

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

<清涼飲料業編>

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. 「清涼飲料業界」と地球温暖化防止・省エネルギー対策の全体理解
 - 2.1 一般社団法人全国清涼飲料連合会の概要と本調査に関わる事項の整理
 - ①一般社団法人全国清涼飲料連合会の概要
 - ②本調査結果との関連事項
 - 2.2 一般社団法人全国清涼飲料連合会における環境への取組等について
 - ①基本方針
 - ②低炭素社会の実現に向けた取り組みとその具体策
 - ③「容器の内製化」工程の現地調査上の取り扱い
 - 2.3 一般社団法人全国清涼飲料連合会における「計画」に対する目標の達成状況
 - 2.4 清涼飲料製造工程の代表例
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組織としての省エネ活動、②運用改善による省エネルギー対策
 - ③投資改善による省エネルギー推進
 - 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投資改善による省エネルギー推進
 - 4.3.3 調査対象事業所からの悩みや相談等に関する考察
 - 4.4 現地調査における総合評価と考察
5. 今調査の総合的評価と省エネルギー対策の総括

■清涼飲料製造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組織としての省エネ活動

【事例集】 No. 1：省エネ委員会の実施
No. 2：照明に関する運用方法の周知

②運用改善による省エネ対策

【事例集】 No. 3：電力等のエネルギー関連データ計測
No. 4：井水の冷熱としての利用
No. 5：差圧ダンパ活用による給気の最適化
No. 6：排熱の熱源利用と専用ボイラ停止

③投資改善を伴う省エネ推進

【事例集】 No. 7：空気圧縮機の台数制御（含／インバータ機活用）
No. 8：経済性を追求した空気圧縮機の機種選定
No. 9：ボイラの燃料転換を伴う更新
No. 10：パストライザーの更新

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. 11：高効率スチームトラップの採用
No. 12：空調圧縮機の給気温度改善

②投資改善を伴う省エネ推進

【事例集】 No. 13：圧縮空気流量計の導入
No. 14：アキュムレータ導入によるボイラ負荷平準化
No. 15：太陽光発電の採用

4.3.3 調査対象事業所からの悩みや相談等に関する考察

【事例】 No. 16：生産ラインの省エネルギー

<清涼飲料業>

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改善活動の更なる活性化を意図して、食品産業のうち「清涼飲料業」に属する組織および事業所で推進されている各種取り組みについて調査した結果を報告する。

調査は、清涼飲料業の業界団体（仔細は2.1を参照のこと）による地球温暖化防止並びに省エネルギーに資する各種取り組みの精査（同2.2～2.3）、当該団体の協力により実施された書面アンケート調査（同3.）、そして当該団体にて抽出された4事業所への現地調査（同4.）即ちインタビューおよび現地設備の目視確認、以上3種類の方法で実施した。

書面アンケート調査における回答には、清涼飲料業に属する事業所及び事業者の、地球温暖化防止対策及び省エネルギー推進に関する現状認識が色濃く反映されている（同3.2）。特に、自由回答を可とした設問部分における、各社からの的確かつ真摯な回答から、当該取り組みへの理解とその根底にある「気候変動への危機感」を強く感じられた。

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及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、調査対象者にとって有用な省エネルギー手法などを、技術面や経済面における省エネルギー方法の知識・経験を有する調査員が現地調査時に提案した。仔細は本編4.3に示してあるが、清涼飲料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もある。個別具体的な省エネ推進の気付きを確認するために活用頂きたい。

併せて、清涼飲料業界の現地調査から、レベルが高いと思われる取り組みも存在することがわかった。本編は先進事例を知る意味でも活用価値があるものと考えている。

2. 「清涼飲料業界」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、清涼飲料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意図で調査対象とした「清涼飲料業の業界団体」に関する情報を整理する。

2.1 一般社団法人全国清涼飲料連合会の概要と本調査に関わる事項の整理

① 一般社団法人全国清涼飲料連合会の概要¹

大正7年、全国各地に所在する清涼飲料業者の発展等のためには「団体としての力が必要」との認識から、全国清涼飲料水同業組合が設立された。昭和30年に公益法人化し社団法人全国清涼飲料工業会として発足、平成24年に一般社団法人に移行した。平成29年9月には一般社団法人全国清涼飲料連合会に名称変更、現在に至っている。

¹ 参考資料：一般社団法人全国清涼飲料連合会ホームページ

会員数は企業会員が45社（平成29年5月10日現在）、組合会員は24組合（平成29年10月1日現在）、賛助会員は142社（平成30年1月1日現在）である。

② 本調査結果との関連事項

同会の会員には、様々な品種の清涼飲料を製造する企業が所属することはもとより、様々な規模の企業が存在する。実際に本調査に回答した企業名を確認するに、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」相当規模の事業所を有する企業もあれば、当該指定を受けない規模の事業者（多くはいわゆる「中小規模事業者」）も存在した。

当然ながら当該アンケート結果は、例えばエネルギー使用量に着目するにしても組織としてのエネルギー管理のあり方が大きく異なる事業所（者）から得られたものとなる。また本調査の回答数は全国清涼飲料連合会を通して得られており、当該結果を統計的に分析して「イコール清涼飲料業を生業としている全ての事業者を捕捉したもの」として言えるものではない。本調査結果の報告を引用する際には、この点に留意されたい。

2.2 一般社団法人全国清涼飲料連合会における環境への取組等について

① 基本方針

同会では、清涼飲料業界に属する企業や組織各々が、地球環境への負荷を低減し持続可能な循環型社会の実現に貢献するよう、「3R推進自主行動計画」「環境自主行動計画」に沿った環境への取り組みを積極的に行うことを掲げている。

② 低炭素社会の実現に向けた取り組みとその具体策

同会では、地球温暖化防止に向け長期的視野から最大限の取り組みを推進していくべく日本経済団体連合会が掲げる「環境自主行動計画」に参加、省エネルギーやCO₂削減に取り組んできた（1997年度～2012年度）。次のフェーズとして2013年度に始動した「低炭素社会実行計画」にも引き続き参加、『2020年度においてCO₂排出原単位1990年度比10%削減』を掲げ業界団体として地球温暖化防止に取り組んでいる。

