

資 料 編

資料編

資料 1：新たな UV システムのリサイクル適性評価関連資料.....	35
資料 1-1：リサイクル対応型 UV インキの暫定業界基準と運用について.....	35
資料 1-2：省エネルギー対応型高感度 UV システムの概要.....	38
資料 1-3：省エネルギー対応型高感度 UV インキのリサイクル適性試験結果	42
資料 2：リサイクル対応型箔押し（試作品）のリサイクル適性評価関連資料.....	44
資料 2-1：予備試験①の概要と結果	44
資料 2-2：予備試験②の概要と結果	51
資料 2-3：パイロット試験の結果.....	57
資料 2-4：ラボ試験結果一覧	63
資料 3：デジタル印刷のリサイクル適性評価関連資料	65
資料 3-1：欧州におけるデジタル印刷物の脱インキ性問題の経過.....	65
資料 3-2：デジタル印刷物：様々な脱インキ特性の調査結果（翻訳）	68
資料 3-3：脱インキ技術委員会出版物－紙リサイクルに関する事実（翻訳）	77
資料 3-4：INGEDE 試験法 11 暫定版（翻訳）	82
資料 3-5：INGEDE 試験法 2（翻訳）	93
資料 3-6：ERPC 印刷物のリサイクル適性評価－脱インキ性採点法－（翻訳）	95
資料 3-7：INGEDE 試験法等に関する質問と回答	102

資料 1：新たな UV システムのリサイクル適性評価関連資料

資料 1-1：リサイクル対応型 UV インキの暫定業界基準と運用について

平成 18 年 12 月 14 日

印刷インキ工業連合会

リサイクル対応型 UV インキの暫定業界基準と運用について

印刷インキ工業連合会は、平成 18 年 3 月発行の財団法人古紙再生促進センターと社団法人日本印刷産業連合会による「古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する調査報告書」に基づき、リサイクル対応型 UV インキの業界暫定基準を下記の通り定め、運用するものとする。

< 記 >

下記基準を満たす UV インキをリサイクル対応型 UV インキとする。

1. 基準

1) 標準試験法

「古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する調査報告書」(p29-30) のとおりとする。別紙参照。

2) 評価基準

標準試験法による 1 回の試験で測定されたダート面積が 20mm²未満であるものをリサイクル対応型 UV インキとする。

2. 運用

印刷インキ工業連合会会員会社は、上記 1. 2) の評価基準を満たした製品を、リサイクル対応型 UV インキ適合品とすることができる。

なお、標準試験法に用いる試験機器で、構造および性能に関する仕様が標準化されていないスキャナー等については、当面、富士工業技術センターで使用したものを標準とする。

以上

(別紙)

リサイクル対応型UVインキ標準試験法

1. 試料

RI テスターを用い、64g/m²程度の上質紙（王子製紙製 OK プリンズ相当品）の片面に、墨ベタ単色高濃度（グレッタグマクベス濃度計や X-Rite 濃度計等にて測定：墨 1.60～1.80）で試料インキを展色する。

展色物を 120W/cm メタルハライドランプまたは高圧水銀ランプ 1 灯で、用紙移動速度 30～40m/分相当の条件にて塗膜を硬化・乾燥させる。ランプについては、メーカー指定の平均ランプ寿命時間を満たしているものを使用する。塗膜の硬化・乾燥は、展色面への手の触感によるベタつきの有無で確認する。UV 硬化・乾燥後、60℃ 1 週間強制乾燥（エージング）させ、試料を作成する。

ベタ展色試料、及び白紙試料ともに 23±1℃、50±2%RH で保管（但し評価に疑義が生じない場合は 60±2%RH でも可）する。30×30±3 mm に断裁した古紙 58g（ベタ展色 17.4g、白紙 40.6g）を試験に供する。

リファレンス用試料は、オフセット油性墨インキを UV 墨インキと同様に RI テスターで展色し、24 時間以上自然乾燥させる。乾燥後、60℃で 1 週間強制乾燥（エージング）させ、試料とする。

2. 離解

2L パルパーに、30±2℃の温水を 1.5 L ±10ml、3.75%NaOH を 7±0.1ml（対紙 0.5%）、1.5%に希釈した脱墨剤（花王株式会社製 DI7027 相当品）を 7±0.1ml（対紙 0.2%）投入してから、試料を加え蓋をして攪拌を開始する。

攪拌は 3,000rpm、20 分間とし、攪拌が安定し試料の飛散が認められなくなった後（攪拌開始約 2 分後）、注意しながら蓋を外し、蓋などに付着した試料を少量の水で槽内に洗い流し、以後もパルパー壁面などに試料が飛散した場合は少量の水で槽内に洗い流す。

離解終了後、試料を 150mesh（オープニング：103 μm）篩を用いて 625±5 g に濃縮（手絞り）する。

3. 希釈

2L パルパーに清水（常温）1,350m l を加え、濃縮した試料と共に 1 分間再離解する。2L パルパーから 10 L バケツに試料を移し、30℃±2℃の温水を加え、5.4 k g（パルプ濃度約 1%）に希釈する。

4. 分取

前項で希釈した資料 4.3kg を分取しフローテーションに供する。

5. フローテーション

フローテーションは JTAPPI. No. 39 に「定める」装置（フローテーター）を使用する。試験に先立ち 30℃±2℃の温水で槽内を満たし、温度を安定させておく。

温水を排出し前項で分取した試料 4.3 L (kg) をフローテーターに投入し、スクリーを回転（1,500rpm 前後）させながら 4±0.2 L / 分の空気を供給し、10 分±6 秒間継続し、定期的に（30 秒を越えない範囲で満遍なく）フロスを掻き取りフローテーションを行う。

フロスは集めてろ過、乾燥する。フロス量は 5～15 g であり、著しく外れる場合は試験の対象外とする。

6. 回収

フローテーターのスクリーンの回転および空気の供給を止めて下部の栓を抜き、フローテーター槽内の試料を回収する。この時槽内を少量の水で洗浄し、洗液は試料に加える。

7. 試料の希釈

前項で回収した試料に水を加えて総量を 8kg に希釈する。

8. pH 調整

希釈試料に硫酸アルミニウム溶液を加え、pH を 5.0～5.6 に調整する。

9. 抄紙・乾燥

JIS P 8222 で定める、JIS 標準丸型手すき機（φ160mm）で 150mesh（オープニング：103 μm）の黄銅製金網を用いて湿紙を作成し、これを新しい紙で挟み、410±10kPa の圧力で 5 分間プレスして脱水する。一例として、回転式ドラム乾燥機を用い、表面温度を 90±5℃に調整し、4 分間乾燥させる。

この時湿紙ワイヤー面をドラム（硬質クロームメッキ）に付着させ、再生紙を得る。ただし、試料が高温による着色が起きない範囲の条件で熱風循環式乾燥機などの他の乾燥手段を用いてもよい。

乾燥後の再生紙の秤量が 60±3 g となる様に試料量を調整しこれを 5 枚以上抄き上げる。なお、抄紙の操作は JIS P 8222 に準ずる。

10. 測定

前項で得られた再生紙 5 枚について、明らかにインキに由来しないと思われる金属片等のきょう雑物を除去して、ダートカウンターもしくはこれに相当する測定装置を用いて、「JIS P8208 パルプーきょう雑物測定方法」に準拠し、0.05mm²以上のきょう雑物総面積並びにきょう雑物の面積分布とを測定する。

このとき 2 値化に用いるしきい値は Spec Scan2000 では 70%とし、0.05mm²以上の残留インキを測定する。

また、測定に関しては「ISO15319 Recycled pulps-Estimation of visible contraries by instrumental means using reflected light」に準拠し、0.04mm²以上を測定することも考えられる。

注）リファレンスとして通常のオフセット油性墨インキについても一連の操作を行う。また、試験工程での汚染の影響等により疑義が生じた場合は、印刷を施していない白紙についても一連の操作を行い、バックグラウンドとして用いる事とする。

引用規格

JAPAN TAPPI No.39	古紙ー脱インキ試験方法
JIS P8111	紙、板紙およびパルプー調湿及び試験のための標準状態
JIS P8220	パルプー離解方法
JIS P8222	パルプー試験用手すき紙の測定方法
JIS P8208	パルプーきょう雑物測定方法
ISO15319	Recycled pulps-Estimation of visible contraries by instrumental means using reflected light

以上

平成 17 年度「古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する調査報告書」

（財団法人古紙再生促進センター・社団法人日本印刷産業連合会）より

【省エネ型新UVシステム-高感度UVインキ-】

2010.9.6. 東洋インキ製造㈱

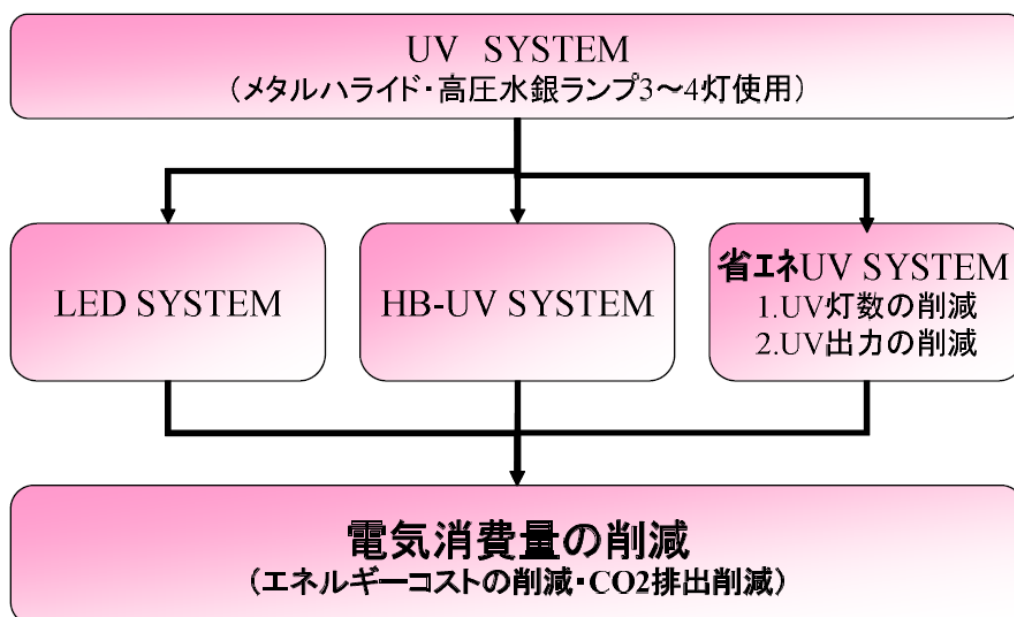
市場環境・社会環境

1. 印刷業界においては近年、様々な要因でUV化が促進されてきたが、UV化が促進されるに伴い「消費電力増加」と言う、新しい課題が出てきている状況である。
2. この様な市場環境下、Drupa2008・JGAS2009を通しLED SYSTEMを初めとした省エネルギー硬化技術への期待が高まっており、CO2排出削減等々の社会環境下、益々市場は伸びて行くと考えられる。

1

Radiation Curing Products Sales Dept.

消費電力削減へのアプローチ



2

Radiation Curing Products Sales Dept.

硬化方式の違いについて

➤ UV SYSTEM

- メタルハライド、高圧水銀ランプ(200W・160W・120W/cm)を3～4灯使用するSYSTEM

➤ LED SYSTEM

- Panasonic電工を始めとする385nm(365・395nm)のUV波長のLED光源を照射する装置

➤ HB-UV SYSTEM

- メタルハライドランプを1灯使用し、且つIR及びオゾンをカットしたSYSTEM

➤ 省エネUV SYSTEM : UV灯数 or UV出力の削減

- 既設UV SYSTEMのランプ灯数3～4灯を1～2灯に削減
- 既設UV SYSTEMのランプ出力を160⇒120W/cm等に削減

照射装置の特徴

	照射装置	使用インキ	消費電力	備考
UV SYSTEM	UV照射装置	通常UV INK	—	
LED SYSTEM	LED照射装置	高感度UV INK (LED INK)	約1/4	
HB-UV SYSTEM	HB-UV装置	高感度UV INK (HB-UV専用 INK)	約1/4	1. IRカット・オゾンカット 2.ダクトレス
省エネ UV SYSTEM	UV照射装置	高感度UV INK (省エネルギーUV INK)	約1/2～1/4	UV灯数の削減 UV出力の削減

LED システムのメリット

1. 消費電力の大幅な削減
2. 単一波長の発光
 - 不要な波長を含まない(オゾン・熱の抑制)
3. 従来のランプと比べて長寿命
 - ランプランニングコストの削減
4. 瞬時点灯、消灯が可能
 - 印刷稼働時間に即した点灯が可能
5. 従来ランプと比べて小型化が可能
6. 産業廃棄物による環境負荷の低減

省エネ高感度 UV INKとは

- ▶ LED INKを代表とする、従来のUV INK比でUV装置の消費電力を大幅に削減し印刷可能な、環境対応型UV INK

1. LED システム用
 - a. 紫外線LED光源(現状385nm)に対し、最適に硬化するインキ。
 - b. 開発品であり、使用する材料が高額な為、現状インキコストが高い。
 - c. LED光源に反応する設計で、高感度になっている為、通常のUVランプ条件下で、硬化Speedの向上が図れる。

省エネ高感度 UV INKとは

1. LED システム用
2. 省エネUVシステム用
 - a. LED INKの技術を転用し高感度化、通常のUVランプの灯数削減、ランプ出力削減可能なUV INK。
 - b. LED INK同様に、インキコストが高い。
 - c. LED INKの技術を使い高感度化している為、LED光源においても性能は劣るが硬化可能。
3. ハイブリッドUVシステム用
 - a. 『HB-UV SYSEM』での硬化に適したインキ。
 - b. LED INKの技術を使用し高感度化
 - c. LED INK同様に、インキコストが高い。

導入印刷会社の動向

- 現状、薄紙油性印刷会社が導入及び検討
1. 短納期対応目的の導入
 2. 後加工適性の向上目的
 3. 印刷トラブルの低減
 - 擦れ(マットコート紙)、裏付き、ブロッキングの低減
 4. 将来の可能性模索
 - UV化を行う事で、印刷物の高付加価値化を目論む

資料 1-3：省エネルギー対応型高感度 UV インキのリサイクル適性試験結果

静岡県工業技術研究所 富士工業技術支援センター

【依頼事項】 リサイクル対応型 UV インキ標準試験法(古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する調査報告書(平成 18 年 3 月:財団法人 古紙再生促進センター))による脱インキ処理した手抄きシートの作製、及び 0.05mm² 以上のきょう雑物総面積と ISO 白色度の測定

上記脱インキ処理におけるフローテータ処理前の試料スラリーの手抄きシートの作製、及び ISO 白色度の測定

【依頼者】 社団法人 日本印刷産業連合会

【試験日】 平成 22 年 12 月 9 日, 10 日, 13 日

【試験方法】 提出された試料について、リサイクル対応型 UV インキ標準試験法(古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する報告書(平成 18 年 3 月:財団法人 古紙再生促進センター) 5.2 リサイクル対応型 UV インキ標準試験法と評価基準)により、脱インキ処理ときょう雑物の測定を行い、「古紙リサイクル対応型シール・UV インキの標準試験法確立と評価基準設定に関する報告書 4.1 通常試験」の方法により、ISO 白色度の測定を行った。各測定は、再生紙 1 枚につき 3 回測定した平均値を測定値とし、5 枚の再生紙について行った。

また、上記脱インキ処理におけるフローテータ処理前の試料スラリーについて、「リサイクル対応型 UV インキ標準試験法 9.抄紙・乾燥」の方法に従い、手抄きシートの作製を行い、上記と同様の方法で ISO 白色度の測定を行った。

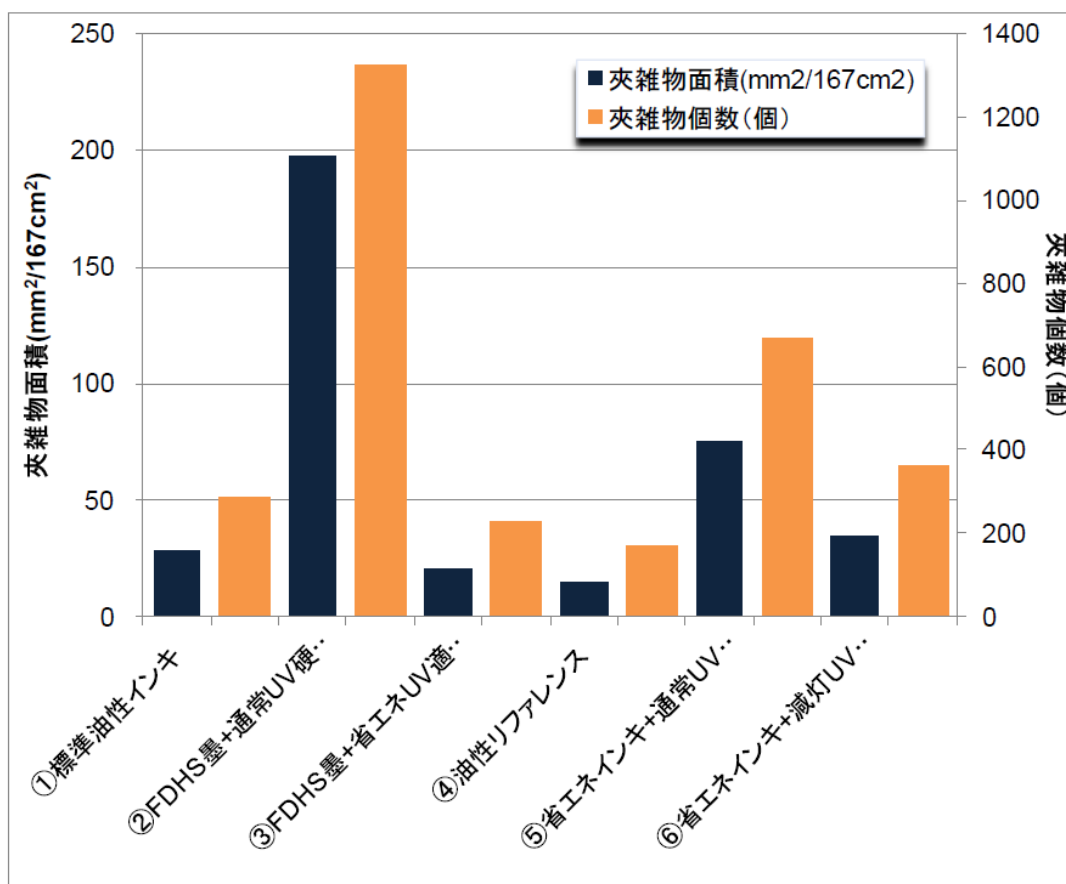
【試験結果】

試験項目：きょう雑物(mm²/167cm²)

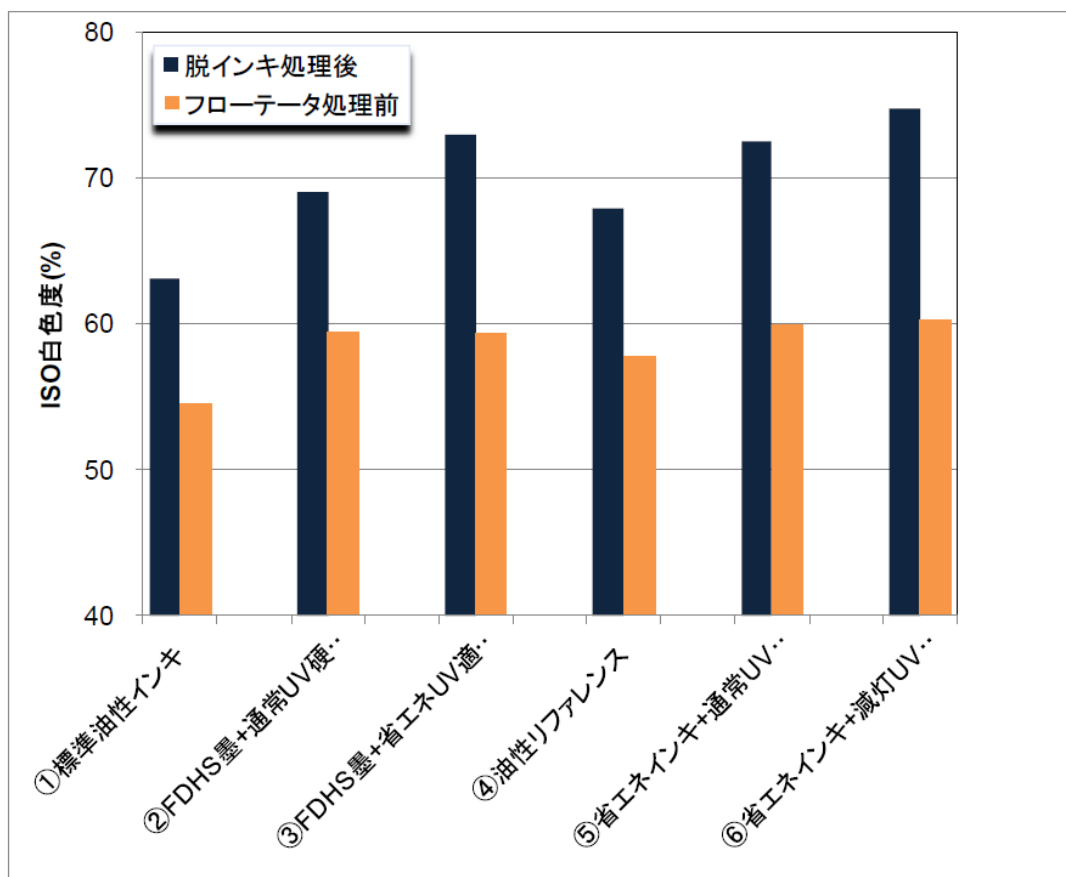
	試料名	試験回数	平均値	最大値	最小値	標準偏差
B 社	①標準油性インキ	5	28.45	31.01	25.92	2.17
	②FDHS 墨+通常 UV 硬化条件	5	197.21	207.06	190.83	6.71
	③FDHS 墨+省エネ UV 適正硬化条件	5	20.50	22.06	18.54	1.45
A 社	④油性リファレンス	5	15.07	15.96	13.86	0.857
	⑤省エネインキ+通常 UV 照射	5	75.14	77.25	73.37	1.67
	⑥省エネインキ+減灯 UV 照射	5	34.68	38.11	32.13	2.29

