

農林水産省補助事業 平成 29 年度食品産業の地球温暖化・省エネルギー対策促進事業
省エネルギー促進研修会 「できることから始めよう、消費エネルギーの削減」

食品産業における地球温暖化防止・省エネルギーに関する調査報告

< 乳業編 >

平成 30 年 2 月

一般社団法人日本有機資源協会

～目次～

1. はじめに
2. 「乳業業界」と地球温暖化防止・省エネルギー対策の全体理解
 - 2.1 一般社団法人日本乳業協会の概要と本調査に関わる事項の整理
 - ①一般社団法人日本乳業協会の概要
 - ②本調査との関連する事項の整理
 - 2.2 一般社団法人日本乳業協会における環境への取組
 - ①取組計画のあらまし
 - ②「環境自主行動計画」における地球温暖化防止対策の概要とその考察
 - 2.3 一般社団法人日本乳業協会における「計画」に対する目標の達成状況
 - 2.4 乳業における製造工程の代表例
3. 書面によるアンケート調査結果報告
 - 3.1 調査内容
 - 3.2 調査結果および分析
 - ①エネルギー使用量の把握について
 - ②省エネ法でいう「エネルギー管理指定工場」への指定状況について
 - ③「エネルギー消費原単位」の用語認知について
 - ④省エネルギーに関する取組を行う理由について
 - ⑤省エネルギーに関する更なる取り組みをするための要件等について
 - ⑥省エネルギーに関して、これまであまり取組んでいない方の理由
 - ⑦どのような情報があれば省エネルギーに取り組むか
 - ⑧その他（自由回答含む）
 - 3.3 アンケート調査結果全体の考察
4. 現地調査報告
 - 4.1 現地調査に際して
 - ①調査対象4事業所の抽出方法
 - ②現地調査の基本方針
 - ③現地調査の結果報告
 - 4.2 事前調査票の内容
 - 4.3 現地調査結果 [4.3の目次は次頁に詳細版を再掲します]
 - 4.3.1 これまでに実施した省エネルギー対策
 - ①運用改善による省エネルギー対策
 - ②投資改善を伴う省エネルギーの推進
 - 4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所
 - ①運用改善による省エネルギー対策
 - ②投資改善を伴う省エネルギーの推進
 - 4.4 現地調査を踏まえた4事業所の総合評価と考察
5. 今調査の総合評価と省エネルギー対策の総括

■乳業における省エネ推進の着眼点・目次■

4.3.1 これまでに実施した省エネルギー対策

①運用改善による省エネ対策

【事例集】 No. 1：機器メンテナンスによる効率低下抑制
No. 2：冷凍庫室内機・冷蔵冷凍室外機の洗浄
No. 3：人感センサーの消灯タイマーの最適化

②投資改善を伴う省エネ推進

【事例集】 No. 4：高効率照明器具の採用
No. 5：蒸気ドレンの回収
No. 6：高効率ボイラの導入（含、容量最適化）
No. 7：内窓設置による建物の断熱
No. 8：冷凍庫の断熱性能の補強
No. 9：給気ダクト改修による工場内の気流最適化
No. 10：コンプレッサの更新
No. 11：エアー配管のループ化

4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所

①運用改善による省エネ対策

【事例集】 No. 12：圧縮空気漏れチェック方法の改善
No. 13：空調設定温度の適正化
No. 14：空調設備の点検・清掃

②投資改善を伴う省エネ推進

【事例集】 No. 15：人感センサーによる証明設備の点灯制御
No. 16：高効率給湯器の採用
No. 17：デマンド監視装置の導入

<乳業編>

1. はじめに

本編では、地球温暖化防止および省エネルギーに資する自主的な取り組みを促進させるべく、特に

「乳業」で行われている各種取り組みの現況を調査した上で、食品産業各社が実施しているこれまでの取り組みの整合性や新たな気づきを提供することを意図した分析結果を報告する。

調査は、乳業の業界団体（仔細は2.1を参照のこと）によるこれまでの取り組みの精査（同2.2～2.3）、当該団体を通じた書面によるアンケート調査（同3.）、並びに当該団体にて抽出された事業所への現地調査（同4.）——インタビューおよび現地設備機器の目視確認——という3種類の方法で実施した。

このうち書面によるアンケート調査では、当該団体会員から多くの回答を得た。各会員企業に属する事業所における、地球温暖化防止および省エネルギーへの大まかな認識などが反映されている（同3.2）。業界事業所の取組状況を知る意味では有用といえよう。

現地調査にあたっては、予め調査対象事業所に対し、本調査が地球温暖化防止および省エネルギーの推進に関する現況確認を目的としている旨を伝達すること、並びに、個別具体的な調査内容を事前に確認・共有することを目的として、事前調査票（同4.2）を用意し事前回答を依頼した。事前調査票への回答結果を元に、同業他社を含め更なる地球温暖化防止および省エネに繋がることを強く意識した着眼点から、調査対象者にとっても役に立つ個別具体的な省エネ手法等を、現地調査時に直接提案した。

技術的かつ経済的な省エネ技術を提案した実績を有する調査員が、現地調査当日、調査対象事業所の担当者等に直接提案した省エネ手法等は本編4.3に示した。乳業のみならず、他の食品産業における製造工場においても活用可能な内容を抽出している。個別具体的な気づきを確認する意味で活用価値があると考えている。

2. 「乳業業界」と地球温暖化防止・省エネルギー対策の全体理解

本項ではまず、乳業における地球温暖化防止および省エネルギーの現況を詳らかにするために調査対象とした「乳業の業界団体」に関する情報を整理する。

2.1 一般社団法人日本乳業協会の概要と本調査に関わる事項の整理

① 一般社団法人日本乳業協会の概要

同会は、平成12年3月、社団法人日本乳製品協会、社団法人全国牛乳協会、日本乳業協議会の3団体が解散・統合して、社団法人日本乳業協会として発足（厚生大臣及び農林水産大臣の許可）。平成23年4月1日に一般社団法人に移行した団体である。（現在の会員は企業会員20社と都道府県協会会員や団体会員を含め67件の正会員が登録されている。）

乳業事業の改善並びに牛乳及び乳製品の衛生及び品質の向上を図ることにより、わが国酪農乳業の健全な発展及び国民の公衆衛生の向上に資することを目的としている。

② 本調査との関連する事項の整理

本調査結果は、同会に属する企業会員を中心に、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下「省エネ法」という）でいうエネルギー管理指定工場とする、比較的大規模な工場を有する企業から、指定外の中小企業まで多岐に渡った事業者から得られたものとなっている。また、本編で報告するアンケート調査ならびに現地調査の結果は、乳業を生業としている全ての事業者を捕捉したのではなく、乳業界全てに一般化して言えるものではない。調査結果の位置付けに関しては、その点を留意されたい。

2.2 一般社団法人日本乳業協会における環境への取組

① 取組計画のあらまし

同会では、『環境のために牛乳・乳製品からできること、これからも一歩ずつ』とのスローガンを掲げて、会員の理解、協力のもと、地球温暖化対策および資源有効利用などを目的とした「環境自主行動計画」の策定とフォローアップを長年に亘り実施してきており、業界全体で、環境に配慮した取り組みを積極的に推進し、消費者にも活動内容を分かりやすく開示することで環境への関心を高め、環境負荷の軽減へとつなげていきたいとしている。

② 「環境自主行動計画」における地球温暖化防止対策の概要とその考察

同会では、一般社団法人日本経済団体連合会（日本経団連）に「環境自主行動計画」を提出し、業界全体として地球温暖化の防止や廃棄物の削減などの具体的な目標値を掲げて、環境保全活動を進めている。

表1 日本乳業会における環境自主行動計画で掲げた主な目標（抜粋）

<p>a. エネルギー原単位※の削減</p> <p>製造工程の効率化などにより、できるだけ少ないエネルギーで製品の生産ができるように努力しています。</p> <p>※ エネルギー原単位：エネルギー効率を表す値のこと。数値が小さいほど省エネルギーで生産効率がよく、環境への負荷が小さい。</p> <p>b. CO2 排出量の削減</p> <p>工場で使用するボイラの燃料を重油から都市ガスに転換するなど、CO2 排出量の削減を図っています。</p>

また、牛乳のPCR（商品種別算定基準）についても同会でのワーキンググループにより積極的な原案策定を進め、2012年にはカーボンフットプリントコミュニケーションプログラムにより認定されており、今後は消費者に正しい環境負荷等の情報を提供するべく「牛乳」のライフサイクルを通じた「見える化」の取り組みを進めて行くこととしている。

