

ETC2.0 プローブデータを用いたトラベルコスト法による道の駅の魅力評価

Evaluation of the attractiveness of roadside stations by the travel cost method using ETC2.0 probe data

塚田永遠 佐野可寸志

Towa TSUKADA Kazushi SANNO

(長岡技術科学大学)

(*Nagaoka University of Technology)

1. はじめに

1.1 研究の背景

道の駅は、「休憩機能」(24時間利用可能なトイレや駐車場)、「情報提供機能」(道路、観光、緊急医療情報)、「地域連携機能」(地域と交流を図る地域振興施設)の3つの機能を備えた道路休憩施設として誕生した。当初は長距離ドライブ中の休憩や道路情報の取得が主な目的で、目的地を別に持つドライバーがふらっと立ち寄る側面が強かった。しかし近年、地域の特色や個性を活かし、温泉や宿泊施設などを併設した個性ある道の駅が誕生している。道の駅は単なる休憩施設ではなく、その地域の活性化に寄与する観光地としての面も強くなってきている。

道の駅の評価方法として、平岡ら¹⁾が道の駅の設置場所を検討する際、レジカウンタ通過客数をもとにしている。しかし、レジカウンタ通過客数には個人のデータがないため、その道の駅にどれほど魅力を感じて訪れているかわからない。そのため、その道の駅が観光地としてどれほどの魅力を持っているかの評価は難しい。

観光地の魅力进行评估する方法として、小幡ら²⁾がトラベルコスト法をもちいて靱の浦の観光地としての魅力进行评估している。これは靱の浦の一箇所についてアンケート調査による217サンプルから評価している。しかしアンケート調査によるサンプル数の確保を多くの道の駅に対して行うには限界がある。

ETC2.0 プローブデータは各車両の軌跡を追うことができ、個人ごとにどの程度離れた距離から道の駅に来ているか分かる。また、ETC2.0利用率も年々高くなっており大量のデータを確保できる。よって、ETC2.0 プローブデータを用いれば、大量のサンプルを確保したまま個人ごとのトラベルコストを計算することが出来る。

1.2 研究の目的

本研究では、新潟・関東にある道の駅162駅を対象に道の駅の魅力をトラベルコスト法によって評価することを目的とする。そのために、ETC2.0 プローブデータから得られる車両の軌跡のデータから、旅行費用を計算する方法を確立する。そして、道の駅データベースのデータや道の駅利用者アンケートから得られるデータを基にした道の駅の魅力を評価する指標と今回算出した旅行費用を比較し、評価できているかを確認する。

2. 使用データ

2.1 ETC2.0 プローブデータ

トラベルコストを計算するにあたって、今回はETC2.0 プローブデータを使用する。

ETC2.0とは、道路(路側機)と車両(車載機)が双方向通信を行うことで、拡大された情報提供や安全運転支援等を受けられるサービスである。ETC2.0の普及率は年々高くなっており、令和3年11月時点で約232万台(27.0%)がETC2.0を利用している。ETC2.0に対応する車載機を搭載した車両は、プライバシー対策がなされた形で走行履歴や挙動履歴を蓄積しており、その車両が路側機の下を通過する際の情報を収集したものをETC2.0プロブデータという。具体的には車載機を搭載した車両が、「200m以上走行する」または「45度以上の進行方位変更する」場合に走行履歴や挙動履歴が蓄積される。このデータからトラベルコストの計算に必要な情報を得る。

また、本研究では十分なサンプル数を確保するため、2018年4月1日から2020年3月31日までの24か月間を集計対象期間とする。

対象道の駅は、関東・新潟にある道の駅162か所とする。

2.2 ETC2.0 プローブデータのデータエラー

ETC2.0 プローブデータにはいくつかのデータエラーが含まれる。その中でトラベルコストを計算する上で致命的となるのが、

- ・ 走行履歴データの部分的欠損
- ・ 異なる車両の運行 ID が重複してしまう

走行履歴データの部分的欠損に関しては、トンネルの影響や不具合などの影響でデータが欠損している場合があるため、途切れている箇所を最短経路で補完することにした。

異なる車両の運行 ID が重複してしまうこととは、同一運行 ID であるにもかかわらず点同士が遠く離れた位置で観測されている場合がある。(図-1)

