

一般社団法人 日本自動車車体工業会

環境対応事例発表会

# カーボンニュートラルに向けた省エネのススメ

2024年10月18日



一般財団法人 **省エネルギーセンター**

# 目次

1. エネルギー消費の現状とカーボンニュートラル
2. 改正省エネ法と新しいエネルギーマネジメント
3. 消費エネルギーの見える化のススメ
4. 診断事例に見られる省エネポイント
5. エネルギーの脱炭素化
6. 外部機関による省エネ診断・サポート

# 1. エネルギー消費の現状とカーボンニュートラル

# 企業を取り巻く状況

- ◆ エネルギー価格の急騰を受け、「省エネ」によるコスト削減が喫緊の課題に
- ◆ 「カーボンニュートラル」、「企業の持続的成長」など、長期的課題への対応

コロナ禍からの  
回復

エネルギー価格の  
急騰

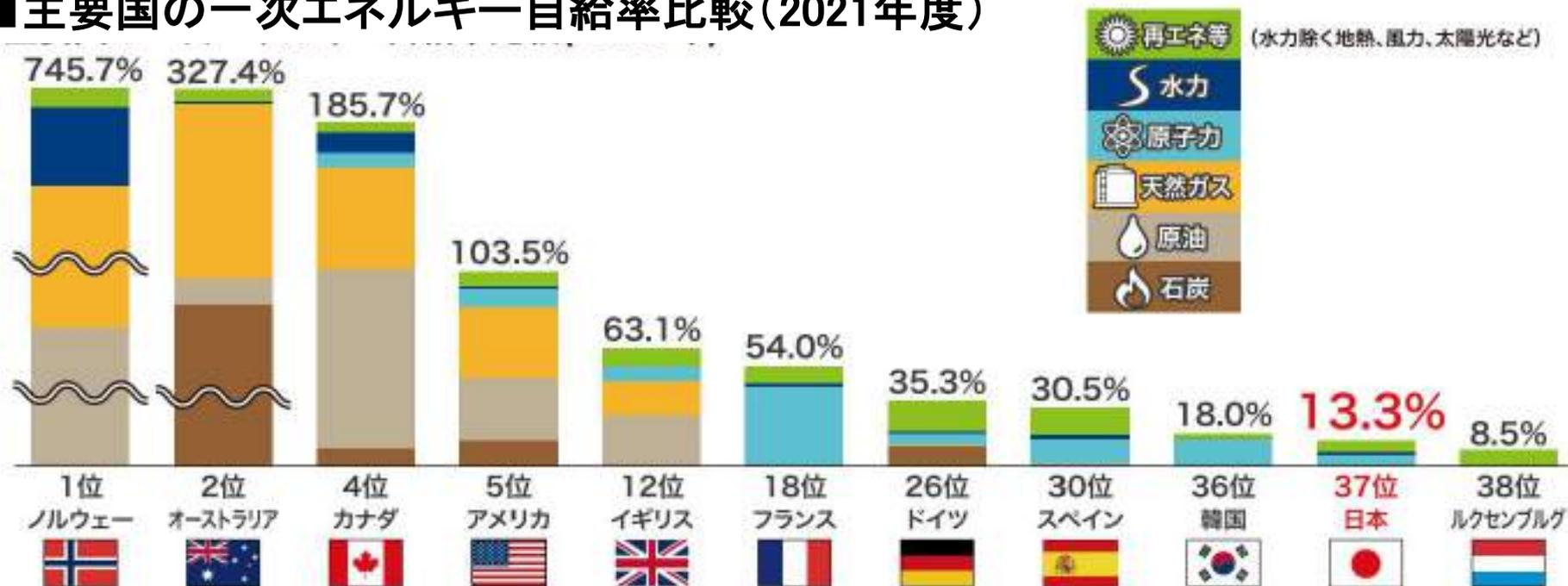
企業経営

カーボンニュートラル  
脱炭素化

企業の  
持続的成長

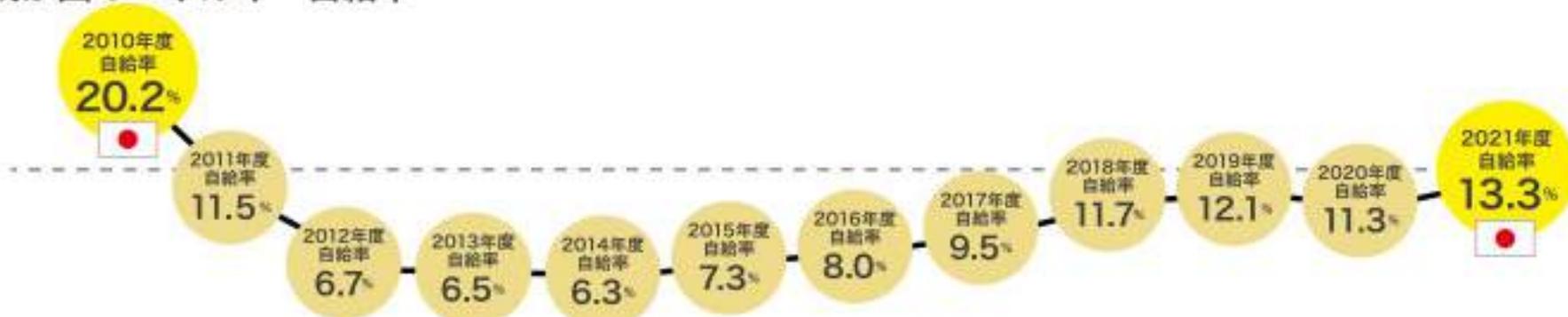
# わが国のエネルギー需給の動向

## ■主要国の一次エネルギー自給率比較(2021年度)



出典: IEA「World Energy Balances 2022」の2021年推計値、日本のみ資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の2021年度確報値。※表内の順位はOECD38カ国中の順位

## 我が国のエネルギー自給率



出典: 資源エネルギー庁「日本のエネルギー-2023」

# わが国のエネルギー供給の動向

## ◆ 化石燃料依存(日本)

日本の一次エネルギー供給構成の推移



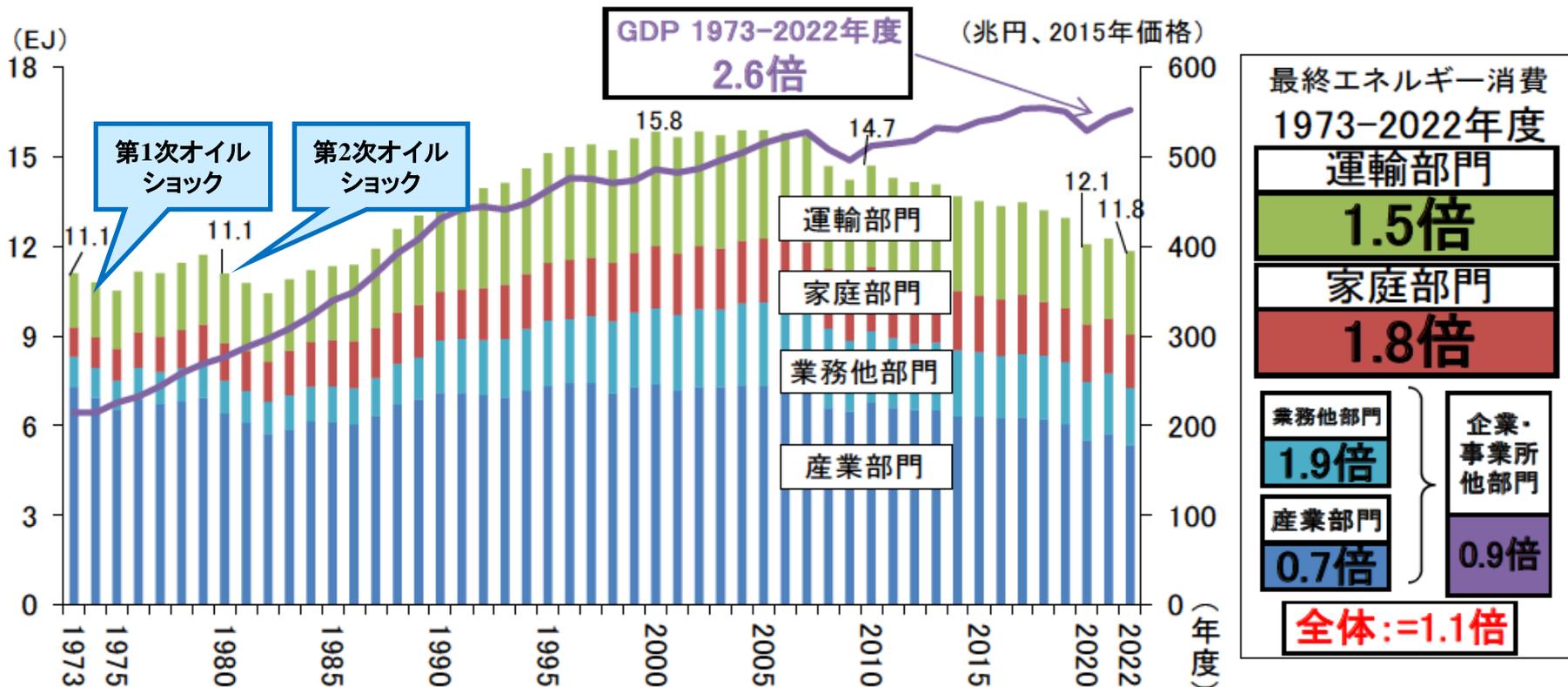
出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計2022年度 速報値」を基に作成。

※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。

※再エネ等（水力除く）とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱など、水力を除く再生可能エネルギーのこと。

# わが国の最終エネルギー消費の推移

## ■国全体



エネルギー白書2024(資源エネルギー庁)

1973年から2022年までの国内総生産（GDP）は2.6倍になっているのに対し、最終エネルギー消費は1.1倍にとどまっている。しかし、部門別の内訳を見ると業務部門、家庭部門並びに運輸部門のエネルギー消費は大きく増加し、特に業務他部門は1.9倍に達している。産業部門は若干減少傾向にあるものの、依然総消費量の半分近くを占めている。

# COP28における状況

- ◆ **COP28**の決定文書では、世界の進捗と**1.5°C目標には隔たりがあり緊急的な行動が必要**であること、**世界全体で再エネ3倍・省エネ改善率を2倍へ拡大、化石燃料からの移行などに合意**。

## COP28/GSTの概要

- 1.5°C目標の達成に向けて**緊急的な行動が必要**。
- 2030年までに**再エネ発電容量を世界全体で3倍、省エネ改善率を世界平均で2倍へ拡大**。
- 排出削減が講じられていない**石炭火力フェーズダウン加速**
- 2050年ネットゼロに向けた**化石燃料からの移行**
- **再エネ、原子力、CCUSなどのCO2除去技術、低炭素水素**などを含むゼロ・低排出技術の**加速**



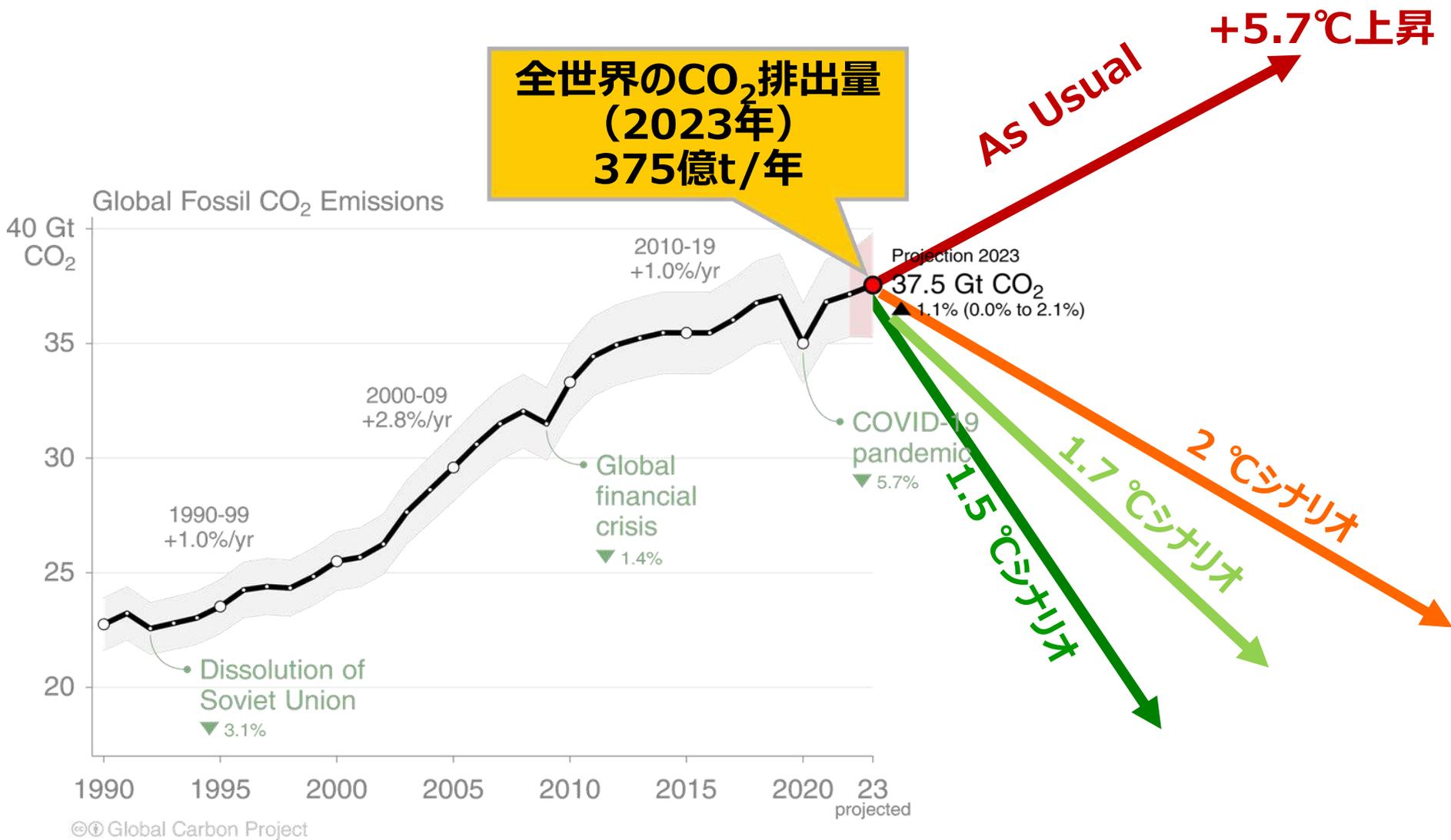
## 原子力3倍宣言の概要



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の分析によれば、**平均1.5°Cシナリオでは、2020年から2050年にかけて、世界の原子力発電設備容量が約3倍に増加することを認識し、（中略）**

各参加国の異なる国内事情を認識しつつ、**2050年までに2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にするという野心的目標に向けた協働にコミットする。**

# 世界のCO<sub>2</sub>排出量の推移



出典 : Global Carbon Budget 2023

# カーボンニュートラル達成への各国の対応

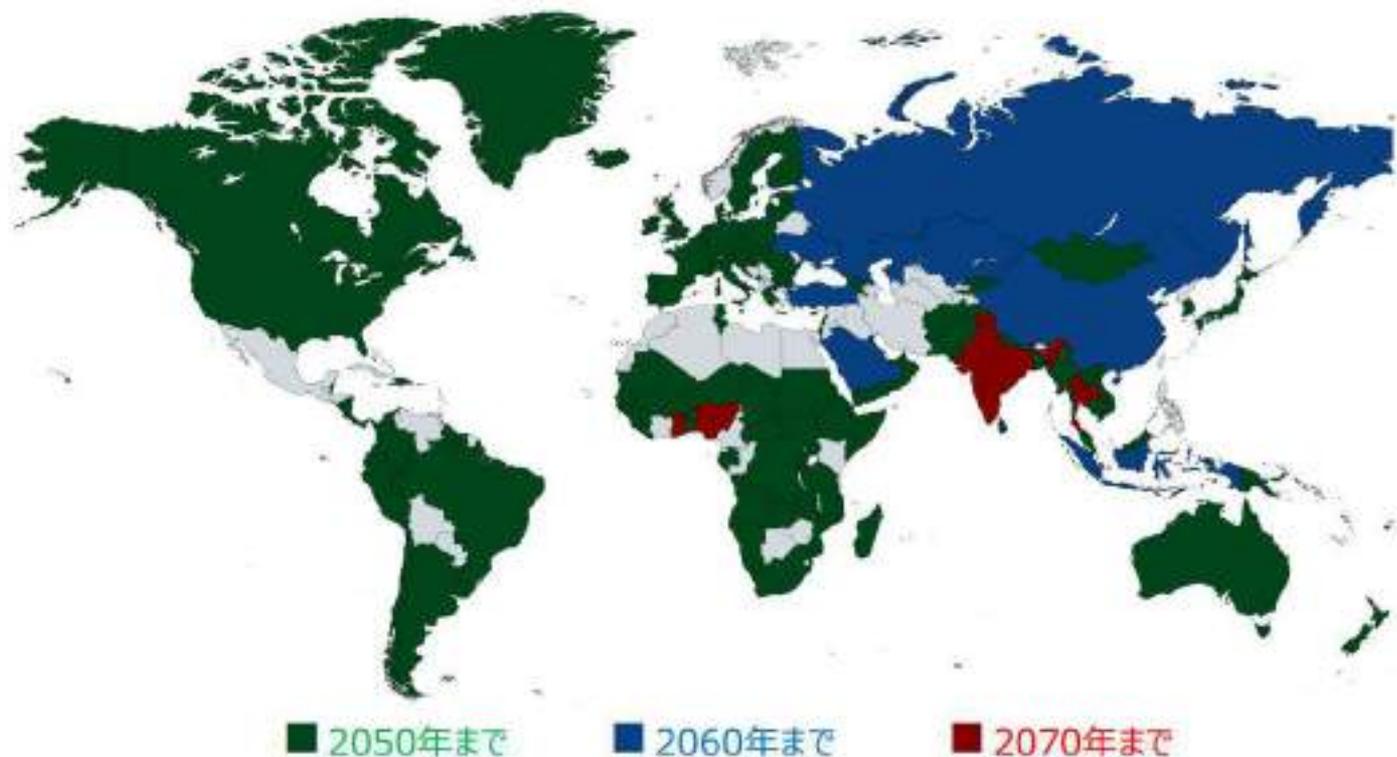
- 我が国を含めた各国・各地域は、2050年までのカーボンニュートラルを目指すことを表明。
- 我が国としても、エネルギーの安定供給の確保や環境保全への配慮などと両立しつつ、「経済と環境の好循環」を実現するための成長戦略としてカーボンニュートラルに取り組んでいく。

	2030目標	カーボンニュートラル 目標	各国の気候変動政策への取組
日本	▲46% 2013年比 ◀気候変動コミットメント等の表明 (2021年4月)▶	2050年 カーボンニュートラル ◀経理所低炭素化(2020年10月)▶	成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げ、グリーン社会の実現に最大限注力(中略)もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらす。大きな成長につながるという発想の転換が必要です。 ◀第2030年度中期経理所(2020年10月)▶
米国	▲50-52% 2005年比 ◀NDC再提出(2021年4月)▶	2050年 カーボンニュートラル ◀2020年7月14日デモの公布▶	高収入の雇用と公平なグリーンエネルギーの未来を創造し、近代的で持続可能なインフラを構築し、連邦政府全体で科学的完全性と証拠に基づく政策立案を回復しながら、国内外の気候変動対策に取り組む。気候への配慮を外交政策と国家安全保障の不可欠な要素に位置付け。 ◀気候変動対策・実行計画-科学的十命の目標の2030年の削減に関するアップデート(2021年1月)▶
EU	▲55% 1990年比 ◀NDC再提出(2020年12月)▶	2050年 カーボンニュートラル ◀長期戦略再提(2020年3月)▶	欧州グリーンディールは、公正で繁栄した社会に変えることを目的とした新たな成長戦略であり、2050年に温室効果ガスのネット排出がなく、経済成長が資源の使用から切り離された、近代的で資源効率の高い競争力のある経済。 ◀The European Green Deal(2019年12月)▶
英国	▲68% 1990年比 ◀NDC再提出(2020年12月)▶	2050年 カーボンニュートラル ◀気候変動法改定(2019年6月)▶	2世紀前、英国は世界初の産業革命を主導した。(中略)英国は、クリーンテクノロジー(風力、炭素回収、水素など)に投資することで世界を新しいグリーン産業革命に導く。 ◀The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution(2020年12月)▶
中国	2030年ピークアウト GDPあたりGHG排出 ▲65%(2005年比) ◀国家経済一歩計画(2020年9月)▶ ◀気候野心コミットメント(2020年12月)▶	2060年 カーボンニュートラル ◀国家総合一歩計画(2020年3月)▶	エネルギー革命を推進しデジタル化の発展を加速。経済社会全体の全面的グリーンモデルチェンジ、グリーン低炭素の発展の推進を加速。 ◀第14次五ヶ年計画 序文(2020年11月)▶
韓国	▲24.4% 2017年比 ◀NDC再提出(2020年12月)▶	2050年 カーボンニュートラル ◀長期戦略再提出(2020年12月)▶	カーボンニュートラル戦略を将来の成長の推進力として利用 将来世代の生存と持続可能な未来のために、GHG排出量を削減するという課題は守らなければならない国際的な課題であり、この課題は将来の成長の機会と見なされるべき。 ◀韓国の長期低排出発展戦略(2020年12月)▶

# カーボンニュートラル表明国の拡大

- COP25終了時点(2019年12月)では、カーボンニュートラルを表明している国はGDPベースで3割に満たない水準であったが、2024年4月には、146ヶ国（G20の全ての国）が年限付きのカーボンニュートラル目標を掲げており、GDPベースで約9割に達している。

## 期限付きCNを表明する国・地域（2024年4月）

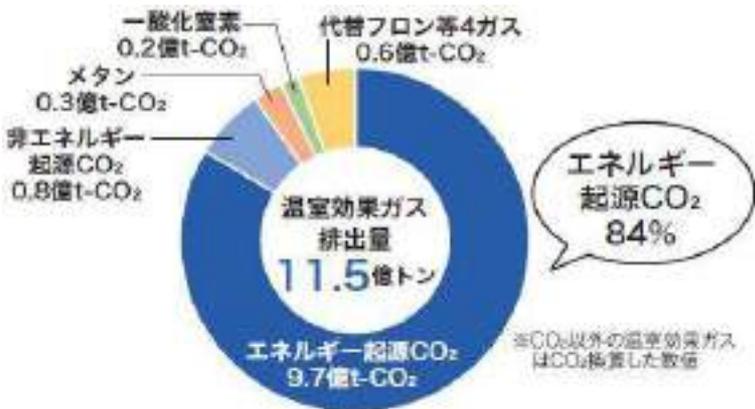


(出典) 各国政府HP、UNFCCC NDC Registry、Long term strategies、World Bank database等を基に作成

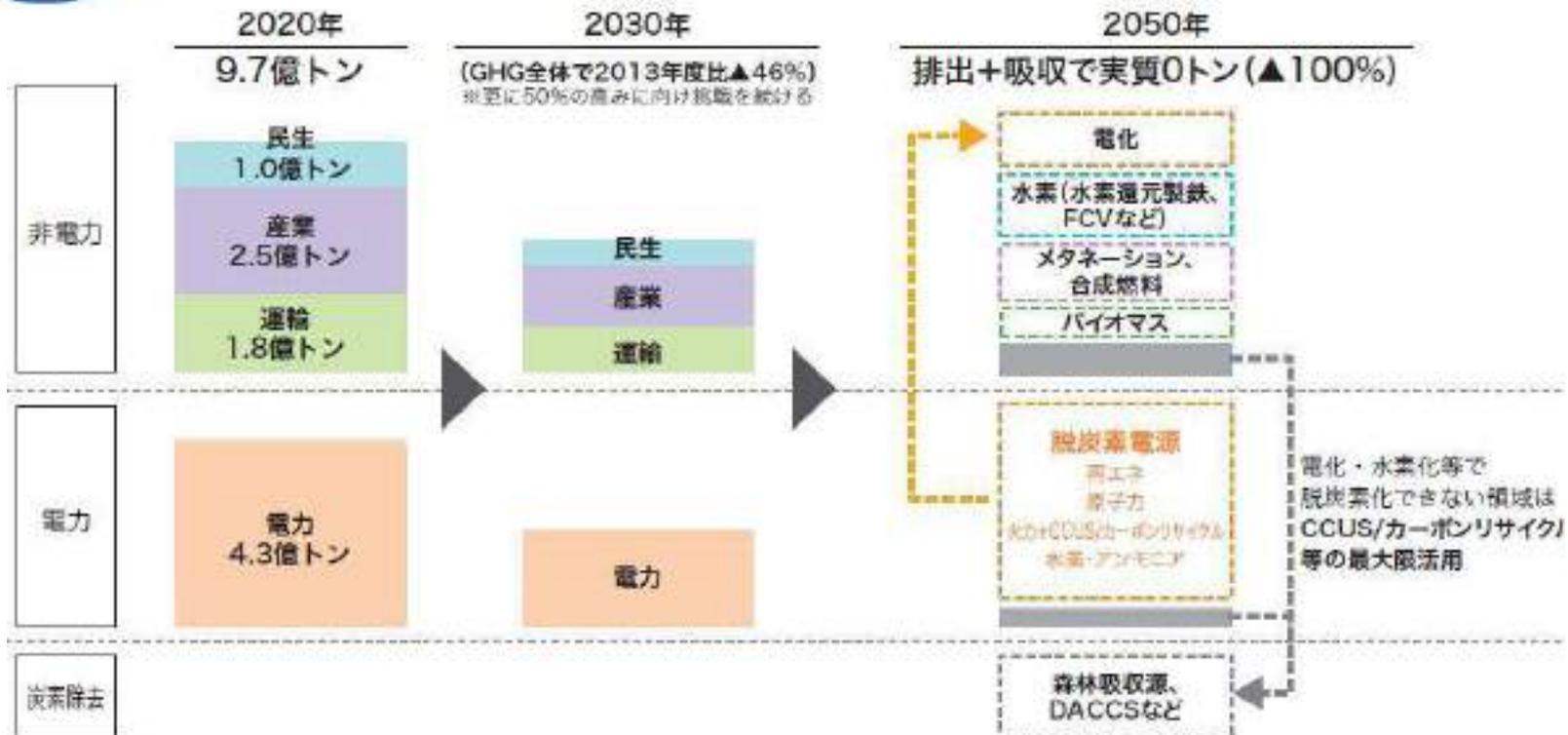
※グアテマラ国連事務総長等の要求により、COP25時にチリが立ち上げた2050年CNに向けて取り組む国・企業の枠組みである気候野心同盟（Climate Ambition Alliance）に参加する国を含む場合、163か国。

出典：第55回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料1 エネルギーを巡る状況について

# 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた道筋



- ◆ 2050年カーボンニュートラルに向け、  
**電力部門は脱炭素電源**によって脱炭素化。  
**非電力部門は脱炭素電源による電化と水素・合成メタン・アンモニア**等により脱炭素化。