製品容器の軽量化・コンパクト化を図ることで、輸送の際の積載率を高め、輸送エネルギーの効率化とCO₂排出量削減を図っている。ほかにも、エコカーの導入やエコドライブの推進、輸送手段をトラックなどから鉄道や船舶に転換するモーダルシフト、ムダのない輸送を実現する物流管理システムの活用など輸送・物流にも省エネ、省CO₂対策を行っている。

考察するに、「エネルギー原単位」の観点を挙げ、生産工程におけるエネルギー効率を謳っていることで業界の管理手法をわかりやすく開示している。また、地球温暖化防止の視点では、利用燃料の選定などを指標として挙げている。

そこで本調査における現地調査では、「事業所における（熱と電気の）エネルギー使用」を注視しつつ、ボイラなどのエネルギー発生源とする熱利用設備の、地球温暖化防止および省エネルギー対策の現況を中心にした調査を実施した。

併せて、アンケート調査において、各企業個別の自主的な取り組み、意見や考えについても回答を得た。

2.3 一般社団法人日本乳業協会における「計画」に対する目標の達成状況

目標：CO₂排出量について、2013年度を基準として、2020年度までに7%削減、2030年度までに17%削減する。

実績：2013年度の排出量118.8 [万t-CO₂] に対して、2016年度は111.1 [万t-CO₂] の排出量となっており、-7.7 [万t-CO₂] であった。3年間で6.5%の削減となっており、毎年1%の削減目標に対して、2.15%/年の削減実績であり目標をクリアしている。

《主な取り組み実績》

①省エネ設備・高効率設備導入

- ・照明のLED化による照明電力の削減
- ・空調機の老朽更新に当たっては省エネ性能の高い機種へ更新
- ・老朽化した冷凍機をCO₂排出量が少なく、エネルギー効率に優れるINVターボ式冷凍機へ更新
- ・400V及び200Vトランスの更新(トッランナー)による電力削減
- ・深井戸ポンプの更新(小型化・トッランナーの採用)
- ・スチームトラップを積極的に採用し、蒸気ロスを大幅に削減

②燃料転換

- ・ボイラ燃料をA重油からLNGへ切り替え

③運用の改善

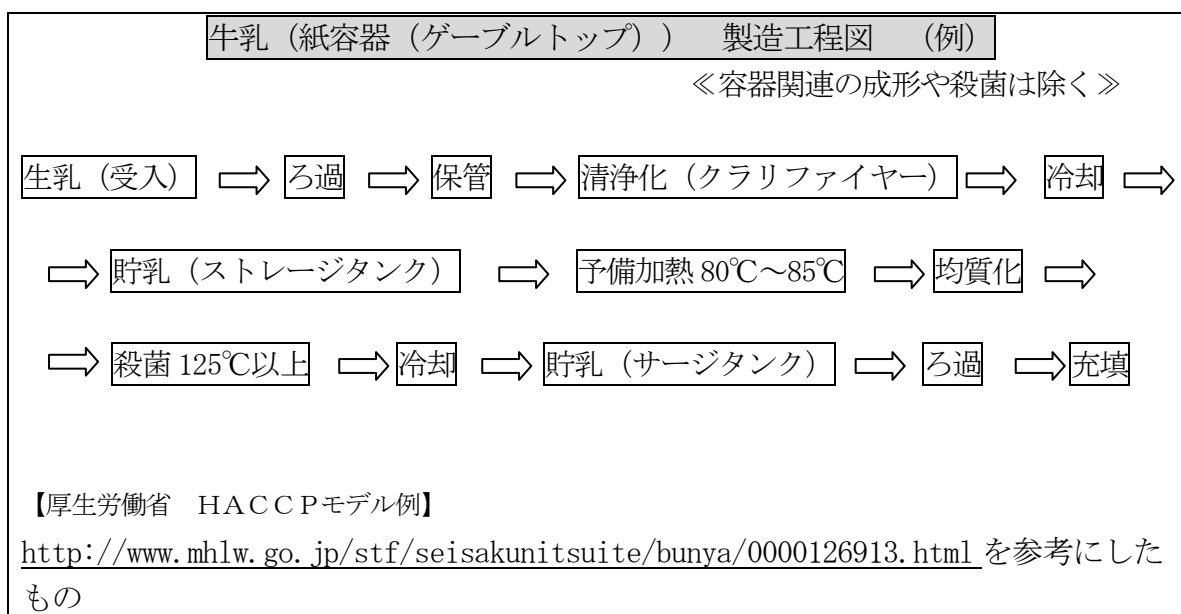
- ・省エネコンサルティングサービスを導入し、社外の異なる視点から工場のエネルギー運用の適正化を図り、省エネを実践
- ・蒸気ドレントラップの全工場点検及び不良トラップ更新
- ・充填機位置決め装置センサーのエア停止
- ・充填機ノズル用エアの使用量削減
- ・洗車場エアータンクの有効活用(エア配管のループ化)

- ・急冷室の切タイマー時間短縮
- ・ISO14001 の活動
- ・保温による放熱ロス削減

考察するに、業界団体として目標を設定し、これを達成しつつあること、各種の設備改善や運用改善を実施していることなど、会員企業が省エネ、CO2 削減に注力されている様子が伺える。これらの事例は業界他社にも参考になるものである。

2.4 乳業における製造工程の代表例

※ここで、乳業製造工程の代表例を記載しておく。



3. 書面によるアンケート調査結果報告

本項では、一般社団法人日本乳業協会の会員企業を調査対象として、原則として電子メールによる書面アンケート調査を報告する。なお、本アンケートは平成 29 年 10 月時点における状況で回答することとしているが、設問により平成 27 年度（平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日）及び平成 28 年度（平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日）の実績回答として得たものもある点に留意頂きたい。

なお、本アンケート調査を行った結果、69 事業者から回答が得られたことを申し添える。

3.1 調査内容

主な調査内容は表 3 のとおりである。なおアンケートの最後に自由回答欄を設けている。個別具体的に記述があるため、できる限り客観的な視点で精査した上で、それぞれに分析結果をまとめる。なお表 3 にある○内の番号は、3.2 調査結果に示す○内の番号と対応している。

表3 書面によるアンケート調査の質問内容（概略）

- ① エネルギー使用量の把握について
- ② 省エネ法でいう「エネルギー管理指定工場」への指定状況について
- ③ 「エネルギー消費原単位」なる用語の認知について
- ④ 省エネルギーに関する取組を行う理由について
- ⑤ 省エネルギーに関する更なる取組をするための要件等について
- ⑥ 省エネルギーに関して、これまであまり取組んでいない理由
- ⑦ 省エネルギーに取り組むために必要とされる情報について
- ⑧ その他（自由回答含む）

3.2 調査結果および分析

① エネルギー使用量の把握について

同会々員企業に属す事業所単位で回答を得た。69 事業者のうち、48 事業者が「事業所毎に集計している」と回答があった。「設備（機械）毎に常に実測している」との回答は 16 ヶ所（内 1 ヶ所は「事業所毎集計」と重複）、「設備（機器）毎に時々実測している」との回答は 1 ヶ所（「事業所毎に集計」と重複）。5 ヶ所は「把握していない」との回答であった。

② 省エネ法でいう「エネルギー管理指定工場」への指定状況について

同設問へは 67 事業者から回答があった。

a. 第一種に区分

36 事業者であった。

b. 第二種に区分

19 事業者であった。

c. 管理指定工場以外（またはわからない）

12 事業者であった。

③ 「エネルギー消費原単位」の用語認知について

69 事業所のうち、18 事業所が「知っていた」と回答があり、「知らなかった」と回答があったのは 10 事業所であったが、10 事業所とも全て前②の C 該当者であった。未回答が 41 事業所あったが、その内 40 事業所は第一種又は第二種の区分に該当しており「知っていた」と推定でき、残る 1 ヶ所が未回答と判断できる。

④ 省エネルギーに関する取組を行う理由について

大括りに「経営改善」「環境・CSR」「省エネ法」そして「公的組織の要請」に関する設問を用意、複数回答を可として回答を得ることとした。結果、57 事業者から回答があった。設問区分および回答数を、回答が多い順を表 4 に列記する。

表4 省エネルギーに取り組む理由（複数回答。n=57）

区分	回答者数
経営改善、経費削減のため	56
環境負荷低減、地球温暖化対策、企業の社会的責任のため	50
省エネ法遵守のため	42
国、自治体、業界等からの要請のため	6

【補遺】設問のうち「企業の社会的責任」と「省エネ法順守」は、コンプライアンスの観点では本来不可分である。しかし今般は調査設計の参考として省エネ法「事業者クラス分け評価制度」を引用したこと、また当該制度に基づく工場等現地調査に対して、調査対象の大部分（概ね省エネ法でいう「特定事業者」）が敏感であると予想し、敢えて個別の設問を用意した。

