

# レンタカー観光行動分析に対する ETC2.0プローブデータ活用の可能性と課題

岸 邦宏<sup>1</sup>・飯野 靖文<sup>2</sup>・水野 一男<sup>3</sup>・宮川香奈恵<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 北海道大学准教授 大学院工学研究院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail:kishi@eng.hokudai.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 株式会社デンソー 情報通信基盤開発部 (〒448-8661 刈谷市昭和町1-1)  
E-mail:yasufumi\_iino@denso.co.jp

<sup>3</sup>非会員 株式会社デンソー 情報安全技術企画室 (〒448-8661 刈谷市昭和町1-1)  
E-mail:kazuo\_mizuno@denso.co.jp

<sup>4</sup>学生会員 北海道大学 大学院工学院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail:k-miyakawa@eis.hokudai.ac.jp

本研究は、ETC2.0によって取得したレンタカーの移動データから、どの程度レンタカー観光行動分析に用いることが可能かを検証することを目的とする。外国人観光客のレンタカーに、GPSロガーとETC2.0の両方の機器を設置し、それぞれの移動データから分析した観光行動を比較することにより、ETC2.0のデータの活用の可能性と課題を明らかにするものである。分析は新千歳空港を発着するレンタカーのデータを用いた。その結果、レンタカーの訪問地や走行経路についてはETC2.0のデータでもほぼ特定することが可能である一方で、エンジンをかけたまま停車した行動をETC2.0のデータでは訪問地として追うことができないことと、ITSスポットを通過しなければ、車両に蓄積されたデータが上書きされることで取得することができず、走行経路が途切れる結果となることの課題も明らかになった。

**Key Words :** *rent-a-car tourism, probe car data, ETC2.0*

## 1. はじめに

IT技術の革新により、交通分野においても様々なデータを取得することが可能になった。GPSにより位置情報を分析することにより、人々の交通行動についても、いつでもどこにいたか、そしてどのルートを経由して移動したかを把握することが可能である。

近年の観光についてみると、団体旅行から個人旅行へシフトし、移動手段も以前は貸切バスが主流であったが、レンタカーの割合が増加しており、この傾向は今後も続くと思われる。これからの観光戦略を考える際に、観光客がレンタカーでどのように移動し、観光しているかを分析することはきわめて重要である。加えて、近年は外国人旅行者によるレンタカー観光も増加していることから、日本人のみならず、外国人の観光行動を分析することも求められている。

筆者らはこれまで、GPSロガーをレンタカーに設置し、レンタカー観光行動を分析してきた<sup>1)</sup>。GPSロガーから

レンタカーの位置情報を取得し、訪問箇所、滞在時間、移動経路等、観光行動を詳細に分析した。一方で、GPSロガーに蓄積したレンタカーの移動データは、逐一ファイルをコピーする必要があり、データの回収に多大な労力を要し、効率性も低いという課題を抱えている。

このような中、ETC2.0の開発が進められており、これまでの高速道路の通行料の収受だけでなく、双方向通信により渋滞回避や安全運転支援といった、ドライバーに有益な情報を提供することが可能となった。さらに、ITSスポットを経由して、自動車のGPSログデータを自動的に取得することもできるようになった。このデータを用いることで、レンタカーの観光行動分析も大量のデータを容易に取得、分析することが可能となる。しかし、ETC2.0で記録できる自動車の位置情報には制約があり、従来のGPSロガーによるデータと比較して、どの程度分析が可能となるのかを検証する必要がある。

そこで本研究は、ETC2.0によって取得したレンタカーの移動データから、どのくらいレンタカー観光行動分析

に用いることが可能かを検証することを目的とする。外国人観光客のレンタカーに、GPSロガーとETC2.0の両方の機器を設置し、それぞれの移動データから分析した観光行動を比較することにより、ETC2.0のデータの活用の可能性と課題を明らかにするものである。

## 2. ETC2.0の概要

ETC2.0では、道路側のアンテナであるITSスポットとの高速・大容量、双方向通信で、世界初の路車協調システムによる以下のような運転支援サービスを受けることができる<sup>2)</sup>。また、交通が特定の時間や場所に集中するのを減らしたり、事故を未然に防いだり、道路の劣化を緩和することが可能となる。その結果、限られた道路ネットワークでも、より効率的に、長期的に使える「賢い使い方」ができるようになることが期待されている。

