

**令和3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**

**（業務部門における更なる省エネの促進に向けた**

**省エネ法関連制度に関する調査）**

## **報告書**

**令和4年2月**

**株式会社野村総合研究所**

*This page is intentionally left blank*

## 目 次

1	調査の背景・目的.....	1
2	調査内容.....	3
2.1.	データセンター等のエネルギー消費の実態把握及びベンチマーク対象化に向けた検討	3
2.1.1.	データセンターの実態把握.....	3
2.1.2.	ベンチマーク対象化に向けた検討.....	22
2.2.	現在の業務部門のベンチマーク制度の点検.....	29
2.2.1.	国家公務のベンチマーク制度の点検.....	29
2.3.	主に業務部門における更なる省エネの促進に向けた制度の検討.....	49
2.3.1.	海外諸国の省エネ政策に関する調査.....	49
2.3.2.	業務部門における省エネ制度等の検討.....	65
3	参考資料.....	70
3.1.	アンケート調査票（データセンター業）.....	70
3.2.	アンケート調査票（国家公務）.....	89

## 1 調査の背景・目的

平成27年7月に策定された長期エネルギー需給見通し（以下「エネルギーミックス」という。）においては、石油危機後と同等のエネルギー効率改善（GDP当たりのエネルギー効率を35%程度改善）を実現し、平成25年度を基準年として令和12年度に対策前比で原油換算5,030万kl程度の省エネルギー（以下「省エネ」という。）を達成するという見通しが示された。このエネルギーミックスの実現を図るため、平成30年7月に策定された「エネルギー基本計画」では、徹底した省エネを実現するため、産業・業務部門に関してはベンチマーク制度の流通・サービス業への拡大や中小企業に対する支援強化、家庭部門については住宅等のゼロ・エネルギー化、運輸部門については次世代自動車の普及等を重要施策として掲げている。こうした中、今後、ベンチマーク制度について、現在設定されている指標や目標等を検証し、必要な見直しを行うことにより、我が国の省エネルギーの水準を更に向上させていくことが重要である。また、2020年10月には「2050年カーボンニュートラル」という新たな目標が掲げられ、徹底した省エネの重要性が高まっており、ベンチマーク制度の対象拡大を含めた取組強化の検討が必要である。

ベンチマーク制度は、工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準（平成21年経済産業省告示第66号。以下「工場等判断基準」という。）において規定されている業種・分野別の省エネ目標であり、平成20年に導入され、平成28年度には業務部門（流通・サービス業）へ拡大された。業務部門のベンチマーク制度については、制度導入から数年程度が経過したことを踏まえ、令和2年度の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工場等判断基準ワーキンググループ（以下、「工場等判断基準WG」という。）において、コンビニエンスストア業及び貸事務所業のベンチマーク指標及び目指すべき水準（目標値）の見直しを実施し、制度の適正化を図ったところであるが、他の業種を含めて引き続き見直しの検討が必要である。

上記を踏まえ、本事業では、業務部門におけるベンチマーク制度の対象業種・分野の拡大に向けた検討及び、業務部門の各業種におけるベンチマーク制度の指標・水準等について、より実態を反映したものとなるよう見直しを実施するため、以下の3点について調査を実施した。

第一に、「データセンター等のエネルギー消費の実態把握及びベンチマーク対象化に向けた検討」である。近年のAI・IoT化の進展に伴い、データセンター等におけるエネルギー使用量は今後増加することが見込まれている。これを踏まえ、データセンター等のエネルギー消費の実態把握を行うとともに、ベンチマーク対象化等の検討を行った。

第二に、「現在の業務部門のベンチマーク制度の点検」である。特に、国家公務は、令和2年度がベンチマーク指標の状況の報告初年度であったこと、及び特にベンチマーク値の振れ幅が大きかったことを踏まえて、制度の導入後評価を行い、必要に応じてベンチマーク制度の改善に向けた検討を行った。

第三に、「主に業務部門における更なる省エネの促進に向けた制度の検討」である。2030年エネルギーミックス、2050年カーボンニュートラルに向けて、再生可能エネルギーの活用等も含め、海外諸国の事例等も参考にしつつ、より実効性のある省エネ政策について検討を行った。

## 2 調査内容

### 2.1. データセンター等のエネルギー消費の実態把握及びベンチマーク対象化に向けた検討

#### 2.1.1. データセンターの実態把握

本章ではデータセンター業のベンチマーク制度対象化に向けて必要な情報を取得するために、アンケート調査、ヒアリング調査、国内動向調査を実施した。

##### 2.1.1.1. アンケート調査

#### 1) 調査方法

データセンターのベンチマーク対象化に向け、最適な指標設定をおこなうため、国内でデータセンター業務を実施している事業者を対象としたアンケート調査を実施した。

図表 2-1 アンケート調査の概要

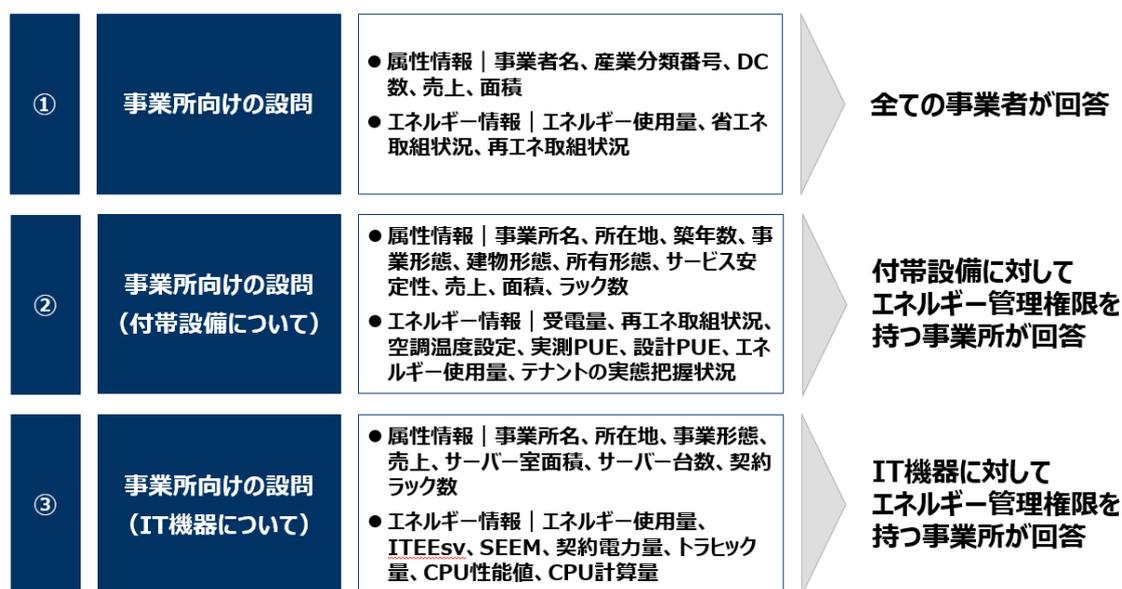
目的	<ul style="list-style-type: none"><li>● 本アンケートはデータセンター業のベンチマーク対象化に向けた基礎的な調査である。</li><li>● ベンチマーク対象化の実現可能性を測るとともに、指標策定に向けた情報収集という位置づけである。</li></ul>
調査対象	<ul style="list-style-type: none"><li>● 国内のデータセンター事業者及びその事業所 (小規模自社利用(事務所内における電算室等)の事業所は除く)<ul style="list-style-type: none"><li>● ハウジング事業者/ホスティング事業者/クラウド事業者/通信事業者等が対象</li><li>● 国内で事業を展開する外資系事業者についても調査対象とした。</li></ul></li></ul>
実施時期	<ul style="list-style-type: none"><li>● 調査開始時期：8月上旬</li><li>● 調査票回収時期：8月下旬～9月上旬</li></ul>
調査方法	<ul style="list-style-type: none"><li>● データセンター事業者に、アンケート調査票(エクセル)を記入いただき、記入済みの調査票を事務局で回収することでデータセンターの情報を収集した。</li></ul>

(出所) NRI 作成

アンケート設問については、回答者の属性を把握するため、事業者の属性やエネルギー消費量等を聴取する事業者向け設問と、付帯設備に関するベンチマーク指標(A指標)を検討するため、事業所ごとの付帯設備に関する情報を聴取する設問、ITの機器に関するベンチマーク指標(B指標)を検討するため、事業者ごとのIT機器に関する情報を聴取する設問の3つで構成した。A指標については、事前の調査・検討よりPUEが指標として最有力であったため、PUEの測定が可能か及び、適切なベンチマーク水準の設定が可能かという観点で設問を作成した。一方で、B指標については、有力な指標がなかったため、生産数量の

候補として、面積やラック数等の規模に関する指標や、ITEEsv や SEEM 等の性能に関する指標について、事業者が算出することは可能かということ聴取する設問を作成した。設問の概要を下図に示す。設問の詳細については、参考資料「アンケート調査票（データセンター業）」を参照。

図表 2-2 アンケート設問概要



(出所) NRI 作成

また、アンケートの対象企業として、データセンターに関連した業界団体である、電子情報技術産業協会 (JEITA)、情報サービス産業協会 (JISA)、日本データセンター協会 (JDCC) の3団体に協力を依頼し、これらの会員企業約 120 社に配布を行った。また、データセンタービジネス市場調査総覧 2020 [富士キメラ総研, 2020]に掲載されている事業者を元に、外資系クラウド企業等、業界団体に所属していない有力企業約 10 社については、個別にヒアリング等を行い、アンケートへの回答を依頼した。

## 2) アンケート結果

アンケートでは47事業者（278事業所）から回答が得られた。そのうち、消費電力について回答のあった63事業所の消費電力の合計は15.7億kWhであり、国内の全データセンターにおける推定電力消費量140億kWh [国立研究開発法人科学技術振興機構, 2021]の約11%を補足することが出来た。また、本アンケートの回答のあった278事業所のうち、消費電力を回答した事業所は63箇所のみであったことを考えると、多くの事業所からの回答を得ることができたと考えられる。

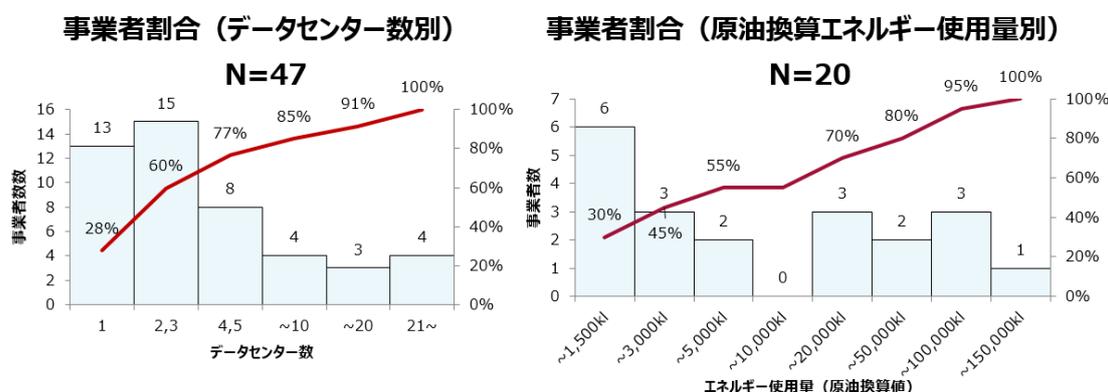
図表 2-3 アンケートの回収概要

アンケート状況		事業形態別事業所数（複数選択）	
事業者/事業所	数	事業形態	DC数
データセンター事業者数 <sup>*2</sup>	115	ハウジング/コロケーション	192
うち国内	110	ホスティング	33
うち外資系（GAFAM）	5	クラウド関連	19
回答事業者数	47	その他事業（自社利用含む）	62
総事業所（データセンター）数	278		

（出所）NRI 作成

回答があった事業者についての情報を整理すると、管理するデータセンターの数としては、5事業所以下の事業者が77%を占めた。このうち、エネルギー使用量の回答があった事業者は20事業者で、全事業者の43%であった。エネルギー使用量が100,000MWh以下である事業者が多くを占めた。（回答あり事業者のうち75%）。

図表 2-4 アンケート設問概要



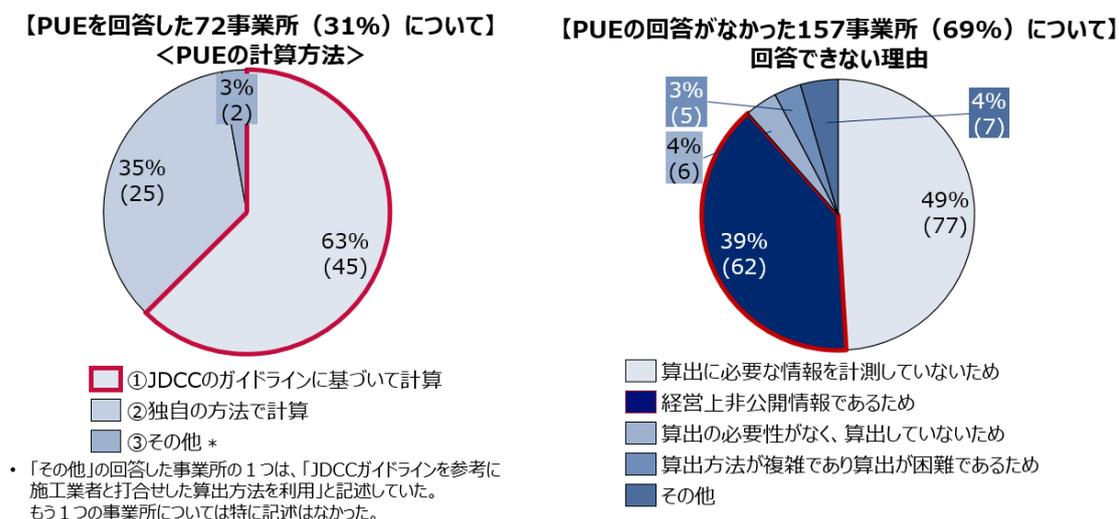
※DCにおける電力使用量は24時間一定であると仮定し、  
 電力→熱量の換算係数は、  
 昼間（8時～22時）：9.97GJ/千kWh、夜間（22時～8時）：9.28GJ/千kWhを用い、  
 熱量→原油の換算係数は、0.0258kl/GJを用いた

（出所）NRI 作成

具体的なベンチマーク指標に関する検討を行うため、「数値の妥当性」及び「算出可能性」について分析を実施した。「数値の妥当性」は、適切なベンチマーク水準を決定するために分析を行った。回答から得られた具体的な数値に基づき、各指標とエネルギー使用量等の相関より判断した。「算出可能性」は、制度化した際に、事業者が報告を行うことが可能な指標となっているかを検討するために分析を行った。本アンケートは、機密性の高い情報を含んでいたため、事業者によっては「経営上非公開情報であるため」との回答もあった。一方で、そういった事業者は、計測自体は行っているため、法制度上の義務とした場合は回答が可能であると考えられる。従って、「経営上非公開情報であるため」該当指標を回答できない事業所が一定数存在したとしても、その指標の数値の妥当性が確認できている場合は、有力なベンチマーク指標の候補と考えられるため、算出可能数を数値の回答のある事業所数+回答できない理由が「経営上非公開情報であるため」である事業所数、算出可能率を算出可能数/全回答事業所数と定義し、分析を行った。

アンケートの結果から、A 指標についてはデータセンターにおける電力使用効率の指標である PUE (Power Usage Effectiveness) が最も有力なベンチマーク指標であるとの結果が得られた。PUE とは、データセンター全体の消費電力を、サーバーなどの ICT 機器の消費電力で割った数値であり、データセンターで電力を効率的に消費している、つまりサーバー等に多くエネルギーを使用し、空調機器等の付帯設備の消費エネルギーが少ない場合は 1.0 に近づく指標である。以下にアンケート調査結果の概要を示す。

図表 2-5 PUE に関する回答状況と回答出来ない理由



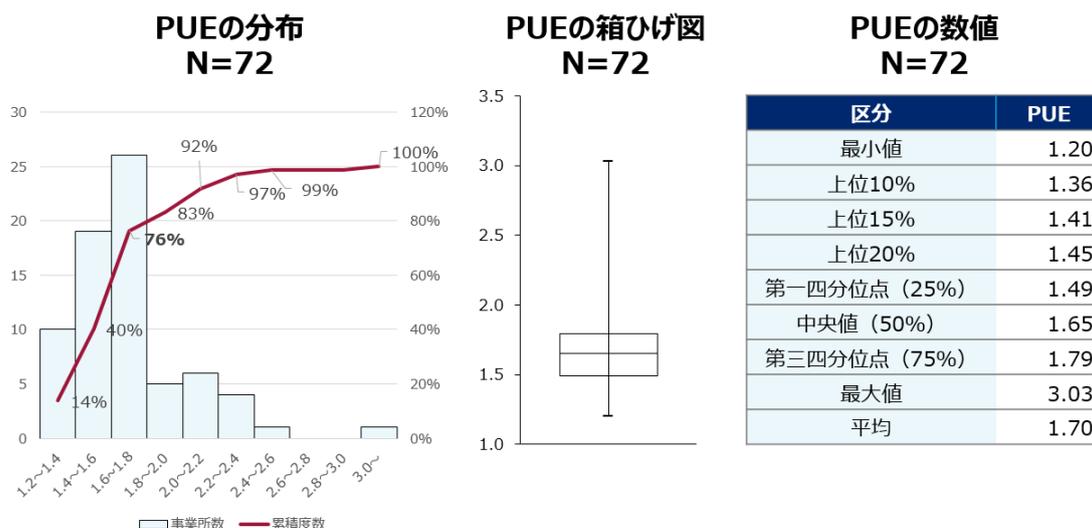
(出所) NRI 作成

PUE を回答した事業所は全回答事業所の 31%であった。また、PUE を日本データセンター協会 (JDCC) が作成している PUE 計測・計算方法に関するガイドラインに則った測定をしていると回答した事業所は 63%であった。PUE の回答がなかった事業所において、

PUE を回答できない理由は、「算出に必要な情報を計測していないため」が 49%であり、PUE の算出可能率（回答あり事業所+経営上非公開と回答した事業所）は 59%であった。

回答された PUE の値は 1.2~1.8 の範囲に 76%の事業所が分布する結果となった。ベンチマーク指標の設定が上位 10~20%の水準を見据えるとすると、1.36~1.45 の範囲が、ベンチマーク値の有力な候補であると言える。

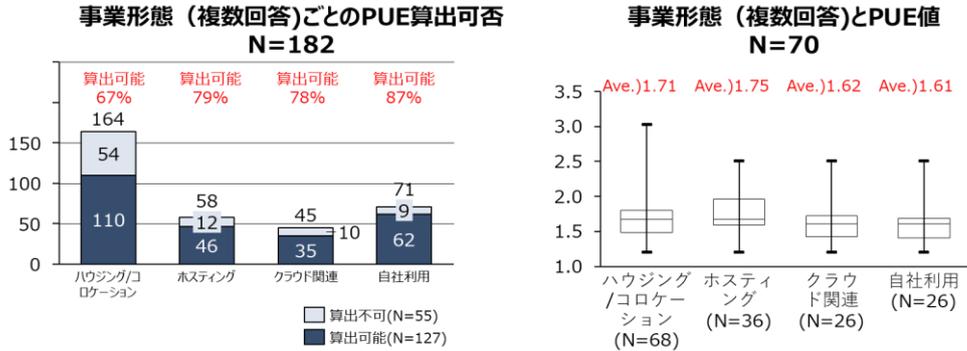
図表 2-6 PUE の数値の妥当性



(出所) NRI 作成

PUE については、事業形態によらず、算出可能率は大きく変わらなかったが、PUE の値についてはホスティング事業者の PUE は、クラウド関連事業者及び自社利用事業者と比較して平均値が 0.1 高かった。

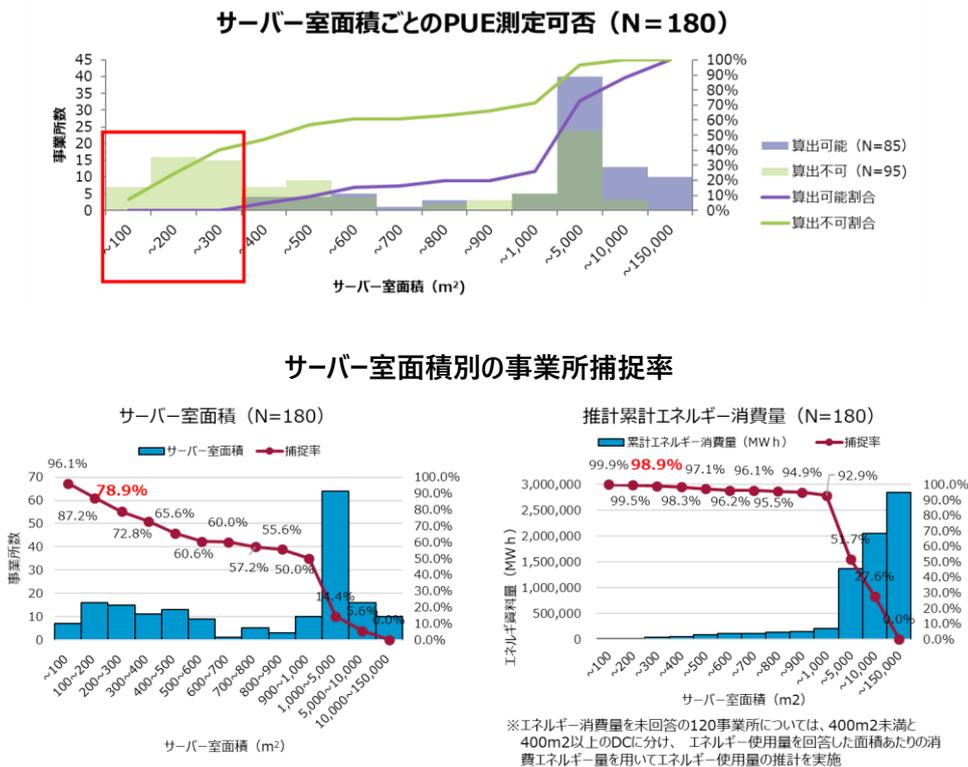
図表 2-7 事業形態別の PUE



(出所) NRI 作成

また、PUE の測定可否については、事業所の規模が大きいほど、測定可能であるデータセンターが多いという結果であった。例えばサーバー室面積が 300m<sup>2</sup> 以下のデータセンターでは、PUE の測定が可能であると回答した事業所はなかった。また、小規模 (300m<sup>2</sup> 未満) のデータセンターは少なく、サーバー室面積ベースで 78.9%、推計累計エネルギー消費量ベースで 98.9%が 300m<sup>2</sup> 以上のデータセンターであった。

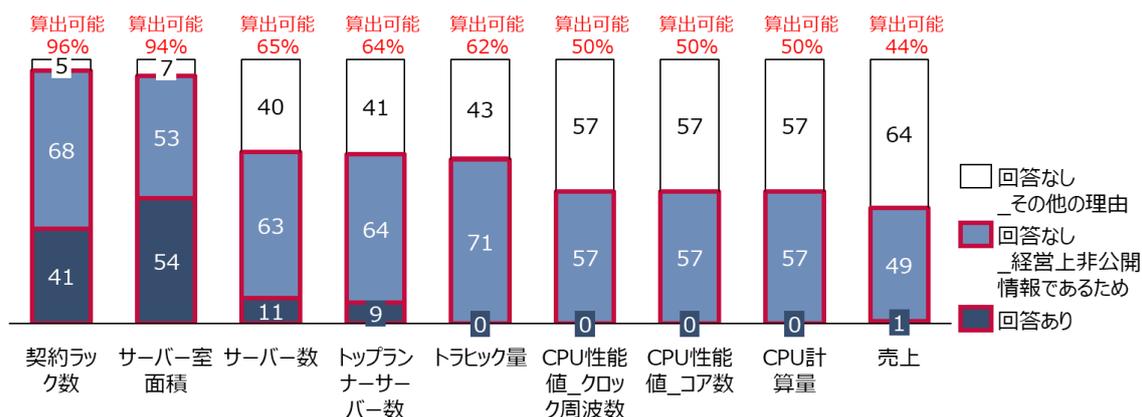
図表 2-8 サーバー室面積ごとの PUE 測定可否と事業所捕捉率



(出所) NRI 作成

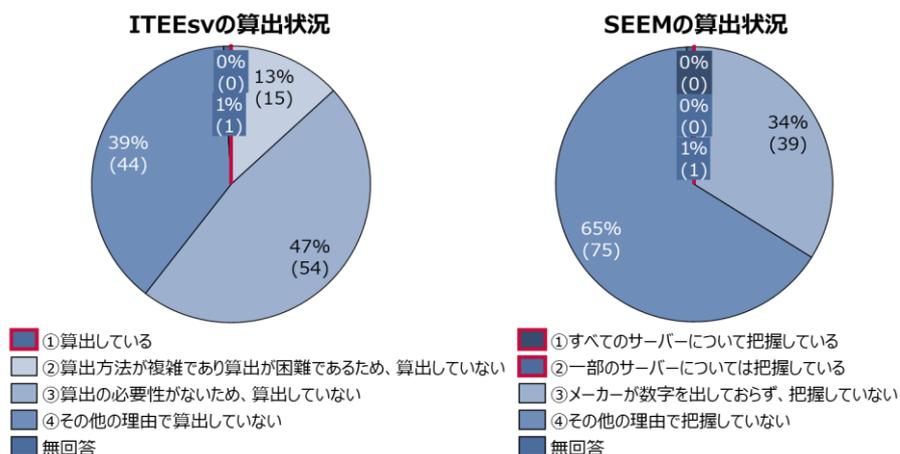
B指標については、省エネ定期報告の実績をもとに挙げた生産数量の候補のうち、算出可能性が高かったものは契約ラック数（96%）及びサーバー室面積（94%）であった。また、性能に関する指標である ITEEsv 及び、SEEM については算出・把握出来ている事業者は存在しなかった。

図表 2-9 生産数量の算出可能性



(出所) NRI 作成

図表 2-10 ITEEsv 及び SEEM の算出・把握状況



\*ITEEsvを回答していない理由についての自由記述の設問では、「サーバの選定において、高性能・低消費電力であることは重要であるが、その他にも運用性に関わる項目も重視している。サーバ台数はかなりの数に及ぶ状況もあり、現時点では算出していない。」「算出が複雑であることに加え、管理上必要としていないため」との意見が挙げられた。

(出所) NRI 作成

### 2.1.1.2. 国内外動向調査

本章では、ベンチマーク対象化に向けた検討の参考資料とすることを目的に、国内外の最新技術の動向や国際的な規制動向の文献調査を実施した。調査内容は、データセンターの省エネ化に係る最新技術動向及び海外のデータセンター事例と規制等であり、主に米国、EU、

ドイツを対象として調査を実施した。

## 1) 国内外の最新技術動向

本調査の結果を踏まえると、データセンターの省エネに向けた取り組みは、「IT 機器の省エネ化」と「冷却効率の向上」の2つの方向性に大きく分類することができることが分かった。

図表 2-11 データセンターの省エネ化に係る取組一覧

IT機器の省エネ化	機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サーバー   省電力な部品の採用やサーバー構造の見直し。ブレードサーバー<sup>※</sup>の開発</li> <li>・ ストレージ   MAID (Massive Array of Idle Disks) の利用 (アクセス数の少ないHDDの回転を止め、電力消費量を最適化)</li> <li>・ 電源装置   高電圧配線による伝送損失の低減、IT機器の直流電源化</li> </ul>
	運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サーバー、ストレージ   仮想化技術の利用 (稼働率に合わせ、サーバーの台数の削減や運用効率を向上させることで、全体の消費電力を削減)</li> </ul>
付帯設備の省エネ化	冷却・空調設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冷却の効率化   外気冷却、液浸冷却、高効率冷凍機、フリークーリング (冷凍機の冷却塔を用いて冬期に冷水を製造するシステム) の導入</li> <li>・ 空調の効率化   アイルキャッピング、リアドア型空調、AI等によるデータセンター内の温度監視・空調の最適化、床下大空間化</li> </ul>
	建物等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外気取り入れ口や暖気排出口の設置</li> <li>・ 寒冷地に建設し、雪を利用し冷却等</li> </ul>
その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ LED照明や人感センサー付照明の導入</li> </ul>

