

平成 2 3 年度

印刷産業機械の温室効果ガス排出量の
算定基準策定に関する調査研究報告書

平成 2 4 年 3 月

一般社団法人 日本印刷産業機械工業会
Japan Printing Machinery Association

は じ め に

近年の産業界における環境問題への取り組みは、化石エネルギーの使用を抑え、温室効果ガスの排出量を削減するなどにより、低炭素社会を実現するための地球規模での対策が重要課題となっております。

印刷産業においても、政府、業界が協力し地球温暖化対策等を推進するため、中・長期的なシナリオに基づく対策を推進しているところであり、印刷産業機械業界としても、機械・設備の消費電力削減、損紙低減、有害材料削減等の具体的な取り組みを一層推進することが求められております。また、東日本大震災以降の電力供給不足等の問題もあり、その対応は緊急かつより重要度が増しており、印刷産業機械における温室効果ガス排出量を削減するための基盤整備を急ぎ、業界全体の省エネルギーや省資源の取り組みを積極的に推進することが必要不可欠となっております。

このような背景から、(社)日本印刷産業機械工業会では平成22年度に続き、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準を策定するための調査研究を実施しました。本事業は2年間に亘り調査研究を行い、印刷産業機械の主要機種における温室効果ガス排出量の算定基準に関する基本的な考え方をガイドラインとして示し、さらに、印刷産業機械の製造者が温室効果ガス排出量の削減に向けた取り組みを一層推進するための指針を提言することができました。

本報告書は、これらの成果を取りまとめたものであり、皆様のご参考に資すれば誠に幸いです。

本調査研究の実施にあたりましては、芝浦工業大学の君島真仁教授、P&Eマネジメントの寺田勝昭氏をはじめ、印刷産業および印刷産業機械業界の皆様には多くのご指導、ご協力をいただきました。また、温室効果ガス排出量の測定については印刷産業界の各社にご協力をいただきましたことにより、算定基準を策定するための基盤としての貴重なデータを得ることができました。

ここに厚くお礼を申し上げます。

平成24年3月

一般社団法人 日本印刷産業機械工業会
会 長 小 森 善 治

ワーキンググループ委員名簿

(敬称略・順不同)

プリプレスグループ

グループ長	山口 勝也	大日本スクリーン製造(株)
委 員	岡田 修治	ユニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)
委 員	大貫 良子	富士フイルム(株)

枚葉グループ

グループ長	大谷 享	三菱重工印刷紙工機械(株)
委 員	疋田 巳次	(株)桜井グラフィックシステムズ
委 員	安部 智裕	(株)富田技研
委 員	新田 隆規	三菱重工印刷紙工機械(株)
委 員	藤井 美明	リョービ(株)

輪転グループ

グループ長	加藤 悟	(株)ミヤコシ
委 員	和田 久	(株)小森コーポレーション
委 員	増田 健人	(株)小森コーポレーション
委 員	日下部 誠	(株)東京機械製作所
委 員	和田 義則	日本ボールドウィン(株)

製本グループ

グループ長	木下 茂美	(株)ホリゾン東テクノ
委 員	小川 貴司	イトーテック(株)
委 員	佐田 照明	(株)尾埒製作所
委 員	平松 眞	(株)工藤鉄工所
委 員	鈴木 豊	芳野マシナリー(株)

委 員 名 簿

(敬称略・順不同)

	氏 名	所属・役職名
委員長	君島 真仁	芝浦工業大学 システム理工学部 機械制御システム学科 教授
委 員	寺田 勝昭	P & E マネジメント 代表
委 員	木下 敏郎	(社)日本印刷産業連合会 凸版印刷(株) 製造・技術・研究本部 エコロジーセンター 部長
委 員	林 庸光	(社)日本印刷産業連合会 (株)国宝社 代表取締役社長
委 員	田尾 玄治	元 (株)小森コーポレーション
委 員	小川 貴司	イトーテック(株) 設計開発部 機械課 課長
委 員	佐田 照明	(株)尾谷製作所 設計部長
委 員	平松 眞	(株)工藤鉄工所 設計製造統括部 課長
委 員	岡田 修治	コニカミノルタビジネステクノロジー(株) 事業統括本部
委 員	和田 久	(株)小森コーポレーション CSR推進室
委 員	増田 健人	(株)小森コーポレーション CSR推進室
委 員	疋田 巳次	(株)桜井グラフィックシステムズ 社長室 次長
委 員	山口 勝也	大日本スクリーン製造(株) MPC 商品開発統轄部・ システムコーディネーション課 課長
委 員	日下部 誠	(株)東京機械製作所 営業本部 営業技術部 主任代理
委 員	安部 智裕	(株)富田技研 営業部
委 員	和田 義則	日本ボールドウィン(株) 生産管理部 部門長
委 員	大貫 良子	富士フイルム(株) CSR 推進部 環境・品質マネジメント部
委 員	木下 茂美	(株)ホリゾン東テクノ 第三営業部 部長
委 員	大谷 享	三菱重工印刷紙工機械(株) 新製品開発グループ 主席技師
委 員	新田 隆規	三菱重工印刷紙工機械(株) 新製品開発グループ 主任
委 員	加藤 悟	(株)ミヤコシ 技術開発統括本部 課長代理
委 員	鈴木 豊	芳野マシナリー(株) 技術本部 機械部 課長
委 員	藤井 美明	リョービ(株) 技術部 印刷機設計課 エキスパート

委員会活動の経過

当該事業の委員会・WG および測定調査の活動経過は、以下のとおりである。

1. 委員会・ワーキンググループ

(1) 第1回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会 グループ長 WG

(平成 23 年 7 月 4 日)

- ① 事業概要および事業実施計画の検討
- ② 委員会活動の基本方針の検討

(2) 第1回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会

(平成 23 年 7 月 28 日)

- ① 委員長の選任・承認（委員長 君島真仁 氏／芝浦工業大学 教授）
- ② 事業概要および事業実施計画の検討・承認
- ③ 平成 23 年度の温室効果ガス排出量の測定調査について検討
- ④ 事業スケジュールの検討・確認

(3) 第1回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会 製本 WG

(平成 23 年 9 月 1 日)

- ① 平成 22 年度の製本機械における測定調査結果の検証
- ② 平成 23 年度の活動方針について検討

(4) 第1回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会 枚葉・輪転合同 WG

(平成 23 年 9 月 8 日)

- ① 平成 22 年度のオフセット枚葉印刷機およびオフセット輪転印刷機における測定調査結果の検証
- ② 平成 23 年度の活動方針について検討

(5) 第2回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会

(平成 23 年 10 月 6 日)

- ① 算定基準の見直し案の検討
- ② 副資材、ロスの評価について検討
- ③ 平成 23 年度の測定概要について検討

(6) 第3回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会

(平成 23 年 11 月 25 日)

- ① 算定基準の見直し案の検討・確認
- ② 平成 23 年度の測定概要について検討
- ③ 調査研究報告書の構成および執筆分担について検討
- ④ グリーン投資減税等の適用について検討

(7) 第 4 回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会

(平成 24 年 1 月 23 日)

- ① 平成 23 年度の測定結果（速報）概要報告
- ② 算定基準の見直し案の検討・確認
- ③ 調査研究報告書原案について検討

(8) 第 1 回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会 輪転 WG

(平成 24 年 2 月 21 日)

- ① オフセット輪転印刷機の測定結果の検証
- ② 算定基準の内容について検討
- ③ 調査研究報告書原案について検討

(9) 第 1 回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会 枚葉 WG

(平成 24 年 2 月 23 日)

- ① オフセット枚葉印刷機の測定結果の検証
- ② 算定基準の内容について検討
- ③ 調査研究報告書原案について検討

(10) 第 5 回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究委員会

(平成 24 年 2 月 28 日)

- ① 印刷産業機械の温室効果ガス排出量測定調査結果の検証・総括
- ② 印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準について検討・審議
- ③ 調査研究報告書原案について検討
- ④ 調査研究のまとめについて検討

(11) 第 1 回 温室効果ガス排出量算定基準策定調査研究 編集 WG

(平成 24 年 3 月 13 日)

- ① 調査研究のまとめについて検討
- ② 印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準策定に関する調査研究報告書
原案の審議・決定

2. 印刷産業機械の温室効果ガス排出量の測定調査

- (1) 第 1 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 23 年 12 月 5 日）
オフセット輪転印刷機の測定調査（F 社）
- (2) 第 2 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 23 年 12 月 20 日）
プリプレス機器（インクジェット方式プルーファー、熱転写方式プルーファー）
の測定調査（G 社）
- (3) 第 3 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 24 年 1 月 25 日）
オフセット枚葉印刷機の測定調査（B 社）
- (4) 第 4 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 24 年 2 月 2 日）
製本機械（紙折機）の測定調査（A 社）
- (5) 第 5 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 24 年 2 月 2 日）
製本機械（紙断裁機、紙揃機、穴明け機）の測定調査（H 社）
- (6) 第 6 回 温室効果ガス排出量測定調査（平成 24 年 2 月 6 日）
製本機械（無線綴機ライン）の測定調査（D 社）

—目 次—

はじめに

委員名簿

ワーキンググループ委員名簿

委員会活動の経過

第1章 調査研究の目的および概要	1
1.1 調査研究の背景と目的	1
1.2 調査研究の概要	1
1.2.1 これまでの経過	1
1.2.2 平成23年度の調査研究概要	2
1.3 温室効果ガス排出量削減の必要性	3
1.3.1 温室効果ガス排出量削減と省エネルギー	3
1.3.2 温室効果ガス排出量削減に関する取り組み事例	4
1.3.3 省エネルギー性能の表示に求められること	5
1.4 環境法令の現状と印刷産業機械の適用	6
第2章 平成22年度の調査研究における算定基準の評価	8
2.1 ユーザーにおける評価	8
2.1.1 算定基準策定の必要性について	8
2.1.2 算定基準の考え方	8
2.1.3 資材の取り扱いについて	8
2.1.4 平成22年度の測定結果について	9
2.2 今後の算定基準を用いた印刷産業機械メーカーの取り組みに望むこと	9
2.2.1 消費電力データの開示	9
2.2.2 節電につながる条件の検討	9
2.2.3 資材を含めたトータルのCO ₂ 削減	10
2.3 ユーザーにおける提言	10
第3章 各グループにおける検討課題と見直しの内容	11
3.1 平成22年度の調査研究の検討において明確となった課題	11
3.1.1 対象機種と範囲	11
3.1.2 測定モード	11
3.1.3 測定条件	11
3.1.4 測定範囲	12
3.1.5 排出量の集計対象	12
3.2 各グループにおける算定基準の見直し内容の概要	12
3.2.1 プリプレスグループ	12
3.2.2 枚葉グループ	14
3.2.3 輪転グループ	15
3.2.4 製本グループ	17

第4章 各グループの算定基準の検証と測定結果	19
4.1 プリプレス機器	19
4.1.1 算定基準	19
4.1.2 測定仕様と条件	20
4.1.3 測定結果	22
4.1.4 考察	26
4.2 オフセット枚葉印刷機	28
4.2.1 算定基準	28
4.2.2 測定仕様と条件	29
4.2.3 測定結果	32
4.2.4 考察	36
4.2.5 測定資料	37
4.3 オフセット輪転印刷機	40
4.3.1 算定基準	40
4.3.2 測定仕様と条件	41
4.3.3 測定結果	44
4.3.4 考察	49
4.4 製本機械	55
4.4.1 算定基準	55
4.4.2 測定仕様と条件	55
4.4.3 測定結果	58
4.4.4 各機種 of 測定結果のまとめ	82
4.4.5 考察	84
4.4.6 製本グループ全体としての考察	87
第5章 印刷産業機械の温室効果ガス排出量算定基準の提案	89
5.1 プリプレス機器	89
5.1.1 算定基準	89
5.1.2 測定仕様と手順	91
5.1.3 参考資料	96
5.2 オフセット枚葉印刷機	98
5.2.1 算定基準	98
5.3 オフセット輪転印刷機	103
5.3.1 算定基準	103
5.3.2 測定仕様と手順	104
5.4 製本機械	108
5.4.1 紙断裁機	108
5.4.2 紙折機	113
5.4.3 中綴じ製本機	118
5.4.4 無線綴機ライン	123
5.4.5 紙揃機	128
5.4.6 穴明機	131
5.4.7 カバー掛け機	134
5.5 算定基準と今後の展開	137

第6章 調査研究のまとめ	138
6.1 印刷産業における評価と提言	138
6.2 印刷業界としての今後の展開	140
6.2.1 既存の機械での節電策	141
6.2.2 省エネルギー対応機の開発	141
6.3 調査研究の成果	142
6.4 調査研究を通じて浮き彫りになった課題	144
6.5 算定基準の確立に向けた課題	144
資料編	145
【1】試算用排出原単位表	146
【2】本調査研究における温室効果ガス排出量算定のための電力測定について	147
【3】オフセット輪転印刷機のアンケート調査	149

第1章 調査研究の目的および概要

1.1 調査研究の背景と目的

近年の環境問題への関心の高まりから、印刷業界では、地球温暖化対策として電力等のエネルギー消費に伴う CO₂ 排出量の削減や廃棄物の低減等の取り組みを推進している。最近では、省エネルギー法の改正、強化により、特定事業者に対し CO₂ 排出量の報告および温室効果ガス排出量削減のための中長期計画の策定などが義務づけられたことのほか、(社)日本印刷産業連合会が「地球温暖化対策・循環型社会形成の自主行動計画」の参加企業を募り、印刷産業における CO₂ 排出量の目標指標を策定し、参加した各事業所においてこれらを達成するための対策を進めていることなど、印刷業界全体でも様々な対策や取り組みが積極的に進められている。

このような状況を背景に、印刷産業機械の製造者に対しても消費電力削減、損紙低減、有害材料削減などの取り組みを業界レベルで推進することが求められており、最近では、ユーザーから印刷産業機械における温室効果ガス排出量の削減データや省エネルギー対策の推進等を要求されるようになってきた。また、東日本大震災以降の電力供給不足による電力会社等からの節電要請に対し、印刷産業機械のピーク電力（最大電力消費量）を削減し総消費電力を抑え、機械を効率的に稼働させること等の要望が出されており、印刷産業機械業界としても温室効果ガス排出量を削減するため、消費電力の見える化、機械のエネルギー消費の効率化等の省エネルギー機器の開発に関する取り組みを推進することが重要課題となっている。

本調査研究は、印刷産業界全体の環境問題への取り組み基盤を強化するため、印刷産業機械の製造者が取り組んでいる機械、装置等における省エネルギー性や環境負荷低減の成果を業界標準的な考え方のもと算定するための基準策定を第一の目標に掲げた。

また、これらの算定基準を基に、ユーザー事業者における CO₂ 排出量削減の取り組みに貢献するための情報提供等を推進するとともに、印刷産業機械の製造者が CO₂ 排出量の削減を目指した新型機の開発、普及促進を図るための指針を策定し、これらの成果が印刷産業界における環境問題への取り組みを一層推進するための一助となることを目的とした。

1.2 調査研究の概要

1.2.1 これまでの経過

本調査研究は、印刷産業機械における温室効果ガス排出量の算定基準策定および印刷産業界からの温室効果ガス排出量の削減に関する情報提供や環境に優しい印刷産業機械の開発の推進等の要望に応えるため、平成 22 年 1 月、(社)日本印刷産業機械工業会において準備委員会を発足し、その後、平成 22 年 7 月から平成 24 年 3 月までの約 2 年に亘り調査研究事業として推進したものである。

調査研究委員会のメンバーには印刷産業機械のメーカーをはじめ、学識経験者およびユーザーの参画を得て、委員会活動および温室効果ガス排出量の測定・検証を中心に検討を行ってきた。

準備委員会の段階では、印刷産業機械業界に合った算定基準のあり方等について、先進的な取り組みを行っている自動車産業や工作機械業界等の他業界の事例を調査し参考にした。

平成 22 年度の調査研究（初年度）では、印刷産業界における算定基準の内容、環境法案への適用の必要性等を調査したうえで、これらを念頭において、算定基準の基本的な考え方を構築するため、ライフサイクルアセスメント等の事例を参考にして、印刷産業機械に適応した算定方法に関する内容を検討した。調査研究委員会内には、プリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機、製本機械の 4 つのグループを設置し、それぞれの機種における適用範囲、機械仕様、測定モード、測定条件、排出原単位等を設定したうえで、業界各社の協力を得て実機から排出される温室効果ガスを測定し、試算・評価等の実証実験を行った。報告書では、これらの成果を踏まえ算定基準の基本的な内容について提案した。

平成 23 年度の調査研究では、引き続き、プリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機、製本機械の 4 つのグループを組織し、前年度の成果を踏まえ、測定データの拡充や算定基準の内容に関する見直しを行った結果、印刷産業機械における算定基準のガイドラインを提案することができた。また、政府の優遇措置の適用を踏まえた環境対応設備の市場への普及、促進や算定基準を活用したうえで印刷産業機械の温室効果ガス排出量を削減するための具体的な取り組みの必要性についても言及し、その方向について指針を取りまとめた。

1.2.2 平成 23 年度の調査研究概要

平成 23 年度は、算定基準の策定にあたり前年度の積み残し課題となっていた多様な条件での測定データの収集と評価および副資材（PS 版、不織布、等）、ロス（損紙、損インキ、等）の評価など、算定基準の策定に必要となる内容について検討を重ね、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準に関する基本的な考え方をガイドラインとして提案することができた。

また、本算定基準を活用し、環境に優しい印刷産業機械の開発および普及、促進を図るための課題等を抽出するとともに、印刷産業機械における温室効果ガス排出量の削減に関する取り組み指針を検討し報告書に取りまとめた。

本報告書の主な構成は以下のとおりである。

第 2 章では、平成 22 年度の調査研究における算定基準の評価として、ユーザーからの視点での評価事例を紹介した。

第 3 章では、平成 22 年度に各グループが提案した算定基準に対し明らかになった課題と平成 23 年度の見直しの概要について記述した。

第 4 章では、平成 23 年度の委員会のなかで各グループが見直した算定基準と、これらに基づき実施した測定調査の概要および測定結果、ならびに検証を行った結果について記述した。

第5章では、検証の結果を踏まえ各グループが策定した「印刷産業機械の温室効果ガス排出量算定基準」の提案を記述した。

最後に第6章では、2年間に亘り実施した調査研究のまとめとして、算定基準の取り組み成果や、業界として今後展開すべき取り組みの内容等を含め事業を総括した。

巻末の資料編では以下の内容を記載した。

【1】 試算用排出原単位表

平成23年度に採取した測定データをCO₂排出量として算定する際に用いた原単位を紹介した。

【2】 本調査研究において実施した温室効果ガス排出量算定のための電力測定の概要

平成23年度の測定調査の際に使用した測定器、電力測定の概要を紹介した。

【3】 オフセット輪転印刷機の算定基準に関するアンケート調査

算定基準の策定に当り輪転グループが実施したアンケート調査の概要を紹介した。

1.3 温室効果ガス排出量削減の必要性

1.3.1 温室効果ガス排出量削減と省エネルギー

温暖化防止の重要性が社会に浸透し、国や地域レベルから個人レベルに至るまで、幅広いレベルで温室効果ガス排出量削減に対する多様な取り組みが展開されている。平成21年9月に、当時の鳩山首相が国連気候変動サミットにおいて、温室効果ガス排出量を平成2年基準で平成32年までに25%削減することを目指す旨の発言を行い、国内外に大きな波紋を呼んだ。平成24年は、温室効果ガス排出量削減に関する京都議定書の目標期間の最終年であり、各種の取り組みに区切りがつくことになる。京都議定書については、平成25年以降も延長することが国際的に議論されているが、我が国は不参加を表明している。

温室効果ガス排出量削減の数値目標は、各国の利害関係や国際政治経済の場での駆け引きの力学に強く支配されている。IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）第4次評価報告書に示されているような地球の平均気温のデータには不確実性があるので注意が必要であることが指摘されている。仮に温度測定の方法が妥当であり、平均気温上昇が認められるとしても、それが人為的要因によるものか否かの科学的判断には結論が出ておらず、未だに激しく議論が行われている状況にある。平均気温の上昇が地球環境にとって「悪」とであると断定することはできないことには注意を払う必要がある。また、いわゆる「クライメートゲート事件」が発生し、IPCCの報告書そのものの信頼性についての疑問が持たれるなど、温暖化問題について、様々な議論が行われている状況にある。

石油、石炭、天然ガスなどのいわゆる化石燃料を利用すると、燃料に炭素原子が含まれているため、温暖化の主要因とされる二酸化炭素が必ず発生する。エネルギー利用のムダを削減し、化石燃料の消費量を削減することができれば、必然的に二酸化炭素の排出量は削減される。その意味で、温室効果ガス排出量削減は、エネルギー資源（化石燃料）の消費量削減と読み替えること

もできる。エネルギー利用のムダ削減のための技術開発に取り組むことにより、結果的に「温室効果ガス排出量削減」に大きく寄与しうるのである。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により発生した福島第 1 原子力発電所の事故を受けて、原子力発電に対する批判的な風潮が強まっており、電力不足に対する不安が広がっている。資源に乏しい我が国は、石油や天然ガスといった化石燃料を諸外国からの輸入に依存しているため、それらを利用する火力発電では、社会の動きに連動した燃料価格変動により安定的な電力価格の維持等に何らかの影響が現れることが予想される。単に国際的な温暖化問題への対応だけでなく、国内のエネルギー需給の側面からも、あらゆる場面で一層の省エネルギーに対する取り組みが求められる状況となりつつある。

印刷産業の分野でも省エネルギーに関する取り組みが推進されているが、省エネルギーの効果を定量的に把握することは、必ずしも十分に行われておらず、印刷産業機械の省エネルギー性を評価する指標も明確に定められていない。印刷産業全体での環境負荷低減のための取り組みを展開する上で、印刷機械の省エネルギー性を適正に評価することは、極めて重要であり、早急に性能評価指標を確立することが求められている。

1.3.2 温室効果ガス排出量削減に関する取り組み事例

(1) 省エネラベリング制度

平成 12 年 8 月に JIS 規格として導入された表示制度であり、エアコン、冷蔵庫、テレビ、照明器具、ストーブなどのエネルギー消費の多い機械器具の省エネルギー性を視覚的に訴えけるとともに数値化して示す制度である。省エネルギー性は、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネ法）等にしたがってメーカーが製品やカタログに表示している情報にもとづいて算出される。省エネラベルは、家電製品やガス石油機器などが国の定める目標値（これを「トップランナー基準」という）をクリアしているかどうかにより、二種類の色違いのマークが用意されている。また、どの程度まで達成しているか、その達成度を示す「省エネ基準達成率」とエネルギー消費量にもとづいて算出される「通年エネルギー消費効率」の数値が表示されている。このような省エネラベル表示については、JISC9901、JISS2070、JISA4423 で標準化されている。

(2) 通年エネルギー消費効率

省エネラベリング制度の対象機器であるエアコンでは、従来から性能評価指標として、以下の式で定義される成績係数：COP（Coefficient of Performance）を用いられている。

$$\text{COP} = \text{冷房・暖房能力}[\text{kW}] / \text{消費電力}[\text{kW}]$$

さらに、以下の式のように、冷房・暖房それぞれの定格能力運転時における COP の平均値が用いられる。

$$\text{冷暖平均 COP} = (\text{冷房 COP} + \text{暖房 COP}) / 2$$

この COP という指標は、消費電力 1kW 当りの冷房・暖房能力を意味している。エアコンの性能は、室内外の気温の影響を受けるため、ある温度条件を設定して COP が求められる。実使用を考えた場合、一つの条件においてのみ性能を評価するだけでは不十分であり、COP には季節に応じたエアコンの実運転状況は反映されないという欠点がある。そこで、新しい性能評価指標として導入されたのが、通年エネルギー消費効率：APF（Annual Performance Factor）である。

APF は、一年間を通して、ある一定条件のもとでエアコンを運転した場合の消費電力 1kW 当りの冷房・暖房能力を表わすものであり、冷房期間中に発揮した冷房能力の総和（＝室内側空気から除去する熱量）と暖房期間中に発揮した暖房能力（＝室内空気に加えられた熱量）の総和と同期間内に消費された総電力量との比で表わされる。

$$\text{APF} = \frac{\text{冷房期間中に発揮した冷房能力の総和} + \text{暖房期間中に発揮した暖房能力の総和}}{\text{冷房期間中の消費電力の総和} + \text{暖房期間中の消費電力の総和}}$$

この APF を用いることで、より実使用状態に近いエアコンの省エネルギー性の評価を行うことができる。

(3) 普通自動車の燃費の表示

自動車の燃料消費に関する性能評価指標として、「燃費」が用いられている。我が国では、燃料 1L あたりに走行できる距離（単位 kg/L）を意味している。燃費を算出するにあたっては、基準となる走行パターンを定めておく必要がある。従来、市街地を想定した 10 項目の走行パターンと郊外を想定した 15 項目の走行パターンを加えた「10・15 モード燃費」が用いられてきた。現在は、より実際の走行パターンに近い測定法である「JC08 モード燃費」の表示が義務付けられている。JC08 では、燃料消費が多くなるアイドリング前のコールドスタート時の測定も考慮されているため、燃費評価としては、従来よりも厳しいものとなっている。

1.3.3 省エネルギー性能の表示に求められること

前項に紹介した事例のように、製品・機器の省エネルギー性能の表示においては、エネルギー消費量を測定するための基準を明確に定めておくことが必要である。稼働時にエネルギー消費が大きい要素を的確に抽出し、実使用に近い運用モードを決定した上で、電力消費量や燃料消費量を測定する方法を分かりやすく示すというのが、基本的な考え方である。このような指標を定めておくことにより、製品の付加価値の一つとして、省エネルギー性を訴えることができる。本調査研究の最大の意義は、印刷産業機械について、エアコンの APF や自動車の 10・15 モード燃費のような評価指標を確立することにある。これにより、現在の技術レベルを適正に反映した温室効果ガス排出量の算定基準を定める必要がある。

1.4 環境法令の現状と印刷産業機械の適用

温室効果ガス排出量の削減や、エネルギーの安定供給の確保など、我が国のエネルギー需給を巡る近年の情勢変化に対応するため、政府では、省エネルギーをはじめとするエネルギーの有効という需要側の対策や非化石エネルギーの導入促進という供給側の対策を推進するための優遇制度などが公布・施行されている。

本調査研究は、印刷産業機械設備における消費電力等の算定方法を業界基準として策定し公表することを目標の一つとして掲げおり、今後は本調査研究が策定した算定基準をベースに、印刷産業機械業界各社が環境対応機器等の開発のための取り組みを進め、省エネルギーに貢献する設備の市場での普及、促進が重要となる。そのためには、これら設備に対する優遇制度等の適用を受け広く推進することが望まれており、本委員会活動のなかでも算定基準の検討と合わせて以下の制度の内容について調査を進めてきた。

(1) グリーン投資減税

平成 23 年 6 月 30 日「現下の厳しい経済状況および雇用情勢に対応して税制の整備を図るための所得税法等の一部を改正する法律」が公布・施行され、これにより、最新の技術を駆使した高効率な省エネルギー・低炭素設備や、再生可能エネルギー設備への投資（グリーン投資）を重点的に支援する「環境関連投資促進税制（グリーン投資減税）」が創設された。

平成 26 年 3 月 31 日までの期間内に対象設備を取得した事業者は、基準取得価額の 30%特別償却または 7%の税額控除（中小企業のみ）の措置を受けることができるものである。

現在の対象設備は、新エネルギー利用設備等、二酸化炭素排出抑制設備、エネルギー使用合理化設備、エネルギー使用制御設備の以下の 4 つに括られている。

① 新エネルギー利用設備等

（太陽光発電設備、風力発電設備、水熱利用設備、雪氷利用設備、バイオマス利用設備）

② 二酸化炭素排出抑制設備

（熱併給型動力発生装置、コンバインドサイクル発電ガスタービン、高効率配線設備、高効率複合工作機械、ハイブリッド建設機械、高効率電気式工業炉、断熱強化型工業炉、高性能工業炉廃熱回収式燃焼装置、プラグインハイブリッド自動車、エネルギー回生型ハイブリッド自動車、電気自動車、電気自動車専用急速充電設備、ガス冷房装置、高効率型電動熱源機）

③ エネルギー使用合理化設備

（高断熱窓設備、高効率空気調和設備、高効率機械換気設備、照明設備（高周波点灯用蛍光灯または発光ダイオード照明装置(LED)）

④ エネルギー使用制御設備

（測定装置、中継装置、アクチュエーター、インバーター、電気計算機）

(2)低炭素投資促進法

平成 22 年 5 月 28 日「エネルギー環境適合製品の開発および製造を行う事業の促進に関する法律（低炭素投資促進法）」が成立・公布された。具体的な支援措置は下記の 2 つである。

- ① エネルギー環境適合製品（電気自動車、蓄電池、太陽光パネル等）の開発・製造を行う事業者に対する株式会社日本政策金融公庫を活用した低利・長期の資金供給（ツーステップローン）。
- ② 中小企業等がリースによるエネルギー環境適合製品の導入を行いやすくするために、新たな保険制度（リース保険）の創設。

第2章 平成22年度の調査研究における算定基準の評価

2.1 ユーザーにおける評価

2.1.1 算定基準策定の必要性について

平成22年度の調査研究報告書では、算定基準の必要性として「環境法案への適用の必要性」、「国際規格としての必要性」、「印刷産業における算定基準の必要性」の3つの項目が挙げられた。

温室効果ガス排出量の抑制は、印刷産業機械のユーザーとしても環境負荷低減およびコスト対応の観点から必要であり、環境対応設備の導入、更新を行う際に何らかの助成制度の適用を受け、推進することが望ましいことはいふまでもない。

さらに、生産される製品に係わるCO₂排出量を把握し、開示する必要性についても、平成24年度より民間へ移管されるカーボンフットプリント制度への対応も含めて言及されていることは妥当である。

温室効果ガス排出量の抑制のなかでも省エネルギーについては、東日本大震災以降の電力供給不足から、より積極的な対応を推進することが求められており、設備の実消費量の削減が工場のピーク電力を抑制するためにも必要となっている。このように、ユーザーサイドでは、CO₂排出量の削減のみならずピーク電力（最大電力）の抑制についてもニーズがある。

2.1.2 算定基準の考え方

算定基準については、多品種・小ロットか、連続運転かによって、単位あたりに換算した際のCO₂排出量はかなり異なると考えられるため、これらを定めておくことは必要である。オフセット枚葉印刷機の小ロットモードでの定義は3,000枚×2ジョブを単位としており、量的なものや間接時間の測定を含むことなども基準として妥当である。

なお、測定対象に関しては付帯設備を対象と対象外として明記しているが、より詳細な分類を行って、メーカー単位の固有名称などの記載がある方が分かりやすいとの指摘もある。また、現時点では測定対象に含まれていない特定メーカー固有の付帯設備などについては、今後、総消費電力量やピーク電力抑制の観点から測定および開示対象とすべきとの指摘もある。その場合、測定対象として各社の任意（オプション）となるような設定は、算定基準として好ましいものではないため、追加情報としての開示など本体とは別の開示方法を検討する必要がある。

2.1.3 資材の取り扱いについて

算定範囲の抽出表では、計上対象とする資材について検討しており、特に損紙を計上することをそれぞれの基準で求めていることは妥当である。紙のCO₂排出係数が高いことから、計上することは過小評価とならないためにも必要である。これにより、この算定基準においても排出量の要素を包括的に評価することができる。また、設備による損紙低減が数値的に評価できるという

点でも、従来は明確な基準がない中で見ていた効果が、今後は導入前の検討において定量的に比較できるということも期待されるところである。

副資材については、量的に影響が軽微なものを測定対象から外すということを、試算結果から行った例に対して、洗浄装置に係るものなどは計上されていてもよいとの指摘もある。但し、その場合においても測定対象として各社の任意（オプション）となるような設定は、算定基準として好ましいものではないため、追加情報としての開示など本体とは別の開示方法を検討する必要がある。

2.1.4 平成 22 年度の測定結果について

策定された算定基準を基にした測定結果は、2 つの点で評価できる。

1 つは消費電力の推移が示されたことであり、このようなデータはこれまでまとまった形で見たことがなく非常に参考になった。これは、それぞれの設備で算定条件に基づき、測定された消費電力が経時のグラフとなっていたことで間接時間の消費電力やピーク電力の挙動などが読み取れたことによる。このデータが平成 23 年夏季から続く節電対応において、施策を検討するうえで有用であったということも評価できる点である。電力データについては、今後の開示方法として検討されるなかで、グラフによる推移も合わせて開示されることも希望する。

2 つめは CO₂ 排出量が損紙、その他ロスを含めて示されたことである。これは、自社でカーボンフットプリントへの対応も含めてデータを収集した場合に、比較することでその差分を評価することができるようになり、ロスに対する考察をより進めることが可能となることである。冒頭の必要性に関するところでも触れたが、ユーザーでは環境負荷の低減をコスト対策とともに推進することを進めている。本調査研究によって、算定基準から標準的なロス＝CO₂ 排出量がそれぞれのプロセスで示されるということは、目安としても意義がある。

なお、製本関係で一部損紙を未計上としたものもあるが、量的に少ないためとの根拠が示されており、報告上は問題ないが、どの程度少なかったかを示してほしいとの指摘もある。

2.2 今後の算定基準を用いた印刷産業機械メーカーの取り組みに望むこと

2.2.1 消費電力データの開示

ユーザーとして、設備に関する最大といってもよい関心事は消費電力にある。消費電力にはピーク電力と総量の 2 つの観点が必要である。そのため、この基準を今後の製品上市のタイミングでのみ用いることでなく、まず、現行機を各社で測定し、開示することを強く望むものである。

2.2.2 節電につながる条件の検討

算定基準を基に、運転条件やメンテナンスなどの点で比較したデータを踏まえ、機械側から見た節電の視点を開示することはユーザーとして非常に有意義なものである。このようなデータを開示することについても強く望むものである。

2.2.3 資材を含めたトータルの CO₂ 削減

ロス低減に向けての設備的な対応は、この算定基準を基に比較が可能になることが期待される。印刷産業機械メーカーは、ロスを低減させる設備についての積極的な情報提供を行うことが必要である。但し、紙の厚み、紙質や絵柄面積など任意事項となっている点の変動要素として働く懸念もあることから、固定できる条件については、業界団体間で意見交換などを進め、課題を克服することが必要である。

2.3 ユーザーにおける提言

今回の算定基準策定の取り組みをユーザーサイドは「印刷産業機械にも自動車の 10 モードのような基準ができる」と大きく期待している。それは、更新や導入時により低燃費の機械を選ぶことや助成を受けられる可能性が出てきたことが大きな理由である。それ以外にも各社が扱っている機械が標準的には、電気などのエネルギーや資材をどのくらい消費するものであるか、自分の使い方は標準から見て多いのか、少ないのか等を知り、改善に向けた取り組みを推進するための基礎データが得られるという点でも期待ができる。そのためには、算定条件として固定化できる項目をできる限り固定化し、中長期に亘って考えれば、その条件をユーザー団体とも定期的に見直すことを定めるなど継続して運用できるルールづくりが必要と考える。

厳しい経営環境のなかでいかに品質を向上させ、コストを下げるかということがユーザーの課題となっているが、これらを克服するためにも、この新しい算定基準を基に、印刷産業機械団体に加盟している全社が参加し、全ての機械の測定データの開示を進めていくことが必要である。そして、より環境負荷の低い、コスト性に優れた取り組みを構築することが強く望まれているところである。

第3章 各グループにおける検討課題と見直しの内容

3.1 平成 22 年度の調査研究の検討において明確となった課題

平成 22 年度に提案した算定基準の基本的な考え方に対し、業界各社や調査研究に参加した印刷産業機械製造者のメンバーから、さらに算定基準の完成度を上げ印刷産業機械の製造者が実際に利用できる算定基準を作るべきとの意見が出された。この要望に対し、(社)日本印刷産業機械工業会において検討の結果、平成 23 年度も本事業を継続し、算定基準に関する積み残された課題等の検討により調査研究を進めることになった。

平成 23 年度の調査研究では、まず前年度に提案した算定基準において見直しが必要な内容があれば改善を行うことにした。

平成 22 年度の各グループでの検討において明確となった見直しが必要な課題について、以下に項目別に示す。

3.1.1 対象機種と範囲

算定基準がどの範囲の機械に適用されるのかを明確にする必要があり、例えば、オフセット枚葉印刷機で想定した「菊半 4 色機」の条件が、菊全機もしくは、それ以上のサイズの機械にも適用できるのか、また、両面印刷機、タンデム機では使えるのかが明確となっていなかった。サイズ別、機種別に条件が異なる場合は、その範囲を明確にする必要がある。製本機械のように、機種が多くあり、同一目的の機械でも方式が異なる場合は、どのようにすべきかを明確にする必要がある。

算定基準のあり方としては、理想を言えば同一機種では、共通の条件が望ましいと思われるが、機械の大きさや方式の違いから無理であるならば、サイズ別に分けた算定基準または一部条件の変更もあり得るので、その場合はこれらの条件を明確にする必要がある。

3.1.2 測定モード

平成 22 年度の調査研究では、各グループにおいて測定モードを設定したが、見直しが必要なものがあれば行うことにした。輪転グループでは、20,000 枚×5 ジョブとして設定したが、オフセット輪転印刷機のユーザーへのアンケート調査を行い、その結果を参考にして再度検討することとなった。

3.1.3 測定条件

平成 22 年度に検討した測定時の運転速度は、最高速度の 80%を採用したグループが多かったが、これは ISO/TC130 の環境放出物ガイドラインが最高速度の 80%としていることを参考にして決めたものである。プリプレス機器は、可変運転ができないため 100%であった。

オフセット印刷機の測定に使用する絵柄は、各社標準パターンとしたが、各社のバラツキがあれば影響がでるのではないかと、このことから見直しを行った。

3.1.4 測定範囲

機械のどの範囲までを測定の対象とするかを機械本体と付属装置、工場環境設備（照明、空調、湿潤器等）の2つの設備に分けて定義したが、付属装置をどこまで含める必要があるか等の見直しが必要なものがあれば行うことにした。

3.1.5 排出量の集計対象

平成22年度の調査におけるCO₂ガス排出量の集計は、基本的にユーティリティ（電力、LPガス）、副資材、ロスを挙げたが、特に、副資材やロスの項目やデータの取り扱いに関し、グループ間の考え方の統一性が図られていなかった。集計対象項目とする必要があるか、根拠を基に説明する必要がある。

3.2 各グループにおける算定基準の見直し内容の概要

各グループにおいて平成22年度に提案した算定基準の基本的な考え方に対し、平成23年度に見直しを行った内容を以下に記述する。

3.2.1 プリプレスグループ

プリプレス機器における算定基準の見直し内容は表3.1のとおりである。

全般的な事項としては、下表に示すプリプレス工程の各機種を対象としていたにもかかわらず、平成22年度では刷版工程の露光と現像について測定検証を行った関係から、PS版に限定するような記載箇所が存在していた。これを、フィルム、用紙を使用する機器にも適合できるように見直しを行うとともに、DDCP(校正機)についても実機測定検証を行い、算定基準が適合することを確認した。

表 3.1 プリプレスグループの見直し内容

No.	基準項目		平成22年度の提案内容	平成23年度の見直し内容
1	機種	機種仕様サイズ	DDCP(校正機)、フィルムおよび刷版 露光機/現像機、刷版焼付機、ストッカー、パンチャー、ベンダー。（最終的に1㎡に換算できるため、サイズの特定はしない）	変更なし。
		本機仕様	温調、ブロワ等を使用している場合はそれも含む。	変更なし。

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
2	測定モード		○連続処理： PS 版 4 枚を連続処理しその処理時間と総消費電力量を測定し、1 m²当り、または使用版 1 時間当りとする ○待機： 待機状態の 10 分間の総消費電力量を測定し 6 倍して時間当りとする ○立上げ： 現像機の場合に適用。通電後、処理可能状態になるまでの時間と総消費電力量を測定する	プリプレス全般の機器で基準を使用することから、「PS 版」と記載部を「フィルム/刷版/用紙」に置き換えた。
3	測定条件		フィルム/刷版/用紙の サイズ、厚さ を記録し、最終的に 1 m²に換算する。 (算出結果にて 1 m²当りに換算するため、メディア(フィルム/刷版/用紙)サイズは一般的な縦横比であればよい。メディアの厚さは消費電量に殆ど影響しない。)	運転速度は可変できず、常に 100%運転となる。 絵柄の差異は消費電力量に殆ど影響しない。 「PS 版」と記載部を「フィルム/刷版/用紙」に置き換えた。
4	測定範囲	測定対象	オートローダ、ストッカー、パンチャー、バンダー等。	測定範囲/対象は変更なし。 圧縮空気を工場の集中配管から貰って使用している場合には、流量を測定し、「電力量」を「流量」に読み替えて算出し、排出量結果に加算する。
		工場環境設備	機器周辺環境温度の高低が測定結果に影響するため、測定時の環境温度を記録する。	変更なし。
5	排出量調査方法 (副資材、ロスを含む)		本体、周辺装置、印刷材料、現像液、定着液、ガム液、水。 想定できる副資材（印刷/版材料、現像液、定着液、ガム液、水）は既に含めている（測定時に参考値を換算で算出）。	「PS 版」と記載部を「フィルム/刷版/用紙」に置き換えた。 ○副資材・ロスのカット基準：前年度報告 76 頁の図 5.2 より、副資材・ロスをカットする場合は、1%未満を基準とする。 ○次の工程へのアウトプット(成果物)となる「フィルム/刷版/用紙」は、副資材から除外した。
			○ユーティリティ：電力 ○副資材：印刷/版材料、現像液、定着液、ガム液、水 ○ロス：印刷材料、現像液、定着液、ガム液、水	同上。
6	排出量算出方法		○連続処理:1 m²当り：(PS 版 4 枚当りの電力量÷4)÷S、 S は PS 版面積[m²] 使用版の時間当り：PS 版 4 枚当りの電力量×(60÷(4 版連続処理時間[分])) ○待機:10 分間の電力量×6（時間当り） ○立上げ： 現像機の場合に適用。通電後に処理可能状態になるまでの電力量	「PS 版」と記載部を「フィルム/刷版/用紙」に置き換えた。

3.2.2 枚葉グループ

枚葉グループにおける算定基準の見直し内容については表 3.2 のとおり大きな変更点として測定対象装置に UV 乾燥装置を含めたことである。但し、使用電力量が大きく印刷機本体と合算してしまうと印刷機本体の CO₂ 排出量がわからなくなる可能性があるため分けて考える必要がある。そのため、印刷機本体とは別で測定を行い、UV 乾燥装置どうしで比較を行うこととする。

また、算定基準の「各社標準の絵柄」については絵柄の面積率を記載できるよう測定データシートに記載部を設けることとする。

※ 注：今回の測定に UV 乾燥装置は含まれていない

表 3.2 枚葉グループの見直し内容

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
1	機種	機種仕様サイズ	片面 4 色、菊半で規定（サイズの異なるもの、両面機の規定をどうするか。）。	基準となる機種は「片面 4 色」から変更しない。 ※他の機種については、菊半 4 色機と同様の測定方式にて算出が可能であるか確認を行う。
		本機仕様	湿し水循環装置、エアーポンプ、パウダー装置、ローラー恒温装置	パウダー集塵装置を測定対象に追加する。 CO ₂ 排出に大きな影響がある UV 乾燥装置については単独で測定を行い印刷機本体とは別で UV 乾燥装置どうしで比較するようにする。
2	測定モード		3,000 枚で 2 ジョブ	待機時間も測定対象とする。 刷り出し枚数については、各社・各機種の基準に従う。 良品 3,000 枚を 2 ジョブ実施した場合の電力消費量と、良品 3,000 枚を 1 ジョブ実施した場合の電力消費量を 2 倍したものに差があるのかを確認し、計測にジョブチェンジを含める必要があるのかの判断材料とする。
3	測定条件		最高回転数の 80%	変更なし。 お客様により使用の回転数は様々であるが、今回の測定基準はメーカー間の比較ではなく、同一メーカーの新旧比較を主体としているため回転数は 80% で問題ないとする。
4	測定範囲	測定対象	湿し水循環装置、エアーポンプ、パウダー装置、ローラー恒温装置	パウダー集塵装置を測定対象に追加する。 CO ₂ 排出に大きな影響がある UV 乾燥装置については単独で測定を行い印刷機本体とは別で UV 乾燥装置どうしで比較するようにする。

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
		工場環境設備	照明、空調、湿潤器等は含めない。	変更なし。
5	排出量調査方法 (副資材、ロスを含む)			測定対象は「電力」「損紙」「インキロス分」とする。 (PS 版は印刷機の性能と関係しないため記録は残すが評価対象から外す。) その他は前回の測定結果より CO ₂ 排出量が「全体の 1%以下」なので除外する。
6	排出量算出方法と算出結果			前回の算定基準が他機種でも応用できることを検証するため、次の測定時は他機種、他メーカーの製品で同じ算定を行う。

3.2.3 輪転グループ

輪転グループにおいて平成 23 年度に見直しを行った内容は以下の表 3.3 のとおりである。

使用する絵柄は基本的に各社標準で良いが、絵柄面積率を測定データシートに記録することにする。

表 3.3 輪転グループの見直し内容

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
1	機種	機種仕様サイズ	両面 4 色 B 縦半裁で規定。(サイズの異なるもの、新聞輪転その他の規定をどうするか。)	基準の機種は「両面 4 色 B 縦半裁機」から変更しない。(A 横全判機については、B 縦半裁機と同様の測定方式にて算出が可能であるか確認を行う)
		本機仕様	湿し水冷却循環装置、ブランケット洗浄装置、シリコンアプリータ、ウェブガイド、カットオフコントローラ、自動版見当装置、コンソール、コンプレッサ、スタッカバンドラ	オフセット枚葉印刷機との共通化は困難なため、現状のままとする。
2	測定モード		20,000 枚で 5 ジョブ	20,000 枚で 2 ジョブに変更。アンケートの結果と測定の簡素化を根拠にした。連続運転モードは、電力グラフから各値を割り出せるので測定仕様から削除。
3	測定条件		最高回転数の 80%	変更なし。アンケートの結果からも 80%が多かったため。
4	測定範囲	測定対象	給紙装置、ガスドライヤ、シリコンアプリータ、スタッカバンドラ、ウェブ制御装置	変更なし。基本は印刷機の電源盤から電力をとっているものを対象とする。
		工場環境設備	照明、空調、湿潤器等は含めない。	変更なし。

