

# 人流ビッグデータ等を活用した、兵庫県内の渋滞状況の分析と渋滞対策の検討

能澤 祥平（株式会社GEOTRA）、松岡 禎典（兵庫県）、谷口 佳亮（兵庫県）、西岡 利章（兵庫県）、絹田 裕一（一般財団法人 計量計画研究所）、陣内 寛大（株式会社GEOTRA）、森山拓洋（株式会社GEOTRA）

## プロジェクト背景・目的

兵庫県では、従来、交差点の改良やバイパス整備などのハード対策により、継続的に渋滞対策を実施しているものの、県内には依然として慢性的に交通渋滞が発生している箇所が多数存在する。この状況への対応のため、今後は従来型のハード対策に加えて、交通手段の変更、移動経路や移動時間の変更など道路利用者に行動変容を促す交通需要マネジメント（TDM）の検討の必要性が生じている。

上記状況を踏まえ携帯電話から取得可能な人流ビッグデータなどを用いて兵庫県全体の交通流動を再現し、渋滞状況に関する現状分析を行った上で、効果的な渋滞対策を検討した。

## プロジェクト概要

まず携帯電話のGPSデータをもとに兵庫県内の交通量再現データを作成した。兵庫県警が保有するトラフィックカウンターデータ等実測データと突合し、精度検証および改善を実施し、データの精度および有効性を確認した。

その上で、精度検証後の交通量再現データおよびプローブデータを用いた渋滞要因などの分析評価を主とした交通課題に関する分析を実施した。

特に、慢性的な渋滞が発生している宝塚市武庫川渡河部周辺（以下 宝塚地区）等において、上記データを用いた分析や考察を通じて、人流ビッグデータに基づいた渋滞対策施策の検討を行った。

## 交通流再現データの作成および精度検証

### 1.位置情報データを用いた兵庫県内の交通流の再現

KDDI社が保有するau GPSビッグデータと、GEOTRA社が保有するデータ加工・シミュレーション・経路分析技術を用いて、図-1のプロセスにより、兵庫県内の交通流を再現したデータ（以下再現データ、表-1、図-2）を作成した。

※令和5年10月および令和6年6月の2ヶ月間のデータを再現



図-1 au GPSビッグデータの加工プロセス

| データ項目 | 値・属性に関する説明                                    |
|-------|-----------------------------------------------|
| 性別    | 男性/女性                                         |
| 年代    | 20代/30代/40代/50代/60代以上<br>(※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   | 出発地点の緯度経度                                     |
| 到着地   | 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                    |