### ①安全運転支援

落下物や合流注意地点、先の見えない急カーブなどを事前に図形と音声で注意喚起することができる。

### ②渋滞回避支援

これまでは隣県の道路交通情報が受信できなかったため、交通状況を考慮した最適なルートを選択するのは困難だったが、ETC2.0では最大1,000km分の道路交通情報が提供されるため、たとえば郊外から首都圏に入る時点で首都圏全体の所要時間を受信が可能となり、ETC2.0対応カーナビゲーションが最適ルートを選択できるようになった。

### ③災害時支援

災害発生と同時に災害発生状況と併せて、運転支援情報を提供することができる。

ETC2.0の新サービスとしては、2016年度から実施中のサービスとして、圏央道利用分について料金水準を約2割引にすることや、特殊車両、大型車両の通行許可申請手続きの簡素化がある。

今後導入が予定されているサービスには、一時退出・再進入の料金同一化、渋滞を避けたルートを選択して料金割引をしたりすることの他に、走行経路や急ブレーキ、急ハンドルの情報を物流会社へ提供し、運行や配送の管理などを支援することが検討されている。また、特殊車両・大型車両の走行経路などを把握して、道路ネットワークの賢い利用も促進する。

この物流会社への走行データの提供の技術は、レンタカー観光にも援用することができ、走行経路の分析の他に、レンタカー会社の車両運行管理、利用者への運転の啓発などにも用いることが可能となる。

## 3. 研究の方法

本研究は外国人観光客が利用するレンタカーに、GPSロガーとETC2.0の機器を両方設置し、それぞれの移動データを比較することにより、ETC2.0のデータの活用可能性を検証する。

移動データからは、外国人観光客の訪問箇所、到着時間、出発時間、滞在時間、移動時間、走行距離を明らかにすることができる。このとき、GPSロガーによるデータは15秒間隔で位置情報を記録していることから、ほぼ正確に観光行動を把握することができ、これを真値と仮定する。そしてETC2.0によるデータによって観光行動がどれだけ再現できているのか、GPSロガーデータとの違いを求めることにより、精度を検証することとする。

ETC2.0データにおける自動車の移動は、200m走行ごと、そして交差点など進行方向が変化したときに記録される。また、通常のデータは自動車の個人情報の保護の観点から起終点の位置情報は記録されない。本研究ではGPSロガーデータは15秒間隔で位置情報を記録していくことから、データの取得間隔はETC2.0データの方が大きくなり、精度も劣る。

ただし、本研究でのETC2.0データは、特別に業務車両仕様として起終点のデータを記録していることが特徴である。

本研究では2016年3月にトヨタレンタカー新千歳空港ポプラ点発着の3台のレンタカーのデータを取得、分析した。レンタカーの位置データについて時刻と緯度、経度を整理し、GPSロガーデータは以下のような手順で分析をした。

どの訪問地にいつ到着して、いつ出発したかなどの基本情報を取得するために、長尾ら<sup>3)</sup>が適用したGPSログマイニング法に基づき、以下の手順でGPSログデータの解析を行った。

### ① GPSログ間の基本情報の算出

GPSログの日付、時刻、緯度経度の情報に基づき、ログ間の距離、走行時間、走行速度を算出した。なお、GPSログ間の走行距離は以下に示すヒュベニの距離方程式により算出した。

$$D = \sqrt{(M \times dP)^2 + (N \cos(P) \times dR)^2}$$

$$DM = \frac{6334834}{\sqrt{(1 - 0.006674 \times (\sin(P))^2)^3}}$$

$$N = \frac{6377397}{\sqrt{1 - 0.006674 \times (\sin(P))^2}}$$

$D$  : 2点間の距離(m)

$P$  : 2点の平均緯度(rad)

$dP$  : 2点の緯度差(rad)

$dR$  : 2点の経度差(rad)

$M$  : 子午線曲率半径

N: 卵西線曲率半径

②滞在状態と移動状態の判別

旅行者の滞在状態と移動状態に対応するログ領域の推定を行った。以下の場合を滞在状態とし、それ以外の場合を移動状態と判別した。

- ・走行速度が4.3(km/h)以下の状態が、Sp1(3分以上)連続する場合
- ・ログが記録されていない時間が、Sp1(3分以上)である場合

③訪問地情報の取得

訪問地の緯度経度から、訪問地の名称と市町村を特定した。誤判断(交差点の位置情報を取得した時など)の場合には修正を行った。また、訪問地間の距離がCd(132.3m以下)の場合には地図上で確認し、同一とみなせる訪問地を統合した。

