

繊維染色整理業における 継続的な省エネ活動

～日常改善から排熱回収設備投資、
ボイラ燃料転換まで～

2023-11-10

艶清興業株式会社

代表取締役 大島 清司

会社案内

会社名	艶清興業株式会社（つやせいこうぎょう かぶしきがいしゃ）
所在地	愛知県一宮市三条字天神西 2 9 番地
創業	1920年 会社設立 1950年
従業員	約90名
事業内容	織編物の染色整理加工
生産量	年間 500万m（洋服約400万着分）



目次

1. 染色整理業とは	p.5-11
2. 省エネ活動の経緯	p.12-21
3. 設備投資と補助金申請	p.22-28
4. 補助金申請のポイント(反省点)	p.29-33
5. 省エネ活動の成果	p.34-37
6. まとめ	p.38-41
7. appendix	p.42-48

要旨

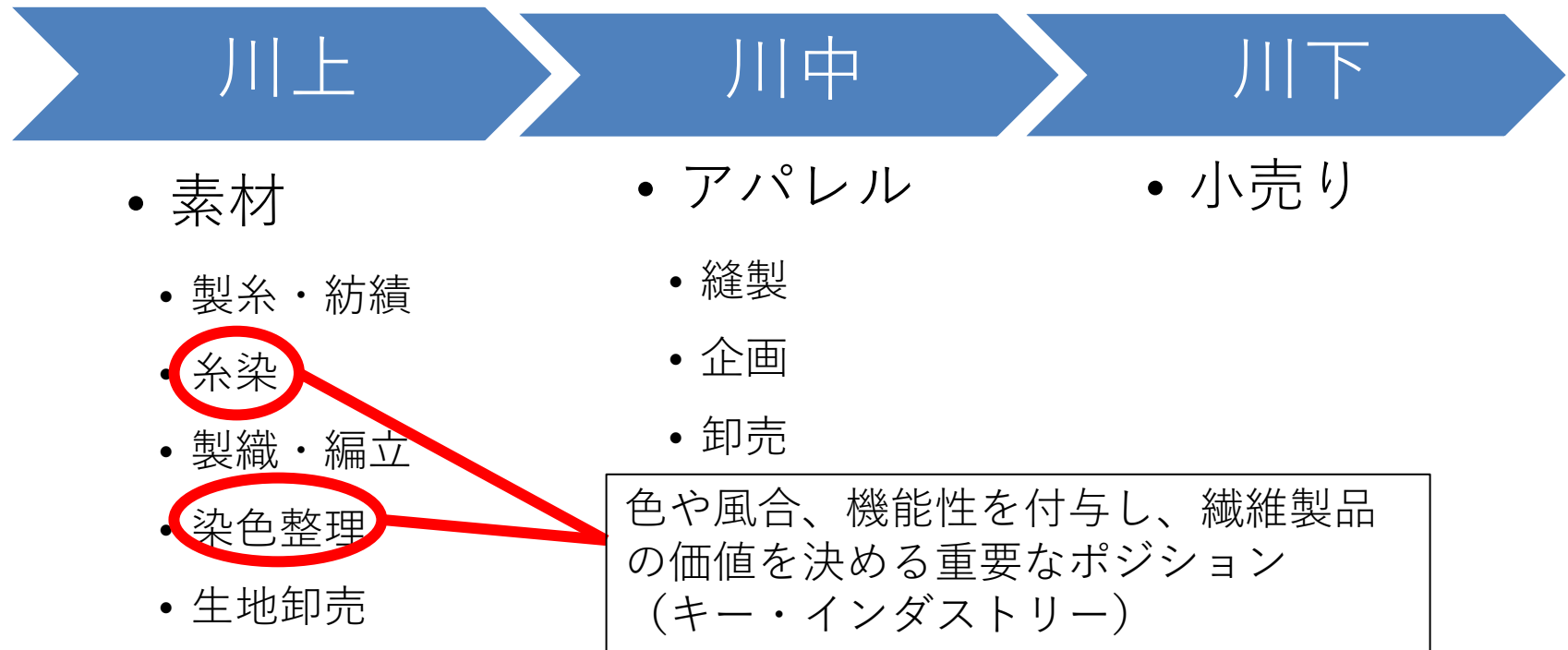
1. 繊維産業にあって、実は染色整理業はエネルギー多消費型産業である。染色工程中に熱や電気を大量に用い、売上に占めるエネルギーコストの比率も高い。
2. 自主的な省エネ活動から始めた。
例えば、スチーム暖房の廃止や設備の保温、エアー漏れの修繕、流量計の取り付けによるエネルギー使用量の把握。
3. 省エネルギー診断を進め、補助金を活用した設備投資に踏み切った。
主には国内初の排熱回収型設備への更新、原動モータのインバータ化。
4. 地球温暖化ガスの排出量削減のため、C重油焚き炉筒煙管ボイラから都市ガス焚き貫流ボイラへの転換を果たした。
5. これらの活動により、2021年度省エネ大賞を受賞した。

