

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

<パン製造業編>

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. 「パン製造業界」と地球温暖化防止・省エネルギー対策の理解
 - 2.1 一般社団法人日本パン工業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パン協会の概要
 - ②本調査との関連する事項の整理
 - 2.2 一般社団法人日本パン工業会における環境への取組
 - ①取組計画のあらまし
 - ②「（次期）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
 - ③「低炭素社会実行計画」における目標設定と具体的な取り組みに対する考察
 - 2.3 一般社団法人パン工業会における「計画」に対する目標の達成状況
 - 2.4 パン製造工程の代表例
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の現地調査へのフィードバック
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
 - 4.4 現地調査を踏まえた4事業所の総合評価と考察
5. 今調査の総合的評価と省エネルギー対策の総括

■パン製造業における省エネ推進の着眼点・目次■

①組織としての省エネ活動 (4.3.1①に対応)

- ・ 目標設定の方法および目標達成状況の管理
- ・ 主要設備の機器台帳の整備
- ・ 外部専門家の活用
- ・ 事業所としての「意識づけ」「意識合わせ」
- ・ 投資採算性の評価基準

②運用改善による省エネ対策 (4.3.1②に対応)

- ・ 照度改善への取り組み
- ・ 節水の励行
- ・ 外気導入量の調節
- ・ エアリーク対策
- ・ 冷蔵冷凍庫からの冷気漏れ防止

【事例集】 No. 1：機器メンテナンスによる効率低下抑制
No. 2：圧縮空気漏れチェック方法の改善 (4.3.2 ①に対応)
No. 3：冷凍庫室内機・冷蔵冷凍室外機の洗浄
No. 4：人感センサーの消灯タイマーの最適化

③投資改善を伴う省エネ推進 (4.3.1③に対応)

- ある現地調査対象事業所の事例にみる「先進的な省エネルギー対策」
 - ・ 蒸気駆動コンプレッサの設置
 - ・ コージェネレーションの利活用
- 省エネルギーに資する設備の「更なる省エネルギー化」
 - ・ 台数制御とインバータ活用の両立による省エネ
 - ・ 建物内陽圧維持のための差圧管理による外調空気量制御
- 法令順守を意識した省エネルギー
 - ・ 環境法制に基づく地球温暖化対策：「冷凍機の更新」
 - ・ 省エネ法「事業者クラス分け評価制度」に基づく工場現地調査への対応：計測と分析
- 「システム発想」の省エネルギー
 - ・ 貯湯タンク導入および給湯器システムの改善
 - ・ オープン周辺の熱の有効利用のための「製造室内の区分」
 - ・ 空気圧システムの「ループ配管化」
- 困難な省エネルギー対策：湿度の管理

【事例集】 No. 5：高効率照明器具の採用
No. 6：人感センサーによる照明設備の点灯制御
No. 7：蒸気ドレンの回収
No. 8：高効率ボイラの導入 (含、容量最適化)
No. 9：高効率な排水処理ブロワの導入
No. 10：高効率給湯器の採用
No. 11：内窓設置による建物の断熱 (4.3.2②に対応)
No. 12：冷凍庫の断熱性能の補強
No. 13：フライヤーからの放熱抑制
No. 14：ばんじゅう (番重) 洗浄機の高効率化
No. 15：給気ダクト改修による工場内の気流最適化
No. 16：オープンの排ガスからの熱回収

＜パン製造業＞

1. はじめに

ここでは、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、特にパン製造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付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、パン製造業の業界団体（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）、当該業界団体を通じた書面によるアンケート調査（同3.）、並びに当該業界団体から紹介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、当該業界団体会員ほぼ全てから回答を得た。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る。

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・共有すること等を目的として、事前調査票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、更なる地球温暖化防止および省エネルギーに繋がる着眼点から、調査対象者が既に実施した個別具体的な省エネ手法等を、現地調査時に直接確認した（同4.3.2）。

技術面や経済的面上における省エネ方法の知識・経験を有する調査員が、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のうち特に有用な知見は4.2に示した。パン製造業のみならず、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できたと考えており、前述したように、個別具体的な気付きを確認する意味で活用価値があると考えられる。

2. 「パン製造業界」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、パン製造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「パン製造業の業界団体」に関する情報を整理する。

2.1 一般社団法人日本パン工業会の概要と本調査に関わる事項の整理

① 一般社団法人日本パン工業会の概要¹

同会は、昭和38年10月、会員数21社をもって創立発足（翌年1月、農林省＝現在の農林水産省＝から社団法人としての設立認可）した団体²である。当時のパン製造業界においては、大型工場の建設が相次ぎ、大量生産方式が軌道に乗る段階にあった。他方、当該業界の全国中央団体として存在した全日本パン協同組合連合会の正常な活動をお

¹ 参考資料：一般社団法人日本パン工業会ホームページ

² 平成23年4月1日、内閣総理大臣の認可に基づき一般社団法人に移行、現在に至る。

こなうために、行政庁から中小企業以外を分離するよう指導があったとされる。これらの経緯から同会は「大型パン企業の団体」として誕生している。なお現在の同会々員数は21社（平成29年12月1日現在）である。

②本調査との関連する事項の整理

前項に示した同会の設立経緯もあり、本調査結果は、主としてパン製造業界に属する、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を有するような、比較的大規模な工場を有する企業から得られたものとなっている。そのため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、パン製造を生業としている全ての事業者を捕捉したものではなく、またパン製造業界全てに一般化して言えるものではない。調査結果を取り扱いにあたっては、十分に留意されたい。

2.2 一般社団法人日本パン工業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、地球温暖化防止のためのCO₂排出抑制対策を中心とした環境自主行動計画を平成18年6月に策定した。当該計画が平成22年度で満了することに伴い、平成22年11月に、平成23年度以降に新たに取り組むべき次期環境自主行動計画が策定されている。加えて、平成27年12月の「パリ協定」採択を契機として、平成29年3月に「低炭素社会実行計画」が策定されている。

② 「（次期）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、CO₂の発生要因として、工場生産設備や本社・研究所などの設備に起因するものと物流・配送に起因するものとを区別し、削減目標および削減対策を策定し実施している。このうち、工場等の生産設備に係る対策、本社・営業所・研究所などに係る対策については表-1に示すような取り組みを会員各企業の事業内容によって実情に応じて実施することを掲げている。

表-1 日本パン工業会における地球温暖化防止対策（工場等に関するもの）

a. 工場、生産設備関連の対策

- ・ コージェネレーションシステムの導入
- ・ エネルギー転換（動力、熱源用燃料の都市ガス、電力への転換によるCO₂排出量の削減）
- ・ 設備更新による動力・熱等への変換の合理化、放射・伝導・抵抗等によるエネルギー損出の防止、廃熱の回収利用等の促進（高効率モーター、ヒートポンプ等を利用したエアークOMPRESSOR、ボイラー、廃蒸気の熱回収など）
- ・ 省エネタイプの照明の導入
- ・ 生産工程の見直しによる生産効率の向上（生産の集約、アイドルタイムの削減、ロス削減など）
- ・ 日常的な省エネ活動

b. 本社，営業所，研究所などの対策

- ・省エネ活動の推進（こまめな消灯、空調の温度管理、クールビズ、OA機器の管理など）
- ・省エネ設備導入（省エネ型空調、照明、ボイラ、昇降機、事務用機器など）

