

「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（令和2年度採択）  
研究概要

番号	研究課題名	研究代表者
No.2020-3	バスターミナルを中心としたレジリエントなスマートシティ拠点の機能評価の研究開発	広島大学 教授 藤原 章正

集約型の公共交通ターミナル「バスタ」を対象に、平常時の運用と災害時の運用の両面から、単に交通結節点機能のみならず、交通を基軸に地域の活力を高め、災害に強いスマートシティ拠点を形成するための機能の計測・評価手法の開発と、それに基づく「バスタ」に対する要求機能について明らかにする研究開発。

1. 研究の背景・目的

平成30年7月の西日本豪雨災害発災後の対応として、災害時BRT等の交通モードや交通結節点の機能の強化等の社会的な要請が高まっている。コンパクト・プラス・ネットワークのまちづくりが推進される中、交通結節点の交通ハブ以外の機能に対する評価の着眼点、評価指標や評価手法は確立されていない。本研究は、集約型の公共交通ターミナル（以下、「バスタ」という）を対象に、平常時の運用と災害時の運用の両面から、単に交通結節点機能のみならず、交通を基軸に地域の活力を高め、災害に強いスマートシティ拠点を形成するための機能の計測・評価手法の開発と、それに基づく「バスタ」に対する要求機能について明らかにすることを目的とする。

2. 研究内容

初年度は、既往資料により集約型公共交通ターミナル機能の整理、大規模災害時の交通ターミナル機能に対するニーズの把握及びバスタの機能評価のための実践的検証として、次世代都市内モビリティの接続性に関する検証事業を実施した。

2年目は、集約型公共交通ターミナル機能の詳細調査として、現地調査、アンケート調査及びヒアリング調査により、ターミナル機能及びマネジメントの状況を把握した。また、災害時を想定した災害時対応型交通サービス対応について実証事業を実施した。

最終年度は、海外研究のレビューや海外のバスタの現地調査を行い、バスタが担う機能の分析・評価手法の研究、実都市における検証を実施して、今後のバスタに対する要求機能を示した。

3. 研究成果

(1) 集約型公共交通ターミナルの機能に関する研究

1) 集約型公共交通ターミナルの動向の把握

国内外の集約型公共交通ターミナルの整備コンセプト・運用・マネジメント方法等の動向を調査し、一例として交通ターミナルと地域のコミュニティの拠点機能を統合したレジリエンス・ハブの概念や、同様のコンセプトで整備された事例（米・Transbay Transit Center）などの情報を得た。

2) 大規模災害時の交通ターミナルの機能ニーズの把握

既往の大規模災害について風水害のみならず、地震や雪害にも対象を広げてレビューを行い、交通ターミナルが果たした役割や人々の行動パターンについて、特に災害発生後のフェーズを区分して明確化した。

3) レジリエントな「次世代バスタ」の導入戦略立案

レジリエントな交通拠点(バスタ)は、多様な交通モードが集中し、多くの利用者が乗継ぎ等を目的として往来しており、平常時のみならず災害時にも交通拠点としての機能を発揮することが求められる。レジリエントバスタに求められる機能は、従来の交通拠点が備えている機能に加え、災害時に災害対策本部のバックアップ等を行う「中枢機能」、災害時における交通機能の確保や帰宅困難者の一時滞在等の「防災機能」の拡充、平常時においても機能を発揮するよう Bi-Function をコンセプトとした施設機能・運用を提示した。

(2) スマートシティ拠点・評価手法の開発

1) 計測指標および計測方法の検討

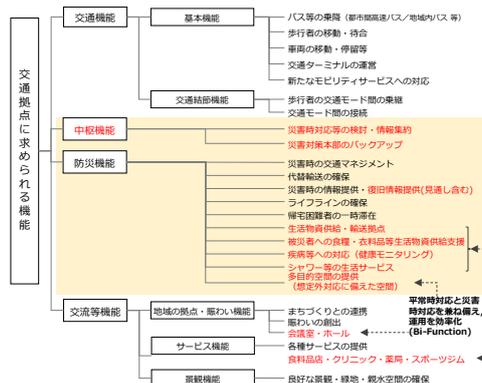


図1 レジリエントバスタに求められる機能の全体像

※黒字はバスタガイドライン、赤字は本研究で提案追加した項目

(2) スマートシティ拠点・評価手法の開発

1) 計測指標および計測方法の検討

災害発生時には、交通結節点に多くの機能が求められるが、求められる機能は地域・規模によって異なるため、画一的に機能を確保するだけでは災害時のニーズに対応しているとは言えない。そこで、交通結節点の整備計画段階において、地域・交通に精通する学識経験者や災害時に対応に当たる関係者、過去災害の対応経験者等の「エキスパート」が、アンケートやディスカッションを通じて検討地域に適したバスタに具備すべき機能を導出する手法を開発した。

