

ベンチマーク制度

令和3年度見直し事項の概要

資源エネルギー庁
令和4年2月1日

- 既存業種の見直しについて、ソーダ工業の目標値及び国家公務の指標を変更する。
- 対象業種拡大について、データセンター業及び圧縮ガス・液化ガス製造業を対象に追加する。
- 自動車製造業については、令和5年度より対象に追加される見込み。

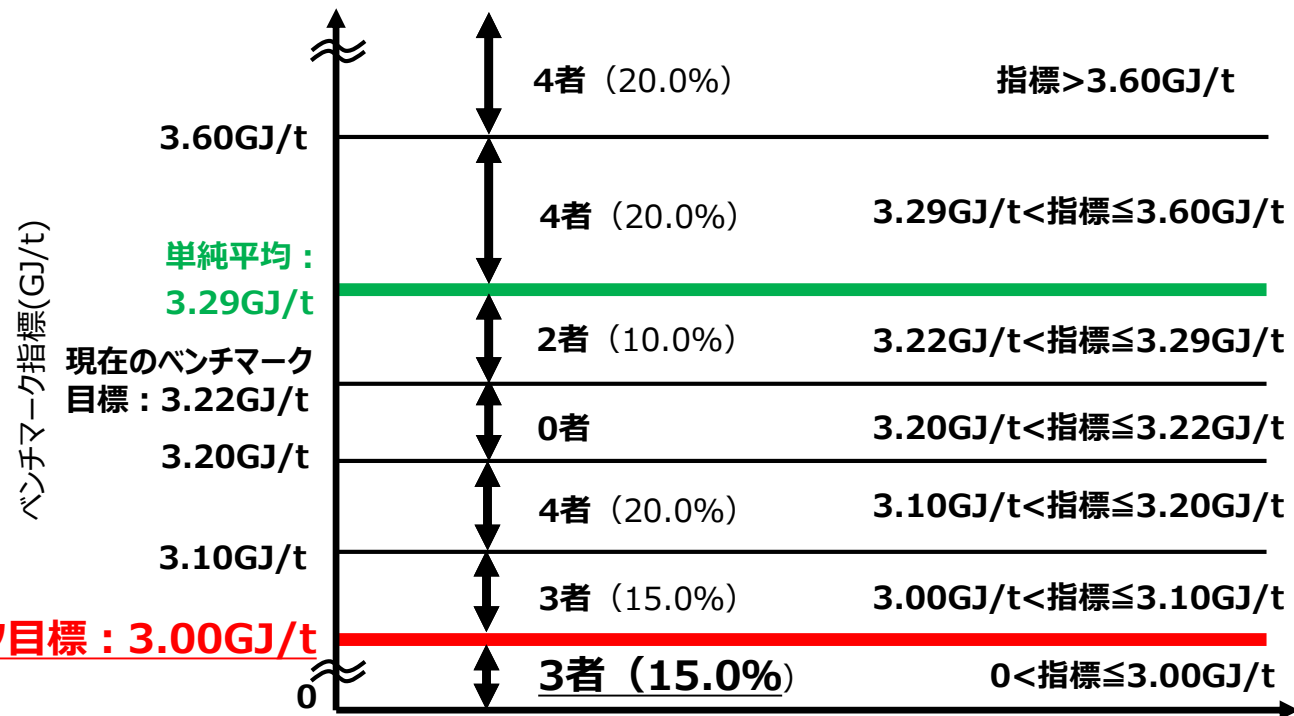
		現在	令和4年4月1日～
ベンチマーク 制度 (変更点)	【6B】ソーダ工業	【指標】電解工程と濃縮工程の原単位の和 【目標】3.22GJ/t以下	【指標】変更なし 【目標】 3.00GJ/t以下
	【15】国家公務	【指標】面積及び職員数を考慮した標準的な エネルギー使用量あたりのエネルギー 使用量（事業所ごとの加重平均） 【目標】0.700以下	【指標】 面積、職員数及び電算室の影響を考慮した 標準的なエネルギー使用量あたりのエネルギー使用量 （事業所ごとの加重平均） 【目標】0.700以下（変更なし）
	【16】データセンター業	—	※新規追加 【指標】 <u>I T機器のエネルギー使用量あたりの エネルギー使用量（事業所ごとの加重平均）</u> 【目標】 <u>1.4以下</u>
	【17】圧縮ガス・液化ガス 製造業	—	※新規追加 【指標】 <u>エネルギー消費原単位を製品構成で補正</u> 【目標】 <u>L N G冷熱利用事業者：0.077kl/千Nm³以下 その他の事業者：0.157kl/千Nm³以下</u>
	自動車製造業（予定）	—	※令和5年度に追加予定 【指標案】 <u>エネルギー消費原単位を車種構成で補正</u>

