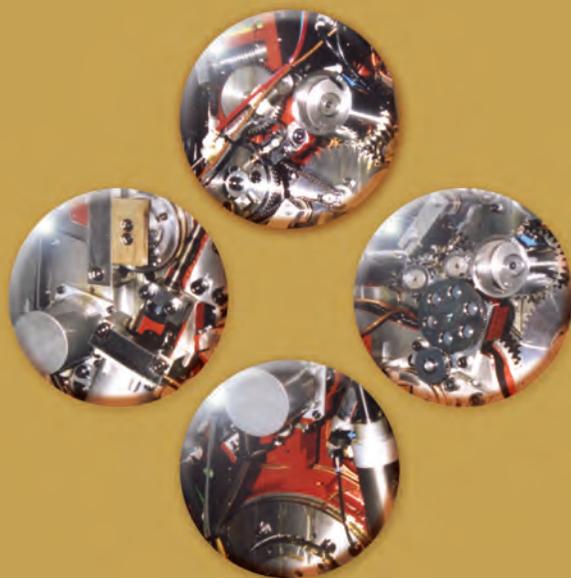


オフセット 印刷技術

トラブル解決



編・著 オフセット印刷技術研究会

目 次

トラブルは必ず解決できる 1

第 1 章 枚葉印刷、オフ輪印刷共通

1. カッタダスト、紙粉	11
2. 紙 む け	13
3. ヒ ッ キ ー	15
4. 紙 く せ	17
5. ブランケット紙取られ	20
6. 裏抜け、透きとおし	23
7. 静 電 気	24
8. 乳 化	27
9. 浮き汚れ	32
10. 地 汚 れ	34
11. 裏 移 り	36
12. ブロッキング	40
13. パイリング	42
14. モットリング	45
15. 素 抜 け	47
16. トラッピング不良	49
17. インキの濁り	51
18. インキの変退色	53
19. 印刷物の黄変	56
20. マイグレーション	58
21. チョーキング	60
22. インキの臭気	62
23. ミスチング	63
24. ゲ ル 化	64
25. 湿し水ローラからみ	65
26. 両端のインキと水余り	68
27. つぼ上がり	70
28. ローラはげ	72
29. リブマーク	74
30. 筋 目	76
31. ダ ブ リ	79
32. ス ラ ー	82
33. 見 当 不 良	84

34. ゴースト	87
35. 印圧むら	89
36. 油タレ、水タレ、水トビ、インキタレ	92
37. 色調の不一致	95
38. ドットゲイン	98
39. シャドウ部の埋まり	102
40. 印刷濃度バラツキ	104
41. 天地色むら	107
42. モアレ	109
43. 耐刷不良	111
44. 製本加工時のキズ・コスレ	115
45. 表面加工時の気泡	119

第2章 枚葉印刷

46. 紙しわ	123
47. ドライダウン	125
48. ファンアウト	127
49. 乾燥不良	130
50. 裏白	132
51. テリバリでの紙揃い不良	134
52. 針トビ、当てトビ	137
53. フィーダストップ	139
54. キズ・コスレ	142

第3章 水なし印刷

55. 地汚れ	149
56. 発色の濁り	152
57. 版キズ	153

第4章 両面印刷

58. 裏面のコスレ・汚れ	157
59. 表裏見当不良	159
60. 先刷りインキ取られ	161

第5章 UV印刷

61. インキの密着不良	167
62. 乾燥不良	169
63. ヒゲ	171

第6章 オフ輪印刷

64. ペースタ失敗	175
65. フェストーン部トラブル	179
66. 紙 し わ	181
67. 紙 切 れ	183
68. 見当不良	186
69. ダ ブ リ	190
70. デラミネーション	193
71. 版 切 れ	196
72. ブ リ ス タ	198
73. 火 じ わ	200
74. クーリング縦じわ	202
75. 針 抜 け	204
76. くわえ折り不良	211
77. 折り精度不安定	214
78. キズ・コスレ	220
79. ノドじわ	225
80. 端 折 れ	227
81. 紙 詰 まり	230
82. チョップパストツパ破れ	234
83. 排紙ピッチ不良	236
84. スタバンでの紙揃い不良	238
85. シータでの紙揃い不良	241
86. ステッチ抜け	243
87. 製本断裁後の伸び	246

