

第5編 参 考

第1章 費用便益分析

ここでは、第2編、第3編で分析手法を示した費用便益分析について、理論的背景や補足事項を概説する。

1.1 費用便益分析の前提

費用便益分析においては、効果の波及過程やその内容を踏まえ、相互に重複しないよう注意する必要がある。そうした二重計上を排除する上で参考となるよう、鉄道プロジェクトの効果項目の内容と、そのうち便益の計測対象となる項目について概説する。

(1) 鉄道プロジェクトの効果項目と波及構造

鉄道プロジェクトの効果としては、「事業効果」と「施設効果」が存在する。このうち事業効果は、建設段階にのみ発生する一時的な効果であり、また他の事業でも発生する効果であることから、通常便益とは呼ばず、費用便益分析では、施設効果のみを対象とする。

鉄道プロジェクトの施設効果は、必ずしも鉄道利用者の効用を変化させるばかりでなく、新たな効果を発生させ、他の主体に波及していくことになる。ここで、一次的に効果を受ける主体がその効果全体を享受しているかどうか簡単には分からないため、効果波及過程の各段階で、効果が波及する条件を明確にすることが必要となる。

図 1.1 (P.216) は、交通施設整備に伴う施設効果の波及過程を示した例である。例えば交通サービスの向上に伴って利用者の便益は増加するが、料金が値上げされれば一部は事業者に移転する。一方、利用者の利便も利用者の大半がある限られた範囲に居住している場合には、住宅地の地価上昇のため利用者から土地所有者へ移転していくことになる。

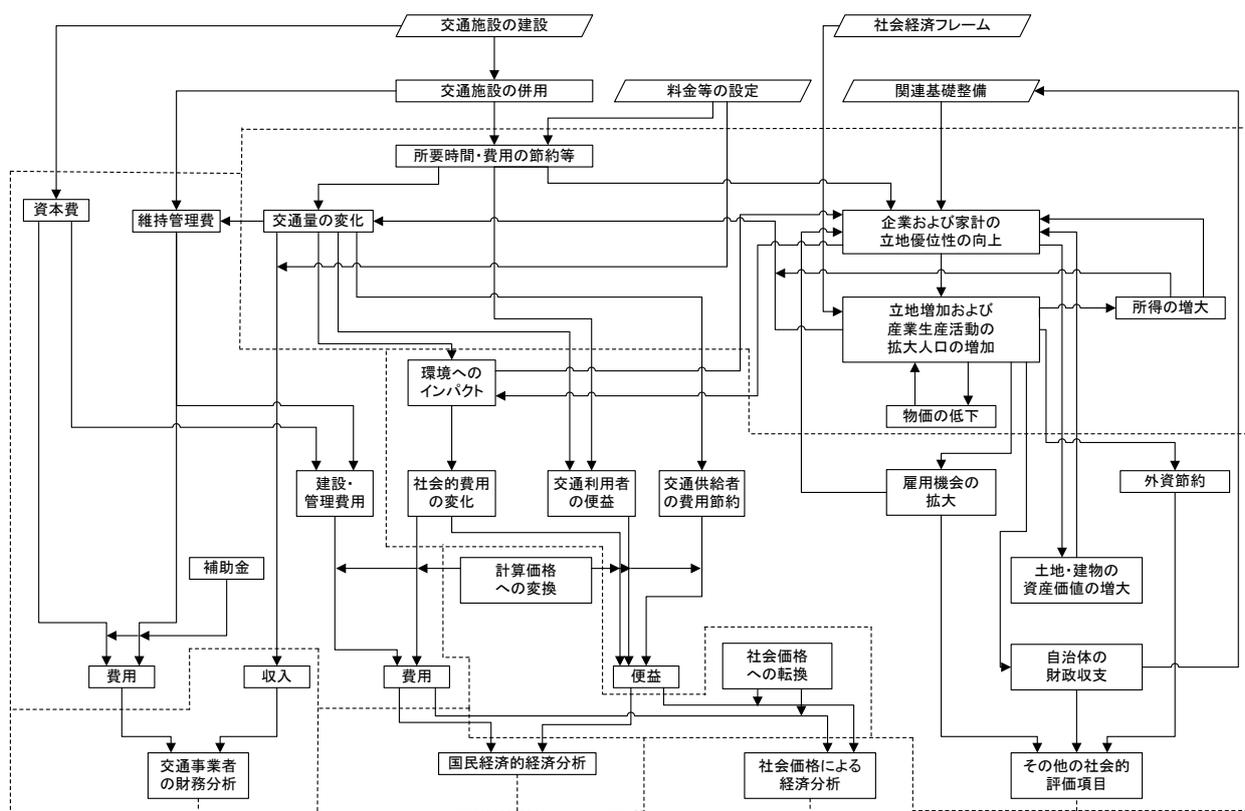


図 1.1 交通施設整備に伴う施設効果の波及過程

出典：「第四版 土木工学ハンドブックⅡ」（土木学会編、技報堂出版、1996）

1.2 費用便益分析の3つの指標の位置付け

ここでは、費用便益分析の3つの指標の位置付けを整理した。

まず、費用便益比は、費用と便益の比率に関する指標であり、現在価値に換算された費用1単位が、そのプロジェクト期間において平均的にどれだけの便益を社会的に生み出すかを表している。費用便益比は以下の式(1.1)によって算出する。

$$CBR = \frac{B}{C} \quad (1.1)$$

B : 総便益[円]

C : 総費用[円]

純現在価値は、事業によってもたらされる絶対額の大小を表す指標であり、以下の式(1.2)によって算出する。

$$NPV = B - C \quad (1.2)$$

B と C は上記と同様。

経済的内部収益率は、事業に関する費用を便益として回収すると考えた場合に、どの程

度の社会的割引率まで耐え得るかを表す指標であり、以下の式 (1.3) によって算出する。経済的内部収益率が高いということは、将来の便益をより小さく評価する（すなわち社会的割引率を高く設定する）という厳しい基準であってもクリアできることを意味する。海外プロジェクトにおいては、費用便益分析における経済的内部収益率（EIRR）と採算性を評価するための財務的内部収益率（FIRR）の2つを算出し、比較考察する機会が多い。財務分析で一般に使われる財務的内部収益率と比較できる指標という点が特徴である。

$$EIRR = \text{純現在価値}NPV\text{が}0\text{となる利率}i \quad (1.3)$$

費用便益分析を用いて複数のプロジェクトの優先順位を検討するために用いる場合、以下に示すような各指標の違いを理解しておく必要がある。

- ・事業規模が大きく異なるプロジェクト同士を比較する場合、純現在価値はなじまない。これは、事業規模が大きい場合、便益も費用も大きくなる傾向があり、その差である純現在価値も大きくなる傾向があるためである。
- ・費用便益分析に当たり、理論上は費用がマイナスとなることがあるが、その場合、費用便益比を算定することができない。一方で、純現在価値や経済的内部収益率は算定可能である。
- ・財務的内部収益率と比較考察できるという点では経済的内部収益率が有用である。例えば、財務的内部収益率で見れば基準となる割引率よりも低い、すなわち採算性が確保されないが、一方で、経済的内部収益率であれば基準となる割引率を上回るため、社会的意義が確認できるような事業の場合、公的資金の投入の意義が認められるという評価が可能となる。

以上のように、複数の指標で評価結果を整理することで、多様な観点からの検討に有用な評価となる。

また事業の費用や便益の大きさや発現時期により、各指標による評価の優劣は異なる場合がある点に留意する必要がある。例えば、図 1.2 (P.218) のように、事業 A は事業 B に比べて早期に便益が発現する事業である場合、割引率が大きいほど事業 A が高く評価されることとなり、純現在価値は事業 B のほうが高いが、経済的内部収益率は事業 A のほうが高い結果となる。

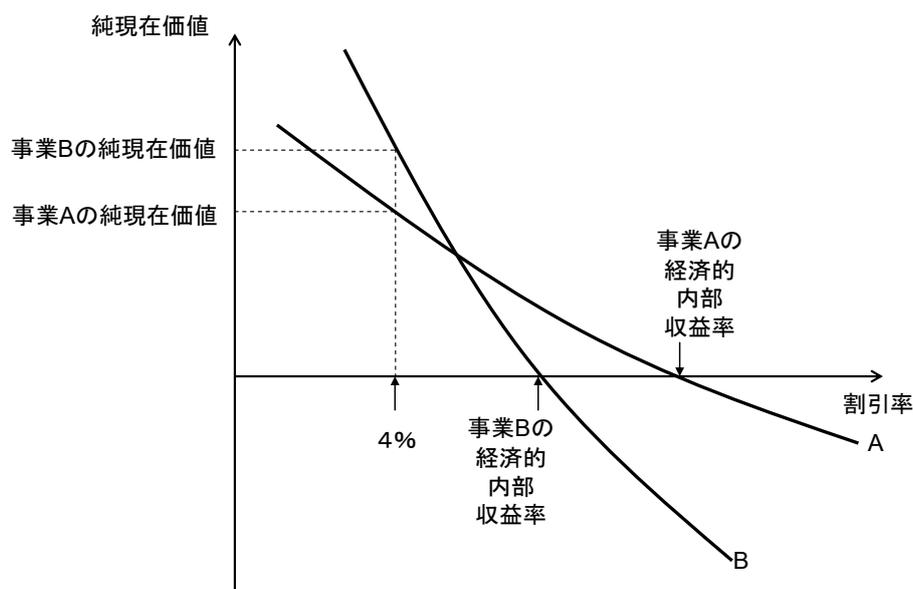


図 1.2 事業 A 及び事業 B に関する純現在価値と経済的內部収益率の比較

1.3 社会的割引率の考え方

社会資本は、費用や便益の発現が長期にわたるため、発現時期の異なる費用や便益を適切に足し合わせて評価する必要がある。ここで留意すべきは、金銭の賃借には利息が生じることから明らかなように、同じ金額の費用や便益であっても、その発現時期により価値が異なるということである。例えば、個人において現在 100 万円を得る場合と 1 年後に 100 万円を得る場合を比較してみる。現在 100 万円を得る場合、それを例えば国債で運用すれば 1 年後には利子分大きな金額を得られる。つまり、1 年後に 100 万円を得るということは、現在 100 万円を得ることと比べ、1 年分の利子を得る機会を失っている（機会費用が発生している）こととなるため、現在の 100 万円は将来の 100 万円より価値が高い。

このように機会費用の観点から、将来得られる便益は現在の同じ額の便益よりも価値が小さく、個人が合理的に行動するという仮定の下では、現時点で受け取る方を選択することになる。同様のことは社会についても言え、また便益だけでなく費用についても同じであり、将来の便益、費用を現在の価値で評価するためには、現在価値に割引く必要があり、その割引率が社会的割引率である。換言すれば、社会的割引率は、異なる発現時期の費用や便益を揃えるための比率であり、一般的には現在手に入る財と、同じ財だが将来手に入ることになっている財との社会的な交換比率を意味する。

理論的には、消費者の社会的な「時間選好率」、すなわち、世代間の公平性等も考慮した社会的な立場で、ある量の消費を現時点であきらめたときに、その量と将来見返りを要求する量との比と、「資本機会費用率」、すなわち現在手に入る財が投資に回されることによって増加する量との比が等しいときに、現在手に入る財と将来手に入る財との交換市場が均衡すると考えられ、その均衡点において社会的割引率が得られる。

具体的には、我が国の公共事業評価（費用便益分析）で適用されている社会的割引率は、国債等の実質利回りを参考値として 4% と設定されている。ただし、比較のための参考とすべき値を設定してもよく、参考比較のための値は平成 15 年（2003 年）～令和 4 年（2022

年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた1%、及び、平成5年(1993年)～令和4年(2022年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた2%を標準とすることとなっている。この設定の詳細は、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」(国土交通省、令和6年9月)を参照されたい。

1.4 利用者便益の計測

鉄道プロジェクトの主たる便益である利用者便益の計測には消費者余剰法を用いる。ここでは、本編における記載内容を補足するため、以下1.4.1及び1.4.2(P.220)に、消費者余剰法的前提、理論的背景等について概説する。また、「マニュアル99」における消費者余剰法による利用者便益計測の考え方については種々の指摘がなされてきた。1.4.3(P.223)では、本マニュアルにおけるそれら指摘への対応の考え方を整理する。さらに、消費者余剰法の算定に必要な整備有無のOD需要量を予測するための需要予測手法について1.4.4(P.223)で概説する。

