地方都市高齢者の公共乗り放題による多面的な価値に関する研究 ～愛知県豊田市を事例に～

高橋　幸之介[1]・鈴木　雄[2]・山崎　基浩[3]・早内　玄[4]
寺部　慎太郎[5]・栁沼　秀樹[6]・海野　遥香[7]・西堀　泰英[8]

[1]学生会員　東京理科大学　創域理工学部社会基盤工学科（〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641）
E-mail: 7620064@ed.tus.ac.jp

[2]正会員　東京理科大学　創域理工学部社会基盤工学科（〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641）
E-mail: yusuzuki@rs.tus.ac.jp (Corresponding author)

[3]正会員　公益財団法人豊田都市交通研究所
E-mail: yamazaki@ttri.or.jp

[4]正会員　名古屋大学未来社会創造機構
E-mail: mail@genhayauchi.jp

[5]正会員　東京理科大学　創域理工学部社会基盤工学科（〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641）
E-mail: terabe@rs.tus.ac.jp

[6]正会員　東京理科大学　創域理工学部社会基盤工学科（〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641）
E-mail: yagimuma@rs.tus.ac.jp

[7]正会員　茨城大学大学院　理工学研究科（〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1）
E-mail: haruka.uno.uj38@vc.ibaraki.ac.jp

[8]正会員　大阪工業大学　工学部都市デザイン工学科（〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1）
E-mail: yasuhide.nishihori@oit.ac.jp

近年，高齢化率の増加が著しい．また，高齢者の免許返納率が年々増加傾向にある．既存研究において，自動車が主な交通手段となる地方部においても 70 歳以上では，定額制 MaaS(公共交通乗り放題)の需要があることが示唆されている．高齢者の移動手段の確保として公共交通運賃施策は重要である．しかし，地方部においては財政上の問題もあり，施策実施が難しい現状にもある．事業の収支だけでなく，施策による価値を多面的に捉え，総合的に施策実施の有無を論ずる必要がある．本研究では愛知県豊田市を事例に，公共交通乗り放題による多面的な価値を調査し，経済効果・医療費の削減への効果を示す．市内在住の 65 歳以上の高齢者 20 人を対象に 1 ヶ月に 2 万円がチャージされた交通系 IC カードを配布し，2 か月間の鉄道・バス・タクシーの乗り放題体験を行う．日々のトリップ調査や実施前後のアンケート調査の結果を通じて公共交通乗り放題による行動変化を調査した．

Key Words: *MaaS(Mobility as a Service), elderly*, *going out and health*, *going out and consumption*

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

高齢化率は令和 47 年には 38.4%に達し，国民の約 2.6 人に 1 人が 65 歳以上の者となることが推計されている．歩行可能距離が短く，自家用車の運転ができない高齢者に対し，電車やバス，タクシーといった公共交通環境を整備することは重要となる．鈴木ら [1]の研究では，500m 以下の歩行しかできない人が，60 代では 11.4%であるのに対し，70 代では 21.3%，80 代では 39.4%になることを

示している(図-1)．自宅からバス停までの距離が 500m 以上ある場合，これらの人にとってバスは利用できない．鉄道やバスといった大量輸送機関以外の交通モードを活用した移動施策が必要といえる．そこで本研究では，タクシーによる移動も含めた複数での交通モードによる乗り放題実験を行うこととした．タクシーでの移動が容易である場合，外出が困難な高齢者が減少することが考えられる．

鈴木ら [2]の研究によれば，鉄道・バス・タクシーの公共交通が乗り放題になることによって外出頻度が増える属性は，比較的若い高齢者，最寄りバス停までの距離が長い高齢者，歩行可能距離が短い高齢者，バス・電車・タクシー・送迎の利用者であり，公共交通有料乗り放題プランの購入意向のある属性は，比較的若い高齢者，一人暮らしの高齢者，高齢者のみの世帯，バス停までの距離が長い高齢者，鉄道駅までの距離が長い高齢者，歩行可能距離が短い高齢者，バス・電車・タクシーの利用者となっていた．

現在自家用車を多く利用している人は，公共交通が乗り放題になったとしても各種活動が低下することが示された．ただし，乗り放題施策の利用可能性のある人に絞った場合には，各種活動が増加することも示している．

一方，このような乗り放題施策は地方自治体の負担によるものが多く，特に財源に恵まれない地方都市においては施策実施が難しい現状にある．そこで，本研究では，愛知県豊田市を事例に 2 ヶ月間の乗り放題体験を通して，消費活動の変化や健康面の変化を調査する．これらを調査することで，地域経済効果への寄与，医療費の削減といった効果を検証していく．

また，本研究では，高齢者の活動の拡大を目的に，電車・バスだけでなくタクシーを加えた公共交通乗り放題を行うことで，公共交通機関に恵まれない地方都市においても施策実施が可能であることを示していく．

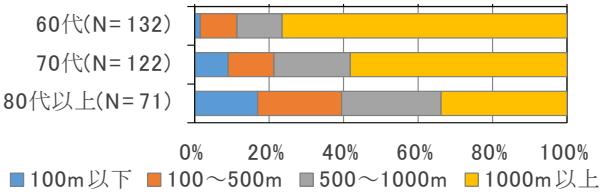


図-1　高齢者の歩行可能距離

(2)　既存の研究

石井ら [3]の研究では豊田市在住の 20 歳以上の 643 名に対して定額制 MaaS の利用意向を調査している．なお，この調査ではインターネット上で行ったという特性上，60 代以上の年代を境にサンプル数が減少していることに留意されたい．この研究では，豊田市内の鉄道・バス・タクシーの公共交通機関に加え，愛知県豊田市にて提供されていたシェアモビリティサービス「Ha:mo」を組み合わせた計 4 通りの交通モード・価格の組み合わせでそれぞれの利用意向を調査している．年齢別の利用意向調査では，20 代～30 代と 70 代以降において利用意向が高いことを示した．また，2020 年 9 月に豊田市内で実施した公共交通乗り放題体験では 4 名のモニターを対象に鉄道・バス・タクシー・Ha:mo を乗り放題とし，1 ヶ月間実験を行った．この実験では，普段から自家用車を運転している人も公共交通乗り放題になることで自家用車の代わりに公共交通機関を利用することが示された．なお，この実験ではコロナ禍の影響を考慮し，高齢者はモニターから除外されている．

藤垣ら [4]は，複数の交通機関を組み合わせた定額制の料金を含む MaaS の需要評価を行っている．その結果，運転に不安がある人や，駅から遠い人などの属性で MaaS の利用意向を示していることを明らかとしている．こちらの研究では，MaaS のサービスプランの一部としてタクシー利用も含まれているが，利用回数が制限されているものになっている．

高齢者の健康と交通との関係に関する研究は，以下のようなものがある．

活動状況や健康・健康寿命と都市・交通要因との関係について分析を行った研究は以下のようなものがある．

秋山・井ノ口 [5]は，都道府県単位のデータ分析から，自動車保有台数が多いほど健康寿命が長くなる傾向にあることを示している．佐々木 [6]は，アンケート調査から診療所や病院に公共交通を利用してアクセスすることが難しい地域では，健康状態が悪いと回答する確率が高まる傾向にあることを示している．張・小林 [7]は，アンケート調査の結果から，大都市では公園までの距離が，その他地方政令都市ではバス停までの距離が健康関連 QOL に有意に影響していることを明らかとしている．

