

増補
改訂版

オフセット 印刷技術

作業手順と知識



編・著 オフセット印刷技術研究会

目 次

第I編 作業手順

| | |
|-----------------------------|----|
| 学ぶはじめに | 3 |
| 1. この本で学ぶ必要性と目的（印刷のプロを目指して） | |
| 2. よい印刷物をつくるには | |
| 第1章 安全作業 | 10 |
| 1. 心の準備をする | |
| 2. 服装を整える | |
| 3. 安全作業標準を守る | |
| 4. 機械を注意して操作する | |
| 5. 安全装置を活用する | |
| 6. 5Sを守る | |
| 7. 作業環境を整備する | |
| 8. 有機溶剤の取り扱いに注意する | |
| 9. 火災を防ぐ | |
| 10. 電気事故を防ぐ | |
| 11. 地震に備える | |
| 第2章 印刷機各部の名称と運転の基本 | 18 |
| 1. 印刷機各部の名称 | |
| 2. 印刷作業の概要 | |
| 3. 印刷する | |
| 第3章 オフセット印刷機の機構 | 26 |
| 1. フィーダ部 | |
| 2. 見当部 | |
| 3. 印刷ユニット | |
| 4. インキ部 | |
| 5. 湿し水部 | |
| 6. デリバリ部 | |
| 7. オペレーションスタンド | |
| 第4章 作業前の確認と準備 | 38 |
| 1. 内容を確認する | |
| 2. 材料を準備する | |
| 3. 印刷機の準備をする | |

| | |
|------------------------|----|
| 第5章 用紙の準備 | 42 |
| 1. 作業指示書で用紙を確認する | |
| 2. 紙を積む | |
| 3. 作業の注意点 | |
| 第6章 印刷インキの準備 | 48 |
| 1. インキを選定する | |
| 2. インキを準備する | |
| 3. 刷り順を決める | |
| 4. インキをインキつぼに入れる | |
| 第7章 湿し水の準備 | 54 |
| 1. 湿し水の役割を知る | |
| 2. エッチ液を選定する | |
| 3. 湿し水ローラをチェックする | |
| 4. 湿し水を管理する | |
| 5. 湿し水量をコントロールする | |
| 6. 版面の汚れに注意する | |
| 7. 湿し水ローラの汚れに対応する | |
| 8. 湿し水に伴うトラブル | |
| 第8章 刷版の準備 | 60 |
| 1. CTP版工程 | |
| 2. PS版工程 | |
| 3. 刷版を準備する | |
| 第9章 紙通し作業 | 66 |
| 1. フィーダ部を調整する | |
| 2. 紙送り装置・見当装置を調整する | |
| 3. 検知器を調整する | |
| 4. デリバリを調整する | |
| 第10章 刷り出し作業 | 84 |
| 1. チェックリストに従い作業を行う | |
| 2. インキ量を調整する | |
| 3. 湿し水の供給量を調整する | |
| 4. 折り丁を作ってページを確認する | |
| 5. 汚損をチェックする | |
| 6. 印刷位置を確認する | |
| 7. 見当を確認する | |
| 8. 横針当たり、前当て当たりマークを付ける | |

9. 色調を合わせる
10. OK紙を作る
11. OK紙決定後の準備作業を行う

第11章 本刷り作業 94

1. 温度・湿度を管理状態に保つ
2. 抜き取りチェックをする

第12章 刷了作業、終了作業 100

1. インキつぼを洗浄する
2. インキローラを洗浄する
3. 胴を洗浄する
4. 連続給水装置を洗浄する
5. 刷版を処理する
6. 作業報告書に記入する
7. 刷り本を片づける
8. 後片づけをする
9. 次の日の作業を確認する

第13章 保守・点検 106

1. 保守・点検の基本的な考え方
2. 印刷機の状態の判定
3. 日常の保守・点検
4. 工 具
5. 部 品 類
6. 給 油
7. 電気関係の構成
8. 電気関係の保守点検

第Ⅱ編 知 識

第1章 用 紙 126

1. 紙の抄造
2. 種 類
3. 寸法、厚さ
4. 性 質
5. 再生紙・中性紙・非木材紙
6. 合 成 紙
7. 印刷環境と静電気

第2章 印刷インキ 148

1. インキの製造方法

2. インキの種類
3. オフセットインキの組成
4. オフセットインキの各組成物の構成比率
5. オフセットインキの乾燥機構
6. 印刷インキの物理的性質
7. インキの耐性
8. 特殊インキなど
9. 特色インキの調色
10. 関連知識

第3章 刷 版186

1. 刷版の種類
2. 版の製造方法
3. 特殊な版材
4. 刷版の再現性管理
5. データ作成工程の概要
6. CTP 出力機の概要

第4章 湿 し 水196

1. 原水とエッチ液の成分
2. pH
3. 表面張力と接触角
4. 不感脂化効果
5. IPA
6. 湿し水装置の種類
7. 湿し水循環装置
8. 湿し水の効力の管理方式
9. 給水効率
10. 湿し水の評価テスト