試験項目：ISO 白色度(%)

	試料名	試験回数	平均値	最大値	最小値	標準偏差
B 社	①標準油性インキ	5	63.10	63.25	62.90	0.100
	①-2 フローテータ処理前	5	54.50	54.90	54.25	0.205
	②FDHS 墨+通常 UV 硬化条件	5	69.10	69.30	68.75	0.149
	②-2 フローテータ処理前	5	59.40	59.70	59.10	0.147
	③FDHS 墨+省エネ UV 適正硬化条件	5	73.00	73.20	72.85	0.0880
	③-2 フローテータ処理前	5	59.30	59.60	59.00	0.185
A 社	④油性リファレンス	5	67.95	69.00	67.50	0.473
	④-2 フローテータ処理前	5	57.80	58.25	56.15	0.632
	⑤省エネインキ+通常 UV 照射	5	72.55	72.70	72.35	0.113
	⑤-2 フローテータ処理前	5	59.90	60.25	58.80	0.456
	⑥省エネインキ+減灯 UV 照射	5	74.85	74.95	74.70	0.065
	⑥-2 フローテータ処理前	5	60.25	60.50	59.90	0.156



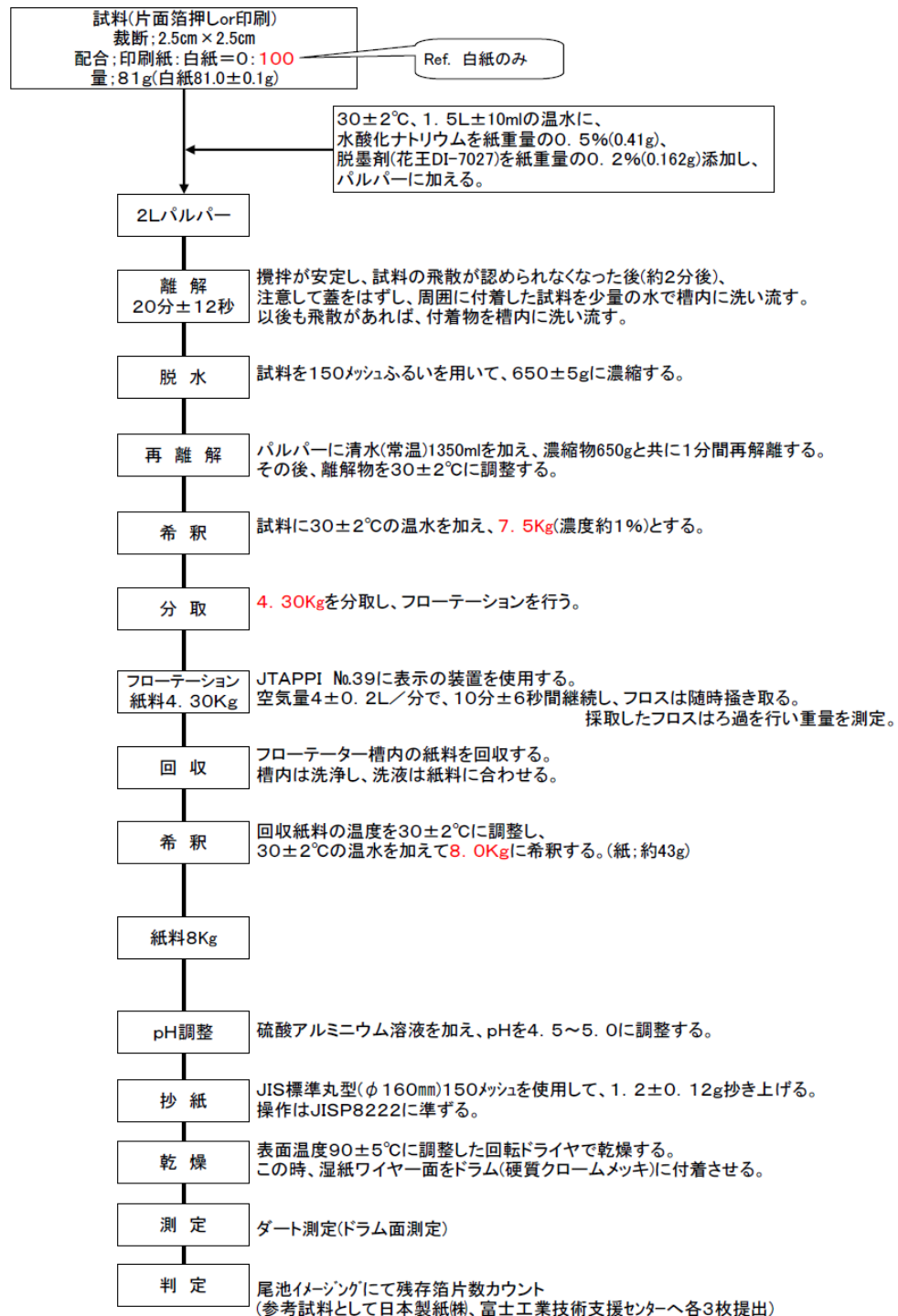
※夾雑物個数データは参考値

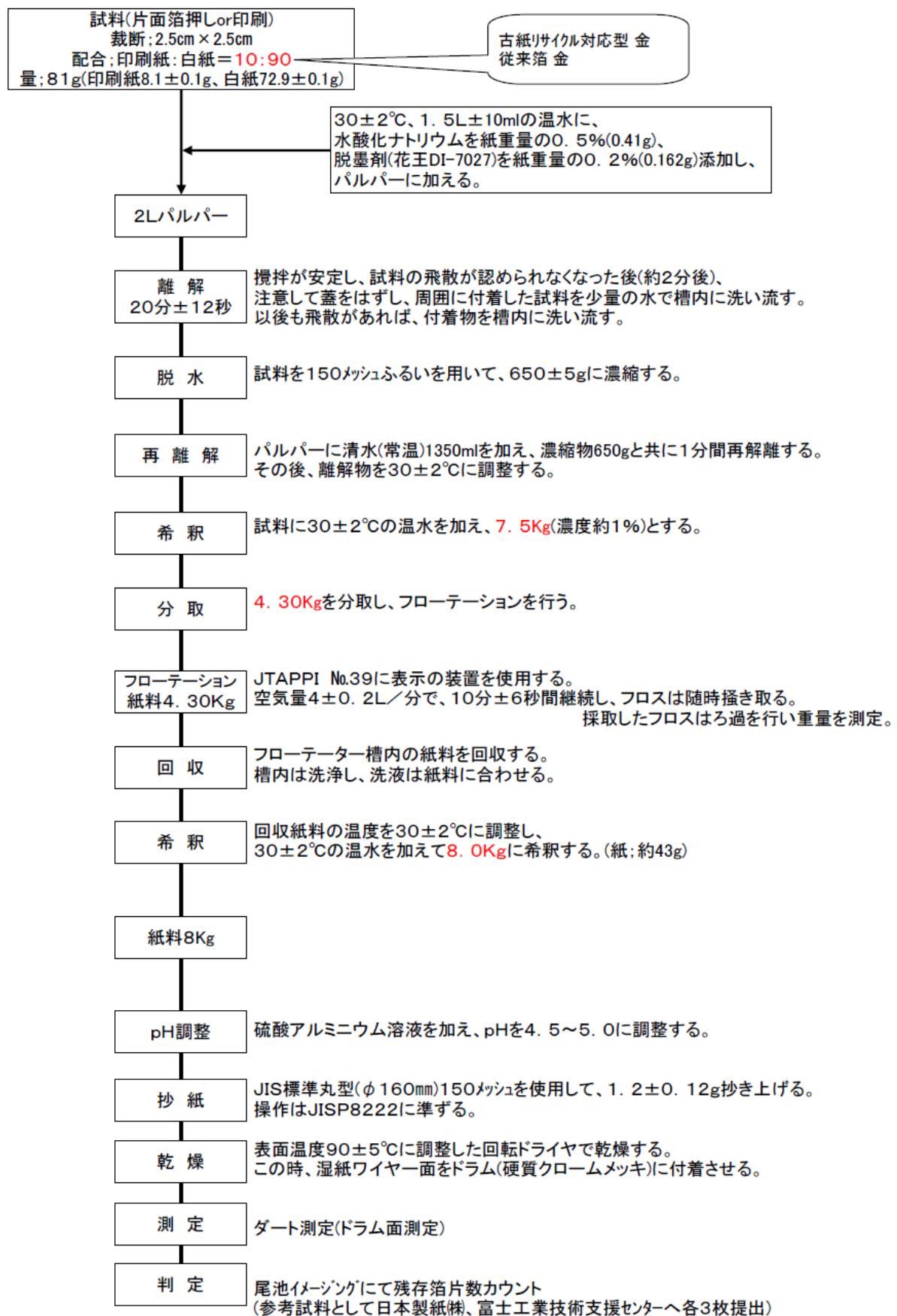


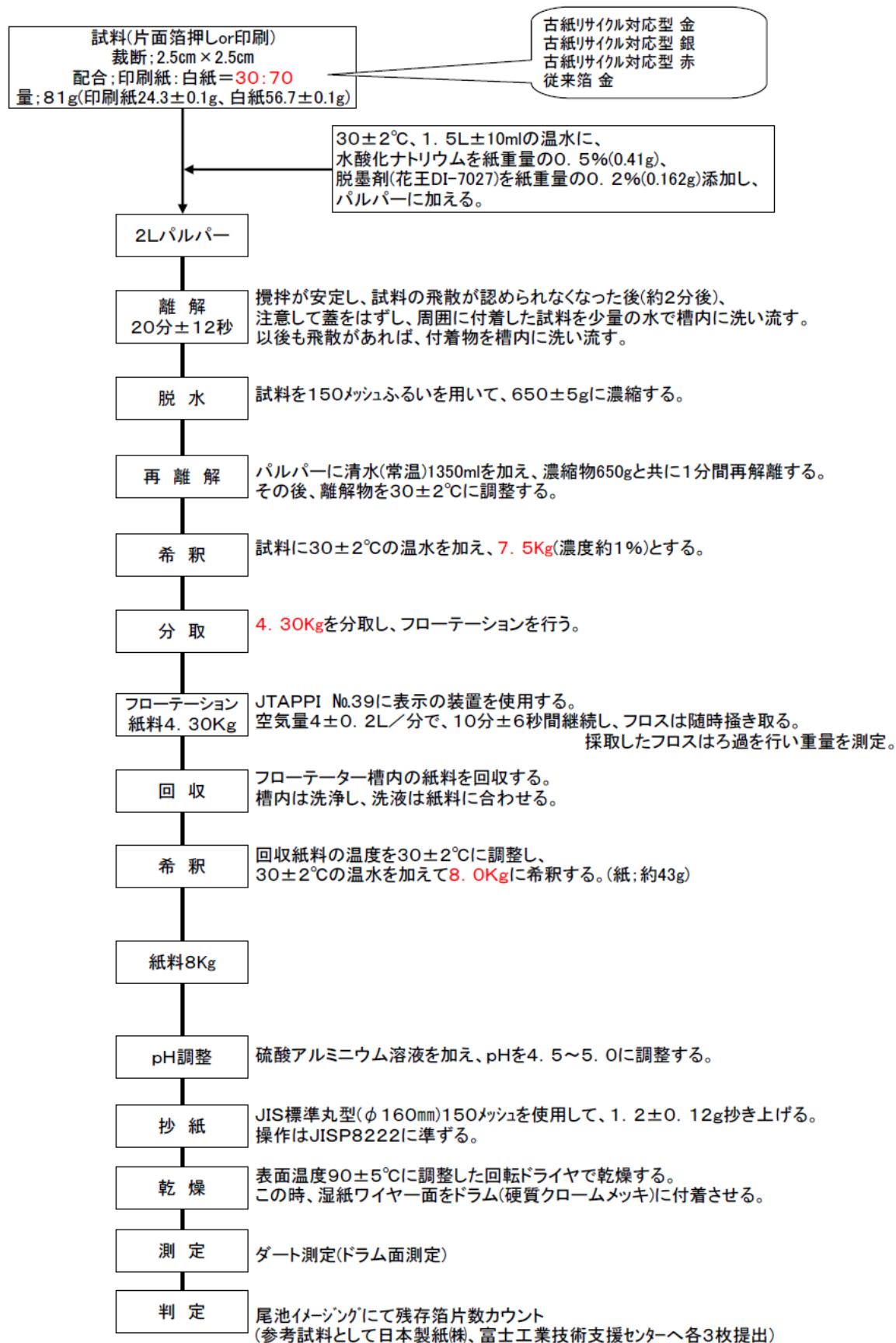
資料 2：リサイクル対応型箔押し（試作品）のリサイクル適性評価関連資料

資料 2-1：予備試験①の概要と結果

箔押し評価WG リサイクルテストフロー図〈9月27日～30日 富士工業技術支援センターにて〉







2010年9月27～30日テスト分

サンプル No. ダートサイズ(mm ^φ)		白紙のみ														
		フィルム蒸着工業会 尾池イマージング(株)持ち帰り分					富士工業技術支援センター 試験委員へ手渡し分					製紙連合会 日本製紙 小樽委員へ発送分				
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮		
2.50	～	3.00														
2.00	～	2.50														
1.50	～	2.00														
1.00	～	1.50														
0.80	～	1.00														
0.60	～	0.80														
0.40	～	0.60														
0.30	～	0.40														
0.25	～	0.30														
0.20	～	0.25														
0.15	～	0.20			1			1								
0.10	～	0.15														
0.09	～	0.10								1						
0.08	～	0.09														
0.07	～	0.08														
0.06	～	0.07				1										
0.05	～	0.06	1	1	1		1	1	1	1	2	1				
0.04	～	0.05	2	2	1	1	1	1	1	1	1					
0.03	～	0.04	1			1				2	1	1				
0.021	～	0.03	2	2				1		3	1	2	3			
0.013	～	0.021	5	3	2	4	3		3	2	3	2	4			
0.006	～	0.013	3	3	6	4	1	8	9	4	10	5	4	14		
0.001	～	0.006	22	9	17	20	15	12	26	28	43	14	20	21		
全ダート数			36	19	29	29	22	26	38	38	61	27	33	44		
全ダート数合計			135			102			121			44				
全ダート数1枚当り平均			27.0			34.0			40.3			44.0				
粗大ダート(0.05～)数	1	0	2	2	1	1	1	2	2	1	3	1	—	—		
粗大ダート数合計			6			4			6			1				
粗大ダート数1枚当り平均			1.2			1.3			2.0			1.0				
130φ個数																
130φ個数合計																
130φ1枚当り平均																
160φ個数																
160φ個数合計																
160φ1枚当り平均																
フロス重量																
キヲ	3.7g															

ダート測定 : Aposee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi、自動しきい値70%
上記ダート測定結果は、9月30日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

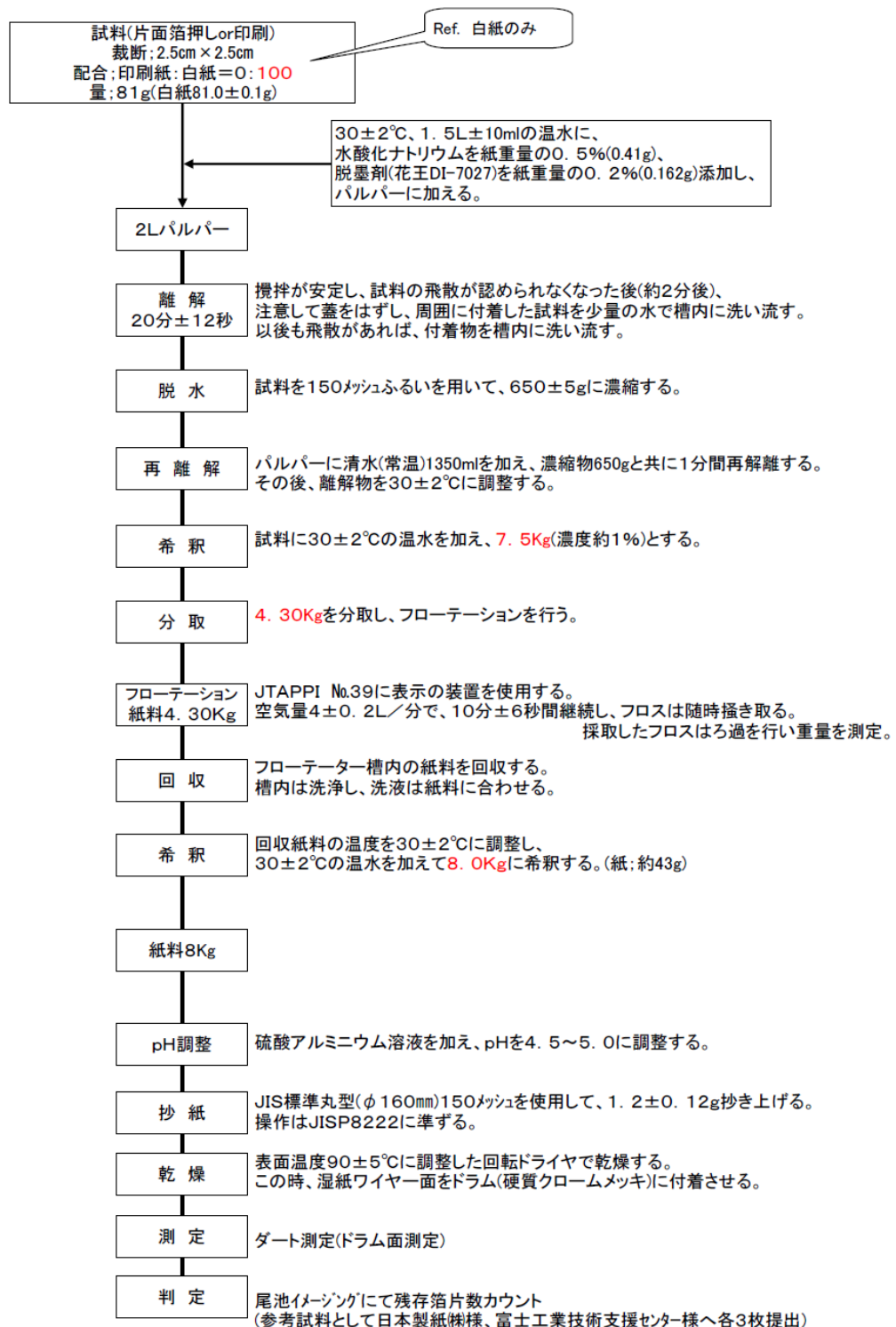
サンプルNo.		従来箔 金 混入率10%															リサイクル対応型箔 金 混入率10%																																												
		フィルム蒸着工業会 尾池イメージング(株)持ち帰り分					製紙連合会 日本製紙協 小部委員へ発送分					予備持ち帰り分					フィルム蒸着工業会 尾池イメージング(株)持ち帰り分					製紙連合会 日本製紙協 小部委員へ発送分					予備持ち帰り分																																		
ダートサイズ(mm ²)		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮																														
2.50 ～ 3.00																																																													
2.00 ～ 2.50																																																													
1.50 ～ 2.00																																																													
1.00 ～ 1.50																																																													
0.80 ～ 1.00																																																													
0.60 ～ 0.80																																																													
0.40 ～ 0.60																																																													
0.30 ～ 0.40																																																													
0.25 ～ 0.30																																																													
0.20 ～ 0.25																																																													
0.15 ～ 0.20																																																													
0.10 ～ 0.15																																																													
0.09 ～ 0.10																																																													
0.08 ～ 0.09																																																													
0.07 ～ 0.08																																																													
0.06 ～ 0.07																																																													
0.05 ～ 0.06																																																													
0.04 ～ 0.05																																																													
0.03 ～ 0.04																																																													
0.021 ～ 0.03																																																													
0.013 ～ 0.021																																																													
0.006 ～ 0.013																																																													
0.001 ～ 0.006																																																													
全ダート数		548	561	517	575	790	526	555	615	572	547	511	545	511	525	—	38	40	48	25	32	30	34	19	20	24	39	30	—	—	—																														
全ダート数合計		2991					1696					1630					1581					183					83					30																													
全ダート数1枚当り平均		598.2					565.3					543.3					527.0					36.6					27.7					30.0																													
粗大ダート(0.05～)数		5	6	7	6	10	6	4	7	10	6	6	8	8	7	—	1	2	2	1	1	3	5	1	1	2	1	1	—	—	—																														
粗大ダート数合計		34					17					22					23					7					9					4																													
粗大ダート数1枚当り平均		6.8					5.7					7.3					7.7					1.4					3.0					1.3																													
130φ 個数		440	未カウント					未カウント					未カウント					5					4	5	4	2																																			
130φ 個数合計		440					440					440					20					4.0																																							
130φ1枚当り平均		440.0					440.0					440.0					7					5					5					5																													
160φ 個数		650	未カウント					未カウント					未カウント					10					7	5	5	5	5																																		
160φ 個数合計		650					650					650					32					6.4																																							
160φ1枚当り平均		650					650					650					6.4					6.4																																							
クロス重量		5.1g					5.1g					5.1g					4.2g					4.2g					4.2g					4.2g																													
ダート測定 (個数) 1 3 0 φ																																																													
キョウキョウ 感		カウントせず提出															未カウント															カウントせず提出															未カウント														

データ測定 : Aposee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi、自動しきい値70%
上記データ測定結果は、9月30日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