- ソーダ工業では、カセイソーダ 1 t 当たりのエネルギー使用量を指標として設定。
- 令和 2 年度実績では、50%の事業者が目標を達成したため、目標値を見直し。
- 対象20事業者のうち、上位15%にあたる3者が満たす水準となるよう新たな目標値を設定。

■ 新たなベンチマーク目標値と達成事業者数

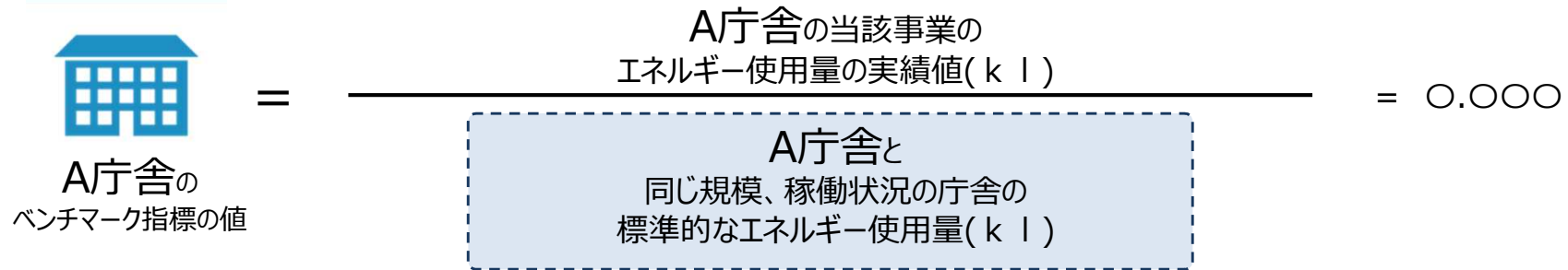
	変更前	変更後
ベンチマーク 目標値	3.22GJ/t	3.00GJ/t
達成 事業者	10 / 20者 (50%)	3 / 20者 (15%)

■ 事業者の分布



※2020年度の実績を元にした試算であるため、新目標値適用後の2023年度報告(2022年度実績)における値ではない。

- 国家公務については、各庁舎のエネルギー使用量の実績値を、同等の規模の庁舎の標準的なエネルギー使用量の予測値で除した値をベンチマーク指標としている。
- 令和元年度実績を確認したところ、省庁間で指標のばらつきが著しく大きいことが分かった。これは省エネ取組以外の要因による可能性が高い。
- ばらつきの要因を分析した結果、各省庁が保有する電算室の影響が大きいことが分かったため、電算室の床面積によって補正を行うよう、指標を見直す。



A庁舎の当該事業のエネルギー使用量の実績値(k l)

A庁舎のベンチマーク指標の値 = $\frac{\text{A庁舎の当該事業のエネルギー使用量の実績値(k l)}}{\text{A庁舎と同じ規模、稼働状況の庁舎の標準的なエネルギー使用量(k l)}}$ = 0.000

A庁舎と同じ規模、稼働状況の庁舎の標準的なエネルギー使用量(k l)

※下記の式より標準的な事業所のエネルギー使用量(k l)を算出しベンチマーク指標の分母へ代入

変更前	面積 (m ²) × 0.023 (kl/m ²)	+	職員数 (人) × 0.191 (kl/人)
変更後	電算室部分の標準的なエネルギー使用量 (0.2744 × 電算室部分の面積 + 96.743)	+	電算室部分以外の標準的なエネルギー使用量 (0.023 × 電算室部分以外の面積 + 0.191 × 職員数)

