

平成28年度食品リサイクル促進等総合対策事業
食品産業の地球温暖化・省エネルギー対策促進事業セミナー

食品産業での未利用熱の有効活用 に向けた設備導入の考え方



株式会社エックス都市研究所

地球温暖化・省エネ対策の必要性

- **地球温暖化対策の推進:**

- 「地球温暖化対策推進法」、「地球温暖化対策計画」

- **温室効果ガス削減目標:**

- 2030年度に2013年度比26.0%削減

- **長期エネルギー需給見通し:**

- 原油換算で約5,030万kLの省エネを見込む

- **産業界における対策制度の動向:**

- 自主的行動の推進(低炭素社会行動計画の策定)

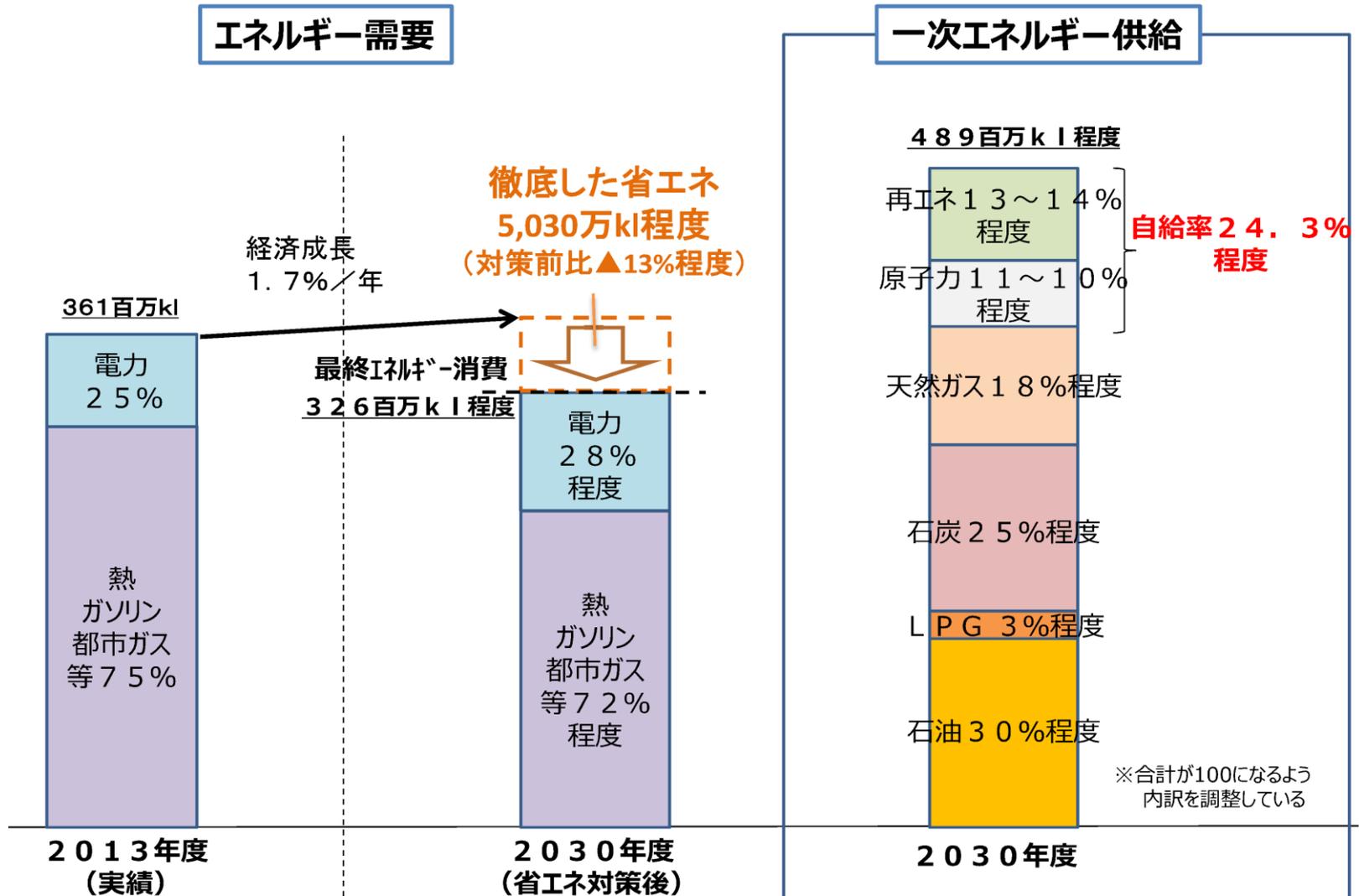
- 事業者クラス分け制度の導入

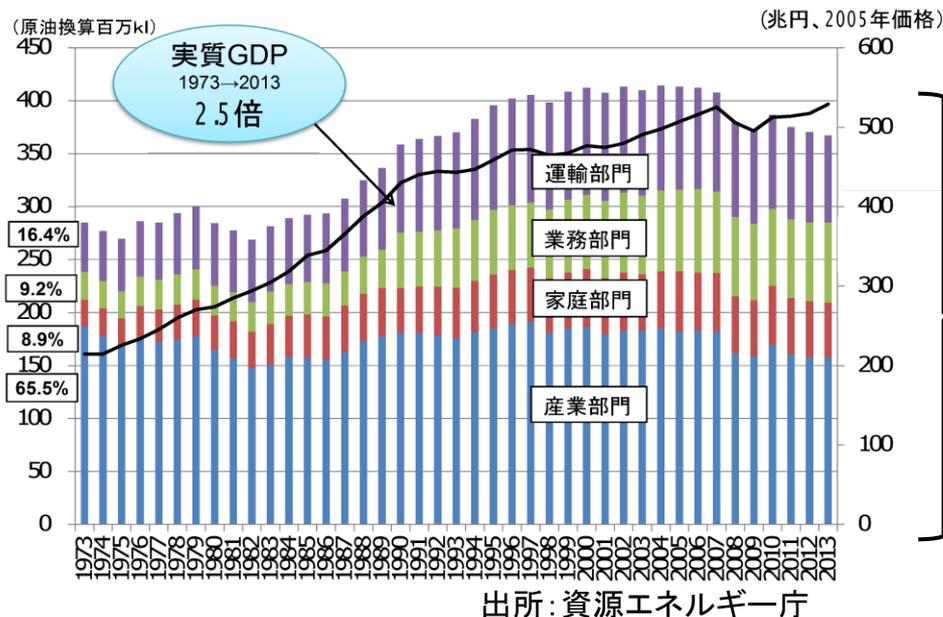
- ベンチマーク制度の拡大

省エネの必要性

(テキスト:P4)

長期エネルギー需給見通し: 2030年までに5,030万kL程度の省エネ目標



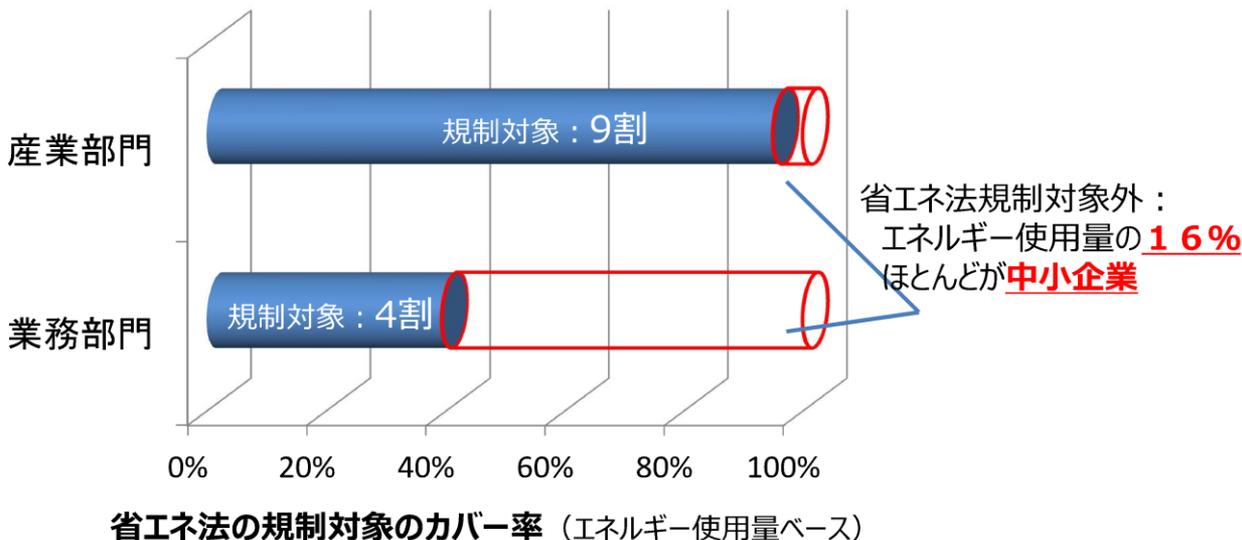


運輸部門: 22.5% (82百万kL)
 業務部門: 20.6% (76百万kL)
 家庭部門: 14% (51百万kL)
 産業部門: 43% (158百万kL)

今後は中小企業における取組の強化も求められる



国は、資金面や制度設計で中小企業の取組強化を図っている



出所: 資源エネルギー庁

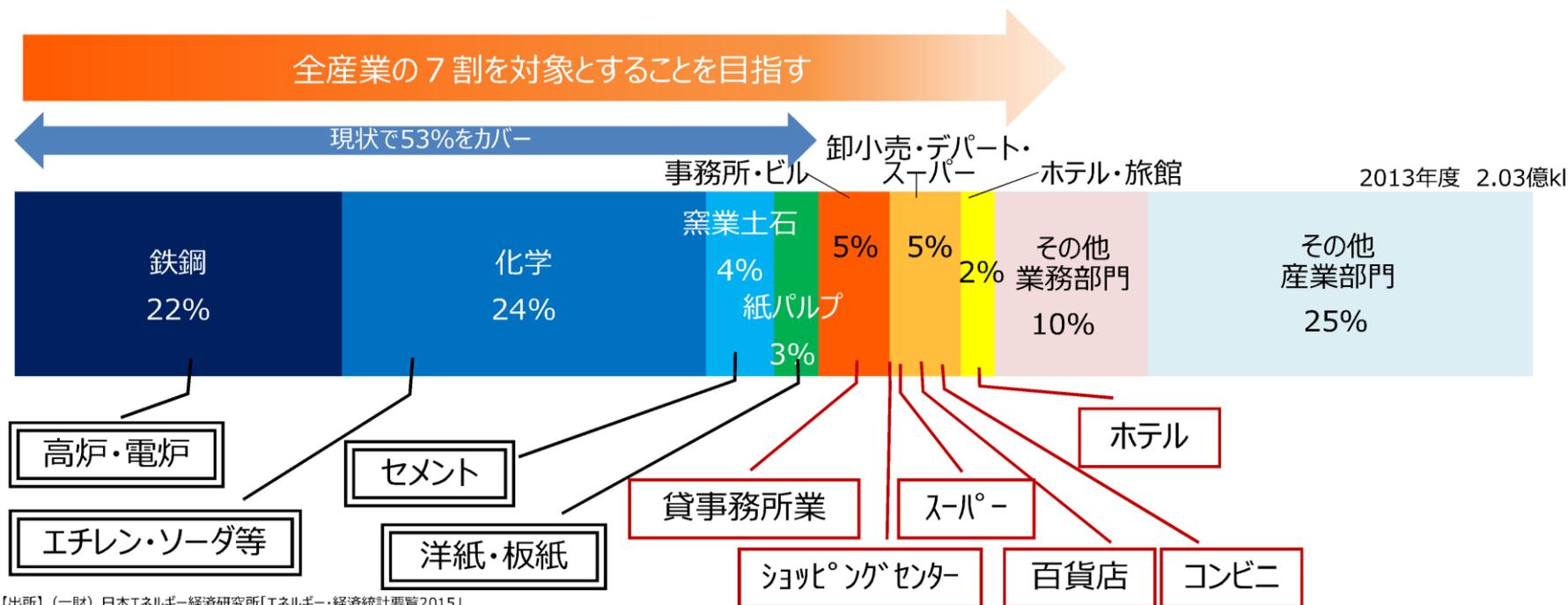
ベンチマーク制度

特定業種ごとに、省エネ状況を比較できるベンチマーク指標を設定し、省エネの取組が他社と比較して進んでいるか遅れているかを明確化。
遅れている事業者の取組促進を促すための制度。

※現在は製造業中心に53%をカバー

⇒流通・サービス業に拡大、3年以内に全産業のエネルギー消費の7割へ

※平成29年度定期報告からコンビニエンスストアにも適用



【出所】(一財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2015」

事業者クラス分け評価制度の概要

- 本制度は、省エネ法の定期報告を提出する**全ての事業者**を**S・A・B・C**の4段階へクラス分けし、クラスに応じた**メリハリのある対応を実施**するもの。
- **優良事業者**を業種別に公表して称揚する一方、**停滞事業者以下**はより厳格に調査する。
- 事業者は、他事業者と比較して**自らの立ち位置を確認**することができる。
- 平成28年度より制度開始。

