

特定エネルギー消費機器における 現状分析調査事業

報告書

令和3年2月



三菱UFJリサーチ&コンサルティング

目 次

第1章 はじめに.....	1
I. 背景及び目的.....	1
II. 次章以降の構成.....	1
第2章 2020年度に目標年度を迎える特定エネルギー消費機器の報告徴収の事前準備.....	2
I. 実施概要.....	2
II. 機器別の実施事項.....	2
1. 乗用自動車.....	2
2. 照明器具.....	3
3. ショーケース.....	5
第3章 主な特定エネルギー消費機器の効率のモニタリング評価.....	6
I. 実施概要.....	6
II. 各データソースのカバレッジの分析.....	7
1. 分析の枠組.....	7
2. 分析結果.....	9
3. まとめ.....	34
III. 時系列推移の分析.....	36
1. 分析の枠組.....	36
2. 分析結果.....	36
3. まとめ.....	42
第4章 データセンターの省エネ取組みの評価.....	43
I. 実施概要.....	43
II. データセンターの省エネ指標に関する分析.....	43
1. 分析方法.....	43
2. 分析結果.....	44
III. データセンターの省エネ取組み等に関するアンケート調査.....	52
1. 調査目的.....	52
2. 調査方法.....	53
3. 調査結果.....	53
4. アンケート調査を踏まえた生産数量に関する課題及び特色等の整理.....	69
IV. 新たな対象機器の検討.....	78
1. 調査対象の検討.....	78
2. 水栓.....	85
3. 浴槽.....	94

4. 家庭用換気システム	97
5. 家庭用衣類洗濯乾燥機	104
6. 太陽光パワーコンディショナ	108

第 1 章 はじめに

I. 背景及び目的

機械器具等のエネルギー消費量の増加を抑制すべく、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下、「省エネ法」という。）のトップランナー制度では、特定エネルギー消費機器の製造事業者等に対して目標年度までに基準エネルギー消費効率を達成することを求めている。

本事業では特定エネルギー消費機器について現状分析を行い、性能の向上に関する措置や基準エネルギー消費効率の見直しの必要性等の検討に活用する。このため、①2020 年度に目標年度を迎える特定エネルギー消費機器の報告徴収の事前準備、②主な特定エネルギー消費機器の効率のモニタリング評価、③データセンター等の省エネ取組みの評価、④海外の機械器具等の省エネ規制の実態についての現状把握を行った。

II. 次章以降の構成

第 2 章では、2020 年度に目標年度を迎える特定エネルギー消費機器について、省エネ法第 162 条第 10 項に基づき実施されるエネルギー消費機器（照明器具、乗用自動車及びショーケース）の報告徴収の事前準備を実施した。また、併せて、照明器具及び乗用自動車については、報告徴収と並行して実施するアンケート調査について検討した。

第 3 章では、製造事業者等の負担や行政コストを緩和することを目的に、トップランナー対象機器のうち 5 機器（エアコンディショナー、家庭用電気冷蔵庫、テレビジョン受信機、温水洗浄便座、電球）を対象に POS データを用いた評価方法の検討等を行った。

第 4 章では、データセンター等を運営する通信事業者等の消費電力が増加している現状を踏まえて、データセンターの省エネの実態を把握し、その取り組みに対する評価のあり方を検討した。

第 5 章では、我が国のトップランナー制度で現在規制対象としていない機器のうち、我が国へのインパクトが大きいと考えられる 5 機器を選定し、その機器のエネルギー消費効率の指標、測定方法、水準、エネルギー政策上のインパクトを検討した。

第2章 2020年度に目標年度を迎える特定エネルギー消費機器の報告徴収の事前準備

I. 実施概要

令和元年度にトップランナー制度における目標年度を迎える以下の3機器について、報告徴収調査票及び調査対象リストを作成した。

- 乗用自動車
- 照明器具
- ショーケース

また、乗用自動車、照明器具については、報告徴収以外に追加的に実施するアンケート調査様式の検討を行った。

II. 機器別の実施事項

1. 乗用自動車

1.1 報告徴収調査票の作成

乗用自動車については、過去に乗用自動車の報告徴収が行われていたことから、同報告徴収調査票を参考に作成することとした。主に以下の点を変更した。

【調査1】

- 生産量・輸入量調査の対象を令和元年度の目標基準値の設定がされている特定ガソリン乗用自動車、ディーゼル乗用自動車、特定LPガス乗用自動車、小型バスの4種類に修正した。

【調査2】

- 区分や基準エネルギー消費効率を更新した。
- 燃料種において、従来からの揮発油（ガソリン）、軽油に加えて、液化石油ガス（LPガス）を選択できるようにした。
- 区分ごとの達成判定から、全区分における達成状況を判定する企業平均燃費値による達成判定となったことから、目次の達成判定をそれに合わせて修正した。
- プラグインハイブリッド乗用自動車、電気乗用車を考慮する判断の基準の特例を用いた達成判定が認められていることから、これに合わせて、プラグインハイブリッド乗用自動車、電気乗用車の入力シート、特例を用いた達成判定を追加した。

1.2 報告徴収送付先リストの作成

一般社団法人日本自動車工業会（JAMA）及び日本自動車輸入組合（JAIA）より、報告徴収調査の対象となると想定される製造業者等（会員企業）のリストを入手した。

1.3 アンケート調査様式

乗用自動車については、総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会自動車判断基準ワーキンググループ・交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会自動車燃費基準小委員会合同会議 取りまとめ（乗用車燃費基準等）において、以下のように述べられている。

（取りまとめ抜粋）

2020 年度燃費基準の達成状況、電気自動車及びプラグインハイブリッド自動車等の燃費性能に優れた自動車に対する国民の理解の進展や国内外における普及状況等を踏まえて中間評価を行い、例えば目標年度前のエネルギー消費効率の改善分の達成判定における評価等、追加的な考慮事項の必要性について検討すること。なお、これらの検討にあたっては、諸外国の事例等も踏まえ、乗用車全体のエネルギー消費効率の向上を促進するものとなるよう留意すること。

上記を踏まえて、主に以下の方針でアンケート調査様式（案）を作成した。

- 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車等の自動車の種類ごとの出荷構成、燃費値の現状及び 2030 年度までの変化の見通しを把握する質問項目を加えた。
- 出荷構成については、国ごとの燃費規制や消費者のニーズに大きく影響を受けることから、欧州、米国における実績、見通しを質問項目に加えた。
- 上記に加えて、2030 年度目標基準値においては、車両重量によって基準値が変わってくることから、車両重量の現状及び 2030 年度までの変化の見通しを把握する質問項目を加えた。

2. 照明器具

2.1 報告徴収調査票の作成

照明器具については、過去に蛍光灯照明器具を対象に報告徴収が行われていたことから、同報告徴収調査票を参考に作成することとした。主に以下の点を変更した。

【調査 1】

- 対象外品を政令、省令を参考に整理した。

【調査 2】

- 照明器具全光束×消費電力で算出する固有エネルギー消費効率を基準に用いることから、これらを報告するように変更した。
- 蛍光灯器具の場合は、照明器具全光束を全光束×器具効率で算出することから、これらの内訳も把握できるようにした。
- 参考指標として、使用光源の種類（LED 電灯器具／蛍光灯器具）、光源色（昼光色／

昼白色／白色／温白色／電球色)、平均演色評価数 (Ra)¹、調色機能²の有無、調光機能³の有無を記入した。

2.2 報告徴収送付先リストの作成

一般社団法人日本照明工業会 (JLMA) より、報告徴収調査の対象となると想定される製造業者等 (会員企業) のリストを入手した。また、照明器具については、JLMA に所属していない製造事業者等 (小売事業者のプライベートブランドを含む。) が存在するため、企業データベース等を活用し、JLMA 会員企業以外のリストを作成した。

2.3 アンケート調査様式

2.3.1 アンケート調査様式検討の方針

照明器具の効率の現状については、令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 (特定エネルギー消費機器における現状分析調査事業) において、一般社団法人日本照明工業会 (JLMA) が実施したアンケート調査をもとに、照明器具のエネルギー消費効率に関する分析を実施した。分析した結果、光源光束ではなく、照明器具全光束をもとにエネルギー消費効率を測定していることから、光源効率とは関係ない構造等によって機器ごとのエネルギー消費効率が大きく変わり、達成率のバラつきが大きく生じていることから明らかになった。

このため、アンケート調査様式検討にあたって、一般社団法人日本照明工業会 (JLMA) 事前アンケート調査を実施することとした。

2.3.2 事前アンケート調査概要

(1) 事前アンケート調査概要

以下を明らかにすることを目的に事前アンケート調査を実施した。

- 照明器具の固有エネルギー消費効率以外に光源効率を把握する方法
- 光源効率、器具効率 (光源効率と固有エネルギー消費効率との差) に影響を与える要因

事前アンケート調査結果から、固有エネルギー消費効率を指標とする場合の課題や将来の基準策定時にエネルギー消費効率の指標を含めて検討する必要性が明らかになった。

¹ 演色性 (光に照らされた時、その物体の色の見え方に及ぼす光源の性質のこと) を数値に表したもので、色の見え方 (再現性) を示す指標のこと。数値の高い方が色の見え方 (再現性) が優れているとされる。

² 光の色が変えられる機能のこと。

³ 照明器具の明るさを変える機能のこと。

3. ショーケース

3.1 報告徴収調査票の作成

ショーケースは過去に報告徴収が実施されていないことから、比較的基準の作り方が類似している業務用電気冷蔵庫、業務用電気冷凍庫等の報告徴収調査票を参考に新たに作成した。

【調査1】

- 対象外品を政令、省令を参考に整理した。
- 政令を参考に調査2の報告対象となる台数を記載した。

【調査2】

- 区分別にシートを作成した。なお、基準エネルギー消費効率を算定するために必要な情報が区分ごとに異なるため、様式は同じものを用いつつ、記載の不要な項目は区分ごとに判別できるようにした。

3.2 報告徴収送付先リストの作成

一般社団法人日本冷凍空調工業会（JRAIA）より、報告徴収調査の対象となると想定される製造業者等（会員企業）のリストを入手した。

第3章 主な特定エネルギー消費機器の効率のモニタリング評価

I. 実施概要

我が国の特定エネルギー消費機器の効率の把握は、省エネルギー製品サイトに登録されている製品の効率から把握することや、報告徴収やそれと同等のアンケート調査を行うことが必要になる。前者は、比較的簡便に調査し把握することが可能であるが出荷シェアを考慮した分析ではないため企業の省エネ機器の開発動向は把握することが出来るが、我が国に普及する機器の省エネ性能を評価したことにはならない。後者は、企業の開発動向はもとより、我が国の省エネ機器の普及を評価することが可能であるが、製造事業者等に負担を課すほか、調査段階においても分析等の行政コストが大きくなる。

本調査では、こうした製造事業者等の負担や行政コストを緩和することを目的に、トップランナー対象機器のうちの5機器（セパレート型エアコン、冷蔵庫、カラーTV、温水洗浄便座、LED電球）を対象にPOSデータを用いて、省エネ機器の普及について評価が出来ないか検討等を行う。

上記を踏まえて、本章では、以下の分析を実施した。

- 各データソースのカバレッジの分析
- 時系列推移の分析

II. 各データソースのカバレッジの分析

1. 分析の枠組

1.1 目的

本分析では、POS データ、過年度に報告徴収又は報告徴収に準じたアンケート調査（以降「報告徴収等」という）、および省エネ型製品情報サイトについて、それぞれを相互に比較し、製品ラインナップや販売（出荷）数量の差異を明らかにする。

POS データから得られる機器の購入実績が、報告徴収等から得られる出荷実績を近似しているとみなせるのであれば、POS データを用いることで報告徴収等における平均エネルギー消費効率を推定できるが、もし両データソースに乖離がある場合には、POS データから平均エネルギー消費効率を算定するとバイアスが生じてしまう可能性がある。例えば、報告徴収等からは、メーカーがその時点で出荷している製品の数量データが得られるが、小売店は一定期間在庫を抱えて販売することから、POS データから得られる販売製品とは乖離（タイムラグ）があると想定される。

そこで本分析では、各データソースにおけるエネルギー消費効率の平均値及び分布を区分別に比較した上で、差異を生む要因について検討する。これらの分析を通じて、POS データから得られた分析の解釈、報告徴収の送付先検討の課題、省エネ製品サイトの登録数増加への課題等を明らかにする。

1.2 使用データ

1.2.1 報告徴収等

本分析で使用した報告徴収等のデータは以下に示す通りである。

図表 1 分析に使用した報告徴収等のデータ

	データ収集の方法	年度
(1) セパレート型エアコン	製造事業者アンケート	2016 年度
(2) カラーTV	製造事業者アンケート	2016 年度
(3) 電気便座	製造事業者アンケート	2017 年度
(4) LED 電球	報告徴収	2017 年度
(5) 冷蔵庫	製造事業者アンケート	2018 年度

1.2.2 POS データ

本分析では、マーケティングリサーチ会社 GfK Japan が保有する POS データを購入し使用した。分析に使用したデータの詳細は以下に示す通りである。

図表 2 分析に使用した POS データ

	データの詳細
各機器の共通要素	- 機器情報：JAN コード、メーカー名、品名・型番・ブランド名・シリーズ名、色、標準価格、販売年月日 等 - 販売情報：数量（JAN コード毎の当該年度合計量）、販売金額（JAN コード毎の当該年度合計金額）
(1) セパレート型エアコン	- 対象期間：2016 年度（2016 年 4 月～2017 年 3 月） - 各種商品仕様・省エネ性能に関する情報 - 集計対象：APF（2005 年）のデータが得られている機器のみ集計
(2) カラーTV	- 対象期間：2016 年度（2016 年 4 月～2017 年 3 月） - 各種商品仕様・省エネ性能に関する情報 - 集計対象：年間消費電力量のデータが得られている液晶テレビのみ集計
(3) 温水洗浄便座	- 対象期間：2017 年度（2017 年 4 月～2018 年 3 月） - 各種商品仕様・省エネ性能に関する情報 - 集計対象：年間消費電力量のデータが得られている機器のみ集計
(4) LED 電球	- 対象期間：2017 年度（2017 年 4 月～2018 年 3 月） - 各種商品仕様・省エネ性能に関する情報 - 集計対象：全光束と消費電力のデータが得られている機器のみ集計

1.2.3 省エネ型製品情報サイト

分析に使用した省エネ型製品情報サイトのデータは以下に示す通りである。基本的に、報告徴収等が行われた年度の年度末時点におけるデータを抽出しているが、エアコンとテレビに関しては年度末時点のデータが得られなかったことから、年度末から最も近い日付で抽出可能な時点のデータを使用している。

図表 3 分析に使用した省エネ型製品情報サイトのデータ抽出時点

	データの詳細
(1) セパレート型エアコン	2017 年 4 月 10 日時点
(2) カラーTV	2017 年 4 月 10 日時点
(3) 電気便座	2018 年 3 月 31 日時点
(4) LED 電球	2018 年 3 月 31 日時点
(5) 冷蔵庫	2019 年 3 月 31 日時点

2. 分析結果

2.1 家庭用エアコン

2.1.1 エネルギー消費効率の比較分析

(1) 平均値の比較

各データソースにおける区分別の平均エネルギー消費効率（APF）及び達成率を比較した結果を以下に示す。

製造事業者アンケートと POS データから計算された APF 及び達成率は概ね一致しており、達成率の乖離は 0%～3%程度の範囲に収まる区分が多いが、一部の区分（区分 C、区分 F 等）では 5%～10%程度の乖離が見られた。POS データの APF はアンケートの APF に比べ高い傾向が見られたが、その要因としては、POS データが得られる家電量販店では省エネ性能の高いものが購入されやすい等の傾向が影響している可能性がある。

省エネ型製品情報サイトのデータから計算された APF 及び達成率は、アンケートや POS と比べて数%程度の乖離が見られた。省エネ型製品情報サイトのデータでは、販売・出荷の台数が考慮できていないため、ラインナップの中で APF の低い機器が売れやすい傾向にある区分 A、区分 C ではアンケートや POS データよりも平均 APF は高くなっている。

図表 4 各データソースにおける機器の平均エネルギー消費効率の比較（エアコン）

区分					製造事業者アンケート				POS		省エネ型製品情報サイト		
区分名	ユニット形態	冷房能力	室内機寸法タイプ	APF基準値	出荷台数	機種数	APF	達成率	APF	達成率	機種数	APF	達成率
A	壁掛型	3.2kW 以下	規定	5.8	5,161,772	889	5.88	101	5.94	102	1,516	6.16	106
B			フリー	6.6	1,029	8	6.89	104	6.82	103	21	6.49	98
C		3.2kW 超	規定	4.9	956,788	486	5.39	109	5.70	116	817	5.57	113
D		4.0kW 以下	フリー	6.0	5,379	16	7.28	121	7.28	121	26	6.34	105
E		4.0kW 超 5.0kW 以下		5.5	15	3	6.13	111	5.57	101	33	5.04	91
F	壁掛型以外	5.0kW 超 6.3kW 以下		5.0	593,403	383	5.51	110	5.78	115	559	5.47	109
G		6.3kW 超 28.0kW 以下		4.5	134,685	195	5.33	118	5.44	120	247	5.20	115
H		3.2kW 以下		5.2	32,501	36	5.40	103	5.33	102			
I		3.2kW 超 4.0kW 以下		4.8	33,317	44	4.98	103	4.98	103			
J		4.0kW 超 28.0kW 以下		4.3	21,678	41	4.50	104	4.55	105			
K	マルチタイプ	4.0kW 以下		5.4	3,196	1	5.60	103					
L		4.0kW 超 7.1kW 以下		5.4	35,101	15	5.59	103					
M		7.1kW 超 28.0kW 以下		5.4	11,945	10	5.46	101					
計					6,990,809	2,127					3,219		

（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

（注）アンケート、POS データの APF は出荷台数・販売台数の加重調和平均値、省エネ型製品情報サイトの APF は各機種の APF の平均値。達成率は小数点以下切り捨て。

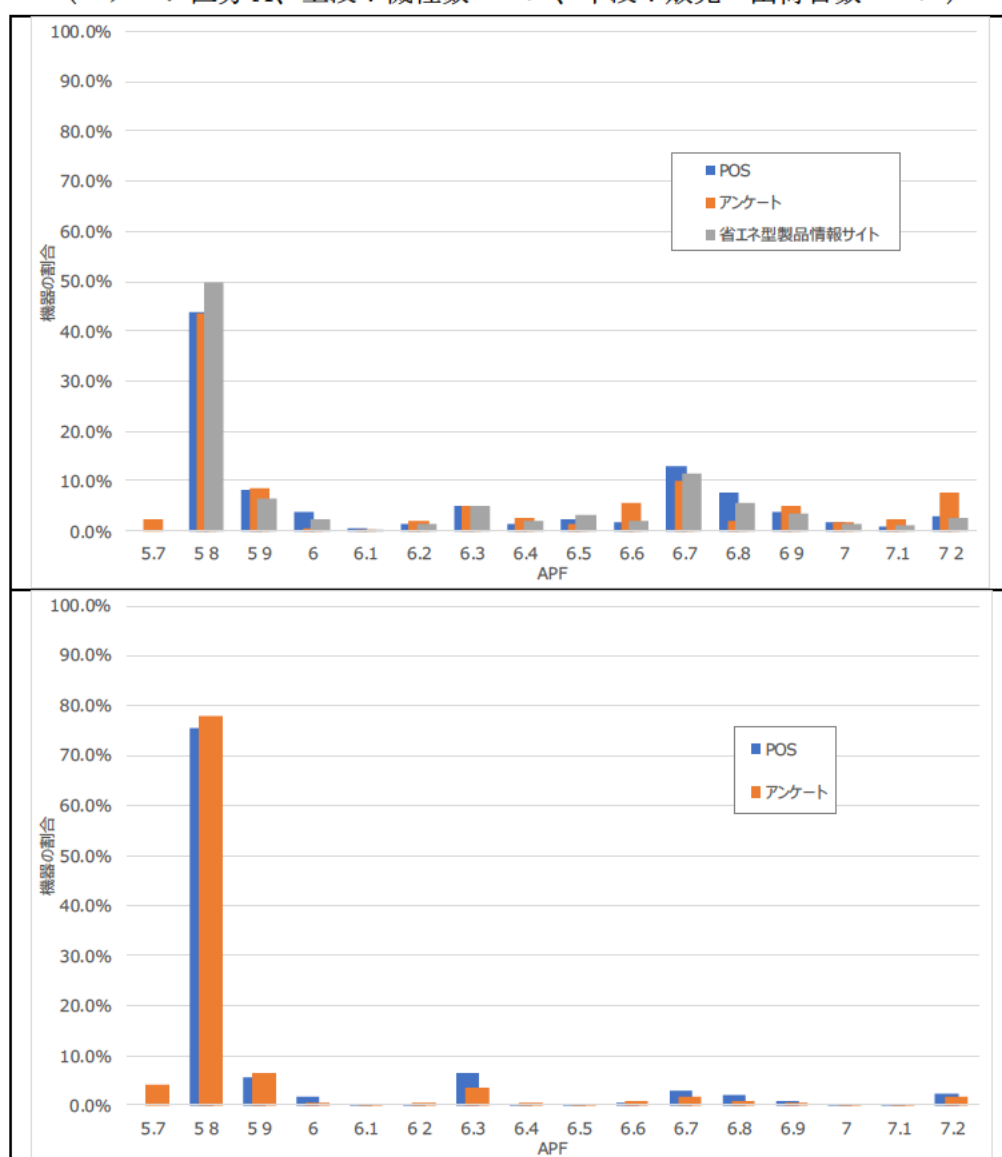
（注）POS データは、APF（2005 年）のデータが得られている機器（セパレート型エアコン）のみ集計

(2) 分布の比較

出荷・販売台数の多い4区分（区分 A、区分 C、区分 F、区分 G）についてエネルギー消費効率（APF）の分布を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースの比較では、いずれの区分とも、POS データ、アンケートデータ、省エネ型製品情報サイトのデータの分布に乖離は大きくない。販売・出荷台数ベースで比較すると、区分 A 及び区分 G では POS データとアンケートで分布がほぼ一致している一方、区分 C と区分 F ではアンケートデータの APF の低い領域の出荷割合が相対的に大きく、これが平均エネルギー消費効率の乖離に影響したと考えられる。

図表 5 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(エアコン区分 A、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)

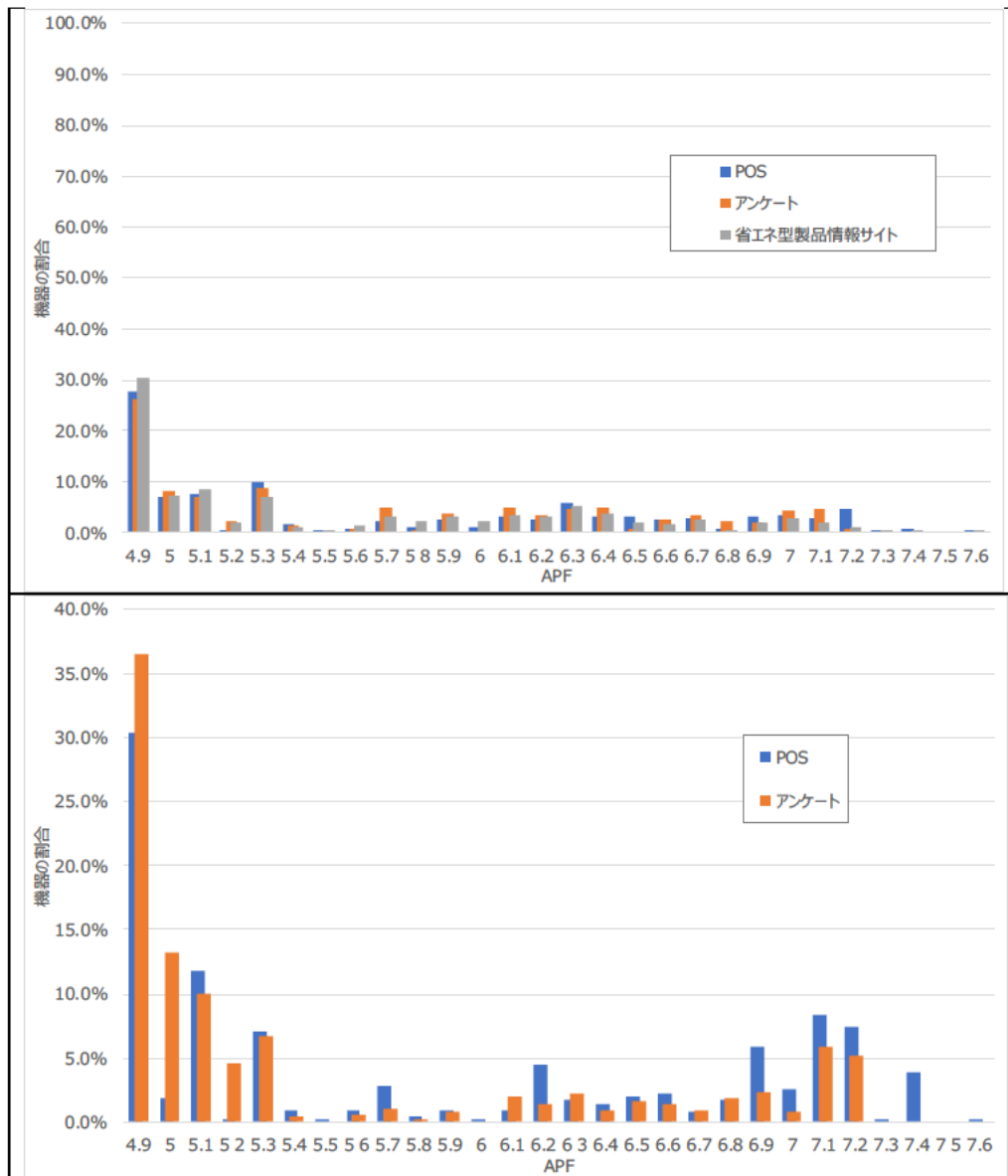


(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数（下段）の集計値は機種別の APF の値を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは APF（2005 年）のデータが得られている機器（セパレート型エアコン）のみ集計

図表 6 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(エアコン区分 C、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の APF の値を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは APF (2005 年) のデータが得られている機器 (セパレート型エアコン) のみ集計

図表 7 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(エアコン区分 F、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)

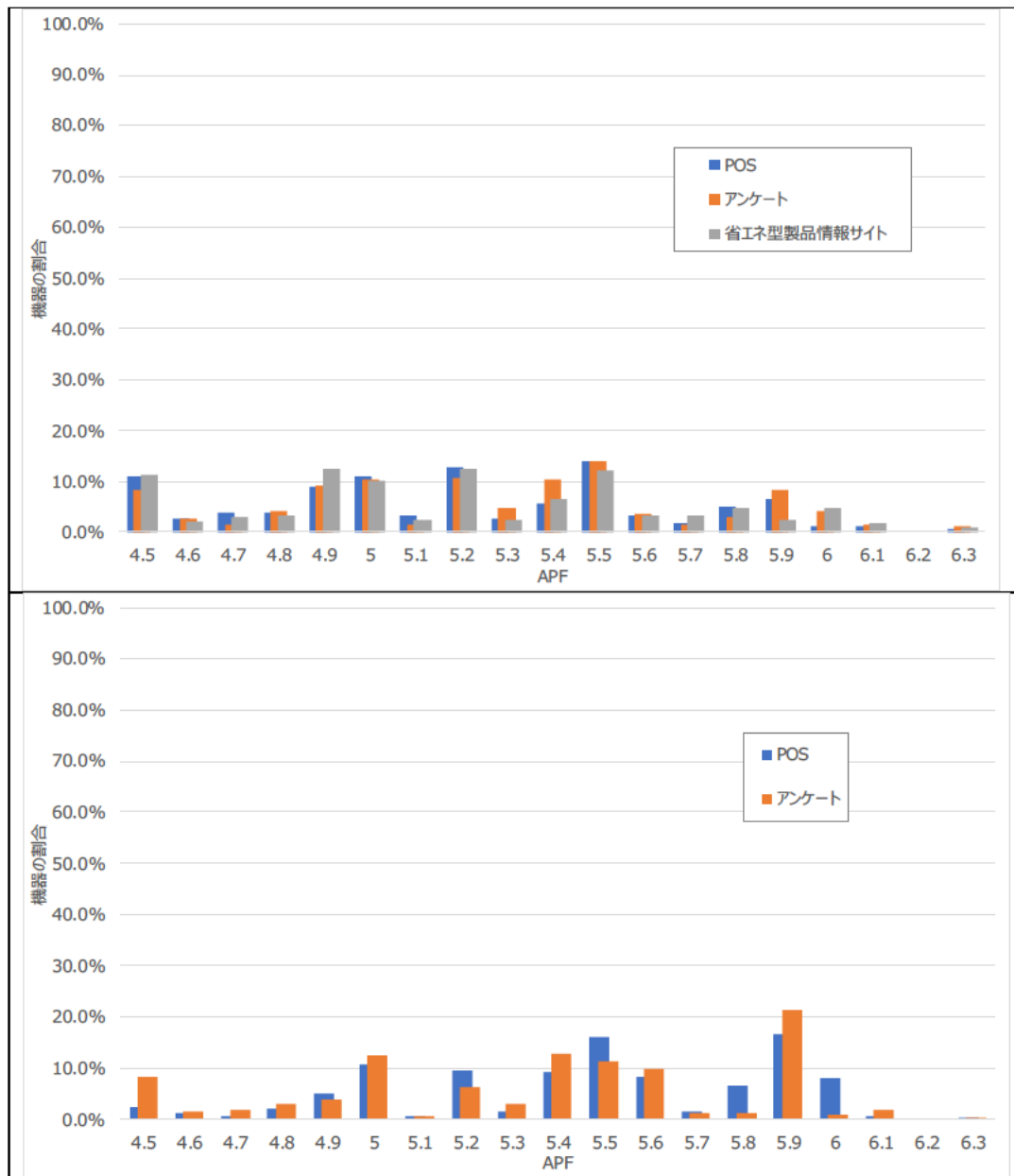


(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の APF の値を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは APF (2005 年) のデータが得られている機器 (セパレート型エアコン) のみ集計

図表 8 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(エアコン区分 G、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の APF の値を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは APF (2005 年) のデータが得られている機器 (セパレート型エアコン) のみ集計

2.1.2 乖離要因の分析

(1) メーカー

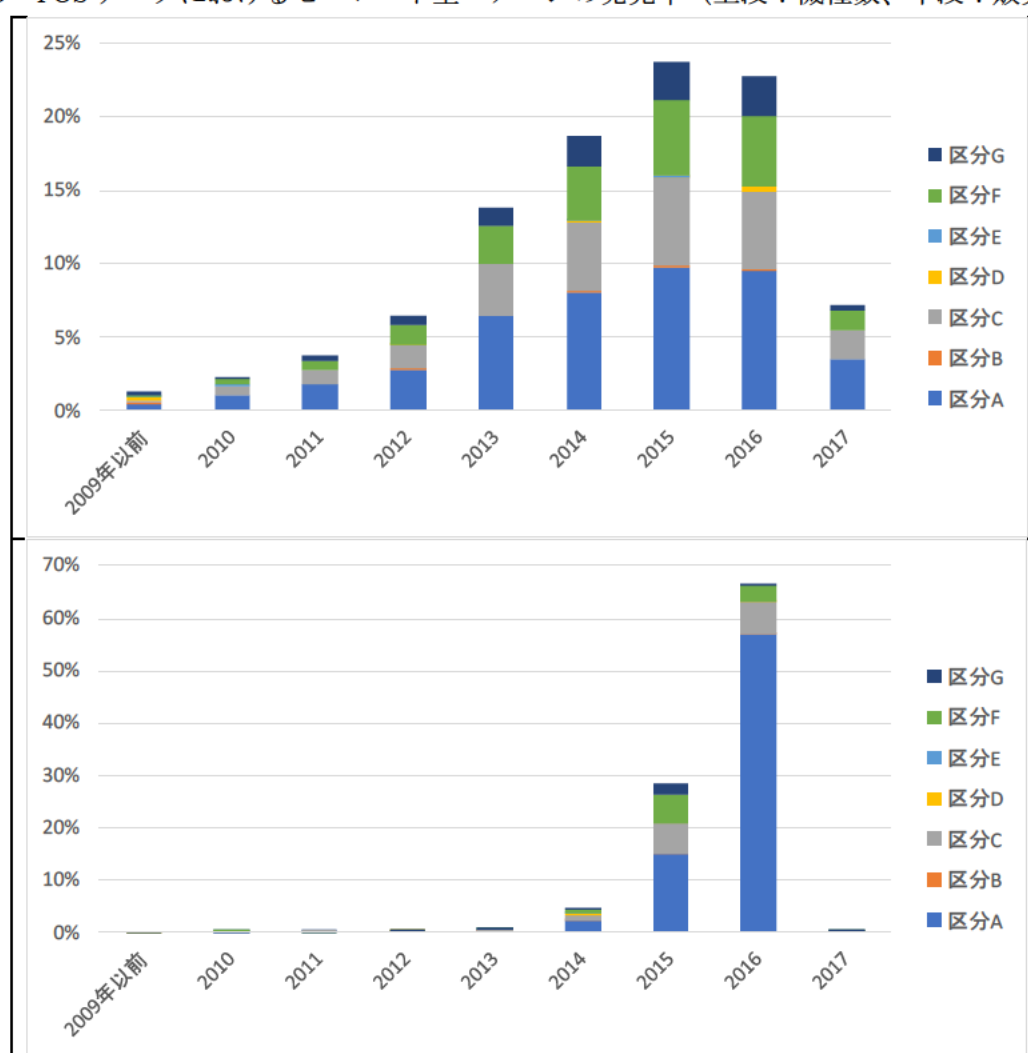
各データソースにおける製造事業者別の機種数、出荷・販売台数について整理した結果、アンケートデータには一部の大手メーカーのデータが含まれず、このことが平均エネルギー消費効率に影響した可能性が示唆された。

(2) 発売年

POS データにおける 2016 年度に購入された製品の製造年（発売年）を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースでは 2015 年が最も多く、2014 年以前に発売された機器も多く含まれる。ただし、販売台数ベースで見ると 2015 年から 2016 年に発売されたものが大半を占めることから、それほど発売から販売までの年数は大きくなく、古い機種の販売が平均エネルギー消費効率に影響した可能性は低いと考えられる。

図表 9 POS データにおけるセパレート型エアコンの発売年（上段：機種数、下段：販売台数）



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) 区分 A～G までを集計

(注) 機種別の発売年月日の情報を用いて暦年別・区分別に集計しており、販売台数（下段）の集計値は機種別の販売台数で重みづけして算出

(注) APF（2005 年）のデータが得られている機器（セパレート型エアコン）のみ集計

2.2 テレビ

2.2.1 エネルギー消費効率の比較

(1) 平均値の比較

各データソースにおける区分別の電力消費量及び達成率を比較した結果を以下に示す。

両データから計算されたエネルギー消費効率には一部乖離が見られ、区分 DF、区分 DN1 等で大きな乖離が見られた。差が生じている要因として、テレビは区分数が多く、一区分ごとの機種数が少ないことからばらつきが生じやすい可能性が考えられる。また、アンケートで得られた機種数に比べ、POS データから得られる機種数は多く、カバーしているラインナップに差があることも要因として考えられる。

