

**「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／
自動運転（システムとサービスの拡張）／
交通制約者に優しい自動運転バスに係る基礎調査」**

**2020年度分 成果報告書
概要版**

株式会社NTTデータ経営研究所

2021年4月

目次

1. 調査概要

1. 背景と目的
2. 本調査の全体像
3. 本事業の前提について
4. 事業スケジュール
5. 事業実施体制

2. 課題の整理とアイデアの検討

1. 交通制約者タイプの整理
2. 行動観察
3. 交通制約者インタビュー
4. 価値・課題分析
5. アイデアヒアリング及びアイデアワークショップ
6. アイデアの選定
7. 法規、基準等の調査

3. アイデアの評価

4. アイデアの改善

5. まとめ

2020年度実施分

2021年度実施分

1.調査概要

1. 事業概要

1. 背景と目的

SIP第1期のバスの自動運転に関する研究を踏まえ、SIP第2期では、交通制約者が自立し、より安心して利用できる自動運転バスによる移動サービスに関する調査、検証を行うこととしている。本調査では、交通制約者が安心して利用できるバスのデザインガイドライン案を策定することを目的とする。

背景

- SIP第1期において、バスの自動正着制御や加減速のスムーズ化制御等について開発が行われた。
- これらを踏まえて、SIP第2期では、車椅子利用者や視覚、聴覚等に障がいのある方、ベビーカーを使用する方などの交通制約者が自立し、より安心して利用できる自動運転バスによる移動サービスの実用化・社会実装に必要な要件等を明らかにするための調査や実証実験による検証を実施することとしている。

目的

- 本調査では、交通制約者のニーズや国内外の動向調査、分析を行った上で、交通制約者が安心して利用できるバスの車内レイアウトデザイン案を含めたデザインガイドライン案（ガイドライン案）を策定することを目的とする。

1. 事業概要

2. 本事業の全体像

本調査では、交通制約者がバス利用に感じる価値・課題を整理し、アイデア検討を行う。検討したアイデアをモックアップやVRを基に評価し、改善策を検討した上でガイドライン案を作成する。

#	タイトル	概要	詳細実施事項	時期
1	価値・課題整理	複数の交通制約者が感じているバス利用の価値、及び、バス利用における課題の整理を実施する	<ul style="list-style-type: none">・ 意見収集ワークショップ・ 行動観察・インタビュー・ 価値・課題の整理・ 法規規制調査・ 国内外レイアウト事例調査	2020年度
2	アイデア検討	交通制約者が感じている価値を維持しつつ、課題を改善するために必要なアイデアの検討を実施する	<ul style="list-style-type: none">・ 有識者インタビュー・ アイデア検討ワークショップ	
3	アイデア評価	導出されたアイデアを形にし、交通制約者よりフィードバックを取得する	<ul style="list-style-type: none">・ モックアップを活用した評価・ VRを活用した評価・ イラストを活用した評価	2021年度
4	アイデア改善	得られたフィードバックを基にアイデアの修正の方向性を整理し、再度交通制約者よりフィードバックを取得する	<ul style="list-style-type: none">・ アイデア改善方針の整理・ 交通制約者へのインタビュー	
5	ガイドライン案作成	アイデア及びフィードバック内容を踏まえて、ガイドライン案を作成する	<ul style="list-style-type: none">・ ガイドライン案の作成	

1. 事業概要

3. 本事業の前提について

本調査では、現在もバスを利用している交通制約者の方を利用者像として想定する。自動運転レベルはLv3、バスは路線バスとする。ガイドラインでは、バスのデザインレイアウト案、バス会社における乗客へのサービス案を盛り込む。

利用者像	<ul style="list-style-type: none">• 現在もバスを利用している交通制約者の方（障がい者、高齢者、ベビーカー利用の方）特に、• 現在、日常生活や近距離移動を自力または付添があれば行えているが、バス利用に不安を抱えている方• 付添いがあればバスを利用出来るが、バス利用に不安があるために、バス利用を行えていない方• 今後益々増えてくる元気な高齢者の方（移動は出来るが運転は出来ない等）
想定する自動運転レベル	<ul style="list-style-type: none">• Lv3を想定<ul style="list-style-type: none">➢ アクセルやブレーキ、ハンドル操作等は、ほぼシステムが実施➢ 運転手は、緊急時に備えて、運転席にいる必要がある。ただし、走行中のナビ操作等が可能となる
想定するバス	<ul style="list-style-type: none">• 路線バス (現在実証実験で使われているような小型のものではなく、日々路線で見かける大型のもの)

1.事業概要

4.事業スケジュール

本調査は、以下のスケジュールに沿って進める。

	2020年度						2021年度								
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
検討委員会															
意見収集・交通制約者タイプの検討															
ワークショップ															
交通制約者行動観察、インタビュー															
行動観察・インタビュー															
価値・課題分析															
行動観察・インタビュー結果の整理・分析															
価値・課題分析															
問いかけの作成															
調査結果共有・評価・修正															
アイデアヒアリング															
アイデアヒアリング															
内部アイデアワークショップ															
内部アイデアワークショップ															
プロトタイプ方式の決定															
プロトタイプ方式の決定															
モックアップ作製・VR・イラスト作成															
モックアップ工事															
電動スロープ															
車椅子固定具															
跳ね上げ座席															
VR作成															
イラスト作成															
モックアップ評価															
評価設計・スケジュールリング															
評価															
アイデアの改善															
改善要件の作成															
意見収集															
ガイドライン案・報告書作成															
前半章															
ガイドラインの設計															
評価結果の反映															
報告書・ガイドラインの最終化															
委員確認・検収															
修正															

