
平成27年度
経済性を重視したCO2削減対策支援事業に係る
CO2削減対策分析等委託業務

フォローアップ診断事例集



平成28年3月
環境省 地球環境局

平成27年度 経済性を重視したCO2削減対策支援事業に係る
CO2削減対策分析等委託業務

フォローアップ診断事例集

平成28年3月
環境省地球環境局地球温暖化対策課市場メカニズム室

平成27年度
経済性を重視したCO2削減対策支援事業に係る
CO2削減対策分析等委託業務

フォローアップ診断事例集

目次

1. [CO2削減対策の実施状況](#)
2. [フォローアップ診断事例](#)

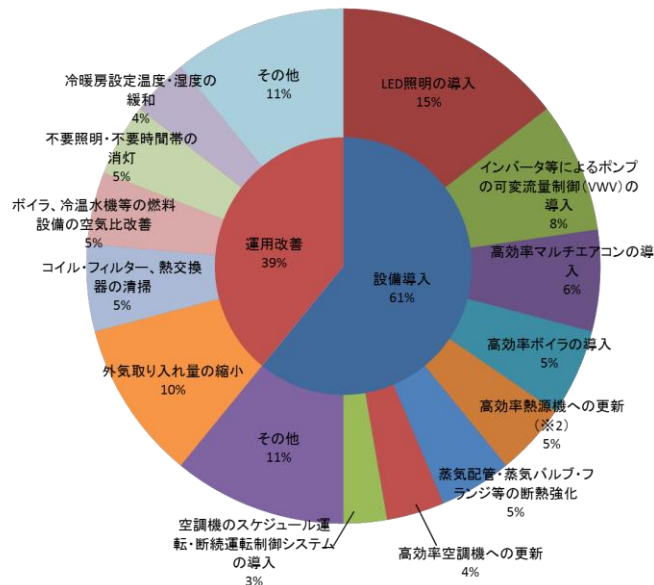
1. CO2削減対策の実施状況

1.では、CO2削減対策の動向と実施状況について紹介しています。前者については、平成27年度のCO2削減ポテンシャル診断において、受診事業所に提案された対策メニューを紹介しています。後者については、過年度にCO2削減ポテンシャル診断を受診した事業者を対象に実施したアンケート調査結果より、CO2削減対策の実施状況についても掲載しています。CO2削減対策のご検討の参考としてください。

CO2削減対策の動向

対策メニューの内訳 – 業務部門 –

- 業務部門では、LED照明の導入、ポンプの可変流量制御の導入、高効率マルチエアコンの導入など、設備導入に関する提案が多数。
- 運用改善については、外気取り入れ量の縮小、コイル・フィルター、熱交換器の清掃などが多数。



業務部門において提案されたCO2排出削減対策メニュー

平成27年度にCO2削減ポテンシャル診断（二酸化炭素削減ポテンシャル診断事業）を受診した事業所に提案された対策メニューより

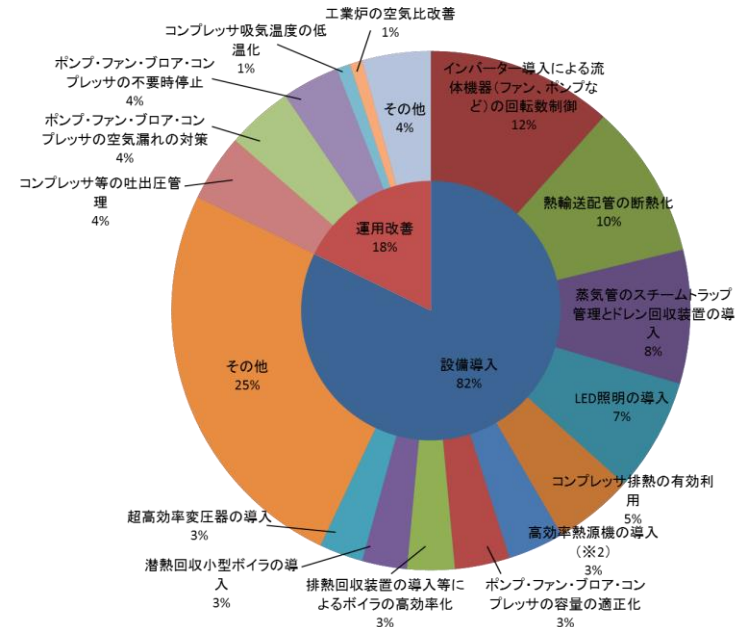
※1: 対策メニューにない対策は除外

※2: 高効率ボイラの導入、コージェネレーションの導入、高効率吸収式冷温水機・冷凍機の導入、高効率ターボ冷凍機の導入、熱回収（冷温熱同時取出し型）ヒートポンプの導入、地中熱利用システムの導入、太陽熱利用設備の導入、高効率マルチエアコンの導入を除く

平成27年度の排出量3,000t-CO2/年以上の事業所に対するCO2削減ポテンシャル診断で提案された対策メニューを業務部門と産業部門別に整理しました。提案された対策メニューを業務部門と産業部門別に分析すると以下のような傾向が読み取れます。

対策メニューの内訳 – 産業部門 –

- 産業部門では、インバータ導入による流体機器の回転数制御やLED照明の導入、高効率熱源機の導入など、設備導入に関する提案が多数。
- 運用改善については、コンプレッサ等の吐出圧管理、ポンプ・ファン・ブロア・コンプレッサの空気漏れ対策や不要時停止などが多数。



産業部門において提案されたCO2排出削減対策メニュー

平成27年度にCO2削減ポテンシャル診断（二酸化炭素削減ポテンシャル診断事業）を受診した事業所に提案された対策メニューより

※1: 対策メニューにない対策は除外

※2: 高効率ターボ冷凍機の導入、高効率吸収式冷温水機・冷凍機の導入、高効率ガスエンジンヒートポンプの導入を除く

CO2削減対策の実施状況 —診断受診後の傾向—

提案後の実施率が高いメニュー

業務部門

設備導入

- インバータ安定器への更新
- 高効率熱源機器への更新
- LED照明の導入

運用改善

- 空調・換気運転時間の短縮
- ボイラなど燃焼設備の空気比の調整
- 冷温水出口温度の調整

産業部門

設備導入

- 蒸気配管の保温強化
- 高効率照明（Hf型、HIDランプ）の導入
- LED照明の導入

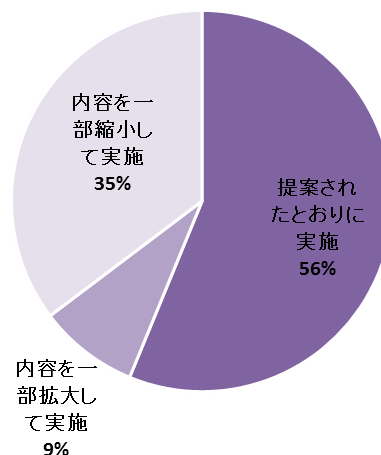
運用改善

- 空気漏れの対策
- コンプレッサの運用改善（台数制御装置のパラメータ設定変更）
- 工業炉の空気比改善

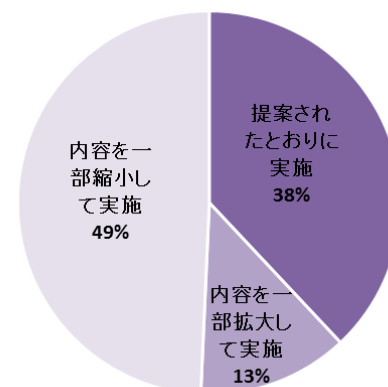
平成22～26年度にCO2削減ポテンシャル診断を受診した事業所を対象に、平成27年度にアンケート調査を実施しました。提案後の実施率が高い対策メニューについて、業務部門と産業部門別に整理し、実施した対策について対策の実施状況を集計しました。

- 対策の範囲を縮小して実施している事業所もあったものの、提案された以外の機器にも提案内容を適用して対策を実施する等、対策を拡大実施している事業所も一定割合存在。

業務部門



産業部門



【具体例】

- 内容を一部拡大して実施：照明のLED化をより広範囲にわたって実施、空調停止期間を提案よりも延長して実施、等
- 内容を一部縮小して実施：エアー漏れの修繕範囲を工場の操業に影響が出ない範囲に縮小して実施、等