④その他の基本情報の取得

訪問地の時刻から発着時刻, 停車時間, 走行時間を取得した。またログ間の距離を足し合わせるにより、訪問地間の走行距離を求めた。さらに、走行距離を走行時間で割り、走行速度を算出した。

⑤欠損データの判別

GPSログデータにエラーログが存在する場合、取得した情報が現実ではあり得ない数値となる可能性がある。そこでエラーログフィルタリングを行い、走行速度が以下の場合のGPSログデータを欠損データとみなした。

- ・走行速度が180km/h以上の場合
- ・走行速度が100km/h以上であり、この間の走行距離が

376km以上の場合

ETC2.0データについては、200m間隔で位置情報が記録されるなどの特有の条件を考慮しながら、同様の分析を行って再現性を比較した。

4. レンタカー移動データの分析

(1) 1台目データ(車両番号:札幌363わ8888)

レンタカーを借りてから返却するまでの訪問箇所や移動に関してまとめた。GPSロガーデータによる分析結果を表-1、ETC2.0データによる分析結果を表-2に示す。

表-1の訪問地5のホテルモントレエーデルホフから羊ヶ丘展望台までは、途中のデータが記録されておらず、訪問地5を出発した時刻が不明である。表-2の訪問箇所は、表-1のGPSロガーデータで特定されたものを掲載している。よって、その行にデータが記録されている箇所は、ETC2.0データでも特定できた箇所ということになる。言い換えれば、ETC2.0データの分析結果で空欄となっている箇所は、ETC2.0データからは訪問したことにはならない場所となる。しかし、ここでも欠損データがあり、5カ所目(ホテルモントレエーデルホフ)から8カ所目(サッポロビール園)まではデータが記録されておらず、分析ができない。

一方、12カ所目の登別駅については、ETC2.0データではエンジンのオン・オフが記録されておらず、訪問箇所として記録されず、GPSロガーデータでは滞在時間が11

表-1 GPSロガーデータによる観光行動分析

No.	場所	緯度	経度	日付	到着時刻	滞在時間	出発時刻	走行時間
1	トヨタレンタリース	42.79967	141.6975	2016/3/17			17:11:20	1:11:31
2	ホテルモントレエーデルホフ	43.06407	141.3566	2016/3/17	18:22:51	15:13:02	9:35:53	1:04:03
3	ニッカウキスキー	43.18496	140.7897	2016/3/18	10:39:56	1:48:18	12:28:14	0:29:05
4	小樽中央卸売市場	43.19997	140.9936	2016/3/18	12:57:19	5:42:55	18:40:14	0:44:42
5	ホテルモントレエーデルホフ	43.06486	141.3556	2016/3/18	19:24:56			
6	羊ヶ丘展望台	43.01632	141.413	2016/3/19	16:26:48	0:46:55	17:13:43	0:26:30
7	ホテルモントレエーデルホフ	43.06464	141.3556	2016/3/19	17:40:13	16:18:05	9:58:18	0:09:00
8	サッポロビール園	43.0712	141.3724	2016/3/20	10:07:18	4:40:20	14:47:38	0:15:45
9	ホテルモントレエーデルホフ	43.06475	141.3553	2016/3/20	15:03:23	19:23:43	10:27:06	0:41:00
10	三井アウトレットパーク	42.97192	141.4725	2016/3/21	11:08:06	3:57:12	15:05:18	1:17:33
11	第一滝本館	42.49618	141.1452	2016/3/21	16:22:51	18:37:08	10:59:59	0:10:00
12	登別駅	42.4523	141.1803	2016/3/22	11:09:59	0:11:30	11:21:29	0:58:04
13	三井アウトレットパーク	42.97219	141.472	2016/3/22	12:19:33	1:50:16	14:09:49	0:26:45
14	GS	42.82109	141.6578	2016/3/22	14:36:34	0:04:13	14:40:47	0:05:00
15	トヨタレンタリース	42.79925	141.6972	2016/3/22	14:45:47			

