

“モーダルコネクト”の実現に向けた 「高速バス乗り換え社会実験」について

小松 大貴¹・土屋 三智久²・藤本 浩尚³・江花 典彦⁴・鷗 貴之⁵
高橋 哲⁶・今 健⁷

¹正会員 株式会社建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋浜町Fタワー)
E-mail: mc-tuchy@ctie.co.jp

²正会員 株式会社建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋浜町Fタワー)
E-mail: h-fujimt@ctie.co.jp

³正会員 株式会社建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋浜町Fタワー)
E-mail: ebana@ctie.co.jp

⁴正会員 株式会社建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋浜町Fタワー)
E-mail: hrk-komatsu@ctie.co.jp

⁵非会員 株式会社建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋浜町Fタワー)
E-mail: ikaruka@ctie.co.jp

⁶非会員 国土交通省関東地方整備局 (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2番地1)
E-mail: takahashi-s8310@mlit.go.jp

⁷非会員 国土交通省関東地方整備局 (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2番地1)
E-mail: kon-t8311@mlit.go.jp

我が国では、人口減少、高齢化など、社会経済情勢が大きく変化している中、社会資本ストックを“作る”だけでなく、上手に“使う”ことが強く求められており、その一環として、道路ネットワークやその空間を有効活用して交通モード間の接続を行う“モーダルコネクト”に関する取り組みの機運が高まりを見せている。

本稿は、2017年に首都圏中央連絡自動車道が概成し、目的地への経路選択の自由度が高まったことを受け、関東地方整備局管内初の取り組みとして、高速道路のサービスエリアを活用した高速バス乗り換え社会実験の概要を報告する。具体的には、新たなバス停新設のための制度面を含めた事業スキームや円滑な乗り換えの実施のために必要となるツール、高速バス乗り換えの実施による目的地への時間短縮・定時性向上効果、利用者のニーズ及び意見等、今後の普及に向け、施策の有効性や課題等を明らかにした。

Key Words : *Inter-modal connection, highway bus, social experiment, rest area*

1. はじめに

(1) 拡大する高速バスネットワーク

高速バスは、鉄道と比較して運賃が安く、都市・地域間を乗り換えなしで楽に移動でき、さらに夜行バスを利用すれば時間を有効に使うことができる、という利点を有する。高速道路ネットワークの整備とともに、高速バスの運行系統数や運行便数は増加してきており、地域間を移動する際の有力な交通手段となっている。

国土交通省によると、2016年度時点で、全国の高速バス運行系統数は5,121系統、1日当たり14,012便が運行されており、年間輸送人員は1.045億人に達している¹⁾。

全国の乗合バスの輸送人員は過去20年間で約2割減少しているのに対し、高速バスの輸送人員は過去20年間で約8割増加している。

(2) 高速バスの課題

前述のように、近年、拡大基調にある高速バスであるが、多くの路線は、大都市間を接続したり、大都市と周辺の都市を接続しているため、大都市から各方面に伸びる放射状の路線を利用する設定となっている。このため、大都市周辺部で発生する渋滞に巻き込まれ遅れが発生するなど、定時性の確保が大きな課題となっている。

また、鉄道は、定時性が高く途中駅での乗り換え環境

での福岡（天神）を経由する場合に比べ、1時間程度の時間短縮が可能となった。また、乗り換え割引を導入することで、高速バス自体の需要も創出された成功事例である。高速バスの乗り換え施策は、事業者間調整が課題となるが、国土交通省九州地方整備局を中心に、九州バス協会や西日本鉄道（株）などの高速バス事業者により、予約システムの共同保有などの高速バス全体の需要を創出する取り組みを推進できたことが成功要因の一つと考えられる。（図3）

また、山陽自動車道高坂PAでの事例は、広島バスセンター発着路線に対し、高坂PAで乗り換えることで効率的に広島空港へ行くことができるものであるが、九州の事例に対し、実施の規模は小さなものである。

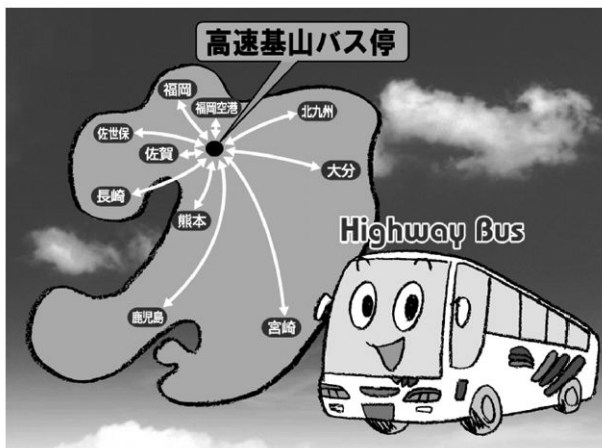


図3 九州自動車道基山PA乗り換えのポスター⁶⁾

3. 社会実験の概要

前述の通り、高速バスの乗り換えについては、すでにいくつかの先行事例があるが、基山PAの例では九州バス協会を中心に進められたものであり、事業者間で生じる利害関係の調整という意味では比較的やりやすい状況であった。

このため、首都圏のように多様な路線、事業者が展開しているエリアにそのまま適用することは難しい。

これを踏まえ、国土交通省関東地方整備局では、更なるモーダルコネクトの普及に向け、関東地方をフィールドとして高速バスの乗り換え社会実験を行った。

具体的には、長野～バスタ新宿を結ぶ高速バス（アルピコ交通（株）、京王電鉄バス（株））と、前橋から圏央道を通行し、成田空港までを結ぶ高速バス（関越交通（株）、千葉交通（株））が途中の関越自動車道高坂SAにおいて乗り換えを可能とするものである。（図4）

従来、長野から成田空港に高速バスでアクセスする場合、バスタ新宿で成田空港行きのバスに乗り換えていた。この場合、東京都心部を走行するため、朝夕のラッシュ時や休日には渋滞に巻き込まれ、ダイヤよりも遅れが生じ、定時性が阻害されているという課題があった。これは、飛行機を利用する利用者にとって大きなリスクである。このため、特に空港アクセスにおいては、安く、楽に移動できるというニーズがありながらも、高速バスが選択されにくいという状況であった。



図4 高速バス乗り換え社会実験の概要

※成田空港は第2ターミナル着

社会実験では、乗り換えによる空港アクセス時間の短縮状況、乗り換えのしやすさの確認等を行うことを目的とした。また、本格的なモーダルコネクトの普及に向け、異なる事業者が連携して事業を進めるための手順や課題を確認することも目的とした。



