地方都市の特性を活かした高齢者外出サポートサービスのビジネスモデルの評価と ICT システムの構築

Evaluation of a Business Model of Support System for Elderly Outings with Characteristics of Provincial Cities and Construction of an ICT System

大久保利亮（Toshiaki OHKUBO）[1]・川手くるみ（Kurumi KAWATE）[1]・
尾崎剛（Takeshi OZAKI）[2]・広瀬啓雄（Hiroo HIROSE）[3]
[1]諏訪東京理科大学大学院　工学・マネジメント研究科　修士課程
[2]諏訪東京理科大学　経営情報学部　講師
[3]諏訪東京理科大学　経営情報学部　教授

［Abstract］
Recently, increment people who have difficulty in shopping due to aging becomes a social problem in Japan. In this study, we will construct a business model of support system for elderly outings with the characteristics of provincial cities and evaluate possibility of implementation in Chino city. In addition, we construct a prototype of information and communications technology (ICT) system which is the core of this business model. We conduct a hearing surveys and clarify the problems of the business model. As a result, this model is feasible and we have constructed a prototype of an ICT system.

［キーワード］
買い物弱者、高齢者外出サポートサービス、地方都市、ビジネスモデル、GIS データ活用

1　はじめに

近年、日本では高齢化に伴う買い物弱者の増加が新たな社会問題となっている。買い物弱者とは、流通機能の弱体化とともに、食料品等の日常の買い物が困難な状況に置かれている人々のことを指す[1]。買い物弱者は日本に約 700 万人いると推計されており、特に地方都市において、高齢化や過疎化等の社会情勢の大きな変化に伴い深刻化している [2]。

こうした買い物弱者問題に対する取り組みとして、経済産業省では 1)家まで商品を届ける（宅配、買い物代行）、2)近くにお店を作る（移動販売、買い物場の開設）、3)家から出かけやすくする、4)コミュニティを形成する、5)物流を改善・効率化する、という 5 つのアプローチがあるとしている[1]。本研究では、家から出かけやすくする、すなわち移動手段の提供について取り組む。高齢者にとって移動手段が確保されれば、高齢者の買い物の問題、コミュニティ形成などの多くの部分を解決することができる。これまで、移動手段の確保としては、オンデマンドバスやタクシー配車サービス、自家用車を利用した乗り合いサービスなど多種多様な研究がされている[1, 3, 4]が、ほとんどの場合、事業の継続性の問題や安全性の確保といった問題が残っている。

地方都市は一般的に車社会であり、公共交通インフラが乏しい。このため、高齢者が自家用車による移動が不可能となった場合、ほかの移動手段が乏しいため買い物を始めとした外出が困難となる。一方で、自家用車による移動が可能な人々は自動車の定員に対して余裕がある状態で移動することが多い。したがって、自家用車の空いたスペースを有効活用することにより、外出が困難な人々の新たな移動手段を提供できる。さらに、ICT システムを用いることで、このような乗り合いを促し、効率化することができる。図 1 に示すように、日本は今後も高齢化が進むと予想され、外出が困難となる人口が増加することは自明である。このような研究に取り組むことで地方都市における買い物弱者問題の緩和が期待できる。