Advance

印刷室の空調条件	19
印刷管理4点セット	31
湿し水の温度・pH、ローラの温度	35
インキのセットと乾燥、裏移り	39
インキの乳化と汚れの関係	41
インキ、版、湿し水の水幅	46
ローラのニップ幅 (例)	67
ローラの直径変化	75
ブランケットの種類と紙離れ	83
DDCPの種類と特徴	91
ドットゲイン	101
網点形状	101

反射濃度計の応用	106
CTP 板の種類と特徴	113
インキの助剤の使い方	118
スプレーパウダの種類と用途	120
適正インキ膜厚	126
紙の伸縮	129
キズ・コスレの発生箇所	145
水なしで印刷できるわけ	151
水なし印刷のニップ幅、温度管理	154
見当の要求精度	160
両面機の種類と特徴	163
UV インキの性質	168
単色ダブリとオフセットダブリ	197
オフ輪用巻取紙の特徴	199
折り機の断裁刃の高さ調整	206
折り機の構造	207
折り精度	210
折り不良分析のコツ	226
折り機のくわえ板	229

トラブルは必ず解決できる

1. 定石を学ぼう

囲碁や将棋には対戦するときのルールがある。ルールは対戦するときの取り決めであり、約束事である。これを守らなければ負けとなる。ルールを覚えれば上達できるだろうか？ そうではない。

定石^{じょうせき}（将棋では定跡^{じょうせき}と書いている）と手筋^{てすじ}は先人や名人が考え出した最善の方法であるので、これを覚えると上達する。定石と手筋はたくさんあるが、これらをマスターすれば完璧だろうか？ 局面に応じて定石や手筋を基にして色々な「一手」の中から試行錯誤しながら、最善手を見出さなければならない。頭の中で試行錯誤しているときに、今までの対局の経験やひらめきによって最善手が生まれてくる。本当の実力は試行錯誤して最善手を見出す力ではないであろうか。

我々が日々悩まされているトラブルと囲碁・将棋と対比して考えてみよう。囲碁・将棋のルールは各社の決め事、定石は正しい作業手順、手筋は作業を上手に行うコツ・勘所、試行錯誤はよりよい仕事の仕方を探し出す改善と考えてみよう。各社の決め事はルールとして、また作業手順は定石として覚えることは生産に携わるものにとって必須事項である。さらに向上するためには作業のコツ・勘所である手筋を習得して、必要な都度活用するとよい。



改善やトラブル解決にも定石や手筋がある。トラブルを的確に速く解決するためにはトラブル解決の定石や手筋を学ぶとよい。印刷に携わっていた先人達が試行錯誤の末に様々なトラブル解決の定石や手筋を作ってきた。本書ではこれらについて紹介する。トラブルには発見～試行錯誤～解決の一連の流れの基本的な定石がある。この基本的な定石は印刷に限らず、すべての業務に適用できる。ここではトラブル解決の基本的な定石を紹介するので、様々な場面で活用していただきたい。また、各トラブル項目では様々なトラブル現象に対する手筋を紹介するので、同様に活用していただきたい。これらを取得することによってトラブル解決能力は飛躍的に向上するはずである。

2. 損失は大きい

印刷のトラブルについて考えていよう。キズ・コスレがついたまま印刷してしまった、紙がうまく供給されずフィーダストップが頻発する、印刷中に色がばらつく、顧客から不良品が入っているとクレームがついた。このようなトラブルが日常しばしば発生している。

トラブルが発生するとそれを解決するために印刷機を止めて原因を探し、解決方法をさぐらなければならない。トラブルが解決するまでには紙、インキなどを使いこんでしまう。もちろん、生産予定は遅れるし、機長や生産管理担当者、営業担当者の気苦労は大きい。

このように、トラブルは品質を低下させ、納期を遅らせ、コストアップになり、顧客の信頼を失い、精神的な負担を増やし、環境負荷を増やすなど大きな損失になる。

トラブルには悪いことが多いが、一つだけ良い点がある。トラブルが切っ掛けとなって、技術力と顧客からの信頼が向上する点である。真剣に取り組み、考え、トライし、改善を積み重ねることによって、初めて良い点が生まれてくる。トラブルが発生しても漫然としていては良い点は生まれてこない。