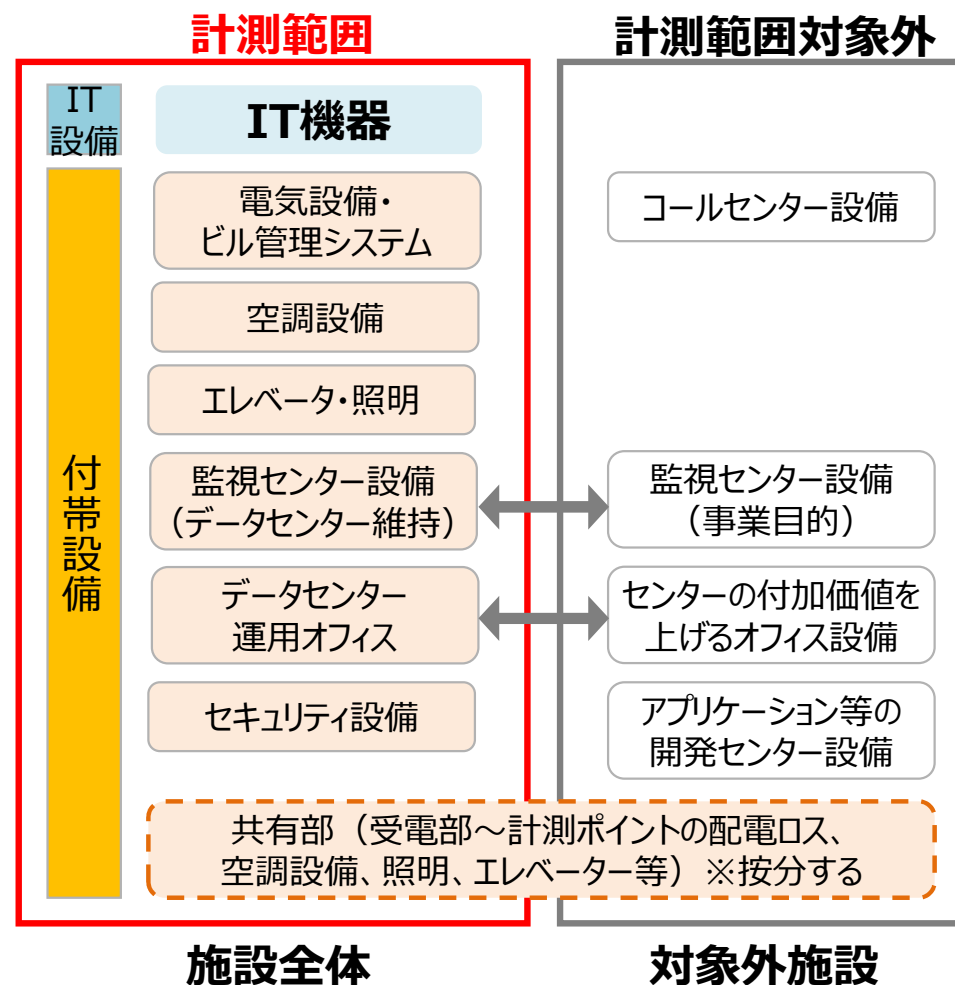
- データセンターについては、今後、エネルギー使用量の大幅な増大が見込まれることから、更なる省エネに向けてベンチマーク対象業種への追加を検討。
- ベンチマーク制度の導入に当たっては、データセンターのエネルギー消費効率についての国際的な指標であるPUEを指標とする。
- 目標値は上位15%の事業者が満たす水準となるよう、アンケート結果をもとに1.4に設定する。

$$PUE = \frac{\text{データセンター施設全体の消費エネルギー}}{\text{IT機器の消費エネルギー}}$$

※データセンター施設全体が、IT機器の何倍の消費エネルギーで稼働しているかを示す

PUEの分布（アンケート調査結果）

区分	PUE
最小値	1.20
上位10%	1.36
上位15%	1.41
上位20%	1.45
第一四分位点（25%）	1.49
中央値（50%）	1.65
第三四分位点（75%）	1.79
最大値	3.03
平均	1.70



