

## 目 次

第1章 総論	1
第2章 白水循環系	3
1. 白水循環系の意義	3
2. 白水について	3
3. 白水循環の基本形式	5
3.1 循環系の種類と定義	5
3.2 第1循環系	7
3.3 第2循環系	8
3.4 第3循環系	10
4. 循環系における白水の状態	12
4.1 微細繊維, 填料, 薬品の濃度の増加	12
4.2 陰イオンの蓄積 (pHの低下)	12
4.3 温度	12
4.4 溶存空気	12
5. 新水の種類と使用量	13
5.1 新水の種類	13
5.2 新水の使用量とその節減	13
6. ブローク (損紙) の回収系統	14
6.1 ブロークの種類と発生量	14
6.2 ブロークの処理	14
6.3 ブロークの回収系統	16
7. 白水循環系の諸設備	18
7.1 白水槽	18
(1) バックウォーターピット	18
(2) その他の白水槽	19
(3) 白水槽の洗浄	21
7.2 種箱と紙料の希釈系統	21
7.3 ファンポンプ (Fan Pump) (Mixing Pump)	23
(1) ファンポンプの構造の要求性能	23
(2) 流量の調整方法	23
(3) ファンポンプの容量	27
7.4 除塵器	27
(1) 渦流式クリーナ	28
(2) スクリーン	31
(3) スクリーニングシステム	33
7.5 パイピング	33
7.6 白水回収機	35
(1) 重力沈降式セーブオール	35
(2) 浮上式セーブオール	37
(3) ろ過式セーブオール	40

8.	白水循環系操業上の諸問題	42
8.1	脈動の問題と対策	42
(1)	脈動の現象	42
(2)	脈動の発生要因	42
(3)	脈動の防止対策	43
8.2	定ヘッドタンクの効果と使用法	45
8.3	白水中に含まれる空気の影響	47
(1)	保有空気の種類	47
(2)	保有空気の抄紙工程に与える影響	47
(3)	紙料中のガス量測定法	49
(4)	消泡対策	50
8.4	スライムコントロール	50
(1)	スライムの性質とスライムトラブル	51
(2)	スライムコントロール	52
第3章	ヘッドボックスとスライス	55
1.	ヘッドボックスの形式	55
1.1	開放型ヘッドボックス	56
1.2	密閉型ヘッドボックス (エアークッション型)	57
1.3	密閉型ヘッドボックス (ハイドロリック型)	59
2.	ディストリビュータ (紙料分配機構)	61
2.1	各種のディストリビュータ	62
2.2	ディフューザ型ディストリビュータ	62
2.3	ブランチ型ディストリビュータ	63
2.4	クロスフロー型ディストリビュータ	63
2.5	テーパフロー型ディストリビュータ	65
3.	整流装置	69
3.1	拡散室 (Explosion Chamber) (または混合室 Mixing Chamber)	69
3.2	多孔ロール・多孔板	70
3.3	バッフル (邪魔板)	72
3.4	ハイドロリックヘッドボックスにおける整流装置	73
4.	スライス	74
4.1	スライスの機能	74
4.2	スライスの構造	74
(1)	プレートスライス	75
(2)	ノズルスライス	75
(3)	バーチカルスライス	76
5.	ヘッドボックス設計の要点	77
6.	ヘッドボックス操業上の諸問題	79
6.1	ヘッドボックスの調整操作	79
6.2	スライスリップの調整と保守	80
6.3	上下スライスリップの位置関係	81
6.4	下リップ, プレストロール間の空気の混入	83
6.5	ヘッドボックスの性能の判定	83
6.6	ヘッドボックスにおける流速の変動が, スライス出口の流速に及ぼす影響と スライスヘッドの関係	83

