
鳥取県東部における人流データ・シミュレーション技術等を活用した 旅客流動分析及び広域交通マネジメント手法の検討

株式会社GEOTRA

事業概要

鳥取県東部地域の課題

- 市街地や大型商業施設で慢性的な**交通渋滞**が発生
- 交通需要を評価・予測する為の**基礎データが乏しい**

事業概要・目的

- ビックデータやシミュレーション技術**を用いた**渋滞要因の分析評価**や、観光地開発や道路整備による**交通流の変化を予測**する手法を開発
- 交通基礎データに乏しい地方部における**汎用的な広域交通マネジメント手法**を検討

実証内容

①非集計トリップデータの作成

GPS位置情報及び複数のデータ加工技術を用いて鳥取県全域の非集計(マイクロ)トリップデータを作成し、また地図データ等を統合することでトリップに加え経路が分析可能なデータを作成

②トラカンデータ等による精度検証

作成したトリップデータ等を、国交省及び県警察本部が保有するトラフィックカウンターデータと突合し、精度検証及び精度改善を実施

⑤汎用的な広域交通マネジメント手法の検討

交通基礎データに乏しい地方部における、ビックデータを活用した汎用的な広域交通マネジメント手法を検討

③シミュレーション分析

交通シミュレーションモデルを用いて、観光地の開発や高規格道路の整備による交通流の変化を予測

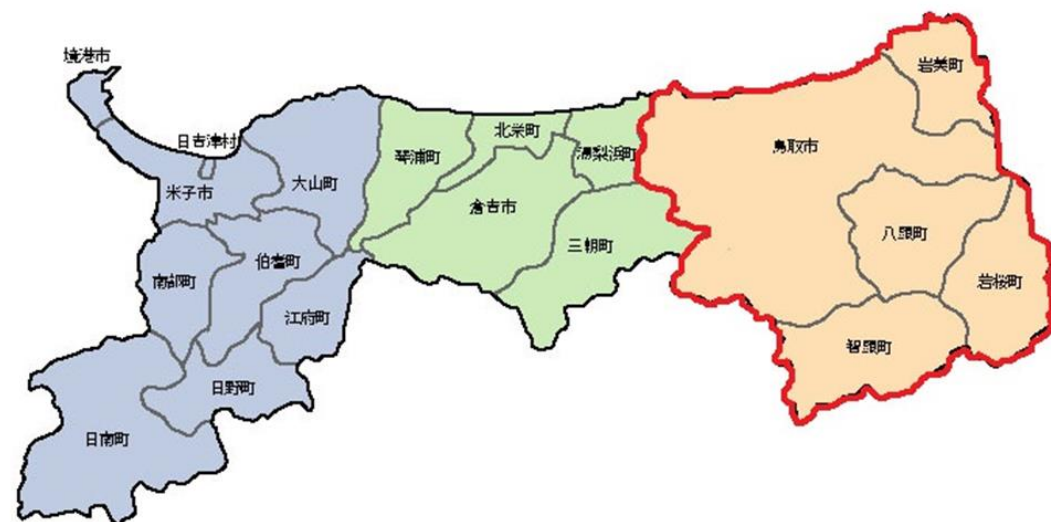
④渋滞要因の評価・施策の検討

作成したデータ及びシミュレーション結果を用いて渋滞要因の分析評価及び有効な渋滞策を立案

対象地域

鳥取県東部地域

…鳥取市、岩美郡、八頭郡（若桜町、智頭町、八頭町）



※ 鳥取県とGEOTRAは、本事業に先立ち2022年9月から先行業務に着手し、鳥取県東部地域におけるGPS位置情報データ（au GPS ビッグデータ）を用いた交通流再現データの構築と精度確認を実施した。

解決を目指す課題の概要

慢性的な交通渋滞等の課題及び、交通需要を評価する為の基礎データ不足の課題に取り組む。

課題	検討の方向性
大型連休期間中の交通渋滞や市街地	
① 周辺で発生する慢性的な交通渋滞等の課題	- au GPSビッグデータを取得し、GEOTRAが保有する複数のデータ加工技術及び経路分析システムを用いることにより、広域の交通流を再現する。 - これらのデータ及びシステムを活用して渋滞要因を分析評価すると共に、GEOTRAが保有するシミュレーション技術を用いて観光地の開発や高規格道路の整備による交通流の変化を予測し、効果的な渋滞対策を立案する。
交通需要を評価・予測する為の基礎	
② データが乏しいという地方部固有の課題	- 交通課題解決に向けた分析結果、シミュレーション結果やそのプロセス等を体系化し、交通需要予測に活用可能な基礎データに乏しい地方部における、ビッグデータを活用した汎用的な広域交通マネジメント手法の構築について検討する。



図 鳥取県東部地域の渋滞状況：令和4年度第1回鳥取県道路交通渋滞対策部会資料より引用

実証実験の取組内容

使用した位置情報データ

- KDDIが保有する携帯電話から得られる、au GPSビッグデータを取得し、GEOTRA が保有するデータ加工技術により加工した、ビッグデータ（GEOTRA Activity Data）を利用した。
- <au GPS ビッグデータ>
- 数分に一度のサンプリングによる高精度・高粒度な人流データで、性別、年代、居住地等の属性情報が付与されており、多角的かつ網羅的な分析が可能である。
 - さらに、利用許諾を元にデータを収集した上で個人を特定出来ない様に秘匿化処理及び統計処理を実施しており、個人情報保護し分析を行うことが可能である。

データ取得期間	2019年、2022年の5月GW期間中とGW期間外、計4期間分 (内、2022年5月GW期間中のデータは先行業務にて取得)		
		GW 期間中	GW 期間外
	2019 年	4月27日～5月6日	5月7日～5月31日
	2022 年	4月29日～5月8日	5月9日～5月31日

期間選定理由	新型コロナウイルスによる影響及び大型連休による影響と、平常時の交通流比較・分析を可能とするため
--------	---

KDDIにてお客様同意～データ利活用の仕組みを通して提供されるau GPSビッグデータを活用



図 au GPSビッグデータ（GEOTRAへ提供されるまでの流れ）

GPSによる位置情報ビッグデータは、取得ログ総数が1時間当たり数千万回の大量データで基地局による位置情報ビッグデータと同規模。データ取得頻度が短く、移動経路が取得可能

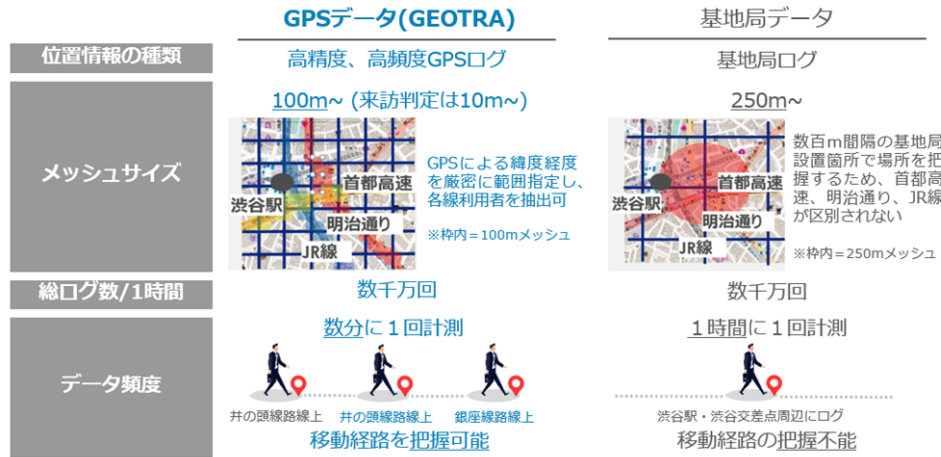


図 GPSデータと基地局データとの違い

実証実験の取組内容

使用した位置情報データ

<GEOTRA Activity Data>

- au GPS ビッグデータを元に、**GEOTRA が保有するデータ加工技術**を用いて、データの加工を行う。
- 具体的には、Simulated Annealing 手法を始めとした複数の加工技術等により、**鳥取県全域の非集計（マイクロ）のトリップデータ**を作成する。
- さらに、交通シミュレーション技術及び経路分析技術を用いて、地図データや道路ネットワークデータ等を統合し、経路情報（通過道路リンク等）を補完、トリップに加えて経路分析が可能なデータを作成する。
- 同データを用いることで、**一人一人のトリップデータを用いた鳥取県全域の OD 分析や経路分析、またそれらに性別・年代等の属性情報や移動目的（通勤、帰宅、買い物・・・等）、移動手段（車・鉄道・徒歩・・・等）に関する情報を組み合わせた多角的な交通流分析が可能**となる。

- au GPSビッグデータやその他データを統合し、多角的な分析が可能な非集計トリップデータを作成します。
- また、同データとシミュレーション技術を用いたシミュレーション分析を実施します。