● PUE1.4という水準は、国際的にみても高い水準であり、ベンチマーク基準の原則の一つである「国際的にも高い水準か」という点も満たすと考えられる。

- 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）の基準として、PUE1.4の水準が採用されている。
- なお、同書は、US Department of Energy (DOE)が、Federal Energy Management Program (FEMP)の一環で作成したものである。
- FEMPはDOEの運営するプログラムであり、法律によって規定される制度である。連邦政府のエネルギー関連目標の達成、手頃なソリューションの特定、官民パートナーシップの促進、国としてのエネルギーリーダーシップの構築のために、関係者と協力して政府のベストプラクティスを特定する制度である。

- シンガポールのグリーンマーク基準では、最高基準であるPlatinumを獲得する基準として、**PUE1.35~1.50**という数値を採用している。
- グリーンマーク基準は、建築・建設庁（BCA：Building Construction Authority）が2005年1月から開始したグリーンマーク認定制度で用いられる基準である。この制度は、建物の環境への影響と性能を評価するために設定された建物評価のシステムであり、基準を満たした建物には、BCAよりグリーンマーク認定が発行される。

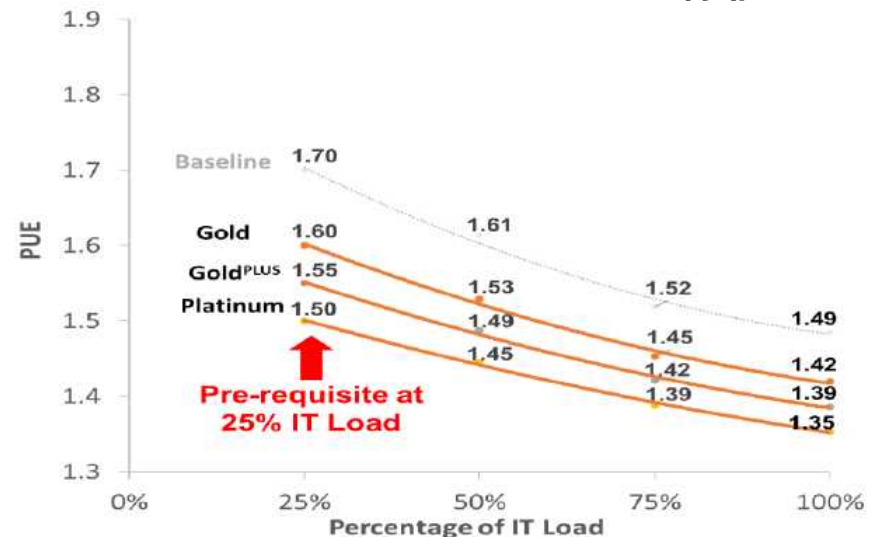
Power Usage Effectiveness (PUE) and Data Center Infrastructure Efficiency (DCiE)

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

ITワークロード別PUE目標値



- 圧縮ガス・液化ガス製造業の年間のエネルギー使用量は約300万klと大きく、既存のベンチマーク制度対象業種と同等の水準であることから、対象業種への追加を検討。
- ベンチマーク指標は製品ガス 1 Nm³当たりのエネルギー使用量に、製品構成の補正係数を乗じたものとする。
- 目標設定に当たっては、圧縮ガス・液化ガスの製造にLNG冷熱を利用している事業者と、その他の事業者の原単位に大きな差があることから、両者を区別し、それぞれ上位10~20%の事業者が達成する水準となるように設定。