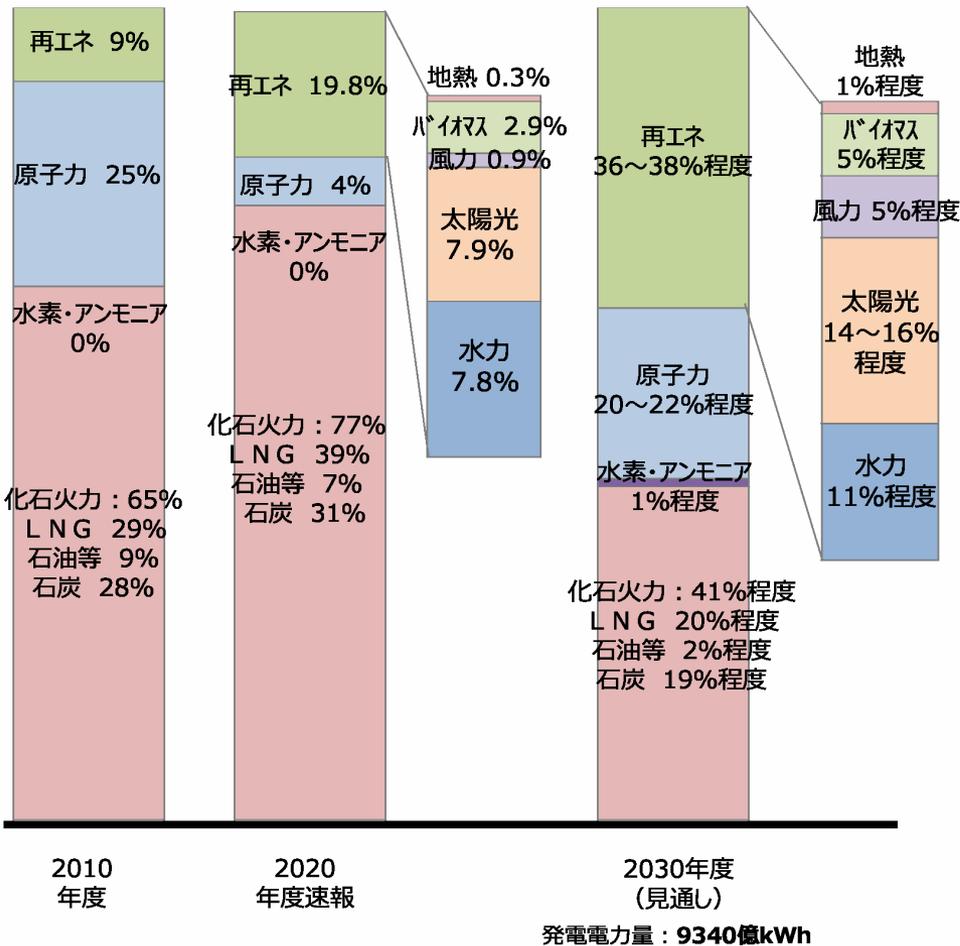


※数値はエネルギー起源CO<sub>2</sub>

DACCS (direct air capture with carbon storage): 大気中にすでに存在するCO<sub>2</sub>を直接回収して貯留する技術

# 2030年における我が国の電力構成見通し

＜電源構成＞



(GW)	導入水準 (21年9月)	FIT前 導入量 +FIT認定 量 (21年9月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	63.8	81.6	103.5~ 117.6	約58%
風力 (上段：陸上 下段：洋上)	4.6 —	15.3 0.7	17.9 5.7	約19%
地熱	0.7	0.7	1.5	約41%
中小 水力	9.8	10.0	10.4	約94%
バイオ マス	5.3	10.3	8.0	約66%

※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。

※改正FIT法による失効分（2021年9月時点で確認できているもの）を反映済。

※太陽光の「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

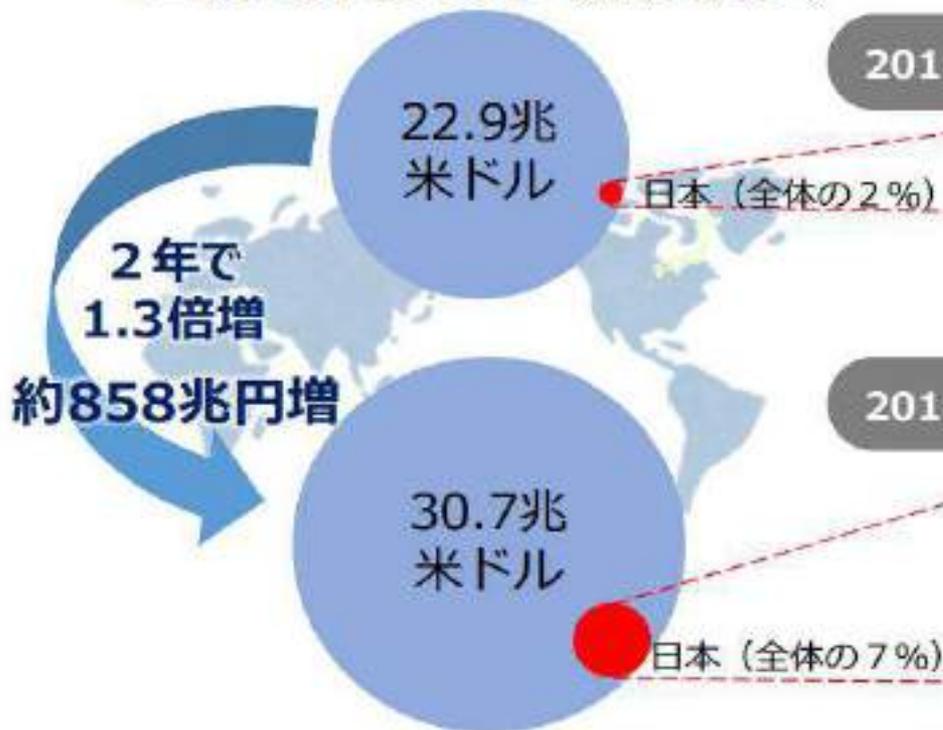
出典）総合エネルギー統計(2020年度速報値)等を基に資源エネルギー庁作成

# 投資家のESG投資拡大(化石エネルギーからの転換)

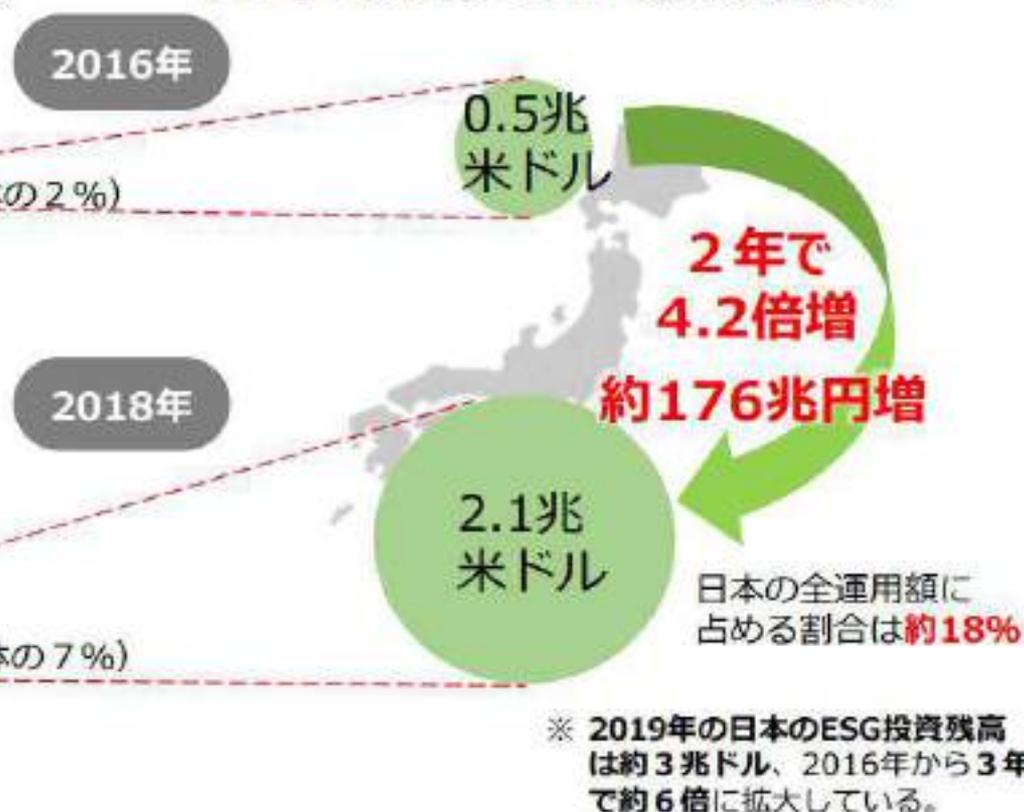
エネルギー白書 2023

◆ **環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance)**の非財務情報を考慮して行う投融資が急拡大

## 世界のESG市場の拡大



## 日本のESG市場の拡大



NPO法人 日本サステナブル投資フォーラム公表資料より環境省作成

# 長期投資家のESG課題(化石エネルギーからの転換)

## ◆ 長期投資家が重視しているエンゲージメントテーマにおいて「気候変動」がトップ

- ① 気候変動
- ② 人権
- ③ ダイバーシティ&インクルージョン
- ④ 環境サプライチェーン
- ⑤ 労働慣行（健康と安全）
- ⑥ 資源と汚染
- ⑦ 水
- ⑧ 社会サプライチェーン

## ◆ 長期投資家のESG評価ポイント：企業価値につながる**非財務情報**としてES課題関連の評価などを取り入れている

- ① サプライチェーンの対応状況も含めたES課題に関するビジネスモデルのレジリエンス
- ② 消費者ニーズや規制の変化を踏まえた競争力の評価
- ③ ES課題関連ソリューションの提供や研究開発力の評価

出典：ESG投資家実態調査2021 を元に作成

# 地球温暖化対策推進法の一部改正

## ◆ 2021年5月可決・成立 「2050年カーボンニュートラル」の加速化が狙い。

出典：環境省 地球環境局 地球温暖化対策課『地球温暖化対策推進法の一部改正法案及び再エネポテンシャル調査について』令和3年3月

### 背景

- 我が国は、パリ協定に定める目標（世界全体の気温上昇を2℃より十分下回るよう、更に1.5℃までに制限する努力を継続）等を踏まえ、2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言。
- 地域では、国の宣言に先立ち、2050年カーボンニュートラルを目指す「ゼロカーボンシティ」を表明する自治体が増加。
- 企業では、ESG金融の進展に伴い、気候変動に関する情報開示や目標設定など「脱炭素経営」に取り組む企業が増加。サプライチェーンを通じて、地域の企業にも波及。

### <ゼロカーボンシティ表明自治体>



### <脱炭素経営に取り組む企業>

#### TCFD

気候関連情報開示

- 賛同機関数：世界1,769 (うち日本341機関)  
→世界第1位 (アジア第1位)

#### SBT

科学的な中長期目標

- 認定企業数：世界593社(うち日本86社)  
→世界第2位 (アジア第1位)

#### RE100

再生電力100%

- 参加企業数：世界288社(うち日本50社)  
→世界第2位 (アジア第1位)

※2021年2月22日時点  
⇒次頁でアップデート

### 改正案の全体像

- ① パリ協定・2050年カーボンニュートラル宣言等を踏まえた基本理念の新設
- ② 地域の脱炭素化に貢献する事業を促進するための計画・認定制度の創設
- ③ 脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等

重要

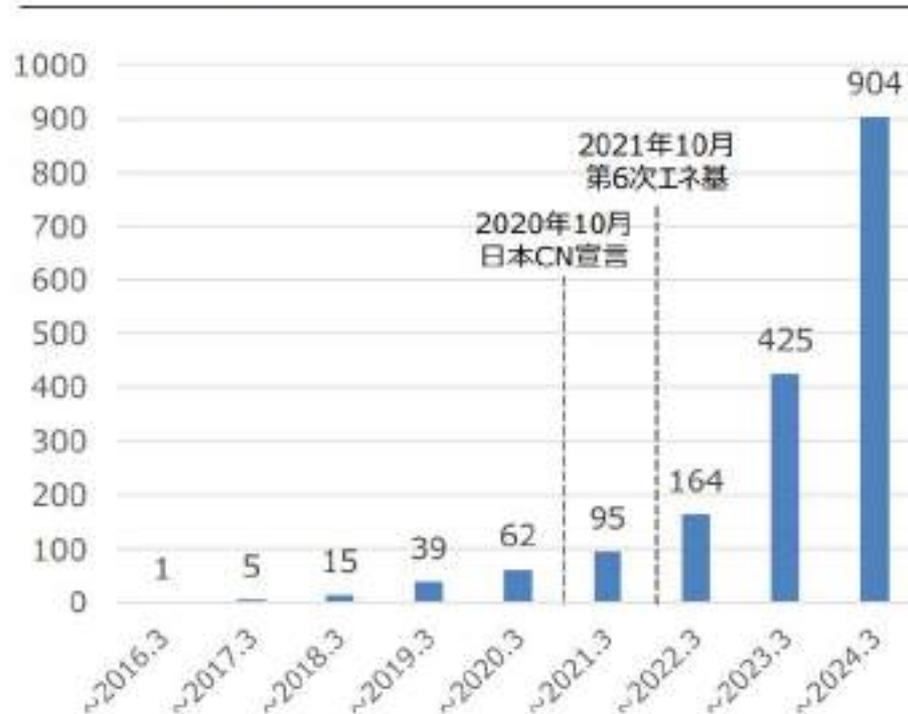
# 脱炭素に向けた企業行動の変化

- ◆ 2020年10月のCN宣言以降、脱炭素に向けた企業の取組が大幅に増加。
- ◆ TCFDへの賛同企業やSBT認定企業は大幅に増加し、脱炭素が企業活動に浸透しつつある。

## TCFD賛同企業の推移



## 日本企業のSBT認定数の推移



(注) TCFDとは、企業の気候変動への取組みや影響に関する財務情報についての開示のための枠組みであり、TCFD賛同企業とは、気候変動に関する財務情報開示を積極的に進めていくという趣旨に賛同する企業等のことを指す。

(出典) TCFDコンソーシアム公表資料に基づき経済産業省作成

(注) SBTとは、Science Based Targetsの略。SBTイニシアチブに参加する企業は、SBTが定める認定基準を満たすように温室効果ガスの削減目標を設定し、認められればSBTの認定を受け、パリ協定に整合する持続可能な企業であることをステークホルダーに示すことができる。

(出典) 環境省「SBT (Science Based Targets) について」に基づき経済産業省作成

# カーボンニュートラル関連用語の簡略説明

- ① **SBT (Science Based Targets)** : パリ協定 (世界の気温上昇を産業革命前より2°Cを十分に下回る水準に抑え、また1.5°Cに抑えることを目指すもの) が求める水準と整合した、**5~15年先を目標年として企業が設定する、科学に基づく温室効果ガス排出削減目標**
- ② **サプライチェーン (供給網) 排出量** : 事業者自らの排出だけでなく、**事業活動に関係する以下のすべての排出を合計した排出量**
  - Scope1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出 (燃料の燃焼等)
  - Scope2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
  - Scope3 : Scope1、Scope2以外の間接排出
- ③ **RE (Renewable Energy) 100** : **事業を100%再エネ電力で賄うことを目標とする国際的な企業連合**
- ④ **カーボンプライシング** : **炭素税、排出量取引制度**

2030年度のCO<sub>2</sub>排出量46%削減、2050年度の実質ゼロ (カーボンニュートラル) とする政府目標を達成するには、政策面での強い働きかけが必要であり、CO<sub>2</sub>の排出に課金するカーボンプライシングの導入は、その選択肢の一つとなる。

# サプライチェーン排出量とは？

- ◆ サプライチェーン排出量とは、**事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量**のことで、SBTではこれの削減が求められる。
- ◆ サプライチェーン排出量 = **Scope1排出量 + Scope2排出量 + Scope3排出量**
- ◆ 温室効果ガスプロトコルのScope3基準では、Scope3を**15のカテゴリに分類**



○の数字はScope3のカテゴリ

- Scope1**：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)
- Scope2**：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
- Scope3**：Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

# サプライチェーン排出量の内訳

出典：環境省 グリーンバリューチェーンプラットフォーム業種別取組事例一覧より

- ◆ 製造業(輸送用機器)におけるscope1,2,3のCO<sub>2</sub>排出量では、**scope3**の比率が高い
- ◆ scope3排出量の内、**cat.11,cat.1,cat.10**が多い。

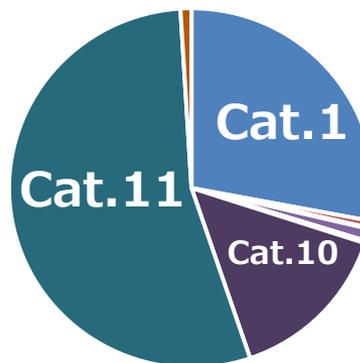
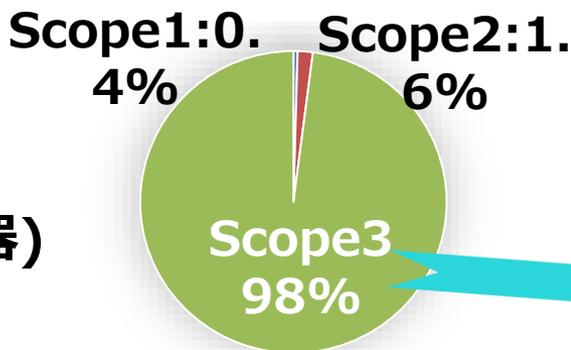
Scope1:直接排出量  
 Scope2:間接排出量  
 Scope3:サプライチェーン排出量

## Scope別排出量

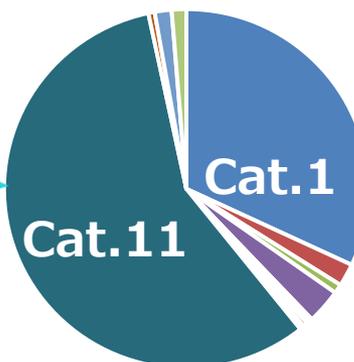
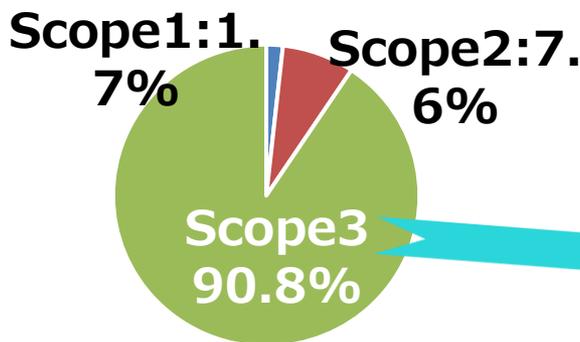
## Scope3 カテゴリ別排出量

Cat. 1:購入した製品サービス(原材料等)  
 Cat.10:販売した製品の加工(中間製品の加工)  
 Cat.11:販売した製品の使用(使用者による製品の使用)

製造業  
 (輸送用機器)



製造業  
 (電気機器)



- cat1
- cat2
- cat3
- cat4
- cat5
- cat6
- cat7
- cat8
- cat9
- cat10
- cat11
- cat12
- cat13
- cat14
- cat15

# 「使用段階」と「ライフサイクル全体」のCO<sub>2</sub>排出量把握の違い

- ◆ “製品の脱炭素化”は、従来、製品の使用時の省エネ性能・高効率化が取り組みの指標となっていた。使用段階の省エネは、ユーザーのエネルギーコストの低減にも資するため、引き続き重要な取り組み。
- ◆ 社会全体でのカーボンニュートラルの実現に向けては、使用段階のみならず、**原材料製造や組立工程等も含んだ製品ライフサイクル全体での排出量(カーボンフットプリント)**の把握及び削減が重要に。



例) ガソリン内燃車のライフサイクル排出量(カーボンフットプリント)のイメージ

出典: 環境省 グリーンバリューチェーンプラットフォーム

# 購入した製品の製造やサービスによる排出量の算出

- ◆ Scope3, カテゴリ1 の購入した製品の製造やサービスによる排出量は、当該年度の活動量（購入量）に排出原単位（購入量当たりの）をかけて求める。

## 【算定方法】



**購入した製品・サービス**  
原材料・部品、容器・包装等が製造されるまでの活動に伴う排出

活動量



排出  
原単位

当該年度の…

- 電球の購入金額（購入量）
- スタンド素材の購入金額（購入量）

など

- 金額当たり（購入量当たりの）排出原単位

## 【留意事項】

- ✓ 原則、間接調達を含む、全ての購入・取得した製品・サービスについて算定が必要。

# 産業連関表ベースの排出原単位データベース（環境省公表）

表5. 産業連関表ベースの排出原単位（GLIO：2005年表）

No.	部門名	①物量ベースの排出原単位		②金額ベースの排出原単位	
		GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/○○		生産者価格ベース GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/百万円	購入者価格ベース (内生部門計：輸送除く) GHG排出原単位(I-A) <sup>-1</sup> t-CO <sub>2</sub> eq/百万円
127	石けん・合成洗剤・界面活性剤	1.60	t	5.46	4.65
128	化粧品・歯磨	0.0195	kg	4.32	3.50
129	塗料	2.30	t	6.28	4.99
130	印刷インキ	3.52	t	5.64	4.88
131	写真感光材料	0.00235	m <sup>2</sup>	6.55	5.45
132	農薬	11.32	t	7.56	5.86
133	ゼラチン・接着剤	0.00223	kg	6.15	5.14
134	その他の化学最終製品	5.77	t	7.41	6.36
135	石油製品	0.573	kl	8.60	7.13
136	石炭製品	0.321	t	21.54	19.54
137	舗装材料	-		4.25	3.48
138	プラスチック製品	1.95	t	4.71	4.00
139	タイヤ・チューブ	-		7.14	6.11
140	ゴム製履物	4.94	千足	3.36	2.72
141	プラスチック製履物	5.05	千足	4.35	3.37

# Scope3 カテゴリ1 の削減目標の設定例

企業名	セクター	目標		
		Scope	目標年	概要
大和ハウス工業	建設業	Scope3 カテゴリ1	2025年	購入先サプライヤーの90%にSBT目標を設定させる
第一三共	医薬品	Scope3 カテゴリ1	2020年	主要サプライヤーの90%に削減目標を設定させる
ナブテスコ	機械	Scope3 カテゴリ1	2025年	主要サプライヤーの70%に削減目標を設定させ、 2030年までにSBTを目指した削減目標を設定させる
大日本印刷	印刷	Scope3 カテゴリ1	2025年	購入金額の90%に相当する主要サプライヤーに、SBT 目標を設定させる
イオン	小売	Scope3 カテゴリ1	2021年	購入した製品・サービスによる排出量の80%に相当する サプライヤーに、SBT目標を設定させる
ジェネックス	建設業	Scope3 カテゴリ1	2024年	購入した製品・サービスの排出量の90%に相当するサ プライヤーに科学に基づく削減目標を策定させる
コマニー	その他製 品	Scope3 カテゴリ1	2024年	購入した製品・サービスによる排出量の80%に相当する サプライヤーに、SBT目標を設定させる

 サプライヤーに目標設定をさせる対策もある！

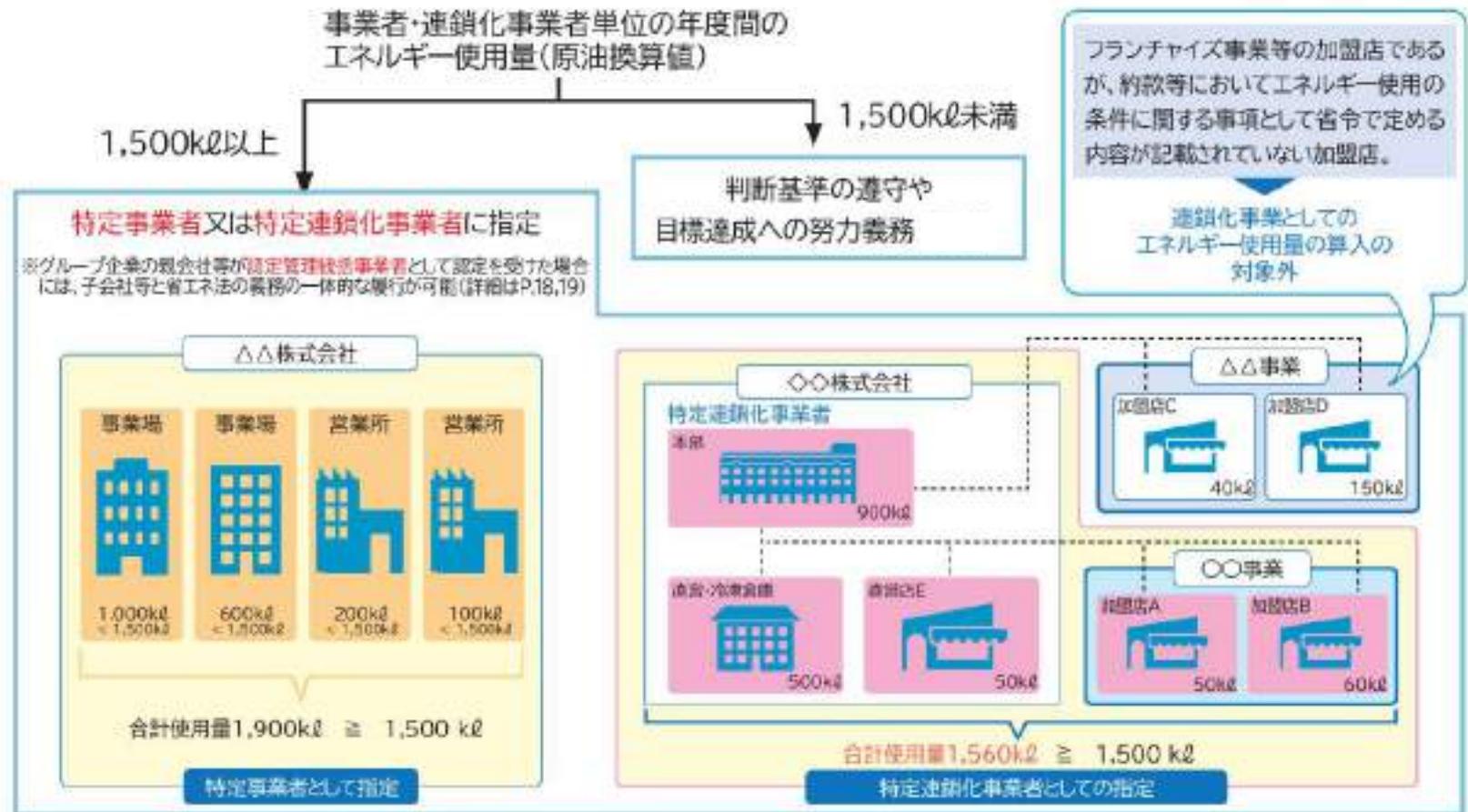
[出所] Science Based Targetsホームページ Companies Take Action (<http://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>) より作成

## 2. 改正省エネ法と新しいエネルギーマネージメント

# 省エネ法と今回の改正について

- ◆ 省エネ法：「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」の通称、石油危機を契機として1979年に制定
- ◆ 今回の改正：「エネルギー」の定義を拡大し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枠組みに見直す。

