の拡大に向けた調査研究」(第20回 ITSシンポジウム2022)  
 \*4 第49回国土幹線道路部会【参考資料2】「全国料金・大都市圏料金について」  
 \*5 国土交通省 道路局道路交通管理課高度道路交通システム推進室「プローブ情報の利用及び取り扱いについて」



# 5 (2) ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

## ■ 鬼怒通り (①宇都宮市道場宿町)

出退勤の時間帯はホンダプローブがETC2.0の2倍以上の交通量を示しているが、平均旅行速度は速度及び時間帯が一致している。



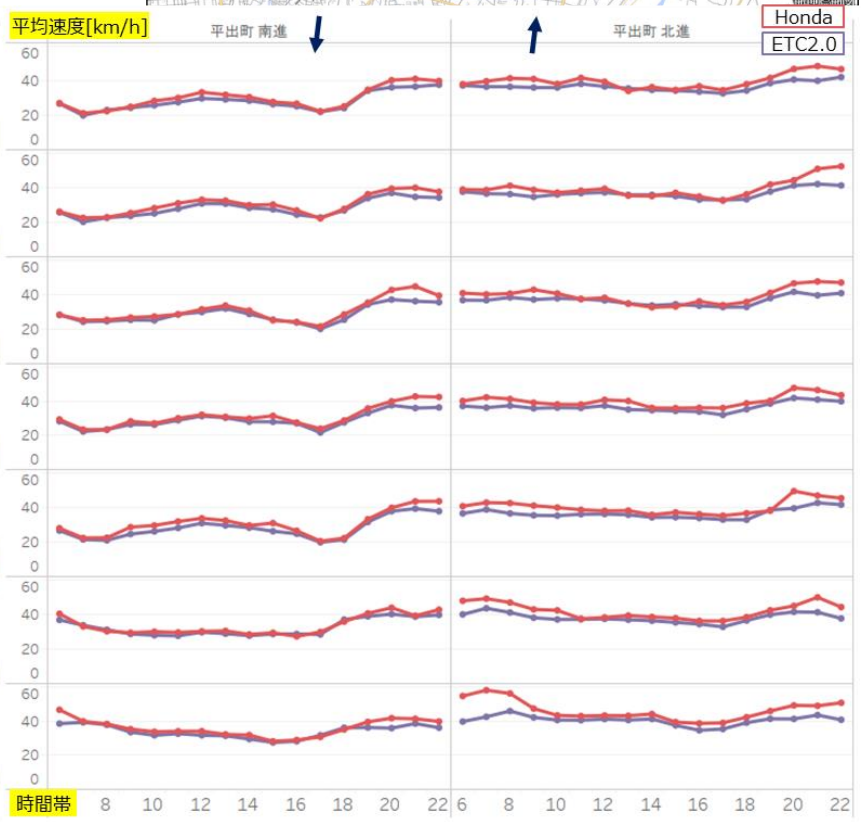
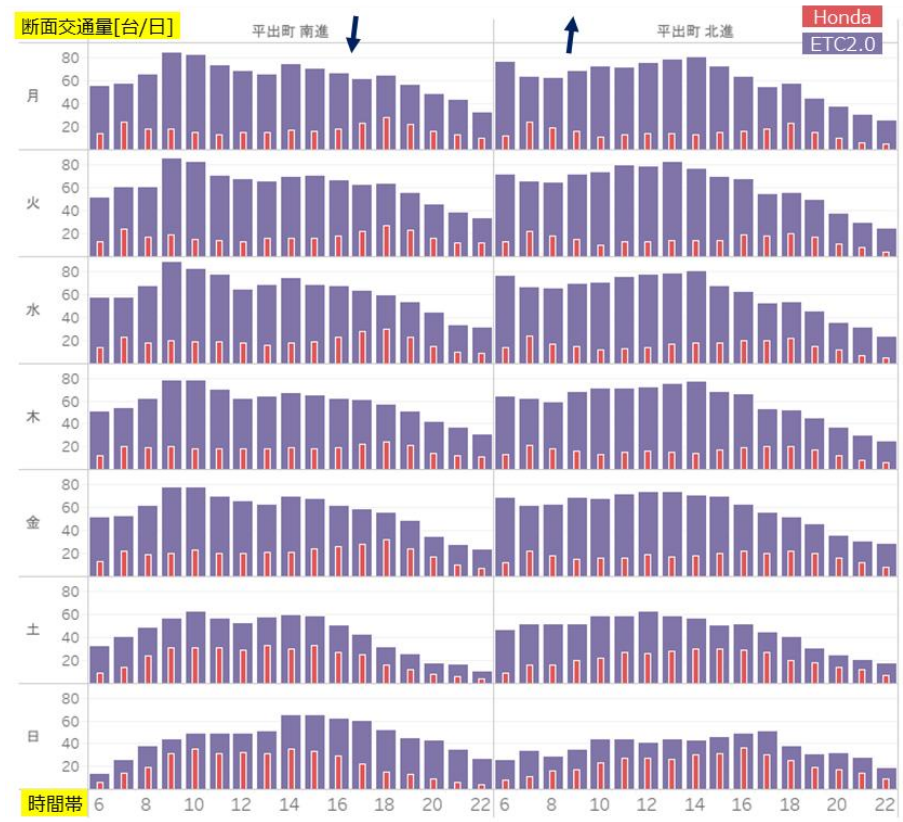
- 平日の朝夕はHonda従業員の通勤車両が増加する。
- 土日は早朝を除きHondaプローブデータの方が多いがその差は小さい。

