

## 交通ビッグデータを活用した 冬期気象条件に応じた所要時間情報提供の実現

主なテーマ

『冬期交通の信頼性・円滑化』

### 参加者

#### 【学識経験者】

- ・東北大学大学院情報科学研究科  
教授 桑原 雅夫
- ・東北工業大学工学部  
教授 菊池 輝
- ・東京大学大学院工学系研究科  
助教 原 祐輔 (第7回まで)
- ・東北大学大学院情報科学研究科  
助教 川崎 洋輔 (第8回以降)

#### 【道路管理者】

- ・東日本高速道路株式会社 東北支社
- ・国土交通省 東北地方整備局

### 研究会開催経緯

第1回	開催日時:平成27年12月8日(火) 議事内容:東北地域の課題を受けた検討テーマの設定 テーマ①:冬期気象条件に応じた時間信頼度の情報提供 テーマ②:除雪タイミングの最適化、立ち往生車両の発生抑制 テーマ③:災害時の迅速で効率的な通行可能ルートの情報提供
第2回	開催日時:平成28年2月15日(月) 議事内容:情報提供の現状整理, 研究計画の中間報告
第3回	開催日時:平成28年3月29日(火) 議事内容:検討テーマの検討結果報告, 次回計画(案)
第4回	開催日時:平成28年11月30日(水) 議事内容:テーマ毎の分析・検討状況, 社会実験への展開の方向性
第5回	開催日時:平成29年3月22日(水) 議事内容:テーマ毎の分析・検討状況, 社会実験への展開の方向性
第6回	開催日時:平成30年1月12日(金) 議事内容:テーマ①の社会実験計画(案)について テーマ②、③における今年度の検討内容(案)
第7回	開催日時:平成30年3月22日(木) 議事内容:テーマ①の社会実験結果(速報)の報告 テーマ②、③の分析・検討状況
第8回	開催日時:平成30年11月7日(水) 議事内容:テーマ①の社会実験計画(案)について
第9回	開催日時:平成31年3月28日(木) 議事内容:テーマ①の社会実験結果(速報)の報告
第10回	開催日時:令和元年10月3日(木) 議事内容:テーマ①の社会実験計画(案)について

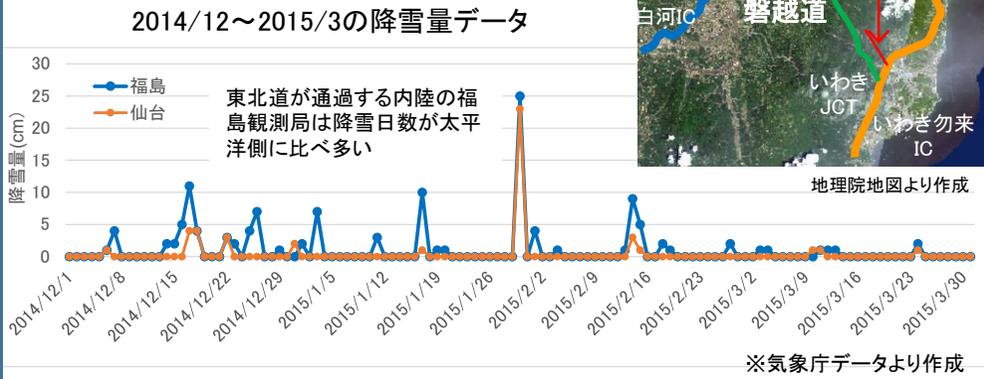
# 東北地域が抱える課題と取り組みテーマ

## 現状・背景

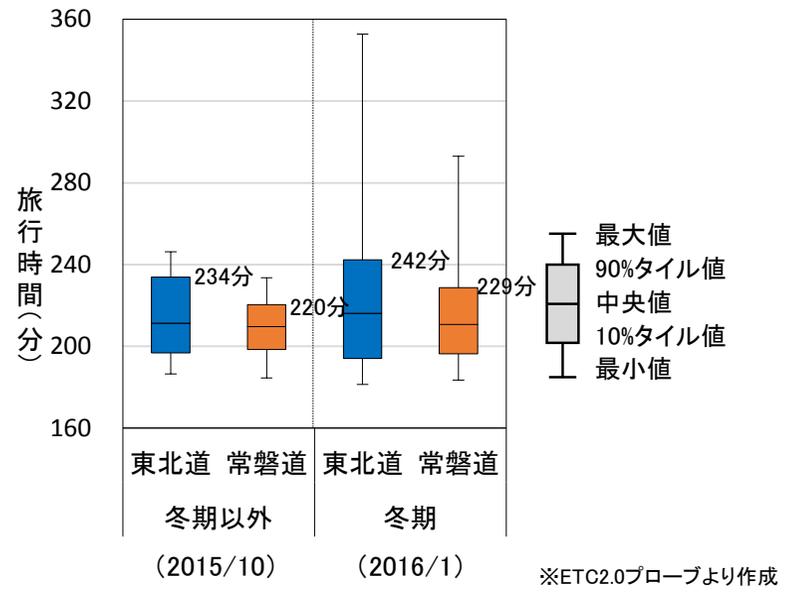
- 内陸部を縦貫する東北道・国道4号は、冬期の降雪や視界不良による交通障害が発生し、東北道の通行止めによる国道4号への転換等での渋滞が発生
- 一方で、2015年3月に全線開通した太平洋側の常磐道は雪による影響が少ない