繊維産業のサプライチェーン

水平分業が特徴。

垂直分業のように特定の企業を頂点としたピラミッド構造ではない。
地域ごとに産地を形成している。それぞれに特化した企業が協力しあうことで
高感性、高機能の素材の生産を可能としている。

その反面、全体像が見えにくく、業界全体のまとまりに欠けるきらいもある。



染色整理業とは

1. 糸や布等を精練し、染めて色を付ける。
2. 着心地をよくするため、風合を付ける。
3. はっ水、難燃、抗菌などの機能性を付与する。
4. 繊維素材業界のキー・インダストリー。



業界の特色①

繊維産業は軽工業と思われがちだが、
染色整理業は異なる。
染色や精練乾燥で大量の温水や熱風が必要なため、
ガスや電気等のエネルギーを多く消費。



業界の特色②

環境対策が重要な産業である。

染色廃液の適正処理や
染料などの化学品の適正管理



業界の特色③

衣料品から産業資材まで広く展開。

衣料品では、

「高感性」 よい色合や風合を表現

「高機能」 吸汗速乾やストレッチ、
高強度、耐熱性などの機能を付与

業界のエネルギー使用量

2020年度の生産量	15.14 億 m ²
エネルギー消費量	39.6 万 kL (原油換算)
エネルギー原単位	0.26 L / m ²

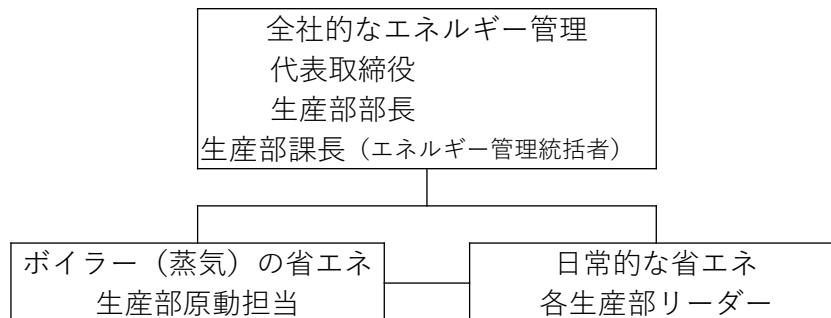
素材や加工方法により異なるが、
コストの約25%がエネルギー費用

出典：日本染色協会HP

主なエネルギー消費設備（2017年度のもの）

- ・ ボイラ C 重油、L P G
- ・ 連続精練機 蒸気直接加熱、モータ駆動
- ・ 液流染色機 蒸気間接加熱、モータ駆動
- ・ 樹脂加工機 蒸気間接加熱、モータ駆動
- ・ 熱処理機 L P G 燃焼直接加熱、モータ駆動
- ・ その他の加工機、原動機、変圧器

エネルギー管理体制



エネルギー使用量 （年間実績値）

C重油	2,316 kL
LPG	377 t
都市ガス	18 千m3
電気	3,778 千kWh
合計	3,990 kL原油

省エネルギーへの思い①

省エネルギー活動を始める前は、
省エネに対する知識や経験がなかった。

集中稼働や不良品の発生を減らす等の活動が
せいぜいだった。

体系的な省エネルギー活動は
ほとんど行われていなかった。

省エネルギーへの思い②

染色整理業はエネルギー多消費型産業であり、コストに占めるエネルギー部分が非常に高い。

原油やガス、電気の価格が高騰するたびに、体力が奪われてきた。

受注価格に転嫁するのも容易ではない。

これをなんとかしたいという気持ちが強くあった。

省エネルギーへの思い③

将来も工場を維持していくために、

老朽化した設備を更新したい

地球温暖化対策に貢献しなければならない

という気持ちもあった。

自主的な省エネ活動1-①

最初は、ラジエータ式のスチーム暖房の廃止。

誰もいないのに付けっぱなしの暖房をやめ、
エアコンとカーボンヒーターに変えた。

驚いたことに、C重油の使用量が1割減った。

(=月100万円のコスト削減)