図表 10 各データソースにおける機器の平均エネルギー消費効率の比較（液晶テレビ）

区分	製造事業者アンケート					POS			省エネ型製品 情報サイト	
	機種数	出荷台数	電力消費量(kWh)	基準(kWh)	達成率	電力消費量(kWh)	基準(kWh)	達成率	機種数	達成率
DA						6,893	9,735	141%	2	229%
DA1									1	186%
DC	1	183	6,771	11,895	176%	131,546	214,641	163%	75	134%
DC1	2	128,965	4,809,735	9,930,305	206%	3,432,109	7,024,573	205%	11	172%
DF	21	362,180	19,734,482	47,384,539	240%	7,384,233	20,581,274	279%	51	199%
DF1	26	685,402	62,595,631	122,448,923	196%	69,535,620	140,731,526	202%	132	201%
DF2	5	11,616	951,428	2,005,087	211%	1,756	3,796	216%	3	220%
DF3	12	49,408	4,505,058	9,159,569	203%	2,641,364	5,433,399	206%	11	212%
DG	9	4,010	574,957	1,156,347	201%	356,248	713,816	200%	37	141%
DG1	44	433,509	63,612,258	105,433,528	166%	100,062,631	155,401,333	155%	214	171%
DG2	9	2,734	631,382	776,714	123%	360,715	367,293	102%	13	154%
DG3	4	7,762	737,261	1,475,083	200%	981,186	1,956,539	199%	7	167%
DH						1,170	1,524	130%	21	126%
DH1						100,684	209,767	208%	30	184%
DH2						624	569	91%		
DH3						346	422	122%	3	134%
DI	6	7,355	226,756	323,620	143%	550,216	806,740	147%	116	145%
DK	20	280,332	8,603,427	13,781,028	160%	6,750,561	10,498,181	156%	251	120%
DK1	12	322,000	10,295,382	20,557,558	200%	14,129,892	25,231,608	179%	55	162%
DK2									6	103%
DK3	1	3,497	209,820	314,730	150%	311,204	466,590	150%	3	134%
DN	19	177,683	6,966,344	12,473,347	179%	11,817,463	19,952,740	169%	111	124%
DN1	9	461,174	18,188,948	37,908,503	208%	27,285,074	49,167,016	180%	50	149%
DN2	1	3,092	194,796	291,266	150%	2,062	3,102	150%	6	115%
DN3	10	50,714	3,581,098	5,385,827	150%	2,930,908	4,444,580	152%	11	146%
DO						122	170	139%	1	65%
DO2						107	109	102%		
DO3						-82	-121	148%		
計	211	2,991,616							1,221	

(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) いずれかのデータソースで機種が確認できた区分のみ表示。

(注) POS データの電力消費量は、各機器の電力消費量と販売台数の積和を取り算出。基準についても同様に各機器の基準電力消費量と販売台数の積和を取り算出。達成率は基準電力消費量を電力消費量で除して算出。

(注) POS データは液晶テレビのみ集計

(2) 分布の比較

出荷・販売台数の多い4区分（区分 DF、区分 DF1、区分 DG1、区分 DK）についてエネルギー消費効率の分布を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースの比較及び販売・出荷台数ベースで比較ともに、各データソースでは達成率の分布の形状が大きく異なっており、結果的に平均値にも乖離が生まれたと考えられる。区分 DF、区分 DF1 では POS データにおける達成率がアンケートデータに比べ高く、区分 DG1、区分 DK では POS データにおける達成率が低い、それぞれ販売・出荷台数ベースの分布の形状を見ると、乖離が激しいことが分かる。

図表 11 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(液晶テレビ区分 DF、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数（下段）の集計値は機種別の省エネ基準達成率を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは液晶テレビのみ集計

図表 12 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(液晶テレビ区分 DF1、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)

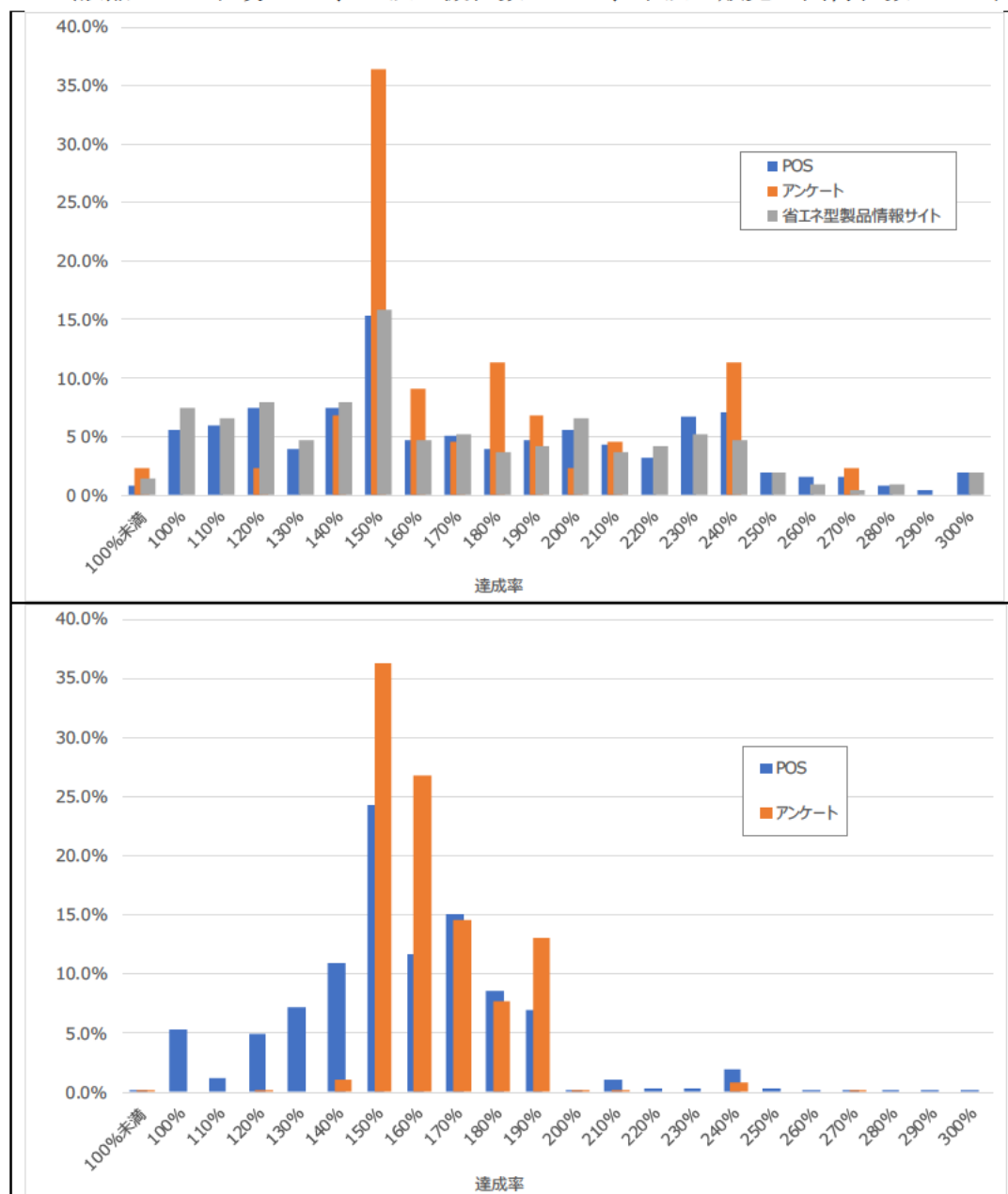


(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の省エネ基準達成率を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは液晶テレビのみ集計

図表 13 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(液晶テレビ区分 DG1、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)

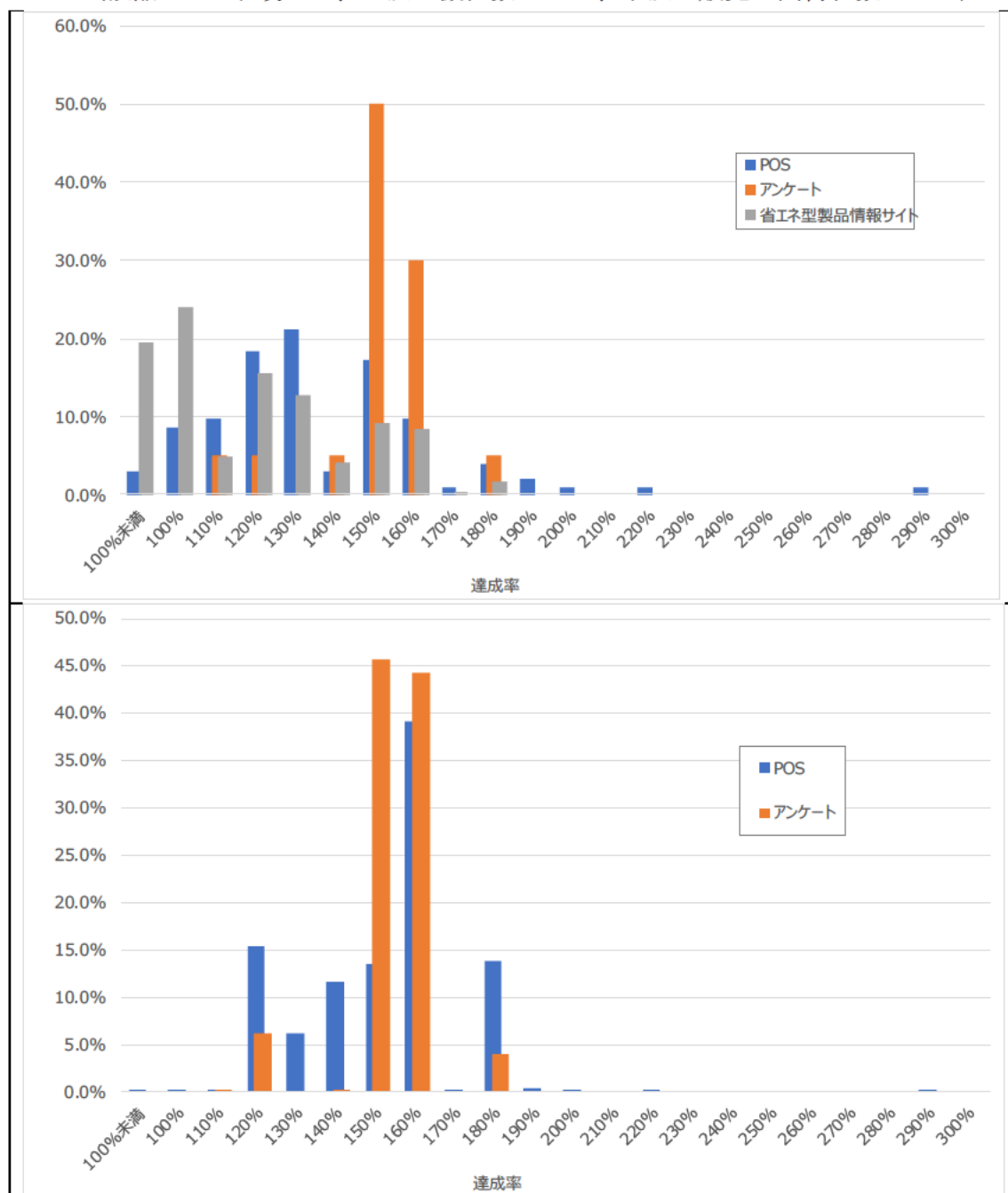


(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の省エネ基準達成率を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは液晶テレビのみ集計

図表 14 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(液晶テレビ区分 DK、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別の省エネ基準達成率を販売台数で重みづけして算出

(注) POS データでは液晶テレビのみ集計

2.2.2 乖離要因の分析

(1) メーカー

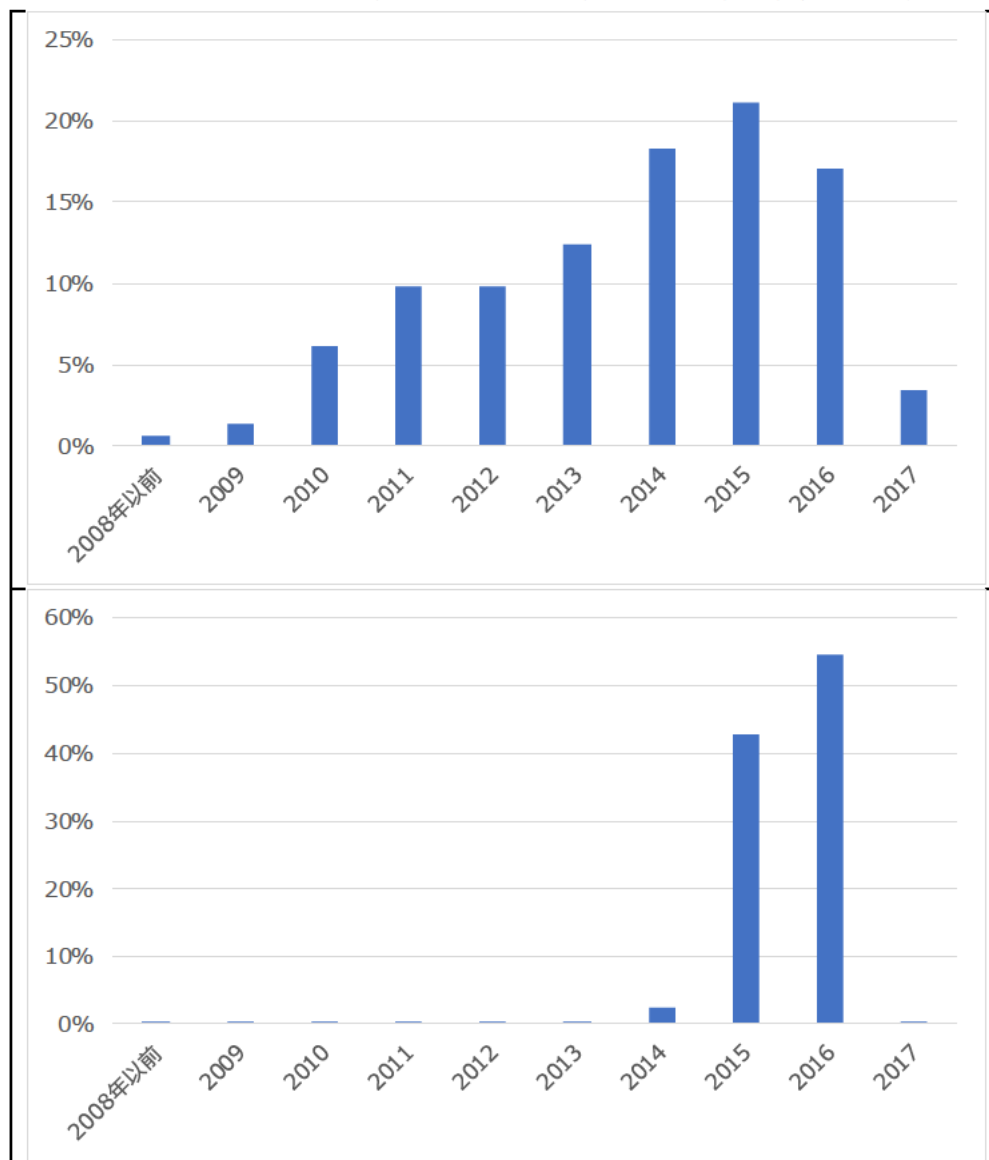
各データソースにおける製造事業者別の機種数、出荷・販売台数について整理した結果、アンケートデータには一部の大手メーカーのデータが含まれず、このことが平均エネルギー消費効率に影響した可能性がある。

(2) 発売年

POS データにおける 2016 年度に購入された製品の製造年（発売年）を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースでは 2015 年が最も多く、2014 年以前に発売された機器も多く含まれる。ただし、販売台数ベースで見ると 2015 年から 2016 年に発売されたものが大半を占めることから、それほど発売から販売までの年数は大きくなく、古い機種の販売が平均エネルギー消費効率に影響した可能性は低いと考えられる。

図表 15 POS データにおける液晶テレビの発売年（上段：機種数、下段：販売台数）



（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

（注）機種別の発売年月日の情報を用いて暦年別に集計しており、販売台数（下段）の集計値は機種別の販売台数で重みづけして算出

（注）POS データでは液晶テレビのみ集計

2.3 電気便座

2.3.1 エネルギー消費効率の比較

(1) 平均値の比較

各データソースにおける区分別の平均エネルギー消費効率及び達成率を比較した結果を以下に示す。

製造事業者アンケートと POS データから計算されたエネルギー消費効率を比較すると、POS データにおける達成率はアンケートデータにおける達成率と比較して区分 B で 11%、区分 C で 8%程度高くなった。区分 B と区分 C において、製造事業者アンケートと POS データのエネルギー消費効率（年間消費電力量）の平均値の差の検定を行うと、いずれの区分とも 1%水準で統計的に有意な年間消費電力量の差が見られた⁴。その要因としては、POS データが得られる家電量販店では省エネ性能の高いものが購入されやすい等の傾向が影響している可能性がある。

省エネ型製品情報サイトのデータから達成率を計算すると、アンケートや POS と比べて低くなった（区分 A を除く）。

図表 16 各データソースにおける機器の平均エネルギー消費効率の比較（電気便座）

区分				製造事業者アンケート				POS		省エネ型製品情報サイト		
区分名	洗浄機能	貯湯タンク	基準エネルギー消費効率 (kWh/年)	出荷台数 (台)	機種数 (台)	エネルギー消費効率 (kWh/年)	達成率	エネルギー消費効率 (kWh/年)	達成率	機種数 (台)	エネルギー消費効率 (kWh/年)	達成率
A	洗浄機能なし		141	167,427	12	136.5	103%			14	127.1	110%
B	洗浄機能あり	貯湯式	183	2,849,747	239	162.6	112%	148.8	123%	611	173.8	105%
C		瞬間式	135	955,754	150	90.8	148%	86.2	156%	343	95.4	141%
計				3,972,928	401					968		

（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

（注）達成率は小数点以下切り捨て

（注）POS データは、消費電力のデータが得られている機器（温水洗浄便座）のみ集計

（注）POS データのエネルギー消費効率は、各機器のエネルギー消費効率を販売台数で加重平均して算出。達成率は基準エネルギー消費効率をエネルギー消費効率で除して算出。

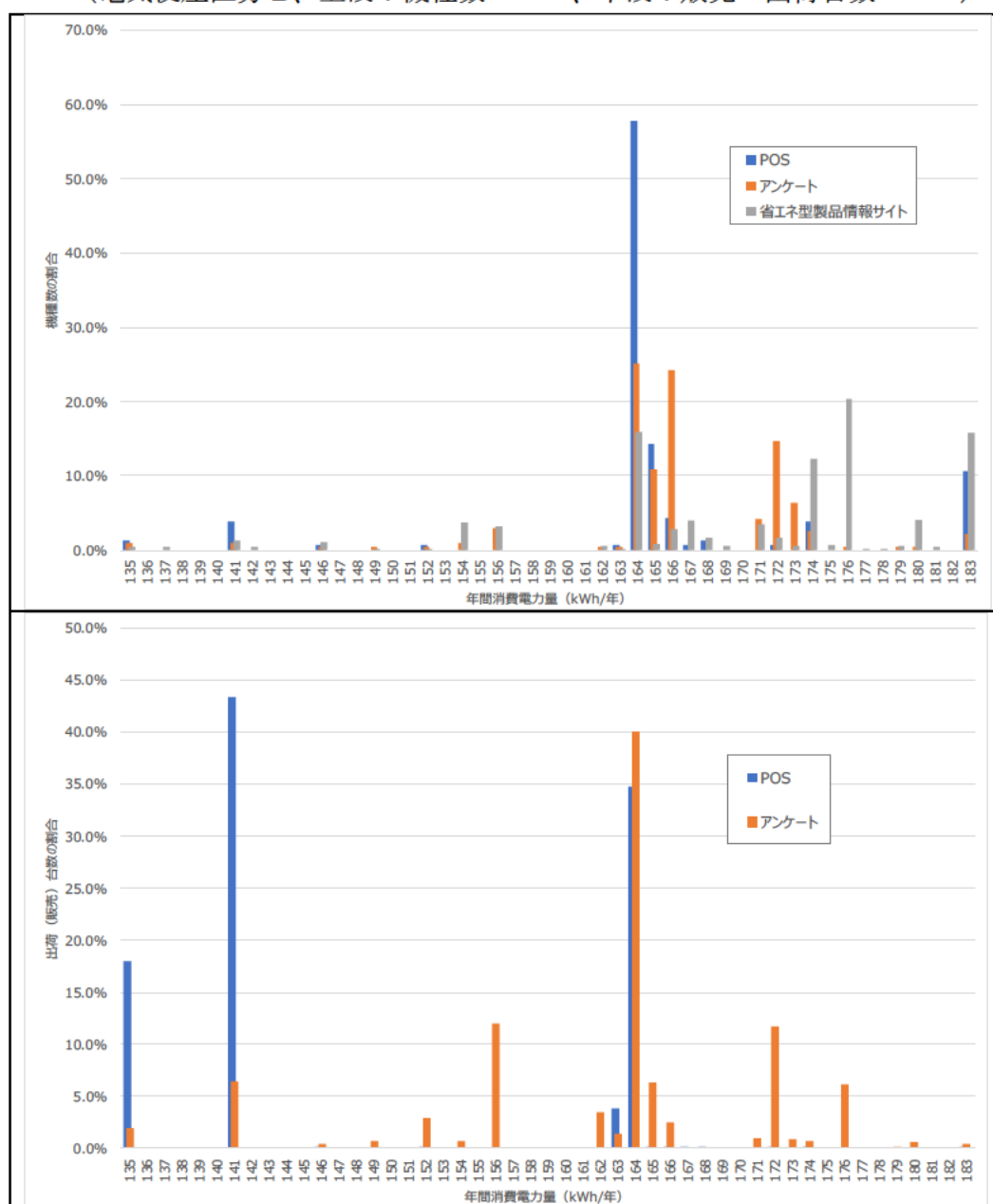
⁴ 平均エネルギー消費効率は機器別の年間消費電力量の販売・出荷数量の加重平均で求めることから、販売・出荷数量を加味した標準偏差を用いて t 検定を行った。LED についても同様である。なお、エアコンの APF は加重調和平均で求めることから、テレビ、冷蔵庫においては基準値が機器のサイズに依存し、単純な平均エネルギー消費効率の差の比較は意味を持たないことから、平均値の差の検定は行っていない。

(2) 分布の比較

区分 B、区分 C についてエネルギー消費効率の分布を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースの比較及び販売・出荷台数ベースで比較ともに、各データソースでは達成率の分布の形状が大きく異なっており、結果的に平均値にも乖離が生まれたと考えられる。区分 B、区分 C ともに POS データにおける達成率がアンケートデータに比べ高いが、販売・出荷台数ベースの分布を見ると POS データでは年間消費電力量の低い機器に集中していることが分かる。

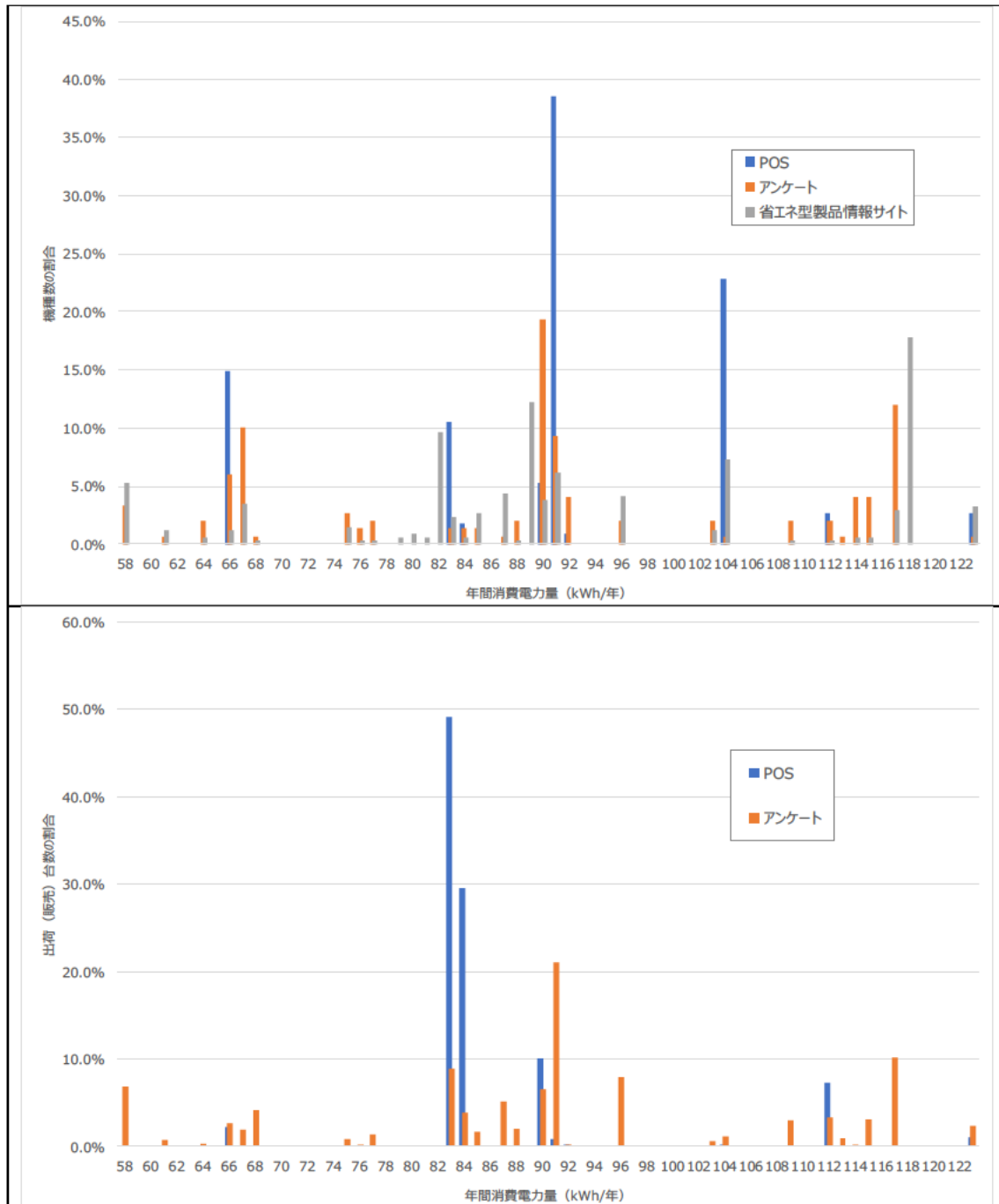
図表 17 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(電気便座区分 B、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数(下段)の集計値は機種別の年間消費電力量を販売台数で重みづけして算出

図表 18 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(電気便座区分 C、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数(下段)の集計値は機種別の年間消費電力量を販売台数で重みづけして算出

2.3.2 乖離要因の分析

(1) メーカー

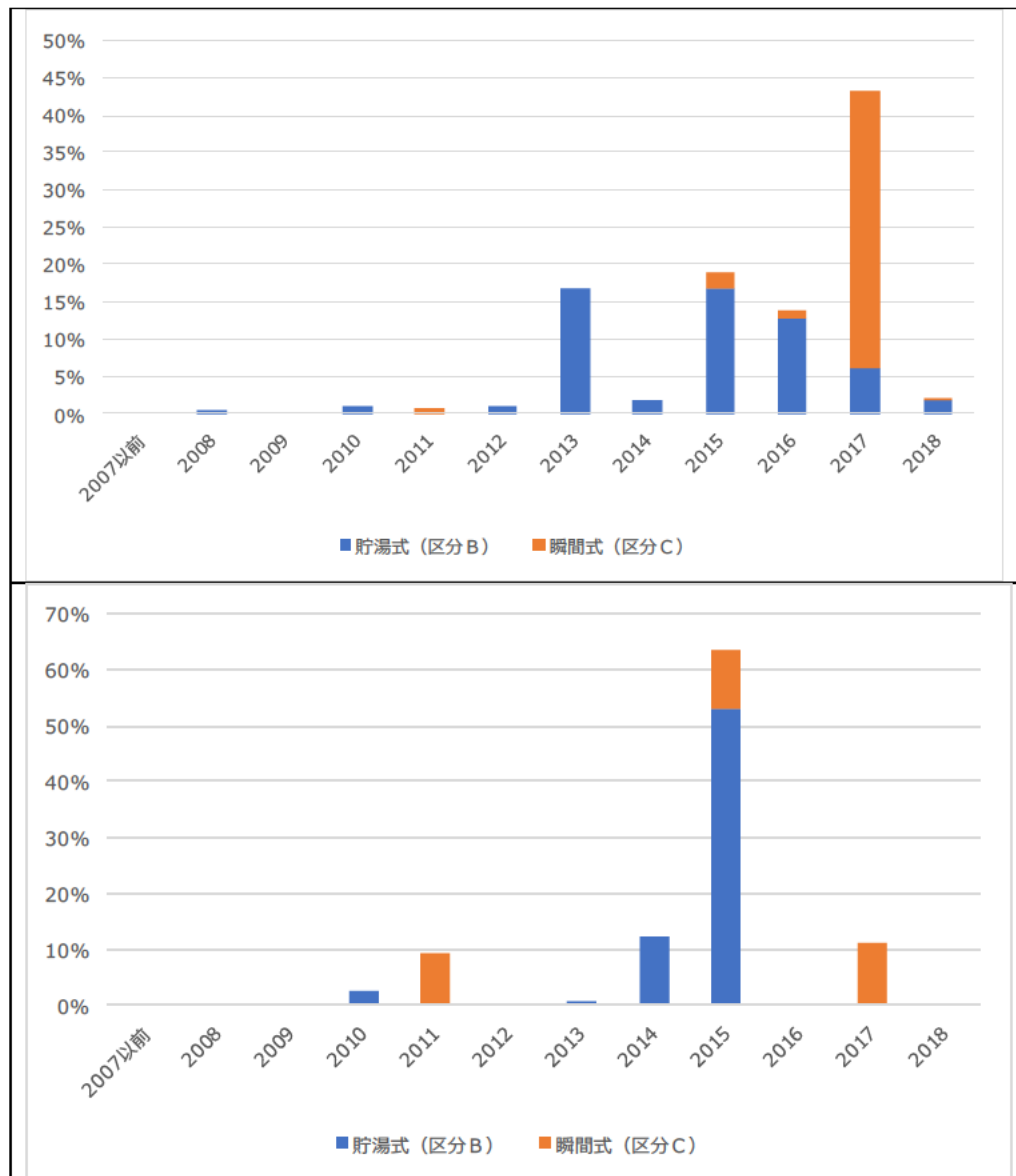
各データソースにおける製造事業者について比較すると、カバーしているメーカーには大きな差がないが、いずれのメーカーとも出荷台数（販売台数）に大きな差がある。

(2) 発売年

POS データにおける 2017 年度に購入された製品の製造年（発売年）を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースでは 2017 年が、販売台数ベースでは 2015 年が最も多く、温水洗浄便座の場合は発売から 2 年程度経過した機器が売れやすい傾向にあると考えられる。

図表 19 POS データにおける温水洗浄便座の発売年（上段：機種数、下段：販売台数）



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) 機種別の発売年月日の情報を用いて暦年別・区分別に集計しており、販売台数（下段）の集計値は機種別の販売台数で重みづけして算出

2.4 LED 電球

2.4.1 エネルギー消費効率の比較分析

(1) 平均値の比較

各データソースにおける区分別の平均エネルギー消費効率 (lm/W) 及び達成率を比較した結果を以下に示す。

区分 1、区分 2 とともに、POS データを用いた場合のエネルギー消費効率は報告徴収に比べ低く算定され、区分 1 では約 5%、区分 2 では約 7%の差が見られた。区分 1 と区分 2 において、報告徴収と POS データのエネルギー消費効率の平均値の差の検定を行うと、いずれの区分とも 1%水準で統計的に有意な年間消費電力量の差が見られた。その要因としては、報告徴収で得られた機種数 (ラインナップ) に比べ、POS データから得られる機種数は多く、カバーしているラインナップに差があることが影響している可能性が考えられる。

省エネ型製品情報サイトのデータから計算されたエネルギー消費効率及び達成率は、報告徴収データと比べて若干高くなった。省エネ型製品情報サイトのデータから計算されたエネルギー消費効率及び達成率は、販売・出荷の台数が考慮できていないが、ラインナップの中で効率の低い機器が比較的売れやすい傾向にあることから、報告徴収データと比べて達成率が高くなったと考えられる。

図表 20 各データソースにおける機器の平均エネルギー消費効率の比較 (LED 電球)

区分			報告徴収				POS		省エネ型製品情報サイト		
区分名	光源色	基準エネルギー消費効率(lm/W)	出荷台数(台)	機種数(台)	エネルギー消費効率(lm/W)	達成率	エネルギー消費効率(lm/W)	達成率	機種数(台)	エネルギー消費効率(lm/W)	達成率
1	昼光色・ 昼白色・ 白色	110.0	11,910,355	499	113.6	103%	108.5	98%	181	115.8	105%
2	温白色・ 電球色	98.6	16,494,162	501	103.8	105%	97.4	98%	174	106.7	108%
計			28,404,517	1,000					355		

(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データでは、全光束と消費電力のデータが得られている機器のみ集計

(注) POS データのエネルギー消費効率は、各機器のエネルギー消費効率を販売台数で加重平均して算出。達成率は基準エネルギー消費効率をエネルギー消費効率で除して算出。