考察するに、現代の企業とりわけ本編でいう「乳業業界」の事業規模からして、各事業者が経済合理性を最優先にした事業活動を行うにしても、そこで環境・CSRあるいは法令遵守を同列に考慮しないことはあり得ない。その意味では、該当する設問への回答が多いのはごく当然の結果ともいえる。

⑤省エネルギーに関する更なる取り組みをするための要件等について

省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策に取り組むにあたり、調査対象たる事業者の立場から見て考える必要とされる要件等について、特に「情報」という観点を中心に質問した。設問への複数回答は可とした。表5は、設問区分および回答数を、回答が多い順に列記したものである。なお本設問に対して、55事業者から回答があった。

表5 省エネルギーに関する更なる取り組みをするための要件等（n=55）

区分	回答者数
生産性の向上につながる省エネ情報を知りたい	43
コスト（含：人件費）をかけない簡単な省エネ対策を知りたい	39
省エネ設備（機器）導入によるメリット（費用対効果）を知りたい	36
省エネ設備（機器）導入への補助金情報を知りたい	24
省エネによるわかり易い経費削減を知りたい	16
省エネによる環境への効果を知りたい	14
省エネ診断等の情報、実施によるメリットを知りたい	10

「生産性の向上」や「コストをかけない簡単な対策」といった経済活動としての観点は想定通り上位に上がったが、「設備導入」のメリットや補助金情報にも回答が多く見られた。コストをかけない簡単な対策などは、“運用改善”による省エネ事例など、本編後段や関連して行う研修会などでも紹介する。

¹ 本項では「ただ自分が最大の利益を獲得することだけを目的に、徹底的に理詰めで考え行動する傾向」のことを指す用語として使用する。（参考資料：奥西好夫，人事・組織経済学（1）「経済合理性」，2004，法政大学ビジネススクール）

より厳密な費用対効果を把握しようとするれば、エネルギーデータの実測に基づくシミュレーションをする（あるいは依頼する）、テーマとなる省エネ対象設備および機器の見積もりを取得する等の実施により、この問題は概ね解決可能である。

⑥省エネルギーに関して、これまであまり取組んでいない方の理由

本設問に関しては、これまで述べてきた内容から、少数意見になることが予測された中、回答があった18事業所の回答内容を以下に記述する。

複数回答を可として質問したところ「省エネのための設備（機器）投資に見合う効果が判断できない」が11と最も多く、「取組みのための労力や時間がない」「取組みのための資金がない」「省エネ診断等を依頼したいが、どの機関に依頼したらよいかわからない」がそれぞれ7、「省エネに関する手法（事例）や新技術といった情報が不足している」が6と続いた。

⑦どのような情報があれば省エネルギーに取り組むか

前項⑥の設問に該当する事業所からの回答を期待し、前々項すなわち⑤に類似した設問を用意、複数回答を可として回答を得ることとし、27事業所から回答を得た。

表6に設問内容と回答数を、回答数が多い順に列記した。

表6 省エネに取り組むトリガーとなりうる情報について (n=27)

区分	回答者数
コスト（含・人件費）をかけない簡単な省エネ対策に関する情報があれば取り組みたい	22
生産性の向上につながる省エネ情報があれば取り組みたい	13
成功事例があると検討や取組みがしやすくなる	12
省エネ設備（機器）導入への補助金があれば取り組みたい	11
省エネ設備（機器）導入によるエネルギーや経費の削減効果がわかれば取り組みたい	9
省エネによる経済効果がわかれば取り組みたい	8
失敗要因に関する情報があると検討や取組みがしやすくなる	8
省エネ診断等の相談や情報がわかれば取り組みたい	4
省エネによる環境への影響がわかれば取り組みたい	4

「コストをかけない簡単な対策」に多くの期待が寄せられたが、“コスト”といった資金の問題と“簡単”といったキーワードでは“労力”をかけられない事情も含まれると推察できる。

また、「診断情報や環境影響」などが少なく、「具体的な情報」がそれを上回っている点は、“省エネに取り組むたいという姿勢”の現われと理解でき、生業のなかで取り入れやすさが判断できれば、対応できることを示していると考えられる。

⑧その他（自由回答含む）

これまで7項にわたるアンケート調査に加えて、自由回答を含め調査対象者より回答を取得している。以下、調査結果を紹介する。

a. 原単位が二か年で差が出た原因

原単位を算出している55の事業所から数値回答を得た。

2016年度のエネルギー消費原単位が2015年度に比して下がった事業所は28ヶ所、同数値が1ヶ所、上がった事業所は26ヶ所であった。

CO₂原単位は、35ヶ所が下がり、20ヶ所が上がった。

エネルギー消費原単位が上がった事業所のうち、6ヶ所でCO₂原単位が下がった。

表7に、調査対象者に対し、原単位の変動要因に関して得た主な回答を、関連して「その他」に属する要因を表8に列挙する。

表7 エネルギー消費原単位の主な変動要因

要因	減少か同じ	増加
分母の数値が変わった	18	18
分子(年間エネルギー使用量)が変わった	11	8
省エネ対策をした	13	3
その他	2	5

表8 「その他」に属する自由回答

<ul style="list-style-type: none"> ・分子のエネルギー使用量が減少し、分母の生産数量が、増加したため ・生産量の増加に比べ、燃料使用量が抑えられ原単位は若干改善した。 ・生産量が増加したのが大きな要因であります。 ・製造量が前年比、大きく低下した。 ・他工場への移管による生産量の減少及び生産品の構成比率の変化（高原単位生産の増加）＜複数回答＞ ・生產品目変更により小内容製品及びエネルギー効率の悪い製品が増加。 ・冷蔵庫冷凍機更新、コンプレッサ更新、蛍光灯からLED照明に切替（それにより、夫々、百万円以上/年の削減効果） ・原材料乳冷却温度の改善による品質向上並びに室内環境等の改善に伴う冷熱使用量の増加によりエネルギー原単位が微増となった。 ・ガスエンジン式コージェネレーション設備の導入

併せて、表9に、調査対象者がこれまでに実施した省エネルギー対策等について、得られた自由回答を列挙する。

表9 調査対象者がこれまで実施してきた省エネルギー対策等（自由回答）

<p>《運用改善による対策》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コスト削減活動、ISO14001 活動等で省エネルギーの推進に取り組み。 ・乳原料のロス削減を実施 ・蒸気配管の保温強化、場内蒸気使用圧力低減 ・排水処理の曝気ブローヤ稼働制御・調整 <p>《投資改善による対策》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサの更新、冷蔵庫の集約で、夫々、百万円以上/年の削減。 ・製造事務所のGHP エアコン更新、電算室エアコン更新 ・冷蔵庫冷凍機の更新（高効率機器、インバータ導入、ターボ冷凍機導入） ・インバータエアーコンプレッサの導入 ・ポンプのインバータ化、電気使用の平準化も実施。 ・高効率トランスへの更新 ・省エネドレントラップ、スチームトラップへの更新・変更 ・蒸気ドレン排熱回収。フラッシュ蒸気排熱回収。 ・水殺菌機更新（蒸気式からUV 式へ） ・ヒートポンプ導入し廃温水とボイラ給水の熱交換を実施 ・LED 照明に変更・更新した（冷蔵庫照明、外灯等） ・LED 化（人感センサー付き） ・水銀ランプを無電極ランプに更新

b. 地球温暖化防止対策ならびに省エネルギーの推進に関する意見等
表10 に抜粋列記した（一部原文のまま有り）。

表10 調査対象事業者からの諸意見（抜粋）

<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な省エネ管理の講習会を実施してほしい。 ・生産数量にて原単位が左右され、生産しない週休日にも保存、原材料調整など、多くのエネルギーが使用され、この固定費が下げられない限り、原単位の削減が難しくなっている。複数の設備投資や省エネ活動を行っているが、生産減産に追いつけていない。 ・補助金の適用を受けようとした場合、スケジュールがタイトになりすぎ、十分な検討が出来ないまま、実施することになる。スケジュールの柔軟性がほしい。 ・企業の省エネ対策必要性は十分理解できるが、中小企業が取り組むには制約や負担（主に資金面）が大きい。 ・省エネルギーと品質維持のためのエネルギー増との狭間でバランスに苦慮しております。

