

平成 17 年 度

# 業 務 報 告 書



滋賀県東北部工業技術センター

法  
料  
異  
鏡、  
7  
対  
な  
原  
理  
の  
簡  
易  
な  
説  
明  
を  
行  
う  
。

50  
79  
83  
99

# 目 次

1. 概 要	
1. 1 所在地	1
1. 2 沿 革	1
1. 3 規 模	2
1. 4 組織および業務分担	2
1. 5 職員構成	3
1. 6 主要設備機器	4
1. 7 設備使用料および試験手数料	9
2. 歳入歳出	
2. 1 歳入	12
2. 2 歳出	13
3. 依頼試験および設備使用業務	
3. 1 依頼試験	14
3. 2 設備使用	15
4. 技術指導業務	
4. 1 技術相談	18
4. 2 専門家派遣事業	18
4. 3 リサーチサポート事業	18
4. 4 コア技術活性化事業	18
4. 5 健康福祉繊維製品開発支援事業	19
4. 6 産地・組合等への支援	19
4. 7 その他の支援	20
4. 8 主な技術指導事例	20
5. 研究業務	22
・放電プラズマ焼結 (SPS) 法による次世代型電子材料の開発	25
・有害物質捕集高分子材料の開発	26
・複合材料のリサイクルと相溶化による新規ポリマーの開発 (2)	27
・c BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム-小径工具による超高速・軽切削加工-	28
・c BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム-成膜条件の検討および成膜評価-	29
・廃棄天然資源の炭素化物を用いた機能性材料の開発	30
・地域産業におけるデザイン創作支援	31
・機能性表面反応材料の加工技術に関する研究	32
・ヨシ繊維材料の開発	33
・繊維製品の快適性評価に関する研究	34
・代替Crめっきを目指したNi-W系合金めっきの開発	35
・水熱合成による機能性無機材料の開発研究	36
・超臨界流体による廃棄資源の有用化合物への変換	37
・リアクティブプロセッシングによる汎用ポリマーの高機能化研究	38
・樹脂劣化検知ラベルに関する研究	39
・スパンボンド不織布のタフネス向上に関する研究	40
・リサイクルペレットから新材料製品の開発研究	41
・常温近傍蓄熱材料の開発研究	42
・浜ちりめんの洋装化に関する研究	43
・木質廃棄物及び間伐材を利用した水質浄化木炭及びシステムの開発	44

6. 人材育成事業	
6. 1 研究成果普及講習会	45
6. 2 機器利用講習会	45
6. 3 講習会(一般)	46
6. 4 実習生および研究生の受入	47
7. 産学官連携技術交流研究会	
技術交流研究会	48
8. 情報提供	
8. 1 出版物	49
8. 2 インターネット	49
8. 3 新聞等への掲載と報道	49
9. 特許出願状況	50
10. 学会・研究会への発表	
10. 1 学会誌への投稿・掲載	52
10. 2 学会等発表	52
11. 職員の研修	
独立行政法人 産業技術総合研究所への派遣	54
12. 審査会等への出席	54
13. 研究企画外部評価	
13. 1 研究企画外部評価委員会	55
13. 2 アモルファス、ナノ結晶を有したタングステン系合金めっきの開発	55

# 1. 概要

## 1.1 所在地

### ○滋賀県東北部工業技術センター

繊維・有機環境材料担当	滋賀県長浜市三ツ矢元町27-39	〒526-0024	TEL 0749-62-1492 FAX 0749-62-1450
機械電子・金属材料担当	滋賀県彦根市岡町52	〒522-0037	TEL 0749-22-2325 FAX 0749-26-1779
能登川支所	滋賀県東近江市神郷町1076-1	〒521-1213	TEL 0748-42-0017 FAX 0748-42-6983
高島支所	滋賀県高島市新旭町新庄487-1	〒520-1522	TEL 0740-25-2143 TEL 0740-25-3799

## 1.2 沿革

- 平成 9年4月 滋賀県繊維工業指導所、滋賀県立機械金属工業指導所を統合し、滋賀県東北部工業技術センターとして発足。
- 平成10年4月 旧指導係および研究開発係を廃止し、技術第一科に繊維・デザイン係および有機環境材料係を、技術第二科に機械電子係および金属材料係を設置。
- 平成12年4月 グループ制を導入し、技術第一科を繊維・有機環境材料担当、技術第二科を機械電子・金属材料担当とする。

### 付記

#### ○滋賀県繊維工業指導所

- 明治44年4月 滋賀県立長浜、能登川工業試験場をそれぞれ設立。
- 大正 4年4月 長浜、能登川両場を合併し、滋賀県工業試験場とし、能登川に本場を置き長浜を分場とする。
- 大正 8年4月 滋賀県能登川、長浜工業試験場の二場とする。
- 昭和11年4月 能登川工業試験場高島分場を設置。
- 昭和16年4月 能登川工業試験場を滋賀県染織共同加工指導所と改称、高島分場廃止。
- 昭和18年10月 長浜工業試験場を滋賀県工業試験場と改称、染織共同加工指導所内に併設。
- 昭和19年3月 染織共同加工指導所を廃止。
- 昭和21年4月 滋賀県立長浜、能登川両工業試験場をそれぞれ設立。
- 昭和27年4月 能登川工業試験場と長浜工業試験場とを合併し、滋賀県立繊維工業試験場を設置。
- 昭和30年9月 滋賀県立能登川、長浜繊維工業試験場の二場とする。
- 昭和32年4月 長浜、能登川両試験場を廃止し、滋賀県繊維工業指導所を設置。  
長浜に本所を、能登川と高島にそれぞれ支所を置く。
- 昭和36年3月 高島支所新築。
- 昭和40年4月 能登川支所に繊維開放試験室併設。
- 昭和42年3月 高島支所移転新築。繊維開放試験室併設。
- 昭和43年9月 能登川支所図書室増築。
- 昭和47年3月 長浜本所庁舎新築および所長職員公舎改築。
- 昭和48年3月 長浜本所に繊維および染色仕上加工実験棟新築。
- 昭和55年3月 本所に繊維開放試験室新築。
- 昭和58年3月 能登川支所移転新築、デザイン開放試験室併設。
- 昭和59年5月 高島支所増改築、計測管理開放試験室併設。

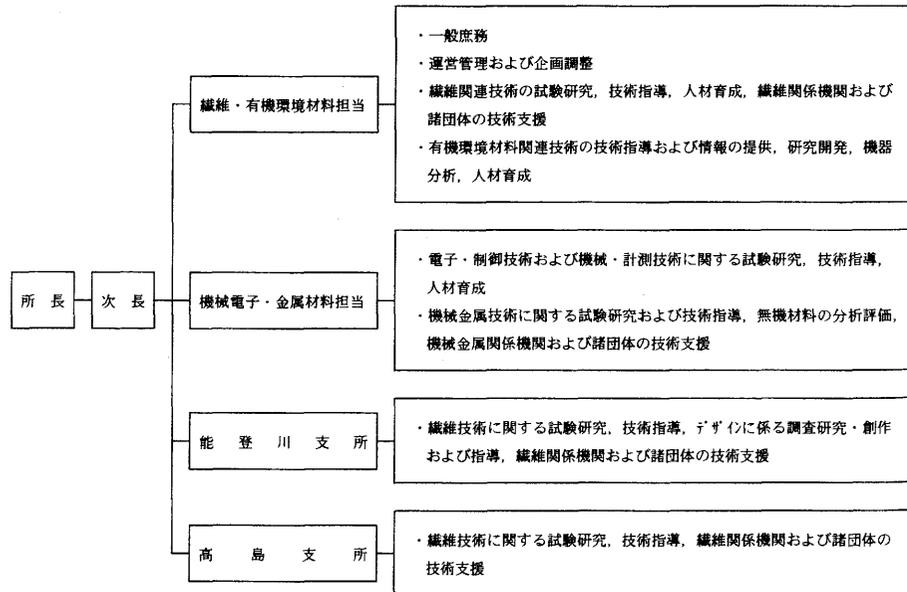
#### ○滋賀県立機械金属工業指導所

- 昭和21年4月 長浜市に県立長浜工業試験場を設置、機械、繊維の2部制とする。
- 昭和27年4月 工業試験場を機械部門と繊維部門に分割し、機械部は滋賀県立機械金属工業指導所と称す。
- 昭和34年4月 本指導所の整備計画ならびに彦根市に移築を決定
- 昭和35年10月 庁舎竣工新庁舎にて業務を開始(現別館)
- 昭和38年3月 実験研究棟を増築
- 昭和43年1月 同上2階実験研究室を増築
- 昭和49年10月 本館 竣工
- 昭和62年12月 バルブ性能試験装置を設置
- 昭和63年4月 滋賀バルブ協同組合が庁舎に移転
- 平成 2年3月 高性能バルブ開発実験棟を増築

### 1.3 規模

○繊維・有機環境材料担当	
・本館（鉄筋コンクリート造2階建）	693.50 m <sup>2</sup>
・実験棟（鉄筋コンクリート造平屋建）	872.04 m <sup>2</sup>
・繊維開放試験室（鉄骨ブロック造平屋建）	319.70 m <sup>2</sup>
・ボイラー室（鉄筋コンクリート造平屋建）	38.55 m <sup>2</sup>
・その他付属建物	319.32 m <sup>2</sup>
・敷地	4,613.53 m <sup>2</sup>
○機械電子・金属材料担当	
・本館（鉄筋コンクリート3階建）	1,017.96 m <sup>2</sup>
・実験棟1（鉄筋コンクリート補強ブロック平屋建）	562.53 m <sup>2</sup>
・実験棟2（鉄筋コンクリート補強ブロック一部2階建）	670.96 m <sup>2</sup>
・その他	182.57 m <sup>2</sup>
・敷地	3,400.69 m <sup>2</sup>
○能登川支所	
・本館（鉄筋コンクリート造平屋建）	360.70 m <sup>2</sup>
・その他付属建物	38.40 m <sup>2</sup>
・敷地	1,536.47 m <sup>2</sup>
○高島支所	
・本館（鉄筋コンクリート造2階建）	303.00 m <sup>2</sup>
・繊維開放試験室（鉄骨ブロック造平屋建）	193.78 m <sup>2</sup>
・その他付属建物	70.76 m <sup>2</sup>
・敷地	1,150.13 m <sup>2</sup>

### 1.4 組織および業務分担



### 1.5 職員構成

平成18年3月

所長 西内 廣志  
次長 岸本 貞雄

#### ○繊維・有機環境材料担当

主任専門員（グループリーダー）	（繊維）	中川 貞夫
専門員	（化学）	宮川 栄一
副主幹	（事務）	西野 まり子
主査	（繊維）	三宅 肇
主任主事	（事務）	北村 由香里
主任技師	（化学）	東山 幸央
技師	（化学）	神澤 岳史
技師	（化学）	土田 裕也
技師	（繊維）	石坂 恵子
技師		岡 幸子

#### ○機械電子・金属材料担当

主任専門員（グループリーダー）	（機械）	河村 安太郎
専門員	（電気）	木村 昌彦
専門員	（化学）	阿部 弘幸
主任主査	（機械）	佐藤 真知夫
主任主査	（機械）	井上 栄一
主任主査	（金属）	所 敏夫
主任技師	（機械）	大西 宏明
技師	（金属）	安田 吉伸

#### ○能登川支所

支所長（グループリーダー）	（繊維）	浦島 開
主査	（繊維）	谷村 泰宏
主査	（デザイン）	小谷 麻理

#### ○高島支所

支所長（グループリーダー）	（繊維）	吉田 克己
主任技師	（化学）	脇坂 博之
技師	（化学）	上田中 隆志

## 1.6 主要設備機器

### (1) 平成17年度導入試験研究機器

品名	メーカー・型式	設置場所	備考
プラスチック相容化装置	日本分光(株) 超臨界水反応装置 50ml	長浜	競輪補助
凍結粉碎機	アズワン(株) MMP5-MJ	"	"
吸放湿試験機	メトラー(株) AB204-S	"	"
エレクトロスピンニング装置	カトーテック(株) エレクトロスピンニングユニット	"	"
分析機能付電子顕微鏡	日本電子(株) JSM-6380LV, JSX-3202EV	彦根	競輪補助
精密切断機	Struers社 7711A-5	"	"
温度分布測定装置	Fruke社 Ti30	"	"
通気性試験機	カトーテック(株) KES-F8-API	能登川	"
恒温恒湿器	エスベック(株) PR-2KPH	"	"
テキスタイルデザインシステム	(株)トヨシマビジネスシステム 4Dbox	"	"
ロータリーキルン	アドバンテック東洋(株) 特FUR122	高島	"

### (2) 繊維・有機環境材料担当

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
全自動マイクロゴム硬度計	高分子計器(株) MD-1 タイプA	平成16	競輪補助
カールフィッシャー水分測定装置	(株)アイソカント KF-100, CA-100, VA-100	16	"
マルチコート	辻井染機工業(株) SP-540ARD, PT-2A, VPM-1A	16	"
複合材料ベレット作成装置	(株)テクノベル KZW15TW-45HG	15	中小企業補助
射出成形機	日精樹脂工業(株) ES1000	14	中小企業補助
ダイナミック熱分析システム	(株)リガク D-DSC8230L, TG8120, TMA8310	14	競輪補助
色差計	ミノルタ(株) CM-3500d, GM-268	14	競輪補助
動的粘弾性測定装置	TAインストルメントジャパン AR1000, DMA2980	13	中小企業補助
高温GPCシステム	日本ウオクス(株) AllianceGPCV-2000	13	競輪補助
噴霧乾燥機	東京理化学器械(株) SD-1000型	13	競輪補助
限外ろ過装置	日本ミリポア ベリコンアクリルホルダー	13	競輪補助
密度計	(株)島津製作所 アキュピク1330	12	中小企業補助
プラスチックフィルム作製装置	テクノサプライ(株) 小型プレスG-12	12	中小企業補助
ヘイズメータ	スガ試験機(株) HGM-2B	12	中小企業補助
熱量計	(株)島津製作所 CA-4PJ	12	中小企業補助
熱伝導率計	京都電子工業(株) QTM-500	12	中小企業補助
キセノンウェザーメータ	スガ試験機(株) SX-75, M6T	12	競輪補助
赤外線検索支援システム	(株)島津製作所	11	中小企業補助
万能材料試験機用プラスチック試験治具	インストロンジャパンCo., Ltd	11	中小企業補助
超純水製造装置	日本ミリポア(株) EQG-5SVOC	11	中小企業補助
高分子重合装置	東京理化学器械(株)	11	中小企業補助
混合ガス透過率測定装置	ジーエルサイエンス(株) GPM-250	11	中小企業補助
プラスチック成形システム	(株)東洋精機製作所 ラボプラスチック100MR3	11	中小企業補助
エネルギー分散分析装置付走査電子顕微鏡	(株)日立製作所 S-3000N	11	競輪補助
液体クロマトグラフ	(株)日立製作所 Lachrom	10	中小企業補助
自動全NP測定システム	ブランルーベ(株) T-NT-P Auto Analyzer	10	中小企業補助
CHN分析装置	ヤナコ分析工業(株) CHNコーダー MT-6型	10	中小企業補助
全有機体炭素計	(株)島津製作所 TOC-5000A	10	中小企業補助
ガスクロマトグラフ質量分析装置	(株)島津製作所 GCMS-QP5050A	10	競輪補助
接触酸化試験装置	(株)宮本製作所製 COTT-3	10	中小企業補助

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
恒温恒湿器	タバイエスベック(株) PR-3KP	平成9	中小企業補助
多色回転ポット染色機	辻井染機工業(株) ラボマスター LHD	9	"
微小赤外分析装置	(株)島津製作所 FTIR-8300	9	"
織物摩擦係数測定試験機	カトーテック(株) KES-FB4	8	"
万能抗張力試験機	インストロンジャパンCo., Ltd 5569	8	"
デジタルマイクロスコープ	(株)キーエンス VH-6200	8	"
紫外可視分光光度計	(株)島津製作所 UV-1600PC	7	中小企業補助
三次元シボ解析システム	(株)マツオ マネコリー J型	7	中小企業補助
動的接触角測定装置	CAHN製 DCA-322型	7	中小企業補助
ミクロトーム	盟和商事(株) HM-360	6	中小企業補助
X-ray用繊維測定装置	(株)理学	6	中小企業補助
KES-FBシステム用データ処理装置	カトーテック(株)	6	"
引張・せん断試験機	カトーテック(株) KES-FB1	5	中小企業補助
ハンデー圧縮試験機	カトーテック(株) KES-G5	5	中小企業補助
全自動平面テストプレス機	不二化工(株) BCG3-MFB-E	5	中小企業補助
紫外線オートフェードメータ	スガ試験機(株) FAL-AU	4	"
純曲げ試験機	カトーテック(株) KES-FB2	3	"
張力測定装置	日本電気三栄(株) 6G01	3	中小企業補助
レーザ外径測定器	キーエンス(株) LS-3034	3	中小企業補助
テラターン自動速染機	寺川エンジニアリング TET-D500	3	"
ダイレクトジャカード	佐和染織工業(株)	3	"
織物摩耗試験機	(株)大栄科学機器製作所 カトム式	2	"
自動管巻機	池口式 C3デュアリク方式 6錘	2	"
片レピア織機	津田駒(株) ERレピアーム 緯糸選択 6色	2	"
絹織機	NS-5型 4×4	2	"
サンプル整経機	(有)スズキワパー NAS-3S 働幅 115cm 柿	昭和62	中小企業補助
ユニバーサルサイザー	(株)柿木製作所 KHS型	62	中小企業補助
ドビコンシステム	オグラ宝石精機工業(株) 2000WS	62	中小企業補助
力織機	(株)エヌエス NB-A型 66cm	61	"
熱物性測定装置	カトーテック(株) KES-F7	60	"
スペクトロカロリーメータ	日本電色(株) SZ-Σ80型	59	中小企業補助
高速ビデオ装置	ナック(株) HSV-200	59	中小企業補助
防炎試験装置	(株)大栄科学機器製作所 マルパナー式	59	中小企業補助
糸むら試験機	ツエルペガウスター 生糸用	56	中小企業補助
絹用広幅織機	津田駒(株) KN型 16枚ドビー付	55	"
自動単糸強伸度試験機	ツエルペガウスター テンソマット2 MAX5kg	55	中小企業補助
デニコン	旭光精工(株) DC-2C型	48	中小企業補助
絹用自動織機	津田駒(株) PK型 両側4丁び おさ巾65cm	47	中小企業補助

### (3) 機械電子・金属材料担当

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス ICS-2000, ICS-1000	平成16	競輪補助
誘電特性測定装置	(株)東陽テクニカ Solartron 1260	16	競輪補助
めっき評価測定装置	(株)山本鍍金試験器 B-52-1, B-72, 他	16	競輪補助

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
電子材料特性測定装置	(株)ダイアインストルメンツ MCP-HT450 他	平成16	
ICP発光分析装置	(株)島津製作所 ICPS-8100	15	競輪補助
デジタルマルチメータ	岩通計測(株) VOAC7513	15	
高速現象記録装置	(株)日置電機 8421	15	
オシロスコープ	レクロイジャパン(株) WR6051	15	
多機能マルチレコーダ	横河電機(株) DL750	15	
信号発生器	日置電機(株) 7075	15	
三次元CATシステム	EDS PLM Solutions Imageware9	14	中小企業補助
バルブ性能試験データ処理システム	Dell Precision Workstation 340	14	競輪補助
ドラフトチャンパー	オリエンタル技研工業(株) AFG-P-1500HC	14	競輪補助
MC用3成分動力計	キスラー 9265B	13	競輪補助
輪郭形状測定器	東京精密 2600E-12	13	競輪補助
顕微鏡試料作成装置	ビューラー 湿式ベルト粗研磨機	13	競輪補助
微量成分分析前処理装置	日本ミリポア Milli-Q-G	13	競輪補助
実体顕微鏡システム	ソニック BS-80002	13	中小企業補助
冷熱衝撃試験機	タバイエスベック TSA-101S-W	13	中小企業補助
帯鋸盤	大東製機 カットオフマシン S T 4565	13	競輪補助
CAD/CAM/CAE研修システム	日本ユニシス(株) CADCEUS	12	中小企業補助
自記分光光度計	(株)島津製作所 UV-3150	12	中小企業補助
円運動精度試験器	レニショー(株) QC-10	12	中小企業補助
大容量画像検査処理装置	フジテック AS-PE1GPWR-64MD	12	中小企業補助
赤外線CCDカメラ	三菱電機(株) IR-U300M1	12	中小企業補助
多機能X線回折装置	(株)リガク RINT2200V/PC	12	競輪補助
精密万能材料試験機	(株)島津製作所 0-kg7 AG-250KNG M1	11	競輪補助
超低温恒温恒湿器	タバイエスベック(株) PSL-4KPH改造型	11	中小企業補助
高圧ポンプ	マルヤマエクスセル(株) MW3501×7.5KW改造型	11	中小企業補助
微小硬さ試験機	(株)アカシ HM-137	11	中小企業補助
静ひずみ測定装置	(株)共和電業 UCAM-70A-S1	11	中小企業補助
振動測定装置	NEC三栄(株) 9G3102SW	11	
放電加工機	ブラザー工業(株) HS-300	10	中小企業補助
エネルギー分散形蛍光X線元素分析装置	日本電子(株) JSX-3220	10	中小企業補助
CAE解析システム	サイバーネットシステム(株) ANSYS, C-MOLD	10	競輪補助
原子間力顕微鏡	セイコーインスツルメント(株) SPI-3800N	10	競輪補助
高速試料切断機	島本鉄工(株) SMN703C	9	
メカニカルアロイング装置	(南)伊藤製作所 LP-4MA	9	
自動研磨装置	ワーツ/ビューラ社 フェニクス4000 (12インチ2連式)	9	
超小型軽量CCD顕微鏡	(株)モリテックス PICOSCOPEMAN	9	
制御系設計支援システム	The Mathworks, Inc. MATLAB/SIMULINK	9	
表面粗さ測定器	(株)小坂研究所 SE3500	9	中小企業補助
画像伝送装置	クラリオン(株) JX-41014他	9	中小企業補助
CNC三次元測定機	(株)ミットヨ Bright BRT910	8	競輪補助
顕微鏡ビデオファイリングシステム	(株)ニコン エピタ TME 200	8	
3成分切削力計測機器	キスラー(株) 9121	8	
デジタルトルククレンチテスタ	(株)東日製作所 3600 DOTE	8	
放電プラズマ焼結機	住友石炭鉱業(株) SPS-1030	7	競輪補助
オートグラフ用油圧定位置くさび式つかみ具	島津 W=225 L=398/412	7	
流動層オーステンパ熱処理システム	東レエンジニアリング(株) AS-1420	6	競輪補助