また、1.4.5(P.226)においては、遅延を想定した余裕時間の短縮による便益の計測、1.4.6(P.227)において、駅改良にかかるコンコースや通路整備に伴う混雑緩和による移動時間の短縮便益の計測手法に関する補足、1.4.7(P.229)において、災害時に顕在化する効果の評価手法について概説する。

1.4.1 利用者便益の計測手法(消費者余剰法)

第3編で示した利用者便益の計測手法は、以下のショートカット理論によっている。これは、次のような手順で当該交通施設整備事業のサービスを直接利用することから発生する直接利用便益に加えて、物価の低下と所得の増大という波及効果を楽しむことによって生ずる波及便益、及び外部効果の一種である代替路線の混雑緩和便益を計測することができる手法である。具体的には①～④の手順で計測する。

- ① 交通施設整備事業によって1トリップを行うときの交通条件が変化するすべての交通機関及び経路を発見する。
- ② 交通条件が変化する経路番号を $I=1, \dots, n$ とする。この経路に対する事業の有無の場合の交通条件及び需要量 Q を整理する。
- ③ 1トリップ当たりの交通条件である、費用、所要時間、定時性、安全性、快適性等をすべて等価な価値換算値として計算した、一般化費用 C (通常は、費用+時間価値×所要時間) に換算する。
- ④ 広義の利用者便益 UB を次式(1.4)で計算する。

$$UB = \sum_{i,j} \frac{1}{2} (Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1) (C_{ij}^0 - C_{ij}^1) \quad (1.4)$$

ただし、添字0及び1は、それぞれ事業無及び事業有の状態を示す。

上式は図1.3(P.220)の網掛けの面積を示している。図中の D^A 及び D^B は、事業無及び有の場合の交通需要曲線を示しており、シフトが生じるのは波及効果の結果である。

したがって、いわゆる直接便益とは図中の四角形 C^0AEC^1 を示し、波及効果が残りの網掛けの面積である図中の三角形 ABE の面積で計測できることを示している。このように、

波及効果が交通市場の消費者余剰の増大（図中の四角形 C^0ABC^1 ）で近似できるのは、市場メカニズムが働く財の市場での価格変動結果は、生産者余剰と消費者余剰の変化が互いに相殺されるので、両者が一致しない（すなわち技術的外部性がある）市場のみに着目すればよいという考え方によっている。

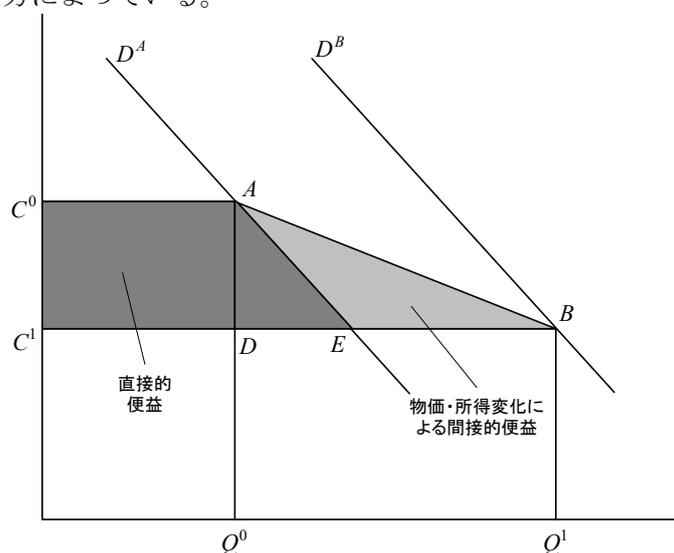


図 1.3 広義の利用者便益

出典：「公共セクターの効率化」（金本良嗣・宮島洋編、東京大学出版会）

なお、上記の利用者便益計測上の特殊問題への対応として以下の2点がある。

- ① 対象とする事業以外の一般化費用が全く変化しないときには、たとえ、他の経路の需要関数がシフトしても無視してよい。
- ② 新しい経路をつくる事業の場合の費用 C^0 と需要量 Q^0 の考え方としては、 $Q^0=0$ としてよいが、 C^0 の考え方は以下の通りである。すなわち、 C^0 は非常に高いので、 $Q^0=0$ となっていると考えられる。したがって C^0 は、その事業がないときのその OD をトリップするときの最小コストを考えれば良い。

1.4.2 本マニュアルの利用者便益算定式の考え方

事業の実施による一般化費用の変化によって利用者が得る利益を所得の大きさを測る方法として、等価的偏差 (EV : Equivalent Variation) と補償的偏差 (CV : Compensating Variation) の概念を Hicks が 1943 年に提案している。EV は事業実施後の効用水準を基準に価格の変化がもたらす実質所得の増分を表し、CV は実施前の効用水準を基準にして計測する。

EV は次式 (1.5) で定義される。

$$EV = E(c_r^0, c_c^0, U^1) - E(c_r^1, c_c^1, U^1) \quad (1.5)$$

第1項は事業実施前の価格体系 c^0 (c_r は鉄道、 c_c は自動車の一般化費用) において実施後と同じ効用水準 U^1 を実現するために必要な支出額 (所得) を表し、第2項は実施後の支出額 (所得) を表している。よってこの式は、事業実施後に、もし事業を実施しなかったら

得られなかった利用者の利益を測定していることになる。

式(1.5)は、補償需要関数を $D_u(c,U)$ とし、所得額の変化を Δy として、当該鉄道プロジェクトによって、一般化費用が C^0 から C^1 に低下したとすると、次式(1.6)と表すことができる。

$$EV = \int_{c^1}^{c^0} D_u(c,U^1) dc_r + \Delta y \quad (1.6)$$

補償需要関数とは、ある一定の効用水準 U のもとでの価格と需要量の関数であり、補償需要曲線上では、いずれの点においても利用者の効用は同じ水準 U となる。

式(1.6)について若干補足する。一般化費用の変化による効果は2種類に分類できる。それは『代替効果』と『所得効果』である。代替効果は、例えば鉄道の一般化費用の低下が、交通機関の選択比率の変化（鉄道需要の増加等）をもたらす効果であり、式(1.6)の右辺の第1項がこれに当たり、「補償需要の変化」とも呼ばれる。所得効果とは所得水準が変化する効果で、式(1.6)の第2項となる。下図の示すように、代替効果は交通の予算制約線を回転（①を接点とする予算制約線を回転）させ、所得効果は予算制約線を並行にシフト（②を接点とする予算制約線から③を接点とする予算制約線へ変動）させる。

Hicks の定義に従えば、代替効果は、効用水準を一定に留めるものであると言える。

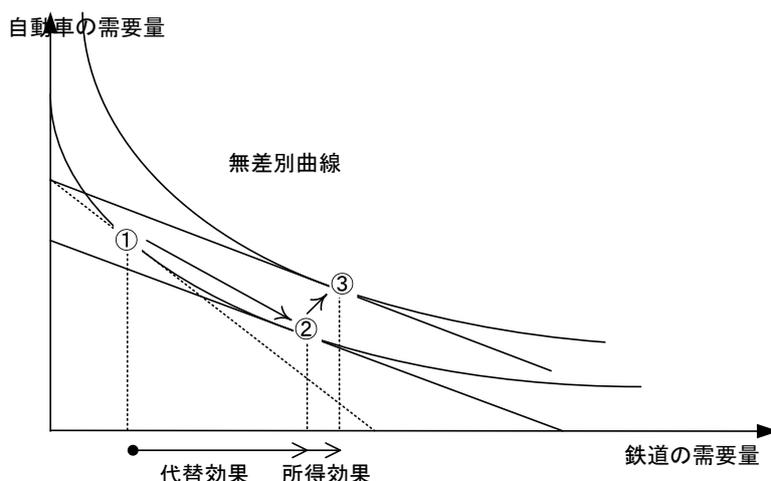


図 1.4 所得効果と代替効果

一般的には、交通条件の変化と連動して商業立地や居住人口も変化する。また大規模な整備事業であれば、交通費用の変化が財・サービスの価格にも影響を与える。しかし、現状行われている交通需要予測において、これらの要素がすべて取り込まれているわけではなく、交通市場のみに着目した部分均衡分析的なフレームで分析を行う場合もある。したがって、たとえば所得効果（当該鉄道プロジェクトによって所得が変化し、交通需要総量に変化するような効果）が非常に大きいと考えられる事業等については、所得効果分析が可能な分析フレームをもつ地域計量経済モデルや SCGE（空間的応用一般均衡）モデルによる分析を行うことが望ましい。また実務的な需要予測手法である4段階推計法では、所得を変数として取り入れないことが多い。このとき、非集計ロジットモデルを用いた一人当たりのEV算定の考え方は、Williamsが1977年に発表した考え方（式(1.13) (P.222)）

をベースにし、以下のように説明できる。

非集計ロジットモデルによる個人 n の効用関数 U を確定項 V とランダム項 ε とし、加法形の関数と仮定すると、ある OD 間の交通機関選択確率 P_i は、式(1.7)となる。

$$Pn(i) = e^{V_{in}} / \sum_{m \in R} e^{V_{mn}} \quad (1.7)$$

この非集計ロジットモデルを用いた効用水準（最大効用の期待値）は、次式 (1.8) のようになる。

$$U^* = E\left(\max_{m \in R} V_m + \varepsilon_m\right) = \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}} \quad (1.8)$$

ここで、事業実施前の効用水準を U^{*0} 、実施後の効用水準を U^{*1} とすると、それぞれ次式 (1.9)、(1.10) となる。

$$U^{*0} = \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^0} \quad (1.9)$$

$$U^{*1} = \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^1} \quad (1.10)$$

式(1.5)の考え方に従えば、実施後の効用水準を U^{*1} の下での補償額を算出すれば良いので、各選択肢に共通な補償額 ΔC を EV と定義すれば、次式 (1.11) となる。

$$E\left(\max_{m \in R} U_m^1\right) = E\left(\max_{m \in R} U_m^0 - \beta \Delta C\right) \quad (1.11)$$

よって、式(1.9)及び式(1.10)を用いると、以下の式 (1.12) のように表せる。

$$U^{*1} = \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^0 - \beta \Delta C} \quad (1.12)$$

β は交通機関選択モデルの交通費のパラメータである。よって、 EV は式(1.12)を変形して以下の式 (1.13) のように算出される。

$$\begin{aligned} \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^1} &= \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^0 - \beta \Delta C} \\ &= \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^0} e^{-\beta \Delta C} \\ EV &= \Delta C = \left(\ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^0} - \ln \sum_{m \in R} e^{V_{mn}^1} \right) / \beta \end{aligned} \quad (1.13)$$

所得効果の無い事業では、補償需要曲線と需要曲線が一致することに着目すると、ショートカット公式を利用して、OD 間 i, j ごとに各個人 n を集計することができる。

$$UB = \sum_{i, j} \frac{1}{2} (Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1) \left(\ln \sum_{m \in R} e^{V_{ijm}^0} - \ln \sum_{m \in R} e^{V_{ijm}^1} \right) / \beta \quad (1.14)$$

これが、交通機関選択モデルのログサム変数を使った方法に対応する。鉄道経路選択モデルを用いた場合も同様となる。

ここで、式(1.14)では等価的偏差 EV と補償的偏差 CV と消費者余剰の増分とは等しくなる。

なお、上記消費者余剰分析においては、全ての個人について貨幣の限界効用が一定であ

ることを仮定している点に留意する必要がある。

例えば、同じ1万円の得失の価値が、高い所得を得ている個人よりも低い所得を得ている個人にとってより大きい（限界効用の逡減）という考え方に従えば、ある鉄道プロジェクトの実施に対する個人の支払意思額は、個人の所得水準に依存することになる。また、より高い所得を得ている個人の経済状態を改善する政策よりも、より低い所得を得ている個人の経済状況を改善する政策の実行が望ましいという考え方を社会の多数が支持するかもしれない。ここで例示した内容は、全ての個人について貨幣の限界効用が一定であるという仮定と相容れない点に留意する必要がある。