図-5 高速バス乗り換え社会実験の状況

表-1 Webアンケート調査概要

調査対象	長野県在住者
実施期間	H30.11.8~11.10
有効回答数	406
スクリーニング項目	①高速バスの利用頻度1回/年以上 ②利用バスの行き先が都心方面もしくは成田空港

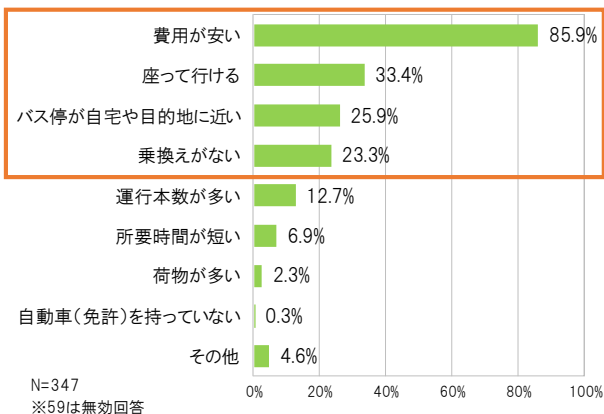


図-6 移動手段として高速バスを選択した理由

4. 社会実験の実施に際しての検討事項

(1) 高速バス乗り換えに対するニーズの把握

社会実験の実施に先立ち、本実験の対象者である長野県長野地域に在住し、かつ、高速道路の利用頻度が年に1回以上と回答した方を対象に、利用者的高速バスに対する選択理由やニーズ等を把握するため、アンケート調査を実施した。アンケートは、民間企業のリサーチモニターに登録し、かつ、本調査の対象に該当した計406人に対して実施した。

アンケートの結果、回答者が都心方面もしくは成田空港に移動するための交通手段として「高速バス」を選択した場合の選択理由(複数選択可)は、「費用の安さ」が約86%と圧倒的に高い結果となった。次いで、「座って行ける」(約33%)、「目的地に近い」(約26%)、「乗り換えがない」(約23%)と続き、高速バスの利点である「安さ」と「楽な移動」が評価されていることを確認した(図-6)。

続いて、「長野から成田空港へ行く際、高速道路のSAPAで乗り換えることで時間短縮や定時運行が期待できる場合」として、利用意向を聞いたところ、約6割の回答者が「高速バスを利用する機会が増加する」と回答した(図-7)。

さらに、回答者の中で、高速バスの遅延経験者が約3割存在したことを含めると、高速バスの利便性を高めるうえでは「時間短縮」と「定時性確保」が重要であることを確認した(図-8)。

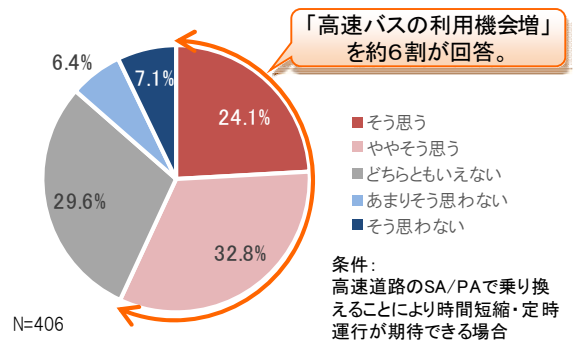


図-7 高速バス乗り換えによる利用機会

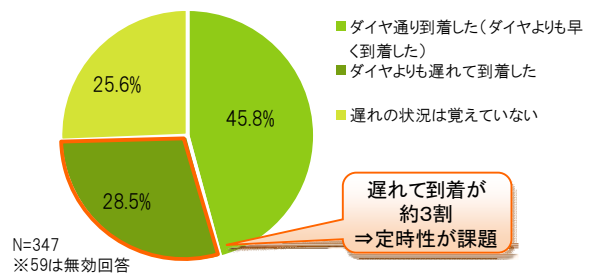


図-8 高速バスの遅延した経験

以上の利用者ニーズの調査結果からは、高速バス乗り換えを普及させるうえでは、「費用の安さ」や「所要時間が短く安定的」というサービスが求められるということが示唆された。

(2) 乗り換えの実現に向けた事業スキームの整理

本実験は、複数のバス事業者による運行であるほか、先行事例では既存のバス停を活用しており、バス停を新設する必要はなかったが、高坂SAには既存のバス停がなかったため、新たにバス停を設置する必要があった。また、このバス停に現在の高速バス路線を新たに停車させる必要があるため、バス事業者は、実施にあたり運行計画等の変更手続きを行う必要があった。さらに、乗り換えを行う高坂SAにおいて、道路区域や施設区域内に工作物を設置するため、道路管理者や施設管理者、交通管理者と事前に協議を行う必要があった。

このように、本実験の実施に当たり、多くの関係者との調整や、所管官庁に対する届出の提出など、高速バス乗り換え施策を展開するために必要となる事項の手順や内容、関連する法令、関係者間の役割分担等、今後、本格的にこの施策を展開する際に必要となる知見を得るため、関係者間の合意形成や必要な諸手続き等を含む事業スキームを整理した (図-9)。

(3) 対象バス便の設定

本実験では、乗り換え時間の短縮効果が見込める便に限定して実施した。具体的には、最も便数の多いバス事業者を対象に協議を行い、長野⇒新宿便については15便/日(土曜日は11便/日)のうち7便、前橋⇒成田空港便については、10便/日のうち5便を乗り換え対象とした。

(4) 乗り換え運賃の設定

本実験の対象とした高速バスの運賃は、前橋⇒成田空港便は、4,650円(前橋駅南口乗車の場合)であるが、長野⇒新宿便は季節により変動する仕組みとしており、2,900円~3,900円(長野駅乗車の場合)の設定となっている。本実験により、高坂SAで乗り換えを行う場合、長野⇒新宿便は乗車距離が短くなるため通常であれば新宿まで乗車する場合よりは安い金額が設定される。ただし、本実験では、交通事故等により大幅に遅延した場合に、そのまま新宿まで利用者を乗車してもらう運用としたこともあり、高坂SAで乗り換えを行う場合でも新宿までと同額の設定とした。