Sクラス 省エネが優良な事業者 7,775社 (62.6%)※1	Aクラス 一般的な事業者 3,430社 (27.7%)※1	Bクラス 省エネが停滞している事業者 1,207社 (9.7%)※1	Cクラス 注意を要する事業者
<p>【水準】 ※2 ①努力目標達成 または、 ※3 ②ベンチマーク目標達成</p> <p>【対応】 優良事業者として、経産省HPで事業者名や連続達成年数を表示。</p>	<p>【水準】 SクラスにもBクラスにも該当しない事業者</p> <p>【対応】 特段なし。</p>	<p>【水準】 ※2 ①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前年度年比増加 または、 ②5年間平均原単位が5%超増加</p> <p>【対応】 注意喚起文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。</p>	<p>【水準】 Bクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分</p> <p>【対応】 省エネ法第6条に基づく指導を実施。</p>

※1 平成27年度定期報告（平成26年度実績）総事業者数12,412社より算出

※2 努力目標：5年間平均原単位を年1%以上低減すること。

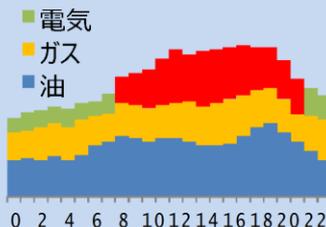
※3 ベンチマーク目標：ベンチマーク制度の対象業種・分野において、事業者が中長期的に目指すべき水準。

平成29年度から定期報告上で、外部で発生した未利用熱購入分も省エネ取組として評価

未利用熱の購入者

エネルギー消費原単位

=



エネルギー使用量

- 購入した未利用熱の量



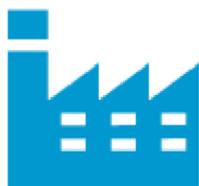
生産数量等

エネルギーの使用量に密接な関係のある値



年平均
1%
以上低減

未利用熱の販売者



未利用熱

未利用熱を供給した事業者は、従来制度同様に「販売した副生エネルギー」として扱い、エネルギー消費原単位計算において、エネルギー使用量から差し引くことができます。

エネルギー消費原単位

=

エネルギー使用量 - 販売した副生エネルギーの量

生産数量等

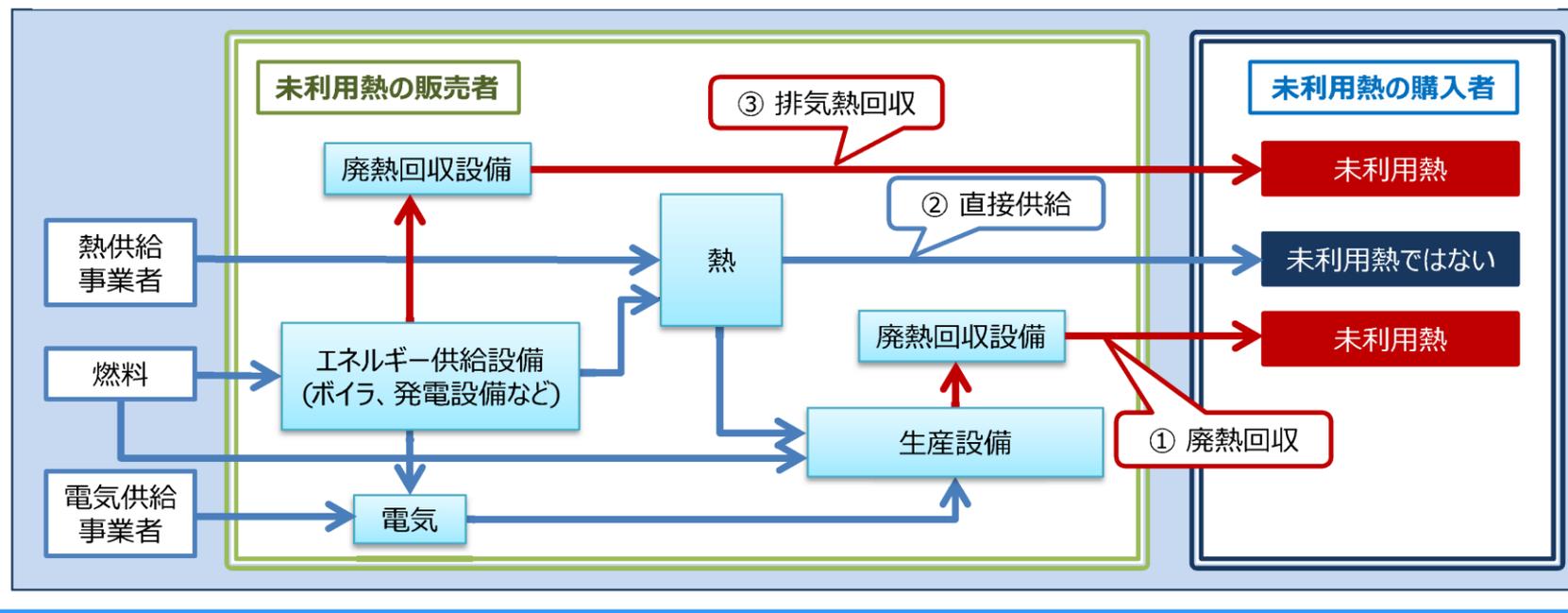
省エネ法に関わる議論④ 未利用熱活用制度の開始

未利用熱の定義

本制度の対象となる未利用熱は、「他事業者へ提供しなければ、省エネ法の判断基準に従って取組を行っても発生を抑制できず、廃棄することが見込まれる熱」です。

＜主な熱供給の事例＞

- ① 生産設備（ボイラ、発電設備等除く）から発生する廃熱は、生産を続ける限り発生を抑制できないため未利用熱となります。
- ② ボイラで生産する熱は、熱需要に応じてボイラの出力を任意に調整できるため、未利用熱ではありません。
- ③ ボイラからの排気熱は、ボイラを稼働する限り発生を抑制することができないため、未利用熱となります。
- ④ コージェネレーションについては、一律に判断できないため、定義に沿って判断します。



- 2030年5,030万kL程度の省エネに向けての内訳

【産業部門】

産業用ヒートポンプの導入=87.9万kL

「特に、食品製造業等で行われる加温・乾燥プロセスについて、その熱を高効率のヒートポンプで供給することを想定する」と明記

コージェネレーションの導入=302.2万kL

「業種横断的にコージェネレーションの導入を拡大し、ボイラ代替等により一次エネルギー消費の削減を図る」

【業務部門】

業務用給湯機器の導入=61.1万kL

ヒートポンプ式給湯器、潜熱回収型給湯器といった高効率の給湯設備の導入を推進

- ベンチマーク制度等の業務部門への取組拡大を見据え

食品のコールドチェーンで不可欠な冷凍冷蔵設備でも多くのエネルギーを消費

※「フロン排出抑制法」(2015年4月施行)によりフロン類の製造から廃棄までのライフサイクル全体にわたる包括的な対策が必要となり、設備の更新時にはエネルギー効率が高く自然冷媒を使用した機器の導入を推進

食品産業における 熱エネルギーの需給状況調査

食品産業における熱エネルギーの需給状況調査

(テキスト:P13~)

食品関連事業者へのアンケートを実施

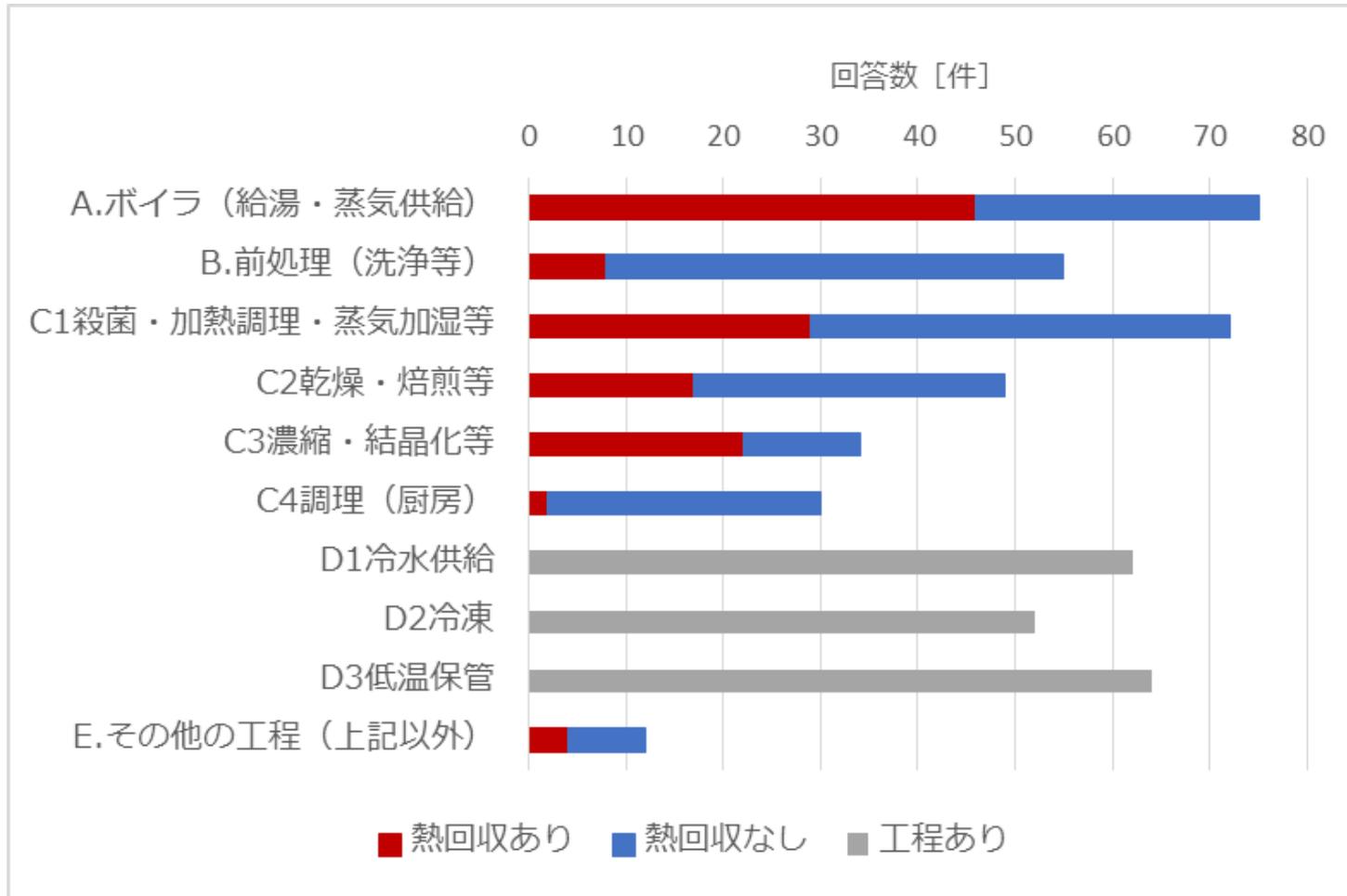
対象:環境自主行動計画を策定している食品関連の業界団体会員企業

項目		計	業種内訳※		
			製造業	卸売業	外食産業
回答数		94	71	15	14
中小企業に該当		33	31	6	0
省エネ法に該当		81	60	12	13
環境マネジメントシステム 取得状況	ISO14001	48	40	6	4
	エコアクション21	4	4	0	0
環境報告書作成状況		47	40	4	7