1. 事業概要

5. 事業実施体制（検討委員会）

本調査では検討委員会を設置し、専門的な見地から意見、助言を頂く。

■ 検討委員会の体制

氏名	所属
逢坂 忠	社会福祉法人 日本視覚障がい者団体連合 事業部長
浅香博文	社会福祉法人 日本身体障がい者団体連合会 理事
有山一博	一般財団法人 全日本ろうあ連盟 理事
岡野俊豪	一般社団法人 日本自動車工業会 安全環境技術委員会 大型車部会 バス分科会 会長
◎川本雅之	株式会社アイ・モビリティプラットフォーム 代表取締役
五島清国	公益財団法人 テクノエイド協会 企画部長
田中 宏	公益社団法人 日本バス協会 技術安全部長
渡邊慎一	横浜市総合リハビリテーションセンター 地域リハビリテーション部 部長

◎は委員長、敬称略、五十音順

2.課題の整理とアイデアの検討

2. 課題の整理とアイデアの検討

1. 交通制約者タイプの整理

交通制約者が参加するワークショップで、自動運転化による影響や障がい種別毎の課題について意見を収集し、9つの交通制約者タイプを決定。その後有識者の意見を基に3タイプを追加し、計12タイプを調査実施対象とした。

ワークショップの内容

決定した交通制約者タイプ

実施の様子



質問と頂いたご意見 抜粋

- 自動運転バスによって移動はどのように変わる/変えたいと思いますか。そのことは交通制約者の生活にどのような変化を与えますか？**
 - ブレーキが減ると安心して座っていただけるようになる。
 - 聴覚障がい者は、現状コミュニケーションの部分で我慢している。乗り慣れないバスの行先を知りたい場合等。
 - 乗り心地(揺れ)、車内の段差等ばらつきが改善されれば、バスの利用が増えるのではないか。
 - バスの行先や料金支払方法が分からない場合、現状では運転手にサポートして載っていた。
- 経験上、困りごとが異なる障がいの種別はどのようなものですか？**
 - 視覚障がい：見えない人(白杖、盲導犬他)、見えにくい人(視野が狭い、明暗への順応が難しい他)
 - 聴覚障がい：難聴者、ろう者、もうろう者他
 - 身体障がい：肢体不自由(上肢、下肢)、車いす、介助者あり、介助者なし他

#	交通制約者タイプ	障がい種別	経緯
1	全盲白杖利用者	視覚障がい	WS意見
2	全盲盲導犬利用者		WS意見
3	ロービジョン		WS意見
4	ろう者	聴覚障がい	WS意見
5	難聴者		WS意見
6	電動車いす利用者	身体障がい	WS意見
7	杖・装具利用者		WS意見
8	上肢不自由者*		有識者意見
9	精神障がい者		精神障がい
10	知的障がい者 (発達障がい併発含む)	知的障がい 発達障がい	WS意見
11	ベビーカー利用者	-	WS意見
12	高齢者	-	有識者意見

*上肢不自由者については、インタビュー対象者からバス利用についての明確な課題が得られなかった。しかしながら、障がいの状況によっては課題が想定されるため、弊社の知見に基づいて整理した

3タイプ追加

2. 課題の整理とアイデアの検討

2. 行動観察

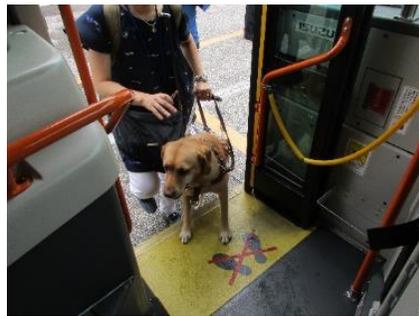
行動観察では、実際のバスを用いてバス利用状況の再現を行った。バス利用時における困りごと、その物理的・心理的な理由等に関する意見を得られた。

行動観察の内容

実施項目

- 実際のバスを利用し普段の利用状況を再現
- 運転士の支援が必要な場面では、運転士の観察も実施
- 調査結果は、利用フェーズ(バス停まで行く、乗る、整理券をとる等)毎の困りごと、および車内での動線毎に整理

実施の様子



行動観察によりわかったこと(例)

- 支援設備の存在や、それらが不十分であることに気づかない
- 優先席にベビーカー固定用のベルトが備え付けられていたが、ベビーカー利用者はその存在に気づかなかった
- 盲導犬は座席の下のスペースに入ろうとしていたが、収まりきらず通路にはみ出していた。また、それに気づいていなかった
- 盲導犬利用者は、手すり・つり革に顔をぶつけてしまっていた
- 自身の経験に基づいたバスレイアウトの想像
- 対象者によって前乗り、後ろ乗りはばらばらであった
- 白杖利用者は、優先席は横向きであるという認識があり、使用したバスが前向きであったことに驚いていた
- 降車しやすい位置の選択
- ほとんどの対象者が、降車用ドアの付近を選ぶ
- 通路の段差が問題ないろう者は、バス前方の停留所表示を見やすい、後部座席の最も前の席を選ぶ
- 空席がわからないロービジョン者は、降車用ドア付近の空いているスペースに立つ

2. 課題の整理とアイデアの検討

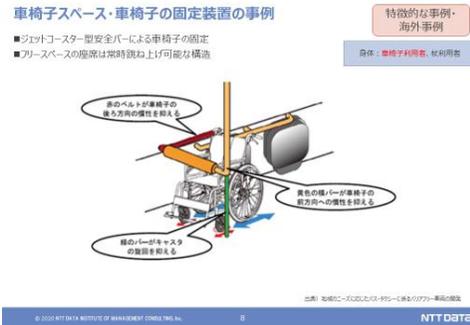
3. 交通制約者インタビュー

交通制約者インタビューでは、通常使用して頂いている道具やアプリを持参いただいた。また、国内外の事例を参照いただいた。これにより、実際の利用場面を想定した意見、普段使用していない先進的なレイアウトへの意見を得られた。

