ISSN 1342-4068

高知県立紙産業技術センター報告

第２９号

THE REPORT ON WORKS
OF
KOCHI PREFECTURAL PAPER
INDUSTRY TECHNOLOGY CENTER

VOL. ２９

２０２４

高知県立紙産業技術センター

KOCHI PREFECTURAL PAPER INDUSTRY TECHNOLOGY CENTER

287-4 Hakawa, Ino-cho, Agawa-gun, Kochi, 781-2128 JAPAN

目　　次

はじめに ----------1

Ⅰ　紙産業技術センターの概要

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

Ⅱ　業務概要

1　試験研究・技術支援事業 ----------１７

2　技術相談及び技術指導 ----------１７

3　依頼試験及び設備使用 ----------１８

4　研修生の受入れ ----------１９

5　技術者養成講座 ----------１９

6　開放試験設備利用研修 ----------２０

7　講演会 ----------２１

8　研究会事業 ----------２１

9　分科会事業 ----------２１

10　工業所有権 ----------２２

11　講師派遣・口頭発表 ----------２２

Ⅲ　研究調査報告

細孔分布測定装置を用いた商品適性評価の検討Ⅱ ----------２３

Ⅳ　研究事例紹介

令和５年度「シーズ・研究内容紹介」

「廃棄衣類等の繊維屑を活用したリサイクル紙の開発と利用」 ----------３０

Ⅴ　新規導入備品の紹介

ハイスピードカメラ ----------３２

は　じ　め　に

令和６年１月に発生した能登半島地震では災害関連死を含め 400 名を超える尊い命が犠牲となり、また、９月には同地域を記録的な豪雨が襲い、再び十数名の尊い命が犠牲となりました。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、令和２年来のコロナ禍も一段落し社会経済が徐々に以前の活況を取り戻してますが、相変わらずの原油価格高騰、円安傾向、足下ではパルプ価格高騰、さらに物流に関する「2024 年問題」など、紙産業界にとってコスト増につながる厳しい課題は依然として山積しています。納入先への価格転嫁が始まるなど好転材料もありますが、労働力不足は依然として大きな課題として残っています。

本県の将来を左右する最重要かつ喫緊の課題として人口減少への対応を掲げ、令和６年３月に人口減少対策のマスタープランとなる「高知県元気な未来創造戦略」を策定しました。令和６年度からスタートした「第５期高知県産業振興計画」はこの戦略の中で「魅力ある仕事をつくり、若者の定着につなげる」政策として位置づけられています。当センターは、商工業分野の施策の展開で人口減少下でも持続的に成長していく商工業を実現するために、「地産の強化」「絶え間ないものづくりへの挑戦」の分野を担い、引き続き紙産業の更なる振興を目指し、この戦略に貢献する所存です。

当センターでは令和５年度も①試験研究、②依頼試験・設備利用・技術相談、③技術人材育成の３つを業務の柱としてきました。

①試験研究ではグリーン化に関連した「プラスチックとバイオマス材料を用いた複合材料の成形加工技術の開発」や「廃棄衣類等の繊維屑を活用したリサイクル紙の開発」など９つのテーマを実施しました。

②では、年間 1,884 件（11,486 千円）の依頼分析試験、1,865 件（1,770 千円）の設備利用、2,271 件の技術相談に対応し、抄紙機などのプラントを使った試験や紙の物性、成分の機器分析等で企業の製品開発や品質管理、販売促進等を支援しました。

③では、開放試験設備利用研修、初任者研修や企業からの要望に応じたオーダーメイド研修の実施、紙産業振興アドバイザーによる専門知識を持った技術人材の育成などに務めました。

また、生分解性不織布で構成される梱包緩衝材やデニムを再生したメモ帳などの製作も進めてまいりました。

この報告書は、当センターの令和５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。

今後も当センターは、紙や不織布等の生産性向上に関する研究開発を推進し、紙産業が集積する立地特性を活かして、業界団体、地域、関係機関と一体となって地域産業の振興に務め、蓄積してきた技術やノウハウを活用し、技術相談や技術移転等の人材育成により、紙産業全体の持続的な成長に貢献していく所存ですので、引き続きご理解とご支援をよろしくお願いいたします。

令和６年 12 月

高知県立紙産業技術センター
所　長　　河　野　敏　夫

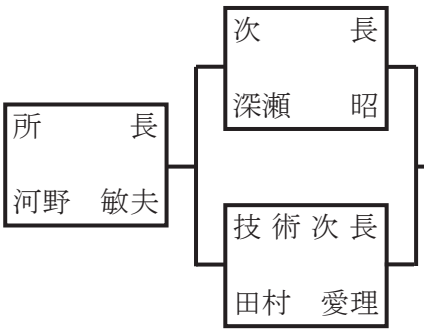
Ⅰ　紙産業技術センターの概要

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。
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。
平成７年　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。
平成29年　地域における中小企業の生産性向上のための共同基盤事業により、試験機を充実する。

2　組織及び業務

令和６年４月１日現在



総　務 次長兼 チ　ー　フ (総務担当) 深瀬　昭 主　幹 平尾　真弓	(1)文書及び公印に関すること (2)人事服務に関すること (3)給与及び旅費に関すること (4)福利厚生に関すること (5)予算及び決算に関すること (6)財産に関すること (7)物品等に関すること (8)その他庶務に関すること (9)その他他課室の所管に属さない事項に関すること
企画調整室 技術次長兼 企画調整室長 田村　愛理 研　究　員 西澤　拓真	(1)研究企画(産学官連携、共同研究、予算)に関すること (2)特許、知的所有権、人材育成、情報収集・発信に関すること (3)依頼試験、設備使用、技術相談仕様に関すること (4)情報セキュリティに関すること
素材開発課 素材開発課長兼 チ　ー　フ (製紙担当) 鈴木　慎司 チ　ー　フ (不織布担当) 滝口　宏人 主任研究員 有吉　正明 主任研究員 竹家　均	(1)製紙及び不織布の技術開発及び支援に関すること (2)依頼試験、技術相談指導に関すること (3)多目的テスト抄紙機、大型懸垂短網抄紙機、小型傾斜短網抄紙機、多目的不織布製造装置、メルトブロー不織布製造装置、サンプルローラーカード機による試作評価に関すること (4)手すき和紙に関すること (5)製紙及び不織布用薬品・原材料の基礎・応用研究に関すること (6)機械すき紙、手すき紙、不織布技術の技術者養成に関すること
加工技術課 加工技術課長 遠藤　恭範 チ　ー　フ 森澤　純 研　究　員 小川　清水	(1)加工の技術開発及び支援に関すること (2)依頼試験、技術相談指導に関すること (3)多目的不織布製造装置による加工、テストコーター&ラミネーター、エレクトロスピニング装置、熱カレンダーによる試作評価に関すること (4)加工用薬品・素材の基礎・応用研究に関すること (5)紙加工技術の技術者養成に関すること

３　職員の構成

	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				13,825.17 ㎡
建物面積				5,788.51 ㎡
	本館棟(鉄筋コンクリート造　一部３階建)		建築面積	1,205.68 ㎡
			延面積	2,615.42 ㎡
	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 ㎡
			延面積	1,465.60 ㎡
	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 ㎡
			延面積	1,550.40 ㎡
	その他	車庫(鉄骨造)		31.33 ㎡
		駐輪場(鉄骨造)		17.62 ㎡
		受水槽施設(鉄筋コンクリート造)		40.00 ㎡
		排水処理施設(鉄筋コンクリート造)		59.78 ㎡
		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 ㎡

５　決　算（令和５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	３８，０１２	
紙産業技術試験研究費	１８，０８１	
紙産業技術振興促進費	１２，２０４	
紙産業育成事業費	９８６	
計	６９，２８３	

（歳　入）

科目	金額(千円)	備考
使用料	１，９５８	試験設備使用料等
手数料	１１，４８６	依頼試験手数料
諸収入	１５４	依頼出張等
計	１３，５９８	

6　試験手数料及び機械器具使用料

令和６年４月１日現在

（１）試験手数料（高知県内）　　高知県外については倍額。ただし※の試験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		件数
前処理手数料	試料調整	簡易なもの	１試料	¥　940	
		一般的なもの	１試料	¥　1,720	
		複雑なもの	１試料	¥　4,260	
	特殊なもの		１試料	¥　10,280	
定性分析	一般	蛍光・蛍光染料	１成分	¥　1,650	
		色素	１成分	¥　1,650	
		酸アルカリ	１成分	¥　1,650	
		デキストリン又はデンプン	１成分	¥　1,650	
		泡立ち	１成分	¥　1,650	
		確認試験	１成分	¥　1,650	
		性状（抽出）	１成分	¥　1,650	
		その他（　　）	１成分	¥　1,650	
	特殊	ＦＴ－ＩＲ分析	１成分	¥　3,200	
		その他（　　）	１成分	¥　3,200	
	特殊機器（赤外イメージングシステムによる簡易なもの）		１件	¥　3,200	
	特殊機器（赤外イメージングシステムによる複雑なもの）		１件	¥　7,990	
定量分析	一般	ＳＳ	１成分	¥　3,200	
		蒸発残留物・水溶性物質	１成分	¥　3,200	
		過マンガン酸カリウム消費量	１成分	¥　3,200	
		重金属	１成分	¥　3,200	
		カッパー価	１成分	¥　3,200	
		音叉型振動式粘度計試験	１成分	¥　3,200	
		その他（　　）	１成分	¥　3,200	
	特殊	ホルムアルデヒド	１成分	¥　6,550	
		ＢＯＤ	１成分	¥　6,550	
		その他（　　）	１成分	¥　6,550	
	特殊機器	画像処理（ＷｉｎＲｏｏｆ）	１件	¥ 13,310	
	（簡易なもの）（指定成分１成分）	その他（　　）	１件	¥ 13,310	
	特殊機器（複雑なもの）（指定成分１成分）		１件	¥ 29,270	
	特殊機器（分析走査型電子顕微鏡によるもの）		１件	¥ 10,600	
	特殊機器（高速溶媒抽出装置によるもの）		１件	¥　5,970	
	特殊機器（極微弱発光検出分光システムによるもの）		１件	¥　6,850	
	※ 特殊機器（フィルター性能試験機による簡易なもの）		１件	¥　4,540	
	※ 特殊機器（フィルター性能試験機による複雑なもの）		１件	¥ 17,900	
	※ 特殊機器（ゼータ電位測定装置によるもの）		１件	¥　6,660	
	※ 特殊機器（比表面積測定装置による簡易なもの）		１件	¥ 14,960	
	※ 特殊機器（比表面積測定装置による複雑なもの）		１件	¥ 21,780	
	特殊機器（レオメーターによるもの）		１件	¥　6,680	
	特殊機器	１件につき	１件まで	¥　5,420	
	（全有機体炭素計によるもの）	１件を超える場合	１件につき	¥　2,620	
原料処理試験	バッチ式紙料調整機による試験	１件につき	１時間まで	¥　4,370	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　630	
	連続式紙料調整機による試験	パルパーによるもの	１件	¥　4,180	
		ＤＤＲによるもの１件につき	１時間まで	¥ 12,930	
		ＤＤＲによるもの１時間を超える場合	１時間につき	¥　9,500	
		ＤＤＲによるもの特殊組立式刃物への交換の場合	１件	¥ 10,360	
	大型開放釜による煮熟試験		１件	¥ 13,070	
	中型開放釜による煮熟試験		１件	¥ 10,680	
	小型開放釜による煮熟試験		１件	¥　4,740	
	オートクレーブによる煮熟試験（使用薬品を除く）		１件	¥　7,090	
	地球釜による蒸解試験（使用薬品を除く）		１件	¥ 21,940	
	高圧蒸気滅菌器による蒸解試験（使用薬品を除く）		１件	¥　6,950	
	粉砕処理試験		１件	¥　3,880	
	超微粒摩砕機による摩砕処理試験		１件	¥　2,380	
	セルロースナノファイバー製造装置による処理試験		１件	¥ 16,800	
	ＳＤＲラボリファイナーによる叩解試験		１件	¥ 10,640	
製造試験	多目的テスト抄紙機による製造試験		１時間	¥ 29,370	
	多目的不織布製造装置による製造	ロール製造試験	１時間	¥ 26,690	
	試験	短判製造試験	１時間	¥ 20,740	
	小型抄紙機による製造試験		１時間	¥　9,970	
	大型懸垂短網抄紙機による製造試験		１時間	¥ 16,780	
	手すき抄紙による製造試験		１時間（10枚）	¥　3,660	
	シートマシン装置による製造試験		１時間（10枚）	¥　2,530	
	サンプルローラーカードによる製造試験		１時間	¥　6,690	
	エレクトロスピニング装置による製造試験		１時間	¥　9,270	
	メルトブロー不織布製造装置による製造試験		１時間	¥ 29,010	
	織り機による製造試験	１件につき	１時間まで	¥　1,730	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　410	