※サーバーの構成要素をブレード形状の小型ボードに集積したハードウェアのこと。従来のサーバー機器と比べ集積率が高い

(出所) 環境省「技術分野の概況について (IT 機器等グリーン化技術)」、公開情報より  
NRI 作成

IT 機器の省エネ化について、サーバー、ストレージ、電源装置の省エネ化や運用改善等の取り組みが挙げられる。はじめに、サーバーの省エネ化に関する主な取り組みとしては、ブレードサーバーの採用が挙げられる。ヒューレット・パッカード (HP)、Cisco、Dell 等は、モジュール式のブレードサーバーを市販し、IT 機器の省エネ化に貢献している。次に、ストレージの省エネ化に関する主な取り組みとしては、MAID (Massive Array of Idle Disks) 技術の採用が挙げられる。MAID 技術とは、アクセス待機時にはストレージ内のハードディスクドライブ (HDD) を停止させ、アクセスが必要になったときにのみ回転させる技術のことである。例えば、Microsoft と Facebook では MAID 技術を使って、アクセス頻度の低いデータをエネルギー効率の高い方法で保存している。次に、電源装置に関する主な取り組みとしては、電源装置の高効率化が挙げられる。例えば Google は 2016 年に 48V DC 電源のラックデザインを採用し、エネルギー効率を 30%向上することに成功した。電源装置の高効率化は電力損失の最小化による節約だけでなく、その他のダウンストリームのエネルギーコストの削減も実現できる。例えば、放熱量が減れば、冷却や換気の必要性及びコス

トを削減することができる。最後に、運用改善に関する主な取り組みとしては、仮想化技術の活用が挙げられる。例えば **Hyper-Converged Infrastructure (HCI)** は、従来のハードウェアシステムのすべての要素を仮想化し、インフラの管理を強化することで、サーバーの利用率を高めることを実現している。これにより、サーバーの台数を削減しエネルギー効率の向上が期待することができる。**Dell、Nutanix、HP、Cisco、VMWare** 等は **Hyper-Converged Infrastructure (HCI)** を提供している。

付帯設備の省エネ化について、冷却・空調設備の高効率化、建物等ハード面の工夫といった取り組みが挙げられる。

はじめに、冷却・空調設備の高効率化に関しては、外気の涼しい空気を使用し DC 内を冷却する技術として、一般的に、「直接外気冷却方式」と「間接外気冷却方式」に分けることができる。この2つの方式について、外気の温度や湿度が IT 機器に適していない可能性や、空気中の粒子が機器にダメージを与える可能性があるため、間接外気冷却方式が望ましいことが分かっている。なお、間接冷却製品の主なベンダーとしては **Stuhlz、Vertiv、Nortek** が挙げられる。上記の2つの方式以外にも、液浸冷却という技術も存在する。液浸冷却とは、サーバーを直接液体タンクに沈め、発熱を奪う技術のことである。**Green Revolution Cooling、Liquidstack、Iceotope、Submer** 等が、データセンター向け液浸冷却ソリューションの商用ベンダーである。特に **Green Revolution Cooling** は、その液浸冷却ソリューションにより、冷却エネルギーを最大 **95%**削減できると述べている。**2021**年には、**Microsoft** が、データセンターで二相式の液浸冷却を使用する最初のクラウドプロバイダーであることを発表した。冷却方式以外の取組としては、**AI・IoT** の活用が挙げられる。例えば **Google** では **2014** 年以来、データセンター内の数千のセンサーから得た過去のデータセットに機械学習技術を応用し、エネルギー効率の向上を図っている。機械学習システムにより、冷却エネルギーの使用量は一貫して **40%**の削減を実現している。

建物等ハード面に関する最新の取り組みとしては、海中データセンターが挙げられる。海中データセンターは、常に低温を保てる海中環境を利用し、エネルギー効率の高い冷却を可能とする。例えば、**Microsoft** は **Project Natick** を通じて、ロジスティック、環境、経済的に実用的な海中データセンターの実証を行っている。**2018**年、スコットランド沖の海中 **36m** にコンテナサイズのデータセンターを展開。常に低温である海中の環境を利用することにより、データセンターの冷却にかかるエネルギー効率を向上することに成功した。

## 2) 海外のデータセンター事例

海外のデータセンターでは、データセンター運営や設備を独自の方法で最適化し、**PUE** の低減を追求している。以下ではその一例を示す。

図表 2-12 Google 社のデータセンター事例

Google社全体としてのDC概要		Google社のDC事例		
DC数	23	Lenoir, North Carolina		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>Google Cloudは、Web上でアプリケーションを開発・展開・運用するためのコンピューティングリソースを提供</li> <li>企業全般を顧客基盤とするが、特に中小企業に強い</li> </ul>	属性情報	設置者	Google
			所在地	ノースカロライナ州（アメリカ）
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年までに実質排出量ゼロ</li> <li>2017年以降4年連続で再エネ率100%を達成、今後も継続予定</li> </ul>	エネルギー・活動量情報	利用ユーザー（事業内容）	Google（自社利用）
			運用開始年	2006年～2008年
冷房技術の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>センサーから得られたデータに機械学習を適用し、エネルギー効率を向上</li> </ul>		消費電力	数百MW相当
			延床/サーバールーム面積	不明
			ラック数	不明
			DPPE	不明
			PUE	1.09
			REF	100%（購入を含む）
			ITEE	不明
			ITEU	不明
			APEE	不明
<ul style="list-style-type: none"> <li>IT機器の設置状況：数万～数十万台のサーバーを設置</li> <li>冷房技術の状況：寒冷な気候を利用し、外気冷却等、独自の設計技術を取り入れている</li> </ul>				

（出所）企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

図表 2-13 Amazon 社のデータセンター事例

Amazon社全体としてのDC概要		Amazon社のDC事例		
DC数	81 Availability Zones (AZ)* *1つのAZ内には1つ以上のDCが存在	シンガポール		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>E-コマース事業をはじめとし、デバイスとサービス、クラウドプラットフォームであるAmazon Web Services (AWS)を運用。</li> <li>AWSはスタートアップから大企業まで、政府機関も含めた幅広い顧客を対象とする。</li> </ul>	属性情報	設置者	Facebook
			所在地	シンガポール
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年までに再エネ率100%（2020年時点で65%）</li> <li>2040年までに実質排出量ゼロ</li> </ul>	エネルギー・活動量情報	利用ユーザー（事業内容）	Facebook（自社利用）
			運用開始年	2022年予定
冷房技術の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direct evaporative technology</li> <li>寒冷地では外気の利用</li> </ul>		消費電力	150MW
			延床/サーバールーム面積	延床170,000sqm
			ラック数	不明
			DPPE	不明
			PUE	1.19（目標）
			REF	100%（購入を含む）
			ITEE	不明
			ITEU	不明
			APEE	不明
<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの導入に力を入れており、最近では2021年4月に9つの、6月に14の新規太陽光・風力発電プロジェクトを発表。AWSデータセンターの他、Amazonのオフィスの電力供給減とする。</li> <li>発表されたプロジェクトを含め、世界で85のユーティリティー規模の、147の屋根上太陽光のプロジェクトを展開。</li> </ul>				

（出所）企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

図表 2-14 Oracle 社のデータセンター事例

Oracle社全体としてのDC概要		Oracle社のDC事例		
DC数	非公開（2021年末までに38地域を予定）	San Jose Region		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンピューティングインフラとソフトウェアを提供するクラウドテクノロジー企業。</li> <li>Oracle Cloudは企業、英米政府、米国防総省を顧客とする。</li> </ul>	属性情報	設置者	Oracle
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年までにOracle Cloudにおける再エネ率100%</li> </ul>		所在地	米国カリフォルニア州
達成状況・活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oracleのデータセンターは2019年時点で再エネ率59%を達成。ヨーロッパでは再エネ100%を達成。</li> <li>カリフォルニア州Pleasantonキャンパスへの335kWのPVの導入など、一部小規模ながら自社で太陽光PVの導入も行っている</li> </ul>	エネルギー・活動量情報	利用者（事業内容）	Oracle（自社利用）
			運用開始年	2020年
消費電力	不明			
延床/サーバールーム面積	不明			
ラック数	不明			
DPPE	不明			
PUE	1.39			
REF	100%（購入を含む）			
ITEE	不明			
ITEU	不明			
APEE	不明			
<ul style="list-style-type: none"> <li>San Joseの施設はLEED Silver認証を受けている</li> </ul>				

（出所）企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

図表 2-15 Microsoft 社のデータセンター事例

Microsoft社全体としてのDC概要		Microsoft社のDC事例		
DC数	約200	Project Natick (SSDC-002)		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユースケース全般で強く、特にエッジコンピューティングを強みとする。</li> <li>製造、小売、政府、ヘルスケア、金融を中心とした企業全般を顧客対象とする。</li> </ul>	属性情報	設置者	Microsoft
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年までに再エネ率100%</li> <li>2030年までにカーボンネガティブ</li> <li>2050年までに、設立時から排出してきた炭素分の除去</li> </ul>		所在地	スコットランド近海
冷房技術の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>二相式の液浸冷却の導入</li> <li>海中データセンターの実証</li> </ul>	エネルギー・活動量情報	利用者（事業内容）	Microsoft（自社利用、実証）
			運用開始年	2018年実証開始
消費電力	240kW			
延床/サーバールーム面積	長さ12.2m、直径2.8m			
ラック数	12ラック、864サーバー			
DPPE	不明			
PUE	1.07			
REF	100%（購入を含む）			
ITEE	不明			
ITEU	不明			
APEE	不明			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Project Natickは海中データセンターの実証プロジェクト。常に低温を保てる海中環境を利用し、エネルギー効率の高い冷却を可能とする。</li> <li>2018年に実証を開始、2020年7月に得られた実装データの解析を開始。</li> <li>電力は100%再エネ（風力、太陽光）を使用。</li> </ul>				

（出所）企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

図表 2-16 Facebook 社のデータセンター事例

Facebook社全体としてのDC概要				Facebook社のDC事例		
DC数	17 (2020年末時点)			シンガポール		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNSであるFacebookアプリをはじめとし、Messengerなどのメッセージアプリなども運用。</li> <li>データセンターは主にFacebookのユーザーがフィードで日々目にする動画や写真をホストする</li> </ul>			属性情報	設置者	Facebook
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018年までに、データセンターの電力調達に関して、50%の再エネを使用</li> <li>2020年までに、全事業で再エネを100%使用</li> <li>2030年目途に、サプライチェーンを含めて再エネを100%利用</li> </ul>				所在地	シンガポール
冷房技術の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>StatePoint Liquid Coolingの導入</li> <li>MAID (Massive Array of Idle Disks) 技術の導入</li> </ul>			エネルギー・活動量情報	利用ユーザー (事業内容)	Facebook (自社利用)
					運用開始年	2022年予定
					消費電力	150MW
					延床/サーバールーム面積	延床170,000sqm
					ラック数	不明
					DPPE	不明
					PUE	1.19 (目標)
					REF	100% (購入を含む)
					ITEE	不明
					ITEU	不明
					APEE	不明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年からアジア最大級のデータセンター (シンガポール) を100%再生可能エネルギーで運用する予定</li> <li>再エネを全面的に利用するため、SembCorpと50MW、20年間のPPAを締結</li> <li>SembCorpはFacebookへの供給のため約900か所に屋根設置型の太陽光発電を建設予定</li> </ul>		

(出所) 企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

図表 2-17 Equinix 社のデータセンター事例

Equinix社全体としてのDC概要				Equinix社のDC事例		
DC数	227+ International Business Exchange™ (IBX®) data centers (2020年末時点)			Silicon Valley SV11		
事業概要	Equinixは、cloud-firstの世界において、金融、製造、モビリティ、輸送、政府、ヘルスケア、教育などの業界をリードする企業を相互に接続する。コロケーション、インターコネクションがメイン事業。			属性情報	設置者	Equinix
目標	項目	現状 (2020年)	目標 (2030年)		所在地	米国カリフォルニア州
	再エネ利用率	90%	100%		利用ユーザー (事業内容)	コロケーション、インターコネクション
	PUE	1.51	寒冷地域: 1.3 温暖地域: 1.4		運用開始年	2021年
				エネルギー・活動量情報	消費電力	20MW
					延床/サーバールーム面積	5,680 sqm (コロケーション面積)
					ラック数	2,950 cabinets (最大)
					DPPE	不明
					PUE	1.17 (目標)
					REF	100% (目標、購入を含む)
					ITEE	不明
					ITEU	不明
					APEE	不明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>LEED Silver認証を目標として建てられている。</li> <li>主電源としてBloom Energy fuel cell systemを導入、100%再エネ利用を可能にする。</li> </ul>		

(出所) 企業ホームページ、公開情報より NRI 作成

### 3) 海外のデータセンター規制

海外の規制動向調査では、米国と EU 及び EU の中でも特に再エネ政策の取組が活発なドイツに着目して深掘り調査を実施した。

図表 2-18 調査結果一覧

国	規制	規制以外		支援
	国による規制	ガイドライン・指針	その他	
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンター最適化イニシアティブ (DCOI) に関する覚書 (M-16-19)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンター基準 (Data Center Standards)</li> <li>データコム・シリーズ [米国暖冷房冷凍空調学会 (ASHRAE)]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (現時点では情報取得が困難)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>連邦エネルギー管理プログラム (FEMP)</li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>エコデザイン指令</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンターのエネルギー効率に関する行動規範 (Code of Conduct for Energy Efficiency in Data Centres)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候中立的データセンター事業者協定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (現時点では情報取得が困難)</li> </ul>
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (現時点では情報取得が困難)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (現時点では情報取得が困難)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブルーエンジェル - エネルギー効率の高いデータセンター運営 (Blue Angel Energy Efficient Data Centre Operation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (現時点では情報取得が困難)</li> </ul>

(出所) NRI 作成

米国では、データセンター最適化イニシアティブ(DCOI)に関する覚書 (M-16-19) を通じて、連邦政府の関連団体に対してデータセンターの効率化に関する義務を課している。

図表 2-19 データセンター最適化イニシアティブ(DCOI)に関する覚書 (M-16-19)

法律/制度名	データセンター最適化イニシアティブ(DCOI)に関する覚書 (M-16-19)	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>米国行政管理予算局 (OMB)はDCOIに関する覚書を発行。連邦政府関連の団体に対して、データセンターの効率化 (省エネを含む) を要求。</li> <li>この覚書は連邦情報技術取得改革法(FITARA)に則っている。</li> <li>DCOIは連邦政府クラウドコンピューティング戦略 (2019年) の一つで、政府団体のクラウド利用への移行を勧めている。</li> </ul>
対象国	米国		
対象主体	連邦政府関連の団体のデータセンター		
法/制度の対象	連邦政府関連の団体のデータセンター全て		
法/制度による基準値/目標値	<p>連邦政府関連の団体のデータセンターは下記の達成を要求されている。そのための戦略を作成・提出することを義務付けられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非効率なインフラの統合</li> <li>既存の施設の最適化</li> <li>コスト削減を実現</li> <li>クラウドサービスや省庁間共有サービスなど、より効率的なインフラへの移行</li> </ul> <p>要求事項の達成のために、5つの指標が用いられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①エネルギー計量</li> <li>②電力使用効率</li> <li>③仮想化</li> <li>④サーバ利用状況と自動モニタリング</li> <li>⑤施設利用</li> </ul>		

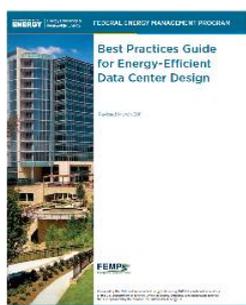
(出所) OMB M-16-19、M-19-19、サンバードホームページより NRI 作成

また、同覚書を受け、アメリカ合衆国エネルギー省 (DOE) は、連邦エネルギー管理プログラム (FEMP) を実施し、データセンターにおける省エネの支援も行っている。一例と

して、FEMP の支援内容には、データセンターのベストプラクティスガイド「エネルギー効率の高いデータセンター設計」(Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design) の作成やデータセンターのエネルギー効率のための専門知識センター (CoE) の設立、データセンタープロファイラー (DC Pro) ツールなどの PUE 診断ツールの作成、データセンターエネルギープラクティショナー (DCEP) 研修プログラム等のトレーニング提供等が含まれる。特に、「エネルギー効率の高いデータセンター設計」では、機器ごとのベストプラクティスについて説明されているほか、幾つかの指標に対する評価基準が記されており、事業者にとっての指針となっている。

図表 2-20 「エネルギー効率の高いデータセンター設計」の概要

- 情報技術 (IT) システム
- 環境条件
- 空気管理
- 冷却システム
- 電気システム
- その他のエネルギー効率の高い設計の機会
- データセンターの評価基準とベンチマーク



#### 環境条件 (Environmental Conditions)

例えば環境条件の項目では、冷房・空調に関して、米国暖房冷凍空調学会 (ASHRAE) やネットワーク機器構築システム (NEBS) の基準に従うように記されている。

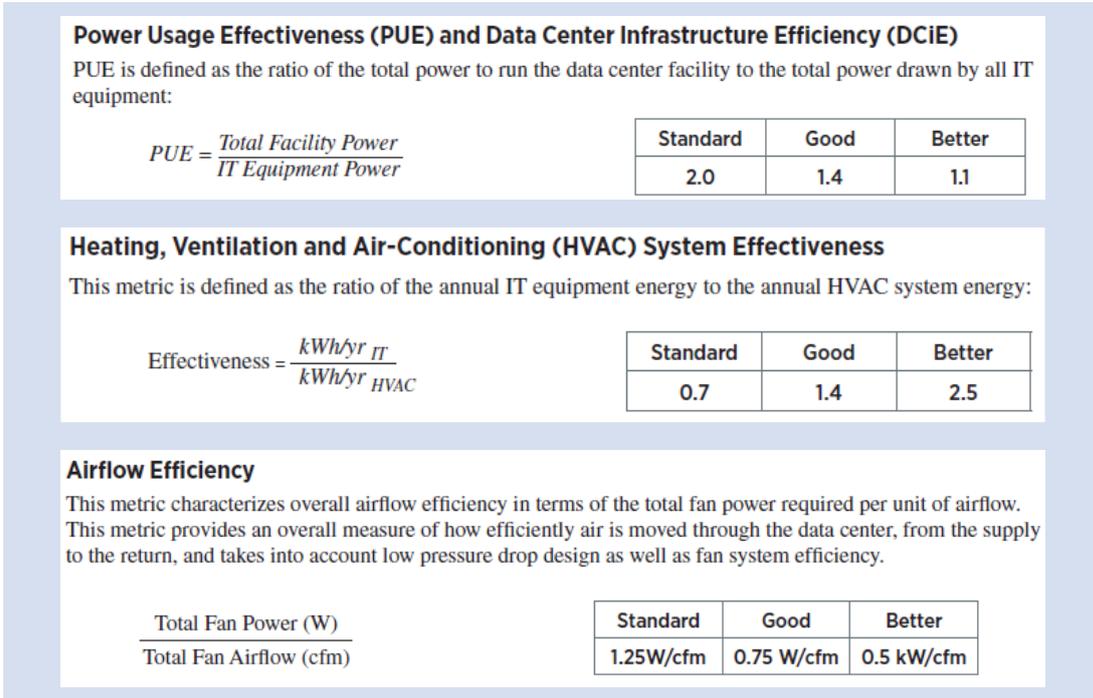
Table 1. ASHRAE Recommended and Allowable Inlet Air Conditions for Class 1 and 2 Data Centers (Source: Rumsig Engineers)

	Class 1 and Class 2 Recommended Range	Class 1 Allowable Range	Class 2 Allowable Range
Low Temperature Limit	64.4°F DB	59°F DB	50°F DB
High Temperature Limit	80.6°F DB	89.6°F DB	95°F DB
Low Moisture Limit	41.9°F DP	20% RH	20% RH
High Moisture Limit	60% RH & 59°F DP	80% RH & 62.6°F DP	80% RH & 69.8°F DP

※ベストプラクティスガイドは最新が2011年版であり、ASHRAEの基準も当時最新のデータ処理環境のサーマルガイドライン (第2版) のものであるが、2021年4月現在の最新は (第5版) である。

(出所) DOE のデータセンターのベストプラクティスガイド「エネルギー効率の高いデータセンター設計」より NRI 作成

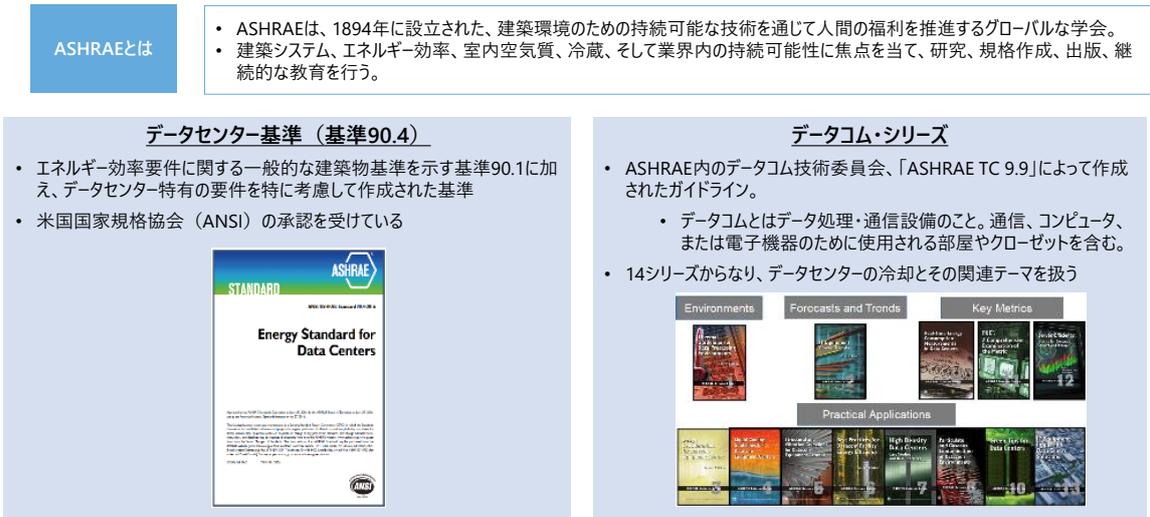
図表 2-21 「エネルギー効率の高いデータセンター設計」における評価基準（例）



（出所） DOE のデータセンターのベストプラクティスガイド「エネルギー効率の高いデータセンター設計」より NRI 作成

民間においても、義務ではないが、米国暖房冷凍空調学会（ASHRAE）がデータセンター基準や、データセンターの機器ごとのガイドラインである「データコム・シリーズ」を発行している。

図表 2-22 ASHRAE の概要とデータセンター基準等



（出所） 米国暖房冷凍空調学会（ASHRAE）ホームページより NRI 作成

図表 2-23 米国暖冷房冷凍空調学会によるデータセンター基準

法律/制度名	データセンター基準 (ASHRAE発行)	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準90.4-2019年～データセンターのためのエネルギー基準 (Energy Standard for Data Centers) は、一般的な建築物基準を示す基準90.1に加え、データセンター特有の負荷要件を特に考慮し、設計および運用に関する最低限のエネルギー効率要件を定めている。</li> </ul>																																																												
対象国	米国を中心とした全世界																																																														
対象主体	任意による順守																																																														
法/制度の対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>空調床面積が20W/ft<sup>2</sup>を超え、IT機器の負荷が10kWを超えるデータセンターに適用され、新規のデータセンター、または新規の機械・電気システムを必要とするデータセンターの増改築時に設置される機械・電気システムに関する特定の要件を含む。</li> <li>外皮・空調設備・給湯・電気、照明、その他機器が対象。</li> </ul>																																																														
法/制度による基準値/目標値	<p>空調設備関連の基準値</p> <p>HVAC最大の機械的負荷成分 (MLC) の年率</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #0070C0; color: white;"> <th>気候区分</th> <th>0A</th> <th>0B</th> <th>1A</th> <th>1B</th> <th>2A</th> <th>3A</th> <th>4A</th> <th>5A</th> <th>6A</th> <th>2B</th> <th>3B</th> <th>4B</th> <th>5B</th> <th>6B</th> <th>3C</th> <th>4C</th> <th>5C</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #0070C0; color: white;"> <td>ITエネルギー</td> <td>&gt;300 kW</td> <td>0.25</td> <td>0.28</td> <td>0.26</td> <td>0.27</td> <td>0.23</td> <td>0.21</td> <td>0.18</td> <td>0.16</td> <td>0.16</td> <td>0.17</td> <td>0.17</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>0.14</td> <td>0.13</td> </tr> <tr style="background-color: #0070C0; color: white;"> <td></td> <td>≦300 kW</td> <td>0.31</td> <td>0.34</td> <td>0.31</td> <td>0.32</td> <td>0.29</td> <td>0.27</td> <td>0.26</td> <td>0.25</td> <td>0.24</td> <td>0.27</td> <td>0.26</td> <td>0.24</td> <td>0.23</td> <td>0.24</td> <td>0.23</td> <td>0.23</td> <td>0.23</td> <td>0.22</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(機械的エネルギー-25% + 機械的エネルギー-50% + 機械的エネルギー-75% + 機械的エネルギー-100%)</p> <p>年率換算でのMLC = <math>\frac{\text{(データセンタITEエネルギー-25\% + データセンタITEエネルギー-50\% + データセンタITEエネルギー-75\% + データセンタITEエネルギー-100\%)}}{\text{(データセンタITEエネルギー-25\% + データセンタITEエネルギー-50\% + データセンタITEエネルギー-75\% + データセンタITEエネルギー-100\%)}}</math></p>			気候区分	0A	0B	1A	1B	2A	3A	4A	5A	6A	2B	3B	4B	5B	6B	3C	4C	5C	7	8	ITエネルギー	>300 kW	0.25	0.28	0.26	0.27	0.23	0.21	0.18	0.16	0.16	0.17	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13		≦300 kW	0.31	0.34	0.31	0.32	0.29	0.27	0.26	0.25	0.24	0.27	0.26	0.24	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22
気候区分	0A	0B	1A	1B	2A	3A	4A	5A	6A	2B	3B	4B	5B	6B	3C	4C	5C	7	8																																												
ITエネルギー	>300 kW	0.25	0.28	0.26	0.27	0.23	0.21	0.18	0.16	0.16	0.17	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13																																												
	≦300 kW	0.31	0.34	0.31	0.32	0.29	0.27	0.26	0.25	0.24	0.27	0.26	0.24	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22																																												