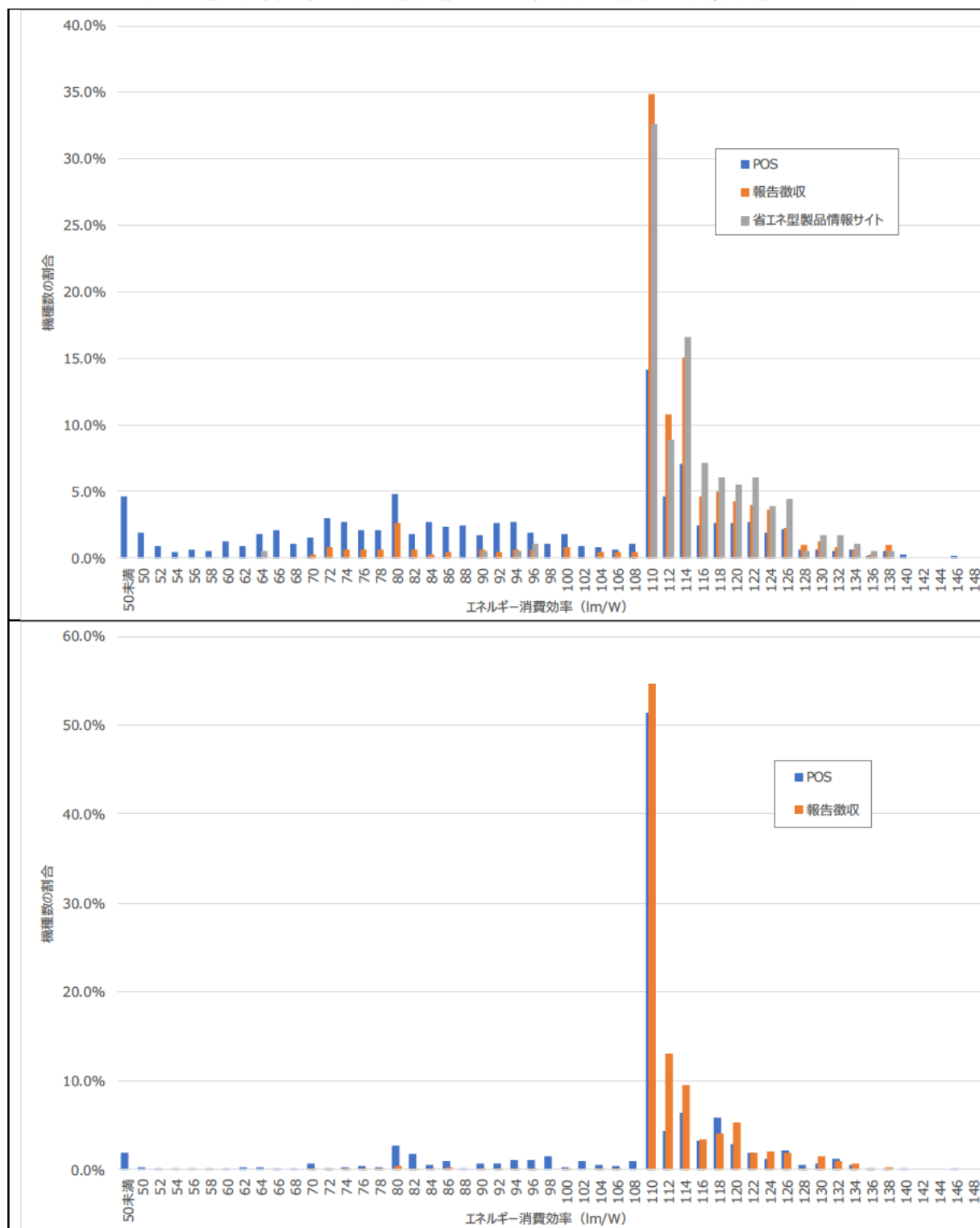
(2) 分布の比較

各データソースにおける LED 電球のエネルギー消費効率 (lm/W) の分布を比較した結果を以下に示す。

報告徴収データと省エネ型製品情報サイトのデータの分布は類似している一方、POS データではエネルギー消費効率の低い領域に機種数・販売台数ともに多く分布しているこ

とが分かる。

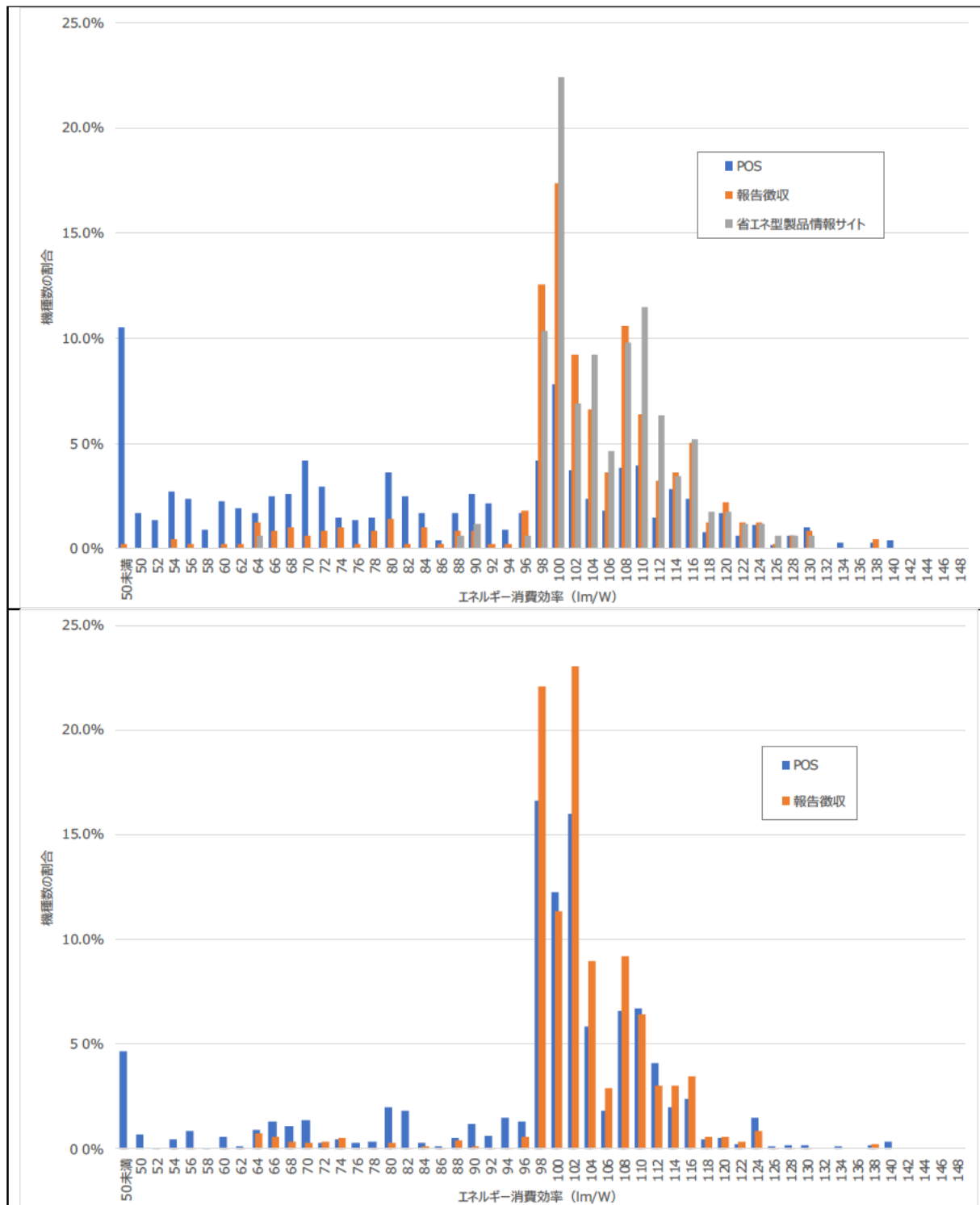
図表 21 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(LED 電球区分 1、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別のエネルギー消費効率を販売台数で重みづけして算出

図表 22 各データソースにおける機器のエネルギー消費効率の分布の比較
(LED 電球区分 2、上段：機種数ベース、下段：販売・出荷台数ベース)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) POS データの販売台数 (下段) の集計値は機種別のエネルギー消費効率を販売台数で重みづけして算出

2.4.2 乖離要因の分析

(1) メーカー

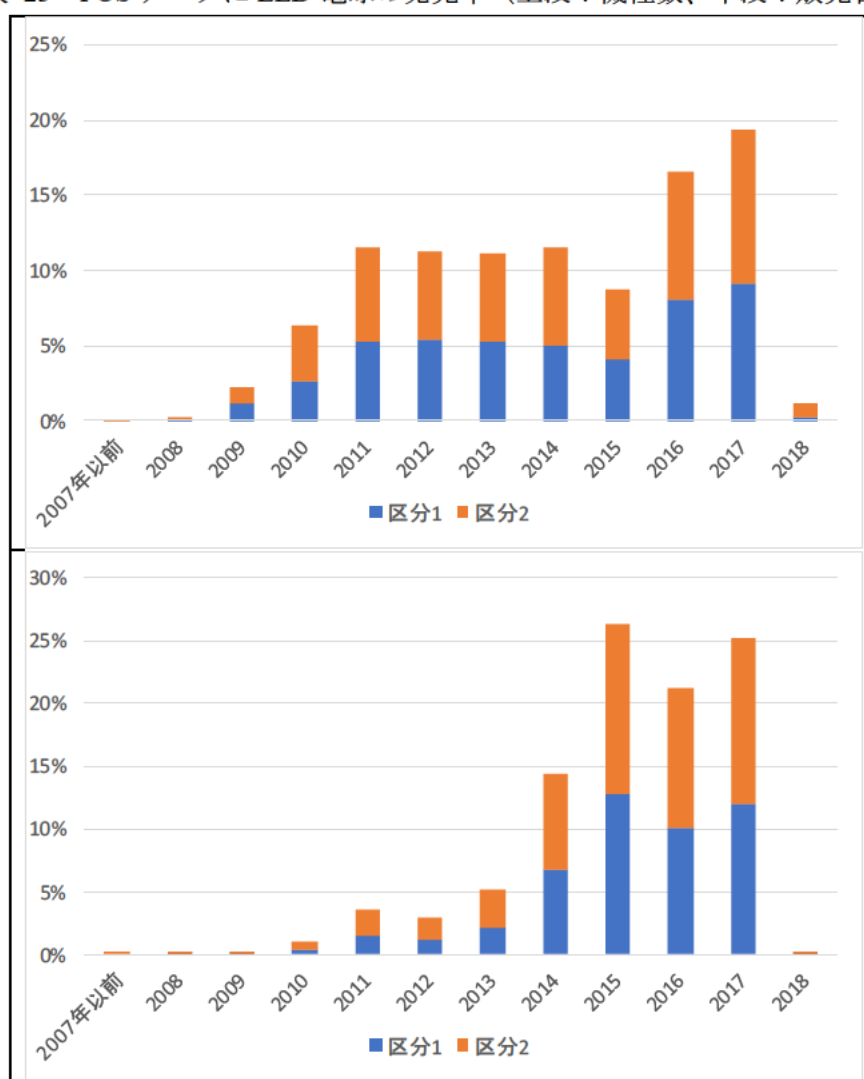
各データソースにおける製造事業者別の機種数、出荷・販売台数について整理した結果、POS データには中小規模事業者の機器のデータが含まれる一方、報告徴収データには含まれず、このことが平均エネルギー消費効率に影響した可能性が高い。

(2) 発売年

POS データにおける 2017 年度に購入された製品の製造年（発売年）を比較した結果を以下に示す。

機種数ベースでは 2017 年が最も多く、2016 年以前に発売された機器も多く含まれる。販売台数ベースで見ても 2014～2015 年頃に発売された機器も多く含まれるが、LED 電球の省エネ性能は年々向上していることから、POS から得られたデータに比較的古い機器が多かったことも、POS における省エネ性能が報告徴収に比べて低かったことの一因となった可能性がある。

図表 23 POS データに LED 電球の発売年（上段：機種数、下段：販売台数）



（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

（注）機種別の発売年月日の情報を用いて暦年別・区分別に集計しており、販売台数（下段）の集計値は機種別の販売台数で重みづけして算出

2.5 冷蔵庫

2.5.1 エネルギー消費効率の比較

各データソースにおける区分別の平均エネルギー消費効率及び達成率を比較した結果を以下に示す。

製造事業者アンケートと POS データから計算されたエネルギー消費効率を比較すると、POS データにおける達成率はアンケートデータにおける達成率と比較して高くなっており、特に区分 A では 32%、区分 C では 19%と乖離が大きかった。

製造事業者アンケートにおける出荷台数は約 350 万台であるのに対し、POS データにおける販売台数は非常に小さいことから、POS で捕捉できない販路が多く存在しており、それが乖離の原因になったと考えられる。

省エネ型製品情報サイトのデータから達成率を計算すると、比較的アンケートと近い値が得られている。省エネ型製品情報サイトのデータでは、販売・出荷の台数が考慮できていないが、結果的に省エネ型製品情報サイトの機種におけるエネルギー消費効率の単純平均により比較的良好な近似が得られたと考えられる。

図表 24 各データソースにおける機器の平均エネルギー消費効率の比較（冷蔵庫）

区分			製造事業者アンケート				POS		省エネ型製品情報サイト	
	冷却方式	定格内容積	出荷台数	機種数	平均エネルギー消費効率 (kWh)	達成率	平均エネルギー消費効率 (kWh)	達成率	機種数	達成率
a	冷気自然対流方式のもの	-	88,929	8	242.1	92%	214.7	124%	139	100%
b	冷気強制循環方式のもの	375 以下	1,611,216	96	339.1	95%	327.1	97%	364	94%
c		375 超	1,814,939	187	286.6	96%	290.7	115%	505	97%
計			3,515,084	291					1,008	

（出所）POS データに関する集計値は資源エネルギー庁提供データより作成

（注）目標年度 2021 年における区分を使用

3. まとめ

分析結果より、各データソースから得られたエネルギー消費効率の平均値・分布の乖離の程度は機器によって異なることが示された。各機器について、POS データと報告徴収等の比較から得られた知見を以下に整理する（図表 25）。

図表 25 分析結果のまとめ

	エネルギー消費効率の比較分析		乖離要因の分析		POS 利用の可能性・方向性
	平均値の比較	分布の比較	メーカー	発売年からの年数（販売台数ベース）	
エアコン 2016 年	達成率：POS＞アンケート （POS の APF が概ね高い）	乖離は小さい （ただし一部区分では形状に乖離あり）	アンケートは一部の大手メーカーを含まず	約 0～1 年 （2016 年発売が最頻値）	・ アンケートと比べて POS の APF は若干高い傾向も見られたが、全体的に乖離は小さい。 ・ 販売・出荷台数の多い区分では、POS を報告徴収等の代替として利用できる可能性もある。
テレビ 2016 年	乖離の方向は区分によって異なり、一定の傾向は見られない	分布の形状が大きく異なる	アンケートは一部の大手メーカーおよび中小メーカーを含まず	約 0～1 年 （2016 年発売が最頻値）	・ 現行区分では、一区分あたりの販売・出荷台数が少なく POS の利用が難しい区分が多い。
電気便座 2017 年	達成率：POS＞アンケート （POS の年間消費電力量が低い）	分布の形状が大きく異なる	いずれのメーカーとも出荷台数の乖離が大きい	約 0～3 年 （2015 年発売が最頻値）	・ 分布・平均値ともに乖離が大きく、POS を報告徴収等の代替として利用することは難しい。 ・ 省エネ性能の時系列推移の傾向の確認等には利用できる可能性がある。
LED 電球 2017 年	達成率：POS＜報告徴収 （POS のエネルギー消費効率（lm/W）が低い）	特に低効率な機器の分布が異なる	報告徴収は中小メーカーを含まず	約 0～3 年 （2015 年発売が最頻値）	・ 小規模事業者が多いため POS を報告徴収等の代替とすることは適切でない。 ・ POS では小規模事業者も含めた市場全体での省エネの進捗状況が把握できるため、報告徴収等と棲み分けて利用することが望ましい
冷蔵庫 2018 年	達成率：POS＞アンケート （POS の年間消費電力量が低い）				・ 平均値の乖離は大きく、POS を報告徴収等の代替として利用することは難しい。

エアコンについては、POS データと製造事業者アンケートの乖離が小さく、また POS データの販売台数はアンケートの出荷台数と比べても一定程度大きいことから、POS データを報告徴収等の代替として利用できる可能性があることが示唆された。

温水洗浄便座や冷蔵庫では、POS データの平均エネルギー消費効率（達成率）はアンケートに比べ高くなる傾向が見られた。本分析で使用した POS データは家電量販店の販売実績

に基づくデータであり、インターネット販売を含まないが、家電量販店における購買傾向（省エネ性能の高い製品が買われやすい等）が影響した可能性がある。温水洗浄便座や冷蔵庫は、POS データから得られた販売台数は製造事業者アンケートから得られた出荷台数に比べて小さいことから、POS データが捉えているのが部分的な側面であることが分かる。こうした機器のエネルギー消費効率の出荷・販売状況を POS データから判断する場合、POS データが捉えている断面を認識した上で利用する必要がある。

テレビについては、区分数が現状は多いことから各データソースの明確な特徴をつかむことは難しいが、POS データにおける販売台数はアンケートにおける出荷台数と同程度と大きいことから、POS データを利用することで市場の状況を一定程度正確にとらえられる可能性はある。

LED 電球は報告徴収の対象とならない小規模事業者が多いことが特徴的である。POS データを利用した場合にはこうした小規模事業者の販売分を捕捉できるが、一方で POS データではインターネット販売分を捕捉できない場合があることに留意が必要である。LED 電球はインターネットによる販路での販売数量も多いと考えられることから、目的に応じて POS データや報告徴収等のデータを使い分ける必要がある。

以上より、各データソースでは捉えている断面が異なり、異なる性質を持つことから、目的と照らし合わせて利用していくことが求められる（図表 26）。

図表 26 各データソースの特徴・課題

	機器のカバレッジの捕捉可能性	販売・出荷数量の捕捉可能性	データが捉えている断面
報告徴収等	・ 大規模事業者の出荷機種については漏れなく把握可能 ・ 中小規模の事業者の出荷機種は捕捉できない ・ （アンケートの場合）製造事業者の協力が得られなければ捕捉できない	・ 大規模事業者の出荷数量については正確な値を漏れなく把握可能 ・ 出荷から消費者への販売までのタイムラグがあることから、出荷数量＝販売数量でないことに留意が必要	出荷時点
POS データ	・ 期間中に 1 台以上販売されている機種であれば捕捉可能 ・ 中小規模の事業者の販売分についても捕捉可能 ・ 家電量販店で販売されていない機器は捕捉できない	・ 販売数量データを得られるが、得られるデータが一部の販路に偏っており、市場の正確な実態を表していない可能性がある（家電量販店での販売実績に限る等） ・ 実際に販売された（消費者の手に渡った）量が捕捉可能	販売時点
省エネ型製品情報サイト	・ （製品登録が正確に行われれば）網羅的に機種を把握可能 ・ 実際には販売・出荷されていない機種が含まれている可能性がある。	・ 販売・出荷数量を把握することは出来ない。	登録ベース （市場投入されているか否かに基づき登録・抹消を判断）

III. 時系列推移の分析

1. 分析の枠組

省エネ機器の普及に関する状況を POS データを用いて把握することを目的に、2010 年度から 2019 年度の各年度について、対象 5 機器それぞれのトップランナー制度の判断基準告示において定められた区分毎に、販売台数で加重平均したエネルギー消費効率及び区分毎の合計出荷台数の POS データを購入した。

これらの POS データを基に、エネルギー消費効率の区分別の時系列推移および基準値を比較分析し、POS データを用いた省エネ機器の普及の評価について考察した。

2. 分析結果

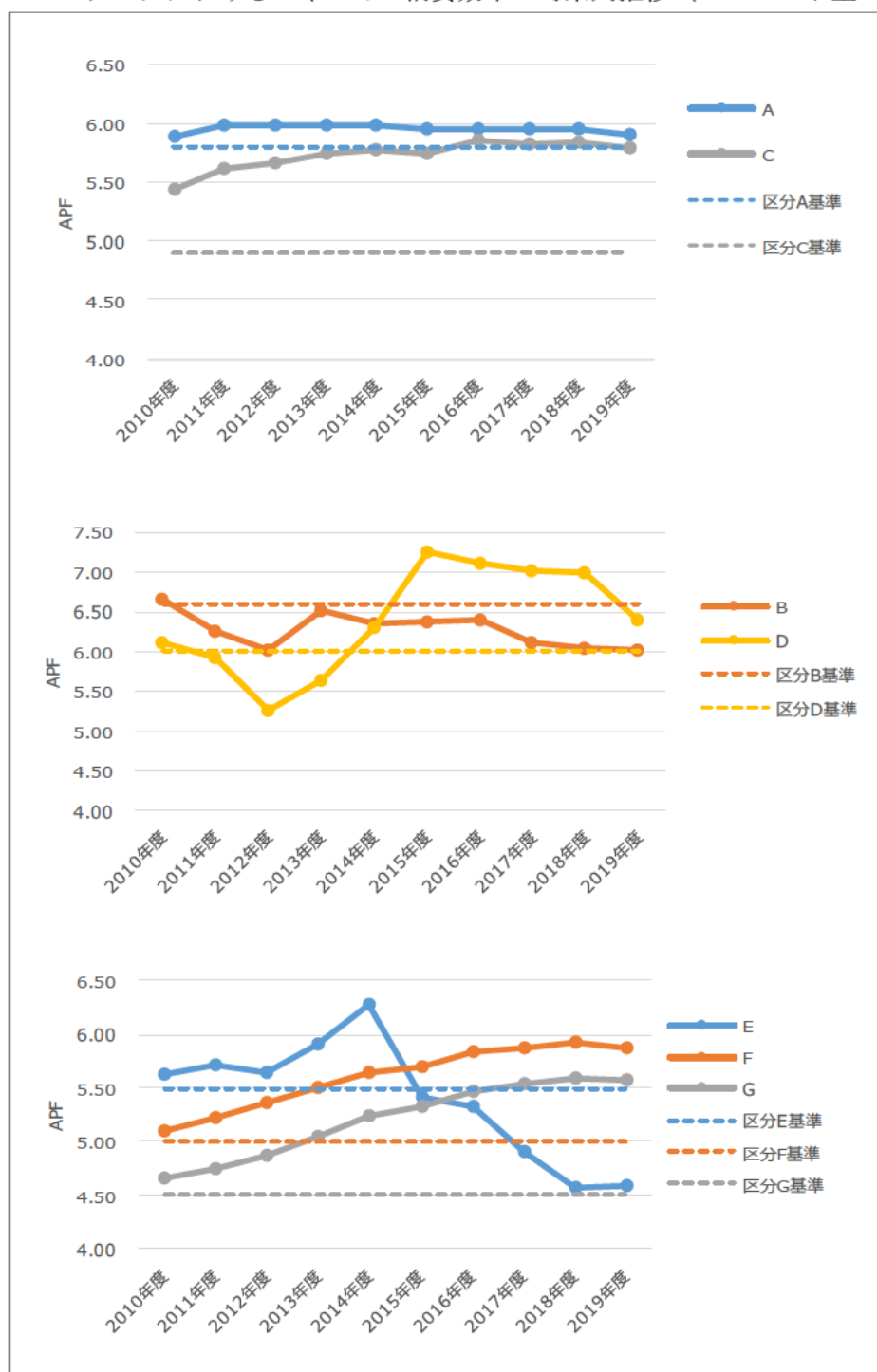
2.1 エアコン

POS データから計算されたセパレート型エアコンの平均エネルギー消費効率⁵の推移を見ると、販売数量の特に多い区分 A、区分 C では横ばい傾向であることが分かる。エアコンの目標年は 2010 年であることから、その後の改善が限定的であったと推測される。

ただし、区分 F、区分 G ではエネルギー消費効率の改善が見られる。区分 B、区分 D、区分 E では値が安定していないが、その要因としては、区分 B、区分 D は販売数量の年ごとのばらつきが大きいこと、区分 E は販売数量が極めて少ないことが考えられる。

⁵ エアコンの平均エネルギー消費効率は通常、出荷数量による APF の加重調和平均によって算出するが、本分析では販売数量による APF の加重平均によって算出している。

図表 27 POS データにおけるエネルギー消費効率の時系列推移 (セパレート型エアコン)



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

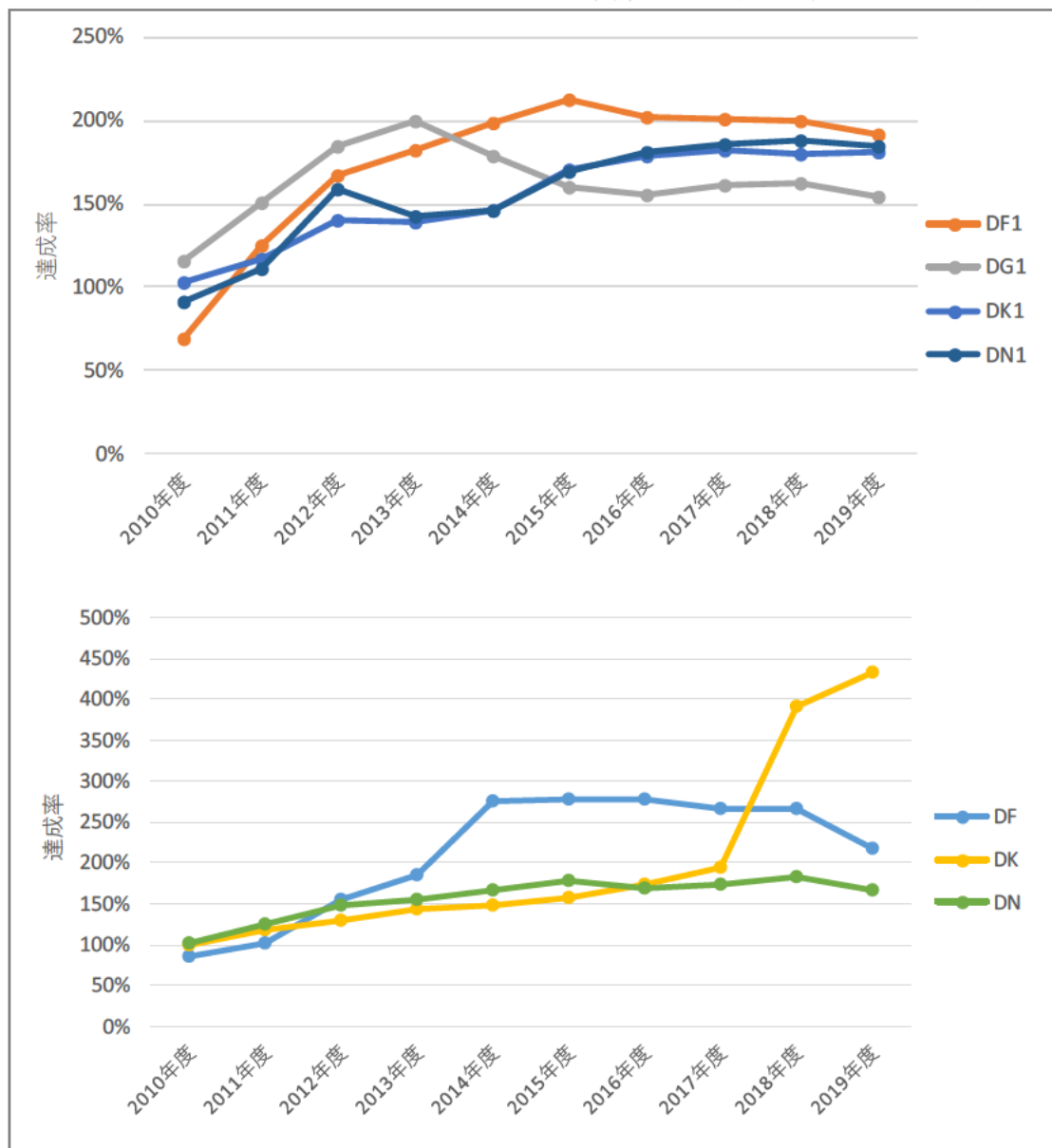
(注) 機器別の APF を POS データの販売数量で加重平均し算定したもの。本来エアコンの APF は加重調和平均によって算定されるが、便宜的に加重平均により算定。

2.2 テレビ

POS データから計算されたカラーTV の省エネ基準達成率の推移を 4 区分（DF1、DG1、DK1、DN1）別に見ると、目標年（2012 年）に向けてエネルギー消費効率が大きく改善し、2013 年以降は概ね横ばいで推移している様子が捉えられる。

一方、区分 DF、区分 DK、区分 DN は値が安定しないが、販売数量が年々減少していることが影響していると考えられる。

図表 28 POS データにおけるエネルギー消費効率の時系列推移（カラーTV）



（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

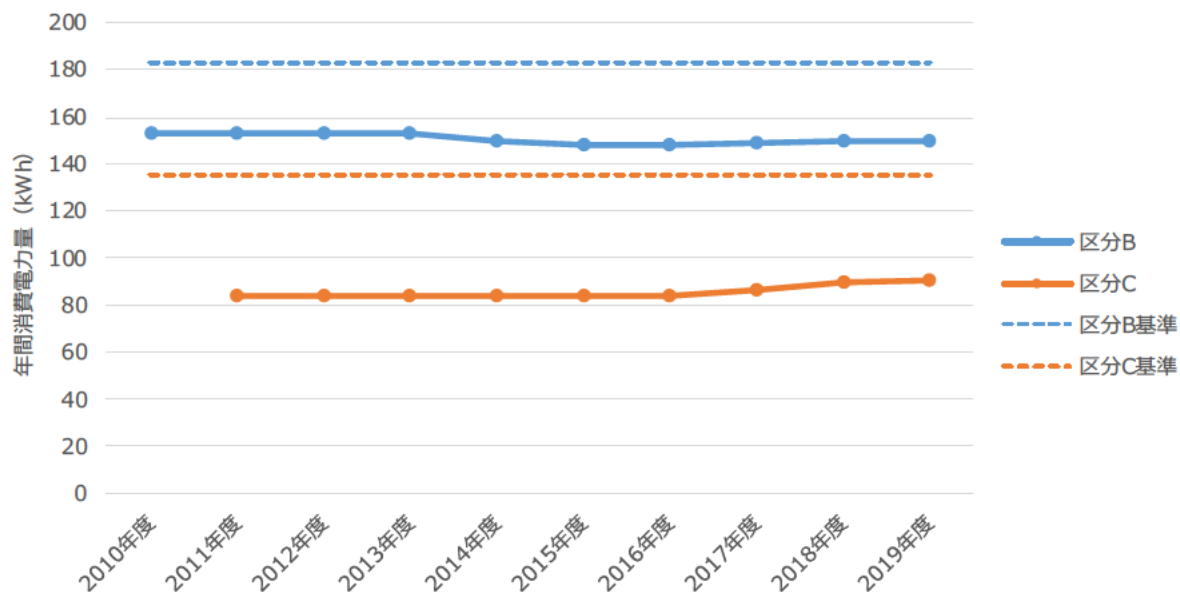
（注）区分別の画面サイズ（加重平均値）を用いて基準算定式より基準値を算定。基準値を年間消費電力量（加重平均値）で除すことで達成率を算定。

2.3 電気便座

POS データから計算された温水洗浄便座のエネルギー消費効率の推移を見ると、販売数量の多い区分 B、区分 C では横ばい傾向であることが示された。

電気便座の目標年度は 2012 年であり、区分 B、区分 C とともに 2010 年時点において目標基準値を達成していることから、その後のエネルギー消費効率の改善が限定的であったと考えられる。

図表 29 POS データにおけるエネルギー消費効率の時系列推移（温水洗浄便座）



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

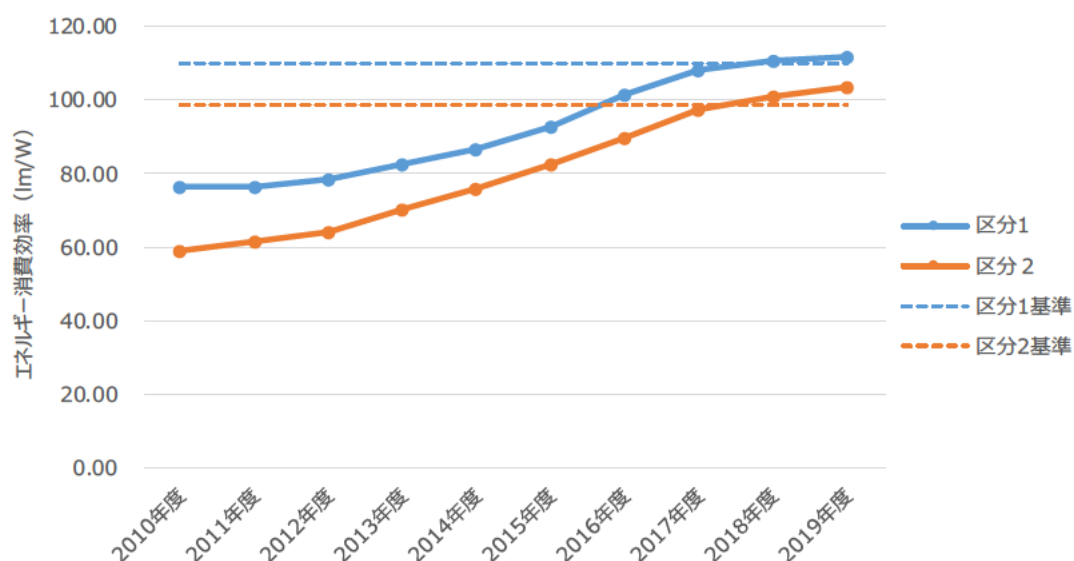
(注) 区分 C の 2010 年度の POS データは欠損値

2.4 LED 電球

POS データから計算された LED 電球の平均エネルギー消費効率の推移を見ると、目標年（2017 年）に向けてエネルギー消費効率が改善していく様子が捉えられる。LED 電球は 2013 年からトップランナー機器の対象となっているが（目標年度は 2017 年度）、2013 年以降において特に改善傾向が見られる。

POS データには、報告徴収の対象とならない小規模事業者の販売データも含むことから、報告徴収と比較してエネルギー消費効率が低く出ている可能性があるが、時系列推移を確認することにより、効率改善の傾向を捉えられる可能性が示唆される。

図表 30 POS データにおけるエネルギー消費効率の時系列推移（LED 電球）



（出所）POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

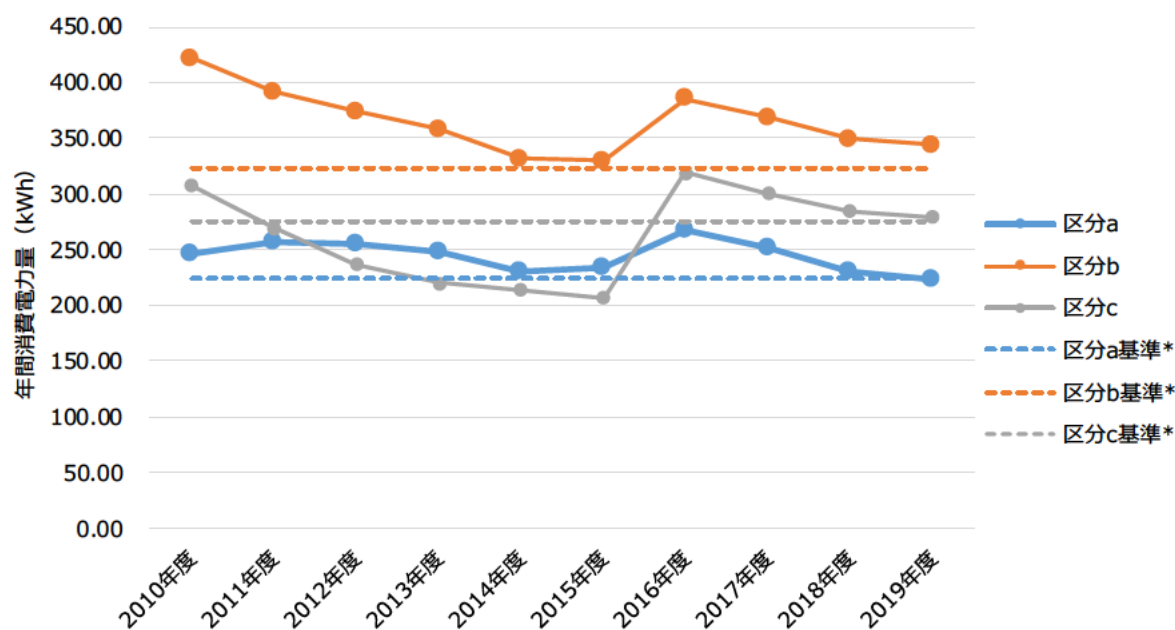
（注）機器別のエネルギー消費効率を POS データの販売数量で加重平均し算定

2.5 冷蔵庫

POS データから計算された冷蔵庫のエネルギー消費効率の推移を見ると、目標年(2021 年)に向けてエネルギー消費効率が改善していく様子が捉えられる。2016 年には一時的な消費電力の上昇が見られるが、これは 2016 年に測定方法が変更となったことが影響している可能性がある。

冷蔵庫は調整内容積によって同一区分内でも基準値が変わるため、POS データを用いて進捗を管理する場合、年間消費電力の加重平均値のほかに、調整内容積の加重平均値を区分別に入手することで正確な進捗把握が可能である。

図表 31 POS データにおけるエネルギー消費効率の時系列推移（冷蔵庫）



(出所) POS データに関する集計値は GfK Japan 提供データより作成(全国有力家電量販店の販売実績集計)

(注) 機器別の年間消費電力量を POS データの販売数量で加重平均し算定

*本来、冷蔵庫は調整内容積によって基準値が変わるため、2018 年度アンケートデータの調整内容積の平均値（出荷数量加重平均）を用いて便宜的に基準線は設定。

3. まとめ

分析結果より、POS データによるエネルギー消費効率の時系列推移の分析は、省エネ機器の普及の傾向を区分別に捉える上で有用なツールとなる可能性が示された。報告徴収等とPOS データでは、捉えているデータの側面が異なる場合があることから、POS データから得られたエネルギー消費効率をメーカー出荷ベースのエネルギー消費効率の推定値と同等ではないことに留意は必要だが、市場で販売されている機器の効率の時系列推移の傾向（増加傾向、減少傾向）を捉える用途においては十分利用可能と考えられる。

ただし、一部の機器・区分においては値が安定しないなどの課題も見られた。そのため、全ての機器・区分における傾向把握に対して利用可能なわけではなく、以下の条件を満たしている場合に利用することが望ましいことが示唆された。

- 年次ごとの販売台数の増減幅が小さい機器・区分であること
- 販売台数が一定程度大きい機器・区分であること
- 分析期間内において販売台数の大幅な減少傾向や増加傾向が見られないこと