区　分	種　別		金　額		件数
加工試験	テストコーター＆ラミネーターによる加工試験		１時間	¥ 14,410	
	樹脂加工試験機による加工試験		１時間	¥　6,290	
	圧縮成型プレス試験		１時間	¥　5,440	
	エンボス試験		１時間	¥　4,440	
	熱カレンダー加工試験		１時間	¥　2,900	
	紙の手加工試験		１時間	¥　2,610	
	スリッターによる加工試験		１時間	¥　7,560	
	※ テーブルコーターによる加工試験		１時間	¥　7,950	
	精密熱カレンダー装置による加工試験		１時間	¥ 24,310	
	スリッター（細幅）による加工試験	１件につき	１時間まで	¥　4,640	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　1,190	
	レーザー加工機による加工試験		１時間	¥　7,550	
	撚糸装置による加工試験	１件につき	１時間まで	¥　2,620	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　420	
物理化学試験	紙及び板紙の物理試験	坪量	１件	¥　1,730	
		厚さ	１件	¥　1,730	
		破裂強さ試験	１件	¥　1,730	
		引裂強さ試験	１件	¥　1,730	
		耐折強さ試験	１件	¥　1,730	
		吸水度試験	１件	¥　1,730	
		ベック平滑度試験	１件	¥　1,730	
		透気度試験	１件	¥　1,730	
		はっ水度試験	１件	¥　1,730	
		ほぐれやすさ試験	１件	¥　1,730	
		柔らかさ（ハンドルーＯーメーター）	１件	¥　1,730	
		不織布風合い試験	１件	¥　1,730	
		耐摩耗強さ試験	１件	¥　1,730	
		透湿度試験	１件	¥　1,730	
		摩擦感テスターによる試験	１件	¥　1,730	
		ドレープテスターによる試験	１件	¥　1,730	
		その他（　　）	１件	¥　1,730	
	顕微鏡写真（手札型）	光学顕微鏡による拡大写真撮影	１件（３枚）	¥　3,490	
	褪色度試験	１件につき	１時間まで	¥　1,180	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　200	
		加湿によるもの１件につき	１時間まで	¥　1,030	
		加湿によるもの１時間を超える場合	１時間につき	¥　250	
	恒温恒湿槽試料処理試験	１件につき	１時間まで	¥　1,570	
		１時間を超える場合	１時間につき	¥　640	
	指示薬を使用する紙質試験	溶液調整	１試料	¥　640	
		その他（　　）	１試料	¥　640	
	繊維組成試験	光学顕微鏡によるもの	１試料	¥　2,040	
		薬品溶解定量によるもの	１試料	¥　4,150	
	万能試験機による引張又は圧縮若しくは剥離試験（乾燥時又は湿潤時）		１件	¥　1,930	
	白色度計による白色度又は明度若しくは不透明度試験		１試料	¥　2,680	
	往復摩耗試験		１件	¥　3,790	
	分析走査型電子顕微鏡写真		１件	¥　5,290	
	燃焼速度試験		１件	¥　2,450	
	サイズ度試験		１試料	¥　1,650	
	電気伝導率測定試験		１試料	¥　1,880	
	真空乾燥試験		１試料	¥　3,000	
	紙料水分試験		１試料	¥　1,740	
	ろ水度試験		１試料	¥　1,350	
	灰分試験		１試料	¥　3,470	
	ｐＨ試験		１試料	¥　1,830	
	繊維長分布測定試験	１試料につき	１試料まで	¥　3,780	
		１試料を超える場合	１試料につき	¥　2,860	
	細孔分布測定試験	１試料につき	１試料まで	¥　6,320	
		１試料を超える場合	１試料につき	¥　5,010	
	水解性評価試験		１試料	¥　5,140	
	スロッシュボックス試験		１試料	¥ 13,380	
	※ 三次元計測機能付走査型顕微鏡写真		１件	¥　4,760	
	※ 加熱乾燥式水分率測定装置による試験		１件	¥　1,740	
	※ 臨界点乾燥試験		１件	¥ 12,320	
	ゼロ・スパン張力測定試験		１件	¥　3,100	
	ディスク遠心式粒度分布測定試験		１件	¥　5,900	
	高分解能熱画像カメラによる熱画像測定試験		１件	¥　1,480	
	滑落接触角試験		１件	¥　6,330	
英語表記による成績報告書	英語表記による成績報告書		１通	¥　2,580	
	成績報告書の複本		１通	¥　590	
ほか	成績報告書の証明書		１通	¥　590	
その他					

（２）機械器具使用料（高知県内）　　高知県外については倍額。ただし※の試験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		件数
原料処理機器	１ｋｇホーレンダー型ビーター	１時間	¥　620	
	８ｋｇホーレンダー型ビーター	１時間	¥　680	
	３８ｋｇホイト型ビーター	１時間	¥ 1,480	
	１ｋｇナギナタ型ビーター	１時間	¥　620	
	スクリーン	１時間	¥　710	
	蒸解用オートクレーブ	１時間	¥ 1,070	
	地球釜	１時間	¥ 3,220	
	高圧蒸気滅菌器	１時間	¥　580	
	粉砕機	１時間	¥ 1,400	
	ＳＤＲラボリファイナー	１時間	¥ 4,770	
	パルパー	１時間	¥ 2,200	
	ＤＤＲ	１時間	¥ 4,770	
	標準パルプ離解機	１時間	¥　550	
	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	¥　620	
試験機器	熱風循環式高温炉	１時間	¥ 1,280	
	耐候性試験機（フェードメーター）	30時間	¥ 5,920	
	フラジール通気度試験機	１時間	¥　520	
	細孔分布測定装置	１時間	¥ 1,540	
	白色度計	１時間	¥　680	
	ハンディー圧縮試験機	１時間	¥　740	
	ショッパー型耐水度試験機	１時間	¥　820	
	風合い測定試験機（ＫＥＳ曲げ、せん断、引張、圧縮、表面）	１時間	¥ 1,150	
	保温性試験機	１時間	¥　850	
	燃焼速度試験機	１時間	¥　730	
	デジタルマイクロスコープ	１時間	¥　810	
	テンシロン万能試験機	１時間	¥ 1,290	
	繊維形状分析器	１時間	¥ 1,100	
※	フィルター性能試験機	１時間	¥ 2,260	
※	加熱乾燥式水分率測定装置	１時間	¥　820	
	摩擦感テスター	１時間	¥　640	
※	ドレープテスター	１時間	¥　640	
※	臨界点乾燥機	１時間	¥ 1,820	
	ゼロ・スパン張力測定装置	１時間	¥ 1,340	
	ディスク遠心式粒度分布測定装置	１時間	¥ 1,500	
	ｐＨメーター	１時間	¥　590	
	その他の試験機器 □ 恒温恒湿装置（　）　□ クラーク柔軟度試験機（　）　□ 通気性試験機（　） □ 透気度試験機（　）　□ 破裂度試験機（　）　□ 耐折度試験機（　） □ ハンドルオメーター（　）　□ ベック平滑度試験（　）　□ 高速溶媒抽出装置（　） □ 精密恒温器（　）　□ 多目的光学顕微（　）　□ 真空乾燥機（　） □ 高分解能熱画像カメラ（　）　□ 滑落接触角計（　） □ 他（　）（　）	１時間	¥　640	
製造加工機	樹脂成型プレス機	１時間	¥　860	
	エンボスマシン	１時間	¥ 1,500	
	熱カレンダー	１時間	¥ 1,110	
	樹脂加工機	１時間	¥ 2,220	
	多目的テスト抄紙機	１時間	¥13,620	
	大型懸垂短網抄紙機	１時間	¥12,890	
	小型抄紙機	１時間	¥ 7,020	
	手すき抄紙室の備付け器具 □ ちりとり（　）　□ 抄紙（簀桁など）（　）　□ 圧搾（ジャッキなど）（　） □ 他（　）（　）	１時間	¥　560	
	サンプルローラーカード機	１時間	¥　750	
	スリッター	１時間	¥ 1,270	
	スリッター（細幅）	１時間	¥ 1,650	
	レーザー加工機	１時間	¥　850	
	織り機	１時間	¥　460	
	撚糸装置	１時間	¥　460	
※	全自動平型接着プレス機	１時間	¥　600	
	艶付け機	１時間	¥　940	
	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（　）　□ 回転乾燥機（　）　□ 断裁機（　） □ 他（　）（　）	１時間	¥　600	
分析機器	熱分析装置（ＤＳＣ）	１時間	¥ 1,040	
	分光光度計	１時間	¥ 1,160	
	分析走査型電子顕微鏡	１時間	¥ 2,930	
	極微弱発光検出分光システム	１時間	¥ 1,050	
※	三次元計測機能付走査型顕微鏡	１時間	¥ 1,080	
※	ゼータ電位測定装置	１時間	¥ 2,210	
※	比表面積測定装置	24時間	¥ 6,830	
	赤外イメージングシステム	１時間	¥ 1,350	
	レオメーター	１時間	¥ 1,400	
	全有機体炭素計（ＴＯＣ）	１時間	¥　700	
	その他の分析機器 □ 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（　） □ 他（　）（　）	１時間	¥　620	
施設	研修室[1]	半日	¥ 6,380	
	会議室	半日	¥ 4,230	
	研修室[1]	１日	¥12,760	
	会議室	１日	¥ 8,470	
	研修室[1]および[2]	半日	¥12,760	
	研修室[1]および[2]	１日	¥25,520	
その他				