参考までに、表1に連合会としての直近の取り組みであって、省エネルギーやCO₂削減の具体策を列挙した「低炭素社会実行計画」につき、要点を整理したものを示す。

なお前述した「CO₂排出原単位」とは、表1にもあるように清涼飲料の生産量1[kL]あたりのCO₂排出量を指す。因みに「清涼飲料」の定義は、前述したように同会には様々な品種を製造している企業が所属することから、「清涼飲料」が具体的に何（どの品種）を指すかは企業によって当然に異なる。同様に、品種により密度が異なれば単位である[kL]が同じであっても質量は異なるし、その製造に投入されるエネルギー量は製品毎の工程の違い（例えば加熱や冷却の有無）によっても異なる。よって企業によっては製品毎の生産量[kL]に補正係数等をかけて算出されることも有り得る。この点は現地調査の際には念頭に置いて対応すべきものと考え、留意した。

表1 全国清涼飲料連合会における「低炭素社会実行計画」(要点整理)

【要点1】「国内の企業活動における」2020年の削減目標を掲げている。

言い換えれば、海外の企業活動は一切含まれない。

なお具体的な削減目標としては「2020年度においてCO₂排出原単位を1990年度比10%削減する」としている。

(当該目標値は日本経済団体連合会「低炭素社会実行計画」に準拠)

【要点2】評価指標はCO₂排出原単位とする。但し当該指標の「分子」に相当する値には「容器の内製化」により発生する二酸化炭素排出量を含まない。

《参考1》「CO₂排出原単位」とは、厳密には「CO₂排出量[kg-CO₂]を清涼飲料製造量[kL]で除した値(生産量1[kL]あたりのCO₂排出量)を指す。

《参考2》「容器の内製化」をCO₂排出原単位の「分子」に参入しない主な理由、並びにその理由と考えられるものを以下に列記する。

- ・基準年である1990年時点では、「容器の内製化」を実施している企業は存在しなかったこと。
- ・上記に関連して、清涼飲料メーカー自身が、PETボトルの原型であるプリフォームの加工や、原料である樹脂を使い自社内でボトル成型する、即ち「容器の内製化」をするため消費するエネルギー使用量は、基準年と現在とを定量的に単純比較する意味を滅失させるほどのボリュームである²こと。
- ・容器の内製化を実施する事業所のCO₂排出量(総量)は、内製化をしない事業所のそれよりも当然に多くなる。一方で「容器の内製化」すること自体は、物流段階も含めた総量で考えれば、大きなCO₂排出量の削減効果がある³こと。

【要点3】生産現場におけるCO₂排出原単位削減への具体的な取り組み例として、省エネルギーのみならず「燃料転換」や「新エネルギーの導入(太陽光発電など)」が含まれている。

《参考》代表的な取り組み例を以下のとおり列記する。

- ・コージェネレーション設備を活用する。
- ・貫流ボイラーの連続ブロー水を回収し給水温度を上げる。
- ・排水処理場の曝気槽に高散気システムを導入する。

² 実質的には、清涼飲料業が「新たに射出成型工程を有するプラスチック製造業を兼ねるようになった」といっても過言ではない量の増加があると考えられる。

³ 例えば、体積が大きいが軽いだけの「空のPETボトル」を別の工場で製造し搬入するよりも、原料を清涼飲料製造工場に直接運び込んでPETボトルを製造した場合のほうが、搬入時のトラックなどの台数が少なくなる、とイメージすればよい。但しその効果が容器の内製化によるCO₂排出量増加と相殺できるほどの量であるかは不明確である。

- ・深井戸水中ポンプのインバータ化工事を実施する。
- ・排水嫌気処理設備から回収したバイオガスを燃料利用する。
- ・原料粕嫌気処理設備を導入する。
- ・空気圧縮機のエア使用をブロワによるものに変更する。
- ・熱シュリンクラベルを蒸気加熱不要のロールラベルへ転換する。
- ・インラインブロー推進による容器受入・取扱い設備の省力化。
- ・生産効率の向上（品種切替時間短縮、洗浄時間最適化など）。

【要点3】について、最も特徴的な取り組みを挙げるとすれば「排水・嫌気」に類する施策であろう。曝気槽や嫌気処理の高効率化のみならず、エネルギー回収まで念頭に置いている点は評価できる。

また生産工程にも踏み込んだ記述がみられる点は特筆すべきであろう。特に、品種切り替え（いわゆる「段取り替え」）時間や洗浄時間など、生産量の増加に寄与しない時間帯におけるエネルギー消費を少しでも減少させることは、生産量をCO₂排出原単位の「分母」にしている清涼飲料業においては「固定エネルギーの削減」に直接寄与することとなり、オーソドックスではあるが極めて妥当かつ有効な施策である。

もう一点、一見地味ながらも積極的な取り組みとして挙げられるのは「深井戸水中ポンプのインバータ化」である。技術的に見れば、「深い井戸の水中ポンプ」は全揚程が大きく、省エネルギー（厳密には省電力）効果が出にくい⁴ことが知られている。そのようなテーマへ踏み込もうとする姿勢にも評価をしたい。

③「容器の内製化」工程の現地調査上の取り扱い

2.2②中の表1【要点2】にも記述があるとおり、評価指標であるCO₂排出原単位「分子」に相当するCO₂排出量には「容器の内製化」により発生する二酸化炭素排出量が含まれない。つまり「容器の内製化」部分についての省エネルギーをしても、当該目標の達成には寄与しないことになる。

しかしながら、容器の内製化にはエネルギーコストがかかる。その低減あるいはその低減策を知ることは、調査対象事業所にとって有益である。さらには、「容器の内製化」の如何に拘らずPETボトルは清涼飲料のサプライチェーンのどこかでエネルギーを使用して製造されることは明らかであり、エネルギー管理権原者が当該設備の省エネルギーを推進することが地球温暖化防止に直結する。以上を踏まえ、現地調査の実施に当たっては、仮に既に省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策が施されている場合でも（そうでない場合でも）、可能な範囲で「容器の内製化」に類する好事例や所見の抽出ができるよう留意した。

