

## 紙産業技術センター 目次

<b>1 概 要</b>	
1-1 沿 革	1
1-2 施設概要	1
1-2-1 所在地	1
1-2-2 規 模	2
1-3 機 構	3
1-4 業務分担	4
1-5 職 員	4
1-5-1 現 員	4
1-5-2 職員名簿	4
1-6 歳入歳出	5
<b>2 業 務</b>	
2-1 研 究	6
2-1-1 令和3年度試験研究課題及び予算一覧	6
2-1-2 令和3年度研究概要	7
2-1-3 研究成果の発表	16
2-1-4 過年度における特許出願および登録状況	16
2-2 依頼分析・試験	18
2-3 機器の開放	19
2-3-1 機器一覧	19
2-3-2 機器の利用状況	22
2-4 技術相談・技術支援	23
2-4-1 技術相談	23
2-4-2 各種調査・現地支援	23
2-5 研究会・講習会・講演会の開催	25
2-5-1 一般開放事業	25
2-5-2 研究会	25
2-5-3 講演会・セミナー	25
2-5-4 各種会議等の出席	26
2-6 技術者の養成	28
2-6-1 紙産業技術者研修	28
2-6-2 紙産業中核人材育成講座	28
2-6-3 紙産業初任者人材養成講座	28
2-7 情報の提供	29
2-7-1 ホームページの開設	29
2-7-2 図書室の運営	29
<b>3 その他</b>	
3-1 来所者数	30
3-2 貸館事業	30
3-2-1 共同研究室の開放	30
3-2-2 研修室等の開放	30
3-3 紙文化の普及啓発	31
3-3-1 体験教室の開催	31
3-3-2 水引体験コーナーの設置	31
3-3-3 出張講演	31
3-3-4 紙に関する展示等	32

3-4	紙産業懇談会	32
3-5	紙産業に関する産学官連絡会議	32

# 1 概 要

## 1-1 沿 革

- ・ 昭和 15 年 4 月 地元紙産業界の要望により愛媛県工業試験場の分場として川之江市川之江町（現四国中央市川之江町）に発足
- ・ 昭和 16 年 4 月 「愛媛県製紙試験場」として、愛媛県工業試験場から独立
- ・ 昭和 45 年 11 月 上記製紙試験場の新庁舎落成
- ・ 平成 11 年 11 月 施設移転整備のための「愛媛県製紙試験場整備検討委員会」を設置
- ・ 平成 12 年 3 月 上記整備検討委員会から新施設に関する検討結果の報告
- ・ 平成 15 年 3 月 川之江市妻鳥町（現四国中央市妻鳥町）に新施設落成
- ・ 平成 15 年 4 月 「愛媛県紙産業研究センター」として、新体制（総務課の設置）でスタート
- ・ 平成 20 年 4 月 組織統合により、「愛媛県産業技術研究所紙産業技術センター」として、新体制（総務課の廃止）で再スタート
- ・ 平成 22 年 4 月 愛媛大学大学院農学研究科修士課程「紙産業特別コース（現バイオマス資源学コース）」が研究交流棟内に開設
- ・ 平成 26 年 4 月 愛媛大学紙産業イノベーションセンターが研究交流棟内に開設
- ・ 平成 30 年 4 月 愛媛大学紙産業イノベーションセンターの新棟落成

## 1-2 施設概要

### 1-2-1 所在地

愛媛県四国中央市妻鳥町乙 127



### <交通案内>

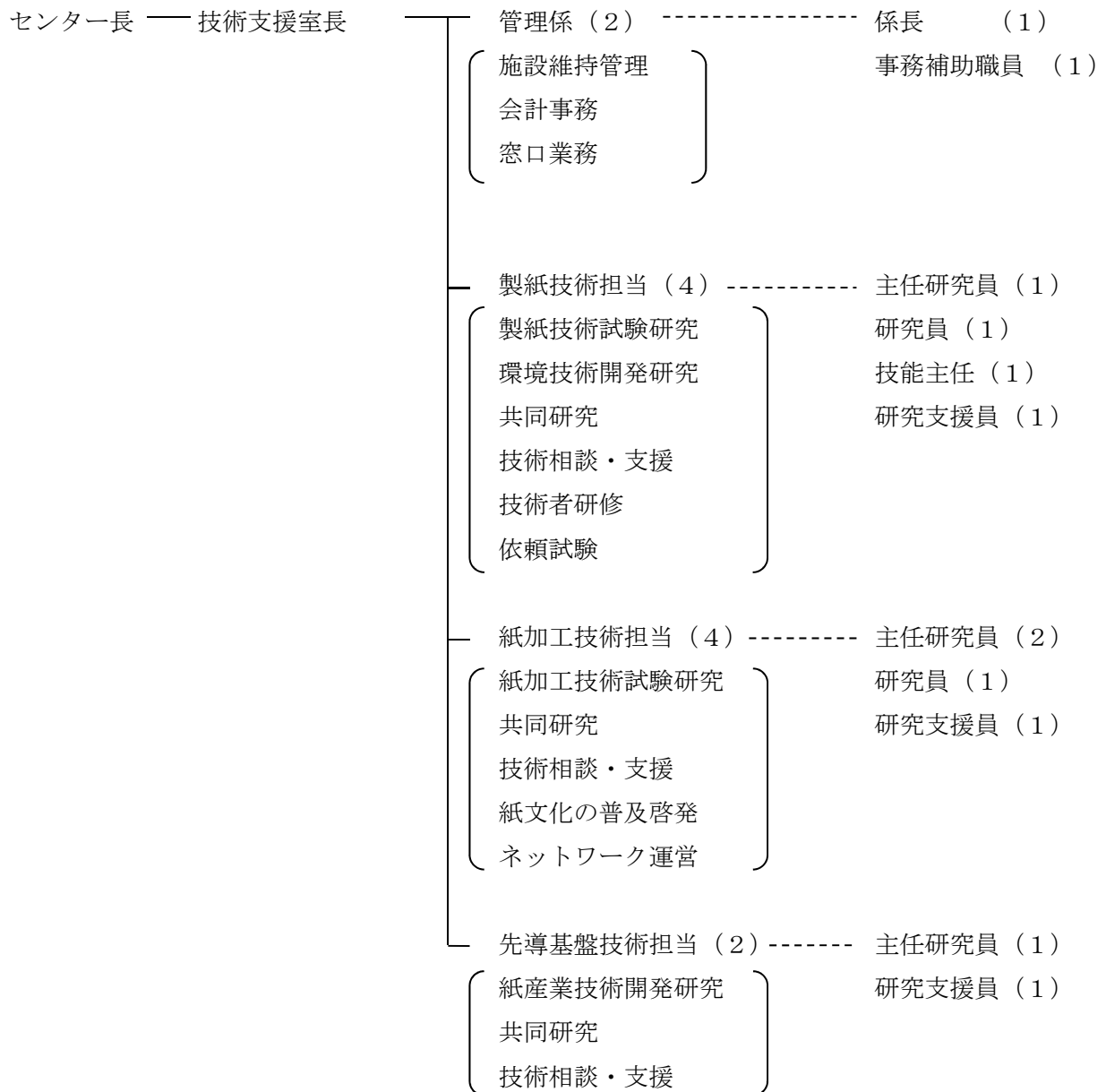
- J R：川之江駅または伊予三島駅より車で15分（約5km）
- 松山自動車道：三島川之江 I.C. より車で5分（約2km）

1-2-2 規 模

- ・敷地面積 33,774.54 m<sup>2</sup>
- ・建物延床面積 6,798.31 m<sup>2</sup>

名 称	概 要	面積
管理研究棟	木造風R C 3階建	2,511.53 m <sup>2</sup>
実験棟	木造風R C 2階建	2,024.44 m <sup>2</sup>
研究交流棟	木造 2階建	2,172.92 m <sup>2</sup>
附属施設	中水処理施設 駐輪場 等	89.42 m <sup>2</sup>
計		6,798.31 m <sup>2</sup>

### 1-3 機 構



## 1-4 業務分担

産業技術研究所における紙産業技術センターの業務分担は次のとおりである。

- (1) 紙産業の技術に関する試験研究に関すること。
- (2) 依頼による紙産業の技術に関する試験、分析等に関すること。
- (3) 紙産業の技術に関する助言に関すること。
- (4) 紙産業の技術者の養成に関すること。
- (5) 紙産業技術センターの土地、建物、工作物、機械等の維持管理に関すること。
- (6) 紙産業技術センターの取締りに関すること。

## 1-5 職 員

### 1-5-1 現 員 (令和4年3月31日)

区 分	事務職員	技術職員	その他	研究支援員	事務補助職員	計
センター長		1				1
技術支援室		7	1	3		11
管 理 係	1				1	2
合 計	1	8	1	3	1	14

### 1-5-2 職員名簿 (令和4年3月31日)

課室名	職 名	氏 名	課室名	職 名	氏 名
	センター長	亀岡 啓	技術支援室	技 能 主 任	矢野 美佐子
技術支援室	室 長	高橋 雅樹		研究支援員	宮崎 範康
	主任研究員	西尾 俊文		研究支援員	喜井 和雄
	主任研究員	加藤 秀教		研究支援員	大山 美和
	主任研究員	明賀 久弥			
	研 究 員	續木 康広	管 理 係	係 長	藤田 泉
	研 究 員	高橋 勇貴		事務補助職員	続木 敬子
	研 究 員	藤本 真人			