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
めっき厚さ測定器	(株)中央製作所 TH-10P	平成 6	
ロジックアナライザ	岩崎通信機(株) SL 4122	6	
炭素硫黄同時定量装置	LECO社 CS-444	5	競輪補助
シリアルデータスコープ	岩崎通信機(株) SL-4701A	5	競輪補助
摩擦摩耗試験機	(株)オリエンテック EFM-III-EN	4	
アナライジングレコーダ	横河電機(株) AB3200型	3	競輪補助
真円度円筒形状測定器	(株)小坂製作所 EC-307B	3	競輪補助
平面研削盤	(株)長瀬鉄工所 SGC-95型	3	競輪補助
CNC旋盤	(株)オークマ LB25C型	3	競輪補助
電磁式膜厚計	サンコウ電子 SL-120C	2	
ビデオカメラ	松下電器 NV-M900	2	
精密万能投影機	(株)ニコン V-12A	2	
純水製造装置	島津理化学器械(株) SWAC-500	2	
溶存酸素計	電気化学計器(株) DOL-40	2	
水中マイクロホン	B&K社 8103	2	
振動騒音解析装置(2chFFT7+ライザ)	(株)小野測器 CF-360	1	競輪補助
摩耗テスター	日本コントラクター(株) OP-300	1	競輪補助
ゴム硬度計	(株)島津製作所 200型	昭和63	
ロックウェル硬度計	明石製作所 AHT-AT	63	
バルブ性能試験装置(実流量)	日本科学工業(株)	62	競輪補助
横型マシニングセンタ	HC400-40	61	中小企業補助
光学式変位測定器	リード電機 PA-1800 PA-1810	61	
電気マッフル炉	ヤマト科学 FM-36	60	
ループ検力計	0.05LD 0.15LD	60	
浸漬乾湿複合サイクル試験機	スガ試験機 DW-uD-3	60	中小企業補助
全自動分極測定装置	北斗電工 HZ-1A	60	中小企業補助
検力負荷式応力腐食試験機	東京衡機 ブルフリンG型	60	中小企業補助
倒立式金属顕微鏡	(株)ニコン EPIPHOT-TME	59	中小企業補助
顕微鏡試料作成装置一式	ビューラー社	59	中小企業補助
オシロスコープ	菊水電子工業(株) COS-5060	58	
微小硬度計	(株)明石製作所 MVK-Eシステム	58	競輪補助
小型超低温恒温器	タバイエスベック(株) MC-71型	58	競輪補助
X線マイクロアナライザ	(株)島津製作所 EPM-8101	58	競輪補助
電動ピッカース硬度計	(株)明石製作所 AVK-A型	56	競輪補助
ブリネル硬さ試験機	(株)島津製作所 最大荷重3,000Kg	56	競輪補助
かじり摩擦試験機	(株)京都試作研究所	55	中小企業補助
ピンホール探知器	(株)サンコウ電子 TRC-20A	55	中小企業補助
シャルピー衝撃試験機	(株)島津製作所 30Kg/1-m千野製作所 EK10	53	中小企業補助
自動平衡型温度記録計	0-06	53	競輪補助
定電位電解分析装置	柳本製作所 AFS-4 4連式	47	競輪補助
エレマ電気炉	東海興商 CE-20	47	中小企業補助
島津万能試験機	(株)島津製作所 電子管式 REH-100型	46	競輪補助
オートコロリメーター	(株)ニコン 6D型	46	中小企業補助
デジマイクログ	オリンパス DM253 顕微鏡STM	45	競輪補助
プロジェクトン温度計	カルツアイスイエナ社 MOD20/20	44	中小企業補助
万能フライス盤	日立精機 MS型U	43	競輪補助
旋盤	大阪工作所 360HB-X型	42	

(4) 能登川支所

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
レーザー顕微鏡	レーザーテック(株) OPTELCIS C130	平成16	競輪補助
携帯型簡易測色器	バントン カラー・キューTX	16	
デザイン創作支援システム	アップルコンピュータ(株) Power Mac G3	10	中小企業補助
保存データライブラリーシステム	サドラー スペクトレターベース	8	
低荷重用伸張測定装置	NEC三栄(株)	6	中小企業補助
顕微フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光(株) FT-IR	5	中小企業補助
X線マイクロアナライザー付走査電子顕微鏡	日本電子(株) JSM-5400LV	5	中小企業補助
システム顕微鏡装置	(株)ニコン X2F-UBD	5	
色彩測色システム	ミノルタ(株) 色彩色差計 CR-200	4	
織度測定機	旭光精工(株) サチ DC-11A	4	
万能抗張力試験機	(株)島津製作所 AGS-500B	1	
耐光試験機	スガ試験機(株) FAL-5 カボンアーク燈光	昭和63	
自動検燃機	S-II型 試長 25cm	55	

(5) 高島支所

品名	メーカー・型式	設置年度	備考
万能抗張力試験機 (10kN)	インストロンジャパン 5566	平成16	競輪補助
オゾン処理システム	(株)IBSトレーディング ET-08	15	競輪補助
顕微フーリエ変換赤外分光光度計	パーキンエルマー(株) スペクトラム	14	競輪補助
生物顕微鏡システム	(株)ニコン エクリプス E600 SMZU-4	9	中小企業補助
糸むら試験機	ツエルペーガーウスター(株) 3型	9	
リング燃系機	共立機械 M-30 32錘	9	
一本糊付け機	KHS型 4 sp	9	
全自動サンプル整経機	NASスーパー 130s-2000	9	中小企業補助
自動単糸強伸度試験機	ツエルペーガーウスター(株) テキサビッド 3	7	
透湿試験装置	(株)大栄科学精器製作所 DH-40	8	
コールター・カウンター装置	コールター・エレクトロニクス社	5	中小企業補助
試験用洗濯機 (ワッシャー法)	(株)大栄科学精器製作所 WS-1E	5	中小企業補助
織物通気度試験機 (フラジール型)	(株)大栄科学精器製作所 AP-360	5	中小企業補助
加圧ろ過試験機	(株)宮本製作所 FPT-W20	5	中小企業補助
糸ねじり、交差トルク試験機	カトーテック(株) KES-NY-1	4	
万能抗張力試験機	(株)島津製作所 AG-10TD	4	中小企業補助
全自動糸番手測定装置	数島紡績(株) AUTOBAL 自動管系交換装置付	4	
全自動検燃機	数島紡績(株) TC-50 自動管系交換装置付	3	
透水性試験機	カトーテック(株) KESF-8WA	3	
ワインダー	神津製作所 SSP	3	
ドビー電子制御装置	山田式 EDC-2800	2	
織物引張試験機	(株)大栄科学精器製作所 KG-300	1	
新商品開発システム機器	PC9801/RA21	1	
コンビネーション意匠燃系機	共立機械 FT-20型 4錘	昭和63	
走査電子顕微鏡	明石ビームテクノロジー(株) ABT SX-40A	63	
多色広巾織機	MAV EDX-3	51	中小企業補助
テンションメーター	ROTHSCHILD社 R1192 W808	51	中小企業補助
糸抱合力試験機	蛭田式	51	中小企業補助
万能抗張力試験機	(株)島津製作所 DSS-500	51	中小企業補助

1. 7 設備使用料および試験手数料

1. 7. 1 設備使用料

(単位:円)

1. 精密測定機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
D01 精密万能投影機	440	1,100	7,700	22,000	264,000	長産能
D02 C.N.C三次元測定機	1,180	2,950	20,650	61,950	743,400	長産能
D10 表面粗さ測定機	880	2,200	15,400	46,200	554,400	長産能
D20 真円度円筒形状測定器	880	2,200	15,400	46,200	554,400	長産能
D30 電磁式膜厚計	290	725	5,075	15,225	182,700	長産能
D31 めっき厚さ測定機	340	850	5,950	17,850	214,200	長産能
D32 輪郭形状測定機	990	2,475	17,325	51,975	623,700	長産能
D33 円運動精度試験器	880	2,200	15,400	46,200	554,400	長産能

2. 材料試験機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
O01 万能抗張力試験機	1,200	3,000	21,000	63,000	756,000	長産能
O02 50kN	750	1,875	13,125	39,375	472,500	長産能
O03 5kN	400	1,000	7,000	21,000	252,000	長産能
O04 10kN	400	1,000	7,000	21,000	252,000	長産能
A01 250kN	1,300	3,250	22,750	68,250	819,000	長産能
A02 1000kN	1,080	2,700	18,900	56,700	680,400	長産能
A10 ブリネル硬さ試験機	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
A11 ロックウェル硬度計	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
A12 ビッカース硬度計	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
A13 ヴィドゥエー硬度計	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
A15 超微小硬度計	600	1,500	10,500	31,500	378,000	長産能
A14 ヴァン硬度計	540	1,350	9,450	28,350	340,200	長産能
A20 ヴム硬度計	290	725	5,075	15,225	182,700	長産能
A30 衝撃試験機 (シャルピー)	370	925	6,475	19,425	233,100	長産能

3. 観察機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
P01 走査型電子顕微鏡	2,460	6,150	43,050	129,150	1,549,800	長産能
P02 ミクロトーム	370	925	6,475	19,425	233,100	長産能
P03 マイクロスコープシステム	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
P04 生物顕微鏡	310	775	5,425	16,275	195,300	長産能
P05 実体顕微鏡	240	600	4,200	12,600	151,200	長産能
P06 顕微鏡画像記録装置	540	1,350	9,450	28,350	340,200	長産能
P07 高速ビデオ装置 (200フレーム/秒型)	710	1,775	12,425	37,275	447,300	長産能
P08 レーザ顕微鏡	1,150	2,875	20,125	60,375	724,500	長産能
P09 実体顕微鏡システム	730	1,825	12,775	38,325	459,900	長産能
D1 原子間力顕微鏡	2,510	6,275	43,925	131,775	1,581,300	長産能

4. 物理量測定機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
Q03 色彩測色システム (簡易型)	300	750	5,250	15,750	189,000	長産能
Q04 動的接触角測定装置	400	1,000	7,000	21,000	252,000	長産能
Q05 コールターカウンタ	350	875	6,125	18,375	220,500	長産能
Q06 加圧ろ過試験機	290	725	5,075	15,225	182,700	長産能
Q07 色差計	640	1,600	11,200	33,600	403,200	長産能

5. 環境機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
R02 紫外線フェードメータ	440	1,100	7,700	22,000	264,000	長産能
R03 恒温恒湿器	470	1,175	8,225	24,675	296,100	長産能
R04 接触酸化試験装置	270	675	4,725	14,175	170,100	長産能
R05 キセノンウェザーメータ	1,020	2,550	17,850	53,550	642,600	長産能
R06 クラウドウェザーメータ	800	2,000	14,000	42,000	504,000	長産能
R07 オゾン処理システム	1,180	2,950	20,650	61,950	743,400	長産能

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
E01 冷熱衝撃試験機	850	2,125	14,875	44,625	535,500	長産能
E02 超低温恒温恒湿器	500	1,250	8,750	26,250	315,000	長産能
E04 小型超低温恒温槽	390	975	6,825	20,475	245,700	長産能
E06 塩水噴霧試験機	330	825	5,775	17,325	207,900	長産能
E07 キャス試験機	330	825	5,775	17,325	207,900	長産能
E10 振動計	240	600	4,200	12,600	151,200	長産能
E11 振動騒音解析装置	390	975	6,825	20,475	245,700	長産能

6. 工作機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
C02 帯鋸盤	1,040	2,600	18,200	54,600	655,200	長産能
C03 旋盤	680	1,700	11,900	35,700	428,400	長産能
C04 C.N.C旋盤	2,950	7,375	51,625	154,875	1,858,500	長産能
C05 万能フライス盤	590	1,475	10,325	30,975	371,700	長産能
C06 機型マシニングセンタ	2,950	7,375	51,625	154,875	1,858,500	長産能
C07 平面研削盤	1,970	4,925	34,475	103,425	1,241,100	長産能
C10 電気炉	480	1,200	8,400	25,200	302,400	長産能
C20 ワイヤ放電加工機	1,580	3,950	27,650	82,950	1,003,400	長産能
C30 三成分切削動力計	980	2,450	17,150	51,450	617,400	長産能
C40 遊星ボールミル	490	1,225	8,575	25,725	308,700	長産能
C50 放電プラズマ焼結機	1,600	4,000	28,000	84,000	1,008,000	長産能
W01 射出成形機	1,170	2,925	20,475	61,425	737,100	長産能

7. 化学分析機器

品名	1時間	1日	1週間	1ヶ月	1年	備考
S01 X線マイクロアナライザ	4,490	11,225	78,575	235,725	2,828,700	長産能
S02 顕微フーリエ変換赤外分光光度計	1,180	2,950	20,650	61,950	743,400	長産能
S04 紫外可視分光光度計	260	650	4,550	13,650	163,800	長産能
S06 熱分析装置	1,180	2,950	20,650	61,950	743,400	長産能
S07 ウォーターバス	330	825	5,775	17,325	207,900	長産能
S08 オートクレーブ	270	675	4,725	14,175	170,100	長産能
S09 電気泳動装置	370	925	6,475	19,425	233,100	長産能
S10 遠心分離器	290	725	5,075	15,225	182,700	長産能
S11 電気炉 (マッフル炉)	160	400	2,800	8,400	100,800	長産能
S12 熱風乾燥機	260	650	4,550	13,650	163,800	長産能
S13 液体クロマトグラフ	850	2,125	14,875	44,625	535,500	長産能
S14 CHN分析装置	1,790	4,475	31,325	93,975	1,127,700	長産能
S15 全自動NP測定システム	910	2,275	15,925	47,775	573,300	長産能
S16 全有機体炭素計	850	2,125	14,875	44,625	535,500	長産能
S17 真空乾燥機	290	725	5,075	15,225	182,700	長産能
S18 分析試料調整装置	70	175	1,225	3,675	44,100	長産能
S19 カロリメータ質量分析装置	1,560	3,900	27,300	81,900	982,800	長産能
S20 混合ガス透過率測定装置	630	1,575	11,025	33,075	396,900	長産能
S21 熱量計	470	1,175	8,225	24,675	296,100	長産能
S22 熱伝導率計	540	1,350	9,450	28,350	340,200	長産能
S23 ヘイズメータ	330	825	5,775	17,325	207,900	長産能
S24 密度計	390	975	6,825	20,475	245,700	長産能
S25 噴霧乾燥機	400	1,000	7,000	21,000	252,000	長産能
S26 限外ろ過装置	1,130	2,825	19,775	59,325	711,900	長産能

			所在
S27	高温 GPC システム	同	3,090 長
S28	動的粘弾性測定装置	同	1,470 長
S29	化学分析前処理システム	同	350 高
S30	カラム/ウォーター水分測定装置	同	1,050 長
S31	ガスクロマトグラフ	同	550 長
S32	リアクター	同	290 長
S33	凍結粉砕器	同	390 長
S35	ロータリーキルン	同	470 高
V01	プラスチック成形機	同	1,300 長
V02	プラスチック粉砕器	同	270 長
V03	プラスチック試料調整装置	同	360 長
V04	卓上プレス	同	560 長
V05	フィルム延伸機	同	250 長
V06	複合材料ベレット作成装置	同	1,130 長
V07	プラスチック相容化装置	同	970 長
B01	炭素・硫黄同時定量分析装置	同	1,310 彦
B10	電子天秤	同	210 彦
B20	ICP 発光分析装置	同	3,750 彦
B25	イオンクロマトグラフ	同	1,050 彦
B30	蛍光 X 線分析装置	同	2,740 彦
B40	多機能 X 線回折装置	同	2,530 彦
B50	自記分光光度計	同	760 彦
B60	微量成分分析前処理装置	同	490 彦
B65	メッキ評価測定装置	同	890 彦

### 8. 繊維試験機器

T01	検燃機	1時間	220	長能高	
T02	自動検燃機	同	310	能高	
T03	番手測定装置	同	370	高	
T04	自動単糸強度試験機	同	720	長高	
T05	糸むら試験機	同	680	長高	
T06	引張り/せん断	同	380	長	
T07		圧縮	同	330	長
T08		保温性	同	250	長
T09	風合い試験機	同	350	長	
T10		摩擦係数	同	390	長
T11	布引裂試験機	同	220	長能高	
T12	布破裂試験機	同	250	長高	
T13	繊維摩擦試験機 (コバール型)	同	300	長	
T14	繊維通気度試験機 (ワジール型)	同	260	長高	
T15	繊維試験装置	同	290	長	
T16	透過度試験装置	同	340	高	
T17	保温性試験機	同	260	長	
T18	染色物堅牢度試験機	同	300	長能	
T19	繊維収縮率試験機 (ワジール型)	同	470	長	
T20	全自動平面テストプレス機	同	510	長	
T21	染色試験機 (バット型)	同	560	長	
T22	通気性試験機	同	270	能	

### 9. 繊維試験装置

F01	静ひずみ測定装置	1時間	470	彦
F10	水圧ポンプ	同	210	彦
F20	摩擦摩擦試験機	1時間	680	彦
F30	バルブ性能試験装置	1時間	290	彦
		増し	4,150	彦

### 10. 繊維準備機器

105	のり付機	1時間	390	長高
		増し	120	
106	整経機 (小幅)	1時間	470	長
		増し	200	
107	整経機	1時間	480	高
		整経幅115cm未満	増し	200
108	(広幅)	1時間	970	高
		整経幅115cm以上	増し	750
109	燃糸機	1時間	210	長高
		増し	80	
110	その他の準備機械	1時間	260	長高
		増し	40	

### 11. 彫造機器

J03	小幅織機	1時間	300	長
		増し	80	
J04	広幅織機	1時間	370	長高
		増し	110	

### 12. 染色仕上機器

K04	仕上機	1時間	420	長
		増し	220	
K05	染色機	1時間	470	長
		増し	180	
K06	その他の染色仕上機械	1時間	250	長
		増し	90	
K07	マルチコータ	1時間	470	長

### 13. 組織・材料調整機器

G01	湿式高速試料切断機	1時間	590	彦
G02	湿式ベルト粗研磨機	同	500	彦
G03	空圧式自動導入機	同	590	彦
G04	自動研磨装置	同	640	彦
G05	電解研磨装置	同	410	彦
G06	熱風乾燥器	同	260	彦
G07	精密低速切断機	同	590	彦
G08	精密切断機	同	590	彦
G10	倒立型金属顕微鏡	同	270	彦
G20	X線マイクロアナライザ (波長分散)	同	4,150	彦

### 14. コンピュータシステム機器

H01	三次元 CAD/CAM システム	1時間	1,450	彦
		増し	230	
H02	CAE システム	1時間	1,500	彦
		増し	290	
H20	画像観察装置	1時間	350	彦
H21	大容量画像検査処理装置	同	350	彦
H10	シリアルデータスコープ	同	430	彦
P08	赤外線 CCD カメラ	同	900	彦
H03	三次元 CAT システム	同	500	彦
H30	デジタルマルチメータ	同	260	彦
H31	信号発生器	同	300	彦
H32	オシロスコープ	同	400	彦
H33	高速現象記録装置	同	370	彦
H34	多機能マルチレコーダ	同	400	彦
H35	データ解析装置	同	370	彦
H40	電子材料特性評価装置	同	370	彦
H41	誘電特性評価装置	同	460	彦