その結果、実際に当該工程で使用させている圧縮空気設備などでは、省エネルギーの余地があることがわかった。具体的には本編4.3で事例を紹介する。

⁴ 流量の2乗に比例して圧力が低減される原理から、インバータで正味必要な流量に調整すると、揚程が大きい＝押しのける圧力（高さを含む）が大きいため井戸水を揚水できなくなる可能性がある。省エネルギーになっても必要な井戸水を確保できないのでは意味がなく、揚水を考えて流量低減幅が極小化すれば、インバータ化する意味がない。

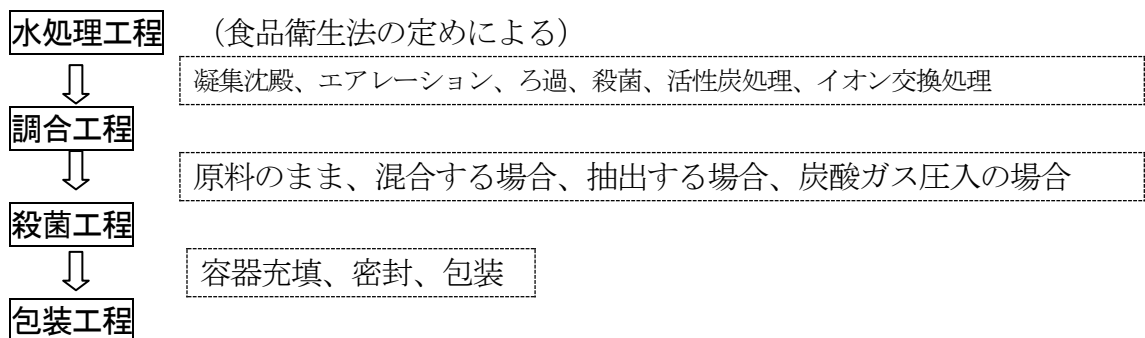
2.3 一般社団法人全国清涼飲料連合会における「計画」に対する目標の達成状況

三たび繰り返しとなるが、2.2②中の表1【要点1】にも記述があるとおおり、同会における評価指標はCO₂排出原単位である。清涼飲料業界の2015年度におけるCO₂排出原単位は1990年度比90%となり、削減目標を5カ年度前倒して達成している。同会によれば、その背景としてCO₂排出が少ない燃料への転換、嫌気排水処理などの省エネルギーへの積極的な取り組みがあると結論づけ、以降もCO₂排出削減への取り組みを継続し、低炭素社会の実現に努めていくことを宣言している。

それ自体は評価に値することであり、現地調査において清涼飲料業界における省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策の先進事例を詳らかにすることは食品産業全体にとって有意義である。一方で、調査対象事業所においては、先進的な取り組みを続けるが故の「ネタ枯れ」が心配される。そのため、特に（経済性ではなく）技術的な側面から実行可能な新たな省エネルギーの手法が無いが、現地調査では留意した。

2.4 清涼飲料の製造工程の代表例

※ここで、業界の代表的な製造工程を示します。



3. 書面によるアンケート調査結果報告

本項では、連合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り実施した書面アンケート調査の結果を報告する。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。

3.1 調査内容

主な調査内容は表2のとおり。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、各々に分析結果をまとめる。なお表2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2 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

本アンケート調査を行った結果、36 事業所から回答が得られた。

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。36 事業所のうち、32 事業所が「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3 事業所（全て「事業所毎に集計している」と重複回答）、「設備（機器）毎に時々実測している」との回答は4 事業所（同上）、併せて7 事業所が設備（機器）毎の計測を何らか実施していることがわかった。一方、回答した事業所のうち6 事業所は「把握していない」との回答であった（うち2 事業所は複数工場保有者としての回答であり、「事業所毎に集計している」と重複回答）。2.1②で述べた理由からか、ややばらつきのある回答が観測された。

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

36 事業所のうち、27 事業所から回答があった。

a. 「第一種」に区分：23 事業所

b. 「第二種」に区分：6 事業所

なお「第一種」「第二種」双方を有していると回答した事業者は2 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

36 事業所のうち 17 事業所が「知っていた」との回答があった。うち5 事業所はエネルギー管理指定工場の指定を受けていない事業所であった。

因みに「知らなかった」と回答があったのは4 事業所。また未回答が 15 事業所あったが、そのいずれもが「第一種」または「第二種」の区分に該当しており、知っていたものと推定できる。

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、27 事業所から回答があった。設問区分および回答数を、回答が多い順を表3に列記する。

表3 省エネルギーに取り組む理由（複数回答。n=27）

区分	回答者数
経営改善、経費削減のため	25
環境負荷低減、地球温暖化対策、企業の社会的責任のため	25
省エネ法遵守のため	22
国、自治体、業界等からの要請のため	8

【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、多くの「清涼飲料業界」の事業規模からして、各事業者が経済合理性⁵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、該当する設問への解答が多いのはごく自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みにあたり、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」という観点から質問した。設問への複数回答は可とした。表4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、28事業所から回答があった。

表4 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=28)

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	23
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	18
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	14
省エネ設備(機器)導入への補助金情報を知りたい	14
省エネによるわかり易い経費削減を知りたい	10
省エネによる環境への効果を知りたい	8
省エネ診断等の情報、実施によるメリットを知りたい	5

「生産性の向上」に際立って多くの回答があった。2.2②でも述べたが、CO₂排出原単位の「分母」が清涼飲料生産量であることを考えれば、清涼飲料業界における省エネルギーとは、一義的には生産性向上と位置づけられているとも考えられる。

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

本設問への回答があったのは12事業所であった。複数回答を可として質問した結果を表5に示す。過半の事業所で情報不足が省エネルギー推進の障壁になっていることが示唆された。

表5 省エネルギーにあまり取り組んでいない理由 (n=12)

区分	回答者数
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	7
取組みのための労力や時間がない	6
取組みのための資金がない	5
生産活動の中で省エネの関心や優先順位が低い	3
生産とエネルギー使用との相関関係が把握できない	3
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	3
労働環境・衛生管理基準を遵守するため削減できない	1
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	1

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者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たところ、16事業所より回答があった。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=16)

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	12
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	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
成功事例があると検討や取り組みがしやすくなる	5
省エネ診断等の相談や情報がわかれば取り組みたい	3
省エネによる経済効果がわかれば取り組みたい	3
省エネによる環境への影響がわかれば取り組みたい	2
失敗要因に関する情報があると検討や取り組みがしやすくなる	1

