

特集にあたって

今井 龍一 (法政大学)

安心・安全で快適な生活を送るために、私たちの国土空間をどのように計測して管理するのがよいか？ ヒトやクルマなどの都市活動（交通実態）をどのように分析・見える化するのよいか？ これら社会資本を継続的に活用した都市経営をどのように推進するのがよいか？ これらはある意味、永遠のテーマともいえるが、著者の活動領域では、社会空間（国土空間、都市活動）の諸課題への対策を講ずるための技術やマネジメント手法の研究開発が活発であり、多くの関係者が共通認識をもって社会空間の現状を把握し、社会空間に潜在する事象を発見し、社会空間の将来を予測することに挑んでいる。具体的には、産官学の関係者との共同研究体制を構築して“国土空間の計測・管理手法”および“都市活動の分析・見える化”の研究テーマが鋭意取り組まれている。

国土空間の計測・管理手法の研究では、航空機・UAV (Unmanned Aerial Vehicle) や移動体計測車両 (MMS: Mobile Mapping System) などのさまざまな機器に搭載されたカメラやレーザおよびそれらが組み込まれた測量機器で計測された動画像や点群データを用いた国土空間モデルのプロダクトモデル化の開発が進められている。都市活動の分析・見える化の研究では、携帯電話、カーナビゲーションシステムやドライブレコーダーなどの媒体から 24 時間 365 日取得されるヒトやクルマなどの膨大な移動履歴のデータ（人流データ）と、統計調査の各種資料とを組み合わせ、都市活動の現状把握、潜在する事象の発見や将来予測に係わる分析・見える化手法、さらに道路ネットワークや地図基盤の開発が進められている。

現行の情報通信技術を駆使すると、都市を丸ごとスキャンしてデジタル化することが可能であり、国土交通省、東京都や静岡県などの行政でも 3 次元の都市モデル (3D 都市) をデジタルツインと称して、その構築が鋭意推進されている。少子高齢化社会に即したスマートシティの実現には、都市とそのデジタルツインとが連動した分析・シミュレーション・実装の相互作用が重要であり、さまざまな分野での 3D 都市の構築と活用が期待されている。

デジタルツインである 3D 都市による都市経営を行うには、各種データの鮮度・精度・網羅性を継続的に満足させることが必須となる。写真測量やレーザ測量の成果や BIM (Building Information Model)・CIM (Construction Information Model) の成果である 3 次元モデル、国土交通省の取り組み「i-Construction」の成果である 3 次元データなどを元に更新する仕組みづくりがデジタルツインによる都市経営の実現において現実的といえる。この 3D 都市のデジタルツインの都市経営では、公共構造物の経年劣化を予測分析し、メンテナンスしたり、また、人流データのようなリアルティのあるビッグデータを用いて都市空間における人々の活動の実態把握や予測が日常的に実施されたりすることになる。都市の日常活動だけでなく、大規模イベントや災害のような不測の事態にも的確な対応にあたることができる。

本特集は、デジタルツインによる都市経営の実現に向けた“都市の計測・分析”に係わる最前線の研究成果を紹介する。まず、都市空間の静的な構造物を題材とした取り組み 2 編を取りあげる。中村健二氏 (大阪経済大学) から公共構造物デジタルツイン構想および空間 ID ベースの 3 次元情報基盤の開発状況を紹介していただく。次に、塚田義典氏・梅原喜政氏 (摂南大学) から 70 万ものストック数を抱える橋梁を対象に、点群データから橋梁の 3 次元モデルを生成する技術を紹介していただく。

続いて、都市空間の動的な活動を題材とした取り組み 3 編を取りあげる。山本雄平氏 (関西大学)・姜文淵氏 (大阪産業大学)・中原匡哉氏 (大阪電気通信大学) からは自動車交通量の 24 時間 365 日常時観測を可能とする調査技術を紹介いただく。秋山佑樹氏 (東京都市大学) からは新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が日本の地域経済に与えた影響を人流データからマイクロかつ時系列的に把握する手法を紹介していただく。そして、谷口寿俊氏・川野浩平氏 (九州大学) からは人的被害の発生を防ぐために地方公共団体が把握すべき各住民の避難所要時間に着目し、これを基に脆弱性を表現することで災害リスクを定量的に評価できる新

たな指標を紹介していただく。

今回紹介する5編は、デジタル社会における都市経営の礎となる研究成果であるが、デジタルツインによる都市経営を実現するには、多くの課題を解決してい

く必要があり、オペレーションズ・リサーチ分野の研究成果には大きな期待が寄せられている。今回の特集がオペレーションズ・リサーチ分野における研究活動に何らかの貢献になることを祈念している。