- ・照明のLED化、重油ボイラのLNG化を実行したが、今後はどのような省エネ機器や手法があるのか模索中であります。
- ・現在、当工場では積極的に省エネを進めているが、生産量による原単位を採用しているため、製品の小容量化、高付加価値化によりエネルギー使用量が増加し、生産量が減るためエネルギー原単位は上昇傾向にある。分母を売上高に変えるなど、工場毎で目標を達成できる工夫が必要である。
- ・投資するにあたり費用対効果を出すのが難しくなってきた。
- ・エネルギー使用量をフロアごとや生産ラインごとなどで個別に現状調査を始めるとき、電力測定機器は安価に揃えられるが、圧縮エア、蒸気、冷水など配管内の気体・液体の流量計測機器は非常に高価で簡単に購入できない。配管外から測定できる安価な計測機器がほしい（特に蒸気、圧縮エア）。
- ・最近では、大量連続生産から少量多品種生産へとシフトしてきており、効率の良い生産が難しい状況になってきております。
- ・地球温暖化、省エネルギー対策は社内の経費削減に直結するので重要だと思う。
- ・従業員の意識の問題でスイッチのオンオフや蛇口の開け閉めをまめして無駄をなくすことが対策だと思う。その従業員の意識を変えるのが一番難しいことだと思うが・・・。
- ・熱回収利用を考えているが、熱回収が継続的でなく（回収量不明で）現在は水の再利用になっているので、将来は熱利用を考えて行きたい。
- ・省エネルギー対策に取り組みエネルギー消費量は削減できているが、「原単位」となると生産量（生産効率）に影響されるため、近年の生産ライン廃止等による生産効率悪化の影響により改善できていない。
- ・直近では、エネルギー使用量（原油換算率）が増え、第一種指定工場になる可能性があるが、現在不在のエネルギー管理者を育成する必要がある。
- ・地球温暖化、省エネルギー対策の必要性は十分認識しており、今後の設備計画策定時においては検討していきたい。
- ・新設備導入時、省エネ性の高さも重要視している。照明のLED化やポンプのインバータ化など出来るものは率先して取り組んでいるが、近年の製品需要の広がりはエネルギー使用の観点から見ると残念ながら原単位を悪化させている。増加分を少しでもカバーできるように、省エネルギー対策に努めていく。
- ・行政などからのCO₂削減義務が徐々に厳しくなる中で、効果の高い省エネ案件が少ないことから、いずれ達成が難しくなることが予想される。事業活動の継続を考慮した適正な削減義務率の設定をお願いしたい。
- ・日本は産業用電気料金が安い。国には電気料金がもっと安くなる仕組みを構築してほしい。電気料金が下がれば、その分で省エネに対する企業の投資余力がでる。
- ・「卸電力市場」を成熟させてほしい。電力市場が活性化すると日本全体の電力の有効活用、省エネにつながるのではないかと。

3.3 アンケート調査結果全体の考察

① 管理指定工場と管理標準

アンケートの回答をいただいた 69 事業所のうち第一種区分及び第二種区分の事業所数は 82% になり、省エネルギー対策も省エネ法の告示に定める判断基準に基づいて管理標準を策定して実行しているものとする。指定外の 18% の事業所もぜひ管理標準を策定して、省エネ対策を実効あるものにしていただきたい。

② 省エネルギーの効果

省エネは地球温暖化対策のためのみならず、コスト低減になり、エネルギーのデータ管理、「見える化」による問題点の把握、全員参加や改善提案制度の導入などによる企業の活性化など経営改善に有効である。また積極的に省エネに取り組んでいる企業は社会的に高く評価されている。

アンケート結果でも省エネルギーに取り組む理由に大多数の事業所が経営改善、経費削減と地球温暖化対策、企業の社会的責任を挙げている。

③ 省エネルギーに取り組むための要件

生産性の向上に資する省エネ情報を知りたい、コストをかけない簡単な省エネ情報を知りたい、省エネ設備導入への補助金情報を知りたいとの希望が多く挙げられている。これらについては、業界団体、地方自治体、政府機関などのホームページを利用すること、省エネに関する研修会を利用することなどを勧めたい。

④ エネルギー消費原単位の変動要因

本件については、回答を得た 55 事業所のうち 2015 年度に対して 2016 年度のエネルギー消費原単位が下がったのは 28 事業所、上がったのは 26 事業所であった。増減の原因としては分母の数値の変化が多く生産量の増減の影響が大きい。

CO₂ 原単位については、35 事業所が下がっており、20 事業所が上がっている。燃料転換や、CO₂ 原単位の低い電力の購入などが改善に寄与していると考えられる。

電力については、工場の負荷には生産量に無関係な定常分と生産量に比例する変動分があるが、工場休転時の消灯、空調の停止、補機の停止または減速など定常分を削減することを工夫していただきたい。さらには、省エネ対策によって変動分の削減を図ることが必要である。

4. 現地調査報告

本項では、一般社団法人日本乳業協会の企業会員を調査対象として、同会にて抽出された 4 事業所への現地調査、具体的には調査対象事業所から事前に提出された事前調査票に基づく直接インタビュー及び現地設備機器の目視確認等を行った結果を報告する。

4.1 現地調査に際して

① 調査対象 4 事業所の抽出方法

平成 29 年 6 月に実施された本調査に係る委員会において、調査協力依頼を決定した 4 業界団体の一が一般社団法人日本乳業協会である。同協会が省エネ法でいう「事

業者クラス分け評価制度」などに関連した団体であることを意識して伝え、その結果として4事業所を紹介頂いた。

②現地調査の基本方針

a. 事前調査票

現地調査にあたっては、調査対象の4事業所に対し、表11に示す点を目的として「事前調査票」を事前送付、現地調査当日までに各調査対象事業所で記入された事前調査票を返信頂き、それを現地調査員が現地調査当日に持参することを前提とした。

表11 現地調査に係る事前調査票の送付・回収意図

- ・本調査が地球温暖化防止および省エネルギーの推進に関する現況確認を目的としている旨を伝達すること
- ・現地調査時の効率的な情報確認に資すること
- ・個別具体的な調査内容を事前に確認・共有すること

b. 調査員の情報共有（基本方針の確認）

現地調査を担う調査員は、技術面や経済面における省エネ方法の知識・経験を有する者を選任し、調査に当たっての画一的情報を共有するため、「調査員心得」などを中心とした説明会を実施し、協力頂く調査対象事業所にとっても価値のある調査になるよう努めた。

c. 情報交換等

前項b.にも述べた「現地調査に協力頂く調査対象事業者にとって価値のある調査になるよう」にする一環として、調査結果を得た後に、現地にて事業者と時間を設け、調査結果に基づく所見を伝え、改善可能なポイント等で重要な点や情報交換をすることを必須とした。具体的には、省エネ効果が見られる点、新たな対応をした方がよいと思える点（とその具体例）などを示すことを心がけた。

④ 地調査の結果報告

調査員からの結果報告は、事業者毎に現地調査終了後、速やかに報告することを原則とし、調査員は、当該業務で知り得た情報や成果品等に係る情報等については、当協会の許可なく他者に開示や貸与等してはならないことを、前項②b.でいう説明会でも明確に説明し、了解を得た。

なお、調査員からの結果報告のうち、本調査の成果として有用なものについては、必要な編集を加えたいうえで4.3に示す。

4.2 事前調査票の内容

基本となる記入用フォーマットは別途参考資料のとおりである。

4.3 現地調査結果

本項では、調査対象4事業所における現地調査結果を記述する。その際、一部については事前調査票と付け合わせつつ、本報告書として記述すべき、特徴的な「これまでに実施した省エネルギー対策」、「現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所」、考察すべき「調査対象事業所からの悩みや相談」並びに調査員による総括を加味し、できる限り客観的に述べることとする。

表 12 現地調査結果の項目建て

4.3.1 これまでに実施した省エネルギー対策

- ①運用改善による省エネ対策
- ②投資改善を伴う省エネ推進

4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所

- ①運用改善による省エネ対策
- ②投資改善を伴う省エネ推進

4.3.1 これまでに実施した省エネルギー対策

4.3.1 これまでに実施した省エネルギー対策 ①運用改善による省エネルギー対策

No. 1

機器メンテナンスによる効率低下抑制

対象設備：冷凍冷蔵設備，ボイラ（蒸気・温水とも），空気圧縮機，
空気調和設備，コンベア

1. 実施内容

同業他社では，以下を「事業所内のルール」として自ら設備・機器の運転管理をしています。対象設備，手法そして頻度を参考にしてください。なお「頻度」については，現地調査結果に基づく事例をまとめたものです。