表-2 ETC2.0データによる観光行動分析

No.	場所	緯度	経度	日付	到着時刻	滞在時間	出発時刻	走行時間
1	トヨタレンタリース	42.79959	141.6975	2016/3/17			17:11:18	1:09:30
2	ホテルモントレエーデルホフ	43.06458	141.3556	2016/3/17	18:20:48	15:14:52	9:35:40	1:04:45
3	ニッカウキスキー	43.18507	140.7898	2016/3/18	10:40:25	1:47:53	12:28:18	0:30:05
4	小樽中央卸売市場	43.20021	140.9936	2016/3/18	12:58:23	5:41:12	18:39:35	0:45:31
5	ホテルモントレエーデルホフ	43.06474	141.3555	2016/3/18	19:25:06			
6	羊ヶ丘展望台			2016/3/19				
7	ホテルモントレエーデルホフ			2016/3/19				
8	サッポロビール園	43.07072	141.3715	2016/3/20			14:48:36	0:15:03
9	ホテルモントレエーデルホフ	43.06446	141.3556	2016/3/20	15:03:39	19:16:46	10:20:25	0:48:45
10	三井アウトレットパーク	42.97194	141.4724	2016/3/21	11:09:10	3:50:56	15:00:06	1:23:41
11	第一滝本館	42.4961	141.145	2016/3/21	16:23:47	18:35:20	10:59:07	0:10:51
12	登別駅	42.45234	141.1802	2016/3/22	11:09:58	0:11:18	11:21:16	0:59:20
13	三井アウトレットパーク	42.97222	141.472	2016/3/22	12:20:36	1:49:07	14:09:43	0:27:40
14	GS	42.82112	141.658	2016/3/22	14:37:23	0:04:11	14:41:34	0:04:06
15	トヨタレンタリース	42.79923	141.6974	2016/3/22	14:45:40			

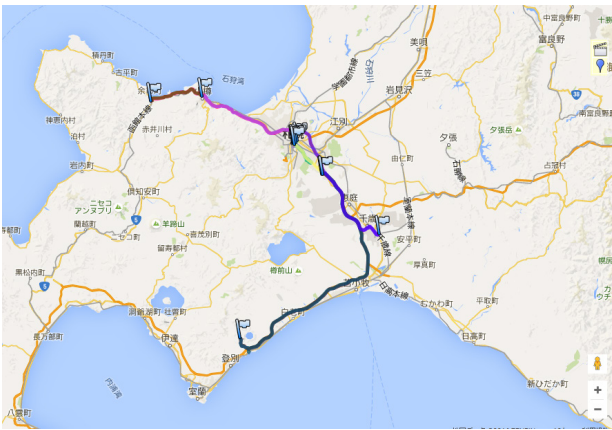


図-1 GPSロガーデータによる移動軌跡(1台目)

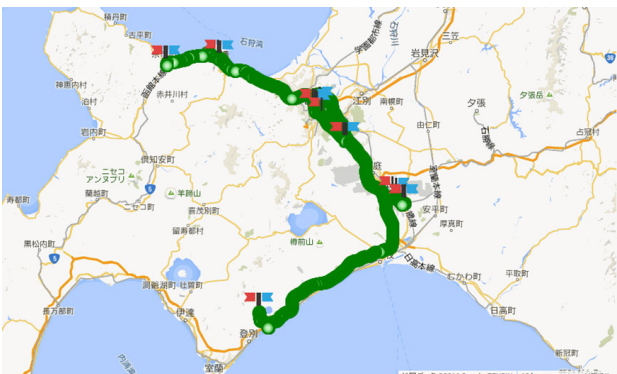


図-2 ETC2.0データによる移動軌跡(1台目)

表-3 ETC2.0データの訪問先特定状況

No.	場所	緯度	経度
1	トヨタレンタリース	42.79959	141.6975
2	ホテルモントレエーデルホフ	43.06458	141.3556
3	ニッカウキスキー	43.18507	140.7898
4	小樽中央卸売市場	43.20021	140.9936
5	ホテルモントレエーデルホフ	43.06474	141.3555
6	羊ヶ丘展望台	/	
7	ホテルモントレエーデルホフ	/	
8	サッポロビール園	43.07072	141.3715
9	ホテルモントレエーデルホフ	43.06446	141.3556
10	三井アウトレットパーク	42.97194	141.4724
11	第一滝本館	42.4961	141.145
12	登別駅	42.45234	141.1802
13	三井アウトレットパーク	42.97222	141.472
14	GS	42.82112	141.658
15	トヨタレンタリース	42.79923	141.6974

分30秒とわかることも、ETC2.0データではわからない。GPSロガーデータから得られたレンタカーの移動軌跡を図-1に、ETC2.0データから得られた移動軌跡を図-2に示す。経路に関しては、データ欠損箇所を除けば、ETC2.0データでも再現できていることがわかる。