### 15. 計測機器

M02	計測機器	1時間	240	長能高
		増し	100	

### 16. デザインシステム機器

U01	デザイン制作支援システム	1時間	530	能
U03	テキストイルデザインシステム	同	430	能
U04	大判プリンタ	同	1,870	能

(注) 使用時間にこの表の単位未満の端数があるときは、その端数を切り上げるものとします。

### 1.7.2 試験手数料

(単位: 円)

#### 1. 分析試験

		受付	
501	定性分析	1成分	1,850 長能高
502	定量分析 (繊維・有機成分)	1成分	2,940 長能高
210	定量分析 (金属・無機成分)	1成分	2,610 彦

#### 2. 材料試験

609	プラスチック強度試験	1試料 1項目	1,630	長	
601	糸物性試験	1 件	1,080	長能高	
602	布物性試験	同	1,080	長能高	
603	収縮率試験	1試料	1,310	長能高	
604	繊維鑑定	1成分	1,200	長能高	
605	繊維混用率試験	同	1,340	長能高	
606	織物分解設計 (経本数×緯本数1,000本以内)	1 件	1,700	長能高	
607	織物分解設計 (経本数×緯本数1,001本以上)	同	5,450	長能高	
608	顕微鏡写真撮影	1試料	3,830	長能高	
001	硬さ試験	1試料 1測定	1,030	彦	
002	硬さ分布試験	1試料10測定まで	3,240	彦	
003	針 R, H B, H MV)	この値を超える場合は1測定	270	彦	
004	硬さ測定用試料調整 (HB, HR, HS)	1試料	380	彦	
005	硬さ測定用試料調整 (HV, H MV)	1試料	1,710	彦	
010	強度試験	引張り	1試料	1,630 彦	
011		圧縮	同	1,630 彦	
012		抗折	同	1,630 彦	
013		曲げ	同	1,630 彦	
015		衝撃	常温	同	1,520 彦
016			低温	同	1,950 彦
017		降伏点	同	1,550 彦	
018		耐力	同	1,550 彦	
019		伸び	同	820 彦	
020		絞り	同	820 彦	
021	実物強度試験	1試料 1測定	2,180	彦	

#### 3. 染色試験

701	染色・仕上試験	1試料 1項目	1,740	長能高
702	染色堅牢度試験	同	1,420	長能高
703	染色堅牢度試験追加	10時間ごと	670	長能高

#### 4. 組織試験

101	顕微鏡写真撮影	1視野	2,920	彦
102	顕微鏡写真撮影 (焼き増し)	増し 1枚につき	430	彦
103	金属顕微鏡試験の試料調整	1試料	1,740	彦

#### 5. 精密測定

			受付	
301	長さ測定	1測定	2,880	彦
	精度1/100mmを要するもの			
302	長さ測定	同	1,430	彦
	精度1/100mmを要しないもの			
304	角度測定	同	1,420	彦
306	表面粗さ測定	同	1,630	彦
307	真円度測定	同	1,740	彦
310	形状測定	真直度	同	2,390 彦
311		平面度	同	1,630 彦
312	三次元座標測定	1試料 1測定	2,940	彦
313		1測定増すごとに	1,030	彦
330	めつき厚さ測定	1測定	1,420	彦

#### 6. 環境試験

403	恒温試験	1試料 1条件 1時間	1,730	彦
404		1時間増すごとに	670	彦
405	冷熱衝撃試験	1試料 1条件 1時間	1,950	彦
406		1時間増すごとに	660	彦
401	塩水噴霧試験	2時間5試料まで	3,920	彦
402		1試料増すごとに	310	彦
411	キヤス試験	2時間5試料まで	3,920	彦
412		1試料増すごとに	210	彦

#### 7. 試料調整

751	恒温恒湿機による調整	1試料	510	長能高
752	耐候試験機による調整	同	650	長能高

#### 8. 図案調整

651	図案調整	1 件	3,520	長能高
-----	------	-----	-------	-----

#### 9. 成績書の複本または証明書

902	和文	1 通	470	全 所
903	英文	同	590	全 所

#### 10. 成績書の英文作成

850	成績書の英文作成	1 通	1,950	全 所
-----	----------	-----	-------	-----

(注) 1. 試験に要する費用がこの表に定める額を超えるときは、その実費を徴収します。  
2. この表以外に特殊な試験を行う場合および特別に要した費用については、その実費を徴収します。

## 2. 歳入歳出

### 2.1 歳入(一般会計)

科 目				予 算 額	収 入 済 額
款	項	目	節		
使用料及び手数料				21,675,000	25,507,770
	使 用 料	商工労働使用料	東北部工業技術センター	17,290,000	20,556,870
	手 数 料	商工労働手数料	東北部工業技術センター試験	4,385,000	4,950,900
諸 収 入	受託事業収入	商工労働受託事業収入	東北部工業技術センター試験研究事業費	2,399,000	2,213,400
諸 収 入	雑 入	雑 入	技術アドバイザー指導	300,000	92,496
			雑 入	0	0
合 計				24,374,000	27,813,666

### 2.2 歳出(一般会計)

科 目				予 算 額	支 出 済 額
款	項	目	節		
商工労働費				115,017,756	113,209,018
	商 工 業 費			524,756	392,208
		工 業 振 興 費		524,756	392,208
			報 償 費	270,000	195,000
			旅 費	209,756	152,208
			需 用 費	15,000	15,000
			役 務 費	30,000	30,000
	中 小 企 業 費			114,493,000	112,816,810
		東 北 部 工 業 技 術 セ ン タ ー 費		114,493,000	112,816,810
			報 酬	5,411,000	5,410,400
			共 済 費	781,000	780,045
			報 償 費	1,372,000	862,600
			旅 費	4,317,000	3,951,970
			需 用 費	36,481,000	36,475,250
			役 務 費	11,781,000	11,459,005
			委 託 料	4,341,000	4,339,737
			使用料及び賃借料	575,000	309,950
			原 材 料 費	295,000	278,131
			備 品 購 入 費	48,041,000	48,038,792
			負担金補助および交付金	1,046,000	859,330
			公 課 費	52,000	51,600
合 計				115,017,756	113,209,018

### 3. 依頼試験業務および設備使用業務

#### 3.1 依頼試験業務

部署	J-F	区分	依頼件数	単位名	
繊維・有機環境材料担当 能登川支所 高島支所	501	分析試験	定性分析	10 試料	
	502		定量分析(繊維・有機成分)	66 成分	
	601	材料試験	糸物性試験	121 件	
	602		布物性試験	433 件	
	603		収縮率試験	0 試料	
	604		繊維鑑定	13 成分	
	605		繊維混用率	42 成分	
	606		織物分解設計	1000本以内	4 件
	607			1001本以上	1 件
	608		顕微鏡写真撮影	0 試料	
	609		プラスチック強度試験	35 試料・項目	
	701	染色試験	染色・仕上試験	0 試料・項目	
	702		染色堅牢度試験		80 試料・項目
	703			追加	16 時間
	651	図案調整		11 件	
	751	試料調整	恒温恒湿機による調整	0 試料	
	752		耐候試験機による調整	0 試料	
	801	成績書の和文		2 通	
	802	複本・証明書	英文	0 通	
	機械電子・金属材料担当	001	材料試験	硬さ	53 試料・測定
002		硬さ分布		試料10測定以内	4 試料
003				試料10測定超える	5 試料
005		硬さ測定用試料調整(HV, HMV)		1 試料	
010		強度試験		引張	222 試料
015				常温衝撃	1 試料
017				降伏点	1 試料
018				耐力	18 試料
019				伸び	179 試料
020				絞り	5 試料
101			顕微鏡写真撮影	28 視野	
102		組織試験	顕微鏡写真撮影(焼き増し)	5 枚	
103			金属顕微鏡写真の試料調整	17 試料	
306		精密測定	表面粗さ	3 測定	
401		環境試験	塩水噴霧試験	10 日	
402			塩水噴霧試験(増加)	3 試料	
501		分析試験	定性分析	253 成分	
210			定量分析(金属・無機成分)	988 成分	
850		成績書英文作成		4 通	
902		成績書複本	和文	16 通	
合計			2,650		

#### 3.2 設備使用業務

部署	J-F	区分	使用件数	使用時間		
繊維・有機環境材料担当 能登川支所 高島支所	O01	材料試験機器	万能抗張力試験機	100kN	6	8
	O02			50kN	7	179
	O03			5kN	9	172
	O04			10kN	1	12
	O10		全自動マイクロ硬度計	1	23	
	P01	観察機器	走査型電子顕微鏡	169	338	
	P02		マイクローム	2	8	
	P03		マイクロスコープシステム	3	46	
	P04		生物顕微鏡	1	18	
	P05		実体顕微鏡	2	31	
	P06		顕微鏡画像記録装置	3	46	
	P08		レーザー顕微鏡	8	266	
	Q04		物理量測定機器	動的接触角測定装置	3	12
	Q07	色差計		1	22	
	R02	環境機器	紫外線フェードメータ	4	1,048	
	R03		恒温恒湿器	1	773	
	R05		キセノンウェザーメータ	1	2,845	
	R06		メタルハライドウェザーメータ	3	773	
	S01	化学分析機器	X線マイクロアナライザ	2	240	
	S02		顕微分光変換赤外分光光度計	2	346	
	S04		紫外可視分光光度計	7	9	
	S06		熱分析装置	6	303	
	S07		ウォーターバス	2	5	
	S08		オートクレーブ	1	2	
	S11		電気炉(マッフル炉)	7	62	
	S12		熱風乾燥機	4	413	
	S13		液体クロマトグラフ	1	70	
	S14		CHN分析装置	4	21	
	S15		全自動NP測定装置	1	14	
	S16		全有機体炭素計	8	15	
	S17		真空乾燥機	7	74	
	S18		分析試料調整装置	1	63	
	S19		ガスクロマトグラフ質量分析装置	4	151	
	S20		混合ガス透過率測定装置	4	428	
	S21		熱量計	7	18	
	S22		熱伝導率計	5	306	
	S23		ヘイズメータ	9	26	
	S24		密度計	1	60	
	S25	噴霧乾燥機	1	5		
	S27	高温GPCシステム	3	312		
S28	動的粘弾性測定装置	4	250			
S29	化学分析前処理システム	5	601			
S30	カールフィッシャー水分測定装置	2	53			
S31	ガスクロマトグラフ	4	7			
S32	リアクター	3	22			
V01	プラスチック成形機	3	143			
V02	プラスチック粉砕機	7	7			
V04	卓上プレス	3	91			
V05	フィルム延伸器	1	2			
V06	複合材料ベレット作成装置	6	343			
T01	繊維試験機器	検燃機	2	69		
T02		自動検燃機	5	55		
T03		番手測定装置	3	48		

部署	コード	区分	使用件数	使用時間		
機械電子・ 金属材料担当	T04	繊維試験機器	自動車糸強伸度試験機	79	92	
	T05		糸むら試験機	13	19	
	T06		風合い試験機	引張・せん断	10	26
	T07			圧縮	2	2
	T08			保温性	1	2
	T09			純曲げ	2	4
	T10		摩擦係数	4	10	
	T11		布引裂試験機	1	1	
	T12		布破裂試験機	2	2	
	T13		織物摩擦試験機(ユニバーサル型)	2	9	
	T14	織物通気度試験機(フラジール型)	18	20		
	T15	燃焼試験装置	7	9		
	T18	染色物堅牢度試験機	10	19		
	T21	染色試験機(δ <sup>+</sup> 型)	1	1		
	I06	繊維準備機器	整経機(小幅)	32	191	
	I07		整経機(広幅) 整経幅115cm未満	7	35	
	I08		整経機(広幅) 整経幅115cm以上	41	304	
	I09		撚糸機	4	16	
	I10		その他の準備機械	15	59	
	J03	製織機器	小幅織機	26	148	
	J04	製織機器	広幅織機	1	1	
	K04	染色仕上機器	仕上機	1	2	
	K05		染色機	3	10	
	M02	計測機器	計測機器	47	78	
	U01	デザインシステム機器	デザイン創作支援システム	1	1	
	U03		テキスタイルデザインシステム	74	140	
	U04		大判プリンタ	15	19	
	W01	工作機械	射出成形機	5	21	
	機械電子・ 金属材料担当	D01	精密測定機器	精密万能投影機	21	46
		D02		CNC三次元測定機	44	133
		D10		表面粗さ測定器	14	20
		D20		真円度円筒形状測定器	20	54
		D30		電磁式幕厚計	1	1
D32		輪郭形状測定機		9	16	
A01		材料試験機器	材料試験	250kN 万能試験機	146	195
A02				1000kN 万能試験機	33	82
A10			硬さ試験	ブリネル硬さ試験機	100	100
A11				ロックウェル硬度計	17	19
A12				ビッカース硬度計	12	29
A13				マイクロビッカース硬度計	4	6
A15			超微小硬度計	12	54	
A30			衝撃試験機	13	13	
P01		観察機器	走査型電子顕微鏡	5	7	
P09			実体顕微鏡システム	17	20	
Z01			原子間力顕微鏡	13	54	
E01		環境機器	冷熱衝撃試験機	41	4230	
E02			超低温恒温恒湿器	11	977	

部署	コード	区分	使用件数	使用時間	
機械電子・ 金属材料担当	E04	環境機器	小型超低温恒温槽	5	1356
	E06		塩水噴霧試験機	33	2782
	E07		キャス試験機	4	216
	C02	工作機械	帯鋸盤	6	6
	C07		平面研削盤	3	6
	C20		ワイヤ放電加工機	1	8
	B01		化学分析機器	炭素・硫黄同時定量分析装置	25
	B10	電子天秤		121	128
	B20	ICP発光分析装置		144	203
	B25	イオンクロマトグラフ		36	100
	B30	蛍光X線分析装置		116	219
	B40	多機能X線回折装置		12	36
	B50	自記分光光度計		59	145
	B60	微量成分分析前処理装置		73	462
	B65	メッキ評価測定装置		1	2
	S01	X線マイクロアナライザ		15	24
	F01	機械試験機器	静ひずみ測定装置	5	33
	F10		水圧ポンプ	5	7
	F20		摩擦摩耗試験機	43	339
	F30		パルプ性能試験装置	46	126
	G01		組織・試料 調整機器	湿式高速試料切断機	24
	G02	湿式ベルト粗研磨機		16	16
	G03	空圧式自動埋込機		19	23
	G04	自動研磨装置		20	37
	G06	熱風乾燥器		23	23
	G10	倒立型金属顕微鏡		22	30
	G20	X線マイクロアナライザ(波長分散)		6	15
	H02	CAEシステム		13	43
	H40	コンピュータシステム機器	電子材料特性評価装置	6	7
	H41		誘電特性評価装置	1	1
	合計			3,694	27,954

## 4. 技術支援業務

### 4.1 技術相談

(単位：件)

技術分野	繊維・有機環境材料担当	機械電子・金属材料担当	能登川支所	高島支所	
電気・情報	2	93	4	3	102
機 械	2	329	0	0	331
金 属	27	415	45	1	488
材 料	1,702	364	104	70	2,240
環境・化学	9	94	5	37	145
食品・バイ	1	6	0	1	8
織 維	364	2	407	601	1,374
窯 業	0	0	0	0	0
デザイン	1	0	377	3	381
共 通	77	135	35	20	267
合 計	2,185	1,438	977	736	5,336

### 4.2 専門家派遣事業

業 種 名	指導日数	企業数	アドバイザー	指 導 事 項
一般機械器具	1	1	井上 昌幸	ガラス材の成形
一般機械器具	5	1	木谷 聡生	異種金属接合技術の確立
一般機械器具	3	1	前田 持	バルブ選定とユーザー対応
鉱 業	3	1	前田 持	環境報告書に係る技術課題について
合 計	12	4		

### 4.3 リサーチサポート事業

区 分	指導件数	指導時間	備 考
企業向け	12	44	福祉用具の改良、半導体薄膜の特性評価他
職員向け	13	45	生体情報の計測、地域ブランド形成他

### 4.4 コア技術活性化事業

業 種 名	指導日数	企業数	外部講師	指 導 事 項
寝具製造業	5	1	坂田 岳史	新分野進出・新製品開発の方向性
繊維製品製造業	5	1	竹内 肇	新分野進出・新製品開発の方向性
金属製品製造業	5	1	竹内 肇	金属塑性加工技術の高度化

## 4.5 健康福祉繊維製品開発支援事業

健康福祉繊維技術フォーラム

	日 程	内 容	開催場所 参加人数
運営委員会	4月 5日	健康福祉繊維技術フォーラム 第5回運営委員会	能登川 7名
	4月26日	健康福祉繊維技術フォーラム 第6回運営委員会	能登川 6名
	5月10日	健康福祉繊維技術フォーラム 第7回運営委員会	能登川 6名
	7月 6日	健康福祉繊維技術フォーラム 第8回運営委員会	能登川 6名
	8月19日	健康福祉繊維技術フォーラム 第9回運営委員会	能登川 6名
講演会・見学会	4月22日	「バリアフリー2005」見学会	インテックス大阪 8名
	8月24日	講演「健康福祉とスマートテキスタイル」 ITS Mediaservice 日本代表米長 繁 氏	湖東繊維工業協同組合 10名
スマートテキスタイル 分科会	9月13日	第1回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 8名
	10月13日	第2回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 9名
	11月15日	第3回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 10名
	12月16日	第4回「スマートテキスタイル分科会」	立命館大学 9名
	1月18日	第5回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 6名
	2月 7日	第6回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 9名
	3月 7日	第7回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 7名
	3月29日	第8回「スマートテキスタイル分科会」	能登川 10名

### 4.6 産地組合等への支援

対象産地・団体	支援事業	支 援 の 内 容
浜縮緬工業協同組合	新商品開発支援	求評会(10/6~7,京都産業会館)に向け、「特殊生糸」を活用した新商品開発を支援。カジュアル性を重視した商品を提案するための素材情報を提供するとともに試作品の企画・設計を助言した。
滋賀バルブ協同組合	鉛フリー銅合金の開発	水道水への鉛の溶出規制が厳しくなり、従来の青銅(含鉛銅合金)に代わる無鉛銅合金を滋賀バルブ協同組合、関西大学と共同で開発した。 鑄造実験を繰り返し、加工性や物性等が概ね良好な新合金を開発出来た。
湖東繊維工業協同組合	産地組合支援	メンバーや活動内容の拡大等を目的に女性部を解散、近江デザイン研究会として新しく設立され、運営を支援した。産地展示会に向けての製品開発やプレゼンテーション(ディスプレイ)などの支援を行った。 また、プレゼンテーションパネルの作成を通じ、テキスタイルデザインシステム等の機器活用指導を行った。
高島織物工業協同組合	産地組合支援	ジャパンクリエイション出展ブースやピワタカシマ素材展の企業パネル等の作成支援を行った。
滋賀県繊維協会	協会支援	協会ホームページの修正、リニューアルの為に所属各組合と連携し、支援を行った。

## 4.7 その他の支援

事業名	期間・場所	出展物・指導・支援の内容
職場体験学習	10/25~10/26 能登川支所	能登川中学校の2年生4名に対し、滋賀県の工業、湖東麻織物産地の概要説明。 光学顕微鏡・電子顕微鏡による観察実習、デザインシステムによるカラーシミュレーション実習、万能抗張力試験機による強度、伸度の測定などを実施。

## 4.8 主な技術指導事例

### 課題：自動車用PP不織布の劣化原因について

**指導内容：**洗車用を使用するPP不織布が、短時間でポロポロになった要因について調べた。GPC分析によりPP分子が切断されて短分子化し極端な強度低下を招いていることが分かった。使用状態の調査から、特殊な洗剤への浸せきと乾燥が繰り返されており、含有成分が劣化促進に影響していると考えられた。

### 課題：ポリアミド系樹脂の熔融混練不良について

**指導内容：**二軸押出機を用いた、ポリアミド系樹脂と他素材の熔融混練の際、樹脂粘度低下による不良が生じた。不良要因は樹脂中の水分により引き起こされた分子量低下（加水分解）であるとアドバイスし、適切な乾燥を行うことで不良を解消した。

### 課題：繊維製品の光特性の評価について

**指導内容：**光沢の評価では差が見られなかったため、可視光領域の波長別反射率およびL\*a\*b色系による色の数値化を提案したところ、効果的な評価ができることがわかった。

### 課題：食品への異物混入について

**指導内容：**食品包装後に異物様物質の混入が見つかり、原因を解明するため、食品由来のでんぷん質か納品包装材由来の段ボール片かを特定するのに赤外分光分析による分析を実施したが区別がつかなかった。このため、ヨウ素-でんぷん反応後（着色部）の光学顕微鏡による表面観察により特定できた。

### 課題：熱硬化性樹脂製品の力学強度設計について

**指導内容：**熱硬化性樹脂を主成分とする樹脂砥石について、研磨性能向上を目指し、製品の力学的強度設計を行った。砥石には適度な強度と柔軟さが求められる。用いる熱硬化性樹脂の配合比や硬化時間、温度を再検討し、動的粘弾性測定装置により評価を行った。これまで経験的な考えに基づき行ってきた作業を数値化でき、品質の安定化にも役立った。