なお、カーボン・オフセット手法（第三者認証を前提）による取り組みもCO₂削減実績として組み入れていく。

- ・国内クレジット（大企業等からの技術・資金等の提供により中小企業が行った排出削減の取組）、共同省エネルギー事業（他の者と共同で行ったエネルギー使用合理化の取組）等の利用
- ・排出量取引制度の利用
- ・植林や森林管理等の吸収源活動の利用

考察するに、「a. 工場、生産設備関連の対策」の冒頭に、大型工場であって、かつ蒸気や温水などを使用する製造プロセスなどが存在しなければ経済性の観点から導入することが困難な「コージェネレーションシステムの導入」が掲げられている点は注目に値する。そこで本調査のうち、特に現地調査においては、事前調査票より明らかにされるであろう「事業所における（熱と電気の）エネルギー使用割合」を注視しつつ、ボイラなどを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に注視しながら、実施した。

併せて、運用改善による地球温暖化防止および省エネルギー対策に関する記述が a. では「日常的な省エネ活動」、b. においては「省エネ活動の推進」と、概ね各企業における自主的な取り組みに任された計画となっている。故に、各企業個別の自主的な取り組みについて、有用な取り組みと思われるものがないか、現地調査員には注意して確認するよう予め指示をした。

因みに当該計画においては、「国内クレジット」「共同省エネルギー事業」など、国が推進する施策も掲げ、より積極的、あるいは、先進的な取り組みを通じたCO₂削減を意識している。斯様な事例が現地調査対象企業に存在する場合には、その内容を詳しくヒアリングすることにした。

③「低炭素社会実行計画」における目標設定と具体的な取り組みに対する考察

同会が平成 29 年 3 月に策定した低炭素社会実行計画では、特に前項で述べた（次期）環境自主行動計画の具体策を概ね踏襲しつつ、「パリ協定」における日本の温室効果ガス削減目標などを念頭に置いた、国内の企業活動³における 2030 年の削減目標 CO₂ 排出抑制目標が新たに設定されている（表-2 参照）。

表-2 日本パン工業会策定「低炭素社会実行計画」における目標

2013 年度を基準年として生産高（10 億円当たり）当たりの CO₂ 排出量原単位を、2017 年度から目標年次である 2030 年度の間に、年率 1%削減する。

³ 国内におけるパン製造業界の現状認識として、国内を中心とした産業によって排出される温室効果ガスが殆どであるとされる。故に海外における目標は設定されていない。

因みに低炭素社会実行計画では、(次期)環境自主行動計画の内容に一部「上乘せ・横出し」に相当する取り組みが含まれている。例えば「主体間連携の強化」として、事業者間あるいは行政・消費者との連携を当該計画の柱の一つとして強調している。あるいは、パン製造業界の中でも日本パン工業会の会員企業は大量生産が多く、故に装置産業とならざるを得ない前提から、製パン機械メーカーに対する要望の提出、省エネにも資する機械の開発依頼ならびに協同開発等を行うことで、省エネ活動として成果を上げられるよう取り組むことも明示している。以上に着目すると、当初の環境自主行動計画と比較し、地球温暖化防止ならびに省エネルギーに対する当該業界団体を通じた取り組みは、時代を追って強化されてきていると理解できる。

2.3 一般社団法人日本パン工業会における「計画」に対する目標の達成状況

2.2③にも記述があるとおり、日本パン工業会における温室効果ガス排出量削減に向け設定された数値目標が存在する。評価指標である「生産高(10億円当たり)当たりのCO₂排出量原単位」は、当初の環境自主行動計画以来一貫して採用されている。

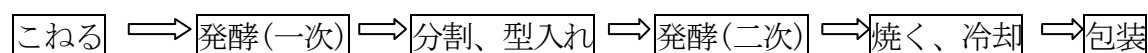
当初の計画に対する目標の達成状況は公知である。例えば、基準年である2004年度と比べ当該原単位12.0%削減を達成している(2009年度)。

一方で、当該数値はあくまでも日本パン工業会々員における総和である。全てのパン製造業の事業者(所)において目標が達成されている(いない)ということにはならない。先進的に取り組むことによって、当初の基準年である2004年度と比べ、順調に成果を挙げている事業者(所)も存在する可能性がある。逆に、所謂「原単位」を指標としていることから、その性質上、「分母」に影響を及ぼすエネルギー消費以外の因子の強さによっては、個別具体的な地球温暖化防止および省エネルギーへの取り組みが反映されていない(もしくは反映されにくい)可能性も否定できない。

このように、原単位の評価および精査は慎重を期すべきである。いわば「数字のマジック」を十分に含み置き、先入観も持たず「パン製造業界」の実態を具さに確認することが肝要である。以下アンケート調査結果ならびに現地調査結果を報告するが、今般の調査が、前述のようにパン業界の大手が多い団体に属する企業からの情報を中心としていることを十分理解して確認頂きたい。

2.4 パン製造における製造工程の代表例

本編では後段に省エネルギーの対象となる工程等の記述があるため、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、一般社団法人日本パン工業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、既に述べたように、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、20 事業者 (23 事業所) から回答が得られた。**同会々員は、21 事業者であるが、今回の回答では 1 者が系列会社として扱われことから、20 事業者の回答は全会員から回答を得た地判断できることを申し添える。

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)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">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

同会々員企業単位、即ち事業者単位で回答を得た。20 事業者のうち、19 事業者が事業所毎に集計していると回答があった。残り 1 事業者は、所有する事業所が 1 箇所であるが、当該事業所では設備別にエネルギー使用量を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

回答を得た 20 事業者のうち、複数事業所を所有している事業者は 17 であった。

a. 第一種に区分

20 事業者のうち 14 事業者が「第一種」エネルギー管理指定工場を有している。なお「第一種」のみを所有する事業者はこのうち 10 事業者であった。

b. 第二種に区分

20 事業者のうち 9 事業者が「第二種」エネルギー管理指定工場を有している。なお「第二種」のみを所有する事業者はこのうち 5 事業者であった。

c. 管理指定工場以外 (またはわからない)

20 事業者のうち、2 事業者から「該当する」旨の回答があった。

【補遺】「第一種」と「第二種」双方の事業所を有している事業者は 4 事業者。うち 1 事業者は、上記 a. ～c. の全ての区分を有しているとの回答があった。

③ 「エネルギー消費原単位」の用語認知について

20事業者のうち11者が「知っていた」との回答があった。残り9業者は無回答であったが、いずれの事業者もエネルギー管理指定工場を1事業所以上有している（即ち省エネ法でいう「特定事業者」として指定を受けている）ため、当該用語が認知されていることは自明である。

