

## スマートシティにおける LRT 沿線開発のあり方に関する研究

早稲田大学 学生会員 ○阿部 彩水 早稲田大学 学生会員 浅野 周平  
早稲田大学 正会員 森本 章倫 早稲田大学 学生会員 高山 宇宙

## 1. はじめに

少子高齢化・人口減などにより生じる様々な都市問題を抱える我が国では、コンパクトシティの形成による持続可能なまちづくりの実現が急務となっている。コンパクトシティの形成にあたり、公共交通指向型開発(TOD: Transit-Oriented-Development)<sup>1)</sup>の考え方に基づいたまちづくりが注目され、LRT(Light Rail Transit)の電停周辺においても新しい開発が期待されている。他方、IoT やビッグデータなどの技術革新により、スマートシティへの変革が世界的潮流として進んでいる<sup>2)3)</sup>。しかし、これらの流れを受けたまちづくりの考え方については議論の蓄積が少なく、コンパクトシティとスマートシティが混在する都市像については不明瞭な点が多い。そこで本研究では、我が国の既存の鉄道沿線開発の事例とスマートシティの潮流を踏まえ、コンパクトシティとスマートシティの連携方法を検討する。具体的には、2022年3月にLRTの開業が予定される宇都宮市を対象に、LRT沿線でのスマートシティを見据えたTODのあり方を提案する。

## 2. 既存沿線におけるTOD評価

本研究では既存研究<sup>4)</sup>をもとに、TODを2つのタイプに分類した。長期的視点でゾーニングを行い、時間経過とともに自然発生的にTOD形態を形成していくタイプを「更新型TOD」とし、駅周辺の街区・街路デザインを計画的に短期的に開発してTOD形態を形成していくタイプを「一体型TOD」と定義する。「更新型TOD」では50年以上前から駅まち一体開発を行ってきた東急田園都市線多摩田園都市地域、「一体型TOD」では近年全線新設で急速に街づくりを進めたつくばエクスプレス沿線地域を事例として取り扱う。また、Peter CalthorpeによるTODの定義<sup>5)</sup>に則り、駅勢圏を600mとした。

更新型TODである東急田園都市線は、計画と自然発生が共存した開発を行った歴史を持つ<sup>5)6)</sup>一方で、一体型TODであるつくばエクスプレスは、特別法を制定し、

特に未開拓地にて急速な開発を進めた歴史を持つ<sup>7)</sup>。各TODについて、土地利用変化及び人口変化、施設立地・人口構成を分析したところ、更新型TODは緩やかな都市的土地利用面積の増加、人口の増加をしており、多様な施設が駅周辺に充実していることが確認できた。一方で、一体型TODは自然系土地利用が急速に造成中地になり、人口も未開拓地を中心に急増していること、高齢化の進行が抑制されていることが示された。

TODの評価として、人口の増加に対して鉄道利用者が増加しているかを確認する。鉄道駅乗降客数増減率と人口増減率を各駅で算出した結果を図1に示す。横軸を人口増減率、縦軸を乗降客数増減率として対象地域の駅をプロットし、乗降客数増減率と人口増減率の比が1となる直線を引いた。

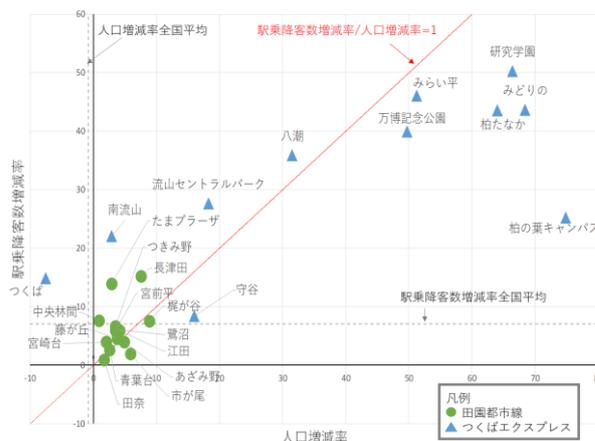


図1 人口増減率と鉄道乗降客数増加率

図1より「更新型TOD」の田園都市線沿線の駅は概ね比が1の直線付近にプロットされているのに対し、「一体型TOD」のつくばエクスプレス沿線の未開拓地であった駅は人口増加率に対して乗降客数増加率が低く、公共交通利用促進に課題があると考えられる。

## 3. スマートシティ事例の整理

国土省都市局による「スマートシティの実現に向けて(中間とりまとめ)」<sup>8)</sup>では、『都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図ら

キーワード TOD(Transit Oriented Development), スマートシティ, LRT(Light Rail Transit)

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 交通計画研究室

れる持続可能な都市または地区』と定義されている。以上を踏まえ、国内 14 都市、海外 14 都市を事例として選定し、具体的な取組内容を調査し、KJ 法に準じる方法で分類を行った。その結果を表 1 にまとめる。

表 1 KJ 法によるスマートシティ事例の整理

大分類	中分類	分類された事例	
スマートシティの5要素	交通	交通システム	共通ICカード、P&Rの導入、エコドライブ支援システム等
		施設	水素ステーション、EV充電インフラの整備等
		次世代交通導入	自動運転、EVの導入等
	自然との共生	シェアリング	EV、パーソナルモビリティ、自転車のシェアリング等
		環境配慮デザイン	保水性舗装、壁面緑化等
省エネルギー	産業	スマート農業、植物工場、バイオマス発電との連携等	
	エネルギー管理	CEMS、HEMS、BEMS、スマートグリッド等	
	再生可能エネルギー	太陽光発電、風力発電、燃料電池の利用等	
安全安心	利用者の意識向上	環境学習、エコポイントシステム、エネルギー見える化等	
	情報提供	防災Wi-Fiの整備、センサネットワークによる災害情報提供等	
資源循環	設備	非常用電源としてのEV、自動車蓄電池エネルギーの活用	
	雨水等の利用	海水淡水化システム、雨水集積システム等	
	ごみ収集	パイプラインのごみ収集システム等	
その他	資源の活用	工場廃熱、都市廃熱の活用等	
	健康・医療・福祉	医療データのデータベース化、生活リズムの見える化等	
	データのオープン化	ポータルサイトの提供、住民向けホームページ等	
	観光	まちなかWi-Fiの整備、外国人観光客向けホームページ等	
	防犯	セキュリティカメラによる管理等	