対象設備	具体的手法	頻度
冷凍冷蔵設備	室外機洗浄	1回/年（衛生対策を兼ねて）
	室内機分解洗浄	2回/年
温水ボイラ	部品洗浄	不定期に実施（手洗い）
蒸気ボイラ （配管等含む）	安全装置・燃焼状態の 点検および清掃	定期検査時に実施
	蒸気配管の予防保全	不定期に実施
空気圧縮機 （周辺機器含む）	フィルターの清掃	6回/年
	漏洩チェック	生産停止日に実施。12回/年
空気調和設備	室外機洗浄	2回/年
	フィルターの清掃	12回/年
	メーカー一年次点検	1回/年
	熱交換器の分解洗浄	
	外調機給気プレフィルター交換	12回/年
外調機給気中性能フィルター交換	1回/年	
コンベア	コンベア設備洗浄	毎使用后（次亜塩素酸拭き）

2. 省エネルギー効果

各機器の効率低下を最小限に抑え，設備が本来有する能力に近い運転が可能です。

3. 気づき

熱交換器を自営で分解洗浄するケースはあまり見かけませんが，一部の同業他社では実施されています。専門業者の洗浄手法を学ぶこと等を通じ，（なるべく）お金をかけずにできる省エネルギーを実践してみてください。

冷凍庫室内機・冷蔵冷凍室外機の洗浄

対象設備：大型冷凍庫・冷蔵庫

1. 着眼点（現状把握）

保管庫の庫内は0℃～1℃で管理されているものの、庫内の冷気吹き出し口（蒸発器）ならびに室外機（凝縮器）の管理およびメンテナンスについて、これまで洗浄などの対応をしたことがないケースでの対策です。

2. 対処法

庫内の蒸発器（冷気吹き出し口）および凝縮器（室外機）の熱交換部を洗浄することをお勧めします。

3. 省エネルギー効果の目安

本対策を実施することにより、庫内の蒸発器ならびに凝縮器の熱交換効率が向上します。それぞれ5%～10%の省エネ効果を得ることができます。

なおこの副次的効果（特に蒸発器側）として、実際の冷凍機の挙動が、庫内温度を速やかに目標温度に到達させようとするため、結果的に庫内の温度ムラ低減に繋がります。この際、設定温度の余裕度を減少させて1℃でも高い温度で運用できれば、さらに5%～10%程度の省エネ効果を見込むことができます。

人感センサーの消灯タイマーの最適化

対象設備：照明設備（人感センサーが既に導入されている場合）

1. 着眼点（現状把握）

事務所廻りの階段および玄関は人感センサーで点灯制御がなされてものの、センサー感知後、消灯するまでの時間がやや長い（3分程度）場合の対策です。

2. 対処法

一般的な照明の人感センサーには、センサー感知後から消灯するまでの時間を調整する機能がついています。階段や玄関の照明器具においては、人感センサー感知後の消灯時間を1分～3分程度と設定している場合が多いため、これら箇所においては消灯時間設定をなるべく短く設定することで対応が可能です。

3. 省エネルギー効果の試算とその目安

人感センサーが既に導入されているため、点灯短縮時間は1回の点灯あたり約30秒～2分程度と思われます。省エネ量は1回当たりの点灯短縮時間×点灯回数で見積もることができます。

なお対象となる照明器具単位で削減率を算出すると、経験的には現状と比べて5%程度であると考えられます。

高効率照明器具の採用

対象設備：照明設備

1. 着眼点（現状把握）

工場内に従来型の蛍光灯（40W×2 灯型、H f 32W×2 灯型など）や水銀灯、白熱灯などが設置されている場合の対策です。蛍光灯の末端にある品番や表示を確認※すれば、容易に判断できます。

2. 対処法

LED照明器具を採用することで省エネルギーが図れます。

なお照明器具自体の品質、保守性、色温度や演色性など、様々な観点から導入するメーカーを検討し、安心・安全性の高いメーカーの器具を採用するとよいでしょう。

因みに調査対象事業所の中には、上記の方針で照明メーカーを全社的に統一しているとの事例もありました。

3. 省エネルギー効果の目安

- ・LED照明器具を導入することにより、従来型の蛍光灯を使用した場合と比べて、概ね50%以上の省エネ効果が期待できます。
- ・日本照明工業会では「照明をLED化する際は照明器具一式の交換」を推奨しています。LED照明の寿命は40,000時間といわれていますが、ランプのみを交換した場合、器具の劣化により寿命を達成できない可能性があります。

蒸気ドレンの回収

対象設備：ボイラを含めた蒸気システム

1. 着眼点（現状把握）

ボイラ室内に所在する蒸気ヘッドーに着目します。蒸気ヘッドー周辺から生じた蒸気ドレン（蒸気が何らかの加熱物に熱を伝えたあとに凝縮して液体＝お湯のこと）を給水タンクに戻していない場合に、省エネルギーの余地があります。

2. 対処法

ドレン回収システム（配管を引き回す等）を組み、ボイラへの給水の温度を上昇させるようにします。

なおドレン回収にあたっては、ボイラ給水としてドレンが活用できる水質であるかどうか、留意が必要です。水質が悪い状態でドレン回収をすることはボイラの故障リスクを増加させます。逆に当該事象への対処として、なるべく水質を良くするフィルターやイオン交換樹脂などを活用するとよいでしょう。

3. 省エネルギー効果

一般に、給水温度を 15℃→40℃まで上昇させることができたと仮定すると、3%程度の燃料削減効果があります。

「常温・常圧」の環境にある給水の温度は、ドレン回収によって、沸点に近い温度（概ね 95℃程度）まで上げることも可能です。その場合には、上記にしめした「3%程度」より大きな省エネルギー効果を導出することも可能です。

高効率ボイラの導入(含, 容量最適化)

対象設備：ボイラ

1. 着眼点（現状把握）

耐用年数（小型貫流ボイラであれば凡そ10年程度）に近づいたボイラ，あるいは，生產品目や数量の変化によって正味必要な蒸気量も変化しているにも関わらず従来機を低負荷で運転しているボイラなどに着目します。最新の高効率ボイラ（特に小型貫流ボイラ）への変更により，特別な省エネ意識を持たなくても省エネルギー効果を受けます。

2. 対処法

高効率ボイラを採用します。

因みに「高効率」といえるボイラの要件として，一般的にはエコノマイザ（節炭器）が標準搭載されており，ボイラ給水を予熱することができること，小型貫流ボイラ—にあっては，負荷変動に応じたバーナー燃焼量をきめ細かく制御できることなどが挙げられます。

3. 省エネルギー効果

給水を予熱することができ，かつ燃焼状態も安定することでボイラ効率が向上します。一般に，エコノマイザ搭載型の小型貫流ボイラを採用することにより，従来機と比べ3%～5%程度の燃料削減効果があります。

小型貫流ボイラですが，近年になって急速に「エコノマイザ標準搭載」が標準的な仕様となってきました。ボイラの仕様などを確認した上で，省エネルギー効果を予測すると良いでしょう。

設備能力を低下させること（いわゆる「ダウンサイジング」）により，スタンバイ時や部分負荷時のムダなエネルギー使用を抑制できるため，エネルギー効率の向上にもつながります。ダウンサイジングはボイラ単体を更新する際に，更新時のイニシャルコストを従来よりも抑えることができますので，費用対効果の向上（例えば投資回収年数の短期間化）も見込むことができます。

内窓設置による建物の断熱

対象設備：窓

1. 着眼点（現状把握）

事業所内の熱負荷の多くが窓から出入りすることに着目します。特に寒冷地の場合、冬に窓から侵入する冷気対策を施すことで、省エネルギーが図れます。

2. 対処法

内窓を設置します。

近年はガラスメーカーや窓（サッシ）メーカーなどが、施工性の高い（より簡便に取り付けられる）内窓を競って開発しています。各メーカーの強みを把握しながら、最適解を見出すと良いでしょう。

逆に経済性の観点からすれば、内窓ではなく例えば断熱フィルムを採用する等の代替案も考えられます。事前にテストができる場合は実験などを試みたうえで、経済性と技術的な課題とのバランスを考えた検討が必要です。

3. 省エネルギー効果

省エネルギー以前の問題として、窓からの冷気侵入が減少することで、寒さが緩和されます。その上で熱還流率の観点から省エネ効果を計算すると、内窓を設置し外窓との間に空気層を有することで、ガラス部分からの熱移動は30%以上緩和されます。

その結果として暖房の設定温度を従来より常時緩和する（例えば1℃下げる）ことができれば省エネルギー（暖房設定温度を1℃上げられれば10%程度の省エネルギー効果）となります。

あるいは、内窓によって朝の暖房立ち上げ時などに起こり得る急激な暖房負荷を抑制することができれば、当該時間帯における空調設備の消費電力（量）やガスなどの消費量を削減できます。