「コストをかけない簡単な対策」とともに、この設問でも「生産性の向上」が最多回答となっている。本項⑤と同じ傾向を示しているといえよう。

⑧その他（自由回答含む）

これまで7項目に亘った書面によ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2ヵ年度間で差が出た原因

26事業所からエネルギー消費原単位の数値回答を得た。2016年度のエネルギー消費原単位の数値が2015年度に比して減少（改善）した事業所は24、同じ数値を維持した事業所が2、増加（悪化）した事業所は10であった。

参考までに、2カ年度間でエネルギー消費原単位の差が出た理由を示したアンケート結果を表7に示す。なお当該設問のうち「増加」については複数回答があったため、合計値が10にならない。

表7 エネルギー消費原単位の変動要因

要因	減少か同じ	増加
分母の数值が変わった	8	6
分子(年間エネルギー使用量)が変化した	7	2
省エネ対策を実施した	8	3
省エネとは別目的で工程の変更をした	0	1
その他	3	4

表7でいう「減少か同じ」「増加」いずれにも、「その他」に属する記述回答が複数存在した。回答例を表8に列挙する。

表8 「その他」の原因に属する主な自由回答（記述式）

<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー消費原単位の大きな製品の生産量が減少したこと。 ・小ロット多品種化に伴う製造前後における洗浄作業が増加したことで、エネルギー使用量が増加したこと。 ・コージェネレーション設備(ディーゼル=ガスエンジン発電、ガスタービン発電) 2系統のうちガスエンジン発電が年度中に終了したことに加え、生産数量が前年度比85%（編集者注：15%の減少）となったこと。 ・コージェネレーション設備を導入し発電することで、使用電力量の削減ができたこと。
--

全体として「生産量」「生產品目」「生産方法」の変化がエネルギー消費原単位の増減に影響を及ぼしていることがわかった。加えて、設備構成の観点から、コージェネレーション設備の稼働がエネルギー消費原単位の変化と関連しているとの回答が複数あったことは、2.2②【要点3】との関連性から特筆すべき点である。

因みに当該アンケートは、CO₂排出原単位に関する部分についても回答を得ている。エネルギー消費原単位に関する回答と同数である26事業所から数値回答を得た。CO₂排出原単位が減少（改善）した事業所は19、増加（悪化）は7事業所であった。

注目すべき点は、エネルギー消費原単位が増加した事業所のうち、3事業所でCO₂排出原単位が改善した点である。これは電力の調達先（電力会社）の変更により温室効果ガス排出係数が変化したことが主たる原因と考えられる。新電力への切り替えはCO₂排出原単位を低減する一つの方法としては有効な手段であり、今後もこの様なケースは増えてくるものと推察する。

b. これまで実施してきた省エネルギー対策等

書面によるアンケート調査では、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、自由回答を依頼している。主な回答内容を抜粋し、表9に列挙する。ちなみに多くは投資改善によるものである。

なお●点で示した項目は「容器の内製化」に直接関係する省エネルギー消費である。

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）

【着眼点1】運用改善による省エネルギー

- PETボトル原料（プリフォーム）保管倉庫の温湿度条件緩和（電力量削減）
- PETボトル成形工程における圧縮空気の吐出圧低減等（電力量削減）

【着眼点2】投資改善による省エネルギー

- ・省エネ仕様の設備更新
（ボイラ、冷蔵・冷凍機及び空調機器[※]、パストライザー・パストクーラー等）
※なお当該設備更新と併せ、運転制御の見直しも実施されている事例がある。
- ・LED照明設備の採用
- ・コージェネレーション設備の導入
- ・ボイラ設備の更新に伴う燃料転換（A重油→LNG）
- ・蒸気駆動式コンプレッサの導入

【着眼点3】生産方法等の変更による省エネルギー

- ・製造工程の変更
- ・工場の集約

c. 地球温暖化防止ならびに省エネルギーの推進に関する意見等

書面によるアンケート調査では、調査対象者に対し、地球温暖化防止ならびに省エネルギーの推進について、日頃より考えているお困りごとや悩みなどを、「意見」として問うた。自由回答を旨としたこともあり、清涼飲料業界からの率直かつ幅広い声を得ることができた。主な内容を当報告書の編集・とりまとめ者が精査・カテゴリー分けをした上で、表10で整理する。

表10 調査対象事業者からの諸意見

【ポイント1】地球温暖化防止対策の意義について

- ・弊社製造品の原材料は、殆どが農産加工品である。原材料の安定調達のためには、持続的な農業を可能にすることが不可欠である。地球温暖化防止対策は、原材料の安定調達という面からも重要な課題と考えている。

【ポイント2】国等による施策（支援策を含む）について

- ・「CO₂排出量を2030年度に2013年度比で26%削減する」との目標に関して、このままでいくと目標は達成できるとは思えない。政府見解によると将来の技術革新を見越しての目標値とのことなので、しばらく政府の動向について注視していきたいと考えている。
- ・LED照明への切り替え等、投資改善による施策で効果が上がってきているが、

同時に経費も大幅にかかっている。目標達成の際のインセンティブや、工場における製造ラインの増設※などをした場合の補助金等があると、更なる地球温暖化・省エネルギー対策が進むのではないかと。

【※編集者注】 新增設する設備に対する、「省エネルギー」を目的とした補助金は存在しないとされていることに起因した回答と思われる。・補助金利用の際の膨大な書類提出の緩和を望む。

【ポイント3】 エネルギー消費原単位の管理について

- ・弊社ではエネルギー消費原単位を算出時に使用する分母を「生産数量」としているが、年毎の生産数量の変動が大きく、設備更新など投資をして省エネルギー化を推進するにしても数値への反映（定量的な評価）が難しい。結果、社内外へのアピールがしづらい状況である。何か良い方法があればと感じる。