日本の最終エネルギー消費における約50%をカバー



# 省エネ法が求める事業者の義務

## 努力義務

事業者ごとに・・・

設置している工場等におけるエネルギー消費原単位を管理し、その設置している工場等全体として又は工場等ごとに、

**エネルギーの使用に係る原単位及び電気需要最適化評価原単位を中長期的にみて年平均1%以上低減させる**ことを目標として、**技術的かつ経済的に可能な範囲内で、1及び2に掲げる諸目標及び措置の実現に努めるものとする。**

- 1 エネルギー消費設備等に関する事項
- 2 その他エネルギーの使用の合理化に関する事項

## 義務

事業者ごとに・・・

一定規模のエネルギー使用量であれば、**エネルギー使用状況届出書**を提出し、特定事業者等の指定を受ける  
違反は**50万円**以下の罰金

特定事業者等ごとに・・・

**エネルギー管理統括者、企画推進者**の選任と届出  
違反は**100万円**以下の罰金

**定期報告書**の提出  
違反は**50万円**以下の罰金

**中長期計画書**の提出  
違反は**50万円**以下の罰金

指定工場等ごとに・・・

**エネルギー管理者、エネルギー管理員**の選任と届出  
違反は**100万円**以下の罰金

# 事業者クラス分け評価制度とS評価(省エネ目標達成)のインセンティブ

日本の最終エネルギー消費における約50%をカバー

年度	全体数	Sクラス	Aクラス	Bクラス
2020	12,005	53.8%	34.6%	11.6%
2021	12,032	52.5%	28.5%	19.0%

割合は、クラス分けに必要な5年度間平均原単位変化が算出可能な事業者数を分母とする。

- ◆ **S評価されると、経済産業省資源エネルギー庁ホームページ上に、省エネ優良事業者として☆印が付記される。**

\* 定期報告書・中長期計画書の提出遅延の事業者のSクラスは対象外

- ◆ **省エネ補助金等の申請に有利である。**

〈例〉「先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金」では、大企業の場合「Sクラス」に該当することが申請要件の1つになっている。※令和4年度の場合、令和3年度定期報告書提出分に基づく結果がAクラスも対象（令和2年度提出分でSクラスであった事業者に限る）

- ◆ **省エネ再エネ高度化投資促進税制における優遇措置**

→ 2年連続S評価の事業者は対象設備等を取得した場合、特別償却等の税制優遇を受けられる

- ◆ **直近過去2年度以上連続S評価の事業者で希望する場合、S評価を継続している限りにおいて、上限5年度間において中長期計画の提出を免除される。**

# 省エネ法の改正の3つのポイント

## ①エネルギーの定義の見直し（使用の合理化の対象の拡大）

- ◆「エネルギー」の定義を拡大し、**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**枠組みに見直す。
- ◆電気の一次エネルギー換算係数は、全国一律の全電源平均係数を基本とする。

## ②非化石エネルギーへの転換に関する措置（新設）

- ◆特定事業者等に対し、**非化石エネルギーへの転換に関する中長期計画及び非化石エネルギー利用状況等の定期報告**の提出を求める。
- ◆系統経由で購入・調達した電気は小売電気事業者別の非化石電源比率を反映。

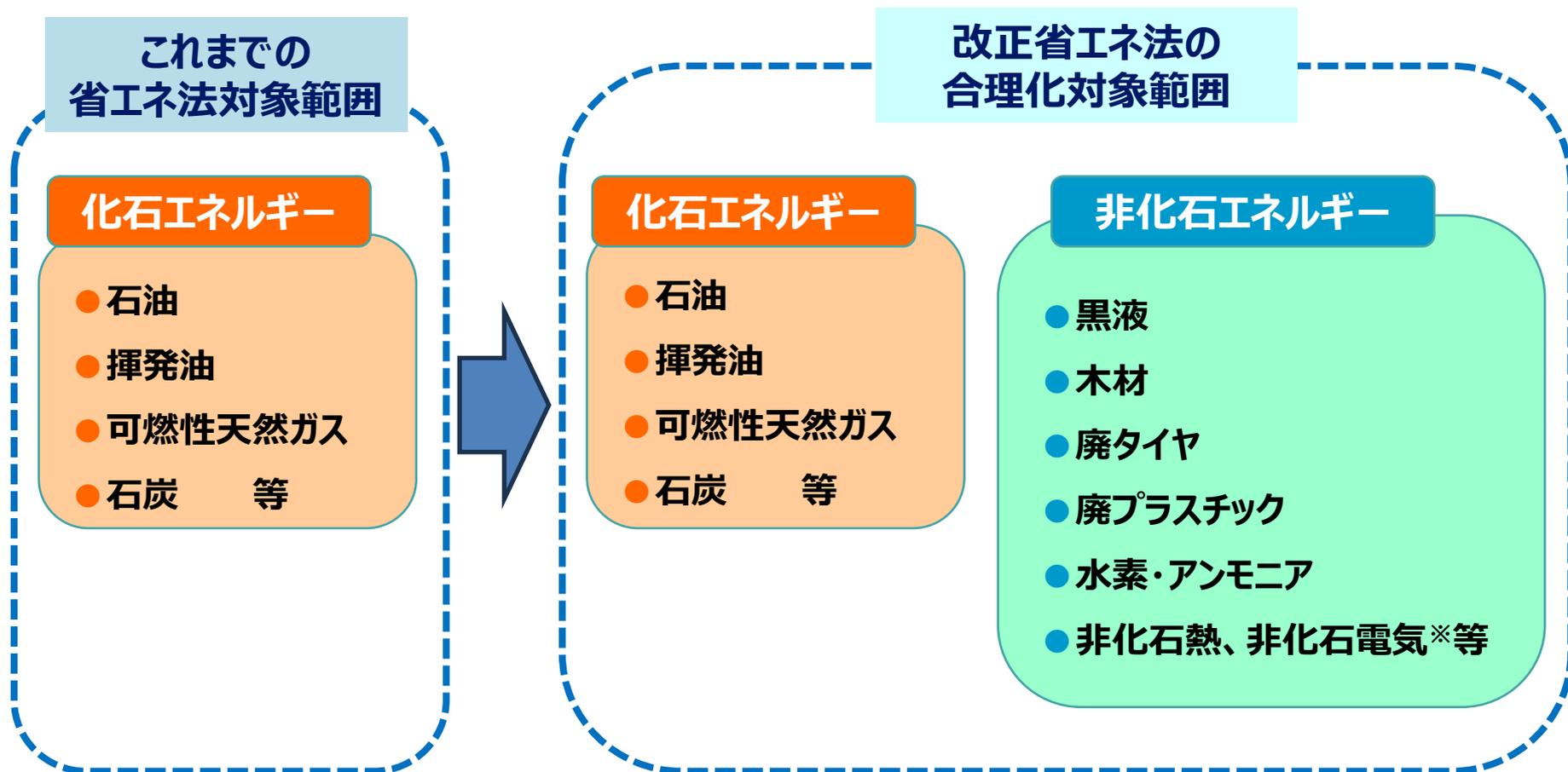
## ③電気需要最適化に関する措置（電気需要平準化規定の見直し）

- ◆**電気の需給状況に応じて「上げDR」「下げDR」を促すため、電気の一次エネルギー換算係数の設定**などにより、再エネ出力制御時への需要シフトや需給逼迫時の需要減少を促す枠組みを構築する。
- ◆電気事業者に対し、電気需要最適化に資する料金体系等の整備を促す枠組みを構築する。
- ◆エネルギー消費機器（トッランナー機器）等への電気需要最適化に係る性能の向上の努力義務

# 改正省エネ法における3つの評価指標（1）

## 1. エネルギーの定義の見直し

新たに非化石エネルギーを含めて省エネ法の合理化の対象

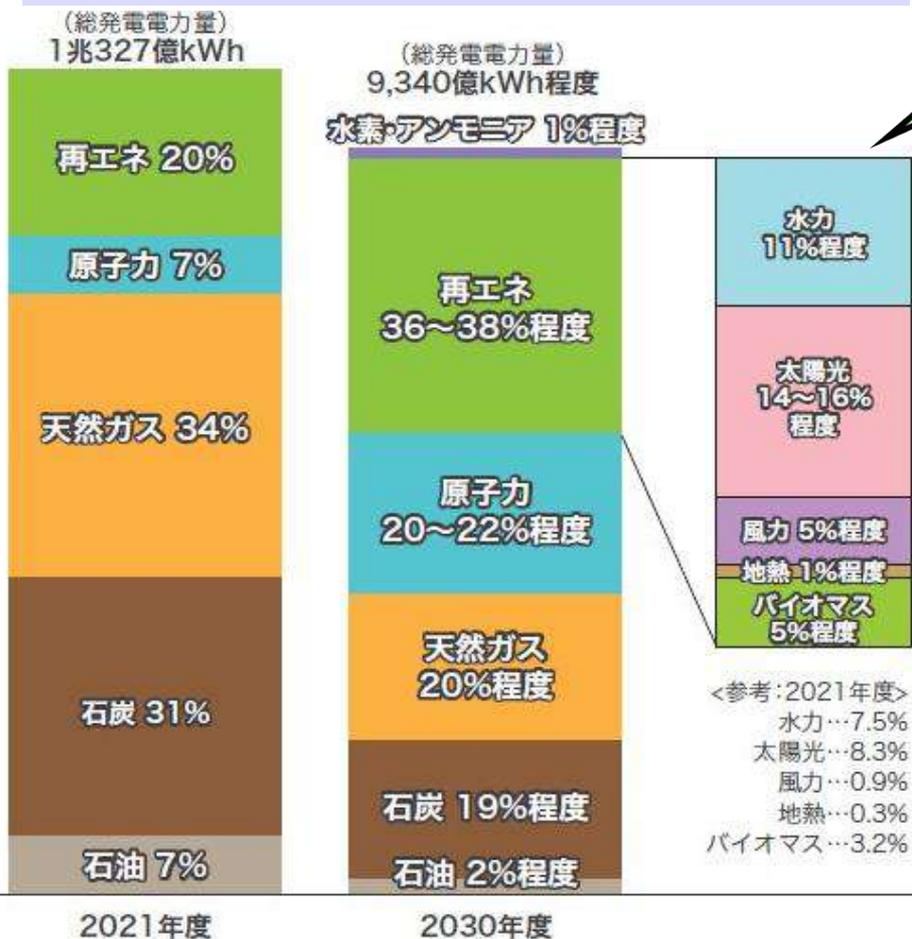


# 改正省エネ法における3つの評価指標（2）

## 2. 非化石エネルギーへの転換

特定事業者等は省エネに加え非化石エネルギーへ転換の中長期計画作成と、非化石エネルギー使用状況の毎年度報告が必要

電源構成 2030年度 非化石エネルギー見通し



非化石電気 59%



2030年における再エネ導入量目標

<参考:2021年度>  
水力...7.5%  
太陽光...8.3%  
風力...0.9%  
地熱...0.3%  
バイオマス...3.2%

# ダイヤモンド・レスポンス～電気需要の最適化の動き～

## 電気需要の最適化

## 改正省エネ法での3つ目の指標

再エネ出力制御時への電力の需要のシフトや、電力の需給ひっ迫時の需要減少を促す。

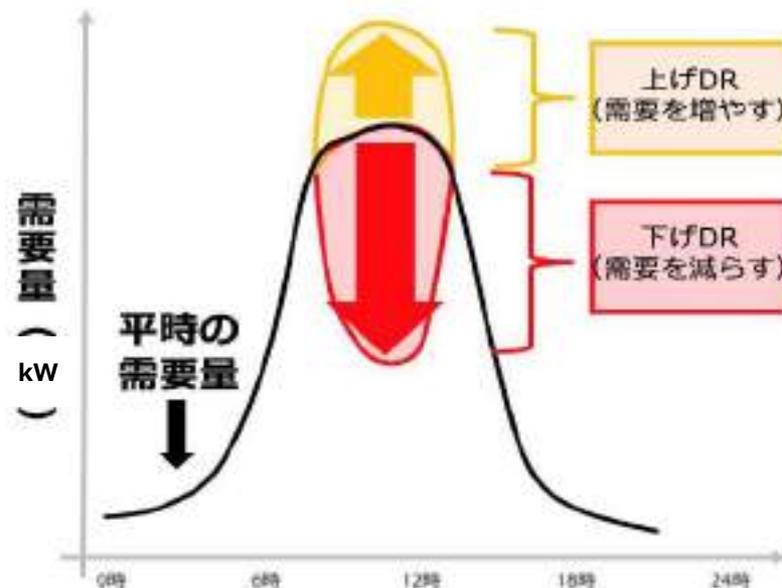
- ◆ 太陽光発電、風力発電等の非化石電気は、気象条件により制約を受けるため、**出力調整が難しい電源**。
- ◆ 今後非化石電源を主要電源とするには、供給側の変動に応じて、電気的需求を最適化（ダイヤモンド・レスポンス DR）したり、蓄電池を設置して電気を蓄える等、**需要側での対応が必要**となる。

### 上げDR

DR発動により電気的需求量を増やす。  
例えば、再生可能エネルギーの過剰出力分を需要機器の稼働により消費したり、蓄電池を充電することにより吸収したりする。

### 下げDR

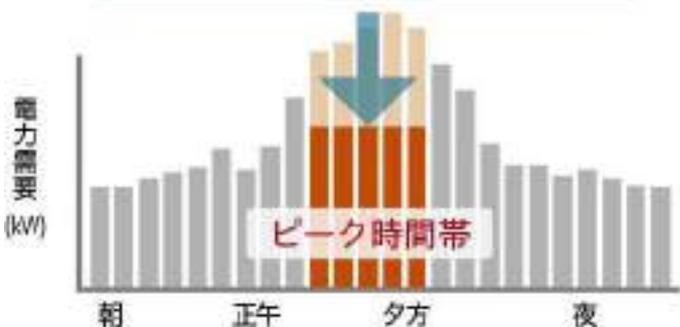
DR発動により電気的需求量を減らす。  
例えば、電気のピーク需要のタイミングで需要機器の出力を落とし、需要と供給のバランスを取る。



出典) 資源エネルギー庁 HP デイモンド・レスポンス (DR) について

# ダイヤモンド・リスponsによる電力需要のコントロール

電力需要をスマートにコントロール



## 電気料金型ダイヤモンド・リスpons

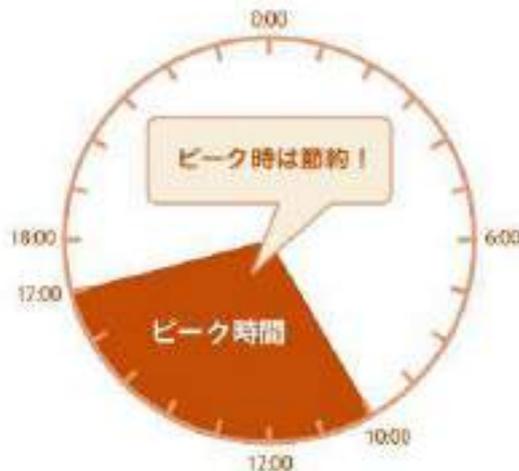
ピーク時に電気料金を値上げすることで、各家庭や事業者に電力需要の抑制を促す仕組み

### メリット

比較的簡便であり、大多数に適用可

### デメリット

時々の需要家の反応によるため、効果が不確実



## インセンティブ型ダイヤモンド・リスpons (ネガワット取引)

電力会社との間であらかじめピーク時などに節電する契約を結んだ上で、電力会社からの依頼に応じて節電した場合に対価を得る仕組み

### メリット

契約によるため、効果が確実

### デメリット

比較的手間がかかり、小口需要家への適用が困難



(2024.2.7)日経記事

◆ 東京電力エナジーパートナー DRの促進を目的として**マルチエアコンと蓄熱槽の導入に補助金**を提供。制御システムを改修することで電気の需給に合わせる。

# 北陸電力における「需要調整特約」(高圧・特別高圧需要家向け)

北陸電力ホームページより

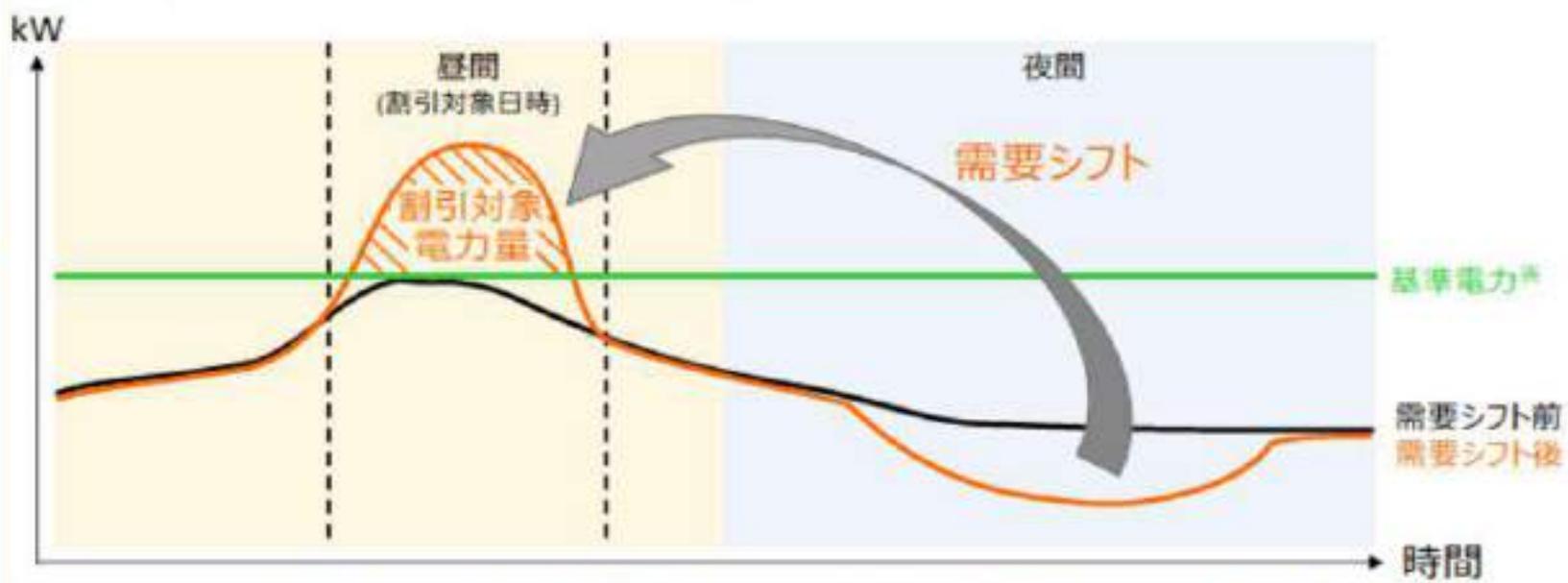
● 既存の需給ひっ迫時の需要抑制に対する割引メニューに、出力制御が実施される時間帯等への需要シフトに対する割引を追加いたしました。

対象となる  
お客さま

✓ 当社からの求めに応じて使用する電力量を調整いただける高圧および特別高圧のお客さま  
(一定の需要シフトが可能な空調や冷凍・冷蔵設備、生産設備をご使用のお客さま等)

主な内容

- ✓ あらかじめご連絡する割引対象日時へシフトいただいた電力量を対象に割引を行います
- ✓ 割引対象日時および割引単価は、原則、対象日時の前日までにメール等でお知らせいたします



※ 基準電力は、発動日を除く直近 5 日間のうち、発動時間に対応する時間の30分デマンド平均値が大きい 4 日間の当該平均値といたします。

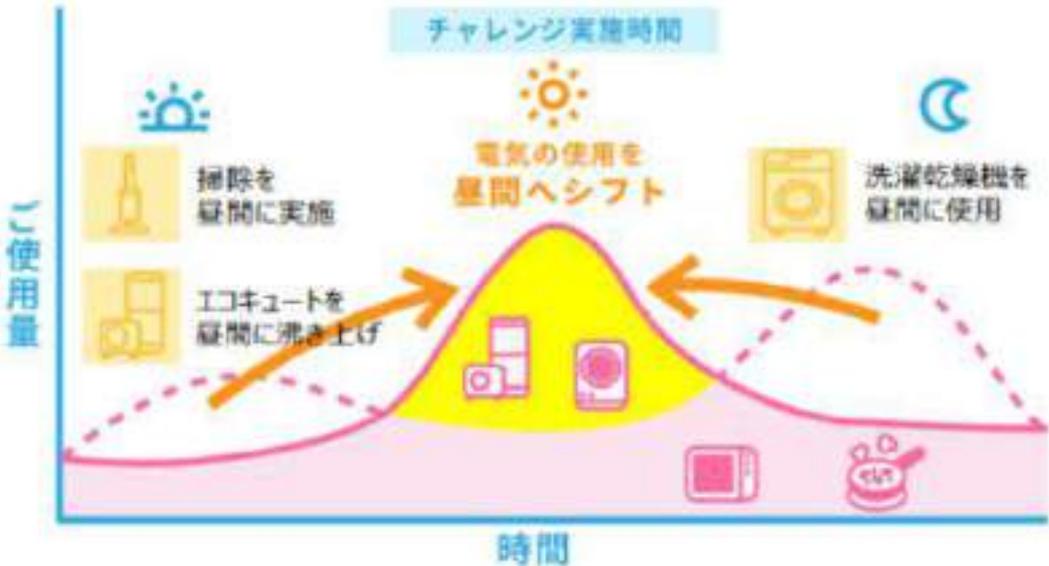
# 北陸電力における「ほくリンクアプリde昼とくチャレンジ」【家庭向け】

北陸電力ホームページより

- ・お客さまには、普段、朝や夜にしている掃除・洗濯やエコキュートの沸き上げなどの電気の使用を当社がお知らせするチャレンジ実施時間へシフトしていただきます。
- ・チャレンジ成功の場合、シフト量に応じてほくリンクポイントを進呈します。

たくさんシフトいただくほど  
もらえるポイントがどんどん増えます！

チャレンジの結果は  
翌日に通知！一目でわかる！



ほくリンクチャレンジに成功しました！

4月28日(日)11:00~14:00  
獲得ポイント (0.9kWh) **5** ポイント  
成功



※ エルフナイト8・10・10プラス、くつろぎナイト12をご契約いただいているお客さまの場合、電力量料金単価について、夜間に比べ昼間の方が高いことから、夜間から昼間へ電気のご使用をシフトすると、電気料金が高くなる可能性があります。なお、チャレンジ実施時に進呈するポイント数については、昼間・夜間の料金単価差を考慮して設定します。

※ 進呈するポイント数は、太陽光などの再生可能エネルギー出力制御の状況やご契約いただいているメニューにより異なります。

# DRに関連した動き 軽負荷時期の電気料金割引メニュー（例）

- 中国電力では、今秋、家庭向けの需要を対象に、**昼間の時間帯の料金を割り引くことにより、需要創出・シフトを促すサービスを実施。**
- 春・秋の季節は電気の需要が少なく、出力制御が起きやすいことから、**出力制御の抑制**が期待できる。

## 【「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」の概要】

**Press Release** 2023年09月01日  
中国電力株式会社



「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」の実施について  
～ 対象日時のご使用量に応じて電気料金を割引します！～

当社は、今年10月21日からの約2か月間、お昼時間の電気をお得にご利用いただける「ぐっとずっと。タイムサービス 秋の昼割セール」を実施することとし、本日から事前申込み受付を開始しますのでお知らせします。

一般的に、春・秋の季節は電気の需要が少い傾向にあることから、送電・再生可能エネルギーの出力が制御されるケースが頻発しています。

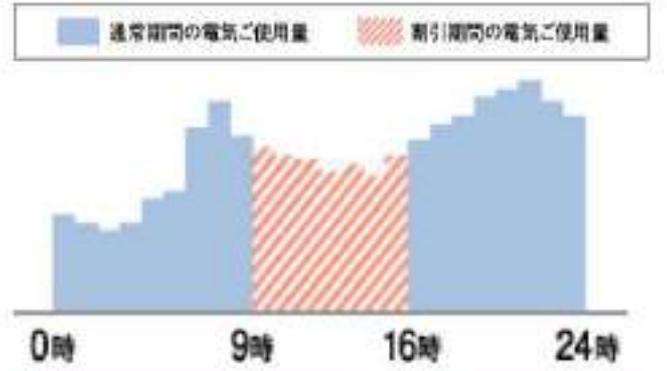
本サービスは、通常料金におおまかと同水準の電気を必要な時にご利用いただけるようにするため、10月21日～11月5日（期間）の9時～16時に適用することとし、その期間中にご利用いただいた電気料金（基本料）の25～30%程度割引いたします。

なお、2週間以上におもてタイムサービスを体験するのは、当社として初めての試みとなります。

10/21～11/5（16日間）  
9時～16時の電気使用量に対し、  
料金単価を25～30%程度割引

ぐっとずっと。  
タイムサービス

（イメージ）



「割引期間の30分ごとの電気ご使用量（）× 割引単価」を合計した金額を「翌月分料金」から差し引き

料金メニュー等によって  
10～15円/kWhの割引単価を設定

出所：中国電力

# ヒートポンプ給湯器等による需要の創出（例）

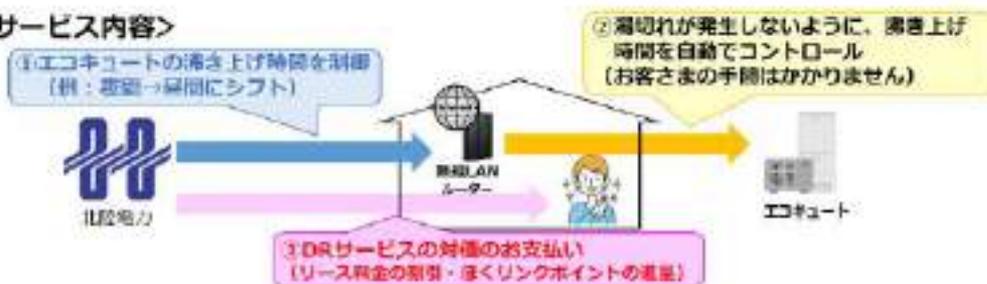
- 北陸電力では、同社が提供する「Easyキュート」サービスにおいて、**エコキュートを遠隔制御するダイヤモンドレスポンスサービス**を2022年12月から開始。
- 顧客の利便性を損ねることなく、**自動で焚き上げ時間をコントロール**。**夜間から昼間に電力需要をシフト**することで、出力制御の抑制に資する取組を行っている。

## エコキュートを活用したデマンドレスポンスサービス

- ▶エコキュートを活用したデマンドレスポンスサービスとは、**エコキュートの蓄熱機能に着目し、お客さまのエコキュートを電力需要の調整にご活用**させていただき、その対価をお支払いするサービスです。
- ▶お客さまの利便性を損なうことなく、**エコキュートの沸き上げ時間を夜間から昼間にシフト**させることにより、今後増加する太陽光発電等の再生エネルギーの有活用や電力設備の効率運用を実現します。

「Easyキュート」  
エコキュートのリース

### <DRサービス内容>



### <DRサービスの対価>

①リース料金の割引	DRサービスにご加入いただく場合、リース料金を月額500円を割り引きます。 (リース期間 合計 60,000円/10年間)
②ほくリンクポイントの進呈	更に、年間2,000円相当のほくリンクポイントを進呈します。

(出典) 北陸電力プレスリリース (2022年12月14日) より一部編集

出典) 総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第54回) 資料3 (2023.9.8)