冷凍庫の断熱性能の補強

対象設備：冷凍庫（プレハブ式）

1. 着眼点（現状把握）

低温（例えば-20℃）で運用されているプレハブ冷蔵庫の「霜」に着目します。冷凍材料庫内の(1)出入口付近, (2)室内機付近の天井面, (3)室内機付近の床面などに霜が付着している場合には、対処を検討すべきです。

2. 結露の原因

(1)の霜の原因は、例えば隣接する冷蔵庫内の水分が固結したものと考えられます。

(2)および(3)の霜の原因は、隣接する冷蔵庫内の水分（すなわち(1)の原因）、あるいは商品に含まれる水分、もしくは天井面・床面の断熱性能不足が考えられます。天井面・床面の断熱性能不足が結露の理由であれば対策を講じる必要があります。

天井面・床面の断熱性能が不足しまう原因としては、使用しているパネルに何らかの理由で歪みが生じているため、内部に水分の通り道ができているため、もしくは躯体内部に金属部分が配置されて熱伝導性が高くなっていることで断熱材の断熱効果が発揮されていないため、などが考えられます。

この結果、霜が付着している躯体部分の断熱性能が周囲よりも低くなり、空気中に含まれる水分が局所的に液化⇄固結を繰り返すこととなります。

3. 対処法

断熱シート等を活用し、断熱性能を補強することをお勧めします。

4. 省エネルギー効果

局所的ではあるものの、保温増強部分の省エネルギー効果は10%~30%程度※と考えられます。

※経験的な数値です。参考としてご確認下さい。

給気ダクト改修による工場内の気流最適化

対象設備：空気調和設備

1. 着眼点（現状把握）

冬季における工場内の「陰圧（負圧）」に着目します。冬季は外気温度が低いことから、製品品質への影響や、給気ダクトの位置によっては作業員に低温空気が直撃することを懸念し、給気を停止している場合があります。結果、冬季には製造室内からの排気のみがなされ、結果として陰圧（負圧）となってしまう場合があります。

2. 対処法

そもそも論として、食料品の製造工場においては、製造室内が陰圧（負圧）となることは、異物混入を回避する（逆に陰圧であれば、むしろ異物を吸い込んでしまう）という観点から、是非とも避けたい事象です。従って、冬季であっても何らかの形で外気を導入する必要があります。

例えば、製品品質影響を与えないような場所で、既設ダクトと同程度の高さから天井に向けて給気を吹き出すようなダクトを設置することをお勧めします。

3. 省エネルギー効果

本対策は、「製造室内圧力の陰圧（負圧）の回避による異物混入阻止」という製造上の本質的な課題解決と、工場内の作業環境改善とを両立させるための対策であり、必ずしも省エネルギーを目的としたものとはいえません。しかしながら本対策を実施することで、冬季の室内天井付近に外気が供給されることとなります。結果、下記の効果を見込むことができ、省エネルギー効果が得られる効果もあります。

- ①室内上部に滞留している熱気を導入外気で押し出すことができるため、床面近傍の温熱状況が改善し、冬季の暖房負荷が減少します。
- ②高温多湿条件での操業となっている場合、1. に示す状況では天井付近に結露が発生しやすい条件となります。本対策で製造室の上部の空気が動くことにより天井付近での結露発生を防ぐことができます。この際、あまりに冷たい外気が天井面に直撃するとかえって天井面での結露の原因となりますので、既設ダクトと同程度の高さから天井に向けて給気を吹出すことが大切です。

コンプレッサの更新

対象設備：コンプレッサ

1. 着眼点（現状把握）

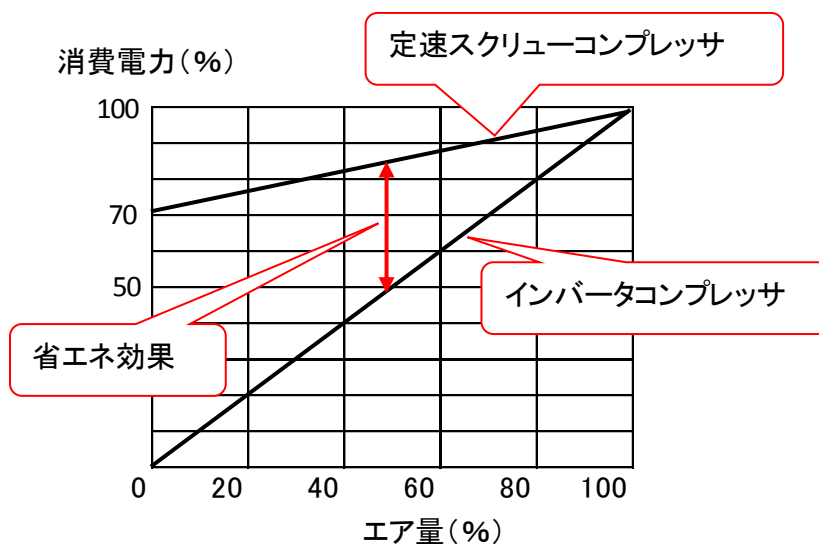
コンプレッサには通常レシプロ型かスクリー型が多く使用されています。エアの消費がない場合、レシプロ型は圧力スイッチが働いてアンロードになり電力を消費しませんが、一般的なスクリー型では無負荷でも70%の電力を消費します。エア消費量の変動が多い場合はインバータコンプレッサの採用をお勧めします。

2. 対処法

大量にエアを消費する場合は、複数台のコンプレッサを使用して、台数制御する方法もあります。複数台の定速コンプレッサと1台のインバータコンプレッサを組み合わせるきめ細かな制御をする方法もあります。

3. 省エネルギー効果

図に示すようにエア量50%の時に定速スクリーコンプレッサとインバータコンプレッサの消費電力差は定速スクリーコンプレッサ消費電力の40%にもなります。



図：インバータコンプレッサ消費電力の概念図

エア配管のループ化

対象設備：エア配管

1. 着眼点（現状把握）

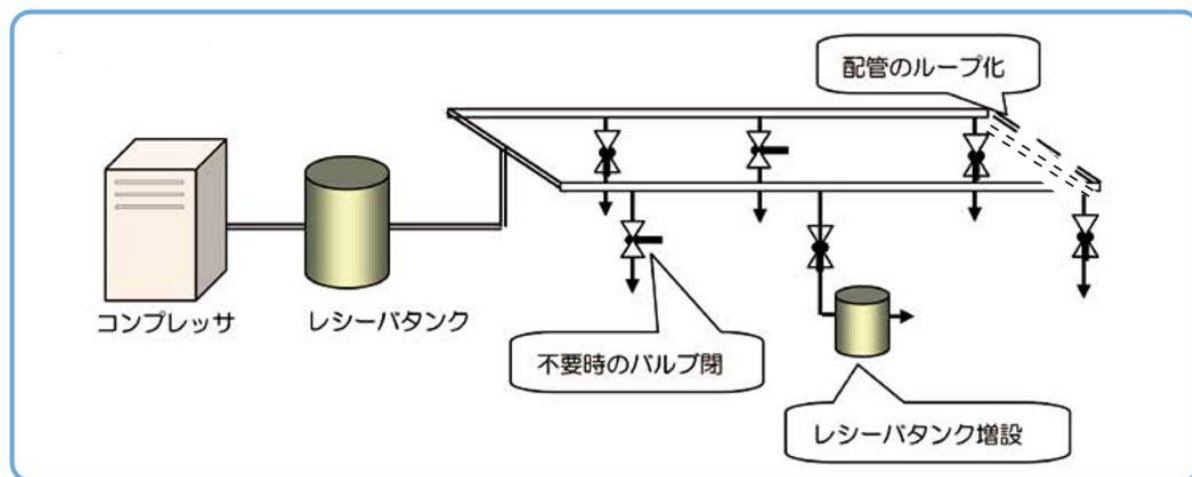
エア配管はエアの流量とエア使用場所までの距離に応じて、適正なサイズの配管を選ぶ必要があります。

また、雑力降下が大きい場合は図に示すように、幹線配管の末端を連結してループ化するとよいでしょう。

2. 対処法

図に示すように幹線配管の末端を連結してループ化します。

工場の作業内容によっては、エアを瞬間的に大量に使用するために圧力降下が大きくなる場合があります。それをカバーするために、コンプレッサの吐出圧を高く設定している場合があります。吐出圧を高く設定するとコンプレッサ消費動力が大きくなります。対策としては、図に示すようにエアの使用現場にレシーバタンクを設置して、瞬間的なエア消費を吸収し、圧力変動を小さくします。これによりコンプレッサの吐出圧を下げることが可能になり、コンプレッサ消費動力が低減します。