7. 希釈白水制御タイプのヘッドボックス	85
第4章 ワイヤパート	89
1. ワイヤパート概要	89
2. 長網抄紙機のワイヤパート, 構造と役割	90
2.1 繊維の再分散とシートフォーメーション	91
2.2 プレストロール (Breast Roll)	94
2.3 ワイヤパートのドクタ (Doctor)	95
2.4 フォーミングボード (Forming Board)	96
2.5 テーブルロール (Table Roll)	97
(1) テーブルロールの機能と構造	97
(2) テーブルロールの脱水作用	98
(3) バッフルまたはデフレクタ (Baffles or Deflectors)	100
2.6 ハイドロフォイル (Hydro Foil)	101
(1) ハイドロフォイルの脱水機構	103
(2) 各種フォイルの構造と作用	106
2.7 ワイヤサククションボックス (Wire Suction Box)	109
(1) ウエットサククションボックス (バキュームフォイル)	110
(2) ワイヤサククションボックス (Suction Box)	110
(3) ワイヤサククションボックスの真空装置	113
2.8 ダンディーロール (Dandy Roll)	115
(1) ダンディーロールの機能と作用	115
(2) ダンディーロールの使用法	117
(3) ダンディーロールの洗浄	118
2.9 ワイヤシャワー (Wire Shower)	119
2.10 ワイヤセーブオール・トレイ (Wire Save-all Tray)	121
2.11 抄幅の調整装置	121
(1) ノーデッケル板 (No-Deckle Board)	121
(2) ウォータージェットノズル (Water Jet Nozzle)	123
2.12 ワイヤシェーキ装置 (Fourdrinier Shake)	123
2.13 ワイヤリターンロール (Wire Return Roll)	125
(1) ワイヤストレッチロール	125
(2) ワイヤガイドロール	125
(3) ワイヤ駆動ロール	126
(4) ワイヤへの紙料付着防止	126
(5) ワイヤのしわおよびあおり防止	127
2.14 クーチロール (Couch Roll)	127
(1) クーチロールの機能	127
(2) クーチロールの種類と機能	128
(3) サクシオンクーチロールの脱水作用	131
3. 地合形成に関する諸問題	135
3.1 ワイヤパート上の自由表面の不安定性と地合	136
3.2 ワイヤと紙料ジェットの数値比と地合・品質	136
3.3 脱水曲線と地合の関係	138
3.4 フォーミングボードと地合	139
3.5 ヘッドボックスでの紙料濃度と地合	140

3.6 繊維性状と地合	141
4. ツインワイヤフォーマ (Twin Wire Former)	141
4.1 ツインワイヤフォーマの開発経緯	142
4.2 ツインワイヤフォーマの種類	144
(1) ツインワイヤフォーマの分類	144
(2) ツインワイヤフォーマの脱水設備	144
(3) ギャップフォーマ (Gap Former)	145
(4) ハイブリッドフォーマ (Hybrid Former)	150
(5) ツインワイヤフォーマのヘッドボックス	152
(6) ツインワイヤフォーマへの改造	154
4.3 ツインワイヤフォーマの特徴	155
(1) ツインワイヤフォーマとフォードリニアフォーマの比較	155
4.4 ツインワイヤフォーマ用のワイヤクロス	158
4.5 ツインワイヤフォーマの操業上の問題点	160
(1) ワンパスリテンション (One Pass Retention)	164
(2) 脈動	164
(3) トップワイヤの汚れ	164
(4) 地合崩れ	165
4.6 今後のツインワイヤフォーマ	167
4.7 多重抄き (抄合わせ)・多層抄きフォーマ	168
(1) 多重抄き (抄合わせ) フォーマ	168
(2) 多層抄きフォーマ	168
5. ワイヤパートからプレスパートへの湿紙の移行	170
5.1 オープンドロー (Open Draw)	170
5.2 サクションピックアップ (Suction Pick-up)	172
5.3 オープンドロークーチにおける湿紙の移行	174
(1) クーチロールにおける湿紙の剝離角度と剝離張力	174
(2) 湿紙強度の問題	176
第5章 プレスパート	179
1. プレスの機能	179
2. プレスの搾水理論	180
2.1 Wahlström の理論とその後の発展	180
(1) 第1相	180
(2) 第2相	186
(3) 第3相 (サクションプレスの孔における水の動き)	187
3. プレスの基本形式	189
3.1 プレーンプレス	189
3.2 サクションプレス	190
(1) サクションプレスの構造と操作	191
(2) エアーブリードプレス (Air-Bleed Press)	195
(3) サクションプレスのシャドーマーク (Shadow-Marking)	195
(4) サクションロールの騒音とその対策	196
3.3 ダブルフェルトプレス (Double Felted Press)	197
3.4 ファブリックプレス (ワイヤフェルトプレス) (Fabric Press)	199
(1) 構造	199

