

平成15年度

製造技術の情報化促進に関する調査研究報告書

— 製箱工程の情報統合化に関する調査 —

平成16年3月

社団法人 日本機械工業連合会
社団法人 日本印刷産業機械工業会

序

戦後のわが国の経済成長に果たした機械工業の役割は大きく、また機械工業の発展を支えたのは技術開発であったと云っても過言ではありません。また、その後の公害問題、石油危機などの深刻な課題の克服に対しても、機械工業における技術開発の果たした役割は多大なものでありました。しかし、近年の東アジアの諸国を始めとする新興工業国の発展はめざましく、一方、わが国の機械産業は、国内需要の停滞や生産の海外移転の進展に伴い、勢いを失ってきつつあり、将来に対する懸念が台頭しております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題が山積しているのが現状であります。これらの課題の解決に向けて従来にもましてますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界あげて取り組む必要に迫られております。わが国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、わが国が勝ち残ってゆくにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要が高まっております。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして社団法人日本印刷産業機械工業会に「製造技術の情報化促進に関する調査研究 - 製箱工程の情報統合化に関する調査」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成16年3月

社団法人 日本機械工業連合会
会長 相川賢太郎

はじめに

近年の情報のデジタル化やネットワーク化の急速な進展は、製造業におけるものづくりにも影響し、製造技術の革新が進行しつつあります。

このような状況のなかで紙器および段ボール箱の製造についても、企画・デザイン、製版、印刷、抜型作製、加工等にデジタル化やネットワーク利用が進展しつつあり、今後は情報技術（IT）をさらに有効活用することにより、紙器および段ボール箱の製造に関する工程全般の情報を統合し、合理的な生産システムを構築することが紙器、段ボール箱関連業界の発展に寄与するものとして期待されております。

本調査研究は、紙器および段ボール箱の製造工程全般における情報化促進の観点から、その現状と情報共有および情報統合ならびに情報管理に関する課題・問題点について検討を行った結果を踏まえ、次世代の高効率で合理的な製造システムを確立するための技術指針について調査研究を行ったものであり、その成果を報告書に取りまとめたものであります。

本報告書が関係各位のご参考に資すれば幸いです。

本調査研究の実施にあたりましては、芝浦工業大学 教授 宇都宮登雄先生、芝浦工業大学 講師 植木忠博先生をはじめ、全日本紙器段ボール箱工業組合連合会および日本段ボール工業会ならびに関連業界の皆様には多くのご協力をいただきました。

ここに厚くお礼を申し上げる次第であります。

平成16年3月

社団法人 日本印刷産業機械工業会
会長 小 森 善 治

平成 15 年度 製箱工程情報統合化調査研究委員会 委 員 名 簿

(敬称略、順不同)

委員長	宇都宮登雄	芝浦工業大学 工学部 機械工学科 教授
委 員	植木 忠博	芝浦工業大学 工学部 機械工学科 講師
委 員	星野 齊	株式会社横浜リテラ 常務取締役
委 員	渡辺 芳則	トーカンパッケージングシステム株式会社 社長付部長
委 員	内田 恒彦	日本段ボール工業会 専務理事
委 員	藤井宗太郎	旭マシナリー株式会社 設計部 参与
委 員	三谷 博武	株式会社石川製作所 産業機械部 営業グループ 課長役
委 員	竹川 良一	株式会社 I S O W A 営業技術グループ マネージャー
委 員	山本 謙介	サンエンジニアリング株式会社 代表取締役社長
委 員	菅野 能治	株式会社菅野製作所 常務取締役
委 員	高本 崇広	日本製図器工業株式会社 システム営業部 サブリーダー
委 員	和多 直樹	ハマダ印刷機械株式会社 紙器機械営業部 部長
委 員	半田 純二	三菱重工業株式会社 (三菱重工東日本販売(株) 紙工機械部長)
オブザーバー	小川 昇栄	全日本紙器段ボール箱工業組合連合会 専務理事
オブザーバー	岡宗 秀一	財団法人製造科学技術センター F A オープン推進室 課長代理
事務局	白井 宏	社団法人日本印刷産業機械工業会 専務理事
事務局	竹内 時男	社団法人日本印刷産業機械工業会 理事・事務局長
事務局	杉田 行人	社団法人日本印刷産業機械工業会 調査部 課長

< 役職は委員委嘱時 >

委員会の経過

当該事業における委員会および実態調査の活動経過は、以下のとおりである。

- (1) 第1回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成15年7月31日）
事業実施計画（案）の検討・承認
事業推進計画および事業スケジュールの検討
- (2) 第1回 製箱工程情報化実態調査（平成15年8月26日）
東罐興業株式会社 横浜工場
- (3) 第2回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成15年8月29日）
製箱工程の情報化の現状および課題の調査
製箱工程の情報項目の分類化・整備の検討
- (4) 第2回 製箱工程情報化実態調査（平成15年10月8日）
株式会社横浜リテラ 本社工場
- (5) 第3回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成15年10月10日）
製箱工程の情報項目の分類化・整備の検討
製箱工程の情報共有化、生産合理化のための課題の検討
- (6) 第4回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成15年12月5日）
製箱工程の情報項目の分類・整備
製箱工程の情報統合化のための課題の整理
報告書の骨子および執筆方針ならびに執筆担当者の検討
- (7) 第5回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成16年2月6日）
報告書原案の検討
事業のまとめの検討
- (8) 第6回 製箱工程情報統合化調査研究委員会（平成16年3月11日）
報告書原案の検討
事業のまとめの検討
報告書原案の審議・決定

平成 15 年度 製箱工程の情報統合化に関する調査研究報告書

目次

序

はじめに

委員会名簿

委員会の経過

第 1 章 事業の概要	1
1.1 事業の目的	1
1.2 事業の概要	1
第 2 章 紙器・段ボール箱業界の動向	3
2.1 紙器・段ボール箱業界の現状について	3
2.1.1 紙器製造業	3
2.1.2 段ボール箱製造業	8
2.2 紙器・段ボール箱の製造工程について	13
2.2.1 紙器の製造工程	13
2.2.2 段ボール箱の製造工程	17
第 3 章 紙器・段ボール箱製造機械（紙工機械）の技術動向	21
3.1 紙器・段ボール箱製造機械について	21
3.2 紙器・段ボール箱製造機械の技術動向および課題について	21
3.2.1 フレキシフォルダーグルア	22
3.2.2 グルア	24
3.2.3 平盤打抜機	25
3.2.4 ロータリーダイカッタ	27

第4章 製箱工程の情報統合化の現状および課題	30
4.1 印刷物生産工程の情報統合化の現状について	30
4.2 製箱工程の情報統合化の現状および課題について	32
4.2.1 紙器製造業	32
4.2.2 段ボール箱製造業	35
4.3 製箱工程情報項目の分類化について	40
4.3.1 情報化に関する規格について	40
4.3.2 印刷における AMPAC Database	40
4.3.3 製箱工程における情報項目の AMPAC に基づいた データベース化について	43
4.4 製箱工程の情報統合化のための課題について	56
第5章 次世代製箱工程ワークフローの提案	58
5.1 次世代ワークフローの必要条件について	58
5.2 次世代の紙器製造ワークフローについて	60
5.3 提案のまとめ	61
第6章 調査研究のまとめ	63

第1章 事業の概要

1.1 事業の目的

紙器、段ボール箱は、一般消費の動向に左右されやすく、近年の景気停滞による消費・物流の低迷が受注量に影響している。また、産業の空洞化、流通の変革、環境・リサイクル、労働安全等の様々な問題に直面していることに加え、購入資材の高騰やエンドユーザーから多様化、短納期、低コスト等の対応を要求されていること等が紙器、段ボール箱製造業の経営環境に影響を与えている。

このような状況のなかで各企業は、改善の方向を模索し経営努力を続けているが、特に、事業所内の情報処理や製造工程、機械設備に関する合理化が諸問題解決の一端を担っており、ITを活用する等の情報化促進が必須課題となっている。

近年の情報革新の進展は、機械・装置の情報化、知能化、標準化等による効率的な生産体制の確立により経営合理化に貢献するものとして期待されており、紙器・段ボール箱の製造においても、段取り替えの迅速化、品質の向上等に寄与するとともに、熟練作業者の不足の問題、技能の伝承、経験の代替といった課題に対する解決の糸口になるものとして期待が高まっている。

本調査研究事業は、紙器・段ボール箱の製造工程全般における製造情報、材料情報、工程情報、制御情報等の共有化・統合化のための基盤整備を図るとともに、合理的な製造システムを構築するための課題、問題点について調査を行い、これらの結果に基づいた次世代製箱システムの技術指針を策定、提言し、紙器・段ボール箱業界および印刷産業機械業界の技術革新に寄与することを目的とする。

1.2 事業の概要

紙器、段ボール箱は多種多様であり、その利用範囲は広範に亘っている。近年は、中身の商品のイメージアップ、販売効果等、他社製品との差別化を目的に高品質、美粧性、耐久性、利便性や短納期が求められ、紙器・段ボール箱の製造工程、材料、機械・装置においても情報化等によりこれらに対応することが必要となっている。

しかしながら、これら製品の製造には、複数業界を横断的にまたぐ、複雑な工程を経ることとなるため、情報化促進の阻害要因となっている。このためには、製造工程、材料、機械・装置間の情報一元化等が必要であり、情報基盤の整備、標準化等が課題となっている。

現状では、例えば、段ボールの生産工場における生産管理、進捗管理等が行われているが、顧客と段ボール工場や貼合工程と製箱工程との間での情報共有には、まだいくつもの課題が残されている。

また、製箱工程におけるCAD/CAMを利用した箱の設計から抜型作製およびCTP製版システム等、コンピュータ化等による情報活用がなされている部分もあるが、これらの情報が後工程に生かされていないところもあり、特に、紙器・段ボール箱の加工機械等においては、オペレータの技能に頼っている部分もあり、情報を有効活用すること等による合理化が求められている。

本調査研究事業は、紙器・段ボール箱の製造工程全般において、情報化および合理化促進の観

点から、現状の製造工程全体を見直し、合理化のための課題、問題点の抽出を行うとともに、情報共有、情報統合を実現することによる効果等について検討し、次世代の紙器・段ボール箱製造システムの実現に向けた技術指針を策定するため以下の調査を実施した。

製箱工程全般の技術課題、問題点の抽出とその対応の状況調査

製箱工程全般の情報項目の整備

情報化促進による効果の検討

情報共有化、情報統合化のための課題、問題点の抽出

次世代製箱システムの技術指針の策定・提言

第2章 紙器・段ボール箱業界の動向

2.1 紙器・段ボール箱業界の現状について

2.1.1 紙器製造業

(1) 紙器の分類

紙器製造業は、平版用板紙を用いて折曲げ、糊付けまたは針金止めをして箱を製造する業種で、日本標準産業分類では表2.1のように区分している。

表2.1 紙器製造業の分類

区 分	分類番号	区 分 業 種
大分類	18	パルプ・紙・紙加工品製造業
中分類	184	紙製容器製造業
細分類	185411	印刷箱
	185412	簡易箱
	185413	貼箱

印刷箱：板紙に印刷を行い、表面加工後に打抜いて製造した箱。

ユーザーは、家電、食品、化粧品、医薬品等広範囲に使用され、量産効果ができやすい製品で、紙器の中では中心的な地位を占めている。

印刷方法はオフセット印刷によるものが主流で、表面加工は印刷のあと行われポリプロピレン等をコーティングし、印刷面の保護、内容物の保護、美粧性の役目をしている。

簡易箱：機械箱、サービス箱ともいわれ、板紙で生地を作り貼箱のように表面に化粧紙を貼らず折り曲げて糊付けまたは針金止めした箱。

比較的低価格で、少量から大量生産にも対応できる。

貼箱：板紙で生地を作り、箱の身・蓋をそれぞれの用途に適した上質紙、小間紙（化粧紙）等を貼り合わせた箱。

紙器の中では最も歴史が古く、ほとんどの企業は労働集約型である。生産コストは割高であるため、買い回り用品の箱としては印刷箱にとってかわられているが、板紙を素材に四隅止めを行い化粧紙を上貼りしているので堅牢な構造である。

(2) 紙器の現状

紙器製造業は、昭和40年代に入り高度成長経済を背景に木箱から転換または新規創業により年10%程度の成長を遂げてきた。

しかし、バブル経済崩壊後、家電、IT関連等のリーディング産業を含め、わが国産業の競争力に陰りが見えはじめ景気回復が長引いている。この結果、紙器製品の売上高は年々減少傾向にあり、特に労働集約性の高い簡易箱、貼箱企業の転業、廃業が顕著に現れてきている。

以下、昭和40年から平成13年までの紙器（印刷箱・簡易箱・貼箱）の工業統計（経済産業大臣官房調査統計部）の事業所数と出荷額は下表の通りである。下表から見て紙器製造業は成熟産業であることが読み取れるが、激変する経営環境の変化に伴い、通常の営業活動では追従することが容易でなくなってきているのも事実である。

年	事業所数	出荷額(百万円)
昭和40年		29,640
昭和45年	1,471	46,744
昭和50年	1,797	103,952
昭和55年	1,777	204,453
昭和60年	1,493	276,619
平成2年	1,393	330,386
平成5年	1,348	344,464
平成6年	1,351	420,308
平成7年	1,390	412,395
平成8年	1,351	421,522
平成9年	1,316	415,777
平成10年	1,335	399,066
平成11年	1,216	367,521
平成12年	1,246	367,037
平成13年	1,187	371,865

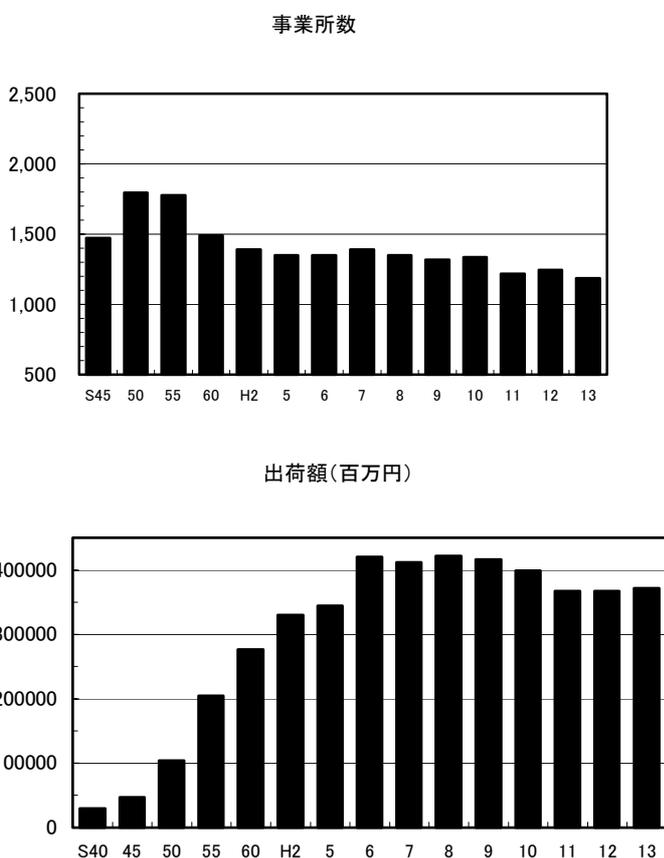


図 2.1 印刷箱の推移

印刷箱の出荷額は平成8年まで順調に推移したが、平成10年以降、容器包装のコスト削減、原材料価格の下落等があり減少しているが、比較的安定しているといえる。

年	事業所数	出荷額(百万円)
昭和40年		13,686
昭和45年	2,085	27,369
昭和50年	2,388	66,126
昭和55年	2,331	101,927
昭和60年	1,480	119,222
平成2年	1,280	124,764
平成5年	1,174	131,942
平成6年	1,054	86,701
平成7年	1,000	82,069
平成8年	948	82,853
平成9年	915	83,872
平成10年	906	59,407
平成11年	819	55,495
平成12年	794	52,664
平成13年	750	50,413

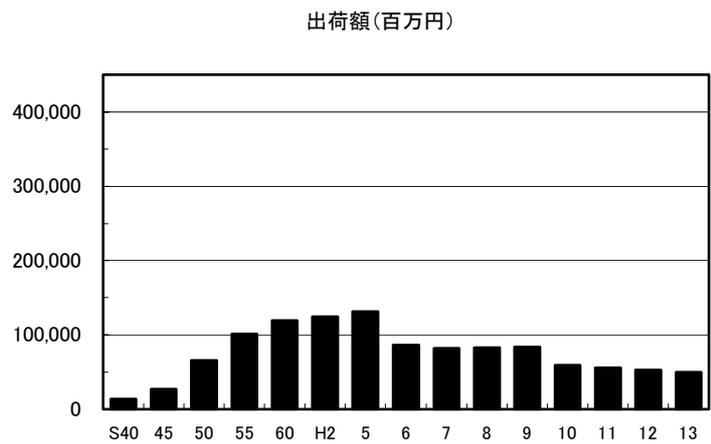
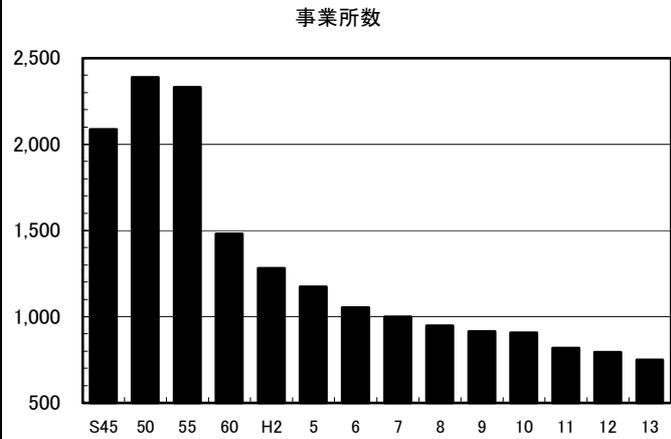
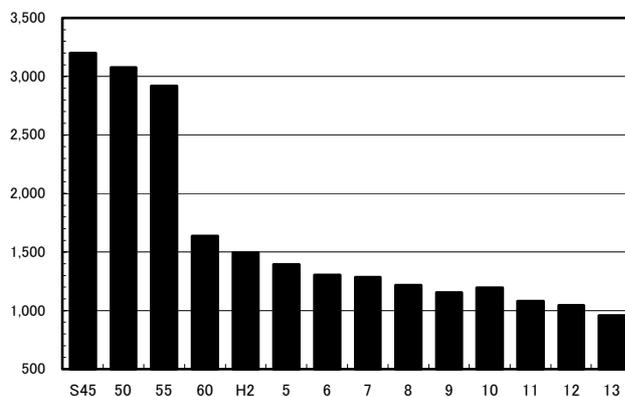


図 2.2 簡易箱の推移

簡易箱は低廉価格のため、量産用としてユーザーに好まれて使われてきた。しかし、サービス箱的な要素が強いため容器包装の簡素化等の影響を受け、今後も減少傾向が続くものと思われる。

年	事業所数	出荷額(百万円)
昭和40年		13,515
昭和45年	3,202	30,506
昭和50年	3,079	64,027
昭和55年	2,919	87,911
昭和60年	1,636	110,985
平成2年	1,496	140,482
平成5年	1,395	129,454
平成6年	1,306	116,715
平成7年	1,287	98,553
平成8年	1,219	93,442
平成9年	1,155	92,426
平成10年	1,197	85,948
平成11年	1,082	83,822
平成12年	1,046	78,273
平成13年	959	71,327

事業所数



出荷額(百万円)

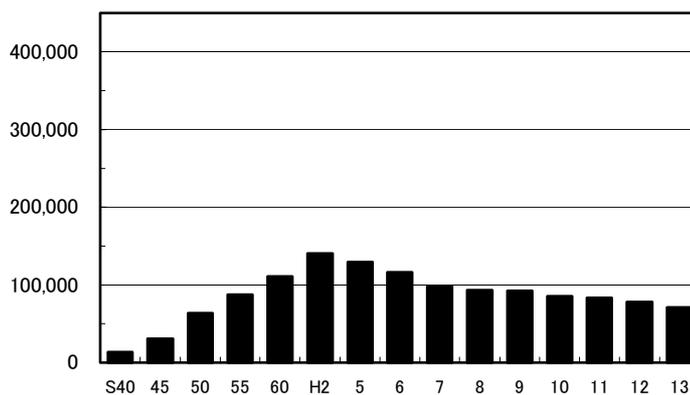


図 2.3 貼箱の推移

貼箱は、美粧性、堅牢性に優れバブル経済崩壊前までは順調に推移したが、平成13年を平成2年のピーク時と比較すると2分の1にまでダウンしている。また、事業所数もピーク時の3分の1にまでダウンしている。特に、ユーザー業界の包装の見直し等によりロットがまとまったものになると、印刷箱にシフトされる傾向が強くなってきている。