森ら [8]は，都道府県を対象としたデータ分析から，公共交通利用分担率が高くなると，糖尿病や高血圧性疾患などの受療率が低いことや，年間医療費が低い傾向について示している．一方で，公共交通利用分担率が高いほど健康寿命や健康自覚期間の平均が小さくなる，想定とは逆の傾向についても示されている．このことから，健康寿命を構成する要素は様々であり，身体活動との関係は一概には言えないこととしてまとめられている．谷本 [9]は，アンケート調査の結果から公共交通の利用が，階段を手すりや壁をつたわらずに昇ることや，15 分くらい続けて歩くことなどの運動機能の向上に有意に影響していることを示している．安東ら [10]は，病院職員へのアンケートおよび健康診断結果から，与謝の海病院では，バス利用頻度が中性脂肪や血糖値を下げる影響について示している．内藤ら [11]は，二次医療圏レベルの平均自立期間に対し，女性 65 歳のものでは認知症サポーターの

割合が高い方が自立期間が長いことや，男性 65 歳のものではリハビリ療法士数が高い方が自立期間が長いことなどについて示している．

2. 調査の方法

(1) 調査の概要

本研究では，豊田市内の電車・バス・タクシーが 1 ヶ月に 2 万円分乗り放題になった際の高齢者の活動の変化を把握することを目的としている．

本実験のモニターは，公益財団法人豊田都市交通研究所が 2021 年 12 月に豊田市挙母地区の 12 町丁目に対して全戸配布にて行ったモニター募集で応募のあった 174 名の中から 20 名を選定した．モニターの基本属性・日常的な交通行動の把握のため，実験開始前の 2 週間を事前調査期間とし，事前アンケート(表-2)を実施した．

本研究は，乗り放題施策実施による消費活動の活発化・健康意識の向上を仮説として実験を行う．

平井ら [12]によれば，外出頻度がほぼ毎日の者に対して週 2〜3 日の者は 4 万円，週 1 日以下の者は 7 万円の介護費用増加が見込まれるという結果を示している．

斉藤ら [13]の研究では，同居家族以外との交流が月に 1 日未満の者は 10 年後の要介護率は 1.25 倍，死亡率は 1.57 倍になるという分析結果を示している．

以上を踏まえ，本実験では乗り放題体験による外出頻度の変化や外出先での会話の有無を調査することで，乗り放題による健康面の価値を示していく．外出率の変化・会話の有無・消費活動の変化などを包括的に把握する手段として「ダイアリー調査」を用いる．このダイアリー調査票は国土交通省が主要都市圏で 5 年ごとに実施しているパーソントリップ調査をベースとし，独自に作成した．外出があった日はモニターに必ず回答してもらい，出発時刻・訪問場所・訪問先での会話の有無・使用した交通手段・その日の気分(5 段階)を回答項目としている．実験開始前後での消費行動の変化の把握のため，このダイアリー調査票は先述した事前調査期間から回答してもらうこととした．

実験では実際に 2 万円をチャージした交通系 IC カード(manaca)を配布した．manaca は 1 ヶ月目終了時に回収する．2 ヶ月目は新たな 2 万円がチャージされた manaca を配布する．1 ヶ月目で使用した manaca は回収し，利用履歴を印字した．先述のダイアリー調査に加え，IC カード履歴を照合させることによって乗り放題期間中のより詳細な交通行動を把握することとした．

表-1 実験概要

乗り放題実験概要
モニター数：男性10名・女性10名（うち免許保有者17名）
調査対象地域：豊田市挙母地区
調査期間：2023年8月21日〜11月上旬（予定）
事前調査期間：2023年8月21日〜9月3日
乗り放題体験第１期：2023年9月4日〜10月1日
乗り放題体験第２期：2023年10月2日〜10月29日
乗り放題可能範囲：愛知県豊田市内の鉄道・バス・タクシー
事前アンケート設問内容
○基本属性 性別・年齢・職業・家族構成
○免許に関する項目 免許返納意思・免許の返納メリット/デメリット 免許返納後の公共交通機関への転換について
○公共交通機関に関する質問 各交通手段の利用頻度・自家用車の利用頻度 バスやタクシーに関する困りごと・交通系ICカードの利用状況
○実際に乗り放題実験が開始された場合の行動 外出頻度・外出範囲・自家用車の利用頻度
○健康・精神状態に関する項目 主観的健康状態・生きがいに関する調査（ikigai-9） フレイル・IADL（手段的日常生活動作）

(2) 事前アンケート回答者における基本特性

事前アンケートにおける結果の一部を示す．まず，運転免許の返納意志についてであるが，半数以上のモニターが現状として返納を検討していないことが分かった．また，自家用車の利用頻度を調査した項目では，約半数が週に 3〜5 日の利用があり，日常的に自家用車を運転する高齢者が多いことがうかがえる．

免許返納に対するメリットについて聞いた項目(複数回答)では，「交通事故の不安が減る」と回答した人が 19 人中 14 票あり，モニターの多くが高齢者による交通事故への関心が高いことがわかる．

一方，返納によるデメリットについて聞いた項目(複数回答)では，回答のあった 19 人全員が「重い荷物が困難になる」と回答しており，体力的に重い荷物の運搬が難しい高齢者にとって，非常に関心の高い項目であったことがわかる．