交通制約者インタビューの内容

実施項目

- 通常使用している持ち物やアプリを持参してもらい、バスの利用文脈、課題が詳細に把握できるよう工夫した
- 国内外のバスレイアウト事例について資料を見て頂き、通常使用していないレイアウトやアイデアへの意見も頂いた



実施の様子



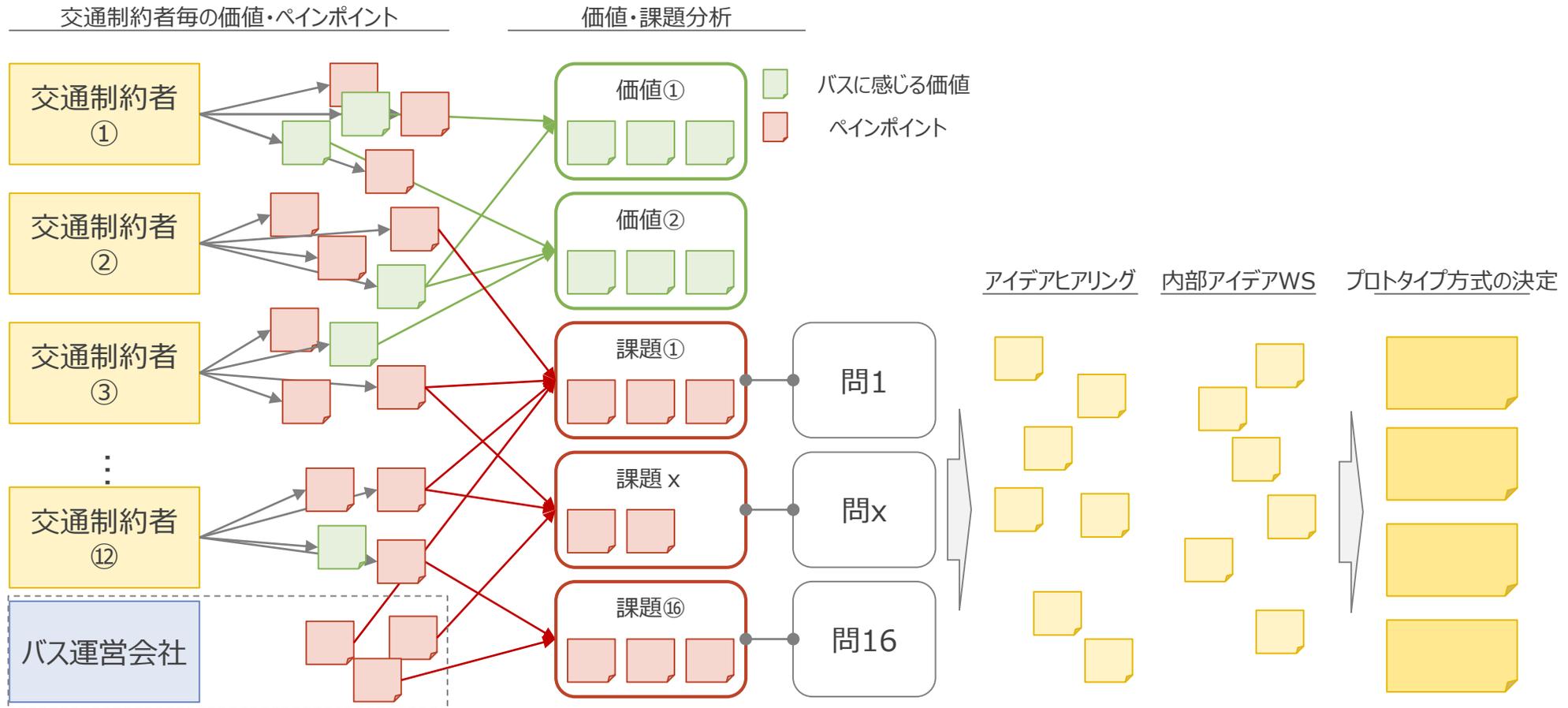
交通制約者インタビューによりわかったこと(例)

- 優先席への複雑な感情による抵抗感
- 白杖利用者や杖・装具利用者は、**自分よりも優先席を必要としている人がいる**と感じている
- ろう者や精神障がい者は、**自身の障がい外から見てわかりづらいため、優先席を使いづらい**と感じている
- サービスの自動化への期待と不安
- 精神障がい者は、サービスが自動化され、**ばらつきがなくなることで安心**につながる
- 多くの対象者が、緊急時は**運転士による臨機応変な対応**を望んでいる
- 新たなテクノロジー(スマホなど)に対する高い受容性
- ロービジョン者、難聴者など、それぞれの**障がい**に合った**機能を提供するアプリ**を活用している
- 聴覚障がい者の中では、聞こえない人の方がよりアプリを使いこなしている

2. 課題の整理とアイデアの検討

4. 価値・課題分析 分析方法

交通制約者毎の価値・ペインポイントを洗いだし、類似する内容をグルーピングし、2つの価値と16の課題を導出。課題を解決する方法に関する問いを立て、それをアイデア検討のインプットとした



2. 課題の整理とアイデアの検討

4. 価値・課題分析 交通制約者毎の価値・ペインの整理と全体の価値・課題

交通制約者の価値、ペインポイントの洗出しは、以下のように交通制約者毎にバス利用における価値やペインを整理した上で行った。

交通制約者毎の価値・ペインポイント

価値・課題

2. 交通制約者の行動観察およびヒアリング調査結果
6. 価値・ペインポイント分析 (1. 全盲白杖利用者)