第5章 印刷機の調整206

1. インキ部の機構と調整
2. 湿し水部の機構と調整
3. 胴仕立て
4. 爪の構造
5. 爪の保守・点検と調整
6. ダブリ調整
7. ロ ー ラ
8. ブランケット

第6章 付属機器224

1. 準備作業短縮システム (枚葉印刷機)

2. 自動刷版交換装置
3. ブランケット洗浄装置
4. パウダスプレー装置と集塵機
5. 赤外線乾燥装置
6. インラインコーティングシステム
7. 静電気除去装置
8. インキローラ冷却装置
9. CIP4/JDFによる生産管理システム

第7章 各種オフセット印刷238

1. 両面印刷機
2. 水なし印刷
3. UV印刷
4. 紙器印刷
5. 小型オフセット印刷
6. DI印刷機
7. 高精細印刷
8. 広色域印刷

第8章 製本・加工254

1. 後加工工程に刷り本を渡す
2. 後加工工程におけるトラブル
3. 製本の基本的な工程
4. 表面加工

第9章 品質管理266

1. 印刷産業における品質管理
2. 品質管理機器
3. 測定機器

第10章 カラー印刷の品質基準と管理278

1. 品質に影響を及ぼす要因と品質基準（ストライクゾーン）
2. プロセスインキ
3. インキ膜厚
4. 用紙
5. 刷版の焼き度
6. 見当
7. 網点の再現性
8. トラッピング
9. ダブリ
10. 印刷レンジ
11. グレーバランス

| | |
|--------------------------------|-----|
| 第11章 印刷基準のCMS | 294 |
| 1. CMSとは | |
| 2. CMSの構築手順 | |
| 3. 標準印刷を行うためには | |
| 4. CMSの効果 | |
| 5. CIE L*a*b*表色系 | |
| 第12章 安全衛生と環境問題 | 306 |
| 1. 安全と健康の確保 | |
| 2. 地球環境問題の取り組み | |
| 3. エコロジーマークとグリーン基準 | |
| 第13章 革新的な印刷管理方法 | 318 |
| 1. ノータイム、ノーコストを目指す印刷準備作業の数値管理化 | |
| 2. 数値管理の前提条件 | |
| 3. 数値管理の効果的活用法のポイント | |
| 第Ⅲ編 オフ輪印刷 | |
| 第1章 作業手順 | 326 |
| 第2章 関連知識 | 334 |
| 1. オフ輪印刷の特徴 | |
| 2. 給紙部 | |
| 3. テンション制御 | |
| 4. 印刷ユニット部 | |
| 5. オペレーションスタンド部 | |
| 6. ドライヤ | |
| 7. クーリング部、紙パス部 | |
| 8. 折り機 | |
| 9. スタッカバンドラ | |
| 10. シータ | |
| 11. 準備作業短縮システム (オフ輪) | |
| 12. シャフトレスドライブシステム | |
| 13. バリアブルカットオフ・オフ輪機 | |
| 14. オフ輪用紙 | |
| 15. オフ輪インキ | |
| 索引 | 358 |

学ぶはじめに

1. この本で学ぶ必要性と目的（印刷のプロを目指して）

この本は印刷のプロを目指す人々が基礎的なことを学ぶために書かれた本である。プロとは一般の人には不可能なことを可能にできる人のことである。プロだからこそお金（給料）がもらえ生活が成り立つのである。そして仕事のやり甲斐も湧いてくる。

プロになる道は厳しいものである。経験を重ね、不可能なことを可能にするために毎日の仕事をしながらその仕事の中からいろいろな事を学ばなくてはならない。毎日の仕事の中から改善する事を学び、早くプロになるためにこの本を活用して欲しい。

そのために学ぶことは非常に多い。各作業に入る前に以下のことを意識しておく必要がある。

(1) 作業をより早く、より正確にできるように改善することを学ぶ

プロには生活がかかっている。また能力に応じて年々昇給されなくてはならない。その昇給分だけ利益が減少してしまうようでは企業として困る。昇給分だけ印刷料金を高くできれば問題がないが、この競争の時代にそれは期待できない。むしろ年々下がっているのが現状である。昇給分は、働きながら作業を改善し、コストダウンと生産性向上により自分で確保するのである。それがプロの道である。だから作業を改善するためだけでなく、自分の昇給確保のためにも、学ばなければならない。

改善のために必要なことは管理的考え方を学び、実行することである。

(2) 管理的考え方を学ぶ

私たちが何かに対し、合理的に改善しながら行動しようとするときの基本が管理サークル的行動の仕方である。野球が強くなるためにも、仕事に強くなるためにもすべて人々の行動原則として大切なものである。この改善行動の原則である管理サークルとは、以下のようなものである。