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、19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 省エネルギーに取組む理由（複数回答。n=19）

区分	回答者数
経営改善、経費削減のため	18
環境負荷低減、地球温暖化対策、企業の社会的責任のため	16
省エネ法遵守のため	15
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いう「パン製造業界」の事業規模からして、各事業者が経済合理性⁴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、「公的組織の要請」に類する設問以外の回答数に大きな差がな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」という観点から質問した。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、19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=19）

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を知りたい	16
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	15

⁴ 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）

生産性の向上につながる省エネ情報を知りたい	13
省エネ設備（機器）導入への補助金情報を知りたい	10
省エネによるわかり易い経費削減を知りたい	6
省エネ診断等の情報、実施によるメリットを知りたい	4
省エネによる環境への効果を知りたい	4

注目に値する点があるとするれば「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」という設問への回答が多いことである。当該回答に対する具体策として、例えば外部専門家（公的・民間問わず）による省エネ診断を受診すれば、省エネの「ネタ出し」や大まかな費用対効果は算出される(4.2①c.に実例も存在)。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。

この点、調査対象者の多くが省エネ法でいう「エネルギー管理指定工場」を有しており、省エネ対象設備および機器のエネルギー管理担当者や現場技術者の中に「エネルギー管理士（国家資格）」有資格者が常駐している可能性が高いと考えると、各事業所でこれを検討しうる能力に欠けるとは考えにくい。そこで 4.2～5. を通じ、前述した能力を前提とした、費用対効果（の試算例）等を一部紹介することとした。

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。実際、回答があったのは4事業者であったため、回答数のみ以下記述する。

複数回答を可として質問したところ「取組みのための労力や時間がない」に対し3事業者、「取組みのための資金がない」「労働環境・衛生管理基準を遵守するため削減できない」に対し各2事業者、「事業所内において、生産活動の中で省エネの関心や優先順位が低い」「省エネ設備の導入による生産工程への影響が心配だから」に対して各1事業者より回答があった。

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。が、実際には本設問に前項を上回る8事業者より回答があった。差である4事業者は「省エネルギー（を通じた地球温暖化防止対策）には取り組んでいるが、自己診断としてはあまり取り組んでいるとは断言できない」といった、謙遜を含めた回答であるものと分析している。

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=8)

区分	回答者数
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	8
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	7

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	6
省エネ設備（機器）導入への補助金があれば取り組みたい	4
省エネによる経済効果がわかれば取り組みたい	3
成功事例があると検討や取り組みがしやすくなる	3
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	2

8事業者すべてが「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」と回答している。生業と省エネルギーと推進とのベクトルが一致している省エネ手法や取り組みであれば、より本腰を入れて対応できることを示していると考えられる。

この点、前出の「原単位」について考えると、仮にその分母を生産量とした場合、消費原単位は「製造単位当たりの単位消費量」を示している。当然に、これを小さくする（改善する）ことは、単位当たりのエネルギー費自体を削減することになる——即ち製造コストの削減に繋がる。その意味では、原単位を指標として用いること自体が、生産性向上を意図していることと近似する。言い換えれば、本件の回答は、事業者によっては、省エネルギーと生産性向上とが別個の議論として認識されていることを示しているのかもしれない。待機時消費電力の削減など、「生産活動の変動に寄与しないエネルギー消費（いわゆる固定エネルギー）を徹底することが生産性向上に繋がる」という考え方自体をご理解頂く必要があるのではないかと分析している。

因みに、前述した「省エネルギーと生産性向上」とを近似させたと思われる省エネルギーへの取り組み（主として投資改善）事例が4.2③a.にある。現地調査において実際の事業所で実施されたものであり、大いに参考になるであろう。

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

表-7に、調査対象者に対し、2015年度と2016年度を比した原単位の変動要因に関して得た回答を列記する。なお回答内容を精査するに、敢えて文章にすれば「“分母の数値が低下及び／または増加”及び／又は“分子（年間エネルギー使用量）が低下及び／または増加した”」という様々なケースが、事業所各々にあることがわかった。これは生業たるパン製造業としての市場の動きなどに連動して起こっている個別具体的な事象であると判断し、現地調査で詳しく状況を把握することにした。

表-7 エネルギー消費原単位の変動要因

要因	低下	増加
分母の数値が変化した	3	6
分子（年間エネルギー使用量）が変化した	3	8
外気温等が、過年度で大きく変動した	0	1
省エネ対策を実施した	4	2
その他	1	2

関連して「その他」に属する要因を表-8に列挙する。

表-8 「その他」に属する自由回答

- ・生産とエネルギー消費の連動が取れていない。定量的なエネルギーの消費に対して、原単位の分母の数値が減ったため（原単位が悪化した）。
 - ・従来と異なる電力会社へ切り替え、CO₂排出係数が変更（され、原単位が改善）。
 - ・冷凍負荷増加による電力使用量増加があったと思われる（ため原単位が悪化）。
 - ・電力のCO₂換算係数が改善した（ため、原単位が改善した）。
- （資料編集者注：従来の電力会社による再生可能エネルギー等採用が原因か）

また、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、資料作成者が内容を精査の上列挙する。

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）

- 《運用改善による対策》
- ・ガスオープンの稼働時間を縮小し、使用量を削減した。
 - ・散気配管定期清掃や冷凍機室外機の清掃、蒸気や圧縮空気の漏れ修理といった管理面の対応を実施した。
- 《投資改善による対策》
- ・老朽化した冷凍機・空調機等の更新時に「省エネ仕様」を導入した（5事業者）。
 - ・照明器具をLED化した（3事業者）。
 - ・空気圧縮機を更新した（2事業者）。
 - ・ボイラーを更新した。

表-1に列挙された、工場等における「パン製造業界」としての地球温暖化防止対策の多く、特に「投資改善」即ちお金をかけて実施する省エネルギー対策が積極的に実施されていることを、具体的に確認できた。

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に列記した（抜粋）。コスト面・制度面など様々なものがある。

なおこれらは現地調査の参考とし、内容によってはより具体的な「お困りごと」を拝聴するための切り口とすることにした。

表-10 調査対象事業者からの諸意見

- ・首都圏に工場があり、省エネ法による対応の他に、地球温暖化対策計画で他県に比べ負担が大きい。省エネもある程度までエネルギー使用量は下がったが、その後なかなか減ってこない。設備投資にも金額がかかってしまう。補助金に関しては、申請前後の手続きや処理等に余計な手間と経費がかかり、よほど大規模な投資なら別だが、あまり得策とは思えない。
- ・設備導入には大きなコストが必要になってくる。コストをかけない簡単な省エネ対策があれば、取り組んでいきたい。工程の変更にも取り組んでいきたい。