4. コンパクトシティ・スマートシティの連携

本研究では、2章で行った更新型 TOD・一体型 TOD の評価と、3章で行ったスマートシティ事例の取組を用いて、各 TOD の強みを活かし弱みを克服するという方法でコンパクトシティとスマートシティの連携を図る。図 2 にそのフローを示す。

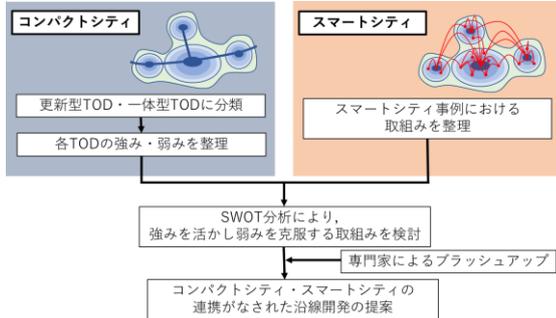


図 2 コンパクト・スマート連携概念図

この手法を用いて宇都宮 LRT の沿線開発の提案を行う。対象地は宇都宮市都市計画基礎調査<sup>9)</sup>を用いてデータの入手が可能な JR 宇都宮駅東口からテクノポリス中央までの 14 駅とする。図 3 に対象地域を示す。

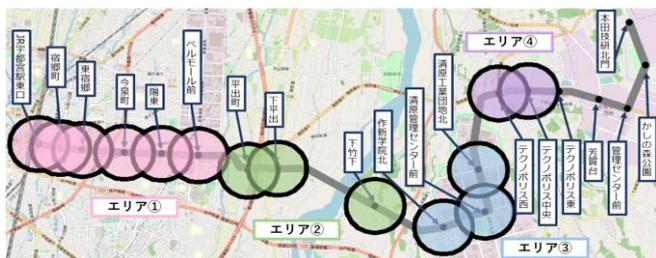


図 3 宇都宮 LRT 沿線対象地域図

土地利用状況及び施設立地・人口構成の分析、街づくりの将来計画より、対象地の現況を総合的に判断し、

図 3 のように 4 つのエリアに分割した。表 1 で示した事例調査都市での取組を用いて、スマートシティにおける LRT 沿線開発の提案を図る。本研究では SWOT 分析（外部環境及び内部環境を強み(Strength)、弱み(Weakness)、機会(Opportunity)、脅威(Threat)の 4 つのカテゴリに分けて要因分析を行い、最適な解決策を図る算定方法）を用いて沿線開発の提案を行う。

SWOT 分析を用いて、エリア①に対する沿線開発の提案を行った結果を表 2 に示す。なお、エリア①はすでに市街化されていることから更新型 TOD の可能性が高いと考え、提案を行った。

表 2 SWOT 分析の結果

	強み(Strength)	弱み(Weakness)
機会(Opportunity)	積極的 【強み】①人の流れが活発 ⑦居住人口が多い ⑧多様な機能が集中している × 【機会】①LRTを導入予定	弱点克服 【弱み】③高齢化の進行 × 【機会】①LRTを導入予定
	LRTと連携したスマートグリッドの導入	高齢者の交通行動を支えるため、LRTと連携した2次交通の導入(シェアリング、パーソナルモビリティ等)
脅威(Threat)	差別化 【強み】①人の流れが活発 ⑦居住人口が多い ⑧すでに市街化されている × 【脅威】④災害や大地震の発生 居住人口・交流人口とも多いため、防災拠点施設のエネルギー設備整備	【弱み】③大規模な新規開発可能地が少ない × 【脅威】④空き家戸数・空き家率の増加
		空き家の活用、スマートハウス

5. おわりに

本研究は、既存沿線の TOD 評価及びスマートシティ事例の整理を踏まえ、SWOT 分析を行うことで、各 TOD の強みを活かし弱みを克服する取組を検討し、コンパクトシティ・スマートシティの連携手法を提案した。また、対象地においてこの手法を適用し、スマートシティにおける LRT 沿線開発の提案を行った。

謝辞：本研究は JST、未来社会創造事業、JPMJMI17B5 の支援を受けたものです。この場を借りて深謝いたします。

参考文献

- 1) Peter Calthorpe : The next American metropolis Ecology, community, and the American Dream. Princeton Architectural Press. 56-57,63
- 2) 内閣府：第 5 期科学技術基本計画, 2016
- 3) 未来投資戦略 2018—「Society5.0」 「データ駆動型社会」への変革—, 2018
- 4) K,Takayama.,Y,Watanabe.,H,Chang.,A,Morimoto.”Study on the Characteristics of Japanese Transit Oriented Development as Seen from Long-term Land use Changes, 15th World Conference on Transport Research, 2019
- 5) 東京急行電鉄：東急多摩田園都市開発 50 年史, 2005
- 6) 新建築：郊外のサステナビリティ 東急電鉄にみる地域開発とその運営, 2013
- 7) つくばエクスプレスホームページ<www.mir.co.jp/>, 最終閲覧日 2018 年 12 月 3 日
- 8) 国土交通省：スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】, 2018
- 9) 宇都宮市：宇都宮都市計画基礎調査, 2016