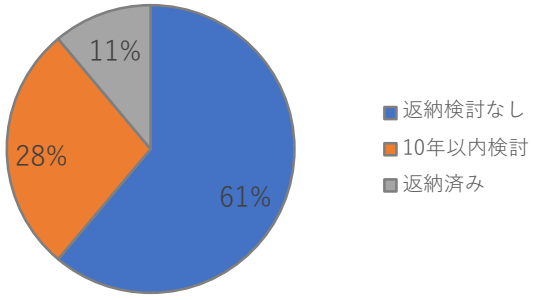


図-2 免許返納意思

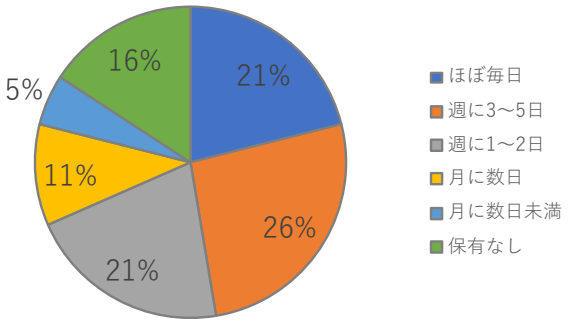


図-3　自家用車の運転頻度

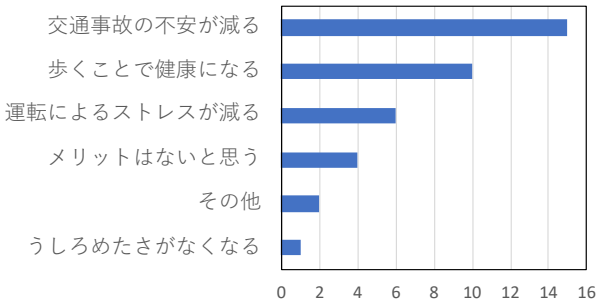


図-4　免許返納メリット

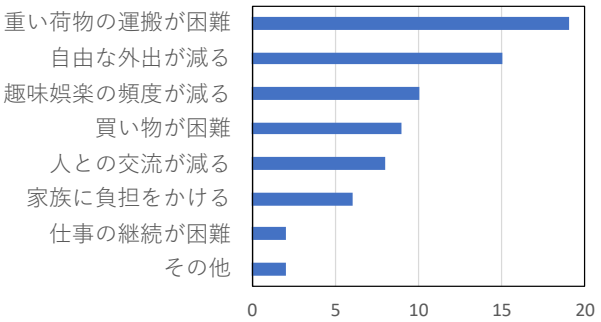


図-5　免許返納デメリット

3.　結果

(1)　中間アンケート結果

今実験は 2 ヶ月間が実験期間であるが，今回は乗り放題 1 ヶ月目終了時点での結果を示す．

乗り放題 1 ヶ月目(乗り放題体験第 1 期)終了時に回答してもらった中間アンケート調査の結果の一部を以下に示す．

まず，豊田市の公共交通に対する印象の変化について聞いた項目では 21%が想像していたよりも良かったと回答しており，特にバスの定時性に一定の評価があった．

しかし，想像よりも悪かったと回答した人が 32%いることも事実であり，運行頻度の少なさや路線網の少なさを不満点として挙げていた．

次に，公共交通が楽しかったかを聞く項目では，約 8 割のモニターが「楽しかった」または「やや楽しかった」であり，比較的多くのモニターが今回の乗り放題体験を好感的に捉えていたということが分かる．一方，残りの 2 割は「楽しくなかった」「やや楽しくなかった」であり，乗り放題可能範囲が豊田市内に限られることや普段から自家用車の運転に慣れていることでわざわざ公共交通機関に切り替えることが面倒であると考える人もいたということが分かった．

また，乗り放題期間中の公共交通への意識の変化についても調査した．具体的には，乗り放題期間中に行きたい場所に関する路線図・時刻表・経路を自ら調べたかどうかの 3 項目である．グラフによれば，8 割強のモニターが時刻表などを事前に調べ，公共交通乗り放題体験を行ったことがわかる．

さらに，「普段は訪れなかった場所に訪れましたか？」という項目では 5 名のモニターが「訪れた」と回答しており，豊田市の中山間地域を観光で訪れたというパターンが多くみられた．

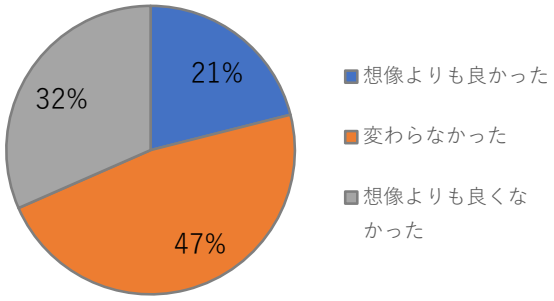


図-6　市の公共交通は想像していたよりもどうだったか

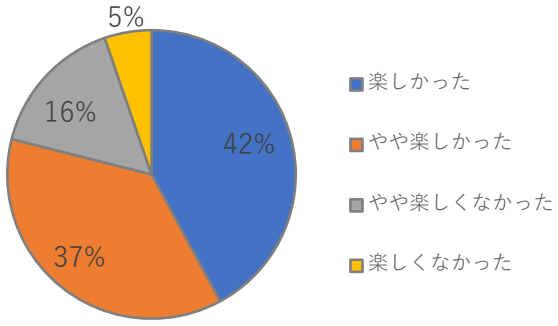


図-7　乗り放題体験は楽しかったか

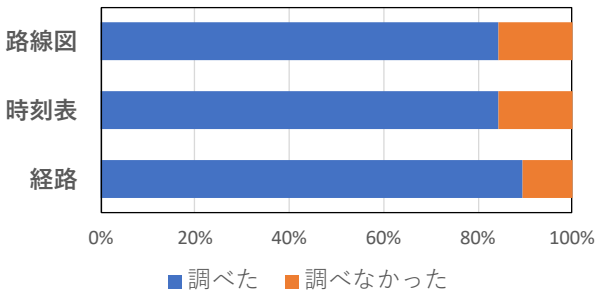


図-8　自ら路線図・時刻表・経路を調べたか

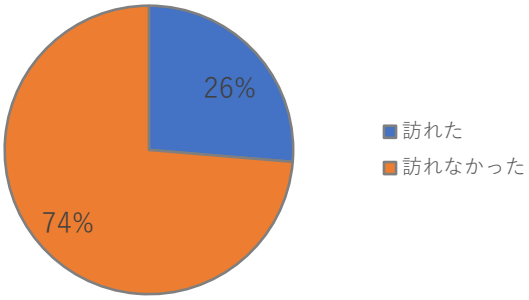


図-9　普段行かない場所に訪れたか

(2)　ダイアリー調査結果概要

ダイアリー調査から得られた，外出率・消費金額・トリップ数・会話の有無・気分の変化・会話有無の変化を**図-10～14** に示す．なお，ダイアリー調査結果を示すサンプル数は事前・実験調査期間の両方を集めることのできた計 11 人とし，そのうち男性は 8 人である．以下の棒グラフは事前調査期間(乗り放題開始前)と乗り放題第 1 期(1 ヶ月間)における変化を示している．まず，外出率の変化を示す．短期間の調査であることから大きな変化は見られなかった．次に消費金額の変化を示す．11 モニター中 8 名が事前調査期間と比べて多く消費をしていることが分かる．しかし，自家用車での外出における消費金額も含まれるため，乗り放題による消費金額の増加との因果関係は直接的には示すことはできない．

次に平均トリップ数の変化を示す．この項目では特に乗り放題期間中に多く IC カードを使用していた人を中心にトリップ数が増加していた．また，豊田市の中心駅である豊田市駅・新豊田駅から少し距離のあるモニターの場合，鉄道からバス・タクシーへの乗り継ぎの際に同駅の周辺商業施設で消費行動を伴うというケースも見られた．

気分の変化については，ほとんど変化が見られなかった．個人ベースで見た場合，公共交通機関を多く利用した日になるとむしろ気分が悪いと回答する人も見られた．乗り継ぎや待ち時間にストレスを感じてしまうということが考えられる．

最後に，会話の有無の変化については，全体的にはさほど大きな変化は見られなかったものの，一部のモニターにおいて大幅に会話数が増加している人も見られた．タクシーが乗り放題になることで車を気にせず気軽に飲酒することが可能になり，歓楽街で時間を過ごすという選択肢が増えたためだと考えられる．