一方、高坂SA⇒成田空港便は、途中からの利用となるため、前橋⇒成田空港間をそのまま利用する場合よりも安価な金額である3,100円と設定した。

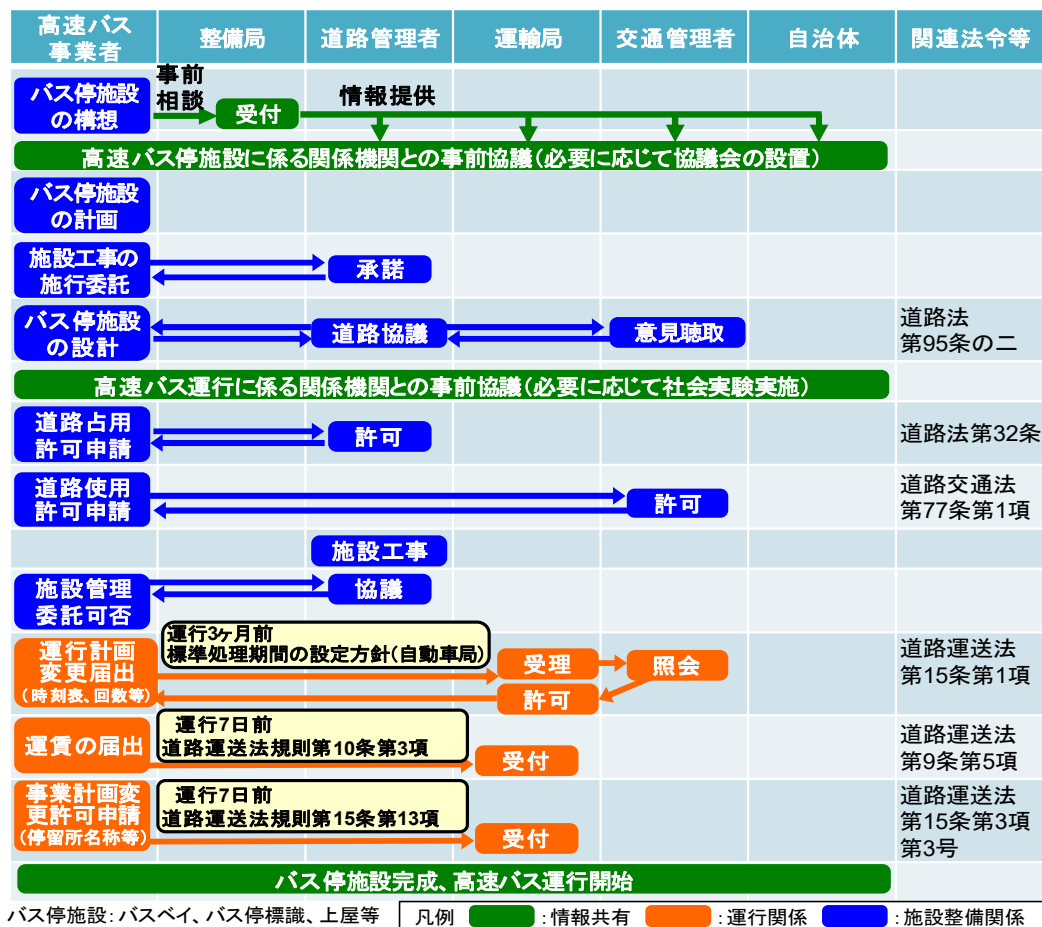


図-9 バス停施設新設、運行開始までの事業スキーム

なお、実験前から、長野⇒成田空港間を高速バスで移動する利用者向けとして、バスタ新宿で成田空港便に乗り換えるための「成田空港乗継きっぷ」と同額の料金設定（長野⇒新宿便が最安運賃の場合）とした。

(5) 施設整備

本実験において、高速バスの乗り換え拠点とした関越自動車道高坂SAは、都心部の終点である練馬ICまで約35km、圏央道と分岐する鶴ヶ島JCTまで約7kmの場所に位置する上下線併設型のSAである。上下線のそれぞれに別の休憩施設が整備されているが、階段で接続されており、利用者は上下線どちらの施設を利用することも可能な構造となっている。

今回社会実験を実施した上り線は、本線側に大型車用の駐車マスが設置されており、そのうち最もトイレに近接した駐車場がバス専用の駐車マスとして利用されている。また、端部にはアイランドが設置されている。本実験では、既存のバス専用駐車マスのうちアイランドに隣接した1マスを実験車両用のマスとし、アイランド部分に社会実験専用のバス停を設置した。なお、安全な実験の実施に配慮し、バス専用駐車マスに誘導する路面標示及び駐車マスのわだち掘れについては高坂SAを管理している東日本高速道路（株）のご協力により修繕を行っ

た。

また、実験に際しては、休憩施設やトイレ周辺に社会実験の実施とバス停への誘導のための看板を設置した。さらに、高坂SAの休憩施設内に係員を置いて乗り換え便の到着予定時刻等の案内を行った（図-10）。

(6) ETC2.0/バスロケーションシステムの構築

高速バスは、交通状況や天候の影響を受けることから、鉄道ほど定時性が高いとは言えない。このため、高速バス間の乗り換えを行う上では、乗り換え便の現在位置をリアルタイムで把握し、到着予定時刻を利用者に案内することが必須となる。これを踏まえ、本実験の実施に際しては、対象便にETC2.0車載器を搭載し、ITSスポットの通過情報をもとに現在位置や高坂SAへの到着予定時刻を表示するバスロケーションシステムを構築した。本実験に参加したバス事業者の中には、独自にバスロケーションシステムを導入している企業もあったが、相互互換性がないものであったこと、また、今後サービスを広く展開していくためには、バスロケーションシステムを持たない事業者も含めた取り組みが必要であるため、既にバスタ新宿にて実証実験中のETC2.0をプラットフォームとしたシステムを本実験用にカスタマイズし、活用した。なお、運用に際しては、対象便に使用する車両

