

道路政策の質の向上に資する技術研究開発
成果報告レポート
No. 2020-3

研究テーマ

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

研究代表者： 広島大学教授
共同研究者： 広島大学准教授
呉工業高等専門学校教授
岡山大学准教授
広島大学特任助教
東京大学特任講師
広島大学教授
広島大学准教授
広島大学准教授
広島大学研究員
広島大学研究員

藤原 章正
塚井 誠人
神田 佑亮
橋本 成仁
吉野 大介
伊藤 昌毅
佐方 桐子
中矢 礼美
鹿嶋 小緒里
Do Xuan Canh
Nguyen Thi Anh Hong

令和 5 年 5 月

新道路技術会議

目次

研究概要	1
第1章 はじめに	3
1.1 研究背景・目的	3
1.2 研究概要	4
1.3 本報告書の構成	4
第2章 バスタの動向の把握	5
2.1 資料調査による海外事例の整理	5
2.2 現地調査による海外事例の情報収集	8
2.3 海外研究のレビュー	10
第3章 国内大規模災害発生時のレビュー	12
3.1 過去災害のレビュー	12
3.2 主要災害の課題と対応	16
3.3 平成30年7月豪雨災害の教訓	16
第4章 アンケート調査等による国内事例の整理	18
4.1 集約型公共交通ターミナルのマネジメントに関するアンケート調査	18
第5章 バスタが有する課題の整理	20
5.1 フェーズ別の課題の整理	20
5.2 バスタが有する現状の課題の整理	23
第6章 バスタが担う機能の分析・評価手法の構築	25
6.1 レジリエントバスタが担う機能の定義	25
6.2 レジリエントな交通拠点（バスタ）の具体的な機能	26
6.3 バスタが担う機能の分析・評価手法	27
第7章 バスタが担う機能の実証評価	30
7.1 バスタへの移動手段の検証（令和2年度）	30
7.2 規模の小さな交通拠点での検証（令和3年度）	31
7.3 コントロールセンターの検証（令和4年度）	33
7.4 災害バーチャルミュージアム（令和4年度）	34
第8章 バスタが担う機能のエキスパート評価	35
8.1 西日本豪雨に関するエキスパートからの意見聴取	35
8.2 バスタが担う機能の評価	36
第9章 今後のバスタに対する要求機能の検討	45
9.1 各種ハザードにおけるバスタの機能	45
9.2 今後のバスタに対する要求機能	49
第10章 本研究のまとめと今後の展望	56
10.1 研究の総括	56
10.2 研究成果の発表や社会・実務へのフィードバック	57
10.3 今後の課題と展望	57

「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

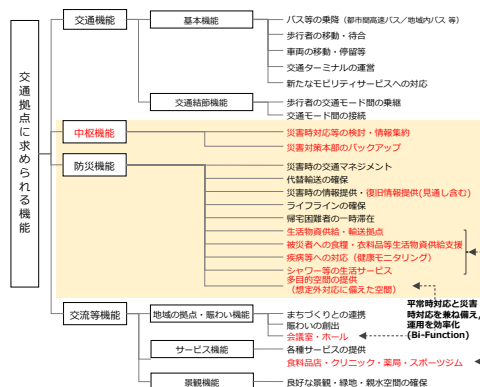


図1 レジリエントバスタに求められる機能の全体像

※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

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）

第1章 はじめに

1.1 研究背景・目的

(1) 研究の背景

交通結節拠点化する「バスタプロジェクト」の進展とグリーンスローモビリティや自動運転車などの新たなモビリティが出現している。

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における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。

(2) 研究の目的

本研究では、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。また、「心理」や「健康」、「教育」など、人々のライフスタイルやQoLなど、活動レベルについてアプローチする。

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文献や海外研究・事例レビュー等により収集・整理する。（第2章）

② 大規模災害時の交通ターミナルの機能ニーズの把握

H30.7豪雨や台風19号、熊本地震、東日本大震災などの甚大な災害発生後など、非・平常時に、交通ターミナルに求められた機能を資料調査・ヒアリング調査等により把握する。（第3章～第5章）

③ レジリエントな「次世代バスタ」の導入戦略立案

交通結節点のニーズが多様化・複合化する中、次世代の交通結節点である「次世代バスタ」に必

要とされる、機能条件、施設等の戦略を立案する。（第8章～第9章）

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

バスタが具備すべき要件を踏まえ、整備効果や導入後の行動パターン、都市形態の変化等の評価指標と計測方法・定式化を研究する。（第6章）

② 観測データの計測技術の開発

整備効果の計測に必要となる、リアルタイムモニタリングデータ（画像認識を用いた歩行者流動・自動車流動等）捕捉のための技術開発を行う。（第7章）

③ マネジメント組織のあり方の検討

都市の特性に応じたバスタのマネジメントスキームを開発する。（第6章、第9章）

3) バスタの機能評価のための事例実証研究

Macro-Mezzo-Microのモビリティ・レンジや、心理・健康・教育などの人々の活動・サービスレンジの視点から、「バスタ」の個別機能を評価するための事例研究を行う。なお、この事例実証実験は、「広島・呉・東広島都市圏災害時交通マネジメント検討会」（国土交通省中国地方整備局が事務局、藤原・塚井・神田が検討委員）と連携を図り、「通勤交通強靱化訓練（H31.7には実施）」とも連動して実施することも検討する。また、事例実証の実施メニューは、下図に挙げる項目より、検討や議論の進展状況に応じて、2～3事例/年ずつ実施する。（第7章）

		活動・サービスレンジ		
		心理 (需要マネジメント等)	健康 (生活確保・福祉等)	教育 (生活サービス・伝承等)
モビリティ・レンジ	Macro 都市間アクセス (利便性)	・災害時対応型交通サービス対応実験	・都市防災機能型「道の駅」実験	
	Mezzo 都市圏交通 マネジメント (近接性)	・バスタ志向TDM実験	・災害時MaaS実験	・バーチャルミュージアム実験 ・災害時バーチャルモール実験
	Micro 拠点内移動 (回遊性)	・次世代都市内モビリティ接続性実験	・バスタ内仮設住宅実験	

図 1-1 モビリティ・レンジとサービスレンジ，事例実証

1.2 研究概要

(1) 研究内容及びスケジュール

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、海外のバスタの現地調査や海外研究のレビューを行い、海外動向や最新動向を把握した。さらに、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、今後のバスタに対する要求機能を示した。

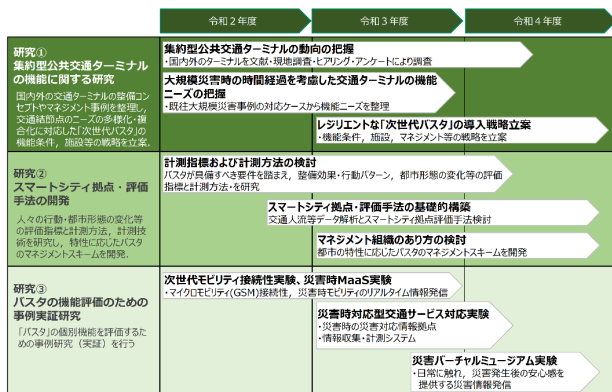


図 1-2 研究内容及びスケジュール

(2) 災害に強いスマートシティ拠点のイメージ

本研究で目指す災害に強いスマートシティ拠点は、単一の大きなハブ拠点（次世代バスターミナル）のみを対象とするのではなく、周辺部の小さなサブ拠点も一体的に捉え、地域全体のレジリエンス向上を図ることを目指している。これらの拠点が交通や情報、組織等で有機的にネットワークされ、平常時から災害時に速やかに機能が移行できることが重要と考えられる。

なお、本研究は、平成30年7月豪雨を経験した広島県呉市（地方都市）を主な研究対象としており、呉市中心部の呉駅エリアをハブ拠点とし、急斜面地の多い居住エリアや郊外部の小さな生活拠点をサブ拠点と見立て研究を行うものである。



図 1-3 災害に強いスマートシティ拠点のイメージ

1.3 本報告書の構成

本報告書は、10章から構成されている。

第1章では、本研究課題の問題設定、研究の枠組み、研究スケジュールについて概要を示す。

第2章は、既往資料、現地調査、アンケート調査によりバスタの現状把握及び海外研究のレビューによりバスタの動向を把握した。

第3章は、国内の大規模災害時において、災害種別の違いによる道路交通の状況をレビューした。

第4章は、アンケート調査による国内事例として、集約型公共交通ターミナルのマネジメントに関する内容を把握した。

第5章は、以上を基に、災害時の状況段階（フェーズ）別に課題設定を行い、レジリエントな交通拠点（バスタ）の課題を把握する。

第6章は、レジリエントな交通拠点（バスタ）の具体的な機能把握を行い、定量分析では機能評価が困難であることを踏まえてバスタが担う機能の分析・評価手法構築を検討する。

第7章は、バスタが担う機能の実証評価として、本研究で実施した実証事業の概要を示す。

第8章は、第6章で構築検討した手法により、バスタが担う機能についてエキスパート評価を実施した結果を示す。

第9章は、これまでの研究結果を踏まえて、今後のバスタに対する要求機能を検討する。

最後に第10章は、本研究の成果を総括し、研究成果の社会への還元状況をまとめ、今後の課題と展望を整理する。

第2章 バスタの動向の把握

2.1 資料調査による海外事例の整理

(1) 大規模な集約型交通ターミナル（ゲートウェイ）の事例

1) ARTIC (Anaheim Regional Transportation Intermodal Center) (アナハイム市, USA)

ARTIC (Anaheim Regional Transportation Intermodal Center) は、カリフォルニア州オレンジ郡アナハイム市（人口：34.59万人）の再開発エリアで2014年に整備されたターミナルであり、都市間鉄道（アムトラック）、通勤電車（メトロ鉄道）、グレイハウンドやメガバス等の都市間バス、オレンジ郡交通局（OTCA）の市内路線バス、ARTICとその周辺観光施設等と接続するシャトルバス（ART : Anaheim Resort Transportation）、そして、タクシー、自転車等の複数の輸送モードが結節するトランジットセンターであり、その規模は、約6,200㎡（6,700ft²）で、1日あたりの平均合計乗降客数は、10,330人である。

ターミナルの主要部となるシェル型の建築物は、バストランジットセンターとしての機能（発券所、ロビー、待合所、回廊等）を中心に、レストラン、小売店等の機能が配置されている。一方、アムトラックの鉄道駅とは、コンコースブリッジでつながり、また、インターモーダルセンターとしてのいくつかの機能は、建物周囲（屋外）に設置されている。各乗り場へアクセス可能な回廊をARTIC内に巡らせることで、各モードの乗場等へシームレスに接続できるとともに建物内はゆとりを備えた空間となっている。また、バス・タクシーの乗り場とあわせ、周囲には1,082台の平面駐車場を備えている。

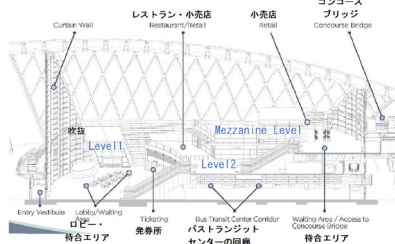


図 2-1 ARTIC の外観・フロア構成
出典) アナハイム市



図 2-2 ARTIC の配置計画
出典) アナハイム市

ARTICの運営は、アナハイム市が施設の所有権を保持する一方、2019年7月よりプロパティ・マネジメント（PM）マネージャーの契約を Anaheim Transportation Center Management と締結しており、その運営が引き継がれるとともに、プラチナトライアングル地区全体での連続性のあるエリアマネジメントが実施されている。

また、ARTICの保守費用は、アナハイム市が負担するが、継続的な運用においては、施設の自己資金で賄われる予定とされており、潜在的な収益源として、広告収入、ネーミングライツスポンサー、テナント賃料が想定されている。市では、当初、ネーミングライツの販売を収益源とする計画を立案していたが、ネーミングライツパートナーは現在も得られず、施設開業からの数年間の運営資金のほとんどは、アナハイム観光改善地区（ATID : Anaheim Tourism Improvement District）のリゾートエリア内のホテル宿泊客が支払う2%の税金及び交通改善の資金として活用できる0.5セントの消費税（Measure M2）を充てていた。現在は商業テナントのリース賃料を得ている一方、バス発着場部分の管理経費は継続して必要となるため、ARTICでのイベント収入や施設内での撮影（フィルム・コミッション）を通じて、より多くの収入を得ようと努めている。

アナハイム市は、ワールドクラスの交通センター「ARTIC」を整備し、周辺他都市と接続する交通インフラを整備することで、約5,000人の雇用を創出するとともに、大都市圏としての成長をサポートし、オレンジ郡全体の観光業の成長を狙うことを戦略としている。ARTICの整備当初のアナハイム市の将来構想では、路面電車（ARC：Anaheim Rapid Connection）の整備により、ARTICを中心とした公共交通志向型開発（TOD：Transit Oriented Development）を進める提案がなされていたが、自動車交通への影響や公共交通利用者数の減少に対する懸念により、ARCの整備に対して、市議会は反対を表明しており、その実現には至っていない。

2) 東大邱複合乗換センター（大邱広域市，大韓民国）

東大邱複合乗換センター（大邱広域市）は、韓国第三の拠点都市である大邱広域市のゲートウェイ施設であり、北東アジア地域の最大規模の複合交通センター（バスターミナルを中心とする集約型総合公共交通ターミナル）である。既存の韓国鉄道公社の京釜線東大邱駅と大邱都市鉄道1号線東大邱駅、及びその周辺に散在していた4か所の高速バスターミナル（各社別の東大邱高速バスターミナル）と市営バスターミナル（大邱東部停留所・大邱南部停留所）の全てを1箇所に統合する形で整備され、2016年12月より運営が開始されている。

東大邱複合乗換センターの整備地は、ソウル駅に次ぐ国際最大規模の鉄道駅である京釜線東大邱駅（韓国鉄道公社）の隣接地であり、長距離高速バスのターミナル、市営バスのステーション、高速及び都市間鉄道サービス、地下鉄駅を結ぶ複数の交通機関のハブとして機能している。また、百貨店、スポーツ施設、映画館、水族館、コンベンションセンター等を含む複合商業施設であり、コミュニティにとっては、シビックセンターとしても機能する。複数の公共交通施設の集約による効率的な接続性により、乗客の利便性の向上が図られるとともに、都市中心部のゲートウェイとして、エリアの活性化、大邱市の交通、文化、ビジネスを結び付けており、都市の発展に繋げる大きな役割を果たしている。

施設の所有は、施設床の大部分を占める新世界百貨店大邱店を運営する新世界グループの系列会社「新世界東大邱複合乗り継ぎセンター株式会社」が所有し、施設の運営は、大邱市の高速バス及び市外バスを運行するコリアワイド慶北の系列会社である株式会社コリアワイドターミナルが運営している。



図 2-3 Dongdaegu Transportation Hub
出典) KPF <https://www.kpf.com/project/dongdaegu-transportation-hub>

3) 江南インターモーダルトランジットセンター [整備中]（ソウル市特別市，大韓民国）

ソウル特別市広津区のソウル地下鉄三星駅（2号線）と奉恩寺駅（9号線）の間の永東大路の地下空間で2023年の完成を目指し、整備が進められている江南インターモーダルトランジットセンター（江南ITC：[別名：永東大路複合乗換センター]）は、施設全長約630m、幅約60m、地下深さ約50m（地下7階建）で計画総面積は220,000㎡の大型複合トランジットセンターである。

江南ITCは、江南地区国際エリアの玄関口であり国際交流複合地区（Seoul International District）など、周辺地域総合開発計画に沿った交通施設の拡充として整備されるものであり、既存の地下鉄2路線に加え、50以上の路線バスが乗り入れる大量輸送のハブとして機能する予定である。また、将来は、現在計画中の5つの広域・地域鉄道路線（GTX-A線・C線 [韓国首都圏広域急行鉄道]、KTX（東北延伸線）[韓国高速鉄道]、広域急行鉄道（三成-東灘線）、地下鉄新線（慰禮-新沙線））が接続し、広域的な複合化が実現される予定である。

バスターミナルを含む江南ITCの交通ターミナルは、地下4階～地下6階部分であり、国内外の観光客のための観光バス駐車場も含まれる。また、地下1階から地下2階部分は、図書館・博物館・展示場が入る公共施設及び商業施設により構成される大型複合施設であり、その上の地上の道路空間の上に公共広場と公園を組み合わせたユニークな構造である。



図 2-4 Gangnam Intermodal Transit Center
出典) KPF <https://www.kpf.com/project/gangnam-itc>

江南ITCの地上部分の公共広場や公園及び屋内地下アトリウム等は、密集した都市における市民のためのスペースとなることが期待されており、また、隣接するCOEXコンベンション&エキシビションセンターと、シャムシルスポーツコンプレックスと一体的な空間として機能し、国際ビジネス地区の重要なMICE観光地として、地域の開発に重要な役割を發揮することが期待されている。

事業費用総額は、1兆2,389億ウォン(約1280億円)であり、その費用の一部は、あわせて整備されるグローバルビジネスセンター(現代自動車グループの本社及び15の系列会社の本社が入居予定の総合社屋、予定では、メインタワーは、地上105階、地下7階の韓国最高層の建物となる)の開発に伴う公共寄付の資金を充てて整備されている。

4) 東ソウル総合バスターミナル再開発プロジェクト [構想中] (ソウル市, 大韓民国)

東ソウル総合バスターミナルは、ソウル特別市広津区、ソウル地下鉄江辺駅(2号線)の隣接地に位置する総合バスターミナルであり、現在、老朽化したバスターミナル施設の近代化とあわせて、商業モールやアパートメントなどにより構成される複合施設を整備する公共交通志向型開発(TOD: Transit Oriented Development)が構想されている(2024年着工目標)。

東ソウル総合バスターミナルは、ターミナルは、ソウル北東部の主要交通ハブとして、またショッピング、レジャー、旅行、生活地区を備えた最大40階建ての高級複合施設として建替えられるが、施設総面積は現在の47,907㎡から約357,000㎡に拡大され、1階レベルの乗降場と駐車場を地下に配置することで、ターミナル部分の面積についても120%以上拡大することが構想されている。



図 2-5 The East Seoul Bus Terminal Project
出典) FARRELLS <https://farrells.com/project/east-seoul-bus-terminal>

東ソウル総合バスターミナルのプロジェクトでは、「事前交渉方式」とよばれる仕組みで民間事業者からの公共寄付の資金を集め、江辺高速道路からター

ミナルへの進入路となるバス専用道と公共交通の連結性を強化する地下鉄江辺駅までの連結デッキを民間資金により整備するが計画されている。この事前交渉方式制度は、5,000㎡以上の大規模開発敷地に対して、許可権者である行政と民間事業者が事前交渉を通じて具体的な開発計画を樹立した上で、都市計画を変更する制度である。用途地域の緩和(容積率の上乗せ)により発生する利得の一部を公共寄付に回すことで、土地の効率的活用と公共性を同時に促進するメリットがあることが指摘されている。また、現在はバスターミナルとしてのみ活用が可能な既存の都市計画施設の敷地を様々な用途で活用できるよう、都市計画の変更案についても検討されている。

5) 副都心駅総合交通ハブプロジェクト [整備中] (北京市, 中華人民共和国)

北京市副都心駅総合交通ハブのプロジェクトは、2024年の完成を目指し整備が進められており、完成すれば、総面積は約61haに及ぶアジア最大の地下総合交通ターミナルとなり、将来的には周辺開発とあわせて世界最大の複合交通ハブ施設となる予定である。

北京市副都心駅総合交通ハブは、北京市マスタープラン(2016-2035)により決定された北京市が建設を主導する全国旅客輸送主要交通ハブの一つであり、市内の2か所の国際空港を結ぶ唯一の総合ターミナルである。既存の3つの鉄道(都市間鉄道2路線、郊外鉄道1路線、計画中の地下鉄平谷線、地下鉄101線等の市内起動交通4路線)の主要交通駅が集約されるとともに、15本のシャトルバス路線が乗り入れる総合交通ターミナルとして、最寄の2路線間の乗り換えは1分以内、通常の乗り換えも3分以内に可能となる。また、地下1階部分には、都市行政関連施設、公衆サービス施設、商業施設等の複合施設が地下空間で一体化される。

施設整備のコンセプトは、第4世代交通拠点「站城一体化(ハブと都市の融合)」であり、地下空間の交通ハブと地上の都市機能の有機的な融合を実現するとされている。地上には、公園や緑地を整備し、サンクンスクエアと共有スペースを融合させた設計により、地下3階の地下空間にも太陽光が入る地上とし、屋内空間を屋外へ配置、周辺に企業の本社、金融中心、マンション、ホテル等の高層ビルを集結させた総合的な都市空間を構築するとされている。

さらに、このハブ及びその周辺のプロジェクトでは、エネルギー供給に深さ2,700mからの地熱エネルギーを採用しており、太陽光発電や氷蓄熱式空調システム、既存のエネルギーシステムを組み合わせることで、エネルギー供給の信頼性を確保すると同時に、大幅な省エネを実現する「TODエコシステム」を構築し、冬季には二酸化炭素排出量をほぼゼロに近づけることを可能とするなど、年間で約60,000トンの二酸化炭素排出量を削減する「グリーンハブ」が実現するとされている。



図 2-6 北京市副都心交通ターミナルの完成予想図
(2023年2月現在)

出典) 北京ターミナル管理公司, 北京市重点駅区管理委員会

(2) 小規模なポイント型のトランジットハブ

1) mobil.punkt (ブレーメン都市州, Germany)

環境面及び安全面から自家用車の保有台数の大幅な削減を目標とするブレーメン都市州では, 市内路面電車(トラム)の軌道システムに沿って, 公道空間上に設置されたカーシェアリングサービスを核として, 徒歩や自転車・市内公共交通機関等が統合されたポイント型のハブ(mobil.punkt)を市内の複数個所で設置しており, 様々な輸送モード間のシームレスな統合を可能にする統合モビリティ戦略を実装している。

このmobil.punktは, 「市民が個々の価値観に基づいて選択できる多様な移動手段を提供し, 新たなライフスタイルを創出すること」をコンセプトとし, バス停や自転車サービス, 14台程度のカーシェアリングを備えた乗継拠点型のモビリティ・ハブであり, 主に鉄道駅やトラム駅などの交通結節点を中心に設置が進められている。



図 2-7 mobil.punkt

出典) ARUP Report (2020) /mobil.punkte und mobil.punktchen für Bremen

ブレーメン都市州では, 2003年よりこの取組を進めているが, 2021年現在まで, 47カ所のmobil.punktが設置されており, 430台以上のカーシェアリング車両が準備されている。これにより, 4,000台を超える民間の駐車スペースの削減とともに, 市内でのEV用充電ステーションの設置個所の充実にも繋がっている。また, その整備・管理・運営は, カーシェアリング事業者が実施しており, ブレーメン都市州からの補助金はなく, 事業者の独立採算によるハブの運営を実現している。

また, 駐車場の確保が特に困難な都心部の住宅地などでは, mobil.punktchenと呼ばれる2~3台程度のカーシェアリングと駐輪設備を備えたスモールハブ(乗り継ぎ点)の設置も同時に進めている。ブレーメン都市州では, エコモビリティへの切り替えを魅力的に進めるため, 新たな住宅建設プロジェクトを実施する不動産ディベロッパーと連携して, 住宅の入居者に対し, 公共交通の割引が受けられるモビリティチケットとカーシェアリングサービスの会員券を提供する取組もあわせて導入しており, 事業者がその一定額を支払うことを義務付ける法改正を実施している。ブレーメン都市州では, こうしたmobil.punktやmobil.punktchenを2030年までに, 少なくとも300m毎に設置する計画を立案している。

2.2 現地調査による海外事例の情報収集

1) Salesforce Transit Center (Transbay Transit Center) [供用中] (サンフランシスコ, アメリカ合衆国)

Salesforce Transit Centerは, サンフランシスコの中心部・マーケット・ストリートの南側に位置し, 全長440mを誇る大規模な交通ターミナルである。

以前は1939年に建設された旧Transbay Transit Centerが立地していたが, 1989年のロマ・プリエタ地震により旧ターミナルが被害を受け, 2010年に着工し, 2017年12月にMuni(サンフランシスコ市営交通)のバスサービスが開始され, 2018年8月にはAC Transitやその他の地域・都市間バス事業者による運行が始まった。将来的にはCaltrainやBART等の高速鉄道用の地下ターミナル駅を建設する構想を持っている。

ターミナルは地上4階建てとなっている。1階にはトロリーバスを含む地域内のバス(Muni)の発着スペースや, 屋外には電動キックボードのシェアサービスが提供されている。2階はスポーツジム等のオフィステナント用のスペースとなっている。3階は都市間高速バスの発着スペースであり, バース数は約40であり非常に大規模なものとなっている。また, アプローチ路は橋梁を介し自動車専用道路と直結している。

屋上である4階は, Salesforce Parkという名称の緑あふれる公園が整備されており, 散策路, 子供向けの遊具, 飲食施設, 噴水などが整備されている。

なお, 施設の名称の「Salesforce」は命名権により付されたものであり, 顧客関係管理(CRM)ソリューションを中心としたクラウドコンピューティング・サービスを提供するSalesforce社の名称である。このターミナルに同社の社屋ビルが隣接しており, 4階の公園とビルが接続しており, 往来が可能である。

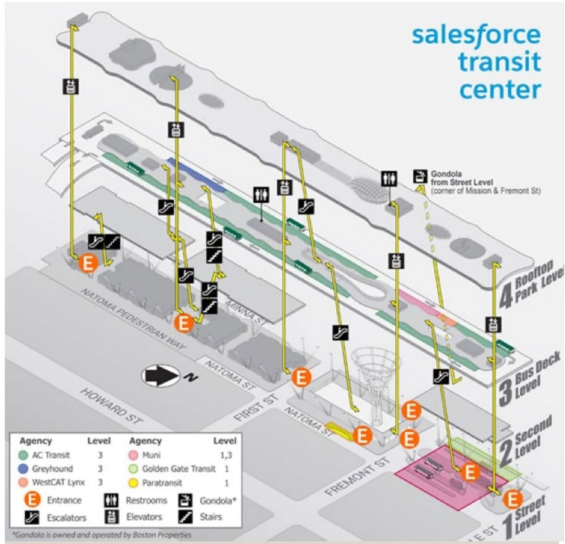


図 2-8 Salesforce Transit Centerの階層構成

▼3Fに直結するアプローチ(バス専用)



▼ターミナルと隣接するSalesforce本社



図 2-9 Salesforce Transit Centerの様子

▼屋上公園のイベント・飲食スペース



▼4F屋上公園とSalesforce本社ビルは接続



2) Port Authority Bus Terminal [供用中] (ニューヨーク, アメリカ合衆国)

ポートオーソリティ・バスターミナル(以下PABT)は、ニューヨークのマンハッタンにあるバスターミナルである。平日には約8000台のバスが乗り入れ、225,000人が利用しており、年間の利用者は6500万人以上に及ぶ。

PABTは、通勤路線や長距離の都市間バスの終着駅や出発地として機能しており、主にニュージャージー州との路線が多い。出発バス停は223個を有する。

このバスターミナルは1950年に開業した。マンハッタンのミッドタウンに分散していた複数の民間タ

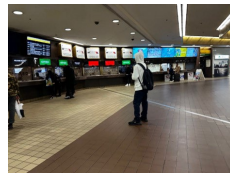
ーミナルを統合するために建設された。供用以降、容量を超過する状況が続き、官民連携による旅客施設の拡張を検討しているが、既成市街地の中心部に立地することもありうまく進んでいない。

施設が古いことから、情報提供や運賃支払いなどの近代化への対応が全般的に遅れている。長年、PABTには出発時刻を表示する時刻表板がなく、乗客は案内所やチケットカウンターで時刻表や出発ゲートについて問い合わせる必要があった。2015年に今後の出発予定時刻を表示するモニターが設置されたが、遅延情報の提供には対応できていない。

▼ターミナル中央の通路空間



▼チケット売り場とサインージ



▼サインージと吹き抜け部分



▼ターミナル周辺道路の混雑の様子



図 2-10 Port Authority Bus Terminalの様子

3) St. Clair West Station [供用中] (トロント, カナダ)