交通制約者タイプ毎に価値、課題を整理した。

交通制約者の要因	<ul style="list-style-type: none"> 目の前で手が動くのが見える程度の視力で中心視野が無い 白杖歩行 	バス利用目的の頻度	<ul style="list-style-type: none"> 買い物・通勤・読書 (音読) 週1回程度
バスに感じる価値	<ul style="list-style-type: none"> バスは鉄道でいけなくないところまで移動しやすい点で欠かさない交通手段 バスの広告アナウンスも街が賑わってよい 		
バス利用上のペイン	<ul style="list-style-type: none"> 乗車前 <ul style="list-style-type: none"> 点字ブロックが無い場合、バス停を見つけれのが大変 乗車時 <ul style="list-style-type: none"> 運転士が行き先アナウンスが終わらないうちに扉を閉める。また音割れしていることもある 複数路線が来る場合は本当に不安 前乗り・前払い、後ろ乗り・後払いがまちまちで混乱 ICカードのタッチ位置が分からず(特に後ろ乗り) 優先席が前向きか横向きかわからない 乗車中 <ul style="list-style-type: none"> 今どこにいるかを知るのは、音声アナウンス頼り、音声アナウンスがズレると混乱 降車準備時 <ul style="list-style-type: none"> 降車準備時 降車ボタンの位置がまちまちで混乱 降車時に他の乗客を待たせしてしまう罪悪感 なぜ停止しているのか (停留所に着いた or 赤信号) 分からない 降車時 <ul style="list-style-type: none"> 降りる場所が車道の時ももあるため、常に確認が必要 緊急時 <ul style="list-style-type: none"> 降りる場所が車道の時ももあるため、常に確認が必要 緊急時は適切に誘導してほしい 		
期待すること	<ul style="list-style-type: none"> 降車ボタンの位置等の標準化 正確な情報の音声でのリアルタイム提供 (次のバスはいつ?どこ行き?次の停留所、到着した停留所、空いている降、降りた後の障害物) 専用のカード等で、障がい者割引、同乗者の処理等を適切に 		

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. 18 NTT DATA

2. 交通制約者の行動観察およびヒアリング調査結果
6. 価値・ペインポイント分析 (3. ロービジョン)

交通制約者タイプ毎に価値、課題を整理した。

交通制約者の要因	<ul style="list-style-type: none"> 視野の中央が見えず、周囲はぼやけて見える 	バス利用目的の頻度	<ul style="list-style-type: none"> 通勤、役所、銀行、多荷物 天気の良い日、慣れている場所
バスに感じる価値	<ul style="list-style-type: none"> 慣れている場所ではバスを利用する(慣れない場所ではタクシーを使用することが多い) 		
バス利用上のペイン	<ul style="list-style-type: none"> 乗車前 <ul style="list-style-type: none"> バス停で時刻表が見えない 大きなターミナルでは目的のバスを見つけれのが大変 並んでいる人の最後尾が分からない 乗車時 <ul style="list-style-type: none"> 行き先表示が見えない、放送がしつかり聞こえず、目的地に到達するバスが分からない 後部座席は、降りる際に段差を気にするのが面倒である(歩かずに降りる際、降りる際に降りてしまっていることがある) 空いている座席が分からない 優先席が前向きか横向きかわからない 降車準備時 <ul style="list-style-type: none"> 降車準備時 降車ボタンの位置がまちまちで混乱 降車ボタンの位置は違うことがある ボタンの色と手すりの色が同系色であるため押しにくい 		
期待すること	<ul style="list-style-type: none"> 人がいないと出来ない声掛け等がある。自動運転化された場合機械化されると、助けを求められる人がいないのは不安。(緊急事態の際や、上手にSUICAが返らない時等、これをしっかり担保してほしい) 		

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. 20 NTT DATA

2. 交通制約者の行動観察およびヒアリング調査結果
6. 価値・ペインポイント分析 (2. 全盲盲導犬利用者)

交通制約者タイプ毎に価値、課題を整理した。

交通制約者の要因	<ul style="list-style-type: none"> 生後2か月で目の病気が発覚。光を見たことが無い 21年間盲導犬と一緒に生活。介助者はいない 	バス利用目的の頻度	<ul style="list-style-type: none"> 区役所への用事、買い物 月2~3回程度
バスに感じる価値	<ul style="list-style-type: none"> ぼつとする時間、そういう気持ちと結びついていない 利用したい時間、行きたいところバスがあれば利用する 		
バス利用上のペイン	<ul style="list-style-type: none"> 乗車前 <ul style="list-style-type: none"> 並ぶ際の最後尾が分からない(犬は人の間に入ってしまう) 立ち止まる犬が線を取ってしまふが、どこに立っていいかわからない(犬は人の間に入ってしまう) 降車ボタンの位置が分からず(手を挙げると誰かに当たってしまう) 降車時に勝手に顔をぶつけてしまう 乗車時 <ul style="list-style-type: none"> 行き先のアナウンスが聞こえづらい 乗りたいのに、運転士に乗り込められ出発されてしまう 乗車時にバスとの距離感が分からない(踏み外したり顔をぶつけたこともある) 乗車中 <ul style="list-style-type: none"> 混んでいると、椅子を探しづらい 座を譲ってもらおうとは思っていない 		
期待すること	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転になった場合、情報をどのように仕入れるか心配であるため、ハンディキャップボタンの様なものを押下することで情報を入力できるようにしてほしい。(タッチ式ではなく、ボタン式が良い) 		