(2) 搾水機構	200
(3) ファブリック	201
3.5 ファブリックスリーブ・プレス (Fabric Sleeve Press)	202
(1) 熱収縮方式	203
(2) ロールの両端に取付けた多数のスプリングで弾力的に装着する方式	203
3.6 グループドプレス (Grooved Press) (溝付プレス)	204
(1) ベンタニッププレス (Venta Nip Press)	205
(2) ハイ・アイプレス (Hi-I Press)	207
3.7 多孔質ナイロンプレス (Porous Nylon Press Roll)	208
3.8 シュープレス (Shoe Press)	208
(1) シムベルト S プレス (Sym-Belt-S-Press)	210
(2) ニプコ・フレックスプレス (Nipco Flex Press)	211
(3) エクステンデッドニッププレス (Extended Nip Press)	212
(4) シュープレスの変遷	212
3.9 ホットプレス (HotPress)	214
4. サクションピックアップ装置 (Suction Pick-up)	215
4.1 サクションピックアップ装置の概説	215
4.2 良好なピックアップ性の確保	216
4.3 サクションピックアップ装置の適用範囲	216
5. プレスの組合せ	217
5.1 オープンドローマシンのプレス配列	217
5.2 サクションピックアップ装置付マシンのプレス配列	218
(1) サクションピックアップ装置付ストレートスルー (Straight Through, 直進) 型プレス	218
(2) サクションピックアップ装置付インバープレス (Inver Press) および ツインバープレス (Twinver Press)	219
(3) ピックアッププレス [コンパクトプレス (Compact Press), ユニプレス (Uni Press) 型プレス]	220
(4) トライニッププレス (Tri-Nip Press)	222
(5) トライベントプレス (Tri-Vent Press)	222
6. プレスパートの諸設備	223
6.1 ゴムロール	223
(1) ゴムロールの材質と製法	223
(2) ゴムロールの使用上の問題	226
(3) ゴムロールの硬さ	228
(4) ゴムロールの管理, 使用上の注意	230
(5) ゴムロールのクラウンと研磨	230
6.2 トッププレスロール	232
6.3 フェルトロール (Felt Roll)	233
6.4 ペーパーロール	234
6.5 真空装置	234
(1) フォータリングポンプ (水封式真空ポンプ, ナッシュ型ポンプ)	234
(2) ツール型真空ポンプ	234
(3) ターボ型真空ポンプ	234
6.6 スチームボックス	236
6.7 ドクタ装置	237
6.8 シャワー装置	238