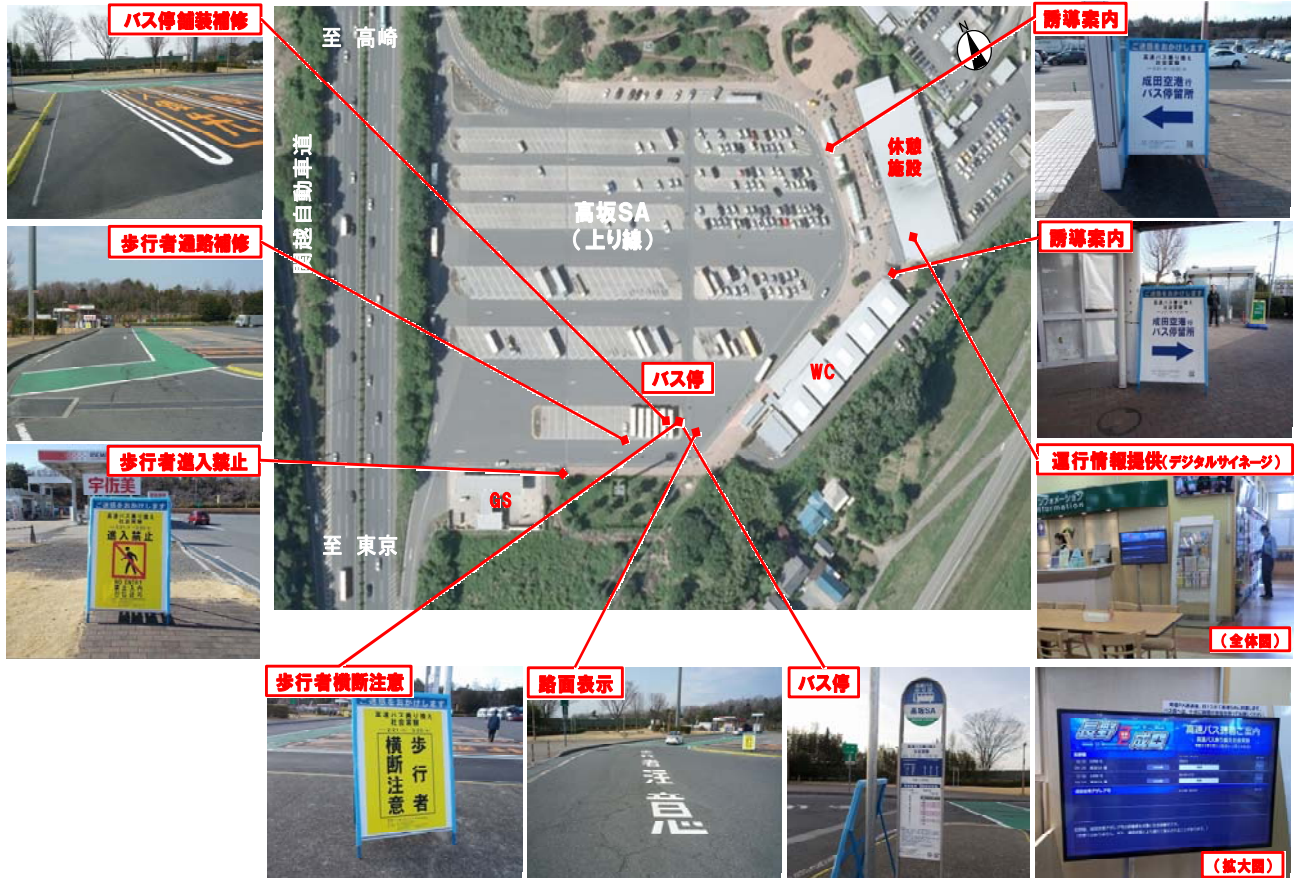


図-10 実験施設配置図

(ETC2.0車載器)が日によって異なることがあることから、バス事業者の協力を得て、事前に対象便の配車情報(車載器番号)を入力していただくことで、対象便とETC2.0車載器の紐づけを行った。こうして得られた対象便の位置情報及び高坂SAへの到着予定時刻を利用者のスマートフォン及び高坂SAに設置したデジタルサイネージに表示させることで、利用者に対する情報提供を行った(図-11, 図-12, 図-13)。

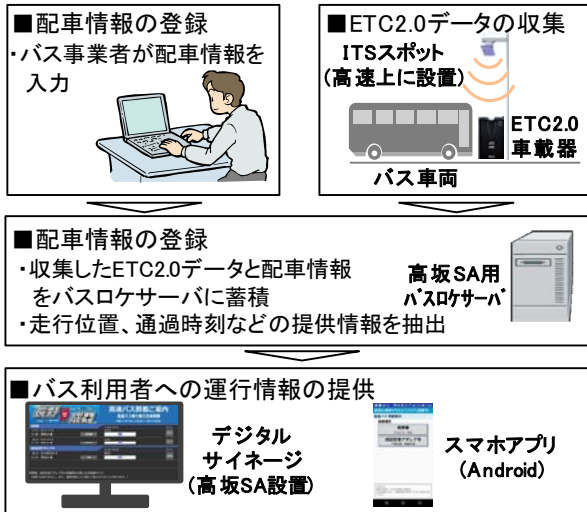


図-11 ETC2.0バスロケーションシステムの概要

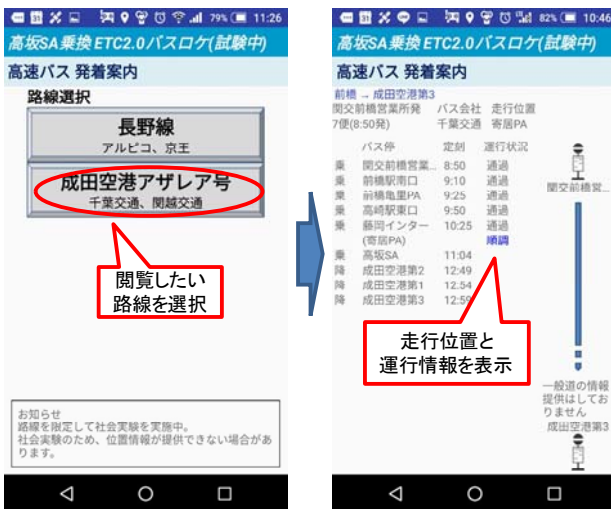


図-12 利用者への位置情報提供 (スマホアプリ)

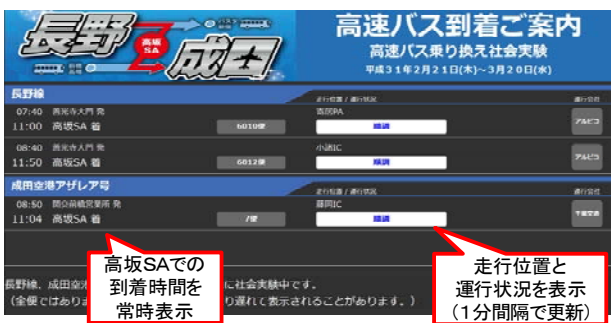


図-13 利用者への位置情報提供 (デジタルサイネージ)