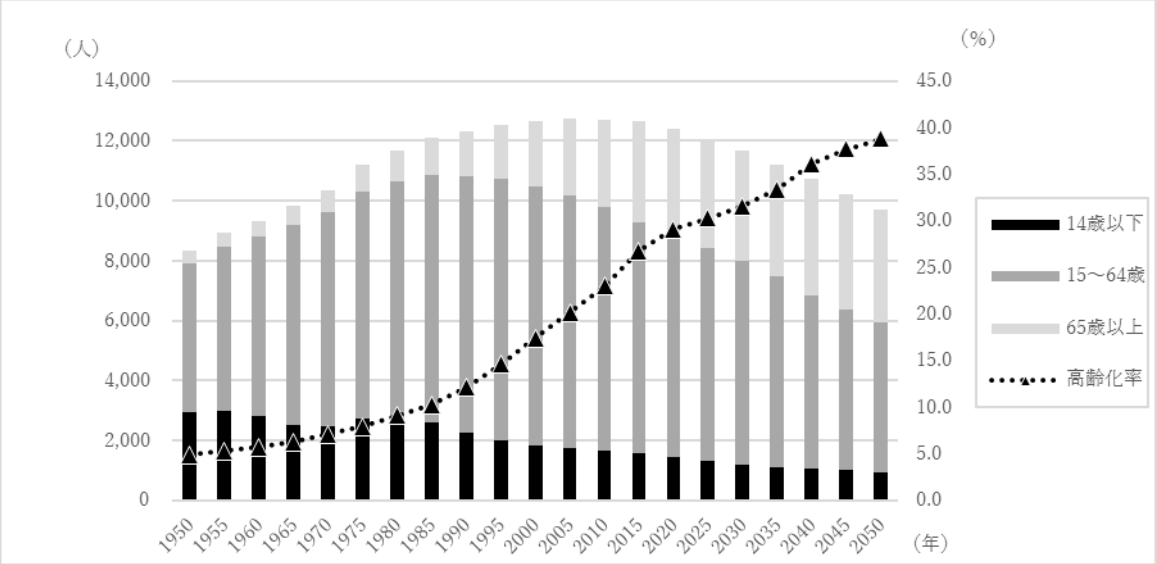

図 1　日本の総人口に占める高齢者人口の推移[5]

本研究の目的は、地方都市の特性を活かした高齢者外出サポートサービスのビジネスモデルの評価とこのモデルの核となる ICT システムのプロトタイプの構築である。特に諏訪東京理科大学がある長野県茅野市での運用を想定してビジネスモデルの評価を行う。

2　先行事例

本章では、過疎地における自家用車の乗り合いについての実証例の他に、現実に存在する取り組みとしてタクシーの配車サービスを提供する Uber や公共交通空白地における有償運送を実施している京都府京丹後市丹後町でのささえ合い交通、長野県茅野市の社会福祉協議会が提供する福祉移送サービスなどを先行事例としてまとめる。

2.1 過疎地における実証例

佐々木は、地方部中山間地の低密度居住地区における交通制約者の移動支援を行う目的で、地域在住者の自家用自動車への乗り合い（ライドシェア）に着目し、特に極端に低密度で且つ需要も薄い居住地域にある公共交通空白地区へのライドシェアの実装を想定した、無償でのライドシェアが行われるシステムの実現可能性を検討している[6]。長野県諏訪郡原村原山地区を対象とした調査の結果、車の継続的利用の意向を持つものと車の利用を控える意向を持つ者の時空間的な移動の現況により、(1)車の利用を控えてライドシェアリングシステムを利用したいが同じ方向に向かう車がないという状況は起こりにくい、(2)主たる移動目的の買い物・通院の時間帯はピークを持つように偏っており、行先もある程度まとまって立地することから、潜在的な利用者と潜在的な供給者のマッチングはそれほど困難とは考えられない、ということ明らかにしている。また、ユーザのライドシェアに対する心理的抵抗やシステムに対する物理的抵抗の調査、ユーザおよびドライバー間の信用性（信頼関係？）の重要性などについても説明している。これら潜在的な利用者・供給者のバランス、移動の目的地や時間帯の同一性などを確認できたことから、お互いの信頼性を担保して適切なマッチングを行えば、システム導入適正は必ずしも低くないと論じている。

佐々木の検証の目的は実現可能性の検討であり、具体的な収益モデルやシステムの設計・構築はされていないため、あくまで事前調査的な位置づけである。本研究では、具体的な利用価格やドライバーインセンティブの決定、サービスに用いられる ICT システムの構築を目的とする。

2.1　Uber

Uber[7]はアメリカ合衆国で 2009 年に設立された Uber Technologies, Inc.が提供するスマートフォンアプリを用いたタクシーの配車サービスである。GPS 機能を使い、タクシーに乗りたいと思っている乗客と Uber が契約しているタクシードライバーとを直接マッチングさせるシステムである。Uber はサービス開始から 5 年で 53 か国、254 都市で展開するまでに急成長を遂げたが、安全管理や旅客運送法上の問題から、各国で提訴や営業停止処分を受けた。また、一般人が容易に登録できることから犯罪が発生するなど安全性の確保も課題となっている。

2.2　京丹後市丹後町　ささえ合い交通

ささえ合い交通は平成 28 年５月より運行されている地元 NPO 法人による公共交通空白地有償運送である

[8, 9]。公共交通空白地有償運送とは、バス、タクシーなど公共交通機関では住民が十分な輸送手段を確保できない地方都市（過疎地域）において、住民の日常生活における移動手段を確保するため、国土交通大臣の登録を受けた市町村、NPO 等が自家用車を用いて有償で運送する仕組みである。京丹後市では UBER JAPAN にシステムの提供を受け、その ICT システムにより遊休資産を活用し、地元住民が自家用車で地元住民や観光客を輸送している。このケースでは道路運送法に定められた公共交通空白地有償運送であるため、第二種自動車運転免許を保有しない人でもドライバーとして登録が可能であり、Uber が抱える法的な問題をクリアしたモデルとなっている。2017 年 5 月の時点では月平均 60 回利用され、18 人の登録ドライバーで対応している。