(1) 機械的洗浄法 .....	238
(2) 化学的洗浄法 .....	238
6.9 プレスブローボックスおよびプレスランブローボックス .....	238
6.10 クラウン可変ロール .....	239
(1) スイミングロール (Swimming Roll) .....	239
(2) コントロールド・クラウンロール (Controlled Crown Roll) .....	240
7. プレスパート操業上の諸問題 .....	242
7.1 プレスの搾水に及ぼす諸要因 .....	242
(1) ニップ圧の影響 .....	242
(2) 抄速の影響 .....	243
(3) プレスロールによる影響 .....	243
(4) ニップ出口側におけるフェルトの引き出し角度の影響 .....	246
(5) サクションロールのパキュームの影響 .....	247
(6) ボトムロールワイパの影響 .....	248
(7) 湿紙の特性による影響 .....	248
(8) フェルト品質の影響 .....	249
7.2 フェルトの「なじみ」に関する考察 .....	251
7.3 プレスロールにおける毛布および湿紙の入射角と出射角に関する考察 .....	251
(1) 入射角の問題 .....	252
(2) 出射角の問題 .....	254
7.4 湿紙の水分分布とその管理 .....	256
7.5 プレスにおけるドロウの問題 .....	256
(1) 湿紙が剝離点から垂直下方に向く場合 .....	257
(2) 湿紙が剝離点から垂直上方に向く場合 .....	258
(3) 湿紙が剝離点から水平に向く場合 .....	259
7.6 ニップ中心における湿紙厚さと水分, つか(束)の問題 .....	260
第6章 ドライヤパート .....	265
1. ドライヤパートの機能 .....	265
2. 乾燥の理論 .....	265
2.1 紙層中の水分の動き .....	265
2.2 熱の伝達 .....	266
2.3 紙の乾燥速度を支配する条件 .....	267
3. 多筒式ドライヤパートの構造 .....	269
3.1 ドライヤシリンダの2段配列 .....	270
3.2 シングルカンバス .....	271
3.3 ドライヤシリンダの1段配列 .....	272
(1) テールカッタ .....	275
(2) ロープレス通紙 .....	276
(3) ギヤーレス駆動 .....	277
(4) 紙切れ検知方法 .....	277
3.4 ドライヤシリンダ .....	278
3.5 リーディングドライヤ .....	279
3.6 カンバス乾燥設備 .....	281
(1) カンバスドライヤ .....	281
(2) エアブローイングロール (ホットエアーロール) .....	281

(3) 熱風吹き付けダクト	283
(4) その他各種ボックス	283
3.7 カンバスロール (各種カンバスラン)	283
(1) インサイド化	283
(2) 2段配列 (ダブルカンバスラン) でのフリーラン部を短くしたラン	283
(3) ピストルラン	284
3.8 カンバスガイド装置	284
3.9 カンバスストレッチ装置	285
3.10 ドライヤドクタ	285
3.11 クーリングシリンダ (スウェットドライヤ)	288
3.12 ドライヤフレームと駆動装置	290
(1) オープンギヤ駆動	290
(2) クローズドギヤ駆動 (密閉ギヤ駆動)	291
(3) ギヤレス駆動	291
4. 蒸気の給排システム	292
4.1 乾燥用蒸気	292
4.2 ドレン (凝縮水) 排出装置	294
(1) バケツ (スクープ)	295
(2) サイフォン	296
4.3 ドレネージシステム (蒸気の給排システム)	299
5. 空気の給排と排熱回収	301
5.1 ドライヤパートにおける空気の給排と排熱回収の意義	301
(1) 乾燥能率の向上	301
(2) 抄紙機の換気	301
(3) 熱効率の向上	302
5.2 ドライヤフードの構造と機能	302
(1) ドライヤフード	302
(2) 密閉フードの利点	303
(3) 密閉フードにおけるベンチレーション	305
(4) 排熱回収設備	308
(5) ドライヤベンチレーションのコントロール	310
5.3 ドライヤフードと給排気についての考察	312
5.4 補助乾燥設備	316
(1) タービュランスバー	316
(2) 各種ボックス	317
第7章 サイズプレス	321
1. サイズプレスの機能	321
2. 塗工液について	321
3. サイズプレスの形式	323
3.1 2ロールサイズプレス	325
3.2 ゲートロールコータ	329
3.3 シムサイザ, プレードメタリングサイズプレス	331
3.4 ビルブレードコータ	334
3.5 ベルバパコータ	336
4. サイズプレス周辺設備について	336