(出所) 米国暖冷房冷凍空調学会 (ASHRAE) ホームページより NRI 作成

図表 2-24 データコム・シリーズの概要

シリーズ	名称	最新版	概要
①	データ処理環境のサーマルガイドライン (Thermal Guidelines for Data Processing Environments)	第5版	データセンターの <b>熱環境の変化が配電機器にどのような影響を与えるか</b> について考察し、配電の概要と、IT負荷と非IT負荷（照明や冷却など）の両方に使用される典型的な電力機器について説明。
②	IT機器電力の動向 (IT Equipment Power Trends)	第3版	<b>IT機器の必要電力・エネルギー効率</b> に焦点を当てたシリーズで、将来のITソリューションに必要な電力と冷却能力に関する2025年までの技術と同行について説明。
③	データコム機器センターの設計上の考慮点 (Design Considerations for Datacom Equipment Centers)	第2版	データコム（データ処理・通信）施設の <b>設計</b> に必要な基本情報を提供。設計基準、HVAC負荷、冷却システムの概要、空気分配、液冷などをカバーする。
④	データコム機器センターにおける液体冷却ガイドライン	第2版	空冷式に替わる <b>液冷ソリューション</b> について説明。
⑤	データコム機器センターの構造・振動ガイドライン (Structural and Vibration Guidelines for Datacom Equipment Centers)	初版	データコム機器と <b>建物の構造</b> やインフラを総合的に論じ、その設計や設置に関するベストプラクティスを提供。
⑥	データコム施設のエネルギー効率化のためのベストプラクティス (Best Practices for Datacom Facility Energy Efficiency)	第2版	データコム施設の設計に関する顧客のライフサイクルコストの最小化と、施設の <b>エネルギー効率の最大化</b> に役立つ詳細な情報を提供。
⑦	高密度データセンター：事例とベスト・プラクティス (High Density Data Centers - Case Studies and Best Practices)	初版	<b>高密度のデータセンター</b> における <b>換気方法</b> のケーススタディを紹介。
⑧	データコム環境における粒子やガス状物質 (Particulate and Gaseous Contamination in Datacom Environments)	第2版	チリやホコリによる <b>粒子汚染のIT機器への影響</b> と、予防、制御、汚染試験、分析方法を紹介
⑨	データセンターにおけるリアルタイムのエネルギー消費測定 (Real-Time Energy Consumption Measurements in Data Centers)	初版	電源および冷却システムの <b>計測・監視方法</b> の概要を説明。また、複合施設におけるデータセンターや冷却・熱・電力の複合システムを導入したデータセンターにおける <b>PUEの算出方法</b> を紹介。
⑩	データセンターのグリーン化に向けて (Green Tips for Data Centres)	初版	データセンターのオーナーやオペレーターを対象に、 <b>省エネの機会</b> について説明。機械・電気システム、最新の省エネ技術を紹介。
⑪	PUE™：メトリックの総合的な検討 (PUE™: A Comprehensive Examination of the Metric)	初版	<b>PUE</b> 及び関連する概念を高レベルで説明。データセンターの評価指標を実装、報告、分析する人を対象に応用知識を提供。
⑫	サーバの効率：コンピュータサーバとストレージの指標 (Server Efficiency - Metrics for Computer Servers and Storage)	初版	<b>サーバアプリケーションの性能</b> と消費電力の最適な指標を選択するために必要な情報を提供。サーバおよびストレージシステムのエネルギーベンチマーク情報をまとめている。
⑬	IT機器の設計がデータセンターソリューションに与える影響 (IT Equipment Design Impact on Data Center Solutions)	初版	施設プランナー、オペレーター、IT機器メーカー、HVAC&Rメーカー、そしてエンドユーザーなど様々な関係者をターゲットに、 <b>最適な機器や設計を選択</b> するために必要な知識を提供。
⑭	IT機器の統合によるDCIMの推進 (Advancing DCIM with IT Equipment Integration)	初版	適切に実装・維持された <b>DCIMシステム</b> により、包括的な接続フレームワークを通じて、電力、冷却、スペースのリソースを安全に最大限有効活用できることを説明。必要なデータセット、命名規則、監視・統合ポイント、DCIMシステム全体の有効性を判断するために必要な主要な指標を提案。

(出所) 米国暖房冷凍空調学会 (ASHRAE) ホームページより NRI 作成

EU では、データセンター全体に対する直接的なエネルギー効率要件はないが、使用する機器に対する性能要件は存在する。

図表 2-25 エコデザイン指令の概要

法律/制度名	エコデザイン指令	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>EUのエコデザイン指令は、2020年3月以降に販売されるサーバーとオンラインデータストレージ製品のエネルギー効率要件を定め、義務付ける。</li> <li>2023年1月に更新予定で、要件は更に厳しくなる見込みである。</li> </ul>																																																						
対象国	欧州連合 (EU)																																																								
対象主体	全てのデータセンター-機器メーカー																																																								
法/制度の対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年3月以降に販売されるサーバーとオンラインデータストレージ製品</li> </ul>																																																								
法/制度による基準値/目標値	<p>サーバーおよびオンラインデータストレージ製品については、直流サーバーおよび直流データストレージ製品を除き、定格負荷レベルの10%、20%、50%、100%におけるPSUの効率および定格負荷レベルの50%における力率が、以下の表で報告された値を下回ってはならない。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">2020年3月1日より</th> <th colspan="6">2023年1月1日より</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">定格負荷の%</th> <th colspan="4">最小PSU効率</th> <th rowspan="2">最小力率</th> <th rowspan="2">定格負荷の%</th> <th colspan="4">最小PSU効率</th> <th rowspan="2">最小力率</th> </tr> <tr> <th>10%</th> <th>20%</th> <th>50%</th> <th>100%</th> <th>10%</th> <th>20%</th> <th>50%</th> <th>100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>複数出力</td> <td>—</td> <td>88%</td> <td>92%</td> <td>88%</td> <td>0.90</td> <td>—</td> <td>90%</td> <td>94%</td> <td>91%</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>単一出力</td> <td>—</td> <td>90%</td> <td>94%</td> <td>91%</td> <td>0.95</td> <td>90%</td> <td>94%</td> <td>96%</td> <td>91%</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>			2020年3月1日より						2023年1月1日より						定格負荷の%	最小PSU効率				最小力率	定格負荷の%	最小PSU効率				最小力率	10%	20%	50%	100%	10%	20%	50%	100%	複数出力	—	88%	92%	88%	0.90	—	90%	94%	91%	0.95	単一出力	—	90%	94%	91%	0.95	90%	94%	96%	91%	0.95
2020年3月1日より						2023年1月1日より																																																			
定格負荷の%	最小PSU効率				最小力率	定格負荷の%	最小PSU効率				最小力率																																														
	10%	20%	50%	100%			10%	20%	50%	100%																																															
複数出力	—	88%	92%	88%	0.90	—	90%	94%	91%	0.95																																															
単一出力	—	90%	94%	91%	0.95	90%	94%	96%	91%	0.95																																															

(出所) 欧州委員会ホームページより NRI 作成

その他、データセンターにおけるエネルギー効率を上げるための参加企業による自主的な取組として、2008年にデータセンターのエネルギー効率に関する行動規範が導入された。

図表 2-26 データセンターのエネルギー効率に関する行動規範

法律/制度名	データセンターのエネルギー効率に関する行動規範	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンターのエネルギー-需要に対する理解を深めることを目的とした自主的な取り組み。</li> <li>ベストプラクティスには主要な課題とそれに対する解決策が記載されている。</li> </ul>																
対象国	欧州連合 (EU)																		
対象主体	データセンター-関連組織																		
法/制度の対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンターまたは機器の運営者で、エネルギー報告やベストプラクティスガイドに記載されている特定の実践方法の実施を約束した人</li> <li>製品、情報、サービス、教育、その他のプログラムの開発を通じてコードをサポートすることを希望する関連団体</li> </ul>																		
法/制度による基準値/目標値	<p>IT機器とサービス、冷房・冷却、電力機器、その他機器、建物、モニタリングを向上させるためのベストプラクティスを定性的に提言</p> <p><b>冷却に関するベストプラクティスの例</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>管理項目</th> <th>推奨事項/ベストプラクティス</th> <th>管理項目</th> <th>推奨事項/ベストプラクティス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>気流の管理と設計</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>暖気・冷気通路</li> <li>含有された暖気または冷気</li> <li>キャビネットのエアフロー-管理 - ブランキングプレート/その他の開口部</li> <li>上げ床のエアフロー-管理</li> </ul> </td> <td>温湿度の設定</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>IT機器の吸気温度を見直し、可能であれば目標値を引き上げる</li> <li>使用湿度範囲の見直しと拡大</li> <li>冷水温度の見直しと最適化</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>冷却管理</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>スケラブルまたはモジュール式の冷却機器の設置と使用</li> <li>不要な冷却設備の停止</li> <li>IT機器変更前の冷却の見直し</li> <li>冷却戦略の策定と見直し</li> <li>ビル冷房の動的制御</li> </ul> </td> <td>冷却プラント</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>直接空冷</li> <li>間接空冷</li> <li>間接水冷</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>高効率冷却プラント</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>成績係数またはエネルギー-効率比の高い冷凍機</li> <li>効率的な部分負荷運転</li> <li>可変速駆動</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>			管理項目	推奨事項/ベストプラクティス	管理項目	推奨事項/ベストプラクティス	気流の管理と設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>暖気・冷気通路</li> <li>含有された暖気または冷気</li> <li>キャビネットのエアフロー-管理 - ブランキングプレート/その他の開口部</li> <li>上げ床のエアフロー-管理</li> </ul>	温湿度の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT機器の吸気温度を見直し、可能であれば目標値を引き上げる</li> <li>使用湿度範囲の見直しと拡大</li> <li>冷水温度の見直しと最適化</li> </ul>	冷却管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケラブルまたはモジュール式の冷却機器の設置と使用</li> <li>不要な冷却設備の停止</li> <li>IT機器変更前の冷却の見直し</li> <li>冷却戦略の策定と見直し</li> <li>ビル冷房の動的制御</li> </ul>	冷却プラント	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接空冷</li> <li>間接空冷</li> <li>間接水冷</li> </ul>			高効率冷却プラント	<ul style="list-style-type: none"> <li>成績係数またはエネルギー-効率比の高い冷凍機</li> <li>効率的な部分負荷運転</li> <li>可変速駆動</li> </ul>
管理項目	推奨事項/ベストプラクティス	管理項目	推奨事項/ベストプラクティス																
気流の管理と設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>暖気・冷気通路</li> <li>含有された暖気または冷気</li> <li>キャビネットのエアフロー-管理 - ブランキングプレート/その他の開口部</li> <li>上げ床のエアフロー-管理</li> </ul>	温湿度の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT機器の吸気温度を見直し、可能であれば目標値を引き上げる</li> <li>使用湿度範囲の見直しと拡大</li> <li>冷水温度の見直しと最適化</li> </ul>																
冷却管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>スケラブルまたはモジュール式の冷却機器の設置と使用</li> <li>不要な冷却設備の停止</li> <li>IT機器変更前の冷却の見直し</li> <li>冷却戦略の策定と見直し</li> <li>ビル冷房の動的制御</li> </ul>	冷却プラント	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接空冷</li> <li>間接空冷</li> <li>間接水冷</li> </ul>																
		高効率冷却プラント	<ul style="list-style-type: none"> <li>成績係数またはエネルギー-効率比の高い冷凍機</li> <li>効率的な部分負荷運転</li> <li>可変速駆動</li> </ul>																

(出所) 欧州委員会ホームページより NRI 作成

民間事業者の取組として、2021年1月、欧州最大のデータセンター運営者のグループが、2030年までにデータセンターを実質排出ゼロにすることを約束する気候中立的データセンター事業者協定を作成し、署名した。AWS、Google、Equinix、Digital Realty の Interxion、

NTT、CyrusOne を含む 25 社や 18 の欧州のデータセンターとクラウド業界団体も署名した。なお、欧州で最大級のデータセンターを運営している Apple、Microsoft、Facebook は署名をしていない。

図表 2-27 気候中立的データセンター事業者協定

エネルギー効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年以降に<b>冷涼な気候</b>下で建設されるすべてのデータセンターは、フル稼働時の<b>PUEが1.3以下</b>であること。</li> <li>自然冷却が難しい<b>温暖な気候</b>で建設された新規施設のPUE目標値は<b>1.4</b>。</li> <li>2025年以前に建設されたデータセンターは、2030年までに同じPUE目標を達成することが求められる。</li> </ul>
クリーンエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>2025年末までに施設の総エネルギー使用量の75%、<b>2030年末までには100%</b>に相当する量の<b>再生可能エネルギーを購入</b>する必要がある。</li> </ul>
水	<ul style="list-style-type: none"> <li>WUE（水利用効率）またはその他の適切な指標を用いて「意欲的な節水目標」を設定する（目標値は明記されていない）。</li> </ul>
循環エコノミー	<ul style="list-style-type: none"> <li>「高いハードルを設定」し、「使用済みサーバー機器の100%を再利用、修理、またはリサイクルのために評価」する（具体的な目標はなし）。データセンター事業者は、2025年までに修理と再利用の目標割合を設定する。</li> </ul>
循環エネルギーシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>データセンターからの廃熱を再利用することは「チャンス」であり、事業者は「地域暖房システムとの相互接続の可能性を探る」（目標値は明記されていない）。</li> </ul>

（出所）気候中立的データセンター事業者協定より NRI 作成

最後に、ドイツでは、ドイツのデータセンターを対象とした自主的な環境賞ラベルである「エネルギー効率の高いデータセンター運営に関するブルーラベル」（Blue Label Energy Efficient Data Centre Operation）制度を運用している。同ラベルでは PUE 等の最低要件等を定めている。

図表 2-28 エネルギー効率の高いデータセンター運営に関するブルーラベルの概要

法律／制度名	エネルギー効率の高いデータセンター運営に関するブルーラベル	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー効率に優れたドイツ国内のデータセンターを対象とした、自主的な環境賞ラベル</li> </ul>												
対象国	ドイツ														
対象主体	データセンターの運営者														
法/制度の対象	ドイツにおけるデータセンターとデータセンター内の機器														
法/制度による基準値/目標値	<p>冷却システムの電力使用効率（PUE）およびエネルギー効率（EER）に関する最低要件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>データセンターの稼働開始日</th> <th>PUE</th> <th>冷却システムのEER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019年1月1日以降</td> <td>≤ 1.30</td> <td>EER &gt; 8</td> </tr> <tr> <td>2015年1月1日から2018年12月31日</td> <td>≤ 1.50</td> <td>EER &gt; 7</td> </tr> <tr> <td>2014年12月31日以前</td> <td>≤ 1.60</td> <td>EER &gt; 5</td> </tr> </tbody> </table> <p>さらに、以下の条件を満たす必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>塩素やハロゲンを含まない冷媒を使用すること</li> <li>水力、太陽光、風力、バイオマス、分散型CHPなどの再生可能エネルギーを100%使用していること</li> <li>過去12ヶ月間、最低でも20%のサーバー負荷を維持していること</li> <li>新しい無停電電源装置の効率に関する最低要件に従うこと*</li> <li>サーバーのエネルギー効率の最低値を達成すること*</li> </ul> <p>*次項参照</p>			データセンターの稼働開始日	PUE	冷却システムのEER	2019年1月1日以降	≤ 1.30	EER > 8	2015年1月1日から2018年12月31日	≤ 1.50	EER > 7	2014年12月31日以前	≤ 1.60	EER > 5
データセンターの稼働開始日	PUE	冷却システムのEER													
2019年1月1日以降	≤ 1.30	EER > 8													
2015年1月1日から2018年12月31日	≤ 1.50	EER > 7													
2014年12月31日以前	≤ 1.60	EER > 5													

（出所）ブルーエンジェル（Blauer Engel）より NRI 作成

## 2.1.2. ベンチマーク対象化に向けた検討

本章ではデータセンター業のベンチマーク制度対象化に向けて、制度を具体化するために勉強会の開催及び、調査結果と議論の取りまとめを実施した。

### 2.1.2.1. 勉強会の開催

#### 1) 勉強会の概要及び開催趣旨

データセンターのベンチマーク対象化を検討する際に、有識者及び業界団体の意見を踏まえ、業界の特性やエネルギー消費の実態を把握する。

#### 2) 勉強会の開催スケジュール

- 第一回 2021年7月26日 10時00分～12時00分
- 第二回 2021年10月15日 10時00分～12時00分
- 第三回 2021年12月9日 14時00分～16時00分

#### 3) 勉強会の参画メンバー

- 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
- 東京大学生産技術研究所 教授
- 大阪大学大学院情報科学研究科 教授
- 電子情報技術産業協会
- 情報サービス産業協会
- 日本データセンター協会

#### 4) 勉強会の議題

- 第一回
  - 勉強会の開催趣旨
  - データセンターの省エネベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討
    - ーベンチマーク制度対象化の検討
    - ーデータセンター事業者向けアンケートの実施概要
- 第二回
  - データセンターの省エネベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討
    - ーデータセンター事業者向けアンケート調査結果
- 第三回
  - データセンターの省エネベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討状況

## 5) 勉強会で挙げた主なご意見

第一回委員会では、ベンチマーク制度対象企業・ベンチマーク指標の設定について下記のようなご意見があった。

- ・ A 指標については PUE が最も有力であり、その水準としては 1.4 が適切である。
  - データセンターのエネルギー効率を測るには PUE が最も適しており、データセンター事業者の中でも広く受け入れられている指標である。
  - また、JDCC が PUE の測定指針を作成しており、自動的に PUE が算出されるエクセルも用意していることから、算出方法等についてのルール整備も進んでいる。
  - 通常 PUE の小数点下 2 桁は誤差であると考えられるため、ベンチマーク水準については 1.4 を指標として用いるべきである。
  - ただし、報告の際に下 2 桁を切り捨てると水準が甘くなってしまうため、報告時は下 2 桁までの報告を求めるべきである。
- ・ PUE 水準の設定に当たり考慮すべき要素がある。
  - PUE は稼働率に影響される。例えば、立ち上がったばかりのデータセンターだと、PUE は悪く出る。テナントが入ることで IT 機器使用量が増えて PUE も改善する。
- ・ PUE の測定方法について明確なルールを定めるべき。
  - データセンターによっては、PUE の算出に必要なデータを測定できない可能性がある。例えば 10 年以上前に設立されたデータセンターでは電力計が設置されておらず、PUE の算出に必要なデータを測定できない可能性がある。
- ・ B 指標については、現時点で一つに絞り込むことは難しい。
  - SEEM や ITEEs<sub>v</sub> といった指標は、現時点ではサーバーメーカーが計測・公開していない場合が多く、一律に把握することは難しい。
  - 生産数量については「面積」「契約ラック数」が有力であったが、いずれの指標もエネルギー効率を表しているとは言い難い。

### 2.1.2.2. データセンター業のベンチマーク対象化に係る検討

#### 1) 全体の方向性

データセンターにおけるエネルギー消費量は、大きく IT 機器に関するエネルギー消費量と、空調機器等の建物・付帯設備に関するエネルギー消費量に二分することができる。従って、データセンターにおける省エネルギー化を検討する際は、IT 機器の省エネルギー化及び、建物・付帯設備の省エネルギー化を検討する必要がある。また、データセンターの事業形態は多様であり、形態によって、「建物・付帯設備」と「IT 機器」のエネルギー管理権限主体が異なる場合が多いため、運用を見据えた際に、別々の指標で設定されることが望まし

い。そこで、本検討では、データセンターにおけるベンチマーク指標を「A 指標（付帯設備に関する指標）と、B 指標（IT 機器に関する指標）の 2 つの指標について検討を行った。

なお、ベンチマーク指標及び目標の設定の際には、制度の特性上、下記のような観点からの検討が必要である。このうち、「当該事業で使用するエネルギーの大部分をカバーしているか」については、A 指標及び B 指標の 2 つの指標についての検討を行うことで、データセンター業におけるエネルギーの大部分をカバーすることが可能である。その他の観点については、A 指標及び B 指標それぞれについて検討が必要である。

図表 2-29 ベンチマーク指標・水準に関する論点

ベンチマーク対象化の論点	
ベンチマーク 指標	当該事業で使用するエネルギーの大部分をカバーしているか
	定量的に測定可能な数値か
	省エネの状況を正しく示す数値か
	わかりやすい指標となっているか
ベンチマーク 目標	最良かつ導入可能な技術を採用した際に得られる水準か
	国内の事業者の分布において、 上位 1 ～ 2 割となる事業者が満たす水準か
	国際的にも高い水準か

データセンターの事業形態は大きく次の 2 つに分類する事ができる。1 つ目は、ハウジング事業者である。これは、データセンターの建物及び付帯設備を管理しており、他の事業者にはサーバー等を設置するスペースの貸し出しを行っている事業者である。2 つ目は、ホスティング・クラウド事業者である。これは、サーバーの貸し出しや、サーバーを使用したクラウドサービス（IaaS・SaaS 等）を提供している事業者である。ホスティング・クラウド事業者の中には、建物・付帯設備についても自社で管理を行っている「オーナー型」及び、建物・付帯設備は他のハウジング事業者等から貸し出しを受けている「テナント型」の事業者が存在している。従って、2 つのベンチマーク指標を検討する際には、事業形態に応じて異なる指標を報告対象とする必要がある。対象となる事業形態を下図に示す。

図表 2-30 事業形態別の報告対象指標

事業形態		区分I	区分II	区分III
		ハウジング事業	ホスティング・クラウド事業α (オーナー型)	ホスティング・クラウド事業β (テナント型)
指標	建物・付帯設備の省エネ (A指標)	対象	対象	対象外
	IT機器の省エネ (B指標)	対象外	対象	対象

(出所) NRI 作成

なお、データセンターの中にはハウジング事業者やホスティング事業者、クラウド事業者等の事業用とでデータセンターを保有・管理している事業者以外にも、経理や管理、研究開発等の自社内におけるシステム運用に用いる社内用途のデータセンターを所有している事業者もいると考えられる。しかしながら、ベンチマーク制度とは、「業」を対象とした制度であり、事業ではない社内用途のデータセンターを対象とすることは趣旨にそぐわないため、今回の検討では対象外とした。また、データセンター事業者と類似している事業形態として、ネットワークセンターを所有する事業者が挙げられる。ネットワークセンターとは「データの通信」を目的とした施設であり、IT 設備や電源設備、空調設備等のデータセンターと類似した設備が設置されているものの、設置目的や機器の構成が異なっている。従って、データセンターと異なる指標・目標値で評価を行う可能性が高いため、今年度の検討では、ベンチマーク指標の対象外とすることが適切であると考えられる。来年度以降、ネットワークセンターの実態についてさらに調査を深め、ベンチマーク制度対象化について検討を行う必要がある。

図表 2-31 データセンターとネットワークセンターの違い

	データセンター	ネットワークセンター
定義	様々なICT機器（サーバー、ネットワーク機器、ストレージ等）を設置・運用することに特化した建物と設備の総称と、その建物と設備を利用して行われるサービス	
設置目的	<u>データを蓄積・処理すること</u> (情報の処理)	<u>データをスムーズに流すこと</u> (通信の中継)
必要設備	<u>データ処理用の設備</u> (ICT装置、電力装置、空調装置)	<u>通信サービス用の設備</u> (ICT装置、電力装置、空調装置)
エネルギー消費原単位 (低炭素社会実行計画)	<u>PUE</u>	<u>通信量あたりのエネルギー使用量</u>

(出所) NRI 作成

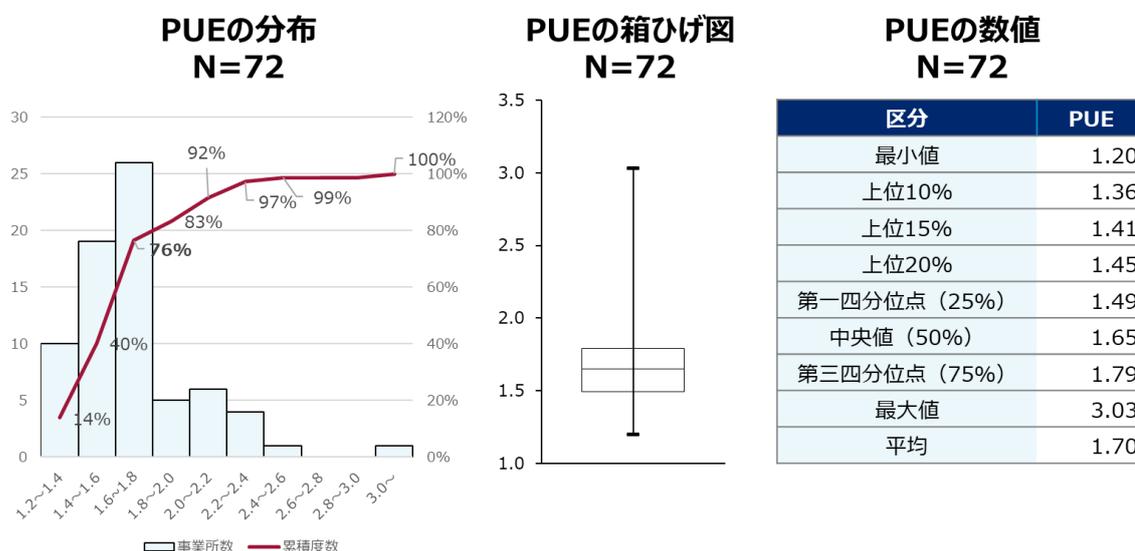
## 2) A 指標（付帯設備に関する指標）の検討に関して

A 指標については、PUE が、データセンター業界で一般的な指標であること、算出可能な事業者の割合が約6割であること、業界団体・有識者からもデータセンターのエネルギー

効率を評価する最も適した指標であること、業界団体の一つである、日本データセンター協会（JDCC）より、計測・計算方法に関するガイドラインが発行されており、計測・計算方法の統一が可能であることから、PUE を A 指標とすることが適当であると判断した。PUE はデータセンター全体の消費電力を、サーバーなどの ICT 機器の消費電力で割った数値であるため定量的に測定可能な数値である。また、業界で広く使用されている省エネ指標であるため、省エネの状況を正しく示す数値であり、わかりやすい指標であると言えるため、ベンチマーク指標として適切であるかを判断する観点を満たしていると言える。

また、ベンチマーク目標については、アンケート調査結果より得られた PUE の上位 15% の値が 1.41 であることと、PUE の特性上、小数点 2 桁以下は算出時の誤差と考えられることが多いとの、業界団体からの意見を踏まえ、1.4 が適当であると判断した。この値は、委員会の場において、PUE1.40 を達成するためには、最先端のデータセンターでなければ難しいとの業界団体からの意見を踏まえると、最良かつ導入可能な技術を採用した際に得られる水準となっている。また、米国の“Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design”の中で示されている高い性能のデータセンター（Good）の基準（1.4）や、シンガポールのグリーンマーク基準における、最高基準 Platinum の基準（1.35～1.50）を踏まえても、「国際的にも高い水準か」という点も満たすと考えられ、ベンチマーク水準として適切であると言える。

図表 2-32 PUE の数値の妥当性（再掲）



(出所) NRI 作成

図表 2-33 米国の“Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design”

