

**令和 4 年度エネルギー需給構造高度化対策に
関する調査等委託費
(カーボンニュートラル実現に向けた F C V 走行
調査及び F C V 給電による燃料消費等調査の実施)
調査報告書**

令和 5 年3月

パシフィックコンサルタンツ株式会社

目次

1. 本調査の概要	3
2. まとめ	5
3. FCV走行調査	7
4. FCV給電による燃料消費等調査	20

- 1. 本調査の概要**
2. まとめ
3. FCV走行調査
4. FCV給電による燃料消費等調査

1. 本調査の概要

(1) 背景・調査目的

- 本業務では、早期に水素ステーション及びFCV（公用車）を導入し普及啓発に取り組んでいる室蘭市をフィールドに、厳冬期にFCVの走行試験及びFCV給電による燃料消費等調査を行い、厳冬期条件下の日常生活における稼働結果を展開することで、北海道における燃料電池自動車の需要創出、ひいては水素充填インフラの整備促進を図ることを目的として実施した。

(2) 調査概要

①FCV走行調査（TOYOTA MIRAI）

- 実施日：令和5年3月7日（火）～3月8日（水）
- 走行距離：約400km（室蘭-札幌-小樽-積丹-倶知安-豊浦-室蘭）

②FCV給電による燃料消費等調査（TOYOTA MIRAI+ニチコン^(株)外部給電器）

- 実施日：令和5年2月28日（火）10時～20時
- 実施場所：室蘭市白鳥台集会所 中会議室（72.5m²）
- FCVからV2L外部給電器を介し、1,500w×3口（4,500W）に家電を配分して接続・給電

1. 本調査の概要
2. **まとめ**
3. FCV走行調査
4. FCV給電による燃料消費等調査

4. まとめ

(1) FCV走行調査 (TOYOTA MIRAI)

- 外気温が3℃～14℃程度と3月初旬の気温としては例年に比べかなり高い状況であったが、25℃でのエアコン継続使用下（暖房に伴う燃料消費は相当程度あると考えられる）で、走行距離394kmで水素燃料消費量3.28kg-水素、積算燃費120.1km/kg-水素であった。
- MIRAIの水素燃料タンク容量は70Mpa：5.6kg-水素であり、本走行試験で約6割の水素燃料を使用。燃費120.1km/kg-水素で試算すると、水素満タン状態5.6kgで約672kmの走行が可能と想定された。
- 登坂区間は比較的燃費が悪く、高速走行より平坦な一般道走行が最も燃費が良い。

(2) FCV給電による燃料消費等調査 (TOYOTA MIRAI+ニチコン(株)外部給電器)

- 平均気温7.2度のもと、10時～20時の水素燃料消費量は1.18kg[約12.6kWh] / 10時間で、MIRAI最大容量5.6kgの2割程度であった。消費電力の大きい家電を分散使用すれば、災害時でもFCV及び外部給電器があれば、通常と変わらない生活が数日間可能と想定された。
- 電気ストーブの消費電力が突出して高いため、備え付けの灯油ストーブ等があれば併用することで消費電力を抑えることができる。
- 消費電力の大きい調理用家電は、稼働時間をずらすことで通常の調理が可能となる。

1. 本調査の概要
2. まとめ
- 3. FCV走行調査**
4. FCV給電による燃料消費等調査

2. FCV走行調査

実施スケジュール

令和5年3月7日（火）～8日（水）

使用車種

TOYOTA MIRAI
グレード：G エグゼクティブパッケージ
型式：ZBA-JPD20

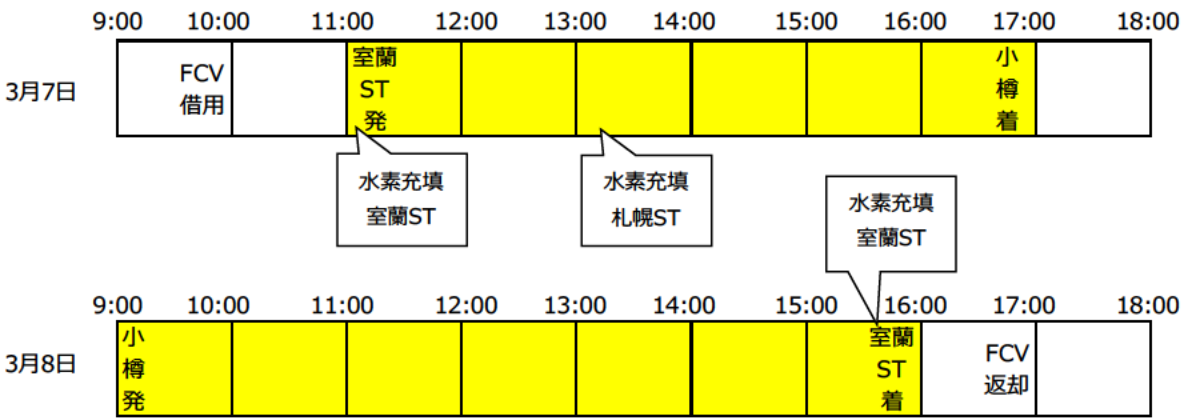
走行ルート

総走行距離：394km

3/7（火）：自動車専用道路メイン
室蘭→小樽：172km
（自動車専用道路：109km、一般道：63km）



3/8（水）一般道メイン
小樽→室蘭：222km
（一般道：222km）



2. FCV走行調査（実施結果①）

1日目

走行距離：172km 所要時間：3時間47分（室蘭水素ST11:03発～小樽駅15:54着）

高低差：上り標高累積 約1,193m、下り標高累積 約1,267m

① 室蘭水素ST～道央道室蘭IC（一般道）

走行距離：16km

所要時間：39分

高低差：上り標高累積 47.7m

下り標高累積 2.7m

② 道央道室蘭IC～道央道札幌南IC（高速道）

走行距離：109km

所要時間：1時間19分

高低差：上り標高累積 482.3m

下り標高累積 588.7m

③ 道央道札幌南IC～札幌水素ST（一般道）

走行距離：5km

所要時間：12分

高低差：上り標高累積 82.8m

下り標高累積 53.5m



※標高累積：ルート走行中に、坂道を移動したときの上がり方向、下り方向の高さを累積したもの

2. FCV走行調査（実施結果②）

④ 月寒水素ST～小樽駅（一般道）

走行距離：42km

所要時間：1時間37分

高低差： 上り標高累積 580.1m
下り標高累積 622.2m



ドライブレコーダー



札幌水素ST



2. FCV走行調査（実施結果③）

2日目

走行距離：222km 所要時間：4時間50分（小樽駅9:05発～室蘭水素ST 15:24着）
高低差：上り標高累積 約2,656m 下り標高累積 約2,677m

⑤ 小樽駅～黄金岬分岐（一般道）

走行距離：40km
所要時間：1時間2分
高低差：上り標高累積 690.3m
下り標高累積 698.1m

⑥ 黄金岬分岐～積丹野塚漁港付近（一般道）

走行距離：15km
所要時間：20分
高低差：上り標高累積 216.2m
下り標高累積 214.1m

⑦ 積丹野塚漁港付近～国富交差点（一般道）

走行距離：63km
所要時間：1時間34分
高低差：上り標高累積 392.6m
下り標高累積 361.0m



2. FCV走行調査（実施結果④）

⑧ 国富交差点～豊浦町（道の駅とようら付近）（一般道）

走行距離：67km

所要時間：1時間35分

高低差：上り標高累積 993.0m

下り標高累積 968.6m

⑨ 豊浦町（道の駅とようら付近）～室蘭水素ST（一般道）

走行距離：37km

所要時間：59分

高低差：上り標高累積 364.2m

下り標高累積 435.2m

真狩村付近



2. FCV走行調査（調査結果①）

- 走行距離394kmで燃料消費量3.28kg-水素、積算燃費120.1/kg-水素であった。
- 登坂区間は比較的燃費が悪い。高速走行より平坦な一般道走行が最も燃費が良い。