これを修正するには、同一運行 ID 内で車両を区別する必要がある。各点間の緯度経度、GPS 時刻より点間の直線距離、時間差を計算する。そこから各点間の移動速度を計算する。今回は時速 150km を超えた場合、別車両であると判断する。また、データエラーで観測される車両は 2 種類とは限らない。図 1 を見るとわかるように 3 つ以上の点群がある。よって、その観測点がどの車両のデータであるかを分けなければならない。

データエラーを含まないデータにおいて、前の点との直線距離が 20km 以上離れている点が存在しなかった。よって点間の移動速度が 150km を超えた際、別の車両の最後に観測された点との直線距離が 20km 以内であった場合その車両の点、ない場合は新たな車両とした。

そして、車両ごとに分けたデータのうち道の駅に最も近づいた点を含む車両、つまり道の駅を訪れた車両がその運行 ID の最初に観測された点の車両と同じであった場合、その車両の点データは正常なものとして扱うこととした。



図 1 ある車両の観測点

2.3 対象車両の選定

本研究では道の駅に観光地としての魅力を感じて訪れている車両のみを対象とする。

道の駅を訪れた車両の中で、自動車の用途が乗用であるもののみを対象とする。

日帰りである車両のみを対象とするため、その車両の始点と終点の距離が直線距離で 20km 以内であるものを対象とする。

道の駅にトイレのみが目的で訪れているものを省くため、道の駅に 10 分以上滞在しているものを対象とした。

3. トラベルコストの計算

3.1 ツアー総旅行費用の計算式

本研究における旅行費用は以下の式で計算する。

$$TC_i = \alpha \times T_i + \beta \times OL_i + \gamma \times HL_i + HC$$

TC_i : トリップ i の一般化交通費用 (円)

α : 時間価値原単位 (39.60 円/分) ⁴⁾

T_i : トリップ i の旅行時間 (分)

β : 一般道路の走行原単位 (速度に応じて)

OL_i : トリップ i の一般道路走行距離 (km)

γ : 高速道路の走行原単位 (速度に応じて) ⁴⁾

HC_i : トリップ i の高速道路費用 (円) ⁵⁾

旅行費用は大きく分けて、時間費用、走行費用、高速道路料金に分けられる。

時間費用は、人が単位時間過ごすことをお金に換算したものである。本研究では、乗用車のみを対象としているため、平成 30 年の国土交通省による費用便益分析マニュアル⁴⁾に従い、1 分あたり 39.6 円とする。

走行費用は、車が 1km 走るのにかかる費用をまとめたものである。これは速度や走行道路の種類によって異なる。平成 30 年の国土交通省による費用便益分析マニュアル⁴⁾では、道路の種類を市街地一般道、平地一般道、山地一般道、高速道路に分けている。しかし今回使用する ETC2.0 プローブデータの道路種別の項目では一般道路か高速道路かでしか分けられていなかったため、一般道路は市街地一般道路の値を、高速道路は高速道路の値を参照し計算することとした。

高速道路料金は高速道路を利用した際に支払う料金のことである、詳しくは後の 3.1.3 で後述する。

3.1.1 旅行費用の算出

旅行時間は ETC2.0 プローブデータの GPS 時刻から算出する。その車両の運行 ID の最初の点の GPS 時刻を起點時刻とし、最後の点の GPS 時刻を終点時刻とする。起點時刻と終点時刻の時間差を計算する。その時間差からのに説明する滞在時間を除いたものを旅行時間として、時間費用の計算に使用する。

また、ETC2.0 プローブデータの項目にあるトリップの

起点終点時刻は車が停車、もしくは観測が途切れた際に区切られるトリップの最初と最後の時刻であるため、その車両の旅行時間とは異なるものである。

3.1.2 走行距離の算出

各車両の走行距離は ETC2.0 プローブデータにおいて各点の2次メッシュコード、流入出ノードから算出する。

2次メッシュコード、流入出ノードをリンク情報と照らし合わせ、一致するリンクの距離のデータを走行距離として算出する。

3.1.3 高速道路料金の計算式

また高速道路料金は以下の式で計算する。

$$HC_i = (150 + \varepsilon \times HL_i \times \zeta) \times r$$

ε : 1kmあたりの高速道路利用料金 (24.6 円/km)