1-6 歳入歳出

令和3年度歳入歳出決算書

[歳入の部]

[歳出の部]

予 算 科 目	決 算 額	予 算 科 目	決 算 額
款 項 目	(円)	款 項 目	(円)
使用料及び手数料		総 務 費	
使用料		企画費	
総務使用料	43,484	計画調査費	9,184
商工使用料	1,960,520	総務管理費	
諸 収 入		一般管理費	92,571
雑 入	53,285	商 工 費	
		商工業費	
		商工業総務費	17,036,310
		中小企業振興費	27,443
		商工業試験研究施設費	59,330,191
		農林水産業費	
		畜産業費	
		家畜保健衛生費	117,066
計	2,057,289	計	76,612,765

## 2 業 務

### 2-1 研 究

#### 2-1-1 令和3年度試験研究課題及び予算一覧

	課 題 名 (研 究 年 度)	予算額 (千円)	財源 区分	備 考
1	原料パルプの効率的改質技術の開発 (R2~3)	886	県単	
2	ナノファイバーの高機能化に向けた表面修飾技術に関する研究 (R3~4)	1,000	県単	特許出願のため 内容省略
3	香気成分の長期間保持シートの開発 (R2~3)	503	県単	
4	CNFの陶磁器成形への適応と多孔質化技術の開発 (愛媛CNF関連産業創出事業) (R3)	539	国補 地方創生	
5	不織布等を活用した高機能糸・高機能タオルの開発 (R3~4)	1,278	国補 地方創生	
6	ペット用消臭紙に適した素材の検討 (ペット等関連産業参入支援事業) (R3~5)	499	国補 地方創生	
7	古紙パルプを用いたプラスチック複合用パルプの開発 (R3)	1,350	県単 産学官	
8	紙類へのCNFを活用した電磁波吸収機能付与に関する研究 (R3)	800	受託 起業化シズ	
9	湿式不織布法による捕集効率の高いマスク基材の開発 (R3)	3,000	A-STEP トライアウト	
10	生分解性試料の実海域浸漬試験の実施とその生分解及び物性評価試験 (R2~6)	847	NEDO 事業	
11	紙文化財補修用材料としての高機能化楮繊維の開発 (R3~5)	559	科研費	共同研究のため 内容省略
12	企業等からの受託研究 2 課題 (R3)	2,218	受託	受託研究のため 内容省略



## 2-1-2 令和3年度研究概要

研究課題名	原料パルプの効率的改質技術の開発	研究期間
		2～3年度
研究担当者	藤本 真人・續木 康広	
研究の背景と目的	製紙分野では紙に強度を持たせるために、原料調製の段階で叩解処理を行う。叩解処理を行うことで、繊維同士が密着し、乾燥時の繊維間結合が強くなるため、紙の強度が上昇する。しかし、叩解を促進すると繊維状態が変化していく一方で、繊維の切断や微細繊維の増加が起こる。これらは、紙の強度や濾水性の悪化の原因となる。そこで、様々な条件で叩解処理を行い、繊維状態の分析、シートの試作及び物性評価を調査し、原料パルプの効率的改質技術を開発する。	
研究の内容	<p>効率的な改質技術の開発のため、次のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 古紙パルプの繊維形状の分析</li> <li>2 叩解処理の実施</li> <li>3 シートの試作および物性評価</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 繊維長分布測定装置を用いて、AIPA(株)から調達した古紙パルプの繊維形状を評価した。結果、繊維の湾曲具合を表す curl (%) (以下、curl 値) が大きいことがわかった。令和2年度の成果で、curl 値を大きくして叩解処理を行うと外部フィブリル化が抑制することがわかっているため、今回分析した古紙パルプは、叩解処理を行うと外部フィブリル化が抑制できると考えられた。</li> <li>2 高濃度リファイナーを用いて、1で評価した curl 値の大きい古紙パルプの叩解処理を行った。叩解処理後、顕微鏡観察、繊維長分布測定装置による評価の結果、外部フィブリル化が抑制できていることがわかった。また、外部フィブリル化が抑制できた結果、叩解処理による濾水度の低下も抑えることができた。</li> <li>3 2の叩解処理したパルプを用いてシートを試作し、物性を評価した。結果、引張強さ、破裂強さは維持したまま、透気抵抗度が低下する結果が得られた。また、吸水度は叩解処理を行うと減少してしまうが、この減少が抑制できる結果が得られた。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	本研究から、curl値を大きくして叩解処理を行うと、外部フィブリル化を抑えることができることが判明した。このスラリーを用いることで、濾水よく抄紙でき、強度を保ち吸水度も良い紙を得られることができる。今後、本研究成果を活用し、共同研究や外部資金の獲得を目指して、県内企業への普及活動を行っていく。	

研究課題名	香気成分の長期間保持シートの開発	研究期間
		2～3年度
研究担当者	中村 健治・安達 春樹（技術開発部） 續木 康広（紙産業技術センター）	
研究の背景と目的	金封などの紙製品では、使用する場面に適した香りを付与することが行われているが、これらの製品は、購入から使用までの期間に香りが抜けてしまうという課題がある。そこで本研究では、CNFの持つガスバリア性に着目し、柑橘精油などの香気成分がCNFによって閉じ込められた香気成分の長期間保持シートを開発する。	
研究の内容	<p>香気成分を内包したCNFシート成形方法の確立と内包された香気成分の保存性について、次のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 シート成形に用いるCNFの検討</li> <li>2 内包する香気成分の検討</li> <li>3 内包した香気成分の保存性評価</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 CNFと香気成分を混合し、通気性を有する基材上で乾燥させることで、内部に香気成分を内包したCNFシートが成形できた。CNFシートに内包される香気成分の保持率は、CNFの解繊度によって変化し、高解繊のCNFを用いることで向上することがわかった。また、混合するCNFと香気成分の比は、香気成分の保持率がCNF/香気成分が1.5以上で頭打ちとなったことから、CNF/精油比1.5が適当であることがわかった。</li> <li>2 香気成分として、ユズ精油、ベルガモット精油、ラベンダー精油を内包したCNFシートを作成した。結果、ラベンダー精油の保持率が最も低く、ユズ精油及びベルガモット精油の保持率が高かったことから、リモネンを主成分とする柑橘精油を保持しやすいことがわかった。</li> <li>3 香気成分としてゆず精油を内包したCNFシートを20℃の恒温槽に、静置した。12か月間静置したCNFシートの破断前後のガスをGC/MSで分析した結果、破断後からのみ、ユズ精油の香気成分が検出された。また、CNFシートに内包された香気成分の12か月後における重量保持率は、初期重量の約78%であり、内包した香気成分の大部分を保持することわかった。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	本研究で得られた成果を活用して、共同研究や外部資金の獲得を目指し、県内企業への普及活動を行っていく。	

研究課題名	CNFの陶磁器成形への適応と多孔質化技術の開発 (愛媛セルロースナノファイバー関連産業創出事業)	研究期間
		3年度
研究担当者	高橋 勇貴・加藤 秀教	
研究の背景と目的	<p>愛媛県の陶磁器製造業は、伝統的特産品である砥部焼以外にも、碍子やコンデンサー部品を製造しているが、歩留まりが悪く生産効率の改善や新たな分野の製品開発が求められている。</p> <p>そこで、陶磁器製造企業と連携して、本県の新たな地域資源であるCNFを用いた凍結乾燥技術により、多孔質セラミックスを開発することで、新規の需要創出を目指す。</p>	
研究の内容	<p>凍結乾燥法による多孔質セラミックス製造プロセスを検討するため、次のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 CNFを添加したセラミックススラリーの調製</li> <li>2 凍結方法の検討</li> <li>3 凍結乾燥体の物性評価</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 セラミックス材料にアルミナ及び砥部焼用坏土を使用し、TEMPO酸化型CNF及びスルホン化CNFを用いたCNF混合スラリーを調製した。</li> <li>2 細孔形成のための氷結晶成長抑制を目的に、各種凍結方法にてCNF混合したスラリーを凍結した。プロトン凍結やエタノール及び液体窒素冷媒に浸漬する急速凍結で処理を行った。</li> <li>3 CNF混合したスラリーを急速凍結させることで、凍結乾燥体に細い筒状の細孔を形成することができ、冷却方向で細孔形成方向が制御できることが分かった。-60℃エタノール浸漬ではおよそ100µm径、液体窒素浸漬ではおよそ10~50µm径であった。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	<p>凍結条件等を検討したところ、ゲルを急速冷凍することで細孔の発現及び細孔が一方方向に形成されることを確認した。本事業から得られた知見を関心のある企業に周知し、技術相談等で活用予定である。</p>	