表-1と表-2のデータを比較することにより、ETC2.0データが訪問箇所の特定、到着時刻、出発時刻の精度がどのくらいかを明らかにする。

表-3は訪問箇所特定の精度を表したものである。ETC2.0データでも位置を特定できた箇所には◎、ゾーンは特定できるが建物までは特定できないものには○、特定できなかったものは×、データの欠損により特定でき

表-4 ETC2.0データの出発時刻・滞在時間・到着時刻の精度

No.	場所	到着時刻	滞在時間	出発時刻
1	トヨタレンタリース			早 0:00:02 ◎
2	ホテルモントレエーデルホフ	早 0:02:03 △	長 0:01:50 ○	早 0:00:13 ◎
3	ニッカウキスキー	遅 0:00:29 ◎	短 0:00:25 ◎	遅 0:00:04 ◎
4	小樽中央卸売市場	遅 0:01:04 ○	短 0:01:43 ○	早 0:00:39 ◎
5	ホテルモントレエーデルホフ	遅 0:00:10 ◎		
6	羊ヶ丘展望台			
7	ホテルモントレエーデルホフ			
8	サッポロビール園			遅 0:00:58 ◎
9	ホテルモントレエーデルホフ	遅 0:00:16 ◎	短 0:06:57 ×	早 0:06:41 ×
10	三井アウトレットパーク	遅 0:01:04 ○	短 0:01:46 ○	早 0:00:42 ◎
11	第一滝本館	遅 0:00:56 ◎	短 0:01:48 ○	早 0:00:52 ◎
12	登別駅			
13	三井アウトレットパーク	遅 0:01:03 ○	短 0:01:09 ○	早 0:00:06 ◎
14	GS	遅 0:00:49 ◎	長 0:00:02 ◎	遅 0:00:47 ◎
15	トヨタレンタリース	早 0:00:07 ◎		

なかったものに / を付している。登別駅はETC2.0データでは訪問していないということになった。

表-4はETC2.0データの訪問箇所の到着時刻・滞在時間・出発時刻の精度である。各訪問箇所における時刻・時間がGPSロガーデータによって分析されたものと比較して、早いのか遅いか、滞在時間については長いのか短いのかを記載した。たとえば2カ所目のホテルモントレエーデルホフには、ETC2.0データの方がGPSロガーデータよりも2分3秒早く到着したと分析されたことを示す。両者の違いが1分以内のものは◎、2分以内は○、5分以内は△、5分以上の場合は×とした。出発時刻はETC2.0データの方が早い傾向である一方で、到着時刻は遅くなる傾向が見られる。滞在時間も短くなる傾向が見られた。これは、15秒間隔で記録を設定したGPSロガーデータでは、エンジンを始動しても、荷物を積んだりカーカビの設定で停車している場合は実際に動き出した時刻を出発時刻とし、目的地に着いた場合も同乗者や荷物を下ろす時に停車した時刻をとらえることができるが、ETC2.0データはエンジンをかけたままの停車をとらえることができず、エンジンのオンオフで出発、到着を認識しなければならないことによるものと考えられる。

(2) 2台目データ(車両番号: 札幌364わ8888)

1台目と同様に分析した。GPSロガーデータとETC2.0データから得られる移動軌跡を図-3、図-4に、訪問箇所の特定状況を表-5に示す。2台目のデータについては、GPSロガーデータは欠損はなかったが、ETC2.0データについては、訪問箇所16箇所目「金山PA」から25箇所目「プチホテルフリースタイルINN」までデータが欠損していたことから、訪問箇所として特定することができなかった。これは、レンタカーが走行中に80kmを超えてITSスポットを通過しなかったため、車載器のデータの容量がいっぱいになり、上書きで消去されてしまったことによることがわかった。

また、その後の訪問箇所26~28の3カ所についても、エンジンのオン・オフの記録がされず、GPSロガーデータでは訪問箇所として特定できたが、ETC2.0データについては特定できなかった。