HL_i : トリップ i の高速道路走行距離 (km)

ζ : 長距離減率

- 1) 高速道路走行距離 100km 以下 1.0
- 2) 高速道路走行距離 100~200km 0.75
- 3) 高速道路走行距離 200km 以上 0.70

r : 消費税率 (1.10)

3.2 道の駅のための旅行費用の計算

道の駅にどれほど魅力を感じているかが本研究の核であるため、道の駅のためにどれほどの旅行費用をかけているかを計算しなければならない。そのために道の駅に滞在した時間をもとに道の駅のための旅行費用を算出する。

道の駅のための旅行費用は以下のとおりとする。

$$\text{道の駅のための旅行費用} : \text{ツアー総旅行費用} = \frac{\text{道の駅滞在時間}}{\text{総滞在時間}}$$

道の駅の滞在時間は、道の駅の周囲 1km 以内に入っている時間とする。またその他の滞在時間は各点間の移動速度が 1km/h である点間の時間差をすべて足したものをその他の滞在時間とする。

3.3 代表的な道の駅の旅行費用

計算結果のうち、代表的な道の駅の旅行費用の結果をより詳しく示す。

代表的な道の駅として、ツアー総旅行費用と道の駅のための旅行費用の関係から4つの道の駅を取りあげる。「川場田園プラザ」はツアー総旅行費用、道の駅のための旅行費用のどちらも高い道の駅である。この道の駅は食事やろくろの体験、子供の遊び場や温泉など、この道の駅で一日中遊ぶことのできるほど充実した道の駅であ

り、遠くからも人が来ており、長時間滞在する道の駅である。「たくみの里」はツアー総旅行費用は下位で、道の駅のための旅行費用は上位の道の駅である。この道の駅は、そば・うどんの手打ちや、アクセサリの手作りなど、様々な体験ができる道の駅で、地域の人が、体験教室などで長時間滞在する道の駅である。「尾瀬かたしな」はツアー総旅行費用は上位で、道の駅のための旅行費用は下位の道の駅である。この道の駅は、スキー場やキャンプ場の分岐前に位置する道の駅であるため、それらに行く際に少し立ち寄る道の駅であると思われる。そのため、滞在時間が短い道の駅であると考えられる。「庭園の郷保内」はツアー総旅行費用、道の駅のための旅行費用のどちらも下位の道の駅である。この道の駅はガーデニング用品を主に扱っており、地域の人が少し立ち寄る道の駅であると思われる。これら4つの道の駅の旅行費用の分布を図-2に示す。

各道の駅のサンプル数が異なるため、計算した道の駅のための旅行費用を階級の幅を 1000 円とした相対度数を計算し折れ線グラフにした。

道の駅のための旅行費用が上位であった「川場田園プラザ」と「たくみの里」は高い旅行費用もそれなりの割合存在する形となっている。逆に、道の駅のための旅行費用が低かった二つの道の駅、「尾瀬かたしな」「庭園の郷保内」は安い旅行費用が占める割合がほとんどであった。道の駅の観光地としての魅力が高いと思われる道の駅は、旅行費用の高い割合がそれなりあり、魅力の低い道の駅はほとんどが旅行費用が低い人であることが示されている。

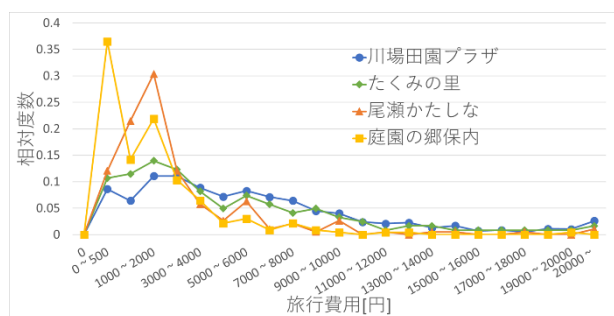


図-2 代表的な道の駅の旅行費用分布

4. 道の駅の魅力評価

4.1 道の駅の魅力指標

本研究で算出したトラベルコストの結果が道の駅の魅力の評価できているのかを別の魅力評価の結果と比較する。

本研究以外の道の駅の魅力評価の指標は以下の2つとする。

- ・道の駅データベースにおけるレジカウント数と全面交通量との比
- ・道の駅利用者アンケートにおける道の駅の総合満足度

4.1.1 レジカウント数と交通量との比

レジカウント数は、一年間でその道の駅のレジを通過した人数のことで、道の駅へのアンケートから得る。これを目的をもって道の駅を利用した人数として扱う。また、交通量は道の駅に接する交通量のことで、道の駅データベースから得る。