研究課題名	不織布等を活用した高機能糸・高機能タオルの開発 (不織布タオル等製造効率化技術開発事業)	研究期間
		3～4年度
研究担当者	小平 琢磨・結田 清文 (繊維産業技術センター) 西尾 俊文・加藤 秀教 (紙産業技術センター)	
研究の背景と目的	今治のタオル業界では、他産地との差別化を図るため、機能性タオルの新規製造技術が求められている。本研究では、機能性付与について、天然系素材・非天然系素材を原料にした不織布糸の試作及び、今治タオルの良さを残しながら、効果的に機能性が発揮できる機能性不織布糸と綿糸との複合化を目的とした撚糸加工技術開発とタオル製品の試作開発を行い、今治タオルの更なるブランド価値向上を目指す。	
研究の内容	不織布用の機能性繊維を複数混合した不織布を作製し、これをスリット、撚糸加工することで不織布糸を作製するとともに、この不織布糸を用いて複数の機能性を持つタオルの開発を行うため、次のことを実施した。 1 不織布の作製条件検討 2 不織布糸の作製方法検討 3 タオル製織 4 各種機能性評価試験	
研究の成果	1 多目的不織布製造装置及びエンボス加工機等を用いて、レーヨン/芯鞘繊維＝30/70～50/50 (wt%)・目付約 20g/m <sup>2</sup> の連続不織布 (500m長以上) の作製条件を検討した結果、スリット及び撚糸加工が可能なるものを試作することができた。 2 1で試作した連続不織布について、レーヨン/芯鞘繊維＝50/50 (wt%) のものはスリット幅 10mm、30/70 (wt%) のものは4mm幅でスリット可能であることが分かった。また、撚糸加工方法について検討した結果、4mm幅の不織布では撚り回数 18回/2.54cmの条件で撚りし、スチームセットすることで、製織可能な不織布糸が作製できることが分かった。 3 2で作製した不織布糸をパイル糸及びよこ糸に用いて、タオル製織を行った。パイル糸に用いたものについては、パイル糸のテンション管理を適切に行うとともに、地織組織を変えることにより、製織不良が発生しない条件を見出した。 4 2で作製した不織布糸について、黄色ぶどう球菌を用いた抗菌性試験及びアンモニアを用いた消臭試験を実施した結果、キトサン練り込みレーヨンを用いた不織布糸と備長炭入りレーヨンを用いた不織布糸ともに、抗菌性及び消臭性を有することが分かった。また3で試織した、不織布糸をパイル糸に用いたタオルは、綿タオルと比べて嵩高で、乾きやすく、通気性に優れており、バスマット等への適用可能性があり、不織布糸をよこ糸に用いたタオルは、綿タオルと比べて通気性に非常に優れており、寝具類への適用可能性があることが分かった。	
成果の実用化の見通し	得られた成果については、研究成果発表会等で普及啓発に努め、技術移転により商品化を目指していきたい。	

研究課題名	ペット用消臭紙の素材の検討 (ペット等関連産業参入支援事業)	研究期間
		3～5年度
研究担当者	明賀 久弥・續木 康広	
研究の背景と目的	<p>ペット等関連産業での愛媛県産製品の利用用途拡大のため、消臭機能を持った紙製品の開発を行う。マウス・ラット等の実験動物は、飼育される環境において、排泄物臭によりストレスが上昇することから、マウス・ラット等の健康度の改善のための消臭資材が求められている。また、一般家庭でペットを飼育する際にも、そのペットの体臭や排泄物臭を低減させたいという需要があるため、消臭機能を持った新たな紙製品の開発を目指す。</p>	
研究の内容	<p>消臭紙の開発に向けて、次のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 消臭紙の試作及び消臭性能評価試験</li> <li>2 マウス飼育環境下におけるアンモニアの消臭評価</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 県内で製造されている消臭紙である活性炭紙と茶香紙に加えて、当センターで銀セルガイアを使った消臭紙を試作した。アンモニア標準ガスを用いた試験における消臭効果は、いずれの消臭紙もコントロールよりも消臭効果が高く、消臭紙すべてにおいて120分でほぼ最大となった。マウス飼育前に行われるオートクレーブ処理の影響については、オートクレーブ処理の前後ともに、消臭効果は銀セルガイア紙&gt;活性炭紙&gt;茶香紙の順で高かった。</li> <li>2 5匹のマウスを飼育しているマウスケージに、各消臭紙を細断して手揉みした状態で投入し、1週間飼育した後のケージ内のアンモニア濃度を測定することで、消臭効果を評価した。マウス飼育環境下でのアンモニア濃度は、コントロール品が最も低く、活性炭紙は高い傾向を示した。銀セルガイア紙及び茶香紙では、2週目以降はコントロールと同程度の消臭効果を示した。 活性炭紙でアンモニア濃度が高くなった原因としては、他の試験区に比べ、排泄物量が著しく多かったためと考えられる。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	<p>来年度も継続予定である。今回は、マウス群間の差が大きい結果となったため、今後はその差に影響されない方法で消臭紙の試験を行い、マウス飼育環境下での消臭紙の比較を行うほか、消臭紙の使用形態による効果の差についても検討する予定である。</p>	

研究課題名	古紙パルプを用いたプラスチック複合用パルプの開発 (産学官連携共同研究事業)	研究期間
		3年度
研究担当者	續木 康広・藤本 真人	
研究の背景と目的	古紙パルプを原料に前処理条件や粉砕処理条件等を検討することで、プラスチックへの添加剤として最適なプラスチック複合用パルプの製造条件を確立する。 これにより、再生紙原料のみに使用されていた古紙パルプの新たな分野での用途を開拓する。	
研究の内容	古紙パルプ粉砕物について、以下のことを検討した。 1 古紙パルプ粉砕物の評価 2 古紙パルプ粉砕物と樹脂の混練 3 古紙パルプ粉砕物/樹脂複合体の物性評価	
研究の成果	1 AIPA(株)にて、粉砕処理を行った5種類の古紙パルプ粉砕物(粉砕時のメッシュサイズ $\Phi 0.5$ mm、1 mm、3 mm、5 mm、10 mm)について、繊維長及び繊維幅を測定した。結果、5種類の古紙パルプ粉砕物の繊維長はおおよそ0.7~0.8 mm、繊維幅は14~16 $\mu$ mであり、粉砕メッシュ径が1 mm以下では、繊維長・繊維幅ともに10%程度低下し、わずかに微細化することがわかった。 2 AIPA(株)にて、粉砕処理を行った古紙パルプ粉砕物(粉砕時のメッシュサイズ $\Phi 0.5$ )について、バッチ式ニーダーを用いてポリプロピレン (PP) と混練した。パルプ配合率25%、混練温度190°C、混練時間5 min とし、相溶化剤を0.5~8% 加え、相溶化剤の添加量を検討した。結果、相溶化剤を2%以上添加することで、ダマが見られなくなり、パルプが良好に分散することがわかった。 3 得られた複合体をシート状に成型し、引張試験を行った。結果、古紙パルプ粉砕物と相溶化剤を添加することで引張強さが向上することがわかった。引張強さの向上は、相溶化剤を4%添加したところで最大となり、ベースのPPと比較して、引張強さが約13%向上した。このことから、相溶化剤の添加量の最適値は、4%であることがわかった。	
成果の実用化の見通し	本研究により、樹脂補強材として最適な古紙パルプの粉砕条件及び相溶化剤量が明らかになった。今後は、本事業で得られた知見を活用し、プラスチック複合用パルプの製品化に向けて、検討を続ける予定である。	

研究課題名	紙類へのCNFを活用した電磁波吸収機能付与に関する研究 (起業化シーズ育成支援事業)	研究期間
		3年度
研究担当者	西尾 俊文・加藤 秀教	
研究の背景と目的	<p>情報量の増大に伴いミリ波帯等の高周波数帯が利用され始め、安定した通信環境構築には不要な電磁波を吸収する電磁波吸収体が不可欠となるが、これら高周波数域向け電磁波吸収体は厚みを薄く制御する必要があり、技術的難易度が高い。</p> <p>本研究では、ミリ波吸収材料として有望な材料を活用し、CNFの分散機能や塗工技術等の紙加工技術により、紙類の薄さを活かした電磁波吸収機能の付与技術を確立することで、新たな機能性を持つ紙類製品の開発に繋げることを目的とする。</p>	
研究の内容	<p>紙類にミリ波帯における電磁波吸収機能を付与する技術を確立するため、下記を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 主材粉末の電気的特性測定</li> <li>2 塗布液の検討</li> <li>3 二層型吸収体の検討</li> <li>4 <math>\lambda/4</math>型吸収体の試作</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 作製した粉体測定用セルを使って、ミリ波ネットワークアナライザにより主材粉末の電気的特性測定を実施した。その結果、Ga置換型<math>\epsilon</math>ナノ酸化鉄(<math>\epsilon</math>-Ga<sub>0.47</sub>Fe<sub>1.5</sub>O<sub>3</sub>)は、誘電率は充填率約36vol%で概ね3程度で、75GHz付近を中心に透磁率虚数部のピークがあることが分かった。</li> <li>2 ナノ酸化鉄、バインダー、CNFを構成材料として塗布液の調製試験を行った結果、低解繊のCNFを数wt%混ぜることで、酸化鉄の沈降を抑制した塗布液が得られると共に、良好なシート形成が可能となることが分かった。</li> <li>3 2で調製した塗布液を紙基材に塗布して二層型吸収体の試作を試みたが、理論計算から予測された目標の吸収性能(-15dB以上)を得るための厚さを実現できなかった。一方、測定で得られた電気的特性値を使った理論計算により、ナノ酸化鉄の充填率を60vol%以上にできれば、塗布厚さ0.4mm以下で-15dB超の吸収が期待できること、また、塗布層を裏打ち金属側に配することで吸収性能の低下を緩和できる可能性があることが分かった。</li> <li>4 カーボン系導電性塗料を用いて、フィルムアプリケーションのギャップを調節して紙基材に塗布することで電磁波入射表面に抵抗膜層を形成し、75GHz付近に-15dB以上の吸収性能を持つ<math>\lambda/4</math>型吸収体を得られた。また、紙基材にカーボン塗料を塗布した<math>\lambda/4</math>型吸収体では、紙基材の誘電率から予測される吸収周波数よりも低周波数側で吸収が発現し、かつ広帯域な吸収特性となることが分かった。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	<p>直ぐの実用化には至っていないが、紙基材を使用した電磁波吸収体開発の基礎資料として利用できる。得られた成果については、研究成果発表会等で普及啓発に努め、技術移転により商品化を目指していきたい。</p>	