■ ベンチマーク指標

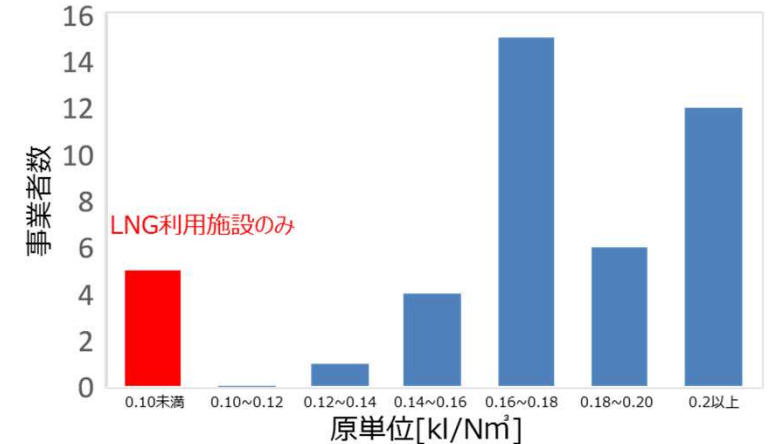
$$\text{各事業者のベンチマーク指標算定値(kl/千Nm}^3\text{)} = \frac{\text{エネルギー使用量(kl)}}{\text{生産量(千Nm}^3\text{)}} \times \text{補正係数}$$

業界の平均的な製品構成になった場合のエネルギー使用量
 各事業者の製品構成を考慮したエネルギー使用量
 ※業界の平均的な製品構成になった場合のエネルギー消費原単位に補正する値

■ 目標値

区分	指標	目標値	達成事業者数 (2020年度実績値を元に試算)
LNG冷熱利用事業者 (全事業所においてLNG冷熱を利用している者)	エネルギー消費原単位 × 補正係数	0.077kl/千Nm ³ 以下	1/5者 (20.0%)
その他の事業者 (一部事業所においてLNG冷熱を利用している者 又は 全事業所においてLNG冷熱を利用していない者)		0.157kl/千Nm ³ 以下	6/38者 (15.8%)

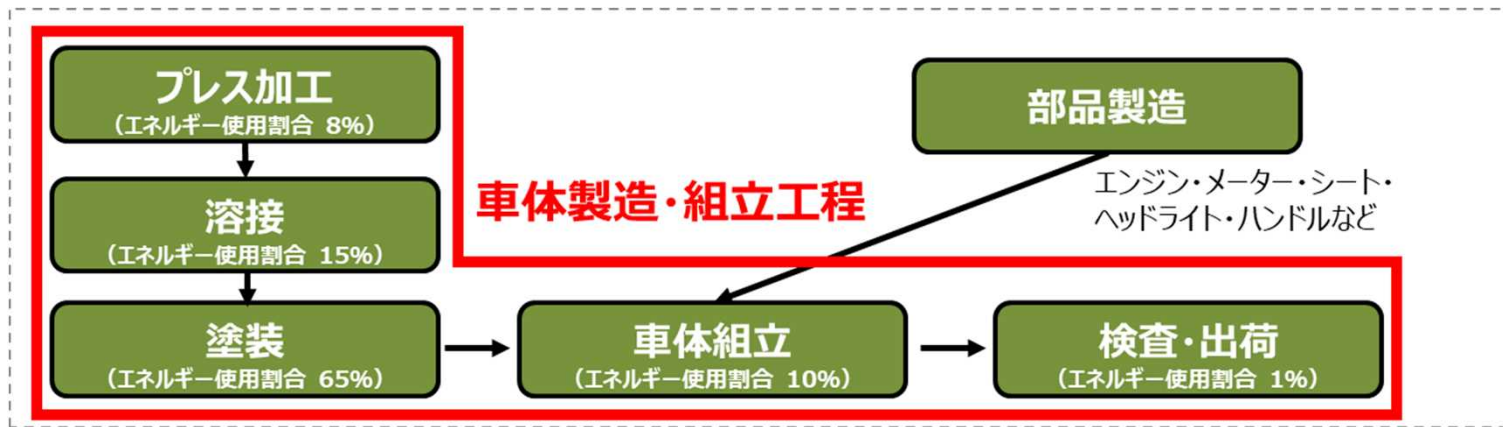
(参考) LNG冷熱利用事業者とその他の事業者の原単位



LNG冷熱の更なる活用を促しつつも、既存のLNG冷熱利用事業者の更なる省エネ努力や、立地上の制約によりLNG冷熱の活用が困難な事業者の取組を適切に評価することが必要。