【車両】TOYOTA MIRAI (ZBA-JPD20) 【乗車】4名 【車内設定温度】25℃									登坂区間	高速区間	平坦区間					
日付	時刻	番号	計測ポイント	道路	特徴	走行距離	走行速度	平均燃費	外気温	車内温度	天候	燃料消費量	備考			
3月7日	11:03	出発	室蘭水素ST 発	-	-	0km		0km/kg	9℃	16.6℃	晴☁雪	1.16kg-水素	JR東室蘭駅経由（10分程度停車・除外） JR東室蘭駅周辺、信号多い			
	11:42	①	道央道室蘭IC	一般	IC手前登り	16km	50km/h	90km/kg	10℃	27.6℃	晴☁雪		一部100km/h区間あり			
	13:01	②	道央道札幌南IC	高速	高速	109km	80km/h	118km/kg	11℃	27.2℃	晴☁雪		信号多い			
	13:13	③	札幌水素ST 着	一般	平坦市街地	5km	50km/h	125km/kg	11℃	27.9℃	晴☁雪					
室蘭ST～札幌STまでの走行距離充填総計						130km		室蘭ST～札幌STまでの積算燃費						112.1km/kg-水素		
3月7日	13:32	③	札幌水素ST 発	一般	-	0km		0km/kg	11℃	27.9℃	晴☁雪	2.12kg-水素	45分除外（昼食） 札幌駅及び小樽駅周辺通過時、最も信号多い			
	15:54	④	小樽駅 着	一般	ほぼ平坦市街地	42km	50km/h	128km/kg	9℃	29.7℃	晴☁雪					
1日目走行距離						172km										
3月8日	9:04	④	小樽駅 発	一般	-	0km		0km/kg	6℃	12.5℃	晴☁雪					
	10:06	⑤	黄金岬分岐	一般	ほぼ平坦一部市街地	40km	50km/h	124km/kg	11℃	27.1℃	晴☁雪		小樽駅・余市駅付近、信号多い			
	10:26	⑥	積丹野塚漁港付近	一般	登坂積丹横断	15km	50km/h	118km/kg	11℃	27.7℃	晴☁雪		信号ほぼ無し			
	12:00	⑦	国富交差点	一般	海岸沿い平坦	63km	50km/h	144km/kg	9℃	28.1℃	晴☁雪	信号少ない				
	14:25	⑧	豊浦町（道の駅付近）	一般	倶知安峠越え	67km	50km/h	113km/kg	6℃	27.9℃	晴☁雪	40分除外（昼食） 倶知安市街通過				
15:24	⑨	室蘭水素ST 着	一般	海岸沿い平坦	37km	50km/h	158km/kg	12℃	27.2℃	晴☁雪						
札幌ST～室蘭STまでの走行距離充填総計						264km		室蘭ST～札幌STまでの積算燃費						124.5km/kg-水素		
2日目走行距離						222km										
合計走行距離						394km		合計燃料消費量			3.28kg-水素		総積算燃費		120.1km/kg-水素	

注1) 平均燃費はMIRAI車両内インパネ表示から記録

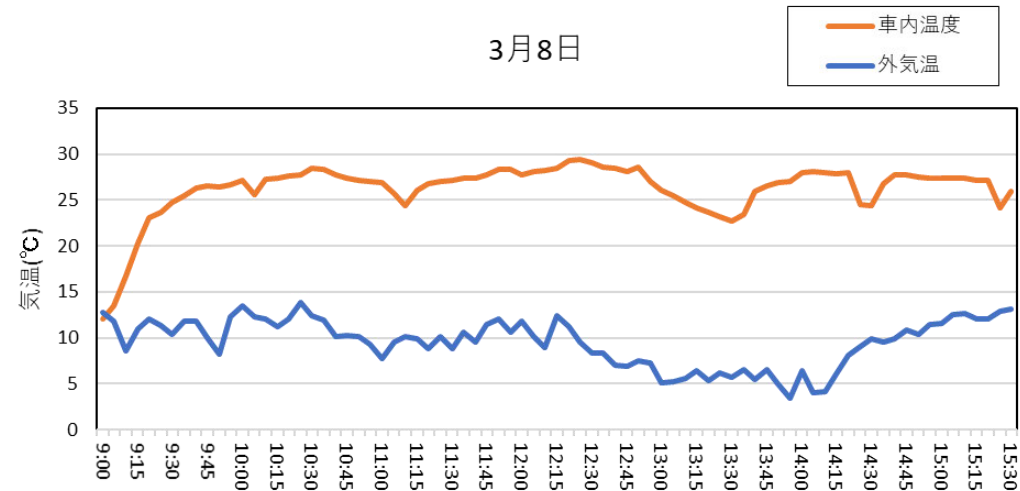
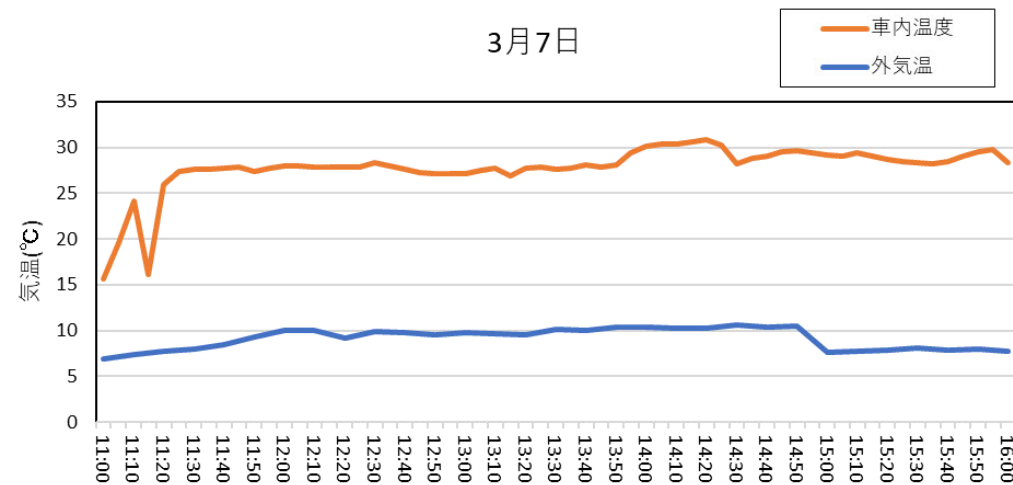
注2) 外気温はMIRAI車両内インパネ表示、車内温度はデータロガー表示から記録

注3) MIRAIの水素燃料タンク容量は70Mpa：5.6kg-水素であり、本走行試験で約6割の水素燃料を使用

注4) 燃費120.1km/kg-水素で試算すると、水素満タン状態5.6kgで約672kmの走行が可能

2. FCV走行調査（調査結果②）

- エアコン車内温度は調査期間を通して25℃に設定、車内温度は25℃以上に保たれた。
- 外気温が3℃～14℃程度と3月初旬の気温としては例年に比べかなり高い状況であったが、常にエアコンを使用していたことで、暖房使用に伴う燃料消費は相当程度あると考えられる。



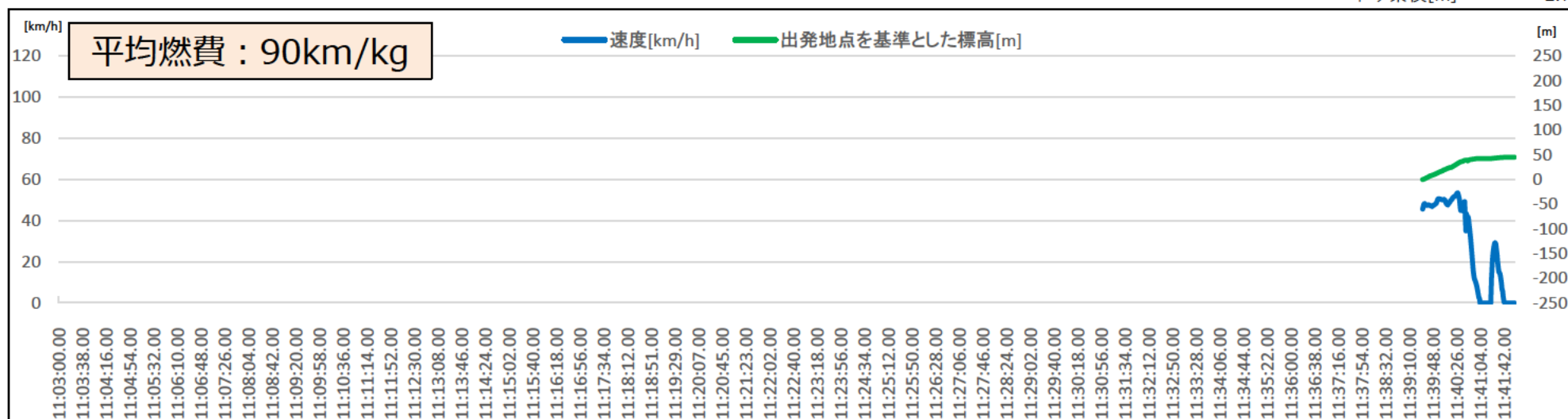
注) 3/7の外気温は温度ロガー取得データが異常値を示していたため、アメダス気温データ10分値（室蘭・札幌・小樽）を用いた

