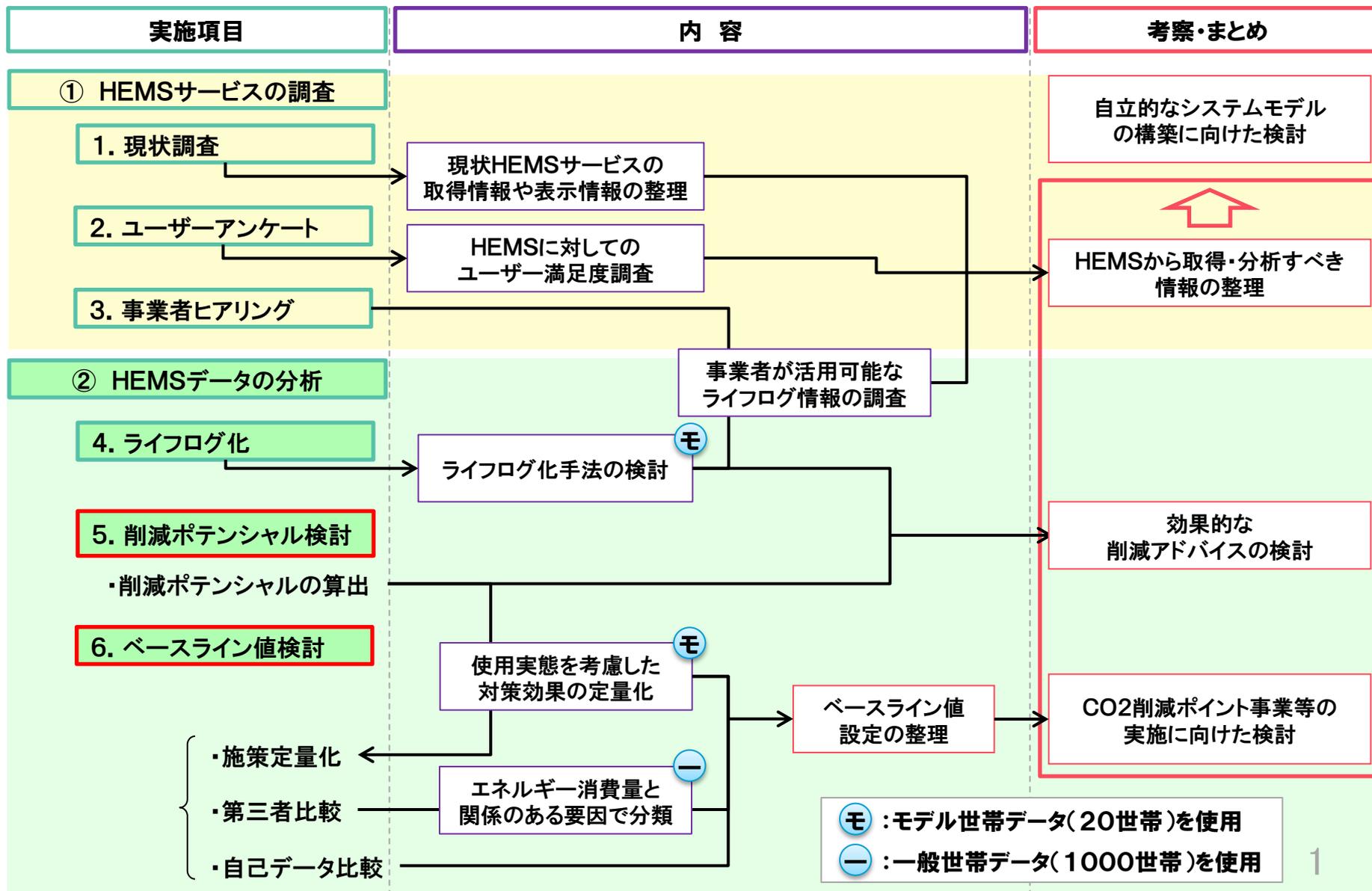


## HEMS導入世帯におけるHEMS利用の価値向上に向けた検討

# 1. 事業実施項目の整理

以下の実施項目のうち、本資料ではHEMS導入世帯に関連する5、6について示す。



## <5. 削減ポテンシャル検討> 既存研究

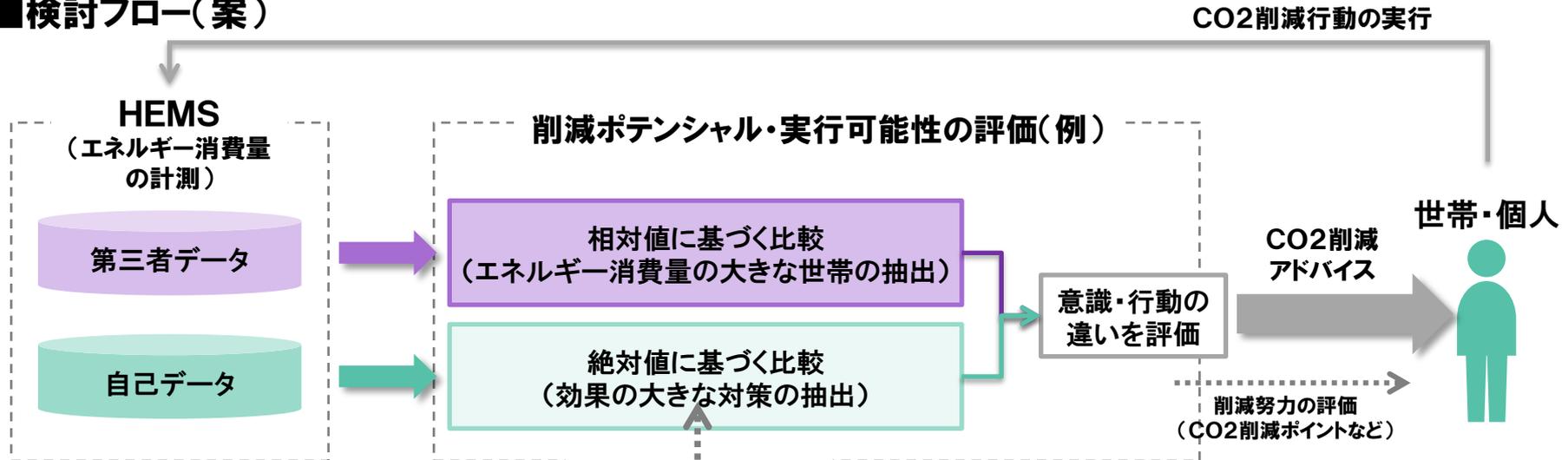
- ・ ライフスタイルの低炭素化に関する既存研究では以下の検討が行われている。
  - ① 実測データを活用し、エネルギー消費実態の把握やエネルギー消費量に影響を与える世帯属性等の要素が抽出されている。
  - ② 意識調査等に基づき、省エネ行動に対するアドバイスの高度化が検討されている。