St. Clair West Stationはトロントの地下鉄、トラム、バスが乗り入れる駅である。1978年にセント・ジョージ駅からウィルソン駅まで地下鉄が延伸された際に開業した。

この駅では、トラムとバスが地下に乗り入れ、バスはトラムの軌道上を走行する。地下のホームはトラムとバスと共通となっている。また、トラムとバスと地下鉄の乗り場はいずれも改札内のため、シームレスに移動可能である。

駅の真上にはセントマイケルズカレッジスクールの運動場があり、駅の北側の入り口の上にはスーパーマーケットのロブローズがある。

▼バスとトラムとの同一レベルでの乗り換え施設



▼駅の上部の施設・駐車場の様子



▼駅上部の買い物施設の様子

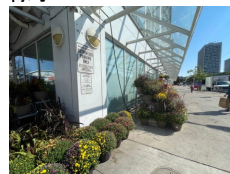


図 2-11 St. Clair West駅及び周辺

2.3 海外研究のレビュー

(1) Mobility hubs (モビリティ・ハブ)

次世代型の交通ターミナルが果たす役割・機能については、単に交通結節機能のみならず、地域活性化、防災など、地域のハブとしての様々な機能が期待されている。

ここでは、様々な機能を備える複合型のモビリティ・ハブに関する海外研究・文献のレビューにより、そのコンセプトやマネジメント方法等に関する情報を収集・整理する。

1) モビリティ・ハブの概念・コンセプト

様々な交通モードの接続・乗換拠点「モビリティ・ハブ (Mobility hub又はMobility hubs)」は、公共交通の利用者等が様々な交通手段や路線等の間の乗り換え・移動を効率的かつシームレスにできる交通施設やスペースであり、北米やヨーロッパ等の都市を中心にそのコンセプトの導入が拡大している。

モビリティ・ハブに関する既存の海外研究では、多くの場合、様々な持続可能な輸送モード(徒歩、自転車、交通機関、シェアードモビリティ)がシームレスに接続・統合されているエリアと定義される。

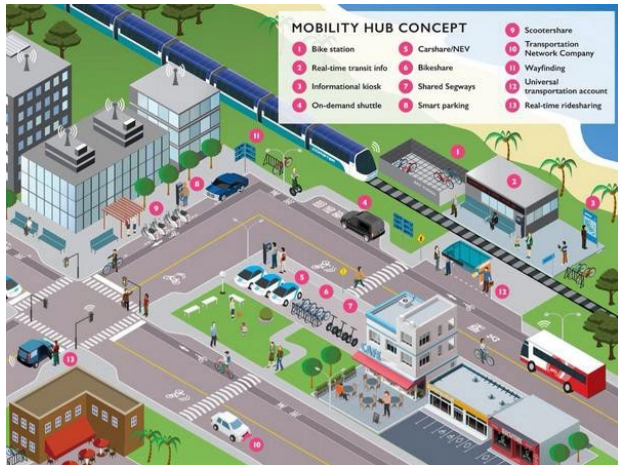


図 2-12 Mobility hub Concept
出典) SANDAG (San Diego Association of Governments)

その概念を説明するものとして、例えば、ポートランド市では、モビリティ・ハブの定義として「モビリティ・気候・エクイティ(平等)の目標を前進させる目的で、都市を便利に、シームレスに、そして楽しくするために、様々なモビリティのオプションが意図的に、かつ相互にリンクされ、アメニティにリンクされている場所」と位置付けている。

また、ARUP社のレポートでは、現在の交通システムにおけるモビリティ・ハブは、多くの場合、駅、空港、パーク&ライド施設など公共交通機関を中心とした施設であるが、既存の輸送システムを適切に統合することは、日常の移動を容易にするだけでなく、輸送システム全体の効率を高め、シームレスな移動と新たなサービスへのアクセスを可能とする場所であるとし、さらに、単なる交通ハブではなく、コミュニティセンターや展示会・イベント空間、オ

フィススペースとなることで、ハブが都市構造の重要な部分へと変わり、ハブは移動の場所(a place of transition)から目的地(destination)に変化するとされている。

また、Aonoは、複数の既往研究のレビューを通じて、モビリティ・ハブを「持続可能な交通モードとシェアードモビリティの統合によるサービスの提供を通じて、交通モード間の接続性を促進し、新たな輸送の選択肢と一体化し、エリアや地域(都市)全体の接続性を強化する機会」と説明している。

2) モビリティ・ハブの整備目的

上記のとおり、モビリティ・ハブによる複数モードの集約等は、地域公共交通の環境改善に向けた様々なポジティブな影響(アクセシビリティの向上、移動コストの削減、都市中心部における自動車交通の混雑の改善)、そして公共交通利用の促進によるカーボンニュートラルへの貢献など、多くの利点をもたらすことは既往研究の多くで整理されている。

また、モビリティ・ハブは既存の交通モードの集約に加え、配車サービス、電気自動車シェアリング、自動運転などの新しい持続可能な輸送技術や移動サービスを導入する契機ともなり、ハブが急速に変革する技術や社会の変化に対し、柔軟に適応できる包括性を備え、ハブの長期的な存続に貢献する回復力(レジリエンス)を育むことにも繋がる。

さらに、アメニティをはじめ、利用者等を支援する様々な機能をハブに付加し、集約していくことは、ハブを移動の目的地とし、住民の外出頻度を高めるなど、社会的な利点をもたらすことも重要な視点である。加えて、ハブを中心として、住居や商業スペースを備えた公共交通志向型開発(TOD)に繋げることも可能であり、スーパーマーケット、スタジアム、医療施設といった機能が併設されることもある。

こうした多種多様な機能を備えた多目的ハブと周辺の居住地を結ぶファーストマイル/ラストマイルの移動をカバーする交通手段を確保することは、脆弱な移動弱者等を含む多様な人々が生活に必要とするサービスにアクセスできる機会を創出することにも繋がり、コミュニティの生活の質(QOL)や移動の公平性(Equity)の向上への貢献も、モビリティ・ハブの整備の目的となる重要な要素である。

3) モビリティ・ハブのコンポーネント・エレメント

モビリティ・ハブは、乗換や旅行サービスといった「モビリティコンポーネント」に加え、いくつかの重要なコアコンポーネントを備える必要がある。

例えば、CoMoUK(Collaborative Mobility UK)のモビリティ・ハブ・ガイダンス(2019)では、モビリティ・ハブに一般的に使用されるコンポーネントとして以下の図で説明している。



図 2-13 モビリティ・ハブの一般的な構成要素
出典) CoMoUK Mobility Hubs Guidance(2019)

これらのハブで提供される基本的なサービスとしては、情報デスク、トイレ・洗面所、収納ロッカー、郵便・宅配サービス、Wi-Fi、電気自動車充電ステーション、フードコート、店舗、ジム、銀行などがあげられる。

こうした多目的なモビリティ・ハブは、単なるモビリティの結節機能にとどまらず、移動サービスに観点する公共情報の発信の場としての活用や公園、カフェの併設などを行い、移動に関する多様なサービスの集約を進めている点が特徴であり、また、宅配ロッカーの設置によりモノの移動も取り込み、ハブとしての高度化を図っている点も特徴として挙げられる。

(2) Resilience Hub (レジリエンスハブ)

1) レジリエンスハブのコンセプト・定義

レジリエンスハブ (Resilience Hub) とは、一般に、「災害前、災害中、災害後に住民をサポートし、通信とサービスを提供し、コミュニティにリソース(資源)を配分するために整備された物理的空間(建物およびインフラ)」と定義されるコミュニティのための施設である。その包括的なコンセプトの定義については、米国のNPO「Urban Sustainability Directors Network (USDN)」によるレポート「Resilience Hubs: Shifting Power to Communities and Increasing Community Capacity」(K.Baja, 2018)の中で最初に説明されている。

その特徴的な概念を整理すると、ハブは、災害時を除くそのほとんどの期間(平時)には、周辺地域の住民に対し、様々なプログラムや社会的支援サービスを提供するなど、地域活動の活性化やコミュニティ構築を支えるコミュニティーセンター(近隣センター)として機能するが、災害が発生した際には、地域の脆弱性やリスクに対処したサービス施設として、水や食料、電力等を提供する等、災害時住民支援拠点として機能する。

USDNでは、レジリエンスハブは、コミュニティ

が主体となり、毎日運営されることを理想と掲げる施設であり、従来の避難所や非常時のみに開かれるスペースとは全く異なる点を強調して説明している。

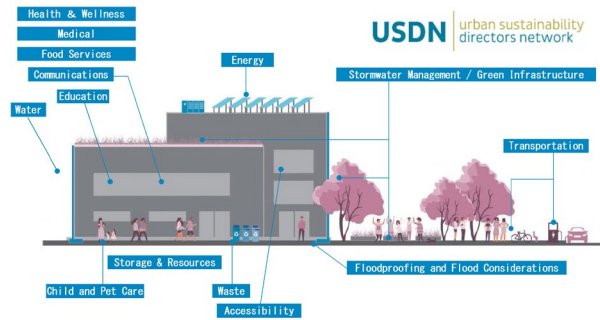


図 2-14 レジリエンスハブのイメージ
出典) Resilience Hubs: Shifting Power to Communities through Action (K.Baja (2022)USDN)



図 2-15 レジリエンスハブが提供するサービスのイメージ(平常時~災害時)

出典) Thyanne G.M. Ciriaco (2022) をもとに作成

Thyanneらは、文献レビューを通じて、レジリエンスハブと関連するこれまでのハブとの違いを以下の通り整理した上で、そのコンセプトやデザイン・機能性の考え方を踏まえて、モビリティを中心としたレジリエンスハブへのアプローチは、コミュニティのニーズを満たすために役立つコベネフィットを生み出すことに貢献する点を指摘している。

表 2-1 レジリエンスハブとこれまでのハブとの違い

Resilience Hub (レジリエンスハブ)	<ul style="list-style-type: none"> 住民を支援するコミュニティサービス施設、コミュニティが選択したサービス・プログラム、資源へのアクセスを自然災害の発災前から発災中、あるいは災害後まで提供
Mobility Hubs (モビリティ ハブ)	<ul style="list-style-type: none"> 乗客は様々なルートや交通手段の間を効率的に移動できる 都市の持続性を高める機会を提供 災害時のシェルターとして機能する構造にはなっていない
Evacuation Shelters (避難所)	<ul style="list-style-type: none"> 資源の水準がばらばらであり、タイプも様々である 避難者に広く利用されていない 日常のニーズを満たす構成になっていない
Community Hubs (コミュニティハブ)	<ul style="list-style-type: none"> 多目的期間 サービス/資源を通じてコミュニティのニーズを満たす 通常、緊急時に使用する準備ができていない

第3章 国内大規模災害発生時のレビュー

3.1 過去災害のレビュー

ここでは、災害に強いレジリエントなスマートシティの形成及びそれに基づくバスに対する要求機能を明らかにするという前提の下、これまでの道路交通政策に影響を与えた既往の大規模災害のレビュー及び、本研究の主な研究対象地である呉市での平成30年西日本豪雨で得られた教訓等の整理により、リンク（道路網）、ノード（拠点）、マネジメント（利用、モビリティ）の3つの要素において、大規模自然災害等に対する現状のバスタの脆弱性を再考した上で、災害に強い「次世代バス」に求められる要求要素についてレビューを行う。

(1) 近年の主な自然災害

近年、激甚化する自然災害により、交通網が大きな被害を受けるケースが相次いでいる。東日本大震災や熊本地震では、主要な幹線道路が寸断され、平成30年7月豪雨や台風21号により、道路区域外から、流木・土砂等や電柱倒が発生するなど、ネットワークの脆弱性が露呈する事象が多発している。



図 3-1 道路交通政策に影響を与えた主な災害
出典) 国土交通省 第 68 回基本政策部会 資料 1 道路の
防災・減災について

(2) 地震災害

① 阪神・淡路大震災

阪神・淡路大震災は1995年1月17日に発災し、地震の規模を示すマグニチュードは7.2、最大震度7.2を計測した。

この大震災では、阪神高速道路の倒壊を始め、鉄道施設も大規模な被災を受けた。大阪・神戸間の交通状況はJR、阪急、阪神の3社による東西方向の交通を主としているが、山陽新幹線(姫路～新大阪間)を含む3社の阪神間の幹線路線ともに震災によって数ヶ月に渡って途絶した。震災後、鉄道による迂回が実施されたが、迂回による所要時間のロスや輸送力の低さにより、十分対応できるとは言い難い状況であった。

このような中、阪神間の陸路による移動を一刻も早く確保する近畿運輸局の主導で、各鉄道事業者によるバスによる輸送の検討が打診され、これが阪神間の代行バス実施の契機となった。当初、JR、阪急、阪神はそれぞれ途絶区間や運賃等の相違から、各社が独自に代行バス計画の検討を行っており、運行開始、路線、発着場所、運行時間、運行本数などの詳細な運行計画は各社で異なっていた。さらに、JRでは当初は発災5日後の1月22日の開始する計画であったが、人員やバス車両の手配及び道路空間の確保が容易でないこと、鉄道の復旧を見込むことで運行区間を極力最小限にする必要があるとの判断から、運行開始を1月30日とする計画の修正に至った。

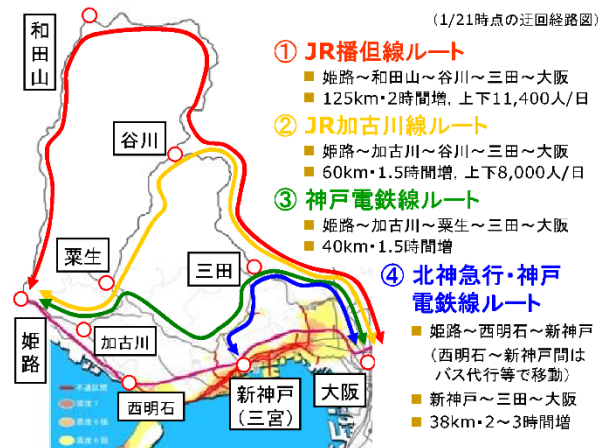


図 3-2 阪神・淡路大震災 鉄道による迂回経路
出典) 室井寿明, 首都直下地震による鉄道途絶時のバス
代行輸送に関する研究

② 東日本大震災

2011年(平成23年)3月11日に発生した東北地方大

平洋沖地震によってもたらされた大災害であり、地震の規模はマグニチュード9.0と気象庁観測史上最大の地震であった。宮城県北部で震度7、岩手、宮城、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉の各県で震度6強から6弱を観測し、また広範囲で高い津波が発生した。人的被害は死者・行方不明者2万2千人を超える状況となった。(H30年9月消防庁出典)

高速道路は、東北地方から関東地方にわたる広い範囲において、路面亀裂、段差等の損傷が各所で見られ、東北自動車道、常磐自動車道を始めとする15路線が通行止めとなった。また、一般国道では、津波により太平洋沿岸を走る国道45号線において5橋梁の橋げたが流出するなど69区間が通行止めとなり、補助国道は102区間で通行止めとなった。(H23年5月 国土交通省出典)



図 3-3 東日本大震災直後の大型車交通量の変化
出典) 国土交通省 第1回 道路の耐災害性強化に向けた有識者会議 配付資料

また、発災直後の初動対応として、国土交通省では、緊急輸送道路を確保するため、第1ステップとして東北自動車道、国道4号の縦軸を確保し、第2ステップとして、三陸地区へのアクセスに必要な横軸を確保、第3ステップとして沿岸部を走る直轄国道の啓開を行う「くしの歯」作戦が展開された。

その結果、震災翌日の3月12日には、東北自動車道、常磐自動車道の緊急車両の通行が可能となり、15日には東西方向の全15ルートが確保され、18日には国道4号線はひとまず車両の通行が可能となるなど、発災から1週間で道路啓開は概ね完了された。

(3) 風水害

① 平成30年7月豪雨災害

平成30年6月28日から7月8日にかけて、西日本を中心に北海道や中部地方を含む全国的に広い範囲で記録的な大雨が発生した。総降水量は、7月の月降水量平均値の2~4倍を記録し、西日本を中心に、河川の氾濫、浸水害、土砂災害が同時多発的に発生し、

人命・財産等に甚大な被害が生じる広域的な災害となった(全国で、死者223名、行方不明者8名、家屋の全半壊等20,663棟、家屋浸水29,766棟)。土砂崩れや法面崩壊、落石、倒木、路面冠水等により、高速道路・国道・県道・市道あわせて約900区間で道路の通行止めが発生した。

また、各地で断水や電話等の不通等、ライフラインに被害が発生した他、鉄道の運休等による交通障害が発生し、長期間にわたり社会経済活動に影響が生じた。政府は同年7月14日に風雨災害では初となる「特定非常災害」に指定し、激甚災害法の規定に基づき、「激甚災害」に指定した。

平成30年7月豪雨では、被災により通行止めとなった高速道路の広域迂回路として中国道や山陰道が機能し、山陽道の復旧後は、広島呉道路の広域迂回路として、山陽道と東広島呉道路が機能するなど、道路ネットワーク・多車線による交通機能が確保された。

また、広島~呉間の被災により広島~呉間の都市間の移動が大幅に制限された。復旧した国道31号に交通が集中し、大規模な渋滞の発生が問題化する中、有識者、行政、交通事業者及び経済団体等が連携し、災害時BRTの運行や交通需要抑制等の交通マネジメントが実施された。



図 3-4 平成30年7月豪雨 広島~呉間における交通マネジメント
出典) 国土交通省 第1回 道路の耐災害性強化に向けた有識者会議 配付資料

広島・呉地区では7月6日(金)の日中から豪雨となり、翌日未明まで雨が振り続けた。また、豪雨の襲来が事前に予想されていたため、鉄道を中心に午後から計画運休の措置が取られた。

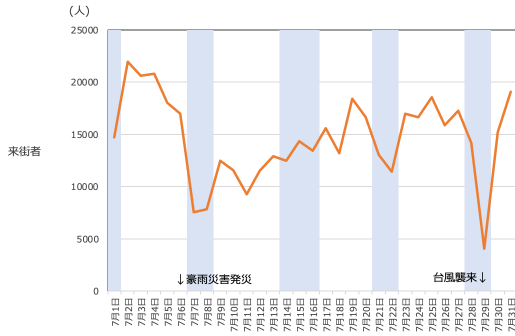
呉駅および広島駅周辺の来街者数の推移は、呉駅・広島駅とも豪雨が降った7月6日の来街者は少ない傾向になっている。発災直後の7日、8日は在来線は運休していたが、ただし新幹線は運転を再開したこともあり、8日(日)は呉駅では依然低いものの、広島駅では回復している。この挙動の背景には、1点目は新幹線利用等の長距離移動者が集まったこと、2点目に路線バスが通常通り運行しており、路線バス利用者が集まったことが考えられる。実際にJRのみどりの窓口では、チケットの購入や払い戻しを求める人で混雑していた。

7月9日(月)の週は、広島駅周辺では週の後半に

向けて来街者が伸びているが、呉駅周辺では横ばいとなっている。この理由として推察されることとしては、鉄道は止まっていたものの、路線バス利用者が集まった可能性が考えられる。

その後、交通状況や復旧の進展に伴い、利用者は増加するが、7月29日（日）に台風の直撃が予想された日は、再び来街者が少なくなっている。

▼呉駅周辺



▼広島駅周辺

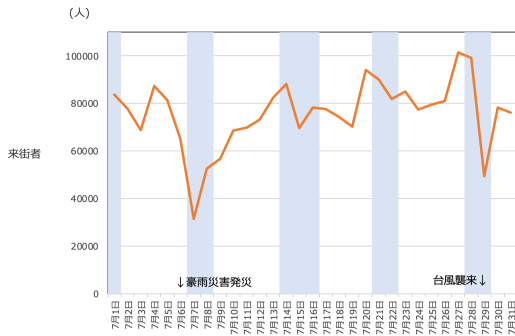


図 3-5 携帯電話位置情報による来街者の推移（居住者・勤務者は除く）

② 平成 30 年 9 月 台風 21 号

平成30年9月3日から9月5日に台風が非常に強い勢力で徳島県南部に上陸後、兵庫県神戸市に再上陸し、近畿地方を縦断した。この台風の上陸により、倒木や電柱倒壊、斜面崩壊により、高速道路9区間・直轄国道8区間・補助国道43区間が被災し、通行止めとなった。また、関西国際空港連絡橋では、タンカー衝突による橋梁の損傷が発生し、関西国際空港へのアクセスを担う鉄道（上下線）と高速道路（下り）が被災した。タンカー船によって損傷した関西国際空港連絡橋において、道路管理者や空港関係者等が連携し、連絡橋におけるマイカー規制等の段階的な交通マネジメントによる渋滞対策が実施された。その際、合理的なマネジメントを行う上では、連絡橋を走行する車両の詳細なデータがなかったことが問題となった。



図 3-6 平成 30 年台風 21 号 関西連絡橋における交通マネジメント

出典) 国土交通省 第 1 回 道路の耐災害性強化に向けた有識者会議 配付資料

(4) 雪害

① 平成 30 年豪雪 (1 月豪雪・2 月豪雪)

平成30年1月22日から23日にかけて、低気圧が本州の南海上を急速に発達しながら東北東に進んだため、首都圏を中心に広い範囲で大雪となった。22日10時から23日1時までの期間、東京都心の積雪量は最大で23cmを観測した。この大雪により、首都圏では、鉄道の運休・遅延、航空機や船舶の欠航、高速道路の大規模な通行止め及び車両滞留等の交通障害が発生した。また、積雪による転倒などの人的被害も発生した。

首都高速道路においては、1月22日の14時より通行止めを開始し、総延長320kmのうち約7割(約230km)が通行止めとなり、全面通行再開までに4日間を要した。中央環状線では、勾配が急なランプ等の3カ所で10時間を超える大規模な車両滞留が発生した。



図 3-7 H30 年 1 月豪雪の被害概要 首都高速道路の状況
出典) 国土交通省 第 1 回 道路の耐災害性強化に向けた有識者会議 配付資料

また、同年2月4日からは再び強い冬型の気圧配置となり、2月4日から7日にかけて、北日本と東日本・西日本の日本海側の広い範囲で大雪となった。福井県では、嶺北地方などを中心に5日から13日にかけて大雪が降り、6日16時までの24時間降雪量が平地でも60cmを超える状況となり、特に福井市では、1981年の昭和56年豪雪遺体、37年ぶりに最深積雪が130cmを超える記録的な大雪となった。この大雪により、福井県嶺北地方などでは、鉄道の運休・遅延

による通勤・通学への多大な影響が発生するとともに、高速道路（北陸道）や並行する直轄国道（国道8号）などの通行止めなどによる交通障害の発生や積雪に起因する死亡など人的被害が発生した。

北陸道では、2月5日夜より通行止めを実施したが、この通行止めに伴って、並行する国道8号に交通が集中し、大規模な車両滞留が発生した。国道8号では、2月6日の朝9時頃に大型車の脱輪をきっかけに渋滞が発生する中、6日未明からの激しい降雪により車両間に雪がたまったことで、自走できない車両が多数発生し、大規模な車両滞留が発生した（滞留期間は、2月6日8:30～9日1:00〔2日と17時間〕、最大滞留は約1,500台）。



図 3-8 平成 30 年 2 月豪雪 国道 8 号及び北陸自動車道の状況（大規模な車両滞留）
出典）国土交通省 第 1 回 道路の耐災害性強化に向けた有識者会議 配付資料

② 令和 3 年の大雪

令和 3 年度、札幌市や近郊地域で大雪が発生し、特に 1 月、2 月の降雪量が多い状況であった。札幌市では、令和 3 年度の降雪量は、例年並みの 474cm であったが、警報を伴う 3 度のもたまった降雪により、市内全域で例年にない特異な気象状況に見舞われた。

札幌市での 1 月 12 日～1 月 14 日の大雪は、3 日間で累計降雪量 46cm であったが、暴風雪に見舞われた。また、2 月 6 日の大雪は、乾いた降雪であったものの、24 時間降雪量は 60cm と平成 11 年の統計開始以降最多の大雪に見舞われた。さらに、2 月 21 日～23 日の大雪では、3 日間で 44cm の降雪を記録し、2 月 6 日の大雪とともに市民生活に大きな影響を与えた。

1 月 12 日の JR 札幌駅では、朝から快速エアポート 145 本を含む 685 本の列車が運休し、改札前は運転再開を待つ人や代替送送を駅員に尋ねる人などで混雑が生じた。混雑のピークは午前 9:00 頃まで続いた。



図 3-9 令和 4 年 1 月 12 日朝の JR 札幌駅の状況
出典）有村幹治教授（室蘭工業大学）提供

札幌駅バスターミナルでも、暴風雪により高速バスの運休が多発したが、JR 札幌駅改札前とは異なり、利用者の混雑はあまりみられない状況であった。また、快速エアポートと同様に、札幌駅～新千歳空港行の連絡バスも朝から運休しており、札幌駅前の新千歳空港行連絡バスの停留所では、ピーク時には約 200 名程度の待ち行列が発生した。

しかしながら、バス事業者の判断により、午前 9:55 の札幌駅前発の便から運行を再開・増便対応を行うなどにより、長蛇の待ち行列の解消に努めた。運行再開以降も、JR よりも早期再開を期待する利用者による行列が見られ、連絡バスは、11:30 の便をもって再度運休となった。

③ 令和 4 年の大雪

北海道札幌市では、令和 4 年 1 月～2 月にかけて、複数回にわたって冬型の気圧配置が発生し、暴風雪が発生した。これにより、JR やバス等に運休が発生し、北海道内の交通網に多大な影響が生じた。

令和 4 年 2 月の ETC2.0 データから 1 日毎のトリップ数と平均移動速度の変化をみると、大雪発生後の平日にトリップは大きく増加するが、除雪が追いついておらず平均旅行速度が極端に低くなる傾向にあった。

交通・人流データから、災害時における移動の傾向把握は可能である。一方、バスタには災害時の交通課題への対応機能が求められるものの、バスタ利用者への影響や都市交通全体における影響を把握するには交通・人流データでは不十分であり、バスタで実際に災害対応にあたった担当者及び都市交通に精通するもののデータの解釈が必要である。



図 3-10 日毎のトリップ数と平均旅行速度(ETC2.0)
出典）有村幹治教授（室蘭工業大学）提供

3.2 主要災害の課題と対応

我が国の道路整備は、高規格幹線道路網の拡大を中心に道路ネットワークの強化が図られてきた。特に、広域的な道路ネットワークの形成は、リダンダンシーの確保等による防災機能が強化され、ミッシングリンクや暫定2車線の解消等の取組が進められてきたところである。一方、阪神淡路大震災や東日本大震災をはじめ、平成28年の熊本地震や平成30年9月の北海道胆振東部地震など、大地震が頻発している。今後も、首都直下地震や南海トラフ巨大地震が高い確率で発生することが予想され、発災時には甚大な被害が危惧されている。また、平成30年2月豪雪や平成30年7月豪雨など、気候変動に起因する集中的な豪雨・豪雪も毎年のように発生している。災害が頻発化する中で、道路が継続的に機能を発揮し、その役割が再確認される場所であるが、社会経済活動の変化等とともに災害時の課題や対応も変遷を遂げている。

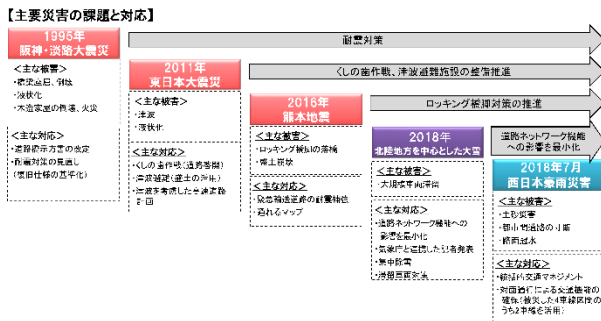


図 3-11 近年の自然災害と課題の変遷

出典) 国土交通省 第 68 回基本政策部会 資料 1 道路の防災・減災について

また、災害対応を含め、従来の道路施策は、「移動」のための基盤という視点に特化しており、そこを利用するバス等のモビリティまで十分に考慮されることは少ない状況にあり、また、一般的には、モビリティ拠点という観点から道路事業として積極的に取り組むことは少ない状況であった。