### 課題：染めむらについて

**指導内容：**生地染めの工程において、通常よりも染まり方が薄くなる事例が発生した。各染色薬液を採取し、ガスクロマトグラフにより分析を行ったところ、途中工程の1つの薬液に含まれるシリコン成分量が異常が見された。薬液の調合ミスであると思われ、薬液を再調合することで解決できた。

### 課題：黄銅棒の腐食（変色）について

**指導内容：**変色部の付着物を削り取った粉末試料および黄銅母材を、蛍光X線分析を行った。その結果、粉末試料は黄銅母材に比べ、Zn量が極端に少なかった。そのため変色部は、黄銅の脱Zn腐食であることがわかった。

### 課題：接合材の接合界面の観察

**指導内容：**異種金属の接合界面を電子顕微鏡で観察を行った。その結果、接合界面には1μm程度の反応層が観察され、強固に接合されていることがわかった。

### 課題：電気用品安全法に基づいた電気機器の漏れ電流試験について

**指導内容：**電気用品安全法やJIS規格、その他の規格においても人体模擬回路網（ネットワーク）が定められており、これに基づいて測定することになる。自分で回路網を組んで試験しても良いが、専用の試験機があるのでこれを使うと接地漏れ電流や外装漏れ電流、医療用機器の患者漏れ電流等簡単に測定できる。

### 課題：高分子材料の電気絶縁性評価について

**指導内容：**電子材料としての電気絶縁性評価は、絶縁抵抗試験が一般的である。テストピースに2個の穴をあけ（2孔法）、これに電極を設置して絶縁抵抗試験器で測定する。

### 課題：ボルトの遅れ破損について

**指導内容：**ボルトの破損について表面を観察するとさびに覆われておりさびがかなり進行していた。さびとり処理を行いSEMで観察を行うと粒界割れの様相であった。高強度ねじの使用や腐食の発生、破面観察の結果より水素脆化による遅れ破損であると考えられた。

### 課題：3価クロメート化成皮膜の摩擦特性について

**指導内容：**クロメート皮膜のねじに比べ3価クロム化成処理ねじはねじ締めにかが必要であった。一般的にクロメート皮膜より3価クロム化成皮膜の方が摩擦係数が高いため、今回の結果になったと思われる。

### 課題：絹織物の光沢について

**指導内容：**絹糸は撻糸の張力の高低により糸形状が大きく変わり、単繊維の集合状況も変化する。この結果、絹糸の光沢に微妙な差が発生し、製織後に比較的明らかな差となって現れる。

### 課題：企業イメージの提案

**指導内容：**滋賀県の企業である「滋賀らしさ」を付加価値として使用する事を提案。滋賀の風景の撮影から製品イメージパネルの作成を指導。国内の展示会の他、海外での展示会でも活用。

### 課題：海外向けクラッチバックの作成

**指導内容：**伝統技術を用いたクラッチバックを海外向けに提案するため、海外のパーティーシーンの情報やデザイン情報の収集から技術、日本らしさの表現（色、柄）、トレンドの取り入れ等をアドバイス。現在、試作検討中。

### 課題：加工シートのR oHS対応確認分析

自社では輸入材料を使って、防水用加工シートを製造しているが、納品先からPbが基準以上に含有している指摘された。確認試験を行い、今後の対応を検討したい。  
**指導内容：**加工シートを蛍光X線分析したところ、かなりの量のPbとCrが検出された。そのため、試料を灰化しICPにて精密分析を行ったところ、Pbは約5000ppm、Crは約10000ppm検出された。納品は一旦中止すると共に、輸入原材料の見直しと製造現物の適正処分を指導した。

### 課題：某自治体の水道管に設置された水道用急速空気弁に地震の影響と思われる溢水事故が発生した。そこで各メーカーの製品性能実証試験（確認実験）を行う必要が生じた。

**指導内容：**実験用として、150A配管にT字管を接続し地震のP波による揺れを模擬して考案した空気弁の可動構造部を介して75mm空気弁を取り付ける配管構造としたうえ、吸排気作動性（多量排気、少量排気、多量吸気）と大空気弁弁座及び小空気弁弁座の止水性を確認する試験方法を検討した。

## 5. 研究業務

### 5.1 事業別研究開発

細目事業名	研究テーマ	担当者	連携先
新技術・新産業創生支援研究	絹タンパクの高度化利用に関する研究 -絹フィルム・ハイドロゲルを用いる高機能創傷被覆材の開発- (*)	三宅 肇 脇坂 博之	(地域新生コンソーシアム事業) 京都工芸繊維大学 農業生物資源研究所、 加コ産業(株)、カネボウ(株)
	放電プラズマ焼結 (SPS) 法による次世代型電子材料の開発 -焼結条件の確立と通信素子の開発-	木村 昌彦 井上 栄一	
地域結集型共同研究参画事業	有害物質捕集高分子材料の開発	土田 裕也	大阪大学、他
	複合材料のリサイクルと相溶化による新規ポリマーの開発(2)	宮川 栄一	滋賀県立大学
技術高度化支援研究	c BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システムの開発 (*)	佐藤真知夫 所 敏夫 大西 宏明	(地域新生コンソーシアム事業) 滋賀県立大学、 神港精機(株)、(株)肥田電器 金型製作所、山科精器 (株)、ヤマ(株)、松下電工(株) 三菱重工(株)
研究成果・技術移転事業	廃棄天然資源の炭素化物を用いた機能性材料の開発	脇坂 博之	京都工繊大
	有機系-樹脂劣化検知ラベルに関する研究 (*)	宮川 栄一	恵和(株)
	有機系-スパンボンド不織布のタフネス向上に関する研究 (*)	宮川 栄一 神澤 岳史	ツジトミ(株)
	有機系-リサイクルベレットから新材料製品の開発研究 (*)	宮川 栄一 神澤 岳史	(株)安土産業
	鉛フリー銅合金の開発支援	阿部 弘幸	滋賀バルブ協同組合 関西大学工学部 (株)マツバヤシ
	地域産業におけるデザイン創作支援 -滋賀の特色を生かしたデザイン活用-	小谷 麻理	
健康福祉分野研究支援事業	機能性表面反応材料の加工技術に関する研究	谷村 泰宏	
	ヨシ繊維材料の開発	浦島 開	

	繊維製品の快適性評価に関する研究 -布団の形状による快適性への影響-	石坂 恵	滋賀医科大学 (株)ワタセ
技術指導研究	代替Crめっきを目標としたNi-W系合金めっきの開発	安田 吉伸	
	エレクトロスピンニング法による不織布の用途展開 -天然タンパク質・高分子への応用- (*)	三宅 肇 東山 幸央	(地域新生コンソーシアム事業) (株)IST、(株)ワック、大塚産業 クリエイ(株)、(株)倉田技研、東 洋紡(株)
	水熱合成による機能性無機材料の開発研究 -酸化チタン光触媒の諸物性について-	阿部 弘幸	
	超臨界流体による廃棄資源の有用化合物への変換	上田中隆志	
	リアクティブプロセッシングによる汎用ポリマーの高機能化研究	神澤 岳史	

(\*) 共同研究

### 5.2 共同研究

研究テーマ	担当者	共同研究先
樹脂劣化検知ラベルに関する研究	宮川 栄一	恵和(株)
スパンボンド不織布のタフネス向上に関する研究	宮川 栄一 神澤 岳史	(株)ツジトミ 金沢大学
リサイクルベレットから新材料製品の開発研究	宮川 栄一 神澤 岳史	(株)安土産業
常温近傍蓄熱材料の開発研究	宮川 栄一	(株)ハセック 滋賀県立大学
浜ちりめんの洋装化に関する研究	石坂 恵	滋賀県立大学
木質廃棄物及び間伐材を利用した水質浄化木炭及びシステムの開発	脇坂 博之	田中建材(株) 今津農業協同組合 高島市農業共済組合
布団の形状による快適性への影響に関する研究	石坂 恵	(株)ワタセ
びわ湖の外來魚による脱臭剤の商品化に関する改良研究	阿部 弘幸	(有)紙炭 (株)鈴木松風堂
飲料水を目指した水処理技術および水質分析	阿部 弘幸	(株)清水合金製作所
汚泥処理システムの改良に関する研究	阿部 弘幸 井上 栄一	ヤンマー(株)
生分解性樹脂用分解速度制御型機能性充填材の開発	阿部 弘幸 三宅 肇 神澤 岳史	近江鉱業(株)

絹フィルム・ハイドロゲルを用いる高機能創傷被覆素材の開発	三宅 肇 脇坂博之	カシロ産業㈱ カネボウ㈱ (H16) 京都工芸繊維大学 (独) 農業生物資源研究所
環境調和型産業システム構築のための基盤技術 シーケンシャル・ユース化新材料の開発	土田祐也	(財) 産業支援プラザ
エレクトロスピンニング法によるナノファイバー技術を用いた高性能分離膜の創製	三宅 肇 東山幸央	㈱ IST ㈱ イマック 大塚産業クリエイツ㈱ ㈱ 倉田技研 東洋紡㈱ 滋賀県立大学 東京工業大学
c BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム	木村昌彦 佐藤真知夫 井上栄一 大西宏明	滋賀県立大学 神港精機㈱ ㈱ 肥田電器金型製作所 山科精器㈱ ヤンマー㈱ 松下電工㈱ 三菱重工業㈱
廃棄天然資源の再利用に関する研究 - 粉殻粉碎技術を利用した環境適応型粉殻/PVA複合材料の開発 -	三宅 肇	角一化成㈱ 関西産業 滋賀県立大学
Let's複合 (PE/PPの高機能化研究)	宮川栄一 神澤岳史	安土産業㈱ 滋賀県立大学
環境調和型産業システム構築のための基盤技術の開発 シーケンシャル・ユース・プロセス技術の開発	上田中隆志	(財) 産業支援プラザ
消防用吸管の媒介接続金具 (楽継手) の研究開発	所敏夫 大西宏明	協和工業㈱
色彩デザインを活用した家具の開発	小谷麻里	滋賀県立大学 ㈱ 福島建具製作所

## 放電プラズマ焼結法による次世代電子材料の開発 ～焼結条件の確立と通信素子の開発～

機械電子・金属材料担当 木村 昌彦  
同 井上 栄一

### 1. 目的

電子機器や機械装置の小型・高性能化が求められている今日、環境や人体への配慮から、省エネや有害物質の排除が法制化されつつある。これには使用する材料レベルでの対応が必須である。

そこで、放電プラズマ焼結(以下SPSと記す)法により、従来法より省エネルギーで焼結でき、高機能な環境に配慮した電子材料の創製を目的とする。

### 2. 内容

必要な配合比で調製されたYIG粉末を用い、予備実験で得られた円盤状平板試料の焼結条件の結果から磁気特性の良い磁性材料を焼結できる条件を検討した。

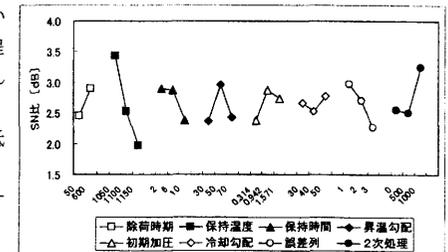
昇温速度(昇温勾配)と焼結温度およびその保持時間が特に重要と考えられるので、これらを品質工学的に解析して各種パラメータを決定する方法をとった。

### 3. 結果

焼結性向上のためには、(1)昇温勾配は大きい程、(2)保持時間は長い程、(3)保持温度は高い程良く、(4)初期加圧も大きい程焼結性が改善される。

一方、磁気特性の改善には、(1)保持温度が低い程良く、(2)後処理温度が大きい程良いとなり、保持温度では焼結性と磁気特性で条件が相反することとなった。

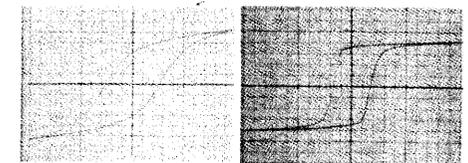
また試作材料の磁気特性では、目標としている値には達せず、今後の課題となった。



磁気特性向上のためのパラメータ

### 4. 今後の課題

- ① 焼結温度の30~50K範囲での微調整。
- ② 成分構成比を変えた場合の検討。
- ③ 磁気特性とパラメータの関係の検討。



開発品 ターゲット品  
磁気特性の比較

繊維・有機環境材料担当 土田 裕也

1. 目的

工場から排出される工業廃水は、吸着などの高度な技術により水質が維持されているが、有害物質を吸着した材料は新たな産業廃棄物となり、問題になっている。そこで本研究では、水中の無機および有機物質を捕集・吸着し、容易に（例えば熱変化などの条件変化で）それらを再び放出することができる高分子材料の開発を目的とする。

2. 内容

昨年までにおいて、外部刺激に応答し自己組織化する合成高分子を、種々の物質を捕集する材料としての応用する検討を行ってきた。今年度は引き続き、目的物質を捕集する性質を有する高分子の合成を検討し、同種の高分子を得た上で、有害物質に対する捕集能を評価を行った。また、合成したポリマーは水溶性であるため、製品化するためには、例えば汎用樹脂に固定化する必要があると考え、その方法を検討し、固定化における評価を行った。

3. 結果

金属捕集について

目的捕集金属を Cu<sup>2+</sup> とし、高分子の設計、合成を行った。カルボニル基を導入することにより、電気的に Cu<sup>2+</sup> を捕集することが可能であった。また、水中でミセル構造をとり、感熱応答性と pH 応答性を有するよう設計・合成することにより、温度と pH をコントロールすることで、捕集・濃縮・回収という一連の流れを容易に達成することができた。しかし、水に不溶な物質への固定化は不可能であった。

有機物捕集について

目的捕集物として、環境ホルモンを想定した。一般に環境ホルモンは疎水性が高いため、水中の疎水性物質と親和性が高い。そこで、温度変化により高分子自体が親水性⇔疎水性と変化することで、疎水性時に「捕集物質の吸着」、親水性時に「脱吸着」という性能を有するよう、設計・合成を行った。ただし、水に不溶である樹脂へ固定化できるよう、同時に、アゾ基も有するよう、合成の検討を行った。アゾ基は多くの樹脂に対して、浸透性が高い。この浸透性により、樹脂表面へのアンカーとしての利用を考えた。

常温において水溶性であり、感熱応答性を示すモノマーを重合した後、アゾ基をもつモノマーを反応系内に添加することで、反応はスムーズに進行した。これにより、アゾ基を持ち、且つ、感熱応答を示すブロック型高分子を得ることができた。また、条件を変えることにより、アゾ基の数などは精密に制御できた。得られた高分子のメタノール溶液を調整し、種々の汎用樹脂フィルムをディッピングさせることで、樹脂表面への固定化を図った。この方法により表面が修飾された樹脂は、熱刺激を与えることにより、表面の疎水性が変化した（水の接触角による評価）。特にポリスチレンにおいて、その変化は大きく、より多くの合成高分子が表面に固定化されたことを示した。

次に、この方法により表面修飾したポリエチレンビーズを用い、模擬環境ホルモンである、アゾベンゼンの捕集を行った。このビーズは表面が熱応答性の合成高分子で覆われているため、室温では親水性、41℃以上では疎水性を示す。50℃において、高い捕集性能を示した。また、室温に戻すことにより、容易にアゾベンゼンを放出することが確認できた。

表面修飾したポリマー粒子による低分子化合物の捕集

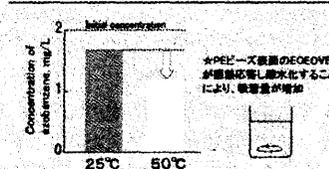


Fig. 7. Adsorption test of azobenzene by using PE beads modified by AzO/Et<sub>2</sub>α-EEOV/Ezo (diameter: 50-100 μm) in water/methanol (50/50 wt%), at 25°C and 50°C. Initial concentration of azobenzene: 2.0 mg/L.

4. 今後の方針

捕集能を示す熱応答性高分子を樹脂表面に固定化するにはアゾ基は必須であるが、アゾ基の数と捕集能との関係は詳細に検討できていない。また、他の汎用樹脂での検討、詳細な吸着能評価なども含め、合わせて今後の課題とする。また、本表面修飾法は、容易に樹脂表面を改質することができるため、捕集剤への利用に限らず、他への応用も含め、検討を行う予定である。

繊維・有機環境材料担当 宮川 栄一

1. 目的

企業のゼロエミッション化を支援するため、特異な物性を持つ超臨界流体を利用して、既存技術では分解が困難な FRP などの複合材料廃棄物を再資源化する技術を開発する。併せて、超臨界流体反応の特性を生かして、高性能な新規ポリマーを開発することを目的とする。

2. 内容

超臨界反応装置を用いて、次の3つの実験を行った。①ポリマー単独でも高強度で、耐腐食性、耐摩耗性を発揮する UHMWPE に MMA モノマーを超臨界流体中で含浸重合させた相互貫入網目構造を持つ新規耐熱性ポリマーの開発、②超臨界流体中で、UHMWPE とナノサイズシリカを複合化させた高強度、透明材料の開発、③ FRP 廃棄物を超臨界流体反応により分解し、再資源化できる物質を分離回収する条件の検討を行った。

3. 結果

① UHMWPE に MMA を含浸重合させた新規ポリマーの開発

開発前の比較試料として、UHMWPE に PMMA を溶融混練したフィルム試料を作製し、力学物性を測定した。粉砕粒子からのフィルム成形で、粒子間の界面融着がうまくいかず、均一なフィルムができなかったため、応力および伸びが全く得られなかった。

② UHMWPE と無機物質 (ナノシリカ) の複合化

①と同様に比較試料を作製した。①と同じ理由で僅かな伸びしか得られなかった。

③ FRP 廃棄物の超臨界流体反応による分解条件の検討

エポキシ樹脂 (No.1)、フェノール樹脂 (No.2)、不飽和ポリエステル樹脂 (No.3~5) をマトリックス樹脂とする FRP 廃棄物を用いて、超臨界水反応による分解実験を行った。

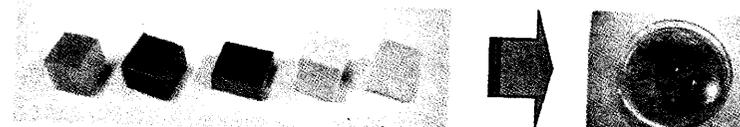


写真1 反応前の FRP 廃棄物試料 (左から No.1 ~ No.5) 写真2 反応後の FRP 廃棄物 (No.4)



写真3 反応後のガラス繊維部分 (左から, No.1, No.2, No.3, No.5)

ハステロイ製の 50ml 圧力反応容器中に、No.1 ~ No.5 の FRP 廃棄物を、約 1cm のサイコロ状に切断して入れ、反応流体に純水を用いて、臨界温度 374.15℃ 以上、臨界圧力 22.06MPa 以上の超臨界状態で約 1 時間反応を行った。その結果、エポキシ樹脂 FRP (No.1) および不飽和ポリエステル樹脂 FRP (No.3 ~ No.5) では、樹脂の一部が残ったもののほとんど分解されてガラス繊維が回収できた。一方、フェノール樹脂 FRP (No.2) は、一部しか分解が起こらなかった。反応物のトルエン可溶成分を GC/MS 分析したところ、いずれの試料もマトリックス樹脂由来の成分が多数検出され、資源を回収するプロセスとして非常に有望であることが分かった。

4. 今後の課題

FRP 廃棄物の分解では、温度、圧力、反応時間と分解速度との関係を詳細に調べるとともに、反応後にガラス繊維に付着している未分解マトリックス樹脂があり、完全分解するための触媒となるアルカリ塩などの添加条件を見出すことが課題である。

# c-BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム ～小径工具による超高速・軽切削加工～

機械電子・金属材料担当 大西 宏明  
佐藤 眞知夫  
所 敏夫

## 1. 目的

機械加工における環境負荷低減のため、環境に有害な切削油を用いないドライ加工技術を確立する必要がある。本研究では高硬度・低摩擦・高耐熱性を有したcBNコーティング工具の開発を行い、従来ではドライ加工が困難であった加工用途への適用を計っていく。  
今回、焼入れ鋼の切削においてcBNコーティング工具の切削試験を行い、cBNコーティング成膜条件の切削性に対する影響、及びcBNコーティング工具の加工性能を調べた。

## 2. 内容

### (1) 成膜条件の影響

cBNコーティングは成膜条件により膜の硬度や密着性が変化する。市販のTiAlNコーティング超硬工具の上に表1の条件でcBNコーティングを成膜し、表2の加工条件で切削寿命試験を行い、成膜条件が切削性に及ぼす影響について調べた。