関連の研究分野	研究例
実測データによるエネルギー消費実態の分析	・ 世帯属性の要素(地域、世帯人数、住居形態など)が家庭内のエネルギー消費に与える影響を評価する。
エネルギー消費量の予測モデルの構築	・ 家庭部門のエネルギー消費量に関する将来予測や都市におけるエネルギー需要予測。
エネルギー使用状況の可視化による省エネ効果の検証	・ HEMS等の見える化により、約10%程度の省エネ効果があるとされている。一方、1ヶ月～1年程度でリバウンドするとの研究結果もある。
省エネ行動提案の高度化	・ 心理的な側面から行動提案の効果を明らかにし、嗜好性に応じた行動提案の方法が検討されている。
省エネ意識調査などによる世帯および個人の類型化	・ 意識調査や実測データの活用等により、省エネ意識の類型化がなされている。

## <5. 削減ポテンシャル検討> 検討方針

- HEMSを通してCO2削減アドバイスを効果的に提示するため、機器・生活行動に関する省エネ対策について削減ポテンシャルを評価する。
- 絶対に基づく比較では、機器毎のエネルギーデータを取得しているモデル世帯を対象とし、以下の手順で検討を行う予定。
  1. 家庭エコ診断におけるCO2削減対策提案を参考に省エネ対策をリストアップ
  2. 各省エネ対策についての削減ポテンシャルを算出し、世帯毎に削減ポテンシャルの大きな対策を整理

### ■検討フロー(案)



### 省エネ対策リスト

#### 機器に対するアプローチ

高効率の機器に変更したり、機器の使用方法を変更・改善するような省エネ対策

買い替え

新規購入

設定変更

#### 使用環境改善

- 暖房の温度設定を控えめにする
- 冷蔵庫を壁から離す
- テレビの画面を明るすぎないよう調整する など

#### 生活行動に対するアプローチ

生活行動(睡眠、炊事、テレビを見るなど)そのものを変更・改善するような省エネ対策

使用機器変更

時間短縮

- 暖房時に家族がいっしょの部屋で過ごす
- テレビではなく、ラジオを主に使うようにする
- 照明を使う時間を1時間短くする
- 家族が続けて入り風呂の追い炊きをしない など

## <5. 削減ポテンシャル検討> 分析対象項目

- 家庭エコ診断におけるCO2削減対策提案を参考に省エネ対策を抽出し、各省エネ対策の効果(削減ポテンシャル)を算出するために必要なデータを整理する。

省エネ対策			必要データ					
アプローチ	分類	対策内容	主幹電力	部屋別	個別機器	ガス	水道	その他
機器 に対する アプローチ	買い替え	エアコンを買い替える			○			
	買い替え	省エネ性の高いテレビに買い替える			○			
	新規購入	全ての部屋のサッシをペアガラスに置き換える			○			
	新規購入	断熱浴槽にリフォームする				○	○	
	新規購入	節水シャワーヘッドを取り付ける				○	○	
	新規購入	太陽光発電装置を設置する	○					
	使用環境改善	エアコンの室外機を覆っているものを取り除く			○			
	使用環境改善	冷蔵庫を壁から離す			○			
	設定変更	エアコンの設定温度を控えめにする			○			
生活行動 に対する アプローチ	時間短縮	暖房時に家族が一緒に部屋で過ごす		○	○			
	時間短縮	照明を使う時間を1時間短くする		○	○			
	時間短縮	電気ポットの保温をやめる	○	○	○			
	時間短縮	洗濯でまとめ洗いする				○	○	
	使用機器変更	テレビではなくラジオに主に使うようにする			○			

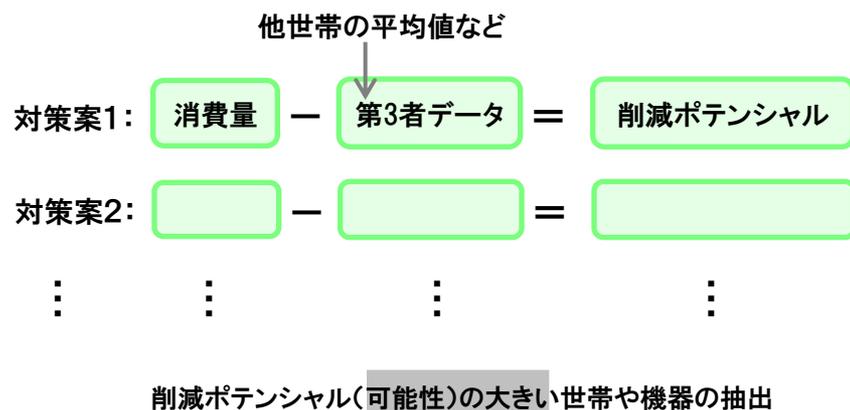
## <5. 削減ポテンシャル検討> 削減ポテンシャルの評価方法

- 第三者データを活用し、相対値に基づいた比較を行い、削減ポテンシャルの大きい世帯や機器を抽出する。
- 各省エネ対策についての削減ポテンシャルを算出し、世帯毎に削減ポテンシャルの大きな対策を整理する。