表-1 再現データフォーマット

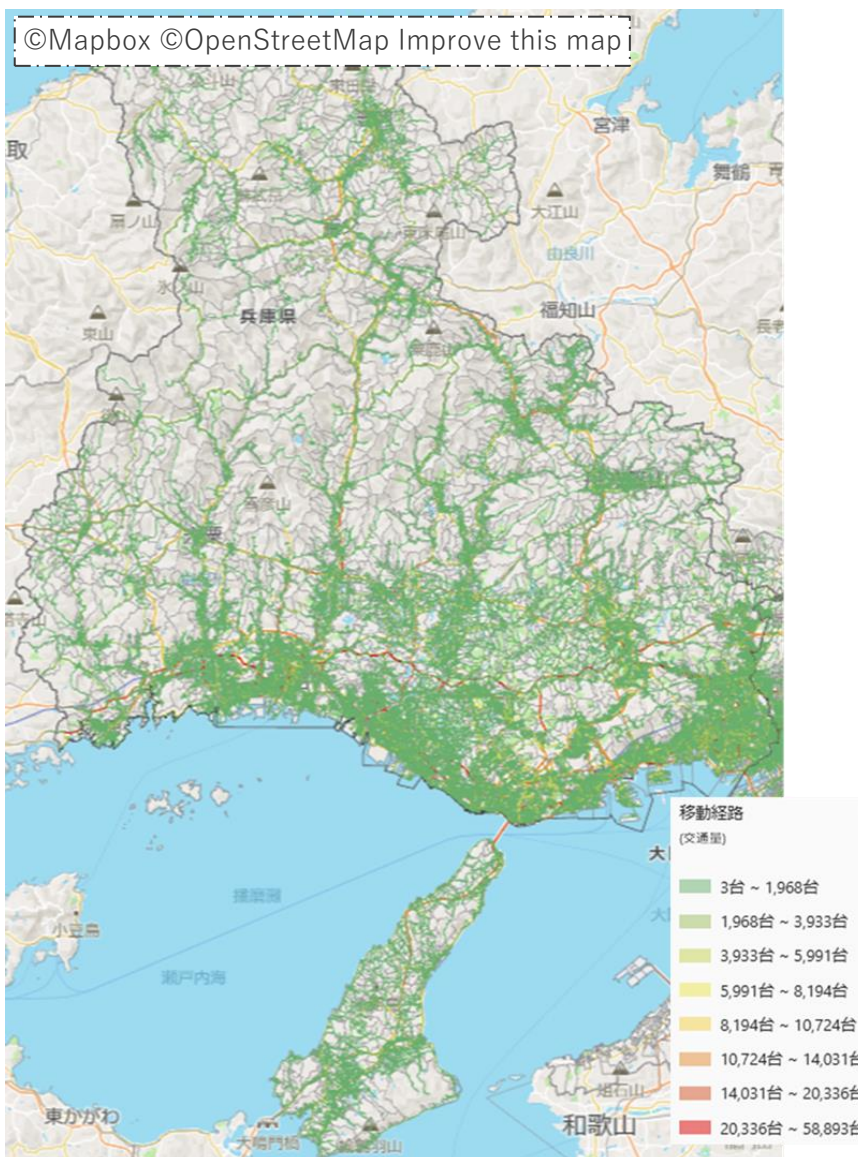


図-2 交通流再現データ

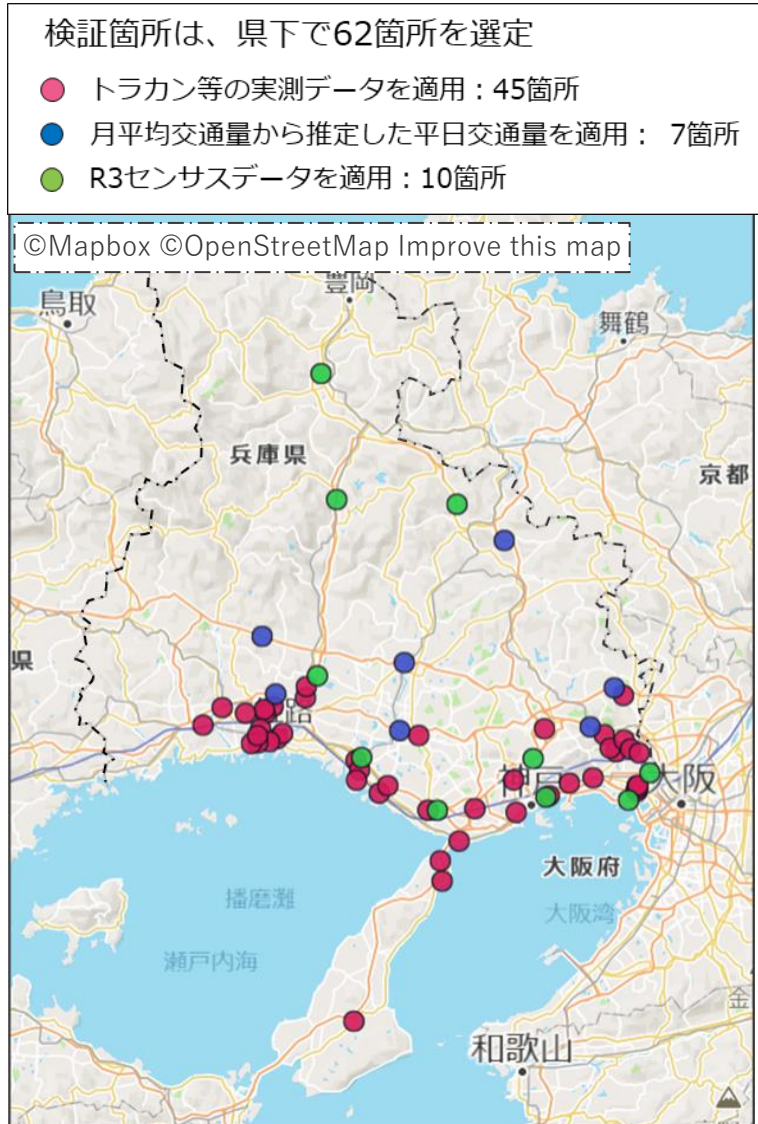


図-3 精度検証対象箇所

### 2.実測データを活用した再現データの精度検証

精度検証は、主要道路あるいは渋滞対策検討において重要と考えられる道路地点62箇所を抽出し、表-2,3に示す複数の統計手法を用いて多面的に行った。スピアマンの順位相関係数については、交通工学の観点から、相関係数0.8超の場合、実務上利用可能と判断されることが多く、ウィルコクソンの符号順位和検定については、p値>0.01の場合、比較対象となる2つのデータ間に有意な差はないと判断される。

比較に用いた実測データ：

- 兵庫県警保有のトラフィックカウンターデータ及び高速道路会社が公表した月平均交通量をもとに推定した交通量（以下、トラカン等データ）
