

温室効果ガス排出量

「見える化」

評価・広報事業

「CO2見える化」+「収益改善」システム 『カーボンアイ』

< 事業実施者 >

機器提供者 : 株式会社トーク
機器利用者 : 株式会社ジャパン・スリーブ
外部協力者 : なし

1. 事業の目的と「見える化」機器・サービス

事業の目的

▶ 製造現場、特に印刷工場における生産効率向上やCO2排出量削減のため、『カーボンアイ』による印刷機等の消費電力量「見える化」を実施する。機器毎の作業に合わせた消費電力量を「見える化」することで、日々の作業におけるムリやムダを発見することにつながり、作業要素からそれらの点を洗い出して改善することで、電力削減すなわちCO2排出削減を達成する。

実験概要

印刷機・加工機等に電力測定器(多回路電力モジュール&クランプセンサ)を設置し、電力データを常時収集。電力データは「カーボンアイ」サーバDBに保存され、各機械(主に印刷機)の機長&管理者クラスが「カーボンアイ」収益改善システムから出力される印刷機や加工機の電力波形を毎日3回チェックする。その上で電力波形の中からムリ・ムダ・トラブル等の阻害要因となるであろう波形をチェック(見える化)し、要因を突きとめ(解かる化)、改善策を決め実施する。今までにない改善手法の「見える化」も実現。

< 本事業実施の結果 >

「本作業の見える化」効果=1枚当り原単位削減率=23.2%

「段取作業の見える化」効果=1Job当り原単位削減率=29%

1. 事業の目的と「見える化」機器・サービス

事業者概要

- ▶ 株式会社トーク 代表取締役社長 山本徳太郎
東京都新宿区神楽坂5-37 高村ビル3F

< 主な業務内容 >

- ・製造業における環境負荷低減システムの開発・販売・コンサルティング
(「カーボンアイ」の開発・販売・コンサルティング)
- ・一般企業・官公庁・印刷関連業務用パソコンソフトの開発・販売
(「ミツモザウルス」の開発・販売 / 「プリンサー」の販売)
- ・印刷媒体に関わる発注業務改善コンサルティング
- ・印刷物の入札業務に関わる資料作成代行
- ・印刷業務関連人材の研修・教育指導

「見える化」機器・サービスの概要

▶ 「カーボンアイ」収益改善システム

「カーボンアイ」の1機能である収益改善システムを使って印刷工場の改善活動を促進するシステム。従来の改善手法のようにある一定期間(1週間or1ヶ月等)蓄積されたデータを基に改善するのではなく、収益改善システムから表示や出力ができる稼働機械の「電力波形」を日々確認でき、工程内のムリ・ムダをスピーディに発見し改善実施のスピードアップが図れるものである。

導入数量: 99回路分(99負荷分のクランプセンサ)

導入先: (株)ジャパン・スリーブ J1ファクトリー(静岡県焼津市利衛門1609-4)

2. 事業の実施結果

「見える化」効果の仮説(1)