2.3 茅野市社会福祉協議会　福祉移送サービス

茅野市社会福祉協議会が主体となり運用している福祉輸送サービスである[10]。市内在住の身体等が不自由な高齢者が通院や買い物のためのサービスであり、電話による予約を受け配車を行っている。車両は社会福祉協議会が用意し、ドライバーとして退職した地元住民を協力員に採用している。この福祉移送サービスのひと月の利用延べ人数は約 400 人であるが、輸送距離が 5km 以内と比較的近い距離の移動の場合は利用できない。また、ユーザによる予約は 3 営業日前までにする必要があることや運行スケジュールを組み立てる工程に人的コストがかかるといった問題点がある。

3　高齢者外出サポートサービス

3.1 ビジネスモデルの概要

まず、ビジネスモデルの定義を明らかにする。国領は、ビジネスモデルを (1)誰にどんな価値を届け、(2)そのために経営資源をどのように組み合わせ、その経営資源をどのように調達し、(3)パートナーや顧客とのコミュニケーションをどのように行い、(4)いかなる流通経路と価格体系のもとで届けるかについてのビジネスのデザインについての設計思想であると定義している[11]。本研究では国領のビジネスモデルの定義に従う。本研究で提案するビジネスモデルに当てはめてみると、(1)買い物弱者に対して安価で自由度の高い移動手段を届ける。(2)第 1 章で述べた地方都市の特性を活かす。以下に ICT を活用した(3), タクシー料金の 1/2 に抑えた (4) について詳しく述べる。

本研究で提案するビジネスモデルは、登録したユーザとドライバーを Web アプリケーションで効率的に乗り合いを促す、地方都市向けのライドシェアリングサービスである。ここで、ドライバーは行政や社会福祉協議会の審査を経て登録する。ユーザが利用希望を申請し、それを見たドライバーがサービスを提供する。ユーザは利用に応じて対価を支払い、ドライバーは売上から手数料を差し引いた分を報酬として受け取る。図 2 は、提案するシステム概要図である。ユーザが PC やタブレット端末、スマートフォンを用いて希望する日付、出発地点、目的地点を入力する (①)。①の情報をドライバーが確認する (②)。ドライバーが引き受けの可否を入力する (③)。ユーザに利用希望の成立の通知が届く (④)。また、ユーザが PC 等による予約の手段を持たない場合、電話による予約・通知を可能とする。この場合は、運営協力者が①および④の工程を代理で行う (①’および④’)。

本研究で提案しているビジネスモデルの新規性および独自性は、既存のボランティア運用されていたものに金銭的インセンティブと ICT 技術を付加し、組み合わせた点である。

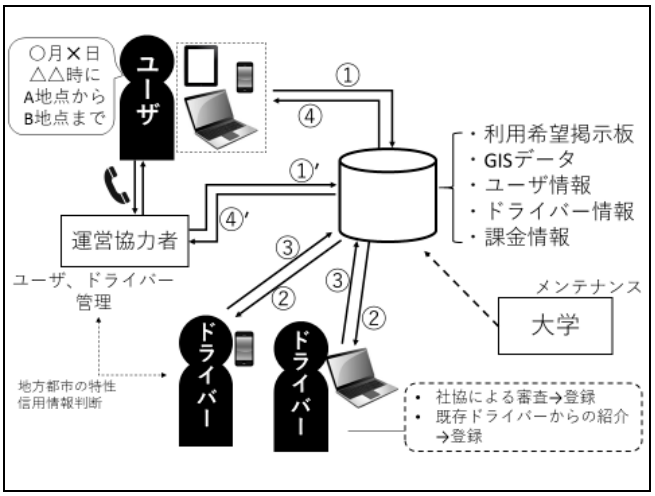

図 2　サービス概要図

3.2 ニーズ分析

2016年7月に茅野市社会福祉協議会が主体となり、茅野市在住の高齢者140人を対象に高齢者実態調査を実施した。この結果、茅野市の高齢者は特に買い物（43%）、外出（38%）といった項目に関して援助が必要であると感じていることが分かった（図3、4）。

以上の結果から利用者数を概算する。茅野市のシステム利用対象者数を N_c、茅野市の高齢者率 R_c=0.29 とする。茅野市の人口は55848人[10]であるから、システム利用対象者数は

