

令和5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
（産業・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6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.....	5
2. 調査内容.....	7
2.1. ベンチマーク制度の効果等の分析	7
2.1.1. ベンチマーク制度の現状の把握	9
2.1.2. ベンチマーク制度のあるべき姿の検討	19
2.1.3. ヒアリング調査.....	25
2.2. 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の点検	32
2.2.1. 石炭火力電力供給業のベンチマーク制度の点検.....	32
2.2.2. データセンター業のベンチマーク制度の点検	33
2.2.3. 圧縮ガス・液化ガス製造業のベンチマーク制度の点検.....	34
2.2.4. ソーダ工業のベンチマーク制度の点検	36
2.2.5. 洋紙製造業のベンチマーク指標	37
2.2.6. 石油化学系基礎製品製造業のベンチマーク制度の点検.....	38
2.2.7. 産業・業務部門ベンチマーク制度の点検のまとめ	39
2.3. 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の拡大	41
2.3.1. データセンター業ベンチマーク制度・エネルギー使用量の報告に関するフォローアップ	41
2.3.1.1. 業界団体意見交換会の開催.....	42
2.3.1.2. 現行データセンター業のベンチマーク制度の見直しと拡充.....	44
2.3.1.3. 課題の把握及びデータセンター業ベンチマーク制度の改善に向けた提言	52
2.3.2. ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた検討.....	58
2.3.2.1. ネットワークセンター等の実態把握	58
2.3.2.2. アンケート調査.....	58
2.3.2.3. ヒアリング調査.....	69
2.3.2.4. 業界・有識者による勉強会の開催	71
2.3.2.5. ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた方向性	74
2.3.3. 自動車製造業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精査	81
2.3.3.1. 現状と情勢の変化	82
2.3.3.2. 自動車製造業のベンチマーク等の対象化にあたっての検討.....	91
3. 参考資料.....	95
3.1. 調査結果	95

3.1.1.	産業部門定期報告書分析結果.....	95
3.1.2.	業務部門定期報告書分析結果.....	96
3.1.3.	国内外事例調査.....	97
3.2.	アンケート調査票（ネットワークセンター等）	98

1. 調査の背景・目的

2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、徹底した省エネを進めるとともに、非化石エネルギーの導入拡大に向けた対策を強化していくことが必要である。これらを踏まえ、令和 3 年 10 月に策定された第 6 次エネルギー基本計画においては、2030 年度に 6,200 万 kl（原油換算）の省エネルギーを達成するとして目標が上積みされたところである。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。

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 21 年に産業部門に導入され、平成 28 年度には業務部門（流通・サービス業）へ拡大された。さらに、2050 年カーボンニュートラルという新たな目標に向けては徹底した省エネの重要性が高まっており、令和 4 年度から圧縮ガス・液化ガス製造業及びデータセンター業についてベンチマーク制度の対象としたところであるが、引き続き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。

上記を踏まえ本事業では、「2.1 ベンチマーク制度の効果等の分析」において、「2.1.1 ベンチマーク制度の現状の把握」でベンチマーク制度の効果等を分析した上で、「2.1.2 ベンチマーク制度のあるべき姿の検討」において、ベンチマーク制度をより強化できないか、ベンチマーク制度を他の制度と連携できないかを検討する。そして「2.1.3 ヒアリング調査」においてデータ上からは把握できないベンチマーク制度の課題や活用状況を把握する。また、令和 4 年度の調査事業（令和 4 年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（産業・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））に引き続き、「2.2 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の点検」では産業・業務部門のベンチマーク制度について、業種・分野別の実態を反映したものとなるよう、指標及び目標値の見直しに向けた検討を行う。「2.3 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の拡大」ではベンチマーク制度の対象業種・分野の拡大に向けて、エネルギー多消費業種・分野のエネルギー消費実態等に関する調査・分析を実施する。

図表 1-1 調査事業の全体方針

BM制度の効果分析 + 改善案の提案	BM制度の対象業種・分野の点検	BM制度の対象業種・分野の拡大
(1) 現状の把握 BM制度は省エネ成果を上げているのか 対象業種：8業種程度 - 定期報告書のデータを用いて経年変化を明らかにする - 事業者ヒアリングを通じてデータと実態に齟齬がないか確認する（各業種3事業者程度）	(3) 指標の精度改善 BM指標は正しく設定されているか 対象業種：3業種（データセンター業、圧縮ガス・液化ガス製造業、ソーダ工業） 定期報告書のデータを用いて変動係数・目指すべき水準の達成率等を調査する	(4) BM制度対象範囲の拡大 適切な指標及び目指すべき水準は何か 対象業種：2業種（ネットワークセンター業、自動車製造業） - ネットワークセンター業：アンケート・ヒアリング・勉強会 - 自動車製造業：ヒアリング、業界団体との意見交換（適宜）
(2) BM制度のあるべき姿の検討 BM制度をより強化できないか BM制度を他の制度と連携できないか 対象業種：2業種（データセンター業、貸事務所業） - デスクトップリサーチによる国内外の動向調査 - 事業者ヒアリング（適宜） - 原課ヒアリング（情報産業課、国交省等）		

（出所）NRI 作成

2. 調査内容

2.1. ベンチマーク制度の効果等の分析

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 21 年に産業部門に導入され、平成 28 年度には業務部門（流通・サービス業）へ拡大された。さらに、令和 4 年度から圧縮ガス・液化ガス製造業及びデータセンター業をベンチマーク制度の対象としたところで、令和 4 年 4 月 1 日施行時点では 17 業種 23 分野が対象となっている。（図表 2-1）

ベンチマーク制度は対象業種を徐々に拡大し産業・業務部門のエネルギー使用量の 66%（図表 2-2）をカバーするに至っている一方で、ベンチマーク制度が 2030 年及び 2050 年の省エネ政策目標において本当に必要な役割を果たしているのか、これまで定性的・定量的に振り返りを行っていなかった。

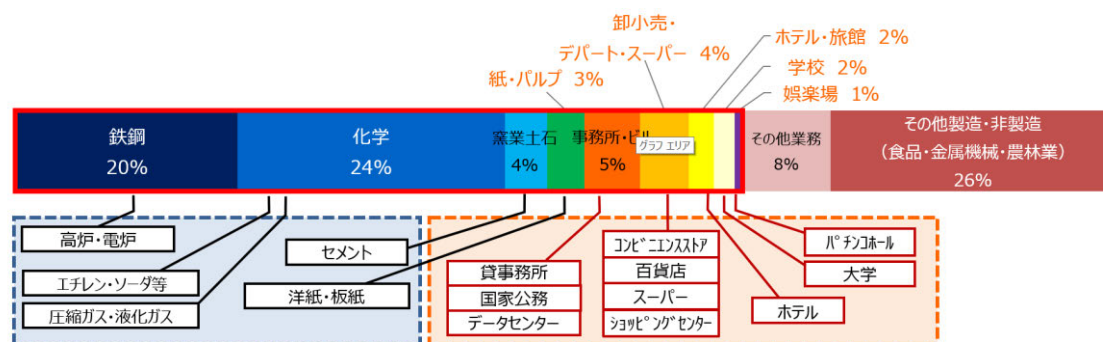
そこで本章では、過去に特定事業者等から提出された省エネ法定定期報告書等のデータをもとに、ベンチマーク対象の各業種のベンチマーク指標の推移や、ベンチマーク対象の各事業者のベンチマーク指標の推移及びベンチマーク対象化前後のエネルギー消費原単位の比較等により、ベンチマーク制度対象化による省エネ等の効果の分析を行う。また、分析結果をもとに、ベンチマーク対象業種の業界団体及び事業者に対してヒアリングを実施し、ベンチマーク制度の活用事例等について調査する。分析等を踏まえ、ベンチマーク制度の課題等を把握し、ベンチマーク制度の改善に向けた提言を行う。

図表 2-1 ベンチマーク制度対象業種

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3年度定期報告における達成事業者数	令和4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%)	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年度より指標適正化・新目標適用	8/32 (25.0%)	5/30 (16.7%)
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	平成21年度 ※令和3年度より指標適正化	2/16 (12.5%)	2/12 (16.7%)
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	43/94 (45.7%) ※ A・B 指標ともに達成	47/94 (50.0%) ※ 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	3/15 (20.0%)	5/14 (35.7%)
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	1/14 (7.1%)	6/14 (42.9%)
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年度より指標適正化	6/32 (18.8%)	7/29 (24.1%)
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	0/8 (0.0%)	1/8 (12.5%)
6 A	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	2/8 (25.0%)	4/8 (50.0%)
6 B	ソーダ工業	電解工程の電解槽出力セクター重量当たりのエネルギー使用量と濃縮工程の液体カセクター重量当たりの蒸気使用熱量の和	3.22GJ/t以下 (令和4年度より0.300)	平成22年度 ※令和4年度より新目標適用	14/21 (66.7%) (新目標の場合 : 6/21 (28.6%))	12/20 (60.0%) (新目標の場合 : 4/20 (20.0%))
7 A	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	平成28年度 ※令和3年度より新区分・新目標適用	7/17 (41.2%)	4/15 (26.7%)
7 B	小型コンビニエンスストア業		308kWh /百万円以下			0/1 (0%)
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	35/165 (21.2%)	35/183 (19.1%)
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	28/69 (40.6%)	24/65 (36.9%)
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	68/289 (23.5%)	72/287 (25.1%)
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	22/110 (20.0%)	18/110 (16.4%)
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	1.00以下 (変更前:15%以下)	平成30年度 ※令和3年度より新指標・新目標適用	30/215 (14.0%)	18/223 (8.1%)
13	大学	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 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	0.555以下	平成31年度	37/179 (20.7%)	25/189 (13.2%)
14	パチンコホール業	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 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	0.695以下	平成31年度	14/134 (10.4%)	21/146 (14.4%)
15	国家公務	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 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	0.700以下	平成31年度 ※令和3年度より指標適正化	2/19 (10.5%)	4/19 (21.%)
16	データセンター業	当該事業を行っている事業所におけるエネルギー使用量（データセンター業の用に供する施設に係るものに限る。単位 kWh）を当該事業を行っている事業所におけるIT機器のエネルギー使用量（データセンター業の用に供する施設に係るものに限る。単位 kWh）にて除した値	1.4以下	令和4年度	—	—
17	圧縮ガス・液化ガス製造業	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	—	—

（出所）資源エネルギー庁より受領した資料をもとに作成

図表 2-2 ベンチマーク制度対象業種のエネルギー使用量カバー率



(出所) 資源エネルギー庁より受領した資料をもとに作成

2.1.1. ベンチマーク制度の現状の把握

本項では、過去に特定事業者等から提出された 2009 年から 2020 年報告の省エネ法定定期報告書データ等をもとに、「ベンチマーク制度が 2030 年及び 2050 年の省エネ政策目標において本当に必要な役割を果たしているのか」という命題について、下記の 2 点の観点をもとに評価を行う。

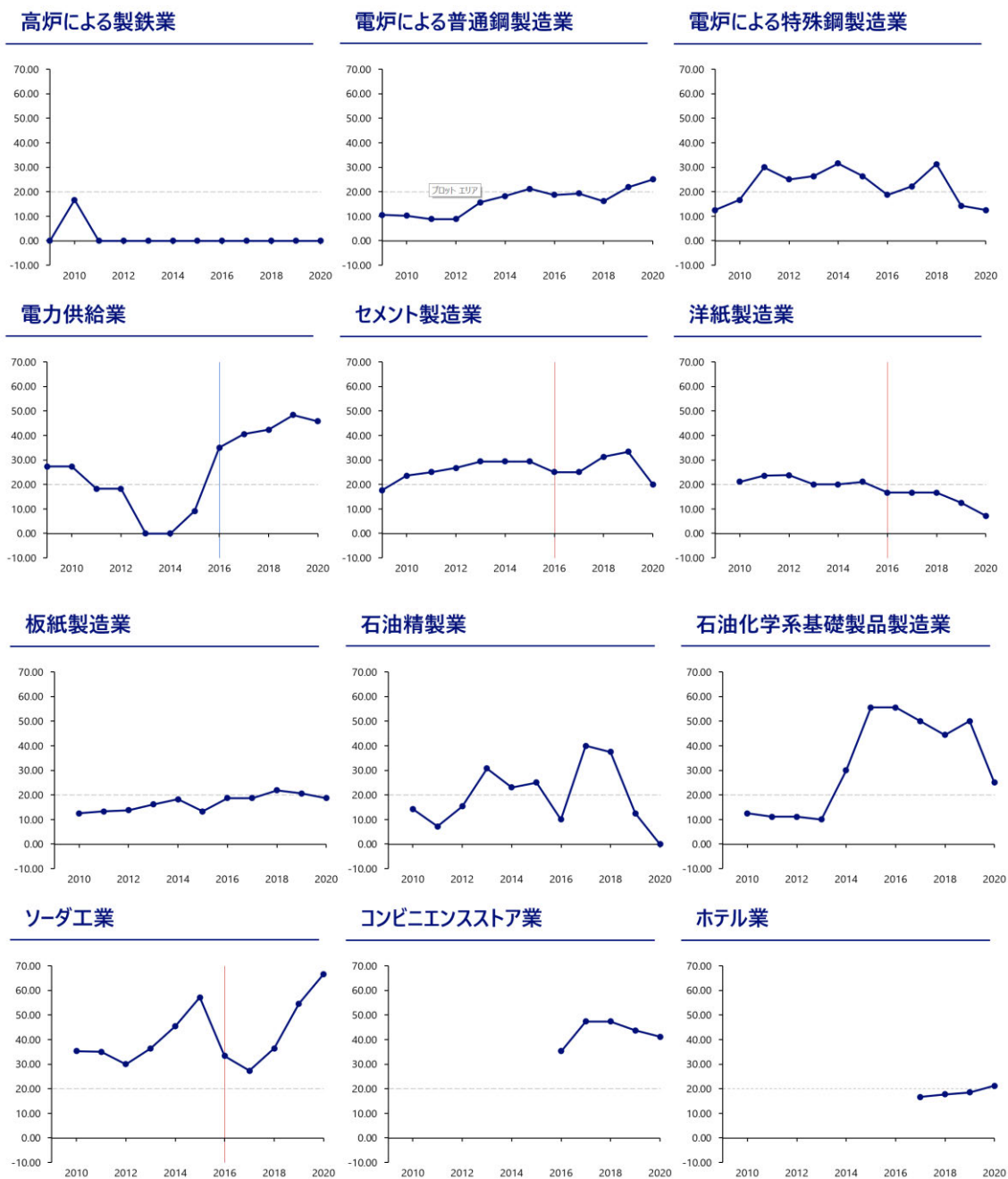
- (1) ベンチマーク目標の達成率は上昇しているか
- (2) ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか

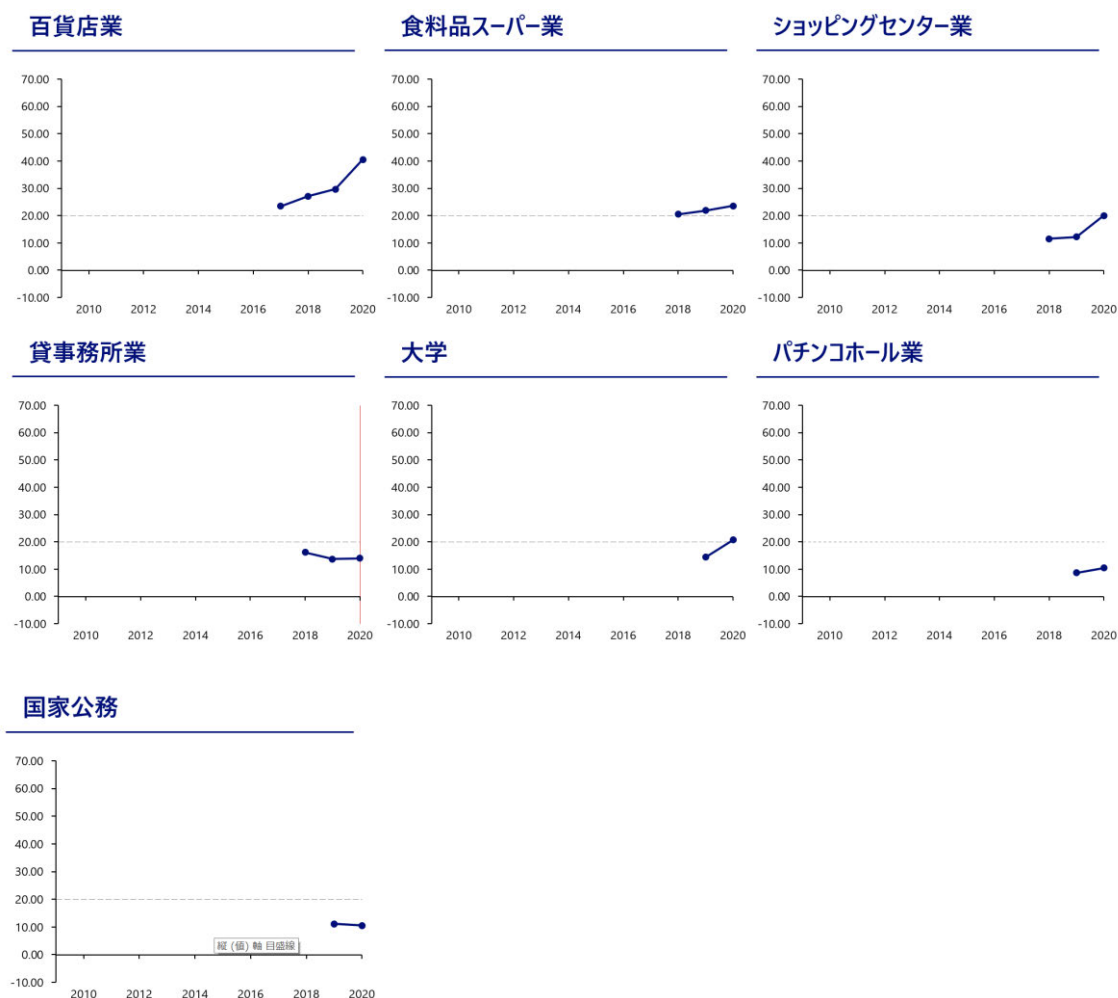
1) ベンチマーク目標の達成率は上昇しているか

2009 年から 2020 年報告の省エネ法定定期報告書データ等をもとに、各業種におけるベンチマーク目標の達成率の推移を表した。(図表 2-3)

産業部門においては、高炉製鉄業のように報告対象事業者数自体が少ない業種において目指すべき水準の達成率が 0%の事例や、コロナ禍の影響により 2020 年に達成率が大きく下降している業種もあるが、概ね達成率は上昇傾向にあるといえる。また、業務部門は平成 28 年度に対象化されたため産業部門と比べてデータ数自体が少ないが、順調に達成率を伸ばしているといえる。

図表 2-3 ベンチマーク目標達成率の推移





(出所) 経済産業省資源エネルギー庁 過年度省エネ法定定期報告書(非公表)より、NRI 作成

※赤線は目指すべき水準の見直し、青線は指標の見直しを表している。

2) ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか

「ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか」という観点、ベンチマーク制度対象化前後の原単位改善率の変化を見ることで、ベンチマーク対象化前後の省エネ効果を表す。なお、分析対象は、ベンチマーク制度対象年度から前後数年経過している業種を対象とする。(図表 2-4) 簡易分析に足るデータが取得できない産業部門は代替案によって分析を行い、令和 4 年度にベンチマーク制度対象化された 2 業種(データセンター業及び圧縮ガス・液化ガス製造業)は、ベンチマーク制度の効果を正しく捉えることができないため、分析対象外とする。

図表 2-4 分析対象の業種

業種	BM対象年度	前後1年を対象	前後2年を対象	
(1 A)高炉による製鉄業	2010年（2009年度実績）報告分から	×	×	簡易分析に足るデータが取得できない ⇒代替案によって分析
(1 B)電炉による普通鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	×	×	
(1 C)電炉による特殊鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	×	×	
(2)電力供給業	2010年（2009年度実績）報告分から	×	×	
(3)セメント製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	×	×	
(4 A)洋紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	○	×	
(4 B)板紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	○	×	
(5)石油精製業	2011年（2010年度実績）報告分から	○	×	
(6 A)石油化学系基礎製品製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	○	×	簡易分析が問題なく行える
(6 B)ソーダ工業	2011年（2010年度実績）報告分から	○	×	
(7)コンビニエンスストア業	2017年（2016年度実績）報告分から	○	○	
(8)ホテル業	2018年（2017年度実績）報告分から	○	○	
(9)百貨店業	2018年（2017年度実績）報告分から	○	○	
(10)食料品スーパー業	2019年（2018年度実績）報告分から	○	○	
(11)ショッピングセンター業	2019年（2018年度実績）報告分から	○	○	
(12)貸事務所業	2019年（2018年度実績）報告分から	○	○	
(13)大学	2020年（2019年度実績）報告分から	○	○	直近で対象化されたため ベンチマーク制度の効果の分析が不要
(14)パチンコホール業	2020年（2019年度実績）報告分から	○	○	
(15)国家公務	2020年（2019年度実績）報告分から	○	○	
(16)データセンター業	2023年（2022年度実績）報告分から	×	×	
(17)圧縮ガス・液化ガス製造業	2023年（2022年度実績）報告分から	×	×	

（出所）公開情報より NRI 作成

※(2A)電力供給業と(2B)石炭火力電力供給業を合わせて「(2)電力供給業」と表している。
なお、(2B)石炭火力電力供給業は令和 4 年度よりベンチマーク制度対象となったため、分析対象外としている。

I. 産業部門

産業部門については、省エネ法定期報告書のデータ量が不足しており、ベンチマーク制度導入前後での変化を見ることが困難である。そのため、他の統計資料を用いて導入前後の比較を見ることとした。具体的には、経済産業省「石油等消費動態統計年報」（平成 18 年度以降）、資源エネルギー庁「エネルギー消費統計」（平成 18 年度以降）を用いて、ベンチマーク制度対象化前後のエネルギー使用量の変化による比較を行う。なお、業務部門とは異なり、事業者別のデータを取得できないため、業全体としての傾向分析のみ実施する点に留意が必要である。

図表 2-5 省エネ法定期報告の代わりに用いるデータソース

業種	データベース	
	石油等消費動態統計年報 (資源エネルギー庁)	エネルギー消費統計調査 (資源エネルギー庁)
地域	・ 全国	・ 全国
単位	・ 事業所	・ 事業所
属性	日本標準産業分類に掲げる大分類－製造業のうち、「パルプ・紙・板紙製品」、「化学工業製品」、「化学繊維製品」、「石油製品」、「窯業・土石製品」、「ガラス製品」、「鉄鋼」、「非鉄金属地金」及び「機械器具」を製造する事業所であって、経済産業省特定業種石油等消費統計調査規則（昭和55年通商産業省令第30号）別表で生産品目（加工品を含む）ごとに定める調査の範囲に属する事業所	「石油等消費動態統計」の全対象事業所は重複排除 - 第1種・第2種エネルギー管理指定工場のうち、「石油等消費動態統計」の対象事業所を除いた事業所を調査の対象 - 自家発電設備名簿に登録されている事業所については全数調査 - 以下の業種については、エネルギー消費量を調査する対象から除外（農業、林業のうち耕種農業及び畜産農業、電気業のうち「発電電月報」（電力調査統計）の報告対象の発電所 等）
調査対象数	・ 約1,300	・ 約18万事業所
回収率	・ 約97%	・ 約69%（令和3年度）

（出所）公開情報より NRI 作成

産業部門については、経済産業省「石油等消費動態統計年報」（平成 18 年度以降）で概ね網羅されているため、基本的には当該統計資料を用いた。ただし、電力供給業についてはカバーしきれていなかったため、資源エネルギー庁「エネルギー消費統計」（平成 18 年度以降）を補完的に用いた。IEEJ「エネルギー・経済統計要覧」は、データ上の不確かさが大きい場合の補完的資料として用いることを想定している。

図表 2-6 業種別対応表

業種	データベース		
	石油等消費動態統計年報 (資源エネルギー庁)	エネルギー消費統計調査 (資源エネルギー庁)	エネルギー・経済統計要覧 (IEEJ)
(1 A) 高炉による製鉄業	✓ (24品目別（鉄鋼）－？)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－鉄鋼)
(1 B) 電炉による普通鋼製造業			
(1 C) 電炉による特殊鋼製造業			
(2) 電力供給業	－ 該当なし	✓ (24品目別（鉄鋼）)	－ 該当なし
(3) セメント製造業	✓ (23品目別（窯業土石）－セメント)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－窯業土石)
(4 A) 洋紙製造業	✓ (21品目別（紙、化繊、石油、ガラス）－紙)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－紙・パルプ)
(4 B) 板紙製造業	✓ (21品目別（紙、化繊、石油、ガラス）－板紙)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－紙・パルプ)
(5) 石油精製業	✓ (21品目別（紙、化繊、石油、ガラス）－？)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－化学)
(6 A) 石油化学系基礎製品製造業	✓ (22品目別（化学）－石油化学製品)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－化学)
(6 B) ソード工業	✓ (22品目別（化学）－ソーダ工業製品)	(「石油等消費動態統計年報」を活用)	✓ (エネルギーバランス簡約表－化学)

（出所）公開情報より NRI 作成

項目を精緻に 1 対 1 対応させることが困難であるため、各業種最も近いと考えられる項目を選定した。

図表 2-7 石油等消費動態統計年報のデータ項目（一部）

中分類	小分類	細分類	用途	シート名
パルプ・紙・板紙工業	パルプ・紙・板紙	パルプ		21品目別（紙、化繊、石油、ガラス）
		紙		
		板紙		
	その他の紙製品			
	その他の製品			
化学繊維工業	化学繊維			
石油製品工業	石油製品			
ガラス製品工業	ガラス製品			
化学工業	化学工業製品	石油化学製品	原料用	22品目別（化学）
			動力・燃料用	
		アンモニア及びアンモニア誘導品	原料用	
			動力・燃料用等	
		ソーダ工業製品		
		その他の製品		
窯業・土石製品工業	窯業・土石製品	セメント	焼成用	23品目別（窯業土石）
			その他用	
		板ガラス	熔解窯用	
			その他用	
		石灰		
		その他の製品		

中分類	小分類	細分類	用途	シート名
鉄鋼業	鉄鋼製品	焼結鉱用		24品目別（鉄鋼）
		ペレット用		
		鉄鉄用		
		フェロアロイ		
		製鋼用	転炉	
			電気炉	
		鋳鋼用		
		鋳鋼用		
		圧延（冷間を含む）及び鋼管用		
		発電・ボイラ・コージェネレーション用		
		その他の鉄鋼製品		
		コークス		
		その他の製品		
非鉄金属地金工業	非鉄金属地金	銅	溶錬工程	25品目別（非鉄）
			電解工程	
		鉛	溶錬工程	
			電解工程	
		亜鉛	電気亜鉛	
			蒸留亜鉛	
		アルミニウム二次地金		
		アルミニウム非鉄金属		
		その他の非鉄金属		
		その他の製品		

（出所）公開情報より NRI 作成

産業部門におけるベンチマーク制度前後 3 年の平均エネルギー消費量の変化は図表 2-8 の通りである。多くの業種において、制度導入前後でエネルギー消費量の微減が見られた。なお、各業種の詳細なデータについては参考資料「3.1.1 産業部門定期報告書分析結果」を参照されたい。

図表 2-8 産業部門におけるベンチマーク制度対象化前後のエネルギー消費量の変化

業種	BM対象年度	BM対象前3年平均のエネルギー使用量	BM対象後3年平均のエネルギー使用量	増減率
(1 A) 高炉による製鉄業	2010年（2009年度実績）報告分	93,960,016	94,430,761	0.5%
(1 B) 電炉による普通鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分	93,960,016	94,430,761	0.5%
(1 C) 電炉による特殊鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分	93,960,016	94,430,761	0.5%
(2) 電力供給業	2010年（2009年度実績）報告分	748,591	1,317,565	76.0%
(3) セメント製造業	2010年（2009年度実績）報告分	6,064,046	5,383,219	▲11.2%
(4 A) 洋紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分	5,802,952	5,416,865	▲6.7%
(4 B) 板紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分	2,140,433	2,182,337	2.0%
(5) 石油精製業	2011年（2010年度実績）報告分	15,583,120	14,375,359	▲7.8%
(6 A) 石油化学系基礎製品製造業	2011年（2010年度実績）報告分	66,092,792	63,037,242	▲4.6%
(6 B) ソーダ工業	2011年（2010年度実績）報告分	1,810,488	1,635,899	▲9.6%
(17) 圧縮ガス・液化ガス製造業	2023年（2022年度実績）報告分	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）

（出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度省エネ法定定期報告書（非公表）より、NRI 作成

II. 業務部門

業務部門については、ベンチマーク制度対象前後のデータが取れる業種に絞り分析を行った。なお、対象業種は下記の9業種である。

- (7) コンビニエンスストア業
- (8) ホテル業
- (9) 百貨店業
- (10) 食料品スーパー業
- (11) ショッピングセンター業
- (12) 貸事務所業
- (13) 大学
- (14) パチンコホール業
- (15) 国家公務

「ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか」という点について明らかにするにあたり次の2つの分析を行う。

- 分析①：業種別原単位改善率の推移
 - 分析対象データ：全事業者の2010～2020年度の原単位改善率
 - 分析方法：各業種における全事業者の原単位改善率の平均を算出し、ベンチマーク制度導入前後で省エネを促進する効果の有無を確認する。
- 分析②：事業者別原単位改善率の推移
 - 分析対象データ：2009～2020年度のエネルギー使用量の平均値の上位10社を分析対象とする。なお、10社の累積エネルギー使用量カバー率が50%を満たない場合、50%になるまで分析対象を追加する。
 - 分析方法：エネルギー使用量の2009～2020年度平均上位10社の原単位改善率の推移をグラフにプロットし、ベンチマーク制度導入前後で顕著に省エネが促進された事業者のあぶり出しを行う。

分析にあたりデータの整理は図表2-9の通り行った。

図表 2-9 データの整理方法

■ 分析内容

- 業種別・事業者別に、ベンチマーク制度導入前後の原単位改善率の変化を見る

■ 分析に用いたデータ（定期報告書データ）

- 原単位：特定 4 - 1 表「当年原単位」
- エネルギー使用量：特定 3 - 1 表「U正味エネルギー量」
- 原単位改善率：特定 4 - 1 表「当年対前年度比」「-1年対前年度比」「-2年対前年度比」「-3年対前年度比」
- 生産数量（単位）：特定 3 表「事業者全体_V生産数量単位」

■ 「原単位改善率」のデータ欠損について

- 報告なし（特定事業者番号の検索でヒットしない。）
 - ・ 理由：途中から報告対象（/外）となった、報告し忘れ 等
 - ・ 対応：対象外の場合は分析対象に含める必要がないため除外。報告し忘れはトレース不可のため除外。
- 報告あり・記入なし（特定事業者番号の検索でヒットするが空欄）
 - ・ 理由：記入し忘れ 等
 - ・ 対応：特定 4 - 1 表「当年原単位」のデータを用いて算出
- 報告あり・記入あり・外れ値（0、外れ値（ $\text{平均値} \pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値））
 - ・ 理由：報告ミス、生産数量を途中で変えた、本当に外れ値 等
 - ・ 対応：(1)「0」の場合、「当該年度のみ」分析対象から除外
 - ・ (2)外れ値の場合、「当該事業者を」分析対象から除外 ※念のため生産数量が変わっていないかも確認

■ 留意事項

- データの欠損に伴い、異なるソースのデータを比較している場合がある。
- 外れ値は上記のロジックで除外しており、すべての報告内容を踏まえたデータとはなっていない。

（出所）NRI 作成

また、報告値が他事業者と比較して明らかに大きい又は小さい場合、図表 2-10 の手順で「外れ値」として処理し、分析対象から除外している。

図表 2-10 外れ値の選定ロジック

■ 手順

- 各業種ごとに 0 やエラーを除いた全年度の原単位改善率と標準偏差を算出する。
- 平均値と標準偏差から平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）を各業種ごとに算出する。
- 全業種の平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）の平均値を算出する。
- 全業種平均の平均値 $+ 2\sigma$ （標準偏差）より大きい又は平均値 $- 2\sigma$ （標準偏差）より小さい原単位改善率を外れ値として処理する。
- 外れ値が含まれる事業者は、「当該事業者ごと」分析対象から除外する。

■ 留意事項

- 平均値から $\pm$ 標準偏差2個分に含まれるデータは全体の約95%を占める。
- 定期報告書ファクトシートにおいても、5年度間平均原単位変化、原単位前年比、原単位は、平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値を外れ値として除外する処理を行っている。

（出所）NRI 作成

なお、分析対象業種における外れ値データ数と、外れ値を含む事業者数については図表 2-11 の通りまとめている。

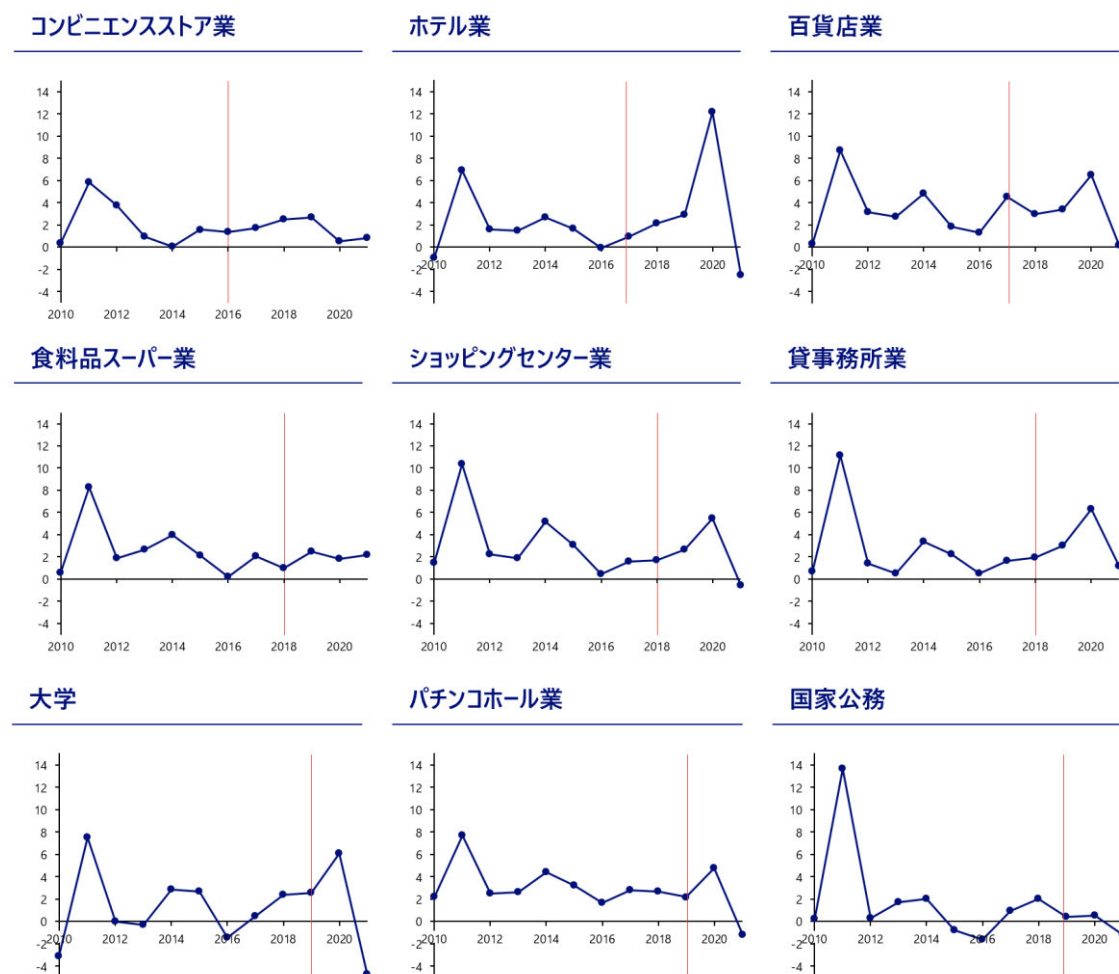
図表 2-11 外れ値として除外したデータ

業種名	全年度平均 原単位改善率	平均値+2σ (標準偏差)	平均値-2σ (標準偏差)	外れ値データ数	外れ値を含む事業者数
(1 A)高炉による製鉄業	0.000	0.052	-0.052	2	—
(1 B)電炉による普通鋼製造業	0.005	0.089	-0.079	16	N = 3/32 除外率9.3%
(1 C)電炉による特殊鋼製造業	0.000	0.132	-0.132	10	N = 1/16 除外率6.3%
(2)電力供給業	0.004	0.223	-0.215	4	N = 24/108 除外率22.2%
(3)セメント製造業	0.011	0.139	-0.118	8	N = 2/21 除外率9.5%
(4 A)洋紙製造業	0.006	0.121	-0.109	12	N = 3/22 除外率13.6%
(4 B)板紙製造業	0.010	0.160	-0.141	24	N = 12/44 除外率27.3%
(5)石油精製業	0.016	0.211	-0.179	5	N = 3/16 除外率18.8%
(6 A)石油化学系基礎製品製造業	0.010	0.153	-0.133	10	N = 1/16 除外率6.3%
(6 B)ソーダ工業	0.005	0.090	-0.080	14	N = 2/27 除外率7.4%
(7)コンビニエンスストア業	0.012	0.165	-0.141	10	N = 7/22 除外率31.8%
(8)ホテル業	0.003	0.482	-0.475	63	N = 173/257 除外率67.3%
(9)百貨店業	0.032	0.261	-0.198	9	N = 13/86 除外率15.1%
(10)食料品スーパー業	0.024	0.211	-0.163	90	N = 66/328 除外率20.1%
(11)ショッピングセンター業	0.028	0.229	-0.173	45	N = 38/128 除外率29.7%
(12)貸事務所業	0.027	0.244	-0.190	66	N = 71/248 除外率28.6%
(13)ホテル業	0.012	0.180	-0.157	78	N = 29/192 除外率15.1%
(14)パチンコホール業	0.028	0.235	-0.179	74	N = 57/149 除外率38.3%
(15)国家公務	-0.006	0.642	-0.648	5	N = 6/19 除外率31.6%
全業種平均	0.012	0.212	-0.187		

(出所) 経済産業省資源エネルギー庁 過年度省エネ法定期報告書(非公表)より、NRI 作成

分析の結果、分析①：業種別原単位改善率の推移は図表 2-12 の通りとなった。大学・パチンコホール業、および国家公務を除いてベンチマーク制度対象前後の 3 年間平均の原単位改善率が上昇していることが明らかとなった。なお、詳細な分析結果については参考資料「3.1.2 業務部門定期報告書分析結果」を参照されたい。

図表 2-12 業種別原単位改善率の推移



業種	BM対象年度	BM対象前3年平均の 原単位改善率 (%)	BM対象後3年平均の 原単位改善率 (%)	増減 (%)
(7)コンビニエンスストア業	2017年（2016年度実績）報告分から	0.87	2.29	1.42
(8)ホテル業	2018年（2017年度実績）報告分から	1.41	5.73	4.32
(9)百貨店業	2018年（2017年度実績）報告分から	2.64	4.27	1.63
(10)食料品スーパー業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.44	2.15	0.71
(11)ショッピングセンター業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.68	2.51	0.83
(12)貸事務所業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.45	3.48	2.03
(13)大学	2020年（2019年度実績）報告分から	1.41	0.64	▲0.77
(14)パチンコホール業	2020年（2019年度実績）報告分から	2.73	1.77	▲0.97
(15)国家公務	2020年（2019年度実績）報告分から	1.45	-0.35	▲1.80
(16)データセンター業	2023年（2022年度実績）報告分から	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）

（出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度省エネ法定定期報告書（非公表）より、NRI 作成

（※1）大学・パチンコホール業・国家公務はデータ取得の都合上対象後 2 年間の平均原単位改善率を用いている。

3) 省エネ法定定期報告書分析結果のまとめ

本項では、過去に特定事業者等から提出された 2009 年から 2020 年報告の省エネ法定定期報告書等のデータをもとに、「ベンチマーク制度が 2030 年及び 2050 年の省エネ政策目標において本当に必要な役割を果たしているのか」という命題について、下記の 2 点の観点をもとに評価を行った。

- (1) ベンチマーク目標の達成率は上昇しているか
- (2) ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか

結果として、「(1)ベンチマーク目標の達成率は上昇しているか」という観点については多くの業種において目指すべき水準の達成率は上昇傾向にある。また、「(2)ベンチマーク制度対象化は省エネの推進に寄与しているか」という観点については、産業部門については電力供給業を除き、半数の業種においてはエネルギー消費量の削減が見られ、残りの業種においても 2%以内の増加にとどまるといったポジティブな結果が得られた。業務部門において大学・パチンコホール業・国家公務を除きベンチマーク制度導入前後で原単位改善率が上昇した。

原単位改善率やエネルギー消費量の変化は経済的要因や気温要因など外部要因によっても左右されるため、一概にベンチマーク制度が導入されたことに起因する省エネ推進とはデータ上では結論し難い点については留意が必要であるが、目指すべき水準の達成率が年々上昇していることから、一定ベンチマーク制度は省エネ推進の効果があると結論づけられる。

2.1.2. ベンチマーク制度のあるべき姿の検討

前章の省エネ法定定期報告書の分析結果からは「ベンチマーク制度が 2030 年及び 2050 年の省エネ政策目標において本当に必要な役割を果たしているのか」という命題について、省エネ効果という観点からは一定成果を上げている結果が得られた。

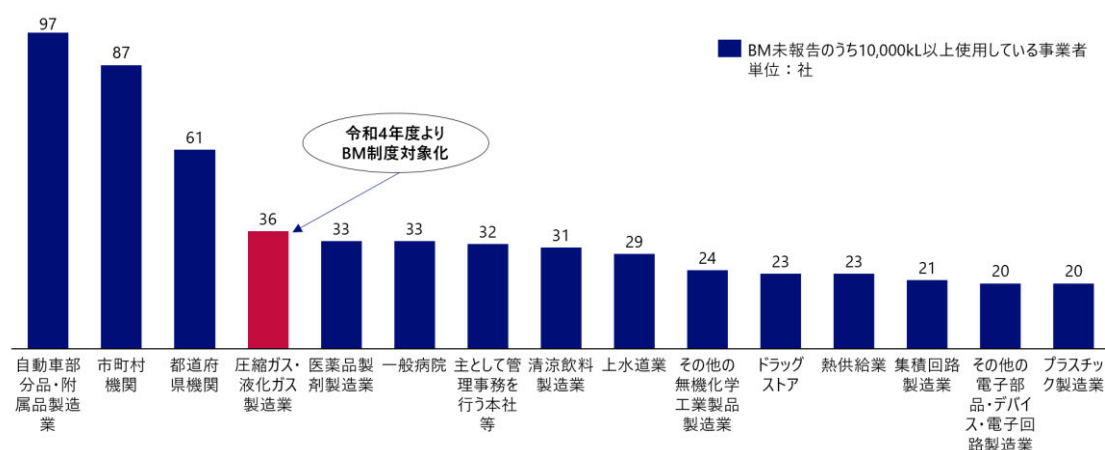
また、ベンチマーク制度は遵守率の高さやエネルギー消費量的にカバーしている範囲が広いことから、有意義な制度として評価することができる。

遵守率の高さについては、ベンチマーク指標の報告が必要と考えられるが実際には報告がなかった（特定第 6 表を途中まで記載しているにも関わらずベンチマーク指標の報告がない、かつ主たる事業がベンチマーク制度の対象業種であり全体のエネルギー使用量が 1,500kL を超えている）事業者の数の少なさによって見ることが出来る。該当する事業者は 10 社存在し、そのうち、1 社は当該事業で 1,500kL を超えていないため対象外であり、2 社は数値の桁が大幅に違うことから誤って報告していると考えられる。従って、報告すべきであるにもかかわらず報告していないと考えられる事業者は省エネ法定定期報告データ

上 7 社と推計できる。報告者母数に鑑みると非常に少ない値であり、遵守率は高いといえる。

また、エネルギー的にカバーしている範囲が広い点については、前述の通りベンチマーク制度が産業・業務部門のエネルギー使用量の 66% をカバーしていることから判断できる。さらに、カバーできていない多消費産業は 410 業種（ベンチマーク制度対象外の事業者のうち、合計で 10,000kL 以上使用している事業の主たる事業をカウント）程度存在するものの、毎年検討を着実に進めていることから、今後もベンチマーク制度のエネルギーカバー率の伸びが期待される。（図表 2-13）

図表 2-13 ベンチマーク制度対象外の業種の事業者のうち、合計で 10,000kL 以上使用している主たる事業の内訳



（出所）令和4年度省エネ法定定期報告書より NRI 作成

※特に件数の多い（20 件以上カウントされた）事業を抽出している。

「2.1.1 ベンチマーク制度の現状の把握」においてベンチマーク制度は一定省エネ推進の効果があると結論づけられたこと、制度の遵守率の高さやエネルギー消費量的にカバーしている範囲が広いことから、ベンチマーク制度はトータルでは有意義な制度として機能しているといえる。他方で、データ上からは把握できない課題（他制度（経団連のカーボンニュートラル行動計画等）との重複、報告者のインセンティブの不足等）については、別途個別に確認と対応をする必要がある。

省エネ法定定期報告は国内で最大の実績値データベースであり、その中でもベンチマーク制度は業界内で共通の横比較が可能な指標を提示している稀有な制度であることから、そのデータの活用ポテンシャルは非常に大きい。ベンチマーク制度のデータを活用して、より効果的に省エネ政策を進められる可能性があるが、現状、他の政策等との連携は十分とはいえる状況にない。以上より、データ上把握できないベンチマーク制度の課題や効用の把握は業種別に「2.1.3 ヒアリング調査」において実施しつつ、より創造的に他の政策等と

の連携可能性を見据えたベンチマーク制度の強化については海外の実績値報告制度の事例調査をもとに本項において検討する。

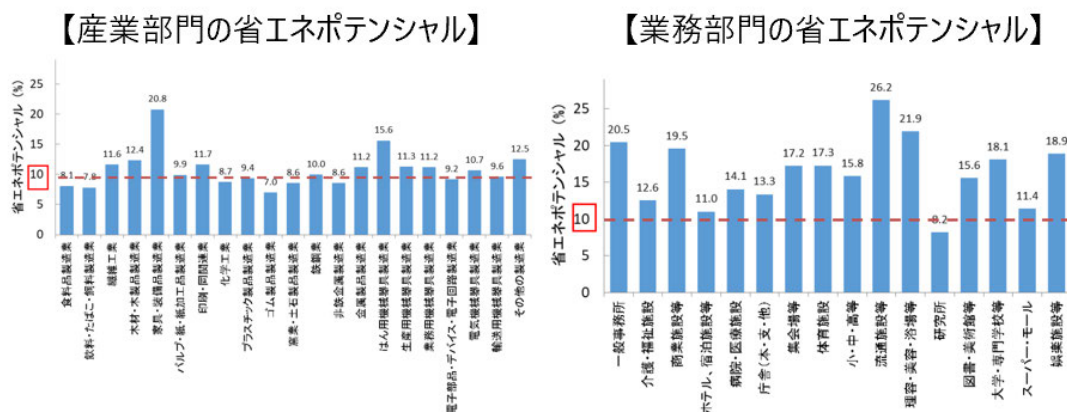
後者の検討については日本の省エネ法定定期報告制度と同様に事業者単位でエネルギー実績値を毎年報告している海外制度と比較することも重要であるが、特にエネルギー消費量の改善余地があると思われる既存建築物への省エネ、すなわち建物単位でエネルギー実績値を毎年報告している海外制度についても併せて調査を行う。なお、既存建築物について着目する理由として、次の3点が挙げられる。

(1)「第6次エネルギー基本計画」に、「2050年に目指すべき住宅・建築物の姿として、ストック平均で ZEH・ZEB 基準の水準の省エネ性能が確保されている」と記載されており、ストック改修の必要性が高まっていること。

(2)省エネポテンシャルの観点では産業部門よりも業務部門の方が、省エネ余地があると推定されており（図表 2-14）、特にオフィス・テナント系の業種は省エネ余地が大きいと考えられること。

(3)イギリスでは、住宅・非住宅の双方の不動産に対し、英省エネ認証(EPC)でランク E 以上を取得することを義務化し、ランク F または G の不動産は 2018 年 4 月から新たな入居者やテナントの募集を禁止している／中国では既存建築物の省エネ化など、都市部におけるグリーン・省エネ化の推進が重点プロジェクトとして位置づけられているなど、海外においても既存建築物への省エネ機運が高まっていること。

図表 2-14 既存建築物に注力して調査すべき理由（省エネポテンシャルの観点より）



(出所) 資源エネルギー庁『今後の省エネルギー政策』

(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/pdf/037_01_00.pdf)

本年度の調査においては、図表 2-15 に示す通り、4 か国におけるエネルギー実績値報告制度と、参考として東京都における建築物の設計値の報告制度の合計 5 事例を調査した。

なお、各制度の詳細については、参考資料「3.1.3 国内外事例調査」を参照されたい。

図表 2-15 国内外のエネルギー実績値報告制度の一覧

	フランス	シンガポール	オーストラリア	イギリス	日本
制度名	Éco Énergie Tertiaire (EET)	Building Control Act	The National Greenhouse and Energy Reporting Act (NGER Act)	Streamlined Energy and Carbon Reporting (SECR)	東京都建築物環境計画書制度
管轄	Agence de la transition écologique (ADEME) フランス環境エネルギー管理庁	Building and Construction Authority (BCA)	クリーンエネルギー規制局	年次決算書の提出を要求: Companies House 報告内容の監査: The Financial Reporting Council	東京都環境局
カテゴリ	規制・認証	規制・認証	規制	規制	規制
レベル	義務	義務	義務	義務	義務
概要	- 企業は、建物のエネルギーデータを収集し、ADEMEが運営する「OPERAT」に年間のエネルギー消費量を提出する必要がある - 基準年を設定し、年間のエネルギー消費量を追跡してエネルギー削減を実証する必要がある	- 全てのビルオーナーはBESS上で毎年エネルギー使用量を報告する義務が課せられている - 報告データは一部公開され、企業が自主的にベンチマークできるようなレポートも公開されている	産業施設における温室効果ガス排出量、エネルギー生産、エネルギー消費、およびNGER法で指定されたその他の情報に関する企業情報を排出量およびエネルギー報告システム(EERS)に報告および普及するためのフレームワークである	企業のエネルギーと炭素の使用に関する利害関係者の透明性を促進すると同時に、コスト削減と排出削減を促進することを目的としたフレームワークである	一定規模以上の建築物を新築（増築、改築）する建築主に環境配慮の取組を示した建築物環境計画書の提出等を義務付け、計画書等の概要を東京都のホームページで公表する
対象	- 第三次産業用途の床面積が1,000㎡以上のすべての建物対象 - 相対目標もしくは絶対目標のどちらかを達成する必要がある	全ての建築物が対象	年間25,000t以上の温室効果ガス（CO₂-e）/ 100TJ以上のエネルギー生産 / 100TJ以上のエネルギー消費を行う施設が報告対象	- 英国の上場企業 - 英国で設立された「大規模な」非上場企業 「大規模な」有限責任事業組合（LLP）	延べ面積2,000㎡以上の建築物の新築、増築又は改築を行うとする建築主（延べ面積2,000㎡未満の場合は任意）
インセンティブ・ディスインセンティブ	- 法令を遵守しない企業や個人に対して罰金が課せられる - 国による企業名のウェブサイト上での公開がある	- 報告しなかった場合の処罰については現時点では見つかっていない - 規制の一環で実施しているため特段インセンティブの設計はされていない	年間100,000t(CO₂-e)を超える直接炭素排出がある施設にセーフガードメカニズム（詳細は後述）が適用される	開示をしていない、または虚偽の内容を報告している場合には財務報告審議会行動委員会からの勧告がある	- 報告しなかった場合の処罰については現時点では見つかっていない - 環境性能表示により投資家等による積極的な公表情報の活用が期待される

（出所）各種公開情報より NRI 作成

海外の実績値報告制度及び東京都の設計値報告制度の事例調査をもとに「観点1 報告者単位と対象の閾値」「観点2 報告内容の粒度」「観点3 報告と開示の関係性」「観点4 再生可能エネルギーの取り扱い」の4つの観点からベンチマーク制度の強化についてオプションを提示する。

日本の省エネ法定期報告制度は事業者単位で実績値報告を詳細に行っているが、フランスの EET 制度やシンガポールの BCA 制度、東京都の建築物環境計画書制度のように、より精緻な建物単位での実績値（東京都の場合は設計値）の報告を求める場合、建物の評価方法に主眼を置き、事業者に報告のインセンティブを与える必要がある。他方、省エネを促進するという観点では事業者単位であっても、オーストラリアの NGER 制度とセーフガードメカニズムの関係のように報告値を炭素排出量取引制度に用いることが出来る制度や、イギリスの SECR 制度のように実測値を自社の年次報告書などに開示することで投融資を呼び込む間接的な便益を与えることが出来る制度であれば、事業者にインセンティブを与えつつ省エネを促進することができると考えられる。

報告対象の閾値や報告内容、再生可能エネルギーの取り扱い、報告内容の他制度連携などを鑑みながら、引き続きベンチマーク制度、ひいては省エネ法定期報告制度の強化について検討していくべきである。

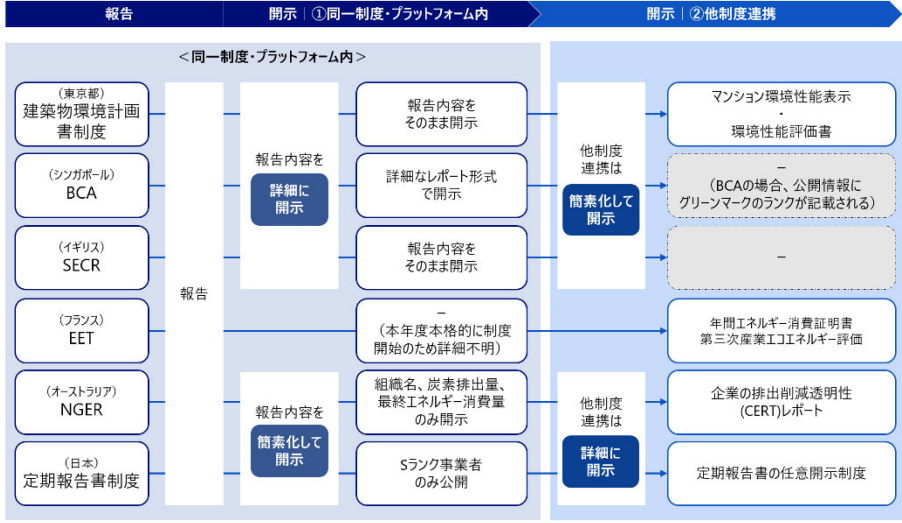
観点1 報告者単位と対象の閾値

国名/制度	報告単位	対象の閾値
(日本) 定期報告書制度	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 年間のエネルギー使用量が原油換算で1,500キロリットル以上
(フランス) EET	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 第三次産業用途の床面積が1,000㎡以上の建物
(オーストラリア) NGER	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 【施設の閾値】25,000t以上の温室効果ガス (CO2-e) / 100TJ以上のエネルギー生産 / 100TJ以上のエネルギー消費 ・ 【企業の閾値】50,000t以上の温室効果ガス (CO2-e) / 200TJ以上のエネルギー生産 / 200TJ以上のエネルギー消費
(イギリス) SECR	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 英国に在籍する大企業（下記3つの条件のうち2つ以上あてはまる企業） 1. 売上高が36万ポンド以上 2. 貸借対照表の合計が18万ポンド以上 3. 従業員数が250名以上
(シンガポール) BCA	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 【新築】2010年12月1日以降に計画許可の申請が行われた新築建築物 ・ 【既築】2014年1月2日以降にエネルギー使用に関して大幅な改修を行った既存建築物であり、Green Markの最低基準を満たすことが義務付けられている既存建築物 (5,000㎡以上)
【参考】 (東京都) 建築物環境計画書制度 (実績値報告なし)	事業者単位 建物単位	消費量ベース 面積ベース その他 ・ 延べ面積2,000㎡以上の建築物の新築、増築又は改築を行おうとする建築主

観点2 報告内容の粒度

国名/制度	事業者情報	建物情報	エネルギー消費情報	創エネ・再エネ情報
(日本) 定期報告書制度	- 企業名 - 所在地 - 事業内容	—	- エネルギー使用量 (=化石燃料・非化石燃料・熱・電気の種類で記載) - エネルギー消費原単位 - 電気需要平準化評価原単位 - ベンチマーク指標 - 事業者のエネルギーの使用の合理化に関する判断の基準の遵守状況 - その他事業者が実施した措置	—
(フランス) EET	—	- 施設ごとの産業分類 (=EFA識別子) - 施設内の室用途 (=カテゴリ・サブカテゴリ) - 室用途ごとの延べ面積 (=サブカテゴリの床面積) - 室用途ごとの使用期間 (=サブカテゴリの活動開始日・終了日) - サブカテゴリが温度調整をしている施設か (=暖房、冷房、物流冷却、業務用冷蔵・冷凍庫、文書やコレクションの保管に関するエネルギーを使用するかを定義する)	報告の区分----- - 専有部のエネルギー消費量 (=個別消費量) - テナント部のエネルギー消費量 (=分散消費量) - 共用部のエネルギー消費量 (=一般的な消費量) - 温度調整に要するエネルギー消費量 (=暖房、冷房、物流冷却、業務用冷蔵・冷凍庫、文書やコレクションの保管に関するエネルギー消費量) 報告の原単位----- - 非石油系燃料 (=電気、天然ガス、液化ガス、石炭、練炭、木質系燃料(ペレット)) - 石油系燃料 (=プロパンガス、ブタンガス、灯油) - 蒸気・熱(温水・冷水) (=暖房網、冷房網)	—
(オーストラリア) NGER	- 総施設数 - グループ会社情報	- 電気自動車充電設備の数 - 施設ごとの所在地 (=各施設の活動が帰属する州・地域) - 施設ごとの産業分類 (=各施設の活動が帰属するANZSICコード)	- 温室効果ガス排出量 - エネルギー消費量	エネルギー生産量
(イギリス) SECR	—	—	- 温室効果ガス排出量 - 前年度比 - 排出量の原単位比 - エネルギー消費量	— (報告は求められていないものの、自由に記述可能)
(シンガポール) BCA	建物所有者情報	- 施設名 - 所在地 - 建物の種類 - 建物に関するデータ(床面積など) - 建物設備に関する情報 (=昇降機、空調、照明、給湯、再生可能エネルギー)	建物のエネルギー消費データ (=電力、燃料)	導入している再生可能エネルギーの種類 (=太陽光、風力、廃熱回収、コジェネ、トリジェネ、その他等)
(東京都) 建築物環境計画書制度	—	建築物の概要 (=施設名、所在地、用途、面積等)	- 建築物の環境性能(設計値) - 環境への配慮のための措置及びその取組状況 (=エネルギー使用の合理化、資源の適正利用、自然環境の保全、ヒートアイランド現象の緩和)	再生可能エネルギーの使用状況

観点3 報告と開示の関係性



観点4 再生可能エネルギーの取扱い

国名/制度	報告内容
(日本) 定期報告書制度	・ 非化石エネルギーの報告が必要
(フランス) EET	・ - (報告なし) (EETの基本原理は、再生可能が否かに関わらず、エネルギー消費削減を何よりも目的としているため。)
(オーストラリア) NGER	・ 最大容量が0.5メガワット以上で、報告年に100,000キロワット時を超える発電装置で電力を生産するために使用される場合、その発電量を報告する必要がある。(地熱、太陽光、風力、水力発電)
(イギリス) SECR	・ - (報告なし) ただし、自主的に報告している可能性はあり
(シンガポール) BCA	・ 導入している再生可能エネルギーの種類(太陽光、風力、廃熱回収、コジェネ、トリジェネ、その他等)を報告する必要がある。なお、太陽光については、導入容量(kWp)、導入面積(m ²)、年間の発電量(kWh)についても報告する必要がある。
【参考】 (東京都) 建築物環境計画書制度 (実績値報告なし)	・ 再生可能エネルギーの直接利用、変換利用、再生可能エネルギー電気の受け入れの3項目にわたり、再生可能エネルギーの使用状況の報告が求められる。

(出所) 観点1～4の資料は、公開情報よりNRIが作成

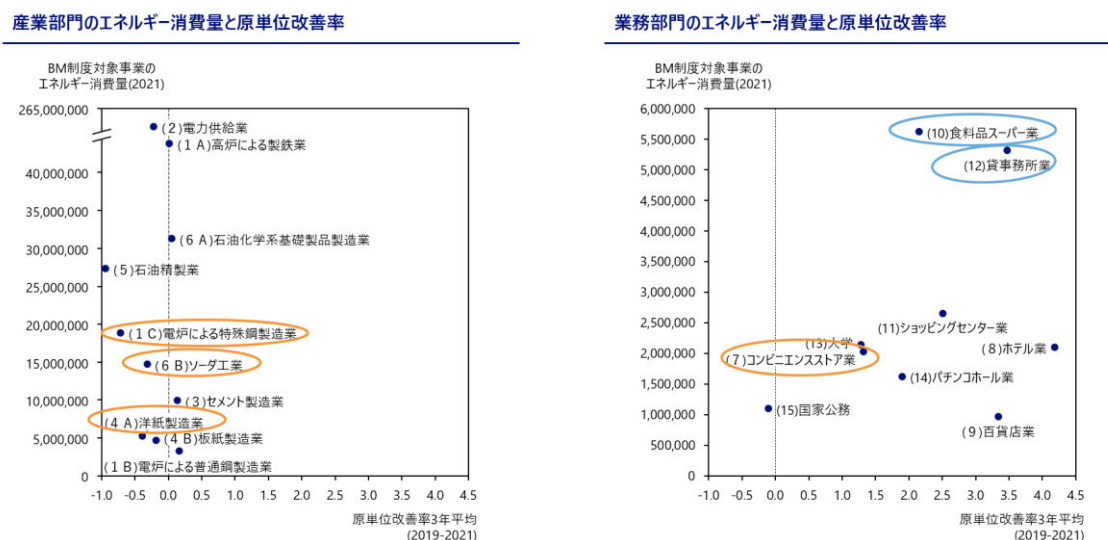
2.1.3. ヒアリング調査

「2.1.1 ベンチマーク制度の現状の把握」及び「2.1.2 ベンチマーク制度のあるべき姿の検討」において、ベンチマーク制度は一定省エネ推進の効果があること、制度の遵守率の高さやエネルギー消費量的にカバーしている範囲が広いことから、ベンチマーク制度はトータルでは有意義な制度として機能していると省エネ法定期報告書のデータをもとに結論づけられていた。他方、データ上からは把握できない課題(他制度(経団連のカーボンニュートラル行動計画等)との重複、報告者のインセンティブの不足等)や上記考察の定性的な裏付けについて把握を行うべく、ベンチマーク制度対象事業者及び業界団体にベンチマーク制度に関するヒアリングを行った。

■ ヒアリング対象の絞り込み

ヒアリングの対象業種は直近の原単位改善率、ベンチマーク指標の動向を基に、図表 2-16 の丸で囲われている 6 業種に絞る。

図表 2-16 各業種におけるエネルギー消費量と原単位改善率の相関



(出所) 令和4年度省エネ法定定期報告書より NRI 作成

(凡例) オレンジ枠：原単位が改悪していると推察される／青枠：原単位が改善していると推察される

各業種のヒアリング対象事業者及び業界団体については、資源エネルギー庁省エネルギー課と協議の上、ベンチマーク制度の目指すべき水準と原単位目標の達成状況をもとに 6 業種 27 事業者/業界団体に絞り込んだ。

なお、本年度初報告が行われるデータセンター業及び圧縮ガス・液化ガス製造業については省エネ法定定期報告書のデータ分析によって補足することができないことを踏まえ、別途省エネ推進状況についてヒアリングで補足する必要がある。

データセンター業については「2.3.1 データセンター業ベンチマーク制度・エネルギー使用量の報告に関するフォローアップ」においてベンチマーク指標の達成状況や課題について事業者にはヒアリングを行っているため、本項では説明を省略する。

圧縮ガス液化ガス製造業については、エネルギー消費量が大きく、ベンチマーク目標を達成している事業者と、同様にエネルギー消費量が大きく、かつベンチマーク目標を達成していない事業者にはヒアリングを行うこととした。