トラブルは印刷工程に限って発生するわけではない。前工程、製本加工工程でも発生している。日本の印刷会社だけではない。トラブルの内容と頻度は違うが、全ての産業、全ての国々で様々なトラブルが発生し、大きな損失を生んでいる。完全にトラブルをなくすことはできないが、発生件数を最小限にとどめ、しかも発生した場合には素早く解決できれば生産性、品質、納期、すべての面で大きな効果がある。

3. 必ず解決できる

トラブルが発生すると、印刷機が古いから、紙が悪いから、空調が悪いから、絵柄が多いからなどとできない理由を並べてあきらめていないだろうか？条件が悪い場合もあるが、改善の糸口がどこかにあるはずである。

日頃は順調に作業できているが、条件が少し変わったために、あるいは気づかないうちに変化してトラブルが突然に発生する。このような場合には、うまく作業できる条件がどこかにあるはずであり、何が変化したかをつかめば解決につなげることができる。

一例としてキズ・コスレが発生している場合を考えてみよう。印刷機が古くて錆びているから、以前から発生しておりこの印刷機の持病のようなものだから、印刷面積が多くて絵柄の余白が少ないから、印刷機の手入れをする時間がないから、この位なら顧客を説得してほしいなどと理由を見つけてあきらめていないだろうか。印刷機が古くても、手入れをすればトラブルは減る、保守点検時間は生産管理と相談すれば確保できる、面付け方法を変えれば、キズ・コスレは出ないかもしれない。他社では問題なく仕事をしているかもしれない。

対策には2種類がある。第1の対策は、トラブルが発生しないよう根本から改善することである。トラブルの原因を取り除く「抜本対策」が望ましいことはいうまでもないが、抜本対策が技術的に不可能であったり、経済的に採算が合わない場合がある。このような場合には、トラブルの原因を完全に除去できないので悪い影響を最小限に止める「迂回対策」を行う。最も典型的な迂回対策はトラブル品を検査して、取り除くことである。迂回対策もトラブル解決の一方法である。



あきらめてはいけない。トラブルは必ず解決できる、被害を最小限にできると信じて取り組むことがトラブル解決の第一歩である。

4. 事実をつかもう

トラブルの現象とその時の印刷条件、環境条件をできるだけ正確にしかも詳細に把握することがトラブル解決の出発点である。出発点が間違っていたり、事実の把握が不十分な場合には、次のステップで間違ってしまうことになる。



事実をつかむ方法としては、印刷物を見たり、ルーペで拡大してよく観察することが挙げられる。数枚取り出して傾向をつかむことも大事である。トラブルが発生しているときの印刷条件

(印刷速度、紙、インキ、ブランケットなど)と環境条件(温度、湿度、風の流れ、ほこり)を把握する。目で見ただけでなく、温湿度計、pH計、反射濃度計、静電気測定器などの測定器を使用すると正確に、しかも客観的に事実を把握できる。

一例としてキズ・コスレが発生している場合を考えてみよう。まず、トラブルが発生している刷り本を1部取り出し、キズ・コスレが発生している箇所(くわえ側か、くわえ尻側か、操作側か駆動側か)、形状(キズの形、長さ、方向)、色(墨、藍、紅、黄色)を肉眼やルーペを使用して調べる。次に数枚の刷り本を同様に調べて、1枚ごとの傾向を調べる。すべての刷り本で大体同じようなキズ・コスレが発生しているのか、1枚おきなのか、数枚おきに発生しており規則性があるか調べる。また、この時に印刷条件、紙の種類、イン

キの盛り量、紙のクセ（凹凸）を調べる。事実はできるだけ正確に、詳しく、具体的に把握する。必要な場合には刷り本を保管したり、トラブル状況を記録しておく。

5. 知識と経験を積み重ねよう

印刷工程で発生するトラブルは過去において発生したもの、同業他社で発生したものが多い。「1. 定石を学ぼう」で説明したようにトラブル解決の定石と手筋を多く習得していれば、また印刷に関する知識や経験が豊富なほど、速く・的確に真の原因を突き止め、解決できる。

印刷機の構造とクセ、紙に関する知識、インキと湿し水に関する知識、顧客の要求品質など幅広く、専門的な知識が必要である。例えば、枚葉印刷機のフィーダを例にしてみよう。フィーダの仕組み、調整箇所、紙の種類ごとの調整方法、トラブルを起こしやすい印刷機のクセと勘所について知っていなければならない。さらに、インキを例にすると、タックとフロー、乾燥性、乳化のしやすさ、機上安定性などについて知っていなければならない。また、トラブル解決に関する定石と手筋も知っていなければならない。このような高度な専門知識を最初から持っている人はいない。様々なチャンスを生かして、経験を積み重ねてトラブル解決のエキスパートになれるのである。