- 旅行時間のバラつきで見ると、冬期の方が冬期以外に比べてバラつきが大きい
- 東北道と常磐道では、冬期以外も冬期も常磐道の方がバラつきが小さい



■東京～仙台間(下り)の旅行時間のばらつき



## 問題点・対応方針

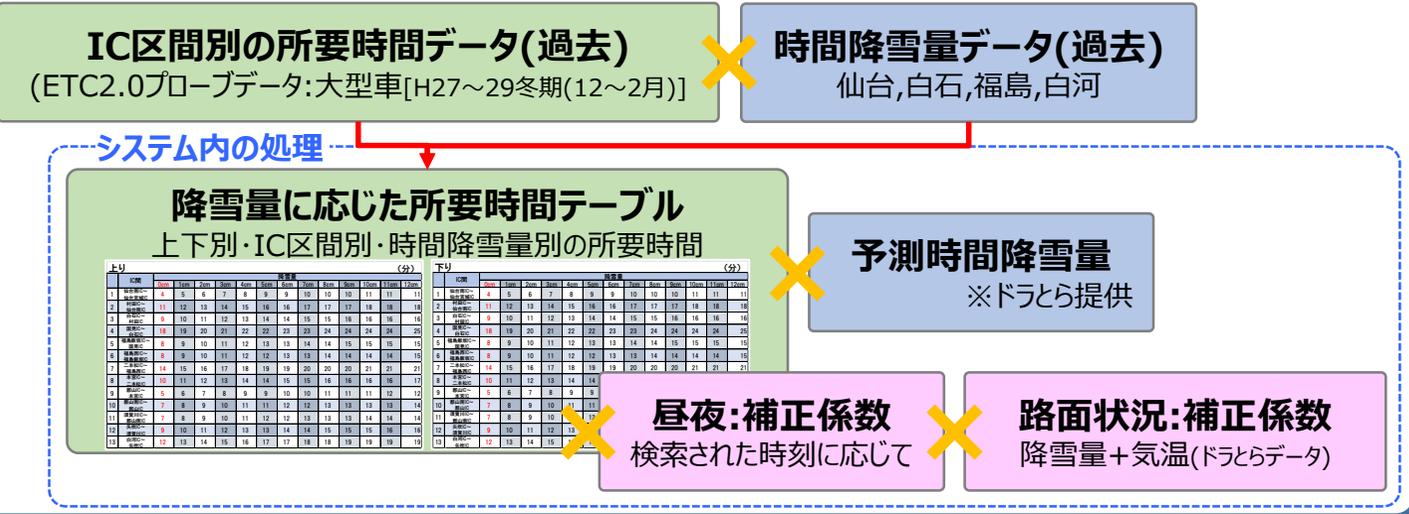
- 冬期の気象障害の多い内陸部を縦貫する東北道について、冬期の降雪や視界不良による交通障害が発生するが、気象の影響を考慮した旅行時間情報が提供されていない
- ➔ 24時間365日の旅行時間データを収集可能なETC2.0を活用し、過去の旅行時間と降雪量を組合せて、気象条件等に応じた旅行時間情報を提供することで、冬期の安心した移動を支援する

# 冬期気象条件に応じた時間信頼度の情報提供 社会実験の概要(2年目)

- **実験箇所** 東北道：白河IC(福島県)～仙台宮城IC(宮城県)間 [延長 約162km]
- **実験期間** 平成30年12月24日(月)～平成31年2月28日(木)

## ○ 情報提供システムの改良

- ETC2.0データを活用し、過去の所要時間データと降雪量データを組合わせて降雪量に応じた所要時間テーブルを更新(IC間代表値も変更：中央値⇒25パーセントイル)
- 24時間先までの予測時間降雪量を組合わせて予測する所要時間に、昼夜による補正係数、路面状況による補正係数を乗じて、所要時間を予測
- ➔ 情報提供を通じ、冬期の安全・安心・円滑な移動を支援



