

# 高知県立紙産業技術センター報告

第21号

THE REPORT ON WORKS  
OF  
KOCHI PREFECTURAL  
PAPER TECHNOLOGY CENTER

VOL. 21

2016

高知県立紙産業技術センター

KOCHI PREFECTURAL PAPER TECHNOLOGY CENTER  
287-4 Hakawa, Ino-cho, Agawa-gun, Kochi, 781-2128 JAPAN



# 目 次

|  |    |
|--|----|
| はじめに   | 1  |
| <b>I 紙産業技術センターの概要</b>                              |    |
| 1 沿革   | 2  |
| 2 組織及び業務   | 3  |
| 3 職員の構成  | 4  |
| 4 施設の概要  | 4  |
| 5 決算   | 4  |
| 6 試験手数料及び機械器具使用料                                   | 5  |
| 7 所有主要設備   | 7  |
| <b>II 業務概要</b>                                     |    |
| 1 試験研究・技術支援事業                                      | 16 |
| 2 技術相談及び技術指導                                       | 16 |
| 3 依頼試験及び設備使用                                       | 17 |
| 4 研修生の受入れ  | 17 |
| 5 客員研究員招へい事業                                       | 17 |
| 6 かみわざひとづくり事業                                      | 18 |
| 7 研究会事業  | 20 |
| 8 一般開放行事   | 20 |
| 9 工業所有権  | 21 |
| 10 講師派遣・口頭発表                                       | 22 |
| <b>III 研究調査報告</b>                                  |    |
| トイレに流せる製品群の評価システム(土佐方式)について—第3報 流通性試験について—         | 23 |
| 新規導入吸水ロールの脱水性能—従来の絞りロールと新規導入吸水ロールとの比較—             | 28 |
| 新規導入摺動装置の不織布物性に与える影響—回転数、ウォータージェット圧力及びコンベア速度による影響— | 33 |
| 平型オートプレスHP-125FAの性能試験—平面および垂直温度分布—                 | 37 |
| <b>IV 研究事例紹介</b>                                   |    |
| 天然素材の風合いを生かしたFLS（ファブリックラミネートシート）の研究開発              | 41 |
| <b>V 平成27年度かみわざひとづくり事業</b>                         |    |
| 「ものづくり技塾」品質向上能力養成コース成果発表                           |    |
| ・ひだか和紙(有)  | 42 |
| ・廣瀬製紙(株)   | 46 |

## VI 新規導入備品の紹介

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 多目的不織布製造装置W J 裏打ちユニット----- | 48 |
| 熱カレンダー装置-----              | 49 |
| レーザー加工機-----               | 50 |
| サンプルローラーカード機-----          | 51 |
| セルロースナノファイバー製造装置-----      | 52 |
| スリッター-----                 | 53 |
| 水解性評価試験装置、大型丸型シートマシン-----  | 54 |

## はじめに

平成28年4月14日に発生した熊本を中心とした地震は、震度7を二回も経験するという近年まれにみる地震でした。被災された地域の皆様には心からお見舞い申し上げます。

さて、平成27年度は、第二期の高知県産業振興計画の実行年最終年度ということで、平成26年度に引き続き共同研究開発、技術相談・指導、依頼分析試験など技術的支援を積極的に展開して参りました。運営方針についても引き続き、産業振興計画に基づいた紙産業支援として、延べ400社近くの企業を訪問し、ニーズの把握に努めることができました。また、年間2,488件（15,776千円）の依頼分析試験、1,203件（1,194千円）の設備使用に対応し、抄紙機などのプラントを使った試験やクレーム処理のための機器分析等で企業の商品開発と販売促進に貢献することができました。特に、平成26年度補正事業による新たなプラント設備等の導入については無事完了し、新たに導入した設備を活用した研究会、分科会、勉強会等を平成28年度から実施しているところです。これについては「高知県紙産業の在り方検討会」の最終提言である「本県の強みである紙産業のさらなる振興」として次期産業振興計画の商工業部門に取り上げられました。当センターにおいては、5つの提言の中でも新規導入設備を活用した「高付加価値製品の開発と加工技術の確立への支援」、新しい素材として注目が集まるCNF(セルロースナノファイバー)を活用した「新技術の企業への普及」、「人材確保や育成」及び新設備を活用したデザインの高度化として「和紙加工製品の開発」を同時に進めてゆきます。

研究テーマについては、一般研究「トイレに流せる製品評価システム(土佐方式)の開発」、特別研究「リサイクル炭素繊維の利用化研究」及び振興促進費技術支援研究「レーザー加工技術を用いた和紙加工製品の開発」を実施しました。

さらに、文化財の保存修復技術分野において国立民族学博物館、(一社)国宝修理装演師連盟などと連携して、和紙を用いた文化財修復に関する充実した支援機関を目指してきました。過去数十年から現在まで古文書等の修復に用いられる表具用紙等の分析データを蓄積するとともに、平成27年度も文化財修理に携わる技術者への和紙製造技術に関する研修や後継者育成に当たっています。

この報告者は、当センターの平成27年度の業務全般と研究成果についてまとめたものです。ご高覧いただき、皆様の業務にお役に立てれば幸甚に存じます。今後も「地域産業の支援機関」として、関係機関の皆様方のニーズを大切にしながら、成果の普及と技術支援に力を入れていく所存ですので、ご理解とご支援をお願いします。

平成28年12月

高知県立紙産業技術センター  
所長 関 正 純



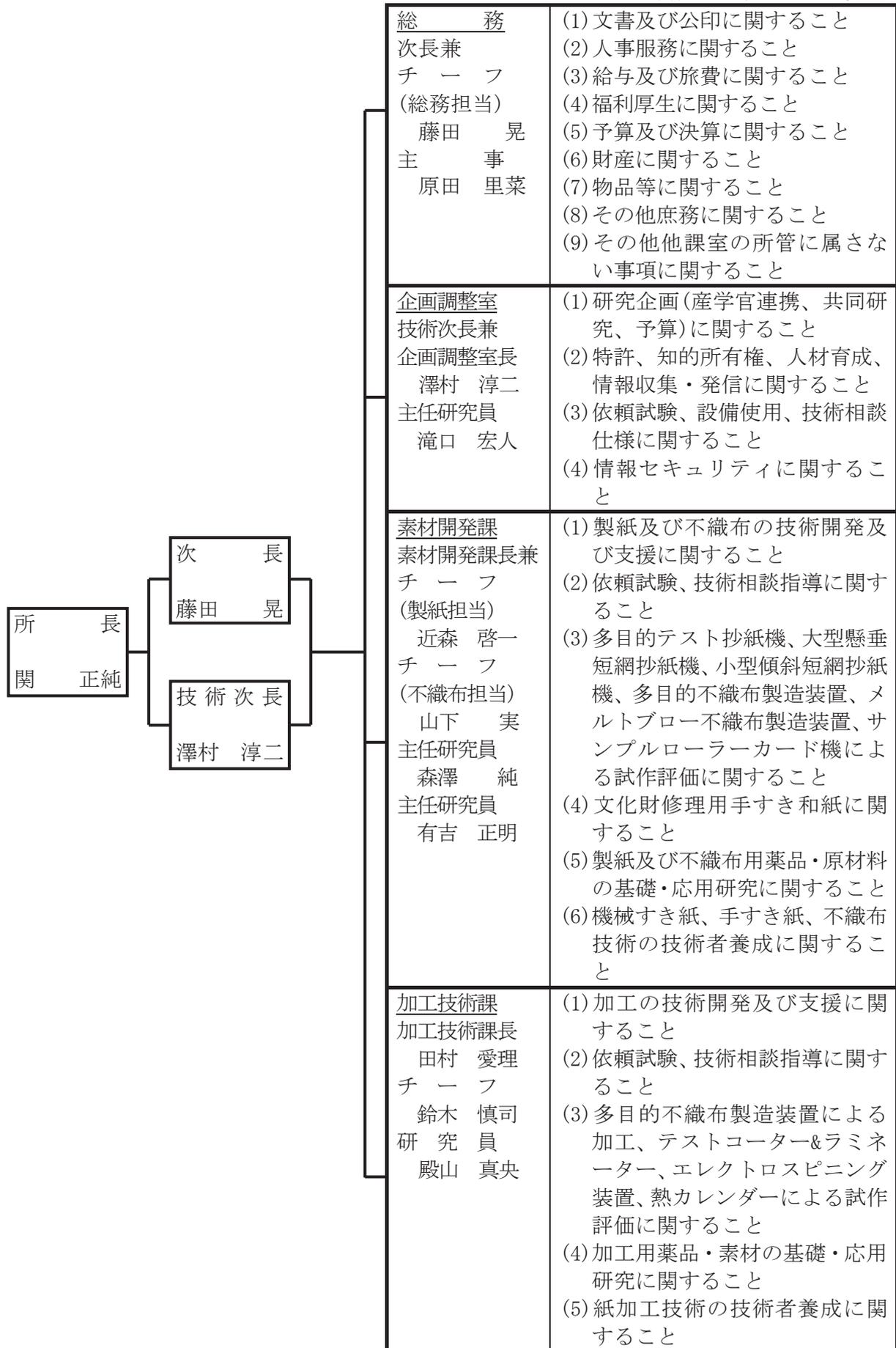
# I 紙産業技術センターの概要

## 1 沿革

- 昭和7年 明治41年に設立された土佐紙業組合製紙試験場が県に移管され、高知県商工課工業試験所となる。
- 昭和10年 高知県商工奨励館設立により、同館工業試験場となる。
- 昭和16年 製紙部門を独立し、高知県紙業試験場となる。
- 昭和17年 本館及び手すき実験室を改築する。
- 昭和34年 機械すき抄紙設備を改築する。
- 昭和40年 第一工場（機械すき、手すき試験室）が竣工する。
- 昭和42年 本館が竣工し、加工科を新設する。
- 昭和43年 第二工場（加工試験室、パルプ室、車庫）が竣工する。
- 昭和47年 工場排水処理施設の設置とともに、第一工場廃液処理室が竣工する。
- 昭和56年 第一工場手すき仕上げ室を試験室に整備拡充する。
- 昭和57年 機構改革に伴い、手すき紙科の新設とともに、第二工場加工試験室を整備拡充する。
- 昭和59年 指導施設費補助事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成元年 技術開発補助事業（融合化研究）の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成2年 技術パイオニア養成事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成5年 戦略的地域技術形成事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成6年 建築工事（本館棟、第一研究棟、第二研究棟他）が竣工し、多目的テスト抄紙機、大型懸垂短網抄紙機、多目的不織布製造装置及びテストコーター&ラミネーターのプラント設備をはじめ、試験研究設備を整備拡充する。
- 平成7年 戦略的地域技術形成事業の実施とともに、小型傾斜型短網抄紙機等を設置する。吾川郡伊野町波川に高知県立紙産業技術センターと名称変更して、移転する。機構改革により、組織を総務班、技術第一部、技術第二部とする。戦略的地域技術形成事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成8～9年 地域産業集積中小企業等振興対策費補助事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成10～11年 地域産業集積中小企業等振興対策費補助事業及びベンチャー企業育成型地域コンソーシアム研究開発事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成12～13年 地域産業集積中小企業等振興対策費補助事業及び中小企業技術開発産学官連携促進事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成14年 地域産業集積中小企業等振興対策費補助事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成15年 組織改革により、組織を総務班、不織布・加工部、製紙技術部とする。
- 平成17～18年 地域新生コンソーシアム研究開発事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成19年 組織改革により、組織を総務、不織布・加工課、製紙技術課とする。
- 平成20～21年 地域イノベーション創出総合支援事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成22年 地域イノベーション創出総合支援事業、研究成果展開事業及び地域研究成果事業化支援事業の実施とともに、試験機を充実する。
- 平成23年 地域研究成果事業化支援事業の実施及び地域活性化交付金（住民生活に光を注ぐ交付金）により、試験機を充実する。
- 平成25年 地域新産業創出基盤強化事業により、試験機を充実する。
- 平成27年 組織改革により、組織を総務、企画調整室、素材開発課、加工技術課とする。戦略分野オープンイノベーション環境整備事業により、試験機を充実する。

2 組織及び業務

平成28年4月1日現在



### 3 職員の構成

| 班 部 別     | 事 務 職 員 | 技 術 職 員 | 計      |
|-----------|---------|---------|--------|
| 所 長       |         | 1       | 1      |
| 次 長       | 1       |         | 1      |
| 技 術 次 長   |         | 1       | 1      |
| 総 務       | 2 (1兼)  |         | 2 (1兼) |
| 企 画 調 整 室 |         | 2 (1兼)  | 2 (1兼) |
| 素 材 開 発 課 |         | 4       | 4      |
| 加 工 技 術 課 |         | 3       | 3      |
| 計         | 2       | 10      | 12     |

### 4 施設の概要

|      |                                 |   |
|------|---------------------------------|---|
| 敷地面積 |                                 | 13,069.79 m <sup>2</sup>                                      |
| 建物面積 |                                 | 5,788.51 m <sup>2</sup>                                       |
|      | 本 館 棟(鉄筋コンクリート造 一部3階建)          | 建築面積 1,205.68 m <sup>2</sup><br>延 面 積 2,615.42 m <sup>2</sup> |
|      | 第一研究棟(鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造2階建)       | 建築面積 920.79 m <sup>2</sup><br>延 面 積 1,465.60 m <sup>2</sup>   |
|      | 第二研究棟(鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造2階建)       | 建築面積 1,035.98 m <sup>2</sup><br>延 面 積 1,550.40 m <sup>2</sup> |
|      | その他                             |   |
|      | 車 庫(鉄骨造)                        | 31.33 m <sup>2</sup>  |
|      | 駐 輪 場(鉄骨造)                      | 17.62 m <sup>2</sup>  |
|      | 受 水 槽 施 設(鉄筋コンクリート造)            | 40.00 m <sup>2</sup>  |
|      | 排 水 処 理 施 設(鉄筋コンクリート造)          | 59.78 m <sup>2</sup>  |
|      | 焼 却 炉(鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造)(現在は使用停止) | 8.36 m <sup>2</sup>   |

### 5 決 算 (平成27年度)

(歳 出)

| 科 目            | 金 額(千円) | 備 考 |
|----------------|---------|-----|
| 紙産業技術センター管理運営費 | 91,100  |     |
| 紙産業技術試験研究費     | 4,154   |     |
| 紙産業技術振興促進費     | 6,355   |     |
| 紙産業育成事業費       | 5,167   |     |
| 地域資源等活用推進事業費   | 10,744  |     |
| 計              | 117,520 |     |

(歳 入)

| 科 目   | 金 額(千円) | 備 考        |
|-------|---------|------------|
| 使 用 料 | 1,376   | 試験設備使用料等   |
| 手 数 料 | 15,776  | 依頼試験手数料    |
| 諸 収 入 | 124     | 委託研究、依頼出張等 |
| 計     | 17,276  |            |



(2)機械器具使用料(高知県内) 高知県外については倍額 平成28年4月1日現在  
 ただし※の機械器具については減額承認申請書を提出することにより高知県内と同額。

| 区 分   | 種 別  | 金 額          |
|---|--|--------------|
| 原料処理機器  | 1kgホーレンダー型ピーター   | 1時間 ¥ 610    |
|   | 8kgホーレンダー型ピーター   | 1時間 ¥ 660    |
|   | 38kgホイト型ピーター   | 1時間 ¥ 1,450  |
|   | 1kgナギナタ型ピーター   | 1時間 ¥ 610    |
|   | 10kgナギナタ型ピーター  | 1時間 ¥ 630    |
|   | スクリーン  | 1時間 ¥ 700    |
|   | セントリクリーナー  | 1時間 ¥ 660    |
|   | 蒸解用オートクレーブ   | 1時間 ¥ 1,050  |
|   | 地球釜  | 1時間 ¥ 3,160  |
|   | 粉碎機  | 1時間 ¥ 1,380  |
|   | オゾン水実験装置   | 1時間 ¥ 2,470  |
|   | その他の原料処理機器 打解機、カナディアンフリーネステスター、小野打カッター、超微粒磨砕機、CNF製造装置、他  | 1時間 ¥ 610    |
| 試験機器  | 熱循環式高温炉  | 1時間 ¥ 1,260  |
|   | 耐候性試験機   | 30時間 ¥ 5,820 |
|   | 耐候性試験機加湿システム   | 30時間 ¥ 2,460 |
|   | フラジール通気度試験機  | 1時間 ¥ 510    |
|   | 偏光顕微鏡  | 1時間 ¥ 650    |
|   | バームポロシメーター   | 1時間 ¥ 760    |
|   | 紙伸縮計   | 1時間 ¥ 630    |
|   | 横型引張試験機  | 1時間 ¥ 700    |
|   | 白色度計   | 1時間 ¥ 830    |
|   | 印刷適性試験機  | 1時間 ¥ 1,580  |
|   | ハンディー圧縮試験機   | 1時間 ¥ 730    |
|   | クリーンベンチ  | 1時間 ¥ 680    |
|   | 織物磨耗試験機  | 1時間 ¥ 920    |
|   | ショッパー型耐水度試験機   | 1時間 ¥ 810    |
|   | 風合い測定試験機(KES曲げ、せん断、引張、圧縮、表面)   | 1時間 ¥ 1,130  |
|   | ラウンダーメーター  | 1時間 ¥ 700    |
|   | 分光蛍光光度計  | 1時間 ¥ 1,250  |
|   | 保温性試験機   | 1時間 ¥ 840    |
|   | 燃焼速度試験機  | 1時間 ¥ 720    |
|   | デジタルマイクロスコープ   | 1時間 ¥ 790    |
|   | 大型滑走式マイクロトーム   | 1時間 ¥ 1,200  |
|   | テンシロン万能試験機   | 1時間 ¥ 1,270  |
|   | 自動拭き取り装置   | 1時間 ¥ 480    |
|   | 繊維分析計  | 1時間 ¥ 810    |
|   | ※フィルター性能試験機  | 1時間 ¥ 2,220  |
|   | ※加熱乾燥式水分率測定装置  | 1時間 ¥ 810    |
|   | ※摩擦感テスター   | 1時間 ¥ 630    |
|   | ※ドレープテスター  | 1時間 ¥ 630    |
|   | ※その他の試験機器、恒温恒湿装置、クラーク柔軟度試験機、クレム吸液度試験機、引裂試験機、通気性試験機、変角光沢計、平滑度試験機、透気度試験機、パルプ標準離解機、破裂度試験機、耐折度試験機、透湿度試験機、ハンドルオメーター、ベック平滑度試験機、他 | 1時間 ¥ 630    |
|   | 製造加工機  | 樹脂成型プレス機     |
| エンボスマシン   |  | 1時間 ¥ 1,470  |
| 熱カレンダー  |  | 1時間 ¥ 1,090  |
| 樹脂加工機   |  | 1時間 ¥ 2,180  |
| 小型抄紙機   |  | 1時間 ¥ 6,900  |
| 手すき抄紙室に備え付ける器具  |  | 1時間 ¥ 550    |
| 超音波アトマイザー   |  | 1時間 ¥ 970    |
| サンプルローラーカード機  |  | 1時間 ¥ 740    |
| スリッター   |  | 1時間 ¥ 1,250  |
| ※全自動平型接着プレス機  |  | 1時間 ¥ 590    |
| ※その他の製造加工機 シートマシン装置、足踏みシーラー、乾燥機、全自動平プレス機、他                    |  | 1時間 ¥ 590    |
| 分析機器  | ガスクロマトグラフ  | 1時間 ¥ 830    |
|   | ICP発光分析装置  | 1時間 ¥ 3,840  |
|   | 熱分析装置(DSC)   | 1時間 ¥ 1,020  |
|   | 分光光度計  | 1時間 ¥ 1,140  |
|   | イオンクロマトグラフシステム   | 1時間 ¥ 1,940  |
|   | 分析走査型電子顕微鏡   | 1時間 ¥ 2,880  |
|   | ※極微弱発光検出分光システム   | 1時間 ¥ 1,030  |
|   | ※三次元計測機能付走査型顕微鏡  | 1時間 ¥ 1,060  |
| ※その他の分析機器 pHメーター、インキュベーター、スターラー、電気炉、フーリエ変換赤外分光光度計、音叉型振動式粘度計、他 | 1時間 ¥ 610  |              |
| 施設  | 研修室[1]   | 半日 ¥ 6,650   |
|   | 会議室  | 半日 ¥ 4,390   |
|   | 研修室[1]   | 一日 ¥ 13,300  |
|   | 会議室  | 一日 ¥ 8,800   |
|   | 研修室[1]および[2]   | 半日 ¥ 13,300  |
|   | 研修室[1]および[2]   | 一日 ¥ 26,600  |
| 加算額   | 電気、水道、付属設備を著しく使用する場合   | 実費           |