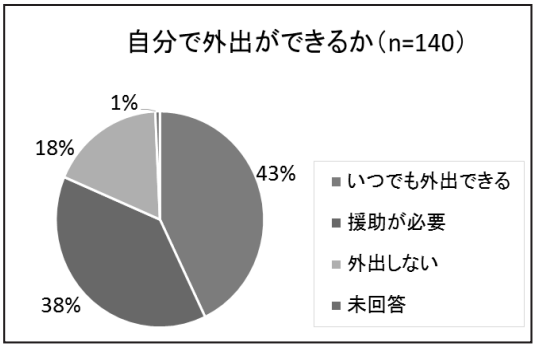

図 3 茅野市における高齢者外出の実態

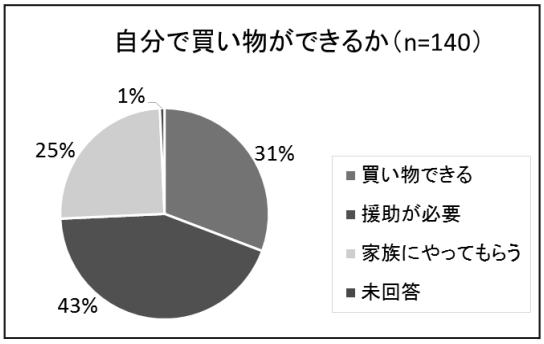

図 4 茅野市における高齢者買い物の実態

N_c=55848×R_c×0.38≒6154

したがって、約6154人を利用対象者と見込むことができる。

同様に、システムを諏訪6市町村に拡大した場合を考える。諏訪6市町村とは、茅野市、諏訪市、岡谷市、下諏訪町、富士見町、原村のことを指す。諏訪6市町村の利用対象者数を N_s、高齢者率は茅野市と同率であると仮定する。諏訪6市町村の人口は197181人[11]であることから、

Ns=197181×R_c×0.38≒21729

これより、諏訪6市町村の社会福祉協議会が連携し、サービスを提供する場合、現状で約22000人が利用対象者となる。図5より高齢者人口は増加傾向にあることから、今後本システムの利用対象者が増加することは明白である。

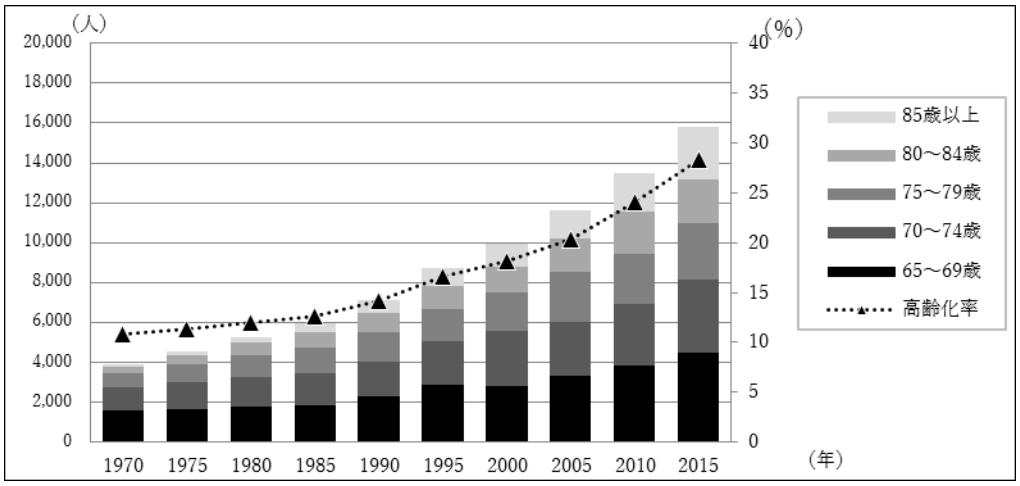

図 5　茅野市における高齢者人口の推移[12]

3.3 収益シミュレーション

モデルの継続性を検証するために収益シミュレーションを行う。

このビジネスモデルの収入はユーザが支払う利用料金である。公共交通空白地有償運送を実施する場合、対価の設定基準は、1） 運送の対価は、当該地域におけるタクシーの上限運賃（ハイヤー運賃を除く）の概ね1/2の範囲内であること、2） 運送の対価以外の対価にあっては、実費の範囲内であること、と道路運送法で定められている。

高齢者の移動距離算出にあたっては、表1の通り茅野市各地区の人口割合および想定される移動箇所（茅野駅、文化施設、病院、ショッピングセンター）の利用確率を等しいと想定し、モンテカルロ法によりシミュレーションした結果、平均5.35kmとなった。また、茅野市社会福祉協議会による福祉移送サービスの移動平均値は約5km