表 2.2 紙器用板紙の生産数量（板紙統計年報）

年	生産数量（トン）
昭和50年	1,255,412
昭和55年	1,621,530
昭和60年	1,823,608
平成2年	2,242,048
平成5年	2,133,725
平成6年	2,152,405
平成7年	2,134,687
平成8年	2,149,419
平成9年	2,236,294
平成10年	2,089,060
平成11年	2,086,260
平成12年	2,096,579
平成13年	1,962,954
平成14年	1,991,632

紙器用板紙の生産量は、白板紙（マニラボール塗工・非塗工および白ボール）・黄板紙・チップボール・色板紙を含む。紙器用板紙は平成元年から平成12年まで200万トンベースを維持してきたが、長引く消費不況の影響等により平成13年はこれを割り込んだが、14年に若干回復した。今後の需要は微増が予測されている。

（3）紙器製造業の課題

経営戦略の確立

平成13年の工業統計によれば、日本全国に紙器製造業者の事業所数は印刷箱1,187、簡易箱750、貼箱959で合計2,896ヶ所である。1企業当たり1.5工場と仮定すると約1,900企業となる。

紙器製造業は、地場に密着した典型的な中小企業性業種で、経営規模が比較的小さな者が多数経営を営んでいる。このため、地場およびその近郊を商圈エリアとしているため大手企業の参入や同業者同志の過当競争を生む要因を構造的に有している。

好況、不況はいつの時代にもあるがバブル経済崩壊後早や10数年を経過し、長期にわたる不況は受注量の減少と製品価格の下落を招いた。また、中国をはじめ東南アジア諸国等から中身商品とともに印刷箱等が日本国内に流入し、紙器産業にも大きな影響を与えている。企業として生き残るためには、今得意先が何を求めているのか、これからの市場動向はどのように変化するのかを常に考え、得意先に「提案できる営業」と「創造する営業力」が必要である。そのためには、正確な情報の積み上げと分析に基づく合理的な判断こそが経営戦略の基本となる。

情報化社会への適応

高度経済成長時代はハード的事業が中心であったが、低成長時代では主としてソフト的事业が中心となってきている。従来「人・物・金」が経営の三要素といわれたが、近年これに情報資源が加わり、情報が経営を大きく左右すると考えられるようになった。特に、情報資源のハード面はともかく、ソフト面に大きな悩みを抱えている者が多い。情報資源は「情報技術」と「情報そのもの」の2つの側面を持っている。「情報技術」の処理も重要であるが、それ以上に重要なのは「情報そのもの」の質の良否、高低を分析し「価値ある情報」に加工することである。

環境問題への対応

高度成長経済の大量生産、大量消費は人々に物的な豊さを与え、1億総中流意識を芽生えさせた時代でもあった。

平成5年「環境基本法」が制定され、以降、環境に関する個別法の整備が進み、その規制は年々強化されている。平成7年「容器包装リサイクル法」が制定され、平成12年度から紙器製品が対象品目として再商品化義務が課された。容器包装リサイクル法は紙器を製造する事業者および利用する事業者がリサイクル費用を負担するもので、利用する事業者に負担を大きくすることで、一般廃棄物の排出を抑制しようとするものである。

「容器包装リサイクル法」の影響として、使用板紙の坪量の軽量化、必要最小包装面積の検討、省包装化の採用等が顕著に現れてきている反面、プラスチック製容器から紙製容器への転換も徐々に増えてきている。

21世紀の企業経営は、環境問題を抜きにしては成り立たないとまでいわれている。しかし、紙器製造業界は受注産業のため「得意先」の要望が最優先され、リサイクルしにくい複合素材を併用した容器を生産している場合が多いのも事実である。近年、得意先も環境に配慮した製品造りが、将来的に消費者の支持を受けるものと確信し軽量なもの、折り畳みやすいもの、古紙利用のための禁忌品を避ける等「リサイクルしやすい製品」への転換を急速に進めている。環境に配慮した製品造りを、いかにスピーディーに得意先に提案できるか、その体制作りが必要となる。

2. 1. 2 段ボール箱製造業

(1) 段ボールの生産量

段ボールは、軽量ながら堅牢なその本質に加え、自由な箱の設計、緩衝性と密閉性による内容物の保護、調達のし易さ、美しい印刷による商品の効果的なアピール、自動高速ラインでの商品梱包、リサイクル可能などの特性により、世界中で広い分野の商品の包装に使用されている。

日本における段ボール生産量の推移は図2.4のとおりである。オイルショックやバブル崩壊期に一時的な減退があったものの右肩上がりに推移し、1997年には135億 m^2 と最高の生産量を記録した。その後も、製造業の海外移転や景気停滞の中で前年対比ほぼ同等の推移を示し、2003年には約134億 m^2 、国民1人あたり約105 m^2 の段ボールが生産されている。

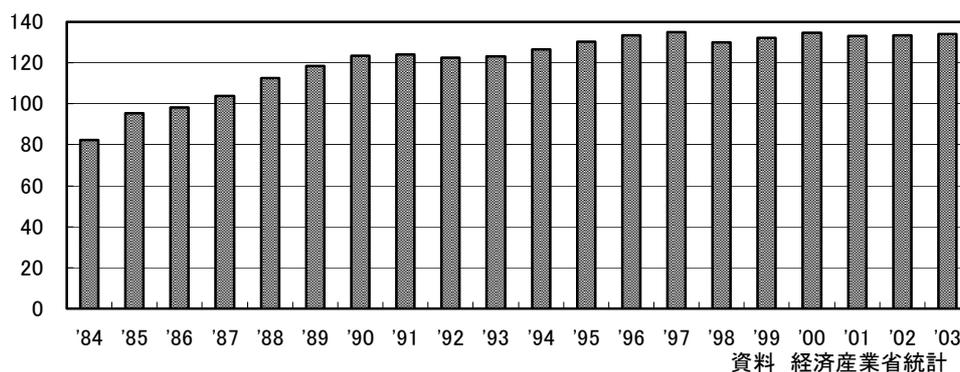


図 2.4 日本の段ボール生産量の推移 (単位：億m³)

国際段ボール協会^{注1)}の統計によれば、2002年の世界の段ボール生産量は1,340億m²と推測されている。日本の同年の生産量は世界の10.0%を占めており、図2.5のとおり米国および中国(香港を含む推計)とともに世界の3大生産国となっている。

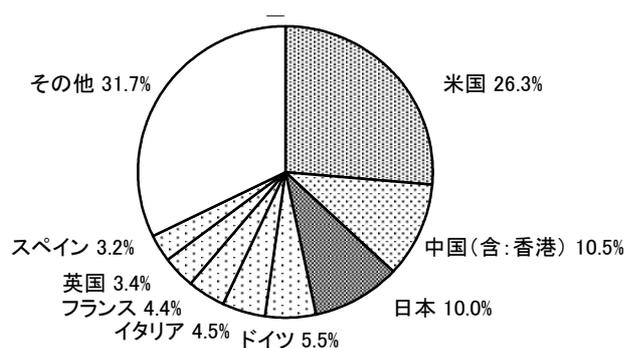


図 2.5 世界の主要段ボール生産国

段ボールは、梱包された商品と共に国境を越えて流通する。近年、日本の段ボールユーザーの東南アジアへの投資が進むとともに、世界同一仕様・同一品質の要求が高まってきており、日本の段ボールメーカーでは数社が中国、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、フィリピン、ベトナム等に進出している。

(2) 段ボールの需要

段ボールの主用途は、物品の輸送と保管を目的として施す輸送包装であるが、近年、マイクロフルートと総称される小さな段の普及とともに、物品などについて消費者の手元に渡るために施す消費者包装にも広く使用されてきている。段ボールの需要部門別構成比は図2.6のとおりである。

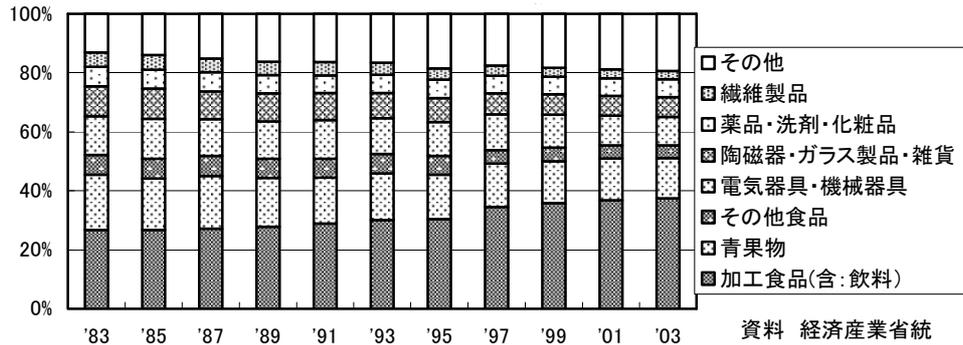


図 2.6 段ボール箱の需要部門別構成比

段ボールの需要は、1980年代に入り、家電製品、繊維製品および雑貨などの需要が、ユーザーの生産拠点の海外移転等により減少し始めたが、生活必需品である食料品分野では安定した伸びを続けた。そして近年では、液晶・プラズマテレビ、発泡酒、健康飲料、衛生用品、宅配便およびIT関連商品など、日本経済の発展と日本人の生活構造の変化に合わせて、その時代のニーズに対応した需要が生まれてきている。

段ボールの需要は、短期的には天候などの影響を受けるが、長期的に見れば景気動向と密接に連動している。実質GDPと段ボール生産量の推移は図2.7のとおりであり、段ボールは景気を表す指標の一つであるといえる。

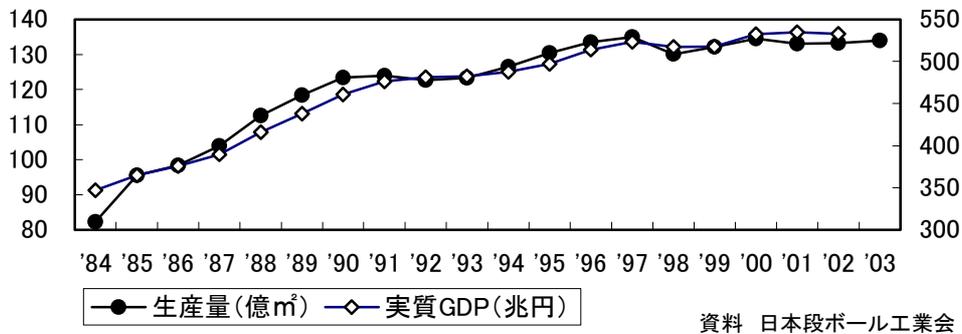


図 2.7 段ボール生産量と実質GDPの推移

また、2002年の包装資材・容器の原材料別の出荷金額は57,452億円と推測されているが、段ボール箱の出荷金額は、図2.8のとおりその約23%を占めている。

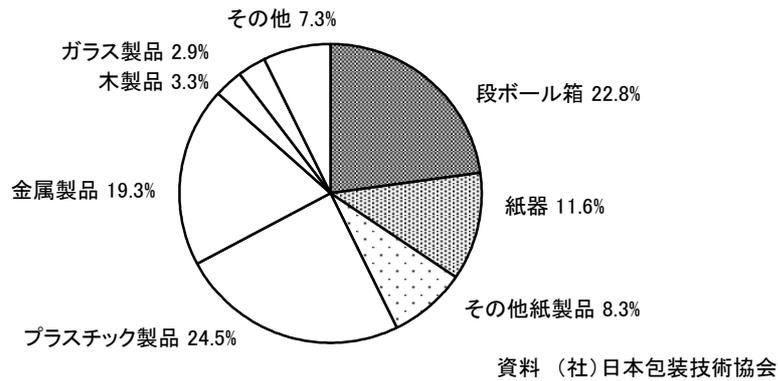


図 2.8 包装資材・容器の原材料別出荷金額構成比 (2002 年)

(3) 段ボール箱製造業の業態

段ボール箱製造業は、大きく二つの業態に分けることができる。一つは、段ボールシートから段ボール箱までを一貫して製造する企業で、一貫メーカーと総称されている。もう一つは、一貫メーカーから段ボールシートを購入して段ボール箱を製造する企業で、製箱メーカーと総称される。

段ボール箱はその構造により輸送費が大きな割合を占めるために、段ボール製造業は地域需要に密着した産業であり、現在、日本では一貫メーカー250社と製箱メーカー1,000社が操業していると推測されている。一貫メーカーでは、2003年12月末において477台のコルゲータ(段ボールシートを貼合する設備)が稼動しているが、そのうち71%が1直、29%が2直で操業されている。この稼動状況における年間生産能力は約138億 m^2 と推測され、同年の段ボール生産量134億 m^2 とほぼ均衡がとれているが、潜在的には設備過剰の業態であるといえる。

(4) 段ボール箱の製造ロット

段ボール箱の受注は、消費者ニーズの多様化や商品のライフサイクルの短命化による相次ぐ新商品の開発、ユーザーにおける在庫の最小化などにより、多品種・少量・短納期生産の時代に入っている。図2.9は段ボールシートを貼合する設備であるコルゲータの、図2.10は段ボールシートに印刷・接合を行って段ボール箱を製造する設備であるフレキシフォルダークルアの、1オーダー当たりの製造数量の推移を示している。

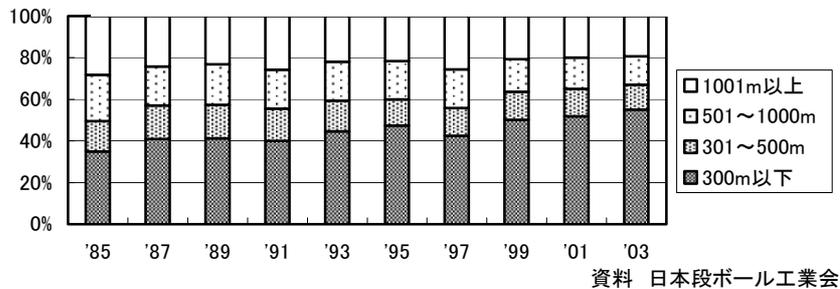


図 2.9 コルゲータの生産ロット推移

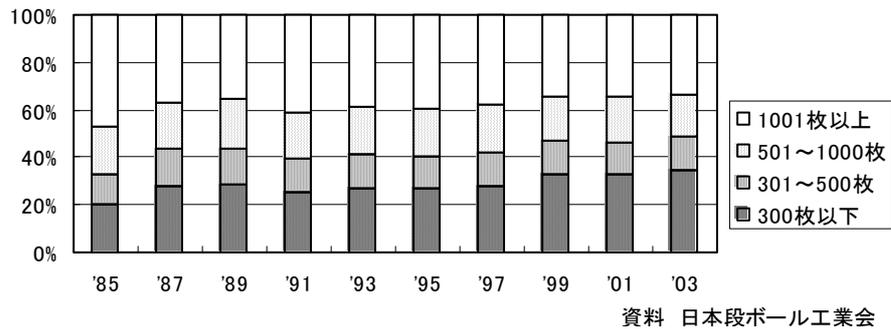


図 2.10 フレキソフォルダーグリアの生産ロット推移

多品種・少量・短納期によるオーダーチェンジの増加は、段ボールのコストと品質管理に大きな影響を及ぼしている。段ボール産業では、これらに対応するための設備の合理化、省力化機械の導入、生産管理のコンピュータ化、段取り時間の短縮など、個別企業において様々な努力が傾注されている。

(5) 段ボールの軽量化とリサイクル

段ボール産業における生産技術の進展と社会的な物流機構の整備により、段ボールの軽量化が進んでいる。1 m²当りの段ボール重量の推移は図 2.11 のとおりであり、10 年間で約 2.2%軽量化されてきている。

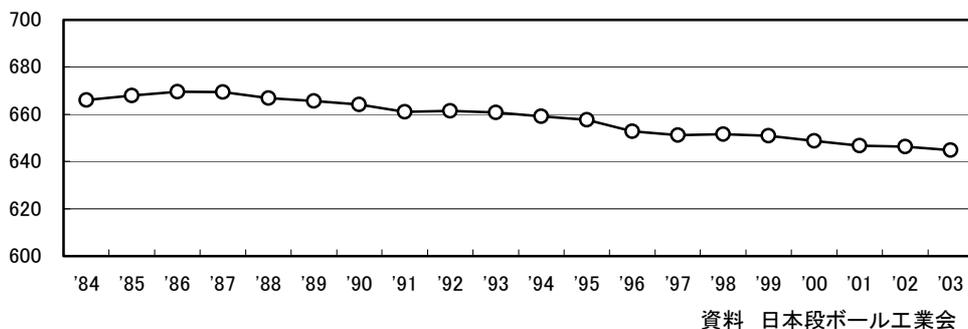


図 2.11 段ボールの単位重量の推移 (g/m²)

一方、使用済みの段ボール（段ボール古紙）は、段ボール原紙の主原料としてリサイクルされている。日本では、長い歴史を経て高度なリサイクルシステムが整備されており、段ボール古紙は専門業者により回収・選別され、高品質の原料として段ボール原紙メーカーに納入されている。近年、製造業の海外移転による海外生産商品の輸入が増加するにつれ、それら商品を梱包する段ボールの回収も増加しており、段ボールのリサイクル率^{注2)}は、図 2.12 のとおりすでに 100%超えている。

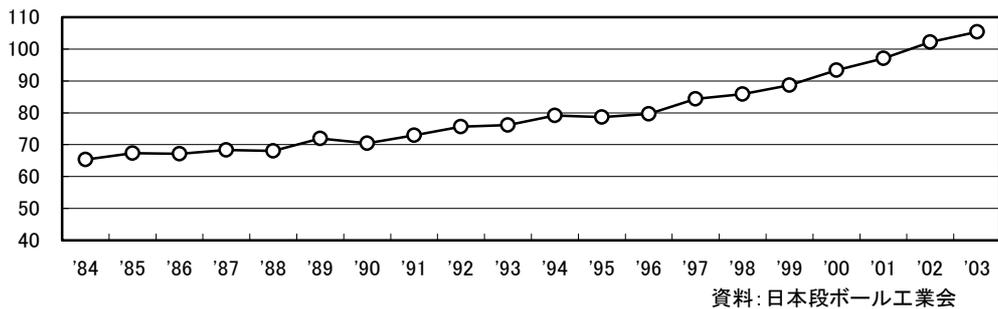


図 2.12 段ボールのリサイクル率の推移

2.2 紙器・段ボール箱の製造工程について

2.2.1 紙器の製造工程

(1) 紙器製造の流れ

以下に紙器製造に関する全体の流れを説明する。

受注後、クライアントとの打ち合わせが行われ、紙材料や製品仕様、納期等が決められる。そしてCAD/CAMにより製品サイズに合わせた構造設計が行われ、この図形データを基にデザインが作製される。また、この図形データは抜型作製データにも利用される。デザインデータからフィルムが出力され刷版が作製される。近年、印刷データから直接、刷版に出力するCTPも普及し始めている。印刷され表面加工された原紙は、抜型により打抜きが行われ、余計な部分をカス取りしたあと、製箱機（フォルダーグルア）によって、折曲げ・糊付けされ商品が完成し、検査工程を経て納品という流れになっている。

現在の主な紙器製造工程のフローを図2.13に示す。

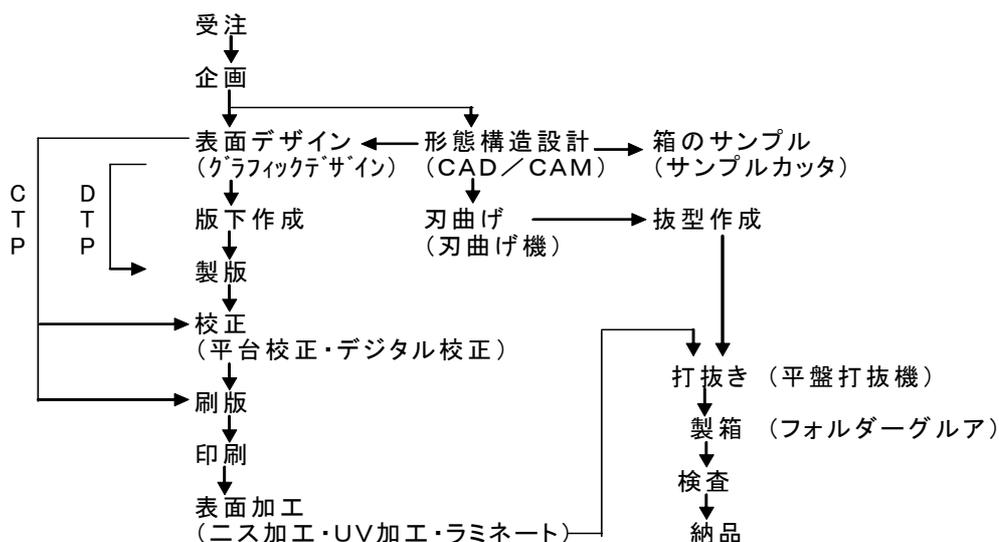


図2.13 紙器製造工程フロー図

(2) 各製造工程の解説

ここでは各工程の解説と情報化の現状および課題について述べる。

企 画

紙器の企画は、営業マンが顧客の様々な企画意図を製作サイドに伝えることにより実行される。その情報を元にデザインや構造設計が行われる。企画段階で主に検討が必要な内容を以下に示す。