1.4.3 利用者便益計測手法に係る既存研究等における指摘への対応

「マニュアル99」における消費者余剰法による利用者便益計測の考え方については、例えば経済学的な立場からは、ODペアに着目するのではなく改善対象のリンクに着目して便益を計測すべきであるなどの技術面での指摘がなされている¹。

一方この指摘に対しては、「マニュアル99」における方法は、既存路線の改善だけでなく新規路線整備の評価まで考慮した理論的にも妥当な方法であるとの見解²が示されている。

本マニュアルでは、既存研究等における指摘を整理した上で、上述の改善リンクに着目した便益の計測手法については、新規路線の評価に対応できない、またリンク毎に一般均衡需要関数を設定することが困難であるなどの実務的な問題が存在することを踏まえて、「マニュアル99」と同様に、ODペアに着目した便益計測を基本としている。

1.4.4 需要予測

(1) 利用者便益の計測における需要予測

消費者余剰分析法を用いて利用者便益を計測するためには、下記の2種類のデータが必要となる。

- ・ 対象事業の有無別の交通機関別OD間の需要量
- ・ 対象事業の有無別の交通機関別OD間サービス水準データ（所要時間、費用等）

したがって、消費者余剰分析を行うためには、将来時点における対象事業の実施有無の場合の需要予測結果が必要となる。

① 推奨される需要予測手法

上記データを得るために、正確なネットワークデータを用意し、精緻に需要予測を行うことが必要となる。需要予測手法については、以下に示すような実務的に広く利用されている4段階推計法³の利用を推奨する。また4段階推計法のうち交通機関選択モデル、鉄道経路選択モデルは非集計ロジットモデル等⁴の利用が望まれる。

¹ 「ネットワークに対する費用便益分析－理論と実務への応用－」（城所幸弘、「運輸政策研究」、Vol.4、No.4、2002）

² 「交通整備事業の便益計測に関するいくつかの留意事項－城所論文を踏まえた再検討－」（上田孝行、森杉壽芳、林山泰久、「運輸政策研究」、Vol.6、No.2、2002）

³ 4段階推計法については、「新土木体系工学60交通計画」（土木学会編、技報堂出版）が詳しい。各モデルにおいて、下位モデルから得られるログサム変数を説明変数として導入することで、交通サービスの改善による誘発効果を考慮することが可能も可能である。

⁴ 非集計ロジットモデルの理解を深める参考書としては、「やさしい非集計分析」（交通工学研究会編）、「非集計行動モデルの理論と実際」（土木学会編）がある。

非集計ロジットモデルは、効用理論をベースに構築されており、便益計測との整合性が高いことや、確率的な需要配分であるため、安定的な需要量を予測できる。

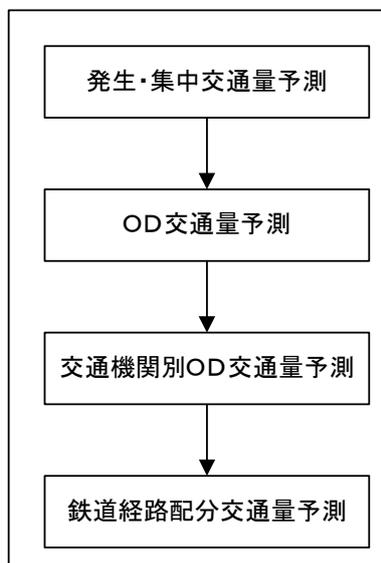


図 1.5 4段階推計法のフロー

②対象事業の有無による前提条件の相違

対象事業の有無によって、開発人口や競合交通機関（バス路線等）の状況が実際には異なることが想定される。特に鉄道整備によって人口増が期待される地域では、整備無の場合の人口を整備有と同一とした場合は、整備無の需要が過大に推定されるため、利用者便益も過大推計となる。しかし現段階では、対象事業有無別の開発人口やバス再編等を合理的かつ的確に算定する方法が無いため、対象事業の有無による前提条件の変更は必ずしも必要ない。

なお、整備有無によって上記前提条件が異なる予測方法を採用している場合は、その方法を用いて、需要予測を行う。

③需要予測上の配慮事項

下記の点に配慮して需要予測を行うことが望まれる。

- ・ 4段階推計法を用いる。特に交通機関選択モデル及び経路選択モデルには非集計ロジットモデル等を用いる。
- ・ 選好接近法で求めた時間評価値（需要予測モデルのパラメータから算出した時間評価値）については、トリップ目的間（通勤、通学、私事、業務、観光等）での大小のバランスに配慮する。
- ・ 交通機関選択モデル、鉄道経路選択モデルの双方から得られる時間評価値の大幅な乖離は避ける。
- ・ トリップ目的によって、時間評価値が異なるため、トリップ目的別に需要予測モデル

非集計ロジットモデルのほかに、プロビットモデル等が実務でも適用されている。

を作成する。

- ・ 駅アクセス時間短縮効果を正確に測るため、予測対象ゾーンを適切に設定する。
- ・ 費用便益分析では、供用開始以降の便益を社会的割引率で現在価値に変換する。すなわち、特に供用開始に近い期間での利用者便益がより高い重みで評価される。従って、供用開始後の需要立ち上がりに大きく影響する供用開始後初期の社会経済指標（沿線人口等）の設定について十分な検討が必要である。
- ・ 都市内の鉄道プロジェクト等では、トリップ目的（通勤・通学と私用、業務）により、その主な発生時間帯とそのときの交通状況（特に競合するバス、自動車の所要時間等の交通サービス）が大きく異なる場合もあるので、トリップ目的別に交通サービス・データを整備するなど、の配慮も望まれる。

(2) 需要予測に用いるデータ

需要予測モデルの構築を行う際には、交通需要データが必要になるが、その代表的データとして、以下のものがある。

表 1.1 都市鉄道の需要予測の代表的データ

調査名 項目		都市圏 パーソントリップ調査	大都市交通センサス	国勢調査
対象地域		人口規模約 30 万人以上の都市圏あるいは都市	3 大都市圏（首都圏、中京圏、近畿圏）	全国
データ 項目	交通 手段	徒歩、自転車、自動二輪車、タクシー・ハイヤー、乗用車、路線バス、モノレール・新交通、鉄道・地下鉄等 計 15 区分 ⁵	鉄道、乗合バス、路面電車 計 3 区分	徒歩、JR、JR 以外の鉄道・電車、乗合バス、自家用車、タクシー・ハイヤー、自動二輪車、二輪車 等 計 10 区分
	目的	通勤、通学、帰宅、買物、社交・娯楽、業務等 計 13 区分 ⁵	定期券（通勤、通学）、普通券 計 3 区分	通勤、通学 計 2 区分
実施周期 （最新年次）		原則として 10 年ごと	5 年ごと （2010 年）	5 年ごと ただし、交通手段については 10 年ごと
特徴		全ての交通手段を対象としており、交通機関選択モデルの作成に有用。 モデル作成において、目的別のトリップ特性の違いを考慮できる。	移動経路の実態を把握しており、鉄道経路選択モデルの作成にも有用。	全国を対象とした調査であり、左記 2 調査の対象とならない地方中小都市においても利用可能。
実施主体		国土交通省及び関係都道府県、自治体	国土交通省	総務省

⁵ 参考までに、東京都市圏（2008 年）における調査項目を記した。

表 1.2 幹線鉄道の需要予測の代表的データ

		全国幹線旅客純流動調査	旅客地域流動調査
対象地域		全国	全国
データ項目	交通手段	航空、鉄道、幹線バス、自動車、幹線フェリー・旅客船 計5区分	鉄道、自動車、定期航空、旅客船等 計11区分
	目的	業務、観光、私用・帰省、その他等 計5区分	全目的 1区分
実施周期 (最新年次)		5年ごと (2010年)	毎年
特徴		真の出発地、目的地を把握できる純流動データ。 目的別、居住地別のトリップ特性の違いを考慮したモデル作成が可能。 全交通手段を対象としており、交通機関選択モデルの作成に有用。	長期間にわたってデータの蓄積があり、時系列型予測モデルの構築に有用。
実施主体		国土交通省	国土交通省

注) 上記の全国幹線旅客純流動調査及び旅客地域流動調査は都道府県間流動を対象にしているため、県内流動を加味できないという課題がある。県内流動に関する効果が大きいと想定されるプロジェクトの評価に当たっては、別途鉄道利用者へのアンケート調査等により実態を把握し、上記データと同様に OD 表を作成するなどして、需要予測を行う必要がある。

また、全国幹線旅客純流動調査及び旅客地域流動調査は日常用務以外の流動（通勤・通学以外）を対象にしているため、都道府県間流動であっても通勤・通学流動を加味できないという課題がある。通勤・通学流動については、表 1.1 (P.225) に示した国勢調査データにより把握が可能であり、このデータに基づき需要予測を行うことも可能である。

1.4.5 遅延を想定した余裕時間の短縮による便益の計測

遅延を想定した余裕時間 (safety margin) の短縮による便益の計測については、現時点においては、データの制約や国内における推計事例の蓄積が十分でないこと等を踏まえ、本マニュアルにおいては今後の課題とする。今後、研究の蓄積が進み、他の便益との重複計上避けられれば、合算することは可能と考えられる。

以降、余裕時間の短縮による便益計測の考え方を示す。

余裕時間の短縮による便益は、以下の式により算出される。本手法は、実際の遅延時間ではなく、遅延を見込んで利用者が余裕時間をもって行動することによる不効用を計測するという点で、遅延時間の短縮便益とは異なる。具体的には、余裕時間に利用者数を乗じ、時間評価値を乗じることで、余裕時間に関する時間損失額を算出する。余裕時間または時間評価値を目的別に設定する場合は、目的別に時間損失額を算出して合計する。

$$BS = EL^0 - EL^1 \quad (1.15)$$

ここで、

BS : 余裕時間の短縮便益[円/年]

EL^0 : 鉄道整備無における期待時間損失額[円/年]

EL^1 : 鉄道整備有における期待時間損失額[円/年]

$$EL^i = \sum_p \sum_{ij} (SM_{p,ij}^i \times Q_{ij}^i \times R_{p,ij}^i \times \omega_p) \quad (1.16)$$

また、

EL^i : 期待時間損失額[円/年]

$SM_{p,ij}^i$: ゾーン*i*からゾーン*j*へ目的*p*で移動する際の所要時間の変動(ばらつき)に伴う余裕時間[分/人]

Q_{ij}^i : ゾーン*i*からゾーン*j*への利用者数[人/年]

$R_{p,ij}^i$: ゾーン*i*からゾーン*j*への利用者における目的*p*の割合[%]

ω_p : 目的*p*の時間評価値[円/分]

である。

本手法には以下のような課題があり、今後の研究の蓄積が必要と考えられる。

<課題1: ODごとの所要時間の「ばらつき」の算出について>

ODごとの所要時間の「ばらつき」を算出するためのデータが未整備であるため、評価を実施するために新たにアンケート調査が必要となる。しかしながら、このアンケート調査の実施に当たっては、膨大な数のODごとに一定のサンプル数の確保が必要となる。

なお、列車遅延・輸送障害対策により、確率的に発生する遅延の軽減のように、区間別の所要時間の「ばらつき」のデータを活用することも考えられる。その場合、区間ごとの「ばらつき」から各OD間の「ばらつき」を算出する必要があるが、そうした算出事例は道路分野等を含めても数が少なく、その手法は未だ確立していない。

<課題2: 余裕時間の短縮に関する時間評価値の計測について>

余裕時間の短縮に関する時間評価値の計測については、「①平均-分散アプローチ」「②スケジューリングアプローチ」等の手法が考えられるが、国内において推計事例は少なく、時間評価値の設定が困難である。オランダ、イギリス等では実務への適用事例もあるが、まだ道路において試行されている段階である。

1.4.6 コンコースや通路整備に伴う混雑緩和による移動時間の短縮便益の計測手法に関する補足

第3編第2章2.2.1.1 移動時間・移動抵抗低減便益の計測(P.131)に示した時間評価値に係る係数 α は、「平成11年度都市鉄道調査(一般調査) 駅等施設改良事業の具体事案、改良の可否の検討に関する調査報告書」(財団法人運輸政策研究機構、平成12年4月)に基づき、乗車時間、上り階段利用時間、下り階段利用時間、水平歩行時間、エスカレーター利用時間等を説明変数として取り込んだ鉄道経路選択モデル(非高齢者・通勤目的)の