平成27年度
経済性を重視したCO2削減対策支援事業に係る
CO2削減対策分析等委託業務

フォローアップ診断事例一覧

目次

■ フォローアップ診断事例

1. [あいち健康の森 健康科学総合センター](#)
2. [虹技株式会社 姫路東工場](#)
3. [国立研究開発法人 産業技術総合研究所
臨海副都心センター](#)
4. [住友理工 小牧製作所](#)
5. [大王製紙株式会社 三島工場](#)
6. [太陽誘電株式会社 八幡原工場](#)
7. [株式会社椿本チエイン 京田辺工場](#)
8. [テクノプラザ](#)
9. [三菱伸銅株式会社 三宝製作所](#)
10. [三菱伸銅株式会社 若松製作所](#)

2. フォローアップ診断事例

CO2削減対策の検討にあたっては、具体的な導入事例や診断事例が有用な情報となります。ここでは平成22～26年度においてCO2削減ポテンシャル診断事業にご参加いただいた事業所のうち、その後積極的にCO2削減対策を実施されていらっしゃる事業者の皆様にご協力いただき、平成27年度に実施したフォローアップ診断の事例集としてご紹介いたします。対策のご検討の参考としてください。

1 あいち健康の森 健康科学総合センター

事業所概要

業種	その他	概要	健康福祉・健康対策
延床面積	40,301m ² （平成21年度時点）	所在地	愛知県知多郡東浦町
操業開始年	平成10年		
年間CO2排出量（診断前）	3,353t-CO2		

あいち健康の森健康科学総合センターは愛知県所管の保健・医療・福祉・生きがいを推進する総合施設である。当該事業所は、アスレチックルーム・温水プールの他、展示室、宿泊施設を有している。

当該事業所はプール、入浴施設等、熱を利用する設備が多くなっている。使用エネルギーのうち、都市ガスの割合が多く、都市ガス使用量の4割をコージェネレーションシステムが占めており、空調・給湯熱源でも都市ガスを使用している。現在不要な照明の消灯、外灯の点灯時間の見直し、空調の温度設定の緩和等、運用改善による省エネ対策を中心に実施している。



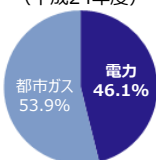
あいち健康の森
健康科学総合センター

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合（CO2換算）
3,353t-CO2/年（平成24年度）

平成25年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の事業所全体のCO2排出量は3,353t-CO2/年であり、内訳は電力46.1%、都市ガス53.9%であった。当該事業所は、毎月エネルギー会議を実施しており、現場から出てきた課題、節電対策等について検討、エネルギー消費は、電力、ガス、上下水道それぞれの使用量として把握していた。

CO2削減ポテンシャル診断では、現状CO2排出量の大部分を占めている都市ガスの消費削減のためコージェネレーションシステムや空調、給湯熱源等についての運用の見直しの対策が提案された。対策の中には以前から検討されていた対策もあったが、本診断がCO2削減対策の実施のきっかけとなった。



CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

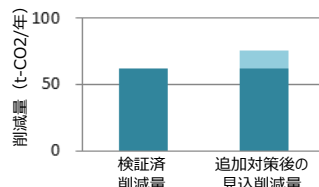
運用方法の変更や軽微な設備導入で実施可能な2対策については効果も確実なため対象範囲を拡大して実施した。それ以外の対策については設備の導入が必要であったが、本事業所は自治体の施設という特性のため、初期費用がかかる対策は自治体の予算確保が難しく、実施に至っていない。

本事業所では、CO2削減ポテンシャル診断後、事業所が設備管理を実施する際の参考情報として診断結果を活用した。

フォローアップ診断の結果概要

実施済みの2件の対策について、効果検証を行った結果、CO2削減効果は合計で62.3t-CO2/年であった。

さらに、本来最もエネルギー消費量の多い熱源機器について対策を行うべきであることから、追加対策として冷水水一次ポンプのインバータ化が提案された。本対策の実施により、追加的に13.1t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
節水型シャワーヘッドの導入	従来型のシャワーヘッドよりも水の使用量が少なくて済む、節水型シャワーヘッドに更新した。CO2削減ポテンシャル診断時では48個のシャワーヘッドの交換が提案されていたが、実際には範囲を拡大し133個を交換しているため、CO2削減量が見込よりも大きくなった。	8.6	19.4	-14.3
コージェネレーションシステムの停止	設計当初のままで常に運転させているが、近年の燃料コストの変動から省コストメリットが薄れてきている。また、熱利用のため多くの補機動力が必要となり、有効発電量が目減りし、大規模発電電力と比較してCO2排出量が増える場合がある。そのため停止することで省エネを実施する。	162.0	42.9	-28.1

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストの回収年数を3年間と仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

実施済対策の効果は水道メーターの記録およびガス使用量の実績より算出された。効果検証の結果、施設のエネルギー使用量は、CO2削減ポテンシャル診断時（平成24年度データ使用）と今回のフォローアップ診断時（平成26年度データ）では、電力使用量が6.2% 減、ガス使用量が10.6% 減、CO2排出量は8.6%減となっており、対策2件を実施したことで省CO2を達成した。

「節水シャワーヘッドの導入」については、従来から実施を検討していた対策であったが、CO2削減ポテンシャル診断の対策提案にて効果が具体的に算出されたため、対象範囲を拡大して実施した。しかし節水型シャワーヘッドによる節水効果が想定よりも小さかったため、交換数の拡大に比べて削減量の増加は少なくなっている。

「コージェネレーションシステムの停止」については、診断時は完全停止を予定していたが、ピークカットの役割もあり、実際は完全に停止することはできず、中間期などコージェネの運転台数を減らし、運転時間を短縮した。実際の運転時間の短縮は8%と少なかったが、既診断時の有効熱利用率の見込み90%が実際は76%であったことから、節水シャワーヘッドの導入よりもCO2削減量は高かった。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
冷水水一次ポンプのインバータ化	冷水水一次ポンプ2基は、バルブの開度が吸込側50%、吐出側50%と、バルブによって大きな抵抗がつくため、流量調整は手動で行っている。インバータを追加し調整することで省エネ及び省コストのメリットが見込まれる。	13.1	-0.3

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストの回収年数を5.2年間と仮定）

今後の課題としては、CO2削減ポテンシャル診断の結果より、最もエネルギーを消費している熱源機器の高効率化対策が望まれるが、本事業所では初期費用がかかる対策は予算確保が難しく、実施が進みにくい環境にある。このため、追加対策としては、費用対効果が高い事が期待される「空調一次ポンプのインバータ化」が提案された。この対策では現行の施設に対しインバータ制御を行うことでエネルギー節約が見込めると考えられ、本対策により13.1t-CO2/年の削減が見込まれる。

事業所の運営は県の方針に依存するところが大きく、いずれの対策も実施に係る初期費用の確保等が対策実施に向けた課題となる。したがって費用対効果の把握のため、削減効果の確実性、妥当性の検討が重要である。

参考文献

平成25年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

2 虹技株式会社 姫路東工場

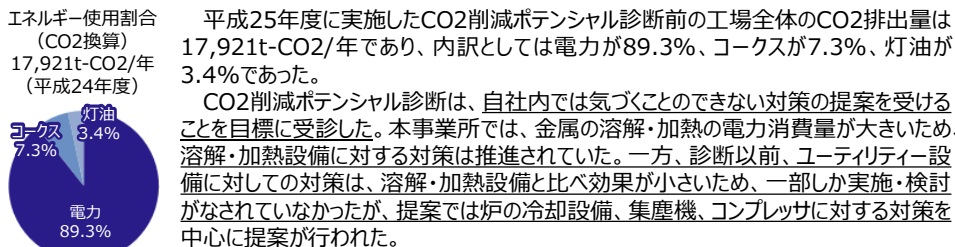
事業所概要

業種	鉄鋼鋳物業	概要	大型産業用鉄鋼鋳物製品
従業員数	連650名、単202名 (全社 平成27年3月)	所在地	兵庫県姫路市大津区勘兵衛町 3-12
操業開始年	昭和36年		
年間CO2排出量(診断前)	17,921t-CO2		

虹技株式会社 姫路東工場は、産業用大型鉄鋼鋳物製品（鋼塊用鋳型、自動車用プレス金型他）連続鋳造鋳鉄棒（デンスパー）を中心とした大型鉄鋼鋳物の鋳造工場であり、電気溶解炉・保持炉・熱処理炉を中心に電力消費の大きい設備が設置されている。エネルギー消費の内訳としては、電力が90%を占めており、一部溶解炉でコークスが使用されている。電力消費は金属の溶解・保持・加熱が70%程度を占め、集塵機・コンプレッサが10%程度、その他（照明、工作機械等）が20%程度を占めている。