- 国土交通省が公開する道路交通センサスデータ（以下、道路交通センサス）

精度検証①：兵庫県内の市区間移動量および県外流入出トリップ（OD量）について、再現データと道路交通センサスのデータ（N=2,450）を比較した。

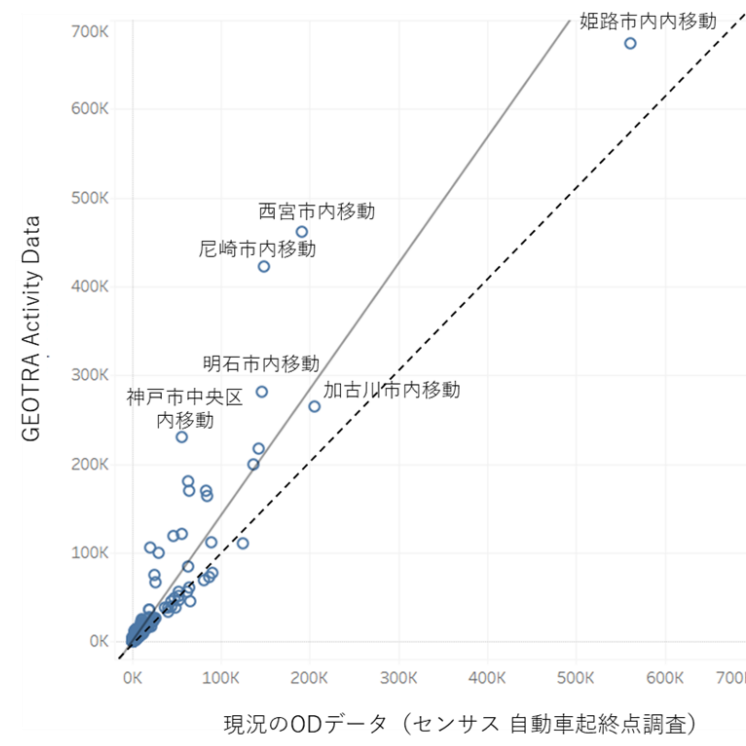


図-4 OD量の検証結果（令和5年10月平日・散布図）

| 統計手法            | 結果         |
|-----------------|------------|
| ピアソン相関係数        | 0.94       |
| スピアマンの順位相関係数    | 0.85       |
| ウィルコクソンの符号順位和検定 | p値=0.00046 |
| 平均絶対誤差          | 1,417台     |
| 平均相対誤差          | 7.1%       |