【編集者注】 2.2 で代表的なエネルギー消費原単位分析の手法を示した。

- ・当社は受託製造のため、天候等による市場の変化で生産数量が左右される上、近年については小ロット多品種化に伴う製造前後にかける洗浄作業の増加によりエネルギー使用量が増加傾向。エネルギー消費原単位にも影響を及ぼしている。
- ・エネルギー消費原単位が悪化した場合に、生産低下によるCO₂排出量が低下した際には、省エネ法上の努力目標を緩和して欲しい。
- ・（省エネ法による）エネルギー使用に伴う原単位管理では国際的に問題あり。サプライチェーン排出量SCOPE 1～3で評価すべき。環境省が奨励しているSCOPE 1・2の割合は少ないのではないかと。

【ポイント4】 既存工場における地球温暖化・省エネルギー対策の課題について

- ・弊社の工場は全国に分散している。当然に工場毎にユーティリティー設備があり、どうしても設備更新・改修に多額の投資が必要になる。
- ・老朽化した設備を入れ替えることにより省エネルギーに繋がることは機械メーカーから聞いている。が、設備入れ替えに伴う資金不足および入れ替え後の投資回収を考えるとなかなか前に進めない状況が続いている。
＜編集者注＞投資回収年数を短くする支援策（補助金）に関する情報は、本報告書の最後に事例を列記する。
- ・工場建設後15年が経過し、施設内の劣化、地震による被害、機械の老朽化と他に投資をしなければならないところが増えた結果、省エネ機器の導入に回す資金がない。社員教育もままならず関心を持っている者が少なく、どうすれば良いかがわからない状態である。
- ・意識の向上、関心を持つ事、無理なく省エネルギーに取り組む環境を作るための手順があれば参考にし実践したい。

【編集者注】 「関心を持つこと」に関する部分は、4.2で事例を紹介する。

- ・「環境負荷低減」のため必ず取り組まなければいけないとわかっている。しかし会社全体での取り組みを進めるにあたり、実態把握に非常に専門的

な知識が必要で難しいと感じる。きちんと専門的に取り組むための仕組みが必要だが、当社では人員の問題、組織の問題（体制が整っていない）で、今後の対策がうまく進まないように感じている。

- ・既存工場への追加投資では実施可能な施策に手詰まり感がある。

【ポイント5】地球温暖化・省エネルギー対策の推進のための情報提供について

- ・費用をかけずに今すぐできる節電等、具体的な省エネ方法があればご指導頂きたい。
- ・省エネ法では「5カ年で、5%のエネルギー消費原単位削減」の努力目標※があるため、工場新設時から省エネ機器を導入している。更なる省エネにはどうしたら良いかご教授願いたい。
※より正確には、エネルギー消費原単位を5年度間の平均で「1%/年」以上になるような努力義務がある。なおここでいう平均とは「幾何平均」。
- ・業界団体ごとの省エネルギー対策事例等を定期的に情報発信して頂けるととても助かる。

3.3 アンケート調査結果全体の考察

2.3 にもあるとおり、清涼飲料業界の2015年度におけるCO₂排出原単位は1990年度比90%となり、削減目標を5カ年度前倒して達成している。書面によるアンケート調査の端々に、それだけの成果を導出するための物心両面の努力が垣間見える。

しかし乍ら、やはり先進的な取り組みを続けるが故の「ネタ枯れ」と思われる声が散見される。その多くが従来であれば経済性に乏しい（例えば、手間暇や投資をしても省エネルギー効果が小さい）ことから、取り組みに着手できずにいることが考えられる。

また3.2 ⑧c. 【ポイント4】にもある「老朽化」に関する部分は、設備の更新が必要なのか、現在の設備を大事に使っていくべきなのか、最適と思われる解をライフサイクルの観点などを踏まえた提案を意識することとした。

総じて、エネルギー消費原単位の管理、あるいはCO₂排出原単位の管理といった基本的な部分も含めて、少なくない課題があることがイメージされる。

4. 現地調査報告

本項では、一般社団法人全国清涼飲料連合会の会員企業を調査対象に、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の実施結果を報告する。

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全国清涼飲料連合会である。同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

現地調査にあたり、協会より調査対象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、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定し、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者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。

③ 地調査の結果報告

調査員からの結果報告は、事業者毎に速やかに事務局へ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くらうで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参考資料として別添する。

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対策が可能な箇所、考察すべき「調査対象事業所からの悩みや相談」ならびに調査員による総括について、表12のように整理しできる限り客観的に述べることとする。なお当該報告書の読みやすさ・活用のしやすさを意識し、各事例を概ねA4判1枚でまとめる。

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組織としての省エネ活動
- ②運用改善による省エネ対策
- ③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

4.3.3 調査対象事業所からの悩みや相談等に関する考察

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組織としての省エネ活動	No. 1
省エネ委員会の実施	
対象設備：照明	

1. 実施内容

工場長、マネージャー等が参加し、月1回「省エネ委員会」を実施し、燃料などの「熱」、「電気」そして「水（水道代）」の現状報告や、これまでの省エネルギーへの取り組み、これからの地球温暖化防止への取り組み計画などを議論していました。

2. 省エネルギー効果

エネルギー消費量はあくまでも工場の活動の結果でしかなく、その結果を決めるのは工場の操業をどうするか考える事業所（究極的には従業員ひとりひとり）の活動です。定量的な効果を導出する前段階の仕組みとして不可欠なものとして考えるべきものと思われます。

3. 調査専門員の気づき

調査対象事業所の中には、徹底した「見える化」や計測データの分析に基づいた、データに基づく議論を心がけている工場もありました。納得感のある省エネルギーの推進には不可欠な要素ではなかろうかと感じました。

照明に関する運用方法の周知

対象設備：照明

1. 実施内容

照明スイッチには、こまめな消灯を促す表示がなされていました。

2. 省エネルギー効果

数値の表示を行うことにより無駄なエネルギー使用を削減できるほか、普段省エネを意識していない従業員への啓蒙にもなります。

工場全体での省エネ対策実施への機運も高めるために実施するとよいでしょう。

3. 調査専門員の気づき

工場には様々な操業基準が存在します。従業員はそれぞれの基準を頭に入れ、業務に従事しています。同様に省エネルギーに係る操業基準も、通常の行動規範に落とし込むことができればとても素晴らしいことです。