虹技株式会社
姫路東工場

CO2削減ポテンシャル診断の概要



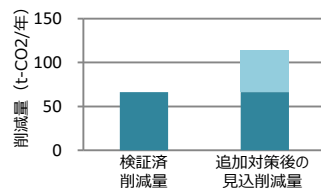
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

本事業所では製品種類別（工場別）で事業部制の損益管理を行っており、費用のうち電力費が占める比率が高い事業部は、電力削減効果を示せば、設備の更新・改修の前倒し実施も了承を得やすく、CO2削減ポテンシャル診断での提案については、診断結果報告書に基づき提案を行った。現時点では、提案された15件の内、費用対効果が大きく、CO2削減効果の算出根拠が明確な対策2件が実施されている。その他確実に大きな削減効果が見込める対策は実施が検討されているが、初期費用の確保と集塵機の小型分散化が解決すべき課題である。本事業所では、対策実施後も電力量計を用いて自社独自の効果検証を実施しており、検証結果を用いて提案のあった対策を中心に実施に向けた検討がなされている。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では、提案された対策15件中実施済みの2件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で67.73t-CO2/年であった。

検証結果を踏まえて、「連続鋳造設備の冷却水系統設備の改修」「超高効率変圧器の導入」他計5対策が追加提案された。本対策の実施により、追加的に47.66t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
デンスパー工場の溶解炉冷却水系統設備の改修	冷却塔ファンのON-OFF制御を30℃CON-20℃OFFから35℃CON-30℃に設定値を変更。同時に揚水ポンプの運転をインバーターによる可変速運転に改造し、受水槽水位一定のPID制御に変更した。	21.53	28.04	2.62
デンスパー工場コンプレッサのインバーター化	75kW×2台の高圧コンプレッサがレシーバータンクの圧力により交互・並列運転していたが、2台とも低圧インバーター制御方式に更新し、圧力一定のPID制御にした。	38.33	39.69	-8.58

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストの回収年数を3年間と仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

効果検証の結果、「デンスパー工場の溶解炉冷却水系統設備の改修」は冷却水温度設定の変更、および揚水ポンプのインバーター化による受水槽水位一定PID制御への変更改修により、診断時のCO2削減見込み量（21.53t-CO2/年）と比較して、CO2削減達成率が130%と良い結果が得られた。

「デンスパー工場コンプレッサのインバーター化」は診断時のCO2削減見込み量（38.33t-CO2/年）を上回り、CO2削減達成率が104%となった。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
連続鋳造設備の冷却水系統設備の改修	既存のポンプの運転制御は水位によるon-off制御であるため、ポンプの運転をインバーターによる可変速に更新し、電力消費削減を図る。	22.49	0.13
照明の高出率化（工場）	デンスパー加工工場、メタルファイバー工場の照明はエコセラによる省エネ設備である。これをさらに省エネ効率の高いLED光源へと設備更新を行い、電力消費削減を図る。	10.23	-29.65
照明の高出率化（事務所）	送風機事務所1Fの照明は蛍光灯を採用している。近年LEDの単価が低下したことから、高出率のLEDへ設備更新を行い電力消費削減を図る。	1.65	-25.29
超高効率変圧器の導入	大型鋳物工場の旧来のトランスは負荷損が多くエネルギーのロスが大きい。これを現状納入される超高効率トランスに更新する。	12.40	-31.63
変圧器の不要時遮断	トランス750kVAを不要時に遮断することで省エネを図る。	0.90	-31.63

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストの回収年数を3.5～15.3年と仮定）

「連続鋳造設備の冷却水系統設備の改修」については、初めの提案にあった項目だが、同様な設備の「デンスパー工場の溶解炉冷却水系統設備の改修」において対策実施により効果が得られたので、再提案するとともに、他4項目の追加対策が提案された。合計5項目の対策提案を実施することで47.66t-CO2/年の削減が見込まれる。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 臨海副都心センター

事業所概要

業種	その他	概要	研究機関
延床面積	3,5540m ² （平成25年度時点）	所在地	東京都江東区青海
操業開始年	平成13年		
年間CO2排出量（診断前）	5,286t-CO2		

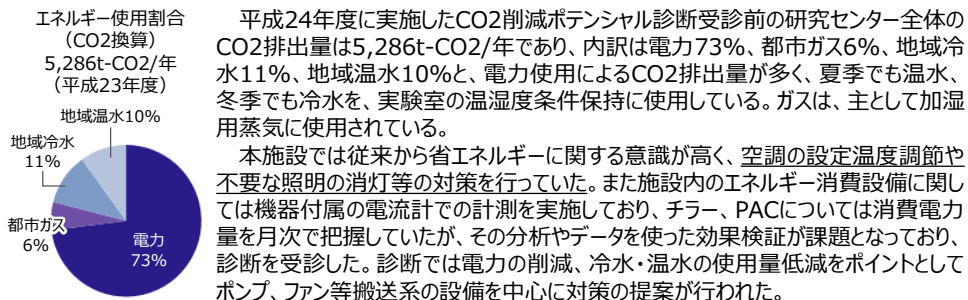
国立研究開発法人 産業技術総合研究所臨海副都心センターは産業技術総合研究所の研究拠点の一つである。研究プロジェクトの内容及び研究の進捗状況は年単位で進行するため、研究室で使用する機器の種類及び稼働率もこれに合わせて変化する。そのためエネルギー需要に合わせた管理が前提である。

2011年の震災以降、電力ピークカットのため、施設全体として節電対策の強化が重要視されている。また、東京臨海熱供給（株）の地域冷温水を利用することにより、電力とバランスを取りながら電力使用量の削減に努めている。



臨海副都心センター外観
©国立研究開発法人
産業技術総合研究所, 2016

CO2削減ポテンシャル診断の概要



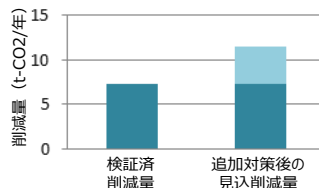
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

診断において提案された対策10件のうち、2015年度時点で予算内で実施可能で費用対効果の高い対策3件について、ほぼ提案通りに実施している（1件は診断時において既に実施済みであった）。取入外気量のCO2制御については、今後の部分的な導入を検討しており、導入可能性について確認作業を行っているところである。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では実施済みの2件の対策について、効果検証を行った。その結果、2件で7.3t-CO2/年、既往診断時のCO2削減見込みに対するCO2削減達成率で38%の削減効果が検証された。

検証結果を踏まえ、1件の追加対策の提案を行った。追加対策の実施により4.2t-CO2/年の追加的な削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
チャーのショートサーキット解消	吹出し空気が太陽光パネルに当たる空冷チャー室外機の吹出口にフードを取り付け、ショートサーキットの解消を行った。	3	0.2	358.9
特高電気室の温度緩和	特高機械室の空調設定温度が25℃であるため、5℃緩和して30℃として空調用冷熱を低減する。	17	7.1	-45.3

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストの回収年数を3年間と仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

「チャーのショートサーキット解消」については、空冷チャー室外機の吹出空気が太陽光パネルに当たる状態になっていたものを、吹き出し口にフードを取り付けることで、ショートサーキットの解消を行った。この対策では対象機の年間電力使用量が診断時想定よりも少なくなっており、CO2削減量も想定より少ない結果となった。これは施設での節電対策のため、診断後にチャーから地域冷温水の優先利用に方針転換しており、対象機が想定よりも低負荷で運転されていたことによる。対象機は2台あるチャーのうちのサブ機として運用されており、稼働時も低負荷運転が主体だった。

「特高電気室の温度緩和」については、提案どおり空調の温度設定を30℃に変更していたが、2台あるパッケージエアコンの1台が故障中のため送風運転を行っており、想定時と比較して消費電力が少なくなったため電力削減量も少ない結果となった。今回は夏季に検証を行ったが、冬期のエアコン停止期間設定によっても消費電力量は更に削減されと考えられる。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
パッケージエアコンに凝縮器を追設	冷媒ガスR-22を使用しているパッケージエアコンの室外機に凝縮器（コンデンサ）の追加設置を行い、消費電力削減を図る。	4.2	-0.2

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストは2年間で償却を仮定）

「パッケージエアコンに凝縮器を追設」は、大規模な設備更新は予算面等で導入が困難であるという状況から、軽微な改修等での対応が可能な対策として提案されたものである。

本事業所は、構造上温度差が生じやすく、電力負荷が大きい事が問題となっており、研究室の窓際と内部における温度差の解消を目的としたサーキュレーターの導入等の対策も検討されている。しかし本施設は研究施設であることから、実験条件に影響が出る対策は研究室からの合意を得難く、実施が難しい。今後実施予定の対策としては、会議室及びクリーンルームへの「CO2制御の導入」があるが、クリーンルーム利用者からは実験環境の変化を心配して前向きな意見が得られておらず、まずは一部会議室への導入を検討している。クリーンルームでの対策実施に当たっては、「導入効果」を明確にすることが重要であり、実験環境には影響が出ないことを示す必要がある。

