

---

## 第2章 高解像度印刷装置用の用紙の推奨事項

さまざまな IBM InfoPrint 印刷装置は、300 ペルを超える解像度で印刷します。(600 ペルの解像度で印刷する InfoPrint 4000 モデル IR1/IR2 は、そのような印刷システムの 1 つです。) 本書の目的では、300 ペルを超える解像度で印刷する印刷装置は、高解像度印刷装置と見なされます。高解像度印刷装置では良質の用紙を使用して、優れた印刷品質を確保する必要があります。ここでは、これらの高解像度印刷装置が設計上目指している性能を達成するための用紙に関する推奨事項を記載してあります。ここでの推奨事項は、29ページの『第5章 紙の選択』で扱われているものに対する補足です。

高解像度印刷装置で使用するために購入する用紙がユーザーのアプリケーションに適切なものであるようにするには、以下の事項が強く推奨されます。

- 適切な用紙の選択に関して、用紙メーカーに援助を要求します。
- 用紙の大量発注に先立って、推奨される用紙のサンプルでユーザーのアプリケーションをテストします。

高解像度印刷装置で可能な限り最高の印刷品質を達成するには、以下に掲げる用紙パラメーターが非常に重要であることが分かっています。

- 紙の組成
- 以下の特性がページ全体にわたって均一であること。
  - 静電気特性
  - 水分含有量
  - 紙の平滑度

**注:** IBM では複数の用紙メーカーから用紙のサンプルを取り寄せて、高解像度印刷装置でテスト済みです。テスト済みの用紙を使用した印刷品質は良好とみなされました。ユーザーの印刷装置を使用してアプリケーションに対して可能な限り最高の印刷品質を確保するために、IBM 営業担当員に特定の用紙メーカーの推奨事項を求めてください。

24ページの表12 は、高解像度印刷装置用の用紙の平滑度に関する情報を提供します。

表 12. 用紙の平滑度 - 高解像度印刷装置

タイプ	推奨される平滑度 (Sheffield 単位)	通常のアプリケーション
16 ポンドの大量ボンド紙	200 +	推奨不可
16 または 18 ポンドの大量ボンド紙	70 ~ 100	内部報告書
20 ポンドのボンド紙	70 ~ 100	内部報告書
20 ポンドのボンド紙	70 ~ 100	計算書/企画書 納品書/請求書
20 ポンドの特殊用紙	70 ~ 100	高品質文書
<p>注: 各アプリケーションごとに選択した用紙については、大量に発注する前に、該当するアプリケーションを使用して用紙をテストしてください。</p>		

## 第3章 InfoPrint 62 の用紙仕様

InfoPrint 62 印刷装置は、広範囲の媒体に印刷することができます。サポートされる媒体には、以下のものが含まれます。

- 折り畳み用紙
- 感圧紙 (ポリエステル、ポリプロピレン)
- 特殊目的ラベル
- ビニール

表 13. InfoPrint 62 -- 用紙仕様

仕様	最小	最大
長さ (処理方向)	7.0 インチ (177.8 mm)	22 インチ (558.8 mm)
長さ (パワー・スタッカーが付いた場合)	7.0 インチ (177.8 mm)	12 インチ (304.8 mm)
幅	7.0 インチ (177.8 mm)	16.0 インチ (406.4 mm)
重量 - ボンド	17 ポンド/連 (64 g/m <sup>2</sup> )	44 ポンド/連 (165 g/m <sup>2</sup> )
重量 - Letter 基本	17 ポンド/連 (64 g/m <sup>2</sup> )	54 ポンド/連 (204 g/m <sup>2</sup> )
重量 - ラベル	44 ポンド/連 (71 g/m <sup>2</sup> )	125 ポンド/連 (204 g/m <sup>2</sup> )