# ヒートポンプ給湯器等による需要の創出（例）

## FIT単価漸減により売電よりも自家消費 ⇒ DR対応

太陽光発電の余剰電力で効率良くお湯を沸かす

◇ これまでのエコキュート：

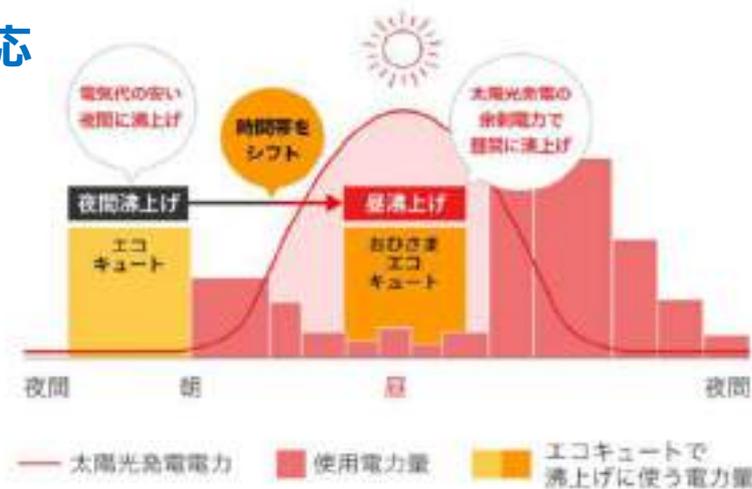
夜間の電気を使ってお湯を沸かす。

◇ おひさまエコキュート：

太陽光発電の電気を使ってお湯を沸かす。

夜間よりも暖かい昼間の空気の熱を利用するので、  
効率良くお湯を沸かす

太陽光発電売電単価（FIT単価）が年々下がる  
太陽光発電新規導入、FIT期間満了  
売電するよりも自家消費を増やして購入する電気の  
削減へ



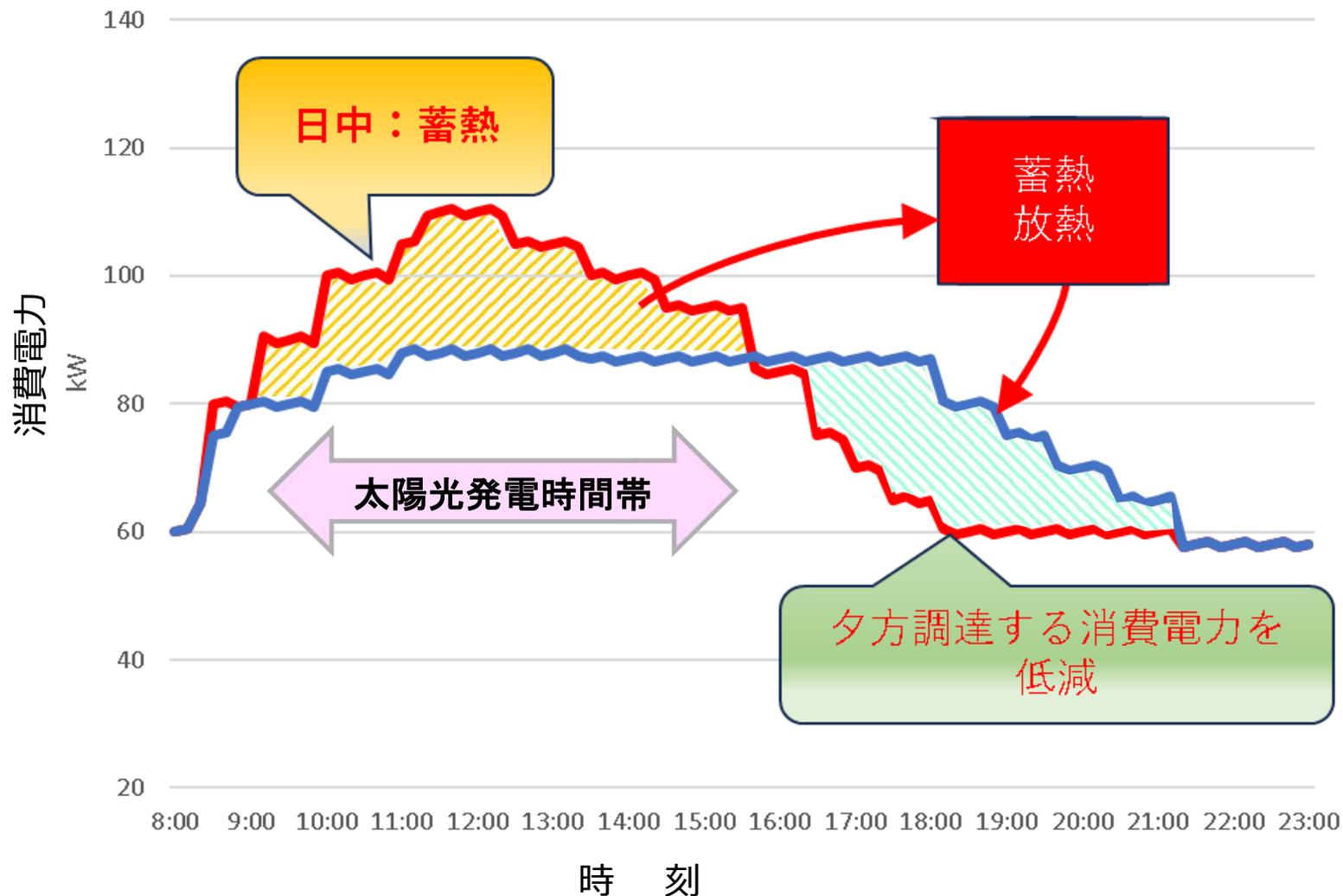
※東京電力エナジーパートナーのスマートライフS/Lの夜間単価(午前1時~午前6時) 28.06円/kWh+2023年度再エネ賦課金:1.40円/kWh

※FITとは国による再生可能エネルギーの固定価格買取制度のこと

出典) 東京電力エナジーパートナーホームページ

# 蓄熱による電力需給調整機能（DR）への貢献

## 製造業における日負荷曲線の例



# DR実績の評価の報告様式と導入スケジュール

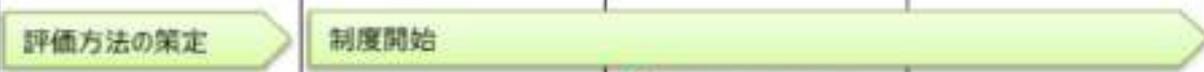
- 「DR実施回数（日数）の報告（義務）」については、R5年度分の報告から運用を開始する。
- なお、「高度なDR評価の報告（任意）」については、各種DRを区分してそれぞれの実施量（kWh等の量）を報告いただく方向であり、当面は検証に必要となる電力量データ等の提供に協力していただける需要家やアグリゲーター等を募り、R5年度にかけて分析を進める。その検証結果等を踏まえ、R5年度中に必要に応じて修正を行い、R6年度から運用を開始する。

## 定期報告書におけるDR実施回数（日数）の記載（イメージ）

1-3 電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数

電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数	日
------------------------	---

## 導入スケジュール

	報告データ	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度～
【参考】 「最適化評価原単位の改善」の評価	燃料+熱+ 「電気使用量（月単位or 時間単位）」	評価方法の策定	制度開始	 ★ R5年度実績を報告	
「DRの実績」評価 【義務】	DRの実施回数 （下げDR及び上げDR）	評価方法の策定	制度開始	 ★ R5年度実績を報告	
高度なDR評価 【任意】	DRの実施量 （下げDR及び上げDR）	評価方法の検討・データ収集等	評価方法の 策定	 ★ R6年度実績を報告	

# 省エネ法定定期報告書の任意開示制度 令和5年試行運用版

## 個社シートの構成

### A 個社の開示内容

- ・定期報告書の開示項目

### B 個社の任意記述欄

### C 個社の属する業界報

- ・業界の特色を記述

### D 個社の任意記述欄

左側：個社の開示情報

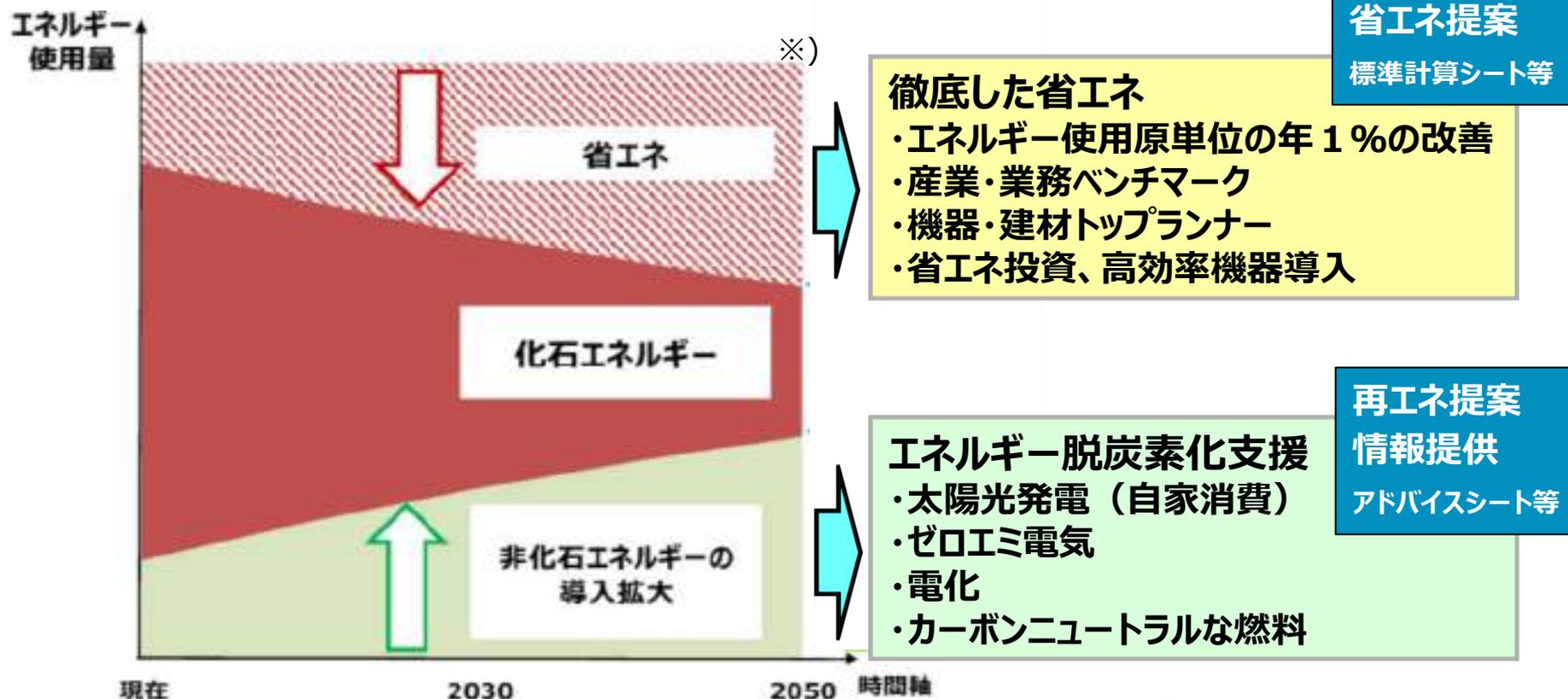
右側：読み手に対する参考情報

個社シートの公開に当たっては、見方の注意点をまとめた別冊の「任意開示制度の手引き（名物版）」を併せて公開予定です

# 2050年カーボンニュートラルに向けた対応

- ◆ 2050年カーボンニュートラルに向けては、**徹底した省エネ**に加え、再エネ電気や水素等の**非化石エネルギーの導入**を拡大していくことが必要となる。
- ◆ 需要側において、引き続き省エネを進めつつ、供給側の非化石化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促すべき。

## エネルギー最適化診断 = 徹底した省エネ + エネルギー源の脱炭素化

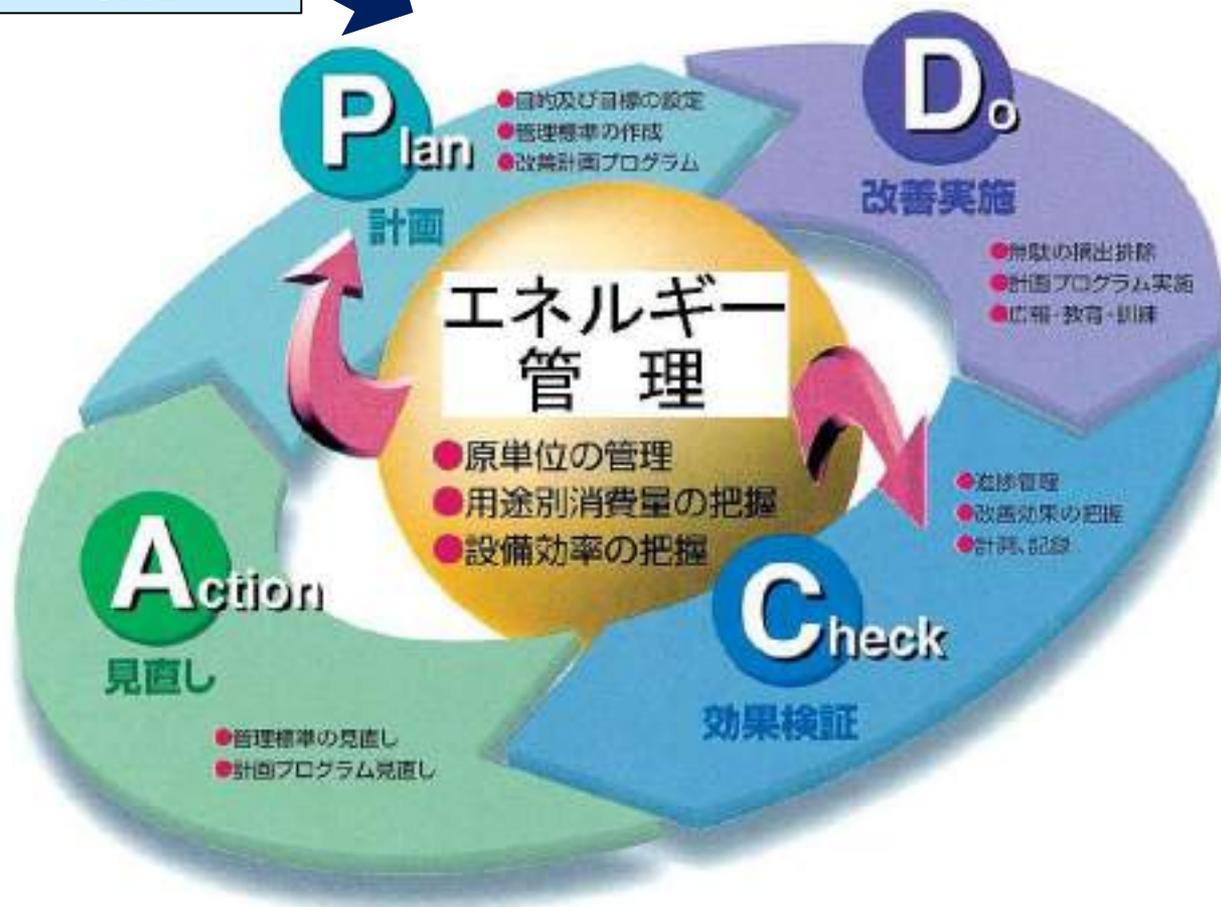


※) 2020年10月13日 基本政策分科会資料より

### 3. 消費エネルギーの見える化のススメ

## 継続的PDCAの実施

体制・組織の整備  
現状把握



# 省エネ活動の入口は消費エネルギーの見える化

## Step 0 現状把握とエネルギー管理規定等の整備

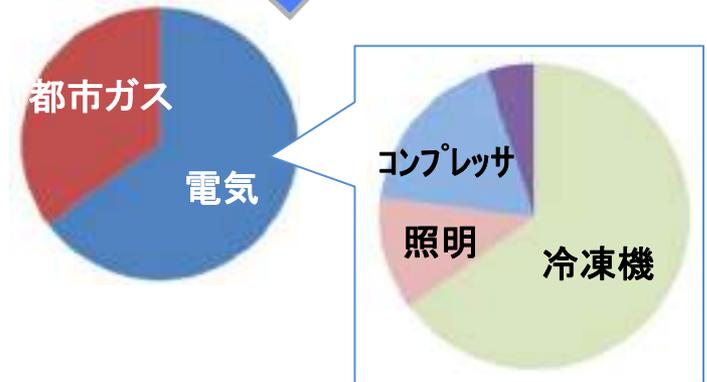
### ① エネルギー使用実態の把握～消費エネルギーの見える化～

- ・エネルギー使用状況を用途別・部門別・工程別に把握
  - ・Boundary(境界)を決めて、総エネルギー量を定義
- ⇒ 全ての部署で自部署の省エネ目標と実績が管理できる仕組み

CO<sub>2</sub>排出量の算出  
Scope1  
Scope2

### ② エネルギー管理の体制・規定などの整備

- ・エネルギー管理組織、体制の整備
- ・エネルギー管理責任者の配置
- ・省エネ取組方針の設定
- ・各設備、プロセスのごとの管理標準\*1の策定
- ・エネルギーの見える化の計画的な構築 等



### エネルギー使用比率の見える化の例

\* 1 : 管理標準とは国では、各事業者が省エネルギーを推進するために必要となる基準（通称判断基準）を告示として定めているが、事業者はこの判断基準に基づき、自社の設備やエネルギーに沿ってエネルギー管理のマニュアルを定めなければならない。これを管理標準という。

# エネルギー使用量から原油換算、CO<sub>2</sub>排出量換算法

## エネルギー使用量

電気・燃料等の使用量

電気 : kWh (電力量)  
都市ガス : m<sup>3</sup> (体積)  
LPG : kg (重量)  
重油 : L (体積)

・エネルギー種別によって固有の値  
・省エネ法の改正によって非化石燃料等もカウントされる

## 熱量換算

単位 ; GJ (ギガジュール)

・エネルギーの共通の単位 J

## 原油換算

単位 ; kL (キロリットル)  
(kL = GJ × 0.0258)

省エネ法では、年間のエネルギー使用量が1,500kL以上のとき、規制（定期報告書等の提出等）が発生する

## CO<sub>2</sub>排出量換算

単位 ; t-CO<sub>2</sub> (トン)

# 省エネ活動の進め方の基本はPDCA

## Step 1 計画

- ① **省エネ推進の目的と目標、改善計画プログラム**を設定する。全社目標を部門毎の目標にブレイクダウンし、目標達成に向けて具体策に落とし込み、実施計画をたてる。
- ② **省エネ法**においては、**中長期的に(概ね3~5年)エネルギー原単位\*1**を年平均1%以上削減するよう求めている。省エネの目標としては、この原単位目標だけではなく、**エネルギー使用量削減の目標や高効率設備への転換目標**などを規定してもよい。

\*1: エネルギー原単位とは

生産に必要な電力・熱(燃料)などエネルギー消費量の総量をエネルギー使用と密接に関係ある数値(例えば生産額や床面積など)で除した値

## Step 2 実施

- ① 役割分担を決めて、**改善計画プログラムを実施**する。
- ② 同時に、定期的にチェックポイントを決めて、**エネルギー消費の無駄取り(抽出)と排除を行う**。日々の活動の中で気づいた課題は関係者で話し合い、すぐできる改造などは適宜実行する。

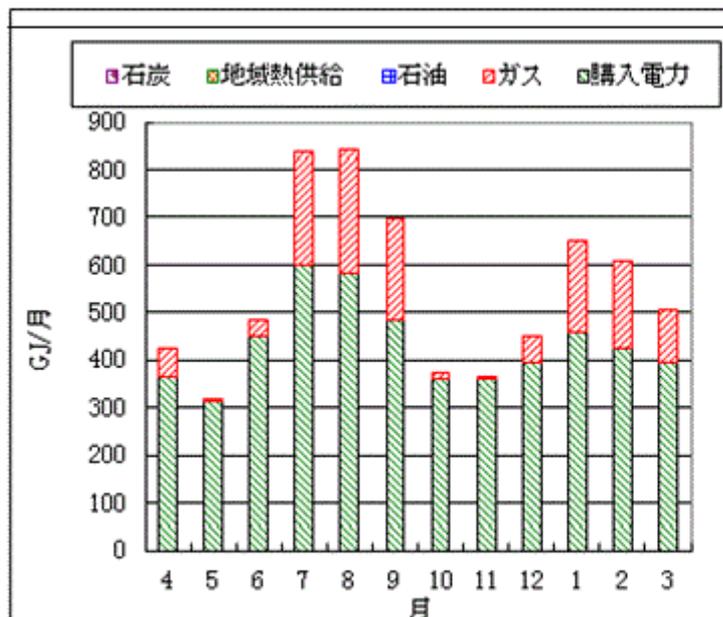
### チェックポイント(例)

- ・ 設計値と運用値の間に、ロスが潜む(工場・ビル)
- ・ 昔からやっていた、を疑う(工場)
- ・ 停止することが、最大の省エネ(工場)
- ・ 空調や照明では、運用改善余地が大きい(ビル)
- ・ 小型化や高効率機器への更新は、効果大(工場)
- ・ 圧縮空気・蒸気・加熱炉には、改善ネタあり(工場)

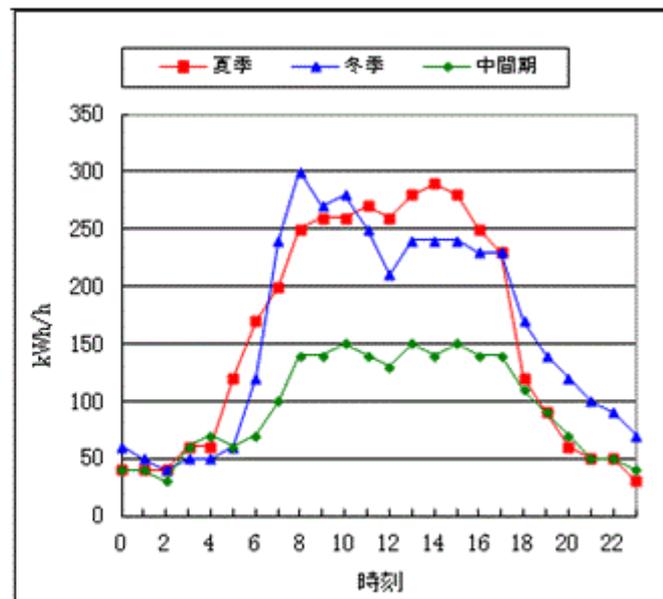
また省エネ活動の底上げを目的に、**活動のPR**(ポスターや掲示板の活用)、**省エネ教育**(省エネのポイント集の発行、省エネ基礎教育)等も行う。

## Step 3 効果の検証

エネルギー使用実績の計測を行い、**省エネ対策の効果把握と原単位管理により、進捗管理を行う。** 日常の管理項目や計測頻度は管理組織レベルで異なるが、**時間・日・週・月単位で計測・管理することが重要**である。例えば、事業場全体の原単位は月単位に、各プロセスや設備ごとの原単位は日単位など、きめ細かな基準を定めて実施する。期中で成果(効果)の検証を行う。



事業場全体のエネルギー別月別使用状況



プロセスまたは設備ごとの1日の時間別使用状況

## Step 4 見直し

① 半期や年度毎に、全社と各部署で**エネルギー使用実績や省エネ対策の進捗・原単位等の分析を行う**。その結果を次期計画プログラムに反映し、PDCAのサイクルを回す。管理標準の見直しも行う。大きな投資を伴う改善項目等は、中長期計画として取り纏める。

② 効果確認のポイント

- ・ **省エネ対策は、必ず効果（省エネ量と効果金額）を確認**する。効果は**削減コストも算出**。
- ・ **目標未達の場合は必ずその要因を分析**し、改善につなげる。
- ・ 大幅達成の場合は、目標値を見直す。
- ・ 同業他社以外に、**異業種の省エネ対策や取組み事例を可能な限り集め、自社と比較**することにより次の改善のネタ、計画に反映する。

※ 省エネルギーセンターで実施している**“省エネ大賞”の「省エネ事例部門」の応募案件や受賞案件等を発表会や事例集**で勉強することも、省エネを推進する上で参考になる。

# エネルギー使用量（原油換算量）の導出

<http://www.shindan.net>  
 省エネルギーセンター 省エネ最適化診断 申込書

年月		購入電力(契約1) <sup>※1</sup>		購入電力(契約2) <sup>※1</sup>		化石燃料	都市ガス 13A	発電 自家消費 分	エタノール	ください	
西暦下2 桁		最大電力	電力量	最大電力	電力量					上水 <sup>※2</sup>	井水
年	月	kW	kWh	kW	kWh	m <sup>3</sup>		kWh	L	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
20	4	286	94,783			13,902		25,711	220	704	
	5	289	90,558			15,579		28,775	181	867	
	6	291	96,996			15,196		23,520	112	910	
	7	279	92,399			19,479		24,519	265	949	
	8	271	75,960			15,373		27,660	154	772	
	9	276	95,346			16,999		21,152	278	831	
	10	282	77,971			16,835		21,754	176	854	
	11	277	89,739			20,191		19,356	222	909	
	12	288	75,558			15,418		21,577	105	788	
21	1							24,061	231	674	
	2							22,113	188	654	
	3							27,128	273	697	
合計								287,326	2,405	9,607	
エネルギー(GJ)											
原油(kL)			233	-		231		27	1	-	-
年間経費(千円) <sup>※4</sup>			19,556	-		15,960		-			

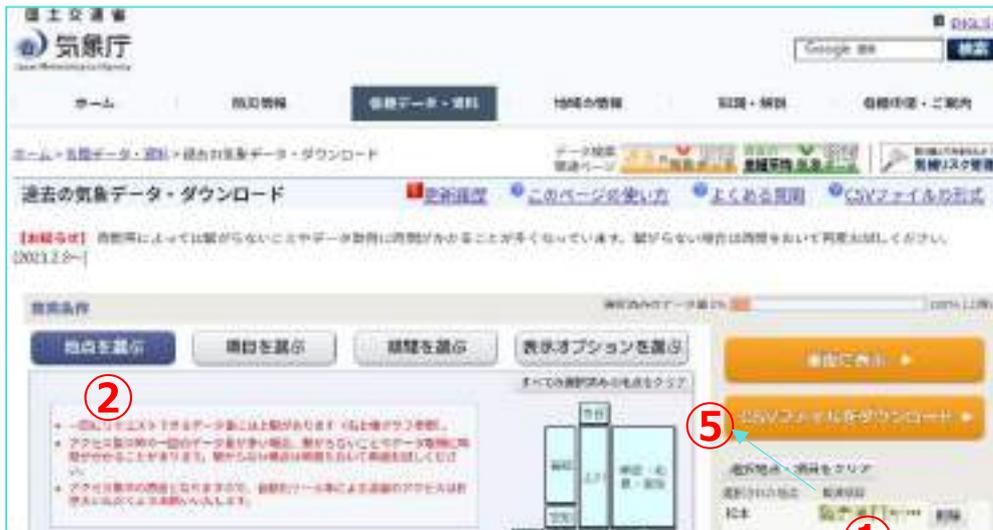
年間経費は、基本料金を含めたご請求金額の合計値になります。  
 省エネ提案のコスト削減効果の計算に使用しますので、記入を忘れずをお願いします。