住友理工株式会社 小牧製作所

事業所概要

業種	工業用ゴム製品製造業	概要	防振ゴム、ホース等自動車用部品、各種産業資材等の製造・販売
従業員数	約2,200名（平成26年度時点）	所在地	愛知県小牧市東三丁目1番地
操業開始年	昭和4年		
年間CO2排出量（診断前）	37,631t-CO2		

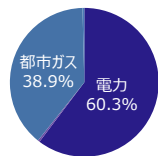
住友理工株式会社 小牧製作所は、自動車用防振ゴム、ホース製品に加え、近年は産業用防振ゴム、橋脚、住宅、新幹線向けの防振ゴムの開発・設計・製造を行っている。住友事業精神を原点とし、これを踏まえモノづくりの精神や事業運営の基本である「安全・環境・コンプライアンス」に則した事業活動を展開している。社内の重要環境課題のうちCO2排出削減では、エネルギーを原単位で管理し、削減目標を設定して対策を実施している。また定期的に専門部会で改善活動を実施している。



住友理工株式会社
小牧製作所

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
(CO2換算)
38,427t-CO2/年
(平成25年度)



平成26年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断前の工場全体のCO2排出量は37,631t-CO2/年であり、内訳としては、電力が60.3%、都市ガスが38.9%、重油が0.4%、液化石油ガス（LPG）が0.4%である。当事業所では老朽化した変圧器の更新、ポンプ・コンプレッサのインバータ化、蛍光灯のLED化等のCO2削減対策を順次進めていた。

一方更なるCO2削減のためには、当事業所CO2排出量の約6割を占める電力の削減と4割を占める都市ガスの省エネルギー対策が診断前の課題であった。CO2削減ポテンシャル診断ではエア漏れ修繕や、工場休止日の待機電力の削減対策が提案された。診断内容、結果については、定期的に開催される専門部会等を通じて国内事業所と情報共有を行った。

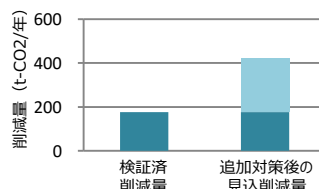
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

診断結果報告書に基づき、本事業所では費用対効果が大きくCO2削減効果が見込めると判断した5件を実施した。またCO2削減ポテンシャル診断での提案対策に基づき、一部の対策については事業所自ら具体的な追加対策を検討して実施した。エネルギー損失防止に係る対策については機器のメンテナンス担当者との協議により、常に改善が試みられている。なお、CO2削減効果が不明、または費用対効果が少ない対策は現時点で実施されていない。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では、提案された対策10件中実施済みの5件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で176.92t-CO2/年であった。

また、CO2削減ポテンシャル診断で提案されていたものの具体的な対策がなく省エネ根拠が不明のため実施されていなかった「防振本工場蒸気使用設備改善」について対策が提案された。本対策の実施により、追加的に243.29t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
防振本工場 1掛 エア漏れ修繕による損失低減	防振本工場 1掛、2掛、3掛において、それぞれ生産設備のエア漏れが発生していたため、エア漏れ箇所の修繕を実施し、コンプレッサの電力損失を防止。	2.0	0.8	19.5
防振本工場 2掛 エア漏れ修繕による損失低減	修繕工事を目的としたラインの完全停止が難しいため、対応可能なところから随時行っている。したがって機器交換を含む修繕の進捗率はそれぞれ50%程度にとどまった。今後、1掛：13ヶ所中対応可能な4ヶ所を修繕予定、2掛：18ヶ所中補修可能な10ヶ所を修繕予定、3掛：41ヶ所中32ヶ所を修繕予定。	2.0	0.9	79.2
防振本工場 3掛 エア漏れ修繕による損失低減		13.0	6.4	-13.5
防振本工場 非生産時の待機電力低減	提案内容に加えて社内で検討を行い、W/B プラストポンプ省エネポンプ化、ウエルデンポンプの小型モーター化、水洗ブースの省エネ、蛍光灯のLED化、コンプレッサの運転台数の見直し、休日の省エネ停電の実施、省エネスタッフによる土曜日点検等の対策を行った。特に削減効果が大きかった対策は振動実験のコンプレッサの運転台数の見直し（3台⇒2台：1台停止）であった。	87.0	168.8	-44.5
防振本工場 生産に応じた消費電力低減による生産原単位の改善				

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストの回収年数を3年間と仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

効果検証の結果、実施した対策5件のうち「防振本工場 非生産時の待機電力低減」および「防振本工場 生産に応じた消費電力低減による生産原単位の改善」では対策提案をきっかけに事業所内で検討を行い、提案された対策を拡大して追加の対策を実施した。具体的にはウエルデンポンプの小型モーター化、水洗ブースの省エネ、蛍光灯のLED化、休日の省エネ停電の実施等12の対策を行い、これによりCO2削減ポテンシャル診断時の見込みと比較してCO2削減効果が約2倍程度となった。

「防振本工場1掛、2掛、3掛のエア漏れ修繕による損失低減」については、診断で判明したエア漏れ箇所について計画的に修繕を実施しているが、工事タイミングが限られており補修工事の進捗率が約50%にとどまったため、診断時の見込み削減量との乖離が生じた。補修工事が完了することで診断時の見込み削減量の達成が期待される。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
防振本工場 蒸気使用設備改善	防振本工場内の蒸気使用設備（金具洗浄機、接着処理機、塗装機、乾燥炉）については、蒸気供給配管とドレン回収配管とのバイパス弁のリーク、スチームトラップの故障などにより、使用量を超える過剰な蒸気が供給されている可能性がある。この不明蒸気を削減することにより蒸気使用料を削減する。	243.3	-41.4

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（本対策にイニシャルコストはかからない）

「断熱による蒸気使用量の低減」についてはCO2削減ポテンシャル診断でも対策の提案があったものの、省エネ根拠が不明であり、実施を見送っていた。しかし事業所としては蒸気量の削減を課題としたことから、フォローアップ診断にて再度計測を行い、対策の提案を行った。提案された対策は既に事業所で実施が進められているものもあり、蒸気削減量を検証する必要があるが、対策により一定の蒸気使用量が削減されるという前提で計算すると、追加的に243.3t-CO2/年の削減が見込まれる。

参考文献

平成26年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

5 大王製紙株式会社 三島工場

事業所概要

業種	パルプ・紙・紙加工品製造業	概要	紙・板紙・パルプ製造
従業員数	連8,174名、単2,334名 (全社 平成27年3月)	所在地	愛媛県四国中央市 三島紙屋町
操業開始年	昭和18年		
年間CO2排出量(診断前)	3,050,880t-CO2		

大王製紙三島工場は、生産量日本一の製紙工場であり、年間フル操業で稼働している。主なエネルギー源は石炭であるが、パルプ廃液や建築廃材などを利用したバイオマスボイラーを有しており、CO2削減に寄与している。また自家用発電機約50万kWの設備があり、工場内電力をほぼ賄い余剰電力の売電も行なっている。

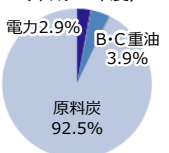
生産コスト低減を現場のミッションに位置付けるなど、省エネを積極的に努めている。



大王製紙 三島工場

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
(CO2換算)
3,050,880t-CO2/年
(平成22年度)



平成23年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の事業所全体のCO2排出量は3,050,880t-CO2/年であり、内訳は電力2.9%、A重油0.3%、B・C重油3.9%、液化石油ガス(LPG)0.4%、原料炭92.5%であった。

当該事業所は投資が必要なCO2削減対策についても前向きに検討し、積極的に実施している。本事業所では他事業所や関連企業への情報共有を行っている他、社員が各事業所へ出向いて省エネルギー対策のアドバイスを行うこともある。

CO2削減ポテンシャル診断は、第三者視点からエネルギー設備を見た際の自社では気付かない視点・提案を期待して受診し、エア漏れ修繕、ターボコンプレッサの導入等の提案を受けた。

CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

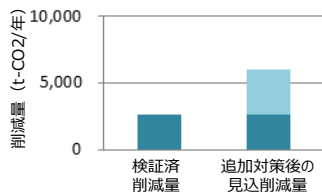
診断結果報告書に基づき、投資決裁権限を有する上層部に対して説明を行い、8対策の中で内容を拡大して実施した対策2件を含む3件の対策が実施に至った。投資にあたっては投資回収年数を考慮して判断しているため、初期費用が高く、費用対効果が低いと判断された対策は実施に至らなかった。ただ未実施の対策についても今後の実施を検討していくこととしている。

対策の実施にあたっては現場担当者とも調整の上実施しており、社内方針において生産コストの低減が現場担当者のミッションとなっていることから、対策実施の協力が得やすくなっている。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では提案された対策8件中実施済みの3件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で2,592t-CO2/年であった。

現状未実施の対策のうち、大きな効果が見込まれる対策を中心に、「ターボコンプレッサの導入」、「2ラインの抄紙機のエア配管連結による省エネ」他計8対策が提案された。本対策の実施により、追加的に3,446t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
ブリー径変更による回流機速度低下化	ブリー径変更による回転数低下による電動機入力電力の低減化を行う。診断時より対象を拡大し84カ所実施した。	19	549	-17
ターボコンプレッサの導入	旧式のコンプレッサをより高効率なターボコンプレッサへ更新する。CO2削減ポテンシャル診断時は、抄紙機ラインでの実施を想定していたが、実際には発電設備で導入した。	96	1,406	-22
エア漏れ改善活動の徹底	定期的、組織的なエア漏れ改善活動を実施する。CO2削減ポテンシャル診断時の計画から範囲を拡大し、工場全体で実施した。	134	638	-24

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストの回収年数を3年間と仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

効果検証の結果、実施した対策3件のうち、1件「ターボコンプレッサの導入」はCO2削減ポテンシャル診断時に想定していた抄紙機ラインに比べて圧倒的にCO2排出量が多い発電設備で実施したため、削減効果も大きくなった。残り2件は診断機関の提案内容より対象範囲を大幅に拡大して実施したため、予想以上のCO2削減効果が得られた。エア漏れの改善については、CO2削減ポテンシャル診断後にエアリークデテクタを購入し、他工場にも貸し出して定期的・大規模にエア漏れの修繕を行う体制を構築した。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
2ラインの抄紙機のエア配管連結による省エネ	2ラインで稼働するコンプレッサはライン別に専属使用している。対策実施メリットが大きい機器を連結し、不要機を停止する。	644	-0.70
インバータコンプレッサの導入	導入効果が高い機器2台の片方をインバータ化し、効率運転する。	643	-11.83
ターボコンプレッサの導入	複数台あるコンプレッサのベース機を高効率機器にまとめ、効率運転する。	1,545	-16.88
曝気槽ノズルの変更	現状の微細泡ノズルに新型曝気システムを導入し、圧力損失とエア量を減少させエネルギー消費の減少を図る。	411	-1.43
省エネドレントラップの導入	新型の省エネドレントラップは蒸気をもらさず、故障しにくい為長期にわたりメンテナンス不要である。その為導入を検討する。	74	0.01
排気ファンの外断熱	排熱利用のFANに断熱材を施工することにより放熱ロスを抑え、利用効率の上昇と全体的な省エネを実現する。	25	0.04
蒸気バルブの断熱	バルブ、フランジ類に断熱材を施工し、放熱ロスを抑制することで蒸気発生コスト抑制を実現する。	84	0.07
既設断熱の補修	熱回収ダクト断熱の劣化により、現状の断熱材では省エネ効果が得られない。補修を行い排熱利用効率を上げ全体的な省エネを実現する。	20	0.07

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストは0.4～14.1年間と償却を仮定）

追加案された8件の対策を実施することで、追加的に3,446t-CO2/年の削減が見込まれる。

参考文献

平成23年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

6 太陽誘電株式会社 八幡原工場

事業所概要

業種	電子部品・デバイス・電子回路製造業	概要	複合モジュールの製造
従業員数	約100名（平成26年度時点）	所在地	群馬県高崎市八幡原町
操業開始年	昭和59年		
年間CO2排出量（診断前）	3,551t-CO2		

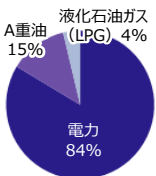
太陽誘電株式会社は主力製品としてコンデンサ、フェライト、モバイル通信デバイス（FBAR/SAW）、モジュール等を製造・販売する、グローバル企業である。八幡原工場はモジュールの製造の一部を行う他、関東近辺の物流ハブとしての機能を担う。平成23年のCO2削減ポテンシャル診断時において工場棟を一部使用していた子会社が、平成25年頃より全ての生産を工場棟内で行うようになった。平成26年の燃料転換後、電力によるエネルギー消費割合が高い状態にある。



太陽誘電株式会社
八幡原工場

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
（CO2換算）
3,551t-CO2/年
（平成22年度）



平成23年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の事業所全体のCO2排出量は3,551t-CO2/年（電力84%、A重油13%、液化天然ガス4%）である。診断受診時より事業環境、製造関連の状況は基本的に変化が無い。震災前から、設備更新の際に省エネ分も考慮した設備投資を実施していたが、震災後は電力単価の高騰を受けてさらにその重要性が増した。そのため震災後に社長直轄の省エネプロジェクトチームを発足させ、積極的に省エネ対策を行っている。診断以前よりエネルギー使用量の大きい設備については定期的にエネルギー使用量を把握していたが、常時計測は行っていなかった。「全社的にやれるところから進める」との基本方針で設備の更新・運用改善を進めてきたため、CO2削減ポテンシャル診断時にはユーティリティに絞った対策が提案された。

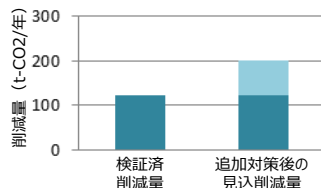
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

診断において提案された対策10件のうち、2015年度時点で7対策を実施しており、積極的に診断結果を活用している。省エネに向けたトップダウンの社内体制構築、プロジェクトチームの立ち上げにより、省エネ、CO2削減に向けて取り組んでいる。実施済み対策は全て設備更新が必要となる提案であるが、診断機関と他数社のコンペを実施し、より有効性が期待される企業を選定するなど、診断実施に向けて積極的に活動した。さらに補助金、ESCO事業を活用しながら複数年計画で実施することでコストの回収を工夫しており、現在も一部設備更新工事を実施している。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では実施済みの7対策のうち6対策について、効果検証を行った。その結果、6件で121.0t-CO2/年の削減効果となった。

検証結果を踏まえ、2件の追加対策の提案を行った。追加対策の実施により81.3t-CO2/年の追加的な削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
高効率空冷チラーの採用	既設空冷チラー・水冷チラーを高効率空冷チラーに更新した。（システム全体については、現在も設備更新工事を実施中。）	56.0	4.1	1,409
冷水ポンプのINV制御	高効率空冷チラー導入（2015年6月に実施）に伴い、冷水ポンプにINVを導入。ポンプ負荷を15kWから5.5kWに変更した。（システム全体については、現在も設備更新工事を実施中。）	17.0	42.3	-13.8
導入外気量の低減	AHU-8外調機ファン（15kW×1台）にINVを追加設置し、風量調整を行うことで外気量の低減を図った。	5.0	3.5	144.4
高効率照明器具の採用	執務室系を適正な照度設計を行い、現行使用している蛍光灯（FLR40W）を高効率なHF照明に更新し、消費電力の低減を図る。	47.0	63.8	1.7
LED照明器具の採用	応接室系照明導灯、外灯を現行の蛍光灯（FLR40W）からLED照明に変更することで消費電力の低減を図る。	9.0	6.2	3.4
ガラス窓への遮熱フィルムの設置	空調負荷（窓際受熱量）対策として、遮熱フィルムを貼り建物の熱負荷を軽減する。当初の予定を変更し、全方位の窓全てではなく、削減効果の大きい西側50m ² に対して実施した。	4.0	1.1	589.2

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストは3年間で償却を仮定）
※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