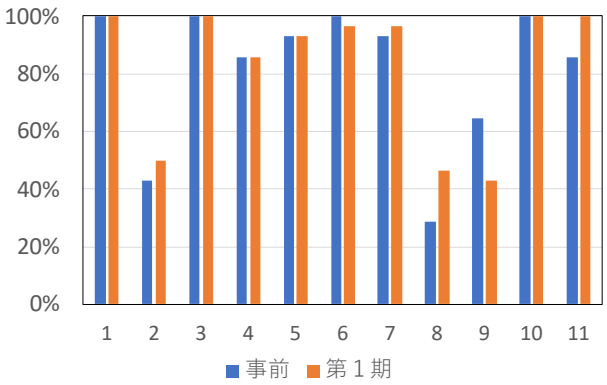


図-10　外出率の変化

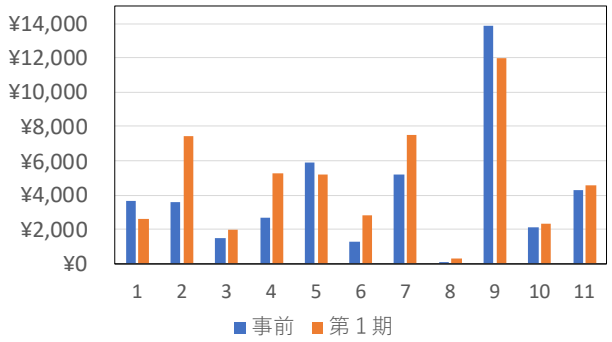


図-11　消費金額の変化

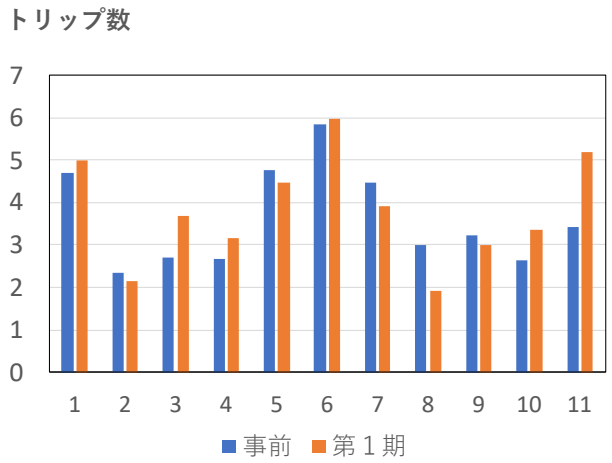


図-12　平均トリップ数の変化

気分

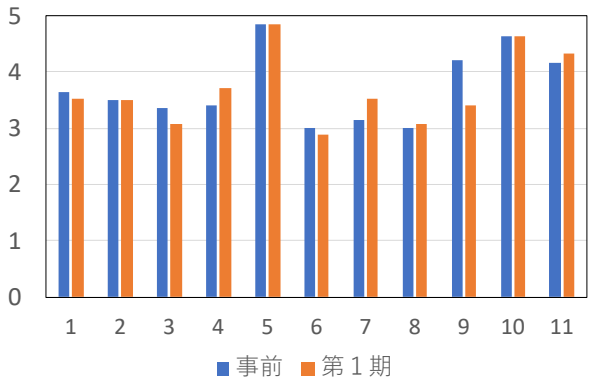


図-13　気分の変化

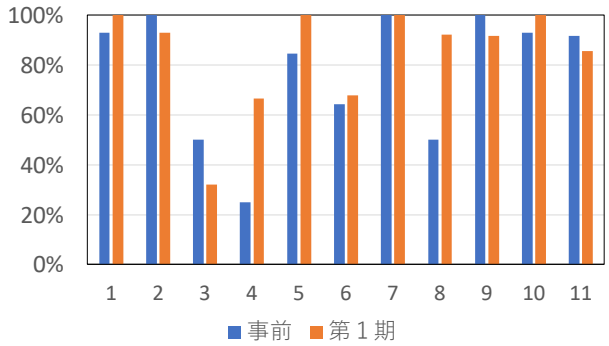


図-14　会話有無の変化

(3)　ダイアリー調査結果詳細

ダイアリー調査で収集できた個人ごとの「アクティビティカルテ」を示す．アクティビティカルテとは本研究を進めるために開発を行なった，個人の交通手段選択・消費・会話等を視覚的に表した表である．以下，アクティビティカルテを図-15～24 に示す．アクティビティカルテは図-10～14 で示したサンプル番号順に並べている．なお，ここでは図-10～14 で示したサンプル番号 8 を，十分なデータが得られなかったため除外している．上から，A～J さんとする．

基本属性におけるフレイルチェックとは要介護状態に近い状態を表すために有効な評価指標[14]である．値が高いほど要介護状態に近くなり，介護予防が必要とされる．

特筆すべき点としては，D さんは乗り放題期間中，タクシーの利用のみで 2 万円近く使っている．中間アンケートにおいても，D さんは 1 ヶ月 2 万円という額について，「ちょうど良い金額だった」と回答しており，自宅～最寄駅間の移動におけるタクシー輸送に一定の需要があることが示唆されている．

また，I さん，J さんは同一世帯の夫婦である．特に土日では一緒に豊田市内の行楽地に出かけたりする行動も見られた．このことからも，夫婦同士でのお出かけに着目した乗り放題施策も有効であるということも示唆された．

基本属性	
性別	男性
年齢	68歳
職業	公務員
免許保有状況	有り
車の運転頻度	ほぼ毎日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中9項目該当

変化	
外出頻度	変わらなかった
平均支出金額	3,694円→2591円
平均トリップ数	4.7→5.0
鉄道利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日

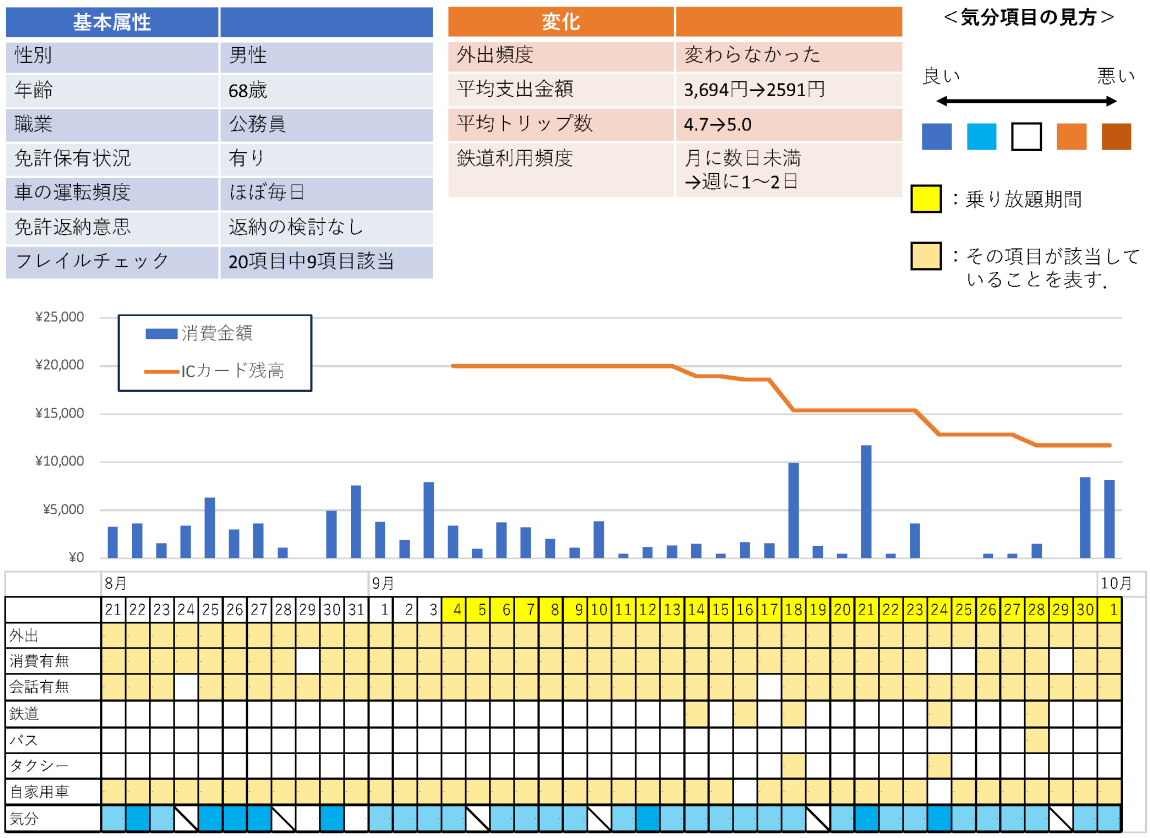


図-15　アクティビティカルテ(A さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	67歳
職業	無職
免許保有状況	有り
車の運転頻度	週に1〜2日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中6項目該当