道路啓開に合わせて早期の柔軟な路線設定が可能なバスによる代替交通や、交通拠点における一時滞留機能の重要性は今後もさらに高まるものと推測され、また、阪神淡路大震災（1995）や西日本豪雨（2018）など、都市の機能に深刻なダメージを与える災害では、人や情報が集まる交通結節点が様々な役割を果たしてきた。帰宅困難者の受け入れ等の短期対応に加え、生活支援等の長期対応も含め、そうした役割が今後の交通結節点にはさらに求められるようになるものと推測される。

バスタプロジェクトをはじめ、2030年、2040年に向かって新たな交通ネットワークを形成していく上では、従来のリダンダンシーの確保といった防災の視点に加え、交通ネットワーク機能への影響を最小化する減災の視点が求められる。頻発化・激甚化する自然災害にあらゆる面で対処していくためにも、災害に備えた道路構造の強靱化（レジリエンス・リ

ンク）とともに、避難行動の支援や都市の脆弱性の解消に貢献できるレジリエンスな拠点（防災・減災拠点）やマネジメント（利用、モビリティ）が求められる。

3.3 平成 30 年 7 月豪雨災害の教訓

平成30年7月豪雨災害（西日本豪雨災害）において、広島・呉間の公共交通サービスの確保が迅速に行われた。ここでは発災後の交通インフラの復旧経緯、公共交通サービス確保策とこれらの対策実施から得られた教訓について整理する。

表 3-1 交通インフラの復旧経緯と広島～呉間の公共交通サービス確保策の推移

月日	事象等
7/6	・大雨特別警報の発令 ・発災 ・広島呉道路・国道 31 号通行止、JR 呉線運休
7/11	・国道 31 号通行止解除、広島～呉間が国道 31 号で往来可能に
7/17	・特別転回による災害時 BRT の運行開始（災害時緊急輸送バス）
7/23	・JR 呉線の代行輸送として運行開始
7/26	・広島呉道路 坂北本線料金所付近でバスレーンの運用開始
8/2	・坂駅～海田市駅間運転再開。呉線沿線の代行バスの運行見直し ・広島呉道路(坂北 IC～坂南 IC) 企業等の通勤バスを通行可とする措置（災害時 HOV）
8/9	・国道 31 号坂町区間で平日朝の時間帯でバス・災害関係車両専用レーン設置
8/20	・呉線：広駅～呉駅間運転開始 ・呉線(呉～坂)の代行バスの運行変更 ・災害時公共交通情報提供システム(d-TRIP)の運用開始
9/8	・国道 31 号(坂駅南～水尻)バス専用レーン終了(～9/7)
9/9	・JR 呉線 (坂～呉) 運行再開
9/27	・広島呉道路 通行止め解除（災害時 BRT 運用終了）

出典) 平成 30 年 7 月豪雨災害時の広島～呉間の公共交通サービスの確保・向上とその効果検証

- ① 高速道路本線上のバスの転回等、通常時の感覚では実現不可能と思われる施策であっても、災害時の場合には、安全かつ物理的に通行可能であることが確認できれば、柔軟な方法で公共交通専用の道路空間を確保することができる。
- ② 速達性・所要時間の安定性を確保することは、利用者への移動ニーズに対応するだけではなく、車両や運転手の運用の効率化に寄与し、相乗効果で輸送効率・能力が上昇する。
- ③ 公共交通の輸送には公共交通事業者、行政、道路管理者、警察等様々な機関が関係するが、実現困難な施策が短期間で実現していることから、今回の豪雨災害後のような事態であれば、「交通を何

とかする」という一つの共通の目的に対し、関係機関が団結して意思決定することにより実現につながる。特に、筆者らが交通マネジメントの対応を最前線で対応する中で感じたこととして、広島県知事が交通問題を重点的かつ速やかに対応するような指示があったこと、また関係機関間の関係が、平素から図られておりコミュニケーションを図りやすい環境が整っていたことが挙げられる。

- ④ 大規模な災害時での輸送には、柔軟性からバスが極めて重要な交通手段となる。移動需要に対しバスと運転手が不足し、被災地の組織が中心となった手配では限りがあった。しかしながら、国家レベルでの調整と支援体制が構築され、全国のバス協会やバス事業者が応援に駆けつけ、移動需要に応じた輸送体制が構築された。
- ⑤ 国の機関や自治体、道路行政・運輸行政・警察や公共交通事業者が参集し、施策の実施や役割分担を決定を行える場があると、意思決定や施策実現までのスピードが速い。特に、今回の豪雨災害では、これらの機関が参画した「広島県災害時渋滞対策協議会」の開催と意思決定が重要な役割を果たした。

第4章 アンケート調査等による国内事例の整理

4.1 集約型公共交通ターミナルのマネジメントに関するアンケート調査

(1) 調査の概要（背景・調査目的・調査内容）

バスターミナルは自動車ターミナル法で、「乗合バスの旅客の乗降のため、乗合バス車両を同時に2両以上停留させることを目的とした施設で、道路の路面や駅前広場など一般交通の用に供する場所以外の場所に同停留施設を持つもの」と規定されている。

専用バスターミナルは民鉄系等大手バス事業者が保有し、自社および系列・提携事業者のみが利用する。これに対して、一般バスターミナルは自動車ターミナル事業者が保有し、複数のバス事業者が利用することが多い。

山本ら(2014)は、日本では2002年にバス事業の参入規制緩和が行われたが、大規模な新規参入や市場競争が見られなかった原因の1つとして、新規参入者が既存のバスターミナル・停留所を利用できなかったことを挙げおり、その上で、公正で有効な市場競争のためには、バスターミナル・停留所にかかわる既存事業者と新規参入者の利用設計が大きなポイントであると指摘している。

一方、海外に目を向けると、イギリスでは、路上のバス停留所は地方自治体が保有・運営している。山本ら(2012)によると、イギリスにおけるバスターミナルの設置・管理者は、地方自治体、バス事業者、バス事業者以外の民間事業者（空港会社やショッピングセンターなど）があり、複数の事業者が1つの停留所を平等に使用できるケースもある。イギリスにおけるバスターミナルの利用の仕組みについて、山本ら(2014)は、既存事業者と新規参入者が平等にバスターミナルを利用できる仕組み(イコール・アクセス)は、公営ターミナルでは1985年に制定された交通法で、民営により運営されるターミナルでは1987年の英国公正取引庁の判断により規定されたとし、しかしながら、民営バスターミナルについて差別的な取扱いの存在が確認されたため、英国競争委員会は2012年6月26日に命令を発出し、是正を促した。

また、イギリスのバスターミナルの保有主体は、地方政府、バス事業者以外の民間事業者（ショッピングセンターや空港会社等）、バス事業者となってい

る。ただし運営主体は保有主体と必ずしも一致せず、バス事業者以外の民間事業者が保有するバスターミナルの運営はバス事業者に委託される場合が多い。

以上を踏まえ、令和3年度に国内のバスターミナル運営団体の運営形態、経営状況、総売上高に対する付帯事業の割合等について把握することを目的としてアンケート調査を実施し、運営状況や集約型公共交通ターミナルのマネジメント等、運営上の課題を把握し、分析した。アンケート調査は、郵送配布・郵送回収により実施した。アンケート調査の調査概要及びアンケート調査対象施設を示す。

表 4-1 アンケート概要

実施時期	2021年9月17日 ～10月31日
配布数 / 回収数 / 回収率	56通/18通/32.1%

表 4-2 質問項目

質問の分類	質問事項
会社の形態	<ul style="list-style-type: none"> ・会社の運営形態（株式会社、特殊法人、市町村直営、都道府県直営、その他） ・社員数 ・資本金 ・株主構成
バスターミナル事業	<ul style="list-style-type: none"> ・供用開始年 ・バース数、バスターミナル面積 ・バスターミナルに含まれる施設と機能、所有者と運営者 ・セグメント別（施設種類別）売上割合（2019、2020年度） ・セグメント別（施設種類別）収入と支出（2019、2020年度） ・主な支出の構成 <ul style="list-style-type: none"> ・ターミナル事業の人件費 ・ターミナル事業の維持管理費・委託費 ・セグメント別（施設種類別）収入と支出 ・含まれる施設・機能の所有者・運営者 ・推定発着料収入

交通ターミナルとしての機能	<ul style="list-style-type: none"> 現在のバース数の充足 路線数（直近3年間） <ul style="list-style-type: none"> 高速バス、夜行バス、空港リムジン、路線バス、観光バス 直近3年間のバス総乗入台数
経営上の留意点 機能の 高度化	<ul style="list-style-type: none"> 新モビリティの導入状況と導入意志 これまでの経営危機 直面している課題 設計・企画段階から考慮しておくべきことは何か？ 共同で施設を保有・管理している団体がいるか？ まちづくりの観点で、連携している団体がいるか？ 災害対応・防災機能 <ul style="list-style-type: none"> 災害対応の観点で、連携している団体がいるか？ 防災設備・施設の有無とその種類 これまでの災害対応、防災機能について <ul style="list-style-type: none"> 災害時にどのようなデータが得られると良いか？ リニューアルするとした場合に、どのような機能をつけたいか？

表 4-3 アンケート結果の結果概要

項目	調査結果
機能と構造	<ul style="list-style-type: none"> 乗入台数に着目すると、民営の施設は新型コロナウイルスの影響で大きく減便していることが見られるが、公営の施設はあまり減便されていない。 約6割の施設が現在のバース数で足りていると回答している。 付帯事業である駐車場、コンビニ等小規模店舗、飲食施設が多く施設にあった。バスターミナルは交通結節点機能だけでなく、一時滞在機能の役割もあることが読み取れる。
会社の形態	<ul style="list-style-type: none"> 運営団体の組織形態は、交通事業者による直接の運営・経営が最も多い結果である。 運営団体の共通点は、県や市などの行政関係からの出資があることから、バスターミナルは公共性の高いものであることが読み取れる。
運営	<ul style="list-style-type: none"> バスターミナルは民設民営（特別目的会社）に分類されるものが多い。 約6割の施設が共同管理者はいない回答。
収支状況	<ul style="list-style-type: none"> 収入が支出を大きく上回っているものは民設民営の特別目的会社による運営されている施設であった。その他の施設は収入と支出が同程度、または収入より支出が多い状況である。 ターミナル関連収入（ターミナル、乗車券販売）が50%以上を占めている施設は、佐賀駅バスセンターと陸の港西淡、YCAT（横浜シティ・エア・ターミナル）の3つであった。YCATの駐車場は別団体により運営されており、この売上に含まれていない。その他2つの施設は、地方に立地しており、

	<ul style="list-style-type: none"> 売上の殆どをターミナル事業関連の事業が占めていた。その他の5施設は、コンビニ等の小規模店舗や駐車場、オフィスなどの付帯収入が売上の過半数を占めていた。 10施設中6つの施設で、支出のうち人件費の占める割合が1番高い。 セグメント別収入と支出に着目すると、民設民営（運営のための特別目的会社設立）は収入が大きい。しかし、その他の公共による指定管理者制度や業務委託を受けている施設の収入はごくわずかである。バスターミナル事業は、発着料収入は少しいという傾向が見られているが、その中でも行政が所有しているバスターミナルの発着料収入はさらに低い。また、半分の施設で支出が収入を上回っている状況であり、バスターミナル運営の難しさを窺える。
バスター事業	<ul style="list-style-type: none"> 含まれる機能とその所有者・運営者に着目するとターミナル機能の保有者と運営者はほとんど一致していた。公共が関連している施設では、付帯事業の所有運営はターミナル所有者とは別の団体が行っている傾向が見られた。一方で、運営のための特別目的会社により所有運営されている施設は、付帯事業もターミナル運営団体により所有運営されている事例が多く見られた。 他の施設と比較して乗入料金の高い施設は路線バス路線数より高速バスや夜行バスの路線数が多い。乗入料はバスの種類やその走行距離によって変わり、高速バスや夜行バスの方が路線バスより乗入料が高いことが推察される。
機能の高度化	<ul style="list-style-type: none"> 回答があった施設には新モビリティが導入されていない。また約8割の施設は導入意思が無い状況であった。 約6割の施設が防災設備・施設があると回答し、発電装置やスプリンクラー、排煙装置、止水板、水・非常食、アルミシート、簡易式トイレ、防災対応の自動販売機等が導入されていた。
周辺団体・施設との連携の有無とその内容	<ul style="list-style-type: none"> まちづくりの観点では、約半分の施設が連携している団体がいると回答した。 災害対応の観点では、約6割の施設が連携している団体はいないと回答した。 どの施設も、災害時になかなか情報が入らないため、大雨等による避難指示等の気象情報など災害に関する情報や、通行止め情報などの道路状況、一時滞在施設や避難所の開設状況、災害範囲や救助状況に関する情報、他交通機関の運行情報が必要と回答している。
経営上の課題・留意点	<ul style="list-style-type: none"> 約6割の施設が経営の危機があったと回答している。

第5章 バスタが有する課題の整理

5.1 フェーズ別の課題の整理

(1) 発災前後のフェーズ設定

前述した過去災害のレビューや平成30年7月豪雨災害の教訓で示されるよう、災害時には、平常時とは異なる条件下において、交通拠点の機能維持、あるいは、代替輸送等の拠点としての機能等を発揮するためには、そのための設備等を確保することに加えて、関係機関との役割分担等を明確にした上で適切にマネジメントを行うことが必要である。

特に、時々刻々と変わる状況に対して、臨機に、かつ、迅速に対応することが求められるが、施設が被災した場合の復旧時期や地域の経済活動の再開時期等を考慮し、災害の種類等に応じて、想定される課題を予見しながら、関係機関で連携して適切に対応をとる必要がある。

既往研究や過去災害のレビューからは、人流・経済活動の視点から、災害種別により、特性が異なる段階的な期間（フェーズ）があると捉えられるが、災害に係る大まかなフェーズとしては、以下のようなフェーズにわけられる。

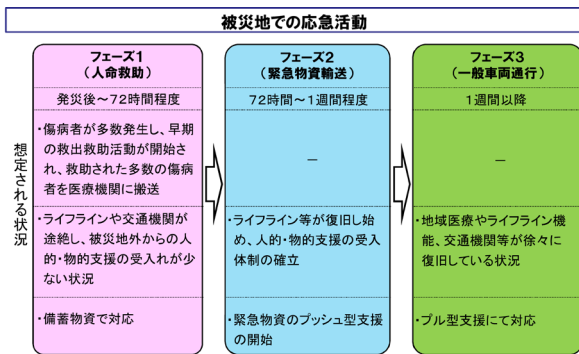


図 5-1 被災地での応急活動フェーズ

出典) 平成28年 社会資本整備審議会 道路分科会第27回基本政策部会資料3-2：災害時の通行可能な道路の確保と情報の取扱

ここでは、こうしたフェーズの考え方や平成30年7月豪雨災害の呉市での教訓を踏まえ、豪雨災害に

よる発災前後の時間フェーズを以下のとおり設定し、時々刻々と変化する災害の状況下での対応すべき課題を整理した。

表 5-1 平成30年7月豪雨災害の教訓を踏まえた豪雨災害時の5つのフェーズ

フェーズ	交通状況
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	<ul style="list-style-type: none"> 大雨による避難警報発令中 JR 計画運休実施中、その他交通モード運行中 一部の帰宅困難者発生
②発災直後段階 (発災～72時間)	<ul style="list-style-type: none"> 全ての交通モードが運休 道路が至る箇所です断されるが、正確な情報が集まらない 帰宅困難者が駅やバスターミナルに集まり、一時避難 優先度の高いネットワークから道路啓開が開始される
③幹線道路啓開段階	<ul style="list-style-type: none"> JR は未だ運休状態であり、代替交通の情報が求められる段階 幹線道路が概ね啓開され、都市間交通が復旧するが大渋滞 公共交通の定時性確保が困難な段階
④復旧段階	<ul style="list-style-type: none"> 通勤通学交通の復活やボランティアなど交通需要が増加 一部道路の通行止めにより幹線道路では渋滞が残存 公共交通の定時性確保が求められる段階
⑤教育・伝承段階 (平常時)	<ul style="list-style-type: none"> 過去の災害を教訓に、いつ災害が発生しても対応できる準備をしておく段階 公共交通は遅延なく、効率的な輸送が求められる段階

(2) プレ災害段階の課題

① 回避のための事前対応・事前準備

- 道路の事前規制や事前避難等の判断に必要な気象予測については、道路管理者側や鉄道事業者側のニーズをあらかじめ把握するなど、気象

庁や気象台との連携も強化し、空間・時間の両面における予測精度の向上を図る必要がある。

- ・ 鉄道駅やバスターミナル等の施設管理者・運営者等は、利用者等に対し、起こり得る自然現象から起こり得る災害の可能性等を正しく情報発信していく必要がある。
- ・ 交通事業者等は、交通サービスの運行停止予告を事前に行う場合、想定される帰宅困難者の発生数をあらかじめ予測しておくとともに、発生前後の混乱等を回避するためにも、交通サービスの運行停止に伴う社会経済活動への影響や、人流混雑・滞留等、交通流動等への影響も加味して、運行停止の可能性を早期に周知しておくことが必要である。
- ・ 道路管理者においては、事前通行規制等の対応を行う場合、ネットワークの状況によっては、交通渋滞の発生や車両滞留等、新たな問題を招く恐れもあるため、これらについて事前に想定しておく必要がある。
- ・ あらゆる災害の種類・規模に応じて、どのような事象が想定されるか、あらかじめの複数シナリオを想定した対策の事前検討が重要であるとともに、関係機関の連携した適格な対応がとれるように、平時からのコミュニケーションや訓練等が重要になる。

② 帰宅困難者のための事前対応・事前準備

- ・ 帰宅困難者等の発生による混乱を事前に回避する対応（アポイド）、帰宅困難者等の帰宅方法を変える（シフト）ためには、鉄道駅やバスターミナルでの事前の情報発信が重要となることを認識して、適切な情報発信が必要になる。
- ・ 帰宅困難者となる可能性の高い遠方からの来訪者等に対しては、帰宅させずに、周辺の宿泊施設を無料開放して滞在させるといったインプルーブ（改善）の対応も関係事業者と連携して検討が必要である。
- ・ 発災までのリードタイム、指定緊急場所までの距離、要配慮者の存在、避難路等の状況を踏まえ、グリーンスロモビリティ等の小回りが利き、他者の避難に大きな影響を生じさせず、安全かつ確実に避難ができるモビリティサービスをバスタ等の地域のハブが提供するなど、多様なモビリティを利用した避難計画を策定した方が有効な場合もあることを踏まえ、地域の実情に応じた方策をあらかじめ検討しておく必要がある。

⇒特に都市部においては、より広域で大規模な避難交通の処理が問題となるため、あらゆる手段で効率的に避難させるという方針の下、事前避難を想定した避難場所や避難時の交通処理等に関する具体的検討を行うことが必要である。

(3) 発災直後段階（フェーズ2）の課題

① 発災直後の帰宅困難者対応

- ・ 複数の移送モードがシームレスに集約したバスタでは、それぞれのモビリティ等の災害に対する脆弱性・冗長性を考慮しておく必要がある。港に近い鉄道駅やバスターミナルでは、陸路に加え海路ともシームレスな接続によりリダンダンシーを確保しておくことは、施設のレジリエンス（回復力）の向上に繋がる。
- ・ 帰宅困難者の安全で安心な滞在を確保するためにも、交通拠点となるターミナルやターミナルの周辺には、交通機能以外の機能も具備しておく必要がある。帰宅困難者等が快適に滞在できる空間やサービスを提供することにより、帰宅困難者の一斉帰宅等による新たな混乱を回避できる可能性がある。
- ・ 時間価値の高い観光客や来訪者等に対しては、広域的なネットワークの寸断等による移動困難や、交通サービス等の運行再開まで相当の時間を要することといった想定される被災リスクや脆弱性をあらかじめ丁寧に伝達しておく必要がある。
- ・ ターミナルの被災リスクやリソース等の不足も考慮し、帰宅困難者等を近所の避難所、宿泊施設、医療機関に輸送できるモビリティ等を備えておくことも必要である。
- ・ 想定していない不足の事態の発生に備え、ターミナルやその周辺では、大量の帰宅困難者等の発生に備えたゆとり（オープンスペース等）を備えておく必要がある。周辺の民間施設との連携協定などにより、日常時の賑わいスペース等を災害時の退避空間として活用するなど、バイファンクショナルな運用を事前に検討しておくことが必要である。

② ライフラインの断絶による影響の長期化

- ・ 強靱な道路ネットワークの構築によりリダンダンシーの確保が必要である。
- ・ ターミナルでの救援物資の提供等も含め、帰宅困難者や被災者等への対応を事前に備えておくことが求められる。

③ 信頼できる情報の収集・発信

- ・ 道路管理者や交通事業者、ターミナル運営者等は信頼性の高い安心できる情報を発信する必要がある。特に、SNSの公式アカウントでの情報発信や写真付きの情報は、被災者にとって信頼・安心できる情報となる。
- ・ 道路管理者や交通事業者等は、災害時に迅速に交通状況が把握・発信できる観測体制を事前に整備しておくとともに、平常時からストック可能なデータ等を組織内でプラットフォーム化していくことが必要である。
- ・ 道路の通行可否を迅速に把握するため、道路管理用カメラや官民の自動車プローブ情報を活

用するとともに、通行止めや通行状況が道路利用者に確実に伝わるよう、ETC2.0等のICTを活用した情報提供を推進する必要がある。

- ・迅速な復旧のためには、被害の状況を関係者間で共有することが必要であることから、事前に信頼関係を構築しておくことが重要である。
- ・ライフラインの断絶も想定し、災害情報の提供や安否確認のための手段を適切に確保しておくことが必要である。
- ・発災後の被害状況の迅速な把握のために衛星画像やドローンによる空撮画像等の有効活用を検討するとともに、地域住民から被害状況や渋滞状況等に関する情報を収集できるアプリにより、住民の協力を得ることも有効である。
- ・幹線道路啓開段階（フェーズ3）の対応を見据え、この段階からの情報集約、作戦立案・調整といった災害時交通マネジメントの実行が必要である。

(4) 幹線道路啓開段階（フェーズ3）の課題

① 平時からの交通マネジメント

- ・学識経験者、道路管理者、警察、公共交通事業者などで構成する交通マネジメントに係る統合的な組織を組成し、平常時から災害時における交通マネジメントについて研究を行うなど、連携関係を構築しておくことが必要である。
- ・交通マネジメントと連動し、災害時BRTなどを想定したネットワークの多車線化、公共交通専用レーンの設置などについて事前に検討しておくことが必要である。
- ・発災後においては、常時のルールでは対応できないことが多いことから、迅速で柔軟な施策を行う必要がある。このため、意思決定過程のノウハウを共有しておく必要がある。
- ・発災後に関係者間の速やかな連携を図るため、平常時から地域の交通マネジメントの情報交換の場として組織を活用しつつ、多様な予行演習を積み重ねることにより、災害時の指揮系統や意思決定プロセスについて確認・調整を行い、災害時において連携可能な体制を構築できるようにしておくことが必要である。

② 交通機能の早急な確保

- ・幹線道路啓開段階では、一般のBCP（事業継続計画：Business Continuity Plan）にはない視点でのタイムラインが求められる。「発災後72時間まで」と「発災後73時間以降」における対応の位置づけを明確にしていくことが必要となる。
- ・発災直後からの時間の経過とともに、道路に期待される機能が刻々と変化していくことから、どのように変化するかについて、先行して整理する必要がある。
- ・幹線道路の状況を早期に正確に把握するため、

モニタリングやリアルタイムでの情報提供が必要となる。

③ 増加する交通需要への対応

- ・交通渋滞の発生により、都市間バス等の公共交通の速達性が十分に確保できないことをあらかじめ想定して、正しい運行情報（移動に係る時間など）を提供する必要がある。
- ・リアルタイムの情報は、交通拠点に集まるため、以下の観点から交通拠点における情報発信力を強化する必要がある。
 - ・情報収集（被災情報）
 - ・輸送計画（ルート、ダイヤ、オペレーション）
 - ・具体的なロジ情報（車両プール、ドライバー宿舎、燃料、手続き）
 - ・需要調整（始業時間パターンの調整）
- ・各居住地から駅周辺までのアクセスについて、安心して移動できる2次交通を適切に確保しておく必要がある。
- ・2次交通となる公共交通の確保が難しい場合は、自家用車での来訪を考慮したP&R駐車場等として機能できる十分なスペースを、駅周辺に適切に確保しておく必要がある。
- ・代行バスの運行（応援バスの受入）に必要な運転手等の宿泊施設、休憩所、バス車両の駐車場所の確保等について、事前に検討しておくことが必要である。

(5) 復旧段階（フェーズ4）の課題

① 交通マネジメントの企業・住民への浸透による需要のコントロール

- ・災害時の交通マネジメントの効果を最大限に発揮するためにも、協力行動を促進させることが必要である。例えば、企業に対し、通勤方法の見直しについて直接的に働きかけを行うなど、ナッジ理論を活用しながら、バスタを中心とする平時からの交通マネジメント（需要のコントロール）に取り組むことが必要である。
- ・交通マネジメントについては、需要側でのマネジメント（TDM）と交通システムマネジメント（TSM）を相互に連携させながら行うことが重要である。その際、TDMの予測精度を高めるための検討が必要である。
- ・災害時通勤訓練など、災害時の経験を生かした平常時からの訓練・啓発等を通じ、エンドユーザーである利用者等も適応力を高めていくことも必要である。

② 地域の復旧・復興拠点としての交通拠点の活用

- ・支援物資等の提供が必要な地域で、十分なスペースが確保できない交通拠点等に支援物資等を集めることは、不要な混乱を招く恐れもあるため、交通拠点を支援物資の提供拠点とするか否かは、その提供体制とあわせて事前に決めて

おく必要がある。

- ・交通拠点等で支援物資等を提供する場合、行政がその提供状況を把握することが困難となる可能性もあり、支援物資が広く行きわたらない等の課題も想定される。このため、ICTを用いた情報収集・発信のあり方等も含めて事前に検討しておく必要がある。

(6) 平常時（教育・伝承段階）（フェーズ5）の課題

① 連携の確認

- ・いつ災害が再び起こるかわからないという認識のもと、災害発生時にはいつでも動けるように日頃から体制の連携を確認しておくことが必要である。
- ・都市圏全体でのモビリティ・マネジメントを重視すると同時に、再度災害時に企業や住民が速やかに行動するため、平常時からの訓練が必要である。

② 関係者の連携

- ・人的リソースが不足する事態に再度陥らないようにするためにも、災害を経験した当該地域の経験者のみならず、全国の専門家・組織と連携し、遠隔からのサポートも可能な災害時支援モデルを構築していくことが必要である。
- ・災害時には利用者の円滑な移動のために求められる情報提供を手軽に実現するためにも、災害の体験・経験を有する交通事業者や道路管理者、行政、学識・専門家等、産官学の関係者が持つそれぞれの技術・ノウハウを融合し、その方法を模索・研究していくことが必要である。
- ・道路管理者・施設運営者・交通事業者等、様々な関係主体が関わるバスタのプロジェクトでは、災害時の対応力の強化に向けて、平時からの連携が必要である。

③ 風化の防止

- ・被災時の行動・生活を貴重な社会的記憶として保存・継承させていく意識を継続することが必要である。
- ・住民等が日常的によく利用する場所やイベント時等において、防災に係る教育・伝承活動等を展開し、大規模災害等の記憶を未来へと繋げていく必要がある。
- ・人々が平常時からよく利用し、人々の交流の拠点となり得るバスタにおいて、そうした活動を展開していくことは、日頃から災害に対する人々の関心の向上に繋がることが期待できる。
- ・さらに、日頃より災害発生時に役立つノウハウ等を提供していくことは、災害発生時に、人々の安心感の醸成に繋がる情報を提供する拠点にもなりうる。