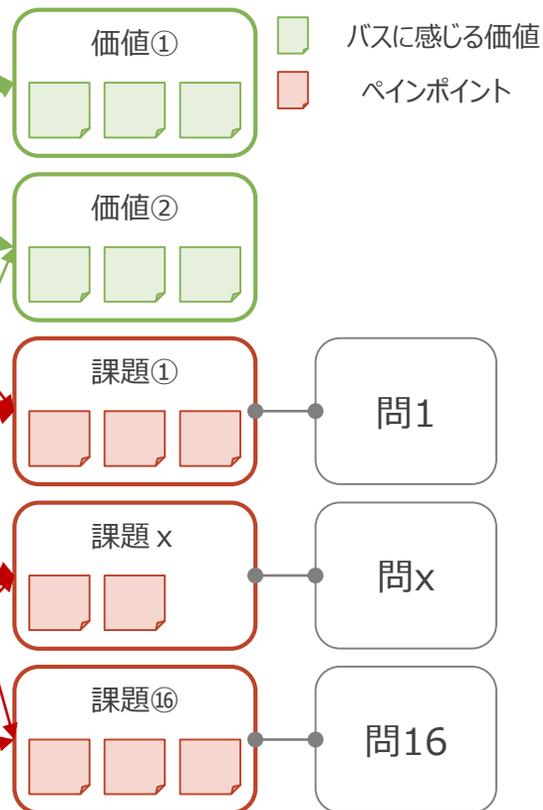
© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. 19 NTT DATA

2. 交通制約者の行動観察およびヒアリング調査結果
6. 価値・ペインポイント分析 (4. 3. ろう者)

交通制約者タイプ毎に価値、課題を整理した。

交通制約者の要因	<ul style="list-style-type: none"> 先天性感音性難聴 	バス利用目的の頻度	<ul style="list-style-type: none"> 最寄り駅までの移動 ほぼ毎日
バスに感じる価値	<ul style="list-style-type: none"> 普段の生活の中でもとても重要。乗るバス停にはいざいざバスが来るので便利 身近な感じがある。慣れているので、慣れている場所であればバスの方が安心 		
バス利用上のペイン	<ul style="list-style-type: none"> 乗車前 <ul style="list-style-type: none"> 初めての路線では情報が入りにくいことが不安(運転士とまじくコミュニケーションをとれない場合もあるため) 降車準備時 <ul style="list-style-type: none"> 降車準備時 降車ボタンのマークの位置が分かりづらい 乗車時 <ul style="list-style-type: none"> 言われたことと違うことがあつたときに、他の乗客が後ろに並んでいると焦る 降車時 <ul style="list-style-type: none"> 運転士が話しているのがわからない(自分の方が他の乗客の方が) 乗車中 <ul style="list-style-type: none"> 次の停留所までの時間が示されず、降車準備ができ 降車準備時 <ul style="list-style-type: none"> 降車準備時 降車ボタンの位置がまちまちで混乱 降車ボタンの位置は違うことがある ボタンの色と手すりの色が同系色であるため押しにくい 緊急時 <ul style="list-style-type: none"> 緊急時 アナウンスが理解できず、緊急の内容がわからない 		
期待すること	<ul style="list-style-type: none"> 何か聞きたいこと、急病患者などの緊急時には対応できる人がいてほしい 		

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, INC. 21 NTT DATA



2. 課題の整理とアイデアの検討

4. 価値・課題分析 価値のまとめ

交通制約者毎に整理したバス利用における価値をグルーピングして、「日常生活の貴重な足」「活動範囲を広げる世の中への扉」という2つの価値を導出した。

#	交通制約者タイプ	バスに感じる価値
1	全盲白杖利用者	<ul style="list-style-type: none">・バスは鉄道でいけない細かいところまで移動しやすい点で欠かせない交通手段・バスの広告アナウンスも街が知れてよい
2	全盲盲導犬利用者	<ul style="list-style-type: none">・ほっとする時間、そういう気持ちと結びついている・利用したい時間、行きたいところにバスがあれば利用する
3	ロービジョン	<ul style="list-style-type: none">・慣れている場所ではバスを利用する（慣れない場所ではタクシーを使用することが多い）
4	ろう者	<ul style="list-style-type: none">・普段の生活の中でとても重要。乗るバス停にはいろいろなバスがくるので便利・身近な感じがする。慣れているので、慣れている場所であればバスの方が安心
5	難聴者	<ul style="list-style-type: none">・(情報なし)
6	電動車いす利用者	<ul style="list-style-type: none">・手軽に移動しやすい・停留所間の距離が近いので、近距離の移動に適している
7	杖・下肢装具	<ul style="list-style-type: none">・バス停が家から近いので、つい便利に使ってしまう
8	上肢不自由者	<ul style="list-style-type: none">・歩くのが辛いのと、車の運転も出来ないため、一人(+子供)との移動においては重要な移動手段
9	精神障がい者	<ul style="list-style-type: none">・家が鉄道の駅から遠いため、駅へのアクセス手段として使う・また目的地によってはそのままバスを使う方が便利
10	知的障がい者	<ul style="list-style-type: none">・普段利用する交通手段。この訓練をもとに他の交通手段を利用できるようになり活動範囲が広がる
11	ベビーカー利用者	<ul style="list-style-type: none">・家の前から目的地までほとんど歩かずに行けて便利・ベビーカーだとエスカレーターが使えず、遠回りになることもあるためバスが便利
12	高齢者	<ul style="list-style-type: none">・施設にいる家族との面会や病院への通院など、日常的な移動に必要な交通手段