また、集計後の POS データを利用する場合には、取得するデータについてもトップランナー制度と整合した分析が可能となるよう留意する必要がある。具体的には、エアコンの分析においては、APF の加重調和平均値を取得する必要があるほか、テレビ、冷蔵庫の分析においては、それぞれ画面サイズ、調整内容積の加重平均値を取得する必要がある。

第4章 データセンターの省エネ取組みの評価

I. 実施概要

インターネットの普及によりビジネス環境だけでなく、社会全体で広くデジタル化やネットワーク化が進展し、通信を介したサービス等が広がり、インターネットのトラフィックが増加している。トラフィックの増加は、データセンター等を運営する通信事業者等の消費電力の増加につながっており、データセンターにおける省エネ推進の重要性は日に日に増している。データセンターの省エネを進める上では、従来トップランナー制度で規制対象としていた個別の電子・電気機器（電子計算機、ルーター、空調、照明器具等）の省エネに加えて、それらの効率的な運営を通じた省エネが考えられる。

上記を踏まえて、本章では、以下の調査・分析を実施した。

- データセンターの省エネ指標に関する分析
- データセンターの省エネ取り組み等に関するアンケート調査

また、アンケート調査を踏まえて、生産数量に関する課題及び特色等を整理した。

II. データセンターの省エネ指標に関する分析

1. 分析方法

1.1 分析概要

データセンターを運営する事業者が省エネ法の対象要件に当てはまる場合には、省エネ法第16条第1項に基づく定期報告が実施されている。一方で、エネルギー消費原単位は図表32に示す通り、エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値（以下、生産数量という。）は事業者が任意に選択することとなっている。このため、どのような生産数量を使用するかによって、エネルギー消費原単位が表す省エネの範囲や水準が異なってくる。

上記を踏まえて、データセンターを対象とする定期報告結果をもとに、報告されている生産数量の種類や生産数量別にエネルギー消費原単位の時系列の変化を分析した。また、生産数量別にデータセンターの省エネ指標となる国際規格と定義の違いを比較した。

図表 32 省エネ法の定期報告におけるエネルギー消費原単位

$$\text{エネルギー消費原単位} = (A - B - B') / C$$

A＝エネルギー使用量（燃料の使用量、他人から供給された熱の使用量、他人から供給された電気の使用量）

B＝外販したエネルギー量 B'＝購入した未利用熱量

C＝エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値

（例：生産数量、売上高、建物床面積、入場者数、外来者数、ベッド数×稼働率 等）

※「A」、「B」、「B'」は原油換算値kℓとして計算。

1.2 使用データ

定期報告における事業所報告のデータ（定期報告の指定）のうち、日本標準産業分類の中分類 37（通信業）、39（情報サービス業）、40（インターネット附随サービス業）の事業所を抽出した。そのうち、インプレス総合研究所編（2020）「データセンター報告書 2020」に掲載されており明らかにデータセンターとみられる事業所 215 件を分析対象とした。

2. 分析結果

2.1 定期報告における生産数量等の種類の整理

省エネ法の定期報告におけるエネルギー消費原単位の分母に用いる生産数量は、以下に示す通り事業所によって多様な指標が用いられている（図表 33）。

中には同じ指標を示しているものの名称が若干異なるものや単位が異なるものも見られることから、明らかに似た指標についてはまとめた上で生産数量別にエネルギー消費原単位の時系列の変化を比較した（図表 34）。結果より、延床面積、ラック数、売上金額を生産数量として原単位分母に取った場合は 5 年間で約 10%程度の原単位削減が見られるが、IT 機器の電力量を生産数量として原単位分母に取った場合は、5 年間で原単位がほぼ変化していない。事業所ごとに採用している生産数量が異なるため単純な比較はできないが、通信設備と付帯設備の省エネが進んだ結果、延床面積等を原単位分母に取ると原単位は減少するのに対し、IT 機器の電力量を原単位分母に取ると両者の効果が相殺され原単位の減少が見られなかった可能性がある。

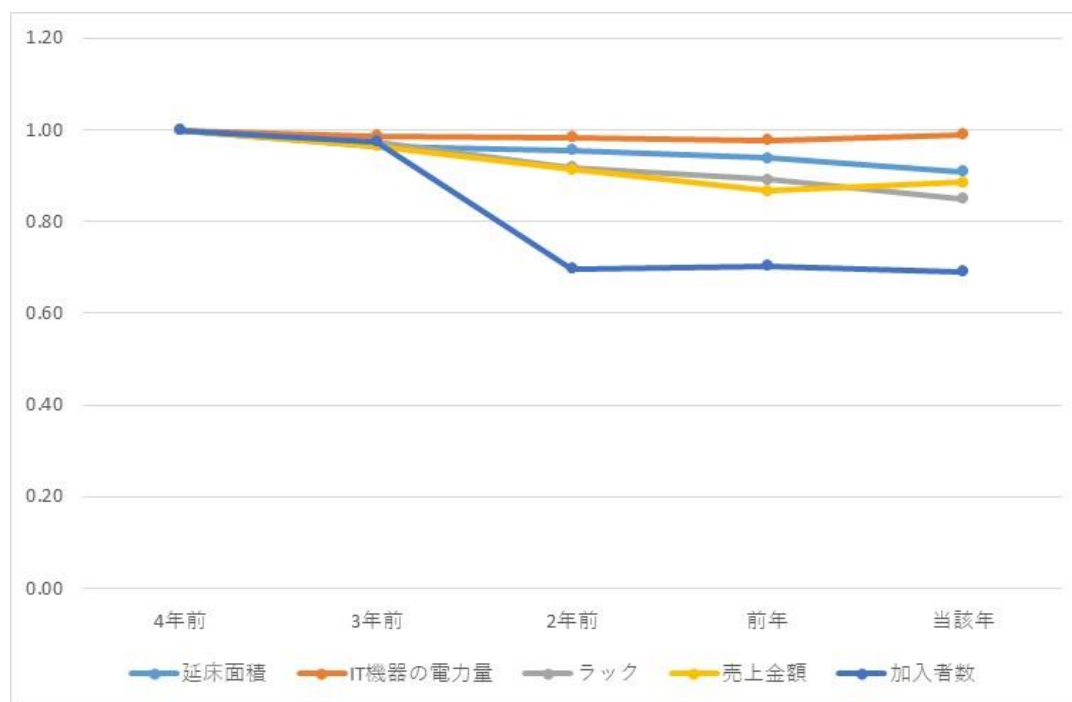
図表 33 省エネ法の定期報告におけるエネルギー消費原単位で用いる生産数量

生産数量名称	生産数量単位	事業所数
延床面積	m ²	38
通信負荷電流見合いの電力量	MWh	27
累積販売ラック数	ラック	11
IT 電力	kWh	9
売上金額	百万円	9
加入者数	人	9
CPU使用電力	MWh	6
営業収益	億円	4
固定トラフィック	Gbps	4
IT機器のエネルギー使用量（原油換	k l	4
通信負荷電流見合いの電力量	千KWh	3
サーバラック	ラック	3
固定、モバイルトラフィック	Gbps	3
UPS電力量	MWh	3
IT機器エネルギー使用量（原油換	k l	3
通信負荷電流見合いの電力量	千 kWh	2
IT 負荷電力量	MWh	2
IT機器等消費電力	千 kWh	2
稼働中サーバラック数	台	2
積上有効面積	m ²	2
総OS数	個	2
売上金額	億円	2

サーバ台数	MW h	2
サーバ台数	台	2
売上金額	億	2
延床面積	千m ²	2
延床面積 x 利用時間	m ²	2
DC 事業サーバ電力	MWh	2
通信用電源設備の出力電力量	MWh	1
UPS の使用電力および在館者から求めた値	増加率	1
使用ラック数	架	1
UPS の使用電力およびテナント使用電力から求めた値	万 k Wh	1
利用中の電源回路	回路	1
通信設備電力量の原油換算	kl	1
ラック内の機器搭載ユニット数	ユニット (U)	1
通信機器設備	m ²	1
ラック数	r a c k	1
システム使用電力量	MWh	1
システム使用電力量	千 K Wh	1
サーバー消費電力	千 k Wh	1
I T 機器消費電力原油換算	k l	1
ラック数	本	1
顧客提供電力	千 kWh	1
稼働床面積	m ²	1
IT 機器の消費電力合計	MWh	1
換算電算室使用面積×時間	m ²	1
I T 機器電力	k W	1
I T 機器のエネルギー使用量	k l	1
換算回線数	回線	1
I T 使用量	K L	1
I T 機器の電力量	MW h	1
延床面積	m ²	1
延床面積 (稼働面積)	m ²	1
I T 機器におけるエネルギー使用量	千 k l	1
ラック	個	1
延ラック台数	本	1
I T 電力量	原油換算 k l	1
UPS 負荷電力量	MW h	1
契約ラック数	千台	1
総電力量×サーバー面積÷U	m ²	1
I T 機器で使用する電力の原油換算	千 k l	1
契約電力	K V A	1
サーバーラック数	台	1
マシン室回路数×熱源稼働時間	K V A × 時間	1
建物延床面積	m ²	1
利用者数	回線数	1
利用者数	床	1
I T 装置用電力量	MWh	1
年間インバーター出力電力量	MWh	1
IT 装置用電力量	MWh	1
加入者数	千人	1
CPU 電力量	KWH	1
サーバ総消費電力	k W h	1
D P 使用電力量	MW h	1
DC 事業サーバー消費電力×DC 事業外フロア面積	Mwh ・ m ²	1
D C 以外延床面積×D C - I T 機器電力	千 m ² ・ G w h	1

人数×台数	百万	1
延床面積×在籍人数／1 0 0 0 0 0 0	m ² 人／百万	1
PUE（IT機器電力）	MW h	1
稼働累計ラック数	ラック	1

図表 34 生産数量別のエネルギー消費原単位の時系列変化（4年前=1）



（注）事業所別に4年前の原単位との相対値を各年算出し、その後平均した値。5年分の報告値がある事業所のみを用いて分析。

2.2 国際規格における指標との比較

2.2.1 DPPE（Datacenter Performance Per Energy）の概要

データセンターのエネルギー消費効率を把握する指標として、従来は Power Usage Effectiveness（PUE）が普及していた。これは、エネルギー消費量を IT エネルギー消費量で除したものであり、付帯設備（ファシリティ）のエネルギー消費効率を測る指標となる。PUE は、1 以上の値をとり、1 に近づくほど付帯設備のエネルギー消費量の割合が少ないと解釈される。別の見方をすれば、データセンターのサービスを提供するのに IT 機器のエネルギー消費は必須なことから、それ以外の付帯設備のエネルギー消費効率をいかに下げるかに着目していたと考えられる。

一方、情報化社会における IT 機器の爆発的な増加に伴い、データセンターにおける省エネは、付帯設備だけでなく、総合的に低減していくことが求められている。このため、

旧グリーン IT 推進協議会⁶では、IT 機器を含めてデータセンターの省エネを総合的に測定できる新しい指標（DPPE : Data Centre Performance Per Energy）の検討が進められた。DPPE は、2012 年から ISO/IEC JTC 1 SC 39 で国際標準化の議論が進められ、2017 年までに国際標準として発行された。国際標準となった DPPE は、図表 32 に示す対象の異なる 4 つの指標（REF、PUE、ITTEsv、ITEUsv）を用いることで視覚的にデータセンターの省エネを把握する。以下、PUE 以外の指標について概説する。

まず、REF（Renewable Energy Factor）は、再生可能エネルギーの利用割合を示す。これには、当該事業者で導入した再生可能エネルギーに加えて、グリーン電力証書や、購入電力に含まれる再生可能エネルギーも含まれる。再生可能エネルギーを使用することで、化石燃料を用いたエネルギー消費量や温室効果ガス排出量を低減させることにより同指標を改善できる。

次に、ITEEsv（IT Equipment Energy Efficiency for servers）は、サーバーのエネルギー消費効率を示す。具体的には、サーバーの性能をベンチマークツールで測定し、それをエネルギー消費量で除す。なお、関連団体へのヒアリングによれば、DPPE の当初案では、「ストレージ」や「ネットワーク機器」を含めて IT 設備を包括的にとらえることが検討されていたが、異なる種類の機器を同じ指標に盛り込むことの難しさや、IT 機器の中でサーバーが電力消費の大半を占めることから、国際標準化のための議論を経て、対象をサーバーに絞る形となっている。

最後に、ITEUsv（IT Equipment Utilization for servers）は、サーバーの機器利用率を示す。ITEEsv が機器固有のエネルギー消費効率を表すのに対して、ITEUsv は、同じ機器であっても、利用率を上げることでエネルギー消費効率が高まることから、サーバーの性能をどこまで有効に利用できているかを測定する。この指標も、国際標準化の過程で、対象をサーバーに絞る形となっている。

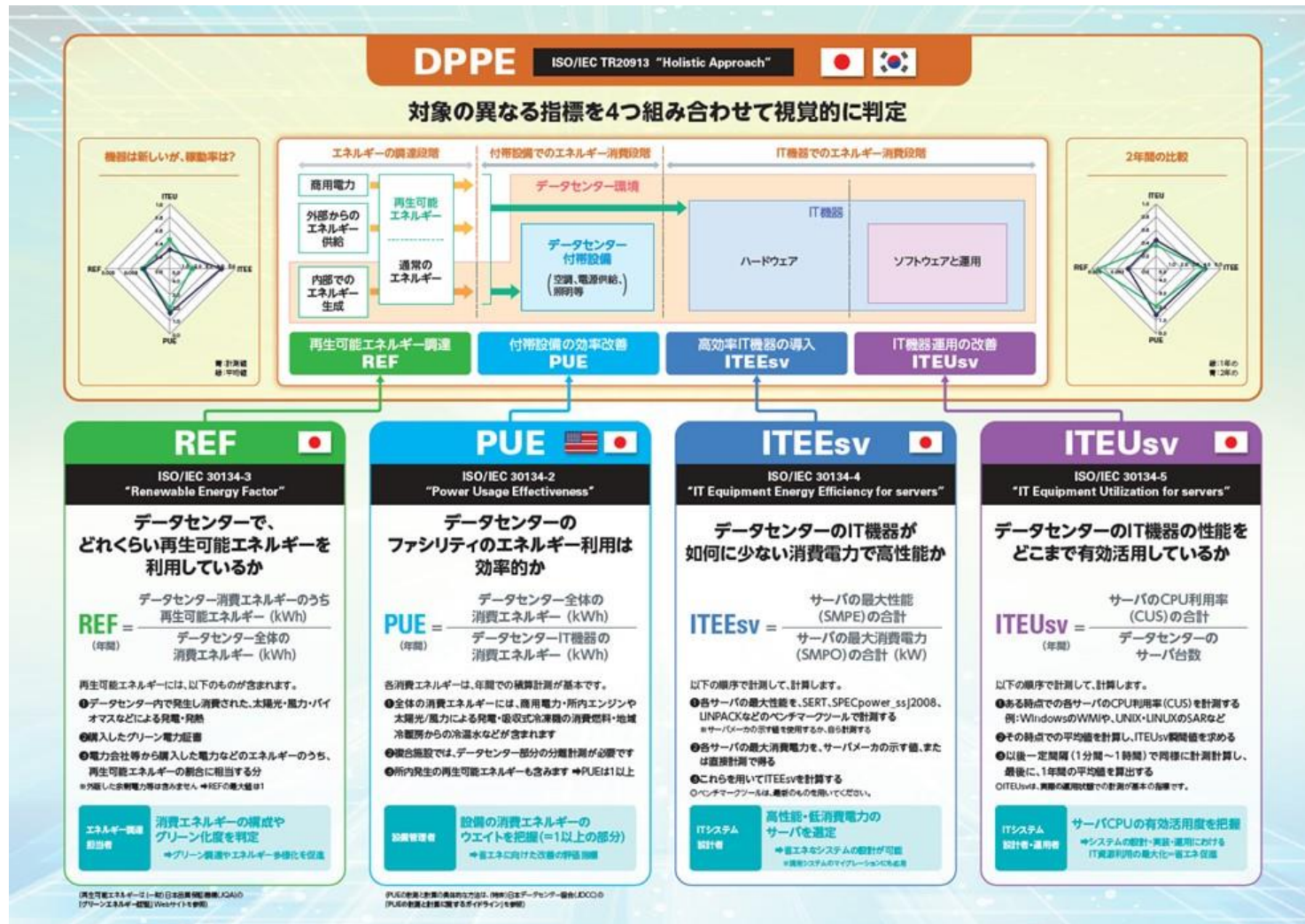
なお、4 つの指標は対象の異なる独立した指標とされるが、レーダーチャート等を用いて、要素ごとの省エネの進捗を管理できる。なお、日本からは 4 つの指標の統合化についての提案も行われたが、国際標準化の過程で合意できなかったとされている⁷。

⁶ 2008 年に経済産業省の「グリーン IT イニシアティブ」の下に、一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）など 7 つの IT 関連団体が発起人となって設立した協議会。2012 年度末まで、IT 機器自身の省エネ（Green of IT）、IT による社会の省エネ（Green by IT）の諸活動が実施された。2012 年度末に発展的に組織を解消したが、事業の一部を JEITA が引き継いでいる。

（出所）JEITA 環境部会ウェブサイト「グリーン IT 推進委員会について」<<https://home.jeita.or.jp/greenit-pc/info/>>（2020 年 1 月アクセス）

⁷ 椎野孝雄「ISO/IEC JTC 1 での日本発データセンタ省エネ指標の国際標準化—欧米との考え方の違いを乗り越えての国際標準化—（デジタルプラクティス Vol.10 No.1）」（2019 年 1 月）

図表 35 DPPE の概要



(出所) JEITA「DPPE パンフレット (AI・IoT時代のグリーン化に向けたデータセンターの省エネルギー～ISO (国際標準)/IEC (国際電気標準) 指標を用いたマネジメント～」(2018年5月)

2.2.2 DPPE と生産数量別のエネルギー消費原単位の比較

ここでは、代表的な生産数量別のエネルギー消費原単位において、DPPE の 4 つの指標がどのように考慮されるかを整理する。その結果を図表 36 に示す。

図表 36 生産数量別のエネルギー消費原単位と DPPE の 4 指標の関係

生産数量等による指標	各省エネ取り組み要素に対する考慮					単一の事業者による経年変化	事業者間での比較
	再エネ利用率	付帯設備の省エネ	IT 機器の省エネ	IT 機器利用率の向上	その他、影響を与える要素		
DPPE	考慮される	考慮される	考慮される(サーバーのみ)	考慮される(サーバーのみ)	なし	○過不足のない要素が考慮される △統合指標はない	△個別指標は比較しやすいが総合的には比較しにくい。
エネルギー消費量 ÷売上高	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	考慮される	考慮される(IT 機器利用率が売上高と連動する前提)	IT サービスの単価	○すべての要素が考慮される △IT サービスの単価が変化すると適切に変化がとらえられない。	△サービスの種類やビジネスモデルの違う事業者間では比較しにくい
エネルギー消費量 ÷サービス加入者数	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	考慮される	考慮される(IT 機器利用率がサービス加入者数と連動する前提)	IT サービスの種類	○すべての要素が考慮される △IT サービスの種類が変わると適切に変化をとらえられない。	△サービスの種類やビジネスモデルの違う事業者間では比較しにくい
エネルギー消費量 ÷年間平均トラフィック量	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	考慮される	考慮される(IT 機器利用率がトラフィック量と連動する前提)	トラフィック量以外のエネルギー量増減要素(ストレージ量など)	○すべての要素が考慮される △トラフィック量以外のエネルギー量増減要素は考慮されない。	△サービスの種類やビジネスモデルの違う事業者間では比較しにくい
エネルギー消費量 ÷IT エネルギー消費量	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	×逆に考慮(原単位は上昇)	△疑似的に考慮される	なし	×IT 機器の省エネが逆効果として現れる	△PUE としてであれば比較可能
エネルギー消費量 ÷延床面積	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	考慮される	×考慮されない(原単位上昇)	ラック数、ラックにおける機器積載率	○建物・設備性能としては総合的に考慮される ×利用率上昇時が逆効果として現れる	△ラックにおける機器積載率、ラック数は建物によって違いがあるものの、それを除けば客観的な指標に成り得る。
エネルギー消費量 ÷総ラック数	オンサイト利用のみ考慮される	考慮される	考慮される	×考慮されない(原単位上昇)	ラックにおける機器積載率	○建物・設備性能としては総合的に考慮される ×利用率上昇時が逆効果として現れる	△ラックにおける機器積載率は建物によって違いがあるものの、それを除けば客観的な指標に成り得る。

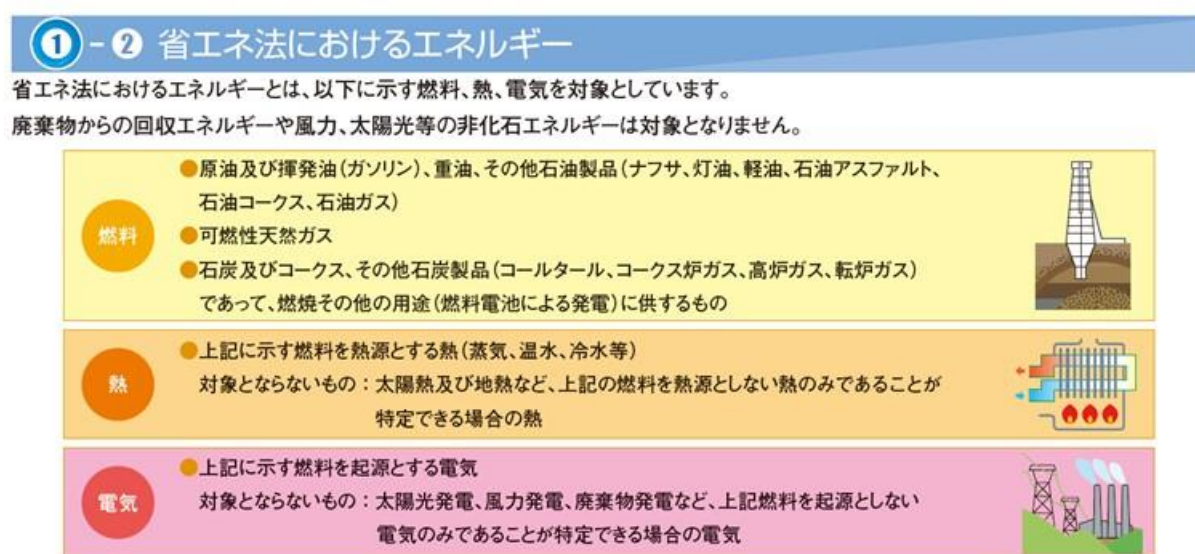
(注)「考慮される」とは、各種省エネを実施した際に、エネルギー原単位が適切に減少するかどうかを示す。

【再エネ利用率を考慮できる生産数量別のエネルギー消費原単位】

まず、どの生産数量を採用したとしても、再エネ利用率はオンサイト利用のみが考慮される。これは省エネ法におけるエネルギー消費量の対象が以下の通り整理されているためである。

- 省エネ法では、図表 37 に示す通り、化石燃料由来のエネルギーをエネルギー消費量の対象としている。このためオンサイト（事業所内）において、再生可能エネルギーを利用した場合、エネルギー消費量が減り、エネルギー消費原単位が改善する。
- 一方、買電した電気については、1 次エネルギー量への換算値として、省エネ法施行規則第 4 条及び別表第三において、昼間の電気が 9.97 MJ/kWh、夜間の電気 9.28 MJ/kWh、その他の電気 9.76 MJ/kWh と一定に定めている⁸。このため、電源構成のうち再生可能エネルギーの割合は考慮されない。
- また、省エネ法では、グリーン電力証書や非化石証書等の使用を 1 次エネルギー消費量の削減とは認めていないことから、買電量は再生可能エネルギーであったとしてもエネルギー消費量の対象となる。

図表 37 省エネ法におけるエネルギーの定義の概要



（出所）資源エネルギー庁「省エネ法パンフレット（省エネ法の概要）」（2019 年 1 月）

【付帯設備の省エネを考慮できる生産数量別のエネルギー消費原単位】

次に、付帯設備の省エネを実施した場合、どの生産数量を採用しても考慮される。付帯設備の省エネを進めた場合、売上高、IT エネルギー消費量、ラック数、延床面積、サービス加入者数、年間平均トラフィック量は変化しない。一方、エネルギー消費量は減少するため、エネルギー消費原単位は改善される。

⁸ この値は、2003 年度実績をもとに、需要端熱効率 36.10%、38.78%、36.90%の火力発電を想定して作られた値である。

（出所）電気事業連合会「電力の一次エネルギー換算について」（2005 年 9 月）

【IT 機器の省エネを考慮できる生産数量別のエネルギー消費原単位】

IT 機器の省エネを実施した場合、多くの生産数量で省エネ効果が考慮されるが、IT エネルギー消費量を生産数量に採用した場合のみ問題が生じる。IT エネルギー消費量を生産数量に採用した場合、分母と分子は以下ようになる。ここから IT エネルギー消費量が削減されるため、結果的に分母と分子から同量のエネルギー消費原が控除される。一方、分母に比べて分子の方が大きいため、同量が控除された場合、エネルギー消費原単位 (PUE) は悪化することになる。

$$\frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{IT エネルギー消費量}} = \frac{\text{IT エネルギー消費量} + \text{その他エネルギー消費量}}{\text{IT エネルギー消費量}}$$

【IT 機器利用効率を考慮できる生産数量別のエネルギー消費原単位】

最後に IT 機器利用率の向上をした場合について検討する。IT 機器利用率は、それを高めることによってエネルギー消費量は上がるが、サービス量も同時に上がり、IT 機器が効率的に運用されることで、省エネを達成するという指標である。これは、生産数量によって様々な変化が生じる。

- 売上高、サービス加入者数、トラフィック量を生産数量に採用した場合、IT 機器利用率の向上がこれらの生産数量がサービス量と連動し、効率的にエネルギー消費が行われることを前提にすれば、エネルギー消費原単位は低下する。
- IT 機器エネルギー消費量を生産数量に採用した場合、IT 機器利用率を向上させることで、IT 機器のエネルギー消費量が増加する。このため、PUE は改善することになるため、エネルギー消費原単位は低下する。ただし、これは IT 機器利用率を適切に考慮できているわけではなく、IT 機器の省エネを実施した場合と反対に、IT 機器のエネルギー消費量が増えると単純に PUE が改善するだけであり、疑似的に効果が反映されているだけである。
- 総ラック数、延床面積を生産数量に採用した場合、これらは固定的な値のため、エネルギー消費量が増加した分、エネルギー消費原単位は悪化することになる。

【まとめ】

生産数量別のエネルギー消費原単位を DPPE の 4 指標と比較することで以下のことがわかる。

- 売上高、サービス加入者数、トラフィック量などサービス量と連動する指標を生産数量に用いる場合には、エネルギー消費原単位はデータセンターの省エネ手段を包括的に考慮できる。これら生産数量のうち、どの指標が適切であるかは、何をサービス量と見做すかによることから一概には優劣をつけられない。一方、これらの指標については、サービス単価やビジネスモデルの違いによって大きく変化することから、エネルギー消費原単位を事業者間で単純に比較はできない。事業者間で比較

する場合は、サービス単価やビジネスモデルの違いを考慮する必要がある。

- 延床面積や総ラック数など建物固有の指標を生産数量に用いる場合、IT 機器利用率を除く主な省エネ手段を考慮できる。経年変化を確認する際は、IT 機器利用率が考慮できていないことから、景気変動などの要素に留意する必要がある。また、これらは固定的な指標であることから、事業者間を比較した際の数字の解釈はしやすいが、IT 機器利用率が大きく異なる場合には比較は難しくなる。
- IT エネルギー消費量を指標にとる場合、付帯設備のみ省エネ効果しか考慮できないため、データセンター全体の省エネ状況を把握することはできない。特に、サービス量あたりのエネルギー消費量は、IT 機器のエネルギー消費効率の向上（スペックアップ）によるところが大きいにもかかわらず、IT 機器の省エネ化がエネルギー消費原単位を悪化させる要因になるため、エネルギー消費原単位が低下したとしても、省エネが進んだのかどうかの判断ができない点は大きな問題である。一方、DPPE の 1 要素でもあることから、付帯設備の省エネを把握するための副次的な指標としては有用である。
- その他、データセンターに限らないエネルギー消費原単位の課題として、省エネ法が化石燃料由来の 1 次エネルギー消費量を対象としていることや、オンサイトと買電によって再生可能エネルギーの取り扱いが異なることから、いずれの指標を採用したとしても再エネ利用率を部分的にしか考慮できていないことが挙げられる。脱炭素化が世界の課題になる中、再エネ導入以外に再生可能エネルギーの調達拡大や再生可能エネルギーの割合の高い電力会社の選択を促すことはエネルギー政策上も重要になることから、今後の省エネ法における検討課題といえる。

III. データセンターの省エネ取り組み等に関するアンケート調査

1. 調査目的

データセンターを運営する事業者が省エネ法の対象要件に当てはまる場合には、省エネ法第 16 条第 1 項に基づく定期報告が実施されている。エネルギー消費原単位は、どのような分母（生産数量）を使用するかによって、その指標が表す省エネの範囲や水準が異なってくるが、現状、生産数量は事業者が任意に選択することとなっており、エネルギー消費原単位の推移を事業者間で横並びに比較することが難しい。特に、事業者は測定しやすい生産数量や、原単位を削減しやすい生産数量を選択している可能性もあり、定期報告のデータにはこうした影響が含まれてしまっている可能性がある。

上記を踏まえて、データセンターを運営する事業者に対してアンケート調査を行い、生産数量の候補となる複数の指標について回答を収集した。また、データセンターの省エネ指標となる国際規格と生産数量別のエネルギー消費原単位との比較を行うことを目的に DPPE 指標についても同アンケートより収集した。

2. 調査方法

以下の通り調査を行った。

図表 38 アンケート調査概要

調査対象	日本標準産業分類の中分類 37 (通信業)、39 (情報サービス業)、40 (インターネット付随サービス業) の事業所を保有し、定期報告における事業所報告を行っている事業者
調査期間	2020 年 12 月～2021 年 1 月
調査名	データセンターの省エネ取り組み等に関するアンケート調査
配布・回収数	配布数：96 社 回収数：24 社 (25%) (65 事業所)

3. 調査結果

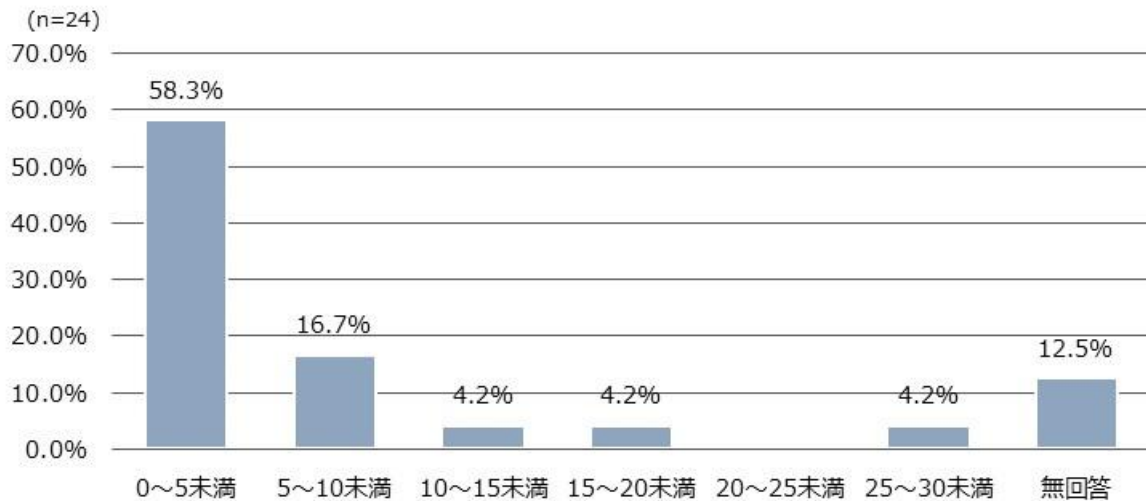
3.1 企業の投資状況

3.1.1 データセンター数

(1) 2020 年時点の投資状況

一企業当たりの平均的なデータセンター数は 5 つである。ただし、5 つ未満の企業が全体の過半数を占めている。

図表 39 データセンター数 (2020 年時点)

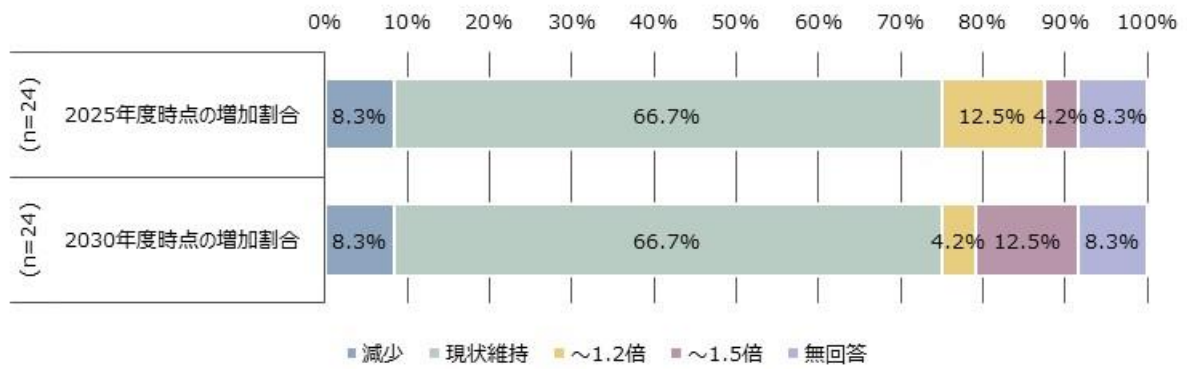


(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

(2) 今後の投資見込み

2025 年時点と 2030 年時点いずれにおいても「現状維持」の割合が 66.7%と最も高い。比較的大手の企業は投資を増加させる意向を持つ傾向がある。

図表 40 データセンター数の今後の投資見込み



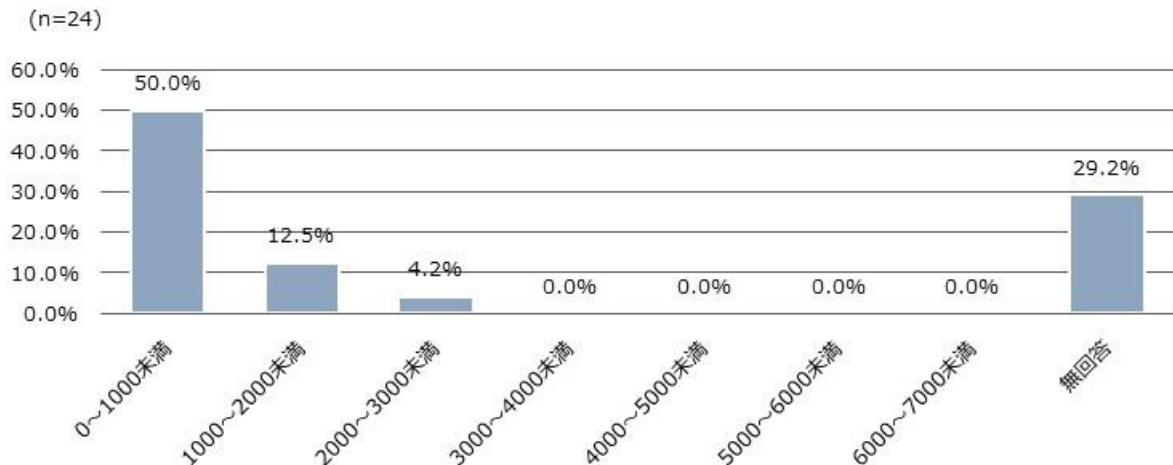
(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