道の駅に目的をもってきている人の数と道の駅のそばに来た人たちの比を「道の駅利用率」と名付け、道の駅の魅力を示す指標の一つとして扱う。

$$\text{道の駅利用率} = \frac{\text{レジカウント人数[人/年]} / \text{道の駅に接する道路の交通量[台/年]}}$$

4.1.2 道の駅利用者アンケートにおける道の駅の総合満足度

道の駅 60 駅を対象として、利用者へのアンケートを各駅から 30 ずつ集めたアンケートがある。その中で過去に利用した道の駅の平均の満足度を 50 点としたとき、利用した道の駅の総合満足度を 100 点満点で答える項目がある。その満足度の平均を道の駅の「満足度」として道の駅の魅力を示す指標の一つとして扱う。

4.2 道の駅の魅力評価の比較

道の駅利用率と総合満足度、それぞれと旅行費用を比較する。道の駅利用率、総合満足度のそれぞれと旅行費用の代表値との相関を調べ、その中で最も相関の高いもののグラフを示し、考察する。旅行費用の代表値は次のものとする。

- ・最高値
- ・最低値
- ・平均値
- ・中央値
- ・上位 10, 20, 30, 40%の平均

4.2.1 道の駅利用率と旅行費用の比較

道の駅利用率と旅行費用の代表値の相関を調べる。表-1 に旅行費用の代表値のそれぞれの相関を示す。

表-1 道の駅利用率と旅行費用の代表値との相関

代表値	決定係数R ²
最高	0.0008
最低	0.0341
平均	0.0196
中央値	0.0353
上位40%平均	0.2619
上位30%平均	0.2619
上位20%平均	0.2485
上位10%平均	0.1934

最も相関のあったものは、上位 40%平均であった。

図-3, 4 に道の駅利用率と旅行費用上位 40%の相関図を示す。

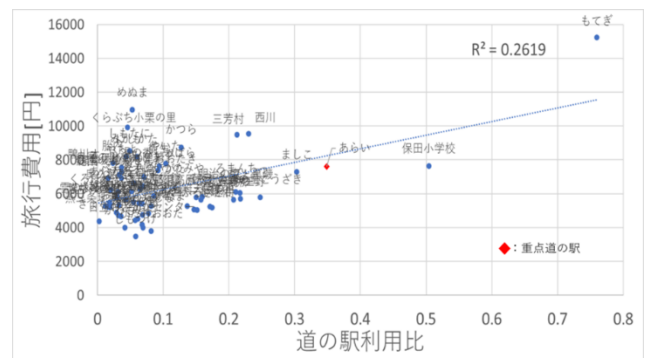


図-3 道の駅利用率と旅行費用上位 40%の相関図

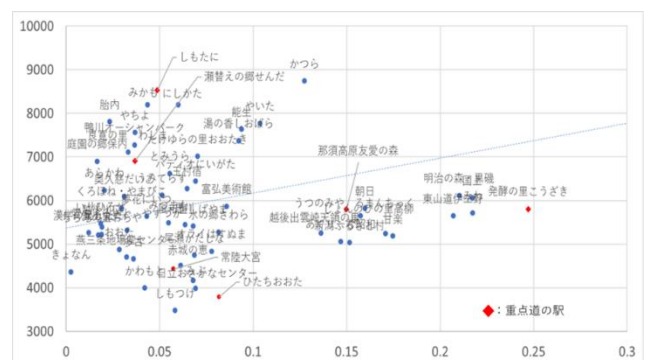


図-4 道の駅利用率と旅行費用上位 40%の相関図 (図-3 の一部拡大)