- 平均旅行速度の傾向は概ね一致
- 東進の昼間は多少の速度差は生じるが通勤時間帯の渋滞評価には影響しない。

# 5 (2) ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

## ■ 新4号国道(②宇都宮市平出町)

平日は時間帯を問わずETC2.0が約2～3倍の交通量を示しているが、平均旅行速度はその値だけでなく最も混雑する時間帯やその回復傾向も一致している。



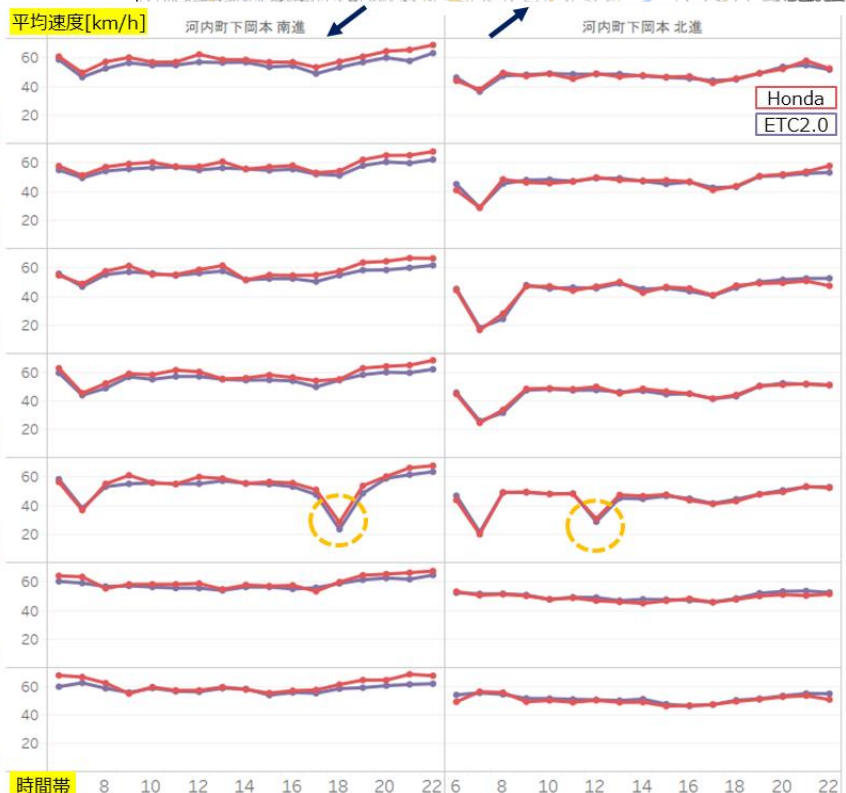
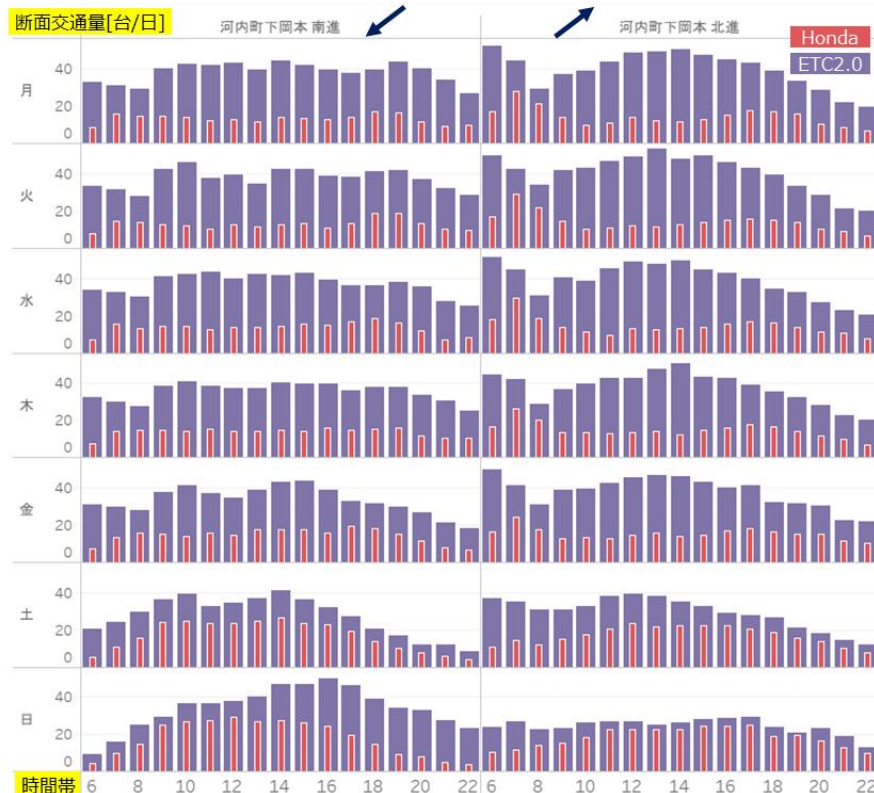
- ホンダプローブは平日朝夕時間帯にピーク値となる。
- ETC2.0プローブデータは平日14時以降は単調減少。南進の9-10時台や北進の朝6時台にピークが現れるため、貨物車等交通量が増加すると考えられる。
- 土日は両者の台数差が縮む。ただし土曜AMの北進と日曜PMの南進は約2倍の差が残る。

- 平均速度の傾向は概ね一致
- 特に南進方向は、夕方の速度回復が金曜だけ1時間遅い点も一致している。



## ■ 国道 4 号 (③宇都宮市下岡本)

新 4 号国道と同じく ETC2.0 が約 2 ~ 3 倍の交通量を示しているが、平均旅行速度については平日早朝の速度低下とその回復、および金曜の退勤時間帯および 12 時台の特異な速度低下まで一致する。