パラメータから得られた時間評価値の比率より算出している。

具体的な時間評価値は以下のとおりである。

この α の意味は、次のように解釈できる。 ω は、列車乗車中の時間評価値であるが、この数値には純粋に時間の持つ価値とは別に、立ったり座ったりしていることによる肉体的な負荷の価値も含まれる。これは、鉄道経路選択モデルによって求められる乗換えに伴う移動中の時間評価値についても同様である。ただし、肉体的な負荷は、上り階段利用、下り階段利用、水平歩行、エレベーター利用、列車乗車中では、それぞれ異なる。そこで、それらの差異を、列車乗車中の肉体的負荷を1に基準化した数値で表現したものが $(1 + \alpha)$ である。

表 1.3 α 算出のベースとなる時間評価値

通路状況	時間評価値
乗車時間(円/分)	42.0
上り階段(円/分)	69.1
下り階段(円/分)	64.1
水平歩行(円/分)	52.3
エスカレーター(円/分)	37.3

鉄道経路選択モデルの前提条件は次のとおり。

①モデル式

非集計ロジットモデルであり、モデル式は次の通り。

$$P_i = \frac{\exp(U_i)}{\sum_j \exp(U_j)} \quad (1.17)$$

ここで、

P_i : 経路 i の選択確率

U_i : 経路 i の効用

$$U_i = a \cdot \text{乗車時間 (分)} + b \cdot \text{乗車費用 (円)} + c \cdot \text{混雑抵抗指標} \\ + d \cdot \text{上り階段時間 (分)} + e \cdot \text{水平歩行時間 (分)} \\ + f \cdot \text{下り階段時間 (分)} + g \cdot \text{エスカレーター時間 (分)} \quad (1.18)$$

である。

②パラメータ推定結果

鉄道経路選択モデルのパラメータ推定結果は、以下の通りである。

表 1.4 パラメータ

乗車時間 (分)	乗車費用 (円)	混雑抵抗 指標	上り階段 時間 (分)	下り階段 時間 (分)	水平歩行 時間 (分)	エスカレータ 時間 (分)
-0.10552 (-4.89)	-0.00251 (-2.54)	-0.000489 (-1.75)	-0.173596 (-1.22)	-0.160918 (-1.54)	-0.131373 (-1.68)	-0.09359 (-1.01)

()内は t 値

なお、上記の研究事例のほか、「一般化時間による交通結節点の利便性評価手法」(国土

技術政策総合研究所、「国総研資料」第297号)等の研究が進展しており、これらの研究を踏まえてより適切な手法で便益を計測することが考えられる。

1.4.7 災害時に顕在化する効果の評価手法

大規模災害が発生した場合、その経済・社会的な影響は非常に大きい、その影響を軽減する事業を評価する場合、費用便益分析では評価できる範囲がその一部に限られる。

このため、本マニュアルにおいては、災害時に顕在化する効果の評価においては、定性的効果をもとに具体的な詳細に評価することを基本とした。

以降、災害時に顕在化する効果に関する便益計測の考え方を示す。

地震、落石、雪崩等の自然災害を対象として、災害時に顕在化する効果に関する便益を期待被害額の軽減と定義し、以下の式により計測することができる。期待被害額については、想定される被害の内容に応じて適切に計測する必要があるが、例えば、不通による不便益、災害復旧費用及び人身被害額により構成されると捉え、災害1回当たりのそれぞれの被害額の合計に災害の発生確率を乗じることで算出できる。災害については、発生確率が比較的に低いが発生時の被害が甚大であるものや、発生確率が比較的に高いが発生時の被害は前者ほどは大きくないもの等、多様なパターンが想定される場合は、パターンごとに被害額と発生確率を算出して乗じることが考えられる。不通による不便益については、1日当たりの利用者便益、供給者便益等として計測した上で、不通の継続する日数を乗じて算出することが考えられる。

便益項目としては、鉄道施設の耐震化等防災対策による被害の防止・軽減便益と災害により不通となる可能性のある路線の代替経路確保（リダンダンシー）の便益がある。

$$DB = EL^0 - EL^1 \quad (1.19)$$

ここで、

DB : 災害時に顕在化する効果に関する便益[円/年]

EL^0 : 鉄道整備無における期待被害額[円/年]

EL^1 : 鉄道整備有における期待被害額[円/年]

$$EL^1 = \sum \left[DR_d \times \left(IR_d^i \times IP_d^i \times NB_d^i + RC_d^i + HC_d^i \right) \right] \quad (1.20)$$

また、

EL^i : 期待損失額[円/年]

DR_d : パターン d の災害の発生確率[%/年]

IR_d^i : パターン d の災害が発生した時の不通発生確率[%]

IP_d^i : パターン d の災害が発生した時の不通期間[日]

NB_d^i : パターン d の災害が発生した時の不通による不便益[円/日]

(1日当たりの利用者便益、供給者便益等)

RC_d^i : パターン d の災害が発生した時の災害復旧費用[円]

HC_d^i : パターン d の災害が発生した時の人身被害額[円]

である。

また、人身被害額は、with と without の被害者数の削減分に、一人当たり人的損失額を乗じて算出する。

ただし、上記の便益計測手法には、以下のような課題がある。

<課題1：被災範囲、不通発生確率、災害復旧費用の設定について>

- ・被災範囲、不通発生確率、災害復旧費用は、地盤条件や鉄道施設の構造（トンネル、盛土、交差する橋梁等）等により異なる。
- ・そのため、適切な便益計測のためには区間ごとの詳細な分析が必要と考えられるが、事業計画等の既往想定が存在しない場合に、事業評価時において詳細な分析を実施することは、実務的に困難と考えられる。特に、高密度なネットワークが形成されている首都圏等の都市鉄道の場合は、代替経路が数多く存在することから、被災範囲の設定によって評価結果が大きく異なる。

<課題2：不通期間の設定について>

- ・不通期間については事業計画等で想定されているものではないため、過去の災害における鉄道の復旧の事例をもとに、不通期間を設定する方法が考えられる。
- ・しかしながら、災害発生時の復旧は、当該区間の被害状況を踏まえて実施されるものであるため、過去の災害における鉄道の復旧の事例からでは、適切な設定が困難である。

<課題3：人的損害額の設定について>

- ・近年の災害における鉄道の被災事例において、死亡者が生じた事例がないため、過去の事例からでは適切な設定が困難である。

1.5 存在効果に関する便益の計測

第3編では、「社会全体への効果・影響」のうち「地域社会」に関する評価例として、存在効果の向上に関するCVMを用いた支払意思額の計測方法を整理した。また、「存在効果に関する便益の計測」として、算出された支払意思額に基づく便益計測方法を整理した。第3編では特に鉄道プロジェクトの評価におけるCVMの適用方法について整理したが、本稿では、「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」（国土交通省、平成21年7月）に従って、CVMの一般的な実施手順について整理した。

1.5.1 CVMの適用について

本マニュアルでは、各便益計測手法の特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性（表1.5（P.231・232））を踏まえ、鉄道の存在効果についてはCVM以外の手法の適用が困難と考え、CVMによる便益計測手法について解説している。

表 1.5 各手法の一般的な特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性

手法	各手法の一般的な特徴		評価対象事業を踏 まえた各手法の適 用可能性	鉄道の 存在効 果への 適用妥 当性
	長所	短所		
仮想的市場評価法	<ul style="list-style-type: none"> 適用範囲が広く、施設の存在効果をはじめとして、原則的にあらゆる効果を対象に計測ができる。 「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」が策定されている。 	<ul style="list-style-type: none"> アンケート調査で価格を直接質問するため、適切な手順・アンケート内容としないとバイアスが発生し、推計精度が低下する。 仮想的な状況に対する回答であるため、結果の妥当性の確認が難しい。 回答者の予算に制約があることを認識してもらう必要がある。 負の支払意思額を計測することができない。 	<ul style="list-style-type: none"> 計測対象効果は、鉄道による存在効果であり、既存事例や指針を参考に仮想的市場の設定が可能。 	○
旅行費用法	<ul style="list-style-type: none"> 客観的なデータ（来訪者数、旅行費用等）を用いて分析を行うため、分析方法や結果の妥当性を確認しやすい。 レクリエーション行動に基づく分析手法であるため、観光地等のレクリエーションに関する価値の分析に適する。 	<ul style="list-style-type: none"> レクリエーション行動に結びつかない価値（存在効果等）の計測は困難。 複数の目的地を有する旅行者や長期滞在者の扱い、代替施設の設定等の分析が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 存在効果はレクリエーション行動に結びつかない価値であるため、適用は困難。 	×
ヘドニック法	<ul style="list-style-type: none"> 地価等に関する統計データから便益を算出するため、分析方法や結果の妥当性を確認しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 地方部等では、ヘドニック関数の推定に必要な数の地価や、地価を説明するためのデータ収集が困難な場合がある。 広範囲に波及する地球環境の保全等の効果や、施設の存在効果の計測は困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 存在効果のみによる地価への影響を分析することは困難。 	×
便益移転法・原単位法	<ul style="list-style-type: none"> 他事例に関する分析結果を用いるため、比較的簡易に分析が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の類似する便益計測事例や適用可能な原単位が必要。 他事例に関する分析結果を用いるため、評価対象事業固有の特徴の反映が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点では、鉄道の存在効果の計測事例が少ないため、適用は困難。 	×

手法	各手法の一般的な特徴		評価対象事業を踏 まえた各手法の適 用可能性	鉄道の 存在効 果への 適用妥 当性
	長所	短所		
コ ン ジ ョ イ ン ト 分 析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個別の要素に対して原単位化が可能。 ・ CVM同様、計測対象に関して制約が少ない。 ・ 1回の調査で複数の代替案の評価が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ CVMより計算が煩雑。調査期間・費用がかかる。 ・ CVMと同様、バイアスが生じる可能性がある。 ・ 事業評価への適用事例が少ない。 ・ 存在効果の有無のみを変化させた状況の提示が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 存在効果を変化させた整備代替案を複数提示することは困難。 ・ 効果項目別の評価や複数の整備代替案の価値計測が不要であれば適用の必要はない（CVMでよい）。 	△
代替法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計算方法が理解しやすく、比較的簡易に分析が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な代替財が設定できない場合は適用できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 代替財の設定が困難 	×

出典)「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針」(国土交通省、平成21年7月)より作成

1.5.2 調査の方法

1) 調査方法の設定

表 1.6 (P.233) に整理した各調査方法の特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性を踏まえ、発地点調査の場合は郵送方式、着地点調査の場合は面接方式を基本とする。

表 1.6 調査方法の特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性

調査方法	長所	短所	手法の適用可能性	鉄道の存在効果への適用妥当性
郵送方式	<ul style="list-style-type: none"> ・面接を行う調査員の手配等が不要。 ・面接者の印象や説明能力に依存しない調査が可能。 ・対象となる回答者が多くても実施可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・紙による説明になるため、アンケート内容が回答者に正確に伝わらない可能性がある。 ・回収率が低下しないよう注意する必要がある。 ・個人情報の保護により送付先の入手が困難な場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査範囲が広いいため、面接調査に比べて費用が節約できる。 ・住民基本台帳閲覧による無作為標本抽出が可能であることを調査範囲内の市町村に確認済み。 	○
面接（訪問）方式	<ul style="list-style-type: none"> ・郵送調査に比べて、詳細な状況を伝えやすい。 ・調査地点で聞き取る場合や、調査範囲が狭い場合は、面接もしくは訪問する方が各世帯に郵送するより効率的。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査員の印象や説明能力に結果が左右される可能性がある。 ・居宅を訪問する場合、昼間に不在の世帯の回答を得ることが難しい。 ・回答者を選ぶ際、母集団に対する偏りが小さくなるよう注意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・母集団が施設への来訪者であるため、現地で聞き取るのが効率的。 	○
インターネット方式	<ul style="list-style-type: none"> ・調査期間が短い。 ・カラーの図・写真を多用できる。 ・調査範囲が都市部の場合は標本数を確保しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・回答者がインターネットを利用できる人に限定されるため、母集団に偏りが生じる。また、偏りの補正が難しい。 ・調査範囲が狭い場合や、人口が少ない地域では標本数の確保が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・郵送調査法または面接調査法が利用できる。 	×