* 見える化の対象

以下の従業員が見える化の対象となる。

生産管理担当者

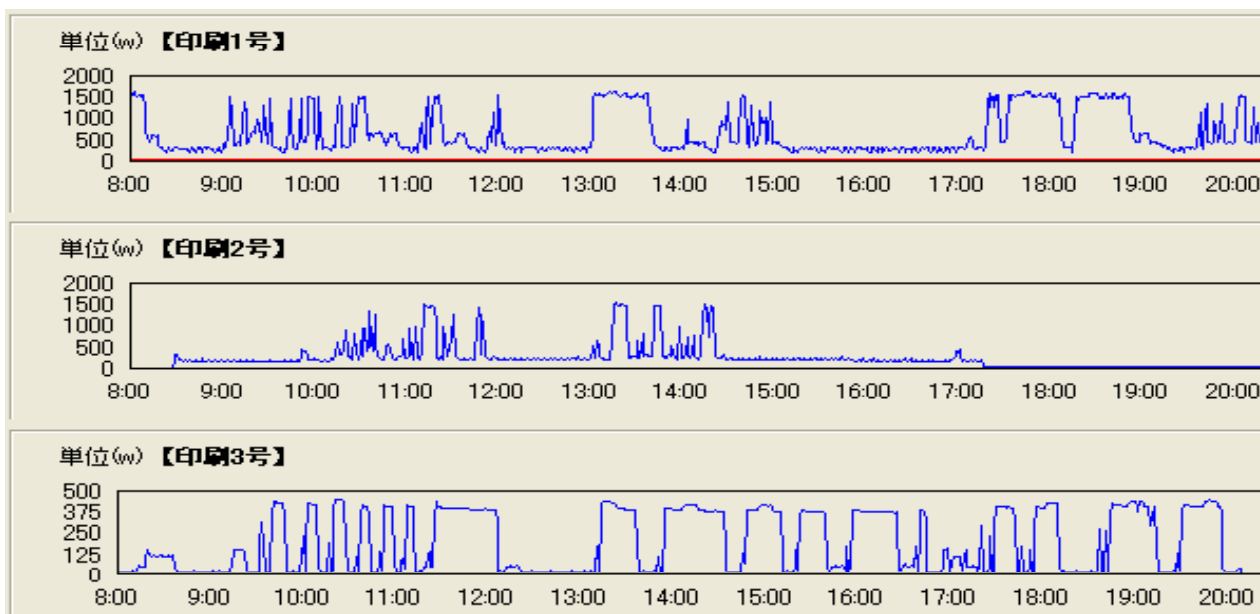
印刷機・製本機等、各機器のオペレーター

* 見える化の方法・見える化する情報

印刷機の生産管理担当者に対して以下の情報を紙ベースで毎日見せる。

・見せる情報

カーボンアイシステムから自動出力される印刷機の電力波形



基本的には生産管理担当者に波形グラフを見せるが、その後生産管理担当者とオペレーターで波形グラフを見ながら作業を確認する。

見える化の期間は2010年8月からであり、基本的には対象機器毎に上記の波形グラフを毎日見せる。なお、昼間・夜の二勤制であるため1日3回の「見える化」となるが、昼間と夜で見せる対象(人)は異なる。

2. 事業の実施結果

「見える化」効果の仮説(2)

* 行動主体による行動変化

・想定していた行動変化

前頁の情報を見せることにより、以下の様な意識変化→行動変化が想定される。

(1) 意識変化・行動変化の例

生産管理担当者が波形グラフを見ることにより、本刷時間に対して段取り時間が多すぎる部分があることに気付く。

生産管理担当者がオペレーターに確認し、段取り作業を見直し、適切な時間での段取りとする。

消費電力の削減、それに伴うCO2排出量削減につながる。さらに、作業時間短縮により、全体的な作業の前倒しの効果も生じる。

・実際の行動変化

実際に日々の見える化により発生した行動変化・意識変化を以下に示す。

昇圧トランスの撤去、照射量管理

作業日報と波形データの照合により、何が起こっていたかの確認作業を行うようになった。

昼休み中の設置電源OFF

管理者が各号機の使用電力量、稼動状況を知ることになり、作業改善、省電力化へのマネジメントを行うツールとして活用する意識が芽生えた。

オペレーターとの作業確認が増えた。

2. 事業の実施結果

評価方法

* 効果の比較対象

(株)ジャパン・スリーブ 印刷2号機(以下印刷2号機)の「見える化」前と「見える化」後の以下の原単位の比較

本作業の原単位(1枚毎の印刷作業での消費電力量)

段取り作業の原単位(1Job毎の段取り作業の消費電力量)

印刷業は受注型多品種少量生産であるため、単純に「総量」で比較しても削減効果が見えてこないケースが多い。従って1枚当り、あるいは1Job当りの数値で比較しなければ効果が見えない。

* ベースラインについて

印刷2号機のベースライン設定については以下の通り

「見える化」前のベースライン=2010年4月~8月

「見える化」後の期間=2010年9月~2011年1月

この期間でベースラインを設定したのはこの期間で「見える化」前の改善が行われていたためでありその改善による効果を排除し「波形グラフを見せた後の削減行動による見える化の効果」のみ抽出するためである。

* 効果の算定式

本作業の原単位=印刷2号機の期間本作業電力量* ÷ 期間製造数

本作業電力量*=電力閾値=1000W/分以上の数値を抽出

段取り作業の原単位=印刷2号機の期間段取り作業電力量* ÷ 期間ジョブ数

段取り作業電力量*=電力閾値500W以上1000W未満/分以上

2. 事業の実施結果

実施対象とスケジュール(1)

* 実験現場の詳細&測定方法



* 測定方法

工場内分電盤に電力測定器を設置。電力測定器+LAN モジュールを通じてカーボンアイサーバにてDB化

* 測定項目

生産機器(特に印刷機)の電力実測データ

計測インターバル: 1分

項目: 各作業に分解: 本作業・段取り作業・チョコ停・待機電力

2. 事業の実施結果

実施対象とスケジュール(2)