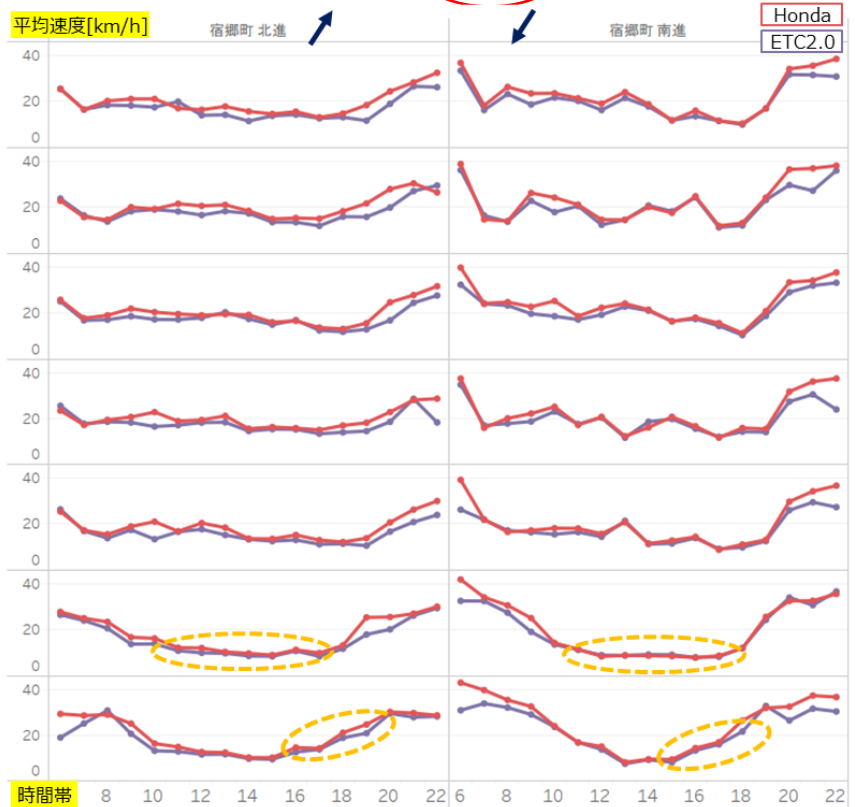
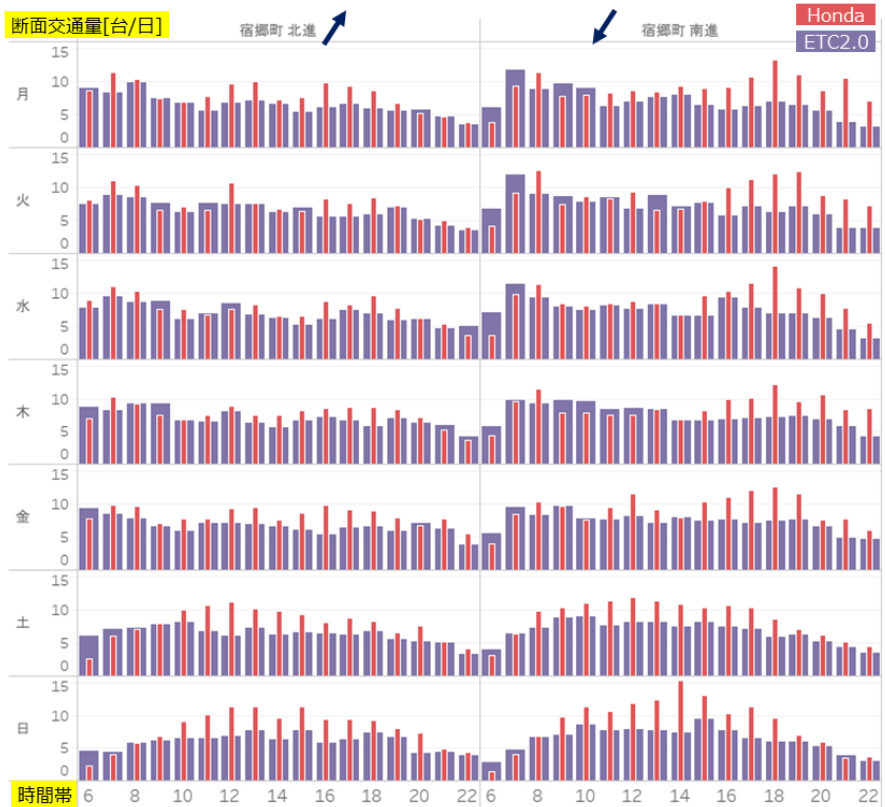
- ETC2.0は平日14時以降は単調減少。北進の平日朝6時台の貨物車と思われるピーク値が特徴。
- 土日は両者の台数差が縮む。ただし北進の土曜早朝と南進の日曜PMは約2倍の差が残る。※いずれも新4号BPと同じ傾向