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
5	排出量 調査方法	B 表： 算定 範囲の 抽出	印刷ユニット（PS 版、ブランケット、印刷材料：インキ、湿し水、洗浄装置：溶剤、不織布 ゴムロール、ユニット 温調、結露防止）ガスドライヤ、冷却装置、折り部（折り胴、スタッカバンドラ：結束バンド）、全体の装置（主制御盤、潤滑装置：潤滑油、グリス 印刷材料：紙、付属装置（コンプレッサ、ブロワ、湿し水循環装置、コンソール、シリコンアプリータ：シリコン、カットオフコントローラ、自動版見当装置、ウェブガイド、ブランケット洗浄装置）	○測定対象は「電力」、「ガス」、「損紙」、「インキロス分」とする。 ○PS 版は、テストロット数が少なく耐刷力内にあり、機械性能に影響されない要因と見なされるため、記録は残すが評価対象から外した。 ○副資材、ロスについては閾値を定め、CO ₂ 排出量が少量なものは測定対象から除外（下欄参照）。
		A 表： 試算 結果 集計表	○ユーティリティ： 電力、LP ガス ○副資材： 潤滑油、グリス、ゴム、切刃、結束バンド（PP）、PS 版、不織布、溶剤、シリコン、湿し水 ○ロス： 損紙（紙のロス分）、損紙のインキ（インキのロス分）	○測定対象にする・しないの判断を行うため、閾値を含めた。 ・PS 版：機械性能に関係なし 測定対象から外す。 ・ブランケット：機械性能に関係なし 測定対象から外す。 ・インキ（ロス分）：含める（前回値 2% > 閾値 1%）。 ・湿し水：少量なので測定対象から外す（前回値 < 閾値 1%）。 ・溶剤：少量なので測定対象から外す（前回値 < 閾値 1%）。 ・不織布：少量なので測定対象から外す（前回値 < 閾値 1%）。 ・ゴムロール：少量なので測定対象から外す。 ・切刃：少量なので測定対象から外す。 ・結束バンド：少量なので測定対象から外す（前回値 < 閾値 1%）。 ・紙（ロス分 ^{（*）} ）：含める（前回値 18% > 閾値 1%）。 （*）紙のロス分は刷り出しまでの損紙枚数。 ・潤滑油：少量なので測定対象から外す。 ・グリス：少量なので測定対象から外す。 ・シリコン：少量なので測定対象から外す。
6	排出量算定方法		機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」および「CO ₂ ガス排出量試算結果」A 表、B 表	測定先は測定に協力頂けるユーザー候補をあげ、その上で仕様、条件を含め検討する。できれば 20,000 枚で 2 ジョブにて測定する。輪転機は昨年度と違うメーカーとする。

3.2.4 製本グループ

平成 22 年度の調査では、製本機械の対象機種を製本作業の内容から 4 種類の作業（断裁作業、紙折作業、中綴製本作業、無線綴製本作業）に分類し取りまとめたが、製本作業には上記 4 種類の作業以外にも異なる製本作業（紙揃え作業、穴明け作業、カバー掛け作業）、があり、これらの作業に関係する機械を多数保有もしくは主力設備として作業を行っている事業所もあることから、現場作業内容に則した算定基準を構築するため、紙揃機、穴明機、カバー掛け機の 3 機種を「その他の製本機械」として分類のうえ算定基準に追加した。

算定基準の内容の見直しでは、測定条件における運転速度もしくは時間当りの処理量を明確にすることや、作業者の作業速度が測定時間に影響するような断裁作業、紙揃作業、穴明け作業においてはプログラム入力等の準備時間を除く実働時間を時間固定とする方法等を検討し実測を行った。

表 3.4 製本グループの見直し内容

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
1	機種	機種仕様 サイズ	紙断裁機、紙折機、中綴じ製本機、無線綴機ライン	昨年度の 4 機種に製本作業の異なる「紙揃機」、「カバー掛け機」、「穴明機」を追加。
		本機仕様	紙断裁機（エアーテーブル）、紙折機、中綴じ製本機（丁合、三方断裁、集積装置）、無線綴機（丁合、ホットメルト、プリメルタ、スタッカ・コンベア、三方断裁）	紙揃機（エア抜き装置）、カバー掛け機、穴明機（二連式）を追加
2	測定モード		○紙断裁機：菊全判で 1,000 枚、菊半裁判で 500 枚 ○紙折機（菊半以上の機械）：菊全判で 4,500 枚、菊半裁判で 1,500 枚 ○紙折機（菊半裁未満の機械）：菊半裁で 4,500 枚、規格 A3 で 3,000 枚 ○中綴じ製本機：規定なし ○無線綴機ライン：製本冊数 1,000 冊	○紙揃機：菊全判で 3,000 枚 ○カバー掛け機：B6 または A5 無線綴じ冊子で 500 冊 ○穴明機：A4 判で 2,000 枚
3	測定条件		○紙断裁機：断裁 20 サイクルを 5 分間で行う。 ○紙折機：菊全・菊半裁：折り速度 8,000 枚／時、A3 折 8,000～10,000 枚／時 ○中綴じ製本機：折り丁ライン機 7,100 冊／時、ペラ丁合ライン機最高速度の 80％	測定条件における運転速度もしくは時間当りの処理量を明確にする。 作業者の作業速度が測定時間に影響するような断裁作業、紙揃作業、穴明け作業においてはプログラム入力等の準備時間を除く実働時間を時間固定とする。 ○紙揃機：菊全判で 3,000 枚、1,000 枚を 3 セット行う。

No.	基準項目		平成 22 年度の提案内容	平成 23 年度の見直し内容
			○無線綴機ライン：高速ライン機、中速ライン機とも最高速度の80%	○カバー掛け機：最高速度の80%。 ○穴明機：A4用紙1,000枚。200枚束を30穴加工する。5束を2分間で行う。
4	測定範囲	測定対象	紙断裁機（エアーターブル）、紙折機、中綴じ製本機（丁合、三方断裁、集積装置）、無線綴機ライン（ホットメルト、プリメルタ、スタッカ・コンベア、丁合・無線綴機、三方断裁機）	紙揃機（エアーターブル・エア抜き）、カバー掛け機（表紙・帯・しおり・カード挿入）、穴明機。 無線綴機ラインは、ホットメルト、プリメルタ、スタッカ・コンベア、丁合機・無線綴機、三方断裁機等の連結される機種が、設備されるユーザーにより異なることもあるため、生産された製本物個々または機種毎の比較が必要の場合もある。
		工場環境設備	照明、空調、湿潤器等は含まない。	変更なし。
5	排出量調査方法	B表：算定範囲の抽出		・製本で使用するホットメルト、針金等の副資材は含まない。 ・テスト時に発生する用紙や冊子は少量であり、測定時には含まない。
		A表：試算結果集計表		

第4章 各グループの算定基準の検証と測定結果

4.1 プリプレス機器

4.1.1 算定基準

プリプレス機器は、用途・目的に合わせて多種多様な出力方式の機器が存在する。このため、昨年度に決めた「プリプレス機器」の温室効果ガス排出量算定のための測定方法や算定基準が、刷版機器以外の DDCP（校正機）にも有効であるか検証する。

（検証に使用した DDCP（校正機）の出力方式は以下。）

(1) プリプレス機器の対象機種

- ・ DDCP（校正機）、フィルムおよび刷版露光機／現像機／刷版焼付け機、ストッカー、パンチャー、ベンダー（温調、ブロワ等を使用している場合はそれも含む。）

(2) 今回の検証対象機器

- ・ DDCP（校正機（ブルーファーマー））
- ① インクジェット方式ブルーファーマー
 - ② 熱転写方式ブルーファーマー

表 4.1 プリプレス機器の前回までの算定基準と今回測定方法の差異

No.	項目	詳細項目	算定基準	今回の測定	考 察
1	機種	機種	DDCP（校正機）、フィルムおよび刷版露光機／現像機／刷版焼付け機、ストッカー、パンチャー、ベンダー	DDCP（校正機） ①インクジェット方式ブルーファーマー ②熱転写方式ブルーファーマー	複数の方式がある DDCP（校正機）の機器測定を実施。
		付属装置	温調、ブロワ等を使用している場合はそれも含む。	②付属のブロワ	機器全体を測定するために使用付帯装置の測定も行った。
2	測定モード	測定モード	立上げ待機（10 分） 連続処理（版 4 枚の連続処理）	同左	算定基準に沿った条件にて測定を実施。
3	測定範囲	測定対象範囲	機器本体、チラー、ブロワ、コンベア、ストッカーなど	①機器本体 ②機器本体、付属ブロワ、ラミネーター	同上
		測定対象外	工場環境設備（照明、空調、湿潤器など）	同左	同上
4	排出量算定方法	立上げ	初期温度 15～25 度を目安とする。 立上げ所要時間____分 電力量____Wh Wh に単位を合わせた原単位を掛ける。	測定を行ったが、連続処理の条件からは外れるために、算定結果に組み入れていない。	本来は、単独での算定を想定、連続処理との組み合わせは、今後の課題となる。

		待機(10分)	算定基準 式3より計算 (1時間当り)し、単位 を合わせた原単位を掛 ける。	算定基準 式3により計 算(用紙1㎡当り)し、 単位を合わせた原単位 を掛ける。	測定値×原単位にて、簡 便に算出することがで きる。
		連続処理	算定基準 式1より計算 (1㎡当り)し、単位を 合わせた原単位を掛け る	同左	同上
			算定基準 式2より計算 (1時間当り)し、単位 を合わせた原単位を掛 ける	同左	同上

4.1.2 測定仕様と条件

(1)測定仕様(データシート兼用)

■インクジェット方式ブルーファーマ

No.	項目	細目	内容
1	機種	機種	インクジェット方式ブルーファーマ
		サイズ	用紙サイズ A4 ｸﾞﾚｰﾄﾞ B0ﾌﾟﾗｽ
		処理能力(処理スピード)	11.6分/B0ｸﾞﾚｰﾄﾞ
		付帯装置	なし
		定格電力	本機 動作時 約 80W 待機時 約 16W
2	測定モード	種別	① 立上げ, ② 待機(10分), ③ 連続処理 (4枚)
		結果:校正紙4枚の連続処理時間	45分20秒
3	動作条件	用紙(/感材)サイズ	625.18mm×458.31mm
4	測定範囲	測定対象範囲	機器本体
		測定対象外	工場環境設備(照明、空調、湿潤器、その他)
5	排出量	B表(機器・装置別排出量)	24ページ参照
	調査方法	A表(全体集計表)	25ページ参照

■熱転写方式ブルーファーマ

No.	項目	細目	内容
1	機種	機種	熱転写方式ブルーファーマ
		サイズ	露光サイズ 548×820mm
		処理能力(処理スピード)	16分45秒/B2ｸﾞﾚｰﾄﾞ
		付帯装置	ブロワ、ラミネーター
		定格電力	本機 1.5 kVA
		定格電力	ブロワ 1.3 kVA
		定格電力	ラミネーター 3.2 kVA
2	測定モード	種別	① 立上げ(ラミネーター・現像機の場合), ② 待機(10分), ③ 連続処理 (4枚)

		結果：校正紙4セットの連続処理時間(4枚(4色分)/セット)	1時間13分20秒
3	動作条件	用紙(/感材)サイズ	625mm×850mm
4	測定範囲	測定対象範囲	機器本体、ブロワ、ラミネーター
		測定対象外	工場環境設備(照明、空調、湿潤器、その他)
5	排出量	B表(機器・装置別排出量)	24ページ参照
	調査方法	A表(全体集計表)	25ページ参照

(2)測定条件:測定は、連続(動作)状態、待機状態、立上げ状態の3つのモードとする。

① 連続処理状態

・測定項目：

- (イ) 各処理枚数4セット4回(4色/セット)=計16枚を連続処理し、その処理所要時間と、総消費電力[Wh]を測定する。
- (ロ) 下記計算式で求めた電力量にCO₂排出係数(原単位)を掛けることで、CO₂排出量を求める。
- (ハ) 同サイズの刷版／フィルム／用紙を4枚使用する。使用した面積をS[m²]とする。

・計算式：

(イ) 刷版／フィルム／用紙1m²当りの電力量

$$(\text{刷版／フィルム／用紙4枚処理した時の電力量} \div 4) \div S \quad [\text{Wh}]$$

(ロ) 1時間当りの電力量

$$(\text{刷版／フィルム／用紙4枚処理した時の電力量} \times (60 \div (4 \text{枚連続処理所要時間}[\text{分}]))) [\text{Wh}]$$

② 待機状態

・測定項目：

- (イ) 機器の待機時に10分間の総消費電力量[Wh]を測定し、下記計算式にて待機電力を算出する。
- (ロ) 計算式で求めた電力量にCO₂排出係数(原単位)を掛けることで、CO₂排出量を求める。

・計算式：

(イ) 1時間当りの電力量

$$10 \text{ 分間の電力量} \times 6 \quad [\text{Wh}]$$

③ 立上げ状態

・測定項目：

(イ) 機器内部が設置環境の周辺温度になっている状態から、通電後に機器が使用できる状態になるまでの、所要時間と総消費電力量[Wh]を測定する。

室温は、15～25℃の範囲を目安とする。

(ロ) 計算式で求めた電力量に CO₂ 排出係数（原単位）を掛けることで、CO₂ 排出量を求める。

4.1.3 測定結果

(1)測定年月日

平成 23 年 12 月 21 日

(2)測定場所

G 社ショールーム

(3)測定条件

① インクジェット方式ブルーファーマ

・工程：電源 ON－測定開始－1 枚目～4 枚目出力－10 分間待機－電源 OFF－測定終了

② 熱転写方式ブルーファーマ + ラミネーター

・工程：電源 ON（ブルーファーマ、付属バキュームユニット、ラミネーター）

－測定開始－1 セット～4 セット出力－10 分間待機－電源 OFF－測定終了

1 セットは、4 枚（4 色）分のため、全 16 枚出力

(4)測定結果

全測定時間帯の電力消費量から計算

① インクジェット方式ブルーファーマ

本機 $(25.99\text{Wh} \div (625.18 \times 485.31\text{mm}) \times (1000 \times 1000)) \div 4 = 21.4\text{Wh/m}^2$

② 熱転写方式ブルーファーマ

本機 $(892\text{Wh} \div (625 \times 850\text{mm}) \times (1000 \times 1000)) \div 16 = 104.9\text{Wh/m}^2$

プロワ $(593\text{Wh} \div (625 \times 850\text{mm}) \times (1000 \times 1000)) \div 16 = 69.8\text{Wh/m}^2$

ラミネーター $(1479.2\text{Wh} \div (625 \times 850\text{mm}) \times (1000 \times 1000)) \div 4 = 696.1\text{Wh/m}^2$

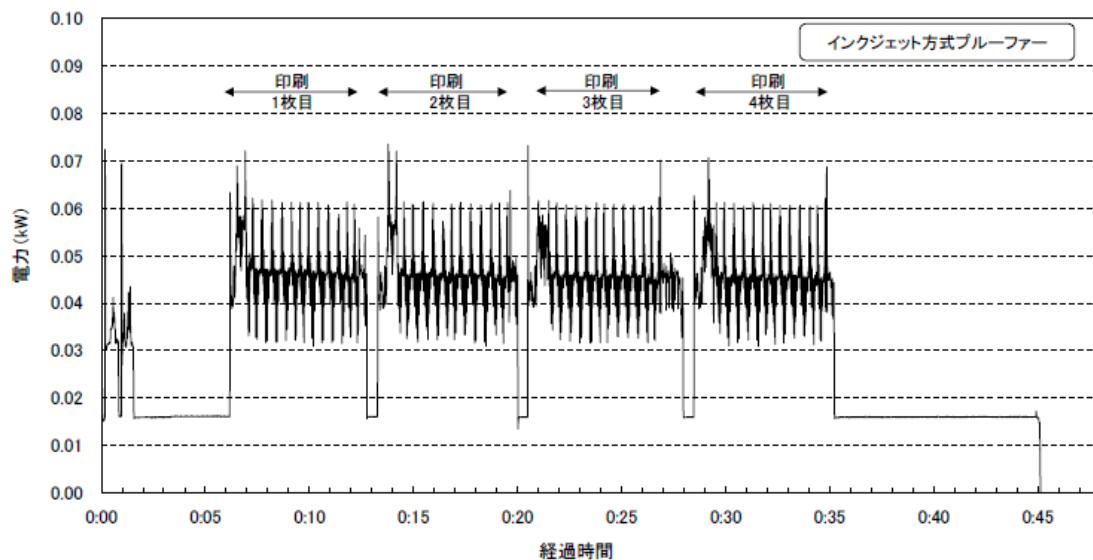


図 4.1 インクジェット方式ブルーファーマ

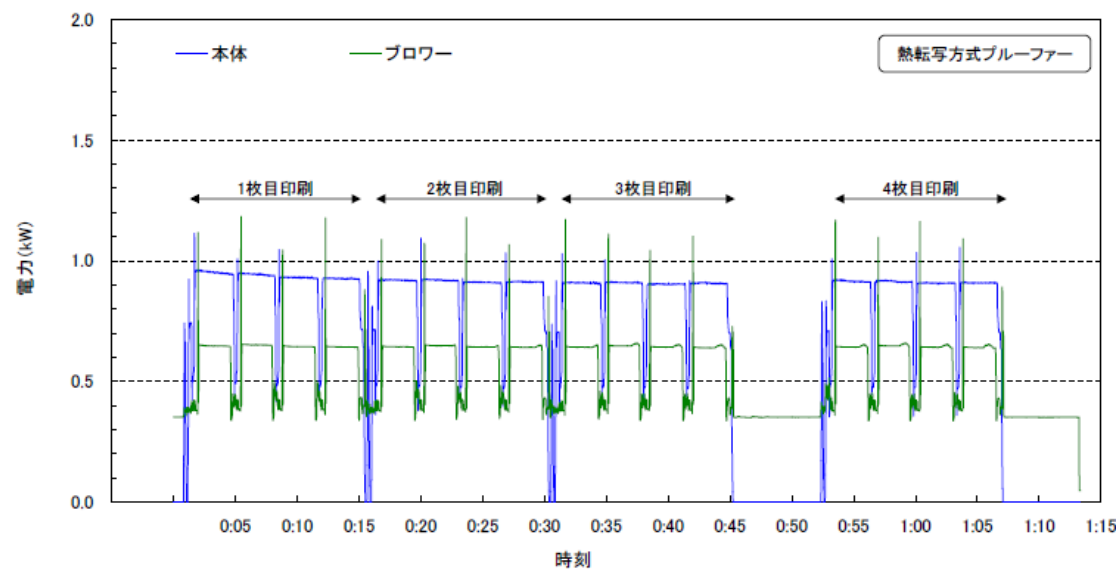


図 4.2 熱転写方式ブルーファーマ 本機

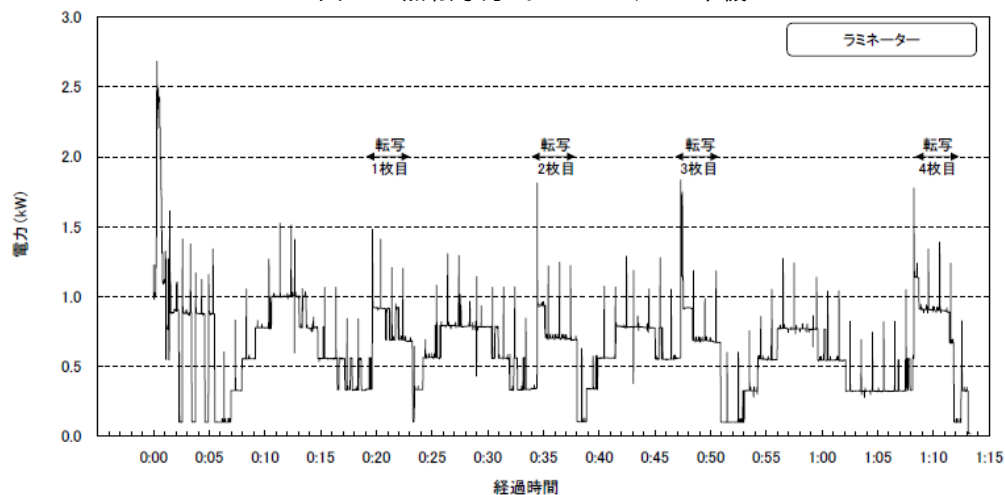


図 4.3 熱転写方式ブルーファーマ ラミネーター

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【プリプレス機器】

処理量：1000 m²/月、稼動時間：8 時間/日、23 日/月を、フィルム/刷版/用紙m²当りに換算する。下表は、フィルム/刷版/用紙 1 m²当りの使用量に換算したデータを記載した。

(※は機器処理後の成果物を示す)

機器	細項目	測定対象	単位	データ (m ² 当り)	備考
1. 入力機 *画像ファイル	a. スキャナ	電力	Wh	—	算定対象外機器
	b. デジタルカメラ	電力	Wh	—	
	c. メディア読取り部	電力	Wh	—	
2. 編集用 PC *印刷ファイル	本体, 周辺装置	電力	Wh	—	
3. RIP 用 PC *イメージング ファイル	本体, 周辺装置	電力	Wh	—	
4. DDCP(校正機) インクジェット 方式 *紙	本体, 周辺装置	電力	Wh	本機 21.4	DDCP のみ対象
	フィルム	m ²	kg		使用時のみ測定
	現像、定着、安定液	液	kg		使用時のみ測定
	印刷材料	紙, インク, トナー	kg	—	製品アウトプットは対象外
4. DDCP(校正機) 熱転写方式 *紙	本体, 周辺装置	電力	Wh	①本機 104.9 ブロワ 69.8 ②ラミネーター 696.1	DDCP のみ対象
	フィルム	m ²	kg	①転写フィルム0.213 ②受像フィルム0.080	使用時のみ測定
	現像、定着、安定液	液	kg		使用時のみ測定
	印刷材料	紙, インク, トナー	kg	—	製品アウトプットは対象外
5. フィルム 露光機 *フィルム	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
6. フィルム 現像機 *フィルム	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
	現像液	液	kg		資材のため別途換算
	定着液	液	kg		
	水 (洗浄, 希釈)	液	m ³	—	対象外
7. 刷版焼付機 *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
8. 刷版露光機 *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
9. 刷版現像機 *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
	現像液	液	kg		資材のため別途換算
	ガム液	液	kg		
	水 (洗浄, 希釈)	液	m ³	—	対象外
10. ストッカー *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
11. パンチャー *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		
12. ベンダー *刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		

※今回、検証を行った機器以外の項目は網掛した。

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【プリプレス機器】

処理量：1000 m²、稼働時間：8 時間/日、23 日/月を、フィルム/刷版/用紙の 1 m²当りに換算する。
※今回、検証を行った機器以外の項目は網掛した。

大項目	細項目	単位	データ (m ² 当り)	原単位	CO ₂ 排出量 kg/m ²	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
エネルギー 費	電力	インクジェット方式	本機	4.790E-01	10.3	○	発電時。送電ロス含まず。
			①本機 ②ラミネーター	4.790E-01	50.1 33.4 333.4	○	発電時。送電ロス含まず。
	DDCP (校正機)	紙		9.190E-01		×	製品アウトプットは対象から外す
				4.520E+00		×	同上
	インクジェット機	トナー		4.290E+00		×	同上
				9.190E-01		×	製品アウトプットは対象から外す
	DDCP (校正機)	紙		4.520E+00		×	同上
				4.290E+00		×	同上
	熱転写方式	フィルム	①転写フィルム0.213 ②受像フィルム0.080	4.130E+00	0.90 0.33	○	測定時に参考値を換算で算出。
				1.330E+00		○	同上
副資材	フィルム工程	現像液		2.830E+00		○	同上
				3.480E-01		○	同上
	フィルム工程	定着液		4.130E+00		×	製品アウトプットは対象から外す
				1.330E+00		○	測定時に参考値を換算で算出。
	刷版工程	水（洗浄，希釈）		2.830E+00		○	同上
				3.480E-01		×	対象から外す
	刷版工程	廃液		1.850E+00		○	測定時に参考値を換算で算出。
				2.550E+00		×	副資材の包装材料ため評価対象除外
	刷版工程	PS版		8.090E+00		×	製品アウトプットは対象から外す
				1.330E+00		○	測定時に参考値を換算で算出。
製品アウト プット	刷版工程	ガム液		1.850E+00		○	測定時に参考値を換算で算出。
				3.480E-01		×	対象から外す
	校正	水（洗浄，希釈）		3.340E-02		○	測定時に参考値を換算で算出。
				—	—	—	—
	フィルム工程	紙		—	—	—	—
				—	—	—	—
製品アウト プット	刷版工程	PS版		—	—	—	—
				—	—	—	—

4.1.4 考察

本年度は、昨年度に決めたプリプレス工程における機器全般に適用できるかどうかを検証するため、DDCP（校正機）の2つの方式について測定を行った。測定結果について考察した結果を以下に記述する。

(1) 電力量について

DDCP（校正機）は、用途などによって複数の出力方式があるが、今回はインクジェット方式、および熱転写方式について測定を行った。

① 立上げ時

インクジェット方式の立上げは、インクヘッドのメンテナンスで一時的に稼動するため、2分程度印刷時と同じレベルの電流が流れる。これは1枚の印刷にかかる電力量の約20%弱である。

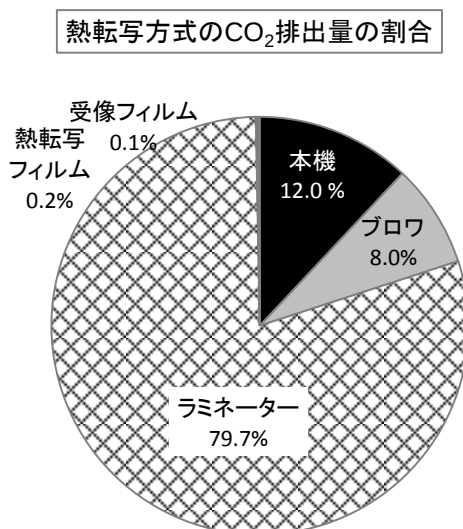
熱転写方式の本機は、赤外線による露光を行う機器のため、刷版露光機と同じように、立上げ時の負荷は殆どない。しかし、露光後のフィルムを本紙に転写するために使うラミネーターは熱を使う機器のため、電源を投入した際、電力負荷がかかる。前回の刷版自動現像機と同じように、熱を使う機器は、動作が安定するまでの電力を要することがわかる。

② 連続・待機時

どの方式の機器も、紙の処理時に電力消費量が上がり、処理が終ると電力消費量が下がるという動作を繰り返し、1枚単位の処理が安定的な電力波形になる結果であった。

また、熱転写方式において使うラミネーターでは、電源を投入後、定期的にサーモスタットが働き機器を安定に保つ動作をしているため、電力消費量が全体に高いことがわかった。

したがって、成果物（校正用紙）を出力するまでの全工程において、ラミネーターは、本機＋ブロワの3倍の電力を消費する。（円グラフ参照）



(2)副資材について

本年度は、アウトプット（成果物）となる紙は副資材から外したため、今回の測定では、熱転写方式で使った転写フィルム、受像フィルムのみが副資材としてのカウントの対象となった。

熱転写方式は、本機、ブロワ、ラミネーターと、3つの機器を使っていることもあり、転写フィルム、受像フィルムのCO₂排出量の割合は、3機の電力消費量の1%にも満たなかった。

(3)結論

上記のことから、アウトプット(成果物)となる紙やフィルムを4枚(セット)出力する際の電力量を、立上げ時、稼動時、待機時の3つのモードで測定し、その総電力量から、単位当りの電力量[Wh]を割り出すことができるとの見解が得られた。

しかし、熱を利用する機器は、立上げ時に負荷がかかるので、立上げ電力の評価が必要であるが、この方法だと、アウトプットされる成果物の出力枚数によって立上げ電力量の評価が過小評価となるため、算入方法は課題となった。

また、現像液などの副資材を使う場合は、今回決めた使用シナリオに基づいて、温室効果ガス算定に算入することが必要と考える。生産機の場合、消費電力量の削減だけでなく、副資材の削減も評価されるべきと考えるためである。

4.2 オフセット枚葉印刷機

4.2.1 算定基準

(1)「多品種・小ロット生産モード」

① ロット数：本刷り 3,000 枚×2 ジョブ

② 損紙数：刷り出し 3 回（枚数は各メーカー基準に従う）×2 ジョブ

③ 測定プロセス

【1 ジョブ目】

- ・準備 (1 回目) : 版換え、プレインキング、
刷り出し (A 枚×3 回) およびブランケット洗浄等
- ・本刷り (1 回目) : 3,000 枚
- ・片付け(ジョブチェンジ) : ブランケット洗浄

【2 ジョブ目】

- ・準備 (2 回目) : 版換え、プレインキング
刷り出し (A 枚×3 回) およびブランケット洗浄等
- ・本刷り (2 回目) : 3,000 枚
- ・片付け(印刷終了) : ブランケット洗浄、ローラー洗浄

※印刷パターン: 各社標準パターンおよび異なる印刷パターンをジョブチェンジ毎に 2 種類
指定し記録する。

④ 消費電力定方法

上記、測定プロセス毎に測定し、「連続運転モード」とした場合は枚数・時間から試算
を行えるようにしておく。

⑤ CO₂排出量測定対象

消費電力量、損紙数(紙ロス)、インキロス分（詳細は別紙 A 表、B 表に記載）

⑥ オフセット枚葉印刷機における CO₂排出量計算式（2 ジョブ、合計 6,000 枚の場合）

(イ). 仕事が完了するまでの CO₂排出量

$$\begin{aligned} &= (\text{消費電力量} \times \text{排出量原単位}) + (\text{燃料消費量} \times \text{排出量原単位}) \\ &+ (\text{その他消耗品} \times \text{排出量原単位}) \end{aligned}$$

(注 1)・消費電力量とは作業開始から作業終了までに消費した電力の総量を言う。

- ・その他消耗品とは刷り出しに使用した紙（損紙）とそのインキを言う。
- ・本刷り 6,000 枚に使用した紙およびインキは消耗品に含めない。
- ・使用した PS 版はサイズと枚数を記録に残すが CO₂ 排出量には含めない。

(ロ). 製品を 1 枚印刷するために発生する印刷機の CO₂ 排出量

$$= \frac{\text{仕事完了するまでのCO}_2\text{排出量}}{\text{総本刷り枚数 (6,000枚)}}$$

(注 2) ・ この 6,000 枚は損紙を含まず良品の枚数とする。

(2)「連続運転モード」

連続運転モードの算定が必要な場合は、「多品種・小ロット生産モード」のデータから連続運転時の枚数・時間から消費電力量を算出し CO₂ 排出量に換算して求める。

4.2.2 測定仕様と条件

事前に作成した算定基準と今回測定した際の条件の差異を確認するため、測定仕様の項目別に差異と考察を記入した。

表 4.2 オフセット枚葉印刷機の前回までの算定基準と今回測定方法の差異

No.	項目	詳細項目	算定基準	今回の測定	考 察
1	機種	機種	オフセット枚葉印刷機	左に同じ	菊全の 6 色機を使用して片面 4 色印刷を実施した。 今回の測定では高速胴入れの効果確認および刷り出し間の印刷機停止時と緩動時の消費電力量の比較も追加実施した。
		色数	片面 4 色	左に同じ (6 色機を使用)	
		サイズ	指定なし	菊全	
2	測定モード	生産モード	3,000 枚で 2 ジョブ	左に同じ	算定基準通りの生産モードで測定を行った。
3	印刷条件	印刷速度	最高回転数の 80%	左に同じ (12,200sph)	算定基準通りの印刷条件で測定を行った。
		絵柄	各社標準絵柄	左に同じ	
		用紙サイズ	指定なし	菊全	
		用紙	コート紙	左に同じ 坪量 127.9g/m ² (連量 76.5kg/連)	
		インキ	プロセス 4 色	左に同じ	
4	測定範囲	測定対象範囲	印刷機本体	①測定	①印刷機本体、②湿し水循環装置、③ローラー恒温装置および④パウダー集塵装置の 4 箇所に分けて消費電力量を測定した。
			パウダー装置	印刷機本体に含む	
			湿し水循環装置	②測定	

			ローラー 恒温装置	③測定	また、コンプレッサエアーは工場の集中エア配管より支給のため、工場環境設備として測定対象外とした。
			IR 乾燥装置	無し	
			UV 乾燥装置	無し	
			コンプレッサ	対象外 工場環境設備	
			パウダー 集塵装置	④測定	
4	測定範囲	測定対象外	工場環境設備（照明、空調、湿潤器、その他）	左に同じ	
5	排出量調査方法		多品種・小ロット	3,000 枚で 2 ジョブ	グループ委員で検討を行った算定基準どおりの測定が行えた。

(1)今回の印刷条件

- ① 印刷機 : 菊全裁片面 6 色枚葉印刷機
- ② 印刷色数 : 片面 4 色
- ③ 印刷速度 : 最大速度の 80% (12,200sph)
- ④ 印刷濃度 : JapanColor2011 準拠
- ⑤ 用紙 : 坪量⇒127.9g/m² (連量 76.5kg/連)
- ⑥ インキ : プロセス 4 色 (パイピング供給)
- ⑦ 刷版条件 : CTP 版 175 線/インチ
- ⑧ 胴入れ : 高速胴入れ (8,000sph)

(2)今回の電力測定条件

- ① 生産モードは多品種・小ロット生産を想定 1 ジョブ=本刷り 3,000 枚+加工予備+刷り出し
※刷り出し用紙は調肉紙(ヤレ)を使わず白紙で行う。フィーダストップ予防処置。
- ② 電力の測定範囲は、2 ジョブで 1 回のジョブチェンジ
(3,000 枚印刷⇒ジョブチェンジ⇒3,000 枚印刷)
- ③ 電力測定は、事前に調査した配電盤に測定器を設置し実施。

(3)今回の測定手順

【事前準備】 ※事前準備は測定範囲外とする

- ① 電力測定装置取り付け、動作確認
- ② 印刷機立上げ : 機械電源 ON、湿し水準備、ローラー洗浄、
デリバリ刷り本取り出し

- ③ 資材準備：インキをインキツボに入れる、
白紙積上げ（白紙 3,500 枚=本刷り+加工予備+刷り出し）×2 ジョブ分準備、
版曲げ
- ④ CIP3 対応：PPF ファイルを FD で準備

【測定範囲】

- 1 ジョブ目■（刷り出し間は印刷機停止）
- ① 版をセット（自動版換え装置による版換え）
 - ② インキプリセット
 - ③ プレインキング（インキローラーに必要なインキをセッティング ※8,000sph で稼動）
 - ④ 【刷り出し①】白紙 70 枚印刷。 ※調子確認と見当合わせ。
 - ⑤ デリバリより刷り出しサンプル抜き取り、自動測色計にて濃度測定。インキキーを手動で調整。
 - ⑥ レジストマークの見当を確認し、各色の調整を行う。
 - ⑦ 【刷り出し②】④から⑥の繰り返し。色調（濃度）と見当を確認。
 - ⑧ ブランケット洗浄：刷り本確認。
 - ⑨ 【刷り出し③】白紙 70 枚印刷。ブラン洗浄後の濃度と検討を確認。
 - ⑩ デリバリの刷り出しサンプルを廃棄（混入防止）。
 - ⑪ 【本刷り】白紙 3,000 枚印刷。約 500 枚毎にサンプリング。濃度測定と印面品質の確認。
インキキー調整。
 - ⑫ ブランケット洗浄。デリバリの刷り本を取り出し。
- 2 ジョブ目■（刷り出し間は印刷機緩動）
- ⑬ ②インキプリセット、③プレインキング、版交換後に ④から⑩を実施。
 - ⑭ 校了紙など後片付け。

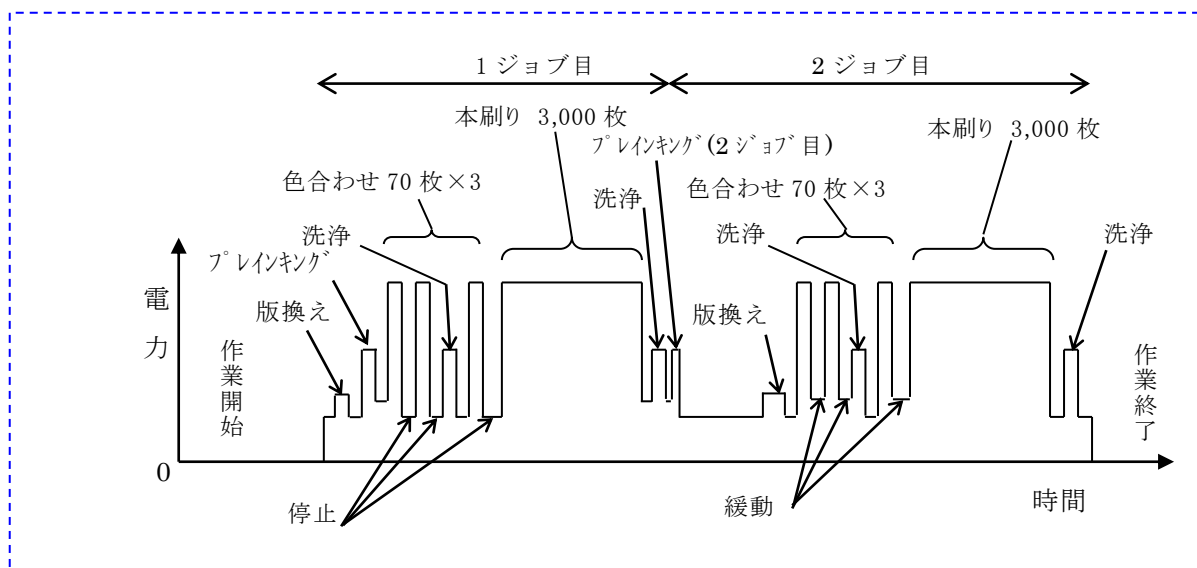


図4.4 オフセット枚葉印刷機の測定のイメージ図

4.2.3 測定結果

(1) オフセット枚葉印刷機の電力量測定結果

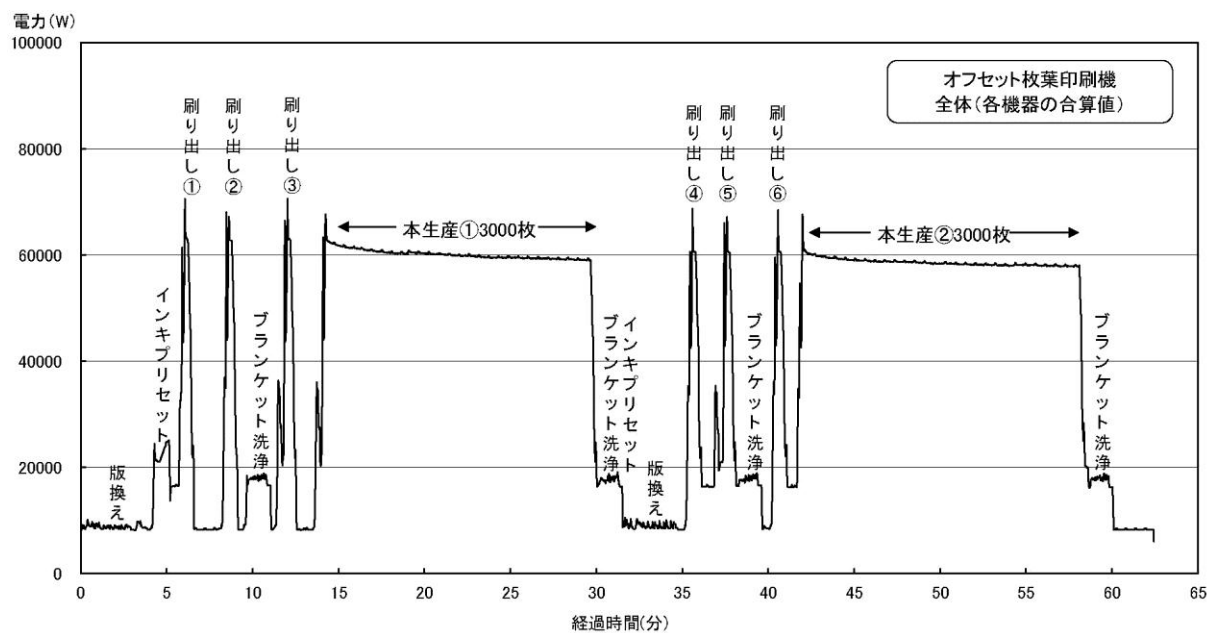


図 4.5 全体(各機器の合算値)

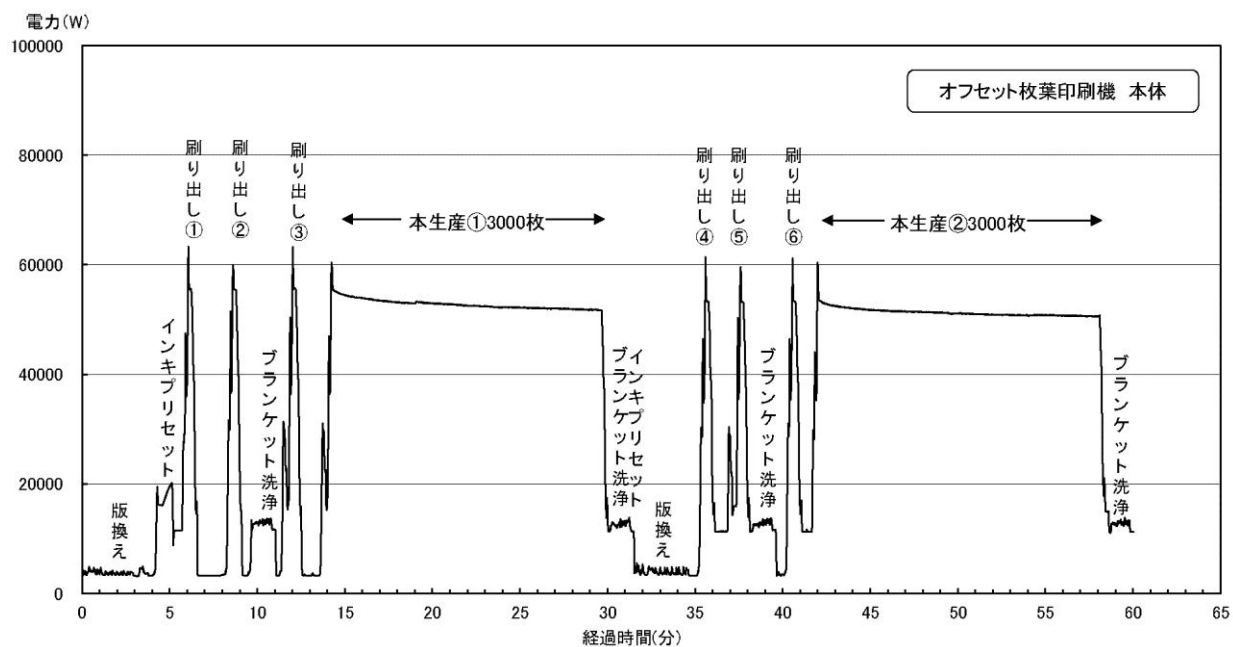


図 4.6 オフセット枚葉印刷機 本体

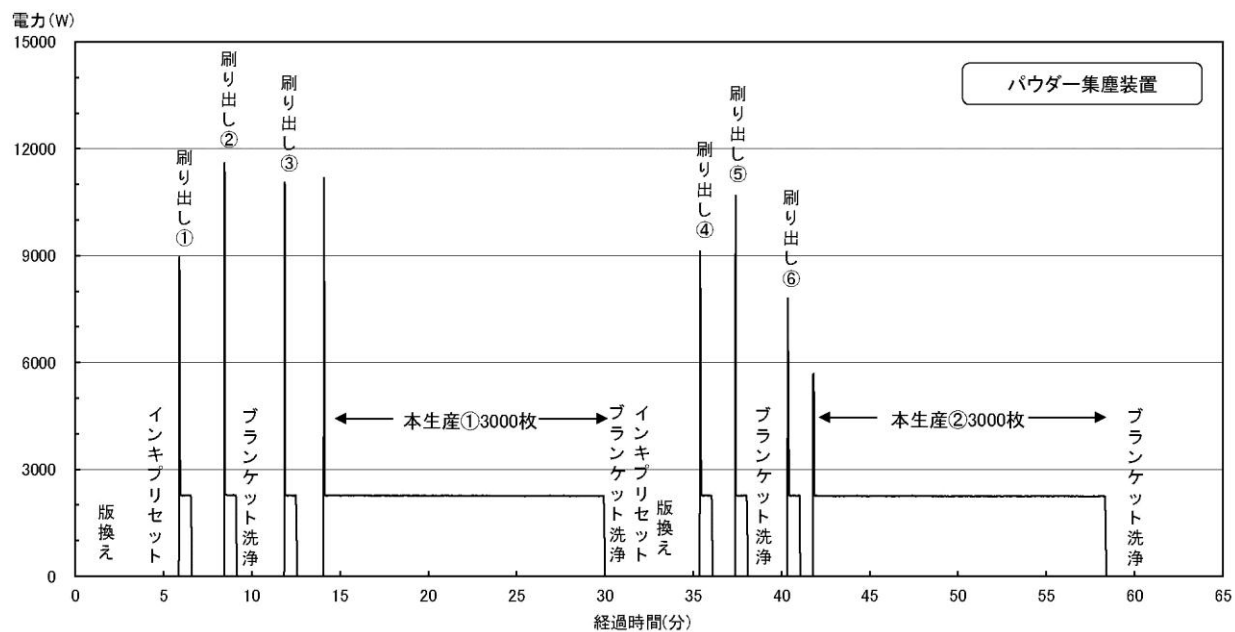


図 4.7 パウダー集塵装置

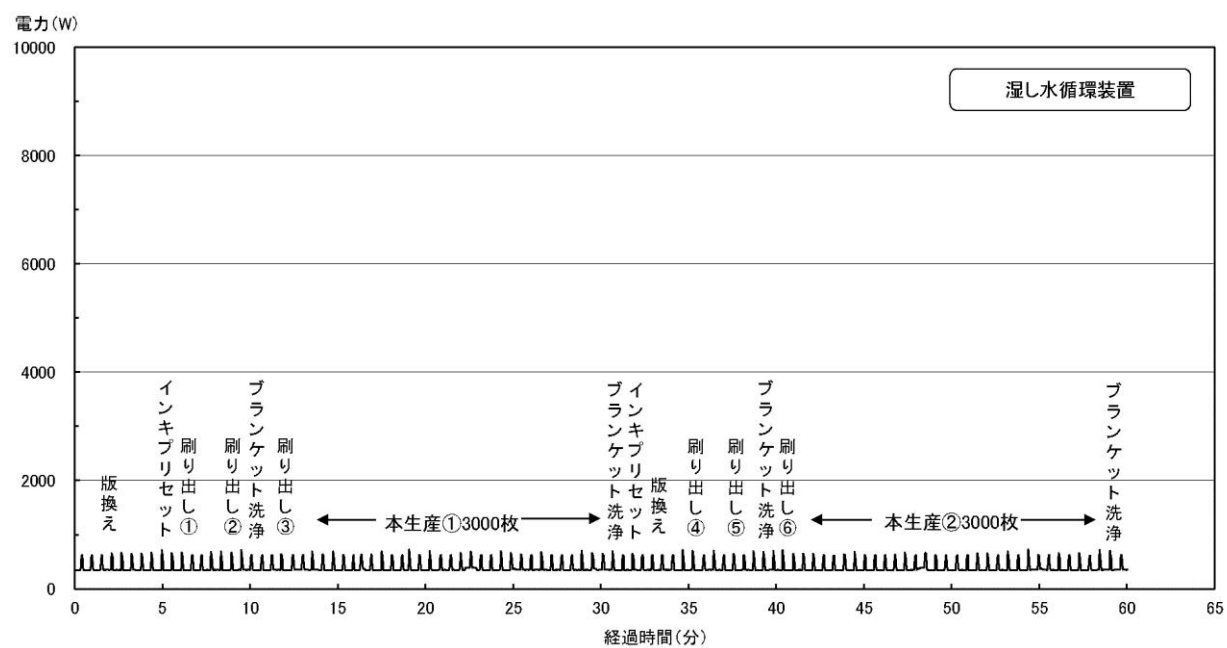


図 4.8 湿し水循環装置

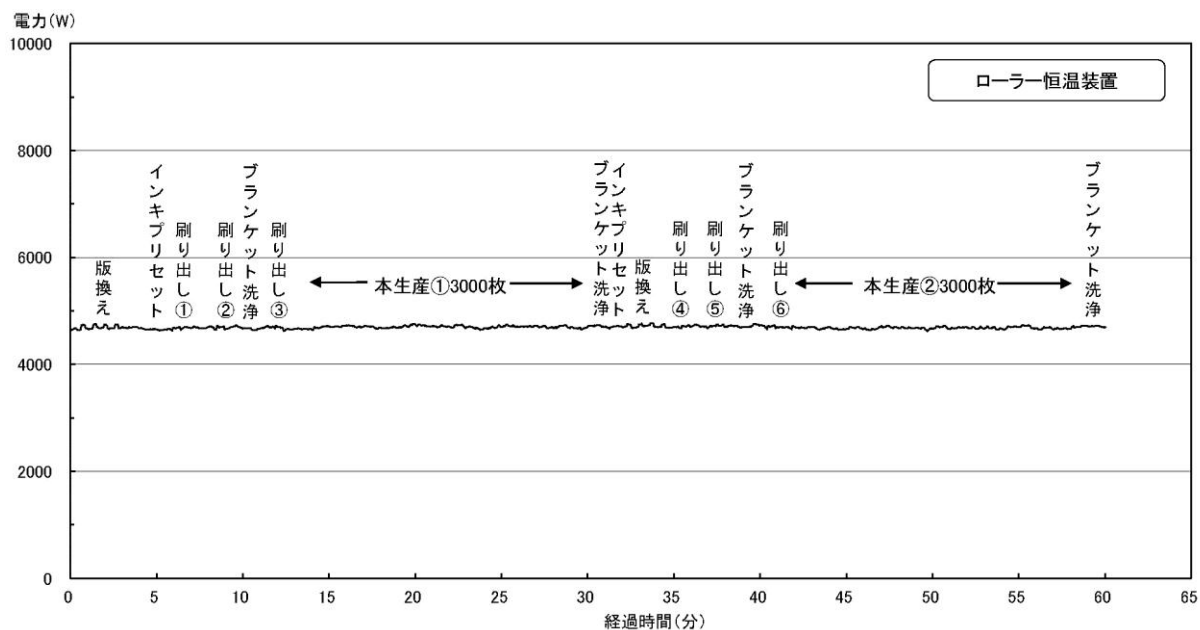


図 4.9 ローラー恒温装置

(2) 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」および「印刷産業機械の CO₂ガス排出量試算結果」