5.2 バスタが有する現状の課題の整理

以上の内容を踏まえて、レジリエントなバスターミナルを構築する上でのバスタが有する現状の課題を整理する。

なお、課題の整理にあたっては、災害時だけでなく、平常時も想定した課題を整理する。

① 持続可能な運営

バスターミナル運営においては、ターミナル収入だけでは運営が成立せず、その収益は駐車場、テナント等のリーシング、コンビニ等の商業施設等の付帯事業の大小により影響されるといった課題があり、公共交通の利用が低い地方部ほど、その収益が成立しにくい構造であり、バスタの持続的な運営は大きな課題である。

行政による補助金に依存しないためにも、ターミナル運営には収益が最大化できる付帯事業を取り入れ、その経営について長期的に考慮する必要がある。

また、国内外の既存バスターミナルの事例においては、公共所有のバスターミナルでは、老朽化や時代のニーズに適応できず機能の陳腐化が進んでいるのに対し、民間バスターミナルでは公共ターミナルと比較して、様々な機能を備えた魅力的なバスターミナルも多い傾向にある。

このことから、民間事業者の運営ノウハウが最大限に発揮できる次世代型バスタとしていくためには、民間事業者が経営面でも一定の緊張感と責任を持ちつつ、独立採算をベースとするなど、経営面でも民間事業者による自由な運営ができるような裁量を持たせることが望まれる。

一方でそうした民間事業者による独立採算となると、民間事業者の創意工夫によりもたらされた施設の魅力向上等を民間事業者に還元させるスキーム等も必要となる。本来は道路管理者が得る占有料、テナント収入、広告収入、ネーミングライツの収入等、施設の所有に起因する付帯収入も含め、民間事業者がそれを得ることができるような仕組みも求められる。このような民間事業者にとってのインセンティブを適切に与えることで、バスタ自体の魅力の向上も期待でき、またバスタ自体の魅力向上が図られることで、そうした付帯収益等の最大化も図られるものと考えられる。

② 地域の拠点となるバスタ

バスタは従来のバスターミナルとは異なり、地域の活性化、生産性の向上、災害対応力の強化の実現に貢献できる「公共施設」であり、また災害時の対応、周辺住民等の生活の質の向上、地域公共交通や新たなモビリティへの段階的な対応等、地域に対しての貢献を行うことが求められる。

また、みち・えき・まちが一体となった新たな空間を官民連携により創出し、道路交通の要としての機能も最大限に発現されるよう、周辺開発計画や公共施設の整備と一体となって取り組むことが求められる。

また、既存のバスターミナルでは、施設の整備後、周辺の都市開発とは連動せずに機能の陳腐化・低下を招いている事例も見られる。単に収益最大化のみを目的として、効率性のみを重視するバスタでは、バスタに求められる要素は十分に期待できない可能性がある。バスタは単にネットワークのノードであるだけでなく、それぞれの地域や都市の顔・コアとなるものであり、また都市全体の骨格であるネットワークの姿を変貌させる影響力を備えた最重要な都市機能であることを踏まえた計画・整備が必要である。

③ 地域性を踏めたバスタ

次世代バスタに具備されるべき機能やその形態については、それぞれの地域の特性、ターミナルを使用する交通事業者及びエンドユーザーとなる市民のニーズが十分に反映されたものである必要があるとともに、拠点としての機能強化に向けた構想・計画・事業化において、管理運営を担う主体だけでなく、それを利用する多くの主体の意向が反映できるアプローチが求められる。そうした開発手法のステップを踏んでいくことは、平常時及び非常時の両方においてバスタの管理運営等に係る関係主体のチームメイキングを図る上でも重要となり、その実践をいかに進めていくかが課題である。

バスタの運営を考える上では、バスタの類型（①マルチモードバスタ、②ハイウェイバスタ [SA・PA型]、③地域のバスタ [道の駅型・駐車場など]）とともに、大都市部と地方都市部、さらにその他の小規模都市部等では状況・特性が異なる点に留意する必要がある。

第6章 バスタが担う機能の分析・評価手法の構築

6.1 レジリエントバスタが担う機能の定義

前章でのバスタが有する現状の課題の整理を踏まえながら、その課題へ対応するためにレジリエントバスタが担うべき機能の全体像を整理し、機能ごとに具体化する。

なお、ここで示す機能は「交通拠点の機能強化に関する計画ガイドライン」から一部抜粋し、その上でレジリエントバスタの観点から機能・内容を追加している。追加した機能・内容については斜体・下線とする。

(1) レジリエントな交通拠点（バスタ）に求められる機能の全体像

レジリエントな交通拠点（バスタ）には、バス、タクシー、自家用車等の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、バスタプロジェクトの目的や目指す役割を踏まえて、交通モードの乗入れ・接続を行う「交通機能」、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」、拠点における賑わい創出や景観形成等の「交流等機能」に大別して整理する。

また、レジリエントバスタに求められる機能について、バスタが有する現状の課題等を踏まえ、大きくは「交通機能」、「中枢機能」、「防災機能」、「交流等機能」の4つに分類した上で、交通機能と交流等機能については細分化して機能を整理する。機能の概要は次の通りである。

1) 交通機能

交通拠点における多様な交通モードの乗入れや接続ができるようにするための基本的な機能。

① 基本機能

交通拠点における歩行者のバスやタクシー等への乗降や乗降までの移動・待合、また、施設内のバス

やタクシー等の車両の移動や停留・待機、交通ターミナルの運営等、交通拠点が備えるべき基本的な機能。

② 交通結節機能

交通拠点の多様な交通モードが一体となって機能するよう、歩行者の乗継や交通モード間の接続、さらには、新たなモビリティへの対応等、交通モード間を円滑に接続する。

2) 中枢機能

災害時において迅速に情報収集・対応策検討を行い、災害対策本部をバックアップする機能。

様々な交通に関する情報が集積されるバスタにおいて、情報収集及び対応策検討を行う。

3) 防災機能

交通拠点における交通機能を災害時にも維持するために必要な機能。

災害時においても交通拠点の機能を確保するよう、災害時の輸送確保や各種情報提供、ライフラインの確保、生活物資供給・輸送拠点、多目的空間の提供等を行うとともに、これらが適切に機能するようマネジメントを行う。

4) 交流等機能

交通拠点において、人が集うことによる賑わいの創出や良好な景観の形成等のための機能。

また、災害時には3) 防災機能としても機能するよう、バイファンクショナルな運用を想定しておくことが望ましい。

① 地域の拠点・賑わい機能

交通拠点が地域の拠点として地域の活動の中心の場にもなりうることを踏まえ、まちづくりとも連携し、歩行空間やオープンスペース、会議室・ホール等の人が集い憩うことのできる賑わいのある空間を創出する。

② サービス機能

交通拠点を利用する歩行者が待合等を行う際に、利便性向上に係るトイレや食事・購買、案内、クリニック、スポーツジム等の各種サービスを提供する。

③ 景観機能

交通拠点として地域の顔にふさわしい良好な景観を形成し、また、訪れる人にゆとりや安らぎを与える空間とする。

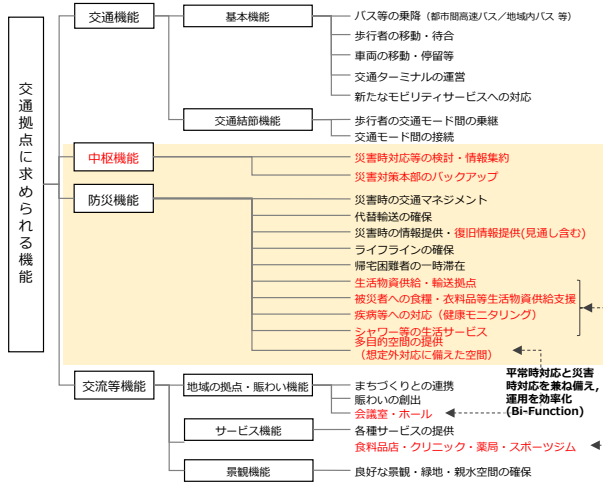


図 6-1 レジリエントバススタで求められる機能の全体像
※黒字はバスガイドライン. 赤字は本研究で提案・追加した項目

6.2 レジリエントな交通拠点（バススタ）の具体的な機能

レジリエントな交通拠点（バススタ）に求められる具体的な機能について、バススタが有する現状の課題やバスターミナル等の事例などを踏まえて整理する。

表 6-1 レジリエントバススタに求められる機能

機能		レジリエントバススタの観点からガイドラインに追加する内容
基本機能	バス等の乗降（都市間高速バス/地域内バス等）	災害発生時には、代替交通バスがターミナルに集中するため、バスの確保や周辺の道路等を臨時的に乗降場所として活用する等の対応が必要である。
	歩行者の移動・待合	災害発生時の代替交通バスへの乗降を想定し、周辺の商業施設や道路等を活用した安全かつ円滑な歩行者移動・待合空間の整備が必要である。
	車両の移動・滞留時	災害時には代替交通バスやタクシー、送迎のための自家用車が集中するため、これらの交通を分離しておく必要がある。また、災害時には代替交通バスがバススタに集中するため、ターミナル内及び周辺道路に設けられる臨時的の停留スペースへの円滑な移動が必要である。
	車両・乗務員の駐留・中継場所 [※]	バス事業者による効率的なダイヤ設定や高速バスの安全な運行の観点から、乗務員の休憩等にも利用できる駐留・中継場所をバス事業所以外にも設ける必要があり、発着数の多いバススタに整備すること

		が望ましい。また、併せてバス車両の駐留場所の確保も必要である。 災害時には全国から代替交通を支援するバス事業者が被災地に集中するため、バスだけではなく周辺の施設も活用したバス車両及び乗務員を受け入れる体制の構築が必要である。
	交通ターミナルの運営	災害時には交通ターミナルだけでなく、周辺の施設や道路も混雑することが想定されるため、交通ターミナルを含めた周辺エリアをマネジメントする必要である。
	新たなモビリティサービスへの対応	災害時において、グリーンスローモビリティや電動キックボード等の小回りの利くモビリティは、避難行動や生活物資配給支援、復旧段階の人々の移動等に有効であり、交通結節点であるバススタで新たなモビリティサービスに対応する必要がある。また、電動のモビリティは非常用電源としても活用可能であり、災害時の汎用性が高い。
交通結節機能	歩行者の交通モード間の乗継	災害時には、多くの代替交通バスがバススタに乗入れ、平常時とは異なる場所での乗降が想定されるため、災害時においてもあらかじめ歩行者の動線を事前に想定・整備しておく必要がある。
	交通モード間の接続	災害時には、JRの代替バスやフェリー等の需要が高まるため、これらの交通モードを適切に接続する必要がある。また、代替交通のダイヤについても、交通モード間の接続を意識して設定する必要がある。
中枢機能 [※]	災害時対応等の検討・情報集約	平常時には、今後普及することが想定される自動運転バスの管制機能やターミナル施設の状況把握等を行う必要がある。 また、災害時には、複数の交通事業者が常駐する交通拠点に公共交通の運行情報や道路状況等、交通に関する情報が集中するため、交通拠点で集約された情報を基に対応策を検討する必要がある。 なお、災害時に円滑な対応策検討を行うためには、平常時から交通事業者や道路管理者、交通管理者等の間でコミュニケーションをとることが重要である。
	災害対策本部のバックアップ	災害発生時には、各自治体において災害対策本部が設置される。その中でも、交通に関する情報収集・対応策検討を現場に近い交通拠点（バススタ）で行い、災害対策本部と密に連携をとる必要がある。

防災機能	災害時の交通マネジメント	ここで、災害時の役割分担等は平常時の段階で関係機関と調整を行い、災害時の迅速かつ適切な交通マネジメント実施に向けた準備を行うことが必要である。
	代替輸送の確保	災害時には、全国各地から数百台のバスが被災地の支援のために集合することがあるため、周辺の施設等も活用しながら代替輸送を確保する必要がある。
	災害時の情報提供・復旧情報提供（見直し含む）	<p>複数の交通事業者や自治体等が持つ情報を組織横断的に集約し、一体的に情報提供することが求められる。</p> <p>また、災害時には信頼度の低い情報がSNSによって広がるのが想定されるが、交通拠点に張り出される張り紙等の画像情報は信頼度が高く、情報発信ツールとして有用である。</p> <p>また、平常時から市民の防災意識醸成に繋がるような情報を提供することも重要である。さらには、平常時から交通拠点で情報提供されているということを利用者に認識してもらうことも災害時の情報提供において重要である。情報提供の方法については、災害時にニーズの高い情報を発信し、不安感の軽減を図るだけでなく、平常時においても防災意識啓発情報を発信し、日ごろから防災への関心を高めることのできる情報提供施設（バーチャルミュージアム等）の整備が有効である。</p>
	ライフラインの確保	ライフライン確保の際には、周辺施設との連携・活用を行うことが有効である。
	帰宅困難者の一時滞在	帰宅困難者の人数によっては周辺のホテル等と連携し、帰宅困難者を受け入れることが重要である。このような連携については、平常時に調整を行うことが必要である。
	生活物資供給・輸送拠点※	平常時から人々が集まる交通拠点を、生活物資供給・輸送拠点とすることが望ましい。ただし、災害時の生活物資は膨大な量となるため、機能の導入に当たっては交通拠点の混雑状況や生活物資置き空間等を加味した上で、交通拠点を生活物資供給拠点とすることを検討することが必要である。
	被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援	災害時には、周辺地域への支援物資の供給が行われるが、高齢者等は自ら配給場所へ行くことが困難な場合がある。そこで、交通拠点に乗入れているグリーンスローモビリティ等の新たなモビリティを活用して、生活物資を輸送することが求められる。
	※ガイドラインに追加する機能	

	疾病等への対応（健康モニタリング）	災害時には、交通拠点に人々が集まる傾向にある。その中に、体調不良やけがをしている利用者もいることが想定されるため、交通拠点で疾病等へ対応することは重要である。
	シャワー等の生活サービス	災害時には、水道が止まる等、人々が平常時と同等の生活サービスを維持することは困難となる。そこで、シャワー等の生活サービスを提供することが必要である。
	多目的空間の提供（想定外対応に備えた空間）	前述の防災機能を災害時に備えるためには、災害時に活用可能なスペースが必要である。そこで、災害時の活用も見据えて多目的空間を整備しておくことが必要である。
地域の拠点・賑わい機能	まちづくりとの連携	拠点整備にあたっては、災害時の活用方法や地域住民の防災意識醸成に繋がる取り組みを行うことが必要である。
	賑わいの創出	賑わい空間においては災害時における帰宅困難者の受け入れ等の活用方法についても検討する必要がある。
	会議室・ホール※	<p>平常時には、イベントの開催や施設関係者の協議場所としての活用が想定される会議室・ホールを交通拠点に整備することで、利用者にとって利便性の高い施設となる。</p> <p>また、災害時における帰宅困難者の受け入れ等の活用方法についても検討する必要がある。</p>
サービス機能	災害時には前述の防災機能を発揮するような、平常時と災害時のパイプラインとなるサービス機能を整備し、効率的な運用を行う必要がある。（スポーツジム、薬局、クリニック等）	

6.3 バスタが担う機能の分析・評価手法

これまでに我が国においてレジリエントを意識して交通結節点（バスターミナル）が整備された事例・実績はない。しかしながら前節で整理した通り、災害が発生した際は交通結節点に多くの機能が求められるのは事実である。一方、災害時に求められる機能は交通結節点が整備される地域・規模によっても異なるため、画一的な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、本節では今後の交通結節点の整備計画時に地域に適したレジリエントバスタの機能について、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の意見を踏まえて導出する手法整理を行った。

(1) 導入フロー

6.1でレジリエントなバスタに求められる機能を設定したが、今後計画されるバスタにおいては、対

象地域、交通政策に精通した専門家、災害対応の経験者等（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機能を検討し、計画に反映する必要がある。

本研究では、ベースとなるアンケート項目、エキスパートの人選、アンケートとディスカッションからバスに具備すべき機能の選定方法について検討を行った。

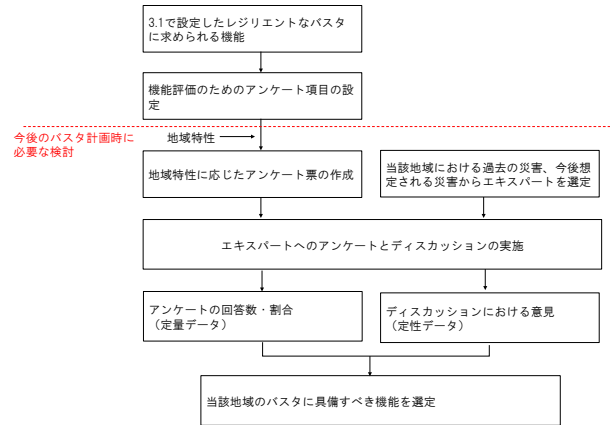


図 6-2 検討地域に対応したレジリエントなバスに求められる機能の導出フロー

(2) 機能評価のためのアンケートの設定

交通拠点が地域の拠点として地域の活動の中心の場にもなりうることを踏まえ、まちづくりとも連携し、賑わいのある空間を創出することが求められる。

1) アンケート項目の設定方法

6.1で設定したバスに求められる機能について、計画対象のバスに具備すべきか否かを検討するためのアンケート項目を設定した。設定にあたっては、交通政策に精通する複数の学識経験者がディスカッションにより設定した。

- ・平時と災害時の機能の違いを明らかにする。
- ・災害時はフェーズによってもニーズが異なり、機能の重要度が変わる可能性がある。
- ・地域性を考慮すると具備する必要のない機能がある可能性がある。

- ・機能の重要度や優先度を明らかにする。
- ・バス単体で具備すべき機能、周辺の施設も含めて具備しておくことよい機能であるか仕分けが必要。
- ・各機能に必要な要求レベル（施節・設備の大きさや性能）を明らかにする必要がある。
- ・同じ施設・設備に対し、平常時と災害時に異なる機能を持たせることができるか確認する必要がある。
- ・周辺居住者が集まる地点、災害拠点となる支所に近接する交通拠点（小さなバス）は、物資輸送などのニーズがあり、都市拠点の中心ターミナル（大きなバス）とは機能が異なり、地域防災力を踏まえると、バスの配置地点に応じて求められる機能が異なる可能性がある。
- ・グリーンスローモビリティ等の新たなモビリティの有用性を確認する必要がある。

2) アンケート項目

1)のディスカッションを踏まえ、アンケート項目を下表の通り設定した。

表 6-2 アンケート項目

機能別・フェーズ別に把握するアンケート項目	把握する内容	定量データ	定性データ
①機能の必要性の有無	検討するバスに必要な機能であるか否か	○	○
②機能の重要度	バス自体に具備が必要か、周辺施設と合わせて具備をすればよいか	○	○
③機能の優先度	最低限必要な機能は何か、優先的に具備する機能は何か	○	○
④要求レベル	機能を備える施設や設備の大きさや性能はどれぐらいのレベルが必要か	—	○
⑤バイファンクション	同じ施設や設備を複数の機能として利用可能なものはあるか	—	○
⑥バスの配置地点に応じた地域防災力の向上機能	複数の交通機能が連結する「マルチモードバス」などの周辺地域にある「地域のバス」などバスの立地や大きさで、災害時の各フェーズで求められる機能が異なるか	○	○
⑦グリーンスローモビリティの有用性	グリーンスローモビリティを含む新モビリティが災害時の各フェーズで有効な利用が想定されるか、バスに必要な機能であるか→基本機能の「新たなモビリティサービスへの対応」として①～③で確認	○	○

3) アンケート票の作成

2)で設定したアンケート項目を踏まえ、エキスパートに記載してもらったアンケート票を作成した。なお、本アンケート票は、2)のアンケート項目を網羅した調査票であり、実都市における検討の際は、バスが位置する地域や大きさ等に合わせて、項目の取捨選択が必要である。

表 6-3 アンケート票 (抜粋)

※①：各機能について、検討するバスへの具備の必要性の有無を教えてください。また、必要ないを選択した場合はその理由を教えてください。【「必要」の場合は②・③・④へ、「必要ない」の場合は⑤へ】
 ※②：バスに求められる機能について、フェーズ有/バスへの具備が必要な機能、周辺の施設に具備されていけばよい機能、当フェーズでは必要ない機能に分けてください。また、その理由についても教えてください。
 ※③：各機能の優先度について、1. 優先度が低い、2. 優先度がやや低い、3. どちらとも言えない、4. 優先度がやや高い、5. 優先度が高い で回答してください。また、その理由についても教えてください。
 ※④：各機能を具備する施設や設備について、その大きさや性能のレベルは想定する災害規模をみてどれぐらいを確保しただけでよいのか教えてください。回答は必ずしも量的な表現でなくともよく、実績・経験に基いた定性的な回答でも構いません。

機能	①機能の必要性の有無	②機能の重要度 (A:バスへの具備が必須、B:周辺施設も含めて具備が必須、C:当フェーズでは必要ない機能)					③機能の優先度	④要求レベル
		① 災害発生後 (避難開始後)	② 災害発生後 (発災～2時間)	③ 幹線道路閉鎖時	④ 復旧段階	⑤ 教育・伝達段階 (平常時)		
交通機能	基本機能	必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5
		必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5
		必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5
交通ターミナルの運営	必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5	
	必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5	
新たなモビリティサービスへの対応	必要・必要ない (必要ない理由)	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	A・B・C	1・2・3・4・5	

(3) エキスパートの選定

バスタの機能検討にあたり、学識経験者や災害対応の経験者などエキスパートへのアンケート及びディスカッションを通じて地域や規模に適した機能を検討し、計画に反映することが望ましい。エキスパートの候補は下表の通りであり、この中から選定する。

表 6-4 エキスパートの候補

学識経験者	地域に精通する交通計画，都市計画・まちづくり，都市防災計画等の専門家
災害経験者	過去の大規模災害において交通施策・交通拠点に関する災害対応にあたった行政関係者，交通事業者
災害時対応予定者	地域防災計画において交通施策・交通拠点に関する対応を予定している行政関係者，交通事業者

(4) 混合研究法による機能抽出

エキスパートの意見を聴取する際は、2) で検討した量的データ及び質的データを取得するアンケート票を用いる。これらの量的データと質的データを組み合わせた混合研究法によりレジリエントなバスタに求められる機能の必要性・重要性を把握する。ここで、量的データとしては、アンケート項目において、選択肢を設けて回答する設問の回答割合、質的データとしては、アンケート項目のうち、選択肢を選んだ理由の記述またはディスカッションにおける意見とする。混合研究法は統計的な傾向（量的データ）に個人の経験（質的データ）を重ね合わせることにより、一方のデータで説明するよりも、より良い解釈をもたらすというものである。機能抽出にあたっては、混合研究法のうち、量的データと質的データをそれぞれ収集する「収斂デザイン」を適用し、量的・質的データの分析結果を合体してそれぞれのデータの妥当性を評価し、アウトプットとして当該地域のレジリエントなバスタに具備すべき機能を導出する。具体的な抽出方法は8.2を参照。

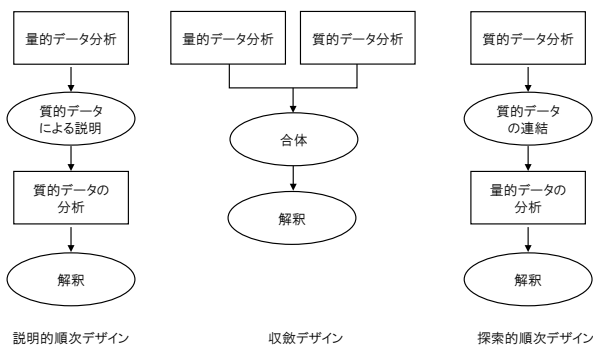


図 6-3 混合研究法の基本デザイン

第7章 バスタが担う機能の実証評価

7.1 バスタへの移動手段の検証(令和2年度)

(1) 実証実験の目的

呉駅で検討中である呉駅交通ターミナル整備は、多様な交通モードとの結節機能の充実を目指している。この多様な交通モードには次世代モビリティも含まれており、誰もが使いやすい次世代モビリティの導入に向けた環境創出により、移動利便性や回遊性の向上を図るものとしている。

そこで本検証では、バスタと次世代モビリティを接続させる際に円滑に接続させるための機能を検証する。

(2) 検証方法

バスタとグリーンスローモビリティを接続させる際に、円滑に接続させるための機能をアンケートによって検証した。併せて、グリーンスローモビリティの通常時・災害時・町の魅力度向上に対する有用性等について、実験参加者に限らず様々な視点から把握を行った。

おり歩行者アンケートは、実験中にれんがどおりを実験車両が走行した後にれんがどおりの通行者に対してヒアリング形式で調査を行った。れんがどおり店舗アンケートは、中通商店街振興組合を介して80店舗に対してアンケート配布を行った。呉駅利用者アンケートは、実験中に呉駅でヒアリング調査を実施した。



図 7-1 アンケート実施状況

表 7-1 アンケート調査項目

調査項目	調査対象				
	住民	利用者	れんがどおり歩行者	れんがどおり店舗	呉駅利用者
接続機能	公共交通機関利用時に必要な情報・サービス	○			○
	乗り換え拠点に必要な機能		○		○
社会的受任性	普段の移動状況・問題点	○			
	次世代モビリティの利用場面	○	○		○
	外出頻度への影響	○	○		
	実証実験の評価		○	○	○
GSMの評価	グリーンスローモビリティのイメージ	○	○	○	
	グリーンスローモビリティの安全性		○	○	
	グリーンスローモビリティの支払い意思額		○		
歩車共存	れんがどおりや店舗への影響		○	○	
災害時の機能	災害時の移動・問題点	○			○

住民アンケートは、実験エリアの斜面地に居住する全世帯(985世帯)を対象として、実験前に配布したチラシに同封する方法で配布(配達地域指定郵便物)を行った。利用者アンケートは、実験の参加者全員を対象としてアンケートを配布した。れんがど

(3) アンケート調査結果

利用者及び地域住民等からアンケート調査によりデータの取得を行った。当アンケートにおいては、平成30年7月豪雨における移動上の問題として、回答者数と回答割合の定量的な課題に関するデータに加え、具体的な状況やその際の感情等、定性的な課題に関するデータ等、被災当事者の立場からの有用なデータを取得することが出来ている。

このように実証実験等で得られるアンケートデータは、災害時のバスタの課題把握が可能であり、それに対応したバスタの機能を検討することができる。

表 7-2 過年度実証実験におけるアンケート結果 (抜粋)

問題	住民		呉駅利用者	
	回答者数	割合	回答者数	割合
1.タクシー乗り場に大行列	7	11.5%	12	21.4%
2.タクシー台数が少なかった	28	45.9%	3	5.4%
3.バス乗り場に大行列	15	24.6%	0	0.0%
4.バスの便数が少なかった	5	8.2%	9	16.1%
5.駅前広場が自転車で混雑	4	6.6%	1	1.8%
6.駅前広場に入れない車両の車道乗降	10	16.4%	0	0.0%
7.駅周辺道路の大渋滞	3	4.9%	1	1.8%
8.放置自転車が多かった	8	13.1%	3	5.4%
9.トイレに大行列	4	6.6%	0	0.0%
10.駅構内・広場に人が溢れていた	3	4.9%	21	37.5%
11.その他	20	32.8%	0	0.0%
12.特に問題なし	0	0.0%	0	0.0%
回答者数	61	100.0%	56	100.0%

表 7-3 過年度実証実験アンケートにおける自由意見 (抜粋)

・クアラライン・JRが不通になった時、船便をもっと多くしていただければ、広島へ行き易いと思います。
 ・台風や大雨時に、バスがすぐ運休してしまう。JRは止っても、市営バスだけは運行してほしい
 ・足が悪くなったら坂道が上がるか不安です。災害時水を選べると特に高齢の方は助かると思います。
 ・災害時の移動が心配。特に市道に異変が生じた時、どう動けるか心配だ。
 ・災害時に給水所まで徒歩で水を持ち帰りは無理だと思うので、モビリティが回ってくれてると助かります。
 ・歩行困難な92才の母を避難場所に連れて行くことが出来ない。
 ・災害時に(給水タンク・食材)を配るシステムがあればよい。
 ・豪雨災害の時、2時間以上かけて徒歩→代行バスで広島本通→バスのりかえて職場に行っていた。