### (2) コーティングの密着性

寿命に達した工具の表面の定性分析を行った。TiAlN、cBNの各元素成分の状態から、TiAlN/BNコーティングの密着性の評価を行った。

表1 cBNコーティング成膜条件

名称	膜構成	N <sub>2</sub> 流量	ボンバード 基板バイアス電圧
BN10	TiAlN/ BN	45 ml/min	20V
BN13			30V
BN16			40V
BN11			20V
BN14	50 ml/min	50 ml/min	30V
BN17			40V

表2 TiAlNコーティング加工条件

被削材	SKD61 (53HRC)
工具	ボールエンドミル R1.5
切削方向	ダウンカット
主軸回転数	15,000 min <sup>-1</sup>
送り速度	0.1 mm/tooth
切込量	0.13 mm
ピックフィード	0.50 mm

## 3. 結果

### (1) 成膜条件の影響 (図1)

- ・TiAlNコーティング工具と比べてBN10の条件では工具寿命が最大で約27%向上した。
- ・cBNコーティング時のボンバード基板バイアス電圧が低いほど工具寿命が長くなる傾向があった。
- ・cBNコーティング時のN<sub>2</sub>流量が多い方が工具寿命が長くなる傾向があったが、ボンバード基板バイアス電圧に比べるとその影響は小さかった。

### (2) コーティングの密着性 (図2)

- ・工具寿命時は切削に関与している個所のcBNコーティングはほぼ全面でなくなっていた。一方TiAlNコーティングは刃先部を除いてほぼ全面でコーティングが残っており、この傾向は工具寿命が短い他の成膜条件でも同一であった。これより、工具寿命の差はcBNコーティングの成膜条件により耐摩耗性が異なり、摩耗の進行速度の差が工具寿命に現れたと考えられる。

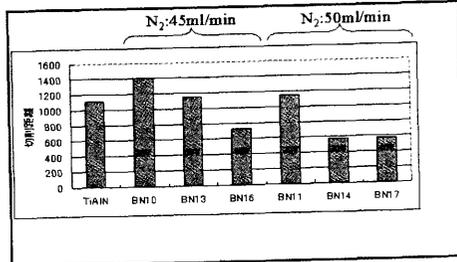


図1 工具寿命試験結果

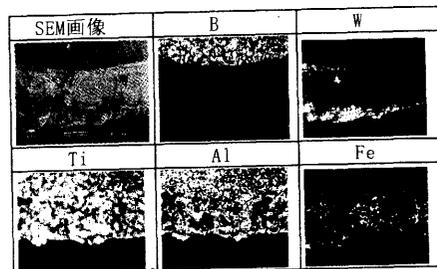


図2 成分分布 (BN10)

# c-BNコーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム ～成膜条件の検討および成膜評価～

機械電子・金属材料担当 佐藤 眞知夫 所敏夫 大西宏明  
神港精機(株) 野間正男  
滋賀県立大学 小川圭二 中川平三郎

## 1. 目的

機械加工における環境付加低減のためにはドライ加工が望まれ、c-BNコーティング工具の開発に取り組んでいる。昨年度の結果から、切削初期にc-BN膜が剥離する現象が観察された。そこで、膜剥離抑制のために成膜パラメータのひとつである基板電源周波数の影響および密着性向上のために成膜条件検討を行った。

## 2. 内容

### (1) 基板電源周波数の影響

c-BNは基板(工具)上に磁界励起イオンプレーティング法により成膜され、BNが絶縁体であり帯電して成膜できないため、基板電源周波数を印加しながら成膜する必要がある。そこで、基板電源周波数(13.56MHz、100kHz)が基板および中間膜におよぼす影響を調査し、基板電源周波数を適正化した。

### (2) 密着性の向上

TiAlNコートされた超硬チップに表1に示す条件でc-BNを成膜し、ロックウェル硬さ試験機のCスケールによる圧痕試験を行い、圧痕の周りに観察される膜の剥離や割れの状況を観察して密着性の評価を行った。また、切削工具として多用されているTiAlN膜も圧痕試験を行い、c-BN膜と比較した。

表1 成膜条件

基板電源周波数	100kHz
ボンバード	-20V、-30V、-40V
中間層へのTiN	有り、無し
cBN成膜時のN <sub>2</sub> 流量	45、50、60ml/min

## 3. 結果

### (1) 基板電源周波数の影響 (図1)

基板電源周波数が13.56MHzの場合、高周波の表皮効果により工具刃先端が高温になり、中間層および母材が劣化するが、一方100kHzとすることで、表面の過剰な温度上昇が抑えられ、中間層および母材の劣化を抑制できた。

### (2) 密着性の向上 (図2)

c-BN成膜条件のうち、膜構成がTiAlN/c-BN、成膜時のN<sub>2</sub>流量が45、50ml/minの条件では膜の割れのみ観察され、他の条件は膜の剥がれも観察されたことから、この条件は密着性が良好であった。また、この条件は切削工具としてよく使われるTiAlN膜の同等な密着性があった。

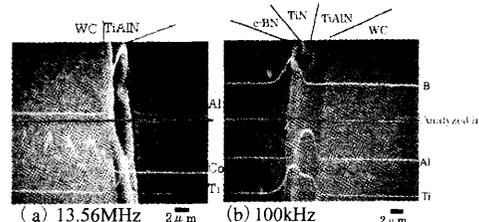


図1 基板電源周波数による影響

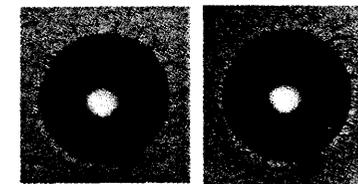


図2 ロックウェル圧痕による密着性の比較

## 廃棄天然資源の炭素化を用いた機能性材料の開発

—ヨシ・竹からの活性炭の開発—

高島支所

脇坂 博之

### 1. 目的

有機系廃棄物を炭素化し活性炭を製造すると、重量で 1/10 程度の減量化ができ、吸着剤としての再利用が可能となる。これまで建設廃木材、プラスチックなど多くの有機系廃棄物などから活性炭を製造する試みがなされてきたが、近年の循環型社会への転換、原油の高騰などにより、身近な植物質由来の天然材料を原料とした活性炭の製造が試みられている。

竹は日本の森林面積の約 0.6 %程度とされているが、多くは市街地に隣接する里山に立地し放置され、拡大する竹林が社会問題となっている。

また、ヨシは水質の浄化にあるとされている植物で、琵琶湖には 160ha 程度群生している。竹と同様、成長速度は速く、1年で5メートルにも達するものもある。しかし、ヨシ群落の維持に年に1度刈り取る必要があり、刈り取ったヨシはヨシ製品やヨシ紙、腐葉土として利用されているが需要が少なく、新たな利用法が模索されている。

竹やヨシはイネの仲間に分類される植物であり、数年で成長することから、一定のスパンを持って利用できる天然材料であり、炭素化原料として見たとき、成長速度が速く、持続的に利用可能な竹やヨシは活性炭の製造において有利と考えられる。そこで本研究では、ヨシおよび竹からの活性炭を作製、評価を行い、吸着剤などの機能性材料としての利用を検討した。

### 2. 内容

ヨシおよび竹を不活性ガス雰囲気中で炭素化し、二酸化炭素ガスを用い賦活を行い、温度、時間、賦活ガス濃度などの製造条件の最適化を試みた。得られた活性炭について比表面積など物性の測定を行った。また、竹に一定の処理を行い、得られる活性炭についても物性の測定を行った。

### 3. 結果

ヨシおよび竹からの活性炭作製条件を検討したところ、いずれも 1000  $\text{m}^2/\text{g}$  を超える活性炭が得られ、活性炭として十分な性能を有することがわかった。また、竹活性炭については一定の処理を加えることで、1nm 以下の細孔を制御できる事も見いだした。本研究により、ヨシや竹などの天然材料から非常に良質な活性炭を製造する事のできる知見を得られた。

表 ヨシおよび竹活性炭の諸性質

Sample	Activation temp. (°C)	Yield (%)	BET area ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	Pore volume ( $\text{mL}/\text{g}$ )	Mean pore diameter (nm)	Iodine adsorbed ( $\text{mg}/\text{g}$ )
reed	950	58.0	939	0.55	1.94	900
	1000	20.0	1018	0.55	2.17	980
bamboo	850	79.8	629	0.25	1.58	577
	900	62.9	949	0.41	1.72	975
	950	12.1	1000	0.41	1.65	900

## 地域産業におけるデザイン創作支援

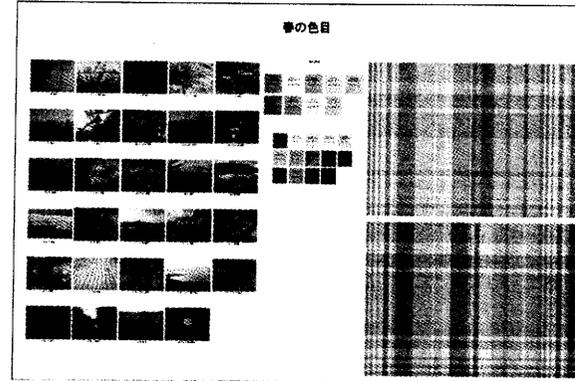
能登川支所 小谷 麻理

### 1. 目的

地域産業の製品開発にはどのような可能性があるのか、自分たちにしか出来ない価値を検討し、滋賀県らしさをデザインに効果的に活用するために、「滋賀の色」をテーマに、画像の収集、色の抽出、デザインの作成や提案、人材の育成を行った。

### 2. 内容

#### 2. 1. デザイン創作のための研究、支援



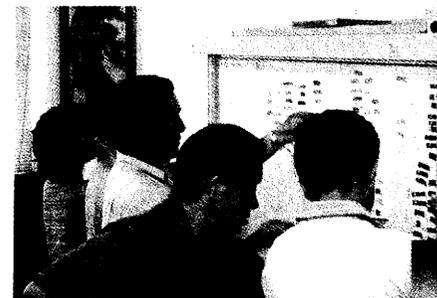
<「滋賀の色」～四季の色・春～>

「滋賀の色」は平成15年度から開始し、県内の画像の収集、色の抽出、デザインソースの作成、展示を行ってきた。今年度はデジタル一眼レフカメラとテキスタイルデザインシステムを更新し、画像データの処理やデザインの作成処理時間が短縮した。そこで、1枚の画像から色を抽出するのではなく、今まで収集した画像を四季に分類し、「四季の色」を作成した。

#### 2. 2. 情報収集

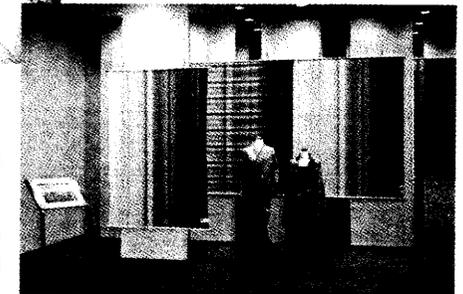
海外の生地サンプル帳等のデザイン関連書籍はデザイン検討室で自由に利用できるよう整備し、企業担当者やデザイン担当者の勉強会等に利用した。

#### 2. 3. 人材育成、デザイン支援



<デザイン研究会>

今年度はデザイン研究会で「滋賀の色」をテーマに画像の収集から色の抽出、決定を行った。抽出した「滋賀の色」滋賀オリジナル2006年S/Sカラーは湖東繊維工業協同組合の研究グループ、近江デザイン研究会に引き継がれ、テキスタイルデザインシステムでの検討を経て、試織し同組合展示会等で成果発表した。



<展示風景 (コラボしが21)>

### 3. まとめ

自分たちに出来ること。自分たちしか出来ないこと。このこだわりが、地域産業が本来保有している信頼 (知名度)・独自性・希少性・優位性であり、滋賀の優れた製品を made in 滋賀、design for 滋賀として国内、海外市場で通用するブランドの確立につなげたい。

## 1. 目的

健康福祉に関連した介護現場では、臭いに関する苦情が寄せられ、効果的な消臭商品が望まれている。その中で比較的安価な活性炭を用い、後加工の出来る商品について検討を行った。

## 2. 内容

### 2. 1. 活性炭前処理の検討

活性炭の周りを覆う接着剤に、活性炭に通じる微細な通気口を作れないかを検討し、活性炭そのものに水分を吸収させバインダーに混入し、加工の熱処理で活性炭中の水を水蒸気として発生し、バインダーに穴を開ける方法を考案した。

・活性炭前処理方法 (水処理)

活性炭を5倍量の水に溶かし(分散)、煮沸20分処理後、室温で1昼夜放置。

・捺染糊材:

接着樹脂: X508 [アクリル系] (村山化学研究所)

基材: FOR-35 消泡剤、NA-3、NB 乳化剤、その他 ( // )

活性炭: 活性炭素 粉末 (和光純薬工業製 アセトアルデヒド 吸着量 126mg/g センター調べ)

・試料調整 (捺染糊材)

試料名	水処理なし	水処理あり
基材	8	4.27
接着樹脂	2	2
水処理活性炭水		3.73
活性炭	1	1

単位 g

・加工条件

加工布: アルミ箔 (20×12)

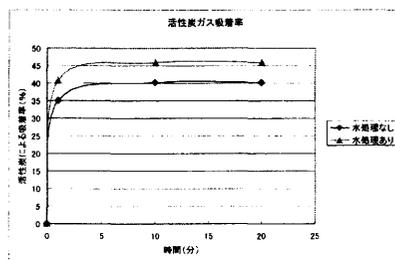
捺染: 捺染糊 3g 80メッシュグリーン コムスキー

熱処理: 140℃ 20分処理

・測定

ガス: アセトアルデヒド

方法: ガス検知管法



## 3. 結果

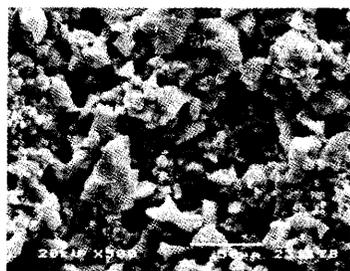
結果は初期吸着速度、トータル吸着量共に効果が認められた

・顕微鏡観察

水処理したことで表面の炭素粒子が起きあがった様な形態になり、粒子間の空間が大きく見受けられる。活性炭表面には接着剤で被覆されているが、被覆された活性炭粒子全体が空気に接する面積が増え、活性炭のガス吸着できる表面積が大きくなったと考えられる。



水処理なし (×500)



水処理あり (×500)

## 4. まとめ

以上の結果から、活性炭に水で前処理を施すことで、吸着効果が改善されることがわかった。今後、この技術を他の薬剤等にも応用していきたい。

## 1. 目的

「滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例」には、ヨシを守る、ヨシを育てる、ヨシを活用するという3つの項目がうたわれている。そこで、ヨシの活用方法について検討した。ヨシの爆砕処理による繊維化を試み、わたの試作や性質について調査した。

## 2. 爆砕ヨシの作成と評価

爆砕処理とは、高温と急激な圧力操作の処理を行うことである。ヨシの爆砕処理は徳島県のパン(株)に、ヨシの繊維化は池上機械(株)に依頼した。この両社は、爆砕竹の繊維化に実績がある。爆砕処理によりヨシの組織が破壊され開繊が進むと同時に、うす茶色から褐色に変化する。また、特有の臭い(香り)を発するようになる。

### 2. 1. 製造工程

(1) 爆砕条件

【170℃×1分 1回】→【175℃×35分 1回】→【175℃×5分 2回】

(2) 開繊工程

【ブレイキング】→【カーディング】

### 2. 2. 性質

(1) ヨシ繊維の外観

爆砕ヨシの表面は、パルプとは異なり繊維素だけでなく他の物質が付着しているようである。直径は細い部分で約5ミクロン程度である。

(2) 水分率

爆砕竹繊維が5%弱であるのに対し、綿より少し多い8.0%であった。セルロース繊維であるレーヨンや麻の10%超に比べると少し低い。

(3) 抗菌性

試験菌株 黄色ブドウ球菌

試験方法 JIS L 1902 定量試験 生菌数の測定法 (混釈平板培養法)

試験結果 植菌数 [A]  $1.5 \times 10^4$

無加工布菌数 [B]  $5.8 \times 10^4$

殺菌活性値 2.9

静菌活性値 5.5

一般的に静菌活性値が2.2以上で効果ありとされていることから、抗菌性がある。

(4) 消臭性

試験方法 (社) 繊維評価技術協会消臭加工 繊維製品認証基準 (検知管法)

試料 爆砕ヨシ 1g

ガス初期濃度 アンモニア 100 ppm

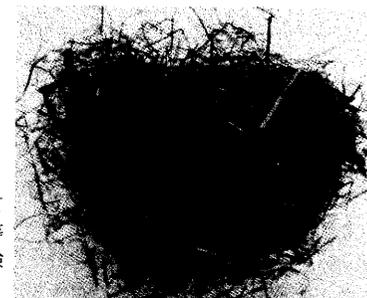
測定時間 2時間後

試験結果 減少率 99.6%

減少率70%で効果ありとされていることから、消臭性能が高いと評価できる。

## 3. まとめ

爆砕処理を行ったヨシ繊維は、衣料用繊維として活用して行くには難しい点がある反面、消臭性能等新たな効果が確認できた。効果を生かした展開を検討したい。



# 繊維製品の快適性評価に関する研究 (布団の形状による快適性への影響)

繊維・有機環境材料担当 石坂 恵  
(株)ワタセ 辻 貴史

## 1. 目的

日本人の5人にひとり、睡眠に関して何らかの不満を持っていると言われている昨今、より快適な睡眠を得ることは、人が健康を維持する上で非常に重要であり、睡眠に関する研究は注目されている。しかしながら、睡眠に関連する製品(寝装寝具類)の評価は画一化されてはいない。そこで、快適な布団の設計に役立つ評価法を提案したいと考えた。

今年度は、布団の形状に注目し、形状の異なる2種類の布団について心理面と生理面からの試験を行うことで、快適性評価に必要な項目を明らかにする。

## 2. 内容

素材が同じで形状が異なる2種類の布団[Sam.A:普通の形状の布団、Sam.B:形状の異なる布団(楕円形状、掛け布団・敷き布団一体型)]を試料とし、健康な成人男性7名を被験者に試験を行った。試験は、生理面からの評価として、終夜睡眠ポリグラフ検査を行い、その他寝床内温湿度と皮膚温を測定した。心理面からの評価として、OSA睡眠調査とSD法による官能検査を行った。終夜睡眠ポリグラフ検査とOSA睡眠調査は睡眠の質について評価できる指標である。布団の快適性の善し悪しは、SD法による総合評価得点の高低で評価することとした。

## 3. 結果

Sam.AとSam.Bを比較した結果、睡眠の質について、睡眠深度及び入眠潜時(生理面からの評価)とOSA睡眠感評価(心理面からの評価)に有意差はみられなかった。このことから、布団の形状の違いは、睡眠の質に与える影響は少ないことが示唆された。しかし、SD法による総合評価得点には有意差があり、Sam.Bの方がよい評価を得ていた。SD法の評価項目である「布団に入ることの楽しさ」や「感触性(気持ちよさ)」については有意差があり、SD法の心理に関する項目[安心感、落ち着き感、嗜好性、感触性(気持ちよさ)]と総合評価得点との相関が特に高かったことから、布団の快適性評価には、心理的なよさが重視されているといえる。布団の形状の違いによる快適性を評価するには、睡眠だけでなく、心理的なよさ(楽しさ、気持ちよさ、安心感等)を評価することの必要性が考えられた。

## 4. 今後の取組および課題

- ・介護・福祉分野を対象とした布団の改良
- ・睡眠に問題のある方への効果の有無の検討
- ・真綿、麻、ヨシ等の滋賀県の特徴的な素材を利用した寝具の開発・評価

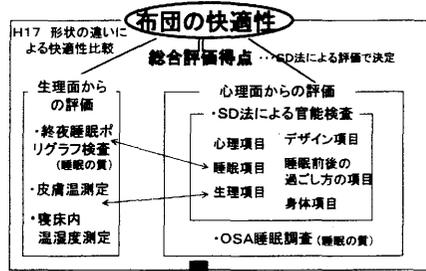


図1 研究の概要

# 代替Crめっきを目指したW系合金めっきの開発

機械電子・金属材料担当 安田 吉伸

## 1. 目的

6価クロムはクロメート処理やクロムめっき等の表面処理に使われている。しかしながら、近年では6価クロムの毒性の問題から取り扱いが厳しくなっている。そのため、6価クロムを使わない表面処理法の開発が急務になっている。

本研究では硬質膜が得られるW系合金めっきに着目し試作を行った。

## 2. 内容

### (1) Fe-Ni-W合金めっきの試作

昨年度の結果では靱性、耐食性、硬度について、Fe-W合金めっきはNi-W合金に劣っていた。そこで、Fe-W合金めっき中にNiを添加し改善を図った。

### (2) Fe-W合金めっきの高硬度化

昨年度の成果ではFe-WごうきんめっきはHV300~500とクロムめっきに比べ低い値であった。そこで、熱処理を行うことで高硬度化を図った。

## 3. 結果

(1) Fe-W合金めっき浴に硫酸ニッケルを添加することで、Fe-Ni-W合金めっきを作製することができた。FeとNiの浴組成比を制御することで、めっき膜中のFe、Niの比率を制御することができた。膜中W濃度はNi、Feの比率に関係なく約30at%で一定であった。Niを加えることによる硬さの変化は見られなかった。