## 7 所有主要設備

### (1) 抄紙・原料処理設備

| 設 備 名             | 製 作 所    | 型 式 | 仕 様   | 導 入 年 度                                 |
|-------------------|----------|-----|---|---|
| 多目的テスト抄紙機         | 川之江造機(株) |     | 傾斜短網・順流式円網組合せ式<br>傾斜型短網傾斜角：0～20度<br>抄紙幅：550mm<br>抄紙速度：10～200m/min<br>抄紙坪量：12～100g/m <sup>2</sup>  | H. 6                                    |
|                   | (株)大昌鉄工所 |     | ウォータージェット処理装置<br>最大水圧：10Mpa、最大水量：66L/min<br>水門数：2門  | H. 12                                   |
| 大型懸垂短網抄紙機         | (株)梅原製作所 |     | 短網・短網組合せ式<br>抄紙幅：最大1000mm<br>抄紙速度：5～20m/min<br>抄紙坪量：8～160g/m <sup>2</sup><br>ウェットクレープ装置<br>抄紙部カセット化<br>ダンディーロール<br>ナギナタ配合装置   | H. 6<br>H. 8<br>H. 14<br>H. 15<br>H. 16 |
| 小型傾斜短網抄紙機         | (株)大昌鉄工所 |     | 順流円網・傾斜短網組合せ式<br>抄速：7～15m/min<br>抄紙幅：300mm<br>斜度：0～20度<br>ウォータージェット装置<br>：最高圧力9.8MPa  | H. 6                                    |
| 多目的不織布製造装置        | 川之江造機(株) |     | 抄速：1～20m/min<br>オープナー2台：働巾250mm<br>ホッパーフィーダー2台：働巾500mm<br>カード機2台：働巾500mm<br>ウォータージェット装置（両面）<br>：最高圧力15MPa<br>サーマルドライヤー<br>：最高温度200℃<br>サーマルカレンダー<br>：最高温度250℃<br>速度制御システム                               | H. 6<br>H. 7<br>H. 11<br>H. 17<br>H. 27 |
| マルチブロー<br>不織布製造装置 | 日本ノズル(株) |     | 原料ポリマー：<br>PP, PET, PBT<br>抄速：1～100m/min<br>目付：5～300g/m <sup>2</sup><br>ウェブ幅：600mm<br>ノズル：<br>φ0.25mmD×3.0mmL×1, 207holes<br>(0.5mmP)<br>φ0.15mmD×2.4mmL×2, 401holes<br>(0.25mmP)<br>生産能力：7.8kg/hr (PP) | H. 23<br>H. 27                          |

| 設 備 名                   | 製 作 所     | 型 式      | 仕 様  | 導 入 年 度 |
|-------------------------|-----------|----------|--|---------|
| セルロースナノファイバー<br>製 造 装 置 | (株)スギノマシン |          | 方式：湿式微粒化装置<br>原料液：パルプの水分散液 (pH4~10)<br>処理圧力：100~245MPa<br>処理速度：52L/h (ノズル径0.17mm)<br>原料タンク内量：2.5L<br>多パスシステムタンク容量：50L<br>チャンバー：<br>ボール衝突チャンバー<br>(ノズル径Φ0.17mm)<br>斜向衝突チャンバー<br>(ノズル径Φ0.12mm)<br>シングルチャンバー<br>(ノズル径Φ0.17mm、他) | H. 27   |
| エレクトロスピンニング装置           | カトーテック(株) |          | ノズル方式(エアアシスト方式)<br>直流高圧電源：0~50kV<br>基材幅：約300~600mm<br>基材直径：最大300mm<br>溶液タンク容量：0.5L、2L<br>ノズル本数：8本<br>溶液吐出量：0.02~1.5ml/min<br>基材送り速度：0.2~6m/min<br>ターゲット・シジミ間距離：約1,500mm  | H. 23   |
| サンプルローラーカード             | 大和機工(株)   | SC-300DR | ウェブシート寸法：900×300mm   | H. 2    |
| サンプルローラーカード機            | (有)竹内製作所  | SRC-400  | ウェブシート寸法：<br>950×400mm、1,400×400mm   | H. 27   |
| 多目的テスト抄紙機<br>原料調整設備     | (株)大昌鉄工所  |          | パルパー：2m <sup>3</sup><br>セントリクリナー<br>DDR：75kw×6P<br>サイクリングタンク<br>配合ポーター、マシンチェスト   | H. 6    |
| 大型懸垂短網抄紙機<br>原料調整設備     | (株)大昌鉄工所  |          | バケットチェスト、振動スクリーン、<br>スーパークロン、セントリクリナー、<br>インクラインドロールプレス  | H. 6    |
| 多目的抄紙機<br>円網シリンダー       | (株)梅原製作所  |          | 上網(14メッシュ)<br>下網(80メッシュ)<br>外寸：φ1220mm、幅：650mm   | H. 11   |
| 小型抄紙機<br>円網シリンダー        | (株)梅原製作所  |          | 上網(14メッシュ)<br>下網(80メッシュ)<br>外寸：φ655mm、幅：400mm  | H. 11   |
| 回転蒸解缶(地球釜)              | 羽田鉄工所     |          | 内容積：1.2m <sup>3</sup> 、最高圧力：14kg/cm <sup>2</sup><br>原料処理量：約300kg   | S. 46   |
| 蒸解用オートクレーブ              | 坂本鉄工所     |          | 加熱方式：蒸気<br>有効容積：120L<br>最高圧力：15kg/cm <sup>2</sup>  | H. 6    |
| フラットスクリーン               | (株)梅原製作所  |          | 振動式スクリーンプレート<br>：7/1000in  | H. 5    |
| 遠心脱水機                   | 国産遠心機(株)  | H-130B   | 処理容量：4L  | H. 26   |
| 叩解度試験機                  | 東洋テスター(株) | ショッパ型    | JISP8121に対応  | S. 62   |
| ろ水度試験機                  | 東洋テスター(株) | カタマイア型   | JISP8121に対応  | S. 62   |
| パルプ保水度測定用<br>遠心分離器      | 熊谷理機工業(株) | RF-051N  | 最高回転数：4700rpm<br>最大遠心力：3020×g  | H. 6    |
| 手すき道具一式                 |           |          | 箕桁、漉槽、压榨機  |         |
| 小野打カッター                 | 小野打製作所    | DL-150   |  | S. 57   |
| 大型打解機                   | (株)大昌鉄工所  |          |  | H. 6    |

| 設 備 名                   | 製 作 所        | 型 式                          | 仕 様   | 導 入 年 度                |
|-------------------------|--------------|------------------------------|---|------------------------|
| 原 料 煮 熟 釜               |              |                              | 大釜：約30kg<br>中釜：約10kg<br>小釜：約3kg   |                        |
| 回 転 蒸 解 缶               | 東洋テスター(株)    |                              | 電気式(ヒーター)回転型<br>原料処理量：約400g   | S. 54                  |
| ナギナタビーター                | (株)梅原製作所     |                              | 容量：1kg、2kg  | S. 42                  |
| ホレンダービーター               | (株)梅原製作所     |                              | 容量：1kg、4kg、8kg、10kg   | S. 42<br>H. 6<br>H. 11 |
| ナイアガラビーター               | 熊谷理機工業(株)    | TAPPI<br>標準型                 | ベッドプレート：厚さ3.2mm、幅43mm<br>ロール：直径194mm、面長：152mm<br>回転数：500rpm、標準処理量：約360g | S. 54                  |
| パルプ標準離解機                | (株)東洋精機      |                              | TAPPI標準、JIS対応   | S. 55                  |
| 円型シートマシン                | (株)東洋精機製作所   |                              | 作成シートの大きさ：160mm<br>金網：150メッシュ   | S. 49                  |
| 角型シートマシン                | 熊谷理機工業(株)    |                              | 作成シートの大きさ：25cm角   | S. 55                  |
| 自動クーチング装置<br>付き角型シートマシン | 熊谷理機工業(株)    |                              | 作成シートの大きさ：25cm角<br>クーチング回数：5回<br>クーチング速度：20cm/sec                       | H. 7                   |
| 大型円型シートマシン              | 熊谷理機工業(株)    | No. 2550                     | 抄紙寸法：直径230mm、面積414cm <sup>2</sup><br>金網：150メッシュ、80メッシュ                  | H. 27                  |
| 高性能ミキサー                 | (株)エーテックジャパン | Distromix<br>B DB60-H        | ローターステーター式攪拌装置<br>バッチ処理量：1.0~20L<br>最大回転数：3,000rpm                      | H. 17                  |
| 超微粒磨砕機                  | 増幸産業(株)      | セレン・ミニ<br>MKCA6-2            | グラインダー：MKE6-46(標準溝)<br>砥石直径：φ150mm(6インチ)                                | H. 19                  |
| プレ脱水装置                  | (株)大阪ジャッキ製作所 | KPB-10<br>E-10S-25<br>TWA0.7 | ジャッキプレス<br>E型パワージャッキ<br>手動ポンプ   | H. 21                  |
| 高速スタンプミル                | 日陶科学(株)      | ANS-143PL                    | うす寸法：φ143mm<br>うす材質：ステンレス<br>ハンマー材質：ステンレス<br>ストローク：60mm 120rpm          | H. 21                  |

## (2)加工設備

| 設 備 名               | 製 作 所      | 型 式              | 仕 様  | 導 入 年 度                                 |
|---------------------|------------|------------------|--|---|
| 熱カレンダー装置            | 川之江造機(株)   |                  | 有効幅：300～1000mm<br>運転速度：～60m/min<br>(常用5～20m/min)<br>線圧：予熱部 ～50kN/m<br>カレンダー部 ～250kN/m<br>繰出し：最大径 Φ1000mm<br>(最大重量 150kg)<br>クリアランス：<br>コッター方式(0～5mm、2μm精度)<br>軸クロス：±20mm(ボトムロール) | H. 27                                   |
| テストコーター<br>& ラミネーター | 岡崎機械工業(株)  | TC/DL-700S       | 加工速度：3～60m/min<br>加工巾：500mm(最大650mm)<br>グラビアコーター、S字トップコーター、ダイコーター、スプレーコーター、ディップ式コーター、ウェットラミネーター、ドライラミネーター、計測制御システム   | H. 6<br>H. 8<br>H. 11<br>H. 12<br>H. 23 |
| 樹脂加工機               | (株)勝賀瀬鉄工所  |                  | 加工巾：600mm、最大加工速度：10m/s   | H. 5                                    |
| 樹脂成形プレス             | (株)神藤金属工業  | AWFA-37          | 最高使用圧力：210kg/cm <sup>2</sup><br>成形型寸法：355×305mm<br>常用使用温度：200℃   | H. 5                                    |
| 断 裁 機               | 余田機械工業(株)  | 富士デジタルスタンダード型    | 裁断幅：1015mm   | H. 6                                    |
| 粉 碎 機               | ターボ工業(株)   | T250-4J          | 粉碎室内径：φ250mm<br>回転数：4000～10000rpm  | H. 8                                    |
| 熱 カ レ ン ダ ー         | 熊谷理機工業(株)  |                  | 加工巾：400mm、最高使用温度：180℃<br>加工速度：6.0m/s   | S. 57                                   |
| テ ス ト 用<br>エンボスマシン  | (有)吉永鉄工    | EM-600           | 加工巾：600mm、<br>最高使用温度：150℃  | H. 3                                    |
| 全 自 動 平 プ レ ス       | (株)羽島      | HP-54A           | 最大加圧力：500g/cm <sup>2</sup><br>最高温度：220℃<br>最大加圧時間：30sec<br>プレス寸法：500×400mm   | H. 6                                    |
| 熱風循環式高温炉            | 旭科学(株)     | HF-60            | 使用温度：0～600℃  | H. 3                                    |
| ス リ ッ タ ー           | (株)西村製作所   | TB-2A型           | 材料巾：550mm～250mm<br>材料最大径φ600mm   | H. 13                                   |
| ス リ ッ タ ー           | 萩原工業(株)    | HDF-905-1<br>300 | 裁断幅：950mm×1、550mm×1及びび2、<br>500mm×1及びび2、450mm×1及びび2、<br>250mm×1のいずれか<br>巻出ロール最大径：φ800mm<br>巻取形式：上下2段<br>巻取ロール最大径：φ500mm  | H. 27                                   |
| 撚 糸 装 置             | 金生鉄工所      |                  | 10錘  | H. 13                                   |
| 織 り 機               | (有)中村機械製作所 | NS-M型            | 織り巾900mm   | H. 13                                   |
| 超音波アトマイザー           | レヒラー社      | US-1             | 流量：max 1L/h、噴霧角度：30°<br>粒子径：10～30μm  | H. 21                                   |
| 送液ポンプシステム           | コール・パーマー社  | マスターフレックス<br>L/S | 流量：0.06～2300ml/min   | H. 21                                   |
| 全自動平型接着プレス          | (株)羽島      | HP-125FA         | 最大加圧力：380g/cm <sup>2</sup><br>最高温度：200℃<br>最大加圧時間：15min<br>バキューム機構付<br>プレス寸法：1200×500mm  | H. 25                                   |

| 設 備 名           | 製 作 所                                     | 型 式     | 仕 様  | 導 入 年 度              |
|-----------------|---|---------|--|----------------------|
| レ ー ザ ー 加 工 機   | (株)ユニバーサル<br>レーザーシステムズ                    | ILS9.75 | レーザー発振機：炭酸ガスレーザー<br>方式：X軸Y軸テーブル型<br>加工範囲：609.9mm×914.4mm又は∞<br>レーザー出力：40W<br>カッティングスピード：3500mm/sec<br>駆動解像度：最大2000dpi        | H. 27                |
| テ ー ブ ル コ ー タ ー | R K プ リ ン ト コ<br>ー ト イ ン ス ツ ル<br>メ ン ト 社 | K303    | 塗工方式：バーコート<br>最大塗工面積：350mm×475mm<br>ウェット膜厚：4～120μm<br>塗工方式：グラビアコート<br>塗工面積：275×285mm<br>グラビア彫刻版：30～175メッシュ<br>塗工速度：0～40m/min | H. 18<br>H. 25<br>繰入 |

## (3) 試験設備

| 設 備 名   | 製 作 所                  | 型 式                          | 仕 様  | 導 入 年 度              |
|---|------------------------|------------------------------|--|----------------------|
| 生 物 顕 微 鏡                                     | (株)ニコン                 | 80iF-21-1                    | 倍率：×4、×10、×20<br>ダブルポート装置付属  | H. 17                |
| 生 物 顕 微 鏡 蛍 光 装 置                             | (株)ニコン                 | U-Epi                        |  | H. 21                |
| 万 能 投 影 機                                     | (株)ニコン                 | V-12B                        | 倍率：×20、×100、×200<br>透過光及び反射光切替可能   | H. 26                |
| 偏 光 顕 微 鏡                                     | (株)ニコン                 | オプチフォト2<br>ポル                | 倍率：×4、×10、×40、×100<br>写真撮影装置付属   | H. 6                 |
| 生 物 顕 微 鏡                                     | (株)ニコン                 | オプチフォト2                      | 倍率：×4、×10、×40、×100<br>マルチティーチング装置付属<br>顕微鏡カラーテレビ装置付属<br>カラーメジャーユニット付属                                      | H. 6                 |
| 実 体 顕 微 鏡                                     | (株)ニコン                 |                              |  | H. 元                 |
| 顕微鏡デジタルカメラ                                    | (株)ニコン                 | DS-5M-L1                     | スタンドアロンタイプコントロール<br>ユニット   | H. 17                |
| デジタlmマイクロ<br>ハ イ ス コ ー プ                      | (株)ハイロックス              | KH-7700                      | レンズ倍率：等倍～7,000倍<br>撮影素子：211万画素   | H. 21<br>H. 25<br>繰入 |
| 分析走査型電子顕微鏡                                    | 日本電子(株)                | JSM-6510A<br>/JED-2300       | 走査電子顕微鏡<br>倍率：×5～×300,000<br>二次電子分解能：<br>3.0nm以上(加速電圧30kV)<br>8.0nm以上(加速電圧3kV)<br>X線分析装置<br>検出可能元素：Be～U    | H. 21                |
| 大 型 滑 走 式<br>ミ ク ロ ト ー ム                      | 大和光機工業(株)              | REM-710-N<br>U               | 上下動距離：40mm<br>薄切目盛範囲：0～120μm   | H. 21                |
| 分 光 蛍 光 光 度 計                                 | (株)日立製作所               | F-4500                       | 光源：150Xeランプ 分解：1.0nm<br>分光器：無収差凹面回折格子900L/m<br>測定波長範囲：EX, EM200～730nm                                      | H. 10                |
| I C P 発 光 分 析 装 置                             | (株)パーキンエルマー            | OPTIMA3000                   |  | H. 7                 |
| フ ー リ エ 変 換<br>赤 外 分 光 光 度 計<br>( F T - I R ) | (株)島津製作所               | IRAffinity-1                 | 波数領域：400～40cm <sup>-1</sup><br>光学系：シングルビーム方式<br>検出器：高感度検出器(DLATGS)<br>干渉計：30°入射マイケルソン干渉計<br>S/N：26,000:1以上 | H. 24                |
| 紫 外 ・ 可 視 ・ 近 赤 外<br>分 光 光 度 計                | (株)島津製作所               | UV-3600                      | 測定波長範囲：185～3300nm<br>分解：0.1nm  | H. 20                |
| イオンクロマトグラフ<br>シ ス テ ム                         | 日本ダイオネクス(株)            | ICS-900                      | レンジ範囲：0～10,000μs<br>測定対象：フッ化物イオン、亜塩素酸イオン、塩素酸イオン、臭素酸イオン、塩素イオン、硝酸イオン、亜硝酸イオン、リン酸イオン、硫酸イオン等                    | H. 21                |
| 熱 分 析 装 置                                     | (株)島津製作所               | DSC-60                       | 温度範囲：常温～600℃   | H. 15                |
| ポータブル水質分析計                                    | ハック社                   | DR890                        | 吸光度範囲：0～2ABS<br>濃度単位：μg/L、mg/L、g/L、ABS、%T  | H. 22                |
| 繊 維 分 析 計                                     | ローレンツェンアントバット<br>レー(株) | ファイバテスト<br>ー                 | 測定範囲 繊維長：0.01～7.5mm<br>繊維幅：0.01～0.1mm  | H. 23                |
| 自 動 滴 定 装 置                                   | 東亜ディーケーケー(株)           | AUT-701                      |  | H. 20                |
| 極微弱発光検出分光<br>シ ス テ ム                          | 東北電子産業(株)              | ケルミネサンス<br>アナライザー<br>CLA-FS3 | 検出方式：シングルフォトンカウンティング法<br>(単一光子係数法)<br>検出波長域：300～850nm<br>(最高感度波長420nm)                                     | H. 23                |
| ベック平滑度試験機                                     | 熊谷理機工業(株)              | HP型                          | 測定空気量：10ccまたは1cc   | H. 25                |

| 設 備 名        | 製 作 所                    | 型 式                      | 仕 様  | 導 入 年 度 |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--|---------|
| 表面体積抵抗率測定機   | (株)アドバンテスト               | R12704<br>/R8340A        | 主電極：φ50mm<br>ガード電極：φ80mm φ70mm<br>対抗電極：110×110mm<br>試料最大寸法：150×140×厚さ5mm<br>最小寸法：φ85mm以上                                     | H. 5    |
| 動的浸透性試験機     | (株)東洋精機製作所               | No. 115                  | 試験片寸法：幅25mm、長さ1000mm円板<br>板の速度：15m/min以下<br>スリット寸法：1mm及びφ0.5mm×15mm  | H. 元    |
| フラジール通気度試験機  | (株)大栄科学精器製作所             | AP-360                   | 測定範囲：0.3～390cc/cm <sup>2</sup> /sec  | H. 6    |
| 通気性試験機       | カトーテック(株)                | KES-F8-API               | 圧力センサー半導体差圧ゲージ型<br>感度：フルスケール10V<br>Lレンジ：2000Pa<br>M、Hレンジ：200Pa   | H. 元    |
| ハンディー圧縮試験器   | カトーテック(株)                | KES-G5                   | 検出器：リング状力計<br>差動トランス方式<br>感度：フルスケール10V、1kgfまで<br>圧縮速度：0.01、0.1、1cm/sec、<br>0.02、0.00667mm/sec<br>試料寸法：2×2cm以上                | H. 5    |
|              |                          |                          | ニードル貫通力測定仕様  | H. 21   |
| パームポロメーター    | POROUS<br>MATERIALS INC. |                          | サンプルサイズ径：4.25cm<br>最大細孔径範囲：600～0.5μm(水)<br>130～0.035μm(FC-40)  | H. 6    |
| クラーク柔軟度試験機   | (株)東洋精機製作所               | 108                      | 回転速度：90°/15sec<br>JIS P8143、L1709、L1003に対応   | S. 59   |
| 複合印刷適性試験機    | 熊谷理機工業(株)                | 2277                     | ダイレクトグラビア印刷<br>オフセットグラビア印刷<br>フレキシ(フォーム)印刷<br>ホットメルト加工<br>印刷方式：枚葉方式<br>印刷速度：約10～100m/分                                       | H. 6    |
| I G T印刷適性試験機 | 熊谷理機工業(株)                |                          | 印刷方法：振り子法、スプリング法   | S. 58   |
| 紙伸縮計         | (株)安田精機製作所               | 309                      | チャック間隔：0～100mm可変<br>変位測定：差動トランス<br>測定範囲：-10～10mm   | H. 6    |
| テンシロン万能試験機   | (株)エー・アンド・デイ             | RTF-1310                 | 最大荷重容量：1t<br>ロードセル：50N、250N、1kN、1t<br>クロスヘッド速度範囲：0.0005～<br>1,000mm/min<br>クロスヘッドストローク：1,100mm<br>測定項目：引張、圧縮、曲げ、剥離、<br>破裂、引裂 | H. 21   |
| 引きはがし抵抗測定装置  | ミネベア(株)                  | LTS-500N-<br>S100        | ロードセル：定格容量500N<br>90°剥離試験治具  | H. 19   |
| 引裂度試験機       | (株)東洋精機製作所               | エレメント型                   | デジタル表示、エアーチャック使用   | H. 6    |
| 軽荷重引裂度試験機    | 熊谷理機工業(株)                | エレメント型                   | 目盛範囲：0～33g   | H. 6    |
| 破裂度試験機       | (株)東洋精機製作所               | ミュール破裂<br>試験器<br>M2-LD一式 | 測定範囲：0～2000kPa<br>最小表示単位：0.1kPa<br>JIS P 8112-2008、ISO2785<br>JIS L 1096 準拠  | H. 22   |
| M I T耐折度試験機  | 熊谷理機工業(株)                | 2015-MR                  | 折り曲げ荷重：0.5～1.5kg<br>つかみ回転速度：175±10rpm  | H. 6    |
| 自動昇降式紙厚計     | 熊谷理機工業(株)                | TM500                    | 測定範囲：0～1.999mm<br>測定精度：0.001mm<br>測定圧力：0.55±0.05kg/cm <sup>2</sup><br>デジタル表示、記録計付属   | H. 6    |