省エネルギーを工場内の操業基準と同様に「普通の仕事」にし、基本的なことをしっかりと行っている点が評価に値する。

電力等のエネルギー関連データ計測

対象設備：エネルギーを使用する全ての設備

1. 実施内容

生産量の変動や天候による外乱要因を排除した正味の省エネルギー効果およびその余地を適切に把握する等、エネルギー消費原単位を管理するための計測が良くできていました。

加えて、電力などエネルギー消費量に関するデータのみならず、間接的にエネルギー消費量に影響を及ぼす冷水などの流量を、超音波流量計を用い把握しておられました。

2. 省エネルギー効果

先ず以て、エネルギー消費原単位を管理するために、省エネルギー効果を正確に把握しようとするための努力を丁寧に行っていることが良い点です。

また電力以外のデータ計測について、ポンプの省エネルギーを念頭に置くと、正確な流量を把握することができれば、正味必要な流量に合わせたポンプのインバータ制御が可能となります。極めて省エネ型の設備にすることが可能となります。

3. 調査専門員の気づき

計測および制御を通じたエネルギー管理は「FEMS※」と呼ばれるもので高度化することが可能です。調査対象事業所の中には、既にそのレベルに達している工場もあります。「どこにどれだけのエネルギー（等）が流れているか」が正確にわかれば、それに基づく運用改善の余地は無限に導出できるかもしれません。

※” Factory Energy Management” の略。

井水の冷熱としての利用

対象設備：空調（冷房），生産設備（冷却工程）

1. 実施内容

製造工程の一部における空調冷媒として、15[°C]の井水を利用しています。使用済み井水は製品冷却にも繰り返し利用※されています。

※冷熱エネルギーの「カスケード利用」に相当する。

2. 省エネルギー効果

必要とされる冷却水量が、現状において供給されている井水量と同等であると仮定し、冷媒として活用された結果として井水温度が5°C上昇したとすると、電気などを使用して冷却水を作るのに比べ50[%]近くの冷凍動力削減効果があるものと思われます。究極の自然エネルギー利用による省エネルギーとなります。

3. 調査専門員の気づき

エネルギーを合理的に使用するという観点から、工場で正味必要とされるエネルギー消費を最低限とする活動はとても大切です。その観点から、活用できる「自然の恵み」を有難く活用し省エネルギーを推進することは非常に意味があります。

また「カスケード利用」について、一度使用したエネルギーを繰り返し使用するという活動も非常に重要であるばかりか、エネルギーを繰り返し使用するという対策自体は高度なエネルギー使用であり、良い視点です。

差圧ダンパ活用による給気の最適化

対象設備：空調設備

1. 実施内容

外調機で供給される外気は、衛生度の高い部屋（いわゆる「清潔区」）に限定されています。一方で準清潔区・汚染区への外気供給は、外調機によらず差圧ダンパを介して行われています。衛生度に応じて空気が工場内でカスケード的に再利用されている状態といえます。

2. 省エネルギー効果

各部屋における衛生度を維持し、かつ換気回数を確保しながらも、給気総量を最小限とすることができています。結果として外調機の設備容量を最小化することができています。

3. 調査専門員の気づき

多くの工場で各部屋の給気を外調機や給気ファンといった機械動力に頼っている中、動力を使用しない差圧ダンパを活用している点で非常に効果的な対策です。空気を再利用することと共に、各部屋の衛生度が棄損しない点は好事例です。

排熱の熱源利用と専用ボイラ停止

対象設備：蒸気システム，加温・加熱設備

1. 実施内容

工場内で稼働しているボイラーなどの排熱を回収して温水を製造し，LNG サテライト気化器用熱源として利用しています。現状では回収熱量が少ないものの，回収した熱は全て有効利用されています。

2. 省エネルギー効果

対策実施により，LNG サテライト気化器専用ボイラの稼働時間を短縮できました。計画時の試算によると，原油換算で74[kL/年]のエネルギー使用量削減と見積もられています。

3. 調査専門員の気づき

省エネルギー対策で効果が上がる一つのパターンは，同じアウトプット(生産量など)を確保するために必要であるとされてきた設備を停止できる，あるいは稼働台数を削減できる場合です。ボイラーなどの排熱が，本来はそれがために新たに製造されるはずであった蒸気などの熱に代替できる量があれば，極めて有効な省エネルギー手法であると考えます。

因みに「熱回収」をテーマとする省エネルギー対策の多くは，「製造プロセス用のボイラ給水を予熱する」というものです。この点「LNG サテライト気化器用の熱源として利用する」というアイディアは，熱回収先を探索するための一つの工夫であるといえます。

空気圧縮機の台数制御(インバータ機活用含)

対象設備：空気圧縮機

1. 実施内容

工場内に所在する複数の空気圧縮機を台数制御により稼働させています。一部にはインバータを搭載した機種も導入、部分負荷に対応させています。

2. 省エネルギー効果

スクリー式空気圧縮機(コンプレッサ)の場合、機種にもよりますが、無負荷(アンロード)時でも定格の70[%]の電力を消費する場合があります。台数制御を採用することにより、無負荷(空転)状態のコンプレッサを停止することができます。その結果、停止1[台]につき、定格の70[%]の電力を削減できていることとなります。

さらに、部分負荷となるコンプレッサに対して、インバータ搭載機を用いることにより、その負荷に応じて最大で定格の65[%]程度の省エネ効果が見込めます。

3. 調査専門員の気づき

2. で示したとおり、複数のコンプレッサを台数制御することで大きな効果が見込めます。負荷変動の大きい工場ではこの取り組みは靦面の効果を生み出します。該当する設備がある場合には、検討すると良いでしょう。

経済性を追求した空気圧縮機の機種選定

対象設備：空気圧縮機

1. 実施内容

スクリー式の空気圧縮機（コンプレッサ）について、従来使用していた2段圧縮式の一定速機を、1段圧縮式のインバータ搭載機に更新していました。

2. 省エネルギー効果

調査対象事業所では、当該取り組みにより消費電力量を126,900[kWh/年]削減していました。

3. 調査専門員の気づき

着目すべきはインバータ搭載機に更新したことよりも、1段圧縮式の空気圧縮機を選択したことです。スクリー式など「容積式」の空気圧縮機の場合、最大でローターを3段階に分けて圧縮空気を製造します。段数が多いほうが省エネルギーであることは知られていますが、一方で稼働部品が段数が多くなればなるほど多くなり、結果初期投資費用やメンテナンスコストが1段圧縮よりも大きくなる可能性があります。

