

スマートシティ実現のための次世代交通システムに関する研究

研究代表者 森本 章倫
(創造理工学部 社会環境工学科 教授)

1. 研究課題

Society5.0 を実現するため、最新の ICT などの先端技術を活用した分野横断型の「スマートシティ」の取り組みが進んでいる。本研究では、我が国が現在取り組んでいる「コンパクト+ネットワーク」の都市構造への誘導を目指し、ネットワークの基幹となる LRT (Light Rail Transit : 次世代型路面電車システム) をはじめとした次世代交通システムを中心としたまちづくりについての検討を行う。本年度は、2020 年初頭より世界的に流行が続く新型コロナウイルス感染症により変容した社会情勢・生活様式を踏まえ、アフターコロナの社会を見据えた次世代交通システムの検討を行った。

2. 主な研究成果

(1) 次世代交通とテレワーク普及率の組み合わせに着目した交通環境負荷の算出

2023 年春に LRT の開業が予定される栃木県宇都宮市を対象に、変容する生活様式としてテレワークに着目し、交通行動の変動を考慮しながら、環境負荷が小さい LRT および将来の導入が見込まれる自動運転車 (AV) の組み合わせによる交通環境負荷を定量的に示した。シナリオ別の二酸化炭素排出量を図-1 で示す。2020 年 5 月の栃木県宇都宮市のテレワーク実施率である 15.3% が達成された際の環境負荷は、LRT が導入され高需要であった場合と同等程度の環境改善効果があることが明らかになった。また、2020 年 4 月の緊急事態宣言下でのテレワーク全国平均実施率である 27.9% が達成された場合には、次世代交通の導入効果を大きく上回る環境改善効果が示された。

一方、自動運転車が普及し、走行距離の増加分が最大値であった場合には、自動運転による走行距離増加分は、テレワークを導入し、交通量を削減したとしても、現状よりも環境負荷は増大することが明らかになった。

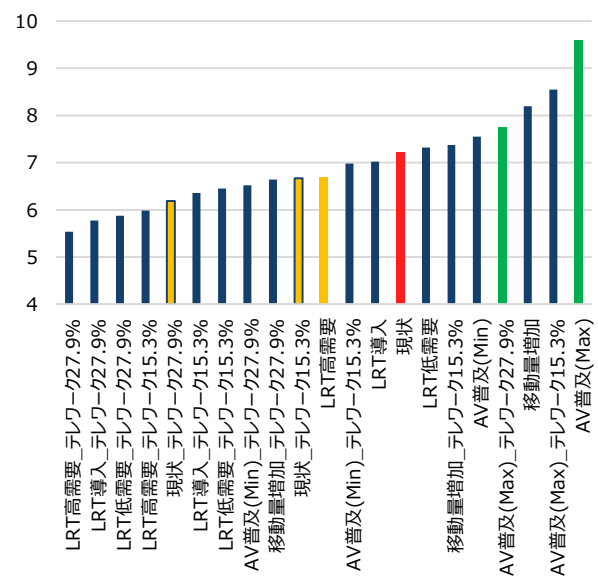


図-1 シナリオ別交通環境負荷 (t-CO2/h)

(2) アフターコロナ社会における公共交通のシェアリングの実現性に関する検討

自動運転技術による無人自律走行の実現及び近年のシェアリングの普及は、個人所有の自動車を自ら運転するという利用形態を大きく変化させることが予想される。特に、シェアリングの普及は、

自動運転による走行距離の増加を抑制し、環境負
型コロナウィルス感染症の流行を経て、アフタ
ーコロナの社会では他人とシェアすることへの
抵抗・リスクが高まっていることが予測される。
そこで、表-1 に示す Web アンケート調査を実施
し、鉄道、路線バス、デマンドバス、カーシェ
アの 4 つの交通モードに対する利用者視点から

表-1 Webアンケート調査の概要

調査対象	栃木県在住GMOリサーチパネル会員、NTT東日本社員
調査方法	Webアンケート調査
調査期間	2020年10月4日～10月6日:栃木県に在住GMOリサーチパネル会 員 2020年10月12日～10月16日:NTT東日本社員
設問数	全20問
サンプル数	950
主な設問 項目	1.個人属性 2.新型コロナウイルス感染症拡大問題に対する価値観 3.日頃の交通行動 4.自家用車に代替する交通サービスの利用許容 等