(4) 得られた知見

西日本豪雨を経験した方から各機能について意見を伺うことで、課題や機能要件等の知見が得られた。

表 7-4 バスタへの移動手段の検証実験(令和2年度)で得られた知見

機能		得られた知見
交通機能	バス等の乗降(都市間高速バス/地域内バス等)	災害時はJRが不通になったことで、バスや船に交通手段を変更した住民も多いものの、バス乗り場での大行列が問題であるとの指摘も多い。
	歩行者の移動・待合	災害時はJRが不通になったことで、バスや船に交通手段を変更した住民も多いものの、バス乗り場での大行列が問題であるとの指摘も多い。
	新たなモビリティサービスへの対応	多目的モビリティは最寄り駅・バス停から目的地までの利便性が高いというイメージがある。一方で、グリーンスローモビリティに対する安全性のイメージとして、一般車両や大型バス等との走行の際や駅前バスターミナルに大型バス等と一緒に乗り入れる際の安全のイメージが低い。
交通結節機能	歩行者の交通モード間継	乗り換え拠点における必要な機能については、駅・幹線バス停の両拠点において「歩く距離の少なさ」や「上下移動の少なさ」など利便性に関する機能が多く望まれている。

	交通モード間の接続	乗り換え拠点における必要な機能については、駅・幹線バス停の両拠点において「歩く距離の少なさ」や「上下移動の少なさ」など利便性に関する機能が多く望まれている。
中枢機能	災害時対応等の検討・情報集約	災害時は公共交通に関する運行状況や復旧見込みの情報、代替交通手段の情報が求められている。
	災害時の交通マネジメント	災害時に移動手段が無くなったことが問題点とした住民が多く、災害時の代替交通手段の設定など、適切な交通マネジメントが求められている。
防災機能	代替輸送の確保	公共交通に関する情報の中で、代替交通手段の情報は災害時に高い割合で必要だと感じられた情報である。
	災害時の情報提供・復旧情報提供(見直し含む)	公共交通に関する情報の中で、運行状況や復旧見込みの情報は、災害時に特に必要だと感じられた情報である。
	ライフラインの確保	災害時、苦勞したこととして給水・飲料水の受取・運搬が多く、ライフラインが停止したことによる影響が大きかった。
	帰宅困難者の一時滞在	災害時は移動自体に時間がかかったと回答や移動手段がなくなったと回答した住民が多く、帰宅困難者が発生していた。
	生活物資供給・輸送拠点	災害時は給水所までの移動に支障が生じたと回答した住民が多かった。
	被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援	災害時は給水所までの移動に支障が生じたと回答した住民が多かった。

7.2 規模の小さな交通拠点での検証(令和3年度)

呉市天応地区を実験地区として、災害時を想定した交通結節点からのラストマイルモビリティとして、新たなモビリティ(グリーンスローモビリティ:以降、グリスロ)の導入やオペレーションセンター機能のあり方、発災時の情報収集及び緊急物資の配送ニーズ等を検証する実証実験を実施した。

(1) 実証実験の目的

本実験では、災害時を想定した交通結節点からのラストマイルモビリティとしてグリスロの導入ニ

ズや他の交通機関との接続、現地情報の受発信を担うオペレーションセンター機能のあり方の検証を目的とした。

また、グリスロを単に人を運ぶ機能だけではなく、スマートシティ機能の視点から、動くセンサーとして活用することとし、対象地域のモニタリング・状況分析の可能性や有効性を検証した。加えて、災害復旧拠点との連携を想定し、グリスロを活用した物資輸送のサポートの検証を行った。

(2) 検証内容・検証方法

本実験では、災害発生時における次表のようなシーンを想定して実験を行い、データを取得するとともに、災害発生時のグリスロ活用の可能性、オペレーションセンター機能のあり方、設置の可能性等について検証した。

表 7-5 想定される状況と所得するデータ

状況	想定ニーズ	実験の内容	検証内容と取得するデータ
発災時における生活交通確保	○ラストマイル移動ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 旅客運行 ▶ リアルタイム車両位置情報受発信 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ グリスロの有効性 (利用者アンケート) ▶ 路線バス・グリスロ移動情報の受発信方法の検証 (グリスロ移動ログデータ、位置状況表示画面)
	○緊急物資 (水、食料、日用品等) 配送ニーズ	▶ 貨客混載運行	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 貨物配送ニーズの検証 ⇒ 平常時・発災時の利用者ニーズ (利用実績データ、利用者アンケート) ⇒ 貨物配送の課題と対応方針
発災時における車両運行の安全確保	○道路状況等のリアルタイム取得 (通行可能ルートの変更、被災情報の共有等)	▶ スマホによるリアルタイム道路情報収集	▶ 即応的な道路情報の取得・共有方法の検証
	○狭路における離合の安全確保・円滑化	▶ スマホによる即応的な離合システム構築	▶ 即応的な離合システムの有効性検証
発災時の現地活動拠点の構築	○スムーズな活動拠点の構築	▶ 現地オペレーションの設置	▶ 現地活動拠点のあり方の検証

(3) 検証結果

検証結果を以下の表に取りまとめた。

表 7-6 令和3年度検証結果

検証内容・検証方法	検証結果 (まとめ)
グリスロやオペレーションセンターの利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小回りのきくグリスロは、地域の末端交通として大変有効であった。オペレーションセンターは、「人・物・情報」が集まる場として、平常時、災害時問わず活用が可能であった。
① 利用者・地域住民アンケート	<ul style="list-style-type: none"> ・ グリスロに対する評価は良好 ・ 災害時は主に水の運搬等に苦慮した
② 車両位置情報の受発信システムの構築と有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・ オペレーションセンターにおいて、グリスロの位置情報と広島公共交通ナビを同時に表示することで、利用者の次の移動手段へスムーズな乗り継ぎを可能とした。
③ 道路情報の収集	<ul style="list-style-type: none"> ・ グリスロより配信された映像は、位置情報と映像記録を用いること

システムの構築と有効性	により、道路の被災状況等を道路管理者等とスムーズに情報共有することが可能である。
④ 運行管理システムの構築と有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予約受付システムを用いることにより、オペレーションセンターの省力化を図ることは可能である。
⑤ 路車間通信システムの構築と有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 狭隘道路での離合実験では、市販のセンサーを用いつつ、交差点部へ車両の近接情報を伝えることができた。
⑥ 貨客混載サービスの可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用者が1組のみであったが、車両を継続的に運行することにより、住民の抵抗感も薄れてくるものと想定される。

(4) 得られた知見

天応地区を対象とした実証実験から、課題や機能要件等の知見が得られた。

表 7-7 規模の小さな交通拠点での検証実験 (令和3年度) で得られた知見

機能		得られた知見
交通機能	基本機能	<p>新たなモビリティサービスへの対応</p> <p>災害発生による道路啓開実施後の状況を考慮すると、小回りのきくグリスロは、災害後の地域の末端交通として大変有効であった。また、斜面地の走行が問題なく行えており、日常的な移動にも活用可能である。</p>
	交通結節機能	<p>交通モード間の接続</p> <p>オペレーションセンターにおいて、グリスロの位置情報と広島公共交通ナビを同時に表示することで、利用者の次の移動手段へスムーズな乗り継ぎを可能とした。予約受付システムを用いることにより、オペレーションセンターの省力化を図ることは可能である。</p>
中枢機能	災害時対応等の検討・情報集約	<p>オペレーションセンターは、「人・物・情報」が集まる場として、平常時、災害時問わず活用が可能であった。グリスロより配信された映像は、位置情報と映像記録を用いることにより、道路の被災状況等を道路管理者等とスムーズに情報共有することが可能である。</p>
防災機能	被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援	<p>利用者が1組のみであったが、車両を継続的に運行することにより、住民の抵抗感も薄れてくるものと想定される。</p>

7.3 コントロールセンターの検証（令和4年度）

レジリエントバスタが担う機能のうち、災害時対応等の検討・情報集約や、災害時対策本部のバックアップ等の中核機能について、災害時の検討に必要な情報を収集するためのコントロールセンターを設置する検証を行った。なお、検証は呉市の自動運転バス実証実験と併せて実施した。

(1) 実証実験の目的

レジリエントバスタで収集すべき情報は平常時と災害時で異なるため、本実験では平常時と災害時の2ケースを想定し、リアルタイムでの情報収集を行い、その有効性を検証した。

(2) 検証内容・検証方法

自動運転バス実証実験におけるバス運行の起終点である呉市役所をレジリエントバスタと見立て、呉市役所の一室をコントロールセンターとしてリアルタイム映像を収集・表示し、その有効性を検証した。収集・表示する情報については、リアルタイム映像に加えて、事前に撮影した道路状況映像や、過去の災害時のニュース映像、交通事業者のホームページ等を活用した。

また、必要な情報はフェーズによって異なるが、本実験では平常時と災害時に大別してケース設定を行い、情報をコントロールセンターに収集・表示した。

なお、本実験では収集した情報を3画面に表示することとした。

表 7-8 コントロールセンターで収集する情報

コントロールセンターの機能	平常時		災害時			
	通常時	次世代モビリティ	発生前	発生直後	終結段階	復旧
バス映像	○	○	△	○	△	△
交通ターミナル	○	○	○	○	△	○
バス車線状況	○	○	○	○	△	○
道路状況	○	○	○	○	○	○
次世代モビリティ		○				
次世代モビリティの周辺状況		○				
気象情報等			○	△	△	△
災害情報				○	○	○
その他				○	△	△

○:表示する機能 △:通常時等よりも情報量を減らして表示する機能

(平常時)

平常時には、バスタ施設・交通ターミナルの管理や自動運転バス等の新たなモビリティの管制等を行うために、バスタ施設・交通ターミナルの状況や道路状況、バスの運行情報を収集する。

また、バスの走行位置情報や満空情報(車内映像)を収集し、バスタ内で情報発信を行うことで利用者の利便性向上に繋げることも想定される。

(災害時)

災害時には、災害によって生じる交通課題に対して対応策を検討するために、公共交通の運行状況、

道路状況、天気予報やその他被災情報を収集する。

ここで収集した情報については、適宜バスタ内やホームページ等で情報発信を行い、人々の避難行動や復興段階における移動を支援することも想定される。

(3) 検証結果

コントロールセンターを視察した方や、待合室でバス車外映像をご覧になった方を対象にヒアリング調査を実施し、リアルタイム情報の収集及び発信の有効性について確認した。

ヒアリングの結果を下記に示す。

<コントロールセンター視察>

- ・本実験は、バス車両1台から撮影した映像であるが、すべての路線バスからの映像を切り替ながら確認できれば、市内の幹線道路の交通状況はほとんど把握できるのではないかと感じた。
- ・バスの入れない細街路等は、グリスロ等のコンパクトな車両からの映像でカバーできる。
- ・災害時に各地のバスの映像を見ることができれば、正確な交通状況を迅速に把握することが可能であり、対策の検討に有用である。
- ・リアルタイムの映像は、平常時には円滑な運行管理、災害時には道路状況の把握や代替交通等の対応策の検討に役立つと思う。
- ・映像として収集したリアルタイム状況をそのまま映像として発信するのかどうかは検討する必要がある。

<待合室利用者>

- ・待っている間にバスの混雑状況を確認できるのは、便利だと感じた。
- ・スマートフォンやパソコンで自宅から同じ映像を確認できれば、より便利である。
- ・バスの映像だけだとバスの位置が分かりづらいので、地図等でバスの走行位置が分かれば、便利である。

(4) 得られた知見

コントロールセンターを設置し関係者に公開することで得られた意見や、実証実験に参加した住民の意見から、課題や機能要件等の知見が得られた。

表 7-9 コントロールセンター設置検証で得られた知見

機能	得られた知見
中核機能	<ul style="list-style-type: none"> ・バス車両からのリアルタイム映像は、平常時における公共交通の円滑な運行管理や、災害時における道路状況の把握に寄与するものである。 ・より多くのバス車両からの映像を収集することで、広範囲の道路状況を確認することができる。 ・バスの入れないような細街路の映像は、グリスロ等からの映像でカバー可能である。

	災害対策本部のバックアップ	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム映像から分かる災害時の道路交通状況は、対応策の検討において有用な情報である。
防災機能	災害時の情報提供・復旧情報提供(見通し含む)	リアルタイム映像等、収集した情報の発信については、その有用性や方法について検討する必要がある。

日頃から備えておくもの

■水・飲料 **10日程度**備えておく

平成30年豪雨では、**10日間程度**で半数の人が水を使えるようになりました。

給水支援 給水拠点設置 7/7~8/2

7/7から市域広範囲(40箇所)で給水を実施され、その後、自衛隊や国土交通省等の応援を得て、7/13に最大60か所で給水が実施されました。

7.4 災害バーチャルミュージアム(令和4年度)

全国に災害資料館は多く整備されているが、災害被害の記憶伝承を目的とした施設が多い。

記憶の伝承ではなく、災害が発生した場合において、“どのように行動すべきか”“復旧までにどの程度の期間を要するのか”などが分かることにより、帰宅困難者や被災者の心理的負担は軽減され、希望が持てるようになる。

このような帰宅困難者や被災者の心理的負担を軽減し、災害時においても見通しが立てられるような情報発信を「災害バーチャルミュージアム」と定義した。

過去の体験に基づき、災害バーチャルミュージアムのコンテンツ例を作成した。

- ①災害時の備え編
- ②帰宅困難者編

(1) 災害時の備え編(抜粋)

災害バーチャルミュージアム【災害時の備え編】

災害バーチャルミュージアム【災害時の備え編】

構成

- 1 日々の備えの重要性
- 2 日頃から備えておくこと
 - 水・飲料、食料、日用品など
- 3 交通の状況
- 4 最寄りの避難所(居住者・来街者)

日頃から備えておくもの

- 日頃から何を備えておけばいいか

災害のときに何が無くて困ったか

- 水
- 食料や日用品
- 日常の移動
- 医療や入浴など

R3年アンケート

どれくらい準備しておく必要があるのか

過去の災害の事例を振り返りながら必要な備えを準備しましょう。

(2) 帰宅困難者編(抜粋)

バーチャルミュージアム【帰宅困難者編】

平成30年西日本豪雨災害の経験をご紹介しながら、大規模災害時に『帰宅困難者』になった場合の“対応”について考えてみましょう！

バーチャルミュージアム【帰宅困難者編】

～ 帰宅困難者になった時には ～

- 可能な手段で情報収集を！
状況が分からないと判断できないので、携帯電話、車中のテレビ・ラジオなど、可能な手段を駆使して、情報収集が必要。
テレビ・ラジオでは移されない、身近な情報はSNSが有効(信憑性の確認は必要ですが。)
- 情報不足での行動は控えた方がいい！
情報不足で行動すると、身動きが取れなくなることがある。無理な行動をせず、食料、飲料、トイレが確保でき、安全な場所で待機する判断が必要。
- 帰宅困難者にならない行動を！
やむを得ない状況もあるが、可能であれば帰宅困難者にならないように、早めの行動をとった方がよい。帰宅困難になると、精神的にきついです。

第8章 バスタが担う機能のエキスパート評価

8.1 西日本豪雨に関するエキスパートからの意見聴取

6.3で整理した評価手法を踏まえ、西日本豪雨の際、交通混雑の現状分析、要因分析を行った人やバスの運行対応を行った人等を選定し、意見聴取を行った。

意見聴取では、呉駅交通ターミナルの特徴を踏まえ、バスタに求められる機能の必要性の有無、機能の重要度、要求レベル（施設・設備の大きさや性能）、バイファンクション、バスタの配置に応じた機能について把握するため、以下のアンケート表を作成した。

表 8-1 意見聴取で用いたアンケート表（抜粋）

(1) 西日本豪雨時（平成30年7月）に災害対応にあたったことがある場合、その内容とあなたの役割について教えてください。

--

(2) バスタに求められる機能について、フェーズ毎にバスタへの具備が必須な機能、周辺の施設に具備されているがよい機能、特に具備してなくても問題ない機能に分けてください。また、その理由についても教えてください。特に西日本豪雨の際の経験を踏まえた理由である場合は、具体的に教えてください。回答は点数で評価されているバスタをイメージして回答してください。

機能		評価（○：バスタへの具備が必須、△：周辺施設も含めて具備が必須、－：設置が必須ではない）					その他の理由 ※評価で○または△とした理由を記入する
		①防災災害機能 (避難警報発令時)	②防災災害機能 (防災～72時間)	③料金は道路運賃の1/2程度	④復旧設備	⑤教育・防災機能 (平常時)	
（記入例）		—	○	△	△	—	西日本豪雨当時、②で…のまじりごとがあり、③～⑤において…の機能が…形で残存していたため
交通機能	基本機能	バス等の乗降					
		歩行者の移動・待合					
		車両の移動・停留等					
		交通ターミナルの高層					
		新たなITサービスへの対応					
	交通結節機能	歩行者の交通モードの無縫					
		交通モード間の接続					
中継機能	災害時対応等の検討・情報集約						
	災害時対応本部のバックアップ						

8.2 バスタが担う機能の評価

エキスパートへの意見聴取により、定量・定性データを収集し、それぞれのデータの特性からバスタが担う機能を評価した。

(1) バス等の乗降

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスタに求められる基本機能であり、利用者がバス等に安全かつ円滑に乗降できる機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に鉄道等の幹線交通が運休となり、バス等の代替交通に置き換わった場合、バスタ内の乗降場所のみでは不足するため、バスタ周辺においても乗降ができるような歩道の構造とする必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバスタ内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-2 定量データ（バス等の乗降）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	14	0	1
②発災直後段階 (発災～72時間)	11	2	2
③幹線道路閉鎖段階	12	2	1
④復旧段階	13	2	0
⑤教育・伝承段階 (平常時)	15	0	1

表 8-3 定性データ（バス等の乗降）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズで必要な機能と思います。
	行政関係者	交通拠点であるバスタでは、どのフェーズにおいても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須かと思えます。
	交通事業者	バス利用者にとっては必要
	交通事業者	基本機能はいかなるフェーズでも必要と感じます。※特に発災直後は発災の内容にもよりますが…
	交通事業者	基本機能として必須と考える
	交通事業者	バス等の乗降
	行政関係者	バスタとしての基本機能であるため
行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスタとしては、バス等の乗降場所は必要	
②～④△	学識経験者	災害時に不足、面的に確保要
①・②—	行政関係者	①②はバスを動かせる段階ではない。滞留した人(帰宅困難者)の収容に特化するのが良いのではないかと。
②・③—	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増え始める④であればよい。また、避難の援助の役割を①で担うべき。

(2) 歩行者の移動・待合

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスタに求められる基本機能であり、歩行者の安全・円滑な移動や快適な待合機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に集中する代替交通バスに対応するためにはバスタだけでなく、周辺の商業施設や道路の活用も考慮した機能の整備が必要である。

したがって、当機能は平常時においてバスタ内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-4 定量データ（歩行者の移動・待合）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	14	0	1
②発災直後段階 (発災～72時間)	13	2	0
③幹線道路閉鎖段階	12	3	0
④復旧段階	13	2	0
⑤教育・伝承段階 (平常時)	13	1	2

表 8-5 定性データ（歩行者の移動・待合）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズで必要な機能と思います。
	行政関係者	交通拠点であるバスタでは、どのフェーズにおいても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須かと思えます。
	交通事業者	バス利用者にとっては必要
	交通事業者	基本機能はいかなるフェーズでも必要と感じます。※特に発災直後は発災の内容にもよりますが…
	行政関係者	①②はバスを動かせる段階ではない。滞留した人(帰宅困難者)の収容に特化するのが良いのではないかと。
	交通事業者	基本機能として必須と考える
	行政関係者	バスタとしての基本機能であるため
行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスタとしては設置は必要	
②・③△	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増え始める④であればよい。また、避難の援助の役割を①で担うべき。また、乗り換え客や周辺住民の滞留機能は最小限必要になりうる。
②～⑤△	学識経験者	エリア全体で設計要

(3) 車両の移動・滞留

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスタに求められる基本機能であり、バスタに乗入れるバス等が安全・円滑に移動・停留等できる機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に運休となる鉄道等の代替交通バスを確保するために、バスタ周辺の商業施設や道路等を活用して面的に機能を備える必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバスタ内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-6 定量データ（車両の移動・滞留）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	13	0	2
②発災直後段階 (発災～72時間)	13	1	2
③幹線道路閉鎖段階	11	3	1
④復旧段階	11	2	2
⑤教育・伝承段階 (平常時)	12	1	3

表 8-7 定性データ（車両の移動・滞留）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズに必要な機能と 思います。
	行政関係者	交通拠点であるバスタでは、どのフェーズにおい ても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須か と 思います。
	交通事業者	交通事業者にとって必要
	交通事業者	基本機能はいかなるフェーズでも必要と感 じます。 ※特に震災直後は震災の内容にもよりますが…
	交通事業者	基本機能として必須と考える
	行政関係者	バスタとしての基本機能であるため
	行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスタとし ては設置は必要
②のみ○	行政関係者	車両だけでなく、乗務員が待機できる場づくり。
②～④△	学識経験者	災害時に不足、面的に確保要
③～⑤△	行政関係者	車両の停留場所、代替交通の確保のためには結節 点の近くに必要
①・②-	行政関係者	①②はバスを動かせる段階ではない。滞留した人 (帰宅困難者)の収容に特化するの が良いのではないかと。
②・③-	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増 え始める④であればよい。また、避難の援助の役割を ①で担うべき。
①・④・⑤-	交通事業者	停める場所の確保
③△④・⑤-	学識経験者	分散避難の一部として

(4) 車両・乗務員の駐留・中継場所

当機能は、定性データより、災害時に全国から集中する代替交通バス車両及び乗務員の駐留・中継箇所が必要である。しかし、全てのバス車両・乗務員がバスタで駐留・中継を行うことは困難であるため、周辺のグラウンド等を活用した車両の駐留や宿泊施設等を活用した乗務員の駐留・中継を行う必要がある。また、平常時においては通常運行する路線バスの乗務員の休憩場所をバスタ内に具備する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバスタ内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-8 定性データ（車両・乗務員の駐留・中継場所）

属性	意見
行政関係者	車両だけでなく、乗務員が待機できる場づくり。
行政関係者	車両の停留場所、代替交通の確保のためには結節 点の近くに必要
交通事業者	停める場所の確保

(5) 交通ターミナルの運営

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスタに求められる基本機能であり、交通事業者が施設管理等の業務を適切に行うことのできる機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、バスタだけでなく呉港利用の需要集中や、周辺道路やバスタ施設の混雑状況も考慮しながら、一体的に運営・マネジメントを行う必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバスタ内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-9 定量データ（交通ターミナルの運営）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置は必須ではない
①フェーズ ①フェーズ段階 (避難準備発令時)	13	1	1
②フェーズ段階 (発災～72時間)	12	1	2
③フェーズ段階 (詳細連絡段階)	13	1	1
④フェーズ段階 (回復段階)	14	1	0
⑤フェーズ段階 (平常時)	14	1	1

表 8-10 定性データ（交通ターミナルの運営）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズに必要な機能と 思います。
	行政関係者	交通拠点であるバスタでは、どのフェーズにおい ても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須か と 思います。
	交通事業者	交通案内について一元的な案内が必要
	交通事業者	基本機能はいかなるフェーズでも必要と感 じます。 ※特に震災直後は震災の内容にもよりますが…
	交通事業者	基本機能として必須と考える
	行政関係者	バスタとしての基本機能であるため
	行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスタとし ては設置は必要 西日本災害発災翌日には、唯一広島～呉間の移動が可 能であった旅客船に利用者が殺到し、呉港ターミナルが機能 しない状況に陥った、このような状況も想定したうえで、旅客 船ターミナル等を含めマルチモードバスタとして、人海戦術か 情報提供設備等によるかなど、災害時における誘導体制の確 保について検討しておくことも重要
全て△	学識経験者	エリマネの発想
①②-	行政関係者	①②はバスを動かせる段階ではない。滞留した人 (帰宅困難者)の収容に特化するの が良いのではないかと。
②③-	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増 え始める④であればよい。また、避難の援助の役割を ①で担うべき。

(6) 新たなモビリティサービスへの対応

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスタに求められる基本機能であり、中長期的なモビリティの変化を予測し、変化に対応できる柔軟性・機動性を確保する機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時における新たなモビリティ利用は、小回りが利き非常用電源としても活用可能である等利便性が高いが、災害時利用における安全性や活用方法については、平常時から事前に検討を行う必要がある。

したがって、当機能は平常時・災害時・緊急時においてバスタ内で確保しておく必要がある。その際は、災害時における安全性について検証を行う必要がある。

表 8-11 定量データ(新たなモビリティサービスへの対応)

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置は必須ではない
①フェーズ ①フェーズ段階 (避難準備発令時)	9	1	5
②フェーズ段階 (発災～72時間)	9	2	5
③フェーズ段階 (詳細連絡段階)	9	1	5
④フェーズ段階 (回復段階)	11	1	3
⑤フェーズ段階 (平常時)	11	0	6

表 8-12 定性データ(新たなモビリティサービスへの対応)

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズに必要な機能と見ます。
	行政関係者	交通拠点であるバスでは、どのフェーズにおいても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須かと思えます。
	交通事業者	将来的な公共交通を考える中で必須
	行政関係者	災害時には小回りのきく乗り物の方が利便性高い可能性。EVの非常用電源としての活用。
	行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスとしては設置は必要
①~④△⑤-	交通事業者	EVの充電設備は必須と考えるが、小型モビリティを災害時にどのように役立てるか使用方法を決めておく必要あり
①-②△	学識経験者	二次交通(特にバス)がマヒ、不足する。その時に自転車、バイク、キックボード等、重要である。
②、③-	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増え始める④であればよい。また、避難の援助の役割を①で担うべき。
①~③-	行政関係者	道路啓開完了までは、新たなモビリティサービスに対する安全の担保が十分でないと考えられるため
②、④のみ○	行政関係者	大型、路線に限らず、災害に対応できる交通モードを受け入れられる環境づくり。
⑤-	学識経験者	避難行動支援、生活物資配給支援。

(7) 歩行者の交通モード間の乗継

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスに求められる機能であり、多様な交通モード間を歩行者が円滑に乗り継ぎを行う機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に容量が不足することが想定されるため、バス周辺も含めて機能を整備する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-13 定量データ(歩行者の交通モード間の乗継)

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①:プレ災害段階(避難警報発令時)	14	0	1
②:発災直後段階(発災~72時間)	13	2	1
③:幹線道路閉鎖段階	11	4	0
④:復旧段階	12	3	0
⑤:教育・伝承段階(平常時)	14	1	1

表 8-14 定性データ(歩行者の交通モード間の乗継)

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズに必要な機能と見ます。
	行政関係者	交通拠点であるバスでは、どのフェーズにおいても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須かと思えます。
	交通事業者	バリアフリー、今後の公共交通にとって必要
	交通事業者	基本に準ずる交通結節昨日はいかなるフェーズでも必要と感じます。 ※特に発災直後は発災の内容にもよりますが…
	行政関係者	災害時にも交通の選択肢と情報があるのは良いと思う。
行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスとしては設置は必要	
②~④△	学識経験者	災害時に不足、面的に確保要
③、④△	行政関係者	ターミナルの容量が不足する可能性に備えて、周辺も含めて具備が必要。
②、③△	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増え始める④であればよい。 また、避難の援助の役割を①で担うべき。 また、乗り換え客や周辺住民の滞留機能は最小限必要になりうる。
①、②-	行政関係者	災害時は旅客の安全確保が最優先されるため

(8) 交通モード間の接続

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスに求められる機能であり、多様な交通モードを接続し、交通拠点の効率性を高める機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に容量が不足することが想定されるた

め、バス周辺も含めて機能を整備する必要がある。かつ、フェリーや小型モビリティ等の災害に強い交通と代替交通との接続性も考慮する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で、災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-15 定量データ(交通モード間の接続)

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①:プレ災害段階(避難警報発令時)	14	0	1
②:発災直後段階(発災~72時間)	11	4	1
③:幹線道路閉鎖段階	11	4	0
④:復旧段階	12	3	0
⑤:教育・伝承段階(平常時)	14	2	1

表 8-16 定性データ(交通モード間の接続)