研究課題名	湿式不織布法による捕集効率の高いマスク基材の開発 (A-STEPトライアウト)	研究期間
		3年度
研究担当者	藤本 真人・西尾 俊文・加藤 秀教・續木 康広	
研究の背景と目的	現在、不織布マスクは乾式不織布法で製造されているが、この製造設備は国内では限られた企業しか所有していない。そこで、多くの国内企業が製造可能である湿式不織布法に注目し、マスク用フィルターの湿式不織布法による製造方法を確立するとともに、フィルターの捕集効率の簡易評価法についても模索し、湿式不織布法による捕集効率の高いマスク基材を開発する。	
研究の内容	<p>湿式不織布法によるマスク基材の開発のため、次のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 捕集効率の簡易評価法の検討</li> <li>2 高密度・低密度フィルター製造法の検討</li> <li>3 テストプラントスケールによる製造</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 捕集効率の簡易評価法を確立するため、パーティクルカウンターを用いた捕集効率測定法を検討した。この簡易評価法で得られる結果は、既存のフィルター性能評価装置の結果と比べて良い相関性を示した。</li> <li>2 高密度・低密度フィルターの製造法を確立するため、シートマシン抄紙機を用いて、繊維の種類や配合比、プレス圧等の条件を検討した。結果、高密度・低密度フィルターともに目標の通気性を達成することができた。また、コロナ放電処理による帯電処理を行うことで、フィルターの捕集効率が向上することが確認できた。</li> <li>3 2の試作結果から、抄紙機を用いてテストプラントスケールによる製造を行った。結果、高密度・低密度フィルターともに目標の通気性を達成することができた。簡易評価法を用いて捕集効率を評価すると、市販マスクフィルターの捕集効率には及ばなかったが、フィルターの地合やコロナ放電処理による帯電方法を再度検討することで、捕集効率がさらに向上すると考えられた。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	<p>本研究から、フィルター性能の簡易評価法を開発し、さらに製造条件等を検討することで既存品と同等のフィルター性能が期待できる結果が得られた。</p> <p>本研究成果を活用して、機能性繊維を使用することで、機能性マスクフィルターの開発が期待できることから、共同研究や外部資金の獲得を目指し、県内企業への普及活動を行っていく。</p>	



研究課題名	生分解性試料の実海域浸漬試験の実施とその生分解及び物性評価試験（NEDO 事業）	研究期間 2～6年度
研究担当者	高橋 勇貴・續木 康広	
研究の背景と目的	<p>海洋生分解性プラスチックの開発、市場導入を促進するために、海洋生分解メカニズムに裏付けされ、ISO国際標準化を視野に入れた生分解性評価手法の開発を目的としている。その目的達成には多くの試験項目があるが、紙産業技術センターでは、実海域での海洋生分解性プラスチックの分解試験を担当する。本研究は、産業技術総合研究所がNEDOから委託された「実海域におけるデータ収集、簡易生分解性法の開発」業務の一部を再委託されたものである。</p>	
研究の内容	<p>産業技術総合研究所から提供を受けた試料8種（PHBH、PBSA、PCL、CA、PGA、PLA、ろ紙、PBS）の海洋生分解性を評価するため、以下のことを実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 試料の海洋生分解性評価</li> <li>2 試料に対する付着物の重量測定</li> </ol>	
研究の成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 浸漬後試料の重量保持率を測定したところ、PHBH、PCL、ろ紙では減少（8週間後のPHBHで74%）し、PBSA、PLA、PBSではほとんど変化がないことが分かった。また、CA、PGAは強度が脆く海水中で消失した試験片があった。浸漬前後の厚さ測定を行ったが、減少と増大に分かれ、変化量にもばらつきがあった。水流等での形状変化や、試料の膨潤等が要因と考えられる。</li> <li>2 生分解と微生物付着量の関係の検証を目的に試料を観察したところ、PHBH、CA、ろ紙は、他試料と比較して微生物等の付着物量が多いことが分かった。</li> </ol>	
成果の実用化の見通し	次年度も継続予定である。	

### 2-1-3 研究成果の発表

#### (1) 学会・講演会等の口頭発表

題 目	発 表 者	発 表 会	場 所	開催日
柑橘類の物流段階での腐敗抑制技術の開発	加藤 秀教	研究成果普及講習会	Web 開催	R 3. 5.26～ 7.30
プラスチック代替となる生分解性シートの開発	高橋 勇貴	四国紙パルプ研究協議会第1回講演会	Web 開催	R 3. 7.20～ 9.20

#### (2) 学会・講演会等におけるポスター発表

題 目	発 表 者	発 表 会	場 所	開催日
ナノセルロース製造法を応用した修復用楮繊維材料の評価	藤本 真人	文化財保存修復学会第43回大会	Web 開催	R 3. 5.22～23

### 2-1-4 過年度における特許出願及び登録状況

特許の名称	出 願	登 録	共同出願者
導電繊維含有シート状組成物	S60. 3.28 特開昭 61-225398	H 6.11.22 特公平 4-24479	住友化学工業(株)
磁性繊維、該繊維の製造方法及び該繊維から成る磁性紙	H 4. 9. 7 特開平 6-93564	拒絶査定	
厚さ方向に連続的に傾斜機能を有するシート及びその製造方法	H 7.12.20 特開平 9-170199	出願のみ	
流れ方向に連続的に傾斜機能を有するシート及びその製造方法	H 7.12.20 特開平 9-170200	出願のみ	
識別機能紙および識別カード	H15.11.19 特開 2005-171473	H22.12.10 特許第 4641163 号	リンテック(株)
マイクロカプセルの製造方法、この製造方法により製造されたマイクロカプセル、このマイクロカプセルで情報を記録した記録紙及びこのマイクロカプセルを含む記録液	H16. 7.16 特開 2006-026550	H23. 7.29 特許第 4789173 号	
光触媒活性を有する酸化チタンの再生方法及び酸化チタン-ゼオライト複合体の製造方法	H16. 7.21 特開 2005-329392	H19. 8. 3 特許第 3994096 号	リンテック(株) 愛媛県紙パルプ工業会
IDENTIFICATION FUNCION PAPER AND IDENTIFICATION CARD (米国特許)	H16.11.17 No.10/989508	H20. 1.29 US 7,322,522 B2	リンテック(株)
IDENTIFICATION FUNCION PAPER AND IDENTIFICATION CARD (欧州特許)	H16.11.17 No.04 027 013.4	出願のみ	リンテック(株)
光触媒紙状体及びその製造方法	H17. 2. 4 特開 2006-214044	H22.12.10 特許第 4639270 号	丸三製紙(株) 福助工業(株)
機能性材料の積層方法及びシート状構造体	H17. 5.31 特開 2006-335819	H23. 7. 8 特許第 4776002 号	