アフターコロナにおける利用意向について調査
を行った。アンケート調査の集計結果から、コ
ロナ問題前後において、公共交通の利用者数の
減少やシェアに強い抵抗を持つ人の増加が確認
され、シェアの実現性にコロナ問題の影響は無
視できないことが示唆された。

続いて、相乗り抵抗と共有抵抗の特徴を掴む
ためにコロナ問題前後における各交通サービス
に対する抵抗に関して主成分分析を行った。結
果、コロナ問題の前後に関わらず、第一主成分
軸は全ての交通サービスに対して正に働き、第
二主成分軸は鉄道・路線バスに対しては負に、
相乗りカー・カーシェアに対しては正に働いたことから、第一主成分軸は総合的な交通サービスに
対する抵抗（以下、総合抵抗）、第二主成分軸は密な空間に対する抵抗（以下、密抵抗）とネーミ
ングした(図-2)。中でも、図中の丸で囲った密抵抗が特に強い人に着目すると、コロナ問題以前は、
総合抵抗が強い人が密抵抗も共に強い傾向にあるが、コロナ問題以降は、総合抵抗は弱くとも密抵
抗が強い傾向が生じていることがわかった。

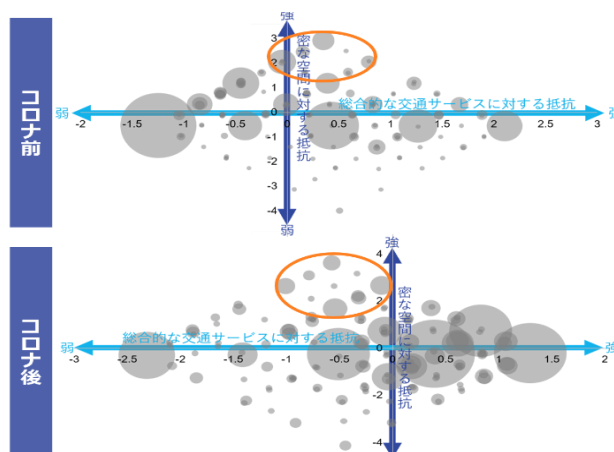


図-2 相乗り・共有抵抗の特徴

3. 共同研究者

高山 宇宙（早稲田大学創造理工学部，社会環境工学科・助手）

中村 毬乃（早稲田大学大学院創造理工学研究科，建設工学専攻・修士2年）

三瀬 遼太郎（早稲田大学大学院創造理工学研究科，建設工学専攻・修士1年）

※所属は 2020 年度当時

4. 研究業績

4.1 学術論文

- 三瀬 遼太郎，井原 雄人，森本 章倫：次世代交通の組み合わせに着目した交通環境負荷に
関する研究，日本都市計画学会 都市計画論文集，Vol.55，No.3，pp.652-658，2020.10

4.2 招待講演

- 森本章倫：アフターコロナを見据えたスマートシティの展望，建築エネルギー懇話会，大
阪，2021.3.11
- 森本章倫：ポストコロナの都市と交通，都市計画学会九州支部総会特別講演会，福岡，
2021.4.10

- 森本章倫：自動運転社会を見据えた駅周辺まちづくりのあり方，交通計画協会：新時代セミナー，2021.2.26

4.3 受賞・表彰

なし

4.4 学会および社会的活動

<口頭発表>

- 三瀬 遼太郎，井原 雄人，森本 章倫：次世代交通の組み合わせに着目した交通環境負荷に関する研究，日本都市計画学会 第 55 回学術研究論文発表会（オンライン），2020.11
- 三瀬 遼太郎，井原 雄人，森本 章倫：将来の交通環境の変化が交通環境負荷に与える影響に関する研究，第 62 回土木計画学研究発表会（オンライン），2020.11

（下線部は発表者）

5. 研究活動の課題と展望

本研究ではアフターコロナの社会を想定し，次世代交通とテレワークの生活様式の組み合わせに着目して交通環境負荷を算出したが，より現実に応じた推計を行うために交通機関や発電構成をライフサイクルの観点から評価することが必要である．また，シェアリングについては，コロナ問題を経て相乗り・共有に対する抵抗が顕れている一方，無秩序なシェアリングは都市交通の効率性を損なう危険性があることから，社会の便益と個人の便益を考慮した全体最適なシェアリングの方法について検討することが求められる．

加えて COVID-19 を背景に急速に普及が進んだテレワークの定着の度合い，公共交通の利用意向やシェアリングに対する抵抗については引き続き注視し，より現実的な予測を行うことが望ましい．