- | | |
|-----------|------------------|
| イ) 基本情報 | 得意先名・商品名・納期等 |
| ロ) 商品条件 | 内容商品・容量・重量・寸法 |
| ハ) 包装コスト | 顧客の予算 |
| ニ) 包装グレード | 高級志向・ナチュラル志向等 |
| ホ) 保護機能性 | 箱の耐加重・耐摩擦性・耐光性等 |
| ヘ) 店頭効果 | ブランドイメージ |
| ト) 包装作業性 | 手積みか、機械積みか |
| チ) 環境対応 | グリーン基準・ISO14000等 |
| リ) 販売条件 | 販売対象・販売方法・流通経路 |

ヌ) 予想ロット

形態構造設計

構造設計はCAD/CAMの飛躍的な普及により工程のすべてはデジタル処理で完結されている。紙器の形態構造設計の一般的な手順を以下に示す。

- イ) 内容物の物性・特徴を確認して素材を選択する。
- ロ) 製品のサイズ・重量を確認して形式・素材決定の要素とする。
- ハ) CADを用い設計する。
- ニ) 設計したデータはCAMからサンプルカッタによりホワイトダミーとして承認図とともに出力し、顧客に確認する。
- ホ) 顧客において承認されたデータは抜型のデータとなり、表面デザインの図形ベースデータとして利用する。

表面デザイン

形態構造設計で承認された図形データの上に、デザイナーによって顧客意図を反映したデザインを施す。この工程から、刷版出力までは、近年のコンピュータの飛躍的發展により、デジタルデータ処理で完結され情報化は目覚ましい發展を遂げた。

版 下

現在、コンピュータで入力・編集・組版を行うDTPが普及したことにより、版下を作製するケースは殆どなく、近年のデジタル化の進展で一番大きく変化した工程である。

製 版

デザインデータにオフセット処理(塗り足し・抜合わせ処理等)を施す。ここで作製されたデータをDTPによりフィルム出力する。近年は直接、刷版に出力する方法であるCTP(computer to plate)が普及しつつある。

校 正

色校正の方法として、平台校正、本機校正、デジタル校正の3つの方式がある。

イ) 平台校正 従来、色校正の一般的な方式であったが、近年のエンドユーザーからの高品質要求やデジタル化の進展等により減少している。但し、紙器においては、印刷インキの特色仕様率が高いため、本紙(厚紙)デジタル校正ができない等の理由から、今後もしばらくは主流となるであろう。

ロ) 本機校正 色校正と本製造時の色合わせが課題となっており、顧客の高品質要求に対応するため、近年、本機による色校正が増加している。本機校正は、損紙量や印刷コスト等において平台校正と比較すると高コストとなる。

ハ) デジタル校正 近年、デジタル化の進展の中で印刷業界全体の主流となっているDDCP (direct digital color proof) 等のデジタルプリンタによる方式である。本機との色合わせはCMS (color management system)^{注3)} が進んでいる。但し、上述のとおり紙器におけるデジタル校正は遅れているのが現状である。

刷 版

紙器の多くはオフセット印刷(平版)方式で印刷される。平版とは、平板状の金属製版材に明確な高低差のない画線部と非画線部分が構成されている版のことであり、画線部分には印刷インキが付着しやすい親油性、非画線部は親水性となっている。近年のデジタル化の進展で刷版の作製にはCTPの導入が進んでいる。

印 刷

印刷方式は主にオフセット印刷が行われている。大量ロット品の場合は、グラビア印刷およびフレキソ印刷によって印刷から打抜きまで1ラインで加工する方式もある。特殊印刷としてシルク印刷を利用する場合もある。

紙器印刷の特徴として、特色が多用されるため特色を含めたカラーマネジメントが重要になっている。また、オフセット印刷において耐摩擦性やブロッキング等の品質問題や短納期化に対応するため、UVインキを使用する場合もある。

表面加工

紙器の表面加工は、印刷物の表面に光沢(またはマット感)を付与し紙器の美麗効果を高める目的や紙器の表面耐摩擦性、耐水性等の目的で加工する。

加工方法としては、印刷機で印刷と同時に加工するインライン方式(水性コーター・UVコーター)が開発されている。

オフライン方式では、従来からのビニール引、プレスコート、UVコート、フィルム貼加工等がある。近年は、UVタバック等の新しい加工方式も開発されている。

打抜き(平盤打抜機)

抜型を使用し板紙を箱の形状に打抜き、罫入れする工程である。次工程の製箱適性やユーザーに納入された後の自動包装製箱機適性等にも関連する工程である。

打抜工程の問題の一つはムラ取り作業(抜刃の高低差を調整する作業)である。抜型の刃

の高さは曲げ加工も入るため均一ではなく、この調整のために高低紙にテープを貼り調整する。

箱に穴（窓）がある場合は、プレス後に打抜機内のストリッピング部で穴（窓）明けされる。打抜きされた材料は、カス取り（むしり・タタキとも言う）工程で製品部分と不要部分に分けるが、この作業は通常手作業で行うため打抜工程の課題となっている。近年、ピン式の落丁機が登場しているが、まだ手作業で行っているのが現実である。

抜 型

CADシステムによる作図データは抜型作製用ベースデータとして用いられる。レーザーボードカッター（炭酸ガスレーザー）でベニヤ板に溝切加工し、自動刃曲げ機で切れ刃・罫線が曲げられ抜型を作製する。CADシステムにより設計段階におけるサンプル作製から最終抜型作製用データまで管理する。

製 箱

製箱方法は以下のとおり様々な方法がある。

イ）組立タイプ

糊を使用せず製箱するタイプ。贈答箱等に多く利用される。多くは手作業で加工される。大口の場合には自動製箱機で組立てされる場合もある。

ロ）フォルダーグルア

紙器の多くはフォルダーグルアで糊付け製箱される。種類は、サイド貼箱、底貼箱、4隅貼箱、6隅貼箱等の形状を製箱する。フォルダーグルアはフィード部、予備折部、本折部、デリバリ部より構成され、この各部をベルトにより製品が折りたたまれ・糊付けされる。

ハ）ボックスフォーマ

木型によって箱を成型するタイプの機械であり4隅貼、テーパー貼等に使用される。

2. 2. 2 段ボール箱の製造工程

(1) 段ボールとは

段ボールとは、「波形に成形した中しん原紙の片面あるいは両面にライナを貼ったもの（JIS Z 0108：包装用語）」の総称であり、図 2.14 のとおり片面段ボール、両面段ボール、複両面段ボール、複々両面段ボールの種類がある。段ボールを構成するライナと中しん原紙は、古紙を主原料とする巻取り状の板紙で、段ボール原紙と総称される。

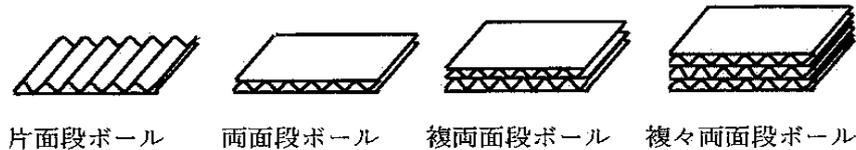


図 2.14 段ボールの種類

(2) 段ボール箱の製造工程

段ボールの製造工程は、段ボールシートを製造する貼合工程と、段ボールシートを段ボール箱に加工する製箱工程の二つに大別できる。

貼合工程では、中しん原紙とライナはコルゲータ（図 2.15）と呼ばれる機械に供給される。中しん原紙はシングルフェーサ部で熱と蒸気で調整されて波形に成形され、その片側の段頂に糊がつけられ、ライナが貼り合わされて片面段ボールとなる。片面段ボールは、グルーマシン部でもう一方の段頂に糊がつけられ、ライナと貼り合わされて両面段ボールとなる。両面段ボールの片側に片面段ボールを貼り合わせたものは複両面段ボール、複両面段ボールの片側に片面段ボールを貼り合わせたものは複々両面段ボールである。段ボールはヒーティング部とクーリング部で安定され、スリッタースコアラ部とカッター部で箱の形状に応じて必要な幅と長さで断裁されて段ボールシートとなる。段ボールシートは、パレット等に積み重ねられ、製箱工程に進むかあるいは製箱メーカーに出荷される。

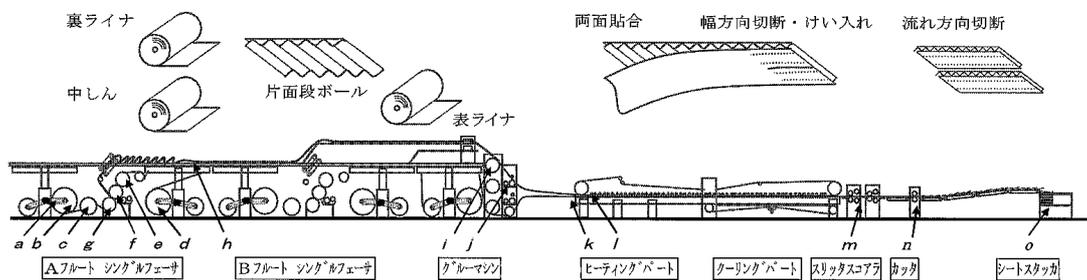


図 2.15 段ボールシートの貼合工程（コルゲータ）

製箱工程では、段ボールシート（ブランクと称する）は、箱の形式により、印刷・接合されて段ボール箱になり、あるいは印刷された後に顧客の自動梱包ラインで商品を包み込むために必要な形状に打抜かれる。製箱工程を経た段ボール箱および打抜かれたブランクは、結束され、パレット積みされ、必要であればパレット単位でPPバンドで結束され、さらにプラスチックフィルムでラッピングされ、倉庫に保管され、出荷される。段ボール製箱工程の代表的なフローは図 2.16 のとおりである。

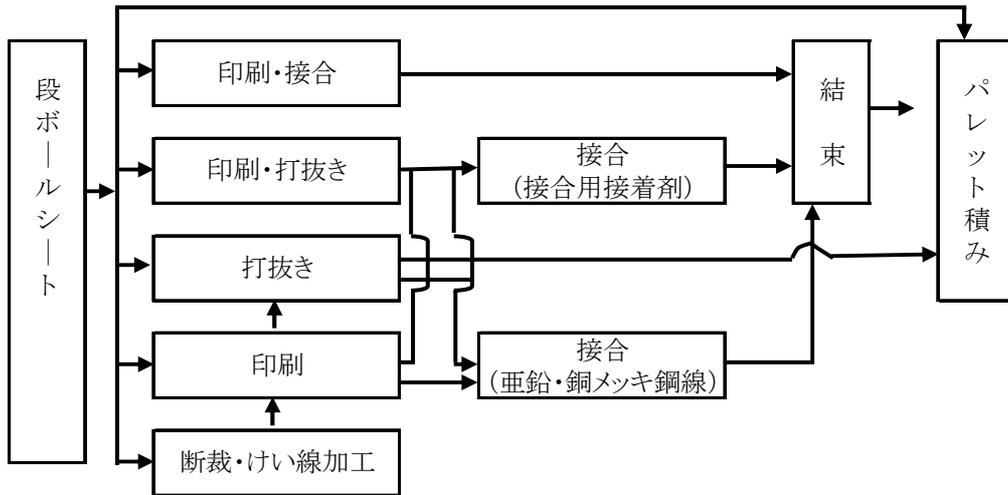


図 2.16 段ボールの製箱工程

製箱工程で使用する機械には、手動式から完全自動式まで、あるいは印刷、接合、打抜きを単一ユニットで行なうものや連続して行うものまで様々なものがある。代表的な設備を図 2.17 から図 2.20 に示す。

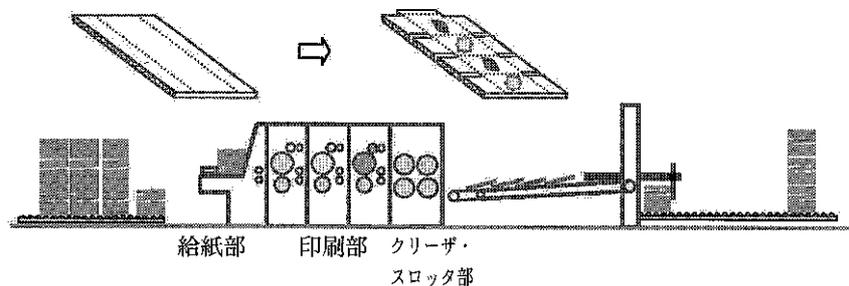


図 2.17 プリンター・スロッタ（印刷・けい線・溝切）

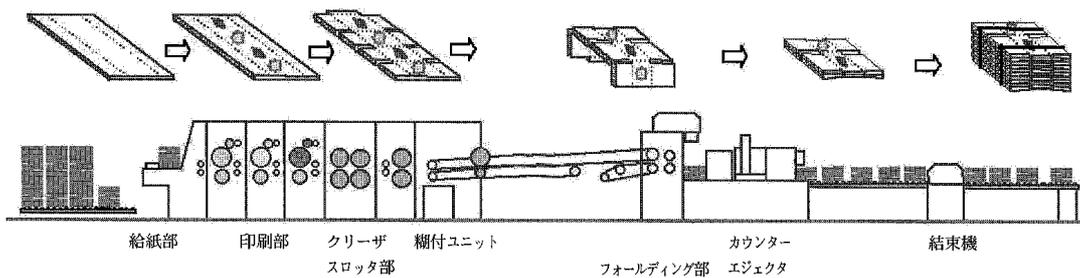


図 2.18 フレキソフォルダークルア（印刷・けい線、溝きり、折込み・接合）

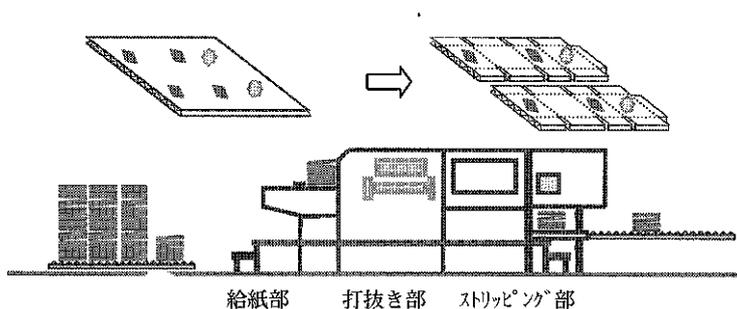


図 2.19 平盤打抜機

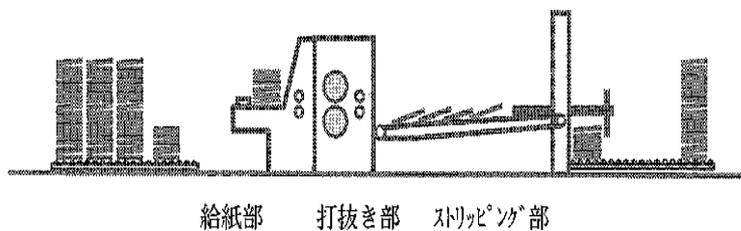


図 2.20 ロータリーダイカッタ

（3）段ボール箱製造機械の進歩

段ボールの製造は、年間 50 億 m^2 程度の生産量の頃（1970 年代初め）までは、全ての操作が手動であり、あらゆる作業が人手により行われていたが、生産量の増加とともに製造機械の新機能付加、管理情報のコンピュータ化などが開発・導入された。そして、段ボールの生産量が年間 100 億 m^2 を超える頃（1987 年）には、段ボールシート of 貼合工程であるコルゲータも自動連続運転化、全自動生産管理化が進行し、製箱工程の印刷、接合および打抜きでも自動生産化が進行した。今日では、単一機械による「印刷」「接合」「打抜」の工程は、「印刷 接合」あるいは「印刷 打抜」を連続して行なう複合機械に転換されつつある。

(4) 顧客の要求品質の高度化

一方、段ボール箱が色々な分野で使用されるにつれ、顧客が要求する品質はますます高度化してきている。例を挙げれば、商品の物流に合わせた箱の構造、商品の自動梱包ラインへの適正、大量販売（箱売り）や商品差別化のための美粧印刷、食品の安全にともなう品質管理、物流のコンピュータ化にともなう小さなバーコード印刷などに対する 100%の良品要求である。紙は生き物であり温・湿度など環境変化により伸縮を繰り返すが、わずかな印刷ずれや打抜きずれも混入させない製箱機械の限界をこえる PPM 管理は、製箱工程における全品検査も必要であり、機械メーカーによる優れた検査システムの提供が待望されている。

注1) International Corrugated Case Association (ICCA)。世界各国・各地域の段ボール産業団体（団体がない国・地域は私企業）を会員とする国際組織。

注2) 段ボール原紙メーカー段ボール古紙受入量 / 段ボールメーカー段ボール原紙消費量

注3) CMS : 画像やグラフィックデザイン、印刷等において、機器の特性に依存せず、色を定量的かつ安定的に管理するためのシステム

第3章 紙器・段ボール箱製造機械（紙工機械）の技術動向

3.1 紙器・段ボール箱製造機械について

第2章では、紙器・段ボール箱業界の動向および紙器・段ボール箱の製造工程について述べてきた。

本章では、前述した紙器・段ボール箱の製造工程のなかで、厚紙や段ボールを箱の形状に仕上げるための加工工程を担当する紙器・段ボール箱製造機械（紙工機械）について、フレキソフォルダーグルア、グルア、平盤打抜機、ロータリーダイカッタの4機種における技術進展の経緯および現状、課題ならびに機械ユーザーから要求される事項等を示した。

なお、グルアおよび平盤打抜機は紙器と段ボール箱の製造、フレキソフォルダーグルアおよびロータリーダイカッタは段ボール箱の製造に関する内容を記述した。

3.2 紙器・段ボール箱製造機械の技術動向および課題について

最初に、段ボール箱製造機械を例に技術進展の経緯について述べる。

段ボール箱は、断裁、罫入れ、溝切り、印刷、接合および打抜き等の6工程を主工程とし、この組み合わせで加工される。最も多く用いられている JIS Z 1507 : 0201 型の箱の製造は最後が接合である。この他、付帯工程として製品積上げ、結束等がある。

40～50年程以前は、各工程をそれぞれ単能機で製造していた。しかし現在、多くの段ボール工場は、それぞれの工程を1台の機械で出来るようにした複合機（フレキソフォルダーグルア等）において製造している。これらの機械は、製品の積上げや一定の枚数に縛る結束の動作も組み込まれているものが多い。近年、これらの機械には、寸法の設定もNCを取り入れて省力、省人にも有効な自動化の手段が多く取り入れられている。

昭和30年代以降、段ボール箱の需要急増に対応し、製箱機械は高速化・自動化され、単能機のいくつかを1つの機械に組込んだ複合機が主力となってきた。

昭和50年代の後半頃から、段ボール箱の受注内容は、多品種、少量、短納期の傾向が顕著になってきた。これに起因する生産性の低下を解決するための研究に各企業と業界団体が取り組んだ。例えば、製箱加工機のセット（準備）による機械停止時間の短縮等である。新しい複合機には、CNC手法が取り入れられ、生産を援助する補助機械も多く開発され、多くの工場が取り入れた。また、生産計画等の生産関連諸業務もコンピュータの活用により生産の円滑化が大幅に向上した。

最近では本体の改善、シートフィーダ、結束機、ロボットパレタイザ等の機械の進歩で機械速度も高速化してきた。

機械メーカーは、段ボール箱のさらなる精度向上、印刷の高品質、生産性の向上および不良品を出さないことへの対応等が要望されている。

そのために、色々な新技術が考えられ、それぞれの企業や工場では研究、開発が進められている。

3. 2. 1 フレキシフォルダーグルア

2002年の段ボール技術者大会で段ボール生産性と環境負荷についての研究発表の中で、フレキシフォルダーグルア等の機械に対し、次のような改善の提言があった。

- (1) 低電力で高生産性の設備
- (2) 少ないオペレータで運転できる設備、無人運転設備
- (3) ロスあるいは不良の出ない設備
- (4) 洗浄水を使用しないインキ替えシステム