**Power Usage Effectiveness (PUE) and Data Center Infrastructure Efficiency (DCiE)**

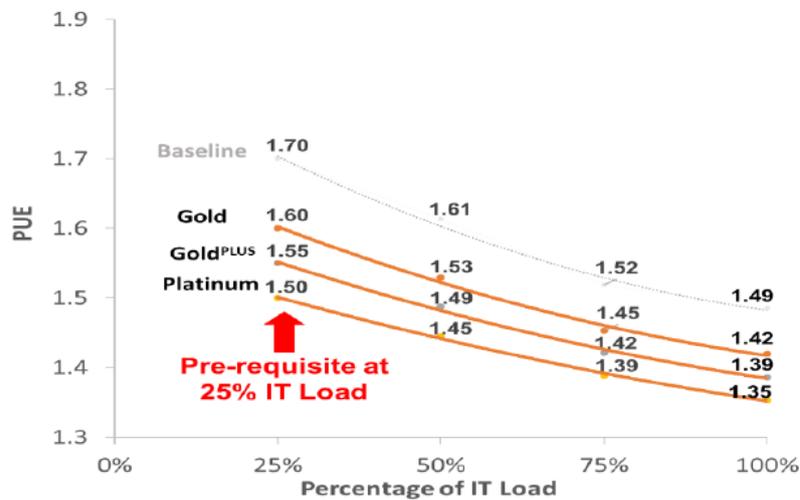
PUE is defined as the ratio of the total power to run the data center facility to the total power drawn by all IT equipment:

$$PUE = \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}}$$

Standard	Good	Better
2.0	1.4	1.1

(出所) Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design

図表 2-34 シンガポールにおけるグリーンマーク基準



(出所) BCA-IMDA Green Mark for New Data Centres

ベンチマーク指標を導入するに当たり、現状では PUE の測定が難しい事業所についての対応を検討する必要がある。PUE の測定を新たに実施するためには、計測機器の設置のため、データセンターの稼働を一時停止する等の措置を行う必要があるなど、事業者にとっても負担が大きくなる可能性がある。アンケート調査の結果、サーバー室面積が 300m<sup>2</sup> 未満と、小規模な事業所については、PUE を算出可能な事業者が存在していなかった。また、アンケート回答より、300m<sup>2</sup> 未満を対象外とした場合、制度における事業所カバー率は、事業所数ベースで 78.9%であり、推計累計エネルギー消費量ベースで 98.9%であったため、300m<sup>2</sup> 未満を対象外とした場合も、業界全体のエネルギー消費量を十分に補足できていると考えられる。

**3) B 指標 (IT 機器に関する指標) の検討に関して**

B 指標については、生産数量を用いた原単位でエネルギー消費量を除した値をベンチマーク指標として用いる原単位方式の他、原単位以外の性能値等を指標と用いることについても検討を行った。原単位方式における生産数量の候補については、アンケート調査におい

て、算出可能率が多かった「契約ラック数」「サーバー室面積」を候補とし、検討を行った。しかしながら、「契約ラック数」についてはラックあたりの平均電力消費量は実務上活用される指標であるものの、ラックの電力使用量の高低は、そのラックの密度を示しているに過ぎず、エネルギー効率を表しているとは言い難いため、ベンチマーク指標における原単位としては不適切であるといえる。また、「サーバー室面積」を原単位とした場合、空調におけるエネルギー消費効率を向上させるため、サーバーを密に設置した際に指標が悪化するなど、省エネの状況を適切に評価できないため、指標としては不適切と言える。

また、原単位方式以外の方法としては、使用している機器の性能についての指標として、「ITEEsv」「SEEM」について検討を行った。「ITEEsv」とは、電子情報技術産業協会 (JEITA) が中心となり設定された国際指標であり、IT 機器 (サーバ、ストレージ、ネットワーク機器) の省エネルギー性能を示す指標である。また、「SEEM」は欧州が中心となり設定された指標であり、全てのサーバコンピュータのエネルギー消費効率を示す国際指標である。しかしながら、アンケート調査の結果、両指標とも計測・算出を行っている事業所はなかったことから、ベンチマーク指標として設定するには不相当であると考えられる。

以上より、「IT 機器」のエネルギー消費性能を測る指標として、ITEEsv や SEEM といった指標が存在するが、計算方法が複雑であり、事業者に普及していないのが実態であり、原単位方式を用いた指標化についても、あらゆる事業形態に適用できる適切な生産数量は現時点では存在しないことが明らかとなった。一方で、将来的には「IT 機器」においてもベンチマーク指標を設定する必要があることから、次年度以降は IT 機器のエネルギー消費量に関する情報を省エネ定期報告で収集する等、他制度と連携し、情報収集を行っていく必要がある。

## 2.2. 現在の業務部門のベンチマーク制度の点検

### 2.2.1. 国家公務のベンチマーク制度の点検

本章では業務部門のベンチマーク制度の点検の一環で、国家公務のベンチマーク指標の見直しを行うことを目的に、定期報告結果の分析、アンケート調査、国家公務のベンチマーク指標及び水準見直しに係る検討を実施した。

#### 2.2.1.1. 定期報告結果の分析

国家公務のベンチマーク指標は、下記図表のように設定されており、目指すべき水準は0.700以下となっている。国家公務のベンチマーク指標の報告初年度である令和2年度報告における報告事業者は18省庁であり、このうち、ベンチマーク達成事業者は2省庁（全体の11.1%）となっている。ベンチマーク目標の水準が当該制度の対象となる国内事業者のうち、上位1～2割の事業者が満たす水準に設定されていることから、現状の達成省庁の割合は適切な水準と言える。一方で、標準偏差が0.664（変動係数0.533）と高い水準となっている。

なお、同時期（令和2年度）より報告対象となった大学とパチンコホール業は、ベンチマーク達成事業者の割合が14.4%、8.7%であり、標準偏差が0.342（変動係数0.396）、0.230（変動係数0.253）となっている。この2業種と比しても、国家公務のベンチマーク値のばらつきは大きく、その要因の確認及び指標の見直しの検討が必要な状況である。

図表 2-35 国家公務のベンチマーク指標の概要

対象事業	ベンチマーク指標	目指すべき水準
国家公務（統計法（平成19年法律第53号）第2条第9項に規定する統計基準である日本標準産業分類に掲げる細分類9711、9721又は9731に定める国家公務に該当し、かつ官公庁施設の建設等に関する法律（昭和26年法律第81号）第2条第2項に規定する庁舎（研究、試験又は資料を収集、保管若しくは展示して一般公衆の利用に供する部分及び文化財・史跡に該当する部分を除く。）で行う事業）	当該事業を行っている事業所における当該事業のエネルギー使用量（単位 キロリットル）を①と②の合計量（単位 キロリットル）にて除した値を、事業所ごとの当該事業のエネルギー使用量により加重平均した値 ①面積（単位 平方メートル）に0.023を乗じた値 ②職員数（単位 人）に0.191を乗じた値	0.700以下

（出所）資源エネルギー庁「エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づくベンチマーク指標の実績について（令和2年度定期報告（令和元年度実績）分）」

また、各省庁の定期報告書に記載のベンチマーク未達成理由を確認・整理したところ、下表に示す通り、一時的な要因や業務特性等の個者要因を除き、電算室等のIT設備によるエ

エネルギー使用がベンチマーク値のばらつきに影響を与えている可能性が高いと分かった。

図表 2-36 国家公務のベンチマーク指標の未達成理由の概要

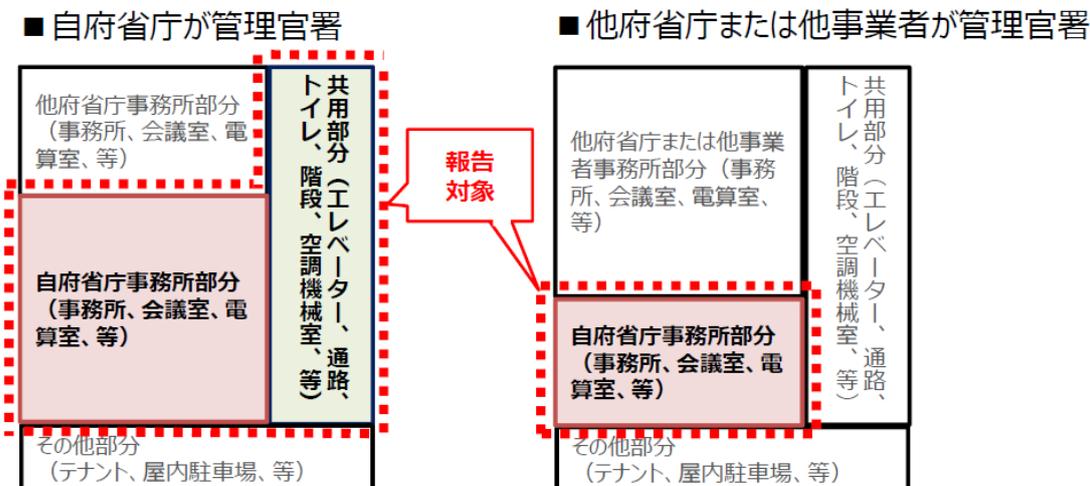
項目	未達成理由	
外部要因	気象条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>夏季の気温上昇により冷房を使用する機会が増えたため</li> <li>猛暑日等の増加に伴い、空調機の稼働需要が高まったため</li> </ul>
	会議スケジュールの変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>政治情勢等により、国会の本会議・委員会の開会時間が左右され、エネルギー使用量もこれに比例するため</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>議員会館は国会議員の議員事務室となっており、今以上の節電・省エネは議員活動に支障を及ぼしかねないため、厳しい</li> </ul>
内部要因	IT設備(電算室等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>特許庁庁舎において、大規模な電算室を有することからサーバ及び空調設備の電力を大量に使用するため</li> <li>各種サーバ機器やサーバ機器用空調設備等を設置し、常時稼働・運用を行っている施設があるため</li> <li>労働行政に係る業務システムの開発・運用等を行う庁舎は、基準ベンチマークとの差が特に大きい</li> <li>政府共通プラットフォーム運用室・LAN機器室・電算室・無線室等、24時間常駐で運用管理されており、空調の長時間稼働が必要な区画が多いため</li> </ul>
	設備全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の老朽化に伴いエネルギー効率が悪化しているため</li> </ul>
	働き方	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象災害の発生や新型コロナウイルス感染症対策等により業務量が増加</li> <li>恒常的に深夜まで勤務する業務状況となっていることが原因</li> </ul>
一時的要因・個者要因	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震工事に伴う仮庁舎が建設され、エネルギー使用設備が増えたため</li> <li>災害発生時に、24時間空調・照明対応を実施する区画が多数生じるため</li> </ul>

(出所) 令和2年度定期報告(令和元年度実績)より NRI 作成

また、ベンチマーク値が特に大きい結果となった省庁には電算室以外の要因も影響していると推測し、当該省庁に対してヒアリングを実施したところ、ベンチマーク値算出時の面積及びエネルギー使用量に、ベンチマーク対象となる庁舎部分だけでなく、それ以外の部分(事務所及び共用部以外の用途)が含まれている場合があり、その結果ベンチマーク値が高い水準となっている可能性があることが分かった。

なお、「庁舎」とは、国家機関がその事務を処理するために使用する建築物をいい、学校、病院及び工場、刑務所その他の収容施設並びに自衛隊の部隊及び機関が使用する建築物を除くものを示しており、エネルギー使用量と面積の算入対象範囲は、事業所の管理形態ごとに下図の赤点線部分となっている。

図表 2-37 国家公務のベンチマーク対象となる庁舎



(出所) 資源エネルギー庁「ベンチマーク制度の見直しの方向性等について」(2021年度第2回 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 工場等判断基準ワーキンググループ資料)

以上の定期報告結果の分析から、全省庁に共通する要因としてエネルギー使用量が大きい電算室部分による影響、ベンチマーク値が顕著に大きい1省特有の要因としてベンチマーク指標算出時の面積及びエネルギー使用量に庁舎以外の部分が含まれていることの影響という2点が国家公務のベンチマーク値のばらつきに繋がっているという仮説が立てられた。

次章以降、上記仮説の検証のために実施したアンケート調査について詳述する。

### 2.2.1.2. アンケート調査

本章では、国家公務のベンチマーク値の偏りに影響を与えていると推測される2つの要因である、電算室部分による影響と庁舎以外の部分が含まれていることによる影響の2点について検証を行った。

本調査では、目的に応じて複数の調査票を用意した。電算室部分による影響を確認することを目的に調査票 A、庁舎以外の部分が含まれていることによる影響を確認することを目的に調査票 C を用いて、アンケート調査を行った。それぞれのアンケート調査の調査目的、調査対象、調査内容など概要は下図の通りである。なお、調査票 C の 11 月実施分 (追加調査) に先立ち、「ベンチマーク値が全事業所の平均以上の事業所の内、エネルギー使用量の大きい上位 10 事業所」のみに絞り、同内容のアンケート調査 (調査票 B) を実施した。しかし、調査票 C の 11 月実施分 (追加調査) の方が調査対象が広く、調査票 B の内容を含むため、本章では調査票 A と C の 2 つの調査概要と結果を示すこととする。

図表 2-38 アンケート調査の概要

分類	調査目的	調査対象	調査内容
調査票A	<ul style="list-style-type: none"> <li>電算室（サーバー室含む）の影響を把握することを目的として実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家公務のベンチマーク指標の報告対象事業者（18省庁）</li> <li>①ベンチマーク値の高い上位10事業所、及び②エネルギー使用量が大きい上位5事業所（①の対象事業所を除く）</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 事業者、事業所の基本情報（所在地等）</li> <li>② 事業所毎のエネルギー使用量、職員数、面積</li> <li>③ 事業所毎の電算室（サーバー設置専用につけられた室※）部分のエネルギー使用量、面積 ※執務室内に設置されているサーバースペースは除く</li> <li>④ ベンチマーク値及びエネルギー使用量が大きい場合の理由</li> </ol>
調査票C	9月実施分 <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチマーク値算出時の面積及びエネルギー使用量に、対象外である庁舎以外の部分も含んで報告がなされている可能性があることを考慮し、その実態と影響を確認することを目的として実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチマーク値が顕著に大きい1省</li> <li>全974事業所</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 庁舎以外の部分におけるエネルギー使用量を含むか否か</li> <li>② 庁舎部分と庁舎以外の部分のエネルギー使用量を分けられるか否か</li> <li>③ 庁舎部分において夜間・休日も稼働を前提としている部分が含まれるか否か</li> <li>④ 庁舎部分において夜間・休日も稼働を前提としている部分とそれ以外でエネルギー使用量を分けられるか否か</li> </ol>
	11月実施分（追加調査） <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチマーク値が顕著に大きい1省</li> <li>エネルギー使用量に庁舎以外の部分を含む200事業所</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 庁舎部分におけるエネルギー使用量、面積、年間就労時間</li> <li>② 庁舎以外の部分（研究所や空港、その他の特殊な施設等）におけるエネルギー使用量、面積、年間運営時間</li> </ol>	

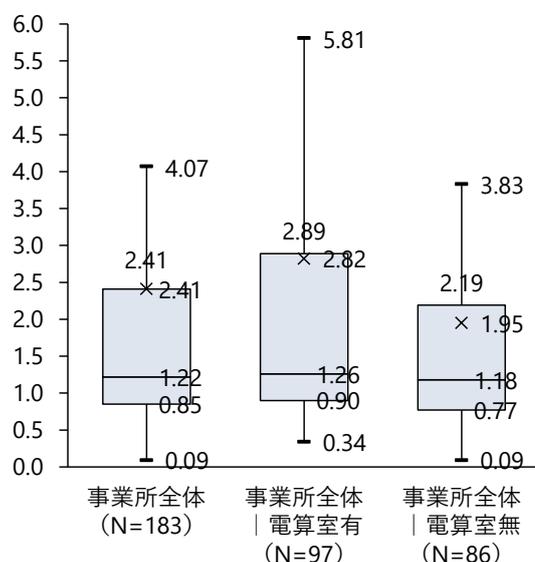
（出所）NRI 作成

### 1) 電算室部分による影響について（調査票 A の集計結果）

本章では、調査票 A の集計結果からベンチマーク値への電算室部分の影響を考察する。具体的には、電算室の有無による事業所のベンチマーク値の定量的な差異や事業所のベンチマーク値が高い定性的な理由、電算室の有無による事業所のエネルギー使用量への影響の3つの観点から分析を行う。また、次章でのベンチマーク指標の見直しに向けて、電算室に係る面積やエネルギー使用量のデータの取得難度についても考察を行う。

まず、電算室の有無による事業所のベンチマーク値の定量的な差異について、下図に示す通り、事業所全体と電算室を持つ事業所、電算室を持たない事業所の3つに分けた場合、電算室を持つ事業所は、持たない事業所と比して、ベンチマーク値の最大値、平均値、中央値、最小値が高い傾向にあることが分かった。また、1.5×四分位範囲の上限、下限から外れるベンチマーク値の事業所においても、その理由は電算室の影響が多い。その他の理由としては、庁舎以外の部分が含まれているなど特殊な要因が挙げられている。

図表 2-39 電算室の有無によるベンチマーク値の差異※



※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。

（出所）NRI 作成

図表 2-40 外れ値の事業所の所属する省庁、ベンチマーク値及びエネルギー使用量が大きい主な理由

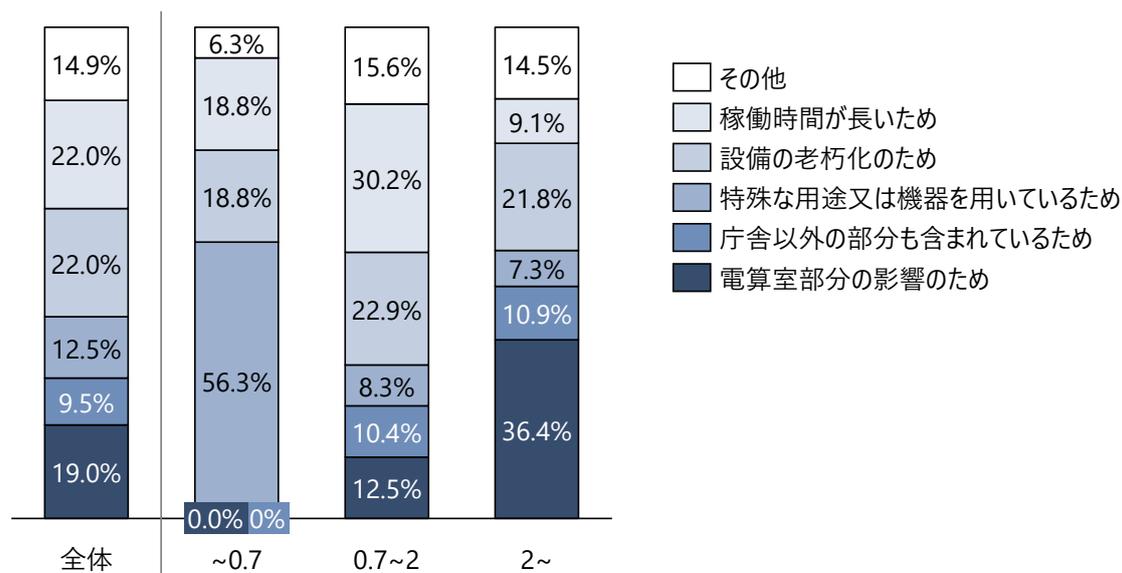
電算室の有無 省庁	事業所	BM値	ベンチマーク値及びエネルギー使用量が大きい理由   主な理由①	「その他」の内容	
事業所全体   電算室有	事業所①	26.10			
	事業所②	16.55	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい		
	事業所③	11.85	その他	不明	
	事業所④	11.35	（報告対象外である）庁舎以外の部分も含まれているため（庁舎と庁舎以外の部分でエネルギー使用量を区切ることが困難なため）		
	事業所⑤	10.63	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下しているため		
	事業所⑥	10.18	（報告対象外である）庁舎以外の部分も含まれているため（庁舎と庁舎以外の部分でエネルギー使用量を区切ることが困難なため）		
	事業所⑦	8.19	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい		
	事業所⑧	7.40	その他	不明	
	省庁B	事業所①	11.02	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
	省庁C	事業所①	8.46	特殊な用途に用いられている、又は特殊な機器を用いているため	
省庁D	事業所①	8.20	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい		
省庁E	事業所①	6.00	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい		
事業所全体   電算室無	省庁A	事業所⑨	27.01	その他	特殊用途のため
	省庁F	事業所①	18.42	稼働時間が長い（又は稼働時間が長い区画、フロアがあり、その影響が大きい）	
	省庁D	事業所②	7.49	稼働時間が長い（又は稼働時間が長い区画、フロアがあり、その影響が大きい）	オンラインセミナーの実施が増えたため。

（出所）NRI 作成

次に、事業所のベンチマーク値が高い定性的な理由について、下図に示す通り、ベンチマーク値が未達成、特に 2 以上となっている事業所において電算室を理由に挙げる事業所が多いと分かった。また、設備の老朽化を挙げる事業所も多く、今後個別省庁での改善努力が必要と考えられる。

なお、ベンチマーク値が2以上の「その他」の理由として、オンラインセミナーの増加など新型コロナウイルスによる一時的な要因や管内における在留外国人者数の増加に伴う業務量の増加など業務特性に係る要因、麻薬取締業務で不可欠な鑑定機器の通年稼働、サーバールームの通年冷房使用など使用機器の影響などが挙げられている。

図表 2-41 ベンチマーク値及びエネルギー使用量の高い主な理由

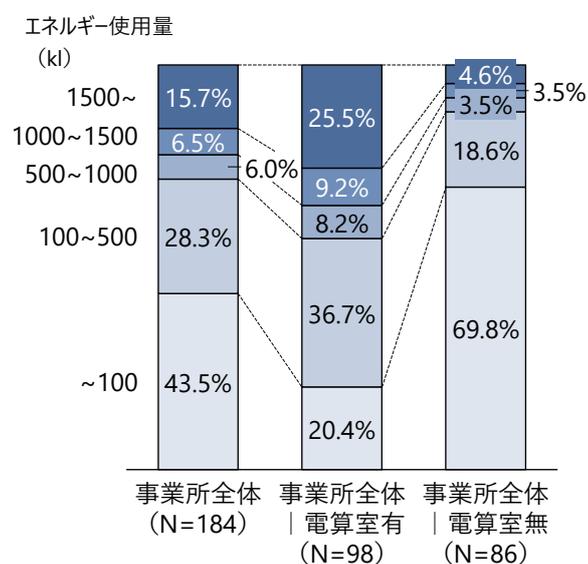


(出所) NRI 作成

電算室の有無による事業所のエネルギー使用量への影響について、下図に示す通り、電算室を持たない事業所の半数以上がエネルギー使用量 100kWh 以下に対し、持つ事業所は 500kWh 以上で 40%以上を占めており、電算室の有無がエネルギー使用量へ与える影響は大きいと分かる。またその結果、事業者（省庁）単位でのベンチマーク値算出時の加重平均により影響が強く出ている可能性も高い。

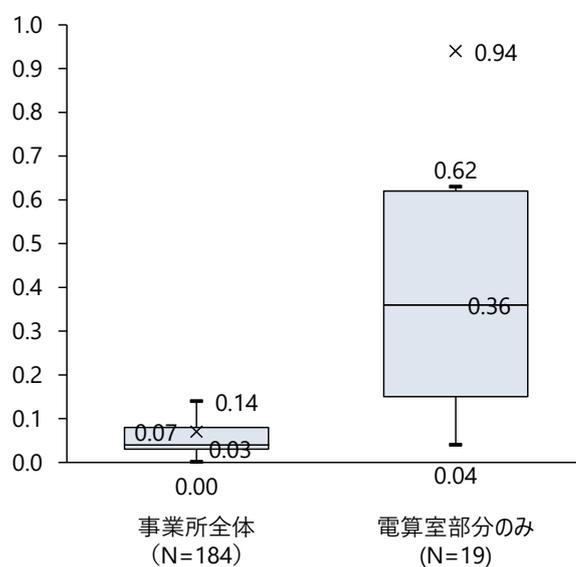
また、事業所全体と比して、電算室部分の面積当たりのエネルギー使用量は、非常に大きい傾向があると分かった。1.5×四分位範囲の上限、下限から外れる面積当たりのエネルギー使用量となっている事業所においても、その理由には電算室の影響が多い。

図表 2-42 電算室の有無によるエネルギー使用量の差異



(出所) NRI 作成

図表 2-43 面積当たりのエネルギー使用量 (kl/m<sup>2</sup>) の比較※



※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。

(出所) NRI 作成

図表 2-44 外れ値の事業所の所属する省庁、ベンチマーク値及びエネルギー使用量が大きい主な理由

電算室の有無	省庁	事業所	面積当たりのエネルギー使用量	ベンチマーク値及びエネルギー使用量が大きい理由   主な理由①	「その他」の内容
事業所全体	省庁A	事業所①	4.54	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
		事業所②	0.67	その他	特殊用途のため
		事業所③	0.66		
		事業所④	0.34	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下している	
		事業所⑤	0.30	その他	不明
		事業所⑥	0.29	（報告対象外である）庁舎以外の部分も含まれているため（庁舎と庁舎以外の部分でエネルギー使用量を区切ることが困難なため）	
		事業所⑦	0.28	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下している	
		事業所⑧	0.25	（報告対象外である）庁舎以外の部分も含まれているため（庁舎と庁舎以外の部分でエネルギー使用量を区切ることが困難なため）	
		事業所⑨	0.18	その他	不明
		事業所⑩	0.17	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
	省庁B	事業所①	0.79	稼働時間が長い（又は稼働時間が長い区画、フロアがあり、その影響が大きい）	
	省庁C	事業所①	0.41	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下している	
		事業所②	0.19	特殊な用途に用いられている、又は特殊な機器を用いている	
	省庁D	事業所③	0.18	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
		事業所①	0.29	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
		事業所②	0.14	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
	省庁E	事業所①	0.20	稼働時間が長い（又は稼働時間が長い区画、フロアがあり、その影響が大きい）	オンラインセミナーの実施が増えたため。
		事業所②	0.16	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
		事業所③	0.14	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下している	
		事業所④	0.14	設備の老朽化に伴いエネルギー効率が低下している	
電算室部分のみ	省庁B	事業所②	9.25	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	
	省庁F	事業所①	2.07	稼働時間が長い（又は稼働時間が長い区画、フロアがあり、その影響が大きい）	
	省庁D	事業所②	1.44	電算室（サーバー室含む）部分でのエネルギー使用量が大きい	

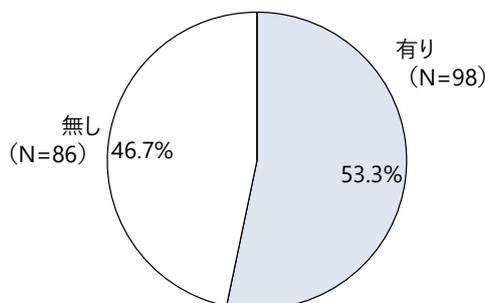
(出所) NRI 作成

以上から、電算室の有無とその大きさがベンチマーク値やエネルギー使用量に影響を及ぼしていることが分かった。

次章以降で、ベンチマーク指標の見直しを検討していく上で、電算室に係る面積やエネルギー使用量のデータの取得可能性を確認する。

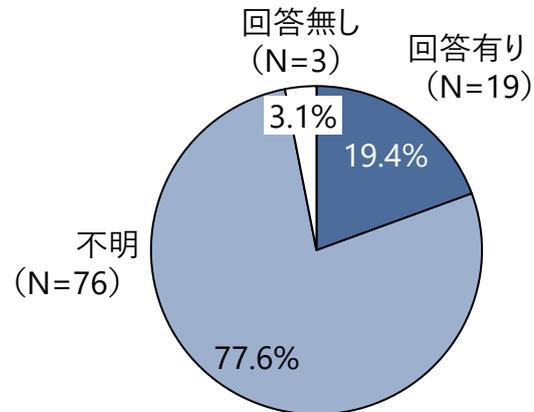
下図に示す通り、電算室を持つ事業所は全体の約半数であり、その内電算室部分のエネルギー使用量が分かる事業所は約 20%と低い水準となっている。一方で、電算室部分の面積は 98%の事業所で把握が可能であることが分かった。