3.3 アンケート調査結果の現地調査へのフィードバック

前項3.2に示したアンケート結果のうち、特に⑤、⑦、⑧における調査対象者からの回答は、分析の結果、極めて示唆に富む内容であることがわかった。

2.2および2.3で挙げた傾注事項も含め、現地調査ならびにその前提となる調査対象者から提出される事前調査票を冷静に見極め、必要事項と照らし現地調査と連動させた。

4. 現地調査報告

本項では、一般社団法人日本パン工業会の会員企業を調査対象として、当該団体から紹介された4事業所への現地調査、具体的には2.および3.に示した調査および分析結果、並びに、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現地インタビュー及び現地設備機器の目視確認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パン工業会である（仔細は別記）。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事業所をご紹介頂いた。

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、当協会より調査対象4事業所に対し、表-11に示す点を目的として「事前調査票」を事前送付、現地調査日前までに各調査対象事業所で記入された事前調査票を当協会へ返信頂き、それを現地派遣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

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・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. 派遣調査員の情報共有

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手法に関する知識・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「現地調査にご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現地調査の結果報告

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、現地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、別紙を参照願いたい。

4.3 現地調査結果

本項では、現地調査の成果を「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投資改善を伴う省エネルギー推進」という3カテゴリーに整理して、有用な知見を提供する。

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

a. 目標設定の方法および目標達成状況の管理

省エネが進んでいるかを評価する指標は様々である。仮に省エネ法でいう「エネルギー消費原単位」を共通の指標として用いるにしても、その「分母」や「分子」は事業所各々で異なるため、各々の達成状況を数字上で単純比較し議論することが必ずしも適切とはいえない。一方、調査対象4事業所全てにおいて、目標値を前年度比としている。省エネ法では「5年間平均で“1%/年”」とされていることと比較し、単年度ごとに着実な成果を事業所（者）として求めている点は高い評価ができる。

さらに精査すると、1事業所は目標値を「年2%」としており（他は年1%）、しかも現地調査等において「予定どおり進んでいる」との回答を得た。因みに当該事業所では唯一、計測器が整備されており、工程別および主要な機器・装置ごとにエネルギー使用量を測定・記録・管理していることを確認した。高い目標を掲げかつ計画どおりに省エネ活動を進捗させるために、個別具体的な省エネルギー（を通じた地球温暖化防止対策）を進める前段の取り組みとして、ビフォーアフターを組織として定量的に確認できるようにすることの意味に「気づき」を求めたい。

b. 主要設備の機器台帳の整備

設備台帳や図面の整備は、事業所内のエネルギーフロー図（どこにどのようなエネルギーが供給されるかを把握するマップ）を作成するには不可欠な資料であり、エネルギー使用量の把握とともにエネルギー管理の推進にとって必須のツールである。今般の現地調査で、当該資料の整備が十分でない事業所が見受けられた。前項同様、エネルギー管理および省エネルギーを通じた地球温暖化対策を具体的に進める前段の「インフラ」としての必要性にも「気づき」を求めたい。

c. 外部専門家の活用

現地調査の結果、一部の事業所で「省エネ診断を受けたことがある」との回答を得た。客観的な視点から自らの事業所における省エネルギー推進上の課題を進取しようとする意欲は特筆できる。規模が大きい事業所の場合、時として、エネルギー管理上の人的資源の余裕から「全て自前で省エネルギーを推進することが善」とされる場合がある。その場合、確かに自社にエネルギー管理のノウハウが残り、必要な人材も「OJT」で育成されることとなるが、その成功体験が逆に客観性のない「意固地な」取り組みに陥ることもありうる。その意味で、自社の立ち位置を注意深く理解しようとする組織としての姿勢は、大いに評価されるべきである。

d. 事業所としての「意識づけ」「意識合わせ」

現地調査対象事業所によっては、従業員構成としてパート従業員が多いこと、会社の姿勢として日々の生産を強く優先する傾向があるためか、省エネに関する組織としての取り組み意識が若干薄いと思われた。このような事業所では、従業員の皆様それぞれの省エネルギーに資する行動を促す取り組みも希薄な場合が多いため、例えば「ナッジ」など、省エネ行動を促す最新の考え方を取り入れ、さりげなく肘でトントンと従業員を刺激する（nudge）ような仕掛けを考えるとよい。

e. 投資採算性の評価基準

組織としての「投資採算性」の基準がなく、その時々属人的な意思決定で投資改善が行われている可能性が、現地調査を通じて示唆された。もちろん属人的であったとしても、省エネルギー推進に積極的な意思決定権者がいる限り、省エネルギー推進を阻害する組織上の要因には成り得ないが、組織のマネジメントという観点でそれが本当に適切かは議論の余地がある。

考え方としては「基準がないこと」を逆手とった、当該「属人」にとって気づきのある提案を社内で進めることも、現場の「戦術」として用いても良い。しかしその場合でも、常識的なマネジメントを意識し「いつまでもそうとは限らない」という考えのもと、前述を意識した優先順位付けが必要となろう。

②運用改善による省エネルギー対策

a. 照度改善への取り組み

現地調査対象事業所の一部に、壁材の色を明るくするなどの照度改善を行った事業所があった。照明の照度改善はLED照明の採用に併せて実施することがある。しかしそもそも照度は反射率を含む指標であり、光源（ここではLED照明）の変更のみを以てこれを最適化することは難しい。実は「古くて新しい」照明省エネの着眼点であるが、生産性あるいは職場環境の観点からも望ましく、良い取り組みであるといえる。

b. 節水の励行

水道使用量の管理は、省エネルギーというよりもコスト管理の観点で実施される場合が多い。実際、現地調査対象事業所においては、水道使用量の管理は実施されていた。その一方で、水道使用量自体を減らす取り組みを実施していない事業所が見受けられた。これは実質的に「管理できていない」とことと差異がない。設備にもよるが、

節水によってポンプなどエネルギー消費設備の負荷が僅か乍らも低減する可能性があることを考えれば、仮に使用する水が「タダ同然」の井戸水であって、節水をしたところでコストメリットがない場合でも、積極的な節水対策が望まれる。

c. 外気導入量の調節

工場建屋の外気導入量（もしくは換気量）が過剰にならぬよう調整することで、冷房ないし暖房使用時の負荷を適正化することができる。衛生上の問題から十分な実施が行われていない（行えない）可能性を予想していた。が現地調査の結果、「外気導入量を調整していない」という状態にある事業所は少数派であった。できない理由を考える前に、できる方法を考えることの重要性に「気づき」があるとよい。

d. エアーリーク対策

圧縮空気の漏洩対策を定期的に行っている事業所があった。重要なのはその頻度であり、「1回/月」相当とのことで、こまめな対策が実施されていることがわかった。圧縮空気の省エネルギーを進める上で「エアもれの低減」は、吐出圧力低減による省電力にも関連し極めて重要な対策である。一方、圧縮空気の漏えい個所を探索するには事業所が停止している必要があり、比較的操業日数・時間数が長いパン製造業界においては対応が難しい可能性がある。しかし、該当する事業所は365日操業であるうえ、照明器具・ランプの定期的な清掃など行っているとの回答が得られた。地に足を付けた運用改善による省エネルギーへの取り組み意欲が見られた。

e. 冷蔵冷凍庫からの冷氣漏れ防止

庫内温度0℃～1℃で管理されている生地保管庫を対象とする。ある事業所では、出入り口からの冷氣漏れを確認したところ、扉部分のゴムパッキンが劣化しており、その隙間から冷氣が外部に漏れてしまっていた。