### 削減ポテンシャルの算出

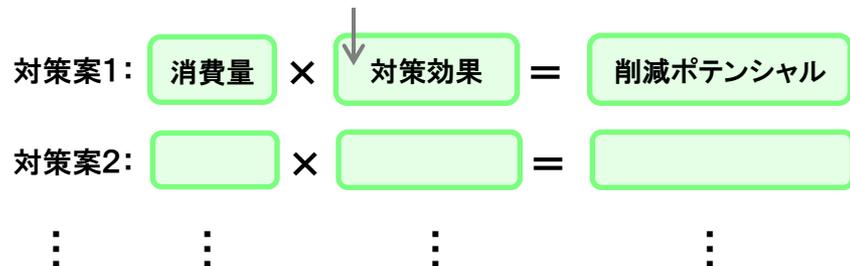
#### <例1:相対値に基づく方法>

ベースライン設定の考え方(後述)を踏まえる



#### <例2:絶対値に基づく方法>

家庭エコ診断等を参照

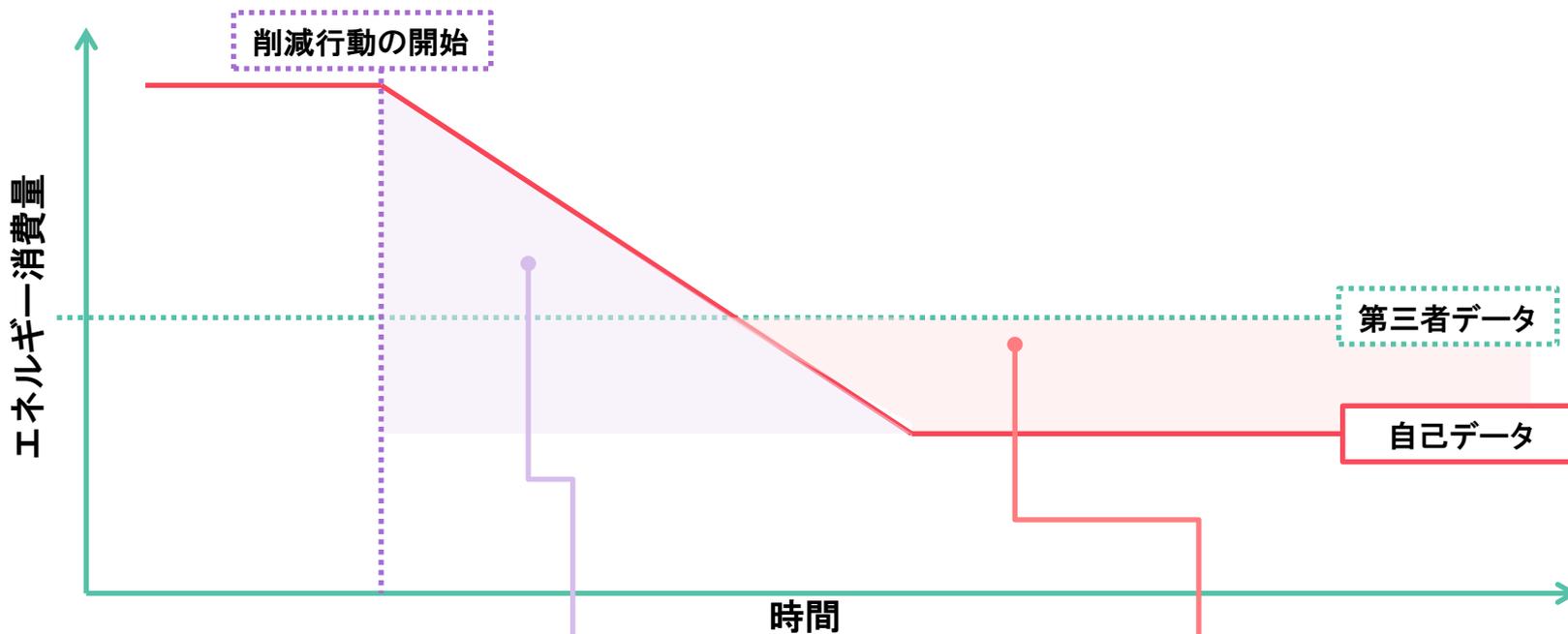


### 世帯毎に対策を整理

#### <各世帯の対策上位5つ>

世帯	対策	削減ポテンシャル
世帯1	エアコンの設定温度	2 kg-CO2/Day
	冷蔵庫を壁から離す	1.5 kg-CO2/Day
	...	...
世帯2	...	...
世帯3	...	...

- CO2削減ポイントサービス等を想定し、削減基準値として利用するベースライン値の設定について検討を行う。
- ベースライン値としては過去データと第三者データの2つの観点からインセンティブの付与を見当する。
- なお、既に省エネ対策を実施しているユーザーの努力分についてのインセンティブは検討が必要。