別紙、A 表、B 表参照

(3) 仕事が完了するまでの CO₂排出量(上記、A 表より)

① 1 ジョブ目

$$1.025\text{E}+01(\text{電力}) + 1.476\text{E}+01(\text{紙ロス分}) + 8.882\text{E}-01(\text{インキロス分}) \\ = 2.590\text{E}+01\text{kg-CO}_2\text{eq}$$

② 2 ジョブ目

$$0.966\text{E}+01(\text{電力}) + 1.476\text{E}+01(\text{紙ロス分}) + 8.882\text{E}-01(\text{インキロス分}) \\ = 2.531\text{E}+01\text{kg-CO}_2\text{eq}$$

③ 1 ジョブ目と 2 ジョブ目の合計

$$1.991\text{E}+01(\text{電力}) + 2.953\text{E}+01(\text{紙ロス分}) + 1.776\text{E}-00(\text{インキロス分}) \\ = 5.121\text{E}+01\text{kg-CO}_2\text{eq}$$

(4) 製品 1 枚(菊全)当りの CO₂排出量

① 1 ジョブ目のみ

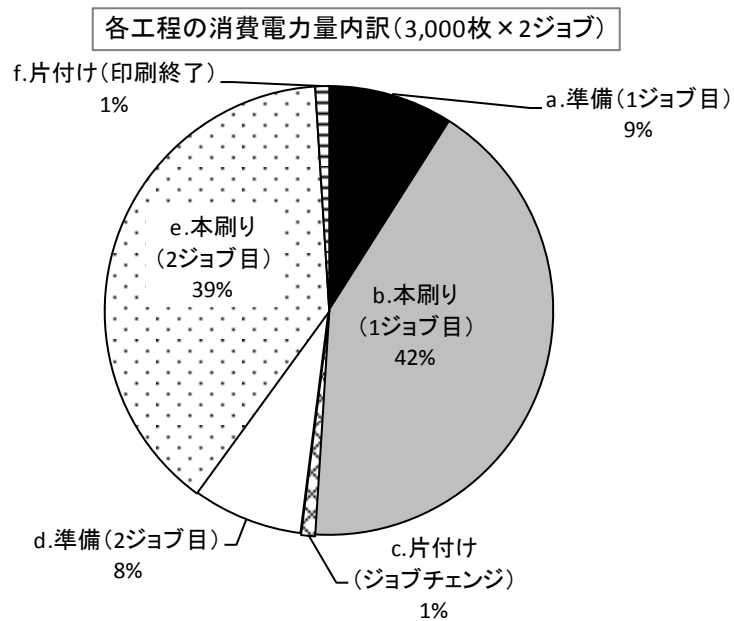
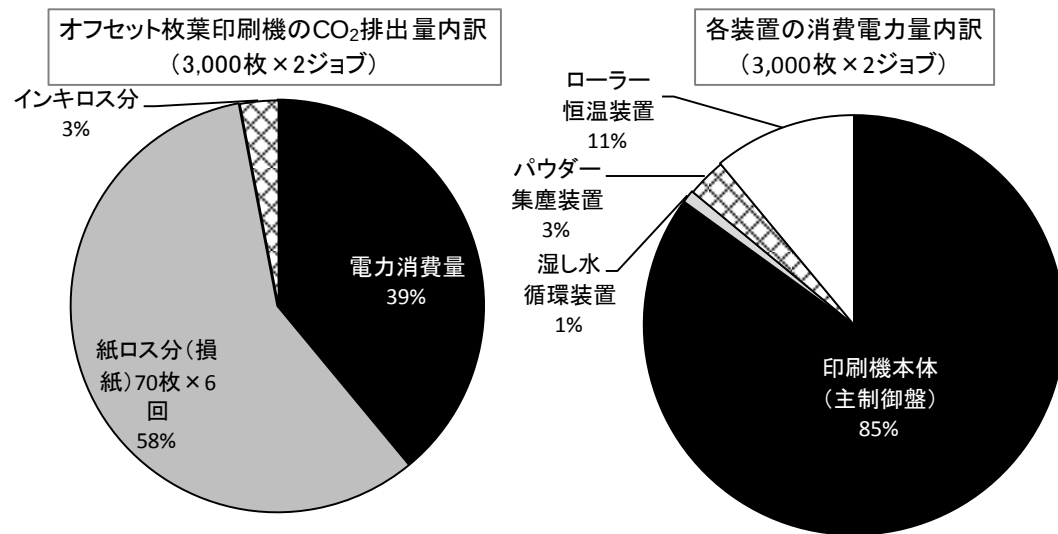
$$2.590\text{E}+01 \div 3,000 \text{ 枚} = 8.633\text{E}-03\text{kg-CO}_2\text{eq}$$

② 2 ジョブ目のみ

$$2.531\text{E}+01 \div 3,000 \text{ 枚} = 8.437\text{E}-03\text{kg-CO}_2\text{eq}$$

③ 1 ジョブ目と 2 ジョブ目の合計

$$5.121\text{E}+01 \div 6,000 \text{ 枚} = 8.535\text{E}-03\text{kg-CO}_2\text{eq}$$



4.2.4 考察

本調査研究では、印刷会社の協力をいただき温室効果ガス排出量の測定を行った。

今回は、昨年度に実施した菊半4色機による算定基準が他機種でも応用できることを検証するため、他メーカーの菊全6色機（4色印刷）による測定を行い、算定基準の妥当性を確認するとともに、多くの有益な情報を得ることができた。測定結果について考察した結果を項目別に記述する。

(1) 1ジョブ目と2ジョブ目の温室効果ガス排出量の差について

1ジョブ目の排出量は $8.633\text{E}+01\text{kg-CO}_2\text{eq}$ 、2ジョブ目の排出量は $8.437\text{E}+01\text{kg-CO}_2\text{eq}$ であり、その差は2.3%であった。若干2ジョブ目の方が排出量は少ないが、ほぼ同等の値であった。

枚葉グループ内で算定基準を1ジョブのみにすることも議題に上ったが、1ジョブのみではジョブチェンジ時の評価が含まれなくなることへの懸念も指摘された。今後の評価の活用を鑑み、算定基準は良品3,000枚×2ジョブとする。

(2) 消費電力

印刷機本体の消費電力については昨年度に実施した測定と同様の結果となった。また、3,000枚の連続運転に入ってから若干の電力低下傾向はあるものの大幅な変動も無く、付属装置の湿し水冷却循環装置、ローラー恒温装置の電力も一定であることから、算定基準に記載した「多品種・小ロット生産モード」データから「連続運転モード」での消費電力の試算が十分に行えることが再確認された。

(3) ロス

昨年度の測定と同様に、算定基準で定めた刷り出し枚数を損紙によるロスとして温室効果ガス排出量に加えた。また、インキロス分は昨年度に実施した計算値をもとに損紙枚数から温室効果ガス排出量として加算した。

(4) 高速胴入れおよび刷り出し間での機械停止の効果について

高速胴入れについての消費電力に対する効果は電力測定結果からは確認ができないレベルであった。

刷り出しと刷り出しの間での電力は測定データより、機械停止時は約8kWであり、緩動時は約16kWであった。刷り出しと刷り出しの間の各色の調整等の時間に機械停止させることで電力低減の効果を確認できた。

4.2.5 測定資料

(測定データシート)

No.	項目	細目	内 容
1	機種	機種	オフセット枚葉印刷機
		仕様	片面〔__色〕、サイズ〔____〕
		定格	〔 ____kw〕
		付帯装置	版交換装置、インキ洗浄装置、ブランケット洗浄装置 圧胴洗浄装置、インキ量最適化装置、CIP3
2	測定モード	生産モード	多品種・小ロット生産モード
		刷り出し(損紙)	各ジョブで3回実施、枚数は各社標準 1ジョブ〔計____枚〕 2ジョブ〔計____枚〕
		本刷り	3,000枚×2ジョブ(合計6,000枚)
		枚数・ジョブ数	1ジョブ〔____枚〕 2ジョブ〔____枚〕
3	印刷条件	印刷速度	最高回転数の80%：〔__%〕 〔____ rpm〕
		絵柄	各社標準、2種類 絵柄面積率〔 ____%〕 名称：1ジョブ〔____〕 2ジョブ〔____〕
		用紙サイズ	左右：____mm 天地：____mm
		用紙	〔コート紙〕 厚さ〔____g/m ² :kg〕
		インキ	プロセス〔__色〕
		PS版サイズ	厚み〔__mm〕、大きさ〔____mm×____mm〕、数〔__枚〕
4	測定範囲	測定対象範囲 (概要図参照)	印刷機本体、湿し水循環装置、エアーポンプ、 パウダー装置、ローラー恒温装置、パウダー集塵装置 UV乾燥装置、IR乾燥装置
		測定対象外	印刷品質検査装置、工場環境 設備(照明、空調、湿潤機、その他)
5	排出量調査 方法	A表(全体集計表	ユーティリティ、副資材に分けて記入
		B表(機器・装置 別排出量)	全体の装置、付属装置に分けて記入
6	排出量算出 方法と算出 結果	多品種・小ロット	算定基準より計算

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【オフセット枚葉印刷機】
(3,000 枚×2 ジョブ=6,000 枚当り)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙装置	パイル昇降モーター	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	静電除去装置	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
2. 印刷ユニット	PS 版（菊全）	アルミ材	枚	8	対象外 リサイクルを考慮する
	ブランケット	ゴム	kg	計測不要	資材のため別途換算
	印刷材料	インキ	kg	計測不要	資材のため別途換算
	湿し水	水	ℓ	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	湿し水	エッチ液	ℓ	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	溶剤	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	不織布	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	ゴムロール	ゴム	kg	計測不要	資材のため別途換算
	インキ装置	インキ	kg	計測不要	資材のため別途換算
3. 排紙装置	パイル昇降モーター	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	吸引車ポンプ	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	パウダーポンプ	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	パウダー	澱粉	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	静電除去装置	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
4. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	合計 34.953 17.929(1 ジョブ 目) 17.024(2 ジョブ 目)	主測定対象
	潤滑装置	潤滑油	kg	計測不要	資材のため別途換算
	潤滑装置	グリス	kg	計測不要	資材のため別途換算
	印刷材料	紙	kg	計測不要	資材のため別途換算
	原動モーター	電力	kWh	主制御盤に含む	—
5. 付属装置	コンプレッサ	電力	kWh	今回対象外	配置により測定方法は異なる。本体との一括測定、単独測定、他装置測定より換算することが有り得る
	エアーポンプ	電力	kWh	今回対象外	
	湿し水循環装置	電力	kWh	合計 0.401 0.213(1 ジョブ 目) 0.188(2 ジョブ 目)	
6. 選択・付属装置	パウダー集塵装置	電力	kWh	合計 1.447 0.729(1 ジョブ 目) 0.718(2 ジョブ 目)	配置により測定方法は異なる。本体との一括測定、単独測定、他装置測定より換算することが有り得る
	印刷品質検査装置	電力	kWh	今回対象外	
	IR 乾燥装置	電力	kWh	今回対象外	
	UV 乾燥装置	電力	kWh	今回対象外	
	ローラー恒温装置	電力	kWh	合計 4.763 2.531(1 ジョブ 目) 2.232(2 ジョブ 目)	

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【オフセット枚葉印刷機】

(3,000 枚×2 ジョブ=6,000 枚当り)

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量 (kg)	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh	4.156E+01 (2.140E+01 1.job) (2.016E+01 2.job)	4.790E-01 kg-CO2eq/kwh	1.991E+01 (1.025E+01 1.job) (0.966E+01 2.job)	○	発電時 (使用燃料)、送電ロス含まず。
	その他	—	—	—	—	—	—
	潤滑油	kg	—	9.495E-01 kg-CO2eq/L	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
	グリス	kg	—	9.495E-01 kg-CO2eq/L	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
	ゴム	kg	—	1.652E+00 kg-CO2eq/kg	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
副資材	パウダー	kg	—	1.420E-01 kg-CO2eq/kg	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
	水	kg	—	3.480E-01 kg-CO2eq/m ³	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
	PS 版 (菊全)	枚	参考値 8 枚×0.824 m ² 注 1)	8.577E+00 kg-CO2eq/m ²	参考値 5.654E+01	×	対象外：リサイクルを考慮する。
	溶剤	kg	—	1.000E+01 kg-CO2eq/kg	—	×	全体の 1%以下のため除外する。
	紙	kg	—	9.190E-01 kg-CO2eq/kg	—	×	製品になるので CO ₂ 排出量には加算しない。
ロス分 (製品分まず)	インキ	kg	—	4.520E+00 kg-CO2eq/kg	—	×	製品になるので CO ₂ 排出量には加算しない。
	紙	kg	3.213E+01 (70 枚×6 回)	9.190E-01 kg-CO2eq/kg	2.953E+01	○	刷り出し枚数。
	インキ	kg	注 2) 3.930E-01	4.520E+00 kg-CO2eq/kg	1.776E+00	○	刷り出し時のインキロス量。
	その他	—	—	—	—	—	—
	紙	kg	—	9.190E-01 kg-CO2eq/kg	—	×	副資材で加味しており除外する。
製品 アウトプット	インキ	kg	—	4.520E+00 kg-CO2eq/kg	—	×	副資材で加味しており除外する。

注 1) プリプレスグループの試算結果を元に計算を行った PS 版：0.24mm 厚 原単位：1 m² 当り 【菊全サイズ：約 0.824 m² (1030mm×800mm)】

注 2) インキロス分は昨年実施した計算値をもとに損紙枚数から温室効果ガス排出量として加算した。

4.3 オフセット輪転印刷機

4.3.1 算定基準

第3章の3.2.3項に記載した算定基準の見直しに基づき、以下のとおり算定基準を策定した。

○ 算定基準（多品種・小ロット生産モード）

- ・オフセット輪転印刷機の小ロット測定方法：A仕事＝20,000部で2ジョブ完了まで
- ・A仕事が完了するまでのCO₂排出量＝CO₂ガス排出量集計表（A表）で算出
（製品になる紙・インキを除いた合計値）

$$(1) 1 \text{ 枚当りの } CO_2 \text{ 排出量} = \frac{\text{A仕事が完了するまでの } CO_2 \text{ 排出量}}{\text{総生産枚数（正紙枚数）}}$$

$$(2) \text{機械1台、1年間の } CO_2 \text{ 排出量} = 1 \text{ 枚当りの } CO_2 \text{ 排出量} \times \text{年間総生産予定枚数（機械1台）}$$

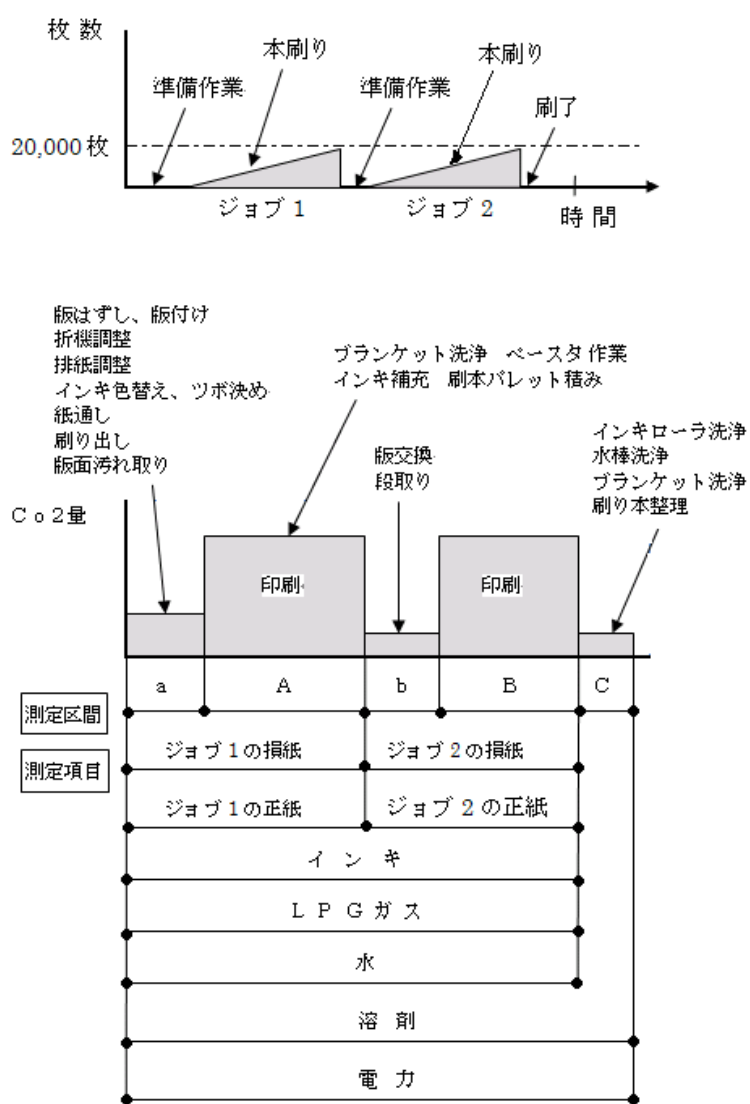


図4.10 「多品種・小ロット生産モード」の測定

○測定区間はa, A, b, B, cとし、準備作業、版交換・段取り、刷了を含めてA仕事（20,000部で2ジョブ）が完了するまでを測定する。

4.3.2 測定仕様と条件

事前に作成した算定基準と今回測定した際の条件の差異を確認にするため、測定仕様の項目別に差異と考察を記入した。

表 4.3 オフセット輪転印刷機の前回までの算定基準と今回測定方法の差異

No.	項目	詳細項目	算定基準	今回の測定	考 察
1	機種	機種	オフセット 輪転印刷機	左に同じ	今回は B 縦半裁、両面 4 色の機械の算定基準を作成したが、それ以外の輪転機をどのようにするかは、今後の課題としたい。
		仕様	両面 4 色 B 縦半裁	左に同じ	
		折り		D3 2 つ折り 2 列出し	
2	測定 モード	生産モード	20,000 枚で 2 ジョブ	1 ジョブ[17,520 部] 2 ジョブ[10,430 部] 3 ジョブ[26,020 部] 4 ジョブ[14,835 部] 合計 68,805 部 店名差し替えて 4 ジョブ	協力いただいた印刷会社の実業務中にデータを取ったため算定基準とは異なったが、各ロット数は 20,000 枚に近く、算定基準に近い条件で算出可能。
3	印刷 条件	印刷速度	最高回転数の 80%	最高回転数の 80%	ほぼ算定基準どおりで測定を行った。
		絵柄	各社標準絵柄		
		用紙サイズ	B2	D3 (813×546)	
		用紙		微塗工紙 厚さ 51 μ	
		インキ			
4	測定 範囲	測定対象 範囲	印刷機本体	測定	印刷機本体は①400V コンバータ盤、②200V 主幹盤、③100V 主幹盤、④ドライヤ盤、⑤コンプレッサ、⑥チル用結露防止機、⑦インキシリンダ用温度調整機、の 7 箇所に分けて電力消費を測定したが、この分類は配電盤により決められた。
			湿し水冷却 循環装置	測定	これらの装置の消費電力は上記②200V 印刷機本体に含まれる。
			ブランケット 洗浄装置	測定	
			ウェブガイド	測定	
			自動版見当 装置	測定	
			コンプレッサ	測定	単独コンプレッサを使用していたので測定できた。
			ガスドライヤ	ガスドライヤ (LP ガス)	ガスメータは複数台分を積算表示。値を比例配分し、印刷時のガス流量、前回 1 枚当りのガス消費も加味し、消費量を推定。

			冷却装置 (チルローラ)	測定	これらの装置の消費電力は上記②200V 印刷機本体に含まれる。
			折部	測定	
4	測定範囲	測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤器、その他)	左に同じ	
5	排出量調査方法		多品種 小ロット	68,805 部(4 ジョブ分)	

(1) 測定仕様(データシート兼用)

No.	項目	細目	内 容	
1	機種	機種	オフセット輪転印刷機 社製 機	
		仕様	両面 4 色 B 縦半裁	
		折り	[B]-[頁 列出し] [折り/シート出し]	
2	測定モード	生産モード(選択)	☐ 多品種・小ロット生産	☐
		枚数・ジョブ数 (選択・実測値記入)	☐ 20,000 部で 2 ジョブ	☐
			☐ 1 ジョブ[部] 2 ジョブ[部]	
			☐ 3 ジョブ[部] 4 ジョブ[部]	
3	印刷条件	印刷速度	最高回転数の 80% : [%] [rpm]	
		絵柄	各社標準で可 絵柄面積率[%]	
		用紙サイズ	(幅 765mm × mm)	
		用紙	[紙] 厚さ[g/m ² :kg]	
		インキ	プロセスインキ	
4	測定範囲	測定対象範囲 (概要図参照)	印刷機本体、湿し水冷却循環装置、ブランケット洗浄装置、シリコンアプリケーター、ウェブガイド、カットオフコントローラ、自動版見当装置、コンソール、コンプレッサ、スタッカバンドラ	
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤器、その他)	
5	排出量調査方法	B 表 (機器・装置別排出量)	給紙装置、印刷ユニット、ガスドライヤ、冷却装置、折部、全体、付属装置に分けて抽出	
		A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材、ロス、製品に分け、さらにユーティリティであれば電力、LP ガス、他に分けて記入	
6	排出量算出方法と算出結果	☐ 多品種・小ロット	(1)算定基準より ⇨ 1 部当り g-CO ₂	
		☐		

The diagram shows a printing system with the following components and connections:

- 電源** (Power Source) is connected to **測定箇所 1 1** (Measurement Point 1.1) and **測定箇所 1 2** (Measurement Point 1.2).
- 測定箇所 1 1** is connected to the **コンプレッサ** (Compressor).
- 測定箇所 1 2** is connected to the **インキシリンダ用温調** (Ink Cylinder Temperature Control).
- 測定箇所 1 3** is connected to the **結露防止** (Condensation Prevention) unit.
- 測定箇所 1 4** is connected to the **ガスメータ** (Gas Meter).
- 測定箇所 1 5** is connected to the **給紙** (Paper Feeding) unit.
- 測定箇所 1 6** is connected to the **主制御盤** (Main Control Panel).
- 測定箇所 1 7** is connected to the **印刷機** (Printer).
- 測定箇所 1 8** is connected to the **ガスドライヤ** (Gas Dryer).
- 測定箇所 1 9** is connected to the **インキシリンダ用温調** (Ink Cylinder Temperature Control).
- 測定箇所 1 10** is connected to the **結露防止** (Condensation Prevention) unit.
- 測定箇所 1 11** is connected to the **冷却部** (Cooling Unit).
- 測定箇所 1 12** is connected to the **折部** (Folding Unit).
- 測定箇所 1 13** is connected to the **スタッカバンドラ** (Stacker/Binder).
- 測定箇所 1 14** is connected to the **操作盤** (Control Panel).
- 測定箇所 1 15** is connected to the **給紙** (Paper Feeding) unit.
- 測定箇所 1 16** is connected to the **印刷機** (Printer).
- 測定箇所 1 17** is connected to the **ガスドライヤ** (Gas Dryer).
- 測定箇所 1 18** is connected to the **冷却部** (Cooling Unit).
- 測定箇所 1 19** is connected to the **折部** (Folding Unit).
- 測定箇所 1 20** is connected to the **スタッカバンドラ** (Stacker/Binder).

(2) 測定方法:可能なものを測定(測定しないものは推定値とする)

測定対象項目	測定場所 / 測定方法	測定機器
電力	主制御盤、コンプレッサ等／測定方法は（３）参照	電力計
LP ガス	ガスドライヤ／付属のガスメータで計測（メータが無い場合も有り）	ガスメータ
総インキ	インキツボ／インキツボの液面低下量を計測、算出	注)
水 (IPA、H 液 含)	湿し水循環装置／水循環タンクの水位低下量を計測、算出	注)
溶剤	印刷ローラ、ブランケット／洗浄液容器の液面低下量を計測、算出	注)
不織布	ブランケット洗浄装置／消費長さをマーキングして計測、算出	注)
損紙	各ジョブの損紙をスタッカバンドラ前後で分けして計測	
正紙枚数 B	各ジョブの正紙枚数を枚数カウンタで計測	

【事前準備（測定範囲外）】

- 注) インキ・湿し水など供給不足が懸念される場合、また測定不能のときは中止。定数を用いて計算。

【実印刷（電力測定値、ガス測定値、他のモニタリング）】

- ⑥ 版はずし、版付け、折り調整、排紙調整。
- ⑦ 紙通し。
- ⑧ インキ色替え（2ジョブ以降）、ツボ決め（インキプリセット）。
- ⑨ 刷り出し（色合わせ、印刷見当合わせ、折り見当合わせ）。
- ⑩ 版面汚れ取り、刷り本確認。
- ⑪ 刷り出しサンプル廃棄。このときサンプルは損紙Cとしてカウント。
- ⑫ 本刷り 最高回転数の80%で20,000部を印刷。この間、オートスプライサ・ブランケットウォッシャ等を使用してノンストップで印刷。本刷り中のブランケット洗浄・スプライシング等に伴うヤレはスタッカバンドラ前後で区分けして損紙Cとしてカウント。
- ⑬ 1ジョブ刷了インキローラ、ブランケット、水棒洗浄。正紙枚数、損紙枚数のデータ取り。
- ⑭ 次のジョブに入る。版交換から刷了まで⑥～⑬を繰り返す。
- ⑮ 2ジョブ刷了 電力・LPガスの消費量およびインキ・水・溶剤・不織布の使用量のデータ取り。

4.3.3 測定結果

(1) オフセット輪転印刷機の測定結果

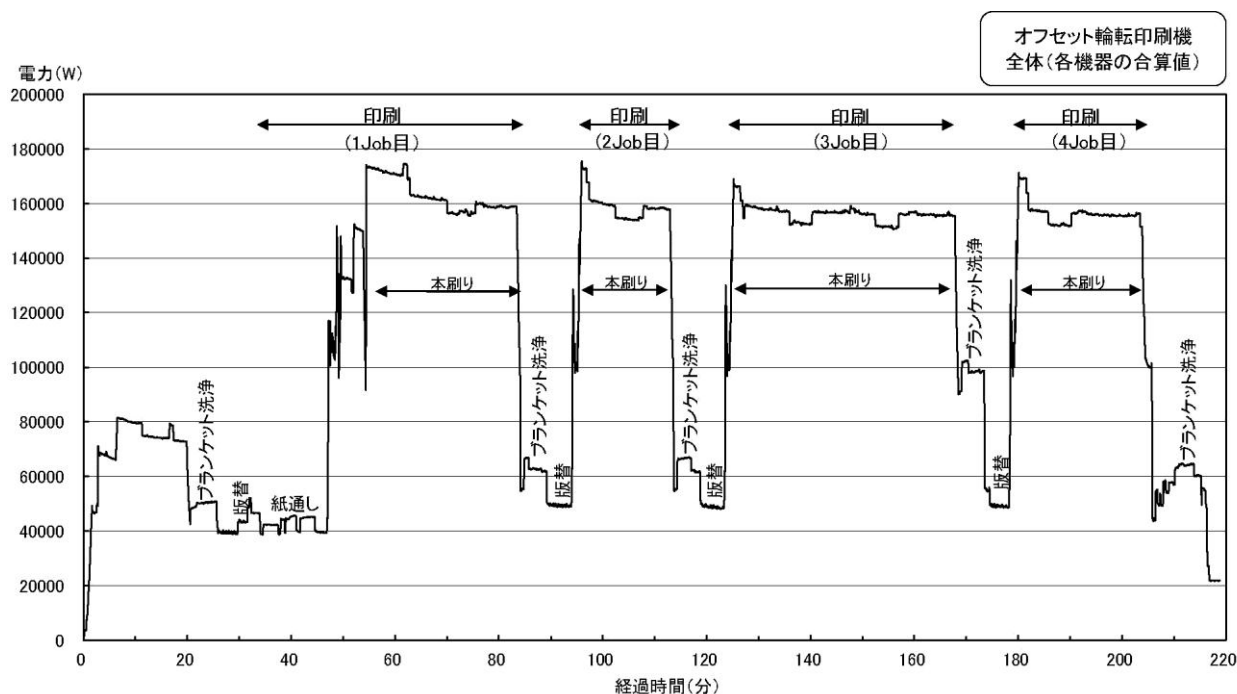


図 4.12 全体(各機器の合算値)

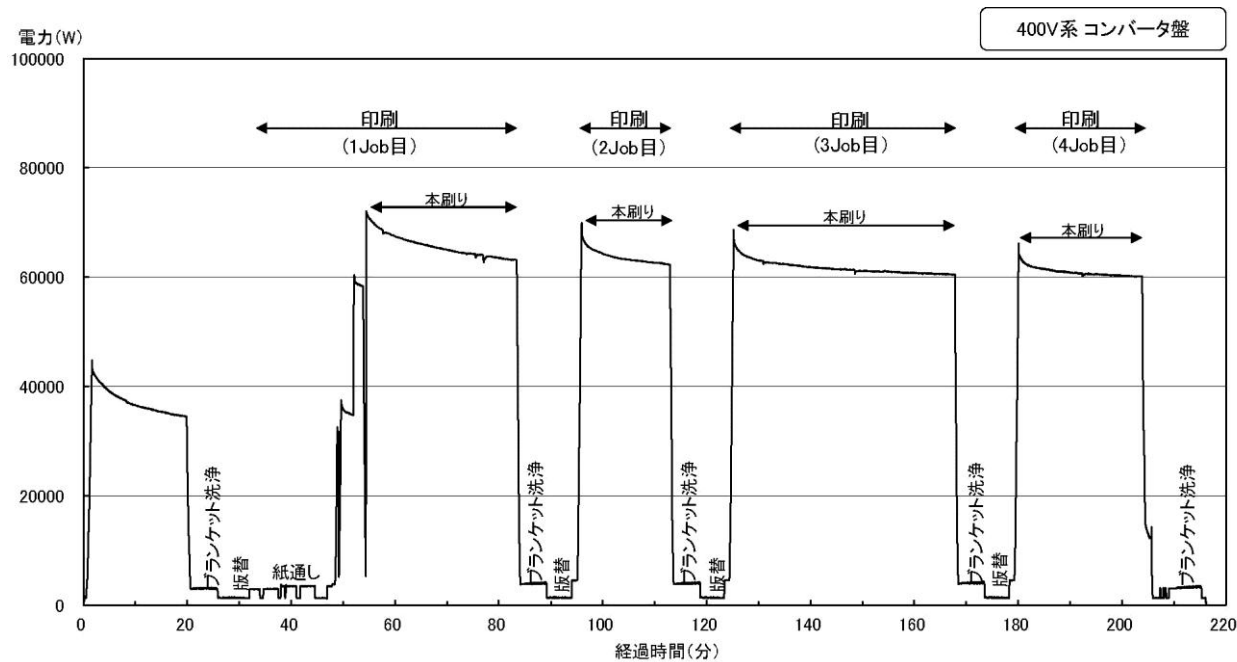


図 4.13 400V 系コンバータ盤

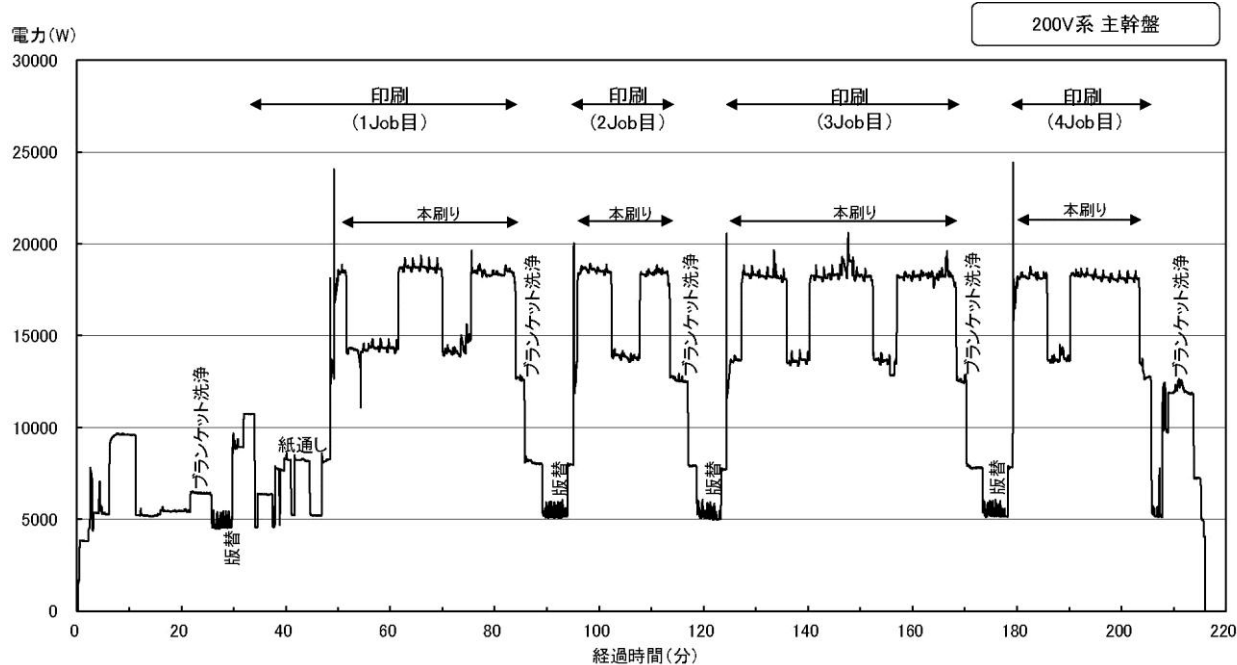


図 4.14 200V 系 主幹盤

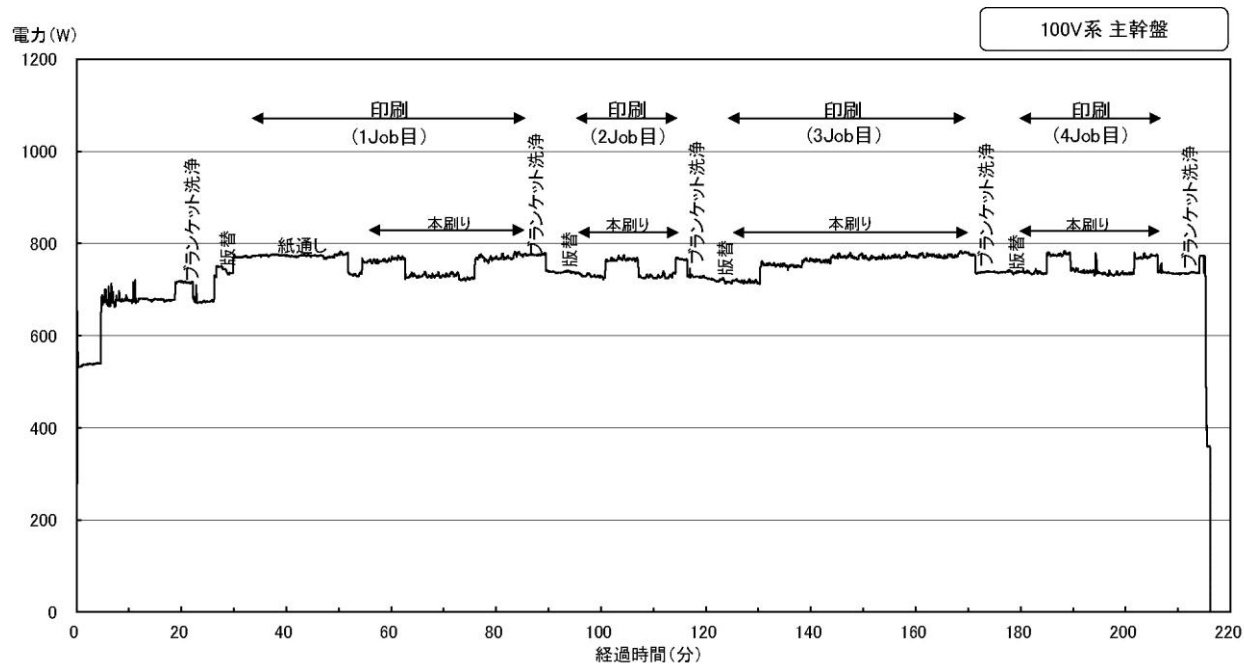


図 4.15 100V 系 主幹盤

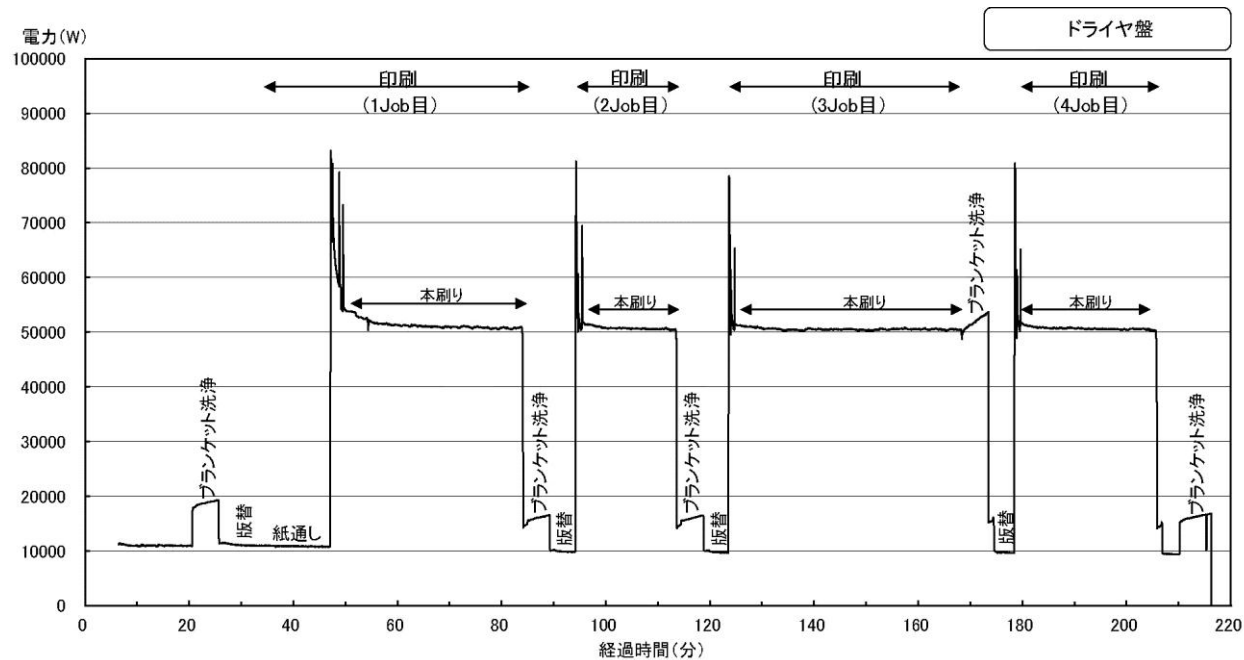


図 4.16 ドライヤ盤

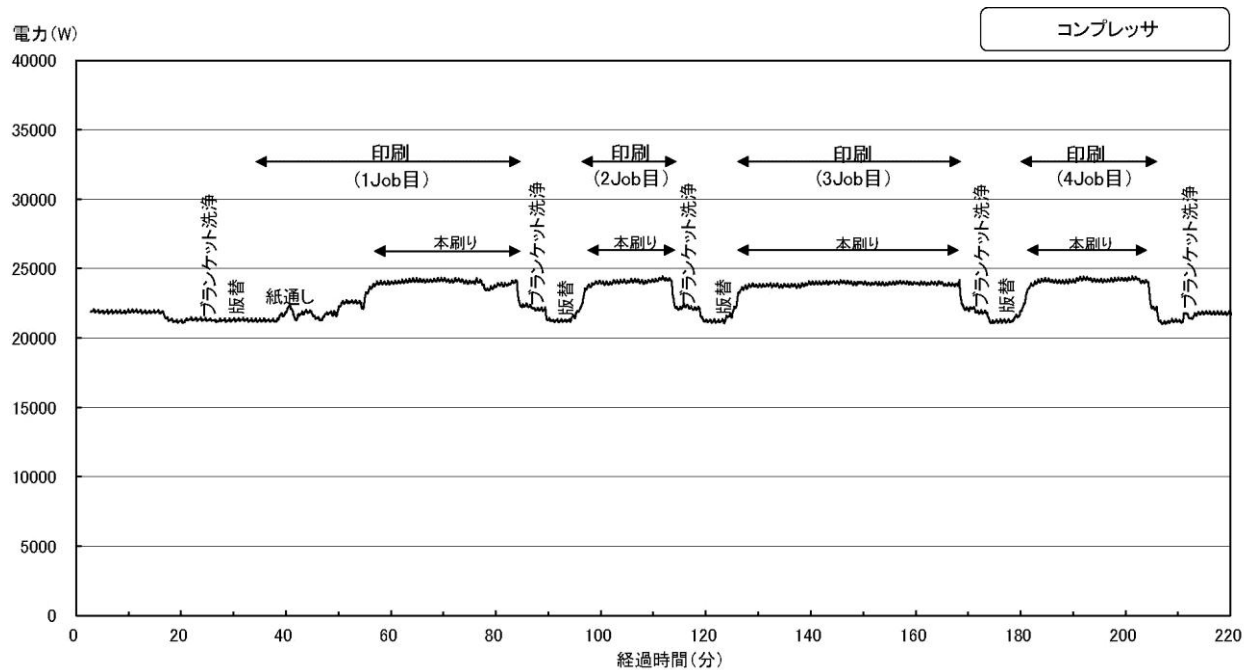


図 4.17 コンプレッサ

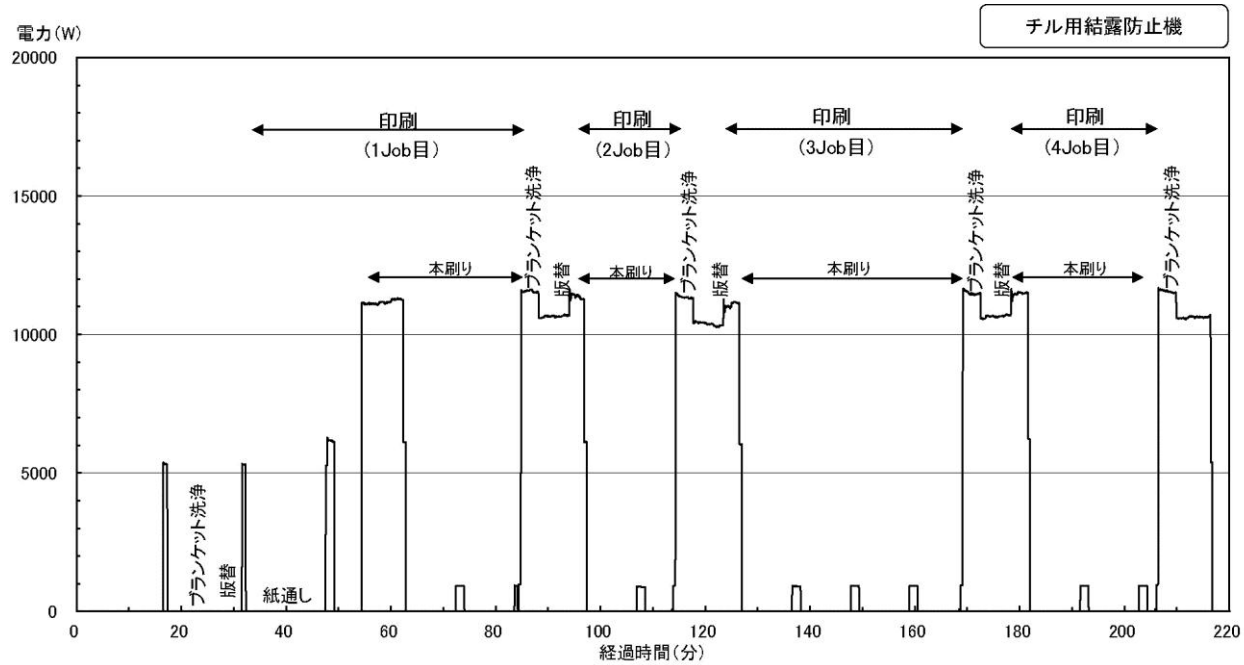


図 4.18 チル用結露防止機

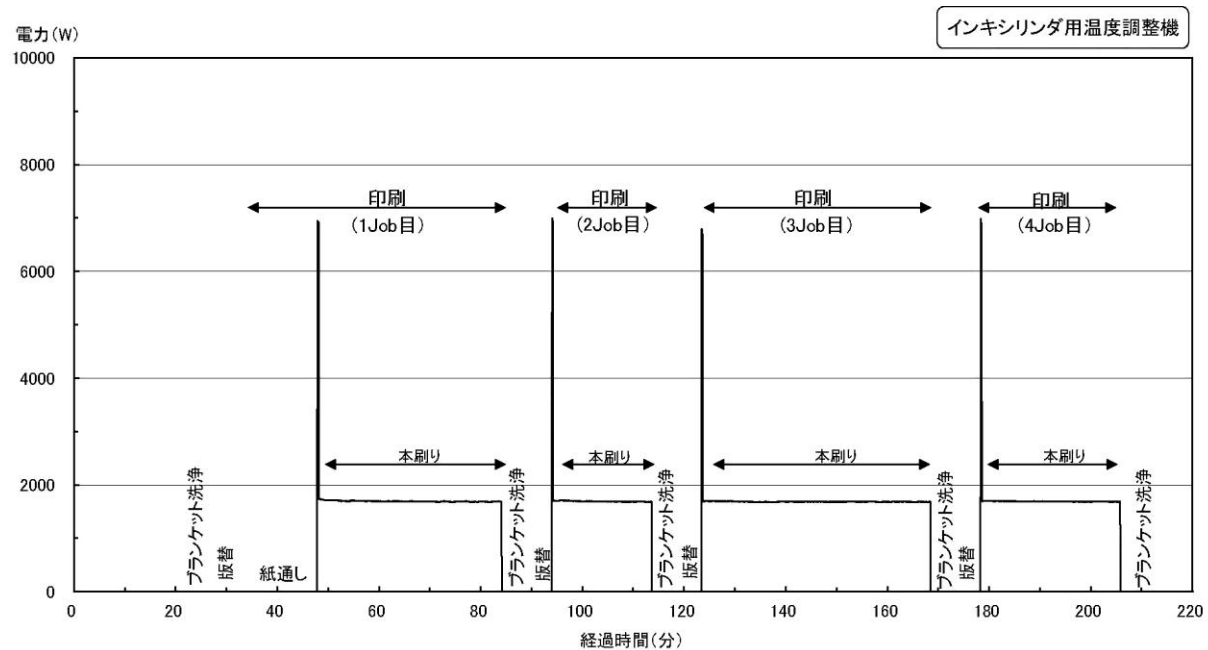


図 4.19 インキシリンダ用温度調整機

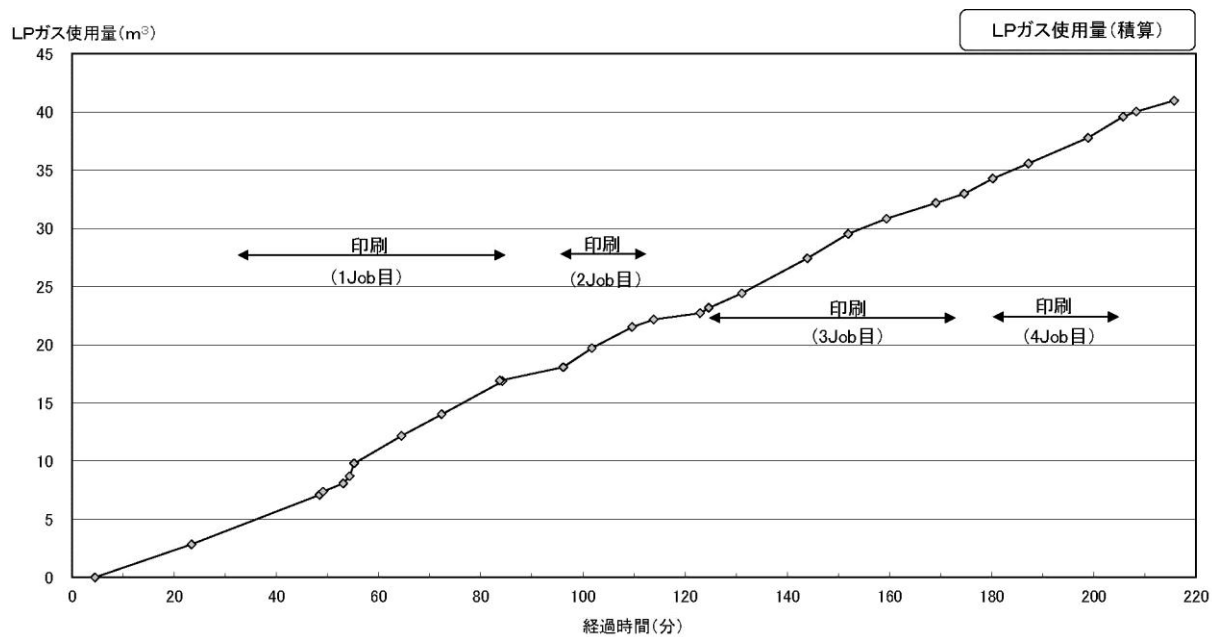


図 4.20 LP ガス使用量(輪転印刷機 2 台+工場設備の積算)