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	基本的な機能のため、全てのフェーズに必要な機能と見ます。
	行政関係者	交通拠点であるバスでは、どのフェーズにおいても必要な機能だと考えます。
	学識経験者	平常時でも必要であるものですので、すべて必須かと思えます。
	交通事業者	バリアフリー、今後の公共交通にとって必要
	交通事業者	基本に準ずる交通結節昨日はいかなるフェーズでも必要と感じます。 ※特に発災直後は発災の内容にもよりますが…
	行政関係者	災害時にも交通の選択肢と情報があるのは良いと思う。
行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスとしては設置は必要 西日本豪雨災害時には、代替交通等を含めモード間の接続までは対応しきれていなかったと記憶しており、その反省も踏まえれば、臨時便を含めモード間の接続も考慮した対応が必要。さらに災害時には運行(航)状況が刻々と変化することからリアルタイムの運行(航)状況の情報提供も有効	
②△	交通事業者	フェリー
②~④△	学識経験者	災害時に不足、面的に確保要
②、⑤のみ○	行政関係者	災害時だと、すべての路線系統が動いているとは限らない。できるだけ乗継を少なくするためにも、幹線交通との接続は必要。小回りが利くなど、災害に強い交通との接続。
③、④△	行政関係者	ターミナルの容量が不足する可能性に備えて、周辺も含めて具備が必要。
②、③△	学識経験者	交通機能(移動支援の機能)は、住民の移動が増え始める④であればよい。 また、避難の援助の役割を①で担うべき。 また、乗り換え客や周辺住民の滞留機能は最小限必要になりうる。
①、②-	行政関係者	災害時は旅客の安全確保が最優先されるため

(9) 災害対応等の検討・情報集約

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスに求められる機能であり、平常時の管制機能等や災害時の情報収集等機能のバスへの具備は必須とする。また、定性データを踏まえると、災害時に対応するためには平常時から関係者間で情報共有を行う等、連携をとることのできる体制を構築する必要がある。

したがって、当機能は平常時・災害時・緊急時においてバス内で確保しておく必要がある。そのため、事前に道路管理者や交通管理者、自治体と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-17 定量データ（災害対応等の検討・情報集約）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	12	4	0
②発災直後段階 (発災～72時間)	14	3	0
③幹線道路閉鎖段階	14	3	0
④復旧段階	13	3	0
⑤教育・伝承段階 (平常時)	8	2	6

表 8-18 定性データ（災害対応等の検討・情報集約）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	交通拠点であるバスに交通に関する情報が集約されるのが望ましいと考えます。災害時対応においては、行政との連携が求められると思います。
	学識経験者	災害はいつ起こるか分からないものなので、常にすぐ動ける体制であることが肝心だと思います。この体制というのは、災害対策本部のメンバーと市民が、常に情報を共有し、信頼関係があることを示します。神戸の震災後に大学・市民・大学生の連携について特に留学生支援関係者と多く議論してきました。結論の最も大切なことは、マニュアルは役に立たない、平常時から対策本部の顔が見え、関係者からの信頼関係が構築されていないと何も機能しないということでした。
	交通事業者	呉バスとしては、災害が多い地域として平常時から備えても良いと考えます。
	交通事業者	バス代行、普段使い
	行政関係者	災害時平常時を問わず、マルチモードバスとしては設置は必要
	⑤ー	学識経験者
⑤ー	行政関係者	①～④のフェーズにおける情報集約は必要と思いますが、各市町の災害対策本部との連携が必要だと思います。
	行政関係者	対応は必須であるが、呉バスの規模感から災害時に人的リソースが不足すると考えられる。利用者に最新の情報発信ができることが望ましい。
	行政関係者	災害時対応検討、情報収集、提供は集中できるバスが望ましい。
	⑤△	交通事業者
全て△	交通事業者	必ずしも情報集約や本部関連機能を具備させる必要はないと思います。むしろ、情報インフラが機能していれば利用者等の集合地とコントロール部門の場所は分けるべきではないかと思えます。
	①～④△⑤ー	行政関係者
①～④△⑤ー	学識経験者	バスで必ずしも情報発信する必要はないが、バスと連携が取れる施設における集約機能やバックアップ機能は必要。また、来訪者への最小限の情報配信は必要(詳細な情報はWEB掲載の想定)。
	①△	学識経験者

(10) 災害時対策本部のバックアップ

当機能は、定量データより教育・伝承段階を除く全てのフェーズでバスに求められる機能であり、災害時における災害対策本部との連携機能のバスへの具備は必須とする。また、定性データを踏まえると、災害時に対応するためには平常時から関係者間で情報共有を行う等、連携をとることのできる体制を構築する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時においてバス内で確保しておく必要がある。そのため、事前に道路管理者や交通管理者、自治体と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-19 定量データ（災害時対策本部のバックアップ）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	8	4	0
②発災直後段階 (発災～72時間)	9	3	0
③幹線道路閉鎖段階	8	4	0
④復旧段階	8	4	0
⑤教育・伝承段階 (平常時)	4	3	5

表 8-20 定性データ（災害時対策本部のバックアップ）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	災害はいつ起こるか分からないものなので、常にすぐ動ける体制であることが肝心だと思います。この体制というのは、災害対策本部のメンバーと市民が、常に情報を共有し、信頼関係があることを示します。神戸の震災後に大学・市民・大学生の連携について特に留学生支援関係者と多く議論してきました。結論の最も大切なことは、マニュアルは役に立たない、平常時から対策本部の顔が見え、関係者からの信頼関係が構築されていないと何も機能しないということでした。
	交通事業者	呉バスとしては、災害が多い地域として平常時から備えても良いと考えます。
⑤ー	学識経験者	検討・情報集約する人が普段は別の場所で働いていて、災害時に集まるという形では、対応が遅れるかもしれません。であれば、⑤も含めて普段から人が詰めておく、という形の方がいいかもしれません。
	行政関係者	災害対策本部との連携のなかで、①～④の段階では、情報集約や情報発信などのバックアップ機能は必要だと思います。全てを災害対策本部が管理するのは難しいと思いますので、交通拠点であるバスにはバックアップ機能を具備しておく必要があると考えます。
	行政関係者	対応は必須であるが、呉バスの規模感から災害時に人的リソースが不足すると考えられる。
	⑤△	交通事業者
全て△	交通事業者	必ずしも情報集約や本部関連機能を具備させる必要はないと思います。むしろ、情報インフラが機能していれば利用者等の集合地とコントロール部門の場所は分けるべきではないかと思えます。
	①～④△⑤ー	行政関係者
①～④△⑤ー	学識経験者	バスで必ずしも情報発信する必要はないが、バスと連携が取れる施設における集約機能やバックアップ機能は必要。また、来訪者への最小限の情報配信は必要(詳細な情報はWEB掲載の想定)。
	①△	学識経験者
②～④△⑤ー	行政関係者	災害対策本部(分室)機能を運行オペレーションを可能とするバス内に設置することが望ましい。バス内にスペースが無い場合などは最低でも周辺施設にバックアップ機能を設置。
	①⑤ー	行政関係者

(11) 災害時の交通マネジメント

当機能は、定量データより全てのフェーズでバスに求められる基本機能であり、関係機関との役割分担等を明確にした上で適切なマネジメントを行う機能のバスへの具備は必須とする。また、定性データを踏まえると、災害時に対応するためには平常時から関係者間で情報共有を行う等、連携をとることのできる体制を構築する必要がある。

したがって、当機能は平常時・災害時・緊急時においてバス内で確保しておく必要がある。そのため、事前に道路管理者や交通管理者、自治体と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-21 定量データ（災害時の交通マネジメント）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	10	3	3
②発災直後段階 (発災～72時間)	10	3	3
③幹線道路閉鎖段階	11	3	2
④復旧段階	10	3	2
⑤教育・伝承段階 (平常時)	7	2	5

表 8-22 定性データ（災害時の交通マネジメント）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	交通拠点として、災害時のマネジメント機能が必要と考えます。
	交通事業者	関係者が集まる場として必要
	行政関係者	呉バスタの規模感から災害時に人的リソースが不足すると考えられる。自治体、事業者との平時からの連携強化が必須。
	行政関係者	上記中核のとおり、災害対策本部もしくは分室機能としてバスタ内が望ましい
⑤ー	行政関係者	①～④のフェーズにおけるマネジメント機能は必要と思いますが、各市町の災害対策本部との連携が必要と思います。
全て△	交通事業者	必ずしも情報集約や本部関連機能を具備させる必要はないと思います。むしろ、情報インフラが機能していれば利用者等の集合地とコントロール部門の場所は分けるべきではないかと思えます。
①△	学識経験者	リエゾンの拠点でもある。関係者が一同集まれる（WEB含め）場所。①関係組織と連携がとれるようにしてあると良い。⑤平常時に、集まる場所として活用
②～④△	行政関係者	関係各所との連絡が必要のため、災害時にターミナルのみマネジメント困難。
①～④ー	行政関係者	災害時の交通マネジメントは平常時における検討と関係機関との情報共有は最重要

(12) 代替輸送の確保

当機能は、定量データより、教育・伝承段階を除く全てのフェーズでバスタに求められる機能であり、災害時に運転を見合わせる交通モードの代替輸送機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に対応するためにはバスタだけでなく、周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-23 定量データ（代替輸送の確保）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①フェーズ段階 (避難警報発令時)	7	2	6
②発災直後段階 (発災～72時間)	11	2	3
③幹線道路閉鎖段階	13	3	0
④復旧段階	13	2	1
⑤教育・伝承段階 (平常時)	4	1	10

表 8-24 定性データ（代替輸送の確保）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	平常時から交通拠点となっているバスタが、災害時の代替輸送においても、拠点の役割を担うことができれば安心できると思います。
	交通事業者	交通に関連する機能と必要度の高い情報の発信はバスタでも行われるべきであると思います。
①～④△⑤ー	行政関係者	①～④のフェーズにおける代替輸送の確保機能は必要と思いますが、これをバスタの基本スペックとすると巨大になってしまったため、周辺施設との連携が妥当だと思います。
⑤ー	交通事業者	発災前から必要であり、周辺の混雑を避ける意味でも重要
①・⑤ー	学識経験者	情報収集、検討は、②③の段階から進めておく。
	行政関係者	呉バスタの規模感から災害時に人的リソースが不足すると考えられる。自治体、事業者との平時からの連携強化が必須。
	行政関係者	交通結節点であるマルチモードバスタとしては、拠点性も高く多くの利用者があることから、代替輸送の確保については、密接にかかわる必要がありきわめて重要

(13) 災害時の情報提供・復旧情報提供（見直し含む）

当機能は、定量データより、教育・伝承段階を除く全てのフェーズでバスタに求められる機能であり、災害時における各種情報を確実に、かつ、リアルタイムに提供する機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、平常時からバスタで情報発信することで、災害時でもバスタで情報が入手できるということを住民に認識させることが必要である。

したがって、当機能は平常時・災害時・緊急時においてバスタ内で確保しておく必要がある。そのため、事前に道路管理者や交通事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-25 定量データ（災害時の情報提供・復旧情報提供（見直し含む））

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①フェーズ段階 (避難警報発令時)	13	1	1
②発災直後段階 (発災～72時間)	15	2	0
③幹線道路閉鎖段階	15	1	0
④復旧段階	15	1	0
⑤教育・伝承段階 (平常時)	7	0	8

表 8-26 定性データ（災害時の情報提供・復旧情報提供（見直し含む））

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	交通に関する情報が集約される以上、情報提供機能についても具備しておく必要があると考えます。
	学識経験者	災害・復旧情報を平常時に伝えることこそが次の災害の備えになります。どのような情報があり、どう伝えられたのか、どの情報が足りず、どのような共有に問題があったのかを分析し、児童生徒、市民すべてが次の災害時の情報発信・収集・活用を主体的に行える価値観・態度・スキル・知識を持つようになればなりません。
	交通事業者	交通に関連する機能と必要度の高い情報の発信はバスタでも行われるべきであると思います。
	行政関係者	どこに情報があるのかを利用者にもはっきりさせることが大切と思う。
	行政関係者	通信環境の整備が必要。災害時優先回線。
⑤ー	行政関係者	中核機能の項目と同様、災害対策本部との連携のなかで、①～④の段階では、情報集約や情報発信などのバックアップ機能は必要と思います。
	交通事業者	案内は必須
	交通事業者	各者交通情報プラス
	行政関係者	呉バスタの規模感から災害時に人的リソースが不足すると考えられる。利用者に最新の情報発信ができることが望ましい。
②のみ○	行政関係者	情報発信を1カ所にまとめる。
②△⑤ー	学識経験者	バスタで必ずしも情報発信する必要はないが、バスタと連携が取れる施設における集約機能やバックアップ機能は必要。また、来訪者への最小限の情報発信は必要（詳細な情報はWEB掲載の想定）。
②～④のみ○	行政関係者	マスコミや関係機関への一斉提供
①～④△⑤ー	行政関係者	利用者にとって災害時には情報入手が困難な場面もあり、加えて、SNS等で誤情報もあることから、バスタを含め信用性の高い組織が、可能な限り多くの場所で利用者が正確な情報にアクセスできる環境整備が望まれる

(14) ライフラインの確保

当機能は、定量データより、教育・伝承段階を除く全てのフェーズでバスタに求められる機能であり、災害時においてもライフラインを確保する機能のバスタへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、災害時に対応するためにはバスタだけでなく、周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や道路管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-27 定量データ（ライフラインの確保）

フェーズ	○:バスタへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①フェーズ段階 (避難警報発令時)	8	6	2
②発災直後段階 (発災～72時間)	9	6	1
③幹線道路閉鎖段階	9	6	1
④復旧段階	9	6	1
⑤教育・伝承段階 (平常時)	5	3	6

表 8-28 定性データ（ライフラインの確保）

評価	属性	意見
全て○	交通事業者	外部との連絡基地としても必要
	交通事業者	機能の確保するためにはライフラインの機能は優先的に完備され、補助的補完設備も備えるべきと思います。
	交通事業者	水道施設の耐震化、72時間の無停電対応、など基礎的なライフラインは当然ある前提
①～④△⑤-	行政関係者	①～④のフェーズにおける非常用発電機や給水タンクなどのライフラインの確保機能は必要と思いますが、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	交通事業者	駅ビルをイメージしている
	学識経験者	エリア全体で確保する
全て△	行政関係者	災害時に人の滞留が予想されるバスにライフラインを確保することは、有効であると思いますが、必ずしもバスである必要はなく、周辺施設も含めて具備されていればよいと考えます。
	行政関係者	安全・安心の確保のために不可欠。ライフラインが確保なしに災害対応、復旧対応は困難。
①・⑤-	学識経験者	ライフラインが止まっている期間。
⑤-	学識経験者	バス管理者や滞在者向けの設備確保が必要

(15) 帰宅困難者の一時滞在

当機能は、定量データより、プレ災害段階と発災直後段階のフェーズでバス周辺施設に求められる機能であり、帰宅困難者の受入空間確保や支援物資の用意等機能のバス周辺施設も含めた具備は必須とする。また、定性データを踏まえると、平常時における宿泊施設や会議室等を災害時に活用する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に宿泊施設や会議室等の周辺施設の管理者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-29 定量データ（帰宅困難者の一時滞在）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	5	9	2
②発災直後段階 (発災～72時間)	7	9	0
③幹線道路閉鎖段階	4	4	7
④復旧段階	2	5	7
⑤教育・伝承段階 (平常時)	1	2	11

表 8-30 定性データ（帰宅困難者の一時滞在）

評価	属性	意見
全て○	行政関係者	こうした施設に併設しないことには設置が困難。普段別の使い方ができればなお良いと思う。(映画館のようなもの?)
①・②△③～⑤-	行政関係者	①～②のフェーズにおける帰宅困難者の一時滞在機能は必要と思いますが、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	行政関係者	周辺施設も含めて具備されていれば、足りると考えます。
①・⑤-②～④△	学識経験者	周辺ホテル、ビルの会議室等でもOK?
①・⑤-②～④△	交通事業者	周辺の公共施設や、宿泊施設への協力要請が必要
全て△	交通事業者	必ずしもバスでなくともよいと思います。その他の困窮避難者の救助施設との兼用が望ましいと感じます。
④△⑤-	交通事業者	④以降は基本避難者はいないと思われる。
①～④△⑤-	交通事業者	駅ビルをイメージしている
①～④△⑤-	学識経験者	結節点は、帰宅困難者が出やすいので、
①②⑤△③④-	行政関係者	帰宅困難者がいつ、どういった事態に発生するか用瀬応することは困難。
①・③～⑤-	行政関係者	発災時には帰宅困難者への対応はバスとしては必須

(16) 生活物資供給・輸送拠点

当機能は、定量データより、教育・伝承段階を除くフェーズでバスもしくは周辺施設に求められる機能であり、生活物資供給・輸送拠点としての機能のバスや周辺施設への具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、

事前に周辺施設の管理者や自治体と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-31 定量データ（生活物資供給・輸送拠点）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	4	5	5
②発災直後段階 (発災～72時間)	6	6	4
③幹線道路閉鎖段階	6	6	4
④復旧段階	5	7	4
⑤教育・伝承段階 (平常時)	3	2	8

表 8-32 定性データ（生活物資供給・輸送拠点）

評価	属性	意見
全て○	交通事業者	地震(突発災害)への準備・対応のため
①～④△⑤-	学識経験者	具備が必須であることは間違いないと思いますが、行政などが責任をもって供給できる体制であれば周辺でも問題ないと思います。
	交通事業者	駅ビルをイメージしている
①・⑤-②～④△	交通事業者	周辺の公共施設や、宿泊施設への協力要請が必要
全て△	交通事業者	必ずしもバスでなくともよいと思います。その他の困窮避難者の救助施設との兼用が望ましいと感じます。
②～④のみ○	学識経験者	交通機能と比べると少しおちる。取り次ぎ機能でもOK。
④△	学識経験者	必要だが、できればバス以外が良い。
①△⑤-	学識経験者	交通機能が第一だが、輸送機能がある程度有していれば、臨時バス運行前の期間(②③)に、有効に利用することが可能。
①～④-	行政関係者	バスとして災害時には人流に輸送をおいた対応が必要であり、生活物資輸送等は貨物運送事業者等の専門家にゆだねるべき、なお、平常時には、貨客混載サービス等でバスでの販売も視野にいたった対応が望まれる

(17) 被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援

当機能は、定量データより、プレ災害段階と教育・伝承段階を除くフェーズでバスもしくは周辺施設に求められる機能であり、住民への支援物資供給・輸送機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や自治体と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-33 定量データ（被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	2	4	7
②発災直後段階 (発災～72時間)	6	5	5
③幹線道路閉鎖段階	6	5	5
④復旧段階	5	5	5
⑤教育・伝承段階 (平常時)	1	1	11

表 8-34 定性データ（被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援）

評価	属性	意見
全て○	交通事業者	運営者(人員)が確実に確保できることが前提である
①～④△⑤-	学識経験者	具備が必須であることは間違いないと思いますが、行政などが責任をもって供給できる体制であれば周辺でも問題ないと思います。
	交通事業者	駅ビルをイメージしている
①・⑤-②～④△	交通事業者	周辺の公共施設や、宿泊施設、飲食店への協力要請が必要
②③のみ○	学識経験者	同じ空間にある方がコミュニケーションが楽
①△⑤-	学識経験者	交通機能が第一だが、輸送機能がある程度有していれば、臨時バス運行前の期間(②③)に、有効に利用することが可能。

(18) 疾病等への対応（健康モニタリング）

当機能は、定量データより、プレ災害段階と教育・伝承段階を除くフェーズで周辺施設に求められる機能であり、災害時におけるけがや体調不良の方

への対応機能のバス周辺施設への具備は必須とする。また、定性データを踏まえると、周辺のクリニックや薬局等と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-35 定量データ（疾病等への対応（健康モニタリング））

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	2	5	6
②発災直後段階 (発災～72時間)	5	7	4
③幹線道路啓蒙段階	5	6	5
④復旧段階	5	6	5
⑤教育・伝承段階 (平常時)	3	2	8

表 8-36 定性データ（疾病等への対応（健康モニタリング））

評価	属性	意見
全て○	交通事業者	不測の事態に対応するためにも必要
	交通事業者	運営者(人員)が確実に確保できることが前提である
	学識経験者	パイファクションしては、ずっと必要
①～④△⑤—	行政関係者	クリニックや薬局などはバス内にあれば便利だと思いますが、必須ではなく、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	交通事業者	駅ビルをイメージしている
②～④のみ△	学識経験者	面的にカバー。但し、メディアモールの整備があれば良い。
①・③～⑤—②△	行政関係者	帰宅困難者等の負傷・疾病もあつたため、最小限の対応は必要。ただし、人的リソースには課題あり。

(19) シャワー等の生活サービス

当機能は、定量データより、プレ災害段階と教育・伝承段階を除くフェーズで周辺施設に求められる機能であり、災害時においても平常時と同等の生活水準を維持するためのサービス機能のバス周辺施設への具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-37 定量データ（シャワー等の生活サービス）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	2	5	6
②発災直後段階 (発災～72時間)	5	7	4
③幹線道路啓蒙段階	4	6	5
④復旧段階	4	6	5
⑤教育・伝承段階 (平常時)	2	2	9

表 8-38 定性データ（シャワー等の生活サービス）

評価	属性	意見
全て○	交通事業者	運営者(人員)が確実に確保できることが前提である
①～④△⑤—	行政関係者	入浴・シャワー施設などはバス内にあれば便利だと思いますが、必須ではなく、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	交通事業者	駅ビルをイメージしている
①・⑤—②～④△	交通事業者	周辺の公共施設や、宿泊施設への協力要請が必要
②～④のみ○	学識経験者	平常時は別の機能を持たせる。
①～④△	学識経験者	災害時に大人数の人に提供する場所はバス以外に別途確保すればよいが、平時における必要性はある。

(20) 多目的空間の提供

当機能は、定量データより、全てのフェーズでバスもしくは周辺施設に求められる機能であり、災害時の活用を想定した多目的空間機能のバスや周辺施設への具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は平常時・災害時・緊急時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。そのため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-39 定量データ（多目的空間の提供）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	6	5	4
②発災直後段階 (発災～72時間)	6	7	3
③幹線道路啓蒙段階	5	8	3
④復旧段階	5	9	2
⑤教育・伝承段階 (平常時)	7	5	3

表 8-40 定性データ（多目的空間の提供）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	平常時から多目的空間を活用し、市民に慣れ親しんでもらったり、災害時に具体的にどのように活用したらよいかなどのアイデアを募るイベントをしたりするとよいです。そうすれば、主体性が向上しますし、次の災害時に瞬時にイメージがわき、不安が少しでも解消され、主体的に前向きに対応できます。
	交通事業者	運営者(人員)が確実に確保できることが前提である
	行政関係者	人の待合所やバス停留場が不足する場合に活用。
全て△	行政関係者	多目的空間はバス内にあれば便利だと思いますが、必須ではなく、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	行政関係者	バスを中心に周辺施設も含めて整備された多目的空間を災害時に提供できるよう調整等が必要と考えます。
	行政関係者	災害時に転用が可能
①・⑤—②～④△	交通事業者	周辺の公共施設や、ホテル等への協力要請が必要
⑤—	交通事業者	駅ビルをイメージしている
①～③—④△	学識経験者	災害時に大人数の人に提供する場所はバス以外に別途確保すればよいが、平時における必要性はある。
①～④—	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

(21) まちづくりとの連携

当機能は、定量データより、教育・伝承段階のフェーズでバスに求められる機能であり、民間開発や公園、自由通路の整備等、まちづくりと連携する機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。また、災害時における防災機能への転用も検討する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で確保しておく必要がある。また、災害時には周辺施設も含めて災害機能への転用が有効であるため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-41 定量データ（まちづくりとの連携）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	—:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	5	4	6
②発災直後段階 (発災～72時間)	3	4	8
③幹線道路啓蒙段階	3	4	7
④復旧段階	5	5	4
⑤教育・伝承段階 (平常時)	8	4	3

表 8-42 定性データ（まちづくりとの連携）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	上述したと同じです。平常時から、常に町づくりは災害に強い町づくりであることを認識してもらうようにしないといけません。ただ、賑わえばよいのではなく、災害時にすべての中心になるような機能を仕組む必要があります。もし、○○となったら、を想定して、イベントだけでなく、平常時に培われた人と人のネットワーク、情報収集・発信・活用の訓練ができるようにすることが肝要です。「防災」と名がつくものはイベントに終わるので、日常の楽しい活動がすべて防災につながるように、まちのシンボルとなるために必要
	交通事業者	まちのシンボルとなるために必要
全て△	行政関係者	バスを中心に周辺施設も含めて具備されていけばよいと考えます。
	交通事業者	防災教育施設の機能を持たせること、コスト(運営を含む)の問題
	行政関係者	災害時に転用が可能
①～④ー	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

(22) 賑わいの創出

当機能は、定量データより、教育・伝承段階のフェーズでバスに求められる機能であり、歩行者の滞留・活動やイベントの開催等、交通拠点における賑わいの創出機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。また、災害時における防災機能への転用も検討する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で確保しておく必要がある。また、災害時には周辺施設も含めて災害機能への転用が有効であるため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-43 定量データ（賑わいの創出）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	4	3	8
②発災直後段階 (発災～72時間)	3	3	8
③幹線道路再開段階	3	3	8
④復旧段階	4	4	6
⑤教育・伝承段階 (平常時)	9	3	3

表 8-44 定性データ（賑わいの創出）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	上述したと同じです。平常時から、常に町づくりは災害に強い町づくりであることを認識してもらうようにしないといけません。ただ、賑わえばよいのではなく、災害時にすべての中心になるような機能を仕組む必要があります。もし、○○となったら、を想定して、イベントだけでなく、平常時に培われた人と人のネットワーク、情報収集・発信・活用の訓練ができるようにすることが肝要です。「防災」と名がつくものはイベントに終わるので、日常の楽しい活動がすべて防災につながるように、まちのシンボルとなるために必要
	交通事業者	まちのシンボルとなるために必要
全て△	行政関係者	バスを中心に周辺施設も含めて具備されていけばよいと考えます。
	行政関係者	災害時に転用が可能
①～④ー	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

(23) 多目的空間の創出（会議場・ホール）

当機能は、定量データより、教育・伝承段階のフェーズでバスに求められる機能であり、イベントの開催や関係者の協議場所としての機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。また、災害時における防災機能への転用も検討する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で確保しておく必要がある。また、災害時には周辺施設も含めて災害機能への転用が有効であるため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-45 定量データ（多目的空間の創出（会議場・ホール））

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	6	3	6
②発災直後段階 (発災～72時間)	6	3	7
③幹線道路再開段階	5	4	6
④復旧段階	5	4	6
⑤教育・伝承段階 (平常時)	8	4	3

表 8-46 定性データ（多目的空間の創出（会議場・ホール））

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	上述したと同じです。平常時から、常に町づくりは災害に強い町づくりであることを認識してもらうようにしないといけません。ただ、賑わえばよいのではなく、災害時にすべての中心になるような機能を仕組む必要があります。もし、○○となったら、を想定して、イベントだけでなく、平常時に培われた人と人のネットワーク、情報収集・発信・活用の訓練ができるようにすることが肝要です。「防災」と名がつくものはイベントに終わるので、日常の楽しい活動がすべて防災につながるように、
	行政関係者	人の待合所やバス停留場が不足する場合に活用。
①～③ー④⑤△	学識経験者	会議場、ホールを帰宅困難者の滞在場所と使うのであれば①から③も△になると思います。
全て△	行政関係者	多目的空間はバス内にあれば便利だと思いますが、必須ではなく、周辺施設との連携が妥当だと思います。
	行政関係者	バスを中心に周辺施設も含めて具備されていけばよいと考えます。
	行政関係者	災害時に転用が可能
③△④ー	学識経験者	避難スペースとして(過密対応)
①～④ー	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

(24) サービス機能

当機能は、定量データより、教育・伝承段階のフェーズでバスに求められる機能であり、トイレや飲食等、利便性向上に係る機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、駅ビル等の周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。また、災害時における防災機能への転用も検討する必要がある。

したがって、当機能は平常時においてバス内で確保しておく必要がある。また、災害時には周辺施設も含めて災害機能への転用が有効であるため、事前に周辺施設の管理者や事業者と協議・調整しておくことが望ましい。