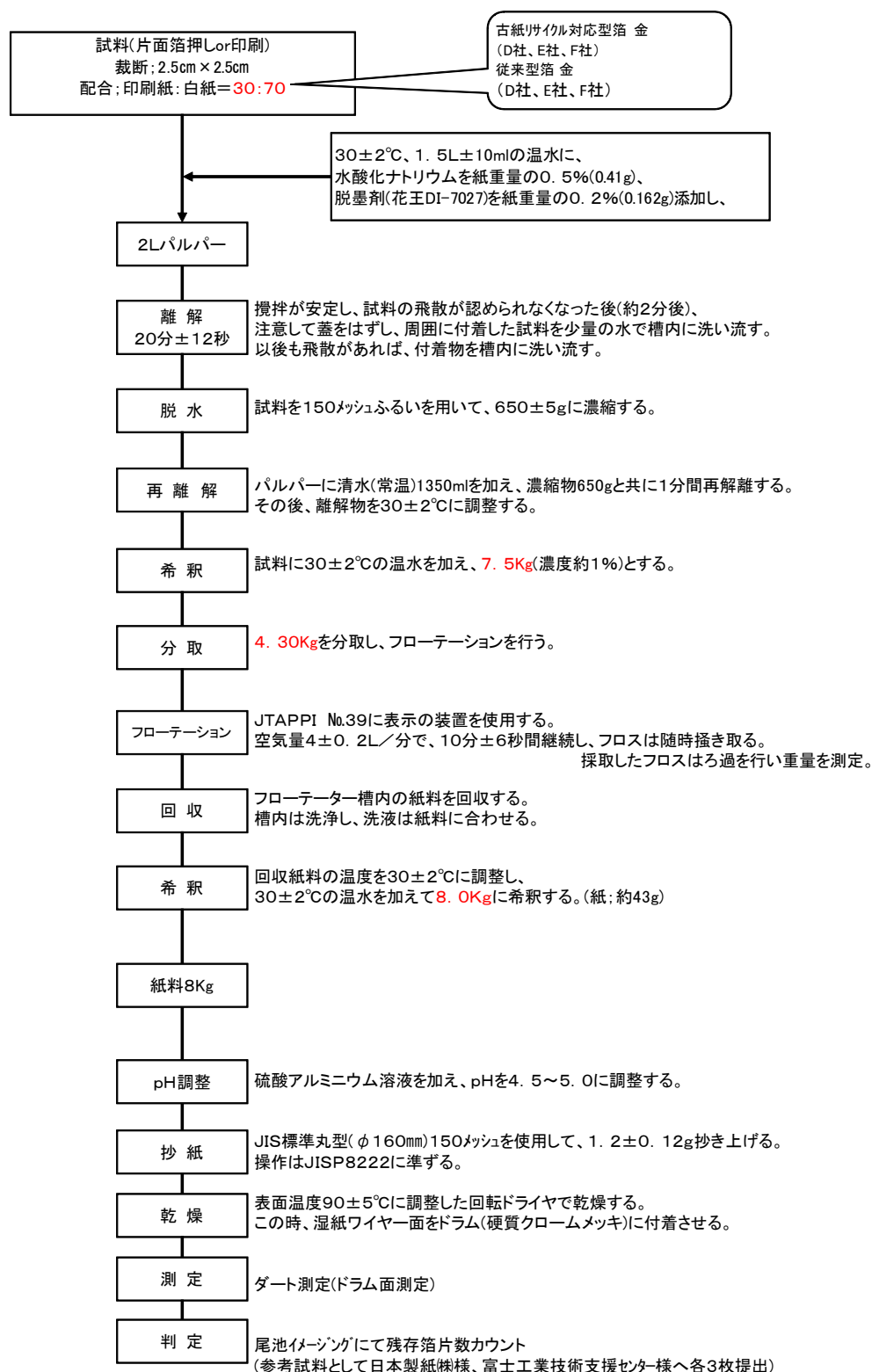
データ測定 : Aposee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi, 自動しきい値70%
上記データ測定結果は、9月30日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

資料 2-2：予備試験②の概要と結果

箔押し評価 リサイクルテストフロー図〈11月30日～12月3日 富士工業技術支援センターにて〉



箔押し評価 リサイクルテストフロー図〈11月30日～12月3日 富士工業技術支援センターにて〉



2010年11月30～12月3日テスト分

サンプル No.	白紙のみ														
	フィルム蒸着工業会 尾池イメージング(株)持ち帰り分										富士工業技術支援センター 関係委員へ手渡し分				
ダートサイズ(mm ²)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
2.50 ~ 3.00															
2.00 ~ 2.50															
1.50 ~ 2.00															
1.00 ~ 1.50					1										
0.80 ~ 1.00															
0.60 ~ 0.80															
0.40 ~ 0.60															
0.30 ~ 0.40															
0.25 ~ 0.30															
0.20 ~ 0.25															
0.15 ~ 0.20															
0.10 ~ 0.15		1													
0.09 ~ 0.10															
0.08 ~ 0.09															
0.07 ~ 0.08		1													
0.06 ~ 0.07															
0.05 ~ 0.06													1		
0.04 ~ 0.05										1	2	1		1	
0.03 ~ 0.04					1	3			1		2	1			
0.021 ~ 0.03		2			1	1		1	1						
0.013 ~ 0.021		1		1	3	4	1		1			1			
0.006 ~ 0.013		3	1	2	4	5	2	4	1		2	2	2	1	4
0.001 ~ 0.006		12	13	13	9	13	16	10	8	20	8	8	19	13	14
全ダート数		19	15	16	18	26	19	15	10	23	11	14	24	15	21
全ダート数合計					138						49			54	
全ダート数1枚当り平均					17.3						16.3			18.0	
粗大ダート(0.05~)数		1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
粗大ダート数合計					3						0			1	
粗大ダート数1枚当り平均					0.4						0.0			0.3	
130φ個数															
130φ個数合計															
130φ1枚当り平均															
160φ個数															
160φ個数合計															
160φ1枚当り平均															
プロセス重量														2.74g	

ダート測定 : Apocsee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi, 自動しきい値70%
上記ダート測定結果は、12月3日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

2010年11月30～12月3日テスト分

平成22年12月20日
2/4

サンプルNo. ダートサイズ(μm ²)		D社 従来箔 金 混入率30%														D社 リサイクル対応型箔 金 混入率30%													
		フィルム蒸着工業会 尾池イメージング株式会社 帰リ分							富士工業技術支援センター 新橋委員へ手渡し分							フィルム蒸着工業会 尾池イメージング株式会社 帰リ分							富士工業技術支援センター 新橋委員へ手渡し分						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫		
2.50 ~ 3.00																													
2.00 ~ 2.50																													
1.50 ~ 2.00																													
1.00 ~ 1.50																													
0.80 ~ 1.00																													
0.60 ~ 0.80																													
0.40 ~ 0.60																													
0.30 ~ 0.40																													
0.25 ~ 0.30																													
0.20 ~ 0.25																													
0.15 ~ 0.20																													
0.10 ~ 0.15							1															1							
0.09 ~ 0.10									1																				
0.08 ~ 0.09																													
0.07 ~ 0.08								1										1											
0.06 ~ 0.07							2																						
0.05 ~ 0.06		2	1	2	1	1	4		1	2	1	3	1	1	1	1													
0.04 ~ 0.05			2	1	1	1	1		1	1	1	3	1	1	1														
0.03 ~ 0.04		1	4	3	2	4	2	1	1	1	1	1	2	2	4	1													
0.021 ~ 0.03		4	1	3	5	3	3	4	1	3	7	1	1	4	3	1													
0.013 ~ 0.021		4	7	4	2	1	3	1	2	1	1	3	5	3	5	2	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2		
0.006 ~ 0.013		7	6	7	2	5	7	5	7	1	11	2	9	8	5	4	7	5	4	5	3	3	3	3	5	2	5		
0.001 ~ 0.006		21	22	13	9	14	25	20	35	22	21	16	15	14	13	12	32	12	22	17	19	12	16	8	11	12	18		
全ダート数		39	44	32	22	29	44	37	46	31	45	25	39	32	29	25	43	20	32	24	21	18	22	14	16	23	21		
全ダート数合計		293							109							86							61						
全ダート数1枚当り平均		36.6							36.3							28.7							20.3						
粗大ダート(0.05~)数		2	2	2	1	1	3	5	0	2	3	1	5	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1		
粗大ダート数合計		16							9							3							0						
粗大ダート数1枚当り平均		2.0							3.0							1.0							0.0						
130φ個数		15	30	23	25	28	27	34	15							3	0	1	1	1	1	1	1	1					
130φ個数合計		197														9													
130φ1枚当り平均		24.6														1.1													
160φ個数		32	36	36	40	42	38	46	24							4	0	3	1	3	3	2	1						
160φ個数合計		294.0														17.0													
160φ1枚当り平均		36.8														2.1													
クロス重量		6.88g							6.88g							6.34g							6.34g						
キウキウ感		カウントせず提出														カウントせず提出													

ダート測定 : Aposee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi, 自動しきい値70%
上記ダート測定結果は、12月3日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

2010年11月30～12月3日テスト分

平成22年12月20日
3/4

サンプル No. ダートサイズ (mm ²)		E社 従来箱 金 混入率30%										E社 リサイクル対応型箱 金 混入率30%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		フィルム蒸着工業会 尾池イメージング㈱持ち帰り分										フィルム蒸着工業会 尾池イメージング㈱持ち帰り分																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼	㊽	㊾	㊿																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2.50	～ 3.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

ダート測定 : Apsee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi、自動しきい値70%
上記ダート測定結果は、12月3日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

2010年11月30～12月3日テスト分

平成22年12月20日
4/4

サンプル No. ダートサイズ'(mm ²)		F社 従来箔 金 混入率30%										F社 リサイクル対応型箔 金 混入率30%													
		フィルム蒸着工業会 尾池メーシング(箔持ち帰り分)										フィルム蒸着工業会 尾池メーシング(箔持ち帰り分)													
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔
2.50 ~ 3.00																									
2.00 ~ 2.50																									
1.50 ~ 2.00																									
1.00 ~ 1.50																									
0.80 ~ 1.00																									
0.60 ~ 0.80																									
0.40 ~ 0.60																									
0.30 ~ 0.40																									
0.25 ~ 0.30																									
0.20 ~ 0.25																									
0.15 ~ 0.20																									
0.10 ~ 0.15			1																						
0.09 ~ 0.10					1																				
0.08 ~ 0.09																		1							
0.07 ~ 0.08																									
0.06 ~ 0.07																									
0.05 ~ 0.06																		1							
0.04 ~ 0.05						1																			1
0.03 ~ 0.04				2	1	1	1	2					1	1	1			1					1		
0.021 ~ 0.03				1	1	1	1	1	2				1	1	1			1	1			2			
0.013 ~ 0.021					3	4	1	1	1				1	1	1			2	1			4	1		1
0.006 ~ 0.013		4	4	4	4	1	3	1	5	4	7	2	2	2	2	9		1	3	4	3	2	4	2	1
0.001 ~ 0.006		17	18	27	14	26	9	6	17	11	17	20	12	10	16	23	14	13	15	12	8	9	8	5	14
全ダート数		21	24	38	24	31	15	10	25	18	26	24	18	15	20	38	15	18	22	19	10	15	13	14	8
全ダート数合計		188										126													
全ダート数1枚当り平均		23.5										15.8													
粗大ダート(0.05~)数		0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
粗大ダート数合計		4										4													
粗大ダート数1枚当り平均		0.5										0.5													
130φ個数		1	7	5	2	4	4	2	2								1	2	0	3	0	0	4	3	
130φ個数合計		27										13													
130φ1枚当り平均		3.4										1.6													
160φ個数		5	11	8	2	5	5	3	4								1	4	1	4	1	2	4	3	
160φ個数合計		43.0										20													
160φ1枚当り平均		5.4										2.5													
フロス重量		6.37g										6.86g													
キウキウ感		カウントせず提出										カウントせず提出													

ダート測定 : Aposee Systems社製SpecScan2000使用 600dpi, 自動しきい値70%
上記ダート測定結果は、12月3日富士工業技術支援センターにて1枚につき1回測定したデータを記入。

資料 2-3 : パイロット試験の結果

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

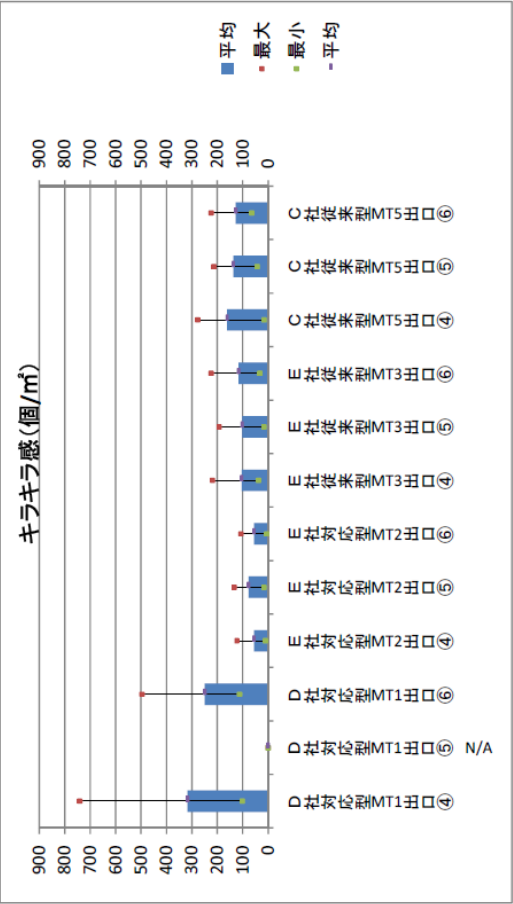
測定機関 王子製紙、日本製紙、静岡県富士工業技術支援センター、凸版印刷、尾池イメージング

メーカー	区分	7月入率		キラキラ感(個数)の平均					平均値の					平均値の						
		体積	重量	王子	日本	富士	凸版	尾池	平均	最小	最大	測定面積 cm ²	王子	日本	富士	尾池	平均	最小	最大	
D社	対応型	3.0	15.5	17.7	10.0	18.7	6.3	46.3	19.8	6.3	46.3	625	283	160	299	101	741	317	101	741
	テストMT1ー出口④																			
	テストMT1ー出口⑥	6.2	20.8	12.3	20.0	7.0	7.7	31.0	15.6	7.0	31.0	625	197	320	112	123	496	250	112	496
E社	対応型	3.0	13.8	3.3	4.0	1.7	0.7	7.7	3.5	0.7	7.7	625	53	64	27	11	123	55	11	123
	テストMT2ー出口④	4.1	10.8	5.0	8.3	1.0	4.0	5.7	4.8	1.0	8.3	625	80	133	16	64	91	77	16	133
	テストMT2ー出口⑥	6.3	13.0	2.0	6.7	0.3	1.7	6.7	3.5	0.3	6.7	625	32	107	5	27	107	55	5	107
E社	従来型	3.1	10.7	8.0	5.0	3.7	2.3	13.7	6.5	2.3	13.7	625	128	80	59	37	219	105	37	219
	テストMT3ー出口④	4.0	11.2	6.7	8.0	4.3	1.0	12.0	6.4	1.0	12.0	625	107	128	69	16	192	102	16	192
	テストMT3ー出口⑥	6.2	11.4	6.3	9.7	4.3	2.0	14.0	7.3	2.0	14.0	625	101	155	69	32	224	116	32	224
C社	従来型	3.1	10.0	13.0	15.0	4.0	1.0	17.3	10.1	1.0	17.3	625	208	240	64	16	277	161	16	277
	テストMT5ー出口④	4.2	10.3	10.3	10.7	5.7	2.7	13.3	8.5	2.7	13.3	625	165	171	91	43	213	137	43	213
	テストMT5ー出口⑥	6.0	11.1	8.3	8.0	4.0	5.3	14.0	7.9	4.0	14.0	625	133	128	64	85	224	127	64	224

測定条件

1シート当たり測定時間最大5分以内

	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	317	741	101	317
D社対応型MT1出口⑤	N/A	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	250	496	112	250
E社対応型MT2出口④	55	123	11	55
E社対応型MT2出口⑤	77	133	16	77
E社対応型MT2出口⑥	55	107	5	55
E社従来型MT3出口④	105	219	37	105
E社従来型MT3出口⑤	102	192	16	102
E社従来型MT3出口⑥	116	224	32	116
C社従来型MT5出口④	161	277	16	161
C社従来型MT5出口⑤	137	213	43	137
C社従来型MT5出口⑥	127	224	64	127



5者)水準別

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

測定機関 王子製紙株式会社 基礎技術研究所

メーカー	対応型	区分	プロット		キラキラ感(個数)			平均	最小	最大	測定面積 cm ²	キラキラ感(個/m ²)			平均	最小	最大
			体積	重量	シート①	シート②	シート③					シート①	シート②	シート③			
D社	対応型	テストMT1ー出口④	3.0	15.5	22	13	18	17.7	13	22	625	352	208	288	283	208	352
		テストMT1ー出口⑥	6.2	20.8	10	15	12	12.3	10	15	625	160	240	192	197	160	240
		テストMT2ー出口④	3.0	13.8	4	4	2	3.3	2	4	625	64	64	32	53	32	64
E社	対応型	テストMT2ー出口④	4.1	10.8	7	4	4	5.0	4	7	625	112	64	64	80	64	112
		テストMT2ー出口⑥	6.3	13.0	2	3	1	2.0	1	3	625	32	48	16	32	16	48
		テストMT3ー出口④	3.1	10.7	11	6	7	8.0	6	11	625	176	96	112	128	96	176
E社	従来型	テストMT3ー出口⑤	4.0	11.2	9	4	7	6.7	4	9	625	144	176	112	107	64	144
		テストMT3ー出口⑥	6.2	11.4	9	3	7	6.3	3	9	625	144	48	112	101	48	144
		テストMT5ー出口④	3.1	10.0	16	13	10	13.0	10	16	625	256	208	160	208	160	256
C社	従来型	テストMT5ー出口⑤	4.2	10.3	11	9	11	10.3	9	11	625	176	144	176	165	144	176
		テストMT5ー出口⑥	6.0	11.1	9	6	10	8.3	6	10	625	144	96	160	133	96	160

測定条件

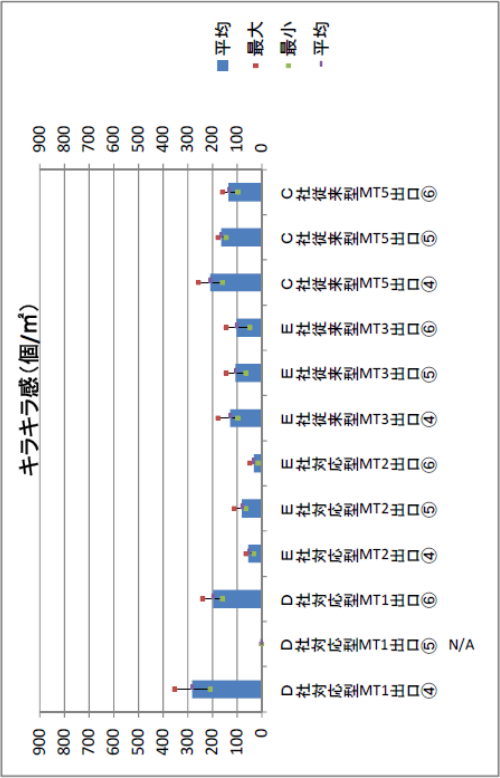
1シート当たり測定時間 最大5分以内

光源： 昼光色蛍光灯

光源とシートの距離： 約25cm

・目視で評価。拡大鏡等は使用せず。
・角度を変えながら、光る異物にマーク。

	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	283	352	208	283
D社対応型MT1出口⑤	-	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	197	240	160	197
E社対応型MT2出口④	53	64	32	53
E社対応型MT2出口⑤	80	112	64	80
E社対応型MT2出口⑥	32	48	16	32
E社従来型MT3出口④	128	176	96	128
E社従来型MT3出口⑤	107	144	64	107
E社従来型MT3出口⑥	101	144	48	101
C社従来型MT5出口④	208	256	160	208
C社従来型MT5出口⑤	165	176	144	165
C社従来型MT5出口⑥	133	160	96	133



王子)水準別

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

測定機関 日本製紙株式会社

メーカー	区分	加工率		キラキラ感(個数)			平均	最小	最大	測定面積 cm ²	キラキラ感(個・m ²)			平均	最小	最大	
		体積	重量	シート①	シート②	シート③					シート①	シート②	シート③				
D社	対応型	テストMT1ー出口④	3.0	15.5	5	8	17	10.0	5	17	62.5	80	128	272	160	80	272
		テストMT1ー出口⑥	6.2	20.8	20	17	23	20.0	17	23	62.5	320	272	368	320	272	368
		テストMT2ー出口④	3.0	13.8	3	6	3	4.0	3	6	62.5	48	96	48	64	48	96
E社	対応型	テストMT2ー出口⑤	4.1	10.8	6	10	9	8.3	6	10	62.5	96	160	144	133	96	160
		テストMT2ー出口⑥	6.3	13.0	6	5	9	6.7	5	9	62.5	96	80	144	107	80	144
		テストMT3ー出口④	3.1	10.7	4	7	4	5.0	4	7	62.5	64	112	64	80	64	112
E社	従来型	テストMT3ー出口⑤	4.0	11.2	5	7	12	8.0	5	12	62.5	80	112	192	128	80	192
		テストMT3ー出口⑥	6.2	11.4	11	7	11	9.7	7	11	62.5	176	112	176	155	112	176
		テストMT5ー出口④	3.1	10.0	16	14	15	15.0	14	16	62.5	256	224	240	240	224	256
C社	従来型	テストMT5ー出口⑤	4.2	10.3	10	9	13	10.7	9	13	62.5	160	144	208	171	144	208
		テストMT5ー出口⑥	6.0	11.1	9	7	8	8.0	7	9	62.5	144	112	128	128	112	144