変化	
外出頻度	少し増えた
平均支出金額	3,618円→7457円
平均トリップ数	2.3→2.1
バス利用頻度	月に数日未満 →月に数日
タクシー利用頻度	月に数日未満 →月に数日
自家用車利用頻度	少し減った

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す．

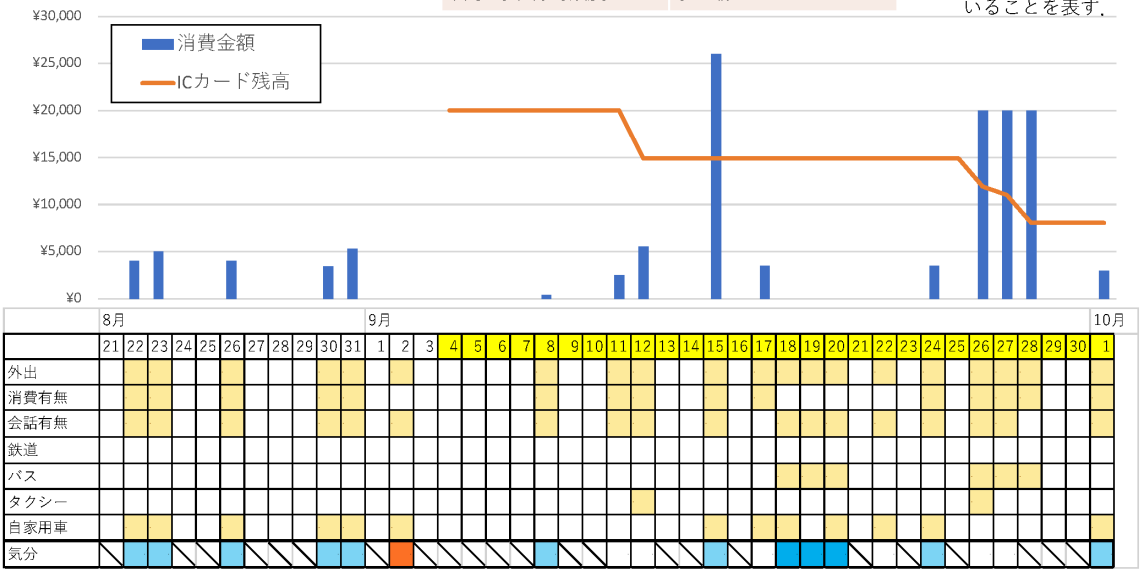


図-16　アクティビティカルテ(B さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	63歳
職業	無職
免許保有状況	有り
車の運転頻度	月に数日未満
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中12項目該当

変化	
外出頻度	大幅に増えた
平均支出金額	1,482円→2,002円
平均トリップ数	2.7→3.7
外出範囲	大幅に広がった
バス利用頻度	月に数日未満 →週に3〜5日
自家用車利用頻度	少し減った

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す．

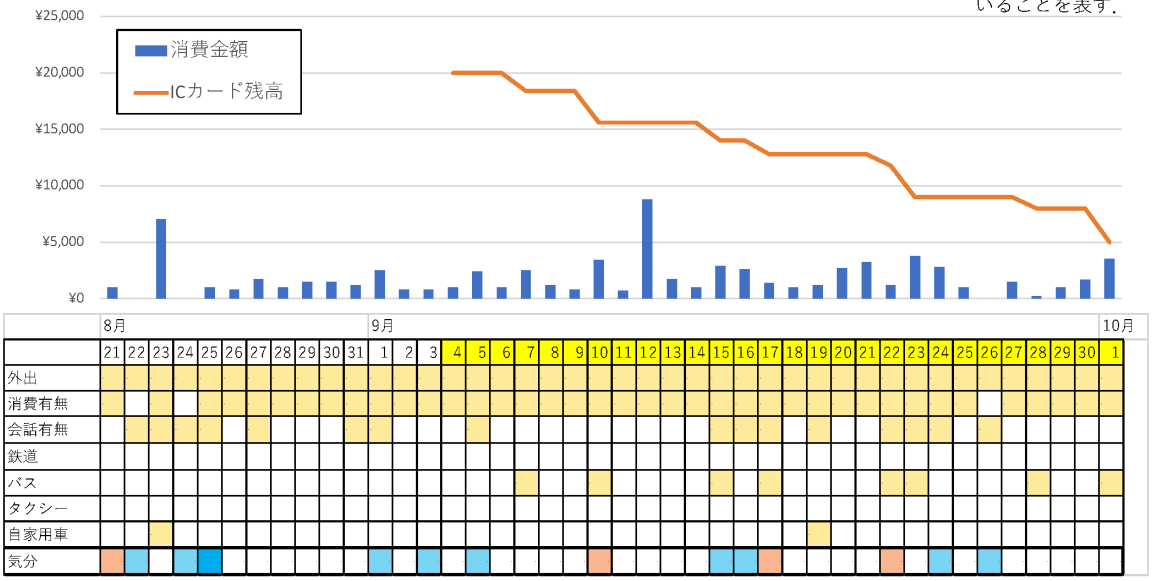


図-17　アクティビティカルテ(C さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	67歳
職業	無職
免許保有状況	有り
車の運転頻度	週に3～5日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中9項目該当

変化	
外出頻度	増えた
平均支出金額	2,655円→5,283円
平均トリップ数	2.7→3.2
外出範囲	大幅に広がった
タクシー利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日
会話頻度	増えた

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す.

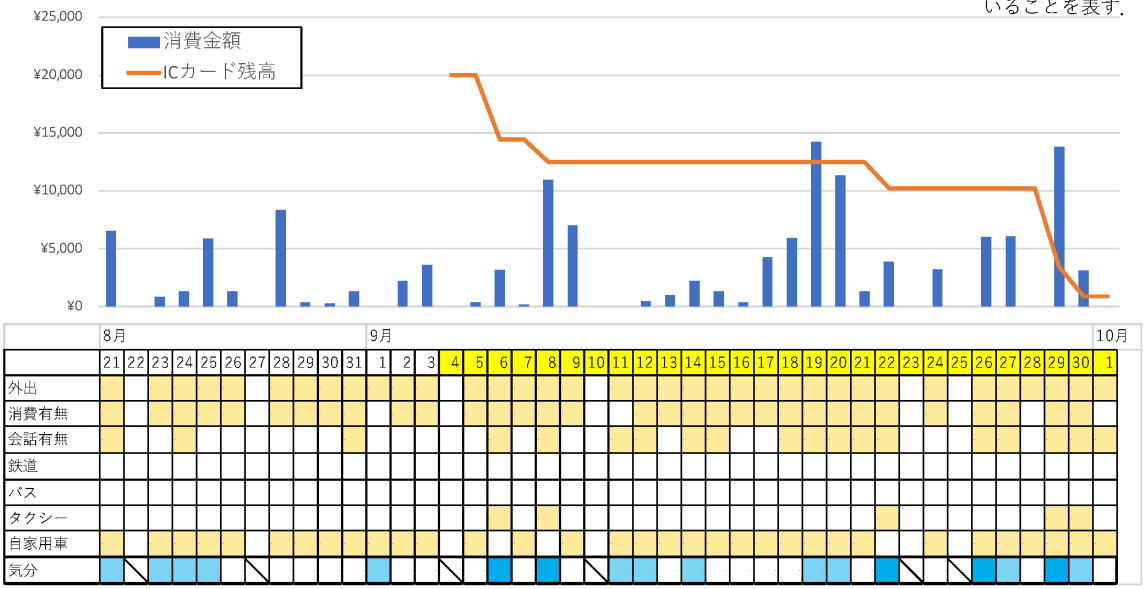


図-18　アクティビティカルテ(D さん)