評価対象  
ポイント付与

過去の自己データをベースライン値とし、削減分に対してインセンティブを付与。

第三者データをベースライン値とし、自己データとの差分に対してインセンティブを付与。

## <6. ベースライン値検討>①ベースライン値設定の考え方

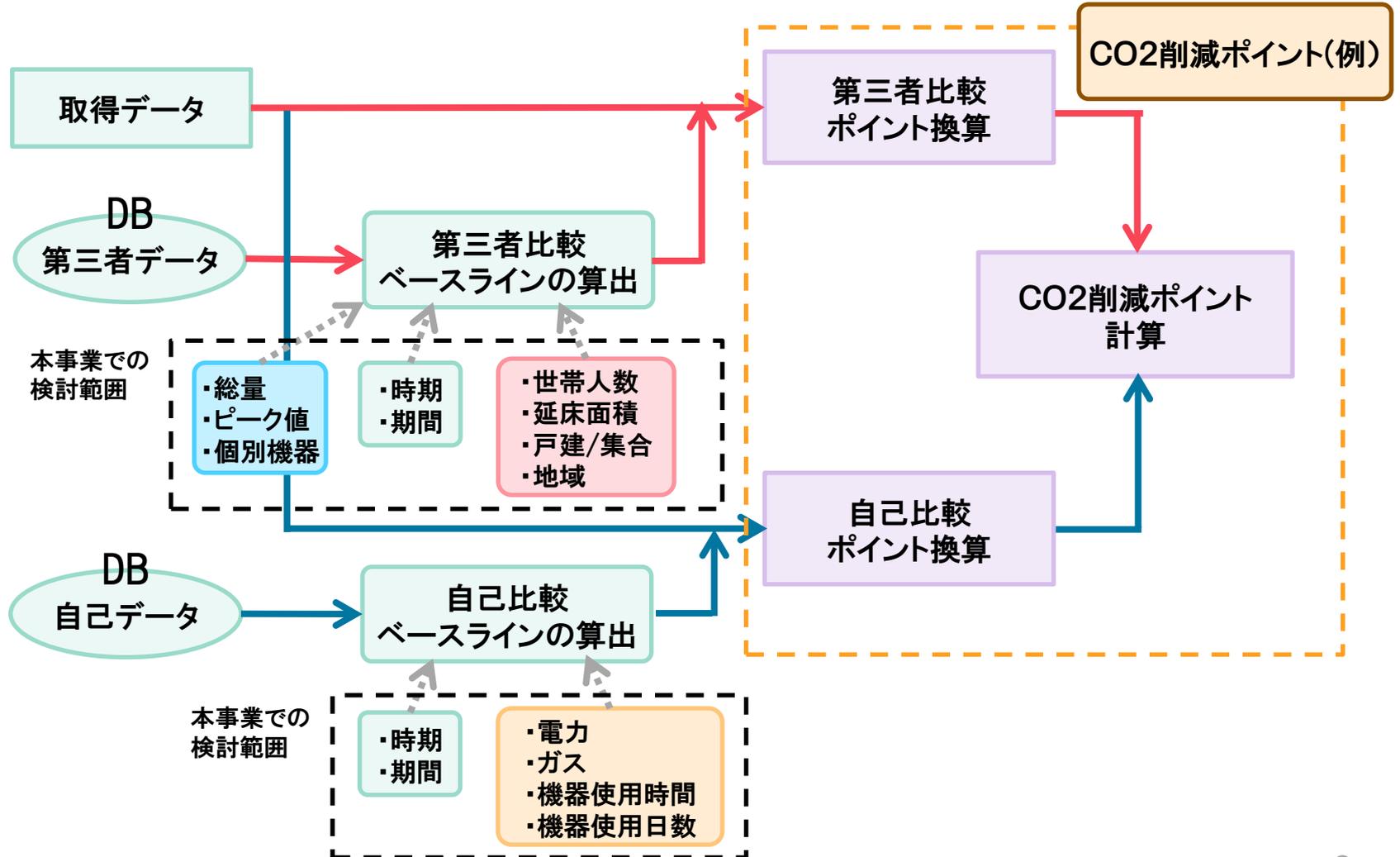
第1回検討会資料3-2より作成

- CO2削減ポイント付与サービスを実施する場合を想定し、評価基準に関して「内容」、「メリット」、「課題」の3つの観点から整理を行う。
- 「第三者データ比較」、「自己データ比較」に関して検討を進める。

		内容	メリット	課題
ベースライン値	第三者データ比較	・類型化された <b>第三者の値</b> をベースライン値として <b>比較</b> を行い、自身のデータとどれくらい乖離があるかで削減ポイントを付与する。	・第三者との比較になるため、CO2削減ポイント普及時に <b>全体的なCO2削減が可能</b> 。	・参加世帯を分類するための <b>類型化項目の判断が困難</b> である。(これまでの他の研究でも類型化の主要因となる項目が不明)
	自己データ比較	・ <b>自己の過去データとの差分</b> により削減ポイントを付与する。	・自己の努力がインセンティブにより評価されるため、 <b>継続的な改善効果が期待</b> できる。	・ <b>既に環境意識が高く</b> 、削減努力を行っているユーザーの <b>削減効果が少なく</b> なる。

## <6. ベースライン値検討>①ベースライン値設定の考え方

- 第三者データ・自己データのうち、評価対象とする期間、計測期間、世帯属性等を検討する。
- 対象項目について、世帯属性別のエネルギー消費量(電力消費データ)の誤差がどの程度かを確認する。
- 上記をもとに、ベースラインを算定し、課題についても抽出する。



## <6. ベースライン値検討> ②分析対象データ

- ・ ベースライン値を設定する際には、一般世帯(約1000世帯)に加え、過年度の取得データも使用する。
- ・ 上記のうち、比較する世帯属性がデータとして取得できている世帯を対象とする。

分類	計測対象	説明	過去データ 600世帯 (平成22～23年度)			一般世帯 500世帯 (NTTスマイルエナジー)			一般世帯 500世帯 (積水化学)		
			計測 点数 [点]	計測 粒度 [分]	計測 機器	計測 点数 [点]	計測 粒度 [分]	計測 機器	計測 点数 [点]	計測 粒度 [分]	計測 機器
計測期間			2010年11月～2011年2月 2011年8月～2012年2月			2011年12月(最長)～			2011年11月(最長)～		
電力	主幹	家全体の総電力消費量	1	10～ 60	複数の 機器から取得	1	60	エコ めがね	1	60	スマートハイム ・ナビ'
	分電盤	部屋別、コンセント別などの電力消費量	-	-	-	-	-	-	最大 8	60	スマートハイム ・ナビ'
	個別機器	エアコン、テレビ、冷蔵庫などの個別機器	最大 3	10	ENEKEN	-	-	-	-	-	-
	太陽光	太陽光発電量	-	-	-	1	60	エコ めがね	-	-	-
非電力	ガス	家全体のガス消費量	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	水道	家全体のガス消費量	-	-	-	-	-	-	-	-	-
世帯属性	地域	居住している都道府県	都道府県、最寄駅までの距離			都道府県			都道府県		
	住居	住居形態、延床面積、築年数	住居形態			住居形態			戸建て住宅のみ		
	設備	保有機器、家電台数、家電性能	保有機器、家電台数			保有機器、家電台数			オール電化のみ、保有機器		
	世帯・個人	世帯人数、世帯年収	世帯人数、世帯年収			世帯人数、家族構成			世帯人数、家族構成		
	意識・行動	ライフスタイル(家庭内生活行動)、環境意識	環境意識			代表的な家庭内生活行動			環境意識		

-:取得対象外

過去に取得したデータも使用

## <6. ベースライン値検討>③検討対象となる項目(1)

- ・ 検討対象となる項目に関して整理を行う。
- ・ 家庭におけるCO2排出量の削減可否がポイント化の対象項目の条件となるため、どの項目が対象項目として適しているか選定した。

	ポイント化の場合 の対象	考えられる内容	家庭におけるCO2排出量 が削減されるか
エネルギー削減分	総量	基準点と比較し、削減したエネルギー量をCO2削減ポイントの対象とする。	削減される
	ピーク値	エネルギー使用量のピーク値の削減分をCO2削減ポイントの対象とする。 (デマンド管理などの一般的な評価基準)	必ずしも全体の削減にはならない
	その他基準値	エネルギー使用量の最小値やその他の基準値	必ずしも全体の削減にはならない
	個別エネルギー機器別	個別エネルギー機器単位の消費量の削減分をCO2削減ポイントの対象とする。	必ずしも全体の削減にはならない
エネルギー削減行動分	使用時間短縮分	基準点と比較し、エネルギー消費機器(家電、ガス機器など)の使用時間の短縮分をCO2削減ポイント化する。	必ずしも全体の削減にはならない
	機器制御回数	家電機器への制御回数の減少分に対してCO2削減ポイントの対象とする。	必ずしも全体の削減にはならない

エネルギー消費量の総量の削減分を対象とする。

## <6. ベースライン値検討> ③検討対象となる項目(2)

- ・ ベースライン値を設定するうえで、必要となる評価対象期間や比較基準の時期、世帯属性の分類について検討した。

### ● 第三者データ比較

検討項目	内容
評価対象とする期間	年単位、月単位、週単位、日単位のように、どの期間を評価対象とするのかを明確にし、課題点を整理する。
世帯属性の分類	世帯属性の違いにより世帯個別のエネルギー消費量は異なる。そのため、世帯属性を分類したうえで、それに基づいたベースライン値が必要となる。