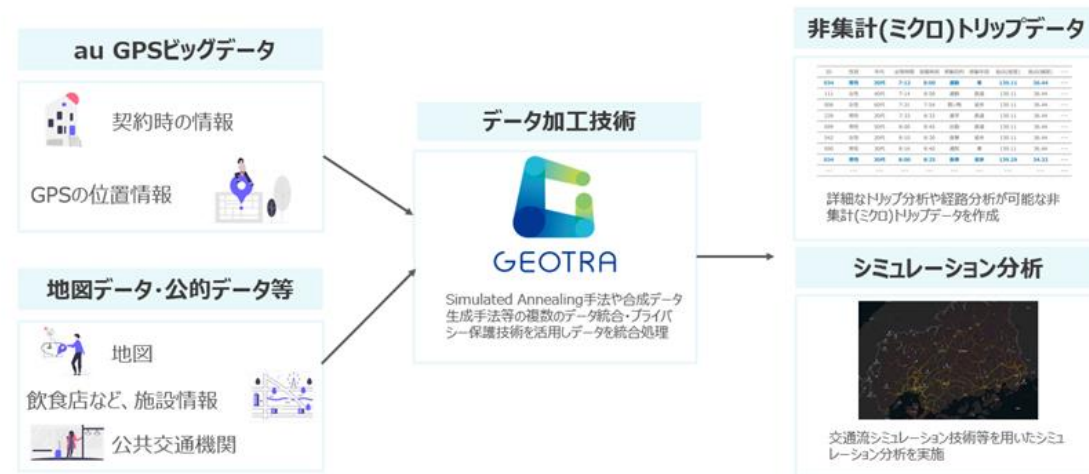


図 au GPSビッグデータ加工プロセス

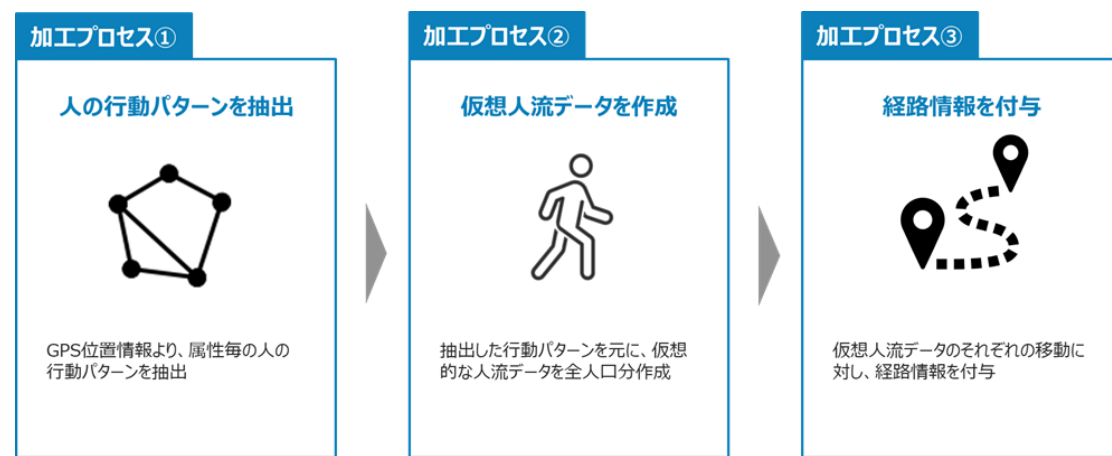


図 au GPSビッグデータ加工プロセスの詳細

実証実験の取組内容

使用した位置情報データ（GEOTRA Activity Dataのデータフォーマット）

項目	値・属性等
性別	男性/女性
年代	20代/30代/40代/50代/60代以上（※10代以下はデータ無し）
居住地	居住地の緯度経度
勤務地	勤務地の緯度経度
移動目的	帰宅/通勤/食事/買い物/アウトドア/食品・日用品購入/通院/エンターテインメント/その他
移動手段	車/鉄道/徒歩/自転車・その他
移動時間	単位：分（移動に要した時間を算出）
移動距離	単位：km（移動に要した距離を算出）
滞在時間	単位：分（滞在先での滞在時間を算出）
出発時刻	0:00-24:00
到着時刻	0:00-24:00
出発地点	出発地点の緯度経度
到着地点	到着地点の緯度経度
移動経路	OD間の経路情報（利用した道路、路線等）に関する情報

移動目的が分かる

回遊・滞留が分かる

OD・経路がわかる

実証実験の取組内容

実証実験の内容

1

非集計トリップデータの作成

- 鳥取県とGEOTRAは本事業に先立ち2022年9月から先行業務に着手し、鳥取県東部地域におけるau GPSビッグデータ（1か月分）を用いた交通流再現データの構築と精度確認を実施している。
- 本事業では、より精緻な精度検証・改善を実施すると共に、1か月分のデータからでは困難な季節性やコロナ前後等の比較分析（3か月分追加）も実施する。

2

トラカンデータ等を用いた、交通流再現データの精度検証

- 作成した交通流再現データを、国土交通省及び鳥取県警察本部が保有するトラフィックカウンターデータ、民間企業が提供するプローブデータと突合し、データの精度検証及び改善を実施し、データの有効性を確認する。

3

渋滞要因の評価・施策の検討

- 交通流再現データをもとに渋滞要因等を分析評価するとともに、観光地の開発や高規格道路の整備による交通流の変化を予測し、効果的な渋滞対策を立案する。

4

シミュレーション分析

- 高規格道路の整備や通行止め等による交通流の変化をシミュレーション技術によって予測する。

5

汎用的な広域交通マネジメント手法の検討

- 交通流に関する基礎データに乏しい地方部における、ビッグデータを活用した汎用的な広域交通マネジメント手法を検討する。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

交通流再現データ精度の検証と改善

<トラフィックカウンターデータを用いた精度検証>

- GEOTRA Activity Dataを、国土交通省及び県警察本部が保有するトラフィックカウンターデータ等を用いて精度検証を行う。
- トラフィックカウンターデータは、主要道路の特定地点（リンク）の車両の通行量を計測したデータであり、鳥取県東部地域に約500地点設置されている。
このうち主要道路のデータを抽出して、GEOTRA Activity Dataにおける車両の道路通行量と比較することで精度検証を実施し、精度が不十分である箇所については原因調査を行い、改善を実施する。

<精度検証にあたり用いた統計手法>

- 単一的な指標ではなく多面的にデータの類似度を測定する観点から、以下の複数の統計手法を用いた精度検証を実施する。

統計手法	
スピアマンの順位相関係数	2つのデータの大小関係の一致度合いを検証
ウィルコクソンの符号順位和検定	2つのデータの中央値の差の一致度合いを検証
平均絶対誤差	2つのデータ間の絶対誤差の平均を検証
平均相対誤差	2つのデータ間の相対誤差の平均を検証

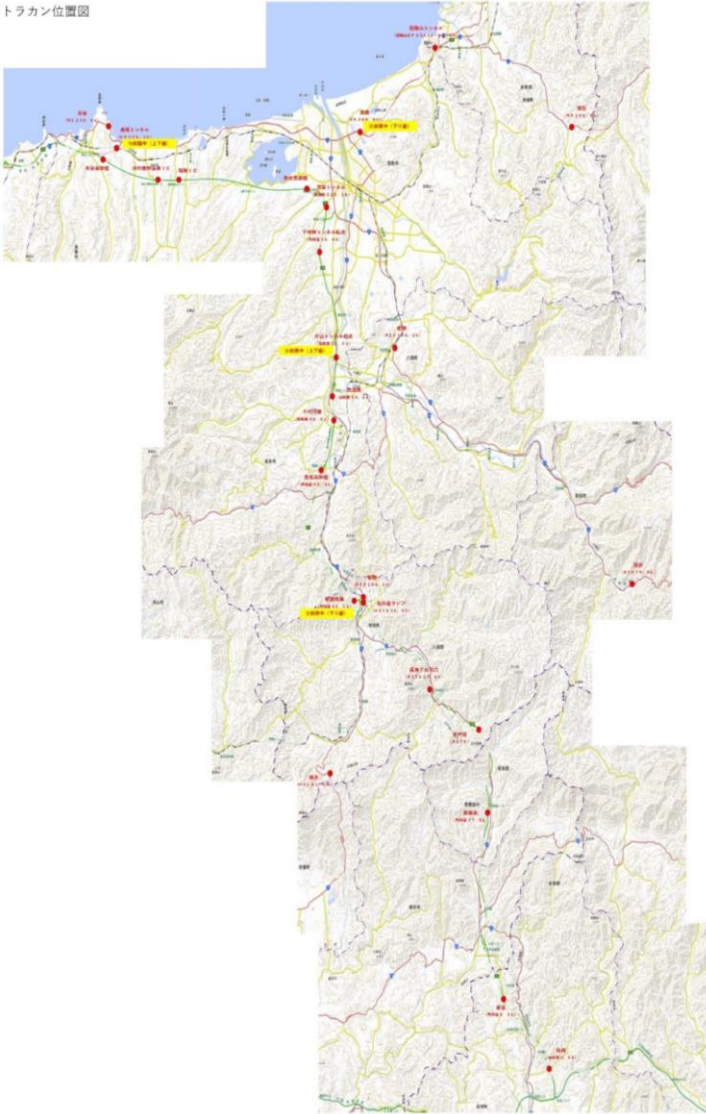


図 国土交通省トラフィックカウンターデータ取得地点（赤丸地点）

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

交通流再現データ精度の検証と改善



図 地点毎の精度検証のイメージ図

(KKS : 国交省トラフィックカウンターデータ、GAD : GEOTRA Activity Dataを指す)

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

交通流再現データ精度の検証と改善

＜プローブデータを用いた精度検証＞

- 渋滞発生箇所の一致度に関する検証を実施する為、プローブデータを取得する。
- 本事業では、住友電気システムソリューションが提供するトラフィックカウンターデータを利用し、同データは本田技研工業株式会社のHondaフローティングカーデータ（プローブデータ）を統計処理したものである。同データをもとに、旅行時間速度図を作成し、渋滞発生箇所の特定を行う。
- 特定の地点の通行量のみならず旅行速度などが把握可能な同データを利用し、GEOTRA Activity Dataから抽出した渋滞箇所が鳥取県の主要渋滞地点と整合するかについても確認する。