トラブル解決のための能力を引き上げるためには先輩と上司から、また発生したトラブルに関与しながら学ぶとよい。また、同業他社、インキメーカー、印刷機メーカーは幅広い経験と知識を持っているので相談するとよい。もちろん、本書のような印刷業界の専門書も大いに参考になる。

自分が担当している印刷機や職場でトラブルが発生したときには、真剣に取り組むことによって能力が高まる。他の印刷機や他社で発生したトラブルについて見聞することによって能力の幅が広がる。このような自己啓発によって知識と経験を広く、深く積み重ねることはトラブル解決にとって欠くことができない。

6. 原因を分析しよう

把握できた事実を基に、原因を考えてみるステップに入ってきた。事実を正確に、しかも詳細に把握しておく、原因を的確に、迅速に推定できる。原因としているいろいろなことが挙ってくる。しかし、この中から「真の原因」を突き止めることが成功する秘訣である。このときに、印刷機、材料、トラブル解決手法の知識と過去のトラブルの経験があれば、的確に推定できる。正確で詳細な事実把握、知識と経験によって原因を正しく推定で



きるようになる。

この段階での原因と考えていることは、あくまでも推定であり、真の原因かどうか判らない。推定される原因の候補は1つではなく、2、3あるかもしれない。原因は一つではなく、複数の原因が重なったときに発生しているのかもしれない。

一例としてキズ・コスレ取り上げて現象から原因の推定する過程を見てみよう。こすれている色は墨と藍であり、紅と黄色はこすれていないので、キズ・コスレは2胴と3胴の間で発生しているらしい。1枚おきに発生しているので2倍胴である紙渡し胴が関係しているらしい。くわえからくわえ尻にかけて細かなキズ・コスレが長さ2～3mmで多数発生しており、その場所は中央部が多いが一定しない。何か面状のものと印刷面が接触し、わずかにこすれているらしい。この形状は過去において紙渡し胴のコスレ防止シートがシワになりキズ・コスレが発生したことがあった。このような推定に基づいて2胴と3胴の間にある紙渡し胴のシリンダ面でこすれている可能性が高いのでここに絞って対策をすることにする。

7. トライしてみよう

現象を分析して、原因を推定できたら改善を試みてみよう。幾つか複数の原因が推定される場合には、最も可能性の高い項目からトライする。トライした結果を評価して、解決しているかどうか確認する。もし未だ解決していないのなら、もう一度原因分析をし直して、第2の対策を実施する。ここで、なぜうまくいかなかったか反省することが大切である。現象の分析の仕方が不十分で調べ直したら新しい事実が見つかったのか、分析するための知識と経験が不足していたのか、推定の仕方が悪かったのか、対策を急ぐあまり早とちりがあったのか、自分だけで考え込み、他の人に相談しなかったのか。このような反省により分析能力は向上する。また1回の失敗であきらめてはいけない。トラブルは必ず解決できるという自信を持って取り組まなければ成功しない。

「6. 原因を分析しよう」で取り上げたキズ・コスレの場合で考えてみよう。原因箇所は2胴と3胴の間の紙渡し胴周りと推定されるので、印刷ユニット間のステップカバーを開けて紙渡し胴の表面を調べてみよう。コスレ防止シートは浮いていないか、シワが出ていないか、インキがたまっていないか、2胴の圧胴のガイドで紙がばたついていないかを調べる。2カ所あるコスレ防止シートのうちインキが堆積している方のシートを新品に交換してテスト印刷して、印刷結果を確認しよう。

8. 歯止めを掛けよう

やっと解決できた。しかし、これで終わりではない。同じトラブルを繰り返さ

ないように歯止めを掛けることが残っている。歯止めとは、同じトラブルが発生しないようにあらかじめ対策を立てておくことで、いいかえれば予防処置のことである。トラブルが発生し、解決するまでに会社は高い授業料を払っているののでこの教訓を生かして再び同じトラブルを発生させないようにしなければならない。

印刷機を改造・修理したり、インキやブランケットを変更したり、作業手順を変えて歯止めを掛ける。作業手順は標準書にしておけば人が変わっても同じ失敗を繰り返さなくてすむ。特に2交替、3交替で作業している場合には、他のチームにも知らせることができる。トラブルの現象、原因、実施した対策をトラブル事例集としてまとめるとよい。標準書とトラブル事例集は活用して初め