これらの提言は段ボール業界の課題であり、メーカーの課題にもなっている。

この課題に100%答えることができる機械はまだ出現していない。今後の開発を待つことになるが、現状でのフレキシフォルダーグルアの開発状況と問題点を以下に考察する。

(1) 低電力で高生産性の設備について

高生産性の設備としては、大口ロットでは生産速度を上げることができ、また、多品種小ロットを効率よく生産できる機械が要望される。

多品種小ロットを効率よく生産し、稼働率を上げるためにはセットアップタイムの短縮が必要となる。このため、印刷機は運転中に印版交換ができる固定式印刷機が近年多く開発された。セットアップタイム5分の開閉式印刷機ではロットが小さくなるほど電力が増える傾向にあった。

固定式印刷機ではセットアップタイムが短くなったことで稼働率が上がり、従来と比較し生産時間が短くできることから、消費電力を少なくすることが可能となると思われる。

また、ケースが小型化していることから、機械も小型、軽量化を進めることで一層の消費電力を抑えることができる。

(2) 少ないオペレータで運転できる設備、無人運転設備について

無人運転までには至っていないが、少ない人数で運転できる機械、設備はすでに実用化されている。フレキシフォルダーグルアラインのシートの積み込み作業をロボット化された給紙装置で行うことと排出作業をロボットパレタイザで行うことでオペレータ2人での運転が可能となった。

さらに、3人で2台のフレキシフォルダーグルアの運転を行っている段ボール工場もある。

今後はさらに省人化、無人化を進めることが求められ、このために解決しなければならない作業項目としては、

- 1) 印版交換作業
- 2) インキ缶交換作業
- 3) シートズレ、印刷汚れ、接合間隔(シートを折りたたんで接合する両端の間隔)不良などの検出と排出作業

がある。

これらについては要素ごとに専用装置が開発され、段ボールメーカーが実機に取付けているものもある。しかし、印版交換については過去に自動交換装置が開発されたが普及するには至らなかった。印版交換作業の無人化については印版の形態を大きく変えることから考えなければなら

ないのかもしれない。

そこで考えられる印刷機はインクジェットプリンタである。段ボール印刷機としては本格的な印刷機はまだ開発されていないが、印版交換作業の無人化の装置としては非常に有力な装置である。印刷濃度、印刷速度、コスト等、解決しなければならない課題は多いが、早急に開発されるものと思われる。

(3) ロスあるいは不良の出ない設備について

生産の中でロスあるいは不良を出さないことができることを目指し、生産中にズレ矯正、接合間隔矯正を実施することについては可能性があり、これを可能とする装置を搭載したフレキシフォルダーグルアが開発されている。しかし、印刷汚れを含めた印刷不良については完全に防止するには至っていない。したがって、エンドユーザーに不良ケースを出さないようにすることを目指した各種の検査装置と排出装置が開発されている。

段ボールメーカーは100万ケースに1ケースの不良または1片のカスなどの異物の混入が許されない要求に対応しなければならない。このため、段ボールメーカーが独自でズレ検出、接合間隔不良、等の検査装置を開発し、運用している工場もある。

特に、接合間隔不良は接合間隔精度の要求が年々厳しくなることもあり、段ボールメーカーが機械メーカーに改善を要求する最も大きな項目の一つとなっている。

接合間隔精度については、シートの製品品質が重要な要素となっているといわれている。さらに、段の谷間に罫線を入れることができれば、接合間隔精度でのロスは皆無になると思われる。

製函機の生産管理装置から罫線寸法等、製品品質を指定し、コルゲータの品質管理装置と連動させ、段の谷間に罫線を入れることができるように品質を管理することが可能となれば上記のことは解決されると思われる。さらなる開発に期待したい。

(4) 洗浄水を使用しないインキ替えシステムについて

洗浄水を使用しないインキ替えについてはインクジェットプリンタが考えられる。近年、海外で段ボール箱に対応するインクジェット印刷機が開発されたが、色合いがフレキシ印刷より淡い等の問題があり普及には至っていない。国内でも低速で小型の機械が販売されているが、段ボール印刷では本格的に実用化された機械はまだ登場していない。

しかし、環境対応が可能である廃インキ、洗浄水が極小で済むインキ替えシステムは開発され実用化されている。段ボールの印刷は環境に優しいといわれるフレキシ印刷が一般的であり、廃液が極小ですむインキ替えシステムを機械に搭載して欲しいと要望されている。

段ボール箱用のインクジェット印刷機の開発にはまだ時間がかかることから、当面は廃液が極小で済むインキ替えシステムのさらなる改良がなされていくものと思われる。

3. 2. 2 グルア

グルアは、紙器・段ボール箱を製造するため折りたたみ、糊付けを行う製箱仕上げ機械で、接合用接着剤でボックスブランク（板紙製または段ボール製）を接合する機械の総称である。紙器を製造するグルアは一般に貼り機、段ボール箱を製造するグルアは一般にフォルダークルアとも呼ばれている。

前項でフレキソフォルダークルアについて述べたが、段ボール用フォルダークルアにフレキソ印刷ユニットを結合し、複合化した機械がフレキソフォルダークルアである。

紙器および段ボール箱を製造するグルアは、ボックスブランクを罫線に沿って折りたたみながら、継ぎしる部に糊付けして箱に仕上げる機械である。

内容物を保護する目的を持つ段ボール箱は、保管された時に効率面から多段積みされ保管される。その際、平線止め（ステッチャー）されてできている段ボール箱よりも接着剤で貼り合わされてできている段ボール箱の方が箱そのものの耐圧強度が高く効果的であることが証明され、かつ、大量生産時代に生産効率を上げられるとして、飛躍的に普及した。

一方、紙器は段ボール箱と違い、耐圧強度の要求よりも内装箱としての機能、すなわち、美粧性の要求、生産性向上の追及、変化に富んだ箱形状の要求等からグルアが開発された。

したがって、段ボール箱用のフォルダークルアは製造される箱の形状は限られているのに対して、紙器用のグルアにより製造される箱の形状は変化に富んでいる。一般的な貼り合わせ製品の他に、ボトムロック製品、4隅貼り製品等、変化に富んでいる。

（1）グルアの技術進展について

前項で述べたように、段ボール箱製造用グルアは印刷ユニットとの結合により、フレキソフォルダークルアへと進展し、グルアのための単機能専用機は徐々に無くなってきている。

一方、紙器用グルアの技術進展は目覚しく、世の中の技術進展および要求と大きく関係している。すなわち、機械部品の高性能化、コンピュータ技術の進歩等による制御・管理の自動化、高度成長・大量消費時代の到来による大量生産化の要求等により、より高性能で多機能性に富んだ機械へと発展を遂げてきた。現在、一台の機械で数十の形状の箱を製造することができる機械も出現している。

何と言っても、大量消費のための大量生産要求によるところが大きい。当初のグルアは、間歇運動であり、生産性において多々問題があったが、改良として現在のベルト方式による連続生産機械の出現で飛躍的に生産性が向上しその地位が確立した。

（2）グルアの課題について

グルアの技術課題としては、不良品を出さないこと等の品質問題について慎重になる必要がある。

例えば、箱に組み立てた時に接合部の上下の接合間隔が均一かどうか求められる接合間隔の問題、接着剤の塗布量過多による接着不良の問題、結束時に発生するキズの問題等である。

これら品質問題に対しては各種検査装置等、様々な対応がなされているが、今後はさらなる取

組み・改善を進め、多品種対応、セット替えの高度化等が進展していくと思われる。

3. 2. 3 平盤打抜機

(1) 平盤打抜機の現状

平盤打抜機は、打抜きされてバラバラになり易いシートを間欠運転で送っているため、シートのバラケによる機械停止が頻繁に起きやすい機械である。

近年、機械の高速対応と木型関連資材の改善により、シートや木型等の条件にもよるが、紙器で7,500枚/時、段ボールで6,500枚/時以上の速度での運転が可能となった。

抜型関連資材では、木型の精度向上および打抜木型とストリッピング木型の精度が良くなり、取付け位置金具の採用により正確に機械へ取付けられるようになっている。抜型に取付けられている部品も工夫され、性能が良くなり、安定した打抜き、ストリッピングができるようになっている。

シートのバラケを防止する、つなぎのための刃先のニック位置、大きさも標準化され、運転始めから高速運転できるようになっている。

また、高速対応により振動の減少、グリッパーのスムーズな加速・減速機構、ストリッピング上型・下型の適正な運動、デリバリ部のシート揃え、クワエカスの排出等の改善がある。正確な圧力の表示により、適正な圧力によるプレスで少ないムラ取り、安定した打抜きができ、打抜きが正確に行われことによりストリッピングでのトラブルも少なくなり運転効率が上がる。

カス取り作業が作業者の負担となっているが、段ボールにおいては完全にカス取りされている。ストリッピング部で穴、窓、横、後のトリムを取り、デリバリ部で製品を落とし、クワエカスはデリバリ部の上でグリッパーから外し、機械の外へ排出する。紙器では、カス取り装置と製品落とし装置を装備した機械がある。

(2) セット替え時間の短縮

最近の機械には仕事ごとに調整の必要な箇所にはモーター駆動によるCNC自動セッティングが装備されている。一度セットした仕事のデータは保存され、リピートオーダーの時に利用でき、セット替え時間の短縮に繋がっている。

特に、打抜き圧は前回のデータを再現することにより、適正圧力になりムラ取り時間が短縮できる。

打抜木型、ストリッピング木型・上型・下型・ロックオフ木型には、位置決め金具が取付けられ正確に取付けができるようになった。全ての木型、面版は同時にセットでき、作業者が機械の内部に入らなくてもよいシステムなり、安全性の面でも作業が軽減されている。

(3) シート検出と不良除去

製品の中に不良品が混入することは、ユーザーや製造者にとっても大きな問題となっている。

検査の方法は、シートに印刷されたマークの位置を検出し、印刷と打抜き位置のずれをカメラで監視しているものもある。紙器では、フィダーボードの上でシートが前当と引針で位置決めさ

れた時、印刷の位置を検査している。不良があればシートを押えて、グリッパーバーから外すか、デリバリ部でマーカータープを挿入する。段ボールでは、デリバリ部の上でクワエカスに印刷したマークをカメラで監視している。不良が発生したらブザーで知らせるか、マーカータープを挿入する。または、不良品の混入したバッチをラインから横に排出する。

(4) プレプリントされた段ボールへの対応機械

段ボール、美粧段ボールでは、プレプリントされたライナーを貼合したものが多くなっている。

プレプリントされた段ボールを切断する時、スリッター誤差、カッター誤差は一般には ± 2 mmまで許容されているが、打抜き位置で $+2$ mmと -2 mmでは大きくずれ、多くが不良になる。

検査の方法は、プレプリントの印刷マークを検出して、打抜機のグリッパーバーにシートを掴む前に前当て、押し針の位置を修正し、不良の発生を少なくする見当補正装置が実用化している。

(5) 多様化への対応

ダブルステーション機械

カス取りと製品落しの2工程を同時に行う機械である。打抜かれたシートはカス取り装置(第1ステーション)で穴、窓および後部のカスが除去され、次の製品落とし装置(第2ステーション)で雄型、雌型によってパレット上に抜き落とされる。指定枚数毎に間紙を挿入する装置もある。

カス取りと製品落とし兼用機械

通常は、カス取り部でカス取りをするが、ロットが大きく、穴、窓のない製品の時、カス取り部で製品を落とし、パレットの上に積み上げる機械である。指定枚数毎に間紙を挿入する装置もある。

ラップラウンドケース専用機

段ボールのラップラウンド用紙2丁をパレットの上に正確に積み上げ、そのまま結束して出荷できる機械である。運転速度は一般に7,000枚/時、用紙はプレプリントで見当補正し、マーク検出、ライナーカット検出装置が装備され、もし不良があれば、ストリップングセクションの次のセクションで不良品が落とされ、良品は次のデリバリセクションでパレットの上に積み込まれる。パレットの挿入、製品の排出、天板挿入、結束は自動化されている。

(6) 平盤打抜機の課題

機械の高速運転の問題点

機械性能の向上と抜型精度、抜型関連資材の充実により条件を整えば機械の最高速度近くで運転できるようになっているが、様々な仕事に対応して高速運転を持続するには、多くの問題がある。用紙の材質、坪量、シートの反り、罫線の強度、罫割れ、つなぎ、シートのバラケ等、オペレータの経験による技術と細心の注意が必要である。

このオペレータの技術をデータベース化し、仕事の内容に合わせたセッティングが容易にできるようにしなければならない。

抜型の作製はある程度標準化されており、捨刃、罫線高さ、つなぎ、スポンジ、コルク等の適正な使用により、新オーダーでも高速運転できるようになってきたが、運転中に修正の必要がでてくる場合もある。

抜型のそれぞれの修正データを蓄積し、適正な抜型の作製に利用できるようにすべきである。

CNC化に関する問題点

最近の平盤打抜機にはCNC自動セッティングが装備されている。一度セットした仕事のデータは保存され、リピートオーダーの時に利用でき、セット替え時間の短縮になっている。しかし、新オーダーの時は通信ネットワークがあっても1部のデータしか送られず、多くの項目を現場で入力しなければならない。また、運転中にオペレータの目視による確認と修正が必要になる。企画・設計からの箱のデータ、修正したデータおよびその他の技術データが蓄積され、適正なセッティングができることが望ましい。

シートの検品

国内のユーザーの品質要求は非常に高く、納品した製品の中に欠陥品があると返品または納入先での全数検査の実施を要求されることがある。

検査の現状は、シートに印刷されたマークの位置を検出して印刷と打抜位置のずれをカメラで監視し検査しているが、段ボール工場では罫割れ、汚れ、脱色等を目視において抜取検査または全数検査を実施している場合もある。

打抜き完成品を別の検査機械に通して表面検査している工場もあるが、ユーザーの要望は、打抜機内においてシートの表面検査をし、位置ずれ、罫割れ、汚れ、脱色をチェックし、完全な製品のみを次工程へ送ることであるが、技術上の問題があり実用化されていない。

3. 2. 4 ロータリーダイカッタ

(1) ダイカッタの種類

段ボールの打抜き形式は2種類に大別できる。

平盤打抜き

ロータリー打抜き

それぞれの打抜き機の特徴として、

平盤打抜き - 打抜き精度の品質は良いがロータリより生産性が悪い

ロータリー打抜き - 品質面では平盤打抜きより劣るが生産性は良い

と、評価されてきたが、近年各メーカーの改善取り組みによって、様々な改良が進み、新しい打抜き形式を持ったロータリーダイカッタが現れている。

この2種類の特徴を合わせ持ったセミハードダイカッタと呼ばれるロータリーダイカッタが開発され、そのうえ、ハードダイカッタ特有の負荷が軽減できるヘリカルロータリーダイカッタが開発されている。

新しい方式を含めロータリー打抜き機(ロータリーダイカッタ)の特徴を以下に考察する。

(2) ロータリーダイカッタの打抜き方法

ロータリーダイカッタの打抜き方法としては、従来、ソフトカットとハードカットの2種類であったが、ハードダイカッタにソフトカットのアイデアを取り込んだセミハードダイカッタと言

われる打抜き方法が開発され、セミハードダイカットの負荷をさらに軽減できるヘリカルロータリーダイカットといわれる打抜き方法が開発された。

ソフトカット

アンビルシリンダ^注がウレタン巻きになり、ウレタンに鋸刃ナイフを1～2mm食い込ませて、段ボールを打抜く方法で、抜き圧をソフトに受けることができる。

・ソフトカットの長所

(イ) ナイフ高さのムラ取りが不要のため、運転・調整が簡単である。

(ロ) 生産速度が平盤打抜き機より高い。

・ソフトカットの短所

(イ) ウレタンが摩耗するため、打抜き寸法が少しずつ短くなるように変化する。

(ロ) ウレタンが偏摩耗するため、打抜き寸法精度と罫圧精度にばらつきが発生する。

(ハ) ウレタンが摩耗するため、交換する必要がある。

ハードカット

アンビルシリンダが鉄製シリンダであり、平盤打抜き機と同様に刃物を直接鉄面に押し付けて、段ボールを打抜く方法である。

・ハードカットの長所

(イ) 打抜き寸法精度が良い。

(ロ) 罫圧精度がよく、調整が可能である。

・ハードカットの短所

(イ) ナイフ高さのムラ取りが必要で、調整に時間がかかる。

(ロ) ソフトカットに比べて生産速度が遅い。

(ハ) ナイフの寿命が短い。

セミハードダイカット

ハードカットと同じシリンダ構成であるが、アンビルシリンダに硬度の低い薄い鉄板を巻きつけ、ソフトカットと同じ考え方で、鉄板にナイフを僅かに食い込ませて、段ボールを打抜く方法である。

ハードカットの長所である打抜き寸法精度と罫圧精度が良いことは同様であり、欠点である生産速度が遅いことと刃物の寿命が短いことを改善することができ、生産性の向上が可能である。

ヘリカルロータリーダイカット

セミハードカットと同じシリンダ構成であるが、抜型をヘリカルに製作することで、ダイシリンダにナイフがヘリカルに取付けられ、打抜き時の負荷を軽減できる打抜き方法であり、生産性の向上が計られる。

(3) ロータリーダイカットの課題

各ロータリーダイカットに求められている共通の課題は生産性である。

上記に述べたそれぞれのダイカット方法を持つダイカットのメーカーはそれぞれの欠点を克服する装置を開発し、生産性が向上できる機械の完成を目指している。その上で、生産性を向上さ

せる一つの課題として抜型の管理と抜カスの除去問題が挙げられる。

抜カスの除去方法については、木型にストリッピング機能を持たせるダイカッタ、ストリッピング専用シリンダを持ったダイカッタ、ストリッピングユニットを併用するダイカッタ等の開発がなされ、100%に近いカス除去が可能となった。

しかし、基本的に打抜きは抜型が行うため、抜型が絶えず打抜き、カス除去が可能な状態に置かれなければ生産性が向上することはない。したがって、生産性を向上させるためには、これらの新しいタイプの抜型を含めすべての抜型に対して管理とメンテナンスが欠くことができない必要条件となる。

抜型作製時のデータの管理

段ボールケースの作製指示書通りのデータで作製された抜型で実際に打抜いた製品寸法をチェックし、抜型作製データを修正することが必要である。修正したデータを基礎データとして管理しなければならない。

抜型の保管を含めた品質管理

抜型を保管するスペースを確保するだけでなく、木型が割れないように、ナイフが錆びないように管理し、いつでもすぐに取り出せ、使用できるようにするための管理が必要である。

木型のメンテナンス

刃物の摩耗、変形により、切れが悪くなると抜き圧を高くすることが行われる。定期的に刃物の状態を点検し、修理することが必要である。

ソフトカットの木型の場合はスポンジゴムの脱落、摩耗、へたりなどのチェックを行い、定期的に交換を行う必要がある。

抜型の種類はオーダーごとに違うが、取付けるダイシリンダの径、ストリッピング機能によっても違う。このため、一工場で多いところでは、数千という抜型を管理しなければならない。一部は抜型メーカーに管理を依存しているところもあるが、どの木型でもどこの工場でも間違いなく使用でき、いつでも生産性の良い状態で管理されていることが必要である。

このように管理するためには、抜型一個一個を確実に管理するシステムの開発が必要となっている。

機械メーカーとして今後は、木型の脱着時間を短縮するための改善など生産性向上のための取り組みを行い、併せて木型を管理するシステムの開発に協力し、生産性を向上させたロータリーダイカッタの開発を実現することが望まれている。

注)“アンビル”とは「金床(かなとこ)」の意味で、アンビルシリンダとは「抜型の相手ロール」である。)

第4章 製箱工程の情報統合化の現状および課題

4.1 印刷物生産工程の情報統合化の現状について

印刷産業におけるデジタル化は、情報化の進展に伴いプリプレスを中心に CAD/CAM、DTP、CTP 等が浸透してきた。近年では情報技術 (IT) を活用した生産管理システム (PCS) および経営管理システム (MIS) により、印刷機器に生産指示、生産データ指示を送ることで効率化や高品質化を促すとともに、各作業工程からのデータを基に実質原価管理や工程管理、売掛・買掛、在庫管理等の経営管理システムの構築が模索されている。

これらの進展の背景には、IT の進展に伴う印刷の標準化 (例えば生産管理システムやカラーマネジメントシステム) 等が進んだことが基盤にある。

また、システム間の連携を推進するため、世界の印刷機器メーカー130社以上が加盟している CIP4 協議会では、JDF (作業指示書に相当する情報を記述するフォーマット) や JMF (作業報告に相当する情報を記述するフォーマット) を統一し、印刷工程全てを統合したコンピュータ統合生産システムが模索され、2003 年に開催された展示会 (IGAS2003) において各メーカーより提案、発表された。