■ ヒアリング設計

ヒアリングではベンチマークの目指すべき水準（以下、「ベンチマーク目標」という。）

の達成への意識や取組について聴取しつつ、ベンチマーク制度の活用事例や課題に感じている点について調査する。

図表 2-17 聴取目的及びヒアリング項目

目的	ヒアリング項目
① ベンチマーク制度の活用事例を把握すること	A) ベンチマーク制度及び事業者クラス分け評価制度の仕組みを活用して行った自主的な取り組みはあるか。 例：ベンチマーク指標を自社のサステナビリティ指標と連動させ、株主への説明等に用いている 例：評価結果を自社のホームページ等に公開している B) ベンチマーク制度の指標や事業者クラス分け制度がもたらした間接的便益はあったか。 例：投資家からの評価が上がった／金利優遇につながった 例：他のサステナ評価制度（Green Building認証等）で高評価を得ることができた
② ベンチマーク制度の課題や改善の方向性等に関する示唆を得ること	A) ベンチマーク制度の報告に係る業務において特に課題となっている点は何か。 例：算出・報告に係る手間／目指すべき水準があまりにも高いこと B) 上記で挙げた課題について、どのような改善策を望まれるか。 C) 業界特有の、ベンチマーク目標の達成が難しい・不利になる事情等はあるか。 D) （指標の見直しがあった業種に限り）過去のベンチマーク指標の見直しによる影響はどのようなものがあるか。 E) その他、省エネ政策上、資源エネルギー庁に期待するアクションはどのようなものか。

（出所）NRI 作成

■ ヒアリング結果

ヒアリングは令和 5 年 9 月から令和 6 年 2 月にかけて行った。データセンター業を除いた 7 業種 19 事業者/業界団体から得られた主な意見は次の通りであった。なお、言及があった場合のみ意見を抜き出しており、各社の省エネに対する取組や個社特有のベンチマーク目標の達成が難しい・不利になる事情、資源エネルギー庁に期待するアクションについては各社多様な意見を頂戴したため省略している。

①ベンチマーク制度の活用事例

<ベンチマーク目標達成に向けた意識>

- ベンチマーク目標達成に向けて取り組んでいる。【電炉特殊鋼事業者 A/B、電炉特殊鋼業界団体、洋紙製造業事業者 C、ソーダ工業事業者 F、貸事務所業業界団体】
- 特段ベンチマーク目標を意識している訳ではなく、カーボンニュートラルに向けてエネルギー使用量を減らすという社内の取り組みが、ベンチマークへの取組みに沿っている。【洋紙製造業事業者 D、洋紙製造業業界団体、ソーダ工業事業者 E、コンビニエンスストア業事業者 H】
- ベンチマーク目標や原単位目標ではなく、自社内の目標や国際的な環境指標を重視している。【コンビニエンスストア業事業者 G、貸事務所業事業者 K】
- ベンチマーク目標よりも、原単位目標を優先している。【コンビニエンスストア業業界団体、食料品スーパー業業界団体、貸事務所業事業者 J】
- 原単位年平均 1%改善が難しいためにベンチマーク制度に注目している。【ソーダ工

業業界団体】

- ベンチマーク制度の有無に限らず、従前から省エネに取り組んでいる。【圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 L/M】

＜省エネ取組への動機＞

- 省エネ補助金の加点要件や賦課金減免制度の認定要件に係るため。【電炉特殊鋼事業者 A、洋紙製造業業界団体】
- 燃料や電気代高騰に対するコストダウンのため。【電炉特殊鋼事業者 A、洋紙製造業事業者 C、コンビニエンスストア業業界団体、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 L】
- 国内外の外部認証の取得のため。【貸事務所業事業者 J/K】

＜今後省エネが進むためのキーとなるファクター＞

- 技術革新によりより効率的な機器が生み出されることを期待している。【ソーダ工業業界団体、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 L】
- 高効率の機器は高価なため、導入コストが下がることを期待している。【コンビニエンスストア業業界団体、食料品スーパー業業界団体】
- 利用者・消費者による、省エネ機器を導入することへの費用負担や、省エネへの取組への理解が深まるとよい。【貸事務所業事業者 J/K】

＜ベンチマーク制度及び事業者クラス分け評価制度を活用して行った取組＞

- 省エネ補助金の加点要件や賦課金減免制度の認定要件に活用した。【電炉特殊鋼事業者 A、洋紙製造業時御者 C/D、ソーダ工業事業者 E/F、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 M】
- 特に活用事例は無い。【コンビニエンスストア業事業者 G/H、食料品スーパー業事業者 I、貸事務所業事業者 J/K、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 L】

＜ベンチマーク制度の指標や事業者クラス分け制度の結果を対外的に公表するなど自主的な取組＞

- 事業者クラス分け評価制度の結果を将来的に公表する可能性はある。【電炉特殊鋼事業者 A】
- 特に取り組みは無い、あるいはこれからも公表する予定は無い。【上記以外の全事業者】

＜ベンチマーク制度の指標や事業者クラス分け制度が投資・融資など便益につながった事例＞

- 投資家へのアピールにも直接的には繋がっていない。他方で機関投資家などによる

投資先訪問でインタビューを受けた際にベンチマーク達成事業者である点に言及すると先方より好感をもって受け入れられる。【洋紙製造業事業者 C】

- 制度の知名度が低いため、公開したとしても得られる便益は限定的ではないか。【コンビニエンスストア業事業者 G】
- 特に事例は無い。【上記以外の全事業者】

②ベンチマーク制度の課題や改善の方向性

<報告業務における課題>

- 換算係数の計算が煩雑に感じる。【洋紙製造業事業者 C、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 L】
- バウンダリーが理解しづらい。【ソーダ工業事業者 F】
- 新たにベンチマーク制度対象化になったことで、作業量が増えた。【圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 M】
- テナントのエネルギー使用量の算出が煩雑である。【貸事務所業事業者 J/K、貸事務所業業界団体】
- ベンチマーク指標の報告において特に問題は感じていない。【電炉特殊鋼事業者 A/B、洋紙製造業事業者 D、ソーダ工業事業者 E、コンビニエンスストア業事業者 H】

<ベンチマーク指標・目標値における課題>

- 目指すべき水準が高いと感じている。【電炉特殊鋼事業者 B、ソーダ工業事業者 E、コンビニエンスストア業事業者 H、食料品スーパー業事業者 I、貸事務所業事業者 J/K、貸事務所業業界団体、圧縮ガス・液化ガス製造業事業者 M】
- ベンチマーク指標において非化石エネルギーを考慮されると達成が相当難しいと認識している。仮に非化石エネルギーをベンチマーク指標において考慮した場合、各社の実績はばらつくと思定される。【電炉特殊鋼事業者 A】
- 洋紙製造業の場合、紙の厚さを薄くする薄物化がトレンドだが、現行のベンチマーク指標の単位が重量であるため、薄物化が進むとベンチマーク指標が悪化する懸念がある。【洋紙製造業事業者 C】
- 製紙業の場合、指標のバラつきが顕著であり一番良いと悪いところで差が 3 倍、4 倍、5 倍の違いがある。上位 10、20%に属している事業者であれば、S ランクに向けて頑張ろうと思うだろうが、目標達成がどうしても困難な事業者もいる。【洋紙製造業業界団体】
- ベンチマーク指標として、水素などの非化石エネルギーの取り扱いは大きな影響があると感じている。【ソーダ工業事業者 F】
- ベンチマーク指標の母数は「売上高」であるが、様々な要素で変わりうる数字のため、生産数量として適切ではないのではないかと。【コンビニエンスストア業事業者

H】

＜上記課題に対する改善策＞

- 各社固有の事情が電炉特殊鋼では多いため、業界共通の目標ではなく、1%改善の努力目標のような、特定の期間における推移を評価することにより、不公平感を低減させられるのではないか。【電炉特殊鋼事業者 A】
- 現状のような減産傾向の場合、原単位の改善は困難であるため、本来の目的であるエネルギー使用量の削減を的確に反映する指標として、例えば、エネルギーの対前年実績削減量（TJ/年）やエネルギーの対前年実績削減率（%）を省エネ指標として検討してはどうか。【洋紙製造業事業者 C】
- 外販水素をベンチマーク指標の計算から控除することにより、目標達成を目指せると感じている。水素を控除するにあたっては、例えば、外販水素をスチーム発電に使用したとみなす方法や、単純に外販水素に発熱量を乗じる方法などが考えられる。【ソーダ工業事業者 F】
- 延べ床面積×営業時間を生産数量とすることで、外的要因を排除できるだろう。【コンビニエンスストア業事業者 H】

＜ベンチマーク制度のインセンティブ設計＞

- ベンチマーク制度で S 評価が取得できている場合、温対法に関する報告が簡略化できる等の措置があると良いのではないかと。【コンビニエンスストア業事業者 G】
- 貸事務所業では、需要家であるテナントから再エネ・省エネの要望があると動かざるをえないため、需要家側にインセンティブを与える仕組みがあると良いのではないかと。【貸事務所業事業者 J】
- 達成した際の税制優遇等のインセンティブがあると良いのではないかと。【貸事務所業事業者 K】

＜過去のベンチマーク指標の見直しによる影響＞

- 令和 2 年度に電炉特殊鋼のベンチマーク指標は上工程と下工程両方で補正されたが、さらなる補正がないと達成は難しいと感じている。製品プロセスが事業者間で様々に異なる中で共通目標を目指すことは難しいのではないかと。【電炉特殊鋼事業者 B】
- 直近で指標を見直したことにより指標のバラツキはわずかに小さくなったが、目標達成に近づいた実感はない。【電炉特殊鋼業界団体】
- ベンチマーク指標の見直し後は、目指すべき水準が現実的な水準と認識することができた。【洋紙製造業事業者 C、洋紙製造業業界団体】
- 目標値の引き上げにより、達成が難しくなったと感じる。【ソーダ工業事業者 E】
- 指標変更により指標算出の作業負荷の軽減につながったと感じる。【貸事務所業事

ベンチマーク目標や原単位目標の達成は、特に産業部門において省エネ補助金の加点要件や賦課金減免制度の認定要件になるため、原単位目標の達成が難しい事業者においてベンチマーク目標の達成を目指す動機に働いている。他方で、業務部門においては省エネ余地の大きさから、まずは原単位目標の達成を目指している事業者が多く見られた。また、ベンチマーク制度に限らず、カーボンニュートラル目標を見据えて行っている取組が結果としてベンチマーク目標達成に寄与している事例も見られた。

ベンチマーク制度の活用事例としては、省エネ補助金や賦課金減免制度への申請に用いる他、自社の HP での公開含め事例はほとんど見られなかった。また、ベンチマーク目標達成による間接的な便益の事例もほとんど見られなかったことから、「2.1.2 ベンチマーク制度のあるべき姿の検討」で議論した通り、引き続きベンチマーク制度の強化については検討が必要である。

ベンチマーク制度は現状細かい点で課題（指標や水準の妥当性、報告の煩雑さ等）はあるものの、指標そのものの変更に対する強い要望等は見られなかった。引き続き毎年の省エネ法定期報告の結果を点検し、事業者の意見を聴取しながら適宜見直しを通じて更に改善を図る方針で問題ないと考えられる。本年度のヒアリング調査では複数の事業者から目指すべき水準の高さについて指摘を受けたが、ベンチマーク制度の目指すべき水準は「国内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」と方針が定められているため、達成難易度が高いことは前提として認識する必要がある。他方、達成率の上昇に伴い目指すべき水準が繰り上がった際に、目標達成から遠ざかる事業者のフォローアップについては公平性の担保及び省エネ推進へのモチベーションの維持の観点からベンチマーク制度に限らず広く検討が必要である。

2.2. 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の点検

本章では、「2.2 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の点検」の成果を、業種別に記述している。なお、本年度は、令和 5 年度初めてベンチマーク指標が報告される 3 業種（石炭火力電力供給業、データセンター業、圧縮ガス・液化ガス製造業）と、令和 4 年度目標値が修正後初報告となる 1 業種（ソーダ工業）を対象に、令和 5 年度報告の省エネ法定定期報告書のデータを用いて、ベンチマーク指標および目指すべき水準が適切なものか検証を行った。

また、令和 5 年 11 月 21 日に行われた令和 5 年度第 1 回工場判断基準ワーキンググループにおいて、委員より「達成率が 50%を超過した業種について、今年度の結果を確認し、見直し要否について業界とも意見交換した方がよい。」との指摘を受け、本年度は 2 業種（洋紙製造業、石油化学系基礎製品製造業）を対象に、本年度提出の省エネ法定定期報告書のデータをもとに足元の達成状況をグラフ等で可視化した。なお、点検に使用した令和 5 年度省エネ法定定期報告書のデータは令和 6 年 1 月 10 日時点の最終確定前の集計データを使用しているため、一部未確定の報告値が含まれていること、また一部事業者の報告値が欠損している点に留意が必要である。

なお、本章において、報告値に漏れがあったことから分析対象外としている事業者数は図表 2-18 の通りである。

図表 2-18 分析から除外した事業者とその理由

業種	除外理由	除外数
4 A 洋紙製造業	目標値により事業者区分が判別できなかったため、分析から除外する	2
16 データセンター業	ベンチマーク指標の報告がされていないため、分析から除外する	3
17 圧縮ガス・液化ガス製造業	目標値により事業者区分が判別できなかったため、分析から除外する	20

（出所）令和 5 年度省エネ法定定期報告書より NRI 作成

2.2.1. 石炭火力電力供給業のベンチマーク制度の点検

令和 4 年 4 月より石炭火力電力供給業がベンチマーク制度の対象業種として加わり、令和 5 年度提出の省エネ法定定期報告書においてベンチマーク指標が初報告された。なお、石炭火力電力供給業のベンチマーク指標は当該事業を行っている工場の石炭火力発電の効率であり、目指すべき水準は 43.00%以上である。

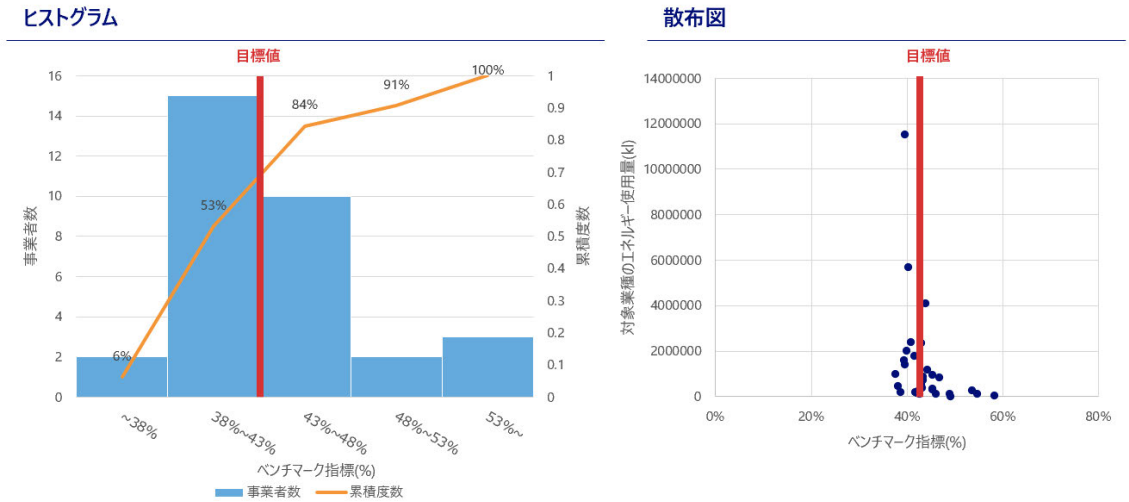
本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定定期報告書の報告値をもとに、初年度の成果についてまとめる。

石炭火力電力供給業事業者が報告したデータは概ね正規分布に従っており、変動係数は

0.110 と小さいものの、目指すべき水準の達成率は 46.9%と上位 1～2 割の水準を大幅に上回る水準であった。

図表 2-19 石炭火力電力供給業のベンチマーク指標の状況

報告事業者数	分析対象事業者数	達成者数	達成率	平均値	最小値	最大値	中央値	標準偏差	変動係数
85	32	15	46.9%	43.7%	37.6%	58.2%	42.9%	0.048	0.110



(出所) 令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

2.2.2. データセンター業のベンチマーク制度の点検

令和 4 年 4 月よりデータセンター業がベンチマーク制度の対象業種として加わり、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書においてベンチマーク指標が初報告された。なお、データセンター業におけるベンチマーク指標はデータセンターにおけるエネルギー使用量の合計 (kWh) を、データセンターにおける IT 機器エネルギー使用量の合計 (kWh) で割った値 (以下「事業者 PUE」という。) であり、目指すべき水準は 1.4 以下である。

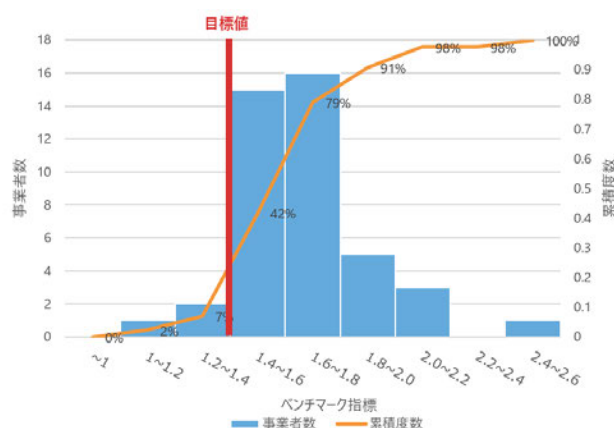
本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書の報告値をもとに、初年度の成果についてまとめる。報告された全 46 事業者のうち、報告値漏れにより分析から除外した 3 事業者を除いた 43 事業者を対象に分析を行った。

報告されたデータは概ね正規分布に従っており、変動係数は 0.144 と小さいものの、目指すべき水準の達成率は 7%と、上位 1～2 割の水準よりもわずかに低い結果となった。

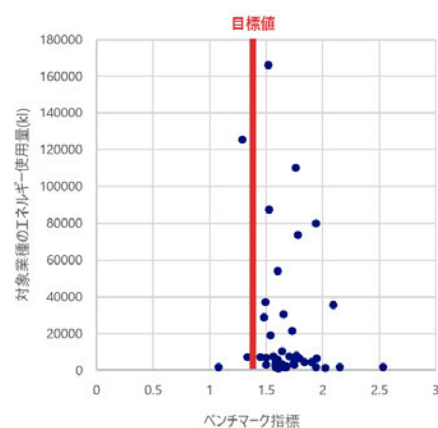
図表 2-20 データセンター業のベンチマーク指標の状況

報告事業者数	分析対象事業者数	達成者数	達成率	平均値	最小値	最大値	中央値	標準偏差	変動係数
46	43	3	7%	1.686	1.080	2.530	1.650	0.243	0.144

ヒストグラム



散布図



（出所）令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

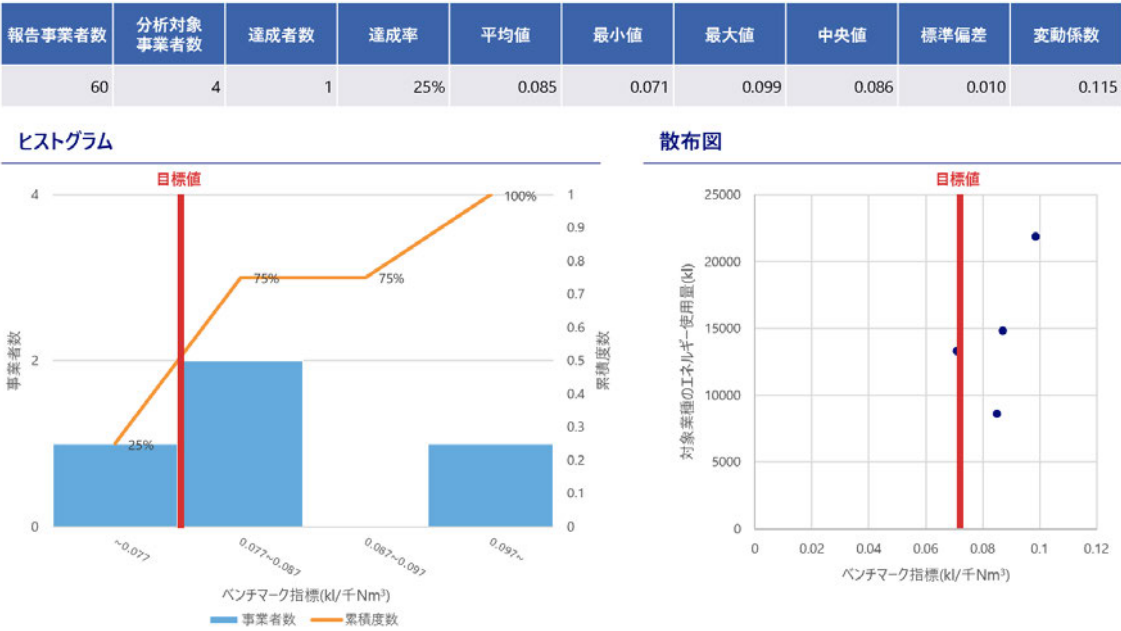
2.2.3. 圧縮ガス・液化ガス製造業のベンチマーク制度の点検

令和 4 年 4 月より圧縮ガス・液化ガス製造業がベンチマーク制度の対象業種として加わり、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書においてベンチマーク指標が初報告された。なお、圧縮ガス・液化ガス製造業におけるベンチマーク指標は製造品種の違いを補正した深冷分離法による圧縮ガス・液化ガス生産量当たりのエネルギー使用量であり、目指すべき水準は LNG 冷熱利用事業者に該当する場合は 0.077kl/千 Nm³ 以下、その他の事業者に該当する場合は 0.157kl/千 Nm³ 以下である。

本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書の報告値をもとに、初年度の成果について LNG 冷熱事業者とその他事業者ごとにまとめる。なお、報告された全 60 事業者のうち、LNG 冷熱利用事業者又はその他の事業者のいずれに該当するのかを判別できなかった 20 事業者を除いた 40 事業者を対象に分析を行った。

LNG 冷熱事業者が報告したデータは N 数が少ないため分布の分析は難しいが、目指すべき水準の達成率は 25%と上位 1~2 割の水準に概ね適う達成率であった。

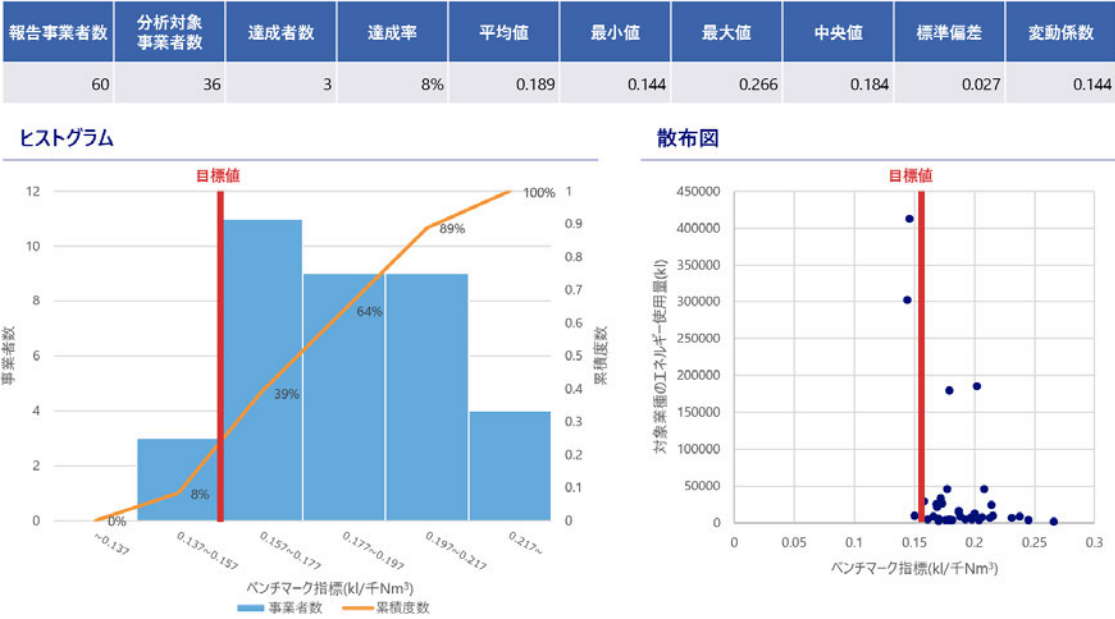
図表 2-21 圧縮ガス・液化ガス製造業（LNG 冷熱事業者）のベンチマーク指標の状況



（出所）令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

その他事業者が報告したデータは概ね正規分布に従っており、変動係数は 0.144 と小さいものの、目指すべき水準の達成率は 8%と、上位 1～2 割の水準よりも低い結果となった。

図表 2-22 圧縮ガス・液化ガス製造業（その他事業者）のベンチマーク指標の状況



（出所）令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

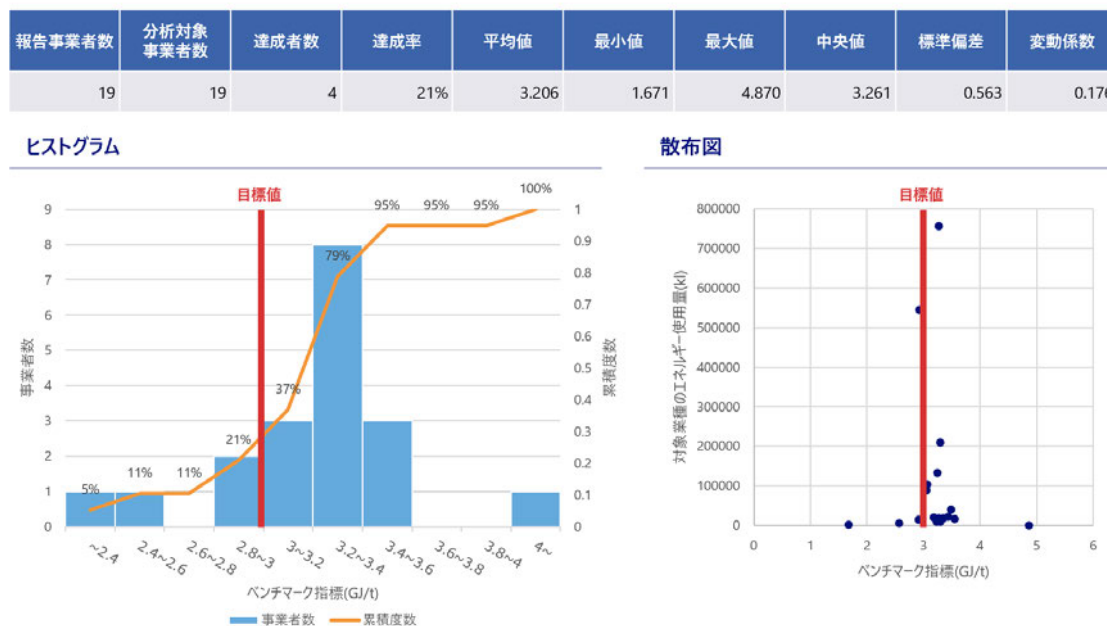
2.2.4. ソーダ工業のベンチマーク制度の点検

ソーダ工業のベンチマーク指標は、令和元年度及び令和 2 年度において、50%以上の事業者がベンチマーク目標を達成したため、上位 15%の事業者が満たす水準となるよう目指すべき水準が引き上げられ、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書において改正後のベンチマーク指標が初報告された。なお、ソーダ工業におけるベンチマーク指標は電解工程の電解槽払出苛性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苛性ソーダ重量当たりの蒸気使用量の和であり、目指すべき水準は 3.22GJ/t 以下から 3.00GJ/t 以下に見直され、水準が引き上げられた。

本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書の報告値をもとに、初年度の成果についてまとめる。

ソーダ工業事業者が報告したデータは概ね正規分布に従っており、変動係数は 0.176 と小さく、目指すべき水準の達成率は 21%と、上位 1～2 割の水準に概ね適う達成率であった。

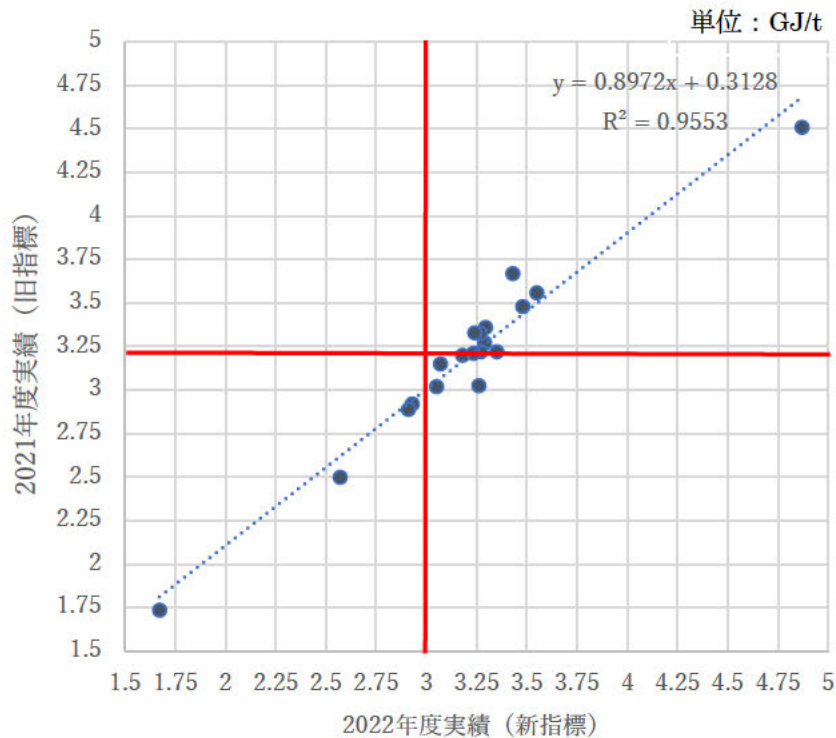
図表 2-23 ソーダ工業のベンチマーク指標の状況



(出所) 令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

また、令和 4 年度実績の報告値と令和 3 年度実績の報告値を紐づけ、相関について分析を行ったところ、二つの報告値における一次回帰式の相関係数は $R^2=0.9553$ と相関は非常に強かった。さらに、令和 3 年度の報告値が水準引き上げ後の目指すべき水準を達成した 4 事業者は令和 4 年度も目指すべき水準を達成していた。

図表 2-24 ソーダ工業の目指すべき水準達成状況の前年度比較



(出所) 令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

2.2.5. 洋紙製造業のベンチマーク指標

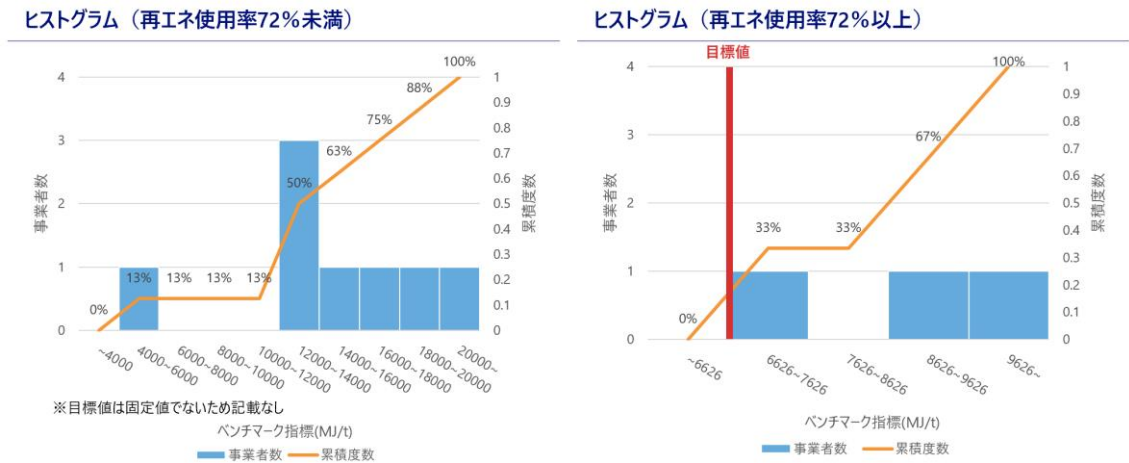
洋紙製造業のベンチマーク指標は洋紙製造工程の洋紙生産量当たりのエネルギー使用量であり、目指すべき水準は再エネ使用率が 72% 以上の場合 6,626MJ/t 以下、再エネ使用率が 72% 未満の場合、 $(-23,664 \times (\text{再エネ使用率}) + 23,664)\text{MJ/t}$ 以下である。

本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書の報告値をもとに、洋紙製造業の目指すべき水準達成状況を再エネ使用率が 72% 以上の事業者と、72% 未満の事業者ごとにまとめる。なお、報告された全 13 事業者のうち、再エネ使用率が記載されておらず目指すべき水準が不明であった 2 事業者を除いた 11 事業者を対象に分析を行った。

洋紙製造業事業者が報告したデータは N 数が少ないため分布の分析は難しいが、洋紙製造業全体では目指すべき水準の達成率が 36.3% と比較的高く、特に再エネ使用率が 72% 未満の事業者の目指すべき水準の達成率は 50% と非常に高い水準であった。他方、再エネ使用率が 72% 以上の事業者の目指すべき水準の達成率は 0% と、達成者がいない状況であった。

図表 2-25 洋紙製造業のベンチマーク指標の状況

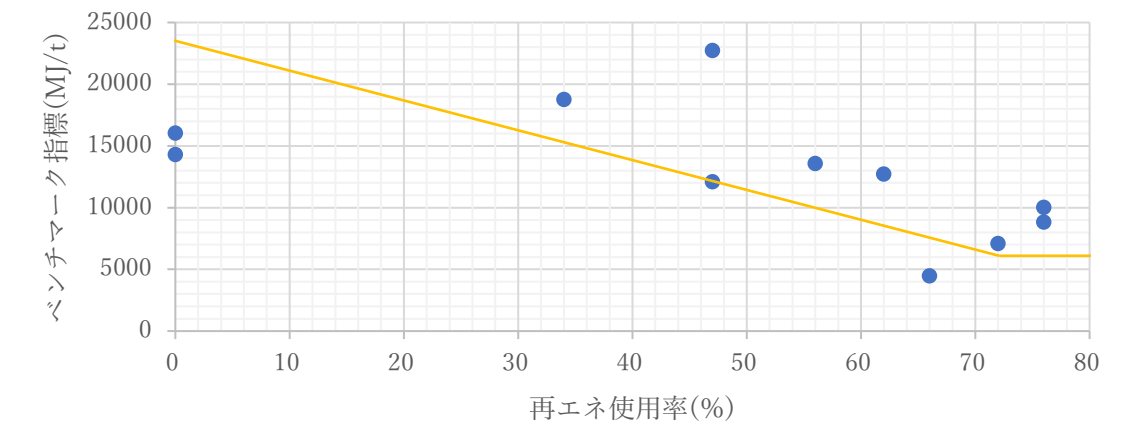
事業者区分	報告 事業者数	分析対象 事業者数	達成者数	達成率	平均値	最小値	最大値	中央値	標準偏差	変動係数
再エネ利用率 72%未満	13	8	4	50%	14330.875	4466.000	22719.000	13937.000	4980.501	0.348
再エネ利用率 72%以上	13	3	0	0%	8641.667	7096.000	10004.000	8825.000	1194.243	0.138



（出所）令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

また、ベンチマーク指標と再エネ使用率の相関(図表 2-26)を表したところ、概ねベンチマーク指標の算出式に沿っている結果となった。

図表 2-26 洋紙製造業のベンチマーク指標と再エネ使用率の相関



（出所）令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

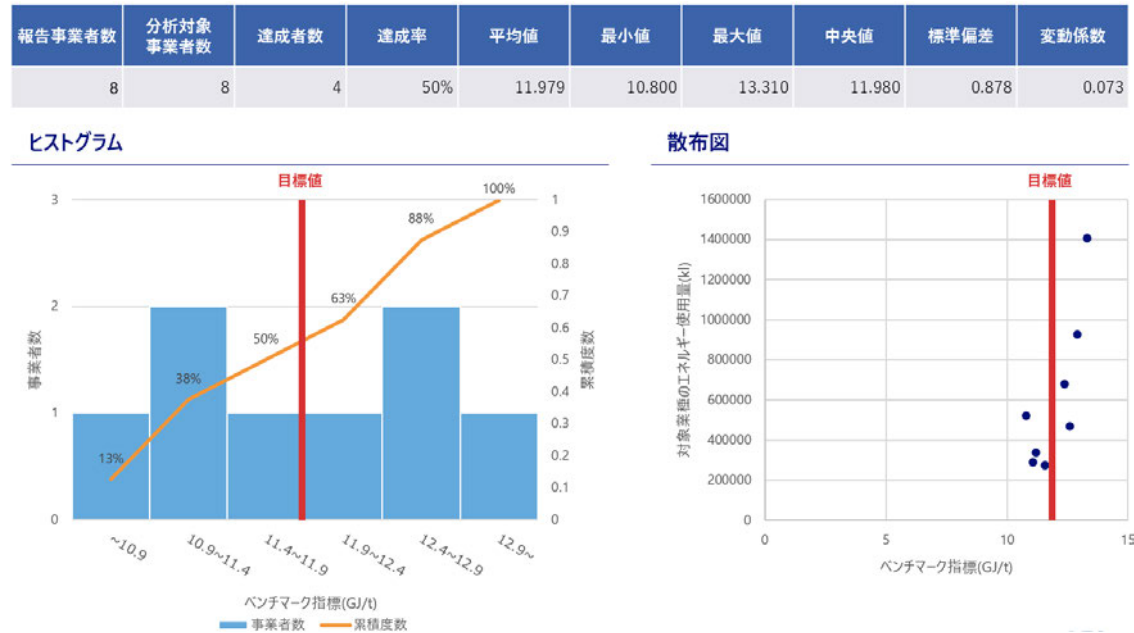
2.2.6. 石油化学系基礎製品製造業のベンチマーク制度の点検

石油化学系基礎製品製造業のベンチマーク指標はエチレン等製造設備におけるエチレン等生産量当たりのエネルギー使用量であり、目指すべき水準は 11.9GJ/t 以下である。

本項では、令和 5 年度提出の省エネ法定期報告書の報告値をもとに、石油化学系基礎製品製造業の目指すべき水準の達成状況をまとめる。

石油化学系基礎製品製造業事業者が報告したデータは N 数が少ないため分布の分析は難しいが、変動係数は 0.073 と小さい。他方、目指すべき水準の達成率は 50% と上位 1～2 割の水準を大幅に上回る水準であった。

図表 2-27 石油化学系基礎製品製造業のベンチマーク指標の状況



(出所) 令和 5 年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

2.2.7. 産業・業務部門ベンチマーク制度の点検のまとめ

本項では本年度初報告の 3 業種、直近に見直しを行った 1 業種、令和 5 年度第 1 回工場判断等ワーキンググループにおいて目指すべき水準の達成率が高いことを指摘された 2 業種において、点検を行った結果をまとめる。

本年度初報告の事業者のうち、石炭火力電力供給業は目指すべき水準の達成率が 46.9% と、上位 1～2 割の水準と比較すると非常に高い達成率であった。初年度の報告ではあるものの、ベンチマーク目標の見直し方針である「国内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」となるよう目指すべき水準を見直す必要があると考えられる。データセンター業は目指すべき水準の達成率が 7% と、上位 1～2 割の水準と比較するとわずかに低い結果となった。今後もデータセンター業のベンチマーク指標及び目指すべき水準については、事業者のエネルギー消費実態を踏まえたより適切な指標を引き続き検討していくべきである。また、圧縮ガス・液化ガス製造業については LNG 冷熱事業者の目指すべき水準の達成率が 25%、その他事業者の目指すべき水準の達成率が 8% と、その

他事業者の達成率が上位 1～2 割の水準よりもわずかに低い結果となった。事業者全体の目指すべき水準の達成率は 10%であったため、達成状況については継続的に把握を行い、その他事業者の達成率が増加しない場合、必要に応じて見直しを検討すべきである。

次に、直近見直しを行ったソーダ工業は、目指すべき水準の達成率が 21%と、上位 1～2 割の水準に適合しているため、達成状況に問題はないといえる。

最後に、令和 5 年度第 1 回工場判断等ワーキンググループにおいて指摘された達成率の高い業種について、洋紙製造業は達成率が 36.9%（うち再エネ使用率が 72%未満の事業者の達成率は 50%）、石油化学系基礎製品製造業は達成率が 50%と、いずれも上位 1～2 割の水準を大幅に上回る結果となった。これらの業種においては、次年度以降目指すべき水準の見直し方針である「国内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」となるよう目指すべき水準を見直す必要がある。その際、令和 4 年に省エネ法が改正され、非化石エネルギーを含む全てのエネルギーの使用の合理化を求めることとなったことを踏まえ、バイオマス、水素、アンモニア等の非化石燃料等を投入エネルギー量に組み込んだベンチマーク指標の検討を行うべきである。

2.3. 産業・業務部門ベンチマーク制度の対象業種・分野の拡大

2.3.1. データセンター業ベンチマーク制度・エネルギー使用量の報告に関するフォローアップ

データセンター業は令和 4 年度よりベンチマーク制度の対象化となった。また、これまでデータセンターにおけるテナント事業者は、省エネ法定期報告において、テナント事業者自身がデータセンターで使用するエネルギー使用量を報告する必要はなかったが、令和 4 年度よりデータセンターにおけるテナント事業者は、テナント専有部で使用するエネルギー使用量について報告するよう、エネルギー使用量の算入範囲が変更された。データセンター業のベンチマーク指標は建物・付帯設備を対象に事業者 PUE（PUE:Power Usage Effectiveness）が採用されており、目指すべき水準は 1.4 以下である。

他方、IT 機器（サーバー、ストレージ等）を対象としたベンチマーク指標については継続して検討することとなっており、令和 4 年度の検討ではエネルギー消費性能指標等について、海外の政策動向や各種文献等の調査を行った。

令和 5 年度は、「2.3.1.1 業界団体意見交換会の開催」において初報告されるデータセンター業ベンチマーク指標の達成状況について業界団体と振り返りを行いつつ、「2.3.1.2 現行データセンター業のベンチマーク制度の見直しと拡充」において IT 機器を対象とした省エネ指標や、事業者から指摘されている目標達成が困難な理由、報告の遵守状況について、データセンター事業者へのヒアリングを行い深掘り調査した。上記検討をもとに「2.3.1.3 課題の把握及びデータセンター業ベンチマーク制度の改善に向けた提言」においてデータセンター業ベンチマーク制度の見直しと拡充に向けた課題抽出等の検討を行う。

■ 本年度明らかにするべき点

データセンター業ベンチマーク制度においては、前述のとおり IT 機器に関する省エネ指標の検討の他、初年度の報告内容を踏まえ、その報告状況や目指すべき水準の妥当性について把握する必要がある。

省エネ法定期報告の遵守状況については、ヒアリング調査等により次の 3 点が確認されている。

- ① **ベンチマーク指標の未報告事業者の存在**：ベンチマーク指標の報告において、報告対象であるのにベンチマーク指標の報告を行っていない事業者が一定存在する可能性がある。
- ② **PUE ガイドラインに則って算出が出来ていない懸念**：事業者 PUE を日本データセンター協会（以下、「JDCC」という。）発行の PUE ガイドラインに準拠して算出することができない、算出にあたり課題に感じている点がある、独自の方法で算出している可能性がある。
- ③ **テナント事業者によるエネルギー使用量の未報告**：エネルギー使用量の報告において、テナント事業者によるテナント事業者自身が利用した分のエネルギー使用量の

報告を実施していない可能性がある。

また、新しく建てられるデータセンターは PUE が良いものの、古いデータセンターは PUE が悪くなるためベンチマーク目標を達成できないという意見も挙げた。このような古いデータセンターとはどのようなデータセンターなのか、ベンチマーク指標の達成が難しいデータセンターに対してどのような措置を講ずるべきか、検討が必要である。

上記より、本年度の調査事業では以下の 5 つの論点について、業界団体との意見交換会やデータセンター事業者へのヒアリングを通じて、明らかにする。

1. IT 機器の省エネ指標は適用できるか
2. ベンチマーク指標の未報告事業者は存在するか
3. PUE ガイドラインに則ってベンチマーク指標を算出しているか
4. 目指すべき水準の達成が難しい要因は何か
5. テナント事業者はエネルギー使用量の報告をしているか

2.3.1.1. 業界団体意見交換会の開催

データセンター業ベンチマーク制度の初年度報告の振り返り、報告の遵守状況（ベンチマーク指標の未報告事業者の存在、PUE ガイドラインに則って算出が出来ていない懸念、テナント事業者によるエネルギー使用量の未報告）の確認、データセンター業ベンチマーク制度の改善に向けた検討（IT 機器のベンチマーク指標の適用、古いデータセンターの取り扱いなど）を目的に、意見交換会（「データセンター業ベンチマーク制度に関する意見交換会」）を令和 5 年 12 月 7 日に開催した。開催に当たっては、JDCC、一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）、一般社団法人情報サービス産業協会（JISA）の 3 社にご出席いただいた。

図表 2-28 意見交換会の概要

名称	データセンター業ベンチマーク制度に関する意見交換会
日時	令和 5 年 12 月 7 日（木）10:00～11:30
開催方法	オンライン（Teams）
内容	- データセンター業ベンチマーク指標の報告状況 - ベンチマーク指標の未報告事業者の存在 - テナント事業者の報告/オーナーによる情報提供について - 未報告事業者の捕捉について - 足元のベンチマーク報告結果を踏まえたまとめ及び今後に向けて

（出所）NRI 作成

意見交換会で挙げられた主な意見は次の通りである。

【ベンチマーク指標の未報告事業者の存在】

- JDCC で実施しているデータセンター調査においても、7 割のデータセンターが PUE を計測できない状況である。ベンチマーク指標の報告においては自社利用分の除外やテナント事業者分の按分が必要なため、ベンチマーク指標を報告した事業者数は妥当ではないか。
- 古いデータセンターの場合は計測が難しく、計測できたとしても PUE が悪いいため、事業者全体の数値を悪化させてしまう。従って事業者にとって現状測定を行っていない古い施設を新たに計測するインセンティブが無いことが課題となっているのではないか。
- 今後捕捉すべき事業者・事業者はゲーム会社や通販会社、SNS 等のサイト運営事業者のシステム等多岐に渡ると認識している。

【テナント事業者の報告/オーナーによる情報提供について】

- テナント事業者への通知は細かな事業者が多い中で対応が難しかったという意見があった。テナントから通知を求められた場合対応する必要があるとのことで、テナントから求められなかったエネルギー使用量はデータセンター側のエネルギー使用量としてまとめて報告した事例が多かった。
- 計測機器が設置されておらず、計測ができない事例がある。計測機器を新たに設置するためには、回路を止める必要があり、安定稼働に対するリスクが発生する等の理由で非常にハードルが高い。
- テナント側への周知不足により、報告の必要がある旨を知らない可能性がある。

【築年数が古い施設の省エネ対策】

- 従来のデータセンターは、もともと PUE ではなく、安定稼働を目的として設計しており、冗長性の確保が重要事項である。従って、PUE を大幅に改善することは難しい。
- 目指すべき水準の達成可能性について考慮すべき要素として、築年数の古さよりも、データセンターの用途が重要ではないか。用途はクラウド向けと一般企業向けに分類ができるが、混在しているケースもあることは留意が必要である。一般企業向けのデータセンターの稼働率は7～8割が上限であるが、クラウドは設備稼働率が高くなるため、PUE としては有利になる。システムの実装形態が異なるため、用途によって PUE の階層に乖離がある状況である。クラウド向けは PUE1.2 が、企業向けは 1.4 が目標になるのではないかと考えている。
 - 実態には企業の実態に応じたラックが同じ施設内に入居しているため、一般企業向けをさらに詳細に分割することはできないと考えている。
- 様々な選択肢の中で、コストや安全性、経済合理性、保守コストを勘案し、最善を尽くしている。機器の更新を行うこと自体が、安定稼働を継続するための運営リス

クになり得る。コストもかかるためすぐに入れ替えを行うことは難しく、耐用年数等を踏まえながら、そのときに取りうる選択肢の中から総合的に最も良い選択肢を選んでいるため、これ以上の対応は難しいと考えている。

- 施設の新旧が、PUE に全く影響を与えないわけではない。10 年前のデータセンターと現在のデータセンターでは期待できる PUE のレベルに差がある。建物の潜在的な設計の観点から現在のデータセンターの方が PUE は良くなるのではないかと。ベンチマーク制度は絶対値評価のため、古いデータセンターの数値が悪くなることは、ある程度仕方が無いと受け止めている。
- JDCC は米国で開始した PUE に対応するために 15 年前に設立された。従って、PUE を意識してデータセンターを作り始めたのは 10 年前頃からである。そのため、それ以上古い事業所の PUE は 2.0 程度が限界であり、設備更新を行っても限界があるという状況である。
- 古いデータセンターを所有している事業者としては、別の枠組みであっても評価していただけるとありがたい。

【PUE 以外の指標】

- ISO では PUE に加えて様々な指標が定められている。たとえば、「REF（再生可能エネルギー利用率）」、「ITEEsv（IT 機器の性能）」、「ITEUsv（IT 機器の稼働率）」、排熱を暖房使用に使用する際のエネルギー利用率（energy usage factor）や、炭素利用率（carbon usage factor）、水利用率（water usage factor）であり、これらをトータルで評価することが重要だと考えている。
- 特に、PUE, REF, ITEEsv, ITEUsv の 4 指標を統合した指標は DPPE として日本が提唱し、国際規格になっている。ただし、IT 機器側は機器全ての計測が必要など計測・集計に非常に負荷が高いという状況であった。

【PUE ガイドライン】

- 自社で定めた基準（グループ共通）で計測している場合は JDCC 基準と乖離が発生している可能性がある。
- PUE が低い事業所についても、ガイドラインに則っていない場合がある。特にメガクラウドの場合は、計測できるデータホール単位で計測している事例もあるようである。テナントとなるメガクラウドでは建屋全体で含まれる熱源等が考慮されないため、JDCC 基準と比較して有利な値になっていると考えられる。

2.3.1.2. 現行データセンター業のベンチマーク制度の見直しと拡充

■ ヒアリング設計

「2.3.1 データセンター業ベンチマーク制度・エネルギー使用量の報告に関するフォローアップ」で触れた【本年度明らかにすべき点】を検討すべく、データセンター業ベンチ

マーク制度に関する質問、省エネ法定期報告のエネルギー使用量に関する質問、データセンター業の省エネに関する質問、その他データセンター業の実態把握に関する質問に分けてヒアリング項目を設計した。(図表 2-17)

図表 2-29 ヒアリング項目及び参考資料

● データセンター業ベンチマーク制度に関するご質問

- ・ 事業者PUEは貴社の省エネ努力を適切に反映できているか。目標値の高さなど、ベンチマーク指標に問題点はあるか。

仮にIT機器の省エネもベンチマーク制度に含めることを見据えた場合、

- ・ ITESvやITEUsなど、IT機器の省エネ指標の算出を現状行っているか。
- ・ 現状算出していない場合、将来的にベンチマーク目標にIT機器の省エネ指標が組み込まれた際に算出は可能か。
- ・ IT機器の省エネ指標の候補（P3を参照）のうち、どの指標がベンチマーク指標となり得るか。ベンチマーク指標として設定する場合、どのような点が課題となるか。
- ・ データセンター内に入れるIT機器の選定基準は何か。また、IT機器は日頃こういったKPIの元管理をしているか。
- ・ PUE計測時に『PUEガイドライン』を正しく参照しているか、算出にあたり不明点や問題点はあるか。
- ・ 貴社においてPUEの計測ができていない事業所はあるか。ある場合、どのような事情で計測ができていないのか。
例：安定稼働の観点から計測機器を取り付けられない、計測機器の導入コストの高さ など
- ・ 上記事業所に対してどのような対応が取り得るか。また、省エネ政策上どのような対応を求めるか。

● 省エネ法定期報告書のエネルギー使用量に関するご質問

テナント利用分のエネルギー使用量を按分した上でハウジング事業者とテナント事業者それぞれがエネルギー使用量の報告をすることが求められるが、

- ・ 合理的な方法や推計によるテナント利用分のエネルギー使用量の按分も認められているが、どのような方法を用いてテナント利用分のエネルギー使用量の切り出しを行ったか、また、切り出しが行えていない事情はあるか。
- ・ 制度の周知不足などの理由からオーナーによるテナント事業者への情報提供が行えていないといった実態はあるか。

● データセンター業の省エネに関するご質問

- ・ ベンチマーク制度の目標達成に向けて、ハード面（機器）とソフト面（運用）でそれぞれどのような取組を行っているか。
- ・ データセンターのエネルギー消費量の大きな部分は空調、照明、換気、IT機器によって占められていると理解しているが、それぞれの設備はどのようなサイクルで更新されるのか。
- ・ 上記各設備を更新した際、最大値としてどこまでPUE削減を実現できるか。現状の設備更新によって最大値を目指せない場合、それはなぜか。
- ・ PUEに影響を与える変数としては【事業用途・築年数・IT機器・付帯設備】が考えられるが、貴社においてどの変数の影響が大きいのか。また、他に影響を与える変数は考えられるか。
- ・ 貴社が保有しているデータセンターのうち、構造上PUEの改善がこれ以上望めないデータセンターはあるか。ある場合、それはどのような理由からか。

PUEの値が悪い事業所を保有している場合、その事業所が足を引っ張りベンチマーク指標が悪くなるといった意見を業界団体からいただいた。

- ・ 指標の悪い事業所に対しては別の枠組みで評価する方法もあり得るが、そのような制度設計は望まれるか。
例：建物の築年数や事業用途によってベンチマーク指標に補正をかける など

古いデータセンターを所有している場合、

- ・ 古いデータセンターは改修されるのか、統廃合されるのか。省エネ余地及び経済合理性の観点からの省エネ投資の価値はあるのか。
- ・ データセンターの一般的な耐用年数は何年ほどか。

事業用途によって設備稼働率が異なり、PUEの目指せる値に限界が出ると業界団体からご意見をいただいた。

- ・ 貴社において事業用途によって目指せるPUEが異なるといった実態はあるか。
例：一般企業向けのデータセンターの稼働率は7～8割が上限であるが、クラウドは設備稼働率が高くなるため、より良いPUEの値を目指す。
- ・ （実態がある場合）貴社のデータセンターを用途別（クラウド向け・一般企業向け）に切り分けることは可能か。

● データセンター業のビジネスモデルに関するご質問

- ・ データセンター業において、経年の顧客層の変化と、それを踏まえ今後どのように事業拡大をする方針か。
例：メガクラウド事業者を相手としたハイパースケールデータセンターの増設など
- ・ 事業拡大をしつつ省エネを目指すという観点で、今後どのように行動を起こされる計画をお持ちか。

● その他

- ・ 貴社のデータセンターにおいて、再生可能エネルギーや廃熱はどのように扱われているか。
例：再エネ利用率の評価、廃熱の再利用など
- ・ 省エネ政策上、資源エネルギー庁に期待するアクションはどのようなものか。

	ITEEsv値 (IT Equipment Energy Efficiency for servers)	ITEUsv値 (IT Equipment Energy Utilization for servers)	SEEM値 (Server Energy Effectiveness Metric)	SERT (Server Efficiency Rating Tool)	SPECpower_ ssj2008
指標の概要	サーバの省エネルギー性能 (データセンターのサーバが如何に少ない消費電力で高性能かを表す指標)	サーバのエネルギー消費効率 (データセンターのサーバの性能をどこまで有効活用しているかを表す指標)	サーバ単体のエネルギー消費効率 (個々のサーバが如何に少ない消費電力で高性能かを表す指標／SERTを国際規格にした指標)	サーバ単体のエネルギー消費効率を計測する機器 (個々のサーバが如何に少ない消費電力で高性能かを表す機器／サーバのエネルギー効率を示す事実上の標準指標)	サーバ単体のエネルギー消費効率を計測する機器 (個々のサーバが如何に少ない消費電力で高性能かを表す機器)
計算方法	サーバの最大性能の合計÷サーバの最大消費電力の合計	サーバのCPU利用率÷データセンターのサーバ台数	詳細不明	一定の測定環境のもとサーバに作業負荷を与え、測定された各構成要素の性能を消費電力で除し、幾何平均した値を算出する	各レベルで測定したトランザクションスループット*の合計÷各レベルの平均電力消費の合計の値を算出する *トランザクションスループットとは、一連の処理のまとまりの中で単位時間あたりに処理できる量のことを示す。
設定団体	JEITA	JEITA	ISO	SPEC	SPEC
ISOの策定状況	ISO/IEC 30134-4	ISO/IEC 30134-5	ISO/IEC 21836	なし	なし
ベンチマーク指標として使う場合の課題	●計測に必要なデータの収集や計算が難しい。 ●海外IT機器や自社IT機器を導入した際はカタログ値が書いていない場合があり、共通指標としての適用が難しい場合もある。	●特定のデータセンターの自己改善を目的としており、データセンター間の比較を目的とした指標ではない。 ●100%の使用率が必ずしも最適なエネルギー効率レベルであるとは限らない。	●サーバ単体のエネルギー消費効率を示す指標であり、IT機器を保有していないハウジング事業者は改善する余地が少なく考えられる。	●算出するために、ツールの購入や環境条件を満たすことが求められる。 ●サーバ単体のエネルギー消費効率を示す指標であり、IT機器を保有していないハウジング事業者は改善する余地が少なく考えられる。	●算出するために、ツールの購入や環境条件を満たすことが求められる。 ●サーバ単体のエネルギー消費効率を示す指標であり、IT機器を保有していないハウジング事業者は改善する余地が少なく考えられる。

(出所) NRI 作成

■ ヒアリング対象

ヒアリング対象は、下記の観点のもと、資源エネルギー庁省エネルギー課と協議の上 5 事業者に絞り込んだ。

- A) エネルギー使用量が大きく、かつベンチマーク目標を達成していない事業者
- B) 大手ハウジング事業者で、エネルギー使用量の増減率からテナント利用分のエネルギー使用量の切り分けが出来ていると推察される事業者
- C) 大手ハウジング事業者で、エネルギー使用量の増減率からテナント利用分のエネルギー使用量の切り分けが出来ていないと推察される事業者
- D) 外資系データセンター事業者

■ ヒアリング結果

ヒアリングは令和 6 年 1 月に 4 事業者に行い、1 事業者から書面回答を受領した。計 5 事業者から得られた主な意見は次の通りであった。なお、言及があった場合のみ意見を抜き出している。

①データセンター業ベンチマーク制度

<ベンチマーク指標（事業者 PUE）と水準の適切性>

●目指すべき水準の達成

- ・ PUE はデータセンターの用途や設立時期などから影響を受けるため、目標値 1.4 を達成することは難しいと考えている。【DC 事業者 A】
- ・ 古いデータセンターでは PUE の値が悪く、足を引っ張り値が悪くなっている。【DC 事業者 A/B/C】

●事業者間の横比較

- ・ PUE 自体は異なる拠点を比較することには適さないのではないか。【DC 事業者 A】
- ・ PUE は本来建物ごとに算出し評価する指標のため、事業者単位では省エネ努力が評価しきれないのではないか。【DC 事業者 B】
- ・ 昔から旧来型のデータセンター事業を営んでいる事業者ほど、目標の達成が難しい。【DC 事業者 A/B】

●報告値の精度

- ・ 報告された値の審査や第三者検証がないため、精度については懸念がある。【DC 事業者 B/D】

<ベンチマーク制度のインセンティブ設計>

- ・ 経済産業省「環境にやさしいデータセンター」のような認定制度や、官公庁の調達基準の中に入れ込む、環境税の優遇等があれば、省エネ努力のインセンティブとなるのではないか。【DC 事業者 B】

<PUE の算出状況>

- ・ JDCC ガイドラインは把握しており、ガイドラインに従っている。【DC 事業者 A/B/D/E】
- ・ 問題なく計測できている。【DC 事業者 C】
- ・ ガイドラインは詳細に規定されているため、これまで計測を実施していなかった事業者はテナントの扱い等について正確に計測できていないのではないか。特に、PUE1.2 等かなり小さい値を報告している事業者は誤っている可能性が高い。【DC 事業者 D】

<目指すべき水準の達成が難しいデータセンターの取り扱い>

- ・ 築年数が古い等のネガティブな要素には補正をかけることや、極端に PUE が悪い施設については別枠で評価してほしい。【DC 事業者 B/C/D】
- ・ 築年数により補正をかける場合は、2000 年代、2010 年代、2020 年代の区分が良いのではないか。2000 年以前は PUE2.0 前後、2010 年代は PUE1.5 前後、2020 年代は 1.4 を下回る所感である。【DC 事業者 B】
- ・ 省エネ法定定期報告書における計算過程が複雑となるため、別枠での評価制度は現状特に希望しない。【DC 事業者 E】

<PUE の改善余地>

●設備更新による改善余地

- ・ 既に可能な努力は行っているという認識であるため、改善余地は少ないのではないか。【DC 事業者 A/D】
- ・ 設備更新だけでは PUE を抜本的に改善することは非常に難しい。【DC 事業者 B/C】

●集積による改善余地

- ・ データセンターへの集積度を上げ、稼働率を上げることによって業界全体の省エネをすすめることができるのではないか。【DC 事業者 A】

< IT 機器の省エネ指標の活用状況>

- ・ 顧客の IT 機器を預かるハウジング事業では IT 機器の管理権限を有していないため、IT 機器の省エネ指標は管理していない。【DC 事業者 A/B/C/D】
- ・ 参考資料で挙げられたいずれの指標も計測していない。自社サービスのサーバー群には非常に多種多様なプロセッサを採用しており、またサーバーラック単位の新設・撤去が頻繁に行われるため、いずれの指標も計算が極めて困難である。【DC 事業者 E】

<ベンチマーク制度における IT 機器の省エネ指標>

- ・ IT 機器に関するベンチマーク指標が導入された場合でも、IT 機器の管理権限がないため回答できないのではないか。【DC 事業者 A/B/C/D】
- ・ IT 機器の省エネ指標のうちどの指標がベンチマーク制度の指標として適切か、情報を持ち合わせていない。【DC 事業者 A/B/C/D】
- ・ 使用者側もわかりやすいよう、例えばメーカーで把握している数値などが指標としてあり得る。【DC 事業者 C】
- ・ IT 機器の省エネ指標は計算が極めて困難であるため、いずれの指標も現実的な算出に適さないのではないか。【DC 事業者 E】

<IT 機器の選定基準>

- ・ テナント使用している IT 機器はそのサービスの性能を示すことに繋がり、一つの秘匿情報に当たるためオーナーに情報共有をしたがらない。【DC 事業者 B】
- ・ IT 機器は高密度機器（小さい機器で大きな処理が可能）や高圧（少ない電流で済む）の機器の導入がトレンドである。【DC 事業者 B】
- ・ 顧客は新しい機器を選んでいるのではないか。新しい機器であれば相対的な省エネ性能は高いと考えられる。【DC 事業者 D】
- ・ 自社用途の IT 機器は省エネ性能や省エネの提案を考慮した上で省エネに貢献できそうな機器を選定している。【DC 事業者 C】

②省エネ法定期報告書のエネルギー使用量

<テナントへの報告義務の対応状況>

●エネルギー使用量の切り分け

- ・ 従量課金の顧客については請求書等からエネルギー使用量を、固定料金の顧客には推計値をもとにエネルギー使用量を回答している。【DC 事業者 A】
- ・ 従量課金のテナントが多いためテナント利用分のエネルギー使用量の切り分けが上手くできた。【DC 事業者 B】
- ・ 全てラック単位での貸し出しを行っているため、エネルギー使用量の切り出しは行っていない。【DC 事業者 C】

●データの提供

- ・ テナントの事業者の求めに応じてエネルギー使用量を伝えている。【DC 事業者 A/D】
- ・ 周知について、テナント事業者はほとんど知らなかった。【DC 事業者 A/B】
- ・ 各コロケーション事業者より、弊社利用分のエネルギー使用量について報告を受け、それに基づいて報告した。【DC 事業者 E】