## ○ 実験広報の実施

- 実験対象区間を冬期に走行する大型車のODを分析(ETC2.0)
- ➔ 広報エリアを拡大(過去:宮城・福島⇒東京都～岩手県)



## ○ 社会実験

- PC・スマホに対応したウェブサイトにて情報提供を実施
- 利用者へのアンケート・運行管理者へのヒアリングより、効果検証を実施



## 効果検証

- 利用者アンケート
- 運行管理者ヒアリング
- ➔ 情報提供システムの“有効性”や“今後の要望”等を確認

# 【H30年度実施内容】予測所要時間の精度向上に向けた取り組み

- 過年度、所要時間情報を提供(社会実験実施)した結果、**実測値の方が遅く到達する(遅れ)傾向**
- 平成30年度は、以下を確認したうえで、予測する所要時間情報の**精度向上**を目標
  - 道路構造・沿道状況等によるバラつきを考慮(:結果、特に影響は見られなかった⇒変更なし)
  - 昼夜の視認性等の違いに留意(:夜間の方が旅行速度が低下⇒係数を乗じて所要時間を予測)
  - 路面状況による旅行速度の変化(:路面凍結の恐れありで旅行速度が低下⇒係数を乗じて所要時間を予測)
  - 所要時間予測テーブルに採用する**代表値**を変更(:25パーセンタイル値)

## 昼夜の視認性

		旅行速度[km/h]	
		昼間	夜間
降雪なし	白河IC～ 白河中央SIC	84.5	80.1
	白河中央SIC～ 矢吹IC	84.8	80.0
	矢吹IC～ 鏡石IC	85.0	80.5
降雪あり	白河IC～ 白河中央SIC	80.2	76.9
	白河中央SIC～ 矢吹IC	81.1	77.8
	矢吹IC～ 鏡石IC	78.9	78.5

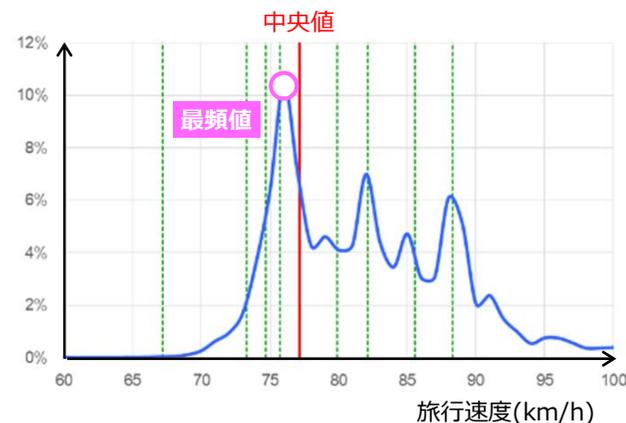
## 路面状況

- 気温,降雪状況により、路面状況について推定し、路面凍結の恐れあり(なし)で旅行速度への影響を確認
- 路面凍結の恐れあり(降雪あり,気温0℃未満)で旅行速度が低下

	旅行速度[km/h]	
	路面凍結なし	路面凍結あり
白河IC～ 白河中央SIC	81.0	76.9
白河中央SIC～ 矢吹IC	81.1	78.2
矢吹IC～ 鏡石IC	81.5	78.7