	今回使用したデータ	データA	データB	データC
提供元	住友電気システムソリューション	A社	B社	C社
データソース	Hondaフローティングカーデータ	A	B	C
データ数	約370万台（2021年7月時点）	不明	約12万台	不明
車種判別	自家用車みのデータ （車体の大きさでの区別ができるかは記載なし）	自家用車＋バンなどのビジネスカーも含まれるが、データ上で判別が可能かは不明	商用車のみ	普通車と大型車の区別が可能
データ期間	2010年～	2021年～	不明	利用開始日の3年前～
リンク交通量の集計	○	○	○	×
特徴	・GPSや受信状況に依存しない ・有料道路と一般道の識別が可能	・季節、時間帯、曜日ごとに道路統計を提供 ・3か月ごとに更新されるデータ ・平日・休日と午前・午後・夜間・深夜の選択が可能	・年・月の選択可 ・トリップ判定のためにエンジンON/OFF、滞在時間の指定も可能	・鮮度の高いプローブデータ（過去3年間分 直近1時間前までのデータ） ・分析条件を自由に指定可能（エリアや道路、曜日や時間帯の指定） ・Web分析ツールとしての提供（データのダウンロード可能）

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

渋滞要因の評価・施策の検討

- GEOTRA Activity Dataを用いて、渋滞要因に関する分析を行う。
具体的には、渋滞が発生している道路リンクを通過するトリップについて、OD分析や、性別年代等の属性分析、利用者の居住地、勤務地に関する分析、前後の立ち寄りスポット等の回遊分析、移動時間、移動距離等の移動情報に関する多角的かつ網羅的な分析を通して、渋滞要因の特定や深堀を行う。

シミュレーション分析

- GEOTRA Activity Data及び交通シミュレーションモデルを用いて、高規格道路の整備や通行止め等による交通量の変化に関して予測分析を行う。具体的には、新規整備や通行止めを想定した道路ネットワークを作成し交通シミュレーションを行う事で、道路ネットワークの変化による交通流の変化を分析する。

汎用的な広域交通マネジメント手法の検討

- 分析結果やシミュレーション結果、そのプロセス等を体系化し、交通需要予測に活用可能な基礎データに乏しい地方部における、ビッグデータを活用した汎用的な広域交通マネジメント手法の構築について検討を行う。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（交通流再現データ）



図 鳥取県全域の交通流再現データ、鳥取県全体

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果 (交通流再現データ)

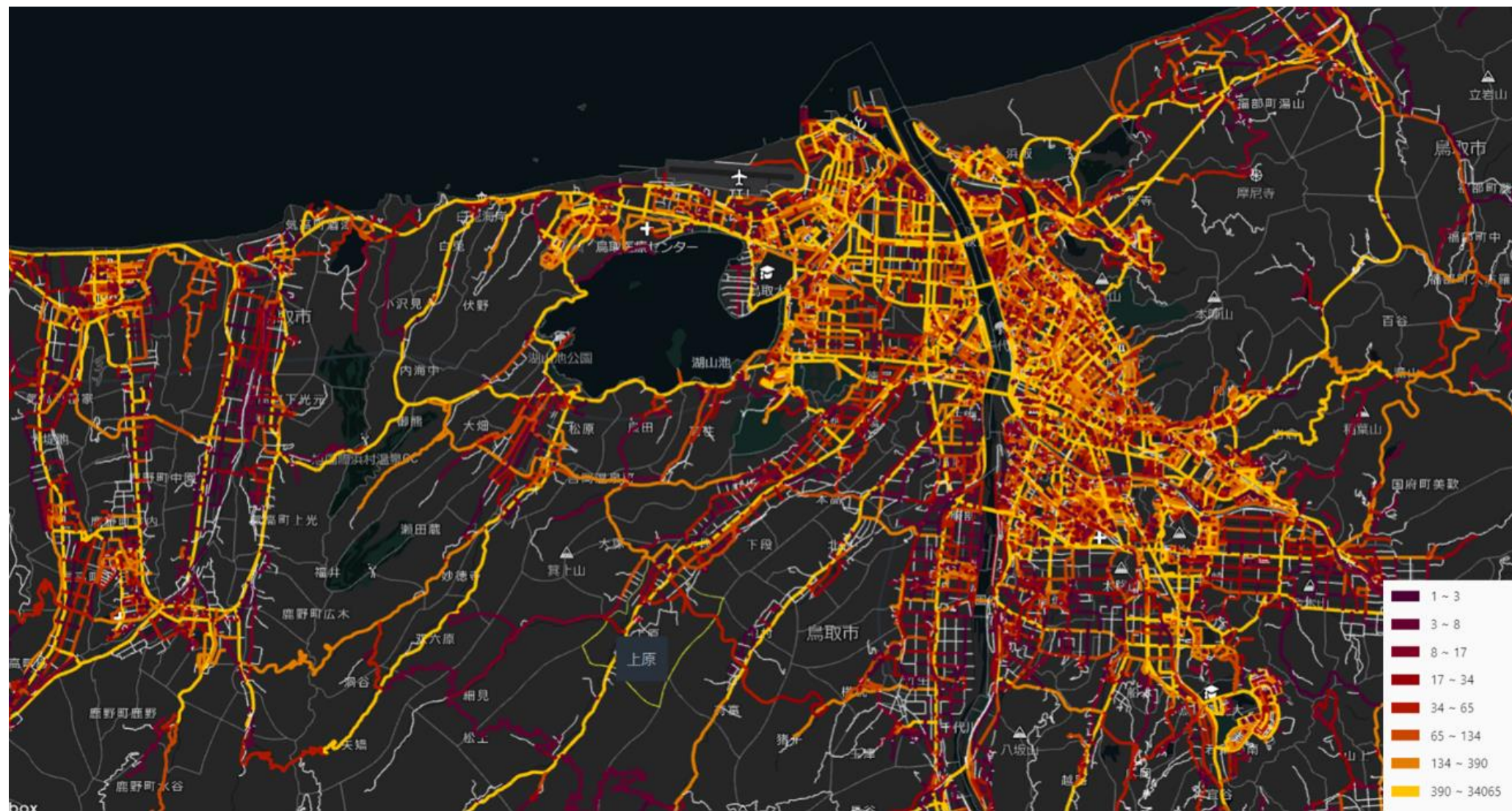


図 鳥取県全域の交通流再現データ、鳥取市周辺

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（初回精度検証結果と改善施策）

- 初回のデータ作成時には、相関係数は一定の値を記録したものの、以下の通り交通量(トラフィックカウンター設置地点の断面交通量の総和)の絶対値比較において、国交省トラカンデータと比較し、GEOTRA Activity Dataのデータ数が少ない結果となった。