### ● 自己データ比較

検討項目	内容
評価対象とする期間	年単位、月単位、週単位、日単位のように、どの期間を評価対象とするのかを明確にし、課題点を整理する。
比較の基準時期	以前の自己データのどの時期のデータと比較するかを検討する。

### ベースライン値の算出

本事業で取得した実測データ(一般世帯のデータ)を活用し、ベースライン値を設定する。さらに、個別世帯の実測データに基づいて、CO2削減ポイントを検討する。

※次回検討会にて報告予定

## <6. ベースライン値検討> ④第三者比較の場合(対象項目)

- ・ 第三者データ比較を行う際の評価対象の期間に関して整理する。
- ・ 「行動がエネルギー消費量に与える影響から見た公平性」と「ポイント付与の期間までに予想される意識の低下」の2つの観点から整理を行う。
- ・ 第三者データ比較を行う際の評価対象とする期間は月間のエネルギー消費量が最も適していると考えられる。

評価項目	評価要因
行動がエネルギー消費量に与える影響から見た公平性	全体的に在宅時間数が短い行動パターンの場合には通常の電力消費量が少ないため、非定常的の行動などを行った際に、公平にCO2削減ポイントを付与することができない。そのため、できる限り1つの行動における影響は小さいほうが、公平性が担保される。在・不在が消費エネルギーに与える影響が大きいことから、平日と休日に分類し評価を行う。
ポイント付与の期間までに予想される意識の低下	評価対象の期間が長期間になり、CO2削減ポイントの付与までに時間がかかると、環境意識の低下が予想される。そのため、ポイント付与までの期間は短いほうが効果的と言える。

データの 対象期間	行動によるエネルギー消費量にあたる 影響からみた公平性		ポイント付与までの期間により予想される 意識の低下	
日	↑ 低  ↓ 高	休日かどうかによりエネルギー消費量への影響は大きく、公平性は低い。(そのためHEMSデータから休日・労働日の把握が必要。)	↑ 小  ↓ 大	「日」単位で評価されるため意識の低下は小さい。
週		週休2日制が一般的であるため、「日」に比べれば影響は小さく、公平性は高い		「日」単位に比べると意識の低下は発生すると予想される。
月		月ごとに休日の数を決めている企業も存在するため、「週」に比べれば影響は小さく、公平性は高い。		「週」単位に比べると意識の低下は発生する。
年		「月」に比べれば若干公平性は高い。		「週」単位、「月」単位に比べれば期間は大幅に長くなるため、意識の低下が顕著になる。

## <6. ベースライン値検討> ④第三者比較の場合(対象項目)

- ・ 従来研究において、エネルギー消費に影響を与える世帯属性項目を抽出する。
- ・ 「地域」「住居形態」「世帯人数」の項目を、分析に使用する。

題名	研究者	年度	気候		住居			設備		世帯・個人		意識行動	
			地域	気温	住居形態	延床面積	築年数	家電台数	家電性能	世帯人数	世帯年収	ライフスタイル	環境意識
アンケートによる住宅内エネルギー消費の実態と住まい方に関する調査	井上隆	2005	○		○	○	○	○		○	○		
マイクロモデルを用いた省エネライフスタイルによる省エネルギー効果の検討	吉野博	2005	○		○	○		○	○	○			
居住者の選考を考慮した省エネルギー方策選択支援ツールの開発	上野剛、 中野幸夫	2011	○		○	○		○		○			
ライフスタイルと電力ダイエット 電力消費の構造と低減に関する方策	寺崎康博、菅幹雄、 降旗徹馬、橋本泰広	2004		○				○	○	○			
温暖化防止型ライフスタイル推進のための行動計画	日本建築学会	2005	○		○			○		○		○	
家庭用エネルギーエンドユースモデルを用いたわが国民生家電部門の温室効果ガス削減ポテンシャル予測	下田吉之、山口幸男、岡村朋、 谷口綾子、山口容平	2009	○		○	○			○	○		○	
各家庭での電力消費量予測と適切な省エネアドバイス	中江俊博、水野道尚、 雪島正敏	2004		○									
住宅の省エネルギー性能向上支援技術に関する研究	国土技術政策 総合研究所	2009							○			○	

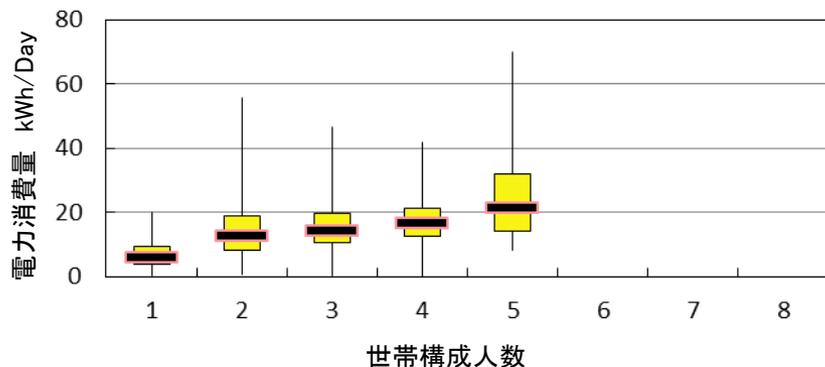
## <6. ベースライン値検討> ④ 第三者比較の場合

### 中間報告(世帯人数別の電力消費量の分布)

- 世帯の1日の電力消費量の中央値を月別に算出し、季節ごとに有効データ数が最大の月の箱ひげ図を作成した。
- 従来研究においては世帯人数の増加に伴い、電力消費量も増加する傾向にあるが、本事業において取得したデータにはそのような傾向がみられなかった。第1分位、第3分位では最大で約31kWhの差が見られた。
- 有効データ数が少なく、今後更なるデータ取得を行う事で、ばらつきの少ないデータになる事が予想される。