## 代表値

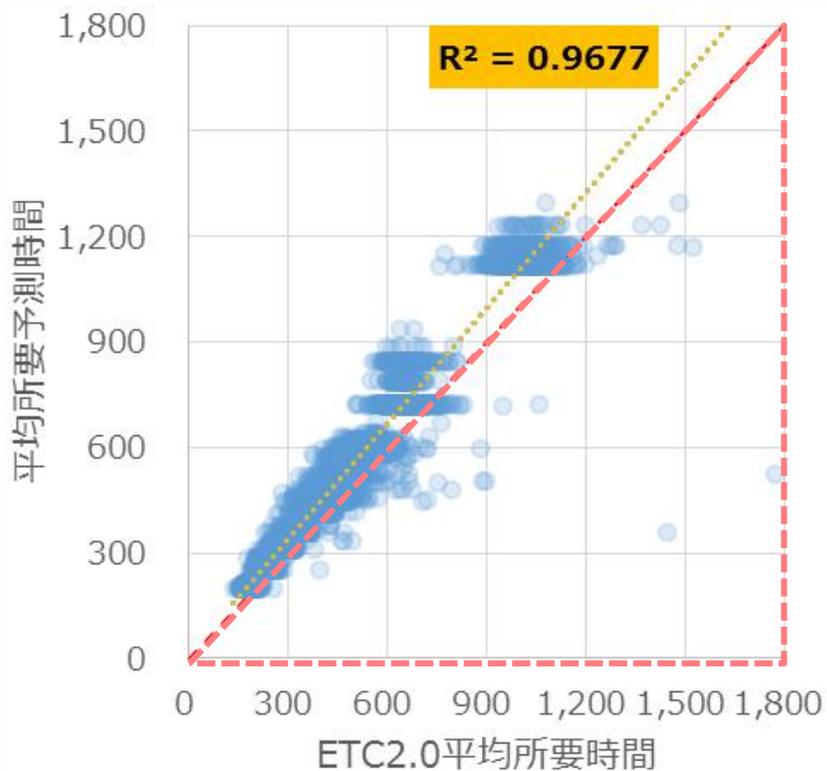
- 各IC別に個々の車両の旅行速度について、頻度分布を整理
- 中央値よりも最頻値の方が旅行速度が低い傾向を示したため、第一四分位(25パーセンタイル値)を採用



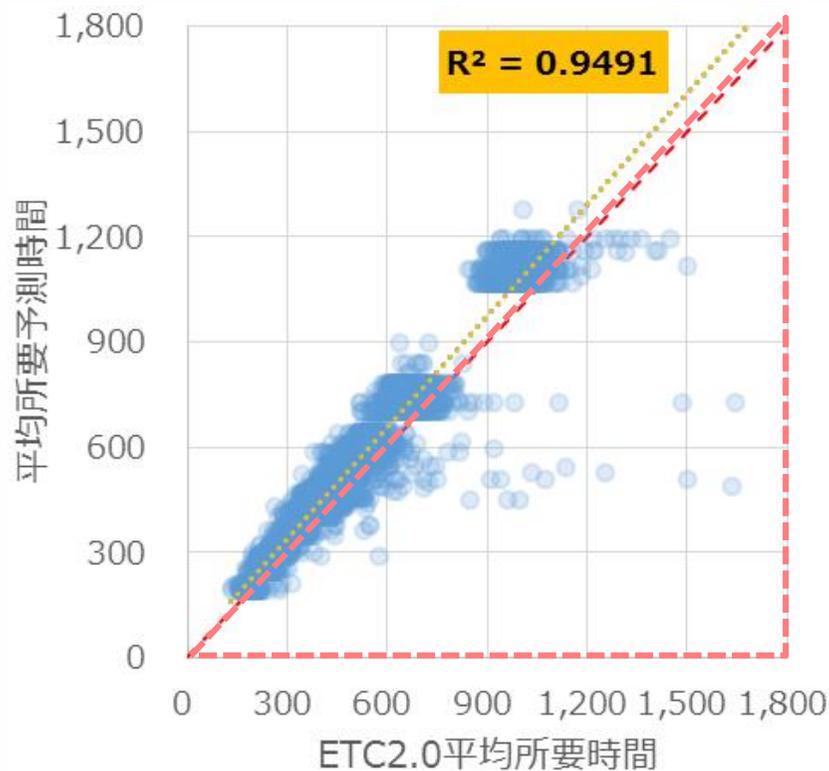
## 【H30年度実施内容】予測精度の検証

- IC区間別に日別・時間帯別の予測所要時間とETC2.0から算出した実際の所要時間(日別・時間帯別の平均値)を整理・評価した。
  - 方向別に両者の相関を見ると、相関係数が上り:**0.984**,下り:**0.974**と非常に相関が高いことを確認
  - いずれの区間でも実走行時間よりも概ね**長め(安全側)**に予測所要時間が提供(今回の情報提供の速度の上限値:80km/h/一方、実際、事業者等は90km/h程度までを許容(:ヒアリング結果))

上り方向(全期間:N=25,123)



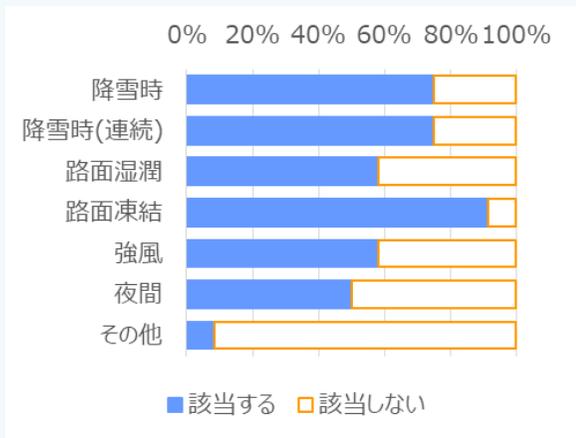
下り方向(全期間:N=25,374)