図表 2-45 電算室部分の有無の回答状況



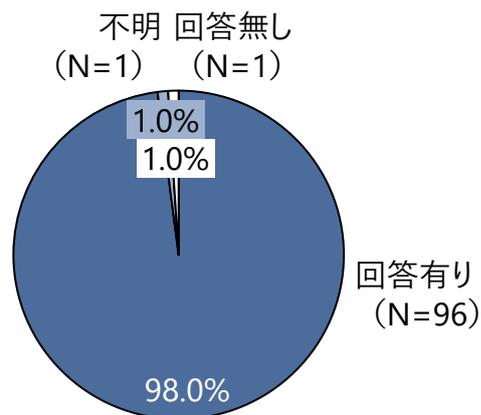
(出所) NRI 作成

図表 2-46 電算室部分を持つ事業所における電算室部分のエネルギー使用量の回答状況



(出所) NRI 作成

図表 2-47 電算室部分を持つ事業所における電算室部分の面積の回答状況



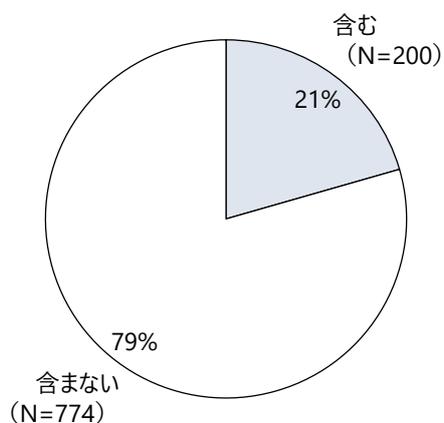
(出所) NRI 作成

## 2) 庁舎以外の部分が含まれていることによる影響について (調査票 C の集計結果)

本章では、調査票 C の集計結果から、庁舎以外の部分が含まれていることによるベンチマーク値への影響を考察する。また、次章でのベンチマーク指標の見直しに向けて、庁舎部分と庁舎以外の部分の面積やエネルギー使用量のデータの取得難度についても考察を行う。

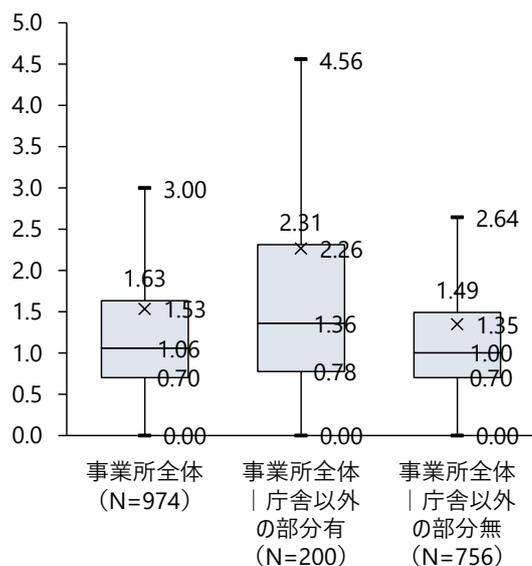
まず、下図に示す通り、庁舎以外の部分が含まれている事業所は、調査対象省庁（ベンチマーク値が顕著に大きい1省）の事業所の内、約 21%に当たる 200 事業所と分かった。また、事業所全体と庁舎以外の部分を含む事業所、庁舎以外の部分を含まない事業所の 3 つに分けた場合、庁舎以外の部分を含む事業所は、含まない事業所と比して、ベンチマーク値の最大値、平均値、中央値が高い傾向にあると分かった。

図表 2-48 庁舎以外の部分のエネルギー使用量を含むか否かに関する回答状況



(出所) NRI 作成

図表 2-49 庁舎以外の部分の有無によるベンチマーク値の差異※



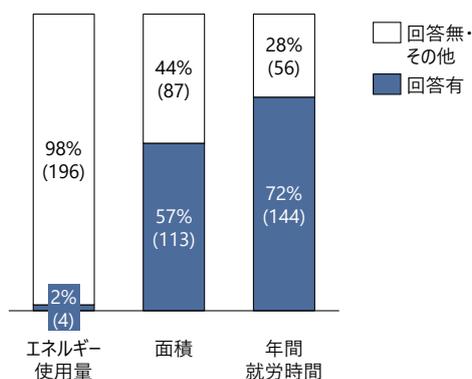
※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。

(出所) NRI 作成

以上から、庁舎以外の部分を含んで報告がなされている事業所が多数存在し、それがベンチマーク値に影響を及ぼしていることが分かった。次に、ベンチマーク指標の見直しを検討していく上で、庁舎以外の部分に係る面積やエネルギー使用量のデータの取得可能性を確認する。

下図に示す通り、庁舎部分と庁舎以外の部分のエネルギー使用量を把握できる事業所は4事業所のみにとどまる。一方で、庁舎部分とそれ以外の面積と時間については、半数程度の事業所で回答が可能であり、データの取得可能性が高いことが分かった。

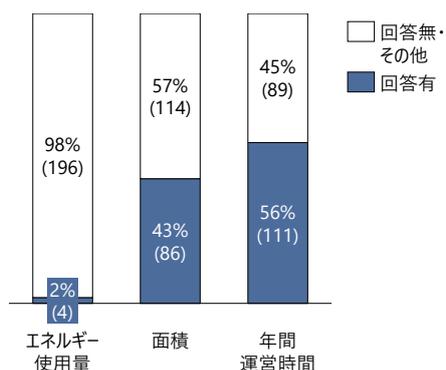
図表 2-50 庁舎部分の回答状況※



※グラフの〇書き部分はN数を表している。また、「不明」と回答のあった事業所やエネルギー使用量や面積の記載はあるが数値が異なると推測される事業所は「回答無・その他」に区分している。また、エネルギー使用量の「回答無・その他」には、「庁舎部分と庁舎以外の部分のエネルギー使用量を分けられるか否か」という質問に対し、「分けられない」と回答した事業所も含まれている。

(出所) NRI 作成

図表 2-51 庁舎以外の部分の回答状況※



※グラフの〇書き部分はN数を表している。また、「不明」と回答のあった事業所やエネルギー使用量や面積の記載はあるが数値が異なると推測される事業所は「回答無・その他」に区分している。また、エネルギー使用量の「回答無・その他」には、「庁舎部分と庁舎以外の部分のエネルギー使用量を分けられるか否か」という質問に対し、「分けられない」と回答した事業所も含まれている。

(出所) NRI 作成

### 2.2.1.3. 国家公務のベンチマーク指標及び水準見直しに係る検討

本章では、前章において検証された国家公務のベンチマーク値の偏りに影響を与えている電算室部分と庁舎以外の部分を補正し、適切に省エネへの取組状況を評価できるよう指標の見直しの検討を行った。

#### 1) 電算室部分の補正方法について

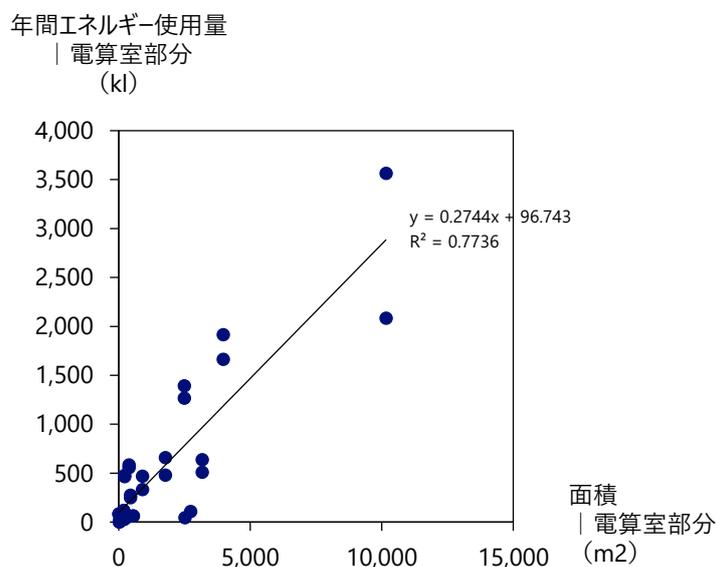
電算室部分のエネルギー使用量の補正方法としては、合算方式と控除方式の2つの案が考えられる。なお、電算室部分の標準的なエネルギー使用量の算出式は、調査票 A を通じて取得した情報を用いて、電算室部分の面積とエネルギー使用量を線形回帰し、求めている。

図表 2-52 電算室部分のエネルギー使用量の補正方法

補正方法	概要	ベンチマーク値の算出式
① 合算方式	電算室と電算室以外の面積を分け、右記の推計式から算出した電算室部分の標準的なエネルギー使用量に、電算室以外の標準的なエネルギー使用量を合算する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ベンチマーク値= 事業所全体のエネルギー使用量の実績値 / 標準的な事業所のエネルギー使用量(a)</li> <li>● a=電算室部分の標準的なエネルギー使用量(b) +電算室部分以外の標準的なエネルギー使用量(c)</li> <li>● b=0.2744×電算室部分の面積 + 96.743</li> <li>● c=0.023×電算室部分以外の面積(d)+0.191×職員数</li> <li>● d=事業所全体の面積－電算室部分の面積</li> </ul>
② 控除方式	庁舎全体のエネルギー使用量(実績値)から、電算室部分の標準的なエネルギー使用量を控除する方法 (電算室を国家公務ベンチマークの評価対象外とする。)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ベンチマーク値= 事業所における電算室部分以外のエネルギー使用量(e) / 標準的な事業所における電算室部分以外のエネルギー使用量(f)</li> <li>● e=事業所全体のエネルギー使用量の実績値－電算室部分の標準的なエネルギー使用量(b)</li> <li>● b=0.2744×電算室部分の面積 + 96.743</li> <li>● f=0.023×電算室部分以外の面積(d)+0.191×職員数</li> <li>● d=事業所全体の面積－電算室部分の面積</li> </ul>

(出所) NRI 作成

図表 2-53 電算室部分の面積とエネルギー使用量の傾向

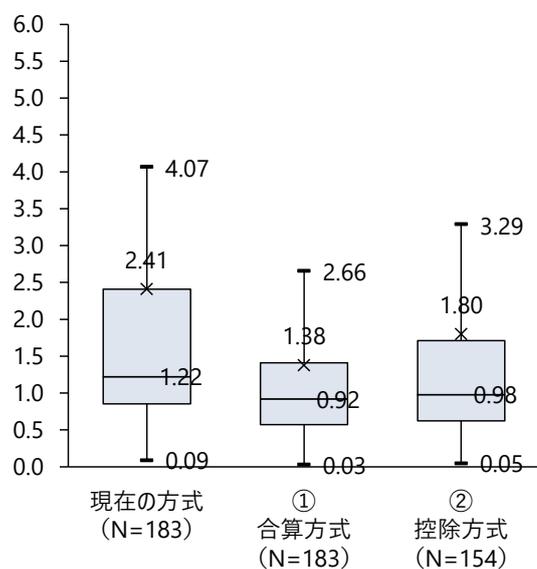


(出所) NRI 作成

合算方式と控除方式を調査票 A の事業所に適用した場合、下図の通り、補正なしの場合（現在の方式）と比較して、合算方式と控除方式のいずれにおいても、事業所単位のベンチマーク値のばらつきが小さくなった。他方で、控除方式の場合、電算室部分の省エネが評価されなくなること、また条件により「事業所における電算室部分以外のエネルギー使用量」の算出結果がマイナスの値になる場合があるため、合算方式による補正方法が妥当と考えられる。

また、合算方式と補正なしの場合（現在の方式）における事業者（省庁）単位のベンチマーク値を比較した場合にも、下図の通り、ベンチマーク値のばらつきが小さくなっていることが分かる。

図表 2-54 各方式におけるベンチマーク値の差異※



※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。また、控除方式については、電算室部分以外のエネルギー使用量がマイナスになった事業所は除外の上、集計している。

(出所) NRI 作成

図表 2-55 各方式における事業者（省庁）単位のベンチマーク値

No	事業者名	①合算方式	現在の方式
1	A	0.92	0.95
2	B	0.89	0.91
3	C	0.92	1.09
4	D	1.20	1.25
5	E	1.04	1.22
6	F	0.99	2.47
7	G	0.87	0.88
8	H	1.10	2.06
9	I	0.80	1.05
10	J	0.93	0.94
11	K	0.80	0.91
12	L	1.23	2.33
13	M	1.21	4.31
14	N	1.95	2.22
15	O	1.18	1.27
16	P	1.04	1.12
17	Q	1.09	1.09
18	R	5.71	10.77

(出所) NRI 作成

## 2) 庁舎以外の部分の補正方法について

庁舎以外の部分のエネルギー使用量の補正について、まずは庁舎以外の部分のエネルギー使用量を除き、庁舎部分のみ報告するように求めることが重要である。一方で、短期的には対応が難しい事業所も存在すると考えられ、その場合の補正方法としては、下記の面積案分と面積×時間案分の2つが考えられる。また、そのメリット・デメリットは下記の通り。

図表 2-56 庁舎以外の部分のエネルギー使用量の補正方法

補正方法	概要	ベンチマーク値の算出式
① 面積案分	庁舎部分と庁舎以外の部分の面積の構成比に基づき、エネルギー使用量を案分する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ベンチマーク値= 事業所における庁舎部分のエネルギー使用量(a) / 標準的な事業所における庁舎部分のエネルギー使用量(b)</li> <li>● a=事業所全体のエネルギー使用量の実績値× (庁舎部分の面積 / 事業所全体の面積)</li> <li>● b=0.023×庁舎部分の面積(c)+0.191×職員数</li> <li>● c=事業所全体の面積-庁舎以外の部分の面積</li> </ul>
② 面積×時間案分	庁舎部分と庁舎以外の部分の面積×時間の比率に基づき、エネルギー使用量を案分する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ベンチマーク値= 事業所における庁舎部分のエネルギー使用量(a) / 標準的な事業所における庁舎部分のエネルギー使用量(b)</li> <li>● a=事業所全体のエネルギー使用量の実績値× (庁舎部分の面積×庁舎部分の稼働時間) / (庁舎部分の面積×庁舎部分の稼働時間+庁舎以外の部分の面積×庁舎以外の部分の稼働時間)</li> <li>● b=0.023×庁舎部分の面積(c)+0.191×職員数</li> <li>● c=事業所全体の面積-庁舎以外の部分の面積</li> </ul>

(出所) NRI 作成

図表 2-57 補正方法等のメリット・デメリット

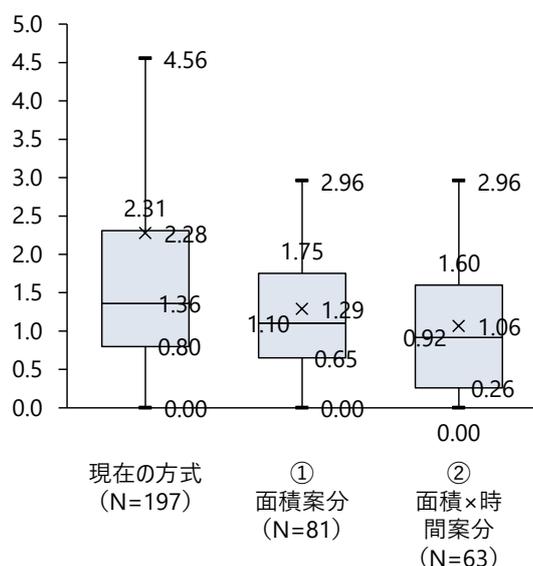
項目		メリット	デメリット
補正なし	庁舎以外の部分のエネルギー使用量を除き、庁舎部分のみ報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 庁舎以外の部分のエネルギー使用量を除外することで、正確なベンチマーク指標の値の算出が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 庁舎部分と庁舎以外の部分でエネルギー使用量を分割することができない場合、報告できない</li> </ul>
補正あり	①面積案分	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在と比べて、ベンチマーク指標の値のばらつきを抑えることができる</li> <li>● データの取得難易度が低い傾向にある</li> <li>● 増設等を除き、毎年大きくデータが変動することはない</li> </ul>	● —
	②面積×時間案分	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現在と比べて、ベンチマーク指標の値のばらつきを抑えることができる</li> <li>● 規模（面積）だけでなく、稼働の観点を踏まえることができる（24時間稼働の施設もあることから、その部分と分けることが可能）</li> <li>● データは比較的取得しやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 面積とは異なり、稼働時間が毎年変動する場合は、データを取得し直す必要がある</li> </ul>

（出所）NRI 作成

面積案分と面積×時間案分を調査票 C の事業所に適用した場合、下図の通り、補正なしの場合（現在の方式）と比較して、いずれの補正方法においても、事業所単位のベンチマーク値のばらつきが改善された。また、面積案分と面積×時間案分、補正なし（現在の方式）における事業者（ベンチマーク値が顕著に大きい1省）単位のベンチマーク値を比較した場合にも、下図の通り、ベンチマーク値が改善されている。

面積×時間案分は、補正に必要となる値（面積及び稼働時間）を把握しやすく、また稼働の観点も考慮することができるため、面積×稼働時間案分による補正方法が妥当と考えられる。

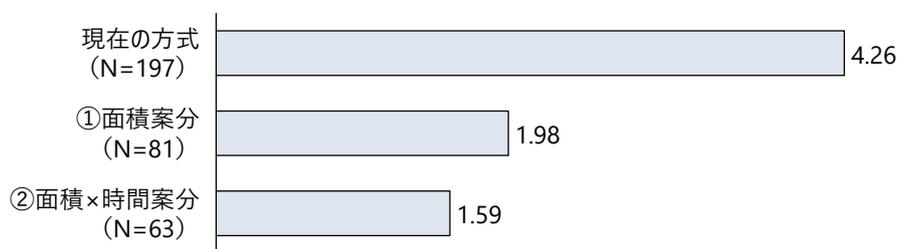
図表 2-58 各方式におけるベンチマーク値の差異※



※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。

（出所）NRI 作成

図表 2-59 各方式における事業者単位のベンチマーク値



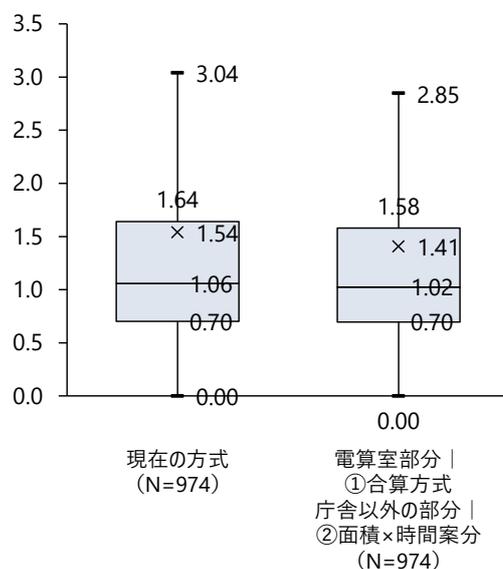
（出所）NRI 作成

### 3) 電算室部分と庁舎以外の部分の両方の補正によるベンチマーク値の改善見込みについて

前節までの補正方法の検討結果から、電算室部分のエネルギー使用量の補正は合算方式、庁舎以外の部分のエネルギー使用量の補正は面積×稼働時間案分が妥当と考えられる。それを踏まえ、本節では両者の補正により、国家公務のベンチマーク値のばらつきがどの程度改善され得る見込みかを検討する。

まず、現在の方式においてベンチマーク値が顕著に大きい1省の事業所に両補正を実施したところ、ベンチマーク指標の値が 3.97 から 2.70 程度に改善された。

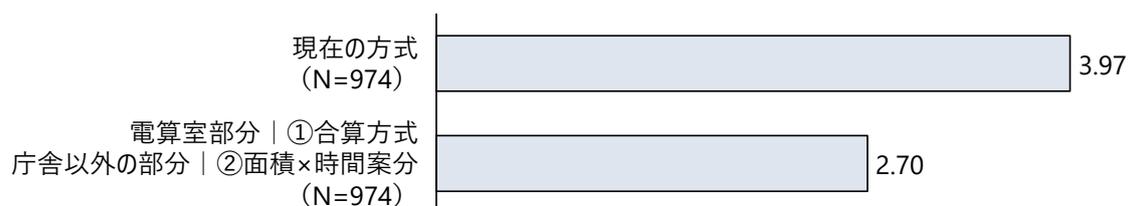
図表 2-60 ベンチマーク値が顕著に大きい1省の事業所単位のベンチマーク値※



※「第一四分位数-1.5×四分位範囲」をひげの下限、「第三四分位数+1.5×四分位範囲」をひげの上限とした場合にそこから外れる値（外れ値）は表示していない。また、調査票 A 又は C でデータを取得していない事業所については、現在の方式でのベンチマーク値をそのまま使用している。

(出所) NRI 作成

図表 2-61 ベンチマーク値が顕著に大きい1省の事業者単位のベンチマーク値

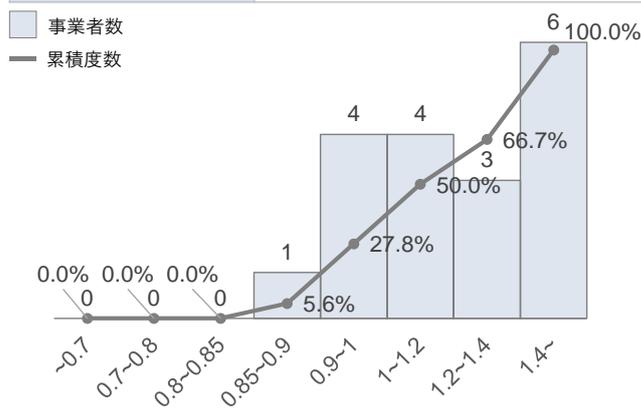


(出所) NRI 作成

また、調査票 A の 18 省庁の事業所を対象に、電算室と庁舎以外の部分の影響を補正することにより、標準偏差は 2.28 から 0.73 に、変動係数は 1.11 から 0.59 に低下し、ばらつきが大きく改善された。国家公務におけるベンチマーク指標（令和 2 年度報告）の標準偏差が 0.66、変動係数は 0.53 であったが、同程度のベンチマーク指標のばらつきの改善が期待できると考えられる。

図表 2-62 補正前の各事業者（省庁）のベンチマーク値

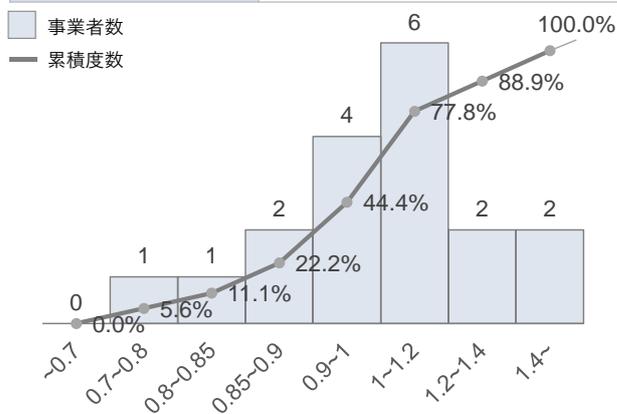
平均値	2.05
中央値	1.17
標準偏差	2.28
最大値	10.77
第三四分位数	2.25
第一四分位数	0.95
最小値	0.88
変動係数	1.11



(出所) NRI 作成

図表 2-63 補正後の各事業者（省庁）のベンチマーク値\*

平均値	1.23
中央値	1.04
標準偏差	0.73
最大値	4.06
第三四分位数	1.20
第一四分位数	0.91
最小値	0.80
変動係数	0.59



※調査票 C はベンチマーク値が顕著に大きい1省のみ調査しているため、庁舎以外の部分の補正は他の省庁には適用していない。

以上より、国家公務のベンチマーク指標は、庁舎以外の部分を分けてエネルギー使用量を測定することを基本としつつ、電算室部分の補正および庁舎以外の部分の補正を組み合わせた方法により算出を行うことが妥当と考えられる。

(出所) NRI 作成

## 2.3. 主に業務部門における更なる省エネの促進に向けた制度の検討

### 2.3.1. 海外諸国の省エネ政策に関する調査

本パートでは、日本の業務部門の省エネ政策に対する示唆を見出すことを目的とし、海外諸国の省エネ政策の調査を実施した。

#### 2.3.1.1. 調査対象

本調査の調査対象国として、米国、EU、イギリス、ドイツ、フランスの5カ国を選定した。各国の省エネ政策を体系的に調査するため、「計画・目標」、「法規制」、「補助・実証」、「認証制度」、「情報発信・情報提供」の5項目に分類し、各国における分類ごとの取組に関する調査を実施した。なお調査に用いた文献は次の通りである。

図表 2-64 調査対象となる情報ソースや機関

地域	国	調査先・情報ソース	機関・企業名
欧州	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>European Green Deal</li> <li>Energy Performance of Buildings Directive</li> <li>Energy Efficiency Directive</li> <li>European Digital Strategy</li> <li>Ecodesign Directive</li> <li>Climate Neutral Data Centre Pact</li> <li>Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency</li> </ul>	<b>政府機関</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>European Commission</li> <li>Joint Research Centre</li> </ul> <b>国際機関</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>国連 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustainable Development Solutions Network (SDSN)</li> <li>Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)</li> </ul> </li> </ul>
	イギリス	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carbon Plan</li> <li>Clean Growth Strategy</li> <li>Building Regulations Part L</li> </ul>	<b>政府機関</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministry of Housing, Communities and Local Government</li> <li>Department of Energy &amp; Climate Change</li> </ul> <b>NPO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Climate Change Committee (CCC)</li> </ul>
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>National Low-Carbon Strategy (SNBC)</li> <li>Environmental Regulation 2020 (RE2020)</li> </ul>	<b>政府機関</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministry of Ecological Transition (MTES)</li> <li>Ecological Transition Agency (ADEME)</li> </ul> <b>NPO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Scientific and Technical Centre for Building (CSTB)</li> </ul>
	ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climate Action Plan 2050</li> <li>Building Energy Act (GEG)</li> <li>Act on the Digitisation of the Energy Transition</li> </ul>	<b>政府機関</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi)</li> </ul> <b>NPO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>German Institute for Standardization (DIN)</li> </ul>

(出所) NRI 作成

#### 2.3.1.2. 調査結果の概要

本節において、各国の調査結果の概要を5つの分類に沿って記す。次の図表は各国における分類ごとの調査結果の概要をまとめたものである。

図表 2-65 調査結果の概要

	米国	米国 (カリフォルニア)	EU	フランス	ドイツ	イギリス
計画・目標 (排出量)	2030: 50-52%削減 (2005比) 2050: ネットゼロ	2030: 40%削減 (1990比) 2045: ネットゼロ	2030 : 55%削減 (1990比) 2050: ネットゼロ	2050: ネットゼロ	2030 : 55%削減 (1990比) 2050: ネットゼロ	2030 : 68%削減 (1990比) 2050: ネットゼロ
法規制	建築法及び公共事業者への省エネ義務に関する法律の策定を州政府に委ねる 省エネ目標：電力22%、ガス14% (2035)	建築：California Code of Regulations, Title 24, パート6 省エネ目標：電力1.6%、ガス0.6% (2025)	Energy Performance of Buildings Directiveにより、EU諸国に対し建物の省エネに関する法律の策定を義務化する	建築：RE2020 省エネ目標：第三次建築物において、2030年40%、2040年50%、2050年60%削減 (2010年比)	建築：GEG 再エネ目標：再エネ率に関する規定がGEG内で定められる	建築：建築規則 Part L 省エネ目標：建築物ごとにCO2/一次エネルギーパフォーマンス目標が設定される
補助・実証	DOEを中心とした資金提供など技術開発支援	California Climate Investments 等	• Horizon Europe • Innovation Fund による技術開発支援	省エネ目的での改修に対する補助金、税額控除等	省エネ目的での改修に対する補助金等	中央政府による再エネ導入補助の他、自治体による省エネに対する補助金等が多数
認証制度	任意の認証制度であるENERGY STARを導入連邦レベルでの義務はない	ENERGY STARを50,000平方フィート以上の商業施設、州政府機関などで義務化	EU諸国に対して建物のエネルギー認証(EPC)を義務づける	欧州委員会によるEPC義務に従う	欧州委員会によるEPC義務に従う	エネルギー性能証書(EPC)とエネルギー表示証書(DEC)
情報発信・ 情報提供	主に州政府・自治体政府向けに各種ガイドラインを作成する他、オープンソースのプラットフォームの運営なども行う	EnergyCodeAce、Online Resource Center等、California Energy Commissionを中心に情報提供を行う	欧州委員会が主体となって展開するプラットフォームをはじめとしたEU諸国向けの情報提供を行う	第三次産業令に基づいたデータベースを始めとし、政府主導で情報提供がされる	経済エネルギー省による啓蒙キャンペーン、エネルギー機関による一般向けの情報提供等	政府共同のプラットフォームの他に、独立機関による情報提供が多く行われる