22年GW期間	GEOTRA Activity Data	国交省トラフィックカウンターデータ
総交通量	88,852	403,301

- 上記の結果を踏まえ、大きく以下の2つの精度改善施策を実施した。

1

域外との流入・流出の考慮

- 鳥取県外から県内への流入、県内から県外への流出するトリップデータを作成する。

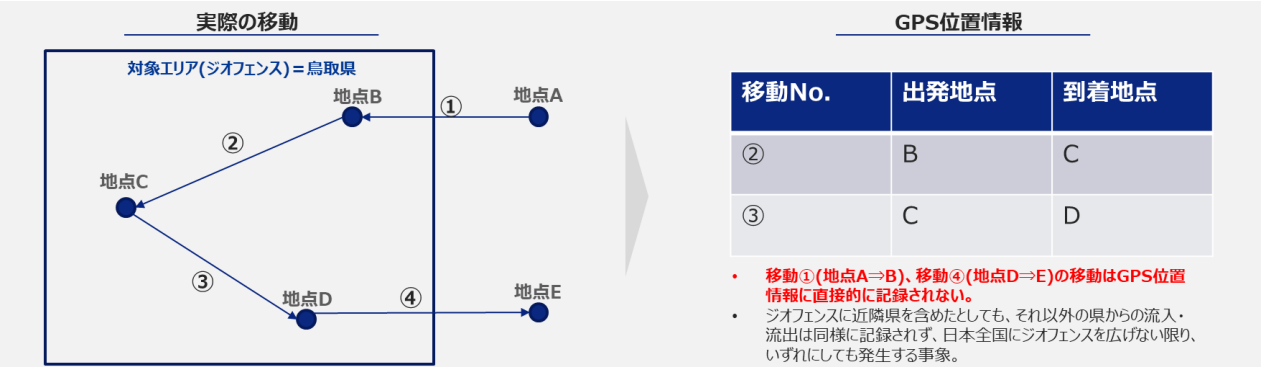


図 域外・域内からの流動の欠損

2

道路データの修正

- Open Street Map(OSM)データ上の、各道路リンクの属性値（制限速度、車線数等）を実態に即して修正する。

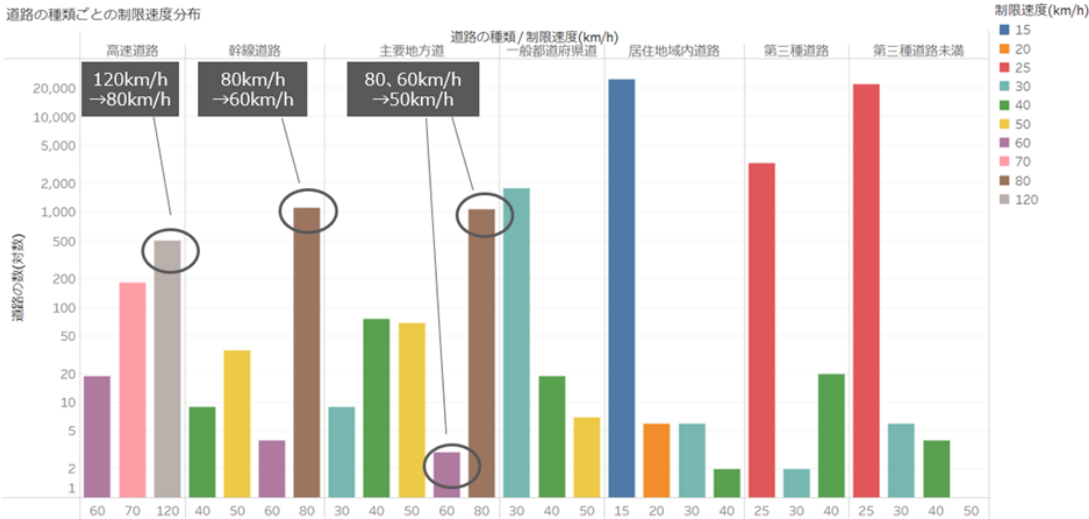


図 各道路の制限速度のマッピング

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（改善後、精度検証結果）

＜各精度改善策適用後の精度指標（24時間交通量・上り下り合計）＞

- 域外流入・流出の考慮及びOSMの属性値の修正を順次実施した結果、下図の通りの精度が得られた。
- 域外からの流入・流出を考慮する事で、①と比較して相関係数が大幅に改善し、更に③OSMの値の調整を適用することで、②と比べて相関係数は維持したまま、ウィルコクソンの符号順位和検定の値が改善し、平均相対誤差の値も改善した。

	①初回作成データ	②域外からの流入・流出を考慮	③域外からの流入・流出を考慮＋ Open Street Mapの値を調整
スピアマンの順位相関係数	0.75 (※初回作成データについてはピアソンの相関係数を計算)	0.90	0.89
ウィルコクソンの符号順位和検定	-	p値=0.097	p値=0.17
平均絶対誤差	-	2,711	5,875
平均相対誤差	-	43%	37%

図 各精度改善策適用後の精度指標（24時間交通量・上り下り合計）

※ スピアマンの順位相関係数は、交通工学の観点から0.8を超える場合、実務において有用、
ウィルコクソンの符号順位和検定は、p値が0.01を上回る場合、比較対象の2つのデータの間に差異は無いと判断される。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（改善後、精度検証結果）

＜上り・下り別、時間帯別に分割した場合の精度指標＞

- 上り下り線の交通量を分けて精度検証した場合、時間帯（1時間毎）交通量毎に分割した精度検証した場合、またそれらの組み合わせに関する精度指標の差異を下図に示す。
- 上り・下り別、時間帯別に分割した場合の精度は、相関係数はいずれの場合も0.8以上を記録しており一定の精度が維持されている。

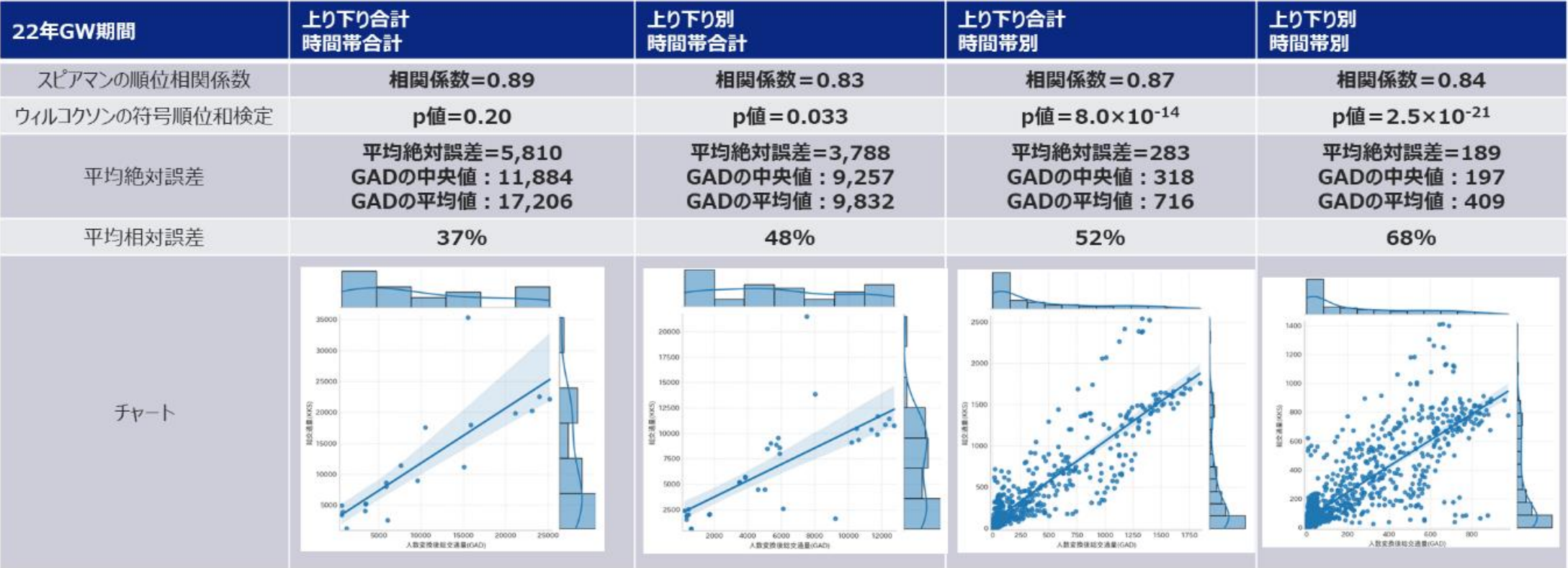


図 2022年GW期間/上り下り・時間帯等で分割した場合の精度指標

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（22年GW期間以外の3期間の精度検証結果）

＜22年GW期間以外の3期間の精度指標＞

- データ精度の改善は、2022年GW期間中のデータの検証結果を元に改善策の検討及び実装を行ったが、改善後のモデルを用いて2022年GW期間外、2019年GW期間中・外のデータを作成し精度検証を実施したところ、2022年GW期間中と概ね同等の精度が確認されており、特定の期間のデータに最適化されすぎる事なく、データ取得期間に関わらず、汎用性の高いデータ生成モデルを作成することが出来た。

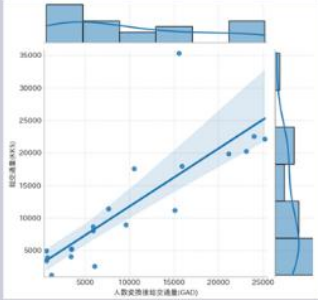
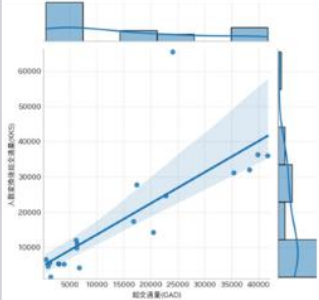
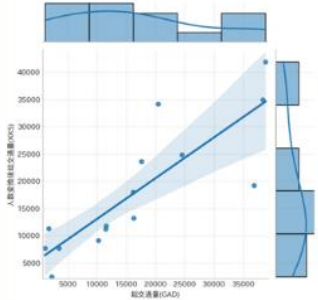
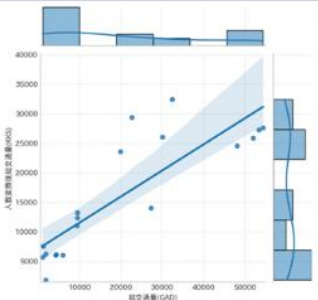
	2022年GW期間	2022年GW期間外	2019年GW期間	2019年GW期間外
スピアマンの順位相関係数	0.89	0.84	0.93	0.88
ウィルコクソンの 符号順位和検定	p値=0.20	p値=0.25	P値=0.21	P値=1.0
平均絶対誤差	5,810	5,865	4,747	8,292
平均相対誤差	37%	39%	31%	47%
チャート				