道の駅利用率と旅行費用の代表値の相関を見てみると、上位 40%の平均との相関が最も強かった。また、いずれにおいても相関の強弱はあるが正の相関があった。よって、旅行費用が高ければ魅力が高いということが示すことが出来ている。

各代表値のそれぞれの相関を見てみると、最高値や中央値、最低値は相関が低かった。また、全体の平均は相関が弱いですが、上位 40%の平均は高く、そこから範囲を上位に狭めていくと相関が弱くなっている。このことから旅行費用の低いものを除いたものの平均が道の駅利用率と相関があり、魅力を表すことが出来ていると考えられる。

旅行費用が低いものは、道の駅と出発点が近いもしくは道の駅の滞在時間が小さいということである。これらは道の駅に観光地としての魅力をあまり感じていない人である。道の駅に観光地としての魅力をあまり感じていない人を除いたものの平均が道の駅の魅力を示す道の駅利用率と相関が強かった。

近似線から離れている道の駅は「もてぎ」と「めぬま」あたりである。「もてぎ」は、手作りアイスやつけ汁うどんが食べられたり洋菓子工房が併設されていたりと様々な特産品を楽しむことが出来る以外に、SL を見ることが出来る道の駅であるため旅行費用高い人が多く訪れる道の駅であると考えられる。「めぬま」についても、レストランや物産の他に、大きなバラ園がある。道の駅利用率が旅行費用に対して低いのは、SL やバラ園というレジカウムの及ばないもので魅力的なものがあるからと考えられる。

また、相関図において◆のマークは重点道の駅を示している。重点道の駅の中で「ひたちおおた」は旅行費用が低い。「ひたちおおた」はレストランやトマトハウスの体験農園がある道の駅で、滞在時間は長くなりそうであるが、旅行費用が低いためあまり遠くから人が来ない道の駅であると考えられる。

4.2.2 総合満足度と旅行費用の比較

道の駅利用者アンケートの総合満足度と旅行費用の代表値の相関を調べる。

表-2 に旅行費用の代表値のそれぞれの相関を示す。

最も相関のあったものは、最高値であった。

図-5 に総合満足度と旅行費用の最高値との相関図を示す。

表-2 総合満足度と旅行費用の代表値との相関

代表値	決定係数R ²
最高	0.0256
最低	0.001
平均	0.0111
中央値	0.0025
上位60%平均	0.0144
上位70%平均	0.0156
上位80%平均	0.0176
上位90%平均	0.0195

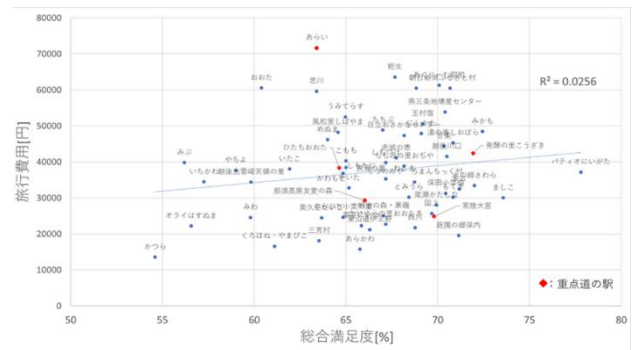


図-5 総合満足度と旅行費用の最高値の相関図

道の駅利用者アンケートの総合満足度と旅行費用の代表値との相関を見てみると、いずれも相関が弱かった。しかしいずれも正の相関があった。最低値との相関が最も弱く、平均の範囲を上を狭めるほど相関が強くなっている。これはより道の駅に魅力を感じている人ほど相関が高いということである。

また、相関図において◆のマークは重点道の駅を示している。「あらい」は防災がメインである重点道の駅であるため、旅行費用の最高値が高いわりには利用者の満足度はあまり高くない。「常陸大宮」は満足度の割に旅行費用は低い。「常陸大宮」にある施設は農園やレストラン、バーベキュー場など滞在時間が長くなる施設がそろっているにも関わらず旅行費用が低いため、遠くから人が集まるといよりは近くの人が訪れる道の駅であると考えられる。「パティオにいがた」についてもデイキャンプが楽しめる道の駅であるため満足度が高く滞在時間が長くなりそうであるが、旅行費用が低いためあまり遠くから人が来ないと考えられる。