この時に省エネは効果があると感じた。

誰も苦しまずに費用が削減できる、
なんていいものだろうと思った。

自主的な省エネ活動1-②

設備の省エネで最初に始めたのは、設備の保温。

機械からの放熱を減らし、昇温に必要な重油を減らしたかった。

現場の人は半信半疑だった。しかし、冬でも半袖で作業していた染色現場で、設備を保温したら、上着を着るようになった。

夏の作業環境を改善する効果もあった。

自主的な省エネ活動1-③

次に始めたのは、エアー漏れの修繕。

これも効果が半信半疑だった。しかし、一つ一つ直していくと、22kWのコンプレッサーを2台動かしていたのが、1台で済むようになった。



自主的な省エネ活動1-④

写真は工場内の設備を保温しているところ。

機械装置や配管にグラスウール断熱材を取り付けている。あまり費用がかからず自分たちでできるところから、省エネ活動を始めた。



自主的な省エネ活動2-①

その次は、いろいろなところにおいて、
省エネ診断を進めた。

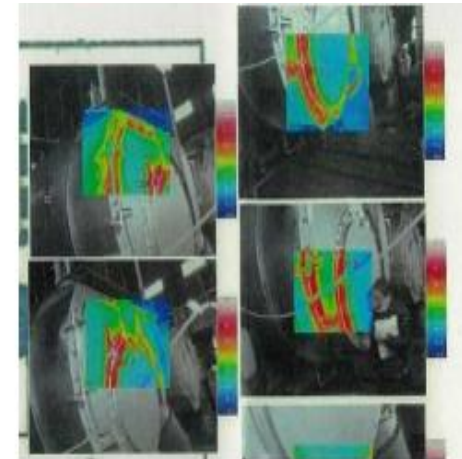
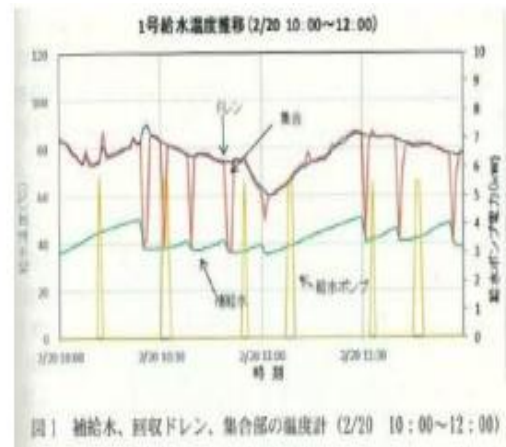
（無料か、お安いところ）

例えば、

ボイラ、スチームトラップのメーカーさま
電材、染色設備、コンプレッサーの商社さま
省エネルギーセンターさまなど。

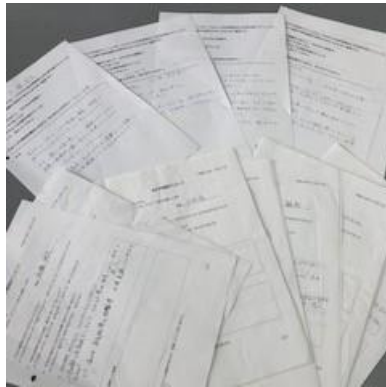
自主的な省エネ活動2-②

省エネルギーセンターさまでは、
工場内の総合的な省エネ内容、
ボイラ効率や、照明、配管保温などを診断。
ビジュアル化された資料と改善提案をいただいた。



自主的な省エネ活動2-③

これらを機に、流量計などの測定機器を設置し、各設備のエネルギーの使用量を、ある程度は詳しく把握できるようにした（完全ではない）。原単位というものも、より意識するようになった。



省エネ設備投資の背景①

1. さらなる省エネルギーを行うためには、一定の設備投資が必要だと考えるようになった。
2. 調べるうちに、排熱を回収、再利用するのが省エネのトレンドで、地球温暖化対策にも合致するということが分かった。
3. 確かに、染色機から出る温水や、熱処理機からの排気から、熱を回収して、用水の予熱に使用したり、送風用の空気の予熱に使用したりすれば、蒸気やガスの削減になる。