InfoPrint 62 印刷装置用の追加の用紙仕様については、4ページの表9 を参照してください。



---

## 第4章 InfoPrint 3000 の用紙仕様

InfoPrint 3000 印刷システムは、広範囲の媒体に印刷することができます。サポートされる媒体には、以下のものが含まれます。

- 折り畳み用紙
- 感圧紙 (ポリエステル)
- ラベル

**注:** ラベル要件について検討するには、IBM 営業担当員に連絡するようお勧めします。また、ラベルを大量に発注する前に、使用しようとするラベルをテストまたは検討するようお勧めします。

InfoPrint 3000 用の用紙仕様について詳しくは、4ページの表7 および 4ページの表8 を参照してください。



---

## 第5章 紙の選択

本章は、連続用紙印刷装置で使用する紙および紙を基本とした用紙の選択に際して検討する必要のある以下の事項について説明します。

- 品質
- 重量と厚さ
- 融着能力
- 平滑度
- 紙の選択に関する推奨事項の要約

**注:** 用紙とは、ページの連続折り畳み用紙(箱)、またはページの連続巻き取り用紙を指します。紙とは、用紙を作るために使用される繊維ベースの材料を指します。満足のいく性能を得るため、大量購入の前に、実際に用紙の印刷テストを行うことを強くお勧めします。

事前印刷用紙についての情報は、37ページの『第6章 事前印刷用紙の選択』を参照してください。

---

### 紙の品質

80%以上の化学木材パルプから作られるボンド紙が推奨できます。このタイプの紙の特性は通常、連続用紙印刷装置で最高の性能を発揮することができます。25%綿含有の一部の紙でも満足すべき結果が報告されています。用紙パラメーターが推奨値(34ページの『紙の選択に関する推奨事項の要約』を参照)に適合する場合は、再生紙でも満足できるものがあります。

用紙メーカーによっては、再生紙と合成紙を提供できる場合があります。再生紙は繊維含有特性(80%の化学木材パルプ)に適合し、その他すべての点において、紙の品質に関する推奨事項を満たしている必要があります。さらに、再生紙の場合は、再生前のアプリケーションで紙に加えられたことも想定される汚染物質を取り除く必要があります。これらの汚染物質によって、印刷品質、用紙取り扱いの信頼性、あるいはトナーの粘着性が損なわれる可能性があります。また、これらの汚染物質が様々の用紙経路の構成部品や印刷要素の構成部品に付着し、これらの構成部品の損傷を早める原因となる可能性もあります。経済的および環境への配慮の観点から、化学木材パルプの含有が少ない合成紙が望ましいでしょう。これらの紙を処理するときに印刷装置運転経費が増加することがあるため、これらの紙については慎重に検討してください。

弊社は、ユーザーを支援して多様なアプリケーションの用紙を選択する基準作りに当たりますが、用紙メーカーと連絡を取り、最終的な選択を行うのはユーザーの責任です。追加情報については、1ページの『第1章 用紙選択の一般的指針』を参照してください。

**注:** 本書に概要を示す用紙基準 (34ページの『紙の選択に関する推奨事項の要約』を参照) を用紙納入業者に提示し、そこに示されている推奨事項に適合する用紙の納入を要求してください。

性能を最大限に発揮するために、本書の推奨事項に適合した用紙を使用してください。これらの推奨事項に適合しない用紙でも、正しく作動し、機械の損傷を起こさなければ、受け入れられる場合があります。使用した用紙が原因で、印刷装置の損傷、保守、あるいは部品の交換 (通常の磨耗による場合を除く) などの事態が生じた場合、弊社は、必要な保守および部品の交換は有料サービスにさせていただきます。

弊社では、51ページの『第9章 用紙とアプリケーションのテスト』に記述してあるように、再生紙および合成紙がそのアプリケーションに合うかどうかテストすることをお勧めします。このテストは、初期テスト・サンプル (2 ~ 4 箱または 1/3 ロール) ならびにフォローアップ・テストで構成される必要があります。このフォローアップ・テストでは、印刷装置が 30 ~ 60 日間で実行できる能力を実証する必要があります。新規用紙の初期テストはすべてユーザーのアプリケーションを使用して実行します。