図：エア配管のループ化イメージ

3. 省エネルギー効果

吐出圧を下げること、不用時のバルブを閉めることにより無駄なエアの消費をなくすことにより、省エネが図れます。

4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所

4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所 ①運用改善による省エネ対策

No. 12

圧縮空気漏れチェック方法の改善

対象設備：空気圧縮機（周辺設備を含む）

1. 着眼点（現状把握）

空気圧縮機周り（配管等を含む）における圧縮空気漏れのチェックが1回/月の頻度で行われているとします。

しかし工場などの事業所が稼働している際であっても、漏れチェックは「風切り音（シューという音）」を確認することにより行われています。工場が稼働している時に実施しているため、十分に風切り音を聞き取ることができず、結果として検出精度が低下しています。

※圧縮空気漏れのチェックは工場が稼働していない静かな時に実施するのが一般的です。

2. 対処法

工場の非稼働時に石鹼水等を用いた目視できるチェック方法の導入をお勧めします。（食品安全上問題のない箇所で実施して下さい）

また、画像処理により漏れ箇所を特定する計測器、あるいは超音波式の漏洩測定器なども市販（あるいはレンタル）で手にいれることができます。

因みに、圧縮空気配管の継ぎ手に手をかざしてみると、ある程度の漏洩量であれば肌間隔で漏れを確認できます。手の届く範囲のエア漏れは着実に封止すべきです。

3. 省エネルギー効果の試算

一般に、空気圧縮機の負荷の2割～5割は継手等からの漏れによるといわれています。これを「1割以下にする」と仮定すれば、空気圧縮機の負荷の「現状の漏れ率」を想定した電力消費量を算出し、同じく「目指すべき漏れ率」を想定した電力消費量との差を求めれば、省エネルギー（省電力）として試算できます。

このような方法で省エネルギー効果をイメージした上で、実際の取り組みを行った結果を、実測値ないし積算値を元にして実証すると良いでしょう。

空調設定温度の適正化

対象設備：空気調和設備

1. 着眼点（現状把握）

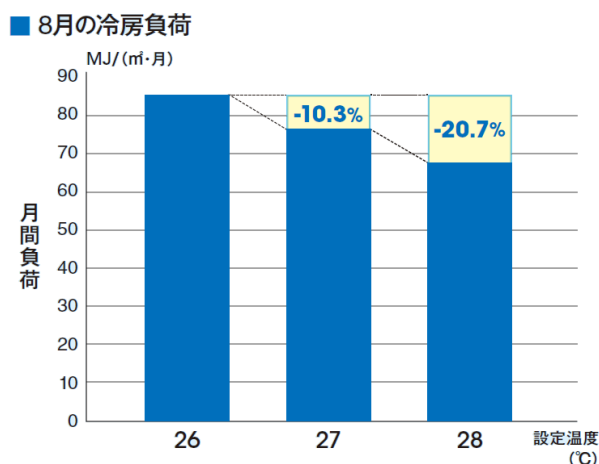
国では、執務室の室温で「夏期：28℃、冬期：20℃」を目安に、それを上（下）回らないよう上手に節電＜湿度管理も併せて行き快適性を確保＞することを推奨しています。

執務室の室温管理のために次の取組を実践することが大切です。

- ①実際の室温を確認
- ②サーキュレーター（扇風機）を活用し室内の空気をかき混ぜる
- ③ブラインドを上手に利用
- ④室内CO₂濃度の適正管理で外気導入量を削減
- ⑤湿度管理も併せて行き、湿度が高い場合は室温を低めに管理

2. 対処法

空調機の設定温度を緩和してエネルギー使用量の削減を図ります。空調機の設定温度を1℃緩和することにより空調負荷（エネルギー使用量）を約10%削減出来ると言われています。



図：冷暖房設定温度と空調負荷

出典：一般財団法人省エネルギーセンター
『ビル省エネ手帳 2017』

3. 省エネ対策実施上の留意点

- ・空調機の設定温度は、実際の室温と異なることがあるため「室温」を計測し、「室温」が目標温度になるよう管理しましょう。
- ・中間期（4、5、10、11月）は、可能な限り空調機を使用せず、窓の開放や換気扇・扇風機等を利用して、省エネを図りましょう。

空調設備の点検・清掃

対象設備：空気調和設備

1. 着眼点（現状把握）

屋外に設置されている空調室外機は、経年使用によりフィンコイルの表面が埃や排気ガスなどで汚れています。室外機のフィンコイルは、冷房時には室内の熱を大気へ放出し、暖房時には大気熱を取り入れる大切な役割を担っています。フィンコイルの表面が汚れていると、空調機の運転効率が低下し、電力使用量が増加します。

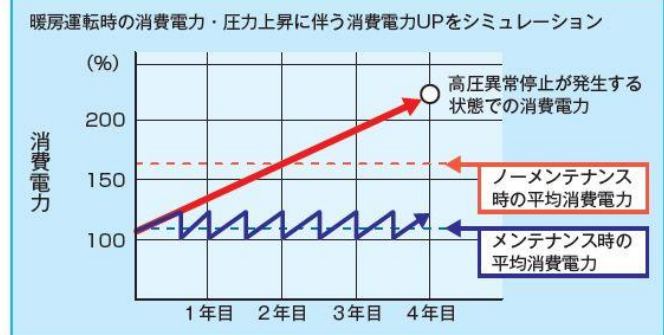
2. 対処法

定期的にフィンコイルを薬品洗浄して空調機の効率低下を防止します。洗浄頻度はフィンコイルの汚れ具合によりますが、通常は2～3年に1回の実施が適当です。



写真：フィンコイル洗浄の実施風景

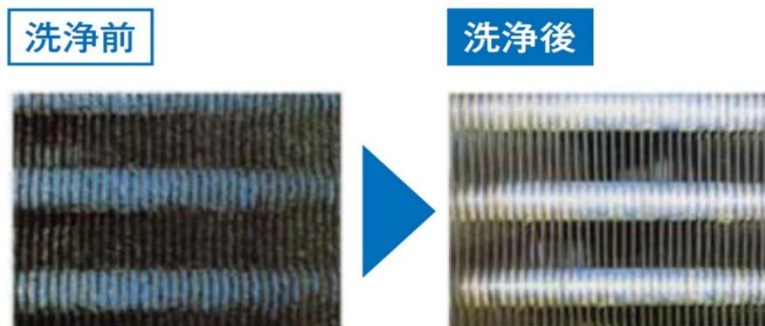
ノーメンテナンスによる消費電力の増加



出典：経済産業省 資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ2011年版 業務用エアコン」より作成

3. 省エネ対策実施上の留意点

- ・フィンコイルの清掃は、高圧水や薬品を使用するため、初回は専門業者へ作業を依頼することを推奨します。
- ・作業時には、薬品が周囲に飛び散るため、周囲の物や人にかからないよう、充分注意しましょう。



写真：空調機アルミフィンコイル（拡大）

人感センサーによる照明設備の点灯制御

対象設備：照明設備（センサーが導入されていない場合）

1. 着眼点（現状把握）

使用頻度があまり高くない箇所の照明器具に着目します。そもそも工場などの事業所内にあるオフィスや停止中の生産工程などであれば、自主的な行動として「不要時の消灯」が可能です。しかし階段および玄関など「不要時」が「不定期」である場合には、別の対処が必要です。

2. 対処法

人感センサーで点灯制御をすることで省エネルギーが図れます。

なおここでいう「制御」とは単に「点消灯」を意味しません。例えば、近年急激に普及しているLED照明器具は、従来の照明器具より調光がしやすいため「入切」ではなく「減光」による制御を選択肢に入れることができます。この場合、制御対象となる照明器具のエリアを真っ暗にすることがなくなるため、不意の来客などがあったとしても問題ない状態を作ることができます。

3. 省エネルギー効果の試算とその目安

省エネルギー効果は点灯時間の短縮分に比例した量となります。多くの場合、人感センサーを導入することにより、点灯時間は半分以下となっています。従って、当該照明設備を点灯させっ放しの場合と比べて、50%以上の省エネ効果と見積もられます。

一般に、照明器具の省エネルギー化を目指した設備更新対策では、なるべくイニシャルコストを抑えるべく、各設備のスペックを最低限の内容としがちです。「LED照明器具は採用するが、各種センサー（本項では人感センサー）による点灯制御機能は見送り」となるケースが非常に多いです。実際の運用状況に応じて、必要とされる機能を省略せずに採用することが、省エネルギー効果を最大化することに繋がります。