2. FCV走行調査（調査結果③）

- ドライブレコーダー記録データを分析し、区間毎の速度及び標高を整理した。

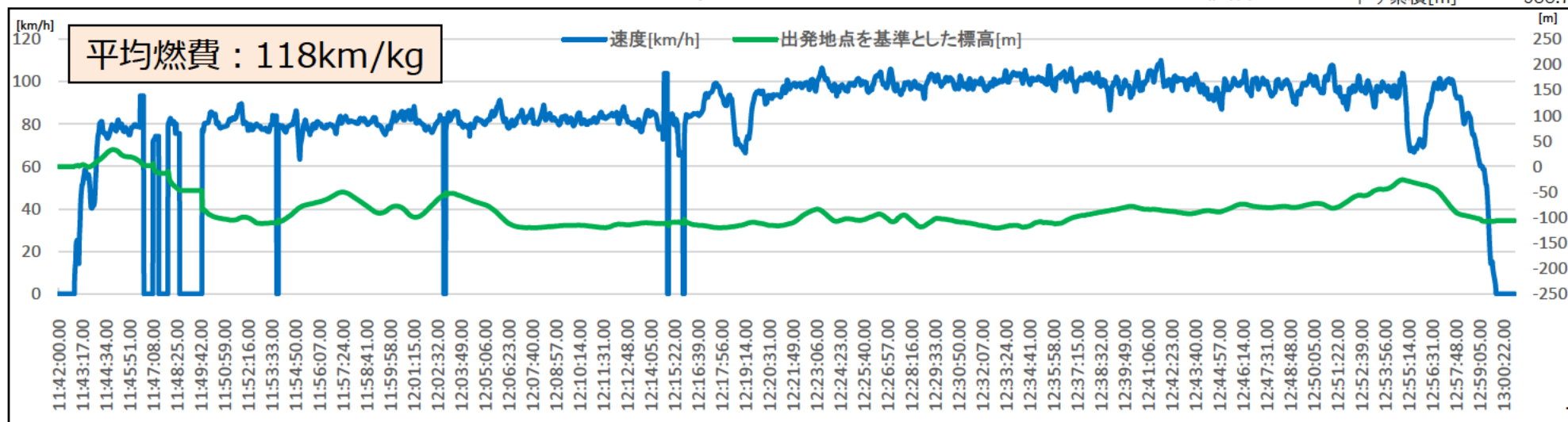
① 室蘭水素ST～道央道室蘭IC（一般道） 注）区間②より計測を開始

上り累積[m] 47.7
下り累積[m] -2.7



② 道央道室蘭IC～道央道札幌南IC（高速道） 注）速度が0になっている時間帯はトンネル走行時のGPS値誤差

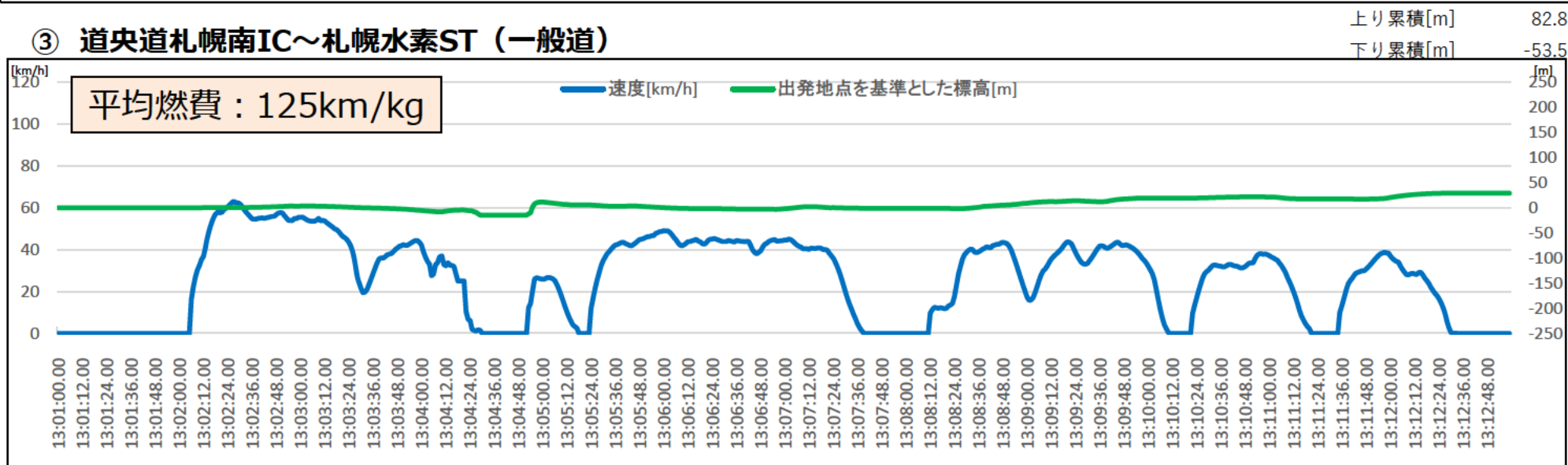
上り累積[m] 482.3
下り累積[m] -588.7



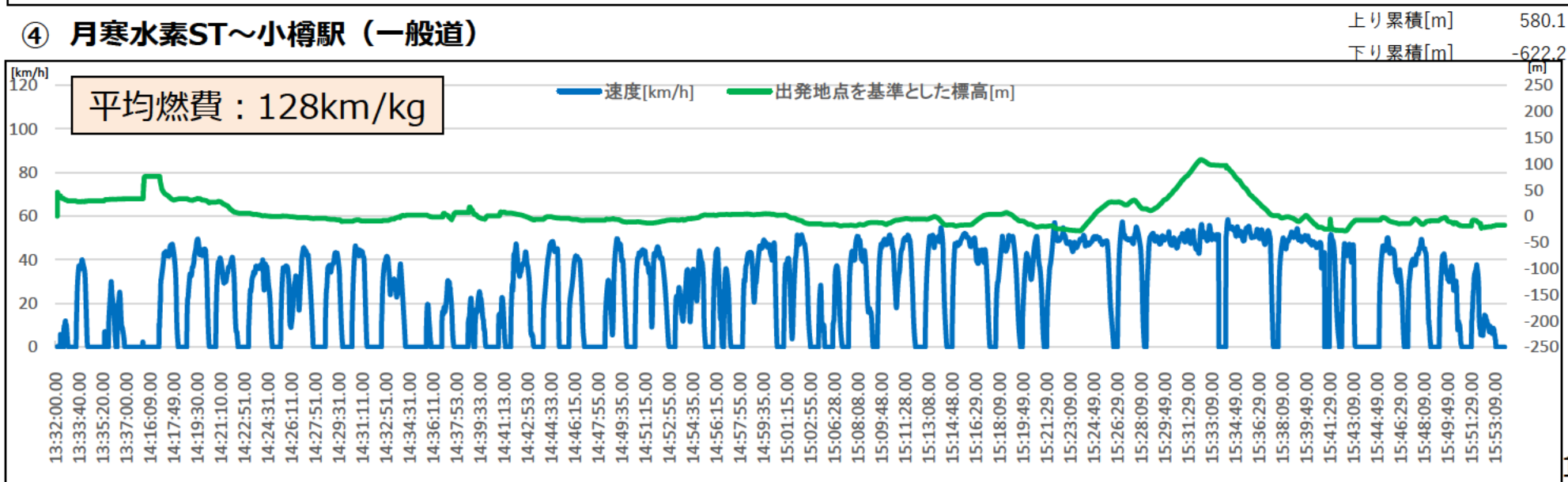
2. FCV走行調査（調査結果④）

- 区間④は札幌・小樽の市街地で発進・停止を繰り返しているが平均燃費は128km/kgであった。

③ 道央道札幌南IC～札幌水素ST（一般道）



④ 月寒水素ST～小樽駅（一般道）