価値①

日常生活の貴重な足

価値②

活動範囲を広げる世の中への扉

2. 課題の整理とアイデアの検討

4. 価値・課題分析 課題と問の導出

交通制約者毎に整理したペインポイントのグルーピングにより、計16の課題を導出した。

#	課題タイトル	問
1	乗りたいバスに辿りつかない	交通制約者にどのような情報提供を行えば、容易に乗りたいバスにたどり着くことができるだろうか？また前・後ろ迷わずに乗れるだろうか？
2	料金の支払い方法不明	どのようにすれば、料金の支払いや障がい者手帳の確認を効率化出来るだろうか？
3	空間把握が難しい	どのようにすれば、交通制約者にバスの位置や空席の位置を伝えられるだろうか？
4	車いすの固定に時間や心理的負担を要す	時間がかからず、本人や他の乗客にストレスのない車いすの固定方法はどのようなものだろうか？
5	乗降の際に身体に負担が掛かる	どのようにすれば、体に負担なくバスに乗降できるだろうか？
6	後部の段差が不便	どのようにすれば、交通制約者が後部座席を使いやすくなるだろうか？また、使わなくても良くなるだろうか？
7	横揺れに対する不安	どのようにすれば、横揺れに対する不安を取り除くことができるだろうか？
8	運転士とのコミュニケーション	どのようにすれば、運転士とのコミュニケーションを円滑に行えるだろうか？または、運転士とのコミュニケーションをせずに必要な情報を得られるだろうか？
9	現在地等、場所が分からない	どのようにすれば、バスの現在地を知ることができるだろうか？
10	車内・車外アナウンスが聞き取りづらい	どのようにすれば、アナウンスで伝えられる情報をうまく伝えられるだろうか？
11	ベビーカースペース	他の乗客に過度な気遣いがなく、わかりやすいベビーカースペースとは、どのようなものだろうか？
12	他の乗客への罪悪感・遠慮・関係性	どのようにすれば、他の乗客に対する罪悪感や遠慮を取り除くことができるだろうか？また他の乗客は気づくことができるだろうか？
13	降車ボタンの押しづらさ	誰にでもわかりやすく押しやすい降車ボタンとはどのようなものだろうか？
14	降車への焦り	どのようにすれば、交通制約者が焦らずバスを降車することができるだろうか？
15	降車位置への不安	どのようにすれば、降車時の安心・安全を確保できるだろうか？
16	体調不良への不安	どのようにすれば、体調不良への不安を取り除くことができるだろうか？

2. 課題の整理とアイデアの検討

5. アイデアヒアリング

アイデアヒアリングでは、スロープや車いす固定、折り畳み椅子、運賃収受等の場面に対するアイデアを頂いた。

場所	アイデアタイトル/タイプ	アイデアの詳細
スロープ	自動スロープ	自動で階段が出たり、スロープが出たりすることで、バス停とバスの間をつなぐ
車いす固定	車いす固定の自動化	自動で座面が跳ね上がり床面から車イスの固定具が出てくる仕組み
折りたたみいす	映画館の様な折り畳み椅子	高齢者の座席に対するニーズも考慮すると、フリースペースは難しい。映画館のようにパタンとする椅子が良い。
運賃収受	運賃収受の効率化	運転席と離れたところで運賃の支払いができるようにできればよい。
	運賃箱の簡素化	運賃箱のせいで車いすの方が前から乗れない。前扉から入ってすぐの席を無くしてはどうか。そうすれば社内での方向転換が不要になる。
	支払いの利便性向上	乗ったドアから降りれると良い。これは運賃収集の問題が解決しないと実現しない
ICカード	ICカード活用	「降りてから●分以内の乗車であれば割引」といったことが出来るような、ICカードの設定
ガラス窓	窓ガラスを使った車内表示	ガラス窓に現在地や行先などの情報が掲示され、どこに座ったとしても車内で情報が得られる。
スペースを教えるライト	交通制約者の乗降、乗車位置が分かるライト	障害者の乗車位置、優先スペース、座席位置などが分かるライト（LED）。乗客の行動様式に合わせて柔軟にスペースや位置を変えられるようなライト。
バス外手摺	乗降時にのみ出る手すり	高齢者は、降車時にバス内の手すりにつかまりながら後ろ向きに降りるケースがある。バス停とバスの間をスムーズにつなぐ手すりがあるとよい。
運転士の暗黙知実践システム	運転士支援システム	交通制約者が降りる場所など、運転士が周囲の状況を判断して臨機応変に対応していた業務や暗黙知を代替できるようなシステム
アプリ	ナビゲーションアプリ	去年SIPの別PJで交通制約者向けのアプリの実験を実施。 (https://www.sip-adus.go.jp/file/showcase2019/SIP_zone2-6_s.pdf)
	バス停の位置を把握できるアプリ	視覚障害者のためにバス停の位置が分かるシステム
	マッチングアプリ	支援が必要な人と支援できる人とのマッチングアプリ
	運転手への通知	降車ボタンを押した際に運転士が、体調不良であることを認識出来るとよい
	自動スロープ予約アプリ	バスに乗る前に事前に自動スロープを予約できるアプリ
	車内レイアウトを体験できるアプリ	交通制約者には事前に準備できる情報が重要であるため、車内レイアウトを疑似体験できるもの（アプリなど）があるとよい