表 8-47 定量データ（サービス機能）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	ー:設置が必須ではない
①プレ災害段階 (避難警報発令時)	7	5	3
②発災直後段階 (発災～72時間)	7	5	3
③幹線道路再開段階	7	6	2
④復旧段階	7	6	2
⑤教育・伝承段階 (平常時)	10	6	0

表 8-48 定性データ（サービス機能）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	上述したことです。平常時から、常に町づくりは災害に強い町づくりであることを認識してもらいたいといけません。ただ、賑わえばよいのではなく、災害時にすべての中心になるような機能を仕組む必要があります。もし、○○となったら、を想定して、イベントだけでなく、平常時に培われた人と人のネットワーク、情報収集・発信・活用の訓練ができるようにすることが肝要です。「防災」と名がつくものはイベントに終わるので、日常の楽しい活動がすべて防災につながるように。
	交通事業者	公共交通利用者だけでなく、地域の生活拠点になることも必要
	交通事業者	運営者(人員)の確保が前提
	学識経験者	BFunctionとして持たせる。同一空間の方が連携が楽。
	行政関係者	災害時に生活サービスとして活用。
	行政関係者	ロッカー、飲料自動販売機はバスにあって方がよい。
全て△	学識経験者	災害時にも役立つ、という意味ではすべてのフェーズで必要だと思います。
	行政関係者	バスを中心に周辺施設も含めて具備されていれよと考えます。
	行政関係者	災害時に役立つものであれば良いと思う。
	交通事業者	駅ビル等で役割分担
①・②-③~⑤△	行政関係者	食料品やクリニックなどの各種サービスなどはバスタ内で提供できれば便利だと思いますが、必須ではなく、周辺施設との連携が妥当だと思います。
⑤のみ○	行政関係者	いつ帰宅ができるか分からない状態の中で、少しでも不安をやわらげるような場所があればいい。交通で提供する側としても、二次交通、代替交通を準備できるような時間を確保したい。
①~④-	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

(25) 景観機能

当機能は、定量データより、教育・伝承段階のフェーズでバスに求められる機能であり、良好な景観の形成や訪れる人にゆとりや安らぎを与える空間の創出等機能のバスへの具備は必須とする。一方、定性データを踏まえると、周辺施設と連携して機能を確保する必要がある。

したがって、当機能は平常時において周辺施設も含め確保しておく必要がある。一方で、災害時には重要度の低い機能である。

表 8-49 定量データ（景観機能）

フェーズ	○:バスへの具備が必須	△:周辺施設も含めて具備が必須	-:設置が必須ではない
①:プレ災害段階 (避難警報発令時)	2	3	7
②:被災直後段階 (防災フェーズ期間)	3	2	8
③:幹線連絡再開段階	2	2	8
④:復旧段階	2	2	8
⑤:教育・伝承段階 (平常時)	6	4	3

表 8-50 定性データ（景観機能）

評価	属性	意見
全て○	学識経験者	上述したことです。平常時から、常に町づくりは災害に強い町づくりであることを認識してもらいたいといけません。ただ、賑わえばよいのではなく、災害時にすべての中心になるような機能を仕組む必要があります。もし、○○となったら、を想定して、イベントだけでなく、平常時に培われた人と人のネットワーク、情報収集・発信・活用の訓練ができるようにすることが肝要です。「防災」と名がつくものはイベントに終わるので、日常の楽しい活動がすべて防災につながるように。
①~④-⑤△	行政関係者	呉市の玄関口として呉市外の方が訪れることも想定すると、バスを中心に周辺施設も含めて、良好な景観の確保は、必要と考えます。
	行政関係者	まちづくりとの連携の観点から。
全て△	交通事業者	コストとの兼ね合い
①・⑤△②~④-	学識経験者	周辺と連携。エリアへの付加価値を高める。
①~④-	行政関係者	マルチモードバスは交通結節点として、拠点性も高いことから、平常時には交流の場として設置することは有効

第9章 今後のバスに対する要求機能の検討

9.1 各種ハザードにおけるバスの機能

各種ハザード（豪雪・地震）の対象事象・災害発生事象のレビュー及び関係者へのヒアリングを踏まえ、各種ハザードにおいて求められるバスの機能を整理した。

(1) 災害発生のレビュー

移動環境に影響を与える自然災害のうち、気象に起因する進行型災害として「豪雨災害」「豪雪災害」を対象とし、突発的災害として「地震災害」を対象に、事象のレビューを実施した。

1) 豪雪災害（平成30年2月大雪（福井市））

【フェーズ1 プレ災害段階（気象情報発表時）】

福井県では、2/4～2/7間の大雪の恐れを受け、雪害対策に係る会議を複数回開催し、事前対策の強化や県民への注意喚起を実施した。2/4より県内7カ所の土木事務所が除雪警戒体制へ移行し、2/5未明より県管理道路の除雪作業を開始した。道路の連続性やネットワークの重要性を考慮し、一斉除雪路線（県道と市町道を一斉に除雪を行う路線）や、代替路線（県と市町が互いに円滑に除雪ができるように除雪する路線を交換する路線）を予め設定するなど、市管理道路についても、連携して除雪を実施した。

NEXCO中日本は2/5深夜から2/6未明にかえて、北陸自動車道及び中部縦貫自動車道の通行止めを順次開始した。

【フェーズ2 発災直後段階】

北陸自動車道の通行止めに伴い、沿線幹線道路に車両が流入した。国道8号では、2/6日未明より車両の滞留が発生した。

2/6日朝、福井市積雪深が1mを超え、さらに降雪が見込まれたことから、県に災害対策本部を設置し、2/6日昼にドライバー等の安全を確保するため陸上自衛隊に災害派遣要請を行った。あわせて、沿線市（あわら市、坂井市）が連携し、スタック車両の早期救出、水や食料の配布、救護所の設置などを実施した。

【フェーズ3 幹線道路啓開段階】

知事よりJR西日本、NEXCO中日本に対し、JR、高速道路の早期復旧を要請した。

県管理道路については、除雪警戒体制に基づく応援除雪等により、道路ネットワークの大規模な寸断を回避しており、主要幹線等については概ね通行可能な状態を確保している。また、大雪により除雪が遅れた3市（福井市、あわら市、酒井市）に対しても、比較的積雪が少なかった県土木事務所管内の県除雪機が10台投入されるとともに、国土交通省による4市1町（福井市、鯖江市、あわら市、坂井市、永平寺町）への除雪支援（除雪機11台）や、長野県による福井市への除雪支援（14台）が実施されている。

2) 豪雪災害（令和3年度大雪（札幌市））

【フェーズ1 プレ災害段階（気象情報発表時）】

北海道上空に強い寒気が流入し、石狩湾で発達した雪雲が2月5日昼過ぎから6日にかけて、札幌市を中心とした石狩地方へ断続的に流入したため、2月5日に大雪注意報、6日に大雪警報を発表した。

2月20日夜から22日にかけて、急速に発達した低気圧が千島近海へ進み、北海道付近は強い冬型の気圧配置となった。石狩地方では北西の風が雪を伴い強く吹くと共に、強い雪雲の流入が続き大雪となった。2月19日大雪注意報、2月22日に大雪警報を発表した。

【フェーズ2 発災直後段階】

2月6日から2月13日までの間で、計3,525本が運休し、約55万5,200人に影響があった。17駅に29本の列車が留置され、除雪に時間を要した。2月6日午後から2月8日夜頃まで、札幌駅を発着する全列車が運休した。2月14日から、全列車が通常運転を再開した。

空港連絡バスは、2月6日から2月8日までの間、増便対応が行われた。また、札幌駅から福住駅に発着点の変更対応も行われた。都市間バスは、2月6日から2月9日までの間、札幌と道内各方面を結ぶ複数の路線で運休が発生した。また、札幌駅から大谷地駅に発着点の変更対応も行われた。札幌市内路線バスは、2月6日から2月10日までの間、複数路線で運休や遅延が多数発生した。ピーク時は3時間から4時間

の遅延が発生した。

2月21日から2月27日までの間で、計3,559本が運休し、約47万4,230人に影響があった。2月21日から2月22日夕方頃まで、札幌駅を発着する全列車が運休した。

2月21日から2月23日までの間、新千歳空港～札幌市内間が終日運休した。2月28日から、全列車が通常運転を再開した。

空港連絡バスは、2月21日から2月23日までの間、増便対応が行われたが、高速道路の通行止めによる運休や大幅な遅延も発生した。都市間バスは、2月21日から2月23日までの間、札幌と道内各方面を結ぶ複数の路線で運休が発生した。札幌市内路線バスは、2月21日から2月23日までの間、複数路線で運休や遅延が多数発生した。

航空機の欠航、JRの運休、高速道路の通行止めによる交通渋滞により、2月22日に約650人の空港宿泊者、2月23日は最大約6,000人の滞留者、約660人の空港宿泊者が発生した。

気象状況や除排雪作業等について関係部局で情報を共有するとともに、市民生活への影響を最小限とするため、札幌市雪害対策連絡会議を開催した。

【フェーズ3 幹線道路啓開段階】

緊急対応として、主要な幹線道路やバス路線（延長約600km）の道幅を確保するため、拡幅除雪や運搬排雪を実施した。運搬排雪は、作業のスピードアップを図るため、路肩の雪山の頭落としを行わない拡幅排雪を実施することとした。他の幹線道路も順次、道幅を確保するため、拡幅除雪や運搬排雪を実施した。

主要な幹線道路やバス路線を最優先に除雪作業を行ったことにより、作業後は、道路状況が改善され、作業の進捗とともに路線バスの運休が徐々に解消された。

パートナーシップ排雪は、大雪への対応として主要な幹線道路やバス路線を最優先に除排雪を実施することとしたため、完了が4月中旬までずれ込むことが想定された。このため、緊急対応として施工方法を変更して作業のスピードアップを図り、3月末までの完了を目指した。申請団体には、急きょ依頼文の送付や電話などで「施工方法を変更するため、例年よりも道路に雪が多く残ること」及び「地域支払額を3割減額すること」について周知を図った。また、生活道路の路面管理として路面整正を行うこととし、削った雪の置き場が無い場合には、交差点排雪と組み合わせて作業を実施することとした。

3) 地震災害（平成28年熊本地震）

【フェーズ2 発災直後段階】

熊本市では、平成28年熊本地震発生当時、2つの広域交通拠点（桜町・花畑周辺地区、並びに熊本駅周辺地区）で交流拠点の形成や陸の玄関口としての再整備が進められていた。（現在は、花畑広場、熊本駅白川口駅前広場として整備が完了している）

正確な人数は把握されていないが、平成28年熊本

地震の発災直後には、桜町・花畑周辺地区で整備中であった「(仮称)花畑広場」(約2,000㎡)や隣接する辛島公園には、多くの人々が避難し、また、熊本駅周辺地区でも、駅近隣のホテルの宿泊者の多くが建物内の駅前広場に避難した。

一方で、市では、外国人観光者に県外・市外へ向かうための交通情報の提供及びタクシー等交通手段の手配を実施した以外では、帰宅困難者や観光客に特化した主だった対応はしていないが、平成28年熊本地震の発生した時間帯が前震は夜間（14日21時26分）、本震は深夜（16日1時25分）であったため、帰宅困難者は発生したが大きな問題とはならなかった。

熊本市では、発生した帰宅困難者の人数等の確認はしていないものの、14日の前震時には、JR九州の電車が路線で運休となったことから、JR熊本駅周辺の指定緊急避難場所（小学校やホール機能を有する複合公共施設）では帰宅困難となった方が避難したと考えている。

路線バスの運行に関しては、前震の発生後は道路状況の悪化もあり、一部運休や迂回運転の対応がとられていた。一方で、本震が発生した4月16日は各社全便が運休を余儀なくされたが、翌17日には熊本電鉄バスが通常運転を開始したほか、九州産交バス、産交バスおよび熊本都市バスが一部運転を再開した。

熊本市交通局が運行する市電についても、前震後、14日は終電まで運行を運休し、同日中に軌道施設（線路、変電設備、架線、電停等）の巡視及び点検を実施するとともに、車両・関連施設の確認を実施したが、異常が見られなかったため、翌15日には、始発前に再度、軌道等を準備し、安全確認を実施した上で、終日、徐行運転で運行を再開した（その後の本震により、市電は16日から18日まで全線運休）。

熊本市では、「地震発生が夜間だったこと」と「避難所に自主避難した方や自ら帰宅手段を確保した方が多かったこと」に加え、地震により、交通網は被害を受けた一方で、多くの一般道路は使用可能であり、市電や路線バス等が早期に運行再開を果たしたことが、帰宅困難者対応が大きな問題にならなかった要因として考えている。

一方で、地震直後は、安全確保のために多くの人々は屋外へ避難したが、その後も激しい余震が続いた影響から屋内に戻ることができない人々が一定数おり、道路や公共空間に避難するなどの混乱が見られた。特に、桜町・花畑周辺地区の「(仮称)花畑広場」では、発災時にイベントが開催されていたが、在宅をためらう人の中には、発災から3日間程度、イベント主催者の善意で撤去が延長されていた既存テントの中で避難生活を送る方もいるなど、オープンスペースに避難者が集中し、長時間屋外に留まることになった。

市内の路線バス等は比較的早期に復旧したものの、高速道路や都市間を結ぶ一般道では各所で被害を受け、通行止めや交通規制の措置が取られた。

また、熊本市内では、2度の大きな地震を受け、市内の道路・橋梁200カ所で通行規制の措置がとられ、

規制箇所については、国土交通省、県、日本道路交通情報センター等の各機関に情報提供を行い、市のHPにも規制状況の一覧を掲載した。

一方で、各地からの応援車両や家族・知人の安否確認車両等が殺到したため、交通の混乱・渋滞が発生し、応急・復旧対応が思うように任せないような状態が続いた。特に、九州自動車道が被災・寸断されたことによる影響で、熊本都市圏を南北に縦断する国道3号において、県北方面からの車両が集中し、深刻な交通渋滞は発生した。また、長崎県や佐賀県側のルートとなっている国道501号線では、物資輸送や国道3号の渋滞を避ける車両が流入し、激しい交通渋滞が発生した。

時間帯によって、交通渋滞にバスの運行が渋滞に巻き込まれ、大幅な遅延が発生する路線も見られるなど、とともに、地震に伴いバス車両の破損及びバス協会保有のバスロケーションシステムの破損などの被害も見られた。

国土交通省九州地方整備局では、発災後しばらくは、道路の通行規制に関する情報のみの提供で、通行可否情報の提供を政府機関や物資輸送機関等から求められたため、ETC2.0のプローブデータと現地調査に基づき、「九州通れるマップ」を作成したが、現地調査は、実走による情報収集のみでの対応となったため、通行可能な区間の確認と情報提供に時間と労力を要した。さらに、現地の道路状況を把握するための装置（カメラ等）が光ケーブルの切断により、利用することができなかつたことやヘリの夜間飛行不可等により利用することができないこと等により、情報収集に影響が生じた。

【フェーズ3 幹線道路啓開段階】

熊本市では、市内道路の規制解除に向け、4月16日は被災箇所の応急復旧工事や道路警戒作業を開始、4月28日には、本格的な復旧が必要な1箇所（主要地方道熊本停車場線に架かる白川橋）を除き、緊急輸送道路の全面通行止めの規制を解除した。

一部のバスの復旧についても、4月18日に熊本バスが運行を再開した他、19日より、空港リムジン線が

航空機の到着にあわせて、空港発便の運行を開始、翌20日から通常運行を再開した。

鉄道については、市電が本震後、17日には被害箇所の復旧作業を実施し、同日中には試運転を開始、19日の段階で一部区間において徐行運転を開始するとともに、20日には、始発より全線で営業運転（徐行運転）を再開。JR在来線及び熊本電気鉄道の各路線についても、18日より順次、運転を再開した。

【フェーズ4 復旧・復興段階】

市内と県外都市を結ぶ高速バス・特急バス路線については、大分道や九州道などの高速道路・一般道に多大な被害が出たため、暫くは運休・減便が続いた。多くの路線が、1~2週間で暫定ダイヤによる運行を再開したものの、大幅な減便や迂回ルート経由の路線が多く、中々再開の目途が立たない路線もあった。

一方、桜町・花畑周辺地区の「(仮称)花畑広場」(現：くまもと街なか広場)では、4月21日より、災害ボランティアセンターが設置されるとともに、ボランティアをボランティアセンターから各活動場所に派遣するための移動手段として、開所日からは市電、4月26日からはバスの利用が無料化され、ボランティアは、広域交通拠点である現地を起点に、バスや市電により各地へ赴いた。ボランティアセンターには、県内外から延約3万人を超えるボランティアが訪れた。

発災後は、全国から多くの災害ボランティアや他自治体の応援職員が訪れ、様々な支援活動に従事したが、熊本市交通局がそうした人々が移動手段として市電を使う場合は、その活動を支援することを目的に、市電の運賃を無料とし、これにより多くの災害ボランティアや応援職員を輸送し、復旧・復興に向けた取組を後押しした。

また、県外等より鉄道で訪れた大勢のボランティアの市中心部への移動の問題や、ボランティアの受付場所等が十分にとれず、受付に時間を要したことで、十分な活動時間が確保できなかったといった課題も顕在化した。

表 9-1 災害別各フェーズにおける交通状況

フェーズ	豪雪災害	地震災害
①プレ災害段階	・大雪注意報や大雪警報等の気象警報発令 ・JR計画運休実施中、幹線道路等通行規制 ・一部の帰宅困難者発生	—
②発災直後段階	・除雪作業を継続するが路線バス等は大幅な遅延や運休 ・帰宅困難者が駅やバスターミナルに集まり、一時避難	・路線バス等は一部運休や迂回運転の対応 ・高速道路や都市間バスは交通規制 ・安否確認のために車両等が殺到し、交通の混乱・渋滞
③幹線道路啓開段階	・公共交通は遅延なく、効率的な輸送が求められる段階	・通行規制の解除 ・路線バス等の交通の再開
④復旧段階	—	・高速バス・特急バス路線の順次再開 ・公共交通によるボランティアの輸送
⑤教育・伝承段階	—	—

(2) ハザード別エキスパートへのヒアリング

先に整理した災害発生レビューの整理結果及び6.3で整理したバスタが担う機能の分析・評価手法を踏まえ、豪雪災害及に関するエキスパートへのヒアリングを実施し、豪雪災害におけるバスタ機能について整理を行った。豪雪災害は、豪雪が頻繁に発生する札幌（札幌駅）を事例として、豪雪災害時のバスタ機能を評価するものとした。

ヒアリングは、札幌（札幌駅）を事例としてバスタ機能を評価するものとしたため、北海道に在住する交通計画分野の学識経験者や研究機関、建設コンサルタントの3名を豪雪災害のエキスパートとして選定した。

ヒアリングの概要は以下の通りである。

- ・札幌駅に入りきらないバスが多くあり、空港線は路上バス停がある
- ・雪が降るとJRが止まり、高速バス乗り場に案内されたためバス停のある歩道上に人が並ぶ。
- ・高速道路が止まり、空港バスが走れずバスが来ないため、大きな荷物や子供連れの観光客が朝の8時頃から2時間程度雪の中で待っていた状況。
- ・バス事業者が車を出して人を送迎していた。
- ・大谷地駅からのピストン輸送に切り替えたことで昼過ぎには滞留が改善された。
- ・その後、JRが止まった際は、大谷地駅を拠点としたバス輸送ができるように空港管理者とバス事業者が災害協定を結んだ。
- ・札幌では年に2、3回このような災害が発生する。
- ・ターミナルに人を留めないといけない豪雨災害とは異なり、大雪の場合は飛行機が飛んでいたら空港まで行きたい人がいるので、この人たちをどうにかして移動させるかが重要。
- ・交通事業者が連携して情報を出して空港までの移動方法を周知する。
- ・バスターミナル間の連携も必要。
- ・札幌駅では再開発ビルの1階部分にバスターミナルを入れ、大規模災害時には札幌駅や再開発ビル、バスターミナルがそれぞれ役割を持たせるような計画を立てている。
- ・大谷地駅は地下鉄で札幌駅と繋がっていて、高速道路のICも近いので札幌空港に行きやすい。
- ・バスターミナルの防災機能は大雪の災害だけで検討するのは難しい。
- ・胆振東部地震でブラックアウトして帰宅困難者が多く発生した際に、ホテルが料金も取らずに観光客の延泊を実施したが、観光客は頑張って帰ろうとする。しかし、公共交通が動かない情報は改札前でしか分からない。
- ・運行情報について交通事業者が横連携しないが、需要は膨れ上がるため、パニックになる。
- ・ホテルから出る前に動かなくてもよいという情報が分かればホテルから出る必要がない。
- ・観光客がどこに泊まってどういう交通手段を使っているかが把握できていたら、飛行機が飛ばない

等の危機対応が発生した際にホテル側の契約が切り替わるような仕組みを都市OSやスマートシティで面的に対応する必要がある。

- ・リスクマネジメントのためのDXを考える必要がある。
- ・大雪の際は交通事業者の中でも運行状況が把握できておらず、事業者間の連携の前に状況把握をきちんとするという問題がある。
- ・バスタの機能で考えると滞留する人をどうするか、情報を一元的に周りの人に伝えるための手段と考える。
- ・大雪が来るということが分かればJRは計画運休を決めるが、しわ寄せがくるバス事業者と連携することがないため、非常時の交通管制センターが立ち上がって情報が集まればよい。
- ・スマートシティの全体最適は街づくりとそぐわないが、災害時には強い。
- ・MaaSの統合レベルを災害時に置き換えて考えるのがよい。レベル3のサービスの統合はお客を家まで送り届ける。レベル4の政策の統合は、除雪情報をAPIを介して周知させる。
- ・バスタを国が持つことで道路の情報が集まってくる。バスタ内のCCTVも行政側で見れる仕組みを構築できる。
- ・バスターミナルでは、バスの待合空間や車路だけでなく商業床を取得して、運営会社の利益確保と災害時の物資供給を行うことを想定。
- ・札幌市として多目的ホールを整備して、災害時は介抱するという計画がある。バスターミナルだけではなくビル全体もしくは街全体として考える。
- ・胆振東部地震の位置情報データを見ると、発生時は夜中なので都心に人は少ないが、朝の9時になると都心に人がかなり出てきている。
- ・大雪は大変だが、壊滅的にはならない。発生頻度も結構ある。
- ・大雪後の月曜日には除雪がされずに動きづらいが、みんな頑張って出勤してくる。そのため、移動速度が低下している。排雪しないと道幅が回復しない。
- ・高速道路が止まっても並行国道は止めないのが基本。国道が大渋滞する。
- ・大雪時は日常利用の路線バスを観光の都市間バスに振っていく必要がある。
- ・大雪時の路線バスは最初走らせようとして、結果動かなくなって運休することが多い。
- ・日常移動があるから路線バスを走らせないといいないが、需要をカットしたうえで路線バスを間引くことが必要。

(3) ハザード別のバスタの機能

各種災害のレビュー及びエキスパートへのヒアリング結果を踏まえ、6.1で整理したレジリエントな交通拠点に求められる機能と各種ハザードにおいてバスタに求められる機能との対応を表9-2に整理した。

表 9-2 豪雪災害及び地震災害時に発生した事象及びバスタに求められる機能

機能		豪雪災害		地震災害		
		発生する事象	求められる機能	発生する事象	求められる機能	
交通機能	基本機能	バス等の乗降(都市間高速バス/地域内バス等)	・2時間程度バスがストップし、歩道に大量の人が滞留した	・屋内に滞留できるスペースの確保(連携する他のターミナルでもよい)		
	中枢機能	災害時対応等の検討・情報集約	・交通事業者間の情報交換ができていない	・災害時に情報を集約する管制センター		
		災害対策本部のバックアップ	・交通事業者間の連携ができていない	・対応を仕切る人材、組織の横つながりが必要		
	防災機能	災害時の交通マネジメント	・家屋に被害が出ないため、交通機関が動かないことが分かれば家やホテルから出ない判断が可能 ・日常のリップは少なくなるが空港等に向かって観光客が動くため、交通結節点に集中する	・周辺の宿泊施設への周知ができるようなマネジメント ・路線バスを間引いて観光の都市間バスに切り替えるようなマネジメント		
		代替輸送の確保		・高速道路の被災による都市間バスの長期間の運休・減便	・迂回路を利用した高頻度の代替輸送交通の確保	
		災害時の情報提供・復旧情報提供(見直し含む)	・交通事業者間で情報共有がされていない ・運休情報、運行情報、除雪情報が必要	・情報(運休情報、運行情報、除雪情報)を一元化して発信し、需要をコントロールする機能	・大規模な渋滞発生による路線バスの大幅な遅れ ・バスロケーションシステムの被災	・地震に強いバスロケーションシステム
		帰宅困難者の一時滞在			・交通拠点周辺の広場に帰宅困難者が集中(屋内への避難は敬遠)	・一時滞在が可能なオープンスペース
	生活物資供給・輸送拠点			・交通拠点がボランティアの拠点となる	・ボランティア受け入れスペース	
交流等機能	サービス機能	各種サービスの提供 食料品店・クリニック・薬局・スポーツジム	・札幌駅の再開発では道路区域として商業床を確保	・災害時にバイファンクションとして機能する商業施設		

9.2 今後のバスタに対する要求機能

これまでの検討を踏まえ、今後のバスタ計画において必要となる機能要件、施設属性並びにマネジメント方法について整理を行った。

(1) 機能要件、施設属性

バスタに要求される機能要件及び施設属性を各ハザードの災害レビューやエキスパートへのヒアリングを基に整理を行った。整理に当たっては全てのハザードで共通の内容と各ハザードで特有の内容別に整理を行った。

なお、ここで示す機能要件、施設属性は「交通拠点の機能強化に関する計画ガイドライン」から一部抜粋し、その上でレジリエントバスタの観点から機能要件、施設属性を追加している。追加した機能要件、施設属性については斜体・下線とする。

1) バス等の乗降

【全てのハザードで共通】

- ・車椅子利用者等の移動制約者を含む歩行者の動線を考慮して乗降場を配置する。具体的には、エレベータ等を利用する車椅子利用者等の移動制約者の動線が長くならないよう、動線のレベル、エレベータ等の配置、乗降場の配置等に留意する。
- ・安全のため柵や段差等により、車両と歩行者の空間を物理的に分離する。
- ・屋外の場合、快適性の観点から、上屋、風よけ等を設置する。
- ・バス等に乗降しやすいよう、バス等が正着しやすい形状となるよう設計する。また、リフト付きバス等のバリアフリーに対応した車両が利用しやすい設計とする。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び代替交通バスの運用等が考えられるため、バスタ内及び周辺の歩道等を臨時的な乗降場所として必要なバース数を設ける必要がある。
- ・豪雪災害時は、除雪されるまで路線バスがバスタに到着しない可能性があり、当該バスタから他モードでアクセスが可能な他駅・ターミナル等を交

通拠点として活用することが想定されるため、必要なバース数を設けておくことが望ましい。

2) 歩行者の移動・待合

【全てのハザードで共通】

- ・歩行者の動線の流れを考慮して、通路やエレベータ、待合スペース、案内サイン等を配置する。
- ・通路やエレベータ、待合スペース等ではバリアフリー基準に適合する。
- ・待合スペースは、サービス機能と連携して機能配置を検討する。
- ・高速バスは深夜の利用客も多いことから、周辺施設の一体的な空間活用を検討する。
- ・待合スペースの利用実態（高速バス利用者と路線バス利用者の差異等）を想定しつつ、ベンチだけでなくカウンターテーブルの設置、通信環境、電源の整備、照度の確保等に留意する。
- ・待合スペースは、災害時の人の滞留、帰宅困難者の一時滞在等に活用しうる点に留意する。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び周辺の歩道等を臨時的に活用した代替交通バスの運用等が考えられるため、バスタから臨時バースまで安全かつ円滑に移動が可能な歩道を設ける必要がある。
- ・豪雪災害時は、除雪されるまで路線バスがバスタに到着しない可能性があり、当該バスタから他モードでアクセスが可能な他駅・ターミナル等を交通拠点として活用することが想定されるため、このアクセス経路において①に示すような安全かつ円滑な歩行空間を設ける必要がある。