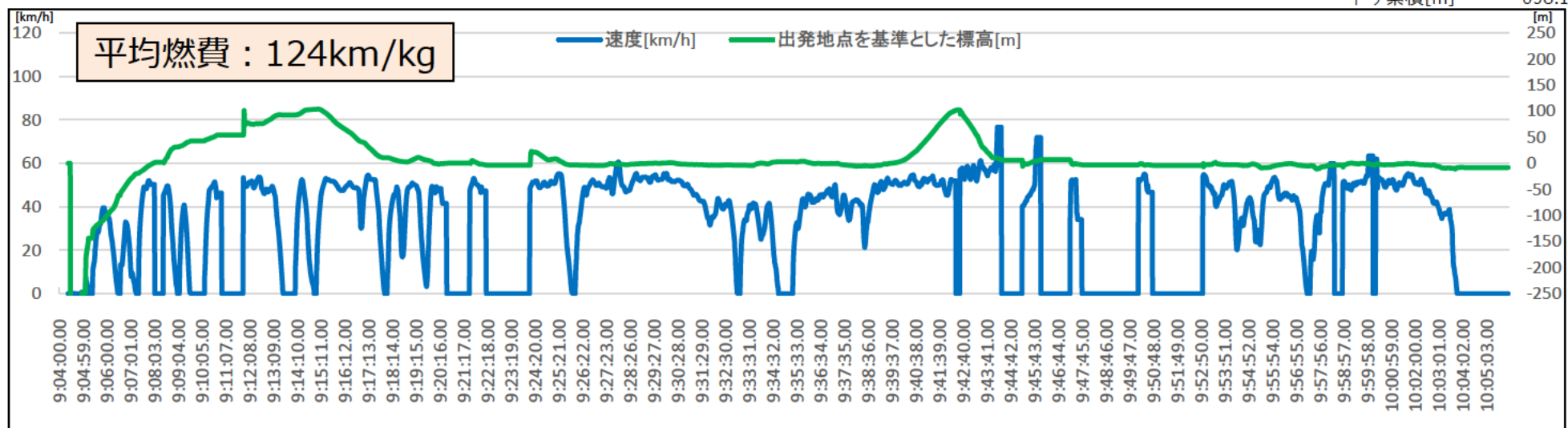
2. FCV走行調査（調査結果⑤）

- 区間⑥の積丹岬横断登坂区間でも平均燃費は118kg/kmであった。

⑤ 小樽駅～黄金岬分岐（一般道）

上り累積[m] 690.3

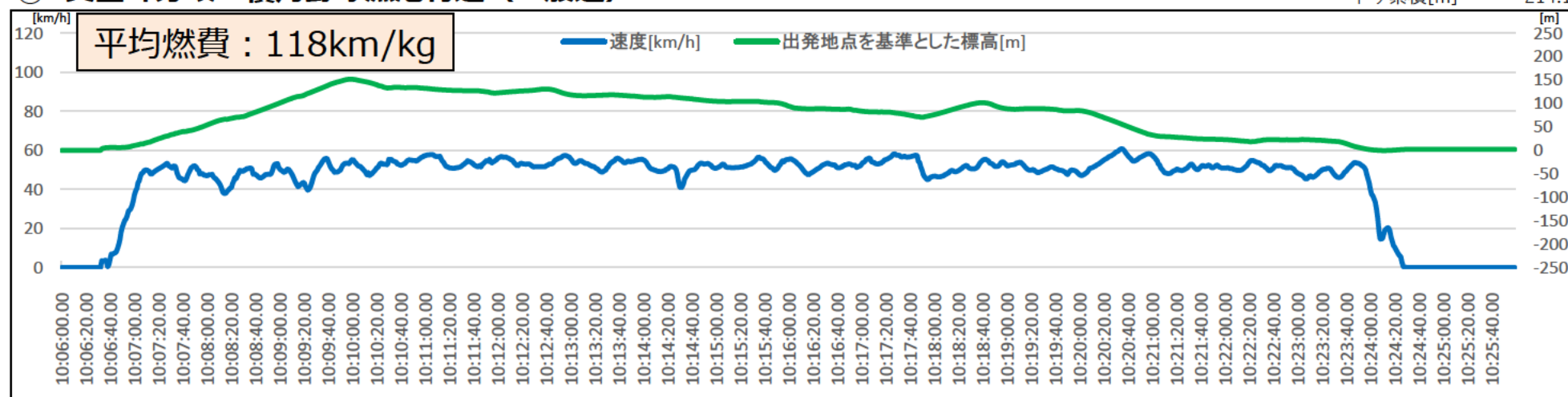
下り累積[m] -698.1



⑥ 黄金岬分岐～積丹野塚漁港付近（一般道）

上り累積[m] 216.2

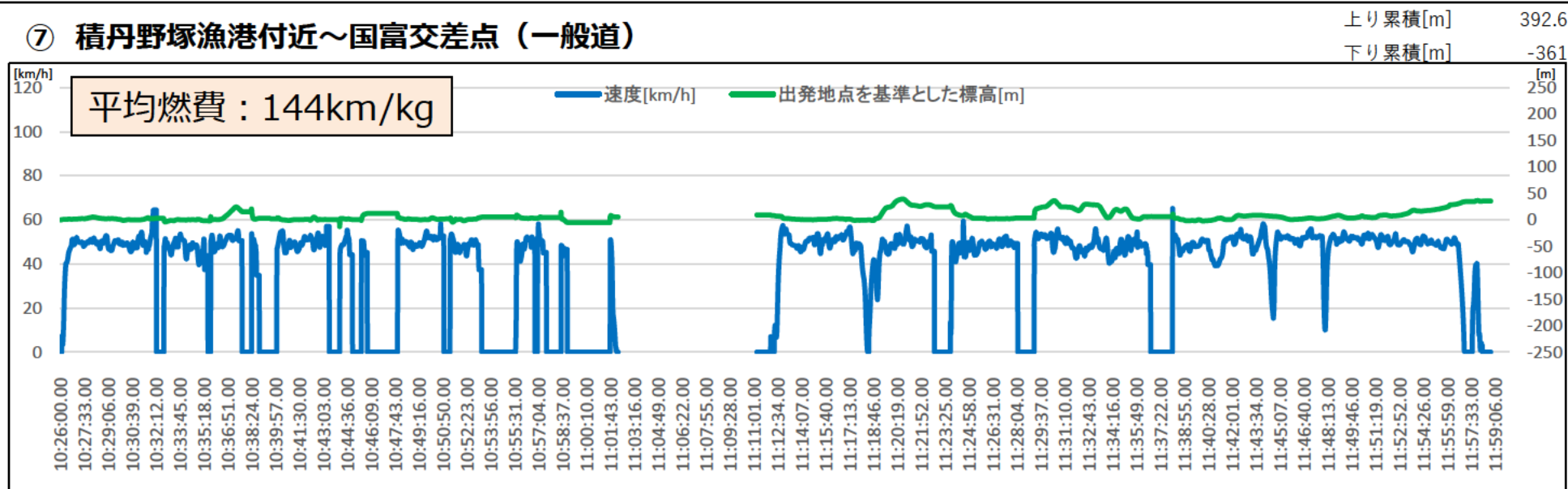
下り累積[m] -214.1



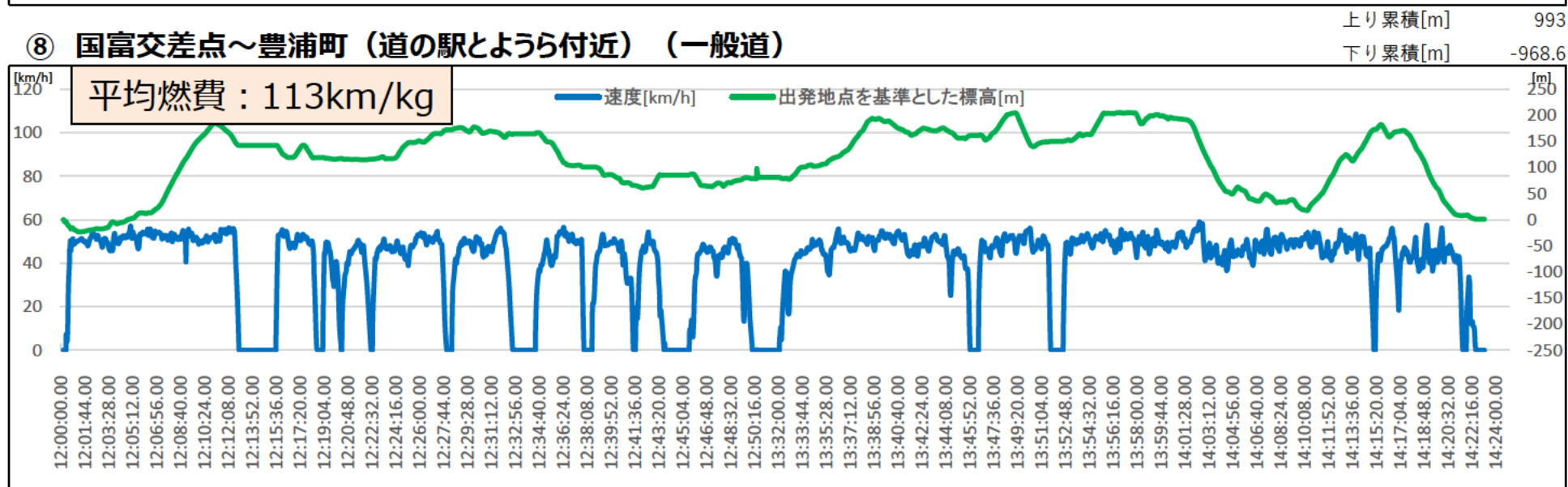
2. FCV走行調査（調査結果⑥）

- 区間⑦平坦区間の平均燃費は144kg/kmと高く、⑧の峠越え区間は113kg/kmと低かった。

⑦ 積丹野塚漁港付近～国富交差点（一般道）



⑧ 国富交差点～豊浦町（道の駅とようら付近）（一般道）