(2) CO₂ 排出量算定方法と算定結果

① 印刷産業機械のデータ表および CO₂ 排出量集計表

別紙 A 表、B 表に記入 CO₂ 排出内訳の円グラフも参照

② 仕事が完了するまでの CO₂ 排出量（上記 A 表より）

8.420E+01（電力）+5.656E+01（ガス）+3.1E+00（結束バンド, 不織布, 溶剤, 湿し水の合計）
+1.838E+01（損紙）+2.260E+00（損紙のインキ）=1.645E+02kg- CO₂eq

③ 製品 1 部当りの CO₂ 排出量

1.645E+02kg- CO₂eq ÷ 27,950 部 = 5.885E-03kg- CO₂eq = 5.885g- CO₂eq

4.3.4 考察

今年度は昨年度に検討した算定基準を見直し、昨年度とは異なる条件（多ジョブ）での測定を行い有益な情報を得ることができた。今回の測定結果に対する考察を項目別に記述する。

(1) 消費電力

今年度は 7 か所について消費電力の測定を行った（図 4.13～図 4.19 参照）。

① 400V 系コンバータ盤：

メインモーターの消費電力量を示す。検紙後の速度アップ時には、一番動力を必要とするためピークが来ている。その後は、慣性力など補助力が働くため、消費電力も放物線を描くように徐々に落ちてきている。ピーク値はジョブ数が増えるごとに下がっていることがグラフから読み取れる。全てのジョブに対し、自動速度アップで約 1 分間に 650rpm まで速度を上げているため、ピーク値が一気に立ち上がっている。損紙との兼ね合いもあるが、ある程度時間を掛けて速度アップすることでピーク値を押えられるのではないだろうか。

② 200V 系主幹盤：

給紙、印刷、折、その他付帯設備の消費電力量を示す。グラフから、印刷開始にピークが来るのは、どの項目のグラフでも同じであるが、650rpm の一定速で運転している間に、必ず、約 5kW の消費電力の増減が見受けられた。これは、空冷式湿し水循環装置のファンの稼働を示しているものと思われる。つまり、どの時点で湿し水の温度が上がり下がりしているのかがわかることになる。水冷式の場合であればこの現象は起きないことになる。また、400V 系コンバータ盤とは異なり、ピーク後は一気に消費電力が落ち込むのがわかる。

③ 100V 系主幹盤：

機内照明、機内コンセント、インキ供給装置の消費電力量を示す。機内照明、機内コンセントについては、印刷稼働に直接関係するものではなく、今回の波形で影響しているのは、インキ供給装置のみである。印刷機各ユニットのインキツボ内インキ量がまばらであるため、インキ供給のタイミングも異なってくる。グラフにおける不規則な波形は、そのためではないだろうか。

④ ドライヤ盤：

ドライヤの消費電力量を示す。ドライヤで電源を要するのはファン部である。印刷が開始され、約 20rpm でドライヤの昇温待ちをし、完了後に速度アップしていたことから、昇温中と速度アップ中の 2 度ピークが来ていることがグラフから読み取れる。ドライヤは起動時と通常時ではファンによる風量が異なるため、ピーク後の消費電力が減少し安定することがわかる。

⑤ コンプレッサ：

エアーコンプレッサの消費電力量を示す。エアーは常時使用しているため、一定速時の印刷中の消費電力の大きな変動は見受けられない。

⑥ チル用結露防止機：

結露防止装置の消費電力量を示す。結露防止装置は、印刷停止中チルローラに結露が発生しないようにヒーターを使用して循環水を温める装置である。ジョブ間で消費電力が増えるのがグラフで読み取れる。途中消費電力が下がるのは、設定温度に水温が到達した時点でヒーターが OFF となるためである。消費電力がゼロにならないのは攪拌装置が稼働しているためである。その後再度消費電力が上がるのは、配管に残っていた冷水により水温が設定温度より下がり、再度ヒーターが稼働するためである。グラフから装置の動きがはっきり読み取れることがわかる。

⑦ インキシリンダ用温度調整機：

インキシリンダ用温度調整機の消費電力量を示す。インキシリンダ用温度調整機はチル用結露防止装置とは逆で、印刷中に冷却水をインキシリンダに送りこむ装置である。グラフから、印刷開始時にピークが来るが、その後は安定した消費電力となる。

消費電力については、グラフから、正確に各装置の動きが読み取れることがわかった。また、多ジョブで測定したことにより、さらに細かい動きも判明した。

(2)LP ガス

今回のガスメータは複数台分（輪転印刷機 2 台＋工場設備）を積算表示していたため、ガス使用量を比例配分し、印刷時のガス流量、平成 22 年度の製品 1 枚当りのガス消費を加味し、消費量を推定した。

(3)副資材

副資材のうち、水、インキ、不織布、結束バンドは推定値を利用した。ブランケット洗浄の洗浄液については、測定に協力していただいた印刷会社よりデータ提供があったため、実測値を用いた。

(4)ロス

ロスのうち、損紙、損紙のインキの量は推定値を利用した。

今回、多品種・小ロット生産モードで測定したことにより、前回の1ジョブで連続した運転モードとは異なる電力消費傾向を把握することができた。

CO₂ 排出量についていえば、損紙量 3%を採用し、PS 版を除き、さらに前回は無かったコンプレッサ電力が加わっている点を踏まえ、電力、LP ガス、損紙の順に多いことがわかる。また、副資材のうち、不織布の割合が 2%で、インキのロス分より多いので、測定対象に含めることにする。

(5)CO₂ 排出量算定区間および損紙の扱いについて

測定は図 4.21 のように機械立上げから4ジョブ刷了まで実施したが、CO₂ 排出量算定は「20,000 枚で2ジョブ」に近づけるため、1ジョブ目の版替えから2ジョブ目のブランケット洗浄までの網掛区間とした。なお、今回の測定は午前中でかつ、対象機械は最初の運転ということで、1ジョブ目の前に暖機運転をしている。初期の電力量のピークは、この暖機運転からくるものである。

損紙および損紙のインキについては、今回テスト時の実績により損紙の量を決めようと試みたが、印刷の要求品質、オペレータの判断等により大きく変動してしまうことがわかった。この問題については、当該委員会でも重要課題として議論され、印刷の要求品質と良品判断を統一して行うことは困難であるとの意見が多く出され、最終的には過去のデータ実績より総生産量に対する損紙%で実施することになった。そこで、今回は平成 22 年度の調査研究で採用した、オフセット輪転印刷機の損紙量 3%（新聞印刷ハンドブック 2006 年版： 損紙率 2～5%の中間値）を採用することにした。

しかしながら、仮に損紙率を 2～5%まで変動させた場合、損紙の CO₂ 排出量に占める割合は 8%から 17%まで変化する。このため、損紙の低減は電力・ガスとならび CO₂ 排出抑制における重要課題であると言える（53 ページ 円グラフ参照）。

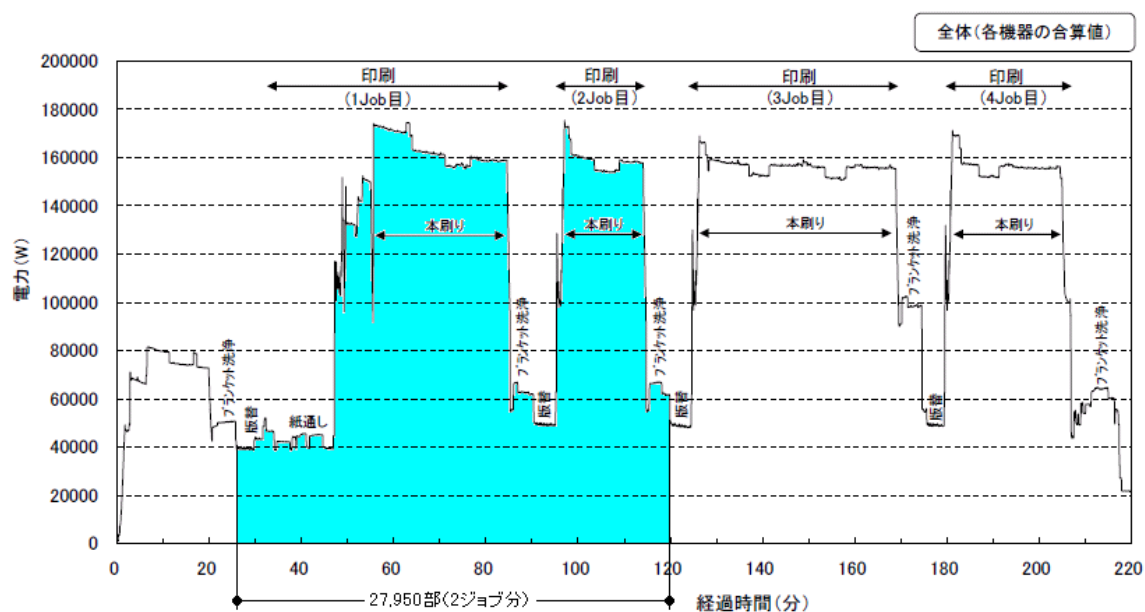


図 4.21 CO₂ 排出量算定区間(=網掛区間)

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【オフセット輪転印刷機】 27, 950 部(2 ジョブ分)当り

**は表作成者が推定した値

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙装置		電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
2. 印刷 ユニット	PS 版(B 縦半裁)	アルミ材	枚	16 (参考値)	算定対象外
	ブランケット	ゴム	kg	—	算定対象外
	印刷材料	インキ	kg	—	
	湿し水	水	ℓ	—	
	洗浄装置	溶剤	kg	—	
	洗浄装置	不織布	kg	—	
	ゴムロール	ゴム	kg	—	算定対象外
	インキシリンダ用温度調整機	電力	kWh	1.615E+00	
3. ガスドライヤ	熱風乾燥機	燃料	m ³	**9.00E+00	熱風温度: °C 紙面温度: °C
	ドライヤ盤	電力	kWh	5.612E+01	脱臭温度: °C
4. 冷却装置	冷却部(チルローラ)	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	チル用結露防止機構	電力	kWh	4.926E+00	
5. 折り部	折り胴	切刃	kg	—	算定対象外
	スタッカバンドラ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
		結束バンド	kg	—	
6. 全体の装置	主制御盤 (400V200V100V)	電力	kWh	7.782E+01	主な電力測定場所
	潤滑装置	潤滑油	ℓ	—	算定対象外
	潤滑装置	グリス	ℓ	—	算定対象外
	印刷材料	紙	kg	—	
7. 付属装置	コンプレッサ	電力	kWh	3.540E+01	
	ブロワ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	湿し水循環装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	コンソール	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	シリコンアプリータ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
		シリコン	kg	—	算定対象外
	カットオフコントローラ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	自動版見当装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	ウェブガイド	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	ブランケット洗浄装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定

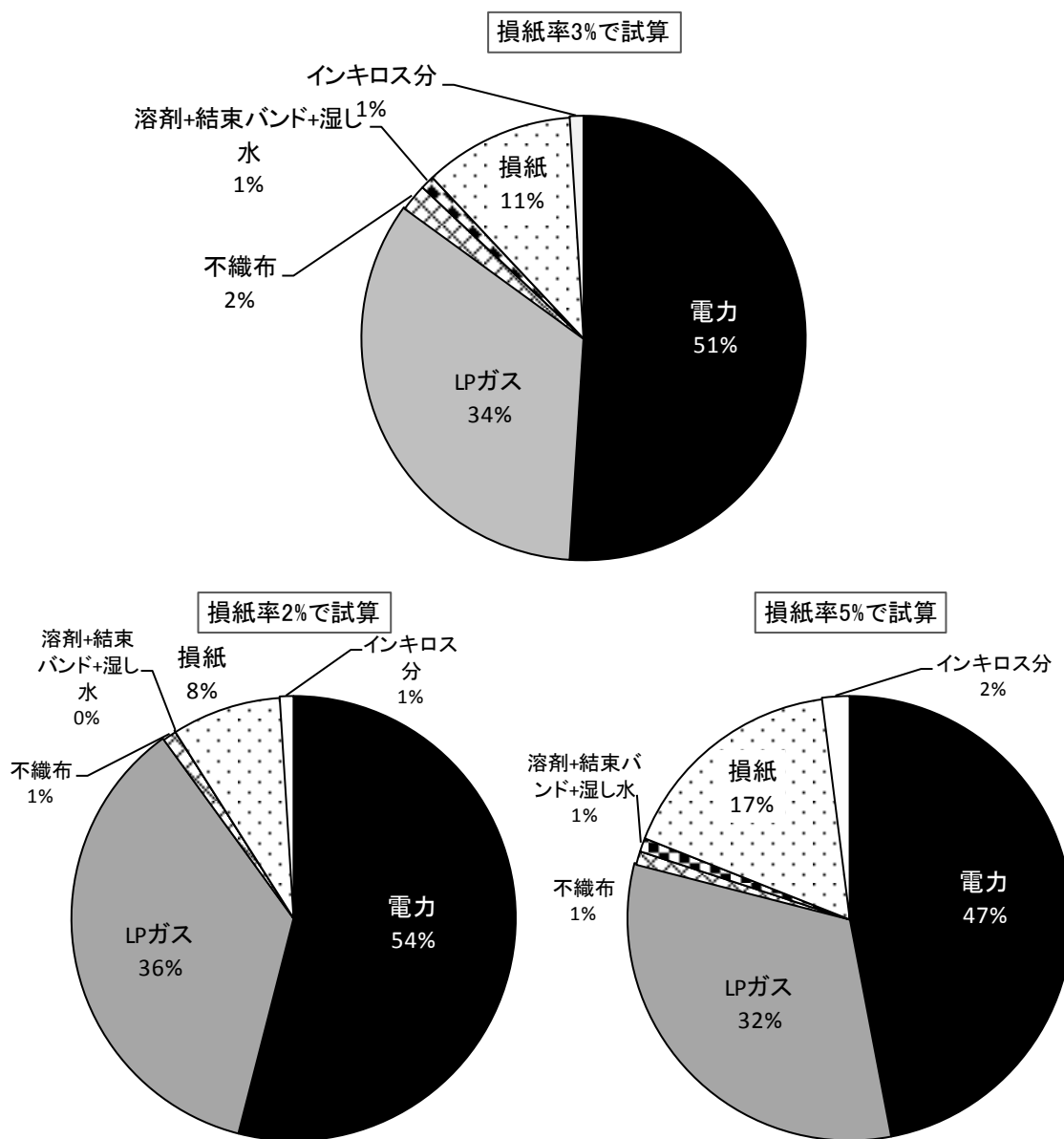
A.印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【オフセット輪転印刷機】

*は工場過去データからの予測値 **は表作成者が推定した値

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量 (kg)	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kwh	1.758E+02	4.790E-01	kg-CO2eq/kwh	8.420E+01	○ 発電時(使用燃料)、送電ロス含まず。
	LPガス	m ³	**9.00E+00	6.285E+00	kg-CO2eq/m ³	**5.656E+01	○ ガス燃焼時 ガス生産まで含まず。原単位 2.07 × 50.8 × 0.0163 × 44/12= 6.285 kg-CO2eq/m ³
副資材	潤滑油	L		9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	算定対象外
	グリス	L		9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	算定対象外
	ゴム	kg		1.652E+00	kg-CO2eq/kg	×	算定対象外
	切刃	kg			kg-CO2eq/kg	×	算定対象外
	結束バンド (PP)	kg	**	1.400E+00	kg-CO2eq/kg	×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	PS版(B縦半 裁)	m ²	16枚×0.51 m ² (参考値)	8.090E+00	kg-CO2eq/m ²	×	算定対象外
	不織布	kg	**	7.007E+00	kg-CO2eq/kg	×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	溶剤	kg		1.930E-01	kg-CO2eq/kg	×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	シリコン	kg		不明	kg-CO2eq/kg	×	算定対象外
	湿し水	m ³	**	3.480E-01	kg-CO2eq/m ³	×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
ロス (製品分含まず)	(正紙枚数B)	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	製品になるので、CO ₂ 排出量には加算しない。
	(総インキA)	kg		4.520E+00	kg-CO2eq/kg	×	製品になるので、CO ₂ 排出量には加算しない。
	損紙C	kg	**2.00E+01	9.190E-01	kg-CO2eq/kg	○	損紙はジョブごとに製品枚数の3%とした。
製品アウトプ ット	損紙のインキ	kg	**5.00E-01	4.520E+00	kg-CO2eq/kg	○	損紙のインキ=C/(B+C) × A
	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	副資材で加味しており、除外
	インキ	kg		4.520E+00	kg-CO2eq/kg	×	副資材で加味しており、除外

27,950 部 (2 ジョブ) 当りの CO₂ 排出量内訳 (損紙率を 2~5% に変動させた場合の)

※製品の紙、インキおよび PS 版を除外



4.4 製本機械

4.4.1 算定基準

昨年度の製本機械における算定基準の検討では紙断裁機、紙折機、中綴じ製本機、無線綴機ラインの4つに分類し測定を行った。今年度は、昨年度に検討を行った算定基準の基本的な考え方の妥当性を検証するため、これらの機種の再測定を行うとともに、その他の製本機械として紙揃機、穴明機、カバー掛け機の3機種を加えて測定を実施し、製本機械としての算定基準の検討を行った。

これらの結果を以下に示す。

4.4.2 測定仕様と条件

(1) 紙断裁機

① 実施条件 (H 社)

- ・ 実機種類 最大断裁寸法 1370 mm (対角寸法 790 mm以上機)
- ・ 定格電力 5.2 kW
- ・ 測定用紙 420 mm×620 mm コート紙 90 kg 1,000 枚

注記) 実機種類の区分ではキク前半で測定する必要があるが、材料の都合により上記寸法を使用する)

- ・ テーブルブロワ 使用

- ・ 作業条件 I. 測定用紙は事前にジョガー等で揃える
II. 断裁プログラム入力はメインモーターを ON した後に実施する
III. バックゲージの後退時には 50 mmの突き出しを入力する
IV. ブロワは断裁作業の開始と同時に ON する
V. ナイフ駆動前にクランプペダルを使用して紙を押さえる
VI. 断裁作業が完了しても断裁作業開始から 5 分間はメインモーターブロワを 0 とする (作業工程 C)

- ・ 作業工程 : A-電源 ON
B-断裁寸法入力 (エアーテーブル OFF)
C-エアーテーブル ON~測定用紙給紙~断裁開始~断裁完了
D-電源 OFF

- ・ 断裁寸法 : 1 週目 : 410 (444)、610 (615)、400 (420)、594 mm
2 週目 : 390 (400)、574、380、554 mm
3 週目 : 360、534、340、514 mm
4 週目 : 320、494、300、474 mm
5 週目 : 280、454、260、434 mm

注記) 材料都合により菊半裁用のプログラムを修正し使用する

() 内寸法は菊半裁用プログラムの元データ

(2) 紙折機

① 実施条件 (A 社)

- ・ 連続運転モード
- ・ プレススタッカ無し (排紙コンベア付：折機本体から電源供給)
- ・ 定格電力 1.4 kW
- ・ 実施種類 最大紙折寸法 菊全判 (ガイド・ストッパ・バックルストッパ自動式)
- ・ 測定用紙 菊全判 コート紙 76,5 kg 3,000 枚
- ・ 折形状 アジロ 16 頁折り
- ・ 折速度 8,000 枚/時
- ・ 作業工程：Aー電源 ONーコンピュータ立上げ
Bー紙折寸法をコンピュータ入力、テスト給紙、折り位置の調整
Cー折り作業 折り開始～折り終了
Dー電源 OFF

(3) 紙揃機

① 実測条件 (H 社)

- ・ 連続運転モード
- ・ 実機種類 A 倍機 (エアーテーブル、エアー抜き装置付)
- ・ 定格電力 1.58 kW
- ・ 測定用紙 RB 表紙艶出し加工カード紙 11.5 kg/100 枚 400 枚
- ・ 試験回数 連続モード 2 回
- ・ エアーポンプ 使用 (工場内エアー源使用)
- ・ 作業工程：Aー電源 ON
Bー印刷物の基準位置に合わせてテーブル傾き方向調整
Cーテーブル下降
ジョガー振動、同時にエアーテーブル ON、順次用紙積載
揃え開始～揃え終了 (個別の 2 回測定)
Dーテーブル上昇
Eーエアー抜き前進、後退 (2 セット)
Fー電源 OFF

② 実施条件 (平成 22 年度調査研究の D 社での結果より)

- ・ 連続運転モード
- ・ 実機種類 A 倍機 (テーブル有効寸法 880×1,250)
- ・ 定格電力 1.83 kW
- ・ 測定用紙 コート紙 菊判 76.5kg
- ・ 作業条件 用紙 1,000 枚を揃える
- ・ 作業工程：Aー電源 ON
Bーテーブル下降
Cー振動、紙揃え (紙揃え中はブロワ ON)
Dーテーブル上昇
Eーエアー抜き、揃え作業終了
Fー電源 OFF

(4)穴明機

① 実測条件 (H 社)

- ・連続運転モード 30 穴連続加工時
- ・実機種類 4 穴式
- ・定格電力 1.5 kW
- ・試験用紙 A4 規格サイズ 上質紙 70 kg 1,000 枚
- ・試験回数 200 枚を 1 束とし、連続 5 回実施
- ・作業工程：A－電源 ON
B－連続穴用ゲージセット、ストッパ位置調整
C－穴明開始～穴明終了
D－電源 OFF

(5)無線綴機ライン

① 実測条件 (D 社)

- ・連続運転モード
- ・実機種類 高速ライン機 10,000 冊／時以上機
- ・定格電力 本体 30.0 kW ※ 無線綴機のための定格電力
- ・試験用紙 菊全判 コート紙 16 頁折り 76.5 kg
- ・使用丁数 16 頁折り 6 台 (96 頁製本物)
- ・エアーポンプ 使用 (本体電源)
- ・ミーリング 使用
- 測定箇所 6 箇所
 - (イ) 丁合機
 - (ロ) 21 クランプバインダ
(ブロワモーター、第 1・第 2 糊タンク、横糊タンク、含む)
 - (ハ) スタッカコンベア
 - (ニ) プリメルタ 2 個 (8.2kW、7.3kW) 同時測定
 - (ホ) 三方断裁機 (5 冊切り)
 - (ヘ) 一本積機
- ・製本速度 5,000 冊／時
- ・作業工程：A－電源 ON
B－丁合機・無線綴機はセット済み
コンベアライン、スタッカ、重量検知器、表紙給紙装置、三方断裁機の調整等
テスト製本、表紙整合位置の調整、糊量の調整、三方断裁機仕上がり調整
C－無線綴製本作業 製本開始～製本終了
D－電源 OFF

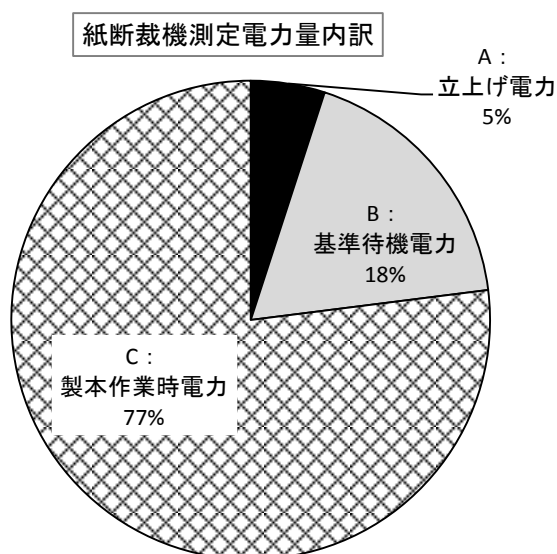
4.4.3 測定結果

(1) 紙断裁機測定結果

(H 社測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	紙断裁機	
	メーカー	—	
	定格電力	5.2 kW	
	型式	断裁幅 1,370 mm	
測定環境	環境温度	16.3 °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	コート紙 90kg	注記 1
	用紙サイズ	420 mm×620 mm	注記 1
	用紙枚数	1,000 枚	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	0 分 34 秒	
	B：基準待機時間	1 分 24 秒	
	C：製本作業時間	5 分 00 秒	
測定電力量	A：立上げ電力	0.0144 kWh	
	B：基準待機電力	0.0519 kWh	
	C：製本作業時消費電力	0.2177 kWh	
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイテスター 3169 型	
	ブローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	2 秒	

注記 1：測定時の材料都合により算定基準の指定材料とは異なる



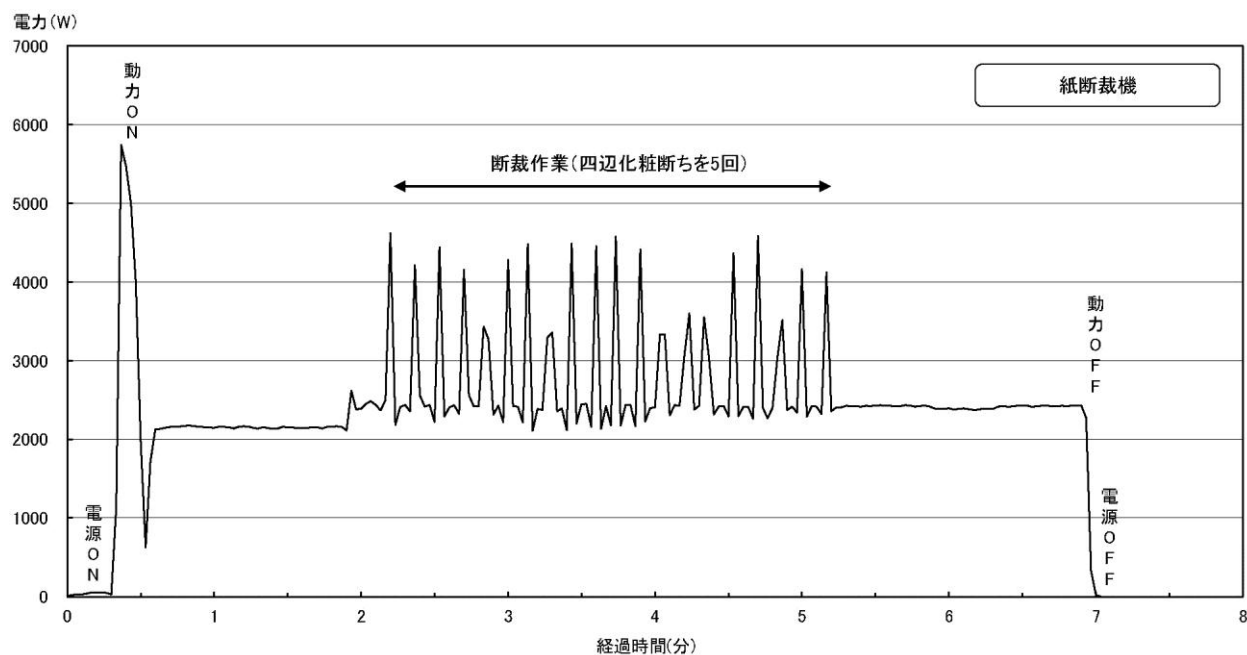


図 4.22 紙断裁機

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙断裁機 フライホイール使用型】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 断裁装置	メインモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	クランプ駆動用油圧モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ナイフ駆動用電磁クラッチ	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	クランプ駆動用油圧ソレノイド	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	蛍光灯	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	カットラインランプ	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ナイフ	鉄鋼製品	kg	今回対象外	測定対象外
	定木(カッティングスティック)	プラスチック	kg	今回対象外	測定対象外
2. 断裁テーブル送り装置	送りモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
3. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	0.2840	主測定対象
	潤滑装置	潤滑油	kg	今回対象外	測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg	今回対象外	測定対象外

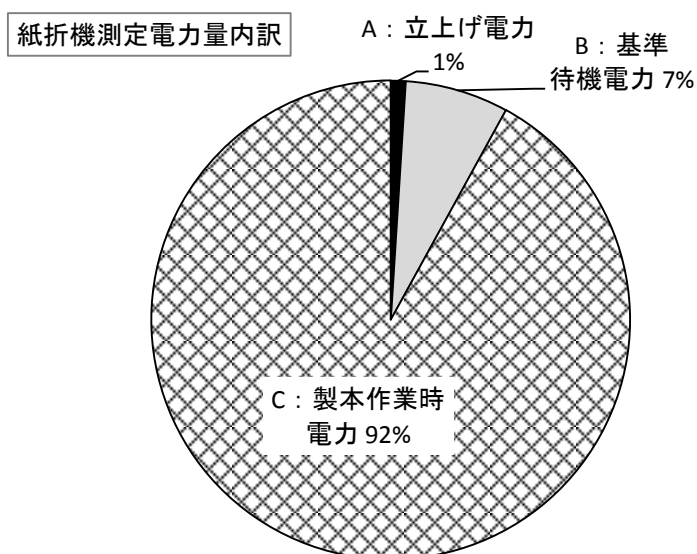
A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙断裁機 フライホイール使用型】

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
エネルギーリテイ	電力	kWh	0.2840	4.790E-01	kg-CO2eq/kWh	○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00	kg-CO2eq/kg	×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00	kg-CO2eq/kg	×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	裁ち屑は損紙とみなさない
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	

(2) 紙折機の測定結果

(A 社測定結果より) 連続運転モード

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	紙折機	
	メーカー	—	
	定格電力	<u>1.4</u> kW	
	型式	菊全判機	
測定環境	環境温度	<u>19.2</u> °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	コート紙 四六判 <u>110</u> kg	
	用紙サイズ	<u>636</u> mm× <u>939</u> mm	
	用紙枚数	<u>3,000</u> 枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	<u>2</u> 分 <u>12</u> 秒	
	B : 基準待機時間	<u>1</u> 分 <u>36</u> 秒	
	C : 製本作業時間	<u>24</u> 分 <u>28</u> 秒	
測定電力量	A : 立上げ電力	<u>0.011</u> kWh	
	B : 基準待機電力	<u>0.086</u> kWh	
	C : 製本作業時消費電力	<u>1.206</u> kWh	
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイテスター 3169 型	
	ブローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	<u>2</u> 秒	



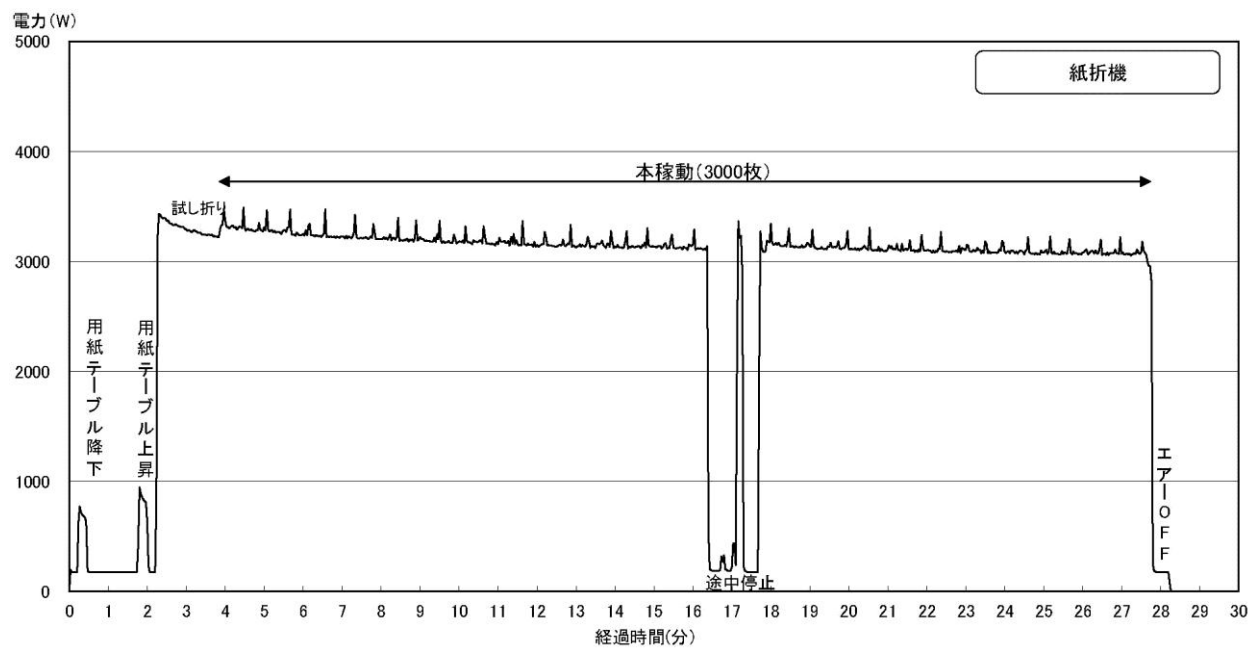


図 4.23 紙折機

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙折機：菊全判半自動機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙部	給紙棚上下動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	サッカーヘッドモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	サッカーヘッド位置調整モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	テーブルガイド調整モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	エアーポンプ	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	サッカーゴム	ゴム	kg	今回対象外	消費量少ないため対象外
	コンプレッサフィルタ	紙	kg	今回対象外	消費量少ないため対象外
2. 搬送部 バックル 折り部	主駆動モーター	電力	kWh	1.303	主測定対象
	定規位置調整モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	紙端位置調整モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	バックル調整モーター(×6)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ローラ調整モーター(×16)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg	今回対象外	消費量少ないため対象外
3. ナイフ 折り部	第一ナイフモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	第二ナイフモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	第一ナイフ搬送モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	第一ナイフサイドガイドモーター(×2)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	第二ナイフサイドガイドモーター(×2)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	第一ナイフストッパモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	第二ナイフストッパモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ナイフ下駆動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	ナイフ下バックルモーター(×2)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ローラ調整モーター(×12)	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg	今回対象外	消費量少ないため対象外
4. 排紙コン ベア部	ベルト駆動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象
	搬送ベルト	ゴム	kg	今回対象外	消費量少ないため対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙折機：菊全判半自動機】

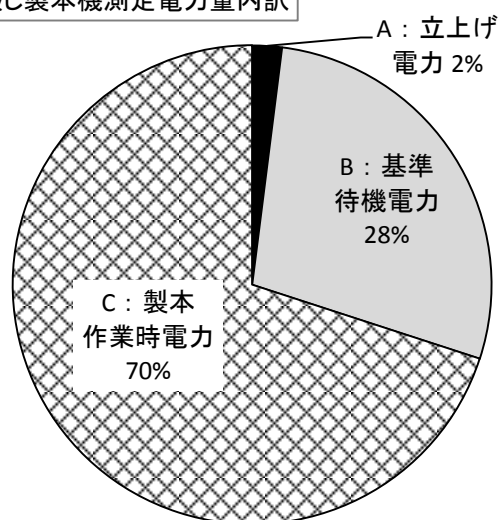
大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
エネルギーリイ (テスト時消費)	電力	kWh	1.303	4.790E-01	0.6241	○	発電時、送電ロス含まず
副資材 (テスト時消費)	給紙サツカーゴム	kg		1.652E+00		×	測定困難なため調査対象外
	コンプレッサファイルタ	kg		7.007E+00		×	測定困難なため調査対象外
	コンプレッサオイル	L		6.361E-00		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	L		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)	紙	kg		9.190E-01		×	折調整に使用するテスト紙は少量のため含まず
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01		×	

(3) 中綴じ製本機の測定結果

(平成 22 年度調査研究の E 社での測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	中綴じ製本機（折丁合ライン機）	
	メーカー	—	
	定格電力	<u>12</u> kW	
	型式	最大製本サイズ B4×12 mm厚	
測定環境	環境温度	<u>25</u> °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	コート紙 菊判 47kg	
	用紙サイズ	<u>A4</u> 版（正ラップ付）	
	使用駒（鞍）数	<u>16 頁折 5 駒、4 頁折 1 駒</u> 計 6 駒	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	<u>2 分 16 秒</u>	
	B：基準待機時間	<u>35 分 26 秒</u>	
	C：製本作業時間	<u>16 分 24 秒</u>	
測定電力量	A：立上げ電力	<u>0.068</u> kWh	
	B：基準待機電力	<u>0.82</u> kWh	
	C：製本作業時消費電力	<u>2.018</u> kWh	
測定機器	メーカー	日置電機㈱	
	型式	クランプ オンパ ワーハイトスター 3169 型	
	プローブの接続関係	<u>1 主操作盤ブレーカー 1 次側</u>	
	データ記録間隔	<u>2 秒</u>	

中綴じ製本機測定電力量内訳



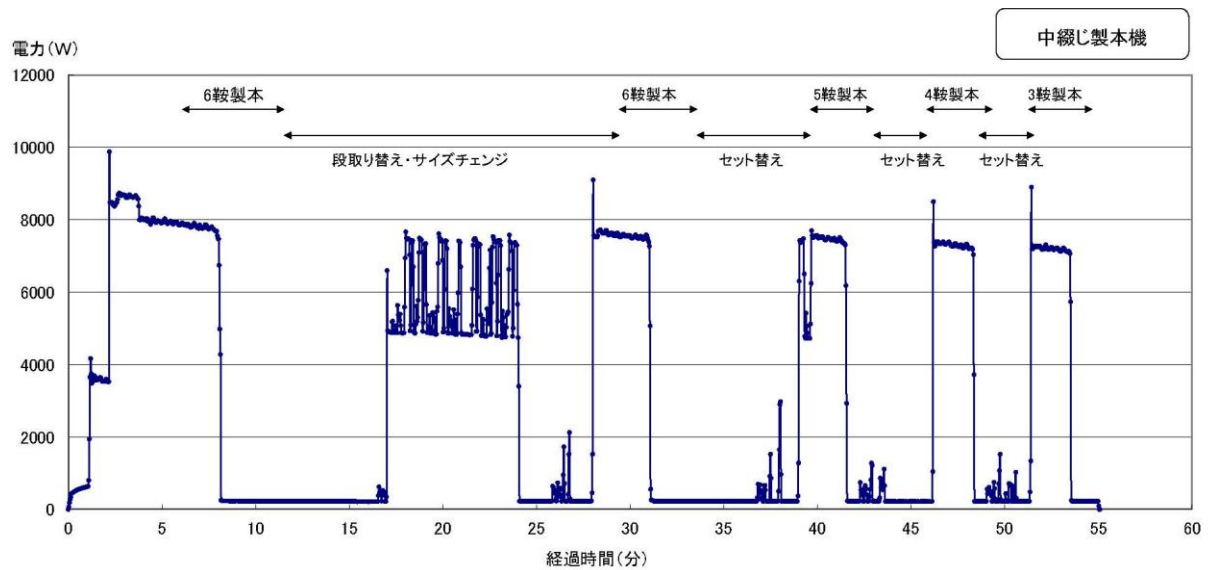


図 4.24 中綴じ製本機(平成 22 年度)

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【中綴じ製本機】

(平成 22 年度調査研究の E 社での測定結果より)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 丁合機	給紙用ポンプ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	サッカーゴム	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
2. 中綴じ製本機	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ポンプ (ブロー用)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	針金	金属	kg		消費量少ないため対象外
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
3. 三方断裁機	主電力機 (中綴じライン・メインモーター)	電力	kWh	2.906	主測定対象
	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	断裁裁ち屑	紙	kg		裁ち屑は損紙とみなさない
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
4. 計数集積装置	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	コンベア用モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
5. 全体として	潤滑装置	潤滑油	kg		消費量少ないため対象外
	潤滑装置	グリス	kg		消費量少ないため対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【中綴じ製本機】

(平成 22 年度調査研究の E 社での測定結果より)

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
エネルギー	電力	kWh	2.906	4.970E-01	kg-CO2eq/kWh	1.3919	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	給紙サックカーゴム	kg		1.652E+00	kg-CO2eq/kg		測定困難なため調査対象外
	コンプレッサフィルタ	kg		7.007E+00	kg-CO2eq/kg		測定困難なため調査対象外
	コンプレッサオイル	kg		6.361E-01	kg-CO2eq/L		測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO2eq/L		測定困難なため調査対象外
	針金	kg		2.722E+00	kg-CO2eq/kg		測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg		テスト用紙は少量のため含まず
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg		
	針金	kg		2.722E+00	kg-CO2eq/kg		

(4)無線綴機ラインの測定結果

(D 社測定結果より) 連続運転モード

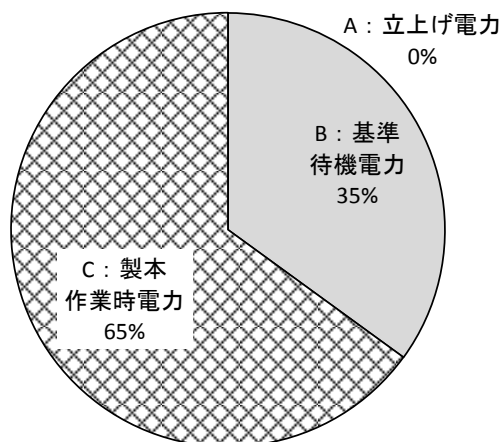
分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	無線綴機ライン 10.000 冊／時以上機	
	メーカー	—	
	定格電力	30.0 kW	
	型式	最大製本サイズ B4×60mm	無線綴機
測定環境	環境温度	14.5 °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	コート紙 四六判 110 kg	
	用紙サイズ	A4 判	
	使用駒（鞍）数	16 頁折 6 駒	
	製本冊数	500 冊	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	分 秒	※1
	B：基準待機時間	13 分 13 秒	※2
	C：製本作業時間	22 分 2 秒	※3
測定電力量	A：立上げ電力	kWh	※1
	B：基準待機電力	2.582 kWh	※2
	C：製本作業時消費電力	4.822 kWh	※3
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイスター 3169 型	
	プローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	2 秒	