図 各データ期間の精度指標（24時間交通量・上り下り合計）

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（各データ期間の精度検証結果）

＜各データ期間の精度指標＞

19年GW期間	上り下り合計 時間帯合計	上り下り別 時間帯合計	上り下り合計 時間帯別	上り下り別 時間帯別	19年GW期間外	上り下り合計 時間帯合計	上り下り別 時間帯合計	上り下り合計 時間帯別	上り下り別 時間帯別
スピアマンの順位相関係数	相関係数=0.93	相関係数=0.87	相関係数=0.87	相関係数=0.89	スピアマンの順位相関係数	相関係数=0.88	相関係数=0.77	相関係数=0.86	相関係数=0.84
ウィルコクソンの符号順位和検定	p値=0.21	p値=0.030	p値=1.7×10 ⁻⁵	p値=1.5×10 ⁻¹⁷	ウィルコクソンの符号順位和検定	p値=1.0	p値=0.47	p値=0.17	p値=0.024
平均絶対誤差	平均絶対誤差=4,747 GADの中央値：16,172 GADの平均値：16,739	平均絶対誤差=2,558 GADの中央値：9,948 GADの平均値：9,426	平均絶対誤差=299 GADの中央値：309 GADの平均値：697	平均絶対誤差=177 GADの中央値：156 GADの平均値：392	平均絶対誤差	平均絶対誤差=8,292 GADの中央値：9,533 GADの平均値：20,490	平均絶対誤差=5,090 GADの中央値：9,938 GADの平均値：11,450	平均絶対誤差=374 GADの中央値：356 GADの平均値：853	平均絶対誤差=226 GADの中央値：205 GADの平均値：478
平均相対誤差	31%	30%	51%	54%	平均相対誤差	47%	51%	72%	79%
チャート					チャート				
22年GW期間	上り下り合計 時間帯合計	上り下り別 時間帯合計	上り下り合計 時間帯別	上り下り別 時間帯別	22年GW期間外	上り下り合計 時間帯合計	上り下り別 時間帯合計	上り下り合計 時間帯別	上り下り別 時間帯別
スピアマンの順位相関係数	相関係数=0.89	相関係数=0.83	相関係数=0.87	相関係数=0.84	スピアマンの順位相関係数	相関係数=0.84	相関係数=0.83	相関係数=0.86	相関係数=0.84
ウィルコクソンの符号順位和検定	p値=0.20	p値=0.033	p値=8.0×10 ⁻¹⁴	p値=2.5×10 ⁻²¹	ウィルコクソンの符号順位和検定	p値=0.25	p値=0.060	p値=2.7×10 ⁻¹⁶	p値=2.6×10 ⁻²⁶
平均絶対誤差	平均絶対誤差=5,810 GADの中央値：11,884 GADの平均値：17,206	平均絶対誤差=3,788 GADの中央値：9,257 GADの平均値：9,832	平均絶対誤差=283 GADの中央値：318 GADの平均値：716	平均絶対誤差=189 GADの中央値：197 GADの平均値：409	平均絶対誤差	平均絶対誤差=5,865 GADの中央値：6,556 GADの平均値：14,810	平均絶対誤差=3,760 GADの中央値：7,674 GADの平均値：8,463	平均絶対誤差=281 GADの中央値：187 GADの平均値：617	平均絶対誤差=174 GADの中央値：129 GADの平均値：348
平均相対誤差	37%	48%	52%	68%	平均相対誤差	39%	60%	57%	95%
チャート					チャート				

図 各データ期間/上り下り・時間帯等で分割した場合の精度指標

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（改善後、精度検証結果）

- 改善後の総交通量についても、以下の通り、大幅に改善された。

22年GW期間	GEOTRA Activity Data	国交省トラフィックカウンターデータ
初回 総交通量	88,852	403,301
改善後 総交通量	344,136	403,301

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証プロセスの概要及びから見えてきた人流ビッグデータを取り扱う上での留意点

- 一般的に、人流ビッグデータの取得に当たり、境界線（ジオフェンス）を設けることが通常であり、データを利活用する上では、ジオフェンスを設ける事によるデータの欠損等には留意する必要がある。また、ジオフェンス内外を結ぶ多数の経路が存在する場合、その経路選択に域外発着地情報の設定が大きく影響すると考えられる為、域外発着地を多数設定するなどの対応が求められる可能性がある。
- OSMのデータを確認し、各道路リンクの属性情報の修正や欠損道路の補完を実施することによる精度改善を実施したが、これらはOSM自体がオープンソースの地図であること等に起因するものであり、無償で利用可能な地図データであり汎用性・利便性共に高いものの、交通量の再現等の厳密な計算が求められる局面においては、リンクデータの欠損の有無や実際の規制速度との照合を適切に行った上で利用する必要があると考えられる。
- また、精度改善のプロセスにおいては、精度自体の検証方法についても、議論を行い、結果として複数の統計的精度指標を選定し、多面的な精度確認を行った。人流ビッグデータの精度検証を実施する上では、単一の相関係数や絶対量の比較等だけでは、交通流の再現度を検証する上では不十分であり、交通量データの分布自体が持つ特徴と、各統計的指標の特徴を照らし合わせた上で複数の指標を用いて検証を行う事が重要であると考えられる。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（渋滞発生箇所の検証結果）

＜渋滞発生箇所の検証＞

- 2022年GW期間のデータについて、プローブデータを用いた渋滞発生箇所の検証を行った。
- プローブデータについては、平均旅行速度を算出の上、各道路リンクの旅行速度を可視化した。GEOTRA Activity Data(GAD)については、直接的に速度を算出することが困難であった為、平均車間距離（車両密度）を算出の上で可視化した。
- 地図上では、プローブデータは0.1km～10km/hの旅行速度を、 GADは車間距離0～5mを赤色で描画しているが、これらは標準的な車間距離が2秒（参考：[警視庁HP](#)）であるという前提の元、旅行速度の区分と車間距離の区分が一致する様に設定している。その他カテゴリを含む色付け規則は以下の通りである。

プローブデータ(旅行速度)		GAD(車間距離)
無色	0.0 km/h	通行無し
赤	0.1～10 km/h	0～5 m
黄	10.1～50 km/h	5～30 m
緑	50.1～90 km/h	30 m～

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

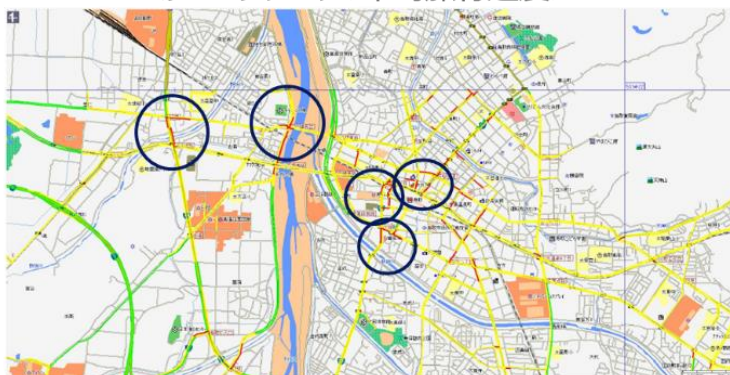
検証結果（渋滞発生箇所の検証結果）

＜渋滞発生箇所の検証＞

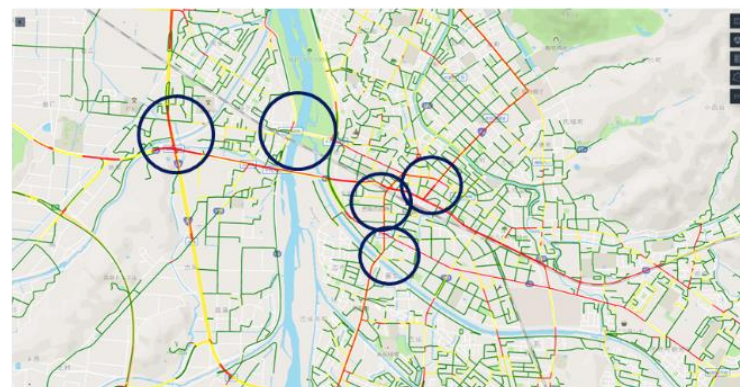
- 下図の通り、可視化図での比較ではあるが、主要な交差点等において、GADにて渋滞発生状況が再現出来ている箇所が確認された。

①鳥取駅周辺

＜プローブデータの平均旅行速度＞

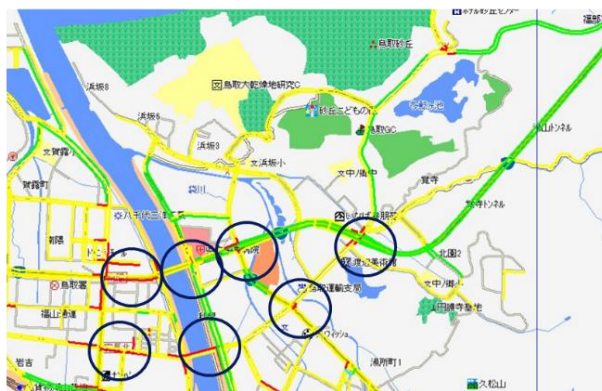


＜GADの平均車間距離＞

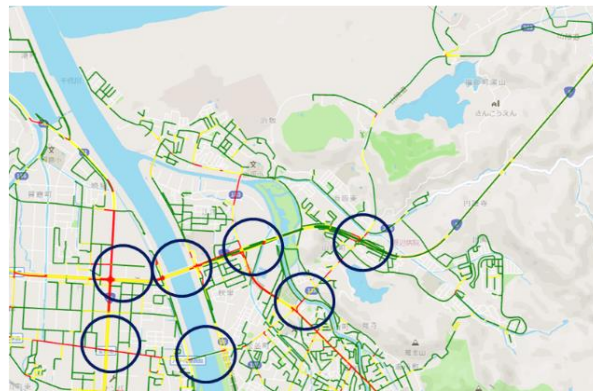


②鳥取砂丘周辺

＜プローブデータの平均旅行速度＞



＜GADの平均車間距離＞



分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（渋滞要因の評価・施策の検討）

＜渋滞発生箇所のエージェントに関するトリップ分析①＞

- 集計したプローブデータの旅行速度分析結果から、GW期間中に渋滞が発生していると想定される、鳥取市内、国体道路交差点から南に延びる国道29号鳥取南バイパスを14:00-18:00の間に通過するトリップについて分析を実施した。
- 2022年GW期間中、同道路は若年層(20代～40代)の利用者比率が高まっており、また平均トリップ長・トリップ時間共に増加している。