測定条件

1シート当たり測定時間 最大5分以内

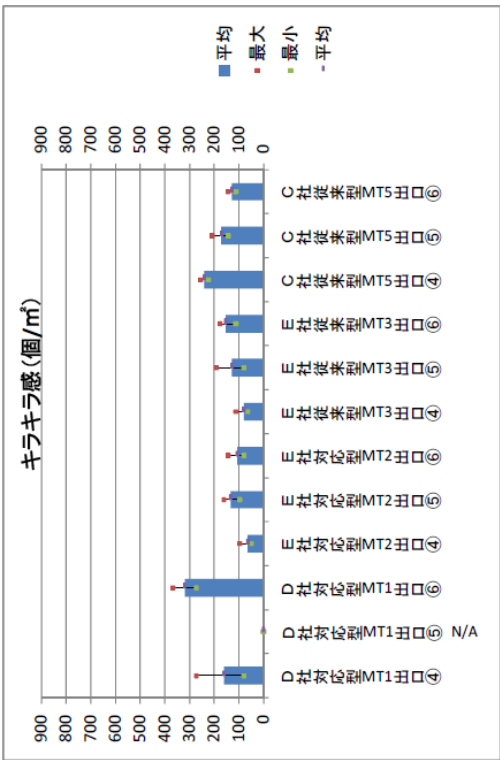
光源: FIBER OPTIC LIGHT SOURCE (Nikon製)

光源とシートの距離: 15～20cm

その他特記事項等:

尾池箔の対応型と従来型で、予想(過去のラボ試験結果とは逆の結果が得られている。

	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	160	272	80	160
D社対応型MT1出口⑤	N/A	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	320	368	272	320
E社対応型MT2出口④	64	96	48	64
E社対応型MT2出口⑤	133	160	96	133
E社対応型MT2出口⑥	107	144	80	107
E社従来型MT3出口④	80	112	64	80
E社従来型MT3出口⑤	128	192	80	128
E社従来型MT3出口⑥	155	176	112	155
C社従来型MT5出口④	240	256	224	240
C社従来型MT5出口⑤	171	208	144	171
C社従来型MT5出口⑥	128	144	112	128



日本)水準別

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

測定機関 静岡県工業技術研究所 富士工業技術支援センター

メーカー	区分	加工率		キラキラ感(個数)			平均	最小	最大	測定面積 cm ²	キラキラ感(個/m ²)			平均	最小	最大
		体積	重量	シート①	シート②	シート③					シート①	シート②	シート③			
D社	対応型	3.0	155	24	7	25	18.7	7	25	625	384	112	400	299	112	400
		6.2	208	10	4	7	7.0	4	10	625	160	64	112	112	64	160
E社	対応型	3.0	138	0	3	2	1.7	0	3	625	0	48	32	27	0	48
		4.1	108	1	0	2	1.0	0	2	625	16	0	32	16	0	32
E社	従来型	6.3	130	1	0	0	0.3	0	1	625	16	0	0	5	0	16
		3.1	107	2	5	4	3.7	2	5	625	32	80	64	59	32	80
C社	従来型	4.0	112	5	6	2	4.3	2	6	625	80	96	32	69	32	96
		6.2	114	1	5	7	4.3	1	7	625	16	80	112	69	16	112
C社	従来型	3.1	100	4	4	4	4.0	4	4	625	64	64	64	64	64	64
		4.2	103	8	3	6	5.7	3	8	625	128	48	96	91	48	128
C社	従来型	6.0	111	7	2	3	4.0	2	7	625	112	32	48	64	32	112

測定条件

1シート当たり測定時間最大5分以内

光源: FPL27EX-N

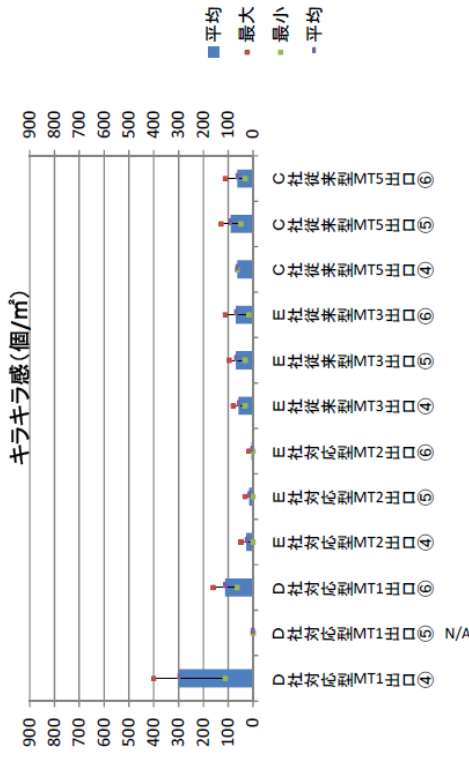
光源とシートの距離: 約25cm(照明の高さ約40cm・机とシートの距離約15cm)

その他特記事項等:

0

測定条件	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	299	400	112	299
D社対応型MT1出口⑤	-	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	112	160	64	112
E社対応型MT2出口④	27	48	0	27
E社対応型MT2出口⑤	16	32	0	16
E社対応型MT2出口⑥	5	16	0	5
E社従来型MT3出口④	59	80	32	59
E社従来型MT3出口⑤	69	96	32	69
E社従来型MT3出口⑥	69	112	16	69
C社従来型MT5出口④	64	64	64	64
C社従来型MT5出口⑤	91	128	48	91
C社従来型MT5出口⑥	64	112	32	64

キラキラ感(個/m²)



富士水準別

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

印刷工業会 凸版印刷(株)

メーカー	区分	フタ率		キラキラ感(個数)		平均	最小	最大	測定面積 cm ²	キラキラ感(個/m ²)		平均	最小	最大
		体積	重量	シート②	シート③ (予備)					シート②	シート③ (予備)			
D社	対応型	3.0	15.5	4	8	7	6.3	4	8	64	128	101	64	128
	テストMT1ー出口④													
E社	対応型	6.2	20.8	3	12	8	7.7	3	12	625	48	128	48	192
	テストMT1ー出口⑥													
	テストMT2ー出口④	3.0	13.8	0	1	1	0.7	0	1	625	0	16	11	16
	テストMT2ー出口⑤	4.1	10.8	5	4	3	4.0	3	5	625	80	64	48	80
E社	従来型	6.3	13.0	3	0	2	1.7	0	3	625	48	0	32	48
	テストMT2ー出口⑥													
	テストMT3ー出口④	3.1	10.7	5	2	0	2.3	0	5	625	80	32	0	80
	テストMT3ー出口⑤	4.0	11.2	2	1	0	1.0	0	2	625	32	16	0	32
C社	従来型	6.2	11.4	1	2	3	2.0	1	3	625	16	32	48	48
	テストMT3ー出口⑥													
	テストMT5ー出口④	3.1	10.0	2	1	0	1.0	0	2	625	32	16	0	32
	テストMT5ー出口⑤	4.2	10.3	4	0	4	2.7	0	4	625	64	0	64	64
C社	従来型	6.0	11.1	7	5	4	5.3	4	7	625	112	80	64	112
	テストMT5ー出口⑥													

測定条件
1シート当たり測定時間 最大5分以内

光源: ツインバード工業株式会社製蛍光灯 LK-H371型 27W 使用

光源とシートの距離: 約25cm

その他特記事項等: 入手した各4枚のシートから一番上にあったものをシート①(予備)とし、上から2枚目、3枚目、4枚目をそれぞれシート②、③、(予備)として計3枚の測定を行った。

但し、シートが3枚しかないものについては、上から一枚目、2枚目、3枚目、をそれぞれシート②、③、(予備)として測定を行った。

カウント時は、所定の時間(5分)で「キラッと光るものを見つけるため、都度シートの角度を変えながらチェックを行った。」

	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	101	128	64	101
D社対応型MT1出口⑤	N/A	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	123	192	48	123
E社対応型MT2出口④	11	16	0	11
E社対応型MT2出口⑤	64	80	48	64
E社対応型MT2出口⑥	27	48	0	27
E社従来型MT3出口④	37	80	0	37
E社従来型MT3出口⑤	16	32	0	16
E社従来型MT3出口⑥	32	48	16	32
C社従来型MT5出口④	16	32	0	16
C社従来型MT5出口⑤	43	64	0	43
C社従来型MT5出口⑥	85	112	64	85



凸版)水準別

キラキラ感測定結果記入表

の欄に、測定結果、測定面積を記入

測定機関 フィルム蒸着工業会 尾池イメージング㈱

メーカー	区分	フロア率		キラキラ感(個数)				平均	最小	最大	測定面積 cm ²	キラキラ感(個/m ²)				平均	最小	最大
		体積	重量	シート②	シート③	シート④	シート⑤					シート②	シート③	シート④	シート⑤			
D社	対応型	テストMT1ー出口④	3.0	15.5	52	51	36	46.3	36	52	625	832	816	576	741	576	832	
			6.2	20.8	28	30	35	31.0	28	35	625	448	480	560	496	448	560	
			3.0	13.8	9	10	4	7.7	4	10	625	144	160	64	123	64	160	
			4.1	10.8	5	7	5	5.7	5	7	625	80	112	80	91	80	112	
E社	対応型	テストMT2ー出口⑤	6.3	13.0	7	6	7	6.7	6	7	625	112	96	112	107	96	112	
			3.1	10.7	10	15	16	13.7	10	16	625	160	240	256	219	160	256	
			4.0	11.2	10	7	19	12.0	7	19	625	160	112	304	192	112	304	
			6.2	11.4	13	14	15	14.0	13	15	625	208	224	240	224	208	240	
E社	従来型	テストMT3ー出口⑥	3.1	10.0	20	15	17	17.3	15	20	625	320	240	272	277	240	320	
			4.2	10.3	12	15	13	13.3	12	15	625	192	240	208	213	192	240	
			6.0	11.1	16	12	14	14.0	12	16	625	256	192	224	224	192	256	

測定条件

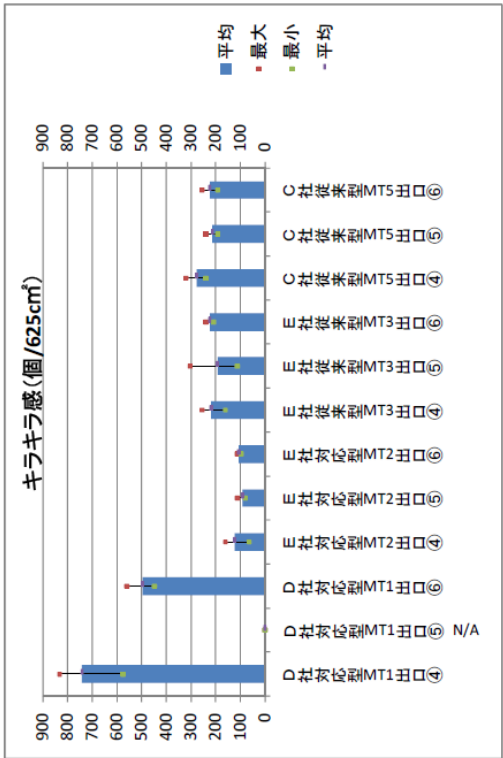
1シート当たり測定時間 最大5分以内

光源: HITACHI パラライツFPL27EX-N 3波長形星光色 27ワット

光源とシートの距離: 約25センチ

その他特記事項等:
入手した各4枚の手抄きシートから一番上にあったものをシート①(予備)とし、上から2枚目、3枚目、4枚目までの計3枚の測定を行った。
カウント時は、所定の時間(5分間)で「キラッ」と光るものを見つけたため、都度抄き紙シートの角度を変えながらチェックを行った。

	平均	最大	最小	平均
D社対応型MT1出口④	741	832	576	741
D社対応型MT1出口⑤	N/A	-	-	-
D社対応型MT1出口⑥	496	560	448	496
E社対応型MT2出口④	123	160	64	123
E社対応型MT2出口⑤	91	112	80	91
E社対応型MT2出口⑥	107	112	96	107
E社従来型MT3出口④	219	256	160	219
E社従来型MT3出口⑤	192	304	112	192
E社従来型MT3出口⑥	224	240	208	224
C社従来型MT5出口④	277	320	240	277
C社従来型MT5出口⑤	213	240	192	213
C社従来型MT5出口⑥	224	256	192	224



尾池)水準別

資料 2-4 : ラボ試験結果一覧

①:2010年11月30日～12月3日ラボテスト結果 11012TWG尾池イメージング資料より

※箔押し紙混入率30%

※測定面積130φ: 0.0133 m²

※測定面積160φ: 0.0201 m²

区分		キラキラ感(個)										キラキラ感(個/m ²)											
メーカー・タイプ	フロス 手抄紙	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大
F社従来型金30%	130φ	1	7	5	2	4	4	2	2	3.4	1	7	75	528	377	151	302	302	151	151	254	75	528
	160φ	5	11	8	2	5	5	3	4	5.4	2	11	249	547	398	100	249	249	149	199	267	100	547
F社対応型金30%	130φ	1	2	0	3	0	0	4	3	1.6	0	4	75	151	0	226	0	0	302	226	122	0	302
	160φ	1	4	1	4	1	2	4	3	2.5	1	4	50	199	50	199	50	100	199	149	124	50	199
E社従来型金30%	130φ	0	2	3	3	1	3	4	1	2.1	0	4	0	151	226	226	75	226	302	75	160	0	302
	160φ	1	2	5	5	1	4	6	2	3.3	1	6	50	100	249	249	50	199	299	100	162	50	299
E社対応型金30%	130φ	8	2	4	10	4	5	4	2	4.9	2	10	603	151	302	754	302	377	302	151	367	151	754
	160φ	11	4	6	14	5	9	6	4	7.4	4	14	547	199	299	697	249	448	299	199	367	199	697
D社従来型金30%	130φ	15	30	23	25	28	27	34	15	24.6	15	34	1,131	2,261	1,734	1,884	2,111	2,035	2,563	1,131	1,856	1,131	2,563
	160φ	32	36	36	40	42	38	46	24	36.8	24	46	1,592	1,791	1,791	1,990	2,090	1,891	2,289	1,194	1,829	1,194	2,289
D社対応型金30%	130φ	3	0	1	1	1	1	1	1	1.1	0	3	226	0	75	75	75	75	75	75	85	0	226
	160φ	4	0	3	1	3	3	2	1	2.1	0	4	199	0	149	50	149	149	100	50	106	0	199

②:2010年9月27日～9月30日ラボテスト結果 101021WG尾池イメージング資料より

※箔押し紙混入率10%、30%

※測定面積130φ: 0.0133 m²

※測定面積160φ: 0.0201 m²

区分		キラキラ感(個)										キラキラ感(個/m ²)											
メーカー・タイプ	フロス 手抄紙	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大
C社従来型金10%	130φ	440	-	-	-	-	-	-	-	440.0	440	440	33,166	-	-	-	-	-	-	-	33,166	33,166	33,166
	160φ	650	-	-	-	-	-	-	-	650.0	650	650	32,345	-	-	-	-	-	-	-	32,345	32,345	32,345
D社対応型金10%	130φ	5	4	5	4	2	-	-	-	4.0	2	5	377	302	377	302	151	-	-	-	302	151	377
	160φ	10	7	5	5	5	5	4	2	6.4	5	10	498	348	249	249	249	-	-	-	318	249	498
D社対応型金30%	130φ	2	1	2	3	4	-	-	-	2.4	1	4	151	75	151	226	302	75	302	75	181	75	302
	160φ	3	2	2	4	4	-	-	-	3.0	2	4	149	100	100	100	199	199	199	149	100	199	
D社対応型銀30%	130φ	5	0	0	5	7	-	-	-	3.4	0	7	377	0	0	377	528	-	-	-	256	0	528
	160φ	6	1	1	9	8	-	-	-	5.0	1	9	299	50	50	448	398	-	-	-	249	50	448
D社対応型赤30%	130φ	3	1	3	1	2	-	-	-	2.0	1	3	226	75	226	75	151	-	-	-	151	75	226
	160φ	3	2	5	2	2	-	-	-	2.8	2	5	149	100	249	100	100	149	100	139	100	249	

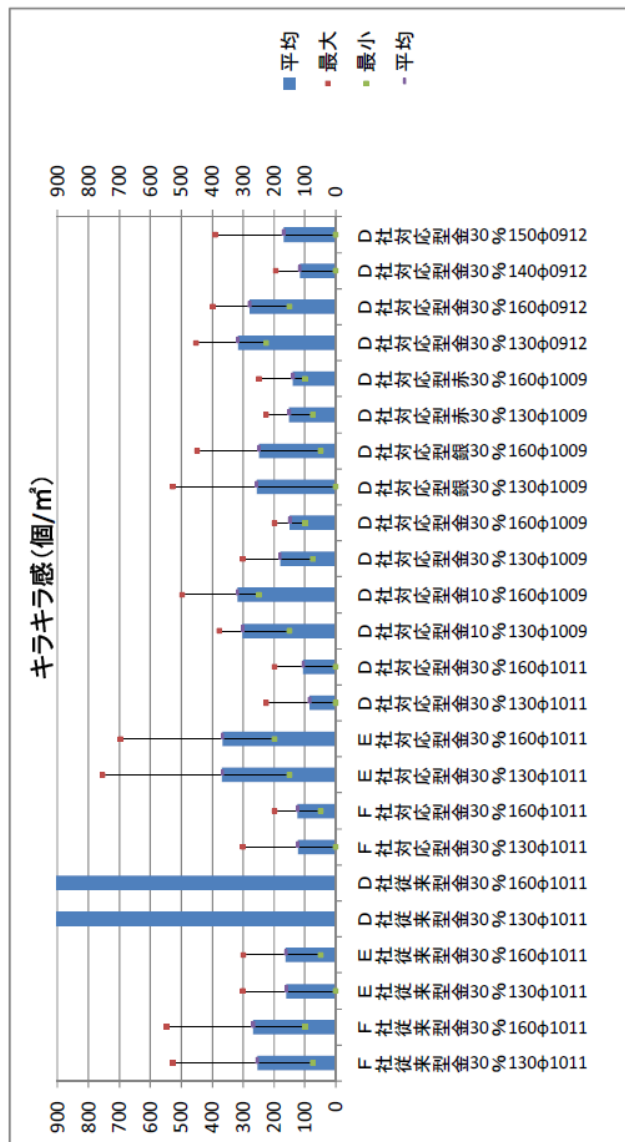
③：2009年12月ラポテスト結果

昨年度報告書より

※箔押し紙混入率30%
 ※測定面積130φ：0.0133 m²
 ※測定面積140φ：0.0154 m²
 ※測定面積150φ：0.0177 m²
 ※測定面積160φ：0.0201 m²

メーカー・タイプ	区分								キラキラ感(個)								キラキラ感(個/m ²)							
	測定	手抄紙	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大	1	2	3	4	5	6	7	8	平均	最小	最大
C社従来型金30%	尾池	130φ	57	48	58	52	50	73	85	73	53.0	48	58	4297	3618	4372	3920	3769				3995	3618	4372
D社対応型金30%	尾池	130φ	4	4	3	6	4	4	6	4	4.2	3	6	302	302	226	452	302				4250	3633	4877
C社従来型金30%	富士	140φ	6	5	3	8	6				5.6	3	8	299	249	149	398	299				279	149	398
D社対応型金30%	富士	140φ									37.0	23	46									2405	1495	2990
C社従来型金30%	日本	150φ									50.0	35	65									117	0	195
D社対応型金30%	日本	150φ									2.6	0	6									3250	2275	4225
																						169	0	390

	平均	最大	最小	平均	
F社従来型金30%130φ1011	254	528	75	254	①
F社従来型金30%160φ1011	267	547	100	267	①
E社従来型金30%130φ1011	160	302	0	160	①
E社従来型金30%160φ1011	162	299	50	162	①
D社従来型金30%130φ1011	1856	2563	1,131	1,856	①
D社従来型金30%160φ1011	1,829	2,289	1,194	1,829	①
F社対応型金30%130φ1011	122	302	0	122	①
F社対応型金30%160φ1011	124	199	50	124	①
E社対応型金30%130φ1011	367	754	151	367	①
E社対応型金30%160φ1011	367	697	199	367	①
D社対応型金30%130φ1011	85	226	0	85	①
D社対応型金30%160φ1011	106	199	0	106	①
D社対応型金10%130φ1009	302	377	151	302	②
D社対応型金10%160φ1009	318	498	249	318	②
D社対応型金30%130φ1009	181	302	75	181	②
D社対応型金30%160φ1009	149	199	100	149	②
D社対応型金30%130φ1009	256	528	0	256	②
D社対応型金30%160φ1009	249	448	50	249	②
D社対応型赤30%130φ1009	151	226	75	151	②
D社対応型赤30%160φ1009	139	249	100	139	②
D社対応型金30%130φ0912	317	452	226	317	③
D社対応型金30%160φ0912	279	398	149	279	③
D社対応型金30%140φ0912	117	195	0	117	③
D社対応型金30%150φ0912	169	390	0	169	③