(7) 予約システムの構築

高速バスは、基本的に出発地から目的地まで利用する形態が中心であり、ターミナル以外のバス停で乗り換えるような利用のされ方は多くないと考えられる。こうしたこともあり、高速バスの予約システムは、基本的に乗り換え需要に対応したものとなっておらず、主要な予約サイトのうち、乗り換えに対応した目的地検索に対応可能なサイトはわずかである。このため、乗り換えを行う利用者は、現状、個別に2つの予約を取る必要がある。そこで、本実験では、複数の路線を一括で予約できる予約サイトの整備が必要との認識から、本実験用の予約システムを構築することとした。

現状、高速バスの予約システムは、おのおののバス事業者が自社の座席管理を行うシステムを持ち、予約に関しては、大手バス事業者や旅行代理店、インターネット事業者等が運営するサイトにリンクさせる方法をとっている。今回社会実験の対象とした長野⇒新宿便と前橋⇒成田空港便はそれぞれ別の予約サイトを利用しており、システムの仕様が異なることから、予約サイトを統一することは困難であった。

これを踏まえ、本実験用に構築する予約サイトとしては、既存の2つの予約システムを改変することなく、両者を連携する仕組みとするのに留めた。このため、利用者は、本実験で構築した2便一括の管理画面からおのおのの予約サイトに個別にアクセスし、予約を取得することとなった。(図-14)

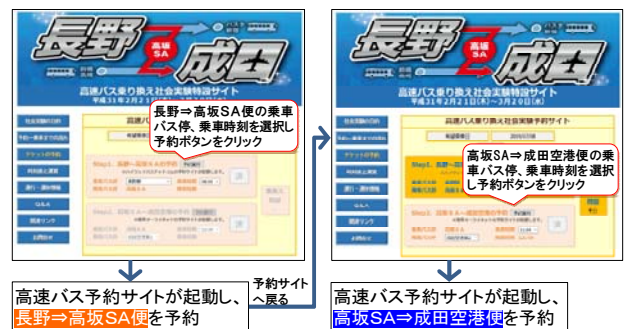


図-14 高速バス予約システムの概要

(8) 広報の実施

本実験を行ううえでは、対象となる長野エリアにおいて、高速バスを利用して成田空港へアクセスする利用者を募る必要があった。このため、プレスリリースに加え、バス事業者の予約窓口におけるポスターの掲示、周辺自治体のWEBサイトにおけるバナーの掲示、インターネット検索サイトへの広告掲示等、本実験を広く認知していただくための広報活動を行った。なお、広告の効果を高めるため、高速バスの利用者層である「若年者」および「女性」をメインターゲットとした。

(9) 社会実験中に起こりうるリスクへの対応

前述のように、高速バスは、交通状況や天候の影響を受けやすい。本実験の対象バス便が走行する関越自動車道は、ピーク時には渋滞が多く発生するほか、上信越自動車道では雪の影響も考えられた。このため、どちらかの便に遅れや運休が生じると、当初予約していた便に乗り遅れたり、成田空港から出発する飛行機に乗り遅れる危険がある。また、バスを乗り換える際に、荷物の取り違えが発生する危険も想定された。また、高坂SAに設置したバス停は、駐車場内のアイランドに設置することになったため、利用者は自動車が通行する部分を横断する必要があり、交通事故の発生も懸念された。

こうした点を踏まえ、実験をトラブルなく無事に終わることができるよう、実験の実施にあたり、事前に想定されるリスクを洗い出し、そのリスクへの対応について、事前に対応策を検討、その内容についてバス事業者と協議を行った。

この結果、主に「乗り遅れ」については、設定便の次の便を乗り遅れた場合の救済用として設定したほか、乗り遅れた場合は高坂SAで降車するのではなく、そのままバスタ新宿までの乗車を認める等の措置をとることとした。また、「荷物の取り違え」については、未然に防止するため、社会実験専用のタグを荷物に装着し、乗り換え時には乗務員がこれを確認するといった運用方法をとって対応した。なお、乗客の過失による乗り遅れについては、特段の対応を図らないこととした。また、高坂SA内における事故リスクへの対応としては、交通管理者との協議の結果、実験中にはガードマンを置き、利用者の安全を確保することとした。

(10) 関係者との調整

前述の準備作業に際し、事務局である関東地方整備局は、バスの運行を行うバス事業者（計4社）、バス事業の許認可に関する所管官庁である関東地方運輸局、各施設の管理者である東日本高速道路（株）が一堂に会する関係者会議を行い、意見等の相互調整を行った。

また、個別事項については、それぞれの関係者と調整を図りつつ、準備を進めた。

5. 社会実験の実施

社会実験は、2018年11月23日（祝）～29日（木）（7日間）にプレ実験を実施し、そこで運営上の問題点や課題を把握したうえで、対応策について再度関係者と協議・合意を図り、2019年2月21日（木）～3月20日（水）（28日間）に本実験を実施した。

プレ実験、本実験を通じて、渋滞や悪天候に伴うバスの運休や遅れ、それに伴う乗り遅れや乗り換え時における荷物の取り違え等のトラブルは特になく、無事に実験を終了した。

なお、本実験の28日間で延べ12名の利用があった。

6. 社会実験の実施結果

(1) バスの運行状況（円滑性）

表-2に示すとおり、本実験により、乗り換え拠点とした関越自動車道高坂SAにおいて、長野⇒新宿便から前橋⇒成田空港便に乗り換えた場合の長野⇒高坂SA⇒成田空港までの所要時間は、平均5時間42分であった。一方で、従来までの都心を経由した場合（バスタ新宿乗り

表-2 実験対象とした高速バスの運行状況

(1) 圏央道経由 (高坂SA乗り換え)						(2) 都心経由 ^{※3} (バスタ新宿 乗り換え)	所要時間差 (2)-(1)	利用状況	
長野駅発	高坂SA着	乗り換え時間	高坂SA発	成田空港着 ^{※2} (時刻表との差)	所要時間	所要時間			
4:30	7:20	59分	8:19	10:05 (1分遅着)	5時間35分	7時間12分	1時間37分	4名(3/14(木))	
5:30	8:20	1時間24分	9:44	11:30	6時間00分	6時間34分	34分		
6:30	9:20	24分		(1分遅着)	5時間00分	6時間36分	1時間36分	2名(3/2(土))	
7:00	9:50	1時間14分	11:04	12:45 (4分早着)	5時間45分	6時間33分	48分	1名(3/6(水)) 1名(3/14(木))	
8:00	11:00 ^{※1}	1時間39分 ^{※1}	12:39	14:21 (3分早着)	6時間21分	6時間20分	-1分		
9:00	11:50	49分		(3分早着)	5時間21分	6時間10分	49分	2名(3/16(土))	
10:00	12:50	1時間19分	14:09	15:50 (4分早着)	5時間50分	5時間53分	3分	1名(2/27(水)) 1名(3/20(水))	
平均						5時間42分	6時間28分	46分	12名 (平日8名・休日4名)

