

社会インフラ及び人の高齢化の実態把握に用いる都市・交通ビッグデータに関する一考察

東京都市大学 学生会員 ○上原 涉豊

東京都市大学 正 会 員 今井 龍一

日本工営株式会社 正 会 員 望月 篤

1. はじめに

我が国は、都市空間を形成する各構造物の老朽化および超高齢化社会に係わる諸課題を抱えている。その中で、高齢者も快適で豊かな生活を過ごせるスマートエイジングシティを形成するには、都市空間および人の高齢化の実態を把握する必要がある。現在は、パーソントリップ調査や点検記録等の統計資料を用いて実態把握しているが、必ずしも用途に適した鮮度（更新頻度）ではない課題がある¹⁾。近年は24時間365日取得できる都市・交通ビッグデータが注目され、社会インフラや交通実態の分析・可視化の技術開発が進められている²⁾。両者のデータは互いに鮮度・精度で補完関係にあり、組合せにより実態把握や将来予測の高度化に寄与できると考えられる。また、今後、社会インフラおよび人の高齢化に着目した研究が活発になることが予想される。

本稿は、社会インフラおよび人の高齢化の実態を把握するための統計資料や交通ビッグデータを考察する。

2. 研究方法

本研究では、まず、都市交通計画および公共構造物の維持管理で用いられている統計資料や交通ビッグデータの特性を調査する。次に、社会インフラおよび人の高齢化に係わる捕捉事項の要件を抽出する。そして、その要件を満足する分析手法を考案する。

本稿は、高齢化の実態把握に係わる要件を満足する分析手法の考案および分析の一部を報告する。

3. 都市交通計画及び公共構造物の維持管理に係わる統計資料の実態調査

本研究では、東急電鉄沿線の市区（東京都大田区、品川区、渋谷区、世田谷区、町田市、目黒区、神奈川県川崎市、大和市、横浜市）を対象に都市計画マスタープランの内容を調査した。その結果、現状の急速な高齢化で急務となる高齢者の生活支援、災害に備え老朽化が進行しているインフラの補修および継続した維持管理が目標と定

められていることが明らかとなった。

次に、地方公共団体、鉄道事業者や道路事業者におけるPDCAサイクルの実施事業および用いている統計資料を調査し、比較した。表-1に事業者別のPDCAサイクルの目的、内容、実施事例および用いている統計資料の例を示す。各主体にてインフラの安全対策や利便性向上を目指す事業を対象にPDCAサイクルが実施されていたが、統計資料は評価対象年次と不整合となっている事例が散見された。

さらに、社会インフラおよび人に関する統計資料の調査頻度を調査した。その結果、市区町村単位で高齢化の実態を把握できる統計資料は、e-Stat（政府統計の総合窓口）で14件あり、調査頻度は1ヶ月～10年に1度であることが明らかとなった。また、行政および事業者の台帳管理を事例により調査した。その結果、行政では水道施設整備台帳、鉄道では設備固定資産台帳、道路では道路台帳等が確認された。しかし、台帳の多くは非公表であり、記載項目までは確認ができなかった。

4. 交通ビッグデータの特性調査

本研究では、社会インフラおよび人の高齢化の実態把握へ利用が期待される交通ビッグデータを都市計画分野の熟練技術者の方々と意見交換により抽出した（表-2参照）。それぞれの交通ビッグデータは、性別・年齢階層別にデータが蓄積されているため、人の高齢化の分析ができると考えられる。スマートフォンやICカードの保有率の推移を考慮すると、今後、ますますデータを取得できると期待される。また、構造物センサーを設置し、24時間365日データを記録し続けることで、社会インフラの経年変化も把握できると考えられる。

5. 高齢化に係わる捕捉事項の要件の抽出

本研究では、社会インフラおよび人の高齢化に係わる捕捉事項の要件を抽出した（図-1参照）。図-1に示すとおり交通ビッグデータを組合せることで高齢者の消費行動、駅勢圏、急勾配等の身体の負担となる箇所

表-1 事業者別の PDCA サイクルの内容および事例

事業者	目的	内容	事例	使用している統計例
地方公共団体	各種施策事業の推進ならびに進行管理	目標及び事業進捗の達成状況等を検証・評価	東京都 都市計画道路整備方針	国勢調査 住民基本台帳
鉄道事業者	安全施策の確実な実施と自律的、継続的な改善	重点安全施策の取り組みを審議	小田急電鉄 複々線化事業	大都市交通センサス パーソントリップ調査
道路事業者	構造物の経年劣化や潜在的リスクへの対応	長期的な安全性向上を目指す設計・施工・点検・補修した設計・施工・点検・補修	新東名高速道路 建設事業	全国道路・街路交通 情勢調査