3.1.2 データセンターあたりの平均ラック数

(1) 2020 年時点の投資状況

データセンターあたりの平均的なラック数は 1,047 であり、1,000 未満のデータセンターが全体の半数を占めている。

図表 41 データセンターあたりの平均ラック数（2020 年時点）

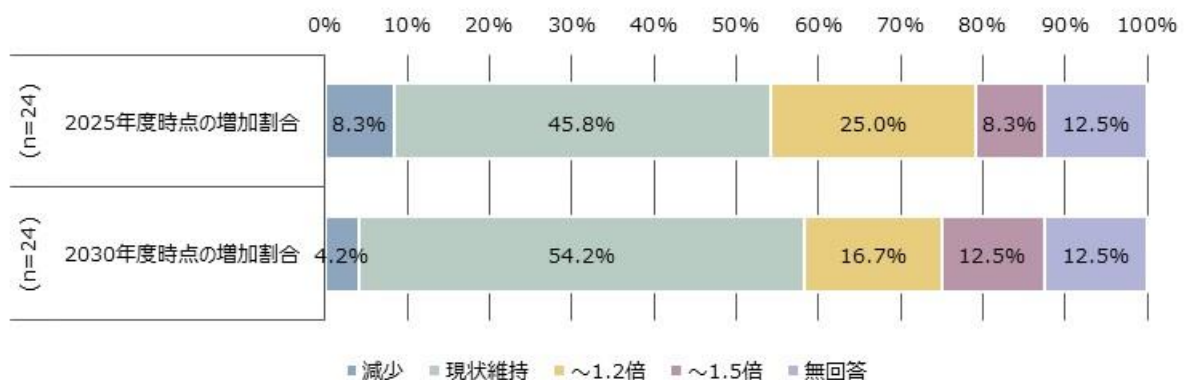


(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

(2) 今後の投資見込み

2025 年時点と 2030 年時点いずれにおいても「現状維持」の割合が最も高く、約半数程度を占める。

図表 42 データセンターあたりの平均ラック数の今後の投資見込み



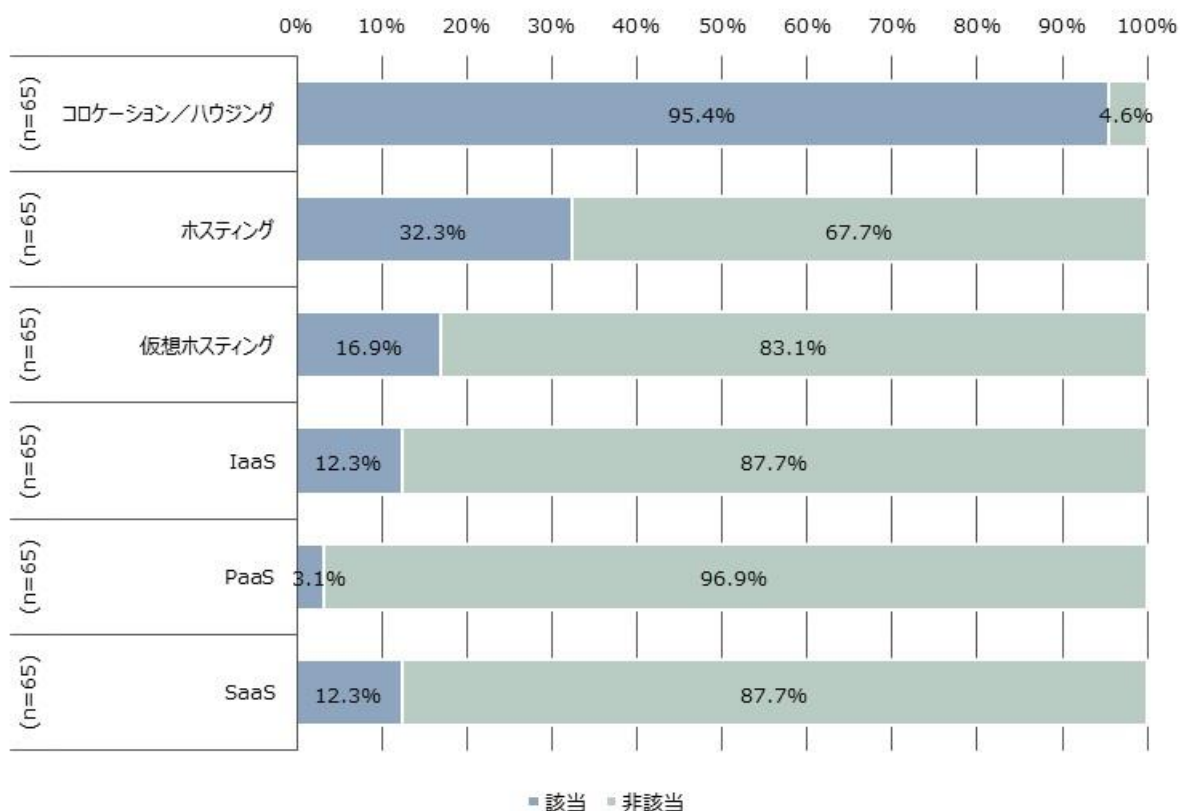
(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

3.2 事業所別の分析

3.2.1 提供しているサービス

「コロケーション／ハウジング」に該当するデータセンターの割合が大きく、全体の95%程度を占める。なお、データセンターのサービスは様々な分類が考えられるが、ここでは、図表 44 を参考に図表 45 の通り分類した。

図表 43 提供しているサービス



(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

図表 44 データセンターとクラウドの関係



（出所）ネットコマース株式会社「ITトレンドとクラウド・コンピューティング（ITMedia ITソリューション塾）」（2015年2月）

図表 45 データセンターのサービスの分類

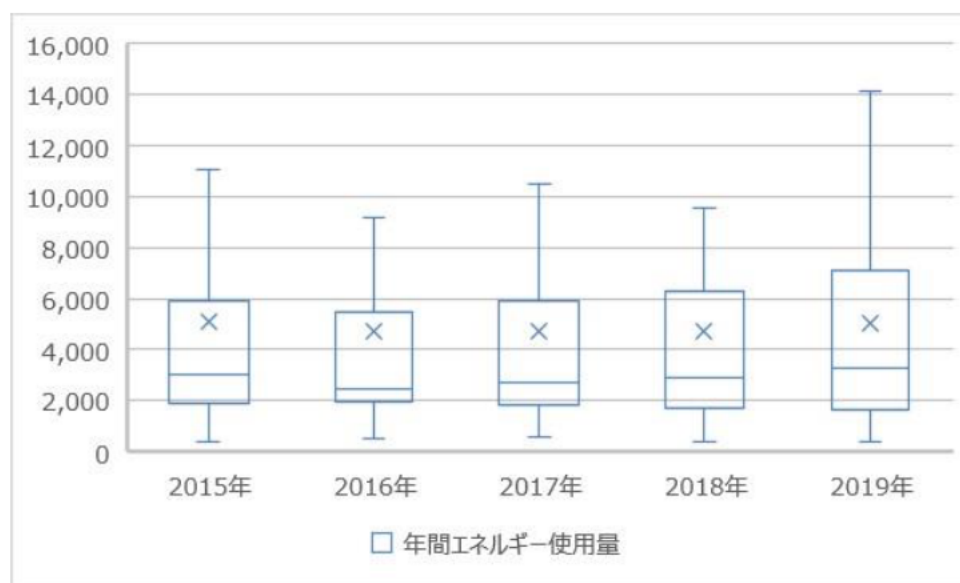
サービスの種類	概要
コロケーション／ハウジング	データセンター設備の区画やラックを貸し出すサービス。ユーザーは自分達が所有するサーバー機器をそこに持ち込み、データセンター事業者は、設置スペース、空調や電力、バックボーン回線、入退室管理などの設備機能を提供する。サーバーなどの自分達が持ち込んだ機器の管理はユーザーの責任となる。コロケーションとハウジングは同義語として使われることも少なくないが、区画の貸し出しサービスをコロケーション、ラックの貸し出しサービスをハウジングと使い分ける場合がある。
ホスティング	コロケーション／ハウジングに加えて、データセンターがサーバーを提供し、その管理運用を行うサービス。ユーザーは、サーバーなどの機器を自身で管理する必要はないが、選択できるハードウェアやOSに制約があるのが一般的。
仮想ホスティング	ホスティング・サービスとして提供されるサーバーを仮想マシンで提供するサービス。コストも安く、調達や構成の変更など、簡便・迅速に対応できるが、システム資源は共用となるので、利用できる能力はベストエフォートの場合も多く、OSや利用できるソフトウェアに制約があるのが一般的。
IaaS	仮想マシンに運用管理や調達の自動化機能が、一体化されたサービス。
PaaS	IaaSにミドルウェアや開発実行のための環境が提供されるサービス。
SaaS	IaaSやPaaSの上でアプリケーションを構築、運用し提供されるサービス。

（出所）ネットコマース株式会社「ITトレンドとクラウド・コンピューティング（ITMedia ITソリューション塾）」（2015年2月）等を参考に作成

3.2.2 年間エネルギー使用量

年間エネルギー使用量は、2015 年時点の平均値が 5,113 (kL) であるのに対し 2019 年時点の平均値は 5,054 (kL) と横ばい傾向で推移している。

図表 46 年間エネルギー使用量（原油換算 kL）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	41	46	50	57	58
平均値	5,113	4,729	4,713	4,709	5,054
標準偏差	5,050	4,684	4,992	4,864	5,168

(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

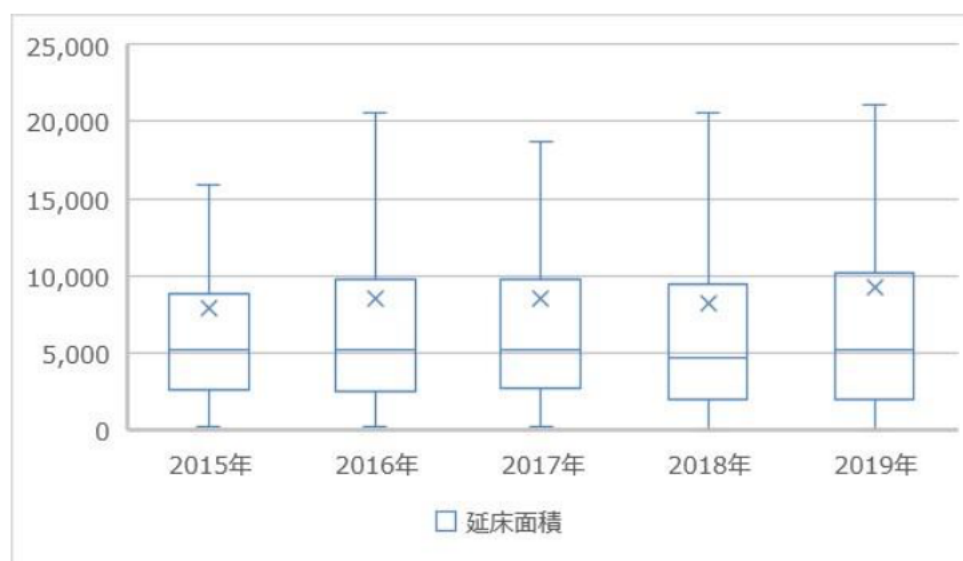
(注) 図中の箱の下辺は第1四分位点(25%値)を、上辺は第3四分位点(75%値)を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値(外れ値を除く)、上限は最大値(外れ値を除く)を表す。

3.2.3 生産数量等の推移

(1) 延床面積

延床面積は、2015年時点の平均値が7,911（㎡）であるのに対し2019年時点の平均値は9,289（㎡）と微増傾向で推移している。ただし、中央値は2015年、2019年ともに5,200（㎡）であることから、大きなデータセンターが近年の値のみ報告していることが影響している可能性がある。

図表 47 延床面積（㎡）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	46	52	52	56	58
平均値	7,911	8,488	8,542	8,197	9,289
標準偏差	8,232	8,946	8,906	9,372	11,988

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第1四分位点（25%値）を、上辺は第3四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

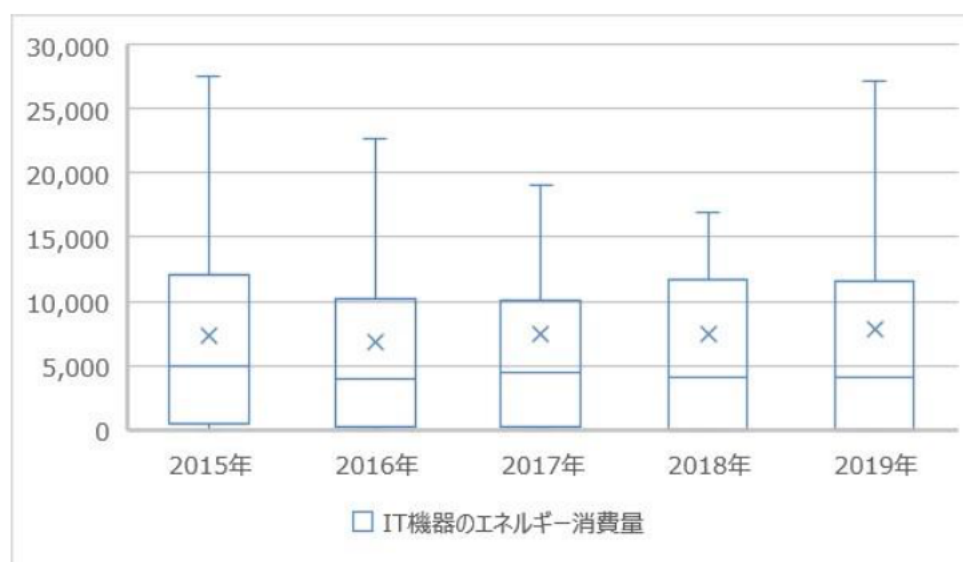
図表 48 延床面積: ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ エネルギー使用量と密接な関係ではない（現在、固定） ・ 複合ビル。面積はデータセンター用 サーバルームのみ。 ・ 本数量には通信サービス提供の面積を含みます。 ・ 敷地面積

(2) IT 機器のエネルギー消費量

IT 機器のエネルギー消費量は、2015 年時点の平均値が 8,167 (MWh) であるのに対し 2019 年時点の平均値は 9,365 (MWh) と微増傾向で推移している。ただし、中央値は 2015 年時点が 4,930 (MWh) であるのに対し 2019 年時点で 4,090 (MWh) と減少している。

図表 49 IT 機器のエネルギー消費量 (MWh)



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	25	29	29	31	32
平均値	8,167	7,795	8,507	8,451	9,365
標準偏差	8,427	9,280	11,601	12,530	13,242

(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

(注) 図中の箱の下辺は第 1 四分位点 (25%値) を、上辺は第 3 四分位点 (75%値) を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値 (外れ値を除く)、上限は最大値 (外れ値を除く) を表す。

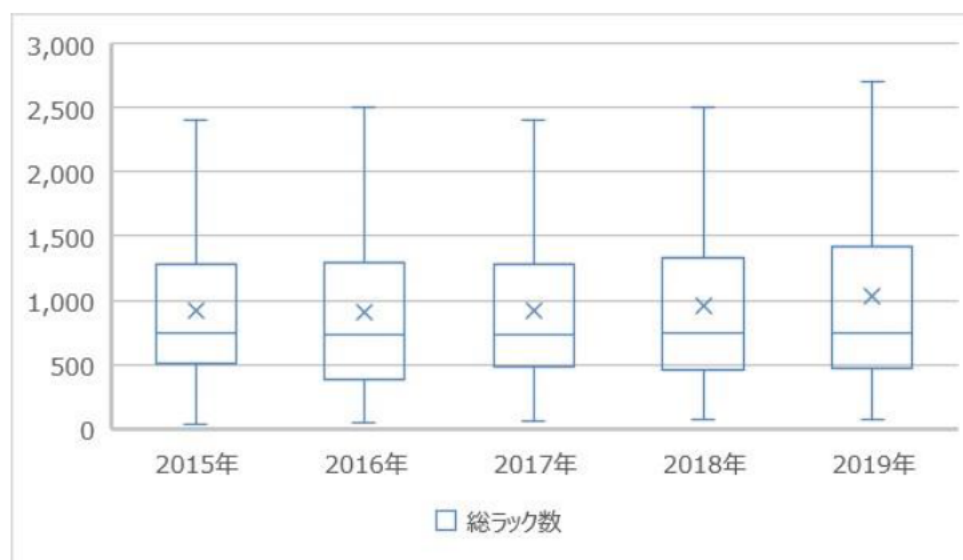
図表 50 IT 機器のエネルギー消費量: ご回答できない理由/測定条件等に関する備考

自由回答
・ 原単位分母に採用 ・ サーバー系 (サーバー室、電気室、UPS 室、監視・受付) ・ IT 機器のエネルギー消費量は未集計のため ・ データセンター領域全体で消費エネルギーを管理しているため ・ データセンターエリアのみの消費電力。積算メーターがないため MWh での提示不可。 ・ 提供サービスがコロケーション/ハウジング契約の為、非計測 ・ IT 機器のみの電力量が把握できていません

(3) 総ラック数

総ラック数は、2015年時点の平均値が917（ラック）であるのに対し2019年時点の平均値は1,035（ラック）と微増傾向で推移している。

図表 51 総ラック数（ラック）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	39	46	46	46	49
平均値	917	911	922	961	1,035
標準偏差	645	716	691	717	799

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第1四分位点（25%値）を、上辺は第3四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

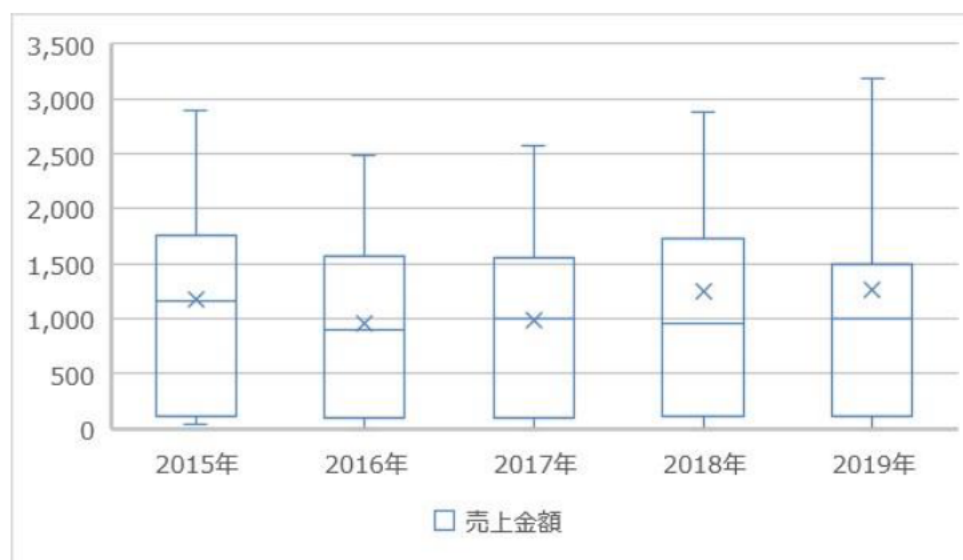
図表 52 総ラック数: ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ 稼働ラック数（年度末） ・ ハウジング契約のみのラック数 ・ ビル最大利用可能ラックを記載（分電盤など設備用ラック除く） ・ スペース利用もあるため総ラック数の管理はできておりません。 ・ 非公開 ・ 稼働ラック数

(4) 売上金額

売上金額は、2015 年時点の平均値が 1,171（百万円）であるのに対し 2019 年時点の平均値は 1,259（百万円）と微増傾向で推移している。

図表 53 売上金額（百万円）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	10	14	14	15	15
平均値	1,171	963	981	1,244	1,259
標準偏差	943	876	867	1,426	1,469

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第1四分位点（25%値）を、上辺は第3四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

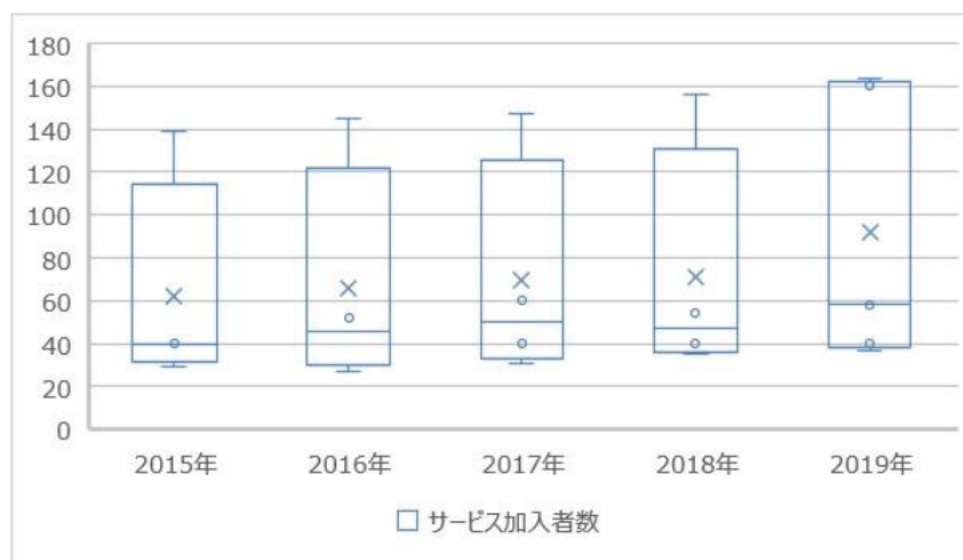
図表 54 売上金額: ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ ラック+マネージド売上金額 ・ 当社の経営状況に直結する内容につき非開示とさせていただきます。 ・ 事業所別の売上高を算出していないため ・ 非公開の為 ・ データセンタとしての売上は未集計のため ・ 金銭情報の開示は控えておきたいため ・ 非開示 ・ データセンターのみの利用ではありませんので個別の売上はありません。 ・ 非公開

(5) サービス加入者数

サービス加入者数は、2015 年時点の平均値が 62（人）であるのに対し 2019 年時点の平均値は 92（人）と増加傾向で推移している。

図表 55 サービス加入者数（人）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	4	4	4	4	5
平均値	62	66	70	71	92
標準偏差	52	54	53	57	65

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第1四分位点（25%値）を、上辺は第3四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

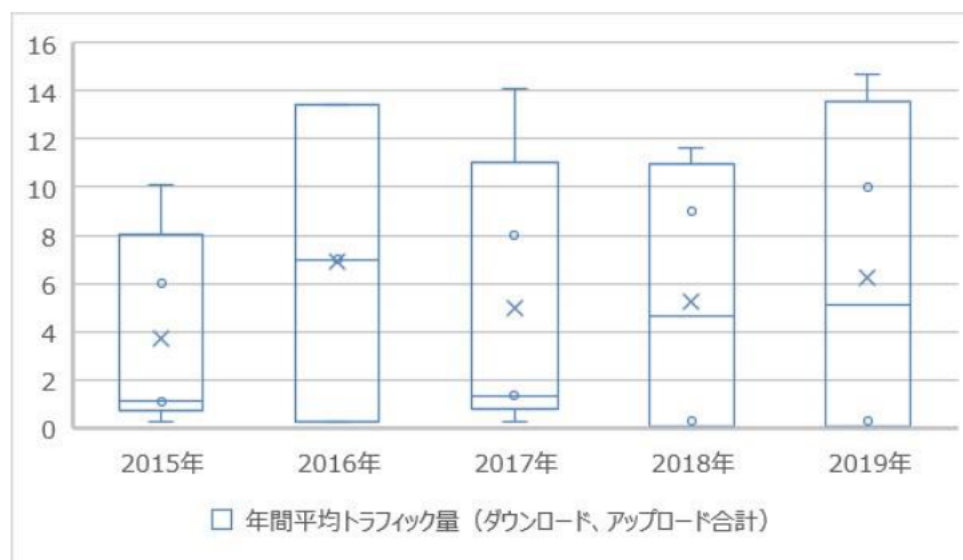
図表 56 サービス加入者数: ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ 記載の数字はラック利用社数 ・ ハウジング業者として、お客様（法人）にラックを提供しているので、加入者人数は、把握は不可能 ・ 当社の経営状況に直結する内容につき非開示とさせていただきます。 ・ 企業向けサービスのため加入者数の算出は行っていないため ・ 非公開の為 ・ 管理していないため ・ 事業形態が異なる ・ 非開示 ・ 提供サービスがコロケーション／ハウジング契約の為、計測不可 ・ 提供サービスがコロケーション／ハウジング契約の為、非計測 ・ 通信サービス利用が含まれますのでサービス加入者数は特定しておりません。 ・ 非公開

(6) 年間平均トラフィック量（ダウンロード、アップロード合計）

トラフィック量は、2015年時点の平均値が4（Gbps）であるのに対し2019年時点の平均値は6（Gbps）と増加傾向で推移している。ただし、非公開情報である場合や未測定の場合が多く、回答を回収できたデータセンター数はわずかである。

図表 57 年間平均トラフィック量（ダウンロード、アップロード合計）（Gbps）



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	5	3	5	4	4
平均値	4	7	5	5	6
標準偏差	4	7	6	6	7

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第1四分位点（25%値）を、上辺は第3四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

図表 58 年間平均トラフィック量: ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ キャリアフリーで、お客様が回線業者と契約しているので、トラフィック量の把握は不可能 ・ 当該指標は統計的にモニタリングしていないため ・ 非公開の為 ・ 年間平均トラフィック量は未集計のため ・ 当社ではトラフィック量を測定していないため ・ 計測評価していない ・ 非開示 ・ 提供サービスがコロケーション／ハウジング契約の為、計測不可 ・ 提供サービスがコロケーション／ハウジング契約の為、非計測 ・ コロケーションユーザーには回線での提供となっておりトラフィックの計測は実施しておりません。 ・ 非公開

3.2.4 DPPE 指標

(1) IT 機器（サーバー）の利用率（ITEUsv）

ITEUsv を回答したデータセンターは一つもなかった。回答できない理由としては、測定や算出していないこと、非公開であること等が挙げられた。

図表 59 IT 機器（サーバー）の利用率（ITEUsv）：ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ DPPE 指標を採用していない ・ 測定しておりません。 ・ 算出していない ・ コロケーション／ハウジングサービスの為 ・ DPPE 指標を測定していないため ・ 当社ではお客さま機器の CPU 利用率を管理していないため ・ 計測・算出していない ・ 当該指標の測定無し ・ サーバーの運用状況については管理しておりません ・ 非公開

(2) IT 機器（サーバー）の効率（ITEEsv）

ITEEsv を回答したデータセンターは 4 事業所のみであった。2019 年時点の平均値は 2 であった。回答できない理由としては、測定や算出していないこと、非公開であること等が挙げられた。

図表 60 ITEEsv の回答結果

	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	1	1	1	4	4
平均値	2	2	2	2	2
標準偏差				0	1

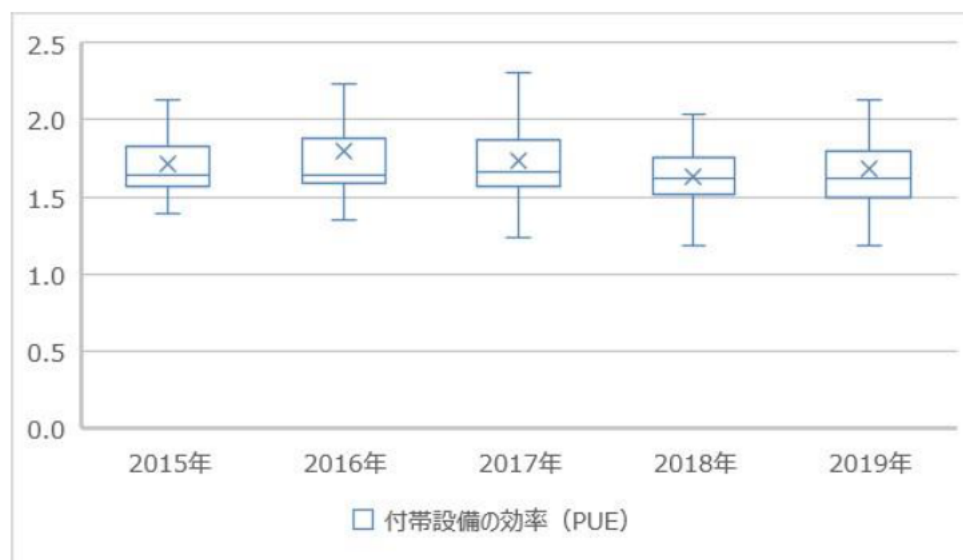
図表 61 IT 機器（サーバー）の効率（ITEEsv）：ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ DPPE 指標を採用していない ・ 測定しておりません。 ・ 算出していない ・ コロケーション／ハウジングサービスの為 ・ DPPE 指標を測定していないため ・ 当社ではお客さま機器の SMPE を管理していないため ・ 計測・算出していない ・ 当該指標の測定無し ・ サーバーの運用状況については管理しておりません ・ 非公開 ・ 冷温水使用量（地域冷暖房）を含む

(3) 付帯設備の効率（PUE）

PUE は DPPE 指標の中では多くの回答を得られた。PUE は 2015 年時点の平均値が 1.7 であるのに対し 2019 年時点の平均値も 1.7 と横ばい傾向で推移している。

図表 62 PUE の回答結果



	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	24	27	32	35	37
平均値	1.7	1.8	1.7	1.7	1.7
標準偏差	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4

（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

（注）図中の箱の下辺は第 1 四分位点（25%値）を、上辺は第 3 四分位点（75%値）を表す。箱中の線は中央値を、×は平均値をそれぞれ表す。箱の外側の下限は最小値（外れ値を除く）、上限は最大値（外れ値を除く）を表す。

図表 63 付帯設備の効率（PUE）：ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ DPPE 指標を採用していない ・ $(\text{IT 機器の消費電力量} + \text{空調機の消費電力量}) \div \text{IT 機器の消費電力量}$ ・ DPPE 指標を測定していないため ・ データセンター領域全体で消費エネルギーを管理しているため ・ 当該指標の測定無し ・ 用途が分けられないため回答することができません。

(4) 再生可能エネルギーの使用・調達の比率（REF）

REF を回答したデータセンターは 5 事業所のみであった。2019 年時点の平均値は 3.6 であった。回答できない理由としては、測定や算出していないこと、非公開であること等が挙げられた。

図表 64 REF の回答結果

	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
n 数	2	2	2	3	5
平均値	0.02	0.02	0.02	0.04	3.65
標準偏差	0.02	0.02	0.02	0.05	8.08

図表 65 再生可能エネルギーの使用・調達の比率（REF）： ご回答できない理由／測定条件等に関する備考

自由回答
・ DPPE 指標を採用していない ・ 測定しておりません。 ・ 非公開の為 ・ ビルテナントの為、不明 ・ DPPE 指標を測定していないため ・ 太陽光などの再生可能エネルギーを使用していないため ・ 当該指標の測定無し ・ テナントビルで有り管理しておりません ・ 非公開

4. アンケート調査を踏まえた生産数量に関する課題及び特色等の整理

4.1 生産数量に関する課題及び特色の整理

4.1.1 生産数量別の特色

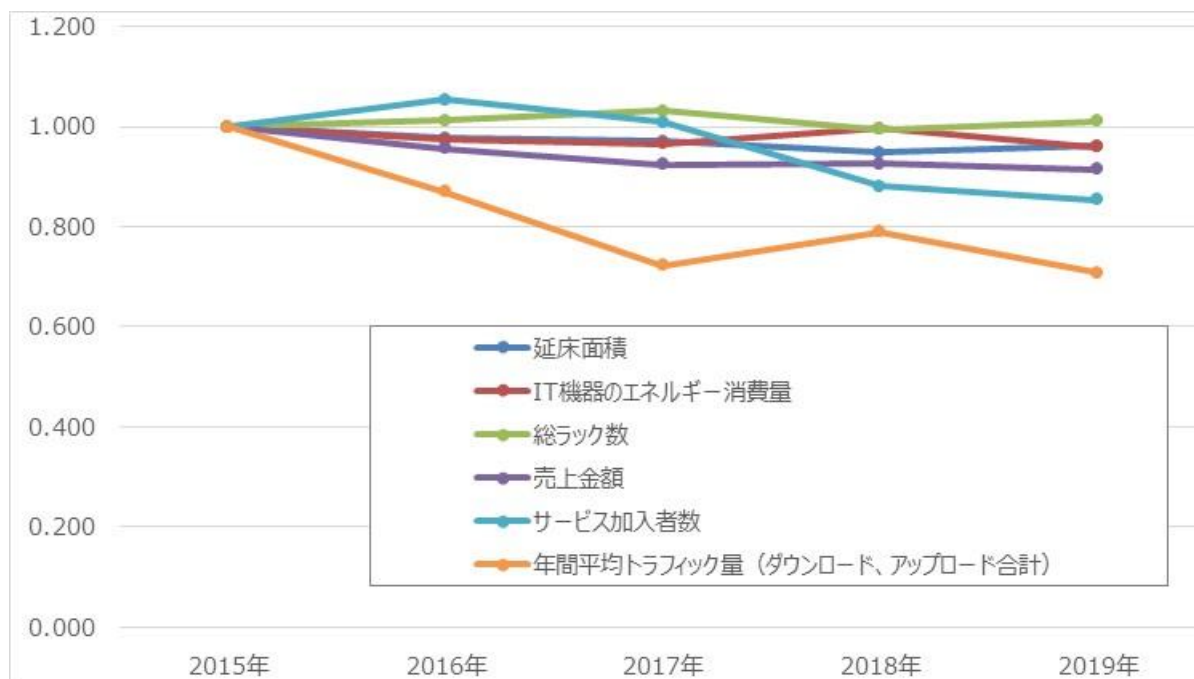
アンケート結果より、データセンターの生産数量等別の回答数を比較すると、延床面積（m²）の回答率が最も高く、次に総ラック数の回答率が高かった。一方、売上金額、サービス加入者数、年間平均トラフィック量等は回答率が低かった。回答率が低かった要因としては、非公開情報であることや、そもそも計測していないこと等が多く挙げられた。

図表 66 生産数量等別の回答数の比較（データセンター65カ所のうちの回答数）

	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
延床面積	46	52	52	56	58
IT 機器のエネルギー消費量	25	29	29	31	32
総ラック数	39	46	46	46	49
売上金額	10	14	14	15	15
サービス加入者数	4	4	4	4	5
年間平均トラフィック量	5	3	5	4	4

生産数量等別の原単位（エネルギー消費量÷生産数量等）の推移を比較すると、延床面積や IT 機器のエネルギー消費量等を原単位分母とした場合は 2015 年と比較して 2019 年の値は平均的に減少しているのに対し、総ラック数を原単位分母とした場合には上昇している。

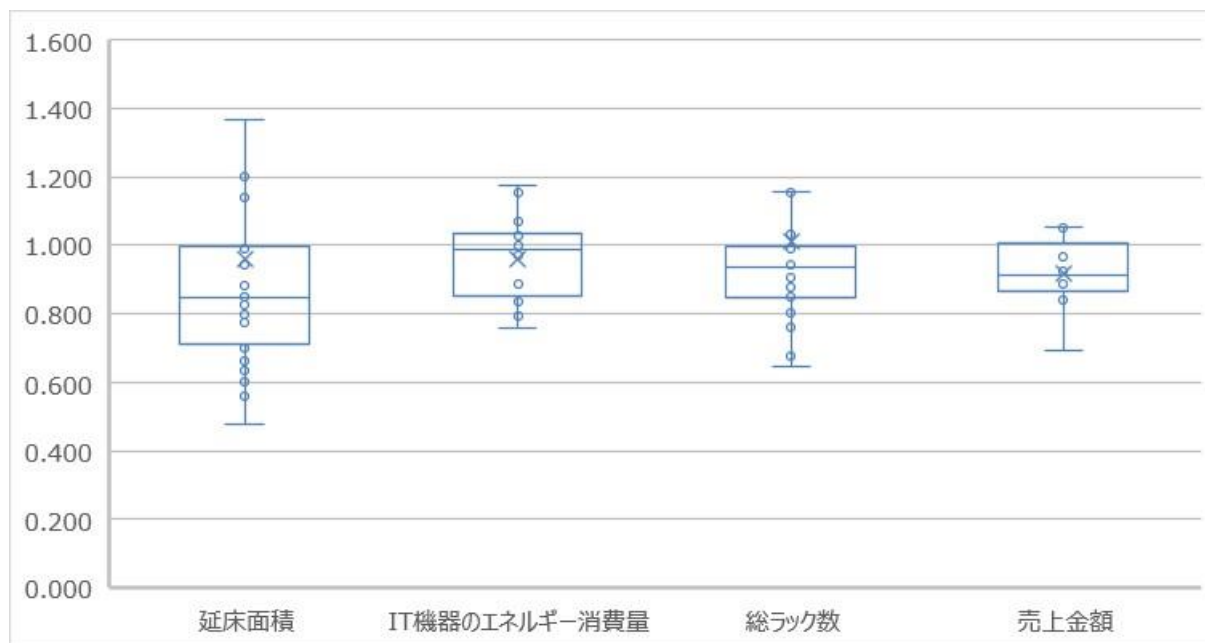
図表 67 生産数量等別の原単位（エネルギー消費量÷生産数量等）の推移の比較（2015 年＝1）