高効率給湯器の採用

対象設備：給湯器

1. 着眼点（現状把握）

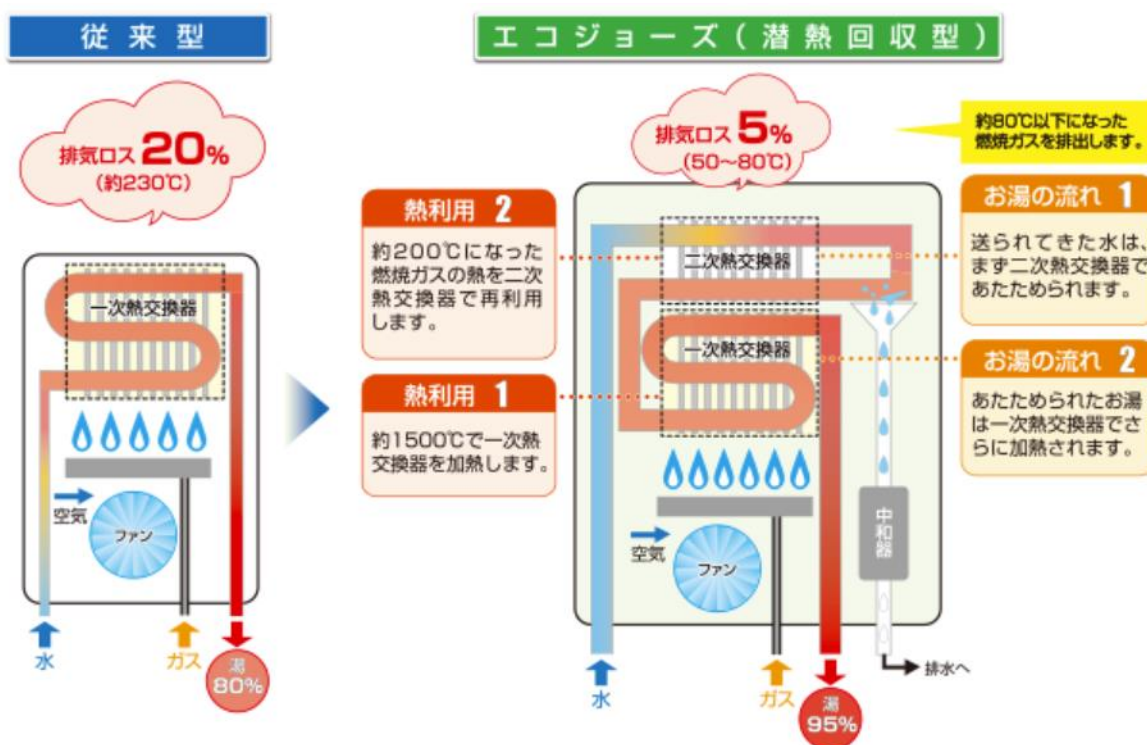
給湯器の設置場所や仕様を確認し、「潜熱回収型」かどうか確認します。

2. 対処法

従来型の機種が採用されている場合、潜熱回収型給湯器（通称：エコジョーズ）の導入をお勧めします。少なくとも、次回の設備更新時には潜熱回収型の採用を検討するとよいでしょう。

3. 省エネルギー効果

潜熱回収型の給湯機は従来型と比べて、およそ 20%の省エネ効果があるとされています。



図：エコジョーズの原理図（出典：東京ガスホームページ）

デマンド監視装置の導入

対象設備：受電設備

1. 着眼点（現状把握）

時間毎の電力管理がされておらず、使用した電力の最大値がそのまま契約電力になっている場合、あるいは大口電力契約の場合は余裕を見過ぎた契約電力になっているケースを見受けます。最大需要電力の目標値を設定し、これを超えないようにすることで、電気料金が削減できます。

2. 対処法

デマンド（最大需要電力）監視装置を導入し、目標最大電力を超えないよう監視することにより、最大需要電力の削減を図ります。

目標最大電力を超過しそうなときは警報を発します。警報発生時にどの負荷を止めるのか、あるいは抑制するのかあらかじめ決めておく必要があります。手動で止めるのか、自動遮断するのか（この場合はデマンドコントローラとの連結が必要です）導入時に検討しましょう。

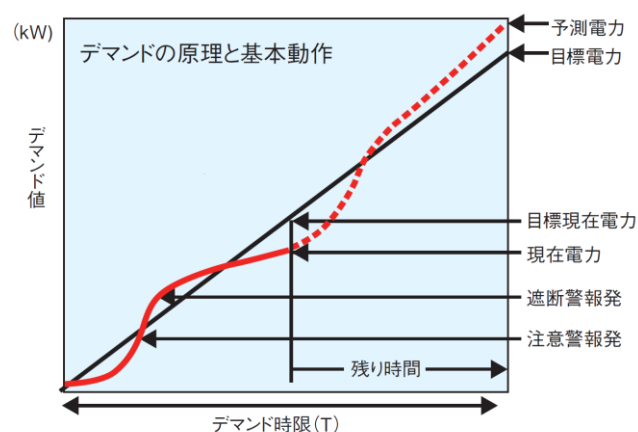
デマンド監視装置については、下記「《参考》デマンド監視装置の概要」を参照ください。

《参考》デマンド監視装置の概

- デマンド監視装置は、使用電力量を予測して、目標を超えないように警報を発する装置です。
- デマンド監視装置を設置して、負荷電力の平準化と、基本料金の低減を図りましょう。
- デマンド監視装置で時刻別電力使用量を知ることができるため、エネルギー管理に役立ちます。



デマンド監視の表示例



デマンド予測のイメージ

出典：東京都環境局『病院の省エネルギー対策テキスト 改訂版』

省エネ豆知識

ある月に1回でも大きな最大電力が発生させると、以後1年間は、この**最大需要電力**に応じた基本料金を支払うことになります。計量は30分毎に行われ、最大需要電力が更新されると、更に高い基本料金を1年間支払うことになりますので、ご注意ください。

3. 省エネルギー効果

最大電力の抑制により、基本料金の低減が可能です。

50kW 以上 500kW 未満の場合は小口電力契約になり、実量値(実際の最大需要電力)に基づいて、決められています。ある月に1回でも大きな最大需要電力を発生させると、以後1年間は、この最大需要電力によって、基本料金を支払うこととなります。最大需要電力の発生状況をチェックして、いつ、どのような理由で最大電力を記録したのかを調査し、最大需要電力の抑制を考えましょう。

500kW 以上の大口電力の場合は電力会社と協議の上決められます。過大な契約をしないことが重要です。契約電力に余裕を持ちすぎると過大な基本料金を支払うことになり、逆に小さいと契約電力を超過して違約金を支払うこととなります。適切な契約電力の設定と超過しないような日常の監視が必要です。

4.4 現地調査を踏まえた4事業所の総合評価と考察

①調査した4事業所の規模とエネルギー管理状況

第1種指定工場が3事業所、無指定が1事業所であった。事前調査票を概括すると第1種指定の3事業所はいずれも、管理体制の整備はできており、省エネについての組織の整備、責任者の選任はできている。ただその中で1事業所は省エネ方針の設定や省エネ目標の設定と達成期間の明示はできていなかった。

無指定の1事業所については、エネルギーの管理組織はなく、省エネ方針の設定や目標値の設定もなされていなかった。

②設備管理面で優れた取り組み

- ・ 工程別のエネルギー消費量の計測と記録、分析
- ・ 設備台帳、図面類の整備保管
- ・ 管理標準に基づく適正な運用
- ・ 高効率機器の採用
- ・ コージェネレーションシステムの導入による熱・電力の有効活用

管理体制の優れた事業所に対してはきめ細かな管理と、平素の努力を高く評価したい。

無指定の事業所はエネルギーに関する報告義務がないので、体制の整備が不十分と思われるが、今回の調査結果を参考にされて、省エネ推進体制を整備され、エネルギーコストの低減と地球温暖化対策の推進を図られることを勧めたい。

5. 今調査の総合評価と省エネルギー対策の総括

2.3でも述べたが、一般社団法人日本乳業協会の「計画」に対する目標の達成状況は、毎年1%の削減目標に対して、2.15%/年の削減実績であり目標をクリアしている。今後は2013年度を基準として、2020年度までに7%削減、2030年度までに17%削減の目標を達成するために継続的な取り組みが必要である。

製造業においては、現場重視の対応と、データに基づく管理、さらには継続的な取り組みが必要である。

- 宝は現場にあり
- データがものを言う
- 継続は力なり

(一社)日本乳業協会に属する会員企業の地球温暖化防止ならびに省エネルギーに資する各種取組の精査、協会を通じた書面アンケート調査、そして同会にて抽出された事業所への現地調査即ちインタビューおよび現地設備の目視確認、いずれを通じて、着実に歩を進めている取り組みが随所に見受けられた。関係各位のたゆまぬ努力に重ねて敬意を表したい。