- 実験への参加協力依頼した企業のドライバーへのアンケート，運行管理者へのヒアリングを実施(計12社)

アンケート

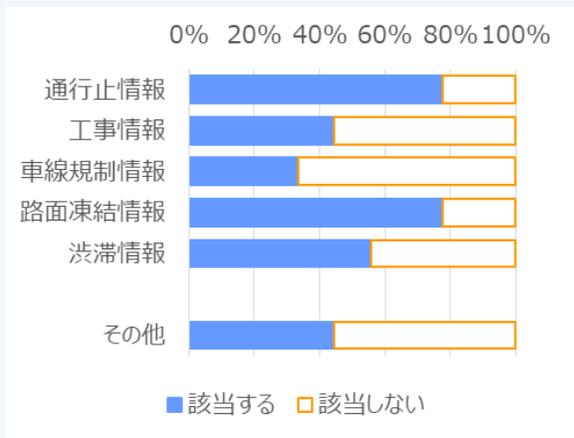
## 慎重な運転を心がける場面



### (その他意見)

- カーブが連続する区間

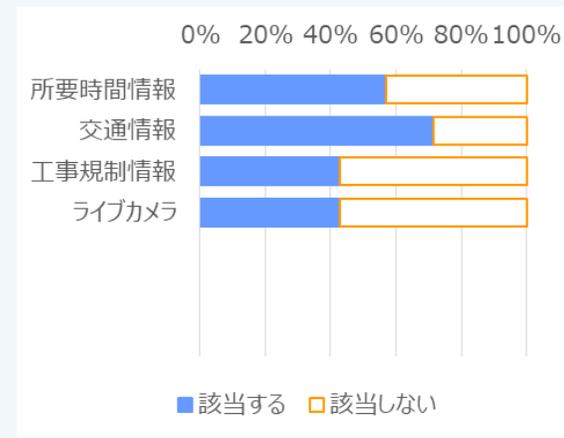
## 付加して欲しい情報



### (その他意見)

- 過去の統計データでなく、リアルタイムデータに基づく所要時間情報
- 天候の情報(降雪あり? なし?)

## 役立った情報



ヒアリング

### (有効性等に関する意見)

- (今年は雪が少なく利用場面が限られたが)大型車を対象としており、ほかでは提供されない情報というのが良い
- シンプルで使いやすい
- 一目で所要時間の目安が分かるのが良い

### (今後の改善に向けた要望等)

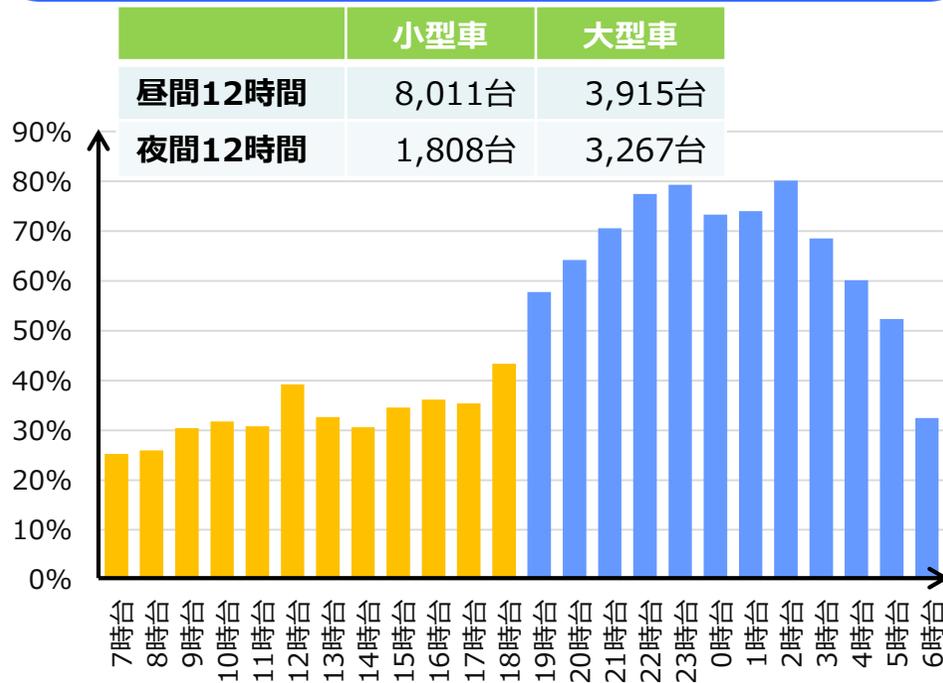
- 東北道全線,他の路線(常磐道等)へ情報提供範囲を拡大して欲しい(出発地・目的地が関東など、遠方のときに所要時間の目安を知りたい)
- (JARTIC等と同じように)同一画面上に色などで規制情報等も提供して欲しい
- 台風・ゲリラ豪雨なども含め、通年で利用できると更に良い
- 昨日の状況(○cm降雪⇒×分遅れ)など、直近の実績(遅れ)の情報も提供されるとより運行管理しやすい