であるため、この数字は妥当と言える。

表 1　茅野市各地区の人口割合および想定される移動箇所との距離

(km)

		駅	文化施設		病院	ショッピングセンター		
地区名	人口割合	茅野駅	諏訪東京理科大学	茅野市役所	諏訪中央病院	オギノ	西友	ザ・ビッグ
宮川	0.207	0.7	4.1	1.2	2.7	1.6	1.5	3.9
ちの	0.178	0	4	1	3.5	1	1.2	3.7
玉川	0.173	3.8	3	3.6	1.1	4.2	4.8	4
豊平	0.095	5.9	2.4	5.2	5.4	5.9	6.9	3.7
北山	0.082	9.2	6.1	8.5	8.8	9	10.1	6.6
金沢	0.059	6.7	9.2	7.1	6.6	7.5	7.4	9.4
湖東	0.059	6.8	3.8	6.2	6.4	6.7	7.7	4.6
米沢	0.055	5.8	3.1	5.2	5.4	5.8	6.7	2.4
中大塩	0.048	5.3	3.2	4.7	4.9	5.2	6.2	1.8
泉野	0.043	7.5	5.6	6.9	5.1	7.9	8.9	7
	平均	5.17	4.45	4.96	4.99	5.48	6.14	4.71

茅野市のタクシー料金は1.458kmまで700円、以降288mごとに100円である。シミュレーションにより設定した5kmで考えると、タクシーではおよそ1930円である。同様に市内バスは茅野駅から原村役場までの12kmで620円（約51.7円/km）であることから、5km当たりおよそ256円となる。そこで、本サービスの利用料金を基本料金200円、距離単価50円と設定した。このとき、5kmの輸送にかかる料金は450円である。

費用に関しては、現状のサービスに倣って設定する。茅野市社会福祉協議会による福祉移送サービスでは人件費に8万円、通信費5000円、印刷代等その他雑費に5000円、PC等の維持費に6000円の費用がかかっている。これにシステム管理費5万円としたとき、固定費は約15万円となる。変動費としては、ドライバーへの報酬（燃料費含む）がある。ドライバーへの報酬は1kmあたり30円とする。1kmあたり燃料費を10円としたとき、往復の燃料費を支払ってもドライバーに損失がなく、若干のインセンティブが残る額とした。本サービスは地方都市の特性を活かし、基本的にボランティアで高齢者を支援するドライバーたちにより構成されると仮定しているので、このインセンティブは妥当な額と考える。

図6は以上の料金設定を基に作成した売上高と費用の関係を表したグラフである。横軸は月あたりの延べ利用人数、縦軸は売上高および総費用である。実線は売上高、破線は総費用、一点鎖線は固定費を表す。売上高と総費用の交点が損益分岐利用人数である。簡単のため輸送距離は5kmで固定した。この時の損益分岐利用人数は500人である。現状の茅野市社会福祉協議会の福祉移送サービスの月あたり利用延べ人数は400人であり、対象者は介護が必要な高齢者のみであることから、実現が難しい利用人数ではない。