③データセンター業の省エネ

<省エネ取組の概観>

●設備更新

- ・ 設備の更新時に環境性能ラベルなどにに基づき省エネ性能の高い機器を入れる対応をしている。【DC 事業者 A】

●運用面の工夫

- ・ 水冷の設定温度を上げる等の運用による工夫があるが、顧客との契約次第では設定温度を変えることができず、必ずしも最大値としての省エネができるわけではない。【DC 事業者 B】
- ・ アイルキャッピング（ICT 装置の吸気と排気を空間的に分離することで排熱の室内再循環比を低下させる方法）を全ラックに導入や、空調温度の適正化・風量調整、室外機にミストを吹き付けて空調効率の向上等の省エネ取り組みを行っている。【DC 事業者 D】

<機器更新の頻度>

- ・ 空調機器は 15 年程度を目安に更新している。【DC 事業者 A/C/D】
- ・ 管理権限を持っている IT 機器は 5～7 年程度を目安としている。【DC 事業者 A/C】

<PUE に影響を与える要素>

●稼働率

- ・ 顧客が持ち込んでいる機器の詰め込み具合（＝稼働率）によって PUE は変化する。【DC 事業者 A/C】
- ・ リプレイス用の予備があるため稼働率が 100%に到達しない。【DC 事業者 A】
- ・ 消費者は新しい施設を望むため、古い施設は稼働率が低くなる。【DC 事業者 D】

●築年数

- ・ 設備の設計思想により目指せる水準には限界がある。【DC 事業者 B】
- ・ 古い DC の場合、根本的に PUE を改善するためにはサービスの一時停止が必要な大規模工事になるため、計画が非常に難しい。【DC 事業者 C】
- ・ 築年数が古くなると付帯設備の性能が悪くなり、結果として PUE が悪化する。【DC 事業者 D】

●事業用途

- ・ クラウド専業事業者は IT 機器の管理権限を有しているため、機器に合わせて建物の設計を行うことができ、PUE へ有利に働く。【DC 事業者 A/B】
- ・ 従来型のコロケーション型のハウジング事業者は建物を持っているだけのため、付帯設備しかコントロールできない。【DC 事業者 A/B/D】
- ・ 自社用途であれば理想的な使い方をすることができ、PUE の改善をしやすいだろう。【DC 事業者 A/B】
- ・ 顧客によって IT 機器のエネルギー使用量の大小があるため、エネルギーを使用する顧客がいる場合は PUE が改善しやすい。【DC 事業者 D】

●立地条件（外気温）

- ・ 寒冷地であれば外気冷却等で省エネをはかることも可能である。【DC 事業者 A/D】

＜データセンターの一般的な耐用年数＞

- ・ 30 年を経過すると、データセンターとしての価値が低下していくと考えている。【DC 事業者 A】
- ・ 建物自体は 100 年使用することが出来るが、データセンター業としての耐用年数は配管等の関係で 50 年ほどと考えている。【DC 事業者 B】
- ・ テナント利用の場合は商品力という観点では 15 年だが、それより古くても顧客の要望があれば使用する。【DC 事業者 C】
- ・ 商品力とは、例えば耐震や免震、電源のバックアップ、災害対応など、時代に応じて顧客が DC に求めるスペックが異なるため、古いデータセンターでは競争力が低くなる。【DC 事業者 C】
- ・ 発電機が 30～36 年程度であり、高圧設備も 35 年程度のため、30 年程度がデータセンターの寿命にもなるのではないかと考えている。【DC 事業者 D】

＜用途別の切り分け＞

- ・ 事業用途別にラックの数を数えることは理論上可能である。他方、一つのフロアに混在しているケースが多く、その場合は空調を共有しているため、用途ごとにPUEを計測することはできない。【DC事業者A】
- ・ テナント事業者の事業用途はほとんど把握おらず、顧客数も数百～数千に至るため、用途別に分けた報告については現実的ではないと感じている。【DC事業者D】

④その他（データセンター業の実態把握）

＜データセンター業の今後の方向性＞

●事業展開

- ・ ハウジング・ホスティング事業に加え、オンプレミスやプライベートクラウド事業も検討している。また、生成AIの受け入れ態勢を整えている。【DC事業者A】
- ・ ハウジングサービスが事業のメインとなっているが、コンテンツ事業者やASP事業者の接続性を向上させるためのコネクティビティービジネスを進めている。【DC事業者C】
- ・ ハイパースケールデータセンターを設置しクラウドやAIといった大規模顧客に対応できるようにしている。【DC事業者D】
- ・ 昨今ではハイパースケーラーやクラウド事業者の登場により、エネルギー使用量は高いものの高密度高効率で運用できるようになっている。【DC事業者B】
- ・ GPUを使用したサーバーが増えている。GPUは空冷ではなく水冷が求められるため、ラックあたりのエネルギー使用量は2000年代であれば1～2kWh程度であったが、昨今は20kWhを要求されることも多い。【DC事業者D】
- ・ 情報化社会によって、顧客がサーバー利用も増加するため、ハイパースケールのトレンドは今後も続くと想定される。ハイパースケールデータセンターは顧客数が少なくても通常のデータセンター10個分程度のエネルギーを使用する。他方で、ハイパースケーラーの顧客の開拓余地は限られているため、従来の規模のデータセンターは両立するのではないか。【DC事業者D】

●データセンターの移設/新設

- ・ 現状よりも規模の大きいDCの建設を検討しており、事業拡大と規模の拡大が原単位の改善に繋がっていると考えている。【DC事業者C】
- ・ 古いデータセンターを取り壊す前に新しいデータセンターを建築し、移設完了後に古いデータセンターを取り壊すことが理想的である。【DC事業者D】
- ・ 古いデータセンターの稼働をやめ、新設のデータセンターに移行することで会社全体の値を改善したい。【DC事業者C】
- ・ 顧客への移転の保証の問題が絡み建物の建て壊しは簡単にはいかない。電気設備等を更新しながら建物の寿命を延ばすことが必要になる。【DC事業者B】

＜再生可能エネルギーや廃熱の利用状況＞

- ・ 非化石証書を含めた再エネの利用を進めている。【DC 事業者 A/B/C/D】
- ・ 廃熱の再利用は行っていない。【DC 事業者 A/C/D】
- ・ サーバーの廃熱を使った温水利用をしている。【DC 事業者 B】
- ・ データセンターに限らず、グループ全体として掲げている再生可能エネルギー等の目標が達成できるよう、各電気事業者等と取り組んでいる。【DC 事業者 E】

2.3.1.3. 課題の把握及びデータセンター業ベンチマーク制度の改善に向けた提言

本年度は下記の論点 5 つに対して調査を行ったところ、業界団体との意見交換やデータセンター事業者へのヒアリングを通じて明らかになった点を述べる。

1. IT 機器の省エネ指標は適用できるか
2. ベンチマーク指標の未報告事業者は存在するか
3. テナント事業者はエネルギー使用量の報告をしているか
4. 目指すべき水準の達成が難しい要因は何か
5. PUE ガイドラインに則ってベンチマーク指標を算出しているか

1) IT 機器の省エネ指標は適用できるか

IT 機器の省エネ指標のベンチマーク制度への適用可能性について検討するにあたり、誰が、何を、どのように報告するか、そしてその報告は省エネを促進するか、という点を明らかにする必要がある。

業界団体との意見交換会及びデータセンター事業者へのヒアリングから明らかになった点について、下記の通りまとめる。

- 誰が報告するか：ハウジング事業者は IT 機器の管理権限がないため IT 機器の省エネ指標を管理・回答できない。
- 何を報告するか：IT 機器の省エネ指標は、既にいくつかの指標が検討されているが、業界標準としての指標は確立していない。
- どのように算出するか：IT 機器側は機器全ての計測が必要など計測・集計に非常に負荷が高い。

ヒアリングから得ることが出来なかった点について補足及び深掘りするべく、データセンター業の有識者 2 名に対し個別に IT 機器の省エネ指標の適用可能性について聴取した。上記業界団体との意見交換会・事業者へのヒアリング・有識者へのヒアリングを実施した結果、本年度明らかになった点は次の通りである。

論点	候補	本年度の調査結果
誰が報告する	建物のオーナー	・ ハウジング事業者は IT 機器の管理権限がない

か		ため IT 機器の省エネ指標を管理・回答できない。
	IT 機器の管理権限者	現状いずれの指標も計測していないが、管理権限を有しているため、計測方法が確立すれば理論上は報告可能。
何を報告するか	IT 機器の省エネ性能指標	現時点では、基礎数値の取得が難しく、データセンター間共通の指標の設定は困難である。
どのように算出するか	ISO 規格に則り報告する	- 実際の測定方法などは検討途中である。 - IT 機器側は機器全ての計測が必要など計測・集計に非常に負荷が高い。
省エネを促進するか	—	技術進歩が激しくサービスの変化と競争に走り続けなければならない IT 産業においては、省エネをメインに選定や運用をするというのは、非現実的である。

今後データセンター業は需要増に伴いエネルギー使用量が増加する傾向にあることから、引き続きエネルギー使用量の大部分を占める IT 機器の省エネについても、対策が求められる。本年度の調査結果では IT 機器の省エネ指標の適用の課題が示されたところであるが、その課題を解消するべく、次年度以降も引き続き次の論点について明らかにする必要がある。

論点	次年度の検討内容
「誰が」報告するか	IT 機器の管理権限者が実測した値を、誰が最終的に報告するのか。
「何を」報告するか	代替指標は他にあり得るか。
「どのように」算出するか	何の数値がなぜ取得できないのか。
省エネを促進するか	どのような制度設計にすれば省エネを促進するか。

2) ベンチマーク指標の未報告事業者は存在するか

過年度のベンチマーク制度説明会等において、ハウジング事業者から外資系クラウド事業者も報告対象となっているのかというご質問をいただいた。

令和 5 年度省エネ法定定期報告の結果（図表 2-30）では、4 者の外資系クラウド事業者がベンチマーク指標を報告しており、報告値はいずれも平均値 1.67 よりも良い結果であった。

他方、外資系クラウド事業者の中にも捕捉できていない事業者が存在し、かつ、ベンチマーク指標未報告の事業者としてフォローすべき事業者・業界は『ゲーム会社や通販会社、SNS 等のサイト運営事業者のシステム等多岐に渡るのではないか。』との指摘をされてい

るため、引き続き周知・実態把握に努める必要がある。

図表 2-30 外資系 DC 事業者における令和 5 年度定期報告の報告内容

事業者名	ベンチマーク指標（DC業）の報告	2022年度実績の エネルギー使用量の増加率 （2021年度実績比）
事業者J	報告あり	339.7%
事業者K	報告あり	102.7%
事業者L	報告あり	50.3%
事業者M	報告あり	96.3%
事業者N	報告なし	70.4%
事業者O	報告なし	127.1%
事業者P	報告なし	90.1%
事業者Q	報告なし	-
事業者R	報告なし	126.1%
事業者S	報告なし	107.4%
事業者T	報告なし	116.3%

（出所）令和 5 年度省エネ法定定期報告より NRI 作成

3) PUE ガイドラインに則ってベンチマーク指標を算出しているか

データセンター業ベンチマーク制度ではベンチマーク指標である事業者 PUE を JDCC 発行の PUE ガイドラインに準拠して算出することを求めている。そのため、算出にあたり課題に感じている点がある、独自の方法で算出しているなどの、執行上課題がある可能性がある。

上記懸念について、業界団体との意見交換会においては下記の通り意見をいただいた。

- 必ずしも全てのデータセンター事業者が JDCC 基準で算出しているとは限らない。
- PUE が低い事業所についても、ガイドラインに則っていない場合がある。テナントとなるメガクラウドでは建屋全体で含まれる熱源等が考慮されないため、JDCC 基準と比較して有利な値になっていると考えられる。

事業者ヒアリングにおいて実態を聴取したところ、ヒアリングを行った 5 事業者いずれも「JDCC ガイドラインは把握しておりガイドラインに従っている」あるいは「問題なく報告している」ことが明らかとなった。これらの事業者はベンチマーク制度対象化以前より JDCC 基準に則って PUE を計測していたため、スムーズに制度対応できたと考えられる。

他方で「これまで計測を実施していなかった事業者はテナントの扱い等について正確に計測できていないのではないか」「PUE が低い事業所はガイドラインに則っていない可能

性がある」「独自の基準で計測している可能性がある」と指摘を受けた通り、事業者 PUE の測定に対し問題を抱えている事業者へのフォロー及び適切にベンチマーク指標を算出しているかについては、引き続き報告状況を監督する、計測方法について講習会を開催するなど、適宜対応が求められる。

4) 目指すべき水準の達成が難しい要因は何か

データセンター業ベンチマーク指標である事業者 PUE は目指すべき水準を 1.4 以下と定めているところ、ベンチマーク指標の検討段階から古いデータセンターは改善の余地が少なく、目標値に届かないという点が指摘されてきた。

本項では初年度の報告を振り返りつつ、ベンチマーク指標の目指すべき水準の達成が難しい要因と、その対応策について検討する。

「2.2.2 データセンター業のベンチマーク制度の点検」において、令和 5 年度定期報告をもとにデータセンター業ベンチマーク制度の達成率を分析した。結果達成率は 7%と、上位 1～2 割の水準よりもわずかに低い結果となった。この達成率は著しく低い値ではないものの、事業者の省エネ意欲を阻害しないよう、必要に応じて指標や目指すべき水準を見直す検討を行うべきである。

業界団体との意見交換会においては目指すべき水準の達成が難しい要因について、下記の通り意見をいただいた。築年数以外に、建物の用途も PUE に影響を与える要因であることが示唆された。

- ・ 施設の新旧が、PUE に全く影響を与えないわけではない。10 年前のデータセンターと現在のデータセンターでは期待できる PUE は、建物の潜在的な設計の観点から現在のデータセンターの方が良くなるのではないかと。
- ・ PUE を意識してデータセンターを作り始めたのは 10 年前頃からであるため、それ以上古い事業所の PUE は 2.0 程度が限界であり、設備更新を行っても達成できる水準に限界があるという状況である。
- ・ データセンターの用途も PUE に影響を与える。用途はクラウド向けと一般企業向けに分類ができ、一般企業向けのデータセンターの稼働率は 7～8 割が上限であるが、クラウドは設備稼働率が高くなるため、PUE は有利になる。
- ・ 安定稼働を目的として設計しているため、冗長性の確保が重要である。従って PUE を大幅に改善することは難しい。

では、具体的にどのような要素がデータセンターの PUE に影響を与えるのか。業界団体意見交換会に加え、事業者ヒアリングで得た意見から、データセンターの PUE に影響を与える要素に係る仮説（データセンターの PUE は「所在地」「建物の設計」「事業用途」が影響する）を立てた。

＜データセンターの PUE は「所在地」「建物の設計」「事業用途」が影響する＞

要素(1)所在地：寒冷地であれば外気冷却を用いることが可能なため、寒冷地と温暖地によりエネルギー消費量に影響を与えるのではないか。

要素(2)建物の設計（築年数）：建物の潜在的な設計の観点から築年数により目指せる PUE の値に変化が出る。2000 年以前は PUE2.0 前後、2010 年代は PUE1.5 前後、2020 年代は PUE1.4 以下が、目指せる水準なのではないか。

要素(3)事業用途：事業用途（ハウジング、ホスティング、クラウドイング、自社向けなど）により管理権限を有している範囲が異なる。管理権限の有無の差はデータセンター内の設備やその使われ方（≒稼働率）について、コントロールできる範囲に差に繋がるため、エネルギー消費量に影響を与えるのではないか。

上記仮説に基づくと、既にデータセンター業を営んでいる事業者については所在地やデータセンターの築年数、事業用途については所与の条件として与えられるため、ベンチマーク制度対象業種に対して一律の指標と目標値を設けることは、不利な事業者の存在を生む可能性が示唆される。ヒアリングにおいても築年数が古い等のネガティブな要素には補正をかけることや、特別な事情で極端に PUE が悪い施設については別枠で評価してほしいと意見があることから、ベンチマーク指標への補正をかける・目指すべき水準に区分を設けるなどの対応が必要になる可能性がある。

本年度は業界団体・事業者へのヒアリングによる定性的な課題抽出にとどまっているため、本格的に制度設計を検討する上では、実際に定量的に仮説の裏付けを行うべく、アンケート調査等をもとに各データセンターのエネルギー使用量へ与える要素を分析する必要がある。

5) テナント事業者はエネルギー使用量の報告をしているか

省エネ法定期報告において、テナント事業者が消費したエネルギー量はテナント自身で報告する必要があるが、実態として報告していないのではないかと、またはオーナー側の按分の手間が極端に大きいのではないかと懸念が指摘されている。

令和 4 年度及び令和 5 年度の省エネ法定期報告の結果を比較（図表 2-31）すると、代表的なハウジング事業者 9 者（富士キメラレポートより令和 3 年 3 月時点でハウジング事業がデータセンター事業全体の 70%以上を占めている事業者を選定している）のうちエネルギー使用量が前年度比で 5 %以上減少している事業者は 3 者であった。按分を行っている場合、エネルギー使用量は特別な事情がない限り減少するはずであるが、変化がないまた増加している場合は、按分報告をしていない可能性がある。

図表 2-31 ハウジング事業者の報告状況

事業者名	2022年度実績の エネルギー使用量の増加率 (2021年度実績比)
事業者A	104.5%
事業者B	103.1%
事業者C	102.7%
事業者D	100.6%
事業者E	100.5%
事業者F	99.1%
事業者G	88.9%
事業者H	83.4%
事業者I	35.7%

5 者（増加傾向の事業者）

1 者（減少率5%未満の事業者）

3 者（減少率5%以上の事業者）

（出所）令和5年度省エネ法定期報告書より NRI 作成

上記懸念について、業界団体との意見交換会においては下記の通り意見をいただいた。

- ・ 小規模事業者が多い中でテナント事業者への通知は対応が難しかった。
- ・ テナントから求められた場合に対応すればよいため、テナントから求められなかったエネルギー使用量はまとめてデータセンター側のエネルギー使用量とした事例が多かった。
- ・ 計測機器が設置されておらず、実測値が計測できない事例もある。
- ・ テナント側への周知不足により、報告の必要がある旨を知らない可能性がある。

事業者ヒアリングにおいて実態を聴取したところ、エネルギー使用量の切り分けについてはヒアリングを行ったラック貸し以外のハウジング事業者3者ともにメーター値や推計値などをもとに問題なく切り分けを行っていた。データの提供については、テナント事業者の求めに応じてエネルギー使用量を伝えているものの、報告が必要なことを認知しているテナント事業者自体が少なかったため、大きな作業負担を感じている事業者はいなかった。

今後は所管省庁である資源エネルギー庁がテナント側へ周知文を発布する、オーナー側が積極的にテナント事業者へ呼びかけるなど、官民連携のもと周知活動を行うことで、テナント事業者のエネルギー使用量の報告は進むと思料する。

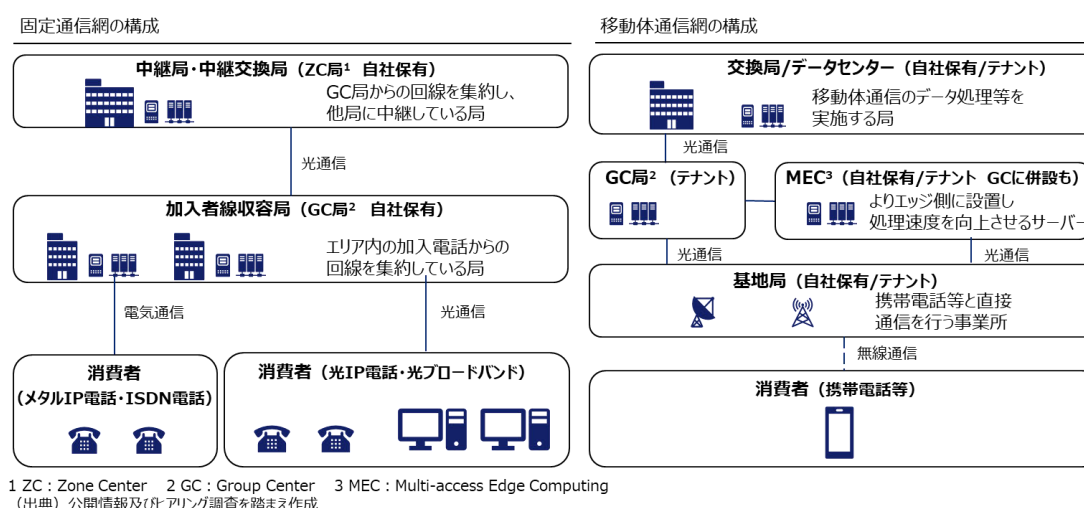
2.3.2. ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた検討

本章では、「2.3.2 ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた検討」の成果を、「2.3.2.1 ネットワークセンター等の実態把握」、「2.3.2.4 業界・有識者による勉強会の開催」に分けて記述し、本年度の総括を「2.3.2.5 ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた方向性」にて記述している。

2.3.2.1. ネットワークセンター等の実態把握

通信事業者等が運営する、主にデータ通信を目的とした通信施設（中継局・中継交換局、加入者線収容局、交換局/データセンター、GC局、MEC、基地局を含み、以下「ネットワークセンター等」という。）等実態やエネルギー使用量や省エネ取組の状況、ベンチマーク制度の対象化の可能性を明らかにすることを目的に、「アンケート調査」及び「ヒアリング調査」を実施した。施設の概要は図表 2-32 の通りである。

図表 2-32 通信事業者の分類と所有施設の概要



（出所）公開情報、ヒアリングより作成

2.3.2.2. アンケート調査

1) 調査方法

国内で通信業務に従事している事業者のうち、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（省エネ法）における「特定事業者」を対象にアンケート調査を実施した。アンケート調査の概要は図表 2-33 の通りである。

図表 2-33 アンケート調査の概要

目的	● 本アンケートはネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた基礎的な調査である。 ● ベンチマーク制度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。
調査対象	● 通信事業者及びその事業所
調査時期	● 調査開始時期：11月上旬 ● 調査票回収時期：11月下旬～12月下旬
調査方法	1. 趣意書とアンケート調査票の発送 ● ご所属の業界団体様経由で各事業者様にご送付。 2. アンケートの回収 ● アンケートをご回答いただき、事務局（NRI）にご提出いただく。
設問構成	● 事業者向け設問 ● 事業所向け設問（最大20事業所） － PUEを把握している事業所を対象に実施

（出所）NRI 作成

ネットワークセンター等に対するアンケートは昨年度事業においても実施している。昨年度は、当時のベンチマーク指標の候補であった PUE 及びエネルギー使用量と相関が見込まれていたトラヒック量、売上、契約数等を用いた指標が適切であるか判断するため、事業所区分（データセンター併用施設、非データセンター併用施設、テナント利用施設、基地局）ごとに指標候補の把握状況等について調査を行った。

本年度のアンケート調査では、現状ではほとんどの局舎等で PUE の計測が行われていないことや、通信事業者が小規模な局舎等を多く所有していることから全施設を対象とすることが難しい可能性に鑑みて、仮に PUE を導入する場合に対象となりうる大規模な局舎等における PUE の具体的な導入可能性を測ることを目的に調査項目の設計を行った。また、移動体通信事業者については、昨年度の調査において、小規模な基地局を多数所有しており、基地局のエネルギー使用量が 7 割程度になることと、基地局においては機器ごとの測定機器が設置されていない等の事情から PUE の測定がすぐわないことが指摘されていたことから、基地局については PUE とは別の指標が導入可能かについて、調査項目を設定した。なお、本アンケート調査は、事業者の属性や事業全体の実態を把握することを目的とし事業者向け設問と、事業者が所有する様々な施設の実態を個別に把握することを目的とした事業所向け設問で構成した。事業者向け設問については、事前の調査で有力とされた「PUE」および「トラヒック量あたりのエネルギー使用量」をはじめ、ベンチマーク指標の候補となる数値について情報を取得することを意図した設問の設計とした。また、事業所向け設問については、PUE の計測実態を調査するという観点から、PUE を計測してい

る全ての施設について、PUE の測定値等の実態に関する設問を設計した。設問の概要は以下の図表 2-34 の通りである。なお、より詳細な設問情報については、参考資料を参照されたい。

図表 2-34 アンケート設問の概要

		昨年度のアンケート調査	今年度のアンケート調査（案）	
目的		指標候補の計測可否や実測値について聴取し、 指標の絞り込みにおける判断材料とする	PUEの指標化に向けて 施設要件と目標水準に関する情報を収集	PUEを計測することが難しい 基地局について実態を把握
設問項目	事業者向け	【指標候補のうち事業者全体に関する設問】 - 事業所数（全事業所・区分ごと） - 売上高 - 全事業所の延床面積 - トラフィック量 - 契約数 - エネルギー使用量（通信用途）	【PUEの施設要件に関する設問】 - 各要件を満たす事業所に関する事業所数・エネルギー消費量・PUEを計測・計算している事業所数 ➢ 基地局を含めた全ての事業所 ➢ 基地局を除いた局舎等 ➢ IT・通信機器設置室の面積（難しい場合は床面積）100㎡以上の局舎等 ➢ IT・通信機器設置室の面積（難しい場合は床面積）200㎡以上の局舎等 ➢ IT・通信機器設置室の面積（難しい場合は床面積）300㎡以上の局舎等 ➢ 原油換算で1,500kl/年以上使用している局舎等	【基地局に関する設問】 - 基地局におけるエネルギー使用量 - 基地局数 - トラフィック量（中継/パケット交換機相当/加入者/パケット交換機相当） - 再エネルギー利用率 - 定格出力 - 総定格容量 - TCAエコロジーガイドラインに基づく評価状況
	事業所向け	【指標候補のうち事業所に関する設問】 （事業所区分ごとに3～5事業所） - 延床面積 - IT・通信機械室の面積 - エネルギー使用量 - PUE（計測・計算有無、実測値）	【PUEの目標水準に関する設問】 （PUEの計測・計算を行っている施設を対象） - 延床面積 - IT・通信機械室の面積 - エネルギー使用量 - PUE - PUE測定方法（JDCCガイドラインに即しているか、即していない場合は差異）	-

（出所）NRI 作成

アンケート対象事業者については、通信業に関する市場調査レポートである、『2021 コミュニケーション関連マーケティング調査総覧（富士キメラ総研）』に記載されている企業のうち、省エネ法定定期報告の対象となる特定事業者 42 社を調査対象とした。調査票の配布については、通信業に関連する業界団体である、電気通信事業者協会（TCA）及び日本クラウド産業協会（ASPIC）の 2 団体に協力を依頼した他、2 団体の会員ではない企業については、事務局より個別にアンケートを配布した。

2) 調査結果

固定通信事業を営む事業者からは、全国的にサービスを展開する大規模事業者や、地域 PNJ（パワー・ネット・ジャパン・グループ）等計 10 社、移動体通信事業を営む事業者は 4 社で、合計 12 社¹からの回答が得られた（回収率 29%）。なお、本調査の母集団である 42 事業者の中には、実際には通信施設を所有していない事業者も含まれていることや、回答いただいた 12 事業者の中には主要事業者が含まれていることを踏まえると、本検討にあたって十分な回答数を得ることができたと考えられる。なお、固定通信事業を営む 10 社のうち 2 社は、移動体通信事業も営んでおり、その施設構成はその他の固定通信事業者と異

¹ 回答事業者のうち、2 事業者については、固定通信・移動体通信の両方を営んでいるため、固定・移動体それぞれの回答事業者数の合計と合致しない。

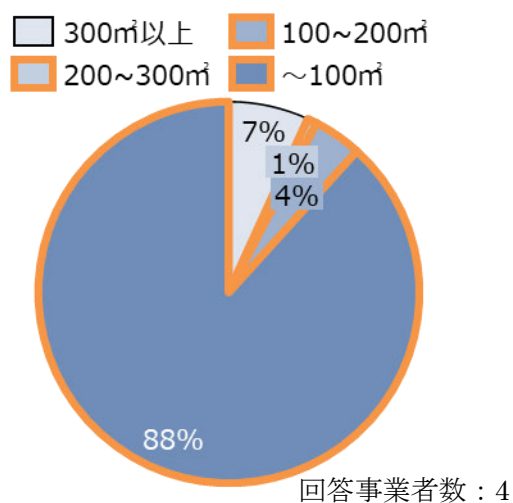
なっていることから、分析に当たっては、当該事業者を移動体通信事業者の分析で取り扱い、固定数新事業者に関する分析からは除外した。

I. 施設規模別の所有数・エネルギー使用量（対象施設要件を定めるための分析）

はじめに、所有する事業所について、施設規模別にどのような所有数・エネルギー使用量となっているかについて分析を行った。ネットワークセンター等における規模別の分類方法としては、省エネ法定期報告で既に用いられている区分を援用することで、「①面積規模（IT・通信機器設置室の面積）」及び、「②原油換算のエネルギー使用量」の2通りの方法を候補に分類を行った。なお、「①面積規模（IT・通信機器設置室の面積）」についてはデータセンター業のベンチマーク制度において、IT 機器設置室の面積が 300 m²以上の施設のみを PUE 測定の対象としていることを参考にした。また、「②原油換算のエネルギー使用量」については、省エネ法のなかで、原油換算で 1,500kl/年以上使用している事業所はエネルギー管理指定工場とされていることを参考にした。ただし、面積規模については、把握していない事業者が多かったため、IT・通信機器設置室面積を把握しておらず、延床面積は把握している事業者については、延床面積で代替して集計を行った。

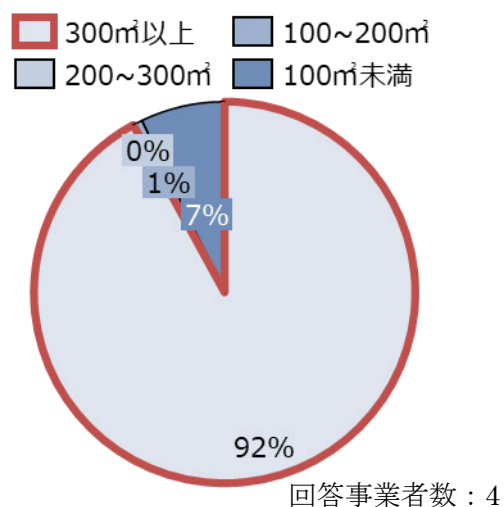
まず、固定通信事業者 8 社の場合、IT・通信機器設置室を把握している事業者は 2 事業者、IT・通信機器設置室面積を把握しておらず、延床面積を把握している事業者は 2 事業者、いずれも把握していない事業者が 4 事業者であった。いずれかの面積規模を把握している事業者における施設構成としては、300 m²未満の比較的小規模な事業所が、93%と大部分を占める結果であったが、エネルギー使用割合では、300 m²以上の事業所が 92%を占める結果となった。

図表 2-35 面積規模別の施設構成



（出所）アンケート結果より作成

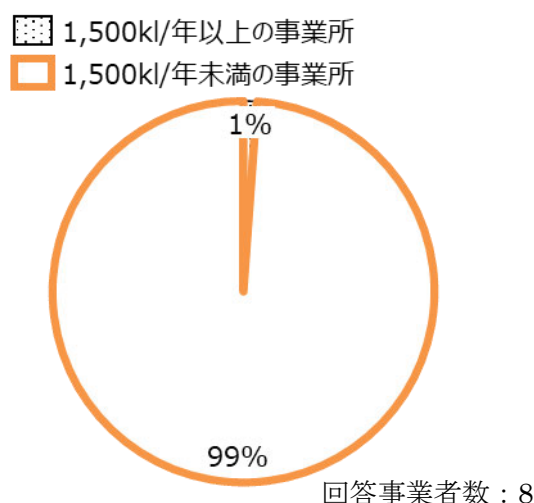
図表 2-36 面積規模別のエネルギー使用割合



（出所）アンケート結果より作成

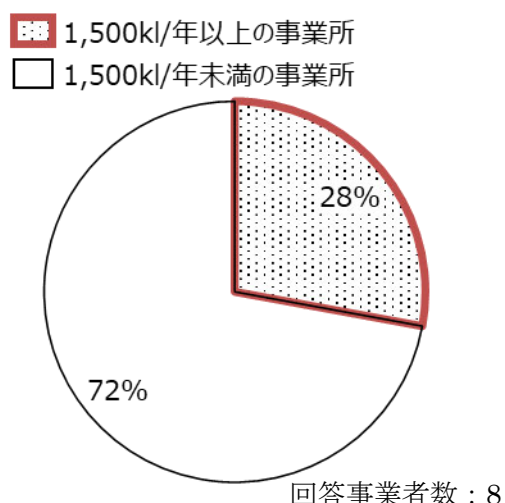
また、エネルギー使用量については、全 8 事業者が把握しており、施設構成としては 1,500kl/年未満の事業所が 99%を占める結果であったが、エネルギー使用割合では 1,500kl/年未満の事業所の割合が 72%まで低下するという結果となった。

図表 2-37 エネルギー使用量別の施設構成



(出所) アンケート結果より作成

図表 2-38 エネルギー使用量別のエネルギー使用割合

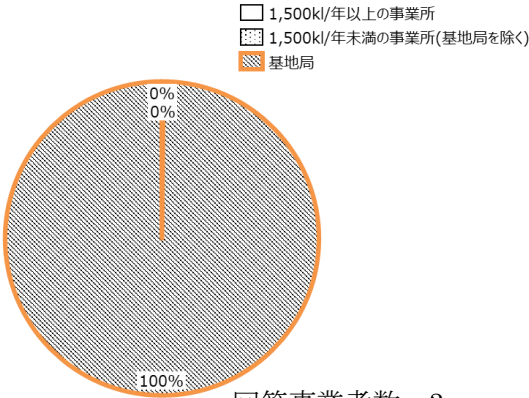


(出所) アンケート結果より作成

なお、エネルギー使用割合について、面積規模別の 300 m²以上の施設 (92%、図表 2-36) とエネルギー使用量別の 1,500kl/年以上の施設の割合 (28%、図表 2-38) に大きな差があるが、面積規模を把握していない事業者が 4 事業者存在し、面積規模別のエネルギー使用量のサンプル数が 4 事業者と小さいことが原因である。

次に、移動体通信事業者 4 社の場合、全ての事業者が事業所の IT・通信機器設置室及び延床面積を把握していなかった一方で、全 4 事業者が 1,500kl/年以上の事業所とそれ以外の事業所を区分して管理していた。施設構成について回答があった 3 事業者の回答を分析すると、施設構成としては基地局が施設数ベースで 100%近い値となる一方で、エネルギー使用割合では基地局が 60%となり、1,500kl/年以上の事業所が 32%、1,500kl/年未満の事業所が 8%であった。なお、いずれの事業者においても 1,500kl/年以上の基地局は存在しなかった。

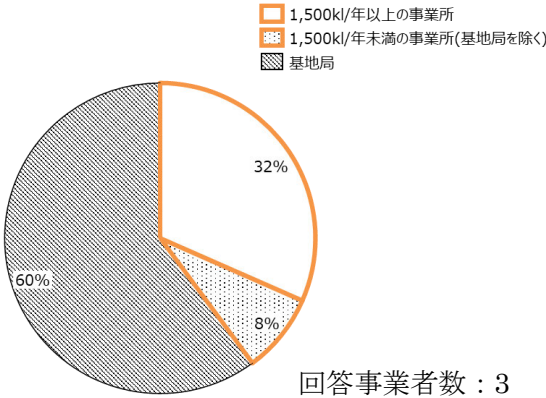
図表 2-39 移動体通信の事業所構成



回答事業者数：3

(出所) アンケート結果より作成

図表 2-40 移動体通信のエネルギー使用割合



回答事業者数：3

(出所) アンケート結果より作成

以上より、固定通信事業者か移動体通信事業者かに関わらず、面積規模については多くの事業者が把握していないことからベンチマーク制度の中で区分として活用することは難しいものの、1,500kl/年以上の施設は全事業者が区別して管理していることが明らかとなった。仮に 1,500kl/年以上の施設に対象施設を限定する場合、既にベンチマーク制度の対象となっているデータセンター業におけるベンチマーク制度とは異なる対象要件が設定されることになる。データセンターとネットワークセンター等に違いがあるかを検討するため、面積効率（面積あたりのエネルギー使用量）に焦点をあてて比較を行った。なお、ネットワークセンター等における面積効率については、IT・通信機器設置室面積を把握している事業者については、エネルギー使用量÷IT・通信機器設置室面積を用い、IT・通信機器設置室面積を把握していないものの、延べ床面積を把握している事業者については、エネルギー使用量÷延べ床面積を用いた。また、図表 2-41 に示したデータセンターにおける面積効率については、エネルギー使用量÷IT 機器設置室面積を用いた。

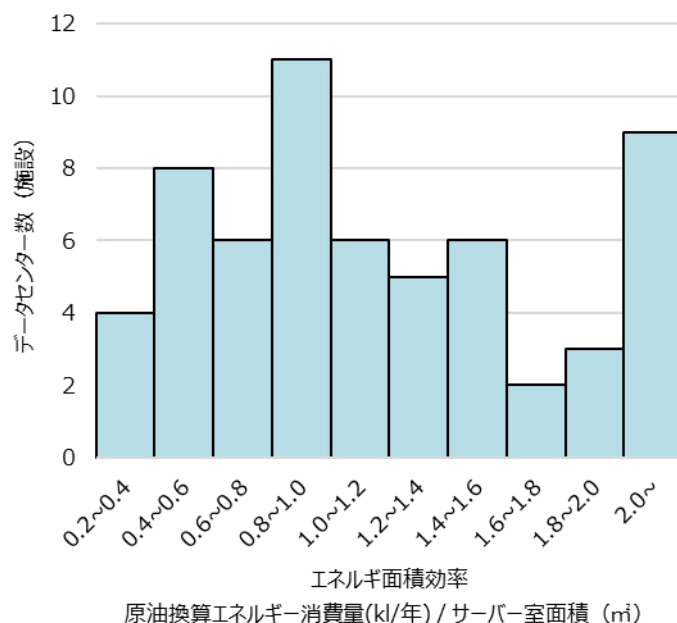
図表 2-41 ネットワークセンター等における面積効率

事業所規模の 測定方法	面積規模別の平均エネルギー使用量（面積効率 【kl/(年・㎡)】）		
	100 ㎡～200 ㎡	200 ㎡～300 ㎡	(参考)300 ㎡ ²
IT・通信機器設置室面積	43kl/年 (0.22～0.43)	91kl/年 (0.30～0.46)	302kl/年 (～1.01)
延床面積	39kl/年 (0.20～0.39)	66kl/年 (0.22～0.33)	438kl/年 (～1.46)

(出所) アンケート結果より作成

² 300 ㎡以上の施設については面積の上限値が不明であるため、面積効率は参考値とした。

図表 2-42 データセンターにおけるエネルギー面積効率の分布



(出所) 令和 4 年度事業アンケート結果より作成

図表 2-42 に示す通り、100～300 ㎡のネットワークセンター等における面積効率は、IT・通信機器設置室面積と延床面積いずれの場合も 0.2～0.5 kl/(年・㎡)程度であった。他方で、図表 2-42 に示す通り、データセンターにおける面積効率はその多くが 100～300 ㎡のネットワークセンター等における水準である 0.2～0.5 kl/(年・㎡)よりも大きいことが明らかとなった。従って、ネットワークセンター等では、同じ面積のデータセンターと比較してエネルギー使用量が小さく、データセンター業におけるベンチマーク制度において対象となっている 300 ㎡以上の施設を対象とした場合、エネルギー使用量が小さい施設まで対象となり、事業者負担が増大してしまうことが懸念される。

ただし、仮に 1,500kl/年以上の施設のみを制度の対象を限定した場合、エネルギー使用量ベースでのカバー率は固定通信事業者では 28%、移動体通信事業者では 32%となる。移動体通信事業者については、エネルギー使用量ベースで 60%を占める基地局を別途指標の対象とすることを検討する。他方で固定通信事業者についてはその施設構成等についてさらなる深掘り調査が必要である。

II. ネットワークセンター等における PUE の計測実態（目標水準に関する分析）

通信事業者のうち、一部の施設においてでも PUE を計測している事業者は、固定通信事業者 3 事業者、移動体通信事業者 1 事業者と非常に少ない状況であった。固定通信事業者については、データセンターを多く運営する事業者において、データセンター業におけるベンチマーク目標である 1.4 を下回る水準の事業所も存在したが、当該事業者を除けば固

定通信事業者・移動体通信事業者ともに 1.4 を下回る水準の事業所は存在していなかった。

PUE を計測している事業者が少ないということもあり、本調査ではネットワークセンター等における PUE の水準を評価する十分なデータを得ることはできなかったが、ネットワークセンター等においてデータセンターと同じ目標水準である 1.4 を水準とすることは難しい実態が明らかになった。

III. 基地局における実態把握状況（基地局における指標候補の検討）

基地局における指標の候補について検証を行うため、図表 2-43 に記載した項目について、把握実態に関して移動体通信事業者から聴取を行った。

図表 2-43 基地局に関する調査項目

聴取項目	
基地局のエネルギー使用量	
基地局数	
トラヒック量	中継パケット交換機相当
	加入者パケット交換機相当
基地局の再エネ利用率	
基地局の定格出力	
基地局設置機器の総定格容量	
TCA エコロジーガイドラインの評価指標	

（出所）NRI 作成

調査の結果、基地局のエネルギー使用量、基地局数、トラヒック量（中継パケット交換機相当）、基地局の再エネ利用率については多くの事業者が把握していたものの、その他の聴取項目については事業者から回答を得ることができなかった。基地局数や再エネ利用率は指標として直接用いることが難しいため、事業者における実態を踏まえると、本調査の調査項目のうち、基地局における指標に用いる可能性がある値はトラヒック量（中継パケット交換機相当）のみであることが明らかとなった。

図表 2-44 基地局に関する調査項目の回答状況

聴取項目		回答数	回答不可理由
基地局のエネルギー使用量		3/4	・ 機密情報に該当するため
基地局数		3/4	-
トラフィック量	中継パケット交換機相当	3/4	・ 機密情報に該当するため
	加入者パケット交換機相当	0/4	・ 加入者情報を扱う装置ではトラフィック量を取得できないため ・ 中継パケット交換機と加入者パケット交換機を区別していないため ・ 機密情報に該当するため
基地局の再エネ利用率		2/4	・ 機密情報に該当するため
基地局の定格出力		0/4	・ 把握していないため
基地局設置機器の総定格容量		0/4	・ 把握していないため
TCAエコロジーガイドラインの評価指標		0/4	・ 把握していないため ・ 把握しているが、機密情報に該当するため非公開

(出所) NRI 作成

IV. 基地局におけるエネルギー使用量とトラヒック量（中継パケット交換機相当）の相関

基地局におけるベンチマーク指標の生産数量として、トラヒック量（中継パケット交換機相当）を用いることができる可能性があるかを検討するため、基地局におけるエネルギー使用量とトラヒック量（中継パケット交換機相当）の相関について分析を行った。ただし、4事業者中2事業者については基地局のエネルギー使用量とトラヒック量（中継パケット交換機相当）のいずれかについて回答が得られなかったため、定期報告や公開情報等から得られる情報に基づき推計を行った上で比較を行った。それぞれの推計方法は下記のとおりである。

基地局におけるエネルギー使用量

定期報告における報告値より下記の値を基地局のエネルギー使用量と推計した。

事業者全体のエネルギー使用量-指定工場（1,500kl以上の事業所）のエネルギー使用量

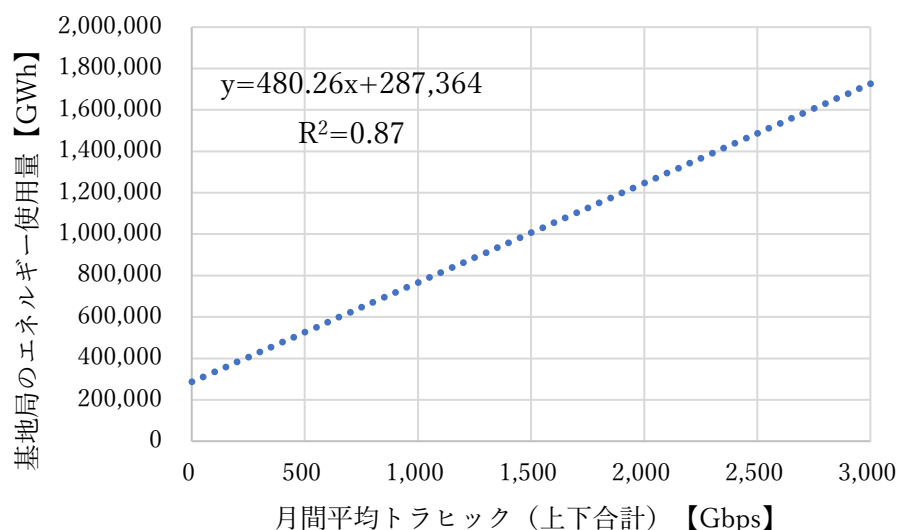
トラヒック量（中継パケット交換機相当）

総務省による調査（携帯電話及び全国BWA調査）より、

1ヶ月間の全契約の総トラヒック（携帯電話）を用いて単位換算を行った。

回答結果及び推計結果をもとにした、基地局のエネルギー使用量とトラヒック（中継パケット交換機相当）の回帰式は図表 2-45 の通りであった。決定係数（ R^2 ）の値は 0.87 となっており、両者の相関性は高いことが明らかとなった。従って基地局において、エネルギー使用量との相関性という観点からは、トラヒック量（中継パケット交換機相当）を生産数量としたベンチマーク指標を導入することは妥当といえる。ただし、現状用いている値には推計値が含まれていることから、指標を導入する際は、さらなる調査を行うことで、より実態に近い値を用いて目標水準を決定する必要がある。また、今回収集したトラヒック量の測定定義や粒度についても各社で整合性が取れているかについて検討する必要がある。

図表 2-45 基地局のエネルギー使用量とトラヒック（中継バケット交換機相当）の回帰式



（出所）アンケート結果より作成

2.3.2.3. ヒアリング調査

ベンチマーク指標の有力な候補（PUE、通信業におけるエネルギー使用量/トラヒック量）について、省エネ取り組みとの相関性や、各指標の算出可能性等について明らかにすべく、国内の通信事業者6社に対してヒアリングを行った。その結果、事業者から挙げた主な意見は次の通りであった。

<基地局以外の局舎等における規模別の区分>

- 原油換算 1,500kl/年以上の事業所は省エネ法上の扱いが異なるため、他の事業所と分けて管理・区別している。【全事業者】
- IT・通信機械室の面積を算出できるかは不明だが、ビル全体のフロア面積等は把握している。【移動体事業者 A・B】
- IT・通信機械室の面積についても把握している。【移動体事業者 C】
- 床面積および、IT・通信機器設置室面積は把握していない。【移動体事業者 D】

<基地局以外の局舎等における PUE の計測可否>

- 原油換算 1,500kl/年以上等の事業所に限定すれば PUE を測定することは可能であるが、細部がデータセンターと異なるため、JDCC ガイドラインが適用可能かは要検証である。【移動体事業者 A】
- 計測機器を現状では設置していない事業所もあるため、制度開始後に対応する必要がある。【移動体事業者 C】
- 所有しているビルについては、PUE の計測・計算が可能。【固定事業者 E】

- PUE の算出は行っていないが、管理を委託している事業者が類似の指標を算出しているため、一定規模以上の事業所に限定すれば、PUE の計測・計算は可能ではないか。【固定事業者 F】
- 原油換算 1,500kl/年以上の施設であっても一部の施設は放送用途やオフィス用途で使用しており、PUE の計測ができない場合がある。【移動体事業者 D】

<原油換算 1,500kl/年以上の施設の属性と展望>

- 原油換算 1,500kl/年以上の施設は都市圏に複数施設ずつと、県庁所在地等に所在しており、中継局として機能することが多い。特に都市圏では激甚対応の一環として通信の 2 ルート化を図るため複数施設を設置している。【固定事業者 A】
- 設備構成については原油換算 1,500kl/年以上の施設と原油換算 1,500kl/年未満の施設で大きく変わることは無い。【固定事業者 A】
- 原油換算 1,500kl/年以上の施設のエネルギー使用割合の展望について、現時点では不明だが、自社局舎への集約等により増加する可能性が高い。【固定事業者 A】

<トラヒックの計測方法>

- 基本的に SNMP を用いて測定している。【移動体事業者 A・C】
- コアノードと呼ばれる計測ポイントなど、計測ポイントは複数ある。【移動体事業者 B】
- 総務省に報告している集計方式であれば、細部の方法は各社で異なるが、集計結果大きな違いは出ないのではないか。【移動体事業者 D】

<トラヒック計測方法の統一可否>

- インターネットに出ていくものをトラヒック量というのか、ビル間の通信等を合算したものをトラヒック量とするのか、「総トラヒック量の定義」が必要。【移動体事業者 A・固定事業者 F】
- トラヒック量の計測方法は機密情報に該当するため、詳細な方法は開示できない。【移動体事業者 B】
- 詳細な測定方法は異なっている可能性はあると考えられるが、移動体通信に限れば、計測結果自体はそこまで大きく影響されないと考えているため、総務省が調査で使用しているような定義が用いられるのではないかと。【移動体事業者 D】

<生産数量としてのトラヒックの妥当性>

- グループ内・エリア内で完結するトラヒック等が、定義から抜け落ちる可能性がある。【移動体事業者 A・C・固定事業者 F】
- トラヒック量の定義を決定した場合でも、技術の進歩によって適切なトラヒックルートが変わり、新たな定義が必要になる可能性がある。【固定事業者 F】

- 通信施設で大きなエネルギーを占める通信ルーターのエネルギー消費量はトラフィック量への依存度が低いため、トラフィック量が減少した場合も、エネルギー消費量に大きな変動はない可能性がある。【固定事業者 F】
- 通信事業ということを踏まえれば、トラフィック量を生産数量とする考え方は納得性が高い。【移動体通信事業者 B】

2.3.2.4. 業界・有識者による勉強会の開催

「2.3.2.2 業界・有識者による勉強会の開催」では、「2.3.2.1 ネットワークセンター等の実態把握」で実施した調査の方針確認や、調査・分析したデータをもとにベンチマーク制度の対象化に関してのご意見をいただき、方向性の取りまとめに関する助言を得ることを目的に、業界・有識者による勉強会の開催を行った。

1) 勉強会の開催概要

ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた勉強会の開催概要は次の通りである。

開催スケジュール	第一回 令和5年9月22日 13時00分～14時30分 第二回 令和6年1月18日 15時00分～16時40分
参画メンバー	江崎 浩 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授 松岡 茂登 大阪大学サイバーメディアセンター 特任教授 金子 純二 一般社団法人電気通信事業者協会 日高 昇治 一般社団法人日本クラウド産業協会
議題	【第一回】 - 勉強会の開催趣旨 - ネットワークセンター等の省エネベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討 ➤ PUE 導入時の課題 ➤ トラフィック量の計測方法 ➤ 基地局に対するベンチマーク指標 【第二回】 - ネットワークセンター等の省エネベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討 ➤ PUE の測定対象となる施設の要件 ➤ PUE の目標水準 ➤ 基地局に関する指標および目標水準 ➤ 移動体通信事業に対する評価方法

(出所) NRI 作成

2) 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。

<PUE 導入時の課題（制度対象となる事業所の定義）>

- 基地局については、小規模な施設が多いことや、IT 機器と空調機器の電源を分離していないことも多いこと、エネルギー使用量を定格容量から推計している施設も多いことを踏まえると、PUE の測定にそぐわないのではないかな。
- 測定による事業者負荷もあるため、一定以上の規模を超える事業所を PUE 計測の対象とすることが現実的ではないかな。

<トラフィック量の計測方法>

- 特に固定通信においてはトラフィック量の測定が非常に大変である。
- 移動体通信においては比較的測定が容易ではあったが、5G によって通信の出口が複雑化し、多方向性が生じたため、計測が難しくなっている。
 - 移動体通信については、総務省が集計している「中継パケット交換機相当」におけるトラフィック量であれば一定の精度が担保されるのではないかな。
 - 「中継パケット交換機相当」ではクラウドサービスに抜けていくトラフィックが捕捉できない可能性があるため、「加入者パケット交換機相当」の方がより実態に即した指標になるのではないかな。

<基地局に対するベンチマーク指標>

- トラフィック量（中継パケット交換機相当、加入者パケット交換機相当）以外の指標候補としては、TCA エコロジーガイドラインに基づく評価や、定格容量、定格出力による評価も考えられるのではないかな。
- ベンチマーク指標という形で評価することが難しい場合、再生可能エネルギー使用割合での評価や、事業者表彰や機器の表彰などベンチマーク制度以外の方法も多角的に検討すべきではないかな。

第二回委員会では、ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた調査・検討について、下記のようなご意見があった。

<PUE の測定対象となる施設の要件>

- 今後、施設の集約化がすすみ年間 1,500kl 以上の施設が使用するエネルギー使用量は増加する可能性も高いため、PUE の測定対象とする施設要件としては年間

1,500kl 以上の施設で問題ないのではないかと。

- ただし、クラウド事業者への仮想化が進み、大規模施設のエネルギー使用割合が減少する可能性もあるため、事業者の意見も踏まえて決定するのが良い。
- エネルギー使用割合のみではなく、事業所の所在地や役割に違いがあるかを確認した上で要件を定めていただきたい。
- 大規模なネットワークセンター等におけるベンチマーク指標として PUE が有力という点については同意だが、導入有りきではなく事業者の感触も踏まえて導入要否を検討していただきたい。

<PUE の目標水準>

- ネットワークセンター等では、データセンターと異なりコールドアイルが設計されていないなど、構造的な要因も大きいため、データセンターと同じ PUE1.4 を目標値とするのは現実的では無いと考えられる。
 - 先端的なネットワークセンター等では PUE1.4 を目指すことができると考えられが、古い施設を所有する事業者も多いため、厳しい目標となるのではないかと。
 - 一般的なネットワークセンター等では PUE が 2.0 よりも大きい数字になることもあるため、2.0 よりも少し悪い程度の目標でも十分な目標となるのではないかと。
 - 上位 1～2 割の優秀な事業者を評価するというベンチマーク制度の目的に立ち返ると、ある程度厳しい目標値として PUE1.5 や 1.6 程度を目標とするという考えもあるのではないかと。
- 現状で計測を行っていない事業者も多いため、制度導入後の初年度は目標水準を設定せず、計測した値のみを報告し、報告値を踏まえて目標水準を設定するという方法も有るのではないかと。

<基地局に関する指標および目標水準>

- 中継パケット交換機相当におけるトラフィック量については、ベンチマーク指標における生産数量と成りうるのではないかと。
 - トラフィック量には「月間平均値か最繁時か」や、「上りのみか、下りのみか、上下合計値か」といった区分があるが、各社のトレンドに大きな違いはないため、いずれの値を用いても良いのではないかと。
- トラフィック量の定義が共通化できない場合、契約者一人あたりのエネルギー使用量も生産数量の候補になりうるのではないかと。
 - 総務省が集計している移動体通信事業者におけるトラフィック量であれば、事業者間である程度統一できているのではないかと。

- TCA エコロジーガイドラインは、機器導入時の参考として作成しているため、実測に関する把握が進んでいないことは想定範囲内である。
- 移動体通信事業者のなかでは、仮想化技術の実装状況に大きな違いがある。基地局におけるエネルギー使用量については大きな影響を与えない可能性もあるが、指標化の際は実態を捉えながら検討する必要がある。

＜移動体通信事業に対する評価＞

- 制度対象となる移動体通信事業者は、大手事業者に限定されるため、制度としての厳格さの重要性は低く、簡易な指標が良いのではないか。
- トラフィック量について、統一的な計測が可能かを判断した上で、生産数量をトラフィック量とするのか契約者数とするのかについて検討を行うのが良いのではないか。
- 前年比によって評価する方法も有るのではないか。

2.3.2.5. ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に向けた方向性

1) 本年度の検討のまとめと課題

「ネットワークセンター等の実態把握」及び「業界・有識者による勉強会の開催」から得た情報をもとに、ベンチマーク制度対象化に向けた方向性を取りまとめた。

ネットワークセンター等のベンチマーク制度対象化に当たっては、大きく分けて 2 つの論点（「ネットワークセンター業のベンチマーク制度対象化は可能か」、「適切なベンチマーク指標の目標水準はどの程度か」）を明確にする必要がある。今年度の検討では、主に「論点①：ネットワークセンター業のベンチマーク制度対象化は可能か」という観点について、検討を行った。

図表 2-46 ベンチマーク制度の対象化に向けた論点

論点①：ネットワークセンター業のベンチマーク制度対象化は可能か

A：ネットワークセンター業を定義できるか

対象事業を定義できるか

対象施設を定義できるか

B：業界共通のベンチマーク指標を設定できるか

当該事業で使用するエネルギーの大部分をカバーできるか

定量的に測定可能か

分かりやすい指標か

省エネの状況を正しく示すか

論点②：適切なベンチマーク指標の目標水準はどの程度か

A：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

B：国内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

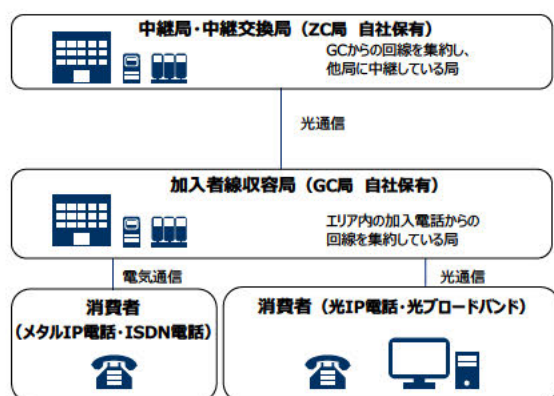
C：国際的にみても高い水準か

(出所) NRI 作成

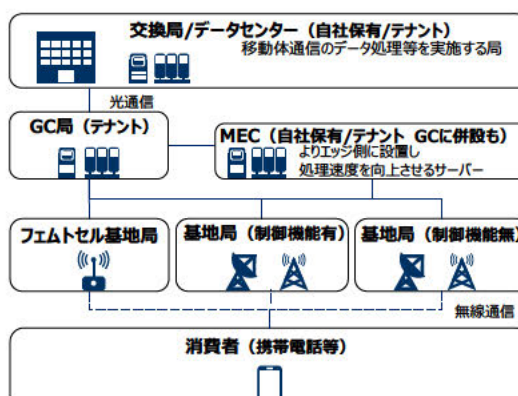
はじめに、論点①-A に関して、「ネットワークセンター業を定義できるか」を明らかにするため、文献調査やヒアリング調査等を実施し、ネットワークセンター業の定義を行った。検討の結果、対象業種としては、省エネ法定期報告の業種分類における「37 通信業」とすることが適切であると考えられた。また、対象施設については、通信事業者へのヒアリング調査等を行い、以下の図表 2-47 の通り整理した。この時点では大規模な中継局や交換局から基地局までを対象と考えた。

図表 2-47 対象施設の定義について

固定通信網の構成



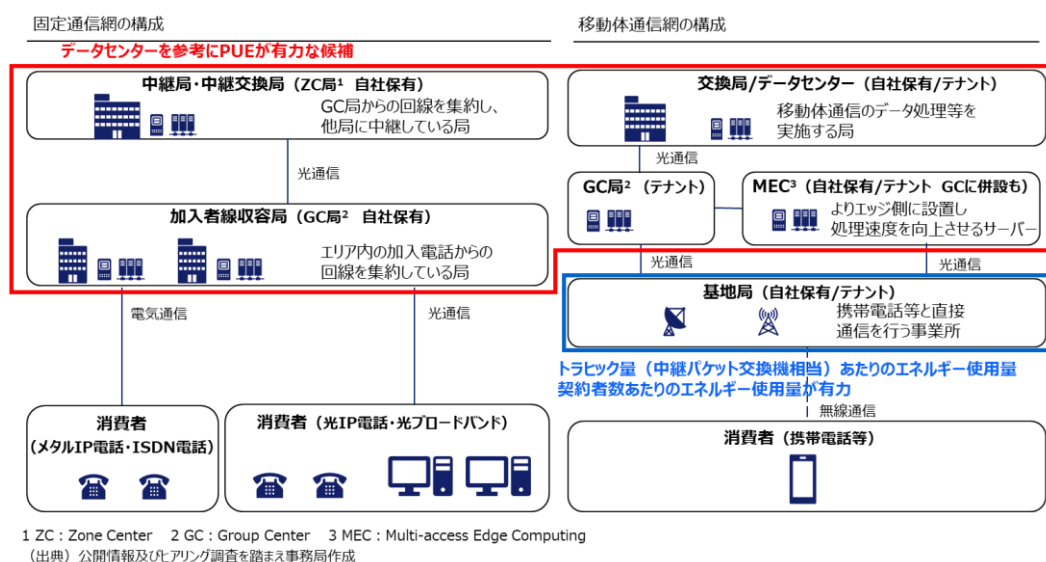
移動体通信網の構成



(出所) ヒアリング結果より NRI 作成

次に、論点①-B に関して、「業界共通のベンチマーク指標を設定できるか」については、昨年度までの調査状況を踏まえ、移動体通信事業者の基地局と、基地局以外の局舎等について、それぞれ別の指標を検討するのが良いとの考え方より、「基地局以外の局舎等」については、PUE を、基地局についてはトラヒック量、定格出力、定格容量、TCA エコロジーガイドラインを候補と想定し、それらの把握実態についてアンケート調査を実施した。さらに精査を行うため、通信事業者に対するヒアリング調査等を実施した。調査の結果は図表 2-48 の通り、基地局以外の局舎等では「PUE」が、基地局では「トラヒック量当りのエネルギー使用量」や「契約者数あたりのエネルギー使用量」が有力なベンチマーク指標候補としてさらに絞り込まれた。

図表 2-48 施設ごとのベンチマーク指標候補



(出所) NRI 作成

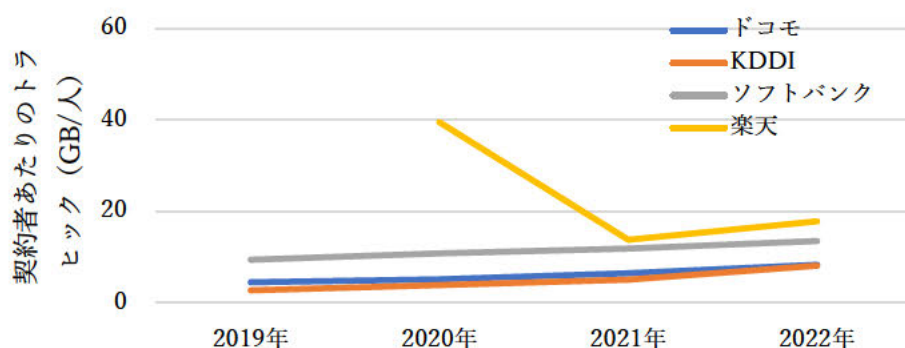
基地局以外の局舎等におけるベンチマーク指標候補である「PUE」はデータセンター業界では国内外問わず広く普及している指標である。算出方法の ISO 化も既に行われており、業界としても標準的なガイドラインが発行されているため、業界標準の指標とするには有力な候補と考えられる。ただし、PUE に関しては 2 つの留意点について指摘がなされた。1 つ目の留意点は、「通信事業者が所有する大小様々なネットワークセンター等全てを PUE の計測対象とすることは現実的ではないのではないか」という点である。データセンター業におけるベンチマーク指標を導入した際も、事業者負荷の軽減という観点から、IT 機器設置室面積が 300 m²未満のデータセンターについては、計測対象から除外するという規定が設定されている。通信業においても、現状ではほとんどのネットワークセンター等で PUE の計測が行われていないことから、類似する要件の設定は必要であるが、ネットワークセンター等は自社用途で使用している割合も高いことから IT・通信機器設置室面積

や延床面積を把握していない事業者が多く、300 m²というデータセンター業と同じ方法による要件設定が難しいことと、データセンターと比較して面積あたりのエネルギー使用量が小さい施設が多いことから、原油換算で 1,500kl/年以上の施設を対象とする等、エネルギー使用量による要件設定が望ましいと考えられる。現状では 1,500kl/年以上の施設が占めるエネルギー使用割合は 30%程度ではあるものの、施設集約等がすすみ、今後この割合が増加する可能性が指摘されているため、動向を見定めた上で施設要件を設定する必要がある。2 つ目の留意点は、「ネットワークセンター等において PUE を導入する場合、データセンターに準じた方法での計測が可能か」という点である。データセンター業においては日本データセンター協会が定めたガイドラインに基づき、PUE の計測・計算が行われているが、ネットワークセンター等においても同じ方法での計測・計算が可能かを検証する必要がある。

基地局における指標候補のうち、「トラフィック量あたりのエネルギー使用量」については、各社が総務省に提出している中継パケット交換機相当における計測値が候補となる。総務省に報告している値であれば、計測方法はある程度統一されていると想定されるが、各社間で多少の違いがあると考えられるため、計測方法がどの程度統一されているかおよび、計測方法によって有利・不利な状況が発生していないかについて検証を行う必要がある。