※1：今回は事前にホットメルト関係は溶かしていた

※2：セット時間を含む（1 本積機を新規に追加、プリメルタ除く）

※3：片付け時間を含む

無線綴機ライン測定電力量内訳



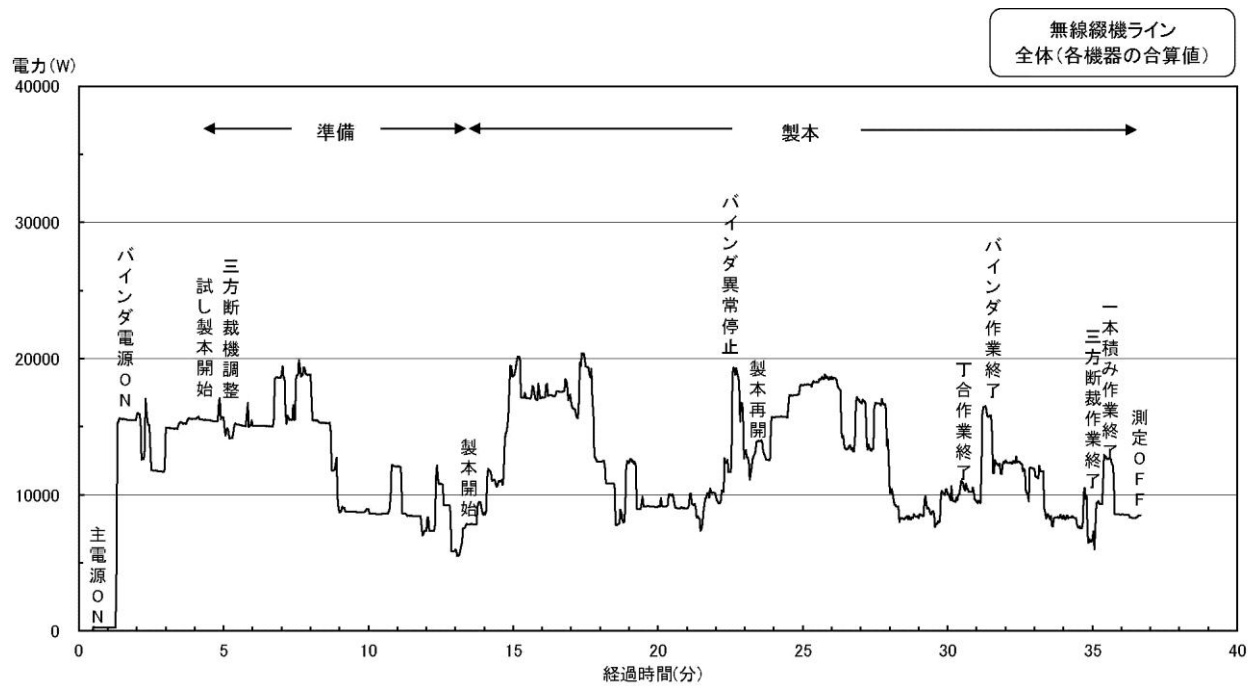


図 4.25 無線綴機ライン

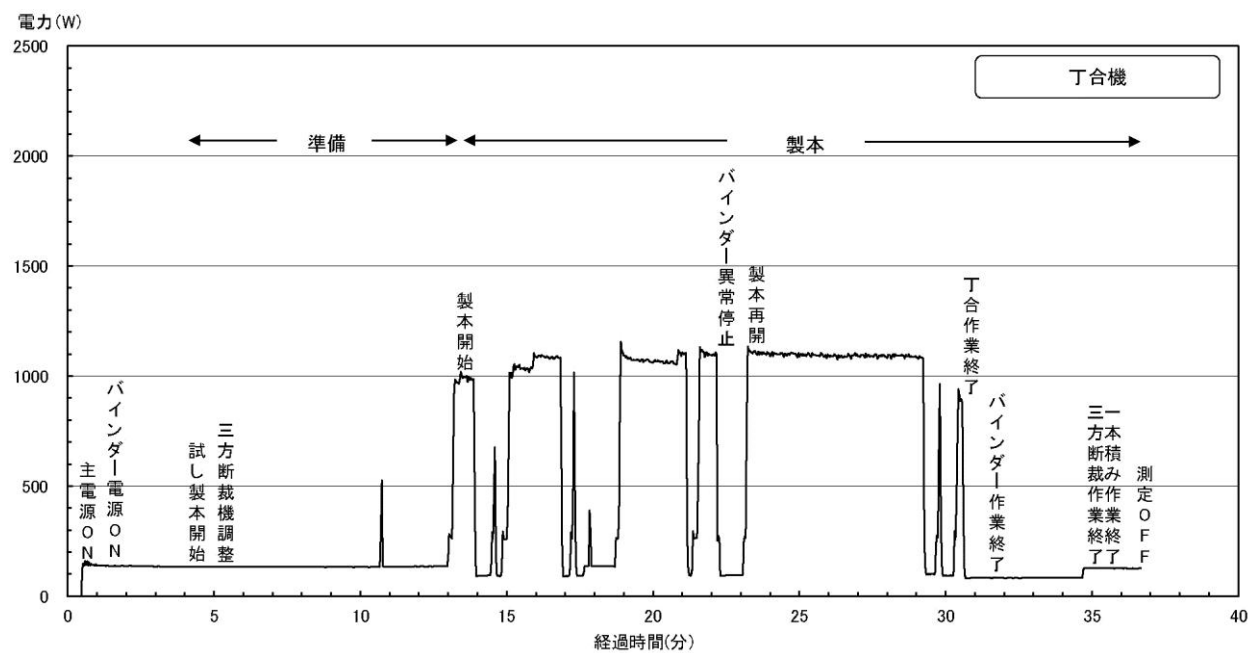


図 4.26 丁合機

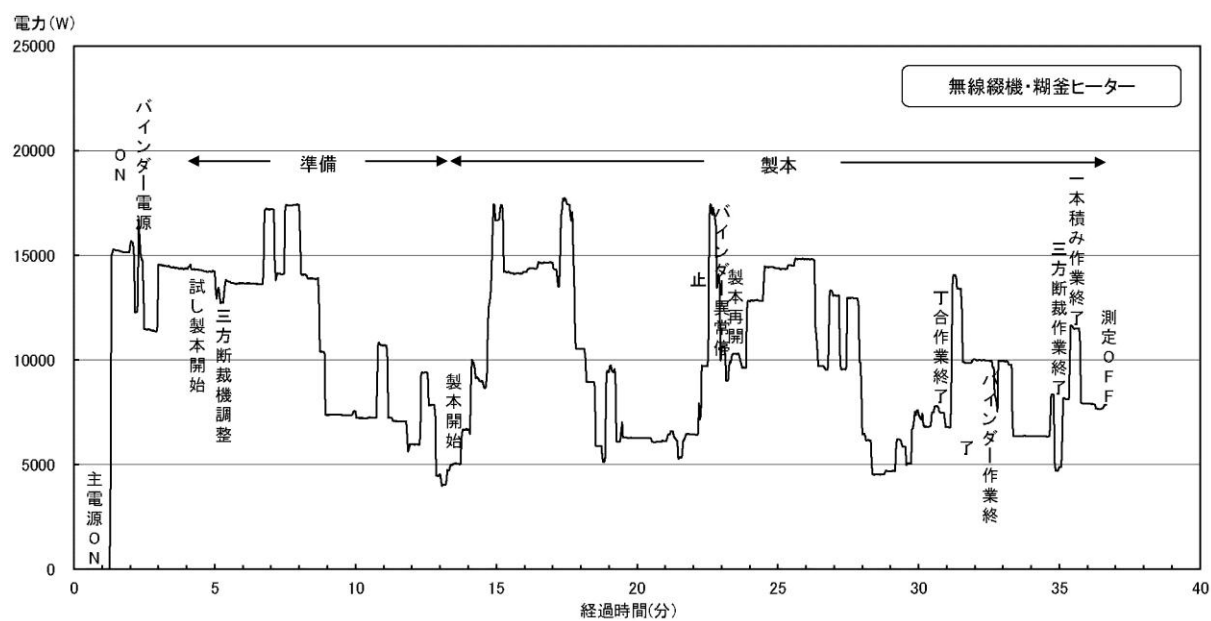


図 4.27 無線綴機・糊釜ヒーター合算値

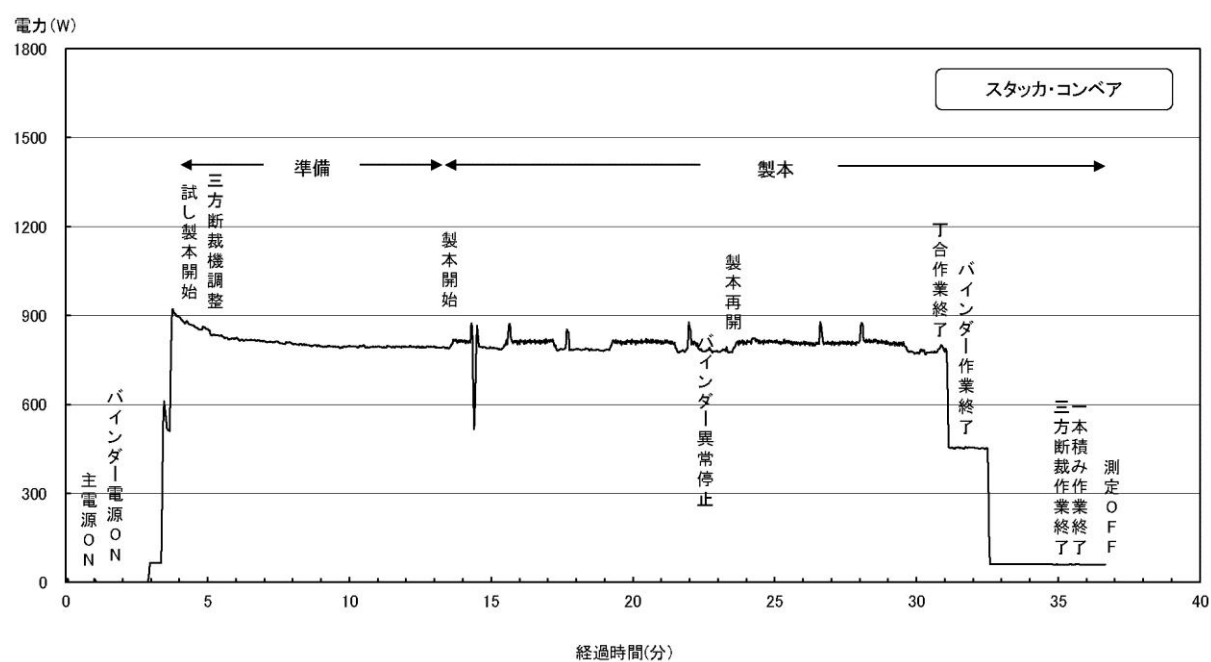


図 4.28 スタッカ・コンベア

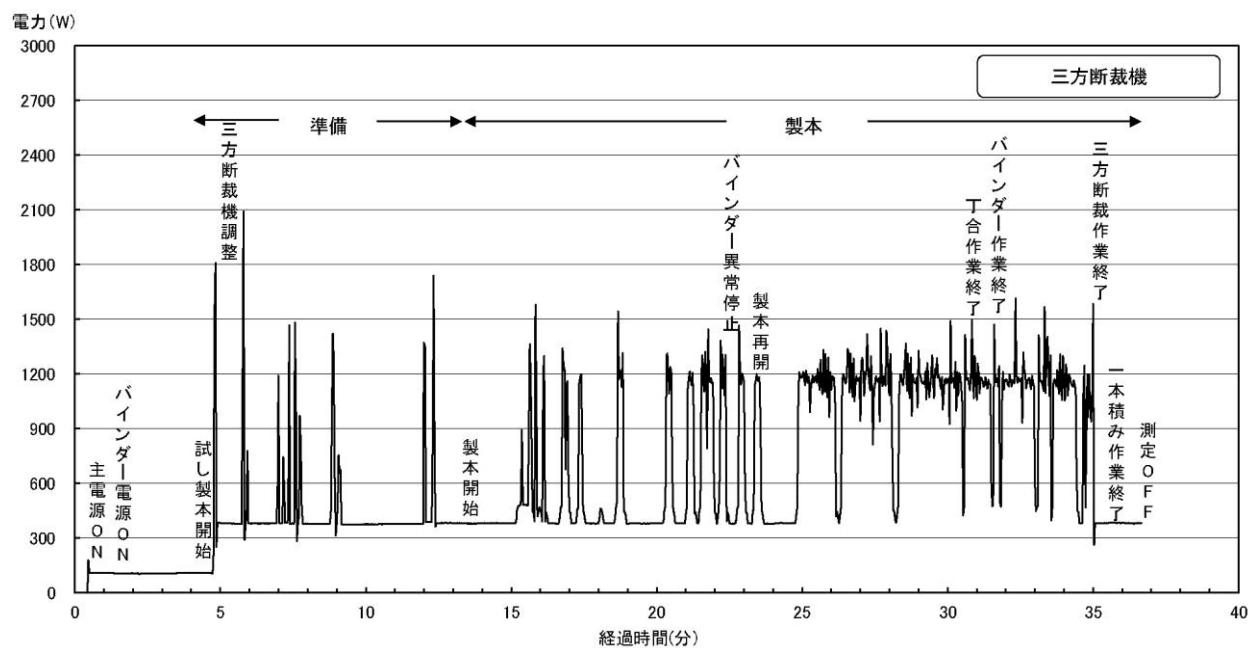


図 4.29 三方断裁機

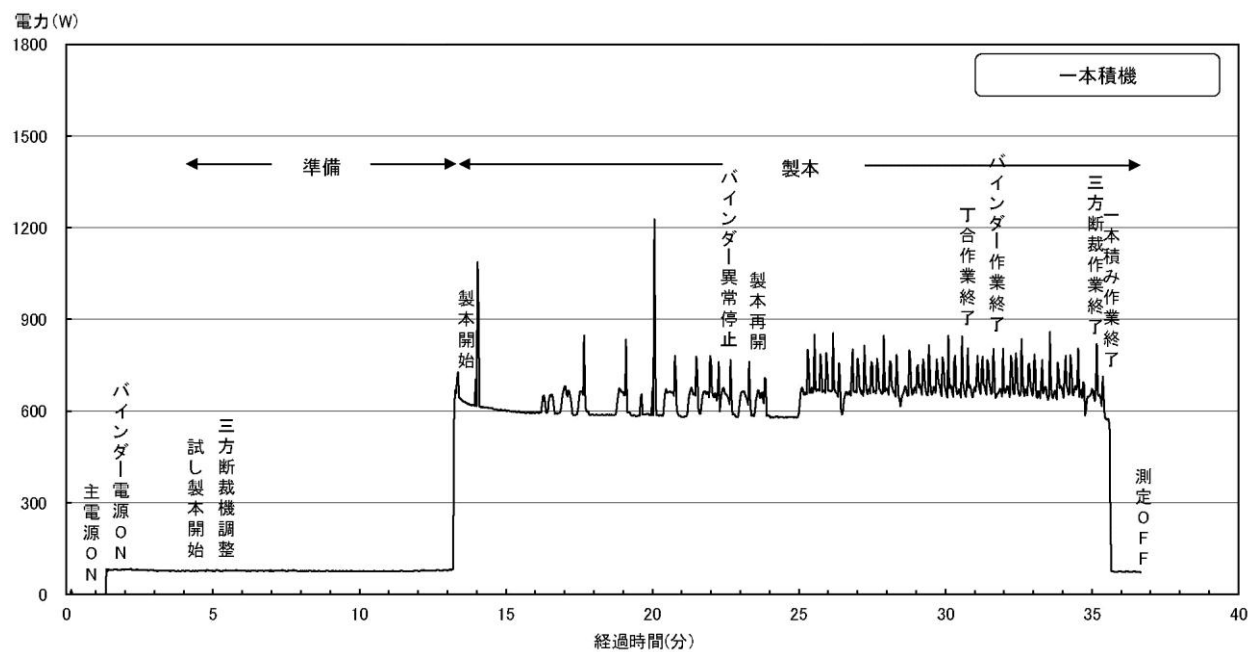


図 4.30 一本積機

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【無線綴機ライン】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 丁合 14 駒 (※6 駒 使用)	本機モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バキューム/ブロワポンプ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バイブレータ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	制御盤	電力	kWh	0.267	無線制御盤より一括測定
2. 無線綴機 21 駒	本機モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バキューム/ブロワポンプ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	切削モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	ヒーター	電力	kWh		生産 2 時間位前に ON
	制御盤	電力	kWh	6.120	測定対象
	ホットメルト	接着剤	kg		測定困難なため対象外
3. スタッカ/ 乾燥コンベア	入り口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	スタッカ	電力	kWh		制御盤より一括測定
	出口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	各乾燥コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		客先設備のため対象外
	制御盤	電力	kWh	0.386	測定対象
4. 三方断裁	本機モーター	電力	kWh		制御盤より一括測定
	入り口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	出口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		客先設備のため対象外
	制御盤	電力	kWh	0.373	測定対象
5. その他	切削屑吸い込みファン	電力	kWh		客先設備のため対象外
	プリメルタ	電力	kWh		生産 2 時間位前に ON
	1 本積機	電力	kWh	0.259	測定対象

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【無線綴機ライン】

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh	7.405	4.790E-01	kg-CO2eq/kWh	35.4699	○
副資材	ホットメルト	kg		2.340E+00	kg-CO2eq/kg		測定困難のため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO2eq/L		測定困難のため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO2eq/L		測定困難のため調査対象外
	ゴムタコ	kg		1.652E+00	kg-CO2eq/kg		測定困難のため調査対象外
	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg		断裁屑はリサイクルするため含まず
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg		×
	ホットメルト	kg		2.340E+00	kg-CO2eq/kg		×

(5)その他の製本機械

1) 紙揃機 (H 社測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	紙揃機	
	メーカー	—	
	定格電力	1.58 kW	
	型式	1300 A 倍	
測定環境	環境温度	16.3 ℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	RB 表紙艶出し加工 カード紙 11.5 kg/100 枚	
	用紙サイズ	600 mm×850 mm	
	用紙枚数	400 枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間 1 回目	A : 立上げ時間	0 分 00 秒	
	B : 基準待機時間	0 分 0 秒	
	C : 製本作業時間	1 分 30 秒	C で一括
測定時間 2 回目	A : 立上げ時間	0 分 00 秒	
	B : 基準待機時間	0 分 0 秒	
	C : 製本作業時間	1 分 02 秒	C で一括
測定電力量 1 回目	A : 立上げ電力	kWh	
	B : 基準待機電力	kWh	
	C : 製本作業時消費電力	0.0104 kWh	C で一括
測定電力量 2 回目	A : 立上げ電力	kWh	
	B : 基準待機電力	kWh	
	B : 製本作業時消費電力	0.008 kWh	C で一括
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイスター 3169 型	
	ブローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	2 秒	

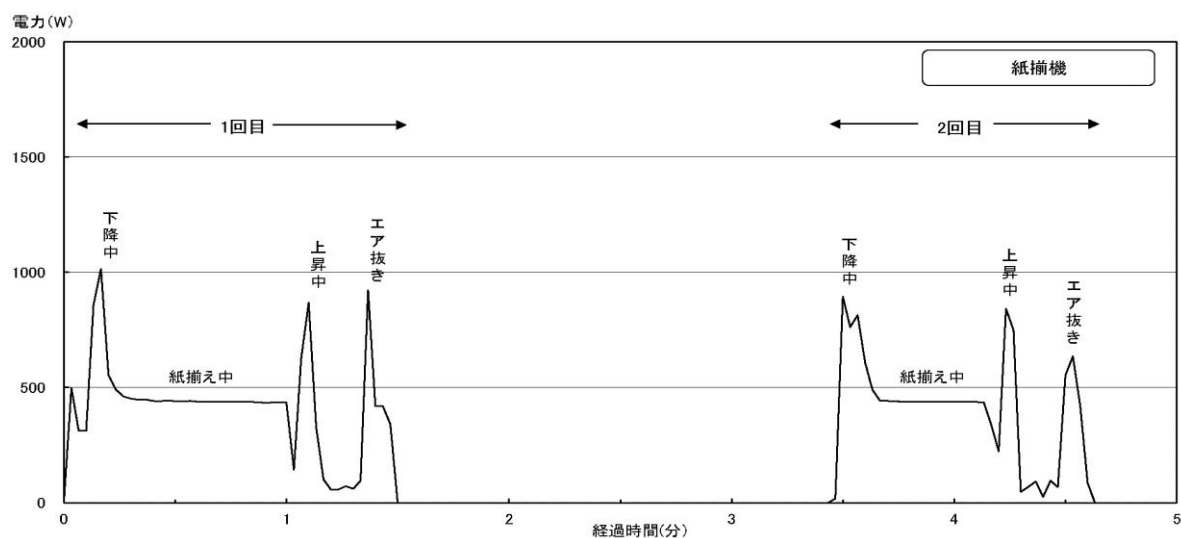


図 4.31 紙揃機(H 社測定)

(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	紙揃機	
	メーカー	—	
	定格電力	1.83 kW	
	型式	1300 A 倍	
測定環境	環境温度	25 °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	コート紙 菊判 76.5kg	
	用紙サイズ	菊半裁	
	用紙枚数	1000 枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	分 秒	
	B : 基準待機時間	分 秒	
	C : 作業時間	4 分 4 秒	C で一括
測定電力量	A : 立上げ電力	0 kWh	
	B : 基準待機電力	0 kWh	
	C : 製本作業時消費電力	0.0128 kWh	C で一括
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイテスター 3169 型	
	ブローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	2 秒	

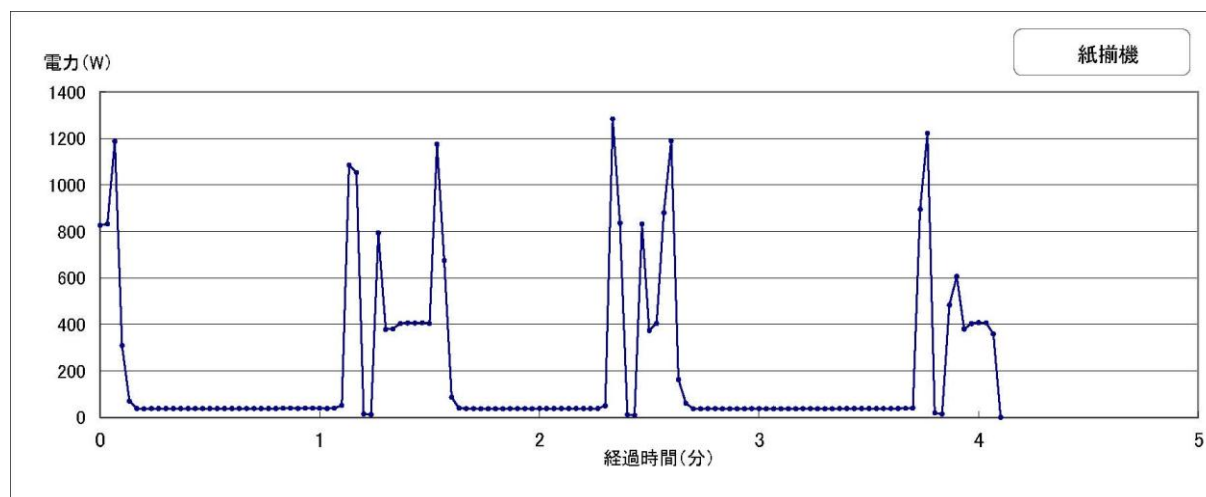


図 4.32 紙揃機(D 社:平成 22 年測定結果より)

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙揃機】

(測定 1 回目)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 紙揃え装置	昇降モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	振動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	エア抜きモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	0.0104	主測定対象と一括測定
	潤滑装置	潤滑油	kg	今回対象外	測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg	今回対象外	測定対象外

(測定 2 回目)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 紙揃え装置	昇降モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	振動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	エア抜きモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	0.008	主測定対象と一括測定
	潤滑装置	潤滑油	kg	今回対象外	測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg	今回対象外	測定対象外

.....

(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 紙揃え装置	昇降モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	振動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	エア抜きモーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	0.0128	主測定対象と一括測定
	潤滑装置	潤滑油	kg	今回対象外	測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg	今回対象外	測定対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙揃機】

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙揃機】(測定 1 回目)

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ 副資材	電力	kWh	0.0104	4.790E-01	0.0049	○	発電時 (使用燃料)、送電ロス含まず
	鉄鋼製品	kg		3.603E+00		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず) 製品アウトプット	グリス	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
	紙			9.190E-01		×	

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙揃機】(測定 2 回目)

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ 副資材	電力	kWh	0.008	4.790E-01	0.0038	○	発電時 (使用燃料)、送電ロス含まず
	鉄鋼製品	kg		3.603E+00		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず) 製品アウトプット	グリス	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
	紙	kg		9.190E-01		×	

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙揃機】(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ 副資材	電力	kWh	0.0128	4.790E-01	0.0061	○	発電時 (使用燃料)、送電ロス含まず
	鉄鋼製品	kg		3.603E+00		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず) 製品アウトプット	グリス	kg		9.495E-01		×	測定困難なため調査対象外
	紙	kg		9.190E-01		×	

2) 穴明機 (H 社測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	穴明機	
	メーカー	—	
	定格電力	<u>1.5</u> kW	
	型式	ドリル数 4	
測定環境	環境温度	<u>16.3</u> °C	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙種類および重量	上質紙 70kg	
	用紙サイズ	<u>210 mm</u> × <u>297 mm</u>	
	用紙枚数	<u>1,000</u> 枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	<u>0</u> 分 <u>00</u> 秒	
	B : 基準待機時間	<u>0</u> 分 <u>00</u> 秒	
	C : 製本作業時間	<u>1</u> 分 <u>44</u> 秒	C で一括
測定電力量	A : 立上げ電力	kWh	
	B : 基準待機電力	kWh	
	C : 製本作業時消費電力	0.02374 kWh	C で一括
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパ ワーハイスター 3169 型	
	ブローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	<u>2</u> 秒	

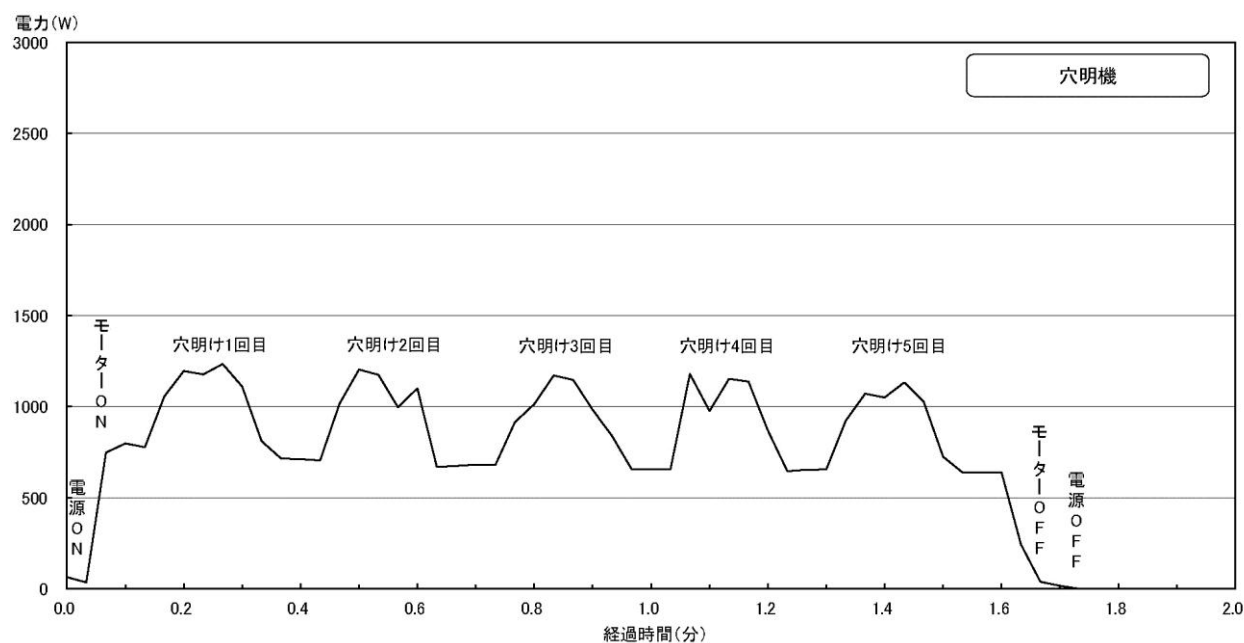


図 4.33 穴明機

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【穴明機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 穴明け装置	ドリル回転モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	昇降モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	電磁移動ゲージ	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	0.0237	主測定対象

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【穴明機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh	0.0237	4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh	0.0113	○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス（製品分含まず）								
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	

3) カバー掛け機

(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称	カバー掛け機	
	メーカー	—	
	定格電力	7.7 kW	
	型式	最大製本サイズ	
測定環境	環境温度	25℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット	連続運転	
測定材料	用紙サイズ	B6 判	
	挿入品目	・カバー、帯、カード、しおり 挿入	
	製本冊数	340 冊	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	1 分 6 秒	
	B：基準待機時間	10 分 46 秒	
	C：製本作業時間	8 分 20 秒	
測定電力量	A：立上げ電力	0.00009 kWh	
	B：基準待機電力	0.536 kWh	
	C：製本作業時消費電力	0.6493 kWh	
測定機器	メーカー	日置電機(株)	
	型式	クランプ オンパワーハイテスター 3169 型	
	プローブの接続関係	1 主操作盤ブレーカー 1 次側	
	データ記録間隔	2 秒	

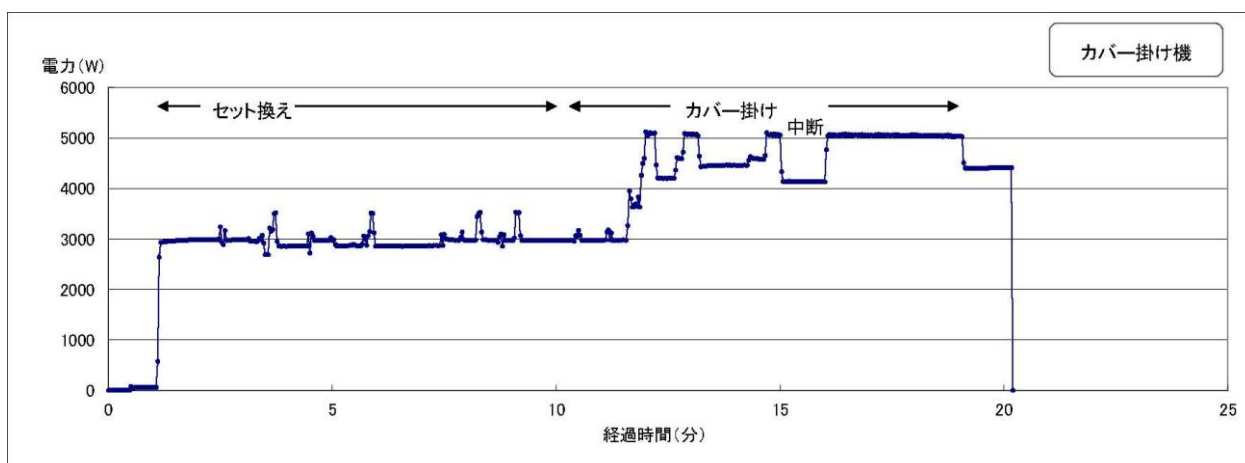


図 4.34 カバー掛け機 (D 社:平成 22 年測定結果より)

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【カバー掛け機】

(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 搬送・給紙装置	主動力モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	補助モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ドライポンプ駆動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	1. 1863	主測定対象と一括測定

A. 印刷産業機械の「CO₂ ガス排出量試算結果」【カバー掛け機】

(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh	1. 1863	4. 790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh	5. 6823	○	発電時 (使用燃料)、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3. 603E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5. 210E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9. 495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9. 495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)								
製品アウトプット	紙	kg		9. 190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	

4.4.4 各機種の測定結果のまとめ

製本グループ各機種の測定結果に基づき CO₂ 排出量を試算した結果を以下に示す。

(昨年度調査研究の製本機械における測定結果は平成 22 年度の調査研究報告書を参照)

(1) 紙断裁機測定結果(H 社測定結果より)

A	: 立上げ電力	0.0144 kWh
B	: 基準待機電力	0.0519 kWh
C1	: 作業時の消費電力	0.2177 kWh
C	: 1 サイクルの消費電力	0.0109 kWh = C1/20
	製品当りの消費電力	5.680E-5 kWh = (A+B+C×20) / 5,000
	製品当りの CO ₂ 排出量	2.720E-5 kg = 製品当りの消費電力 × 0.479 kg/kWh

用紙枚数は「材料枚数」×5 周 (1 周毎に製品が完成したものと見なす)

: N「枚」・・・断裁幅が菊半裁の対角寸法 (790 mm) 以上は 5,000

断裁幅が菊半裁の対角寸法 (790 mm) 未満は 2,500

(2) 紙折機測定結果(A 社測定結果より)

A	: 立上げ電力	0.011 kWh
B	: 基準待機電力	0.086 kWh
C	: 作業時の消費電力	1.206 kWh
	製品当りの消費電力	4.343E-4 kWh = (A+B+C) / 3,000 枚
	製品当りの CO ₂ 排出量	2.080E-4 kg = 製品当りの消費電力 × 0.479 kg/kWh

(3) 中綴じ製本機測定結果(平成 22 年度調査研究の E 社での測定結果より)

A	: 立上げ電力	0.068 kWh
B	: 基準待機電力	0.82 kWh
C	: 作業時の消費電力	2.018 kWh
	製品当りの消費電力	1.804E-3 kWh = (A+B+C) / 1,611 (冊)
	製品当りの CO ₂ 排出量	8.64E-4 kg = 製品当りの消費電力 × 0.479 kg/kWh

(4) 無線綴機ライン測定結果(D 社測定結果より)

A	: 立上げ電力	— kWh
B	: 基準待機電力	2.582 kWh
C	: 作業時の消費電力	4.822 kWh
	製品当りの消費電力	1.480E-2 kWh = (A+B+C) / 500 冊
	製品当りの CO ₂ 排出量	7.093E-3 kg = 製品当りの消費電力 × 0.479 kg/kWh

(5)紙揃機測定結果(H 社測定結果より)

① 測定 1 回目

A : 立上げ電力 — kWh

B : 基準待機電力 — kWh

C : 作業時の消費電力 0.0104 kWh (C で一括)

製品当りの消費電力 $2.6E-5\text{kWh} = (A+B+C) / 400 \text{ 枚}$

製品当りの CO₂ 排出量 $1.24E-6 \text{ kg} = \text{製品当りの消費電力} \times 0.479 \text{ kg/kWh}$

② 測定 2 回目

A : 立上げ電力 — kWh

B : 基準待機電力 — kWh

C : 作業時の消費電力 0.008 kWh (C で一括)

製品当りの消費電力 $2.0E-5\text{kWh} = (A+B+C) / 400 \text{ 枚}$

製品当りの CO₂ 排出量 $9.58E-6 \text{ kg} = \text{製品当りの消費電力} \times 0.479 \text{ kg/kWh}$

紙揃機測定結果(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

A : 立上げ電力 — kWh

B : 基準待機電力 — kWh

C : 作業時の消費電力 0.0128 kWh (C で一括)

製品当りの消費電力 $1.28E-5\text{kWh} = (A+B+C) / 1,000 \text{ 枚}$

製品当りの CO₂ 排出量 $6.131E-6 \text{ kg} = \text{製品当りの消費電力} \times 0.479\text{kg/kWh}$

(6)穴明機測定結果(H 社測定結果より)

A : 立上げ電力 — kWh

B : 基準待機電力 — kWh

C : 作業時の消費電力 0.02374 kWh (C で一括)

製品当りの消費電力 $2.37E-5\text{kWh} = (A+B+C) / 1.000 \text{ 枚}$

製品当りの CO₂ 排出量 $1.135E-5 \text{ kg} = \text{製品当りの消費電力} \times 0.479 \text{ kg/kWh}$

(7)カバー掛け機測定結果(平成 22 年度調査の D 社での測定結果より)

A : 立上げ電力 0.0009 kWh

B : 基準待機電力 0.5361 kWh

C : 作業時の消費電力 0.6493 kWh

製品当りの消費電力 $3.489E-3\text{kWh} = (A+B+C) / 340 \text{ (冊)}$

製品当りの CO₂ 排出量 $1.671E-3 \text{ kg} = \text{製品当りの消費電力} \times 0.479 \text{ kg/kWh}$

4.4.5 考察

(1) 紙断裁機

平成 22 年度の D 社測定結果に対して今回の H 社での測定結果は CO₂ 排出量で 55.8%（基準待機時間の相違を同等として算出した場合は 56.7%）であった。両者の電力グラフ（平成 22 年度報告書の 104 頁を参照）を比較すると、立上げ時や断裁時のピークにも多少の違いはあるものの、待機状態（無負荷状態）の電力に大きな違いがあることがわかる。昨年度の測定結果により、待機電力が消費電力を抑えるための非常に重要な要素であるとの考察を得たが、今回の測定結果により、待機状態の時間や電力を削減することが CO₂ 排出量の削減に非常に効果があることが実証されたものと考ええる。

しかし、待機中の電力を減らすためには汎用モーターを高効率のモーターに変更したり、より消費電力の少ない機械に更新したりとユーザー側に大きな負担がかかってしまう。一方で、待機時間を削減するためには断裁作業を行わない場合には小まめに動力を停止させることで確実に一定の削減効果が得られる。動力を ON させた直後は回転数が安定するまでの間に安定回転状態の電力よりも大きな起動電力が発生するが、今回の測定に使用した紙断裁機においては起動時の消費電力が待機状態の約 30 秒ほどに相当するとの計算結果が今回の測定結果より得られている（計算の詳細は本調査研究の対象外のため割愛とする）。製造メーカーや機種による違い、動力起動に関連する電気部品の消耗等を考慮した場合でも、今回測定を実施したものと同タイプのフライホイール使用型の紙断裁機であれば概ね数分程度の待機状態でも動力を停止させることにより CO₂ 排出量の削減効果が期待できる。

今回の測定手順は平成 22 年度に実施した測定手順と同等であったが、両者には CO₂ 排出量の違いが明確に現れた。機種毎の測定結果の比較が容易に可能であったことから、平成 22 年度に策定した測定手順は紙断裁機の CO₂ 排出量の基準を算定するために非常に有効な手段であると判断できる。

(2) 紙折機

本年度は、用紙対角寸法 790 mm 以上の機種（菊全判機）を対象に連続運転モードの手順において測定を行った。今回の測定に用いた紙折機は、「機械各部の調整」が半自動調整式の機種で折りローラ以外の用紙搬送ガイド・ストッパ・バックルストッパ等が用紙の寸法を入力することで自動調整される機械を用いた。測定機械や測定用紙の大小はあるものの、昨年度の測定結果（平成 22 年度報告書 107 頁～118 頁参照）と比較した結果、電源 ON 後の「機械各部の調整」および試し折にて折り精度の調整にかかる時間は主駆動モーターやエアーポンプを駆動させていることから基準待機電力に大きく影響してくることがわかる。昨年度（平成 22 年度報告書の 116 頁）のグラフでは、紙セット、折り調整の経過時間が 5 分程度になっているが、測定時すでに「機械各部の調整」が終了していたため短時間になっている。手動機を作業者が「機械各部の調整」を行うと作業者の力量と折り形にもよるが 20 分～40 分程度の時間を要する。このことから、紙折作業の CO₂ 排出量削減には「機械各部の調整」が自動化された機種等を用い基準待機時間を削減することが最も有効である。また、紙折機を複数台所有し印刷物を生産される職場では、用紙のサバキ・吸引に用いる給紙ポンプを工場内の集中供給式にすることで主電力量を削減することも有効と判断できる。

(3) 中綴製本機

昨年度の調査研究では E 社の折丁合ラインを使用し測定を行った。製本物の頁数により丁合機側の積載駒数や、用紙の種類や重さによっても時間当りの製本速度も異なることから、測定条件と測定対象を明確にし算定基準に沿った測定を行った（平成 22 年度報告書 119 頁～122 頁参照）。

① 消費電力について

消費電力のグラフを見ると、電力消費量は段取り替え、セット替えの調整時は乱れるものの、製本が安定した状態では負荷変動があまり無い紙折機同様に、連続運転モード、多品種・小ロット生産モードともにほぼ一定の値で変動しないことがわかった。ポンプ起動時に瞬時電流が流れ、後は 8,000W の一定値で変動が少ない状態であった。また、使用駒数を減少させていき本の厚さを薄くしていくことによりわずかずつではあるが消費電力も減少している。

本測定結果においては 6 駒全てを A4 から B5 にサイズチェンジしている間の消費電力が多いことが見て取れるが、これを B：基準待機電力に含めているので小ロットの製本時には 1 冊当りの CO₂ 排出量が多くなってしまう。この調整にかかる時間の短縮が特に小ロット生産時の CO₂ 排出量の低減、ひいては生産性の向上に寄与することがわかった。

② ポンプ・コンプレッサについて

測定を行った折丁合ラインに使用したポンプ・コンプレッサについては、全ての主制御盤より電源供給されていたので消費電力の測定に反映できた。印刷・製本会社によってはそれらが集中供給式になっている場合もあるので電力量の測定または按分の仕方が課題となってくる。

(4) 無線綴機ライン

昨年度の測定で、「三方断裁機の消費電力が 0.175kWh は低すぎる」という問題が起こったが、今回の測定で、0.373kWh という結果が出た（同機種、同スペックの機械）。これは、前回は、稼動から 18 分間位、今回は稼動から 34 分間位、このことから前回のデータは信用できるデータであったと思われる。これはデータの見方の勘違いで、「計測時間での kWh にするのか、または計測時間を 1 時間にまで計ったと過程した kWh にするのか」の違いであることから起こったと推測される。また、他機種、他スペックでの三方断裁機を測定したが、機械的負荷、定格電気容量の違いから、若干グラフの波形の違いだけがある。

今年度のデータと昨年度のデータを比較すると、昨年度は 1 冊当り 3.7E-2kg であったのに対して、今年度は 7.093E-3kg であった。前年度比で約 21% 減である。これは、糊釜の加熱時間およびプリメルタ（溶解糊供給装置）の加熱時間が含まれていないためである。前年度のデータから糊釜、プリメルタのデータを引いた値で計算すると、約 7.699E-3kg である。

※ 糊釜の ON/OFF 制御はグラフから含まれていると推測される

昨年度に測定した機械と今年度測定した機械ではメーカーおよびクランプ数の違いがあるが、大体同じ値が出る。この 2 機種だけでは、少々乱暴であるが 1 冊当りの CO₂ 排出量は、大差無いと言える。糊

の溶解に対する電気容量の改善としては、糊釜の容積を小さくし、保温性を高めることによって、消費電力の低減につながるのではないかと推測される。

最新の機械は本の成形をよくするため、切削類のモーター電気容量が上がっている。機械の性能を考えた場合、ハード類の性能は落とす訳にはいかないため、難しい問題であり無線綴機メーカーの課題と言える。そこで、トラブルなどを起こし機械停止した場合は、モーター類を止める、スタッカコンベアなどは、本が搬送されてきてから動き出す、というような使い方で消費電力を落とす工夫が必要と思われる。既存の市場機ではトラブル発生時に切削モーター類は回り続け、コンベアも動き続け、三方断裁機も本機モーターは回転し続ける仕様のものが多いようである。糊の溶解時、トラブル停止時、または暖気運転中の制御を見直すことで消費電力の低減が可能であり、CO₂排出量の削減効果が期待できる。

無線綴機ラインは使用するユーザー側の仕事内容によりライン構成が異なり、異なる機械メーカーの製品がライン化されるケースが多く、また周辺機器の構成も異なることから機械そのものを比較することは難しく、生産時の総電力量から製品当たり（1冊の製本物当たり）の消費電力を求め比較することが有効かと言える。

(5)その他の製本機械

① 紙揃機

紙揃機は大量の紙を一度に処理するため、1枚当りの温室ガス排出量は非常に小さいものとなる。今年度の測定では紙揃え1サイクルの測定を行ったが、実際の紙揃え作業では断裁作業も大きな時間を占めているため、電力測定を行った場合は断裁作業中の待機電力が1製品当りのCO₂排出量に影響を与えると考えられる。紙揃え作業は人手による作業が不可欠なために、人為的な誤差が非常に大きく変化してくる。測定データからもわかるように機械的動作中よりも紙揃え作業中の消費電力量が5割以上と最も多く紙揃え作業時間を低減することが非常に重要な要素である。

製本工程は多種多様な人為的な作業が含まれるため、今後はいかに人為的な作業誤差が出ないよう各メーカーの対応が必要である。

紙断裁機、紙揃機は、周辺機器との一連の動作に対しての待機時間も含め総合的なCO₂排出量を算出する必要が求められる。

② 穴明機

穴明け加工される代表的なものが、ルーズリーフノート、システム手帳、ファイル保存する書類、広報誌等の1穴からドンコ穴と呼ばれる多連穴までの印刷製本物である。印刷製本業者には必需品ともいえる機械であり、上記印刷物を主力に生産する業者には複数の穴明機を有し作業を行っていることから本年度の見直しにおいて、穴明機をその他製本機械の分類に入れ算定基準の策定にあたった。

穴明け作業そのものは、穴数により1サイクルの作業時間が異なるため、測定には穴数を30穴に固定すること、穿孔最大厚みもメーカー・機種により異なるため、穿孔厚さを紙質に影響されない範囲の200枚に設定し連続運転モードとした。紙断裁機と同様に作業者の力量による所要時間の差が発生するため、測定時は製本作業時間Cを固定の3分間として行うことにする。

③ カバー掛け機

カバー掛け機は、カバー、腰帶、売上カード、しおり等を製本物に挿入するための機械である。一連の挿入工程が一台の機械のなかで完結され、製本物の仕様により挿入される品目、数量も異なるが、一連の動作は同一であることから、昨年度の測定では、ドライポンプを含む主電力量を測定することで必要なデータを得ることができた。測定結果からは、上記品目の挿入のセット替えにかかる時間と電力量が大きな割合を占めていることがわかる。機械の性質上、セット替え中の対象品目に対するドライポンプの停止等の処置は困難なため、ユーザーにとっては、作業者の力量によることもあるが、この部分が自動化された機械への更新および高効率モーターの採用（費用の問題は発生するが）等により CO₂ 排出量の削減効果が期待できる。