※C社従来型はグラフには含まない

資料3：デジタル印刷のリサイクル適性評価関連資料

資料3-1：欧州におけるデジタル印刷物の脱インキ性問題の経過

～INGEDE¹の動向^{2,3}を中心に概略を整理～

- 2001
 - デジタル印刷のリサイクル適性に関する調査計画を開始。
 - ✧ INGEDE が資金を提供し、グルノーブル（フランス）の製紙技術センター（CTP）にタスクフォースを設置。
 - 初期の試験結果から、Indigo やインクジェットのようなデジタル印刷はリサイクルにとって大きな問題になることが示されていた。
 - ✧ 印刷用紙の標準的な脱インキ工程で除去できず、INGEDE の脱インキ試験をパスしないため。
 - 10月18日に CTP で行われたワークショップで、印刷産業から若干名の参加者を得て、この問題について討議が行われた。
 - ✧ （デジタル印刷の）発展をモニターし、より良好な脱インキ性につながりそうな要素を調査するタスクフォースが結成されていた。
 - 資料：Summary of the Digideink Workshop (2001)
- 2004
 - INGEDE、CTP、印刷機業界から数社により、デジタル印刷の脱インキ性に関するタスクフォースを設置。
 - このプロジェクトの要約が PAPTAC （カナダ紙パルプ技術協会）セミナーで発表された。
 - 資料：Digital Prints: A Survey of Deinkability (2004)
 - 資料：IJI 2004, Santa Barbara, USA: Presentation of Axel Fischer (INGEDE 会員限定)
- 2005
 - DPP 2005 (International Conference on Digital Production Printing and Industrial Applications) （アムステルダム）で、Bruno Carré による発表。
 - 資料：Digital Prints: A survey of the various deinkability behaviors (2005)⁴
 - 資料：同名の詳細発表（INGEDE 会員限定）

¹ INGEDE : International Association of the Deinking Industry 1989 年設立。所在地はミュンヘン（ドイツ）。現在、欧州の 40 製紙会社および製紙会社の研究部門がメンバー（オーストリア、ベルギー、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、ノルウェー、パキスタン、スペイン、スウェーデン、スイス、チェコ、イギリス）。

² <http://www.ingede.com/digital/digideink-publications.html>

³ <http://www.ingede.com/digital/digideink-actions.html>

⁴ 別紙和訳・原文参照

- 2006
 - 最初の成果として、「デジタル印刷物の脱インキに関する欧州円卓会議」において、デジタル印刷物の脱インキ性を試験するための統一的試験パターン用紙の合意が成立。
- 2008
 - インクジェット印刷用インクと液体トナーは脱インキ困難ードライトナーの方が良好。
 - ✧ ドイツの印刷・メディア産業連盟と紙関係者、INGEDE が設置した「脱インキ技術委員会」レポートの一部に、デジタル印刷物に関する評価がある。
 - 資料：Deinkability of printed matter, in “Facts about paper recycling”
 - Drupa 2008「インクジェット Drupa」において、INGEDE は、インクジェット印刷がリサイクル工程で引き起こす問題と、なぜ新聞やダイレクトメールといった大量の印刷物には脱インキ性のないインクジェットは使うべきではないかについて、出版社・ジャーナリストに伝えた。
 - 資料：INGEDE プレスリリース “Inkjet Prints Are Not Deinkable: Newspapers and Direct Mail by Inkjet Head towards Ecological Dead End” (2 月)
 - INGEDE は、もっとも脱インキ性の高いインクジェットを見出すため、Drua2008 で入手したサンプルを試験した。液体トナーがドライトナーよりもはるかに脱インキし難いことを一連の試験で確認した。
 - 資料：Axel Fischer of INGEDE, "Investigations of Deinkability and Ink-Paper Interactions" in the session about "Environmental Issues: regulations, green labeling, recycling, remanufacturing" on Wednesday, Sep 10, 2008.
- 2010
 - 5 月 10 日 INGEDE プレスリリース：Environmentally Friendly Premiere at IPEX: Two New Inkjet Printers are "Good Deinkable"
 - ✧ ゼロックスのインクジェット技術、富士フィルムの Jet Press 720 が優れた脱インキ性を見せた。
 - ✧ 第 3 のアプローチとして、花王の「顔料のカプセル化」も脱インキ性良好と評価。
 - 6 月 16 日 DPDA (Digital Print Deinking Alliance) ⁵プレスリリース：DPDA confirms successful deinking of inkjet printed paper at international scientific symposium

⁵ DPDA メンバー：HP, InfoPrint Solutions Company, Kodak's Graphic Communications Group and Océ Printing Systems

- ✧ CTPの実施した脱インキ試験でインクジェット印刷物の良好な脱インキ性を確認と発表一漂白による効果。また、INGEDEの脱インキテスト⁶がインクジェットを適切に評価できないと主張。
- 8月6日プレスリリース：INGEDE welcomes necessary research activities towards deinkability of inkjet printed paper
- ✧ DPDA プレスリリースに対して問題点と課題を指摘。
- 10月27日ニュースレター：ドイツの製紙工場での液体トナー使用印刷物による問題発生の報告（140 トンの生産ロス）。
- 11月にミュンヘンで「デジタル印刷物の脱インキに関する円卓会議」開催

⁶ INGEDE METHOD 11: Assessment of Print Product Recyclability -Deinkability Test –

資料 3-2：デジタル印刷物：様々な脱インキ特性の調査結果（翻訳）

Digital Prints: A survey of the various deinkability behaviors (2005)

B.Carre, L.Magnin& C. Ayala

製紙技術センター（グルノーブル、フランス）

from Proceedings of DPP 2005 (International Conference on Digital Production Printing and Industrial Applications) in Amsterdam in 2005

1. 概要

デジタル印刷の利用がどんどん拡大つつある。デジタル印刷物の中には、最終的に家庭系、オフィス系、産業系の回収古紙の一部になり、製紙業者によってリサイクルされる原料になるものもある。ほとんどの印刷技術は問題なく受容されているが、脱インキ性と紙のリサイクルに関して障害を生じるものもある。全世界で紙の約 50%がリサイクルされている。デジタル印刷がこの数字を引き下げ、あるいは固定化させる決定的要因になってはならない。

本稿は、染料および顔料を主成分とするインクジェット、通常のトナー（高速の黒色またはカラーのトナー、液体またはドライトナー）および UV 硬化技術（表面コート、インキおよびトナー）などを含めた、様々なデジタル印刷物の脱インキ性についてレビューする。最近 3 年の間に、INGEDE (International Association of the Deinking Industry) および ADEME (French Agency for Energy & Environment (フランス環境・エネルギー管理庁)) が資金を提供し、Centre Technique du Papier が実施したプロジェクトおよび利害関係のあるデジタル印刷関係者のおかげで、どのような印刷物が脱インキ上の重大な障害になるのか、明らかにすることが可能になった。

2. 序論

現在、全世界で生産されるほぼ 3 億 4000 万トンの紙および板紙のうち、約半分は回収古紙で生産されている。それらのほとんどは低白色度の紙および板紙生産に使用されるが、この 10 年から 15 年の間に、脱インキによって、新聞用紙、ティッシュペーパー、市販パルプなど、また最近では印刷用紙（スーパーカレンダー処理紙、軽量コート紙）など、高白色度の紙の生産のための回収古紙利用が大幅に増加している。脱インキは確かに高度なリサイクル方法であり、この技術を使用して高級な紙を生産できる。

脱インキ技術を使用して、使用後（ポストコンシューマー）または産業系の回収古紙から高白色度の紙を生産できる。このことは、可視的な不均一性または白色度の低減の原因となる成分（インキ）と、紙の印刷、加工および使用時に用いられるすべての添加物を除去しなければならないことを意味する。リサイクルの観点からすれば、これらの添加物は汚染因子であり、様々な種類の接着剤（結合剤、ラベル、テープなど）、綴じ金、プラスチックフィルム、インキ、ワニス、その他、パルプを紙生産に使用できなくするあらゆる成分

を含む。

リサイクルとは、古紙を原料として紙を製造することを意味する。このためには、次の二つの主な段階を踏まなければならない。

- 古紙からの（リサイクル）パルプの製造
- このパルプのみを使用して、または他のパルプ（バージンパルプまたはリサイクルパルプ）と混合したパルプを使用することによる紙の製造

第2段階は、原理としては、バージンパルプからの紙の製造とそれほど違わないが、第一段階は全く異なるものである。脱インキパルプの製造は、実際には、木材からのパルプの製造に使用されるものとは全く異なる技術を使用して行われる。

リサイクル技術は、紙を製造するために古紙からパルプを製造し、製紙の目的で抄紙機にかける前にそれを除塵するために行われる、さまざまな処理の組合せである。

脱インキ技術は、リサイクル技術の主だった手順の全てを含むが、インキを除去するために特殊な処理が追加される。

3. 脱インキ技術の主な手順

古紙のリパルピングが常に最初の手順である。パルプ化の間に、繊維同士が分離され、また、印刷および加工工程で紙に添加されたすべての添加物が繊維から分離される（されなければならない）。製紙機械メーカーは、中濃度パルパーとドラムパルパーを提案することが最も多い。パルパー形式の選択は、離解効率とエネルギー消費量を含む様々なパラメータを考慮しなければならないが、主として以下の事項との関係で決められる。

- 離解運動
- 汚染因子の除去効率を改善するため、その破壊を最小限にする。
- 効率的なインキ剥離（ただしこの目標は前項の目標と相反することがある）

パルプ化段階では、繊維からのインキ剥離を改善するため、薬品（苛性ソーダ、ケイ酸ナトリウムおよび石鹼）が使用されることが最も多い。

漂白用薬品（過酸化水素）もこの段階で使用されることが多い。

3.1. 汚染因子の除去

汚染因子の除去は、繊維、微細繊維および填料と比較した場合に異なるさまざまな、それぞれの特性に基づいて行われる。

- 寸法の差： 繊維よりも小さい粒子は洗浄によって除去することができ、繊維よりも

大きい汚染因子はスクリーニングによって除去することができる。

- 密度の差： 密度が 1 以外の粒子は遠心クリーニングによって除去することができる。クリーナには、高密度（重い）（密度 >1 ）の（重い）汚染因子を除去するように設計されたものと、軽量の汚染因子（密度 <1 ）を除去するように設計されたものがある。
- 表面特性の差： フローテーション法は疎水性粒子を除去することができる。一般に、インキ粒子を回収し、フローテーション効率を改善するために人工界面活性剤または石鹼が加えられる。

チャート

Particle count	粒子総数
Ultra dispersion	超分散
Particle size	粒子寸法
Size	寸法
Washer	ワッシャ
Surface-active properties	表面活性特性
Flotation	フローテーション
Specific gravity	比重
Centrifugal cleaners	遠心式クリーナ
Size stiffness	寸法が変わらない
Screens	スクリーン
Removal efficiency	除去効率
Washing	洗浄
Flotation	フローテーション
Cleaning	クリーニング
Screening	スクリーニング
Particle size	粒子寸法

図 1: 古紙パルプ懸濁液の粒子サイズ分布と装置ごとの除去効率。Mc Cool 1987 年¹

McCool によって 1987 年¹に示された結果（図 1）は、各技術がそれぞれ限定された寸法範囲の汚染因子の除去に有効であることを示している。

スクリーニングは、繊維をスクリーンの開口（200 から 100 μm のスロットおよび 6 mm から 1.6 mm の穴）から通過させる一方で汚染因子をスクリーン上に捕獲除去する方法である。

最初は、スクリーニング装置は開放された振動スクリーンであったが、現在ではスクリーンは閉じており、容量を増すために加圧されている。

スクリーニングは、プラスチックフィルム、湿潤強化紙などを含む大型の染因子を除去す

ることができる。

クリーニングは、遠心力流動場における粒子分離に基づく方法である。(装置に対し) 接線方向に流入することによって渦巻き運動が発生する。渦巻き運動は遠心力を発生させ、遠心力は紙料よりも重い粒子をクリーナの外側へ移動させ、一方軽量粒子は渦巻きの中心方向に移動する。

クリーナは重量または軽量の汚染因子を除去するように設計することができる。

(重量汚染因子の) クリーニングによって金属、砂および一部のワニス粒子を除去することができる。

(軽量汚染因子の) クリーニングによってホットメルト接着剤と様々なプラスチック粒子を除去することができる。

フローテーションは、疎水性粒子（特にインキ粒子とトナー）を気泡で水面に浮き上がらせることによって除去する方法である。インキ粒子とトナー粒子の気泡への付着を改善するため、フローテーション補助剤が使用される。

洗浄は、繊維を含む大型粒子をスクリーン上に残す一方で、すべての小さい粒子を水とともにスクリーンを通して除去する方法である。洗浄は、填料、細くなったインキ粒子、および水中に分散するコロイド状物質を除去することができる。洗浄は、ティッシュペーパーなど、鉱物性の填料が残ることが望ましくない場合にのみ使用される。他の用途では収率が低すぎるため使用されない。

3.2. 残留汚染因子の分散

除去には関係のないもう一つの技術も脱インキ工程で広く使用されている。パルプ懸濁液は「ホット・ディスパージョン」にかけられる。この処理は、ホットメルト接着剤やワニス粒子・トナーインキに由来するチリなどの残留汚染因子を分散させるために、高エネルギー入力 (70 kWh/T) により、通常約 70°C に加熱し、高濃度(25 から 30%) にパルプを濃縮した後に行われる。

3.3. 脱インキ工程

脱インキ工程は、前述の様々な技術の組合せによって構成される除去処理の後に分散処理が続くこともあれば、さらに除去処理が続くこともある。これらを交互に行う工程の段階数は、完成紙量の品質と、製造される脱インキパルプの品質要求によって異なる。品質要求が高いほどより高度な工程が必要である。

4. 各種デジタル印刷物の脱インキ

デジタル印刷物は、大判物、大量印刷、オフセット品質、SOHO などの様々な市場から発行される。この中で、脱インキ研究の焦点を最も多量の紙をカバーする用途の印刷物に当てることが決定された。これらは主として家庭、またはオフィスから回収される。さまざまな市場からの印刷物の脱インキ性を調査する代わりに、表 1 に示すように、印刷技術ごとにそれぞれの脱インキ性を研究することが決定された。

表 1 デジタル印刷に関連する主要印刷技術

工程	市場
ドライトナー電子写真印刷	以下を含む SOHO、オフセット品質および大量印刷市場 ● 高速コピー機 ● オフィス印刷（レーザプリンタ） ● コピー市場
インクジェット印刷	● SOHO 印刷 ● 連続インクジェット印刷 ● 写真印刷（出力）
液体トナー電子写真印刷	オフセット品質
従来の印刷（オフセットなど）	オフセット品質

いくつかの商業印刷物については脱インキ性の研究が行われてきた。これらの評価とは別に、OCE、Xeikon および Agfa により、広範な環境配慮設計が行われてきた。これらの作業は、どのような印刷条件が良好な、または不良な脱インキ性の原因となるのかを指摘することを可能にし、（リサイクル可能性の視点から）適切な環境配慮設計を可能にする。OCE の作業は、高速コピー機の白黒印刷に焦点を当て、Xeikon の作業はカラー高速コピー機の印刷物に焦点を当て、Agfa の作業はインクジェット写真印刷に焦点を当てたものである。

4.1. 脱インキ性の評価： 方法論

下記のリパルピングおよびフローテンション実験の結果、脱インキ性が評価されている。

パルプ化（実験用らせんパルパー）

温度： 45°C； 濃度： 11%

薬品： 0.5%NaOH、0.5%H₂O₂、1.5%ケイ酸ナトリウム、0.75%石鹼（SERFAX MT 90：オレイン酸エステルとステアリン酸塩（エステル）の混合）

フローテーション： 実験室の Voith セルに、1%、35-40°C、7 リットル/min の空気、す

なわち 200%の空気率で 7 分間

希釈水（パルプ化およびフローテーションに使用）は水道水である。カルシウム含量は CaCl_2 で 150 mg/l Ca^{2+} に調整される。次に、脱インキ性は、フローテーション処理後のパルプの光学的測定（未印刷紙と比較しての白色度、残留インキ、光学的不均一性）とフローテーション収率で特徴づけられる。

4.2. 脱インキ性の評価： 結果

脱インキの全結果を表 2 に示す。これは、様々な回収古紙に見られるデジタル印刷物のほとんどについて脱インキ特性をまとめたものである。

再生の目標とする未印刷紙の白色度とクリーン度（右側の二つの欄）と比較すると、この結果から以下の重要なことがわかる。

重大な脱インキ性の障害は、以下の印刷・加工に関して観察される。

- UV インキ： UV インキは、ドライトナーにおいてもインクジェットインキにおいても、受け入れ難いチリによる汚れになる。機械的に分散させてもこの汚れは十分に隠すことはできない。
- 液体トナー： 大きな目に見える、インキで汚れたフィルム状のチリが観察される。これらはフローテーションで除去できず、柔らかすぎてスクリーンを通過するため、スクリーニングによっても除去できない。機械的に分散させても、この汚れは十分に隠すことはできない。
- ホットメルトを主成分とするインクジェット印刷物は、光学特性が多少は回復したとしても、残留トナーが乾燥工程中で熔融し、（品質上）非常に有害な粘着性の沈着物になる。
- 水性顔料インキは、家庭やオフィスのインクジェット印刷や、電気凝固印刷法で使用される。親水性のインキは、パルプ懸濁液から浮き上がることができず、非常に低い白色度になるため、紙料全体の使用を危うくする。

脱インキ性の障害は、以下の印刷・加工についても観察される。

- UV コーティング： 目に見えるチリの汚れが観察される。この汚れは機械的に分散しても十分に隠すことはできない。水性ワニスはこのような問題にならない。
- 水性染料インキによる印刷物（家庭およびオフィスインクジェットプリンタ、Scitex）： 低白色度かつ／または、顕著な色むらが最も多くみられる。主に還元漂白による脱色処理である程度の褪色は可能だが、残念ながらどの脱インキ工程でも行われているわけではない。さらに、漂白可能な染料が（あらかじめ）選択されなければならない。

チリによる汚れはほとんどのドライトナー印刷物でも観察されるが、いくつかの印刷パラメータ（熔融技術、トナー組成など）によっては、一回のフローテーションによる脱イン

キ工程を通すだけで汚れが著しく減少する。トナー組成の一例として、ポリエステルの使用が、ポリエーテルに比較して、実際に斑点汚染の減少につながると思われる。溶融システムも大きな差になる。チリによる汚れを目標値と比較すると、ほとんどのドライトナー印刷物は、1回の脱インキ工程後ではまだ高い数値だが、2回のフローテーションの間に分散工程を組み込んだ産業用脱インキ工程では低減されるであろう。そのとき、容認されるクリーン度（約 $5 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ ）が得られるはずである。

表2 各種デジタル印刷物の脱インキ特性

	フローテーション後の脱インキパルプ		未印刷紙目標値		
印刷技術	白色度、%	チリ、mm ² /m ²		白 色 度、%	チリ、 mm ² /m ²
ドライトナー					
高速白黒コピー機 (OCE)	80 から 85	ポリエステルトナーで印刷条件（溶融技術、溶融温度、速度など）によって 200 から 12,000 mm ² /m ²		85	5
高速カラーコピー機(Xeikon)	74 から 84	ポリエステルトナーで印刷条件（溶融技術、溶融温度、速度など）によって2,000から10,000 mm ² /m ²	ポリエーテルトナーで印刷条件（溶融技術、溶融温度、速度など）によって 15,000 から 20,000 mm ² /m ²	85	5
高速カラーコピー機 (Xerox - Igen 3)	72 から 85	ポリエステルトナーで 40 から 4,000 mm ² /m ²		85	5
オフィスプリンタ	一見すると問題はわずかだが、今後詳細を研究する余地がある。			85	5
オフィスコピー機				85	5
デジタル印刷新聞 (OCE & Xerox)	59	250 mm ² /m ²		58	100
UV 硬化トナー印刷物	76	60,000 mm ² /m ² (!!!)		85	5
UV 表面加工印刷物	85	2,000 mm ² /m ² (!) (シアントナーのため過小評価)		85	5
液体トナー					
HP インディゴ印刷物	85	80,000 mm ² /m ² (!!!)		85	5
磁気トナー					
Nipson 印刷物	85	700 mm ² /m ²		85	5
インクジェット印刷物					
DOD - オフィスプリンタ - 水性顔料主成分	各種印刷物によって 30 から 50 (iii)	チリなし		85	5
DOD - オフィ	各種印刷物によって	チリなし		85	5

スプリンタ－ 水性染料主成分 インキ	35 から 60 だが、一 部は還元処理で漂白 可能(ii)			
連続インクジェ ット (Scitex－ 染料主成分イン キ)	各種印刷物によって 35 から 60 だが、ほ とんどは還元処理で 漂白可能(i)	チリなし	85	5
DOD－オフィ スプリンタ－ ホットメルト主 成分 (Phaser Xerox)	83	1,000 mm ² /m ² だが、粘着性の沈着 物を形成(!!)	85	5
UV 硬化インク ジェットインキ	多少は改善される。	15,000 から 20,000 mm ² /m ² 、非常 に大きい (400 μ) (!!!)	85	5
フォトインクジ ェット	多少は改善される。	1,800 mm ² /m ²	85	5
エルコグラフィ 印刷物				
新聞印刷紙： 水性顔料を主成 分とするインキ	39(!!!)	100 mm ² /m ²	58	100
オフセット水な しインキ				
クイックマスタ ー印刷物： 従 来の油性インキ	76	300 mm ² /m ² (少し大きい： 400 μ m)	79	5

5. 結論

以上の各種デジタル印刷物の脱インキ性問題の概観から、一部のデジタル印刷物が古紙のリサイクルまたは脱インキを脅かさないようにするために、解決されるべき主要な障害が指摘される。以下の印刷物の脱インキ性を解決するため努力しなければならない—(i) 大きな目に見えるチリ粒子につながる UV インキ、液体トナーおよび UV コーティング、(ii) 容認できない非常に低い白色度となる水性顔料を主成分とするインキ、そして(iii) 染料を主成分とする水性印刷物（これを漂白可能な染料の選択）。ホットメルトインクジェットインキの使用は、粘着性粒子というさらに困難な問題につながる。最後に、前述のような障害の原因となるすべてのインキについて、さらに、ドライトナーを使用するすべてのオフィスプリンタおよびコピー機についても、良好な印刷性と良好な脱インキ性の両方を与える印刷条件を特定することが今後残された課題である。OCE、XEIKON および AGFA の共同作業により、「印刷性と脱インキ性」間の適切な妥協点を見出すことが可能になった。以前の論文²では、トナーの付着性と良好な脱インキ性を満たす条件を見出し得ることすら示している。