「契約者数あたりのエネルギー使用量」については、今年度のアンケート調査では聴取しなかったため、公開情報より契約者数とトラフィックの関係性に関する把握を行った。その結果、契約者あたりのトラフィックはサービス開始直後で値が安定していない楽天モバイルを除き、毎年増加しているため、これに伴い契約者数あたりのエネルギー使用量も増加していると想定される。従って、各社の契約者あたりのエネルギー使用量を指標とした場合は、年を経るごとに目標達成が難しくなるため、ベンチマーク指標としては適切ではないと考えられる。

図表 2-49 契約者あたりのトラフィック



(出所) 公開情報より作成

2) 今後の検討の方向性

I. ベンチマーク指標の設定

今年度の検討では、通信事業者が持つ施設を、基地局以外の局舎等と基地局に分類した上で、基地局以外の局舎等については PUE、基地局についてはトラフィック量あたりのエネルギー使用量を有力な指標として選定した。今後はこれらの指標案について、検討課題を精査した上で、制度導入可否の検討を行う。

まず基地局以外の局舎等における PUE に関する検討課題としては、①計測負荷、②計測方法、③目標水準、④データセンターとの区分の4点が挙げられる。①計測負荷については、現状では通信事業者の多くが PUE を把握していないため、制度導入による事業者に対する計測負荷が高いことが課題である。そのため、本年度の検討では PUE の計測対象施設を原油換算で 1,500kl/年以上を使用している施設に限定する案について検討を行った。1,500kl/年以上の施設に限定した場合、エネルギー使用量ベースでのカバー率は現状では 30%程度であるものの、特に固定通信事業者において施設の集約化の余地があるため、カバー率が上昇する可能性が指摘されている。今後は事業者に対して、1,500kl/年以上の事業所に限定すれば PUE の計測を行うことができるかという点と、1,500kl/年以上の事業所によるエネルギー使用量の増加する可能性があるかについて、より詳細な検証を行う必要がある。

また、②計測方法として、局舎等における PUE 測定方法の規定が必要となる。データセンターにおけるベンチマーク制度においては、日本データセンター協会が発行している「PUE 計測・計算方法に関するガイドライン ベンチマーク制度対応版」に基づいて、PUE が計測・計算されているが、局舎等において、当該ガイドラインをそのまま適応可能かについて、検証を行う必要がある。

次に、③目標水準として、局舎等における PUE の目標値として妥当な水準を定める必要がある。今年度の調査では、データセンター業で導入されている目標値である 1.4 の導入は難しいということが示唆されたが、現状で PUE を計測している局舎等の事例が少なく、ネットワークセンター等における PUE 水準を決定するのに十分なデータが得られなかった。そのため、ネットワークセンター等の標準的な設備構成の想定をもとに、PUE の目標水準について検討を行う必要がある。

最後に④データセンターとの区分として、データセンターと併用している局舎等について、どの様に報告するかを検討する必要がある。今年度の調査において、局舎等では IT・通信機器設置室面積や延床面積の把握が行われていない実態が明らかとなったため、どの様な方法で按分することが可能か等について、調査を行う必要がある。

対して、基地局におけるトラフィック量あたりのエネルギー使用量については、計測方法の詳細について、検証を行う必要がある。本年度の調査において、全ての移動体通信事業者が総務省に対し、中継パケット交換機相当で計測したトラフィック量を報告していることが明らかになった。他方で、細かい計測方法は事業者によって異なることが指摘されてい

るため、計測方法の差異が計測結果に与える影響の大きさを検証するとともに、差異が許容できない場合は計測方法を規定することが可能かについて検討するとともに、トラヒック量と相関があり、定義が容易な項目（契約者数等）も候補として検討する必要がある。

II. 移動体通信における評価方法

仮に、基地局以外の局舎等の指標としてPUEを、基地局に関する指標としてトラヒック量あたりのエネルギー使用量を導入した場合、基地局以外の局舎等と基地局の両方を所有している移動体通信事業者については2つの指標の対象となりうる。従って、それぞれの指標についてどのような結果となった場合、ベンチマーク目標達成とみなすかについて、検討を行う必要がある。今年度の調査では、評価方法に係るオプションとして、1つの指標のみで評価を行う「単一指標」、2つの指標それぞれを独立して評価する「複数指標」、2つの指標を組み合わせた値で評価を行う「複合指標」という3つの観点から検討を行った。各指標の詳細については図表 2-50 のとおりである。

図表 2-50 移動体通信事業者における評価方法に係るオプション

指標案	メリ/デメ	評価イメージ		
		PUE○ トラヒック○	PUE○ トラヒック×	PUE×
案① 単一指標 移動体通信事業者の過半を占める「トラヒック量あたりのエネルギー使用量」のみを対象 事業者にとっては受け入れやすい指標だが、大規模施設を含めた総合的な評価ができないことが懸念。	・ 事業者の負荷を低減したまま、6割程度のエネルギーを捕捉可能 ・ シンプルでわかりやすい制度設計が可能 ・ 基地局以外を評価対象外としてしまう	○	×	○
案② 複数指標-1 施設ごとに、大規模施設は「PUE」、基地局は「トラヒック量あたりのエネルギー使用量」の対象 ベンチマーク達成施設におけるエネルギー使用量の割合が50%以上の場合、達成 事業者負荷は高いものの、評価方法としては実質案①と同じとなるため、案①に劣後か	・ 9割以上のエネルギー使用量を捕捉可能 ・ 基地局のみでエネルギー使用量が50%を超えるため、PUEを算出する意義が低い ・ PUE・トラヒック量両方の算出が必要であり、事業者負荷が高い	○	×	○
案③ 複数指標-2 施設ごとに、大規模施設は「PUE」、基地局は「トラヒック量あたりのエネルギー使用量」の対象 両方の指標を達成した場合、達成（電力供給業と同様の扱い） 目標水準を下げない限り、達成が非常に難しくなるため、他の案に劣後か	・ 9割以上のエネルギー使用量を捕捉可能 ・ PUE・トラヒック量両方の算出が必要であり、事業者負荷が高い ・ 両方の指標を達成する必要があり、S評価へのハードルが高い	○	×	×
案④ 複合指標 大規模施設の「PUE」と基地局の「トラヒック量あたりのエネルギー使用量」を組み合わせた指標をもとに判断 （例：PUE達成率+トラヒック量達成率） 総合的なエネルギー使用量を評価できるため、有望な案か ただし、組み合わせ方法を検討する必要あり。 （達成率のみか、エネルギー使用割合等で補正する等）	・ 9割以上のエネルギー使用量を捕捉可能 ・ PUE・基地局指標を平等に評価可能 ・ 計算式が複雑 ・ PUE・トラヒック量両方の算出が必要であり、事業者負荷が高い	○	組み合わせ 方法により 変動	組み合わせ 方法により 変動

（出所）NRI 作成

このうち、複数指標（案②・案③）については、計測したPUEが結果的に評価対象にならない（案②）ことや、目標達成が非常に難しくなる（案③）ことから、他の案に劣後すると考えられる。事業者の負荷軽減という観点では、単一指標（案①）が望ましいが、今後仮想化技術の普及等で、基地局と基地局以外の局舎等の境界が曖昧になってきた場合、適切な評価が行えない可能性が指摘されている。また、複合指標（案④）については、算出が煩雑となることが指摘されている。今後、基地局における今後の動向等に調査を行

いながら、単一指標（案①）と複合指標（案④）のいずれが適切か検討を行う必要がある。

なお、仮に複合指標を導入する場合、PUE とトラヒック量あたりのエネルギー使用量をどのように組み合わせるかについて検討を行う必要がある。今年度の検討では、組み合わせ方法についてそれぞれの達成率を単純に合計する「単純合計」、それぞれの達成率にそれぞれのエネルギー使用割合を乗じた値を合計する「エネルギー使用量補正」、一定の値で達成率を補正する「簡易補正」という3つの観点で検討を行った。それぞれの指標案に関する詳細は図表 2-51 のとおりである。

図表 2-51 複合指標における指標の組み合わせに係るオプション

指標案	メリット	デメリット
案① 単純合計 PUEとトラヒック量それぞれの数値と達成率を足し合わせた指標で評価 PUEの達成率 + トラヒック量あたりのエネルギー使用量の達成率 事業者の省エネを適切に表さない指標となる可能性があり、他の案に劣後か	最も簡易に算出することが可能	3～4割のエネルギー使用量に過ぎない大規模施設における指標が過剰に評価されてしまう
案② エネルギー使用量補正 PUEの達成率とトラヒック量の達成率それぞれのエネルギー使用割合を乗じて重み付けすることで、よりエネルギー使用量が多い施設での省エネを促進（電力供給業のA・B指標の算出と同様の扱い） $\text{PUEの達成率} \times \text{大規模施設のエネルギー使用割合} + \text{トラヒック量あたりのエネルギー使用量の達成率} \times \text{基地局のエネルギー使用割合}$ 事業者の計算負担を許容できる場合、省エネ状況を適切に評価できるため、有望な案か	事業者の実態にあわせて評価を行うため、事業者の省エネ状況を適切に表す指標となりうる	- 算出が少し複雑になり、事業者負担が高い - 一方の指標で省エネ努力を行うと、エネルギー使用量の割合が下がるため、省エネ努力が指標の低下に大きく影響しない場合がある
案③ 簡易補正 PUEの達成率とトラヒック量の達成率を補正するが、移動体通信事業者においてはエネルギー使用割合が大きく変わらない実態を考慮し、補正係数を予め指定する 例：PUEの達成率 $\times 0.3$ + トラヒック量あたりのエネルギー使用量の達成率 $\times 0.6$ 定期的な見直しは必要だが、省エネ状況をわかりやすく適切に評価できるため、有望な案か	事業者ごとに割合が大きく変わらない場合、ある程度簡易に省エネ状況を適切に表した指標が可能	補正係数が実態に即しているか、定期的に見直しが必要（自由記述欄で継続的に集計）

（出所）NRI 作成

このうち、単純合計（案①）については、簡易的に算出できる一方で、事業者のエネルギー使用割合の実態を踏まえない指標であるため、他の案に劣後すると考えられる。事業者の負荷軽減という観点では、簡易補正（案③）が望ましいが、より正確に事業者のエネルギー使用割合を反映した指標とするためにはエネルギー使用量補正（案②）が望ましいことと、類似の指標が電力供給業において導入されており、エネルギー使用量補正（案②）は過度に複雑な式であるとは言えないことから、「複合指標」によって評価を行う場合は、エネルギー使用量補正（案②）が望ましいと考えられる。

2.3.3. 自動車製造業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精査³

本調査では自動車製造業におけるベンチマーク対象化に向けた検討を行うにあたって、必要となる情報の精査を実施した。

令和 3 年度の工場等判断基準ワーキンググループ中間取りまとめ(以降、中間取りまとめ)⁴では、自動車製造業のベンチマーク対象化が検討されており、車体製造・組立工程を対象とするベンチマーク指標が提案された。他方で、中間取りまとめでは、将来の検討事項として、①エネルギー捕捉率向上のためにエンジンを含む部品製造工程を対象としたベンチマーク指標の検討、②車体製造・組立工程のベンチマーク指標の将来における妥当性が指摘されている。それぞれの検討事項の共通の論点として、動力源構成の変化がベンチマーク指標に与える影響を分析する必要があるため、将来の動力源⁵構成を試算し、動力源の変化に伴う各製造工程におけるエネルギー使用量の変化を推計し、自動車製造業のベンチマーク指標対象化への示唆を得た。

まず、動力源構成の将来の見通しが必要なため、2030 年と 2050 年の日本の動力源別自動車生産台数の推計を行った。推計にあたっては、技術の進展状況が異なる 2 つのシナリオに基づき分析を行ったが、いずれのシナリオにおいても電動化が進むとの結果が得られた。

次に、動力源の変化に伴う製造工程におけるエネルギー使用量の影響を検証するために、動力源別・工程別のエネルギー使用量を推計した。推計の結果、電動化の進展とともに、自動車 1 台あたりのエネルギー使用量は大きくなることが示唆された。工程別に見ると、車体製造・組立工程のエネルギー原単位は大きく変化しないが、バッテリー製造におけるエネルギー原単位は増加するとの結果が得られた。

そして、推計結果より将来に向けてバッテリー製造工程が新たなベンチマーク指標の候補となり得ることから、バッテリー製造工程について検討すべき事項を考察した。今後、調査にあたっては、1.事業者の特定、2. バッテリー製造における工程の特定、3.輸入の状況などを把握する必要があることが明らかになった。

³ 本節の事業遂行および報告書作成は、野村総合研究所(NRI)より委託を受けた日本エネルギー経済研究所(IEEJ)が担当した。

⁴ 経済産業省(2022)「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中間取りまとめ」

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/20220324_1.pdf

⁵ 本調査における動力源とは、ガソリン・ディーゼル車や EV などパワートレインの違いによる車種を指す語として用いる。

2.3.3.1. 現状と情勢の変化

1) 中間取りまとめにおける議論の整理と本調査の目的

中間取りまとめにおいて、自動車製造業のベンチマーク対象化が検討されており、以下図表 2-52 の通りベンチマーク指標が提言されている。

図表 2-52 自動車製造業のベンチマーク指標の概要

対象 事業者：	主に乗用車を製造する事業者
対象プロセス：	車体製造・組立工程
指 標：	エネルギー消費原単位×補正係数 (「普通自動車・小型自動車」「軽自動車・ 軽トラック等」の2区分考慮)

(出所) 経済産業省(2022)「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中間取りまとめ」⁶より IEEJ 作成

ベンチマーク指標は、主に乗用車を製造する事業者における車体製造・組立工程を対象としている。車体製造・組立工程とは、プレス加工工程から検査・出荷工程までを指す。工程別エネルギー使用量をみると、塗装工程が最も大きく車体製造組立工程のエネルギー使用量の 65%を占める。次いで、溶接工程の 15%、車体組立工程の 10%、プレス加工工程の 8%、検査・出荷工程の 1%と続いている。

図表 2-53 車体製造・組立工程におけるプロセス別エネルギー使用量



(出所) 経済産業省(2022)「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中間取りまとめ」⁷より IEEJ 抜粋

⁶

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/20220324_1.pdf

⁷ 同上

他方で、中間取りまとめにおいては、将来に向けて検討すべき点が 2 点あると指摘されている。

1 点目は、ベンチマーク指標のエネルギー捕捉率の問題である。中間取りまとめにおいて提言されたベンチマーク指標によって補足されるエネルギー使用量は、全体の約 35%に留まる。中間取りまとめでは、「エネルギー捕捉率向上のため、部品製造工程を対象にしたベンチマーク指標を別途設定する方法も考えられる」とある。しかし、エンジンを含む部品の内製/外製の生産比率が事業者間で異なり、比較が難しいことから、ベンチマーク指標の対象プロセスを車体製造・組立工程に限定した。さらに、部品製造工程のみを対象とするベンチマーク指標についても、品目の多さや、今後の EV の生産拡大などの事業環境の変化が見込まれることから、ベンチマーク指標の設定を見送った経緯がある。

2 点目は、車体製造・組立工程のベンチマーク指標の将来における妥当性の検討である。中間取りまとめでは、「今後の電動化の進展等により、指標と実態に乖離が生じた場合には、必要に応じて見直しを行うこととする」との方針が示されており、電動化による影響を踏まえたベンチマーク指標の検討が必要であることを示唆している。

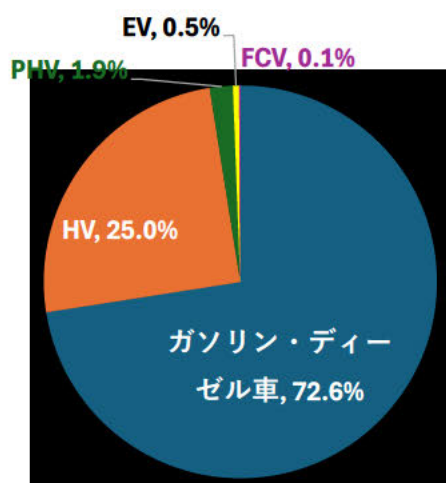
このように中間取りまとめでは、エンジンを含む部品製造工程、車体製造・組立工程のベンチマーク指標のいずれにおいても、動力源構成の変化がそれぞれのベンチマーク指標に与える影響を分析する必要性を指摘している。

そこで、本調査では電動化の進展が自動車製造業のベンチマーク指標に与える影響を明らかにするために、将来の動力源構成を試算し、動力源の変化に伴う各製造工程におけるエネルギー使用量の変化を推計する。その上で、今後、自動車製造業のベンチマーク対象化を検討するにあたって必要な示唆を得る。

2) 自動車製造業の動力源構成と見通し

中間取りまとめにおいて、令和 2 年度の自動車製造業における動力源別の生産構成が示されている。令和 2 年度における動力源別の生産構成は、ガソリン・ディーゼル車が最も大きく 72.5%を占めており、次いで、HV(ハイブリッド車)の 25%、PHV(プラグインハイブリッド車)の 1.9%、EV(電気自動車)の 0.5%、FCV(燃料電池自動車)の 0.1%と続いている。

図表 2-54 自動車製造業における動力源別の生産構成 (2020 年度)



(出所) 経済産業省(2022)「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中間取りまとめ」⁸より IEEJ 作成

他方で、中間取りまとめの動力源構成は令和 2 年度時点のものであるため、直近の状況についても確認を行う。生産台数と新車販売台数の差異に留意する必要があるが、中間取りまとめと同時期の令和 2 年度から、最新のデータである令和 4 年度にかけて、ガソリン・ディーゼル車が減少し、HV が増加している傾向が見られる。

図表 2-55 動力源別新車販売台数構成

年度	2020年度	2022年度
ガソリン・ディーゼル車	60.7%	45.8%
HV	37.9%	51.0%
PHV	0.7%	1.7%
EV	0.6%	1.5%
FCV	0.1%	0.0%

(出所) 日本自動車販売協会連合会(2023)「燃料別メーカー別台数 (乗用車)」⁹より IEEJ 作成

⁸https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/20220324_1.pdf

⁹ <http://www.jada.or.jp/wp-content/uploads/d044c6faaf89a46f9cc188344b396427.pdf>

直近において、既に動力源構成の変化が生じていることが明らかになったが、長期的な見通しにおいても同様の傾向であるか確認する。世界全体における動力源別の新車販売台数構成の見通しは、レファレンスシナリオ¹⁰において、ガソリン・ディーゼル車のシェアは2030年に56%、2050年には33%と、足元の半分程度のシェアになると推計されている¹¹。また、技術進展シナリオ¹²においては、2030年に30%、2050年には5%と試算されている。

これらの予測から、電動化に伴いガソリン・ディーゼル車の割合が減少することが窺える。他方で、上記の予測は全世界を対象としたものであり、日本国内のみが対象ではない。また、上記の予測は新車販売台数の予測であるが、新車販売台数と生産台数は、完成車の輸出入が存在するため、台数が乖離する。ベンチマーク指標は国内での自動車製造に係るエネルギー使用量を対象としていることから、新車販売台数ではなく、生産台数であることが望ましい。そのため、次のような仮定を置いて、日本における動力源別の生産台数の見通しを推計した。

- ・ 動力源別の構成比の見通しは日本エネルギー経済研究所(2023)のレファレンスシナリオおよび技術進展シナリオと同様であると仮定
- ・ 日本における新車販売台数は日本自動車工業会(2022)¹³のBAUケースの値を用いる
- ・ 生産台数は新車販売台数に新車販売台数と製造台数の比を乗じることで試算

日本における動力源別生産台数の推計結果は以下の図表 2-56 の通りである。

¹⁰ レファレンスシナリオとは、過去の趨勢および現在までのエネルギー・環境に係る政策・技術等に従って作成された将来の見通しである。なお、政策や技術等については現状に固定されるものではなく、これまでの延長上で見込まれる政策等の効果を織り込んでいる。

¹¹ 日本エネルギー経済研究所(2023)「IEEJ Outlook 2023」

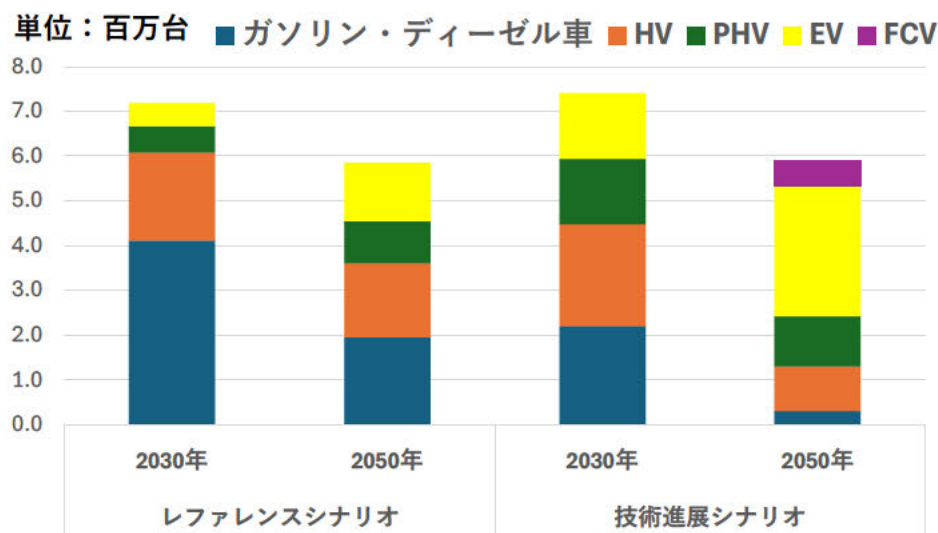
<https://eneken.ieej.or.jp/data/10585.pdf>

¹² 技術進展シナリオとは、世界のすべての国において、エネルギー・環境政策等が強力に実施され、それが最大限奏功すると想定した場合の将来の見通しである。

¹³ 日本自動車工業会(2022)「2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ分析」

https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon_neutral_scenario/PDF/Transitioning_to_CN_by_2050A_Scenario-Based_Analysis_JP.pdf

図表 2-56 日本における動力源別生産台数の推計結果



(出所) 日本エネルギー経済研究所(2023)「IEEJ Outlook 2023」¹⁴および日本自動車工業会(2022)「2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ分析」¹⁵より IEEJ 推計

上記の推計結果より、日本における動力源別生産台数は、レファレンスシナリオにおいては、2050年においてもPHV・EV・FCVの合計は生産台数の半分に満たないことがわかる。他方で、カーボンニュートラルに係る技術導入が加速する技術進展シナリオにおいては、PHV・EV・FCVが多くを占める。

3) 動力源構成の変化がベンチマーク指標、水準に与える影響

日本における動力源別生産台数を推計したところ、電動化が進む結果が得られた。ここでは動力源構成の変化に伴い自動車の製造工程にどのような影響を与えるか検討する。

動力源構成の変化による影響は、部品点数の差異(バッテリー・内燃機関の有無を含む)によって生じる。内燃機関車(ガソリン・ディーゼル車)とEV間では、エンジンが不要になることで、部品点数が3万点から約1.9万点まで減少する。

¹⁴ <https://eneken.ieej.or.jp/data/10585.pdf>

¹⁵ https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon_neutral_scenario/PDF/Transitioning_to_CN_by_2050A_Scenario-Based_Analysis_JP.pdf

図表 2-57 ガソリン・ディーゼル車(内燃機関車)とEVの部品点数

単位:点,%

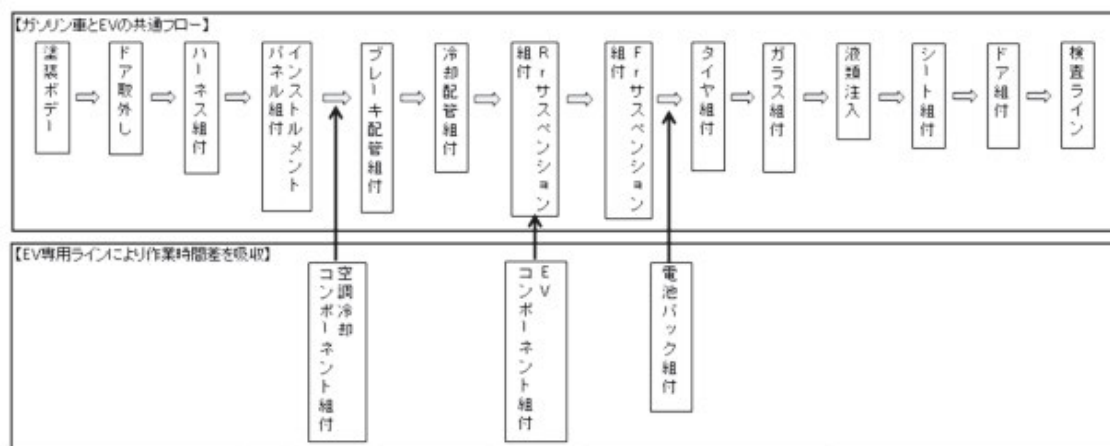
部品名	ガソリン・ ディーゼル 車	EV	部品増減率
エンジン部品	6,900	0	-100%
電装品・電子部品	3,000	900	-70%
駆動・電動及び操縦装置部品	5,700	3,600	-37%
懸架・製造装置部品	4,500	4,500	0%
車体部品	4,500	4,500	0%
その他の部品	5,400	5,400	0%
合計	30,000	18,900	-37%

(出所) 間瀬貴之(2021)「電動車と内燃機関車の製造と走行に伴う GHG 排出量評価-事業用火力発電比率に応じた比較分析-」¹⁶より IEEJ 作成

ガソリン・ディーゼル車とEV間や、HV・PHV・EV間において部品点数の違いはあるものの、車体製造・組立工程では、ガソリン車とEVを同一ラインで生産する混流生産が一般的である。例えば、図表 2-58 に見られるように、ガソリン車とEVとの共通フローに、EVのみに必要な電池パックなどEV専用コンポーネントの組立工程を外挿することによって、混流生産を行っている。

¹⁶ 間瀬貴之(2021)「電動車と内燃機関車の製造と走行に伴う GHG 排出量評価-事業用火力発電比率に応じた比較分析-」, 電力中央研究所 研究資料
<https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/research/files/35/pdf/Y21503.pdf>

図表 2-58 混流生産の事例



(出所) 野中・大久保(2013)「EV の生産における組立技術」¹⁷より IEEJ 抜粋

部品点数の差異によるエネルギー使用量の変化を検証するには、動力源別かつ工程別のエネルギー原単位(一台あたりのエネルギー使用量)が必要となる。このようなデータが公表されていないか複数の有識者¹⁸へヒアリングを行ったところ、日本国内を対象としたデータについては、公表されていない可能性が高いとの示唆を得た。他方で、米国を対象とした同様のデータが存在しており、こちらを用いる選択肢が示された。ヒアリング結果を受け、本調査では動力源別かつ工程別のエネルギー原単位は、米国のデータを用いて推計することにした。

米国のデータは、アルゴンヌ国立研究所(Argonne National Laboratory、以降 ANL)が開発した GREET モデル(The Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies Model)によるものである。GREET モデルでは、動力源別・工程別のエネルギー原単位の値を得ることができる。

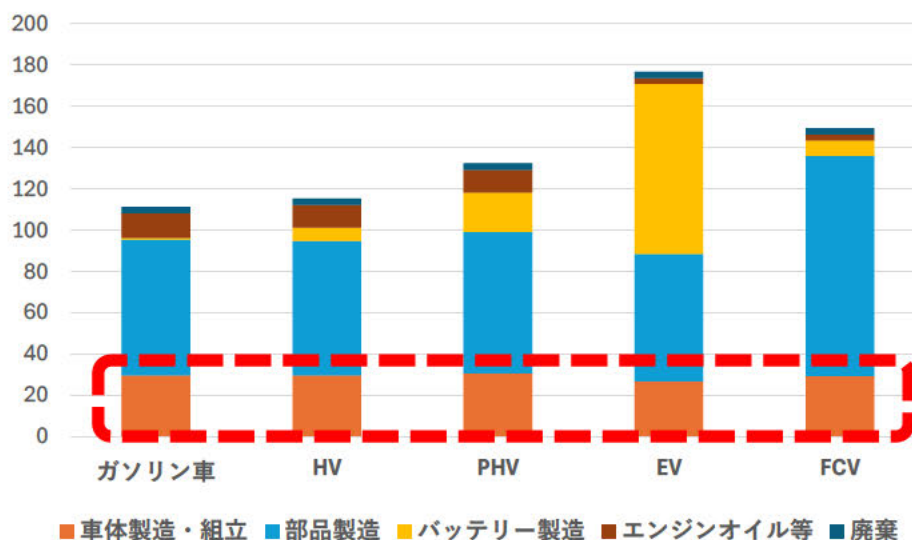
図表 2-59 に GREET モデルにおけるエネルギー原単位を示す。

¹⁷ 野中幹雄・大久保晋(2013)「EV の生産における組立技術」, 計測と制御, 第 52 巻第 1 号 2013 年 1 月号

https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl/52/1/52_41/_pdf

¹⁸ ヒアリングは国内の研究者および国際機関などに対して行った。

図表 2-59 動力源・工程別のエネルギー原単位 (MJ/台)



(出所) Argonne National Laboratory (2023) "R&D GREET® Model"¹⁹より IEEJ 作成

米国の GREET モデルにおける動力源別のエネルギー原単位をみると、車体製造・組立工程（上図の赤枠で協調した紺色部分）における動力源ごとの差異は小さいことがわかる。

車体製造・組立工程を除く他の工程に注目すると、部品製造工程においては、EVはガソリン・ディーゼル車やHV・PHVと比較するとエネルギー原単位が小さい(対ガソリン・ディーゼル車で6.3%減、対PHVで9.9%減)が、FCVを除くと、部品製造工程においても動力源ごとのエネルギー原単位は大きくは異なることがわかる。なお、FCVにおいては、部品製造工程のエネルギー使用量が最も大きい。これは、燃料電池(FCスタック)や高圧水素タンクなどFCV固有の部品製造に係るエネルギー使用量が影響している可能性が高い。

FCVの部品製造工程を除くと、最も大きくエネルギー原単位が異なる点としては、バッテリー製造工程におけるエネルギー原単位である。動力源別にエネルギー原単位の合計に占めるバッテリー製造工程の割合を見ると、ガソリン・ディーゼル車(1%)、HV(6%)、PHV(14%)、EV(46%)、FCV(5%)である。このエネルギー原単位に占めるバッテリー製造工程の割合の大きさは、バッテリー容量の大きさに比例することから、バッテリー製造工程におけるエネルギー原単位は大きくなると考えられる²⁰。そのため、バッテリー容量の大きいEVにおいては、同製造工程によるエネルギー使用量がエネルギー原単位の約半分を占めるに至っている。

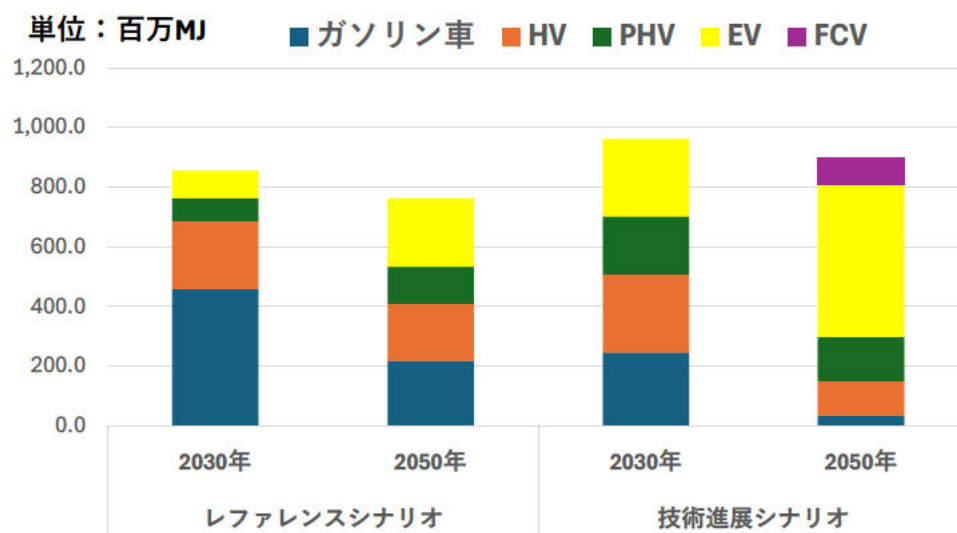
¹⁹ <https://greet.anl.gov/>

²⁰ 間瀬貴之(2021)「電動車と内燃機関車の製造と走行に伴うGHG排出量評価-事業用火力発電比率に応じた比較分析-」, 電力中央研究所 研究資料

<https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/research/files/35/pdf/Y21503.pdf>

図表 2-56 日本の将来における動力源構成の生産台数の見通しに、GREET モデルの動力源・工程別原単位を乗じて、日本の自動車製造に係るエネルギー使用量を推計した結果を図表 2-60 に示す。

図表 2-60 動力源別エネルギー使用量の推計結果



(出所) 日本エネルギー経済研究所(2023)「IEEJ Outlook 2023」²¹、日本自動車工業会(2022)「2050 年カーボンニュートラルに向けたシナリオ分析」²²、Argonne National Laboratory (2023)“R&D GREET® Model”²³より IEEJ 推計

エネルギー使用量合計は、日本の国内市場の縮小に伴いレファレンスシナリオおよび技術進展シナリオのいずれにおいても、2030 年から 2050 年にかけて減少する。動力源別のエネルギー使用量を見ると、電動化が進むと EV のエネルギー使用量の割合が高まることがわかる。EV によるエネルギー使用量は、レファレンスシナリオにおいては、2030 年 11%、2050 年 30%、技術進展シナリオでは 2030 年 27%、2050 年 57%を占める。

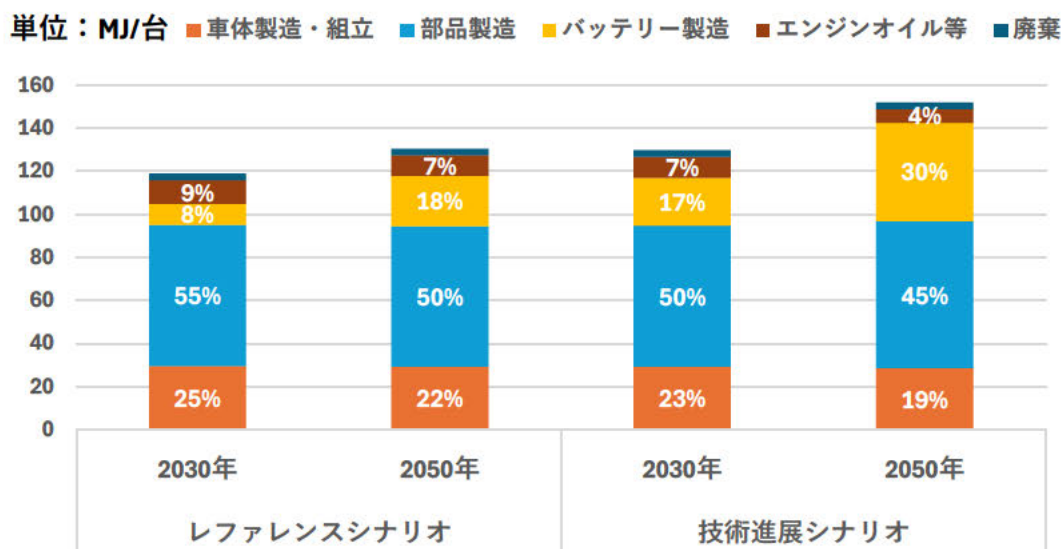
推計した図表 2-60 のエネルギー使用量と、図表 2-56 の生産台数を用いて、全動力源平均のエネルギー原単位を試算する。全動力源平均のエネルギー原単位は、年別およびシナリオ別の全動力源のエネルギー使用量を、対応する年別およびシナリオ別の全動力源の生産台数で除して求めた。試算した全動力源平均のエネルギー原単位を図表 2-61 に示す。

²¹ <https://eneken.ieej.or.jp/data/10585.pdf>

²² https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon_neutral_scenario/PDF/Transitioning_to_CN_by_2050A_Scenario-Based_Analysis_JP.pdf

²³ <https://greet.anl.gov/>

図表 2-61 全動力源平均のエネルギー原単位の推計結果



(出所) 日本エネルギー経済研究所(2023)「IEEJ Outlook 2023」²⁴、日本自動車工業会(2022)「2050 年カーボンニュートラルに向けたシナリオ分析」²⁵、Argonne National Laboratory (2023)“R&D GREET® Model”²⁶より IEEJ 推計より IEEJ 推計

全動力源平均のエネルギー原単位は、2030 年のレファレンスシナリオにおける値が最も小さく、2050 年の技術進展シナリオにおける値が最も大きいことから、電動化の進展によって、自動車 1 台あたりのエネルギー使用量は大きくなることが窺える。

工程別に見ると、車体製造・組立工程のエネルギー原単位は大きく変化しないが、バッテリー製造におけるエネルギー原単位は年々増加し最大 30%を占める結果が得られた。

2.3.3.2. 自動車製造業のベンチマーク等の対象化にあたっての検討

1) 考慮すべき点

本調査において実施した動力源別エネルギー使用量の推計では、車体製造・組立工程におけるエネルギー使用量は大きく変化しないとの結果が得られた。この要因のひとつとしては、図表 2-53 に見られるように、車体製造・組立工程のエネルギー使用量の 65%が塗装によるものであることが可能性として挙げられる。動力源の種類にかかわらず、自動車の製造には塗装が必要であることから、車体製造・組立工程においては動力源構成の変化による影響が小さい可能性がある。

²⁴ <https://eneken.ieej.or.jp/data/10585.pdf>

²⁵ https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon_neutral_scenario/PDF/Transitioning_to_CN_by_2050A_Scenario-Based_Analysis_JP.pdf

²⁶ <https://greet.anl.gov/>

他方で、バッテリー製造工程におけるエネルギー使用量は、増加が見込まれるとの結果が得られた。推計結果を踏まえた場合、今後の自動車製造業における電動化の進み方にもよるが、将来に向けて重要性が高まるであろうバッテリー製造工程が新たなベンチマーク指標の検討候補となり得る。バッテリー製造工程をベンチマーク指標の検討候補とする場合、1.事業者の特定、2. バッテリー製造における工程の特定、3.輸入の状況を考える必要がある。

1.事業者の特定

車体製造・組立工程の場合、事業者は OEM が中心である。他方で、バッテリー製造工程の場合、必ずしも OEM が内製化しているとは限らず、OEM 以外の事業者がバッテリーを製造するなど、事業者が多岐に渡る可能性がある。

2.バッテリー製造における工程の特定

事業者の特定を行うにあたっては、バッテリー製造における工程の有無などについても検討する必要がある。バッテリー製造においては原材料調達・製造(特に、正極・モジュール製造部分)に係る工程でエネルギー使用量が大きいことが指摘されている²⁷。したがって、事業者がバッテリー製造においてどの工程を有しているかの把握が必要となる。

²⁷ 経済産業省(2023)「蓄電池のカーボンフットプリント 蓄電池のサステナビリティに関する研究会」

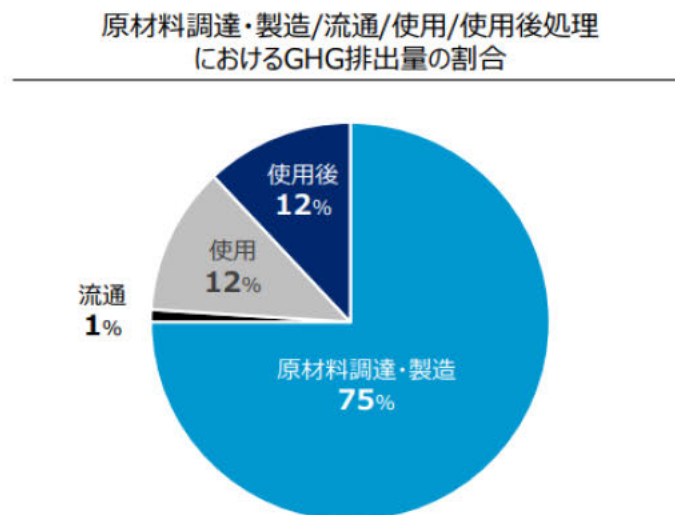
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchisustainability/pdf/004_03_00.pdf

図表 2-62 バッテリー製造工程の概要



(出所) 経済産業省(2023)「蓄電池のカーボンフットプリント 蓄電池のサステナビリティに関する研究会」²⁸より IEEJ 抜粋

図表 2-63 バッテリー製造における GHG 排出量



(出所) 経済産業省(2023)「蓄電池のカーボンフットプリント 蓄電池のサステナビリティに関する研究会」²⁹より IEEJ 抜粋

²⁸https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchu_sustainability/pdf/004_03_00.pdf

²⁹ 同上

3.輸入の状況

上記で見た通り、バッテリー製造は複数の工程が存在する。複数の工程が存在する場合、セル製造やモジュール製造を海外で行っている可能性も考えられたため、輸入の状況についても把握する必要がある。

2) 調査すべき事項・継続的に観察すべき事項

本調査における推計では、車体製造・組立工程のエネルギー原単位は米国の GREET モデルによるものを 2030 年および 2050 年の試算に用いた。そのため、ガソリン・ディーゼル車から EV への生産転換といった動力源構成の変化による影響は考慮しているが、EV のエネルギー原単位が長期的に改善するといった同一の動力源内におけるエネルギー原単位の時間的な変化は加味されていない。

例えば、現在、日本の OEM においてはガソリン車も EV も同一のラインで製造する混流生産が主流である。現時点では EV 等の生産台数が少ない過渡期であると考えられるが、将来的にさらなる電動化が進んだ場合、EV を混流することで原単位が悪化するケースや、EV 専用のラインや工場が創設される可能性もある。このような可能性を鑑みると、車体製造・組立工程のエネルギー使用量についても継続的に把握すべきである。調査にあたっては、ベンチマーク対象化の検討を行った中間取りまとめにおいて実施したエネルギー使用量や動力源別の生産台数といった調査項目に加え、EV 等の専用ライン・工場の有無や、新たな生産技術の導入状況についても把握すべきである。

今後、バッテリー製造工程におけるエネルギー使用量の増加が見込まれるため、同工程の調査を行うべきである。調査にあたっては、前述の通り、1.事業者の特定、2. バッテリー製造における工程の特定、3. 輸入の状況などを把握する必要がある。また、バッテリー製造工程のエネルギー使用量は、バッテリー容量にも依存するため、動力源ごとのバッテリー容量や、バッテリー容量自体の推移なども調査すべきである。なお、調査にあたっては、経済産業省による「蓄電池のサステナビリティに関する研究会」における調査結果を活用するなど、効率化のために既存の調査との連携についても検討すべきである。

3. 参考資料

3.1. 調査結果

3.1.1. 産業部門定期報告書分析結果

①簡易分析 —産業部門—

(1)BM制度の現状の把握 | 簡易分析

産業部門におけるBM制度前後3年の平均エネルギー消費量は下記の通り。多くの業種において、制度導入前後でエネルギー消費量の微減が見られた。

業種	BM対象年度	BM対象前3年平均のエネルギー使用量	BM対象後3年平均のエネルギー使用量	増減率
(1 A)高炉による製鉄業	2010年（2009年度実績）報告分から	93,960,016	94,430,761	0.5%
(1 B)電炉による普通鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	93,960,016	94,430,761	0.5%
(1 C)電炉による特殊鋼製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	93,960,016	94,430,761	0.5%
(2)電力供給業	2010年（2009年度実績）報告分から	748,591	1,317,565	76.0%
(3)セメント製造業	2010年（2009年度実績）報告分から	6,064,046	5,383,219	▲11.2%
(4 A)洋紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	5,802,952	5,416,865	▲6.7%
(4 B)板紙製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	2,140,433	2,182,337	2.0%
(5)石油精製業	2011年（2010年度実績）報告分から	15,583,120	14,375,359	▲7.8%
(6 A)石油化学系基礎製品製造業	2011年（2010年度実績）報告分から	66,092,792	63,037,242	▲4.6%
(6 B)ソーダ工業	2011年（2010年度実績）報告分から	1,810,488	1,635,899	▲9.6%
(1 7)圧縮ガス・液化ガス製造業	2023年（2022年度実績）報告分から	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）

- (1 A)高炉による製鉄業
 - (1 B)電炉による普通鋼製造業
 - (1 C)電炉による特殊鋼製造業
-

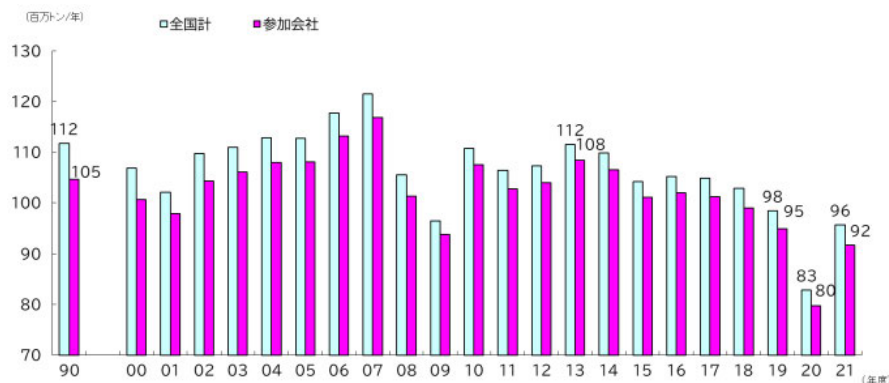
(1 A)高炉による製鉄業・(1 B)電炉による普通鋼製造業・(1 C)電炉による特殊鋼製造業 カーボンニュートラル行動計画（日本鉄鋼連盟）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	—	73社 鉄連50社 普電工27社 (内4社は鉄連・普電工ともに加盟)	74社
規模	粗鋼生産9,564万t	—	粗鋼生産9,165万t
エネルギー 使用量	2,045PJ	—	1,959PJ

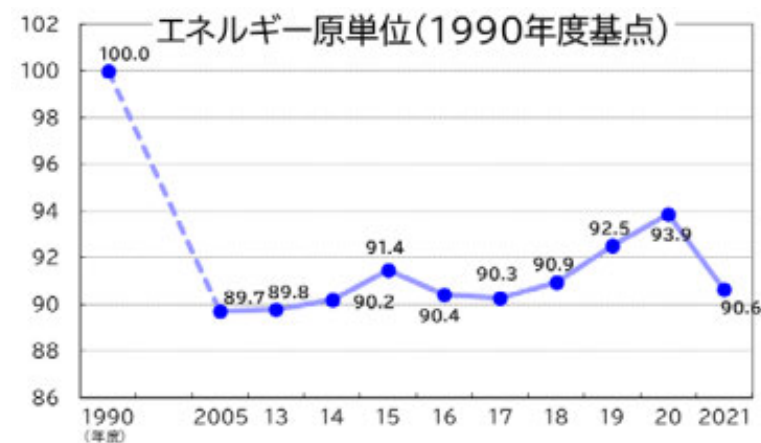
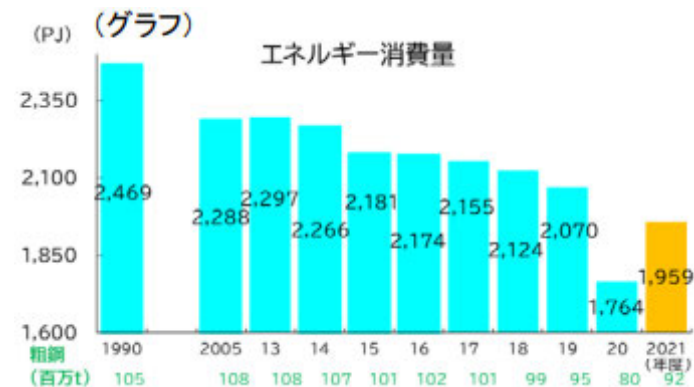
生産活動量指数の推移

粗鋼生産量

※生産活動量指数の選定理由
鉄鋼業を代表する生産活動量であり、エネルギー消費と密接に関係する指標である為。



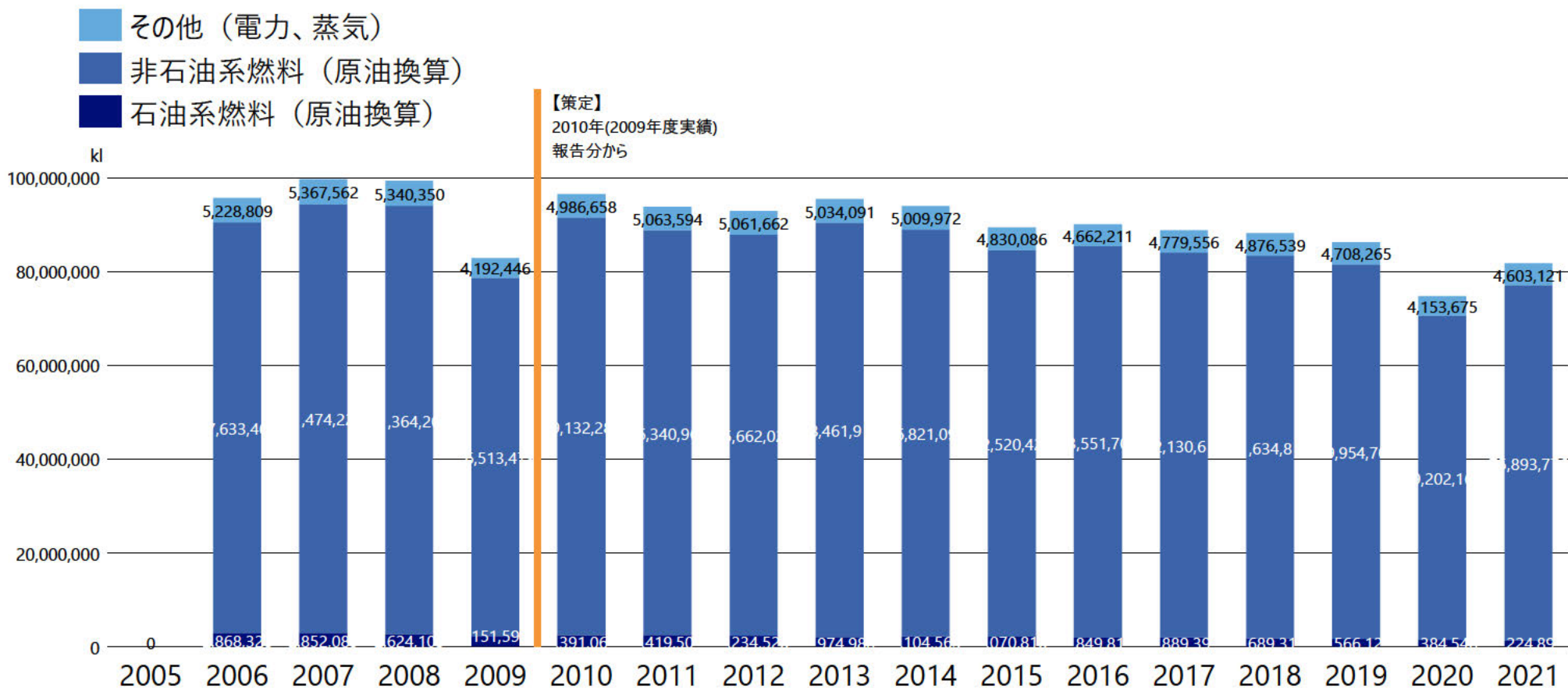
エネルギー消費量・原単位指数の推移



(1 A)高炉による製鉄業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 高炉による製鉄業のエネルギー使用量は微減傾向にあるが、安定している。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

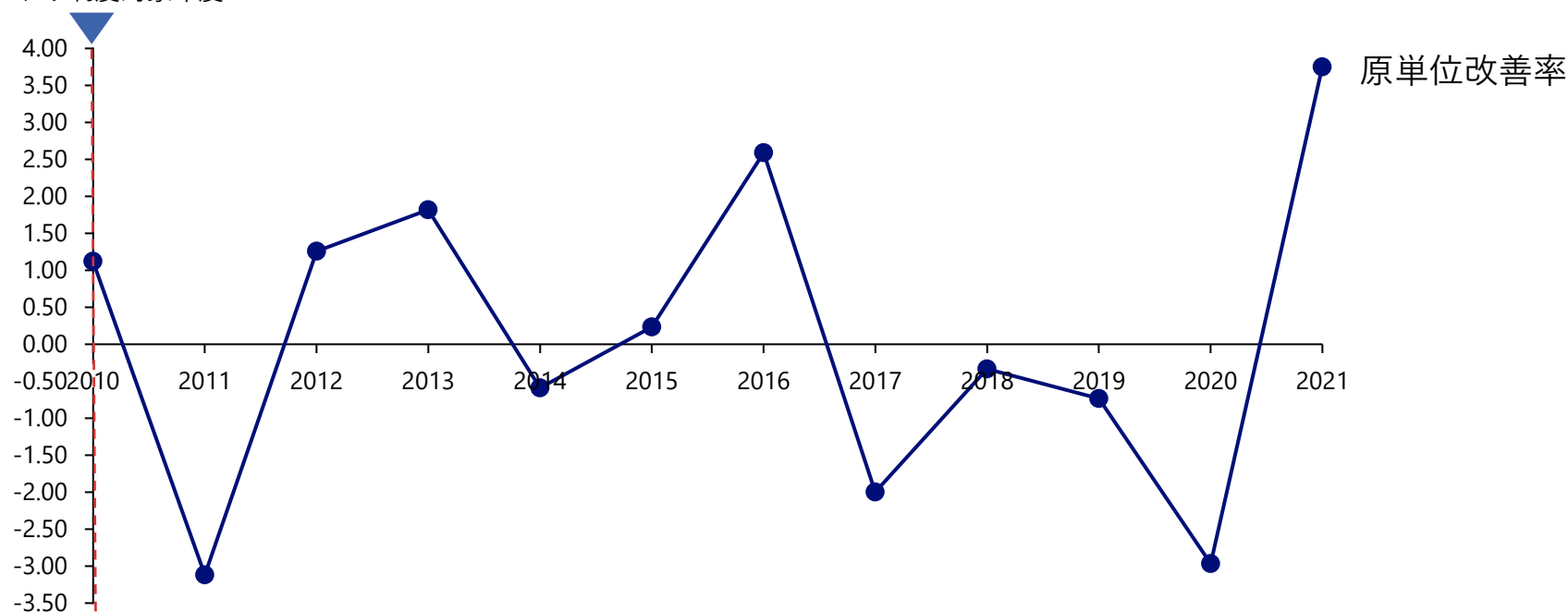
高炉製鉄業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【高炉製鉄業】（原単位改善率×全事業者）

- 2016年から2020年にかけて改善率は減少傾向にあったが、2021年に急回復をしている。

ベンチマーク制度対象年度



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

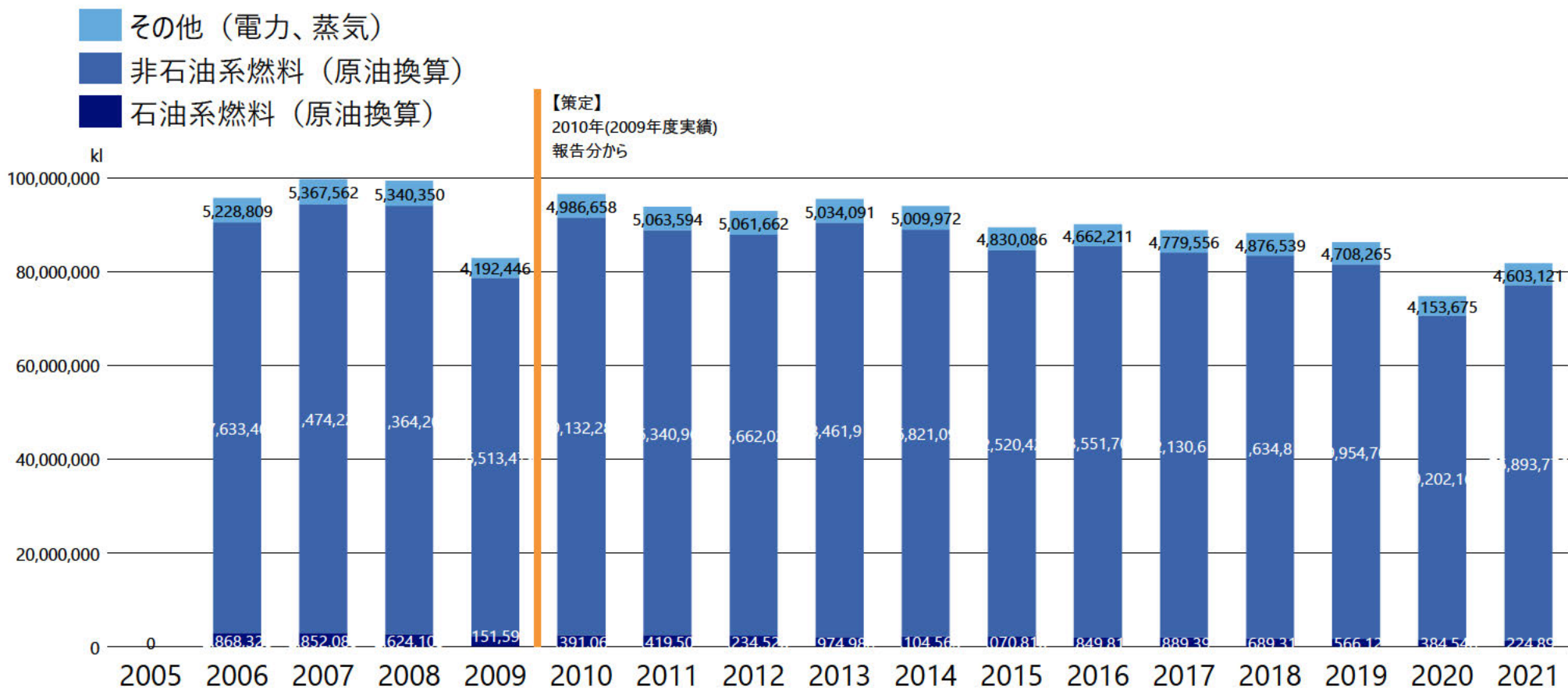
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(1B)電炉による普通鋼製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 電炉による普通鋼製造業のエネルギー使用量は微減傾向にあるが、安定している。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

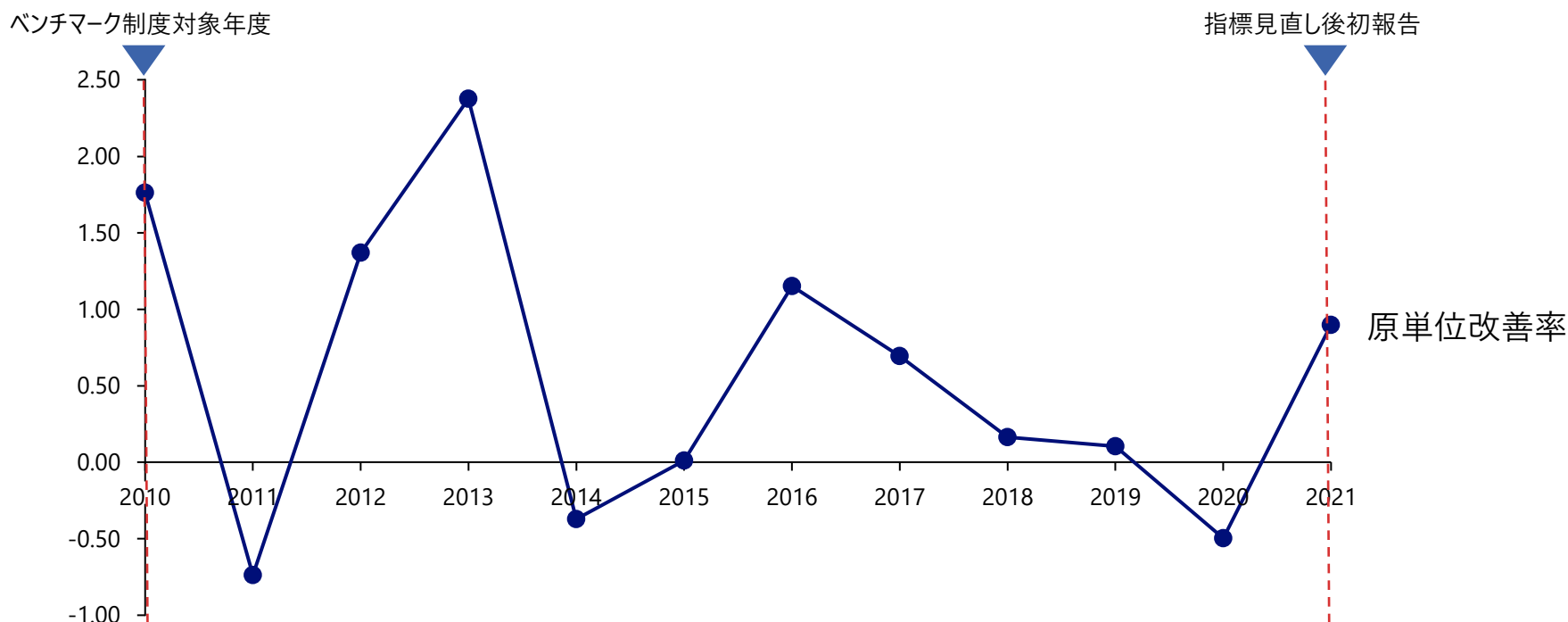
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

電炉普通鋼 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【電炉普通鋼】（原単位改善率×全事業者）

- 2016年から2020年にかけて改善率は減少傾向にあったが、2021年に回復をしている。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

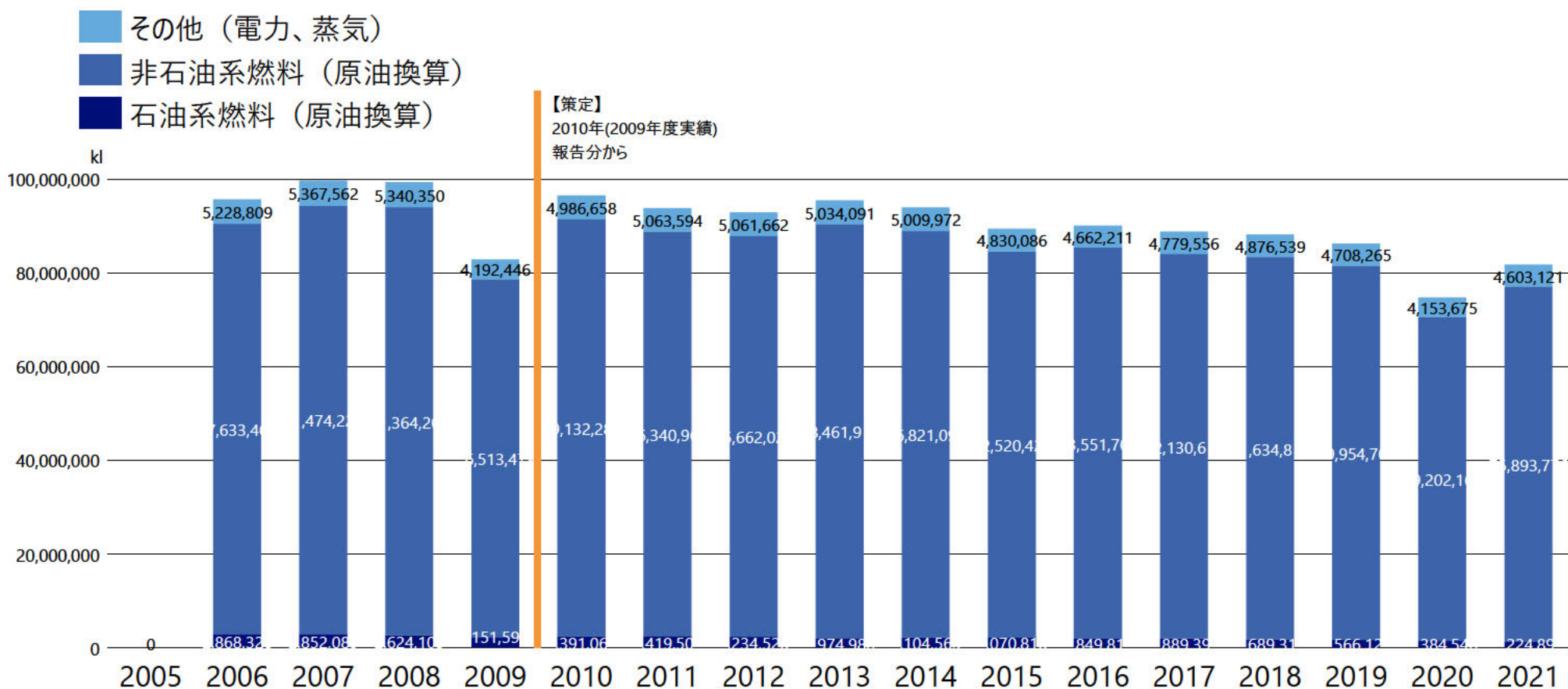
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(1 C)電炉による特殊鋼製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 電炉による特殊鋼製造業のエネルギー使用量は微減傾向にあるが、安定している。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