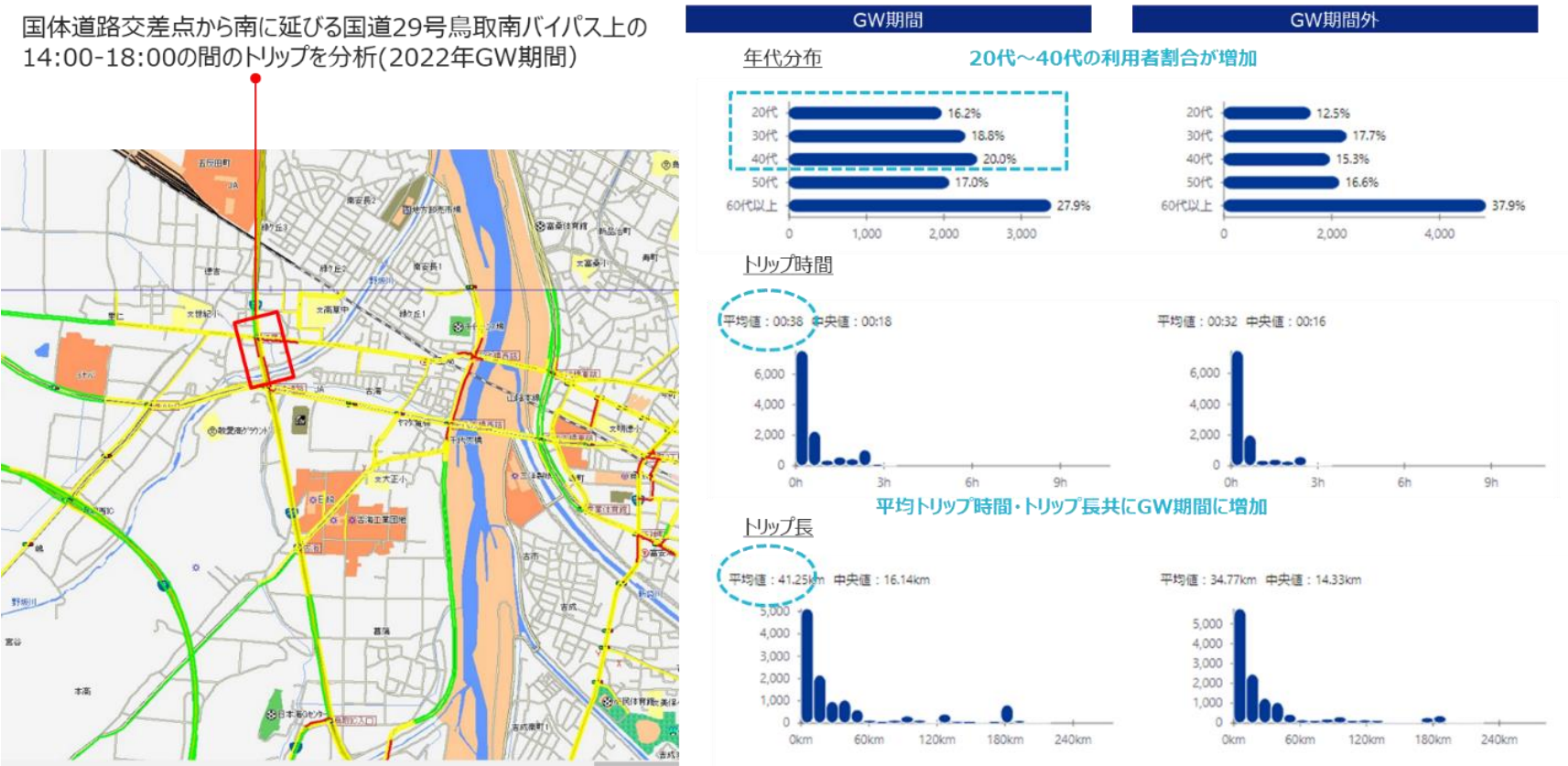


図 鳥取市内、鳥取南バイパスを14:00-18:00の間に通過するトリップに関する分析

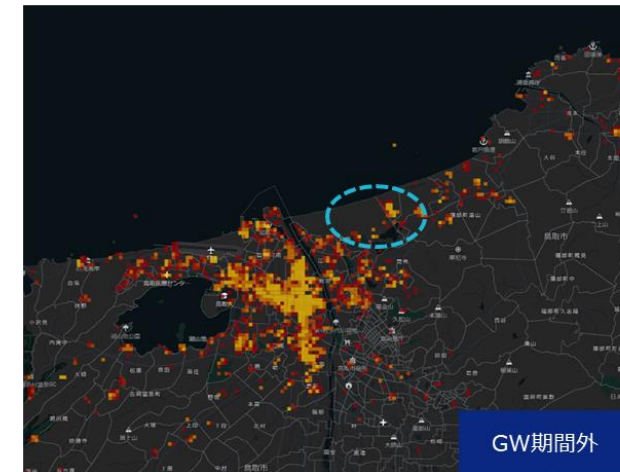
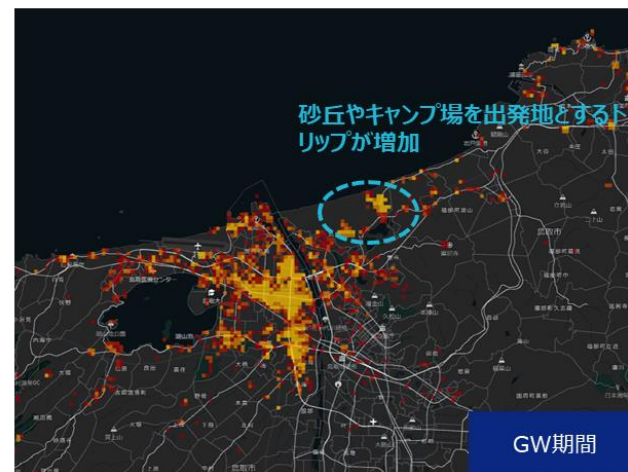
分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（渋滞要因の評価・施策の検討）

＜渋滞発生箇所のエージェントに関するトリップ分析①＞

- トリップの発生地は周辺の商業施設集積地に加えて特にGW期間中には鳥取砂丘や砂丘周辺のキャンプ場を出発地とするトリップが増加しており、また、100km以上のトリップ長を持つトリップはGW期間外と比べて約1.5倍となっている。
- これらから、GW期間中に周辺都道府県から比較的若年層が観光目的等で来訪することによる交通量増の影響が本道路リンクにも及んでいることが分かる。

トリップの発生地



トリップ長100km以上のトリップのOD

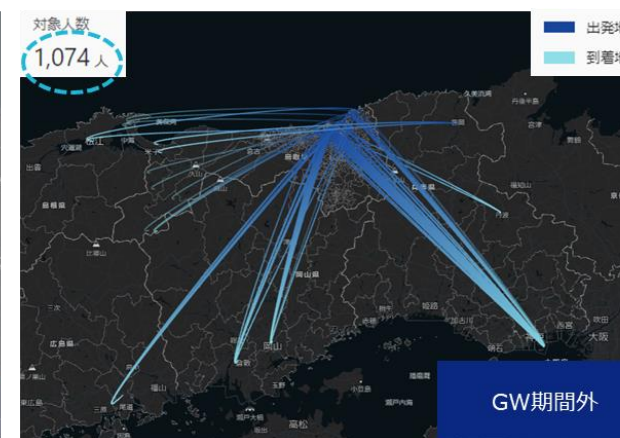
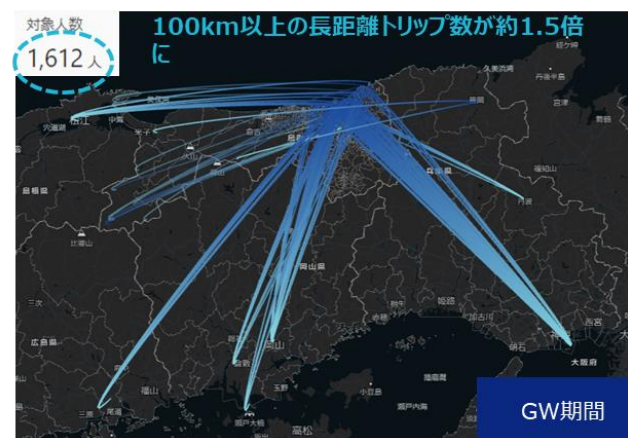


図 鳥取市内、鳥取南バイパスを14:00-18:00の間に通過するトリップに関する分析

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（渋滞要因の評価・施策の検討）

＜渋滞発生箇所のエージェントに関するトリップ分析②＞

- 2019年GW期間中の鳥取砂丘周辺のプローブデータより、鳥取砂丘に繋がる県道湯山鳥取線と市道で渋滞が発生していることが分かり、同道路を14:00-18:00の間に通過するトリップについて分析を実施した。
- 期間において同道路リンクを通過するトリップが約2倍に増加しており、GW期間においては短トリップの割合が増加していることが分かる。



図 鳥取市内、湯山鳥取線等を14:00-18:00の間に通過するトリップに関する分析

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（渋滞要因の評価・施策の検討）

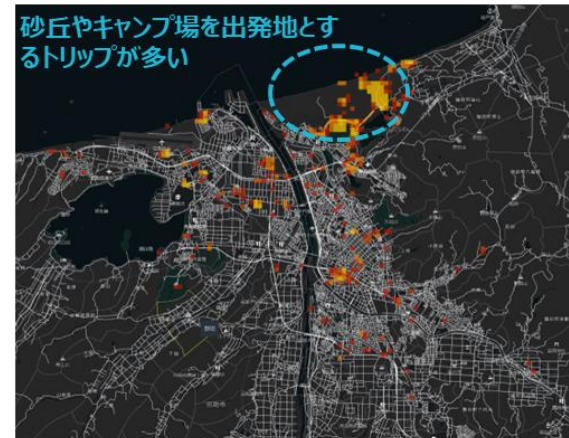
＜渋滞発生箇所のエージェントに関するトリップ分析②＞

- また同道路リンクを通過するトリップの発生集中地については、集中地（Destination）について、砂丘や周辺のキャンプ場に加えて鳥取駅前へ向かうトリップが多い事、移動経路の情報から、同道路を通過するトリップについては鳥取自動車道と接続する国道29号鳥取南バイパスや駅前へ向かう国道53号等についても利用が多いことが分かる。