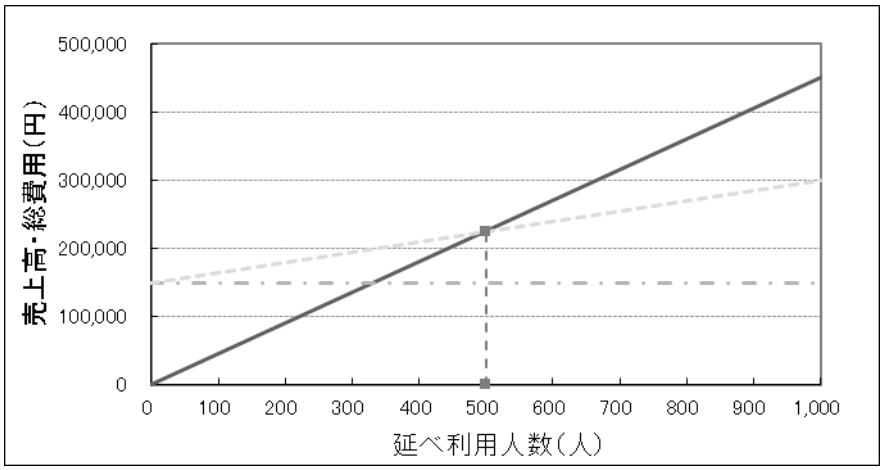

図 6　売上高と費用の関係

3.4 法的な問題

Uber では道路交通法の定める第二種自動車運転免許、人を輸送しその対価として運賃を得る免許を取得していないドライバーがサービスを提供していることが問題であった。しかし、2015 年に道路運送法が改定されたことにより、第二種自動車運転免許を保有しないドライバーが「公共交通空白地有償運送」および「福祉有償運送」を提供できるようになった[13]。ただし、この「公共交通空白地有償運送」および「福祉有償運送」を実施するためには、バス、タクシーなど公共交通機関では住民が十分な輸送手段を確保できない地域として認められることが条件となる。また、申請できる実施主体として、市町村、NPO、一般社団法人または一般社団法人、認可地縁団体、農業協同組合、消費生活協同組合、医療法人、社会福祉法人、商工会議所、商工会および権利能力なき社団でなければならない。

したがって、本研究では公共交通空白地有償運送の実施主体を茅野市社会福祉協議会とし、茅野市が公共交通空白地であると仮定した。仮に、公共交通空白地として認定されない場合は、地域活性化総合特区として行政とともに取り組むと仮定する。

4　茅野市社会福祉協議会による評価

3 章で提案したビジネスモデルについて実現性と実際に運用するにあたって必要となる ICT システムの要件定義をするため、2017 年 5 月に茅野市社会福祉協議会にヒアリング調査を行った。ここで得られた評価および指摘、さらに対応策を以下にまとめる。

(1) シミュレーションの結果について

現行の福祉移送サービスと比較すると、利用人数は月 400 人前後であり、価格も 5km あたり 400 円で運行していることからシミュレーションの条件は妥当である。提案したビジネスモデルについては、いくつかの改善点があるものの、実現性はあると評価を受けた。

(2) ドライバーの確保の問題

茅野市社会福祉協議会が過去に無償ボランティアによる輸送サービスを試みた際、少人数ではあるがボランティアの登録があった。この人数を増やすために本研究で提案するモデルではドライバーにはインセンティブを与える。

(3) ドライバー教育の問題

プロドライバーでない一般市民がボランティア精神でユーザを目的地に運ぶにあたり、ドライバーの資質向上は避けられない。このため、ドライバーとして登録したときに、ドライバーとして、ICT システムの操作方法、安全運転、利用者のピックアップ方法などの講習会を義務付け、さらに 1 年に 1 回程度、安全および資質向上のための講習を定期的に行う。

(4) ICT システムにより解決できる指摘

子供や女性のユーザには女性のドライバーをマッチングするべきである。この指摘に対して、ユーザが利用希望を入力する際希望するドライバー像を指定する機能、ドライバーからユーザに送迎可能を知らせる通知にドライバーのプロフィールを簡単に表示できる機能を追加する。

ドライバーが初めて行く場所だと出発地点を特定することができない。この指摘に対して、ユーザ登録の際、自宅付近の情報をエアタグで登録し、ドライバーがエアタグブラウザを利用することでユーザの自宅を見つける

支援をする。エアタグは、位置情報、時間情報などをユーザが現実に居る場所と紐付け、カメラを通じて風景に仮想的に付加情報を添付することができる[14]。

自宅以外のショッピングセンターや病院などでユーザをピックアップする場合、待ち合わせ場所の意思統一が難しい場合がある。スマートフォンまたはタブレットを携帯していることを前提とし、サービス利用者の位置情報をドライバーが把握する機能を追加する。

5　ソフトウェア要件

4 章での評価を受け、本サービスを実現するための ICT システムの要件を図 7 の通りとする。また、ユーザおよびドライバーが活用するソフトウェアの概要図は図 8 の通りであり、機能要件の詳細に関しては、4 章のヒアリングで指摘された要件を満たしている。