(出所) NRI 作成

## 1) 米国

米国の計画・目標として、バイデン政権は気候公約において、2030年までにCO2排出量を50～52%削減(2005年比)、2050年までにネットゼロを達成することを宣言し、カーボンニュートラルへの取り組みを進めている。

法規制としては、2019年に省エネ基準の制定を全ての州に求める法案(American Energy Efficiency Act : AEEA)や、2020年に、建物、学校、産業・製造施設、電力部門におけるCO2排出量削減を目的とした法案(American Energy Innovation Act : AEIA)が制定されている。

補助・実証としては、米国エネルギー省(Department of Energy : DOE)が建築物における省エネを促進するためのR&Dプロジェクトへの資金提供を行っている。

次に、認証制度として、米国環境保護庁(EPA)とDOEが運営するENERGY STARプログラムが存在している。ENERGY STARとは、機器製品、住宅・建物ごとにエネルギー消費性能を測定し認証・表示する制度である。認証制度自体は任意のものであるが、カリフォルニア等の州や自治体によっては、建築物のエネルギー消費性能の計測と報告に向け、測定ツールの導入が義務化されている。

最後に、情報提供の一環として、DOEは、州政府・自治体政府向けのガイドライン(Advanced Energy Design Guides : AEDG)を作成し、省エネを促進するために利用可能な機器や省エネ技術の紹介を行っている。

## 2) EU

EU全体の計画・目標としては、2021年採択の欧州気候法（European Climate Law）の下で定められた「2050年までにネットゼロ排出を実現」という目標がある。

法規制として、エネルギー効率指令（Energy Efficiency Directive : EED）では、EU諸国に対するエネルギー効率の目標（毎年前年比0.8%削減）が定められている。その他、建物の省エネ性能を高める法的な枠組みである、建物のエネルギー性能指令（Energy Performance of Buildings Directive : EPBD）も存在している。

補助・実証制度として、EUは2つの枠組み（「Horizon Europe」及び「Innovation Fund」）のもと、省エネ技術の支援（資金提供等）を行っている。

次に、認証制度としては、エネルギー性能証明書（Energy Performance Certificate : EPC）が設けられており、先述のEPBDは、EU諸国に対してEPCを用いた建物ごとのエネルギー性能の証明を義務付けている。

最後に、情報発信・情報提供の取組に関して、EUでは、公的制度であるEPCやEPBDの他、民間シンクタンクBPIEによる調査報告の発信や、CORDISによる上記ファンドで支援したプロジェクト内容の公開等、省エネに関する情報が公開されている。

## 3) イギリス

イギリス政府は省エネ関連の計画・目標として、2011年にCO<sub>2</sub>削減の政策目標を定めるThe Carbon Planを発表している。当該プランは2019年に最新版へ更新され、「2050年までにCO<sub>2</sub>排出量ネットゼロ」を目標に据えた。

法規制として制定されたClimate Change Actは、イギリスが、2050年までにCO<sub>2</sub>排出量を約80%削減（1990年比）する必要があるとしている。その他、2025年に建築物の省エネ基準が改正されるに伴い、建築規則が改定され、従来のCO<sub>2</sub>目標に加え、一次エネルギー使用効率に関連する目標が導入されることとなった。新築建築物における省エネ基準は法的義務となり、基準を遵守しない限り、建築許可が下りないこととなっている。

補助金制度としては、国・自治体による、低炭素エネルギーやエネルギー効率向上を目的とした補助金制度が複数存在している。

次に、認証制度としては、EU共通のエネルギー性能証書（EPC）とエネルギー表示証書（Display Energy Certificate : DEC）の2つが公的な認証制度として運用されている。EPCは設計段階におけるエネルギー性能値を評価する制度で、DECは、運用時のエネルギー消費をベンチマークすることにより省エネの度合いを格付けする制度である。新築・改築時の他、不動産取引の際にはEPCの取得が義務となっている。その他、民間企業による認証制度も存在している。

最後に、情報発信としては、政府共同プラットフォームや独立機関による情報提供（企業向けの省エネアドバイスの無償提供等）が行われている。

#### 4) フランス

目標・計画として、フランスは 2015 年に国家低炭素戦略（Stratégie Nationale Bas-Carbone : SNBC）を発表し、温室効果ガス排出量削減に向けた 2050 年までのロードマップを策定した。SNBC は 2018 年に改定され、「2050 年までのカーボンニュートラル達成」が目標に据えられた。

法規制としては、建築物の省エネ基準が設定されており、その最新版は、Réglementation Environmental (RE2020) である。RE2020 では、着工段階における規制が制定されており、以前の Réglementation thermique (RT) と比較し、建物を用途別に分類した上で規制の範囲を拡大している。なお、RT が 2020 年版より RE へと名称変更されている。

補助金制度としては、公共建築物や中小企業に対して、エネルギー消費効率向上を目的とした制度が実施されている。

次に、認証制度としては、EU 共通のエネルギー性能証明書（EPC）の取得が、新築住宅・建築物の建設時や、不動産取引時において義務付けられている。その他、民間による任意の認証制度も複数存在している。

最後に、情報発信・提供として、フランス政府は、エネルギー消費量データや性能証明書の公開に加え、省エネ改修に関するアドバイスの無料提供等を行っている。

#### 5) ドイツ

計画・目標として、ドイツ政府は、2016 年に Climate Action Plan 2050 を発表し、「2050 年までに温室効果ガス排出のネットゼロを達成」という目標を掲げている。当該計画によると、1990 年基準で、2030 年の建築物からの温室効果ガス排出量を 66%削減する必要があるという。

法規制としては、2020 年に従来 3 つ存在した建築物の省エネ基準に関する法令が統合され、建物のエネルギー性能に関する要件等が改めて記された。

補助制度としては、エネルギー効率の高い建物の建築や改修のために、個人・法人に対し国営銀行を通じた資金提供が行われている。

認証制度として、先述のイギリス、フランスと同様、ドイツでも新築・改築時の他、不動産取引時に EU 共通のエネルギー性能証明書（EPC）の取得が義務付けられている。また、民間による任意の認証制度も利用されている。

最後に情報発信・提供の取り組みとして、ドイツ連邦経済エネルギー省は、Deutschland Macht's Effizient キャンペーンを通じて、個人・法人・自治体に対し、利用可能な補助金制度やリフォームの際に有用な情報の発信をホームページ、新聞、屋外広告等を媒体に行っている。

### 2.3.1.3. 調査結果

本節において、具体的な調査結果を記す。

## 1) 米国

### 1-1) 計画・目標

バイデン政権への交代を受け、米国ではカーボンニュートラルに関する様々な取り組みが進行している。具体的に、バイデン政権は、2021年2月にトランプ政権時に離脱していたパリ協定に復帰し、2030年までにCO2排出量を50～52%削減(2005年比)、2050年までにネットゼロ排出を目指すと言明した。その他、電力、自動車、建物、石油・天然ガス等それぞれの部門別の規制的措置や、4年間で2兆ドルもの気候変動関連政府支出を行う等、法的拘束力のある措置を導入している。特に業務部門に関しては、2030年までに全ての新設商用ビルをゼロ排出化する新基準の導入や、「持続可能なインフラ・クリーンエネルギー投資」により、400万件もの建物改修を目標に据えている。

### 1-2) 法規制

米国では、1970年代から継続して省エネ関連法が制定されており、近年では、省エネ基準である Energy Efficiency Resource Standard の制定を全ての州に求める American Energy Efficiency Act of 2019 (AEEA) や、2020年には、エネルギー効率、再エネ、エネルギー貯蔵、CCUS、先進的原子力などを含む50を超えるエネルギー関連措置をまとめた American Energy Innovation Act of 2020 (AEIA) が制定されている。AEIAのうち、業務部門に関連する条文は「Title I Efficiency」であり、学校、政府機関の建物、データセンターに対する省エネプログラムや、スマートビルの導入を促進させるプログラムに関して記述されている。

図表 2-66 米国における省エネ関連法

法律名	概要・目的	制定年
Energy Policy and Conservation Act (EPCA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー生産と供給の増加、エネルギー効率の向上を目的とする</li> <li>Title IIIにエネルギー効率に関して規定する</li> </ul>	1975
National Appliance Energy Conservation Act (NAECA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭用機器の生産者に、連邦評価手順の使用と省エネ性能表示を義務付け</li> <li>EPCAの家庭機器に関する基準はNAECAによって改正</li> </ul>	1987
Energy Policy Act 1992, 2005 (EPACT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>クリーンで再生可能なエネルギーの使用、建物の省エネを目的とする</li> <li>建物、公益事業、機器の省エネ基準、再生可能エネルギー、代替燃料、電気自動車、電力自由化などに関して規定</li> </ul>	1992 (2005改定)
Energy Independence and Security Act (EISA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネに関しては、クリーンで再生可能な燃料の生産の増加、製品、建物、および車両の効率の向上、連邦政府のエネルギー性能の改善、再生可能燃料生産の開発、車両の燃費の改善を目的とする</li> </ul>	2007
American Energy Efficiency Act of 2019 (AEEA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業者に、消費者のエネルギー消費削減を促し、2035年までに22%（電力）と14%（ガス）の省エネを達成するよう義務付ける</li> <li>26の州の成功事例をもとに、全ての州で省エネ基準である「Energy Efficiency Resource Standard (EERE)」を制定することを義務付ける</li> </ul>	2019
American Energy Innovation Act of 2020 (AEIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物、学校、産業・製造施設、電力部門からの温室効果ガスの排出を削減する次世代技術の研究、開発、実証を優先としたプログラムについて規定</li> </ul>	2020

(出所) Congress.gov、Committee on Energy and Natural Resources、EIA、ACEEE、Congressional Research Service 等より NRI 作成

図表 2-67 AEIA の概要

設定機関	✓ Senate Energy and Natural Resources Committee (ENR)
目的・目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 電力部門、産業、建物における温室効果ガスの排出量を削減し、気候変動に対処する</li> <li>✓ 次世代技術の研究、開発、実証を優先としたプログラムを設ける</li> </ul>
対象者	✓ 排出削減対象は、建物、学校、産業・製造施設、電力部門
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 重点分野：エネルギー貯蔵、先進原子力、CCUS、炭素除去、再生可能エネルギー、重要鉱物・材料、核融合、産業技術、スマート製造、送電網の近代化など</li> <li>✓ 業務部門に関連する条文は「Title I Efficiency」の部分で、学校、政府機関の建物、データセンターに対する省エネプログラムや、スマートビルを加速させるプログラムの導入などに関し記述されている</li> </ul>

(出所) Senate Committee on Energy & Natural Resources、公開情報等より NRI 作成

図表 2-68 Title I Efficiency の概要

章番号	セクション名	概要
1001	教育施設におけるエネルギー効率改善支援	教育施設のエネルギー効率改善とエネルギーコスト削減を支援するため、利用可能な連邦政府のエネルギー効率化プログラムおよび融資を整理
1002	公共施設におけるエネルギー及び水利用の効率化政策	DOEに対し、各省庁の省エネルギー性能契約について大統領と議会に報告することを義務づける
1003	データセンターにおける省エネ	データセンターのエネルギー効率に関する指標の開発を要求する。エネルギー省長官、環境保護庁（EPA）長官、行政管理予算局（OMB）長官に対し、連邦が所有・運営するデータセンターのエネルギー使用に関するプログラム（energy practitioner program）およびオープンデータ・イニシアティブ（open data initiative）を維持することを要求する。
1007	スマートビルの推進	公共施設にスマートビル技術を導入し、スマートビルのコストと利点を実証するプログラムを設立するよう、エネルギー省長官に指示する Better Building Challengeの一環として、スマートビルへの移行を加速するための革新的な政策やアプローチを実証するスマートビル推進政策を策定するよう要求する

\*EPA: Administrator of the Environmental Protection Agency, OMB: Director of the Office of Management and Budget (OMB)

(出所) Senate Committee on Energy & Natural Resources、公開情報等より NRI 作成

米国の場合、連邦政府の定めた法律の他、州ごとに省エネ関連法が定められている。例えば、カリフォルニアの場合、省エネ基準として、California Code of Regulations が定められている。

### 1-3) 補助・実証

補助実証として、CBI と、ABC の 2 つを取り上げる。

米国エネルギー省 (DOE) は、商業部門の省エネ化に関するプログラムとして Commercial

Buildings Integration (CBI) プログラムを導入した。当該プログラムは、商業ビルのエネルギー消費を削減するための戦略策定、技術開発、導入支援を行うものであり、商用ビルにおけるエネルギー使用量を 2030 年までに 30%減 (2010 年比) とすることや、2050 年までに商用ビルからの GHG 排出をゼロとすることを目標にしている。

図表 2-69 CBI の概要

<b>目標</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 商用ビルにおけるエネルギー使用量を2030年までに2010年比30%減とする</li> <li>• 2050年までに商用ビルからのGHG排出をゼロとする</li> </ul>		
<b>コアバリュー</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常にエネルギーが最適化されエネルギーコストを削減できるような適応や改善を可能とする建設・運営</li> <li>2. テナントの生産性、安全性、健康を保つ快適な環境とレジリエンスのあるビルサービスの提供</li> <li>3. クリーンエネルギーの生産と送配電を可能にし、エネルギーのフレキシビリティ・生産・貯蔵の統合ハブとなる</li> </ol>		
<b>プロジェクト例</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><b>Iron Mountain Data Centers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地熱冷却を利用した、エネルギー効率の高い革新的な冷却システムを開発。エネルギー消費量30%減、信頼性の向上、セキュリティの向上を達成した</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><b>Arizona State University</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Student Pavillionにおいて、いくつかのソリューションを導入することで52%のエネルギー削減を達成</li> <li>○ ソリューション例               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高エネルギー効率機器やエアコン、LED照明の導入</li> <li>• 壁部・窓への外壁からの遮光</li> <li>• 外皮における高レベルの断熱</li> <li>• 太陽光照明</li> <li>• 太陽光発電</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;"><b>Iron Mountain Data Centers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地熱冷却を利用した、エネルギー効率の高い革新的な冷却システムを開発。エネルギー消費量30%減、信頼性の向上、セキュリティの向上を達成した</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Arizona State University</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Student Pavillionにおいて、いくつかのソリューションを導入することで52%のエネルギー削減を達成</li> <li>○ ソリューション例               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高エネルギー効率機器やエアコン、LED照明の導入</li> <li>• 壁部・窓への外壁からの遮光</li> <li>• 外皮における高レベルの断熱</li> <li>• 太陽光照明</li> <li>• 太陽光発電</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Iron Mountain Data Centers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地熱冷却を利用した、エネルギー効率の高い革新的な冷却システムを開発。エネルギー消費量30%減、信頼性の向上、セキュリティの向上を達成した</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Arizona State University</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Student Pavillionにおいて、いくつかのソリューションを導入することで52%のエネルギー削減を達成</li> <li>○ ソリューション例               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高エネルギー効率機器やエアコン、LED照明の導入</li> <li>• 壁部・窓への外壁からの遮光</li> <li>• 外皮における高レベルの断熱</li> <li>• 太陽光照明</li> <li>• 太陽光発電</li> </ul> </li> </ul>		

(出所) DOE “CBI Program”、DOE “Better Buildings”より NRI 作成

2つ目として、DOE は、2021 年 7 月に Advanced Building Construction (ABC) -2021 において、エネルギー効率の高い建物の改修・建設を促進する研究に対し資金提供を行うと発表した。2050 年までにカーボンニュートラルを目指すという国の目標を受け、脱炭素技術関連技術の R&D、実証、展開を目指すことを目的としている。対象として、特に、極度な寒冷地や猛暑地における省エネに関する外壁、暖房、冷房、給湯等のエネルギー効率向上を促進する研究開発プロジェクトに総合的に助成を行うとしている。

図表 2-70 ABC の概要

<b>目標</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年までに建築部門においてカーボンニュートラルを目指す</li> <li>手頃な価格でエネルギー効率の高い建物の建築・改修を可能とする建築技術を開発する</li> </ul>
<b>背景</b>	<p>Advanced Building Construction Initiativeは下記の課題を解決することを目的とする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現在の建設方法は、高価で、また望ましい結果を得られないものが多い</li> <li>特に、建設部門の労働生産性の低下が、新築や改修のコスト増に繋がり、エネルギー効率の高い技術の使用を制限している</li> </ul> <p>ABC-2021を発表したDOEのEnergy Efficiency and Renewable Energy (EERE) は、2050年までにカーボンニュートラルを目指す国の目標を受け、脱炭素技術やソリューションのR&amp;D、実証、展開を目指す</p>
<b>資金制度の対象</b>	<p>エネルギー効率の向上を促進する研究開発プロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーコストの削減、室内空気質の改善、快適性の向上、メンテナンスの軽減など、高性能で低炭素な建物を実現</li> <li>建物の居住者への影響を抑え、より迅速な改修を実現</li> <li>近代的な建設・製造技術を取り入れ、新築と改修の両方において低炭素技術導入のコストを削減、生産規模を拡大特に、極度な寒冷地や猛暑地における省エネに焦点を当て、外壁、暖房、冷房、給湯などを総合的に扱う</li> </ul>

(出所) DOE ホームページ、DOE “Advanced Building Construction Initiative” 等より NRI 作成

#### 1-4) 認証制度

米国の認証制度として、ENERGY STAR と LEED の 2 つを取り上げる。

ENERGY STAR は、米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency : EPA) と米国エネルギー省 (DOE) が共同で運用している省エネラベリング制度である。性能と費用対効果の高い機器製品、住宅、及び建物を認証することで、消費者の省エネへの取組を促進することを目的としている。商業施設に対しては、EPA により、エネルギー測定・追跡ツール「ENERGY STAR Portfolio Manager」が提供されている。このツールを用いることで、建物所有者は、自らの建物のエネルギー性能を把握することができる。なお、カリフォルニア州等、州・自治体によっては、当該ツールの導入と測定結果の報告を義務化している。

認証制度として、ENERGY STAR の他にも、民間による任意の認証制度である Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) も存在する。LEED は、米国の一般社団法人である U.S. Green Building Council (GBC) が運営する国際的な認証制度であり、省エネ、低炭素、節水、廃棄物の削減、自動車の使用削減、環境負荷の低い材料の使用を通じて、高効率でコストの低いグリーンビルの実現を目指している。LEED では、得点が高い順に「Platinum」、「Gold」、「Silver」、「Certified」の 4 段階で評価・認定がなされる。

#### 1-5) 情報発信

DOE は CBI プログラムの一環として、American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) 等の協力により、Advanced Energy Design Guides (AEDG)を作成している。このガイドラインでは、ネットゼロやエネルギー使用量 50%削減を達成するために使用可能な機器や技術が紹介されている。

また、DOE は、情報共有プラットフォームである **Open Energy Information (OpenEI.org)** の運営も行っている。このプラットフォームは、世界のエネルギー関連の情報やデータを、政策立案者、開発者、研究者間で共有し、クリーンなエネルギーシステムへの移行を促すことを目的としている。

## 2) EU

### 2-1) 計画・目標

EU は、2050 年までに温室効果ガス排出ネットゼロという法的拘束力のある目標を設定した **European Climate Law** を EU 議会に提案している。この目標は、2019 年 3 月に気候変動に関する決議で EU 議会によって承認され、その後 2020 年 1 月に、**European Green Deal** に関する決議でも承認された。

**European Climate Law** の下、欧州委員会は、包括的な影響評価に基づいて、温室効果ガス排出量を 2030 年までに 55%削減 (1990 年比) するという新しい目標を掲げた。なお、**Climate Law** には、その進捗状況に応じて実行計画を調整する措置が含まれており、進捗状況は 5 年ごとに見直されることとなっている。

### 2-2) 法規制

EU の法規制として、EED と EPBD を取り上げる。

**Energy Efficiency Directive (EED)** は、EU が 2020 年までに 20%のエネルギー効率目標を達成することを目指した法的措置である。同法規制は、エネルギーの生成、送配電、最終用途の消費等、エネルギーチェーンにおける全ての段階ごとに、エネルギーを効率的に使用することを EU 加盟国に求めている。この法規制は 2012 年に導入され、直近は 2018 年に修正された。最新版では、EU 諸国が 2021~2030 年の間に、最終エネルギー消費量に関し、毎年、前年度比でエネルギー削減を達成する必要があるとされている。

**The Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)** は、建物のエネルギー性能を高めるための法的枠組みである。この法規制は、2050 年までに建築ストックにおいて、高エネルギー効率と脱炭素化を達成することを目標としている。EPBD は、EU の各国政府が建物のエネルギー性能を高め、既存の建物ストックを改善するのに役立つ幅広い政策と支援策に係るものであり、2010 年に導入され、直近では 2018 年に修正された。

### 2-3) 補助・実証

EU では、「**Horizon Europe (2021 年~2027 年)**」と「**Innovation Fund**」という、2つのファンドにより、省エネ・低炭素関連技術開発への投資が実施されている。**Horizon Europe** は支援対象領域として、気候・エネルギー・モビリティに特化する「**クラスター5**」を設定しており、ここに、建築物や産業施設のエネルギー効率等に焦点を当てた技術開発が含まれている。次に、「**Innovation Fund**」は 2021 年から 2030 年にかけて、CCU・CCS・

再生可能エネルギーに関連する様々なプロジェクトに資金提供する（10年間で100億をユーロ運用予定）予定である。

図表 2-71 Horizon Europe と Innovation Fund の概要

	Horizon Europe	Innovation Fund
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年までにネットゼロ排出</li> <li>2030年までに気候中立都市の数を100以上にする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年までにネットゼロ排出</li> <li>企業に対する、クリーンエネルギーや産業への投資支援</li> <li>地域の将来を見据えた雇用の創出</li> </ul>
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horizon Europeは、EUの研究・イノベーションのための主要な資金調達プログラムで、予算は955億ユーロである</li> <li>エネルギー利用の効率を高めるための技術開発における研究・イノベーションプロジェクトを支援する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovation Fundは、革新的な低炭素技術の実証を目的とした世界最大級の資金調達プログラムである</li> </ul>
資金制度の対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horizon Europeの「クラスター5」は、気候、エネルギー、モビリティに特化しており、建物や産業におけるエネルギー効率や持続可能な建築環境に焦点を当てた領域が含まれる</li> <li>2021年から2022年にかけて、2億4400万ユーロの資金を提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovation Fundは、2020年から2030年にかけて、下記に該当する様々な規模のプロジェクトを中心に資金提供する予定である（10年間で100億ユーロ運用） <ul style="list-style-type: none"> <li>炭素回収と利用（CCU）</li> <li>炭素回収・貯蔵（CCS）の建設・運用</li> <li>革新的な再生可能エネルギー発電など</li> </ul> </li> </ul>

（出所） European Commission、JPEC レポート「動き始めた欧州気候変動対策プログラム」より NRI 作成

## 2-4) 認証制度

EU の認証制度として、EPC を取り上げる。法規則で取り上げた EPBD は、EU 諸国に対し、新規および既存の建物の認証を義務付けるとともに、公共の建物については、エネルギー性能証明書（EPC）による定期的な認証を求めている。公共建築物に対しては使用床面積 1,000 m<sup>2</sup>以上の場合のみ、EPC 表示を求めているが、2010 年より、対象を 500 m<sup>2</sup>以上へ拡大し、2015 年以降は 250 m<sup>2</sup>以上の公共建築物に表示を求めている。エネルギー指標は定量値（例：kWh/m<sup>2</sup>/年）とランク評価（A～G で評価。A は最も効率的、G は最も効率が低い）の 2 つで表示され、建物間のエネルギー性能の比較が容易に出来るような設計となっている。EPC は EU 加盟国ごとに、設計値のみでの運用と実績値を含めた運用とが併用されている。また、認定期間は 5 年であるため、期限後は再取得する必要がある。

## 2-5) 情報発信

公的制度である EPC や EPBD の他、民間シンクタンク Buildings Performance Institute Europe (BPIE) による調査報告の発信や、EU の研究・イノベーションプロジェクト（「Horizon Europe」や「Innovation fund」）の資金で実施された研究プロジェクトの成果を公開する Community Research and Development Information Service (CORDIS) での情報発信がなされている。

図表 2-72 EU における情報発信・提供の事例

名称	概要	URL
Energy Performance Certificate (EPC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPCは、関連情報を公開し、建物のエネルギー性能の比較を可能にすることで、建物のエネルギー効率に対する意識を高めることを目的とする</li> <li>EU諸国は、商業媒体の広告に記載されている販売・賃貸用の建物またはユニットに関して、EPCにおけるエネルギー性能指標が広告に明記する必要がある</li> </ul>	N/A
Concerted Action EPBD (CA EPBD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CA EPBDは、EU諸国間でエネルギー効率と省エネルギーに関する情報とベストプラクティスを共有することにより、欧州の建築物におけるエネルギー使用量の削減に寄与することを目的としている</li> <li>CA EPBDは、各国の関係者間の会議を開催しており、その他、オンラインプラットフォームや国別報告書などによるコミュニケーションの強化にも力を入れる</li> </ul>	<a href="https://epbd-ca.eu/">https://epbd-ca.eu/</a>
Buildings Performance Institute Europe (BPIE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>BPIEは、建築物のエネルギー性能に関する欧州の独立系シンクタンクである</li> <li>BPIEは、公共部門と民間部門の両方から資金援助を受けており、政策決定を支援するための調査や報告書を通じて、データ、知識、分析を提供する</li> </ul>	<a href="https://www.bpie.eu/">https://www.bpie.eu/</a>
Community Research and Development Information Service (CORDIS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CORDISは、EUの研究・イノベーションプロジェクト（Horizon Europeや、Innovation fund）の資金で実施された研究プロジェクトの成果を公開するリポジトリである</li> <li>エネルギー効率に関するプロジェクトのデータや結果は、CORDISを通じて簡単にアクセスすることができる</li> </ul>	<a href="https://cordis.europa.eu/projects">https://cordis.europa.eu/projects</a>

(出所) European Commission、各ホームページより NRI 作成

### 3) イギリス

#### 3-1) 計画・目標

イギリスの計画・目標に該当する The Carbon Plan は 2011 年に初版が発行されており、カーボンバジェットに対する排出削減目標を達成する計画が示されている。The Carbon Plan の最新版は 2019 年に発行され、その際の更新により、「2050 年までに排出量ネットゼロ」が目標として定められ、建築物に対して、排出フットプリントをゼロに近づける必要性が指摘された。

また、2020 年 12 月、イギリス首相は、国内の温室効果ガス排出量を 2030 年までに 1990 年比で少なくとも 68%（以前は 57%）削減する目標を発表した。この目標を達成するための具体的な計画は現在策定中となっている。

#### 3-2) 法規制

2050 年までのネットゼロ排出を達成するため、イギリスでは 2025 年に建築基準として「Future Home Standard」と「Future Building Standard」を制定する予定である。この基準は非常に高い水準の断熱性能を要求すると同時に、低炭素暖房システムの導入を奨励する。導入方法としては、既存の建築規則「Part L」を改定することが予定されている。2025 年に策定される新しい基準に対応できるよう、2021 年に建設業界に対する建築規則が強化された。具体的には、2021 年 12 月 15 日に建築規則の改定が発表され、2022 年 6 月 15 日から適用予定とされている。改定以前の建築規則では、CO<sub>2</sub> パフォーマンスを基に目標値が設定されていたが、建築物の CO<sub>2</sub> 排出量が減っても、エネルギー効率が高くなったとは限らないことから、新しい建築規則では、現在の CO<sub>2</sub> パフォーマンス目標に加え、一次エ