管理とは英語のコントロールの訳であり、チェックのことではない。コントロールと言えは野球でなじみの言葉である。そこで野球の例で説明すると：

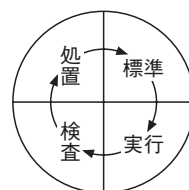
野球にはまずストライクゾーン（評価及び検査基準）が定まっている。

投手（オペレータ）はそのストライクゾーンの範囲で打者（発注者）に勝てる（発注者が満足する）ように投球する努力をする（実行する）。

審判はストライクゾーン（約束・ルール）に従って判定する（検査する）。

投手は、審判の判定（検査）と打者の対応を参考にして次に投げる球を考える（処置をとる）。

以上のようなワークフローが管理であり、改善型人間の行動手順の基本である（図表1）。標準・基準・検査法（ストライクゾーン）を決めずに作業や検査を実施したり、改善のための処置をせずに次の作業に移るようなことは基本に反するのである。



図表1 管理サークル
(人間の行動の原理)

品質管理とは、狙った品質の製品をより確実に生産できるよう品質設計と製造方法を標準化することであり、さらに品質の目標値と再現精度をより高めていくことである。単に濃度などを計測（チェック）することではない。

工程管理とは、狙った時間内に確実に作業が完成するよう工程設計と作業手順を標準化することであり、さらにその作業時間を短縮するよう作業工程を改善することである。単に仕事の始めの時間、終了時間を知り、チェックすることではない。

原価管理とは、品質を下げずに狙ったコスト（原価）で製造できるよう変動費と固定費を標準化することであり、さらにコストを下げるにはどうしたらよいか工夫する事である。単に見積価格を知ることはない。

年々経験を積み改善を重ねて作業を改善し、生産性を高め、品質を安定させ、さらにコストを下げ自己の昇給を確保するのである。そのために、管理サークル的行動から問題を発見しその解決により改善を進めるよう努力するのである。

すなわち、管理とは次のようなことを循環、繰り返しながら「らせん階段」のように上昇（改善）していくことである。

- ①目標、基準を標準化する（品質、作業方法、評価・検査方法など）〈Plan〉
- ②標準通り実行する。〈Do〉
- ③標準通り実行したかどうかを①に従って検査する。〈Check〉
- ④検査した結果に従って今後の行動の処置をとる。〈Action〉

(3) 問題解決法を学ぶ

企業の発展のためには、毎日の仕事の中から問題を発見し問題を解決することが重要である。問題発見には前述のように管理サークル的行動が必要である。発見したらその問題を解決しなくてはならないが、問題発見も問題解決も新しいことの創造であるから少し訓練しなくてはならない。例えば印刷機上で見当合わせをすることが問題だと発見した。しかし、その理由は多様である。版自体の見当（内見当）も完全でないかもしれない、版胴の万力の位置も不完全かもしれない。紙も伸びているかもしれない。このような問題を一つずつ解いていくことが大切である。応急処置として見当を合わせることができても、本当の処置（改善）なしには管理サークルは回転しなくなる。管理サークルが回転しないような作業が工場内に存在してはならない。こんな考え方から見当のホールインワン（印刷機上で見当合わせをしない）が創出され問題解決されたのである。すべての作業を管理サークル的に考えて正しくない作業は改善しなくてはならない。そのためにこの本を活用して欲しい。

(4) 製造原価を知る

プロは仕事をして利益を出し、常に変化する社会の要望に応じられる人材、機材などの環境を準備できなくてはならない。そのためにどの仕事か利益を出せ、どんな仕事か利益を出せず損をするのか知らなくてはならない。損紙を印刷することは当然損する仕事である。

安い用紙を購入した。その結果、印刷する時に紙粉が出てブランケットに残り、500枚程度で機械を停めてブランケットを拭かなくてはならなくなったとすれば、印刷機は印刷している時間よりブランケットを洗っている時間の方が長くなる。これでは利益を出せない。例えば印刷機は菊全4色機で1時間当たり25,000円程度仕事をしなくてはならない。そこでブランケット洗浄に半分の時間（30分）を費やすと1時間当たり12,500円の損害になり8時間では10万円の損金になる。

また見当が合わなくて30分間印刷機が止まるとすれば12,500円の損金になるから、見当の悪い刷版は作り直すべきである。刷版を正確に作ることの損金と印刷機稼働率低下による損金の比較である。常にプ

口は利益の出せる作業法を選定していかななくてはならない。そのために製造原価を知らなくてはならない。1時間当たりの製造原価（時間コスト）を知るべきである。

(5) 場の科学を学べ

科学には書齋科学、実験科学と野外科学（場の科学）がある。例えば高校や大学で書齋科学や実験科学として地学、生物学、化学などを学び水晶やめのうの性質を学んだ。水晶は標本として棚に並んでいて、その性質が解析されそれを学ぶのである。しかし、山（野外）で石を拾ったその石には土が付きその上に苔こけのようなものが生えている。鉱物も何種類も複雑に絡み合っているらしい。そのままでは何も解らないので学校の教育は実際には役立たないと言われてしまうのである。解っている法則を学ぶのが書齋科学であり、自分で条件設定した実験結果から（時として自分に都合の良い）法則性を導くのが実験科学である。それに対し、自分では制御できない、一見不可解で因果関係不明確の現実の中から法則性を発見する（ハット気づく）のが野外科学なのである。