出典)「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針」(国土交通省、平成21年7月)より作成

調査範囲について、発地(居住地)調査においては、データの取り扱いの容易性から、市区町村等の行政単位をもとに設定してもよい。例えば、流域市町村、事業箇所の所在する市町村及び周辺の市町村、利用者の居住範囲となる市町村といった設定方法が考えられる。設定に当たっては、関わる度合いの大きい市町村等を調査範囲に含めるとともに、関わりのほとんどない市町村等を調査範囲に含まないようにする。より詳細な設定ができる場合には、調査範囲を町丁目単位または字単位としてもよい。

着地すなわち事業箇所または当該施設の周辺でアンケート調査を行う場合、調査対象は、事業実施前の状況における事業箇所への来訪者となる。この場合、集計範囲及び調査範囲は、事業実施前の状況における事業箇所の来訪者全体となる。

ただし、新たな来訪者が多く見込まれる事業の場合、着地調査では事業実施後の来訪者を対象とした無作為抽出を行うことができないことから、発地調査を実施する必要がある。やむを得ず着地調査を行う場合は、得られた結果が事業実施前の来訪者の支払意思額であり、新たな来訪者の支払意思額を把握したものではないことを踏まえて補正等の措置を行

う必要がある。

また、新規に施設を整備する事業の場合も、事業実施後の来訪者からの無作為抽出が実施できないため、着地調査は適用できない。そのため、この場合は発地調査の実施を検討する。

2) 調査票の作成

①金額を尋ねる方法の設定

金額を尋ねる際には支払意思額を尋ねることとし、受入補償額は尋ねないこととする。

②支払手段の設定

支払形態については、下表 1.7 に整理した支払形態の特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性を踏まえ、追加税、負担金または利用料（運賃）を基本とする。ただし、利用料（運賃）は、鉄道利用者以外にとっては、支払意思額を回答することが難しい可能性があることに留意する。

支払方法は、表 1.8 (P.235) を踏まえ、追加税、負担金または利用料（運賃）の場合は年額と月額を併記（特に定めずに当該地域に居住する期間は支払う）、利用料（運賃）の場合は利用1回当たりを基本とする。

表 1.7 支払形態の特徴と鉄道の存在効果への適用妥当性

支払形態	特徴	手法の適用可能性	鉄道の存在効果への適用妥当性
追加税	<ul style="list-style-type: none"> なじみのある支払形態であり、直感的な理解を得やすい。 税そのものに対する抵抗回答を誘発しやすい。 強制力が強く、それに伴うバイアスが生じる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 税金により整備されるという状況が分かりやすく、受け入れ可能と考えられる。 	○
負担金	<ul style="list-style-type: none"> 追加税、寄付金と比べて先入観が小さく、先入観に起因する支払抵抗やバイアスを軽減しやすい。 公共事業の実施方法としてはなじみのない支払形態なので、理解のしやすい表現の工夫が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 追加税には一般的に住民の抵抗感があり、利用料の設定は困難であることを考えると、整備や維持に当たって追加税や利用料の徴収が行われるという状況に比べて、受け入れられやすいと考えられる。 	○
利用料（運賃）	<ul style="list-style-type: none"> 実際の購買行動に近いので金額を考えやすい。 利用料金を徴収できるような整備内容でないと採用できない。 利用行動として現れない効果は計測が難しい。 利用回数を聞く必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 利用料を伴う施設であるため、利用料がかかるという状況設定に特に無理がない。 	○
代替財	<ul style="list-style-type: none"> 実際の購買行動に近いので金額を考えやすい。 適切な代替財がないと採用できない。 代替財に依存したバイアスが発生しうる。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に有効な代替財は見当たらない。 	×

出典)「仮想的市場評価法 (CVM) 適用の指針」(国土交通省、平成 21 年 7 月)

表 1.8 支払方法の種類と特徴

支払方法	特徴
月払い	<ul style="list-style-type: none"> ・一ヶ月間に享受する効果を踏まえて支払意思額を回答することになるため、回答者が事業の効果を年間を通じて、あるいは日常的に享受するような事業の評価に適用できる。 ・回答者が支払意思額を想定する際に、月給や家賃・光熱費等、月額換算される家計の項目と比較しやすい。 ・支払提示額が少額である場合、抵抗回答を発生させにくい。
年払い	<ul style="list-style-type: none"> ・一年間に享受する効果を踏まえて支払意思額を回答することになるため、回答者が事業の効果を特定の時期（例えば冬季のみ）、あるいは年数回程度享受するような事業の評価に適用できる。 ・回答者が支払意思額を想定する際に、年収や固定資産税等、年額換算される家計の項目と比較しやすい。 ・月払いで得られた支払意思額を12倍した値よりも、得られる支払意思額は小さな値となりやすい。 ・支払提示額が高額である場合、抵抗回答を発生させやすい。
一括払い	<ul style="list-style-type: none"> ・事業の供用期間中に享受する効果全体を踏まえて支払意思額を一括で回答することとなるため、回答者が事業の効果を一時的に、あるいは短期間享受するような事業の評価に適用できる。 ・供用期間中の回答者の収入の総額を予算制約として支払意思額を回答してもらう必要がある。

出典)「仮想的市場評価法 (CVM) 適用の指針」(国土交通省、平成 21 年 7 月)

③回答方式の設定

調査票数を節約できることから、多段階二項選択方式が望ましいと考えられる。

④仮想的状況の設定

事業が実施され、効果が発現されるとともに、支払いが必要であるという状況と、事業が実施されず、効果は発現しないが、支払いは不要であるという 2 つの状況を示す必要がある。状況を示す際には、文章による表現のほか、写真等を活用し、分かりやすく示す。その際、評価対象となる事業のよい効果のみが強調された仮想的状況が提示されれば、回答を誘導する恐れがあるため、事業の効果を過大に見せたり、悪化することが考えられる要因を過小に見せたりしないように注意する。

⑤支払提示額の設定

鉄道プロジェクトに関する既存の CVM 調査事例は十分ではないため、支払提示額の設定に当たっては、プレテストの実施結果を踏まえて設定することを基本とする。

⑥抵抗回答の把握と回答者の理解の確認

回答者のなかには、支払意思額に関する質問において、鉄道プロジェクトを実施する場合としない場合（あるいは継続する場合と中止する場合）を比較して支払意思額を回答するのではなく、調査票に提示される仮の想定に抵抗を感じるために「反対」等と回答するものが見られる。この回答を抵抗回答という。抵抗回答は、調査対象に関する支払意思額を表明していないため、支払意思額推定においては排除する必要がある。そのため、支払

意思額の質問の後ろに抵抗回答を判別するための質問を設ける。この質問において、反対理由が、正当な反対理由（例えば、P.249 の調査票問 4 (2) の選択肢 1) ~3)）ではなく、仮の想定や支払意思額の回答自体等に関する拒否（調査票問 4 (2) の選択肢 4) ~5)）である場合は、抵抗回答と見なす（調査票問 4 (2) の選択肢 6)）については自由記入に応じて判断）。

また、調査対象やアンケートに対する理解が十分でない回答者のデータについては、適切な支払意思額が得られない恐れがあるため、分析から排除する必要がある。例えば、評価対象事業の効果に価値がないと判断しているにもかかわらず賛成している場合は、理解が十分でない回答者と見なす。また、賛成理由等回答者の理解を確認するための質問を設け、賛成理由が評価対象事業によって実現しない効果である場合についても、理解が十分でない回答者と見なす。

⑦便益の重複の排除

利用者便益、供給者便益等との重複を排除しつつ、存在効果のみを計測する際には、効果全体に関する支払意思額を把握した上で、下図 1.6 のとおり存在効果の割合を質問する方法が考えられる。

<p><設問> (支払意思額の質問の後で) 効果全体に関する支払意思額のうち、存在効果の割合を質問。</p>	効果	割合(回答欄)	<p>合計 100% になる ように 回答</p>
	利用者への効果	____%	
	環境改善等の効果	____%	
	存在効果	____%	
	経済への波及効果	____%	
	その他	____%	
	合計	100%	

図 1.6 存在効果の割合に関する質問の例

⑧その他の留意点

支払意思額の質問のみならず、回収した結果に偏りがいないかどうかを確認できるよう、支払意思額に影響を与えると考えられる回答者の属性（年齢、居住地等）を把握する。そのデータを用いて、標本と母集団との間で、属性の構成比に大きな差がないことを確認するとともに、確認の結果、偏りの大きいことが確認できた場合は、再調査や追加調査の実施等により、偏りを減らす方法を検討する。

そのほか、調査票の作成に当たっては、以下の表 1.9 (P.237) の点に留意する。

表 1.9 調査票作成に当たっての留意点

項目	留意点等
抽出方法の記述 (発地点調査の場合)	・ 受け取った人に不信感を持たれないよう、お願い文のところに回答者の抽出方法を明記する。(例:「このアンケートは、住民基本台帳から無作為に抽出した1,000世帯にお送りしております。」)
回答者の指定	・ 世帯の所得を把握している人(世帯主、またはそれに準じる者)に回答をしてもらうようにする。
質問の順番	・ 調査票の導入部から支払意思額のような難しい質問をすると回答意欲が減退すると考えられるため、最初は「事実」を聞く簡単な質問(事業箇所の訪問頻度等)、徐々に印象や賛否等の「意見」を質問した上で、支払意思額の質問をするのが望ましい。
支払意思額の質問	・ 現実感を持って答えてもらえるよう、支払意思額を尋ねる際には、「支払った分だけ他に使うことのできるお金が減る」ことを認識してもらうようにする。 ・ 実際に、回答結果に基づき税金等を徴収されるのか、といった誤解を与えないよう、仮想的な状況設定であることを明記する。

出典)「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針」(国土交通省、平成21年7月)

3) プレテストの実施

プレテストでは、本調査で用いようとしている調査票とほぼ同様のものを用い、アンケート調査を試験的に行う。プレテストの票数については、プレテストの目的が達成できるのであれば、実際に予定している調査と同程度の規模は必要ない。また、母集団の代表性を厳密に確保する必要は必ずしもないため、調査と関わりを持たない調査実施主体の職員や、関係者の家族等に協力を依頼する方法も考えられる。ただし、事業関係者のみをプレテストの対象に選定すること等、調査の客観性を疑われる恐れがある方法は避ける。

プレテストでは、調査票の分かりやすさ及び支払意思額の回答の幅を確認する。面接調査法を用いる場合は、調査員に調査方法を習熟させる役割をプレテストに持たせてもよい。

① 調査票の分かりやすさの確認

調査票の分かりやすさを確認するため、分かりにくい点がなかったかを確認する質問を用意し、分かりにくいという指摘があれば、それについて改良を検討する。

② 支払意思額の回答の幅の確認

二項選択方式と自由回答方式の併用や、支払いカード方式等を用いて、支払意思額の回答がどの程度の金額の幅に収まるかを確認する。

本調査における最大提示額を設定するに当たり、賛成率が十分に小さくなるような金額を把握する必要があるため、プレテストでは余裕を持って十分に大きな値の提示額を用意する。

4) 本調査の実施

① 分析に必要な標本数の設定

まず、分析に必要な標本数を設定する。着地点調査の場合は鉄道利用者数、発地点調査の場合は調査範囲内の世帯数を母数として、下式により必要標本数を計算する。

仮に賛成率の推定結果を95%の信頼度で±5%（これを絶対精度と呼ぶ）の範囲に収めようとする場合、信頼度係数は1.96（信頼度95%の場合）、絶対精度に0.05を代入し、母集団の属性割合、すなわち支払提示額に対する賛成率を0.5とする（0.5と設定することで安全側（多め）の標本数が得られる）。

$$\text{分析に必要な標本数} = \frac{\text{母数}}{\left(\frac{\text{絶対精度}}{\text{信頼度係数}}\right)^2 \cdot \frac{\text{母数}-1}{\text{母集団の属性割合}(1-\text{母集団の属性割合})} + 1}$$

② 配布数の設定

発地点調査の場合は、回収率（25%程度と考えられる）、有効回答率（60%程度と考えられる）を予測して配布数を設定する。配布数は、「分析に必要な標本数」÷「回収率」÷「有効回答率」で得られる。