さらに、(社)日本印刷産業機械工業会が 2002 年 11 月設立した「第 1 次 次世代印刷システムコンソーシアム」では、印刷工程管理のためのデータベース構造モデルおよび制御パラメータ^{注)}の符号化・記述書式を JIS で規格した AMPAC Database (JIS X 9206-1:2000) (Architecture Model and Parameter Coding の略称) の構想に基づいて、印刷物の受発注、使用材料、前工程、印刷工程、後工程の各工程、機械、物流等を含めた情報共有、情報統合による印刷システム実運用のための取組みを開始している。

今後の AMPAC Database の実運用には、業界間の情報共有や蓄積情報・知恵利用のための支援ツールの開発等のインフラ整備が必要であるが、IT 時代の理想的な印刷物生産方法であると期待が高まっている。

参考に、AMPAC Database の将来像を図 4.1 に示す。

次項では、紙器・段ボールの製箱工程における情報化の現状と課題について記述する。

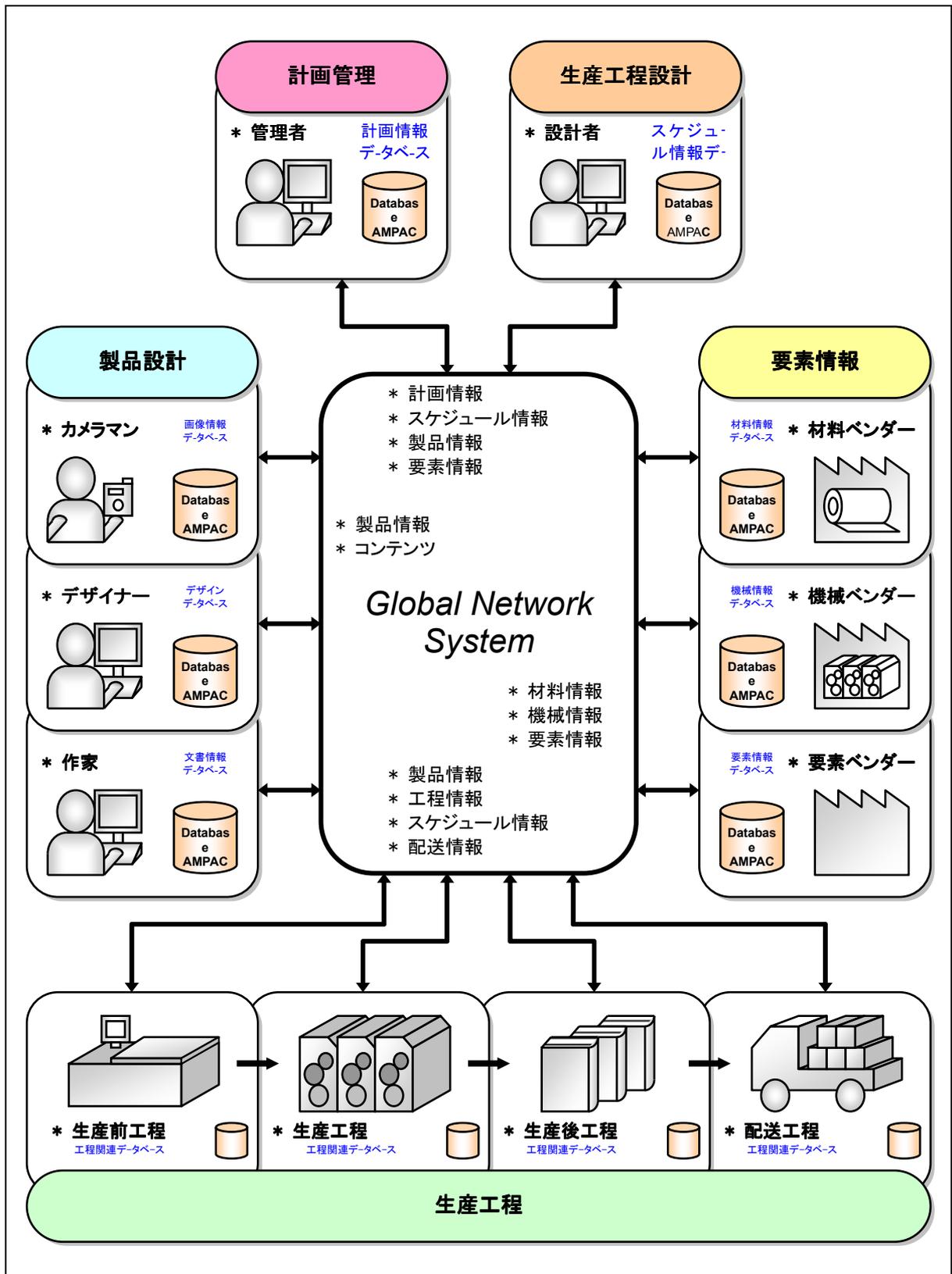


図 4.1 AMPAC Database の将来像

4. 2 製箱工程の情報統合化の現状および課題について

4. 2. 1 紙器製造業

(1) コンピュータ化の進展

近年のコンピュータ化の進展は紙器製造にも取り入れられ、企画段階での構造設計、抜型作製等を中心にこの10年間で目覚ましい進歩を遂げた。また、打抜きや製箱工程においては、自動化機械による効率化、省人化が進んできた。

印刷原稿はデジタル化され、コンピュータから直接、刷版が出力されるようになった。しかしながら、工程全体を見た場合、デジタル化によるフロー全体の効率化が進みつつある構造設計、製版（プリプレス）および印刷工程と比較すると、製箱（加工）工程については、工程間でのデータ交換や管理情報交換は不十分であり遅れているのが現状である。

製造情報のオンライン化については、顧客からの注文情報をコンピュータに入力して、生産予定、製版、刷版、印刷、後加工、社内物流および顧客への出荷情報と利用されるようになっており、コンピュータ化の第一歩は少しずつ確実に進んでいる。

(2) 情報の流れ

顧客引き合いから受注まで

紙器は受注生産であり、顧客の引き合いを受けて設計、図面作成、製版、色校正、サンプル作製、見積り、等、図4.2の手順で受注、生産予定作成、実生産に繋がっていく。

生産予定作成から場内保管まで

生産計画立案に続いて生産予定表が関係機械に配布され、実生産が行われるがその情報フローは図4.3のとおりである。

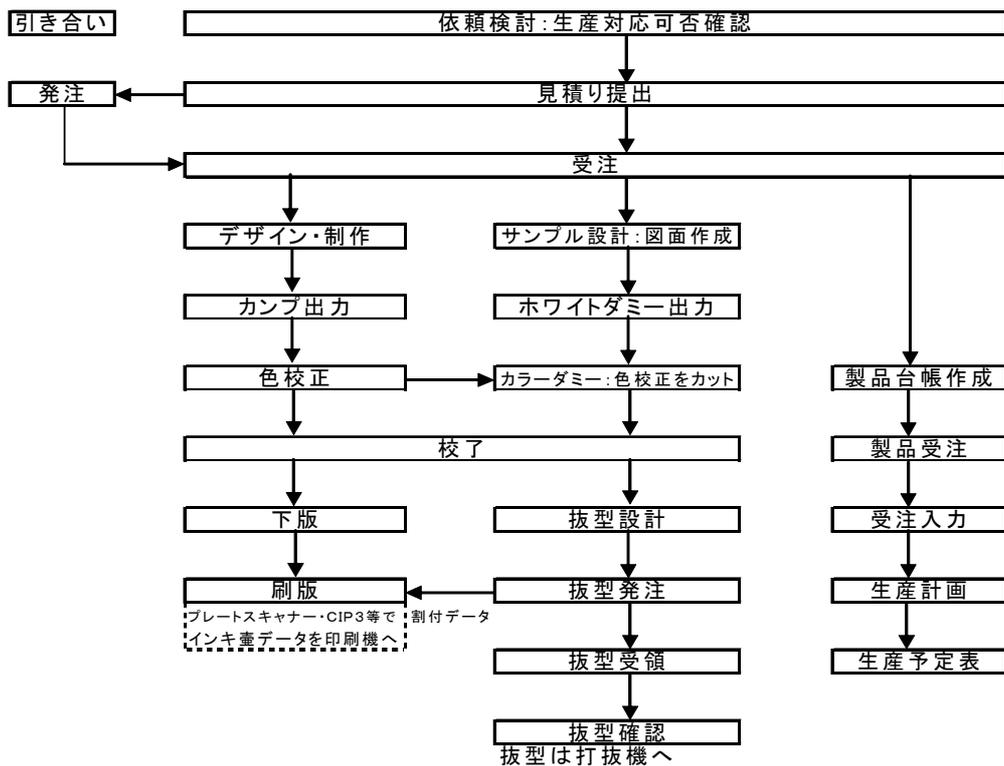


図4.2 顧客の引合いから生産移管までの情報の流れ

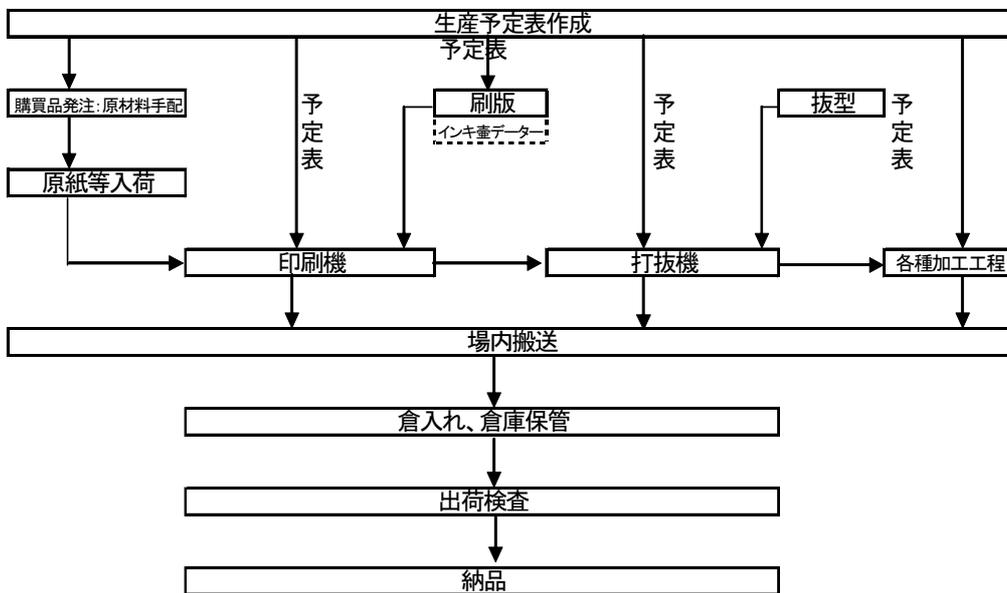


図4.3 生産予定表から物流までの情報の流れ

(3) 情報化の現状と課題

紙器製造業は、納期短縮、生産性・歩留まり向上、品質の安定等、多くの課題克服が求められており、これらに対応することが業界での厳しい競争を勝ち抜いていく重要なポイントとなる。

以下に、紙器製箱工程における情報化および工程情報とその伝達方法の現状について、コンピュータ統合生産システムを実現するための課題克服のためのキーワードとなる「ネットワーク」、「ワークフロー」、「標準化」の観点から、紙器製箱工程の課題と今後のあり方について考察する。

「ネットワーク」について

紙器におけるコンピュータ統合生産システムを実現するためのポイントとして、工程間のネットワーク化が前提となる。デジタル化において、各工程の個々の情報は、そこだけで完結するのではなく、相互に関連をもった情報の流れの構築が重要である。特に、企画・デザインと製造の融合は、製造にとってリードタイム、製造負荷軽減等の点で非常に重要な課題といえる。

情報ネットワークについては、すでに加工情報のオンライン伝送等によりこれまでも経験しているところであるが、紙器製箱工程の全体を見た場合、プリプレスから印刷工程までの近年のネットワーク化の発展と比較して、印刷以降の工程における加工機械においては、ネットワーク化はあまり進展していないのが現状である。全体の工程を見て、共有化できる情報や工程間で情報ソースとなり得る情報は利用し、一貫した流れを想定して、情報の分類、利用を図るべきである。つまり、情報を共有化し、管理していける仕組み作りが必要になる。

「ワークフロー」について

ネットワーク化を妨げる第一の要因として紙器製箱工程のワークフローが複雑であり、多岐に亘ることにある。

紙器の製造は、その製品によって、加工内容、加工機械、パッケージ形状等変化するため、ワークフローは非常に多様である。

加工工程としては「印刷・断裁・表面加工・箔押・合紙・窓貼・エンボス・打抜き・貼り・手加工」とあり、各加工にも様々な仕様があり加工順序も仕様により変化する場合がある。また、箱形状も多岐に亘り、同じ加工でも加工機械が様々ある。紙器は、このように複雑で多岐に亘るワークフローにおいて製造されているため、全部の加工工程をネットワーク化していくことは難しいと思える。

顧客からの多品種、小ロット、短納期等の要求により、加工内容はより複雑になり、セット時間の短縮、工程管理・進捗管理が非常に重要となり、また難しくなっている。この問題を解決していくためには、生産情報の共有できるワークフローを目指す必要がある。

「標準化」について

紙器製箱工程における印刷以後の各工程では、まだ従来の経験や勘で作業している部分も多く、機械セッティング等のためにフローが一時的にストップすることもあり、その作業は人力で行っている。さらに、この人力作業も、先輩より口伝えで教えられた作業方法により作業している状況であるが、近年、ISO の導入により各社で作業手順書等の作成により各社

内の標準化が急速に進行しつつある段階である。

業界全体においてもこれらを促進することが必要となるが、業界では、技術書や教育スクールが少ないのが現状である。また、紙工機械のメーカーごとに作業手順や注意ポイントが違う場合もあり、標準化を推進することが難しい要因もある。このような現状から、会社ごとに手探りの中、従来の経験に基づき独自に作業標準を作成、更新しているのが現状であり、業界全体の標準化が遅れていると言わざるを得ない。

(4) 現状の問題点と今後について

これまでに述べてきたように、製箱工程の個々については、機械運転スピードや管理装置等、近年、目覚ましい進歩を遂げてきた。特に、構造設計工程、抜型製造工程、製版工程（プリプレス）は非常に早い速度で進展、展開が図られており、これら工程のデジタル環境の整備が、製造工程の自動化・合理化にとって重要な位置付けであることは明確である。

紙器製箱工程のデジタル化について考えた場合、前述した CIP4 / JDF、AMPAC 等の動向も注目する必要があると思われる。

紙器における情報化の今後を考えた場合、印刷前工程のデジタル環境の整備に伴い、インキ準備におけるコンピュータカラーマッチングシステム、印刷工程における品質管理システム等、製造各工程のデジタル環境との連携、生産管理情報システム、経営管理システム、コスト管理情報システムとの連携を行いながら、総合的なデジタル環境を整備することが重要であろう。

また、工程、進捗管理システムも今後非常に重要になる。ワークフローの中でデータを共有化することと、進捗管理データを共有することは、「コスト削減」、「品質安定」、「生産性向上」という経営上最大の問題点を克服するうえで最重要である。

機械の生産スピードは大幅に進歩、改善しているので、今後の生産性向上のキーワードはあらゆる意味で「工程情報のデジタル化」となるであろう。

紙器製造工程においても、AMPAC に代表されるような情報の共有化、情報の蓄積といった考え方を導入した「機械開発」、「システム開発」に取り組むことが IT 時代の理想的な生産方法として、また、日本発の新たな「機械開発」、「システム開発」を世界に発信するチャンスとなるであろう。

4. 2. 2 段ボール箱製造業

(1) 段ボール箱の製造工程の情報化の現状

段ボール箱は、用途によって、主に輸送用に用いる外装用段ボール箱、個装をまとめて保護するために用いる内装用段ボール箱、使用者の手に渡る最小単位の物品を包装するために用いる個装用段ボール箱に分類される（JIS Z 0104：段ボール用語主旨）。

段ボール箱は顧客の個々の商品に合わせた受注生産である。段ボール箱の製造に関する情報の流れは、新製品の引合いから受注までの顧客情報と、受注から出荷までの生産情報の二つに大別できる。

(2) 顧客情報：段ボール箱の構造とデザイン設計

顧客の引合いを受けた段ボールメーカーは、まず、顧客の要求する物流条件に合わせた構造設計を行う。この段階で考慮されるのは、段ボールの材質、段種、箱の形式、寸法および緩衝設計などである。

段ボールの材質

段ボールを構成するライナと中しん原紙の強度（圧縮強さと破裂強さ）は、JIS P 3902：段ボール用ライナ及び JIS P 3904：段ボール用中しん原紙に規定されている。ライナと中しん原紙の品種および坪量（ g/m^2 ）の選択は、段ボール箱の強度設計の重要な要因である。

段の種類

段ボールを構成する段の種類は、JIS Z 1516：外装用段ボールにより表 4.1 の 3 種類が規定されている。段ボールの段は、梱包する商品と物流条件により選択される。

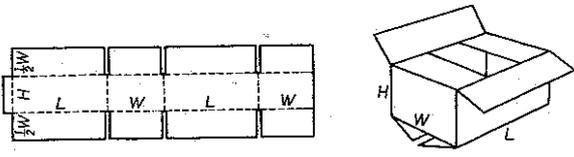
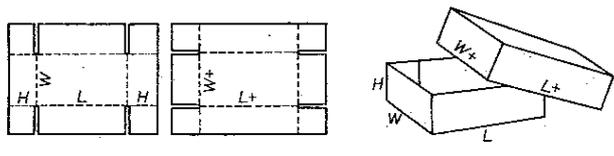
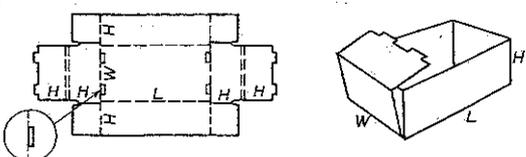
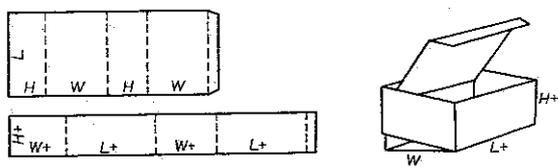
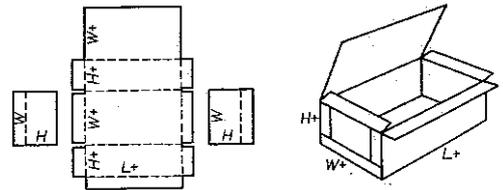
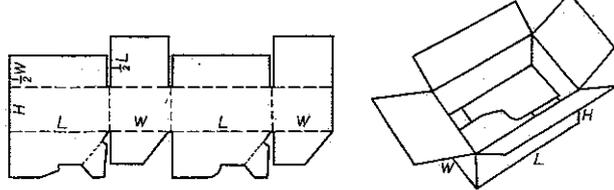
表 4.1 段ボールの段の規定

JIS Z 1516 の規定			参考
段の種類	記号	段の数 / 30cm	段の高さ (mm)
A 段	AF	34 ± 2	約 4.5 ~ 4.8
B 段	BF	50 ± 2	約 2.5 ~ 2.8
C 段	CF	40 ± 2	約 3.5 ~ 3.8

- ・ A 段は段が高いので緩衝性と垂直圧縮強さに優れており、輸送用の外装箱に最も多く用いられる。
- ・ B 段は段が低いので平面圧縮強さに優れており、缶飲料や缶詰食品など潰れにくい商品の輸送用の外装箱に用いられる。
- ・ C 段は欧米で外装箱の主流として用いられているが、日本ではあまり使われていない。
- ・ 近年、贈答箱や個装箱などに用いられているマイクロフルートと総称される小さな段には、JIS の規定はない。

箱の形式

段ボール箱の形式は、商品の梱包ラインや物流条件（保管、搬送、販売）により選択される。段ボール箱の基本的な形式は JIS Z 1507：段ボール箱の形式に規定されており、その代表的な形式は図 4.4 のとおりである。