(注) データセンター別に 2015 年との相対値を算出後に平均した値

(注) 生産数量等によって n 数が異なることから、同じデータセンター同士を比較できているわけではない

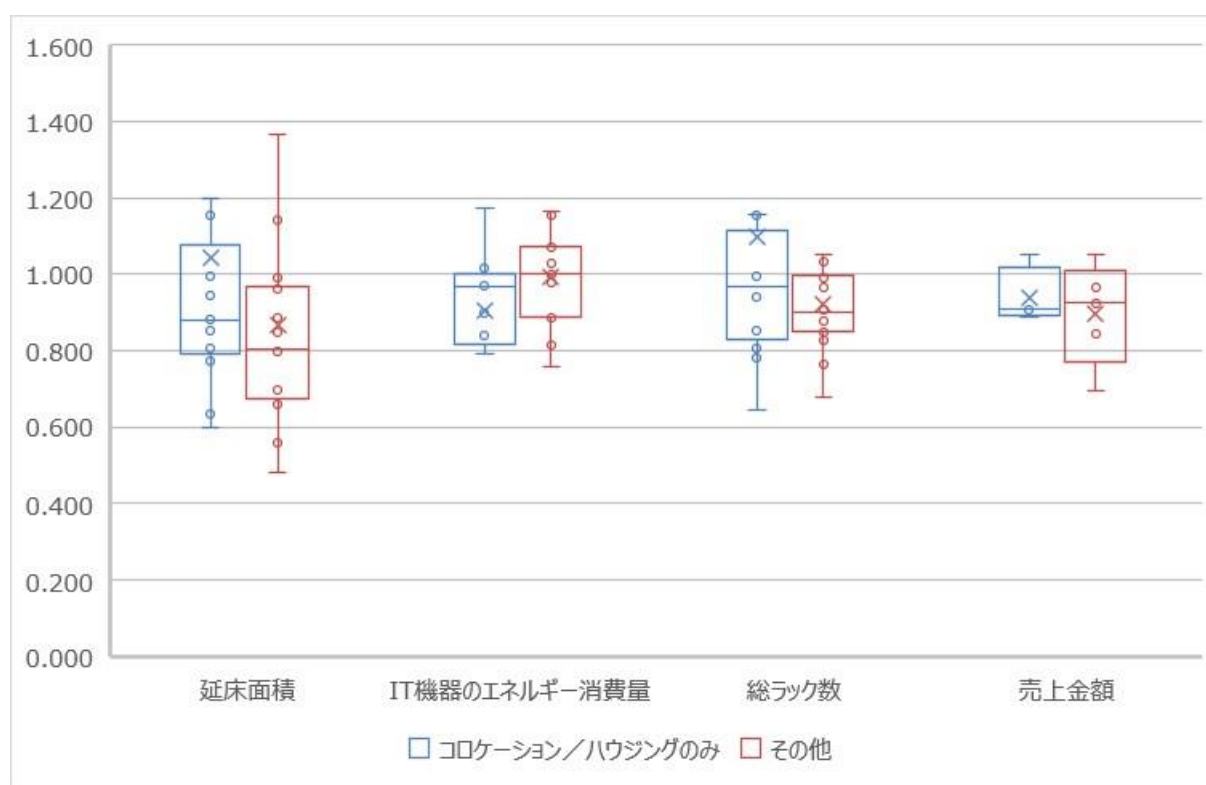
図表 68 生産数量等別の原単位の比較（2015 年を 1 とした場合の 2019 年の値）



4.1.2 データセンター属性別の分析

データセンターのサービス内容がコロケーション／ハウジングのみである場合とそれ以外のサービスを提供している場合でエネルギー消費原単位を比較した結果を以下に示す。延床面積や総ラック数を原単位分母とした場合では、コロケーション／ハウジングのみのデータセンターに比べその他のデータセンターにおいて原単位の削減率が高い。一方、IT 機器のエネルギー消費量を原単位分母とした場合では、コロケーション／ハウジングのみのデータセンターに比べその他のデータセンターにおいて原単位の削減率が小さい。

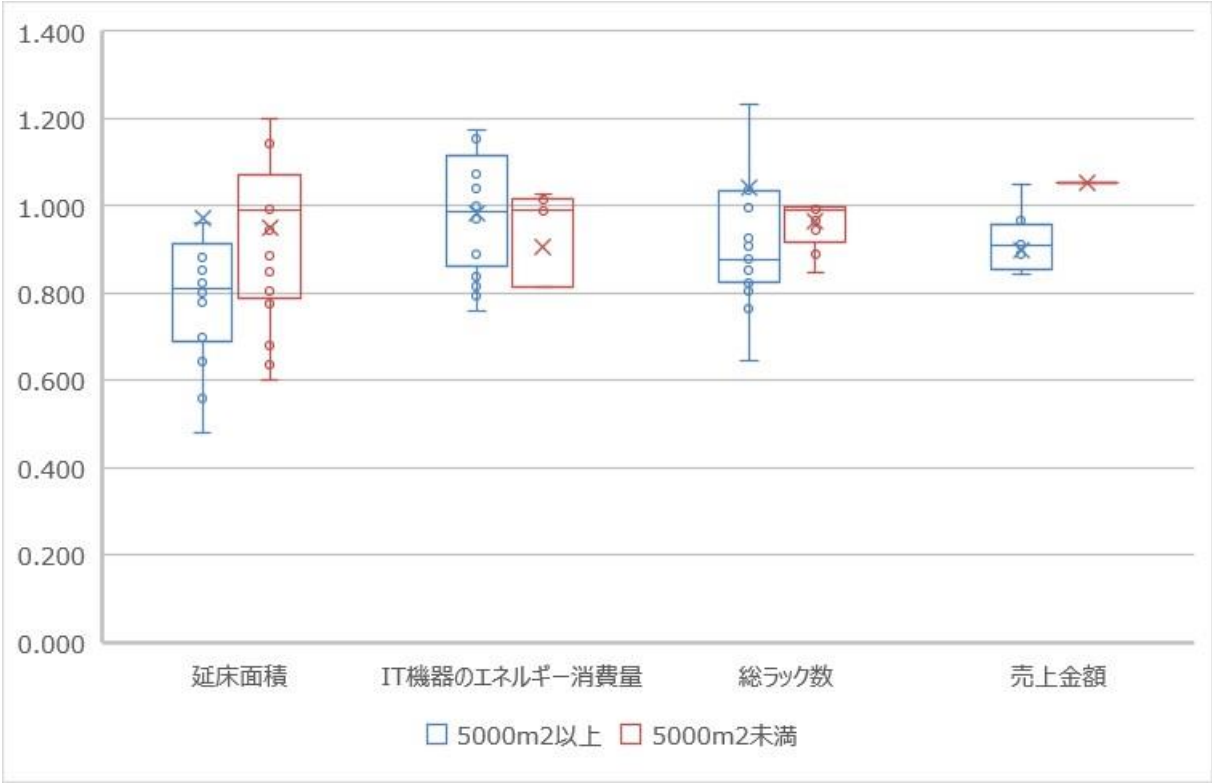
図表 69 生産数量等別の原単位の比較（2015 年を 1 とした場合の 2019 年の値。サービス別）



	延床面積		IT 機器のエネルギー消費量		総ラック数		売上金額	
	コロケーション・ハウジングのみ	その他	コロケーション・ハウジングのみ	その他	コロケーション・ハウジングのみ	その他	コロケーション・ハウジングのみ	その他
n 数	21	18	9	15	16	16	4	5
平均値	1.04	0.87	0.91	0.99	1.10	0.92	0.94	0.90
中央値	0.88	0.80	0.97	1.00	0.97	0.90	0.91	0.92

データセンターの延床面積が 5,000m² 以上である場合と、5,000m² 未満である場合でエネルギー消費原単位を比較した結果を以下に示す。延床面積を原単位分母とした場合には、規模の大きいデータセンターにおいて原単位の削減率が大きい傾向が見られた。

図表 70 生産数量等別の原単位の比較（2015 年を 1 とした場合の 2019 年の値。延床面積別）



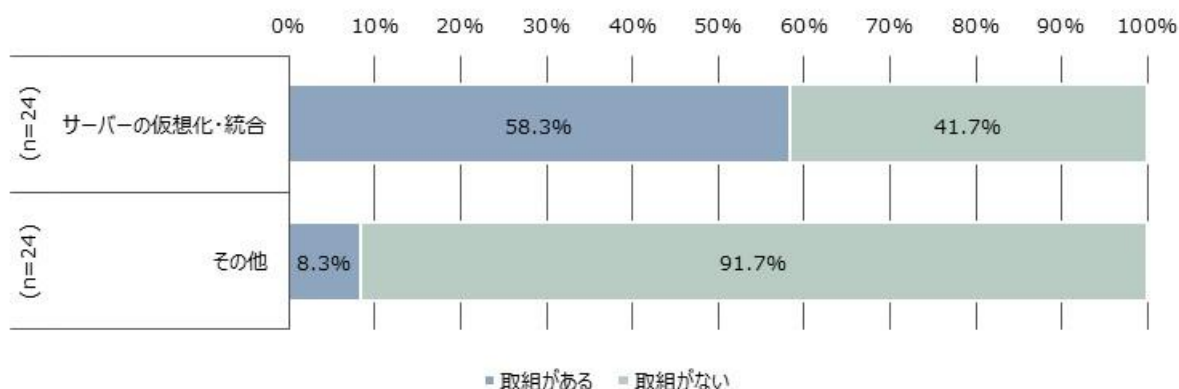
	延床面積		IT 機器のエネルギー消費量		総ラック数		売上金額	
	5,000m2 以上	5,000m2 未満	5,000m2 以上	5,000m2 未満	5,000m2 以上	5,000m2 未満	5,000m2 以上	5,000m2 未満
n 数	22	17	17	7	19	13	8	1
平均値	0.97	0.95	0.98	0.90	1.04	0.97	0.90	1.05
中央値	0.81	0.99	0.99	0.99	0.88	0.99	0.91	1.05

4.2 省エネ取組事例

4.2.1 IT 機器の利用率を向上させる取り組み

「サーバーの仮想化・統合」の取組を行っている企業は 58.3%である。

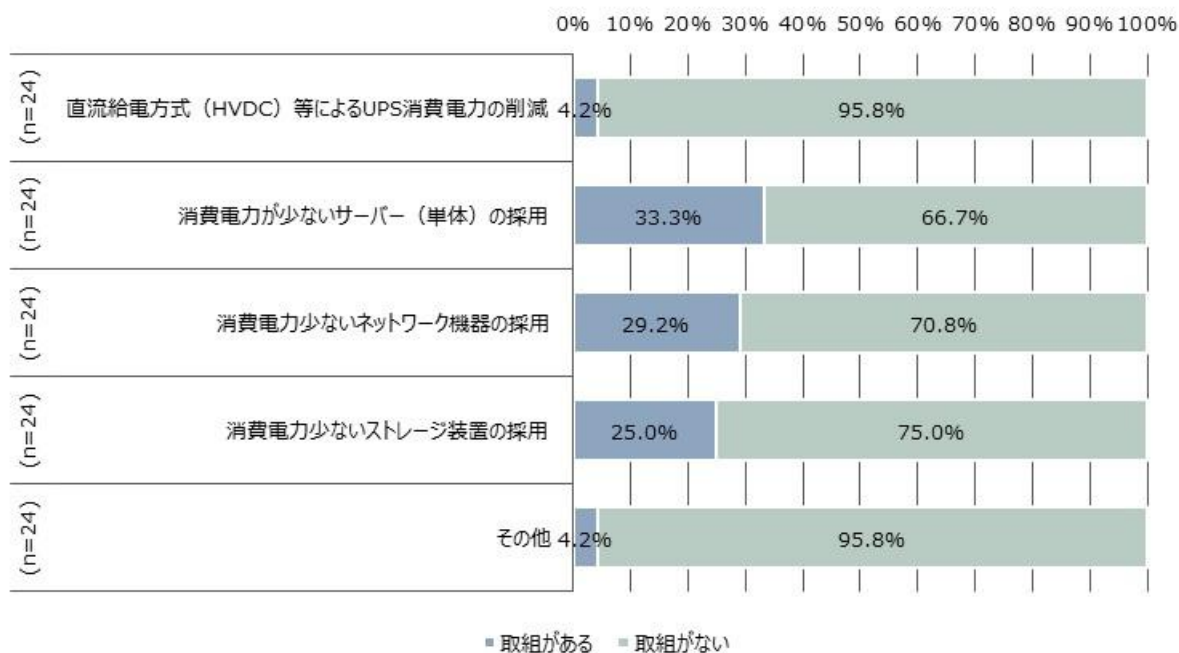
図表 71 IT 機器の利用率を向上させる取り組み



4.2.2 IT 機器の効率を向上させる取り組み

「取組がある」と答えた割合に着目すると、「消費電力が少ないサーバー（単体）の採用」の取組割合が最も大きく、「消費電力少ないネットワーク機器の採用」、「消費電力少ないストレージ装置の採用」と続く。

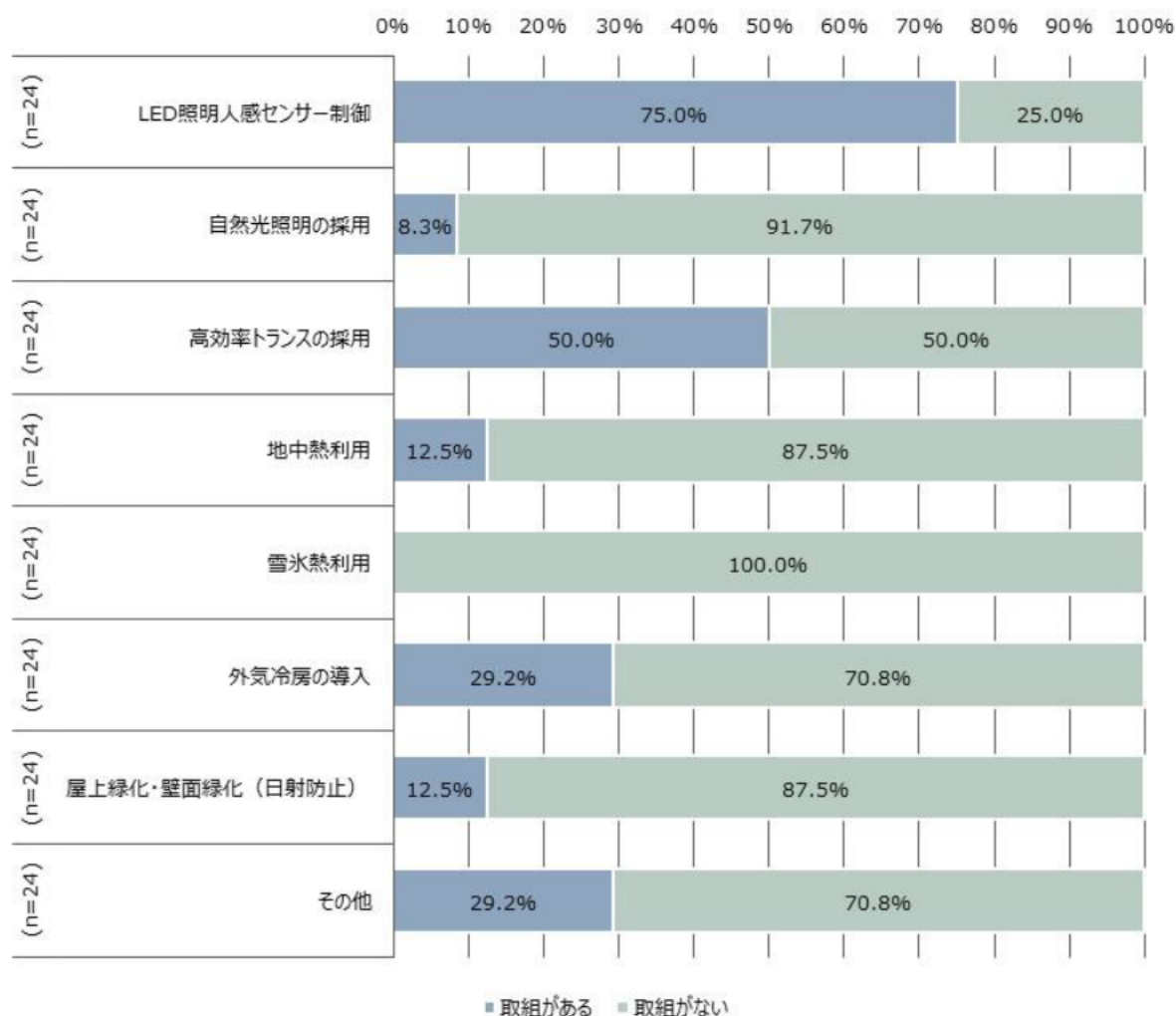
図表 72 IT 機器の効率を向上させる取り組み



4.2.3 付帯設備の効率を向上させる取り組み

「取組がある」の割合に着目すると、「LED 照明人感センサー制御」が最も大きく 75.0% の企業に取り組んでいる。次いで「高効率トランスの採用」が大きく、50.0%であった。

図表 73 付帯設備の効率を向上させる取り組み

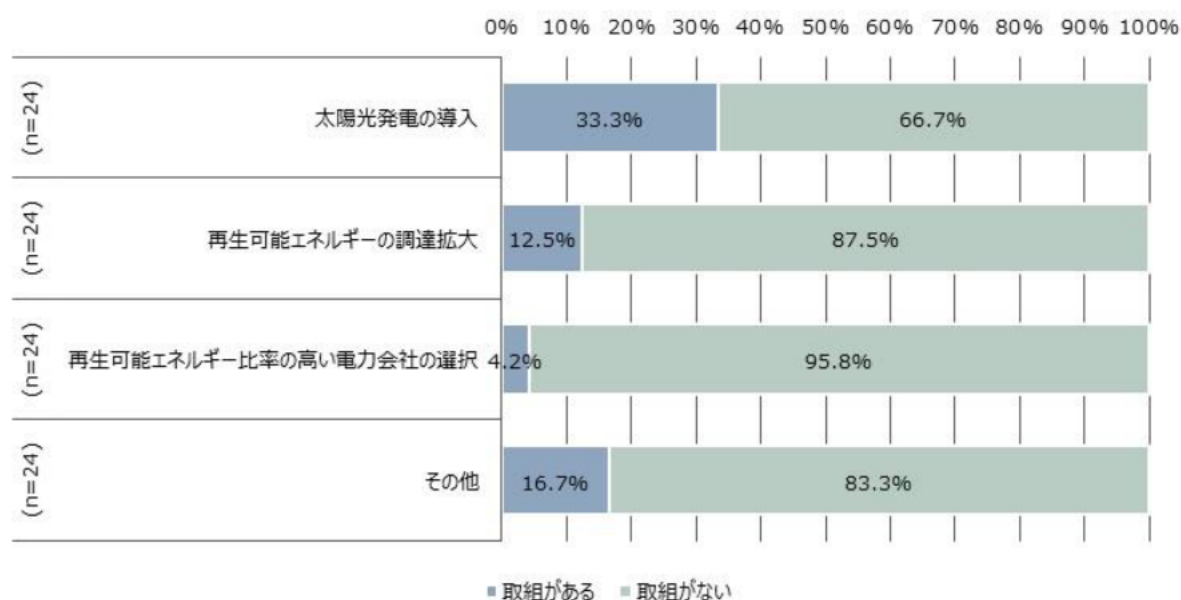


自由回答	
・	サーバー室空調機のA Iによる自動制御
・	外気温が25度以上になった際、空調機の室外機に霧状の水を吹きかけ、水が気化する際に熱を奪う（気化熱）ことを利用し室外機の温度上昇を抑え、電力使用量を減少させる仕組みを導入している。
・	フリークーリング
・	空調温度の設定値変更、冷却エリアのキャッピング、室外機への散水、冷水温度の設定変更、空調機の停止など
・	高効率空調機の採用
・	フリークーリング
・	空調設備の温度設定最適化

4.2.4 再生可能エネルギーの使用・調達比率を向上させる取り組み

「太陽光発電の導入」が最も大きく 33.3%であった。

図表 74 再生可能エネルギーの使用・調達比率を向上させる取り組み



自由回答	
・	再生可能エネルギーは 2021 年度から購入開始予定である
・	お客様の需要に応じた再生エネルギーの導入
・	小売電力会社とのグリーン電力メニューの契約

4.2.5 保有するデータセンターの形態別の省エネ取組の分析

事業者が取り組むことが可能なデータセンターの省エネルギー化は、保有するデータセンターのサービス形態によっても異なると考えられる。そこで、サービス内容がコロケーション／ハウジングのみであるデータセンターのみを保有する事業者⁹と、それ以外の事業者で省エネ取組の状況に差があるか確認した（図表 75）。

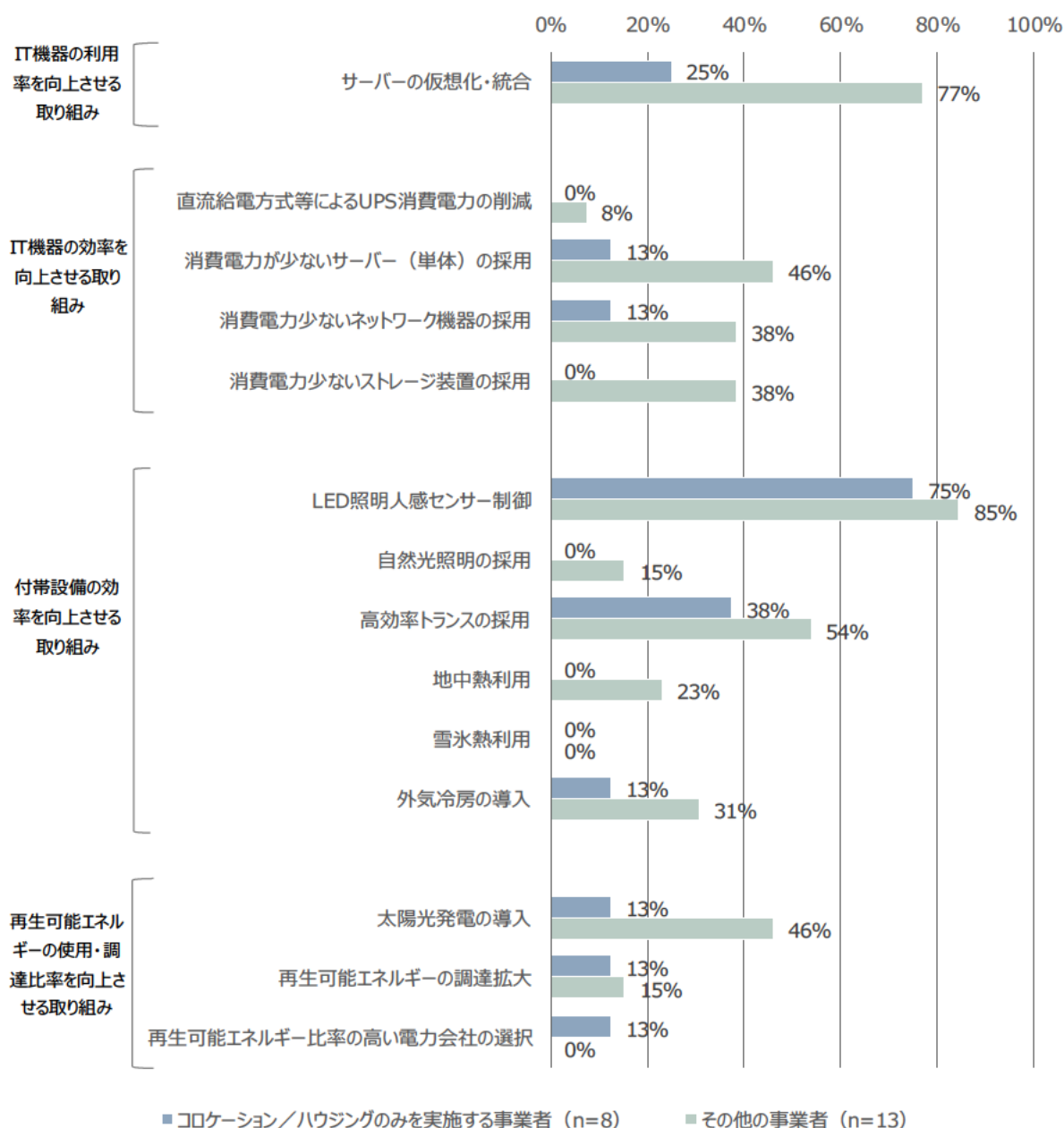
「IT 機器の利用率を向上させる取り組み」や、「IT 機器の効率を向上させる取り組み」については相対的にその他の事業者において多くの取組が見られる結果となった。特に、その他の事業者ではサーバーの仮想化・統合に 77%が取り組んでる一方、コロケーション／ハウジングのみである事業者では 25%と大きな差が見られた。一方、「付帯設備の効率を向上させる取り組み」については、コロケーション／ハウジングのみである事業者においても LED 照明人感センサー制御や高効率トランスの採用などに取り組む事例が多

⁹ サービス内容がコロケーション／ハウジングのみのデータセンターと、それ以外のサービスも提供するデータセンターの両方を保有する事業者については、その他として分類して集計した。

く見られた。

以上より、コロケーション／ハウジングのみを実施するデータセンターにおいては、IT 機器の利用率や効率を向上させる取り組みを直接実施することは難しい場合があり、実施可能な省エネ取り組みとしては付帯設備などの効率向上などに限定される可能性が示唆された。今後データセンターの省エネ化を進める上では、データセンターのサービス内容を加味して検討していく必要があると考えられる。

図表 75 サービス形態別の省エネ取組状況



(注) サービス内容が無回答であった 3 事業者は除き、21 事業者で集計を行った。

4.2.6 その他の省エネ取組事例

自由回答
・ AI 空調制御システムの導入（22 年 12 月） ・ アイルキャッピングの設置（2015 年 3 月） ・ 効率化空調機更改の実施 ・ 日本データセンター協会(JDCC)の定める計測・計算方法にのっとり各 DC の PUE を算出し管理している。各 DC でそれぞれの特性に応じたさまざまな省エネ施策を継続的に実施中。 ・ 冷暖分離などの基本的な施策の他、一部 AI による空調自動制御など先進的な取り組みも実施中。 ・ 従来は限られた有線の温度センサと、オフラインの温度センサを設置利用して温度監視をしていたのに対して、各ラックに温度センサ（無線）を設置し温度情報をリアルタイムで監視出来る環境を構築、展開中である。これによりこまめに温調を制御し省電力に寄与する。 ・ 空調温度の調整、照明の間引き、照明の LED 化 ・ 以前は発電機の負荷試験を実施していたが、法律上、適正な定期点検を実施している場合は、負荷試験を省略できることが判明し、負荷試験を不要とした。結果、燃料（重油）の消費抑制等、省エネ効果に繋がっている。 ・ LEED 認証の取得 ・ 老朽化した設備を省エネ対応設備への更新は計画的に実施。

IV. 新たな対象機器の検討

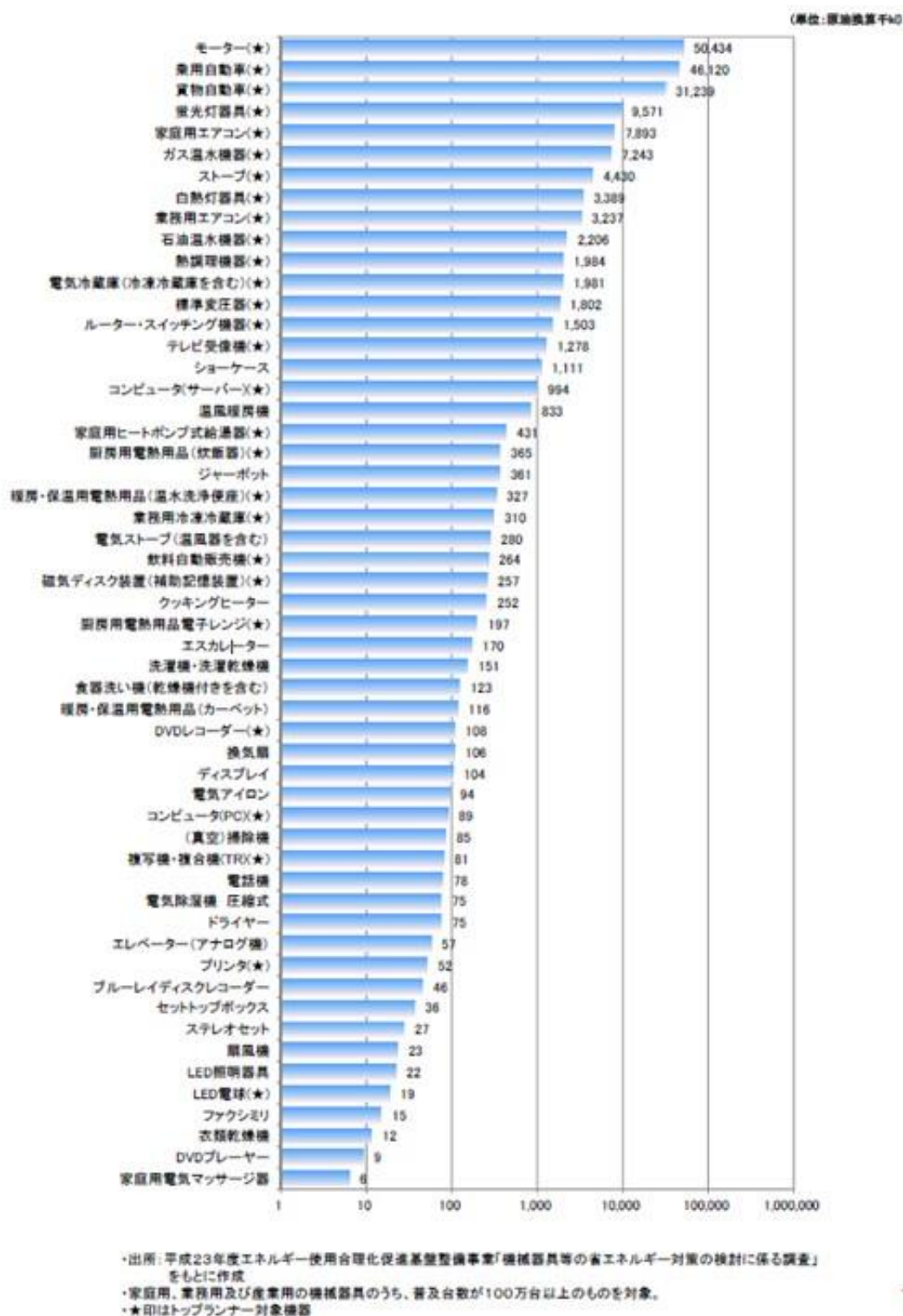
1. 調査対象の検討

1.1 既往の調査

新たなトップランナー制度の対象機器の検討に関しては、これまでに資源エネルギー庁「平成 23 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査」に基づき、下図のとおり、機器毎の年間エネルギー消費量推計結果が明らかにされている。

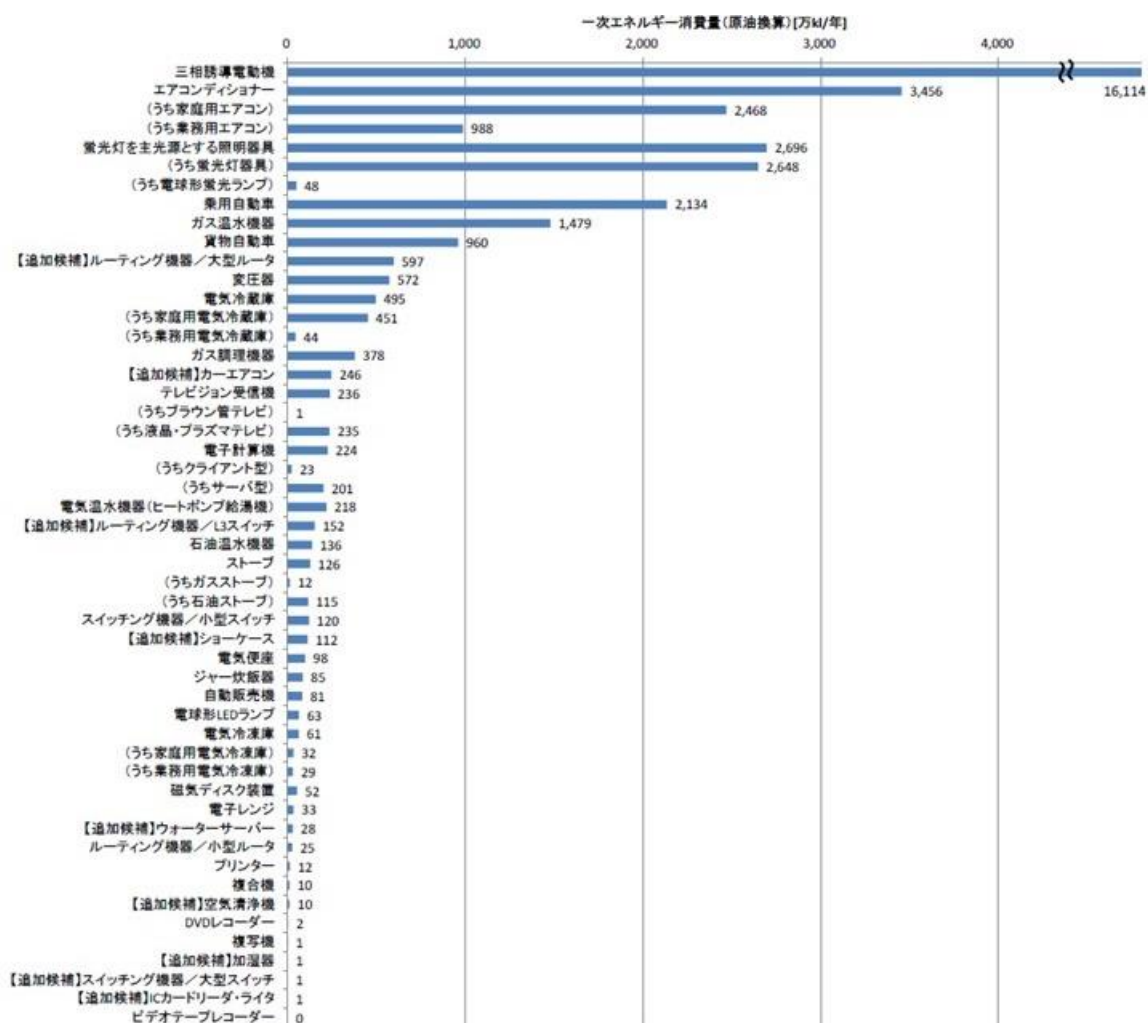
これに加え、「平成 27 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査」においても、同様の推計を行った結果が明らかにされている。これを参照すると、概ねの年間エネルギー消費量（推計）が大きい機器については、既にトップランナー制度の対象機器となっていることが分かる。