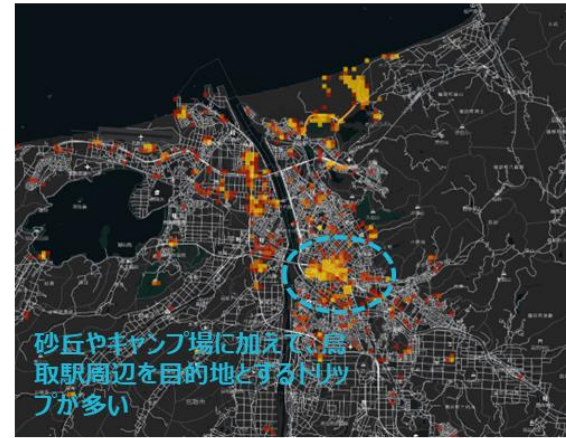
＜渋滞要因の施策の検討＞

- GADを用いることで、渋滞発生リンクを通過するトリップ分析や属性分析等により渋滞要因の特定や深堀、渋滞解消に向けた施策案の検討が可能となる。
- 尚、交通課題の緩和・解消に向けた効果的な交通施策の立案については、検討期間が足りず、具体的な施策立案には至っていない。

トリップの発生地(Origin)



トリップの集中地(Destination)



分析対象道路を通過したトリップの利用経路（他利用道路）

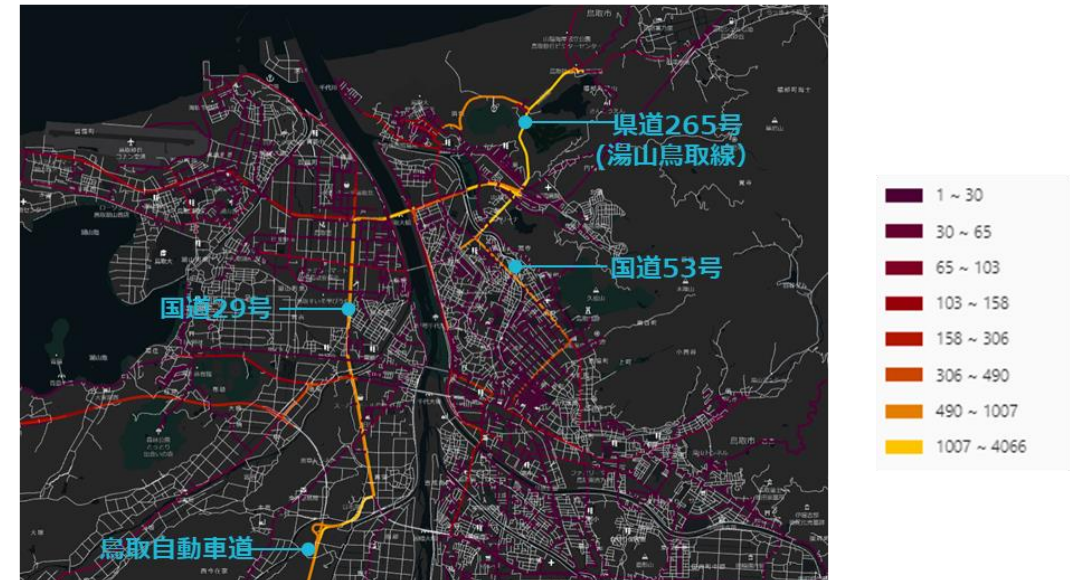


図 鳥取市内、湯山鳥取線等を14:00-18:00の間に通過するトリップに関する分析

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（シミュレーション分析）

＜鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が通行止めとなった場合を想定したシミュレーション＞

- 本事業では、右図の通り、鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が通行止めとなった場合を想定したシミュレーションを実施した。
- データの作成手法については、Open Street Map上にて該当する道路リンクを欠損させた（削除した）上でその他条件には変更を加えず交通シミュレーションを実施することによりデータを作成した。



図 シミュレーション条件（鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が全面通行止め）

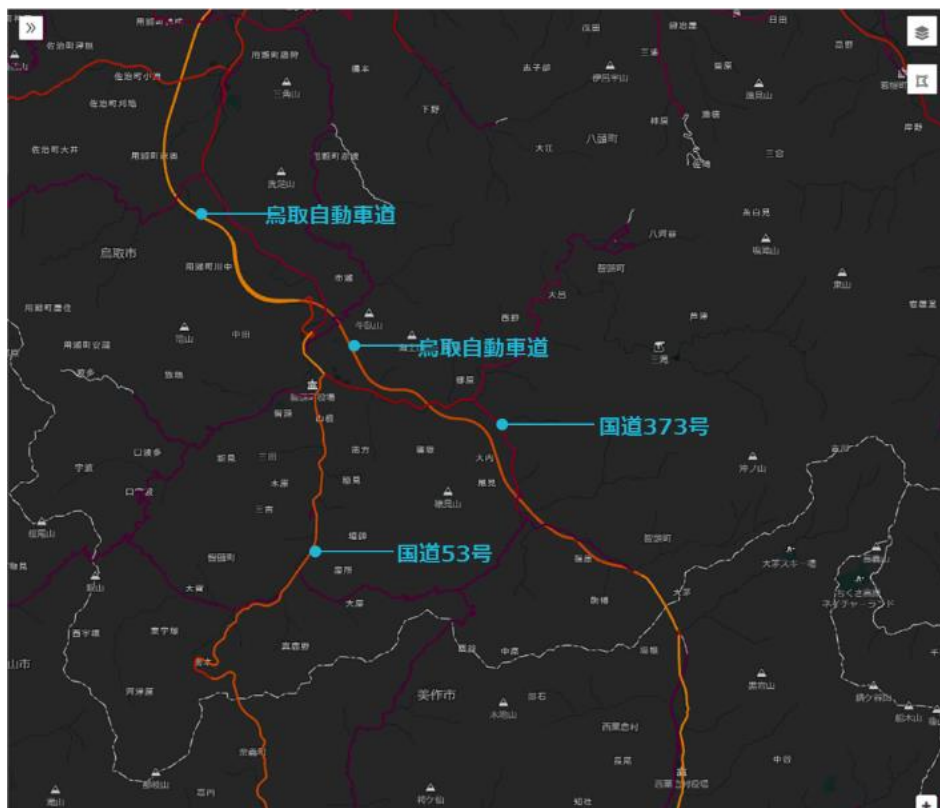
分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（シミュレーション分析）

＜鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が通行止めとなった場合を想定したシミュレーション＞

- 現況再現データ（シミュレーション実施前データ）とシミュレーションデータの比較は以下の通り。鳥取自動車道の智頭IC～西粟倉IC間が全面通行止めとなった状態におけるシミュレーションデータを作成し、各地点の交通量を比較した。

現況再現データ



シミュレーションデータ



図 現況再現データとシミュレーションデータ

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（シミュレーション分析）

＜鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が通行止めとなった場合を想定したシミュレーション＞

- 各地点の交通量については、智頭IC～西粟倉IC区間が全面通行止めになったことにより、国道373号の交通量が大幅に増加していること、智頭ICと接続する国道53号（「国道53号-2」）の交通量についても2倍近くに増加している事等が分かる。これらの通り、高速道路の一部区間が通行止めとなる事により、元々同区間を通行していた交通流が国道等の下道に分配される等の状況をシミュレーションすることが出来ている。