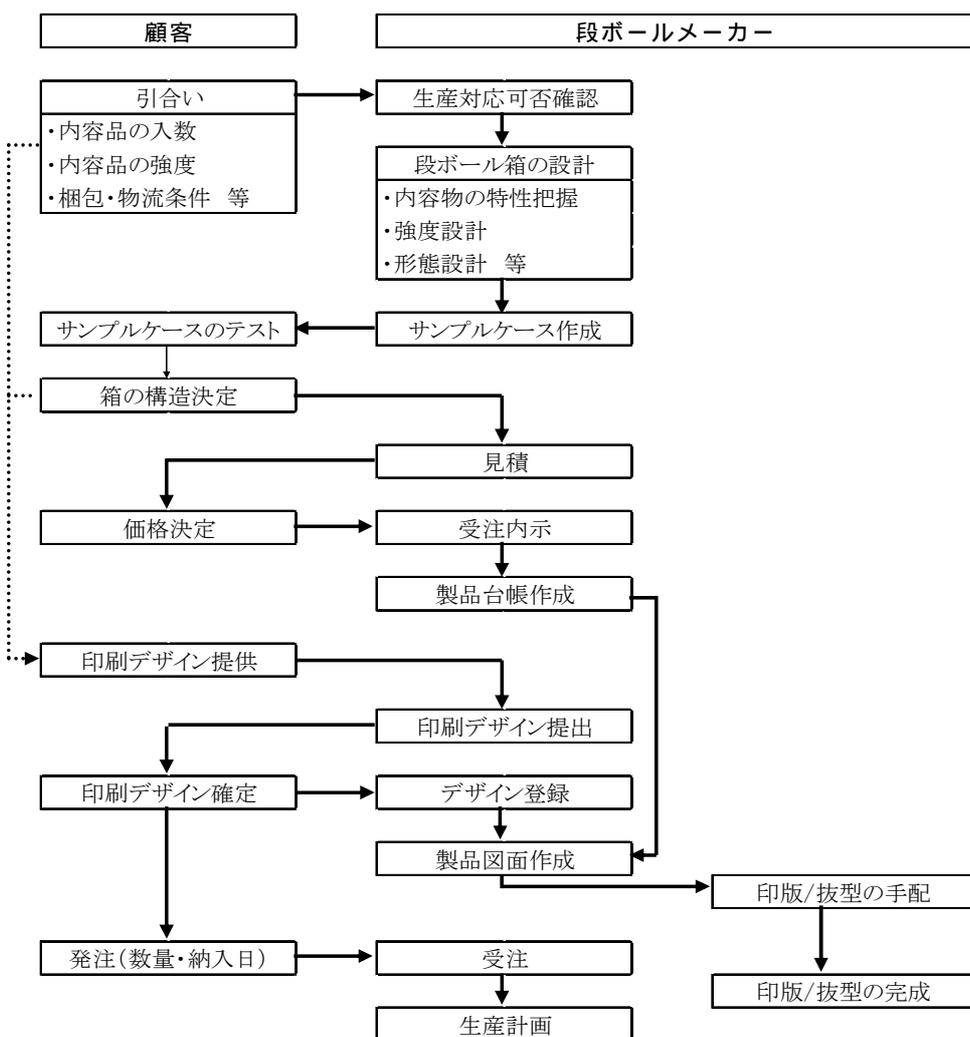
コード番号	展開図及び立体図	参考
0201		<p>原則としてワンピースで、フラップがあり、継ぎしろを持つ。 段ボールの最も一般的な形状である。</p>
0301		<p>身とふたとからなり、ツーピース以上で構成する。</p>
0422		<p>ワンピースで、継ぎしろがなく、折り畳んで組み立てられる。</p>
0510		<p>外枠とそれに差し込む内枠からなる。</p>
0601		<p>スリーピースで構成され、接合して組み立てられる。</p>
0712		<p>ワンピースで、接合して折りたたみ、簡単に組立てができる。</p>

注：・コード番号の上位2ケタは基本形式、下位2ケタは個別形式を表す。
・展開図および立体図のLは長さ、Wは幅、Hは高さを示す。

図 4.4 段ボール箱の形式 (JIS Z 1507 より抜粋)

構造設計を終えた段ボール箱は、CAD、CAM 等によりサンプルケースが作成され、顧客の自動梱包ラインへの適性や積み重ね強度など物流条件の試験を受け、全ての条件を満たした後に価格が取り決められる。発注の内示を受けた段ボールメーカーは、デザイン打合せや印版や抜型などの必要な手配を行う。

顧客の引合いから受注までの情報のフローは図 4.5 の通りであり、これらの情報の繰り返りで、製品の仕様が確定する。



・印版と抜型は、各社が保有するノウハウに基づき契約している専門業者に製作を依頼することが一般的である。

図 4.5 顧客の引合いから受注までの情報の流れ

近年、ユーザーニーズの多様化とともに段ボールの段の種類も増加し、現在では、JIS Z 1516 : 外装用段ボールで規定されている A 段、B 段、C 段の他に、E 段およびマイクロフルートと総称される小さな段やそれらの複合段など、非常に多くの段が登場してきている。また、箱の形式も、JIS Z 1507 : 段ボール箱の形式に規定されている 0201 型から機能や生産性を重視した形状への変

化が進んでいる。

(3) 生産情報：段ボール箱の製造・出荷

受注した段ボール箱は、段ボールメーカーの生産計画に組み込まれ、生産予定表がそれぞれの関係機械に配布され、実生産が行われる。生産計画から出荷までの情報のフローは図 4.6 のとおりである。

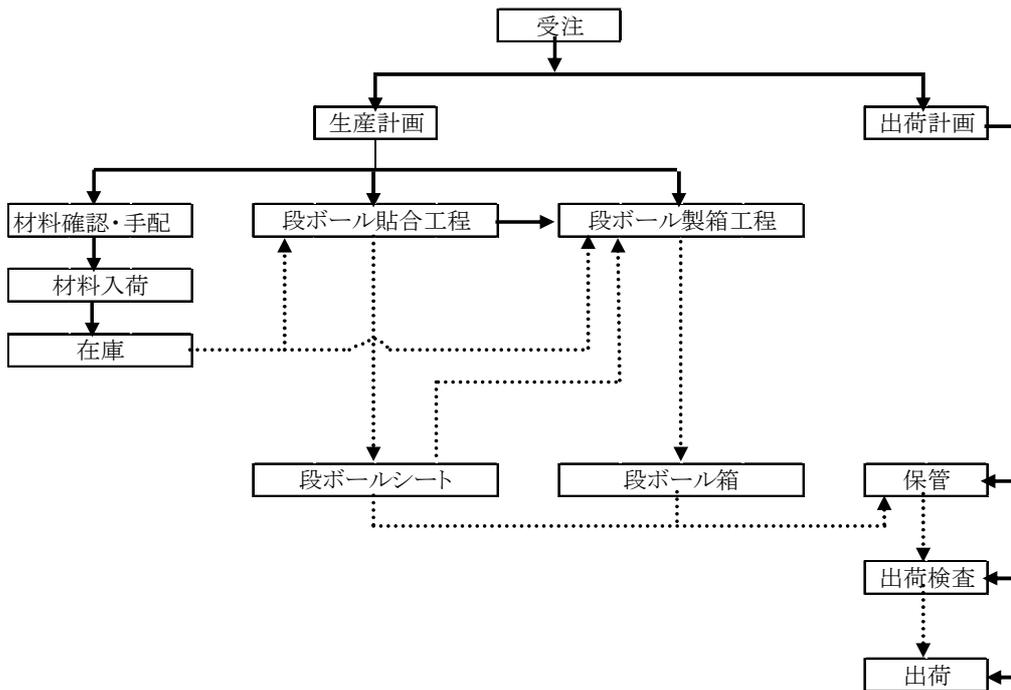


図 4.6 生産計画から出荷までの情報の流れ
(実線は情報の、点線は物の流れを示す)

近年の情報システムの発展が段ボールの製造にも当然のように取り入れられ、情報のオンライン化は目覚ましいものがある。顧客からの注文情報、段ボールメーカーの生産計画、段ボールシートの貼合工程、段ボール箱の印刷・製函・打抜工程および社内物流や顧客への出荷情報においてもコンピュータ化は確実に進んでいる。

(4) 段ボール箱の製造工程の情報化の課題

顧客と確定した情報は生産情報として整備され、生産計画や出荷計画に活用される。これら情報の整備は、当然、人手により行われるため、写し違いや勘違いがないように十分に管理する必要がある。顧客情報と生産情報の活用の際に、留意すべきは次のような点である。

顧客情報の留意点

- ・同一商品の段ボール箱を複数工場で製造する段ボールメーカーでは、工場により製造機械が同一でない場合があり、顧客情報をそれぞれの工場の機械仕様に合わせて加工せねばな

らない。

- ・同一商品を複数工場で生産する顧客では、工場により自動梱包ラインの仕様が異なる場合があり、段ボールメーカーでは、同一商品の段ボールでも、顧客の工場ごとの情報に合わせて加工せねばならない。
- ・同一商品の段ボール箱を複数のメーカーから受領する顧客では、納入企業により機械仕様が異なり、さらに独自のノウハウで情報処理が行われているため、一社の生産情報や作業者情報をそのまま他社に応用できない。

生産情報の留意点

段ボール製造業においては、段ボールシートや段ボール箱の仕上がり情報が管理部門にオンラインで伝達され、確認・管理できる段階には達している。しかし、個々の生産情報の次工程への伝達、例えば段ボールシートの仕上がり情報を自動的に印刷部門へ伝達するなど未だ汎用化されておらず、現在では、一部の先進企業で開発・導入されているに過ぎない。

4. 3 製箱工程の情報項目の分類化について

4. 3. 1 情報化に関する規格について

近年の IT の普及に伴い、印刷関連機械のデジタル化、ネットワーク化が進み、生産体系はデータ中心型に移行しつつある。

印刷物の製造工程では、設計、プリプレス、印刷工程、印刷物加工工程等に関する情報がデータ化され、製造に関するデジタル情報として扱われているが、これらの工程間の情報を繋ぎ合せ一元的に扱うことが求められている。

印刷産業における製造工程の中で、これらの情報を記述でき、データ交換をできる仕組みは、企業内のある工程の範囲内または一部の機器・機械の範疇では存在しても、個々の企業で共通に利用できる仕組みは存在していない。そこで情報を正確に定義でき、任意に組み合わせ、自由にデータ交換ができれば、効率的かつ知的な生産システムを構築することが可能となる。

情報を正確に記述するためには、最適化された構造モデルが必要である。この構造モデルは、全工程を網羅し、あらかじめ関連性が明示された情報群から構成される必要がある。この構造モデルをデータベースとして考えたのが、4.1 項で示した、AMPAC Database である。

この規格は、印刷関連の生産工程で利用する符号化された制御パラメータが定義され、すべての制御パラメータは、標準の構造モデルに基づく分類に従って、符号化された同一の構造をもち、また、制御パラメータの符号化のほかに、この規格は、制御パラメータ間の関連付けおよび制御パラメータ値の算出方法を包含するものである。

4. 3. 2 印刷における AMPAC Database

(1) 印刷における AMPAC Database の利点

設計仕様に予め色情報(カラー、モノクロ)、印刷機械、部数、納期などの各種情報を入れておくことで、次の工程、例えば機械割り、材料発注、スケジュール管理、コスト計算などをスムー

ズに行うことが出来る。またスケジュールが明確になるので納期管理やシステムの効率的運用が可能となる。さらに使用する機械、材料も明確になるので、メンテナンスや在庫管理も容易になる。

印刷物全体の仕様から、工程、材料、機械などの関連情報を含めた設計仕様（ワークフロー、スケジュール）を作成し、製造仕様へと進める。この時、これらのデータを蓄積し、利用することが知恵となる。つまり、最初にいかに設計仕様を確立するかがポイントとなる。

印刷に関する具体的なデータベースの構築の方法として、まず製造する印刷物についての仕様の分類を行い必要パラメータを明確にする。それを元に各工程における設計仕様を確定し、そこで使用されているパラメータの抽出を行う。抽出されたパラメータを AMPAC Database のフォーマットに従ってコーディングし、データベースを構築する。

この AMPAC Database 構築の流れを図 4.7 に示す。

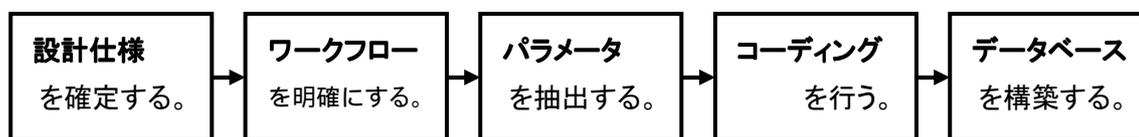


図 4.7 印刷工程における AMPAC Database 構築の流れ

(2) 印刷における AMPAC Database の応用例

1) 印刷工程管理の自動化

印刷工程で用いられる全ての材料の特性および機器の仕様に関するパラメータが、国際規模の分散型データベースとして構築されるので、ネットワークを通じて必要な情報を収集し、既存のローカルデータベースと組み合わせることによって印刷工程管理を自動化することができる。

2) 印刷関連工程シミュレーションシステムの構築

印刷システムの制御に必要なパラメータが全てデータベース化されているので、仮想的な生産シミュレーションシステムを容易に構築できる。このシステムを用いることで、効率的な生産のための作業や材料の設計や、印刷初心者のための教育を行うこともできる。

3) 印刷関連機器の保守管理

機器制御・工程管理データ・パラメータ間の関連も階層構造モデルに基づいてデータベース化されているので、故障原因に関連するパラメータを用いて各種の故障を表現できる。よって、故障個所のパラメータをキーワードとしてデータベースを検索すれば、故障の原因を見つけることができる。また、印刷関連機械の仕様に関するパラメータが同一次元で定義されているので、機種間の互換性を確保できメンテナンスを容易にする。

4) 共通情報の共有

材料メーカーが自社製品のデータベースを構築する上で、ユーザーが必要とする情報は何

であるか重要となる。一方、ユーザーは自社で使用している機械に合った材料の特性情報を必要としている。また、ユーザーが使用している機械についての仕様情報が公開されていれば、材料メーカーはそれに対応した製品の開発が可能であり、逆に機械メーカーは材料に合わせた機械の設計も可能となる。これによって開発コストの削減、在庫の管理、売れる商品の開発が可能となる。

(3) 階層構造モデル

AMPAC Database の構造モデルは、生産工程に関連する全てのパラメータを設計、製造、材料/機械と、さらにパラメータ検索のための辞書を加えた4つにカテゴリ分けし、各カテゴリに属するパラメータの次元が等しくなるように階層化している。表4.2に印刷関連産業を例としたパラメータ分類のための構造モデルを示した。この表の各階層の意味は次のとおりである。

- 第1階層： 設計、製造、材料/機械の最も広い範囲を定義する。
- 第2階層： 第1階層で定義された項目の仕様および名称を定義する。
- 第3階層： 第2階層で定義された項目の要素および機能を定義する。
- 第4階層： 第3階層で定義された項目の指示、設定、特性などのパラメータを定義する。
- 第5階層： 第4階層で定義されたパラメータのカテゴリ間の関連を定義する。
- 第6階層： 第4階層で定義されたパラメータの値もしくは導出関数等を定義する。

表 4.2 印刷関連産業を例としたパラメータ分類のための構造モデル

第1階層	辞書	設計 ・設計仕様	製造 ・印刷前工程 ・印刷工程 ・印刷後工程	機械/材料 ・被印刷材料 ・印刷前工程システム ・印刷機械	大分類
第2階層	-	製品仕様 ・受発注仕様 ・割付指定 ・印刷仕様	製造仕様 ・画像入力 ・編集(集版) ・印刷版作成	機械/材料の名称 ・紙 ・グラビア輪転印刷機 ・ドラムスキャナ	中分類
第3階層	-	製品仕様の要素 ・製品分類 ・納品情報	製造仕様の要素 ・入力仕様 ・出力仕様	機械/材料の機能 ・幾何学特性 ・給紙 ・スタッカー	小分類
第4階層	検索語	指示パラメータ ・製品名称 ・発注会社名 ・納入年月日	設定パラメータ ・入力ファイル名 ・入力倍率 ・入力角度	特性パラメータ ・ロール幅 ・カッター作業開始位置 ・転送ガイド位置	パラメータ
第5階層	-	第4階層にあるパラメータ間の関連記述			関連性
第6階層	値	パラメータの値または値を得るための関数			値 or 関数

4. 3. 3 製箱工程における情報項目の AMPAC に基づいたデータベース化について

紙器・段ボール箱の製造工程全般に関する情報項目を前項で示したデータベース構造モデルにしたがい分類を試みた。

製箱には紙器と段ボールがありそれぞれ種類、用途に違いがある。例えば、紙器を代表するものとしては、化粧箱等の包装容器に使われるものがあり、内容物により形状、箱の機能が変わり、製造される品種は多種類、少量生産となっている。また、段ボール箱も紙器と同様に種類も多く、要求される機能の代表的なものとして、密閉性、緩衝性等ある。一般的な製品の代表として日本工業規格により規格化されている段ボールの種類、箱の形状等がある。このため、製造されている製品は少種類と考えられがちであるが現在の市場で要求されているものの種類も多くなっている。

このように、紙器・段ボール箱の製造に関する情報項目を分類するにあたっては、それぞれに違いがあるため、紙器・段ボール箱のそれぞれについて AMPAC Database の基づく情報項目の分類、構築を行った。

分類について、表 4.3 に紙器に関する情報項目、表 4.4 に段ボール箱に関する情報項目を示す。

分類は、現在考えられる紙器および段ボール箱の製造に関する情報項目について、第 1 階層から第 4 階層まで分類した。なお、第 1 階層は設計、製造に関する項目、第 2 階層は受発注、構造、デザイン、材料、工程、機械等に関する項目、第 3 および第 4 階層は、第 1、第 2 階層の情報項目に関連する内容を例記した。

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
設計	受発注情報	得意先情報	得意先名		
			得意先住所		
			得意先電話番号		
			得意先担当者		
			受注番号		
			受注数量		
		製品関連情報	製品名		
			最終製造年月日	年 月 日	
			製品ロット番号		
		出荷情報	包装ラベルの名称		
			包装単位		
			包装方法		
			結束の有無		有 無
			結束の位置		mm
			梱包の有無		有 無
			結束枚数		mm
			間紙挿入枚数		
			マーカータープ挿入枚数		枚
			パレットの形式		
			パレットの大きさ		mmx mm
			パレット上の製品は位置		mm
			積み込み高さ		mm
		バンドの位置		mm	
	構造	サイズ	内容物のサイズ	-	
			入れ方	-	
		形状	組立て時の生産性	-	
			空間率	-	
			デザイン性		
		機能性	耐水性・耐油性等		
			耐久性		
			使い易さ		
			コスト	-	
			内容物の特徴	-	
	デザイン	デザイン	内容物の売価		
			ロゴ		
			商品見本		
		法規制情報	リサイクル法	対象・非対象	
			リサイクルマーク	有,無	
	材料	表原紙	用紙銘柄	-	
			用紙区分	先方指定紙,社紙	
			用紙寸法縦		
			用紙寸法横		
			用紙枚数		
			重量(連量等)	g/連,g/m ² ,	
			裏紙素材種類	フルート種類	
			板紙		
			用紙区分	先方指定紙,社紙	
			用紙寸法縦		
			用紙寸法横		
		用紙枚数			
		重量(連量等)	g/連,g/m ² ,		
インキ選択		インキ選択	インキ銘柄	-	
			インキ種類	油性・UV・HB	
			インキ容量	kg	
			インキ区分	プロセス,特色	
	インキ季節区分		夏対応型,冬対応型		
	インキ用途区分		レギュラー,耐光性,耐摩擦性,他		
工程	工程の流れ	印刷	-		
		表面加工			
		箔押し			
		合紙			
		打抜き			
		グルア			
		梱包			
		印刷	印刷機器名		

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			印刷機器種類		
			スケジュール	印刷完了指示時刻	
				印刷準備開始時刻	
				印刷開始時刻	
				印刷終了時刻	
			期待品質	全体評価	
				色限度見本	
				刷り見本	
		表面加工	表面加工種類	PP, マットPP, ニス、 プレスコート、エンボス	
			表面加工機械	表面加工機器名	
				表面加工機器種類	
			スケジュール	加工完了指示時刻	
				加工準備開始時刻	
				加工開始時刻	
				加工終了時刻	
			期待品質	全体評価	
				光沢値	
		箔押し	使用箔種類	箔色	
			加工機械	加工機器名	
				加工機器種類	
			スケジュール	加工完了指示時刻	
				加工準備開始時刻	
				加工開始時刻	
				加工終了時刻	
			期待品質	全体評価	
				箔押し見本	
		合紙	合紙種類	段ボール合紙	
				板紙合紙	
			裏紙素材種類	Mフルート	
				Fフルート	
				Eフルート	
				Bフルート	
				板紙	
			スケジュール	加工完了指示時刻	
				加工準備開始時刻	
				加工開始時刻	
				加工終了時刻	
		打抜き	打抜き機械	打抜き機器名	
				打抜き機器種類	
			打抜き方向	表抜き	
				裏抜き	
			穴取り	有・無し	
			打抜き木型	新型・在型	
				木型No	
			スケジュール	打抜き完了指示時刻	
				打抜き準備開始時刻	
				打抜き開始時刻	
			打抜き終了時刻		
		期待品質	全体評価		
			打抜き見本		
	グルア	貼り機械	貼り機器名		
			貼り機器種類		
		寸法	展開寸法X		
			展開寸法Y		
			スリーブ式函,スタック エンド函,シールエンド 函,セミオートマチック ロック函,オートマチック		
		糊種類	エマルジョン・ホットメルト等		
		先方使用条件	充填方法		
製造	オフセット印刷機	印刷設備	機械番号	-	
		刷版情報	くわえ幅	mm	
			版サイズ	mm	