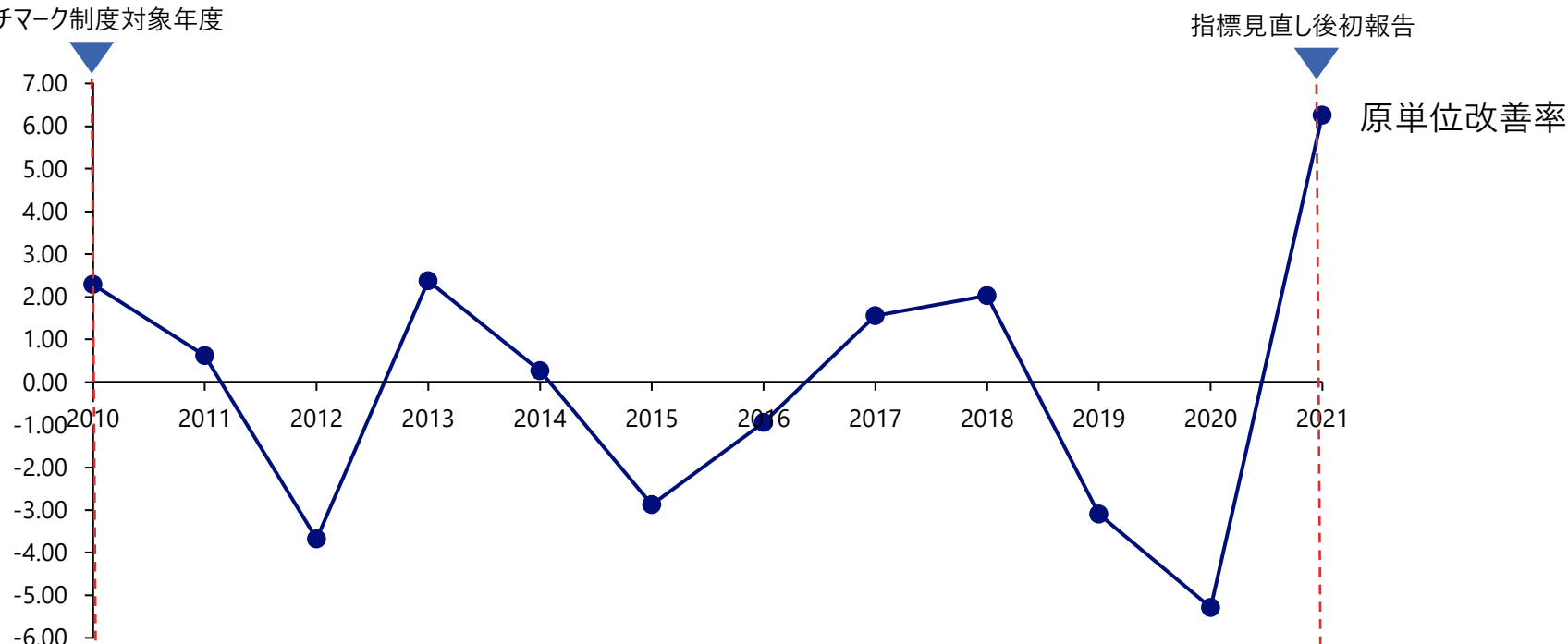
電炉特殊鋼 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【電炉特殊鋼】（原単位改善率×全事業者）

- 2018年から2020年にかけて改善率は減少傾向にあったが、2021年に急激に回復をしている。

ベンチマーク制度対象年度



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(2)電力供給業

(2)電力供給業

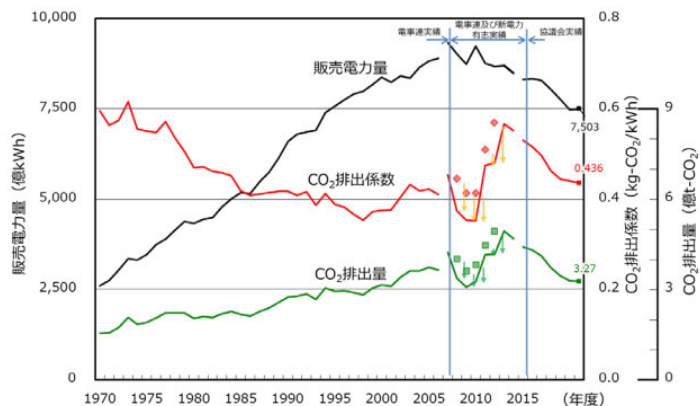
カーボンニュートラル行動計画（電気事業低炭素社会協議会）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	電気事業者 1,454社	電気事業者 64社	電気事業者 64社
規模	販売電力量 8,374億kWh	販売電力量 7,503億kWh	販売電力量 7,503億kWh(89.6%)
エネルギー 使用量	重油換算 14,236万kl	重油換算 10,475万kl	重油換算 10,475万kl(73.6%)

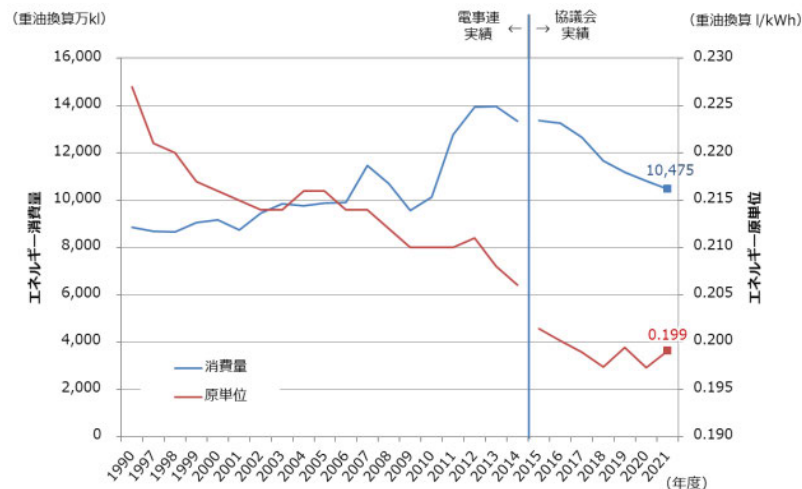
生産活動量指数の推移

販売電力量

※生産活動量指数の選定理由
電力業界の生産活動を示す一般的な指標であるため。



エネルギー消費量・原単位指数の推移



(2) 電力供給業

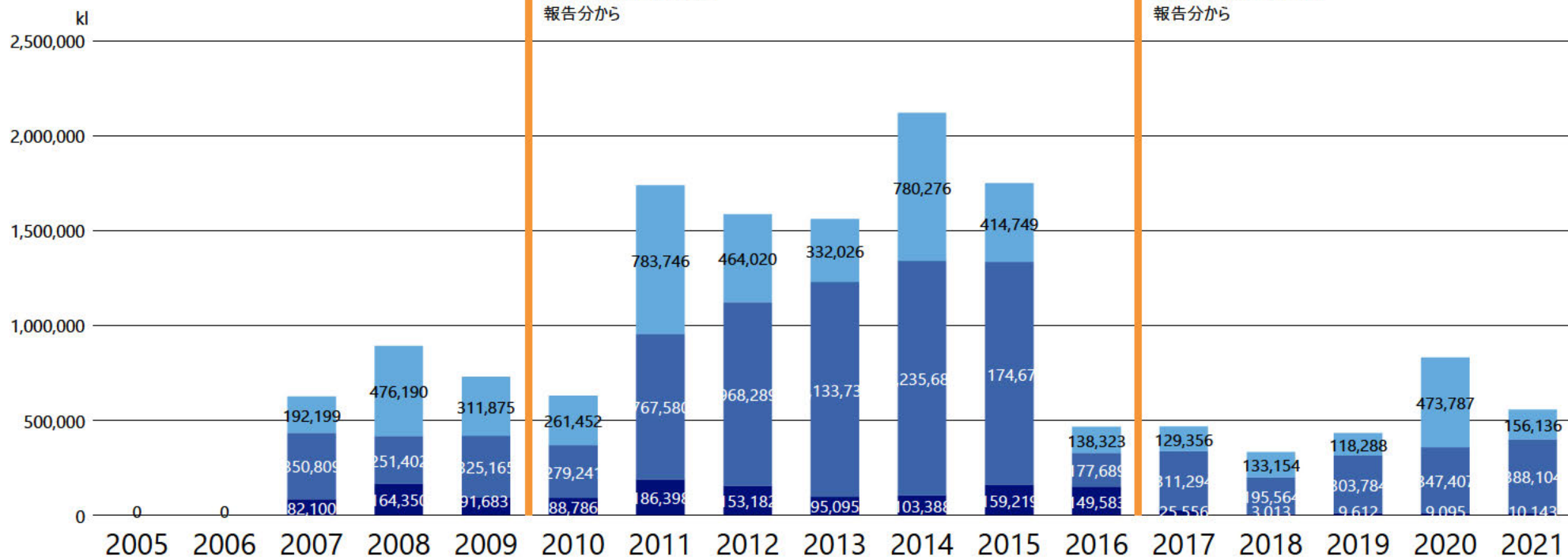
業界全体のエネルギー使用量の推移

- 電力供給業のエネルギー使用量は、2011年の東日本大震災以降、一時的に大幅に増加。近年も上下に揺れがある。（要考察）

■ その他（電力、蒸気）

■ 非石油系燃料（原油換算）

■ 石油系燃料（原油換算）



※その他：電力（買電、自家発電）、熱（蒸気、温水・冷水）

出所：資源エネルギー庁「エネルギー消費統計（石油等消費動態統計を含まない）」

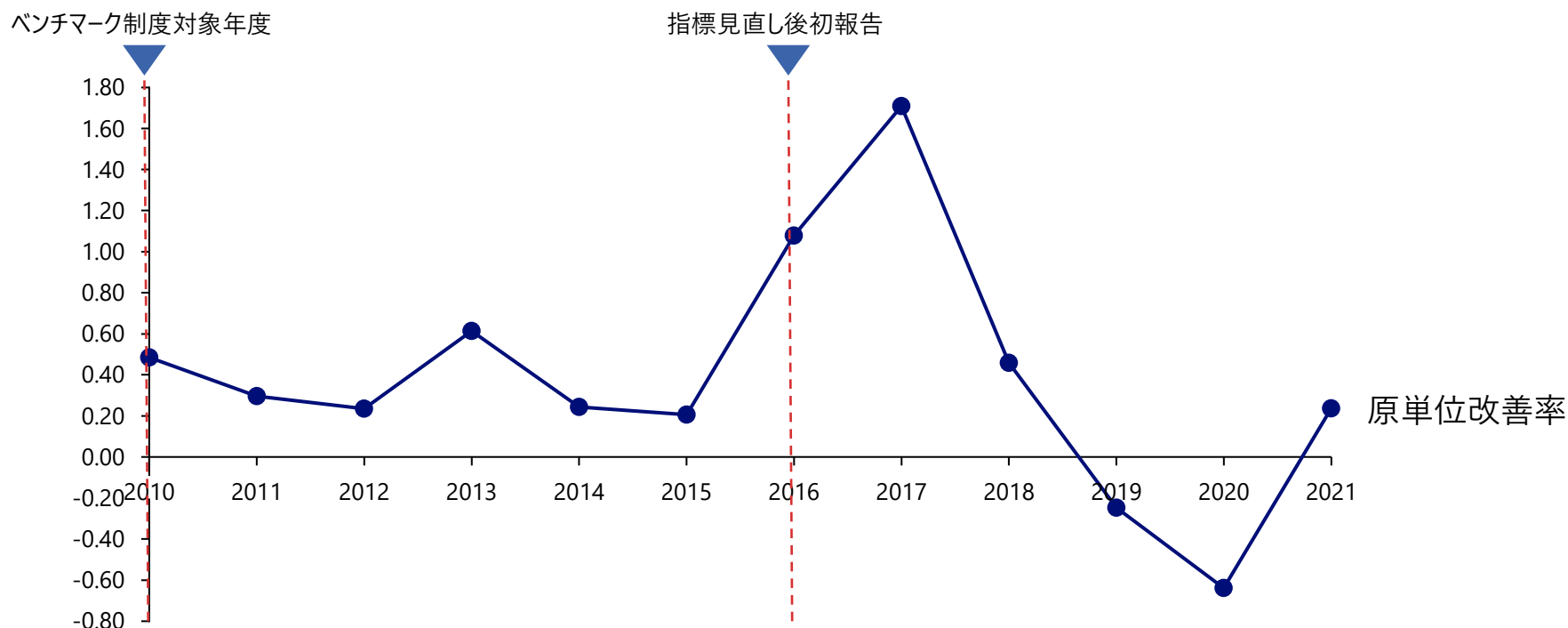
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec001/results.html

電力供給業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【電力供給業】（原単位改善率×全事業者）

- 2017年から2020年にかけて改善率はマイナスに振れるまで減少傾向にあったが、2021年に若干の回復をしている。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値±2σ（標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(3)セメント製造業

(3)セメント製造業

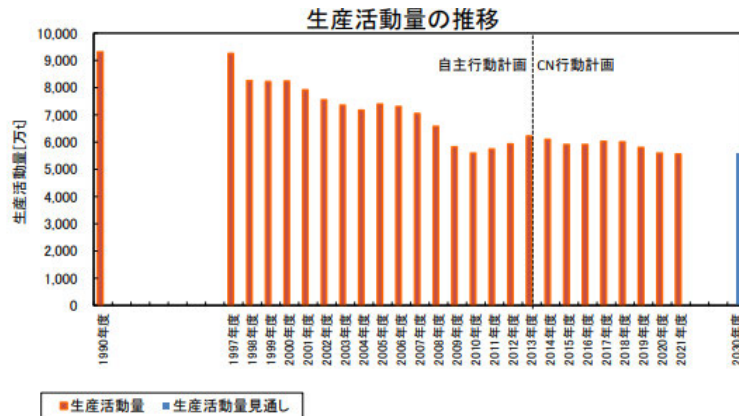
カーボンニュートラル行動計画（セメント協会）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	17社	17社	17社
規模	売上高4,979億円	売上高4,979億円	売上高4,979億円
エネルギー 使用量	181PJ	181PJ	181PJ

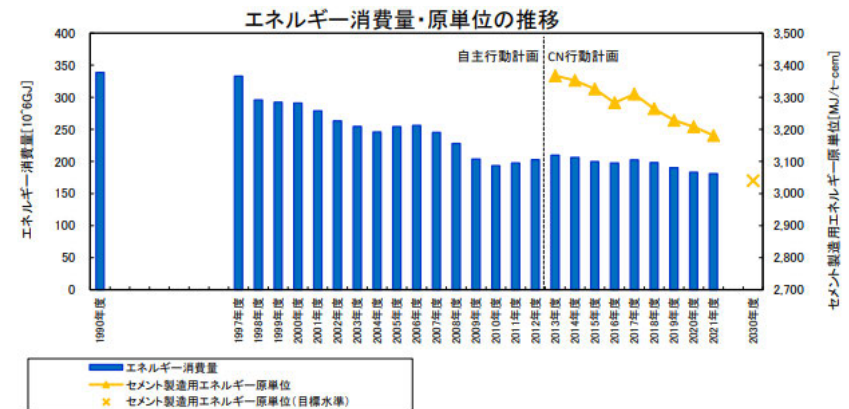
生産活動量指数の推移

セメント生産量

※生産活動量指数の選定理由
セメント業界の生産活動を示す上で最も一般的な指標のため。



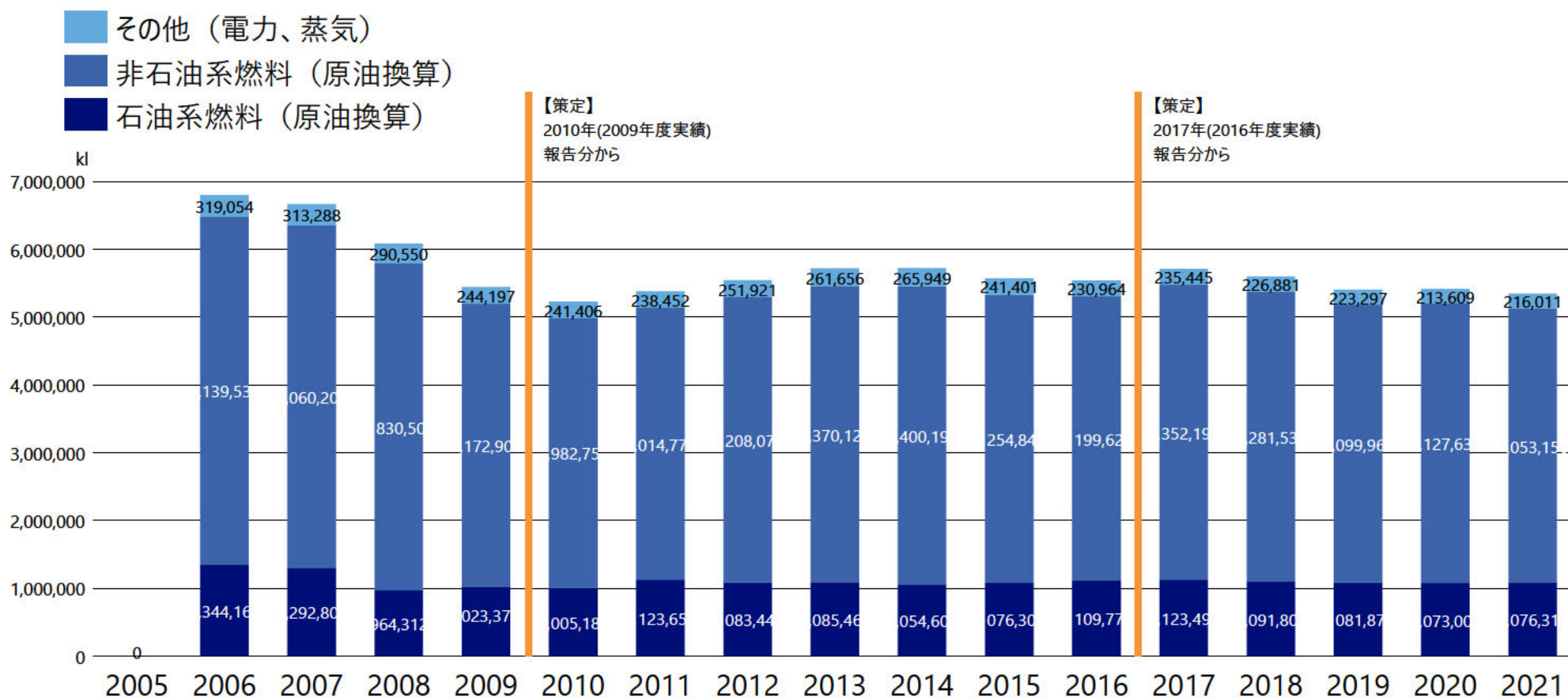
エネルギー消費量・原単位指数の推移



(3)セメント製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

- セメント製造業のエネルギー使用量は、2009年度付近以降、年度によって僅かな変化はあるが一定である。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

(3)セメント製造業

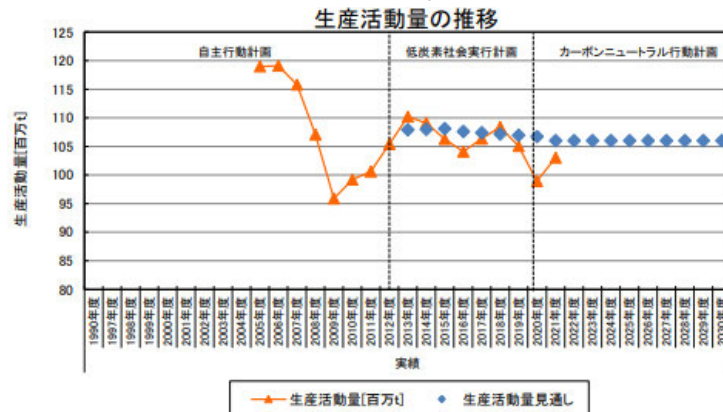
カーボンニュートラル行動計画（石灰石鉱業協会）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	214鉱山	69鉱山	20鉱山 (29.0%)
規模	生産量133百万t	生産量124百万t	生産量103百万t (83.2%)
エネルギー 使用量	不明	16.6万kl	11.6万kl (69.9%)

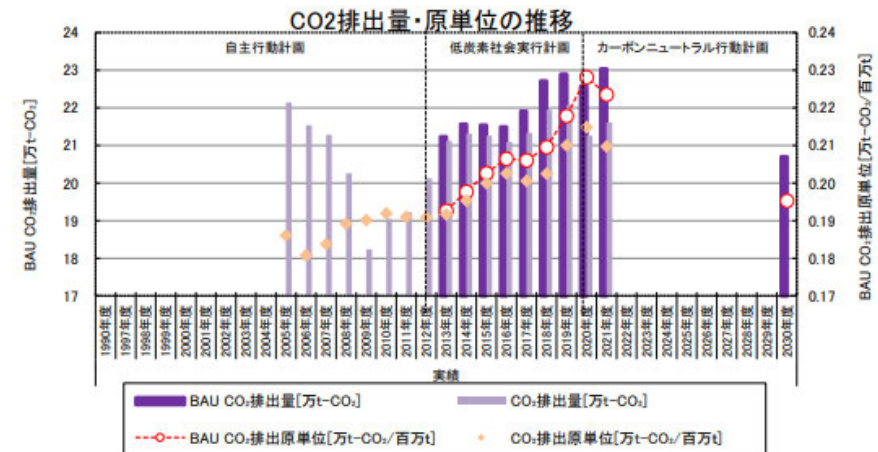
生産活動量指数の推移

石灰石生産量

※生産活動量指数の選定理由
鉱山業の生産活動を示す最も標準的な指標。



エネルギー消費量・原単位指数の推移

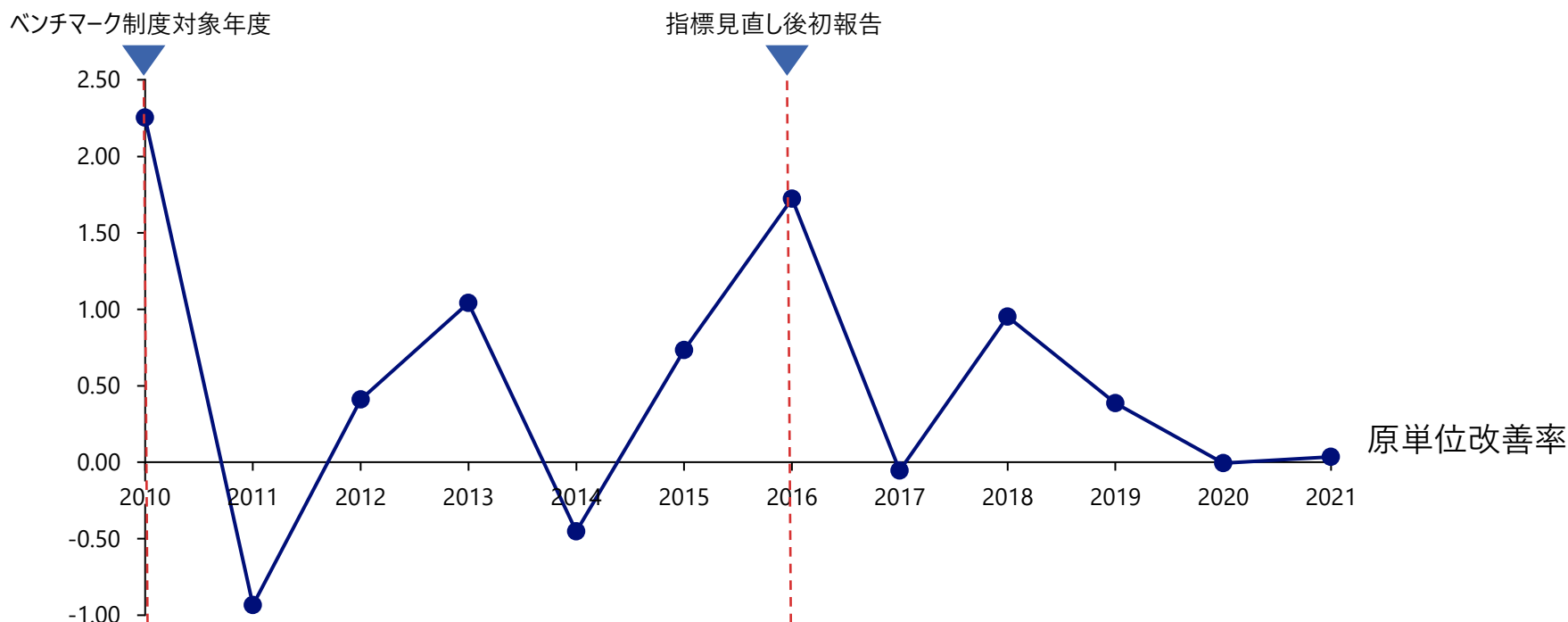


セメント業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【セメント業】（原単位改善率×全事業者）

- 指標見直し後の2016年から2020年にかけて、徐々に改善率は減少傾向にある。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(4 A) 洋紙製造業
(4 B) 板紙製造業

(4 A)洋紙製造業・(4 B)板紙製造業

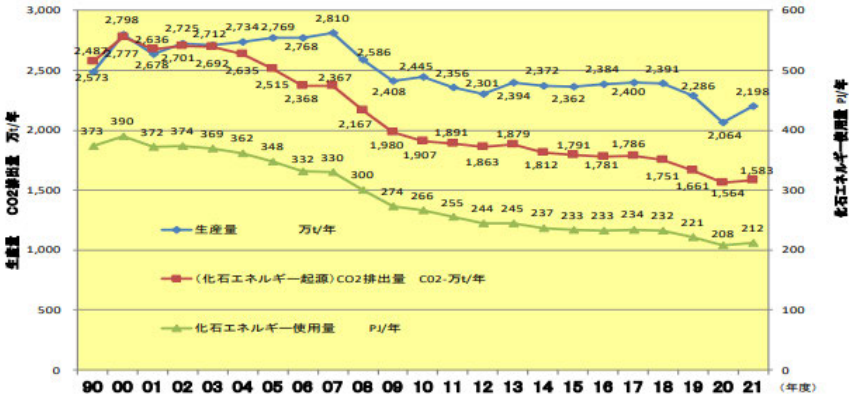
カーボンニュートラル行動計画（日本製紙連合会）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	247社	31社	30社
規模	2,401万t/年	2,119万t/年	2,198万t/年
エネルギー使用量	—	—	—

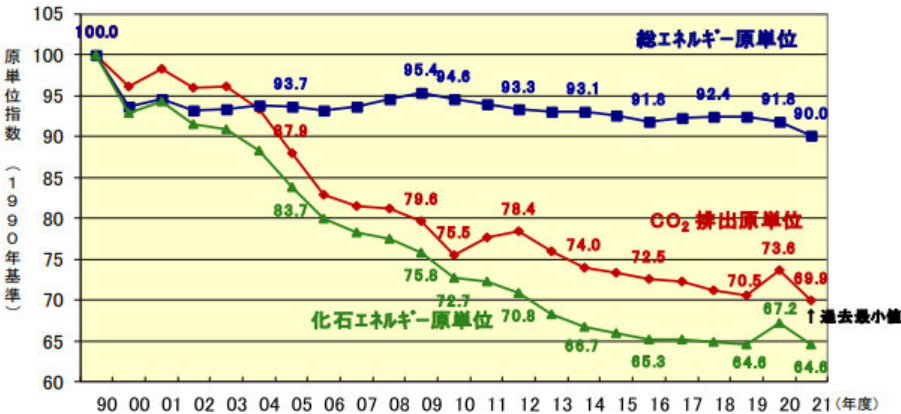
生産活動量指数の推移

紙・板紙生産量

※生産活動量指数の選定理由
紙・板紙生産量が、製紙産業の生産活動を最も端的に示す指標であるため。



エネルギー消費量・原単位指数の推移

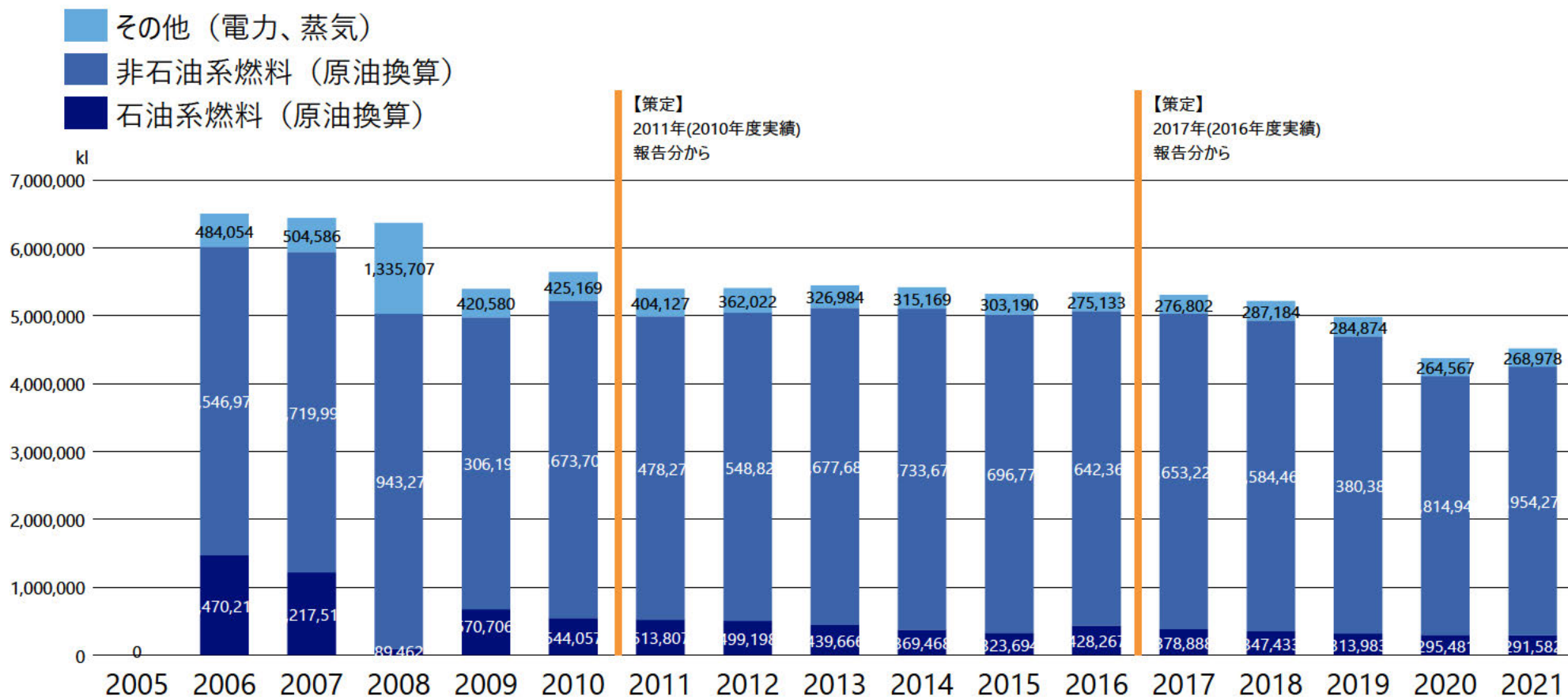


出所)「経団連 カーボンニュートラル行動計画 2022 年度フォローアップ結果 個別業種編」

(4 A) 洋紙製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 洋紙製造業のエネルギー使用量は微減傾向にある。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

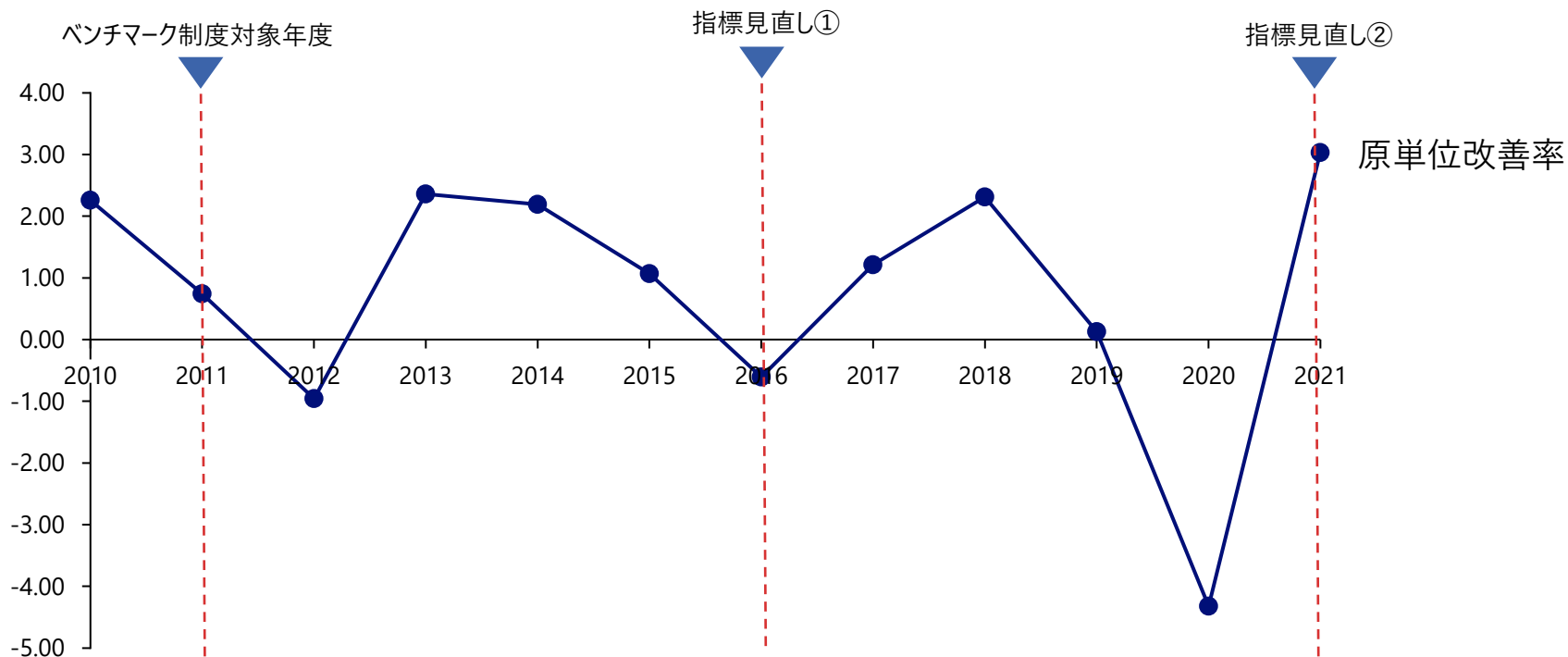
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

洋紙製造業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【洋紙製造業】（原単位改善率×全事業者）

- 指標見直し後の2016年から改善率は上昇傾向にあったが、その後2020年にかけて急激に減少傾向にある。2021年にはV字回復を見せた。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

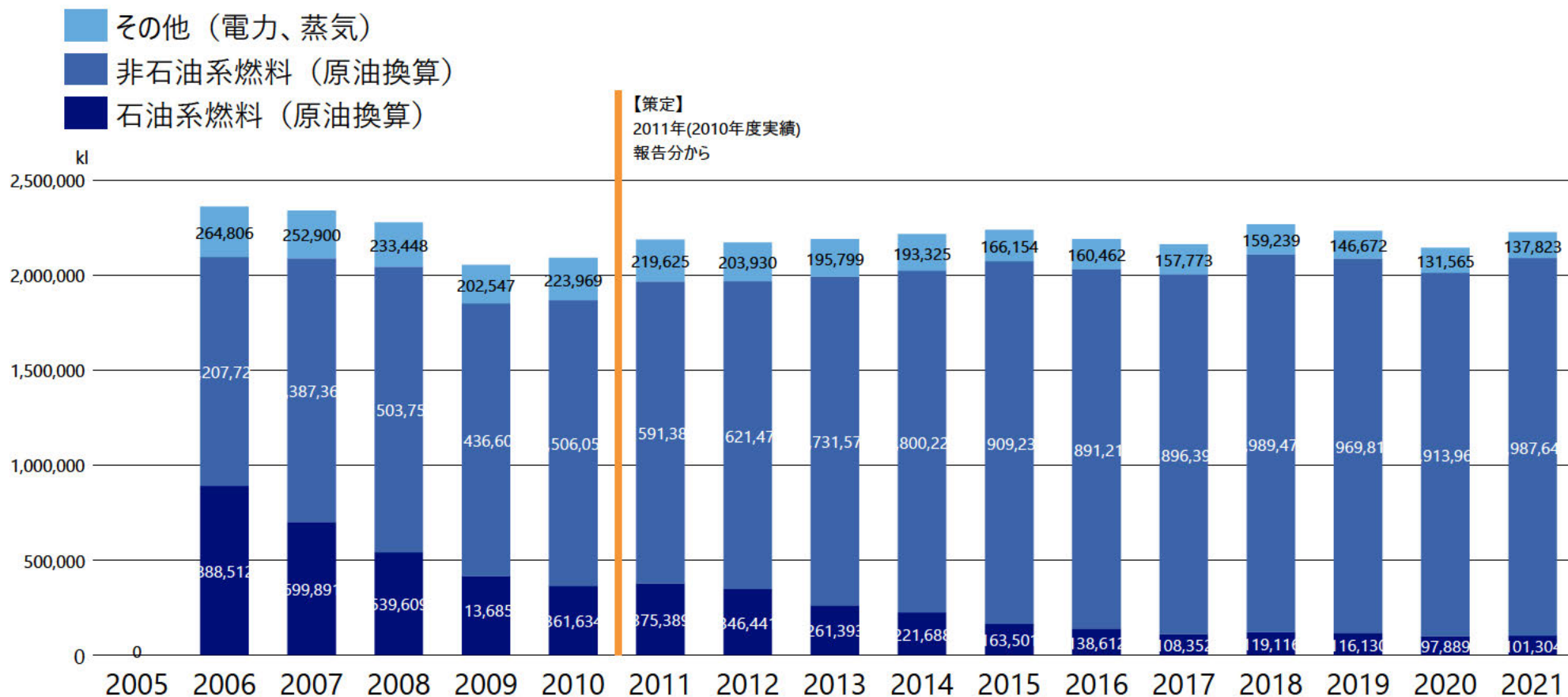
※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

(4B)板紙製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

- 板紙製造業のエネルギー使用量は年度によって僅かな変化はあるが一定である。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

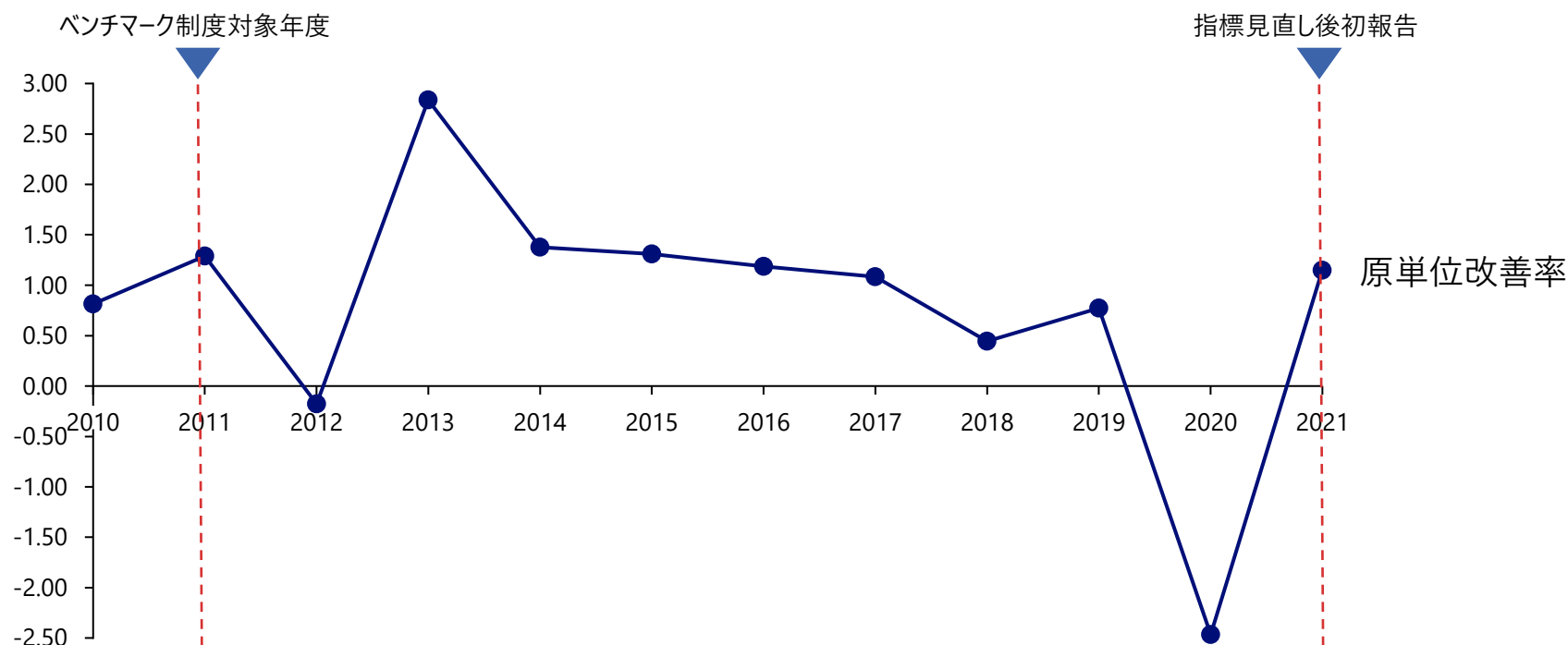
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

板紙製造業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【板紙製造業】（原単位改善率×全事業者）

- 2013年から2020年にかけて、徐々に改善率は減少傾向にある。その後指標見直しの2021年に原単位改善率が上昇している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(5)石油精製業

(5)石油精製業

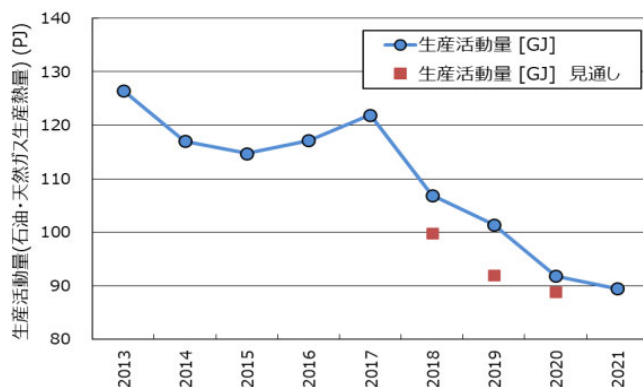
カーボンニュートラル行動計画（石油鉱業連盟）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	17社	17社	4社
規模	—	—	売上高17,366億円
エネルギー 使用量	—	—	原油換算91,509kl

生産活動量指数の推移

生産熱量

※生産活動量指数の選定理由
生産活動量(GJ)と生産熱量(GJ)は同義であるため。



エネルギー消費量・原単位指数の推移



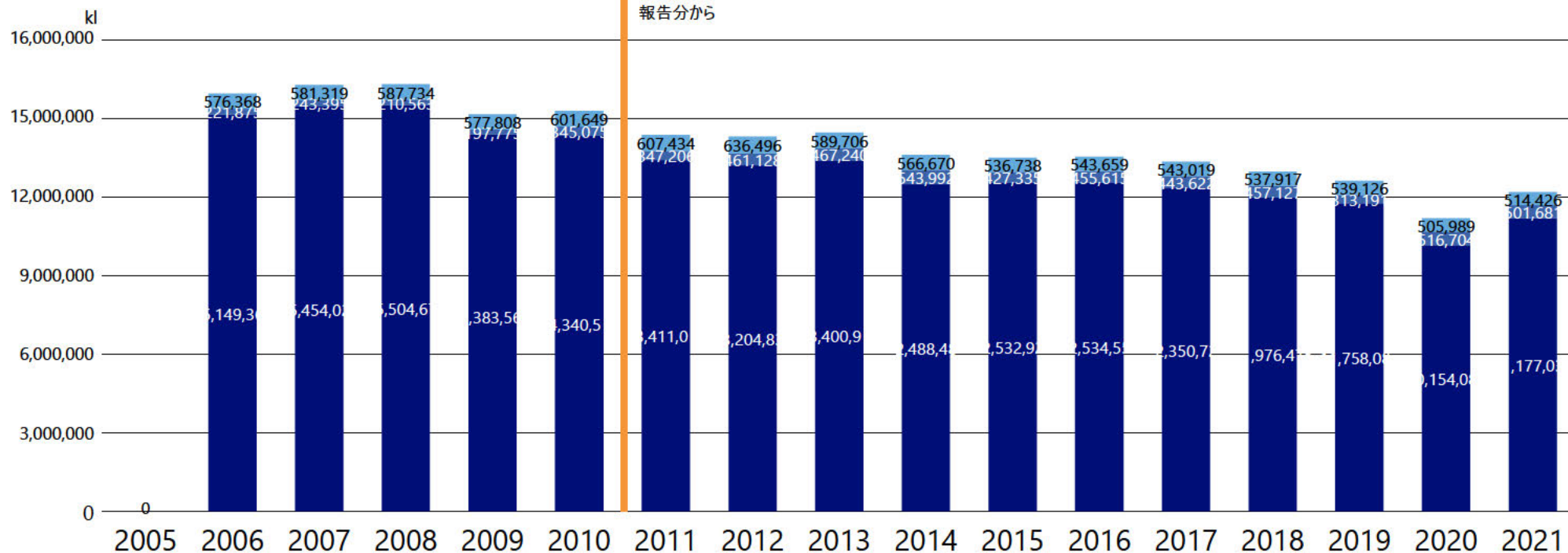
(5)石油精製業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 石油精製業のエネルギー使用量は微減傾向にある。

■ その他（電力、蒸気）
■ 非石油系燃料（原油換算）
■ 石油系燃料（原油換算）

【策定】
2011年(2010年度実績)
報告分から



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

※石油精製業：特定設備を用いて石油製品の製造を行う事業。

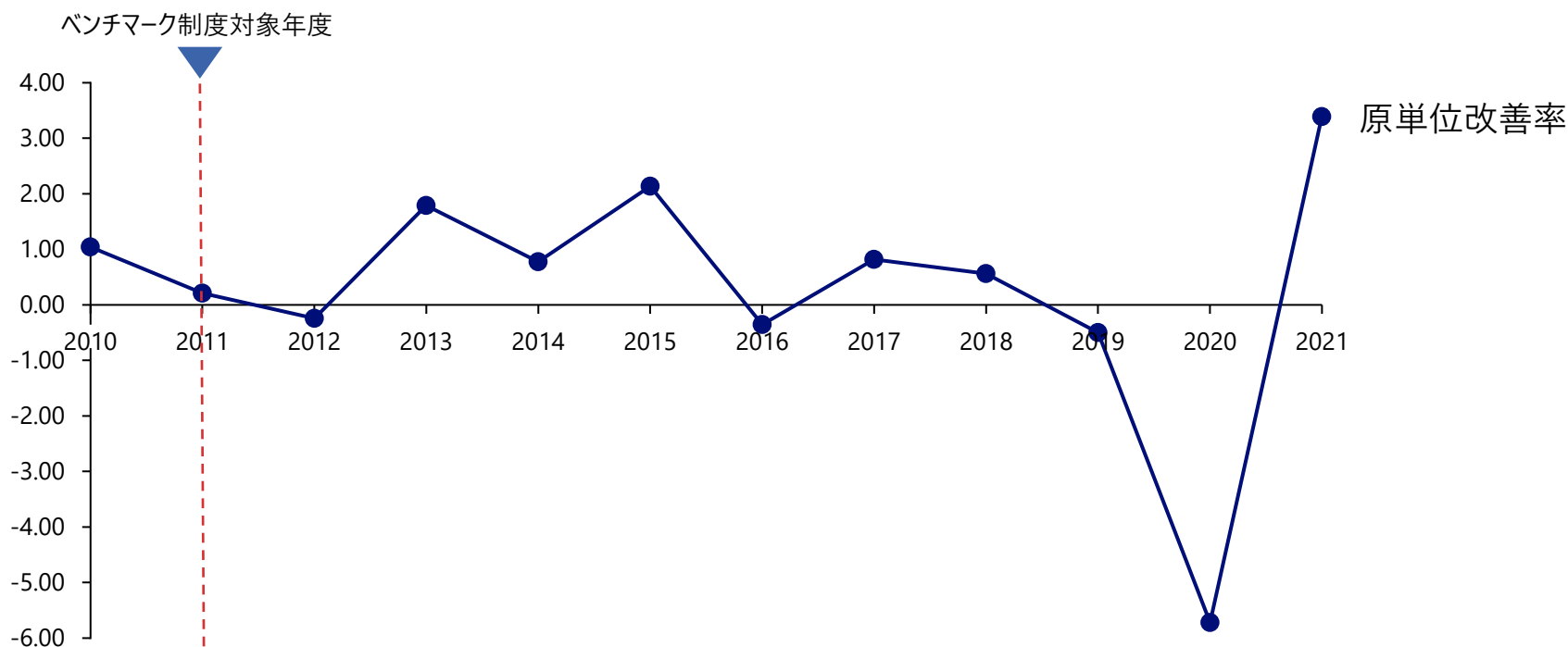
石油精製業の専門業務は「製油計画」「品質管理計画」「設備計画」「設備維持管理」「安全・環境管理」「石油精製」、マネジメント業務は「管理・監督」。

石油精製業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【石油精製業】（原単位改善率×全事業者）

- 2016年から2019年にかけて改善率が低迷しており、2020年に急降下したが2021年に著しいV字回復を記録している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(6 A)石油化学系基礎製品製造業
(6 B)ソーダ工業

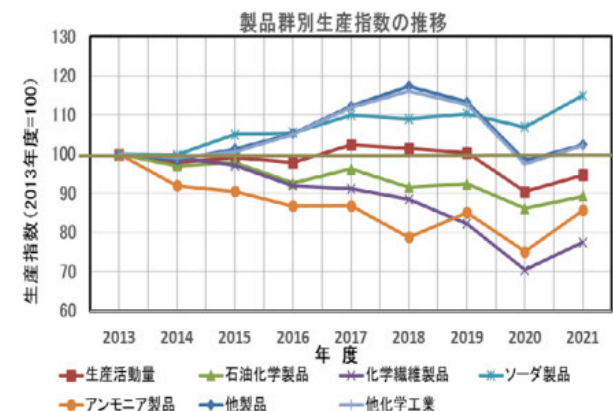
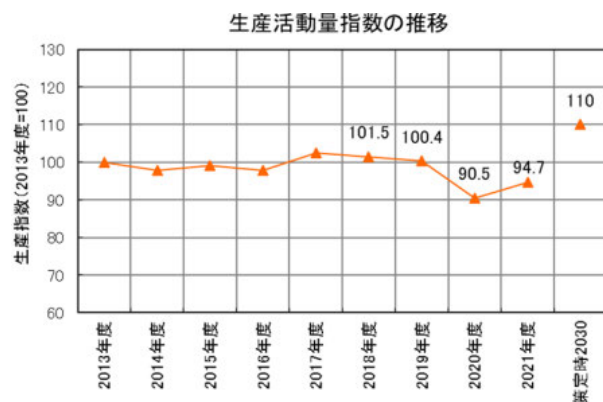
(6 A)石油化学系基礎製品製造業・(6 B)ソーダ工業 カーボンニュートラル行動計画（日本化学工業協会）

	業界全体	業界団体	CN行動計画参加
企業数	3,414社	企業 181社 団体 80社	企業 274社 団体 2社
規模	出荷額26.8兆円	—	出荷額約20兆円
エネルギー 使用量	2,748万kl-原油	—	2,407万kl-原油 (88%)

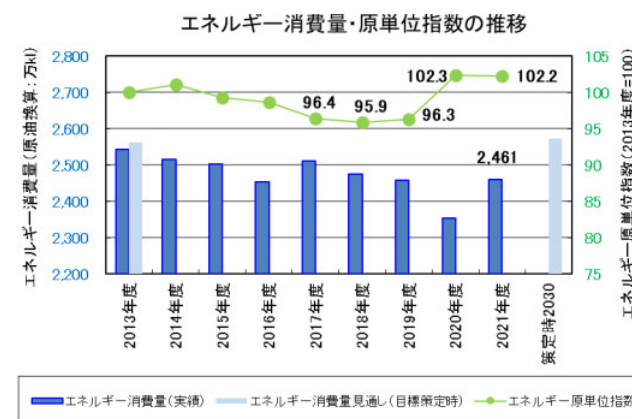
生産活動量指数の推移

エネルギー使用（消費）量

※生産活動量指数の選定理由
化学業界の生産活動を示す上で最も一般的な指標である。



エネルギー消費量・原単位指数の推移



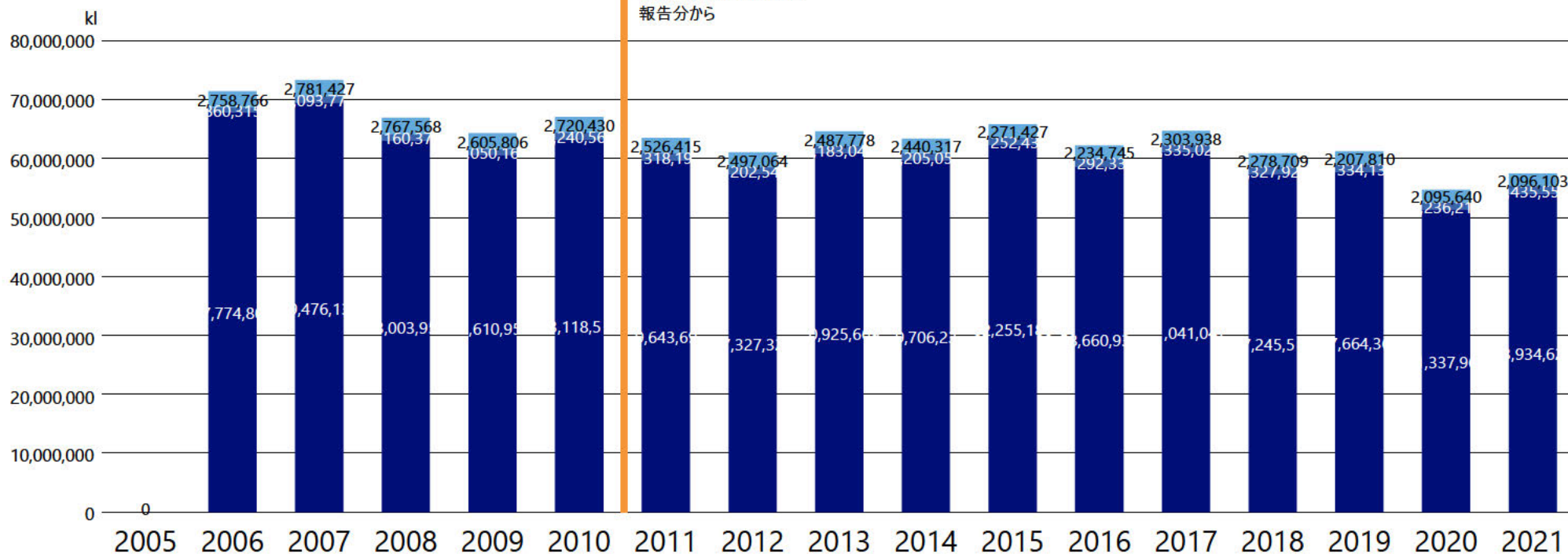
(6 A)石油化学系基礎製品製造業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ 石油化学系基礎製品製造業のエネルギー使用量は微減傾向にある。

■ その他（電力、蒸気）
■ 非石油系燃料（原油換算）
■ 石油系燃料（原油換算）

【策定】
2011年(2010年度実績)
報告分から



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

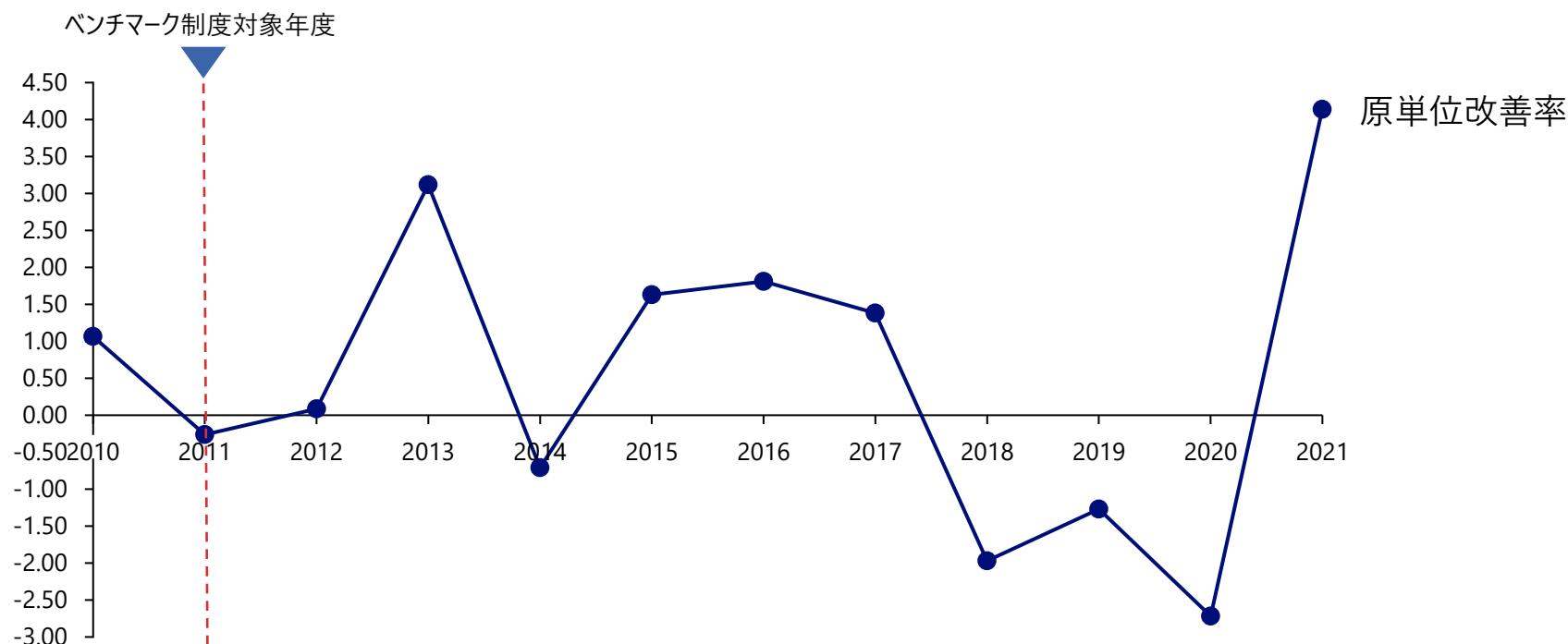
(アンモニアは含まない)

石油化学系基礎製品製造業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【石油化学系基礎製品製造業】（原単位改善率×全事業者）

- 2015年から2020年にかけて改善率が減少している。2018年から2020年にかけては改善率がマイナスに振れていたが、2021年に急激な回復をした。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

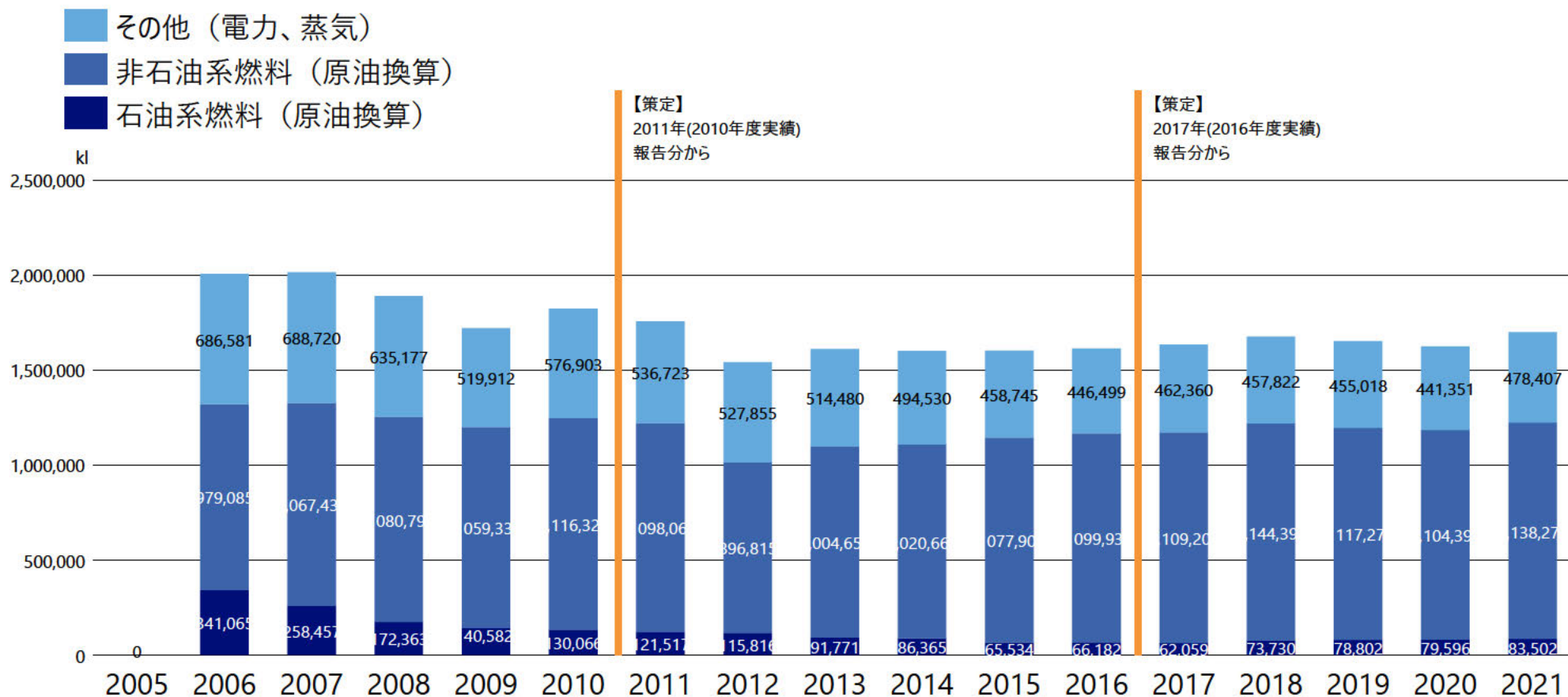
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