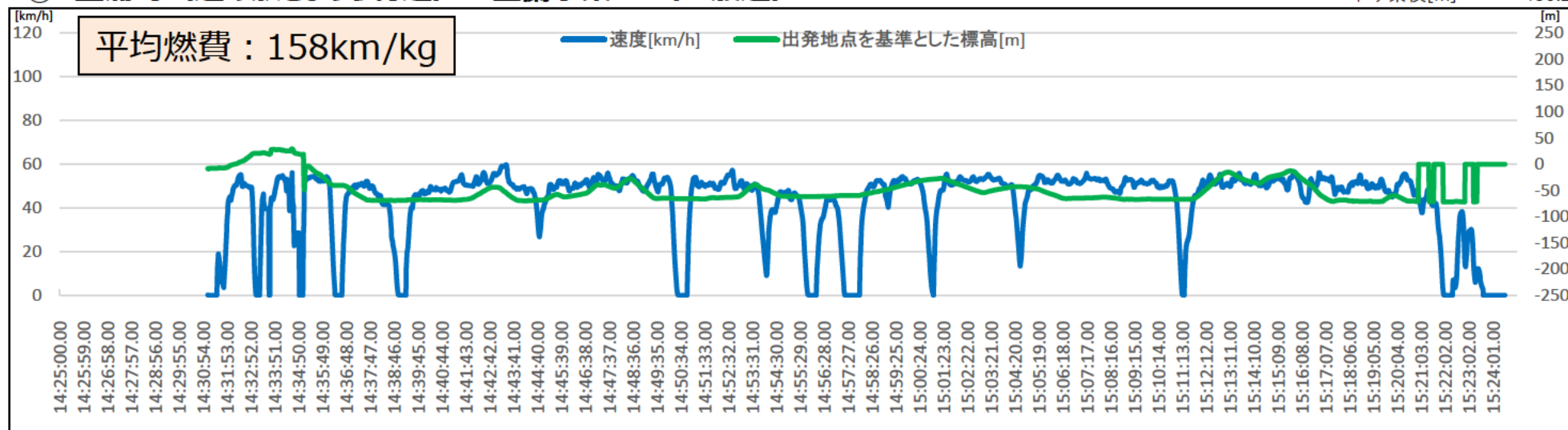
2. FCV走行調査（調査結果⑦）

- 豊浦から室蘭水素STまでの平坦区間の平均燃費は158km/kgと最も高かった。

⑨ 豊浦町（道の駅とようら付近）～室蘭水素ST（一般道）

上り累積[m] 364.2

下り累積[m] -435.2



1. 本調査の概要
2. まとめ
3. FCV走行調査
- 4. FCV給電による燃料消費等調査**

3. FCV給電による燃料消費等調査

実施スケジュール

令和5年2月28日（火）10:00～
20:00

場所

室蘭市白鳥台集会所 中会議室（72.5m²）

使用車種、家電等

<燃料電池車>

TOYOTA MIRAI

グレード：G Aパッケージ

型式：ZBA-JPD20

<外部給電器>

ニチコン(株)パワー・ムーバー®

<家電>

電気ストーブ、灯油ストーブ、照明、冷蔵庫、
テレビ、電気ポット、電子レンジ、炊飯器、
IHクッキングヒーター、ドライヤー、
空気清浄機、モデムルーター、ノートPC