**注:** 紙が印刷装置の構成要素 (光伝導体ドラムおよび融着機構など) に与える影響、または環境に及ぼす影響 (揮発性放出物) に特別の注意を払います。

紙や紙に基づく用紙を選択する際には、以下の紙の特性について検討してください。

- 紙が約 5 分間、最高融着機構温度 204°C にさらされ、50 ポンド/平方インチ ( $3.4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ) の圧力を受けると、いくつかの化合物が少量発生し、悪臭の原因となることがあります。悪臭の原因となる化合物の例としては、硫黄化合物、塩化物、樹脂系エアゾール、および有機物などがあります。これらの悪臭が産業衛生安全上の問題を生じさせる可能性があります (57ページの『第10章 安全上の励行事項』を参照してください)。
- コート紙 (表面処理した用紙) や表面につやのある紙は、紙送りや融着の障害を起こす可能性があります。
- 浮き彫り紙は、光伝導体、融着機構ロールのような印刷装置の構成部品を磨耗させ、印刷品質を損なうことがあります。
- 合成樹脂、合成サイズ剤、またはプラスチックを含有する紙は、融着障害を起こす場合があります。
- 表面の安定度の悪い紙、サイズ剤や充てん剤の多い紙は、紙ぼこりを発生させる傾向があります。紙ぼこりやせん孔くず (送り穴からはがれたくず) が多量に出ると、印刷装置の誤動作の原因となり、操作員の介入を必要とする可能性があります。充てん剤は重量で 15 ~ 20% に制限する必要があります。
- ある種の粘着物やコーティング剤が加えられると、紙が軟質化または軟弱化して、気化物質を発生し、操作員や技術員に不快感を与える結果となります。ざらついたり、チョーク状になる添加物は使用を避けます。この種の紙は、大量使用前に徹底的にテストしてください。
- 静電気の帯電を減らすために、ある種の塩や金属化合物を紙に加えると、印刷品質を低下させ、印刷装置汚染の原因となります。



- 充てん剤およびその他の添加物によって紙のざらつきが増し、その結果機械が過度に磨耗したり、印刷品質が低下して、操作員の介入度が増えたり、あるいは融着障害を起こす原因になります。
- 紙によって大量の紙ぼこりを発生するものがあり、印刷品質を損ねたり、操作員の介入が増えたり、融着障害を起こす原因になります。サイジングは充てん剤を繊維の中に保持する必要があります。
- カレンダー・カット、油の染み、浮遊サイズ剤微粒子、しわ、欠損、切り込み、および裂け目のある紙は、用紙送り不良や読み取り不能文字の原因となります。
- 用紙の湿気により、印刷の最終仕上げにむらが生じる場合があります。紙にトナーを十分転写するには、紙の熱伝導率が適度に低い必要があります。紙の湿気が増すと、紙の熱伝導率も増大します。水分含有量は、重量で 3.7% ~ 5.3% の範囲が最良です。水分含有量のテストは、輸送用のカートンから取り出した直後に測定を実施します。

## 紙ぼこり汚染

紙ぼこりは、緩い充てん剤、のり、ロジン、および繊維微粒子などです。インパクト式およびノンインパクト式の印刷過程両方において、ある程度の紙ぼこりの周辺環境への発散、および印刷装置自身内部でのほこりによる汚染は避けられません。連続用紙印刷装置の速度と大量使用が、印刷装置の構成部品に紙ぼこりがたい積する要因です。紙の最終仕上げおよび加工処理による紙ぼこりのレベルにより、操作員のクリーニングおよび印刷装置保守の度合いが影響を受けます。印刷装置の誤動作や操作員の介入を減らすには、用紙に残ったせん孔くず (34ページの表16を参照) やほこりがないようにしてください。