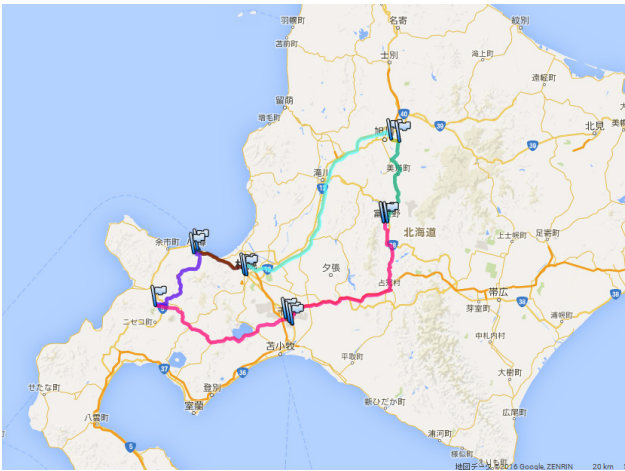


図-3 GPSロガーデータによる移動軌跡(2台目)

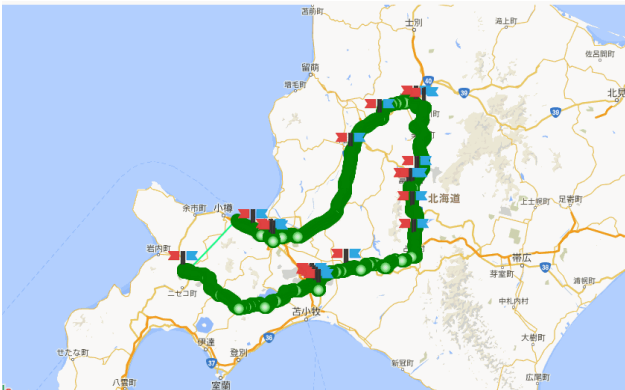


図-4 ETC2.0データによる移動軌跡(2台目)

表-5 ETC2.0データの訪問箇所特定状況(2台目)

滞在地	緯度	経度
1 トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店	◎	42.7997 141.6976
2 千歳アウトレットモール・レラ	◎	42.81307 141.6761
3 由仁PA	◎	42.90761 141.8995
4 富良野国道休憩所	◎	43.06958 142.4006
5 狩勝国道休憩所	◎	43.2179 142.3858
6 ホテルナトゥールヴァルト富良野	◎	43.3426 142.3607
7 フラノマルシェ	◎	43.34255 142.3863
8 ホテルナトゥールヴァルト富良野	◎	43.34263 142.3606
9 セイコーマート中富良野店	◎	43.40325 142.4204
10 旭山動物園	◎	43.76845 142.4743
11 ほっとはうず(ラーメン)	◎	43.7808 142.4136
12 音江PA	◎	43.70851 142.1446
13 砂川SA	◎	43.52954 141.9297
14 ホテルリブマックス	○	43.06743 141.345
15 セブンイレブン(二条市場)	◎	43.05969 141.3595
16 金山PA	◎	43.12272 141.2142
17 ホテル ヴィブラントオタル	/	/
18 GS	/	/
19 小樽オルゴール堂本館	/	/
20 市立小樽図書館	/	/
21 小樽天狗山ロープウェイ	/	/
22 赤井川国道緊急車両方向転換場所	/	/
23 トンデンファームホビの丘	/	/
24 セイコーマート倶知安北3条店	/	/
25 プチホテル フリーダムINN	◎	42.89686 140.698
26 きのこ王国本店	×	/
27 支笏湖道休憩所	×	/
28 すいんぐ	×	/
29 ツルハドラッグ 千歳緑町店	◎	42.82442 141.6398
30 大地の恵み	◎	42.8312 141.6462
31 花いちもんめ	◎	42.83164 141.647
32 GS	◎	42.82102 141.658
33 トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店	◎	42.79908 141.6964