エネルギー効率の目標値 (kWh/m<sup>2</sup>/年) が導入されることになった。

### 3-3) 補助・実証

業務部門の省エネに関する補助制度として、イギリスでは、国・自治体による、低炭素エネルギー導入やエネルギー効率性の向上を目的とした補助金制度が複数存在している。

図表 2-73 イギリスにおける補助・実証の事例

主体	補助金名	対象	金額	概要
国	Smart Export Guarantee (SEG)	・ 5MW未満の太陽光・風力・水力発電、嫌気性消化、マイクロCHP (50kW未満) を設置する場合	N/A	・ 2020年1月より導入 ・ SEGは、一部の電力供給会社 (SEGライセンス) に対し、小規模発電事業者 (SEGジェネレーター) がナショナルグリッドに低炭素電力を供給する場合の対価として支払うことを義務付ける
自治体	Business Energy Efficiency Anglia	・ Norfolkまたは Suffolkに拠点を置く中小企業	~ £20,000	・ 省エネ対策に対する最大40%の補助金、省エネアドバイス、Carbon Charter 認定取得のサポート
	Business Energy Efficiency Programme - West Midlands	・ West Midlandsに拠点を置く中小企業	£2,000 ~ £20,000	・ エネルギーの効率的な利用を望む企業に対し、補助金取得に繋げるための無料のエネルギー効率評価を提供
	Green BELLE - Leicestershire	・ LeicesterまたはLeicestershireに拠点を置く中小企業	~£10,000	・ 低炭素・省エネ対策の導入費用の最大50%を補助金として支給 ・ エネルギー効率向上のためのアドバイスを提供
	Low Carbon Dorset	・ Dorsetに拠点を置く中小企業	£5,000 または £250,000	・ 低炭素化プロジェクト検討のための技術的アドバイスを提供 ・ プロジェクト費用の最大40%を補助金として支給 ・ 低炭素に関するワークショップやイベントを開催 ・ 詳細なエネルギー調査を実施
	Low Carbon Workspaces	・ South Midlandsに拠点を置く中小企業	£1,000 ~ £5,000	・ 省エネ対策を実施するための補助金 ・ エネルギーアドバイザーによるアドバイス
	DE-Carbonise Project - Derby and Derbyshire	・ DerbyまたはDerbyshireに拠点を置く中小企業	£1,000 または £20,000	・ 事業者に対し、二酸化炭素排出量削減のためのアドバイスを提供、助成金を支援 (最大で事業費の40%)
	Coventry and Warwickshire Green Business Programme	・ CoventryまたはWarwickshireに拠点を置く中小企業	£1,000 または £50,000	・ エネルギー効率化補助金 (プロジェクト費用の最大40%まで) ・ グリーンビジネスネットワークへのアクセス ・ 無料のエネルギー診断 ・ エネルギー・資源効率の向上、成長、低炭素技術導入のための支援

(出所) Ofgem ホームページより NRI 作成

### 3-4) 認証制度

イギリスの認証制度として、公的な取り組みである EPC と DEC に加え、民間の取り組みである BREEAM を取り上げる。

イギリスでは、EU 共通のエネルギー性能証書 (Energy Performance Certificate : EPC) と、エネルギー表示証書 (Display Energy Certificate : DEC) という 2つのラベリング制度が運用されている。EPC は設計段階におけるエネルギー性能値を評価する制度で、DEC は運用時のエネルギー消費についてベンチマークすることにより省エネ度合いを格付する制度である。EPC については、全ての新築建築物及び賃貸、リース、売買取り引きが行われる既存建築物に対して、DEC は公共施設に対して、それら証明書の取得を義務化されている。

Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) は、イギリスの民間企業である Building Research Establishment が運営する国際的な認証制度である。BREEAM は、建築物を、「エネルギー」、「水利用」、「健康と福祉」、「汚染」等の複数の項目で評価するものであり、「Pass」、「Good」、「Very Good」、「Excellent」、

「Outstanding」の5段階で性能の評価と認定を行っている。

### 3-5) 情報発信

イギリスでは次の図表で示す通り、政府共同のプラットフォームの他に、独立機関による情報提供等が行われている。

図表 2-74 イギリスにおける情報発信・提供の事例

名称	概要	URL
Energy Technology List (ETL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府によるエネルギー効率の高いプラントや機械のリスト</li> <li>ETLの省エネ基準を満たす製品のみが掲載される（通常、市場の上位25%）</li> <li>対象は、ボイラー、電気モーター、エアコン、冷凍機などの製品</li> </ul>	<a href="https://www.gov.uk/guidance/energy-technology-list">https://www.gov.uk/guidance/energy-technology-list</a>
Simple Energy Advice	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者向けにエネルギー効率に関する信頼性の高く公平なアドバイスを提供ウェブサイト</li> <li>Department for Business, Energy, and Industrial Strategyと協同で開発された</li> </ul>	<a href="https://www.simpleenergyadvice.org.uk/">https://www.simpleenergyadvice.org.uk/</a>
Carbon Trust	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業向けに、エネルギーの効率的な利用や再エネ導入について、独立した立場から無償でアドバイスを行う</li> <li>Green Business Directoryは、Carbon Trustの認定を受けたエネルギー効率と再エネ技術の提供者と供給者のリストとなっている</li> </ul>	<a href="https://www.carbontrust.com/">https://www.carbontrust.com/</a>
YouGen	<ul style="list-style-type: none"> <li>YouGenは、プロのエネルギー施工業者を集約したプラットフォームで、慈善団体であるNational Energy Foundationによって管理される</li> </ul>	<a href="https://yougen.co.uk/find-a-installer/">https://yougen.co.uk/find-a-installer/</a>
Energy Savings Trust	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウェブサイトには、エネルギー効率に関する資料や事例が掲載される</li> <li>サプライチェーンに関するアドバイスなどのイベントを開催し、企業が最適な選択をするのに十分な情報を提供</li> </ul>	<a href="https://energysavingstrust.org.uk/business/">https://energysavingstrust.org.uk/business/</a>
Smallbusiness.co.uk	<ul style="list-style-type: none"> <li>スタートアップを含む中小企業の経営者向けに、エネルギー効率に関するさまざまなニュースをオンラインで提供</li> </ul>	<a href="https://smallbusiness.co.uk/?s=energy+efficiency">https://smallbusiness.co.uk/?s=energy+efficiency</a>

(出所) Ofgem ホームページより NRI 作成

## 4) フランス

### 4-1) 計画・目標

2015年にフランスは気候変動対策に係るロードマップである国家低炭素戦略（Stratégie Nationale Bas-Carbone : SNBC）を導入し、フランスの全セクターでの活動において、低炭素、循環的、持続可能な経済へ移行するためのガイドラインを提供している。SNBCは、2019年に改訂がなされた。改定以前の目標は2050年までに温室効果ガス排出量を75%（1990年比）削減であったが、2050年時点でのカーボンニュートラル達成が新たな目標として定められた。なお、SNBCの改定版、および2019-2023、2024-2028、2029-2033の各期間のカーボンバジェットは、2020年4月21日の法令によって採択されている。カーボンバジェットによると、フランスは2019年から2033年にかけて建物（住宅・商業用）の排出量を45%削減する必要があるとされている。

### 4-2) 法規制

フランスでは、住宅・建築物の省エネ基準である熱規則（Réglementation thermique: RT）が2000年より施行されており、その後、5~7年ごとに改訂されている（RT2000、RT2005、RT2012、RE2020）。近年の環境規制を意識し、RTはRE（“Réglementation

Environmental) へと名称変更され、RE2020 となった。熱規則では、「建物のエネルギー性能の最低要件」、「年間の一次エネルギー消費量の上限」、「室内快適性」の3つが主たる評価指標として採用されており、建築許可を得るためにはこれら全てを満たす必要があるとされている。

RE2020 はその目的として、「①エネルギー使用量の削減とエネルギーの脱炭素化」、「②建物のライフサイクルにおける低炭素化」、「③熱波時の居住者の熱的快適性の確保」の3つを掲げており、2022年1月1日から有効となる。建物のうち、特にオフィス・教育施設に対する基準は2022年7月1日から有効となる予定であり、現在では草案が公開されるに留まっている。

また、RE2020 は、「エネルギー消費量と連動した GHG 排出量」、「建設資材や設備のライフサイクルと連動した GHG 排出量」それぞれの閾値を排出要件として規定しており、市場が要件に適応できるよう、段階的に導入される予定となっている。なお、この閾値は建物の所在する地域によって変動するものである。

#### 4-3) 補助・実証

Energy Renovation of Public Buildings と Action of Territorial Collectivities for Energy Efficiency は公共施設に対して、Ecological transition and energy renovation of VSEs / SMEs は中小企業に対してエネルギー効率を向上させるための補助金を提供している。

図表 2-75 フランスにおける補助・実証の事例

補助金制度名	対象	予算 (EUR)	概要
Energy Renovation of Public Buildings	<ul style="list-style-type: none"> <li>国所有建築物</li> <li>公立教育施設</li> <li>地方政府所有の建築物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 billion</li> </ul>	下記3つを目的とする： <ul style="list-style-type: none"> <li>建物のエネルギーフットプリントを削減し、エコロジーへの移行を加速させる</li> <li>地域経済の支援</li> <li>利用者の労働条件の改善</li> </ul>
Action of Territorial Collectivities for Energy Efficiency (ACTEE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>地方政府所有の建築物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 million</li> </ul>	下記2つの分野において地方自治体が公共建築物のエネルギー改修プロジェクトを開発するための意思決定支援ツール・資金を提供する： <ul style="list-style-type: none"> <li>公共施設のエネルギー効率化</li> <li>効率的で低炭素なエネルギーシステムによる化石燃料の代替</li> </ul>
Ecological transition and energy renovation of VSEs / SMEs	<ul style="list-style-type: none"> <li>VSE (零細企業)</li> <li>SME (中小企業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>税額控除：105 million</li> <li>診断など：60 million</li> <li>エコデザイン：35 million</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第三次（非住宅）建築物のエネルギー効率を上げるための改修に対し、1社あたり30%（最大25,000ユーロ）の税額を控除（2020年10月1日～2021年12月31日までの費用に限る）</li> <li>エネルギー改善に関する個別診断と、診断で判明したアクションの実行を支援</li> <li>中小企業が開発する製品・サービスのエコデザインへの投資に対する支援</li> </ul>

(出所) MTES (フランス環境連帯移行省) ホームページより NRI 作成

#### 4-4) 認証制度

新築住宅・建築物の建築時、既築住宅・建築物を取引（売買・貸借等）する際にも、EU 共通のエネルギー性能証書（EPC）を取得する義務がある。

また、フランスでは EPC の他、HQE をはじめ、民間による省エネベリリングが複数存在している。更に、フランス特有の認証制度以外に、米国の一般社団法人の運営する国際認証である LEED や、BREEAM も利用されている。

#### 4-5) 情報発信

下の図表の通り、フランスでは、政府が、エネルギー消費量データ・性能証明書の公開や、省エネ改修に関するアドバイスの無料提供等を行っている。

図表 2-76 フランスにおける補助・実証の事例

名称	概要	URL
FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー改修に関するアドバイスや情報を無料で提供する公共サービス</li> <li>導入：2018年9月</li> <li>導入すべき改善点をアドバイスし、それに必要な予算と適用する補助金制度を見積もる</li> </ul>	<a href="https://www.faire.gouv.fr/">https://www.faire.gouv.fr/</a>
OPERAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPERATは第三次産業令に基づいて作成された公共データベース</li> <li>サービス産業の建物管理者は年間のエネルギー消費量データを提出する必要があり、OPERATにて公表される</li> <li>サービス産業のビル管理者は、このデータベースを通じて他の建物所有者と比較したパフォーマンスを把握することが可能</li> </ul>	<a href="https://operat.ademe.fr/">https://operat.ademe.fr/</a>
Tertiary building DPE database	<ul style="list-style-type: none"> <li>第三次建築物のエネルギー性能証明書を統合するデータベース。データを一般人がダウンロード出来るように公開されている</li> </ul>	<a href="https://data.ademe.fr/datasets/dpe-tertiaire">https://data.ademe.fr/datasets/dpe-tertiaire</a>
National Observatory of Energy Renovation (ONRE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>フランスの住宅・建築ストックのリフォームやエネルギー消費・節約に関する統計データや分析を行うツール</li> <li>導入：2019年9月</li> </ul>	<a href="https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-renovation-energetique">https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-renovation-energetique</a>
BBC Observatoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>BBC Observatoireは、フランスにおけるエネルギー効率の高い建築プロジェクトのデータベース</li> <li>各プロジェクトの技術的、経済的ソリューションを共有することを目的とする</li> </ul>	<a href="https://www.observatoirebbc.org/">https://www.observatoirebbc.org/</a>

(出所) 各種ホームページより NRI 作成

### 5) ドイツ

#### 5-1) 計画・目標

ドイツ政府は、省エネ関連目標として、2016年に Climate Action Plan 2050 を導入し、2050年までに温室効果ガス排出ネットゼロを目標に掲げた。中期的には、温室効果ガス排出量を2030年までに55%削減(1990年基準)することを目標としている。同計画において、セクター別の2030年目標も定められており、必要な開発経路や実施のための措置を定め、政策効果を監視・更新するプロセスを確立している。Climate Action Plan は建物の温室効果ガス排出削減目標として、1990年から2030年にかけて66%を削減することを定めている。

#### 5-2) 法規制

省エネに関連する法規制に関して、2020年11月より、Energy Saving Act (EnEG)、

Energy Saving Ordinance (EnEV)、 Renewables Energies Heat Act (EEWärmeG)の3つの法令が統合され、Building Energy Act (GEG)が制定された。この統合は、法令の簡素化と、建物のエネルギー要件の手続きを減らすことを目的に行われた。GEGには、建物のエネルギー性能に関する要件が記されるが、統合に際しては、建設費の引き上げを防ぐために、建物の外皮要件とエネルギー使用の最小要件は EnEV の基準から変更がなされなかった。この基準に関して、2023年での変更の見直しが予定されている。

### 5-3) 補助・実証

省エネ関連の補助制度として、連邦政府は、国営銀行であるドイツ復興金融公庫 (KfW) を通じて、エネルギー効率の高い建設や改築を目的とした個人・法人への資金提供を行っている。当該補助制度では、建設や改修の計画内容によって、利用可能な補助金の額が異なり、補助金方式もしくは払い戻し方式のいずれかの方式が採られている。例えば、対象が新築建築物の場合、KfW は、断熱材の設置やエネルギー高効率システムの導入等、個別のエネルギー効率化対策に掛かる費用のうち、最大で、対象費用の1,500万ユーロの20%分(300万ユーロ)を補填している。

### 5-4) 認証制度

認証制度として、イギリス、フランスと同様に、EU共通のエネルギー性能証明書 (EPC) が利用されている。ドイツの運用として、建築物の新築時及び既存住宅・建築物の不動産取引時には、エネルギー性能証明書 (EPC) の取得と取引先への提示が義務付けられている。

他国と同様に、民間の認証制度も存在している。German Sustainable Building Council (DGNB) 認証は、持続可能な建築物の建設と都市地区の形成を目的とした民間の認証制度である。当該認証制度の対象は、既存建物、新築建物、建物の内装、地区全体となっており、総合的な環境性能に基づいて、「ブロンズ」、「シルバー」、「ゴールド」、「プラチナ」という4種類のDGNB認証が与えられる。

民間の認証制度として、PassivHaus Label も利用されている。これは、1996年に設立された独立研究機関である PassivHaus Institut によって運営される認証制度である。認証された建物は、少量のエネルギー消費で、室内の快適性が実現できる特徴をもつ。

### 5-5) 情報発信

情報発信として、連邦経済エネルギー省 (BMWi) は、個人・企業・自治体に対して、エネルギー効率に関わる情報を提供し、省エネ意識を高めるためのキャンペーン Deutschland Macht's Effizient を実施している。キャンペーンは、ウェブサイトやYouTube等のオンラインと、新聞、雑誌、映画館、駅、バス停等オフラインにおいて展開される。特に、ウェブサイトでは、利用可能な補助金やリフォームの際に有用な情報が集約されている。

その他の情報発信の取り組みとして、ドイツのエネルギー機関である Dena は、ファクト

シート、建築物のレポート資料、パンフレット等を作成し、エネルギー効率に関する情報を一般市民に対して発信している。

## 2.3.2. 業務部門における省エネ制度等の検討

### 2.3.2.1. 海外事例調査まとめ

前節の通り、米国、EU、イギリス、フランス、ドイツの5か国を対象に、省エネ政策（計画・目標、規制、補助・実証、認証制度、情報発信・提供）についての調査を実施した。

現在、日本では省エネ定期報告制度をはじめ、トップランナー制度やベンチマーク制度等、各種制度設計がなされており、着実に業務部門全体の省エネ化が推し進められている。この前提のもと、本節において、本調査の結果から、日本の業務部門における省エネ政策にとって参考となる情報の抽出及び整理と更なる改善策に関する検討を行った。検討に向けて、一定の指針が必要と考え、2021年1月基本政策分科会資料で示された、民生部門（業務部門を含む）の4つの課題を基に情報の抽出を行った。具体的には、それら課題から、対応する海外事例を紐づけ、日本の業務部門の省エネ政策に寄与する情報の整理を行っている。なお、4つの課題は下の図表の通りである。

図表 2-77 日本の業務部門の課題

#	課題	概要
①	住宅・建築物の断熱・創エネ性能等が不十分	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給側では、中小工務店における省エネ住宅取扱いに係る体制や能力、習熟度の向上が課題</li> <li>需要側では、既存住宅・建築物の省エネ性能向上にかかる費用負担、消費者の認知度の低さ、メリットに対する理解度の低さ、大規模マンション等における創エネポテンシャルの制約等が課題</li> </ul>
②	省エネ機器・建材の消費者への訴求・コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・建材の性能向上が一部頭打ちになってきていることや、リフォーム時に省エネリフォームを行うことでの健康面等でのメリット等が十分認知されず消費者における機器・建材の導入が進んでいないことが課題</li> <li>特にリフォームは高額の支出を伴うものであり、コスト面でも課題がある</li> </ul>
③	デジタル化による効率的なエネルギー利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>DXを進めることで、効率的なエネルギー利用の実現が可能になる。一方で、需要家側のエネルギー利用の最適化に繋がるエネルギーマネジメントシステム等の導入拡大に向けて、電力需給状況に応じた需要家の行動を促すインセンティブ設計が課題</li> <li>併せて、EV等の蓄電システムの活用に向け、日中の太陽光発電によって発電された電気の余剰分を蓄電し、別の時間帯で活用できる取組を促すことが必要</li> </ul>
④	データセンターにおける省エネの促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル化の進展が見込まれる中、データセンターの省エネは必須</li> <li>特にデータセンターの電力消費に占めるサーバーの割合は大きく、こうした機器の省エネが課題</li> </ul>

（出所）資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた需要側の取組」を参考に NRI 作成

はじめに、課題①「住宅・建築物の断熱・創エネ性能等が不十分」に対応する海外事例としては、下表の通りとなっている。

図表 2-78 課題①に関連する海外諸制度

法規制	EU	省エネ基準適合義務	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) により、EU諸国に対し、既築住宅・建築物の改修に係る、最低エネルギー性能の設定を義務付けている。</li> </ul>
補助・実証	ドイツ	省エネ補助金	<ul style="list-style-type: none"> <li>国営銀行を通じた融資により、既築住宅・建築物に係る断熱材・省エネ機器の費用補助を実施している。</li> <li>エネルギー効率化に係る費用の20～40%を政府が補助。建設・改修する建築物の省エネ性能が高いほど（消費エネルギー量が少ないほど）補助率が高くなる。また、新築と既築改修では後者の補助率の方が高い制度設計となっている。</li> </ul>
認証制度	EU	EPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) により、The Energy Performance Certificates (EPC) での既存住宅・建築物に関するエネルギー性能の測定と開示を義務化。フランス、ドイツ、イギリスとも既存物件の賃貸・売買取引の際にはEPCの提示が義務化されている。</li> </ul>
	米国	Energy Star (建物)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Starにより建築物のエネルギー消費量の測定と管理を可能にしている。州により、一定面積以上の建築物を所有するオーナーにデータ報告の義務を課している。</li> </ul>
情報発信・情報提供	ドイツ	省エネ意識向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>連邦経済エネルギー省 (BMWi) は、個人・企業・自治体に対して、エネルギー効率に関する情報を提供し、省エネ意識を高めるためのキャンペーン“Deutschland Macht's Effizient”を実施している。</li> <li>ドイツのエネルギー機関であるDenalは、ファクトシート、建築物のレポート資料、パンフレットなどを作成し、エネルギー効率に関する情報を一般市民に提供し、啓蒙を行っている。</li> </ul>

(出所) NRI 作成

日本の省エネ政策と同様に、海外でも省エネ基準を用いた適合義務化に関する法規制を導入しており、省エネ補助金の交付を通じた金銭的な支援も行っている。他方で、認証制度については日本とは異なる運用を行っている事例もある。例えば、EPCやENERGY STARは着工時等に取得を義務化する等、厳格な運用を行っている。

次に、課題②「省エネ機器・建材の消費者への訴求・コスト」に関連する制度は、下の図表の通りとなっている。

図表 2-79 課題②に関連する海外諸制度

補助・実証	米国	省エネ技術開発支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー省 (DOE) はAdvanced Building Construction 2021により、手頃な価格でエネルギー効率の高い建物の建築・改修を可能とする技術開発を支援している。</li> </ul>
	EU		<ul style="list-style-type: none"> <li>2つのファンド（「Horizon Europe (2021年～2027年)」、「Innovation Fund」）による、省エネ・低炭素関連技術開発への投資を実施している。</li> <li>Horizon Europe：支援対象領域として、気候・エネルギー・モビリティに特化する「クラスター5」を設定。ここに、建築物や産業施設のエネルギー効率等に焦点を当てた技術開発領域が含まれる。</li> <li>Innovation Fund：2021年から2030年にかけて、CCUS・CCS・再生可能エネルギーに関連する様々なプロジェクトに資金提供する（10年間で100億をユーロ運用予定）</li> </ul>
	イギリス		省エネ補助金
認証制度	米国	Energy Star (機器)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy Starにより、機器ごとのエネルギー効率の高い機器のラベリングを行う。</li> </ul>
情報発信・情報提供	米国	ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>DOEはCommercial Buildings Integration (CBI) プログラムの一つとして、ASHRAE協力の下、Advanced Energy Design Guides (AEDG)を作成し、ネットゼロやエネルギー使用50%削減を達成するために使用可能な機器や技術の情報を発信している。</li> </ul>

(出所) NRI 作成

米国では、ENERGY STARやガイドラインの発行を通じて、省エネ機器・建材の消費者への訴求や啓蒙を実施している。また、技術開発に関する取り組みも進められており、例えば、EUにおいては、10年という長期スパンでの資金提供計画を発表されている。

次に、課題③「デジタル化による効率的なエネルギー利用」に関連する制度は、下の図表の通りとなっている。

図表 2-80 課題③に関連する海外諸制度

計画・目標	EU	欧州データ戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧州委員会は、2020年2月29日に「欧州データ戦略」を発表した。当該戦略は、EUが直面するデータに関する課題を8つ特定し、4つの戦略を策定している。</li> <li>戦略の4つ目（「戦略的分野と公益分野での欧州データ空間の構築」）では、「エネルギー」を戦略的重点分野として特定し、取り組み方針を明記している。</li> <li>「エネルギー分野では、各種EU指令を通じ、透明かつ差別のない方法で、個人情報保護を順守しつつ、顧客の計測メーターとエネルギー消費データへのアクセスとポータビリティを確保している。ガバナンスの枠組みは加盟国レベルで規定される。電力系統事業者に対してもデータ共有義務が導入され、サイバーセキュリティに関しても、エネルギー分野独自の課題への対処の取り組みが進行中である。安全かつ信頼のおける方法での分野横断型のデータ共有により、革新的なソリューションの促進とエネルギーシステムの脱炭素化を支援することができる。そこで、欧州委員会は、エネルギーシステム統合戦略の枠内でこの問題を扱う。」</li> <li>エネルギー効率向上、ローカル消費の最適化、再生可能エネルギー統合拡大の観点から、スマートな建物と製品の相互運用性を改善する措置について検討するということについても言及している。</li> </ul>
法規制	ドイツ	スマートメーター導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年7月、ドイツ政府はエネルギー取引のデジタル化に関する法律（Act on the Digitisation of the Energy Transition, 独語：Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende）を可決。この法律の施行によって、政府は2017年よりスマートメーターの導入に注力している。</li> <li>この法律は、EUによる法律「電力とガスに関する第3次域内市場指令（2009/72/EUおよび2009/73/EU）」における、EU加盟国には2020年までに80%の消費者にスマートメーターを供給する規則に関連して定められた。</li> <li>スマートメーターなど高度な計測インフラの導入は、エネルギー供給システムのバランスを取るために必要な情報を、ドイツのエネルギー生産者と消費者に提供すると同時に、将来的にスマートグリッドテクノロジーを実現する通信プラットフォームの確立に向けた最初のステップと見なすことができる。</li> <li>スマートメーターの導入により、150万以上の電力供給者と消費者をつなぐデジタルインフラの構築を目指している。</li> <li>メーターの導入に際し、価格上限の設定、大規模消費者を優先した導入順序の配慮、プライバシーへの配慮も行われている。</li> </ul>
補助	EU	省エネ技術開発支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horizon Europe：エネルギー分野の支援として、デマンドレスポンスによるエネルギー効率化も対象とされている。</li> </ul>

（出所）NRI 作成

EUは、データ戦略を確立し、エネルギー分野におけるデータ利活用の方針を明確化している。エネルギーマネジメントや余剰電力の活用については、現在ルールメイキングが進んでいる段階であるが、一部、法規制化まで実現している事例もある。例えば、ドイツでは「エネルギー取引のデジタル化に関する法律」が可決し、スマートメーターの導入を進めて行くことを公式に宣言している。また、EUでは、エネルギーマネジメントに関連し、デマンドレスポンスによるエネルギーの効率化が Horizon Europe の支援対象に含まれている。

最後に、課題④「住宅・建築物の断熱・創エネ性能等が不十分」に対応する海外事例としては、下の図表の通りとなっている

図表 2-81 課題④に関連する海外諸制度

計画・目標	EU	欧州デジタル戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧州委員会は2020年2月19日、デジタル変革の促進に向けた政策文書である「デジタル未来の形成」を「AI白書」、「欧州データ戦略」と同時に発表。この戦略では3つの目標と具体的なアクションを定めている。目標は、「1：人々のために機能する技術」、「2：構成で競争力のある経済」、「3：開かれた民主的で持続可能な社会」の3つである。</li> <li>第三の目標を達成するアクションとして、「2030年までに、気候中立的でエネルギー効率が高く、持続可能なデータセンターを実現するための各種イニシアチブ導入、通信事業者の環境フットプリントに関する透明性を確保する措置の導入」を定めている。</li> </ul>
法規制	アメリカ	プログラム・イニシアチブの実施要請	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物、学校、産業・製造施設等における温室効果ガス排出削減を目的としたEnergy Act of 2020が2020年12月より導入された。この法律の一部にデータセンターの省エネプログラムに関する記述がある。</li> <li>当該箇所では、データセンターのエネルギー効率に関する指標の開発を求めている。具体的に、エネルギー省（DOE）長官、環境保護庁（EPA）長官、行政管理予算局（OMB）長官に対し、連邦政府が所有・運営するデータセンターのエネルギー使用に関するエネルギープラクティショナープログラム（energy practitioner program）及びオープンデータ・イニシアチブ（open data initiative）の実施を継続することを要求している。</li> <li>エネルギープラクティショナープログラム（energy practitioner program）：データセンターのエネルギー評価を正確に行うには、専門知識、トレーニング、スキルが必要との認識から、DOEが策定した、データセンターのエネルギー測定と効率化機会を評価可能な実務者を認定するプログラム。</li> <li>オープンデータ・イニシアチブ（open data initiative）：連邦政府が所有するデータセンターのエネルギー使用量に関する情報を共有するイニシアチブを策定する。</li> </ul>
情報発信	米国	Energy Star（DCのエネルギー削減）	<ul style="list-style-type: none"> <li>認証制度パートで取り挙げたENERGY STARは、データセンターの運営の際に浪費されるエネルギーを削減する手法について、HPで公表し、情報発信を行っている。</li> <li>「室温を上げる」、「ENERGY STAR認証がなされたサーバーの導入」など5つの簡易な方法の他、追加的に16の方法の紹介も行っている。</li> </ul>