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㈱		傾斜短網・順流式円網組合せ式 抄紙幅：550㎜ 抄紙速度：10～200m/min 抄紙坪量：12～100g/㎡	H. 6
	㈱大昌鉄工所		ウォータージェット処理装置 最大水圧：10MPa、最大水量：66L/min 水門数：２門	H. 12
大型懸垂短網抄紙機	㈱梅原製作所		短網・短網組合せ式 抄紙幅：最大1000㎜ 抄紙速度：５～20m/min 抄紙坪量：８～160g/㎡ 抄紙部カセット化 ナギナタ配合装置	H. 6 H. 8 H. 14 H. 15 H. 16
小型傾斜短網抄紙機	㈱大昌鉄工所		順流円網・傾斜短網組合せ式 抄速：１～15m/min 抄紙幅：300㎜ ウォータージェット装置 ：最高圧力9.8MPa	H. 6
多目的不織布製造装置	川之江造機㈱		抄速：１～20m/min オープナー２台：働巾250㎜ ホッパーフィーダー2台：働巾500㎜ カード機２台：働巾500㎜ ウォータージェット装置（両面） ：最高圧力15MPa サーマルドライヤー ：最高温度200℃ サーマルキャレンダー ：最高温度250℃ 速度制御システム	H. 6 H. 7 H. 11 H. 17 H. 27
メルトブロー不織布製造装置	日本ノズル㈱		原料ポリマー：PP,PET,PBT 抄速：１～100m/min 目付：５～300g/㎡ ウェブ幅：600㎜ ノズル： φ0.25㎜D×3.0㎜L×1,207holes (0.5㎜P) φ0.15㎜D×2.4㎜L×2,401holes (0.25㎜P) 生産能力：7.8kg/hr(PP)	H. 23 H. 27
セルロースナノファイバー製造装置	㈱スギノマシン		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0.17㎜) 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φ0.17㎜) 斜向衝突チャンバー (ノズル径φ0.12㎜) シングルチャンバー (ノズル径φ0.17㎜、他)	H. 27

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
エレクトロスピニング装置	カトーテック㈱		ノズル方式(エアー・アシスト方式) 直流高圧電源：０～50kV 基材幅：約300～600mm 基材直径：最大300mm 溶液タンク容量：0.5Ｌ、２Ｌ ノズル本数：８本 溶液吐出量：0.02～1.5ml/min 基材送り速度：0.2～６m/min ﾀｰｹﾞｯﾄ・ｼﾘﾝｼﾞ間距離：約1,500mm	H.23
サンプルローラーカード	大和機工㈱	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	㈲竹内製作所	SRC-400	ウェブシート寸法： 950×400mm、1,400×400mm	H.27
多目的テスト抄紙機原料調整設備	㈱大昌鉄工所		パルパー：2m³ ＤＤＲ：75kW×６Ｐ サイクリングタンク 配合ポーチャー、マシンチェスト	H. 6
大型懸垂短網抄紙機原料調整設備	㈱大昌鉄工所		ナギナタビーター：2.5m³ バケットチェスト：1.7m³ バケットチェスト：3.1m³	H. 6
多目的抄紙機円網シリンダー	㈱梅原製作所		上網(80メッシュ) 下網(14メッシュ) 外寸：φ1220mm、幅：650mm	H.11
小型抄紙機円網シリンダー	㈱梅原製作所		上網(80メッシュ) 下網(14メッシュ) 外寸：φ655mm、幅：400mm	H.11
回転蒸解缶（地球釜）	羽田鉄工所		内容積：1.2m³、最高圧力：14kg/cm² 原料処理量：約300kg	S.46
フラットスクリーン	㈱梅原製作所		振動式スクリーンプレート ：７/1000in	H. 5
遠心脱水機	国産遠心機㈱	H-130B	処理容量：４Ｌ	H.26
叩解度試験機	東洋テスター㈱	ｼｮｯﾊﾟｰ型	JISP8121に対応	S.62
ろ水度試験機	東洋テスター㈱	ｶﾅﾃﾞｨｱﾝ型	JISP8121に対応	S.62
手すき道具一式			簀桁、漉槽、圧搾機	
小野打カッター	小野打製作所	DL-150		S.57
原料煮熟釜			中釜：約10kg 小釜：約３kg	
回転蒸解缶	東洋テスター㈱		電気式(ヒーター)回転型 原料処理量：約400g	S.54
ナギナタビーター	㈱梅原製作所		容量：１kg、２kg	S.42
ホレンダービーター	㈱梅原製作所		容量：１kg、４kg、８kg、10kg	S.42 H. 6 H.11
ナイアガラビーター	熊谷理機工業㈱	TAPPI 標準型	ベッドプレート:厚さ3.2mm、幅43mm ロール：直径194mm、面長：152mm 回転数:500rpm、標準処理量:約360g	S.54
標準パルプ離解機	熊谷理機工業㈱	No.2532	JIS P-8220対応	R. 4

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
円型シートマシン	㈱東洋精機製作所		作製シートの大きさ：160㎜	S.49
角型シートマシン	熊谷理機工業㈱		作製シートの大きさ：25cm角	S.55
自動クーチング装置付き角型シートマシン	熊谷理機工業㈱		作製シートの大きさ：25cm角 クーチング回数：5回 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㈱	No.2550	抄紙寸法：直径230㎜、面積414cm² 金網：150メッシュ、80メッシュ	H.27
高性能ミキサー	㈱エーテックジャパン	Distromix B DB60-H	ローターステーター式攪拌装置 バッチ処理量：1.0～20L 最大回転数：3,000rpm	H.17
超微粒磨砕機	増幸産業㈱	ｾﾚﾝ・ﾐﾆ MKCA6-2	グラインダー：MKE6-46(標準溝) 砥石直径：φ150㎜(6インチ)	H.19
プレ脱水装置	㈱大阪ジャッキ製作所	KPB-10 E-10S-25 TWA0.7	ジャッキプレス E型パワージャッキ 手動ポンプ	H.21
高速スタンプミル	日陶科学㈱	ANS-143PL	うす寸法：φ143㎜ うす材質:ステンレス ハンマー材質:ステンレス ストローク：60㎜　120rpm	H.21
SDRラボリファイナー	相川鉄工㈱	SDR-14型	解繊方式：シングルディスクリファイナー方式 ディスクサイズ：14インチ タンク容量：100L	R.元
高圧蒸気滅菌器	アルプ㈱	MCS-3032S	缶内有効寸法：φ300㎜×H450㎜ 内容積：37L 使用温度：100～150℃ 常用最高圧力：0.38MPa	R.4

(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㈱		有効幅：300～1000㎜ 運転速度：～60m/min (常用5～20m/min) 線圧：予熱部 ～50kN/m カレンダー部 ～250kN/m 繰出し：最大径 φ1000㎜ (最大重量 150kg) クリアランス： コッター方式(0～5㎜、2μm精度) 軸クロス：±20㎜(ボトムロール)	H.27
テストコーター&ラミネーター	岡崎機械工業㈱	TC/DL-700S	加工速度：3～60m/min 加工巾：500㎜（最大650㎜） グラビアコーター、S字トップコーター、ダイコーター、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 H.8 H.11 H.12 H.23
樹脂加工機	㈱勝賀瀬鉄工所		加工巾:600㎜、最大加工速度:10m/s	H.5

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
樹脂成形プレス	㈱神藤金属工業	AWFA-37	最高使用圧力：210kg/cm² 成形型寸法：355×305mm 常用使用温度：200℃	H. 5
断裁機	余田機械工業㈱	富士ﾃﾞｼﾞﾀﾙｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞ型	裁断幅：1015mm	H. 6
粉砕機	ターボ工業㈱	T250-4J	粉砕室内径：φ250mm 回転数：4000～10000rpm	H. 8
熱カレンダー	熊谷理機工業㈱		加工巾：400mm、最高使用温度：180℃ 加工速度：6.0m/s	S.57
テスト用エンボスマシン	㈲吉永鉄工	EM-600	加工巾：600mm、 最高使用温度：150℃	H. 3
全自動平プレス	㈱羽島	HP-54A	最大加圧力：500g/cm² 最高温度：220℃ 最大加圧時間：30sec プレス寸法：500×400mm	H. 6
熱風循環式高温炉	旭科学㈱	HF-60	使用温度：０～600℃	H. 3
スリッター	㈱西村製作所	TB-2A型	材料巾：550mm～250mm 材料最大径：φ600mm	H.13
スリッター	萩原工業㈱	HDF-905-1300	裁断幅：950mm×1 550mm×1及び2 500mm×1及び2 450mm×1及び2 250mm×1　のいずれか 巻出ロール最大径：φ800mm 巻取形式：上下2段 巻取ロール最大径：φ500mm	H.27
撚糸装置	金生鉄工所		10錘	H.13
全自動平型接着プレス	㈱羽島	HP-125FA	最大加圧力：380g/cm² 最高温度：200℃ 最大加圧時間：15min バキューム機構付 プレス寸法：1200×500mm	H.25
レーザー加工機	㈱ユニバーサル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 方式：Ｘ軸Ｙ軸テーブル型 加工範囲：609.9mm×914.4mm又は∞ レーザー出力：40W カッティングスピード：3500mm/sec 駆動解像度：最大2000dpi	H.27
テーブルコーター	ＲＫプリントコートインスツルメント社	K303	塗工方式：バーコート 最大塗工面積：350mm×475mm ウェット膜厚：4～120μm 塗工方式：グラビアコート 塗工面積：275×285mm グラビア彫刻版：30～175メッシュ 塗工速度：０～40m/min	H.18 H.25 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	㈱ニコン	80iF-21-1	倍率：×４、×10、×20 ダブルポート装置付属	H.17
生物顕微鏡蛍光装置	㈱ニコン	U-Epi		H.21