| 設 備 名                      | 製 作 所                                  | 型 式                                      | 仕 様  | 導 入 年 度 |
|----------------------------|--|--|--|---------|
| 紙 厚 計                      | 熊谷理機工業(株)                              | TM600-F                                  | 測定範囲：0～1.5mm<br>測定精度：0.001mm<br>測定圧力：100±10kPa及び50±5kPa<br>紙送り装置、内蔵プリンタ                                  | H. 27   |
| ハ イ ト ゲ ー ジ                | (株)ミットヨ                                | HDS-H60C                                 | 測定範囲：0～600mm<br>最小表示量：0.01mm<br>繰返し精度：0.01mm   | H. 22   |
| ガーレデンソメーター                 | (株)東洋精機製作所                             | 158                                      | 空気透過量：最大350ml<br>透過面穴径：286±0.1mm   | H. 6    |
| 白 色 度 計                    | 日本電色工業(株)                              | PF-10                                    | 積分球による拡散光照明の垂直受光方式(エルレホ方式)、蛍光度測定、不透明度  | H. 6    |
| イメージアナライザー                 | 本体：東洋紡(株)<br>解析：三谷商事(株)                | V-10<br>WinR00F                          | 画像メモリ：<br>512×400画素×8ビット×12画面<br>画像処理機能：<br>個数、面積、円相当径、フェレ径、<br>最大弦長、周囲長等                                | H. 6    |
| 色 彩 色 差 計                  | (株)ミノルタ                                | CR-200                                   |  | H. 3    |
| 変 角 光 沢 計                  | 日本電色(株)                                | VGS-1001DP                               |  | H. 元    |
| ハンドルーオーバーメーター              | 熊谷理機工業(株)                              |  | 測定範囲：25g、50g<br>すき間間隔：5～20mm   | S. 53   |
| 段ボール圧縮試験機                  | 日本理学工業(株)                              | SAC                                      | 最大容量：5トン<br>圧縮板間隔：0～1000mm<br>圧縮板大きさ：1000mm四方  | S. 44   |
| 高圧破裂度試験機                   | 日本理学工業(株)                              | ミュン型                                     | 最高圧力：45kg/cm <sup>2</sup> 、自動クランプ  | S. 56   |
| フェードメーター                   | コン・フォ・メ・<br>グラ社(ジャスコ<br>インタナショナル<br>株) | ソーラー<br>ボックス<br>1500e                    | 光源：空冷式キセノンランプ1500W<br>試験室面積：280×200mm<br>照射照度範囲：250～1000W/m <sup>2</sup><br>(300～800nm計測)                | H. 18   |
| 耐 候 性 試 験 機<br>加 湿 シ ス テ ム | コン・フォ・メ・<br>グラ社(ジャスコ<br>インタナショナル<br>株) |  | 最高温室度：40℃ 80%  | H. 20   |
| 恒 温 恒 湿 装 置                | エスペック(株)                               | PL-3J                                    | 温度範囲：-40～100℃<br>湿度範囲：20～98%RH<br>内容量：60×85×80cm   | H. 26   |
| インキュベーター                   | サンヨー(株)                                | MIR-152                                  | 温度範囲：-10～50℃   | H. 元    |
| オートクレープ                    | サンヨー(株)                                |  | 滅菌温度：105℃～121℃   | H. 5    |
| ク リ ー ン ベ ン チ              | サンヨー(株)                                | MCV-13BSF                                |  | H. 6    |
| 冷 却 遠 心 器                  | (株)日立製作所                               | CF-7DS                                   |  | H. 7    |
| オゾン水実験装置                   | 荏原実業(株)                                |  | 水冷式オゾン発生器<br>酸素ガス発生装置(P S A)<br>UV式溶存オゾンモニタ<br>気液混合ポンプ<br>製造オゾン水濃度：<br>5mg/L以上(ワンパス流路)<br>10mg/L以上(循環流路) | H. 21   |
| 純水/超純水製造装置                 | 日本ミリポア(株)                              | Elix Advantage 5<br>Simplicity UV        | 純水製造装置<br><br>超純水製造装置  | H. 22   |
| 不 織 布 風 合 い<br>計 測 シ ス テ ム | カトーテック(株)                              | KES-FB1<br>KES-FB2<br>KES-FB3<br>KES-FB4 | 引張り・せん断試験機<br>純曲げ試験機<br>圧縮試験機<br>表面試験機   | H. 10   |

| 設 備 名                        | 製 作 所                      | 型 式                          | 仕 様  | 導 入 年 度              |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|----------------------|
| テーパー型織物<br>摩 耗 試 験 機         | (株)大栄科学精器<br>製作所           | DTB-50                       | 試験片寸法：φ13cm<br>試験ホルダー回転速度：約70rpm<br>JIS L-1906, L-1096対応   | H. 8                 |
| カスタム式織物<br>摩 耗 試 験 機         | (株)大栄科学精器<br>製作所           | CAT-125                      | 往復摩擦台距離：25cm<br>往復摩擦台速度：125±5回/分<br>ゴム膜、空気圧：0.5kg/cm <sup>2</sup><br>JIS L-1906, L-1096対応        | H. 8                 |
| マーチンデール<br>摩 耗 試 験 器         | (株)大栄科学精器<br>製作所           | 403                          | JIS L-1096摩耗試験機対応  | H. 10                |
| 往復摩耗試験システム                   | 新東科学(株)                    | TYPE:30S                     | 移動距離：10～50mm<br>移動速度：30～12,000mm/分<br>試料台寸法：180mm×120mm<br>ASTM平面圧子、30mm平面圧子<br>ロールホルダー、ブレードホルダー | H. 22                |
| ショッパ型<br>耐 水 度 試 験 機         | (株)大栄科学精器<br>製作所           | WR-1600DM                    | JIS L-1092耐水度試験対応  | H. 10                |
| 保温性試験機                       | (株)大栄科学精器<br>製作所           | ASTM型<br>(恒温法)               | 衣料素材、ふとん、敷物、カーテン、<br>建築資材類の保温性能を評価する   | H. 10                |
| 燃 焼 速 度 試 験 器                | (株)大栄科学精器<br>製作所           | HFT-30                       | JIS L-1091C法対応   | H. 10                |
| スプレーテスター<br>は っ 水 度 試 験 器    | (株)大栄科学精器<br>製作所           | SR-1                         | JIS L-1092はっ水度試験対応   | H. 10                |
| ラウンダーメータ                     | (株)大栄科学精器<br>製作所           | L-8                          | 不織布、繊維製品の水及び洗濯に対<br>する堅牢度の測定   | H. 11                |
| 環境総合実験システム                   | カトーテック(株)                  |                              | 衣服素材の清涼感による快適性を、<br>熱を水分の移動に関する特性によ<br>り、数値化するシステム   | H. 12                |
| 電 気 炉                        | ヤマト科学(株)                   | FO-710                       | 使用温度範囲：100～1150℃   | H. 16                |
| 少量棚式チャンバー<br>凍 結 乾 燥 シ ス テ ム | 東京理化学器械(株)                 | FDU-1100<br>DRC-1N           | トラップ温度：-45℃<br>試料棚サイズ：W200mm×D230mm 2段   | H. 17                |
| フィルター性能<br>評 価 試 験 機         | 東京ダイレック<br>(株)             | DFT-4                        | 中高性能フィルター濾材の捕集効率<br>及び圧力損失を測定する<br>JIS B-9908 形式1及び2に対応  | H. 25                |
| 動的粘弾性測定装置                    | メトラー・トレド<br>社              | DMA/SDTA8<br>61°             | 温度範囲：-150～500℃<br>荷重範囲：0.005～40N<br>測定周波数範囲：0.001～1000Hz   | H. 18<br>H. 25<br>繰入 |
| 三次元計測機能付<br>走査型電子顕微鏡         | (株)キーエンス                   | VE-9800                      | 倍率：×15～×100,000<br>二次電子分解能：8.0nm<br>試料ステージ：<br>5軸(X/Y/Z/回転/傾斜)                                   | H. 18<br>H. 25<br>繰入 |
| PPS表面粗さテスター                  | ローレンツエン<br>アンドベットレ<br>ー(株) | L&WPPS<br>Tester-Co<br>ad165 | 測定範囲：0.60～6.00μm<br>固定圧力：0.5、1.0、2.0MPa<br>測定気圧：19.6kPa  | H. 22                |
| 水解性評価試験装置                    | (株)日進機械                    |                              | 試験槽个数：3個<br>試験槽寸法：<br>430Lmm×330Wmm×300Hmm<br>試験槽揺動角度：前後11°<br>揺動速度：26rpm                        | H. 27                |

## II 業 務 概 要

## 1 試験研究・技術支援事業

| 研 究 課 題                  | 予 算 項 目           | 担 当 課     |
|--------------------------|-------------------|-----------|
| トイレに流せる製品評価システム(土佐方式)の開発 | 一 般 研 究 費         | 素 材 開 発 課 |
| リサイクル炭素繊維の利用化研究          | 特 別 研 究 費         | 共 通       |
| レーザー加工技術を用いた和紙加工製品の開発    | 技 術 支 援 事 業 費     | 素 材 開 発 課 |
| 紙製品複合化による高付加価値シートの開発     | 成 長 分 野 育 成 研 究 費 | 加 工 技 術 課 |

## 2 技術相談及び技術指導

### (1)技術相談

| 項 目      | 件 数      | 内 容         |
|----------|----------|-------------|
| 原質調整     | 8 3 1    | 紙料の叩解、配合    |
| 抄紙加工技術   | 8 3 2    | 機能紙の抄造、含浸加工 |
| 紙の生産管理技術 | 8 4 5    | 抄紙合理化、品質向上  |
| 設備改善、設計  | 1 7 4    | 抄紙設備、加工機    |
| 省エネルギー技術 | 4 4      | 蒸気管理、節電     |
| 公害防止技術   | 5 8      | 排水処理        |
| 計        | 2, 7 8 4 |             |

### (2)主な技術指導

| 担 当 課 | 内 容   |
|-------|---|
| 加工技術課 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス度について</li> <li>・農業用日よけシートについて</li> <li>・ペット用オムツへの抗菌性物質の利用について</li> <li>・封筒に発生したシミの原因について</li> </ul>          |
| 素材開発課 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球釜による蒸解原料処理条件</li> <li>・パルプの原料処理方法</li> <li>・オンライン抄紙加工方法</li> <li>・トイレに流せる製品群の検討</li> <li>・メルトブロー製造条件</li> </ul> |

### 3 依頼試験及び設備使用

#### (1) 依頼試験

| 年 度     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 件 数     | 2,941  | 3,605  | 3,110  | 2,843  | 3,294  | 2,917  | 2,858  | 2,488  |
| 手数料(千円) | 12,733 | 14,849 | 13,410 | 11,477 | 12,505 | 12,708 | 13,858 | 15,776 |

#### (2) 設備使用

| 年 度     | 20  | 21    | 22  | 23  | 24  | 25  | 26    | 27    |
|---------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 件 数     | 759 | 1,189 | 836 | 719 | 618 | 570 | 949   | 1,203 |
| 使用料(千円) | 500 | 769   | 529 | 475 | 371 | 364 | 1,000 | 1,194 |

### 4 研修生の受入れ

| 研 修 期 間         | 内 容           | 備 考                  | 人 数 |
|-----------------|---------------|----------------------|-----|
| 平成27年 7月13日～24日 | CNFを用いた塗工処理研修 | 東京農工大学               | 1   |
| 〃 8月 5日～ 8日     | 手漉き研修         | 昭和女子大学               | 1   |
| 〃 8月17日～28日     | インターンシップ研修    | 高知工業高等専門学校<br>高知工科大学 | 2   |
| 〃 8月31日～9月 2日   | 手漉き研修         | 和紙文化研究会              | 1 1 |
| 〃 9月14日～18日     | 手漉き研修         | 昭和女子大学               | 1   |
| 〃 9月14日～25日     | エレクトロスピンング法   | 東京農工大学               | 1   |
| 〃 11月16日～2月 3日  | 手漉き研修         | 韓紙 工房‘張紙房’           | 1   |
| 〃 11月30日～12月11日 | エレクトロスピンング法   | 東京農工大学               | 1   |
| 〃 3月14日～16日     | 手漉き研修         | 京都造形芸術大学             | 5   |
| 〃 3月31日～4月 1日   | 手漉き研修         | (株)修美                | 2   |

### 5 客員研究員招へい事業

| 日 程                | 内 容                                   | 客員研究員名 |
|--------------------|---------------------------------------|--------|
| 平成27年<br>5月20日     | 熱ロールの使用について                           | 六田 克俊  |
| 平成27年<br>7月 2日     | メルトブロー不織布製造装置の基礎的運転操作及び<br>不織布製造データ採取 | 〃      |
| 平成27年<br>11月13日    | 樹脂ロールの現地確認における検査方法について                | 〃      |
| 平成28年<br>1月28日、29日 | 熱カレンダー装置の現地確認における検査方法につ<br>いて         | 〃      |
| 平成28年<br>3月29日     | 最新の不織布の海外情勢について                       | 矢井田 修  |

## 6 かみわざひとづくり事業

### (1)ものづくり技塾

| 開催日             | 内 容                                       | 対象<br>企業 | 人数 |
|-----------------|---|----------|----|
| 平成27年<br>6月11日  | 第1回「目標設定」                                 |          | 6  |
| 平成27年<br>6月25日  | 企業訪問「目標設定」情報収集                            |          | 3  |
| 平成27年<br>7月9日   | 第2回「品質管理の統計手法を学ぶ講演」                       |          | 28 |
| 平成27年<br>7月14日  | 第3-1回「物性評価(紙質評価)及び分析・考察」                  | A社       | 2  |
| 平成27年<br>7月15日  | 第3回「物性評価(紙質評価)及び分析・考察」                    | B社       | 1  |
| 平成27年<br>8月5日   | 第3-1回「物性評価(紙質評価)及び分析・考察」                  | C社       | 2  |
| 平成27年<br>8月20日  | 異物分析実務コース                                 |          | 9  |
| 平成27年<br>9月7日   | 第3-2回「物性評価(紙質評価)及び・分析・考察」                 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>9月15日  | 第4-1回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | A社       | 1  |
| 平成27年<br>9月17日  | 第4-1回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | B社       | 1  |
| 平成27年<br>10月2日  | 第3-2回「物性評価(紙質評価)及び・分析・考察」                 | A社       | 2  |
| 平成27年<br>10月7日  | 第4-1回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>10月15日 | 第4-2回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | B社       | 1  |
| 平成27年<br>10月23日 | 第4-2回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>10月23日 | 第3-3回「物性評価(紙質評価)及び・分析・考察」                 | A社       | 2  |
| 平成27年<br>10月30日 | 第4-3回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>11月6日  | 第4-4回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>11月9日  | 第4-5回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>11月12日 | 第4-2回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | A社       | 1  |
| 平成27年<br>11月13日 | 第4-6回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |
| 平成27年<br>11月17日 | 第4-3回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | B社       | 1  |
| 平成27年<br>11月18日 | 第4-7回<br>「品質改善(品質管理の統計手法を用いて再評価及び改善方法立案)」 | C社       | 1  |

|                 |                |  |    |
|-----------------|----------------|--|----|
| 平成27年<br>11月19日 | 第5回「プレゼンテーション」 |  | 21 |
| 平成27年<br>11月20日 | 繊維組成分析コース      |  | 3  |

(2) 開放試験設備利用研修

| 開催日         | 設備名                           | 人数 |
|-------------|-------------------------------|----|
| 平成27年 4月28日 | テンシロン万能試験機                    | 7  |
| 〃 7月 6日     | 摩擦感テスター、KES風合いシステム            | 1  |
| 〃 8月20日     | デジタルマイクロスコープ、FT-IR、分析走査型電子顕微鏡 | 9  |
| 〃 9月28日     | フィルター性能試験機                    | 1  |
| 〃 9月28日     | 繊維分析計                         | 3  |
| 〃 10月 5日    | 繊維分析計                         | 1  |
| 〃 12月 2日    | フィルター性能試験機                    | 2  |
| 平成28年 1月27日 | パームポロシメーター                    | 5  |
| 〃 2月25日     | フラジール通気度試験機                   | 3  |

(3) 講演会

| 開催日             | 内容   | 人数 |
|-----------------|--|----|
| 平成27年<br>7月10日  | 第1回講演会<br>「標準化をビジネスツールに！－標準を制する者が市場を制す－」・「トイレに流せる製品群の評価システム(土佐方式)について」 | 29 |
| 平成27年<br>9月16日  | 第2回講演会<br>「セルロースナノファイバーとは(基礎編)～持続可能な循環型社会実現のための切り札～」                   | 45 |
| 平成27年<br>10月 1日 | 第3回講演会<br>「セルロースナノファイバーの産業化への動き(応用編)～CNF実用化に向けて加速するオールジャパンの組織活動と開発動向～」 | 32 |
| 平成28年<br>3月29日  | 第4回講演会<br>「不織布の新技术、新製品の開発動向」－最新の世界不織布情報－                               | 13 |

(4) 新規導入設説明会

| 開催日             | 内容                          | 人数 |
|-----------------|-----------------------------|----|
| 平成27年<br>11月 6日 | 第1-1回 レーザー加工機説明会            | 27 |
| 平成27年<br>11月 6日 | 第1-2回 スリッター説明会              | 17 |
| 平成27年<br>11月25日 | 第2-1回 多目的不織布製造装置裏打ちユニット説明会  | 18 |
| 平成27年<br>11月25日 | 第2-2回 サンプルローラーカード機説明会       | 18 |
| 平成28年<br>2月18日  | 第3回 熱カレンダー装置に設置する熱ロールに関する講習 | 31 |

## 7 研究会事業

| 開催日                 | 研究会名    | 内 容  | 人数 |
|---------------------|---------|--|----|
| 平成 27 年<br>12 月 4 日 | 紙質研究会   | 第 1 回紙質研究会<br>「紙文化財の修理に用いる補修紙」講演及び実習   | 15 |
| 平成 28 年<br>3 月 24 日 | 紙質研究会   | 第 2 回紙質研究会<br>平成 27 年度導入備品 レーザー加工機の紹介及び実演会   | 27 |
| 平成 28 年<br>2 月 24 日 | CNF 研究会 | 第 1 回高知 CNF 研究会<br>CNF 製造や CNF を使った加工の体験及び CNF 活用に向けたディスカッション  | 30 |
| 平成 28 年<br>3 月 25 日 | CNF 研究会 | 第 2 回高知 CNF 研究会<br>CNF 製造装置(水中対向衝突式)を使った CNF の試作、<br>ナノセルロースシンポジウム 2016 の報告及び CNF 活用<br>に向けたディスカッション | 30 |

## 8 一般開放行事

| 開催日                | 内 容                                       | 人数 |
|--------------------|---|----|
| 平成 27 年<br>8 月 4 日 | 高知県立紙産業技術センター見学&体験会<br>「不織布の立体成型、木炭電池づくり」 | 40 |

## 9 工業所有権

### (1) 登録

| 年月日             | 番 号             | 名 称                              | 発明者名  | 共同出願者等             |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|---|--------------------|
| 平成19年<br>10月19日 | 特許<br>第4025861号 | 家畜解体用の吸液マット<br>および吸液枕材の保持シ<br>ート | 林 幸男、澤村淳二<br>田村愛理、森澤 純                            | (株)環境機器            |
| 平成20年<br>11月 7日 | 特許<br>第4212561号 | 抗菌性の紙、不織布ま<br>たは繊維製品             | 森澤 純、鈴木慎司<br>林 幸男、松本 博<br>田村愛理、佐々木麻矢              | くじらハウス<br>(株)      |
| 平成21年<br>1月 9日  | 特許<br>第4240277号 | 多量の血液等を吸収でき<br>る吸収性物品            | 林 幸男、澤村淳二<br>田村愛理、森澤 純<br>佐々木麻矢                   | (株)環境機器            |
| 平成22年<br>1月 8日  | 特許<br>第4431992号 | 保湿不織布                            | 鈴木慎司、池 典泰<br>松本 博、澤村淳二<br>田村愛理、森澤 純               | 河野製紙(株)<br>三昭紙業(株) |
| 平成22年<br>1月 8日  | 特許<br>第4431995号 | エンボス加工クレープ<br>紙とその製造方法           | 鈴木慎司、林 幸男<br>池 典泰、松本 博<br>田村愛理、遠藤恭範<br>森澤 純、佐々木麻矢 | 河野製紙(株)            |
| 平成24年<br>2月 3日  | 特許<br>第4915926号 | 保湿不織布                            | 鈴木慎司、池 典泰<br>澤村淳二、田村愛理<br>森澤 純、滝口宏人<br>有吉正明       | 河野製紙(株)<br>三昭紙業(株) |
| 平成24年<br>3月 2日  | 特許<br>第4936284号 | 保湿不織布包装体                         | 鈴木慎司、池 典泰<br>澤村淳二、田村愛理<br>森澤 純、滝口宏人<br>有吉正明       | 河野製紙(株)<br>三昭紙業(株) |
| 平成24年<br>5月11日  | 特許<br>第4984027号 | 石英ガラス不織布の製<br>造方法                | 森澤 純、池 典泰<br>松本 博、澤村淳二<br>田村愛理、鈴木慎司<br>佐々木麻矢、林 幸男 | 信越石英(株)            |
| 平成24年<br>5月11日  | 特許<br>第4984037号 | 石英ガラス繊維含有乾<br>式短繊維ウェブおよび<br>不織布  | 森澤 純、池 典泰<br>山崎裕三、澤村淳二<br>田村愛理、滝口宏人<br>鈴木慎司、松本 博  | 信越石英(株)            |
| 平成26年<br>2月14日  | 特許<br>第5472586号 | エンボス加工クレープ<br>紙                  | 鈴木慎司、林 幸男<br>池 典泰、松本 博<br>田村愛理、遠藤恭範<br>森澤 純、佐々木麻矢 | 河野製紙(株)            |
| 平成27年<br>2月20日  | 特許<br>第5696274号 | 大気汚染自動測定装置<br>の異物捕集用フィルタ<br>ー)   | 鈴木慎司、山村貞雄(高<br>知県環境研究センタ<br>ー)                    | (株)環境機器<br>廣瀬製紙(株) |

10 講師派遣・口頭発表（ポスター発表を含む）

| 年月日                     | 会 名   | 場 所                              | テ ー マ  | 発表者          |
|-------------------------|---|----------------------------------|--|--------------|
| 平成27年<br>6月 7日          | 東慶寺二人の和紙展                                   | 東慶寺                              | 手漉き和紙とその魅力   | 関 正純         |
| 平成27年<br>6月27日          | 文化財保存修復<br>学会                               | 京都工芸織<br>維大学                     | カルボキシメチルセルロー<br>スを用いたエレクトロスピ<br>ニング法による紙資料の劣<br>化制御処理  | 殿山真央<br>関 正純 |
| 平成27年<br>6月27日          | 文化財保存修復<br>学会                               | 京都工芸織<br>維大学                     | 劣化紙へのセルロースナノ<br>ファイバー・コーティング   | 関 正純         |
| 平成27年<br>7月 4日          | 紙の博物館開館30周年<br>記念連続講演会                      | いの町紙の<br>博物館                     | 高知の手漉き和紙の製法と<br>現状、及び他県の手漉き工房<br>の紹介   | 有吉正明         |
| 平成27年<br>7月10日          | 地域産業評価会                                     | 高知県立<br>紙産業技術<br>センター            | トイレに流せる製品群評価<br>システムについて   | 森澤 純         |
| 平成27年<br>7月27日          | 産総研コンソーシアム<br>持続性木質資源工業技<br>術研究会<br>第31回研究会 | (国研)産業<br>技術総合研<br>究所 中部<br>センター | 高知県における竹材の工業<br>利用を目指した材料づくり   | 山下 実         |
| 平成27年<br>10月 9日         | テキスタイルカレッジ<br>「不織布実用講座」                     | 大阪科学技<br>術センター<br>ビル             | 長繊維不織布技術－メルト<br>ブロー  | 鈴木慎司         |
| 平成27年<br>10月12日<br>～16日 | IADA  | ドイツ<br>ベルリン国<br>際図書館             | Cellulose derivative<br>nano-fibere;Applicability<br>as strengthening agent for<br>paper materials | 関 正純         |
| 平成27年<br>10月13日         | IADA  | ドイツ<br>ベルリン国<br>際図書館             | Cellulose derivative<br>nano-fibere;Applicability<br>as strengthening                              | 殿山真央         |
| 平成27年<br>10月29日         | 成果普及講習会                                     | 高知県工業<br>技術センタ<br>ー              | トイレに流せる製品群評価<br>システムについて   | 森澤 純         |
| 平成27年<br>11月26日         | 紙・パルプ分科会                                    | 愛媛県産業<br>技術研究所<br>紙産業技術<br>センター  | 明治・大正期の和紙生産の統<br>計調査   | 近森啓一         |
| 平成28年<br>1月 9日          | 高知学   | 高知短期大<br>学                       | 高知の手漉き和紙の製法と<br>現状、及び他県の手漉き工房<br>の紹介   | 有吉正明         |