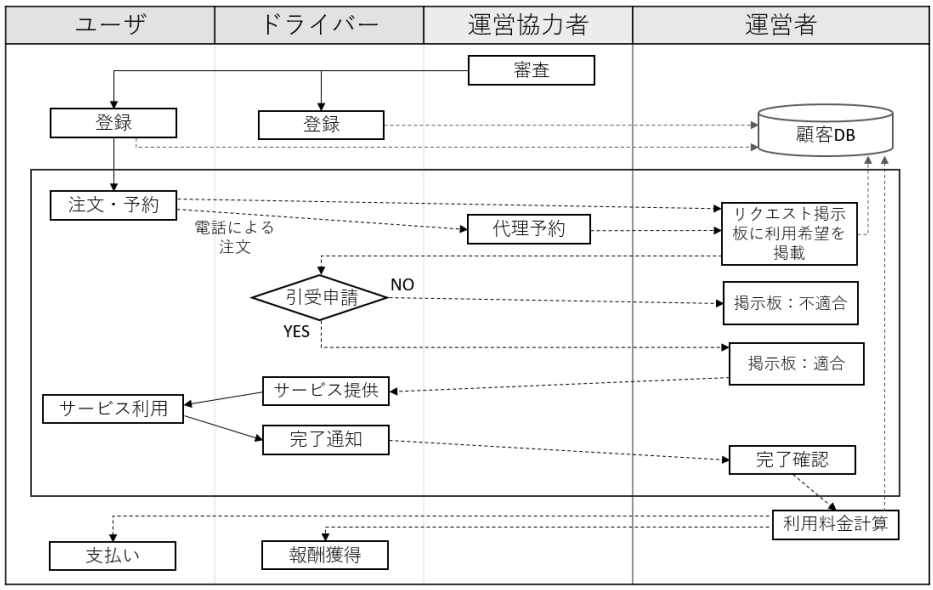

図 7　システム要件図

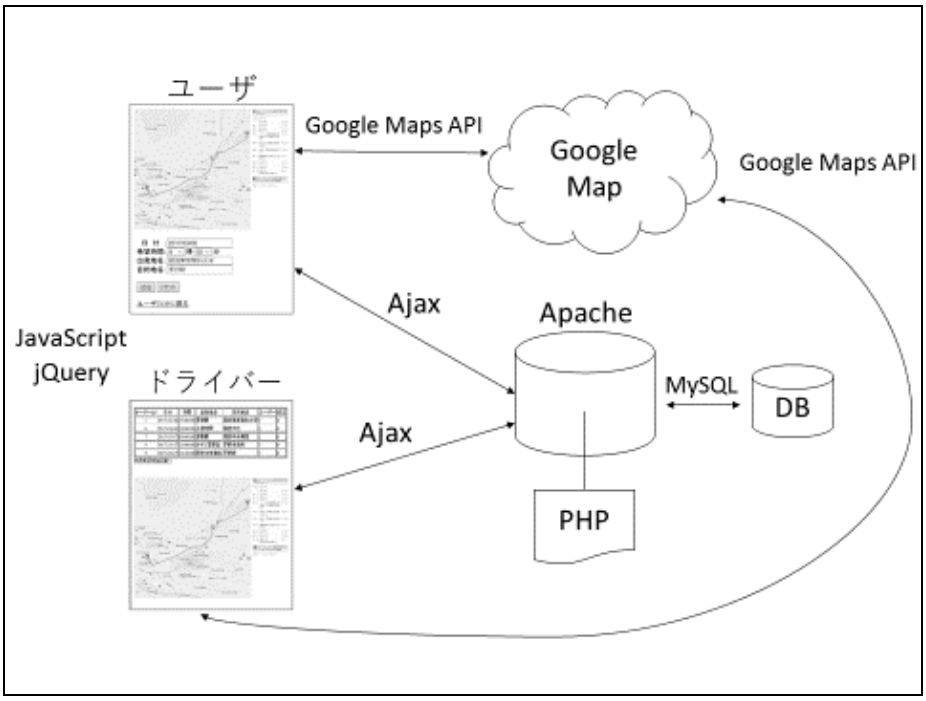

図 8　ソフトウェア概要図

具体的な利用イメージは、ユーザは利用したい日時と出発地点と目的地点を入力する。出発地点および目的地点の指定は GoogleMaps を利用する。GoogleMaps の利用は Google 社が提供する GoogleMapsAPI を使用することにより実現が可能である。ここで入力された情報は Web サーバに送られ、データベースに保存される。ユーザは自身が申請中の利用希望を一覧で確認することができ、その画面からキャンセルや利用履歴を参照し再希望申請する機能を実装する。

また、利用希望が成立した場合には、ドライバーからの承諾があったタイミングで通知が届き、前日までに成立しなかった場合には不成立の通知が届く。

ドライバーの利用画面にはすべてのユーザの利用希望の日時、出発地点、目的地点が一覧で表示され、「詳細」を押すとユーザ情報と GoogleMaps が表示され地図上に出発地点と目的地点、およびその経路が GoogleMapsAPI により表示される。ドライバーがサービス提供可能な利用希望があった場合、「承諾」を押すとその情報が Web サーバに送られる。