基本属性	
性別	女性
年齢	74歳
職業	無職
免許保有状況	返納済み
フレイルチェック	20項目中14項目該当

変化	
外出頻度	少し増えた
平均支出金額	5,916円→5,217円
平均トリップ数	4.8→4.5
買い物頻度	大幅に増えた
鉄道利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日
バス利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す.

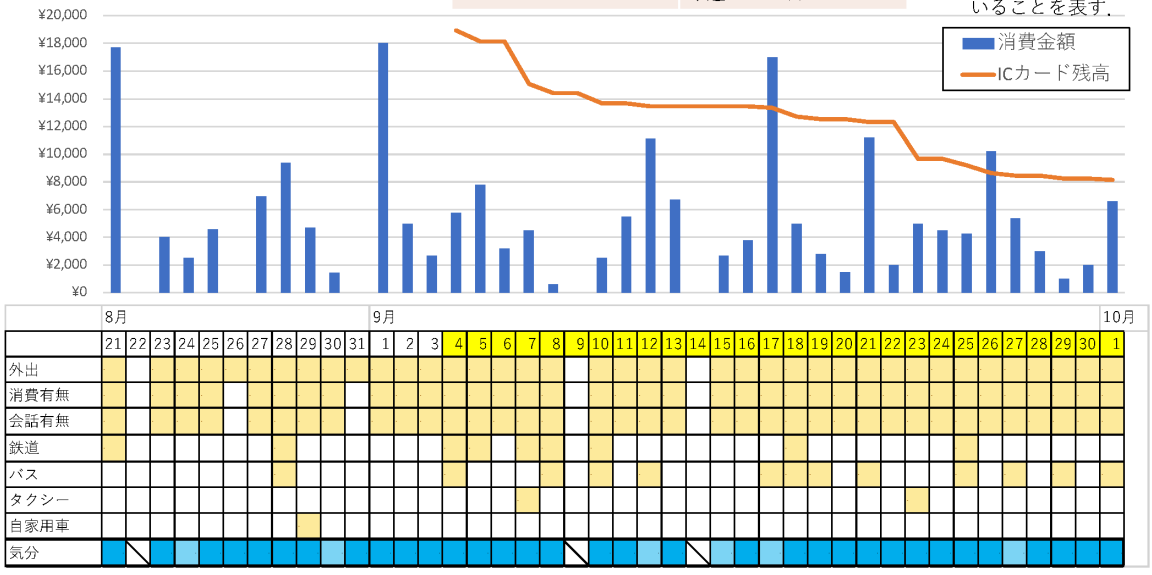


図-19　アクティビティカルテ(E さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	73歳
職業	無職
免許保有状況	有り
車の運転頻度	月に数日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中7項目該当

変化	
外出頻度	変わらなかった
平均支出金額	1,296円→2,821円
平均トリップ数	5.9→6.0
外出範囲	大幅に広がった
バス利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日
タクシー利用頻度	月に数日未満 →週に1～2日

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す.

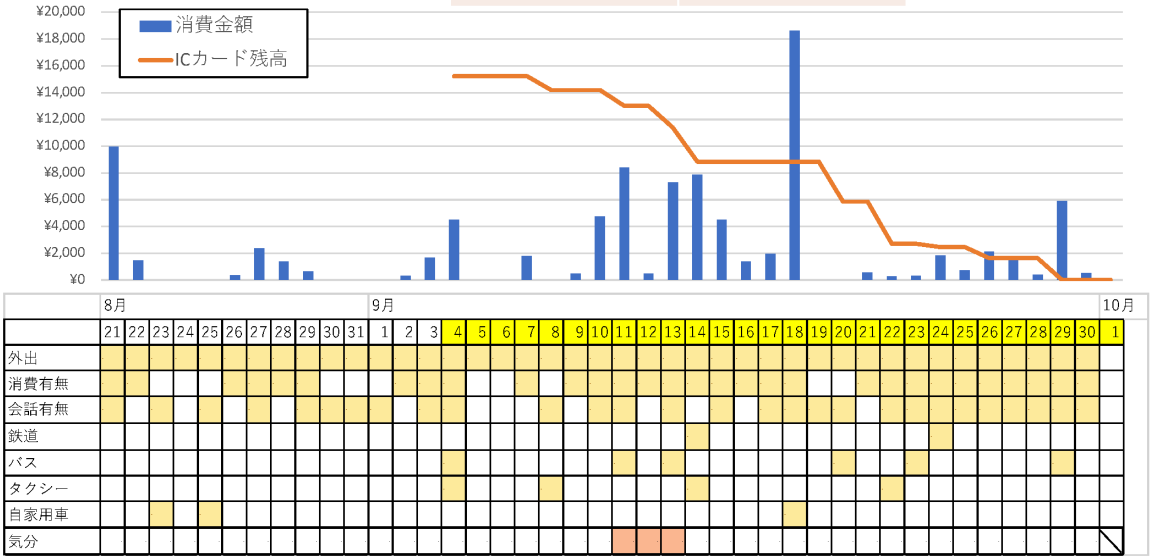


図-20　アクティビティカルテ(F さん)

基本属性	
性別	女性
年齢	67歳
職業	会社役員
免許保有状況	有り
車の運転頻度	ほぼ毎日
免許返納意思	10年以内の返納を検討
フレイルチェック	20項目中5項目該当

変化	
外出頻度	変わらなかった
平均支出金額	5,196円→7,508円
平均トリップ数	4.5→3.9
外出範囲	変わらなかった
免許返納意思	将来的に返納して良いと思った

＜気分項目の見方＞

良い　悪い

：乗り放題期間

：その項目が該当していることを表す.