略歴

Bruno Carré は Ecole Française de Papeterie (フランス、グルノーブル) で学び、そこで製紙の技術免許証を取得した。スウェーデンの EKA NOBEL で、膠質化学で PhD 取得後、1993 年に Centre Technique du Papier の「リサイクル繊維グループ」に参加した。いくつかの脱インキプロジェクトを指導した後、1999 年以来、CTP における脱インキ活動の責任者である。彼の活動は古紙処理の改善と古紙の品質向上に捧げられている。彼はインキ構成とインキ剥離、分散機構、パルプ化とフローテーションの基礎、脱インキ工程の水循環設計などをテーマとする研究を行ってきた。彼は 50 以上の論文を発表、INGEDE のためのプロジェクトを実行し、EFPG で「脱インキ技術」の指導も行っている。

資料 3-3：脱インキ技術委員会出版物—紙リサイクルに関する事実（翻訳）

（ドイツ語の最終原稿（2008 年 5 月）からの英訳の和訳）

印刷物の脱インキ性

- 古紙は製紙業界にとって最も重要な原材料である

紙のリサイクルは、原材料の保全と気候保護に貢献する。それ故に、ドイツを始めとするヨーロッパ各地の政治機構は、もっと強力にリサイクルを進める努力を要求している。紙のバリュー・チェーンにおける主要な利害関係者は、「紙のリサイクルに関するヨーロッパ宣言」[1]の一部分として、2010 年までにリサイクル率を 66 パーセントにまで増加させるという彼らの約束を強調している。リサイクル率とは、リサイクルに回された古紙の割合を、消費された紙・段ボール、板紙の量に対するパーセンテージで表したものである。

ヨーロッパ宣言は、紙の付加価値連鎖—紙の生産から、加工、印刷を経て、紙・段ボール・板紙を収集・選別・運搬まで—の全体における古紙の取扱いを最適化するための方策を規定している。その宣言への署名者には、ヨーロッパ紙・印刷産業連盟、新聞や雑誌の出版社、印刷インキや接着剤の生産者が含まれている。

一層多くの古紙が、より上級の印刷用途に使用されるだろう。従来のリサイクルルートは今や使い尽くされている。一般的に、板紙や新聞紙は現在、もっぱら古紙から生産されている。

現在、収集される古紙は増加の一途であるが、多くの場合、品質が犠牲にされている。新たに印刷用紙を生産するためのリサイクルには適さない紙が、一層多く製紙工場に送られている。そのために、製紙工場は、バージン繊維から生産される紙との競争のもと、品質が低下し続ける原材料から、より上質の紙を生産しなければならない。

- だから、古紙はリサイクル可能でなければならない

新しい印刷技術はリサイクルにとって問題を引き起こす可能性がある。現在使われているフレキソ新聞印刷インキは、一般的に、脱インキ処理に適していない。これは、液体トナーやインクジェット方式によるデジタル印刷にも同じく当てはまる。UV印刷（市場）においても、脱インキ可能な印刷インキはまだ確固たる地位を確立していない。

- 問題：フレキソ印刷

オフセット印刷やグラビア印刷によって印刷された新聞や雑誌に、少量であってもフレキソ印刷された新聞が混在すると、新聞古紙や雑誌古紙がリサイクルに使えなくなる可能性がある。長年、関係者は改善をもたらす方法を探してきた。脱インキ性が多少は改善された最初のフレキソ印刷インキが現在、テストされている。しかし、より高品質の再生紙は生産できない。そのため、製紙業界は研究機関とともに、フレキソ印刷新聞用紙を認識して取り除く新しい自動選別法を開発している。

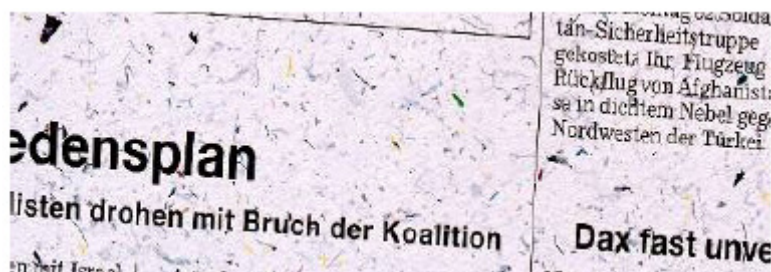
- 挑戦：デジタル印刷

デジタル印刷は、多くの分野でオフセット印刷を補い、大量部数印刷も含む新しいビジネスチャンスを開こうとしている。

デジタル印刷では非常に様々なインクシステムが使われており、それらのすべてが製紙

工場で困難なく取り除かれるわけではない。

インクジェットインクには、溶解性の染料または非常に細かい顔料が含まれている。オフセット印刷やグラビア印刷を想定して開発された分離工程は、これらのインクに対しては効果的ではないので、たとえ少量でもどちらかが存在すると、脱インキの結果に悪影響を及ぼす。このことは、脱インキ処理された原材料を著しく汚す可能性のある液体トナーにも当てはまる。



(写真) 表題：液体トナーは、再生紙に、目に見える残留物（ダート）を残す可能性がある。

ドライトナーは一般的に困難なく脱インキ処理することができる。そのために、インクジェットや液体トナー印刷は、新聞、雑誌、ダイレクトメール、折り込みのような大量部数の印刷に使用すべきではない。

● ほとんどリサイクル不能：UV印刷

UV硬化印刷は、これまでのところ、良好なリサイクル適性基準を満足することはごく稀であった。今までに調査したすべての（UV）インキについて、古紙中に印刷インキ粒子が顕著に存在することが分かった。これらの粒子はまったく取り除けないわけではないが、満足のいく程度にまで取り除くことはできない。これはインクジェットプリンターで使われる、様々なUV硬化インキにも当てはまる。

UV硬化インキで印刷された紙は、一つひとつの古紙塊ごとに、脱インキ性に悪影響を与える可能性がある。そのために、UV硬化インキで印刷された印刷物は、発生源で（他の古紙と）分別して収集され、廃棄処理にまわすか（印刷業者の廃棄物）、古紙業者によって前処理され一理想的にはしかるべき表示をつけなければならない（返品雑誌の表紙）。

古紙処理に適用される条件下で取り除くことができる新しい印刷インキを開発することが1つの解決可能性である。つまり、古紙処理を行うアルカリ性条件で繊維から取り除かれ、フローテーションで分離できるようなインキである。

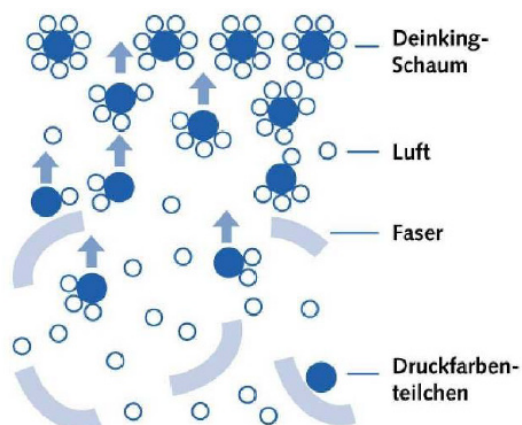
● 水性が油性より優れている訳ではない：印刷インキ

印刷インキの脱インキ性は、インキごとに異なる。水性インキは、リサイクルのプロセスでも水に溶けるので問題を引き起こす。架橋されたインキ粒子は、そのサイズや柔軟性、表面特性により、（ふるいを通して）機械的にも、フローテーションによっても取り除けない。

同時に、新聞用紙の坪量が減少し、4色（フル）カラー写真が増える傾向にあるので、製紙工場では、より少なくなる繊維から、量が増えつつある印刷インキを取り除かなければならない。

製紙工場では、印刷インキ製造業者とその業界団体、印刷業者とともに、現在の印刷物の脱インキ性を継続的に調査している。

脱インキ性が劣るインキから、リサイクルの点でより優れたインキに転換するための努力が印刷インキ製造業者との共同で進められている。



脱インキの際、小さい空気の泡が繊維から取り除かれた印刷インキを表面に運ぶ。

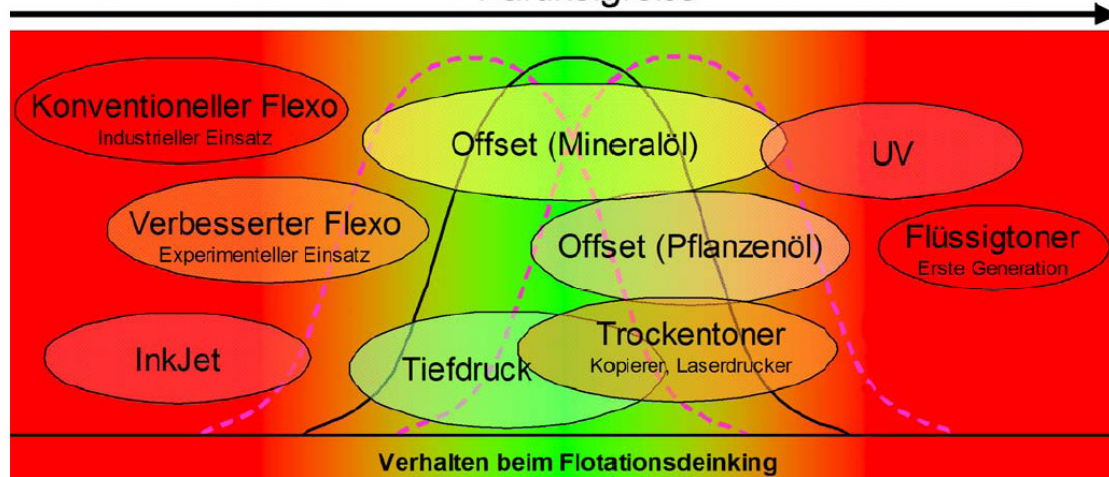
ドイツ語	訳
Deinkingschaum	脱インキ泡
Luft	空気
Faser	繊維
Druckfarbenteilchen	印刷インキ粒子

wasserbasierend

öl-/lösungsmittelbasierend

vernetzt

Partikelgröße



ドイツ語	英語
Wasserbasierend	水性
öl-/lösungsmittelbasierend	油性／溶剤ベース
vernetzt	架橋
Partikelgröße	粒子サイズ
Konventioneller Flexo Industrieller Einsatz	従来のフレキソ、商用
Verbesserte Flexo Experimenteller Einsatz	改善されたフレキソ、実験的使用段階
Offset (Mineralöl)	オフセット（鉱物油）
Offset (Pflanzenöl)	オフセット（植物油）
Tiefdruck	グラビア印刷
Trockentoner Kopierer, Laserdrucker	ドライトナー、コピー機、レーザープリンター
Flüssigtoner Erste Generation	液体トナー、第一世代
Verhalten beim Flotationsdeinking	フローテーションによる脱インキ特性

● 脱インキ性の評価

INGEDE 試験法 11 に準拠した脱インキ性調査は、現在、国際標準として認知され、EU-エコレベル[2]の基準にも取り入れられている。脱インキ性採点システムがこの試験法に基づいて開発され、2008 年 3 月にヨーロッパ古紙評議会によって承認された。この評議会は、紙リサイクルに関するヨーロッパ宣言の署名者と援助者による委員会である。

● 良好な性能を比較可能にする採点法

グラフィック印刷物のサンプルが、標準状態の実験室において分析される。これらのテストは明度、色の変化、ダート面積、インキの除去、白水の汚れに関する数値を提示する。

ランダムサンプルに基づいて、これらの点数の範囲が規定されてきた。印刷物は、リサイクル可能と考えられる点数の範囲に入らなければならない。

点数はテスト結果から計算される。複数のパラメータが重要度に従って重み付けされ、単一の値が計算される。この結果、異なるカテゴリーの印刷物の比較が可能になる。達成可能な点数は最大 100 点である。

この採点システムのために、パラメータごとに、上限と下限の閾値または数値範囲が規定されている。測定された数値は、それぞれの要求条件を満たさなければならない。これらの閾値は印刷物のカテゴリーとは無関係であり、表 1 にリストとして示されている。印刷物はすべてのパラメータの閾値に合致しなければならない。閾値条件のいずれか 1 つでも合致しない印刷物は、脱インキ処理に適さないと判断される。

表 1: 脱インキ性採点の閾値

パラメータ	Y [ポイント]	a* [°]	A [m m ² /m ²]	IE [%]	ΔY [ポイント]
下限閾値	47	-3.0		40	
上限閾値		2.0	2.000		18

● 評価基準

最初の 3 つのパラメータは脱インキパルプの品質に関する特質、すなわち明るさ、色、清浄度（明度：Y、色度：a*値、ダート面積：A）である。その他の 2 つはプロセスパラメータ（インキ除去率：IE、濾液の変色：ΔY）で、製紙工場の操業に与える印刷物の影響を表しており、補助的なパラメータと見なされる。

目標値はすべての印刷物とパラメータに適用される（表 2）。パラメータの色（a*）、ダート面積(A)、濾液の変色（ΔY）に対する目標値は各々の印刷物カテゴリーにとって同じである。脱インキされたパルプの明度(Y)とインキ除去(IE)の目標値はカテゴリーによって変る。

表 2：目標値

印刷物の種類	Y [ポイント]	a* [°]	A [m m ² /m ²]	IE [%]	ΔY [ポイント]
新聞	60	-2.0 ~ +1.0	≤600	70	≤ 6
オフセット印刷の雑誌、チラシ（非塗工）	65			70	
オフセット印刷の雑誌、チラシ（塗工）	75			75	
グラビア印刷の雑誌、カタログ（非塗工）	70			80	
グラビア印刷の雑誌、カタログ（塗工）	75			85	
トナー印刷（非木材紙）	90			80	

● 最大 100 点

上記の 5 つのパラメータは、それぞれ異なった重み付けが与えられた上で点数化され、

合算される。最も重要なパラメータ（明度とダート面積）は、最大 100 点のうちの 60 点を占める。合計値は 0 点～100 点の間の数値をとり、これによって印刷物の脱インキ性を 1 つの数字で全体的に評価することが可能になる（表 3）。閾値が満たされないパラメータが 1 つでもあった場合には、全体の点数は 0 点である。

表 3：脱インキ性評価

点数	脱インキ性評価
71 – 100	脱インキ性優良
51 – 70	脱インキ性良好
0–50	脱インキ性不良
マイナス点 (少なくとも 1 つの閾値が満たされない)	脱インキ性不適 (ただし、脱インキせずにリサイクル可能かもしれない)

● 何ができるか？

- ・脱インキ性が確保されないなら、大量部数印刷の生産工程において、インクジェット印刷や液体トナー印刷には投資してはいけない。
- ・UV印刷物は、脱インキ処理を行う古紙に大量に含まれるべきではない。例えば、重ね刷りは他の印刷物とは分別して収集し、適当な方法で処理すべきである。可能ならば、より優れた脱インキ性を持ったインキを選ぶべきである。

● 関連情報：ガイドライン

CEPE, CEPI, FAEP, FEICA 及び INTERGRAF は、2003 年に「印刷された紙の最適なリサイクル性能のためのガイド」[3]を発行した。これらの国際団体は、印刷物のリサイクル性能を改善する活動を継続していく意欲を表明している。

● 出典

[1,2,3]：ヨーロッパ宣言、各種ガイドライン、脱インキ性採点システムと、EU エコラベル（ヨーロッパ環境シンボル）へのリンクなどは www.ingede.org に示されている。

※この翻訳は情報提供目的だけのためにある。ドイツ語原典の署名者によって承認されている訳ではない。

※Schriftenreihe der Technischen Kommission Deinking Fakten zum Thema Papierrecycling

資料 3-4 : INGEDE 試験法 11 暫定版 (翻訳)

INGEDE 試験法 11 暫定版

2009 年 12 月

印刷物のリサイクル性評価 ―脱インキ性試験―

INGEDE 国際脱インキ工業会

序論

印刷物の良好なリサイクル性は、印刷用紙の循環のサステナビリティ(持続可能性) にとって非常に重要な要素である。リサイクル性を守り改善することは、INGEDE の重要な業務である。対策の 1 つに、次の 2 つの観点からリサイクル性を評価する手段を提供することがある。

- 脱インキ性
- 接着性添加物のふり分け可能性

そのために、商用の脱インキ設備における一般的な関連処理工程の操業条件を、実験室規模の標準的条件下でシミュレートするための一連の試験法が開発されてきた。これにより、脱インキ設備にとって、ある印刷物が相対的にどれほどの問題を意味するかを評価することができる。新聞用紙、出版その他の印刷・筆記用紙向けに脱インキパルプを製造している脱インキ設備では、機械パルプ主体の等級（の用紙）を大量に含む古紙を主に使用している。これらの古紙は通常、アルカリ性の環境下で脱インキ処理される。これが、”一般的な操業条件” という言葉の意味である。新聞や雑誌とともに家庭から回収される印刷物もまた、この一般的な操業条件で処理される。

本試験法は、個々の印刷物の脱インキ性を評価するために開発された。

注：INGEDE 試験法 11 の本版は暫定版 ("p") である。その理由は付録 C に記述されている。

1. 範囲

本 INGEDE 試験法は、アルカリ（条件下での）フローテーションによる脱インキ処理を用いて、印刷物の脱インキ性を評価する手順を記述したものである。本試験法は、あらゆる種類の印刷物に使用することが出来る。

2. 用語と定義

- 脱インキパルプ (DP)
 - 本試験法によって脱インキされた印刷物由来のパルプ
- 脱インキされないパルプ(UP)
 - フローテーションの前に、添加された脱インキ剤（脱墨剤）とともに機械的に離解した印刷物由来のパルプ

3. 原理

フローテーションは、紙のリサイクル工程において、インキを取り除くために最も広く使用されている技術である。

この実験室規模の INGEDE 試験法は、フローテーションによる脱インキ処理に欠かせない工程（離解とフローテーション）を規定している。家庭から回収した古紙の平均的なエイジング状況をシミュレートするための加速エイジングも、この試験法の一部である。未印刷の紙を試験する必要のない手順を定義することに、特に注意が払われた。実験手順の全体は、図 3 に示されている。

脱インキ性は、脱インキパルプの特質に関する 3 つのパラメータと 2 つのプロセスパラメータによって評価される。

特質に関するパラメータ

- 明度
- 色度
- ダートスペック（サイズに関して 2 つの異なるカテゴリーがある。）

プロセスパラメータ

- インキ除去率
- 濾液の変色

4. 装置と補助装置

4.1 装置

- ISO287 準拠の自由換気または強制換気または乱流を起こす暖房キャビネット
- 少なくとも精度 0.001g の 1000g までの化学てんびん
- 少なくとも精度 0.1g の 3000g までの化学てんびん
- Hobart GmbH 製の Hobart パルパー N50。次の写真に示してある攪拌器と、(N50 用の) カバーを使用する。加えて、自動的に装置を止めることが出来る回転数カウンターを装着することも出来る。



図 1 : Hobart パルパーの攪拌器



図 2 : Hobart パルパーのカバー

- ISO5263 準拠の標準離解機。パルプ量が多い場合には標準容器を使用し、少量（絶乾 12g）の場合には、離解のために円筒状の補助器具が必要となる。

- 温度管理された水槽
- 磁気攪拌器付きの加熱プレートまたは商用温水ヒータ
- 実験室用フローテーションセル（参考：PTS セル、Voith Delta25™）
- プラスチック製スクレーパー（PTS セルの場合）
- ビーカー
- 焼却温度 525°C に調節可能なマッフル炉
- 精度 0.1 の pH 測定装置

異なる装置を使用した場合には、そのことを試験レポートで述べなければならない。

4.2 化学薬品

- 水酸化ナトリウム(NaOH)、専門的には、CAS 登録番号#1310-73-2
- ケイ酸ナトリウム 1.3-1.4g/cm³ (38-40°Be)
- 過酸化水素(H₂O₂), 例えば、35%
- オレイン酸(C₁₈H₃₄O₂)、超純粋、CAS 登録番号#112-80-1、例えば、メルク (Merck) 商品 No.1.00471
- 塩化カルシウム二水和物 (CaCl₂ · 2H₂O)、CAS 登録番号#10035-04-8