これに対しては、扉の当り面のパッキンを更新し冷氣が漏れないよう対処することができる日々の保守活動の一環として実施すると良い。局所的な対策であり省エネ効果は大きくないが、無駄な冷熱を削減することができ、生地の品質管理には有効である。意識づけとして徹底管理していただきたい。

④ 資改善を伴う省エネルギー推進

現地調査対象事業所のうち、年度ごとの投資改善結果を報告頂いた事業所の事例に大変良いものがあった。本項では、当該事例をスタート地点として、パン製造業で使える投資改善による省エネルギーについて、幅広く解説を加えることとしたい。

a. ある現地調査対象事業所の事例にみる「先進的な省エネルギー対策」

今般の現地調査の中で、投資改善による省エネルギーを定期的に、かつ、一部については先進的な技術も採用しながら推進している事業所が存在した。有用な事例であるためこれを一覧として表-12に示す。注目すべき点は「照明設備のLED照明へ変更」以外は、3.2⑦で指摘した「省エネルギーと生産性向上」とを近似させたと思われる省エネルギーへの取り組みであること——24時間365日操業中でも大なり小なり変動する負荷にできるだけ追従できるような仕組みを組もうとしている意図が感じられることである。

表-12 ある事業所における投資改善による省エネへの取組とその効果（一覧）

取組年度	取組み内容	省エネ効果 (原油換算 k1/年)
2013	洋菓子製造設備の空調機 I N V 化	34.0
2014	蒸気駆動コンプレッサ設置	97.0
	冷熱源機器のモジュールチラーへの更新	82.5
2016	I N V 駆動コンプレッサに更新	42.2
2017	照明設備の L E D 照明への変更	96.0
	受変電設備の力率改善	97.5

特に「蒸気駆動コンプレッサ設置」については、生産負荷の変動に伴うボイラーの負荷変動と、夏季などの電力ピーク負荷とを意識して活用しなければ、投資改善をしても十分な経済性を得ることが難しい場合がある。生産設備など負荷側の要求に応じて「減圧弁」代わりに蒸気駆動コンプレッサを活用するなど、高効率機器を活かすよう運転するための運用技術があつてこそその賜物であろうと考える。

なお表-12 に示した各事例のうち、「受変電設備の力率改善」以外について省エネ効果を算出するには、データロガーなどの計測器が各設備に常設されていることが必須である。負荷変動へ追従した結果としての電力消費量を、厳密に推計することが実質的に不可能だからである。4.2①a. に示した事項の重要性を再認識できよう。

因みに「受変電設備の力率改善」について述べると、電気を消費する生産設備などの運転負荷およびその変動によって「遅れ力率」が発生することは良く知られている。

高性能な進相コンデンサなどを採用して力率が 100%になるように調整を図り、以て無効電力を減らすことは、省エネルギーとともに電気料金の削減に貢献できる（力率割引の適用を最大限受けることができる）こともご理解頂きたい。

【補遺】「照明設備の L E D 照明への変更」は、従来の照明設備と同じ使い方をするのであれば、単純に器具が高効率になる分だけ省エネルギー（消費電力量の削減）となる。どちらからといえば、生産に追従しないエネルギー消費である「固定エネルギー削減」に資する。尤も、生産設備等の発停に応じて照明を点消灯する（自動制御する）等、使い方自体をこまめに変更するのであれば、それは前述した「変動する負荷にできるだけ追従できるような仕組み」ということになり、生産性向上と省エネルギーとが近似する。

本項に関連するが、当該現地調査対象事業所では、ガスエンジン式のコージェネレーションを有していた。温水や蒸気を併給できる自家用発電設備であるコージェネレーションを用いて省エネルギーを図るには、まさにその温水や蒸気の「使い道」例えば蒸気駆動コップレッサーなどが事業所内に存在し、総合効率を高く運転できるかどうか、それが電力会社から購入する電気料金と比較して経済性があるか、コージェネレーションを自事業所内で十分管理できるか等、活用には様々なハードルがある。技術調査員の知見として、近年経済性の観点から多くのコージェネレーションが使われず

じまいとなっているが、パン製造業において、現時点においても主要設備として稼働させている事実は大きな「気づき」となる。

b. 省エネルギーに資する設備の「更なる省エネルギー化」

現地調査対象事業所のうち、既に省エネルギーを通じた地球温暖化対策として実施されている設備のうち、更にもう一步、省エネルギー効果を導出できた、もしくはできる可能性がある設備が存在した。以下、いくつかの事例を紹介する。

⑦台数制御とインバータ活用の両立による省エネ

パン製造設備（右図でいう「 F_1 、 F_2 ・・・ F_n 」）に水を循環させるポンプ設備を対象とする。電動機定格出力1.5[kW]×5[台]、運転時間は24[時間]×365[日]である。現地確認の結果、既に省エネルギーを意図した台数制御の仕組みがあると思われる。

しかし、 F_n は生産の有無に拘らず水を流す必要があるため、全台とも常にフル運転のケースが多い。一方、 F_n の負荷が軽い場合には流量が過大になるため、余剰分はバイパスフローで往ヘッダーから還ヘッダーへ戻している。

軽（高）負荷時に各設備のバルブを絞る（開く）と、往ヘッダーの圧力が上昇（低下）する。結果、ポンプの原理から流量が減少（増加）するため順次ポンプが停止（起動）する。やはり「台数制御」が行われていると考えられる。しかし、流量に余剰があればバイパス弁を開かざるを得ず、逆にパイパスしている余剰流量をインバータで滑らかにカットできれば省エネ効果を導出可能である。

例えばインバータで「圧力一定」制御をかける。なおインバータによる省エネは3乗に効く（ $P \propto Q \times H^2$ ）とされるが、今般のケースは圧力（ H^2 ）が一定であるため省エネ効果は「比例（1乗）」となる。ここでは、余裕率分のカットを含めて、おおむね10%程度の省エネを見込む（なお実施に際し、精緻な現場調査が必要）。