省エネ設備投資の背景②

4. 生産性や採算性を社内外で検討。
補助金を申請し、設備投資をすることに決めた。
(省エネルギー投資促進に向けた支援補助金)



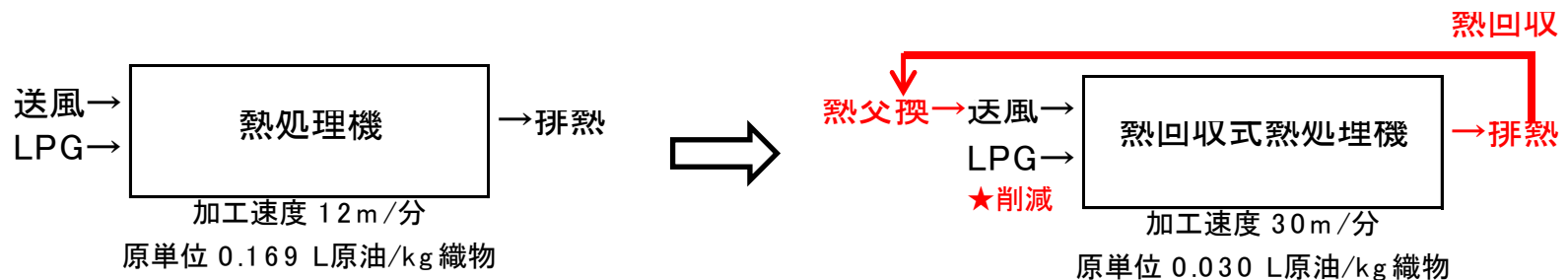
設備投資を実施した設備（下線部）

- ボイラ C 重油、L P G
- 連続精練機 蒸気直接加熱、モータ駆動
- 液流染色機 蒸気間接加熱、モータ駆動
- 樹脂加工機 蒸気間接加熱、モータ駆動
- 熱処理機 L P G 燃焼直接加熱、モータ駆動
- その他の加工機、原動機、変圧器