* 実施体制

メンバー	役割
社長（本社）	経営の観点から改善をどう経営に生かすかを考える
印刷関連機器のオペレーター	各機械の状況把握、行動改善
生産管理担当者	工場の複数台の機械の状況把握、行動改善につながる指摘
(株)トーク社員	事業対象者のサポート・改善アドバイス等

* 実施スケジュール

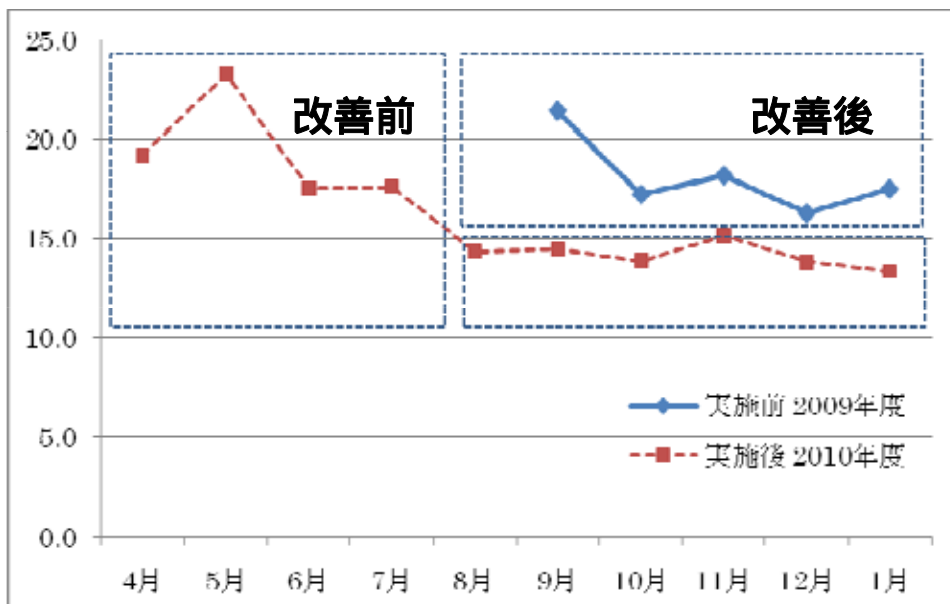
日付	作業・項目	概要
2010/9/1 ~ 2011/1/31	データ収集	印刷2号機の本作業・段取り作業等の電力データ収集
		このデータ収集期間=1日3回 印刷2号機電力波形チェック
	改善会議	適宜改善会議開催 改善策構築=実行
2011/2 ~	アンケート実施	印刷機の生産管理者に対してアンケートを実施
	改善まとめ	収集データのグラフ化・統計処理等
		成果報告書まとめ

2. 事業の実施結果

評価結果(1)

「本作業の見える化」の効果

見える化前の改善効果を排除し、「波形グラフを見せた後の削減行動による見える化の効果」のみ抽出するため、見える化前の改善後の2010年4月～8月のデータと2010年9月～2011年1月のデータを比較する。この2期間での差は「見える化」による削減行動の効果であると言える。



対象機器：印刷2号機

比較期間：2010年4月～8月、2010年9月～2011年1月

単位：本作業1枚当たりの消費電力量(wh / 枚)

< 原単位データ抽出方法 >

原単位 = 印刷機2号の本作業電力量 (Wh) ÷ 製造数

* 本作業電力量=電力閾値1000w/分以上

削減率平均=23.2%

見える化前	2010年	4月	5月	6月	7月	8月	平均
	原単位	19.2	23.3	17.5	17.6	14.3	18.4
見える化後	2010年	9月	10月	11月	12月	1月	平均
	原単位	14.5	13.9	15.1	13.8	13.3	14.1

2. 事業の実施結果

評価結果(参考)