### Ⅲ 研究調查報告

## トイレに流せる製品群の評価システム（土佐方式）について

### —第3報 流通性試験について—

森澤 純 澤村 委

#### *The System for Assessing The Flush ability of Disposable Products (Tosa Method) III*

*—For The Concept of Clearance Test—*

*Jun MORISAWA Yamato SAWAMURA*

#### 要旨

「トイレに流せる製品評価システム（土佐方式）」の「流通性試験」では、大便器と排水管を組み合わせた大型試験装置を用いて、洗浄水で流した各製品が大便器・排水管内で滞留・閉塞する状態を観察し、各製品により大便器・排水管内で滞留・閉塞などの事故が発生する確率をDC値(%)として算出した。この各製品のDC値(%)を比較することにより、それぞれの製品の流通性能力を比較することができる。

本報告では、節水Ⅱ形大便器C910S（洗浄水量3.8L）を用いた各製品の流通性試験結果を紹介する。

Keywords: Flush ability, Toilet and Drainage Lines, DC value(%), トイレ、流通性、評価システム、土佐方式

#### 1 はじめに

消費者庁は平成24年12月に『トイレクリーナーの表示に関する実態調査—「トイレに流せる」、「水にほぐれる」といった表示の景品表示法上の考え方—』を公表した。この公表によると消費者庁は、製品パッケージにおいて「トイレに流せる」、「水にほぐれる」等と表示する商品は、JIS P4501「トイレットペーパー—ほぐれやすさ」の品質基準を満たしていなければならない、との見解を示した。<sup>1)</sup>

これまでに紹介したようにトイレクリーナー・お尻ふき等の「トイレに流せる製品（以下、本報では製品と称する）」では、「ほぐれやすさ試験」の結果だけで、それぞれの「トイレに流せる」という製品性能をそのまま評価することは困難である。<sup>2)</sup>

当センターでは、「トイレに流せる製品評価システム（土佐方式）の開発」を研究テーマとして取り上げ、これまでに各製品の大便器・排水管内での状態を評価する「流通性試験」について報告

をしてきた。<sup>3),4),5)</sup>

本報告では、節水Ⅱ形大便器C910S（洗浄水量3.8L）を用いた各製品の流通性試験結果を紹介したい。

#### 2 実験方法

##### 2. 1 実験装置

実験装置は、センター報告「トイレに流せる製品群の評価システム（土佐方式）について 第二報」<sup>5)</sup>で紹介した土佐方式の流通性試験装置を用いた。

概略図を図1に示す。

大便器として節水Ⅱ形大便器C910S(JIS A5207)を設置し、排水管は垂直部分及び横引き1m区間は呼び径75mmの排水管とし、横引き10m区間は呼び径100mmの排水管を設置した。

大便器の床下直下から直角エルボの底面まで30cmの落差をとり、直角エルボから水平方向へ1.0mの排水管を1/100の勾配で接続した。

横引き1m区間から接続した直角エルボから、可

能な限り短くした呼び径75mmの排水管を用いて  
VU異径ソケット呼び径75mm→100mmを接続した。

さらに呼び径100mmの10mの排水管を水平方向  
へ1/100の勾配で接続した。

## 2. 2 試験片の調製法

試験片の調整は、センター報告「トイレに流せる  
製品群の評価システム（土佐方式）について」<sup>4)</sup>  
で紹介した調湿法及び乾燥・調湿法を用いて行っ  
た。

## 2. 3 試験方法

試験方法は、センター報告「トイレに流せる製  
品群の評価システム（土佐方式）について」<sup>4)</sup>で紹介  
した方法で行った。

本試験で用いた大便器は、水たまりが大きく乾  
燥面が無いいため、製品は直接便器の水たまりの水  
中に投入される事となった。

前記の方法で調整した試験片を重ねて便器の水  
たまりに直接投入した。試験片の量は、供試製品  
の使用形態に合わせ、1、2、3・・・枚または組を  
整数値で投入した。DC値(%)の近似式を求めるた  
め、必要に応じて0.5枚または組単位の製品を投入  
した。

試験片を便器に投入後、直ちに洗浄水を便器か  
ら流して、便器から排水管の出口まで試験片の滯  
留状況及び配管の閉塞の有無を観察した。

トイレから流す洗浄水は、通常の製紙工程で使

用される井水又は水道水を用いた。洗浄水の量は、  
3.8±0.1Lであった。水温は20～25℃であった。

一つの供試製品について、投入する試験片の量  
を変えた試験を少なくとも2種類以上実施した。同  
じ投入数の試験片を投入する試験について、50回  
以上繰り返し試験を実施した。

## 2. 4 評価方法

試験結果の観察方法及びDC値(%)の計算方法は、  
センター報告「トイレに流せる製品群の評価シス  
テム（土佐方式）について」<sup>4)</sup>で紹介した方法で行  
った。

## 2. 5 供試試料

試験に供した製品は、市販されている製品を購  
入して用いた。

本報告で供した試料は、センター報告「トイレ  
に流せる製品群の評価システム（土佐方式）につ  
いて」<sup>4)</sup>で用いた試料と同じ製品である。

表1に供試製品の名称及び基本物性を示す。

## 3 結果

各供試製品の「流通性試験（土佐方式）」結果は、  
表2、3及び4のとおりである。

各供試製品の試験結果から近似式を求めた結果  
がグラフ3及び4である。それぞれグラフの近似  
式から計算された各供試製品のDC<sub>50</sub>値及びDC<sub>0</sub>値は  
表5及び6のとおりである。

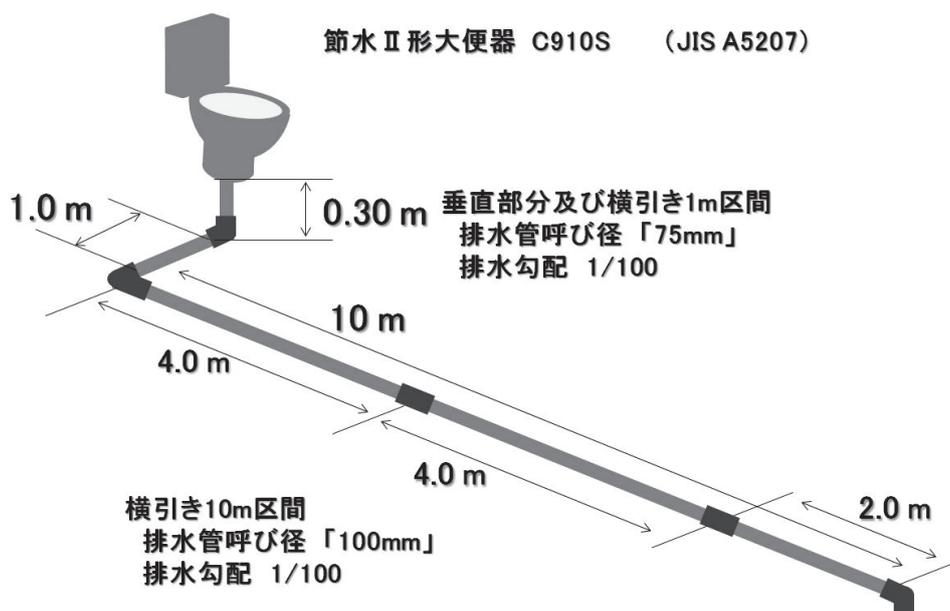


図1 流通性試験装置（土佐方式）概略図

表1 供試製品の名称及び基本物性

| 供試製品名    | 原材料      | 製法     | 1組(枚)当たりの目付(g/m <sup>2</sup> ) | 1組(枚)当たりの重量(g) | ほぐれやすさ(s) |
|----------|----------|--------|--------------------------------|----------------|-----------|
| トイレトペーパー | パルプ      | クレープ処理 | 21.7                           | 2.50*          | 9         |
| トイレクリーナー | パルプ      | エンボス処理 | 82.7                           | 6.30           | 45        |
| おしりふき    | パルプ・レーヨン | 湿式不織布  | 57.8                           | 2.03           | >300      |

\*トイレトペーパーは、1mを1枚とした。

表2 トイレトペーパーの流通性試験結果

| 枚数*     | 1    | 2    | 2.5  | 3    | 4    |
|---------|------|------|------|------|------|
| 重量(g)   | 2.50 | 5.00 | 6.24 | 7.50 | 10.0 |
| DC 値(%) | 0    | 16   | 49   | 82   | 100  |

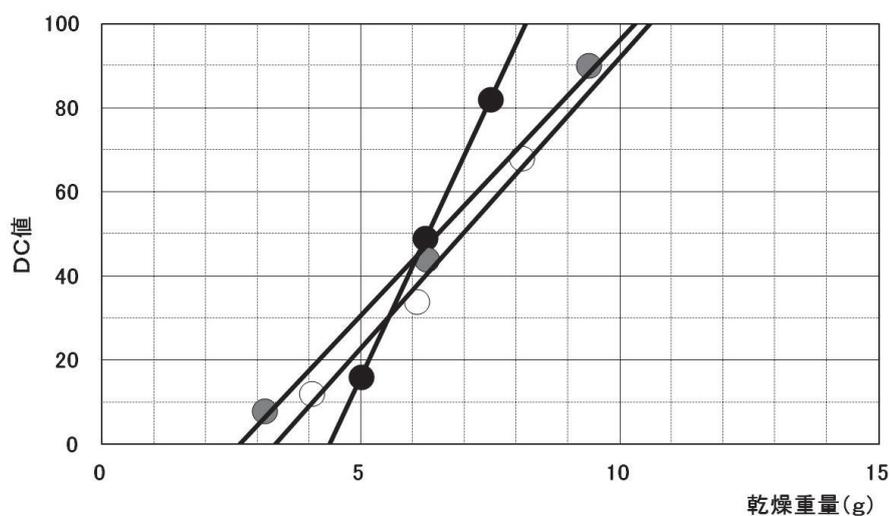
\*トイレトペーパーは、1mを1枚とした。

表3 トイレクリーナーの流通性試験結果

| 組数      | 0.5  | 1    | 1.5  | 2    |
|---------|------|------|------|------|
| 重量(g)   | 3.13 | 6.27 | 9.40 | 12.5 |
| DC 値(%) | 8    | 44   | 90   | 100  |

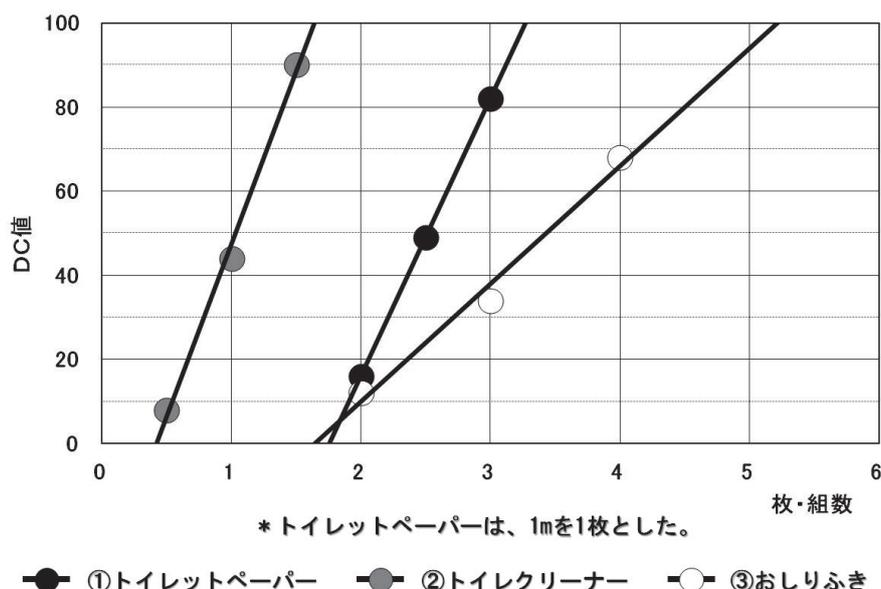
表4 おしりふきの流通性試験結果

| 枚数      | 1    | 2    | 3    | 4    | 6    |
|---------|------|------|------|------|------|
| 重量(g)   | 2.03 | 4.06 | 6.08 | 8.11 | 12.2 |
| DC 値(%) | 0    | 12   | 34   | 68   | 100  |



● ①トイレトペーパー ● ②トイレクリーナー ○ ③おしりふき

グラフ1 流通性試験結果(DC値(%) vs 乾燥重量(g))



グラフ2 流通性試験結果(DC値(%) vs 枚数・組数)

表5 各供試製品のDC<sub>50</sub>値(g)及びDC<sub>0MAX</sub>値(g)

| 供試製品名    | DC <sub>50</sub> 値(g) | DC <sub>0MAX</sub> 値(g) |
|----------|-----------------------|-------------------------|
| トイレtpーパー | 6.3                   | 4.4                     |
| トイレクリーナー | 6.5                   | 2.6                     |
| おしりふき    | 7.0                   | 3.3                     |

表6 各供試製品のDC<sub>50</sub>値(枚or組)及びDC<sub>0MAX</sub>値(枚or組)

| 供試製品名    | DC <sub>50</sub> 値(枚or組) | DC <sub>0MAX</sub> 値(枚or組) |
|----------|--------------------------|----------------------------|
| トイレtpーパー | 3                        | 2                          |
| トイレクリーナー | 1                        | 0                          |
| おしりふき    | 3                        | 2                          |

#### 4 考察

今回紹介した製品は、センター報告「トイレに流せる製品群の評価システム(土佐方式)について」<sup>4)</sup>でも試験に供した、一般的トイレに流せることが確認できているトイレtpーパー、JIS P4501「ほぐれやすさ」の品質基準を満たしている紙製トイレクリーナー及び「ほぐれやすさ」の品質基準を満たしていない湿式不織布製おしりふきの3点である。

DC値(%)を用いたグラフ1～2は、供試した「トイレに流せる製品」の流通性に係わる性能を示している。

前回報告の試験方法と大きく異なる点は、使用した大便器が節水II形大便器C910S(JIS A5207)であ

り、洗浄水量が3.8Lと極めて少ないことである。

各製品の流通性能は、洗浄水量の減少に比例して悪くなる傾向をしめした。

グラフ1では、横軸に投入した試験片の乾燥重量(g)を記載している。

グラフ1によると、トイレtpーパー、おしりふき、トイレクリーナーのDC値(%)の近似線は、接近していた。そのため各製品の流通性能に大きな差は認められないと考えられた。

節水I形大便器C1200Rの大便器を用いた洗浄水量10Lの試験結果では、DC<sub>50</sub>値(%)が19～25g<sup>4)</sup>であったが、今回の節水II形大便器C910Sの大便器で洗浄水量3.8Lでは、6～7gと流通性能が極めて悪くなっていた。

グラフ2では、横軸に投入した試験片の組数または枚数を記載している。

グラフ2によると、DC値(%)が0を超える点の横軸値が最も小さい製品は、トイレクリーナーであり、その値は約0.5組であった。これはわずか1組の製品を流しただけで、便器から排水管の出口までの間に製品が滞留・閉塞してしまうことを示している。

次いで、おしりふき、トイレトペーパーのDC値(%)が0を超える。その数値はそれぞれ約2枚である。これは、トイレトペーパーは2m以上、おしりふきは2枚以上流すと事故が発生する可能性があることを示している。

「流通性試験（土佐方式）」は、「トイレに流せる製品」の流通性能をDC値(%)で表すことにより、それぞれの製品の流通性能を比較することができる。さらにその製品のDC値曲線から各製品の流通性能能力の安全係数を求めることが可能である。<sup>5)</sup>

グラフ2の結果からは、各製品は十分な流通性能能力の安全係数を確保できていない事が認められた。このことから洗浄水量が極めて少ない節水Ⅱ形大便器では、「トイレに流せる製品」の流通性能は極めて悪くなる事が明らかとなった。

トイレの洗浄水量は、1970年代は約18Lであった。1990年代から節水嗜好が進み2010年代まで、約12Lから約4Lまでトイレの洗浄水量は減少してきている。

「トイレに流せる製品」の流通性能は、トイレの洗浄水量に比例する傾向があるため、洗浄水量の減少に合わせて流通性能の確保が困難になっていると言える。今後、製造される「トイレに流せ

る製品」は、少ない洗浄水量で流通性能確保を確保する設計思想が重要となるものと考ええる。

本報告では紹介していないが、当センターでは、節水Ⅱ形大便器を用いた流通性試験で、2回連続して洗浄水を流す流通性試験も実施している。

その試験結果によると、2回連続して洗浄水を流した場合、2回分の洗浄水量を1回で流した試験とほぼ同等の流通性能を確保できる傾向が認められた。

「トイレに流せる製品」の流通性能の確保のため、また事故の発生を抑制するために、節水Ⅱ形大便器のトイレに何らかの製品を流す場合は、1枚ずつ流し、かつ2回連続して洗浄水を流すことを筆者は推奨するものである。

また、「トイレに流せる製品」の製造企業は、消費者に対し、製品の流通性能を確保する方法について注意喚起を促す必要が有るのではないかと考える。

今後、この「流通性試験（土佐方式）」を用いて市販されている「トイレに流せる製品」の流通性能の性能比較を行い、順次公表することを予定している。

また、「トイレに流せる製品評価システム（土佐方式）」の「崩壊性試験」についても順次公表する。

## 5 謝辞

「トイレに流せる製品評価システム（土佐方式）」の開発に研究では、(一社)日本衛生材料工業連合会(JHPIA)からサンプル提供して頂きました。

高知県の研究開発にご協力をしていただき、心よりお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 消費者庁 景品表示法関係公表資料（平成24年12月21日）トイレクリーナーの表示に関する実態調査結果について
- 2) 高知県立紙産業技術センター センター報告第18号 トイレに流せる製品群の「ほぐれやすさ」調査報告
- 3) 紙パ技協誌 第68巻11号 P26-30 トイレに流せる製品群の評価システム（土佐方式）について—流通性試験の考え方について—
- 4) 高知県立紙産業技術センター センター報告第19号 トイレに流せる製品群の評価システム（土佐方式）について—流通性試験について—
- 5) 高知県立紙産業技術センター センター報告第20号 トイレに流せる製品群の評価システム（土佐方式）について—第二報 流通性試験について—

## 新規導入吸水ロールの脱水性能

—従来の絞りロールと新規導入吸水ロールとの比較—

田村 愛理 鈴木 慎司 滝口 宏人 殿山 真央

*Wringing Performance of the New Introduced Suction Roll*  
 —Comparison Between Conventional Mangle Roll and New Suction Roll—  
 Eri TAMURA Shinji SUZUKI Hiroto TAKIGUCHI Mao TONOYAMA

### 1. 研究目的

当センターのパイロットプラントである多目的不織布製造装置が、平成27年度に一部改造され、ウォータージェット（以下WJ）部の後方に不織布製吸水ロールが新規導入された。その新規吸水ロールは、今までに製紙関連での導入事例がほとんど無く、その性能等についての知見が無いのが現状であった。そこで、従来の脱水ロールと新規導入吸水ロールでの脱水性能について、市販乾式不織布を用いて性能評価を実施し、製紙関連工程における不織布製吸水ロールの有効性について検討を行った。吸水ロールの仕様及び写真を下記に示した。

表1 吸水ロールの仕様

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| メーカー名          | 株式会社コーワ                       |
| ロール径           | φ200mm                        |
| 有効面長           | 630mm                         |
| ロールパッド材質       | 人工皮革K10250D<br>(東レ(株)エクス)     |
| 硬度(JIS K 6253) | ショA 60±5                      |
| 使用線圧           | 2～6 kgf/cm                    |
| 真空ポンプ          | 32NVD62.2A(2.2kW)<br>(株荏原製作所) |

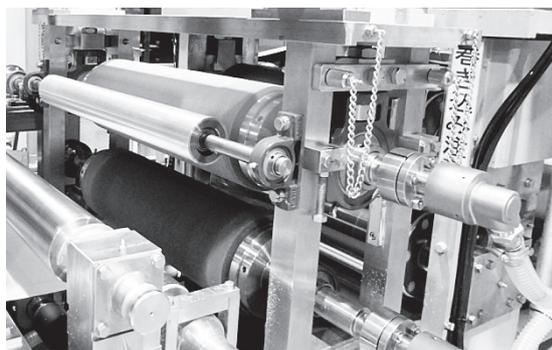


写真 新規導入吸水ロール

### 2. 試験方法

#### 2.1 試験に使用した市販不織布

今回の吸水ロールの性能評価試験には、表2に記載の市販乾式不織布を用いて試験を実施した。

表2 試験に使用した市販乾式不織布一覧

|   | 使用原料・種別(形態)・目付等   |
|---|---|
| A | パルプ・レーヨン配合<br>乾式不織布<br>目付 50g/m <sup>2</sup>            |
| B | パルプ・レーヨン・合成繊維配合<br>乾式不織布(メッシュ)<br>目付 48g/m <sup>2</sup> |
| C | パルプ・レーヨン・合成繊維配合<br>乾式不織布(メッシュ)<br>目付 80g/m <sup>2</sup> |
| D | パルプ・レーヨン配合<br>乾式不織布<br>目付 40g/m <sup>2</sup>            |

#### 2.2 脱水条件

模式図1及び表3に、今回試験を実施した3種類の脱水方法を示した。なお、各不織布において、ウォーターカーテンを通して、サクションのみをかけた試料につき、湿潤重量及び乾燥重量を測定し、脱水試験を行わない試料の水分率を測定したものをブランクとして、各試験により脱水された不織布の水分率との比較を行い、脱水による効果を評価した。

#### 2.3 水分率の測定方法

表2に記載の各市販乾式不織布を幅約500mm、長さ約1mの単板に切り出し、ウォーターカー

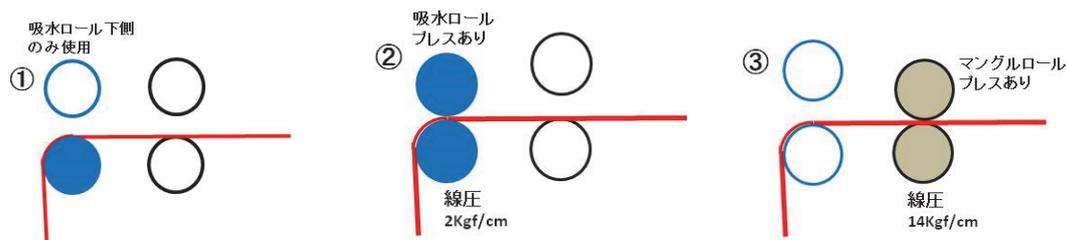


図1 模式図

表3 脱水条件

|    | 使用ロール       | 使用内容                     | プレスの有無<br>使用線圧    |
|----|-------------|--------------------------|-------------------|
| BL | なし          | サクシヨンのみ                  | 無し                |
| ①  | 吸水ロール       | 下側ロールのみ<br>使用<br>抱き角度90度 | 無し                |
| ②  | 吸水ロール       | ニップ                      | 有り<br>2kgf/cm     |
| ③  | マングル<br>ロール | ニップ                      | 有り<br>13~14kgf/cm |