※業種は複数回答を含む。

食品産業における熱エネルギーの需給状況調査

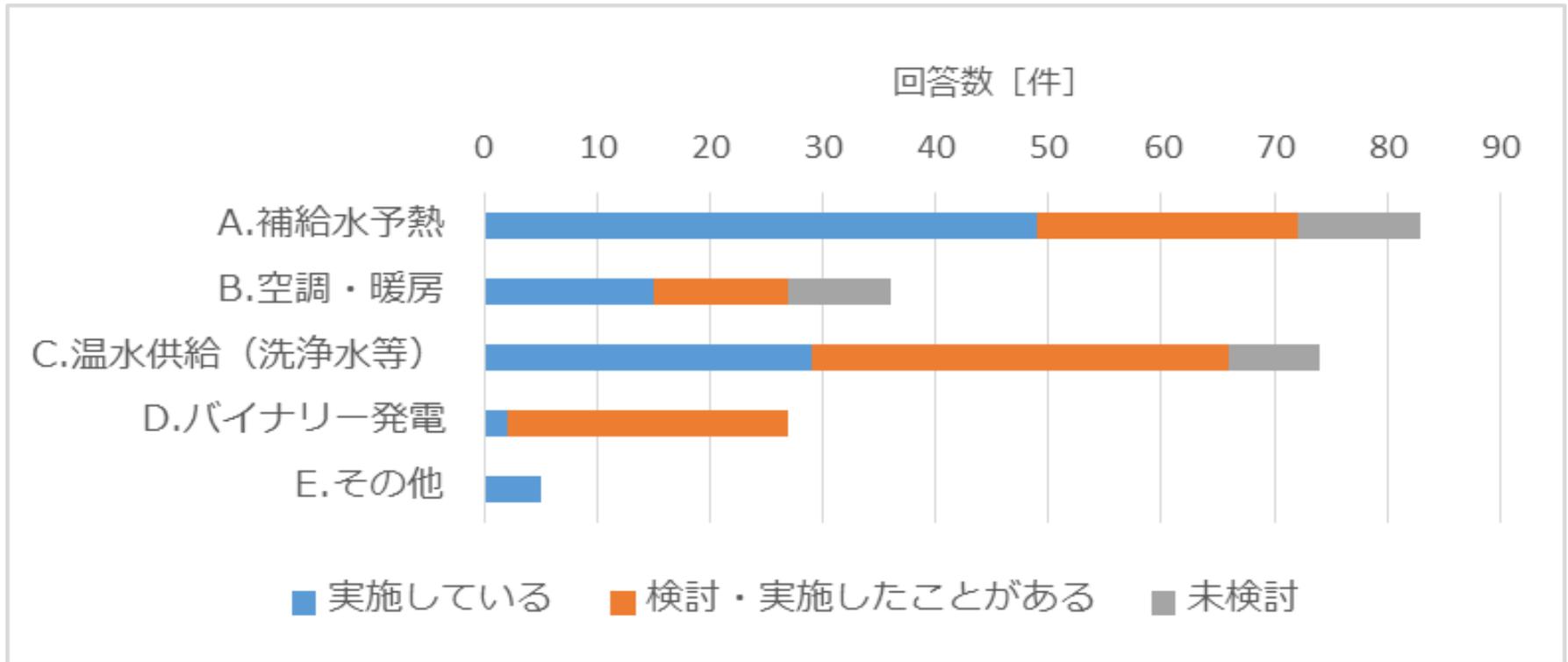
調査結果①熱利用工程の有無と熱回収の実施状況



- 生産工程からの熱回収はボイラからの熱回収に比べて難しい
- 多くの事業所で冷却工程を有している

食品産業における熱エネルギーの需給状況調査

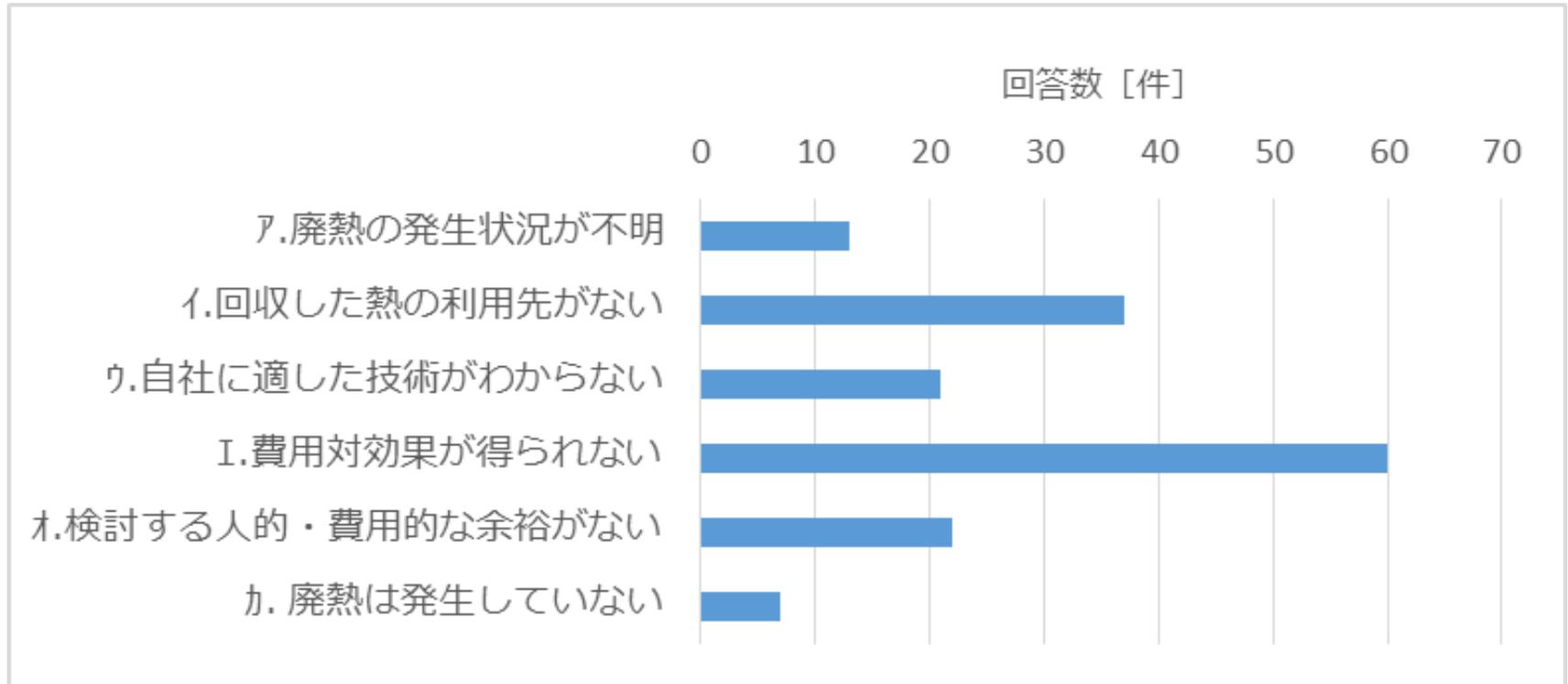
調査結果②回収熱の利用状況



- 回収した熱は「補給水の予熱」への利用が最も多い
- 補給水の予熱はボイラの近くで行うため、実施しやすいと考えられる

食品産業における熱エネルギーの需給状況調査

調査結果③廃熱の回収と利用について検討・実施する際の課題



- 廃熱の回収と利用における課題は「費用対効果」と「回収熱の利用先」
- 回収熱の利用先は、同じ事業所内で熱を利用する工程があったとしても距離が離れていたり、発生と利用のタイミングがずれているために利用できないといった状況があると考えられる

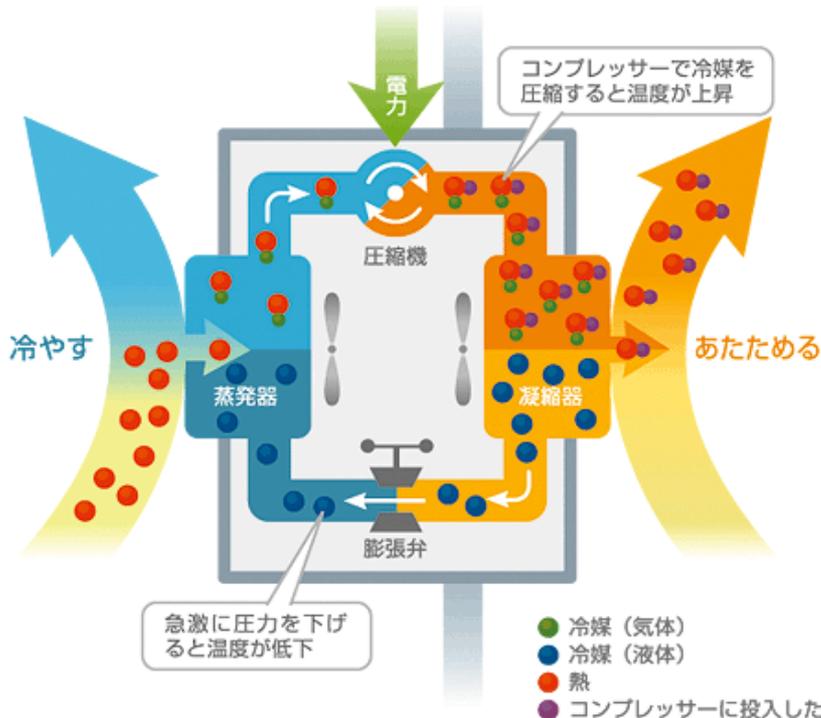
熱利用におけるヒートポンプの活用

ヒートポンプとは①

(テキスト:P19)

ヒートポンプとは

- ・電気のエネルギーで熱を運び上げる技術
- ・1 の投入エネルギーに対して 約3～6倍 の熱エネルギーが得られる



① 圧縮機

冷媒を圧縮し、温度を上げる

② 温度が上がった冷媒

の熱で水・空気を昇温

圧力の変化で熱を取り出す

④ 温度の低い冷媒に熱源中の熱が吸い込まれる

③ 冷媒を膨張させ、冷媒の圧力・温度を下げる

- ・低温の熱を取り入れて高温にして供給する ⇒ 加熱や暖房
- ・冷房時のエアコンや冷蔵庫のように熱を外に捨てる ⇒ 冷房や冷却
- ・熱を取り除かれた方は冷たく、熱を運ばれた方は温かくなる
⇒ 冷熱と温熱が同時に得られるので、両方利用できれば非常に効率的

ヒートポンプとは②

(テキスト:P21)

- ヒートポンプは、熱を作っているのではなく、**あるところに存在する熱エネルギーを別の場所に移動させて熱エネルギーを得るため、熱源が必要**
熱源の例 ①温度差エネルギー
空気、地中、河川、海からの熱⇒再生可能エネルギー源
②廃熱エネルギー
工場や発電所等
- 工場では、燃料をボイラ等で燃焼し、必要な熱エネルギーを得ているが、**使用された熱や利用されていない廃熱**が存在
 - ・100℃以上の廃熱であれば熱交換などで回収されてきた
 - ・100℃未満の熱は、費用対効果などの問題で、今まで回収できていなかった**⇒ヒートポンプでは回収可能**

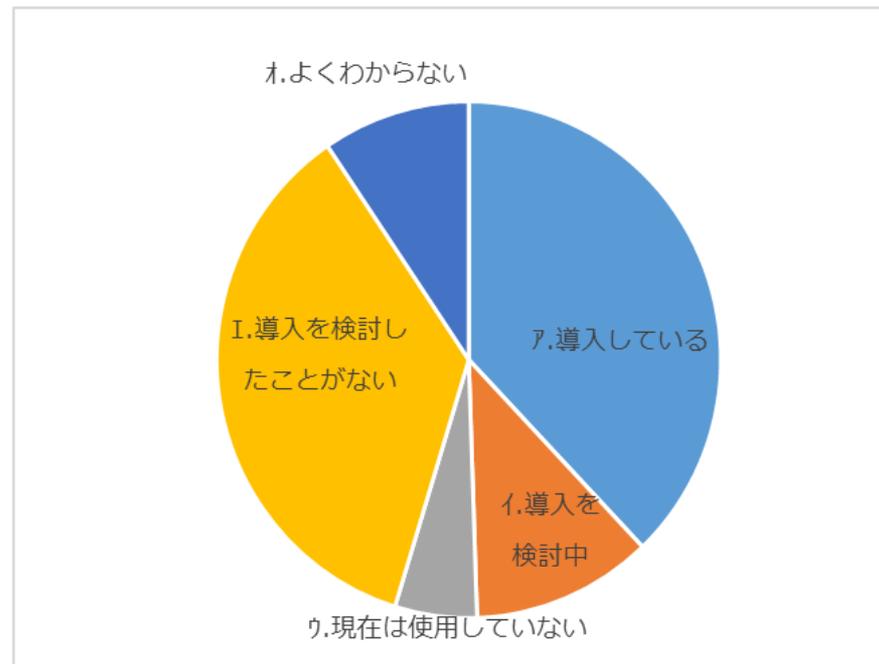
熱源の種類	特徴
空気熱源型	メリット:どこにでも存在するため熱源確保について検討不要 注意点:極端な低温時は補助熱源が必要
水熱源型	温排水やクーリングタワーの冷却水等の未利用だった低温排熱を利用可能。 ボイラとチラーの機能を1台で賄うことが可能

食品産業におけるヒートポンプの導入状況

(テキスト:P22)