- 自動車製造業の年間のエネルギー使用量は約200万klと大きく、既存のベンチマーク制度対象業種と同等の水準であることから、対象業種への追加を検討。
- 乗用車製造事業者を対象とし、車体製造・組立工程におけるエネルギー使用量を生産台数で除したものに、車種構成の補正係数を乗じた値を指標とする。
- 今後、対象プロセスのバウンダリーを機器・設備単位で精査し、令和5年度より制度の導入を目指す。

■ 対象プロセス



■ ベンチマーク指標案

エネルギー使用量(kl)

× 補正係数

生産量(台)

業界の平均的な車種構成になった場合のエネルギー使用量（平均原単位(kl/台)×全台数）

各事業者の製造車種を考慮したエネルギー使用量
 ((普通自動車・小型自動車の標準的な原単位×台数)+(軽自動車・軽トラック等の標準的な原単位×台数))

※業界の平均的な車種構成になった場合のエネルギー消費原単位に補正する値

【参考】ベンチマーク制度対象業種（1）

全体

区分	事業	ベンチマーク指標（要約）	ベンチマーク目標	導入年度	令和2年度定期報告における達成事業者数
1 A	高炉による製鉄業	粗鋼生産量当たりのエネルギー使用量	0.531kℓ/t以下	平成21年度	0 / 3 (0.0%)
1 B	電炉による普通鋼製造業	炉外製錬工程の通過有無を補正した上工程の原単位（粗鋼量当たりのエネルギー使用量）と製造品種の違いを補正した下工程の原単位（圧延量当たりのエネルギー使用量）の和	0.150kℓ/t以下 (変更前:0.143)	平成21年度 ※令和3年度より新指標・新目標適用	7/32 (21.9%)
1 C	電炉による特殊鋼製造業	炉容量の違いを補正した上工程の原単位（粗鋼量当たりのエネルギー使用量）と一部工程のエネルギー使用量を控除した下工程の原単位（出荷量当たりのエネルギー使用量）の和	0.360kℓ/t以下 (変更前:0.36)	平成21年度 ※令和3年度より新指標・新目標適用	2/14 (14.3%)
2 A	電力供給業	火力発電効率 A 指標 火力発電効率 B 指標	A指標: 1.00以上 B指標:44.3%以上	平成21年度	43/90 (47.8%) ※ A・B 指標ともに達成
2 B	石炭火力電力供給業	石炭火力発電の効率	43.00%以上	令和4年度	-
3	セメント製造業	原料工程、焼成工程、仕上げ工程、出荷工程等それぞれの工程における生産量（出荷量）当たりのエネルギー使用量の和	3,739MJ/t以下	平成21年度	5/15 (33.3%)
4 A	洋紙製造業	洋紙製造工程の洋紙生産量当たりのエネルギー使用量	再エネ使用率72%以上： 6,626MJ/t以下 再エネ使用率72%未満： (-23,664×(再エネ使用率)+23,664) MJ/t以下	平成22年度 ※令和3年度より新目標適用	2/16 (12.5%)
4 B	板紙製造業	製造品種の違いを補正した板紙製造工程の板紙生産量当たりのエネルギー使用量	4,944MJ/t以下	平成22年度 ※令和3年度より新指標適用	7/34 (20.6%)