表-2 高齢化の実態把握に活用できると考えられる交通ビッグデータの特徴および内容

名称	明らかに内容	活用するメリット	他と比較したデメリット
人口流動統計	携帯電話基地局間の移動人数	性別、年代別の時間変動	目的、移動手段が不明
交通系ICカード	鉄道、バス利用者の乗降履歴	乗りの物を使った移動把握	目的が不明
フローデータ	人、車、自転車の移動軌跡	交通量の把握	目的が不明
クレジットカード	人、店舗ごとの消費行動	性別、年代別の消費特性	消費行動の前後の動きが不明
配送情報	荷物の移動軌跡	買入物が離れエリアの把握	荷物の詳細が不明
人口分布統計	携帯電話基地局の運用エリア内に居住する人数	性別、年代別の時間変動	目的が不明
Wi-Fi	Wi-Fiの接続エリア内にいる人数	屋内における人数の取得	属性が不明
施設利用データ	施設の利用者数	利用時間の特性	利用者の前後の動きが不明
駐車場・駐輪場利用データ	自動車、自転車の出入庫記録	利用時間、立地特性	目的が不明
トラフィックカウンター	車両の通行台数	時間帯別の通行台数の把握	通過前後の動き、目的が不明
SNS	位置情報と感情の関係	感情の把握	属性が不明
防犯カメラデータ	人の通行人数	時間帯別の通行人数の把握	目的が不明
加速度センサー	線路や架線の状態把握	日常的な点検、監視	設置されているものに限定
センシングデバイス	エレベーター等の老朽化	日常的な監視	設置されているものに限定
ネットワーク地図	道路の幅員、勾配	急勾配箇所等の把握	年代別の比較が困難
住宅地図	構造物の属性(木造等)	木造、住宅密度(火災に対する弱さ)	築年数が不明
不動産価格	不動産価格の変動	土地、建物の価値	属性が不明
電力使用量	家庭の電力消費量	人数、生活時間帯の推定	誤差の補正が困難

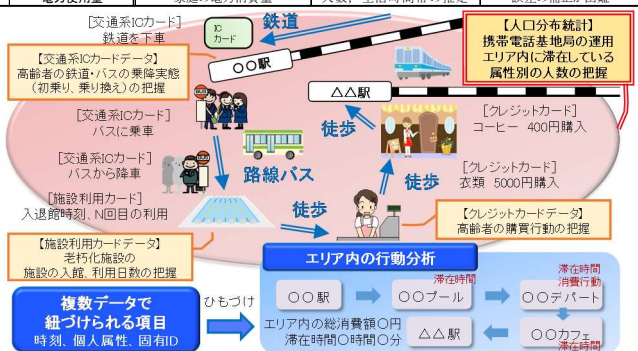


図-1 社会インフラおよび人の高齢化に係わる交通ビッグデータおよび捕捉事項の要件抽出

および老朽化した構造物の利用者数を把握できると考えられる。

6. 高齢化の実態把握に係わる要件を満足する分析

本研究では、前章で挙げた捕捉事項を満足する交通ビッグデータの分析手法を考案した。その成果の一端として図-2 は高齢者の消費行動を把握する分析手法を示している。はじめに平休日別・性別・時間帯別の滞留人口を算出し、交通系 IC カード等の交通手段データを加え、対象エリアまでの交通手段を把握し、最後に購買データを加えることで購買行動別に分類する。

図-2 の滞留人口の算出例として、二子玉川駅周辺(図-3 参照)における 2014 年～2016 年のいずれも 4 月の性別・年齢別人口分布統計を用いて、高齢者(60 歳代、70 歳代)の 1 時間毎の滞留人口を平休日別に分析した(図-4 参照)。平休日ともに居住者と判断できる夜間人口に比べ、日中は滞留している高齢者が増えており、経年で比較してもほとんどの時間帯で滞留人口が増えていた。このように人口分布統計を用いると、高齢者は他

の地域から来街し、年々、増加していることを明らかにできる。今後の課題としては人口分布統計より算出した結果と交通手段および都市内の回遊行動や消費行動とを関連づける手法の考案が挙げられる。

7. おわりに

本研究では、都市交通計画や公共構造物の維持管理で用いられている統計資料および交通ビッグデータの特徴を調査した。さらに、社会インフラおよび人の高齢化に係わる捕捉事項の要件を抽出した。

今後は、構造物の維持管理データと複数の交通ビッグデータ同士のデータの関連づけ手法を考案し、社会インフラおよび人の高齢化の実態把握や高齢化の対策事業の評価への適用を推進する。

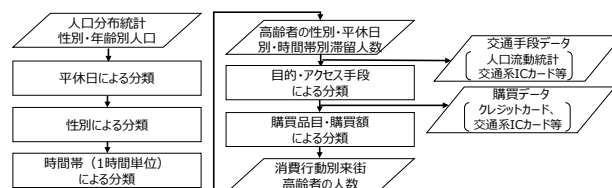


図-2 高齢者の消費行動の分析手法



図-3 滞留人口の分析対象とした圏域

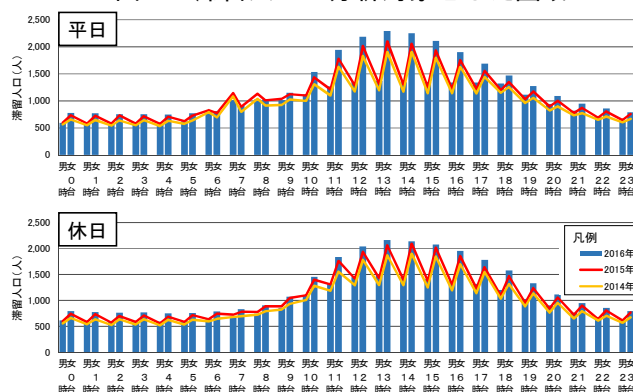


図-4 高齢者の1時間ごとの滞留人口の変遷

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、日本工営株式会社の橋場浩氏、秋山成央氏、反町容氏、渡部康祐氏、津島葉子氏、達川大志氏より分析に係わる貴重な意見を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 毛利他：東京都市圏 50 年の変遷と展望～データが語る都市の変遷と未来～、IBS Annual Report 研究活動報告 2014, pp.5-18, 2014.10.
- 2) 廣川他：交通ビッグデータを活用した人や車の移動の可視化～つくばにおける産官学の地域モビリティプラットフォームを通して～、IBS Annual Report 研究活動報告 2016, pp.49-56, 2016.6.