ハイドロキシアパタイト含有体、ハイドロキシアパタイト-ゼオライト複合体、ハイドロキシアパタイト、ハイドロキシアパタイト-酸化チタン複合体、ハイドロキシアパタイト-ゼオライト-酸化チタン複合体の製造方法および機能性繊維	H17. 7. 5 特開 2007-015874	H25. 10. 18 特許第 5386678 号	リンテック(株) 愛媛大学
退色抑制塗料、退色抑制塗料の製法および退色抑制紙	H17. 12. 8 特開 2007-154115	拒絶査定	(株)トーヨ
パルプの製造方法	H18. 11. 8 特開 2008-121127	出願のみ	リンテック(株)
機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品	H19. 1. 22 特開 2008-173615	H24. 12. 21 日特許第 5162134 号	ユニ・チャーム(株)
油性機能物質の定着方法及びその方法を用いたシート状物	H19. 6. 21 特開 2009-000615	出願のみ	カミ商事(株)
可視光応答型光触媒の製造方法、および光触媒担持構造体	H19. 7. 17 特開 2009-022826	出願のみ	リンテック(株) 愛媛大学
清掃用品	H19. 9. 25 特開 2009-077786	出願のみ	ユニ・チャーム(株)
清掃用品	H19. 9. 25 特開 2009-077787	出願のみ	ユニ・チャーム(株)
光触媒活性を有する酸化チタン、該酸化チタンを含む組成物、及びこれらの製造方法	H20. 2. 14 特開 2009-190931	出願のみ	リンテック(株) 愛媛大学
機能性材料の製造方法、機能性材料、シート状構造体、及び衛生製品	H20. 1. 22 PCT/JP2008/050822	H25. 5. 14 US 8,440,731 B2 H25. 8. 14 ZL200880002829.8	ユニ・チャーム(株)
清掃用品	H20. 9. 24 PCT/JP2008/067204	H25. 7. 16 US 8,484,792 B2	ユニ・チャーム(株)
農業用マルチシートの製造方法	H21. 8. 28 特開 2011-045314	H26. 5. 9 特許第 5539684 号	丸三産業(株) 愛媛大学
固体触媒及びその製造方法	H21. 11. 5 特開 2011-098280	H26. 6. 6 特許第 5553402 号	
機能性材料の製造方法	H21. 12. 15 特開 2011-127232	出願のみ	カミ商事(株) ヤハラケミカル(株) 高知大学
炭酸カルシウム系化合物の製造方法	H23. 8. 22 特開 2013-043786	H28. 1. 8 特許第 5863097 号	
吸音材の製造方法	H23. 10. 28 特開 2013-096014	H29. 11. 24 特許第 6246992 号	日泉化学(株) シンワ(株)
水解性薬液含浸シート製造方法	H26. 10. 29 特開 2016-084565	H30. 12. 14 特許第 6448307 号	常裕パルプ工業(株)
FRP 製造用シート状半製品の製造方法	H27. 9. 10 特開 2017-053065	R 1. 7. 19 特許第 6555777 号	シンワ(株) 高知県
微細繊維脱液装置	H30. 10. 10 特願 2018-192158	R 2. 1. 31 特許第 6653891 号	愛媛大学 川之江造機(株) 特種東海製紙(株)

## 2-2 依頼分析・試験

令和3年度に当センターが依頼を受け実施した、分析・試験の件数は次のとおりである。

### (1) 企業規模別分類

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
大企業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中企業	2	0	2	1	8	2	1	0	0	0	2	0	18
小企業	4	5	3	0	0	0	4	31	22	0	17	23	109
手漉き	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紙加工	9	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	16
その他	7	4	21	48	13	22	21	4	7	8	6	48	209
合計	22	9	27	49	21	27	26	38	29	8	25	71	352

### (2) 試験内容別分類

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
物理試験	11	7	8	46	11	18	21	24	9	0	21	41	217
化学試験	2	2	6	0	4	5	0	7	4	8	2	11	51
応用試験	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
定性分析	6	0	7	0	4	1	4	5	8	0	2	8	45
定量分析	3	0	4	3	2	3	1	0	8	0	0	5	29
特殊分析	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
謄本	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	6	10
合計	22	9	27	49	21	27	26	38	29	8	25	71	352

## 2-3 機器の開放

### 2-3-1 機器一覧

設置機器の名称	仕様	用途
高濃度リファイナー	連続使用型	パルプの離解・叩解処理
自動式PFIミル	JIS P 8221-2 規格	パルプの叩解処理
カナディアン型こう解度試験機	JIS P 8121 規格	ろ水度試験
抄紙機	傾斜短網・円網・フォーマー、抄幅 500mm	テスト抄紙
シートマシン抄紙機	自動角型、紙葉寸法 250×250mm	紙葉の作製
回転型乾燥機	最高温度：120℃	紙葉の乾燥
湿紙乾燥装置	JIS P 8222 規格	紙葉の乾燥
浮選試験機	容量 500g・1kg	古紙パルプの脱インキ処理
パルパー	回流容量 30L	パルプの離解
高温用回転型乾燥機	最高温度 180℃	紙葉の乾燥
打解機	処理量 5kg/1バッチ	長繊維の離解
ビーター	処理量 8kg/1バッチ、容量 150ℓ	パルプの離解、こう解
ナギナタビーター	容量 100ℓ	長繊維の離解
ナイヤガラビーター	容量 23ℓ、試料：360g	パルプの離解、こう解
ゼータ電位計	サンプル量：500ml	薬品の定着試験
粒子電荷計	流動電位表示±2000mV	試料の表面電位の分析
オートクレーブ	容量 4L、最高圧 0.98MPa	原料繊維の蒸解
パルプ離解機	JIS P 8220 規格、容量 2L	パルプの離解
試験用パルパー	有効容量 500L	製紙原料パルプの離解処理
試験用ビーター	有効容量 1500L	製紙原料パルプの叩解処理
手動式シートマシン	抄紙寸法 250×250mm	紙葉の作製
熱カレンダー	ロール表面温度 280℃	原紙のカレンダー処理
多目的不織布製造装置	サマルホント・ウォータージェット・エントールパンチ	乾式不織布の製造
ホットプレス	最高温度 300℃、最高圧力 50t	熱圧ボードの作製
卓上型塗工機	塗布寸法 250×325mm	原紙への塗料等の塗布
乾式破碎装置	ドラム回転数 525～3150rpm	パルプの乾式粉碎処理
オートミル	回転速度 10000・15000rpm	試料の粉碎
スクリーン印刷機	最大寸法 800×600mm	製版焼付け印刷
ロータリースクリーンコーター	塗工幅 600mm、機械速度 2～20m/分	不織布への薬品塗工
マルチコーター	ロール面長 400mm、機械速度 2～40m/分	塗工紙の製造
テスト用エンボス加工機	加工幅 500mm、最高加熱温度 250℃	紙のエンボス加工
ボールミル	遠心回転式	分析試料の前処理
ナノファイバー不織布製造装置	印加電圧 0～30kV	ナノファイバー不織布製造
サンプルローラーカード機	ウェブ幅 300mm	不織布ウェブの作製
燃焼性試験機	JIS L 1091 規格	繊維製品の燃焼性試験
引張圧縮試験機	荷重 10N-1kN	紙の引張・圧縮強さ測定
柔軟度試験機	ガーレー式	剛軟性試験(ガーレー法)
電子式水分計	重量 0.1～51 g、温度 50～200℃	パルプの水分分析
剛度試験機	JIS P 8125 規格	紙のこわさ試験(テーバー法)

恒温恒湿器	使用温度-10~80℃,使用湿度 30~95%RH	試料の前処理
紫外線検出器	波長 254・366nm	紙中蛍光物質の確認
熱傾斜試験機	温度範囲 50~250℃	熱加工の最適温度決定
繊維配向性試験機	超音波式	繊維の配向性試験
繊維長分布測定装置	測定範囲 0.01~7.6mm	パルプの繊維長分布測定
ドレープテスター	JIS L 1096 規格	剛軟性試験(ドレープ法)
吸油度試験機	JAPAN TAPPI No. 67	紙の吸油度試験
摩擦感テスター	摩擦力感度：フルスケール 200g	紙表面の摩擦感の評価
通気性試験機	感度 0.05kPa・s/m	不織布の通気性試験
ハンディ圧縮試験機	圧縮荷重感度：100gf~1kgf	不織布の圧縮性・弾性評価
全自動紙物性測定装置	JIS P 8112,8113,8115~8119 規格	各種紙の物性測定
光沢度計	JIS P 8142 規格	光沢度の測定
白色度計	JIS P 8148 規格	白色度測定・不透明度測定
材料万能試験機	最大荷重容量 10kN、高低温度恒温恒湿槽付属	紙の各種強度試験
水蒸気透過度試験機	JIS K 7129 規格(A法)	紙の水蒸気透過度の測定
ガス透過度試験機	JIS K 7126 規格	フィルムのガス透過度の測定
耐候性試験機	キセノンランプ使用、出力 2.5kW	紙の環境劣化促進試験
自動細孔測定装置	測定範囲 600~0.015 μm	紙の細孔量・細孔分布の測定
粒度分布測定装置	測定範囲 0.02~2000 μm	粉体の粒度分布の測定
万能投影機	透過・反射照明両用型	紙の繊維組成の分析
高圧型破裂度試験機	JIS P 8131 規格	紙の破裂強度の測定
軽荷重引裂度試験機	測定容量 0~400g	紙の引裂強度の測定
クラーク剛度試験機	JIS P 8143 規格	紙の剛度の測定
ハンドルオメーター	J. TAPPI No. 34 規格	紙の柔軟度の測定
強制循環式恒温機	使用温度 40~300℃	パルプの水分率の測定
自動化表面試験機	リング状力計、片持ちバネ形状変位計	摩擦力・表面あらさの測定
生物・実体顕微鏡	倍率 50~1000 倍、ズーム比 18	繊維組成分析・異物観察
遠心分離機	回転数 300~5000rpm	試料の遠心分離
pH 測定器	pH0~14	溶液の pH 測定
電気マッフル炉	最高温度 1200℃	紙の灰分測定
顕微赤外分光光度計	波長範囲 13,800~350cm <sup>-1</sup>	有機成分の定性分析
原子吸光分光光度計	測定可能元素 Al, Ca 等	溶液中微量元素の定量
熱分解 GC/MS 分析装置	質量分離方式	有機成分の定性・定量分析
蛍光 X 線分析装置	試料形状(最大)300mmΦ×150mmH	元素組成分析
低真空走査型電子顕微鏡	分解能 3.0nm(HVmode) 4.0 nm(LVmode)	物質表面の微細構造観察
攪拌機	磁石型及び機械型	溶液の攪拌
ホットスターラー	温度範囲 50~250℃	溶液を加熱して攪拌
恒温機	温度範囲 40~260℃	試料の乾燥
低温恒温水槽	温度範囲 0~60℃	溶液の低温度での制御
ウォーターバス	温度範囲 室温+5~95℃	溶液の温度制御
オイルバス	温度範囲 室温+5~180℃	溶液の温度制御
クールスターラー	温度範囲 -3~80℃	溶液の低温度での攪拌
ホモジナイザー	速度範囲 8000~26000L/分	溶液の高速攪拌
高速液体クロマトグラフ	検出器：UV-VIS、RID、電気伝導度	溶液中の成分の含有量測定