4.4.6 製本グループ全体としての考察

今年度も前年度に引き続き、製本関連の事業所に多大な協力をいただき無線綴機ラインをはじめ、様々な製本に関わる機械の電力測定に時間と労力をかけていただいたことは製本グループとして感謝するに余りあるところであり、改めてお礼申し上げる次第である。

測定調査にあたり昨年度報告書の「製本機械の算定基準の策定経過」でも述べたように、製本作業には様々な工程とその製作にあたる機器が各々全く異なるものであることから今年度も製本グループでは、紙断裁機、紙折機、無線綴機の再測定を行った。特に、前項でも述べたように無線綴機ラインは構成上、異なるメーカーによる機器の集合体である点を踏まえ工程ごとの測定を行った。加えて、「その他の製本機械」の分類を設け、紙揃機、穴明機、カバー掛け機の3機種を加えた。各機種の測定調査を行い新しい機種のデータを得ることができた。

昨年度には参考データとしていた紙揃機で再度測定を行うことから、より正確なデータ測定結果を得て、さらに考察まで掲載し得た。同様に昨年度は測定対象とできなかった穴明機の測定調査も行うことができた。カバー掛け機については、今年度も測定対象機種であったが残念ながら測定の機会を得られず、前年度の測定データを基に解析し考察をまとめることにした。改めて機会があれば製造メーカーとの協議のうえで完全なものとしたい。

昨年度の考察と重複するが、各機械の考察で共通して述べられている点として、多品種・小ロット生産モードにおける段取り換え時間の長短、基準待機電力の大小が1枚の紙の断裁、あるいは折り、一冊の製本での CO₂ 排出量を左右する結果に至るという認識は今年度も変わらない点であり、各機械メーカーとも、この部分の操作性の向上、生産性の向上が CO₂ 排出量の削減に寄与することは明白であり、それらの開発が優先事項と考える点でも昨年度との相違点は見出せない。しかしながら、今回の測定結果から、同じ作業をする機械においてもメーカー・機種により待機状態（無負荷状態）の電力の差が大きいことが実証できた点は CO₂ 排出量の削減への期待と課題であると考ええる。待機電力を削減する機械の開発は言うまでもないことではあるが、製本機械の性質上、作業直前に電源投入をしても作業可能になるまでの時間が一樣に短い特長を持つ（ホットメルトを使用する機種については後述する）。各需要家

では習慣的に小まめな電源遮断（主電源の切断等）が行われていることと思う。非常に他力本願である点是否めないが本調査結果を参考にいただき電力の削減という目的意識を持つことでさらに CO₂ 排出量の削減がなされることを期待したい。

また、無線綴機のようにホットメルトを使用する機種においても、糊の溶解に必要な電気容量の削減、それ以外の各モーター、各工程の待機時の制御を見直すことにより全体の稼働に係る消費電力の削減が大きな期待値を持つと考える。

昨年度からの調査研究により、製本機械は各工程において必ず人為的な作業が介在していることは各機種の考察にも述べられている。そして、この人為作業中も機械の全部または一部が稼働し、待機電力を消費している。機械全体の電力消費を削減することはもとより、作業個々の技量の誤差を無くす機械の開発が各メーカー共通する今後の対応であり急務と考える。

第5章 印刷産業機械の温室効果ガス排出量算定基準の提案

5.1 プリプレス機器

5.1.1 算定基準

(1)対象機種

DDCP（校正機）、フィルムおよび刷版露光機/現像機/刷版焼付機、ストッカー、パンチャー、ベンダー（温調、ブロワ等を使用している場合はそれも含む）。算定のプロセスは後述の「参考資料」を参照のこと。

(2)測定モード

運用の相違によるバラツキの影響をできる限り排除するために、連続運転と待機状態にて電力量等を測定し算定する。

チラー、コンプレッサ等の外部接続機器が動作しているタイミングを含めて、次の測定を行う。ユーザーサイドの運用に応じた値を求めるには、連続運転と待機を運用状況に応じた時間比率で組み合わせて算定する。

(3)測定条件

測定は、連続（動作）状態、待機状態、立上げ状態の3つのモードとする。

なお、立上げ状態の測定は、装置内部の液などを加温し動作するまでに待ちが生じる機器（現像機など）について行う。

フィルム/刷版/用紙のサイズ、厚さを記録し、最終的に1 m²（および1時間）に換算する。測定条件の記録について後述の「測定仕様と手順」の「測定手順」の「測定条件の記録」欄を参照のこと。

(4)算定基準

① 連続処理（動作）状態

機器が連続処理（動作）の状態での算定基準。

下記のアンダーライン部を測定し、フィルム/刷版/用紙の1 m²当り、および1時間当りの値を算定する。

・測定項目

フィルム/刷版/用紙4枚を連続処理し、その処理所要時間と総消費電力量[Wh]を測定する。

下記で求めた電力量にCO₂排出係数（原単位）を掛けることで、CO₂排出量を求める。

同サイズのフィルム/刷版/用紙4枚を使用する。使用したフィルム/刷版/用紙の面積をS[m²]とする。

・フィルム/刷版/用紙1 m²当りの電力量は次の方法で算定する。

(フィルム/刷版/用紙4枚当りの電力量 ÷ 4) ÷ S [Wh] 式1

・1時間当りの電力量は次の方法で算定する。

フィルム/刷版/用紙4枚当りの電力量 × (60 ÷ (4枚連続処理所要時間[分]))
[Wh] 式2

② 待機状態

機器が待機（通電しているが処理をせず待機）の状態での算定基準。

下記のアンダーライン部を測定し、1時間当りの値を算定する。

・測定項目

機器が待機時に、10分間の総消費電力量[Wh]を測定する。

下記で求めた電力量にCO₂排出係数（原単位）を掛けることでCO₂排出量を求める。

・1時間当りの電力量は次の方法で算定する。

10分間の電力量 × 6 [Wh]・・・・・・・・・・・・・・・・・・式3

(イ) 注意事項

- ・オペレーションパネル等を操作して、特別な待機状態に設定し、値を算定した場合には、その旨（xxxに設定した状態であること）を値に明記する。
- ・待機状態から処理（動作）を開始するまでに、ウォームアップ等が介在する場合には、その所要時間と、その電力量[Wh]を測定し、「待機から復帰する時間と電力量」としてその旨を明記する。

③ 立上げ状態（現像機の場合）

通電後に機器が処理可能になるまでの消費電力量の算定基準。

現像機は、機器の立上げに大きな電力を消費することから、下記のアンダーライン部を測定し算定する。

・測定項目

機器内部が設置環境の周辺温度になっている状態から、通電後に機器が使用できる状態になるまでの、所要時間と総消費電力量[Wh]（・・・・・・・・・・式4）を測定する。

15～25℃の範囲を目安とし、実際の開始温度（液温調整用温度計の値）を記録しておく。総消費電力量にCO₂排出係数（原単位）を掛けることで、CO₂排出量を求める。

(5) 算定の補足

① 機器設定

- ・機器カタログ等で推奨している標準モード、標準解像度、標準使用条件での使用について算定する。
- ・現像機は、水洗動作、乾燥動作を含めて算定する。
- ・副資材を計算するためのシナリオ
以下をフィルム/刷版/用紙1 m²当りに換算する。
処理量：1000 m²/月
稼働時間：8時間/日、23日/月

② 副資材/ロス

- ・副資材/ロスについては全体の1%未満の影響度のものはカットする。
- ・次工程へのアウトプットとなるフィルム/刷版/用紙は副資材から除外する。

- ・現像機における CO₂ 排出量への換算は、現像液（希釈する場合は希釈後）、ガム液等について、フィルム/刷版/用紙 1 m² 当たりまたは 1 時間処理当りの CO₂ 排出量に計上する。
- ・処理液の容器、水（水道、工業用）、メンテナンス用品、は算定に含めない。

5.1.2 測定仕様と手順

(1) 測定仕様(データシート兼用)

No.	項目	細目	内 容
1	機種	機種	_____
		サイズ	_____（最大処理サイズ 例：1030×800mm 等）
		処理能力(処理スピード)	_____版(用紙)/時間
		付帯装置	オートローダ、パンチャー、ベンダー、ストッカー等付属装置を記入
		定格電力	本機 _____V (____A) ____W
			オートローダ _____V (____A) ____W
			パンチャー _____V (____A) ____W
			ベンダー _____V (____A) ____W
			ストッカー _____V (____A) ____W
2	測定モード	種別	☐ 立上げ(現像機の場合), ☐ 待機(10 分), ☐ 連続処理
		結果：通電後の準備時間 (現像機の場合)	____分____秒
		結果：フィルム/刷版/用紙 4 枚の連続処理時間	____分____秒
3	動作条件	フィルム/刷版/用紙サイズ	_____（例：1030×800mm 等）
4	測定範囲	測定対象範囲	機器本体、チラー、ブロワ、コンベア、ストッカー
		測定対象外	工場環境設備（照明、空調、湿潤器、その他）
5	排出量調査方法	B 表（機器・装置別排出量）	DDCP(校正機)、露光機、現像機、焼付機、ストッカー、パンチャー、ベンダーに分けて抽出
		A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材、製品アウトプットに分けて記入
6	排出量算出方法 と算出結果	☐ 立上げ(現像機の場合)	(初期温度 15～25℃の範囲を目安とする) 初期温度____℃、立上げ所要時間____分。 算定基準 式 4 の総消費電力量に原単位を掛ける _____g-CO ₂
		☐ 待機(10 分)	算定基準 式 3 より計算(1 時間当たり)し、単位を合わせた原単位を掛ける _____g-CO ₂
		☐ 連続処理	算定基準 式 1 より計算(1 m ² 当たり)し、単位を合わせた原単位を掛ける _____g-CO ₂
			算定基準 式 2 より計算(1 時間当たり)し、単位を合わせた原単位を掛ける _____g-CO ₂

(2)測定手順

① 使用測定器

- ・ クランプ電力量計： 電圧/電流レンジは1φまたは3φAC200V 1～50A が測定できるもの。測定データを CSV 形式等でファイルに保存できるもの。データ記録間隔は2～60 秒間隔で30 分連続測定できるもの。3チャンネル以上同時測定ができるもの。
- ・ 温度計、およびストップウォッチ

② 電力量計の接続

- ・ 下図のように、プローブをユニット毎に接続する（例として刷版露光機, 現像機の場合を示す）。
（配電盤において、三相から単相を機器へ供給している場合は、電圧プローブと電流プローブとが同一相になるように接続すること）

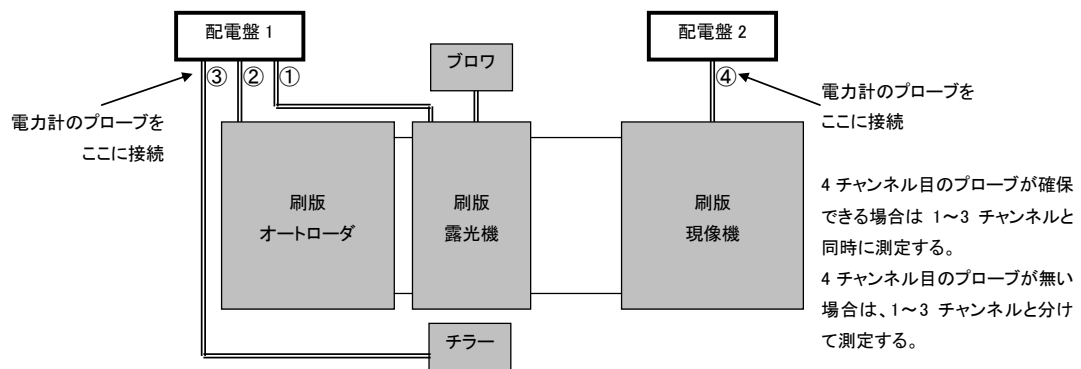


図 5.1 プローブの接続位置

- ・ プローブの接続関係と測定対象機器(各ユニット)のメーカー、型式をメモする。（測定データに添付要）

③ 電力量計の設定

- ・ クランプ電力量計のデータ記録間隔を2秒に設定する。（2秒に設定できない場合は60秒までの範囲で設定する）

④ 機器立上げ時の測定（現像機の場合）

- ・ 機器内部(現像液)が設置環境室内温度(15～25℃の範囲を目安とする)になっている状態で、機器内部(現像液)の実際の温度（装置表示温度等）を計測し記録する。
- ・ 電力量計の記録動作(計測)を開始する。

- ・通電後に機器が使用可能状態になるまで準備処理について、所要時間(何分何秒)と、電力量計測データを収集する。
- ・電力量計の記録動作(計測)を停止し、計測データをメモリに保存する。

⑤ 機器立上げ後の測定 (機種全般)

- ・電力量計の記録動作(計測)を開始する。
- ・待機(通電しているが処理をせず待機)の状態で、10 分間 電力量計測データを収集する。
- ・電力量計の記録動作(計測)を停止し、計測データをメモリに保存する。

続いて、

- ・再度、電力量計の記録動作(計測)を開始する。
- ・機器がフィルム/刷版/用紙 4 枚を連続処理する状態について、その合計処理所要時間(何分何秒)と、電力量計測データを収集する。
- ・電力量計の記録動作(計測)を停止し、計測データをメモリに保存する。

⑥ 測定条件の記録、および測定結果として必要となる情報 (付帯データ)

次のものをセットで記録し、測定結果のデータ整理に使用する。

- ・機器立上げ(現像機の場合)、待機、連続処理 の測定種別、および使用したフィルム/刷版/用紙のサイズ(1030×800mm 等)を記録しておく。
- ・電力計が生成した CSV 形式等の(Excel で読み込み可能な)ファイルが測定結果の基となる。(電力量計の計測データについて、設定時間間隔内平均消費電力[W]、消費電力量[Wh]、電圧[V]などについて、ファイル内測定データのヘッダ文字との対応関係を、電力量計の取り扱い説明書で確認しておくこと)。
- ・現像機について、通電直前(15～25℃の範囲を目安とする)の実際の温度。
- ・現像機について、通電後に機器が使用できる状態になるまでの、所要時間(何分何秒)。
- ・機器周辺環境温度の高低が測定結果に影響するため、測定時の環境温度を記録する。
- ・フィルム/刷版/用紙 4 枚の連続処理(動作)の、合計の処理所要時間(何分何秒)。
- ・プローブの接続関係(計測データとの対応付け)と測定対象機器(各ユニット)のメーカー、型式。
- ・クランプ電力量計のデータ記録間隔の設定値(何秒)。
- ・電力量計のメーカー、型式。
- ・副資材(現像液、ガム液、廃液、等)の使用量(測定時に参考値を換算で算出)を把握しておく。
- ・特別な事情により、計測における連続処理のフィルム/刷版/用紙が 4 枚でない場合には、その枚数(何枚) (但し、3 枚以上であること)。

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【プリプレス機器】

処理量：1000 m²/月、稼働時間：8 時間/日、23 日/月を、フィルム/刷版/用紙の 1 m²当りに換算する。

下表は、フィルム/刷版/用紙 1 m²当りの使用量に換算したデータを記載した。

(※は機器処理後の成果物を示す)

機器	細項目	測定対象	単位	データ (m ² 当り)	備考
1. 入力機 ※画像ファイル	a. スキャナ	電力	Wh	—	算定対象外機器
	b. デジタルカメラ	電力	Wh	—	
	c. メディア読取り部	電力	Wh	—	
2. 編集用 PC ※印刷ファイル	本体, 周辺装置	電力	Wh	—	
3. RIP 用 PC ※イメージング ファイル	本体, 周辺装置	電力	Wh	—	
4. DDCP (校正機) ※紙	本体, 周辺装置	電力	Wh		DDCP のみ対象
	フィルム	m ²	kg		使用時のみ測定
	現像、定着、安定液	液	kg		使用時のみ測定
	印刷材料	紙, インク, トナー	kg	—	製品アウトプット は対象外
5. フィルム 露光機 ※フィルム	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
6. フィルム 現像機 ※フィルム	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
	現像液	液	kg		資材のため別途換 算
	定着液	液	kg		
	水 (洗浄, 希釈)	液	m ³	—	対象外
7. 刷版焼付機 ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
8. 刷版露光機 ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
9. 刷版現像機 ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
	現像液	液	kg		資材のため別途換 算
	ガム液	液	kg		
	水 (洗浄, 希釈)	液	m ³	—	対象外
10. ストッカー ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		使用時のみ測定
11. パンチャー ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		
12. ベンダー ※刷版	本体, 周辺装置	電力	Wh		

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【プリプレス機器】

処理量：1000 m²、稼働時間：8 時間/日、23 日/月を、フィルム/刷版/用紙の 1 m²当りに換算する。

大項目	細項目	単位	データ (m ² 当り)	原単位	CO ₂ 排出量 kg/m ²	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
エネルギー 費	電力	kWh		4. 790E-01 kg-CO2eq/kWh		○	発電時。送電ロス含まず。
	DDCP (校正 機)	紙		9. 190E-01 kg-CO2eq/kg		×	製品アウトプットは対象から外す
		インク		4. 520E+00 kg-CO2eq/kg		×	同上
		トナー		4. 290E+00 kg-CO2eq/kg		×	同上
		フィルム		4. 130E+00 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。
		現像液		1. 330E+00 kg-CO2eq/kg		○	同上
		定着液		2. 830E+00 kg-CO2eq/kg		○	同上
		安定液		3. 480E-01 kg-CO2eq/kg		○	同上
	フィルム 工程	フィルム		4. 130E+00 kg-CO2eq/kg		×	製品アウトプットは対象から外す
		現像液		1. 330E+00 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。 使用工程：フィルム現像
		定着液		2. 830E+00 kg-CO2eq/kg		○	同上
		水 (洗浄, 希 釈)		3. 480E-01 kg-CO2eq/m ³		×	対象から外す
		廃液		1. 850E+00 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。 使用工程：フィルム現像
副資材	合紙	合紙		2. 550E+00 kg-CO2eq/kg		×	包装材料の一部。他の資材の包装材料も 含めていないため評価対象除外とする。
		PS 版		8. 090E+00 kg-CO2eq/m ²		×	製品アウトプットは対象から外す
		現像液		1. 330E+00 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。 使用工程：刷版現像
		ガム液		1. 850E+00 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。 使用工程：刷版現像
		水 (洗浄, 希 釈)		3. 480E-01 kg-CO2eq/m ³		×	対象から外す
	刷版工程	廃液		3. 340E-02 kg-CO2eq/kg		○	測定時に参考値を換算で算出。 使用工程：刷版現像
		紙		—		—	—
		フィルム 工程		—		—	—
		PS 版		—		—	—
		刷版工程		—		—	—
製品アウト プット	校正	紙		—		—	—
	フィルム 工程	kg		—		—	—
	刷版工程	kg		—		—	—
	PS 版	m ²		—		—	—

5.1.3 参考資料

(1)算定基準の作成経過

プリプレス機器を使用するプロセスフローは次の表のようになる。



図 5.2 プロセスフローと使用機器

ここで、次の理由で一部の機器を算定の対象外とした。

- ・DTPプロセスの入力機(スキャナー等)、編集用PC

理由： 機器稼働が編集作業単位または発注者チェック単位等、作業者の運用に依存し、機種によっても大きく変わること、および定量化が困難であるため。

- ・RIP用PC

理由： エネルギー使用量がPCメーカーのハードに依存しており、また版データの内容に応じてソフト処理時間が大きく変動し、定量化が困難であるため。

次に、算定基準の作成手順を、プリプレス機器について記載する。対象機種を決定し、測定モード、動作の条件、測定範囲)の設定を行った。

表 5.1 機種、測定モード、印刷条件、測定範囲の決定

項 目	内 容	設 定（結果）
1. 機器設定	どの機器を対象とするかを設定する。	次のプリプレス機器とする。 ・DDCP(校正機) ・フィルム露光機 ・フィルム現像機 ・刷版露光機 ・刷版現像機 ・刷版焼付機、ストッカー、パンチャー、ベンダー(但しこれらは、前記機器に機構が搭載されていることが多いことから、測定検証からは外した)
2. 測定モードの決定	連続運転か、多品種・小ロット生産か、時間指定、または生産量の指定かの測定モードを決定する。	運用の相違によるバラツキの影響をできる限り排除するために、次の2種類を策定する。 ユーザーサイドの運用に応じた値を求めるには、下記2種類の状態を、運用状況に応じた時間比率で組み合わせて使用する。 ・連続処理(動作)状態 ・待機状態 現像機は、機器の立上がりに大きな電力を消費することから、次を含める。 ・機器立上げ状態
3. 動作条件の決定	生産速度、絵柄、版、などの、どのような印刷条件で印刷するかを決定する。	・用紙：機器標準品 ・フィルム/刷版/用紙サイズ： 機器の標準サイズを使用し、サイズを記録する。後に 1 m²単位に換算して使用する。 ・絵柄：各社標準で可 ・色数：4色
4. 測定範囲の決定	本機、周辺機器、外付装置、工場環境設備（照明、空調、湿潤器、等）をどの範囲まで測定するか決定する。	・DDCP(校正機)、刷版露光機／現像機。 (フィルム露光機／現像機は、刷版露光機／現像機と同等とにおいて、検証測定から外した) ・チラー、コンプレッサ等を使用している場合はそれも含める。 ・工場環境設備(照明、空調、湿潤器、等)は測定に含めない。

5.2 オフセット枚葉印刷機

5.2.1 算定基準

(1)対象機種

「オフセット枚葉印刷機」（片面 4 色機）

- ・コンプレッサ、エアーポンプ、パウダー装置、湿し水循環装置を含む
- ・仕様によって採否される装置

（ローラー温調装置、IR 乾燥装置、UV 乾燥装置、パウダー集塵装置、印刷品質検査装置等）も採用時には測定対象とする）

(2)測定モード

「多品種・小ロット生産モード」

「連続運転モード」※上記「多品種・小ロット生産モード」より試算

(3)測定条件

No.	項目	詳細項目	算定基準
1	機種	機種	オフセット枚葉印刷機
		色数	片面 4 色
		サイズ	指定なし
2	測定モード	生産モード	3,000 枚で 2 ジョブ
3	印刷条件	印刷速度	最高回転数の 80%
		絵柄	各社標準絵柄
		用紙サイズ	指定なし
		用紙	コート紙
		インキ	プロセス 4 色
4	測定範囲	測定対象範囲	印刷機本体
			パウダー装置
			湿し水循環装置
			コンプレッサ
			エアーポンプ
			静電除去装置
		仕様により採否される範囲	ローラー恒温装置
			IR 乾燥装置
			UV 乾燥装置
			パウダー集塵装置
			印刷品質検査装置
5	測定対象外	工場環境設備（照明、空調、湿潤器、その他）	

(4)算定基準

今回の測定結果を反映し算定基準を次のように変更する。

1) 「多品種・小ロット生産モード」

① ロット数：3000 枚×2 ジョブ

② 損紙数：刷り出し枚数は、各社・各機種の基本に従う。

刷り出し回数は、3 回を基本とする。

(※ 各刷り出しに対する損紙枚数は記録する)

③ 準備：準備手順は、各社・各機種の基本に従う。

(※ 1 ジョブ目の準備開始前はローラーにインキが残っていない状態で測定開始を行う)

④ 測定プロセス

【1 ジョブ目】

- ・準備：版換え、プレインキング、
刷り出し (A 枚×3 回) および ブランケット洗浄
但し、準備手順は、各社・各機種の基本に従う。
- ・本刷り：3,000 枚
- ・片付け：ブランケット洗浄

【2 ジョブ目】

- ・準備：プレインキング、版換え、刷り出し (A 枚×3 回)
および ブランケット洗浄
但し、準備手順は、各社・各機種の基本に従う。
 - ・本刷り：3,000 枚
 - ・片付け：ブランケット洗浄等
- (※ 印刷パターン：各社標準パターンおよび異なる印刷パターンをジョブチェンジ毎に 2 種類指定し記録する。)

⑤ 「連続運転モード」での消費電力の試算

上記プロセスで測定し「連続運転モード」を試算したい場合は、2 ジョブ目の本刷り終了前の 1,000 部の消費電力をもとに追加枚数分の消費電力を加算し試算を行う。

⑥ CO₂ 排出量測定対象

消費電力量、損紙数(紙ロス)およびインキロス分

⑦ オフセット枚葉印刷機における CO₂ 排出量計算式

(イ) 仕事が完了するまでの CO₂ 排出量

= (消費電力量×排出量原単位) + (燃料消費量×排出量原単位)
+ (その他消耗品×排出量原単位)

(注 1) ・消費電力とは作業開始から作業終了までに消費した電力の総量を言う。

・その他消耗品とは、刷り出しに使用した紙 (損紙) とそのインキを言う。

(ロ) 製品を 1 枚印刷するために発生する印刷機の CO₂ 排出量

$$= \frac{\text{仕事が完了するまでの CO}_2 \text{ 排出量}}{\text{総本刷り枚数 (6,000 枚)}}$$

(注 2) この 6,000 枚は損紙を含まず良品の枚数とする。

2) 「連続運転モード」

連続運転モードの算定が必要な場合は、「多品種・小ロット生産モード」のデータから連続運転時の枚数・時間から消費電力量を算出し CO₂ 排出量に換算して求める。

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【オフセット枚葉印刷機】

(3,000 枚×2 ジョブ=6,000 枚当り)

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙装置	パイル昇降モーター	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	静電除去装置	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
2. 印刷ユニット	PS 版（菊全）	アルミ材	枚	参考値記入	算定対象外 （リサイクルを考慮する）
	ブランケット	ゴム	kg	計測不要	資材のため別途換算
	印刷材料	インキ	kg	計測不要	資材のため別途換算
	湿し水	水	ℓ	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	湿し水	エイチ液	ℓ	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	溶剤	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	不織布	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	ゴムロール	ゴム	kg	計測不要	資材のため別途換算
	インキ装置	インキ	kg	計測不要	資材のため別途換算
3. 排紙装置	パイル昇降モーター	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	吸引車ポンプ	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	パウダーポンプ	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
	パウダー	澱粉	kg	計測不要	全体の 1%以下のため除外
	静電除去装置	電力	kWh	主測定対象と一括測定	—
4. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	測定対象	主測定対象
	潤滑装置	潤滑油	kg	計測不要	資材のため別途換算
	潤滑装置	グリス	kg	計測不要	資材のため別途換算
	印刷材料	紙	kg	計測不要	資材のため別途換算
	原動モーター	電力	kWh	主制御盤に含む場合は測定不要	—
5. 付属装置	コンプレッサ	電力	kWh	—	配置により測定方法は異なる。本体との一括測定、単独測定、他装置測定より換算することが有り得る
	エアーポンプ	電力	kWh	—	
	湿し水循環装置	電力	kWh	—	
6. 選択・付属装置	パウダー集塵装置	電力	kWh	測定可能な場合は測定対象とする	配置により測定方法は異なる。本体との一括測定、単独測定、他装置測定より換算することが有り得る
	印刷品質検査装置	電力	kWh	測定可能な場合は測定対象とする	
	IR 乾燥装置	電力	kWh	測定可能な場合は測定対象とする	
	UV 乾燥装置	電力	kWh	測定可能な場合は測定対象とする	
	ローラー恒温装置	電力	kWh	測定可能な場合は測定対象とする	

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【オフセット枚葉印刷機】（3,000 枚×2 ジョブ＝6,000 枚当り）

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量 (kg)	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
エネルギーリテイ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO2eq/kwh	○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず。
	その他	—	—	—	—	—	—
副資材	潤滑油	kg	—	9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	全体の 1%以下のため除外する。
	グリス	kg	—	9.495E-01	kg-CO2eq/L	×	全体の 1%以下のため除外する。
	ゴム	kg	—	1.652E+00	kg-CO2eq/kg	×	全体の 1%以下のため除外する。
	パウダー	kg	—	1.420E-01	kg-CO2eq/kg	×	全体の 1%以下のため除外する。
	水	kg	—	3.480E-01	kg-CO2eq/m ³	×	全体の 1%以下のため除外する。
	PS 版	枚		8.577E+00	kg-CO2eq/m ²	×	対象外：リサイクルを考慮する。
	溶剤	kg	—	1.000E+01	kg-CO2eq/kg	×	全体の 1%以下のため除外する。
	紙	kg	—	9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	製品になるので CO ₂ 排出量には加算しない。
	インキ	kg	—	4.520E+00	kg-CO2eq/kg	×	製品になるので CO ₂ 排出量には加算しない。
	紙	kg		9.190E-01	kg-CO2eq/kg	○	刷り出し枚数。
ロス分 (製品分まず)	インキ	kg		4.520E+00	kg-CO2eq/kg	○	刷り出し時のインキロス量。
	その他	—	—	—	—	—	—
製品アウトプット	紙	kg	—	9.190E-01	kg-CO2eq/kg	×	副資材で加味しており除外する。
	インキ	kg	—	4.520E+00	kg-CO2eq/kg	×	副資材で加味しており除外する。

5.3 オフセット輪転印刷機

5.3.1 算定基準

(1)対象機種

「両面4色B縦半裁機」

(2)測定モード

「多品種・小ロット生産モード」

20,000枚で2ジョブ

(3)測定条件

- ・最高回転数の80%。
- ・使用する絵柄は基本的に各社標準で良いが、絵柄面積率を記録するのが望ましい。

(4)算定基準

- ・オフセット輪転印刷機の小ロット測定方法：A仕事＝20,000部で2ジョブ完了まで
- ・A仕事が完了するまでのCO₂排出量＝CO₂ガス排出量集計表（A表）で算出
(製品になる紙・インキを除いた合計値)

$$\text{① 1枚当りのCO}_2\text{排出量} = \frac{\text{A仕事が完了するまでのCO}_2\text{排出量}}{\text{総生産枚数 (正紙枚数)}}$$

$$\text{② 機械1台、1年間のCO}_2\text{排出量} = \text{1枚当りのCO}_2\text{排出量} \times \text{年間総生産予定枚数 (機械1台)}$$

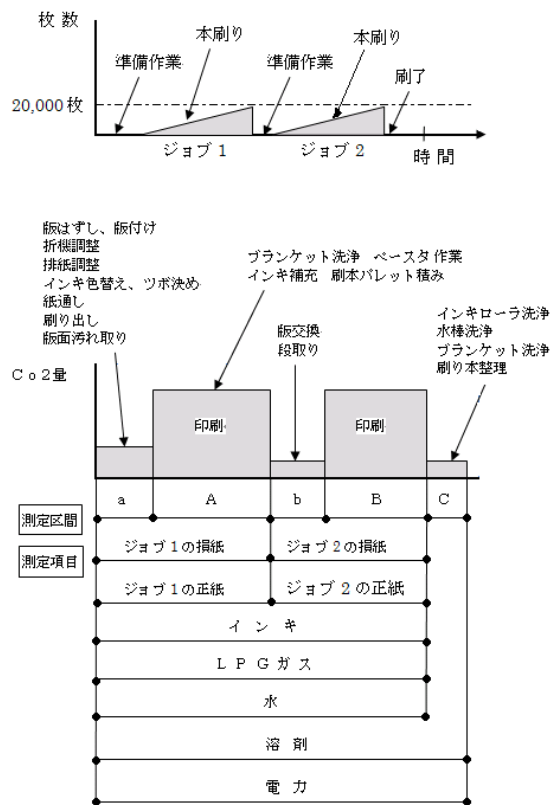


図5.3 測定のイメージ

- 測定区間はa, A, b, B, cとし準備作業、版交換・段取り、刷了を含めてA仕事（20,000部で2ジョブ）が完了するまでを測定する。

5.3.2 測定仕様と手順

(1) 測定仕様

No.	項目	細目	内 容
1	機種	機種	オフセット輪転印刷機 社製 機
		仕様	両面4色 B縦半裁
		折り	[B]ー[頁 列出し] [折り/シート出し]
2	測定モード	生産モード	多品種・小ロット生産
		枚数・ジョブ数 (選択・実測値記入)	☐ 20,000 部で2ジョブ
			☐ 1ジョブ[部] 2ジョブ[部] ☐ 3ジョブ[部] 4ジョブ[部]
3	印刷条件	印刷速度	最高回転数の80%:[%] [rpm]
		絵柄	各社標準で可 絵柄面積率[%]
		用紙サイズ	(幅 765 mm× mm)
		用紙	[紙] 厚さ[g/m2:kg]
		インキ	プロセスインキ
4	測定範囲	測定対象範囲 (概要図参照)	印刷機本体、湿し水循環装置、ブランケット洗浄装置、シリコンアプリータ、ウェブガイド、カットオフコントローラ、自動版見当装置、コンソール、コンプレッサ、スタッカバンドラ、ブロワ
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤器、その他)
5	排出量調査方法	B表 (機器・装置別排出量)	給紙装置、印刷ユニット、ガスドライヤ、冷却装置、折部、全体、付属装置に分けて抽出
		A表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材、ロス、製品に分け、さらにユーティリティであれば、電力、LPガス、他に分けて記入
6	排出量算出方法と算出結果	多品種・小ロット	5.3.1(4)の算定基準 ⇒ 1部当り g- CO ₂

【測定印刷機概要図】

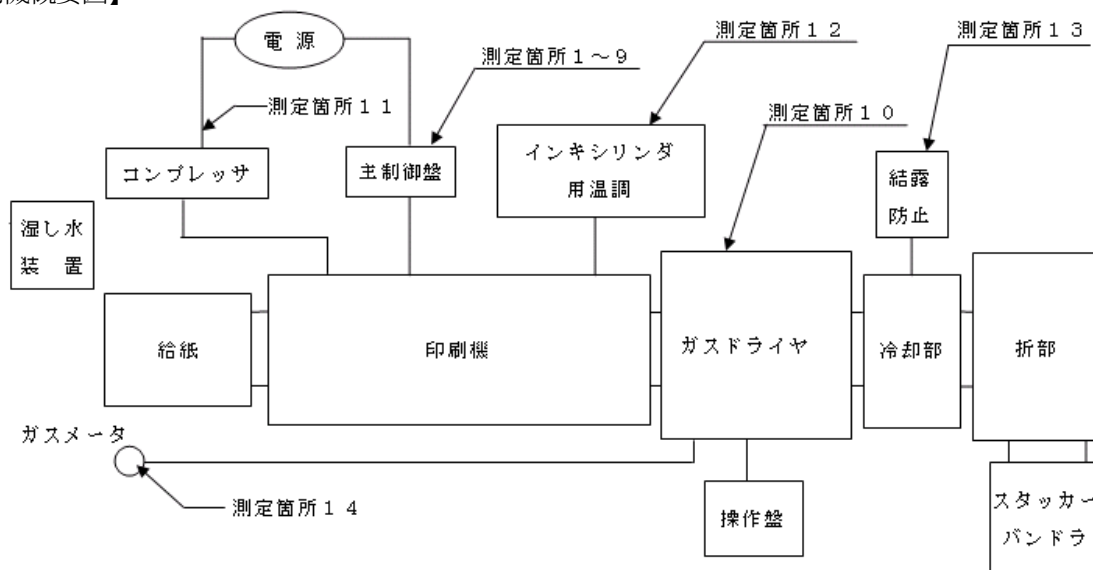


図 5.4 測定印刷機概要図

(2)測定方法

測定対象項目	測定場所 / 測定方法	測定機器
電力	主制御盤、コンプレッサ等／測定方法は(3) 参照	電力計
LP ガス	ガスドライヤ／付属のガスメータで計測（メータが無い場合も有り）	ガスメータ
総インキ	インキツボ／インキツボの液面低下量を計測、算出	注)
不織布	ブランケット洗浄装置／消費長さをマークして計測、算出	注)
損紙	各ジョブの損紙をスタッカバンドラ前後で区分けして計測	
正紙枚数	各ジョブの正紙枚数を枚数カウンター計測	

(3)測定手順

【事前準備（測定範囲外）】

- ① 概要図の測定箇所 1～13 に電力測定装置取り付け。動作確認。
(スタッカバンドラなどで、本機と別電源になる場合は測定箇所 14, 15・・・とする。)
 - ② 印刷機立上げ：機械電源 ON。湿し水装置・冷却装置準備、ローラ・ブランケット洗浄。
 - ③ 版準備、巻取り準備、インキをインキツボに入れる。
 - ④ 初期位置測定：インキツボのインキ液面高さを測定。
 - ⑤ 上記④においてインキツボの供給を停止し、消費量が液面低下量から算定できるようにする。
- 注) インキの供給不足が懸念される場合、また測定不能のときは中止。定数を用いて計算。

【実印刷（電力測定値、ガス測定値、他のモニタリング）】

- ⑥ 版はずし、版付け、折り調整、排紙調整
- ⑦ 紙通し
- ⑧ インキ色替え（2 ジョブ以降）、ツボ決め（インキプリセット）
- ⑨ 刷り出し（色合わせ、印刷見当合わせ、折り見当合わせ）
- ⑩ 版面汚れ取り、刷り本確認
- ⑪ 刷り出しサンプル廃棄。このときサンプルは損紙としてカウント。
- ⑫ 「本刷り」最高回転数の 80% で 20,000 部を印刷。この間オートスプライサ・ブランケットウォッシャ等を使用してノンストップで印刷。本刷り中のブラン洗浄・スプライシング等に伴うヤレはスタッカバンドラ前後で区分けして、損紙としてカウント。
- ⑬ 1 ジョブ刷了 インキローラ、ブランケット、水棒洗浄。正紙枚数、損紙枚数のデータ取り。
- ⑭ 次のジョブに入る。 版交換から刷了まで⑥～⑬を繰り返す。
- ⑮ 2 ジョブ刷了 電力・LP ガスの消費量およびインキ消費量、不織布のデータ取り。

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【オフセット輪転印刷機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙装置		電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
2. 印刷ユニット	PS 版(B 縦半裁)	アルミ材	枚	参考値記入	算定対象外 (リサイクルを考慮する)
	ブランケット	ゴム	kg	—	算定対象外
	印刷材料	インキ	kg		測定可能な場合は測定
	湿し水	水	ℓ		全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	溶剤	ℓ		全体の 1%以下のため除外
	洗浄装置	不織布	kg		測定可能な場合は測定
	ゴムロール	ゴム	kg	—	算定対象外
	インキシリンダ用温度調整機	電力	kWh	測定対象	単独で測定可能な場合は実施
3. ガスドライヤ	熱風乾燥機	燃料	m ³	測定対象	熱風温度: ℃ 紙面温度: ℃
	ドライヤ盤	電力	kWh	測定対象	脱臭温度: ℃
4. 冷却装置	冷却部(チルローラ)	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	チル用結露防止機構	電力	kWh	測定対象	単独で測定可能な場合は実施
5. 折り部	折り胴	切刃	kg	—	算定対象外
	スタッカーバンドラ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
		結束バンド	kg		全体の 1%以下のため除外
6. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh	測定対象	主な電力測定場所
	潤滑装置	潤滑油	ℓ	—	算定対象外
	潤滑装置	グリス	ℓ	—	算定対象外
	印刷材料	紙	kg	測定対象	—
7. 付属装置	コンプレッサ	電力	kWh	測定対象	単独で測定可能な場合は実施
	ブロワ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	湿し水循環装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	コンソール	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	シリコンアプリータ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
		シリコン	kg	—	算定対象外
	カットオフコントローラ	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	自動版見当装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	ウェブガイド	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定
	ブランケット洗浄装置	電力	kWh	—	主制御盤で電力測定

A.印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【オフセット輪転印刷機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量 kg	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kwh		4.790E-01 kg-CO2eq/kwh		○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず。
	LP ガス	m ³		6.285E+00 kg-CO2eq/m ³		○	ガス燃焼時 ガス生産まで含まず。原単位 2.07 × 50.8 × 0.0163 × 44/12 = 6.285 kg-CO2eq/m ³
副資材	潤滑油	ℓ		9.495E-01 kg-CO2eq/L		×	算定対象外
	グリス	ℓ		9.495E-01 kg-CO2eq/L		×	算定対象外
	ゴム	kg		1.652E+00 kg-CO2eq/kg		×	算定対象外
	切刃	kg				×	算定対象外
	結束バンド(PP)	kg		1.400E+00 kg-CO2eq/kg		×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	PS 版(B 縦半裁)	m ²		8.090E+00 kg-CO2eq/m ²		×	算定対象外（参考値記入）
	不織布	kg		7.007E+00 kg-CO2eq/kg		○	
	溶剤	kg		1.930E-01 kg-CO2eq/kg		×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	シリコン	kg		不明 kg-CO2eq/kg		×	算定対象外
	溜し水	m ³		3.480E-01 kg-CO2eq/m ³		×	＜ 閾値 1% 少量なので測定から除外
	(正紙枚数B)	kg		9.190E-01 kg-CO2eq/kg		×	製品になるので、CO ₂ 排出量には加算しない。
	(総インキA)	kg		4.520E+00 kg-CO2eq/kg		×	製品になるので、CO ₂ 排出量には加算しない。
ロス (製品分含まず)	損紙 C	kg		9.190E-01 kg-CO2eq/kg		○	損紙の生産まで。廃棄時のリサイクルまたは焼却 含まず。
	損紙のインキ	kg	C/(B+C) × A	4.520E+00 kg-CO2eq/kg		○	
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01 kg-CO2eq/kg		×	副資材で加味しており、除外
	インキ	kg		4.520E+00 kg-CO2eq/kg		×	副資材で加味しており、除外

5.4 製本機械

5.4.1 紙断裁機

(1) 算定基準

① 対象範囲

紙断裁機（菊半裁以上、菊半裁未満）（エアーテーブル含む）

② 測定モード

連続運転モード

③ 測定条件

菊半裁以上 1,000 枚、コート紙（菊判 50.5～62.5 kg）

菊半裁未満 500 枚、コート紙（菊判 50.5～62.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

A：立上げ電力「kWh」（メイン電源 ON から断裁可能状態まで）

（条件 1）バックゲージの原点復帰を必要とする機械はバックゲージ移動距離の中央部からスタートする。

（条件 2）コンピュータの立ち上がり、バックゲージの原点復帰、メインモーターの起動等で同時に動作可能なものは各社の条件の良い方法で同時に動作させてもよい。

B：基準待機電力「kWh」

最も消費電力の少ない状態で断裁可能状態までの待機電力を測定「kWh」

（条件 1）プロワは手順 C で ON 測定、または同時稼動機は B で測定。

（条件 2）断裁プログラム入力可能な紙断裁機は入力、それ以外のものは C で行う。

C：1 サイクルの消費電力「kWh」

下記手順により 1 サイクル当りの消費電力を算出する

I）断裁幅が菊半裁の対角寸法（790 mm）以上の紙断裁機の場合

材料：菊半裁コート紙（50.5～62.5 kg） 1,000 枚

<断裁手順>

① 長辺→長辺→短辺の順で A2 サイズ（594 mm×420 mm）に四方断裁

② 同紙を長辺→短辺→長辺→短辺の順で各辺を 20 mm ずつ四方断裁

③ ①+②×4 周の 20 サイクルを所要時間 5 分間で行う

20 サイクル（5 分間）の消費電力を測定し C1 とする

Ⅱ) 断裁幅が菊半裁の対角寸法 (790 mm) 未満の紙断裁機の場合

材料：菊半裁コート紙 (50.5～62.5 kg) 500 枚

<断裁手順>

I) と同様に手順①②③を行い 20 サイクル (5 分間) の消費電力を測定し C1 とする。

1 サイクルの消費電力 C[kWh] = C1 ÷ 20 サイクルとする。

(条件 1) 各断裁動作後に 50 mm の突き出し (送り出し) を全て入力する。

(条件 2) スタート時の送り位置および完了時の送り位置は元材料の短辺長さ位置とする。

(条件 3) ブロワ搭載機はナイフ駆動時を除いて計測開始以降常時ブロワを ON とする。

(条件 4) 20 サイクルが 5 分以内に終わってもブロワ ON 状態で 5 分間は継続測定とする。

(条件 5) 断裁前の材料は紙揃えが完了しているものとする。

(条件 6) ナイフ (断裁刃) の材質は (ハイス刃、超硬刃) どちらでも可能とする。

【消費電力量算出方法】

用紙枚数 : N「枚」・・・断裁幅が菊半裁の対角寸法 (790 mm) 以上は 5,000 枚

断裁幅が菊半裁の対角寸法 (790 mm) 未満は 2,500 枚

ナイフ駆動回数 : 20「回」

$$\text{製品当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{「kWh」} + B \text{「kWh」} + C \text{「kWh」} \times 20 \text{「回」}}{N \text{「枚」}}$$

* 用紙枚数は「材料枚数」×5 周 (1 周毎に製品が完成したものと見なす)

(2)測定仕様

No.	項目	細目	内容	
1	機種	機種	紙断裁機	
		最大断裁寸法	用紙対角寸法 (790 mm)以上 菊半裁以上	用紙対角寸法 (790 mm)未満 菊半裁未満
2	測定 モード	連続運転	○	○
		多品種・小ロット	—	—
3	測定条件	用紙	コート紙	コート紙
		用紙サイズ	菊全判	菊半裁判
		用紙枚数	1,000 枚	500 枚
		用紙重量	菊判 50.5～62.5 kg	菊判 50.5～62.5 kg
4	測定範囲	測定対象範囲	断裁機本体 テーブルブロワ	断裁機本体 テーブルブロワ
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)
5	排出量 調査方法	B 表 (機器・装置別排出量)	主制御盤にて一括測定	
		A 表 (全体集計表)	電力 kWh のみを記載 (潤滑油、グリス、裁屑は含まない)	
6	測定手順	A : 立上げ電力 「kWh」	バックゲージを移動範囲の中央部に位置し電源を ON (ブロワ OFF 状態)	
		B : 基準待機電力 「kWh」	最も消費電力の少ない状態で断裁可能状態までの待機電力を測定 ＊ブロワは手順 C で ON 測定、または同時稼働機は B で測定 (未搭載機は測定不要) ＊断裁プログラム入力を同時進行 入力手順 (菊半裁判以上) ①. 同紙を長辺→短辺→長辺→短辺の順で菊全判用紙を A1 サイズ (841×594 mm) に断裁入力 ②. 同紙を長辺→短辺→長辺→短辺の順で各辺を 20 mm ずつ断裁入力 ③. ②×4 周を入力し合計断裁回数 20 サイクルとする ＊菊半裁判以下に対応する紙断裁機も同様に入力手順を①A2 サイズ (594×420 mm) から③まで入力	
		C1 : 断裁作業時の 消費電力 「kWh」	プログラム入力の順に断裁作業 ＊ブロワを ON ①+②×4 周の 20 サイクルの断裁作業を行い消費電力を測定	
7	消費電力 量算出	1 サイクルの消費電力量 C 「kWh」	$C[\text{kWh}] = C1 \div 20 \text{ サイクル}$	
		製品当りの消費電力量「kWh」	$\frac{A[\text{kWh}] + B[\text{kWh}] + C[\text{kWh}] \times 20[\text{回}]}{N[\text{枚}]}$ ＊20「回」……ナイフ駆動回数 ＊N「枚」……用紙枚数 (5,000 枚または 2,500 枚)	

(3) データシート(紙断裁機)