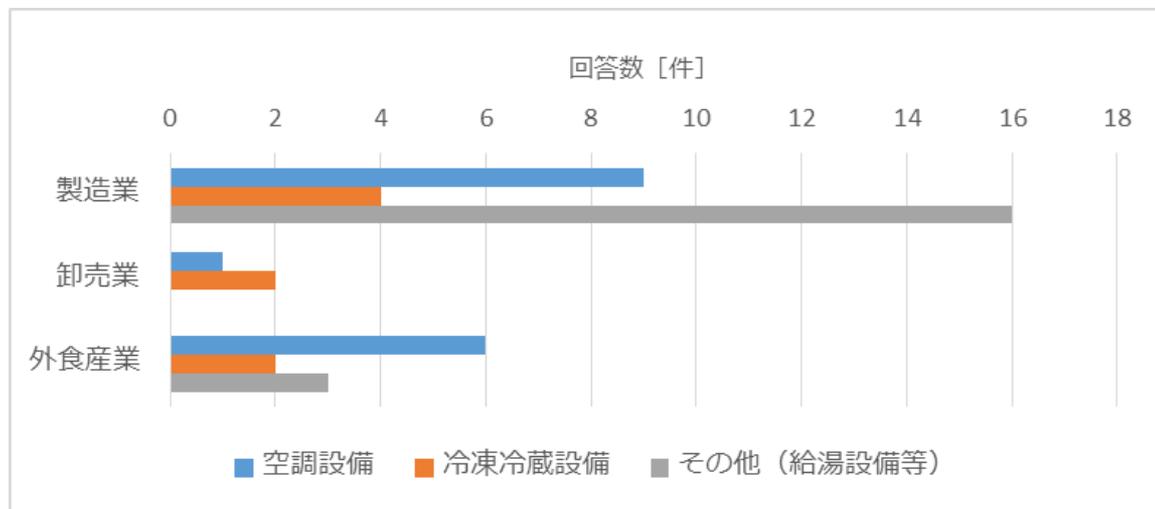
●アンケートより

- 約4割の事業者がヒートポンプ設備を導入
- 卸売業及び外食産業では空調や冷凍冷蔵設備での導入、製造業では給湯設備を含むその他の用途で導入
- 回答者の半数以上が何らかの検討を実施



<主な導入工程>

- 濃縮
- 湯せん
- 蒸気ボイラ代替
- 冷却設備
- ボイラ給水予熱
- 空調設備
- 自動販売機



• 技術面の不安

熱源をヒートポンプへ切り換えることによる製品不良、歩留まり低下を懸念。

• 経済性

- ・食品製造業は製品切り換え頻度が高く、多品種生産

- ・中小事業者が多い

⇒設備投資を行いにくく、短期間での投資回収を目指す傾向

• 熱の需要と供給のミスマッチ

廃熱の「時間的」、「位置的」、「量的」なミスマッチ

• 情報不足

「ヒートポンプ」という言葉を知っていても、どのような工程で利用でき、どのような利点があるかといった情報を得られない

食品産業におけるヒートポンプ導入ポテンシャル ①工場

(テキスト:P28～)

食品産業で納入実績のある業種・工程等

業態	施設	工程
製造工場	冷凍食品製造工場 製菓工場 酒造工場、ワイン工場 清涼飲料工場 製糖、製塩工場 惣菜工場 製麺工場 パン製造工場 醸造調味料製造工場 食肉加工工場 製粉工場 包装餅・包装米飯製造工場 フリーズドライ、アイスクリーム コンビニベンダー、セントラルキッチン	生産機器洗浄用温水 チョコレート、油脂の湯せん用温水 ホイップクリーム加温維持 プリン原料の保温工程 醸造タンク冷却・加熱 濃縮凝縮工程 真空冷却器 煙突(湯気)熱回収 麴を作る製麴装置保温用温水 蒸気・温水ボイラの給水余熱 給湯・冷却水製造工程 冷却水(食品、生産機器) 加熱、殺菌、乾燥、給湯、発酵、洗浄
物流	冷凍倉庫	冷凍倉庫前室の床冷房
店舗	ファミリーレストラン ラーメン店	カラン給湯 食器洗浄機への給湯
その他	食品包装資材製造業	包装資材乾燥工程

今後導入可能性のある業種・工程等

業態	工程
製造業	フライヤー煙突熱回収 加熱、殺菌、乾燥、給湯、発酵、洗浄工程のある業種
精糖業	排水処理工程の温度管理

食品産業におけるヒートポンプ導入ポテンシャル ②事業所

業務形態・規模	現状の給湯システムの現状に基づく導入適性評価	導入適性
事務所	事務所での温水の使用は洗面および給湯室での需要がメイン。	
699㎡以下	給湯が必要な箇所に小型の給湯機や電気温水器を設置する形態が多いため、ヒートポンプ給湯機の導入は難しいケースが多いが、10,000㎡	△
700～2,999㎡	を超えるような大規模ビルでは食堂や飲食店が入る場合が多く、導入	△
3,000～9,999㎡	可能である。	△
10,000㎡以上		○
店舗	店舗での給湯需要の中心は洗面や給湯室であり、局所給湯が中心。	
699㎡以下	ヒートポンプ給湯機の導入の難しいケースが多いが、大規模な店舗や	△
700～2,999㎡	ショッピングセンターになると飲食店が入る場合が多く、導入可能である。	△
3,000～9,999㎡		△
10,000㎡以上		○
飲食店	厨房で多くの給湯需要が発生し、ガス給湯機等が用いられている。 給水温度から給湯温度まで一気に昇温する一過式昇温方式のヒートポンプ給湯システムの対応が可能である。	○
ホテル・旅館	いずれの規模においても、洗面・シャワー・共同浴室・レストランなどで多くの給湯需要が発生。温水ボイラ+貯湯槽のセントラル給湯システム(循環式)でこれらの全てをまかなう形が基本で、ヒートポンプ給湯機の導入が可能。	○
699㎡以下		○
700～2,999㎡	大規模なシティホテルになると厨房での滅菌・乾燥やリネン室で蒸気を用いるケースが多く、蒸気ボイラを熱源とするケースが多くなる。現状では、こうしたケースに更新してヒートポンプ給湯機を導入することは難しいが、リネンは外部委託化が進んでいること、食器の滅菌・乾燥は近年、電気式の機器が多くなっていることなどから、将来的にはヒートポンプ給湯機での対応が可能である。大規模シティホテルはそもそも給湯需要自体が大きいためにヒートポンプ給湯機ではサイズの問題などもあるが、機器の小型化等により将来的には全てのホテルに適応可能と考えられる。	○
3,000～9,999㎡		○
10,000㎡以上		○

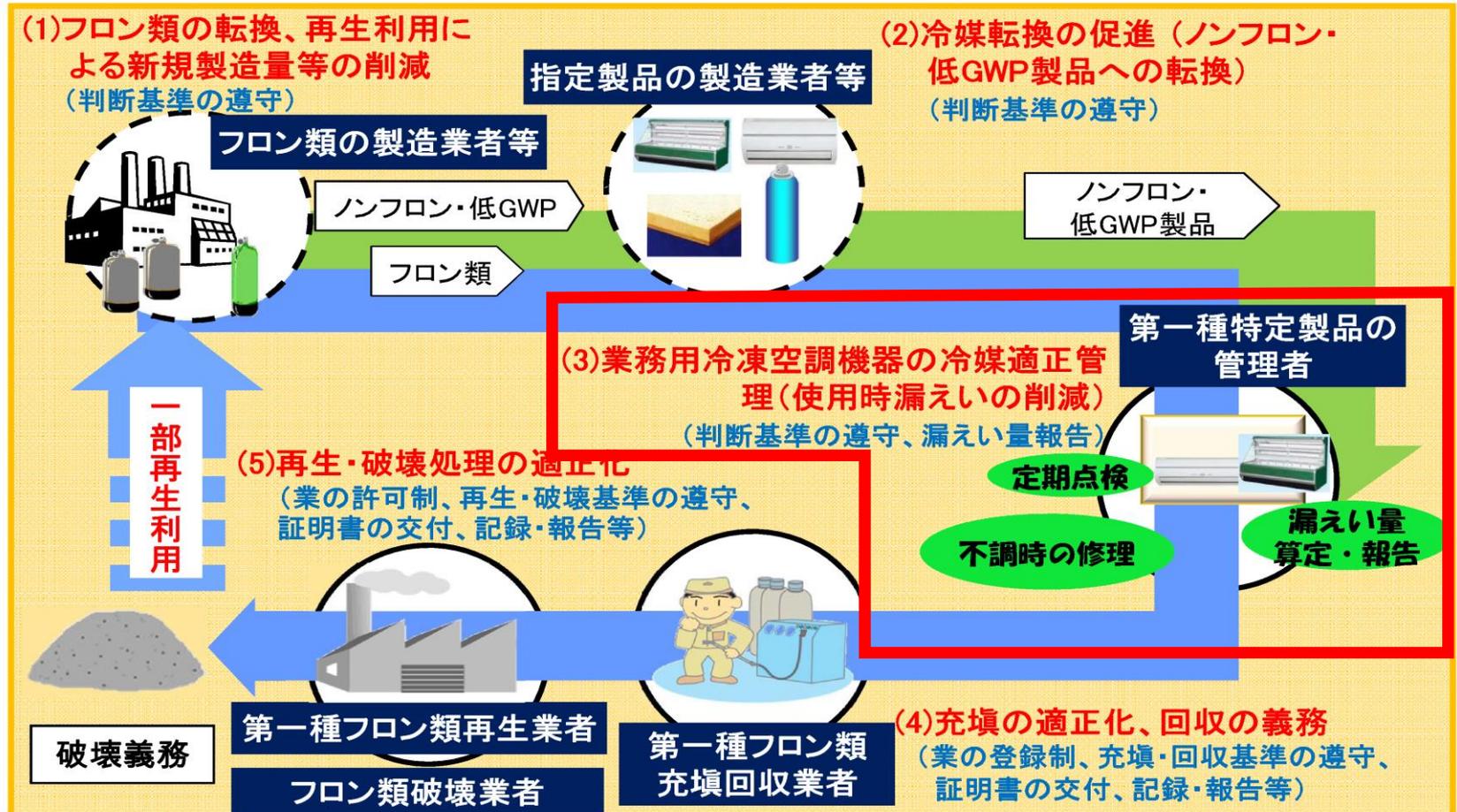
食品産業におけるヒートポンプ導入ポテンシャル ③冷凍冷蔵設備

- 冷凍冷蔵装置でもヒートポンプの原理が使用されている。
- 過去に冷媒として使用されていたフロンガス(特定フロン:HCFC)はオゾン層を破壊するため、先進国では2020年までに全廃されることとなり、代替フロン(HFC)への切り替えが進んでいる。
- しかしながら、HFCは温室効果がCO₂の600~4,000倍高いため、空気中に漏れた場合、地球温暖化に影響を及ぼすことが懸念されている。
- 食品スーパーでは、店内の複数のショーケースと屋外の圧縮機を距離の長い冷媒配管でつなぐ方式が多く導入されているため、冷媒フロンガスが漏れやすい状況にある。また、10年に1回程度の設備更新が必要である。
- 2016年4月に施行された「フロン排出抑制法」では、フロンガスを多く用いる機器の点検時に、漏れい量の算定と報告が義務付けられたことを受け、ショーケースなどの冷凍冷蔵設備を使用するスーパー、コンビニ等においても、温室効果に影響が少ない自然冷媒の設備への転換が求められる。
- 自然冷媒には(CO₂とNH₃)があるが、NH₃には毒性があるため、安全性が求められる食品スーパーではCO₂冷媒が使用されることが多い。

フロン排出抑制法の概要

- フロン類を使用する機器の適切な管理を義務付け
- 機器の使用業者*も規制対象に

※食品販売店の冷凍・冷蔵ショーケース、飲食店の業務用冷蔵庫・冷凍庫等



先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業

「新規開店するフランチャイズ形態のコンビニエンスストア」におけるショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器の導入事業に限定

※ 第4回募集：平成28年11月 7日(月)～平成28年12月 2日(金)17時 必着

1 対象事業

冷凍冷蔵倉庫に用いられる省エネ型自然冷媒機器及び食品小売業におけるショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器の導入(既存の機器の更新、新設を問わない)。

(注) 省エネ型自然冷媒機器

フロン類(クロロフルオロカーボン(CFC)、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)及びハイドフルオロカーボン(HFC)をいう。)ではなく、アンモニア、空気、二酸化炭素、水等自然界に存在する物質を冷媒として使用した冷凍・冷蔵機器であって、同等の冷凍・冷蔵の能力を有するフロン類を冷媒として使用した冷凍・冷蔵機器と比較してエネルギー起源二酸化炭素の排出が少ないもの

2 補助割合

(1) 冷凍冷蔵倉庫に用いられる冷凍・冷蔵機器 対象経費(工事費を含む)の1/2を補助
(2) 食品小売業におけるショーケースその他 対象経費(工事費を含む)の1/3を補助



出所：環境省資料 <http://www.env.go.jp/earth/ozone/hojokin/attach/setumei.pdf>

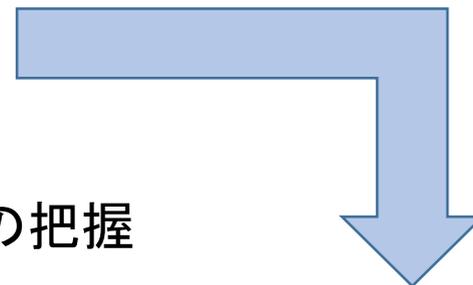
- Step1 省エネバリアの払拭

「できない、無理と思っていないですか？」



- Step2 自社データの把握と解析

- ①エネルギー使用状況の現状把握
- ②建物やシステム全体での熱フローの把握
- ③各熱源装置の稼働状況の把握
- ④ヒートポンプ導入可能性の検討



運用改善だけで大幅な省エネにつながることもあります

- Step3 事業者からの情報収集

- ・(一社)日本エレクトロヒートセンター
- ・(一財)ヒートポンプ・蓄熱センター
- ・電力事業者やガス会社

ヒートポンプの導入ステップ

Step1 省エネバリアの払拭

⇒ヒートポンプの導入可能性のある工程・業態の例

区分	工程等	製造	卸売	小売	外食	その他
製造	産業用プロセス冷却	○				
	醸造・発酵等タンクの冷却・加熱	○				
	湯せん・調理加熱	○			○	
	産業用濃縮・乾燥等	○				
	生産機器洗浄用温水	○				
	蒸気・温水ボイラ(給水予熱)	○				○
販売・保管	ショーケース			○		
	冷蔵倉庫・業務用冷蔵庫	○	○	○		○
	冷凍倉庫・業務用冷凍庫	○	○	○		○
空調	業務用・産業用空調	○	○	○	○	○
給湯	業務用給湯	○	○	○	○	○
処理	排水処理(嫌気性発酵、温排水等)	○				○