表-2 OD量の検証結果（精度指標）

精度検証②：主要道路62地点の断面交通量について、再現データとトラカン等データおよび道路交通センサスのデータを比較した。

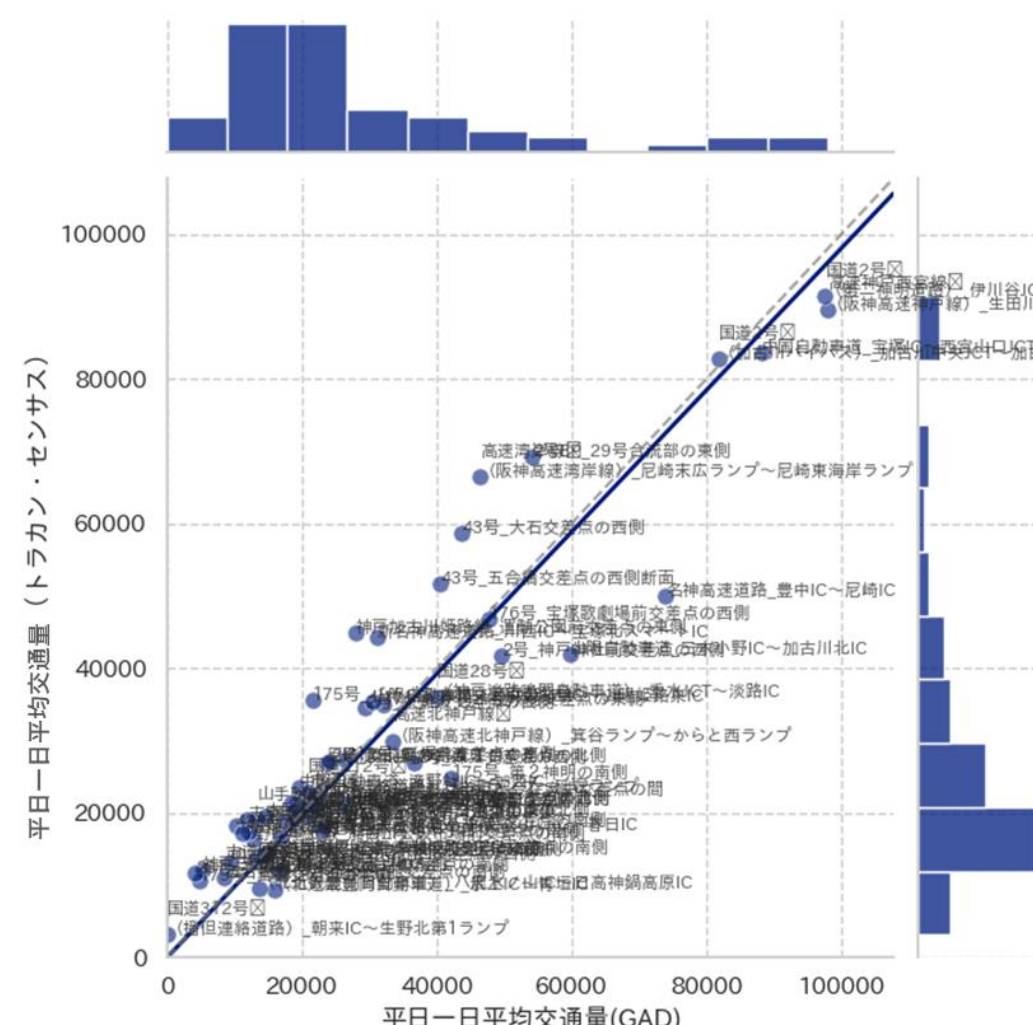


図-5 精度検証結果（令和5年10月平日・散布図）

| 統計手法            | 結果        |
|-----------------|-----------|
| ピアソン相関係数        | 0.92      |
| スピアマンの順位相関係数    | 0.93      |
| ウィルコクソンの符号順位和検定 | p値=0.1165 |
| 平均絶対誤差          | 4,722台    |
| 平均相対誤差          | 22.1%     |