(※ 紙断裁機、紙折機、紙揃機、カバー掛け機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____mm×_____mm	
	用紙枚数	_____枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	_____分_____秒	
	B : 基準待機時間	_____分_____秒	
	*C (C1) : 作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A : 立上げ電力	_____kWh	
	B : 基準待機電力	_____kWh	
	*C (C1) : 作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	ブローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙断裁機 フライホイール使用型】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 断裁装置	メインモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	クランプ駆動用油圧モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ナイフ駆動用電磁クラッチ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	クランプ駆動用油圧ソレノイド	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	蛍光灯	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	カットラインランプ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ナイフ	鉄鋼製品	kg		測定対象外
	定木(カッティングスティック)	プラスチック	kg		測定対象外
2. 断裁 テーブル 送り装置	送りモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
3. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh		主測定対象
	潤滑装置	潤滑油	kg		測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg		測定対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙断裁機 フライホイール使用型】

大項目	細項目	単位	データ	原単位	CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh		4.790E-01 kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時（使用燃料）、 送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00 kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査 対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00 kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査 対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01 kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査 対象外
	グリス	kg		9.495E-01 kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査 対象外
ロス（製品分 含まず）	紙	kg		9.190E-01 kg-CO ₂ eq/kg		×	裁ち屑は損紙とみな さない
製品アウト プット	紙	kg		9.190E-01 kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.4.2 紙折機

(1) 算定基準

① 対象範囲

紙折機（菊半裁以上、菊半裁未満）

② 測定モード

連続運転モード、多品種・小ロット生産モード

③ 測定条件

菊半裁以上 菊全判 4,500 枚、菊半裁判 1,500 枚、コート紙（菊判 50.5～62.5 kg）

菊半裁未満 菊半裁判 4,500 枚、規格 A3 3,000 枚、コート紙（菊判 50.5～62.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

A：立上げ電力「kWh」（メイン電源 ON から待機状態まで）

（条件 1）コンピュータ自動機等で原点復帰を必要とする機械は A または B で同時測定する。

B：基準待機電力「kWh」

最も消費電力の少ない状態で紙折可能状態までの待機電力を測定「kWh」。

（条件 1）ガイド、ストッパ、ローラ圧、等の各部調整を行う。

（条件 2）自動機は紙折寸法等をプログラム入力する。

（条件 3）テスト折を繰返し折りサイズの調整を行う。

（エアーポンプ、プレススタッカ等のオプションも同時測定）。

C：製品当たりまたは 1 サイクルの消費電力「kWh」

下記手順により連続運転モード時または多品種・小ロット生産時の消費電力を測定する。

（条件 1）多品種・小ロット生産時の機械セットおよび折り寸法調整時間は C に含む。

【消費電力量算出方法】

$$\text{最終製品当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{N \text{ 「枚」}}$$

$$1 \text{ サイクル当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{3 \text{ セット}}$$

(2)測定仕様

No	項目	細目	内容	
1	機種	機種	紙折機	
		最大紙折り寸法	用紙対角寸法 (790 mm) 以上 菊半裁以上	用紙対角寸法 (790 mm) 未満 菊半裁未満
2	測定モード	連続運転	○	○
		多品種・小ロット	○	○
3	測定条件	用紙	コート紙	コート紙
		用紙サイズ	菊全判・菊半裁判	菊半裁判・規格 A3
		用紙枚数	菊全判 4,500 枚 菊半裁判 1,500 枚	菊半裁判 4,500 枚 規格 A3 3,000 枚
		用紙重量	菊判 50.5～62.5 kg	菊判 50.5～62.5 kg
		測定範囲	測定対象範囲	紙折機本体 エアーポンプ プレススタック等後処理機接 続時は測定
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)
5	排出量調査 方法	B 表 (機器・装置別排出量)	主制御盤にて一括測定	
		A 表 (全体集計表)	電力 kWh のみを記載 (潤滑油、グリス、裁屑は含まない)	
連続運転モード時				
6	測定手順	A : 立上げ電力「kWh」	用紙テーブルが移動範囲の上昇位置で電源を ON	
		B : 基準待機電力 「kWh」	連続運転時セット ・ 菊全判 16 頁折り 3,000 枚 ・ 折り速度 8,000 枚／時 で折り作業する機械調整 ・ 用紙積載作業 ・ テスト折り調整 (エアーポンプ ON)	連続運転時セット ・ 菊半裁判 8 頁折 3,000 枚 ・ 折り速度 8,000 枚／時 で折り作業する機械調整 ・ 用紙積載作業 ・ テスト折り調整 (エアーポンプ ON)
		C : 紙折り作業時の電力 「kWh」	折り作業時の電力測定 ・ 給紙スタートから終了ま での測定	折り作業時の電力測定 ・ 給紙スタートから終了ま での測定
7	消費電力量 算出	製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N「枚」}$	
多品種・小ロット生産モード時				
6	測定手順	B : 基準待機電力 「kWh」	多品種・小ロット生産時 ①. 菊全判 16 頁折り 500 枚 折り速度 8,000 枚／時 ②. 菊半裁判 8 頁折り 500 枚 折り速度 8,000 枚／時 ③. ①②を繰返し 3 セット折 作業する機械調整	多品種・小ロット生産時 ①. 菊半裁判 8 頁折り 500 枚 折り速度 8,000 枚／時 ②. A3 用紙 DM 折り 500 枚 折り速度 10,000 枚／時 ③. A3 用紙内三つ折り 500 枚 折り速度 15,000 枚／時 ④. ①②③を繰返し 3 セット 折作業する機械調整
		C : 紙折り作業時の電力 「kWh」	折り作業時の電力測定 ・ ①②を 1 サイクルとし繰返 し 3 セットを、折調整作業 を含む給紙スタートから終 了までの測定	折り作業時の電力測定 ・ ①②③を 1 サイクルとし繰 返し 3 セットを、折調整作 業を含む給紙スタートか ら終了までの測定
7	消費電力量 算出	1 サイクルの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{3 \text{ セット}}$	

(3) データシート(紙折機)

(※ 紙断裁機、紙折機、紙揃機、カバー掛け機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____mm×_____mm	
	用紙枚数	_____枚	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	_____分_____秒	
	B：基準待機時間	_____分_____秒	
	*C（C1）：作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A：立上げ電力	_____kWh	
	B：基準待機電力	_____kWh	
	*C（C1）：作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	ブローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙折機 菊全判自動機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 給紙部	給紙棚上下動モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	サッカーヘッドモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	サッカーヘッド位置調整モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	テーブルガイド調整モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	エアーポンプ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	サッカーゴム	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
	コンプレッサフィルタ	紙	kg		消費量少ないため対象外
2. 搬送部 バックル 折り部	主駆動モーター	電力	kWh		主測定対象
	定規位置調整モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	紙端ベルト位置調整モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	バックル調整モーター(×6)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ローラ調整モーター (×16)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
3. ナイフ 折り部	第一ナイフモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第二ナイフモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第一ナイフ搬送モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第一ナイフサイドガイドモーター(×2)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第二ナイフサイドガイドモーター(×2)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第一ナイフストップモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	第二ナイフストップモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ナイフ下駆動モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ナイフ下バックルモーター(×2)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ローラ調整モーター (×12)	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
4. 排紙 コンベア部	ベルト駆動モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙折機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh		4,790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時、送電ロス含まず
副資材	給紙 サッカークゴム	kg		1.652E+00	kg-CO ₂ eq/kWh		×	測定困難なため調査対象外
	コンプレッサ フィルタ	kg		7.007E+00	kg-CO ₂ eq/kWh		×	測定困難なため調査対象外
	コンプレッサ オイル	kg		6.361E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分 含まず)	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		×	折調整に使用するテスト紙は少量のため含まず
製品アウト プット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		×	

5.4.3 中綴じ製本機

(1) 算定基準

① 対象範囲

中綴じ製本機（折丁合ライン機、ペラ丁合ライン機）（エアーポンプ含む）

② 測定モード

連続運転モード、多品種・小ロット生産モード

③ 測定条件

折丁合ライン機 A4 判 16 頁折り 5 駒・A4 判 4 頁折り 1 駒
製本速度 7, 100 冊／時 コート紙（菊判 47～50.5 kg）
ペラ丁合ライン機 A3 判（4 頁）×10 段
最高速度 80% コート紙（菊判 47～50.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

（イ）折丁合ライン機

A：立上げ電力「kWh」（メイン電源 ON から待機状態まで）

メイン電源を ON、コンプレッサ同時 ON の後、規定空調圧力に上昇。

（条件 1）コンピュータ自動機等で原点復帰を必要とする機械は A または B で同時測定する。

B：基準待機電力「kWh」

最も消費電力の少ない状態で中綴じ作業の可能状態までの待機電力を測定「kWh」。

（条件 1）丁合機、中綴じ機本体、搬送部、三方断裁機等の各部調整を行う。

（条件 2）自動機は寸法等を入力し自動調整を行う。

（条件 3）テスト中綴じを繰返し行い、針金の位置など製本仕上りの調整を行う。

（エアーポンプ等およびオプション機器も同時測定）

C：製品当たりまたは 1 サイクルの消費電力「kWh」

下記手順により連続運転モード時、または多品種・小ロット生産モード時の消費電力を測定する。

（条件 1）多品種・小ロット運転時の機械セットおよび製本仕上りの調整時間は C に含む。

（ロ）ペラ丁合ライン機

A：立上げ電力「kWh」（メイン電源 ON から待機状態まで）

メイン電源を ON、コンプレッサ同時 ON の後、規定空調圧力に上昇。

（条件 1）コンピュータ自動機等で原点復帰を必要とする機械は A または B で同時測定する。

B：基準待機電力「kWh」

最も消費電力の少ない状態で中綴じ作業の可能状態までの待機電力を測定「kWh」。

(条件 1) 丁合機、中綴じ機本体、搬送部、断裁機、等の各部調整を行う。

(条件 2) 自動機は寸法等を入力し自動調整を行う。

(条件 3) テスト中綴じを繰り返し行い、針金の位置など製本仕上がりの調整を行う。

(エアーポンプ等およびオプション機器も同時測定)

C：製品当たりまたは 1 サイクルの消費電力「kWh」

下記手順により連続運転モード時または多品種・小ロット生産モード時の消費電力を測定する。

(条件 1) 多品種・小ロット運転時の機械セットおよび製本仕上がりの調整時間は C に含む。

【消費電力量算出方法】

$$\text{最終製品当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{N \text{ 「冊」}}$$

$$1 \text{ サイクル当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{3 \text{ セット}}$$

(2)測定仕様

No.	項目	細目	内容	
1	機種	機種	折丁合ライン機	ペラ丁合ライン機
		最大製本寸法	B4×12 mm厚 最高製本速度 9.000 冊/時	A4×8 頁～10 mm厚 最高製本速度×80%/時
		定格電力	定格電力 kW	定格電力 kW
2	測定モード	連続運転	○	○
		多品種・小ロット	○	○
3	測定条件	用紙	コート紙	コート紙
		用紙サイズ	A4 判（正ラップ付）	A3 判（仕上げ代付き）
		使用駒（クラ）数	6 駒	10 段
		用紙重量	菊判 47～50.5 kg	菊判 47～50.5 kg
4	測定範囲	測定対象範囲	中綴じ製本機全体 （エアーポンプ含む）	中綴じ製本機全体 （エアーポンプ含む）
		測定対象外	工場環境設備 （照明、空調、湿潤機）	工場環境設備 （照明、空調、湿潤機）
5	排出量 調査方法	B 表（機器・装置別排出量）	主制御盤にて一括測定	
		A 表（全体集計表）	電力 kWh のみを記載（潤滑油、グリス、裁屑は含まない）	
連続運転モード時				
6	測定手順	A：立上げ電力 「kWh」	メイン電源を ON、コンプレッサ同時 ON の後、基準空気圧力に 上昇	
		B：基準待機電力 「kWh」	連続運転時セット ・ A4 判 8 頁折り 5 駒 ・ A4 判 4 頁折り 1 駒 （共に正ラップ） ・ 製本速度 7.100 冊/時 で製本作業する機械調整 ・ 折丁積載作業 ・ テスト製本作業 （エアーポンプ ON）	連続運転時セット ・ A3 判（4 頁）×10 段 ・ 製本速度 最高速度の 80%で 500 冊 製本作業する機械調整 ・ 折丁積載作業 ・ テスト製本作業 （エアーポンプ ON）
		C：製本作業時の電力 「kWh」	製本作業時の電力測定 ・ 給紙スタートから終了までの測 定	製本作業時の電力測定 ・ 給紙スタートから終了ま での測定
7	消費電力量 算出	製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N「冊」}$	
多品種・小ロット生産モード時				
6	測定手順	B：基準待機電力 「kWh」	駒数を 1 駒ずつ減少させ本の厚 みを変更していく ①・ B5 判 8 頁折り 4 駒 ・ B5 判 4 頁折り 1 駒 （共に正ラップ） ・ 製本速度 7.100 冊/時 ②・ B5 判 8 頁折り 3 駒 ・ B5 判 4 頁折り 1 駒 （共に正ラップ） ・ 製本速度 7.100 冊/時 ③・ B5 判 8 頁折り 2 駒 ・ B5 判 4 頁折り 1 駒 （共に正ラップ） ・ 製本速度 7.100 冊/時 ①②③の作業のための機械調整 （エアーポンプ ON）	①・ A3 判ペラ 4 頁×10 段 ・ 製本速度 最高速度の 80%で 100 冊製本 ②・ B 判版ペラ 4 頁×6 段 ・ 製本速度 最高速度の 80%で 100 冊製本 ①②を繰返し 3 セット作業 するための機械調整 （エアーポンプ ON）

		C：製本作業時の電力 「kWh」	製本作業時の電力測定 ・①～③の製本を調整作業を含む 給紙スタートから終了までの 測定	製本作業時の電力測定 ・①②×3セットの製本を調 整作業を含む給紙スター トから終了までの測定
7	消費電力量 算出	製品当りの消費電力量 「kWh」	・折丁合ライン機 $\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N \text{ (①②③の合計の冊数)}}$ ・ペラ丁合ライン機 $\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N \text{ (①②×3セットの合計の冊数)}}$	

(3) データシート(中綴じ製本機)

(※ 中綴じ製本機、無線綴機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____版 (正・逆ラップ付、ラップ無し)	
	使用駒(鞍)	_____駒	
	製本冊数	_____冊	
測定対象範囲	A 表(全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表(機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	_____分_____秒	
	B：基準待機時間	_____分_____秒	
	C：製本作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A：立上げ電力	_____kWh	
	B：基準待機電力	_____kWh	
	C：製本作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	プローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【中綴じ製本機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 丁合機	給紙用ポンプ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	サッカーゴム	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
2. 中綴じ製本機	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ポンプ（ブロー用）	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	針金	金属	kg		消費量少ないため対象外
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
3. 三方断裁機	主電力機（中綴じライ）	電力	kWh		主測定対象
	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	断裁裁ち屑	紙	kg		裁ち屑は損紙とみなさない
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
4. 計数集積装置	コンプレッサ	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	コンベア用モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	搬送ベルト	ゴム	kg		消費量少ないため対象外
5. 全体として	潤滑装置	潤滑油	kg		消費量少ないため対象外
	潤滑装置	グリス	kg		消費量少ないため対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【中綴じ製本機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出 量の要素
ユーティ リティ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時（使用燃 料）、送電ロス含 まず
副資材	給紙サッカ ーゴム	kg		1.652E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため 調査対象外
	コンプレッ サフィルタ	kg		7.007E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため 調査対象外
	コンプレッ サオイル	kg		6.361E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため 調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため 調査対象外
	針金	kg		2.722E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	
ロス (製品分 含まず)	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	テスト用紙は少量 のため含まず
製品アウ トプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	
	針金	kg		2.722E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.4.4 無線綴機ライン

(1) 算定基準

① 対象範囲

無線綴機（高速機 10,000 冊／時以上、 中速機 10,000 冊／時未満）

② 測定モード

連続運転モード、多品種・小ロット生産モード

③ 測定条件

連続運転モード A4 判 16 頁折り 6 駒・A4 判 4 頁折り 6 駒

製本速度 80% 上質・コート紙（菊判 47～50.5 kg）

多品種・小ロット A3 判 A4 判 16 頁折り 4 駒・A4 判 8 頁折り 2 駒

最高速度 80% コート紙（菊判 47～50.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

（イ）高速機 10,000 冊／時以上

A：糊タンクおよびプリメルタを事前加熱する機器は、その電源 ON 時から測定する。

メイン電源を ON、コンプレッサ同時 ON の後、規定空調圧力に上昇。

メイン電源 ON から待機状態までの立上げ電力「kWh」。

（条件 1）コンピュータ自動機等で原点復帰を必要とする機械は A または B で同時測定する。

B：基準待機電力「kWh」

最も消費電力の少ない状態で無線綴じ作業の可能状態までの待機電力を測定「kWh」。

（条件 1）丁合機、無線綴機本体、搬送部、スタッカ、三方断裁機等の各部調整を行う。

（条件 2）自動機は寸法等を入力し自動調整を行う。

（条件 3）テスト製本を繰返し行い、表紙との整合性、糊量、背文字の位置、断裁寸法など製本仕上がりの調整を行う。

（エアーポンプ等およびオプション機器も同時測定）

C：製品当たりまたは 1 サイクルの消費電力「kWh」

仕様手順により連続運転モード時、または多品種・小ロット生産モード時の消費電力を測定する。

（条件 1）多品種・小ロット運転時の機械セットおよび製本仕上がりの調整時間は C に含む。

（ロ）中速機 10,000 冊／時未満

高速機と同様の手順で測定を行う。

【消費電力量算出方法】

$$\text{最終製品当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{N \text{ 「冊」}}$$

$$1 \text{ サイクル当りの消費電力量「kWh」} = \frac{A \text{ 「kWh」} + B \text{ 「kWh」} + C \text{ 「kWh」}}{2 \text{ セット}}$$

(2)測定仕様

No.	項目	細目	内容	
1	機種	機種	無線綴機	
		最大処理速度	高速ライン機 最高製本速度 10、000 冊/時以上機	中速ライン機 最高製本速度 10、000 冊/時未満機
2	測定モード	連続運転	○	
		多品種・小ロット	○	
3	測定条件	用紙	製本中身：上質紙	
			製本表紙：上質紙またはコート紙等	
		用紙サイズ	A4 版仕上げ	
		使用駒数	6～12 駒	
		用紙重量	菊判 47～50. 5 kg	
4	測定範囲	測定対象範囲	無線綴機全体 ・製本機本体 ・丁合機 ・スタッカ ・三方断裁機 ・コンベア ・ヒーター、プリメルタ ・エアーポンプ等 ライン全体を含む	
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)	
5	排出量 調査方法	B 表（機器・装置別排出量）	主制御盤にて一括測定	
		A 表（全体集計表）	電力 kWh のみを記載（潤滑油、グリス、裁屑は含まない）	
連続運転モード時				
6	測定手順	A：立上げ電力 「kWh」	メイン電源を ON 後、糊タンクおよびプリメルタの要加熱ヒーターON	
		B：基準待機電力 「kWh」	連続運転時セット ・A4 版 16 頁折り 6 駒 ・A4 版 8 頁折り 6 駒 合計 12 駒 ・最大製本速度の 80% で製本作業する機械調整 ・折丁積載作業 ・テスト製本 (エアーポンプ ON)	
		C：製本作業時の電力 「kWh」	製本作業時の電力測定 ・給紙スタートから終了までの測定	
7	消費電力量 算出	製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N「冊」}$	
多品種・小ロット生産モード時				
6	測定手順	B：基準待機電力 「kWh」	多品種・小ロット生産時 ①・A4 版 16 頁折り 4 駒 ・A4 版 8 頁折り 2 駒 ・製本速度 最高速度の 80% ・製本冊数 1. 000 冊 ②・B5 版 16 頁折り 3 駒 ・B5 版 8 頁折り 3 駒 ・製本速度 最高速度の 80% ・製本冊数 1. 000 冊 ①②×2 セットの作業のための機械調整	
		C：製本作業時の電力 「kWh」	製本作業時の電力測定 ・①②×2 セットの製本を調整作業を含む給紙スタートから終了までの測定	
7	消費電力量 算出	製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N \text{ (①②×2 セットの合計の冊数)}}$	

(3) データシート(無線綴機)

(※ 中綴じ製本機、無線綴機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____版 (正・逆ラップ付、ラップ無し)	
	使用駒 (鞍)	_____駒	
	製本冊数	_____冊	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	_____分 _____秒	
	B : 基準待機時間	_____分 _____秒	
	C : 製本作業時間	_____分 _____秒	
測定電力量	A : 立上げ電力	_____kWh	
	B : 基準待機電力	_____kWh	
	C : 製本作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	プローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【無線綴機ライン】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 丁合	本機モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バキューム/ブロワポンプ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バイブレータ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	制御盤	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
2. 無線綴機	本機モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	バキューム/ブロワポンプ	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	切削モーター	電力	kWh		無線制御盤より一括測定
	ヒーター	電力	kWh		生産 2 時間位前に ON
	制御盤	電力	kWh		測定対象
	ホットメルト	接着剤	kg		測定困難なため対象外
3. スタッカ/ 乾燥コンベア	入り口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	スタッカ	電力	kWh		制御盤より一括測定
	出口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	各乾燥コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		客先設備のため対象外
	制御盤	電力	kWh		測定対象
4. 三方断裁	本機モーター	電力	kWh		制御盤より一括測定
	入り口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	出口コンベア	電力	kWh		制御盤より一括測定
	コンプレッサ	電力	kWh		客先設備のため対象外
	制御盤	電力	kWh		測定対象
5. その他	切削屑吸い込みファン	電力	kWh		客先設備のため対象外
	プリメルタ	電力	kWh		生産 2 時間位前に ON

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【無線綴機ライン】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティ リティ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	
副資材	ホットメルト	kg		2.340E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難のため 調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難のため 調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難のため 調査対象外
	ゴムタコ	kg		1.652E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難のため 調査対象外
ロス (製品分 含まず)	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	断裁屑はリサイ クルするため含 まず
製品アウ トプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	
	ホットメルト	kg		2.340E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.4.5 紙揃機

(1) 算定基準

① 対象範囲

紙揃機（菊全判以上）（エアー抜き含む）

② 測定モード

連続運転モード

③ 測定条件

菊全判 3,000 枚 コート紙（菊判 50.5～62.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

『A：立上げ電力「kWh」』および『B：基準待機電力「kWh」』は『C：1 サイクルの消費電力「kWh」』に含め測定する。

・作業工程：A－電源 ON

B－印刷物の基準位置に合わせテーブル傾き方向調整。

C－テーブル下降

ジョーガー振動、同時にエアーテーブル ON、順次用紙積載。

揃え開始～揃え終了

D－テーブル上昇

E－エアー抜き前進、後退（2 回動作）（1,000 枚×3 セットを 5 分間で測定）

F－電源 OFF

(2) 測定仕様

No	項目	細目	内容
1	機種	機種	紙揃機
		最大用紙寸法	四六全判
2	測定モード	連続運転	連続モード
3	測定条件	用紙	コート紙
		用紙サイズ	A4 判
		用紙枚数	3,000 枚
		用紙重量	菊判 50.5～62.5 kg
4	測定範囲	測定対象範囲	揃機本体、エアーテーブル、エアー抜き装置
		測定対象外	工場環境設備 （照明、空調、湿潤機）
5	排出量 調査方法	B 表（機器・装置別排出量）	機械本体（主制御盤）
		A 表（全体集計表）	電力
6	測定手順	A：立上げ電力「kWh」	電源 ON 時の電力（C1 に含め計測）
		B：基準待機電力「kWh」	印刷物の基準位置に合わせテーブル傾き調整 （C1 に含め計測）
		C1：紙揃え作業時の 消費電力「kWh」	テーブル下降、ジョーガー振動、エアーテーブル ON 揃え開始から終了まで 3 セット測定 揃え作業終了後もメインモーター駆動で 5 間測定
7	消費電力量 算出	作業時の消費電力量 C「kWh」	$A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」$
		製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N「枚」}$

(3) データシート(紙揃機)

(※ 紙断裁機、紙折機、紙揃機、カバー掛け機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____mm×_____mm	
	用紙枚数	_____枚	
測定対象範囲	A 表 (全体集計表)	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表 (機器・装置別排出量)	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A : 立上げ時間	_____分_____秒	
	B : 基準待機時間	_____分_____秒	
	C : 製本作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A : 立上げ電力	_____kWh	
	B : 基準待機電力	_____kWh	
	C : 製本作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	プローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【紙揃機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 紙揃え装置	昇降モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	ブロワモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	振動モーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	エア－抜きモーター	電力	kWh		主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh		主測定対象と一括測定
	潤滑装置	潤滑油	kg		測定対象外
	潤滑装置	グリス	kg		測定対象外

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【紙揃機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス（製品分含まず）								
製品アウトプット	紙			9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.4.6 穴明機

(1) 算定基準

① 対象範囲

二連式穴明機以上（全自動機含む）

② 測定モード

連続運転モード

③ 測定条件

A4判 1,000枚 上質紙（菊判 48.5～62.5 kg）

④ 算定基準

・測定手順

『A：立上げ電力「kWh」』および『B：基準待機電力「kWh」』は『C：1サイクルの消費電力「kWh」』に含め測定する。

・作業工程：A－電源 ON

B－連続穴明ゲージセット、ストッパ位置調整

C－穴明開始～200枚束を5セット加工

穴明け完了後もメインモーターは3分間 ON とする

F－電源 OFF

(2) 測定仕様

No	項目	細目	内容
1	機種	機種	穴明機
		最大ドリル本数	2連式から自動機まで
2	測定モード	連続運転	30穴連続運転
3	測定条件	用紙	上質紙
		用紙サイズ	A4判
		用紙枚数	1,000枚
		用紙重量	菊判 48.5～62.5 kg
4	測定範囲	測定対象範囲	穴明機本体 自動移動ゲージ
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)
5	排出量 調査方法	B表（機器・装置別排出量）	機械本体（主制御盤）
		A表（全体集計表）	電力
6	測定手順	A：立上げ電力「kWh」	電源 ON 時の電力（C1 に含め計測）
		B：基準待機電力「kWh」	30穴連続穴明ゲージセット時間（C1 に含め計測）
		C1：穴明作業時の 消費電力「kWh」	電源 ON 時から終了までを計測（作業終了後も電源 ON から3分間はメインモーター駆動状態で計測） *200枚束を30穴明け×5セット連続で作業
7	消費電力量 算出	作業時の消費電力量 C「kWh」	$A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」$
		製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」+B「kWh」+C「kWh」}{N「枚」}$

(3) データシート(穴明機)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____mm×_____mm	
	用紙枚数	_____枚	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	_____分_____秒	
	B：基準待機時間	_____分_____秒	
	C：製本作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A：立上げ電力	_____kWh	
	B：基準待機電力	_____kWh	
	C：製本作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	ブローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B.装置別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【穴明機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 穴明け装置	ドリル回転モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	昇降モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	電磁移動ゲージ	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh		主測定対象

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【穴明機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位の CO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)								
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.4.7 カバー掛け機

(1) 算定基準

① 対象範囲

カバー掛け機（全自動機含む）

② 測定モード

連続運転モード

③ 測定条件

B6 判～A5 判 500 冊 最高速度の 80% で測定。

カバー、帯、カード、しおり、挿入。

④ 算定基準

・測定手順

A：立上げ電力「kWh」（メイン電源 ON からセット可能状態まで）

B：基準待機電力「kWh」

カバー、帯、カード、しおり、の挿入セット完了まで。

C：作業時消費電力「kWh」

挿入作業開始から 500 冊の終了までを、最高速度の 80% で測定を行う。

作業終了後電源 OFF。

(2) 測定仕様

No	項目	細目	内容
1	機種	機種	カバー掛け機（自動機含む） カバー・帯・カード・しおり、挿入可能な機械
2	測定モード	連続運転	最高速度の 80% で連続運転
3	測定条件	用紙	上質、書籍用紙
		用紙サイズ	B6 判～A5 判
		用紙枚数	500 冊
		用紙重量	書籍用紙一般
4	測定範囲	測定対象範囲	本機およびエアーコンプレッサ含む
		測定対象外	工場環境設備 (照明、空調、湿潤機)
5	排出量 調査方法	B 表（機器・装置別排出量）	機械本体（主制御盤）
		A 表（全体集計表）	電力
6	測定手順	A：立上げ電力「kWh」	電源 ON からセット開始までの電力
		B：基準待機電力「kWh」	セット開始からセット終了までの電力
		C1：作業時の 消費電力「kWh」	挿入スタート時から終了までの電力
7	消費電力量 算出	作業時の消費電力量 C「kWh」	$A「kWh」 + B「kWh」 + C「kWh」$
		製品当りの消費電力量 「kWh」	$\frac{A「kWh」 + B「kWh」 + C「kWh」}{N「冊」}$

(3) データシート(カバー掛け機)

(※ 紙断裁機、紙折機、紙揃機、カバー掛け機の共通シート)

分類	種別	記録	備考
被測定機器	名称		
	メーカー		
	定格電力	_____kW	
	型式		
測定環境	環境温度	_____℃	
測定モード	連続運転／多品種小ロット		
測定材料	用紙種類および重量	_____kg	
	用紙サイズ	_____mm×_____mm	
	用紙枚数	_____枚	
測定対象範囲	A 表（全体集計表）	ユーティリティ、副資材別に記入	
	B 表（機器・装置別排出量）	全体装置、付属装置別に記入	
測定時間	A：立上げ時間	_____分_____秒	
	B：基準待機時間	_____分_____秒	
	C：製本作業時間	_____分_____秒	
測定電力量	A：立上げ電力	_____kWh	
	B：基準待機電力	_____kWh	
	C：製本作業時消費電力	_____kWh	
測定機器	メーカー		
	型式		
	プローブの接続関係	1____、2____、3____	
	データ記録間隔	_____秒	

B. 機器別印刷産業機械の「算定範囲の抽出表」【カバー掛け機】

装 置	細項目	測定対象	単位	データ	備考
1. 搬送・給紙装置	主動力モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	補助モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
	ドライポンプ駆動モーター	電力	kWh	計測不要	主測定対象と一括測定
2. 全体の装置	主制御盤	電力	kWh		主測定対象

A. 印刷産業機械の「CO₂ガス排出量試算結果」【カバー掛け機】

大項目	細項目	単位	データ	原単位		CO ₂ 排出量	評価対象 (○、×)	原単位のCO ₂ 排出量の要素
ユーティリティ	電力	kWh		4.790E-01	kg-CO ₂ eq/kWh		○	発電時（使用燃料）、送電ロス含まず
副資材	鉄鋼製品	kg		3.603E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	プラスチック	kg		5.210E+00	kg-CO ₂ eq/kg		×	測定困難なため調査対象外
	潤滑油	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
	グリス	kg		9.495E-01	kg-CO ₂ eq/L		×	測定困難なため調査対象外
ロス (製品分含まず)								
製品アウトプット	紙	kg		9.190E-01	kg-CO ₂ eq/kg		×	

5.5 算定基準と今後の展開

今年度の調査研究の目的は、昨年度の調査研究において検討を行った算定基準の問題点等を見直し、新たに実証実験等を行った結果を踏まえ、より完成度の高い算定基準を提案することであり、今回その目的を達成することができた。

今後、本調査研究が提案した算定基準を、(社)日本印刷産業機械工業会の会員各社をはじめ、調査研究委員会に参加されなかった印刷産業機械メーカーも含め、多くの業界各社に役立てていただくことを望むものである。また、この算定基準を基に各社が開発した環境対応機械の優位性を証明し、各社の印刷産業機械の販売促進に寄与するとともに、地球規模での温室効果ガス排出量削減に業界レベルで役立つことを望んでやまない。

電力消費の少ない省エネルギー技術を構築するには、我が国が得意とする高度な電子制御技術の活用が必要であり、工場全体の省エネルギー制御や、さらには日本全体のスマートグリッドシステムと結合できる機械・設備となることである。単独の生産設備から社会全体と有機的に結びつけられる生産設備の開発は、海外メーカーとの差別化となり、円高に苦しむ現状からの突破口となることも期待できる。環境、安全等の革新的技術に対するたゆまぬ技術開発のみが我が国の印刷産業機械の生き抜く唯一の道であると考えられる。コストダウン至上主義の旧来の経営のみでは、いずれ新興国に道をゆずることになると考えておかねばならない。

環境対応機器の普及においては、今回提案した算定基準を、第1章で紹介したグリーン投資減税、低炭素投資促進法等の評価基準として採用し、法令の適用を受けることが重要であり、経済産業省に対し、(社)日本印刷産業機械工業会を中心に業界をあげてこれらの働きかけを行っていくことが必要である。

また、算定基準を活用したユーザー支援も必要である。これまで行ってきた2年間に亘る調査研究の成果である消費電力をはじめとする算定方法や測定データを活用し、印刷会社等の稼動状況に基づく温室効果ガス排出量を計算するためのテーブル作成等ができる。これは省エネルギー法の改正により特定事業者（原油換算のエネルギー消費量1,500kl／年以上）が、CO₂ガス排出量の削減として1%以上のエネルギー消費量低減を中長期計画の目標に組み込むよう義務づけられていること等に役立てるためである。

今回の測定調査は印刷、製本会社等のユーザー事業所に協力をお願いしたが、その際に多くのユーザーよりさらなる省エネルギーをメーカーに対し求める要望が強くあった。従来は生産スピード等の生産性の重視が主であったが、平成23年3月11日の東日本大震災と原発事故以降、特にその要望が顕著となっている。

そこで、次の展開としては、印刷産業機械のユーザーが求める省エネルギー型印刷産業機械の開発に関する調査を行い、その具体的な要望を把握することが必要であろう。印刷産業機械メーカーとしては、ユーザーニーズに合った印刷産業機械の開発を推進し、海外の低価格機等に対しても差別化でき、円高とデフレ不況のなか、環境法案への適用等も含め、環境に優しい印刷産業機械の開発および普及、促進が強く望まれるところである。

第6章 調査研究のまとめ

6.1 印刷産業における評価と提言

印刷産業は、中小零細企業が主体で且つ受注産業という構造のなかで、平成 13 年以来、環境対応を業界活動の中心軸に置き取り組んできた。現在「環境に配慮した印刷物」と「環境に配慮した印刷工場」作りを環境スローガンに、幅広い活動となっている。そのなかでも温室効果ガス（CO₂）削減は最重要テーマとして取り組んでいるところである。（社）日本印刷産業連合会では、地球温暖化対策として温室効果ガス（CO₂）の自主削減活動や CFP（カーボンフットプリント）試行事業への参加を行い、印刷物の温室効果ガス（CO₂）の見える化を推進している。また、（社）日本印刷産業機械工業会が昨年引き続き印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準の調査研究に取り組み、印刷産業機械共通の算定基準を策定したことは今後の印刷産業全体の CO₂ 削減活動が合理的で信頼性の高い活動になることを確信するものである。

3.11 東日本大震災は津波や福島原発事故を突発させ壊滅的な被害を広範囲に及ぼした。我が国の危機対策の欠落と産業構造の脆弱性を顕在化させた。足下の印刷産業界も例外でなかったが、被災地の印刷企業は機械メーカーの迅速な支援で早期の復旧がなされた。各地の印刷企業経営者からは感謝の言葉であふれており、印刷産業界の連携の強さを示すこととなった。しかしながら、サプライチェーンの寸断や電力不足は印刷産業界にも大きな混乱を及ぼした。

特に、昨年夏の電力ピーク対策は、就業時間、シフト変更やピーク時間の印刷機械停止など生産の困難さを乗り越え協力した。しかしながら、電力供給不足は常態化し、電力料の値上まで現実化すると、電力やガスなどの総エネルギー量削減が今後の企業経営にとって生き残るための最重要対策となってきた。

併せて地球規模での温室効果ガスの削減は率先して取り組んでいる課題であり、印刷産業にとり、真の持続可能な経営の確立が問われる年となった。

国も国民や企業に対して「節電活動が電力不足に留まらず電気代の節約や CO₂ 削減につながり、ひいては地球温暖化防止にも貢献する」とし、CO₂ と省エネルギーの両面から成果につながることを明示し協力と理解を訴えている。

今回の調査研究では、印刷産業機械の電力の測定とエネルギー、副資材や廃棄物について調査を実施し、印刷産業機械から排出される温室効果ガスの算定基準の策定と検証を実施した。

印刷産業は、すでに試行 CFP に参加し出版や商業印刷物の算定基準（PCR）作りを行った。しかし、PCR の精度アップや合理的な運用を考えると印刷産業機械の CO₂ 排出データの標準化は避けて通れない課題であった。印刷産業は、中小企業を基盤とするため印刷機一台ごとに電力測定を実施することは事実上不可能であり、且つ、稼働率が低く、バラツキが大きいので印刷時間以外で発生する電力消費量の按分も必要である。また、受注製品であるため納期が短くそのつど検

証する時間が確保出来ないことが懸念される。そのため、それぞれ違った稼働条件である印刷企業の CO₂ 排出量を予測するためには、今回の算定基準の基礎データをベースに印刷産業機械の CO₂ 排出量計算テーブル等を作成し、機械の型番や運転時間をインプットするだけで CO₂ 算定ができるように発展することが望ましい。現在の PCR では、工場全体の消費電力量の按分から個別機械に個別条件をインプットする方式など算定幅が大きく、書類作成テクニック次第で CFP が変化するので公平ではない。試行期間中は CFP があることが価値であったが、今後は各企業の競争力となることを考えると産業界として標準化が急務であり今回の調査研究がその一端となることを期待している。なお、この事業は来年度からは民間の制度として引きつかれることとなっている。

さらに、先進印刷企業グループでは印刷物へのカーボンオフセットやグリーン電力の仕組を導入し、環境ソリューションとして積極的に顧客へ提案している。その結果、企業が発行する「環境 CSR 報告書」の印刷物では CO₂ の見える化が必須条件となりつつあり、提供出来る印刷会社に発注が集中する傾向で、貢献活動から業績活動へ転換しつつある。CFP に留まらず幅広く、印刷物の CO₂ 見える化が進んでおり今回の算定基準が今後の普及のための信頼性アップに貢献できるものと考え

印刷産業機械メーカーは、この算定基準を印刷産業機械の環境配慮設計や出荷検収データとして採用し、データを広く公表し印刷産業界全体に普及させることを期待するものである。さらには、世界基準としての展開や国の温室効果ガス削減施策への協力と助成制度への登録にも期待されるところである。

次に東日本大震災以降、印刷産業機械は CO₂ 削減を語るだけでは不十分となり電力削減やピーク電力削減のニーズが急激に高まった。特に、印刷工場最大の電力量を消費する印刷産業機械の消費電力削減は避けられない課題である。印刷企業にとって省エネルギー活動は直近の収支改善に役立ち、持続可能な経営のための中期計画に繋がるものである。

現在、印刷産業が実施している節電対策は、照明、空調機、コンプレッサ、受変電装置やコマンド監視装置などが主体で、印刷産業機械の省エネルギー対策は目立った貢献となっていない。また、UV や LED 乾燥装置の新製品が上市されているが業界共通の基準がなく個別企業が個別技術の特徴を宣伝するに留まっている。今後、印刷産業機械メーカーは、省エネルギーに係わる開発情報やデータの提供を避けては生き残ることはできない。省エネルギーと CO₂ 削減は、取り組む内容や成果が共通しており今回の調査研究データを有効活用することが出来る。

印刷工場の稼働は、印刷時間（製品を実生産している時間）、準備時間（用紙の準備、洗浄、インキ交換、版換え、色合わせ等の時間）、待機時間（機械立上げ、作業、用紙、版、乾燥待ち、清掃等の時間）、停止時間（計画、故障、メンテ等）に区分され、実際に印刷製品を生産している時間は全時間の 30%程度と云われている。そのため、ピーク電力や消費電力を考慮した省エネルギー対策機や作業状況の変化に合わせて調整できる省エネルギーモードや生産優先モードなどを有する省エネルギー多機能型印刷機の開発が待たれる。今回の電力測定ではピーク電力、準

備時電力や待機時電力等のトレンドが把握できたが、立上げ時のピーク電力と運転電力との差異が大きく発生している。これらは時間当り生産数を重視するためのカーブのようで、印刷工場の稼働時間配分から見てカーブを下げることは可能ではないかと推測する。また立上がり後の作業終盤では電力量が低下しており、段階的な回転数アップや待機時間の緩性運転などの導入の可能性を示している。

また、印刷工場では出勤とともにメインスイッチを入れ退社時に切るなど印刷機械の制御電力や付属装置の電力量など開示されず、印刷工場で十分に理解されていない。そのような状況のなか、急激な電力不足と値上げというような事態に対して十分な対処が出来ずにいる。昨年度および今年度の調査研究で見える化した電力グラフは節電や省エネルギーの取り組みに大変有効である。たとえば、オフセット枚葉印刷機では待機電力はローラー冷却装置の連続負荷が主で、それに湿し水循環装置の ON-OFF 負荷が重なることがわかる。準備時間ではインキプリセットやブランケット洗浄装置が主な負荷で調子や見当確認のテスト刷りは立上げでピーク電力を消費していることがわかる。プレインキングや緩動も一定負荷が発生する。運転時間は慣性や潤滑油温上昇で若干負荷が低下するが、印刷工場の節電や省エネルギー管理では一定負荷として理解してかまわないことがわかる。一部印刷企業では、平成 22 年度調査研究の情報や自社での電力測定により停止時間や待機時間での付属装置の運転開始時間などを工夫し節電活動に生かしているが、その効果を数値で評価できる段階には至っていない。

ここに来てデマンド監視装置を導入し、工場のピーク電力カットを実施している企業が相当数出現した。しかし、また、印刷機を停止対象機にしているケースは非常に少なく印刷納期と印刷機械の電力や技術的特徴を理解できないまま採用を躊躇している。現実的には印刷途中で回転数を下げたり、停止する効果が予見できないので、印刷計画で予め停止機として対応している。なお、本調査研究報告書では比較的データが少ないプリプレスや製本機械についても共通の算定基準で電力測定が実施されているので印刷企業にとっては大変参考になる。

6.2 印刷業界としての今後の展開

昨年 3 月発行された平成 22 年度「印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準に関する調査研究」に対し、各方面から様々な反響があった。本報告書が 3 月 11 日の東日本大震災の直後に発行され、印刷産業機械のユーザーである印刷会社からは、原発事故の影響による停電や夏場の消費電力の多い工場に対する電力使用量制限および罰則規定が出されたこともあり、多くの問い合わせがあった。

具体的には、平成 22 年の報告書に記載された温室効果ガス排出の要因のなかで、テスト時の電力消費グラフについての問い合わせが多く寄せられたが、同時に印刷産業機械のメーカーに対する意見もあった。この問題は、原子力発電の再開が困難であること、また化石燃料に全面的に依存するとしても、ホルムズ海峡閉鎖などの中東情勢の不安定化からの電気料金の値上げが今後

長期化すると思われる。したがって、印刷産業機械のユーザーである印刷産業の各企業は、電気料金の値上げに対し節電と、設備見直し等の抜本的対策をする必要がある。

今回の調査研究は、温室効果ガス排出量の削減がテーマの一つであり、排出原因は電力消費と乾燥機の高ス等の化石燃料、損紙の紙およびインキが大部分を占めているが、なかでも消費電力の削減は最重要課題として調査し対応することになる。そこで、これらの消費電力のグラフを分析し、既存の機械での節電策と、省エネルギー対応機の開発の2つが印刷産業機械製造者に求められるものである。

6.2.1 既存の機械での節電策

印刷・製本工場での電気料金の節約のため、契約電力を如何に下げることが求められるが、このためには、各機械の稼動条件と消費電力を正確に把握し、30分間の消費電力のピークを平準化することが必要となる。大手の工場では、デマンドシステムに予めデータを入力し、プログラムにより契約電力を超えないよう電力ピーク時にコントロールすることが可能になっている。しかし、デマンドシステムの無い中小の工場では、生産調整や夜間の生産などで消費電力削減を行っており、各機械の稼動条件と消費電力を正確に把握することにより、機械の効率的な稼動計画に基づく生産調整や夜間の生産などを避けることも可能である。夜間の生産などは深夜手当等の労務費の増加も考慮しなければならない。夏冬の工場冷暖房についても、現状の設定温度の有効性の再検討と工場建屋の保温性改善により冷暖房の消費電力を改善できる場合がある。

大手、中小のユーザーが印刷産業機械製造者に求めるのは、稼動時の実際の消費電力データと生産速度と消費電力の関係、周辺機器の消費電力（コンプレッサ、温調設備等）のデータ提供である。傷防止のためのエア吹きを行っている場合は、コンプレッサ、ブロワの消費電力が多くなるので、生産速度、ガイドなどの工夫により改善することが望ましい。

ユーザーの求める以上のような情報を聞き取り、必要情報を提供することは、国内メーカーにのみできることである。円高による海外の安価な機械との差別化を図る意味でも印刷産業機械に関する省エネルギー情報の提供が重要であると考えられる。

6.2.2 省エネルギー対応機の開発

① グリーン投資減税または低炭素促進法案の適用

印刷産業機械の節電対応機の開発を促進するために、グリーン投資減税または低炭素促進法案の適用を受けられることが望まれる。これらの法律は、基本方針が閣議決定されたばかりであり、どのような基準で適用を受けられるかは決まっていない。この施策を受けるためにも、今回の算定基準の有効性を経済産業省にアピールして、関連法案に反映させ印刷産業機械が適用されるよう動かなければならない。このような法律を温室効果ガス排出量削減に役立てるためには、機械を良く知っている印刷産業機械メーカーの意見を反映し、より効果的な適用基準を作成するように働きかける必要がある。

② 省エネルギー対応機の開発

省エネルギー対応機の開発で問題になるのは、製造業の組織に省エネルギー設計のフレームワークを構築することである。新型機の開発に、本算定基準による省エネルギー性をテスト評価に入れ、社内基準をクリアすることも重要である。また、ユーザーでの消費電力の測定データから、生産方式、生産条件による省エネルギー性の評価情報を設計者に伝達できるループが求められる。今日のコンピュータシステムにより、ユーザーでの消費電力情報、サービス員からの省エネルギーに関する情報をデータベースに蓄積し、省エネルギー機の開発に役立てることが求められる。

昨年度の電力の節電によりわかったことは、印刷産業機械の消費電力を如何に下げるかと言うことばかりでなく、稼動時に消費電力のピークがないよう平準化することも求められる。特に、加熱などの電力消費の多いものの ON-OFF 制御などの通電によるピーク電流を避ける技術が求められる。また、デマンドコントロールで契約電力を超えそうな場合、カットしても差支えない装置の配線を別にすることも必要と考える。

従来の工場では、必要電力を多めに設定して、機械がフル稼働しても十分まかなえる給電設備の設置を行ってきたが、これからは平準化した消費電力で、少ない契約電力として効率的に生産するかが印刷・製本会社の生き残りの条件になる。その意味でも、省エネルギーに向けた印刷産業機械の開発と、省エネルギー運転情報の提供が求められる。