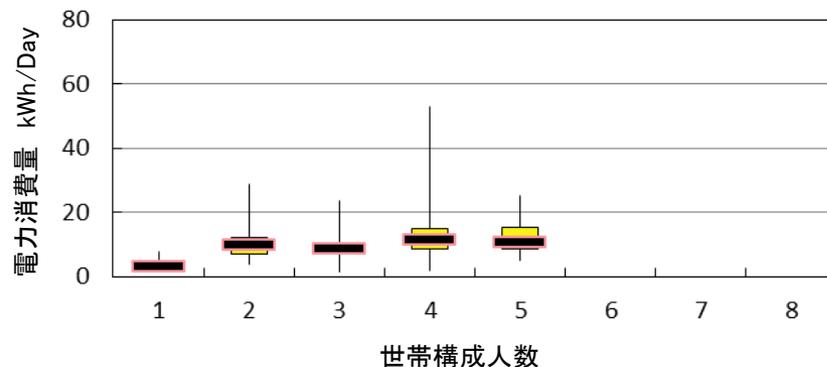
#### ● 冬季 (2012年12月) >

世帯人数	1	2	3	4	5	6	7	8	計
有効データ数	41	131	152	170	60	—	—	—	562



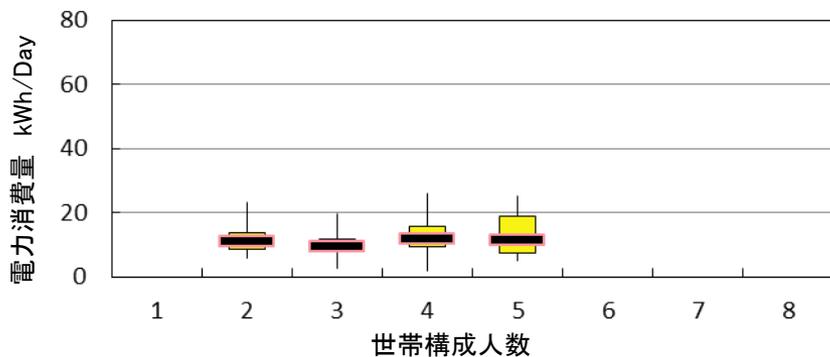
#### ● 中間季 (2012年10月)

世帯人数	1	2	3	4	5	6	7	8	計
有効データ数	10	33	44	54	15	—	—	—	160



#### ● 夏季 (2012年7月)

世帯人数	1	2	3	4	5	6	7	8	計
有効データ数	—	23	32	29	12	—	—	—	106



- 世帯人数別の冬季(12月)、中間期(10月)、夏季(7月)の1日あたりの電力消費量(kWh/Day)の分布を示す。
- 一般世帯データ(1537世帯:セキスイハイム、NTTスマイルエナジー、H22、H23年度データ)のうち、非オール電化住宅を対象とする。
- 箱ひげ図の箱の下辺は第1分位(25%)で、上辺は第三分位(75%)である。
- 有効データ数が10未満のものは「—」と記載。

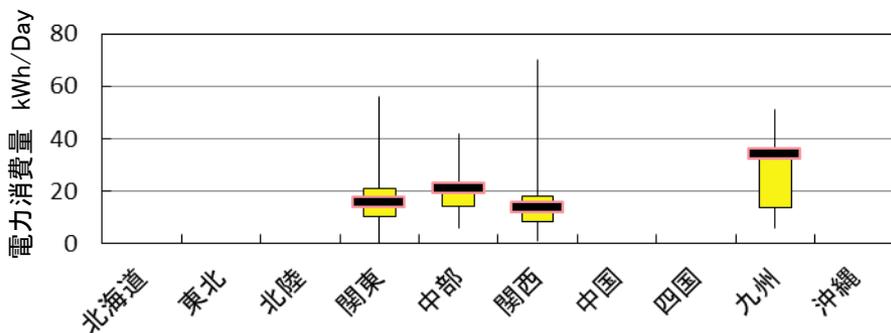
## <6. ベースライン値検討> ④ 第三者比較の場合

### 中間報告(地域別の電力消費量の分布)

- ・ 冬季における九州のばらつきが顕著で、第1分位と第3分位の差は約22kWhとなった。
- ・ 有効データ数が比較的多い関東、関西における冬季の第1分位と第3分位の差は約10kWhとなった。

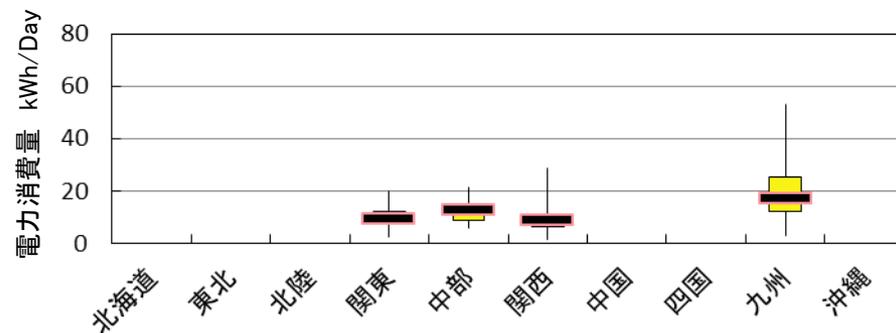
#### ●冬季 (2012年12月) >

地域	北海道	東北	北陸	関東	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	計
有効データ数	—	—	—	363	21	154	—	—	13	—	557



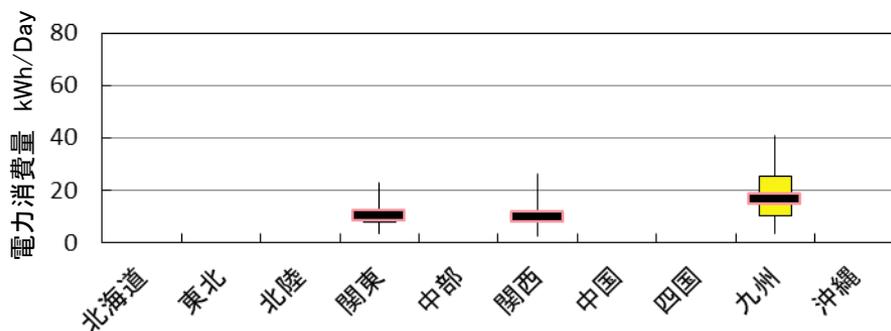
#### ●中間季 (2012年10月)

地域	北海道	東北	北陸	関東	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	計
有効データ数	—	—	—	52	21	65	—	—	17	—	160



#### ●夏季 (2012年7月)

地域	北海道	東北	北陸	関東	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	計
有効データ数	—	—	—	36	—	47	—	—	12	—	106