湯せん用温水熱源としてヒートポンプの導入事例

(三立製菓(株) 白鳥工場 様)

課題

- チョコの原料加工に使用する油脂の湯せん工程の温水は電気ヒーターで加温
- 温度センサーによるON-OFF制御ではあったが、消費電力量の削減が長年の課題

条件

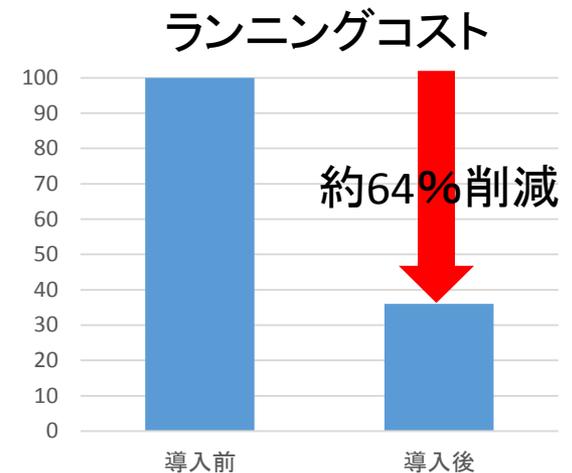
- 製品の品質維持のため、電気ヒーターと同等能力が必要

Point !

- 電力会社からのメーカー紹介がきっかけ
- 約2ヶ月間電気ヒーター使用中の電力量を計測
- 設定温度等の細かなデータをメーカーに提供
- 電力量削減、ランニングコスト等のシミュレーション
- 社内省エネ委員会で報告、導入メリットありとの判断から導入
- 従来の電気ヒーターは、ヒートポンプ不具合時のバックアップとして活用

取組後

- 現在は3箇所拡大導入
- 室内設置で、熱源ユニットからの冷風を空調補助として活用

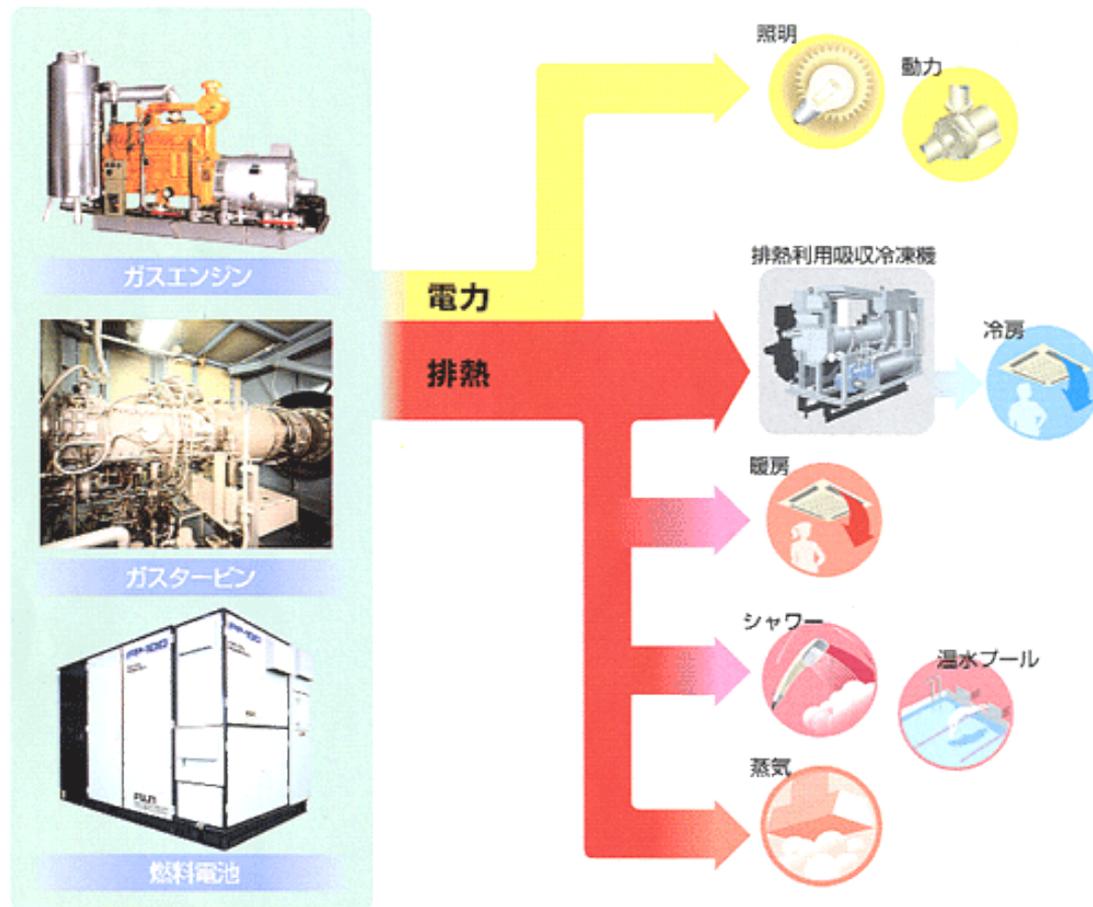


コードジェネレーションシステムの の効果的な導入方法

コージェネレーションシステムとは①

(テキスト:P35)

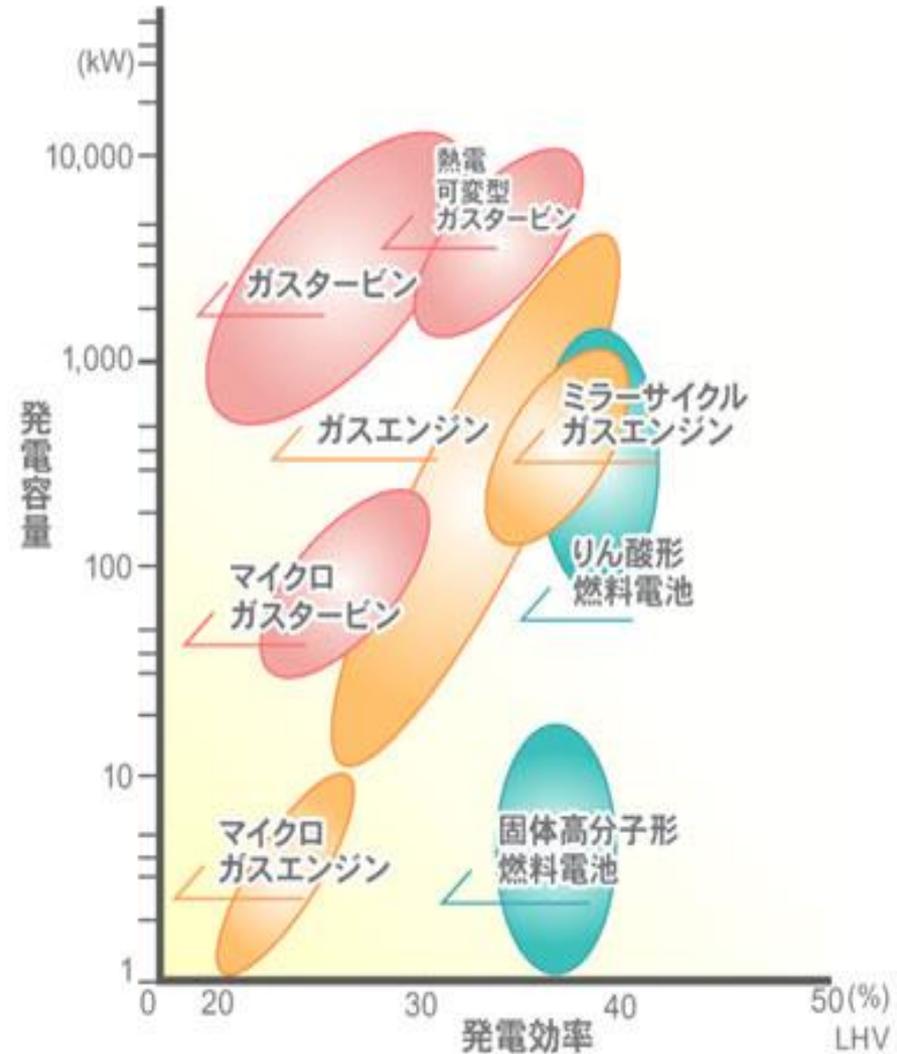
- 天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収する、熱電供給システム
- 回収した廃熱は、蒸気や温水として、工場の熱源、冷暖房・給湯などに利用でき、熱と電気を無駄なく利用できれば、燃料が本来もっているエネルギーの約70～85%という高いエネルギー効率を実現することが可能



コージェネレーションシステムとは②

(テキスト:P36~37)

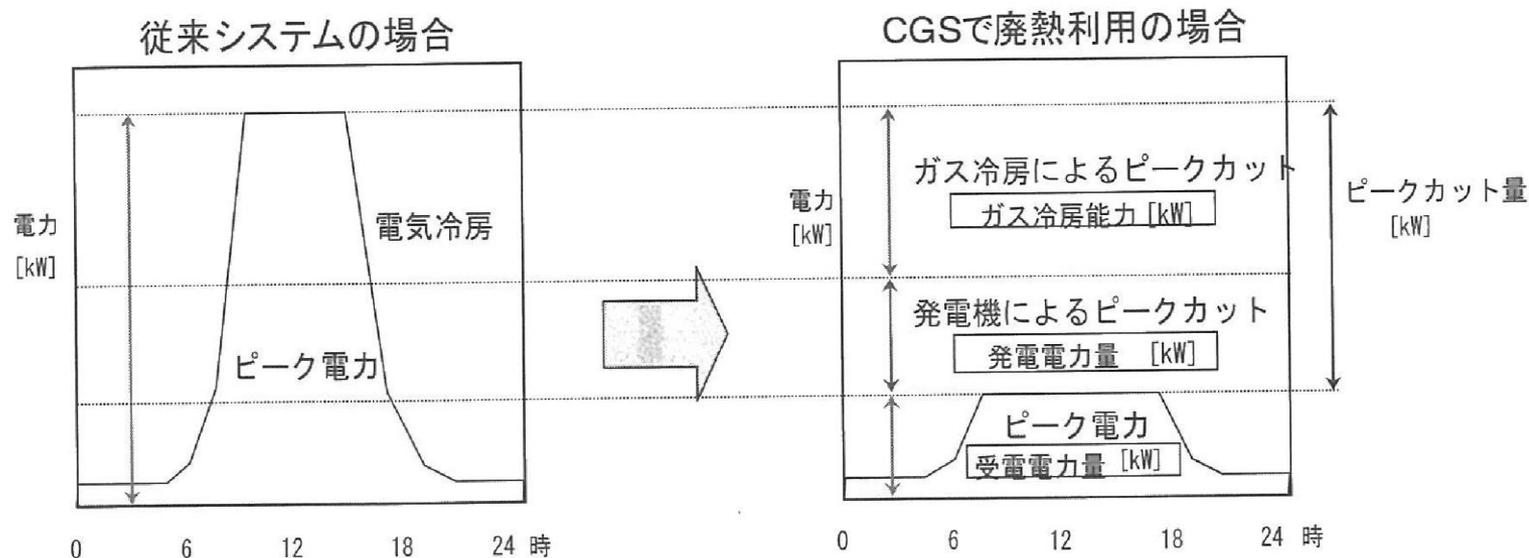
方式	エネルギー供給の特徴
ガスタービン	熱需要割合が高い産業分野で多く利用されているが、運転と停止を繰り返す運転には適さず、24時間稼働する工場等に向いている。
ガスエンジン	近年、技術開発により発電効率が著しく向上している。夜間の操業を停止するような工場に適しているが、熱は温水として取り出すため、温水の利用先が確保されているとメリットを出しやすい。
ディーゼルエンジン	発電効率は比較的高く、導入実績は豊富である。
燃料電池	発電効率が高く、化石燃料を使用しないため環境性に優れている。



出所:一般社団法人日本ガス協会ホームページ

システムの特徴

- **省エネ・環境保全性**:一次エネルギー消費量の削減効果、CO₂削減効果
- **電力負荷の平準化**:電力需要のピーク時に稼働させることによる自社の電力ピークカット及び、廃熱空調システムによる電力系統の負荷の平準化に寄与
- **エネルギーセキュリティの向上**:商用電力が連携することにより、電源の二重化、安定化、系統停電時の電力・熱の安定確保
- **経済性**:契約電力を低下させることが可能となり、基本料金と従量料金が低下