今後の開発の方向も従来の電力消費の多い生産性の高い高速機ばかりでなく、効率的で消費電力の少ない印刷産業機械の開発も一つの方向性として求められていくであろう。

6.3 調査研究の成果

本調査研究は、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準の作成を目標として実施されたものである。昨年度の調査研究を通じて算定基準策定のための基本的な考え方は示されていることから、基本的にはそれを踏襲した。

算定基準の策定において重要なポイントとなるのは、印刷産業機械の使用実態を適正に反映させることである。また、温室効果ガス排出量の全量に対する各因子の影響度合いを分析し、支配的な要因に重きを置いた評価を行うことも重要である。機械メーカーの立場からは、製品開発のなかにおける温室効果ガス排出量の削減努力を適正に評価する指標であることが望まれる。ユーザーの立場からは、機械選定のための判断材料として、温室効果ガス排出量が定量的に明示されている必要がある。このようなメーカーとユーザー双方の要求に適合した温室効果ガス排出量の算定基準を確立しなければならない。

昨年度に提案された算定基準案をベースとして、本年度はその見直しを中心とした取り組みを展開した。印刷というプロセス全体を対象とした温室効果ガス排出量の算定では、ライフサイクルアセスメント的な観点から、あらゆる影響因子を対象とする必要がある。しかし、本調査研究の対象は印刷産業機械であり、その温室効果ガス排出量は電力やガスなどのエネルギー消費に起

因するものが主体となるため、省エネルギー性を中心とした機械性能の評価という観点から、算定基準の煩雑化を避けるために、温室効果ガス排出量の総量に対して影響の小さい因子は算定から除外することとし、除外のための基準の明確化について検討した。

算定基準を定めるために実施した実測調査の結果の概要を以下に示す。

(1) プリプレスグループ

インクジェット方式プルーファードと熱転写方式プルーファードを対象として測定を実施した。いずれも作業工程のなかでの繰り返し動作の影響で、消費電力に変動が生じる特性を確認することができた。

(2) 枚葉グループ

多品種・小ロット生産モードの条件で実測を行った。各部の消費電力のデータを取得することができた。立上げ時に消費電力が最大となり、生産工程では、徐々に消費電力が減少する特性を確認することができた。

(3) 輪転グループ

オフセット輪転印刷機を対象として測定を実施した。各部の消費電力とその経時変化のデータを取得することができた。熱風乾燥機では、LP ガスを使用しているが、ガスメータが他の工場設備と共通のため、LP ガス消費量は推定せざるをえなかった。

(4) 製本グループ

測定対象機種の見直しにより、昨年度の紙断裁機、紙折機、中綴じ製本機、無線綴機に加えて、紙揃機、穴明機、カバー掛け機の3種類を追加して測定を実施した。測定方法は昨年度の方法に準じており、それぞれ消費電力量のデータを取得することができた。同じ作業を行う機械においても、待機電力の大小に顕著な差異が見られることがわかった。

以上のように、4グループにて実機稼働時の消費電力を中心とした実測を行い、数々の貴重なデータを取得することができた。

温室効果ガス排出量に大きな影響を及ぼさない因子については、全体の1%を閾値として算定対象外にするという基準を決めた。主要な要因である電力消費に注目して検討を行うという方向性を明確にすることが重要であり、その基本となるデータとして実測値が得られたということは、価値ある成果であると言える。各グループにおいて、昨年度策定された算定基準案を見直し、より現実的な算定基準案が得られたことは評価に値する。

6.4 調査研究を通じて浮き彫りになった課題

本調査研究を通じて、温室効果ガス排出量の算定にあたっての問題点が浮き彫りになってきた。主たる課題として、以下の2項が挙げられる。

(1) 損紙の発生

ユーザーのニーズに応じて、調整のための試し刷りの回数などが大きく変化する。このときに発生する損紙の量は、温室効果ガス排出量に大きく影響する。これをどのように算定基準に組み込むかは、極めて難しい問題である。損紙の発生を純粋な機械性能と考えることは妥当を欠くと考えられるので、一律の条件を与えるというような方法を採用するをえない。しかし、その具体的な数値の条件設定については、検討の余地が残されている。

(2) 作業内容や作業者の違いによる生ずる差異

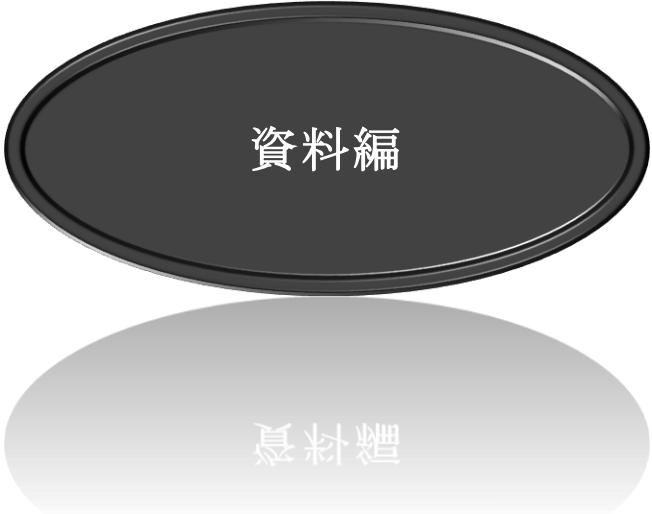
作業内容や作業者により待機時間などが変わってくる。それに伴って消費電力量が大きく変わってくる。これらの影響が機械性能の評価指標としての温室効果ガス排出量に組み入れられてしまうことが妥当であるのか、明確に判断できていない。これらの影響を算定基準から除外することができると、検討の余地が残されている。

6.5 算定基準の確立に向けた課題

本調査研究によって、算定基準が完全に確立されるわけではないが、おおむね基本的な枠組は完成に近づきつつあると考えられる。さらに調査を進めつつ、ガイドラインの活用方法についても検討に着手する必要がある。

まずは、本調査研究によって得られた算定基準を、ウェブサイトなどを利用してPRし、温室効果ガス排出量の表示をメーカーが行うことで、業界内に算定基準を浸透させ定着させていくことが必要であろう。

さらに、グリーン投資減税等の優遇措置の適用になるよう、関係省庁に働きかけを行う必要がある。しかし、そのために必要となる情報（何をどのように表示したらよいか）が必ずしも明確でない。家電製品の省エネラベルのような、一般に分かり易い表示をどのように確立するか、基準の数値をどのように決めるのか、具体的なことは決まっていない。2年に渡る調査研究を通じて得られた成果をもとに、具体的に何をどのように表示することによって温室効果ガス排出量の削減効果をアピールするのかを明確にする必要がある。



【1】試算用排出原単位・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・146

【2】本調査研究における温室効果ガス排出量算定のための電力測定について・・・・・・・・147

【3】オフセット輪転印刷機の温室効果ガス排出量の策定基準に関するアンケート調査・・・・149

【1】試算用排出原単位表

ユーティリティ	項目	試算用2次データ(代替・推計含む)		2次データの出典	備考
エネルギー	電力	4.790E-01	kg-CO2eq/kWh	CFP共通原単位DBVer2.01	日本平均(送電ロス考慮)
	都市ガス13A	3.010E+00	kg-CO2eq/Nm ³	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
	LNG	3.990E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
	LPG	3.570E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
	A重油のボイラー燃焼	3.400E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
	C重油のボイラー燃焼	3.209E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
	灯油のボイラー燃焼	3.300E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋燃料製造＋燃焼時排出
水	上水道	3.480E-01	kg-CO2eq/m ³	CFP共通原単位DBVer2.01	取水＋浄水＋給水
	工業用水	1.180E-01	kg-CO2eq/m ³	CFP共通原単位DBVer2.01	取水＋浄水＋給水
廃棄・リサイクル	埋立処分	3.790E-02	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	埋立処分場の管理・浸出水処理含む
	焼却処分	3.340E-02	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	埋立処分場の管理・浸出水処理含む

原材料	項目	試算用2次データ(代替・推計含む)		2次データの出典	備考
紙	上級コート紙	9.190E-01	kg-CO2eq/kg	日本製紙連合会2006	
インキ	一般インキ	4.520E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋原料製造＋製造
ホットメルト	エチレン酢酸ビニル共重合体	2.340E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取＋原料製造＋共重合
トナー	不飽和ポリエステル樹脂	4.290E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～原材料製造～重縮合
フィルム	ポリエチレンテレフタレート	4.128E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～原材料製造～脱水縮合重合
現像液	か性ソーダ(液体97%換算・固形有姿)	1.330E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～原材料製造～電解
定着液	硫酸アンモニウム	2.830E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～原材料製造～合成
合紙	クラフト紙	2.550E+00	kg-CO2eq/kg	化経研	
PS版	CTP(0.15mm厚)(標準処理工程)	5.72E+00	kg-CO2eq/m ²	富士フィルムCTPのCFP検証データ	ボーキサイト採掘～アルミ地金製造～溶解・鋳造～熱間圧延～冷間圧延～仕上精整～梱包
PS版	CTP(0.2mm厚)(標準処理工程)	7.03E+00	kg-CO2eq/m ²	富士フィルムCTPのCFP検証データ	
PS版	CTP(0.24mm厚)(標準処理工程)	8.09E+00	kg-CO2eq/m ²	富士フィルムCTPのCFP検証データ	
PS版	CTP(0.3mm厚)(標準処理工程)	9.66E+00	kg-CO2eq/m ²	富士フィルムCTPのCFP検証データ	
PS版	CTP(0.4mm厚)(標準処理工程)	1.23E+01	kg-CO2eq/m ²	富士フィルムCTPのCFP検証データ	
現像液	か性ソーダ(液体97%換算・固形有姿)	1.33E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～原材料製造～電解
ガム液	天然ゴム	1.85E+00	kg-CO2eq/kg	味の素グループ版「食品関連材料CO2 排出係数データベース」	原料採取＋原料製造＋製造
潤滑油	潤滑油(グリースを含む、石油系)	9.495E-01	kg-CO2eq/L	CFP共通原単位DBVer2.01	原油採取～分留～石油精製～攪拌・混合
グリス	潤滑油(グリースを含む、石油系)	9.495E-01	kg-CO2eq/L	CFP共通原単位DBVer2.01	原油採取～分留～石油精製～攪拌・混合
ゴム	工業用ゴム板	1.652E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～素材製造～成型加工
パウダー	100%コーンスターチ	1.420E-01	kg-CO2eq/kg	東芝DB	
不織布	フェルト・不織布	7.007E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～素材製造～製造
切り刃					
結束バンド	PP	1.400E+00	kg-CO2eq/kg	ブラ処理協	
シリコン					
鉄鋼製品	プレス用金型	3.603E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～素材製造～部品製造～加工・組立～包装
プラスチック	工業用強化プラスチック製品	5.210E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～樹脂製造～成型加工
コンプレッサオイル	エンジンオイル	6.361E-01	kg-CO2eq/L	CFP共通原単位DBVer2.01	原油採取～分留～石油精製～攪拌・混合
針金	銅裸線	2.722E+00	kg-CO2eq/kg	CFP共通原単位DBVer2.01	原料採取～電気銅製造～銅荒引線製造～伸線加工

(注) データは平成23年3月時点のもの

【2】本調査研究における温室効果ガス排出量算定のための電力測定について

(1) 使用した測定器

本調査研究において各機種が消費する電力と電力量の測定に使用した測定器は、一般的に使われている公的校正機関の証明を受けたクランプ式電力計であり、測定は専門の測定会社に依頼して実施した。

使用機器 日置電機社製クランプ電力計 3169 型（図 1 参照）

測定間隔 2 秒

測定する量 電力（瞬時値）[kW]と電力量（積算値）[kWh]

(2) 電力の測定

本調査研究では、上記の測定器を使用し、図 2 および図 3 のような配線を行い、主に機械の電源投入から作業終了後、電源を落とすまでの間の各時刻における電力（単位：kW）を 2 秒間隔で記録するとともに、それらを積算した量である電力量（単位：kWh）を測定した。機械の動作の分析では、前者の電力[kW]を用いる。本報告書の中に掲載されている消費電力の経時変化のグラフは、各時刻に消費した電力[kW]を示している。温室効果ガス排出量の算定には、後者の電力量[kWh]を用いる。そのため、温室効果ガス排出量算定のためのデータシートでは、積算された電力量[kWh]が示されている。両者の違いには注意を払う必要がある。

本調査研究で示された算定基準を利用するには、電力量[kWh]のデータを直接取得できるような測定器を用意すると便利である。

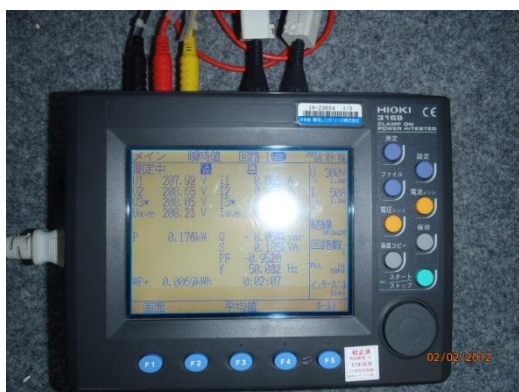


図 1 測定に使用した校正済みクランプ電力計
（日置電機 3169 型）

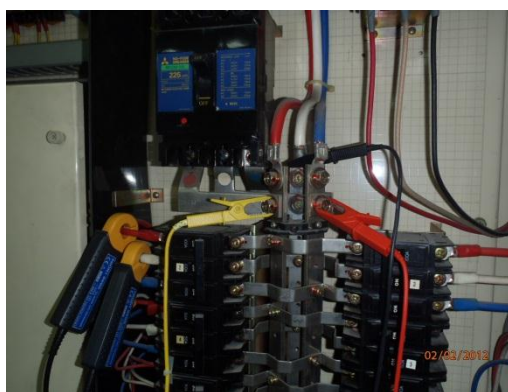


図 2 電力測定時の結線状況例（3 相 200V）
（電流：左のクランプ黄色 2 本、
電圧：右のクリップ黄黒赤 3 本）

電力測定機の簡易取付図(1台1箇所の基本パターン)

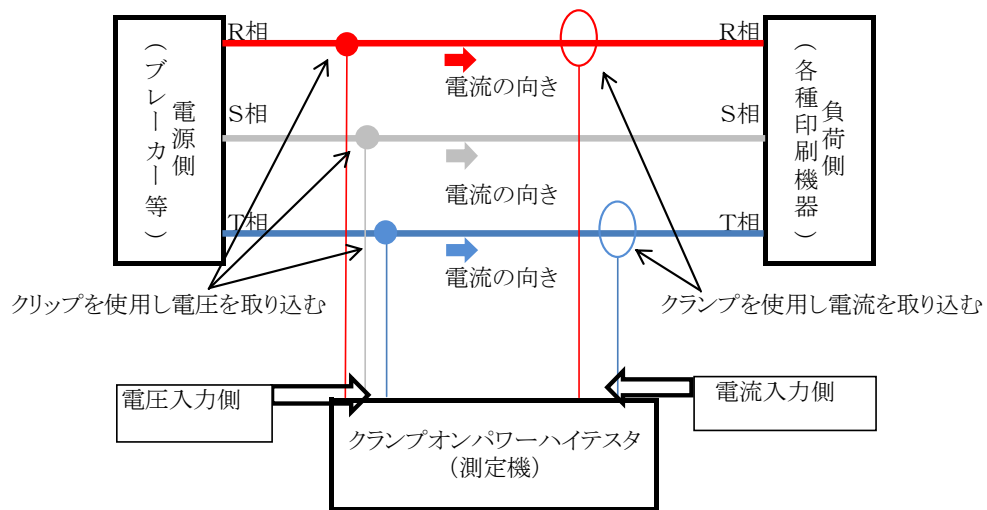


図 3 測定における結線方法



図 4 電力測定状況



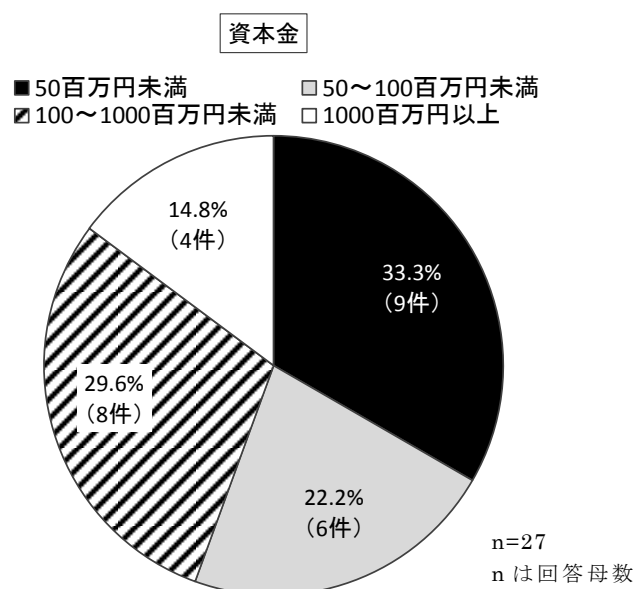
図 5 LP ガスメーター
(オフセット輪転印刷機)

【3】オフセット輪転印刷機のアンケート調査

■ 回答者属性

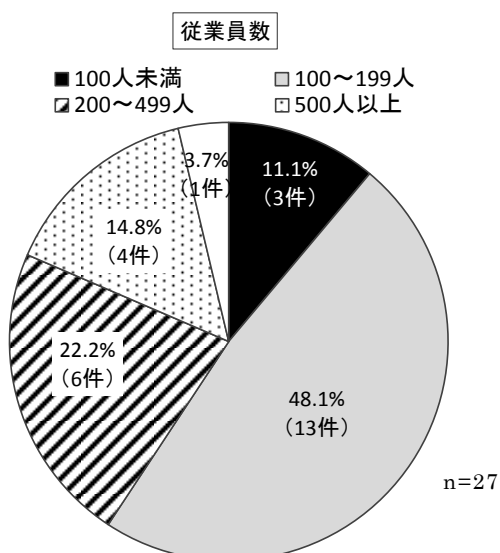
① 資本金

回答者の資本金状況は「50 百万円未満」が 33.3%（9 件）、次いで「100～1000 百万円未満」29.6%（8 件）が続く。



② 従業員数

従業員規模では「100～199 人」が 48.1%（13 件）で最も多く、次いで「200～499 人」22.2%（6 件）が続く。



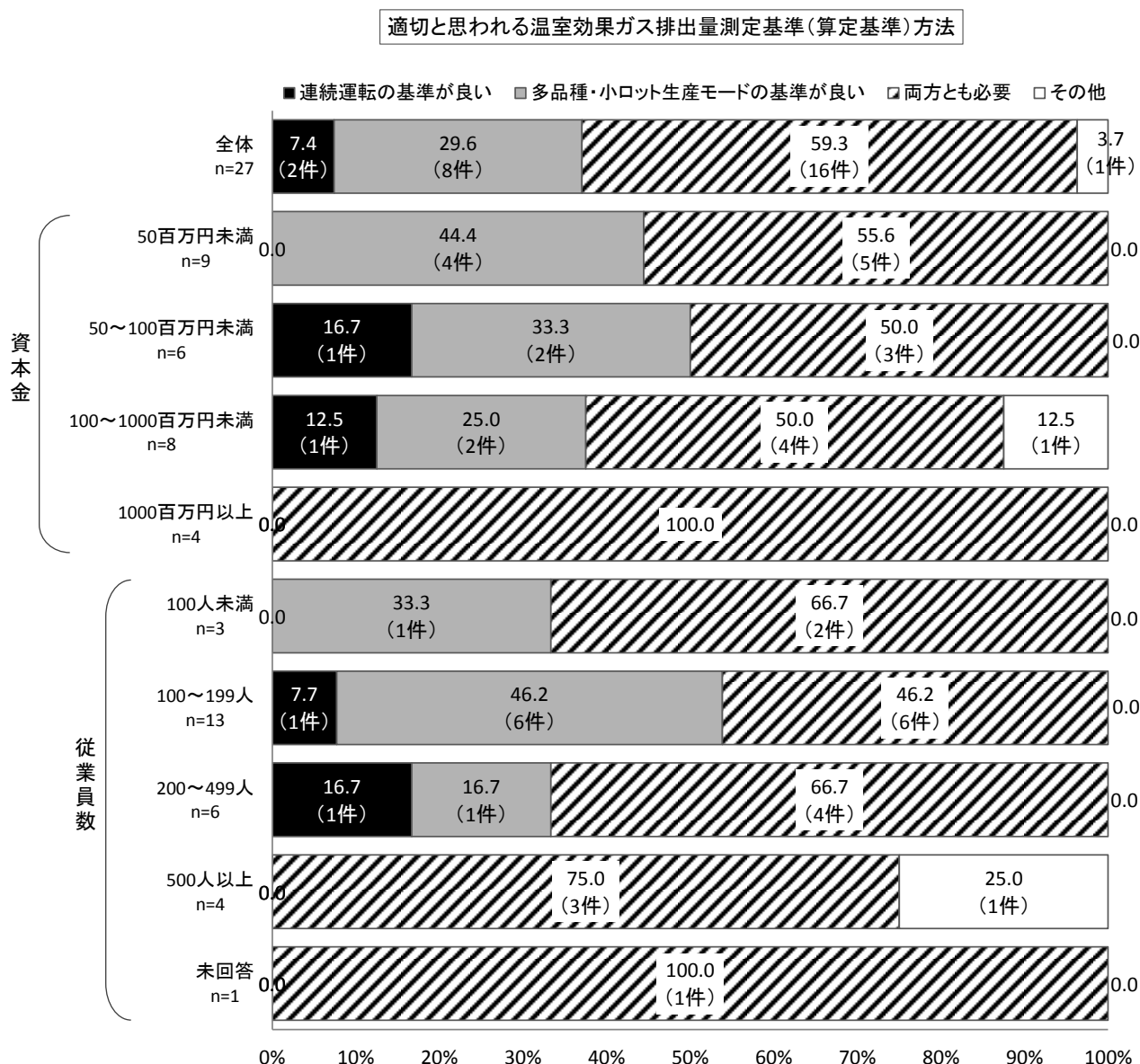
(1) 適切と思われる温室効果ガス排出量測定基準(算定基準)方法について(問 1)

温室効果ガス排出量を測定する際に適切な基準となる算定方法について尋ねた。

【全体】では「連続運転と多品種・小ロット生産モードの両方の基準で行う方が良い」とする回答が 59.3% (16 件) で半数を超えている。

【資本金】別でみるといずれの層も全体と同様に「連続運転と多品種・小ロット生産モードの両方の基準で行う方が良い」とする回答がほぼ半数を占める(但し 1000 百万円以上は 100%)。

【従業員数】でも「連続運転と多品種・小ロット生産モードの両方の基準で行う方が良い」とする回答率が高い。



■その他の回答

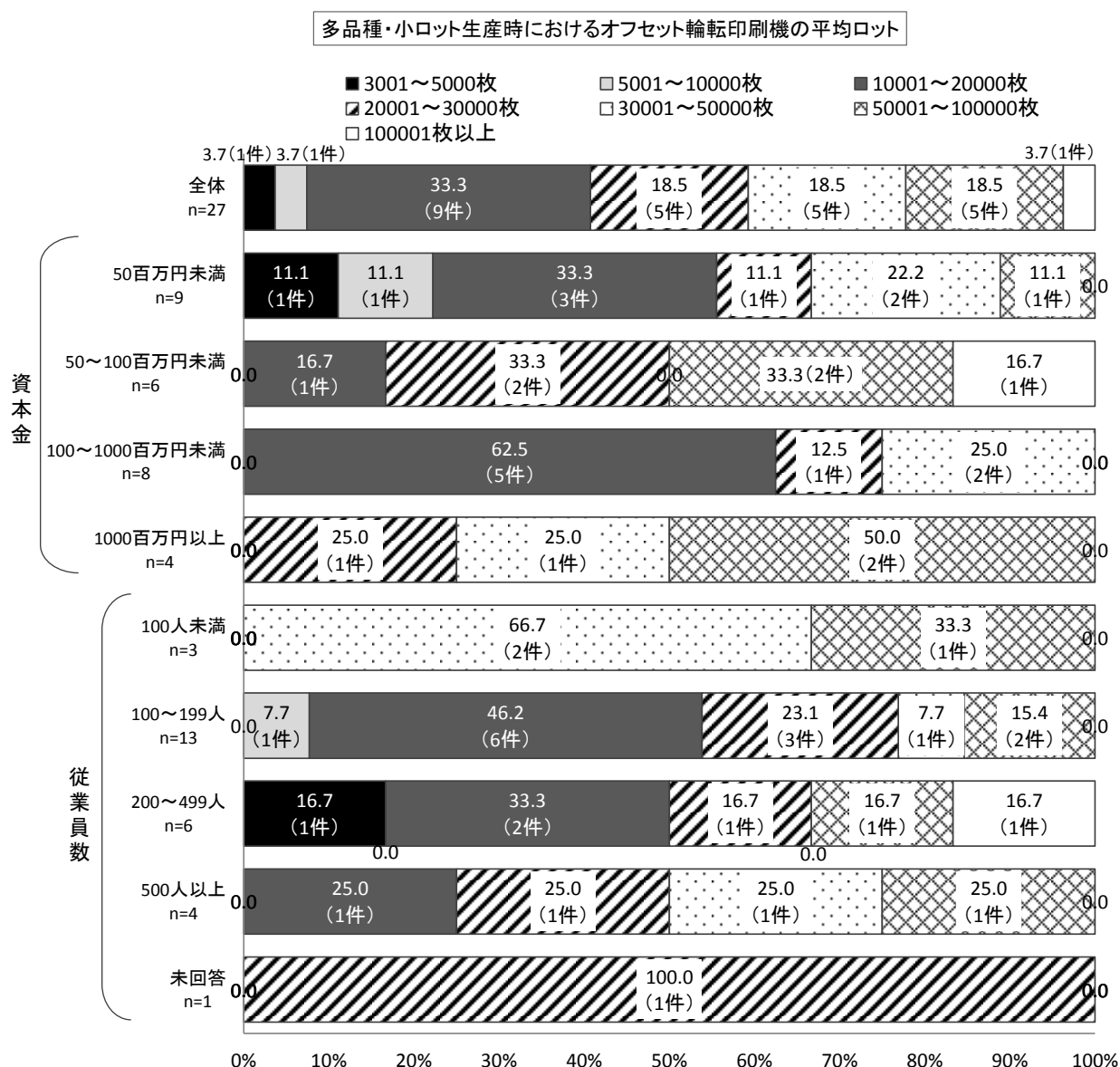
両方それぞれの温室効果ガス排出量を測定し、排出量の多い方を基準にする。

(2) 多品種・小ロット生産時におけるオフセット輪転印刷機の平均ロットについて(問 2)

オフセット輪転印刷機の使用状況についてみると、【全体】での平均ロットは「10001～20000 枚」が 33.3% (9 件) で最も多く、次いで「20001～30000 枚」、「30001～50000 枚」および「50001～100000 枚」が共に 18.5% (5 件) の回答で続く。

【資本金】別では 100～1000 百万円未満の層で「10001～20000 枚」が 62.5% (5 件) で 6 割を占める。

【従業員数】では 100 人未満の層では「30001～50000 枚」が 66.7% (2 件) で最も多い。



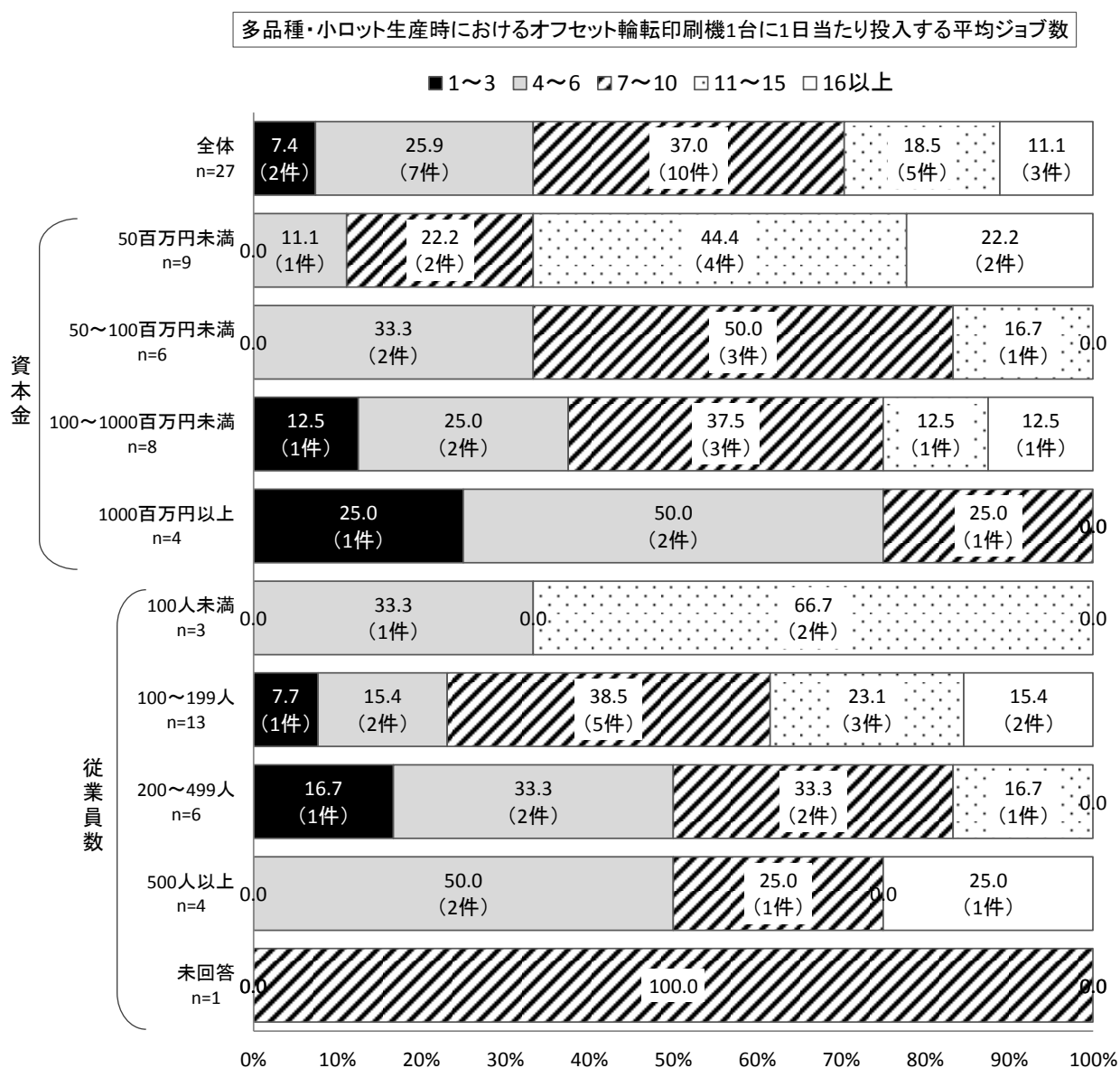
平均ロット数 3000 枚以下への回答はなかったため、グラフに反映させていない。

(3)多品種・小ロット生産時におけるオフセット輪転印刷機 1 台に 1 日当り投入する平均ジョブ数
(問 3)

オフセット輪転印刷機 1 台に 1 日当り投入する平均ジョブ数について尋ねた。【全体】では「7～10 ジョブ」が 37.0% (10 件) で最も多く、次いで「4～6 ジョブ」25.9% (7 件) が続く。

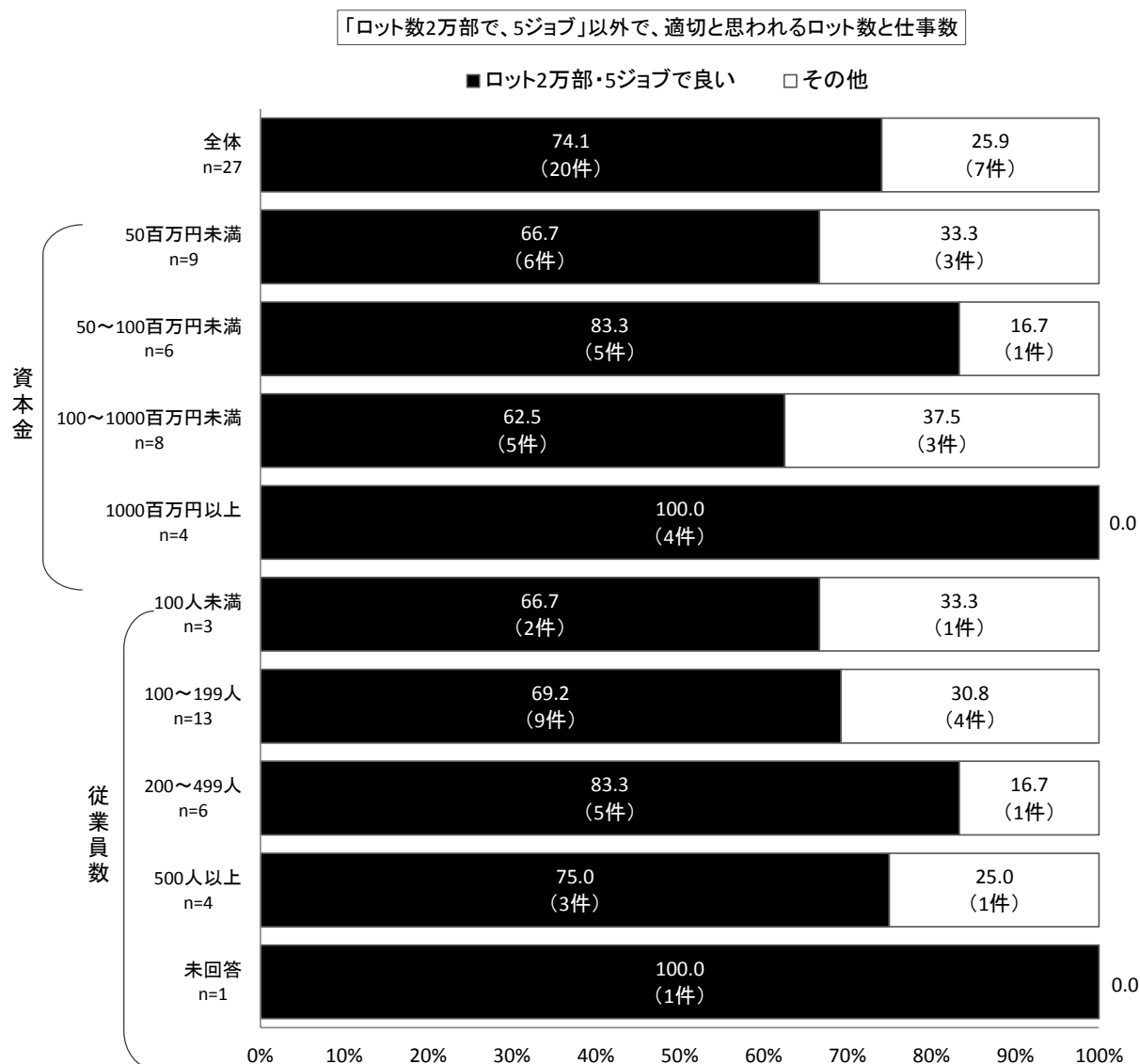
【資本金】別では 50 百万円未満の層で「11～15 ジョブ」が 44.4% (4 件)、50～100 百万円未満層では「7～10 ジョブ」が 50.0% (3 件)、100～1000 百万円未満層では「7～10 ジョブ」37.5% (3 件)、1000 百万円以上層は「4～6 ジョブ」50.0% (2 件) が高くなっている。

【従業員数】では 100 人未満の「11～15 ジョブ」66.7% (2 件) の比率が高い。



(4)「ロット数 2 万部で、5 ジョブ」以外で、適切と思われるロット数と仕事数について(問 4)

平成 22 年度の調査研究においてのオフセット輪転印刷機の算定基準（案）を「ロット 2 万部で 5 ジョブ」の条件設定で提案した。これ以外で適切と思われるロット数とジョブ数について尋ねたところ、【全体】、【資本金】別、【従業員数】別のいずれでも「ロット 2 万・5 ジョブで良い」とする回答が 6 割以上を占めている。

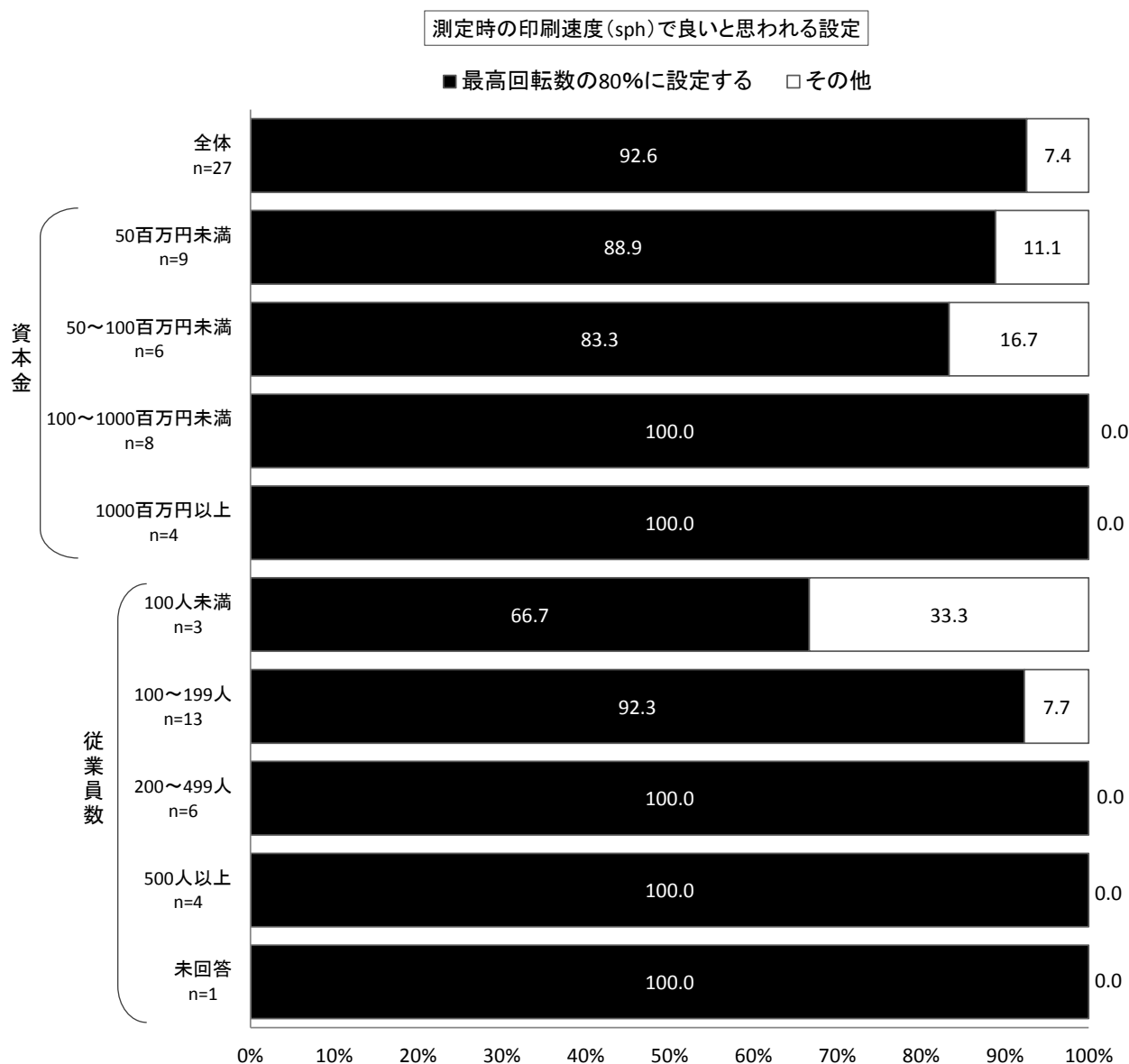


■その他の回答

ロット 4 万部で 10 ジョブ
30,000 枚で 15 ジョブ（24 時間体制の 1 日当り。50,000 枚で 8 ジョブ（24 時間体制の 1 日当り）。
ロット 2 万部で 12 ジョブ
24 時間操業であればロット 2 万部、10 ジョブ。
7 万部と 8 ジョブが適当であると判断。
ロット 2 万部、7 ジョブ。
5,000 部、20 ジョブ／10,000 部、10 ジョブ／20,000 部、5 ジョブの比較をし、排出量の多い方にする。

(5)測定時の印刷速度(sph)で良いと思われる設定について(問 5)

測定時に消費電力に影響を及ぼすと思われる条件「印刷速度(sph)」の適切な設定については【全体】、【資本金】別、【従業員数】別のいずれでも「最高回転数の80%に設定する」への回答率が高く、ほぼ8割を超えている。



■その他の回答

ジョブの中でも差し替えが多く小ロットのため、70%が適当と思う。

1日平均で見れば約65%が適当である。750回転になるため。

各 位

一般社団法人 日本印刷産業機械工業会

オフセット輪転印刷機の温室効果ガス排出量の算定基準策定に関する
アンケート調査のお願い

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

平素は、格別のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、今日、我が国の環境問題に対する取り組みは、2009年の国連気候変動サミットでの当時の鳩山首相の温室効果ガス排出量25%削減の提案等からますます重要視されるようになっております。また、東日本大震災以降の節電への要求等もあり、業界一丸となって省エネルギーの取り組みを推進することが求められております。

この25%削減等の目標を達成するためには、従来の規制のみでクリアすることは非常に難しい状況になっていると思われます。そのため今後、経済産業省や環境省等から、より強力な温室効果ガス排出量削減のための法令（優遇措置、罰則等）が出てくるものと考えております。

そこで当会では昨年度より、印刷産業機械の省エネルギー等の取り組みを推進するため、「印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準に関する調査研究」を実施しております。この算定基準は、印刷産業機械メーカーとして省エネルギーに貢献する機械の開発・普及を促進するための指針となり、また、ユーザーの皆様が機械を導入される際の設備評価資料としての根拠となります。昨年度は、算定基準の基本的な考え方を整理し報告書にまとめておりますが、今年度は、業界基準として提案することを目標にしております。

この度当委員会では、オフセット輪転印刷機の算定基準を策定するうえで参考にするため、商業用オフ輪を保有されている各社様にお願いしアンケートを実施することになりました。

つきましては、本事業の趣旨をご賢察いただきまして、別紙のアンケート調査にご協力を賜りたく、ご多忙中のところ誠に恐縮ですが、下記の期日までにFAXでご回答いただけますようお願い申し上げます。

敬具

記

1. 回答期限 平成 23 年 8 月 31 日(水)
2. ご提出先 一般社団法人 日本印刷産業機械工業会 事務局
〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 4 階
電話 03-3434-4661/FAX03-3434-0301
3. ご回答方法 事務局宛 **FAX(03-3434-0301)** をお願い致します。
4. お問合せ先 一般社団法人 日本印刷産業機械工業会

(昨年度の調査研究報告書は当会ホームページでご確認できます。算定基準の基本的な考え方が紹介されています。http://www.jpma-net.or.jp/data/22_4.pdf をご参照ください。)

※個人情報保護について

- ①ご回答いただきました内容や個人情報は、当会の個人情報保護方針に基づき、全て統計的に処理し、調査の目的以外には使用することは一切ございません。
- ②調査票にご記入いただく個人情報は、記載内容の確認等が必要な場合のみに利用させていただきます。

オフセット輪転印刷機の温室効果ガス排出量の算定基準策定に関する アンケート調査

設問に対するご回答は、貴社の代表的な商業用オフセット輪転印刷機を対象にお答えください。
ご回答の方法は、該当箇所のカッコ内に(○)または、文章を直接ご記入ください。

【オフセット輪転印刷機に関する質問】

I. 測定基準の種類選択について

「問1」 温室効果ガス排出量の測定基準(算定基準)には、「連続運転」した状態で排出量を測定する方法と、「多品種・小ロット生産モード」での運転時に測定する方法が考えられますが、どちらの基準が適切と思われますか。

(回答)

- a. () 「連続運転」の基準が良い
- b. () 「多品種・小ロット生産モード」の基準が良い
- c. () 両方とも必要(「連続運転」および「多品種・小ロット生産モード」)
- d. () その他

d. 「その他」とお答えの方にお尋ねします。どのような方法が良いとお考えですか。

II. 多品種・小ロット生産モード時の評価基準について

多品種・小ロット生産モード時の算定基準を策定するには、印刷産業における標準的な使用状況を把握する必要があると考えております。

そこで貴社における代表的なオフセット輪転印刷機の状況について教えてください。

「問2」 多品種・小ロット生産時における貴社のオフセット輪転印刷機のロットは平均どのくらいですか。

(回答)

- a. () 1～500 枚 b. () 501～1000 枚 c. () 1001～2000 枚
- d. () 2001～3000 枚 e. () 3001～5000 枚 f. () 5001～10000 枚
- g. () 10001～20000 枚 h. () 20001～30000 枚 i. () 30001～50000 枚
- j. () 50001～100000 枚 k. () 100001 枚以上

「問3」 多品種・小ロット生産時における貴社の代表的なオフセット輪転印刷機一台に一日当たり投入するジョブ数(種類)は平均どのくらいですか。

(回答)

- a. () 1～3 b. () 4～6 c. () 7～10 d. () 11～15 e. () 16以上

「問4」 昨年度の調査研究では、オフセット輪転印刷機の場合の算定基準(案)として、「ロット2万部で5ジョブ」の条件での測定と提案しましたが、これ以外ではどのような「ロット数とジョブ数」が適当と思われますか。貴社の印刷状況等からお答えください。

(回答)

- a. () ロット2万部、5ジョブで良い
- b. () その他

b. 「その他」とお答えの方にお尋ねします。どのような「ロット数とジョブ数」が適当と思われますか。ロット数は同一でなく複数の組み合わせでも構いません。(例:3000枚⇒600枚⇒1500枚⇒2000枚⇒2500枚)

Ⅲ. 測定時の条件設定について

測定時に消費電力に影響すると思われる条件を設定しておく必要があります。その項目についてお尋ねします。

「問5」 測定時の印刷速度(sph)の設定についてお尋ねします。良いと思われるほうに○をしてください。

(回答)

- a. () 最高回転数の80%に設定する
- b. () その他

b. 「その他」とお答えの方にお尋ねします。最高回転数の何%が適当と思われますか。その理由もお答えください。

御社の概要について、以下にご記述をお願いします。

貴社名			
事業所名		所属部署	
ご担当者名		Eメール	
会社住所	〒		
電話番号		FAX番号	
資本金	百万円	従業員数	人(全社)

以上、ご協力誠に有難うございました。

非 売 品

禁無断転載

平 成 2 3 年 度

印刷産業機械の温室効果ガス排出量の
算定基準策定に関する調査研究報告書

発 行 平成 2 4 年 3 月

発行者 一般社団法人 日本印刷産業機械工業会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号
電話 0 3 - 3 4 3 4 - 4 6 6 1