テンにより、十分に吸水させた後に、表3の試験方法で脱水して、直ぐに湿潤重量を測定後、その試料を105℃で乾燥して乾燥重量を測定した。各不織布の各条件における水分率は、下記の式を用いて算出した。

$$\text{水分率(\%)} = \{(\text{湿潤重量g}) - (\text{乾燥重量g})\} \div (\text{乾燥重量g}) \times 100$$

また、サクシヨンのみを使用して脱水したブランク (BL) の水分率から、各脱水条件の水分率を差し引いた水分率を、減少水分率として算出した。

さらに、多目的不織布製造装置の巻き出し部に、表2の乾式不織布ロールをセットし、シートを巻き出しながら、ウォーターカーテンで十分に吸水させた後に、表3の試験方法で脱水し、乾燥せずに巻取り部でロール状に巻き取った後、直ぐに巻きをカッターで裁断して巻き内側の湿った試料を切り出し、湿潤重量を測定後、105℃で乾燥して乾燥重量を測定して、前述の式より、各不織布の各条件における水分率を算出した。

#### 2. 4 物理特性評価 (厚さ試験)

KES-FB3 (カトーテック株式会社製) を使用して厚さを測定した。水分率を測定した後の各乾燥試料について、標準条件 (SENS 2、50sec/mm、

5 cm/10V、圧縮面積 2 cm<sup>2</sup>) で圧縮試験を行い、圧縮荷重0.5gf/cm<sup>2</sup>及び50gf/cm<sup>2</sup>での厚さを測定した。5回の繰り返し測定を実施し、その平均値を算出した。

また、従来のマングルロールを使用して脱水した不織布の厚さを基準として、その他の脱水条件で得られた不織布の厚さの比率を算出した。

#### 3. 試験結果及び考察

##### 3. 1 水分率及び厚さ測定結果 (単板)

表2の不織布において、単板の試料を用いて、2. 3の水分率測定法及び2. 4の厚さ試験で測定した結果を表4及び図2にまとめた。

不織布A、Bでは、吸水ロールの下側のみを使用した脱水条件①での水分率は310~330%であり、ブランクのサクシヨンのみを使用した水分率320%と、ほとんど変わらない脱水状態であった。吸水ロールでプレスする脱水条件②での水分率は120~140%であり、従来のマングルロールによるプレスによる脱水条件③の水分率130~150%に近い脱水状態であった。

不織布C、Dにおいては、脱水条件①での水分率は約360%であり、ブランク時の水分率420~430%よりも約70%水分率が減少していた。脱水条件②での水分率は160~180%であり、脱水条件③での水分率約130%よりも30~50%水分率が高い状態であった。

厚さについては、全ての不織布において、脱水条件③の場合が厚さの値が小さく、厚さが薄く嵩がなくなっており、嵩高い不織布を作るには、従来の方法による脱水ではなく、今回新規導入した吸水ロールが有効であることが分かった。特に不織布Bについては、脱水条件②の場合で、従来のマングルロールによるプレス (条件③) の場合よりも水分率が低くなっているにも係らず、圧縮荷重0.5gf/cm<sup>2</sup>及び50gf/cm<sup>2</sup>での厚さが1.08倍及び1.24倍厚さを保持していた。

表4 脱水条件が各種不織布の水分率及び厚さに及ぼす影響（単板）

| 不織布種別 | 脱水条件 | 水分率 (%) | 減少水分率* <sup>1</sup> (%) | 厚さ (T0) (0.5gf/cm <sup>2</sup> ) | 厚さ比率* <sup>2</sup> (T0) | 厚さ (TM) (50gf/cm <sup>2</sup> ) | 厚さ比率* <sup>2</sup> (TM) |
|-------|------|---------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| A     | BL   | 321.0   | —                       | 0.825                            | 1.16                    | 0.409                           | 1.18                    |
|       | ①    | 334.7   | -13.7                   | 0.738                            | 1.04                    | 0.400                           | 1.16                    |
|       | ②    | 141.5   | 179.5                   | 0.772                            | 1.08                    | 0.378                           | 1.09                    |
|       | ③    | 133.2   | 187.8                   | 0.712                            | 1                       | 0.346                           | 1                       |
| B     | BL   | 320.4   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 306.5   | 13.9                    | 0.925                            | 1.14                    | 0.554                           | 1.47                    |
|       | ②    | 120.4   | 200.0                   | 0.880                            | 1.08                    | 0.467                           | 1.24                    |
|       | ③    | 149.7   | 170.7                   | 0.811                            | 1                       | 0.378                           | 1                       |
| C     | BL   | 427.8   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 362.0   | 65.8                    | 1.206                            | 1.19                    | 0.826                           | 1.44                    |
|       | ②    | 180.3   | 247.4                   | 1.043                            | 1.03                    | 0.668                           | 1.16                    |
|       | ③    | 134.1   | 293.7                   | 1.013                            | 1                       | 0.573                           | 1                       |
| D     | BL   | 423.4   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 356.8   | 66.6                    | 0.715                            | 1.09                    | 0.386                           | 1.41                    |
|       | ②    | 158.6   | 264.8                   | 0.687                            | 1.05                    | 0.314                           | 1.15                    |
|       | ③    | 125.7   | 297.7                   | 0.655                            | 1                       | 0.273                           | 1                       |

\*1:BLの水分率から各脱水条件の水分率を差し引いた水分率

\*2:③の脱水条件のときの厚さを基準とした場合の比率

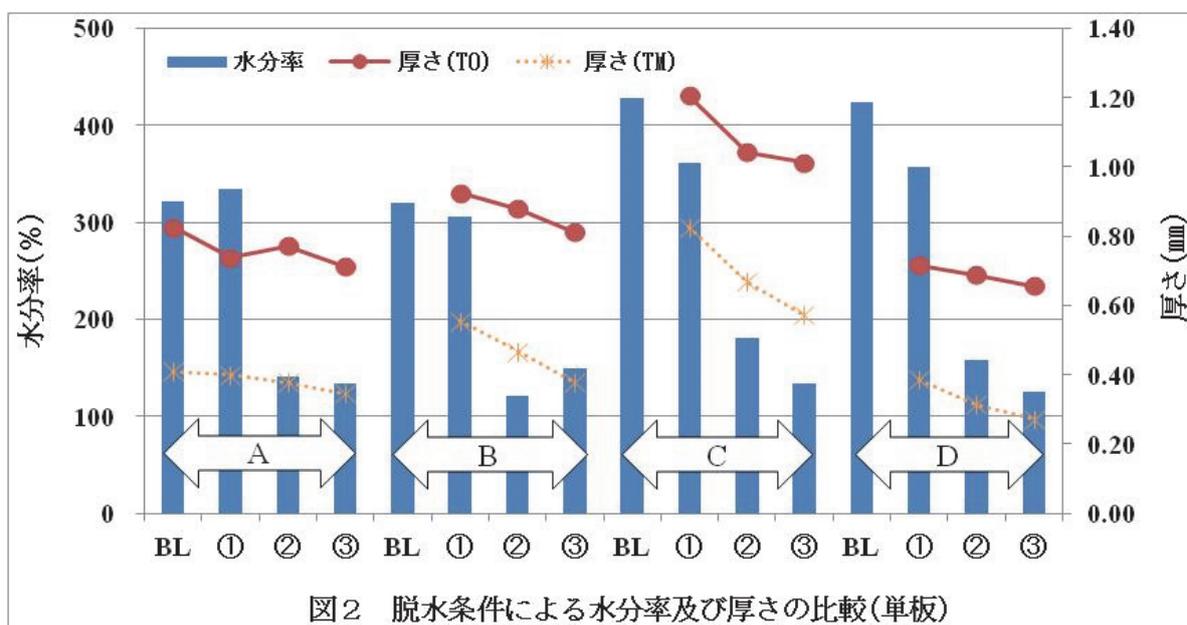


図2 脱水条件による水分率及び厚さの比較(単板)

### 3. 2 水分率及び厚さ測定結果（ロール紙）

表2の不織布において、ロール状の試料を用いて、2. 3の水分率測定法及び2. 4の厚さ試験で測定した結果を表5及び図3、図4にまとめた。ロール紙の場合も、3. 1の単板での結果とあまり変わらない傾向ではあったが、若干ロール紙の方が、水分率が高く、厚さの値が

小さい結果であった。その要因については、現在調査中であるが、水分率については、吸水ロールへの抱き角度や接触面積による影響が考えられる。また、厚さについては、巻き締め圧やシートの伸びによる影響が考えられる。

不織布Aでは、吸水ロールの下側のみを使用した脱水条件①での水分率は350%であり、ブラ

表5 脱水条件が各種不織布の水分率及び厚さに及ぼす影響 (ロール紙)

| 不織布種別 | 脱水条件 | 水分率 (%) | 減少水分率* <sup>1</sup> (%) | 厚さ (T0) (0.5gf/cm <sup>2</sup> ) | 厚さ比率* <sup>2</sup> (T0) | 厚さ (TM) (50gf/cm <sup>2</sup> ) | 厚さ比率* <sup>2</sup> (TM) |
|-------|------|---------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| A     | BL   | 321.0   | —                       | 0.825                            | 1.42                    | 0.409                           | 1.33                    |
|       | ①    | 351.0   | -30.0                   | 0.571                            | 0.98                    | 0.350                           | 1.14                    |
|       | ②    | 191.7   | 129.3                   | 0.621                            | 1.07                    | 0.321                           | 1.04                    |
|       | ③    | 137.3   | 183.7                   | 0.583                            | 1                       | 0.308                           | 1                       |
| B     | BL   | 320.4   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 316.0   | 4.4                     | 0.886                            | 1.12                    | 0.490                           | 1.33                    |
|       | ②    | 121.6   | 198.9                   | 0.858                            | 1.08                    | 0.445                           | 1.20                    |
|       | ③    | 151.5   | 168.9                   | 0.792                            | 1                       | 0.370                           | 1                       |
| C     | BL   | 427.8   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 378.9   | 48.9                    | 1.060                            | 1.30                    | 0.707                           | 1.47                    |
|       | ②    | 182.6   | 245.1                   | 1.083                            | 1.33                    | 0.647                           | 1.34                    |
|       | ③    | 137.5   | 290.2                   | 0.812                            | 1                       | 0.482                           | 1                       |
| D     | BL   | 423.4   | —                       | —                                | —                       | —                               | —                       |
|       | ①    | 382.2   | 41.2                    | 0.563                            | 1.13                    | 0.313                           | 1.58                    |
|       | ②    | 187.8   | 235.7                   | 0.475                            | 0.95                    | 0.245                           | 1.23                    |
|       | ③    | 132.2   | 291.3                   | 0.499                            | 1                       | 0.199                           | 1                       |

\*1:BLの水分率から各脱水条件の水分率を差し引いた水分率

\*2:③の脱水条件のときの厚さを基準とした場合の比率

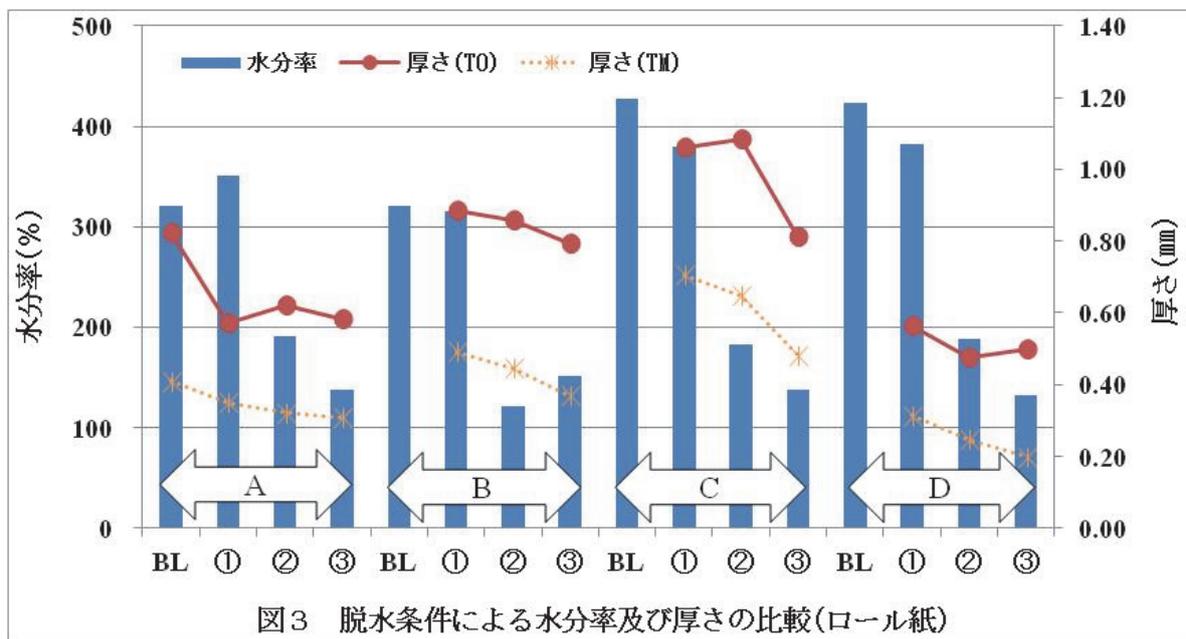


図3 脱水条件による水分率及び厚さの比較(ロール紙)

ンクのスクションのみを使用した水分率320%よりも水分率が若干高い状態であった。吸水ロールでプレスする脱水条件②での水分率は190%であり、従来のマングルロールによるプレスによる脱水条件③の水分率140%よりも水分率が若干高い状態であった。

不織布C、Dにおいては、脱水条件①での水

分率は約380%であり、blank時の水分率420～430%よりも40～50%水分率が減少していた。脱水条件②での水分率は180～190%であり、脱水条件③での水分率130～140%よりも50～60%水分率が高い状態であった。

厚さについても、3.1の単板試料での試験結果と同様に、ほぼ全ての不織布において、脱

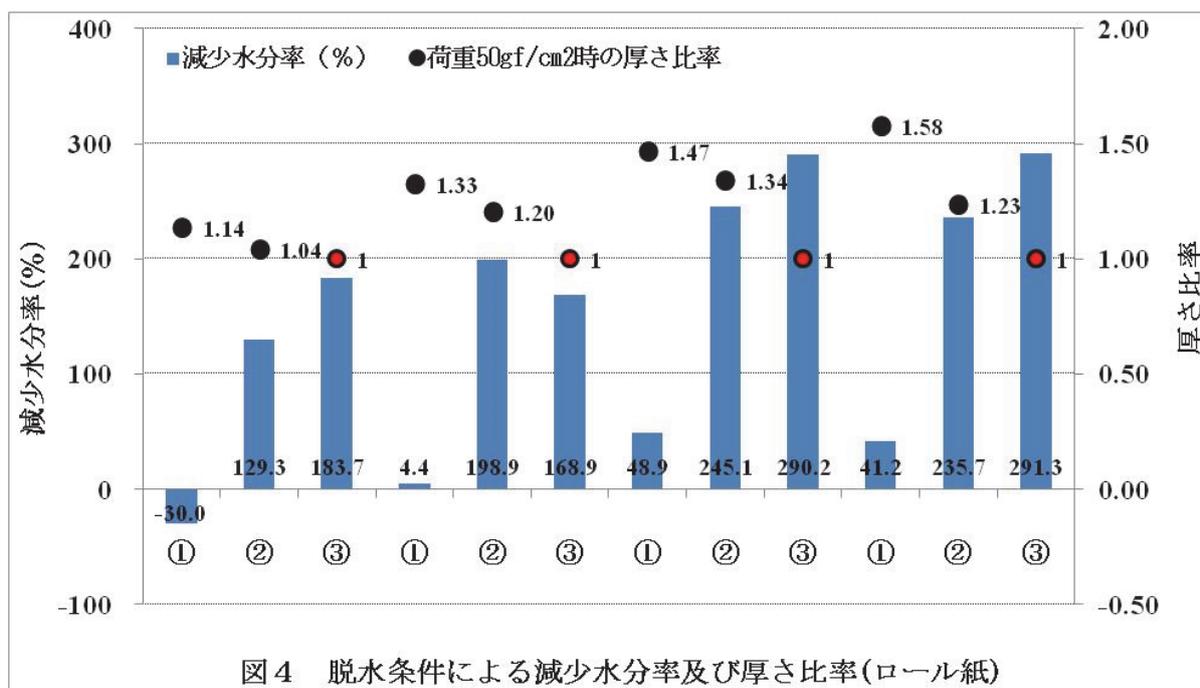


図4 脱水条件による減少水分率及び厚さ比率(ロール紙)

水条件③の場合が厚さの値が小さく、厚さが薄く嵩がなくなっていた。特に不織布Bについては、脱水条件②の場合で、従来のマングルロールによるプレスの場合よりも水分率が低くなっているにも係らず、厚さが1.08~1.20倍厚くなっていた。

試料不織布の目付の違いによる、減少水分率と厚さ比率について、不織布BとCを比較すると、目付の大きいCの方が減少水分率は多くなり、脱水効果が高かった。また、厚さも従来のプレス方法の時よりは、新規吸水ロールによるプレスの方が、より嵩高い不織布が得られることが分かった。

試料不織布の形状や繊維配合の違いによる、減少水分率と厚さ比率について、不織布A、B及びDを比較すると、合成繊維が配合されておらず、親水性繊維を多く含む不織布Dは減少水分率が比較的多くなり、脱水効果が高くなっていた。また、厚さも従来のプレス方法の時よりも新規吸水ロールによるプレスの方が、より嵩高い不織布が得られることが分かった。不織布

AとBは、形状及び合成繊維の配合有無が異なるため、どちらの影響によるものかは断定できない。合成繊維の配合が多くなると、不織布の保水力が下がり、脱水効果が高くなる可能性が考えられる。

上記の結果から、製造する不織布により新規導入吸水ロールの脱水に及ぼす効果が若干異なるが、従来のマングルロールによる脱水方法に近い、脱水性能を持ちながら、従来よりも嵩高い不織布が製造できることが分かり、新規製品開発に利用できると考えられる。

また、本実験を通じて吸水ロールを使用して、不織布の水分率を下げることにより、乾燥効率の上昇になり、生産効率上昇に繋がることが示唆された。県内各社においても、乾燥効率を上げることは、生産コスト低減のためにも有効な方法と考えられるので、本設備を利用した、吸水ロールの性能評価を各社製造品目において、試験を実施し、有効性についての検証に広く活用できればと考える。

## 新規導入摺動装置の不織布物性に与える影響

—一回転数、ウォータージェット圧力及びコンベア速度による影響—

田村 愛理 山下 実 鈴木 慎司 森澤 純 滝口 宏人 有吉 正明 殿山 真央

### *The Effects of the New Introduced Slide Device on Physical Properties of Spunlace Nonwovens*

—The Effects of Number of Revolutions, Water Jet Pressure and Conveyer Speed—

Eri TAMURA Minoru YAMASHITA Shinji SUZUKI Jun MORISAWA

Hiroto TAKIGUCHI Masaaki ARIYOSHI Mao TONUYAMA

#### 1. 研究目的

当センターのパイロットプラントである多目的不織布製造装置が、平成27年度に一部改造され、ウォータージェット（以下WJ）部に摺動機能付きWJノズルが新規導入された。現在のWJで製造した不織布は、不織布表面にWJ痕が多く残っており、そのWJ痕を出来るだけ目立たなくする方法を検討するために、摺動機能付きWJノズルが導入された。

市販乾式不織布を用いて、WJ条件を変更して摺動装置を使用した場合における不織布表面のWJ痕の出方や不織布の物性への影響について、検討を行った。摺動装置の仕様を表1及び写真1に示した。

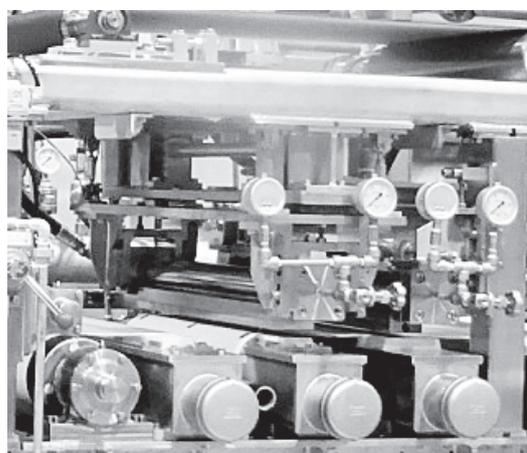


写真1 新規導入摺動装置

表1 摺動装置の仕様

|        |  |
|--------|--|
| 摺動機構仕様 |  |
| メーカー名  | 川之江造機株式会社  |
| 回転半径   | 5 mm   |
| 回転速度   | Max66rpm   |
| ノズル仕様  |  |
| メーカー名  | 日本ノズル株式会社  |
| ノズル    | φ 0.1 mm × 面長方向P5mm<br>× 流れ方向P4mm<br>× 111 holes、千鳥10列 |
| 使用圧力   | Max8.0MPa  |

#### 2. 試験方法

##### 2.1 試験に使用した市販不織布

今回の摺動装置を用いた試験には、表2で記載した仕様の市販乾式不織布を用いて試験を実施した。

表2 試験に使用した市販乾式不織布

|  |
|--|
| 使用原料・種別（形態）・目付等                                    |
| パルプ・レーヨン・熱融着繊維配合<br>乾式不織布<br>目付 40g/m <sup>2</sup> |

##### 2.2 試作条件

今回の試作は、表2の市販乾式不織布ロールを巻き出し装置から繰出しながら、ウォーターカーテンで吸水させた後、摺動装置のみを使用してWJ加工した不織布について、WJ加工をしていない原反不織布と各条件で試作した試作不織布との物性評価及び官能評価を実施した。

表3に、今回試験を実施した摺動装置回転数、WJ圧力、搬送ベルト速度の3種類の条件等について、製造条件を示した。なお、その他の製造条件については、今回は全ての水準で同じ設定で試作を行った。