良好な表面の安定性を保ち、内部サイズ剤と添加物が少ない紙を使用することにより、紙による汚染を減らし、融着品質は向上します。(33ページの『融着能力』を参照)。

## 紙の重量と厚さ

基本重量は紙の重さを表します。基本重量の定義は次のとおりです。

- **米国方式の測定:** 17 x 22 インチのボンド紙 500 枚の、ポンド表示の重量。標準の米国基本重量は、16 ~ 42 ポンドです。
- **メートル法での測定:** 1 平方メートル (m<sup>2</sup>) の紙 1 枚のグラム表示の重量。標準のメートル法での基本重量は、60 ~ 160 グラム/平方メートル (g/m<sup>2</sup>) です。

注: 連続用紙印刷装置用の重量許容誤差は、従来の業界標準 (±5%) に準拠します。

重量が 60 g/m<sup>2</sup> (16ポンド) 以下の用紙は、それより重い用紙のように具合よくスタックまたは用紙送りが行われません。

表14 に紙およびラベルに関する推奨基本重量を示してあります。

表 14. 基本重量推奨値

媒体	片面印刷	両面印刷
紙	16 ~ 42 ポンド <sup>1 3</sup>	18 ~ 28 ポンド <sup>2</sup>

表 14. 基本重量推奨値 (続き)

媒体	片面印刷	両面印刷
ラベル (ラベルの最も重い部分)	54 ポンド	-
注:		
1. 両面印刷装置を片面印刷モードで実行する場合は、重量は印刷装置 2 では 28 ポンドに、印刷装置 1 では 42 ポンドに、それぞれ制限されます。		
2. 例外: 日本の市場では 17 ポンドの用紙の使用が承認されています。		
3. 片面印刷、両面印刷、または複式片面印刷で稼働する 324 ppm 印刷装置用の最大用紙重量は 28 ポンドです。		

厚さは、紙の厚さを表します。連続用紙印刷装置の用紙の最大厚さは、0.0079インチ (0.20 mm) です。

## 平滑度

平滑度は、用紙の表面の均一性のことです。ざらざらした用紙は、印刷の色むら、線の印刷むらが生じたり、トナーの融着不足などの原因となります。また、滑り過ぎる用紙は、印刷装置の中でジャムを起こす原因となります。一般に、3900 ファミリーの印刷装置は、滑らかな用紙で従来の弊社の印刷装置よりも優れた性能を発揮します。

用紙の平滑度は、次のものによって決まります。

- 用紙を作るために使用される材質
- 材質の処理

連続用紙印刷装置が最も優れた動作を示すためには、用紙の平滑度は **70 ~ 150 Sheffield 単位 (70 ~ 220 Bendtsen 単位)** である必要があります。表15 に用紙の平滑度に関する情報を示します。600 ペルの印刷装置に固有の情報については、24ページの表12 を参照してください。

表 15. 用紙の平滑度 - 連続用紙印刷装置

タイプ	推奨平滑度 * (Sheffield 単位)	通常のアプリケーション
16 ポンドの大量ポンド紙	200 +	推奨不可
16 または 18 ポンドの大量ポンド紙	70 ~ 200	内部報告書
20 ポンドのポンド紙	70 ~ 200	内部報告書
20 ポンドのポンド紙	70 ~ 150	計算書/企画書 納品書/請求書
20 ポンドの特殊用紙	70 ~ 120	高品質文書
* 50 Sheffield 単位未満の平滑度は、240/300 ペルおよび 480/600 ペルの印刷装置で使用されるどのような重量の紙にもお勧めできません。		
注: 各アプリケーションごとに選択した用紙については、大量に発注する前に、該当するアプリケーションを使用して用紙をテストしてください。		

両面印刷のアプリケーションについては、用紙の両面を表15 に記載されている値の範囲内に収める必要があります。

高解像度印刷装置のファミリーでは、他の連続用紙印刷装置用に指定された用紙より滑らかな用紙を使用した方が優れた性能を発揮します。高解像度印刷装置を使用してアプリケーションに応じて可能な限り最高の印刷品質を確保するためには、IBM 営業担当員に特定の用紙メーカーの推奨事項についてお尋ねください。追加情報については、23ページの『第2章 高解像度印刷装置用の用紙の推奨事項』を参照してください。