段数の選択は当該空気圧縮機の運転時間など、実際の使い方をよく考えて選択することが要求されるため、上記を理解したうえでこのような取り組みを実施されたことが確認でき、評価できます。

ボイラーの燃料転換を伴う更新

対象設備：蒸気システム

1. 実施内容

ボイラー燃料をA重油からLNGに変更，その上でエコノマイザ搭載型の小型貫流ボイラーを採用されていました。

2. 省エネルギー効果

試算によると、ボイラーの最新機種への更新により、原油換算で149[kL/年]のエネルギー使用量削減ができるものと見積もられています。

またエコノマイザ搭載により給水を予熱することができ、更なる省エネルギーが実現できます（燃焼状態も安定しボイラ効率が向上します）。エコノマイザ設置により3~5[%]程度の燃料削減効果があります。試算によると、上記に加え（「上乘せ」で計算）原油換算で86[kL/年]のエネルギー使用量削減と見積もられています。

3. 調査専門員の気づき

燃料転換のような大きなインフラ変更が実施されたということは、工場全体での意思決定が上手く機能していること表しており、高く評価できます。

食品工場で多く用いられている小型貫流ボイラーは、近年、エコノマイザの搭載が標準的な仕様となってきました。特別な省エネ意識を持たなくても省エネルギーの効果を楽しむのは大変意義があります。

A重油に比べるとLNG（主として都市ガス）焚きのボイラーのほうがCO₂排出量が少なく、硫黄分の関係から缶体の腐食の面でも優位性があります。さらに液体燃料に比べ気体燃料のほうが空気比の設定をより省エネになるよう調整しやすい点など、省エネルギーを通じた地球温暖化対策としては理想的な手法といえます。

パストライザーの更新

対象設備：パストライザー

1. 実施内容

蒸気を初めてとするエネルギー消費の削減と、生産・品質等の観点から、パストライザーを更新していました。

2. 省エネルギー効果

調査対象事業所における試算によると、パストライザーの更新によって168.0[kL/年]の大きな省エネ効果を得ることができています。

※原油換算値。

3. 調査専門員の気づき

清涼飲料業界特有の省エネルギー対策であるといえます。瓶詰などの工程があれば殺菌（あるいは洗浄）は必須であり、当該工程へ対策は省エネルギーのみならず生産性向上や品質効率化という観点でも重要な位置を占めると考えられます。

尤も、パストライザーを更新するのみを以て「省エネルギー化」完了とならないことに留意が必要です。例えば配管のウォーターハンマーなどが無いかなど、設備の前後もしっかり保守・点検しておく必要があります。

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. 11

高効率スチームトラップの採用

対象設備：ボイラ，蒸気システム

1. 現状と課題

工場内ではディスク式のスチームトラップが多く採用されているとのことでした。床面積が広い工場・事業所であれば配管がおのずと長くなり、多数のスチームトラップが設置されることとなります。

(編集・とりまとめ者注：事例となる調査対象事業所はまさにその典型であった)

スチームトラップは消耗品ですので、広い工場ではかなりの労力をかけてスチームトラップを交換する必要があります。一方で、寿命直前に更新することは非常に難しい機械であるため、結果的に老朽化してしまったスチームトラップからの蒸気漏れが多くなってしまふことが考えられます。

2. 省エネルギー効果

ディスク式のスチームトラップは、機械的な可動部分をもって作動するため、微量の蒸気漏れが避けられないうえ、機器寿命は2年～3年である場合がほとんどです。

ノズル型のスチームトラップを導入することにより、蒸気漏れを回避することができます。また、ノズル型のスチームトラップは可動部分を持たないため、機器寿命が長く交換のための作業量を削減することができます。

3. 調査専門員の気づき

スチームトラップからの蒸気漏れは非常に多く、常時、蒸気ドレンが生じている箇所であれば15%以上の省エネ効果が見込めます。

費用対効果を考え、ノズル型以外の方式のものを採用することもあり得ます。但し2.でも述べたように作動原理から正常可動であっても蒸気の漏洩が不可避なもの、メンテナンス性など、総合的な観点から機種を選択を検討することが望まれます。

空気圧縮機の吸気温度改善

対象設備：空気圧縮機

1. 現状と課題

空気圧縮機（コンプレッサ）の排気がダクトによる局所排気となっていたが、ダクトからの排気に多少の漏れが見受けられ、排気が室内に流れ込むことで室内温度が上昇している可能性があります。

2. 省エネルギー効果

空気圧縮機と排気ダクトとの連結部分を保守・点検すると、仮に吸気温度が5[°C]（例えば35[°C]⇒30[°C]）低下すれば、空気圧縮機の消費電力（量）が1[%]程度減少します。

3. 調査専門員の気づき

「排気漏れによるコンプレッサの吸気温度が上がらないように配慮する」ということは、そもそもダクトで排気していないコンプレッサ室で圧縮空気を製造している場合には、吸気温度が相対的に高くなりエネルギー消費としてもったいないことをしている可能性があります。換気扇などを活用（必要によっては制御をかけて）し、吸気温度をできるだけ下げる努力をする方法も考えられます。

圧縮空気流量計の導入

対象設備：空気圧システム（空気圧縮機など）

1. 現状と課題

「容器の内製化」も含め、事業所内で大量の圧縮空気が使用されています。配管継手などからのエアリークを確認するべく、年2回「省エネパトロール」実施していますが、手間がかかるためより良い方法がないか思案されている調査対象事業者がありました。

2. 省エネルギー効果

ポンプでいう「超音波流量計」のように、圧縮エアリー用の「超音波風量計」を常設し、工場の製造がない（あるいは微弱）にも拘らず空気圧縮機の負荷がある場合には、それは「漏れる空気のためにエアリーを製造している」可能性があります。空気圧縮機の負荷の20%以上が漏れによるものとされており、それを半分にするだけでも、従来使用している空気圧縮機の電力消費量が10%程度減少することがあり得ます。