表3 製造条件

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 摺動装置回転数 (rpm)   | 10, 20, 30, 50, 66 |
| WJ 圧力 (MPa)     | 2, 5, 10           |
| 搬送ベルト速度 (m/min) | 5, 10              |
| 搬送ベルトサイズ (メッシュ) | 54                 |
| WJ ノズル高さ (mm)   | 10                 |
| 乾燥温度 (°C)       | 125                |
| 吸水ロール           | S 字掛け              |
| マングルロール         | 不使用                |

### 2.3 物理特性評価 (引張強さ及び伸び率)

万能試験機 (株式会社エー・アンド・デイ社製RTF-1310) を使用して引張強さ試験を行った。各試料から、幅50mm、長さ約250mmの試料を、たて (MD) 方向、よこ (CD) 方向にそれぞれ10枚ずつ採取し、つかみ間隔200mm、引張速度300mm/minで引張試験を行い、引張強さ及び伸び

率を測定した。10回の繰り返し測定を実施し、その平均値を算出した。

### 2.4 官能評価試験

各試験水準の試料を1/20サイズの坪量板を用いて裁断し、見本帳を作製し、10人のパネラーに下記の基準で、不織布表面のWJ痕についての目視での官能評価試験を実施した。判断基準は、原紙と比較した場合についての評価を行った。

- 5点：原紙と比較してWJ痕が分からない
- 4点：原紙と比較してWJ痕が少し分かる
- 3点：原紙と比較してWJ痕は変わらない
- 2点：原紙と比較してWJ痕が少しきつい
- 1点：原紙と比較してWJ痕がきつい

## 3. 試験結果及び考察

### 3.1 引張強さ及び伸び率

2.3の物理特性評価 (引張強さ及び伸び率) で測定した結果を図1及び表4にまとめた。

摺動装置回転数の変化による引張強さ及び伸

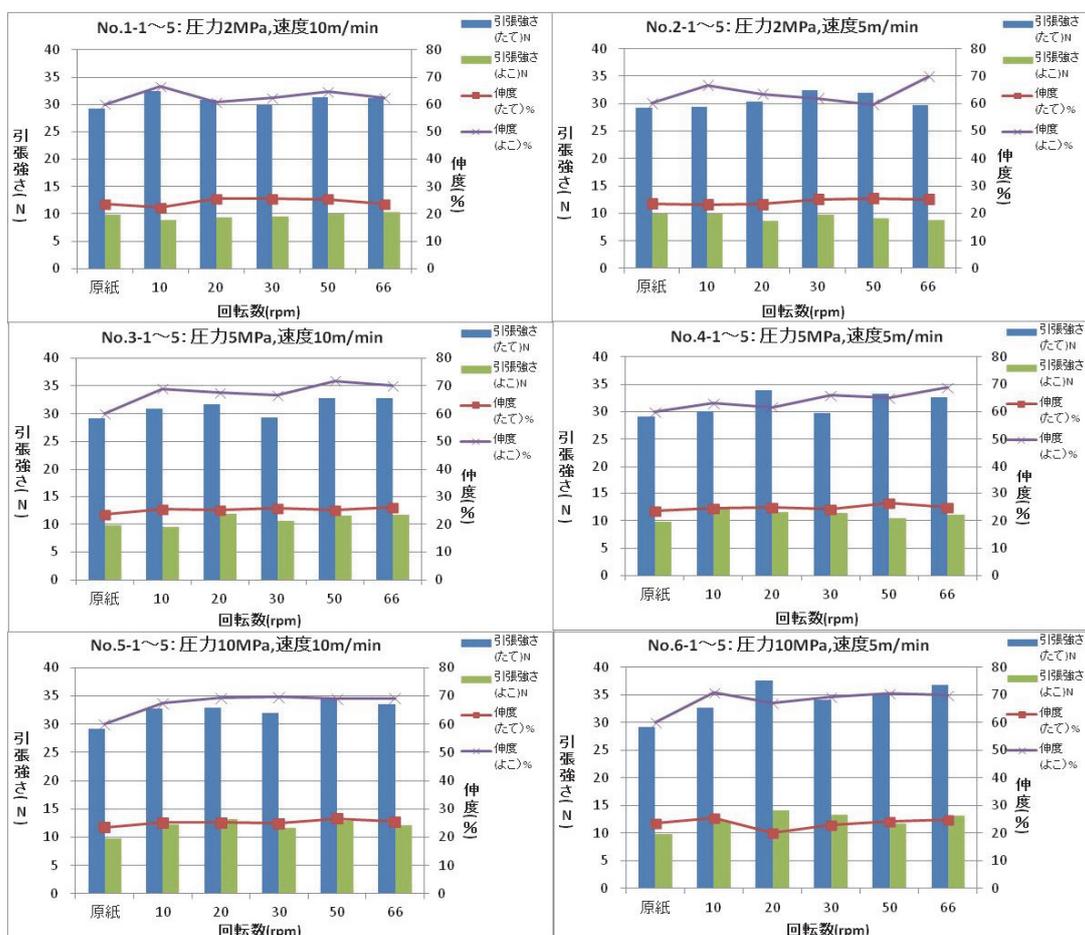


図1 引張強さ及び伸び率への影響

表4 引張強さ及び伸び率への影響

| サンプル No. | WJ圧力 (MPa) | 搬送ベルト速度 (m/min) | 摺動装置回転数 (rpm) | 引張強さ (たて)N | 伸度 (たて) % | 引張強度 (よこ)N | 伸度 (よこ) % |
|----------|------------|-----------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 原紙       |            |                 |               | 29.2       | 23.5      | 9.83       | 60.1      |
| 1-1      | 2          | 10              | 10            | 32.4       | 22.3      | 8.81       | 66.6      |
| 1-2      | 2          | 10              | 20            | 30.9       | 25.6      | 9.39       | 60.8      |
| 1-3      | 2          | 10              | 30            | 29.9       | 25.5      | 9.42       | 62.5      |
| 1-4      | 2          | 10              | 50            | 31.4       | 25.4      | 9.90       | 64.7      |
| 1-5      | 2          | 10              | 66            | 31.1       | 23.6      | 10.2       | 62.4      |
| 2-1      | 2          | 5               | 10            | 29.4       | 23.1      | 9.88       | 66.6      |
| 2-2      | 2          | 5               | 20            | 30.3       | 23.4      | 8.56       | 63.4      |
| 2-3      | 2          | 5               | 30            | 32.4       | 25.2      | 9.78       | 62.0      |
| 2-4      | 2          | 5               | 50            | 32.0       | 25.5      | 9.04       | 59.6      |
| 2-5      | 2          | 5               | 66            | 29.8       | 25.1      | 8.81       | 69.8      |
| 3-1      | 5          | 10              | 10            | 30.9       | 25.3      | 9.47       | 69.0      |
| 3-2      | 5          | 10              | 20            | 31.7       | 25.0      | 11.8       | 67.7      |
| 3-3      | 5          | 10              | 30            | 29.3       | 25.6      | 10.5       | 66.7      |
| 3-4      | 5          | 10              | 50            | 32.8       | 25.2      | 11.5       | 71.8      |
| 3-5      | 5          | 10              | 66            | 32.7       | 26.1      | 11.7       | 70.0      |
| 4-1      | 5          | 5               | 10            | 30.1       | 24.6      | 12.4       | 63.3      |
| 4-2      | 5          | 5               | 20            | 33.9       | 24.8      | 11.5       | 61.8      |
| 4-3      | 5          | 5               | 30            | 29.7       | 24.3      | 11.3       | 66.0      |
| 4-4      | 5          | 5               | 50            | 33.3       | 26.3      | 10.4       | 65.0      |
| 4-5      | 5          | 5               | 66            | 32.7       | 24.9      | 11.2       | 69.0      |
| 5-1      | 10         | 10              | 10            | 32.7       | 25.2      | 12.3       | 67.4      |
| 5-2      | 10         | 10              | 20            | 32.9       | 25.3      | 13.1       | 69.3      |
| 5-3      | 10         | 10              | 30            | 31.9       | 25.0      | 11.7       | 69.7      |
| 5-4      | 10         | 10              | 50            | 34.7       | 26.7      | 12.8       | 69.0      |
| 5-5      | 10         | 10              | 66            | 33.5       | 25.6      | 12.1       | 69.2      |
| 6-1      | 10         | 5               | 10            | 32.7       | 25.4      | 12.2       | 70.9      |
| 6-2      | 10         | 5               | 20            | 37.5       | 20.2      | 14.2       | 67.2      |
| 6-3      | 10         | 5               | 30            | 34.1       | 23.1      | 13.3       | 69.3      |
| 6-4      | 10         | 5               | 50            | 35.2       | 24.3      | 11.8       | 70.6      |
| 6-5      | 10         | 5               | 66            | 36.7       | 25.0      | 13.2       | 70.1      |

び率への影響はほとんど無かった。原紙と比較した場合は、WJの回数が1回多くなるのでその分、引張強さの高いもので約1.4倍、伸び率の高いもので約1.2倍高くなっていた。

WJ圧力については、圧力が高くなるにつれて、引張強さの高いもので約1.7倍高くなっていた。

伸び率では、たて方向については大差はないが、よこ方向については、圧力が高くなるにつれて、ほとんどの水準で伸び率が高くなり、高いもので約1.2倍高くなっていた。

搬送ベルト速度による引張強さ及び伸び率への影響は、WJ圧力が2及び5MPaでは大差はない

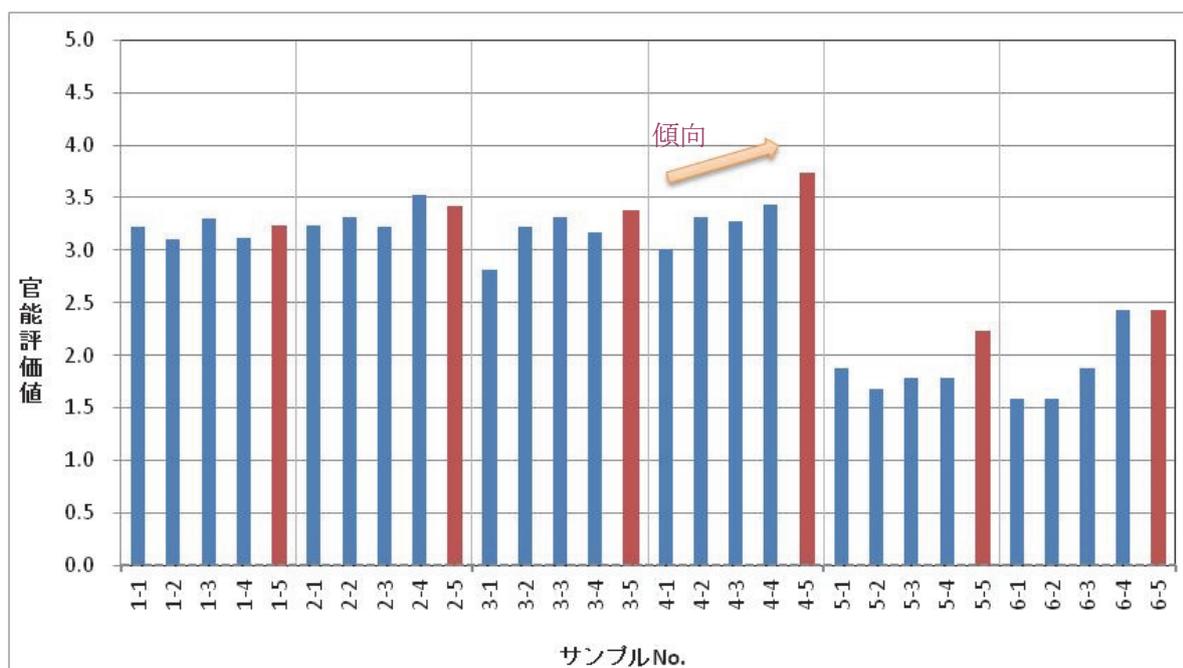


図2 官能試験結果

が、WJ圧力が10MPaでは、搬送ベルト速度が遅い方が、引張強さが強くなる傾向であった。

### 3. 2 官能評価結果

2. 4の官能評価試験で評価した結果を図2にまとめた。

摺動装置の回転数による影響は、WJ圧力2MPaでは、ほとんど大差なかったが、WJ圧力が5及び10MPaの試作不織布は、摺動装置を66rpmの最高回転数で稼働させた場合に、より良い官能評価の結果が得られ、WJ痕が原紙に比べて目立たない方向に行く傾向があることが分かった。

WJ圧力による影響では、圧力2及び5MPaでは、原紙のWJ痕とほとんど変わらないが、圧力10MPaでは原紙のWJ痕よりもきついWJ痕が残るという評価であった。

搬送ベルトの速度の影響では、どの水準でも大差はなかった。

### 4. まとめ

WJ痕の低減を目的に摺動装置を導入し、回転数や圧力、速度等を変化させた場合にWJ痕に及

ぼす影響について試験を行ったが、回転数はより高い方がWJ痕は緩和される傾向ではあるが、WJ痕がほとんど気にならないような目標レベルには到達できておらず、目標レベルを達成するためには、摺動装置の増設、ノズルの高さ、ノズルの細孔径やピッチ等についても検討する必要があると考えられる。また、今回の製造条件では、高圧で処理するよりも、低圧で処理する方がWJ痕緩和には有効であると考えられる。搬送ベルトの速度においては、今回試験をした範囲での変化であれば、違いはほとんど生じないが、高圧で高速の場合や低圧で低速の場合等についても、検証を行い、WJ痕に及ぼす摺動装置の効果を今後検討できればと考えている。

不織布物性においては、摺動装置による影響はほとんどみられないが、若干横方向の伸びが多くなる傾向にあることが分かった。

今回は、一度不織布に製造された市販乾式不織布を用いて、摺動装置の効果を試験したが、原綿から不織布を製造した場合の摺動装置の効果についても今後検証していきたいと考えている。

## 平型オートプレスHP-125FAの性能試験

### —平面および垂直温度分布—

山下実 鈴木慎司 河野愛

#### *Performance test of the flat auto press HP-125FA —Plane and vertical temperature distribution—*

Minoru YAMASHITA Shinji SUZUKI Ai KAWANO

#### 1. 目的

当センターに平成25年度導入された平型オートプレスHP-125FA（株ハシマ製）は、バキューム機能を有し不織布のサーマルボンディングや紙や布へのフィルムラミネートを行なうことのできる設備である。

特に、紙や不織布とプラスチックフィルムの熱接着を行う場合、双方にシワが発生することが懸念されるが、本装置のバキューム機能によりそれらは接着台に吸引され位置固定が可能であるためシワの発生を抑えてラミネートを行なうことが可能になった。

本報告では、和紙とプラスチックフィルムのラミネート製品を開発することを目指し本装置により製品試作を行うことを前提に、使用時の平面的熱分布と垂直方向熱分布を測定した結果を報告する。



写真 平型オートプレスHP-125FA

表1 平型オートプレスの仕様

|        |                      |
|--------|----------------------|
| メーカー名  | 株ハシマ                 |
| 型式     | HP-125FA             |
| プレス寸法  | 1200mm×500mm         |
| 最大加圧力  | 380g/cm <sup>2</sup> |
| 最高温度   | 200℃                 |
| 最大加圧時間 | 15分                  |

#### 2. 試験方法

##### 2.1 平面温度分布

図1のように平面的に温度センサーを配置し、平面方向の温度差を測定した。温度センサーは熱版に直接接触するように設置した。

設定温度は110℃とした。

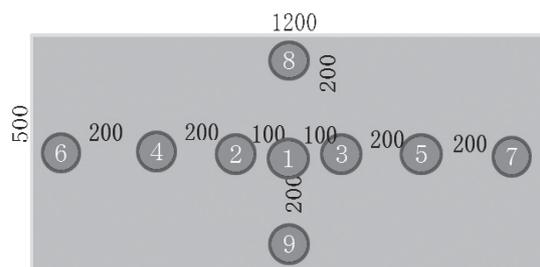


図1 温度センサー配置図（単位mm）

##### 2.2 シリコンシートによる温度低下

図2のように温度センサーを配置し、図3に示すように熱板の下層に凹凸追従用シリコンシートを配置する場合としない場合の接着層温度を測定した。また、設定温度は120℃とした。

|              |
|--------------|
| 熱板           |
| シリコンシート(2mm) |
| 温度センサー       |
| 試験体(紙)       |

図2 温度センサーの位置

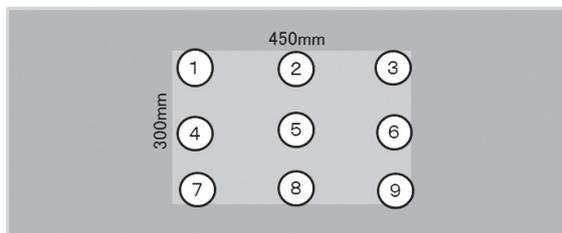


図3 温度センサー平面配置図

### 2. 3 和紙-布接着時の垂直温度分布

図4のように接着する試料の各層に温度センサーを配置し、その経時変化を測定した。

接着仕様を表2に示す。また、測定時のセンサー配置を図4に示す。ただし、センサーの平面配置は試料の中心とした。

設定温度は110°Cとした。

表2 和紙-布接着仕様

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 表面カバー | ガラスクロス強化テフロンシート               |
| 接着シート | エスパンシオーネ FF # 50              |
| 和紙    | 手漉き和紙(坪量 50g/m <sup>2</sup> ) |
| 綿布    | 1: 綿帆布(390g/m <sup>2</sup> )  |
|       | 2: 綿中厚(280g/m <sup>2</sup> )  |
|       | 3: リネン(178g/m <sup>2</sup> )  |
| 設定温度  | 110°C                         |
| 加熱時間  | 3分                            |
| 吸引時間  | 加熱開始後 1分間                     |

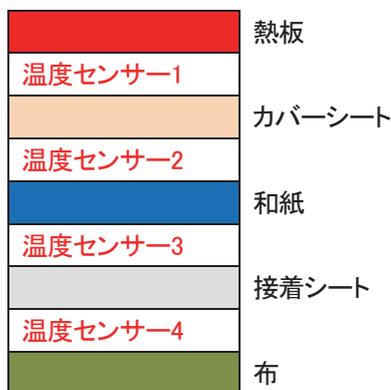


図4 各温度センサーの層方向配置

## 3 試験結果

### 3. 1 平面温度分布

図5には設定温度110°C時の各センサー温度の経時変化を示す。また、図6には定常状態と判断される加熱時間680秒から690秒までの各センサー温度を拡大して示す。

図5のグラフから、定常状態に至るまでの時間は600秒付近であると判断されるが、その半分の300秒から400秒で設定温度以上の温度に至るいわゆるオーバーシュートが起こっていることがわかる。一定以上の温度に晒してはならない試験片の場合は設定温度を若干低めにするなどの注意が必要である。

図6から設定温度110°Cの場合の平面的な温度分布がわかる。センサー位置による最大値は⑤の約108.9°Cで最小値は⑧の104.4°Cであり、その差は4.5°Cであった。

長辺方向を測定した①から⑦までは106.5°Cから108.9°Cまでの範囲に集まっている。短辺の上下端である⑧と⑨は105°C以下で、設定温度より5°C程度低い。

実際の接着作業では、これらに留意して試料を配置するか設定温度を高く設定するなどの配慮が必要である。

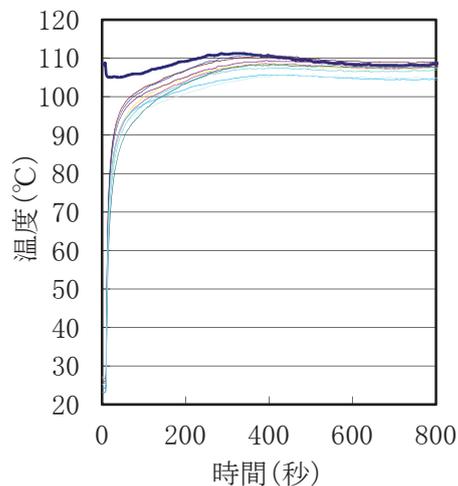


図5 各センサー温度の経時変化

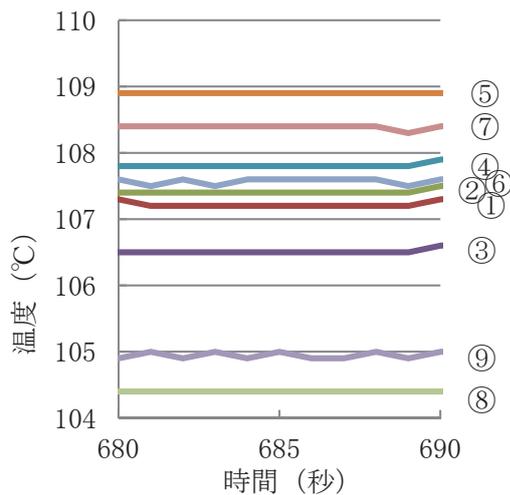


図6 定常時の各センサー温度

### 3. 2 シリコンシートによる温度低下

プレス時に試料の凹凸へ追従しやすいよう熱板と試料の間にシリコンシートをはさむ場合がある。図7はシリコンシートを使用しない場合の接着層温度を示し、図8にシリコンシートを使用した場合の接着層温度を示す。

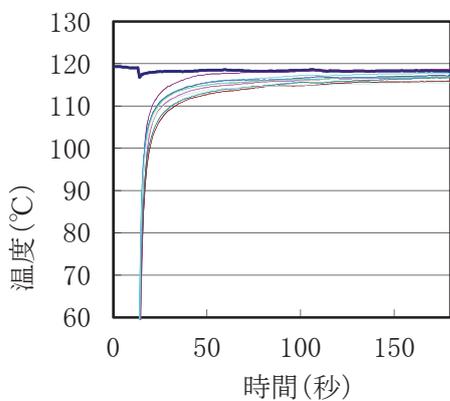


図7 各センサー温度 (シリコンシート無し)

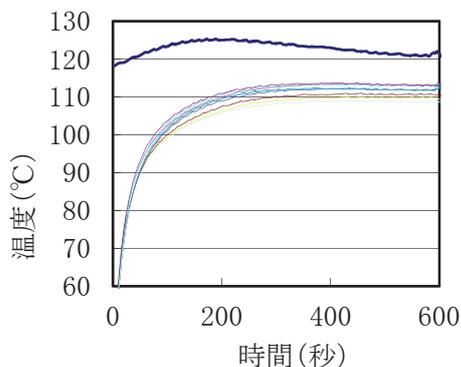


図8 各センサー温度 (シリコンシートあり)

図7のグラフから、シリコンシートを使用しない場合150秒程度の加熱で定常状態に至っていると判断できるが、図8からシリコンシートを使用した場合は定常状態に至るまでに300秒から400秒の加熱が必要であることがわかる。シリコンシートを使用する場合は加熱時間を長く取るようにする必要がある。

また図8からシリコンシートを使用した場合は到達温度が110°Cから115°C付近に集まっており、図7と比較して全体が5°C程度低くなっていることがわかる。実際の接着作業においては設定温度を高めにするなど、加熱不足が起こらないよう留意しなければならない。