※1 契約1は、一般家庭用の上水道以外のものに適用する額引水のことです。  
 ※2 井水には、基本料金を含まないものとします。  
 ※3 本表には、1ヶ月ごとの値を記載し、1年間の合計を記入してください。  
 ※4 年間経費は、基本料金を含むものとします。

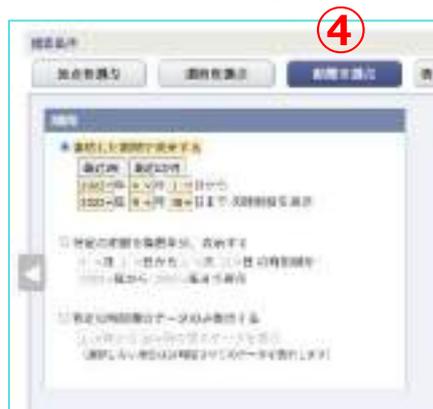


# 気温データの入手と加工

＜データ入手方法＞ 気象庁サイトから気温と湿度の時間毎データ入手。  
半年分を2回DLしExcel上で加工。



- ① (必要に応じて) 前回設定をクリアする
- ② 地点を地図で選ぶ
- ③ 項目を選ぶ (時別値、気温、相対湿度)
- ④ 期間を設定する (半年)
- ⑤ CSVファイルをダウンロード

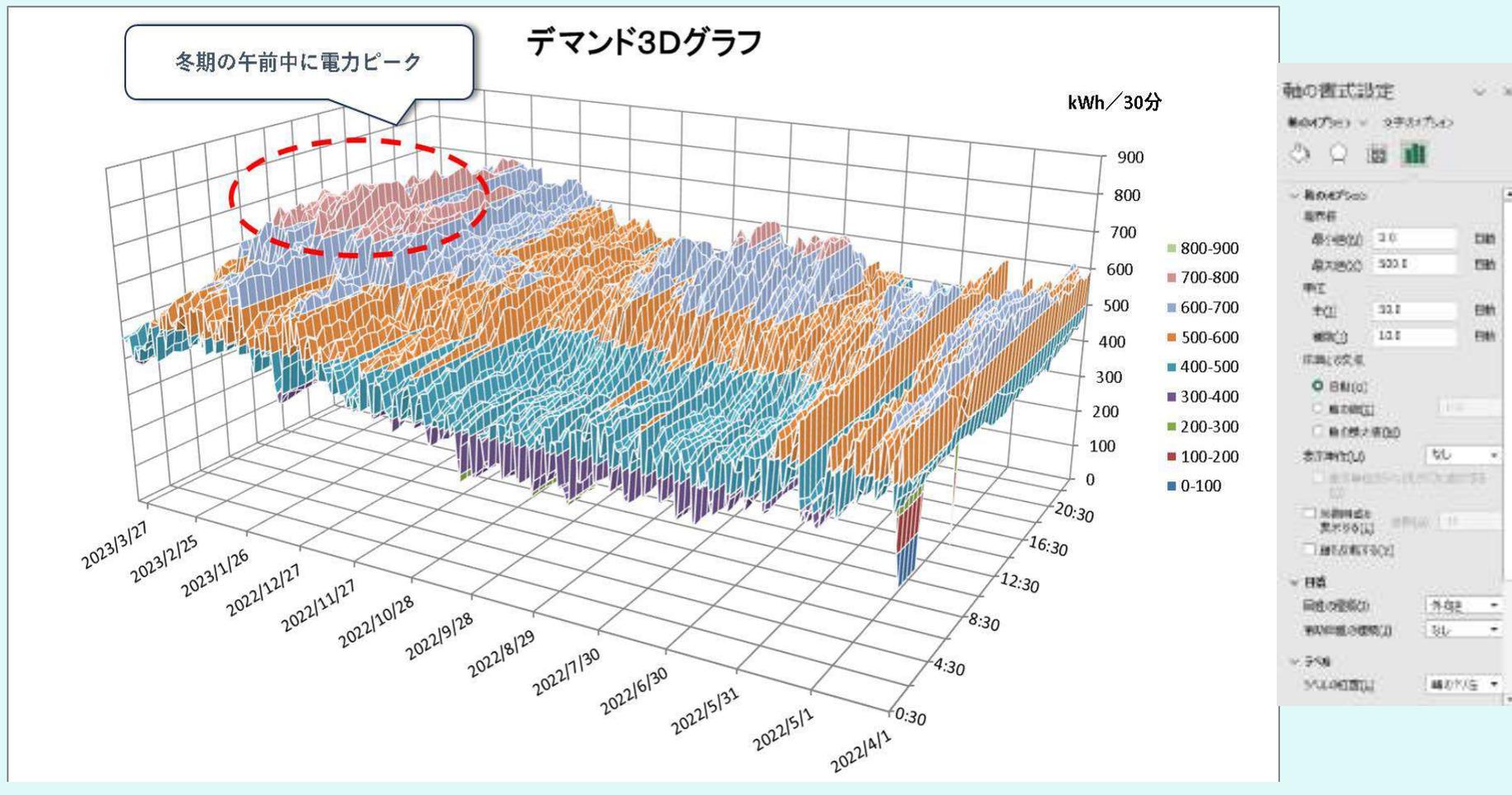


加工後

	東京	東京
年月日時	気温(°C)	相対湿度(%)
2022/4/1 1:00	8.2	95
2022/4/1 2:00	7.4	95
2022/4/1 3:00	6.5	95
2022/4/1 4:00	5.7	96
2022/4/1 5:00	5.1	94

# 「30分デマンド値」 1年分 グラフ化

- ・横軸「時刻」・横軸「日にち」・縦軸「30分値(kWh/30分)」の3次元表示で、直感的に年間の電力消費の傾向を把握することが可能。
- ・季節間(冬期vs中間vs夏期)、時間帯(夜間vs昼間)、週間(月～日)の変動を捉える。



# ケーススタディ：年間の電力消費の傾向把握（機械器具製造業）

## 機械器具製造業

NC旋盤を中心とした工作機械による電力使用量が全体の60%

デマンドコントローラによるピークカット

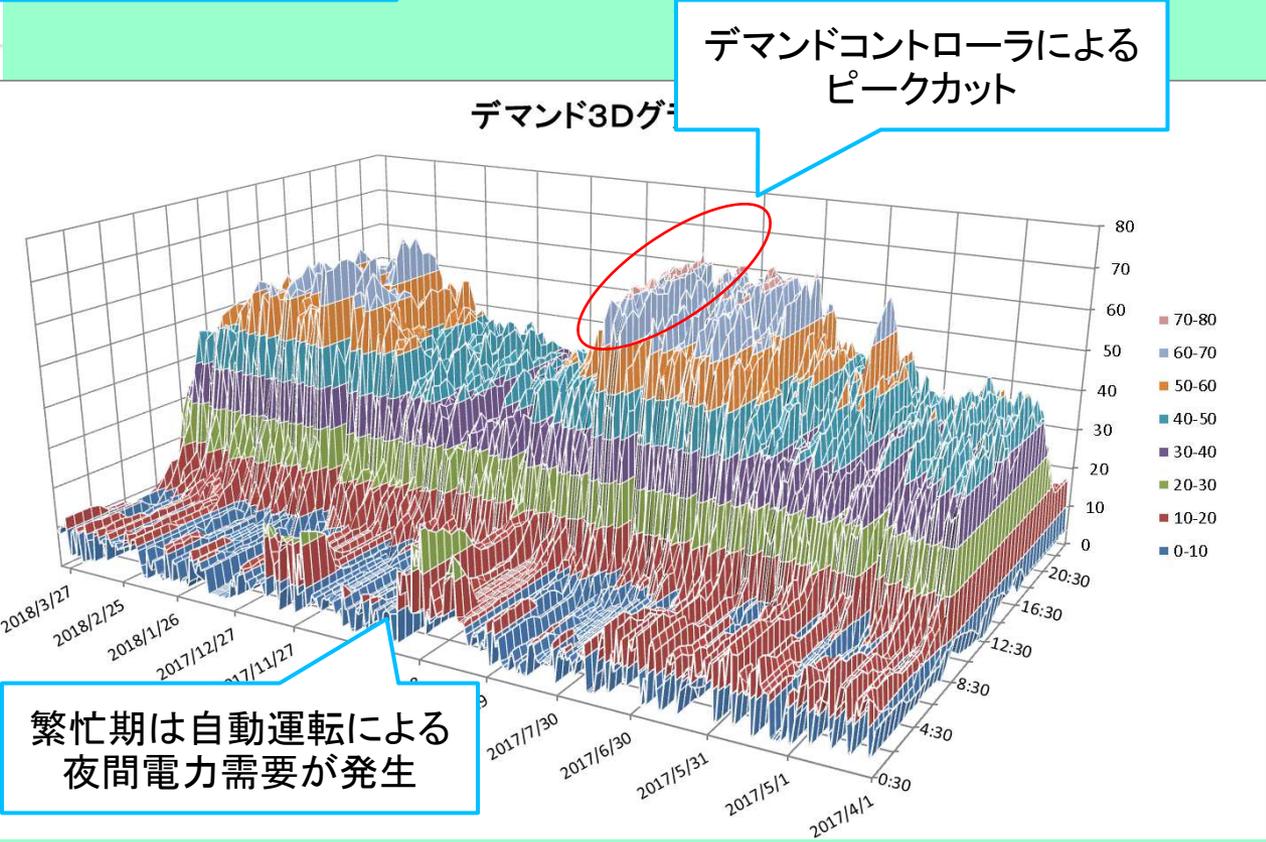
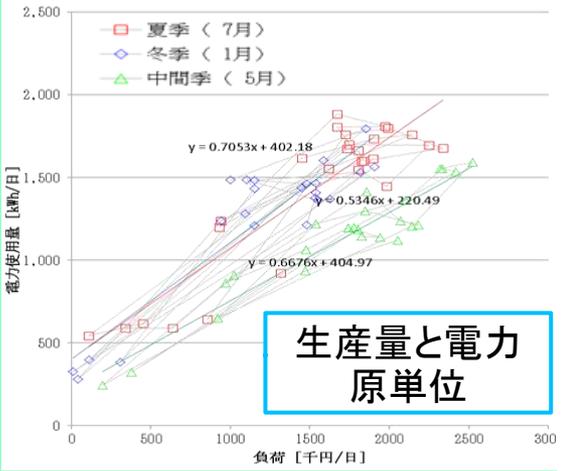
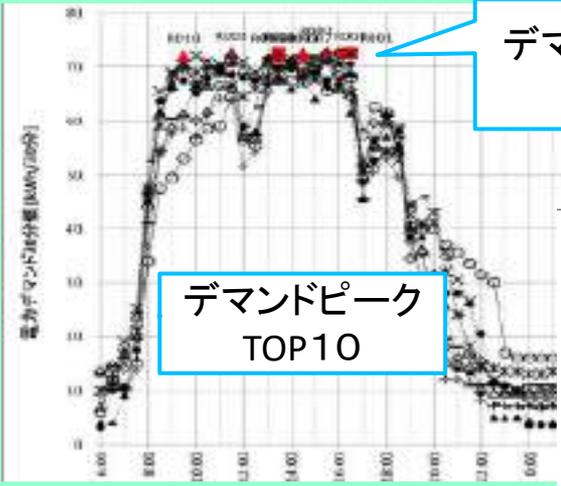
デマンドコントローラによるピークカット

デマンドピークTOP10

デマンド3Dグラフ

生産量と電力原単位

繁忙期は自動運転による夜間電力需要が発生

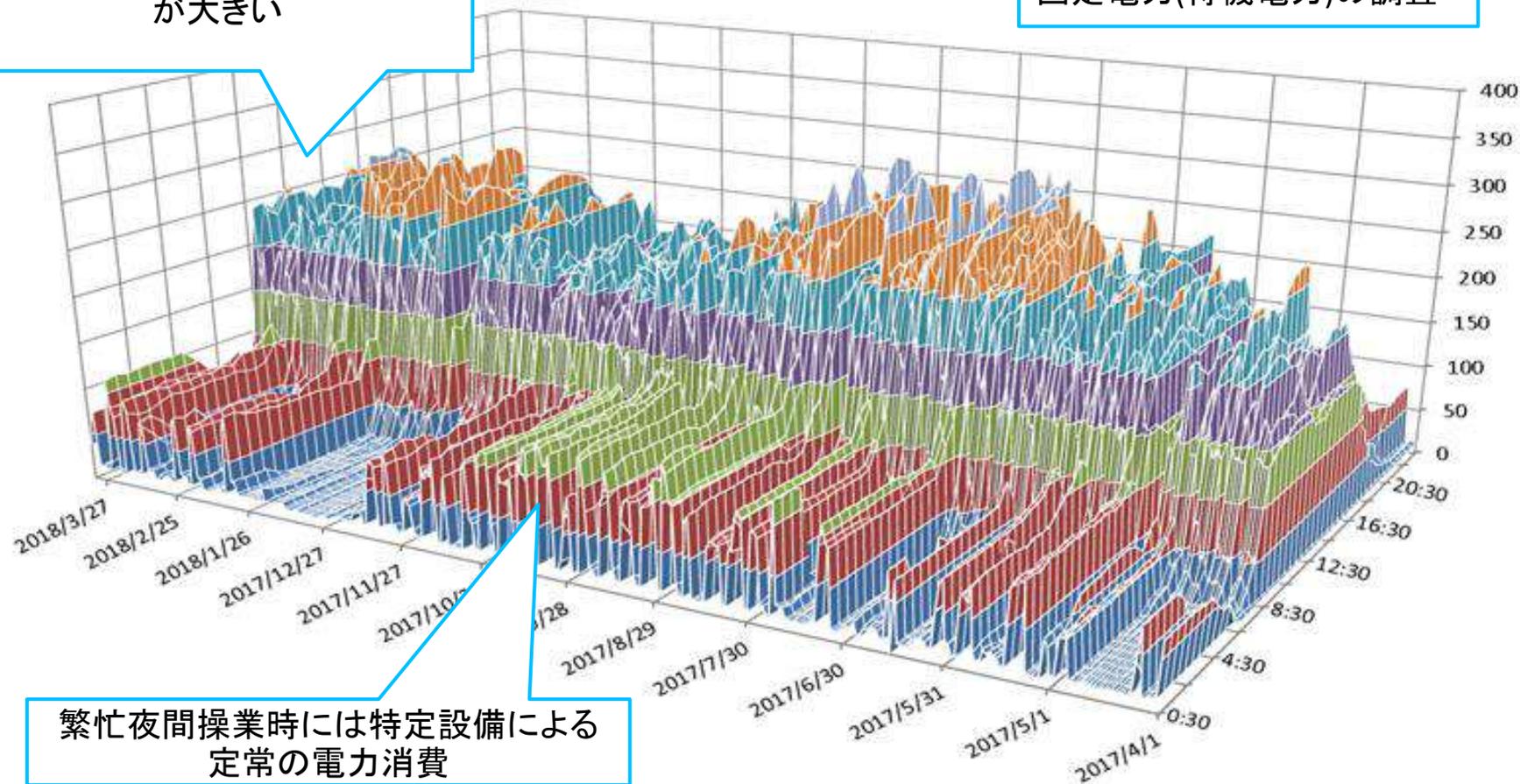


# ケーススタディ：年間の電力消費の傾向把握（プラスチック製品製造業）

## プラスチック製品製造業

受注生産のため生産量の変動  
が大きい

夜間稼働設備は何か？  
固定電力(待機電力)の調査



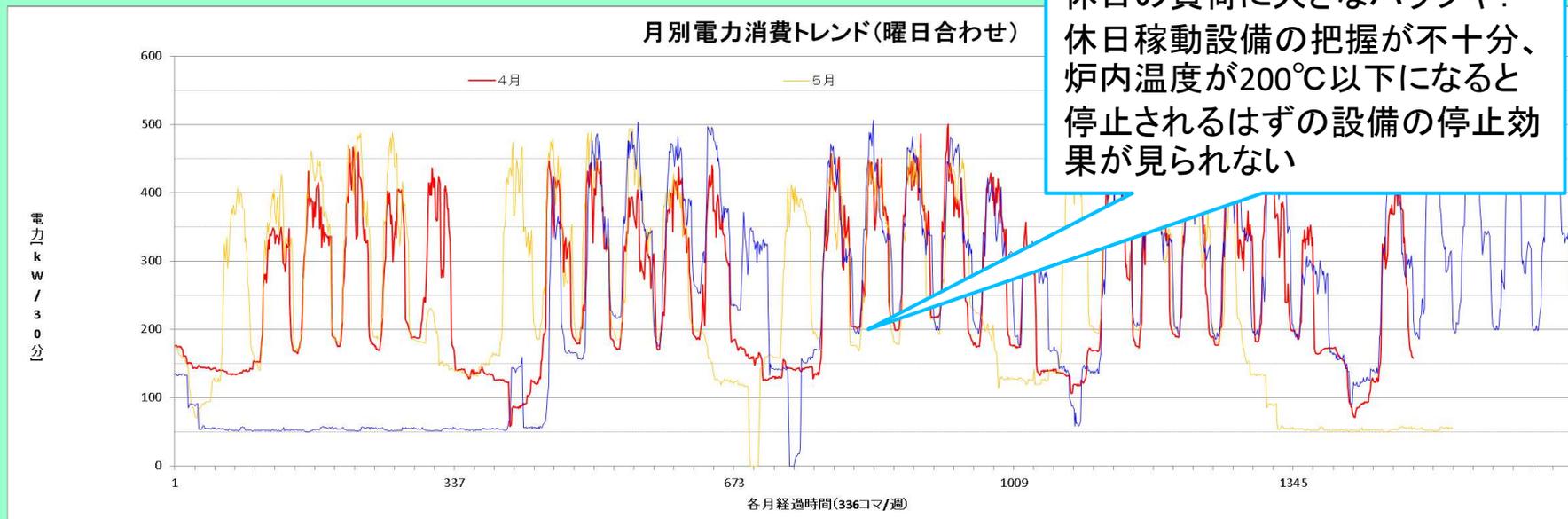
繁忙夜間操業時には特定設備による  
定常の電力消費

# 曜日合わせ月別電力消費トレンド

## 窯業・土石製品製造業

月曜日を起点として、1週間（月曜日から日曜日）の電力量を経時的にプロットする

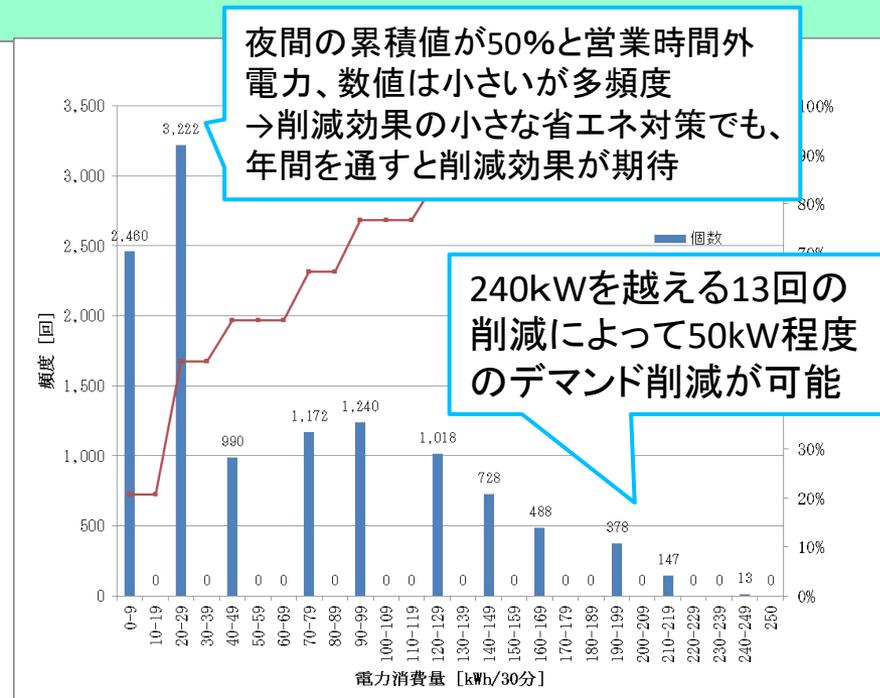
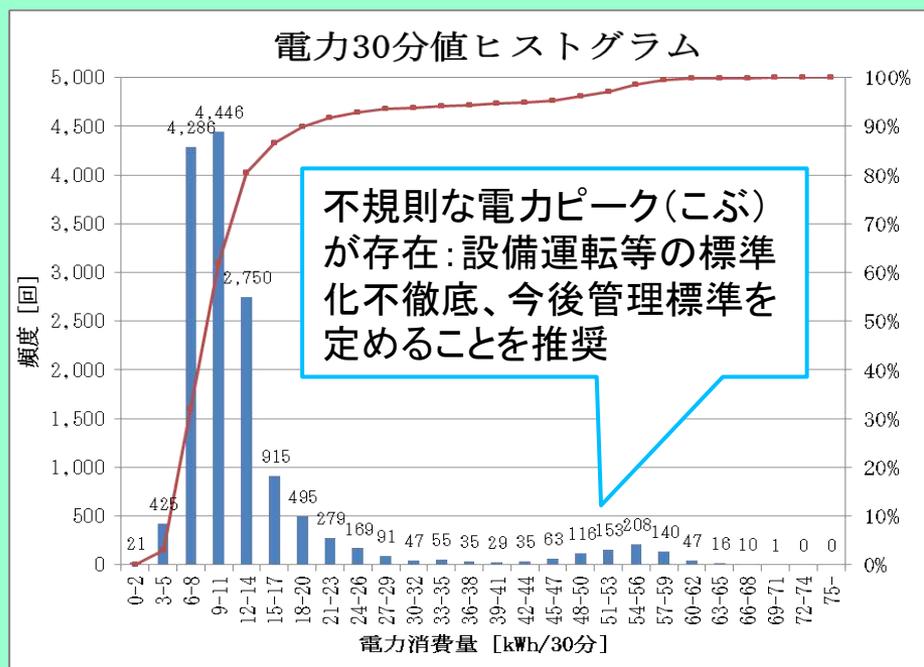
- ・複数月分、複数週分を合せてプロット
- ・稼働日、非稼働日 間の比較が可能
- ・長期の休み(夏休み、連休、盆休み)前後の立ち上げや休日の固定エネルギー評価が可能



# 電力30分値ヒストグラム

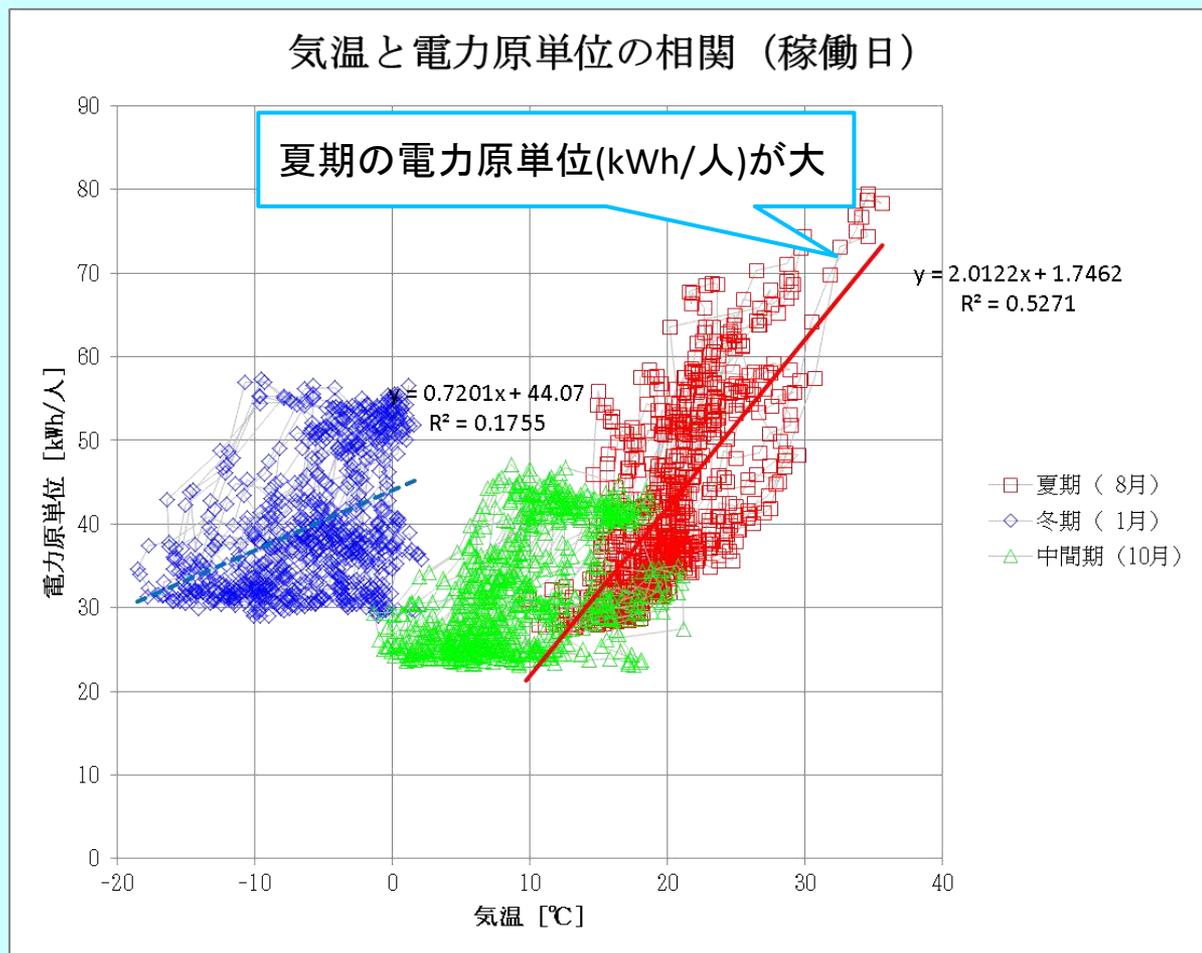
電力30分値の頻度のヒストグラムを表示

- ・ヒストのピーク値が表す電力使用量からデマンドに大きく影響を与える因子を推定する
- ・ピークが複数ある場合には、その影響因子（稼働設備数や稼働ライン数）を分析する
- ・右に末広がりの場合には運転・停止を組合せると大きなデマンド削減の可能性