(6B)ソーダ工業

業界全体のエネルギー使用量の推移

■ ソーダ工業のエネルギー使用量は年度によって僅かな変化はあるが一定である。



出所：資源エネルギー庁「石油等消費動態統計」

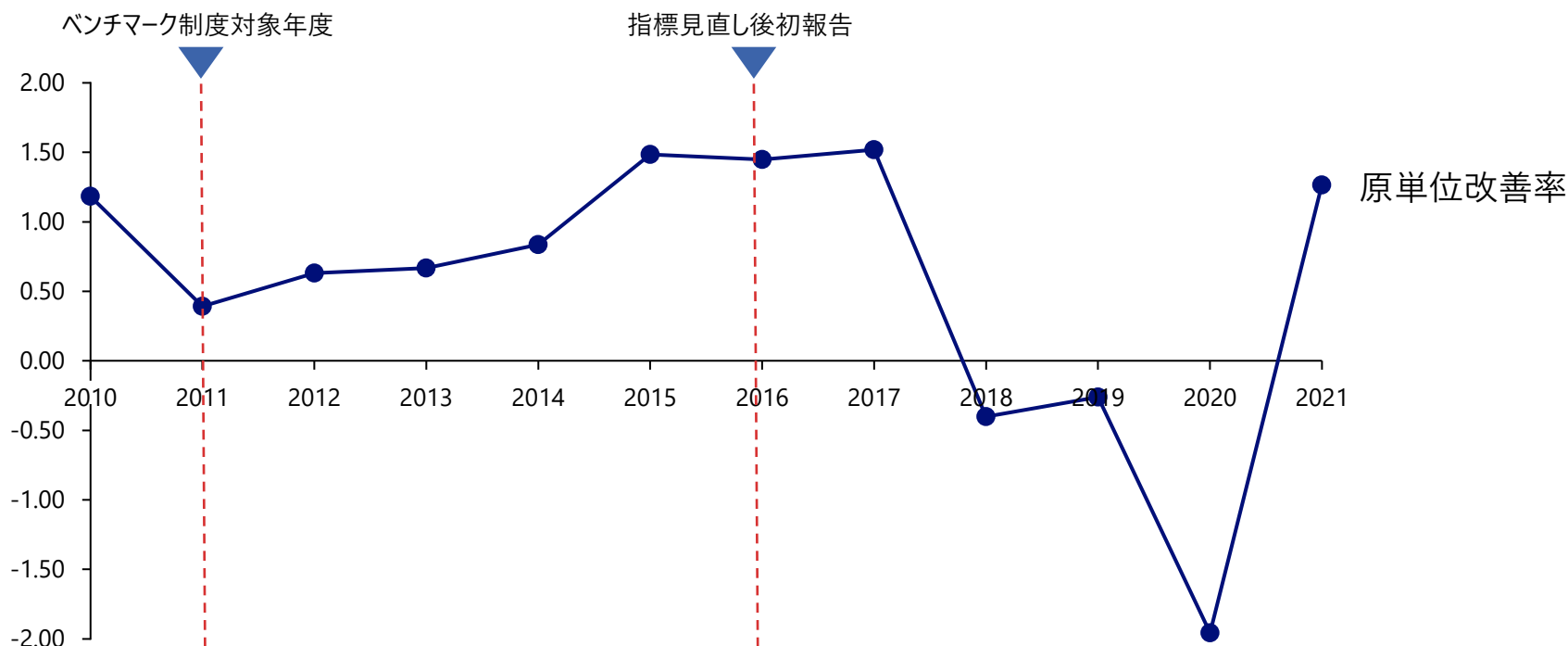
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec003/results.html#headline2

ソーダ工業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【ソーダ工業】（原単位改善率×全事業者）

- ベンチマーク制度対象年度である2011年から2017年にかけて概ね改善率が上昇傾向にあったが、その後急激に下降した。なお、2021年にはV字回復をしている。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値±2σ（標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

3.1.2. 業務部門定期報告書分析結果

①簡易分析 —業務部門—

(1)BM制度の現状の把握 | 簡易分析

業務部門におけるBM制度前後3年（一部業種は2年）の原単位改善率は下記の通り。大学及びパチンコホール業、国家公務を除いて、制度導入前後で改善率の上昇が見られた。

業種	BM対象年度	BM対象前3年平均の 原単位改善率（％）	BM対象後3年平均の 原単位改善率（％）	増減（％）
(7)コンビニエンスストア業	2017年（2016年度実績）報告分から	0.87	2.29	1.42
(8)ホテル業	2018年（2017年度実績）報告分から	1.41	5.73	4.32
(9)百貨店業	2018年（2017年度実績）報告分から	2.64	4.27	1.63
(10)食料品スーパー業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.44	2.15	0.71
(11)ショッピングセンター業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.68	2.51	0.83
(12)貸事務所業	2019年（2018年度実績）報告分から	1.45	3.48	2.03
(13)大学	2020年（2019年度実績）報告分から	1.41	0.64	▲0.77
(14)パチンコホール業	2020年（2019年度実績）報告分から	2.73	1.77	▲0.97
(15)国家公務	2020年（2019年度実績）報告分から	1.45	-0.35	▲1.80
(16)データセンター業	2023年（2022年度実績）報告分から	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）	－（本年度初報告）

※ 1）大学・パチンコホール業・国家公務はデータ取得の都合上対象後2年間の平均原単位改善率を用いている。

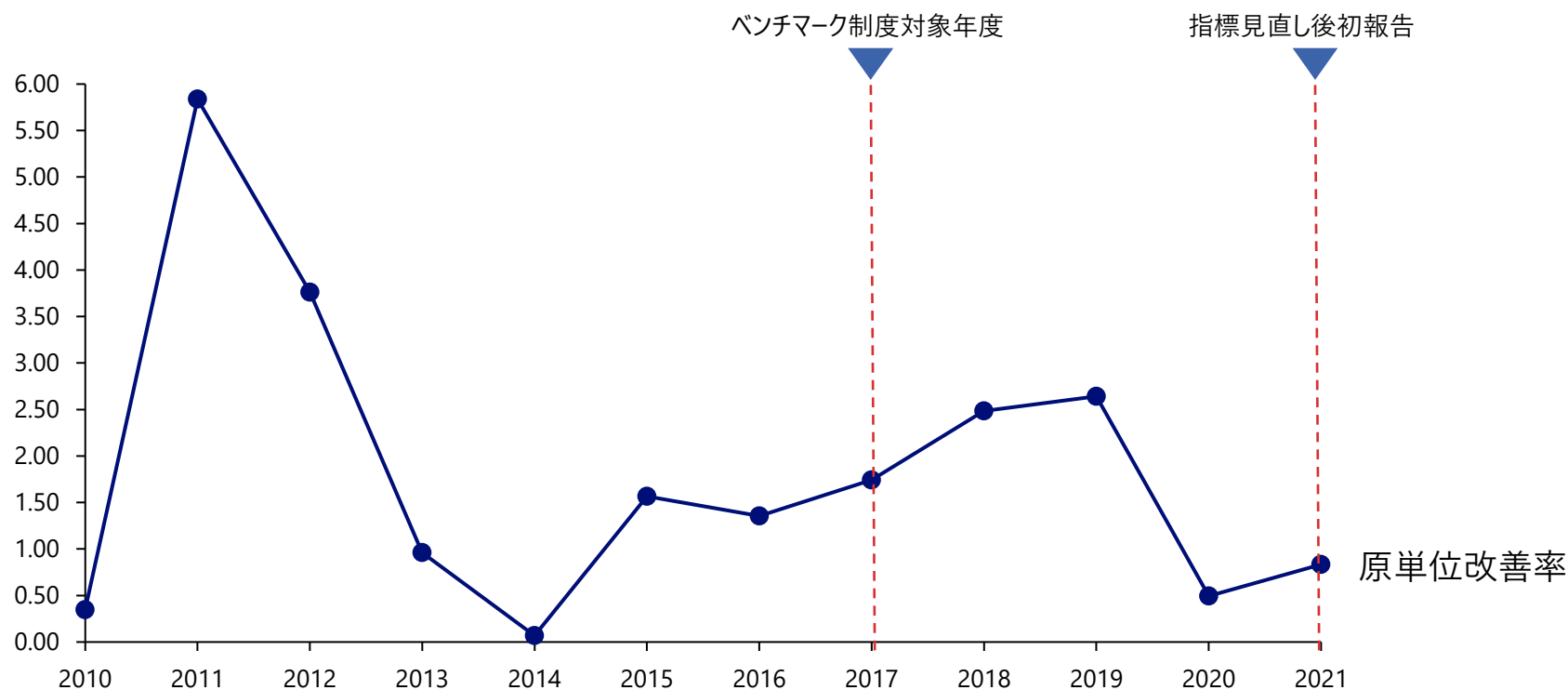
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

コンビニエンスストア業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【コンビニエンスストア業】（原単位改善率×全事業者）

- 2014年から2019年にかけては、ベンチマーク制度の対象前後に関わらず改善率が上昇している。一方で2019年以降は大きく下降している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、「当該年度のみ」分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値±2σ（標準偏差）区間に含まれない値）の場合、「当該事業者を」分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

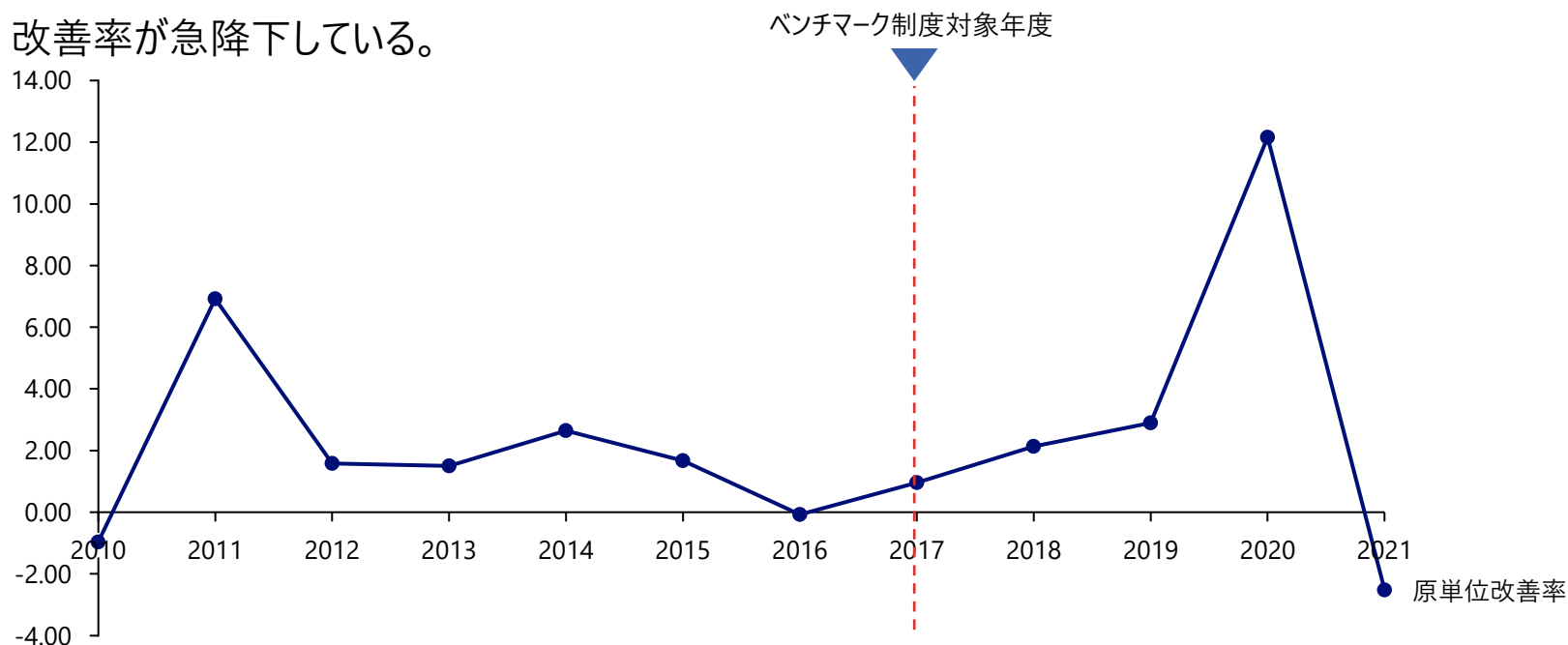
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

ホテル業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【ホテル業】（原単位改善率×全事業者）

- ホテル業は全事業者の67.3%が分析対象外となっているが、これはコロナ禍の影響で利用者が減少した2019年・2020年において外れ値を超える原単位改善率の大幅な上昇が見られたからである。
- ベンチマーク指標の導入時期である2017年前後で比較した場合、原単位改善率は上昇傾向にあり、2018年から2020年にかけて平均して5.73%の改善率を維持している。他方で、利用者増の影響と考えられる2021年には改善率が急降下している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値±2σ（標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

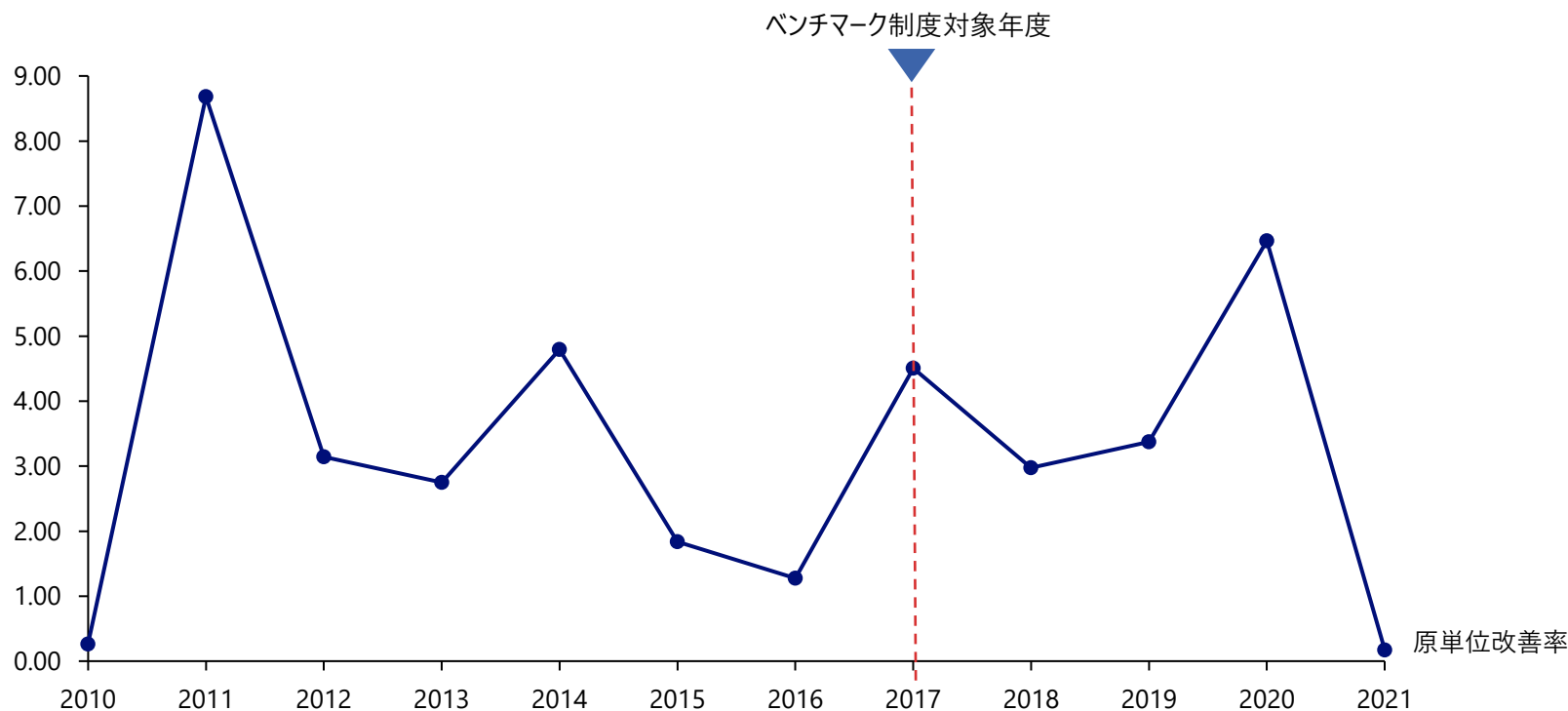
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

百貨店業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【百貨店業】（原単位改善率×全事業者）

- ベンチマーク指標の導入時期である2017年前後で比較した場合、下降傾向にあった導入前よりも高い水準で上昇しながら推移している。一方で2021年度には急下降している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、「当該年度のみ」分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、「当該事業者を」分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

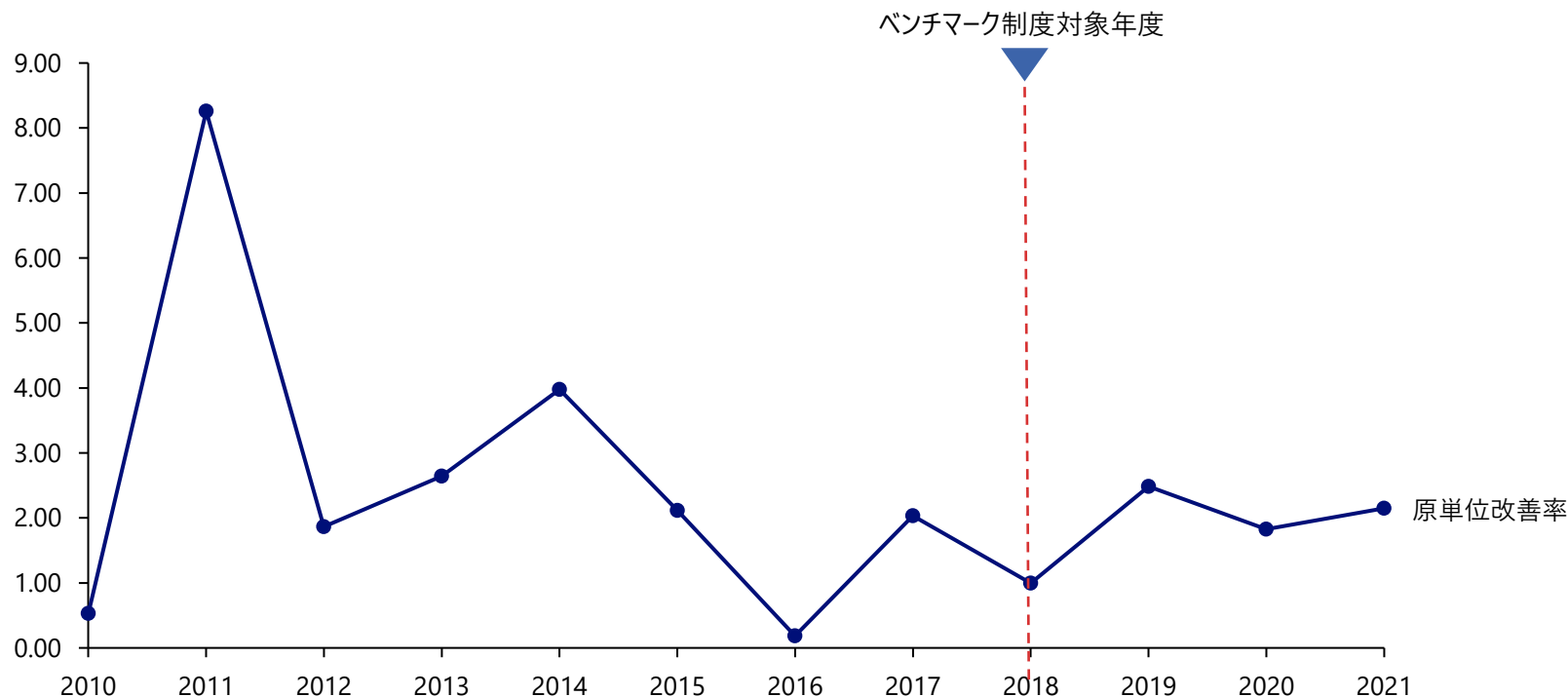
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

食料品スーパー業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【食料品スーパー業】（原単位改善率×全事業者）

- 一貫して原単位改善率は正数を維持している。
- ベンチマーク制度導入前後で比較した場合、導入前3年平均原単位改善率は約1.44%、導入後3年平均原単位改善率は約2.15%と導入後にポジティブな結果が見られた。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、「当該年度のみ」分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、「当該事業者を」分析対象から除外

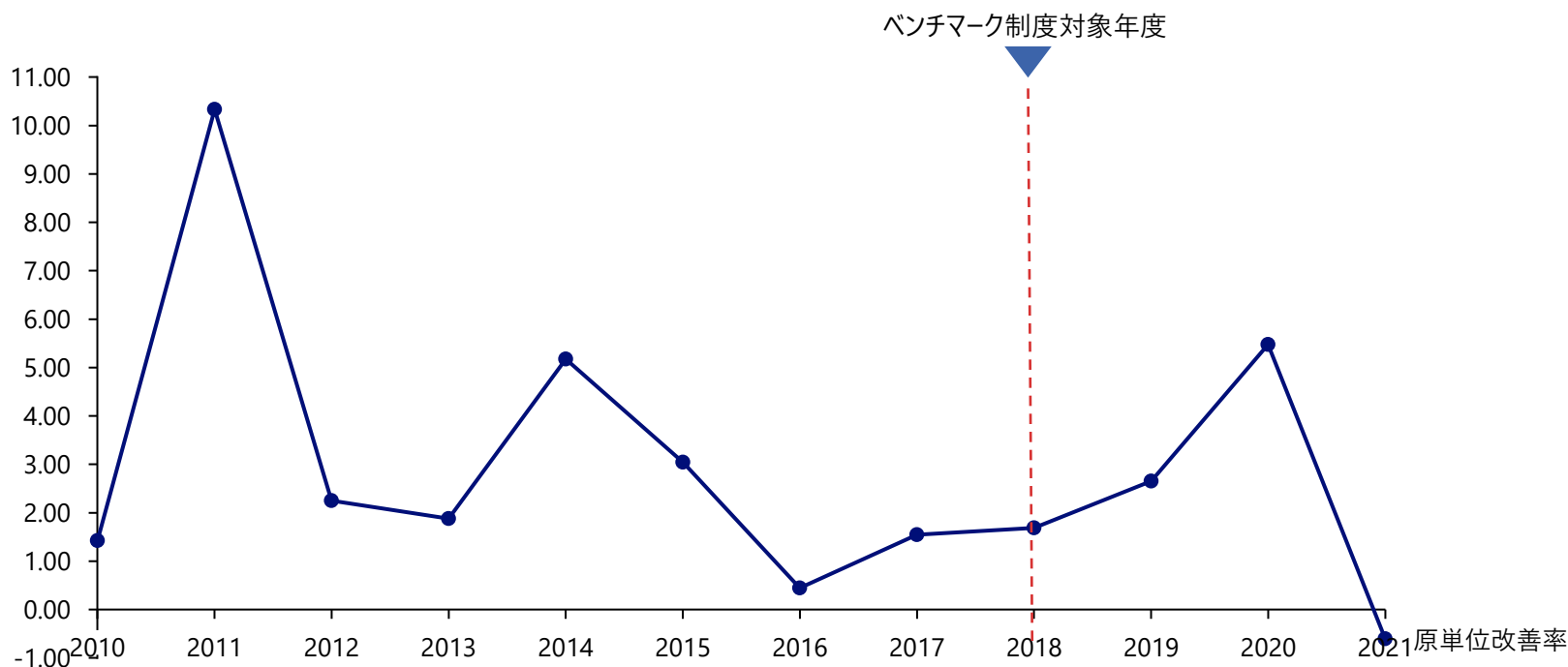
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

ショッピングセンター業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【ショッピングセンター業】（原単位改善率×全事業者）

- 2014年から2016年にかけて原単位改善率は下降傾向にあるものの、ベンチマーク制度の対象年度である2018年以降は概ね上昇傾向にある。一方、2021年には急降下している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

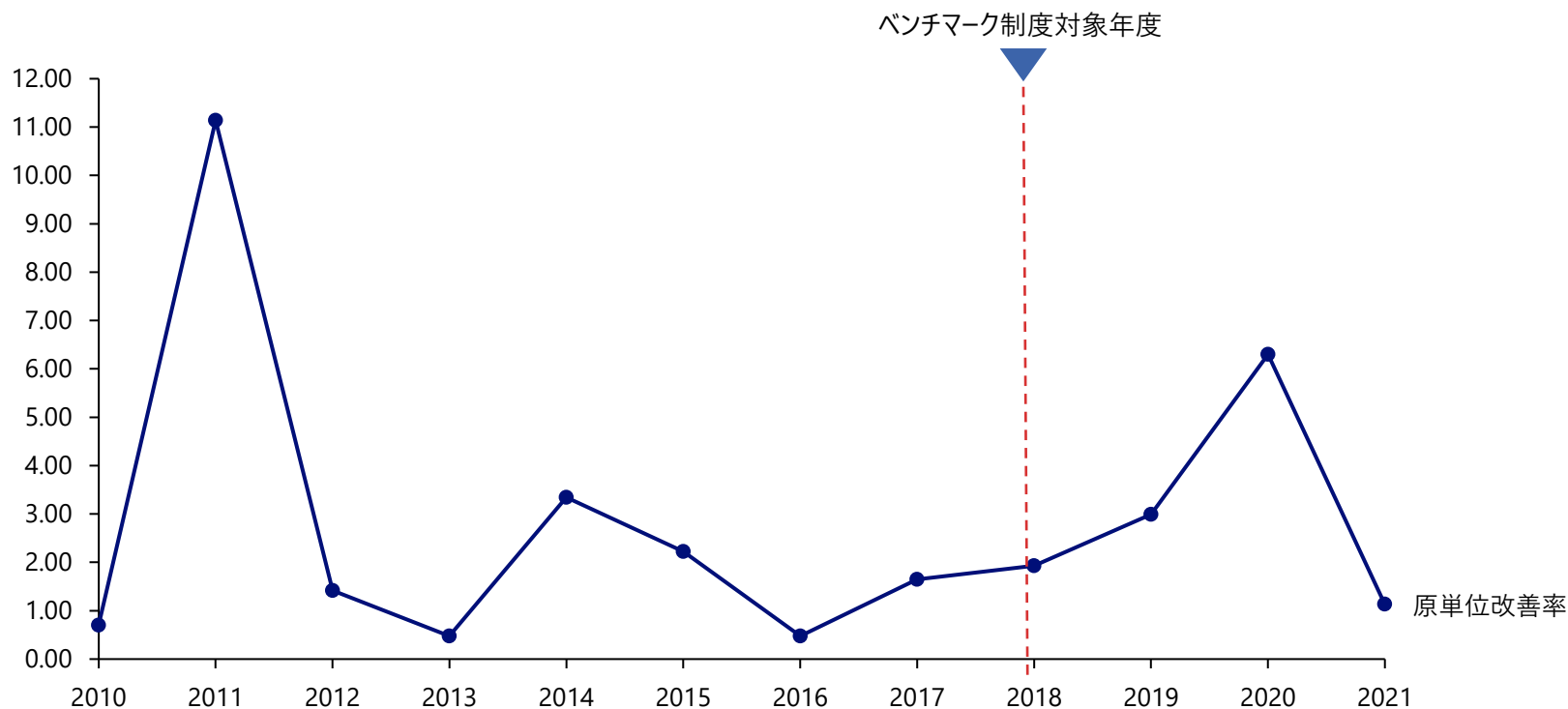
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

貸事務所業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【貸事務所業】（原単位改善率×全事業者）

- 2014年から2016年にかけて原単位改善率は下降傾向にあるものの、ベンチマーク制度の対象年度である2018年以降は高い水準で推移している。一方で、2021年には急降下している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

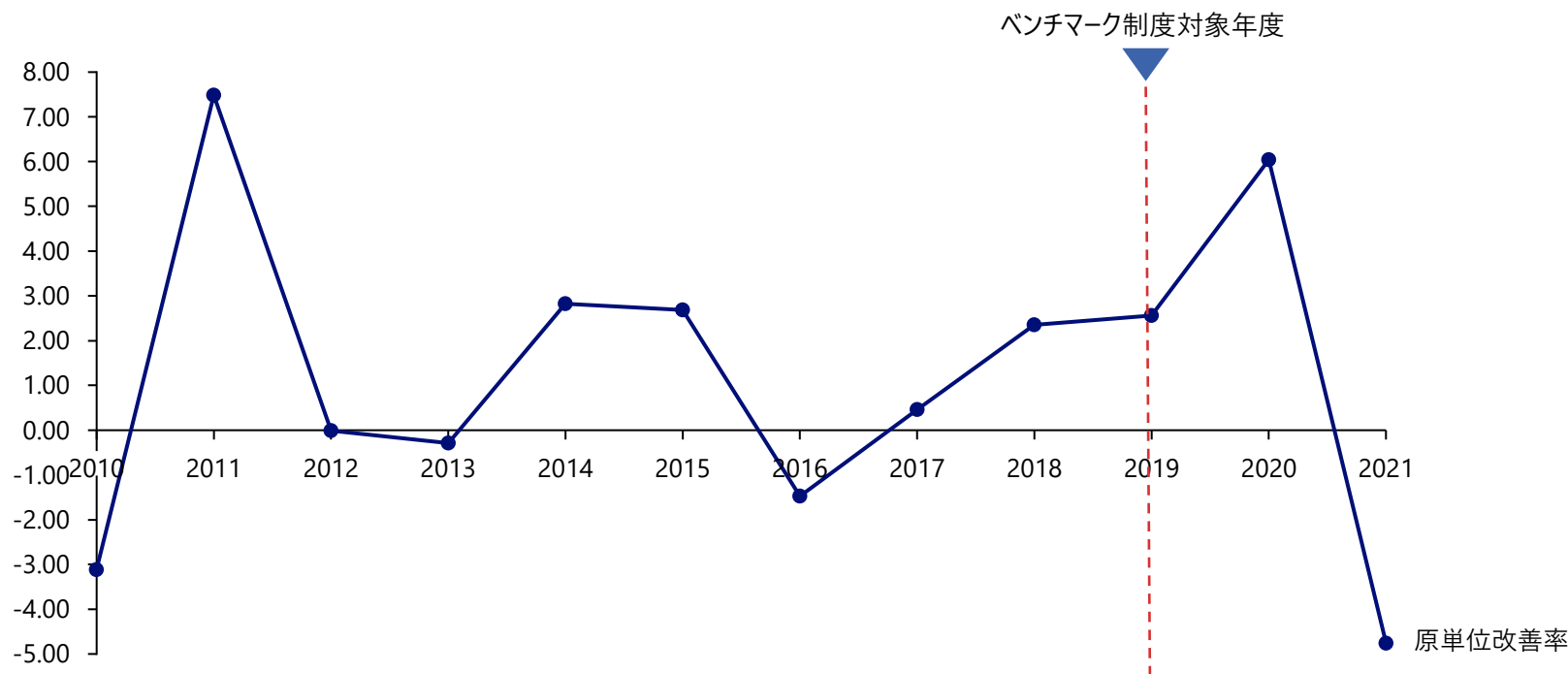
※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

大学 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【大学】（原単位改善率×全事業者）

- 2012年から2016年にかけて低迷していたが、2017年以降改善率が急上昇した。ただし、2020年をピークに、2021年には急降下している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、「当該年度のみ」分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値±2σ（標準偏差）区間に含まれない値）の場合、「当該事業者を」分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

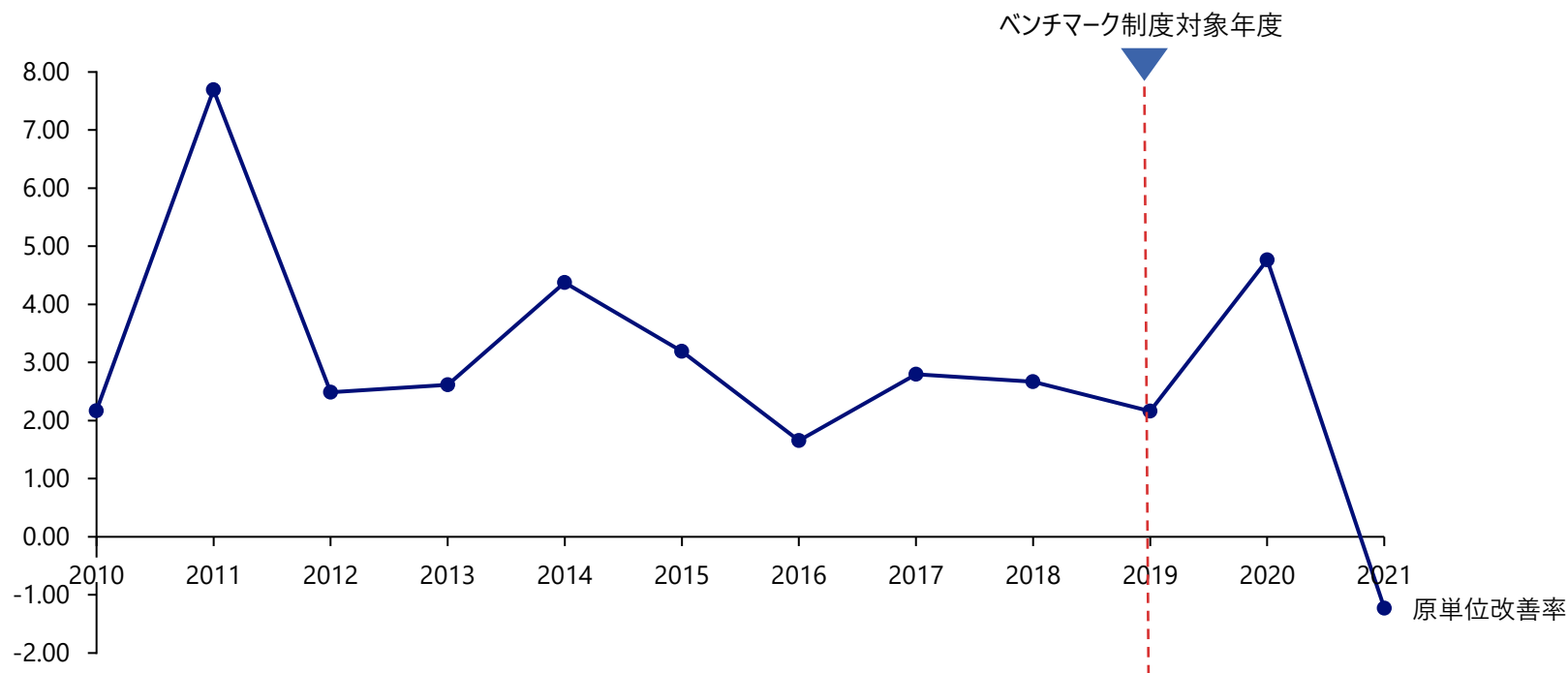
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

パチンコホール業 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【パチンコホール業】（原単位改善率×全事業者）

- 2020年までは高い水準で改善率が概ね横ばいに推移していたが、その後2021年にかけて急降下している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

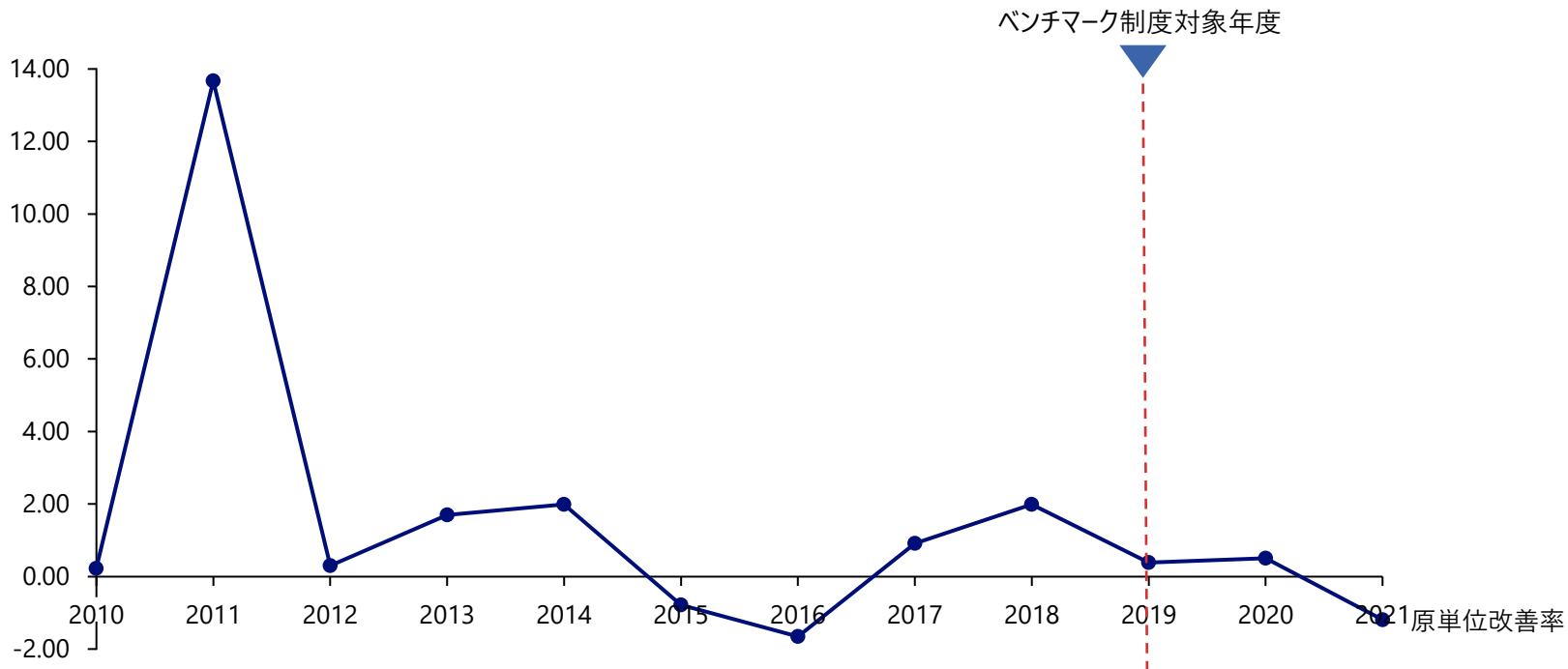
出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

国家公務 | 業界全体の原単位の推移

ベンチマーク指標導入前後の比較

【国家公務】（原単位改善率×全事業者）

- 2012年から2016年にかけて低迷していたが、2018年にかけて改善率が上昇した。ただし、その後経年で右肩下がりに移している。



※ 1) 原単位改善率が「0」もしくは未報告の場合、“当該年度のみ”分析対象から除外

※ 2) 原単位改善率が外れ値（平均値 $\pm 2\sigma$ （標準偏差）区間に含まれない値）の場合、“当該事業者を”分析対象から除外

※ 3) 原単位改善率の計算方法：1-（前年度の原単位/本年度の原単位の平均値）

出所）経済産業省資源エネルギー庁 過年度定期報告書（非公表）より、NRI作成

3.1.3. 国内外事例調査

令和5年度エネルギー需給構造高度化対策調査等事業
産業・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

ベンチマーク制度のあるべき姿の検討 (国内外事例調査集)

株式会社野村総合研究所
社会システムコンサルティング部

2024/2/29



フランス | EET

- EETは第三次産業に特化した建物単位のエネルギー消費規制政策。
- フランス環境エネルギー管理庁が運営するOPERATというデジタルプラットフォームに建物単位でエネルギー消費量を毎年報告させ、2030年、2040年、2050年時点のそれぞれの目標に対する進捗状況进行评估するスキーム。
- 目標は絶対評価と相対評価の2通りで、いずれかの達成を義務化している。日本の原単位 1 %改善とベンチマーク目標のいずれかを達成すればSランク評価を受けられるように、省エネ余地が大きい建物は相対評価による目標達成を目指し、先進的な建物はより難易度の高い絶対評価の達成を目指す。
- 報告及び目標達成が義務であり、未報告の際は「Name and Shame」というWebサイトに社名公開、目標未達成の場合は行動計画策定の要求や罰金などの罰則がある。
- 現状目標達成による直接的なインセンティブは明らかとなっていない。

調査結果をベースにしたベンチマーク制度の改善仮説

日本の省エネ政策の方向性案

フランスEETからの学び

①	規制強化	報告	- BM報告対象範囲の拡大（閾値（1,500kL）の引き下げ） - 報告をしていない事業者への罰則の強化	第三次産業用途の床面積が1,000㎡以上のすべての建物（建物単位の規制）の所有者はOPERATに報告する義務がある
		達成	目標値の達成の義務化 例：EPC制度のように、一定ランク以下の事務所は貸出できないようにする等	相対評価もしくは絶対評価の目標どちらかの達成が義務付けられている
②	開示		BM制度及び省エネ定期報告の内容の開示	引き続き要調査
③	第三者認証機能の強化		BM制度を第三者機関の認証制度とし、制度としての厳密化を図る 例：Energy Star	報告の際の第三者認証及び現場検証などは明言されていない
④	インセンティブの強化	補助金	補助金政策の連動、補助金取得上の優遇	現時点で、見つからず（要調査）
		規制の特例措置	規制の特例措置と結び付ける（再エネ導入率の勘案）	現時点で、見つからず（要調査）
		投融資の促進	事業効果（投資家の判断基準、CSR）	現時点で、見つからず（要調査）
⑤	他政策連携		- ケース①：異なる施策で同様の内容を報告をしているため、情報のヨコ連携を行う 例：省エネ法・温対法・ETSの連携 - ケース②：異なる政策目標において統一プロセス・価値を生む 例：Grit Efficiency Building（Society5.0の文脈）	現時点で、見つからず（要調査）

EET (Éco Énergie Tertiaire) とは

EET (Éco Énergie Tertiaire)

— 第三次産業エコエネルギー制度 —

名称

- ・ フランス語：EET (Éco Énergie Tertiaire)
- ・ 日本語：第三次産業エコエネルギー制度

法令

- ・ ELAN法（「住居、地域整備、及びデジタル化の発展に関する法律」）175条の一部として施行された第三次産業令において定められる規制
- ・ 第三次産業用途の建築物におけるエネルギー消費量削減措置義務の適用方法に関する実施命令

制度開始時期

- ・ 2019年7月23日：第三次産業令の公布
- ・ 2022年12月30日: OPERAT に関する 2020 年および 2021 年の消費データの報告および基準年の宣言の最初の締め切り

管轄機関

- ・ フランス環境エネルギー管理庁
(ADEME : Agence de la transition écologique)

対象

- ・ 第三次産業用途の延床面積が1,000㎡以上のすべての建物（建物単位の規制）

用途

- ・ 対象となる建物は、基準年を設定し、年間のエネルギー消費量を追跡してエネルギー削減を実証する必要がある
- ・ 企業は、建物のエネルギーデータを収集し、ADEMEが運営するデジタルプラットフォーム「OPERAT (Observatoire de la Performance Energétique, de la Rénovation et des Actions du Tertiaire)」に年間のエネルギー消費量を提出する必要がある
- ・ 収集されたデータによって対象企業は自社のパフォーマンスをプラットフォーム上で比較できる

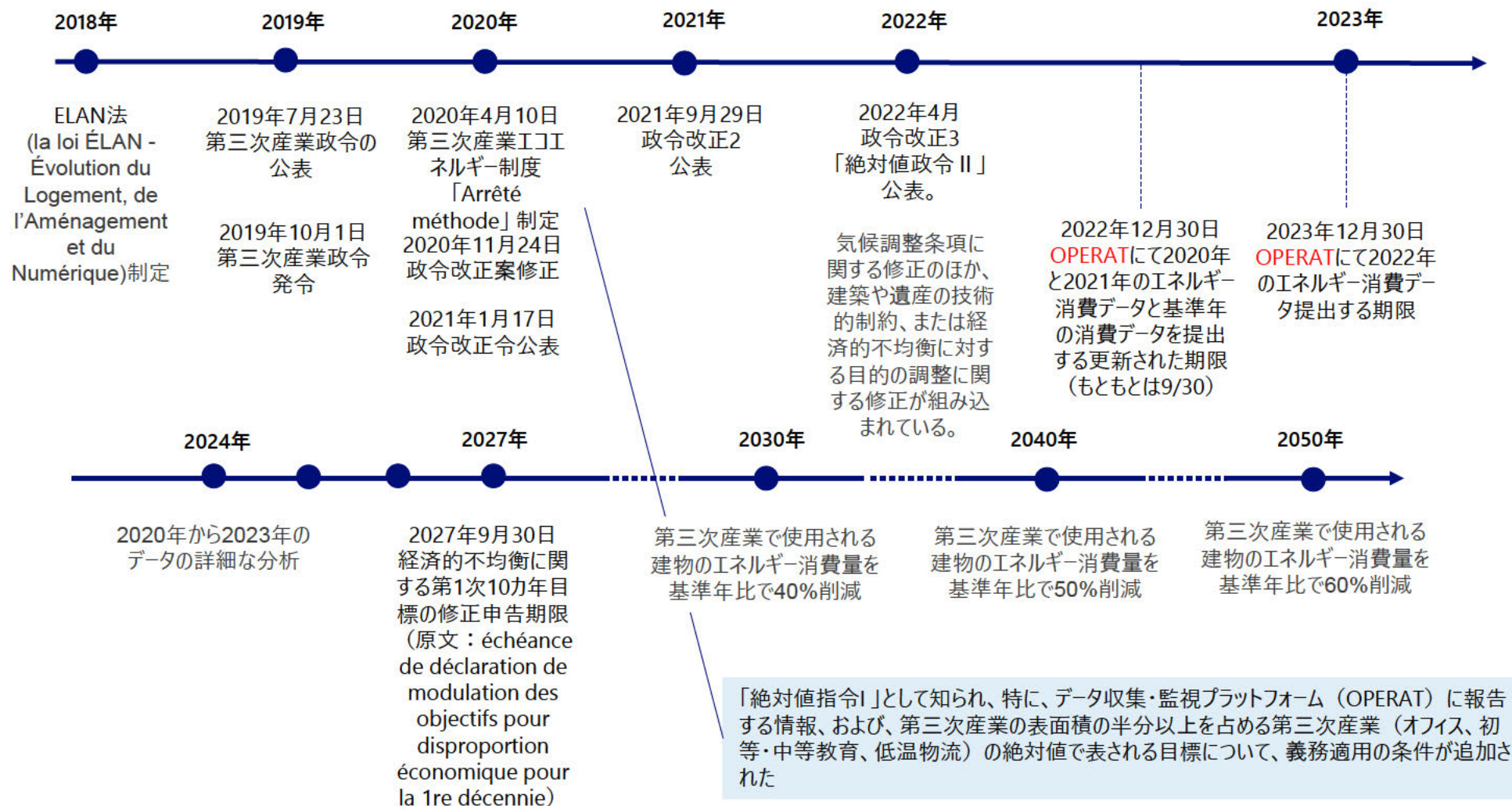
評価・認定

- ・ 年間エネルギー消費証明書の交付
- ・ 第三次産業エコエネルギー評価の取得

罰則の有無

- ・ 法令を遵守しない企業には罰金（建物1棟に対して最高7,500€（日本円で、約116万円）個人に対して1,500€）、および国による企業名のウェブサイト上での公開がある

フランスにおける業務部門省エネ政策の経緯



【参考】EETにおけるカバレッジ

- 第三次産業におけるその重要性は、第三次産業がエネルギー転換に関連する課題において重要な役割を果たしていることを考えると明らかです。さらに、建物はフランスのエネルギー消費量の43%を占めています。
([三次法令:7つのポイントで知っておくべきことすべて \(objetconnecte.com\)](https://objetconnecte.com))
- 同省の統計によると、9億7,340万平方メートルが三次エコエネルギー義務の影響を受けており、1億5,000万平方メートルの三次建物のデータがすでにOPERATに申告されている。(2022年12月21日時点)
([Éco Énergie Tertiaire : quelles perspectives pour la rénovation énergétique ? \(batiweb.com\)](https://batiweb.com))
- 第三次産業はフランスのエネルギー消費の大きなシェアを占めている。ADEMEによると、2015年、第三次産業はフランスの最終エネルギー消費量の約15%を占めていました。消費の最大のシェアを占めるのは店舗やオフィスである。対象施設合計9億2,200万㎡のうち、4億3,180万㎡がそれら店舗やオフィスである。
([Éco énergie tertiaire : une approche collective - Carbo \(hellocarbo.com\)](https://hellocarbo.com))
- 建築部門は、フランスのエネルギー消費量の約43%、温室効果ガス排出量の約25%を占めている。特に第3次産業部門はエネルギー消費量の約15%、温室効果ガス排出量の約10%を占める。
([Le dispositif Eco Energie tertiaire \(ifei.org\)](https://ifei.org))

申請から評価までの流れ

EETにおける申請から評価までの流れ（EETのための行動が10ステップでまとめられたガイドラインより作成）

手順	概要	詳細
1	EETについて学ぶ	延床面積が 1,000m ² 以上の建物、建物の一部、または一連の建物内の三次活動施設の所有者および運営者は、第三次産業エコエネルギー制度（EET）の対象となる。
2	施設を特定する	施設が1,000m ² の基準値の対象であるかどうかを確認する。 ※施設が複合用途の建物内にある場合は、建物の所有者、共同所有者、または管理業者に建物内の商業床面積の合計を尋ねる。
3	データを収集する	OPERATプラットフォームに申告するため、床面積/基準年（2010 年～2020 年の間）の特定/基準年のエネルギー消費データ（電気、ガス、その他）/基準年の居住及び使用状況を示すデータ/メーター（電気、ガス、その他など）とその参照番号等のデータを収集する。
4	対象範囲を特定する	各建物の第三次産業用途施設と非第三次産業用途施設を特定する。
5	所有者とテナントの義務を明確にする	OPERAT を申告する責任者は、所有者（または所有者によって正式に権限を与えられたその代理人）である。一方、テナントは第三次産業の総表面積、運用する設備のエネルギー消費量に関するすべての情報、特に基準エネルギー消費量などの情報提供の義務がある。
6	データを入力する	OPERATにてアカウントを作成し、建物に関する必須データ（住所、表面積、メータ参照など）と、基準年のエネルギー消費量をプラットフォームに入力する。 ※予想消費量の申告が検証されるとOPERATより絶対値の目標と相対値の目標が割り当てられる。
7	行動計画を策定する	ガイドを参照し、各項目で実行する予定のアクションを特定し、各当事者（所有者／テナント）の役割を明確にする。
8	目標を調整する	経済的、技術的、財産上の理由により、消費削減目標を達成するためのすべての措置を実行することが不可能であると思われる場合は、目標の調整が可能である。目標の調整を取得するには、技術ファイルの作成が条件となる。
9	フィードバックをする	毎年のエネルギー消費量証明書を使用して進捗状況をモニタリング。年次レビューの一環として行動計画を実施し、モニタリングする。
10	証明書と評価を取得する	年間エネルギー消費証明書と評価を取得する（最初の評価は2022年の消費データの報告後に行われる。）

対象建築物一覧（1/2）

■ 次のカテゴリに属する公共部門・民間部門の第三次活動を行う施設の所有者または運営者が対象。

マクロカテゴリ	カテゴリ
保育	保育園
放送業	ラジオ、テレビ放送
産業用ランドリー	クリーニング、コインランドリー
商業・サービス業	・卸売業 - 食肉、水産など ・小売業 - 食品スーパー、DIYスーパー、レジャー、家庭用品、自動車・バイク用品などの専門店、ショッピングセンターおよびショッピングアーケードの共有エリア、食品店、屋根付き市場ホール
文化・娯楽	図書館およびメディア図書館、博物館・歴史的建造物、美術館、ライブ・パフォーマンス会場（オペラ、劇場、コンサートホールなど）、映画館、動物園
教育	初等教育、中等教育、高等教育、生涯教育
夜間・レジャー施設	カジノ、ナイトクラブ、ボウリング場、子供用プレイエリア、ウォーターアミューズメント、遊園地、テーマパーク、ホテル
司法	裁判所、刑務所、青少年司法保護
ケータリング	レストラン、カフェ、ケータリング、ファーストフード
医療・福祉	公立・私立病院、医療・社会福祉施設、プロセスを伴う自由な保健活動
スポーツ	個人トレーニングルーム（カーディオ、ウェイトマシン）、道場などのコンバット、グループスポーツルーム、ダンスホール、体育館（インドアテニス、スカッシュ、クライミングジムが対象）、スイミングプール、アイスリンク、屋内競技場、屋外競技場、馬術センター、競馬場
駐車場	地下駐車場、超高層駐車場
キャンプ	キャラバンやRV車用のキャンプ場と公園

対象建築物一覧（2/2）

- 次のカテゴリに属する公共部門・民間部門の第三次活動を行う施設の所有者または運営者が対象。

マクロカテゴリ	カテゴリ
物流	物流
研究室	オフィス用途など、研究開発用途以外の研究室
データセンター	サーバールームとITオペレーションセンター
輸送	空港、鉄道、地下鉄、河川運輸、道路旅客輸送の格納庫、管理のためのオフィス部分、旅客エリアなど
自動車、オートバイ、産業車両、水上バイクの販売およびサービス	軽車両、商用車、二輪車、水上バイクおよびプレジャーボートの販売・整備・修理
オフィス	オフィス、公共サービス、銀行
印刷	印刷

申請項目

■ 制度対象者は、次の項目をOPERAT上で申請する必要がある。（フォーマットはOPERAT上でDL可能）

項目	詳細
EFA（Entité fonctionnelle assujettie：機能エンティティ）識別子	フランス国立統計経済研究所（INSEE）が定義する事業所に相当する事業体、すなわち、法人によって運営される地理的に個別化された生産または活動の単位
申告年	-
カテゴリ・サブカテゴリ	EETに関連する第三次産業の各アクティビティのカテゴリとサブカテゴリ 例：図書室カテゴリにおいては管理用オフィス、閲覧室、書庫などのサブカテゴリがある
サブカテゴリの床面積	-
サブカテゴリの活動開始日・終了日	-
サブカテゴリが温度調整をしているか	サブカテゴリが暖房、冷房、物流冷却、業務用冷蔵・冷凍庫、文書やコレクションの保管に関するエネルギーを使用するかを定義する（YES・NO形式で回答）
エネルギー種類別個人消費量	天然ガス、液化ガス、プロパンガス、ブタンガス、灯油、練炭、石炭、ペレット、暖房網、冷房網の個人消費量（建物所有者の消費分）
エネルギー種類別分散消費量	天然ガス、液化ガス、プロパンガス、ブタンガス、灯油、練炭、石炭、ペレット、暖房網、冷房網の分散消費量（＝テナント消費分）
エネルギー種類別一般的な消費量	天然ガス、液化ガス、プロパンガス、ブタンガス、灯油、練炭、石炭、ペレット、暖房網、冷房網の一般的な消費量（＝共用部の消費分）
温度調整のための消費量	暖房、冷房、物流冷却、業務用冷蔵・冷凍庫、文書やコレクションの保管のための年間エネルギー消費量
電気自動車充電設備の電力消費量	充電設備の数、電気消費量
強度インジケータ	サブカテゴリごとの使用強度指標名と指標値

建築物に求められる目標水準

- EETでは、第三次産業全体の最終エネルギー消費量を基準年（2010年）と比較して2030年に-40%、2040年に-50%、2050年に-60%の削減を達成することを定めている。
- 目標はの二通り。事業者はいずれかの目標の達成を目指すことが求められる。
- エネルギー消費量が高く、削減の相対評価と絶対評価減のための措置が講じられていない対象者は相対評価の目標達成を、既に相当量努力を行っている事業者は絶対評価による目標達成を目指すと言われている。

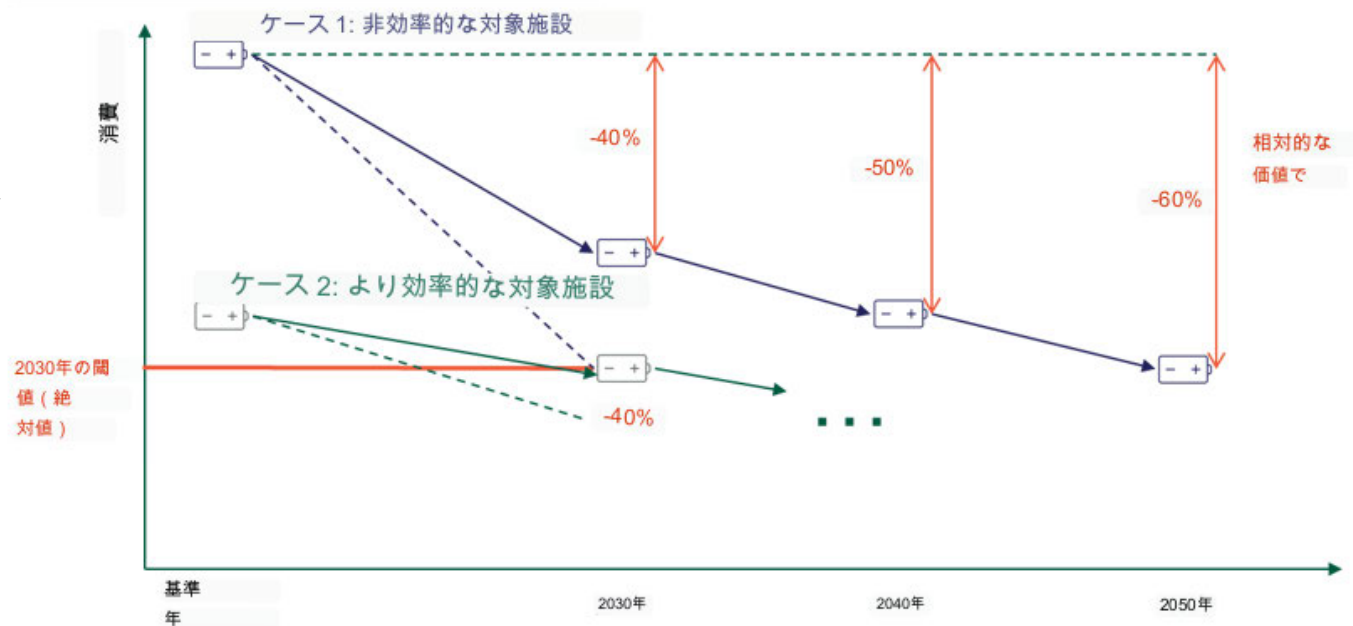
目標達成のためのフロー図

○相対評価

基準年（2010年1月から2019年12月の間で選択された連続12か月）と比較して各対象建物は2030年に-40%、2040年に-50%、2050年に-60%のエネルギー消費量の削減を達成する必要がある

○絶対評価

各第三次産業の活動に対して、OPERATプラットフォームを介して立法者によって設定された所定の目標値（10年ごとに更新）



評価ロジックと認証マーク

- 「第三次産業エコエネルギー評価」によって、建物のエネルギー消費量削減の進捗を評価する格付けを受けることができる。
- 葉のピクトグラムで表される5段階の尺度に基づき、グレーの葉1枚で「不満足」、グリーンの葉3枚で「優秀」となる。
- kWh/m²/年で表されるエネルギー消費量と、kWh/m²/年単位の基準エネルギー消費量C_{ref}のレベルと絶対値C_{abs}で表される消費レベルをリンクする傾向線に基づいて、毎年評価される。

5段階のランク分け



灰色の葉：年間のエネルギー消費量のレベルが正当な理由なしに増加している
(活動量に応じた変動)



オレンジ色の葉：年間のエネルギー消費量のレベルは基準レベルを下回っているが、傾向線の包絡線ゾーン (± 10% 許容値) を上回っている



緑色の葉 1 枚：年間のエネルギー消費量のレベルは基準レベルを下回っており、傾向線の包絡線ゾーン (± 10% 許容値) に位置する

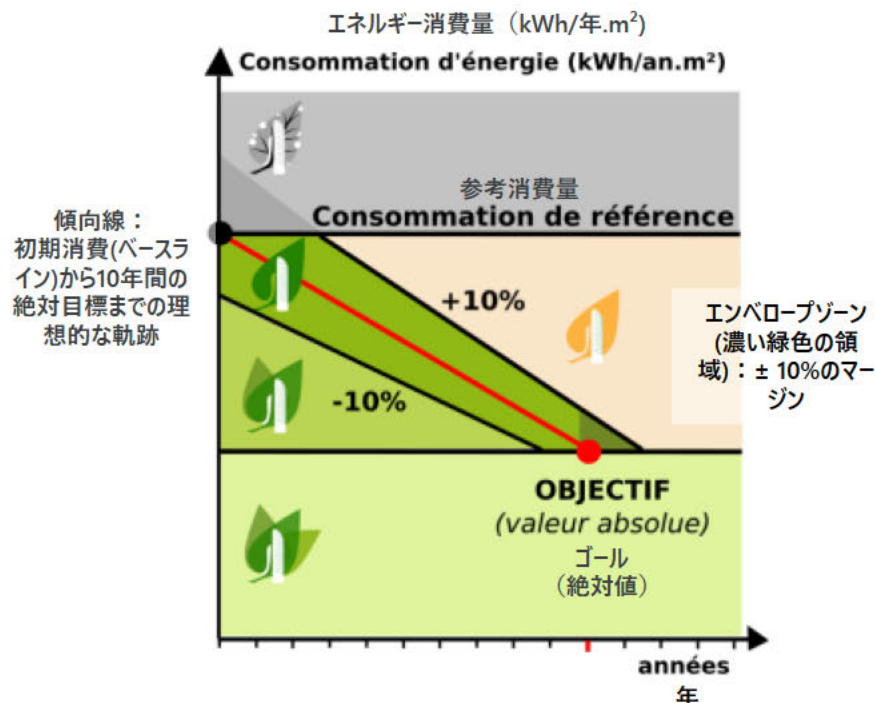


緑色の葉 2 枚：年間のエネルギー消費量のレベルは基準レベルを下回っており、傾向線の包絡線ゾーン (± 10% 許容値) より下に位置する



緑色の葉 3 枚：年間のエネルギー消費量のレベルは基準レベルを下回っており、絶対値C_{abs}の目標レベルを下回っている

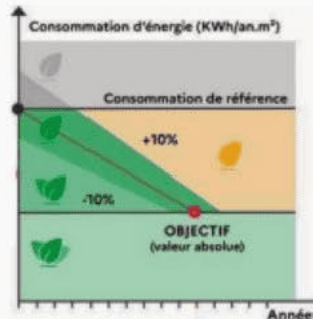
ランク分けの計算ロジック



EETにおける評価制度

評価結果の表示・開示

- 報告後、OPERATは規制テキストの付属書の形で年間エネルギー消費証明書を生成する。
- その際、右図下部のとおり第三次エコエネルギー評価も同時に取得できる。
- ただし、2022年の消費の宣言(2023年9月30日に予定)が、段三次産業エコエネルギー評価を伴う年間エネルギー消費証明書を生成する最初の年になるため、現状第三次産業エコエネルギー評価を活用している事例はない。
- リース契約の締結時に本証明書を添付する必要がある。(建築及び住宅法174-1条において義務の遵守状況が賃貸契約時に添付されることを義務付けている。この遵守状況を表す資料としてエコエネルギー証明書が用いられる。)
- 敷地面積が2,000m²を超える場合には、本証明書と併せて貸主による工事見積書、エネルギー性能診断書(DPE) と合わせて提出する必要がある。

 Observatoire de la Performance Énergétique, de la Rénovation et des Actions du Tertiaire Attestation numérique annuelle de suivi des consommations d'énergie 2022 年間エネルギー消費証明書 Notation Eco Energie Tertiaire 第三次産業エコエネルギー評価		OPERAT  Agence de l'Énergie et de la Politique de l'Énergie	
建物名	Zéro Wattheure	Catégorie	Bureaux
所在地	N° Rue 2 route de la noue Code 91190 Ville Gif-sur-Yvette	Région	H1a
建物	☒ Bâtiment en entier ☐ Partie de bâtiment ☐ Ensemble de bâtiments		
参考エネルギー消費量			
基準エネルギー消費量	280 kWh/m²	基準年	2012
OBJECTIFS			
相対目標	Creteil 2030 théorique : 168 kWh/m² Objectif modulé kWh/m ² Creteil 2040 théorique : 140 kWh/m² Objectif modulé kWh/m ² Creteil 2050 théorique : 112 kWh/m² Objectif modulé kWh/m ²		
絶対目標	Cabs 2030 : 117 kWh/m² Objectif modulé kWh/m ²		
Énergie consommée et émissions de CO₂			
Années	Référence 2012	2023	2024
Consommation EF	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
Evaluation Emission CO ₂	kg CO ₂		
Diagramme exploitation fichier Excel 			
2025年の資産規模での評価		Identification du groupe	

出所) 各種公開情報よりNRI作成

画像出所) <https://www.accenta.ai/articles/eco-energie-tertiaire/>

未報告・目標未達成の場合の罰則

- データがOPERATプラットフォームに送信されなかった場合、またはエネルギー目標が達成されなかった場合、以下の制裁が科せられる。

【未報告】

- 所有者および/またはテナントが報告義務を遵守しない場合、両者とも 3 か月以内にすべてのデータを送信するよう要求する正式な通知を受ける。2 回目の違反が発生した場合、企業または地方自治体の名前が州サービス「Name and Shame」と呼ばれる Web サイトに公開される、または行政罰金が課せられる。

【エネルギー削減目標未達】

- 目標が未達成の場合、知事は貸主とテナントに適切な行動計画を策定し、それを実行するよう要求する正式な通知することができる。行動計画に違反した場合、建物一棟あたり、個人に対して1,500ユーロ（日本円で、約23万円）、法人に対して7,500ユーロ（日本円で、約116万円）の罰金を規定している。