【参考】ベンチマーク制度対象業種（2）

全体

区分	事業	ベンチマーク指標（要約）	ベンチマーク目標	導入年度	令和2年度定期報告における達成事業者数
5	石油精製業	石油精製工程の標準エネルギー使用量（当該工程に含まれる装置ごとの通油量に適切であると認められる係数を乗じた値の和）当たりのエネルギー使用量	0.876以下	平成22年度	1/8 (12.5%)
6A	石油化学系基礎製品製造業	エチレン等製造設備におけるエチレン等の生産量当たりのエネルギー使用量	11.9GJ/t以下	平成22年度	5/10 (50.0%)
6B	ソーダ工業	電解工程の電解槽払出カセイソーダ重量当たりのエネルギー使用量と濃縮工程の液体カセイソーダ重量当たりの蒸気使用熱量の和	3.00GJ/t以下 (変更前:3.22)	平成22年度 ※令和4年度より新目標適用	12/22 (54.5%)
7A	通常コンビニエンスストア業	当該事業を行っている店舗における電気使用量の合計量を当該店舗の売上高の合計にて除した値	707kWh /百万円以下 (変更前:845)	平成28年度 ※令和3年度より通常と小型に分割	7/16 (43.8%)
7B	小型コンビニエンスストア業		308kWh /百万円以下		
8	ホテル業	当該事業を行っているホテルのエネルギー使用量を当該ホテルと同じ規模、サービス、稼働状況のホテルの平均的なエネルギー使用量で除した値	0.723以下	平成29年度	40/216 (18.5%)
9	百貨店業	当該事業を行っている百貨店のエネルギー使用量を当該百貨店と同じ規模、売上高の百貨店の平均的なエネルギー使用量で除した値	0.792以下	平成29年度	22/74 (29.7%)
10	食料品スーパー業	当該事業を行っている店舗のエネルギー使用量を当該店舗と同じ規模、稼働状況、設備状況の店舗の平均的なエネルギー使用量で除した値	0.799以下	平成30年度	66/302 (21.9%)
11	ショッピングセンター業	当該事業を行っている施設におけるエネルギー使用量を延床面積にて除した値	0.0305kl /㎡以下	平成30年度	14/115 (12.2%)
12	貸事務所業	当該事業を行っている事業所における延床面積あたりのエネルギー使用量を面積区分ごとに定める基準値で除した値 (変更前：当該事業を行っている事務所において省エネポテンシャル推計ツールによって算出される省エネ余地)	1.00以下 (変更前： 15.0%以下)	平成30年度 ※令和3年度より新指標・新目標適用	31/227 (13.7%)

【参考】ベンチマーク制度対象業種（3）

全体

区分	事業	ベンチマーク指標（要約）	ベンチマーク目標	導入年度	令和2年度定期報告における達成事業者数
13	大学	<p>当該事業を行っているキャンパスにおける当該事業のエネルギー使用量を、①と②の合計量にて除した値を、キャンパス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</p> <p>①文系学部とその他学部の面積の合計に0.022を乗じた値 ②理系学部と医系学部の面積の合計に0.047を乗じた値</p>	0.555以下	平成31年度	27/188 (14.4%)
14	パチンコホール業	<p>当該事業を行っている店舗におけるエネルギー使用量を①から③の合計量にて除した値を、店舗ごとのエネルギー使用量により加重平均した値</p> <p>①延床面積に0.061を乗じた値 ②ぱちんこ遊技機台数に年間営業時間の1/1000を乗じた値に0.061を乗じた値 ③回胴式遊技機台数に年間営業時間の1/1000を乗じた値に0.076を乗じた値</p>	0.695以下	平成31年度	12/138 (8.7%)
15	国家公務	<p>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を①から③の合計量にて除した値を、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</p> <p>①電算室部分の面積に0.2744を乗じ、96.743を加えた値 ②電算室部分以外の面積に0.023を乗じた値 ③職員数に0.191を乗じた値</p>	0.700以下	平成31年度 ※令和4年度より新指標適用	2/18 (11.1%)
16	データセンター業（新規）	当該事業を行っている事業所（データセンター総施設）のエネルギー使用量をIT機器のエネルギー使用量にて除した値（PUE）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（PUE:Power Usage Effectiveness）	1.4以下	令和4年度	—
17	圧縮ガス・液化ガス製造業（新規）	製造品種の違いを補正した深冷分離方法による圧縮ガス・液化ガス生産量当たりのエネルギー使用量	LNG冷熱利用事業者: 0.077kl/ 千Nm ³ 以下 その他の事業者: 0.157kl/ 千Nm ³ 以下	令和4年度	—