電力負荷平準化効果のイメージ

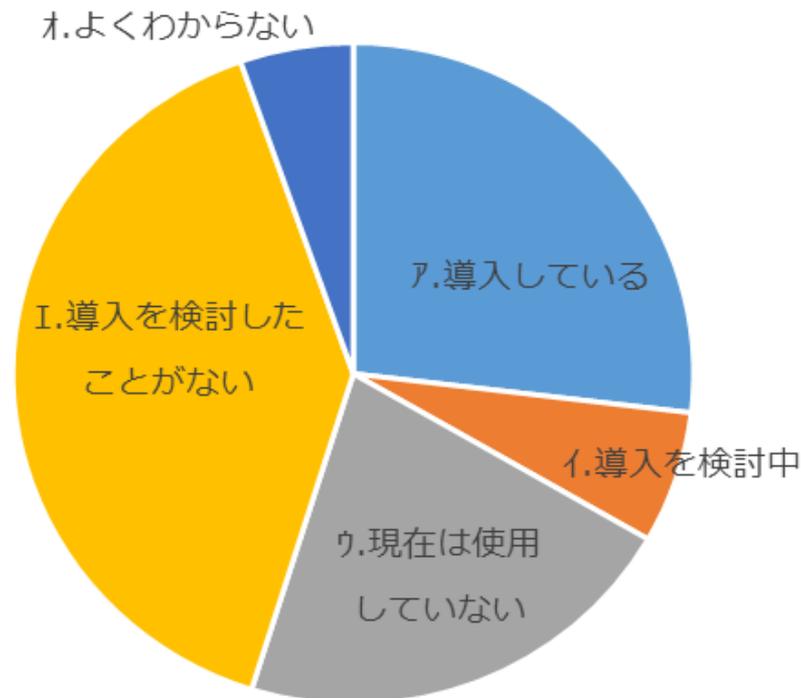
出所:コージェネレーション白書2014

食品産業におけるコージェネの導入状況①

(テキスト:P40～)

食品事業者へのアンケート結果より

- 「導入している」と「以前検討・導入したが現在は使用していない」がどちらも約1/4
- 導入の目的は、購入電力量の削減やピークカット、施設内で温水や蒸気の使用
- 「検討・導入したが現在は使用していない」という事業所では、「費用対効果がない」または「廃熱の利用先がない」、「重油価格が高騰したため」等の理由を挙げている



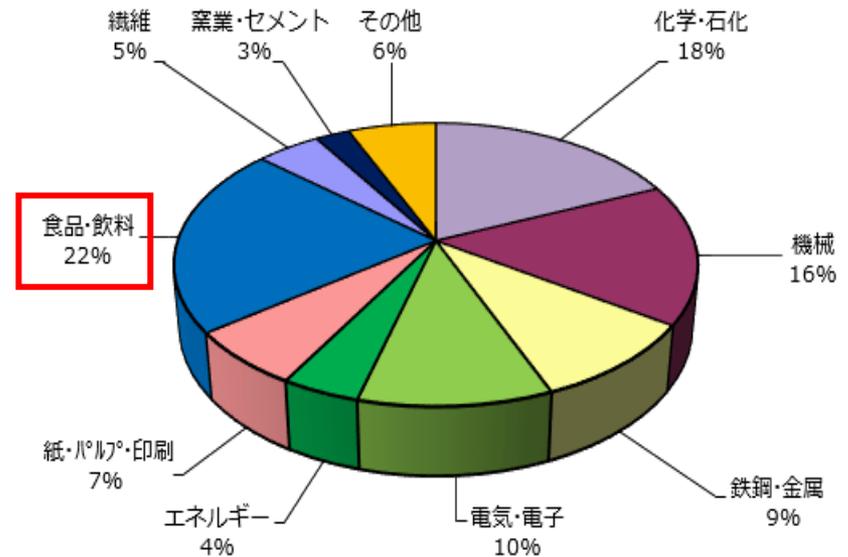
食品産業におけるコージェネの導入状況②

食品産業における導入実績

- 業種別・累積導入実績では、食品産業における導入件数は最も多く、全体の22%を占めるが、台数あたりの発電規模は最小(731kW/台)
- 2011年以降、災害時の自主電源確保や生産活動継続(BCP)を目的とした導入が増加

コージェネレーション設備の産業用・業種別・導入累積(2016年3月末時点)

建物用途	導入台数 (台数)	発電容量 (MW)	台数当たりの 発電容量(kW/台)
化学	831	1,942	2,337
機械	726	1,332	1,835
鉄鋼金属	425	785	1,847
電機電子	464	754	1,625
エネルギー	188	1,149	6,110
紙・パルプ・印刷	291	559	1,920
食品	985	720	731
繊維	210	487	2,321
窯業・セメント	113	261	2,313
その他	288	221	768
合計	4,521	8,210	—



出所: 一般社団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センターホームページ

- **初期投資が必要**

省エネ・省コストに寄与するものの、導入しなくても系統電力やボイラ等の熱源機の活用により必要な電気や熱を確保することは可能であるために、大きな初期投資をしにくい。

- **燃料価格の変動による影響を受けやすい**

燃料費や電気料金等の動向によって、投資回収年数が変動するリスクがある。

- **メンテナンスコストの変動が大きい**

一定の運転時間ごとのオーバーホール、年数の経過に伴う交換部品の増加など、メンテナンスコストの年変動や増加がある。

- **熱の利用先の確保**

電気と同時に得られる熱の利用先が確保できないと導入のメリットが薄い。

- **設置スペースの確保**

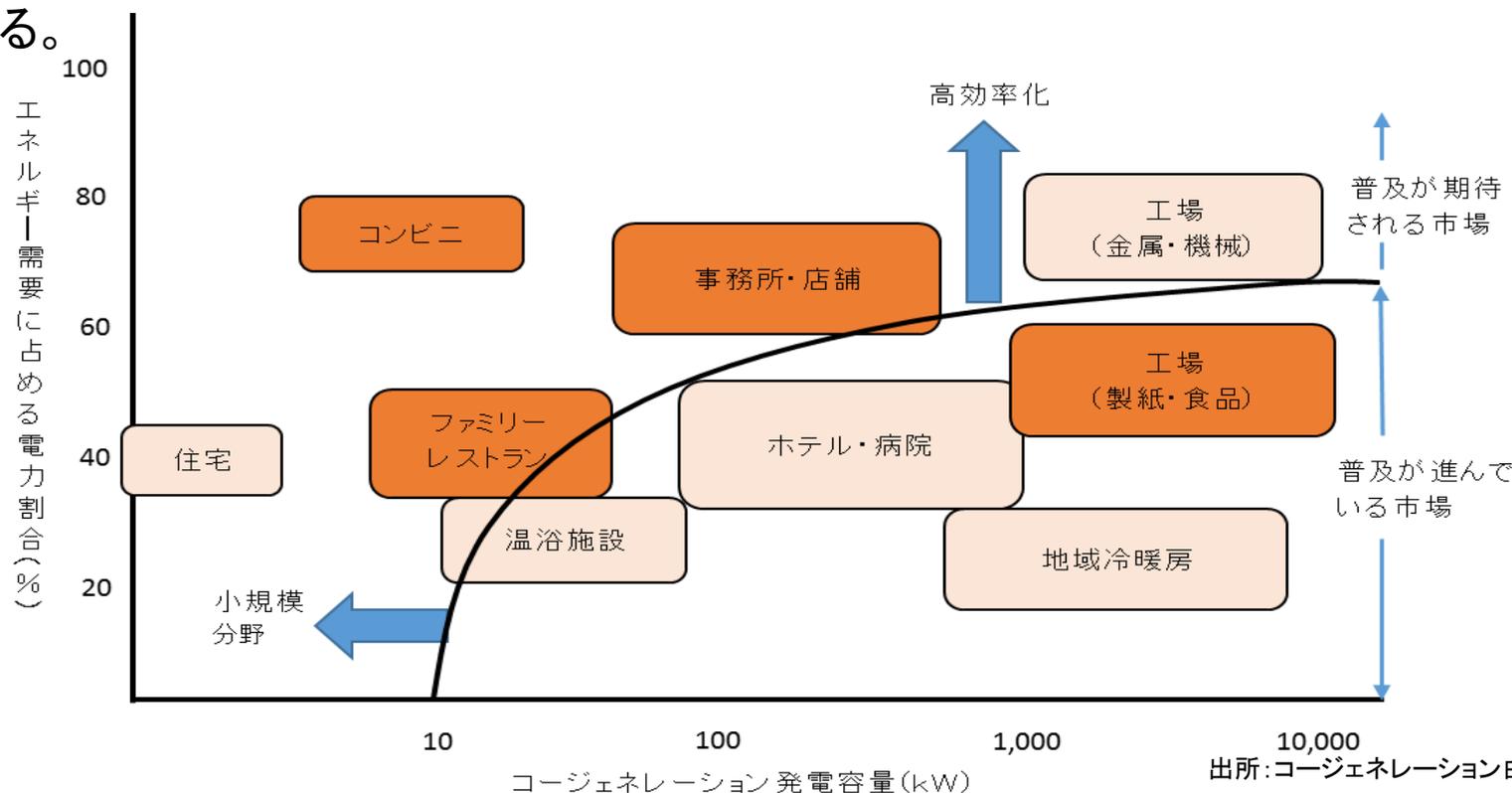
一定のスペースを必要とするため、新設の設計段階から検討することが望ましく、後からでは設置場所を確保できないことがある。

食品産業におけるコージェネ導入ポテンシャル①

(テキスト:P43～)

食品産業での適用分野の拡大

- 電気と熱の両方でバランスのとれた需要がある市場を中心に普及が進んできたが、電力需要割合が高い分野では廃熱が使いきれないことや、小規模の市場では設備単価が高く効率が低いことにより、導入が遅れていた。
- 現在、発電効率や総合効率を向上させるための様々な技術開発が行われており、**コンビニや飲食店等の食品産業の小規模な店舗**にも普及が期待されている。



食品産業におけるコージェネ導入ポテンシャル②

廃熱利用技術の進展

- ガスエンジンやガスタービンからの廃温水、排ガスを吸収冷凍機に投入し、冷温水を製造する発電・空調システム等が既に実用化
- ジェネリンクと称される冷凍機は、廃温水・廃蒸気を補助燃料として利用することで、主燃料の都市ガスの使用量を15～45%削減することができる。また、コージェネレーション設備の停止時には都市ガスのみで運転が可能

廃熱の種類と廃熱利用吸収冷凍機

原動機	廃熱(補助熱源)			主燃料	冷暖用途	冷凍機/冷温水機の種類
ガス エンジン	廃温水	—	—	—	冷房	温水一重効用吸収冷凍機
	廃温水	—	—	都市ガス	冷房/暖房	ジェネリンク
	廃温水	—	—	都市ガス	冷房/暖房	三重効用ジェネリンク
	廃温水	廃蒸気	—	蒸気	冷房	蒸気焚ジェネリンク
	廃温水	廃蒸気	—	都市ガス	冷房/暖房	温水・蒸気ジェネリンク
	廃温水	—	排ガス	都市ガス	冷房/暖房	排ガス温水投入型ガス吸収冷温水機
ガス タービン	—	廃蒸気	—	蒸気	冷房	蒸気二重効用吸収冷凍機
	—	—	排ガス	—	冷房/暖房	排ガス吸収冷温水機