省エネ効果を概算する。ポンプおよびモーター効率を算入して計算すると、おおむね次のように推計できる。

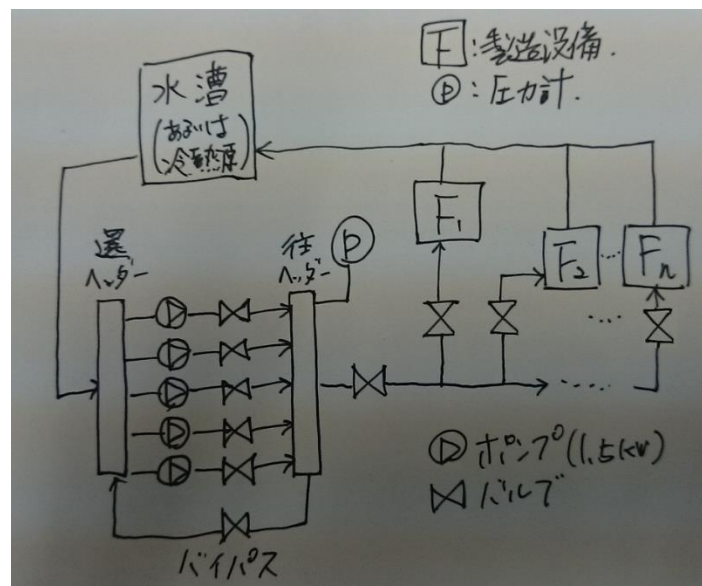


図-1 冷（却）水プロセス（ヒアリングに基づくイメージ）

$$0.75[\text{kW}] \div 0.85_{※} \times 24[\text{h}] \times 365[\text{d}] = 7,729[\text{kWh}]$$

※ポンプおよびモーター効率を85%として計算した。

なお当該システムでは、安定した台数制御範囲を得るため全台インバータ化が必要である。工事方法の工夫により投資回収年数を5年程度に収められる可能性がある。

①建物内陽圧維持のための差圧管理による外調空気量制御

外調機及び局所排気ファンにはそれぞれ独立してインバータが導入されているが、さらに建物内が陽圧となるように差圧センサーにて自動制御されていた。

調査時の室内と外気の差圧は2mmAq(設定：1mmAq)であり、建物内の陽圧が確保されていた。また調査時の各ファンのインバータの出力周波数は給気ファンが26Hz、排気ファンが25Hz(編集者注：調査実施地域は商用運転時50Hz帯)であり、商用運転時と比べて削減率で約80%の大幅な省エネが達成されていた。

このような制御システムはなかなか導入に至らないことが多く、例えば手動のインバータ制御のみであったり、給気ファンと排気ファンが同一のインバータ出力(周波数設定)で制御されているため、陽圧が確保できていなかったりという場合が殆どである。高度な制御が導入されており、調査報告では高い評価があった。

c. 法令順守を意識した省エネルギー

⑦環境法制に基づく地球温暖化対策 ～冷凍機の更新を例として～

決して先進的ではないが、環境法制をキッカケとした省エネルギー対策も重要である。例えばR-22冷媒の「全廃」が2020年に迫っていることへの対策として、冷凍機を更新した事例がある。所謂「特定フロン」冷媒を採用している冷凍機を最新型に更新した場合、更新前設備の性能劣化を考慮すると、10%以上の効率向上が見込める。

当該事例、一義的には省エネルギーを目的としていない対策であっても、エネルギー使用に何らかの影響を与えていることに「気づき」、逆に、元々の更新理由の如何を問わず(多様な切り口で)、省エネルギーを進めることができることを示唆するものである。

①省エネ法「事業者クラス分け評価制度」に基づく工場現地調査への対応

現地調査対象事業所の中に、標記の調査が本現地調査後に実施される予定である事業所があった。パン製造業の多くが年間フル稼働であること等により、工場全体の省エネルギー活動が限定的かつ更なる深掘りのない状態でありどうしたらよいかとの相談も受けた。これに対し、省エネ法に基づく工場調査では「エネルギー管理」の状況を確認するためのものであることを説明、時間の許す範囲で一つでも新しい省エネのネタ出しをやすくするための計測(いわゆる「見える化」)に投資をすることを推奨した。その上で、取得したデータの分析による保守及び点検ルール(頻度や方法など)の確立、効率的な稼働という観点からの問題発掘、更には、エネルギー消費原単位の「妥当な分母の検討」など、「もう一段、具体的に取り組む」インフラの整備とそれを内外に実証できる行動を組み立てるための「ソフト」の部分に投資をする必要があることを申し述べた。

d. 「システム発想」の省エネルギー

現地調査を通じて、本項の標題としてくり得るテーマで省エネルギー対策が可能であることがわかった。ここでは3事例を紹介する。

㊦貯湯タンク導入および給湯器システムの改善

調査時に給湯器の設置状況を確認したところ、各給湯器は系統毎に設置されており、独立して稼働している状況であった。一方で、現状では低負荷な状態で複数の給湯器が稼働するシステムとなっている。なお給湯器が故障した際の予備機は配置されていなかった。

省エネルギーに資する対処法としては、貯湯タンクおよび給湯ポンプ、給湯ヘッダーを設置、給湯負荷の少ない時間帯には、1台の給湯器で複数の給湯負荷をカバーできるようにシステムを変更する。結果、低負荷の給湯器稼働が減少（稼働停止）する。

また複数の給湯器で複数の系統に温水を供給することとなるため、効率の悪い給湯器を予備機として運用することが可能となる。他方、複数の給湯器で複数の系統に温水を供給することとなるため、機器が故障した際にも温水供給を止めることなく、修繕作業が可能となる。

省エネルギー対策の効果を推計すると、低負荷な給湯器稼働が減少することによる省エネ効果は約5%、効率の悪い給湯器を予備機的に運用し、高効率な給湯器を稼働させることによる省エネ効果は約20%と見積もる。

㊧オープン周辺の熱の有効利用のための「製造室内の区分」

事業所内の製造システムを確認したところ、オープン工程と成型工程を含む多くの工程が同一の区画内で行われていた。各工程で求められる最適な空気環境を実現するのは難しい状態であった。

そこで省エネルギー対策として、食品製造における清潔区域である成型室を他のエリアと区分する。また設備からの発熱が大きいオープン室も他のエリアと区分する。本対策を実施することにより、発熱源であるオープン室を他の空調エリアと分離することができため、製造室全体での空調負荷が削減される。本項c.のように、本質的には室内の塵埃の移動を回避するための対策であり、省エネルギーを目的としたものではないが、コベネフィット（相乗便益）がある対策として考えれば有効である。

㊨空気圧システムの「ループ配管化」

現地調査を通じ、全体としてコンプレッサ（空気圧縮機）単体の省エネルギー化——主としてインバータ搭載機導入は進んでいる。その一方で、工場内の圧縮空気配管をループ配管化することにより圧力損失を低減させ、コンプレッサ自体の吐出圧力を低減する取り組みの余地を複数確認した。