（出所）NRI 作成

データセンターにおける省エネの促進については、現在ルールメイキングが進んでいる段階である。一方で法規制化まで実現している事例として、例えば、米国では「Energy Act of 2020」が可決し、データセンターのエネルギー消費量や効率性を評価する実務者育成プログラムや、政府の保有する関連データの共有を関係省庁に求めている。その他、EUでは、エネルギー効率の高いデータセンターの普及に向けたイニシアチブの導入や、中小企業・スタートアップ・公共部門での利用促進が掲げられている。また、米国においては、データセンターの運営時に浪費されるエネルギーを削減する方法に関する情報発信も行われている。

### 2.3.2.2. 日本の業務部門における省エネ政策に対する示唆

上記関連制度の内容を踏まえ、日本の制度に対する示唆として、3点整理した。

一点目は、エネルギー消費量把握の最小単位を事業所に広げていくことである。米国では ENERGY STAR を通じて、事業者が、建築物や機器単体のエネルギー消費性能の測定をし報告することを義務づけている。他方で、例えば日本のベンチマーク制度の場合、ベンチマーク指標の報告単位は事業者単位であるため、より詳細に実態を把握するためには、ENERGY STAR のように事業所単位でデータを取得できるようにすることも考えられる。また、日本にも建築物省エネ法で規定されるエネルギー消費性能基準（省エネ基準）といった建築物一棟当たり課せられる義務はあるが、設計値で評価される仕組みが多いため、実績値で評価できるような仕組みも検討の余地がある。

二点目は、省エネ性能を多段階で評価し、一定性能以上のランク取得を義務化することである。EU では、EPBD により、EPC を用いた既存住宅・建築物に関するエネルギー性能の測定と開示が義務化されているだけでなく、既存物件の賃貸・売買取引の際に提示することが義務づけられている。現在の EPC は対象建築物のエネルギー性能を A ランクから G ランクまで、7 段階で評価しているが、2021 年 12 月に欧州委員会が提出した改正案によると、EU では、2027 年 1 月以降「公的機関が所有する既存の建築物又はそのユニット」、「非住宅用建築物又はそのユニット」、「住宅用建築物又はそのユニット」において、EPC で F ランク以上を取得する義務が課せられることとなった。ランク分けをベースにした義務化は制度上の分かりやすさがあり、事業者だけではなく一般市民に対しての情報伝達の効果がある。

三点目は、データセンターのエネルギー評価を行う実務者育成とその認定である。米国では、American Energy Innovation Act of 2020 を通じて、データセンターのエネルギー効率に関する内容を含んだ、エネルギープラクティショナープログラム（Energy Practitioner Program）の実施継続を要求している。エネルギープラクティショナープログラムは、データセンターのエネルギー評価を正確に行うためには、専門知識、トレーニング、スキルが必要との認識から、エネルギー測定と効率化の機会を客観的に評価できる実務者を育成・認定するプログラムである。例えば、日本ではベンチマーク制度のデータセンター業への業種拡大が検討されているが、ベンチマーク指標として設定される予定である PUE はその測定方法が個々の事業者の手法に依存しているため、客観的な評価をできることが望ましいといった課題がある。この点、米国の当該プログラムのように、評価者の育成と認定を行うことで、客観的な測定と報告が可能になると考えられる。

### **3 参考資料**

#### **3.1. アンケート調査票（データセンター業）**

この度は、「データセンターのベンチマーク制度設計にあたってのアンケート調査」にご協力いただきありがとうございます。  
以下に<回答方法>を記載させて頂いておりますので、ご回答の前にご一読頂けますと幸いです。  
また、より詳細な回答手順等につきましては別途ご送付させて頂いております「アンケートに関する補足資料」(PDF)に記載しておりますので、合わせてご参照頂けますと幸いです。(一つのデータセンターが複数の事業形態を有している場合の回答方法等も記載しております。)

#### <回答方法>

- 1) 本アンケートには、選択式設問と記述式設問があります。
  - ・回答方式(E列)に「選択」とある設問は選択式設問です。回答欄のセル右下の▼より、選択肢をご回答ください。
  - ・回答方式(E列)に「記述」とある設問は記述式設問です。入力制限はございませんので、回答欄に回答をご記入ください。
  
- 2) 本アンケートは、一部任意回答の設問を除き、**回答欄の白色の箇所を全て埋めて頂きます。**  
一部設問は前の回答の結果により回答欄が表示されるようになっておりますので、そうした設問も含めて回答欄の白色に表示された箇所を全てご回答ください。  
なお、任意回答の設問は、回答方法(E列)に「任意」と表示しております。
  
- 3) 本アンケートは、①～④の4つのシートで構成されています。
  - ①事業者向け<前半>
  - ②事業者向け<後半>
  - ③事業所向け(1)付帯設備について
  - ④事業所向け(2)IT機器について

それぞれのシートの回答対象は以下の通りです。事業所向け設問については、シート①のご入力後所定のボタンを押下頂くと、自動的に該当事業所がシート③およびシート④に表示されるようになっております。

なお、大変お手数ですが、本アンケートでは**付帯設備またはIT機器の設置・更新権限を有する全てのデータセンターを調査対象**とさせて頂いております。(ただし、小規模自社利用(事務所内における電算室等)の事業所は除きます。)

設問シート	回答対象
①事業者向け<前半> ②事業者向け<後半>	一事業者様当たり、一度ご回答ください。
③事業所向け(1)付帯設備について	以下に該当する事業所について、一事業所当たり、一列ずつご回答ください。 付帯設備のみエネルギー管理権限*を有している事業所様 付帯設備・IT機器共にエネルギー管理権限を有している事業所様
④事業所向け(2)IT機器について	以下に該当する事業所について、一事業所当たり、一列ずつご回答ください。 IT機器のみエネルギー管理権限を有している事業所様 付帯設備・IT機器共にエネルギー管理権限を有している事業所様

\*設備の設置・更新権限を有すること。自社以外のデータセンターにIT機器を設置する場合も含む。

- 4) 本アンケートでは、エクセルのマクロ機能を使用しております。  
もし「セキュリティの警告 マクロが無効にされました。」「セキュリティの警告 一部アクティブコンテンツが無効にされました、クリックすると詳細が表示されます。」などの表示が出た場合、「**コンテンツの有効化**」の押下をお願い申し上げます。
  
- 5) 本アンケートの設問は、JDCCおよびJISAで例年実施しているアンケートの設問と一部重複しております。  
ご参考までに、重複する設問についてはF/G列に対応する設問を記載しておりますので、アンケート回答の際に必要な応じてご活用頂けますと幸いです。

お気づきの点がございましたら、事務局までお知らせください。

事務局メールアドレス：[2021dc\\_inquiry@nri.co.jp](mailto:2021dc_inquiry@nri.co.jp)



#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年度版)	JISAアンケート (2021年度版)	単位等	回答欄	
<b>1 属性情報についてお尋ねします。</b>							
1	事業者名	事業者名をご回答ください。	記述		事業者名		
2	産業分類番号	日本標準産業分類分類番号（細分類番号）をご回答ください。なお、定期報告における特定第3表で記載している細分類番号のうちデータセンターのエネルギー使用量を含む事業についての細分類番号をご回答ください。	記述		日本標準産業分類分類番号（細分類番号）		
3	回答者情報	回答者の部署名及び連絡先をご回答ください。	記述		部署名（可能な限り詳細にご記入ください）		
			記述		電話番号（市外局番からご記入ください）		
			記述		メールアドレス		
4	データセンター数	2021年3月末時点で開業済みのデータセンター数をご回答ください。*  *他社が所有しているデータセンターの付帯設備を借りてクラウド事業等運営している場合も、棟数への計上をお願いいたします。	記述		問2(2) (参考)	(棟)	
			記述	問49~52 (参考)	ハウジング/コロケーション (棟)		
					ホスティング (棟)		
					クラウド関連 (棟)		
					ハウジング/コロケーション 兼 ホスティング (棟)		
					ハウジング/コロケーション 兼 クラウド関連 (棟)		
その他事業（自社利用含む） (棟)							
5	データセンターの売上	年間（2020年度）のデータセンターに係る売上高をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。  【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①当該部分の売上を切り分けて回答できないため ②経営上非公開情報であるため ③その他（自由記述）	記述	問45		(円)	
			選択				-
			記述 (任意)				(自由記述)
6	データセンター面積	2021年3月末時点での面積（延床面積・サーバー室面積・稼働サーバー室面積）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。  【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他（自由記述）	記述		問2(2)	全データセンターの延床面積の合計 (㎡) 全データセンターのサーバー室面積の合計 (㎡) 全データセンターの稼働サーバー室面積の合計 (㎡)	
			選択				-
			記述 (任意)				(自由記述)

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年度版)	JISAアンケート (2021年度版)	単位等	回答欄
2 エネルギー情報についてお尋ねします。						
7	付帯設備の省エネ取組状況	事業者全体の付帯設備の省エネ取組状況について、5段階評価（①「全く取り組んでいない」～⑤「とても積極的に取り組んでいる」）でご回答ください。なお、わからない場合は⑥を、該当機器を取り扱っていない場合は⑦をご回答ください。  ●選択肢 ①全く取り組んでいない ②あまり取り組んでいない ③取り組んでいる ④積極的に取り組んでいる ⑤とても積極的に取り組んでいる ⑥わからない ⑦該当機器を取り扱っていない	選択		冷却の効率化 (例：外気冷却・液浸冷却、高効率冷凍機、フリークーリングなど)	
					空調の効率化 (例：アイルキャッピング、リアドア型空調、AI等によるデータセンター内の温度監視・空調の最適化、床下大空間化など)	
					建物等 (例：外気取り入れ口もしくは暖気排出口の設置、雪を利用した冷却など)	
					電気設備 (例：LED照明、人感センサー付照明など)	
	付帯設備の省エネに係る具体的な導入技術があればご回答ください。	記述 (任意)		冷却の効率化 (例：外気冷却・液浸冷却、高効率冷凍機、フリークーリングなど)		
				空調の効率化 (例：アイルキャッピング、リアドア型空調、AI等によるデータセンター内の温度監視・空調の最適化、床下大空間化など)		
				建物等 (例：外気取り入れ口もしくは暖気排出口の設置、雪を利用した冷却など)		
上記以外で実施している省エネ取組があれば自由にご記述ください。	記述 (任意)		(自由記述)			
8 IT機器の省エネ取組状況	事業者全体のIT機器の省エネ取組状況について、5段階評価（①「全く取り組んでいない」～⑤「とても積極的に取り組んでいる」）でご回答ください。なお、わからない場合は⑥を、該当機器を取り扱っていない場合は⑦をご回答ください。  ●選択肢 ①全く取り組んでいない ②あまり取り組んでいない ③取り組んでいる ④積極的に取り組んでいる ⑤とても積極的に取り組んでいる ⑥わからない ⑦該当機器を取り扱っていない	選択		サーバー (例：ブレードサーバーの導入など)		
				ストレージ (例：MAIDの利用など)		
				電源設備 (例：高電圧配線やIT機器の直流電源化など)		
				運用 (例：仮想化技術の利用など)		
	IT機器の省エネに係る具体的な導入技術があればご回答ください。	記述 (任意)		サーバー (例：ブレードサーバーの導入など)		
				ストレージ (例：MAIDの利用など)		
				電源設備 (例：高電圧配線やIT機器の直流電源化など) 運用 (例：仮想化技術の利用など)		
上記以外で実施している省エネ取組について自由に記述ください。	記述 (任意)		(自由記述)			

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年度版)	JISAアンケート (2021年度版)	単位等	回答欄
9	データセンター全体のエネルギー使用量（3年度分・MWh）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		問2(2) *単位にご注意ください	2020年度 (MWh)	
					2019年度 (MWh)	
					2018年度 (MWh)	
	データセンター全体の、電力以外のエネルギー使用量（3年度分・原油換算kL）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。*  *DCCのPUE測定ガイドラインに従って、電力以外のエネルギー使用量を電力（Wh）換算されている事業者様は、上の設問でその数字をご回答いただき、この設問には「N」とご回答ください。	記述		問2(2)	2020年度 (kL)	
					2019年度 (kL)	
					2018年度 (kL)	
	【エネルギー使用量（MWh）の設問で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①エネルギー使用量を計測していないため ②当該部分のエネルギー使用量を切り分けて回答できないため ③経営上非公開情報であるため ④その他	選択				
		記述 (任意)			(自由記述)	
	データセンター全体のIT機器のエネルギー使用量（3年度分・MWh）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述			2020年度 (MWh)	
					2019年度 (MWh)	
					2018年度 (MWh)	
	【IT機器のエネルギー使用量（MWh）の設問で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①IT機器のエネルギー使用量を計測していないため ②当該部分のIT機器のエネルギー使用量を切り分けて回答できないため ③経営上非公開情報であるため ④その他	選択				
記述 (任意)				(自由記述)		
【エネルギー使用量（MWhまたは原油換算kL）・IT機器のエネルギー使用量の値を回答された方について】上記のエネルギー使用量・IT機器のエネルギー使用量に含めなかった分はあるでしょうか。最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「あり/その他の理由」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①あり/テナントとの守秘義務上、報告できない部分は除いている ②あり/電力換算も原油換算もできないエネルギー使用量があるため ③あり/その他の理由 ④なし	選択					
	記述 (任意)			(自由記述)		

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年度版)	JISAアンケート (2021年度版)	単位等	回答欄
10	再エネ取組状況	再生可能エネルギーの導入量 (MWh) をご回答ください。導入がない場合は「0」を、わからない場合は「N」をご回答ください。	記述		(MWh)	
		非化石証書の購入の有無をご回答ください。 ●選択肢 ①あり ②なし ③わからない	選択		-	
11	その他	データセンタをベンチマーク指標に含めることの是非を含めて、制度全般にご意見があれば自由にご記述ください。	記述 (任意)		(自由記述)	

②事業所向け設問(1)付帯設備について (全19問)

JDCCアンケートをご参照されない場合は、上の「-」を押下頂くと非表示にできます。▼

▼ご回答はこちらに記入ください。

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄
1	属性情報についてお尋ねします。				
1	事業所名	記述		事業所名 (データセンター名称)	
2	所在地	記述	問 2	都道府県・地区町村名	
3	築年数	記述	問 8	(年) *西暦 4桁	
4	事業形態	選択 (任意)	問36 (参考)	ハウジング/コロケーション	
				ホスティング	
		記述 (任意)	問17 (参考)	クラウド関連	
				自社利用	
				(自由記述)	
5	建物の形態	選択	問13	-	
6	所有形態	選択	問 5	-	
7	建物構造	選択	問 9	-	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄
8	<p>サービス安定性 (JDCCファシリティースタンド) について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。</p> <p>●選択肢 ①Tier1 ②Tier2 ③Tier3 ④Tier4 ⑤わからない</p>	選択	問14	—	
9	<p>年間 (2020年度) の当該データセンターに係る売上高をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p> <p>【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①当該部分の売上を切り分けて回答できないため ②経営上非公開情報であるため ③その他</p>	記述		(円)	
		選択		—	
			記述 (任意)		(自由記述)
10	<p>2021年3月末時点での面積 (延床面積*・サーバー室面積・稼働サーバー室面積) をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>*建物を別の事業用途でも使用している場合は、その分を除外してご回答ください。</p> <p>【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①計測していないため ②経営上非公開情報であるため ③その他</p>	記述	問15	延床面積 (㎡)	
			問16	サーバー室面積 (㎡)	
				稼働サーバー室面積 (㎡)	
		選択		—	
		記述 (任意)		(自由記述)	
11	<p>2021年3月末時点でのラック数 (設置可能ラック数・契約(使用)ラック数) をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p> <p>【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①計測していないため ②経営上非公開情報であるため ③その他</p>	記述	問20	設置可能ラック数 (ラック)	
				契約(使用)ラック数 (ラック)	
			選択		—
		記述 (任意)		(自由記述)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄
2 エネルギー情報についてお尋ねします。					
12	受電量 受電量（最大受電能力・現在受電量）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。 【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。  ●選択肢 ①計測していないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述	問27	最大受電能力 (kVA)	
			問28	現在受電量 (kVA)	
13	再エネ取組状況 年間（2020年度）の再生可能エネルギーの導入量（MWh）をご回答ください。導入がない場合は0を、わからない場合はNをご回答ください。	記述		(MWh)	
14	空調温度設定 サーバー室の空調温度設定をご回答ください。わからない場合はNをご回答ください。	記述		(度)	
15	実測PUE値 実測PUE値（年度平均/最大/最小、3年度分）を、小数点2桁までご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。  【↑で1つでも数字を回答された方について】実測PUE値の計算方法について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①JDCCのガイドラインに基づいて計算 ②独自の方法で計算 ③その他  【↑で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①算出に必要な情報を計測していないため ②算出方法が複雑であり算出が困難であるため ③算出の必要性がなく、算出していないため ④経営上非公開情報であるため ⑤その他	記述	問32	年度平均/2020年度	
				年度平均/2019年度	
				年度平均/2018年度	
				最大/2020年度	
			最大/2019年度		
			最大/2018年度		
			最小/2020年度		
			最小/2019年度		
			最小/2018年度		
			選択		
	記述 (任意)			(自由記述)	
	選択				
	記述 (任意)			(自由記述)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄
16	<p>設計PUE値を小数点2桁までご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください 【↑で数字を回答された方について】</p> <p>設計PUE値の計測状況について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①JDCCのガイドラインに基づいて計算</p> <p>②独自の方法で計算</p> <p>③その他</p>	記述	問34	—	
		選択	問33	—	
		記述 (任意)		(自由記述)	
	<p>【↑で「N」と回答された方について】</p> <p>回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①算出に必要な情報を計測していないため</p> <p>②算出方法が複雑であり算出が困難であるため</p> <p>③算出の必要性がなく、算出していないため</p> <p>④経営上非公開情報であるため</p> <p>⑤その他</p>	記述		—	
		記述 (任意)		(自由記述)	
	<p>エネルギー使用量の測定範囲について、最も当てはまる選択肢をご回答ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①付帯設備とIT機器という区分に加え、設備別 *1 や室用途別 *2 でより詳細に測定・把握している</p> <p>②付帯設備とIT機器という区分で、それぞれ測定・把握している</p> <p>③DC全体としてのみ測定・把握している。(付帯設備・IT機器別の使用量は分からない)</p> <p>④DCのエネルギーに関する情報は正確に測定・把握していない</p> <p>⑤測定状況について把握していない</p> <p>*1 空調・換気等</p> <p>*2 サーバー室・事務室等</p>	選択		—	
		記述		2020年度 (MWh)	
	<p>【エネルギー使用量の測定範囲に関する設問で①②③のいずれかを回答された方について】</p> <p>エネルギー使用量 (3年度分・MWh) をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p>			2019年度 (MWh)	
				2018年度 (MWh)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄
17 エネルギー使用量	<p>【エネルギー使用量の測定範囲に関する設問で①②③のいずれかを回答された方について】データセンター全体の、電力以外のエネルギー使用量（3年度分・原油換算kL）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。*</p> <p>*DCCのPUE測定ガイドラインに従って、電力以外のエネルギー使用量を電力（Wh）換算されている事業者様は、上の設問でその数字をご回答いただき、この設問には「N」とご回答ください。</p>	記述		2020年度（kL）	
				2019年度（kL）	
				2018年度（kL）	
	<p>【エネルギー使用量（MWh）の設問で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①経営上非公開情報であるため ②その他</p>	選択			—
		記述（任意）			（自由記述）
	<p>【エネルギー使用量の測定範囲に関する設問で①②のいずれかを回答された方について】IT機器のエネルギー使用量（3年度分・MWh）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p>	記述		2020年度（MWh）	
				2019年度（MWh）	
				2018年度（MWh）	
	<p>【IT機器のエネルギー使用量（MWh）の設問で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①経営上非公開情報であるため ②その他</p>	選択			—
		記述（任意）			（自由記述）
<p>【エネルギー使用量（MWhまたは原油換算kL）・IT機器のエネルギー使用量の値を1つでも回答された方について】上記のエネルギー使用量・IT機器のエネルギー使用量に含めなかった分はあるでしょうか。最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「あり/その他の理由」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢 ①あり/テナントとの守秘義務上、報告できない部分は除いている ②あり/電力換算も原油換算もできないエネルギー使用量があるため ③あり/その他の理由 ④なし</p>	選択			—	
	記述（任意）			（自由記述）	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート	単位・表側	回答欄	
18	テナントの実態把握状況	選択		-	入居している各テナントのエネルギーについての実態把握状況についてご回答ください。  ●選択肢 ①全テナントについて個別に把握している（実測値のみ） ②全テナントについて個別に把握している（実測値及び推計値） ③全テナントについて個別に把握している（推計値のみ） ④一部テナントについては個別に把握している（実測値のみ） ⑤一部テナントについては個別に把握している（実測値及び推計値） ⑥一部テナントについては個別に把握している（推計値のみ） ⑦全く把握していない	
					入居している各テナントの、「使用サーバー（メーカー・型）、サーバー台数、サーバー室面積」についての実態把握状況をご回答ください。  ●選択肢 ①全テナントについて個別に把握している ②一部テナントについては個別に把握している ③把握していない	各テナントの使用サーバー（メーカー・型）
					各テナントのサーバー台数	
					各テナントのサーバー室面積	
19	その他	記述 (任意)		(自由記述)		

③事業所向け設問(2)IT機器について (全15問)

JDCCアンケートをご参照されない場合は、上の「-」を押下頂くと非表示にできます。▼

▼ご回答はこちらに記入ください。

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄
1 属性情報についてお尋ねします。					
1	事業所名	事業所名（データセンター名称）をご回答ください。	記述	事業所名（データセンター名称）	
2	所在地	所在地を可能な範囲でご回答ください。	記述	問 2 都道府県・地区町村名	
3	事業形態	当該データセンターの事業形態をご回答ください。 「ハウジング/コロケーション、ホスティング、クラウド関連、自社利用」のうち、あてはまる事業形態に「○」を、プルダウンからご選択ください。その他の事業形態がある場合は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択 (任意)	問36（参考）	ハウジング/コロケーション
				ホスティング	
			記述 (任意)	問17（参考）	クラウド関連
				自社利用	
4	売上	年間（2020年度）の当該データセンターに係る売上高をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。  【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①当該部分の売上を切り分けて回答できないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述	(円)	
			選択	-	
			記述 (任意)	(自由記述)	
5	面積	2021年3月末時点でのサーバー室面積をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。  【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述	問16	(㎡)
			選択	-	
			記述 (任意)	(自由記述)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄	
6	サーバー数			(台)		
				(台)		
		【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			
		●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述 (任意)		(自由記述)	
7	契約（使用）ラック数			(ラック)		
		【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			
		●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述 (任意)		(自由記述)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄	
2	エネルギー情報についてお尋ねします。					
8	エネルギー使用量	IT機器のエネルギー使用量の計測状況について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①積算電力系による計測 ②瞬時値による計測 ③実測はなく推定値 ④自身で計測していないが、オーナーから通知を受けている ⑤自身で計測をしていないし、オーナーからの通知も受けていない ⑥その他	選択	問31（参考）	—	
		記述 (任意)		(自由記述)		
		【IT機器のエネルギー使用量の計測状況に関する設問で①②③④のいずれかを回答された方について】データセンター事業全体のIT機器のエネルギー使用量（3年度分・MWh）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		2020年度（MWh）	
					2019年度（MWh）	
					2018年度（MWh）	
		【↑で1つでも「N」と回答された方について】回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①経営上非公開情報であるため ②その他	記述			—
			記述 (任意)		(自由記述)	
【↑で1つでも数字で回答をされた方について】上記のエネルギー使用量・IT機器のエネルギー使用量に含めなかった分はあるでしょうか。最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「あり/その他の理由」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。  ●選択肢 ①あり/テナントとの守秘義務上、報告できない部分は除いている ②あり/その他の理由 ③なし	選択			—		
	記述 (任意)		(自由記述)			

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄
9	ITEEsv	<p>ITEEsv値の算出状況について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他の理由で算出していない」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①算出している</p> <p>②算出方法が複雑であり算出が困難であるため、算出していない</p> <p>③算出の必要性がないため、算出していない</p> <p>④その他の理由で算出していない</p>	選択		
			記述 (任意)		(自由記述)
		<p>【↑で①と回答された方について】</p> <p>年間（2020年度）のITEEsv値をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p>	記述		
		<p>【↑で「N」と回答された方について】</p> <p>回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①経営上非公開情報であるため</p> <p>②その他</p>	<p>選択</p> <p>記述 (任意)</p>		(自由記述)
10	SEEM	<p>SEEM値の把握状況について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他の理由で把握していない」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①すべてのサーバーについて把握している</p> <p>②一部のサーバーについては把握している</p> <p>③メーカーが数字を出しておらず、把握していない</p> <p>④その他の理由で把握していない</p>	選択		
			記述 (任意)		(自由記述)
		<p>【↑で①②と回答された方について】</p> <p>年間（2020年度）のSEEM値（SEEM値を把握している全サーバーについての平均値）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。</p>	記述		
		<p>【↑で「N」と回答された方について】</p> <p>回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。</p> <p>●選択肢</p> <p>①経営上非公開情報であるため</p> <p>②その他</p>	<p>選択</p> <p>記述 (任意)</p>		(自由記述)

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄
11 契約電力	年間（2020年度）の契約電力をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		(kVA)	
	【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			
	●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述 (任意)		(自由記述)	
12 トラフィック量	年間（2020年度）のトラフィック量をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		(Gbps)	
	【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			
	●選択肢 ①計測してないため ②経営上非公開情報であるため ③その他	記述 (任意)		(自由記述)	
13 CPU性能値	CPU性能値（全CPUの平均値）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		クロック周波数 コア数	
	【↑で1つでも「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			
	●選択肢 ①全CPUについて、CPU性能を把握してないため ②一部CPUについて、CPU性能を把握してないため ③経営上非公開情報であるため ④その他	記述 (任意)		(自由記述)	

#	設問	回答方式	JDCCアンケート (2020年版)	単位・表側	回答欄		
14	CPU計算量	年間（2020年度）のCPU計算量（全CPUの合計値）をご回答ください。回答できない場合は「N」とご記入ください。	記述		—		
		【↑で「N」と回答された方について】 回答できない理由について、最も当てはまる選択肢をひとつご回答ください。なお、「その他」をご選択された方は、下の自由記述欄に詳細をご記述ください。	選択			—	
		●選択肢 ①全CPUについて、CPU計算量を把握していないため ②一部CPUについて、CPU計算量を把握していないため ③経営上非公開情報であるため ④その他	記述 (任意)			(自由記述)	
15	その他	ベンチマーク指標設定にあたってご意見があれば自由にご記述ください。	記述 (任意)		(自由記述)		

### 3.2. アンケート調査票（国家公務）