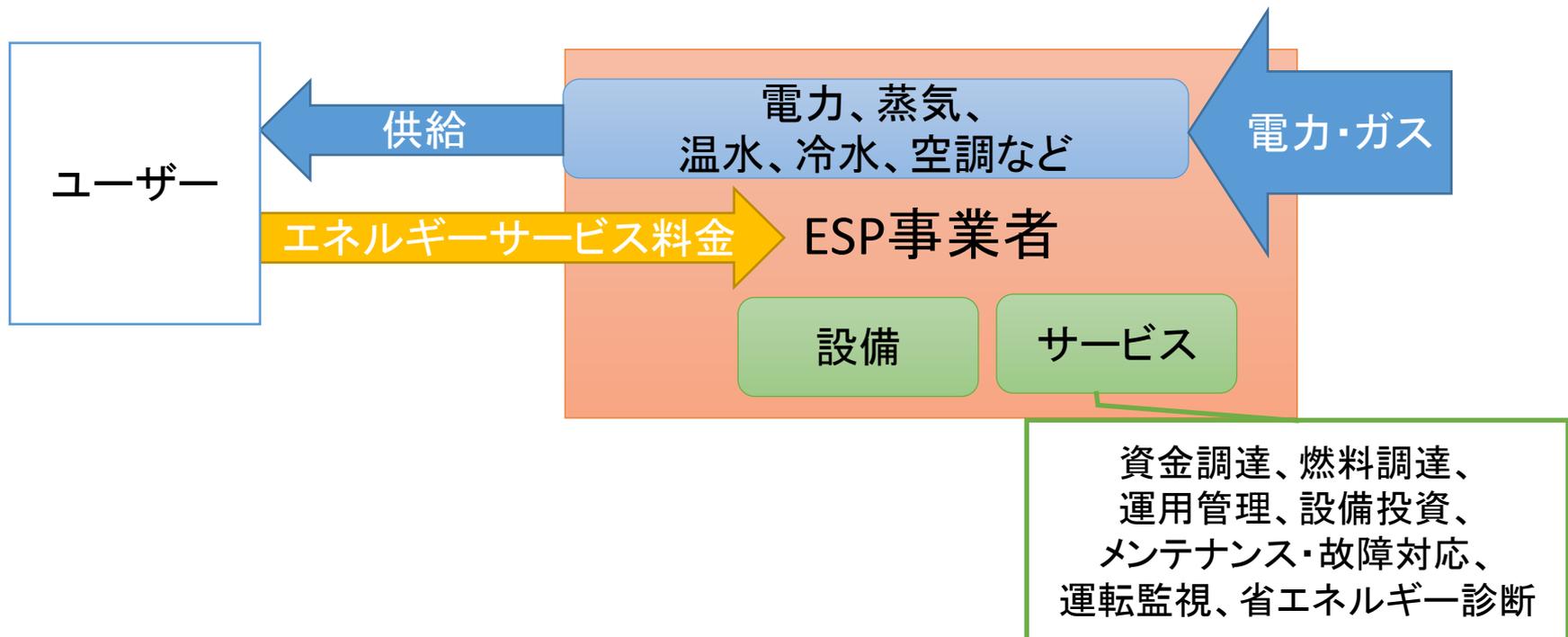
出所:コージェネレーション白書2014

食品産業におけるコージェネ導入ポテンシャル③

(テキスト:P38)

ESP (Energy Service Provider) 事業とは:

- 電気やガス等のエネルギー関連事業者が、顧客のニーズに合わせてコージェネシステムや熱源・空調設備などを選択し、ガスや電気を調達して、需要先で必要としている種類のエネルギーを供給する。
- 設備の年間諸経費、運転管理、メンテナンス等を全て一括で受託し、そこに関わる費用を、熱料金及び電力料金(従量料金)として、エネルギーサービス料という形で顧客が支払うという仕組み。



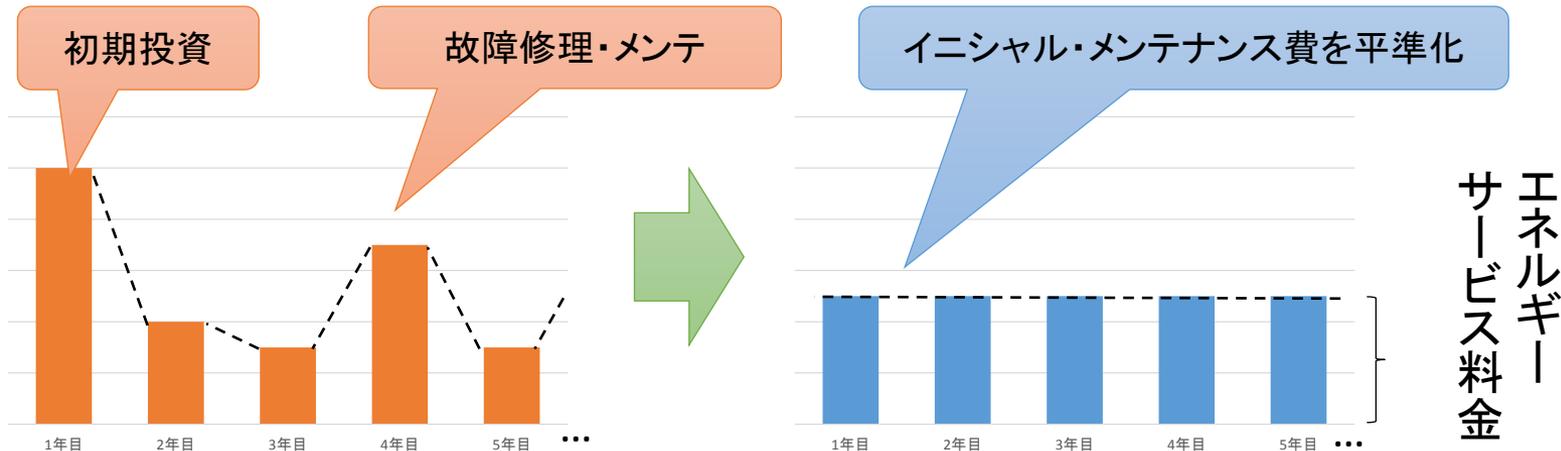
食品産業におけるコージェネ導入ポテンシャル④

(テキスト:P55)

ESP (Energy Service Provider) 事業のメリット:

- 導入事業者は、設置、運転管理、メンテナンス、緊急時対応までトータルで契約し、エネルギーサービス料として支払うため、初期投資が不要となる。また、故障やオーバーホールなどによるコスト変動も生じず、毎年の費用の平準化を図ることができ、経営の安定化を図ることができる。
- また、設備投資や運転管理の負担が軽減され、本業への経営資源を集中できる。
- 設備はESP事業者が所有するため、導入事業者にとっては会計処理の簡素化やオフバランス化*が可能となる。
- ESP事業者は、エネルギー設備の劣化リスク等についても負担することになるが、長年のメンテナンスの中で、トラブル箇所のノウハウを蓄積することにより、事前に耐久性の高い部品に交換しておくなどの工夫を行っている。

※オフバランス化: 貸借対照表(バランスシート)に資産を載せず、賃貸借扱い(オフバランス処理)とすること



コージェネレーションシステムの導入ステップ

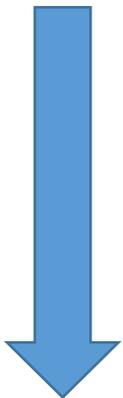
(テキスト:P46~48)

- Step1 業種・業態としての導入の可能性を検討



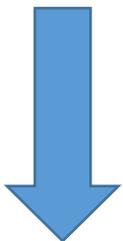
- Step2 自社データの把握と解析

- ①エネルギー使用状況の現状把握
- ②加熱源、冷熱源などの既設ユーティリティの更新時期の整理と設置スペースの確保
- ③コージェネからの廃熱利用先の想定
- ④設備導入によるエネルギーコストの増減幅の設定



- Step3 設備導入方法の検討

- ①設備規模の設定
- ②事業継続計画(BCP)や停電対策へのニーズと費用対効果の検討
- ③事業者からの情報収集



- Step4 工業団地や隣接事業者との連携

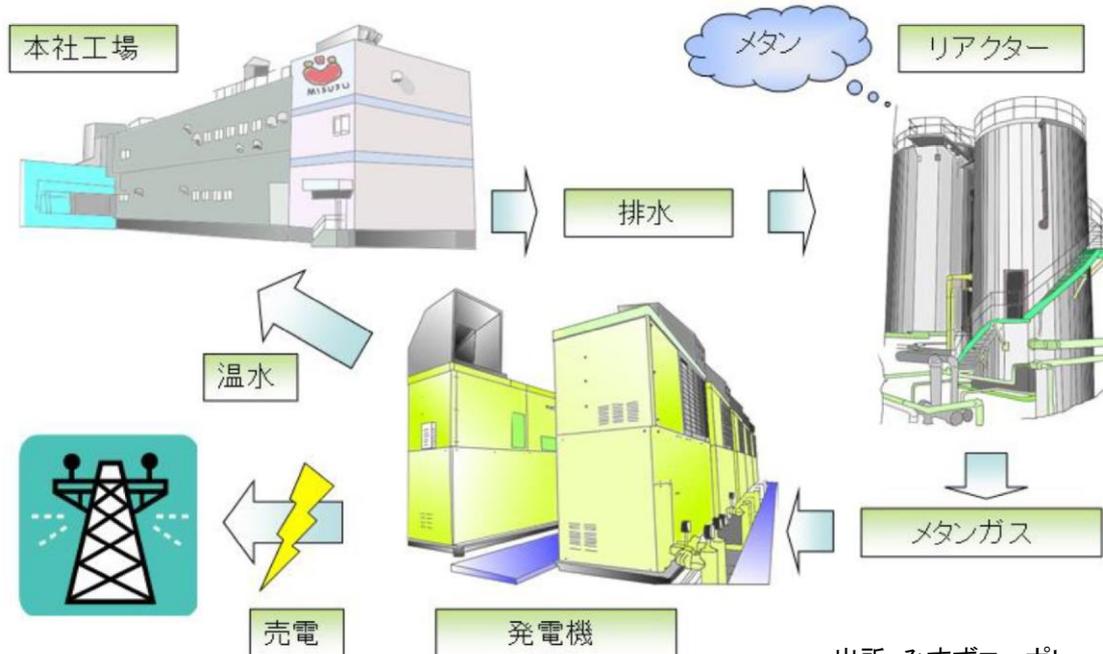
排水処理で発生するバイオガスの発電利用

(株)みすずコーポレーション様

バイオガスコージェネレーション

- 食品工場等の有機性の濃厚廃液を嫌気性発酵により処理する際、発生するバイオガスを単独で、または天然ガスと混合してガスエンジンに投入し、電気と熱の供給を得る(バイオガスコージェネレーション)

(株)みすずコーポレーションでは、排水処理により発生するメタンガスを燃料として、275kW(25kWの発電機が11台)の発電機を導入し、年間約1,650MWh発電している。バイオマス由来のメタン発酵ガスの調達価格39円/kWhで販売することにより年間約6,000万円の収入につながり、コージェネレーション設備に関する投資額は数年で回収できるとしている。

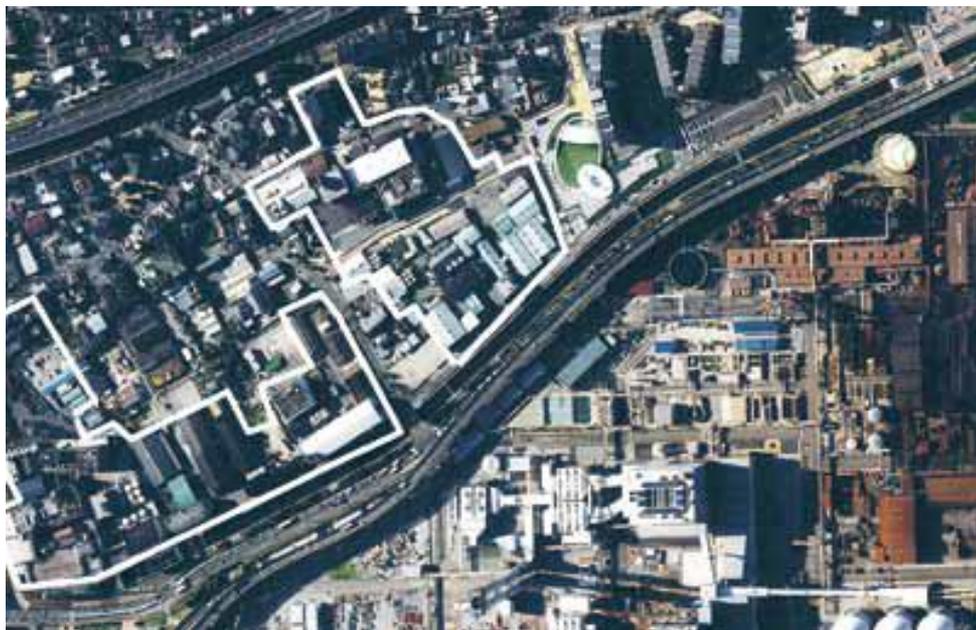


出所:みすずコーポレーション環境活動レポート(2013年度)

発電所抽気蒸気を活用する熱供給システム

(酒造関係会社3社と(株)神戸製鋼所様)

- 酒造会社では、重油や都市ガスを燃料に工場内のボイラで発生させた蒸気を、蒸米、洗ビン、加熱殺菌などのプロセスや冷蔵・空調用の吸収式冷凍機に使用していた。
- 発電所抽気蒸気を一次蒸気とし、食品を扱う現場では熱交換された二次蒸気を使用
- 排熱の有効利用により、従来、需要家が個別ボイラを設置していた時に比べ、必要な蒸気発生のためのエネルギーが地区全体で約3割削減