- 平均速度そのものも朝の特徴的な速度低下と回復も一致する。
- 金曜の特異点まで完全に一致する。

# 5 (2) ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

## ■ 国道4号 (④宇都宮市宿郷町)

宇都宮都心部に近い国道4号ではホンダプローブの交通量データが若干多いが、平均旅行速度は1時間毎の増減傾向も一致している。



- ホンダプローブの方がデータ量が若干多い状況。
- 南進の平日PMにホンダプローブが通勤車両と思われるピーク値を持つ。

- 平日PMの細かい上下動、土曜の長時間の低速度、日曜PMの回復傾向といった特徴が一致する。



### 【評価】

- 各地点とも各プローブデータが示す断面交通量は地域特性上の差異は見られるものの、その多寡によらず平均旅行速度は概ね一致していることを確認した。
- このことから、平均旅行速度および平均旅行時間の評価に当たっては、ETC2.0とホンダプローブのいずれを用いても同等の結果が得られることが確認できた。

# 5 (3) 渋滞予測モデルを活用した道路交通状況の変化を課題箇所の確認

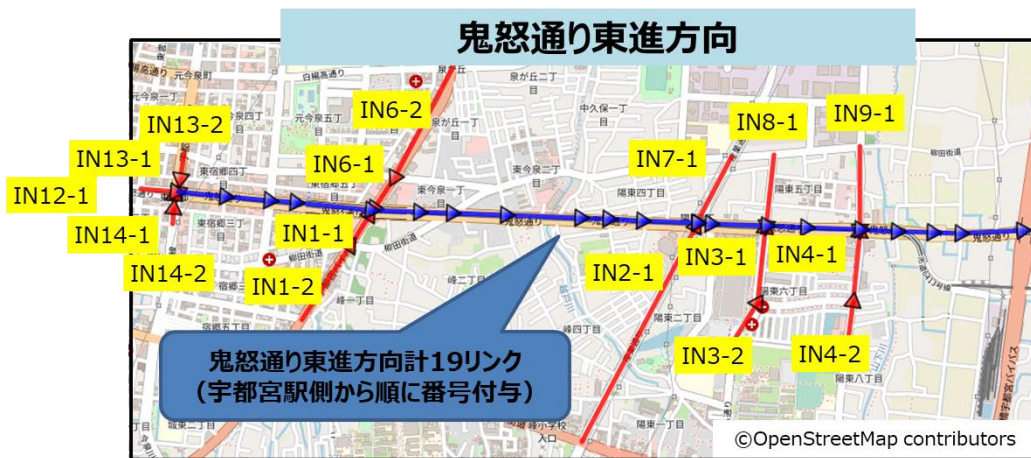
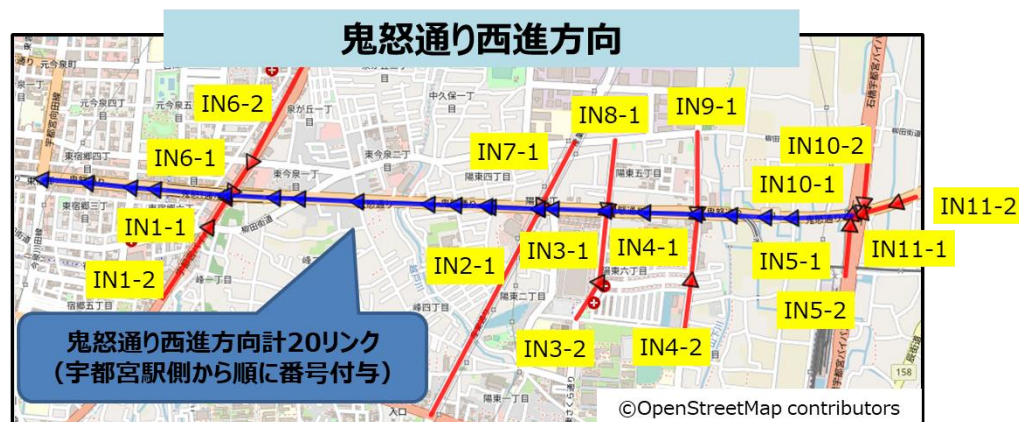
- R3年度の社会実験