EETと連動したインセンティブ（主に補助金）の付与

- OPERAT公式サイトFAQ –AF2によると、「OPERATプラットフォームの Web サイト上でまもなくオンラインになるサポートガイドには、財務サポートシステムに関するセクションが含まれる予定で、システムの進化に応じて更新される」との記載があるため、今後財務的支援制度がよりわかりやすくなることが期待される。
（参照：https://operat.ademe.fr/#/public/faq#question_107）
- 2020年9月3日の復興計画の戦略的焦点である公共建築物のエネルギー改修は、政府の第三次産業エコエネルギー制度の一部でもあり、公共建物のエネルギー改修に国の助成金（DREAL、DDT、SGAR、CEREMA、ADEME など）の40億ユーロ（日本円でおおよそ6,300億円）が充てられた。

【EETのスキーム以外の援助】

- 省エネ証明書制度（CEE：dispositif des certificats d'économies d'énergie）の枠組みの一つとして、エネルギー供給会社やそのパートナーから、省エネ工事を行うための資金援助を受けることができる
 - フランスの CEE 制度は2005年に創設され、売上高が一定の基準を超えるエネルギー供給業者（電気、ガス、燃料、車両用ガス/ガソリンを含む）に対し、自社の設備での直接節約または顧客のエネルギー節約を支援することによってエネルギー節約に参加することを義務付けている。（現状認可された業者は57程度）
 - CEE制度はイギリス、イタリア、デンマーク、アイルランドにおいても行われている。類似制度として、グリーンエネルギー証明書も存在する。
- TPE（零細企業）およびPME（中小企業）は、工事のための資金として、BPI Franceのエコ・エネルギー・ローン（PEE：prêt éco-énergie）を申請することも可能である

シンガポール | Green Mark

シンガポール | BESS/Green Markからの学び

【報告・開示】

- シンガポールでは認証は任意であるが、省エネ基準の遵守とビルオーナーによるエネルギー使用量報告は義務。特に後者は、2013年以降、Building Control Actのもと、全てのビルオーナーは、毎年、保有しているビルのエネルギー使用量等を報告する義務が課せられている。（2014年以降開示も実施。情報項目は、環境計画書制度と比較すると非常に質素。）

【認証制度】

- Green Markは日本でいうところのBELS。取得は義務ではないが、法規制、補助金などの施策は全てGreen Markに結び付いている。
- Green Markでは建物の省エネ性能審査を、建設前の設計値評価と建設後の実績値評価の二段階で分けている。建設後はTOPの二年以内にエネルギー関連データの収集を開始することを義務付けている。
- シンガポールでは、“高次の”ZEBとして、オフサイトを最大限活用するZEBとオンサイトのみで極めるZEBの二種類設けている。ただし、オフサイトを最大限活用するZEBでは、SLE相当の省エネ基準とオンサイトを最大限努力することを義務付けているため、オンサイトと省エネ軽視には決してなっていない。
- 運用段階で、Green Markを更新してもらうことを目的に、一度Green Markを取得した建物は、更新時は比較的簡便な審査で更新できるような仕組みを設置している。（GM: 2021 In-Operation）

【調査者の所感】

- 英国やドイツなどの調査を行った経験をもとにした主観的意見であるが、政府のサイトや広報資料は非常に整理されており、デザイン的にも見やすい。
- Green Markを中心に体系的な制度設計がなされており、事業者が取り組むべき内容が分かりやすい。
- 規制強化→翌年インセンティブ強化の流れを7年に1度程度の周期で繰り返している。

調査結果をベースにしたベンチマーク制度の改善仮説

概要

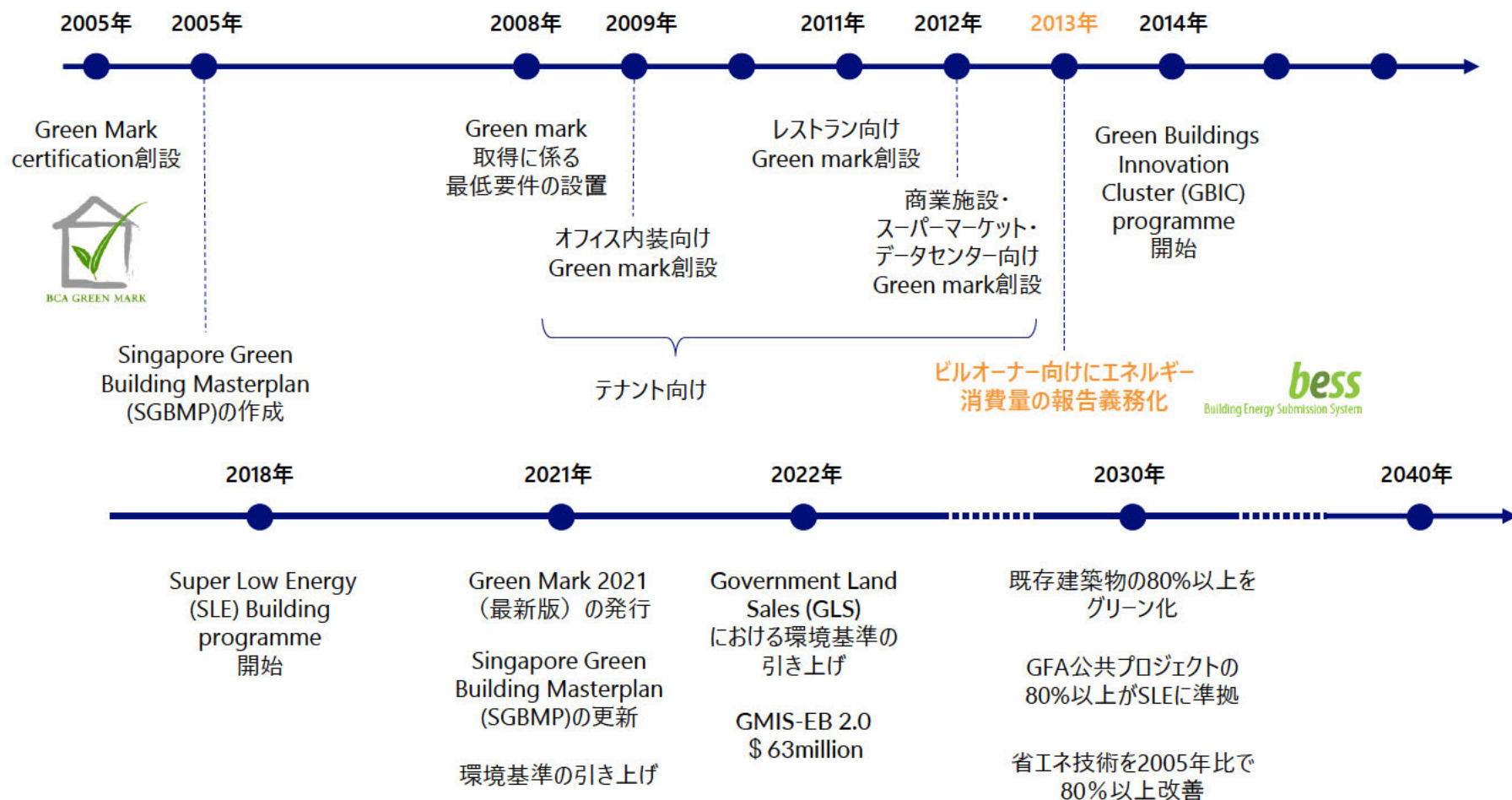
シンガポールGreen Markからの学び

①	規制強化	報告	- BM報告対象範囲の拡大（閾値（1,500kL）の引き下げ） - 報告をしていない事業者への罰則の強化	ビルオーナーは一律、ビル単位での報告義務を課せられている。（詳細は条文等を読み込む必要があるが、閾値等はない模様）
		達成	目標値の達成の義務化 例：EPC制度のように、一定ランク以下の事務所は貸出できないようにする等	省エネ基準を通じて、水準を段階的に引き上げている。日本との違いは、ZEB水準が基準になっている点と、既存建築物にも規制がかけられている点。
②	開示		BM制度及び省エネ定期報告の内容の開示	ビルオーナーの報告値をもとに、2014年度以降、ビル単位での情報開示を行っている。
③	第三者認証機能の強化		BM制度を第三者機関の認証制度とし、制度としての厳密化を図る 例：Energy Star	- 運用段階の評価を行う際には、実エネルギーデータの提出及び場合によっては現場検証を行うことを明示している。（Green Markの場合） - データベースの名前はbess
④	インセンティブの強化	補助金	補助金政策の連動、補助金取得上の優遇	補助金政策の連動あり（詳細は今後調査）
		規制の特例措置	規制の特例措置と結び付ける（再エネ導入率の勘案）	現時点で、見つからず（要調査）
		投融資の促進	事業効果（投資家の判断基準、CSR）	現時点で、見つからず（要調査）
⑤	他政策連携		- ケース①：異なる施策で同様の内容を報告をしているため、情報のヨコ連携を行う 例：省エネ法・温対法・ETSの連携 - ケース②：異なる政策目標において統一プロセス・価値を生む 例：Grit Efficiency Building（Society5.0の文脈）	Green Mark認証は、省エネ性能だけではなくSDGsに準拠した評価項目を他に5つ設定している。（例えば、DX、レジリエンス等が評価指標）

シンガポールにおける業務部門のエネルギー政策の全体像

- シンガポールではGreen Markを中心に業務部門のエネルギー政策が設計されている。

シンガポールにおける業務部門のエネルギー政策の歩み



シンガポールの直近の取り組みについて

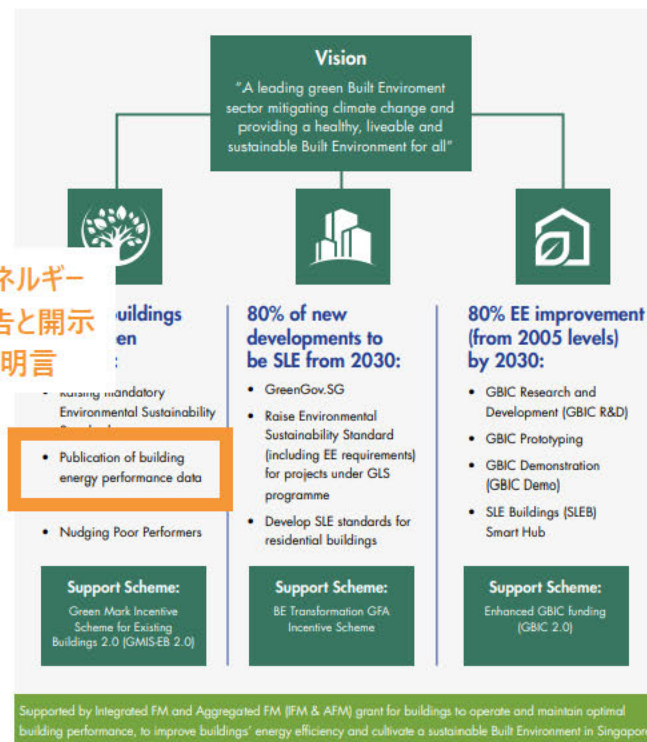
- シンガポールでは、2005年よりSingapore Green Building Masterplan (SGBMP)を策定し、定期的にアップデートを諮っている。シンガポールにおける建築物の省エネ政策の基本的な方針は本マスタープランに記載されており、直近の動向は4th editionからスタディすることができる。
- 最新のマスタープランでは業務部門のグリーン化に係る政策オプションが明記されており、建築物のエネルギー資料の報告と開示についても言及されている

SGBMP表紙デザイン



SGBMP (4th) の重点施策

建築物のエネルギー
使用料の報告と開示
についても明言



①エネルギー使用量の報告及び開示

建築物のエネルギー使用量の報告義務について

- 2013年以降、Building Control Actのもと、全てのビルオーナーは、毎年、保有しているビルのエネルギー使用量等を報告する義務が課せられている。
- 報告は全て電子システム（BESS）上で行われる。

対象と報告義務

	新築建築物	既存建築物
属性	2010年12月1日以降に計画許可の申請が行われた新築建築物	2014年1月2日以降にエネルギー使用に関して大幅な改修を行った既存建築物であり、Green Markの最低基準を満たすことを義務付けられている既存建築物（5,000㎡以上）
報告義務	- 一時占有許可（TOP）または施工完了証明書（CSC）が発行された後の任意の時点で報告 - 最後の通知が行われた日から3年以上の間隔を置いて	- 竣工時の申請日から3年後 - 最後の通知が行われた日から3年以上の間隔を置いて

ビルオーナー向け届出用ページ （BCA Building Energy Submission System (BESS)）

Building and Construction Authority

bess
Building Energy Submission System

Energy efficiency in buildings is social responsibility.
Every little effort counts to mitigate climate change.
Take action now.

[NEW!] Benchmarking Reports and Data
Self-help Tools and Resources

For New User
For Registered User

First Time Account Registration

For Individual Users
Log in with singpass

For Business Users
Log in with singpass

Singapore Government
Integrity • Service • Excellence
Contact Us | Feedback
Within BCA Website Search

Two-Factor Authentication (2FA) will be required to login to all BCA-related Singpass services from 31 March 2022 (Wed) onwards.

Please beware of malware stealing login credentials saved in internet browsers. Stay vigilant against malicious emails that can infect devices with malware. Keep software and security patches up-to-date. Never disclose your passwords and 2FA details to others.

Please do not click on any links if you receive SMSes that appear to be from BCA. Please be assured that BCA will never ask or request for anyone's personal details via SMS notifications and / or automated phone messages. For any queries / feedback, please visit bca.gov.sg/feedbackform/.

ShareBox

- With reference to e-notice, please complete the Annual Mandatory Submission under Section 22FJ of BCA Building Control Act via <https://go.gov.sg/bca-bess>, from 1 to 31 March 2023.
- For more details on the submission requirement, please refer to User Submission Manual available under "Self-help Tools and Resources". The circular for the annual mandatory submission is available at <https://go.gov.sg/bca-circular-bess>.
- To update BESS user account, please complete the request form via <https://go.gov.sg/bessuserupdate>. For other assistance, please email the enquiry to bca_bess_admin@bca.gov.sg. Thank you.

Please note that from 11 April 2021, you will be required to login to government digital services for business (G2B) using Singpass instead of Corppass. For more information, visit go.gov.sg/corporate-login.

①エネルギー使用量の報告及び開示

報告されたデータの開示について

- 報告された建築物の情報は、BESS上で一覧として公開されている。
- 各建築物の情報は一覧でExcelでダウンロードすることができ、建物名、住所、Green Markの認証結果等の情報を取得できる。

公表イメージ



Submission Year	BCA Building Energy Benchmarking Report	Data
2022		
2021	BCA Building Energy Benchmarking Report 2022	• Listing of Building Energy Performance Data for 2021
2020	BCA Building Energy Benchmarking Report 2021	• Listing of Building Energy Performance Data for 2020
2019	BCA Building Energy Benchmarking Report 2020	• Listing of Building Energy Performance Data for 2019
2018	BCA Building Energy Benchmarking Report 2019	• Listing of Building Energy Performance Data for 2018
2017	BCA Building Energy Benchmarking Report 2018	• Listing of Building Energy Performance Data for 2017
2016	BCA Building Energy Benchmarking Report 2017	• Listing of Building Energy Performance Data for 2016
2015	BCA Building Energy Benchmarking Report 2016	• Participating Buildings for Annual Mandatory Submission in 2015 • Listing of Anonymised Building Energy Performance Data
2014	BCA Building Energy Benchmarking Report 2015	• Participating Buildings for Annual Mandatory Submission in 2014

公表されている項目 ※Excel形式にてダウンロード可能

用途	- Commercial Buildings - Healthcare Facility - Educational Institution - Civic, Community & Cultral Ins - Sports % Recreation Centre - Office Building w Non-Typical	
項目	- Building Name - Address 2019 2020 2021EUI 2019 2020 2021EUI Quartile(Top being the least energy intensive quartile) - Building Type - Main Function - Building Size - TOP/CSC Year - Green Mark Award, Year of Green Mark Award, Green Mark Version	- GFA - AC Area, AC Area Percentage - No. Of Hotel Rooms - Type of Air-conditioning System - Age of Chiller - Air-con system efficiency (kW/RT) - Date of Last Audit/Health Check - LED Percentage Usage - Installation of Solar PV - Remarks

出所) bess, <https://www.bca.gov.sg/bess/>

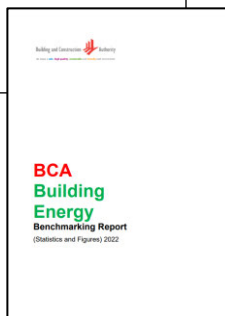
①エネルギー使用量の報告及び開示

ベンチマーク制度（？）について

- BCAは、2014年以降、Building Energy Benchmarking Report (BEBR) の発行等を通じて全体的な情報の開示、2016年以降、個別建築物の情報開示等、情報開示に関する取組を同時に進めている。
- ここでいう「ベンチマーク」とは、届出された建築物の情報を公開することを通じてビルオーナーが追加費用なしで保有ビルのエネルギー性能を横比較できることを目指している。つまり、日本のベンチマーク制度のようなランク分け制度との紐付きはない。

Benchmarking Reportの目次

- ・ サマリー
(EUIの経年変化（全体・用途別）)
- ・ シンガポール国内のベンチマーク状況
- ・ 2021年度統計の概観
(延床面積、電力使用量、EUIの経年変化、ベンチマーク、空調システムの導入状況等)
 - ✓ 商業施設、ヘルスケア施設、教育施設、その他
- ・ 用語集



Benchmarking Reportの内容（一部）

- ・ 下図のように、報告データをもとに、TopからBottomまで4段階に分け、建築物のエネルギー消費性能をランク分けしている。
- ・ ビルオーナーは自身の保有するビルの用途と規模に応じて、ベンチマーク指標を参照し、どの程度のランク体に属しているのか自主的に判断することができる。

商業施設のベンチマーク

Table 1: National Building Energy Benchmarks for Commercial Buildings (2021)

Building Type	Size*	No. of Buildings (in 2021)	Average EUI (kWh/m ² .yr)	EUI of Top 10%	EUI Ranges (kWh/m ² .yr)			
					Top Quartile (1% - 25%)	2nd Quartile (26% - 50%)	3rd Quartile (51% - 75%)	Bottom Quartile (76% - 100%)
Office Buildings	Large	168	192	≤86	≤121	>121 – 156	>156 – 201	>201
	Medium	112	201	≤82	≤113	>113 – 151	>151 – 224	>224
Hotels	All	94	219	≤161	≤189	>189 – 219	>219 – 276	>276
Retail Buildings	Large	72	294	≤143	≤196	>196 – 389	>389 – 509	>509
	Medium	39	339	≤178	≤227	>227 – 345	>345 – 533	>533
Mixed Developments	All	43	224	≤124	≤177	>177 – 224	>224 – 270	>270

*All: Hotels and Mixed Developments of GFA ≥5,000 m²;

*Large: Office Buildings and Retail Buildings of GFA ≥15,000 m²;

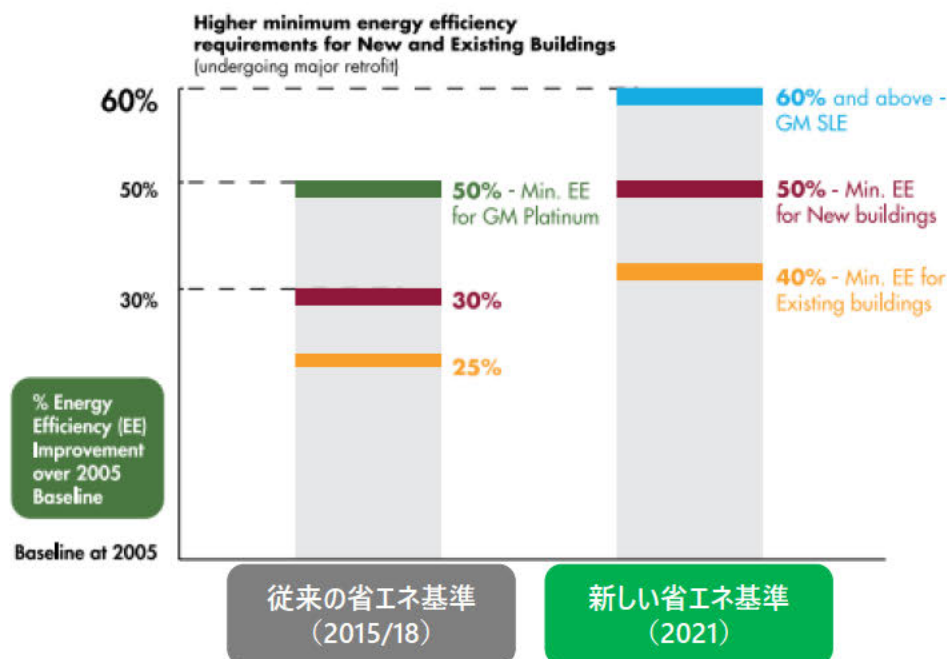
*Medium: Office Buildings and Retail Buildings of GFA <5,000 m² and <15,000 m².

②建築物の環境基準（≡省エネ基準）

建築物の環境基準（≡省エネ基準）の引き上げについて

- 2021年12月、BCAは、新築建築物と大規模改修を行う既存建築物に対するエネルギー性能の最低要件を、それぞれ2005年比で50%、40%のエネルギー効率の改善を達成することを狙いに、引き上げた。
- 大規模なエネルギー使用変更を行う既存建物については、2022年6月より要件を引き上げ、2005年比で40%のエネルギー効率の改善を要求する。その他の要件には、建設時のサステナ要件などの炭素排出削減対策が含まれる。

新築/既存に対する新しい省エネ基準



(参考) 省エネ性能の計算方法

- ・ 建物のエネルギー性能は、提案モデル（設計された建物）の年間消費電力を基準モデル（ベースラインの建物）と比較することによって測定される。
- ・ 建機基準で示されている省エネ基準のほかに断熱性能（Envelope Thermal Transfer Value (ETTV)）やその他の建築物に係る要件が設定されており、いずれも満たす必要がある。

Calculation of EEI:

$$EEI = (TBEC - DCEC) / (GFA_{\text{excluding carpark}} - DCA - GLA \cdot VCR) \cdot (55/OH)$$

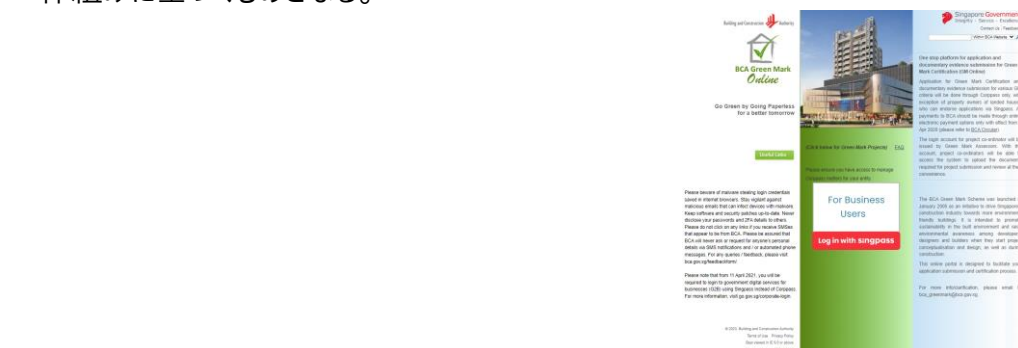
where:

- a) TBEC : Total building energy consumption (kWh/year)
- b) DCEC : Data centre energy consumption (kWh/year)
- c) GFA excluding carpark : Gross floor area exclusive of car park area (m²)
- d) DCA : Data centre area (m²)
- e) GLA : Gross lettable area (m²),
- f) VCR : Weighted floor vacancy rate of gross lettable area (%)
- g) 55 : Typical weekly operating hours of office buildings in Singapore (hrs/week)
- h) OH : Weighted weekly operating hours of gross lettable area exclusive of data centre area (hrs/week)

③Green Mark

Green Markの概要

- Green Mark認証制度は2005年1月に発足した、建築物の環境への影響と性能を評価するためのシステムである。
- 新築・既存建築物の総合的な環境性能を評価する包括的な枠組みを提供し、持続可能性のある、建築物の設計・建築・運用に係るベストプラクティスの普及を推進する。
- 最新の基準（GM:2021）は、国連のSDGs目標に沿った内容となっており、World Green Building CouncilのHealth & Wellbeing frameworkの原則を取り入れ、Royal Institution of Chartered Surveyors（英国王立勅許測量士協会）が開発したライフサイクル全体のCO2計算手法などの、国際的にも主要な基準値・ルールをベースに設計している。
- 2021年4月にパイロット版として発表されたこのフレームワークは、30近いプロジェクトと50人以上の業界関係者が実験的に活用され、最終的にBCAは、業界からのフィードバックをもとに基準を微調整している。
- GM: 2021は、2021年9月のInternational Built Environment Week (IBEW)で、デズモンド・リー国家開発大臣兼社会サービス統合担当大臣によって発表された。2021年11月1日以降、新たに申請されるグリーンマークはすべてGM:2021の枠組みに基づくものとなる。



出所）Green Mark 2021, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-certification-scheme/green-mark-2021>

Green Markの概要

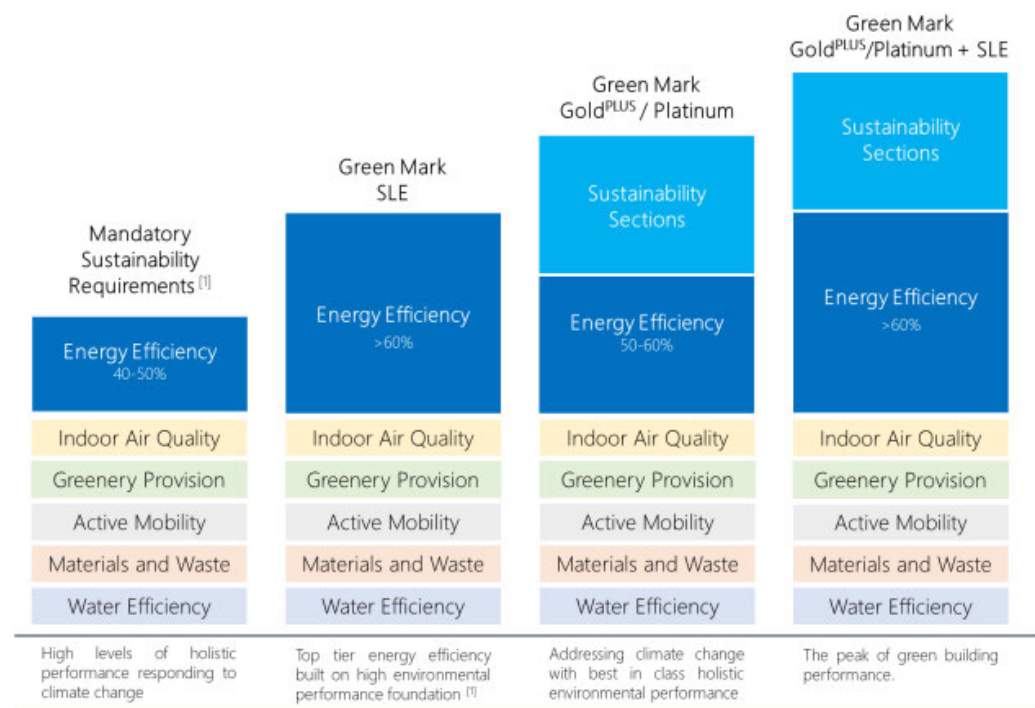
対象	新規および既存のビル、地区、公園、インフラ、建物内装に関わるデベロッパー、ビル所有者、政府機関など
目的	以下のメリット享受できる可能性がある。 - 不動産市場におけるビルの有意義な差別化 - 企業イメージ、リース、ビルの再販価値へのプラス効果 - エネルギー、水、材料資源の使用量の削減 - 潜在的な環境負荷の低減 - 室内環境の質の向上による健康と福祉の向上継続的改善のための明確な方向性の提示
評価基準	- 気候に対応した設計 - 建物のエネルギー性能 - 資源スチュワードシップ - スマートで健康的な建物 - グリーンな取り組みの推進
申請方法	BCA Green Mark Online上から所定の情報を入力し、申請。（本フォームはBESSとは異なる。）
取得義務	任意
有効期間	「一般的には3年」と明記
取得コスト	開示されているが2023年6月時点でエラー表示される

③Green Mark

Green Markの評価体系

- 得点によって、大きく4段階に分けられる。最高ランクはGreen Mark Gold PLUS/Platinum +SLE。
- Mandatory Sustainability Requirementsの基準は規制上の環境基準と整合させられている。

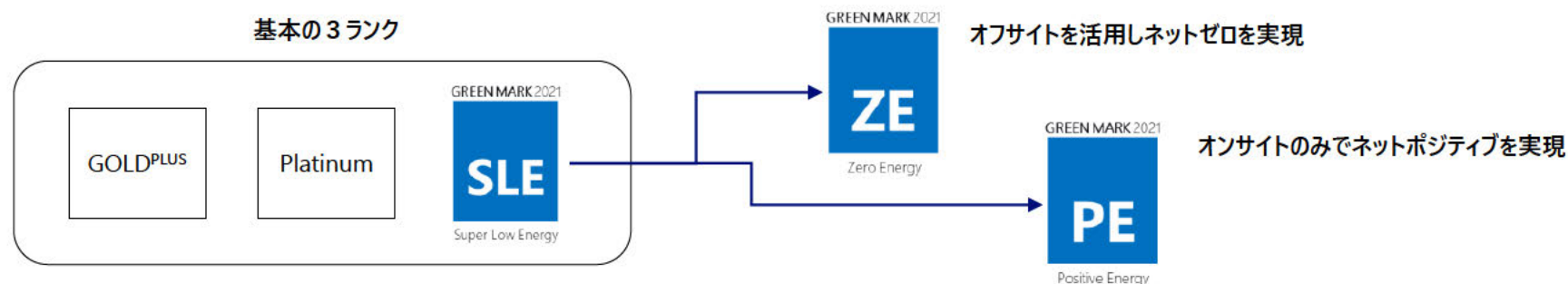
Green Markのランク分け（視覚イメージ）



③Green Mark

シンガポールにおける省エネ建築物のランク分け（Green Markと連動）

- シンガポールでは、満たしている要件によって、5つの区分けを設定している。いずれもGreen Mark認証と連動しており、正式な手続きで認証を受ければオフィシャルのマークを付与される。



	Energy Saving	Energy Generate			Other
			Energy Source		
			Onsite	offsite	
GOLD ^{PLUS}	At least 50%	Non-required	✓	—	
Platinum	At least 55%	Non-required	✓	—	
SLE	At least 60%	Non-required	✓	—	
ZE	At least 60%	More than 100% of energy needed for building operation	✓	✓ ・SLE基準に適合しているかどうかはオンサイトのみで判断 ・オンサイトを最大限導入済みであること	SLE performance shall be demonstrated
PE	At least 60%	More than 115% of energy needed for building operation	✓	—	SLE performance shall be demonstrated

出所) "Green Mark 2021 Energy Efficiency", https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20211027_energy_simplified_ver1.pdf

③Green Mark

Green Markの評価ロジック

- Green Markはエネルギー効率に加えて、SDGsの各項目に準拠した評価項目を置いており、それらの総合点で評価する仕組みとなっている。省エネ性能が高いだけでは高ランクを取得できない。



40pt以上：Platinum認証
30pt以上：GOLD^{PLUS}認証

健康・ウェルビーイング Health and Well-being (Hw)



配点：15点

- The Health and Well-being sectionでは、居住者の精神的、身体的、社会的福祉を促進するために、建物がどのように設計、改修、建設、運営されているかを評価する。
- 本セクションは、the Ministry of Health Office for Healthcare Transformation (MOHT) and Centre for Liveable Cities (CLC)と共同で開発された。

ライフサイクル全体 Whole Life Carbon (Cn)



配点：15点

- The Whole Life Carbon sectionでは、国際的に普及している方法論に基づいた、ライフサイクル全体の脱炭素性能で評価する。エンボディードカーボン（すなわち、建設資材のカーボンフットプリント）、サステナブルな建設方法の適用、サステナブルな外装の適用など。
- また、このセクションでは、建物をゼロ・カーボン・エミッションに移行させるための計画、およびその計画の実現についても評価する。

レジリエンス Resilience (Re)



配点：15点

- The Resilience sectionでは、気候変動に対する建物のレジリエンス性能や適応力に加えて、自然や生態系を保護し、持続可能形で管理、回復するための行動を伴う、自然に基づく、あるいはソリューションの利活用について評価する。

メンテナンス・維持 Maintainability (Mt)



配点：15点

- The Maintainability sectionでは、Design for Maintainability (DfM)に基づき評価を行う。DfMとはメンテナンス性とは、安全で効果的なメンテナンスのために建物を設計し、資産のライフサイクル性能を最適化することである。
- 本セクションではthe Maintainability Framework (the DfM evaluation tool)を用いて、Green Markポイントに換算する。

効率性・デジタル技術 Intelligence (In)



配点：15点

- The Intelligence sectionでは、建物の設計、建設、改修、運用段階における、スマート技術やシステム、データマネジメント技術の適用を通じたインテグレーション、自動化、高効率化、適応性の高い建築物を評価する。

③Green Mark

Green Markの対象用途

- 用途別の基準は、以下の通り、公式サイト上で公開されている。
- 当初は住宅と非住宅だけであったが、研究所、小売、スーパーマーケット、レストラン、学校、データセンター等、他の用途やテナント向けにも基準を発行し、Green Markの対象範囲を広げてきている。

BCA Green Mark Scheme Criteria

BCA Green Mark Scheme Criteria	Applies to
New Data Centres GM NDC: 2019	New data centres
Existing Data Centres GM EDC: 2019	Existing data centres
Transit Station (TS:2018)	For new rail or light rail stations such as MRT Stations
Existing Schools	MOE main stream schools (excluding International schools, universities and institutes of higher learning such as polytechnics and ITE)
District	District projects
Healthier Workplaces: 2018	New office fit-outs and existing offices in operation
Restaurants	Restaurants
Supermarket	Supermarkets
Retail	Retail tenants
Laboratories	Laboratories within buildings
Super Low Energy Buildings (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	New and existing buildings including: • Residential buildings • Commercial buildings • Industrial buildings • Institutional buildings • Schools

BCA Green Mark Scheme Criteria	Applies to
Non-Residential Buildings NRB: 2015 (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	New non-residential buildings including: • Commercial buildings (office, retail and hotel) • Industrial buildings • Institutional buildings • Hawker centres • Healthcare facilities • Laboratory buildings • Schools
Residential Buildings RB: 2016 (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	New private and public residential developments
Existing Non-Residential Buildings ENRB:2017 (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	Existing commercial, industrial and institutional buildings in operation
Existing Residential Buildings (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	Existing private and public residential developments
Landed Houses (Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	Landed housing projects

Green Markを継続的に更新してもらうための工夫

- GM: 2021 In-Operationにおけるエネルギー使用に関する提出項目

Month	Total Consumption (kWh)	Tenant's Consumption (kWh)	Landlord's Consumption (kWh)
e.g. Jun'18	1,228,556	13,401	1,215,155

	Year 1	Year 2	Year 3
Total Building Energy Consumption (kWh)	1,228,556	1,096,746	1,093,303
Gross Floor Area, m ² (GFA)	45,000		
Energy Use Intensity, EUI	27.30	24.37	24.30
Deviation	Baseline	-10.73%	-11.01%
Reasons, if deviation > ± 5%	-		

③Green Mark

Green Markの活用方法

- Green Markの取得を通じて環境性能を示すことで、ビルオーナーは、企業の建築環境に対する責任へのコミットメントを強調することができ、デベロッパーとして持続可能性の高い不動産の設計と運営にコミットしていることを周知することができる。
- Green Markをアピールする方法は大きく2つある。
 - 1. 建物内に、グリーンマークデカール（写し絵）またはグリーンマークプレートを掲示
 - 2. ウェブサイトやソーシャルメディアを通じた広報

Green Markの掲示イメージ①

Example of Green Mark Decal or Green Mark Plaque



The Decal, a transparent 'sticker' (approximately 300mm dia.), is suitable for affixing onto plain surface or glass.



The Green Mark Plaque is a custom-made tempered glass (approximately 300mm dia.) made from recycled glass. The Plaque comes with 3 brackets for mounting.

Green Markの掲示イメージ②

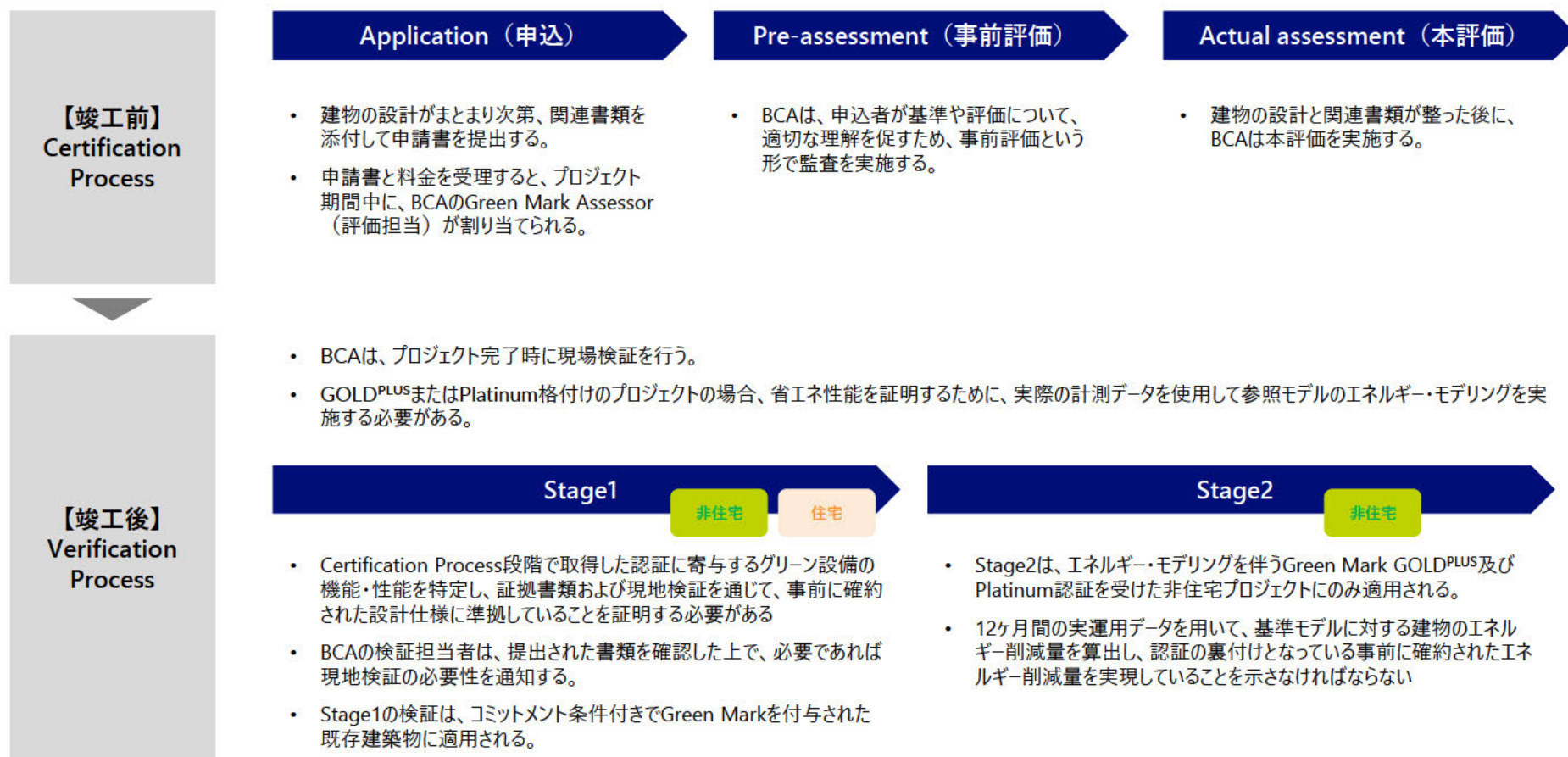
Example of showcasing Green Mark Certification on Website / Social Media Account



③Green Mark

Green Markの認証プロセス

- Green Markは竣工前と竣工後の2段階の審査プロセスが用意されている。（ただし、全ての建築物が第二段階を通らなければならないというわけではない。）
- 竣工後の審査プロセスでは現場検証など、厳格な審査方式を採用している。

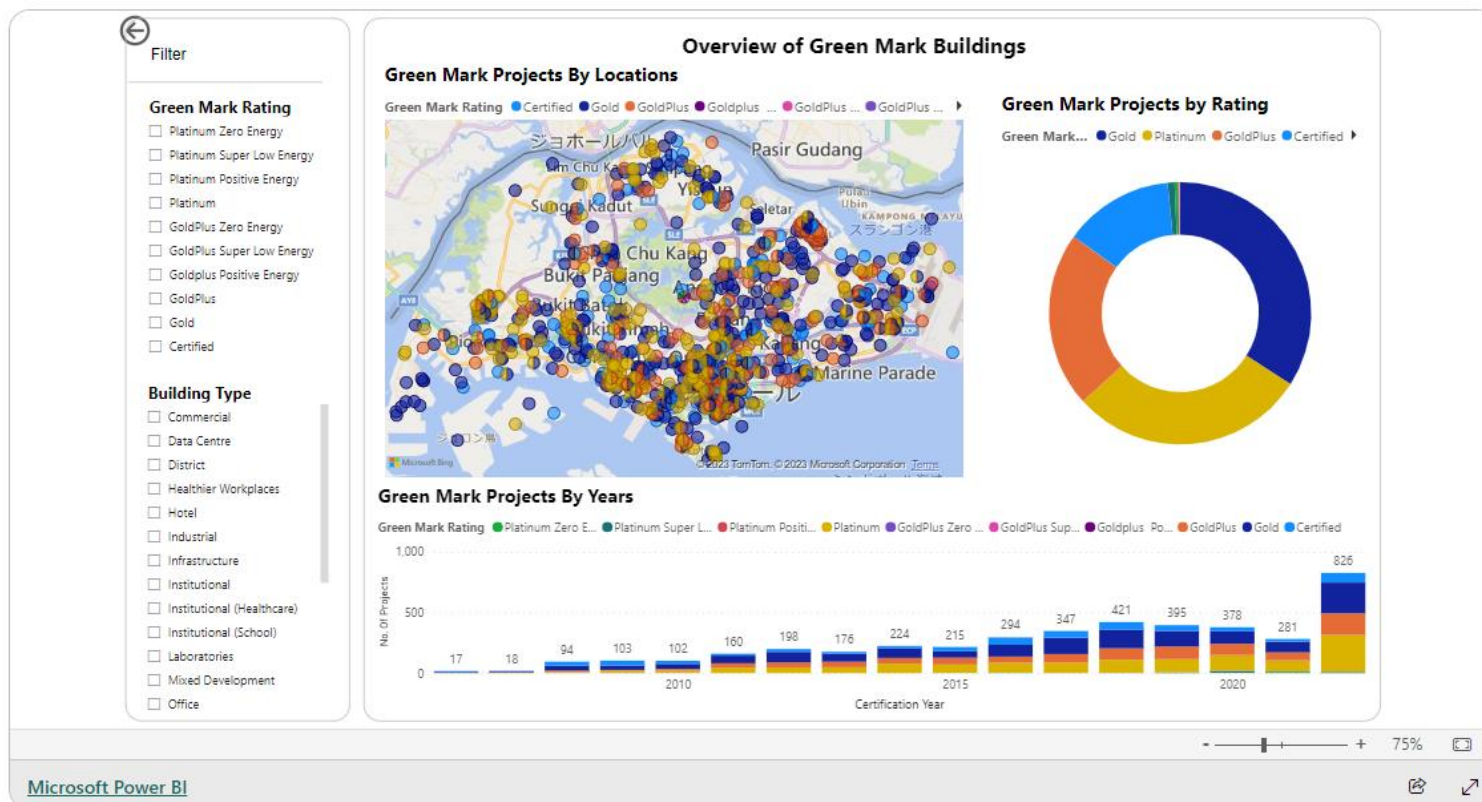


③Green Mark

Green Markに関する情報開示

- Green Markの取得状況は、シンガポール政府ドメインの“SLEB Smart Hub”上で公開されている。
- 2022年度の単年度取得件数は826件、2022年度までの累積取得件数は4,249件である。

Green Markの視覚的な統計情報



出所) SLEB Smart Hub, <https://www.sleb.sg/building/GreenMarkStatistics>

③Green Mark

Green Markに関する情報開示

- 建物単体の詳細情報も取得することができる。

Green Mark取得ビルの掲載イメージ

Green Mark Buildings Directory Search by Project Name or Postal Code

Filters

Refine by **Clear**

Green Awards

- ☐ Platinum Positive Energy 7
- ☐ Platinum Zero Energy 24
- ☐ Platinum Super Low Energy 66
- ☐ Gold Positive Energy 0
- ☐ Gold LWS Zero Energy 1
- ☐ Gold LWS Super Low Energy 4
- ☐ Platinum 1216
- ☐ Gold LWS 523
- ☐ Gold 1452
- ☐ Certified 579
- ☐ Zero Energy 0

Certification Year <

GFA <

Notes:

- Listing is updated once or twice a year.
- Green Mark certification has a validity of 3 years or 5 years depends on the Green Mark scheme.
- The status on the Green Mark directory only highlights the building has attained Green Mark at a particular year.
- Listing is based on voluntary Green Mark certification, excluding legislated projects and non-disclosure projects.
- For certification year 2020, the project listing included projects attained Green Mark certification from Jan 2019.
- For certification year 2021, the project listing included projects attained Green Mark certification from July 2020.
- For certification year 2022, the project listing included projects attained Green Mark certification from April 2021.
- For certification year 2023, the project listing included projects attained Green Mark certification in the certification year 2023, the project listing is from April 2023 to March 2024.
- The directory is best viewed using the Internet browsers such as Google Chrome or Microsoft Edge.
- See more information about Green Mark Building Directory [here](#).

Explore Green Finance Options

Choa Chu Kang Columbarium

Award: Platinum Positive Energy
Certification Year: 2020

[View More >>](#)

SDE4

Award: Platinum Positive Energy
Certification Year: 2022

[View More >>](#)

SLEB SMART HUB Home Initiatives Projects Buildings Directories Assessment Calculator MEMBERSHIP



Award: Platinum Positive Energy
Certification Year: 2019
GFA: 28987.1
Address: Kranji Way
Postal Code: 728661
District: 25



Samwoh Smart Hub

Project Description:

Samwoh Hub is an industrial development with a single storey workshop and 4-storey office building. The office building will have its own training facilities to support the business function. Complementary facilities such as indoor and outdoor breakout areas, gym and function rooms are designed allow employees and invited guests to enjoy recreational activities during or after work.

Prominent Green Features:

- 1 Facility Management System is enhanced through the adoption of 6-dimensional BIM.
- 2 Glazing is minimized in the East and West facing facade.
- 3 Energy efficient measures has been adopted in the building to achieve an overall energy savings of 47.55% from baseline.
- 4 Solar PV is provided with the capacity to replace at least 110% of total building energy consumption.
- 5 EMS/IBMS system is enhanced with smart AI features that will ensure building performs optimally to corresponding demand.

Developer
Samwoh Corporation Pte Ltd

ESD/ESCO/Green Consultant
ZEB-Technology Pte Ltd

Architect
AC Consortium Pte Ltd

Structural Engineer
Engineers Alliance Pte Ltd

M & E Engineer
BELMAC'S Pte Ltd

Landscape Consultant
Earthscape Concepts Pte Ltd

Quantity Surveyor
E S Tang Consultants

Main Contractor
Hua Siah Construction Pte Ltd

出所) SLEB Smart Hub, <https://www.sleb.sg/building/GreenMarkStatistics>

④補助金・インセンティブ

Green Markと連動した補助政策（GMIS-EB 2.0）について

- Green Mark Incentive Scheme for Existing Buildings 2.0 (GMIS-EB 2.0)は、既存建築物が法的基準を上回るような環境性能を実現すること奨励する、成果報酬型のインセンティブ制度である。
 - ここでいう成果報酬型とは、the Green Mark certification ratingとEnergy Improvement Works (EIWs)と通じて実際に達成したCO2削減量をベースに資金の支給を判断するということである。
- 本制度は、エネルギー効率を改善することを目的とした改修工事を行う、延べ面積5,000㎡を超える民間所有のビルが対象となる。
- 本制度は、Green Mark Platinum、Super Low Energy、Zero Energy等、より高い環境性能の実現を目指す既存建築物に対する資金援助を通じて、エネルギー効率改修に係るイニシャルコストを軽減し、より大きな二酸化炭素削減効果を生み出すことを奨励する。

GMIS-EB 2.0のスキーム

総額：\$63-million（約67億円）

Qualifying Criteria	Funding Factor	Funding Cap
Green Mark Platinum	\$25/tCO2e	\$600,000（約6,300万円） or up to 50% of qualifying cost, whichever is lower
Green Mark Super Low Energy (SLE)	\$35/tCO2e	\$900,000（約9,500万円） or up to 50% of qualifying cost, whichever is lower
Green Mark Zero Energy (ZE)	\$45/tCO2e	\$900,000（約9,500万円） or up to 50% of qualifying cost, whichever is lower

- 円換算は2023年6月26日時点の換算レート（1シンガポールドル=106.04円で換算）。
- GMIS-EB 2.0の採択件数は、推計値で70～105件程度。（予算全て補助金に当てられる前提）
- 参考までに日本の「令和4年度ZEB実証事業」では、補助率2/3（上限5億円）で、採択件数9件であった。



④補助金・インセンティブ

その他の代表的な補助政策（1/2）

■ シンガポールにおける、建築物の省エネ促進を目的とした主な補助政策は以下の通りである。（既に終了したもの含む。）

		種別	概要	その他（期間等）
1	Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Programme	補助金	the Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) は、建物内の有望な省エネ技術の開発と導入を加速させることを目指す、研究・開発・実証（RD&D）プログラムである。 Funding Supportの例 a. 企業と企業関連の研究機関向け プロジェクトの直接経費のうち承認されたものの最大70%をファンディング。これは、企業の属性によって変わる。（スタートアップや非営利は高比率） b. シンガポールに拠点を置く高等教育機関、研究機関向け a. プロジェクトの直接経費のうち承認されたものの最大100%を支援。ただし、シンガポールに拠点を置く高等教育機関、研究機関向けに限る。 b. 間接費用の支援は、シンガポールに拠点を置く高等教育機関に限る。	2014年に開始 2022年より“GBIC 2.0”に改称
2	GMIS-EBP	補助金	中小企業（SME）が自社の建物や賃貸スペースのエネルギー効率化を行うことを促進することを旨とした、予算5千万ドルのインセンティブ制度。 既存の建物や敷地でのエネルギー効率改善を目的として発生した費用のうち承認されたものの中から最大50%までが補助される。	2019年4月で終了 現在は“GMIS-EB 2.0”に更新し、継続

出所)

Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Programme (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/buildsg-transformation-fund/green-buildings-innovation-cluster-gbic-programme>)

GMIS-EBP (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/green-mark-incentive-scheme-for-existing-buildings-and-premises-gmis-ebp>)

Green Mark Gross Floor Area Incentive Scheme (GM-GFA) (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/green-mark-gross-floor-area-incentive-scheme-gm-gfa>)

Grant for Energy Efficient Technologies (GREET) (<https://www.nccs.gov.sg/media/press-release/singapore-to-improve-energy-efficiency-of-the-industry-sector>)

Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme (EAS) (<https://www.nccs.gov.sg/media/press-release/singapore-to-improve-energy-efficiency-of-the-industry-sector>)

その他の代表的な補助政策（2/2）

- シンガポールにおける、建築物の省エネ促進を目的とした主な補助政策は以下の通りである。（既に終了したもの含む。）

		種別	概要	その他（期間等）
3	Green Mark Gross Floor Area Incentive Scheme (GM-GFA)	要件緩和	The GM-GFA Incentive Schemeは、民間部門がより高ランクのGreen Mark評価（Platinum、GoldPLUS等）を取得する建物を開発することを奨励する制度である。 Green Mark PlatinumまたはGoldPLUSratingを取得した開発案件に対して、the Urban Redevelopment Authority（URA）は、Master Plan Gross Plot Ratio（GPR）制御を超えた追加の床面積を認める。	2019年4月で終了
4	Grant for Energy Efficient Technologies (GREET)	補助金	GREET制度は、投資費用の一部を補助金で補うことにより、エネルギー効率の高い技術の導入を奨励し、エネルギー効率改善のための改修を支援することを目指している制度である。 GREETの下では、適格費用の最大20%が共同資金として提供される。ただし、プロジェクトごとに最大400万ドルに制限されている。	現在は実施していない
5	Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme (EASe)	補助金	EASeは、製造業や建設業の企業がエネルギー消費の詳細な技術評価を行い、エネルギー効率改善の可能性があるエリアを特定することを奨励する制度である。 EASeの下で、NEA（National Environment Agency）はエネルギー評価に係る費用の最大50%を共同で資金提供する。	現在は実施していない

出所)

Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Programme (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/buildsg-transformation-fund/green-buildings-innovation-cluster-gbic-programme>)

GMIS-EBP (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/green-mark-incentive-scheme-for-existing-buildings-and-premises-gmis-ebp>)

Green Mark Gross Floor Area Incentive Scheme (GM-GFA) (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/green-mark-gross-floor-area-incentive-scheme-gm-gfa>)

Grant for Energy Efficient Technologies (GREET) (<https://www.nccs.gov.sg/media/press-release/singapore-to-improve-energy-efficiency-of-the-industry-sector>)

Energy Efficiency Improvement Assistance Scheme (EASe) (<https://www.nccs.gov.sg/media/press-release/singapore-to-improve-energy-efficiency-of-the-industry-sector>)

④補助金・インセンティブ 投融資制度について

- シンガポールでは、補助政策以外にも下記のような企業のファイナンスを支援する制度が用意されている。
- 特に、GSLSは、サステナ融資を促すことを目的として斬新なアプローチを取っている制度である。

Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme

※2023年3月31日をもって終了

- BREEF制度はBCA及び複数の協力関係にある金融機関によって運営されている、企業のファイナンスを支援する制度である。
- エネルギー性能契約の取り決めを通じて、既存建物のエネルギー改修の初期費用を支払うための資金を提供する。
- BREEF制度を活用すれば、機器だけではなく、設置及び専門家へのフィーに係るコストをカバーできる。

概要

最大ローン額	最大400万ドル、またはコストの90%、いずれか低い方
利率	各金融機関によって決定
最大ローン期間	5年

Green and Sustainability-Linked Loan Grant Scheme (GSLS)

- GSLSは、MAS（日本の金融庁に相当）主導の政策である。
- GSLSは、企業がグリーン/サステナビリティに係るローンを取得できるよう主に資金面で支援する制度である。具体的には、サステナビリティの認証制度を取得するのにかかる費用や、アドバイザー支援を受ける際に掛かった費用等を支援する。（1件のローン当たり最大100,000シンガポールドル（約1,000万円）まで支援）
- また、上記に加えて、GSLSは銀行がグリーン/サステナビリティに紐づいたローンのフレームワークを開発することを支援する。具体的には、サステナビリティの認証制度を取得するのにかかる費用や、アドバイザー支援を受ける際に掛かった費用等を支援する。（最大120,000シンガポールドル（約1,200万円）のキャップのもと、支出額の60%を支援する。）なお、中小企業や個人事業主向けに開発する場合は更に支援額が増加。



出所)

Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme (<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/building-retrofit-energy-efficiency-financing-breef-scheme>)
Green and Sustainability-Linked Loan Grant Scheme (GSLS) (<https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2020/mas-launches-worlds-first-grant-scheme-to-support-green-and-sustainability-linked-loans>)

出所

- BCA「シンガポール・グリーンビルディング・マスタープラン」,
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/policy_others/international/c40/c40_2.files/kankyo4327.pdf
- Green Mark 2021, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-certification-scheme/green-mark-2021>
- Green Building Masterplans, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-building-masterplans>
- “Green Building Masterplans(4th edition)”, https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20220726_singapore-green-building-masterplan-booklet.pdf?sfvrsn=151fba03_8
- Mandatory Higher Green Mark Standard for GLS Sites, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/regulatory-requirements-for-new-buildings-existing-buildings-undergoing-major-aanda/mandatory-higher-green-mark-standard>
- Green Mark Certification Scheme, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-certification-scheme>
- “Code for Environmental Sustainability of Buildings”, https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/es-code_reg-2008_edition-4-0.pdf
- “GM NDC: 2019 BCA-IMDA Green Mark for New Data Centres”,
https://www.bca.gov.sg/GreenMark/others/GM_NDC_2019_Pilot.pdf

オーストラリア | NGER

オーストラリア NGERからの学び

- NGERは、温室効果ガス排出量、エネルギー生産、エネルギー消費、およびNGER法で指定されたその他の情報に関する企業情報を報告および普及するためのフレームワークで、EERSと呼ばれるプラットフォームを通じて管理される。
- 報告する情報量は日本の定期報告書やフランスEETと比較すると軽く、公開される情報も、組織名、温室効果ガス排出量、正味エネルギー消費量と非常に簡素である。横比較可能な指標や、目標値も設定されていない。
- このことから、あくまでNGERの定期報告スキームは事業者単位の実績値のデータベースとして機能しており、オーストラリア全体としての炭素排出量削減に向けた進捗を明らかにしているものと考えられる。
- 一方で、企業の排出削減透明性(CERT)レポートやセーフガードメカニズムの制度があることから、“相当量努力をしている事業者”を支援する、あるいはインセンティブを与える制度を推奨したいという意図が汲める。

制度概要

The National Greenhouse and Energy Reporting Act 2007 (NGER Act) － 2007 年国家温室効果ガス・エネルギー報告法 (NGER 法) －

名称

- 英語：The National Greenhouse and Energy Reporting Act 2007 (NGER Act)
- 日本語：2007 年国家温室効果ガス・エネルギー報告法 (NGER 法)

法令

- National Greenhouse and Energy Reporting Act
- National Greenhouse and Energy Reporting (Safeguard Mechanism) Rule

制度開始時期

- 2007年9月：NGER法承認

管轄機関

- クリーンエネルギー規制局（CER）

対象

- 施設閾値と企業閾値の2種類が設けられている

用途

- 温室効果ガス排出量、エネルギー生産、エネルギー消費、およびNGER法で指定されたその他の情報に関する企業情報を報告および普及するためのフレームワークで、the Emissions and Energy Reporting System (EERS)を通じて管理される

評価

- 個々の報告者の状況を徹底的に評価することを意図したものではなく、評価プロセスは第三者認証の要素もない
- 目標値の設定などもない

罰則の有無

- 登録要件、報告要件、記録保持要件、または監査要件を満たさない場合には民事罰（罰金等）が課せられる

報告プロセス

- 対象者は、温室効果ガス排出量、エネルギー生産、エネルギー消費、およびNGER法で指定されたその他の情報に関する**企業情報を排出量およびエネルギー報告システム(EERS)を通じて提出する必要がある。**

NGERにおける報告フロー

対象の特定

- 次のいずれかが満たされた場合に、NGER義務が発生する。
 - ✓ 施設の閾値：25,000t以上の温室効果ガス（CO2-e） / 100TJ以上のエネルギー生産 / 100TJ以上のエネルギー消費
 - ✓ 企業の閾値：50,000t以上の温室効果ガス（CO2-e） / 200TJ以上のエネルギー生産 / 200TJ以上のエネルギー消費
- ※登録管理法人だけでなく、子会社を含めて1グループとして報告する必要があることに留意

登録

- 最初にNGERの閾値を満たした報告(財務)年度の翌3月31日までに登録を申請する必要がある。
- クリーンエネルギー規制当局(代理店)によって登録が承認されると、登録された申請者の名前やその他の情報が国家温室およびエネルギー登録簿に入力される。

報告

- すべての対象事業者は、法人が登録抹消されるまで、毎年NGER報告書を提出する必要がある。
報告例：温室効果ガス排出量、エネルギー生産、およびエネルギー消費量
- 3報告年にわたって全ての閾値を下回る可能性がある場合は、登録抹消を検討する必要がある。

監査

- クリーンエネルギー規制局は、報告されたレポートにおいて、次のことを行う。
コンプライアンスのレベルを判断し、行動の傾向を特定する/違反の可能性を検出する/教育または執行措置が必要かどうか、およびどのような種類の措置が必要か特定する/運用とプログラムの有効性を評価し、改善の機会を特定する

登録申請に必要な項目

- 最初にNGERの閾値を満たした報告(財務)年度の翌3月31日までに登録を申請する必要がある。
- クリーンエネルギー規制当局によって登録が承認されると、登録された申請者の名前やその他の情報が国家温室およびエネルギー登録簿に入力される。

登録申請に必要な項目

登録申請時必要事項	詳細
申請企業情報	オーストラリア企業番号（ABN）またはその他の識別情報 本社住所、本社郵送先住所
申請代表者情報	執行役員（※申請者に該当する場合）及び連絡担当者の氏名、Eメールアドレス、連絡先電話番号、住所
支配企業（親会社）の場合：グループメンバー情報	グループメンバー（支配企業のグループメンバーである子会社など）が存在する場合、該当するグループメンバーの名前とABNまたは識別情報
登録義務が最初に発生した会計年度	支配企業が報告基準を満たした最初の年、または「責任ある排出者(※1)」がセーフガード施設の運用管理を行った最初の年

※ 1「責任ある排出者」とは、セーフガードメカニズムの対象となる大規模な施設を運用・管理する個人、団体、信託、企業単独、団体政治、または地方自治体を指す。

報告レポートの種類

- すべての支配法人は、法人が登録抹消されるまで、**毎年EERSを通じてNGER報告書を提出する必要がある。**
- **報告レポートは3種類あり、適合するものを提出する。**

報告レポートの種類

報告レポート	対象・報告内容
エネルギーおよび排出量レポート	企業グループまたは施設の閾値を超える支配企業は、NGER法第19条に基づき、スコープ1およびスコープ2の排出量とエネルギー生産・消費データをクリーンエネルギー規制当局に報告する。
報告移管証明書の対象施設に関するエネルギーおよび排出量レポート	会計年度の全体または一部において、施設に関連する報告移管証明書(RTC)(※1)の所有者は、NGER法第22条G項に基づき、エネルギー・排出量報告書を提出する。RTCの保有者は、当該施設（または複数の施設）のスコープ1とスコープ2の排出量、エネルギー生産とエネルギー消費に関する情報を含む最終排出量報告書を作成しなければならない。
グループメンバーのエネルギーおよび排出量レポート	支配企業の第19項報告義務を引き受けることに支配企業と合意した（そして、この合意をクリーンエネルギー規制当局に共同で通知した）グループメンバーは、NGER法第22条X項に基づく最終排出量報告書を作成しなければならない。この報告書には、合意した施設のスコープ1とスコープ2の排出量、エネルギー生産とエネルギー消費に関する情報が含まれる。

※1 報告移管証明書（RTC）は、NGERの報告義務を、施設の運営管理を行う支配法人から、施設の財務管理を行う法人に移管することを可能にする。RTCは特定の施設に関するものであるため、ある法人が財務支配権を持つ複数の施設の報告義務を引き受けたい場合は、施設ごとにRTCを取得する必要がある。

報告内容

- エネルギーおよび排出量レポートの内容は下記のとおり。
- なお、温室効果ガス排出量およびエネルギーデータを計算するための方法、基準、および測定基準を『2008年国家温室効果ガスおよびエネルギー報告(測定)決定』において詳細に定めている。（<https://www.legislation.gov.au/Details/F2021C00740>）

報告レポートの内容

項目	詳細
温室効果ガス排出量 (スコープ 1 およびスコープ 2)	温室効果ガスの直接排出（スコープ1）および温室効果ガスの特定の間接排出（スコープ2）が含まれる
エネルギー消費量	施設の運営、または施設の運営以外での使用を目的とした、最終消費のためのある形態から別の形態への、エネルギーの抽出、回収または製造を指す
エネルギー生産量	施設運営によるエネルギーの使用または廃棄を指し、自家使用や、採掘、生産、送電における損失も含まれる
総施設数	—
各施設の活動が帰属する州・地域	—
各施設の活動が帰属するANZSICコード	Australian and New Zealand Standard Industrial Classification（ANZIC）は、オーストラリア統計局と、ニュージーランド統計局による、産業統計分類
グループメンバーの詳細 (グループメンバーごとに集計する場合)	—
事業単位の詳細 (事業単位で集計する場合)	—

公開情報

- NGER法に基づき、クリーンエネルギー規制局より毎年2月28日までに以下の情報を公開される。
- 報告のあった企業から、一定の閾値を超える登録法人に関するデータのみが公開される。
 - 支配企業の場合、企業合計のスコープ1とスコープ2の温室効果ガス排出量の合計が50キロトンの二酸化炭素換算(CO2-e)。
 - 転送証明書保有者の報告の場合、25,000t以上の温室効果ガス（CO2-e） / 100TJ以上のエネルギー生産 / 100TJ以上のエネルギー消費を超える施設がある場合にデータが公開される。

公開情報とその詳細

公開される情報	詳細	データ掲載リンク
登録法人からの報告情報	組織名、温室効果ガス排出量と正味エネルギー消費量	https://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/National%20greenhouse%20and%20energy%20reporting%20data/Corporate%20emissions%20and%20energy%20data
報告移管証明書保有者からの報告情報	組織名、温室効果ガス排出量と正味エネルギー消費量	
指定発電施設	主たる活動が発電である施設の報告エンティティ、施設名、州、温室効果ガス排出量、エネルギー生産量、主燃料源、排出原単位および系統接続情報	https://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/National%20greenhouse%20and%20energy%20reporting%20data/Greenpower-and-renewable-energy-certificates
年度別のNGER法に基づき登録された法人一覧	組織名	https://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/National%20greenhouse%20and%20energy%20reporting%20data/Extract-of-National-Greenhouse-and-Energy-Register-by-year
グリーンエネルギーおよび再生可能エネルギー証書に関する自主的に提供された情報	組織名、グリーン電力の購入量、グリーンパワー購入による大規模発電証明書(LGC)の譲渡、スコープ2のオフセットデータ	https://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/National%20greenhouse%20and%20energy%20reporting%20data/electricity-sector-emissions-and-generation-data

登録法人からの報告情報イメージ（2023年7月27日時点）

Greenhouse and energy information by controlling corporation 2021-22

Information as at 28 February 2023.