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
万能投影機	㈱ニコン	V-12B	倍率：×20、×100、×200 透過光及び反射光切替可能	H.26
顕微鏡デジタルカメラ	㈱ニコン	DS-5M-L1	スタンドアロンタイプコントロールユニット	H.17
デジタルマイクロハイスコープ	㈱ハイロックス	KH-7700	レンズ倍率：等倍～7,000倍 撮影素子：211万画素	H.21 H.25 繰入
分析走査型電子顕微鏡	日本電子㈱	JSM-6510A/JED-2300	走査電子顕微鏡 倍率：×５～×300,000 二次電子分解能： 3.0nm以上(加速電圧30kV) 8.0nm以上(加速電圧３kV) Ｘ線分析装置 検出可能元素：Ｂｅ～Ｕ	H.21
大型滑走式ミクロトーム	大和光機工業㈱	REM-710 －NU	上下動距離：40mm 薄切目盛範囲：０～120μm	H.21
分光蛍光光度計	㈱日立製作所	F-4500	光源：150Xeランプ　分解：1.0nm 分光器：無収差凹面回折格子900L/m 測定波長範囲：EX,EM200～730nm	H.10
フーリエ変換赤外分光光度計（ＦＴ－ＩＲ）	㈱島津製作所	IRAffinity-1	波数領域：4000～400cm^{-1} 光学系：シングルビーム方式 検出器：高感度検出器(DLATGS) 干渉計：30°入射マイケルソン干渉計 Ｓ／Ｎ：26,000:1以上	H.24
紫外・可視・近赤外分光光度計	㈱島津製作所	UV-3600	測定波長範囲：185～3300nm 分解：0.1nm	H.20
熱分析装置	㈱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 濃度単位：μg/L、mg/L、g/L、ABS、%T	H.22
繊維形状分析器	ＡＢＢ㈱	Fiber Tester Plus	測定範囲　繊維長：0.01～7.5mm 繊維幅：4μm以上	R.３
自動滴定装置	東亜ディーケーケー㈱	AUT-701		H.20
極微弱発光検出分光システム	東北電子産業㈱	ｹﾐﾙﾐﾈｯｻﾝｽｱﾅﾗｲｻﾞｰ CLA-FS3	検出方式：ｼﾝｸﾞﾙﾌｫﾄﾝｶｳﾝﾃｨﾝｸﾞ法 (単一光子係数法) 検出波長域：300～850nm (最高感度波長420nm)	H.23
ベック平滑度試験機	熊谷理機工業㈱	HP型	測定空気量：10ccまたは1cc	H.25
表面体積抵抗率測定機	㈱アドバンテスト	R12704/R8340A	主電極：φ50mm ガード電極：φ80mmφ70mm 対抗電極　：110×110mm 試料最大寸法：150×140×厚さ5mm 最小寸法：φ85mm以上	H.５
動的浸透性試験機	㈱東洋精機製作所	No. 115	試験片寸法：幅25mm、長さ1000mm 円板の速度：15m/min以下 スリット寸法：1mm及び0.5mm×15mm	H.元
フラジール通気度試験機	㈱大栄科学精器製作所	AP-360	測定範囲：0.3～390cc/cm^2/sec	H.６

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
通気性試験機	カトーテック㈱	KES-F8-AP1	圧力センサー半導体差圧ゲージ型 感度：フルスケール10V Ｌレンジ：2000Pa M、Hレンジ：200Pa	H.元
ハンディー圧縮試験器	カトーテック㈱	KES-G5	検出器：リング状力計 差動トランス方式 感度：フルスケール10V、1kgfまで 圧縮速度：0.01、0.1、1cm/sec、 0.02、0.00667mm/sec 試料寸法：２×２cm以上	H.５
			ニードル貫通力測定仕様	H.21
クラーク柔軟度試験機	㈱東洋精機製作所	108	回転速度：90°/15sec JIS P8143、L1709、L1003に対応	S.59
紙伸縮計	㈱安田精機製作所	309	チャック間隔：０～100mm可変 変位測定：差動トランス 測定範囲：-10～10mm	H.６
テンシロン万能試験機	㈱エー・アンド・デイ	RTF-1310	最大荷重容量：１t ロードセル：50N、250N、１kN、１t クロスヘッド速度範囲：0.0005～1,000mm/min クロスヘッドストローク：1,100mm 測定項目：引張、圧縮、曲げ、剥離、破裂、引裂	H.21
引きはがし抵抗測定装置	ミネベア㈱	LTS-500N-S100	ロードセル：定格容量500N 90°剥離試験治具	H.19
軽荷重引裂度試験機	熊谷理機工業㈱	ｴﾚﾒﾝﾄﾞﾙﾌ型	目盛範囲：０～33g	H.６
破裂度試験機	㈱東洋精機製作所	ﾐｭｰﾚﾝ破裂試験器 M2-LD一式	測定範囲：０～2000kPa 最小表示単位：0.1kPa	H.22
ＭＩＴ耐折度試験機	熊谷理機工業㈱	2015-MR	折り曲げ荷重　：0.5～1.5kg つかみ回転速度：175±10rpm	H.６
ハイトゲージ	㈱ミツトヨ	HDS-H60C	測定範囲：０～600mm 最小表示量：0.01mm 繰返し精度：0.01mm	H.22
紙厚計	熊谷理機工業㈱	TM600-F	測定範囲：０～1.5mm 測定精度：0.001mm 測定圧力：100±10kPa及び50±5kPa 紙送り装置、内蔵プリンタ	H.27
ガーレデンソメーター	㈱東洋精機製作所	158	空気透過量：最大350ml 透過面穴径：286±0.1mm	H.６
色彩色差計	㈱ミノルタ	CR-200		H.３
ハンドルーＯーメーター	熊谷理機工業㈱		測定範囲：25g、50g すき間間隔：5～20mm	S.53
フェードメーター	コン・フォ・メ・グラ社（ジャスコインタナショナル㈱）	ソーラーボックス1500e	光源：空冷式キセノンランプ1500W 試験室面積：280×200mm 照射照度範囲：250～1000W/㎡ （300～800nm計測）	H.18

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
耐候性試験機加湿システム	コン・フォ・メ・グラ社（ジャスコインタナショナル㈱）		最高温室度：40℃　80%	H.20
恒温恒湿装置	エスペック㈱	PL-3J	温度範囲：-40～100℃ 湿度範囲：20～98%RH 内容量：60×85×80cm	R.３
インキュベーター	サンヨー㈱	MIR-152	温度範囲：-10～50℃	H.元
オートクレーブ	サンヨー㈱		滅菌温度：105℃～121℃	H.５
クリーンベンチ	サンヨー㈱	MCV-13BSF		H.６
冷却遠心器	㈱日立製作所	CF-7DS		H.７
オゾン水実験装置	荏原実業㈱		水冷式オゾン発生器 酸素ガス発生装置（ＰＳＡ） ＵＶ式溶存オゾンモニタ 気液混合ポンプ 製造オゾン水濃度： ５mg/L以上（ワンパス流路） 10mg/L以上（循環流路）	H.21
不織布風合い計測システム	カトーテック㈱	KES-FB1 KES-FB2 KES-FB3 KES-FB4	引張り・せん断試験機 純曲げ試験機 圧縮試験機 表面試験機	H.10
テーバー型織物摩耗試験機	㈱大栄科学精器製作所	DTB-50	試験片寸法：φ13cm 試験ホルダー回転速度：約70rpm JIS L-1906,L-1096対応	H.８
カストム式織物摩耗試験機	㈱大栄科学精器製作所	CAT-125	往復摩擦台距離：25cm 往復摩擦台速度：125±5回/分 ゴム膜、空気圧：0.5kg/c㎡ JIS L-1906,L-1096対応	H.８
マーチンデール摩耗試験器	㈱大栄科学精器製作所	403	JIS L-1096摩耗試験機対応	H.10
ショッパー型耐水度試験機	㈱大栄科学精器製作所	WR-1600DM	JIS L-1092耐水度試験対応	H.10
往復摩耗試験システム	新東科学㈱	TYPE:30S	移動距離：10～50mm 移動速度：30～12,000mm/分 試料台寸法：180mm×120mm ASTM平面圧子、30mm平面圧子 ロールホルダー、ブレードホルダー	H.22
保温性試験機	㈱大栄科学精器製作所	ASTM型（恒温法）	衣料素材、ふとん、敷物、カーテン、建築資材類の保温性能を評価する	H.10
燃焼速度試験器	㈱大栄科学精器製作所	HFT-30	JIS L-1091Ｃ法対応	H.10
スプレーテスターはっ水度試験器	㈱大栄科学精器製作所	SR-1	JIS L-1092はっ水度試験対応	H.10
ラウンダーメータ	㈱大栄科学精器製作所	L-8	不織布、繊維製品の水及び洗濯に対する堅牢度の測定	H.11
電気炉	ヤマト科学㈱	FO-710	使用温度範囲：100～1150℃	H.16