### 3. 3 和紙-布接着時の垂直温度分布

図9, 図10, 図11に厚みの違う3種類の布を同じ和紙に接着した場合の各層の温度を示したグラフを示す。

それぞれのグラフの接着層温度(センサー3)を比較すると、接着する布が厚いほど温度上昇カーブの角度が緩いことがわかる。本測定では3分間で終了したため定常状態に至るまでの時間が不明であるが、布が厚いほど温度上昇に時間を要することが推測される。

これらの結果より、接着層の下に配置される布地も熱を奪うことがわかったことから、実際の接着作業においては接着層を設定温度まで上げるためには加熱時間を十分にとるなどの配慮をする必要がある。

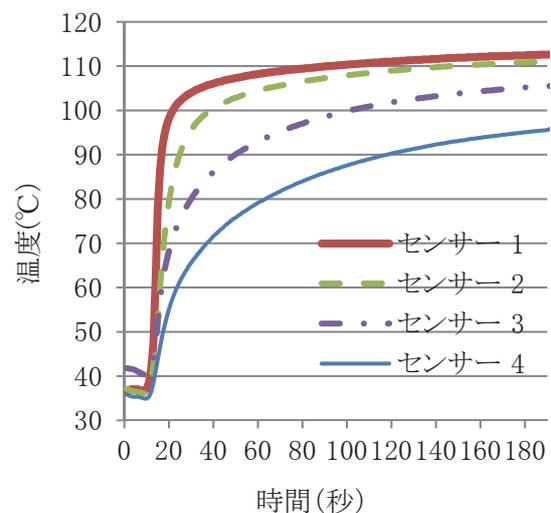


図9 綿帆布(390g/m<sup>2</sup>)接着時の各層温度

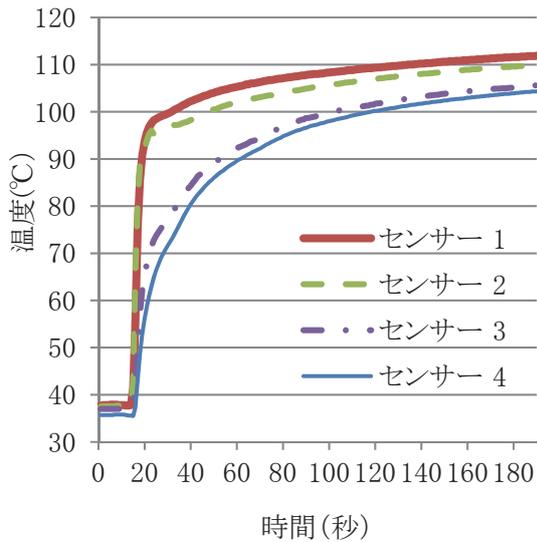


図10 綿中厚(280g/m<sup>2</sup>)接着時の各層温度

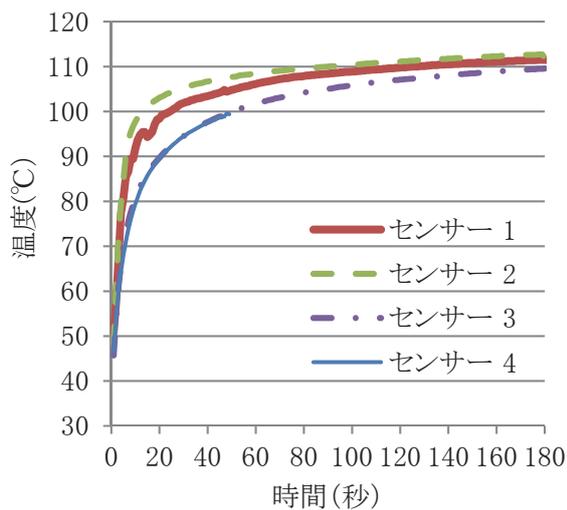


図11 リネン(178g/m<sup>2</sup>)接着時の各層温度

#### 4. まとめ

本報告では、汎用の平面熱プレスである(株)ハシマ製平型オートプレスHP-125FAを使用して紙とプラスチックフィルムをラミネート接着する場合の留意点を検討するために、使用時の平面および垂直方向の温度分布（温度ムラ）を測定した。

その結果、平面分布では最大5°Cの温度差が発生していることがわかった。

また、接着時に凹凸に対する追従性を考慮してシリコンシート（2mm厚）を使用する場合、そ

の下の層では5°C程度の温度低下が起こっていることがわかった。

さらに、和紙と布を接着する場合、特に加熱初期の段階で温度上昇に顕著な差があることがわかった。今回、加熱時間を3分に設定したが、この加熱時間では各層の温度は一定になっておらず、必要な加熱時間を設定するためには時間を伸ばして測定する必要がある。

実際に接着を行なうに当たり、今回の試験結果を参考に必要十分な加熱温度と時間を設定していく必要がある。

## IV 研究事例紹介

平成27年度 高知県戦略産業雇用創造プロジェクト「地域資源を生かした新分野展開支援事業」  
天然素材の風合いを生かしたFLS（ファブリックラミネートシート）研究開発

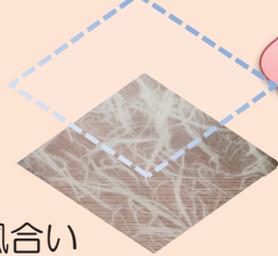
性能を補う技術

- ・フィルムラミネート
- ・紙質改良材
- ・異素材との複合など



和紙などの高い意匠性、風合い

弱点をカバーして新用途を開拓



耐水、耐汚染性

耐候性

耐摩擦性

縫製適性

H27-28 試作品・サンプル・製品

内容

フィルム  
+  
和紙  
+  
金属板



- ・染色した和紙を金属板に接着複合することによって、色をより鮮やかに見せる。
- ・列車の内装材として試作を提案中。

フィルム  
+  
和紙  
+  
布



- ・2種類の土佐和紙（もみ紙、春木紙）を裏地付きでフィルムラミネートし、縫製材料としての使用を提案。
- ・バッグ類、手帳カバーなどいくつかのアイテムの販売を予定。
- ・ラミネート工程、縫製工程は県内製造を検討中。

和紙  
+  
革



- ・革に和紙の意匠を付与することによって、これまでにない個性的な雰囲気を持つ。
- ・海外展示会で高評価。

和紙  
+  
天然素材



- ・竹を桂むきにしたシートの裏張りりと帯に土佐和紙を使用した手帳（左）
- ・伝統的な木綿の織物に触感の良い土佐和紙をラミネートした（右）

協力・共同

(有)高岡丑製紙研究所 (株)浜田兄弟和紙製作所 ひだか和紙(有) (株)モリサ  
(株)コスモ工房 田村亮二 高知県工業技術センター



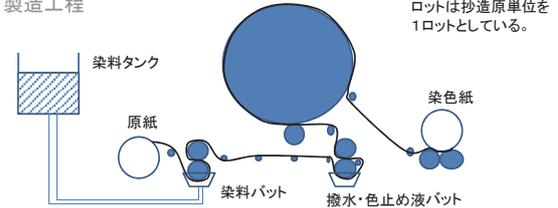
V 平成27年度かみわざひとづくり事業  
「ものづくり技塾」  
品質向上能力養成コース成果発表

平成27年度  
かみわざひとつくり事業「ものづくり技塾」  
品質向上能力養成コース  
報告会

ひだか和紙有限公司  
広瀬裕二  
H27. 11. 19

1. 現状について

- ・抄紙した紙を次工程で染色加工機で染色乾燥して製品を作っている。
- ・製品の種類としては約15種類を製造している。
- ・製造工程



・現状は製品の色を、標準サンプルとの目視管理で品質管理している。

課題 ロット間の色のバラつきを低減する。

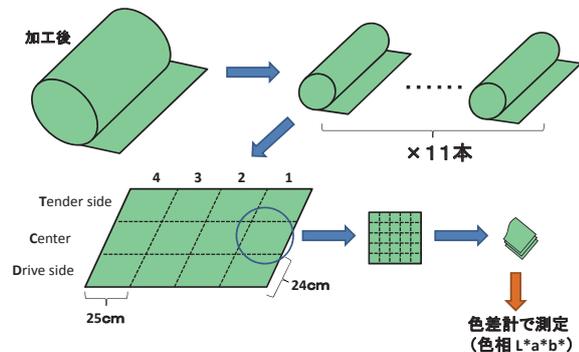
2. 解析手順

- 2.1 現状把握(統計手法)
  - ①ロット間の色相
  - ②ロット内の色相(CD方向、MD方向)
- 2.2 ロット内のバラつきの分析(統計手法)
- 2.3 変動要因の抽出と各要因の調査
  - ①坪量
  - ②染料液のpH
  - ③染料液に含まれるボイラー水の影響(鉄イオンの影響)
  - ④染料液の温度
  - ⑤染料液の濃度
- 2.4 バラつき改善案の立案
- 2.5 対策の実施・検証
- 3 まとめ

2.1 現状把握 ①ロット間の色相

| 商品A       |    | 商品B      |    |
|-----------|----|----------|----|
| 加工日       | 目視 | 加工日      | 目視 |
| H26.9.15  | ○  | H24.3.29 | ○  |
| H26.10.12 | ○  | H25.3.7  | ×  |
| H27.4.7   | ×  | H26.1.6  | ×  |

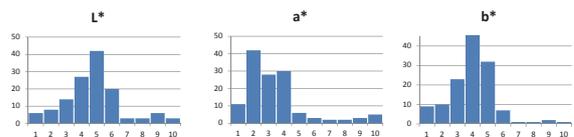
2.1 現状把握 ②ロット内の色相(ラッピング用紙(らむね色) 材料の調整



2.2 ロット内のバラつきの分析(統計手法)

- ・色相(L\*, a\*, b\*)の各データ(CD×MD=132点)について、表にまとめた後、チェックシートを作製し、これをもとにヒストグラムを作成した。

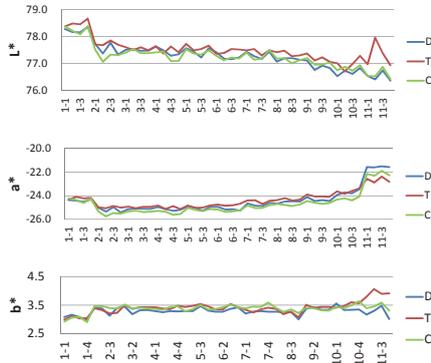
<分布>



正規分布になっていない。

## 2.2 ロット内のバラつきの分析(統計手法)

<MD方向、CD方向の色相の差>



ロットのはじめと終わりに変動がある以外は安定している。  
数値では変動が認められるが、目視で確認できないレベル。

## 2.2 ロット内のバラつきの分析(統計手法)

ロット内の色相について、MD方向とCD方向で、それぞれ有意なバラつきがあるかどうかをF検定により調べた。

<MD方向のF検定の結果>

| L*            |             | a*            |            | b*            |            |
|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|------------|
| F0            | 11.03365    | F0            | 27.40106   | F0            | 3.150426   |
| F(43.88;0.05) | 1.5         | F(43.88;0.05) | 1.5        | F(43.88;0.05) | 1.5        |
| F0 ≥ F        | 11.03 ≥ 1.5 | F0 ≥ F        | 27.4 ≥ 1.5 | F0 ≥ F        | 3.15 ≥ 1.5 |

有意差あり

有意差あり

有意差あり

<まとめ>

- L\*、a\*、b\*いずれもバラつきに有意な差が見られた。
- 可能性として、経時的な染料濃度の変化などの要因が考えられる。

## 2.2 ロット内のバラつきの分析(統計手法)

- ロット内の色相について、MD方向とCD方向で、それぞれ有意なバラつきがあるかどうかをF検定により調べた。

<CD方向のF検定の結果>

| L*            |             | a*            |             | b*            |             |
|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| F0            | 5.087898    | F0            | 1.8122351   | F0            | 6.3095278   |
| F(2,129;0.05) | 3.08        | F(2,129;0.05) | 3.08        | F(2,129;0.05) | 3.08        |
| F0 ≥ F        | 5.08 ≥ 3.08 | F0 ≤ F        | 1.81 ≤ 3.08 | F0 ≥ F        | 6.31 ≥ 3.08 |

有意差あり

有意差なし

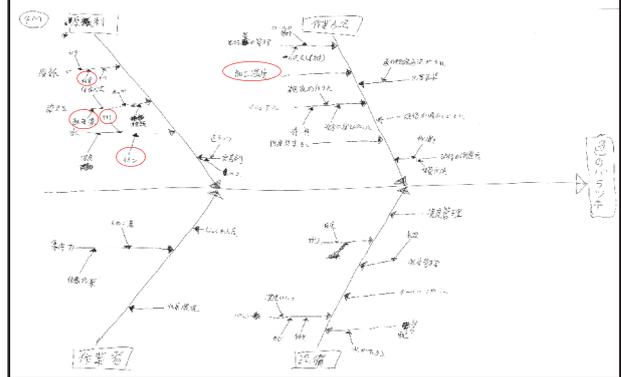
有意差あり

<まとめ>

- a\*は有意差なし、L\*、b\*いずれもバラつきに有意差が見られた。
- 可能性として、加工時の幅方向の染料濃度の変化などの要因が考えられる。

## 2.3 変動要因の抽出と各要因の調査

### 特性要因図

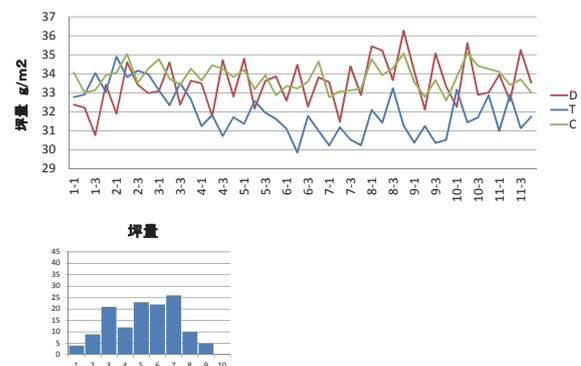


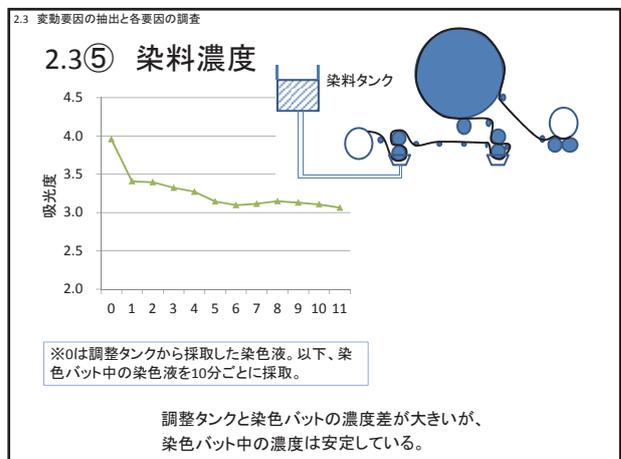
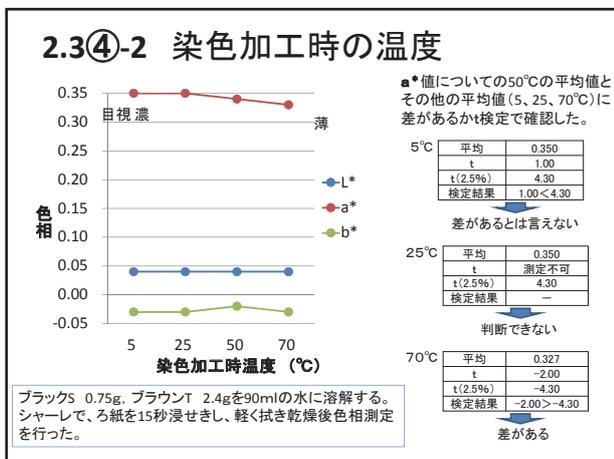
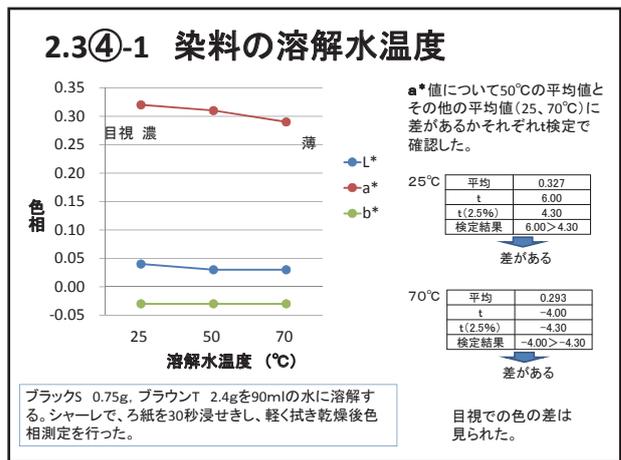
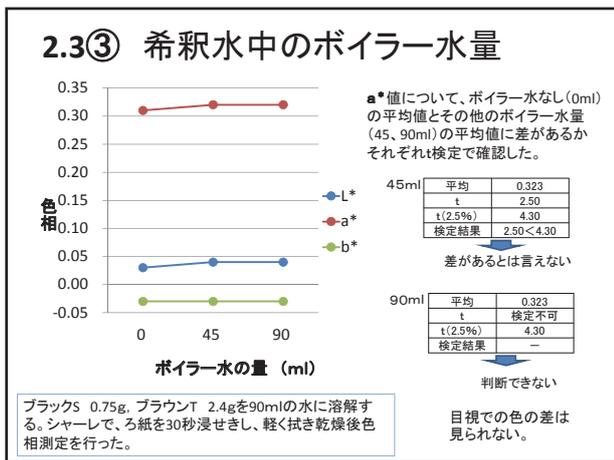
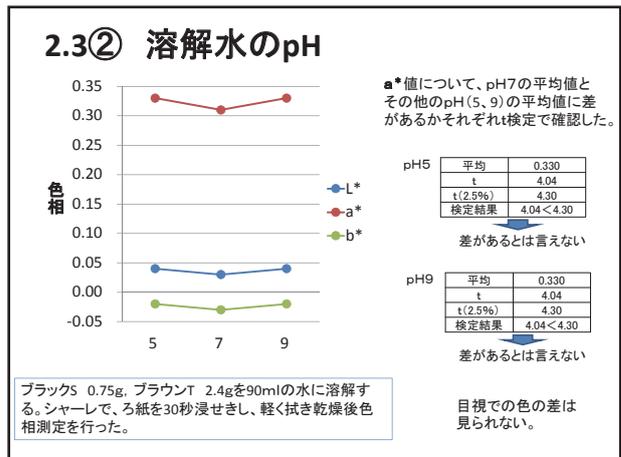
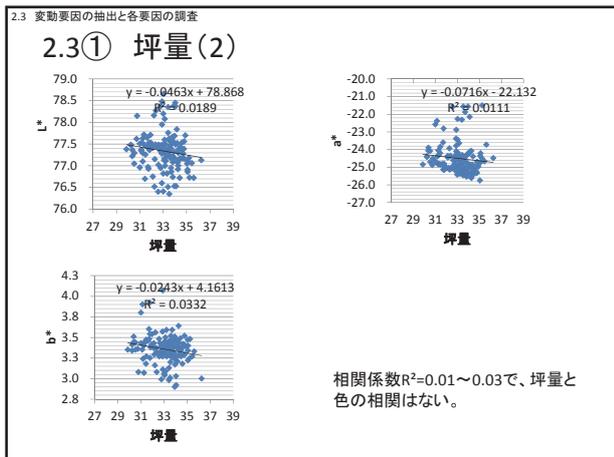
## 特性要因図より抽出した因子

- ①坪量
- ②pH
- ③ボイラー水の量
- ④染料の温度
- ⑤染料濃度

## 2.3 変動要因の抽出と各要因の調査

### 2.3① 坪量(1)





## 2.4 要因抽出の結果

- ・染色温度  
染料タンクの温度にムラがある
- ・染料濃度  
配管内に洗浄水が残っている

※ 染色温度については、t検定の結果、温度の違いにより a\*値に差がある傾向が見られたが、今回の結果はテーブルテストによる試験結果のため、今後実機でサンプリングを行い確認をする。

## 2.5 対策の実施・検証

- ・染料タンク・パッド内を一定の温度にする  
ジャケットをまく。  
2層にして調節する。
- ・配管内に残っている水を抜く

対策前後の染色紙を統計手法を用いて改善されたか比較する。

## まとめ

- ・ラッピング用紙(らむね色)の色のバラつきについて統計手法を用いて検証。
- ・染色液の濃度、染色時温度の影響が見られた為、改善策を立案した。
- ・同様の手法を用いてロット間の色相分析・要因抽出をし、改善していく。
- ・今後、今回の研修で用いた手法を他の改善箇所、または品質向上にいかしていきたい。

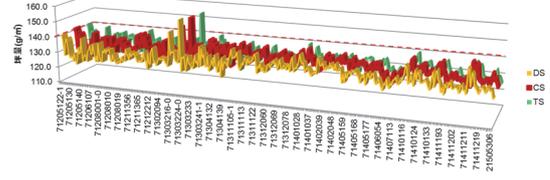
## ものづくり技熟（品質向上能力養成コース）

廣瀬製紙株式会社  
品質保証グループ  
三谷 修司

2015年11月19日

### 1. 課題

製品 A について加工後坪量の規格外の改善



Lot No.