2. 課題の整理とアイデアの検討

5. アイデアワークショップ（1/2）

アイデアワークショップでは、バスのみの変更で実現可能なアイデア、バスと外部ICTで実現可能なアイデア、外部ICTで実現可能なアイデア等を洗い出した。

バスのみの変更で実現

変更箇所	優しさ分類：レイアウト改良	優しさ分類：情報提供	優しさ分類：制度・文化の改変
バス全体	フルフラット化(EV化)	車内の光の色で停車理由を表示	自動運転や運転支援技術(横揺れ防止)
乗降口	乗降口を増やす(前・中・後)		
スロープ	自動スロープ		健全者も基本的にはスロープを利用
	両サイドに手摺		
	スロープの上部に屋根		
運賃箱・ICリーダー	ベルトコンベヤ式運賃箱の廃止 両替機を切り離すなどにより運賃箱を最小化	SUICAの支払い完了を光で表示	
スペース	立っている乗客向けの背もたれ	空いているスペースを自動感知しスペースに光を当てて表示(ベビーカースペース・高齢者スペース等)	思い遣り座席
	腰かけ椅子		
椅子	折りたたみいす	交通制約者が降車前に席を立ったことを検知し、運転士に注意喚起する仕組み	
	座席間隔にゆとり		
	車いす利用者が移乗しやすい椅子		
	席のゾーニング(優先度)		
車いす固定具	車いすのホイールのワンタッチ固定		
手摺	クッション性のある手すり		
	ベビーカーを立てかけられる手摺		
	立っている乗客向けの手すりの追加		
降車ボタン	タッチ式ボタン	降車ボタンに次の駅(名称・記号等)表示	
	暗くも見やすいボタン		
窓ガラス		ガラス窓を利用した表示	
パネル・ボード		タッチパネルFAQ	
		乗車したときに空席を知らせるパネル・ボード	
音・アナウンス		アナウンスの自動化	
		チャイムの利用(音・高さ・メロディ・回数・質感)	
		アナウンスを通じてバス停周辺環境の情報提供	
		乗車したときに空席を知らせるアナウンス	
車外表示		バスの車外表示を低い位置に	

2. 課題の整理とアイデアの検討

5. アイデアワークショップ（2/2）

アイデアワークショップでは、バスのみの変更で実現可能なアイデア、バスと外部ICTで実現可能なアイデア、外部ICTで実現可能なアイデア等を洗い出した。

バス×外部ICT(アプリ等)で実現

変更箇所	優しさ分類：レイアウト改良	優しさ分類：情報提供	優しさ分類：制度・文化の改変
バスのIoT化		運行情報 ・バスの位置、行き先、前乗り/後ろ乗り、支払い方法、 現在地、到着時刻	
		車内情報 ・車内空席情報、社内レイアウト	
		意思表示機能 ・降車意思（アプリ・外部スイッチ）、着席した旨、 支援を求めていること	

外部ICT(アプリ等)のみで実現

変更箇所	優しさ分類：レイアウト改良	優しさ分類：情報提供	優しさ分類：制度・文化の改変
アプリの構築		学習情報 ・交通制約者の学習動画 ・社内レイアウト疑似体験	
		バス停情報 ・バス停周辺環境(休むスペースの有無等)	

2. 課題の整理とアイデアの検討

6. アイデアの選定

洗い出したアイデアのうち、実車モックアップ・VR・イラストで評価を行うアイデアを選定した。

実車モックアップ

自動スロープ

折りたたみいす

車いすのホイールのワンタッチ固定

タッチ式ボタン

暗くても見えやすいボタン

降車ボタンに次の駅（名称・記号等）表示

タッチパネルFAQ

アナウンスの自動化

乗車したときに空席を知らせるアナウンス

チャイムの利用（音・高さ・メロディ・回数・質感）

VR

車内の光の色で停車理由を表示

両サイドに手摺

スロープの上部に屋根

座席間隔にゆとり

バスの車外表示を低い位置に

ガラス窓を利用した表示

立っている乗客向けの手すりの追加

SUICAの支払い完了を光で表示

空いているスペースを自動感知しスペースに光を当てて表示（ベビーカースペース・高齢者スペース等）

イラスト

意思表示機能

・降車意思（アプリ・外部スイッチ）、着席した旨、支援を求めていること

2. 課題の整理とアイデアの検討

7. 関連法規・基準の調査

ガイドライン案策定のための基礎的調査として、既存の交通制約者のバス利用に関連する法規・基準を調査した。法規（省令）、認定要領、ガイドライン・UN、国の事業・報告書等を基に、必須要件、認定要件、目標要件、課題、方針・目標、考察等に整理した。

目的

既存の関連法規・基準を調査し、ガイドライン案策定時に考慮すべき前提条件を把握すること

本事業で整理するバスレイアウトやサービスに対する現行の要件等

法規（省令）

H30 移動等円滑化基準（改正）

→必須要件

認定要領

H27 ノンステップバス認定要領（改正）

→認定要件

ガイドライン・UN

H30 公共交通事業者に向けた
接遇ガイドライン

H31 バリアフリー整備ガイドライン
（車両編）

H31 バリアフリー整備ガイドライン
（旅客施設編）

H30 UN Regulation No.107

→目標要件

国の事業・報告書

SIP

H26～
H30 SIP第1期
次世代都市交通システム
正着制御関連

H26～
H27 SIP第1期
公共交通の乗降時間短縮

H30 SIP第1期
データ収集・蓄積（バス分野）

H30 SIP第1期
沖縄県での実証実験

H30 SIP第2期
地方部における自動運転

その他

H23 地域のニーズに応じたバス・タ
クシーに係るバリアフリー車両
の開発検討会

→課題
→方針・目標
→考察 等

2. 課題の整理とアイデアの検討

7. 関連法規・基準の調査

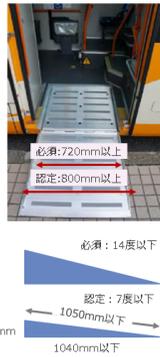
関連法規・基準は、バスの部位ごとに整理を行った。

■ 整理項目

- 乗降口
- 優先席
- スロープ板
- 後部段差
- 室内色彩
- 運賃箱
- 車いすスペース
- 車外表示
- 車内表示
- 車外放送
- 車内放送
- 手すり
- コミュニケーション設備
- 降車ボタン
- 通路・床面
- 座席
- 正着制御
- 社内モニター
- 混雑把握