総合満足度に対して旅行費用が特に高い道の駅として、「あらい」や「能生」、「おおた」が挙げられる。この原因として、人口分布が考えられる。表-3 に各都道府県の旅行費用の平均値を示す。

表-3 都道府県別の平均旅行費用

都道府県名	道の駅数	平均旅行費用[円]
茨城県	13	3147
群馬県	32	3657
埼玉県	20	3115
新潟県	38	3418
神奈川県	3	2830
千葉県	29	2963
長野県	2	2365
東京都	1	2115
栃木県	24	3093

データの関係上、長野県にある道の駅 50 駅のうち 2 駅しか旅行費用が計算できていないため考えないとすると、東京都、神奈川県、千葉県が低く、新潟県、群馬県が高い。人口が集中している東京都からきている人が多いとする。東京都から離れているほどその人たちの旅行費用は高くなり、近いと旅行費用が安くなる。よって都会部と地方部では平均旅行費用に差が出来ていると考えられる。

よって、総合満足度と旅行費用の相関図において「あい」や「能生」、「おおた」といった地方の道の駅が総合満足度に対して旅行費用が高い結果となってしまっていると考えられる。

5. 総括

5.1 結論

本研究では、ETC2.0 プローブデータをもとに旅行費用を計算し、その結果と道の駅の魅力を比較し考察した。旅行費用の計算では、ETC2.0 プローブデータに含まれていたデータエラーを発見・分析し、旅行費用を計算できるように加工修正した。このデータエラーは平成 29 年 3 月に対策がなされているが、それ以前のデータであっても旅行費用の計算が出来るようになった。また、観測点間の距離ではなく道のりでの距離の算出や、走行道路種別や走行速度による走行原単位の変更など、ETC2.0 プローブデータからより詳しい旅行費用を計算した。さらに、道の駅の滞在時間で重みづけすることで、その道の駅にどの程度魅力を感じているかを詳細に計算できるように努めた。これまでのトラベルコスト法では旅行費用を得るために、現地への訪問や、住人への郵送でのアンケート調査を行っていた。しかし今回の方法では、ETC2.0 プローブデータというアンケート調査よりも収集が容易で大量のサンプルが確保できる方法で旅行費用を得ることができた。

道の駅の利用率との比較では、道の駅利用率と旅行費用ではそれなりの相関があった。特に旅行費用の低い、つまり道の駅にそれほど魅力を感じていない人を除いた人の平均との相関が強かった。これを見ると今回計算した旅行費用は道の駅の魅力をそれなりに正しく表すことが出来たといえる。

しかし、道の駅利用者アンケートの総合満足度との相関を見ると強い相関があるとは言えない結果となった。各代表値の相関を見てみると、旅行費用の高いものの方が相関が高くなっていた。特に道の駅に魅力を感じて訪れた人とは相関があるといえるが、それでも相関が弱かった。

本研究にて計算した旅行費用は道の駅の魅力を示すことができているかについては、車両のその日全体の旅行費用ではなく、道の駅の滞在時間で重みづけした旅行費用を計算することで、川場田園プラザや草津運動茶屋公園、両神温泉薬師の湯など温泉があったり、宿泊したり、様々なレクリエーションが楽しめる道の駅が上位に来ているため、観光地としての魅力が高いと思われる道の駅が評価できているといえる。また、道の駅データベースから得た道の駅利用比と道の駅利用者アンケートから得た総合満足度との相関についても、総合満足度とは相関があまり強いとは言えなかったが、道の駅に高く魅力を感じて訪れている旅行費用の高いものとの相関がより高く、いずれにおいても正の相関があった。よって、旅行費用が高ければ魅力を示す道の駅利用比や総合満足度が高いということを示しているため、旅行費用は道の駅の魅力を評価できているといえる。

5.2 今後の課題

本研究では旅行費用を計算し他の魅力指標と比較を行ったが、道の駅利用者アンケートの総合満足度との相関があまり強く出なかった。これを、旅行費用の計算が不十分であったと考えて、どのように旅行費用計算の精度を上げるかの具体策を示す。