表-3 断面交通量の検証結果（精度指標）

特に渋滞対策を検討するエリア（15地点）については、全地点で再現データとトラカン等データおよびセンサスのデータとの誤差を-10%～+10%の範囲内に収めた。

### 3.プローブデータを活用した精度検証

対策検討箇所周辺の交差点において、各4方向における直進、左折、右折の選択割合を再現データとプローブデータで比較した結果、概ね同様の傾向が確認された。

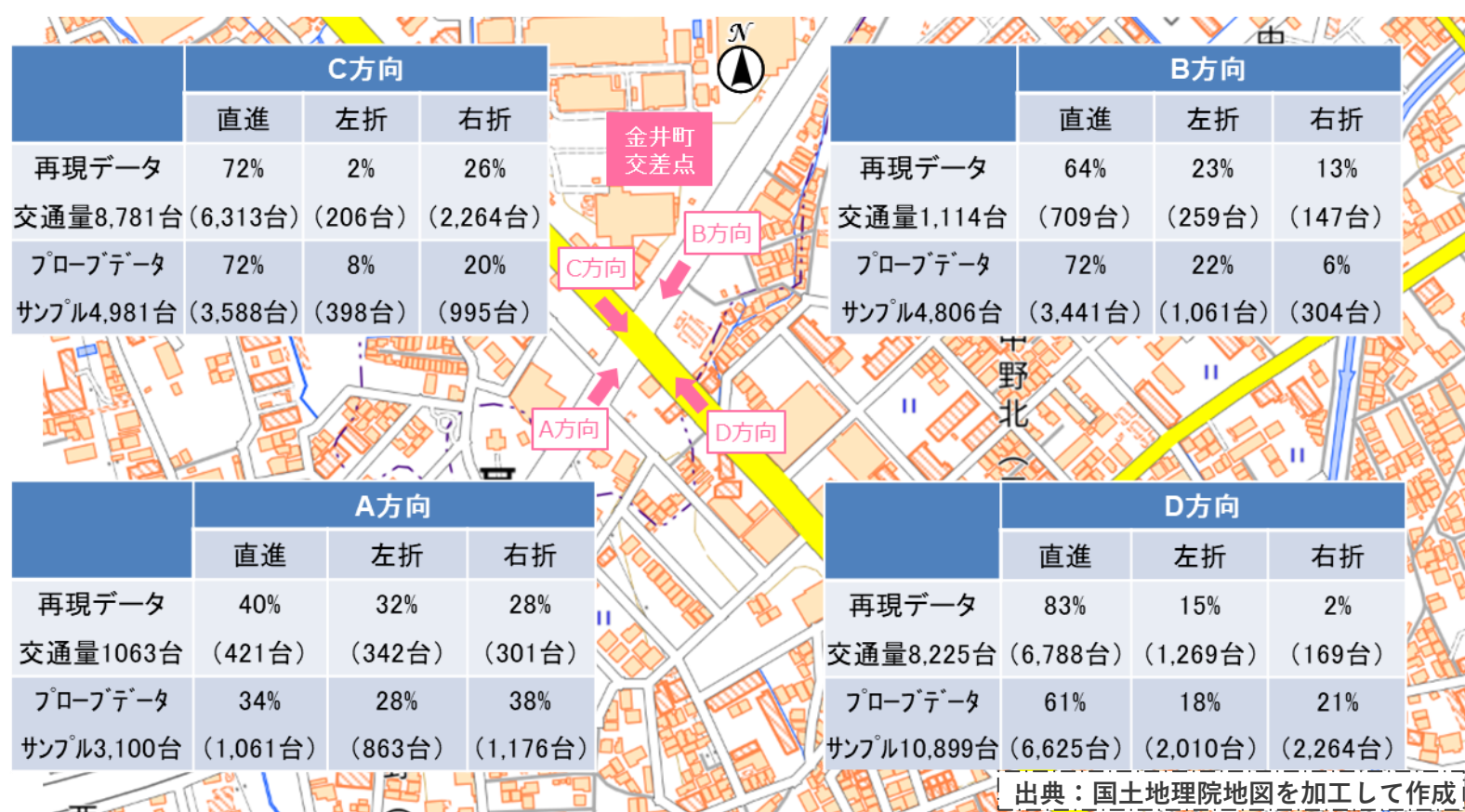


図-6 金井町交差点（宝塚市）における経路選択の検証結果（令和6年6月平日）

## 交通流再現データに基づく渋滞対策の検討

### 1.渋滞対策検討までの流れ

- 地域全体の渋滞状況の俯瞰と分析対象区間の設定
- 行動変容のターゲット層の抽出と行動把握
- 行動変容可能性の検討