3. FCV給電による燃料消費等調査（実施状況①）



室蘭水素ステーション



水素充填



白鳥台集会所でMIRAI説明パネル掲示



MIRAI⇒外部給電器（ニチコン(株)パワー・ムーバー®）で白鳥台集会所に給電開始

3. FCV給電による燃料消費等調査（実施状況②）



集会所入口からコードリールを中会議室まで延長し給電



生活家電の設置



トースターで朝食調理



朝食



電子レンジで昼食カレー具材の調理

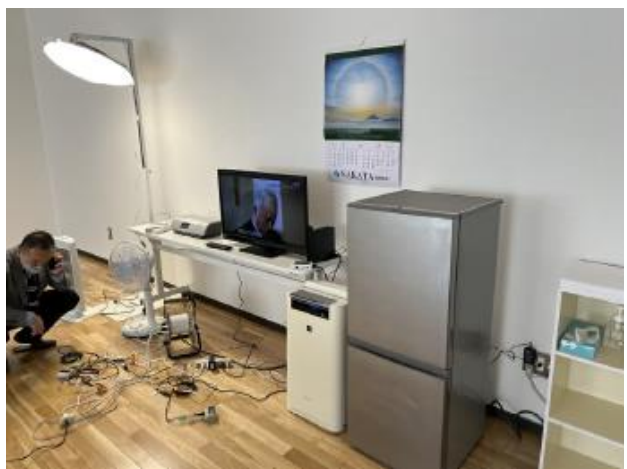
3. FCV給電による燃料消費等調査（実施状況③）



IHクッキングヒーターで昼食のカレーを調理



約10人分のカレーを提供

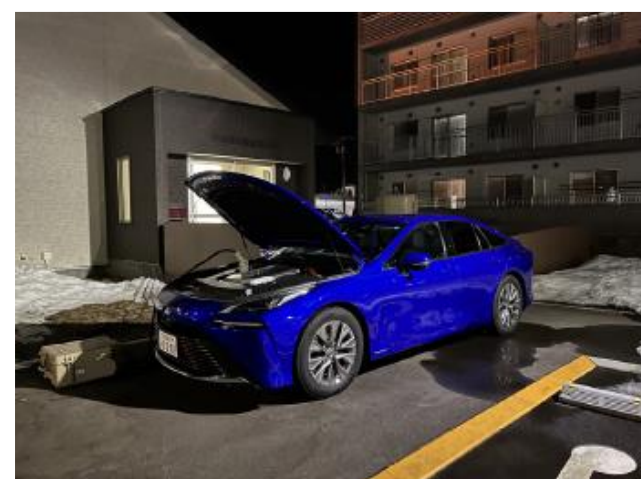


冷蔵庫・テレビ・照明・ストーブ・空気清浄機・モデムルーター・ノートPC等には常時給電



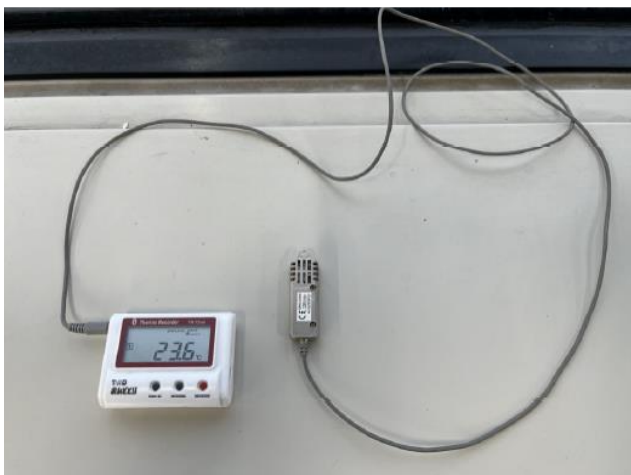
夕食のおにぎりと味噌汁

3. FCV給電による燃料消費等調査（実施状況④）



トヨタMIRAIのインパネ表示：家電消費電力合計瞬間値と残水素燃料を基に計算した給電可能時間が随時表示される

3. FCV給電による燃料消費等調査（実施状況⑤）



温度データロガー（おんどとり）による屋外温度・室内温度の計測



クランプ式電流データロガーによる電流値及び消費電力量の計測

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果①）

- 消費電力の大きい家電を分散使用すれば、通常と変わらない生活が可能。
- 水素燃料消費量は1.18kg[約12.6kWh] / 10時間で、MIRAI最大容量5.6kgの2割程度。

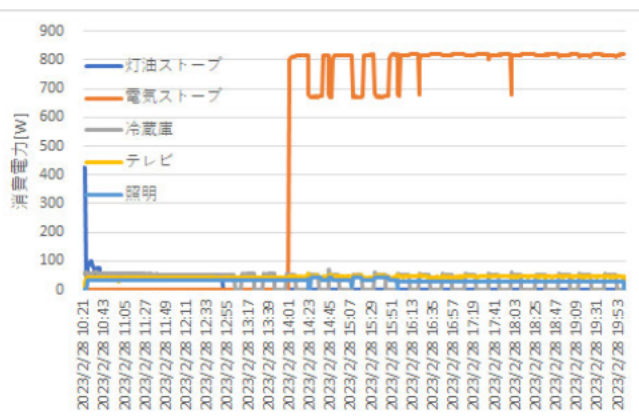
用途	使用家電			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
連続使用	テレビ・冷蔵庫・照明・空気清浄機・モデムルーター・ノートPC														
朝食	トースター・電気ポット														
昼食	電子レンジ・炊飯器・IHクッキングヒーター・電気ポット														
夕食	炊飯器・IHクッキングヒーター・電気ポット														
休息	電気ポット														
外部給電器 1,500W/口	家電	ロガー	消費電力 W	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計消費電力量 Wh
①口	灯油ストーブ	P①	450	450	450	450	12:45停止								1,350
	電気ストーブ	P①	900				1400開始	900	900	900	900	900	900	900	5,400
	テレビ	P②	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	430
	冷蔵庫	P③	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,000
	照明	P④	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	570
	空気清浄機	-	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	800
	扇風機	-	45				1400開始	45	45	45	45	45	45	45	270
	モデムルーター	-	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	180
	スマホ（1台）	-	90	90											90
ノートPC（1台）	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000	
①小計			1,533	1,038	948	948	498	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	1,443	12,090	
②口	ドライヤー	-	1,200									1,200			1,200
	電気ポット	D①	905	 10分湯沸 20分保温	905	 10分湯沸 30分保温		 10分湯沸 20分保温	905	30分保温				 10分湯沸 30分保温	5,430
	炊飯器	D②	1,180		1,180	 20分炊飯 40分保温	1,180	 30分保温					 50分炊飯 10分保温	1,180	10分保温
②小計			3,285	905	2,085	2,085	1,180	905	905	0	0	2,380	2,085	12,530	
③口	IHクッキングヒーター	D③	1,400			 30分調理 10分保温	1,400	 30分保温					1,400		4,200
	電子レンジ	D③	1,410			1,410	 9分								1,410
	トースター	-	1,200	1,200	 3分										1,200
③小計			4,010	1,200	0	2,810	1,400	0	0	0	0	1,400	0	6,810	
合計				3,143	3,033	5,843	3,078	2,348	2,348	1,443	1,443	5,223	3,528	31,430	

注）表中の消費電力量は、全ての時間帯で定格電力が供給されたと仮定した場合の『最大値』（調査実施前の試算値）

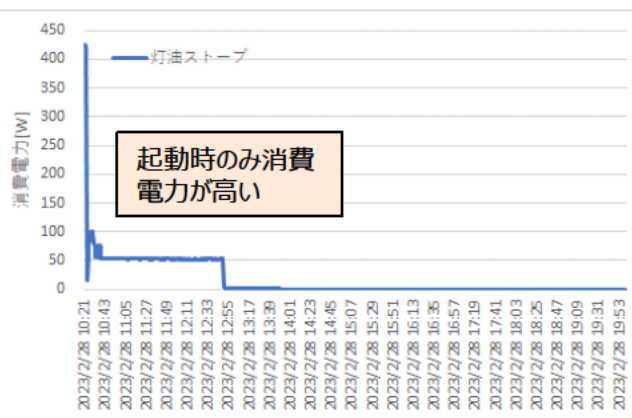
※：TOYOTA MIRAI 供給可能電力量：約60kWh（約60,000Wh）

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果②）

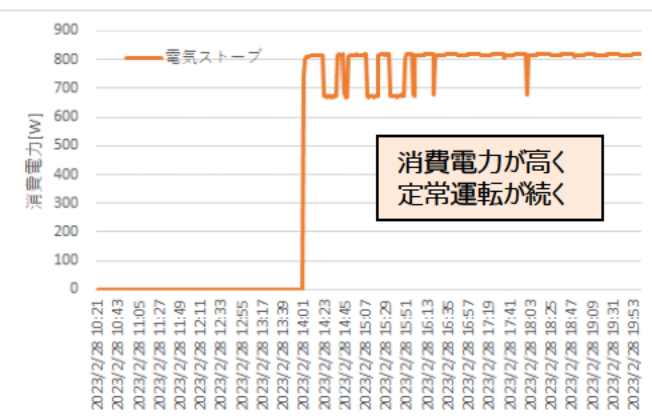
- 灯油ストーブ（10時-13時前）、電気ストーブ（14時-20時）、テレビ、冷蔵庫、照明の消費電力（瞬時値）。電気ストーブの消費電力が突出して高い。