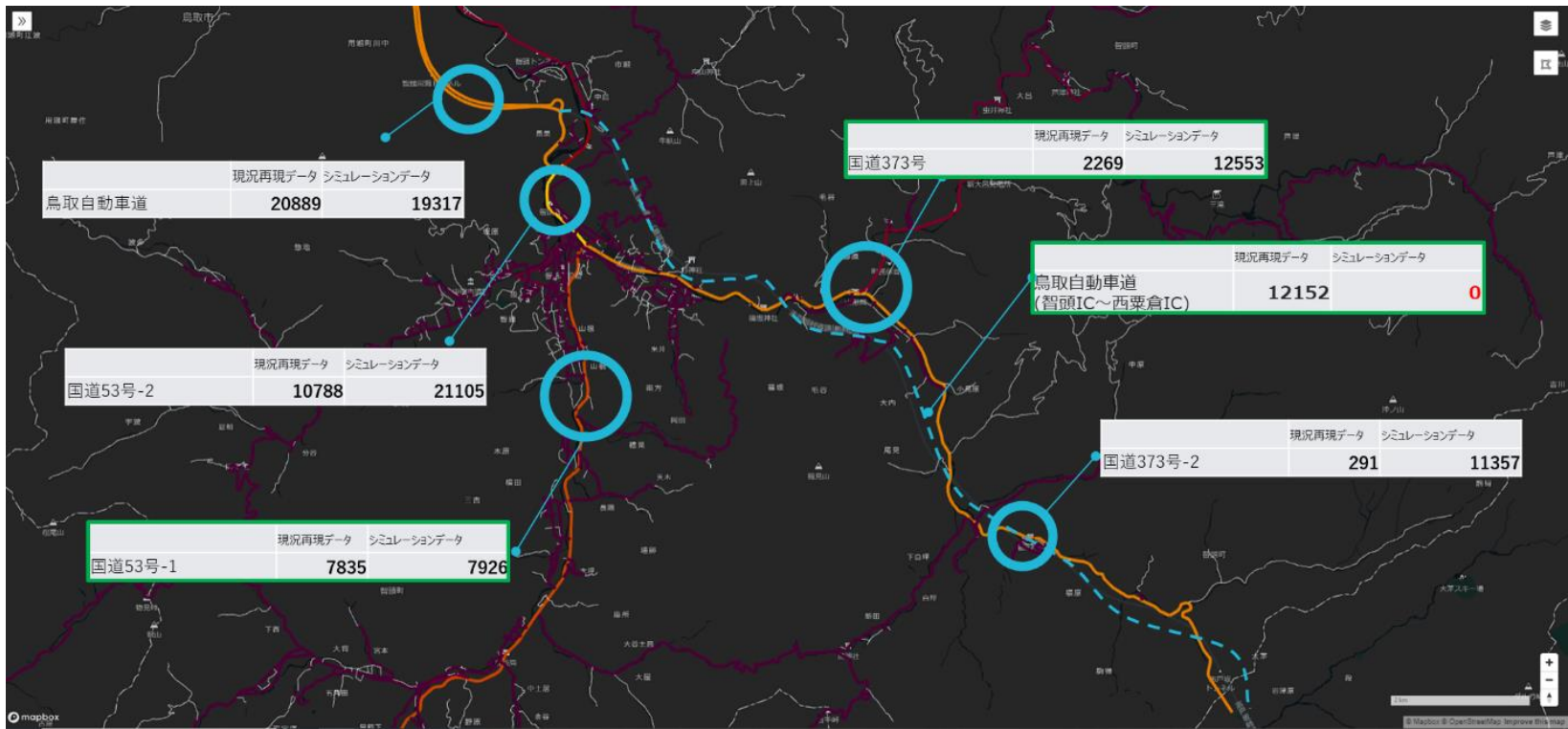


図 各道路リンクの断面交通量（24時間交通量/上下線合計）

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（シミュレーション分析）

＜鳥取自動車道（智頭IC～西粟倉IC）が通行止めとなった場合を想定したシミュレーション＞

- また、県境を跨ぐ路線の断面交通量（図53 各道路リンクの断面交通量における鳥取自動車道、国道373号、国道53号-1の交通量の総和）を比較したところ、以下の通り大きな差異は生じておらず、適切に配分がなされているといえる。

22年GW期間	現況再現データ	シミュレーションデータ
鳥取自動車道、国道373号、 国道53号-1の交通量の総和	22,256	20,479

＜渋滞要因の施策の検討＞

- 道路通行止めによる迂回車両の再現と属性分析に関するデータを作成することが出来ており、またこれらのデータは前述の通り、一定の精度で現況再現できているデータであると判断できることから、シミュレーションのみを実施したデータと比較し、実務においての利用可能性の高いシミュレーションデータであると考えられる。
- 本事業では、全面通行止めした場合のシミュレーションのみを実施したが、今後は観光地開発や駐車場設置、商業施設開業等多様なケースを想定したシミュレーションシステムへの拡張可能性についても検討を行う。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検証結果（汎用的な広域交通マネジメント手法の検討）

- 本事業では、交通需要に関する基礎データが乏しい地方部における、広域交通施策等の検討に利用可能な基礎データの作成及び精度検証に重点を置き実証を進めた。
- 前述の通り、モデル・システムの改善プロセスについては主に2022年GW期間中のデータを用いて検証を行ったが、改善後のモデルを用いて2022年GW期間外、また2019年GW期間中・外のデータを作成し精度検証を実施した所、2022年GW期間中と概ね同等の精度が確認されており、汎用性の高いデータ生成モデルを作成することが出来たと考えられる。
- 一方で、本事業においては精度検証に用いたトラカンデータは、自動車専用道路や国道等の主要な道路上に設置されたものを利用しており、市道等よりミクロな交通量の精度検証については不十分であり、交通マネジメントの実務で利用する際には、比較的マクロな施策・政策の検討に用いる等、本データの特性や精度検証の過程を踏まえてユースケースの判断をしていく必要がある。
- また、これまでトラカンデータやプローブデータなどは車の台数データであることに対して、GPSビッグデータ等の人流データは台数ではなく、移動した人数のデータであること、またGPSビッグデータの特性上、通過交通（県内に留まることなく通過した人流・車両等）についてはデータに含まれていないこと等についても、ユースケース等と参照しこれらの性質の違いについても適切に留意をしながら活用を進める必要があると考えられる。
- 本事業は比較的に関交通ネットワークがシンプルな構造となっている鳥取県において検証を実施しており、今後はより複雑なネットワークを持つ地域においてデータを作成し精度を検証する等の取り組みを進めることにより、より汎用的で精度の高いモデル・データの構築が可能になると考えられる。

分析手法詳細と分析結果(課題解決方策の検討結果も含む)

検討結果（まとめ）

課題		検証結果
① 大型連休期間中の交通渋滞や市街地周辺で発生する慢性的な交通渋滞等の課題		- GEOTRA Activity Dataを用いて、渋滞発生箇所におけるトリップ分析を実施することで、 <u>渋滞発生要因の特定に向けた基礎データの収集や仮説の深掘りを実施することが可能となる</u> ことを示した。
		- 具体的には幾つかの道路リンクにおいて、渋滞発生期間中の利用者の属性変化や、トリップ長・時間の変化、長距離トリップの増減分析、またOD分析等を実施し、 <u>渋滞発生要因の検討に向けた可能性</u> を示した。
		- また、 <u>道路ネットワークの変化を想定したシミュレーションについても実行可能である</u> ことを確認した。
② 交通需要を評価・予測する為の基礎データが乏しいという地方部固有の課題		- 前述の通り、 <u>交通需要に関する基礎データが乏しい地方部においても活用可能なデータを作成することが可能</u> となることを示した。
		- また、これらのデータの精度については、 <u>トラフィックカウンターデータ等の実測データとの比較を複数の統計的手法を用いて検証する事で、一定の精度を有することを確認し、人の移動或いは交通量に関わる検討を行う際の基礎データとして活用</u> の可能性を示した。
		- 一方で、 <u>市街地道路などの交通量分析にあたっては、精度が不十分な側面があることから、データ利用者（行政・自治体等、開発事業者など）とデータに関する共通理解を持ち適用可能なユースケースを検討することが肝要</u> と考えられる。

本事業の結果を踏まえた今後の活動予定について

事業から得られた成果

- 本事業により、交通需要を評価・予測する為の基礎データが乏しい地方部において、携帯位置情報等のビッグデータを用いて現況交通量を再現し、またそれらのデータをトラフィックカウンターデータ等の実測値と比較を複数の統計指標を用いて実施することにより、具体的な政策検討や広域交通マネジメントの実務において利活用可能な人流データの作成・検証に関するノウハウやステップを成果として得ることが出来た。
- また、これらのデータを用いて具体的な交通需要要因の特定に向けた分析の方法や、交通ネットワークの変化（車線拡幅や、主要幹線道路の通行止め等）を想定したシミュレーションについても、その実施手法等についても検証をすることが出来た。

事業から得られた課題

- 本事業では、自動車専用道路や国道など主要な道路上に設置されたトラフィックカウンターデータを利用して精度検証を行ったが、人流ビッグデータを活用する際の留意事項としては、ジオフェンスの設定によるデータ欠損、地図データの精度や欠損、精度の検証方法の確立等の課題が明らかになった。また、本事業においては市道などより小規模な交通量の精度検証は不十分であるため、今後はよりミクロな道路等における精度検証を実施する必要がある。
- トラフィックカウンターデータやプローブデータは車両データであるのに対し、GPSビッグデータは人流データであることによる台数と人数の整合性の課題や、通過交通を適切に表現出来ていないといった課題にも留意する必要がある。
- 本事業は、比較的交通ネットワークがシンプルな鳥取県で実施されたが、今後はより複雑なネットワークを持つ地域でも精度検証を行い、より汎用的なモデル・データの構築を進める予定である。

本事業の結果を踏まえた今後の活動予定について

次年度以降の展開の目的

- 本事業においては、データ精度の検証と改善に重点を置いたうえで、交通課題の分析やシミュレーションに関する技術検証を行った。
- 今後の取り組みについては、鳥取県における具体的なユースケースにおいて、データを活用し、実際の業務におけるデータの有効性の検証を行う。
- また、データ分析に基づく具体的なアクションを実行することにより、鳥取県内で発生する具体的な課題を解決することを目指す。

次年度以降の具体的な取組内容

- 本事業において共同事業者である鳥取県県土整備部・道路企画課のみならず、空港港湾課、デジタル改革推進課、交流人口拡大本部、地域づくり推進部、また鳥取市等へ幅広く本取り組みに関する説明会を実施の上、各部署におけるユースケースについて取りまとめる事により、鳥取県が抱える課題解決に向けた実務において適応可能かどうかを検証する。
- 県土整備部・道路企画課においては、鳥取砂丘周辺の渋滞要因の分析や駐車場整備の効果について、シミュレーションデータを活用した取り組みを行いたい意向であり、また同部空港港湾課では、主に観光客の利用を想定した二次交通のグランドデザインを検討中であり、同検討におけるデータ活用についても検討を行う。
- また、鳥取県内のみならず、周辺都道府県にも展開し、広域の移動に対する本取り組みの適用可能性等についても検討を行う。例えば、鳥取県西部の島根県との県境エリアでは朝夕の時間帯に慢性的な渋滞が起こっている状況にあるため、このようなシミュレーションデータを活用した取り組みについても期待されている。