# 【本年度の実施内容】更なる予測精度向上に向けた取り組み ①大型車混入率に着目

- 東北自動車道では、昼夜間で大型車混入率が大きく異なり、時間帯により交通状況が大きく異なる
  - 大型車混入率：(昼間)20～30%／(夜間)50～70%]
- ➔ 最新※の所要時間テーブル(昨年度の冬期分を反映)を作成する際には、**大型車交通量，混入率に留意して整理**

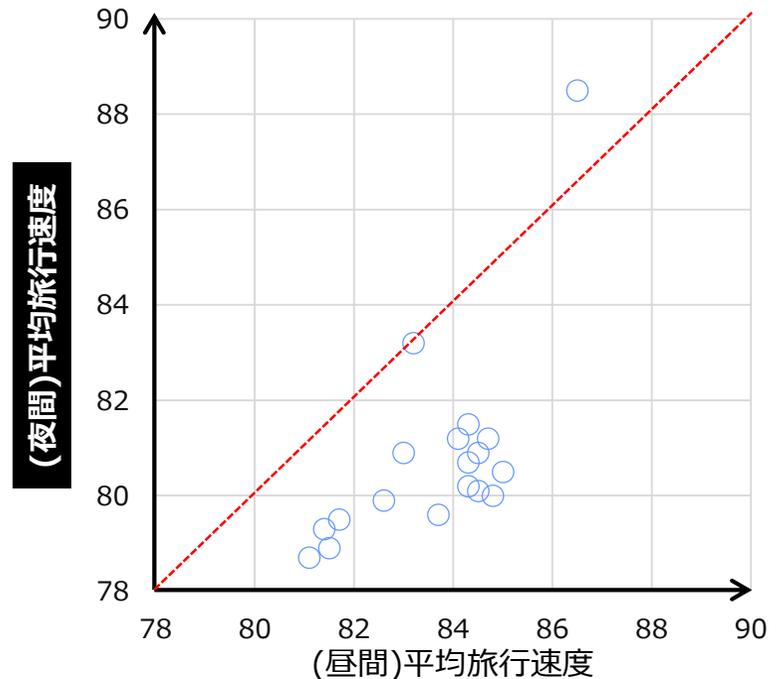
※大型車(GPS発話型車載機)のサンプル数が大幅に増加したことをふまえ、最新(～H31.02)までを対象

## 時間帯別の大型車混入率



H27道路交通調査結果(上り 白石IC⇒国見IC)

## 昼夜間の平均旅行速度の比較



白河IC～仙田宮城IC(上り)各区間の平均旅行速度(ETC2.0データ)

- これまでは1日に4回更新(6時/10時/16時/20時)される24時間先までの降雪予測情報を活用
- 一方、時間降雪量, 連続降雪量等の気象の実績値は活用できていない
- ➔ 「気象データ高度利用ポータルサイト」より得られる最新の気象データを活用し、**3時間降雪量(実績)**を用いた所要時間の予測手法を検討・検証

### 気象実績との乖離(課題と対応)

(予測値(1日4回更新[6時/10時/16時/20時]))

10時間空いており、  
予測精度が低下する恐れ



物流は早朝も移動が多い(昨年度ヒアリング結果)

### 気象(降雪)状況に乖離

(実績値(毎正時[1時間遅れ]))

4時(検索)



降雪量の予測値と実績値に差異  
⇒ 旅行速度(所要時間)への影響を分析

### (参考)気象データ高度利用ポータルサイト

本サイトでは、様々な産業界の新規開発時などに積極的に活用するなど、幅広い用途で手軽に利用できるよう、有効と考えられる気象情報のコンテンツを集約・掲載

### (収集可能な主なデータ)

- 1時間降水量
- 3時間降水量
- :
- 72時間降水量
- :
- 現在の積雪
- 最深積雪
- **3時間降雪量**
- 6時間降雪量
- :