「高効率空冷チラーの採用」は導入コストの高い対策であるものの、大きな削減効果を見込み、既存設備の老朽化に伴い更新時期に合わせて実施している。現時点では診断時の見込みの削減量に達していないが、現在もシステム全体の設備更新を進めている。「冷水ポンプのINV制御」の検証では、消費電力量が削減され、CO2削減量が想定より多かったことがわかった。「高効率照明器具の採用」については、実際に更新済の範囲（応接室、外灯）について効果検証を行った。結果、LEDの性能向上に加え、照度見直し等による台数削減を行ったことにより、CO2削減量は想定より増加していた。「ガラス窓への遮熱フィルムの設置」は削減効果の大きい箇所から、予算制約の許す範囲内で順次実施している。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
空調機換気風量の低減	クリーンルーム系空調機の換気風量は、過去の生産ラインの仕様で設定されており、現在のラインでは過大な風量となっている。現状のダンパによる定速稼働から空調機ファンにINVを設置して風量調整することで、導入外気量の低減効果と搬送動力の省エネを図る。	54.3	0.7
高効率変圧器の導入	変圧器は稼働後28年経過したものもあり、更新検討時期を迎えている。最新の高効率変圧器に更新し、変圧器の損失を低減する。	27.0	-45.3

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストは1.2年間で償却を仮定）
設備更新を検討している2提案（「空調機換気風量の低減」、「高効率変圧器の導入」）について、今後の検討材料とするため、具体的な条件や計測結果により対策効果を試算し、追加的な対策として提案が行われた。

過去の診断結果は当事業所に導入した後に社内他工場への横展開が図られている。既存の診断結果については取組を継続するとともに、全社で「省エネツアー」を開催して八幡原工場の導入内容を見学するなど、国内の12拠点と導入内容を共有しており、より多角的な視野で検証することで新たな「気づき」の抽出を図っている。

参考文献

平成23年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

7 株式会社椿本チエイン 京田辺工場

事業所概要

業種	その他製造業	概要	チェーン製造業
従業員数	約1,000名（平成25年度時点）	所在地	京都府京田辺市
操業開始年	平成14年		
年間CO2排出量（診断前）	17,172t-CO2		

椿本チエイン京田辺工場は世界最新鋭の設備と最高水準の生産性を誇る、チェーン生産拠点である。使用するエネルギーの多くは、チェーン部品製造時の鋼材の熱処理プロセスに集中しており、同工程のCO2削減対策が重要視されている。

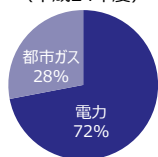
同社は、グループ会社であるツバキサポートセンター（TSC）と協同して省エネ対策に取り組み、高効率工業炉の導入、燃料転換、外断熱屋根の採用、再生可能エネルギーの利用、LED照明の採用等、意欲的にCO2対策に取り組んでいる。



株式会社椿本チエイン
京田辺工場

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
(CO2換算)
17,172t-CO2/年
(平成24年度)



平成25年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の工場全体のCO2排出量は17,172t-CO2/年であり、内訳は電力72%、都市ガス28%と、電力使用によるCO2排出量が多かった。2012年以降の電力単価上昇を受け、2013年1月に省エネルギー対策チームを立ち上げるなど、CO2削減対策の検討・実施に意欲的に取り組んでいた。自社で工場内の設備等に計測器を設置してデータを取り、日々の運用に活用する中、更にデータを有効活用すべくCO2削減ポテンシャル診断を受診するに至った。

CO2削減ポテンシャル診断では、ユーティリティー設備を中心とした運用実態が把握され、運用方法の改善に関する対策提案が診断機関より行われた。外調機の停止や吸気風量削減といった運用改善対策が多く提案された。

CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

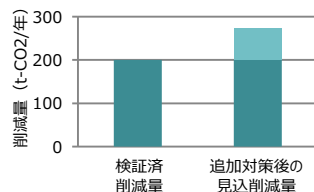
診断において提案された対策12件のうち、2015年度時点で5件を実施している。対策実施に当たっては初期投資が少なく、費用対効果が高いものから優先的に実施した。

工場では以前からエネルギー消費量等の計測を行っていたが、活用されていないデータもあった。しかし、診断でデータの具体的な活用法を学んだことで、計測データを定期的に分析、活用するようになった。また、診断結果は他工場にも展開しており、工場内では対策の進捗状況について情報共有を行っている。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では実施済みの5件の対策について、効果検証を行った。結果、5件で200t-CO2/年の削減効果が検証された。対策のうち2件は、事業所の判断による方法の改善や拡大実施によって、CO2削減ポテンシャル診断時の見込量と同水準もしくはそれ以上のCO2削減効果が得られたことが明らかとなった。

検証結果を踏まえ、2件の追加対策の提案を行った。追加対策の実施により74t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
生産設備用 吸収式冷凍機の 冷水温度変更	吸収式冷凍機を優先的に運転するように、設定を変更した結果、想定した値よりも大きな効果が得られている。	15	31	-41.8
冷温水2次ポンプ の台数制御 パラメータの調整	ポンプ吐出圧力及びポンプ台数制御流量の見直しを行い、既存インバーターの機能を高め、効果を得た。	175	158	-41.8
外調機による 外気導入量の 削減	冬季のみ外調機の停止を実施した。同時に実施すべき排気ファンの運転条件は変更がないため、効果のうち換気量低減による空調負荷の減少分の効果が得られていない。	180	3	-41.8
CGS室給気 風量の見直し	CGSエンジンが必要とする燃焼空気量分だけ吸気するという提案であったが、給量を減少させると、室内にエンジン排気の臭気が感じられることから、提案内容よりも給気量を大幅に縮小した。	3	1	151.2
材料棟の排気 ファンの運転台数 削減	排気ファンの運転停止台数を提案内容の6台から12台に増やして実施したため、想定値よりも大きな効果が得られた。	5	7	-41.8

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストは3年間で償却を仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

吸収式冷凍機の冷水温度変更は、同じく冷熱供給系統に接続されている電気式冷凍機との稼働バランスの調整を意図したものである。この対策は提案通りに実施した際、自社内でデータ分析を行ったところ、診断時の見込と比較して効果が少ないことが確認された。このため、データを踏まえて運用方法を変更して実施した結果、対策提案時の削減量を16t-CO2上回る31t-CO2の削減を達成した。

冷温水2次ポンプの台数制御パラメータの調整は、ポンプ運転台数の切替流量を提案時の300m³/hから180m³/hに変更し、ポンプのインバータ制御を最大限活用することで、提案と同程度のCO2削減効果となった。この対策についても自社でデータを分析して工夫を行ったことで、より大きな効果が得られている。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
冬季排気ファンの停止	冬季の外調機停止を実施している（平日16h/日）ため、同時に排気ファンを停止させ、空調機の負荷低減による更なるCO2削減を図る。	57	-41.8
ガス焼き連続調質炉（焼入れ炉）の空気比調整	排ガス中に7%程度のCOが未燃燃な状態で排出されている。空気比を調整し、未燃焼のCOをラジアンチューブ内で燃焼させて熱効率を向上させる。	17	-34.5

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストは3年間で償却を仮定）

「冬季排気ファンの停止」は、「外調機による外気導入量の削減」の効果検証を踏まえた強化策として、操業に影響のない改善方策として提案された対策である。

「ガス焼き連続調質炉の空気比調整」はエネルギー消費量の多い熱処理炉に適用する追加対策として、フォローアップ診断における熱需給計測に基づいた提案を踏まえ、更なるCO2削減を推進する対策である。

この事業所では、CO2削減ポテンシャル診断時と比較して、生産量10%増に対して、電力使用量は5%増にとどまっている。ただし、都市ガス使用量が15%増加し、事業所全体のCO2排出量としては8%増加している。このため、今後の課題としては、都市ガスを消費している生産設備（特に、熱処理炉）に対する合理的な対策の検討・実施と、中長期的エネルギー供給システムの検討・実施着手が考えられる。

参考文献

平成25年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

8 テクノプラザ

事業所概要

業種	その他	概要	研究・情報発信
延床面積	11,463m ² （平成27年度時点）	所在地	岐阜県各務原市
操業開始年	平成11年		
年間CO2排出量（診断前）	486.58t-CO2		

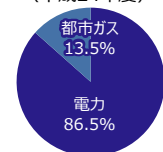
本施設（テクノプラザ）は、県有施設の岐阜県科学技術振興センター（北棟）と第三セクターの株式会社V Rテクノセンター（南棟）から成る合築施設であり、岐阜県科学技術振興センターはV R技術やロボット技術など科学技術に関する研究開発拠点である。施設内には展示ホール、研究室、図書資料室を有し、指定管理者である株式会社三和サービスが北棟（4～5階）を管理している。以前から独自に省エネ対策を進めてきたが、有名デザイナーによる設計のため設備の変更が難しいという事情があり、対策の実施が難しくなっている。



テクノプラザ外観

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
(CO2換算)
486.58t-CO2/年
(平成24年度)