(2) めっき条件を最適化するとともにFe-W合金めっきに熱処理を行うことで高硬度化を図った。図1のように最大でHV780となりクロムめっきに近い硬度となった。また、熱処理を行うことで図2のように表面にクラックが発生した。このクラックは潤滑油の保持に役立てることができると考えられる。

## 4. 今後の課題

- ・Fe-Wのさらなる高硬度化
- ・耐摩耗性の評価

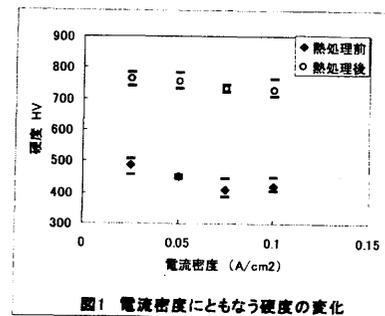


図1 電流密度にともなう硬度の変化

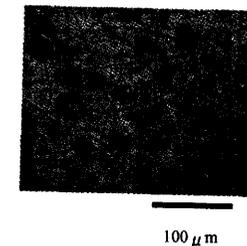


図2 熱処理後の表面状態の光学顕微鏡写真

# 水熱合成による機能性無機材料の研究開発

機械電子・金属材料担当 阿部弘幸

## 1. 目的

光触媒である酸化チタンの基礎的研究が始まったのは1970年頃であるが、現在では様々な用途に利用され始めている。その主なものは、①有機物を酸化分解する効果または②光親水性の効果を利用したものである。

ここでは、光触媒の基礎物性である光特性と熱的特性の諸変化を確認する試験を行った。

## 2. 内容

市販のアナターゼ型酸化チタンとルチル型チタンを用意し、アナターゼ型酸化チタンについて電気炉で乾式熱処理 (400,500,600,700,800,1000 °C × 30分) 及びマイクロエーブ分解装置で湿式熱処理 (密閉容器中 試料 1g/水 10ml, 200 °C × 20分) した。

## 3. 結果

### (1) 拡散反射率の測定

熱処理をした試料の積分球を使った拡散反射率 (島津 自記分光光度計 UV-3150) を示す。(下記左図)

### (2) X線回折測定

各試料をX線回折測定(リガク RINT2200V/PC)した。(下記右図)

## 4. まとめ

拡散反射特性において、ルチル型とアナターゼ型とは、400nm近傍で違いが見られた。また、700°C以上で乾式熱処理すると、アナターゼ型はルチル型に結晶構造が変化することを確認した。

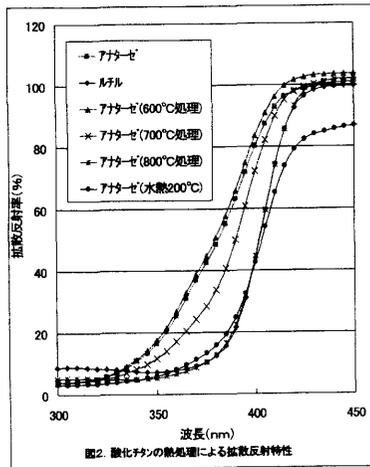


図2. 酸化チタンの熱処理による拡散反射特性

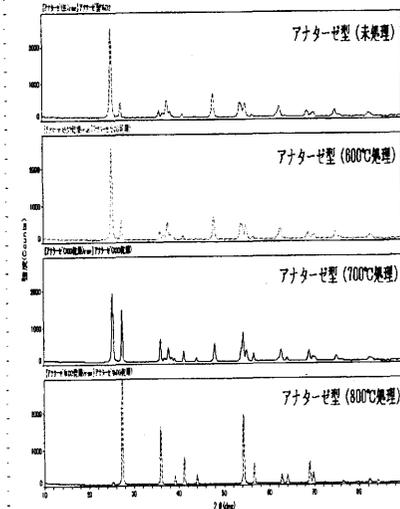


図3. 酸化チタンの熱処理によるX線回折特性

# 超臨界流体による廃棄資源の有用化合物への変換

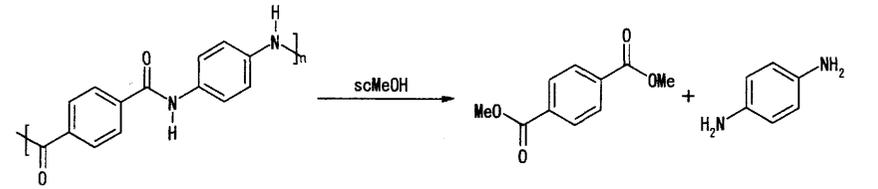
高島支所 上田中 隆志

## 1. 目的

高分子材料や繊維材料は使用量・廃棄量が多く、その再利用技術の開発が急務となっている。近年、再利用技術の研究開発が多く行われ、そのひとつに超臨界流体の特異な性質を利用したリサイクル技術がある。この方法は環境への負荷が少ないことから注目されている。本研究では、超臨界流体による環境にやさしいリサイクル技術の開発ならびに有用化合物への変換について検討を行なう。

## 2. 内容

本年度は高強度、高耐熱性繊維であるアラミド繊維(ポリ(パラフェニレンテレフタルアミド))の超臨界メタノール(scMeOH)中での反応について検討を行ない、その分解性およびモノマーの生成収率について検討した。



ポリ(パラフェニレンテレフタルアミド)

テレフタル酸ジメチル パラフェニレンジアミン

スキーム ポリ(パラフェニレンテレフタルアミド)のモノマーへの分解

## 3. 結果

超臨界メタノール(臨界温度 239 °C, 臨界圧力 8.1 MPa)を用いて、アラミド繊維の分解反応について検討を行なった(表)。300 °Cにおいて反応を行ったところ、ほとんど分解されずに多くが固形成分として回収された。反応温度を上昇し350 °Cで反応を行ったところ、固形成分の回収率が減少したが、モノマーの収率は低かった。

表 超臨界メタノールによるアラミド繊維の分解結果

温度/°C	反応時間/h	収率/%	
		固体	モノマー
300	1	> 99	< 1
300	3	> 99	< 1
350	1	88	1

## 4. 今後の課題

- ・超臨界流体を用いてアラミドを効率よくモノマーへ分解する手法の開発。
- ・引き続き、種々の高分子材料の分解によるリサイクルの可能性の検討および、付加価値の高い化合物への変換技術の探索を行う。

リアクティブプロセッシングによる汎用ポリマーの高機能化  
-PEGブレンドによるPLAの脆性改善、PLA結晶性の分子量依存性について-

繊維・有機環境材料担当 神澤 岳史

1. 目的

石油枯渇問題に注目が集まり、「脱石油」への取組の必要性がますます増大している近年、低い環境負荷性と性能および高い生産性を併せ持つ新材料の創出、およびリサイクル技術向上が重要となってきた。また、リアクティブプロセッシング（反応押出）技術は、押出機内で化学反応を行い、樹脂に機能性を付加することのできる、高い生産性・低コスト性の両立が可能な技術である。

本研究は、まず第一に PLA への機能性付与を目的とし、リアクティブプロセッシングを PLA に適用することで新たな付加価値を有する新材料開発を行うため、柔軟ポリマー（ポリエチレングリコール：PEG）とのブレンドおよびリアクティブプロセッシングによる PLA 脆性改善について検討した。第二にリサイクル技術向上を目的とし、PLA 結晶性の分子量依存性について確認を行った。

2. 内容および結果

(1) PEGブレンドによるPLAの脆性改善

バッチ式ニーダーに PLA / PEG = 90 / 10（重量比）を投入後、無水マレイン酸（MAH）および過酸化ポ（PO）を少しずつ添加し溶融混練を行った。MAH / PO 添加量は、Run1 : 0 / 0、Run2 : 1 / 0.5、Run3 : 2 / 0.5phr とした。さらに、混練サンプルをそれぞれプレスシート化し、引張り試験を行った。結果は図1のとおりである。PEGブレンドにより弾性率はいずれもほぼ10%低下し、柔軟化していることが確認された。一方、PLAのみ、Run1は破断伸びが10%に満たずきわめて脆性が高かったのに対し、Run2は破断伸びが10%程度と改善され、Run3のそれは100%を超え、著しく脆性改善していることがわかった。さらに、GPC、FT-IRによる構造解析から、Run2および3ではPLA-g-PEGが *in situ* 生成していることを確認した。

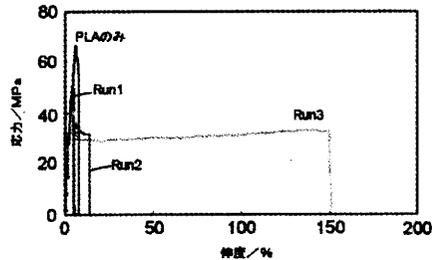


図1 引張り試験 ひずみ-応力曲線

本プロセスは比較的簡便にかつ低コストでグラフト共重合体を合成する方法であり、さらに、得られた共重合体は PLA の弱点である脆性を改善した材料になり得ることから、今後、本系の最適化および応用展開についても検討を進めていく。

(2) PLA結晶性の分子量依存性

Virgin PLA、県内企業より入手した Recycle PLA、および Virgin PLA に種々の熟履歴を与えた各種 PLA をプレスシート化し、DSC により結晶化度を、GPC により平均分子量を求めた。結果は図2のとおりである。図2に示す境界の付近で結晶化特性が著しく変化するという、非常に興味深い結果となった。結晶化特性はサイクルタイム・冷却条件等の成形条件パラメータ設定に大きくかわる特性であるため、平均分子量と結晶性の関係を明確にした本結果の意義は非常に大きいものと考えられる。さらに、熱処理時間と結晶化度との関係を調査し、Recycle PLA の高温剛性向上に際しても検討を加えた。今後は、分子量に応じた最適熱処理条件・成形条件等の検討を予定している。

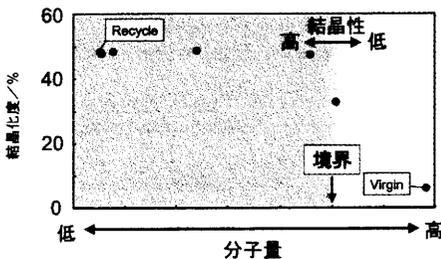


図2 平均分子量と結晶化度の関係  
(結晶化度：プレスサンプル(急冷)の1st Run)

3. まとめ

- PLA / PEGブレンドへの MAH / PO 添加によるリアクティブプロセッシングを行い、PLA-g-PEGを *in situ* 生成するとともにその存在を明確化した。得られた PLA-g-PEG は、破断伸びが大きくなり、著しい脆性改善効果が見られた。
- 平均分子量の違いにより結晶化特性に大きな違いがあることを確認し、その境界を見出した。

樹脂劣化検知ラベルに関する研究（共同研究）

繊維・有機環境材料担当 宮川 栄一  
恵和株式会社滋賀工場 松尾 年和

1. 目的

豚舎・鶏舎用「アルミ蒸着反射シート」は、屋外で劣化しても、表面上大きな変化が見られず、現場において、いつシートを交換すればよいのか不明であった。本研究では、劣化によるシート破損被害を防止できる「劣化検知シール」の共同開発を目的としている。

2. 内容

H17 に試作した「粘着シール」では、耐候試験後に粘着力の低下がみられ、課題を残した。本年はこれを改良するために、顔料層の印刷、高耐候性アクリル系粘着剤への変更、および基本構造の変更を実施した。見直した基本構造を図1に示す。

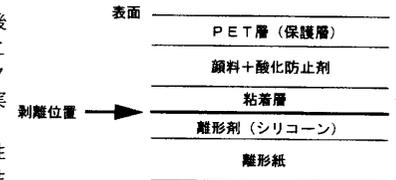


図1 劣化検知シールの基本構造

試作した14種類の検知フィルム試料のXe耐候性試験を実施し、色変化とサニーカーテンの力学物性の関係について調べた。

3. 結果

表1 劣化検知シールの種類と添加剤割合

サンプルNo.	基材	酸化防止剤 (塗料に添加)		粘着剤
		品名	比率	
38-0	PET 38 μm	-	-	オリバイン BPS 5296
38-1	PET 38 μm	LA-43P	1.0%	オリバイン BPS 5296
38-2	PET 38 μm	LA-43P	0.5%	オリバイン BPS 5296
38-3	PET 38 μm	SEESORB 712	1.0%	オリバイン BPS 5296
38-4	PET 38 μm	SEESORB 712	0.5%	オリバイン BPS 5296
38-5	PET 38 μm	SEESORB 103	1.0%	オリバイン BPS 5296
38-6	PET 38 μm	SEESORB 103	0.5%	オリバイン BPS 5296
75-0	PET 75 μm	-	-	オリバイン BPS 5296
75-1	PET 75 μm	LA-43P	1.0%	オリバイン BPS 5296
75-2	PET 75 μm	LA-43P	0.5%	オリバイン BPS 5296
75-3	PET 75 μm	SEESORB 712	1.0%	オリバイン BPS 5296
75-4	PET 75 μm	SEESORB 712	0.5%	オリバイン BPS 5296
75-5	PET 75 μm	SEESORB 103	1.0%	オリバイン BPS 5296
75-6	PET 75 μm	SEESORB 103	0.5%	オリバイン BPS 5296

表1に、試作シールの種類と酸化防止剤など添加剤の配合割合を示し、写真1に、試作劣化検知シールの耐候試験結果を示す。

いずれのサンプルも、光照射後、屋外暴露相当1年前後で大きく退色変化した。これは、サニーカーテンが屋外1年～2年使用前後で破損が発生している期間と重なり、劣化検知が十分可能な機能を持つと考えられる。

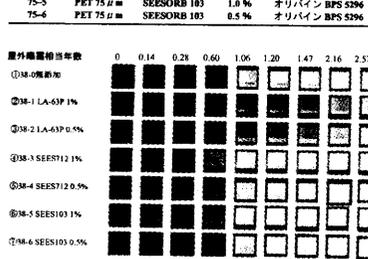


写真1 劣化検知シールの耐候試験結果

一方、サニーカーテンの光照射時間に対する力学物性の変化を評価するため、応力-ひずみ曲線における  $\epsilon = 0.075$  と  $\epsilon = 0.175$  の間の傾きを求めて評価し、図2に示す。S-S曲線の傾きは、光照射時間すなわち、屋外暴露相当年数に対して低下していきことが分かった。

図2 S-S曲線の傾き変化

4. まとめと今後の課題

昨年のシール粘着力低下の課題を改良した試作品の耐候試験では、検知したい時期に色変化を起こせる設計が可能となり、実用的な粘着力も低下せず製品化できる目途が立った。この「劣化検知シール」は、製品の安全性・信頼性向上につながり、また省資源化指標として使用可能なことから、シール単体でも市場への普及の可能性が大いに期待できることが分かった。

また調査の結果、新規性を有すると判断され、特許取得の見込みは高いと判断して共同出願した。発明の名称：劣化検知シール、平成18年1月27日共同出願（特願2006-018551）

課題として、コストに見合う製造工程の開発と、自社以外またはシール単体での用途を開拓することが必要である。

## スパンボンド不織布のタフネス向上に関する研究（共同研究）

繊維・有機環境材料担当 宮川 栄一  
 繊維・有機環境材料担当 神澤 岳史  
 金沢大学大学院自然科学研究科 新田 晃平  
 株式会社ツジトミ 小林 喜典

### 1. 目的

ポリプロピレン（PP）を原料とする不織布製造工程から排出される端材を再生利用するため、熱履歴により低下した力学物性を回復させ、引張試験におけるタフネス向上を目指す。そのために、EPRブロックポリマー添加して高靱性化を図るが、最適紡糸条件を探るために、第一段階として生産ラインを使い、再生PPのみを原材料として、不織布を安定的に紡糸することを目的とする。

### 2. 内容

原料として、㈱ツジトミのPP不織布生産工程から発生する端材廃棄物をペレット状に再生加工したものを用い、熔融温度条件を検討しながら生産ラインで紡糸した。安定した不織布が得られなかったため、材料中に混入している異物をフィルターを使って除去したところ、糸切れは発生せず、安定した紡糸ができた。

### 3. 結果

今までの共同研究において、不織布廃棄物にステレオブロックポリプロピレン（sbPP）を添加して力学的強度の改質を図ってきた。しかし、改質剤となるsbPPの入手難から、これに代わる安価なブロックポリマーEPRを用いたところ、同様の強度向上効果が得られた。従って、再生不織布材料にEPRを添加して強度向上を図ることを目標に、試作実験を行った。

方針として、実機での再生PP紡糸条件を見直し、次の2段階で進めた。

- ①生産ラインで不織布再生PPのみで試作する。→安定紡糸条件をみつける。
- ②生産ラインでEPR添加再生PPを試作する。→エンボスの温度条件を見つけ、EPR添加効果を期待する。

実験1：熱履歴による劣化を考慮し、熔融温度を下げて紡糸実験を行った。その結果、再生PPの紡糸に熔融温度は余り影響せず、温度条件の変更だけでは改善効果は大きくなかった。（糸切れが発生）

実験2：材料中に混入している異物を考慮し、濾過フィルターをより濾過性の良いものに変更して紡糸実験を行った。その結果、温度条件のみに比べ、紡糸状態はかなり改善された。（糸が切れなくなった）

これらの実験結果を踏まえると、再生PP中に含まれる異物の除去が最大の課題となる。したがって、異物をフィルターで完全に濾過できれば安定紡糸が可能と考えられる。しかし、フィルターの目詰まりにより長時間連続操作が困難となるため現実的ではない。そこで、再生PPを加工する際に異物の除去を行う方法も考えられるが、加工コスト、加工工場の設備の問題などにより、現状の設備のまま実現することは難しいと考えられる。

### 4. 今後の課題

異物による紡糸状態の悪化を改善するためには、フィルターにより除去を行うことが最も効果的かつ現実的であるため、操業中あるいは短時間の操業停止でフィルターを交換できるように設備を改造することが課題である。

## リサイクルペレットから新材料の開発研究（共同研究）

— H17 現代GP Let's 複合 —

繊維・有機環境材料担当 宮川 栄一  
 同 神澤 岳史  
 株式会社 安土産業 久富 隆司  
 滋賀県立大学 工学部 田中 皓  
 同 徳満 勝久

### 1. 目的

本研究は、一般廃棄物より分別された低コストなポリエチレン-ポリプロピレンペレット（分別PE-PPペレット）を主とする材料の改良および成形による新製品開発を行い、リサイクル原料の有効利用および環境改善を図ることを目的とする。

### 2. 内容および結果

#### (1) 各種相溶化剤のスクリーニング

バッチ式ニーダーに分別PE-PPおよび各種相溶化剤を投入し、熔融混練を行った。さらに、混練サンプルを試験片にそれぞれ加工し、引張り試験および耐衝撃性試験を行った。結果は表のとおりである。ブランク（相溶化剤未添加品）は引張伸度、耐衝撃性ともに低い値を示したのに対し、サンプル7および8はいずれも著しい改善効果が見られることがわかった。

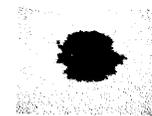
本結果は、一般的に強度、伸度および耐衝撃性等の物理特性が低いとされるリサイクル原料の特性を相溶化剤の添加によって大きく向上可能であることを示すものである。

#### (2) 実機プロセス実験（プラント試作）

改良効果の高いサンプル8を用いて、プラント試作の拡大評価（実機プロセス実験）を行い、問題なく試作できることを確認した（写真）。

サンプル No	引張試験結果 (伸度)	耐衝撃性試験結果
ブランク	x	x
1	x	x
2	x	x
3	△	x
4	△	x
5	○	x
6	x	△
7	◎	○
8	◎	◎
9	x	x
10	x	x
11	x	△

表 各種相溶化剤スクリーニング結果



射出成形（外注）

リサイクルペレット



作成プラント

写真 プラントの作成

### 3. まとめ

- (1) PE-PP リサイクルペレットに対する各種相溶化剤の添加効果を検討し、伸度・耐衝撃性が向上可能な系を見出した。
- (2) 最適相溶化剤添加系を用いた実機での拡大評価を行い、問題なくプラント試作可能であることを確認した。

本研究（本年度）の内容は、文部科学省補助事業「H17 現代GP」を受け、滋賀県立大学が行った研究開発事業（Let's 複合）の一環である。

## 常温近傍蓄熱材料の開発研究（共同研究）

繊維・有機環境材料担当 宮川 栄一  
滋賀県立大学工学部 田中 皓 徳満 勝久  
株式会社ハセック 岡 勇、饗場 健、長谷川 正勝

### 1. 目的

保冷材は食品、医療、化学薬品等の保管、運搬等で多用されている蓄熱材料であり、身近な省エネルギー資材である。現在使われている保冷材は 5℃以下の温度領域が主であり、5℃以上 30℃以下の温度範囲をカバーできる保冷材は殆ど存在しないため、細菌の繁殖を防止できるお弁当・米飯用保温剤、ペット用冷温材等常温近傍での保温が可能な新規保冷材を開発することを目的とする。