## 2)観測データの計測技術の開発

後述する事例実証研究において、人や車両の動きや都市内の状況をモニタリングする技術や、遠隔でも共有可能なシステムを開発し、事例実証で検証を行なった。

## 3)マネジメント組織のあり方の検討

上述の Bi-Function をコンセプトとした施設機能・運用に基づき、官民が一体となって速やかに交通運用を含めた災害時のマネジメントを実施し、かつ、平常時のマネジメントを行う産官学の組織体の設立と運用を提唱した。西日本豪雨を経験した広島においてこれを前提に組織された「災害時交通マネジメント検討会」を展開しており、このような組織体との平常時の連動が必要となることを提案した。

## (3)バスタの機能評価のための事例実証研究

「バスタ」の個別機能を評価するための事例研究を実施し、上記の技術開発の有用性等を検証した。

## 4. 主な発表論文（抜粋）

1. 松谷理央・神田佑亮・野田勇翔:"都市型バスターミナルの経営実態に関する研究", 土木計画学研究・講演集, Vol. 64, 2021
2. 高雄悠太・神田佑亮・藤原章正・難波拓巳・山根啓典:"急斜面住宅市街地におけるグリーンスローモビリティの活用可能性に関する実証研究", 土木計画学研究・講演集, Vol. 64, 2021
3. Binh Nguyen Mai, Thi Anh Hong Nguyen, Akimasa Fujiwara and Canh Do : Impacts of Adverse Weather on Mode Choice Behavior: A case study in Hanoi City, Vietnam , The 6th International Conference on Green Technology and Sustainable Development , Nha Trang University, Khanh Hoa Province, Vietnam , 2022/7.
4. Hyewon Namgung and Akimasa Fujiwara : Small and Medium-sized Taxi Firm Operators' Stated Choices of Future Business Models: A Case Study in Japan based on Hybrid Choice Model with Panel Effects , International Conference Series on Competition and Ownership in Land Passenger Transport , Grace Hotel in Sydney, 2022/9.
5. Natsuki Nagasaka, Akimasa Fujiwara, Makoto Chikaraishi, Kiriko Sakata : An Analysis of Evacuation Decision-Making with Dynamic Discrete Choice Model Considering Situation Redefinition in Heavy Rainfall Disasters , The 102nd TRB Annual Meeting , University of the Ryukyus , 2023/1.

## 5. 今後の展望

本研究では、主に平成30年7月豪雨（西日本豪雨）における研究メンバーの実践的な対応の経験も踏まえつつ、レジリエントな「バスタ」の要求・機能を探求してきた。現在バスタプロジェクトをはじめとした交通ターミナル整備事業が進められているが、ターミナル供用後のマネジメント面での課題は運用が進むにつれて新たに明らかになっていくことも多く出てくると考えられる。また、全国各地で様々な形態のバスタが企画されているが、より幅広い一般化が必要となってくる。このような課題も引き続き注視しつつ、本研究期間の終了後も検討・検証を重ね、道路政策へ寄与したい。

## 6. 道路政策の質の向上への寄与

研究成果をより早く社会や実務に還元することを企図し、2023年3月1日に国際シンポジウム「モビリティハブが地域社会を変える」を、バスタプロジェクト事業が進む広島県・呉市で開催した。国内外の研究者のほか、行政やコンサルタント等の実務者約130名の参加があった。

本研究で提案した技術は、早速バスタプロジェクト等の実務実践で活用されている。例えば呉駅前のバスタプロジェクトでは、非常時の対応も考慮したバスターミナルを拠点とした官民連携マネジメント組織の議論、設備設営の検討にも反映されている。また、2023年5月に広島で開催されたG7広島サミットの交通マネジメントでは、実証実験として検証したコントロールセンターが、交通ターミナルである広島バスセンターをハブとし、運用がなされた。

上記のように、研究成果は既に社会へ還元し、実装されているが、今後より多くの地域や事業で本研究の成果が少しでも寄与できるよう、今後も継続的に研究の進化と実用化に努める。

## 7. ホームページ等

<https://www.ykandalab.net/research-themes/seminar/>（最終成果の取りまとめとして実施したセミナーweb）