前述のとおり、圧縮空気配管のループ化による省エネルギー効果は、コンプレッサの吐出圧力を低減することによる省電力となって表れる。吐出圧力を0.1[MPa]低減すると、現状と比べ概ね6～8%の消費電力量削減に繋がる。従って費用対効果の計算は、従来のコンプレッサの消費電力量（例えば、コンプレッサ側で積算値がわかればそれでよい。不明であれば1週間程度電力ロガーで計測）を、電気料金から金額換算し、当該6～8%分の電気料金で配管工事費を除すれば、投資回収年数が算出できることになる。

このテーマは従来より公知であり、積極的な取り組みに期待したい。

e. 困難な省エネルギー対策 ～湿度の管理を例として～

現地インタビューにより、工場内が高湿度であることに対する解決策について、悩みがあることがわかった。

一般的には除湿器やデシカント空調の導入が考えられる。しかし、製品に含まれている水分量が多い場合、過度の除湿が製品品質に影響を与える可能性があること、そしてそれがゆえに高湿度条件が結露やカビの発生に繋がる場合には、気流を当てる対策を講じるのが次善である。

但し現実問題としては、空調対策で湿度管理を実施することは技術的にも最も難しく、また、前述した除湿器やデシカント空調の導入による対策で費用対効果を求めることは困難である。このように、本現地調査では省エネルギーに類する課題として解決できない問題があることも明らかとなった。

4.3.2 現状分析を踏まえた省エネルギーが可能な箇所

本項では、4.3.1で紹介したものを含めた「省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策」に係る事例を、事例ごとに解説する。

①では主として「お金をかけない」運用改善による省エネルギー手法について、②では少額を含め「お金をかける」投資改善による省エネルギー手法について解説する。

改めてであるが、事例をこのような順で区別したのは、ひとえに、一般的な省エネルギー推進の手順として「お金をかけない」手法から優先的に実施することが広く知られていることによる。

運用改善による省エネルギーを推進するためには、直接的な投資費用は掛からずとも、実はその推進のために必要な情報の収集と、実際の設備における技術リスクも考慮した、慎重なる手間（準備、実施、ビフォーアフターの検証）のために費用を要する（例えば、そのための時間に要する人件費など）。しかしながら、現場で実施する運用改善による省エネルギーの推進によって、当該省エネルギー対象設備・機器そのもの、及び「省エネチューニング」を通じた設備・機器の効率的な運用に対する理解と習熟を助けることに繋がり、有用といえる。既に述べたように、技術的な意味での練度の向上は、即ち新たな省エネルギー技術を導入する等に直面した場合の、それを乗り越えるための血や肉となる。効率稼働（省エネルギー）の基盤である「エネルギー管理」という観点からも、丁寧なる取り組みに期待したい。

また投資改善による省エネルギー手法については、基本的に「投資額が相対的に少額であること」「技術的な難易度が相対的に低いこと」を現場視点で比較評価しながら並び替え、投資改善であっても着手しやすい順にし、さらには1事例あたり各A4判1枚でまとめている。本報告書を手にとられた方それぞれに、使いやすい事例を抜き出して頂き、実際の省エネルギー推進により良く活用されることを期待したい。

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。

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（ルール設定の必要性はNo.1で指摘したとおり）。

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。

※No.1にもあるとおり、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。

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）

生地保管庫の庫内は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（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

1. 着眼点（現状把握）

工場内に従来型の蛍光灯（40[W]×2灯型）が設置されていた場合の対策です。傾向と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。

※なお「Hf」と書かれている場合には、既に省エネルギーを目的として導入された「高周波点灯型蛍光灯（1灯あたり32[W]）」です。

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。

人感センサーによる照明設備の点灯制御

対象設備：照明（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つ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。1. や2. でも述べたとおり、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。

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に着目します。蒸気ヘッド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ポリマー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, 生産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ー (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, エコノマイザー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。

なおパン製造工場でも多く用いられている小型貫流ボイラですが, 近年になって急速に「エコノマイザー標準搭載」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。

今般現地調査対象事業所の中には, フライヤーを更新して燃焼方式が高効率な機種を選定したことと併せて, 製造ライン専用のボイラも更新した事例を確認しました。

この際, 従来の製造ライン専用のボイラ設備は 1[t/h]の能力が必要であったところ, フライヤーの高効率化にともない, 0.5[t/h]のボイラ能力で足りるようになったそうです。

設備能力を低下させる (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。

高効率な排水処理ブロワの導入

対象設備：ブロワ（排水処理設備）

1. 着眼点（現状把握）

排水処理に用いられるルーツブロワに着目し、より効率的な運転ができないか検討します。

2. 対処法

近年普及しているターボブロワには、溶存酸素(DO)濃度によるインバータ制御機能が組み込まれています。そのため曝気ブロワを必要最低限の稼働とすることができ、結果として電力使用量が減少しながら、排水処理工程も安定して操業することができるようになります。

3. 省エネルギー効果

一般に、従来のルーツブロワから最新のターボブロワに更新することで、30%程度の省エネルギー効果を見込むことができます。

なお排水処理工程は、生産ラインとは独立して操業できる場合が多く、省エネルギーを実施し易い部門です。元来の目的が「臭気対策」や「スカム対策」であったとしても省エネルギー効果が認められる対策もあります。じっくり検討する価値はあると考えます。

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を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。

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）——電気式パッケージ空調の場合は特に——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。

フライヤーからの放熱抑制

対象設備：フライヤー（周辺配管を含む）

1. 着眼点（現状把握）

フライヤーおよび配管からの「熱の放散」に着目します。周囲の作業環境が厳しい状況かどうか、客観的な視点で確認して下さい。

熱の放散が多ければ多いほど、フライヤーは稼働に際して多くの熱量を必要とします。またフライヤーから放散した熱は、周辺の区画における空調負荷となり、余計なエネルギー消費となってしまいます。オイル循環ラインの配管を含め、保温などの放熱対策が十分か検討しましょう。

2. 対処法

フライヤー本体に関しては、パーティション等で分けし本体の熱が周囲に放散しないような対策を施すことをお勧めします。さらに好ましくは、槽内の油面からの熱放散を抑制するために、フタのようなものの設置を検討してみてください。

フライヤーの周辺配管の断熱について、具体的には、より厚い保温カバーを設置するとともに、バルブおよびフランジには着脱式のカバーを取り付けます。

3. 省エネルギー効果

一般に、100[°C]の水面から放熱量は15[kW/m²]程度と見積もられます。また、槽内が100[°C]の場合のステンレス側面からの放熱量は0.8[kW/m²]程度と見積もられます。本対策を実施することで、前出の放熱量の大部分を削減することができます。

削減された熱量は、そのままフライヤーの熱量の削減となることに加え、その熱量を空気調和設備のCOP（成績係数）で除した熱量分だけ、室内の空調消費エネルギーの削減に寄与します。

ばんじゅう(番重)洗浄機の高効率化

対象設備：ばんじゅう洗浄機

1. 着眼点（現状把握）

事業所内のばんじゅう（番重＝本項では製パン用の薄型運搬コンテナを指す）洗浄機の「熱」に着目します。洗浄機の内部は高温となっており、外部に熱が放散していないか、また対象となる洗浄機は熱交換器内蔵型か、仕様を確認してみましょう。