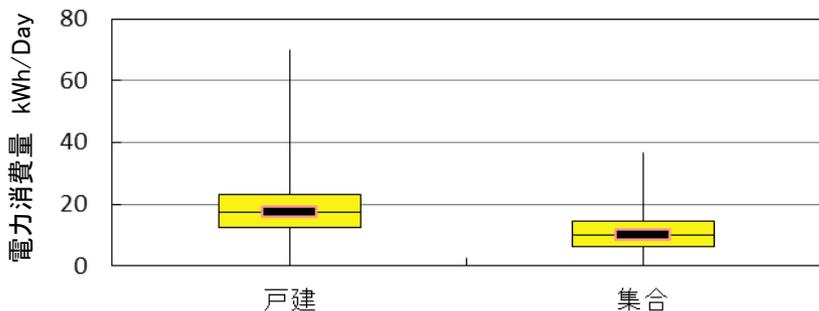
- ・ 地域別の冬季(12月)、中間期(10月)、夏季(7月)の1日あたりの電力消費量(kWh/Day)の分布を示す。
- ・ 一般世帯データ(1537世帯:セキスイハイム、NTTスマイルエナジー、H22、H23年度データ)のうちの非オール電化住宅を対象とする。
- ・ 箱ひげ図の箱の下辺は第1分位(25%)で、上辺は第3分位(75%)である。
- ・ 有効データ数が10未満のものは「—」と記載。

## <6. ベースライン値検討> ④第三者比較の場合 中間報告(住居形態別の電力消費量の分布)

- ・ 一戸建てのほうが集合住宅に比べ1日あたりの電力消費量が多い。
- ・ また、冬季が電力消費が最も高く、一戸建て、集合住宅の差が顕著になった。
- ・ 第1分位、第3分位の差は一戸建て住宅のほうにばらつきが大きくみられ、最大で約11kWhの差があった。

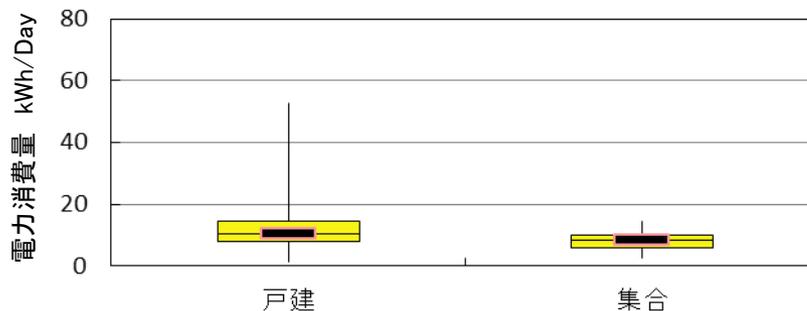
### ●冬季(2012年12月) >

住居形態	戸建住宅	集合住宅	計
有効データ数	388	174	562



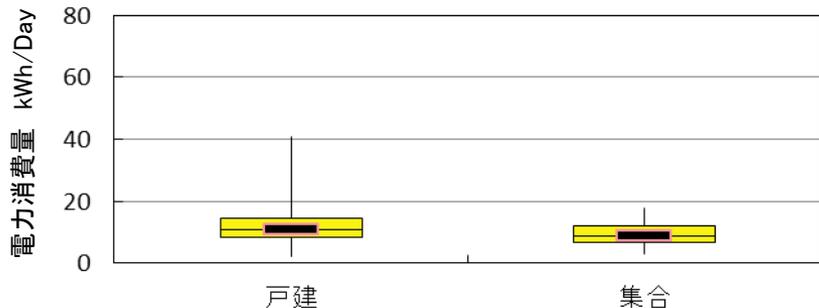
### ●中間季(2012年10月)

住居形態	戸建住宅	集合住宅	計
有効データ数	121	39	160



### ●夏季(2012年7月)

住居形態	戸建住宅	集合住宅	計
有効データ数	70	36	106



- ・ 住居形態別の冬季(12月)、中間期(10月)、夏季(7月)の1日あたりの電力消費量(kWh/Day)の分布を示す。
- ・ 一般世帯データ(1537世帯:セキスイハイム、NTTスマイルエナジー、H22、H23年度データ)のうち非オール電化住宅を対象とする。
- ・ 箱ひげ図の箱の下辺は第1分位(25%)で、上辺は第三分位(75%)である。
- ・ 有効データ数が10未満のものは「一」と記載。

## <6. ベースライン値検討> ④第三者比較の場合

### 中間報告(世帯要素別の電力消費量の分布比較)

- 世帯要素別の電力消費量の差は、最大で30.59kWhと大きく、第3者比較のベースライン値においては、**今後、データ数を増やす、比較項目を見直す等により、より詳細な分類を行う必要がある。**(下表のカッコ内は有効データ数)
- 今回は有効データ数が少なく、今後、データ数を増やし分析を進める。(有効データ数が10未満のものは「—」と記載。)
- 一般世帯データ(1537世帯:セキスイハイム、NTTスマイルエナジー、H22、H23年度データ)のうちの非オール電化住宅を対象とする。

(単位：kWh)