4.1	サイズプレス以後の汚れ対策	336
4.2	乾燥能力の増強	337
4.3	塗工プロファイルの改善	338
第8章	カレンダーパート	339
1.	カレンダー加工の因子	339
1.1	ハードニップカレンダー加工の因子	339
1.2	ソフトカレンダー加工の因子	340
2.	カレンダーリングと印刷プロセスの基本的考察	341
2.1	カレンダーリングと印刷の物理的なプロセス	341
2.2	印刷適性に対するカレンダーリング方式の影響	342
3.	カレンダースタック	343
4.	カレンダーロール	343
4.1	ロールの材質	343
4.2	カレンダーロールの研磨	348
4.3	クラウンコントロールロール	350
4.4	ヒーティングロール	350
5.	ハードニップカレンダー	352
5.1	付属装置	352
(1)	ニップレリービング装置	352
(2)	加圧装置	352
(3)	キャリパ幅方向制御装置	354
(4)	ドクタ装置	354
(5)	通紙装置	355
6.	ソフトカレンダー	356
6.1	ソフトカレンダー掛けの基本概念	357
6.2	配置と構造	358
6.3	付属装置	359
(1)	ニップレリービング装置	359
(2)	温度測定装置	359
(3)	冷却装置	360
(4)	通紙装置	360
(5)	ロール替装置	360
6.4	制御装置	361
6.5	インターロック	362
7.	カレンダーリングと印刷の関係	362
7.1	カレンダーリングの各パラメータが紙表面品質と印刷輝度に及ぼす影響	362
7.2	ハードニップカレンダー掛けとソフトカレンダー掛けの比較	364
7.3	ソフトカバー特性が紙表面品質に及ぼす影響	366
(1)	ソフトカバー材質による比較	366
(2)	ソフトカバー表面の影響	367
(3)	ソフトカバー厚さの影響	368
7.4	ソフトカレンダー掛け条件によるインキ歩留	368
(1)	線圧の影響	368
(2)	ロール表面温度の影響	369
8.	カレンダーで発生する品質上の欠陥	370



8.1	バーマーク (Bar Mark, Barring, Chattermark) .....	370
8.2	幅方向の厚薄不良 .....	371
8.3	型付き (Calender Mark) .....	372
第9章	リールパート .....	373
1.	リールに必要な諸条件 .....	374
2.	リールパートでの損紙発生要因 .....	374
3.	リールの種類 .....	376
3.1	サーフェスリール (Surface Type Reel 表面型リール) .....	376
(1)	自動枠替え .....	377
(2)	ニップ圧制御 .....	377
3.2	オプティリール (OPTIREEL) .....	379
3.3	TNT リール (Tention Nip Torque Control Reel) .....	381
4.	リールパートの付属装置 .....	382
4.1	スプール返還装置 .....	382
4.2	枠替装置 .....	383
4.3	リール～アンワインダ間自動化装置 .....	384
第10章	ワインダパート .....	387
1.	ワインダ機能 .....	387
2.	構造・機種 .....	387
2.1	2ドラム型ワインダ .....	387
2.2	シングルドラム型ワインダ .....	388
3.	巻硬さ .....	389
3.1	巻硬さの品質への影響 .....	389
3.2	巻硬さに与える要因 .....	389
(1)	巻取とワインダドラムの間のニップ圧の影響 .....	389
(2)	ワインダドラムの直径の影響 .....	389
(3)	ワインダドラムの駆動トルクの影響 .....	390
(4)	シートテンションの影響 .....	391
3.3	テンション制御 .....	391
(1)	空気式制御方式 .....	391
(2)	電気式制御方式 .....	392
4.	スリッティング .....	392
4.1	シャースリッティング .....	392
4.2	スコアスリッティング .....	394
5.	品質 .....	394
5.1	菊型 .....	394
5.2	巻取の内部破裂 .....	394
5.3	紙の部分的な伸び .....	394
5.4	マシン方向の裂け .....	395
5.5	コアと下巻の不良 .....	395
5.6	巻取鏡面の仕上がり不良 .....	395
6.	省力化 .....	395
6.1	定尺制御 .....	396
6.2	自動紙幅設定制御 .....	396