- 宝塚市内は、面的に速度低下がみられるが、特に武庫川渡河部の交通容量が不足していることが課題であり、中でも宝塚新大橋に着目して分析を実施した。（図-7）



図-7 宝塚地区の速度状況

- 朝の交通量のピークとなる7時台は、宝塚新大橋を通行する車両の約半数が勤務地に向かうトリップである。（図-8）一方で、起点側からみると、自宅を出発直後の1トリップ目で宝塚新大橋を通行していることを確認した。また日中においても、自宅を出発直後または、自宅に帰宅するトリップで宝塚新大橋を通行している。この結果を踏まえ、起点側からみて行動変容しやすい条件下にある者を行動変容を促すターゲットとして設定した。

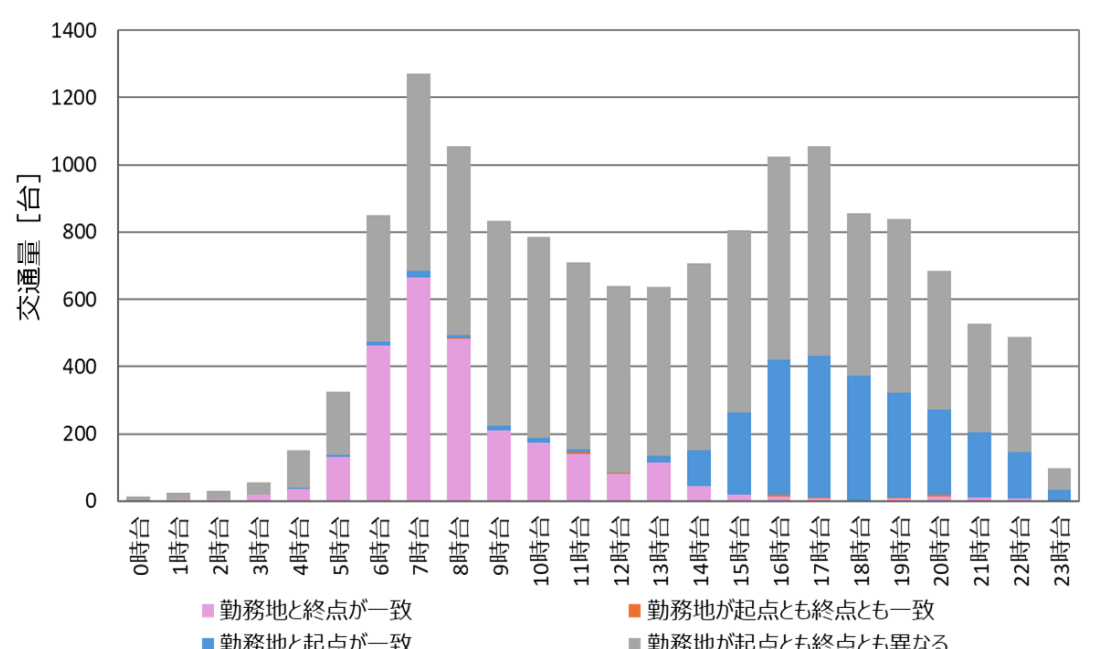


図-8 勤務地と起終点の関係別時間帯別交通量

- 宝塚新大橋を通行する車両の約3割は、トリップ長が5km未満であることが確認された。該当者を公共交通や自転車に転換することで、自動車の交通量を削減できる可能性が高い。（図-9）