表-6は2台目のETC2.0データの出発時刻・滞在時間・到着時刻の精度である。1台目のデータと同じような傾向を示した。訪問箇所1についてデータをみると、エン

表-6 ETC2.0データの出発時刻・滞在時間・到着時刻の精度

滞在地	到着時刻	滞在時間	出発時刻
1 トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店			早 0:06:08 ×
2 千歳アウトレットモール・レラ	遅 0:00:50 ◎	短 0:01:21 ○	早 0:00:31 ◎
3 由仁PA	遅 0:00:05 ◎	短 0:00:05 ◎	遅 0:00:00 ◎
4 富良野国道休憩所	遅 0:00:26 ◎	短 0:00:26 ◎	早 0:00:00 ◎
5 狩勝国道休憩所	遅 0:00:17 ◎	短 0:00:11 ◎	遅 0:00:06 ◎
6 ホテルナトゥールヴァルト富良野	遅 0:01:52 ○	短 0:02:58 △	早 0:01:06 ○
7 フラノマルシェ	遅 0:00:33 ◎	短 0:03:20 △	早 0:02:47 △
8 ホテルナトゥールヴァルト富良野	遅 0:02:29 △	短 0:02:44 △	早 0:00:15 ◎
9 セイコーマート中富良野店	遅 0:00:12 ◎	短 0:00:44 △	早 0:00:32 ◎
10 旭山動物園	遅 0:00:58 ◎	長 0:00:24 ◎	遅 0:01:22 ○
11 ほっとはうず(ラーメン)	遅 0:00:31 ◎	短 0:03:40 △	早 0:03:09 △
12 音江PA	遅 0:00:31 ◎	短 0:00:37 ◎	早 0:00:06 ◎
13 砂川SA	遅 0:00:35 ◎	短 0:00:30 ◎	遅 0:00:05 ◎
14 ホテルリブマックス	遅 0:00:20 ◎	短 0:01:47 ○	早 0:01:27 ○
15 セブンイレブン(二条市場)	遅 0:00:37 ◎	短 0:01:44 ○	早 0:01:07 ○
16 金山PA	遅 0:00:07 ◎	短 0:00:08 ◎	早 0:00:01 ◎
17 ホテル ヴィブラントオタル			
18 GS			
19 小樽オルゴール堂本館			
20 市立小樽図書館			
21 小樽天狗山ロープウェイ			
22 赤井川国道緊急車両方向転換場所			
23 トンデンファームホビの丘			
24 セイコーマート倶知安北3条店			
25 プチホテル フリーダムINN	遅 0:02:04 △	短 0:15:05 ×	早 0:13:01 ×
26 きのこ王国本店			
27 支笏湖道休憩所			
28 すいんぐ			
29 ツルハドラッグ 千歳緑町店	遅 0:04:36 △	短 0:04:51 △	早 0:00:15 ◎
30 大地の恵み	遅 0:01:14 ○	短 0:01:10 ○	遅 0:00:04 ◎
31 花いちもんめ	遅 0:00:53 ◎	短 0:01:01 ○	早 0:00:08 ◎
32 GS	遅 0:00:22 ◎	短 0:00:16 ◎	遅 0:00:06 ◎
33 トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店	遅 0:06:03 ×		

ジンオンは9:59:17だが、次のプロットが10:05:06であり、エンジンをかけてから6分ほど停車していたと考えられる。また訪問箇所25についても同様に、エンジンオンは8:29:03だが、次のプロットが8:40:44であるため、10分ほど停車していたと考えられる。これはエンジンをかけたまま、荷物を積んだり、カーナビゲーションを操作するなど、実際に出発するのは時間が経過してからになったことが推察される。一方訪問箇所33については、レンタカー返却に際し、到着してからエンジンを切るまで少し時間がかかったと考えられる。

(3) 3台目データ(車両番号: 札幌302わ5256)

3台目のデータについても同様に分析した。GPSロガーデータとETC2.0データから得られる移動軌跡を図-5、図-6に、訪問箇所の特定状況を表-7に示す。

訪問箇所5については、到着の記録がないが出発の記録から推定できた。訪問箇所16については、エンジンオフ、エンジンオンの地点に大きな差があり、場所が特定できない。滞在時間の長さからホテルの滞在と考えら

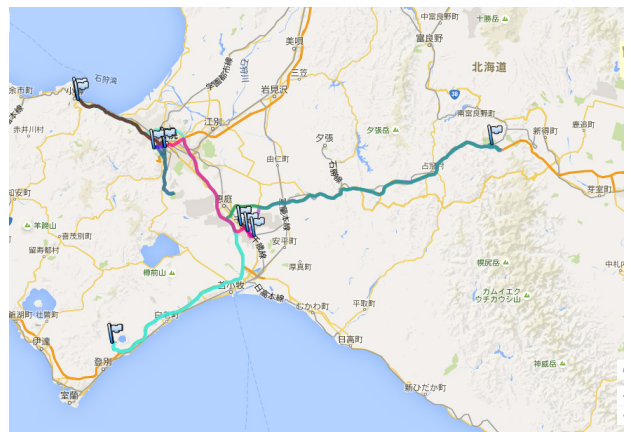


図-5 GPSロガーデータによるレンタカーの移動軌跡(3台目)