# 平均気温と電力量の相関

病院 北海道



稼働生産機器との連動適  
正化の可能性あり

中間期に外気冷房  
の活用が検討可能

生産設備が停止  
している時に、空  
調の稼働状況の  
確認が必要

# 生産量等の生産に関わる指標と電力量の相関

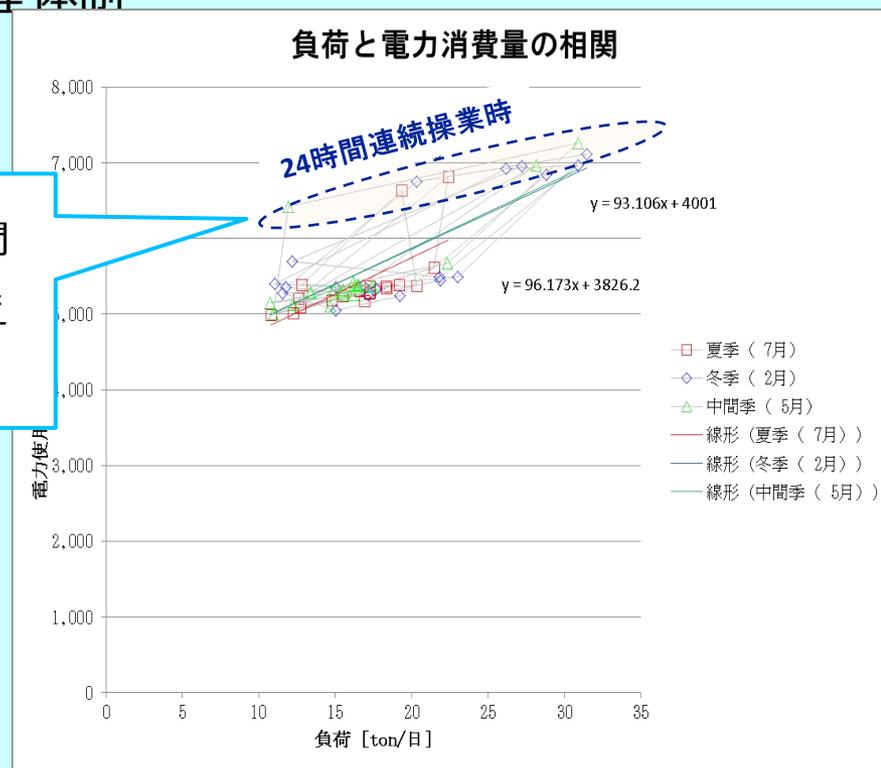
## 廃棄物処理業

エネルギー使用を決定する指標として廃棄物処理場の処理量を選び、

- ・エネルギー使用量と処理量との関係を定量的に整理可能
- ・プロットした結果のデータの傾きから生産体制を評価

通常稼働体制：7-20時 & 繁忙時：24時間  
24時間体制と原単位の関係から最適操業の考え方提案

着眼点：負荷と電力使用量の関係  
→ 負荷(処理量)と電力量の関係から稼働体制の選択



## 4. 診断事例に見られる省エネのポイント

～エネルギーユーティリティの省エネ～

# 省エネルギーセンターのこれまでの診断実績

## 1. これまでの中小企業支援実績

① 中小企業等への省エネ診断実績(平成16年～)

**累計約16,000件**

② 全国各地(8支部)にネットワーク、  
日本全国、様々な地域・業種を網羅

③ 省エネポテンシャル

**工場 平均7～20%、**

**業務用施設 平均9～26%**

## 2. 診断対象の拡大と適用内容の高度化

① 平成30年からB・Cクラスの事業者に対象拡大 約120件実施

② 生産プロセスと連携した診断内容へ拡充

## 3. 提案項目の実施率向上へ向けた取組

① エネルギー使用系統全体の省エネ

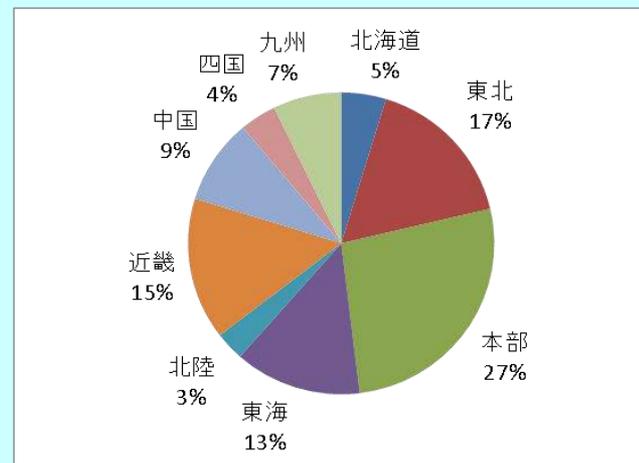
② 固定エネルギーの削減、DRの促進

③ 空調、コンプレッサ等のチューニングフォローアップ診断

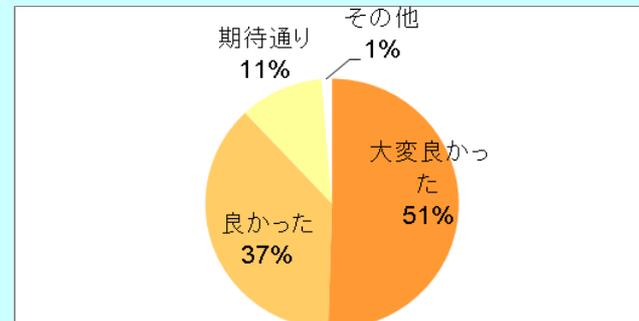
### <省エネ診断実績(H16～R5年度)>

累計診断件数	累計省エネ提案量
約16,000件	約77万kL

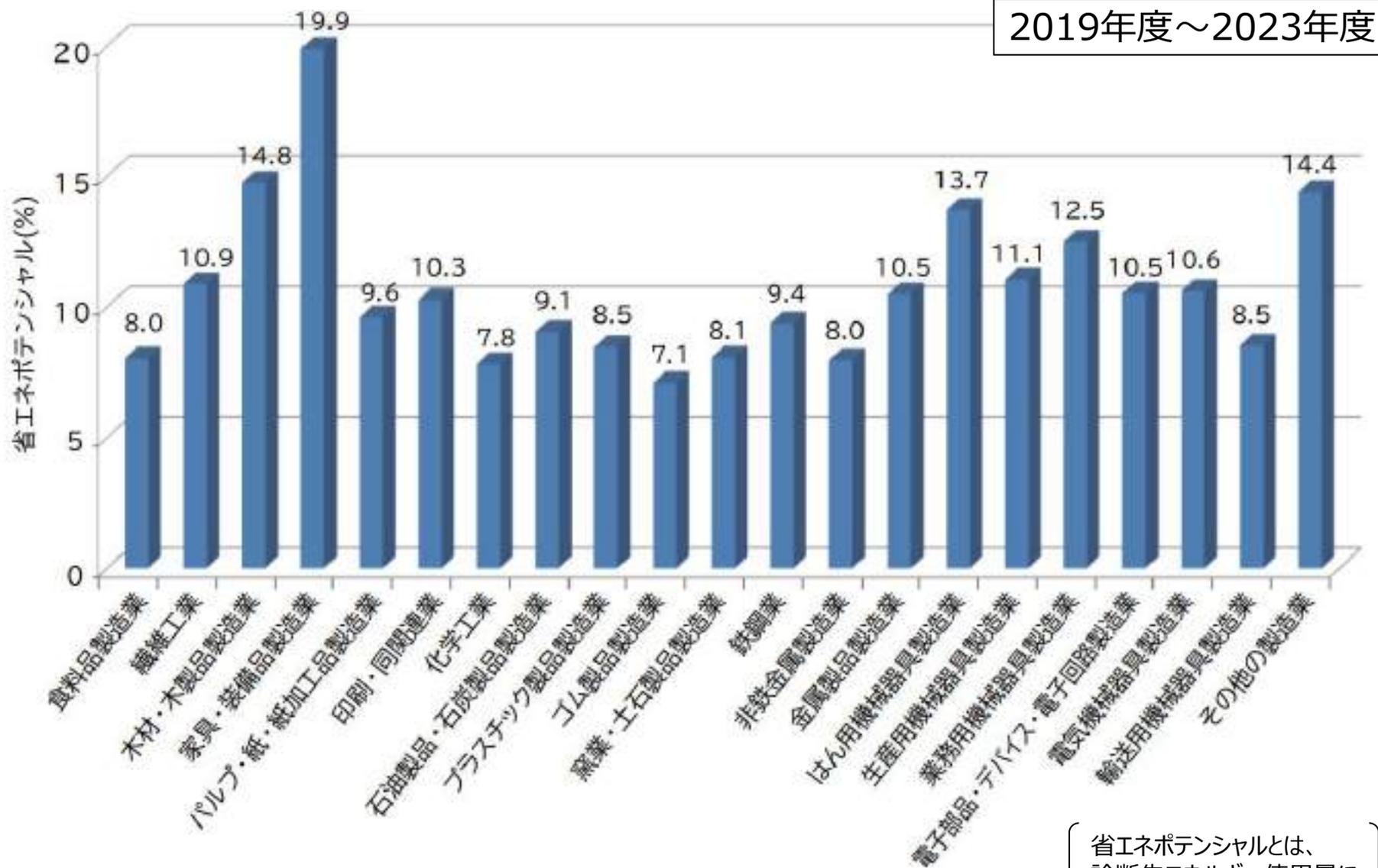
### <地域別の省エネ診断実績割合(件数累計)>



### <省エネ診断後のアンケート結果>



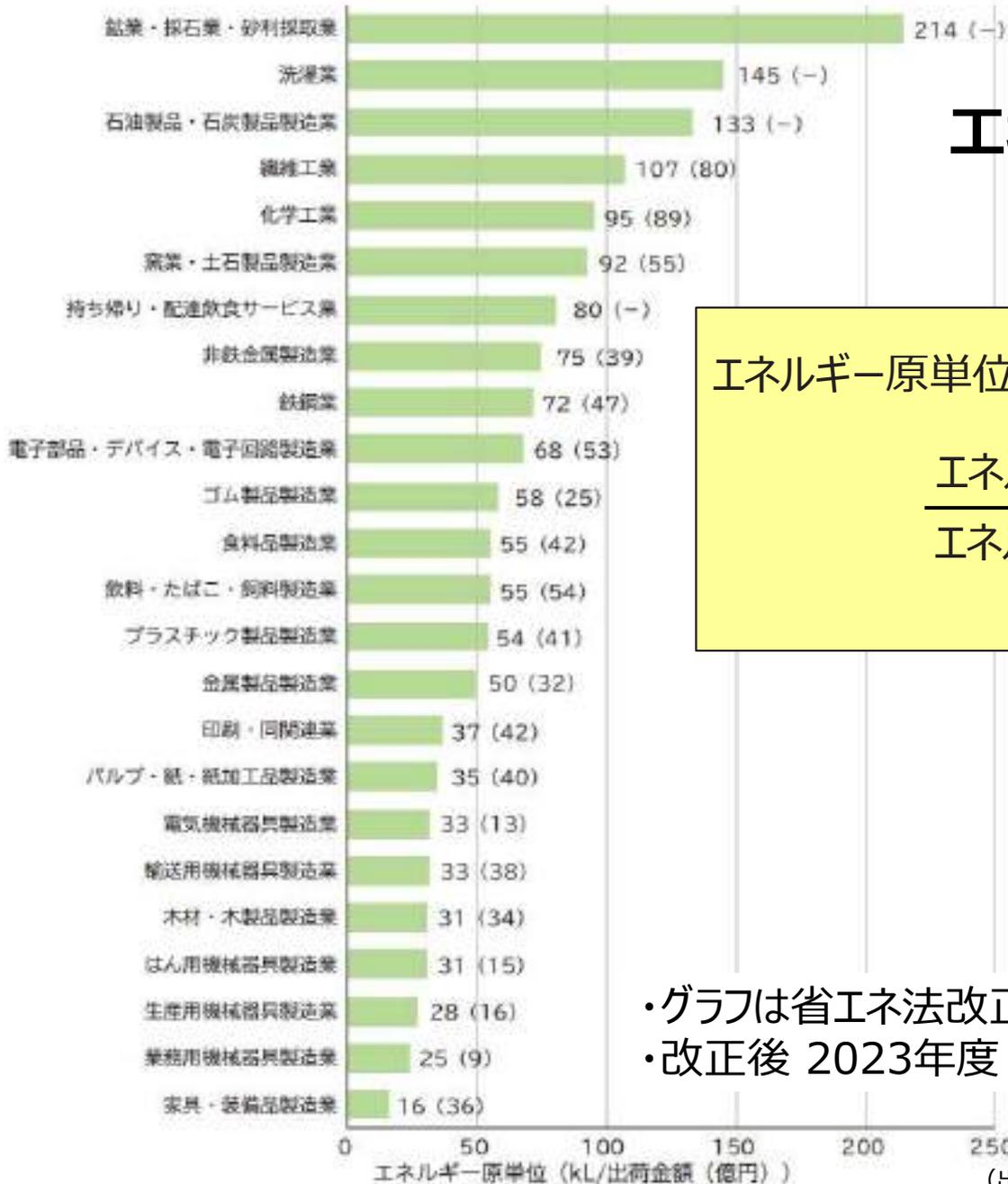
# 省エネ診断における平均省エネポテンシャル（工場）



（出典）工場の省エネルギーガイドブック2024（省エネセンター）

省エネポテンシャルとは、  
診断先エネルギー使用量に  
対する提案省エネ量の比率

# 工場のエネルギー原単位



エネルギー原単位 =

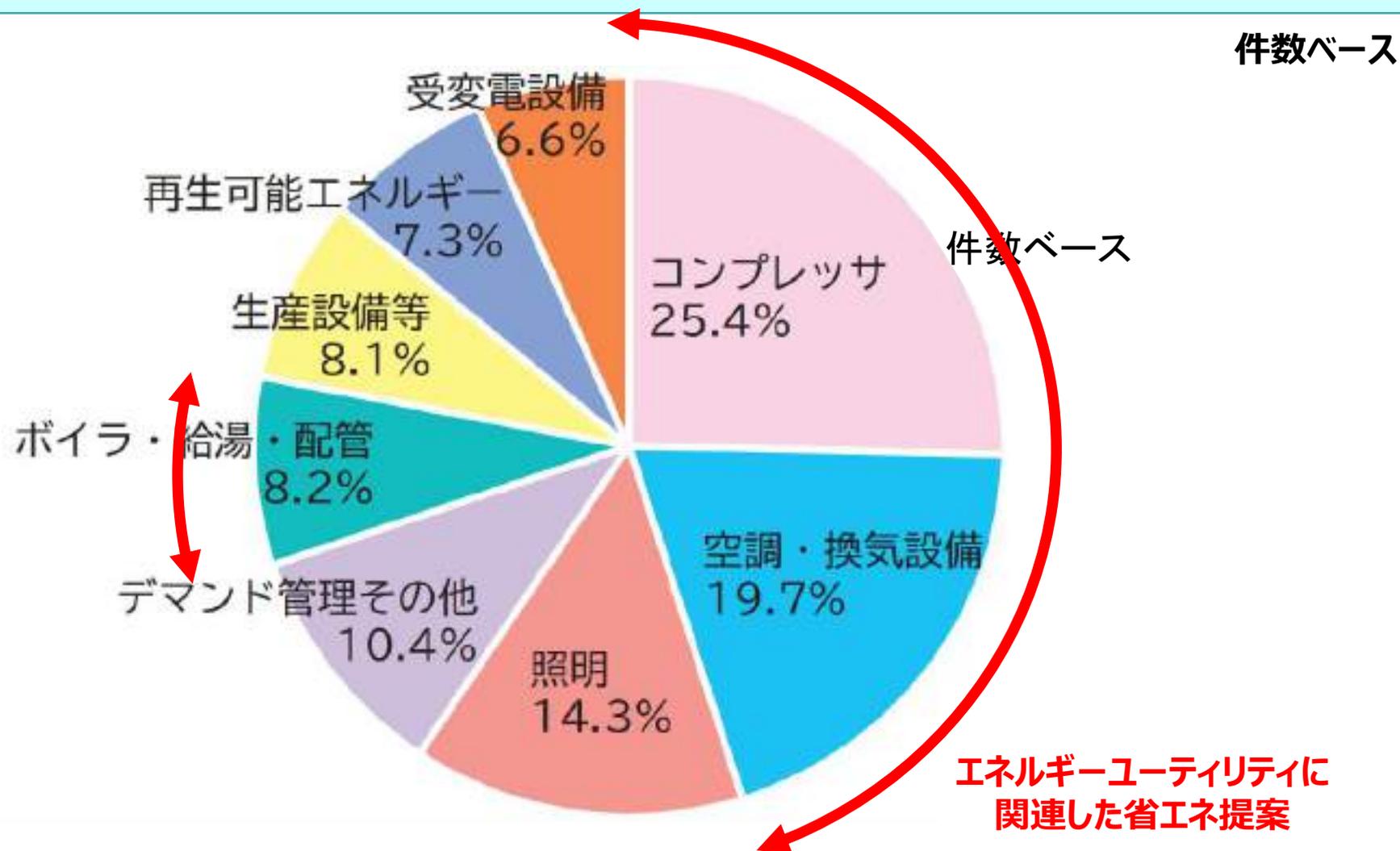
$$\frac{\text{エネルギー使用量 (原油換算 kL 等)}}{\text{エネルギー使用量と密接な関係をもつ量 (生産量、出荷額等)}}$$

- ・グラフは省エネ法改正前2019年度～2022年度のデータ
- ・改正後 2023年度 の数字は ( ) に記載

(出典) 工場の省エネルギーガイドブック2024 (省エネセンター)

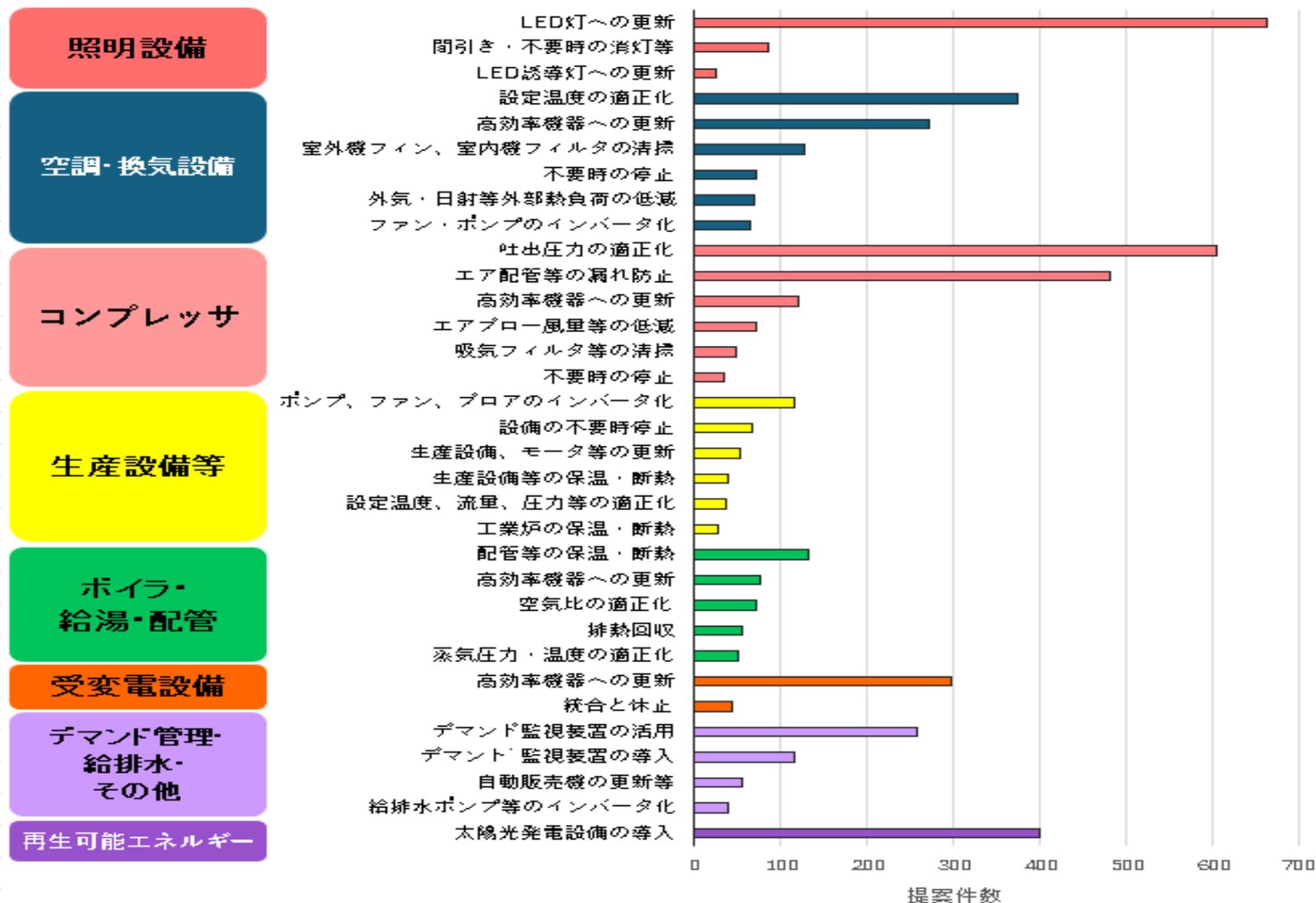
# 省エネ診断における改善提案の内訳（工場）

◆ 圧縮機に関する省エネ改善提案は、全提案の第1位、多くの事業所で課題が見つかる。



（出典）工場の省エネルギーガイドブック2024（省エネセンター）

# 工場の省エネ診断の提案内容

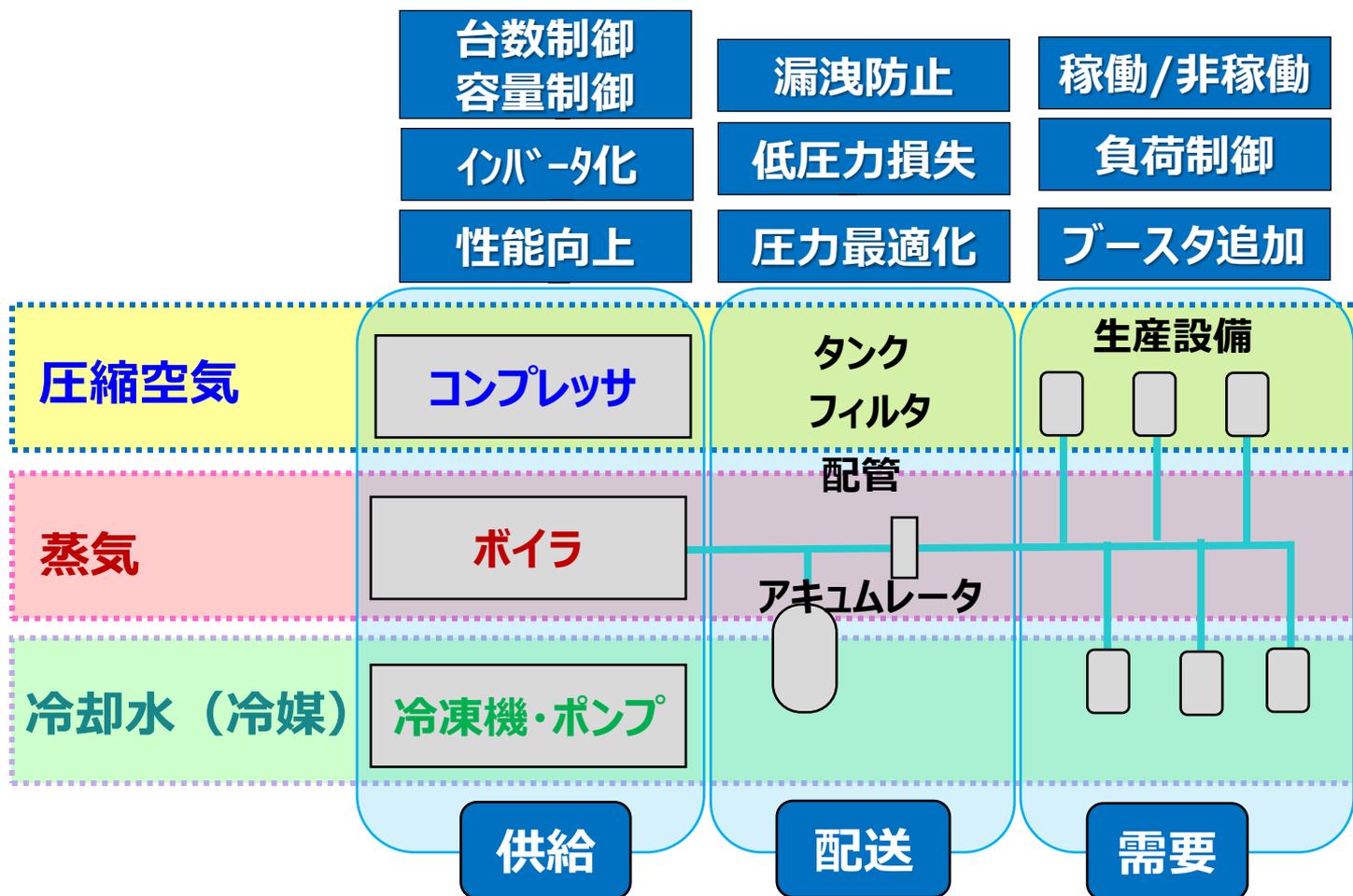


(出典) 工場の省エネルギーガイドブック2024 (省エネセンター)