一つ目は、道の駅滞在時間についてである。本研究では、道の駅から 1km 以内であれば道の駅にいると判断し滞在時間を算出した。しかしこれは正確な道の駅の滞在時間ではないかもしれない。よって、道の駅の滞在時間を算出する際は駐車場の範囲を各道の駅ごとに指定し、その範囲内にいる時間を道の駅の滞在時間とするほうが望ましい。

二つ目は、走行原単位についてである。本研究で使用したデータには道路種別が高速道路か一般道かでしか区別されていなかった。しかし走行原単位の値を参照した、「国土交通省 道路局 都市局:費用便益分析マニュアル」では、一般道は「市街地」「平地」「山地」に分けられており、それぞれ値が異なる。各点の緯度経度から

道路を特定し、その道路種別にあった走行原単位を採用することによってより精度の高い旅行費用が計算することが出来るだろう。

三つ目は、人口分布である。本研究で計算した旅行費用の都道府県ごとの平均旅行費用を見ると、東京、神奈川県は低く、新潟、群馬は高い結果になっている。人口が集中している東京都からきている人が多いとすると、東京都から離れているほどその人たちの旅行費用は高くなり、近いと旅行費用が安くなるため、都会部と地方部では平均旅行費用に差が出来ていると考えられる。これを改善するため人口分布によって補正する。道の駅から半径〇km 以内の出発点と人口の割合で補正値を算出する。図-6 に補正方法を示す。

この補正を行うことで、道の駅利用者アンケートの総合満足度との相関が低くなる原因である、「あらい」や「能生」、「おおた」といった地方の道の駅の旅行費用が改善され相関が強くなると考えられる。

この三つの改善によってより精度の高い旅行費用が計算できる。

また、本研究の旅行費用の計算は道の駅だけではなく別の観光地に対しても同様に旅行費用の計算が出来ると考えられる。

道の駅からの距離	ETC2.0データの人数	ETC2.0データの人数割合	人口	人口割合	補正値
0~5km	〇人	0.00	〇人	0.00	0.00
5~10km	〇人	0.00	〇人	0.00	0.00
}	}	}	}	}	}
}	}	}	}	}	}
95~100km	〇人	0.00	〇人	0.00	0.00
100km ~	〇人	0.00	〇人	0.00	0.00
合計	〇人	1.00	〇人	1.00	

図-6 人口分布による補正値の算出

引用文献

- 1) 平岡透, 野中尋史, 伊藤孝夫, 熊野稔:九州地方における道の駅の集客数と土地利用の相関分析, 研究速報, 57 巻 1 号 p.29-33
- 2) 小幡大次郎, 伊藤英幸, 伊藤孝: トラベルコスト法を用いた鞆の浦の観光地としての魅力に関する評価, 第 35 回土木学会関東支部技術研究発表会論文集, pIV-108, 2008 年
- 3) 秋山聡:「道の駅」による地域の活性化, ICE report : Report of Japan Institute of Construction Engineering (27), 46-50, 2015 年
- 4) 国土交通省 道路局 都市局:費用便益マニュアル
(https://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/ben-eki_h30_2.pdf, 2018)
- 5) 高速自動車国道料金の計算式
(https://www.driveplaza.com/assets/pdf/etc/dis/etc_dis_kanetsu/kanetsu_feecalculatation.pdf)
- 6) 国土交通省, ETC2.0 について
(https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/keizai_senryaku/pdf09/02.pdf)
- 7) 国土交通省, ETC 利用状況
(<https://www.mlit.go.jp/road/yuryo/etc/riyou/index.html>)
- 8) 和田翔, 中矢昌希, 松島敏和, 田中文彬, 今井龍一, 金井翔哉, 大森卓哉, 奥山健一,
奥田善之: ETC2.0 プローブ情報の基本特性および交通流動総量の分析に関する取り組み
(http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201706_no55/55-46-05.pdf)
- 9) 高度道路交通システム研究室:「ETC2.0」プローブ情報
(<http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/research/etc-2.0.html>)
- 10) 国土交通省, モデル「道の駅」・重点「道の駅」の概要
(https://www.mlit.go.jp/road/Michi-no-Eki/juten_eki/juten_eki_index.html)