て効果が現れる。これらの文書を勉強会で使用したり、職場朝礼で読み合わせるとか活用方法を工夫するとよい。トラブル事例集は会社の貴重な財産であるが、活用することによって生きてくる。また、対策は誰にでも判るように掲示したり、印刷機の周りに表示するなど目で見える管理をすることが対策の基本である。

保守点検が悪いためにトラブルを引き起こしていることが多い。ローラが劣化している、ローラのニップ幅が狂っている、フィルタが目詰まりしているためにエア一圧が弱くなっているなど例を挙げればたくさんある。また、印刷室の温度・湿度、風向き、ほこりなどの環境が悪いためにトラブルが発生することもある。個々のトラブルに対する対策を実施するだけでなく、印刷作業を取り巻く条件をあらかじめ整備することも歯止めになる。

「6. 原因を分析しよう」「7. トライしてみよう」で取り上げたキズ・コスレの歯止めについて取り組みを説明しよう。キズ・コスレの原因は紙渡し胴のコスレ防止シートにインキが堆積していて、それによってこすれていたことが判った。3人の機長が話し合ってみると、正月後に全胴交換したが、7カ月使用していた。そこで、保守点検表を作り印刷機の脇に掲示することにした。4カ月に1回各渡し胴のコスレ防止シートを定期的に交換する取り決めをした。しかも、トラブル事例集を作ることにし、今までのトラブルを網羅した。さらに、品質月間に勉強することにした。

9. ステップを活用しよう

トラブルが発生したら待たなして、解決が求められているので印刷現場では3～8の各ステップを丁寧に一つずつ踏んでいくことはできない。トラブルが発

生するとすぐに対策を実施しているのが実態である。このような場合でも、無意識のうちに、4、6、7のステップを踏んでいるはずである。

トラブル解決に習熟してくればこのような簡略な方法でもよい。しかし、今まで経験しなかった新しいトラブルや何回かトライしたが解決しないトラブルに対しては、基本に立ち戻り、2～8の各ステップを踏んで対処した方が確実に解決できる。トラブル解決の基本定石を習得し、そのステップのうち、トラブルの発生状況に応じて最適なステップを選べばよい。

キズ・コスレについてどのようなステップを経ているか振り返ってみよう。まず、刷り本をルーペでじっくりと見た（4. 事実をつかもう）。次に、原因は2胴と3胴の間の紙渡し胴だろうと推定した（6. 原因を分析しよう）。紙渡し胴のコスレ防止シートを交換した（7. トライしてみよう）。さらに、話し合いをしてトラブル事例集を作った（8. 歯止めを掛けよう）。このようなステップを踏みながらトラブルを解決した。

1. カッタダスト、紙粉

●類似トラブル 紙むけ

現象

カッタダスト、紙粉、紙むけは紙の表面から発生するカス、粉などが原因であるが、形や発生箇所によって、次のように区分される。

(1) カッタダスト

製紙段階の仕上げ工程で紙を所定の寸法にスリット・断裁するとき、刃の切れが悪くなり、長さ1～2mm以下の細長い切りカスや粒状、粒状の切りカスが発生する。これが紙の小口部に多く付着し、ブランケット表面では紙の小口付近に付き白くなる。

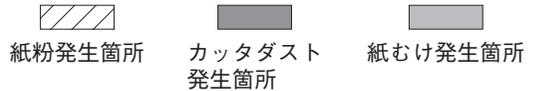
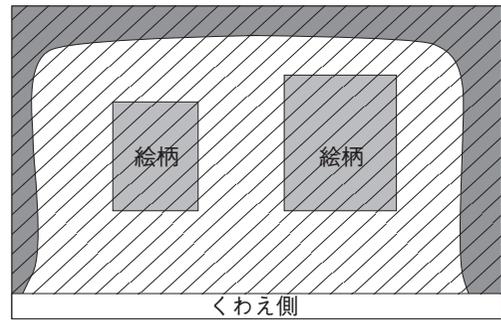
ブランケットに付いたカッタダストを除去しないで、印刷作業を行っているとき、次第にカッタダストが圧胴に堆積し、ブランケットが凹んでしまう。