※1 バス事業者による運行管理の観点から、長野駅8:00発便について、以下の通り変更。

【プレ実験時】高坂SA 10:47着(乗り換え時間:17分) → 【今回】高坂SA 11:00着(乗り換え時間:1時間39分)

※2 成田空港着の時間は、2/20～3/20間のETC2.0データより算出。

※3 バスタ新宿の乗り換え時間は、プレ実験結果より30分以上と設定、バスタ新宿→成田便の所要時間は時刻表定刻を採用

換え) , 長野⇒バス⇨新宿⇒成田空港までの所要時間は、平均6時間29分であった。両者を比較すると、長野⇒高坂SA⇒成田空港の場合、従来の長野⇒バス⇨新宿⇒成田空港の場合よりも平均で約47分早着する結果となり、所要時間が短縮することを確認した。長野⇒高坂SA⇒成田空港の場合、従来の長野⇒バス⇨新宿⇒成田空港の場合と比較し、約9割(170便中153便:欠測26便)で早着した。遅着した17便は、高坂SAにおける乗り換え時間が約1時間半～2時間であったことから、乗り換えに対応したダイヤ設定となっていなかったことが原因と考えられる。さらに、乗り換え便である高坂SA⇒成田空港便の成田空港到着時刻は、約7割(194便中132便:欠測2便)で時刻表の設定よりも早着し、20分以上の遅延は1便であったことから、定時性についても確保されていることを確認した。

このように、高坂SAで高速バスを乗り換え、圏央道を利用することで、「早く」「安定的に」移動することができるようになったことを確認した。

また、長野⇒高坂SA⇒成田空港の便利用者は、長野⇒バス⇨新宿⇒成田空港の便を利用した場合と比較し、40分以上の時短効果があった便を選択していたことから、バス乗り換えによる時間短縮が利用者増加につながる事が想定できる。

高坂SAでの乗り換え時間は、平均77分(最短29分、最長123分)であり、乗り換え便の待ち時間までの間、利用者はSAで食事を採ったりトイレを利用して過ごしていた。利用者に対する望ましい乗り換え時間のアンケートからは、「30分未満」が約4割、「30分～1時間程度」が約4割と、参加者の約8割が1時間程度までの乗り換え時間を希望していることを把握した。参加者の希望に対し、実際の乗り換え時間が長くなったことから、利用者がストレスなく乗り換えを行うためには、乗り換え時間を30分～長くても1時間程度となるよう事前に調整する必要がある。

また、本実験中、圏央道の東北自動車道～常磐自動車



図-15 圏央道からの迂回ルート

道間で交通事故等による通行止が計5回発生した。高坂SA⇒成田空港便の140便のうち便中11便が影響を受けたが、2018年6月に開通した東京外環自動車道に迂回したことで、影響を受けた11便全てで時刻表定刻に対し遅れることなく早着した(図-15)。

(2) SA内の安全性

本実験の実施に先立ち、高坂SAにおける乗り換え場所への誘導や舗装修繕、注意を喚起する路面標示を行ったほか、実験期間中は注意を喚起する看板の設置や、バス利用者が道路を横断する際の安全確保のため、ガードマンを配置したこともあり、実験期間中、事故やヒヤリハットが発生することなく、安全に実験を終了した。ただし、バスドライバーへのアンケート調査の結果、バスの発進時に一般車両の接近が分かりにくいとの指摘が挙げられたため、安全かつ円滑なレイアウトについて留意する必要がある。

(3) バスロケーションシステムの検証

本実験中に運用したバスロケーションシステムは、実験期間中に対象とした336便(長野⇒新宿便196便、前橋⇒成田空港便140便)のうち、約9割を占める286便でバスの位置をリアルタイムで正しく表示され、システムの機能上、問題ないことを確認した。正しく表示されなかったものは、「各便の発車直前に車両変更等がなされたためにバス事業者側で配車情報が入力されなかった」、「ETC2.0の通信異常があった」、「データ処理上のエラー」等が原因であった。上記の配車情報の未入力については、実験前からバス事業者の方から入力時間に関する懸念が示されていたが、当日朝の入力となることから、運用上難しい面があるということ把握した。

利用者アンケートの結果からは、自分のスマートフォンやSAに設置されたバスロケーションシステム(デジタルサイネージ)を見たというのは5人中3人(無効回答7人)に留まったが、これは、実験のリスク回避のため、デジタルサイネージの設置場所に案内人を配置したため、案内人から情報を得ていた機会が多かったためであると考えられる。

バスロケーションシステム(デジタルサイネージ)の見やすさ等に関するアンケート結果からは、特段指摘がなかったことから、ロケーションシステムは問題なく稼働したといえる。

(4) 予約システムの検証

本実験で、利用者が乗り換え便を円滑に予約することができるシステムの構築を目指したが、予約システムを介さずとも2便を別々に予約することもできたため、実際に予約システムを利用して予約した利用者は12人中7

人に留まった。

利用者アンケートの結果によると、予約システムに対し、利用者の8割（5人中4人、無効回答2人）が「余り便利ではない」と回答した。今後、高速バス乗り換えを普及させ、利用者を獲得していくためには、1つのサイトで利用する双方の便の予約や決済までが完結できるシステムの構築が求められるということを確認した。

7. 明らかとなった課題と対応策

本実験を通じて明らかとなった課題及び対応の方向性を以下に示す。

(1) 対象便の拡大

本実験に参加した利用者に対するアンケートの結果から利用者は、高速バスに対して「費用が安い」、「所要時間が短い」、「所要時間が安定する」を重視していることを把握した。