6.3 自動化装置	396
第11章 駆動装置	399
1. 概要	399
2. 抄紙機駆動装置に必要な条件	400
2.1 広い速度範囲にわたって、安定した速度制御が可能なこと	400
2.2 振動等を生じないこと	400
2.3 抄速の変更が速やかに行えること	400
2.4 セクション間のドロワー調節が容易に行えること	401
2.5 徐動（正転と逆転）運転，寸動運転および中速運転ができること	401
2.6 各セクションのGD <sup>2</sup> （慣性モーメント）の差を十分に考慮して設計すること	401
2.7 耐久性と性能の安定性があること	401
3. 駆動方式	402
3.1 グループドライブ方式	402
(1) 差動歯車方式	404
(2) 運転方法	405
3.2 セクショナルドライブ方式	406
(1) セクショナルドライブの概念	406
(2) 電気制御装置に影響を与える機械的要因	406
(3) 電気機器の設置環境について	408
4. 駆動動力	409
4.1 直流電動機	409
(1) 直流電動機の基礎	409
(2) 直流電源設備	411
4.2 交流電動機	411
(1) 誘導電動機とインバータ	412
(2) ベクトル制御	413
4.3 制 動	414
(1) 発電制動	415
(2) 回生制動	415
4.4 制御方式	415
(1) ドロワー制御方式（速度制御方式）	416
(2) 張力制御方式	418
5. 操業監視システム	418
5.1 主幹制御プログラマブルコントローラ（PLC）	419
5.2 機側操作デスク	419
5.3 中央監視装置	419
6. 抄紙機の駆動容量の決定	421
6.1 NRL, RDC の算出	421
6.2 加速時の消費動力（Acc）の算出	421
7. ワインダ駆動装置	422
第12章 ティシュマシン	425
1. ティシュのマーケット	425
2. ティシュの品質	428
2.1 ティシュペーパー	428

2.2 トイレットペーパー	428
2.3 ペーパータオル, ナプキン	429
2.4 品質に影響を与える因子	429
(1) 「柔らかさ」のモデル	429
(2) 弾性率と強度	429
(3) クレープとカレンダー	430
(4) 嵩高剤と柔軟剤	431
(5) 繊維形態とパルプ化法	431
(6) 古紙パルプ	434
3. 紙料調成	434
3.1 紙料調成	434
3.2 前処理	436
4. ヘッドボックス	436
5. フォーミングと脱水	439
5.1 フォーマ	439
(1) 円網フォーマ	439
(2) サクシヨンプレストフォーマ	440
(3) クレセントフォーマ	442
(4) ツインワイヤフォーマ	444
5.2 プレスパート	445
5.3 用具	447
(1) ワイヤ	447
(2) フェルト	449
6. ドライヤパート	450
6.1 ヤンキードライヤ	450
6.2 ドクタ装置	455
6.3 コーティング	457
(1) コーティング剤	457
(2) 剝離剤 (リリース剤)	458
6.4 フード	458
6.5 スルーエアードライイング技術	461
6.6 構造化ティッシュ抄造技術	462
(1) TAD	462
(2) ATMOS	466
(3) UCTAD	466
(4) ADT	466
(5) eTAD	467
(6) NTT	467
7. ドライエンド工程	467
7.1 カレンダー	467
7.2 リール	468
7.3 ワインダ	470
第13章 抄紙工程における各種制御	475
1. 抄紙工程のセンサ	475

1.1	坪量計	475
1.2	水分計	476
	(1) 近赤外線方式	476
	(2) マイクロ波方式	476
1.3	キャリパ計	477
	(1) 半接触式	478
	(2) 両面接触式	478
1.4	カラーセンサ	479
1.5	灰分計	479
1.6	平滑度計	480
1.7	スライス開度検出	480
2.	抄紙工程の各種制御	481
2.1	抄速銘柄変更制御	481
2.2	カラー制御	482
2.3	坪量幅方向制御	482
	(1) モータ駆動式	483
	(2) 熱膨張式	484
	(3) 濃度調節式	484
2.4	水分率幅方向制御	484
	(1) 蒸気方式	484
	(2) 水スプレー式	485
	(3) 赤外線方式	486
2.5	キャリパ幅方向制御	486
	(1) 誘導熱方式	486
	(2) 熱冷風方式	487
	(3) その他の方式	487
2.6	欠陥検出装置	487
	(1) センサ	487
	(2) 透過・反射型	488
	(3) 欠陥判別	489
	(4) 録画装置	489
第14章	抄紙用具	491
1.	ワイヤ	491
1.1	プラスチックワイヤについて	491
1.2	プラスチックワイヤの材質およびワイヤの製造方法	491
1.3	プラスチックワイヤの種類	492
	(1) 1重織	492
	(2) 1.5重織	492
	(3) 2重織	492
	(4) 2.5重織	495
	(5) 3重織	495
	(6) 横3.5重織	495
1.4	プラスチックワイヤの使用上の注意	495
	(1) ワイヤの掛け入れ	495