3) 車両の移動・滞留等

【全てのハザードで共通】

- ・安全のため車両と歩行者の空間を物理的に分離する。
- ・一般道路に接続する出入口の設置にあたり、安全で円滑な交通を阻害しないよう、また、歩行者の安全にも十分に留意する。出入口では歩行者は横断させないことが望ましい。

- ・バス停を集約して交通ターミナルを設置する場合、バスの動線が長い、または、渋滞する等の理由により、集約以前から利便性が低下しないように留意する必要がある。
- ・繁忙期の需要の増加や災害時の臨時便の受入れ等も考慮して、車両の停留場所や待機場所、駐車場所を設計する。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び代替交通バスの運用等が考えられるため、バスタ内及び周辺の歩道等を臨時的な乗降場所として必要なバース数を設ける必要がある。
- ・豪雪災害時は、除雪されるまで路線バスがバスタに到着しない可能性があり、当該バスタから他モードでアクセスが可能な他駅・ターミナル等を交通拠点として活用することが想定されるため、必要なバース数を設けておくことが望ましい。

4) 車両・乗務員の駐留・中継場所

【全てのハザードで共通】

- ・夜行バスや高速バス等で待機時間が長い場合には、バスの駐車場所や乗務員の休憩施設を確保する必要がある。
- ・高速バスの中継場所をバスタに設ける場合は、高速バスの発着本数に応じた乗務員の休憩スペース及び車両の駐留スペースを設ける必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び代替交通バスの運用等が考えられるため、場合により全国から数百台のバスが集まる可能性がある。そのため、バスタ周辺の施設も併せて駐留スペース及び乗務員の休憩スペースを確保する必要がある。

5) 交通ターミナルの運営

【全てのハザードで共通】

- ・複数の交通事業者がバスタに含まれる場合は、情報の連携ができるような運営方法とする必要がある。
- ・災害時には交通ターミナルだけでなく、周辺の施設や道路も混雑することが想定されるため、交通ターミナルを含めた周辺エリアをマネジメントする必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

6) 新たなモビリティサービスへの対応

【全てのハザードで共通】

- ・歩行者と共存した超小型モビリティやパーソナルモビリティ、様々な活用可能性がある多目的モビリティ等の導入を検討する必要がある。

- ・新たなモビリティへの対応を念頭に、施設の設計にあたって冗長性を持たせつつ、積極的に実証実験等を行って技術革新の加速化を図ることが考えられる。
- ・次世代モビリティのカーブサイドでの乗降について、拠点（モビリティ・ハブ）を設けて積極的にマネジメントしていくことが考えられる。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、周辺道路の渋滞や道路上への瓦礫の散乱等により大型バスが運休となる可能性があり、その際は小回りが利き、避難行動や生活物資配給支援、復旧段階の人々の移動等に有効となる超小型モビリティやパーソナルモビリティを導入しておくことが望ましい。

7) 歩行者交通モード間の乗継

【全てのハザードで共通】

- ・歩行者動線のレベルや縦動線の集約等、施設をまたいで交通拠点全体で最適化することが必要である。
- ・鉄道・バス・タクシー等の各交通モードの乗降場所を階層ごとに立体的に配置することにより、交通モード間の乗継時における水平方向の移動を最小化することが必要である。
- ・歩行者の移動途中における滞留・休憩にも配慮が必要である。
- ・特定車両停留施設の構造及び設備の基準において、「旅客の乗継ぎを円滑に行うことができる構造」とすることが努力義務とされている点に留意が必要である。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び周辺の歩道等を臨時的に活用した代替交通バスの運用等が考えられるため、災害時においてもあらかじめ歩行者の動線を事前に想定・整備しておく必要がある。

8) 交通モード間の接続

【全てのハザードで共通】

- ・パーク&バスライド、サイクル&バスライドを行う際に設置する駐車場等は、地域のまちづくりに関する計画と整合を図りつつ、また、周辺施設と連携して確保する。
- ・乗継に必要な運行情報の提供にあたっては、乗継時の動線等を想定してシームレスに情報提供ができるよう、案内サインや情報提供設備など、案内の方法や位置の工夫等を行う必要がある。
- ・貨客混載を行う場合、端末の輸送を担う車両との接続、貨物の一時保管等に留意が必要である。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、JRの運休や道路の寸断が長期間に及び代替交通バスの運用等が考えられ

るため、代替バス等のダイヤについても交通モード間の接続を意識して設定する必要がある。

9) 災害時対応等の検討・情報集約

【全てのハザードで共通】

- ・平常時には交通管制センターの役割を担い、災害時には情報集約による災害対策室の役割を担う空間を設ける。
- ・収集する情報は、平常時と災害時で切り替える必要がある。
- ・平常時は、バス停やターミナル内車路、駐車場等のバスタ内の映像、渋滞情報やバス車内外の映像等道路交通状況、接続する公共交通の運行状況等を収集する。
- ・災害時は平常時の情報に加え、気象状況や災害に関するニュース等も収集する。
- ・災害時は代替交通バス等の臨時便を運行する場合においても、その運行情報を収集する必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

10) 災害対策本部のバックアップ

【全てのハザードで共通】

- ・(1)で災害時対応を行う施設が災害対策本部のバックアップ機能の施設を担う。
- ・災害時に国や自治体に設置される災害対策本部と円滑な情報交換ができるように、テレビ会議、web会議システム等の通信手段を整える必要がある。
- ・地域内のサブ拠点（支所や避難所、道の駅等）に対する迅速な支援や連携、情報共有等を図る必要がある。
- ・日頃から取り組む産官学連携による地域づくり活動を通じて、復旧支援組織に迅速に切り替えることも重要である。（「5.3.2マネジメント方法」に詳細を整理）

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

11) 災害時の交通マネジメント

【全てのハザードで共通】

- ・災害時交通マネジメントを効率的かつ効果的に進めるため、関係機関で意思決定等を行う会議を設置し、また、地域防災計画やBCP等の計画へ反映することが望ましい。
- ・マネジメントにあたって、各交通モードが担う圏域に留意して機能確保を図る必要がある。
- ・交通事業者と自治体の間で締結されている災害時対応に係る協定内容に留意が必要である。
- ・日頃から取り組む産官学連携による地域づくり活動を通じて、復旧支援組織に迅速に切り替えることも重要である。（「5.3.2マネジメント方法」に詳細を整理）

【各ハザードで特有】

- ・豪雪災害時は、JRや新幹線の運休により観光客が空港等に一斉に向かうことがあるため、空港連絡バスや都市間バスで混乱が生じやすいことから、バスタ周辺の宿泊施設に運行・運休情報が届き、宿泊客に周知できて外出を控えることができるようなマネジメントが必要。

12) 代替輸送の確保

【全てのハザードで共通】

- ・臨時のバス等の乗降場所については、交通ターミナル内部だけでなく、周辺道路も含めて確保することが考えられるため、道路管理者と調整しておく必要がある。また、臨時便の運行にも活用することを想定して、待機場所等を平常時から確保しておくことも考えられる。
- ・タクシーについて相乗り等により限られた車両を効率的に運用することも考えられる。
- ・災害時の具体的な運用方法については、予め交通ターミナルに乗り入れている交通事業者等と調整して決めておく必要がある。
- ・災害時には周辺道路の混雑等により、運行に係る所要時間が平常時とは異なることが想定されるため、バスロケーションの活用等によるリアルタイムの運行管理情報を共有できることが望ましい。

【各ハザードで特有】

- ・豪雪災害時は、除雪されるまで路線バスがバスタに到着しない可能性があり、当該バスタから他モードでアクセスが可能な他駅・ターミナル等を交通拠点として活用することが想定されるため、代替輸送バスが乗り入れできるような調整を施設管理者としておくことが望ましい。

13) 災害時の情報提供・復旧情報提供（見直し含む）

【全てのハザードで共通】

- ・複数の機関の情報を一元的に、また、迅速かつ正確に提供できるよう、あらかじめ関係者と具体的に運用方法を調整する必要がある。
- ・情報提供の手段について、視覚障害者や聴覚障害者等にも配慮して、複数の手段を組み合わせる行う。
- ・平常時は、過去の災害におけるライフラインの復旧実績や災害時にどのように対応したか等の情報を発信し、防災意識の向上に加え、災害が発生してもやりすごすことが可能であるという安心感を与えるようなコンテンツを作成する必要がある。
- ・情報発信施設については、平常時と災害時で運用を切り替えることが考えられる。
- ・バスタ利用者の目につくようなバーチャルミュージアムを整備することで、バスタに情報発信空間があるということを認知されるような取り組みを行うことが望ましい。（「4.1.1実証データの整理 4）バーチャルミュージアム」に詳細を整理）

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、復旧までの期間が長い
ため、ライフラインの復旧見通し、ボランティア
や瓦礫撤去相談、生活支援などの情報提供を行い、
被災者の心理的負担を和らげる情報提供も実施す
ることが望ましい。

14) ライフラインの確保

【全てのハザードで共通】

- ・必要なライフライン設備や規模等について、周辺の施設管理者、交通事業者、自治体等と調整の上、地域として一体となった運用を行う必要がある。
- ・帰宅困難者や周辺住民が活用できるよう、非常用電源装置や太陽光パネル整備、蓄電池の確保、充電スタンド(電気自動車の活用含む)、給水タンクや緊急給水栓等の整備が重要である。
- ・非常時の電力として風力・太陽光等の再生可能エネルギーを利用し、平常時から活用することも考えられる。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

15) 帰宅困難者の一時滞在

【全てのハザードで共通】

- ・帰宅困難者対策は、個々の施設だけで解決できるものではないため、周辺の施設管理者、交通事業者、自治体等との間で受け入れる人数や運用方法(帰宅困難者の発生状況の把握・共有を含む)等について予め調整し、地域で一体となった運用を行う必要がある。また、自治体が策定する地域防災計画等において明確に位置づけることが望ましい。
- ・平常時と災害時の運用の切替方法(例)待合スペース→帰宅困難者の一時滞在(等)について、予め決めておく必要がある。
- ・支援物資について、予め備蓄するのではなく、近隣の店舗等との協力体制を構築して在庫の提供を受ける方法も考えられる。
- ・災害による影響が長期化した場合には、代替輸送の拠点としてだけでなく、ボランティアの拠点、交通対策の本部拠点などとして機能させる場合もある点に留意が必要である。
- ・都市再生安全確保計画が策定されている場合には、計画との整合に留意する。

【各ハザードで特有】

- ・地震災害時は、発生の予兆がないため、平常時におけるバスタ利用者や周辺地域への来訪者が帰宅困難者となることを想定する必要がある。
- ・豪雨災害や豪雪災害時は、計画運休等を実施することで平常時より利用者や来訪者が抑えられている状況であるため、帰宅困難者も地震災害より少ないことが想定される。

16) 生活物資供給・輸送拠点

【全てのハザードで共通】

- ・交通拠点の規模や混雑状況、生活物資の仮置き空間の有無を踏まえ、本機能を交通拠点に持たせるか十分な検討が必要である。
- ・平時からの移動販売、マルシェ等の地域づくりの取り組みを活かし、それが災害時対応に切り替えられるよう関係団体等との連携促進も重要と考えられる。
- ・輸送拠点としては、支援物資の量や管理(温度管理等含む)、物資の搬入出路を踏まえた適地確保が必要である。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

17) 被災者への食糧・衣料品等生活物資供給支援

【全てのハザードで共通】

- ・輸送拠点から郊外部拠点への支援物資の輸送、郊外部の拠点から避難者へのラストマイル輸送等も含めたロジスティクス全般の機能が重要である。
- ・平時から交通拠点に乗り入れるグリーンスローモビリティ等の超小型モビリティを活用した貨客混載で生活物資を輸送し、それが災害時対応に切り替えられるよう関係団体等との連携促進も重要と考えられる。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

18) 疫病等への対応(健康モニタリング)

【全てのハザードで共通】

- ・帰宅困難者や周辺住民の避難者等のうち、負傷者や体調悪化者を受入れる仮救護所の設営や病院への搬送手配を行う必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、発災数日後には、JMAT、DPATなどの医療チーム、JRATなどの専門職チーム、自治体の応援保健師・栄養士など、多くの外部支援者が被災地支援に入るため、地域住民がアクセスしやすい交通拠点にこれらの支援者が駐留できるスペースを確保する。
- ・豪雨災害や地震災害時は、復旧まで長時間を要するため、復旧時期のストレスからの鬱病や疾病の悪化がみられる時期でもあり、該当者をケアできる診療場所を残すことも検討する必要がある。

19) シャワー等の生活サービス

【全てのハザードで共通】

- ・特になし。

【各ハザードで特有】

- ・豪雨災害や地震災害時は、一時避難者向けの炊き

出しや給水対応、また健康管理や衛生面に配慮した仮設トイレの設置等が重要である。また滞在時間が長くなる場合を想定して、入浴・シャワー支援、災害対策コインランドリーの設置や移動式コインランドリーの活用も考えられる。

20) 多目的空間の提供 (想定外対応に備えた空間)

【全てのハザードで共通】

- ・救出活動・復旧活動拠点 (自衛隊宿营地、重機待機、資材置場等)、車中避難場所、移動診療車・臨時診療所、救援物資の集積所、対策本部車、救護施設、給水所・炊き出し場所、臨時交通乗場 (臨時ポート)、ヘリポート等のスペースとして活用できる空間を確保する必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

21) まちづくりとの連携

【全てのハザードで共通】

- ・民間開発を含め、交通拠点周辺におけるまちづくりに関する動向を把握した上で、積極的に連携を深めていく必要がある。
- ・地域の拠点整備の方向性について、自治体による関連計画等との整合性を図る必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

22) 賑わいの創出

【全てのハザードで共通】

- ・イベントを行う場合には、電源や水道、火器、資材の保管場所等が必要となる。
- ・市民が参画して持続的なイベント等が実施されるよう、自治体やまちづくり団体等とも、空間活用の方法について調整を行う必要がある。
- ・賑わい空間について、災害時には、帰宅困難者の一時滞在、災害対応の拠点、ボランティアの拠点等として活用することも想定して、自治体等と連携して運用方法を検討する必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

23) 会議室・ホール

【全てのハザードで共通】

- ・平常時には、イベントの開催や施設関係者の協議場所としての活用が想定される会議室・ホールを交通拠点に整備することで、利用者にとって利便性の高い施設とする必要がある。
- ・災害時における帰宅困難者の受け入れ等の活用方法について、検討する必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

24) 各種サービスの提供 (食料品・クリニック・薬局・スポーツジム)

【全てのハザードで共通】

- ・利用人数、利用者の滞在時間、周辺に同様の機能の有無、あるいは、深夜早朝の利用想定に合わせ、サービス機能 (トイレ、パウダールーム、観光案内所、ロッカー、ATM等) の充実を図る。
- ・ターミナル内の空間においては、災害時のバイファンクションを考慮したサービス (食料品・衣料品等) を提供する民間事業者が占用することが望ましい。
- ・ターミナルが含まれる複合施設においては、災害時のバイファンクションを考慮したサービス (飲食店・クリニック・薬局・スポーツジム等) を提供する民間事業者が入居することが望ましい。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

25) 景観機能

【全てのハザードで共通】

- ・地域の顔としてふさわしくなるよう、景観計画等との整合性を図る必要がある。
- ・交通拠点全体の景観形成の観点から、関係者と調整の上、デザインや意匠を統一し、一体的に確保・運用される必要がある。

【各ハザードで特有】

- ・特になし。

(2) マネジメント方法

レジリエントなバスタ整備にあたり、災害時にも機能するマネジメント方法について、「交通拠点の機能強化に関する計画ガイドライン」及び他地域事例、エキスパートへのヒアリングを基に検討を行った。

エキスパートのヒアリングにおいては、以下のような意見を頂いており、災害時に迅速に動けるように平常時から関係者間の連携できる組織作りが必要である。

表 9-3 エキスパートの意見

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・マニュアルは役に立たず、平常時から対策本部の顔が見え、関係者らの信頼関係が構築されていないと何も機能しない・災害時の交通マネジメントについては、自治体・事業者との平時からの連携が必要・代替輸送の確保は、平時から必要である・帰宅困難者の一時滞在機能は必要であるが、周辺施設との連携が必要・地域のバスタは、マルチモードバスタと災害時における情報を変え、地域に特化した情報を流すとよいのではないか |
|--|

以上を踏まえ、災害時に交通をマネジメントする組織、バスタを含めた周辺エリアの災害対応をマネジメントする組織について事例を収集・整理するとともに、ガイドラインを基にバスタ間の連携について整理を行った。

1) 災害時に交通をマネジメントする組織

災害時は幹線道路や鉄道路線等の寸断、それに伴う地域内の道路での大渋滞の発生等、住民の日常生活や通勤・通学、都市圏の経済活動等に大きな影響を及ぼす事態が発生することが想定される。また、バスターミナルのような交通拠点では、普段の移動手段からバス等へ転換した地域住民が集中し、混乱を招く危険性がある。

これに対応するためにも、官民が一体となって速やかにモビリティ・マネジメントを実施することが求められる。また、災害時にスピーディなマネジメントを実施するためには、平常時からの備えが必要であり、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」を踏まえ、災害時及び平常時における交通マネジメント事例を整理した。

マネジメントを連携して実施するメンバーの構成として以下が考えられる。

表 9-4 マネジメントを実施する構成員

学識	大学、高等専門学校等
経済団体	経済連合会、商工会議所等
行政	地方整備局、運輸局、経済産業局、都道府県、市町村、警察等
交通事業者	JR、バス協会、バス事業者、その他交通事業者（フェリー）等
道路公社等	ネクスコ、道路公社、日本道路交通情報センター等

災害時においても住民の日常生活や都市圏の経済活動への影響を最小限に留めるため、上記の経済界・学識経験者・交通事業者・行政等が連携した組織を立ち上げ、以下に示すハード・ソフトの各種対策を検討し実施する。

●バス輸送の増強

鉄道路線が被災し運行不可となった場合は、代替輸送として速やかに代行バスの運行を開始するとともに、バス事業者も増便等により供給量を増強する。また、必要に応じて全国のバス事業者に協力を依頼し、車両数を確保する。

●災害時BRTの導入

災害により通行止めとなった区間の一部を活用し、臨時バスを通行可能とする運用を実施したり、通行可能な道路にバス専用レーンを設置する等、渋滞緩和と定時性確保に向けた取り組みを実施。

●公共交通情報の提供

災害時の臨時ダイヤにも対応した公共交通に関する情報を包括的に情報提供し、人々の移動をサポートするプロジェクトを産官学が連携し、研究・検討を実施する。

●交通規制情報の提供

現地調査やプローブデータの走行実績を分析し、通行規制情報を道路利用者に提供。

●各機関保有データの分析

道路管理者ならびに警察が保有する交通量データを分析し、協議会や検討会時に関係者間で共有。分析結果を対策検討および効果検証に活用する。交通量データはトラフィックカウンターやモバトラ、CCTV映像・現地調査による人手カウントで収集する。

また、バス事業者の車載GPSによる災害時BRTの所要時間計測とともに自動車での実測調査を実施し、主要地点間の所要時間を把握する。関係者間共有に加え、バス利用者へ提供し災害時BRTによるバスの速達性をPRし、利用を促進する。

2) バスタを含めた周辺エリアの災害対応をマネジメントする組織

首都圏においても大きな混乱をもたらした東日本大震災を受け、我が国の経済活動等の中心である大都市等の人口・機能が高度に集積したエリア（以下「人口・機能集積エリア」という。）においては、ハード・ソフト両面からの防災対策の強化を行うことの必要性が指摘された。これを踏まえ、2011年10月7日に都市再生特別措置法に基づく都市再生基本方針の見直し（閣議決定）が行われ、高層建築物、地下施設、交通関連施設等が集中する街区において、建築物等の単体の防災対策にとどまらず、街区全体を見据えた災害時の対応に関するハード・ソフト両面からの官民連携による総合的な計画の策定と当該計に基づく取組を強化する必要があるとされた。

これを踏まえ、都市再生の推進に係る有識者ボードのもとに、防災に関連する専門家による防災WGを設置し、こうした人口・機能集積エリアにおいて、エリア全体の視点から推進すべき防災対策（以下「エリア防災」という。）の強化に関する施策の専門的な調査・検討が行われた。

以上を踏まえ、複数の交通拠点における「エリア防災計画」の概要を整理し、災害時における取組みや、関係者の役割分担等についてとりまとめた。

●仙台駅周辺帰宅困難者対応指針

帰宅困難者対策の基本的な考え方は、大地震等の大規模災害の発生により交通機関が停止した場合、駅周辺事業者は、利用客の安全確保を行ったうえで一斉帰宅を抑制し、施設内に留める対応をとることが前提である。

役割分担としては、災害発生直後から仙台駅周辺の関係者が、円滑に連携を取りながら帰宅困難者対

策活動を行うためには、平時から様々な取組を行っていく必要がある。また取組については、行政、駅周辺事業者が協力して行っていくことが重要である。

災害発生時には、仙台市や警察等と連携しながら、様々な状況に応じた帰宅困難者対策を行うために、仙台駅の構内に現地対策本部を設置する。仙台市災害対策本部との間は防災行政用無線による連絡を可能とし、各種の災害情報、帰宅困難者の発生状況等の共有を図る。また、駅周辺の事業者との情報共有や、帰宅困難者に対する情報提供等の担い手として、事業者等からは事前に定めた情報連絡員を派遣するものとする。

●豊橋駅周辺帰宅困難者等対応指針

豊橋駅周辺における混乱の抑制・防止を目的に、「むやみに移動（帰宅）を開始しない」ことを基本原則に、発災直後の初動対応や、平時における取組の方針を示す「豊橋駅周辺帰宅困難者等対応方針」を策定している。

大規模地震発生時には、「むやみに移動（帰宅）を開始しない」という一斉帰宅抑制の基本原則を徹底するために、企業等における従業員等の施設内待機やそのための備蓄の推進、大規模集客施設や駅等における利用者の保護、家族等との安否確認手段の確保、災害情報の確認方法の普及等の取組を進めていく必要があるとしている。

帰宅困難者等への対応で重要なことは、自助を基本としつつ関係機関相互が連携・協力し共助へつなげることでありとされている。民間、行政といった立場や、平時、発災時によっても対応や取組みが異なるため、事前に相互の役割を認識することが必要である。

大規模地震の発生により豊橋駅周辺に多くの滞留者が生じた場合、駅周辺の状況や鉄道の運行状況を考慮して帰宅困難者等支援施設（以下、「支援施設」という。）が開設される。開設されるまでの帰宅困難者等の一時的な滞留場所及び地震の影響により建物内へ留まることが危険な場合の避難場所として、豊橋駅南口駅前広場が一時避難場所に指定されており、市によって現地連絡所が開設され災害情報の提供が行われる。ただし、状況によっては現地連絡所が設置されるまでに時間を要することもあるため、各事業者・機関が連携して滞留者への情報提供を行い混乱抑制に努めるものとする。

発災後、南口駅前広場へ駆け付けた市職員により現地連絡所が設置される。現地連絡所は、駅周辺の情報収集を行い市災害対策本部と共有するとともに、駅周辺の帰宅困難者等や関係機関に対し災害情報の提供を行う。なお、駅周辺の状況、支援施設の被災状況を基に市災害対策本部が支援施設の開設を判断し、以後の支援施設との連絡については現地連絡所が行う。

●地域のバスタとの連携

バスタは大都市ターミナル駅に隣接した高速バス

ターミナルだけではなく、様々な形態の施設整備が考えられる。種類としては、既存の鉄道駅を中心とした高速バス・路線バス・タクシー、航空、旅客船等の複数の交通モードが集約される総合的な交通拠点である「マルチモードバスタ」、地域の拠点施設と一体、またはバスを中心として、乗用車、自転車、徒歩等を含めた交通モード相互の乗換え時の利便性向上・賑わい創出等を目的とした交通拠点である「地域のバスタ」等に分類される。

災害時には、各バスタが周辺道路・交通に関する被災・復旧状況等の情報を収集し、マルチモードバスタへ集約することで、円滑に対応策を検討することが重要である。また、人・モノが充実するマルチモードバスタから地域のバスタへ必要に応じて支援を行うことで、地域のバスタをレジリエントなバスタとして確立する必要がある。

3) マネジメント方法のまとめ

上記までの整理内容を踏まえ、災害時においてレジリエントなバスタ機能を発揮させるためのマネジメント方法を以下の通り整理した。なお、災害時にマネジメントを円滑に行うため、関係機関と平常時から連携及び情報共有を図ることが望ましい。

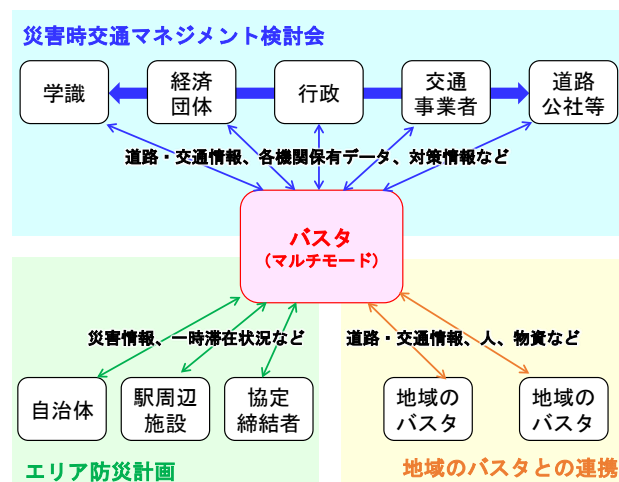


図 9-1 レジリエントなバスタに求められるマネジメント方法

第10章 本研究のまとめと今後の展望

10.1 研究の総括

本研究では、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した。

本研究で得られた知見を以下の点で集約する。

(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文献や海外研究・事例レビュー等により、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、同様のコンセプトにより整備された事例（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・

運用が求められることを提示した。

(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

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。

(3) バスタの機能評価のための事例実証研究

Macro-Mezzo-Microのモビリティ・レンジや、心理・健康・教育などの人々の活動・サービスレンジの視点から、「バスタ」の個別機能を評価するための事例研究を実施し、上記の技術開発の検証を行ない、有用性を検証した。

10.2 研究成果の発表や社会・実務へのフィードバック

本研究の成果の一部については、以下の方法ですぐに公開している（一部抜粋して記載）。

1. Fujiwara A., Chikaraishi M. et al : “Autonomous Bus Pilot Project Testing and Demonstration Using Light Rail Transit Track”, International Journal of Intelligent Transportation Systems, in press.
2. Fujiwara, Y., Urata, J., Fujiwara, A., Chikaraishi, M. : “Exploring Diversity of Public Transport Usage with Smart Card Data and Its Associations with Accessibility and Land Use Patterns”, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (In Press).
3. 神田佑亮・伊藤昌毅・諸星賢治・太田恒平・藤原章正: “自然災害発生後の交通障害に適応した情報提供の高度化に関する実践研究”, 土木計画学研究・講演集, Vol. 64, 2021
4. 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
5. 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
6. 沖田航周・神田佑亮・藤原章正: “平成30年7月豪雨発災後の生活交通行動 及び通勤・通学交通行動に関する分析”, 土木計画学研究・講演集, Vol. 63, 2021
7. Matsumoto, N., Chikaraishi, M., Fujiwara, A., Kanda, Y.: “Exploring firms’ adaptive behavior on work start time during disaster with the consideration of traffic congestion and temporal agglomeration economies”, Paper presented at the 100th Annual Meeting of the Transportation Research Board, January 25-29, online conference, 2021
8. Kanda Y.: “The Potential of Upgrading Mobility Service in Rural Areas to Improve the Quality of Life of Residents”, WCTRS(World Conference on Transport Research Society) SIG G2 National and Regional Transport Planning and Policy Mid-Term Workshop, 27-29 Sep. 2021 (Virtual)
9. 神田佑亮: “大規模な影響が交通に及ぶ自然災害時のマネジメントの論考-平成30年7月豪雨での実践から-”, 第15回防災計画研究発表会, 2020

また、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120名の参加があった。

本研究で提案した要素技術については、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、第7章で実証実験として実施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に、学術論文の発表と併せて、セミナーやシンポジウム等での実務者向けの情報発信、技術フィードバックにも今後も継続的に努める。

10.3 今後の課題と展望

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。