山で拾った石をよく分析して、これは「めのう」、これは「苔」ということを判断しなくてはならない。印刷工場で発生する問題も山で拾った石のようなものである。そのままでは解らないのが普通である。その場でよく分析しなくてはならない。その場でしか発生しない問題もある。例えば版面が汚れる。その原因を書齋科学から分析しようとしても解らないことがある。その場をよく観察すると、その本当の原因は窓ガラスが割れていてそこから風が吹き込み、刷版に当たり、湿し水を乾燥させていたということも実際にあった。納品後に擦れキズが見つかりクレームとなった。印刷、製本、配送すべて同じ条件でやり直したが同じキズが発生しなかった。インキメーカーに分析させたが結論は出ない。書齋科学はもとより、実験科学でも原因不明。顧客からは高額のパナルティが科せられた。原因がわからなければ印刷、製本、配送会社のどこが負担するか決められない。こんな場合、場の科学が大切になる。

こんなことはどんな本にも書いていない。本が役立たないのでなく、科学の違いである。だから場の科学（フィールドサイエンス）的手法も学ぶべきである。探偵ごっこのようなものである。事件（トラブル）は起きた。犯人（原因）はいるはずだ。シミュレーション（実験）をしても確定できない。こんな時、過去の犯人名（結果）だけ知っていても事件の解決には役立たない。手法（場の科学）を身に付ける（学ぶ）ことである。

2. よい印刷物をつくるには

広い意味での良い印刷物とは、人々のコミュニケーションに役立つメディアのことである。コミュニケーションとは意思疎通であり、人と人が意思・意志・意識を伝達し合い、その結果人々の思考、行動に変化を生じさせ理解・相乗効果を深め合う行為である。単なる情報、データを意味するインフォメーションとは異なる。そのコミュニケーションの段階的な深度（効果の深さ）は、認知（見たり、聞いたりする）、理解、確信、行動の順である。印刷メディアを見てもらい、理解され、行動が開始されれば真に役立つ印刷メディアということになる。このコミュニケーションの深度を深くするにはまず品質の良い印刷物を作らなくてはならない。そのためには：

(1) 印刷の広範な知識をマスターする

印刷の知識とは印刷機の各部の機能を自分の思うように調整できるように、まず名称、動く原理、具体的調整法をマスターし、さらにローラ、ブランケット、インキ、湿し水、用紙、刷版、空調などの知識と取り扱いをバラバラに学ぶのではなく、印刷作業として総合的に学び理解すること。前作業（原稿、DTP、製版）、後作業（製本などの後加工）などの関連知識と印刷との関連を学ぶ必要がある。

(2) 良い印刷物の要素を知る

これは良い印刷物だ、綺麗な印刷物だと私達はなにげなく発言していることがある。しかし私達は印刷のプロとしてもう少し正確に発言すべきである。

桜の花は桜の花らしい色にしてくれということがある。しかし桜の花が桜色になるのは、ほんの一時である。そのチャンスに撮影することは少ないのではないかと思われる。しかし桜の色は頭の中では大体理解している。

日本海の海の色と太平洋の海の色は常識的には違う。しかも海の色は毎日違う。ハワイの海と日本の海の色は違う。関西の土色と関東の土色も違う。人の肌の色は少し違うと、病気ではないかということになる。

原稿通りに色再現されても喜ばれないこともある。日本の女性は実際の肌色よりはピンクっぽい色を好む。それぞれに期待した色がある。原稿通りに作ると、私はそんなに黄色くないということになる。しわを気にしている人にとって少しぼけた、しわの少ないのは良い印刷物である。原稿がどうしても相手が期待した色に再現する方がよいのである。日本人の肌、空、海は人々が自然に記憶した記憶色である。期待されている色、記憶されている色は印刷物再現上大切な重要色である。さらにその物の美しさ（植物、銀器、ガラス）を表現するのは大変難しいことがある。例えば鏡をカメラで撮影するとカメラが写る。銀器も同じである。色々の物が写り込んでその物の価値を壊していることもある。

こんなことから良い印刷物を考えるにはプロとして以下のように考えるとよい：

(良い印刷物) = (原稿力) × (製版力) × (材料力) × (印刷力) × (加工力)