## 融着能力

融着とは、トナーを用紙上に溶かして永久に接着させる処理のことをいいます。電子写真技術印刷向けの用紙を選択することにより、融着品質、したがって印刷品質を向上させることができます。ここでは、高品質の融着を得るための紙および紙をもとにした用紙の選択に関する詳細について記述しています。当然、用紙のテストは、常に欠かすことのできない選択過程の一部です。

最良の融着は、トナーの微粒子が紙の表面に付着し、紙を構成する個々の繊維に付着し、さらにトナーの微粒子同士が付着した場合に得られます。印刷装置のモデルに応じて、熱と圧力を一緒に、あるいは熱だけを使用して、トナーを紙の繊維に融着します。

紙の製造において使用される成分は、この過程に影響を相当与えます。一部の材料では、トナーの浸透と付着が困難です。

紙に使用される充てん剤およびサイズ剤は国によって異なります。これは利用可能な原料および原料のコストが国によって異なるためです。同じ国内でも、あるいは地理的に同じ地域でも、製紙工場間で、紙の仕上げ剤やサイジング手順に相違があるため、融着品質も変わってきます。同様に、同一工場でも、品質の異なる製品（たとえば、ボンド紙、無コーティング・オフセット紙、レジャー紙）によっても、融着特性が異なります。

優れた融着紙には、従来からの印刷用紙や筆記用紙（弱性のロジン・スターチ用紙）のサイジングに使用されている極微量の有機添加物が含まれています。防水加工紙（強サイジング）の使用は、完全に融着品質をテストした後に限ります。以下に記す要因は、融着品質に著しい影響を及ぼす場合があります。

### • 表面サイジング

サイズ剤は、トナーと紙の密着に影響します。アルキルケテン二量体またはアルケニル無水こはく酸など合成サイズ剤で処理した紙は避けます。このようなサイズ剤は融着品質に影響する場合があります。全体的なサイジングは低く抑えます。

### • 平滑度

一般に、印刷装置の融着システムは平滑度の高い紙の方が優れた結果を示します。粗い紙は、融着品質を低下させる傾向があります。

両面印刷のアプリケーションについては、紙の両面を 32ページの表15 または 24ページの表12 に記載されている値の範囲内に収める必要があります。

- **紙の重量**

軽量の紙は、事前加熱プラテンにおいて、紙の下から紙の上に融着されていないトナーへの熱伝導を改善します。紙の各種の長さそれぞれに関する紙の推奨重量については、18ページの表11を参照してください。

- **水分含有量 (輸送)**

印刷装置の融着温度は紙中の水分を蒸発させるため、過度の水分含有量は、融着用の紙の適切な加熱を妨げます。融着や紙処理の性能は、輸送用カートンから取り出した直後が最高状態にあります。(水分含有量は、用紙メーカーからの出荷時には、一般に 3.7% ~ 5.3% です。)

上記の特性を管理することによって、通常連続用紙印刷装置で使用する紙の多くについては融着性能が改善されます。ただし、融着性能に対する用紙の正確な影響については、実際にテストしてみる以外に方法がありません。

## 紙の選択に関する推奨事項の要約

表16に、ユーザーおよび用紙納入業者が連続用紙印刷装置で使用するのに最適の紙を選択する場合に役立つ推奨事項を要約してあります。包装の推奨事項については、19ページの『包装』を参照してください。

事前印刷、事前せん孔、ミシン目の紙などの特殊紙に関する推奨事項の詳細については、41ページの『第7章 特殊目的材料の選択』を参照してください。

IBM では、75 g/m<sup>2</sup> (20 ポンド) ボンド紙による連続用紙の使用を推奨し、所定のアプリケーション用として本稼働に必要な量の用紙を購入する前に、まず連続用紙印刷装置で少量のサプライ用品のサンプルをテストしてみることをお勧めします。