< 参考: 「UV照射機改善」の効果 >

UV照射機改善前=3灯利用

UV照射機改善後=1灯利用+高感度インキ



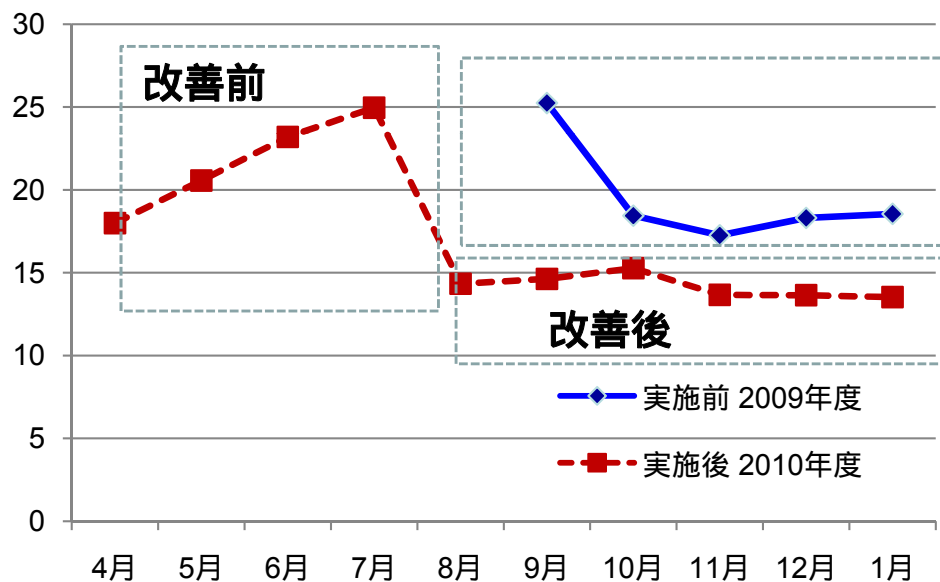
印刷2号機のUV照射機改善前と改善後の電力値を比較すると、波形グラフの中の赤の波形(IST)がUV照射機の波形であるが、明らかに電力量が下がっており、一目瞭然で改善効果が確認できる。この改善事例ではUV枚葉印刷機のオペレータに印刷機やその付帯装置の稼働状況を「見える化」した。その結果としてUV印刷機ではUV照射機が本機と同様の消費電力であることがわかり、高感度インキ利用 ランプ削減という改善で消費電力削減という改善が実現した。これはまさに「見える化」によってもたらされた行動で、「見える化」以前はUV照射装置の消費電力が大きいだろうということは予想していたが、どの程度なのかといった正確な数値、あるいは稼働の様子まではわからなかった。また改善でどれだけ効果があるのかということも「見える化」によって確認ができた。

2. 事業の実施結果

評価結果(2)

「段取り作業の見える化」の効果

期間設定は本作業と同様であるが、「段取り作業の見える化」の場合、本作業のみを抽出するのではなく、段取り時間も含めたデータを比較する。この比較でも本作業と同様の結果が得られたため、同様に「見える化」による削減行動の効果であると言える。



対象機器: 印刷2号機

比較期間: 2010年4月～8月、2010年9月～2011年1月

単位: 段取り作業1ジョブ当たりの消費電力量 (kWh / JOB)

< 原単位データ抽出方法 >

原単位 = 印刷機2号の段取り作業電力量 (Wh) ÷ Job数

* 段取り作業電力量 = 電力閾値500w/分以上1000w未満

削減率平均=29%

見える化前	2010年	4月	5月	6月	7月	8月	平均
	原単位	18.0	20.6	23.2	25.0	14.3	20
見える化後	2010年	9月	10月	11月	12月	1月	平均
	原単位	14.6	15.3	13.7	13.7	13.5	14.2

2. 事業の実施結果

「見える化」効果の要因

* 「見える化」による行動変化

実際に日々の見える化により発生した行動変化・意識変化を以下に示す。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・昇圧トランスの撤去、照射量管理 ・作業日報と波形データの照合により、何が起こっていたかの確認作業を行うようになった。 ・昼休み中の設置電源OFF |
|---|

<p>管理者が各号機の使用電力量、稼働状況を知ることにより、作業改善、省電力化へのマネジメントを行うツールとして活用する意識が芽生えた。</p>
--

<p>オペレーターとの作業確認が増えた。</p>

上記の表のような行動変化はオペレーターが動かしている印刷機の稼働の波形を見ることによって自分の印刷機の稼働、生産効率等についての責任感が芽生えた結果と言える。さらに管理者が波形を見ることにより、印刷機オペレーターとの詳細な確認作業を行えるようになった。

これは今まで数値すら見えなかった「印刷機の稼働状況」が今回の「見える化」事業により、オペレーターが自分の機械の稼働状況が見える化(俯瞰した状態で見える=鳥の眼)で見て、「この状況から一刻も早く改善しなければ」という意識が芽生えたことが非常に大きい要因である。