まず「原稿力」は原稿自体の良し悪しである。被写体が大変な美人ならば良い印刷物と思われるかも知れない。原稿自体が悪ければ後の加工工程が良くても良い印刷物と評価されないかもしれない。期待色（希望色）や記憶色の重要色が原稿自体で適正に表現されていない場合、及びそれに気づかず適切な指示がない場合は原稿力が不足しているのである。わかれば次の製版で直せるからである。

「製版力」とは、原稿の調子（濃淡）、色彩、粒子、解像性、見当などの基本画質を印刷物上で最適に表現されるよう再現設計する力とその通りのプリプレスデータを作る施工力である。その際、用紙、インキ、印刷機などの特性をどれだけ適切に考慮できるかが問題になる。例えば上質紙とアート紙ではプリプレスデータの再現カーブは異なる。マットコート、キャストコートでも異なる。内見当（絵柄の見当性）も製版力である。

「材料力」とは、用紙、インキ、ブランケットなどの選定・組合せの良し悪しである。用紙、インキが色調再現に及ぼす影響については製版設計で考慮されているが、光沢、エンボス効果、各種耐性などはインキ、用紙そのものの材料力に負うものである。材料については印刷前に良く知っておくべき重要な事柄であり本書でも相当のページ数を割いてある。

「印刷力」が本書のテーマである。まず見当性が問題になる。基本は見当性、画線のつぶれ・シャープさと色調再現力である。見当性では前述の製版の内見当（絵柄の見当）と刷版・印刷における外見当（トンボの見当）を区別する必要がある。外見当は印刷の責任であるが、フィルム内（プリプレスデータ）での見当不良は内見当で刷版・印刷時には修正できないものである。次いでベタ部のつぶれ具合、網点の面積率変化（ドットゲイン）、網点のスヌケとガサツキなど画線の再現特性が問題になる。ドットゲインの計測と判定は網点の点質に左右されるため網点のスヌケとガサツキ具合は基本要素となる。

印刷における汚れ、各種の筋目（ギヤ目、ローラ目、ショック目など）、裏移りなどの印刷不良は未然に防がなければならない。

最後は「加工力」である。後加工で印刷物が台無しになることもよくあることである。表面加工、箔押

し、浮き出し、ホログラムなどによる表現力。製本、紙器などの加工、及び仕上げ断裁などの精度により品質が大きく左右される。

(3) チームワーク（組織力）で良い印刷物をつくる（機長のリーダーシップ）

前記のように1つの印刷物を美しく作り出すには、機械、材料、方法など非常に多くのチェックポイントがある。だからチームワーク良く、お互いに相手をカバーしながら、作品をつくっていかなければならない。上位の人はつねに作業の中心になり、部下の人たちが作業しやすいように注意を払い、協力して働くことが基本である。自分だけが仕事をしているような考え方の機長には良い印刷物はできない。人を活かして使える人だけが、つねに良い印刷物が作れるのである。

以下に書かれている基本知識とノウハウを、個人の能力アップはもとよりチームワークの向上にも活かしていただきたい。

安全作業

仕事をする時に最も重要なことは人の安全と健康を守ることである。安全と健康はすべてに優先するので「安全第一」の考え方で仕事をしなければならない。言い換えれば、生産性、納期や品質のために働く人が犠牲になってはいけないということである。

印刷の作業中には、過去に様々な事故が発生している。具体的な例を挙げると、ローラやシリンダに手や指を巻き込まれる、ギヤやチェーンにはさまれる、フォークリフトやハンドリフトにはさまれる、通路やステップでつまずき倒れる、工具や物が落下して人に当たるなどの怪我がある。また、有機溶剤の蒸気を吸い込み、めまい・はき気などを催し、健康を損なうことがある。有機溶剤や紙が燃えて火災になったり、電気に感電することもある。

これらの事故は人の命、身体、健康と建物や設備などの財産をおびやかすものであり、起こしてはならないことである。しかし、働いている人は皆これらの事故が起きないように注意しながら作業をしていても、人の心や管理の隙間について発生するのが事故である。

事故の原因は、

- ①作業者の不注意、不安全な行動
- ②作業方法、作業手順の不備
- ③作業環境、設備、工具の不備
- ④安全教育や指導の不足

などである。

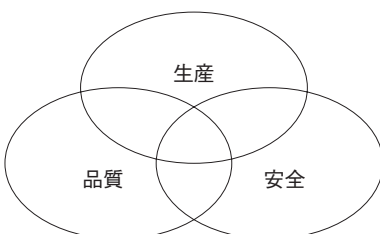
働く人自身が注意し、努力して毎日の作業をしなければならないことはもちろんであるが、会社も事故がおきないように作業環境を整備し、人の教育と指導をする必要がある。働く人と会社が一体となり協力して、安全で健康的な職場を作ることが大切である。