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			版厚み	μm	
			アクセサリ位置	-	
			パンチ穴位置	左下,左上,右上,右下	
	製造仕様		印刷版式		
			印刷版種		
			印刷枚数	-	
			色数(表面)	-	
			色数(裏面)	-	
			インキ種別名	一般油性インキ, 大豆インキ, UVインキetc.	
	検査装置		分光光度計	目標色L*	
				目標色a*	
				目標 b*	
				許容色差	
			濃度計	特色濃度許容上限	
				特色濃度許容下限	
				シアンベタ濃度	
				マゼンタベタ濃度	
				イエローベタ濃度	
				すみベタ濃度	
				特色-ベタ濃度	
				ドットゲイン	
			員数カウンター		
			ルーペ		
			定規		
	予定		受発注識別番号	-	
			納期	-	
			機械番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	枚	
			生産予定数	枚	
	実績		機械番号	-	
			作業者	-	
			受発注識別番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	枚	
			生産実績数	枚	
			稼働状況	稼働中,準備中,停止	
			停止理由	終了,故障,待機,停電	
	入力システム接続		接続言語	PS, CIP3-PPF, JDF, AMPAC	
			コネクター仕様名	RS232C,IEEE,自社特性型番	
	サッカーヘッド		前後調整	自動,手動	
			上下調整	自動,手動	
	給紙部第一吸い口		吸いゴム形状	薄紙用,厚紙用	
			高さ	mm	
			ひねり	°	
	給紙部第二吸い口		高さ	mm	
	給紙部2枚止め板バネ		バネ強さ	N/m	
			高さ	mm	
	給紙部2枚止めブラシ		高さ	mm	
	給紙部紙押さえ重り		左右位置	mm	
			重さ	kgf, N	
	給紙部吹き足		前後位置	mm	
			高さ	mm	
			吹き量	litter/sec	
	給紙部紙さばきノズル		前後位置	mm	
			高さ	mm	
	給紙部紙送りコロ		前後位置	mm	
			押圧力	N	
			左右位置	mm	
	給紙部フィードテープ		左右位置	mm	
	給紙部紙押さえコロ		前後位置	mm	
			左右位置	mm	

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			押圧力	N	
		給紙部紙押さえはけ	前後位置	mm	
			左右位置	mm	
		給紙部紙押さえバネ	前後位置	mm	
			左右位置	mm	
		給紙部圧縮空気	圧力	Pa	
			吹き量	l/sec	
		給紙部真空空気	圧力	Pa	
			吸い量	litter	
		給紙部紙ガイド	左右位置	mm	
			前後	mm	
		印刷部前当て	前後位置	mm	
			高さ	mm	
		印刷部横針	左右位置	mm	
			コロ押圧	N	
			紙とのクリアランス	mm	
		印刷部スイング	紙台の高さ	mm	
		版胴位相	版胴位相原点	現在位置,基準位置	
			天地見当	μm	
			左右見当	μm	
			コッキング	°	
		インキ壺	インキ量(レベル高さ)	mm	
		インキ元ローラ	送り角度	°	
			回転速度	rpm	
		インキ呼び出しローラ	間隔	sec	
			ニップ圧	mm	
		インキキー	キーブレード番号	-	
			キーブレードの数	mm	
			ブレードの幅	mm, cm, inch	
			キー開度	μm, mm	
		練りローラ	ニップ圧(巾)	mm	
		振りローラ	振り量	mm	
			位相原点	指定固定点,現在設定位置	
			位相	°	
		着けローラ(練り)	ニップ圧	mm	
			振り巾	mm	
		着けローラ(版)	ニップ圧	mm	
		インキ機上温度	インキ温度測定部位	インキパン, 呼び出しローラ, 練りローラ, 振りローラ, 付けローラ	
			インキ温度	°C(Celsius' deg.), K(ケルビン), °F(カ氏温度:Fahrenheit')	
		湿し水元ローラ	回転数	rpm	
		示し水調量ローラ	位置	指定固定点,現在設定位置	
			ニップ圧	mm	
		振りローラ(湿し水)	位置	指定固定点,現在設定位置	
			ニップ圧	mm	
		着けローラ(湿し水)	位置	指定固定点,現在設定位置	
			ニップ圧	mm	
		湿し水温度	湿し水温度測定部位	湿し水タンク, 振りローラ, 付けローラ	
			湿し水温度	°C(Celsius' deg.), K(ケルビン), °F(カ氏温度:Fahrenheit')	
		版面温度	版面温度	°C(Celsius' deg.), K(ケルビン), °F(カ氏温度:Fahrenheit')	
		ライダーローラ	位置	指定固定点,現在設定位置	
			ニップ圧	mm	
		ブランケット	材質	ゴム	
			厚さ	mm	
			胴径方向寸法	mm	
			巾方向寸法	mm	
			ブランケットの仕立て日時	-	
			仕立て後の実使用時間	hour, day, number of sheet	

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
		バックング材	材質	*	
			厚さ	mm	
			胴径方向寸法	mm	
			巾方向寸法	mm	
		プラン-圧胴間圧力	軸間距離	μm	
		プラン胴	回転数	rpm	
		渡し胴	爪台高さ	mm	
		版見当	天地調整	°	
			左右調整	mm	
			コッキング	°	
		ブランケット洗淨	動作時間	sec	
			動作回数	-	
			洗淨液組成	-	
		圧胴洗淨	動作時間	sec	
			動作回数	-	
			洗淨液銘柄	-	
			洗淨液組成	-	
		インキローラ洗淨	動作時間	sec	
			動作回数	-	
			洗淨液組成	-	
		ニス元ローラ	回転数	rpm	
			ニップ圧	mm	
		ニス着けローラ	ニップ圧	mm	
		ニス調量ローラ	ニップ圧	mm	
		IR乾燥	熱量	Cal	
		UV乾燥	光量	watt/m ²	
		排紙部横寄せ	左右位置	mm	
		排紙部吸引車	左右位置	mm	
			前後位置	mm	
			回転速度	rpm	
			真空圧	Pa	
		排紙ファンエアシャワー	風量	litter/sec	
			空気圧	Pa	
			散布量	g	
			散布タイミング原点	指定固定点,現在設定位置,時間	
			散布タイミング	sec,°	
			ノズル左右位置	mm	
		排紙部シートデカラー	風量	litter/sec	
			真空圧	Pa	
			散布量	g	
			散布タイミング	sec	
			ノズル左右位置	mm	
		パウダースプレー	風量	litter/sec	
			真空圧	Pa	
			散布量	g	
			散布タイミング原点	指定固定点,現在設定位置,時間	
			散布タイミング	sec,°	
			ノズル左右位置	mm	
		排紙部紙離しカム	タイミング原点	指定固定位置,指定固定角度,現在設定位置,現在設定角度,時	
			タイミング	μm,sec,°	
		運転条件	印刷速度設定	sheet/hour, sheet/min	
		機器現場環境	温度	°C(Celsius' deg.), K (ケルビン), ° F(カ氏温度:Fahrenheit')	
			湿度	%	
平盤打抜機	抜き型		木型No	-	
			抜き型種類	ベニア,カバ材,コンビ,メタ	
			打抜き木型の大きさ		
			ストリッピング木型の大きさ		
			バランス刃の要不要		
			切刃種類	-	
			押罫高さ	mm	

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			押罫幅	μ m, mm, point, pixel, inch	
			押罫種類	丸罫,角罫	
			リード罫高さ	mm	
			リード罫ピッチ	mm	
			マシン刃高さ	mm	
			マシン刃ピッチ	mm	
			ジッパー向き	右,左	
			ジッパー間隔	mm	
			半切刃高さ	mm	
			抜型製作日(刃替日)		
			使用通し枚数		
			打抜木型の大きさ	mmx mm	
			ストリッピング木型の大きさ	要 不要	
			バランス刃の要不要	mmx mm	
	雌型		雌型種類	ベーク,メタル	
			プレスボード厚み	mm	
			プレスボード寸法	mm	
			罫溝幅	μ m, mm, point, pixel, inch	
	設備		機械名称	-	
			機械種別	-	
	検査装置		ビデオマークセンサ	抜きズレ検知	
			員数カウンター		
			つぶしローラー	罫割れ判定	
			定規	サイズ	
			ダイヤルゲージ	罫線高さ	
	予定		受発注識別番号	-	
			機械番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	-	
			生産予定数	-	
	実績		実働時間比率	-	
			機械番号	-	
			作業者	-	
			受発注識別番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	-	
			生産実績数	-	
			稼働状況	稼働中,一時停止,待機,停止	
			停止理由	終了,故障,待機,停電	
	給紙部		フィーダーサイドガイド(操作)		
			フィーダーサイドガイド(駆動)		
			サッカーヘッド位置		
			サッカーヘッド高さ		
			ブラシローラー位置		
			フイドロール隙間		
	見当制御		フロントレイ(操作)		
			フロントレイ(駆動)		
			サイドトレイ(操作)		
			サイドトレイ(駆動)		
			見当マーク位置 流れ方向		
			見当マーク位置 横方向		
	プレス部		打抜圧		
			打抜圧調整目盛り		
			打抜木型ガイド位置		
	ストリッピング		ストリッピングガイド位置		
			ストリッピングピン使用本数・種類		
	デリバリー部		サイドガイド(操作)		
			サイドガイド(駆動)		
			バックヘンス位置		
			排出枚数		
			マーカータープ枚数		
			間紙挿入枚数		

表4.3 製箱工程情報項目分類表（紙器）

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
	グルア	カートン形態	カートン形態	スリーブ式函,スタック エンド函,シールエンド 函,セミオートマチック ロック函,オートマチック	
		設備	機械名称	-	
			機械種別	-	
		計画	受発注識別番号	-	
			機械番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	-	
			生産予定数	-	
		検査装置	員数カウンタ		
			バーコードリーダー	異種品混入防止	
			糊センサ	横糊・底糊	
		実績	実稼動時間比率	-	
			機械番号	-	
			作業者	-	
			受発注識別番号	-	
			開始時刻	-	
			終了時刻	-	
			投入数量	-	
			生産実績数	-	
			稼働状況	稼動中,一時停止,待機,停止	
			停止理由	終了,故障,待機,停電	

表4.4 製箱工程情報項目分類表(段ボール箱)

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄			
設計	受発注情報	得意先情報	得意先名					
			得意先住所					
			得意先電話番号					
			得意先担当者					
		製品関連情報	受注年月日		年 月 日			
			受注番号	No.				
			製品名					
			受注数量		c/s			
			最初の納期		月 日全納・分納			
			製品コード番号	No.				
			特記事項					
	構造	サイズ	箱の内寸法		mmx mmx mm			
			箱の外寸法		mmx mmx mm			
			箱の重量		g			
			箱の展開図					
			ブランクの寸法	幅	mmx流 mm			
			1ブランクの取数		面取			
		形状	箱の形式					
			段の種類		B・A・AB			
			機能性	プレプリント		有・無		
				他素材の複合		有・無		
			滑り止め加工		有・無			
			ユーザーキーサー使用		有・無			
	デザイン	デザイン	印刷見本		有・無			
			印刷色数		色			
			インキの種類		フレキシソ・水性			
			使用インキ①	No.	色			
			使用インキ②	No.	色			
			使用インキ③	No.	色			
			使用インキ④	No.	色			
				バーコード	ITF		有・無	
					ITF倍率		倍	
					JAN		有・無	
					JAN倍率		倍	
					プライベートコード		有・無	
					プライベートコード倍率		倍	
				法規制情報	識別表示		有・無	
					リサイクル・シンボル		有・無	
				印版仕様	印版番号	No.		
		印版種類			ゴム・樹脂			
		印版の厚さ			mm			
		台紙の厚さ			mm			
			捨版の有無		有・無			
			送り版の有無		有・無			
		抜型仕様	抜型番号	No.				
			抜型種類		ゴム・樹脂			
			ストリップング木型の大きさ					
			バランス刃		要・不要			
			切刃種類					
			罫線高さ		mm			
		罫線幅		mm				
		罫線種類		丸罫・角罫				
		リード罫高さ		mm				
		リード罫ピッチ		mm				
		ミシン刃高さ		mm				
		ミシン刃ピッチ		mm				
		ジッパー向き		右・左				
		ジッパー間隔		mm				
		半切刃高さ		mm				
		抜型製作日(刃替日)						
		取数		面取				
		罫線幅						

表4.4 製箱工程情報項目分類表(段ボール箱)

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄		
	材料	使用原紙	表ライナ	記号 g/m ²			
			中しん(BF)	記号 g/m ²			
			中ライナー	記号 g/m ²			
			中しん(AF)	記号 g/m ²			
			裏ライナ	記号 g/m ²			
	工程	工程の流れ	印刷	機械No.			
			製箱	機械No.			
			打抜	機械No.			
			結束	機械No.			
			その他	機械No.			
	結束・梱包	結束情報	結束の有無		有・無		
			結束枚数				
			結束材料				
			結束方法		一・二・キ		
			梱包情報	包装ラベルの名称			
	製造	ロータリー ダイカッタ	機械種別 予定	包装ラベルパーコード種類			
				間紙挿入枚数		段毎	
				パレットの種類		木製・樹脂・他	
				パレットの形式			
				パレットの大きさ		cmx cm	
				1パレットの製品積数		c/s	
				パレット積み高さ		cm	
				梱包材の種類			
				梱包材の位置			
フィルム梱包					有・無		
機械番号				No.			
作業開始時刻							
供給ブランク枚数					枚		
生産予定数量					ケース		
実績	実績	給紙部	作業終了時刻				
			生産実績数量		ケース		
			機械停止理由				
			ブランクの寸法	幅 mmX流れ mm			
			段の種類		B・A・AB		
			給紙方向		段に直角・水平		
			生産速度		枚/分		
			バックガイド位置				
			サイドガイド位置				
			バックガイド傾斜角度				
			バキューム圧				
			シート送り量				
			フロントゲージ隙間				
			フィードロール隙間				
ダイカッタ部	ダイカッタ部	パイプレーションコンベア部	抜型番号	No.			
			取り付け位置				
			レジスター位置				
			送りリング位置				
			アンビルシリンダ隙間				
			ベルト位置				
			パイプレール使用可否				
			フロントストッパー位置				
			サイドガイド位置				
			バッチ枚数				
			CNC生産管理装置	データリンク			
			検査装置	枚数カウンタ			
				バーコードリーダー		異種品混入防止	
				その他検査装置			
製造	フレキシ フォルダーグルア	機械種別 予定	機械番号	No.			
			作業開始時刻				
			供給ブランク枚数		枚		
			生産予定数量		ケース		
			実績	実績	作業終了時刻		

表4.4 製箱工程情報項目分類表(段ボール箱)

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			生産実績数量	ケース	
			機械停止理由		
	給紙部		ブランクの寸法	幅 mmX流れ mm	
			段の種類	B・A・AB	
			給紙方向	段に直角・水平	
			生産速度	枚/分	
			サイドガイド位置		
			バックガイド位置		
			バックガイド傾斜角度		
			バキューム圧		
			シート送り量		
			フロントゲージ隙間		
			フィードロール隙間		
			スキップフィード	有・無	
	印刷部		インキ使用色数		色
			1色目	インキNo.	色
			2色目	インキNo.	色
			3色目	インキNo.	色
			4色目	インキNo.	色
			レジスタ		
			ラテラル		
			アニロックスロール仕様	線数	
			印圧		
			アニ圧		
			ブレード圧		
			インキ粘度		秒
			インキ回収時間		秒
			インキ洗浄時間		秒
	スロット部		罫線形状		
			第1罫線隙間		
			第2罫線隙間		
			パネル寸法		
			クリーサ隙間		
			スロッターナイフ厚さ		
			スロッターナイフ隙間		
			グルーラップ寸法		
	ダイカッタ部		抜型番号	No.	
			取り付け位置		
			レジスタ位置		
			送りリング位置		
			アンビルシリンダ隙間		
	フォールディング部		フォールディングバー位置		
			グルー種類		
			グルー量		
			グルーユニット位置		
			パネルガイド位置		
			ゲーシングガイド位置		
			フロントストッパー位置		
			フロントストッパー隙間		
			機械全体移動		
	デリバリ部		ジョイント向き	上・下	
			ブロー量		
			ブロー位置		
			スケアリング量		
			ゲート隙間		
			ショートホルドダウン圧		
			結束枚数		枚
			結束材料		
			結束方法	一・二・キ	
	CNC生産管理装置		データリンク		
	検査装置		枚数カウンタ		
			バーコードリーダー	異種品混入防止	

表4.4 製箱工程情報項目分類表(段ボール箱)

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄	
製造	グルア	機械種別 予定 実績 給紙部 フォールディング部 デリバリ部 CNC生産管理装置 検査装置	糊センサ			
			その他検査装置			
			機械番号	No.		
			作業開始時刻			
			供給ブランク枚数		枚	
			生産予定数量		ケース	
			作業終了時刻			
			生産実績数量		ケース	
			機械停止理由			
			ブランクの寸法	幅	mmX流れ	mm
			段の種類		B・A・AB	
			給紙方向		段に直角・水平	
			生産速度		枚/分	
			サイドガイド位置			
			バックガイド位置			
			バックガイド傾斜角度			
			バキューム圧			
			シート送り量			
			フロントゲージ隙間			
			フィードロール隙間			
			スキップフィード			
			フォールディングパー位置			
			グルー種類			
			グルー量			
			グルーユニット位置			
			パネルガイド位置			
			ゲーシングガイド位置			
			フロントストッパー位置			
			フロントストッパー隙間			
			機械全体移動			
			ジョイント向き		上・下	
			フロア量			
			フロア位置			
			スケアリング量			
			ゲート隙間			
			ショートホルドダウン圧			
結束枚数			枚			
結束材料						
結束方法		一・二・キ				
データリンク						
枚数カウンタ						
バーコードリーダー		異種品混入防止				
糊センサ		横糊・底糊				
その他検査装置						
製造	平盤打抜機	機械種別 予定 実績 給紙部	機械番号	No.		
			作業開始時刻			
			供給ブランク枚数		枚	
			生産予定数量		ケース	
			作業終了時刻			
			生産実績数量		ケース	
			機械停止理由			
			ブランクの寸法	幅	mmX流れ	mm
			段の種類		B・A・AB	
			給紙方向		段に直角・水平	
			生産速度		枚/分	
			バックガイド位置			
			サイドガイド位置			
			サッカーヘッド位置			
			サッカーヘッド高さ			
			ブラシロール位置			
			バキューム圧			
			シート送り量			

表4.4 製箱工程情報項目分類表(段ボール箱)

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	単位等	備考欄
			フロントゲージ隙間		
			フィードロール隙間		
		ダイカッタ部	抜型番号	No.	
			雄型番号	No.	
			雌型番号	No.	
			取り付け位置		
		デリバリ部	サイドガイド位置		
			バックフェンス位置		
			バッチ枚数		
		CNC生産管理装置	データリンク		
		検査装置	枚数カウンタ		
			ビデオマークセンサ		
			その他検査装置		

4. 4 製箱工程の情報統合化のための課題について

近年、飛躍的に進歩したコンピュータシステムの、製箱工程の管理や工程間の情報伝達への積極的な適用が進められてきたことにより、人手によってあらゆる作業が行われてきた時代に比べ、工程の飛躍的な効率アップが達成されてきたといえる。本調査研究では、製箱工程における情報の統合化を取り扱ったが、それを行うメリットとして以下のものがあると思われる。

【工程情報統合化のメリット】

- (1) 生産工程全般の生産情報、材料情報、工程情報の共有化・統合化を図ることにより、生産システムの合理化、ひいては経営の合理化を進めることができる。
- (2) 共有化・統合化された工程情報を集中管理することにより、各メーカーで情報の重複管理といった無駄を省くことができる。
- (3) 製箱工程の情報化を図ることにより、経験の代替、技能の伝承、熟練技術者の不足などの課題を解決できる可能性がある。
- (4) 共有化・統合化された工程情報を念頭において、機械メーカーとともに新たな機械の開発、技術開発をはかることができる。

そして本調査研究において、これまで製箱工程の現状、技術動向、情報統合化の現状などの調査、まとめ、さらに課題の抽出を行い、また情報項目の分類化、整備を行ってきた。その中で、情報管理・伝達システム自体が各メーカー独自のものであったり、また工程には熟練作業者の経験や勘による機器調整が必要とする部分が残っているなど、工程情報統合化のための課題も指摘されてきた。以下では、これまでに指摘された情報共有、情報統合を進める上での課題、問題点をまとめてみたい。