固液界面解析システム 攪拌脱泡機 高圧蒸気滅菌器 クリーンベンチ ロータリーエバポレーター ウォーターバスインキュベーター 熱分析装置 X線回折装置 分光光度計 電子天秤 ガスクロマトグラフ X線分析顕微鏡 共焦点レーザー顕微鏡 液体窒素製造装置 顕微レーザーラマン分光分析装置 ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析計 X線CT ナノ粒子分析装置 超高速液体クロマトグラフ パルスNMR クロスセクションポリッシャ 凍結乾燥機 パソコン用プロジェクター	接触角及び表面・界面張力測定 回転数 60～2000 回/分 滅菌温度設定範囲 105～135℃ バーナー付 ナス型フラスコ 1ℓまで 振とう数 20～120 回/分、温度 5～80℃ TG/DTA・DSC 定格出力 3kW 波長範囲 190～2500nm 最小表示 0.01mg 検出器：FID 照射径 10 μm/100 μm 光源波長 405nm、分解能 0.13 μm 液体窒素発生能力 6ℓ/日 励起波長 532nm・785nm 四重極-飛行時間型 空間分解能 450nm 試料径 0.01～1000 μm 検出器：PDA 検出器 測定対象:H 測定項目:T1, T2 イオン加速電圧 2～8kV トラップ温度-45℃、容量 1ℓ 1677 万色フルカラー	接触角測定 溶液の高速攪拌 器具類の滅菌 無菌状態の保持 溶液の濃縮、精製、分溜 試料の振とう 製紙原料の熱特性の分析 紙中無機物定性・定量分析 試料の定性・定量分析 分析試料の秤量 有機成分の定性・定量分析 元素組成分析・マッピング 3D・蛍光観察、表面粗さ測定 液体窒素の製造 無機・有機物の定性分析 有機成分の定性・定量分析 内部構造の三次元観察 分散安定性の評価、粒度分布 添加薬品などの定性定量分析 分散状態の評価 断面観察用試料の作成 粉体試料等の凍結乾燥 パソコン用プロジェクター
--	---	---

## 2-3-2 機器の利用状況

令和3年度に当センターに設置している機器の利用状況(時間)は次のとおりである。

### (1) 企業規模別分類

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
大企業	36.0	14.0	17.0	194.5	19.0	49.5	25.0	15.0	14.0	16.0	31.0	88.0	519.0
中企業	175.5	69.0	292.5	151.0	105.5	68.5	104.5	141.5	145.5	131.5	205.0	171.5	1761.5
小企業	46.0	37.0	20.5	35.0	31.5	38.5	44.0	33.5	22.5	15.5	27.0	21.0	372.0
手漉き	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紙加工	111.5	221.5	123.0	182.0	117.5	49.5	40.5	83.5	51.5	52.0	52.0	33.0	117.5
その他	182.5	108.0	141.5	168.5	108.0	63.0	310.5	226.5	350.5	117.5	46.0	112.0	1934.5
合計	551.5	449.5	594.5	731.0	381.5	269.0	524.5	500.0	584.0	332.5	361.0	425.5	5704.5

### (2) 用途別分類

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
製紙用	23.0	27.5	13.0	87.0	30.0	34.0	163.0	79.0	51.0	16.0	39.5	49.0	612.0
加工用	28.5	3.0	42.0	28.0	18.0	18.0	42.5	50.0	36.5	19.5	11.0	24.5	321.5
物理試験用	265.0	312.0	398.0	296.5	189.0	126.5	228.0	231.0	364.0	147.5	188.5	173.0	2919.0
化学試験用	235.0	107.0	141.5	319.5	144.5	90.5	91.0	140.0	132.5	149.5	122.0	179.0	1852.0
研修用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	551.5	449.5	594.5	731.0	381.5	269.0	524.5	500.0	584.0	332.5	361.0	425.5	5704.5

### (3) 使用料減免基準別分類

平成30年度より、施設及び機器の利用において、以下①～⑥の基準に該当する場合に使用料の減免を行っている。その利用状況(時間)は次表のとおりである。

- ① 愛媛県が主催又は共催する事業等を行うため、産業技術研究所の施設(研修室、控室及び会議室)を使用する。
- ② 愛媛県が主催又は共催する事業等を行うため、産業技術研究所の機器を使用する。
- ③ 産業技術研究所との共同研究を実施する企業等が産業技術研究所の機器を使用する。
- ④ 愛媛県、香川県、徳島県又は高知県の職員が公務のために産業技術研究所の機器を使用する。
- ⑤ 愛媛大学が同大学紙産業イノベーションセンターの業務並びに大学院農学研究科(修士課程)生物環境学専攻バイオマス資源学コース及び社会共創学部産業イノベーション学科紙産業コースの実施のために産業技術研究所の施設又は機器を使用する。
- ⑥ その他公益上または特別の理由があると認められる。

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
①, ②	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
④	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑤	158.0	162.0	161.0	162.5	166.5	286.0	252.0	179.0	317.0	223.0	155.0	53.0	2275.0
⑥	0	0	6.0	0	0	0	0	0	0	0	6.0	0	12.0
合計	158.0	162.0	167.0	162.5	166.5	286.0	252.0	179.0	317.0	223.0	161.0	53.0	2287.0



## 2-4 技術相談・技術支援

### 2-4-1 技術相談

令和3年度に当センターが受けた技術相談件数は次のとおりである。

項目 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
製紙	17	30	20	27	19	23	41	31	18	7	18	19	270
紙加工	23	5	14	19	19	11	22	27	25	11	10	8	194
不織布	5	4	2	3	2	3	5	4	4	2	3	0	37
試験分析	224	179	235	246	199	220	232	209	257	200	174	210	2,585
環境	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	5
デザイン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
その他	2	2	8	4	1	1	2	10	12	8	6	4	60
合計	271	220	280	300	242	258	302	282	316	228	212	241	3,152

### 2-4-2 各種調査・現地支援

項目	業種	担当者	場所	実施日
中小企業訪問等 技術支援事業	その他 1社	西尾俊文	伊予市	R 3. 4. 2
	紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 4. 16
	製紙 1社	續木康広、藤本真人	四国中央市	R 3. 4. 23
	製紙 1社	明賀久弥、續木康広、藤本真人	四国中央市	R 3. 4. 23
	紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 4. 30
	製紙 1社	藤本真人、大山美和	四国中央市	R 3. 5. 21
	紙加工 1社	西尾俊文、加藤秀教、明賀久弥、續木康広、高橋勇貴	四国中央市	R 3. 6. 7
	その他 1社	西尾俊文	西条市	R 3. 6. 11
	紙加工 1社	西尾俊文	松山市	R 3. 6. 11
	紙加工 1社	西尾俊文	四国中央市	R 3. 6. 18
	製紙 1社	西尾俊文、明賀久弥、續木康広、高橋勇貴、藤本真人	四国中央市	R 3. 6. 23
	その他 1社	西尾俊文	今治市	R 3. 6. 24
	製紙 1社	高橋勇貴、藤本真人、大山美和	内子町	R 3. 7. 1
	紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 7. 9
	製紙 1社	續木康広、藤本真人	四国中央市	R 3. 7. 12
	紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 7. 16
	紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 7. 21
	製紙 1社	續木康広、藤本真人、大山美和	西予市	R 3. 7. 28
	その他 1社	高橋勇貴	新居浜市	R 3. 9. 29
	紙加工 1社	高橋勇貴	四国中央市	R 3. 9. 30
製紙 1社	藤本真人、大山美和	四国中央市	R 3. 10. 1	
製紙 1社	藤本真人、大山美和	四国中央市	R 3. 10. 7	
紙加工 1社	加藤秀教	四国中央市	R 3. 10. 8	