設備名	製作所	型式	仕様	導入年度
少量棚式チャンバー凍結乾燥システム	東京理化器械㈱	FDU-1100 DRC-1N	トラップ温度：-45℃ 試料棚サイズ：W200mm×D230mm２段	H.17
フィルター性能評価試験機	東京ダイレック㈱	DFT-4	中高性能フィルター濾材の捕集効率及び圧力損失を測定する ろ過面積：100cm² 流速：0.5～16cm/sec 圧力損失：～2hPa 使用粉体：JIS8種･11種、ﾀﾙｸ、PAO他 測定粒子径：0.3～10μm	H.25
動的粘弾性測定装置	メトラー・トレド社	DMA/SDTA861^{e}	温度範囲：-150～500℃ 荷重範囲：0.005～40N 測定周波数範囲：0.001～1000Hz	H.18 H.25 繰入
三次元計測機能付走査型電子顕微鏡	㈱キーエンス	VE-9800	倍率：×15～×100,000 二次電子分解能：8.0nm 試料ステージ： ５軸(X/Y/Z/回転/傾斜)	H.18 H.25 繰入
ＰＰＳ表面粗さテスター	ローレンツェンアンドベットレー㈱	L&WPPS Tester-Code165	測定範囲：0.60～6.00μm 固定圧力：0.5、1.0、2.0MPa 測定気圧：19.6kPa	H.22
水解性評価試験装置	㈱日進機械		試験槽個数：３個 試験槽寸法： 430Lmm×330Wmm×300Hmm 試験槽揺動角度：前後11° 揺動速度：26rpm	H.27
白色度計	日本電色工業㈱	PF7000	照明受光条件：拡散照明：0°受光 測定方法：ダブルビーム方式、全波長同時補償方式 測定波長：400nm～700nm 測定径（照明径）：測定径φ28㎜(φ34㎜) 測定用光源：パルスキセノンランプ 観察光源・視野：A,C,D65,F６,F８,F10　2°、10°視野	H.29
ドレープテスター	㈱大栄科学精器製作所	YD-100	試験台直径：12.7cm 試験片直径：25.4cm 試験片調整（クセ取り）：上下振動＋回転運動 面積測定方法：積分法による自動測定 最小読取：ドレープ係数＝0.0001、ドレープ面積＝1㎡（0.01㎠）	H.19
ゼータ電位測定装置	大塚電子㈱	ELSZ-2000ZS	ゼータ電位測定範囲：-200～+200mV 測定可能粒子径範囲：0.6nm～10μm 測定可能pH範囲：pH1～13	H.30

設　　備　　名	製　　作　　所	型　　式	仕　　様	導入年度
臨界点乾燥機付き比表面積測定装置	マイクロトラック・ベル㈱ ライカマイクロシステムズ㈱	BELSORP-max Ⅱ Leica EM CDP3000	測定可能最小比表面積:0.01 ㎡/g 以上（N_2 ガス使用時） 細孔分布測定範囲：0.35～100nm 吸着ガス種：N_2、CO_2、Kr、H_2O、NH_3、その他腐食性ガス 前処理装置：真空加熱処理装置（400℃以下）、臨界点乾燥処理装置	H.30
摩擦感テスター	カトーテック㈱	KES-SE-STP	摩擦力検出器：リング状力計 差動トランス方式 摩擦力感度：フルスケール　200gf 精度：フルスケールの±0.5% 試料移動速度：1mm/sec	H.19
ゼロ・スパン張力測定装置	PULMAC 社	Z-Span 1200	引張試験機能 零距離鋏み機能 クランプ圧：最大 75psi 以上	H.29
ディスク遠心式粒度分布測定装置	米国 CPS Instruments 社	Model DC24000UHR	測定原理：ﾃﾞｨｽｸ遠心沈降光透過法 測定範囲：0.01～40μm 分解能：粒径差 5% 精度±0.5% 感度：0.01μg	H.29
多目的光学顕微鏡	ライカマイクロシステムズ㈱	DM4B DFC450	生物正立顕微鏡 倍率：×5,×10,×20,×40,×100 落射/透過照明仕様 CCD カメラ 最大画素数：500 万画素	H.29
滑落接触角計	協和界面科学㈱	DMo-501	測定方式:CCD カメラによる画像処理方式 測定範囲 接触角：0°　～180° 表面張力：0～100mN/m 滑落角：0°　～90°	H.30
赤外イメージングシステム	㈱パーキンエルマージャパン	Spotlight 400	ポイント測定モード:透過/反射/ATR イメージング測定モード： 透過/反射/ATR ポイント測定周波数範囲 7800-600cm^{-1}(MCT) イメージング測定周波数範囲 7800-650cm^{-1}(透過､反射) 4500-680cm^{-1}(ATR)	H.30
レオメーター	㈱アントンパール・ジャパン	MCR302	測定方式 回転式による粘度測定又は振動式による動的粘弾性測定 制御方式 応力制御又はひずみ制御 最大トルク：200mNm 最小トルク(回転)：1nNm 最小トルク(振動)：0.5nNm	R.元

設　　備　　名	製　　作　　所	型　　式	仕　　様	導入年度
細孔分布測定装置	Aptco Technologies 社	POROLUX 1000-K	サンプルサイズ径：25mm 最大 3mm 厚 測定細孔径：500～0.035μm	R. 3
全有機体炭素計	㈱島津製作所	TOC-L CPH	測定範囲 TOC：4μg/L～30,000mg/L	R. 3
加熱乾燥式水分率測定装置	㈱島津製作所	MOC-120H	加熱温度最低範囲：40℃～180℃ 読取限度最低範囲：0.01%以下 秤量部測定精度最低範囲：1mg 以下 サンプル量最低範囲：0.1～45g	H. 18
ハイスピードカメラ	㈱ノビテック	Phantom Miro C321 モノクロ	総画素数：1,920×1,080 ピクセル 感度：ISO 25,000 撮影速度：100～1,480 コマ/秒 最短露光時間：1μ秒 撮影時間：2.2 秒（フル解像度、1,480 コマ/秒時、8GB）	R. 5

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
廃棄衣類等の繊維屑を活用したリサイクル紙の開発	試　験　研　究　費	素材開発課
ナノファイバーフィルターの性能向上に向けた技術支援	試　験　研　究　費	素材開発課
プラスチックとバイオマス材料を用いた複合材料の成形加工技術の開発	試　験　研　究　費	素材開発課
ＳＤＧｓを意識した紙及び不織布の開発研究	試　験　研　究　費	加工技術課
自動車の高度自動運転化に寄与する新規フレキシブル形状ミリ波吸収体の開発	試　験　研　究　費	素材開発課
高精細インクジェットプリントに対応した土佐和紙の開発	試　験　研　究　費	素材開発課
細孔分布測定装置を用いた商品適正評価	試　験　研　究　費	加工技術課
ＣＡＥ（シミュレーション解析）による熱カレンダープロセスの解析	試　験　研　究　費	加工技術課
微細繊維を活用した高機能シートの開発	試　験　研　究　費	素材開発課
紙関連企業ものづくり力育成事業	ものづくり力育成事業費	素材開発課 加工技術課

２　技術相談及び技術指導

（１）技術相談

担当課・室	課別合計	内　　容
所長・企画調整室	１６８	紙及び不織布評価試験方法、県内企業製品の他分野展開、化学分析試験等
素材開発課	１，１５９	紙及び不織布試作、原料蒸解処理、未利用バイオマス、ＣＮＦ関係等
加工技術課	９４４	生分解性素材及び評価、和紙糸、細孔分布測定装置、各種評価試験、製品の安全性等
計	２，２７１	

（２）技術指導

担　当　課	主　　な　　内　　容
素材開発課	・原料蒸解処理について ・こうぞの栽培・収穫・原料パルプ化について ・未利用バイオマス、セルロース系廃棄物のパルプ化、抄紙について ・紙の叩解処理、ろ水度について ・抄紙機及び抄紙機による試作について ・撚糸用原紙について ・紙の粉砕処理について ・紙及びその加工品の染色について ・紙の表面強度の改善について ・紙の繊維分析法について ・セルロースナノファイバーの製造法、評価法について ・セルロースナノファイバーの活用について ・製紙排水の処理について ・製紙スラッジについて
加工技術課	・乾式不織布製造装置について ・メルトブロー不織布製造装置について ・精密熱カレンダー装置について ・コーター＆ラミネーター装置について ・難燃和紙の製造方法について ・和紙糸について ・抄紙副産物の活用について ・シートの熱加工による不具合解消について ・生分解性試験及び評価について ・化学合成繊維や複合繊維の分析手法と判断方法について ・分析機器のデータの見方・解釈について ・フィルター製品の分析方法について ・細孔分布測定装置を用いた製品評価方法について ・トイレに流せる製品の評価方法について ・製品の異物や黄変の原因究明について ・異物分析方法について ・紙及び不織布の物性と官能評価について ・製品の SDS について ・特許出願や営業秘密管理について

３　依頼試験及び設備使用

（１）依頼試験

年　度	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4	R5
件　数	2,685	2,297	2,643	2,548	2,462	2,099	1,809	1,884
手数料（千円）	17,833	15,362	15,048	16,150	14,723	14,269	11,223	11,486

（２）設備使用

年　度	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4	R5
件　数	1,111	1,530	1,230	1,339	1,390	1,241	1,776	1,865
使用料(千円)	937	1,105	985	1,104	1,245	1,152	1,498	1,770

４　研修生の受入れ

研修期間	内　　容	備　　考	人数
令和５年 ７月24日～28日	繊維組成検査中級研修（前期）	国宝修理装潢師連盟	２
令和５年 10月16日～20日	繊維組成検査中級研修（後期）	国宝修理装潢師連盟	２
令和５年 ６月 12 日・13 日	紙産業技術初任者研修	金星製紙(株)	２

５　技術者養成講座

（１）異物分析研修

開催日	内　　容	人数
令和５年 ７月 20 日	異物分析担当者実践コース研修（第１回）	６
令和５年 ８月 17 日	異物分析担当者実践コース研修（第２回）	６
令和５年 ９月 20 日	オーダーメイド異物研修	９
令和５年 ９月 21 日	異物分析担当者実践コース研修（第３回）	６
令和５年 10 月 19 日	異物分析担当者実践コース研修（第４回）	６

（２）中堅研修

開催日	内　　容	人数
令和５年 11 月９日	中堅研修（製紙コース）（第１回）	９
令和５年 11 月 22 日	中堅研修（製紙コース）（第２回）	１１
令和５年 12 月７日	中堅研修（製紙コース）（第３回）	１０
令和５年 12 月 21 日	中堅研修（製紙コース）（第４回）	１０

６　開放試験設備利用研修

開催日	設　　備　　名	人 数
令和５年 ４月７日	フラジール形通気度試験機	1
令和５年 ４月24日	滑落接触角計	1
令和５年 ４月28日	レーザー加工機	1
令和５年 ５月18日	断裁機	1
令和５年 ５月23日	断裁機	1
令和５年 ６月７日	断裁機	1
令和５年 ６月19日	セルロースナノファイバー製造装置	2
令和５年 ７月７日	分析走査型電子顕微鏡／デジタルマイクロスコープ	2
令和５年 ７月28日	分析走査型電子顕微鏡	3
令和５年 ８月７日	ハンディー圧縮試験機	2
令和５年 ９月４日・６日	地球釜／繊維形状分析器	2
令和５年 ９月27日～28日	比表面積測定装置	4
令和５年 ９月 21 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	6
令和５年 ９月 22 日	フラジール形通気度試験機	1
令和５年 10 月 13 日	全有機体炭素計	1
令和５年 10 月 13 日	ハンディー圧縮試験機	1
令和５年 12 月 20 日	細孔分布測定装置	2
令和６年 １月 15 日	分光光度計	1
令和６年 １月 26 日	摩擦感テスター	1
令和６年 ２月 14 日	繊維形状分析器	1
令和６年 ２月 22 日	繊維形状分析器	1
令和６年 ３月 12 日	テンシロン万能試験機	1