2. 対処法

ばんじゅう洗浄機の内部が高温で、外部に熱が放散していると判断される場合には、洗浄機の外面に断熱塗料を塗布することをお勧めします。使用する断熱塗料は、パン製造業たる食品産業であることを考慮し、臭いが出ない水性塗料タイプが適切と考えます。特にシリコンビーズを含んだ商品が活用できれば、断熱効果が高いです。

ばんじゅう洗浄機の仕様を確認した結果「熱交換器内蔵タイプではない」機種であると判明した場合には、排水タンクと熱交換ユニットを後付けすることで同様の効果を得ることができますので、これら設備を追設することをお勧めします。なお熱交換器は、専門のばんじゅう洗浄機メーカーで取り扱っていますが、排水タンクは別途施工業者を選定する必要があります。

なお、最新型のばんじゅう洗浄機には排熱回収機構として熱交換器が標準仕様で装備されています。耐用年数でみて更新時期に差し掛かっている場合には、この点を考慮した機種の選定をすると良いでしょう。

3. 省エネルギー効果

ばんじゅう洗浄機からの熱の放散により、その外面温度は、60℃～70℃程度になる場合があります。断熱塗料の塗布により外面温度を50℃以下にできます。放熱量が減少することから、ばんじゅう洗浄機での蒸気使用量は10%程度※低減します。同時

そもそも外面温度を50℃以下とすることで、火傷防止対策ともなります。労働環境の改善にも寄与します。

熱交換器による排熱回収について、一般に、ばんじゅう洗浄機は蒸気と水を混合して100℃近い温度の熱水を製造しています。ばんじゅう洗浄機は温度制御されていますので、設定温度を保つように常時、蒸気と水が供給されています。結果、ばんじゅう洗浄機からは、常時100℃に近い温度の排水がオーバーフローしてきます。この排熱を回収し、蒸気と混合する水の温度を上昇させることで、使用する蒸気を削減することができます。

15℃の水を予熱することで5%～10%の蒸気量を削減することができます。

※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、パン製造業をはじめとする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オープンからの輻射熱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。

オーブンの排ガスからの熱回収

対象設備：空気調和設備，オーブン，ボイラー

1. 着眼点（現状把握）

オーブンに起因する排熱に着目します。特別な排熱回収は行っていないと、事業所によっては、局所排気設備出口での排気温度は200℃にもなります。そのまま放散させるのは「もったいない」とイメージして下さい。

2. 対処法

局所排気ダクトの出口近傍に熱交換器を設置することをお勧めします。

従来は、このような対策を採用すると、ダクトの抵抗が増加し排気性能に悪影響を与える商品がほとんどでした。しかし近年はダクト抵抗を補うためのファンと一体型となった商品も流通するようになっていきます。

3. 省エネルギー効果

本対策により熱交換器で得られた熱をボイラ給水の予熱に利用するとよいでしょう。ボイラ給水を蒸気で予熱している場合には、予熱用の蒸気を削減できます。

（そもそも給水予熱をすることは省エネルギーに繋がります）

熱交換器の伝熱面積にもよりますが、このような設備を導入した場合の効果は、排気熱量ベースで約20%の熱量を回収することができると言われています。

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

現地調査における調査対象事業者と技術調査員との間で、本調査の主旨である「地球温暖化防止」に関連する注目すべき事例が1件存在した。下記に紹介する。

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

CO₂削減を意図した新電力の採用

対象設備：電気使用設備

1. 現状把握

電力小売全面自由化（2017年4月）に前後して、過去に電力を供給する事業者を新電力に変更することが検討されていました。CSR（対外的なPR的要素を兼ねる）視点から、特に工場側ではCO₂排出係数の低い電力会社を選定し、「電力の調達改善」により温暖化防止対策を視野に入れて議論がなされたようです。しかし結果として、供給力（トラブル）への不安をはるかに上回る「コスト優先」の考え方で電力会社の切り替えは行わず、以降、現在および未来についてその予定はないそうです。

2. 現地における調査員からの回答や対応

「供給力への不安」に関して、新電力が採用できる最重要インフラである配電事業については、当面は、従来の電力会社が引き続き安定的な供給網を実質的に担っていくこと、また新電力の経営破たん等があったとしても制度上は電力の供給がストップすることはない旨のご説明をしました。

「コスト」については、従来において事実上「地域独占」をしてきた電力会社が契約を失わないような様々な電力メニューを用意していることのみならず、再生可能エネルギー等の活用も推進されているため、従来より契約している電力会社のままあることが、必ずしも「電力の調達改善をしていない」ことにはならないことを申し述べました。

なにより重要な点は「CO₂排出量削減を念頭におきつつ、様々な電力会社の取組について、まめに情報収集を行って頂くこと」であり、この点を強調してコメントをさせて頂いております。

4.4 現地調査を踏まえた4事業所の総合評価と考察

ここで、前項4.3の結果として、可能な限り客観的な視点から、調査対象事業所が省エネルギーを通じた地球温暖化防止への取り組み等に関して「優良的な事業者」と「停滞気味な事業者」かどうか、若干の考察を加える。

結論から述べれば、事前調査書を元に現地調査を実施してみると、各々の事業所における様々な「背景」例えば規模のみならず竣工年などの違いなどと相俟って、夫々の「土俵が違う」感があった。よって取り組みの優劣を（相対的であれ）一概につけることは難しい。

但し、調査対象事業所の中には、いくつかの「自明」ともいえる省エネルギーへの取り組みテーマがある場面に出くわした。勿論、調査対象事業所それぞれに省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策の実施を確認することができたのも事実であるが、今般の調査結果、並びにその成果などを活用し、更なる取り組みに期待したい。

5. 今調査の総合的評価と省エネルギー対策の総括

2.2③にも記述したとおり、日本パン工業会における温室効果ガス排出量削減に向け設定された数値目標「生産高（10億円当たり）当たりのCO₂排出量原単位」と、当該目標の達成状況（例えば、基準年である2004年度と比べ2009年度時点でCO₂排出量原単位の12.0%削減を達成から、多くの困難が予想されることは2.3で述べた。しかしながら今の一連の調査で見出した、省エネルギーを通じた地球温暖化防止対策は、全てが必ずしも先進的なものではない。公知の技術の活用と、あともう幾許かの「気づき」があれば、もう一段の掘り下げ（ネタ出し）は可能なように感じられた。勿論、そのような状況が全てのパン製造業界の事業所等に対して一般化して言えることではなく、全ての関係者各位の弛まぬ努力を重ねて敬意を表する一方、「乾いた雑巾を絞る如く」と簡単に決めつけることもまた適切とは言えないと考えられる。その点をご理解・ご認識を頂くことを、結言として申し添えたい。