### 2. 内容

化学便覧・有機化学事典を用い、常温近傍で相転移を有する材料の探索・文献調査した。5℃～20℃付近に相転移を有する材料の絞り込んで、その材料を入手し、熱分析による物性評価実験、保冷剤として利用する際の利用形態の検討（高分子系物理ゲル）、実使用条件下での蓄熱材料物性の検討（速度論的解析）を行った。

### 3. 結果

#### (1) ゲル調製条件

Tetradecane と Hexadecane が、水の約 2/3 の保冷能力があり、これを選定してゲル化調製条件を検討した。ゲルは、対流を防ぐことにより長時間保冷することができ、漏れが生じて流出しにくい特徴を持つ。実験に用いたポリマーは、LLDPE(1)、LLDPE(2)、LDPE、HDPE、PP、PS である。結果は、パラフィン系溶媒はポリオレフィンの溶媒であることを確認した。

つぎに、Tetradecane 及び Hexadecane と各種ポリマーとのゲル化について検討した。結果は、LLDPE(2)の側鎖構造がパラフィンに近いために分子間相互作用がより強くなる。そのために固体状ゲルになった。6wt%以下では、弾力のある固体状ゲルは作成できなかった。

最後に、Tetradecane-Hexadecane 混合系ゲルを検討した。結果は、Hexadecane 量が増えるほど、融点ピークが高温側にシフトし、Hexadecane に Tetradecane が溶解することで凝固点降下が起こることにより、混合比での融点制御が可能であると分かった。

#### (2) 圧縮試験による保冷性能評価

Tetradecane と Hexadecane との混合比を 10:90 に固定して圧縮試験を実施したところ、9wt%以上のポリマー濃度だとほぼ溶媒を保持でき、ゲルを作るのに最適なポリマーは、側鎖に C8 を持っている LLDPE(2)であると分かった。

つぎに、非ポリオレフィン系ゲル化剤の調製条件を検討した。実験に用いたゲル化剤は、ゼラチン(市販品)、天然油脂系脂肪酸(主成分 1,2-ヒドロキシステアリン酸)(市販品)、吸水性ポリマー(ポリアクリル酸誘導体)(市販品)である。結果は、天然油脂系脂肪酸のみ溶媒に溶解しゲル化現象を確認した。また、6wt%より下では、ゲル化現象は確認されなかった。

最後に、実スケールで測定した結果、ゲル 50g では、約 1 時間の保冷が可能であり、天然油脂系脂肪酸ゲルの方が長時間保冷が可能であった。

### 4. まとめと今後の課題

(1) 常温保冷材として可能性のある材料を、約 80 種類の材料物性（相転移温度）で比較検討した結果、Tetradecane、Hexadecane の溶媒に絞り込めることが分かった。

(2) 上記を溶媒として、ポリオレフィン系物理ゲルの調製を検討した結果、氷水中に急冷することにより、何れの溶媒でもゲル化することが分かった。しかしながら、氷水中で生成したゲルはシャーベット状であり、弾力のあるゲルとは異なるものであった。

(3) LLDPE を用いて、Hexadecane 中 30℃～100℃でゲル化した材料では、他のポリマーとは異なる弾力のあるゲル状物が生成することが分かった。

課題として、商品化するための最適包装材の選定と、用途により最高性能を発揮する溶媒配合比率を決定することである。

## 浜ちりめんの洋装化に関する研究（共同研究）

繊維・有機環境材料担当 石坂 恵  
滋賀県立大学人間文化学部 森下あおい

### 1. 目的

長浜の地場産業である浜ちりめんは、高級な和服地として用いられてきた。しかし、洋服が生活の中心である今日では、その素材の美しさに触れる機会は減少している。京都の産地を中心に、和服地によってデザインされた洋服は商品化されているが、それらは和服を強く意識したデザインが大半であるため、着用者や着用場面が限られている。さらに和服地の取扱い難さのマイナスイメージが、和服地普及の難しさの要因のひとつとなっている。

そこで、洋服の一素材としての浜ちりめんの適応性について、感性面、物性面から客観的に検証する必要があると考えた。

洋服素材としての浜ちりめんの問題点や改善点を明確にし、浜ちりめんの洋服素材としての可能性について検討することを目的とした。

### 2. 内容

試料は、和服地 6 種と一般的な洋服地 4 種の計 10 種とした。浜ちりめんの消費性能試験として、風合い評価と光沢度測定を行った。風合い評価は、布の力学特性、表面特性を KES-FB システムを用いて測定し、婦人用夏用薄手布地用の評価式を用いて、基本風合い値 HV と総合風合い値 THV を求めた。

試験結果で得られた知見をもとに、大学側で浜ちりめんを用いたフォーマルウェアのデザインを提案した。

### 3. 結果

浜ちりめんの総合風合い値は 2.50～2.88 で、「古代ちりめん」の値はやや低めであったが、一般的な洋服地 (2.71～2.91) と比較して、大きな差はみられなかった。光沢についても差は小さく、浜ちりめんは、総合風合い値や光沢に関して、一般的に好まれて用いられている洋服地と同程度の特性があった。

試料の中で、総合風合い値と NUMERI の値が最も高かった一越ちりめんを用いて、マーメイドラインのウエディングドレスのデザインを提案した。浜ちりめんは、体のラインによく沿い、美しいラインが形成できた。オーガンジーやライストーンを使用し、浜ちりめんと調和しながらも、あえて和を感じさせない作品が完成できた。

### 4. 今後の取組および課題

洋服素材の中での浜ちりめんの位置づけを明確にしていく必要がある。

取扱いに関する評価（洗濯寸法安定性等）、物性評価（ドレープ特性等）等を行う。

来年度も共同研究を継続していく。

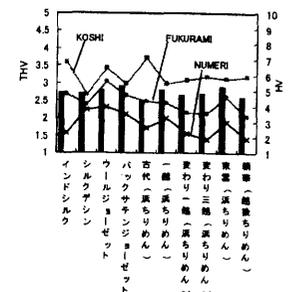


図1 風合い値 (2023LDY WOMEN'S SUMMER THIN DRESS)

木質系廃棄物および間伐材を利用した水質浄化用木炭の開発  
および浄化システムの開発（共同研究）

高島支所 脇坂 博之  
今津農業協同組合 前川 幸雄  
高島市農業共済組合 橋本 達範  
田中建材株式会社 田中 稔  
高田 一雄

1. 目的

建築物の解体廃棄物として排出される廃木材を再生利用するため、低温炭化による吸着用木炭を作成し、水田から流出する浮遊物質、リン、窒素を吸着し、農業水系の富栄養化防止、環境負荷の低減を図ることを目的とする。フィールドテストを行い、作成した木炭の吸着性能の評価、施工方法の検討を行った。

2. 内容

原料として、田中建材㈱から発生する建築廃木材を破碎処理したものを、低温領域（400～600℃）にて炭化した木炭を利用した。袋に詰め、水田の流出口に設置し、流入前後の水を採取し、SS、窒素、リンについての除去効果を測定した。

3. 結果

フィールドテストの結果それぞれの除去効果については、SSは90%、窒素は55%、リンは45%の除去率となり、木炭による水質浄化性能が認められた。これまでの共同研究において、実験室レベルにおける吸着性能については確認されていたが、今回、実際の水田における実験においてもその効果が確認できた。

これらの実験結果を踏まえると、水田から流出する水質汚濁物質の抑制に廃木材利用木炭が非常に有効であることがわかり、環境負荷の低減に大きく効果を発揮することが可能と考えられる。しかし、現状においては、吸着時間をとるために水田に水槽を設置するなど、作業時間や水槽のコストなどがかかる事が課題としてあげられた。

4. 今後の課題

今回、フィールドテストを行い、木炭の吸着性能については確認ができた。今後、木炭を水田に設置する際の施工方法を検討し、低コスト、簡便な設置方法を検討することが課題である。

6. 人材育成事業

6.1 研究成果普及講習会

日程	内 容	開催場所 参加人員
8/11 (木)	平成17年度研究発表会 「超高速・軽切削ドライ加工システムの開発 —cBNコーティング工具による高硬度焼き入れ鋼の切削—」 大西宏明 「代替Crめっきを目指したW系合金めっきの開発」 安田吉伸 「放電プラズマ焼結法による次世代電子材料の開発」 木村昌彦 「画像処理検査装置開発支援システムの研究(2)」 川崎雅生 「キャビテーションを利用した余剰汚泥減量化システムの開発」 阿部弘幸	彦根 33名
9/7 (水)	平成17年度研究発表会 「地域産業におけるデザイン創作支援」 小谷麻理 「伝統的な柿渋加工での機能性確認と使用効果に関する研究」 谷村泰宏 「粉殻を利用した工業材料の開発」 三宅 肇 「ビールかすからの活性炭の開発」 脇坂博之 「有害物質捕集高分子材料の開発」 土田裕也 「樹脂劣化検知材料の開発研究(4)」 宮川栄一 「複合材料のリサイクルと相容化による新規ポリマー開発(予備調査)」 宮川栄一 「超臨界流体による廃棄資源の有用化合物への変換」 上田中 隆志 「エレクトロスピンニング法による不織布の用途展開に関する調査」 東山 幸央 「繊維製品の快適性評価に関する研究-布団の官能評価について」 石坂 恵	長浜 18名

6.2 機器利用講習会

日程	内 容	開催場所 参加人員
1/24 (火)	「プラスチック相容化装置」 (1) 超臨界流体技術の検討に利用する実験室内使用装置の紹介 (2) 超臨界水システムの取扱い方法の説明 日本分光(株)LC技術部 LCシステム課 堀川愛晃 氏	長浜 46名
2/28 (火)	「分析機能付き電子顕微鏡RohrS対応蛍光X線分析装置の原理と活用方法」 (1) 同装置の機器構成と測定原理 (2) 同装置の特長と注意点 (3) 同装置の利用分野(事例紹介) (4) 装置の実演と操作方法の概説 講師 日本電子(株)	彦根 39名

### 6.3 講習会(一般)

日程	内 容	開催場所 参加人員
8/11 (木)	・技術普及講習会 「新JISマーク表示制度について」 講師：経済産業省 近畿経済産業局 地域経済部 技術課 工業標準審査官 山口一夫 氏	彦根 33名
1/13 (金)	・技術普及講習会 「特許電子出願・特許情報検索 講習会」 講師：(社)発明協会滋賀県支部 出願アドバイザー 安原 進吾 氏 滋賀県知的所有権センター 特許情報活用支援アドバイザー 久保 具之 氏	能登川 9名
1/24 (火)	・技術普及講習会 「超臨界流体技術の現状と今後の展望」 講師：静岡大学工学部物質工学科 教授 佐古 猛 氏	長浜 46名
1/31 (火)	・技術普及講習会 「快適な睡眠のための寝具の開発技術」 講師：日本睡眠環境研究所所長 川島美勝氏	長浜 32名
3/16 (木)	・「健康福祉」「デザイン」ジョイント講習会 「新しい天然繊維素材と製品開発動向」 講師：倉敷紡績株式会社 綿・合繊事業部営業統括部 主任部員 鈴木 洋行 氏 「ファッションデザインにおける紫外線対策について」 講師：成安造形大学 デザイン科 ファッションデザイン群 教授 美馬 朋子 氏	能登川 15名
3/17 (金)	「VOC総合対策セミナー」 (1)『改正大気汚染防止法の解説』 … 滋賀県琵琶湖環境部環境管理課 (2)『VOCの測定原理とその方法』 … ㈱堀場製作所 (3)『工場での具体的なVOC対策方法』 … ㈱大気社 (4)『室内環境におけるVOCの規制動向とサンガ-測定法』 … エスベック関西㈱	近江八幡 156名

### 6.4 実習生および研究生の受入

#### 6.4.1 大学実習生

氏名	大学名	実習内容	期間
山崎 夏輝	龍谷大学理工学部 物質化学科	PLAの成形加工と物性の評価	8.29 ~ 9.16
大門 賢城	龍谷大学理工学部 機械システム工学科	電池の作成およびメッキによる金属材料の作成と評価	8.29 ~ 9.16

#### 6.4.2 中学生職場体験学習

氏名	企業名	体験テーマ	期間
尾原 禎幸 他3名	能登川中学校	電子顕微鏡、レーザー顕微鏡、デザインシステム体験	10.16 ~ 10.17

#### 6.4.3 一般研究生

氏名	企業名	研究テーマ	期間
福田由利子 他2名	松下電工株式会社	鉛フリー半田の微量成分分析技術について	7.11 ~ 11.30

## 7. 産学官連携技術交流研究会

### 技術交流研究会

研究会名	日時	内 容	開催場所 参加人数
材料・加工技術研究会	2/17 (金)	資料切断・研磨技術と各種顕微鏡観察まで 「切断・埋込・研磨技術の基礎」 丸本ストラス株式会社 応用開発部 メタログラフナー 太刀川茂樹氏 「切断・埋込・研磨実習」 同 太刀川茂樹、市田恵美、鈴木耕介氏 「メタログガイドによる切断・埋込・研磨のポイントと 個別対応(事例報告)」 同 市田恵美、太刀川茂樹氏 「当センター保有の顕微鏡機器の紹介」 機械電子・金属材料担当 安田吉伸 「走査電子顕微鏡・実体顕微鏡・金属顕微鏡の実習」 同 井上栄一、所敏夫 「その他センター導入機器(温度分布測定装置)紹介」 同 木村昌彦	彦 根 32名
高分子材料研究会	12/1 (木)	「微細な電極を接続する高分子材料」 滋賀県技術アドバイザー 山口 豊氏 「包装食品の包装に起因する消費者苦情の現状とその対処・ 解決法」 滋賀県技術アドバイザー 玉井 博幸氏	長 浜 20名
高分子材料研究会 環境材料分科会	3/15 (水)	長浜キヤノン株式会社の概要 環境関連活動の取組み説明と工場見学(環境関連の施設や 取組中心) 総務部施設環境課 課長 常田 春雄 氏	長 浜 35名
デザイン研究会	8/18 (木)	「色・いろいろ No.1」 ～色彩に関する発想の訓練～ 坂本デザイン事務所 坂本 忠敬 氏	能登川 9人
	9/6 (木)	「色・いろいろ No.2」 ～色の分類および抽出～ 坂本デザイン事務所 坂本 忠敬 氏	能登川 11人
	10/11 (火)	「色・いろいろ No.3」 ～2006年S/Sオリジナルカラーの決定～ 坂本デザイン事務所 坂本 忠敬 氏	能登川 6人
研究会の内容を利用し、参加企業2社が製品化。また、2006年S/Sオリジナルカラーは近江デザイン研究会(湖東繊維工業(協))により試織し、展示会等で展示発表。			

## 8. 情報提供

### 8.1 出版物

#### 8.1.1 技術情報誌「テクノ・ニュース」

事業案内、研究成果概要および技術情報の提供のため「テクノ・ニュース」として発行し、県内企業と関連団体に配布した。

「テクノ・ニュース」 Vol. 25～Vol. 27: 発行部数 各1400部

#### 8.1.2 業務報告書

平成16年度の業務の内容および研究の成果等について「平成16年度業務報告書」を発行し、県内の行政機関や全国の公設試験研究機関に配布した。

「平成16年度業務報告書」: 発行部数 300部

#### 8.1.3 研究報告書

平成16年度の研究成果の技術移転や普及を促進するため、「平成16年度研究報告書」を発行し、県内の行政機関や全国の公設試験研究機関に配布した。

「平成16年度研究報告書」: 発行部数 400部

### 8.2 インターネット

インターネットのホームページにより、業務案内、研究概要、講習会等各種行事案内などの情報を提供した。

### 8.3 新聞等への掲載と報道

滋賀の風土色を生かした布地デザイン開発	京都新聞	H17. 4. 12
セリシン入り化粧品の開発	中日新聞	H17. 4. 14
「外来魚の炭」で脱臭剤	中日新聞	H17. 4. 25
木質廃棄物および間伐材を利用した水質浄化用木炭の開発	NHK	H17. 6. 1
〃	京都新聞	H17. 8. 16
〃	日本農業新聞	H17. 9. 22
〃	かけはし	H18. 1月号
エレクトロスピニング法によるナノファイバー不織布の創製	不織布情報	H17. 11. 10
「地域新生コンソーシアム研究開発事業」の成果で国際会議にて受賞	滋賀報知新聞	H17. 11. 23
「快適な睡眠のための寝具の開発技術」講習会開催	寝装ビルダ	H18. 2. 11

## 9. 特許出願状況

発明の名称：植生用カバー及び植生マット及び植生方法  
発明者：浦島 開、他3名  
出願人：滋賀県および(有)西村織布工場  
出願日：平成11年3月19日

発明の名称：浮き植生床  
発明者：谷村泰宏、吉田克巳、山下重和、浦島 開  
出願人：滋賀県  
出願日：平成12年7月14日

発明の名称：複合樹脂及びその製造方法  
発明者：三宅 肇  
出願人：滋賀県  
出願日：平成13年1月4日

発明の名称：樹脂劣化検知材料  
発明者：宮川栄一  
出願人：滋賀県

出願日：平成13年2月27日  
登録日：平成17年4月 8日 特許第3664434号(2005)

発明の名称：セリシン及びその抽出方法  
発明者：三宅 肇、脇坂博之、カシロ産業㈱  
出願人：滋賀県およびカシロ産業㈱  
出願日：平成13年3月9日

発明の名称：セリシンの分離方法  
発明者：三宅 肇、脇坂博之、カシロ産業㈱  
出願人：滋賀県およびカシロ産業㈱  
出願日：平成13年3月9日

発明の名称：改質イソタクチックポリプロピレン  
発明者：新田晃平(北陸先端科学技術大学院大学)  
権利者：滋賀県および北陸先端科学技術大学院大学  
出願日：平成13年 7月26日  
登録日：平成14年11月15日 特許第3368339号(2002)

発明の名称：火災等の自動検知装置  
発明者：櫻井 淳、手島博行ほか  
出願人：滋賀県および(株)立売堀製作所  
出願日：平成13年9月18日  
登録日：平成17年2月25日

発明の名称：画像処理検査装置の開発支援システム及び開発支援方法  
発明者：川崎雅生、小川栄司  
出願人：滋賀県  
出願日：平成14年3月29日

発明の名称：繊維集合体処理方法及びセリシン処理繊維集合体  
発明者：三宅 肇  
出願人：滋賀県  
出願日：平成15年2月20日

発明の名称：絹織物表面賦型方法及び絹布  
発明者：浦島 開  
出願人：滋賀県  
出願日：平成15年3月17日

発明の名称：光触媒加工シート  
発明者：山下重和、谷村泰宏  
出願人：滋賀県および江東製織㈱  
出願日：平成15年11月18日

発明の名称：モミガラ処理方法  
発明者：三宅 肇、土田裕也ほか  
出願人：滋賀県および角一化成㈱  
出願日：平成16年1月13日

発明の名称：機能糸及びその製造方法  
発明者：三宅 肇、熊谷 功  
出願人：滋賀県および熊谷ファイバース㈱  
出願日：平成16年3月30日

発明の名称：植生方法  
発明者：谷村泰宏、吉田克巳、山下重和、浦島 開  
出願人：滋賀県  
出願日：平成16年8月2日(原出願日平成12年7月14日)

発明の名称：活性炭製造方法  
発明者：脇坂 博之、河原 豊  
出願人：滋賀県および河原 豊  
出願日：平成16年9月28日

発明の名称：耐圧性に優れた鋳物用無鉛銅合金  
発明者：西内廣志、阿部弘幸、他3名  
出願人：滋賀県および滋賀バルブ協同組合  
出願日：平成17年3月29日

発明の名称：劣化検知体  
発明者：宮川栄一、松尾年和  
出願人：滋賀県および恵和㈱  
出願日：平成18年1月27日 特願2006-018551(2006)  
優先出願日：平成18年4月 4日 特願2006-102792(2006)

発明の名称：改質ポリエステル  
発明者：神澤岳史  
出願人：滋賀県  
出願日：平成18年2月23日 特願2006-046268 (2006)

発明の名称：竹活性炭の製造方法  
発明者：脇坂博之  
出願人：滋賀県  
出願日：平成18年3月30日

## 10. 学会・研究会への発表

### 10.1 学会誌への投稿・掲載

掲載テーマ：ポリステレンのマテリアルリサイクルにおける熱劣化  
投稿者：来田村實信、近藤亨、宮川栄一、田中皓  
発表誌名：環境資源工学, Vol152 (No. 2), 53-58 (2005).

掲載テーマ：低密度ポリエチレンのマテリアルリサイクルにおける熱劣化  
投稿者：石橋隆史、来田村實信、宮川栄一、徳満勝久、田中皓  
発表誌名：環境資源工学 (2005).