７　講演会

開催日	内　　容	人数
令和５年 ５月24日	はじめてのSNSビジネス活用（初級編）	６
令和５年 ６月23日	不織布業界の現況と最新海外不織布情報－INDEX23視察－	１５
令和５年 ８月30日	カーボンニュートラルの潮流および四国中央市における取組について	２７
令和５年 ９月８日・９日	令和５年度紙産業中核人材育成講座最新製紙技術コース	１４
令和６年 ２月21日	不織布に関する技術情報について	１３

８　研究会事業

研究会名	内　　容	件数	参加企業	人数
複合加工研究会	不織布の加工品開発について	０	０社	０
ＣＮＦ研究会	ＣＮＦの製造及び利用、評価方法について	６	６社	９
素材製造技術研究会	巻取りの高度化、標準化やリサイクル素材の活用について	８	８社	２０
紙質研究会	和紙の各種活用や和紙糸について	７６	７６社	９８
プラスチック代替素材利用促進研究会	廃棄素材の再利用について	０	０社	０

９　分科会事業

分科会名	内　　容	件数	参加企業	人数
プラスチック代替素材利用促進分科会	講演会「ＳＤＧｓを意識した紙及び不織布の開発研究」	１	８	１８
素材製造技術分科会	典具帖紙に関する勉強会	１	１２	１４

10　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22年 １月８日	特許 第4431992号	保湿不織布	鈴木慎司、池　典泰 松本　博、澤村淳二 田村愛理、森澤　純	河野製紙㈱ 三昭紙業㈱
平成22年 １月８日	特許 第4431995号	エンボス加工クレープ紙の製造方法	鈴木慎司、林　幸男 池　典泰、松本　博 田村愛理、遠藤恭範 森澤　純、近森麻矢	河野製紙㈱
平成24年 ２月３日	特許 第4915926号	保湿不織布	鈴木慎司、池　典泰 澤村淳二、田村愛理 森澤　純、滝口宏人 有吉正明	河野製紙㈱ 三昭紙業㈱
平成24年 ３月２日	特許 第4936284号	保湿不織布包装体	鈴木慎司、池　典泰 澤村淳二、田村愛理 森澤　純、滝口宏人 有吉正明	河野製紙㈱ 三昭紙業㈱
平成26年 ２月14日	特許 第5472586号	エンボス加工クレープ紙	鈴木慎司、林　幸男 池　典泰、松本　博 田村愛理、遠藤恭範 森澤　純、近森麻矢	河野製紙㈱
令和元年 ７月19日	特許 第6555777号	FRP 製造用シート状半製品の製造方法	森澤　純	シンワ(株) 愛媛県
令和２年 ４月16日	特許 第 6692474 号	漆喰材	田村愛理、鈴木慎司 篠原速都、河野敏夫 矢野雄也、堀川晃玄 （工業技術センター）	田中石灰工業 (株)

11　講師派遣・口頭発表（ポスター発表を含む）

年月日	会　　名	場所等	テ　ー　マ	発表者
令和５年 12 月４日	出前授業	土佐市立 高岡中学校	高知県の紙産業について	刈谷　学
令和６年 ３月５日	四国紙パルプ研究協議会令和５年度第２回講演会	高知県立紙産業技術センター	市販品の生分解性評価手法の検討	遠藤恭範

Ⅲ　研究調査報告

細孔分布測定装置を用いた商品適性評価の検討 II

○森澤　純、遠藤 恭範、竹家　均

Examination of product suitability evaluation using Porometer (POROLUX 1000) II

Jun MORISAWA, Yasunori ENDO, Hitoshi TAKEYA

当センターでは、細孔分布測定装置「POROLUX1000-K」を用いて、県内外の競合商品の物性に関する評価を行ってきた。昨年度では、総合的評価により試料のフィルターとしての性能を把握する事例を紹介した。本報告では、「一般物理特性」、「細孔径分布測定」、「液体透過性能評価」及び「官能評価」を組み合わせたコーヒーフィルターの性能評価方法について、得られた知見を紹介する。

１．はじめに

当センターでは、県内企業の紙及び不織布製品の改良品や新商品開発のデータとしての活用を目指すため、細孔分布測定装置「POROLUX1000-K」を用いて、県内外の競合商品と比較して、物性に関する評価を行ってきた。

その過程で、試料の「一般物理特性」、「細孔径分布測定」及び「液体透過性能評価」を単純にそれぞれ個別に評価するのではなく、それらを組み合わせて総合的に評価したほうが、試料のフィルターとしての性能を把握しやすい事例が認められた。[1)]

本研究では、これらの知見を利用して、県内企業で開発市販されている和紙製コーヒーフィルターの品質評価を試みた。上記の評価方法に人の感覚による「官能評価」を加え、測定装置による分析結果と人間の感覚との相関を検証した。

本報告では、和紙製コーヒーフィルターの評価方法について、得られた知見を紹介する。

２．１　供試フィルター

供試試料は、比較対象として一般的に市販されている紙製コーヒーフィルター【ＩＤ 市販紙製】を用いた。

和紙製コーヒーフィルターとして、県内企業で開発された和紙製コーヒーフィルターの現行品【ＩＤ 現行品】、厚手品【ＩＤ 厚手品】及び改良品【ＩＤ 改良品】を用いた。

サンプルＩＤは、表１のとおり。各コーヒーフィルターの外観は、写真１～４のとおりである。

表１　供試試料のサンプルＩＤ

供試試料	サンプルＩＤ
紙製コーヒーフィルター	市販紙製
和紙製コーヒーフィルター 現行品	現行品
和紙製コーヒーフィルター 厚手品	厚手品
和紙製コーヒーフィルター 改良品	改良品

２．供試試料

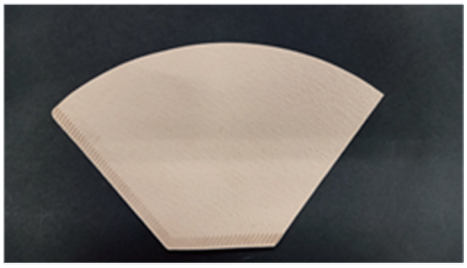


写真１　市販紙製

写真２　現行品

写真３　厚手品

写真４　改良品

２．２　コーヒー豆

官能試験等に供したコーヒー豆は、再現性を考慮して、市販の粉砕コーヒー豆を使用した。

３．使用機器

３．１　一般物理試験

一般物理試験では、JIS 規格に準拠または参考にした環境・機器を使用した。

３．２　細孔分布測定及び液体透過試験

細孔分布測定及び液体透過試験で使用した装置は、Aptco Technologies 社製　POROLUX1000-K である。

３．３　官能試験用コーヒー抽出

官能試験に供したコーヒーの抽出には、市販されている沸騰ポット、プラスチック製自然落下ドリップユニット及び磁器製急須を用いた。試料の重量及び体積測定には、理化学実験で通常に使用される天秤及びメスシリンダーを用いた。

３．４　コーヒードリップ抽出物分析

官能試験に供したコーヒーの抽出液について、カフェイン量及びクロロゲン酸類量について、分光光度計(島津製作所製 UV-3600)を使用して測定した。

４　試験方法

４．１　一般物理測定試験方法

(1)坪量

坪量は、供試試料から 1/100 ㎡又は 1/200 ㎡の試験片を採取して、各試験片 5～10 枚を用いて、JISP8124「紙及び板紙－坪量の測定方法」を参考にして測定した。

(2)厚さ及び密度

厚さ及び密度は、坪量試験で採取した供試試料の各試験片 5～10 枚を用いて、JISP8118「紙及び板紙－厚さ、密度及び比容積の試験方法」を参考にして測定及び算出した。

４．２　細孔分布測定の試験方法

細孔分布測定の測定条件は、表２のとおりである。各試験片について、試験繰り返し回数３回とした。

４．３　液体透過試験の試験方法

液体透過試験の測定条件は、表３のとおりである。測定パラメータ値として入力する試験片の厚さ(μm)は、一般物理測定試験－厚さの試験結果を利用した。

各試験片１枚について、測定水圧 5 kPa の液体透過性測定を行った後、直ちに 10 kPa の測定を行うようにして、5、10、15、20 及び 25 kPa の測定を連続して行った。各試験について、透過する液量が測定最大量に達する水圧まで測定を行った。水圧 5、10、15、20 及び 25 kPa の一とおりの測定について、試験繰り返し回数３回を行った。

各試験片１枚について、各測定水圧の液体透過性測定は、測定時間 60 秒間内に５回測定した。

４．４　官能試験

４．４．１　コーヒーの抽出方法

供試品各コーヒーフィルターをそれぞれプラスチック製自然落下ドリップユニットに設置して市販の粉砕コーヒー豆 20.0 g を加えた。

沸騰ポットで加熱した熱湯をメスシリンダーで 250 ml 量りとり、85 ℃以上を維持したまま陶磁器製の急須に入れた。

コーヒーフィルター及び粉砕コーヒー豆に熱湯をゆっくり注ぎ、ドリップが完了するまで抽出液を 500 ml 容ガラスビーカーに捕集した。

４．４．２　コーヒードリップ抽出物分析

供試品各コーヒーフィルターを用いてドリップした抽出液の100倍希釈液を用いて、抽出液中の250 nmから350 nmまでのＵＶ吸光度を測定した。供試品コーヒーフィルター毎の抽出液間におけるカフェイン(270 nm)及びクロロゲン酸(325 nm付近)の吸光度の相対比較を行った。[2)]

光路長10 mmのセルを用い、対照に精製水を用いた。

４．４．３　官能試験方法

（1）SD法による順位決定

被験者１人の前に供試品各コーヒーフィルターを用いてドリップした抽出液４種を並べた。

被験者は各抽出液について、自分の嗅覚、味覚及び視覚を元に、①香りの良い順、②味の良い順及び③色の濃い順の３項目にそれぞれ順位を決定した。

各項目について、１位＝４点、２位＝３点、３位＝２点及び４位＝１点の点数を与えた。

（2）被験者について

官能試験の被験者は、当センターの職員に協力してもらった。被験者の構成は男性＝３名、女性＝６名の合計９名であり、年齢構成は30歳代＝１名、40歳代＝２名、50歳代＝５名、70歳代＝１名であった。