自動車運転者に対してよりリアルタイムな道路交通情報を提供するため渋滞予測モデルを構築

- 今後の社会実験において効率的かつ効果的な情報提供を行うため、まずは本モデルを活用して道路交通状況の変化と課題箇所の確認を行った。

- データ分析対象：鬼怒通り

- 期間：R4(2022)年及びR5(2023)年の1月期



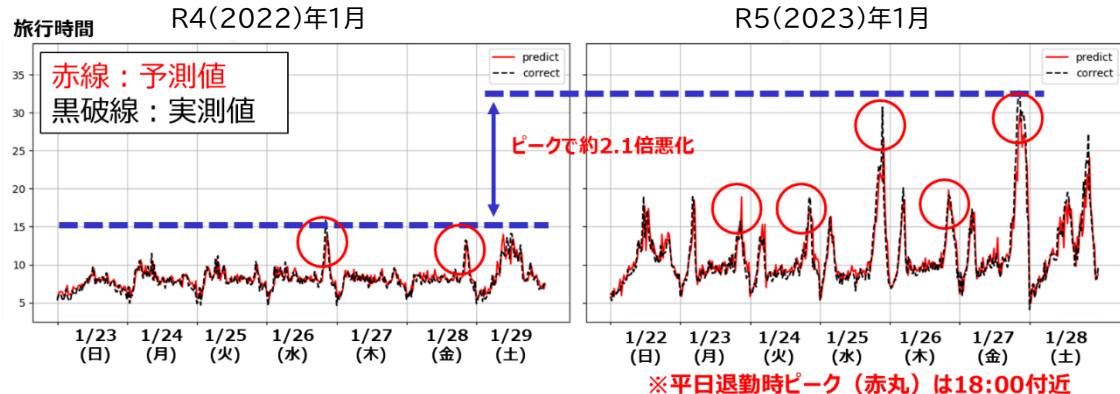
渋滞予測モデルに使用した道路リンク（場所）の定義

# 5 (3) 渋滞予測モデルを活用した道路交通状況の変化を課題箇所の確認

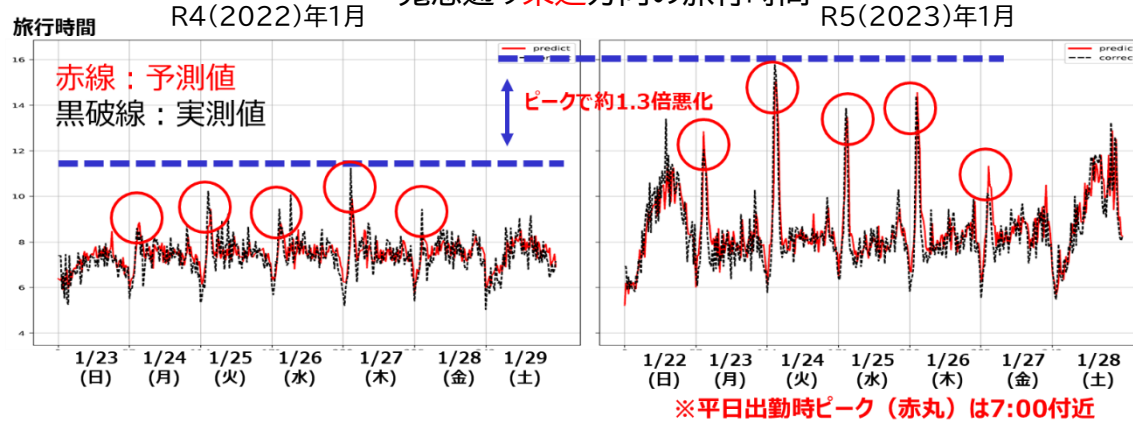
- 鬼怒通り西進方向における旅行時間は退勤時間帯に当たる平日18時頃がピークとなり、R5(2023)年はR4(2022)年と比較して約2倍となった。
- 東進方向は平日7時頃がピークとなり、R5(2023)年はR4(2022)年と比較して約1.3倍となった。
- 鬼怒通りは通勤時間帯において渋滞が悪化している状況が確認
- 鬼怒通りの旅行時間に影響を与える流入路を分析した結果、西進・東進方向とも2023年は2022年と比較して東側方向に移動していることを確認