生産と安全と品質の間には、非常に深い関係がある。⇒第Ⅱ編第12章1。

またこれら三者は、一体不可分であり、安全を織り込んだ生産を行うことにより品質の向上はもとより最終的には企業の利益に結びつくということを、認識しなければならない。

例えば、人身事故が発生した場合を考えてみよう。

生産活動がストップするばかりか、被害に遭った本人の心身への



図表 1-1 三者は一体不可分

ダメージも大きく、また企業の顧客に対する信用も、この一瞬の出来事により失ってしまう。失った信用を取り戻すには、それまで築き上げてきた年月の何倍も掛かってしまい、取り返しのつかない事体に陥ることもあるので、安全を維持管理していくことは大変重要である。

1. 心の準備をする

事故は作業者の不慣れ、不注意、気の緩みから発生する 경우가多い。特に、馴れた作業では気が緩むので気を引き締めて行動する。

また、体の疲れと精神の不安定は不注意や気の緩みの原因となるので、十分な休養と睡眠をとり、また職場や家庭での人間関係を円滑にする。作業を開始する前に危険な箇所や作業方法を確認したり、大きく深呼吸することも心の準備に役立つ。

印刷機の操作は、数人のメンバーでの共同作業となる。当日の作業スケジュールをチーム内で事前によく打ち合わせを行い、無理のない段取り作業をし、相手の動きや作業などを互いに確認しながら、安全を考え、チームワークを崩さないように心がけることが大変重要である。

2. 服装を整える

決められた作業服、作業帽、作業靴を着用する。

袖口やそでぐちそでぐちがローラや回転部に巻き込まれないようにボタンを必ず掛け、ほころびているものはつくろっておき、服装を整えて着用する。また、インキや油で汚れた衣服は洗濯しておく。

頭髮は長くならないようにし、爪なども清潔に保ち、作業着のポケットには物を入れたりしない。さらに帽子を着用するとよい（図表1-2）。

靴は底が耐油性で滑りにくく、甲の部分に保護板が入っている安全靴を着用する。靴のかかとを踏みつぶさないようにする。サンダルやスリッパは滑りやすく、また作業中には大変危険なので使用してはならない。

作業服に関しては、印刷の色調合わせのとき影響を受けやすい派手な色彩のものは避け、中間色（グレー等）のものを着用する。

このように服装を整えると、行動しやすく、また気持ち引き締まるものである。

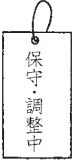


図表1-2 服装は常に整えておく

3. 安全作業標準を守る

事故を防ぐために、職場には取り決めや安全作業の標準（一例を図表1-3に示す）があるので、それをよく理解し、必ず順守しなければならない。安全作業標準を知っているが、面倒だから守らな

図表 1-3 安全作業標準の例

| 作業名 | 準備作業 | |
|----------------|---|---|
| 機械・工具の点検 | 1. 押しボタンスイッチの作動は正常か 2. ボルト・工具の摩耗はないか | |
| 作業順序 | 留意点 | 危険性のある所 |
| 1. 版の取り付け・取り外し | 1. 版万力をスパナ、棒レンチで操作する時には、ボルト・穴に確実にセットする。 2. 刷版を持って取り付け・取り外しする人とボタン操作者は相互に安全を確認しあいながら作業する。 3. 作業中に回転中の版胴やブランケット胴を深追いしない。 | 1. 摩耗した工具を使用しない 2. 刷版の角で手を切らない |
| 2. インキの取り出し | 1. ヘラをしっかり持ち、ヘラがローラに巻き込まれないようにする。 | |
| 3. 汚れ取り | 1. ストップボタンスイッチをロックする。 2. 他の作業と併行作業する時は合図を取り合う。 | 1. 薬品が目に入らぬように注意する |
| 4. 版万力調節 | 1. ストップボタンスイッチをロックし、他人はボタンを操作しない。 | |
| 5. その他の作業 | 1. 紙渡し胴のこすれ防止紙を交換するときは、2名で持ち作業する。 2. 印刷機の下にもぐり、調整するときには他のメンバーにも知らせる。 3. このとき、電源スイッチを切り、「保守・調整中」の札を下げ、ストップボタンスイッチをロックする。 | 1. 足場と姿勢が悪くならないように  |

いということがないよう作業者自身の努力と周囲の人の指導が必要である。

安全作業標準は印刷機メーカーのマニュアルを参考にしながら、自社の作業方法と設備などの現状を考慮して、独自なものを作る必要がある。その次のステップとしては、関係者全員に知ってもらうために、説明会や朝礼時に読み合わせをすることや、実技の教育・訓練も大切なことである。

4. 機械を注意して操作する

高速回転中に刷版、ブランケットやローラなどの回転部や しゅうどう 摺動部には触れない。

2人以上で組み作業をしている時には、他の人がどんな作業をしているか確認し、チームワークを守りながら作業する。例えば、印

刷機を始動する時には、刷版の交換やシリンドラの洗浄などの準備作業をしていないか確認し、運転開始の警報を2回以上鳴らしてから始動させる。

また、版上のゴミや汚れを取る場合、必ず作業する人が操作スイッチを操作する。機上で修正・調整・清掃などを行う場合、必ず停止ボタンスイッチを押し、安全には十分注意を払うこと。