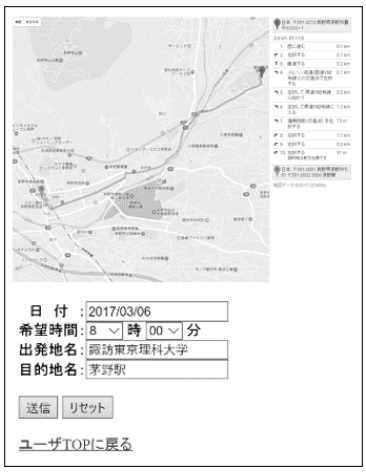

図 9　ユーザ画面

図 10　ドライバー画面

6　まとめ

高齢化に伴う買い物弱者の増加という社会情勢を受け、地方都市の特性を活かした高齢者サポートサービスのビジネスモデルの評価とこのモデルの核となる ICT システムのプロトタイプの構築を目的に研究を行った。

本研究は、登録したユーザとドライバーを Web アプリケーションで効率的に乗り合いを促す、地方都市向けのライドシェアリングサービスを提案した。人口５万人程度で人と人のつながりが強い地方都市の社会福祉協議会や行政を介した登録や予約のシステムを組み込むことで安全性を向上させた。ニーズ分析を行い茅野市および諏訪６市町村における市場の規模を明らかにした。次に、ビジネスモデルの実現性を検証するために収益シミュレーションを行い、損益分岐利用人数を明らかにした。これらの結果を現行で福祉移送サービスを提供している茅野市社会福祉協議会に対してヒアリング調査を行ったところ、概ね妥当であり実現性はあるとの評価を受けた。

また、ビジネスモデルの構築と評価を行うと同時に核となる ICT システムのプロトタイプを構築した。本システムを使用することで、予約から配車までの時間短縮と運行スケジュール作成にかかる人的コストを削減することが可能で、ビジネスモデルとして継続性が確保されたサービスとなる。

今後の課題として、本サービスは今後社会に実際に導入し、継続性の検証を行う予定である。ユーザの利用料金支払い方法、ドライバーの報酬受け取り方法など金銭の授受方法についてはサービス利用者、ドライバー、運営者、運営協力者、双方で最適な方法を使うものとする。また、本研究ではユーザを 500 人、運用については茅野市社会福祉協議会レベルと仮定したが、ユーザやドライバーの増加を想定し、さらに税務を含めた資金管理、法務上の顧客管理コストを含めた収益シミュレーションを行う必要がある。さらに、本研究で構築した ICT システムの基幹機能を活用すれば、高齢者住宅のメンテナンスサービスの仲介や買い物宅配サービスなどの機能を追加することが可能となる。これらの機能が追加されれば、現在高齢者が抱えているより多くの問題を解決できることになる。今後はさらに検討を深めたい。

［参考文献］
[1]経済産業省『買い物弱者応援マニュアル ver. 3. 0』, 2015.
[2]杉田聡『買い物難民 もうひとつの高齢者問題』, 大月書店, 2008.
[3]坪内孝太『オンデマンドバスシステムの実証実験による評価』, 運輸政策研究, Vol. 10, No. 4, pp. 11-20, 2008.
[4]鈴木文彦『地方におけるオンデマンド交通の可能性と課題』, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 57, No. 3, pp. 124-129, 2012.
[5]内閣府『平成 28 年度版 高齢社会白書』, 2016.
[6]佐々木邦明『低密度居住地域における交通制約者の移動手段としてのライドシェアの可能性』, 社会技術研究論文集, vol. 10, pp. 54-64, 2013.
[7]大前研一『「ビジネスモデル」の教科書』, ビジネス・ブレークスルー大学総合研究所, 2016.
[8]国土交通省『京丹後市のさまざまな公共交通施策について』, 2016.
[9]NPO 法人 気張る！ふるさと丹後町 HP（http://kibaru-furusato-tango.org/）, 2017/5/30 アクセス.
[10]社会福祉法人 茅野市社会福祉協議会（http://www.sharara.or.jp/jigyo/isou.html）, 2017/5/30 アクセス.
[11]国領二郎『オープン・アーキテクチャ戦略』, ダイヤモンド社, 1999.
[12]茅野市『茅野市の人口と世帯の推移』, 2016.
[13]茅野市『諏訪 6 市町村の人口』, 2017.
[14]茅野市『茅野市の高齢者人口及び割合の推移』, 2016.
（http://www.city.chino.lg.jp/www/contents/1484032142395/index.html）, 2017/5/30 アクセス.
[15]国土交通省『自家用有償旅客運送事務実施マニュアル』, 2015.
[16]柴田史久『応用 1：モバイル AR 位置情報に基づく AR システム』, 情報処理, Vol. 51, No. 4, pp. 385-391, 2010.

（2017 年 7 月 1 日受理）