	製紙	1社	續木康広、藤本真人、大山美和	西条市	R 3.10.15
	紙加工	1社	高橋勇貴	四国中央市	R 3.10.20
	紙加工	1社	續木康広、藤本真人	四国中央市	R 3.10.28
	紙加工	1社	亀岡啓、加藤秀教	四国中央市	R 3.11.1
	製紙	1社	續木康広、藤本真人、大山美和	西予市	R 3.11.2
	製紙	1社	續木康広、藤本真人、大山美和	内子町	R 3.11.2
	製紙	1社	加藤秀教、藤本真人	四国中央市	R 3.11.5
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 3.11.9
	製紙	1社	續木康広	四国中央市	R 3.11.11
	製紙	1社	續木康広、藤本真人、大山美和	西条市	R 3.11.19
	その他	1社	西尾俊文	伊予市	R 3.11.22
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 3.11.25
	製紙	1社	藤本真人	四国中央市	R 3.11.25
	紙加工	1社	加藤秀教、續木康広、藤本真人、矢野美佐子	四国中央市	R 3.11.26
	製紙	1社	加藤秀教	四国中央市	R 3.11.29
	紙加工	1社	續木康広	四国中央市	R 3.11.30
	製紙	1社	加藤秀教、藤本真人、大山美和	内子町	R 3.11.30
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 3.12.8
	紙加工	1社	續木康広、高橋勇貴、藤本真人	四国中央市	R 4.12.9
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 4.12.10
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 4.1.18
	製紙	1社	續木康広	四国中央市	R 4.1.18
	その他	1社	高橋勇貴	新居浜市	R 4.1.26
	製紙	1社	藤本真人	四国中央市	R 4.2.4
	紙加工	1社	加藤秀教	四国中央市	R 4.2.22
	製紙	1社	藤本真人	四国中央市	R 4.3.2
	その他	1社	西尾俊文	大洲市	R 4.3.4
	紙加工	1社	西尾俊文	内子町	R 4.3.4
	その他	1社	西尾俊文	松山市	R 4.3.4
	その他	1社	高橋勇貴	新居浜市	R 4.3.9
	製紙	1社	高橋勇貴	四国中央市	R 4.3.10
	製紙	1社	西尾俊文	八幡浜市	R 4.3.17
	紙加工	1社	西尾俊文	松山市	R 4.3.17
	その他	2社	西尾俊文	松山市	R 4.3.17
	製紙	1社	明賀久弥	四国中央市	R 4.3.17
	その他	1社	明賀久弥	四国中央市	R 4.3.18
	その他	1社	續木康広	新居浜市	R 4.3.23
	製紙	1社	明賀久弥	四国中央市	R 4.3.24
	紙加工	1社	高橋雅樹、明賀久弥	四国中央市	R 4.3.24
	その他	1社	明賀久弥	四国中央市	R 4.3.28
	製紙	1社	藤本真人	四国中央市	R 4.3.28
合 計		65社			

## 2-5 研究会・講習会・講演会の開催

### 2-5-1 一般開放事業

#### (1) 技術紹介事業

当センターで研究開発した新しい技術等について、企業等を対象に紹介した（オンライン開催）。

発表した主な技術の内容	発表数	参加者	開催日
研究職員による動画配信を用いた研究発表 ① 柑橘類の物流段階での腐敗抑制技術の開発 産業技術研究所 紙産業技術センター 加藤 秀教	1	—	R 3. 5. 26～ 7. 30

#### (2) 研究成果展示発表

当センターで研究開発した技術について、企業等を対象に展示発表した（オンライン開催）。

発表した主な技術の内容	発表数	参加者	開催日
令和2年度の研究成果パネル展示	7	—	R 3. 5. 26～ 7. 30

### 2-5-2 研究会

名称	開催地	開催日	参加者数
機械漉き和紙を利用した防災品開発に関する検討会	紙産業技術センター オンライン会議	R 3. 4. 27	7名
水引の新規利用に関する検討会 (新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、現在休止している)	—	—	—

### 2-5-3 講演会・セミナー

講座名	講演内容	開催地	講演者	開催日
令和3年度紙産業 初任者人材養成講座	紙の製造方法と種類 (紙のつくりかた)	紙産業技術センター	藤本 真人	R 3. 4. 13
令和3年度紙産業 初任者人材養成講座	紙産業支援施設見学 と体験学習	紙産業技術センター	研究員	R 3. 4. 16
富士市CNFプラッ トフォームセミナー 2021	愛媛のCNF関連産 業に係る取り組みに ついて	静岡県富士市 (オンライン開催)	高橋 雅樹	R 3. 8. 12
えひめ医療機器開発 支援ネットワーク勉 強会	愛媛のCNF関連産 業に係る取り組みに ついて	紙産業技術センター (オンライン開催)	高橋 雅樹	R 4. 2. 10

## 2-5-4 各種会議等の出席

会 議 名	開催地	開催日
NEDO 事業会議 (Web)	四国中央市	R 3. 4. 15
連携支援計画連絡会 (Web)	四国中央市	R 3. 4. 19
CNF 共同研究会議 (Web)	四国中央市	R 3. 4. 26
和紙防災会議 (Web)	四国中央市	R 3. 4. 27
NCJ 第1回地域分科会 (Web)	四国中央市	R 3. 4. 27
人事管理・公文書管理に関する研修会 (Web)	四国中央市	R 3. 5. 20
JST 事業公募説明会 (Web)	四国中央市	R 3. 5. 27
紙のまち資料館運営協議会	四国中央市	R 3. 6. 2
第1回地場産品モダンインテリア参入事業全体会	砥部町	R 3. 6. 8
デジタルシフト推進員研修 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 9
繊維学会年次大会 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 9/10/11
NCJ 総会 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 14
第1回 CNF コーディネーター会議 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 21
ペット事業研究会議	今治市	R 3. 6. 24
NEDO 事業会議 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 25
デジタルシフト推進員研修 (Web)	四国中央市	R 3. 6. 29
産業技術研究所 若手の会	松山市	R 3. 7. 9
えひめペット産業支援ネットワーク会議	松山市	R 3. 7. 14
経済企業委員会 現地調査	松山市	R 3. 7. 19
地場産品モダンインテリア参入事業 リサーチツアー	四国中央市	R 3. 7. 21
特許権等審査会 (Web)	四国中央市	R 3. 7. 26
富士市 CNF プラットフォームセミナー2021 (Web)	四国中央市	R 3. 8. 12
第2回 CNF コーディネーター会議 (Web)	四国中央市	R 3. 8. 26
内部評価委員会 (Web)	四国中央市	R 3. 8. 31
戦略プロジェクト評価専門部会 (Web)	四国中央市	R 3. 9. 1
海洋プラスチックごみ問題対策セミナー (Web)	四国中央市	R 3. 9. 9
電子決裁促進研修 (Web)	四国中央市	R 3. 9. 10
科研費研究会議 (Web)	四国中央市	R 3. 9. 16
NEDO 事業会議 (Web)	四国中央市	R 3. 9. 27
第3回モダンインテリア参入事業全体会	今治市	R 3. 10. 6
戦略プロジェクト会議 (Web)	四国中央市	R 3. 10. 12
組織ストレス診断管理職研修会	松山市	R 3. 10. 13
第3回 CNF コーディネーター会議	四国中央市	R 3. 10. 19
戦略的試験研究プロジェクト最終審査会	松山市	R 3. 10. 20
産業技術評価専門部会	松山市	R 3. 10. 26
地域経済動向調査	観音寺市	R 3. 11. 9
科研費調査	高知県いの町	R 3. 11. 9
連携支援計画に基づく連絡会	松山市	R 3. 11. 12
21世紀えひめの伝統工芸大賞審査会	松山市	R 3. 11. 16
第1回ペット産業参入セミナー	松山市	R 3. 11. 16

繊維学会秋季研究発表会 (Web)	四国中央市	R 3. 11. 18/19
NEDO 事業全体会議 (Web)	四国中央市	R 3. 11. 19
第 17 回四国中央産業祭	四国中央市	R 3. 11. 20/21
第 60 回機能紙研究発表・講演会 (Web)	四国中央市	R 3. 11. 25
ステージアップ研修	松山市	R 3. 12. 1/2
第 4 回地場産品モダンインテリア参入事業全体会	砥部町	R 3. 12. 6
愛媛大学社会連携推進機構研究協力会特別講演会 (Web)	四国中央市	R 3. 12. 9
紙・パルプ分科会 (Web)	四国中央市	R 3. 12. 10
なのセルロース工房講演会 (Web)	四国中央市	R 3. 12. 14
第 4 回 CNF コーディネーター会議	四国中央市	R 3. 12. 14
NEDO 事業全体会議 (Web)	四国中央市	R 3. 12. 16
組織課題改善研修 (組織マネジメント研修) (Web)	四国中央市	R 3. 12. 22
国の研究開発支援事業合同説明会 (Web)	四国中央市	R 4. 1. 19
NEDO 事業全体会議 (Web)	四国中央市	R 4. 1. 21
産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会総会 (Web)	四国中央市	R 4. 1. 27
SDG s 職員向け研修 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 7
特許権等審査会 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 7
CNF 実用化事例紹介セミナー (Web)	四国中央市	R 4. 2. 8
性的指向・性自認等に関する職員研修会 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 9
産業技術連携推進会議 総会 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 9
えひめ医療機器開発支援ネットワーク勉強会 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 10
科学技術振興会議 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 16
愛媛大学情報説明会 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 22
NEDO 事業全体会議 (Web)	四国中央市	R 4. 2. 22
第 5 回 CNF コーディネーター会議 (Web)	四国中央市	R 4. 3. 1
C N F 専門家技術支援会議 (Web)	松山市	R 4. 3. 3
C N F 専門家技術支援会議 (Web)	四国中央市	R 4. 3. 4
地場産品モダンインテリア参入事業全体会 (Web)	四国中央市	R 4. 3. 8
四国紙パルプ研究協議会 2 回講演会 (Web)	四国中央市	R 4. 3. 10
ペット事業成果報告会 (Web)	四国中央市	R 4. 3. 11
AI・IoT 推進コンソーシアム総会・普及啓発セミナー (Web)	四国中央市	R 4. 3. 22
京都大学 CNF シンポジウム (Web)	四国中央市	R 4. 3. 29