# 工場におけるエネルギーユーティリティの省エネ

◆ 圧縮空気・蒸気・冷却水等をシステム全体で総合的に適正化する

## エネルギー・ユーティリティの省エネのポイント

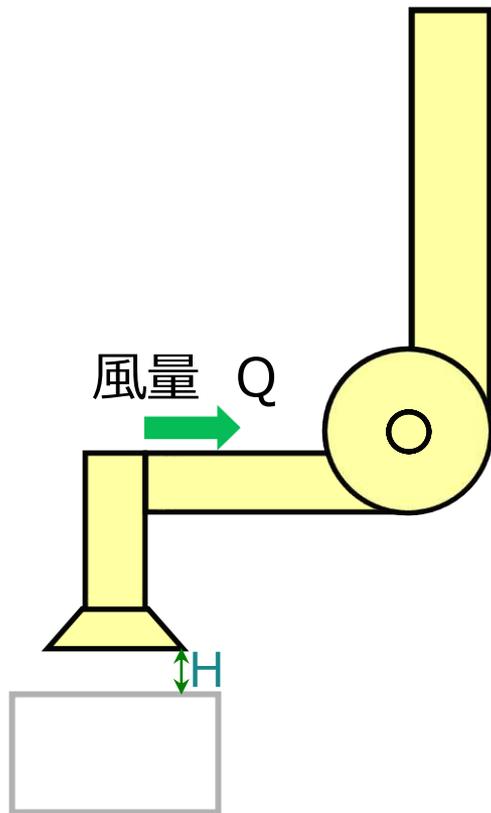


# 集塵機における風量抑制

## 【ファンの風量制御】

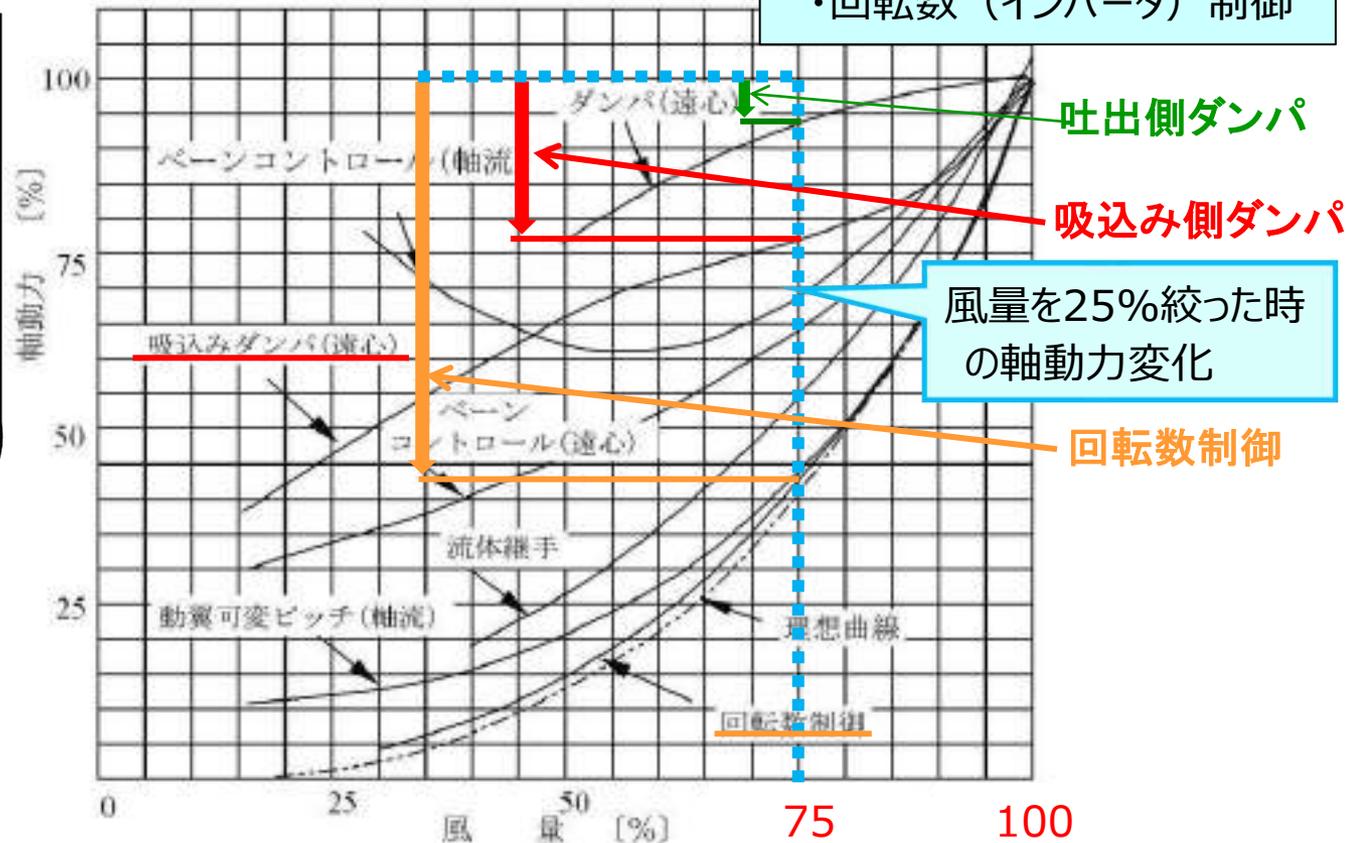
ファンの風量制御 : ダンパ

省エネ効果 : 吸込み側ダンパ > 吐出側ダンパ



## 集塵機における風量の抑制

- ・吸込み口の間隙 H 縮小
- ・吸込み側ダンパ 絞る
- ・吐出側ダンパ 絞る
- ・回転数 (インバータ) 制御



[出典]省エネルギーセンター「エネルギー管理のためのデータシート(第1集)」(1986年)

# 空気圧システムの確認事項と省エネ対策

## 省エネルギーチェック項目

	項目	チェックポイント
1	流量削減	配管や機器からの空気漏洩はないか
		非稼働エリアの供給弁の閉止
		連続使用の間欠化
		エアブローの適正化(ノズル構造等)
		低圧空気はファンブローに転換できないか
		高圧空気はブースター等で別系統化できないか
2	圧力低減	使用側(末端圧)を低くできないか
		適正な機器を選択して使用圧力を低減できないか
		管路抵抗を削減できないか(バイパス配管、ループ増設)
		配管径を太くする
		必要最低圧力に対して供給圧力が高すぎないか
3	コンプレッサ性能向上	コンプレッサへの吸込空気温度を下げられないか
		吸込みフィルタの抵抗を下げられないか
		浄化システム(フィルター、オイラー、ドライヤー)は適正か
		経年劣化で性能・効率が低下していないか
		新型機(インバータ機等)への更新メリットはないか
4	効率のよい流量制御方法	無駄運転の解消(低負荷で長時間運転していないか)
		負荷変動が大きい場合にタンク設置
		負荷変動に対応した台数制御運転がされているか
		インバータ制御の適用

# 省エネ技術（圧縮空気の漏洩防止）

- ◆ 産業用超音波カメラによる**空気漏洩場所の特定**と**漏洩空気量の計測**
- ◆ 現場内で発生する音に基づいて方位を可視画像上に表示

## 空気漏洩箇所の検出

音響画像 + 可視画像



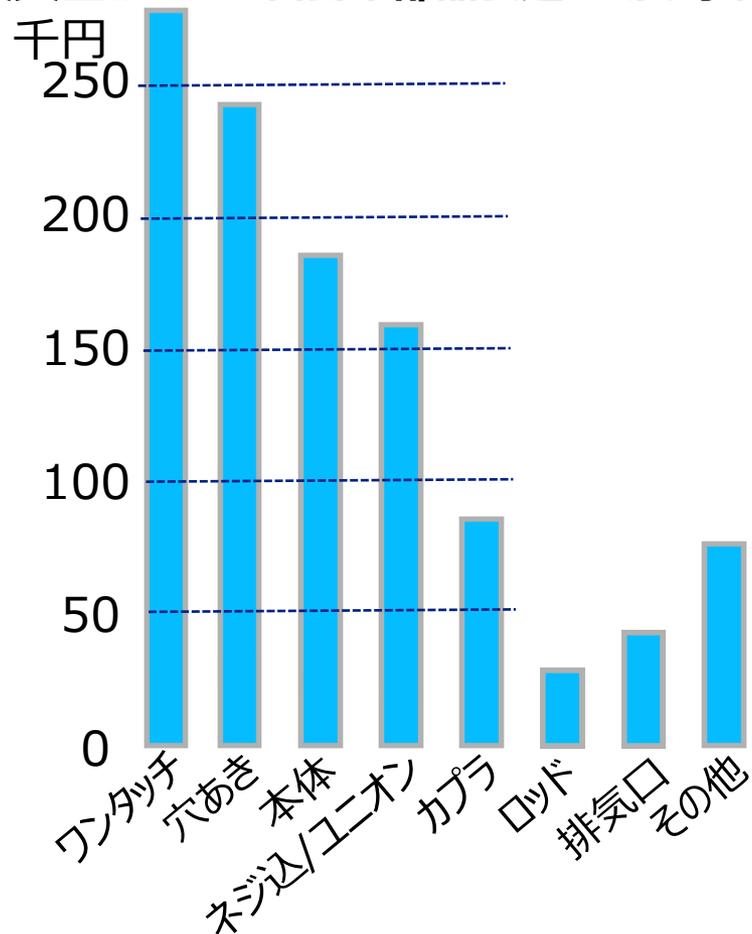
可視カメラを中心に  
64個のマイクを装備



テクトロニクス&フルーク社製 Fluke ii910

## 空気漏洩による損失額の分析

損失金額 自動車部品製造工場の事例



# 圧縮機の容量制御機構

## 圧縮機の容量制御機構を認識する

圧縮機の吸込空気量と末端消費空気量を容量調整装置にてコントロールし圧力を一定範囲内に保つ

空気圧縮機の消費電力低減を考えるうえで、全負荷時消費電力性能以上に重要なのは、部分負荷時、消費空気量に従って圧縮機が容量制御された時の消費電力性能である。

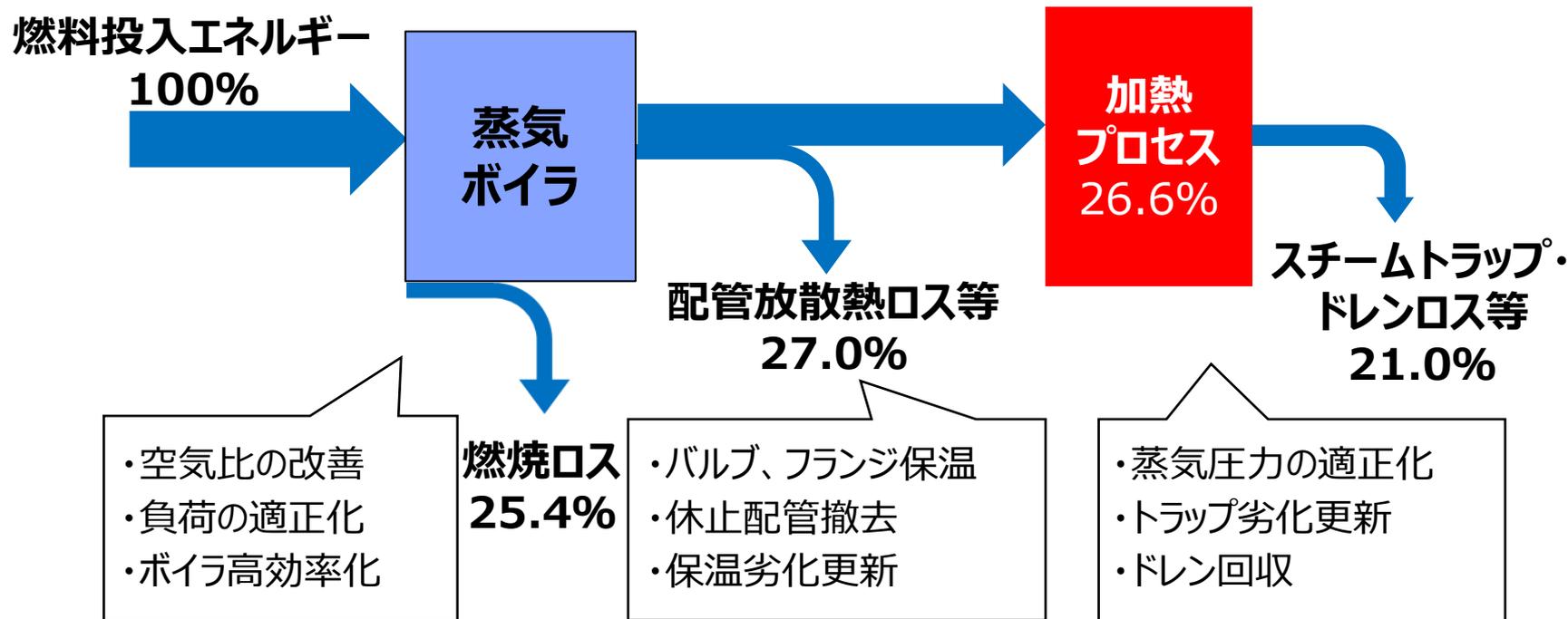


制御方式	制御方法	適用機種
① オンオフ式 (圧力開閉)	100%全負荷運転と停止状態を繰り返す	モータ発停頻度から <b>小型機</b> 限定
② 吸込み絞り式	容量調整弁を無段階に開閉し吸込空気量を調整 <吸込側は真空> (+パージ運転+自動発停)	油冷式スクリュ圧縮機の主流
③ ロード/アンロード式	容量調整弁を全開/全閉にて吸込空気量を調整 (+パージ運転+自動発停)	a) オイルフリースクリュ圧縮機 レシプロ・ターボ (一部) b) 油冷式スクリュ圧縮機 (一部)
④ スライド弁式	ケーシングの一部をスライドさせ、圧縮に有効なスクリュローターの長さを調整し空気量を調整	油冷式スクリュ圧縮機の大型機
⑤ 回転数制御式 (インバータ)	吐出圧力を一定に保ち、モータの回転速度を制御し容量調整を行う (+自動発停)	スクリュ全般

# 蒸気システムの省エネ対策

## ◆ システム全体での無駄をチェック

- ① 加熱設備（ボイラ）の省エネ
- ② 配管・バルブ等の熱損失
- ③ 熱利用設備の省エネ
- ④ 排熱回収



蒸気の流れと熱損失

# 省エネ技術（熱漏洩の防止）

## ◆「ポータブル赤外線サーモグラフィ」による保温状態の見える化

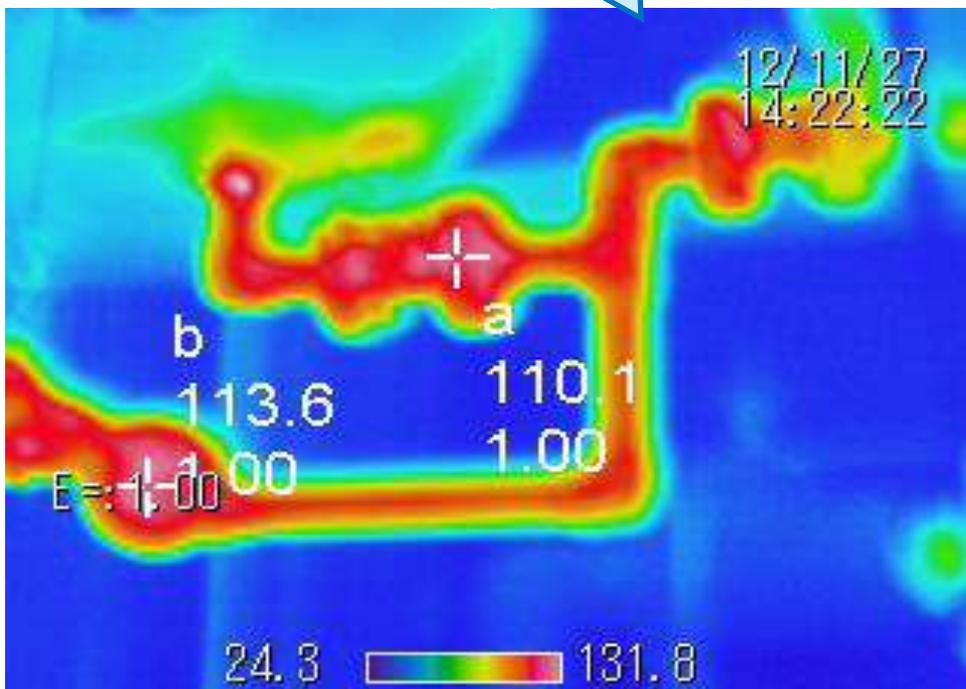
放熱量が多い部分が赤色表示  
⇒ **保温対策**が必要

### 機器仕様

測定温度範囲:  $-20 \sim 350^{\circ}\text{C}$

温度分解能 :  $0.2^{\circ}\text{C}$

焦点距離 :  $10\text{cm} \sim \infty$



## 赤外線サーモグラフィ撮影事例

## 5. エネルギーの脱炭素化

# 自家消費型太陽光発電設備の効果試算

## 50kWの太陽光発電設備導入例

### 1.削減電力量

日間発電電力量(kWh/日)×日間発電電力量の自家消費率×稼働日数(日/年)

### 2.日間発電電力量

太陽電池アレイ出力(kW)×1日のアレイ面日射量(kWh/(m<sup>2</sup>・日)) \*1×総合設計係数\*2  
÷日射強度(1kW/m<sup>2</sup>)

\*1 N E D O「日射量データベース閲覧システム」

\*2 JIS C 8907 : 2005「9.太陽電池アレイの総合設計係数」

### 3.試算前提条件

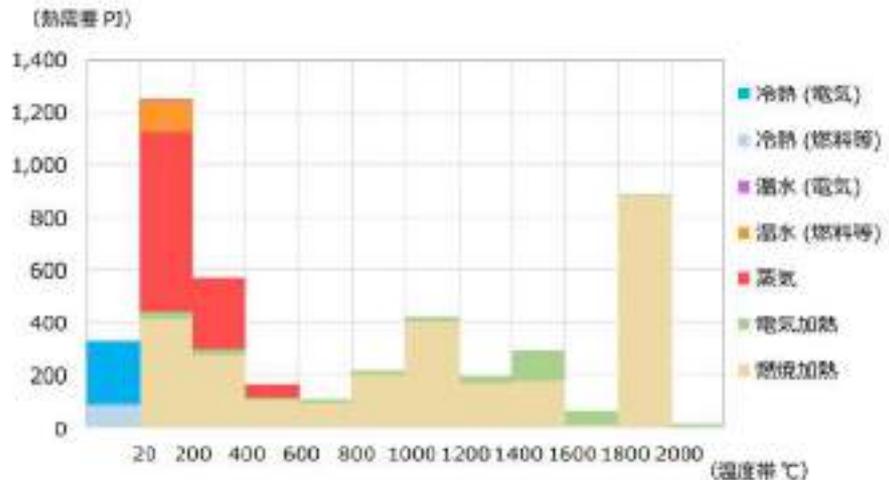
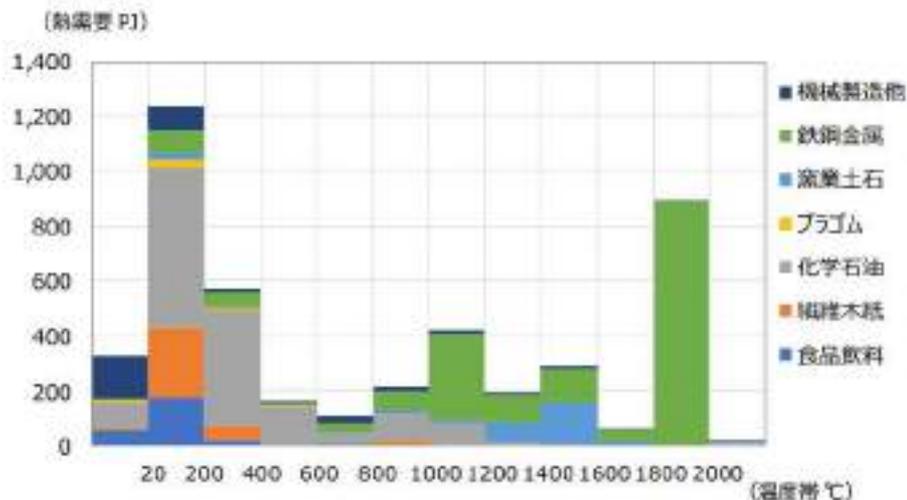
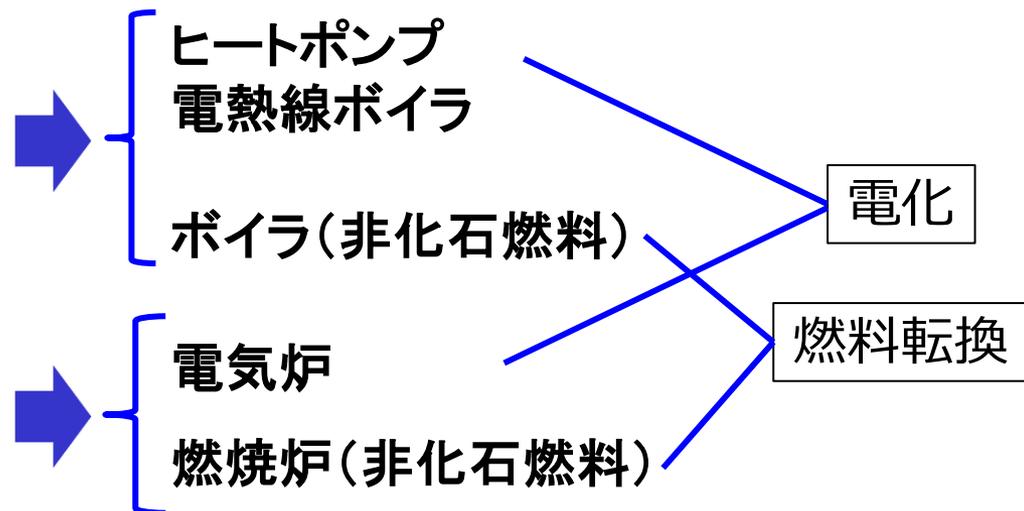
- ・太陽電池設置条件 設置場所 東京都千代田区、アレイ方位角 0°（真南）、傾斜角 30°
- ・稼働条件 年間稼働日数 365日、自家消費率 100%
- ・アレイ面日射量等 4.39 (kWh/ (m<sup>2</sup>・日) )、総合設計係数 0.8

削減電力量	64,094	kWh/年	
省エネ率	-	%	
削減金額	1,218	千円/年	電力単価：19円/kWh
原油換算削減量	16.5	kL/年	9.97GJ/千kWh×0.0258kL/GJ
CO <sub>2</sub> 削減量	29.0	t-CO <sub>2</sub> /年	0.453 t-CO <sub>2</sub> /千kWh

# 化石燃料を熱源としない熱～“非化石熱”とは

◆低温域 20～200℃  
主に蒸気・温水  
ボイラ(重油等)

◆高温域 200～2000℃  
主に燃焼熱  
バーナ、燃焼炉



出典：平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査(2018年2月, METI)

### ◆ 赤外線照射方法・条件の探索。

エネルギー削減率 27%  
CO<sub>2</sub>削減率 26%

## 実炉テスト

### 赤外線照射方法の確立 [ステージ 2]

赤外線を設置

赤外線に近い場所、板厚の薄い場所

温度が**上がりやすい**

### 〈品質への影響〉

高い 赤外線出力の設定 低い

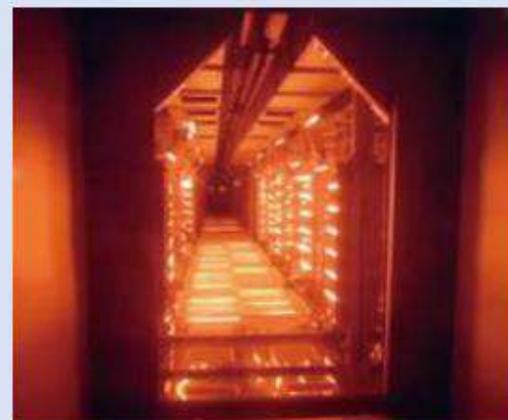
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ オーバーバイク※1</li><li>・ 変色</li><li>・ 塗装ワキ品質不良※2</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 焼付不良</li></ul> |
|---|--|

### 〈結果〉

板厚別・色別に **7** 条件設定

※1 オーバーバイク：焼き過ぎによる変色、褐色化のこと。

※2 塗装ワキ品質不良：急激な加熱により塗膜内ガスが弾発した跡が残る品質不具合のこと。



乾燥炉内（赤外線全て照射）



塗装ワキ品質不良

# 赤外線加熱による鋳型の予熱

2020年度(令和2年度)省エネ大賞【省エネ事例部門】省エネルギーセンター会長賞

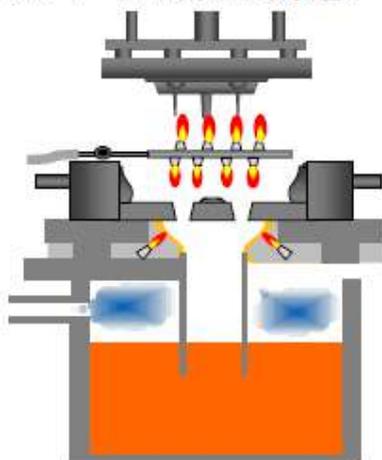
中部電力ミライズ株式会社 静岡営業本部

スズキ自動車 相良工場

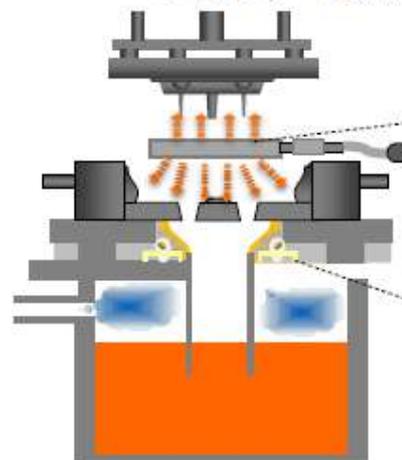
メトロ電気工業株式会社

CO2フリーに向けた低圧鋳造工程の実現による省エネルギーの取り組み

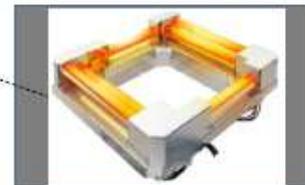
ガスバーナ式低圧鋳造(～2013年)



CO2フリー低圧鋳造(2019年～)



(省エネ大賞 2015 発表)



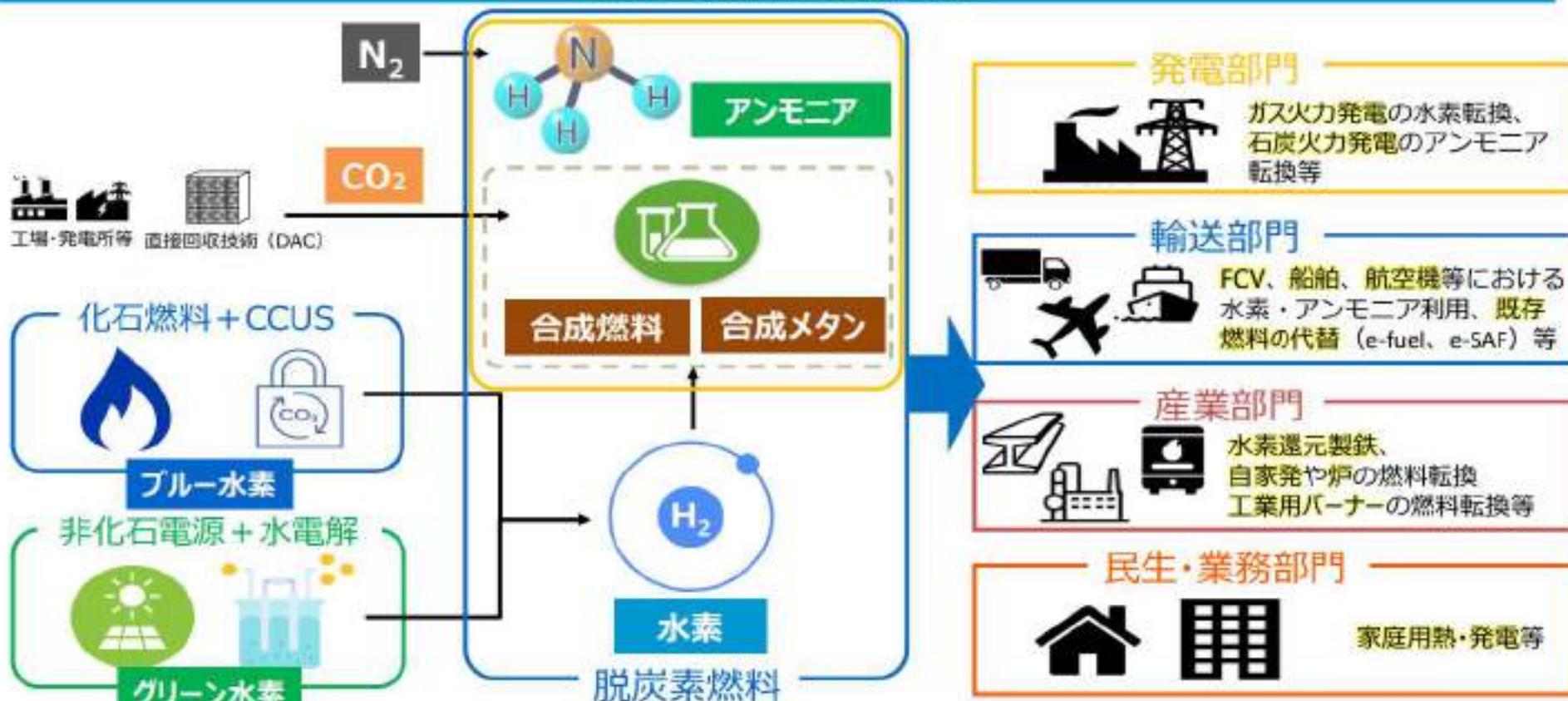
(本取り組み)