図表 76 機械器具毎の年間エネルギー消費量推計結果一覧（1）



(出所) 資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会、省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会、第9回(2015年1月20日)「トップランナー機器の現状と今後の対応に関する整理(案)について」<https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/pdf/009_04_00.pdf> (2020年9月アクセス)

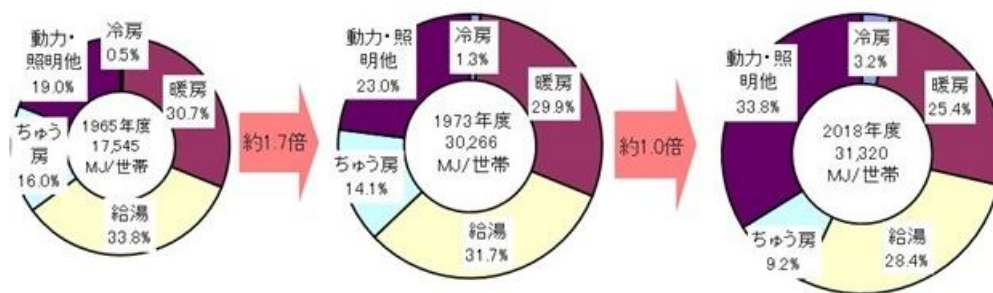
図表 77 機器毎の一次エネルギー消費量推計結果一覧（２）



（出所）資源エネルギー庁「平成 27 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査）報告書」

対象となっていない機器のなかには、当該機器自体の年間エネルギー消費量（推計）が中程度である一方で、当該機器が間接的に他機器を通じたエネルギー消費量の多寡に影響を及ぼす機器もある。下図に示されるように、家庭におけるエネルギー消費量が増えるなか、間接的にエネルギー消費量に影響を及ぼす機器についても新たな対象化の検討余地がある。

図表 78 世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移



(注)「総合エネルギー統計」では、1990 年度以降、数値の算出方法が変更されている。

日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

(出所) 令和元年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2020）「第 2 節部門別エネルギー消費の動向」

1.2 選定方針

本調査では、新たなトップランナー制度の対象機器の検討あたり、米国の **Appliance and Equipment Standards Program** 対象機器、EU のエコデザイン指令対象機器、及びその他の機器のうちこれまでにトップランナー制度の対象となっていない機器から 5 つの機器を選定する。

トップランナー制度における対象機器等の原則は、①我が国において大量に使用され、②その使用に際し相当量のエネルギーを消費し、③その機械器具に係わるエネルギー消費性能の向上を図ることが特に必要なものであること、の 3 つの要件を満たすことである。

本調査においては、この原則に則り、米国及び EU 諸国と日本における社会的背景の違い等により、諸外国における対象機器のうち日本において大量に使用されていないことが明らかな機器は、本調査における検討の対象外として予め除外することとする。これに加え、トップランナー制度及びトップランナー制度以外の省エネルギー上の措置が存在する機器についても、規制の重複が懸念されるため、調査対象から除外することとする。

なお、新たな対象機器の選定にあたり、米国及び EU における対象機器とはなっていないものの、我が国において大量に使用され、エネルギー使用量が多いことが既往の調査から判明している機器については、検討の対象として追加する。

1.3 調査対象から除外する機器

本調査においては、トップランナー制度の原則を踏まえ、我が国において大量に使用されているかという観点、即ち大量性の観点から調査対象から除外する機器を検討する。これに加えて、既存の政策措置における対象との重複性についても考慮し、調査対象から除外する機器を検討する。

上述の大量性及び重複性の検討を踏まえ、下表の機器については、調査対象から除外することとする。

図表 79 調査対象から除外する機器

除外理由	用途	機器
大量性 (我が国において大量に使用されているか)	家庭用	・ ボイラー ・ シーリングファン ・ 暖炉 ・ 組立住宅 ・ プールヒーター、 ・ 専用プールポンプ ・ 固形燃料ボイラー ・ 無停電電源装置 ・ 外部電源装置 ・ セットトップボックス
	商業用・産業用	・ 全自動製氷機 ・ 業務用洗濯機 ・ パッケージボイラー ・ エアコンプレッサ ・ ウォークイン冷凍・冷蔵庫 ・ 溶接機器
重複性 (既存の政策措置の対象と重複するか)	商業用・産業用	・ 空調システム・ヒートポンプ ・ ユニットヒーター ・ 業務用暖房器 ・ 業務用給湯器 ・ 全外気換気ユニット

1.4 調査対象に追加する機器

本調査においては、エネルギー消費量に直接的に影響する機器に加え、間接的に影響する機器も対象として追加する。具体的には、当該機器の使用により、間接的に電力やガス等のエネルギー消費量に影響を及ぼす水栓、浴槽、レンジフードを追加する。

また、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」を背景に普及が進んでいる太陽光発電に使用される太陽光発電用パワーコンディショナ（PCS）も追加する。

1.5 調査対象の検討

前項までの検討を踏まえ、新たなトップランナー制度の対象機器となり得る機器として、下表で示す機器を予備調査の対象とし、検討した。

図表 80 予備調査対象とする機器

用途	機器
家庭用	➤ 充電器 ➤ 衣類洗濯乾燥機 ➤ 除湿器 ➤ 食器洗い機 ➤ 換気システム ➤ 水栓 ➤ 浴槽

	➤ レンジフード
業務用・産業用	➤ ポンプ（ポンプ、循環ポンプ、水中ポンプ） ➤ ファン・ブロワ ➤ 避難口誘導灯 ➤ エレベーター ➤ エスカレーター ➤ 熱源機器（チラー、吸収式冷凍機）
家庭用・商業用・業務用	➤ サーキュレーター ➤ 太陽光パワーコンディショナ

1.6 本調査における対象機器

前項で整理した機器について、トップランナー制度の原則等と照らし合わせつつ、当該機器の「普及概況」、「直接的及び間接的なエネルギー消費量」、「エネルギー消費効率指標・測定方法」等について、文献や機器の仕様情報等を基にした予備調査を行い、暫定的に政策上のインパクトを推計した。

予備調査及び暫定的なインパクト推計を踏まえた検討の結果、本調査においては、以下の5機器を対象として選定することとした。次項以降では、それぞれの機器について整理する。

- 家庭用水栓
- 家庭用浴槽
- 家庭用換気システム
- 家庭用衣類洗濯乾燥機
- 太陽光パワーコンディショナ

本調査においては、上記の5機器のうち、家庭用衣類洗濯乾燥機を除く4機器は、間接的に他の機器等のエネルギー消費量や発電電力量の効率の向上に資する機器として、調査する。具体的には、機器自体のエネルギー消費量（生じる場合のみ）及び他の機器等のエネルギー消費量を対象として調査する。家庭用衣類洗濯乾燥機は、機器自体が消費するエネルギー消費量に着目して、調査する。

なお、本調査における政策上のインパクト推計においては、既に市場に浸透している省エネルギー性の高い機器の普及実態を精緻に反映していないことなどから、今後新たに期待することが可能なインパクトとしては過大となっている可能性がある。各機器の過大となっている可能性がある要素は以下の通りである。

- 家庭用水栓については、築年数が浅い住宅を中心に既に節湯水栓が普及していると考えられるものの、ここでは節湯水栓と非節湯水栓の省エネルギー量の差を日本における台所、浴室、洗面所の保有世帯数全体（推計値）に乗じて拡大推計しているため過大となっている。
- 家庭用浴槽については、築年数が浅い住宅や、住宅リフォームを行った住宅を中心に既に普及していると考えられるものの、節湯水栓と同様に浴室の保有世帯数全体（推計値）に乗じて拡大推計しているため、過大となっている。
- 家庭用換気システムについては、戸建て住宅のみを対象とし、東京都23区が含まれ

る 6 地域区分における省エネルギー量を推計したため、集合住宅を捕捉していない点では過大とならない。ただし、家庭用換気システムは熱交換設備を設置することで暖房設備の稼働が多いほど省エネルギー量が大きくなるため、前述の 6 地域区分を日本全体の平均と見做した推計値は過大となる可能性がある。

- 家庭用衣類洗濯乾燥機については、縦型衣類洗濯乾燥機とドラム式洗濯乾燥機では、購入者のニーズが異なる可能性があるものの、縦型衣類洗濯乾燥機（ヒーター式）からドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）へ置き換えることを仮定しているため、推計値が過大となっている可能性がある。加えて、稼働頻度として、洗濯と乾燥を 1 回／日と仮定している点からも、推計値が過大となっている可能性がある。
- 太陽光パワーコンディショナについては、主に非住宅用途において既に 98%以上の電力変換効率を実現している機種もあるものの、ここでは全体として 2%の電力変換効率向上の実現を仮定し発電電力量の増分を推計した。推計の背景として、市場に普及している機器の効率が不明であるため、推計値は過大または過小となっている可能性がある。

2. 水栓

2.1 水栓の種類

水栓の種類は、機能により、単水栓と湯水混合水栓に大別される。

湯水混合水栓の種類としては、2 ハンドル混合水栓、シングルレバー混合水栓、サーモスタット混合水栓がある。

水栓の用途は、台所、浴室シャワー、洗面などがある。

図表 81 水栓の種類

種類		機能	主な用途
単水栓		「水」または「湯」のいずれかの、吐水及び止水が可能	屋外利用等
湯水混合水栓	2 ハンドル	「水」及び「湯」のそれぞれのハンドルにより、吐水及び止水する湯水の温度及び流量の調節が可能	台所、洗面
	シングルレバー	ひとつのハンドルにより、吐水及び止水する湯水の温度及び流量の調節が可能	台所
	サーモスタット	温度調節用のハンドルでの設定温度に自動で調節された湯水の吐水及び止水が可能	浴室シャワー

(出所) 水栓メーカー各社ウェブサイト等を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

2.2 消費効率指標・測定方法

2.2.1 消費効率指標

(1) 指標の種類

水栓は、湯沸かしに必要な一次エネルギーの消費を通して、間接的に一次エネルギー消費量に影響を及ぼす。即ち、間接的に他の機器のエネルギー消費量の削減に資する機器である。

エネルギー消費効率にかかる指標としては、「節湯水栓」の基準として、一般社団法人日本バルブ工業会が定める「日本バルブ工業会自主基準」及び建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（以下、建築物省エネ法）における「建築物エネルギー消費性能基準」がある。

その他の指標としては、日本産業規格「JIS B 2061 給水栓」が、節湯水栓の性能、構造、試験方法等を規定している。

(2) 日本バルブ工業会自主基準

一般社団法人日本バルブ工業会は、節湯水栓の定義として、2 ハンドルを除く混合水栓のうち、「日本バルブ工業会にて定められた節湯水栓のモニター方法にて、削減基準を満たしているもの¹⁰⁾」と定めている。モニター方法は、日本バルブ工業会のウェブサイト

¹⁰⁾ 一般社団法人日本バルブ工業会「節湯（せつゆ）水栓・節水水栓について」

において、公表されている¹¹⁾。

節湯水栓の給湯量の削減率は、台所・洗面水栓は従来型の吐水量を「6L/分」、浴室シャワー水栓は従来型を「10L/分」として、これらの数量との比較により種類別の効果を定めている。種類毎の削減効果及び構造は、下表のとおりである。

図表 82 節湯水栓にかかる日本バルブ工業会自主基準

種類	基準種別	削減率 ¹²⁾
手元止水機構	節湯 A	台所水栓：9%削減 浴室シャワー水栓：20%削減
小流量吐水機構	節湯 B	台所水栓：17%削減 浴室シャワー水栓：15%削減
節湯種類組合せ	節湯 AB	台所水栓：24%削減 浴室シャワー水栓：32%削減

注 1：平成 28 年度まで、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）」の「住宅事業建築主の判断の基準」に採用されていた節湯型機器の定義を引用。

注 2：各節湯水栓の削減率は、(国研) 建築研究所平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術資料（住宅）における、エネルギー消費性能の算定方法」より引用されている。

（出所）一般社団法人日本バルブ工業会「節湯（せつゆ）水栓・節水水栓について」

図表 83 節湯水栓にかかる構造の規定

種類	構造の規定						
手元止水機構	手元止水機構を有する水栓とは、台所水栓及び浴室シャワー水栓において、吐水切替機能、流量及び温度の調節機能と独立して、使用者の操作範囲内に設けられたボタンやセンサー等のスイッチで吐水及び止水操作ができる機構を有する湯水混合水栓をいう。						
小流量吐水機構	小流量吐水機構を有する水栓とは、L.1 の方法¹³⁾によって試験を行ったときの吐水力が、表 L.1 に適合する水栓をいう。 吐水切替えが可能な浴室シャワー水栓については、主たる使用モードにおいて条件を満たしていれば良い。主たる使用モードとは、体を洗い流すことを目的とするモードであり、マッサージや温まり、掃除等を目的とする付加的なモードは除く。付加的なモードとして吐水力測定の対象から除く場合は、取扱説明書等で付加的なモードであることが識別できるものであることとする。 <table border="1"> <caption>表 L.1 小流量吐水機構を有する水栓が満たすべき吐水力</caption> <tr> <th></th><th>適合の条件</th></tr> <tr> <td>流水中に空気を混入させる構造を持たないもの</td><td>0.60(単位 N)以上</td></tr> <tr> <td>流水中に空気を混入させる構造を持つもの</td><td>0.55(単位 N)以上</td></tr> </table> (※ここでは、L.1 試験については、掲載を割愛する。)		適合の条件	流水中に空気を混入させる構造を持たないもの	0.60(単位 N)以上	流水中に空気を混入させる構造を持つもの	0.55(単位 N)以上
	適合の条件						
流水中に空気を混入させる構造を持たないもの	0.60(単位 N)以上						
流水中に空気を混入させる構造を持つもの	0.55(単位 N)以上						

¹¹⁾ 一般社団法人日本バルブ工業会「節湯型機器のモニター方法」

¹²⁾ 湯の吐水量の削減率を意味する。ただし、計算式は、基準種別によって異なり、「節湯 A」では吐水「時間」から削減率を算出するのに対し、「節湯 B」では吐水「量」から削減率を算出する。

¹³⁾ 流水中に空気を混入させる構造を持たないものとしては、吐水する穴の形状、数、分布等により小流量とする構造となっている。

水優先吐水機構	水優先吐水機構を有する水栓とは、台所水栓及び洗面水栓において、吐水止水操作部と一体の温度調節を行うレバーハンドルが水栓の正面に位置するときに湯が吐出されない構造を有するもの、又は吐水止水操作部と一体の温度調節を行うレバーハンドルが水栓の胴の左右側面に位置する場合は、温度調節を行う回転軸が水平で、かつレバーハンドルが水平から上方 45° に位置する時に湯が吐出されない構造を有するもの、又は湯水の吐水止水操作部と独立して水専用の吐水止水操作部が設けられた湯水混合水栓をいい、水栓又は取扱説明書等に水栓の正面位置が判断できる表示がされているものを対象とする。
---------	--

(出所) 国立研究開発法人建築研究所「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅）現行版 Ver.22（エネルギー消費性能計算プログラム（住宅版）Ver.02.08～）2020.4 第七章給湯設備」

(3) 建築物エネルギー消費性能基準

建築物省エネ法における建築物エネルギー消費性能基準は、節湯水栓の定義として、「節湯水栓の構造を有するものまたは適合条件を満たすもの」と定めている¹⁴。

節湯水栓の給湯量の削減率は、日本バルブ工業会自主基準と同様に、台所・洗面水栓は従来型の吐水量を「6L/分」、浴室シャワー水栓は従来型を「10L/分」として、これらの数量との比較により種類別の効果を定めている。種類毎の削減効果は、下表のとおりである。

なお、「節湯 C1」のエネルギー削減効果は、2021 年 3 月迄は、全国一律で 30%となっているものの、2021 年 4 月以降は、地域性を考慮した区分により算出係数が設定され、地域別の削減率が設けられる。改訂の経緯としては、給水温度により効果が異なることが確認されたことを踏まえ、建築物省エネ法における省エネ基準の精査が行われた。これを受け、2021 年の改正建築物省エネ法の施行に合わせて削減率が改訂されることとなった¹⁵。

図表 84 節湯水栓にかかる建築物エネルギー消費性能基準（2021 年 4 月～）

種類	基準種別	削減率 ¹⁶
手元止水機構	節湯 A1	台所水栓：9%削減 浴室シャワー水栓：20%削減
小流量吐水機構	節湯 B1	浴室シャワー水栓：15%削減
水優先吐水機構	節湯 C1	台所水栓： 2021 年 3 月末迄 全国一律 30%削減 2021 年 4 月以降 地域別（東京都 23 区を含む「6 地域」） 9%削減 洗面水栓： 2021 年 3 月末迄 全国一律 30%削減

¹⁴ 一般社団法人日本バルブ工業会「節湯（せつゆ）水栓・節水水栓について」

¹⁵ (出所) 一般社団法人日本バルブ工業会「節湯水栓のエコ効果算出適用数値及び効果の例」、「水優先吐水機能を有する水栓（節湯 C1）の効果改定について」

¹⁶ 「手元止水機構（節湯 A1）」及び「水優先吐水機構（節湯 C1）」は、構造や形状等による性能確認が可能である。「小流量吐水機構（節湯 B1）」は、性能確認が必要だが、JIS への準拠により試験品質及び生産品質の適合証明となる。

		2021 年 4 月以降 地域別（東京都 23 区を含む「6 地域」）9%削減
節湯種類組合わせ	節湯 A1・B1	浴室シャワー水栓：32%削減
	節湯 A1・C1	台所水栓：17%削減

注 1：「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成 27 年法律第 53 号）」の「エネルギー消費性能基準（平成 28 年省エネ基準）」における節湯水栓の定義を引用。

注 2：各節湯水栓の削減率は、国立研究開発法人建築研究所平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術資料（住宅）における、エネルギー消費性能の算定方法から引用されている。

（出所）一般社団法人日本バルブ工業会「節湯（せつゆ）水栓・節水水栓について」

図表 85 (参考) 節湯水栓の例

節湯種類	節湯 A1 手元止水機構	節湯 B1 小流量吐水機構	節湯 C1 水優先吐水機構
台所水栓			
浴室シャワー水栓			
洗面水栓			
節湯種類 組み合わせ	節湯 A1 節湯 B1		節湯 A1 節湯 C1
	浴室シャワー水栓		台所水栓
	手元止水 + 小流量吐水(シャワーヘッド) 		手元止水 + 水栓の正面または水専用操作部で水を吐水  (フットスイッチ)

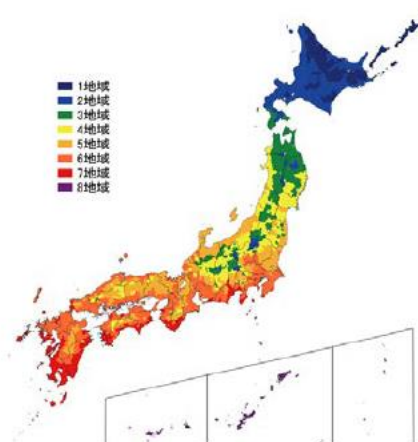
(出所) 一般社団法人日本バルブ工業会「節湯水栓 (節湯 A1/B1/C1) について」

図表 86 （参考）水優先吐水機構「節湯 C1」の地域別削減率（設計一次エネルギー）

節湯 C1 の地域別削減率(設計一次エネルギー)

地域区分	削減率
地域1	1%
地域2	1%
地域3	3%
地域4	3%
地域5	7%
地域6	9%
地域7	11%
地域8	29%

地域区分(イメージ)



注1：削減率は、特定の熱源機としてガス従来型給湯器を選択して計算されている。

（出所）一般社団法人日本バルブ工業会「水優先吐水機能を有する水栓（節湯 C1）の効果改定について」

2.2.2 測定方法

節湯水栓を用いた給湯については、上述の「日本バルブ工業会自主基準」及び「建築物エネルギー消費性能基準」とともに、水栓の種類及び用途別に1分間当たりの従来型比較した湯の吐水量の「削減率」を定めている¹⁷。

ここで、用途別（台所、浴室シャワー、洗面）の年間給湯量に応じた一次エネルギー使用量を算出し、上述の削減率に乗じることで、節湯水栓1台当たりの一次エネルギーの削減量を測定することが可能である¹⁸。

2.3 政策上のインパクト推計

2.3.1 市場ストックの推計

経済産業省生産動態統計では、給排水栓類の生産実績が集計されているものの、水栓の種類別の実績は集計されていない。また、財務省貿易統計においては、水栓を品目区分とした輸出入実績が集計されていない。加えて、日本バルブ工業会においても、水栓の種類別の実績は公表していない。

これを踏まえ、節湯水栓の設置が想定される住宅について、住宅毎の台所、浴室、洗面所の保有状況¹⁹を基に、それぞれに設置されている水栓の市場ストックを推計する。

¹⁷ 吐水力試験の実施方法及び吐水力の算出等については、国立研究開発法人建築研究所「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報」において公表されている。

¹⁸ 一般社団法人日本バルブ工業会においては、用途別の年間給湯量及び年間都市ガス量について、国立研究開発法人建築研究所による平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅）における「東京・4人世帯」の条件に基づき算出した例を公表している。（出所）一般社団法人日本バルブ工業会「節湯水栓のエコ効果算出適用数値及び効果の例」

¹⁹ 同調査においては、保有状況の有無別の住宅数を調査している。従って、各設備の保有数が1つ以上はいくつであっても「有」、0であれば「無」で計上される。

5 年毎に実施されている総務省住宅・土地統計調査においては、1998 年から 2008 年にかけて住宅の設備別に保有有無を調査しており、そのなかで台所、浴室、洗面所についても調査している。同調査の結果を得られる最終年である 2008 年のこれらの設備の『保有「あり」の住宅数』を「住宅数総数」で割り、台所、浴室、洗面所の「保有率」として算出する。この方法で算出される保有率は、台所（専用及び共用）：97.0%、浴室：95.5%、洗面所：89.5%となる。

続いて台所、浴室、洗面所に設置される水栓の市場ストックの推計としては、各箇所につき 1 つの水栓が設置されると想定する。従って、下式のように、住民基本台帳に基づく世帯数²⁰に各保有率を乗じる推計式により、台所、浴室、洗面所それぞれにおける水栓の市場ストックが推計される。

図表 87 水栓の市場ストック推計

(単位：台)

設置箇所	推計結果
台所	市場ストック（世帯数×保有率） 59,071,519×97.0%=5,730 万
浴室	市場ストック（世帯数×保有率） 59,071,519×95.5%=5,641 万
洗面所	市場ストック（世帯数×保有率） 59,071,519×89.5%=5,287 万

注 1：推計後の五桁を四捨五入している。

注 2：住民基本台帳（2019 年 1 月～2019 年 12 月）に基づく世帯数 59,071,519

2.3.2 エネルギー消費量（削減効果）の推計

節湯水栓は、前述のとおり、間接的にエネルギー消費量を削減する効果を有する。これを踏まえ、節湯水栓についてはエネルギー消費量の削減効果を以下の推計式により算出する。

推計式：

$$\text{節湯水栓によるエネルギー消費量の削減効果} = \sum_i S_i * U_i$$

S_i ：2019 年度末の普及数（台）

U_i ：1 台当たりの省エネルギー量（GJ/年）

i ：水栓の用途（台所、浴室、洗面所）

2019 年度末の普及台数 (S) は、前述の市場ストックの推計のとおり、住民基本台帳（2019 年 1 月～2019 年 12 月）に基づく世帯数 59,071,519 を乗じて算出する。

給湯の設計一次の省エネルギー量 (U) については、建築研究所「エネルギー消費性能

²⁰ 住民基本台帳（2019 年 1 月～2019 年 12 月）に基づく世帯数 59,071,519 を用いることとする。

計算プログラム」を用いて、ガス給湯器の燃料消費量を基に算出し、用途別の節湯水栓の削減率を乗じることで推計する。

まず、年間ガス消費量の算出にあたっての前提条件は、以下のとおりである。

- 世帯人数：2.15 人
(住民基本台帳(2019 年 1 月~2019 年 12 月)における 1 世帯平均構成人員)
- 床面積： $30 \times 2.15 = 64.50 \text{m}^2$
- 地域区分：6 地域（東京都 23 区が含まれる地域区分）
- ガス給湯器効率：モード熱効率 85.3%（目標年度（2025 年度）における目標基準値²¹）
- 用途別推計：用途別給湯熱負荷の按分により、台所、浴室（シャワー）、洗面所それぞれのエネルギー消費量を算出する

図表 88 年間エネルギー消費量の推計（台所、浴室、洗面所）

用途	年間ガス消費量
台所水栓	3,011 MJ /年
浴室シャワー水栓	3,298 MJ /年
洗面水栓	860 MJ /年

注 1：建築研究所平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅）」における「世帯人数：2.15 人世帯」、「地域 6」、「床面積：64.50 m²」、「ガス給湯器効率モード効率 85.3%」にて算出

注 2：用途別給湯熱負荷の按分により、台所、浴室（シャワー）、洗面所、それぞれのエネルギー消費量を算出

注 3：給湯に電気温水器を用いた場合は、推計値が異なる可能性がある。

（出所）建築研究所「エネルギー消費性能計算プログラム」から三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

上述の方法により推計された年間ガス消費量に、節湯水栓による削減率を乗じることで、省エネルギー量（U）を推計する。

図表 89 節湯水栓による省エネルギー量の推計

建築物エネルギー消費性能基準

台所：節湯 A1・C1、浴室シャワー：節湯 A1・B1、洗面水栓：節湯 C1 を採用した場合

用途	省エネルギー量の推計
台所水栓	1 台当たりの省エネルギー量（U） $3,011 \text{ MJ/年} \times 17\% \text{（削減率）} = 512 \text{ MJ/年}$ エネルギー消費量の削減効果 $5,730 \text{ 万（普及台数（S））} \times 512 \text{ MJ/年（U）} \times = 2,934 \text{ 万 GJ}$
浴室シャワー水栓	1 台当たりの省エネルギー量（U） $3,298 \text{ MJ/年} \times 32\% \text{（削減率）} = 1,055 \text{ MJ/年}$

²¹ 総合資源エネルギー調査省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会「ガス・石油機器判断基準ワーキンググループ取りまとめ」（令和 2 年 7 月）

	エネルギー消費量の削減効果 5,641 万（普及台数（S））×1,055 MJ/年（U）×=5,951 万 GJ
洗面水栓	1 台当たりの省エネルギー量（U） 860 MJ /年×9%（削減率）=77 MJ/年 エネルギー消費量の削減効果 5,287 万（普及台数（S））×77 MJ/年（U）×=407 万 GJ
合計	エネルギー消費量の削減効果 （台所水栓、浴室シャワー水栓、洗面水栓） 9,292 万 GJ/年

注 1：削減率は、2021 年 4 月以降適用の最新値を用いている。節湯 C1 は、地域別に削減率が定められており、東京 23 区が含まれる「6 地域」の削減率を用いている。

注 2：推計後（GJ 換算）の第 5 桁を四捨五入している。

2.3.3 推計にあたっての課題・問題点

水栓にかかる統計情報の取得の制約上、国内普及台数の精緻な把握が課題である。

本調査においては、台所、浴室、洗面所に設置される水栓の市場ストックの推計にあたり、総務省住宅・土地統計調査における最新値である 2008 年の数値を用いた。そのため、至近の値を用いることで、より精緻な推計につながる可能性がある。

3. 浴槽

3.1 浴槽の種類

浴室にかかる機器の区分は、システムバスと単体浴槽に大別される。

システムバスは、浴室ユニット、シャワーユニット、トイレユニット等を含む。単体浴槽は、基本的に浴槽としての機能のみを有する機器を指す。

3.2 消費効率指標・測定方法

3.2.1 消費効率指標

浴槽は、湯張り後の追い焚きに必要な一次エネルギーの消費を通して、間接的に一次エネルギー消費量に影響を及ぼす。即ち、間接的に他の機器のエネルギー消費量の削減に資する機器である。

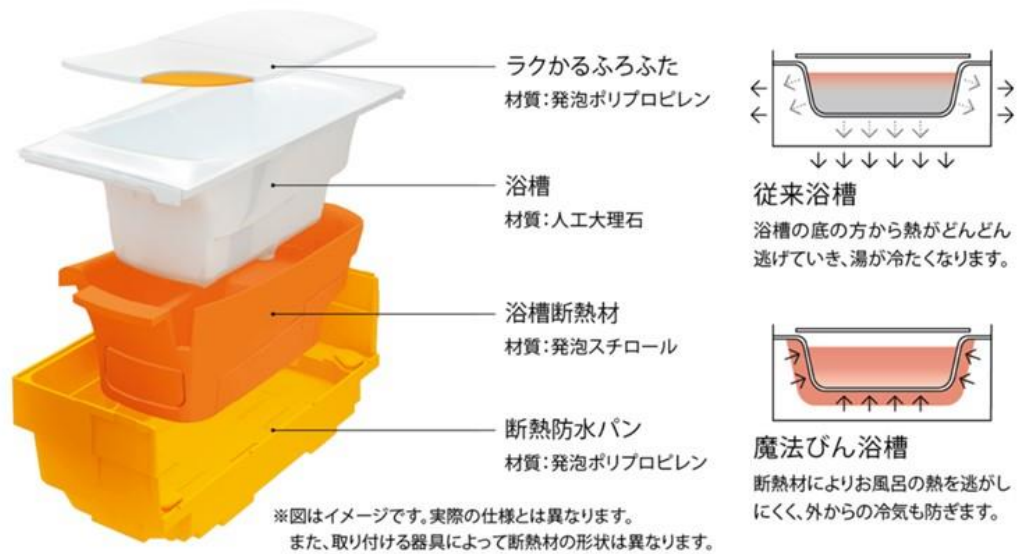
浴槽のうち、湯の保温措置が講じられている「高断熱浴槽」については、湯張り後の経過時間に応じた温度低下が非高断熱浴槽と比較して、緩やかである。そのため、高断熱浴槽は、エネルギー消費としては、追い焚きにあたり必要となるエネルギー消費量の削減につながる。

高断熱浴槽の指標としては、日本産業規格「JIS A 5532 浴槽」が存在しており、同 JIS 基準を満たすシステムバス及び単体浴槽が出荷されている。JIS 基準における浴槽内の温度変化の実験条件としては、以下が定められている²²。

- 周囲環境温度：10℃
- 浴槽水量：深さ 70%
- 測定開始湯温：40℃
- 風呂フタを閉じた状態で 4 時間後の湯温低下が 2.5℃以下

²² パナソニック株式会社ウェブサイト「バスルーム：保温浴槽Ⅱ／保温浴槽」
<<https://sumai.panasonic.jp/bathroom/feature/detail.php?id=hoon>>（2021 年 1 月アクセス）

図表 90 (参考) 断熱構造の例 (イメージ図)



(出所) TOTO 株式会社ウェブサイト<https://jp.toto.com/products/bath/synla_mansion/feature/mahoubin.htm> (2021 年 1 月アクセス)

3.2.2 測定方法

高断熱浴槽のエネルギー消費量は、追い焚きにかかる諸条件を基に推計することが可能である。諸条件としては、追い焚きの回数 (回)、湯温低下 (°C)、浴槽水量、ガス熱量、給湯効率が挙げられる。

上述の方法で推計されたエネルギー消費量と、非高断熱浴槽のエネルギー消費量の差分を省エネルギー分として推計することが可能である。

3.3 政策上のインパクト推計

3.3.1 市場ストックの推計

浴槽の市場ストックに関しては、経済産業省生産動態統計のプラスチック製品に分類される浴槽については、生産数量を把握することが可能である。一方で、浴槽の材質は、ステンレス、樹脂、大理石、珪瑯 (ほうろう) が存在する。

ここで、推計の都合上、1つの浴室あたりに1つの浴槽が設置されていると想定し、浴槽の市場ストックとして、浴室の市場ストックの推計値を用いることとする。浴室の市場ストックは、浴室の設置が想定される住宅について、住宅毎の浴室の保有状況²³を基に浴槽の市場ストックを推計する。5年毎に実施されている総務省住宅・土地統計調査においては、1998年から2008年にかけて住宅の設備別に保有有無を調査しており、そのなかで浴室についても調査している。同調査の結果を得られる最終年である2008年のこれらの設備の『保有「あり」の住宅数』を「住宅数総数」で割り、浴室の「保有率」として算出

²³ 同調査においては、保有状況の有無別の住宅数を調査している。従って、各設備の保有数が1つ以上はいくつであっても「有」、0であれば「無」で計上される。

する。この方法で算出される保有率は、浴室：95.5%である。この保有率を、下式で示されるように世帯数に乗じることで浴槽の市場ストックを推計する。

図表 91 浴槽の市場ストック推計

(単位：台)

機器	推計結果
浴槽	市場ストック（世帯数×保有率） $59,071,519 \times 95.5\% = 5,641 \text{ 万}$

注1：推計後の五桁を四捨五入している。

注2：住民基本台帳（2019年1月～2019年12月）に基づく世帯数 59,071,519

3.3.2 エネルギー消費量（削減効果）の推計

「エネルギー消費性能計算プログラム」による簡易算定により、高断熱浴槽の使用有無別に給湯にかかる年間エネルギー消費量の差分を算出し、省エネルギー量の推計値とする。

ここで、「エネルギー消費性能計算プログラム」における前提条件は、以下のとおりとする。

- 世帯人数：2.15人
(住民基本台帳(2019年1月～2019年12月)における1世帯平均構成人員)
- 床面積： $30 \times 2.15 = 64.50 \text{ m}^2$
- 地域区分：6地域（東京都23区が含まれる地域区分）
- ガス給湯器効率：モード熱効率 85.3%（目標年度（2025年度）における目標基準値²⁴）

図表 92 高断熱浴槽による省エネルギー量の推計

機器	推計結果
浴槽	高断熱浴槽の使用有無別年間エネルギー消費量 高断熱浴槽使用なし：14.8GJ 高断熱浴槽使用あり：14.5GJ 省エネルギー量：0.3GJ エネルギー消費量の削減効果 $5,641 \text{ 万 (普及台数 (S))} \times 0.3 \text{ GJ/年 (U)} \times = 1,692 \text{ 万 GJ}$

注1：高断熱浴槽の使用有無別エネルギー消費量の小数点第1位を四捨五入している。

(出所) 建築研究所「エネルギー消費性能計算プログラム」(給湯設備・設計一次の値)

3.3.3 推計にあたっての課題・問題点

浴槽にかかる統計情報の取得の制約上、国内普及台数の精緻な把握が課題である。

²⁴ 総合資源エネルギー調査省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会「ガス・石油機器判断基準ワーキンググループ取りまとめ」（令和2年7月）

4. 家庭用換気システム

4.1 家庭用換気システムの種類

改正建築基準法（2003 年 7 月施行）においては、住宅の場合、換気回数 0.5 回／時間²⁵以上の機械換気設備（24 時間換気システム等）の設置が義務付けられている。

24 時間換気システムの種類は、以下の 3 つの方式（①第 1 種換気方式、②第 2 種換気方式、③第 3 種換気方式）に大別される。家庭用換気システムとしては、第 1 種換気方式または第 3 種換気方式が採用されることが一般的となっている。また、換気システムは、各居室に適合する換気ファンや関連機器により構成される。

第 1 種換気方式においては、熱交換器を設置することが可能であり、次項で述べるメカニズムが働くことにより省エネが可能である一方で、第 3 種換気方式においては、熱交換器を設置することができない²⁶。第 1 種換気方式における熱交換型機器の設置形式としては、天井カセット式、壁付け（壁取付け）式等がある。

なお、一般的に第 1 種換気方式は、第 3 種換気方式と比較してイニシャル費用が嵩む²⁷場合が多いことなどから、主に戸建て住宅で採用されており、集合住宅における採用は多くないと想定される。