被験者は、抽出液４種の諸元が分からないようにして官能試験を行った。

４．５　相関分析について

各測定結果と官能試験結果の相関について、通常の表計算プログラムでグラフを作成してそれぞれの相関分析を行った。

５．結果及び考察

５．１　一般物理試験結果

供試品各コーヒーフィルターの物理試験結果は、表４のとおりである。

５．２　細孔分布測定結果

供試品各コーヒーフィルターの細孔分布測定結果は、表５のとおりである。

５．３　液体透過試験結果

各試料の液体透過試験結果は、表６、グラフ１のとおりである。

５．４　コーヒードリップ抽出物分析結果

コーヒードリップ抽出物分析について、カフェイン(270 nm)及びクロロゲン酸(325 nm付近)の吸光度の相対比較の結果は、グラフ２のとおりである。

５．５　官能試験結果

官能試験結果は、グラフ３～６のとおりである。

表２　細孔分布測定条件

サンプルＩＤ	試料直径 /測定面積	測定液 /表面張力 /注入量	測定気圧範囲	測定ステップ数 WET/DRY
市販紙製	25 mmφ /298.6 mm^2	Galpore 15.83 dyn/cm /150 μl	0～10　kPa	20/20 steps
現行品			0～10　kPa	20/20 steps
厚手品			0～15　kPa	20/20 steps
改良品			0～10　kPa	20/20 steps

表３　液体透過試験条件

サンプルＩＤ	試料直径 /測定面積	測定水圧	測定時間 /測定回数	試料厚さ
市販紙製	25 mmφ /298.6 mm^2	5、10、15、20及び25 kPa	60 sec /5 steps	198 μm
現行品		5及び10 kPa		93 μm
厚手品		5、10、15、20及び25 kPa		202 μm
改良品		5、10及び15 kPa		100 μm

表４　物理試験結果

サンプルＩＤ	物理試験結果		
	坪量 (g/m²)	厚さ (mm)	密度 (g/cm³)
市販紙製	53.7	0.198	0.27
現行品	28.9	0.093	0.31
厚手品	71.8	0.202	0.36
改良品	32.4	0.100	0.32

表５　細孔分布測定結果

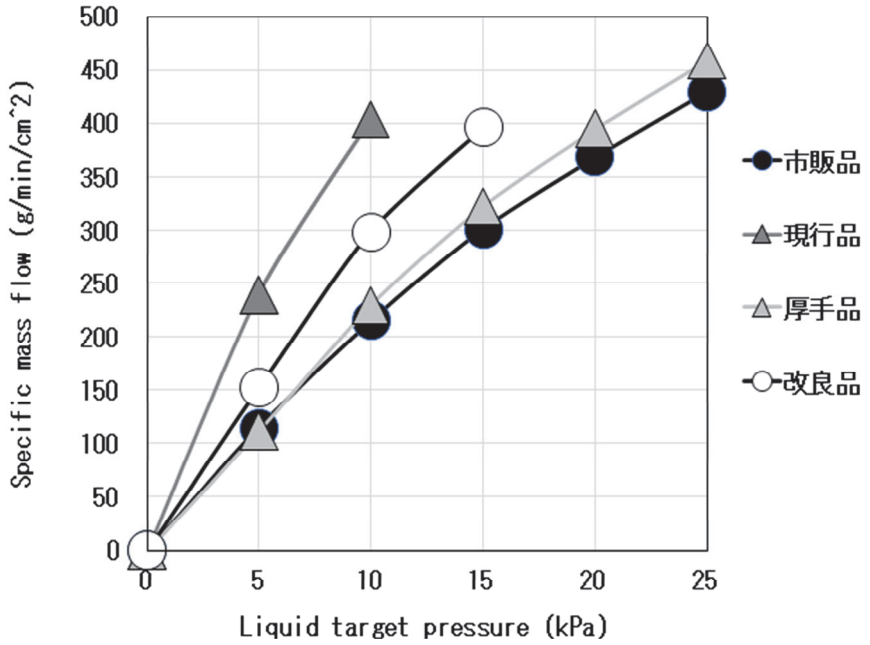
サンプルＩＤ	細孔分布測定結果			
	平均孔径*1 (μm)	最大孔径*2 (μm)	細孔総面積 (m²/100mm²)	気体流量 (ml/min・cm²)
				5 kPa
市販紙製	12	57	43	8.90
現行品	18	68	48	15.2
厚手品	10	30	39	6.44
改良品	17	53	46	14.2

＊１ Mean pore diameter (μm)　＊２ Bubble point pore size (μm)

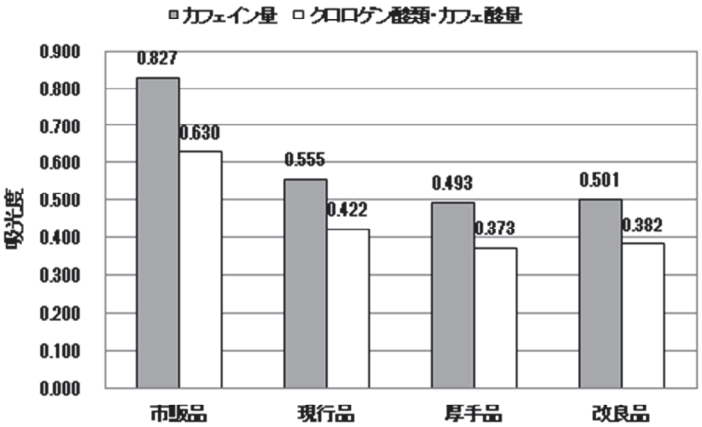
表６　液体透過試験結果

サンプルＩＤ	液体透過試験結果*(ml/min・cm²)				
	5 kPa	10 kPa	15 kPa	20 kPa	25 kPa
市販紙製	114	215	301	369	430
現行品	239	404	—	—	—
厚手品	111	229	322	395	459
改良品	152	289	396	—	—

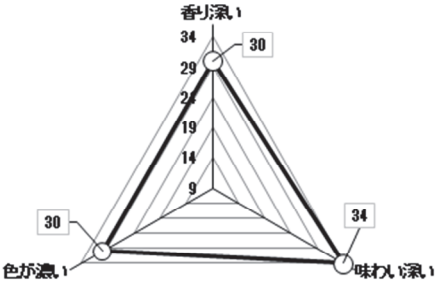
＊Specific mass flow (g/min・cm² or ml/min・cm²)



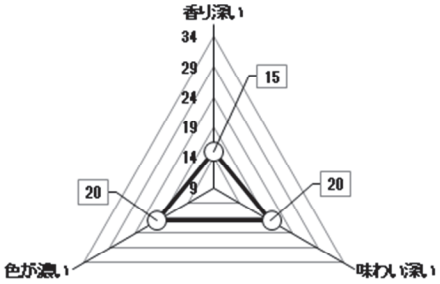
グラフ１　液体透過試験結果



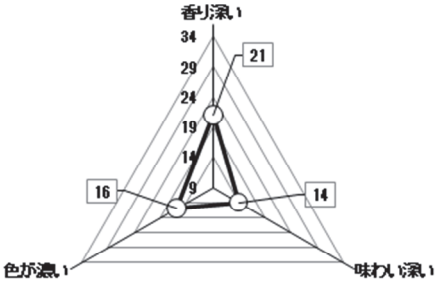
グラフ２　コーヒードリップ抽出物分析結果



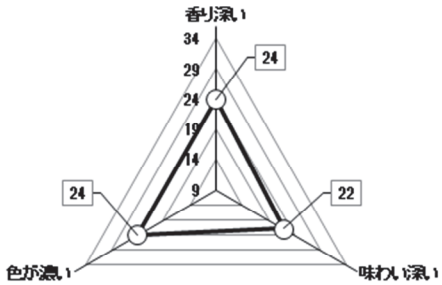
グラフ３　官能試験結果(市販紙製)



グラフ４　官能試験結果(現行品)



グラフ５　官能試験結果(厚手品)



グラフ６　官能試験結果(改良品)

５．６　考察

本研究に供した和紙製コーヒーフィルターは、高知県内の企業で開発された製品である。その企業では、和紙製コーヒーフィルターを用いてドリップしたコーヒーを実際に飲んでみて、製品の改良を続けてきた。その成果として改良品の和紙製コーヒーフィルターが開発された。

ただしコーヒーの味覚による官能試験による評価だけであったため、和紙製コーヒーフィルターが物理的にどのような変化をして改良されたのか、科学的な根拠が不明であった。

そこで当センターでは、細孔分布測定装置等の測定装置を用いて、和紙製コーヒーフィルターについて評価の検討を行った。

供試品として、和紙製コーヒーフィルターの「現行品」、改良過程で作成された「厚手品」及び改良された「改良品」が提供された。比較対象として大手企業から市販されている紙製コーヒーフィルターである「市販紙製」を選んだ。

表４の物理試験結果によると、「坪量」、「厚さ」及び「密度」の一般物理特性について、和紙製コーヒーフィルターを比較した場合、「現行品」及び「改良品」では、その物性に大きな違いは無く、坪量約30 g/㎡であった。「厚手品」は坪量が約70 g/㎡となっ

ていて、厚さは約２倍の0.2 ㎜となっていた。

「改良品」と比較対象の「市販紙製」と比較した場合、坪量について「改良品」32.4 g/㎡、「市販紙製」53.7 g/㎡と明らかな違いが認められた。

表５の細孔径分布測定結果では、最大孔径(μm)について「改良品」53 μm、「市販紙製」57μmであり大きな差は無い。しかし、表６及びグラフ１の液体透過試験結果によると「市販紙製」は「改良品」よりも液体透過性が小さく、液体を保持しやすいことを示している。「厚手品」の液体透過性は「市販紙製」とほぼ同等であるが、「厚手品」は坪量が71.8 g/㎡と大きく最大孔径も30 μmと小さいため液体を保持しやすくなっているものと考えられる。