5. 手順

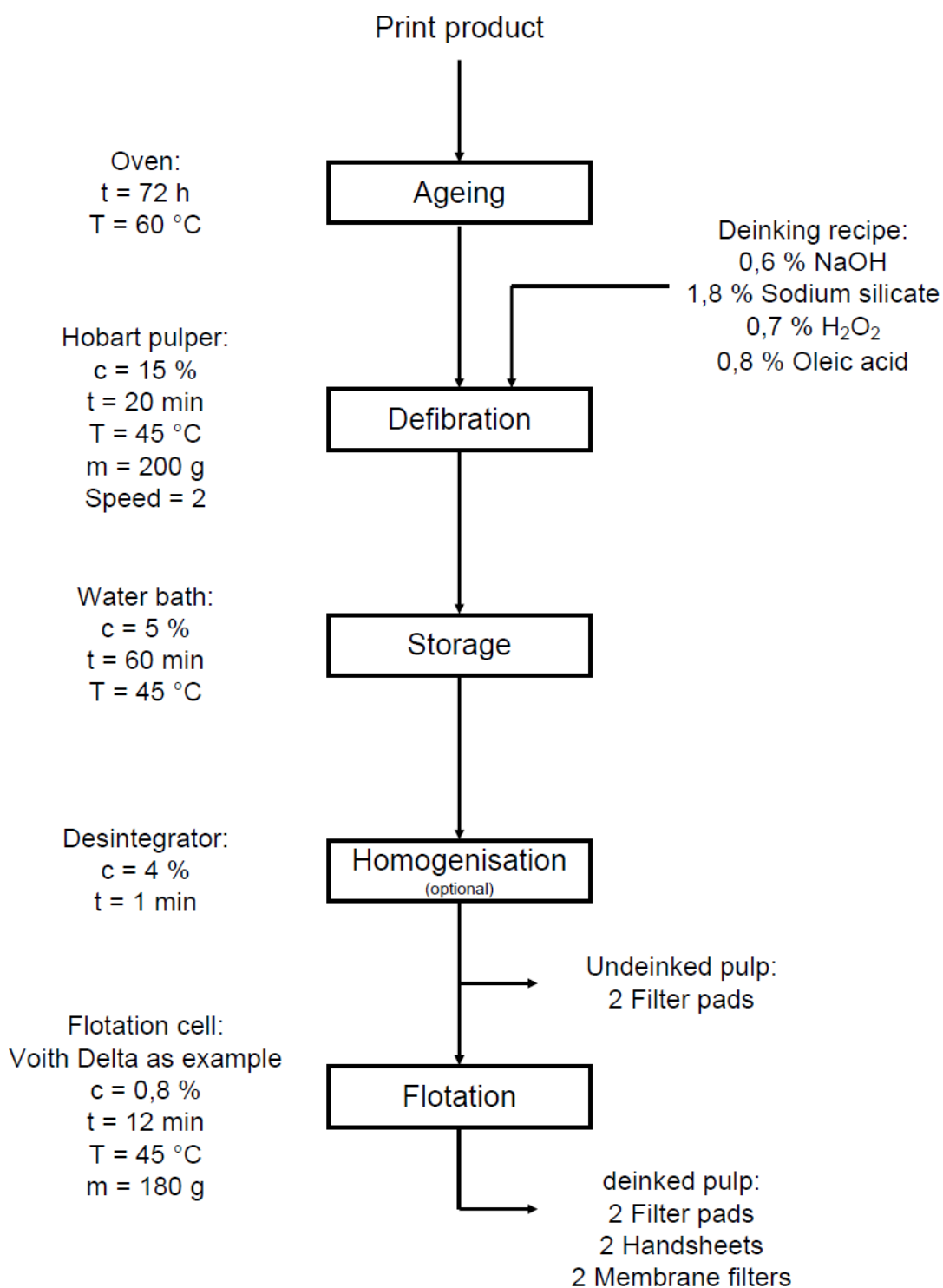


図 3 : 脱インキ性能のフローチャート試験手順評価

5.1 サンプルング

この試験で使用する印刷物サンプルは分割してはならない。それぞれの印刷物サンプルの最小量は絶乾 250g である。

5.2 識別

各々の印刷物は、可能な場合には、そのタイトル、出版社、発行日、製品カテゴリー、印刷方法、および紙質によって特定される。

印刷物全体の重量を計る。重量を計った後、印刷物から挿入物、紙以外の構成物を取り除き、印刷物全体の重量に占めるそれらの割合を決定する。

5.3 接着性添加物の分離

印刷物の粘着異物形成可能性を独立して評価できるように、すべての明らかな接着性添加物を紙から分離して、使用目的ごとにマークをつけ、別々に保管する。

注：雑誌やカタログの糊付けされた背の部分のをのこぎりで分離する。INGEDE 試験法 12 を参照。

5.4 加速エイジング

エイジングを加速させるために、サンプルを $60\pm3^{\circ}\text{C}$ の暖房キャビネット内に 72 時間置く。もし加速エイジングを適用しない場合には、そのことを試験レポートに記入しなければならない。

古紙の保管はその脱インキ性に影響を与えるので、サンプルの加速エイジングは必要である。この加速エイジング条件は、自然状態でのエイジングの 3~6 ヶ月に相当する。

5.5 サンプルの破碎

熱でエイジングされたサンプルを約 $2\times 2\text{cm}^2$ の断片に裂き、（室温に）なじませる。なじませたサンプルの一部を用いて、水分含量が、少なくとも 1 つのサンプルで最低で約 50g となるように ISO287 に従って決める。得られた結果に基づいて、規定の絶乾重量に相当するサンプルの適切な風乾重量を計算する。

5.6 サンプルの計量

手でサンプルを均質にした後、絶乾重量 200g のサンプルを計り分ける。

5.7 希釈水の調製

印刷物（5.9～5.12を参照）を実験室で処理する間、規定の硬度を得るように処理した水だけを使用する。

目的とする硬度を得るために、カルシウムイオン濃度が、472mg/lに等しい3.21mmol/lに達するまで、塩化カルシウム二水和物（ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）を脱イオン水に添加する。これは、128mg Ca^{2+} /lに等しい。

水道水を使用する場合には、試験レポートでそのことに言及し、その硬度を記入する。

サンプルを調製する間、常に45℃の温度を保たなければならない（図3を参照）。そのため、希釈水は温度を適宜、制御出来る水槽に貯蔵されなければならない。また、希釈水の一部を温水ヒータで温めてかなりの高温にして、続いて、目的の温度に達するまで冷たい希釈水を加えることも出来る。それぞれの原料溶液（希釈水、化学原料溶液、過酸化水素溶液）を別々に過熱することはすすめられない。

5.8 化学薬品の調製と投入

標準的な調合は次の通り。

化学薬品	適用量（紙の絶乾重量に対して）
水酸化ナトリウム	0,6 % (100 %)*
ケイ酸ナトリウム	1,8 % (1,3-1,4 g/cm ³)*
過酸化水素	0,7 % (100 %)
オレイン酸	0,8 % (超純粋)

* パルパー処理後、pHがあまりに低いかあまりに高い場合、フローテーションの前にpHがあまりに低い場合のみ、水酸化ナトリウムとケイ酸ナトリウム適用量を調整しなければならない（5.9と5.11を参照）。

化学薬品は±1%以下の相対誤差をもって投入されることを確認すること。

5回の試験に十分であろう2リットルの原料溶液の全量を調製することが便利である。脱イオン化された水に水酸化ナトリウム6gを溶解して、約60℃まで少し加熱し、さらにオレイン酸8gを添加する。溶液が澄むまで攪拌して、次にケイ酸ナトリウム18gを加え、脱イオン化水を注いで2リットルにする。石鹼が形成されるとアルカリ度は低下する。オレイン酸を中和するために0.114%水酸化ナトリウムが必要である。

加えて、脱イオン化された冷水を使用して、それぞれの試験用の過酸化水素溶液を調製する。

5.9 離解

Hobart パルパーに規定量のサンプル(絶乾重量で 200g)を入れる。濃度 15%になるように、化学溶液 400ml を取り、全容積が 1233ml になるまで適度に加熱した希釈水を加える。この脱インキ溶液を容器の中に入れて、Hobart パルパーを数秒運転する。そして装置を停止し、すべての紙片を容器の壁からブラシで落とす。このステップを必要な回数だけ繰り返す。最初のステップの後、過酸化水素溶液(100ml)を添加する。すぐ後に、ロータスピード 2 を使用して、約 45℃ で、20 分間、原料を離解する。

一定温度を保持し、(サンプルが)飛び跳ねて損失しないよう、離解中は、例えば、適した大きさのピタッとはまるプラスチックの蓋(図 2 参照)で容器を覆うこと。

パルパー処理後に、pH を測定する。測定に関して、付録 A を参照。pH は 9.5 ± 0.5 であること。pH がこの範囲を超えている場合には、そのサンプルは廃棄して、水酸化ナトリウムの適用量を調整して試験を繰り返して行わなければならない。pH が低すぎる場合には、水酸化ナトリウムの投入量を増加させる。pH が高すぎる場合には、水酸化ナトリウムとケイ酸ナトリウムは、同じ比率で減らさなければならない。水酸化ナトリウムの最小適用量は 0.2%である。

パルパー処理後の低 pH が予測されるかどうか知るために、印刷物表面の pH の測定をすることが出来る。付録 B を参照。

5.10 貯蔵

以降の処理ステップに必要な離解された原料の量は、最終的に手抄き紙とフィルタパッド作成(5.13 参照)に必要な量によって決まる。絶乾重量 12g の脱インキされないパルプ(UP)と、絶乾重量 15g の脱インキパルプ(DP)の原料数量は最小限必要である。原料損失は使用した印刷物によって様々であり、フローテーション中に 50%にまで達することがある。

以後の処理に必要な量の原料を、45℃ の水槽の中に 60 分間貯蔵する(濃度 5%)。

貯蔵時間の前後に pH を測定すること。測定に関しては、付録 A を参照。

5.11 均質化処理と希釈

貯蔵のすぐ後に繊維束を離解する必要がある場合には(オプション処理)、離解機を使用する(濃度 4%)。ロータスピード 3000min^{-1} で、1 分間、原料を離解する。貯蔵または均質化の後、処理を続行する前にすべての化学反応を停止させるために、原料サンプルは 45℃ の温水で希釈しなければならない。UP サンプルには水道水を使用する。脱インキを行う対象のパルプサンプルのために、45℃ の温度と目的の硬度に調製した水を使用する。この希釈後の濃度は、フローテーションに必要な濃度である 1%前後にする必要がある。

pHを測定する。パルパー処理後の規定のpH範囲を満足していれば、フローテーションにおいて、pHは7.5以上になるはずである。フローテーション前のpHが7.5以下の場合には、そのサンプルを破棄して、水酸化ナトリウムの適用量を増やして試験を繰り返す。

UP 試料を調製する前にフローテーションを開始する。

5.12 フローテーション

セルが大きな金属部分を備えている場合には、温水でセルを加熱する。数分後、加熱用の温水をあけ、ある程度の量の45℃に調製した希釈水を入れて、後で「濃縮された」パルプが四隅の角に溜まらないようにする。離解し希釈されたサンプルをフローテーションセルに加える。希釈水で満たし、フローテーションセル説明書に書いてあるように進める。フローテーション時間の開始は、空気供給がスタートした時である。処理時間の設定は、推奨するフローテーションセルのための以下の説明に示されている。その他のセルについては、ハイパーフローテーションの状態に達するまで処理を稼働させる。

5.12.1 PTS フローテーションセル

次のようなフローテーション設定条件を使用する：給気量 60ℓ/h、攪拌速度（懸濁液の中で）1200min⁻¹、フローテーション時間 10分、懸濁液温度 約45℃、濃度 約0.8%。

フローテーション処理全体を通して、可能ならば原料を含まずにフロスを取除くためにスクレーパーを使用する。すくい取ったフローテーション除去物をタンクに集める。排水を補うために継続的に希釈水を加え、フローテーション時間を通じて常に、懸濁液レベルをオーバーフローレベルより上に保つ。

10分間のフローテーション時間の後、給気と攪拌のスイッチを切る。希釈水を使用して、オーバーフローしたすべての除去物を回収タンクに集め、フロスを脱水する。ISO4119に従ってオーバーフローの絶乾重量を測定し、この重量を使ってフローテーション収率を計算する。

5.12.2 Voith Delta 25™

給気量は約7ℓ/minに設定しなければならない。スケール上の対応するポイントを見つけるにはメーカーの校正シートを使用する。その他のパラメータは次の通りである：フローテーション時間 12分、懸濁液温度 約45℃、絶乾重量 180g パルプの初期濃度 0.8%。

フローテーション処理中、セル内の曝気された懸濁液の液面を保つために、45℃の温水水を必要量、数回加える。泡立ちの傾向が低い場合には、泡のオーバーフローが確実に起こるように液面を上昇させる。

フローテーション時間後、給気装置のスイッチを切る。希釈水を使って、オーバーフローしたすべての除去物を回収タンクに貯め、フロスを脱水する。ISO4119に従ってオーバーフローの絶乾重量を測定し、この重量を使ってフローテーション収率を計算する。

5.12.3 その他の実験室用フローテーションセル

脱インキパルプを実験室で処理する時に適用した標準状態と同様のフローテーションパラメータと条件を使用する。

ハイパーフローテーションの状態に達するまで、フローテーションは続行する。最大の明度とインキ除去率を得るためのフローテーション時間を設定する。

5.13 試料の調製

脱インキされないパルプの場合はフィルターパッド2枚が、脱インキパルプの場合には、フィルターパッド2枚と手抄き紙2枚が、光学的評価のために必要である。加えて、濾液品質を評価するために、脱インキパルプのフィルターパッド濾液から、薄いフィルター試料を2枚調製する。試料調製には、INGEDE 試験法1を使用する。

5.14 分析

フィルターパッド、手抄き紙と濾液フィルターの次の光学的特質を INGEDE 試験法2を使用して決定する。

- DIN6174 による脱インキパルプの明度 Y
- ISO5631 による脱インキパルプの色度 L^* , a^* , b^*
- インキ除去率 IE_{700} および/または IE_{ERIC} (INGEDE 試験法2の5.2.8から5.2.12を参照)
- 脱インキパルプの濾液の変色 ΔY (INGEDE 試験法2の5.2.13を参照)
- 脱インキパルプのダート面積 A (INGEDE 試験法2の5.3を参照)
- ISO1762 に準拠した脱インキされないパルプと脱インキパルプの灰分 (この測定にはフィルターパッドを使用する)

インキ除去率(IE_{700})が確認出来るように、脱インキパルプと脱インキされないパルプから作成されたフィルターパッドの反射係数 R_{∞} を、INGEDE 試験法2によって、波長 700nm で決定する。加えて、ダート面積分析は、スキャナーによる映像分析装置によって脱インキパルプから得た手抄き紙によって行われる。

6. 報告

次の内容が試験レポートで報告されなければならない。

- 名称、出版会社、出版日、製品分類、印刷処理、紙質による印刷物の識別
- 付加物と紙以外の材料の物量割合 (%)
- 接着性添加物の数と種類
- パルパー処理後、貯蔵前、貯蔵後、及びフローテーションの前の pH
- パルパー処理のための化学薬品の適用量
- 脱インキされないパルプと脱インキパルプの灰分
- 脱インキパルプの明度
- 脱インキパルプの L^* , a^* , b^*
- インキ除去率 IE_{700} (%), 波長 700nm に於ける反射係数 $R_{\infty, up}$, $R_{\infty, DP}$
- IE_{700} の代わりに、ERIC 値 (IE_{ERIC}) を使用したインキ除去率を測定しても良い。

- 脱インキパルプサンプルの濾液の変色 ΔY
- 50 μm 以上のダート面積と、250 μm 以上のダート面積の2つのカテゴリーに分類した場合の脱インキパルプのダート面積 (mm^2/m^2)
- フローテーション収率 (%)
- 該当する場合、この試験法のために規定されている条件（例えば、パルプ処理装置、実験室用フローテーションセルの仕様、フローテーション条件）からの逸脱
- 脱インキされないパルプと脱インキパルプのその他の光学的特質と、それぞれの濾液の品質もまた試験レポートに記入してもよい。

7. 参考

7.1 引用した規格と方法

- DIN5033 — 比色分析（ドイツ語）
- 近似的に統一されている CIELAB 色空間に準拠した色座標と色差に関する比色評価（ドイツ語）
- DIN53 145-1 紙と板紙の試験 反射係数測定のための基本パラメータ パート1：非蛍光試料で行う測定
- DIN54 500 — 紙の試験 — 紙と繊維材料の濃度に関連した光散乱と吸収係数の測定
- INGEDE 試験法 1 — 脱インキ処理からパルプと濾液の試験シート作製
- INGEDE 試験法 2 — 脱インキ処理からのパルプと濾液の光学的特質の測定
- INGEDE 試験法 12 — 印刷された紙のリサイクル性評価 — 粘着性添加物の破碎挙動の試験
- ISO287 — 紙と厚紙 — ロットの水分含量の測定 — 絶乾重量方法
- ISO1762 — 紙、厚紙とパルプ — 525°C での強熱残分（灰）の測定
- ISO4119 — パルプ — 原料濃度の測定
- ISO5263 — パルプ — 実験室に於ける湿気による破碎
- ISO5269-2 — パルプ — 物理試験のための実験室シートの作製。パート2：高速ケーテン（Köthen）方法
- ISO5631 — 紙と厚紙 — 拡散反射率による色の測定

7.2 参考文献およびその他の関係書類

- ヨーロッパ古紙協議会、印刷物リサイクル性評価 — 脱インキ性能 — ユーザーマニュアル、2009年3月、www.paperrecovery.org

7.3 出典

この試験法は2001年に最初に発行された。INGEDE プロジェクト 85 02 CTP/PMV/PTS—欧州脱インキ性試験法において行われた定義にしたがって、大幅な改定が2007年に行われた。

連絡先：

INGEDE e.V.（国際脱インキ工業連盟）

ゲロクストール 40

74321 ビーティゲハイム ビシンゲン、ドイツ

電話：+49 7142 7742-81

ファックス：+49 7142 7742-80

E-mail: office@org

付録 A：

pH の測定（参考情報）

パルパー処理の後に pH を正確に測定するには、パルプサンプルを搾り出すことによって少量の濾液を作る必要がある。

pH は貯蔵濃度のパルプである程度の正確さで測定出来る。しかし、測定精度を上げるために、繊維が含まれない濾液で、貯蔵前後の pH を測定することが推奨される。この濾液は小型の濾し器をパルプの表面に押し付けることによって生成することが出来る。その時、pH 電極を濾し器の内部に形成される濾液の中に浸けことが出来る。

付録 B：

印刷物の表面での pH 測定（参考情報）

酸性紙は、パルパー処理後の pH を、効果的な脱インキ処理には低すぎる値にすることがよくある。そのため、紙表面の pH を測定することで、二回目のパルプ処理を避け、全体の作業を減らすことが出来る。

pH は表面電極を使用して測定出来る。測定は、可能であれば、印刷物の印刷されていない部分または印刷されていない紙で行わなければならない。

付録 C：

INGEDE 試験法 11 のこの版に対する注釈（参考情報）

最近の調査によれば、個々の印刷物はパルパー処理中のアルカリ適用量に対して異なる反応をすることが分かっている。これにより、典型的な実機の操業条件の範囲を超えた pH になる可能性がある。これを相殺するために、パルパー処理の pH は、水酸化ナトリウム、場合によっては、加えてケイ酸ナトリウムの適用量を適合させて調整しなければならない。

過去の版の INGEDE 試験法 11 は、固定された適用量を規定していた。規定された pH 範囲の実行可能性や適用量の調整に関する経験を得るために、この版は INGEDE 試験法 11 暫定版 (p) と呼ばれる。貯蔵後の最小 pH をもって、フローテーション前の最小 pH の定義の代わりにする予定である。適当な値を見つけるためには、さらなる経験が必要である。

INGEDE 試験法 11 の最終的な確定は、この暫定版発行後 12 ヶ月以内に行われるべきである。

資料 3-5 : INGEDE 試験法 2 (翻訳)

INGEDE 試験法 2 : 脱インキ処理後のパルプ及び濾液の光学特性の測定 (抄訳)

2007 年 2 月

1. 目的と適用範囲 (略)
2. 用語と定義 (略)
3. 機器 (略)
4. サンプル準備 (略)
5. 反射率測定の手順
- 5.1. 較正 (略)
- 5.2. 測定手順
- 5.2.1. ~5.2.5 (略)
- 5.2.2.
- 5.2.6. インキ除去率 : IE

脱インキされないパルプ (UP)、脱インキパルプ (DP)、未印刷のパルプ (unpr) の各サンプルの光吸収係数 K が決定されたら、インキ除去率 IE は下式により計算される。

$$IE \text{ in } \% = \frac{K_{UP} - K_{DP}}{K_{UP} - K_{unpr}} \cdot 100$$

この等式において、 K_{unpr} はインキが付着していないパルプから作成したサンプル固有の光吸収係数 K を示す。未印刷のサンプルが入手できない場合は、 K_{unpr} の値は 0 にしてもよい。

5.2.6.1. IE_{700}

$$IE_{700} \text{ in } \% = \frac{\left(\frac{(1 - R_{\infty,UP})^2}{R_{\infty,UP}} \right) - \left(\frac{(1 - R_{\infty,DP})^2}{R_{\infty,DP}} \right)}{\left(\frac{(1 - R_{\infty,UP})^2}{R_{\infty,UP}} \right) - \left(\frac{(1 - R_{\infty,unpr})^2}{R_{\infty,unpr}} \right)} \cdot 100$$

脱インキパルプ (DP) 及び脱インキされないパルプ (UP) から作成したフィルターパッドの、波長 700nm で測定された反射係数 R_{∞} は、%ではなく、例えば 0.69 のような絶対値として用いる。

5.2.6.2. IE_{ERIC}

$$IE_{ERIC} \text{ in } \% = \frac{ERIC_{UP} - ERIC_{DP}}{ERIC_{UP} - ERIC_{unpr}} \cdot 100$$

ERIC⁷の値は、DP及びUPを波長 950nm で測定する。

※5.2.6 項への注記：異なるグレードの用紙の脱インキ性を比較する場合には、未印刷の用紙の測定を推奨する。

5.2.7. 濾液の変色： ΔY

濾液の変色は、フィルターパッドの濾液から作成した膜状のフィルターパッドと、参照用のフィルターパッドでは異なる。

膜状のフィルターパッド及び参照（サンプル）の明度は、同一の条件で決定される。 $Y_{\text{reference}}$ から Y_{DP} を差し引く（ $\Delta Y = Y_{\text{reference}} - Y_{\text{DP}}$ ）ことで、濾液の品質に影響し、パルプに起因しないすべての要因を取り除くことができる。

6. ダート面積の測定：A（略）

7. 分析（略）

8. 試験報告（略）

9. 参照（略）

Contact（略）

⁷ ERIC : Effective Residual Ink Concentration・・・パルプまたは用紙の吸収係数 K を、印刷用墨インキの吸収量で割り、 10^6 倍した値。

資料 3-6 : ERPC 印刷物のリサイクル適性評価—脱インキ性採点法—（翻訳）

ERPC⁸印刷物のリサイクル適性評価—脱インキ性採点法—

2009 年 3 月 17 日 ERPC 会合で採択

1. 目的と適用範囲

本 ERPC 文書は、実験室における脱インキ性試験の結果を評価することにより、印刷物の脱インキ性を評価する一方法を提供する。本法は、白紙に印刷されたあらゆる種類の印刷物に適用可能である。