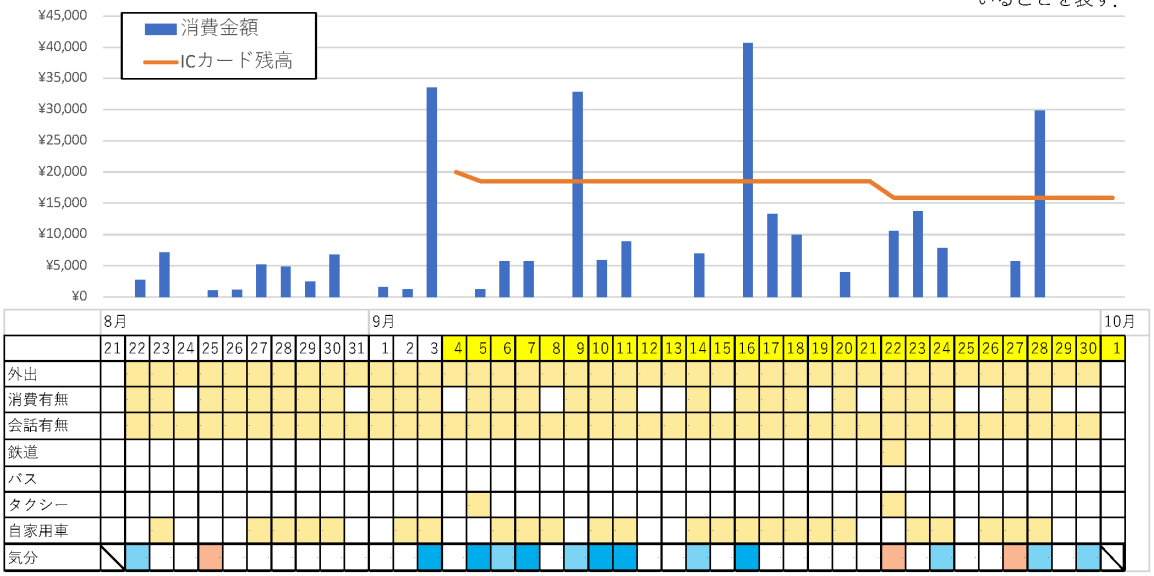


図-21　アクティビティカルテ(G さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	72歳
職業	会社役員
免許保有状況	有り
車の運転頻度	週に3～5日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中6項目該当

変化	
外出頻度	変わらなかった
平均支出金額	13,901円→11,967円
平均トリップ数	3.2→3.0
外出範囲	変わらなかった
歩行回数	減った（タクシーの利用が増えたため）

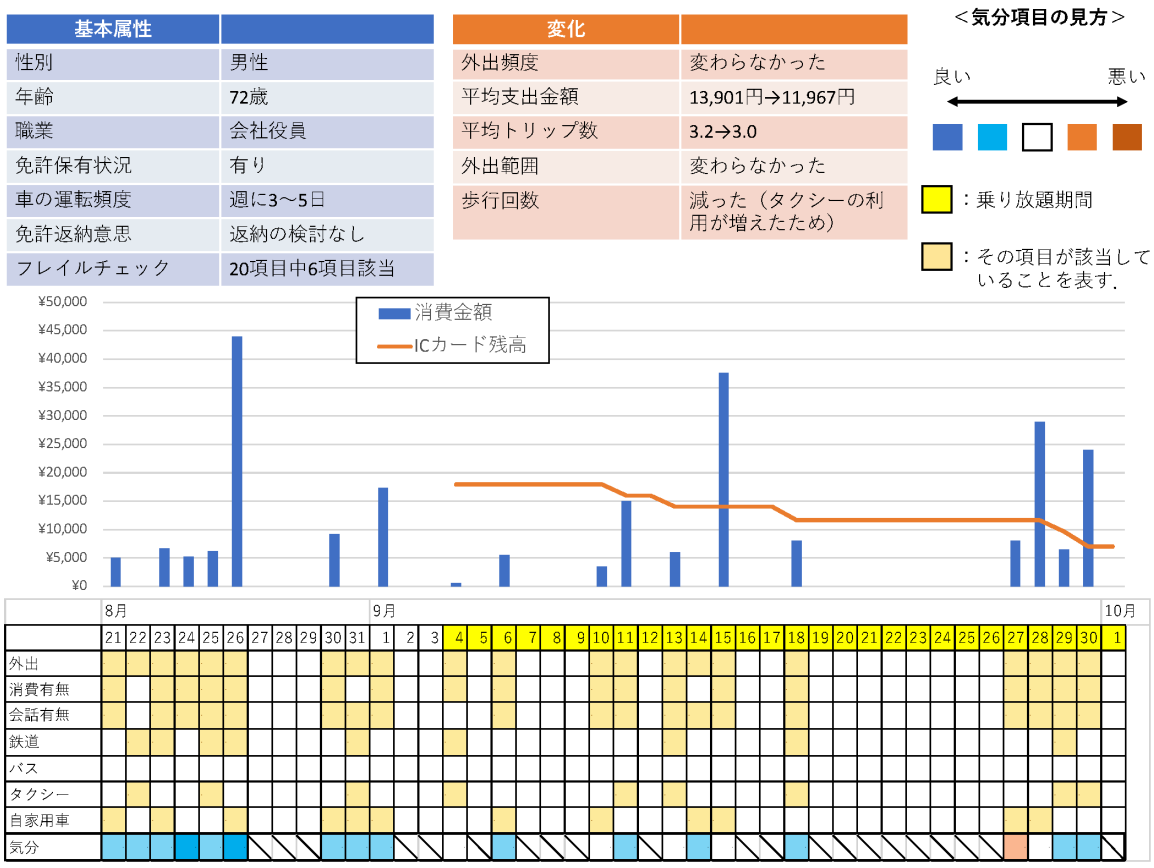


図-22　アクティビティカルテ(H さん)

基本属性	
性別	男性
年齢	68歳
職業	アルバイト
免許保有状況	有り
車の運転頻度	ほぼ毎日
免許返納意思	返納の検討なし
フレイルチェック	20項目中8項目該当

変化	
外出頻度	大幅に増えた
平均支出金額	2,154円→2,301円
平均トリップ数	2.6→3.4
買い物頻度	大幅に増えた
鉄道利用頻度	月に数日未満 →週3～5日
バス利用頻度	月に数日未満 →週1～2日

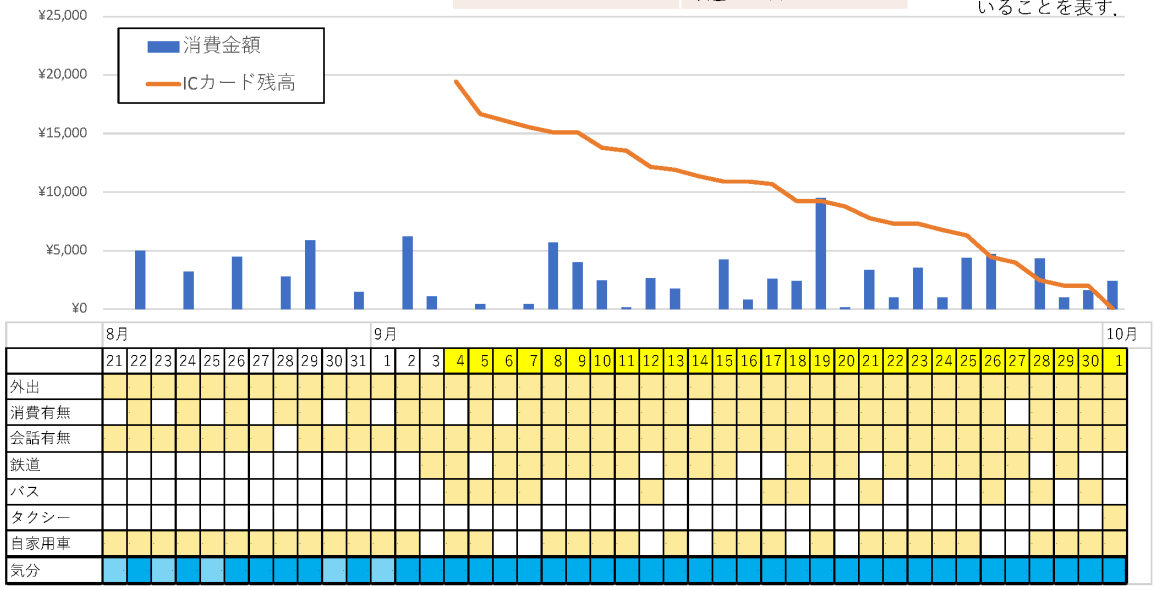


図-23　アクティビティカルテ(I さん)