平成25年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断実施前のCO2排出量は486.58t-CO2/年で内訳は電力86.5%、都市ガス13.5%であった。電力が全エネルギー消費量の大部分を占めており、消費電力量の削減が以前から課題となっていた。従来、施設の指定管理者である株式会社三和サービスが蛍光灯の間引き等を行っていたが、デザイナーによる設計のため照明1灯を変更するにも許可が必要であり、予算にも限りがあるため設備の変更・更新は難しい状況にあった。このためCO2削減ポテンシャル診断では「エネルギー管理体制の構築」等、運用改善で実施可能な対策を中心に提案が行われた。

CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

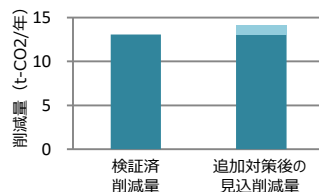
初期投資を必要としない運用改善による対策5件が、診断報告書通りの内容で実行された。岐阜県では、施設の維持管理に関する業務指定管理期間は一律3年と定められている。このため指定管理者の費用で省エネを実施する場合、投資回収年数が3年未満でないと採算が取れず、投資回収期間の長い提案は実施できていない。

なお、診断報告書は内部での事業実施提案書作成の際に活用することができた他、社内の会議で対策の内容を共有し、省エネ対策の他施設への展開に向けて話題提起を行った。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では、提案された対策10件中実施済みの5件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で13.06t-CO2/年であった。

検証結果を踏まえて、「冷温水発生器室給排気ファンのインバータ化」「外調機の停止」計2件の対策が提案された。本対策の実施により、追加的に1.09t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
エネルギー管理体制の構築	空調設定温度等はテナントの自主性に任せていたため、北棟で年間1%の削減計画や冷暖房の温度設定を管理標準化するなどの管理体制を構築した。	4.21	3.70	-40
冷水温度の変更	以前、冷房時にガス吸収式冷温水発生器から出る冷水は、常時7℃に設定されていたが、最盛期（7月～8月）を除く冷房時期に、冷水温度を7℃から9℃に変更した。	0.65	0.06	-52
冷却水温度の引き下げ	診断前、冷却水温度は、メーカーによる保守点検に任せており、温度設定は常時32℃で運転していたが、冷房時期の冷却水温度を可能な範囲で低く設定し、冷温水器の運転効率を上げた。	1.68	0.86	-54
空調立ち上げ時の外気導入の停止	過換気による冷房時及び暖房時の冷温水発生器の効率（COP）の低下が懸念されたため、室内管理CO2濃度目標基準値（1000ppm）に保ち、不必要な外調機を停止した。	9.78	0.64	-79
氷蓄熱の満蓄時間の見直し	診断前は、安価な夜間電力を利用して氷を製造し、氷蓄熱槽に蓄積して昼間の冷房エネルギーに使用していた。対策として従来のチラー運転の固定プログラムを変更し、満蓄時間を午前8時になるように調整することにより、冷温水発生器の運転時間を2時間節約した。	8.71	7.80	-54

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（本対策にイニシャルコストはかからない）
※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

「冷水温度の変更」「冷却水温度の引き下げ」、「空調立ち上げ時の外気導入の停止」については診断時の見込に比べて実際の削減量が大幅に少なかった。要因は、冷温水器のガス消費量自体が減少しているため、また停止可能と見積もった外調機・空調機の想定台数が過大であったためである。

一方で「エネルギー管理体制の構築」や「氷蓄熱の満蓄時間の見直し」はそれぞれCO2削減達成率88%、90%とCO2削減ポテンシャル診断時の見込み程度の達成率を示した。「エネルギー管理体制の構築」については今後北棟だけでなく南棟を巻き込んだ管理体制の構築が望まれる。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
冷温水発生器室給排気ファンのインバータ化	冷温水発生器の運転時に同時運転される各2台の給気ファンと排気ファンは、常時一定の風量で運転されている。冷温水発生器室の給排気ファンにインバータを取り付け、室内の運転状態に合わせた風量制御を行い、省エネを図る。	0.75	-1
外調機の停止	外調機の運転前と運転後のCO2濃度に変化が見られない。必要以上の換気によるエネルギー消費を抑制するため、室内管理のCO2濃度を目標基準値（1000ppm）に保ち、不必要な外調機は停止することで省エネを図る。	0.34	-39

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（本対策にイニシャルコストはファンのインバータ化のみ必要とする。7.6年での回収を想定している。）

「追加的に提案された2件の対策を実施することで、追加的に1.09t-CO2/年の削減が見込まれる。

参考文献 平成25年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書

9 三菱伸銅株式会社 三宝製作所

事業所概要

業種	非鉄金属製造業	概要	銅、黄銅の伸銅品とその加工品
従業員数	540名（平成25年度時点）	所在地	大阪府堺市堺区三宝町
操業開始年	昭和10年		
年間CO2排出量（診断前）	40,946t-CO2		

三菱伸銅株式会社 三宝製作所は銅、黄銅の伸銅品（条・板・棒等）を生産する大規模工場である。省エネ対策には力を入れて取り組んでおり、2010年には敷地内に新圧延工場を稼働させたにもかかわらず、契約電力を低減させている。

診断以前から実施している省エネ対策としては、照明のLEDへの更新やポンプのインバータ稼働、電気室エアコンの設定温度の適正化、コンプレッサ運転方法の見直し（アンロード時の設定圧力）、ベース機の稼働継続、デマンド制御装置による炉の温度低下等がある。



三菱伸銅株式会社
三宝製作所

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合（CO2換算）
40,946t-CO2/年（平成24年度）
軽油0.9%
都市ガス34.1%
電力65.0%

平成25年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の事業所全体のCO2排出量は40,946t-CO2/年であり、内訳は電力65.0%、都市ガス34.1%、軽油0.9%であった。生産設備のエネルギーデータは事業所できめ細かに把握しており、日々の運用に活用していた。

CO2削減ポテンシャル診断にあたっては、事前調査と担当者の打ち合わせにより対象とする範囲を定めてから診断を実施した。結果、ボイラー、集塵機、空気圧縮機（コンプレッサ）、温水洗浄器、焼鈍炉、熱延加熱炉を対象とした。熱延加熱炉についてはガスの使用量も多く改善策は重要であるものの、根本的な改善には炉の建て替えを要するため、補機の検討がなされた。

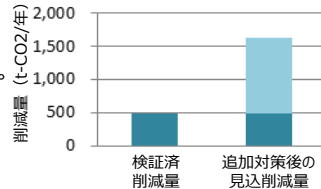
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

診断結果報告書に記載された情報を基に、提案された対策10件中、費用対効果が高く、エネルギー削減効果が確実と事業所が判断した対策4件について、優先的に実施した。未実施6件中の3件は今後実施する予定があるが、残りの3件については省エネ効果の根拠が不明、実施した場合に事業所の操業に影響が生じる等の理由で現時点で実施の予定がない。

なお、本事業所では対策実施の際、見込みどおりの効果が出ない場合には診断機関と相談の上実施方法を見直す等の改善を行った。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では実施済みの4件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で486.0t-CO2/年であった。CO2削減ポテンシャル診断で提案された対策の実施状況も踏まえて条件を考慮し、「ボイラーの系統連携による運転台数の削減と効率の向上」等、計8対策が追加提案された。本対策の実施により、追加的に1,141t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
新圧延工場、空気圧縮機吐出圧の低減	空気圧縮機（コンプレッサ）の実吐出圧が事業所内の平均と比較して高いため、他の工場と同一レベルにまで低減させた。CO2削減ポテンシャル診断時の提案対象機器を4台から14台に実施範囲を拡大した。	44.0	166.5	-40
新工場 空気圧縮機の系統連携運用とフィルター作動時の適応運用	新圧延工場にある4台の空気圧縮機（コンプレッサ）は、2台ごとに別系統で運用されている。両系統は配管連絡されているため工場全体で機器の統合制御を実施し、運転台数を低減させた。	313.0	192.4	-38
新圧延機 ヒューム集塵機のインバータ駆動化	ヒューム集塵機は、圧延機側の発塵状況に関係なく、常時一定風量で吸引（＝集塵）していた。これを、発塵時のみ強力に集塵することで省エネを図った。	71.0	65.5	-18
新圧延機用クーラント液ポンプとフィルター循環ポンプの運転時間短縮	新圧延機の補機にクーラント液ポンプとフィルター循環ポンプがあり、常時バイパス配管を通じてクーラント液を循環させていた。非実圧延時に適宜停止できるよう、運用改善を図った。	83.0	61.6	-35

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコストの回収年数を3年間と仮定）
※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