③ 回収率向上のための工夫

以下の表 1.10 に示すような工夫を踏まえて、可能な限り回収率を向上させる。

表 1.10 回収率を向上させる工夫

対応事項	回収率向上に期待される効果
無記名式	<ul style="list-style-type: none"> 個人情報保護に対する不安に基づく回答への抵抗感が少ない。 自由記入欄が少ない方が回答しやすい。
返信用封筒を料金受取人払（料金後納）ではなく切手貼付（発地点調査の場合）	<ul style="list-style-type: none"> 回答を期待されている、という印象を与えられる。 返信せずに封筒を廃棄するのは切手の無駄になるので、送ろうという意欲を高めることが期待できる（ただし、トータルコストに留意する必要がある）。
調査票のページ数や質問数の削減	<ul style="list-style-type: none"> ページ数や質問数が多いと回答者の回答意欲が低下するため、できるだけページ数や質問数は少ない方がよい。
留め置き期間（発地点調査の場合）	<ul style="list-style-type: none"> 留め置き期間を1～2週間程度とすることにより、休みを1～2回挟むため、回答してもらいやすくなる。
督促状（お礼状）の送付（発地点調査の場合）	<ul style="list-style-type: none"> 回答を期待されている、という印象を与えられる。 複数回督促をしたり、予め督促する旨が分かるようにしておく（例えば回答した旨を通知してもらうはがきを調査票に同封するなど）ことにより、督促されないよう回答するという意識が働く。

出典）「仮想的市場評価法（CVM）適用の指針」（国土交通省、平成21年7月）

④ その他

着地点調査の場合は、鉄道利用者の流れや動き等を事前に確認しておき、回答者の属性に偏りが生じないよう調査の実施場所を設定する。

また、正月やお盆等、通常時期とは利用者の属性が異なると考えられる時期はできるだけ調査を避けるようにする。

1.5.3 便益の推計

(1) 異常回答の処理

得られた結果から異常回答を排除する。異常回答としては、先述の1.5.2 2)⑥「抵抗回答の把握と回答者の理解の確認」において把握される抵抗回答、理解が不十分な回答が挙げられる。

(2) 平均支払意思額の推定

CVMにより便益を計測する際の支払意思額の代表値としては、平均値を用いる。

支払意思額の代表値としては、次頁の表に示す中央値もあるが、便益を集計するという観点からは、支払意思額の平均値に受益者数を乗じるのが理論整合的である。

なお、中央値を用いる考え方としては、既存研究において、以下の2つの観点が挙げられている。

(1) 多数決のために代表値を用いるならば、中央値が適切である。

(2) 中央値のほうが、平均値に比べてばらつきが小さい。

一方、公共事業評価の枠組みにおいては、住民投票等の多数決により事業採択の意思決定をすることを想定していないため、(1)の考え方は該当しない。また、(2)については、裾切り等の処理により平均値でもばらつきを押さえた算定が可能であると考えられる。

表 1.11 支払意思額の代表値の特徴

代表値	特徴
平均値	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世帯当たりの代表値に世帯数を乗じて便益の総額を算出する計算について、理論的に整合が取れている。 ・ 中央値に比べて、少数の高額回答が代表値に大きく影響し、中央値に比べて値が大きくなる傾向にある。
中央値	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常、世帯別支払意思額の分布は金額の低い方に偏るため、中央値の方が平均値より控えめな値となる。 ・ 中央値には、半数が賛成する金額という意味がある。

出典)「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針」(国土交通省、平成21年7月)より作成

賛成率曲線(図1.7(P.242)のように提示額に応じた賛成率を表す曲線)を求め、平均支払意思額を推定する。賛成率曲線を求める方法としては、表1.12(P.240)に示すように、モデルを用いる方法と、モデルを用いない方法がある。

表 1.12 賛成率曲線の推定方法の特徴

推定方法	特徴
モデルを用いる方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 賛成率曲線の関数形をモデル分析により推定する。 ・ 賛成率曲線を当てはめる関数形を仮定する必要がある。 ・ 関数形を仮定するため、異常回答の影響をあまり受けない。
モデルを用いない方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンケート結果に基づき提示額別の賛成率をグラフにプロットし、各点を線形補完して賛成率曲線を作成する。 ・ モデルを用いないため、平易であり、関数形に制約されることなく賛成率曲線を推定できる。 ・ 平均支払意思額を算定する際、異常回答の影響を受けやすい。

出典)「仮想的市場評価法 (CVM) 適用の指針」(国土交通省、平成 21 年 7 月)より作成

賛成率曲線の推定について、「外部経済評価の解説 (案)」(国土交通省国土技術政策総合研究所、平成 16 年)等を参考に、一例としてロジットモデルを用いた場合の概略を以下に示す。ロジットモデルの統計的な信頼性については、関数の尤度比の大きさ、各説明変数の t 値の絶対値の大きさ等により確認できる。

1) 仮定する関数形

回答者が賛成と回答する確率 P は、以下の式 (1.21) のように表現できると仮定する⁶。

$$P = \Pr[V_y + \varepsilon_y \geq V_n + \varepsilon_n] \quad (1.21)$$

ここで、

$\Pr[]$: 確率を表す

V_y : 当該鉄道が存在する場合の効用のうち観察可能な部分 (確定項)

ε_y : 当該鉄道が存在する場合の効用のうち観察不可能な部分 (誤差項)

V_n : 当該鉄道が存在しない場合の効用のうち観察可能な部分 (確定項)

ε_n : 当該鉄道が存在しない場合の効用のうち観察不可能な部分 (誤差項) である。

誤差項がガンベル分布に従うと仮定する場合、上記の式 (1.21) は以下のロジットモデル (1.22) に変形できる。

$$P = \frac{\exp(V_y)}{\exp(V_y) + \exp(V_n)} = \frac{1}{1 + \exp(V_n - V_y)} \quad (1.22)$$

$V_y - V_n = \Delta V$ とすると

$$P = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta V)} \quad (1.23)$$

このとき、 ΔV について、一例として以下の効用関数 (1.24) を仮定する。

$$\Delta V = C + \alpha \ln(t) \quad (1.24)$$

⁶ ここでは、代表的個人としての回答者が賛成と回答する確率が、賛成率と一致するものと仮定する。

ここで、
 t : 提示額 (円/月、円/年 等)
 C : 定数項
 α : パラメータ
である。

なお、 ΔV について、例えば、鉄道の利用頻度、最寄り駅、最寄り駅までの近接性等を説明変数とし、これらの説明変数と支払意思額に関する関係性を分析する場合は、以下の効用関数(1.25)を仮定する。

$$\Delta V = C + \alpha \ln(t) + \beta(f) + \gamma(s) + \delta(d) \quad (1.25)$$

ここで、
 f : 利用頻度 (回/月 等)
 s : 最寄り駅 (A 駅 : 1、その他の駅 : 0 等)
 d : 最寄り駅までの近接性 (km、分 等)
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: 各パラメータ
である。

2) ロジットモデルにおけるパラメータの推定

アンケート調査により集められたデータを用いて、ロジットモデルの各パラメータ(上記の式(1.24)及び(1.25)の C 及び $\alpha \sim \delta$)を推定する。

3) 平均支払意思額の算定

1)において仮定した関数(例えば、式(1.24)、(1.25)等)に、2)において推定されたパラメータを適用することで、賛成率 P を求めることができる。これを賛成率曲線という。

式(1.24)のように ΔV について提示額 t を説明変数とする関数を仮定する場合、賛成率曲線は図1.7のようになり、平均支払意思額は、賛成率曲線の下の部分の面積に当たり、賛成率曲線を0から最大提示額まで積分することで求められる。過大な推定を避けるため、最大提示額より高い部分の面積は計算に含めないように裾切りを行う。

なお、式(1.25)のように、 ΔV について、提示額 t に加えて、その他の説明変数(例えば、鉄道の利用頻度、最寄り駅、最寄り駅までの近接性等)を設定する場合、設定した説明変数に応じた支払意思額を求めることができる。

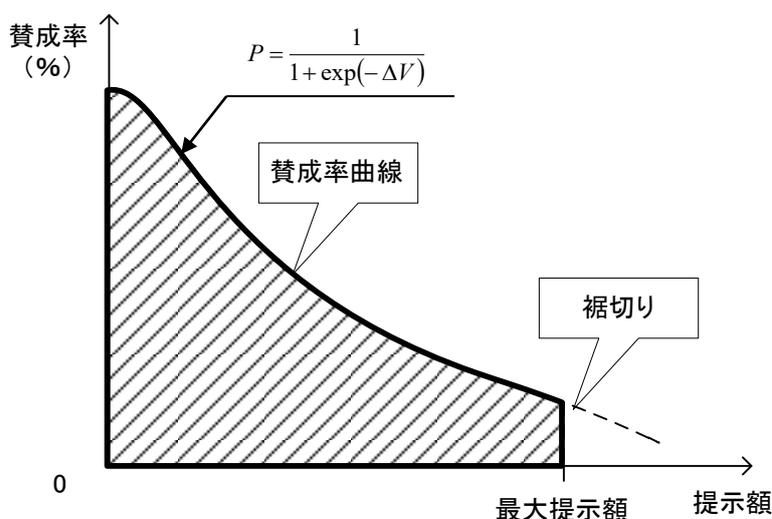


図 1.7 賛成率曲線の推定と平均値の算出
(ΔV について提示額 t を説明変数とする場合)

出典)「仮想的市場評価法 (CVM) 適用の指針」(国土交通省、平成 21 年 7 月)より作成

(3) 推定結果の妥当性の確認

選定した標本が母集団を的確に反映していることを確認する。また、必要に応じて、支払意思額と年収や世帯主年齢等の回答者属性との関係について分析し、回答結果の信頼性を確認する。

(4) 便益集計範囲の設定、便益の推計

着地点調査の場合は、平均支払意思額に鉄道利用者数を乗じて便益を集計する。その際、支払意思額推定の対象外とした人(子ども等)が人数に含まれないようにする。

また、発地点調査の場合は、調査範囲内の世帯数を乗じて便益を集計する。ただし、分析の過程において、当初想定した集計範囲内に、例えば当該施設から遠く離れており、事業箇所や当該施設に対する認知や利用実態がほとんどない距離帯や自治体が確認できた場合等(詳細は第3編 1.2.4.2 1) 便益集計範囲の設定 (P.127) 参照)においては、便益の過大推計とならないよう、調査範囲にとどまる範囲内で集計範囲を設定し直し、適宜、支払意思額を再推定した上で便益を計測する。逆に、分析の過程において、効果の及ぶ範囲が調査範囲を超えていることが明らかになった場合は、集計範囲を再設定し、必要な追加調査または再調査を行った上で支払意思額を再推定し、もとの調査範囲を超えた部分の便益を計測してもよい。このとき、支払意思額を再推定せずに、調査範囲を超えた集計範囲を設定して便益を計測するのは、支払意思額を調査していない範囲の支払意思額を調査範囲内の支払意思額と同一と見なすこととなるため、避けるようにする。同一と見なす場合はその理由を示す。

1.5.4 調査票のイメージ

次ページ以降に、調査票の例を示す。なお、この調査票は、鉄道開業後の事後評価を想定したものであるが、説明、設問等の文章を適宜変更することで、新規事業採択時評価、再評価等においても適用できる。

まず、設問に入る前に、調査対象の区間や事業の効果・影響を説明する。

調査票の3ページ目からは設問である。問1、問2及び問3は回答者の利用実態、最寄り駅、最寄り駅までの手段及び所要時間並びに事業の効果・影響に対する感想に関する設問であり、後段の設問に基づく支払意思額との関係性を分析し、回答の妥当性の検証に活用できる。具体的には、問1は例えば、利用頻度が高い人ほど支払意思額が高いといった傾向を分析することで、回答の妥当性を検証できる。問2は例えば、最寄り駅に近い人ほど支払意思額が高いといった傾向を分析することで、回答の妥当性を検証できる。問3は例えば、より多くの効果を感じている人ほど支払意思額が高いといった傾向を分析することで、回答の妥当性を検証できる。