■ 整理結果の一例

要件の整理 (スロープ板)



スロープ板

必須:720mm以上
認定:800mm以上

必須:14度以下
認定:7度以下
1050mm以下
1040mm以下

■法規 (必須要件)

- 乗降口のうち**1以上**には、車椅子利用者等の乗降を円滑にするための**スロープ板**等を設置
- スロープ板の幅は**720mm**以上
- スロープ板の一端を地上高150mmのバスベイクに乗せた状態における、スロープ板の角度は**14度以下**とし、長さは**1050mm以下**とする。
- スロープ板は、容易に使用できる場所に設置又は格納

■ノンステップバス認定要領

- スロープ板の幅は**800mm**以上とする。
- 地上高150mmのバスベイクより車いすを乗降させる際のスロープ板角度は**7度(約12%勾配)以下**とし、長さは**1050mm以下**とする。
- スロープ板の表面は滑りにくい材質若しくは仕上げ
- スロープ板は、容易に取り出せる場所に格納する。

■ガイドライン (目標要件)

(標準的な要件)

- スロープ板の幅は**800mm**以上とする。
- 地上高150mmのバスベイクより車椅子利用者等を乗降させる際のスロープ板の角度は**7度(約12%勾配、約1/8)以下**とし、スロープ板の長さは**1,050mm以下**とする。
- 耐荷重については、**300kg**程度。(電動車椅子本体(90~100kg)、車椅子利用者本人、介助者の重量を勘案)
- スロープ板は、使用時には**フック等で車体に固定**できる構造
- 車椅子の脱輪を防止するよう**左右に立ち上り**を設ける。
- スロープ板の表面は滑りにくい材質又は仕上げとする。
- 乗務員の着脱防止、スロープ板の出し入れの迅速化のため、**反転式スロープ板**等の取り扱いが容易なスロープ板を採用する。

(望ましい)要件)

- スロープ板の角度は**5度(約9%勾配、約1/12)以下**
- また、**自動スロープ板**、バス停側の改良等により、さらに乗降しやすい方法を採用することが望ましい。*

© 2020 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. 8 NTT DATA

要件の整理 (車いすスペース) 2/6



車いすスペース

UN基準車いす

- 長さ (l) :1200mm
- 幅 (b) :700mm
- 高さ (h) :1090mm

■認定要件: ノンステップバス認定要領

(プリアース)

- 車いすの固定、解除、入ベルトの着脱は、乗務員の適切な接遇介助によって行う
- ベビーカーを折りたたまず乗車できるプリアーススペースを設け、車いすスペースと共用とすることができる
- プリアーススペースに備える座席は、**席時部ね上げ可能な座席**とする
- プリアーススペースには**ベビーカーを固定するベルト**を用意する
- プリアーススペースにはベビーカーを折りたたまず使用できることを示すピクトグラムを貼付し、ストラップの使用方法、車いす乗車の際の優先を記載する

■目標要件: ガイドライン・UN

【ガイドライン】

(望ましい)

- 車いすそのものの固定を省くことや手すりなどでの**固定の簡素化**が望ましい
- ノンステップバスの普及に合わせ、車いすスペースの数の**再検討**が望まれる
- 腰ベルトを使用する場合は、腰背に正しく装着されることが望ましい
- 乗務員の混雑を避けるため、**仕様の統一**が望ましい
- 安全ベルトに代わり得る手すり(安全バー等)の開発が望ましい
- 車いすスペースの使用の有無、車いす利用者からの降車合図は運転席に表示されることが望ましい
- 車いすスペースに座席を設置する場合には、その座席は席時部ね上げ可能な構造とすることが望ましい

【UN】

- 少なくとも幅750mm、長さ1300mm、高さ1400mm**の車いすスペースを設ける
- 車いすスペースの床面には滑り止めが施されているものとし、**前後方向の傾斜は5%を超えないものとし、横方向の傾斜は3%を超えないものとする**
- 車いす使用者が通過できる出入り口が少なくとも1つあるものとする
- 車いす用ドアは、UN規定に適合した乗降装置(リフトまたはスロープ)を備えるものとする
- 荷重アライメントは**車いす用ドアは、最小高さ1400mm**を有しているものとする
- 車いす用のドアの最小幅は900mm**であるものとし、手すりの位置では800mm以上とする

© 2020 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc. 13 NTT DATA

今後のスケジュール

今後は、以下のスケジュールに沿って進める。

	4		5			6		7		8		9			
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
マイルストーン	★NEDO打合せ		★SIP報告書					モック評価完了★		改善案の評価完了★			★委員会		納品★
実施事項・スケジュール整理	←→														
モック作製	←→ 電動スロープ車いす固定		←→ 折りたたみ椅子												
モック作製 (NTT) VR作成 イラスト作成	←→ VR作成		←→ イラスト作成 モック作製(NTT)												
評価	←→ 評価者への依頼 頭出し		←→ 評価者への依頼			←→ 日程確定		←→ 評価							
アイデアの改善										←→ 改善要件の作成		←→ 意見収集			
ガイドライン・報告書	←→ 前半章		←→ ガイドラインの設計							←→ 評価結果の反映		←→ 報告書・ガイドラインの最終化		←→ 委員確認・検収	←→ 修正

NTT DATA
Trusted Global Innovator