## 2-6 技術者の養成

### 2-6-1 紙産業技術者研修

中小企業者又はその従業員を対象に、製紙・紙加工技術に関する基礎理論、応用知識の研修により、専門的な技術開発能力の習得を目的として、次のとおり研修を行った。

課題名	開催日	時間	修了者/受講者数
愛媛県紙産業技術者研修カリキュラム 異物の分析・対処法（講義） 繊維組成分析試験 シートマシン抄紙試験 機器分析1（X線分析顕微鏡・蛍光X線） 紙料調成 機器分析2（熱分析・低真空SEM） 機器分析3（顕微IR・ラマン分光） 紙物性評価試験 大型機の概要説明（講義） 抄紙機抄紙試験 乾式不織布製造装置・コーター塗工機等 センター内見学	R 3. 12. 15～16	12 時間	23 名/23 名

### 2-6-2 紙産業中核人材育成講座

（公社）愛媛県紙パルプ工業会が主催する中核的な技術者の人材育成を目的とした技術講座の実施に対して、当センターも講義や実習、設備・機器・研修室の使用等で協力する予定だったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、中止した。

### 2-6-3 紙産業初任者人材養成講座

（公社）愛媛県紙パルプ工業会が主催する初任者の人材養成を目的とした技術講座の実施に対して、当センターも講義や実習、設備・機器・研修室の使用等で協力した。

課題名	開催日	時間	受講者数
紙産業の歴史と現状 紙産業の基礎知識 紙産業における労働安全・衛生 紙産業工場・施設見学 紙の製造方法と種類 （講師：藤本研究員） 不織布製造・種類 紙産業の基盤構造 紙産業支援施設見学と体験学習 （講師：高橋室長ほか）	R 3. 4. 12～16	30 時間	35 名

## 2-7 情報の提供

### 2-7-1 ホームページの開設

センターの業務紹介や施設の紹介を行うことにより、当センターの目的・業務内容について広く周知し、県民の方々に理解していただくことを目的としてホームページを開設し、公開している。

ホームページアドレス : <https://paper.iri.pref.ehime.jp/>

公開内容	内容
業務紹介	紙産業技術センター概要/組織の紹介
研究紹介	現在までの研究テーマ/担当者一覧
依頼試験	依頼試験の申込み方法及び試験項目
機器・施設紹介	機器利用方法及び図書室、施設の紹介
ダウンロード	各種申請書、利用の手引き、業務年報のダウンロード
催しもの	当センターで開催される講習会等の紹介
研究交流棟	研究交流棟の展示・催し等の紹介
お問い合わせ	センターへのお問い合わせ、技術的なご相談の連絡先

### 2-7-2 図書室の運営

企業の研究開発や情報収集及び紙に関する普及啓発のため、図書室を開放し、紙に関する図書の閲覧及び貸出しを行っている。

### 3 その他

#### 3-1 来所者数

令和3年度において、依頼試験・分析、技術相談・支援及び施設・設備等の利用または見学などで来所した関連業界の技術者、その他の県民等は次のとおりである。

月 項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
来所者数 (管理研究棟、実験棟入館者数)	383	315	411	437	334	327	294	375	386	293	285	365	4,205
見学者数 (研究交流棟入館者数)	1,454	124	1,207	1,304	639	454	1,145	1,267	1,404	408	1,039	778	11,223
合計	1,837	439	1,618	1,741	973	781	1,439	1,642	1,790	701	1,324	1,143	15,428

#### 3-2 貸館事業

##### 3-2-1 共同研究室の開放

紙産業企業等が研究開発等に必要な施設として、共同研究室を有料で開放した。

施設	企業名等	入居期間
共同研究室①	大学法人	R 3. 5 ~ R 3. 6
	社団法人	R 3. 7 ~ R 4. 2
共同研究室②	大学法人	R 3. 5 ~ R 4. 3

##### 3-2-2 研修室等の開放

紙産業企業や県民が研修等に必要な施設として、研修室、会議室などの施設を開放した。

施設	件数	人数	利用内容
研修室	48	1,406	講演会、研修会、紙産業体験学習等
会議室	10	73	会議、研修会等
控室	28	104	講演会、研修会等
合計	86	1,583	



### 3-3 紙文化の普及啓発

#### 3-3-1 体験教室の開催

「つくる」「まなぶ」「ふれる」をキーワードにして、児童生徒から高齢者までの一般県民を対象に紙をテーマとする、体験教室を開催した。

開催日	区分	内 容	参加者数
R 3. 8. 1	機能紙	でんぐり紙で“しこちゅ〜”を作ろう (オンライン開催)	—
R 3.12.18	水 引	水引でクリスマスの飾りを作ろう	21名

#### 3-3-2 水引体験コーナーの設置

愛媛の伝統的な紙産業についての理解を深めていただくため、研究交流棟に水引体験コーナーを設けて、来館者に水引細工を制作する体験の場を提供した。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
体験者数	56	11	110	93	7	0	17	40	63	0	0	0	397

#### 3-3-3 出張講演

紙産業について児童生徒や一般県民に知っていただくため、次のとおり出張講演等を行った。

講座名	講演内容	場 所	講 演 者	開 催 日	受講人数
愛媛県総合科学博物館「産業講座」日本一の紙のまち四国中央市を訪ねて	紙産業の紹介、水引体験、施設見学	紙産業技術センター	高橋 勇貴	R 3. 5. 19	5名
ものづくり体験講座	愛媛の紙づくり産業とその技術	四国中央市立三島南中学校	高橋 勇貴	R 3. 9. 22	87名
ものづくり体験講座	愛媛の紙づくり産業とその技術	四国中央市立三島西中学校	高橋 勇貴	R 3. 9. 24	102名
ものづくり体験講座	愛媛の紙づくり産業とその技術	四国中央市立三島東中学校	高橋 勇貴	R 3. 10. 13	122名
ものづくり体験講座	愛媛の紙づくり産業とその技術	四国中央市立川之江南中学校	高橋 勇貴	R 3. 10. 20	162名

### 3-3-4 紙に関する展示等

研究交流棟において、パネル、紙の実物、ビデオ等により紙に関する展示を行い、県民に紙文化に触れる機会を提供した。また、常設展示以外にフリー展示コーナーなどを活用して、紙に関連する企画展を開催した。

展 示	内 容	場 所	期 間
企画展「段ボール展」	軽くて丈夫、安価で環境にも優しい「段ボール」を、色々な角度から紹介。また、段ボール製避難用品も併せて展示。	フリー展示コーナー	～R 3. 5. 30
令和2年度研究成果パネル展示	当センターの令和2年度研究成果のパネル展示。	フリー展示コーナー	R 3. 6. 1～10. 17
企画展「開設80周年記念収蔵品展」	製紙試験場開設80周年を記念し、当センターが収蔵している希少な資料を展示。	フリー展示コーナー	R 3. 10. 19～ ～R 4. 3. 13
企画展「ミクロの世界・紙」	身近な紙の電子顕微鏡写真と解説、試料などを展示。また簡易式マイクロスコープで紙の繊維を観察できるコーナーを設置。	フリー展示コーナー	R 4. 3. 15～ ～R 4. 6 (予定)
水引関連新製品等展示	県内水引企業の新製品及び水引についての解説パネル等の展示。	フリー展示コーナー	～R 5. 3. 31(予定)
水引製造工程パネル展示	機械化が進む前の、水引ができるまでの製造工程を展示。	交流サロン	R 3. 6. 1～10. 17
令和2年度研究成果パネル展示	当センターの令和2年度研究成果のパネル展示。	交流サロン	R 3. 10. 19～ ～R 4. 6 (予定)
水引細工作品展示	結納飾り・えひめ伝統工芸士指導による生徒作品等の展示。	交流サロン	～R 5. 3. 31(予定)

### 3-4 紙産業懇談会

当センターが所管する試験研究、技術支援、紙文化の普及・啓発等各事業の的確な推進を目的に、紙産業関係団体、四国中央市その他と意見交換を図るため「紙産業懇談会」を開催した。

開 催 日	内 容
R 3. 7. 29	紙産業技術センター事業に関する業界との意見交換

### 3-5 紙産業に関する産学官連絡会議

平成22年4月に愛媛大学大学院農学研究科修士課程「紙産業特別コース(現 バイオマス資源学コース)」が当センター内に開設されたことを契機として、紙産業に関する産学官の関係者による定期的な情報交換・意見交換を図るために開催している。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、中止した。