問1から問3は、問4（支払意思額の把握に関する設問）に比べて回答しやすい設問であり、これらの設問を前段に提示することで、回収率が向上するとともに、その後の支払意思額の把握に関する設問を回答しやすくなることが期待される。

問4は支払意思額の把握のための設問で、(1)及び(2)は事業の効果・影響全体の金額を把握するための設問である。(1)の回答に基づいて支払意思額を算出する際、(2)の回答に基づいて抵抗回答を判別して除外する。(3)は事業の効果・影響全体のうち分析対象とする効果・影響に関する支払意思額の割合を把握する設問であり、事業の効果・影響全体の支払意思額に、この割合を乗じることで、分析対象とする効果・影響に関する支払意思額が算出される。

問5以降は回答者の属性に関する設問であり、これらの設問の回答結果について母集団との整合性を分析することにより、調査の妥当性を検討できる。また、問7の居住地との関係を分析することにより、便益集計範囲の設定の参考にすることができる（便益集計範囲の設定方法の詳細については、第3編1.2.4.2 1) 便益集計範囲の設定 (P.127) 参照）。例えば、居住地ごとに問1の利用実態を整理することで、利用実態の地域的な分布を把握し、便益集計範囲の設定の参考にすることができる。また、支払意思額の値や、賛成率曲線を求める際にモデルを用いる場合はそのモデルの統計的な信頼性（詳細は1.5.3 便益の推計 (P.239) 参照）について、居住地との関係を分析し、特定の範囲の内外で支払意思額の値や統計的な信頼性が遡減する傾向が確認される場合は、その範囲を参考に便益集計範囲を設定することができる。

なお、回答者の属性に関する設問については、回答者から拒否感を持たれる場合があり、回収率を低下させないために、調査票の最後に設定することが考えられる。

〇〇で整備された交通施設に関するアンケート調査のお願い

平成〇年〇月

〇〇〇〇〇〇〇〇

謹啓

このたび当〇〇では、〇〇でこれまで整備されてきた交通施設の効果・影響に関する調査研究のため、アンケート調査を実施することとしました。このアンケートは、各市町村から調査の公共性をご理解いただき、住民基本台帳の閲覧の許可を頂いた上で、住民基本台帳から無作為に抽出した約〇〇〇世帯の方にお送りしています。

お忙しいところ誠に恐れ入りますが、本アンケート調査の趣旨をご理解いただき、ご協力下さいますようお願い申し上げます。

謹白

ご記入に当たって

- ・この調査票は、あなたの世帯の中で主な収入を得ておられる方、またはそれに準じる方（主にその配偶者）がお答え下さい。
- ・この調査票にご記入いただいた内容は全て統計的に処理しますので、個々の数値やご意見が公表されることは決してありません。また、本調査の目的以外に使用することも決してありません。
- ・お答えはこの調査票に直接記入して下さい。
- ・ご記入いただきました調査票は、返信用封筒に入れ〇月〇日(〇)までに投函して下さるようお願い致します。
- ・なお、同封のボールペンをご返送いただく必要はございません。

アンケート調査についてのお問い合わせ

- ・本アンケート調査について不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 〇〇〇

TEL:(〇〇) 〇〇〇-〇〇〇〇 担当: 〇〇

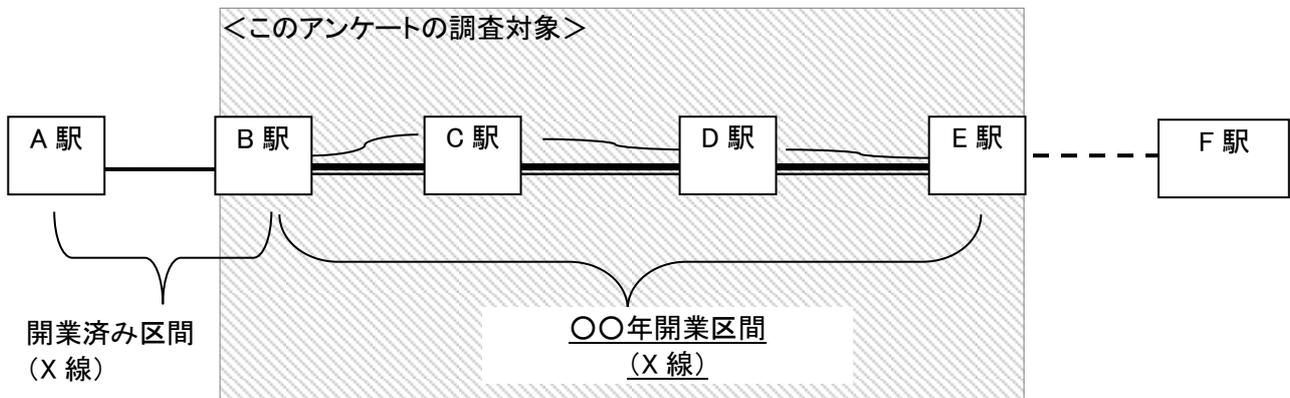
〇〇で整備された交通施設に関するアンケート調査

先日、X線のB～E間が開業しましたが、
このアンケートでは、下の図表に示すX線（B～E間）についてお聞きします。
まずは下の説明をお読みになり、設問にお答えください。

X線 (B～E間)	〇〇年〇〇月にB～E間が開業
--------------	----------------

<アンケートの調査対象区間と対象外の区間>

調査対象	B～E間
調査対象外	A～B間、E～F間



X線開業による効果・影響
に関する説明の図

問1. あなたのご家族（あなた自身及び家計を同一とする方）は、X線（B～E間）をご家族の合計でどの程度ご利用になっていますか。また、ご利用の際の主な利用目的と目的地はどちらですか。それぞれ、最もよくあてはまるものを1つ選び、番号を○で囲んで下さい。

(1) **ご家族のご利用回数**（1人往復＝1回として、ご家族の合計で）

- 1) 年に10回以上 2) 年に2～10回くらい 3) 年に1回くらい
4) 利用するが年に1回以下 5) まったく利用していない

(2) **ご家族の主なご利用目的**（ご利用がある場合のみお答え下さい）

- 1) 業務・通勤 2) 私用（買物、観光、帰省等） 3) その他（_____）

(3) **ご家族の主な目的地**（ご利用がある場合のみお答え下さい）

- 1) B～Eの沿線 2) ○○市周辺 3) ○○県周辺 4) その他（_____）

問2. あなたの家からX線（B～E間）の最寄りとなる駅はどこですか。また、その最寄り駅までの交通手段は何ですか。あてはまるものをそれぞれ1つずつ選び、番号を○で囲んでください。「その他」の場合は（ ）の中に具体的にお書き下さい。また、その最寄り駅までの所要時間をお書き下さい。

(1) **最寄りとなる駅**

- 1) B 駅 2) C 駅 3) D 駅 4) E 駅
5) その他（_____） 6) 最寄り駅といえるような駅はない 7) わからない

(2) **最寄り駅までの交通手段**（乗り継ぐ場合は、すべてお答え下さい）

- 1) バス 2) 自動車 3) 自転車 4) オートバイ
5) 徒歩 6) その他（_____）

(3) **ご自宅から最寄り駅までの所要時間**

_____分

問3. X線（B～E間）についてお聞きします。

X線の開業について思ったことを、いくつでも選び、番号を○で囲んで下さい。

「その他」の場合は（ ）の中に具体的にお書き下さい。

（参考）B～E間の開業前後における交通の条件

		【B～E間 開業前】		【B～E間 開業後】	
A～E	所要時間	約○時間○分	（鉄道利用）	約○時間○分	（約○分短縮）
	所要費用	○○円	（鉄道利用）	○○円	（○円低下）

<交通の利用>

- 1) Y線より短時間で移動できるようになった
- 2) A方面に行くとき乗り換えがいらなくなった
- 3) Y線の所要時間が長くなった
- 4) 区間によってはY線の乗り換えが必要になった
- 5) Y線の運賃が値上げになった
- 6) 駅の駐車場に車を止めてX線に乗れるようになった

<環境の改善>

- 7) 自動車に比べて二酸化炭素の排出量の少ないX線が開通した

<○○線があること>

- 8) 新しいX線が地域を走る様子を見られる
- 9) 遠くの観光地やコンサート、展覧会等にいつでも行ける感じがする
- 10) 他の人や将来の世代にとってよいものができたのが嬉しい
- 11) 沿線地域が有名になったと思う
- 12) 新しい駅舎が地域のシンボルになった
- 13) 駅周辺のまちづくりが進んで地域のシンボルになった

<地域経済への波及>

- 14) 地元で観光に関する取り組みが行われ、活気が出た
- 15) 地元で買い物をする人が減少した（沿線外へ買い物や通学等で出かける人が増えた）

<その他>

- 16) わからない（開業したことを知らないなど）
- 17) その他（)

問4. 仮に、X線（B～E間）がまだ建設されておらず、これから建設されるという状況を想定してください。

(1) 下に示す2つの仮定の状況（【B～E間が開業する】・【B～E間が開業しない】）をご覧ください。

X線（B～E間）が各世帯からの負担金で開業を実現する仕組みがある、という状況を想定して下さい。

(これはあくまでも仮定であり、実際は、このような仕組みではありません。)

	【B～E間が開業する】	【B～E間が開業しない】
X線	X線がBからEまで延伸します。 1ページに示した効果・影響があります。	X線は、AからBまで運行します。 BからEでは、Y線が運行し続けます。
負担金	<u>あなたの世帯からの負担金</u> が必要	なし

以下に①～⑥の負担金を示します。それぞれの金額を支払った上でB～E間が開業する方がよい場合には「1) 賛成」に○を、B～E間が開業しない方がよい場合には、「2) 反対」に○をつけてください。

- ・負担金の分だけ、あなたの世帯で使えるお金が減ることを、念頭においてお答え下さい。
- ・負担金は、あなたの世帯が〇〇地方にお住まいの間、支払い続けると仮定して下さい。

①～⑥それぞれについて、1)、2)のいずれかに○を付けてください。

① 毎年 1,000 円
(毎月約 80 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

② 毎年 2,000 円
(毎月約 170 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

③ 毎年 5,000 円
(毎月約 420 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

④ 毎年 10,000 円
(毎月約 830 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

⑤ 毎年 20,000 円
(毎月約 1,700 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

⑥ 毎年 50,000 円
(毎月約 4,200 円) の場合

1) 賛成 2) 反対

・①で「2) 反対」とお答えになった方 → (2) へ (次頁)

・①～⑥で、いちどでも、「1) 賛成」とお答えになった方 → (3) へ (次頁)

(2) (1) 「① 毎年1,000円（毎月約80円）の場合」で、「2) 反対」とお答えになった方にお聞きします。B～E間の建設について「反対」と思った理由は何ですか。下の中から、もっともよくあてはまるものを1つ選び、番号を○で囲んで下さい。「その他」の場合は（ ）の中に理由をお書き下さい。

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 事業に価値があるとは認められないから
2) 年 1,000 円以上の価値があるとは思えないから
3) プラスの効果よりマイナス面の方が大きいと思うから
4) 質問で示された仮の想定は、受け入れられないから
5) これだけの情報では判断できないから
6) その他 (_____) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(3) ((1) の①～⑥で、いちどでも、「1) 賛成」とお答えになった方にお聞きします。)

(1) でお答えになった金額は、下記の「開業による変化」のうち、いずれを念頭においたものですか。それぞれの割合 (%) を、合計が100%になるようにお答え下さい。

開業による変化	割合 (回答欄)
<交通の利用> ・ 移動時間が短縮された ・ Y線の所要時間が長くなった ・ Y線の運賃が値上げされた ・ 駅の駐車場に車を止めてX線に乗れるようになった ・ B駅での乗り換えがなくなった ・ 区間によっては乗り換えが必要になった	_____ %
<環境の改善> ・ 自動車に比べて二酸化炭素の排出量が少ないX線が開通した	_____ %
<X線があること> ・ X線が走る様子を見られる ・ 他の人や将来の世代も利用できる ・ 駅舎が地域のシンボルになった ・ 駅周辺が地域のシンボルになった ・ いつでも出かけられる感じがする ・ 沿線地域が有名になった	_____ %
<地域経済への波及> ・ 地元の観光に活気が出た ・ 地元で買い物をする人が減少した	_____ %
<その他> ・ その他 (_____)	_____ %
合計	100%