一方で、①長野⇒高坂SA⇒成田空港方面の往路のみを設定であり、対象便が限定されたこと、②高坂SAで乗り換えが可能な5便のみを実験の対象とし、ハワイやグアムなどの便が多い成田空港を夜に出発する便に対応できなかったこと、③実験の実施に際し乗り換え時間を考慮したダイヤ変更等は実施しなかったため、乗り換え時間が平均で77分と長くなり、時間短縮の度合いが十分でなかったこと、④広報による周知の期間が十分確保できなかったこと、などにより、実験への参加者が十分確保できなかった。

以上のことから、高速バス乗り換え施策のインパクトを高め、より効果的なものとするためには、乗り換え対象となる高速バスの便数を拡大する必要がある。

表-3 高坂SAを通過する高速バス（2017年4月時点）

路線	バス会社	便数
長野 ⇒ バスタ新宿	アルピコ交通、京王電鉄バス	15
新潟 ⇒ 池袋駅	新潟交通、越後交通、西武バス	14
四万温泉 ⇒ 東京駅	JRバス関東	10
伊勢崎 ⇒ バスタ新宿	JRバス関東	8
前橋 ⇒ 羽田空港	東京空港交通、日本中央バス	8
小諸 ⇒ バスタ新宿	JRバス関東	8
軽井沢 ⇒ 池袋駅	千曲バス、西武バス、西武観光バス	7
長野 ⇒ バスタ新宿	WILLER EXPRESS	7
新潟 ⇒ バスタ新宿	WILLER EXPRESS	7
前橋 ⇒ バスタ新宿	日本中央バス	6
上田 ⇒ 池袋駅	千曲バス、西武バス、西武観光バス	6
須坂 ⇒ バスタ新宿	昌栄高速運輸	6
合計		102

なお、本実験で乗り換え拠点とした関越自動車道高坂SAを通過し、都心と周辺都市を結ぶ高速バスは日あたり102便走行している（表-3）。これらの便の中で乗り

換え対象便を増やしていくことで、乗り換え便数は飛躍的に増加し、これにより乗り換え需要が高まるものと推察される。

(2) 乗り換え需要に対応したダイヤ設定

今回の実験では、あくまで施策の可能性を探る「実験」というバス事業者の受け止めや、運行計画の変更に必要な時間がなかったことから、既存のダイヤを変更することはしなかった。このため、乗り換え拠点である高坂SAでの乗り換え時間は平均77分（最短28分、最長123分）（図-16）となり、利用者アンケートで利用者が求めた「30分～1時間程度」というニーズよりも乗り換え時間が長くなった。これにより、都心を迂回することによる時間的メリットが削がれたという点は課題である。また、実際、乗り換え時間が1時間を超えるような便の組み合わせは、利用がされなかった。

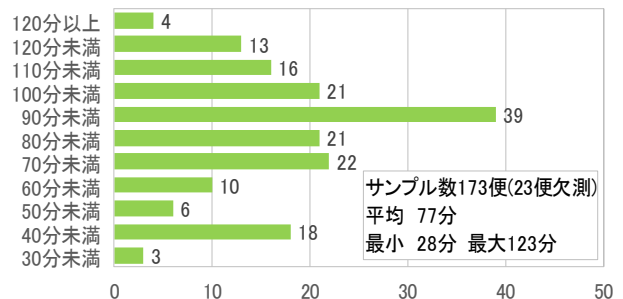


図-16 高坂SAにおける乗り換え時間の分布

さらに、本実験の対象とした長野～成田空港へのアクセスは、新幹線と競合する区間であるが、今回実験の対象とした便は、いずれも新幹線が運行している時間帯であった。

上記のことから、利用が十分伸びなかったと推察される。実際、本実験に参加したバス事業者に対する聞き取りの結果、同路線（前橋⇒成田空港便）では、長野便と同じく新幹線との競合区間であるが、最も利用が多いのは新幹線が運行する前の早朝時間帯の便（前橋発朝6時よりも前に出発する便）だということである。

以上より、今後、本格運用を検討するには、乗り換え拠点における待ち時間を長くても1時間程度に抑えたダイヤ設定とすることや、競合する他の交通機関との関係に留意したダイヤ設定が必要となる。

(3) 料金割引による誘導

今回の実験では、SAにおける乗り換えの実現性や課題を把握することを目的としたこともあり、集客のための料金割引は実施していない。

先行事例である基山PAのケースでは、基山PAにおける乗り換え利用の乗客に対し、概ね2割引きの乗り換え

運賃を設定している。

料金設定は、事業者の意向次第ではあるが、今後、本格導入を行う際には、乗り換え運賃を設定、PRすることで、従来は他の交通モードを利用していた利用者の誘客が期待できる。

(4) 途中乗車のニーズへの対応

本実験の実施中、利用者から「高坂SAからバスに乗ることができないのか？」という問い合わせが複数寄せられた。今回は、成田空港方面に限定した運行であったが、高坂SAに直接アクセスし、高速バスに乗り換えて成田空港に向かうというニーズがあることが確認された。先行事例である基山PAのケースでは、高速バスの乗り換えだけでなく、PAにパークアンドライド用の駐車場が設置されており、基山PAから高速バスを利用することもできる。

このように、本格導入の際には、SAPAにパークアンドライド用の駐車場を確保し、当該地点から高速バスを利用できるような環境を整えておくことが有効である。さらに、駐車場だけでなく、一般道の路線バスの停留所や立地が伴えば鉄道駅との接続性を高めることで、より多様な利用のされ方が可能となる。このように、SAPAを介して、他の交通モードと接続されていれば、万一、高速バスの乗り遅れ等の事象が発生した際でも、臨機応変に行動を変えることができる。なお、これを推進する際には、SAPAが立地する当該自治体との連携が重要となる。

一方で、SAPAに駐車場を併設する場合、放置自動車に対する対策が必須となるという点に留意する必要がある。

(5) バスロケーションシステムの課題

本実験では、バスタ新宿に導入されているETC2.0をプラットフォームとしたバスロケーションシステムをカスタマイズして活用した。実験中、ロケーションシステムで取得した情報をデジタルサイネージで利用客に情報提供し、概ね問題なく稼働したことを確認した。

課題点としては、①バス事業者の協力に基づく配車情報の入力に左右される場合があった、②ETC2.0プローブ情報は、道路上に設置されたITSスポットを通過しないと情報が共有されないため、区間毎に細かな設定が必要なこと、③ITSスポットは、高速道路ではIC間に設置されているが、一般道に設置されている箇所が少なく、一般道上の通過情報をリアルタイムに収集できなかったこと、等があげられる。