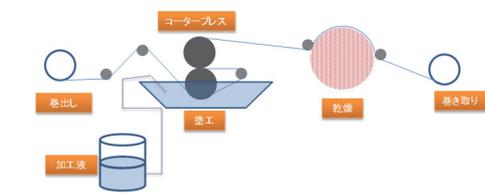
・坪量の規格 $130 \pm 10$  g/m<sup>2</sup>となっているが規格を超える場合がある。

### 2. 工程

工程の流れ



加工工程

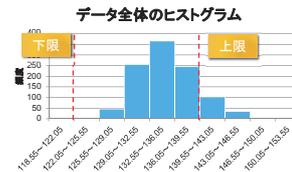


### 3. 解析の方法と結果

#### 3.1 現状把握（統計手法）

・自社において保存している約4年分の加工品の坪量データを基にデータ分析を行った。

①ヒストグラムの作成及びデータの要約



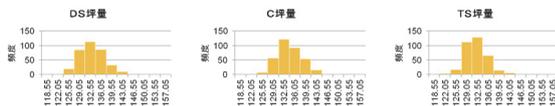
| データ全体のヒストグラム |          |
|--------------|----------|
| データ数         | 1059     |
| MAX          | 156.6    |
| MIN          | 118.6    |
| Ave.         | 131.6    |
| 偏差平方和        | 18352.12 |
| 不偏分散         | 17.35    |
| 標準偏差         | 4.16     |
| Cp           | 0.80     |
| 不良率 (%)      | 2.7      |

ヒストグラムより、上限の規格割れの坪量が多い傾向。全体のデータから、標準偏差、工程能力を確認する。工程能力Cpは1.33以上の数値はでない。不良率は2.7%となっている。

### 3. 解析の方法と結果

#### 3.1 現状把握（統計手法）

② C D 方向のパラツキ分析



| 坪量 | 平均    | 偏差平方和  | 不偏分散 | 標準偏差σ |
|----|-------|--------|------|-------|
| DS | 131.5 | 6478.4 | 18.4 | 4.29  |
| C  | 132.6 | 5772.8 | 16.4 | 4.05  |
| TS | 130.5 | 6915.9 | 19.6 | 4.43  |

異常値を除ける

| 坪量 | 平均    | 偏差平方和  | 不偏分散 | 標準偏差σ |
|----|-------|--------|------|-------|
| DS | 131.4 | 5562.8 | 15.9 | 3.99  |
| C  | 132.6 | 5065.2 | 14.4 | 3.79  |
| TS | 130.4 | 6263.3 | 17.8 | 4.22  |

### 3. 解析の方法と結果

#### 3.2 C D 方向の有意差検定

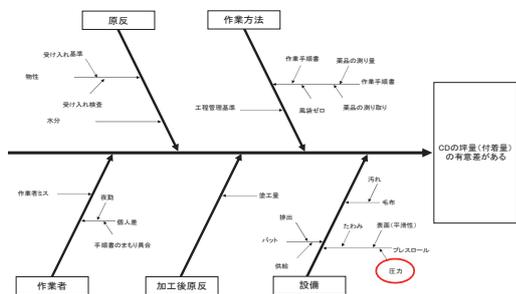
一元配置の分散分析により、C D 方向の坪量に有意差がある事を確認。(危険率5%)

| データ全体のバラツキ S <sup>2</sup>   | 18352.12  | 分散分析表 |            |                      |                        |  |
|---|-----------|-------|------------|----------------------|------------------------|--|
| 水準間によるバラツキ S <sub>a</sub> <sup>2</sup>  | 857.79    | 変動要因  | 平方和        | 自由度                  | 分散                     | F <sub>0</sub> =V <sub>a</sub> /V <sub>e</sub> |
| 水準内 (誤差) によるバラツキ S <sub>b</sub> <sup>2</sup> =S <sup>2</sup> -S <sub>a</sub> <sup>2</sup> | 17494.33  | 機方向   | S=857.79   | φ <sub>a</sub> =2    | V <sub>a</sub> =428.90 | 25.89  |
| 自由度φ <sub>a</sub>   | 1058      | E     | S=17494.33 | φ <sub>a</sub> =1056 | V <sub>e</sub> =16.57  |  |
| φ <sub>a</sub>  | 2         | 合計    | S=18352.12 | φ <sub>a</sub> =1058 |                        |  |
| φ <sub>e</sub>  | 1056      |       |            |                      |                        |  |
| 効果V <sub>a</sub> =S <sub>a</sub> <sup>2</sup> /φ <sub>a</sub>                             | 428.90    |       |            |                      |                        |  |
| 誤差の大きさV <sub>e</sub> =S <sub>b</sub> <sup>2</sup> /φ <sub>e</sub>                         | 16.57     |       |            |                      |                        |  |
| F <sub>0</sub> =V <sub>a</sub> /V <sub>e</sub>  | 25.89     |       |            |                      |                        |  |
| F(φ <sub>a</sub> , φ <sub>e</sub> ; 0.05)   |           |       |            |                      |                        |  |
| =(2, 1056; 0.05)=2.99   |           |       |            |                      |                        |  |
| F <sub>0</sub> >F(φ <sub>a</sub> , φ <sub>e</sub> ; 0.05) 有意差あり                           | 25.9>2.99 |       |            |                      |                        |  |

まずはCD方向の坪量のパラツキの改善を目指す。

### 3.解析の方法と結果

#### 3.3 変動要因の抽出と各要因の調査 分析結果より特性要因図を作成。



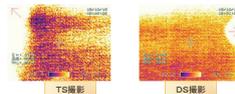
まずはバラツキの要因と考えられる加工工程のプレスロール圧力に絞って調査を行った。

### 4.現地調査

実際に加工工程を見て気になる点をピックアップ

- ①赤外線カメラでコータープレス部分を撮影し、C D方向で温度に差がないかの調査。(ロールへの加工液のピックアップ量を赤外線カメラで温度を撮影することにより調査)

結果・・・T Sの方が1℃程低い⇒T Sの方が付着量が多い？



- ②T Sコーターロールの樹脂のピックアップ量が見た目で多いことからコータープレスロールの水平性に問題がないか水準器を使って確認。  
結果・・・水平性には問題は見られなかった。

- ③コータープレスのメンテナンスができていないのか、また不具合等はないかの調査。

結果・・・加圧系メンテナンスが出来ていない。また、コンプレッサーが古く、ドレーンが溜まりやすい。プレス時に不具合がある場合もあり⇒加圧する時に圧力の変動がある。

### 5.対策立案

調査結果より、コータープレスにC D方向に圧カムラが発生している可能性。

また、MD方向でも一元配置の分散分析をしたが有意差が有り。要因解析した所、作業別での工程能力はほとんど1.0に満たない為、工程に問題があるのではないかと推測。  
工程の見直しに着目し、対策として

- ・加圧系の定期的なメンテナンス実施の検討
- ・新規コンプレッサーに更新予定(来年1月中旬)

実際に対策立案までできているのはここまで。

その他、原紙、作業別、ロット別等のデータ分析もを行い、特性要因図から使用樹脂の濃度について、工程管理方法、バットの循環方法等バラツキの要因となるものをあげた。今後は優先度をつけ調査～対策立案～効果の確認を行い、目標不良率2.7%⇒1.5%を目標として改善したい。

### 6.まとめ

- ・統計手法を用いてデータの分析を行い、坪量のバラツキを確認。
- ・一元配置の分散分析により、C D方向のバラツキに有意差がある事を確認。
- ・特性要因図により要因を絞り、現地調査をすることで、問題点を抽出し、対策立案までを実施。

## VI 新規導入備品の紹介

# 多目的不織布製造装置WJ裏打ちユニット

平成6年度導入 平成27年度一部改良

天然繊維や合成繊維等の短繊維を原料にしてカード機を通してウェブを作成し、水流交絡法(スパンレース)不織布や熱風乾燥機または熱ロールによるサーマルボンド不織布を製造する。

最大製造速度: 20m/min

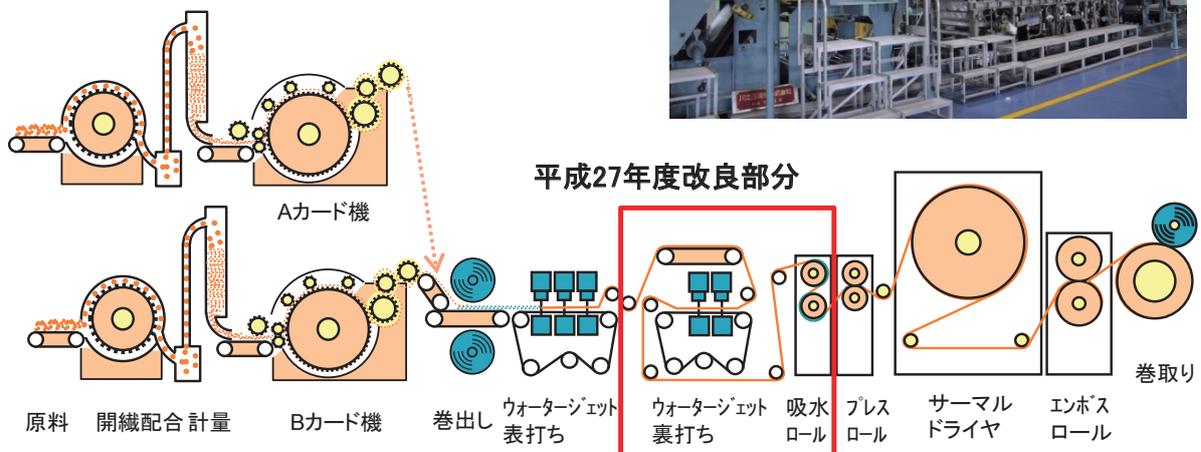
WJ加工有効幅: 550mm

WJ最大圧力: 15MPa(φ0.1mm 1.0mmピッチノズル装着時)

WJ搬送ワイヤーメッシュサイズ: 54mesh(通常)

使用ノズル径: φ0.08~φ0.18

川之江造機株式会社製



## ①WJ両面打ちユニット

不織布ウェブのWJ両面打ちをワンパスで行う。

### 【仕様】

#### ノズルハウジング

表打ち: 前段3基  
裏打ち: 後段2基  
(うち1基摺動機構付き)

※ワイヤー、吸水ロール、引き上げロールの回転方向を切り替えることにより多様な試験に対応が可能。



## ②WJヘッド摺動機構

ノズルハウジングを回転させることによりWJ跡を緩和する。

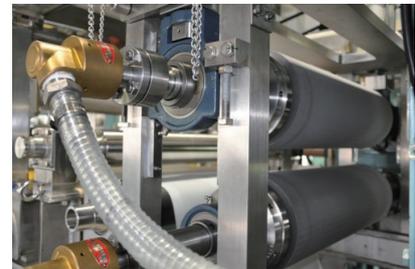
### 【仕様】

#### 摺動機構

回転半径: 5mm  
回転速度: MAX66rpm

#### ノズル

メーカー: 日本ノズル株式会社  
ノズル径: φ0.1mm  
ピッチ: CD5.0mm×MD4mm  
(千鳥配置10列)  
圧力: MAX 8.0MPa



## ③吸水ロール

ウェブの水分量を下げることにより乾燥効率を高め、かつ嵩高な不織布を製造する。

### 【仕様】

ロール径: φ200mm  
有効面長: 630mm  
パッド材質: 東レ(株)エクセレーヌ  
硬度: Hs60° ±5°  
使用線圧: 2~6kg/cm  
真空ポンプ: 32NVD62.2A  
(株荏原製作所)  
メーカー: 株式会社コーワ

# 熱カレンダー装置

高知県立紙産業技術センター平成27年度新規導入設備

温度及び圧力を利用して、シートの厚みや平滑度の制御を行う精密加工機

## 【装置仕様】

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 有効幅    | : 300~1000mm                     |
| 運転速度   | : ~60m/min (常用5~20m/min)         |
| 線圧     | : 予熱部 ~50kN/m<br>カレンダー部 ~250kN/m |
| 繰出し    | : 最大径 φ1000mm (最大重量 150kg)       |
| クリアランス | : コッター方式 (0~5mm、2μm精度)           |
| 軸クロス   | : ±20mm (ボトムロール)                 |
| 製造     | : 川之江造機株式会社                      |

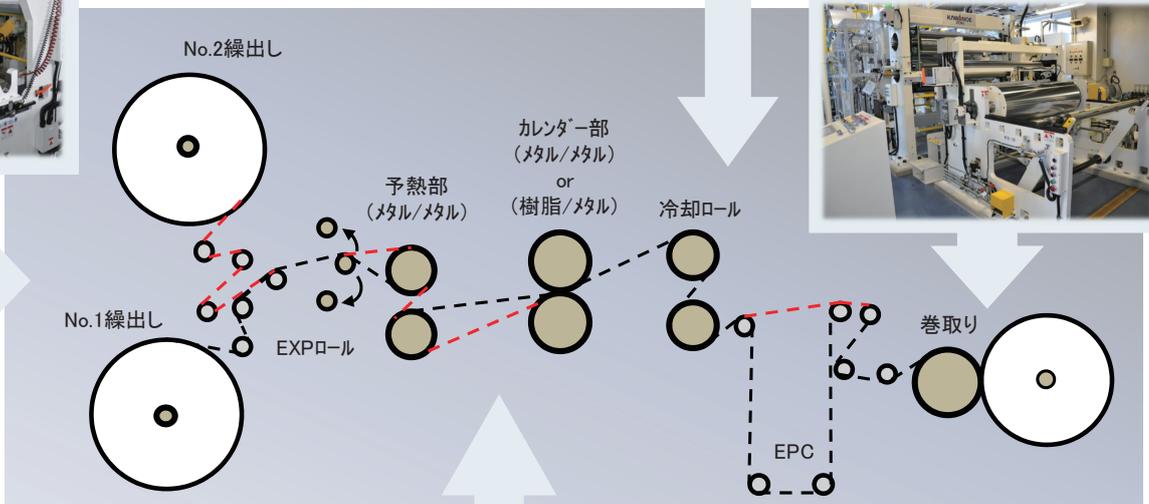


## 熱カレンダー装置概略図



### 【冷却ロール】

- ①ロール径 : φ350mm
- ②品名 : 流体循環ジャケットロール  
(トクデン (株))
- : 川之江造機(株)内製品
- ③表面仕上 : HCrメッキ



### 【予熱部／カレンダー部】

幅方向において温度分布が少なく、表面粗さが小さいロールを採用しています。カレンダー部トップロールは、樹脂ロールに変更可能です。

### 【ロール仕様】

#### 1) メタルロール

|      |                        |
|------|------------------------|
| ロール径 | : φ350mm及びφ450mm       |
| 加熱方式 | : 誘導加熱方式<br>(トクデン (株)) |
| 温度   | : ~280℃ (面長方向1℃以下)     |
| クラウン | : 無                    |

#### 2) 樹脂ロール (トップロールのみ)

|      |                         |
|------|-------------------------|
| ロール径 | : φ450mm                |
| 品名   | : YCR6000<br>(ヤマウチ (株)) |
| 耐熱温度 | : ~245℃                 |
| クラウン | : 無                     |
| 硬度   | : ショアD95°               |

# レーザー加工機

高知県立紙産業技術センター平成27年度新規導入設備

PCソフト上で画像や文字データを作成し、レーザー光により、紙など加工対象物を精密に切断及び表面切削加工する装置。

## 【装置外観】



## 【加工例】

### ①切断（ベクターモード）



### ②表面切削（ラスターモード）



## 【装置概要】

- (1) 装置名 : ユニバーサルシステムズ社製レーザー加工機ILS9.75
- (2) レーザー種 : 炭酸ガスレーザー
- (3) 加工方法 : ①切断（ベクターモード）、②表面切削（ラスターモード）
- (4) 加工エリア : 914.4mm×609.6mm  
(ただし、装置側面を開放することで幅609.6mmのロール紙の加工も可能)
- (5) レーザー出力 : 40W
- (6) ビームスポット径 : 127 $\mu$
- (7) プロッタースピード : 3,500mm/秒（ラスターモード時）
- (8) 画像作成ソフト : Corel Draw Graphics Suits X8  
(Adobe Illustrator、Auto CAD等各種作成データも対応可能)
- (9) 加工可能素材 : 紙、アクリル樹脂、木材、石膏等

# サンプルローラーカード機

高知県立紙産業技術センター平成27年度新規導入設備

綿、ウール、麻、ポリエステル、ナイロン、レーヨン、アクリル等の種々の繊維を各種ローラーでならして、繊維方向が揃ったウェブシートにする装置。

少量の繊維で各種不織布を製造することができる。不織布製の多品種小ロット試作に用いられる。

## 【装置外観】



## 【試作例】

35cm×140cmウェブシート



原綿投入



ウェブシート巻き取り



ウェブシート

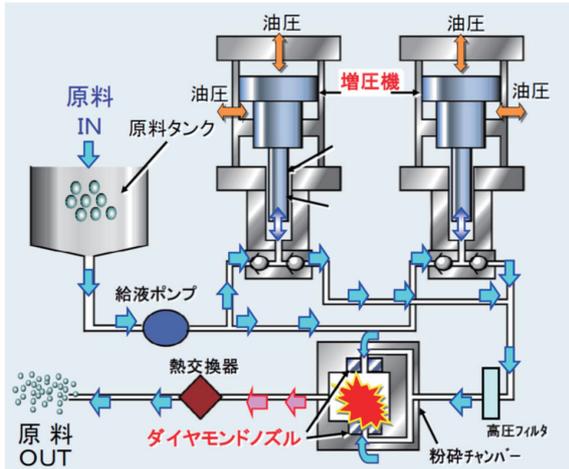
## 【装置概要】

- (1) 装置名 : サンプルローラーカード機 (SRC-400) (有) 竹内製作所製
- (2) 使用材料 : 短繊維レーヨン・PP・PE・PET・アクリル・ナイロンなど (繊維長28mm～65mm)
- (3) ウェブ幅 : 250～400mm (有効幅)
- (4) ウェブ長さ : 958mm 及び 1,413mm
- (5) ウェブ目付 : 20～300 g/m<sup>2</sup>
- (6) ロール制御 : フィード、ドフアー及び巻取りの回転数をそれぞれ制御できる機能を有している。

# セルロースナノファイバー製造装置

高知県立紙産業技術センター平成27年度新規導入設備

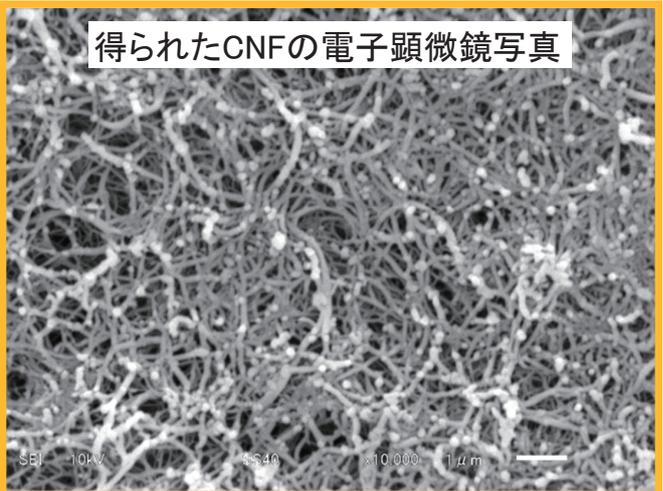
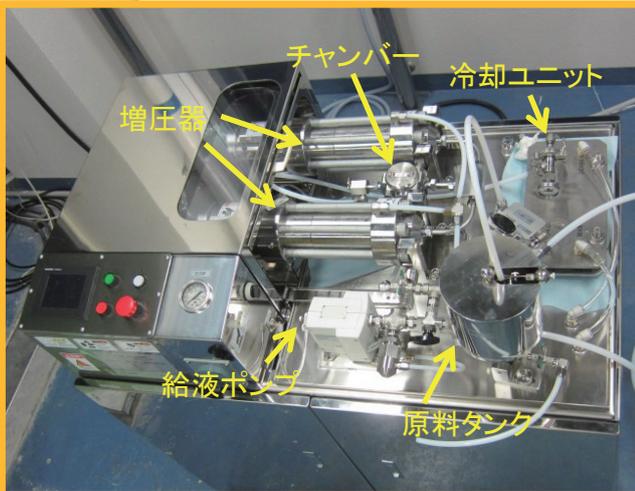
パルプ水分散液を高圧で小さなノズルを通過させることにより、その高いせん断力と衝突による衝撃でパルプを微細化し、セルロースナノファイバー(CNF)を製造する装置



CNF製造装置概略図

## 【装置仕様】

- 方式 : 湿式微粒化装置
- 原料液 : パルプの水分散液 (pH4~10)
- 処理圧力 : 100~245MPa
- 処理速度 : 52L/h(ノズル径0.17mm)
- 原料タンク容量 : 2.5L
- 多パスシステムタンク容量 : 50L
- チャンバー
  - ボール衝突チャンバー(ノズル径Φ0.17mm)
  - 斜向衝突チャンバー(ノズル径Φ0.12mm)
  - シングルチャンバー(ノズル径Φ0.17mm、他)
- 製造 : 株式会社スギノマシン

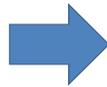


# スリッター

H27年度導入備品



スリット前



スリット

スリット後

## 仕様

メーカーおよびモデル名：萩原工業株式会社 HDF-905-1300

### 巻出側

最大取付ロール幅：1300mm

最大巻出径：φ800mm

最大重量：300kg

原反取付：テーパコンまたはエアシャフト

巻出張力：30～170N（全幅）

蛇行補正センサー：PH22

### スリット

カット方式：屈曲シアーカット方式

カット幅：950mm×1

550mm×1及び2

500mm×1及び2

450mm×1及び2

250mm×1

### 巻取側

最大巻取径：500mm

巻取張力：30～100N/m

紙管取付：エアフリクション

### その他

最大速度：100m/min

静電除去装置：巻出側 1本、巻取 上下各1本

## 巻取ロールの取出



# 水解性評価試験装置・大型丸型シートマシン

## 高知県立紙産業技術センター平成27年度新規導入設備

水解性評価試験機は、INDA/EDANA「Guidelines for Assessing the Flushability of Disposable Nonwoven Products - Third Edition August 2013」の「FG502 -スロッシュボックスによる崩壊試験」で用いられるテスト・システム（スロッシングボックス）である。3つの試験槽及びそれらを載せ揺動させる函体からなる。

塩ビ製タンク（内寸法奥行430×幅330×高さ300mm）3個に2Lの水及び試料を投入し、前後に角度11°、回転数26rpmで揺動させる装置である。

大型丸型シートマシン機は、JIS及びISOに標準化されている抄紙法に準じ、標準型よりも特別に抄紙サイズを大きくした抄紙装置である。

通常は、パルプ原料、パルプ化の諸条件、叩解方法、填料、サイズ剤など原料調整における諸因子が紙の性質に及ぼす影響を知るために、各々の条件の元で試料を作製するために用いられる。

水解性評価試験では、直径12.5mmの円形こし器を装着させ、水解性評価試験機で分解させた試料をこし取り、水中における分解の程度を評価するために用いる。

### 【装置外観】



【水解性評価試験装置】



【大型丸型シートマシン】

### 【装置概要】

#### 【水解性評価試験装置】

- (1) 製造 : 株式会社日進機械製
- (2) 参考試験方法 : INDA/EDANA「Guidelines for Assessing the Flushability of Disposable Nonwoven Products - Third Edition August 2013」
- (3) 試験槽内寸法 : 奥行430 × 幅330 × 高さ300mm
- (4) 揺動範囲 : 前後に11°
- (5) 揺動速度 : 1~50回/min

#### 【大型丸型シートマシン】

- (1) 製造 : 熊谷理器工業株式会社製
- (2) 参考試験方法 : JIS P8222-1998、ISO5269/1、TAPPI T205om-88、TAPPI221-om-81
- (3) 抄紙寸法 : 230mm



平成28年度高知県立紙産業技術センター報告第21号  
平成28年12月1日 印刷発行

編集発行 高知県立紙産業技術センター

Kochi Prefectural Paper Technology Center

〒781-2128 高知県吾川郡いの町波川 287-4

電話(088)892-2220 FAX(088)892-2209

<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/151406/>

印刷 西富写真堂印刷