掲載テーマ：ビールかすからの活性炭の製造および含有タンパク質の賦活工程への影響  
投稿者：脇坂博之  
発表誌名：炭素 (炭素材料学会) No. 218, 192-196 (2005)

### 10.2 学会等発表

発表テーマ：電子線照射、ガンマ線照射したポリエチレン系材料の物性評価に関する研究  
発表研究会：第54回高分子学会年次大会  
場所：パシフィコ横浜  
日時：2005. 5. 25-27  
発表者：宮川栄一、徳満勝久、田中皓

発表テーマ：超高分子量ポリエチレンの低温力学物性に関する研究  
発表研究会：第54回高分子学会年次大会  
場所：パシフィコ横浜  
日時：2005. 5. 25-27  
発表者：高久礼子、饗場健、徳満勝久、田中皓、宮川栄一、山本陽造

発表テーマ：ポリ乳酸の光劣化挙動に関する研究  
発表研究会：第54回高分子学会年次大会  
場所：パシフィコ横浜  
日時：2005. 5. 25-27  
発表者：中野陽子、徳満勝久、田中皓、宮川栄一

発表テーマ：電子線照射、ガンマ線照射したポリエチレン系材料の物性評価に関する研究  
発表研究会：日本放射線化学会  
場所：日本青年館  
日時：2005. 7. 6-8  
発表者：宮川栄一、徳満勝久、田中皓、染川憲一、山口透

発表テーマ：PET/PE/相溶化剤系材料のモルフォロジーと力学的特性に関する研究  
発表研究会：第54回高分子討論会  
場所：山形大学  
日時：2005. 9. 22  
発表者：中村重哉、徳満勝久、田中皓、宮川栄一

発表テーマ：刺激応答性ブロックポリマーの合成および有機低分子化合物または金属イオンの捕集  
発表研究会：第54回高分子討論会  
場所：山形大学  
日時：2005. 9. 20-22  
発表者：土田裕也、上坂貴宏、中島啓嗣、金岡鍾局、青島貞人

発表テーマ：ポリビニルアルコール複合ゲルによる環境ホルモン捕集  
発表研究会：第54回高分子討論会  
場所：山形大学  
日時：2005. 9. 20-22  
発表者：上坂貴宏、土田裕也、中島啓嗣、金岡鍾局、青島貞人

発表テーマ：ポリビニルアルコールブレンド物による液中の金属イオンの捕集  
発表研究会：第54回高分子討論会  
場所：山形大学  
日時：2005. 9. 20-22  
発表者：中島啓嗣、上坂貴宏、土田裕也、金岡鍾局、青島貞人

発表テーマ：ポリビニルアルコール/ポリアリルアミン複合ゲルの構造と金属イオン捕集  
発表研究会：第54回高分子討論会  
場所：山形大学  
日時：2005. 9. 20-22  
発表者：上坂貴宏、中島啓嗣、土田裕也、金岡鍾局、青島貞人

発表テーマ：ビールかすからの活性炭の製造および含有タンパク質の賦活工程への影響  
発表研究会：第16回廃棄物学会  
場所：仙台国際センター  
日時：2005. 10. 31-11. 2  
発表者：脇坂博之

発表テーマ：c BN成膜における基板バイアス法が工具母材に及ぼす影響  
発表研究会：2006年度精密工学会春季大会  
場所：東京理科大学  
日時：2006. 3. 16  
発表者：所敏夫、大西宏明、野間正男、小川圭二、中川平三郎

## 11. 職員の研修

### 独立行政法人 産業技術総合研究所への派遣研修

派遣先および研修内容	期間	派遣者名
独立行政法人産業技術総合研究所 中部センター瀬戸サイト 「光触媒の評価測定方法について」	12月15日 ～ 3月31日	阿部 弘幸

## 12. 審査会等への出席

日程	審査会等名称
5月23日～24日	地域活性化集積活性化法および技術開発補助金に係る審査会 ・特定産業集積活性化法の承認 ・滋賀の新しい産業づくり補助金 ・滋賀県産学官共同研究プロジェクト補助金 ・滋賀県経済特別区産学連携新技術創出補助金 ・中小企業創造活動促進法の認定
6月 2日	滋賀県提案公募型産学官新技術開発事業補助金に係る審査会
6月 9日	滋賀県中小企業経営革新支援事業費補助金に係る審査会
7月11日	滋賀県産業立地促進助成金に係る審査会
7月19日	地場産業新戦略支援事業に係る審査会
7月21日	商品化・事業化可能性調査事業に係る選定審査会
9月14日	商品化・事業化可能性調査事業に係る選定審査会
10月12日	貸付等審査会、 滋賀県産業立地促進助成金に係る審査会
1月25日 2月17日 3月20日	滋賀県産業立地促進助成金審査会
2月 6日	長浜バイオインキュベーションセンター指定管理者選定委員会
3月23日	滋賀県経済特別区産学連携新技術創出補助金に係る評価審査会

## 13. 研究企画外部評価

### 13.1 研究企画外部評価委員会

日時	平成17年7月26日(火) 9:30～12:00
場所	滋賀県庁 商工労働会館 7階会議室
委員氏名	三好 良夫 滋賀県立大学 地域産学連携センター長 大柳 満之 龍谷大学 理工学部教授 亀井 且有 立命館大学 情報理工学部教授 大原 雄寛 成安造形大学 造形学部デザイン科教授 相羽 誠一 独立行政法人産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門 バイオベースポリマーグループ グループリーダー 西村 清司 高橋金属株式会社 商品開発部長 北村 慎悟 草津電機株式会社 取締役開発部長 神本 正 財団法人滋賀県産業支援プラザ プロジェクトマネージャー

### 13.2 アモルファス、ナノ結晶を有したタングステン系合金めっきの開発

#### 13.2.1 研究企画

研究課題	アモルファス、ナノ結晶を有したタングステン系合金めっきの開発	
研究担当者	東北部工業技術センター 機械電子・金属材料担当 安田 吉伸、 所 敏夫	
研究期間	平成18年度 ～ 平成20年度 (3年間)	
研究種別	単独研究・共同研究	国補・県単・その他( )
体制	共同研究者 (所外)	アドバイザー 滋賀県立大学 工学部 菊地潮美教授 宮村弘助教授 工業技術総合センター 今道高志主査 県内企業 2社
研究目的	目的	技術シーズ確立・企業ニーズ対応・行政ニーズ対応・緊急課題
	段階	調査研究・基礎研究・応用研究・実証研究
	対象産業	めっき利用製造業、めっき業、精密加工業
	必要性	めっき技術は、母材とは異なった材料を表面に析出させることで新しい機能性を製品に付与させることができるものづくりの基本的な技術であるため、製造業比率が高い本県において欠くことのできない技術である。 しかし、環境面における課題があり、従来の排水規制だけではなく、最近では欧州に代表される製品への規制が始まっている。

		<p>クロムめっきに使われる6価クロムは、発ガン性物質であることから、その使用が規制されている。国内においては排水基準が0.5mg/L以下と規定されている。さらに、欧州におけるRoHS・ELV規格では、製品への6価クロムの含有が規制されている。そのため、6価クロムを含有するクロメート処理は使用できなくなり、今後クロムめっきが規制される可能性がある。</p> <p>ニッケルめっきにおいても、めっき浴の成分であるホウ素が排水規制されるほか、京都府など一部の自治体ではニッケルも排水規制されている。また、ニッケルはアレルギー物質であるため、欧州では肌に接する製品からの溶出が規制されている。</p> <p>これらのことから、クロムやニッケルを使わないめっきが望まれる。</p>
研究目標	研究成果	<p>本研究で開発するめっきは以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロムやニッケルを使わない、環境や人体にやさしいめっきであること。</li> <li>・従来のクロムめっき、ニッケルめっきと同等以上の性能を有しためっきであること。</li> <li>・強度、硬度、靱性を有し、まためっき応力が小さい膜であること。</li> </ul> <p>めっきは表面処理だけではなく、母型の上に電気めっきを行なうことにより母型の形状を正確に転写するという電鍍技術としても活用され、仏具金具から微細凹凸を持つCD-ROM用スタンパー金型などの微細加工に使われている。県内では、MEMS(微細電気機械システム)の研究が立命館大学や工業技術総合センターで進められており、今後電鍍技術を用いた産業創出が期待される。しかし、現在はニッケルや銅など軟質材料が使われているためより高強度な材料が望まれている。そこで、新規開発めっきは、電鍍材料に用いることも視野にいれて開発を行なう。</p>
	技術移転	<p>県内のめっき業およびめっき内製企業に技術移転を行なう共に、県内めっき利用企業に技術提供を行い、製品の付加価値化による県内産業の振興を図る。また、電鍍材料としての特性を技術提供し、MEMS等微細加工産業の創出を目指す。</p> <p>本研究で開発するめっきは、めっき浴組成や処理条件、後処理工程において新規性があると考えており、下記課題を解決し特許の出願を行なう。</p>
研究内容	具体的な研究内容	<p>現在、代替クロムめっきとしては、タングステン合金めっきが有望視されている。タングステン合金めっきは、結晶構造がナノ結晶あるいはアモルファスといった特殊な構造を有しており、耐食性、硬度、強度等に優れた特性を有していることから注目されているめっきである。このような特性を活かし従来のクロムめっきに代わる耐摩耗性めっきや、高強度電鍍材料等の応用が進められている。なお、タングステン系は鉄族金属(鉄、ニッケル、コバルト)と合金化することのみめっきが可能であり、従来はニッケルを中心に研究されていた。しかし、ニッケルは、環境負荷物質であり、また高価な金属である。</p> <p>そこで、安価でかつ環境負荷の小さい鉄を用いたタングステン合金めっきを開発する。これまで行った研究結果より、本研究で取り組む鉄-タングステン合金めっきの課題と対策は以下のとおり。</p> <p>①耐食性(耐変色性)の改善 原因：強固な酸化皮膜(不動態皮膜の形成)ができていない。 対策：りん等を合金化することで、不動態化を図る。</p> <p>②硬度の向上(現状：めっきしたままHV 500 クロムめっき：HV 750~1000) 原因：不純物元素の混入、結晶構造の状態 対策：熱処理条件、めっき条件を検討し、HV 900以上を目指す。</p> <p>③靱性の改善 原因：水素脆性、不純物元素の混入 対策：めっき条件および熱処理条件を検討することで改善する。</p> <p>④製膜速度の向上。(現状：10~15 μm/h クロムめっき：6~40 μm/h) 原因：浴の酸化。水素発生。</p>

		<p>対策：陽極を検討し浴の酸化防止すると共に、めっき浴組成を検討し、水素発生を防止し製膜速度が20 μm/h以上を目指す。</p> <p>⑤電着応力、均一電着性、耐摩耗性等の評価。 MEMS等の実用化に向けての評価</p> <p>⑥めっき浴の安定化、長寿命化 工場生産が可能な技術へ、浴使用回数 6ターン以上</p> <p>(既存技術との違い) 従来、W合金めっきでは、ニッケルタングステン合金めっきが注目されていた。しかし、ニッケルは環境付加物質であることからその使用は少ないことが望ましい。本研究では鉄-タングステン合金めっきを基本めっきとして、ニッケルを使用しないめっきを目指す。 (類似研究や基礎研究の状況など) ・「代替クロムめっきを目指したW系合金めっきの開発」 安田H16~H17 ・「電解析出法による高強度Ni-Wナノ結晶合金の作製」 兵庫県立大学 ・「電析Fe-W合金めっき膜の切削刃物への応用」 東京都立大学 ・「鉄-タングステン合金めっき皮膜の作製」 愛知県産業技術研究所</p>
実施計画	安田：平成18~19年度 (副題)めっき液組成の最適化 (内容)鉄-タングステン合金を中心にリン等を合金化し、合金組成、結晶構造と硬度、耐食性、靱性の影響を調べ上記①~⑤の課題を解決できる最適条件を決める。 安田：平成20年度 (副題)めっきシステムの構築 (内容)研究過程で有力になっためっき条件について浴の長寿命化、管理範囲などを検討する。 所：平成18~20年度 (副題)新規めっき膜の耐摩耗性評価 (内容)従来のめっきも含めた耐摩耗性評価を行う。	
その他	(研修の希望など) 表面技術協会公演大会およびめっき技術、腐食防食に関する研修。	

### 13.2.2 外部評価結果(概要)

研究テーマ	アモルファス、ナノ結晶を有したタングステン系合金めっきの開発	
担当者	東北部工業技術センター 機械電子・金属材料担当 安田 吉伸 同 所 敏夫	
	指導・改善事項	検討結果、対応方法
研究	1.研究目的は明確であるが、何故タングステン系合金なのか。この合金に限定するならば、めっき以外の手	1) 2) 3) 4), めっき技術は他の乾式プロセス(PVD, CVD, 溶射等)と比較して低コスト、省資源、設備費の低減化等の利点を有していますが、環境面を考慮しためっき浴の選択が必要と考えています。今回提案した

<p>目的</p> <p>1. 法の方が環境面から有効と思う。</p> <p>2. 他のプロセスと定量的にエネルギー環境の観点から比較した方が誤解を受けにくい。</p> <p>3. 目的や背景の調査は十分にこなされているが、技術動向に関する調査とこの提案との差別化が明確でない。</p> <p>4. 環境上の課題から取り組みされるのは、理解できますが、めっき浴を選んだ理由等明確にしておくとういと感じる。</p> <p>5. 滋賀県でめっき部品を使っている企業は多いが、めっき処理企業の数はどの位あるのか。</p> <p>6. RoHS指令は2006年7月から開始される中、各企業はすでに多くの対応をしていると推察します。追っかけの研究となら内容にすべきです。</p> <p>7. なぜ今めっき技術の研究か…という点で疑問はあるが、産業ニーズとしては重要な点があると考えられる。</p>	<p>Fe-Wめっきはニッケルやスズ、クロムなどの金属アレルギー物質を含まず、また、シアンなどの毒性の強い薬剤を使用しておりません。pHも中性であることから環境に与える負荷は少ないと考えています。</p> <p>5), 県内でめっきを専業で行っている企業は5社程度ですが、内製を行っている企業は数十社あります。(化成処理を含む) また、近年めっき技術や代替クロムめっき等に関する技術相談が増えてきており、関心は高いと考えています。</p> <p>6), クロムめっきは現在のところRoHS/ELVの規制対象とはされておらず、海外や先進的な企業で検討が進められている段階であります。したがって、まだ有力な代替技術の提案は行われていません。しかし、クロムめっきは規制対象となりうる問題点(廃液、ミスト、めっき不良による6価クロム皮膜の形成)があることから、早急に対応できる技術を確立する必要があると考えています。</p> <p>7), めっきは機械部品から電子部品など幅広く使われており生産に不可欠な技術です。また、近年、先端技術分野においてめっきを活用した微細加工や精密成型による電子デバイスや光学機器成型が注目されており、日々新しい技術が開発されている重要な分野です。</p>
<p>研究目標</p> <p>1. めっき技術を用いる限り、波及効果はあまり望めないと思う。</p> <p>2. 波及効果が大きいことを、もっとアピールすべきである。具体的な県内の需要など。</p> <p>3. 研究目的の項での指摘事項の理由から、目標設定の妥当性がみえてこない。</p> <p>4. めっき面での装飾性および機能性(硬度等)を明確にして進めて行かれるのがよいと感じる。</p> <p>5. 電鍍微細加工用のめっき技術開発では市場が小さいのではないかと。</p> <p>6. ビス、ナットなどのめっきに使える低コストのめっきが望まれる。</p> <p>7. 研究成果において、現行品と比較してニーズ側から目標とする物性値を示すべきです。</p> <p>8. 現状の産業を支える点では必要な研究と考えられる。</p>	<p>1) 2), 機械部品の耐久性(耐食、耐摩耗)の向上を図るため、古くからクロムめっきが使用されていますが、今後、環境を考慮した代替クロムめっき等の開発が要求されてきます。クロムめっきは工具や金型、電気機械など幅広く使われており、本研究で開発するFe-Wめっき(代替クロムめっき)の波及効果は大きいと予測しています。</p> <p>3) 4) 7), 今回の研究では第一段階としてクロムめっきと同等以上性能をもった皮膜を作ることを目的としており、硬質クロムめっきの性能特性を目標値としています。</p> <p>5), 電鍍微細加工用のめっきは今回の研究の応用として目指している分野です。めっきによる電鍍加工は小コストで精密金型が作製出来るため、光ディスク用金型にも採用されています。しかしながら、電鍍品はニッケルを主としためっき加工であるため、強度が不足しており、用途が限られています。そのため、ニッケルに代わる新しい材料が検討されています。この分野は今後、発展することが予測されており、この技術を利用することによりMEMS(微細電気機械システム)の分野では2010年には1.3兆円規模になると予測されており市場は大きいと考えています。</p> <p>6), ビス、ナットのめっきは通常光沢クロメート処理が行われています。この処理は主に装飾、耐食性を目的としています。本研究を応用すれば耐久性(耐摩耗、耐食)の良好な高付加価値ビス、ナットが作製できると考えています。</p>

<p>研究内容</p> <p>1. クロム、ニッケルめっきに代わる他の手法の開発が進められており、めっき自身に新規性技術があるとは思えない。</p> <p>2. 新規性があることを明示する記述や説明があまり聞けなかった。</p> <p>3. 最適条件探索は従来の最適化手法で可能か。</p> <p>4. W-Feめっき層の解析手法、今までの成果、解決策に関するわかりやすいプレゼンがほしかった。</p> <p>5. 耐食性の向上策について具体化計画要。</p> <p>6. 研究期間が内容にしては長すぎる感じがする。</p> <p>7. 類似研究で東京立大学や愛知県産業技術研究所の取り組みが既にあるようですが、どこがどのように違うか進捗を注視しながら進めるべきです。</p> <p>8. 現在の生産現場を理解した研究として評価できる。</p>	<p>1) 2), クロムめっきの代替処理は溶射やPVD, CVD等の乾式プロセスが考えられます。しかし溶射は厚膜処理であるため、研磨等の後工程が必要となり複雑形状部品の処理は困難と考えられます。PVD, CVD等の乾式プロセスは近年、技術開発が進みDLC(ダイヤモンド薄膜)等が注目されていますが、設備費が高価であるため、導入企業は少ないのが現状です。今回の提案のFe-W合金めっきは従来のめっき技術と異なり環境に優しい薬剤を使用し、熱処理技術と複合化しためっきプロセス技術です。このことにより高硬度、高耐久性が期待できるアモルファス、ナノ結晶を有する膜形成の確立を目指します。</p> <p>3) 4) 5) 6), めっきの開発因子には温度やpH、浴組成など多数あります。また、成膜速度や合金元素添加による耐食性の向上の検討を行います。膜の評価については硬度、磨耗試験等の機械的物性評価およびTEM(透過電子顕微鏡)等による構造解析を行います。これらの諸問題を解決し特性評価を行うには3年の期間が必要と考えられますが出来るだけ短時間で開発するよう努力します。</p> <p>7), 他機関で検討された手法は成膜速度が5 μm/h以下と報告されており、実用的な最低20 μm/hには達していません。本研究ではその点を解決します。また、今後は情報交換をしながらより良い研究にしたいと考えています。</p>
<p>総評</p> <p>1. 環境県滋賀として、薬液を利用する技術を推進すべきでない。むしろ、めっきを利用しない新技術を開発すべきである。</p> <p>2. 総論として、中小企業を支えるためにもやるべき課題だと思う。</p> <p>3. 産業ニーズから見れば、必要な研究といえる。</p> <p>4. 第一ステップとしては今回の研究課題は良であるが、次のステップとしては、めっき浴廃止工法を取り組んでいただきたい。</p> <p>5. 真空熱処理装置1460万円の購入が計画されています。設備を有効に利用して研究の進展と成果を期待します。</p> <p>6. 産業現場の実情を理解した現実性のある研究として、今日の時点では評価していいと考える。</p>	<p>1) 4), 環境県滋賀としては、環境負荷の少ない、また排水がでない表面処理技術を確立する必要があります。しかし、他の手法においても、低環境負荷で省資源の処理は数少ないのが現状です。今回の研究ではまず、今日的な課題である環境負荷の少ない代替クロムめっき技術を開発したいと考えています。</p> <p>次の段階として、長期的な視点に立ち、脱めっき浴も含めて次世代の表面処理を担う技術を検討していきたいと思えます。</p> <p>5), 当装置は本研究以外にも多くの用途があることから、他の研究や設備開放も含め有効に活用していきたいと思えます。</p>

## 平成17年度 業務報告書

発行：平成18年(2006年) 8月  
編集・発行：滋賀県東北部工業技術センター

■繊維・有機環境材料担当

〒526-0024 長浜市三ツ矢元町27-39

TEL 0749-62-1492, FAX 0749-62-1450

■機械電子・金属材料担当

〒522-0037 彦根市岡町52

TEL 0749-22-2325, FAX 0749-26-1779

■能登川支所

〒521-1213 東近江市神郷町1076-1

TEL 0748-42-0017, FAX 0748-42-6983

■高島支所

〒520-1522 高島市新旭町新庄487-1

TEL 0740-25-2143, FAX 0740-25-3799