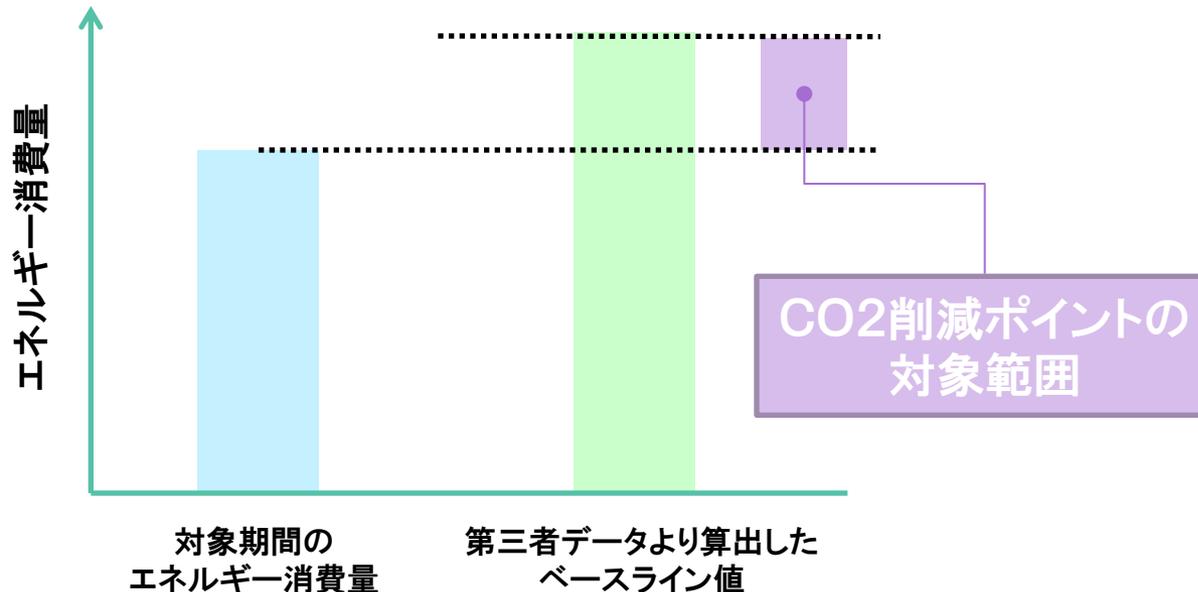
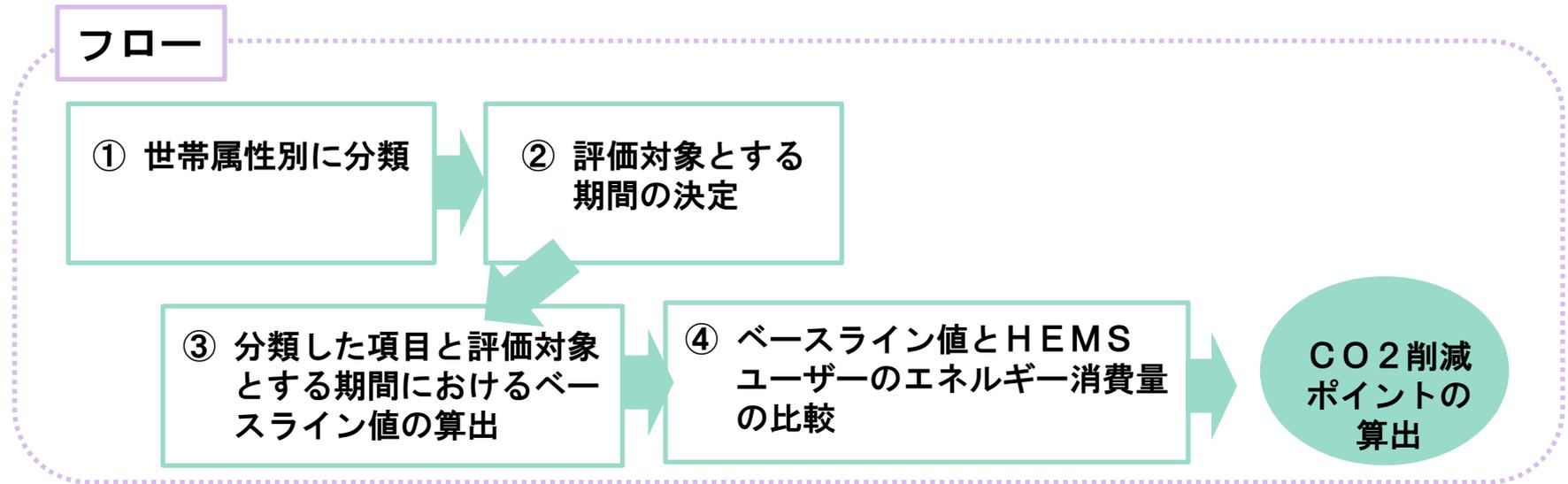
世帯人数	1	2	3	4	5	6	7	8
冬 期	5.53 (41)	10.41 (131)	9.13 (152)	8.91 (170)	17.83 (60)	—	—	—
中間期	0.69 (10)	5.04 (33)	2.97 (44)	6.00 (54)	6.78 (15)	—	—	—
夏 季	—	5.09 (23)	3.88 (32)	6.17 (29)	11.54 (12)	—	—	—

住居形態	一戸建て		集合住宅	
冬 期	10.65(388)		8.20(174)	
中間期	6.91(121)		4.08(39)	
夏 季	6.21(70)		5.45(36)	

地域	北海道	東北	北陸	関東	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄
冬 期	—	—	—	10.45 (363)	8.87 (21)	9.78 (154)	—	—	21.91 (13)	—
中間期	—	—	—	4.95 (52)	5.74 (21)	4.17 (65)	—	—	12.94 (17)	—
夏 季	—	—	—	5.00 (36)	—	4.05 (47)	—	—	15.09 (12)	—

## <6. ベースライン値検討> ④第三者比較の場合(今後の分析方針)

- 第三者データ比較については、今後、以下のフローで検討する。
- 結果は次回の検討会にて報告する。



## <6. ベースライン値検討> ⑤自己データ比較の場合(対象項目)

- 自己データ比較を行う際の評価対象に関して、「評価対象とする期間」と「比較の基準時期」の2つの観点から整理を行う。
- 評価対象とする期間としては、年と月が公平性が高く、週、日の順で低下すると考えられる。また、基準時期については、前日であれば意識の低下が小さく、前週、前月、前年と意識の低下が大きくなることが予想される。
- 自己データ比較を行う際は、月間のエネルギー消費量で比較するのが適していると考えられる。

評価対象とする期間	比較とする基準時期			
	前日	前週	前月	前年
日	1日のエネルギー消費量を前日の値と比較	1日のエネルギー消費量を前週の任意の日の値と比較する	1日のエネルギー消費量を前月の任意の日の値と比較する	1日のエネルギー消費量を前年同日の値と比較
週	—	1週間のエネルギー消費量を前週の値と比較	1日のエネルギー消費量を前月の任意の週の値と比較する	1週間のエネルギー消費量を前年同週の値と比較
月	—	—	月間のエネルギー消費量を前月の値と比較	月間のエネルギー消費量を前年同月と比較
年	—	—	—	年間のエネルギー消費量を前年の値と比較

評価項目	評価要因
行動がエネルギー消費量に与える影響から見た公平性	全体的に在宅時間数が短い行動パターンの場合には通常の電力消費量が少ないため、非定常的の行動などをとった際に、公平にCO2削減ポイントを付与することができない。そのため、できる限り1つの行動における影響は小さいほうが、公平性が担保される。在・不在が消費エネルギーに与える影響が大きいことから、平日と休日に分類し評価を行う。
ポイント付与の期間までにより予想される意識の低下	データ取得期間が長期間になり、CO2削減ポイントの付与までに時間がかかると、環境意識が低下することが予想される。そのため、ポイント付与までの期間は短いほうが効果的と言える。

## <6. ベースライン値検討> ⑤自己データ比較の場合(今後の分析方針)

- 自己データ比較については、今後、以下のフローで検討する。
- 結果は次回の検討会にて報告する。