導入設備①

熱回収式熱処理機

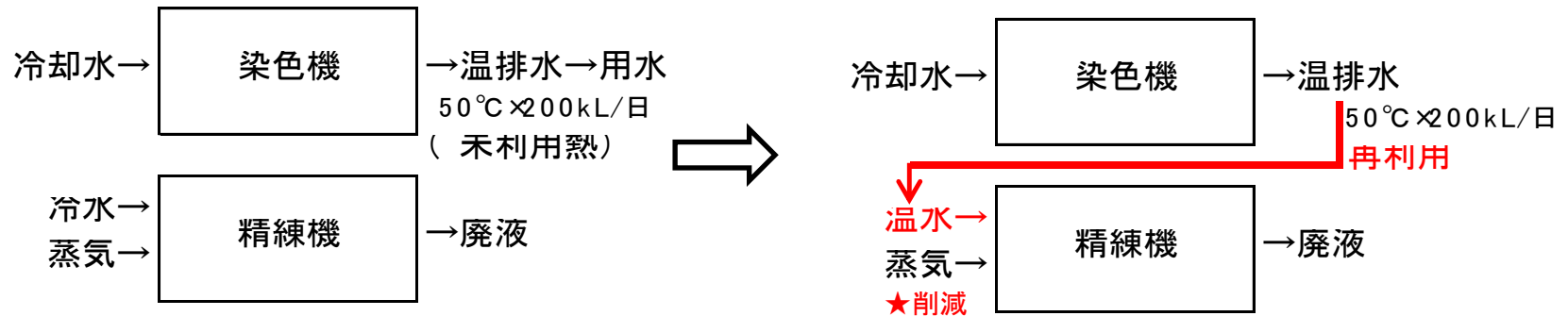


LPG を燃焼させて熱風を作り、布地を熱処理する設備である。

排気からの高温排熱を熱交換器を介して回収し、給気の予熱に再利用することにより、大幅な LPG 消費量の削減が期待できる。

導入設備②

精練機への未利用熱の回収・再利用

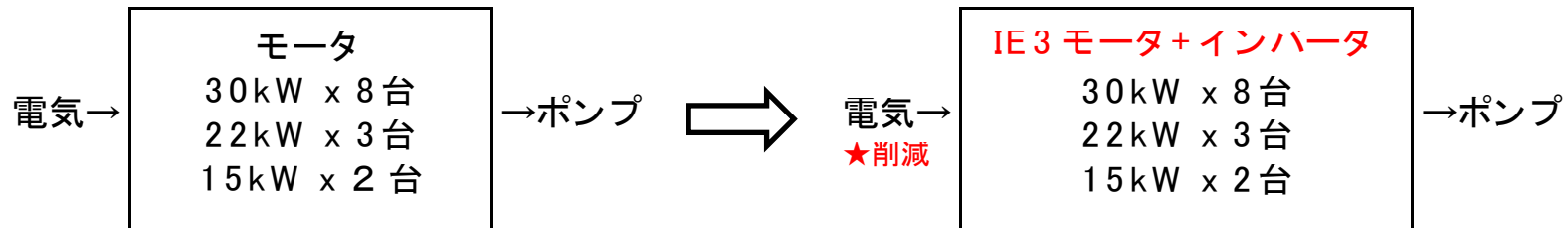


用水を蒸気加熱し熱湯を作り、
布地の汚れを除去する設備である。

染色機からの温排水（未利用熱）を
回収し給水に利用する。昇温に必要な
蒸気の使用量が削減できる。

導入設備③

高圧染色機ポンプモータの高効率化

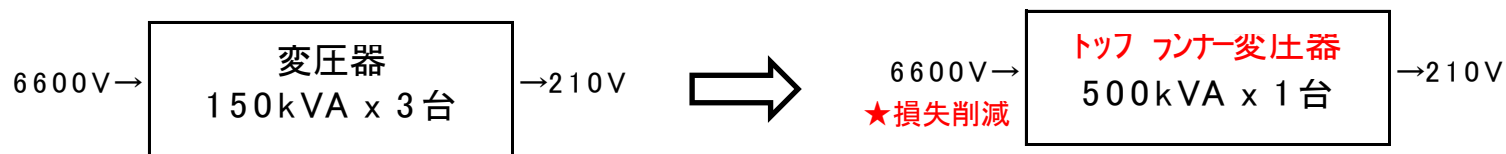


高圧染色機のポンプのモータをトップランナー型に更新し、流量制御用にインバータを設置する。

電気使用量を削減する。

導入設備④

高効率型変圧器



トップランナー変圧器を導入し、
変圧時の電気の発生損失を削減する。

ポイント1-①

事前準備

複数年の基礎データをしっかり取る。

エネルギーの消費量（実測値と理論値）

原単位（生産量とエネルギー消費量との関係）

設備を更新した場合のエネルギー消費量計算

ポイント1-②

計画

スケジュールと必要書類をしっかりと把握しておく。

申請、採択、発注、中間検査、工事、検収、支払、
確定検査、成果報告・・・

最近では長期間の見積もりや工期を出すのが難しい
と思います。そのあたりも念頭に。

ポイント1-③

書類作成

できるだけ自社で作成する。

複雑な省エネ計算や設計図作成はコンサルや設備メーカーに頼る部分もある。しかし任せっきりにしないこと。

実地検査の時は自社のみで対応する必要がある。

ポイント1-④

書類作成

全体にわたって、整合性が取れた、分かりやすい資料を作る。

込み入った計算式は間違いのとなので避ける。

業界特有の設備については、内容を一般化して、誰にでも説明できるようにする。

ポイント②

費用対効果をよく考える。

本当に必要な投資か？（元が取れるか？）

受注、生産品種の見通しはどうか？

エネルギー価格、政策の先行きはどうか？

補助金対象外となるが、改修や中古ではだめか？

補助金がなくても設備投資をするか？

見積りは補助金前提で甘くなっていないか？

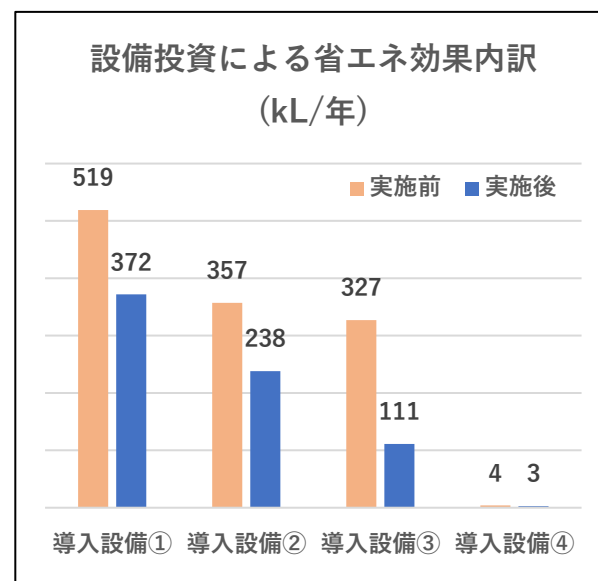
設備投資による省エネルギー効果

1. 生産設備は生産量に応じ使用エネルギー量が変動するため、設備実施前と実施後の生産量の変動に合わせ、補正後のエネルギー使用量を算出した。ただし高効率型変圧器は固定部分の損失削減のため補正は不要とした。
2. 工場全体の実施前、実施後（補正後）のエネルギー使用量は次の通りである。