【消費電力（瞬時値）】



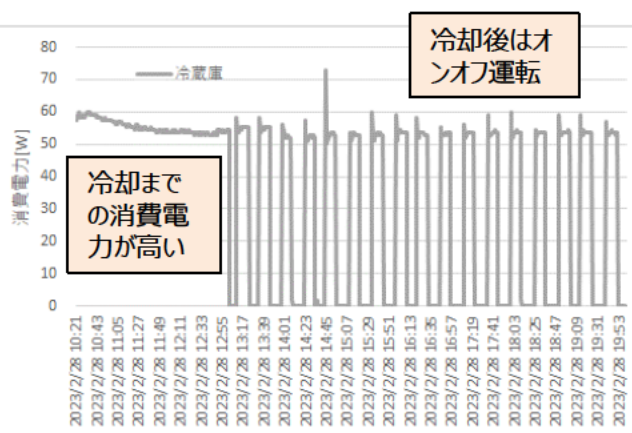
灯油ストーブ



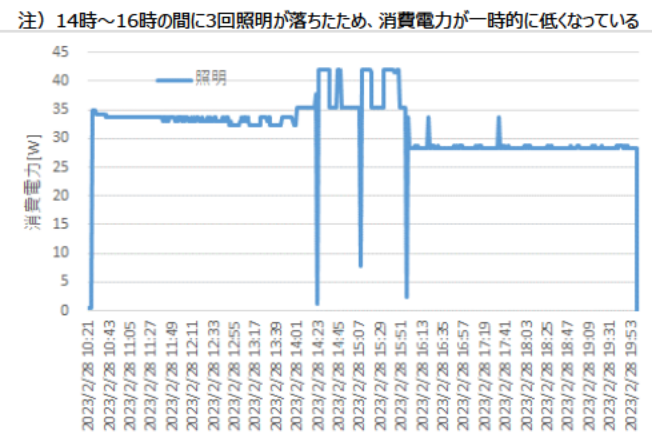
電気ストーブ



テレビ



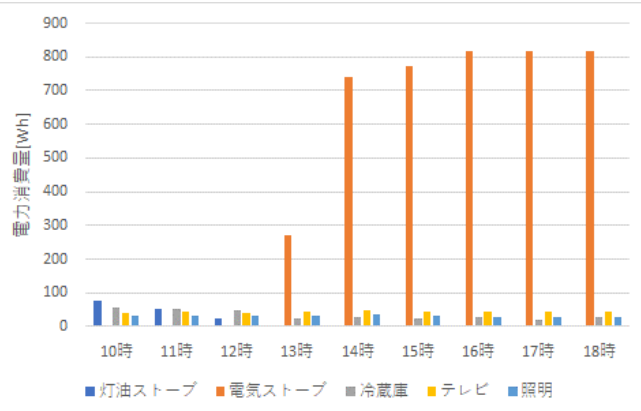
冷蔵庫



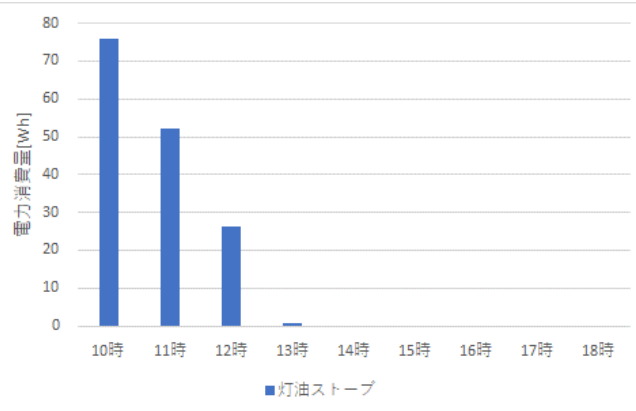
照明

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果③）

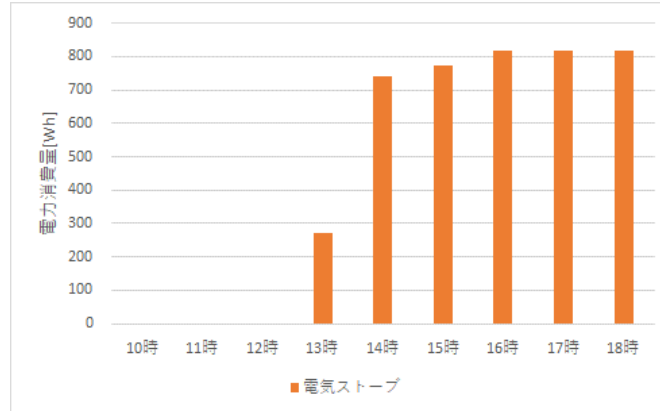
- 灯油ストーブは立上り燃焼時以降消費電力量が減少、電気ストーブは高い消費電力量が継続。
- テレビと照明は、定常的な消費電力量がある。
- 冷蔵庫は庫内温度が下がれば消費電力量が減る。



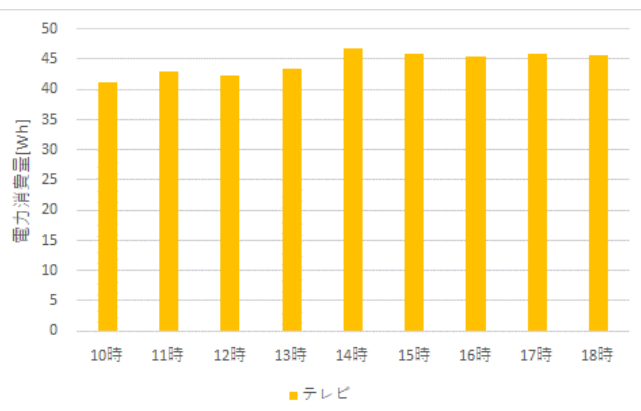
【消費電力量】



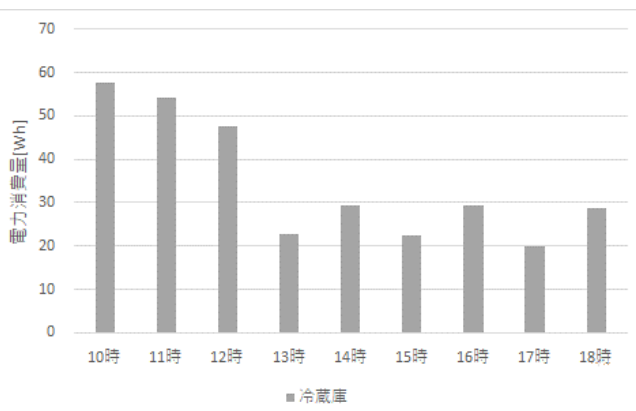
灯油ストーブ



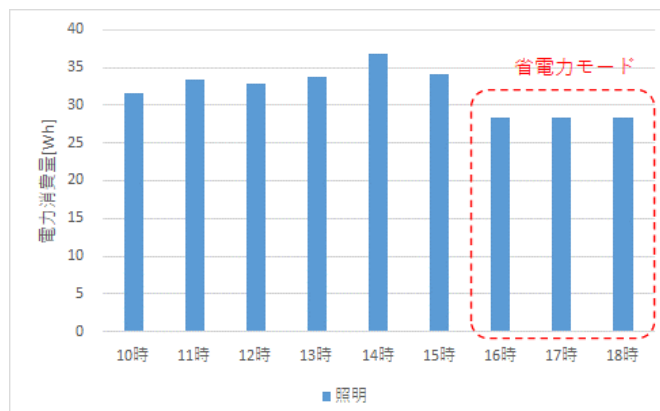
電気ストーブ



テレビ



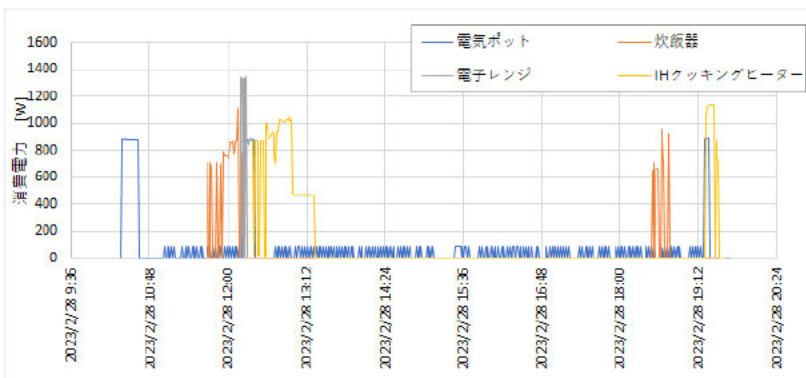
冷蔵庫



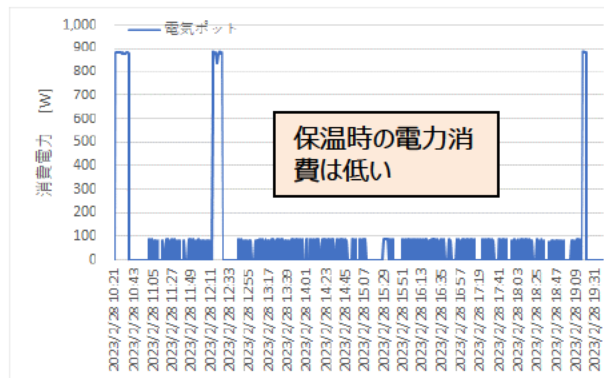
照明

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果④）

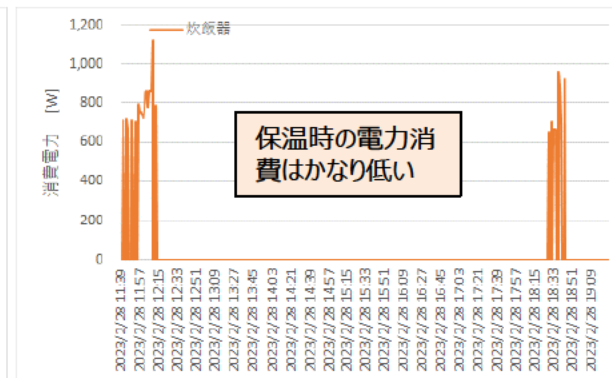
- 電気ポット（905W）、炊飯器（1,180W）、電子レンジ（1,410W）、IHクッキングヒーター（1,400W）の調理器具はいずれも消費電力が高いため、保温用途（電気ポット・炊飯器）以外では同時稼働しないよう運用した。