鬼怒通りにおける旅行時間の変化状況(2022年と2023年の比較) →

鬼怒通り西進方向の旅行時間

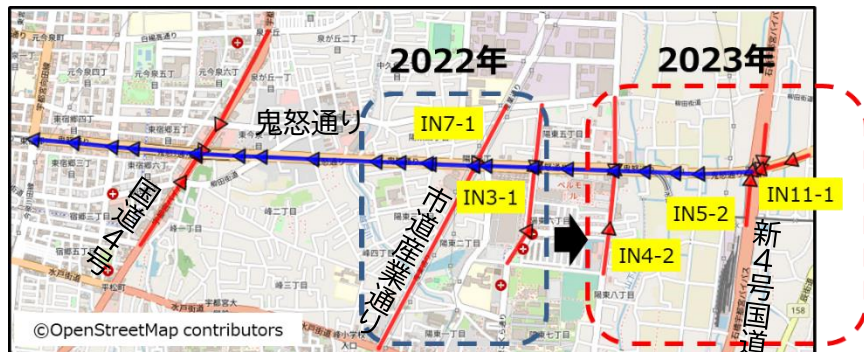


鬼怒通り東進方向の旅行時間

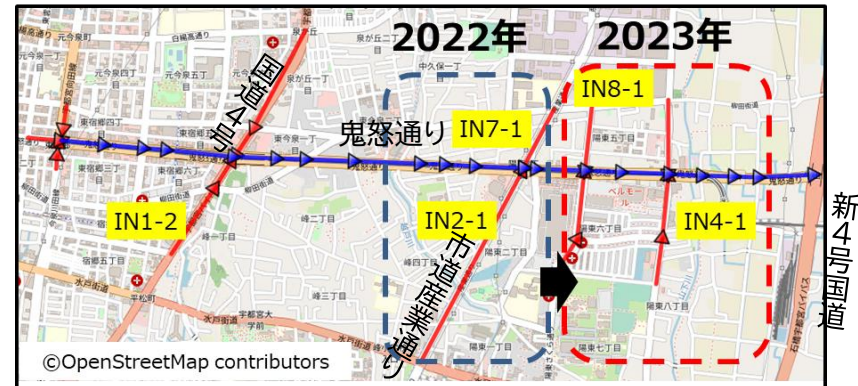


↓ 鬼怒通りの旅行時間に影響を与える流入路

鬼怒通り西進方向



鬼怒通り東進方向



## 5 (3) 渋滞予測モデルを活用した道路交通状況の変化を課題箇所の確認

### 【評価】

- 鬼怒通りのR5(2023)年1月における道路交通状況は、R4(2022)年同時期と比較して西進・東進方向とも特に通勤時間帯において旅行時間が増加している。また、鬼怒通りの渋滞要因となっている流入路も東側に移動していることが確認できた。
- この要因として、下記が考えられる。
  - ① 令和3年度の社会実験で行ったLED表示機による迂回案内を行っていないこと
  - ② 宇都宮市東部地域に立地する主要企業においてコロナに伴うリモート出勤から通常出勤に転換したことによる通勤車両が増加したこと
  - ③ LRT軌道敷設工事に伴う車線規制が解除されたことにより鬼怒通りの走行環境が向上し、鬼怒通りの1車線区間を回避する形で鬼怒通りの接続道路へ車両が集中したこと



## 5 令和4年度の社会実験結果の今後について

### (1)既存CCTVカメラを活用したAI画像解析による交通量の蓄積

- 一部カメラにおいて、検知精度が低いものを確認した。
- AI画像解析の計測ラインの見直しやカメラ位置変更を検討により、全時間帯における検知率の向上に向けた調整を行い、今年度も引き続き交通量データの蓄積を行う。

### (2)ETC2.0及び民間プローブデータを用いた旅行速度等交通状況データの蓄積

- 断面交通量は地域特性上の差異は見られるが、平均旅行速度は概ね一致していることを確認した。
- 平均旅行速度および平均旅行時間の評価に当たっては、ETC2.0とホンダプローブのいずれを用いても同等の結果が得られることから、今年度の社会実験においてもホンダプローブにより平均旅行速度および平均旅行時間の評価を行う。

### (3)渋滞予測モデルを活用した道路交通状況の変化を課題箇所の確認

- 信号現示の調整及び混雑箇所の回避を促すための情報提供、更にはLRTの活用促進等による交通需要マネジメントの検討に活用していく。