図表 93 24 時間換気システムの種類

種類	特徴
第 1 種換気方式	給気及び排気ともに機械換気により行う。 空気の流れを制御し易い特徴がある。 戸建住宅、集合住宅ともに使用可能である。一般的に、第 3 種換気方式と比較して導入費用が高い。
第 2 種換気方式	給気は機械換気により行い、排気は自然換気により行う。 出入口を開けた際の空気の侵入を防ぎ易いことから、手術室等で採用されている。 住宅の気密性能によっては、室内の湿気が壁内へ侵入することにより内部結露の懸念がある。
第 3 種換気方式	給気は自然換気により行い、排気は機械換気により行う。 気密性が低い住宅においては、換気経路が確保されにくい。 戸建住宅、集合住宅ともに使用可能である。一般的に、第 1 種換気方式と比較して導入費用が安い。

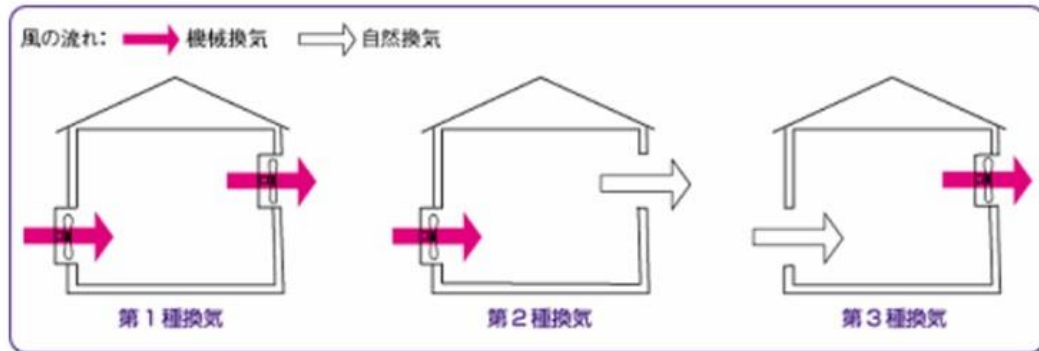
（出所）メーカー各社ウェブサイト等を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

²⁵ 換気回数 0.5 回／h とは、1 時間当たりに部屋の空気の半分が入れ替わることを指す。（出所）国土交通省住宅局公表資料<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/sickhouse/files/sickhouse_1.pdf>（2021 年 1 月アクセス）

²⁶ （出所）一般社団法人リビングアメニティ協会ウェブサイト
<<https://www.alianet.org/amenitycafe/ventilator/system/>>（2021 年 1 月アクセス）

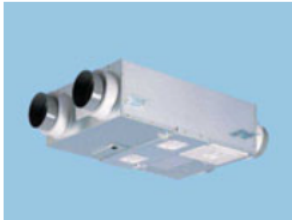
²⁷ 特定非営利活動法人日本 VOC 測定協会は、換気設備にかかるビルダーの評価をまとめている。（出所）特定非営利活動法人日本 VOC 測定協会ウェブサイト「換気設備の現状と今後の動向、並びに抱えている問題とは」<<http://www.jvma.jp/pg837.html>>（2021 年 1 月アクセス）

図表 94 (参考) 換気方式別の換気経路 (イメージ)



(出所) 一般社団法人リビングアメニティ協会ウェブサイト<<https://www.alianet.org/amenitycafe/ventilator/system/>>
(2021 年 1 月アクセス)

図表 95 (参考) 熱交換機器の設置形式 (イメージ)

天井カセット型	隠蔽形	壁取付け形
室内の吸込み口が本体と一体化されているので、メンテナンス用の点検口を備えることが不要です。一般的に廊下や洗面室や収納室などの天井に取り付けられることが多いです。	本体は天井裏に設置し、室内側の吹出し口や吸込み口はダクトを介し別部材で設置します。本体近くにはメンテナンス用の点検口を備える必要があります。	室内の吸込み口が一体となった本体を壁面に取り付けるので、フィルター清掃などのメンテナンスが容易です。
		

(出所) 一般社団法人リビングアメニティ協会ウェブサイト
<<https://www.alianet.org/amenitycafe/ventilator/type/house/whole/>> (2021 年 1 月アクセス)

4.2 消費効率指標・測定方法

4.2.1 消費効率指標

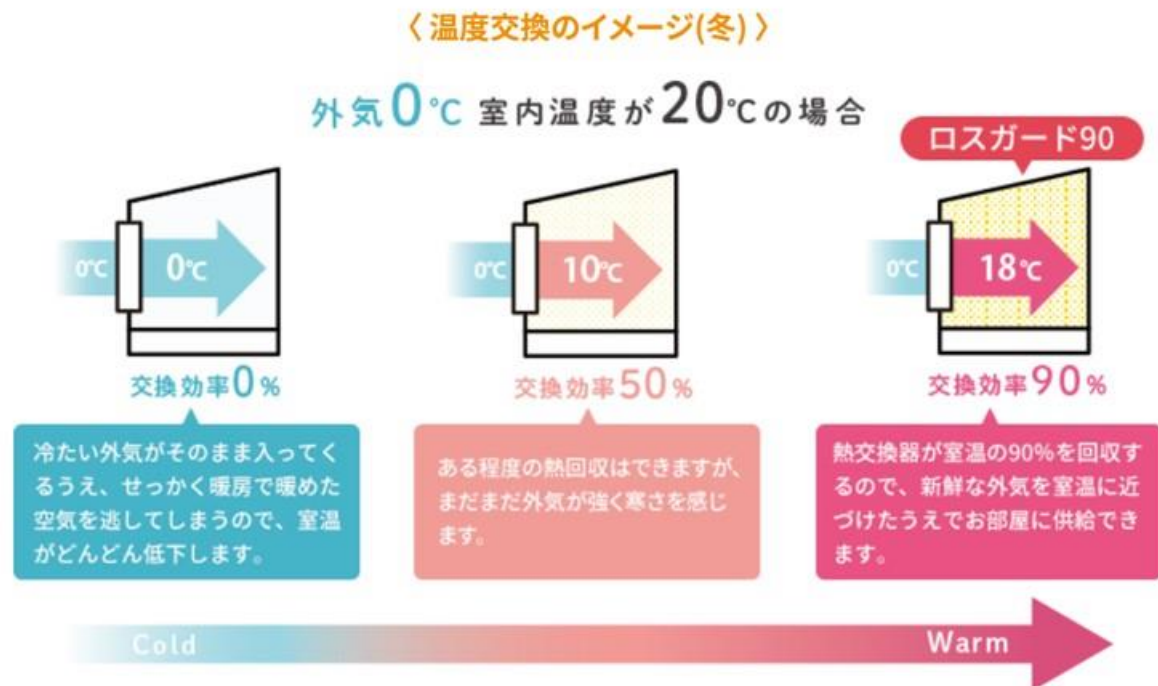
消費効率の指標としては、①換気システム自体の消費電力及び②換気システムが冷暖房の効率に影響を及ぼすことによる間接的な消費エネルギー量が挙げられる。

②換気システムが冷暖房の効率に影響を及ぼすメカニズムとしては、第1種換気方式のうち、熱交換型機器を設置する場合において、主に冬期において外気を直接居室内に給気することと比較して、熱交換をした上で給気すると暖房に必要なエネルギー消費量を

削減することが可能となる。そのため、外気温の低い地域ほど、エネルギー消費量の削減幅は大きくなる。

第1種換気方式においては、熱交換型の機器設置が可能であり、熱交換の温度交換効率が高ければ高い程、省エネルギー性能が優れている。温度交換効率とは、居室内の快適な温度をどの程度室内に残すことが出来るかを示す指標である。「JIS B 8628 全熱交換器」では、温度交換効率を規定しており、エネルギー消費性能計算プログラムでは、この温度交換効率をエネルギー消費量の算出に反映している。

図表 96 (参考) 換気システムにかかる温度交換のイメージ



(出所) 株式会社一条工務店ウェブサイト<<https://www.ichijo.co.jp/technology/element/ventilation/>> (2021年1月アクセス)

4.2.2 測定方法

前項で挙げた①換気システム自体の消費電力については、製造事業者が公表する各システム構成機器の定格消費電力(W)を基にした算出が可能である。

②換気システムが冷暖房の効率に影響を及ぼすことによる間接的な消費エネルギー量については、地域、断熱性能、暖房設定温度等の複数の要件を設定した上で、エネルギー消費性能計算プログラムや熱負荷計算ソフト等による試算が可能であり、試算結果はエネルギー消費量(GJ)で算出することが可能である。

この試算については、換気システムの製造事業者や住宅メーカー等において、共通した試算方法等はみられず、一般的にエネルギー消費量の削減効果を電気料金の削減効果に換算して示している場合が多い。

4.3 政策上のインパクト推計

4.3.1 市場ストックの推計

経済産業省生産動態統計では、民生用の「換気扇」の出荷についてユニット単位の販売数量が集計されているものの、「換気システム」は集計されておらず、換気システムの出荷動向を把握することはできない。換気ユニットに関連する全熱交換器にかかる統計としては、一般社団法人日本冷凍空調工業会が公表する全熱交換器の国内出荷台数統計が挙げられものの、家庭用の全熱交換器は統計に含まれていない²⁸。これを踏まえ、各住戸につき換気システム一式を備えると想定し、住宅数を家庭用換気システムの市場ストックと見做すこととする。

本調査においては、換気システム及び暖房設備に必要となるエネルギー消費量を換気システムのパターン別に算出し、エネルギー消費量の削減効果を推計する。ここで、熱交換器の設置ができない第3種換気方式では、換気システム自体に必要となるエネルギー消費量のみに削減余地が存在し、効果が限定的であることから、第1種換気方式を想定し、エネルギー消費量の削減余地を推計する。第1種換気方式は、第3種換気方式と比較してイニシャル費用が嵩む場合が多い他、戸建ては集合住宅と比較して平均床面積が広く、また構造上、表面積が大きくなることから空調設備に必要となるエネルギー消費量が大きくなる傾向があることから、一般的に戸建て住宅に導入されることを踏まえ、戸建て住宅数を市場ストックとして用い、後述のエネルギー消費量の推計につなげる。

戸建ての住宅数（ストック）は、総務省統計局による直近の「住宅・土地統計調査住宅数概数集計（平成30年）」における全国の「一戸建の総数」から「一戸建の空き屋」を除き算出する。

図表 97 家庭用換気システムの市場ストック推計

（単位：ユニット数）

機器	推計結果
家庭用換気システム	市場ストック (2018年10月1日現在における「一戸建の総数」－「一戸建の空き屋」) 3,207万－317万＝2,890万

注1：千の位を四捨五入している。

4.3.2 エネルギー消費量（削減効果）の推計

家庭用換気システムの年間エネルギー消費量（設計一次）をエネルギー消費性能計算プログラムにおける戸建ての初期設定値を前提として算出する。初期設定値の一部としては、以下が挙げられる。

- 住宅建て方：戸建住宅

²⁸ （出所）一般社団法人日本冷凍空調工業会ウェブサイト<<https://www.jraia.or.jp/statistic/detail.html?ca=1&ca2=13>>（2021年1月アクセス）

- 床面積：合計 120.08m²（主たる居室：29.81m²，その他の居室：51.34m²）
- 外皮性能の評価方法：当該住戸の外皮面積を用いて外皮性能を評価する
- 暖房方式の選択：居室のみを暖房する（住戸全体の暖房ではない）
- 暖房設備機器：ルームエアコンディショナー
- 換気回数：0.5 回/時間

推計対象とするパターンは、下表の①から⑧において示される 8 つの換気システム的方式及び地域の条件のパターンとする。なお、熱交換については、エネルギー消費性能計算プログラム上では、暖房設備の消費エネルギー量のみに影響する設定となっているため、各パターンによる暖房設備及び換気設備の消費エネルギー量を算出することとする。

図表 98 換気システム的方式及び地域の条件のパターン

パターン	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
地域区分	6地域						1地域	
換気設備方式	ダクト式第1種換気設備			壁付け式第1種換気設備		壁付け式第3種換気設備	ダクト式第1種換気設備	
熱交換型換気設備設置有無	なし	あり	あり	なし	あり	なし	なし	あり
温度交換効率	—	65% (初期設定値)	85%	—	65% (初期設定値)	—	—	65% (初期設定値)

注1：「6 地域」には東京都 23 区等が含まれる。「1 地域」は、北海道の市町村で構成される。市町村別の地域区分は、「国土交通省告示第 265 号²⁹⁾」において定められている。

上表で示されるとおり、換気設備方式は、第1種換気設備としては、ダクト式と壁付け式を、第3種換気設備としては壁付け式を比較する。

熱交換型換気設備は設置の有無別及び温度交換効率別に比較する。温度交換効率については、エネルギー消費性能計算プログラムにおける初期設定値である 65%及び高効率機器として 85%³⁰⁾（手動入力）の設備別に比較する。

地域に関しては、東京都 23 区が含まれる「6 地域」及び寒冷地として「1 地域」のパターンについて検討する。

エネルギー消費性能計算プログラムにおける戸建ての家庭用換気システムの年間エネルギー消費量（設計一次）は、上述のパターン別に下表のように推計される。参考として、「1 地域」及び「6 地域」以外の地域区分についても推計値を示す³¹⁾。

²⁹⁾ 地域区分の変更に伴う経過措置については、国交省告示第 783 号において規定されている。

³⁰⁾ 一部の機器については、冬期における温度交換効率が最大 85%~90%に至ることが、換気ユニット製造事業者や住宅メーカーにより示されている。

³¹⁾ 「8 地域」の区分においては、「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.8.1」において暖房設備の設置を設定できないため、算出していない。

図表 99 家庭用換気システムにかかるエネルギー消費量の推計

パターン	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
地域区分	6地域						1地域	
換気設備方式	ダクト式第1種換気設備			壁付け式第1種換気設備		壁付け式第3種換気設備	ダクト式第1種換気設備	
熱交換型換気設備設置有無	なし	あり	あり	なし	あり	なし	なし	あり
温度交換効率	—	65% (初期設定値)	85%	—	65% (初期設定値)	—	—	65% (初期設定値)
年間エネルギー消費量(設計一次)(GJ)								
暖房設備(a)	13.9	12.4	12.0	13.9	12.4	13.9	69.4	60.8
換気設備(b)	4.6	4.6	4.6	5.9	10.0	4.6	4.6	4.6
合計(a+b)	18.5	17.0	16.6	19.8	22.4	18.5	74.0	65.4

(出所)「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.8.1」を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

(参考) その他地域区分における家庭用換気システムにかかるエネルギー消費量の推計

地域区分	2地域		3地域		4地域		5地域		7地域	
換気設備方式	ダクト式第1種換気設備		ダクト式第1種換気設備		ダクト式第1種換気設備		ダクト式第1種換気設備		ダクト式第1種換気設備	
熱交換型換気設備設置有無	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり
温度交換効率	—	65% (初期設定値)	—	65% (初期設定値)	—	65% (初期設定値)	—	65% (初期設定値)	—	65% (初期設定値)
年間エネルギー消費量(設計一次)(GJ)										
暖房設備(a)	54.7	47.6	32.7	29.5	29.1	26.1	19.9	17.7	7.3	6.5
換気設備(b)	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
合計(a+b)	59.3	52.2	37.3	34.1	33.7	30.7	24.5	22.3	11.9	11.1

(出所)「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.8.1」を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

東京都 23 区が含まれる 6 地域における暖房設備及び換気設備の年間エネルギー消費量(設計一次)の推計結果は、上表において示されるように、パターン③のダクト式第1種換気設備、熱交換型換気設備(温度交換効率 85%)設置の場合において最も省エネルギー性が高いことが分かる。次いで省エネルギー性が高いのは、パターン②のダクト式第1種換気設備、熱交換型換気設備(温度交換効率 65%)設置の場合である。ここで、パターン別の年間エネルギー消費量(設計一次)の差分を換気ユニットの市場ストックに乗じた値、即ち換気ユニットにかかるエネルギー消費量の削減効果の推計を下表において整理する。

図表 100 家庭用換気システムにかかるエネルギー消費量の削減効果の推計結果

比較条件(地域・機器・効率)	推計結果
【6 地域】 ダクト式第1種・熱交換設備(温度交換効率 65%)有無別 パターン①-②	年間エネルギー消費量 パターン①: 18.5GJ パターン②: 17.0GJ 省エネルギー量: 1.5GJ エネルギー消費量の削減効果 $2,890 \text{ 万 (普及台数 (S))} \times 1.5\text{GJ/年 (U)} \times = 4,335 \text{ 万 GJ}$
【6 地域】 ダクト式第1種・熱交換設備(温度交換効率 85%)有無別 パターン①-③	年間エネルギー消費量 パターン①: 18.5GJ パターン③: 16.6GJ 省エネルギー量: 1.9GJ

5. 家庭用衣類洗濯乾燥機

5.1 家庭用衣類洗濯乾燥機の種類

家庭用衣類洗濯乾燥機の種類としては、縦型洗濯乾燥機とドラム式洗濯乾燥機に大別される。いずれも、洗濯から乾燥までを一槽で自動的に行うことができる。

乾燥機能の方式としては、ヒーター式かヒートポンプ式かにより大別される。縦型洗濯乾燥機の乾燥機能の方式は、ヒーター式のみとなっている。一方、ドラム式洗濯乾燥機の乾燥機能の方式は、ヒーター式またはヒートポンプ（熱交換器）式がある。ヒートポンプ式は熱交換した熱を利用して乾燥する方式のため、必要となる電力量が少なくて済み、省エネルギー性が高い。各種類の乾燥機能にかかる特徴を下表において示す。

なお、家庭用衣類洗濯乾燥機の容量は、通常「洗濯容量〇kg、乾燥容量〇kg」のように、洗濯（脱水を含む）容量と乾燥容量の併記の形で表示されており、単位はキログラム（kg）である。

図表 101 衣類洗濯乾燥機にかかる特徴及び洗濯乾燥機の種類

乾燥機能の方式	乾燥機能にかかる特徴	洗濯乾燥機の種類
ヒーター式	・ 電力を熱に変換してつくられる<u>温風を送風し、乾燥</u>する。 ・ 槽内の温度はヒートポンプ式と比較して高くなるため、衣類が縮むことがある。 ・ 排気の処理方法としては、冷却水により温風を除湿し、湿気を回収する「<u>水冷除湿タイプ</u>」と、湿気を機器外へ排気する「<u>排気タイプ</u>」に分けられる。一般的にヒートポンプ式と比較して、安価である。	縦型洗濯乾燥機
		ドラム式洗濯乾燥機
ヒートポンプ式	・ <u>ヒートポンプにより熱交換した熱を利用して乾燥</u>する。そのため、省エネルギー性が高い。 ・ 槽内の温度がヒーター式と比較して上がらないため、乾燥中のドア開閉が可能な機器もある。 ・ 槽内の温度は、ヒーター式と比較して低いため、衣類の縮みが少ない。 ・ 一般的に、ヒーター式と比較して、高価である。	ドラム式洗濯乾燥機

（出所）各社ウェブサイト等を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

5.2 消費効率指標・測定方法

5.2.1 消費効率指標

家庭用衣類洗濯乾燥機の消費効率指標としては、1回当たりの洗濯から乾燥までに必要となる消費電力量（kWh）がある。消費電力量は、製造事業者が機器別に仕様情報として開示しており、ドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）、ドラム式洗濯乾燥機（ヒーター式）、縦型洗濯乾燥機（ヒーター式）の順に多くなる傾向がある。

5.2.2 測定方法

家庭用衣類洗濯乾燥機のエネルギー消費量の測定は、消費電力（W）及び洗濯、乾燥に必要な時間を基に算出することが可能である。

一般的に、消費電力は、洗濯と乾燥に分けて開示されており、消費電力は、乾燥時の方が大きい。機器によっては、複数の乾燥のモードがあり、モードにより消費電力量が異なる場合がある。洗濯、乾燥に必要な消費電力量については、製造事業者が機器別に仕様情報として開示している。

衣類洗濯乾燥機に関する日本産業規格としては、「JIS C 9606 電気洗濯機」「JIS C 9608 回転ドラム式電気衣類乾燥機」があり、消費電力量の試験条件や測定条件等を規定している。

5.3 政策上のインパクト推計

5.3.1 市場ストックの推計

経済産業省生産動態統計においては、家庭用衣類洗濯乾燥機の出荷台数は集計されていない。また、財務省貿易統計においても、家庭用衣類洗濯乾燥機を品目区分とした輸出入実績が集計されていない。一方で、内閣府消費動向調査においては、総世帯の「衣類乾燥機・洗濯機一体型」の「普及率」及び「保有数量」が集計されている。

これを踏まえ、本調査においては、内閣府消費動向調査における総世帯の「衣類乾燥機・洗濯機一体型」の100世帯あたり保有数量（2020年3月末現在）を基に市場ストックを推計する。市場ストックは、世帯数を100で割り、保有数量を乗じることで算出される。世帯数は、住民基本台帳に基づく世帯数（2019年1月1日現在）を用いる。

図表 102 家庭用衣類洗濯乾燥機の市場ストック推計

（単位：台）

機器	推計結果
衣類洗濯乾燥機	市場ストック（世帯数÷100×100世帯当たりの保有数量） $59,071,519 \div 100 \times 39.8 = 2,351$ 万

注1：世帯数は、住民基本台帳に基づく世帯数（2019年1月1日現在）に基づく。

5.3.2 エネルギー消費量（削減効果）の推計

ドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）は、乾燥に必要な消費電力量³²が他の方式と比較して省エネルギー性が高い傾向がある。これを、エネルギー消費量の推計としては、一般的な容量のドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）と縦型洗濯乾燥機（ヒーター式）の1回あたりの洗濯・乾燥に必要な消費電力量の差分を省エネルギー量として算出する。これを市場ストックに乗じることで、エネルギー消費量の削減効果を推計する。

まず一般的な容量について、製造事業者の大勢が販売している機器としてボリューム

³² 洗濯と乾燥のそれぞれに必要な消費電力量の比率は機器により異なるものの、ヒートポンプ式においては乾燥に必要な消費電力量が洗濯の概ね7~8倍程度となっている。

ゾーンである容量³³「洗濯容量：10~12kg、乾燥容量：6kg」を対象とする。

続いて、一般的な容量のドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）の1回あたりの洗濯・乾燥に必要な平均的な消費電力量³⁴と、縦型洗濯乾燥機（ヒーター式）の同消費電力量を算出し、差分を1回当たりの省エネルギー量として推計する。洗濯・乾燥の頻度は、1日あたり1回と仮定し、1回当たりの省エネルギー量に365を乗じることで、1台当たりの年間省エネルギー量を推計する。

家庭用衣類洗濯乾燥機1台当たりの年間省エネルギー量を、市場ストックの推計値に乘じることで、家庭用衣類洗濯乾燥機によるエネルギー消費量の削減効果を推計する。

推計結果は、以下のとおりとなる。

なお、ドラム式洗濯乾燥機（ヒーター式）の1回あたりの洗濯・乾燥に必要な平均的な消費電力量は、モーター等で生じる熱を再利用するヒートリサイクル技術の採用等により、ドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）と大きな差が見られない（参考値：850Wh/1回あたりの洗濯・乾燥に必要な消費電力量(容量:洗濯 11kg、乾燥 6kg)）。

図表 103 家庭用衣類洗濯乾燥機による省エネルギー量の推計

機器	推計結果
家庭用衣類 洗濯乾燥機	A. ドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式） 1回あたりの洗濯・乾燥に必要な消費電力量（容量:洗濯 10~11kg、乾燥 6kg の複数機器の平均値（目安））： 640Wh
	B. 縦型洗濯乾燥機（ヒーター式） 1回あたりの洗濯・乾燥に必要な消費電力量（容量:洗濯 11~12kg、乾燥 6kg の複数機器の平均値（目安））： 2,210Wh
	1回当たりの洗濯・乾燥にかかる省エネルギー量（A-B）：1,570Wh
	1台当たりの年間省エネルギー量：573kWh
	エネルギー消費量の削減効果 （市場ストック×1台当たりの年間省エネルギー量）： 2,351 万×573kWh=135 億 kWh

注1：ヒーター式の洗濯容量が、ヒートポンプ式と比較して1kg大きい点に留意。

注2：1台当たりの年間省エネルギー量は、小数点第1位を四捨五入している。

注3：エネルギー消費量の削減効果は、推計後の第5桁を四捨五入している。

5.3.3 推計にあたっての課題・問題点

市場ストックの推計に関して、種類別の家庭用衣類洗濯乾燥機の普及状況の把握が課題

³³ 洗濯容量は、製造事業者により、10~12kgとなっている。なお、容量の目安として、衣類の重さは、概ね「1.5kg／人分」である。

³⁴ ドラム式洗濯乾燥機（ヒートポンプ式）の乾燥モードの選択が可能な機器については、消費電力量が少ないモードを採用し、平均値の算出に用いる。

である。

エネルギー消費量の推計の精緻化に向けては、洗濯量、乾燥回数、乾燥モード等の実態を考慮した上での推計が課題である。

6. 太陽光パワーコンディショナ

6.1 太陽光パワーコンディショナの種類

太陽光パワーコンディショナ（以下「太陽光 PCS」とする）は、その仕様、容量、入力電圧、機能により分類される。

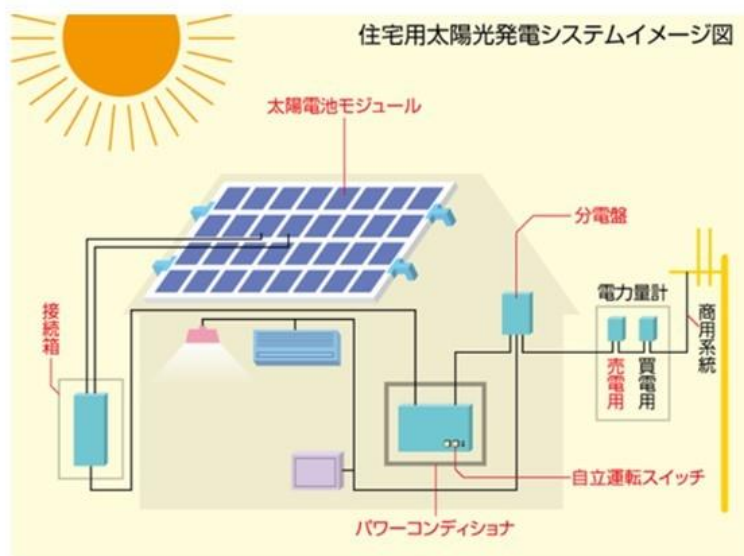
太陽光 PCS の仕様としては、単相及び三相に大別される。住宅用太陽光発電では、単相が使用されており、非住宅用太陽光発電では、三相または単相が使用されている。

太陽光 PCS の容量について、一般社団法人日本電機工業化（JEMA）は、10kW 未満、10kW 以上 100kW 未満、100kW 以上の 3 区分の容量帯に分類し、統計を整備している。

太陽光 PCS の入力電圧としては、電気事業法上の低圧及び高圧の境となる直流 750V 未満及び超過により、分類することが可能である。JEMA では、直流入力電圧 750V 以下及び 750V 越に分類し、統計を整備している。

太陽光 PCS の機能としては、停電時の自立運転機能の搭載別に分類することが可能である。

図表 104 （参考）自立運転機能にかかるシステムイメージ図



太陽電池モジュール	太陽の光エネルギーを電気に変換する装置
接続箱	太陽電池からの直流配線を一本にまとめ、パワーコンディショナに送るための装置
パワーコンディショナ	太陽電池で発電した直流電力を、家庭で使える交流電力に変換するための装置。また、太陽光発電システムを設置しているお宅が停電になると、システムは自動的に停止しますが、自立運転機能のスイッチを入れたら、太陽の出ている時間帯は発電することができ、その電力を利用することができます。
分電盤	家の配線に電気を分ける装置
電力計	電力会社に売った電力や買った電力を計量するメーター

（出所）一般社団法人太陽光発電協会ウェブサイト<<http://www.jppea.gr.jp/setting/house/configuration/index.html>>
（2021 年 1 月アクセス）

6.2 消費効率指標・測定方法

6.2.1 消費効率指標

太陽光 PCS のエネルギー消費効率にかかる指標としては、太陽光 PCS の電力変換効率が挙げられる。

太陽光 PCS の電力変換効率は、太陽電池モジュールで発電された直流電力を交流電力に変換する際の効率、即ち太陽光 PCS への入力電力に対する出力電力の割合を指す。太陽光 PCS の電力変換効率は、下式により算出することができる。

$$\text{電力変換効率 (\%)} = \text{出力電力} \div \text{入力電力}$$

この電力変換効率が高ければ高いほど、変換時のロスが少ないことを意味し、太陽光 PCS は間接的に発電電力量の増加に資する機器である。住宅用太陽光 PCS の電力変換効率は、95%前後となっている³⁵。非住宅用太陽光 PCS については、98%台の変換効率が最高水準となっている。

6.2.2 測定方法

太陽光 PCS の電力変換効率にかかる測定方法については、「JIS C 8961 太陽光発電用パワーコンディショナの効率測定方法」に準拠した測定が、製造事業者各社によって採用されている。

なお、JEMA によると、JIS C 8961 に定める効率試験方法では温度上昇試験後に測定を行なうと定められており、いわゆるコールドスタート状態よりも効率が低くなる点に注意が必要であり、一般に欧米の PCS ではコールドスタート状態で測定した効率を表記している³⁶。

6.3 政策上のインパクト推計

6.3.1 市場ストックの推計

経済産業省生産動態統計では、電力変換装置の生産実績（生産数量及び金額）が集計されているものの、種類別の実績は集計されておらず、太陽光 PCS の動向を把握することはできない。また、財務省貿易統計においては、太陽光 PCS を品目区分とした輸出入実績が集計されていない。これを踏まえ、JEMA による太陽光 PCS の出荷量動向調査に基づく出荷台数を基に市場ストックを推計する。

同調査は、JEMA の会員に限らず、会員以外の太陽光 PCS の取扱い会社の協力を得て実施されており、回答会社数の推移は以下のとおり増加基調となっている。

³⁵ JEMA ウェブサイト「用語解説パワーコンディショナの電力変換効率」< <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/dispersed/data/h01.pdf> >（2021 年 1 月アクセス）

³⁶ JEMA ウェブサイト「用語解説パワーコンディショナの電力変換効率」< <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/dispersed/data/h01.pdf> >（2021 年 1 月アクセス）

図表 105 太陽光 PCS 出荷量動向調査回答会社数の推移

対象年度	回答会社数
2008 年	13
2009 年	15
2010 年	16
2011 年	23
2012 年	28
2013 年	32
2014 年	36
2015 年	40 ³⁷
2016 年	36
2017 年	37
2018 年	35
2019 年	35

(出所) JEMA「出荷量動向調査」を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

太陽光 PCS の耐用年数については、資源エネルギー庁による「太陽光発電フィールドテスト事業に関する実態調査アンケート」により、10 年程度で交換や修理が行われている実態が明らかになっている³⁸ことを踏まえ、10 年間の出荷台数を合計し、市場ストックの推計とする。推計は、出荷台数のうち国内住宅及び国内非住宅を基に算出することとする。

2010 年～2019 年にかけての用途別太陽光 PCS の出荷台数は、下表に示される通りであり、住宅用太陽光 PCS の市場ストックは、413 万 2,682 台と推計される。非住宅用太陽光 PCS は、201 万 5,013 台と推計される。ただし、本調査においては、市場ストックを用いたインパクト推計を行わない点には留意を要する。

³⁷ 半期のみ回答した会社を含む。

³⁸ 資源エネルギー庁「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン基礎編（2013 年度版）」

図表 106 太陽光 PCS の用途別国内出荷台数

(単位：台)

対象年度	住宅用	非住宅用
2010年	233,304	7,527
2011年	411,826	6,689
2012年	607,514	68,074
2013年	630,634	362,227
2014年	531,450	460,879
2015年	355,096	294,233
2016年	392,954	242,176
2017年	315,837	176,258
2018年	338,582	189,332
2019年	315,485	207,618
合計	4,132,682	2,015,013

(出所) JEMA PV パワコン統計委員会「2019 年度 太陽光発電用パワーコンディショナの出荷量動向調査結果 (グラフ)」を基に三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成³⁹

図表 107 太陽光 PCS の市場ストック推計

(単位：台)

機器	推計結果
住宅用太陽光 PCS	市場ストック (2010 年から 2019 年における出荷台数の合計) 413 万 2,682 台
非住宅用太陽光 PCS	市場ストック (2010 年から 2019 年における出荷台数の合計) 201 万 5,013 台

6.3.2 発電量の増加効果の推計

太陽光 PCS の電力変換効率は、製品により異なっており、95.0%～98.8%程度となっている⁴⁰。電力変換効率の向上による発電量の増加効果を推計するにあたり、向上のポテンシャルを検討する。

検討にあたり、変換効率にかかる動向を確認する。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) は、2014 年度～2018 年度の 5 年間をかけて実施された「太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト」のうち「次世代長寿命・高

³⁹ 2016 年度下期の統計データの事後修正 (住宅用、非住宅用各 1 台分) は反映していない。

⁴⁰ 概ねの事業者は、変換効率について「JIS C 8961 太陽光発電用パワーコンディショナの効率測定方法」に準拠した測定方法に則った値として公表している。

効率パワーコンディショナの開発」において、太陽光 PCS の変換効率の向上の達成を確認している⁴¹。達成状況としては、開発当時の太陽光 PCS の現行品（住宅用、PCS 定格出力 5.5kW）の電力変換効率 94%に対して 96%以上への向上となっており、2 ポイント以上の向上が達成されている⁴²。

太陽光 PCS の技術動向としては、既に変換効率 98.8%を達成している機器が存在することが確認される一方で、市場ストックの変換効率の分布は明らかとなっていない。これを踏まえ、本調査においては、日本における太陽光 PCS の変換効率が一律的に 2%向上、即ち発電電力量 2%増を実現する際の電力量の増分を推計することとする。

太陽光発電による年間発電電力量は、下式のように、設備容量に設備利用率及び年間の時間数（8,760 時間）を乗じることで推計される。

$$\text{太陽光発電による年間発電電力量 (kWh)} = \text{太陽光発電設備容量 (kW)} \times \text{設備利用率 (\%)} \times 8,760 \text{ 時間}$$

上式により推計された年間発電電力量に変換効率の向上の幅を乗じることにより、発電量の増加効果を推計することが可能である。推計結果は、下表のとおりとなる。

なお、太陽光発電の設備容量は、資源エネルギー庁調達価格等算定委において公表された、2020 年 3 月における FIT 前導入量及び FIT 認定量の合計である 7,990 万 kW⁴³を用いる。設備利用率は、資源エネルギー庁の「長期エネルギー需給見通し」において使用されている 13%を用いる。

図表 108 太陽光 PCS の変換効率を 2%向上した場合の発電電力量の増加効果の推計

機器	発電電力量の増加効果の推計
太陽光 PCS	年間発電電力量 (G)
	7,990 万 kW × 13% × 8,760 時間 = 909 億 900 万 kWh
	発電電力量の増加効果 909 億 900 万 kWh (G) × 2% = 18 億 1,818 万 kWh

6.3.3 推計にあたっての課題・問題点

太陽光 PCS の変換効率の向上余地に関しては、流通する太陽光 PCS の変換効率の実態把握が課題である。

今後の更なる変換効率の向上にかかる技術動向等の実態把握や、太陽光発電量等を基にした精緻なインパクト推計が課題である。

⁴¹ （出所）NEDO「太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト事業原簿【公開】」

⁴² 同開発においては、PCS 設計寿命の長寿命化も達成されており、現行品の太陽光 PCS 設計寿命が 15 年間であったのに対し 30 年とする開発を完了している他、維持管理費の削減が実証されている

⁴³ 資源エネルギー庁「調達価格等算定委（2020/9/29）「資料 1」」

(様式2)

二次利用未承諾リスト

特定エネルギー消費機器における
現状分析調査事業 報告書

令和2年度エネルギー需給構造高度化
対策に関する調査等事業

三菱UFJリサーチ&コンサルティング

[illegible]