5. 安全装置を活用する

印刷機にはロックスイッチ（図表1-4、停止ボタンスイッチとも言う）、版面ごみ取り装置、安全カバーや安全スイッチ（図表1-5）などの安全装置がついている。作業上、煩しいと考えて取りはずしたり、使用できないようにしないで、安全装置を積極的に活用する。危険な箇所があれば、安全カバーや安全スイッチと警報などの安全装置を取り付けて改善する。

調整作業をするとき、効率を重視した結果、リミットスイッチや安全スイッチなどを無効にしていないか、またそれらのスイッチ類が正常に作動するか（ステップやカバーを開けたとき、安全バーが作動したときに停止するかなど）を定期的に動作確認を行うよう、作業スケジュールに予定として組み込んでおく。

6. 5Sを守る

安全と健康を守るためには「5S」という原則がある。整理、整頓、清潔、清掃、^{しつけ}躰の頭文字のSを取って5Sと呼んでいる。

職場内の用紙、パレット、工具、インキなどで不要なものを捨て、また所定の場所に整頓して置き、職場内をきれいに清掃し、服装を整え、安全作業標準を守ることが5Sである。印刷機上はもちろん、印刷機のステップなどにも物を置かないことが大切で、5Sを励行できない職場では安全と健康を守ることはできない。

7. 作業環境を整備する

安全で快適な職場作りをするために、会社は作業環境を整備しなければならない。作業環境整備の例をいくつか挙げる。

(1)作業所内の温度は20～28℃、相対湿度40～70%、できれば22～27℃に保ち、作業中に寒さや暑さを感じないように空調する。特に、外気が直接、人に当たらないようにする。

特に、空調のダクトなどから吹き出す空気は、直接人や機械に当たらないような配置にしなければならない。

印刷室の温度は、枚葉インキの性能維持や、印刷後のインキのセット・乾燥時間にも著しい影響を与えるので、確実な管理を行うことが重要である。

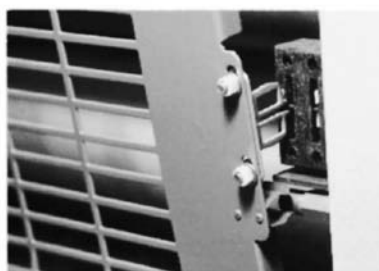


図表1-4 ロックスイッチ

押しボタンスイッチを押し込んだり回すことにより、印刷機が始動しないようにするスイッチ。目立つように赤色をしていることが多い。ローラ調整、デリバリ清掃などの危険な作業をする時にはロックスイッチを働かせておく。



▲カバーを開いているところ



▲閉じるところ

図表1-5 安全スイッチ

安全カバーを開くと、印刷機が停止したり、緩動回転しかできないようにするスイッチ。刷版を取り外すときには版面カバーを開いて作業するが、カバーが開いていることをリミットスイッチが検知して、印刷機が寸動回転しできないようになる。

相対湿度 50～60%は、用紙に対し最も適正な状態である。湿度が低過ぎれば静電気の発生により給紙部のトラブルや排紙部の紙の不揃いの原因ともなる。また、高過ぎた場合、インキの乾燥が急激に遅くなるので、注意が必要である。

- (2)作業所内の天井や壁に吸音材を使用し、室内の騒音が 70 デシベル以下にすることが望ましい。
- (3)倉庫や通路などの明るさをあまり必要としない場所でも、300ルクスを確保する。作業場の明るさは、最低でも 500ルクスにする。暗い場合と明るい場合を比較すると、事故の発生件数は数倍異なる。
- (4)通路の床には白線を引いて、通路には物を置かない。フォークリフトの運搬通路は人専用の通路と区分するため、黄線を床に引き、最低 2.2m の幅を確保する。
- (5)危険箇所には、「頭上注意」、「足もと注意」、「火気厳禁」などの危険表示をして注意を喚起する。

8. 有機溶剤の取り扱いに注意する

有機溶剤は蒸発しやすく、その蒸気を吸い込むとめまい、吐き気などを引き起こし、さらに長期間吸い込んでいると肝臓や神経がおかされる。また、引火性のあるものは火災の原因ともなる。ガソリン、灯油、IPA（イソプロピルアルコール⇒第Ⅱ編第4章5）、プランケット洗浄液は最小限の量を印刷機回りに置き、その容器にはふたをしておかなければならない。