合計が100%になるようご記入下さい

これで、仮定の話は終わりです。以降からは、ありのままをお答え下さい。

問5. あなたの世帯の世帯主の性別、年齢をお聞きします。あてはまるものをそれぞれ1つ選び、番号を○で囲んで下さい。

- | |
|-------|
| 1) 男性 |
| 2) 女性 |

- | | | |
|----------|---------|---------|
| 1) 20歳未満 | 2) 20歳代 | 3) 30歳代 |
| 4) 40歳代 | 5) 50歳代 | 6) 60歳代 |
| 7) 70歳以上 | | |

問6. あなたの世帯で主な収入を得ている方のご職業をお聞きします。あてはまるものを1つ選び、番号を○で囲んで下さい。

- | | | |
|--------------|---------|---------------|
| 1) 農林漁業 | 2) 自営業 | 3) 会社員等（交通関係） |
| 4) 会社員等（その他） | 5) 公務員等 | 6) パート・アルバイト |
| 7) 学生 | 8) 無職 | 9) その他（_____） |

問7. あなたの現在のお住まいの県名と市町村名を下の空欄にご記入下さい。

(_____) 県	(_____) 市・町・村
-------------	-----------------

問8. あなたは現在のお住まい（X線（B～E間）の沿線）に何年間お住まいですか。

(_____) 年間

問9. あなたの世帯では自動車をお持ちですか。

- | | |
|----------|-----------|
| 1) 持っている | 2) 持っていない |
|----------|-----------|

問10. もし、さしつかえなければ、あなたの世帯全体（あなた以外に収入のある方がいらっしゃる場合はそれを含める）の年収（税込み、年金等を含む）をお教え下さい。あてはまるものを1つ選び、番号を○で囲んで下さい。

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) 200万円以下 | 2) 200万 ～ 400万円未満 |
| 3) 400万 ～ 600万円未満 | 4) 600万 ～ 800万円未満 |
| 5) 800万 ～ 1,000万円未満 | 6) 1,000万～1,200万円未満 |
| 7) 1,200万～1,500万円未満 | 8) 1,500万円以上 |

アンケートは以上です。お答え忘れになったところがないか、もう一度ご確認の上、同封の返送用封筒にこの調査票を入れ、〇月〇日(〇)までにご投函くださるようお願い致します。

なお、問4の質問はあくまでも仮想的な質問ですから、この調査の回答結果をもとに、あなたの世帯から実際に負担金を徴収することは決してございません。

ご協力、ありがとうございました。

1.6 駅勢圏の範囲等のデータ収集方法

駅勢圏の範囲等のデータ収集に関して、第3編 1.1.2.1 駅勢圏の範囲等のデータ収集方法 (P.90) に示したアンケート調査の方法にかかる参考資料として、必要な標本数を算出するための算定式及び調査票の例を示す。

1.6.1 必要な標本数を求める算定式

分析に必要な標本数については、下式により計算する。沿線住民を対象としたアンケート調査については、沿線住民数を母数とする。利用者を対象としたアンケート調査については、利用者を母数とする。

信頼度係数は 1.96、絶対精度に 0.05 を代入する。母集団の属性割合については、一般的には事前に想定できないため、最も必要サンプル数が多くなる 0.5 を用いる。

$$\text{分析に必要な標本数} = \frac{\text{母数}}{\left(\frac{\text{絶対精度}}{\text{信頼度係数}} \right)^2 \cdot \frac{\text{母数} - 1}{\text{母集団の属性割合}(1 - \text{母集団の属性割合})} + 1}$$

1.6.2 調査票の例

第3編 1.1.2.1 駅勢圏の範囲等のデータ収集方法 (P.90) で述べたように、駅勢圏の範囲等の把握の際等、国勢調査等の既存データが活用できない場合には、沿線住民や利用者に対してアンケート調査を行う。ここでは、調査票の例として、駅勢圏や、新駅設置等今後のサービス改善による鉄道への転換の意向を把握するために行う沿線住民アンケートの調査票を示す。

問 1-1 は鉄道の利用有無を把握する設問である。問 3 の住所、最寄り駅、最寄り駅までの移動時間の回答結果とあわせて集計することで、駅勢圏がどの範囲であるかを分析する。具体的には、まず、町丁目ごとの鉄道利用率（調査票例の問 1-1 で、「3.かつて利用していなかったが、最近 1 年は利用するようになった」「4.以前からずっと利用している」と回答した割合）を集計する。次に、その結果を各町丁目の中心地から対象駅までの移動時間別（例として、5 分未満、5～10 分、10～15 分、15 分以上、といった区分を設定する）に集計し、例えば利用率が大きく変化する移動時間帯を境に当該駅の駅勢圏を設定する。なお、駅勢圏の範囲は地域・駅によって状況が異なるものであり調査結果や現地の状況を踏まえて設定する必要がある。

問 1-2 は鉄道を利用していない人を対象にその理由を尋ねる設問であり、問 1-3 及び問 1-4 は、鉄道を利用している人を対象に利用頻度と利用券種、利用理由を尋ねる設問である。利用の有無の理由から、新駅設置等今後のサービス改善によって当該鉄道の需要量が増える可能性があるかどうかを分析する。

問 2 は今後期待するサービスの改善点と、それが実現した場合の鉄道利用意向を尋ねる設問である。これにより、サービス改善時の需要量の設定を行うことが考えられる。

<アンケート調査票>

問 1 ○○鉄道の利用についてお伺いします。

問 1-1 ○○鉄道をどの程度利用していますか？

(以下の選択肢から最も当てはまると思う番号に○をつけてください。)

- | | |
|----------------------------------|-------|
| 1. 以前からほとんど利用していない | 問1-2へ |
| 2. かつて利用していたが、最近1年は全く利用していない | 問1-2へ |
| 3. かつて利用していなかったが、最近1年は利用するようになった | 問1-3へ |
| 4. 以前からずっと利用している | 問1-3へ |

問 1-2 ○○鉄道を利用していない理由は何ですか？

(以下の選択肢から当てはまると思う順に 3 つまで番号をご記入ください。)



- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1. 自宅から○○鉄道の駅まで遠いから | 9. 駅施設が古く利用しにくいから |
| 2. ○○鉄道の駅までの交通手段がないから | 10. 駅に駐車場や駐輪場がなく、駅まで行くのが不便だから |
| 3. ○○鉄道の下車駅から目的地まで遠いから | 11. 職員の接客や対応が悪いから |
| 4. 他の鉄道やバスとの接続が悪いから | 12. 両替が面倒だから |
| 5. 運賃が高いから | 13. ○○鉄道の沿線に目的地がないから |
| 6. 運行本数が少ないから | 14. その他ご自由にご記入下さい |
| 7. 時間がかかるから | |
| 8. 車両が古く乗り心地が悪いから | |

問 1-3 最近 1 年以内に○○鉄道を利用したことのある方は、①～⑧の利用目的ごとに、利用頻度と利用券種を選択肢 1.～7.から、該当するものを選んで○を付けてください。

○○鉄道の 利用目的 (目的ごとに回 答ください)	1. ほぼ 毎日	2. 週 2～3 回	3. 週 1回	4. 月 2～3 回	5. 月 1回	6. 年数回 (月1回 未満)	利用券種 (1～6を選んだ場合 は、下記も選択して ください)	7. この目 的では 利用し ない	
①通勤	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
②通学	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
③業務・出張	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
④買物・食事	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
⑤通院・見舞い	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
⑥役所・銀行等	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
⑦知人訪問	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
⑧観光・レジャー	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券・ 通勤定期・通学定期	7.	←1～7の該当するもの に○
(回答例)	1.	2.	3.	4.	5.	6.	現金・回数券 通勤定期・通学定期	7.	回答例

問 1-4 ○○鉄道を利用している理由は何ですか？

(以下の選択肢から当てはまるところに3つまで番号をご記入ください。)

1 番	⇒	2 番	⇒	3 番

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1. 自宅が駅に近いから | 7. バスよりも運行本数が多いから |
| 2. 自家用車で行っても目的地に駐車場がないから | 8. 日中は好きな時間に乗れるから |
| 3. 自家用車やバスでは時間がかかるから、渋滞につかまるから | 9. バスよりも終電が遅いから |
| 4. 自家用車やバスよりも時間が正確だから、到着時間が読めるから | 10. 会社帰りやお出かけ先でお酒がのめるから |
| 5. 自由に使える自家用車を持っていないから、免許がないから | 11. 目的地が駅に近いから、便利だから |
| 6. バスよりも運賃が安いから | 12. 職員の接客や対応が良いから |
| | 13. 天候に左右されないから |
| | 14. その他ご自由にご記入下さい |
| | [] |

問 2 ○○鉄道のサービスについて伺います。

今後、○○鉄道に期待するサービスの改善点は何ですか？(以下の選択肢から当てはまる順に 3 つまで番号をご記入ください。) また、回答された取組みが実施された場合、あなたの○○鉄道の利用はどのように変わるとお考えですか？また、それはどのような目的の場合ですか。(下記で該当する選択肢に○をつけてください)

利用したいサービスは？(表1より3つまで選択肢番号をご記入)

その際の○○鉄道の利用は？(下表に1つずつ○をつけてください)

利用する目的は？(下表に○をつけてください。複数選択可)

1つめ

1. 利用する回数が増える
2. たまに利用する回数が増える。
3. 現在利用している回数と変わらない

1. 通勤利用時
2. 通学利用時
3. 業務・出張時
4. 買い物
5. 通院・見舞い
6. 観光・レジャー・社交・食事等
7. その他私用(塾、習い事、知人訪問等)
8. その他()

2つめ

1. 利用する回数が増える
2. たまに利用する回数が増える。
3. 現在利用している回数と変わらない

1. 通勤利用時
2. 通学利用時
3. 業務・出張時
4. 買い物
5. 通院・見舞い
6. 観光・レジャー・社交・食事等
7. その他私用(塾、習い事、知人訪問等)
8. その他()

3つめ

1. 利用する回数が増える
2. たまに利用する回数が増える。
3. 現在利用しているので回数は変わらない

1. 通勤利用時
2. 通学利用時
3. 業務・出張時
4. 買い物
5. 通院・見舞い
6. 観光・レジャー・社交・食事等
7. その他私用(塾、習い事、知人訪問等)
8. その他()

■表1 利用したいサービス

1. 新駅の設置 位置は () 駅と () 駅の間
2. 他の交通機関との接続をよくする
接続駅 () 駅 交通機関 ()
3. 時間帯別の便数の改善 改善する時間帯 ()
4. 乗り心地の改善 (車両の改善)
5. 駅施設 (ベンチ・照明等) の改善
6. わかりやすさ (路線・運賃・時刻表等) の改善
7. 駅や車両のバリアフリー化
8. 駅周辺の駐車場・駐輪場の整備
9. パーク&ライド (筑鉄定期券利用で駅前月極駐車場を割引) の拡大
10. 定期券・回数券利用特典の対象店舗の拡大 (現在4店舗で実施)
11. お得な乗車券の発売
具体的に ()
12. ICカードを導入し、切符を買う手間を省く
13. 休日や昼間に自転車を車内に持ち込めるようにする
14. 駅周辺の情報や観光情報を提供する
その他改善点がありましたらご記入下さい。
()

問 3 最後に、あなたご自身についてお伺いします。

性別	1. 男性 2. 女性	
年齢	1. 19歳以下 2. 20歳代 3. 30歳代 4. 40歳代 5. 50～64歳 6. 65歳以上	
ご住所（〇〇*丁目、(大)字〇〇までのご記入で結構です。番地まで記入する必要はありません。）	市 区 丁目 大字・字	
自動車運転免許をお持ちですか	1. はい 2. いいえ	
お宅でお持ちの自家用車は何台ですか。そのうちご自分で自由にご利用になれるのは何台ですか	合計： 台 うち自由に使える台数： 台	
お住まいから最寄りの〇〇鉄道の駅	駅名（1駅のみ記入）	
	駅までの通常の交通手段（1つのみ選択）	1. 自家用車 2. 自転車 3. 路線バス 4. 徒歩 5. その他（ ）
	駅までの移動時間	約 分 （上記でご回答いただいた交通手段による移動時間）