Downloadable version of the data table

☰ Greenhouse and energy information by registered corporation 2021-22 ▼

Show 25 ▼ entries

Search:

Organisation name ▲	Identifying details ◆	Total scope 1 emissions (t CO ₂ -e) ◆	Total scope 2 emissions (t CO ₂ -e) ◆	Net energy consumed (GJ) ◆	Important notes ◆
29METALS LIMITED	95 650 096 094	40,268	144,800	1,480,418	-
A B C TISSUE PRODUCTS PTY LTD	33 003 085 112	32,961	62,995	920,126	-
A.A. SCOTT PROPRIETARY LIMITED	14 007 601 667	108,890	3,448	1,571,310	-
A.C.N. 085 239 998 PTY LTD	39 085 239 998	1,785	169,910	823,110	-
A.C.N. 166 119 133 PTY LTD	31 166 119 133	151,987	178,905	3,367,624	-

出所)

<https://www.cleanenergyregulator.gov.au/NGER/National%20greenhouse%20and%20energy%20reporting%20data/Corporate%20emissions%20and%20energy%20data/corporate-emissions-and-energy-data-2021-22> よりNRI作成

インセンティブ・補助制度

- 現時点での調査では**NGERと直接結びつく補助制度やインセンティブは見つからず。**
- ただし、NGERと関連する事業者のインセンティブとなりうる制度として、**セーフガードメカニズムと企業の排出削減透明性(CERT)レポート**がある。（詳細は次頁以降）
- なお、オーストラリア政府のインセンティブ、助成金、サポートとして...
 - オーストラリア政府は「パワーリング・オーストラリア(Powering Australia)」計画を通じて、クリーンエネルギーやその他の低炭素技術への投資機会を創出するプロジェクトへの資金提供を含む、**排出量目標達成のための予算として過去最高の約250億豪ドル（≒2.3兆円）を計上。**
 - 再生可能エネルギー発電に対する金銭的インセンティブは、クリーンエネルギー規制当局（NGERを管理）によって管理されている再生可能エネルギー目標スキームの下で利用可能。

企業の排出削減透明性(CERT)レポート

- CERTレポートは、参加企業が消費者、投資家、株主、政府機関に排出削減と再生可能エネルギーのコミットメント、その進捗状況をアピールすることができる自主的なイニシアチブである。
- CERTレポートはNGERスキームに基づいて構築され、レジストリからデータを引き出すため、コストを増やすことなく簡単に報告できる。(イメージは右図)
- 気候関連財務情報開示タスクフォースやグローバルレポーティングイニシアチブなどの国際的なスキームの下でオーストラリア企業が行う自主的な開示を支援する。
- 各企業のCERTレポートには、次の情報が表示される。
 - 会計アプローチ：報告期間など
 - コミットメントカード：会社が行った自主的な排出削減または再生可能エネルギーのコミットメントと、それらのコミットメントに向けた進捗状況の図
 - 正味排出量ポジション：スコープ1とスコープ2の排出量、および報告年の再生可能エネルギーの割合を示す表
 - 解約・譲渡されたユニットと証明書
 - サポート情報

ACME – company view

2020/21

Commitments (progress verified)

Company	Commitment and context	Progress	Framing
ACME	ACME is targeting net zero Scope 1 and Scope 2 emissions on a disclosed 2017-18 baseline by 2030 (market-based). "ACME will reduce emissions across its businesses and has invested in supply chain efficiency improvements, anticipating a step change reduction in emissions by 2025." See ACME's corporate report ¹ for more information.	501,189 t CO ₂ -e 33% towards goal of net zero emissions by 2030 (2017-18 baseline)	SL+2
XYZ (ACME subsidiary)	XYZ is committed to 100% consumption of renewable electricity by 2030. "XYZ is accelerating installation of solar generation on buildings where the rooftop is accessible and procuring renewable energy via green procurement options now available in the market."	53% towards goal of 100% renewable energy consumption by 2030	
QRS (ACME subsidiary)	QRS supply stores are working to reduce net scope 1 emissions by 55% on a disclosed 2017-18 baseline by 2025 (location-based). "QRS has invested in increasing production efficiencies long term. Carbon units will be surrendered for unavoidable emissions."	155,000 t CO ₂ -e 94% towards goal of 55% reduction in Scope 1 emissions by 2025 (2017-18 baseline)	SL

Other commitments (company assured)

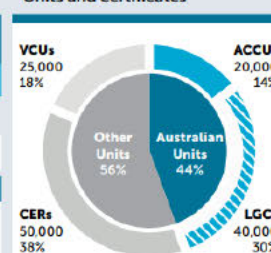
Company	Other commitments and context	2021 update
ACME	"ACME is aiming to reduce the emission intensity of its key saleable product by 25% by 2030 from a 2017-18 baseline."	"As of 2020/21, ACME has reduced emissions intensity 15%."
QRS (ACME subsidiary)	"QRS is working with its supply chain partners to consider and reduce Scope 3 emissions."	"QRS has improved disposal processes of packaging, reducing waste by 25%."

2020/21 net emissions position

Accounting method	Net emissions	Scope 1		Scope 2		Renewable electricity
		Gross	Net	Gross	Net	
	1,025,000			700,000	700,000	
	998,811	420,000	325,000		673,811	23%

Context
XYZ is pursuing a renewable electricity target and are surrendering large-scale generation certificates against their Scope 2 emissions. XYZ emissions represent less than 25% of ACME's total emissions. See datasheet view for additional information.

Units and certificates



Key Location-based accounting Market-based accounting Scope 1 emissions Scope 1+2 emissions Scope 3 emissions Renewable electricity

¹ www.ACME.com.au/corporatereporting

セーフガードメカニズム (The safeguard mechanism)

- セーフガードメカニズムとは、オーストラリア最大の炭素排出量取引制度である。
- 本制度はNGERスキームを通じてクリーンエネルギー規制当局によって管理されている。
- 年間二酸化炭素換算トン (t CO₂-e) 100,000 トンを超える直接排出がある施設に年間に排出できる炭素汚染の量にベースラインが適用される。
- ベースラインを超過した、または超える可能性のある施設を持つ責任ある排出者には、過剰排出状況を管理するためのアクションを起こす必要がある。
 - 工場の対象排出量を削減する活動を推進する
 - 施設の正味排出量を削減するために規定された炭素クレジット単位(ACCU)を他の企業から購入するか、排出削減基金の下で削減するために独自のACCUを生成する
 - 計算されたベースラインや生産調整後のベースラインなど、工場の排出量プロファイルによりよく一致する代替ベースラインを探す
 - 長期間にわたる排出量の管理方法に柔軟性を提供する複数年の監視期間を申請する
 - 自然災害や犯罪行為などの例外的な状況による超過排出の場合、免除を申請する
- 過剰排出状況に対処しなかった場合、次のようなクリーンエネルギー規制当局による罰則がある。
 - 侵害の通知
 - 法的強制力のある取り組み：規制当局が所有者に対し、問題を解決・再発防止の強制措置を課す
 - 差し止め命令または民事罰につながる可能性のある訴訟手続き

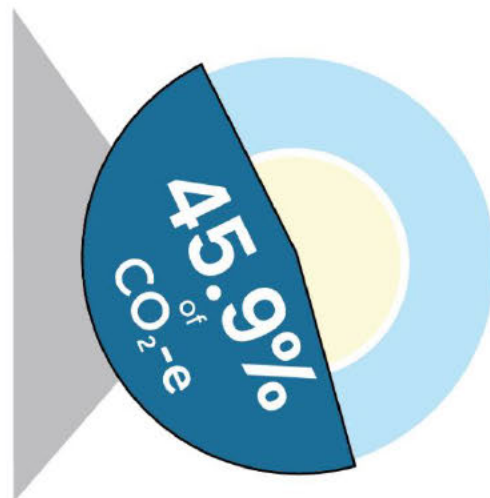
【参考】NGERの2021－22実績

- 2021－22年におけるスコープ1の排出量は3.1億トン、スコープ2は0.84億トン、合計3.94億トンの温室効果ガスが報告された。
- なお、報告されたスコープ1排出量のほぼ半分（45.9％）を占める、オーストラリアで最も排出量の多い企業10社のほとんどは発電事業者である。

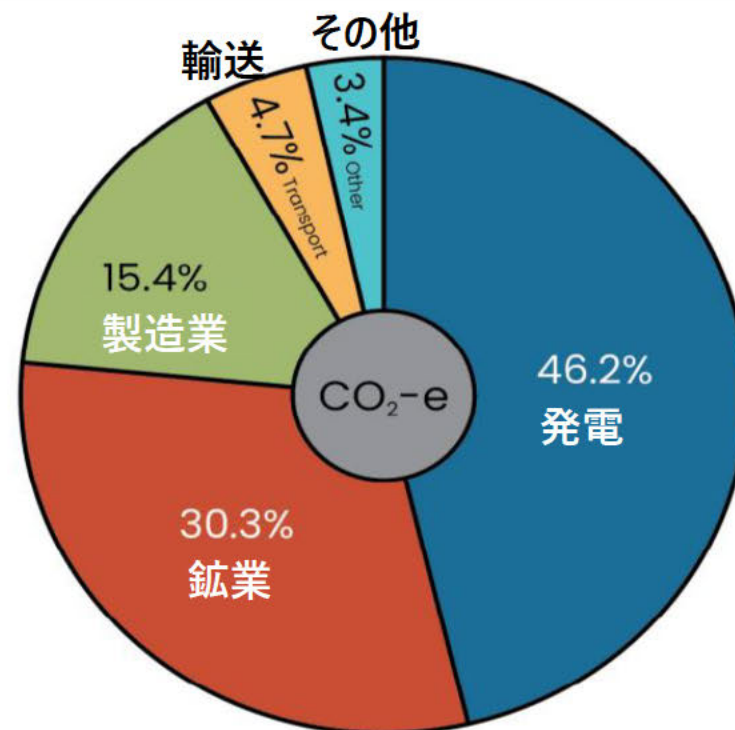
温室効果ガス排出量（スコープ1）の最も多い10企業

Australia's 10 highest emitters (scope 1)

AGL Energy Limited	39.5 million tonnes
Stanwell Corporation Limited	17.3 million tonnes
EnergyAustralia Holdings Limited	16.2 million tonnes
Origin Energy Limited	12.8 million tonnes
Chevron Australia Holdings Pty Ltd	12.3 million tonnes
Pioneer S&I Holdings Pty Limited	11.2 million tonnes
CS Energy Limited	11.1 million tonnes
Woodside Energy Group Ltd	9.0 million tonnes
OzGen Holdings Australia Pty Ltd	7.6 million tonnes
Rio Tinto Limited	7.4 million tonnes



温室効果ガス排出量（スコープ1）の産業別報告割合



イギリス | SECR

イギリス SECRからの学び

- SECR（：Streamlined Energy and Carbon Reporting）は、
企業のエネルギーと炭素の使用に関する利害関係者の透明性を促進すると同時に、コスト削減と排出削減を促進することを目的としたフレームワークである。
- 本海外調査で取り上げた他の制度と比較すると、国に対して年間の実績を報告し国が開示するものではなく、
国（＝Companies House：企業登記局）に対して提出はするものの
主な情報開示の場が企業のアニュアルレポートであることが最大の特徴である。
- 環境に対する取組を非財務情報として公開させることで、
企業の自主的な取組を外部の利害関係者に評価してもらうことを目的としていることが制度の根底にある。

制度概要

Streamlined Energy and Carbon Reporting (SECR) － 合理化されたエネルギーと炭素の報告 －

名称

- 英語：Streamlined Energy and Carbon Reporting (SECR)
- 日本語：合理化されたエネルギーと炭素の報告

法令

- The Companies (Directors' Report) and Limited Liability Partnerships (Energy and Carbon Report) Regulations 2018

制度開始時期

- 2019年4月1日：2018年会社（取締役報告書）及び有限責任事業組合（エネルギー及び炭素報告書）規則が施行

執行機関

- 財務報告審議会行動委員会（英：The Conduct Committee of the Financial Reporting Council）：企業報告書および決算書が、2006年会社法第15条によって企業に課せられた関連報告要件に準拠しているかを監視する責任を負う

対象

- 英国全土の大企業及び有限責任事業組合

用途

- 企業のエネルギーと炭素の使用に関する利害関係者の透明性を促進すると同時に、コスト削減と排出削減を促進することを目的としたフレームワーク
- 企業の年次報告書などに含めて毎年開示することが特徴

評価

- 開示内容の保証はベストプラクティスとして推奨されているレベル（義務ではない）
- 企業の自主的な取組を外部の利害関係者に評価してもらうことを目的としているため、共通の達成すべき目標値などはない

罰則の有無

- 開示をしていない、または虚偽の内容を報告している場合には財務報告審議会行動委員会からの勧告がある

対象企業

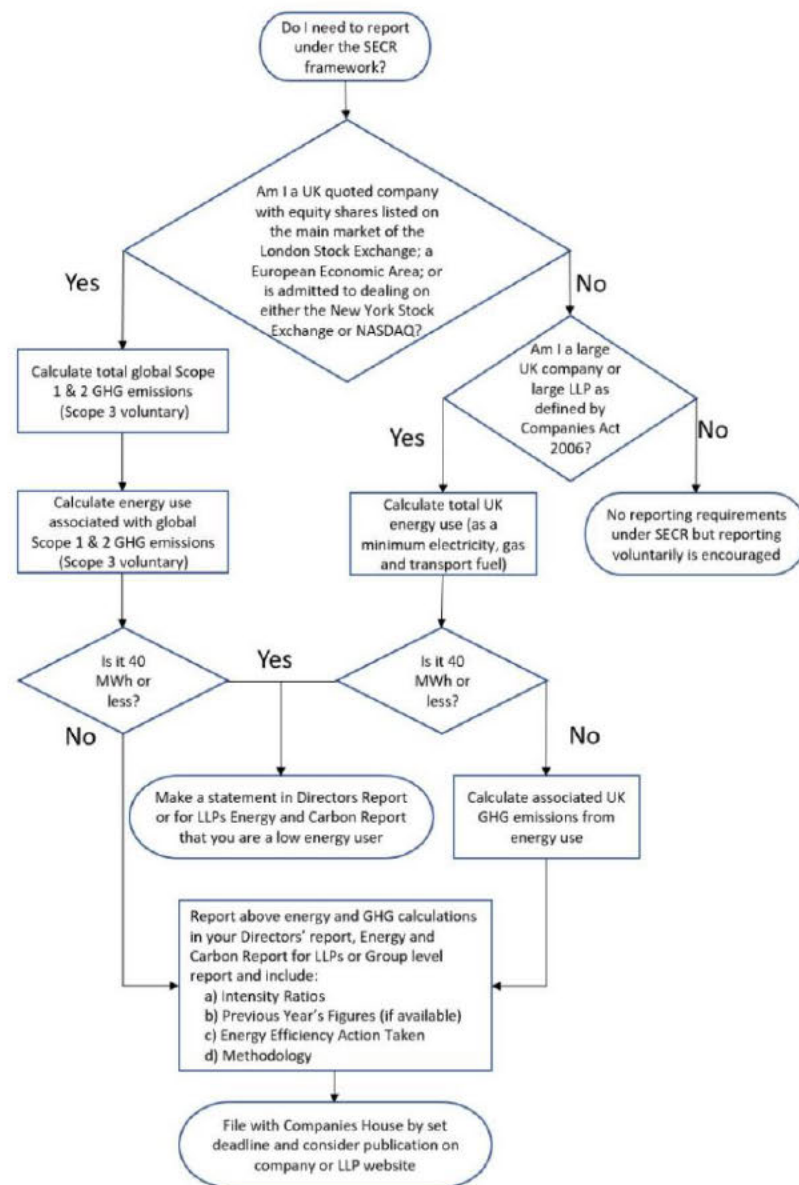
■ 対象企業（右のフロー図にて判定）

- 温室効果ガス報告の遵守をすでに義務付けられているすべての上場企業(= 公開取引所に上場している企業)
- 英国で設立された「大規模な」非上場企業
- 「大規模な」有限責任事業組合 (LLP)
 - 「大規模」の定義：2006年会社法に従い、企業は以下の基準のうち少なくとも2つを満たしている場合、「大規模」と見なされる
 - 少なくとも36万ポンドの売上高
 - 少なくとも18万ポンドの貸借対照表
 - 少なくとも250人の従業員

■ 例外

- 低レベルのエネルギー(報告期間にわたって40MWh以下)を使用する企業は、SECRに準拠する必要はないが、政府は透明性のあるESG報告をサポートするために自発的な参加を奨励している。
- 公共部門の組織や慈善団体、大学、病院、アカデミーなどの公共活動を行う組織もSECRレポートを提出する必要はないが、同様の方法でエネルギーと炭素の使用について報告することが奨励されている。

報告対象企業判定フロー図



SECRにおける報告フロー

報告範囲の特定

- 前頁に記載した対象企業に該当する場合、次の方法に従って企業の境界（＝報告範囲）を定める必要がある。
- 1. 財務管理境界：財務管理権限を有する範囲を報告する（企業が、事業活動から経済的利益を得る目的で、その事業活動の財務および運営方針を指示する能力を持っている場合、企業は、その事業活動に対して財務的支配力を持っているといえる）
- 2. 運営管理境界：運営管理下にある範囲を報告する（自企業またはその子会社が、事業活動の運営方針を導入・実施する全権限を持っている場合、自企業はその事業活動に対して運営支配力を持っているといえる）
- 3. 持ち分境界：その事業における持分比率に応じて、事業からのGHG排出量を算定する。

データ収集期間の決定

- 報告期間は 12 か月とし、財務実績を他の側面と比較しやすくするため、理想的には会計年度に一致させる必要がある。

環境への影響を判断

- 「汚染者負担原則（汚染を直接引き起こした当事者、または天然資源を使用した当事者に責任を割り当てること）」に則り、自社が次の 6 つのカテゴリ（主要業績評価指標と呼ばれる）のうち、環境への影響が発生するものを特定し、それらが関連する理由とその定義方法を説明する必要がある。
- 温室効果ガス / 水 / 無駄 / 材料と資源の効率性 / 生物多様性・生態系サービス / 大気、土地、水への排出

測定

- 可能であれば、一次データを利用してKPIを計算することが推奨されるが、場合によっては二次データの使用も許可される。その場合は、透明性のあるアプローチと、品質管理が確立された体系的なプロセスをもってデータを収集し、管理することが求められる。
- 適切なデータ管理をするために、環境管理システム (EMS：Environmental Management Systems) が最も広く使用されている。

報告

- 信頼できる透明性の高いレポートを作成するために、次のことに留意して報告を行う必要がある。
- 1. データを収集した理由/どのように取り組んだか/使用された方法論と参照データ/データが企業のどの部分に関連しているかを明示する。
- 2. EMAS、ISO14001などの影響をどのように管理しているか、及びこれに対する責任者（取締役会メンバーを含む）を説明する。
- 3. 環境に対する貴社の影響、および環境が貴社に及ぼす影響から生じるリスクと機会を特定する。
- 4. リスクを管理および報告するための内部プロセスを説明する。

報告内容

報告レポートの内容

項目	詳細
エネルギー使用量	【上場企業】イギリス及び海外でのエネルギー消費量 【非上場大企業/LLP】イギリス内でのエネルギー消費量
温室効果ガス排出量 (GHG排出量)	【上場企業】燃料の燃焼や施設の運営を含む、会社が責任を負う活動からの年間温室効果ガス排出量、および会社が自家用に電気、熱、蒸気、冷房を購入することによる年間温室効果ガス排出量を報告する必要がある。 スコープ1とスコープ2の排出量は報告必須。スコープ3の報告は任意だが、特に排出源が事業運営で重要な場合は報告が強く推奨される。 【非上場大企業/LLP】輸送目的の燃料消費を含むイギリスでのエネルギー使用から生じる年間温室効果ガス排出量を報告する必要がある。 スコープ1とスコープ2の報告は必須。スコープ3の報告は任意だが、特に排出源が事業運営で重要な場合は報告が強く推奨される。
前年度情報	前年度のエネルギー使用量とGHG排出量
エネルギー効率化アクション	会計年度中に事業のエネルギー効率を向上させる目的で実施された主要な施策・措置の記述
排出量の原単位比	企業の排出量を原単位比で少なくとも一つは表示。原単位比率とは、排出量データを、売上高や床面積などの適切な事業指標や財務指標と比較するもの。
算定方法	排出量とエネルギー使用量の計算に使用した方法を開示

報告方法

- 報告・開示のためのプラットフォームはなく、報告内容は年次決算書であるDirector's Report（取締役報告書）やStrategic Report（戦略レポート）にて開示し、Companies House（企業登記局）に提出する。
- 提出書式に指定はなく、報告者が自由に設定できる。ただし最低限必要な情報と、（入手可能になった時点で）前年度のデータとの比較については、記載が必要である。
- 報告書は各企業のサイト、
 - ・Companies Houseのサイト
（<https://find-and-update.company-information.service.gov.uk/>）、
 - ・Financial Conduct Authority
（<https://data.fca.org.uk/#/nsm/nationalstorage-mechanism>）
から検索が可能である。

報告レポートの掲載例（『British Land Co PLC（[British Land 2023 Annual Report](#)）』）

STREAMLINED ENERGY AND CARBON REPORTING (SECR) DISCLOSURE

In line with the SECR regulations, we present below our disclosure which is comprised of our carbon emissions across Scopes 1 and 2 together with an appropriate intensity ratio – kgCO₂e/sqm. We have also set out our Scope 3 emissions and the global energy consumption (kWh) used to calculate our emissions.

We recognise the embodied carbon emissions associated with our asset regeneration activity, which is relevant for inclusion in the capital goods category, in the year in which projects complete. Three major and several smaller schemes completed in 2022, a higher level of completions than in 2021.

Energy efficiency actions

Average occupation levels across our buildings continued to rise as pandemic lockdown measures were revoked. Consequently, energy consumption levels are returning to those associated with more normalised occupancy. We do not expect energy consumption to return to pre-pandemic levels, in part due to our proactive occupier engagement which is helping raise awareness, whilst also providing practical assistance and information to help them reduce consumption on an ongoing basis. We have also continued to invest in a range of energy efficiency measures across the managed portfolio, including increasing/reducing temperature set-points in summer/winter respectively and continued roll out roof LED lighting in common areas and PIR sensors.

Scope 1 and 2 emissions

		tCO ₂ e 2022	2022 vs 2021 change	tCO ₂ e 2021	2021 vs 2020 change	tCO ₂ e 2020
Scope 1 (combustion of fuel)	Location-based	2,676	-16%	3,185	-4%	3,326
Managed portfolio gas use and fuel use in Derwent London owned vehicles						
	Market-based	2,007	-32%	2,965	-10%	3,291
Scope 1 (operation of facilities)		312		-		-
Managed portfolio refrigerant loss from air conditioning systems						
Total Scope 1	Location-based	2,988¹	-6%	3,185	-4%	3,326
Scope 2 (purchased electricity, heat, steam and cooling for our own use)	Location-based	1,503¹	-10%	1,670	-14%	1,947
Managed portfolio electricity use for common parts and shared services (landlord controlled areas) – no heat, steam or cooling was/is purchased						
Renewable REGO backed electricity	Market-based	28	-49%	55		0
Total Scope 1 and 2 emissions	Location-based	4,491	-7%	4,855	-8%	5,273
	Market-based	2,035	-33%	3,020	-8%	3,291
Total Scope 1 and 2 emissions intensity (kgCO₂e/sqm)	Location-based	11.6	-8%	12.6	-14%	14.6
Proportion that is UK-based		100%		100%		100%

¹ - Selected metrics were subject to independent reasonable assurance by Deloitte LLP – see Data notes on [page 71](#).

公開情報

■ 企業年次報告書例

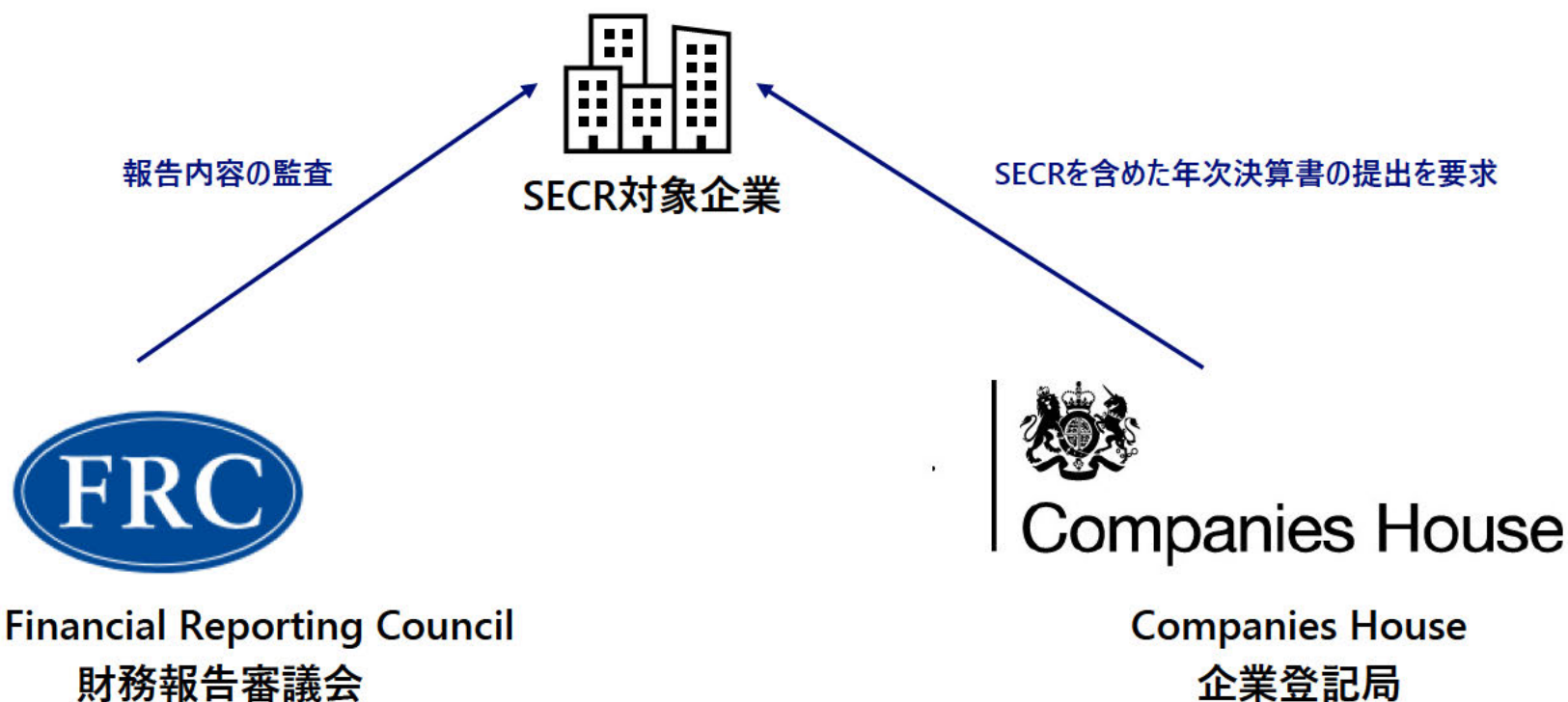
< 不動産業 >

- SEGRO https://www.segro.com/media/wjlf413/segro_ar2022_lowres.pdf (P.78)
- The Unite Group plc <https://www.unitegroup.com/wp-content/uploads/2023/04/SUSTAINABILITY-REPORT.pdf> (P.59~61)
- Derwent London plc (P.69)
<https://www.derwentlondon.com/uploads/downloads/Investors/Annual-Report-Accounts-2022-Double-Page.pdf>

< 他業界 >

- Unilever plc (P.64)
<https://www.unilever.com/files/92ui5egz/production/257f12db9c95ffa2ed12d6f2e2b3ff67db49fd60.pdf>
- BURBERRY (P.58-67 | ※エネルギー使用量と炭素排出量が会社にとって戦略的に重要である場合は、戦略報告書 (Strategic Report) に関連情報の開示を含めることができる。)
<https://www.burberrypkc.com/content/dam/burberrypkc/corporate/documents/annual-report-2022-23/Annual-report-2022-23.pdf>
- TESCO (P.103)
<https://www.tescoplkc.com/media/an0cp1co/tesco-annual-report-2022.pdf>

【参考】企業と企業登記局と財務報告審議会行動委員会の関係



- 英国とアイルランドの独立した規制当局であり、監査人、会計士、アクチュアリーを規制し、英国のコーポレートガバナンスおよびスチュワードシップコードを設定する。
- ビジネス貿易省のもと運営している。
- 審議会の中に行動委員会が設置されており、企業報告の監督を行う。

- 会社の登録を維持し、会社登録機関を雇用し、英国にあらゆる形態の会社を設立する責任がある英国政府の執行機関である。
- ビジネス貿易省のもと運営している。
- 英国企業は年次決算書を企業登記局宛に毎年提出する必要がある。

インセンティブ・補助制度

■ インセンティブ・補助制度

- 現在調査中ではあるが、SECRに紐づく補助制度やインセンティブは今のところ見つかっていない。
- 目標値を定めていないこと、企業の年次報告書に付属しているため厳密な第三者認証などがないことが理由と推察している。
- SECRの現在の焦点は原単位比と前年比の比較を通じて結果を報告し、ベンチマークを設定することであるが、将来的に政府によって目標を含める動きが行われる可能性がある。

日本 | 東京都建築物環境計画書制度

東京都建築物環境計画書制度からの学び

- 本制度は、一定規模以上の建築物を新築・増改築する建築主に対し、環境配慮の取組を示した建築物環境計画書の提出等を義務付け、計画書等の概要を東京都のホームページで公表する制度である。
- 報告は建物単位で、相当量の情報の報告が求められることから事業者の負担は大きいと推察される。
- 本制度はあくまで「計画書制度」のため、実績値の報告ではなく、建物の新築・増改築時の省エネ・環境保護に関する予測値を報告させるものである。
 - グリーンマーク制度（シンガポール）では、建築時の報告に加えて毎年の実績値を報告させている。
 - EET制度（フランス）では、建物単位で実績値の報告をさせている。また、エネルギー消費状況の絶対値、相対目標・絶対目標への達成状況、第三次エコエネルギー評価など、報告内容をもとに省エネの進捗状況を表した年間エネルギー消費証明書を報告者に対して発行している。
 - 東京都建築物環境計画書制度においても、フランス同様「報告 ↔ 証明書の発効」スキームがあるが、これは対消費者向けに建築物の環境性能に関する情報を報告書から抜粋して提供し、環境に配慮した建築物を選択しやすいようにするという意図のものである。
 - そのため、環境性能評価書では相対的な省エネ状況や再生可能エネルギーの利用状況、環境配慮への状況が記載されていることが特徴である。
- 本計画書は建築時・増改築時に提出、建築物の環境性能に関する情報を提供し、環境に配慮した建築物を選択しやすいようにする、あるいは環境に配慮した建築物が市場で評価されるしくみをつくることを目的としているため、“省エネの推進状況が悪い事業者”を公開し辱めるといった意図はないと推察される。

日本 東京都建築物環境計画書制度

制度概要

東京都建築物環境計画書制度

名称

- 東京都建築物環境計画書制度

法令

- 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例・規則（条例 第三節 建築物に係る環境配慮の措置 第十八条 ～ 第二十五条、規則 第九条 ～ 第十三条の五）
- 建築物環境配慮指針（平成14年3月28日 東京都告示第384号 平成21年9月29日改正）

制度開始時期

- 2002年6月より施行

管轄機関

- 東京都環境局

対象

- 提出義務：延べ面積2,000㎡以上の建築物の新築、増築又は改築を行おうとする建築主
- 任意提出：延べ面積2,000㎡未満の建築物の新築、増築又は改築を行おうとする建築主

用途

- 一定規模以上の建築物を新築（増築、改築）する建築主に環境配慮の取組を示した建築物環境計画書の提出等を義務付け、計画書等の概要を東京都のホームページで公表
- 建築主に環境に対する自主的な取組を求めること、環境に配慮した質の高い建築物が評価される市場の形成を図ること等が目的

評価

- エネルギー使用の合理化・資源の適正利用・自然環境の保全・ヒートアイランド現象の緩和の4分野に対して3段階で評価

罰則の有無

- 罰則に関する規定は定められていない

報告プロセス

東京都建築物環境計画書における報告フロー

対象の特定

- 建築物の新築、増築をしようとする建築主は、配慮指針に基づき下記の分類のもと配慮のための措置が求められる。延べ面積2,000㎡以上の建築物の新築、増築又は改築を行おうとする建築主は義務
- ✓ 延べ面積2,000㎡未満の建築物の新築、増築又は改築を行おうとする建築主は任意

報告

- 建築物環境計画書（計画時）の作成・提出に必要な図書等は下記の通り。特定建築主は、取組状況の評価等を示した「建築物環境計画書」（添付書類を含む。）を作成し、知事に提出することが義務である。

【様式】

- ア 建築物環境計画書提出書（規則別記第3号様式）
- イ 建築物環境計画書（規則別記第3号様式の2）
- ウ 取組・評価書（住宅用途：配慮指針別記第1号様式、住宅以外の用途：配慮指針別記第2号様式）
- エ 再生可能エネルギーの利用に係る検討シート

【添付書類】

- ア チェックシート
- イ 配置図・基準階平面図・断面図および立面図
- ウ 取組・評価書での評価内容が確認できる図書（図面、仕様書、設計概要書等）
- エ 建築物エネルギー消費性能確保計画（案）
- オ エ以外の取組・評価書での評価内容が確認できる許認可の届出書等の写し
- カ 委任状

評価

- 環境への配慮の程度を評価するための段階評価が下される。（詳細は次頁）
- 計画する建築物の環境配慮のための措置がどの「段階」に適合するかを建築主自身が評価・確認することを基本としている。

住宅用途以外の環境への配慮のための措置及び取組状況に関する報告

1 エネルギー使用の合理化	(1) 建築物の熱負荷の低減	ア 建築物外皮の熱負荷抑制
	(2) 再生可能エネルギーの利用	ア 再生可能エネルギーの直接利用 イ 再生可能エネルギーの変換利用 ウ 再生可能エネルギー電気の受入れ
	(3) 省エネルギーシステム	ア 設備システムの高効率化
	(4) 地域における省エネルギー	ア エネルギーの面的利用
	(5) 効率的な運用の仕組み	ア 最適運用のための予測、計測、表示等
2 資源の適正利用	(1) リサイクル材	ア 躯体材料におけるリサイクル材の利用 イ 躯体材料以外におけるリサイクル材の利用
	(2) オゾン層の保護及び地球温暖化の抑制	ア 断熱材用発泡剤 イ 空気調和設備用冷媒
	(3) 長寿命化等	ア 維持管理、更新、改修、用途の変更等の自由度の確保 イ 躯体の劣化対策 ウ 建設資材の再使用対策等
	(4) 水循環	ア 雑用水利用
	(1) 水循環	ア 雨水浸透
3 自然環境の保全	(2) 緑化	ア 緑の量の確保 イ 高木等による緑化 ウ 緑の質の確保 エ 植栽による良好な景観形成 オ 緑化等の維持管理に必要な設備並びに管理方針の設定
	(1) ヒートアイランド現象の緩和	ア 建築設備からの人工排熱対策 イ 敷地と建築物の被覆対策 ウ 風環境への配慮 エ E V 及びPHV用充電設備の設置
4 ヒートアイランド現象の緩和		

報告の開示

- 建築主から提出された建築物環境計画等は、東京環境局のホームページ及び窓口で公表される。
- 地域や用途、環境性能、再エネ設備の導入状況などの条件で検索することが可能。
- 各建物にそれぞれ提出された計画書が紐づいており、誰でもアクセスすることができる。

東京都建築物環境計画書における開示結果（例として、2023年7月20日時点の世田谷区の貸事務所用途の建築物の検索結果を記載）

地域	建物名	所在地	延べ面積	届出状況	工事完了 (予定)年月	用途	UA値	ERR (住宅)	基準 年度	再エネ設備 (kW)	再エネ電気	EV充電器	環境性能表示 マン・エン
							PAL* [PAL] 低減率	ERR					
世田谷区	世田谷区本庁舎等整備工事 東棟	世田谷区世田谷四丁目21番27号	36472.86㎡	計画	2027.4	事務所等	14.00	12.00	令和2年度基準	20.0		●	
世田谷区	世田谷区本庁舎等整備工事 西棟	世田谷区世田谷四丁目21番27号	36519.64㎡	計画	2027.4	事務所等	16.00	27.00	令和2年度基準	40.0			
世田谷区	昭和信用金庫様三軒茶屋支店 新築工事	世田谷区三軒茶屋1丁目422番47	2374.8㎡	計画	2024.4	事務所等	27.00	26.00	令和2年度基準	0.0			
世田谷区	メインオフィス	世田谷区上用賀2-1-1	5539.47㎡	計画	2022.11	事務所等	23.00	26.00	平成29年度基準	0.0			
世田谷区	世田谷区教育総合センター	世田谷区若林五丁目38番1号	4588.99㎡	完了	2021.10	事務所等	31.00	32.00	平成29年度基準	21.6			
世田谷区	睦ビル二子玉川	世田谷区玉川二丁目1458番1、3	2247.22㎡	完了	2021.6	事務所等	25.00	31.00	令和2年度基準	9.2		●	
世田谷区	東京都水道局 上北沢給水所(仮称)	世田谷区上北沢五丁目2番地	6499.11㎡	計画	2020.3	事務所等	10.00	10.00	平成26年度PAL*一次エネ	72.0			

評価方法

- 配慮指針では、下記表の考え方をもとに、**環境への配慮の程度を評価するための「段階」を区分ごとに設定**している。
- 各段階への適合状況は次の通り判断する。
 - **評価基準が割合（パーセント）等で設定されている又は法令において水準等が定められている評価項目**
 - ・ 敷地又は建築物のすべてを対象に算出した数値をもとに適合状況を判断する。同一の評価項目に対して複数の段階へ適合する場合（住戸ごとなど。）は最も低い数値で判断する（例えば、建築物外皮の熱負荷抑制、緑の量の確保など）。
 - **上記以外の、環境への配慮が促進されている評価項目**
 - ・ 敷地又は建築物の一部において配慮されている場合にも適合するものとして判断する（数量は問わない。例えば、再エネ電気の受入れ、EV及びPHV 用充電設備の設置など）。

配慮指針における「段階」の設定

段階	基本的な考え方
段階 3	環境への配慮のための措置として環境への負荷の低減に著しく高い効果を有するもの
段階 2	環境への配慮のための措置として環境への負荷の低減に高い効果を有するもの
段階 1	段階 3 及び段階 2 に適合しないもの

環境性能の表示・説明

- 建築物環境計画書制度に関連する制度として、**マンション環境性能表示**と**環境性能評価書**がある。
- 建物使用者へ環境性能を分かりやすく示し、比較検討を可能とすることで、建物の環境性能が評価される市場の形成を図り、建築主の取組向上を誘導することができる。
- 投資家等による積極的な公表情報の活用は建築主の利益にもつながるものであり、制度や建築の知識によらず、誰もが建物の環境性能を把握、比較、活用可能となることを目的としている。

マンション環境性能表示の概要

- ・ 建築物環境計画書を提出した**マンションの建築主は**、建築物環境計画書の評価基準に基づき評価した**当該マンションの環境性能について販売等の広告に表示し、表示した旨を都に届け出ることが義務付けられている。**



環境性能評価書の概要

- ・ 延べ面積10,000 m²超かつ住宅以外の用途（工場等の用途を除く。）の床面積の合計が2,000 m²以上の**特別大規模特定建築物の建築主は**、当該建築物の建築物環境計画書の評価基準に基づく環境性能を示した「**省エネルギー性能評価書**」を、売却・賃貸等の相手方に交付することが**義務付けられている。**
- ・ 制度の目的は次の3つ。
 1. 新築、増築又は改築する建築物の環境性能に関する情報を提供し、環境に配慮した建築物を選択しやすくする。
 2. 環境に配慮した建築物が市場で評価されるしくみをつくる。
 3. 建築主の自主的な環境配慮の取組を促す。

【参考】環境性能評価書

- 東京都環境局のWEBサイトから「環境性能評価書」の様式をダウンロードして作成し、建築物環境計画書の主要項目の内容を記載した環境性能評価書を売却・賃貸借契約の際の重要事項説明を行う時期を目安に相手方に交付する。

開示内容

区分	内容
建築物の熱負荷の低減	建築物外皮の熱負荷抑制
省エネルギーシステム	再生可能エネルギーの変換利用 再生可能エネルギー電気の受入れ
再生可能エネルギーの利用	設備システムの高効率化
長寿命化等	維持管理、更新、改修、用途の変更等の自由度の確保 躯体の劣化対策
緑化	緑の量の確保 高木等による緑化

環境性能評価書

1 建築物の概要

建築物名称 ()

建築物所在地 ()

建築主 ()

敷地面積 () m² 建築面積 () m²

延べ面積 () m²

2 建築物の環境性能

(1) 建築物の熱負荷の低減

ア 建築物外皮の熱負荷抑制

PAL * 低減率 () % 段階

(2) 再生可能エネルギーの利用

ア 再生可能エネルギーの変換利用 段階

太陽光 () kW 太陽熱 () kW

地中熱 () kW その他 () kW

合計 () kW

イ 再生可能エネルギー電気の受入れ 段階

CO2排出係数等 ()

再生可能エネルギー利用率 ()

(3) 省エネルギーシステム

ア 設備システムの高効率化

ERR () % ZEB 段階

(4) 長寿命化等

ア 維持管理、更新、改修、用途の変更等の自由度の確保 段階

(ア) 躯体以外の劣化対策に係る事項における適合数 () / (2)

(イ) 大型機器等の搬出入に係る事項における適合数 () / (3)

(ウ) その他に係る事項における適合数 () / (4)

イ 躯体の劣化対策 段階

(ア) 木造 ()

(イ) 鉄骨造 ()

(ウ) 鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造 ()

(5) 緑化

ア 緑の量の確保 段階

総緑化面積の敷地面積に対する割合 () %

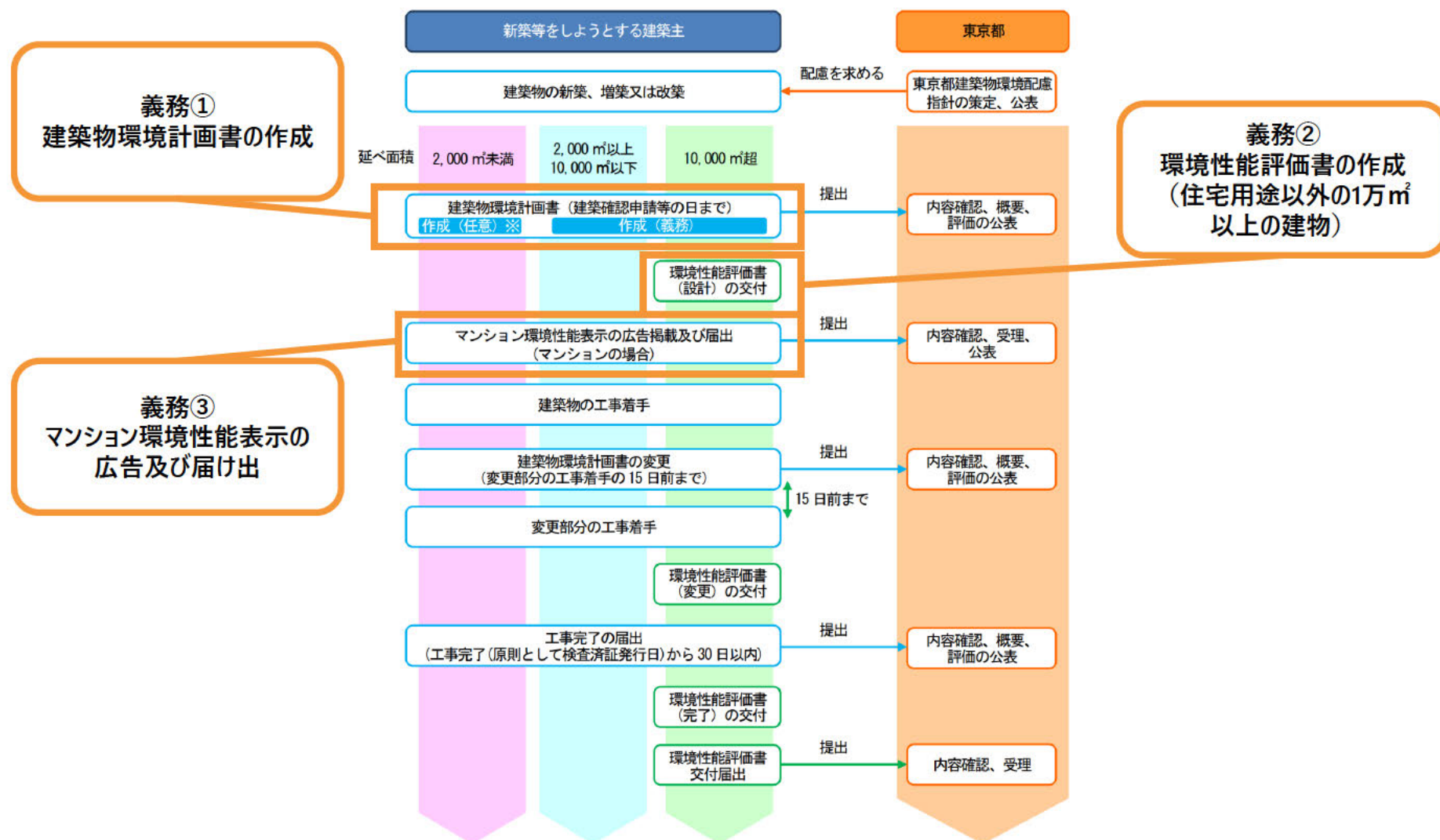
イ 高木等による緑化 段階

(ア) 建築物上における樹木の量の確保に係る事項の点数 () / (2)

(イ) 高木の植栽に係る事項の点数 () / (2)

(ウ) 既存の樹木の保全に係る事項の点数 () / (2)

【参考】各制度の申請フロー



今後の制度拡大の方向性

- 令和7年度施工の改正制度では建築物環境計画書制度の強化・拡充が図られる。

省エネルギー性能基準の強化・新設（断熱・省エネ性能の措置義務）

- ・ 住宅以外の用途は、基準を引き上げ
- ・ 住宅用途は、基準を新設

再生可能エネルギー利用設備設置基準の新設（設置義務）

- ・ 太陽光発電設備等の再生可能エネルギー利用設備の設置を義務付け
設置基準容量(kW) = 建築面積(m²) × 設置基準率 5 % × 0.15(kW/m²)
- ・ 設置ができないスペース（除外対象面積）を考慮するとともに、建物規模に応じた下限及び上限容量（緩和措置）を設定

電気自動車充電設備整備基準の新設（設置義務）

- ・ 新築時の駐車場設置台数が一定数以上の建物に対し、充電設備や配管等の整備を義務付け

3段階評価、公表、表示の仕組みの強化・拡充

- ・ 高いレベルにチャレンジする建築主の取組を評価するため、環境配慮の取組の3段階評価において、適応策や低炭素資材の調達などの新たな観点を加えた評価基準に強化・拡充
- ・ 環境に配慮した建物が選択されるよう、建築主による環境性能の表示（マンション環境性能表示・環境性能評価書）の強化・拡充、都による公表情報の充実化

2030年カーボンハーフの実現に向けて・・・

【住宅以外の用途】

断熱性能BPIと省エネ性能BEIの基準を引き下げ

【住宅用途】

断熱性能U_A値と省エネ性能BEIの基準を引き下げ

断熱性、省エネ性、再エネ設備の基準強化の内容も反映されたうえで・・・

【マンション環境性能表示】

ZEV充電設備の設置台数（専用）を表示

【環境性能評価書】

交付対象が建物規模1万m²から2千m²、売買等面積が2千m²から300m²に拡大される。

3.2. アンケート調査票（ネットワークセンター等）

事業者向け設問

本設問は事業者様につき一回ご回答いただくものとなります。
緑色の解答欄については、選択式の設問になりますので、プルダウンより選択ください。
回答ができない設問については空欄のままで問題ございません。

問 1 ご回答いただく方のご所属・部署等について、下記にご回答ください。

事業者名		
産業分類番号 細分類番号（4桁）※		
連絡先	部署名 （可能な限り詳細にご記入ください）	
	メールアドレス	

※ 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、通信用途の施設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。

問 2 貴社が所有・使用している事業所について、ご回答ください。

- ※ 「すべての事業所」とは省エネ法定期報告において対象となる「本社、工場、支店、営業所など事業者が設置しているすべての事業所」をご想定ください。
※ エネルギー管理権限を有する事業所とは①設備の設置・更新権限を有し、かつ、②当該設備のエネルギー使用量が計量器等により特定できる状態にあることをいいます。
（ただし、「②当該設備のエネルギー使用量が計量器等により特定できる状態にあること」は、定格容量や使用量等何らかの定量的な値を用いた推計等を含む）

事業所数	すべての事業所	うち、エネルギー管理権限を有する事業所
PUEを計測している事業所数		施設
対象施設の総エネルギー使用量		MWh

問 3 貴社がエネルギー管理権限を有している事業所のうち、基地局を設けた事業所について、ご回答ください。

移動体通信基地局の所有有無	
---------------	--

※ 移動体通信事業を行っており、基地局を所有していない場合は問4にお進みください

事業所数		施設
PUEを計測している事業所数		施設
対象施設の総エネルギー使用量		MWh

問 4 自社ビル等に比較的大規模な基地局（制御機能を有する基地局を想定しています）を併設している場合、エネルギー使用量の管理状況等についてご回答ください。

- ※ 制御基地局を有する基地局とは、制御機能（AMP・MODE・SPE・BCE等）を有しており、管理する配下の複数の無線基地局をカバーするエリアにおける無線回線接続処理を行う基地局

エネルギー使用量の管理状況		
PUEの計測可否	施設全体（通信施設・基地局の合算値）	
	うち通信施設（基地局分を除く）	
	うち基地局（通信施設分を除く）	

問 5 <【対象】エネルギー管理権限を有している“全ての施設”>

PUEを指標とする場合、一定以上の規模の事業所のみを対象とする等、対象施設に要件を設けることが想定されます。

規模による要件策の一つとして、「IT・通信機器設置室の面積（難しい場合は床面積）」による要件を検討しています。

エネルギー管理権限を有する事業所について、「IT・通信機器設置室の面積（難しい場合は床面積）」を把握していますか。
把握している場合は区分ごとに施設の数とエネルギー使用量等をご回答ください。

面積の把握状況	
---------	--

	IT・通信機器設置室面積 100㎡以上の施設	IT・通信機器設置室面積 200㎡以上の施設	IT・通信機器設置室面積 300㎡以上の施設
事業所数		施設	施設
うち、基地局数		施設	施設
PUEを計測している事業所数（該当する基地局を含む）		施設	施設
総エネルギー使用量（該当する基地局を含む）		MWh	MWh

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。

IT・通信機器設置室面積（もしくは床面積）が制度上必要になった場合、 収集・集計は可能ですか。	
--	--

- 問 6 前問と同様に、「事業所におけるエネルギー使用量」を要件案の一つとして検討しています。
エネルギー管理権原を所有する事業所のうち、「事業所におけるエネルギー使用量が原油換算で1,500k以上」の施設の数と総エネルギー使用量等をご回答ください。

事業所数		施設
うち、基地局数		施設
PUEを計測している事業所数（該当する基地局を含む）		施設
総エネルギー使用量（該当する基地局を含む）		MWh

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

以降は、以下の設問では、PUEの測定が難しい基地局において、何らかの指標の設定が可能かを検討するため、
基地局に関する状況をお伺いするものになります。
移動体通信事業において、基地局のエネルギー管理権原を所有されていない場合は、
「事業者向け調査票」の以降の設問にご回答いただく必要はございません。
（PUEの計測を行っている事業所がある場合は、「事業者向け調査票」にお進みください。）

- 問 7 <【対象】エネルギー管理権原を有している“全ての基地局”>
移動体通信事業において、基地局におけるエネルギー使用効率を評価する指標となるものがあるかを調査するため、
基地局の数とエネルギー使用量等をご回答ください。

基地局の数		施設
基地局における総エネルギー使用量		MWh
基地局におけるエネルギー使用量（実績値）の把握状況		
エネルギー使用量（実績値）を把握していない基地局の取り扱い		
前問で「その他の方法で電力使用量を推計している」 「その他」を選択した場合、 方法を具体的に回答ください		
基地局における再生エネルギー（自家発電）の使用量		MWh
基地局における再生エネルギーの購入量		MWh
基地局における再生エネルギー証書の購入量		MWh
基地局の定格出力（合計値）		MW
設置機器の総定格容量		MWh

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

- 問 8 基地局において、トラフィック量が生産数量となりうるかを検討するため、
貴社がエネルギー管理権原を有している基地局における移動体通信トラフィック（中継バケット交換機相当）についてご回答ください。

計測年月		年		月
計測方法 [※]				
計測方法が、総務省の集計方式と異なる場合、異なる点を具体的に回答ください				

※ 総務省で集計している定義に基づいてご回答ください。（中継バケット交換機（GGSN/EPC）相当にて、上り・下り別、1ヶ月間、1時間単位で計測し、集計）
参考：<https://www.soumu.go.jp/ohotsusintokei/field/data/q1010502.pdf>

中継バケット交換機相当におけるトラフィック量		上り		下り		上下合計
月間平均トラフィック量		Gbps		Gbps		Gbps
最大値トラフィック量		Gbps		Gbps		Gbps

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

- 問 9 基地局において、トラフィック量が生産数量となりうるかを検討するため、
貴社がエネルギー管理権原を有している基地局における移動体通信トラフィック（加入者バケット交換機相当）についてご回答ください。

計測年月		年		月
計測方法 [※]				
計測方法が、総務省の集計方式と異なる場合、異なる点を具体的に回答ください				

※ 総務省の集計方式の中継バケット交換機（GGSN/EPC）相当を、加入者バケット交換機相当に読み替えてご回答ください。
参考：<https://www.soumu.go.jp/ohotsusintokei/field/data/q1010502.pdf>

加入者バケット交換機相当におけるトラフィック量	上り	下り	上下合計
月間平均トラフィック量	Gbps	Gbps	Gbps
最大時トラフィック量	Gbps	Gbps	Gbps

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

問 10 移動体通信におけるトラフィック量について、何らかの枠組みに基づいて、国や業界団体に対して定期的な報告を行っていますか。

報告の有無	
報告を行っている場合、 「報告先」「トラフィックの集計方法」「報告の頻度」を回答ください。	

問 11 基地局のうち、3G/4G/5G (Sub-6) / 5G (High-Band) それぞれについて、所有状況をご回答ください。

※ 複数の区分に該当する基地局がある場合は、該当するすべての区分でカウントください。
その結果施設の数合計が、問7でご回答頂いた基地局数が異なっても問題ありません。

エネルギー管理権限を有している基地局数(地域別)	3G	4G	5G (Sub-6)	5G (High-Band)
全国	施設	施設	施設	施設
うち 北海道	施設	施設	施設	施設
うち 東北	施設	施設	施設	施設
うち 関東	施設	施設	施設	施設
うち 中部	施設	施設	施設	施設
うち 近畿	施設	施設	施設	施設
うち 中国	施設	施設	施設	施設
うち 四国	施設	施設	施設	施設
うち 九州	施設	施設	施設	施設
うち 沖縄	施設	施設	施設	施設

※ 地域については経済産業局の分類で用いている区分をご参照ください。
<https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/topics/link/chihokkyoku.html>

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

問 12 基地局のうち、マクロ基地局(10W以上)/マイクロ基地局(500mW~10W)/ピコ基地局(100mW~500mW)/フェムト基地局(100mW以下) それぞれについて、所有状況をご回答ください。

※ 複数の区分に該当する基地局がある場合は、該当するすべての区分でカウントください。
その結果施設の数合計が、問7でご回答頂いた基地局数が異なっても問題ありません。

エネルギー管理権限を有している基地局数(地域別)

	マクロ基地局 (10W以上)	マイクロ基地局 (10W~500mW)	ピコ基地局 (500mW~100mW)	フェムト基地局 (100mW以下)
全国	施設	施設	施設	施設
うち 北海道	施設	施設	施設	施設
うち 東北	施設	施設	施設	施設
うち 関東	施設	施設	施設	施設
うち 中部	施設	施設	施設	施設
うち 近畿	施設	施設	施設	施設
うち 中国	施設	施設	施設	施設
うち 四国	施設	施設	施設	施設
うち 九州	施設	施設	施設	施設
うち 沖縄	施設	施設	施設	施設

※ 地域については経済産業局の分類で用いている区分をご参照ください。
<https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/topics/link/chihokkyoku.html>

	マクロ基地局 (10W以上)	マイクロ基地局 (10W~500mW)	ピコ基地局 (500mW~100mW)	フェムト基地局 (100mW以下)
基地局の定格出力(合計値)	MW	MW	MW	MW
設置機器の総定格容量	MWh	MWh	MWh	MWh

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

問 13 電気通信協会（TCA）のICT分野におけるエコロジーガイドラインで定められているブロードバンド基地局装置に関する評価指標について、計測・把握状況についてご回答ください。

参考：<https://www.tca.or.jp/information/ecocist/guideline.html>

WIMAXおよびLTE：RF出力合計を一次平均入力電力で割った値

$$\sum \frac{P_n (W)}{P_{idle} (W) \times (1-\alpha) + P_{max} (W) \times \alpha}$$

P_n ： 空中線端子nの送信電力（W）

P_{idle} ： 無負荷時の一次入力電力（W）

P_{max} ： 最大送信時の一次入力電力（W）

α ： 1日の平均送信トラヒック率

3G/LTE複合装置：送信出力合計を一次平均入力電力で割った値

$$\sum \frac{3G装置部の送信電力(W) + LTE装置部の送信電力(W)}{P_{idle} (W) \times (1-\alpha) + P_{max} (W) \times \alpha}$$

P_{idle} ： 無負荷時の一次入力電力（W）

P_{max} ： 最大送信時の一次入力電力（W）

α ： 1日の平均送信トラヒック率

LTE-Advanced基地局装置および5G基地局装置：最大スループットを平均消費電力で割った値

$$\sum \frac{T_i (Mbps)}{P_{idle} (W) \times (1-\alpha) + P_{max} (W) \times \alpha}$$

T_i ： P_{max} 状態における1CAセル(i)当たりの最大スループット（Mbps）

P_{idle} ： 無負荷時の一次入力電力（W） PreambleとMAPのみを送信している状態

P_{max} ： 最大送信時の一次入力電力（W）

α ： 1日の平均送信トラヒック率

	WIMAX基地局装置		LTE基地局装置		3G/LTE複合装置		5G基地局装置	
対象施設数（全施設数）		施設		施設		施設		施設
うち、算出を行っている施設数		施設		施設		施設		施設
計測している基地局における実測値の活用								
計測頻度および計測方法について具体的に回答ください								
現状算出を行っていない基地局の計測可否								

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

問 14 電気通信協会（TCA）のICT分野におけるエコロジーガイドラインで定められているブロードバンド基地局装置に関する評価指標を把握している場合、評価状況をご回答ください。

		★★★★	★★★	★★	★
WIMAX基地局装置	一体型10W 装置（1系統）	施設	施設	施設	施設
	一体型10W 装置（2系統）	施設	施設	施設	施設
	一体型5W装置（1系統）	施設	施設	施設	施設
LTE基地局装置	分離型20W 装置	施設	施設	施設	施設
	一体型20W装置	施設	施設	施設	施設
	分離型10W装置	施設	施設	施設	施設
3G/LTE複合装置	分離型10W装置	施設	施設	施設	施設
LTE-Advanced基地局装置	分離型10W装置	施設	施設	施設	施設
5G基地局装置	20W×4装置	施設	施設	施設	施設

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

問 15 電気通信協会（TCA）のICT分野におけるエコロジーガイドラインで定められているブロードバンド基地局装置に関する評価指標を把握している場合、計測している指標の加重平均値をご回答ください。

		集計基地局数	加重平均評価指標
WIMAX基地局装置	一体型10W 装置（1系統）	施設	
	一体型10W 装置（2系統）	施設	
	一体型5W装置（1系統）	施設	
LTE基地局装置	分離型20W 装置	施設	
	一体型20W装置	施設	
	分離型10W装置	施設	
3G/LTE複合装置	分離型10W装置	施設	
LTE-Advanced基地局装置	分離型10W装置	施設	
5G基地局装置	20W×4装置	施設	

本設問の回答が難しい場合、その理由を具体的に回答ください。	
-------------------------------	--

事業 者 向け調査票は以上となります。
アンケートへのご協力をいただきありがとうございました。
(PUEの計測を行われている事業所がある場合は、「事業 所 向け調査票」にお進みください。)

事業所向け設問

本設問は事業所ごとにご回答いただく内容になります。PUEの計算を行っている事業所について、事業所ごとにご水色の解答欄に回答ください。

PUEを計算している事業所が20以上ある場合は、エネルギー使用量の大きい順に、最大20事業所についてご回答ください。

問 1 ご回答いただく事業所の順番について回答ください。

事業所名									
ご回答いただく事業所の概要について回答ください。									
(セキユリイ等の事情で回答できない場合は仮特で構いません)									
所在地(地域)									
管理棟原	IT・通信設備の管理棟原								
	付帯設備(空調設備等)の管理棟原								
基地局機能の有無									
データセンターとの併用									

問 2 事業所の延床面積をご回答ください。

延床面積 (m ²)	事業所1								
うち、通信用途 (m ²)	事業所2								

問 3 事業所の通信機室の面積をご回答ください。

通信機室を他社等に提供している場合は、自社利用分と他社に提供している分の内訳をご回答ください。

通信機室の面積 (m ²)	事業所1								
うち、自社利用分 (m ²)	事業所2								
うち、他社提供分 (m ²)	事業所3								

問 4 事業所におけるエネルギー使用量を具体的に回答ください。

自社で利用している通信用途部分のエネルギー使用量 (MWh)	事業所1								
うち、IT・通信設備のエネルギー使用量 (MWh)	事業所2								
うち、付帯設備のエネルギー使用量 (MWh)	事業所3								
他社に提供している通信用途部分のエネルギー使用量 (MWh)	事業所4								
うち、IT・通信設備のエネルギー使用量 (MWh)	事業所5								
うち、付帯設備のエネルギー使用量 (MWh)	事業所6								
事業所全体のエネルギー使用量 (MWh)	事業所7								
うち、通信用途部分のエネルギー使用量 (MWh)	事業所8								
うち、他の用途（店舗等）のエネルギー使用量 (MWh)	事業所9								