3. 調査専門員の気づき

エアリーの流量自体は圧縮空気を使用する設備の直近（空気圧縮機から見ると末端）の圧力がわかれば、流量は把握できます。しかしここで問題にしているのは流量の大小ではなく、「漏れによって必要のない流量が発生していること」にあります。「省エネパトロール」の多くは工場の操業停止時に実施される場合が多いのですが、事業所によってはそれがイコール休日勤務になることもあり、勤務されている皆様には一定の負担になる可能性があります。その意味では、超音波風量計の設置費用は掛かりませんが合理的な方法であるともいえます。

なお最近の超音波風量計はFEMSで活用できる信号線（RS-485）と接続することができます。漏れ量と消費電力との関係や、季節による圧縮空気単価の違い（編集者注：空気の密度が温度によって異なるため、同じ圧縮空気を製造するための電力消費量も季節によって異なる）など、エネルギー管理の観点からも有用です。経済性とのバランスを踏まえながら、上手に省エネルギーを通じた地球温暖化防止を進めるとよいでしょう。

アキュムレータ導入によるボイラ負荷平準化

対象設備：ボイラー

1. 実施内容

工場全体で多数のボイラーを運用しています。特にお茶やコーヒー製造時の抽出工程でボイラ負荷が大きくなりますが、同時に負荷変動も15~65[%]の幅で大きく変化します。

2. 省エネルギー効果

アキュムレータを導入することをお勧めします。蒸気負荷の変動が吸収され、ボイラ一負荷が平準化されます。3. に示す対策によって、ボイラ負荷の5[%]程度は省エネに寄与しているものと思われます。

3. 調査専門員の気づき

ボイラ負荷が平準化されることにより、以下のようなメリットがあります。

- ①負荷変動の幅が小さくなるため、常時スタンバイのボイラーを停止することができ、スタンバイ(種火)による燃料消費を削減することができます。
- ②小型貫流ボイラーは、低負荷時には燃焼用空気量が多くなるので、この過剰空気による排ガス損失を削減することができます。
- ③小型貫流ボイラーは、負荷変動に伴い蒸気中の湿り成分のホールドアップ量が多くなるので、このホールドアップに伴うドレン量(不必要な蒸気発生)を削減することができます。
- ④前項に伴い、スチームトラップの稼働を低減できることから、スチームトラップの延命に寄与します。
- ⑤前々項に伴い蒸気配管中の水分量を削減できることから、配管内でのエロージョンによる減肉を低減することができ、蒸気配管の延命に寄与します。

太陽光発電の採用

対象設備：電気使用設備

1. 実施内容

調査対象事業所の運営する会社は、他の事業所で太陽光発電を採用していた。しかしながら経済性が出ないとの報告があり、当該調査対象事業所でも採用に踏み切れずにいました。

2. 省エネルギー効果

省エネ法上の定義としては、太陽光発電により得られる電気は「エネルギー」とはされません（省エネ法上のエネルギーは主として化石燃料）。従って、太陽光発電により得られた電気を自家消費した分が100%、省エネ法上はエネルギー消費でなくなる（エネルギー消費原単位削減率100%）こととなります。

3. 調査専門員の気づき

最近では屋根や地平に太陽光パネルを設置するのみならず、壁面やブロック塀替わりの間仕切りのように「縦置き」も一般的に可能となっております。目立つところに活用し、直接的な経済性ではなくPRや企業価値向上（CSRを意識して）を狙って採用するのも一手法です。

4.3.3 調査対象事業所からの悩みや相談等に関する考察

4.3.3 調査対象事業所からの悩みや相談等に関する考察

No. 16

生産ラインの省エネルギー

対象設備：生産設備

1. 現状把握

訪問したある調査対象事業所では OEM が多く、生産方法がブランドオーナーに指定されていました。省エネルギーという観点で、生産方法を上手に改善して、省エネルギーができないか、課題を頂きました。

2. 現地における調査員からの回答や対応

そもそも、生産方法の変更手続きが必要ない対策としての「メンテナンス」「負荷平準化対策」あるいは断熱や熱回収などの対策には、現時点で十分に着手していませんでしょうか。そうでなければ、地固めかたがた、しっかり対応することが必要です。

3. 調査専門員の気づき

エネルギーロスは、生産プロセスそのものよりも、エネルギー搬送やメンテナンス不足に伴い生じている場合が多いです。無駄を着実に減らしていくようにしましょう。

4.4 現地調査における総合評価と考察

前項 4.3 の結果として、可能な限り客観的な視点からみた省エネに関して「優良的な事業者」と「停滞気味な事業者」かを判断すると、1 事業所を除いては、極めて優れた「省エネルギーを通じた地球温暖化対策」が実行されていることがわかった。

残りの 1 社についても、親会社が指定する近隣工場から全てのエネルギーを購入している等の事情で他の 3 事業所と比べ省エネルギーへのインセンティブが生まれにくい中、冷凍・冷蔵設備の更新、LED 照明の採用、変圧器の更新など、できる限りの努力をされていることが窺えた。

「極めて優れた」3 事業所については、事例 3~6 や 8 など、たいへん興味深い切り口から省エネルギーを推進されている。省エネ技術に加え、統計学など様々な分野の知識を交えながら、よく練られた取り組みとの印象を受けた。事例 11 以降に提案した更なる取り組みも、恐らくは難なく消化して、各事業所と地球の利益になるような姿で具現化されるものと推察している。

5. 今調査の総合的評価と省エネルギー対策の総括

2.2 を繰り返し引用しているが、清涼飲料業界における 2015 年度における CO₂ 排出原単位は 1990 年度比 90% となり、削減目標を 5 カ年度前倒して達成している。全国清涼飲料連合会による地球温暖化防止、並びに省エネルギーに資する各種取り組みの精査、同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、いずれを通じても、削減目標を達成するに相応しい取り組みが随所に見うけられた。関係者各位の弛まぬ努力を重ねて敬意を表したい。

ひとつ申し上げる点があるとするれば、省エネルギーを通じた地球温暖化対策に関する技術革新はさらに進むことが予想される。「産」「学」「官」あるいはその連携を通じたイノベーティブな（時として従来の技術とは不連続な）技術も開発されることであろう。

清涼飲料業界に所属される各工場におけるエネルギー管理技術が維持・向上されるとともに、新しい「波」を知る情報収集に、もう一段の関心をお持ち頂ければ幸いである。