(2) 使用時適正張力	496
(3) ワイヤの洗浄	496
(4) フォイルアレンジ	496
(5) 固定設備	497
1.5 プラスチックワイヤの摩耗管理	497
2. フェルト	497
2.1 フェルトの具備すべき条件	497
2.2 フェルトの変遷と種類	498
(1) フェルトの変遷	498
(2) ニードルフェルトの構造、製造と特性	498
(3) ニードルフェルトの進歩と多様化	499
2.3 最新の抄紙技術に対応する新しいフェルト	500
(1) ラミネートフェルト	500
(2) シームフェルト（オープンフェルト）	500
(3) クロスレスフェルト	501
(4) 多軸ラミネートタイプ	501
(5) 熱要求繊維フェルト	501
2.4 フェルトの洗浄	503
(1) 非イオン活性剤	504
(2) 各種の酸	504
(3) アルカリ剤	505
(4) その他	505
3. シュープレスベルト（スリーブ）	505
3.1 シュープレスベルト（スリーブ）の品質・技術の変遷	505
4. トランスファーベルト	507
4.1 トランスファーベルトの品質・技術の変遷	507
5. カンバス	508
5.1 ドライヤカンバスの機能	508
(1) 湿紙の乾燥促進	508
(2) 湿紙の運搬	508
(3) 紙質の向上	508
5.2 ドライヤカンバスの必要特性	508
(1) 耐久性（強度、耐熱性、耐蒸熱性等）に富むこと	508
(2) 寸法安定性、走行安定性が良いこと	508
(3) 表面平滑性に富むこと	509
(4) 適度の通気性を有すること	509
(5) 紙質を損なわない丈夫な継手を備えること	509
5.3 カンバスの素材	509
5.4 ドライヤカンバスの種類	509
(1) プラスチックカンバス	509
(2) ニードルカンバス	510
(3) その他	510
5.5 カンバスの継手	510
5.6 特殊仕様カンバス	511
(1) 単列ドライヤ用カンバス	511

(2) 耳補強カンバス	511
(3) カンバス耳部の摩損対策	511
(4) 帯電防止カンバス	511
(5) 汚れ防止カンバス	511
5.7 カンバスの洗浄	511
(1) 汚れ物質	511
(2) カンバス洗浄について	511
第15章 ウェットエンド科学	513
1. IoTの現状と課題	514
1.1 バルメット (フィンランド)	514
1.2 富士電機 (日本)	514
1.3 GE (米国)	515
1.4 安川電機 (日本)	515
2. 計測機器	515
2.1 低濃度計	515
2.2 カチオン要求量計	516
2.3 ゼータ電位計	517
(1) 電気泳動法	517
(2) 流動電位法	517
2.4 ウェットエンドの管理	518
3. 解析事例	518
3.1 ニューラルネットワークによる抄紙機の断紙要因解析	518
3.2 短周期坪量変動の解析	521
3.3 オンラインセンサーを用いた新しいウェットエンドコントロールシステム	523
3.4 抄紙機の紙替えへのシステムダイナミックスの応用	523
3.5 ツインワイヤーフォーミングシュアのコンピューター解析	524
4. 新製品開発	526
4.1 カラー印刷に適した高白色度、高不透明度の中性新聞用紙	526
I はじめに	526
II 第一回実機テスト	527
III ラボ実験	530
IV 第二回実機テスト	534
V 結論	536
索引	539