実効果検証の結果、実施した対策4件のうち、「新圧延工場、空気圧縮機吐出圧の低減」は対策実施範囲の拡大によりCO2削減ポテンシャル診断時以上のCO2削減効果があった。「新工場 空気圧縮機の系統連携運用とフィルター作動時の適応運用」では、一部のコンプレッサで制御不十分のため、運転状況が非効率であった。したがってCO2削減ポテンシャル診断時の想定よりも削減効果が少ない結果となった。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
ボイラーの系統連携による運転台数の削減と効率の向上	本事業所のボイラー設備は3ヶ所分散設置されており独立運用されている。各ボイラー間に連絡配管を布設し、1基を停止させ、残りのボイラーの負荷率を向上させて効率の向上を図る。	139.8	-3
厚生棟風呂場用蒸気の使用法変更	厚生棟風呂場用蒸気の使用法について運用方法を変更する。	119.8	0.1
デマンド制御の効果拡大化	現状行っているデマンド制御の運用法を変更し、演算結果を担保する。	0.2	50,751
自動販売機の省エネ型品への更新	飲料用自動販売機23台を最新の省エネ型機器へ更新する。	4.0	-40
エア漏れ対策	コンプレッサ使用設備及び配管接合部のエア漏れ対策を実施する。	164.6	-40
照明のLED化	工場内天井照明を水銀灯からLEDに交換する。	250.5	-16
空気圧縮機吐出圧の低減	空気圧縮機（コンプレッサ）の圧力を低減させ、省エネを図る。	148.1	-40
空気圧縮機の系統連携運用（コンプレッサの統合制御）	空気圧縮機（コンプレッサ）の運用方法を変更し、統合制御を行う。	313.9	-36

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（イニシャルコスト回収年数を1年間と仮定）
追加提案の実施により、追加的に1,141t-CO2/年の削減が見込まれる。

10 三菱伸銅株式会社 若松製作所

事業所概要

業種	非鉄金属製造業	概要	伸銅関連製品の製造
事業所従業員数	652人（平成28年1月期）	所在地	福島県会津若松市扇町
操業開始年	昭和12年		
年間CO2排出量（診断前）	42,155t-CO2		

三菱伸銅株式会社若松製作所は半導体用銅系リードフレーム材及び車載用端子コネクター材等の伸銅関連製品を製造する事業所である。使用エネルギーのうち都市ガス利用は伸銅関連製品の製造工程内の加熱炉や焼鈍炉の燃料の他、洗浄等の蒸気製造として利用され、電力は溶解鑄造及び圧延の他、冷却機器や圧縮空気の製造で多くを消費している。

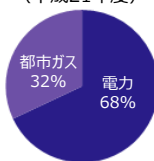
診断時と比較して生産工程や品目は大きく変わらず、エネルギー消費量は4-5月の春季および8月にやや低下するがその他の期間は月ごとの変動幅は少なく、年間を通して電力および都市ガスの消費量が多い。



三菱伸銅株式会社
若松製作所

CO2削減ポテンシャル診断の概要

エネルギー使用割合
(CO2換算)
42,155t-CO2/年
(平成21年度)



平成22年度に実施したCO2削減ポテンシャル診断受診前の事業所全体のCO2排出量は42,155t-CO2/年であり、内訳は電力68%、都市ガス32%であった。

当該事業所は、受診前よりメーカー各社やエネルギー会社からの提案を受けて設備更新等に取り組んできたが、より総合的、包括的な視点から適切な対策を実施していきたいとの意図から、診断の受診に至った。CO2削減ポテンシャル診断ではエネルギー消費量の大きい加熱炉及びファン・ポンプ類、コンプレッサを中心として、その運用実態の把握と対策提案が行われた。

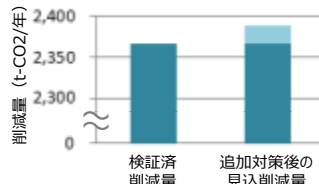
CO2削減ポテンシャル診断受診後の取組

診断結果報告書に記載された情報を基に、各機器のメーカーに問い合わせて更なる情報収集を図り、診断において提案された対策9件のうち、CO2削減効果が大きく、費用対効果の高い対策から順に実施を進めている。設備更新の際には容量の見直しも行って、必要に応じてダウンサイジングをすることで、より費用対効果を高める独自の工夫も実施している。また、対策を実施した設備については電力量計や各種センサー等を設置し、データ収集を実施している。

フォローアップ診断の結果概要

フォローアップ診断では実施済みの4件の対策について、効果検証を行った。その結果、CO2削減効果は合計で2,366.0t-CO2/年と検証された。

検証結果を踏まえて、蒸気漏れ及びドレン滞留による蒸気ロスの低減に係る対策が提案された。本対策の実施により、追加的に22.3t-CO2/年の削減が見込まれる。



実施済み対策に関する効果検証結果

実施済み対策の内容	実施状況等	診断時の見込	事後検証された効果	
		CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
空気圧縮機の減圧化	空気圧縮機の吐出圧力の低減による動力削減を、提案内容を一部拡大して実施した。	176.0	979.9	11.8
高効率電動機の導入	電動機の高効率型への更新を提案時の413箇所（計5,715kW）から40箇所（計632kW）に提案内容を一部縮小して実施した。	347.0	97.5	164.5
潜熱回収小型ボイラーの導入	CO2削減ポテンシャル診断時の提案どおり、潜熱回収小型ボイラーに更新し、排気ガス潜熱を利用して給水加温を行った。	71.0	965.1	4.2
LED照明の導入	CO2削減ポテンシャル診断時には水銀灯300台についてLEDへの更新が提案されていたが、一部拡大して実施し、水銀灯だけでなく、白熱電球、蛍光灯も含め計752台の照明が更新された。	189.0	323.6	7.4

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストは3年間で償却を仮定）

※ 赤字：診断時見込を上回る削減効果 青字：診断時見込を下回る削減効果 黒字：診断時見込程度の削減効果

効果検証の結果、実施した対策4件のうち、3件は事業所自らの工夫により提案内容の拡大および実施方法の改善を行うことでCO2削減ポテンシャル診断時以上のCO2削減効果を得た（CO2削減達成率171%～1,359%）。

「空気圧縮機の減圧化」は吐出圧力の低減幅は提案時よりも小幅に留まった一方、減圧化だけでなく、インバータ化やそれに伴う台数制御等もあわせて実施し、見込みよりも大きな削減効果が得られた。

「高効率電動機への更新」は容量が大きく、費用対効果の高いものから高効率型への更新並びにインバータ化が進められたが、範囲を一部縮小（容量ベースで診断提案時の11%）したため、想定よりも削減量は少ない。但し、更新にあわせてダウンサイジングをする等、独自の対策も実施しており、11%と比べると大きな削減効果が得られている。「潜熱回収小型ボイラーの導入」は潜熱回収ボイラーを採用した効果もあるが、それ以上に生産量が132%増加しているにもかかわらず、エネルギーは2009年度に対して105%しか増加していないため、生産側で何等か省エネに寄与する対策がなされたものと推察され、想定時より大幅な削減が達成できている。

「LED照明への更新」は更新時に適切な照度の照明が選定されたため、想定より大きな削減量が得られている。

追加対策の提案と今後の課題

追加対策の内容	追加対策の概要	追加対策による効果	
		CO2削減効果 (t-CO2/年)	削減コスト (千円/t-CO2)
蒸気配管からの蒸気漏れ低減	オリフイス式スチームトラップの導入により、蒸気漏れや、ドレン滞留による蒸気ロスを改善する。	22.3	-10.0

※ 削減コスト：対策実施に伴うコスト変化と削減効果を勘案し、年間のCO2削減量あたりの必要費用を算定（インシャルコストは2.1年間で償却を仮定）

効果検証を実施した4件のうち、「潜熱回収小型ボイラーへの更新」については、現状でも既に大きな削減効果が得られている対策であるが、蒸気配管系統も含めたシステム全体で更なるCO2削減を図るため、「蒸気配管からの蒸気漏れ低減」に係る対策が追加提案された。これによって、追加的に22.3t-CO2/年の削減が見込まれる。

対策を実施した設備については電力量計や各種センサー等を設置し、データ収集を実施しているが、人的資源の不足もあって整理が進んでおらず効果検証が今後の課題となる。また対策実施に向けて関連するメーカーに問い合わせたものの、具体的なシステムを提案できるメーカーが現れなかったため、やむなく見送った対策も存在するため、技術力の高いメーカーとの連携も課題となる。

参考文献

平成22年度 CO2削減ポテンシャル診断・対策提案事業 診断報告書、アンケート、インタビュー、平成27年度フォローアップ診断 診断結果報告書