印刷物全体としての脱インキ性は、その脱インキ性点数を見ることによってのみ評価できる。この点数には、-100 点から+100 点の幅がある。個々の印刷物の評価は、本文書の仕様に基づく試験結果の格付け、または複数の印刷物の脱インキ性得点を比較することで得られる。

技術的あるいは科学的にさらに綿密な評価が必要な場合には、脱インキ性を示す指標個々の点数または測定値を用いる。

2. 原理

INGEDE 試験法 11 によって得られた脱インキ性試験の結果は、脱インキ性得点に変換される。明度、色、清浄度、インキ除去率及び濾液変色の 5 指標それぞれについて、閾値と目標値が定義されている。清浄度は、チリの粒径による 2 階級のダート面積として測定される。目標値は印刷物の種類によって異なる。（ある指標の測定）結果が目標値に達するかそれ以上であれば、当該指標に配分される最大得点が得られる。各指標ごとに到達し得る最大得点は異なる。これは、それぞれの指標の重要度を示している。1 つ以上の指標で 0 未満の得点があった場合は、全体評価は「リサイクル不適」となる。

3. 脱インキ性得点の決定

本節、とくに表中では、各指標に以下の略語を当てる。

- Y : 明度
- a* : 色 CIELAB 色空間⁹における a* 値（緑－赤）
- A : ダート面積
- A₅₀ : 50 μm 径相当以上のチリのダート面積
- A₂₅₀ : 250 μm 径相当以上のチリのダート面積
- IE : インク除去率
- ∠Y : 濾液の変色

各指標の（測定値の）丸め方 : Y, IE, ∠Y は整数、a* は小数点 1 桁、∠Y は 10 の位とする。

⁸ ERPC : The European Recovered Paper Council

⁹ 国際照明委員会 (CIE) が定めた CIE 1976 (L*, a*, b*) 色空間の略称。

指標ごとの得点は、整数に丸める。丸め方は、**financial rounding** による。

3.1. 脱インキ性得点の求め方

脱インキ性試験の結果は、INGEDE試験法 11 に従って得られなければならない。実験用フローテーションにおける収率は、非塗工紙の場合、少なくとも 80%以上、塗工紙の場合、少なくとも 70%以上となるべきである。インキ除去率の決定には、(INGEDE試験法 2 に定める計算式中) 以下の項の値を 0 とし、 R_{700} (波長 700nmでの反射係数) 用いなければならない。画像解析については、DOMAS¹⁰またはSimpatic¹¹を用いる。

$$\left(\frac{(1 - R_{\infty, unpr})^2}{R_{\infty, unpr}} \right)$$

3.2. 各指標の重みづけ

脱インキ性評価は 5 指標からなる。そのうち 3 指標 (明度、色、清浄度) は、脱インキパルプの品質に関係し、他の 2 指標 (インキ除去率、濾液変色) は、工程 (への影響を示す) 指標である。品質指標は工程指標に比べて最大得点が高く、(全体) 評価に対してある種の裏打ちとなる。清浄度の評価は、2 階級のダート面積に分割されるため、合計で 6 種類の得点が得られる。

表 1 各指標の最大得点

指標	Y	a*	A ₅₀	A ₂₅₀	IE	∠Y	合計
最大得点	35	20	15	10	10	10	100

3.3. 閾値

良好な脱インキ性は、Y と IE の値が高く、A と ∠Y の値が低くなければならない。より高い値が望まれる指標の場合、閾値は低い側 (下限値) に、より低い値が望まれる指標の場合、閾値は高い側 (上限値) に置かれる。下限値を下回る場合、上限値を上回る場合、また閾値と閾値の幅から外れる場合、その指標の得点はマイナス値となる。

これらの閾値は、実工程における品質要求とは比較可能ではない。実際の品質要求は、余裕安全率を幅広くとるために、**もっとゆるやか less challenging** である。これは、INGEDE 試験法 11 は、実工程の完全なシミュレーションではないからである。(INGEDE 試験法 11 による) 評価は、ある印刷物がフローテーション設備における脱インキにとって、相対的にどれほど困難なのかを決定するものである。この (リサイクル適性の) 限度 (の決定) は、試験手順における変動も考慮に入れている。

¹⁰ ドイツ PTS 社の画像解析システム (参考: http://www.ptspaper.de/domas_image_analysis.html)

¹¹ Techpap 社のダート解析装置 (参考: <http://regmed.com.br/SIMPATIC2-1P.pdf>)

表2 閾値

指標	Y	a*	A ₅₀ m m ² /m ²	A ₂₅₀ m m ² /m ²	IE %	△Y
下限値	47	-3.0			40	
上限値		2.0	2,000	600		18

3.4. 目標値

各指標は、印刷物の種類ごとに目標値が異なる。

表3 目標値

印刷物の種類	Y	a*	A ₅₀ m m ² /m ²	A ₂₅₀ m m ² /m ²	IE %	△Y
新聞	≧60	≧-2.0 ~ ≧+1.0	≦600	≦180	≧70	≦6
雑誌（非塗工）	≧65				≧70	
雑誌（塗工）	≧75				≧75	
便箋*1	≧70				≧70	
便箋*2	≧90				≧80	

*1：基紙の Y≦75 *2：基紙の Y>75

印刷物の種類の定義と例：

- 新聞：
 - ニュース、情報、広告を含む文章からなる印刷物で、通常、低価格の新聞印刷用紙に印刷される。
 - 広告用印刷物：灰分 22%未満の（用紙を用いた）折込、チラシ、冊子
 - 電話帳：電話帳及び類似の印刷物
- 雑誌：
 - 様々な種類の印刷物からなるカテゴリー。用紙が非塗工紙か塗工紙かによって、2種類に区別される。
 - 雑誌：一般的に、定期的に発行される、様々な記事を含む。一般的に、広告料、販売価格、事前購読料のいずれか、またはすべてによって費用がまかなわれる。
 - 広告用印刷物：塗工された（用紙を用いた）折込、チラシ、冊子。灰分 22%以上。
 - カタログ：ある企業が提供する商品のリストを含む印刷物で、雑誌と類似の体裁であることが多い。
- 便箋、券、マニュアル：
 - 公的または私的な通信、宝くじ券、片面印刷物その他。

3.5. 脱インキ性得点の決定

得点を決定するために、表計算ソフトの使用を推奨する。INGEDE 事務局は、マイクロソフト・エクセル形式の様式を提供することができる。

3.5.1. 脱インキ性得点の決定

個々の指標について、目標値を満足または超過する（測定）結果が得られた場合、当該指標の最大得点が与えられる（表 1 による）。「目標値を超過する」の意味は、以下のとおりである。

- Y 及び IE の場合：値が目標値よりも高い
- A 及び $\angle Y$ の場合：値が目標値よりも低い
- a*値の場合：値が目標上限値と目標上限値の間に入る

上記に当てはまらない場合は、得点を計算しなければならない。個々の指標の脱インキ性得点は、測定結果と閾値の差からどれだけ閾値を上回ったかを求め、これを目標値と閾値の幅で割り、さらに当該指標の最大得点を乗じることで得られる。すべての得点は **financial rounding** によって整数に丸める。

1 つの指標を例にとると以下のように計算する。

$$DS_P = \frac{(R_P - TH_P)}{(T_P - TH_P)} \cdot MS_P$$

このとき、

添え字 P は、Y、a*値、A₅₀、A₂₅₀、IE、 $\angle Y$ の 6 指標のいずれか 1 つを示す。

DS_P は、指標 P の脱インキ性得点を示す。

R_P は、指標 P の（測定）結果を示す。

TH_P は、指標 P の閾値を示す（表 2 による）。

T_P は、指標 P の目標値を示す（表 3 による）。

MS_P は、指標 P の最大得点を示す（表 1 による）。

- 計算例：新聞由来の脱インキパルプの明度に対する脱インキ性得点 DS_Y

脱インキパルプの明度 Y : 55

閾値 TH_Y : 47

目標値 T_Y : 60

最大得点 MS_Y : 35

$$DS_Y = \frac{(55 - 47)}{(60 - 47)} \cdot 35 = 22$$

各指標の脱インキ性得点 DS は、計算結果がより大きな値を示したとしても、最大得点

MS までに限定される。そうした場合、ある指標の脱インキ性が芳しくなくても、他のとても優れた脱インキ性で埋め合わせることはできない。

測定結果が閾値よりも悪かった場合、当該指標の脱インキ性得点はマイナス値となる。その場合、絶対値の大きさは、当該指標の最大得点の絶対値までに限定される。a*値が上限目標値よりも大きい場合は、計算式では上限閾値と上限目標値を用いなければならない。下限閾値よりも小さい場合は、その逆である。

3.5.2. 脱インキ性得点の計算

脱インキ性を完全に評価するために、6 種類の得点が足し合わされる。1 つ以上の指標がマイナス値の場合、その印刷物の脱インキ性評価は「リサイクル不適」である。しかし、そうした印刷物は、脱インキを含まない工程では、よくリサイクルできるかもしれない。

表 4 評価例（新聞）

指標	Y	a*	A50 (DOMAS)	A250 (DOMAS)	IE	△Y	脱インキ性得点/ 評価
閾値	47	-3/+2	2,000	600	40	18	
目標値	60	-2/+1	600	180	70	6	
最大得点	35	20	15	10	10	10	
サンプル A							
測定結果	55	-2.5	450	220	60	8	
得点	22	10	15	9	7	8	71
サンプル B							
測定結果	45	-2.0	200	120	32	12	
得点	-5	20	15	10	-3	5	リサイクル不適
サンプル C							
測定結果	60	-1.6	150	90	75	5	
得点	35	20	15	10	10	10	100

4. 評価結果の格付け

ユーザーに脱インキ性得点（と脱インキ性）の関連性を与えるために、脱インキ性得点は下表に従って評価されなければならない。

表 5 脱インキ性評価の格付け

得点	脱インキ性評価
71～100 点	優良
51～70 点	良好
0～50 点	不良
マイナス点 (少なくとも 1 つの閾値を満足しない)	リサイクル不適 (ただし、脱インキせずにリサイクル可能かもしれない)

経験的に、脱インキ性不良の場合でも、すべての指標が悪い結果というわけではないことがわかっている。最も重要な指標が、閾値をわずかでも超えていれば、他の指標の合計得点は通常約 50 点になる。このため、脱インキ性得点 50 点までは、脱インキ性不良とみなされる。

図表では、可能な場合は常に、表 5 と同じ色を使わなければならない。評価結果を示すための色は、以下ように設定される。

- 0 点未満：赤
- 0～40 点：オレンジ
- 40～50 点：オレンジ～黄色
- 50～70 点：黄色
- 70～80 点：黄色～グリーン
- 80～100 点：グリーン

5. 報告書

報告書には、印刷物、印刷工程、脱インキ試験の詳細なデータが掲載されなければならない。

- 印刷物の名称、出版社、発行日、印刷物の種類、印刷工程、用紙の品質
- 印刷パラメータ、印刷設定
- インキまたはトナーの名称と正確な特定
- INGEDE 試験法 11 による脱インキ試験の結果
- 脱インキ試験に用いた実験設備（もしあれば、INGEDE 試験法 11 からの逸脱）
- 各指標及び合計の脱インキ性得点(6 指標の得点すべてが 0 点以上であれば合計のみ)。試験結果は、数値またはグラフによって示される。1 指標でもマイナス値になれば、他の指標がプラス値であっても、当該印刷物は「リサイクル不適」となる。
- 表 5 による脱インキ性評価。

- 任意だが望ましい事項：技術的なデータの範囲で可能な結果の解釈。

6. 参照

- INGEDE 試験法 11：印刷物のリサイクル適性評価法－脱インキ性試験－

Contact:

ERPC Secretariat
c/o CEPI
Avenue Louise 250
Box 80
1050 Bruxelles



For the calculation spread sheet:

INGEDE e. V. (International Association of the Deinking Industry)
Office
Gerokstr. 40
74321 Bietigheim-Bissingen, Germany
Tel. +49 7142 7742-81
Fax +49 7142 7742-80
E-Mail office@ingede.org
www.ingede.org

資料 3-7 : INGEDE 試験法等に関する質問と回答

※INGEDE に対し、INGEDE 試験法 11 及び ERPC 脱インキ性採点法についての質問状（英文）を送付し、書面（英文）で回答を得た。以下、この質問状と回答の和訳である（回答は斜体字で示した）。

Questions on Deinkability Tests by INGEDE METHOD 11 and Evaluation by ERPC Deinkability Score System

INGEDE 試験法 11 及び ERPC 脱インキ性採点法についての質問

Answers by Axel Fischer, INGEDE

回答者 : Axel Fischer, INGEDE

1. Organizations which implement deinkability tests

脱インキ性試験を実施する機関について

- How many organizations are capable for implementing deinkability tests according to INGEDE methods?

質問 : INGEDE 試験法に従って脱インキ性試験を実施することができる組織はどのくらいあるか？

Currently, four institutions (and many paper mills) in Europe are trained to do INGEDE Method 11 properly. One institute in the USA is about to learn how to do it; we exchange samples and discuss results.

回答 : 現状では、欧州で 4 機関（及び多くの製紙工場）が INGEDE 試験法 11 を適切に実施できるよう訓練を受けている。また、アメリカで 1 機関が習得中である。我々は、サンプルを交換し、試験結果について議論を交わしている。

- Are they private companies, academic, or governmental ?

質問 : それらの機関は、民間企業か、学術機関か、政府機関か？

They are research institutes and university institutes, some partly funded by the government (but not for INGEDE tests)

回答 : 前述の機関は、調査研究機関と大学の研究所で、政府から部分的に資金を得ているものもある（ただし、INGEDE 試験のためではない）。

- Does INGEDE implement deinkability tests by itself ?

質問 : INGEDE 自身は脱インキ試験を行うか？

No. INGEDE, representing the deinking paper mills, has developed the tests in close cooperation with research institutes such as PMV of the Technical University of

Darmstadt and PTS.

回答：行わない。*INGEDE*は脱インキ処理を行う製紙工場を代表し、ダルムシュタット工科大学*PMV*¹²、*PTS*¹³といった調査研究機関と緊密な協力のもと、試験法を開発してきた。

2. Equipments used for deinkability tests

脱インキ性試験に使用する機器について

We could not find out information on “Hobart pulper N 50” and “PTS flotation cell” referred in *INGEDE* Method 11. A Voite 25 labo cell is available in Japan.

For information, in Japan, deinkability tests are basically implemented according to ISO 5263, using standard disintegrator according to ISO 5263 and labo flotation cells much smaller than those referred in *INGEDE* Method 11.

INGEDE 試験法 11 で言及されている“ホバートパルパー N 50”及び“PTS フローテーションセル”についての情報が見当たらない。“フォイト 25 ラボセル”は日本に 1 台ある。参考までに、日本では、脱インキ性試験は基本的に ISO 5263 規格に準拠して行われ、同規格に準拠した標準離解機と、*INGEDE* 試験法 11 で言及されているよりも小型のラボフローテータを使用する。

- Would you please give us detail information on “Hobart pulper N 50” and “PTS flotation cell” or introduce websites where we can get it?

質問：“ホバートパルパー N 50”及び“PTS フローテーションセル”について、詳細情報または詳細情報が記載された Web サイトの情報を教えていただけないか？

What we call Hobart Pulper is being sold by the Hobart Corporation (www.hobartcorp.com) as a Food Mixer “N50 5-Quart Mixer”.

The PTS Flotation Cell has been designed and might still be available from PTS (www.ptspaper.de) but though it is included in the method description, I do not recommend using it (too many disadvantages). For reliable results most institutes (including PTS) now use a Voith cell.

回答：我々のいう“ホバートパルパー”とは、ホバート・コーポレーションが販売しているフードミキサー“N50 5-Quart Mixer”である(www.hobartcorp.com)。“PTS フローテーションセル”は、PTS によって設計され、おそらくまだ同社より入手可能である(www.ptspaper.de)。しかし、試験法の規定に含まれているものの、(不都合が多いため)、その仕様は推奨しない。信頼できる結果を得るために、ほとんどの機関 (PTS 自身も含む) は現在、“フォイトセル”を使用している。

¹² The Chair of Paper Technology and Mechanical Process Engineering(Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik)：ドイツの大学研究所
http://www.pmv.tu-darmstadt.de/fachgebietpmv_1/informativ_pmv/index.en.jsp

¹³ PTS(The Paper Technology Specialists)：ドイツの製紙関係調査研究機関
www.ptspaper.de

3. Way of sampling

サンプリング方法について

- How the printed materials for deinkability tests are sampled: by A, B, or A&B ?
 - A: Provided directly by printers, publishers with profiles needed for reporting according to INGEDE methods?
 - B: Sourced from market, i.e. purchasing at book stores, collected from recovered paper yards ?

質問: 脱インキ性試験に供される印刷物はどのようにサンプリングされるか？次の A、B、あるいは両方か？

A : 印刷会社、出版社から、INGEDE 試験法にもとづく試験報告に必要な詳細情報とともに提供される。

B : 書店で購入する、古紙ヤードから回収するなど、市場からサンプリングする。

Both (and more). It is a matter of financing the tests. In case of A, the customers pay for the testing; in case of B, we do in the framework of research projects. Usually it is printer manufacturers and printers requiring deinkability certificates for environmental labeling so either printers provide us with samples to be tested (and we forward the samples to one of the labs we cooperate with) or printer manufacturers come up to us asking for a certificate to support their sales.

Also, we take “field samples”, mostly at trade fairs where new printers are being presented. Or we send a file to a printer and ask for a set of prints from a certain machine.

回答: 両方である（またそれ以外にもある）。サンプリング方法は試験費用の問題である。A の場合、依頼者が試験費用を負担する。B の場合、我々が研究プロジェクトの枠内で行う。通常、環境ラベルのために脱インキ性の認証を必要とするのは、印刷機メーカー及び印刷会社である。このため、印刷会社が試験用のサンプルを提供する（そして、我々はそれを協力関係にある試験機関の 1 つに送る）か、印刷機メーカーが販売支援のために認証を求めてやってくる。

また、“フィールドサンプル”も用いるが、それはほとんどが展示会で新型の印刷機が出品された際に入手する。印刷機メーカーに資料を送り、ある特定の印刷機による印刷物一式を提供するよう依頼することもある。

- In case of A, test patterns (available at <http://www.ingede.com/digital/test-files.html>) are used ?

質問: A の場合、(<http://www.ingede.com/digital/test-files.html> で入手できる) テストパターンが使用されるか？

Usually we test and rate a market product, e. g. a newspaper, a book, a set of prints

(direct mail, bank statements).

The test files have been developed years ago to compare dry toner prints (photocopies), still they are being used for comparisons. But with the field of applications becoming wider and different, we are currently discussing an update of the test file (towards duplex and higher coverage).

回答：通常、我々は、新聞、書籍、印刷物のセット（ダイレクトメール、銀行取引明細）等、市場に出回る印刷物を試験し評価する。テストパターンは数年前に、ドライトナー印刷物（コピー）の比較評価を行うために開発され、現在もそのために使用されている。しかし、適用範囲が拡大し、様々なものを対象にするようになったので、現在、テストパターンの改訂を検討しているところである（より多岐にわたる多くの印刷物をカバーできるように）。

- In case of B, how do you determine and describe profiles of the printed materials for reporting ?

質問：B の場合、試験報告に必要とされる印刷物の詳細情報は、どのように決定されるか？

The product is named; for our documentation we keep a sample and a scan/photo.

回答：印刷物には名前を付け、報告のために実物とスキャンデータまたは写真を保存する。

4. Evaluation system

評価システムについて

According to the indications used in INGEDE Method 11 and weighting factors for each of them by ERPC “Assessment of Printed Product Recyclability – Deinkability Score-“, it seems to be predictable that results of deinkability tests for inkjet printings be unfavorable, because sum of scores of Y, a*, ΔY , which are related to coloring and darkening, reaches maximum 70 % of total scores. On the other hand, A50 and A250 which represent cleanness of materials get only maximum 30% of total scores.

INGEDE 試験法 11 及び ERPC 採点法で使用される指標と、各指標の重みづけに従えば、インクジェット印刷物の脱インキ性試験の結果が好ましくないのは予測可能ではないか。なぜなら、明度を表す Y、色合いを表す a* 値、濾液の変色を表す ΔY は、いずれも変色に関係し、合計点の最大 70% を占める一方で、ダート面積を表し、清浄さに関係する A50 及び A250 は 30% しか占めないからである。

- How the indications were selected and weighting factors (composition of scores) were decided ?

質問：各指標はどのように選ばれ、その重みづけ（得点構成）はどのように決定されたのか？

Dirt specks (impact on cleanliness) and water soluble inks (impact on brightness,

colour shift, filtrate darkening) are the biggest challenges for a real paper mill. This is why these factors were chosen and decided with research experts from the paper industry how to relate them.

回答：ダートスペック（清浄さに影響する）及び水溶性インキ（明度、色合い、濾液の変色に影響する）が、実際の製紙工場にとって最大の問題である。各指標とその重みづけは、製紙産業の専門家によって選ばれ、決定された。

- What was the most influential element in deciding weighting factors (composition of scores) ?

質問：各指標の重みづけ（得点構成）を決定する上で、最も影響力のあった要因は何か？

As there are means to cope with dirt specks (e. g. disperser), it was decided to rate the total influence of this challenge lower compared to the different factors relating to colour and brightness (which currently cannot be compensated in a paper mill).

Still, if a sample fails only one parameter, the sample has to be regarded as not suitable for deinking (a negative score in one parameter cannot be compensated with other positive scores).

回答：ダートスペックについては、ディスペンサーなどの対処法があるので、色と明るさ（現状では製紙工場で対応できない）に関係する諸指標に比べて、問題の程度が少ないと評価した。

しかも、一指標でも不合格であれば、そのサンプルは脱インキ不適とみなされなければならない（ある指標がマイナスの得点になった場合、他の指標のプラスの得点によって埋め合わせることはできない）。

End.

以上。