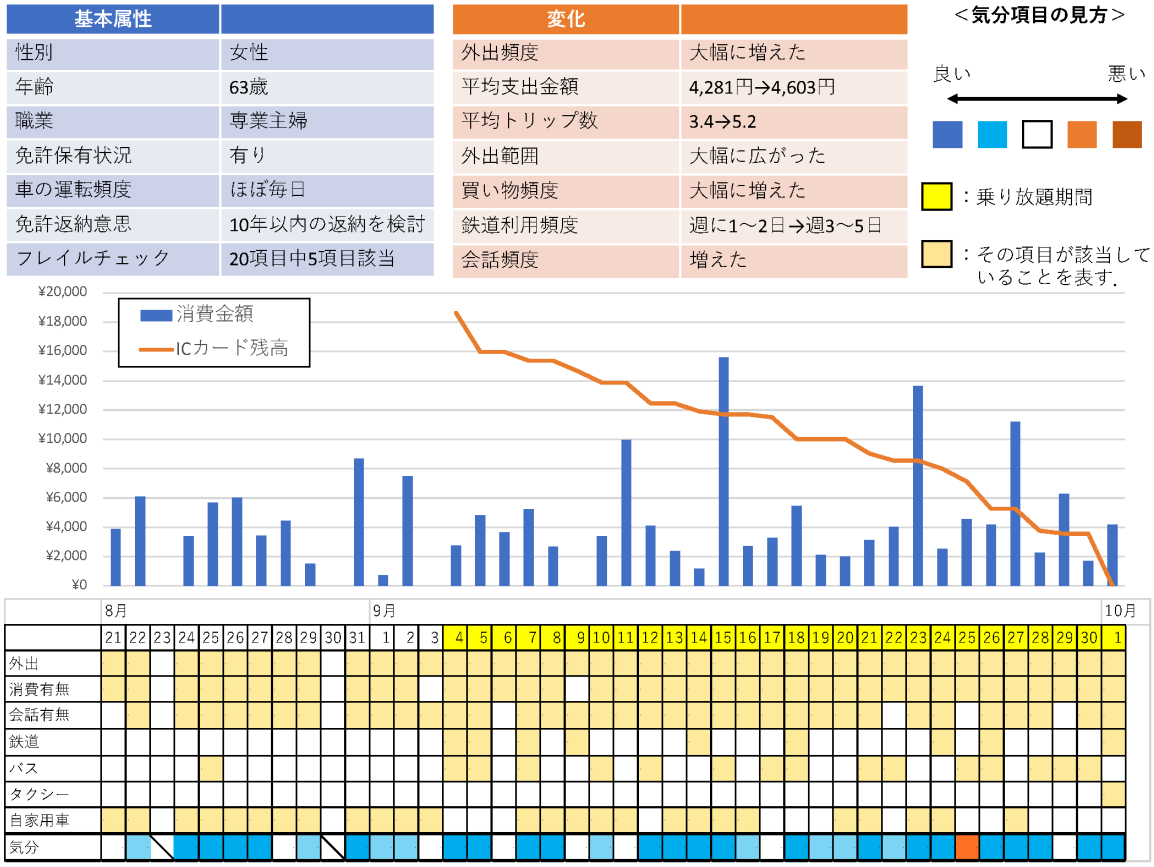


図-24　アクティビティカルテ(J さん)

4. 結論

以上の結果より，普段から自家用車を運転していた人においても一部を公共交通に転換する傾向が見られた．

今回は実験の途中の結果を示す形となったが，2 ヶ月目の結果にも注目したい．IC カードを現地にて回収した際，「2 ヶ月目はもっと使えると思う」と答えた人が数人見られたことを考慮すると，1 ヶ月目よりもより多くの交通利用が見込まれる．また，今後の課題としては今回の実験では猛暑による外出渋りを考慮していなかった．今回，多くのモニターで平均トリップ数が増加した要因に．季節要因が絡んでいた可能性も否定できないため，詳細な分析が必要となるだろう．

謝辞：本研究は，三井住友福祉財団の研究助成を受けて実施したものである．記して謝意を表したい．

REFERENCES

1) 鈴木雄，木村一裕，日野智，金子侑樹：買物の価値の多様性からみた高齢者の買物行動の実態と買物支援方策に関する研究，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol. 70, No.5，pp.371-382，2014.
2) 鈴木雄，山崎基浩：公共交通乗り放題が高齢者の活動に与える価値，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol. 70，2022.
3) 石井真，西堀泰英：地方都市における定額制 MaaS の需要調査～愛知県豊田市を事例として～，交通工学論文集，Vol.7, No.2，pp.41-45，2020.
4) 藤垣洋平，高見淳史，トロンコソパラディジアンカルロス，原田昇：大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaS の提案と需要評価，都市計画論文集，Vol. 52, No.3，pp.833-810，2017.
5) 秋山孝正，井ノ口弘昭：健康まちづくりの都市交通計画に関する交通行動分析，交通学研究，第 59 号，pp.93-100，2016.
6) 佐々木邦明：居住地区のアクセシビリティと個人の運動頻度・健康・生活満足度の関係性に関する基礎分析，都市計画論文集，Vol.52, No.3, pp. 849-855, 2017.
7) 張峻屹，小林敏生：健康増進に寄与するまちづくりのための健康関連 QOL の調査および因果構造分析，都市計画論文集，Vol.47, No.3, pp.277-282, 2012.
8) 森健，神田佑亮，谷口綾子，藤井聡：交通行動と健康との関連性に関する地域間比較研究，第 51 回土木計画学研究発表会・講演集,(342)，2015.
9) 谷本圭志：地方における高齢者の外出手段と機能的健康の維持に関する実証分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.70, No.5, pp.395-403, 2014.
10) 安東直紀，糟谷賢一，Jan-dirk Schmoecker，藤井聡：健康診断データから見た交通行動と健康に関する地域間比較，第 47 回土木計画学研究発表会・講演集，（401），2013.

11) 内藤優美，後藤悦，林慧茹，原広司，佐々木典子，今中雄一：要介護データを用いた二次医療圏レベルの健康寿命（平均自立期間）の算出および関連要因の探索，日本医療・病院管理学会誌，Vol.57, No.1, pp.2-10, 2020.
12) Masashige Saito, Naoki Kondo, Jun Aida, Junko Saito, Hisataka Anezaki, Toshiyuki Ojima and Katsunori Kondo : Differences in Cumulative Long-Term Care Costs by Community Activities and Employment: A Prospective Follow-Up Study of Older Japanese Adults, *Internasional Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 5414, 2021.
13) 斉藤雅茂，近藤克則，尾島俊之，平井寛：健康指標との関連からみた高齢者の社会的孤立基準の検討 10 年間の AGES コホートより，Vol.62, No.3, pp.95-105，2015.
14) 厚生労働省，https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1c_0001.pdf，2023/10/13 閲覧