【情報統合のための課題・問題点】

- (1) 顧客とメーカーの間で取り交わされる設計段階の情報（受発注情報、構造情報、デザイン情報、材料情報、生産工程情報、結束・梱包情報など）が、そのまま生産情報として活用できていない。
- (2) 設計段階の情報を、生産機械の仕様が同一でないため、そのまま生産情報・製箱情報として活用できない。
- (3) 生産管理・情報管理・伝達管理の情報が、生産工程に自動的に伝わる状況になっていない。
- (4) 生産工程においても、ある一つの完了情報が次工程に自動的に伝送される状況になっていない。
- (5) 近年、特に「多品種・小ロット」、「短納期化」が進み、加工内容も複雑になったため、製箱工程の管理情報が非常に複雑になり、情報の自動的な伝達が難しくなっている。
- (6) 製箱工程のノウハウに関する部分には、まだ熟練作業者が従来の経験や勘で作業している場合が多い。また、業界全体としての加工技術のテキストもなく、スクールで教えることができない。

- (7) 各メーカー固有のノウハウと共有化する一般的情報の境界をどこに設定するか。
- (8) 情報伝達システムを実際に構築することを考えると通信をふくめたネットワーク上のデータをどのように保護し、どこで管理し、また更新するか。
- (9) 情報伝達システムは、今後の通信容量、スピード等を考えると LAN を中心として構築したいが、統一が可能となるか。
- (10) 紙工機械の開発に際しては、その機械の開発コンセプトや付加価値、また機械が利益改善にどれだけ貢献できるかといった点を十分に説明できることが必要と考えられる。このような開発コンセプトの構築、さらにシステム開発、技術開発をメーカーとユーザーが一心同体となっていくことが可能か。

上述の課題は、その一つ一つが独立したものではなく、お互いに関連しているものも多いが、それらの解決に努めることが望まれる。現状の生産機械自体の生産スピードは、これ以上進歩するとは物理的に思えないくらい改善されているとあってよいであろう。したがって、今後の生産性向上は、工程の情報化によってもたらされると考えられる。

本調査委員会のこれまでの検討結果と上述の課題に基づいて、今後の製箱工程の情報統合化の指針として以下の項目を提案したい。

- (1) 4.3「製箱工程の情報項目の分類化」において行った、紙器製箱、段ボール製箱工程、紙工機械（ロータリーダイカッタ、フレキシフォルダーグルアなど）ごとの階層構造モデルにしたがって共有化情報の収集・整理を進める。その際には、共有情報とメーカーごとのノウハウの境界設定を行う。
- (2) 情報伝達システムに使用する OS や、伝達に使用する媒体など構築に対する統一した基本コンセプトを設定し、それに従って、はじめは各メーカーで工程の情報伝達システムの構築を行う。さらに、機械メーカー、ユーザーが協力して、情報伝達システムに対応できる機械や技術の開発を目指す。
- (3) 共有情報（データベース）の管理は、計画管理 - 設計 - 材料等要素情報 - 生産設計・生産工程 - 配送などを全て含んだ（印刷工程管理のための AMPAC の将来像参照）全国規模での集中管理を目指す。

本調査委員会で構築した情報統合化の基盤が機械メーカー、ユーザーの技術開発意欲を促すことにつながれば幸いである。

世界的にみても、機械メーカーが、製箱工程において CIP4 に組み込まれるような機械開発や、システム開発を行っている情報はないようである。日本において、機械の価格面だけではなく、ユーザーの利益改善への貢献などを考慮した新たな発想で、価格がやや高くても付加価値の高い機械の開発を目指し、この機械開発の概念を日本から世界に向けて発信できるようになることを期待する。このことを進めるためには、製箱工程の「情報」が今後のキーワードであり、業界全体（特に国内機械メーカー）に対して情報統合化の必要性を認識させることが大きなポイントと思われる。

第5章 次世代製箱工程ワークフローの提案

ここ数年の紙器・段ボール箱の業界を取り巻く環境はますます厳しいものとなっており、売価の下落、短納期、高品質要求の高まり、商品のライフサイクルが短い等、顧客からの要求がさらに厳しいものとなっている。さらに、環境問題への対応も無視することができない。このような状況下で、生産性を上げ、低コストで安定した品質の商品を顧客に提供していくことが、今後の業界の大きな課題である。

これまで述べてきたように、紙器・段ボール箱の製造工程の情報化を促進することが合理化に繋がり、これらの課題を解決するための糸口となる。これを実現するためには、デジタル情報を有効活用したワークフローの構築が必要である。

本章では、紙器の製造に関する情報統合化の一例として次世代ワークフローを提案する。

5.1 次世代ワークフローの必要条件について

ここでは、次世代ワークフローに必要な条件をまとめ、さらに紙器工程の現状と課題・問題点の抽出を行った。また、これらを踏まえて JDF、スキル DB、AMPAC を例とするようなデジタル指示書・データベース化といった構想を踏まえて、現状がどのように改善されていくか、どのように効率化・自動化が促進されるかといった将来像を描き、フローを例示して、提案を行った。

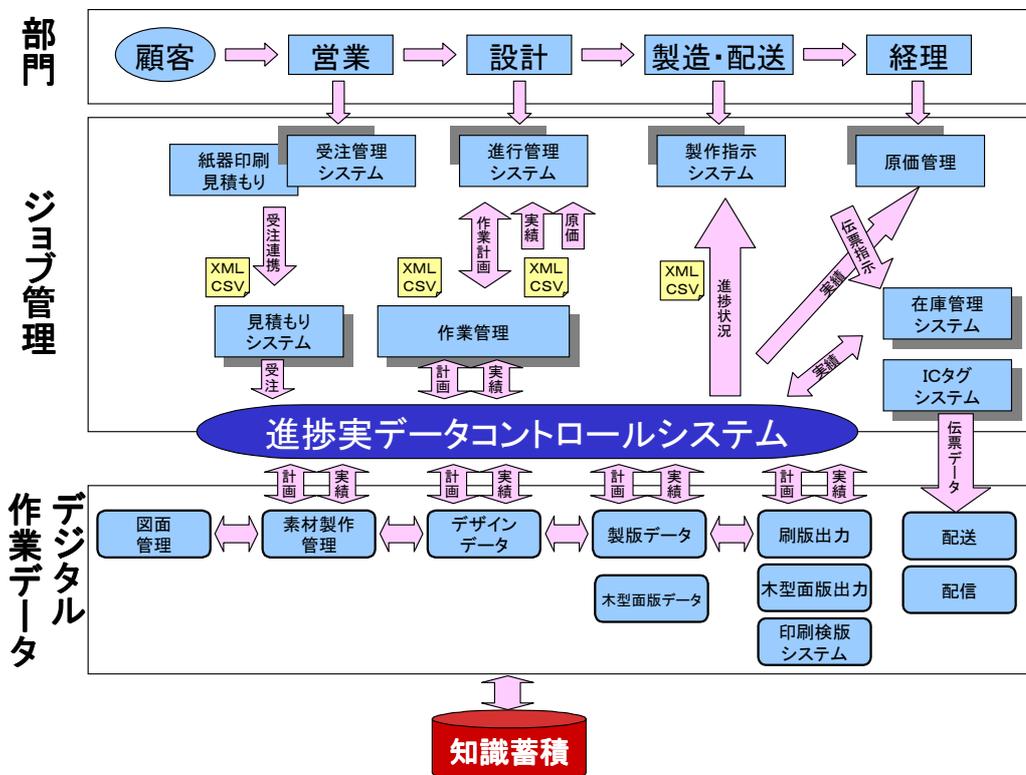


図 5.1 システム連携図

紙器工程において、紙器製造の各システムの相関関係を考慮した案を図 5.1 に示す。
また、これらを考慮する際に、特にポイントとして以下の点を意識した。

- (1) 営業・設計・製造・経理といった、各部門間がリンクするしくみになっている。
- (2) 伝票の内容が一元管理されている。
- (3) 各部門それぞれで使用されるシステムがリンクするしくみになっている。
- (4) 各システム間がシームレスになっている。
- (5) ジョブ管理仕様書や指示書が一元管理されている。
- (6) デジタルデータが共有でき、作業をする上で管理されている。
- (7) ジョブの管理と有効にデータを配送できて効率の良い仕事ができる。
- (8) 各検査工程を行い、進捗管理がされて、無駄の無い製造がされている。
- (9) 変更直しの対応が出来、各部署間で共通認識を得られる。
- (10) 部門間の伝票と製作指示書と実データがリンクしてデータがリンクできる。

営業、設計、製造・配送、経理の各部門のシステムは、シームレスな連携を行う必要があり、そのためにはデータの互換性の問題がある。図下の「デジタル作業データ」ゾーンの、XML 形式のメタデータによるジョブチケットデータにより、一つのデジタル指示データの共通利用が実現される。つまり、統一されたデジタルデータにより、各部門の各システムがリンクされるしくみになっている。

「ジョブ管理」ゾーンでの、それぞれのシステムの進捗状況は、進捗・実データコントロールシステムで一元管理されることで、全体としての作業状況が明確になり、各部署間で共通認識も得やすくなる。

さらに、ジョブチケットで表現されるデータの項目については、それまでの業務の経験などを元にしたデータが蓄積されたデータベースから、パラメータを得ることが可能になっている。そのデータベースの中から各状況に最適なデータにアクセスし、利用することで、最適なワークフローを構築することが可能になり、さらにデータを営業工程で利用していくことにより、見積もりなども適切に行えるようになる。そして、それぞれの工程で得られた知識が、逆にデータベースにフィードバックされ、データベース自体も成長していけるようなビジョンである。究極的には、紙器ワークフロー全体が自動化されていくことが期待される。

5.2 次世代の紙器製造ワークフローについて

紙器製造フローの次世代案を図5.2に示す。このワークフローでは、各工程間で必要とされるデータ・パラメータが統合的に管理され、さらに経験された知識がデータベースという形で蓄えられていき、後の製作時に、そのデータを生かすことができるようになっている。

図5.2を見てわかるように、顧客からの注文を受けつける営業工程から、設計・製造を経て納品・発送に至るまでの全ての工程が、図下部の「製作仕様・生産加工データ」と繋がっている。これは、全工程に必要なデータの全てが、この「製作仕様・生産加工データ」として一元的に管理されていることを意味している。これにより、各工程間でのデータの互換性の問題も解消される。一元管理された情報を元にして最適なパラメータを取り出し、ジョブチケットという形で流していくことで、全工程が連携されるというイメージである。また、図上部は、業務システム、進捗・品質管理システムを表しており、各工程で使用されるシステムが統合管理され、実際の作業状況が明確化する。

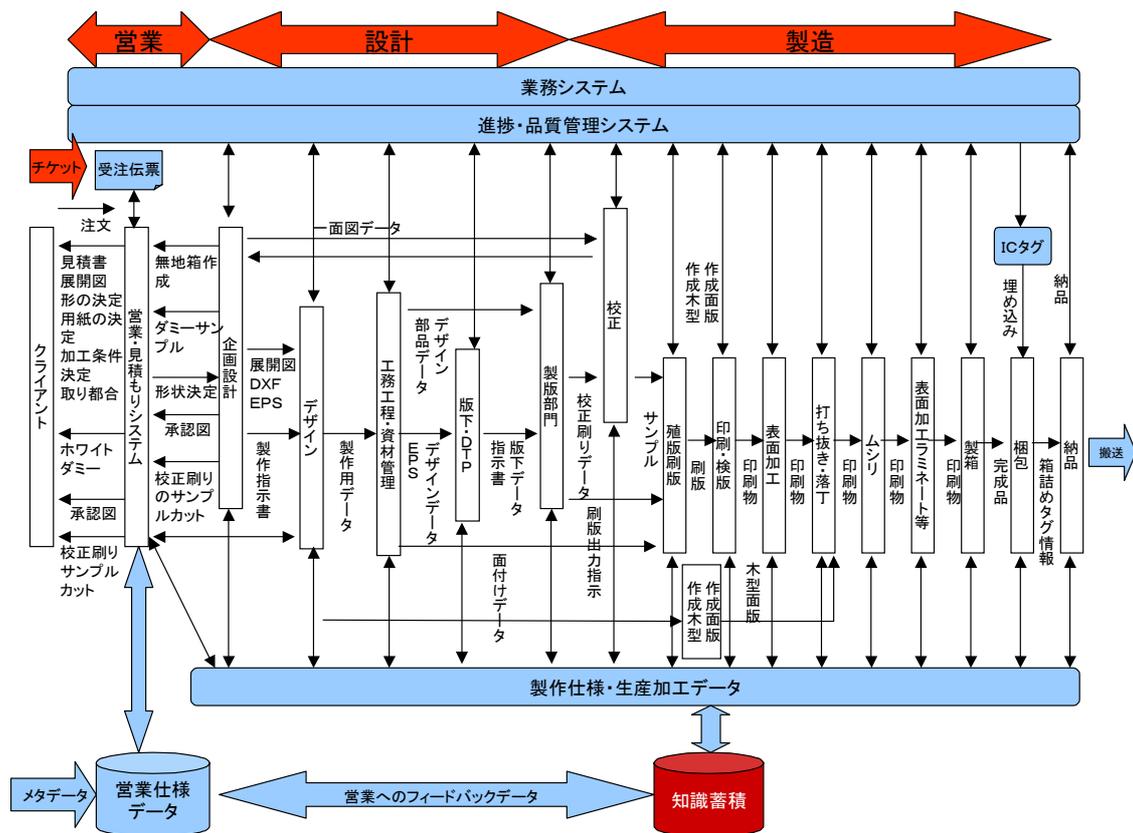


図 5.2 次世代紙器工程フロー図

また、このワークフロー案の大きな特徴は、図最下部にある「知識蓄積」であり、これは前述の AMPAC やスキル DBなどを例とするデータベースである。「製作仕様・生産加工データ」は、各工程から利用されるだけでなく、逆に各工程での実作業で得られた知識・経験をパラメータ化し、この「知識蓄積」データベースに蓄えられていくことで、データベース自身が成長し、更新されていくことが可能になる。さらに、蓄積されたデータから営業用にデータがフィードバックされ利用されることで、利益を大きく左右する営業・見積もり工程を迅速化・正確化していくことが可能になると考えられる。

このように、必要となるデータをデータベースという形で、知識として蓄積していくシステムを構築することにより得られる利点を、以下にまとめた。

- (1) 機器自動化情報の一元化が図れる
- (2) 種々フォーマットへの対応が簡略化できる
- (3) 社内情報の一元化が図れる
- (4) 材料・デザイン情報の取り込みが容易となる
- (5) 初期設定の知恵蓄積が可能となる
- (6) メンテナンス情報の一元管理ができる
- (7) 運転シミュレーション開発の簡便化が図れる
- (8) 技術者教育指針の策定が容易となる
- (9) システム結合と開発工程チェックの簡便化
- (10) データの永続性が保持できる
- (11) 顧客要求の受容による、顧客満足度の上昇が図れる
- (12) デフォルトフォーマットの不安定要素から脱却できる

5. 3 提案のまとめ

今後、紙器・段ボール箱の生産性を向上させるためには、あらゆる意味で工程の「デジタル化」がキーワードになる。情報の共有利用ができるデータベースを構築し、知識蓄積ができるようなシステム構築に取り組んでいく必要がある。また、AMPACをはじめとしたこのような規格を、業界共通として JIS 化していくことも重要である。それによって中心となるデータベースが成長し、ワークフローによる生産性も向上していく。また、データベースで一元管理を行うにあたっては、工程間のネットワーク化に伴い、セキュリティ管理技術にも取り組んでいかなければならない。異種間のシステムともデータの共有ができるようにする。例えば、業務管理システムと実作業する装置などである。データ構造の共通化や共有化情報の収集・整理と、お互い共用して使えるデータフォーマットの業界共通化を促進することも重要である。

統一化された次世代のワークフローを構築していくステップとしては、各メーカーそれぞれでまず構築を行い、その後、機械メーカーとユーザーが協力して、次世代ワークフローに必要な機械や技術の開発を目指すのがよいであろう。そして何よりも、紙器・段ボール箱業界全体(特に国内機械メーカー)が、今後の生産性向上に対する工程のデジタル化・統合化の必要性を強く

認識していく必要がある。

最後に、提案のポイントを以下に整理する。

- (1) 紙器・段ボール箱製造工程の各システムを統合的に管理することで、営業、設計、生産の各部門がシームレスにリンクするようなくみ(トータルワークフロー)作りを行う必要がある。
- (2) 標準化されたジョブチケットデータにより、機械ごとのデータの非互換性を解消したり、データの相互変換を可能にしたりする。
- (3) 各工程を総合的に管理するようなシステムを構築し、進捗や使用されるデータなどを管理できるようにする。
- (4) 業務の経験やノウハウなどのデータを蓄積可能なデータベースを構築し、各工程に必要なパラメータを、そこから得ることが可能になるようにする。また逆に、パラメータリストの追加や、パラメータの更新により、データベースが成長し、精度を高めていくことが可能なものにする。
- (5) データベースに蓄えられた知識をもとに、全工程で最も利益を左右する見積もり工程で利用可能な専用のサーバーを用意し、見積もりの確度を高める。
- (6) (4)のようなデータベースで扱うパラメータの項目をメーカーとユーザーが一体となって標準化していく必要がある。同時に、ジョブチケットのような共用可能なデジタル作業指示データのフォーマットの標準化を行う必要がある。
- (7) 紙器・段ボール箱の業界全体として、工程のデジタル化・統合化の必要性を認識していく必要がある。

第6章 調査研究のまとめ

近年のコンピュータシステムの飛躍的な進歩により、紙器・段ボール箱の製造においても、機械・装置の情報化、知能化、標準化等を行うことにより、生産システムや経営合理化、熟練作業者の不足の問題や技術の伝承、経験の代替といった課題の解決が可能となると考えられる。

本調査研究は、紙器・段ボール箱の製造工程全般における生産情報、材料情報、工程情報、制御情報等の共有化・統合化のための基盤整備を試み、合理的な生産システムを構築するための技術指針を策定・提言し、紙器・段ボール箱業界および印刷産業機械業界の技術革新に寄与することを目的として行われた。

本報告書は6章で構成されており、各章の概要は以下のようになっている。

第1章では、本調査研究委員会で行う事業「製箱工程の情報統合化」の背景とその目的をはじめに述べ、続いて事業が対象とする調査事項を述べた。

第2章では、紙器・段ボール業界のユーザー側の動向として、紙器製造業と段ボール箱製造業にわけて、はじめに業界の特質や現状を調査し、まとめた。続いて、それぞれの製造工程についてもまとめた。

第3章では、紙器・段ボール箱製造機械（紙工機械）のメーカー側の動向として、紙工機械における技術の進展、情報化の現状、および今後の機械・技術開発の方向性や課題について調査し、まとめた。

第4章では、3章までで行ってきた製箱製造工程の現状の調査結果および課題に基づいて、情報統合化の検討を行っている。はじめに、製箱工程の情報化を試みる際に現れる課題・問題点についてまとめた。続いて、工程情報の標準化がすでに試みられている印刷関連産業で提案されている階層構造モデル（AMPAC Database 構造モデル）を参考にして、製箱工程、紙工機械に関する第1階層から第4階層までのパラメータ分類を試みた。また、データベース管理の将来像を、やはりAMPACをもとに示した。最後に、製箱工程の情報統合化における課題・問題点を整理し、それらと調査および検討結果を基に、製箱工程の情報統合化に向けての提案を行った。

第5章では、紙器製箱工程を対象として、これからのワークフローに必要な条件および現状での課題・問題点を踏まえて、次世代をにらんだ新たなワークフローを提案した。さらに、情報化・情報統合化を行った場合の工程の効率化、自動化の将来像を示した。

第6章は、本調査研究報告書のまとめと総括を行った。

本調査研究委員会での調査・検討によって、製箱工程における効率的な生産体制の確立、経営合理化の面や技術・経験の伝承など面から情報の統合化が重要であることが確認でき、そしてその情報統合化に対する基本的な指針は提言できたものとする。しかしながら、この基本方針に沿って情報統合化の実現へ向けての新たな取り組みを行わないと、結局は絵にかいた餅になってしまう。また、この製箱工程の情報統合化は、機械メーカーも含んだ業界全体が一心同体となって協力して行わないと成し遂げないものと思われる。今後の業界の一致協力した取り組みを期待してやまない。

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

— 非 売 品 —
禁無断転載

平成 15 年度

製造技術の情報化促進に関する調査研究報告書
— 製箱工程の情報統合化に関する調査 —

発 行 平成16年 3 月

発行者 社団法人 日本機械工業連合会
〒105-0011 東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号
電話 03-3434-5384

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 03-3434-4661
ホームページ <http://jpma-net.or.jp>