(2) 紙粉

上記以外の紙の粉がマットコート紙、再生紙、塗工紙で多く発生し、ブランケットに付着する。ブランケット表面では、紙寸法に対応するところ全面に、白い細かな粉が梨地状に残る。

製紙段階のスーパーカレンダー工程時の細かな粉や、表面に付着している繊維が原因となる。細かいパルプ繊維が印刷中紙表面から剥離され、ブランケット表面に堆積したり、湿し水に入り込みpHが大きく変動させる。

細かいダスト状の場合、版やブランケットに付着し（パイリング）インキ着肉不良の一因ともなる。この場合には、スプレーパウダ



図表1 カッタダスト、紙粉、紙むけの主な発生箇所

過多と似て、頻繁にブランケット洗浄あるいは版面の洗浄が必要になる。

(3) 紙むけ

紙の表面強度が低いため、塗工層や紙の繊維が紙から剥離して、ブランケット表面に付着する。多くの場合にはインキによって剥離されるため絵柄部に紙むけしたものが残るが、耐水性が低い紙の場合非絵柄部にも残ることがある。形状は木の繊維状、粒子状、粉状のものがある。紙むけを発生させた紙には凹状の跡が残る。

⇒ 2. 紙むけ

発生箇所から、これら三つのトラブルを見分ける方法を図表1に示す。

これらによって、パイリング、ヒッキーを引き起こすことや、版を経由してインキローラ、インキつぼにも細かい粒子が入り込み、インキを使用不可能にすることがある。

原因

(1) カッタダスト

スリッタやカッタの磨耗により切れ味が落ちたときに発生する。印刷会社で白紙断裁し

たときには、断裁機の刃の内側に比較し、外側に多く発生する。

(2) 紙粉

印刷中に紙の表面の粒子や、繊維が剥離されブランケット表面に堆積する。

対策

基本的には、紙の不具合なので紙の交換をすることが第一の対策である。

トラブルが発生した印刷物、ブランケット面や紙の小口の写真、ブランケット面に貼り付けてはがしたセロテープを紙のロット番号とともに製紙会社に証拠として渡すとよい。

印刷工程では次のような対策をする。

(1) カッタダスト

- ① 紙断裁面の確認。
- ② 小口面を軽くブラシなどで擦りダスト

を事前に除去する。

- ③ 印刷中のブランケット表面の洗浄を頻繁に行う。
- ④ 断裁機の刃や定木を交換する。

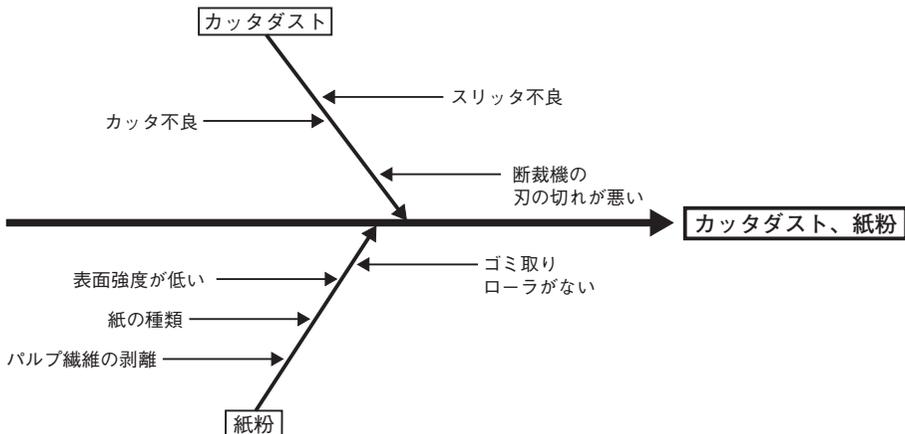
枚葉印刷機の場合

アート・コート紙は 12,000 枚、上質やマット系の場合 7,000 枚程度でブランケットを洗浄したほうが良い。

(2) 紙粉

- ① 紙をフィーダ部に積む前に良く突き揃えし、風入れも行いながら紙粉の除去作業を行う。
- ② 時間的に余裕がある場合、印刷機で空通しをする。
- ③ 紙に対する印圧を若干少なくする(0.10 ~ 0.08mm にする)。
- ④ ゴミ取りローラを使用する。
- ⑤ 版に捨てベタを入れる。

< 疋田巳次 >



カッタダスト、紙粉の特性要因図