上記のうち、①については、当該便に使用する可能性がある全車両にETC2.0車載器を搭載しておくこと、人手を介さずに配車情報をバスロケーションシステムに提供

する方法の確立が必要である。②および③については、利用者が提供される情報のリアルタイム性をどの程度必要とするかという点について検証を行うこと、その結果に基づき、本格導入の際には必要に応じてITSスポットを増設することが必要である。

(6) 予約システムの課題

本実験では、対象とした長野⇒新宿便と前橋⇒成田空港便のそれぞれの予約サイトに接続する仕組みを構築したが、本来的には、出発・目的地検索サイトや高速バスの予約システムが、複数の便の乗り換えに対応した形で構築されることが望ましい。ただし、実際は、仕様が異なる複数のシステムを統一することは、競争が原則の民間事業の中にあつては、予算的な問題や誰がやるのかといった点で現実的に困難である。

このため、予約サイトは既存のものを活用することを許容し、インターネット系の経路検索サービス側で高速バスの乗り換えに対応していくことが現実的である。ただし、経路検索を一元的に行う場合、すべての路線の時刻表情報等を統一フォーマットで持つ必要がある。このように、高速バス間の乗り換えを前提とした検索サービスが普及していくことで、高速バスの乗り換えが利用者に自然な形で浸透していくものと推察される。また、検索サービスと予約・決済との一体化を進めていくことで、近年、提唱されているMaaS (Mobility as a Service) が実装された社会が到来するものと考えられる。(図-17)

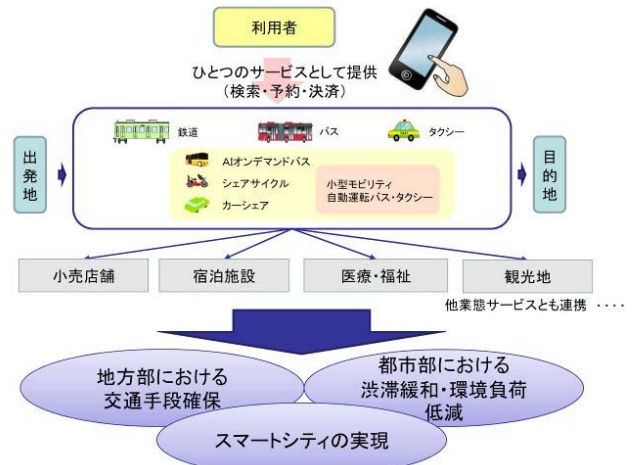


図-17 MaaSの概要⁷⁾

(7) 関係者間の連携体制の構築

今回の社会実験の実際に際しては、中心となるバス事業者間で運行に関するルールやベースとなるシステムが異なる、成田空港方面に限定した運行であることから事業者間で利益相反が生じる、等、乗り越えなければならない課題が多く、関係者の調整に時間を要した。また、このような新たな取り組みを行う場合、いかに関係者間

の目線を合わせていけるかということが重要である。こうした点については、多様な事業者が関与する施策であることから、行政機関が中立的な立場でイニシアチブを取り協議会を立ち上げる等して、高速バス全体の利便性を高めるといった目的を共有しながら、より多くの事業者が参画できるような取り組みに広げていくことが重要である。

8. おわりに

本実験を通じて、高速SAPAを活用した高速バスの乗り換え施策の有効性を確認するとともに、本格的に普及させていくための課題を把握した。

本実験の結果から、今後、高速バス間の乗り換え拠点の適地となる要件としては、①高速バスの通行便数が多いこと、②地域の中で大都市を中心とした高速バスネットワークが整備されており、周辺都市間を移動する場合に非効率な経路となっていること、③休憩施設が充実していること、④上下線の休憩施設が一体型またはアクセスしやすいこと、などが挙げられる。

今後、本実験で得た知見等に基づき、高速バス間の乗り換えが普及してくことで、高速バス全体の利便性が高まり、ひいては国民のより自由かつシームレスな移動ができるようになるものと考えられる。

謝辞：本研究の「高速バス乗り換え社会実験」は、国土交通省関東地方整備局内に設置した地域道路経済戦略研究会に諮問しながら実施し、同研究会の委員の助言を受けながら実施したものである。また、社会実験の実施に

際しては、実験の主旨に賛同いただいたバス事業者4社（アルピコ交通（株）、京王電鉄バス（株）、関越交通（株）、千葉交通（株））の協力のもと実施した。さらに、許認可や施設整備関係では国土交通省関東地方運輸局、東日本高速道路（株）、埼玉県警高速機動隊の多大な協力をいただいた。関係各位に対し、ここに謝意を示します。

参考文献

- 1) 国土交通省：統計情報「高速バスの運行状況」, <http://www.mlit.go.jp/common/000117170.pdf>, 2018, [アクセス日：2019.9.27]
- 2) モーダルコネクト検討会：モーダルコネクトの強化バスを中心とした道路施策, 国土交通省, pp1-8, 2017
- 3) 国土交通省関東地方整備局東京国道事務所：ETC2.0高速バスロケシステム実証実験, http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000698673.pdf, 2018.3.27, [アクセス日：2019.10.1]
- 4) 国土交通省関東地方整備局：3環状9放射の道路交通ネットワーク, http://www.ktr.mlit.go.jp/road/shihon/road_shihon00000000.html, [アクセス日：2019.7.9]
- 5) 国土交通省：圏央道を活用した高速バス乗り換え社会実験, <http://www.mlit.go.jp/common/001269029.pdf>, 2019.1.18, [アクセス日：2019.10.1]
- 6) 高速バスロケを活用した乗り継ぎ社会実験検討委員会：高速基山バス停乗り継ぎ社会実験のお知らせ, <http://www.qsr.mlit.go.jp/n-michi/bus/web/pdf/pos.pdf>, 国土交通省九州地方整備局, 2007, [アクセス日：2019.10.1]
- 7) 国土交通省総合政策局公共交通政策部：日本版MaaSの実現に向けて, <http://www.mlit.go.jp/common/001287842.pdf>, p6, 2019.4, [アクセス日：2019.10.1]

(2019. 10. 4 受付)

"SOCIAL EXPERIMENT OF HIGHWAY BUS TRANSFER" FOR IMPLEMENTATION OF "MODAL CONNECT"

Hiroki KOMATSU, Michihisa TSUCHIYA, Hirotaka FUJIMOTO, Norihiko EBANA, Takayuki IKARUKA, Satoshi TAKAHASHI and Takeru KON