実施前 3,990kL

実施後 3,516kL（補正後）

約11%の省エネルギー効果
（ほぼ当初計算通りとなった）

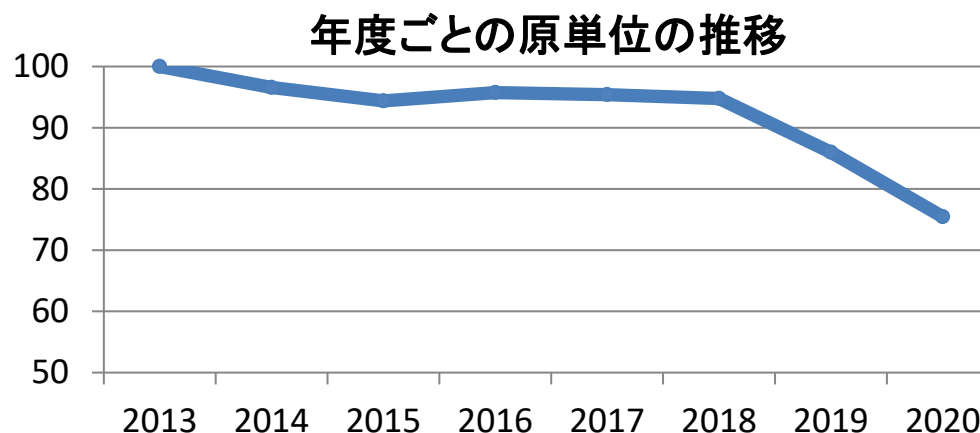


全体の省エネルギー効果

自主的な省エネ活動 約120kL/年

省エネルギー設備投資 約470kL/年（計 約590kL/年）

全体の省エネルギー率 約15%



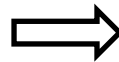
2013年度を100とする。

2020年度は生産量の大幅な変動により、補助事業設備導入にかかる生産量補正後の原単位を記載した（定期報告書の値とは異なる）。

地球温暖化ガス削減への取り組み

ボイラをC重油の炉筒煙管から、都市ガスの貫流に更新した。CO2排出量の計画削減率 36%。

（2020年度「天然ガスの環境調和に資する利用促進事業費補助金」）

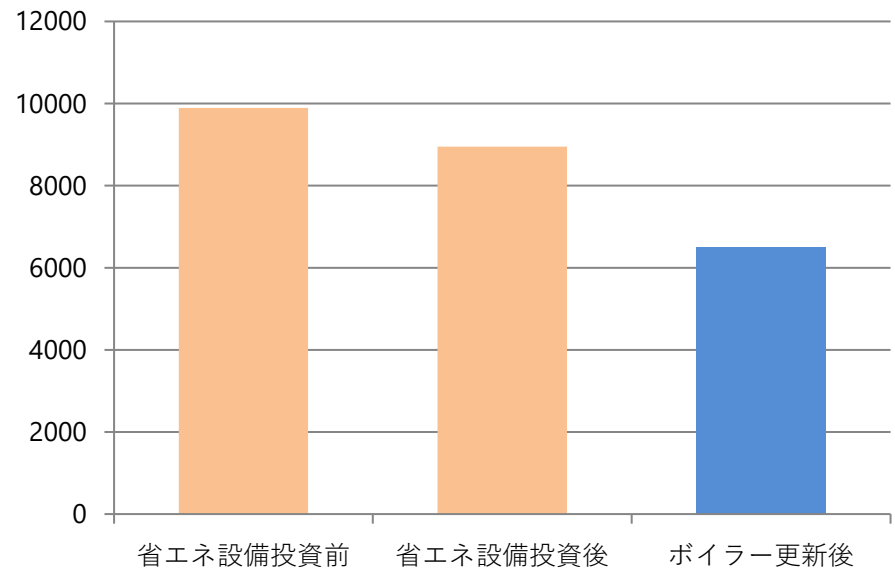


設備投資と燃料転換後の 地球温暖化ガス削減効果

1. 燃料転換後の地球温暖化ガス排出量は、C重油と熱量換算で同量の都市ガスを消費したものとして算出した。
2. 工場全体の省エネ活動実施前、省エネ活動後（生産量補正值）、燃料転換後（同）のそれぞれのエネルギー使用量は次の通りである。

	(t-CO ₂)
省エネ活動前	9,893
省エネ活動後	8,951
燃料転換後	6,497

地球温暖化ガス排出量を
34%削減することができた。



まとめ①

1. 約8年かけて、お金をあまりかけずにできることから始めて、大型の設備投資まで実現することができた。
2. 省エネは確実に効果が出る。その過程で、社員一人一人の意識も少しは高まった。

まとめ②

3. これからも省エネ活動を積極的に行い、地球環境の保全に少しでも協力していくことが、染色整理という仕事を今後も継続していくために必要なことであると考えている。
4. 得意先や繊維産業、地域の方々に、もっと積極的に当社の省エネルギーへの思いや設備投資の内容をアピールしていくことも必要。
今回の発表もそのよいきっかけになると思う。

2021年度省エネ大賞受賞



次代を担う繊維産業企業100選に選定

2023年3月に、経済産業省より
「次代を担う繊維産業企業100選」
に選定された。



appendix