- 再開発や新規開発時の導入ではなく、既存設備の代替として取り組まれた。
- 配管敷設に行政等との連携があった。

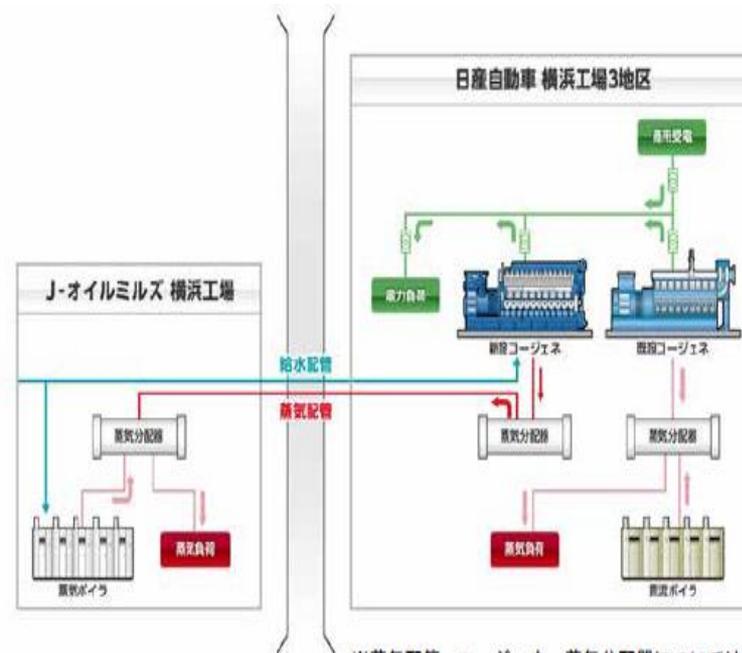
出所：一般社団法人日本熱供給事業協会

異業種連携による熱の有効利用

(株)J-オイルミルズ様、日産自動車(株)様、横浜市様)

- ・コージェネシステムで使いきれない蒸気を隣接する工場に供給
- ・コージェネの効率を最大化し、省エネとCO₂削減を実現
- ・ESP事業の活用(設備等はESP事業者の資産として導入)

- ・J-オイルミルズ:エネルギーの安定確保・低コスト化
⇒ただし、食品の安全性確保は最重要
- ・日産自動車:自主電源の確保
⇒ただし熱が余ってしまう
- ・横浜市:面的なCO₂削減と
地域産業振興の観点から協力



※蒸気配管、コージェネ、蒸気分配器についてはエネルギーアドバンスが資産として所有。

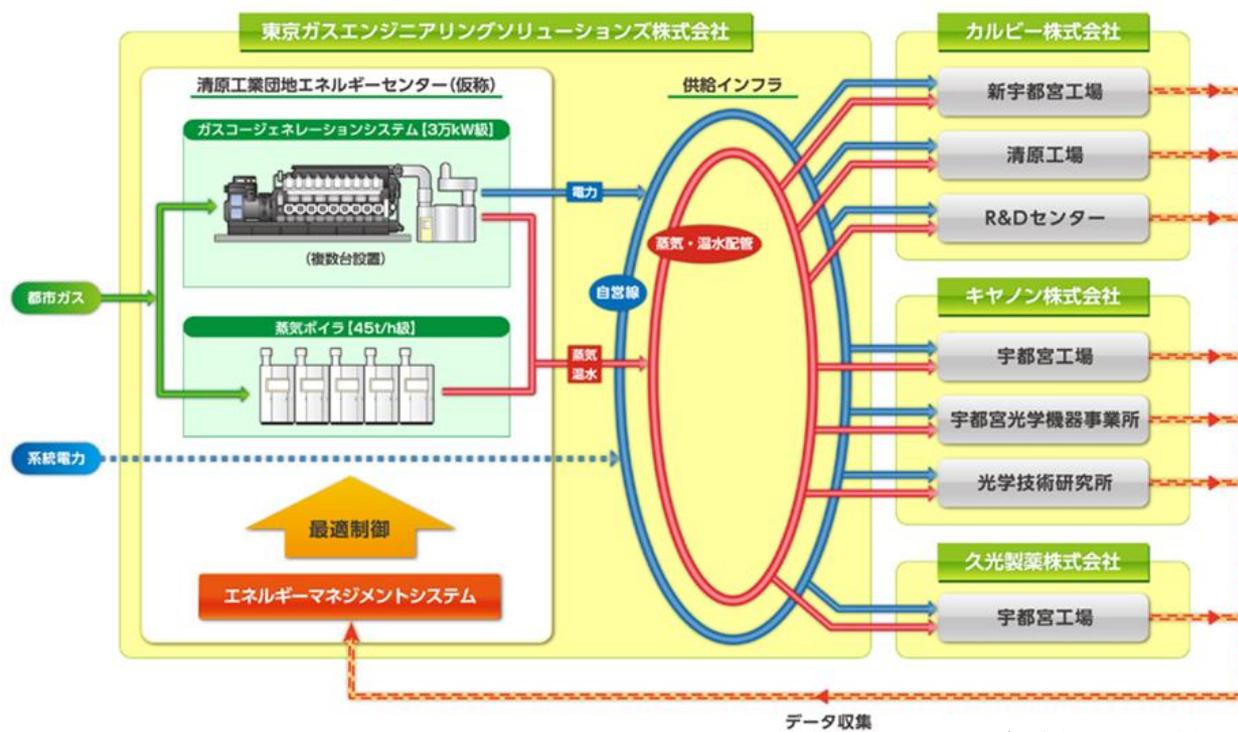
出所:(株)J-オイルミルズレポート2015

本来、捨てられることになっていた熱
⇒未利用熱の活用に相当

異業種連携による熱の有効利用

(カルビー(株)様他2社)

- ESP事業者がコージェネシステムを備えたエネルギーセンターを整備
- カルビー(株)、キヤノン(株)、久光製薬(株)の3社がESP事業者と電力と熱供給契約を締結し、電力や熱の供給を受ける
- コージェネの効率を最大化し、約20%の省エネと約20%のCO₂削減を実現



データ収集

出所:カルビー(株)・キヤノン(株)ホームページ

(1) 自社の省エネ対策の進め方

①体制づくり

⇒組織のトップが率先して取り組むことが効果的

②環境マネジメントシステムの活用

⇒「ISO14001」、「エコアクション21」、「ISO50001」等

③エネルギー消費状況の現状把握

①で構築した体制の下、各部局が連携して現状を把握

⇒チェックリスト(テキスト:P51)の活用も一つの方法

④省エネポテンシャルの把握

⇒熱の利用や廃熱が多い箇所を特定し、対策を検討

⇒省エネ診断も一つの方法

⑤省エネ設備の導入

⇒廃熱発生や未利用熱の活用できる工程や更新時期と重なっている施設があればヒートポンプやコージェネ等の導入を検討

チェックリストのご紹介

(テキスト:P51)

特に熱エネルギーに着目し、組織として取組状況をチェックしていただくことが有効な項目をリスト化

参考事例もご活用ください！

分類	No	チェック項目	取組状況				【参考情報】関連する技術・導入事例等
			はい	いいえ	わからない	該当しない	
I 社内の体制	1	全社的なエネルギー管理体制及び環境管理体制を構築している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2	主な設備・機器の運転管理、計測・記録、保守・点検等を定めたマニュアル（管理標準等）がある	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3	エネルギー関係の情報共有や意思決定等のコミュニケーションを図る会議を定期的に開催している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4	現場担当者（従業員・パート・アルバイト）に環境教育、エネルギーのルールの指導を行っている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5	小集団活動等により環境取組への従業員の参加・意識向上を促している(提案制度等がある)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
II エネルギー消費実態の把握	6	エネルギー種類ごとの消費量を把握している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	7	エネルギー消費パターン・消費量の経時変化（時間・日・月・年）を確認している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	8	省エネ診断を受けている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9	エネルギー使用量を売上高や生産量等と照らして管理をしている（原単位で管理している）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
III 省エネ・効率改善・CO ₂ 削減	10	エネルギー消費量、コスト等のデータが、各部署・現場にフィードバックされている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	11	エネルギーの使用計画や削減目標値を設定している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12	電気需要平準化時間帯（夏期と冬期の日中時間帯）の電気使用量を把握している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1) [1]デマンド監視装置の設置（44）
	13	設備の更新や導入の基準に、CO ₂ 排出量の削減に寄与するかどうかを含めている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3) 対策番号166 トップランナー機器の採用 対策番号167 更新に合わせた高効率機器の採用
	14	太陽熱・地中熱・太陽光発電・風力発電等の再生可能エネルギーを導入している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
IV 機器全般	15	バイオマスエネルギー利用を検討・実施している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	16	主な設備・機器について適切な運用・操作条件並びにメンテナンス時期を設定している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	17	（設備更新に際して）省エネ・温暖化対策を意識した高効率機器の選択をしている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2) 事例4-1 白熱電球のハロゲン灯への取替え 事例4-2 水銀灯の高圧ナトリウム灯への取替え 事例2-6 コンプレッサの配管系統、制御の改善 3) 対策番号145・150 蛍光灯へ電子安定器採用 対策番号144・149・151 高効率照明ランプの採用 対策番号153・168 高効率モータの導入 対策番号155 空調用高効率冷凍機の採用 対策番号157 高効率パッケージの採用
	18	配管の断熱、保温をしている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3) 対策番号165 給湯の温水配管の保温の実施 対策番号172 ボイラ等の配管系統の保温の実施 対策番号152 空調の冷温水配管の保温の実施
	19	蓄熱設備（温水・冷水タンク等）を導入し熱需要の平準化を図っている	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	20	負荷変動への対応策として、ファンやポンプのインバータ化を実施している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2) 事例2-1 冷却水ポンプのインバータ化 事例2-2 排風ファンのインバータ化 3) 対策番号154・169 インバータ制御の導入

⇒継続的なチェックで、
取組の進捗を把握することが有効です！

(2) 社外の省エネノウハウやシステムの活用

① エネマネ事業者の活用

エネマネ事業者とは

省エネ設備・システムや電力ピーク対策に寄与する設備・システムなどに対して、エネルギーマネジメントシステム(EMS)を導入し、エネルギー管理支援サービスを通じて工場・事業場等の省エネルギー事業を支援する者

⇒ 自社では気づかなかった取組のきっかけを得られる

② ESP事業者の活用

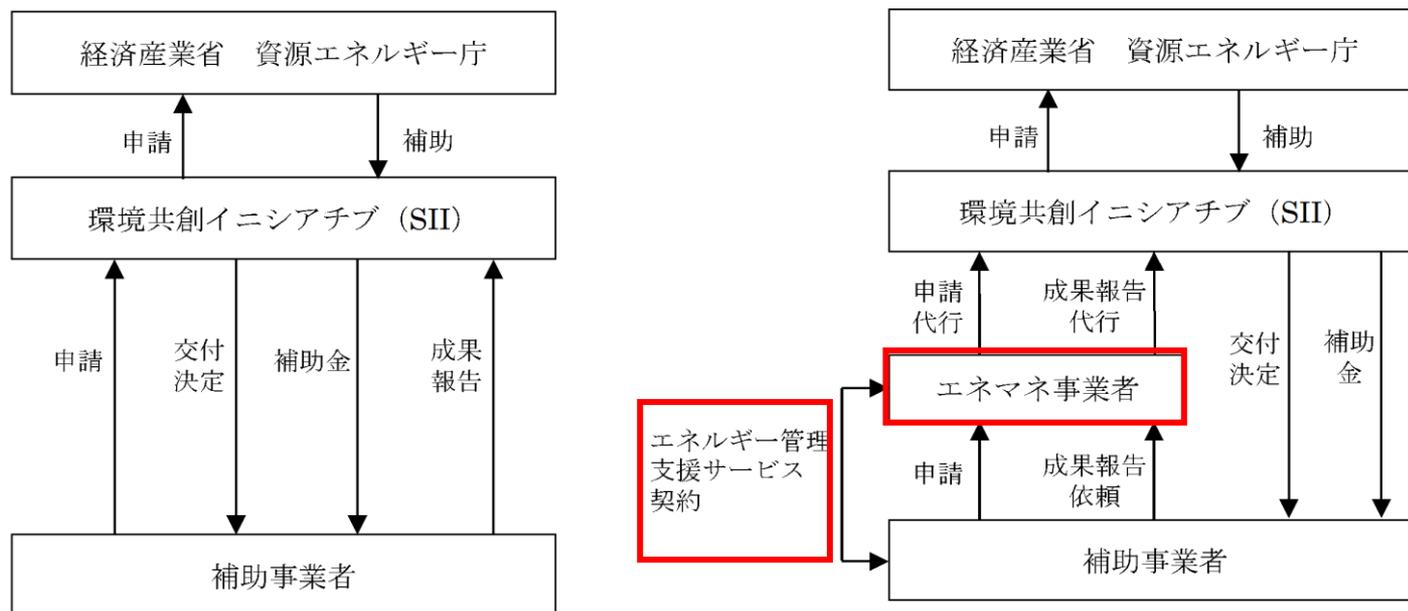
⇒ 設備は自らは持たないため、初期投資、メンテナンス作業等は不要

ESP事業者からエネルギーの供給を受けエネルギーサービス料による契約で、毎年の費用を平準化

省エネ関連システムの今後の普及に向けて (テキスト:P56)

- (1) 食品事業者間での情報共有
- (2) 業界特有の状況克服のための設備メーカー等との情報共有
- (3) 補助金・税制優遇制度等の活用

＜エネルギー使用合理化等事業者支援補助金＞



※エネマネ事業者を活用する際は、必ずエネマネ事業者が申請代行を行うこと。

エネマネ事業者なし:補助率**1/3**

エネマネ事業者あり:補助率**1/2**