CO2フリー低圧鋳造 工程全体の評価	バーナ式 (工程全体)	ヒータ式 (工程全体)	削減量	削減率
LPG使用量[t/年]	321	0	▲321	▲100%
電力使用量[MWh/年]	944	1,179	+235	+25%
原油換算[kL/年]	653	303	▲350	▲54%
CO2換算量[t-CO2/年]	1,431	584	▲847	▲59%

# 水素等の重要性

- ◆ 2050年カーボンニュートラルに向けて、水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料含む）は様々な用途で活用が期待される原燃料として注目。
- ◆ 特に、代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等のhard to abateセクターや、モビリティ分野、サプライチェーン組成に資する発電等での活用が期待される。

## 水素等の供給源及び需要先



出典：水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会合同会議中間整理,2023.1.4 (METI)

# 水素・アンモニアの各地域における具体的な動き

- 水電解装置の製造実証を山梨・福島で実施中。日本の水電解装置が世界市場を獲得できるよう、更なるコスト低減を図るべく、GI基金等で技術開発・実証を支援するとともに、GXサプライチェーン構築支援事業により製造設備の投資を後押しし、水電解装置の導入拡大を進めていく。
- また、本年4月には、JERA碧南火力発電所において、石炭火力発電への20%アンモニア混焼実証を開始。今後、実証事業の成果を活かしながら、アンモニア50%以上の高比率燃焼技術の確立、更にアンモニア専焼の技術確立を目指す。

## 福島水素エネルギー研究フィールド(FH2R)における実証

- 商用化に向けた水素製造効率の向上 (東芝・旭化成等)
- 低コスト化に向けた研究開発
- 電力、水素の需給に対応する運用システムの確立



(出典) 旭化成(株)

10MWの水電解装置

## GI基金での技術開発例 (山梨県)

(山梨県企業局、日立造船、東レ等)

システムコスト削減に必要な大型化を、各種機器のモジュール化とともに進めることで、2030年に欧州等と遜色ないコスト水準(6.5万円/kW)を目指す。

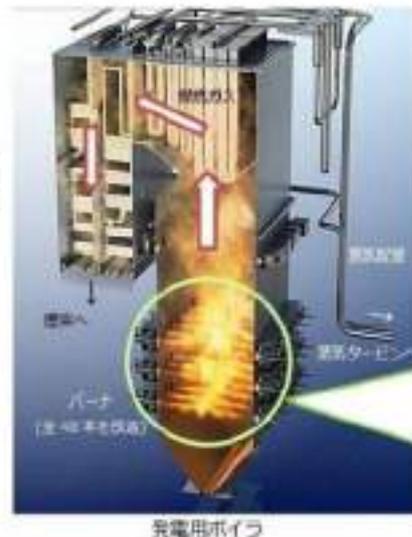


(出典) 山梨県企業局等

## アンモニア混焼実証 (JERA碧南火力)

- 100万kW級商用石炭火力において、アンモニア20%混焼の実証運転を実施。
- 全バーナをアンモニア混焼バーナに改造し、20%混焼時の燃焼特性等を把握。

出典: JERA 燃料アンモニアタンク

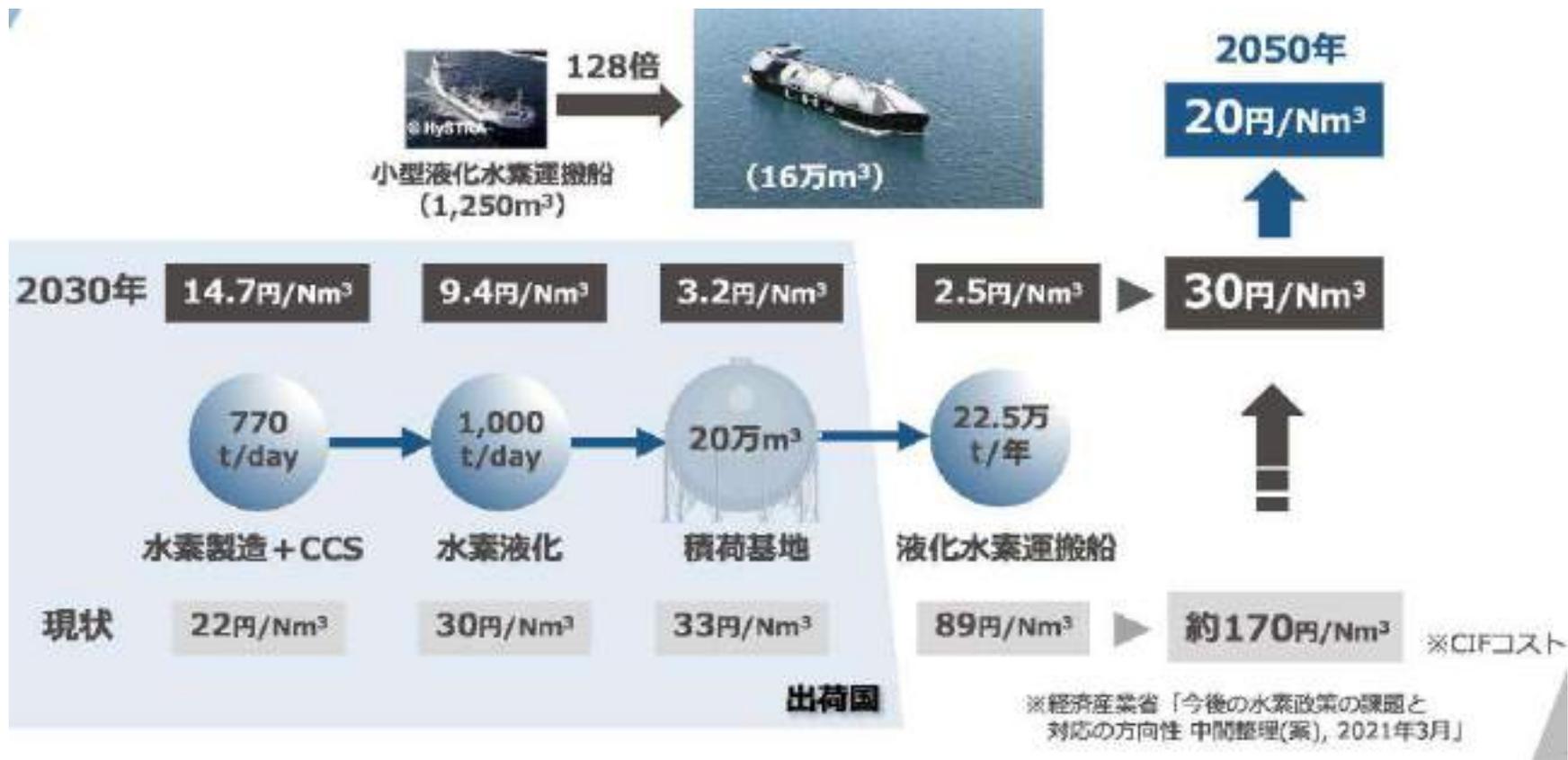


出典: IHI

出典: 第55回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料1 エネルギーを巡る状況について

# 水素供給サプライチェーン

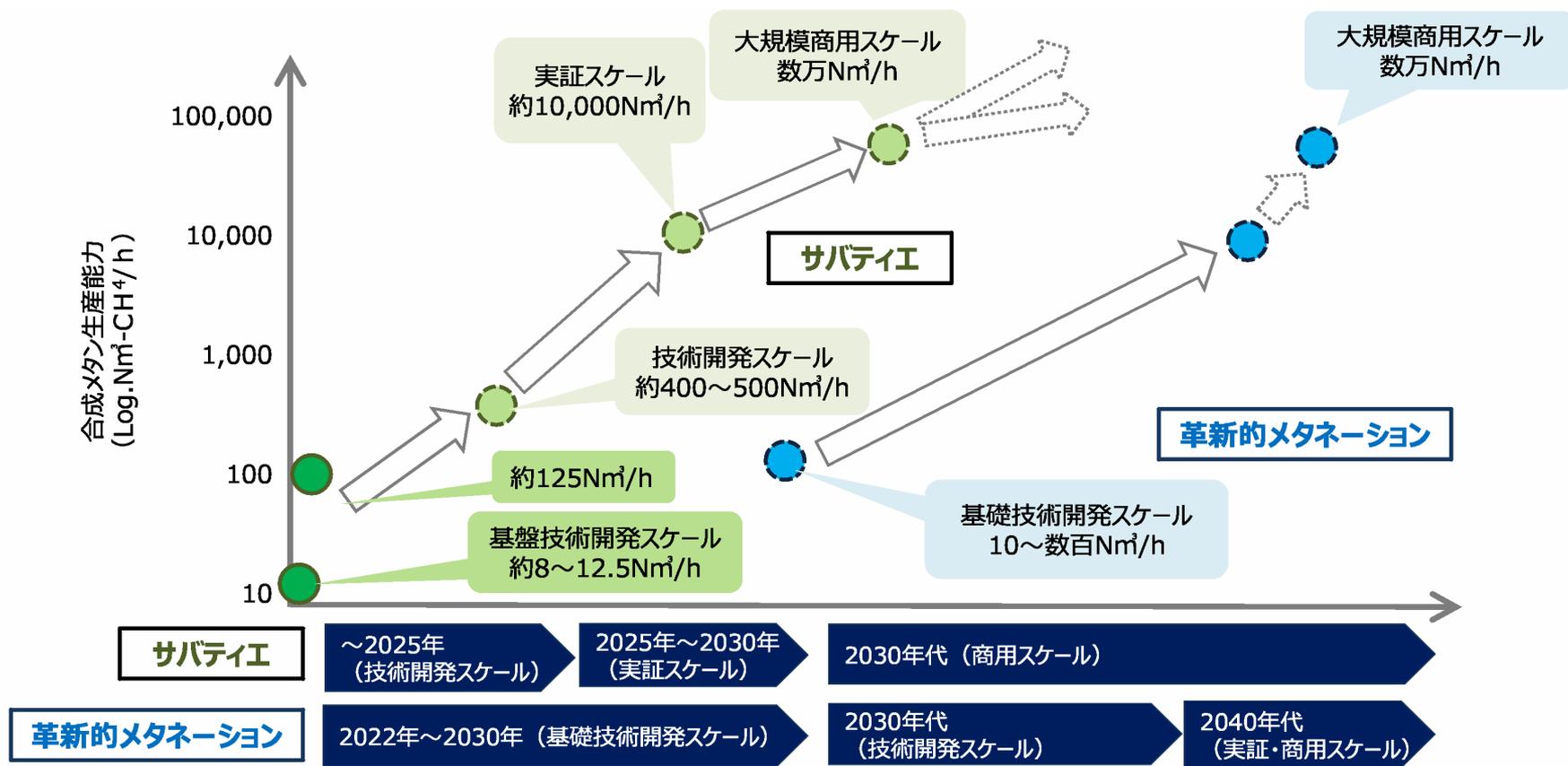
- ◆ 水素供給のサプライチェーンは、目標とする供給量とコストを実現すべく海外から水素を商用スケールで大量輸送する技術が2027年実証を経て、2030年頃大量輸入実現のスケジュールで開発が進められている。



出典：第14回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会エネルギー構造転換分野WG/資料7, 2023.2.13,(METI)

# 合成メタン (e-methane) 拡大シナリオ

◆ 水素・アンモニアは、燃焼時にCO<sub>2</sub>を排出しない脱炭素燃料として発電・輸送・産業用熱需要の分野を中心に、天然ガス火力への水素混焼・専焼や石炭火力へのアンモニア混焼などの実証が進んでいる。



出典：第31回総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会/資料4-1, 2023.6.13.(METI)

## 6. 外部機関による省エネ診断・サポート

# 省エネセンターが運営する省エネ最適化診断

- ・燃料費や電気料金など経費を削減したい
- ・省エネは何から始めればよいかわからない
- ・省エネの専門家がない。相談先がわからない。



省エネルギーセンターに相談・活用



「省エネ最適化診断」で解決

- ・エネルギー診断の専門家を派遣します
- ・効果的な省エネ対策をアドバイス・提案します  
(費用不要の運用改善や投資改善を提案)

## ■ 診断の進め方

- ①現地調査・診断の実施……エネルギー専門家を派遣・アドバイス
- ②診断報告書の作成・提出……具体的な対策を提案（削減効果等）
- ③報告書説明会の実施……診断先にて、報告書を詳細に説明

# 省エネ最適化診断の流れ（申込）



## 診断対象の事業者・事業所とは？

下記のいずれかの条件に該当する場合は対象となります。

### ・中小企業者（中小企業基本法に定める中小企業者）

中小企業者で年間エネルギー使用量が1,500kL以上の事業所でらる場合、以下を除く

- ①資本金又は出資金が5億円以上の法人に直接又は間接に100%の株式を保有されている中小・小規模事業者  
ただし、資本金又は出資金が5億円以上の法人が中小企業に該当する場合は適用しない。
- ②直近過去3年分の各年又は各事業年度の課税所得の年平均額が15億円を超える中小・小規模事業者

### ・会社法上の会社に該当せず、年間エネルギー使用量（原油換算値）が、原則として100kL以上1,500kL未満の工場・ビル※等

（但し、100kL未満でも、低圧電力、高圧電力もしくは特別高圧電力で受電している場合は可）

※ ビル・工場等には「社会福祉法人」「医療法人」「学校法人」「特定非営利法人(NPO法人)」「中小企業団体等以外の協同組合」等も含まれます。

## 診断メニュー

（注）診断費用の振込手数料等はお申し込み先様のご負担となります。

A 診断	専門家1人で診断するメニュー （説明会もセットとなります）	年間エネルギー使用量の目安 原則300kL未満	10,670円（税込）
B 診断（※2）	専門家2人で診断するメニュー （説明会もセットとなります。説明会は 専門家1人で対応）	原則300kL以上 1,500kL未満	16,940円（税込）
大規模診断	事前打合せ(専門家1人)後 専門家2人で診断するメニュー	原則1,500kL以上	23,760円（税込）

（※2） ボイラーや大型空調機等、熱を利用する設備を多数お持ちの事業所や、比較的規模の大きな事業所 等

# 省エネ最適化診断の流れ（現地診断）



- ◆ 申込み・入金確認後約 2 週間後に、エネルギーの**専門家**が訪問し、**現地診断**を実施（1日）
- ◆ 現地診断では、エネルギー関連データ、設備図面、エネルギー管理状況や、現場で設備運転状況、エネルギー使用状況等を確認

時間	実施内容
午前 (9時過ぎ～)	<b>エネルギー関連データの確認</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・月、日ごとのエネルギー使用量</li> <li>・最大電力(電気料金請求書) 等</li> </ul> <b>設備図面や保守・点検データ等の確認</b> <b>エネルギー管理状況についてのヒアリング等</b>
午後 (～16時頃)	<b>設備の使用状況、運転・保守状況の確認</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計測器によるCO<sub>2</sub>濃度、断熱の状況等把握</li> </ul> <b>現場において、省エネの着眼点等のアドバイス</b> <b>当日のまとめ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー管理状況</li> <li>・省エネ提案の概要等</li> </ul>

<現地診断スケジュールの一例>

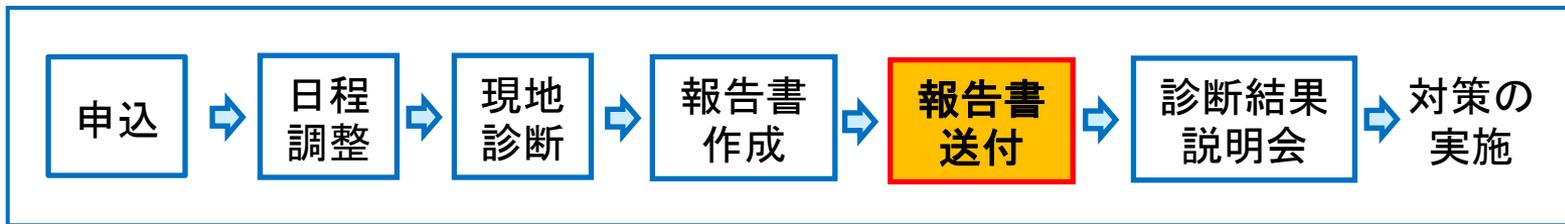


<現場でのエネルギー使用状況確認>



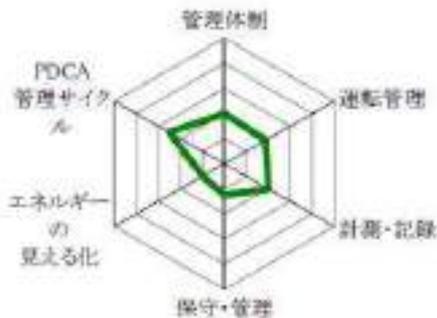
<室内環境の測定（CO<sub>2</sub>計）>

# 省エネ最適化診断の流れ（報告書）



- ◆ **報告書**は、エネルギーの管理・使用状況の分析に基づく**アドバイス**と**具体的な省エネ・再エネ提案**で構成
- ◆ 省エネ最適化提案は、費用のかからない**「運用改善」**、効果の大きい**「投資改善」**及び**「再エネ提案」**について、提案項目ごとに**省エネ量**、**エネルギーコスト削減額**、**投資回収年数**等を具体的に算出

## エネルギー管理状況



<エネルギー管理状態の評価>  
工場等判断基準のチェック等  
エネルギー管理体制等

## 同業種におけるエネルギー使用状況

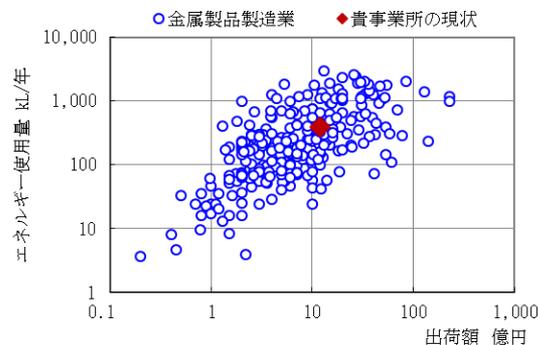


図4：エネルギー使用量、出荷額の分布

<同業他社とのエネルギー使用量比較>  
エネルギー使用状況の見える化

## 具体的な省エネ・再エネ提案

★ 提案No.1～3は投資不要で運用にて実施可能です。  
提案No.4～10は投資回収期間5年以下です。  
エネルギー削減量、投資額は概算値です。実施に当たっては別途設計と詳細検討を実施してください。

No.	改善提案	削減効果		削減額 [万円]	投資額 [万円]	回収年 [年]
		削減量 [kL]	削減率 [%]			
1	ボイラのバーナ空気比低減による燃料使用量の削減	13.7	2.0	941	—	—
2	ボイラ蒸気圧力低減によるA庫蒸気使用量の削減	—	0.2	91	—	—
3	空調機運転台数見直しによる電力使用削減	—	—	—	—	—
4	エアコンプレッサの一回更新	25.7	4.8	1,838	1,000	1.6
5	温水タンク断熱と休日の断熱用断熱材に活用	10.8	2.0	756	300	0.4
6	ポンプのインバータによる回転数制御	4.5	0.9	341	600	1.7
7	蒸気配管、バルブの未保温部に断熱材を施工	—	—	—	200	0.8
8	第2号機室の保温強化	—	—	—	300	3.2
9	工場2階の天井水銀灯の蛍光灯に交換	0.9	0.2	65	300	3.1
10	ゲージ圧監視装置導入による製粉電力低減	—	—	—	421	0.8
合計		73.9	13.8	5,746	3,000	—

運用改善

投資改善

# 省エネ最適化診断の流れ（結果説明会）



- ◆ 受診事業者の**経営層やエネルギー管理者**に参加いただき、提案の内容や効果について説明し、省エネ活動を経営課題の一つとして推進することの重要性をご理解いただく
- ◆ 省エネ提案項目を適切に実行できるように**提案の実施方法等を丁寧にわかりやすく説明**

対 象	受診事業者の経営層、エネルギー管理担当者等
主な説明内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー使用状況に関する分析結果の説明と改善方法の提案</li> <li>・特に受診事業者が希望する事項等についてアドバイス</li> <li>・提案内容の具体的な実施方法と留意点(現場での指導を含む)</li> <li>・提案のシミュレーションや具体的チューニング方法等の説明</li> <li>・補助金情報、活用についてのアドバイス 等</li> </ul>

<診断結果説明会の概要>



<受診事業者への説明>

## ■ ボイラー空気比の適正化、熱風炉排ガス循環等により、燃料消費量を削減

機械(2輪・4輪アルミホイール製造) 従業員約60名



当工場では、不要時の空調停止、高効率照明の導入、デマンド監視制御装置の導入などの省エネ対策を実施されていました。診断の結果、ボイラー空気比の適正化、熱風炉排ガス循環による燃料消費量の削減、動力用変圧器の統合等を提案しました。

	主な対策	省エネ効果 (kL/年)	削減金額 (千円/年)	設備投資額 (千円)	回収年 (目安)
運用改善	①空調設定温度の適正化	4.9	307	—	—
	②換気ブロアの稼働数削減	3.0	193	—	—
	③ボイラー空気比の適正化	3.6	246	—	—
	④圧縮空気配管のエア漏れ対策	2.1	137	—	—
	⑤デマンド監視制御装置の有効活用	—	630	—	—
投資改善	⑥加熱炉の排ガス循環による燃料削減	15.9	1,083	2,000	1.8
	⑦照明間引きと手元照明の追加	0.9	61	120	2.0
	⑧水銀灯を高効率化照明に更新	0.6	37	140	3.8
	⑨変圧器の統合および高効率変圧器に更新	3.4	223	1,200	5.4



カタログ、パンフレット（省エネ事例集、省エネガイドブック）や関連資料等はこちらから

「省エネ最適化診断」「無料講師派遣」「セルフ診断ツール」「省エネ支援事例」等

## ○省エネ診断事例紹介（270事例）

過去の診断事例に基づき、各診断での具体的な提案・効果・費用等を紹介しています

主な業種や設備、省エネ技術から事例を検索することもできます

## ○省エネ動画チャンネル

### ・支援現場レポート掲載事業者の代表事例を動画で紹介

めっき製造業、発泡スチロール製造業、電気・電子機器製造業  
特別養護老人ホーム

### ・省エネチューニング手法等をわかりやすく紹介

- ・燃焼炉における空気比の調整
- ・コンプレッサ吐出圧低減の調整
- ・インバータ活用によるポンプ・ファンの省エネ
- ・エア漏れ対策による省エネ
- ・外気導入量削減による省エネ
- ・冷水温度緩和による省エネ
- ・ビルの省エネ
- ・換気量の最適化とエネルギー管理



# 省エネ診断事例の検索

shindan-net.jp

## 省エネ診断事例

1 業種別に見る

2 設備別に見る

3 条件で探す

27件見つかりました。

検索画面

具体的な提案内容

shindan-net.jp

## 化学（プラスチック製品、発泡スチロールケース）

### プラスチック製品製造会社のケース

山口化成工業株式会社

削減前 530 削減後 457

削減率 13.7%

削減額 5,762千円/年

工種	削減率	削減額
100	13.7%	5,762千円/年
100	0%	0千円/年
100	0%	0千円/年

#### 削減設備のリスト

削減設備	削減内容
照明	LED照明への交換
空調	空調機のメンテナンス
給排水	節水器具の設置
エネルギー	省エネ機器の導入
その他	省エネ診断の実施

# 掲載されている業種別の診断事例

業種等	件数	製品名等
食料品	39	魚の干物、茎わかめ、かまぼこ、食肉加工、精製ラード、豆腐、醤油、アイスクリーム、ケーキ、和菓子煎餅、製麦、弁当、即席麺、レトルト食品、冷凍食品、酒類、きのこ等
金属	41	鋳鋼品、鍛造品、山型鋼、耐圧・空圧部品、超鋼丸棒、はんだメッキ鋼線、切削工具、スプリング、プレファブ二重管、金属塗装、電気亜鉛めっき加工、高周波焼き入れ、金属加工等
化学	26	発砲スチロール、化学肥料、ゴム製品、自動車用プラ成形加工、電子機器の表面加工、頭髪用化粧品、再生樹脂原料、ポリ容器の洗浄リユース等
機械	23	垂直搬送機、真空炉、電気炉、自動車用アルミホイール、自動車部品、車両・産業用フィルタ等
電気・電子機器	25	集積回路、(IC)、プリント基板、リレー、電装部品、光通信用機器・部品、ATM、情報通信機器、家庭用炊飯器等
印刷	8	包装紙、パッケージ、フォトマスク、印刷物製本等
その他 製造業	27	ホーロー加工、陶磁器質タイル、パンスト、染色加工、加工糸、生コンクリート、グラスウール断熱材、整理タンス、楽器部品、襖原紙等
飲食業	1	居酒屋
宿泊業	11	ビジネスホテル、観光ホテル、温泉旅館等
卸・小売業	7	ショッピングセンター、食品スーパー、道の駅、専門店等
サービス業	16	倉庫、学校給食センター、温水プール、クリーニング、スーパー銭湯、パチンコ店、ボーリング場、斎場・火葬場、廃棄物処理、下水処理等
医療	7	病院、保健センター、検診センター
介護・福祉	9	特別養護老人ホーム、老人ホーム、総合福祉施設等
公共・教育	21	市庁舎、消防署、警察署、小中学校、高校、大学、温水プール、体育館、市民会館、文化センター等
事務所・研究所	9	一般事務所ビル、研究所等

## 【 省エネ最適化診断、無料講師派遣 】

### 一般財団法人 省エネルギーセンター

〒108-0023 東京都港区芝浦2-11-5 五十嵐ビルディング4F

<省エネ診断事務局> TEL: 03-5439-9732  
Email: [ene@eccj.or.jp](mailto:ene@eccj.or.jp)

<講師派遣事務局> TEL: 03-5439-9716  
Email: [ene-haken@eccj.or.jp](mailto:ene-haken@eccj.or.jp)

および各支部：札幌・仙台・名古屋・富山・大阪・広島・高松・福岡

電話受付時間 10:00～12:00、13:00～17:00（土曜、日曜、祝日を除く）

# 参考となる情報サイト

太陽光発電の導入支援サイト 環境省

[Hhttps://www.env.go.jp/earth/post\\_93.html/](https://www.env.go.jp/earth/post_93.html/)

FIT・FIPガイドブック

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/data/kaitori/2022\\_fit\\_fip\\_guidebook.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/data/kaitori/2022_fit_fip_guidebook.pdf)

資源エネ庁,なっとく再生可能エネルギー,FIT・FIP制度,

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/index.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html)

環境省RE100の取組について

<https://www.env.go.jp/earth/re100.html>

経済産業省,調達価格等算定委員会(2023.2.8)～太陽光発電設備のスペック等～

[https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20230208\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20230208_1.pdf)

中長期排出量削減目標設定マニュアル 環境省

[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/files/GHG\\_target\\_settei\\_manual.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/GHG_target_settei_manual.pdf)

中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック 環境省

[https://www.env.go.jp/earth/SMEs\\_handbook.pdf](https://www.env.go.jp/earth/SMEs_handbook.pdf)

**ご清聴ありがとうございました**