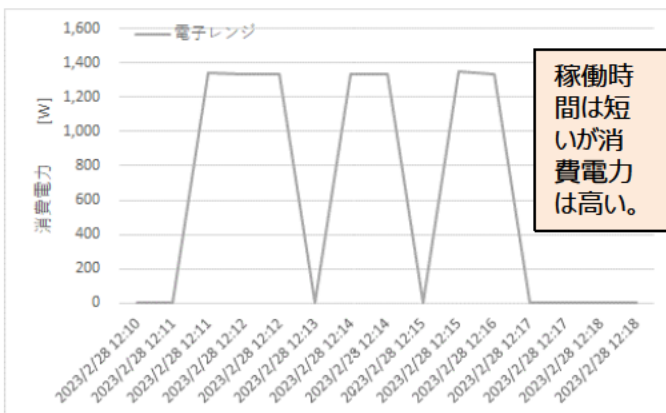
【消費電力（瞬時値）】



電気ポット



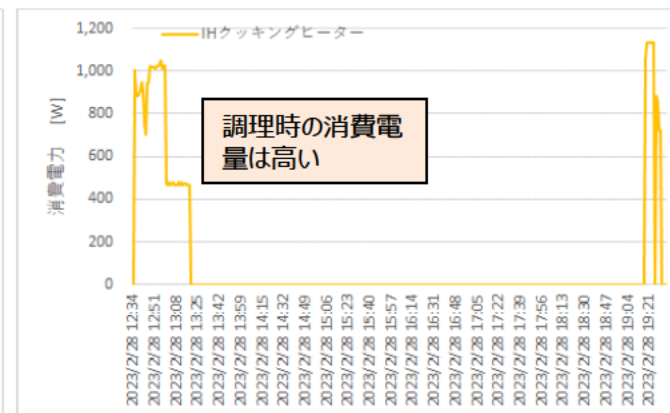
炊飯器



電子レンジ



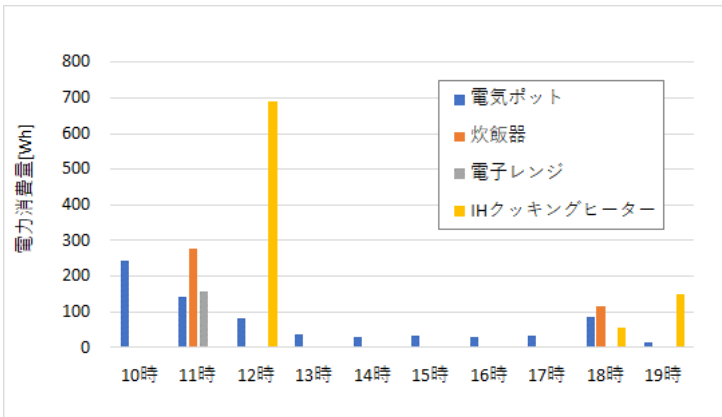
IHクッキングヒーター①



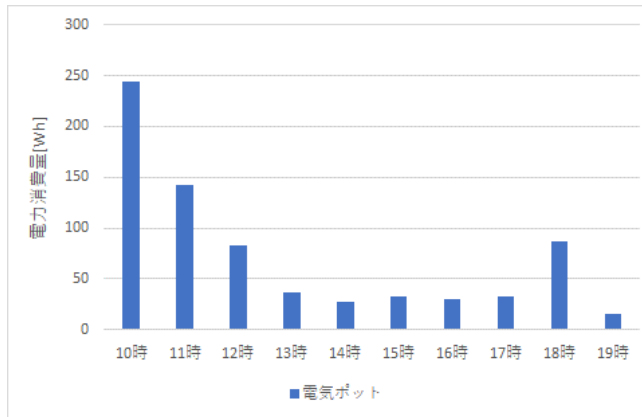
IHクッキングヒーター②

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果⑤）

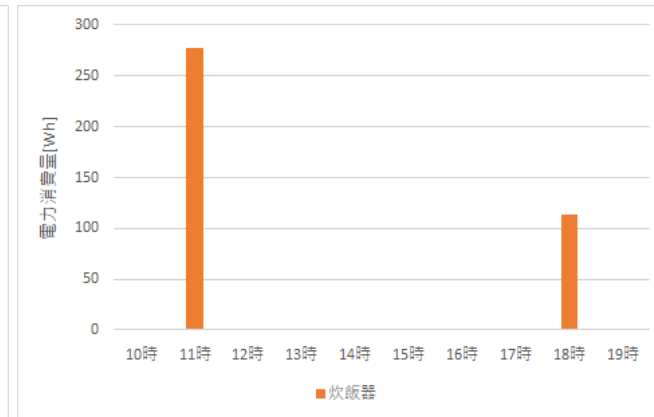
- いずれの調理家電も稼働時の消費電力量は多いが、使用時間が短時間であるため、消費電力の総合計値はある程度限定的である。
- 使用時間をずらして稼働すれば、通常の調理に活用することが十分可能。



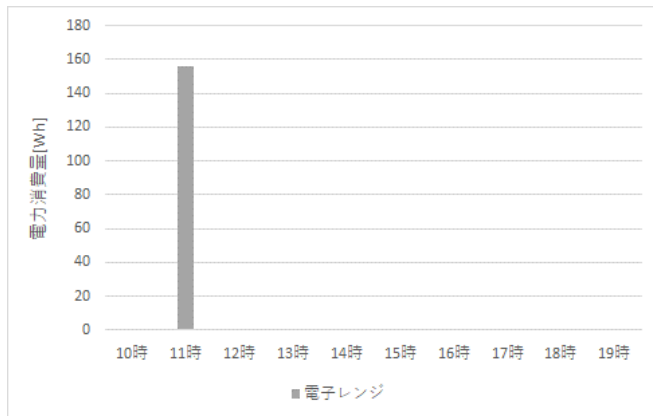
【消費電力量】



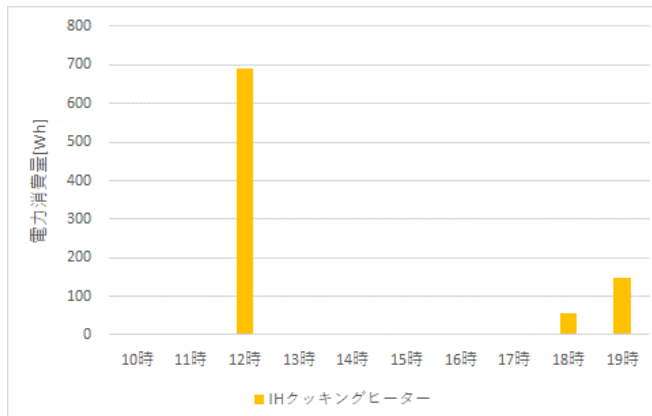
電気ポット



炊飯器



電子レンジ



IHクッキングヒーター

3. FCV給電による燃料消費等調査（調査結果⑥）

- 灯油ストーブ（20℃設定）及び電気ストーブの稼働により、室温20℃を確保できた。
- 災害時に灯油ストーブを活用できれば、起動時以降の消費電力量を抑えることができる。