※1時間ごとの更新  
(毎時00分の観測データを  
50分過ぎに更新)

など

- 過年度の時間降雪量の予測値・実測値を活用し、旅行時間(予測値(情報提供)と実績値(ETC2.0の生データ))の差異を改めて比較・検証
- データ同化手法を検討し、**過去のデータより有効性を検証**(ETC2.0データのリアルタイム収集・活用が困難なため、過去データにて検証 ⇒ 情報提供の実装は不可)
- また、データ同化による所要時間の予測情報を提供するうえでの留意点についても整理([ETC2.0データ]過去の統計データ/【気象】:直前までの実績 ⇒ データを活用する時点が異なる)

検証  
過去  
データ

**予測情報** : 所要時間予測テーブル[過去の統計]×気象状況[予測](降雪・時間帯・路面状況等)

**実績情報** : 各IC間の通過時間(所要時間)[ETC2.0]+気象実績データ[気象庁観測所](時間降雪量)

将来

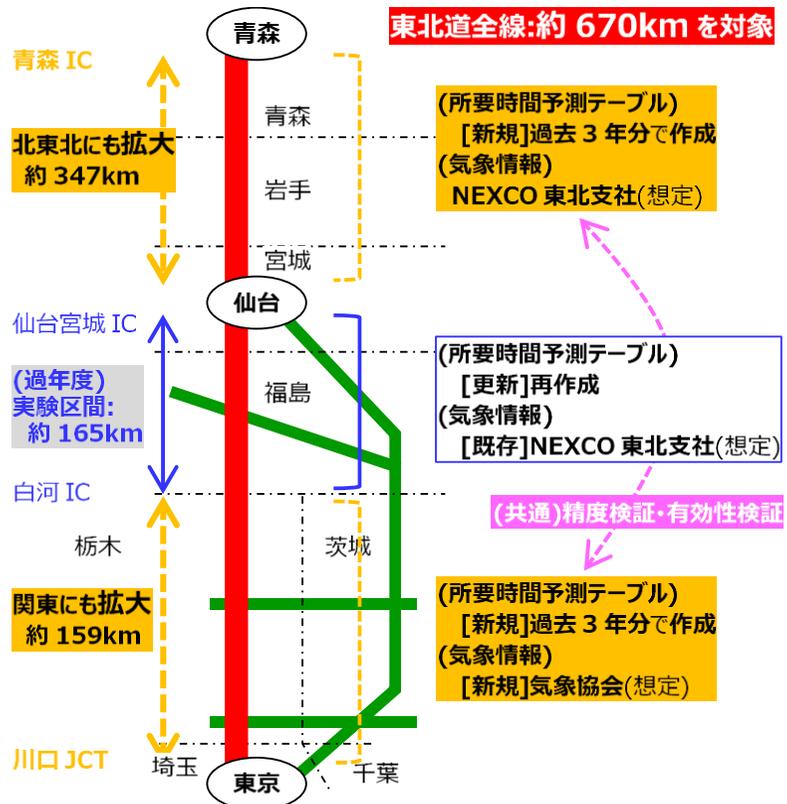
予測モデルに適用し、リアルタイムに活用  
⇒ 今後の予測値の傾向を想定・把握

※当面は、ETC2.0プローブデータのリアルタイム収集・活用が困難なため、有効性検証を実施

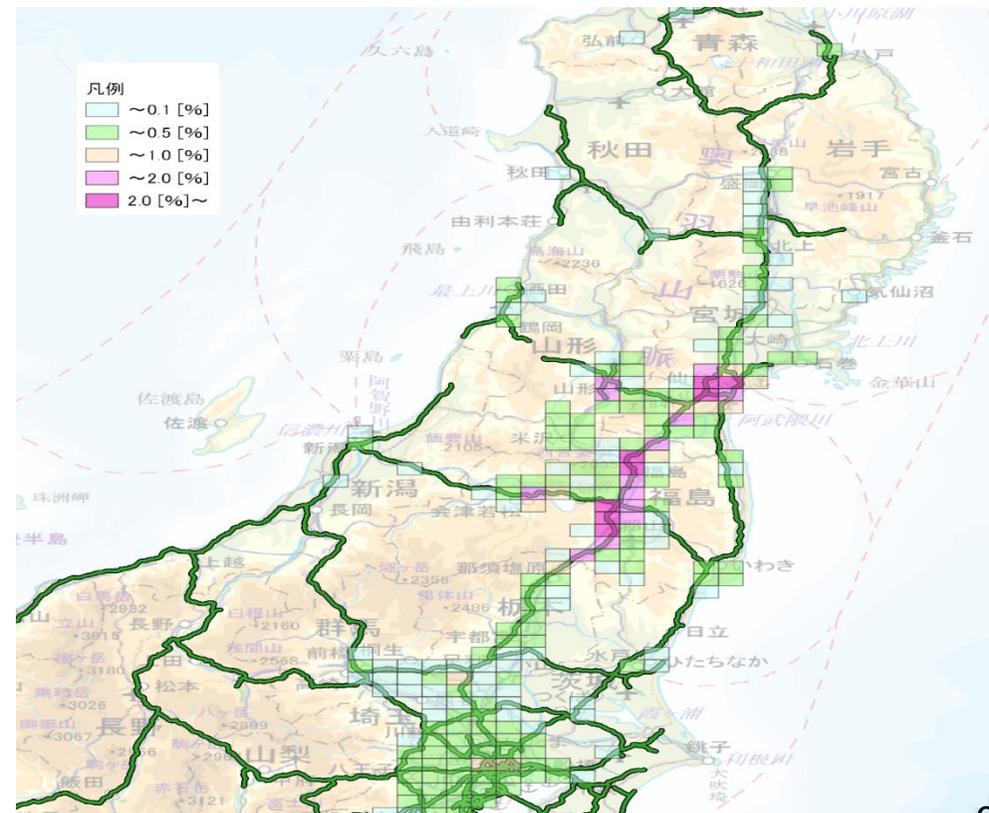
# 【本年度の実施事項】社会実験ニーズへの対応 ① 東北道全線へ拡大

- 昨年までの社会実験では、東北道の一部区間(白川IC～仙台宮城IC)が対象
- 降雪の少ない関東等の遠方から東北地方へ向かう事業者等の方が情報提供に対するニーズが高い(昨年度の事業者ヒアリング結果)
  - ➔ 東北道の利用状況(OD分析結果)や改善要望に応え、**情報提供対象区間を東北道全線に拡大**

## 東北道全線への拡大(イメージ)



## (参考)東北道利用者のOD分析結果【再掲】



- 情報提供にあたっては、近年多発しているゲリラ豪雨、台風など、大雨等による通行障害発生も含め、**通年で利用可能なシステム**が求められている

→ 気象庁が提供している市区町村別の24時間先までの**気象警報・注意報の予測情報(警報級の可能性)**もあわせて提供

→ 東北道上において、「通行止」情報がある場合、検索結果の**上部**に「ドラとら」への外部接続リンク※を設定

※通常は下部に配置