9. 火災を防ぐ

印刷機の回りには前に述べた有機溶剤、それを含んだウエスや用

図表 1-6 印刷工程で使用している溶剤などの法規制

| 物質名 | 危険物の種類 | 指定数量 | 有機溶剤の種類 |
|----------------------|--------------|----------|---------|
| ガソリン | 第 4 類第 1 石油類 | 200(1) | 第 3 種 |
| トルエン | // // | // | 第 2 種 |
| IPA (イソプロピルアルコール) | // アルコール類 | 400(1) | 第 2 種 |
| 灯 油 | // 第 2 石油類 | 1,000(1) | - |
| ギ ヤ 油 | // 第 4 石油類 | 6,000(1) | - |
| テトラクロルエタン | - | - | 第 1 種 |
| トリクロルエチレン | - | - | 第 1 種 |
| 石油ベンジン | 第 4 類第 1 石油類 | 200(1) | 第 3 種 |

※ 第 4 類とは引火性のある危険物。指定数量が少ない程危険度大きい。
 ※ 第 1 種が中毒性が強く、第 3 種は中毒性が弱い。

紙など燃えやすい物が多く、火災の危険性があるので、喫煙場所を決めてそこで喫煙し、くわえたばこでの作業は絶対にしてはならない。

引火性のある有機溶剤は火気や電気スパークの発生しそうな場所より1.8m以上離れた所に保管する。また付近には油消火器を置き、使用方法の訓練をして万一の火災に備えておく。

印刷工程で使用されている洗浄油、潤滑油などは火災予防と有機溶剤による中毒予防の観点からさまざまな規制がされている。

消防法の「危険物の規制」によって一定量（指定数量と呼ばれている）以上を貯蔵する場合には貯蔵方法などについて規制されている。また、労働安全衛生法の「有機溶剤中毒予防規則」でも使用方法が規制されている。

印刷工程で使用されている溶剤などその規制を図表1-6に掲げる。規制の詳細については専門の解説書を読んでおくとよい。

電氣的要因により発生した火災や、火の元が電気系統の場合には、粉末消火器を使用する。用途を間違えると逆に状況を悪化させるので、注意が必要である。印刷機1台に消火器を設備することが望ましいが、常に消火器の設置場所を確認しておくことを忘れてはならない。

消火器の知識

火災は、下記のようにA級火災、B級火災、C級火災に分けられる。万一火災が起きた場合を想定して、火災の種類、性質により消火器を選定しなければならない。

A級火災は普通火災（木材・紙・繊維など）…泡消火器（白色シール）

B級火災は油火災（ガソリン・灯油・てんぷら油）

……………炭酸ガス消火器(黄色シール)

C級火災は電気火災……………粉末消火器(青色シール)

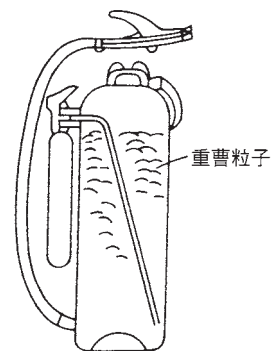
A・B・C消火器は上記いずれの火災の場合でも使用可能。（表示シールは3枚貼ってある）

最近では加圧ガスに窒素を採用し、地球温暖化の原因となるCO₂の発生を抑えるタイプが一般的となっている。印刷現場には最適のタイプである。

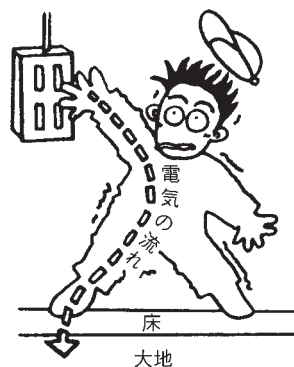
10. 電気事故を防ぐ

電気による感電事故は、通常は図表1-8のように通電部→手→体→足→床→大地という経路で電流が人体を流れるために発生する。160mA～390mAの電流が人体に流れると、心臓が細動し数分以内に死亡するといわれており、手足や床が湿っていると絶縁抵抗が低下して電流が流れやすくなり、重大な人身事故になる。

電気事故を防ぐためには、基本的には通電部には触れないことで



図表1-7 粉末消火器
重曹の微粒子をガス圧力などで噴射して、火により重曹が炭酸ガスに分解して、消火する。



図表1-8 感電の際の電気の流れ

あるが、調整・修理などで通電部に触れる時には電源スイッチを「切」にしておかなければならない。もし、通電中に触れる必要が生じたら、絶縁ゴム手袋を使用すること。

また、電気機器から印刷機に漏電しても安全なように、アースをつけたり、電源には漏電ブレーカのような安全装置を取り付けておくとい。

11. 地震に備える

地震は突然にしかも強烈な力で襲ってくるので、日頃から地震に備えておく必要がある。

地震で怖いのは、

1. 物が落下したり、倒れて、それに当たること
2. 地震によって引き起こされる火災
3. パニック状態になり、避難者が殺到し、転んだり強く押されること。

日頃から、用紙や印刷物を整然と積み、棚を固定しておき、さらに、避難・誘導の訓練をし、どこから避難するか非常口を明確にしておき、避難通路や非常口には物を置かないなど、万一の事態に備えておかなければならない。