和紙製コーヒーフィルターと「市販紙製」との液体透過性の性能差はフィルターの組成に由来するものと考えられ、和紙は液体透過性が高い素材と言える。

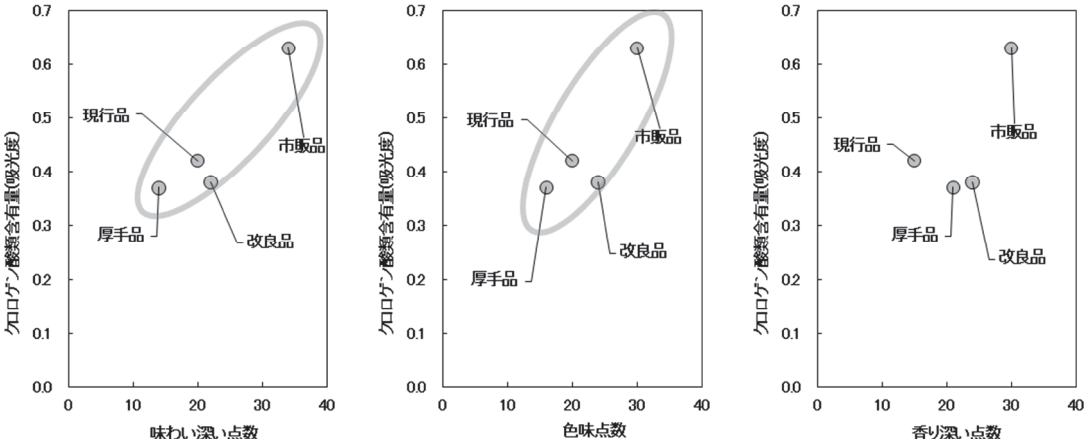
グラフ２のコーヒードリップ抽出物分析結果は、各コーヒーフィルターでドリップした抽出液中のコーヒーのカフェイン及びクロロゲン酸類の旨味成分量を相対比較したものである。クロロゲン酸類はコーヒー対する味覚に大きな影響を与える成分として知られている。[2] グラフ２の結果によると「市販紙製」の抽出液中の旨味成分は、和紙製コーヒーフィルターよりも多く含まれていることが認められた。

これらの分析装置による測定を行った上で、各コーヒーフィルターでドリップした抽出液官能試験結果は、グラフ３から６に示してある。

このレーダーグラフは、各抽出液の嗅覚「香り」、視覚「色」及び味覚「味わい」の点数を示しており、各点数を繋いだ三角形が大きいほど良い結果であり、正三角形に近いほど各点数がバランス良くなっていることを示している。

これらのグラフによると比較対象の「市販紙製」のグラフの三角形が最も大きく正三角形に近い形となっている。「市販紙製」でドリップしたコーヒーが最も良い評価であると言える。

和紙製コーヒーフィルターでは、「改良品」のレーダーグラフで、最も大きい三角形でより正三角形に近い形となっていて、「現行品」及び「厚手品」より優れた評価となった。県内企業で行っていた官能試験結果の裏付けがとれたものと考える。



グラフ７　クロロゲン酸類含有量(吸光度)と官能試験結果の相関

官能試験結果が供試したそれぞれのコーヒーフィルターのどの物理特性によってもたらされているのか確認するため、コーヒーの「香り」、「色」及び「味わい」の官能試験結果と相関が認められる測定結果を探索したところ、コーヒーの「色」及び「味わい」の官能試験結果と抽出液中のクロロゲン酸類含有量で相関が認められた。その相関図はグラフ７のとおりである。

これらのグラフでは各点がグラフの右上に有るほどクロロゲン酸類含有量が多く、官能試験結果が良いことを示している。このグラフでも比較対象の「市販紙製」の点が最も右上に位置している。和紙製コーヒーフィルターの３点はグラフの中央に位置している。

この結果からより良いコーヒーフィルターは、コーヒー豆の旨味成分をより多く抽出できることが求められる。この旨味成分は、抽出液中のクロロゲン酸類含有量を比較することにより確認できるも

のと考えられる。

和紙製コーヒーフィルターでは、「改良品」が「現行品」より評価の高い官能試験結果となっていた。「改良品」及び「現行品」の物理特性は、ほぼ同じ結果となっている。しかし、表６及びグラフ１によると「改良品」の液体透過性は「現行品」より低い値となっており、液体を保持しやすいことを示している。これはコーヒーをドリップするとき、注いだ湯が滴下する時間がより長くなり、湯がコーヒー豆の粉砕物と接触する時間が長くなっているものと考えられる。

コーヒー豆の旨味成分をより多く抽出できることが、コーヒーフィルターをより良いものとする。この視点からもこの抽出時間が長くなることは大きな意味があるものと考える。

６．おわりに

本報告では、「一般物理特性」、「細孔径分布測定」、「液体透過性能評価」及び「官能試験」による総合評価を用いて、コーヒーフィルターの評価方法を検討した。

より良いコーヒーフィルターの開発のためドリップした抽出液中のコーヒーの旨味成分量が指標となることが明らかとなった。

また、細孔分布測定装置の液体透過試験により、コーヒーフィルターの液体保持性能がコーヒー豆の旨味成分の抽出時間に影響を与えていて、より良いコーヒーフィルターの性能の一つとなっていることが示唆された。

本研究では食品用フィルターとして、和紙製コーヒーフィルターを選びその性能評価方法を探索した。どのパラメータが食品の評価に影響を与えるか手探りで探索したため、様々な測定方法を実施した。今回得られた知見は、他のフィルター製品の評価や開発に役立てれるものと考える。

７．引用文献

１）高知県立紙産業技術センター報告 VOL.28 2023、28～33 頁「細孔分布測定装置を用いた商品適性評価の検討」

２）神戸高専研究紀要第 49 号　平成 23 年、61～65 頁「コーヒーを化学する」

Ⅳ　研究事例紹介

令和５年度「シーズ・研究内容紹介」
「廃棄衣類等の繊維屑を活用したリサイクル紙の開発と利用」

令和5年度「シーズ・研究内容紹介」

「廃棄衣類等の繊維屑を活用した
リサイクル紙の開発と利用」

高知県立紙産業技術センター　素材開発課
滝口宏人

背景

○市場に出た衣類の多くが再利用されずに焼却・埋め立て処理が課題
○資源の有効利用の観点から３Ｒ（リデュース、リユース、リサイクル）の推進
○SDGs中で、『12. つくる責任、つかう責任』という目標が設定

研究目的

○衣類の製造工程で発生する廃棄繊維屑を製紙原料とした新たな紙の用途開発
○県内製紙企業で対応可能な繊維屑の製紙原料化処理や抄紙技術の確立
○地域内で発生する廃棄繊維屑の地域循環共生圏の形成

研究内容

○紙製品の仕様用途に合致する廃棄繊維屑の製紙原料化処理、抄紙技術の検討

繊維屑の裁断処理　⇒　叩解(繊維ほぐす)処理　⇒　抄紙条件(原料配合・薬品選定)

研究内容

評価試験

紙の厚さ、強さ、印刷特性など製品仕様にあう紙として

安定品質の確立

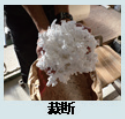
⇓

加工・切断・印刷

⇒　使用者のニーズに合った製品に

事例①　リサイクルコットン紙

原料布切れ



裁断

叩解

抄紙

弘前ねぶた

まとめ

- ○廃棄衣類や繊維屑を原料として前処理条件や抄紙条件を確立し、県内でリピート生産（抄紙）が可能となった。
- ○地域内で焼却処理されていた繊維屑を紙製品に加工することで、環境に対するストーリーをもつ派生製品づくりができた。
- ○コスト的には、廃棄処理と比べて劣る面もあるが、製造者や消費者の環境意識変容につながる製品づくりを進めている。

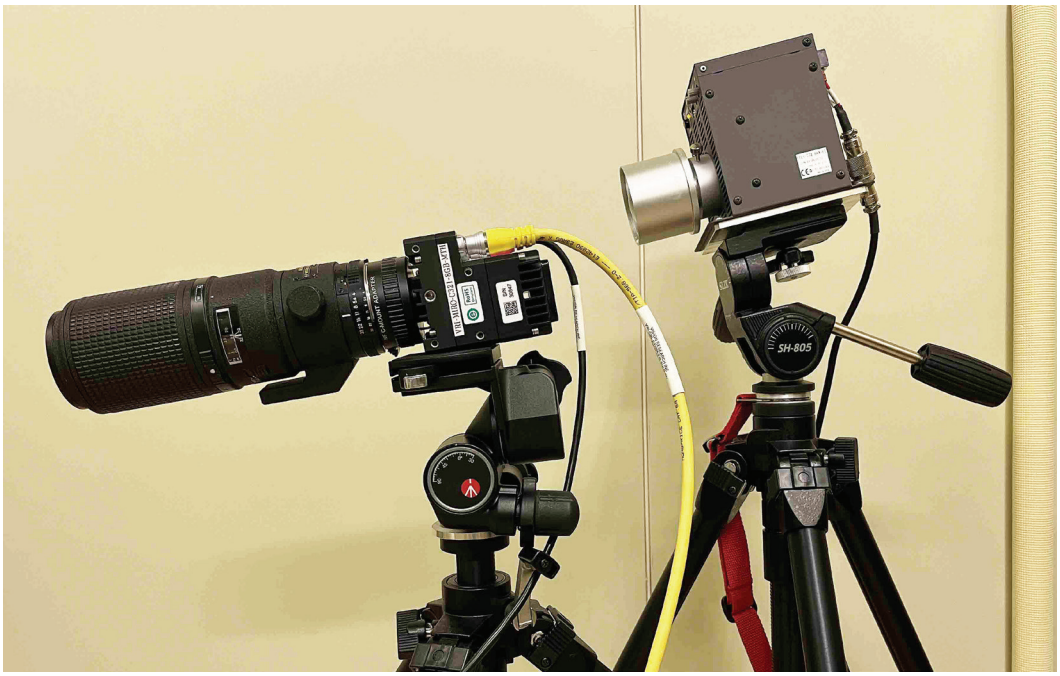
Ⅴ　新規導入備品の紹介

＜紙産業技術センター＞

ハイスピードカメラ

＜R5年度導入＞

●メーカー：（株）ノビテック
形式：Phantom Miro C321 モノクロ



●装置の主要スペック
・ハイスピードカメラ　Phantom MiroC321 モノクロ
　総画素数　1,920×1,080ピクセル
　感度　　ISO 25,000
　撮影速度　100～1,480コマ/秒
　最短露光時間　1μ秒
　撮影時間　2.2秒（フル解像度、1,480コマ/秒時、8GB）
　ズームレンズ200mmマクロF4
　微動雲台金属三脚
・高輝度LED照明投光器
・制御用パソコン

●装置の主な利用分野
・エレクトロスピニング、メルトブローなどの高速繊維化状態観察
・紙の切断の瞬間など高速挙動の観察
・紙の加工機などの高速挙動観察によるトラブル対策

令和６年度高知県立紙産業技術センター報告第２９号
令和６年１２月２７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 Industry
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　西富謄写堂印刷