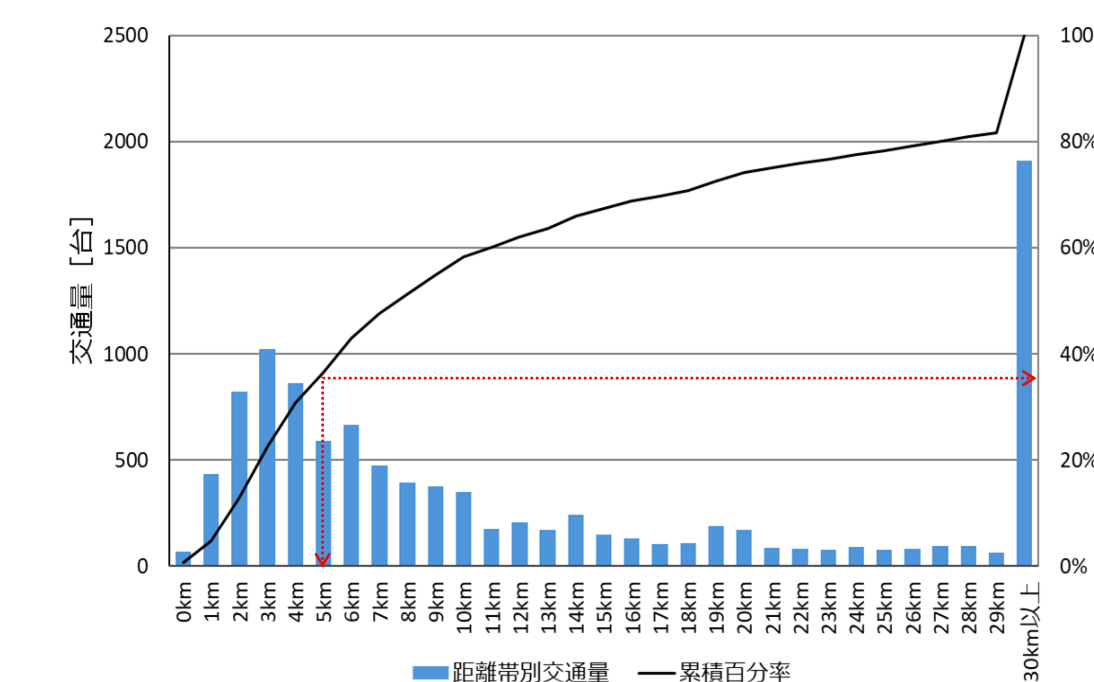


図-9 トリップ長別交通量（7時台～18時台に宝塚新大橋を通行した車両）

また、主要渋滞箇所（地点3）が隣接する宝塚新大橋より1つ南に位置する武庫川新橋の方が相対的に容量に余裕があるため（速度低下する時間が短い）、武庫川新橋で渡河できるODのトリップ（約1割）については、武庫川新橋を利用するよう経路転換を促すことが有効であると考えられる。

（緑&赤ルート→紫ルートへ転換）（図-10）



| 令和6年6月の平日 | 地点3→4へ移動した交通量 | 緑実線ルート     | 赤実線ルート    |
|-----------|---------------|------------|-----------|
| 再現データ     | 8,122台        | 755台（9.2%） | 6台（0.01%） |

図-10、表-4 経路変更対象トリップ

### 2.対策案（抜粋）

- ① 自転車利用促進（該当者：約30%）
  - 矢羽根等の自転車通行空間を整備する。
  - 電動アシスト自転車の購入補助等、起伏のある地域でも利用できる自転車の導入を進める。
- ② 宝塚新大橋から武庫川新橋への経路転換（該当者：約10%）
  - 北上して宝塚新大橋方面に向かう車両に対して、路側標識等で経路案内することで、4車線道路として整備されている武庫川新橋・尼崎宝塚線への経路転換を促す。
  - 宝塚新大橋、武庫川新橋の交通状況を踏まえた動的な案内看板を設置する（経路別のリアルタイム所要時間情報の提供）。

## 結論

- 人流ビッグデータを用いて現況の交通流を高精度に再現し、渋滞箇所の実態や通過車両のOD情報、移動目的、属性、流入経路などを多角的に分析する一定の手法を確立した。
- また、そのデータを用いて主要渋滞箇所を通過する交通流を分析することで、渋滞対策を検討することができた。