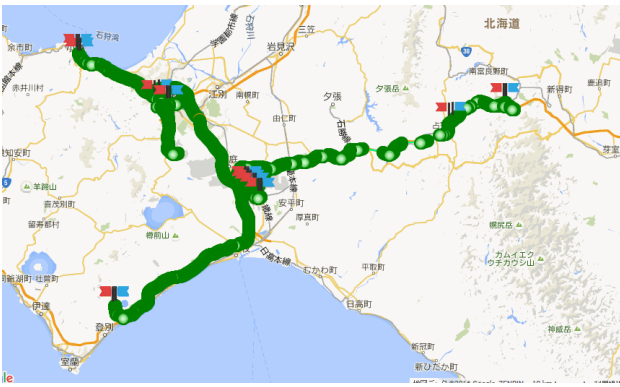


図-6 ETC2.0データによるレンタカーの移動軌跡(3台目)

表-7 ETC2.0データの訪問箇所特定状況(3台目)

	滞在地		緯度	経度
1	トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店	◎	42.79968	141.6975
2	ANAクラウンプラザホテル千歳	◎	42.83079	141.6471
3	イオン千歳店	◎	42.82906	141.6478
4	ごまそば遊鶴 千歳北栄店	◎	42.83084	141.6477
5	ANAクラウンプラザホテル千歳	△	42.83083	141.6476
6	シュープラザ千歳店	◎	42.83109	141.6476
7	千歳アウトレットモール・レラ	◎	42.81281	141.6756
8	占冠PA	◎	43.00918	142.4223
9	星野リゾートトマム ザ・タワー	◎	43.06257	142.6311
10	のぼりべつクマ牧場	◎	42.49276	141.145
11	登別温泉 ホテル まほろば	◎	42.49347	141.1427
12	地獄谷	◎	42.49615	141.1452
13	すき家	◎	43.18946	141.0098
14	小樽運河	◎	43.19857	141.0038
15	GS	◎	43.07189	141.3016
16	ホテルニューバジェット札幌	△	43.05626	141.3501
17	滝野すずらん公園	×		
18	円山公園	×		
19	ホテルサルートニュー札幌	◎	43.05753	141.3489
20	GS	◎	42.82103	141.6581
21	トヨタレンタリース札幌 新千歳空港ボラ店	◎	42.7992	141.6973

れることから、地図上で最も近いホテルはホテルニューバジェットと仮定し、△とした。

訪問箇所 17, 18 は GPS ロガーデータからはとらえられているが、ETC2.0 データからは特定できない。これも ITS スポットを通過せずに 80km 以上走行して古いデータが上書きされたことによると考えられる。

## 5. おわりに

本研究は、GPS ロガーデータ、ETC2.0 データから得られるレンタカー観光の行動を比較し、プローブカーデータとしての ETC2.0 データの有効性を分析した。

その結果、レンタカーの経路、訪問地の分析に関しては、ETC2.0 データは十分活用できることがわかった。一方で、ETC2.0 データからはエンジンを止めずに同じ場所に停車している状況を判断することができないことから、「ちょっと車を駐めて立ち寄ろう」という状況を分析することができない。このことについては、今後分析手法を検討しなければならない。

図-7 は北海道内の ITS スポットの設置箇所である。2013 年の時点で、ITS スポットは高速道路沿いにあるが、一般道にはまだ設置されていない。よってニセコエリア



図-7 北海道の ITS スポットの設置箇所<sup>4)</sup>

や道東方面、道北方面をレンタカーで周遊観光する場合、走行距離が 80km を超えて ITS スポットを通過しないとプローブデータが上書きされて、欠損することになる。これについては、今後 ETC2.0 の普及とともに、ITS スポットを積極的に増やしていくことが重要となってくる。

## 参考文献

- 1) 松永卓也, 岸邦宏, 中辻隆: 新千歳空港発着のレンタカーを対象とした返却日の観光行動分析, 土木学会北海道支部論文報告集, Vol.70, CD-ROM, 2014
- 2) ETC総合情報ポータルサイト, URL: <https://www.go-etc.jp/etc2/index.html>(2016年7月29日閲覧)
- 3) 長尾光悦, 河村秀憲, 山本雅人, 大内東: GPS ログマイニングに基づく観光動態情報の獲得, 観光情報学会誌「観光と情報」, 第1巻第1号, pp.38-46, 2005
- 4) ITSスポット・北海道開発局, URL: [http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z\\_doro/its/](http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_doro/its/) (2016年7月29日閲覧)