当社の事例が、
電気新聞さま発行の月刊「省エネルギー」
連載「省エネ大賞・優秀事例に見る秀逸の取り組み」
2023年2月号（1月30日発行）に掲載されました。

次ページ以降に、
本記事に寄せた受賞者コメントを掲載します。

現在都市ガスや電気等のエネルギー価格は異常な高騰を続けています。脱炭素の流れに乗る一方的な石炭石油開発の縮小や、エネルギー安全保障の軽視がその原因でしょう。恨み節になるため多くは述べません。ただ私どもはエネルギー価格高騰分を受注価格に転嫁するのも容易ではなく、絶望的な苦しみの中にいます。

アパレル業界ではSDGsやサステイナブルなど、環境配慮をうたったブランドが流行です。しかしすべてはイメージだけのものであって、本質的なものではありません。なぜなら「そもそも作らなければいいではないか」という素朴な疑問に答えることはできないからです。環境のためなら減収赤字になってもよいという世の中ならばいいでしょう。しかし工場が永続するためには「作る」、すなわち売上も利益も必要です。

製造業にとっての環境配慮の本質は、やはり第一に省エネや原単位改善だと思います。私たちも何も分からないところから始め、機械の保温やエアー漏れの修繕等の自主的な取り組みを続け、ついに熱回収式高効率設備の導入等の設備投資まで行いました。重油焚き炉筒煙管ボイラから都市ガス焚き貫流ボイラへの更新をしました。おかげで2021年度省エネ大賞を受賞することができました。ご指導くださった関係各位に感謝しています。

得意先から特別に評価されることはありません。中部電力さんとデンソーさんとの間に名前があってすごいね！という理解です。アパレルにとって省エネという言葉は節約のイメージが強く、消費者に服を買ってもらう決め手にはなりづらいのでしょうか。地球温暖化ガス排出量削減というと喜ばれるが省エネというのと響かない綾も感じるところです。

設備投資をした直後から、新型コロナによる生産量の大幅な減少や、冒頭にも述べた都市ガス価格の高騰という事態に陥りました。省エネ投資はやってよかった、けれども都市ガスへの燃料転換は正直なところやってよかったのかという思いは残ります。

受賞者のコメントとしては異例なものになったようです。流行り言葉に左右されず、製造業としての本質的な活動をこれからも続けていきたいと思います。省エネには普遍的な価値があります。本記事が皆さまの今後の活動の一助になれば幸いです。