大型車向け 所要時間検索システム  
社会実験実施中  
このサイトは、東北自動車道(川口JCT～青森IC)において、気象条件に応じた移動時間の目安をご案内するものです。  
令和元年12月1日(日)～令和2年2月29日(土)までご利用頂けます。  
※本サイトで提供している所要時間は、大型車より得られた過去のデータをもとに計算しています。

リアルタイム交通情報 (通行止め情報あり)  
工事規制

1時間前  
郡山IC 13時10分出発 安代IC 15時40分到着  
所要時間 2時間31分

検索結果  
郡山IC 14時10分出発 安代IC 16時41分到着  
所要時間 2時間32分

1時間後  
郡山IC 15時10分出発 安代IC 17時41分到着  
所要時間 2時間32分

検索画面へ戻る 1時間後

ドラとらへリンク

全国の高速道路交通情報サイト  
ドラとら ドライブラストドライブ  
お知らせ メニュー

現在地から検索 地域から検索 道路名から検索

戻る 東北自動車道 更新

上り

川口JCT

渋滞 0.8km

地図で見る

- 検索結果は、検索時刻に加え、出発時刻が1時間前と後の場合の所用時間を表示し、検索時刻の所用時間より短い場合は赤字でお知らせします。
- IC間の所要時間は全て分単位に繰り上げて表示しています。
- ライブカメラをご覧になる方はカメラアイコンをクリックしてください。(外部リンク)

14:10 出 郡山IC 1.0Km 大雨 5分(0分遅れ)

14:14 本宮IC 1.0Km 大雨 5分(0分遅れ)

14:18 二本松IC 1.0Km 大雨 5分(0分遅れ)

14:22 福島松川IC 1.0Km 大雨 5分(0分遅れ)

14:26 福島西IC 1.0Km 大雨 5分(0分遅れ)

気象庁HPへリンク

宮崎市		今後の推移(■警報級 ■注意報級)									
		3日					4日				
警報・注意報等の種別	1時間最大雨量(ミリ)	15-18	18-21	21-24	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	
大雨 (浸水害)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(土砂災害)											
洪水 (洪水害)											