表 16. 紙の選択に関する推奨事項 - 要約

パラメーター	テスト方法	推奨事項
基本重量 (好ましい)  受け入れ可能 基本重量範囲	D 464, ISO 536 (注 2 および 3 参照)	20 ポンド (75 g/m <sup>2</sup> )  16~42 ポンド (60 g/m <sup>2</sup> ~160 g/m <sup>2</sup> ) 片面印刷アプリケーションの場合 18~28 ポンド (68 g/m <sup>2</sup> ~105 g/m <sup>2</sup> ) 両面印刷アプリケーションの場合
厚さ	T 411, ISO 534 (注 1 および 3 参照)	0.0032 ~ 0.0079 インチ (0.08 ~ 0.20 mm)
硬度 (Taber)	T 489 (注 1 参照)	17~19 ポンド (64~72 g/m <sup>2</sup> ) 機械方向 1.2 Taber 単位 横方向 0.5 Taber 単位

表 16. 紙の選択に関する推奨事項 - 要約 (続き)

パラメーター	テスト方法	推奨事項
静的摩擦係数	D 1894 (注 2 および 4 参照)	0.45~0.65
気孔率 (Gurley)	UM 524, ISO 3687 (注 1 および 3 参照)	最小 10 秒/100 ml
繊維構成		80% 化学木材パルプまたは無木材パルプ (欧州系用語 無木材パルプ は、米国系用語 化学木材パルプ と同義。) (硫酸塩またはクラフトのいずれか)
色		白またはパステル色
灰分含有量	T 413, ISO 2144 (注 1 および 3 参照)	最大 18%
充てん剤		充てん剤の量とタイプの選択は、ざらつきが少なく、ほこりになりにくい特性を持った紙の製造のためになされる必要があります。一般に、充てん剤比率が低く、小微粒子サイズのものが最高です。
表面サイジング		のり
内部サイジング		酸性ロジンまたは合成 (アルキルケテン二量体 またはアルケニル無水こはく酸)
水分含有量	D 644, ISO 287 (注 2 および 3 参照)	3.7 ~ 5.3% (注 6 参照)
表面抵抗	D 257 (注 2 および 5 参照)	$1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{12}$ オーム (注 6 参照)
せん孔くず		< 25 残りの粗せん孔くず/2500 フィート用紙。 ただし、用紙に付いたままのせん孔くずはないこと。 (孔はすべて完全にせん孔)。 塊のせん孔くずなし。
紙の組成	目視	紙の後ろに光源をあてて見たときに、紙が一様に見える必要があります。

テストはすべて、包装された紙に含まれる水分を除き、TAPPI 402または ISO 187に準拠して実施されます。

**注:**

1. テスト方式--米国パルプ製紙技術協会 (TAPPI)。
2. テスト方式--米国材料試験協会 (ASTM)。
3. テスト方式--国際標準化機構 (ISO)。

4. 127 mm/分 (5.0 インチ/分) の引っ張り速度を使用します。
5. テスト見本は、平滑で非伝導性のポリエステル・フィルム付きの金属裏地板から、少なくとも0.254 mm (0.010インチ) の厚さで絶縁します。 100 ボルトを使用します。
6. 以下に挙げる用紙パラメーターは、600 ペルの高解像度印刷装置で可能な限り最高の印刷品質を達成する上で非常に重要なことが分かっています。
  - 紙の組成
  - ページ全体にわたって次の特性が均一であること。
    - 静電気特性
    - 水分含有量
    - 用紙の平滑度 (600 ペル印刷装置は紙の平滑度が高いほど性能は良好)

600 ペルの印刷装置を使用してアプリケーションに応じて可能な限り最高の印刷品質を確保するためには、IBM 営業担当員に特定の用紙メーカーの推奨事項についてご相談ください。追加情報については、23ページの『第2章 高解像度印刷装置用の用紙の推奨事項』を参照してください。

l

7. 324 ppm 印刷装置用の最大用紙重量は 28 ポンドです。