3. まとめ

事業の成果及び課題

* 本事業を通じた課題と今後の改善点

<工場サイド>

作業の見える化による改善効果は、指導側の目的の明確化と現場の改善意識の高さによって変化するものであるため、波形の見える化(意識レベル)と並行して、目標(作業パフォーマンス=作業能率)値を設定し、成果を観測しつつ、実績データとのシステム接続を行い、現場マネージャーからでている回転数(時間当たり製造数によるマシンパフォーマンス)の見える化など要望をシステム化し、改善度を定量的に判断する仕組みが必要となる。

<営業サイド>

また営業的な展開としてジャパン・スリーブはメインの顧客が音楽業界であるために「環境意識」の高いミュージシャンやアーティストなどの作品に実測データをベースにしたCFP表示を行うとか、排出したCO2量をカーボンオフセットを行うといった展開も考えられる。実際に営業部では(株)トークの仲介のカーボンオフセットプロバイダーと連携して、環境に関する新しい営業戦略の策定を始めようとしている。

3. まとめ

今後の事業展開・普及施策(1)

* 実施した普及活動&実績(カーボンフットプリント関連)

事業期間中に実施した普及活動は以下の通りである。

- ・「カーボンアイ」事例発表会の開催

「カーボンアイ」ユーザー企業による事例発表会を開催。この事例発表会にはジャパン・スリーブの他に「カーボンアイ」を運用して改善成果やCFPの実績を上げている印刷会社を紹介(印刷業界関係者約150名出席)

- ・CFP検証パネル審査実績

「カーボンアイ」ユーザー企業2社がエコプロダクツ展へ向けた印刷物で「カーボンフットプリント試行制度」に則って「カーボンアイ」でCFP値を計算し、CFP検証パネル審査を受け、CFP統一マークの許諾を受けた。

「環境ビジネスエコプロダクツ2010特別号」 カワセ印刷+日本ビジネス出版

「CFP日本フォーラムパンフレット」 サンエー印刷 + CFP日本フォーラム

* 今後の普及活動

現在は印刷業界向けのシステムになっているが、今後の展開としては印刷関連業(製本・加工企業)や他の製造業への多面的な展開を考えている。他の製造業としては例えば、プラスチック成型業、機械製造業等また製本・加工では製本工場、パッケージ加工等である。最近では封筒加工業者が「カーボンアイ」導入を決定した。

3. まとめ

今後の事業展開・普及施策(2)

* 今後の普及活動

今後、「カーボンアイ」を運用した改善活動を行って成果を出している企業の事例を紹介する「事例発表会」を開催し普及活動を進めていく。また、事業者や団体との連携としては以下を検討している。

・業界団体との連携

印刷関連業界団体やCFP関連の団体等と連携を強めながら普及活動を推進していく。
(現在、印刷関連団体とは具体的な連携を模索している)

・印刷物発注者との連携

「カーボンアイ」を使った「見える化」事業はCFPが切っ掛けになることが多く、印刷業のようなBtoBスタイルのビジネスモデルでは印刷物発注者側からの要請でCFPを行うケースが100%と言ってよい。従って、今後は発注者との連携を強化することにより普及を推進していく。「カーボンアイ」開発のベースとなった印刷積算シュミレーションソフト「ミツモザウルス」は多くの官公庁で使われていることもあり、こうした関係から普及促進を行っていくことも考えている。

・他産業への普及

製造業を中心に他産業への普及・拡大が考えられる。ただし、印刷業と業態が近いものが普及し易いと思われる。業態的には多品種少量生産型の産業に普及し易いであろう。製造形態では組立工場のような製造ライン中心のものではなく、印刷業のようにオペレータが機械を稼働させて製品を作る業種で使えるであろう。具体的には菓子製造工場やプラスチック成型工場などである。

3. まとめ

削減ポテンシャル(参考)

*「カーボンアイ」の普及による削減ポテンシャル

電力負荷の見える化によって、装置の見直しや運用改善などにより、10%～15%程度の削減効果が推測される。また、カーボンアイの本来の目的である作業内容の見える化によって、現場サイドの個々の気づきと小集団活動により、ムダなエネルギー(切り忘れや待機時間のエネルギー)の排除、加えて、他部署との連携でムダな要因分析が容易になることで作業の段取りの改善(フロー改善)により、装置ごとの原単位の低減(エネルギー効率UP = コスト低減)により、20%程度の削減が推計される。

今後、本システムを拡げ、本報告書のモデル企業クラス100社が導入すると仮定した場合の効果を試算すると、電力によるCO₂排出量約2000トン(JSの生産部門数値) × 20%削減 × 100社 = 4万トンのCO₂削減量が見込まれる。



ご清聴ありがとうございました。