

# 岐阜県機械材料研究所年報

平成 21 年 度

岐阜県機械材料研究所

# 目 次

1. 岐阜県機械材料研究所の概要	
1. 1 沿革	1
1. 2 敷地と建物	1
1. 3 組織及び業務内容	1
1. 4 職員構成	2
1. 5 職員異動	2
1. 6 主要試験研究設備	3
2. 研究開発業務	
2. 1 機械研究部	4
2. 2 金属材料研究部	12
2. 3 電子応用研究部	19
3. 研究成果等発表	
3. 1 所研究成果発表会	23
3. 2 口頭発表	24
3. 3 誌上発表	24
3. 4 出展・展示等	25
3. 5 工業所有権等	25
3. 6 記者発表・報道機関による記事の掲載等	25
4. 受託研究・依頼試験・開放試験室	
4. 1 受託研究	26
4. 2 共同研究	26
4. 3 依頼試験	27
4. 4 開放試験室	27
5. 技術相談・技術支援	
5. 1 技術相談	28
5. 2 巡回技術支援	29
5. 3 実地技術支援	29
5. 4 新技術移転促進	29
5. 5 緊急課題技術支援	29
6. 研究会・講習会・会議・審査会	
6. 1 研究会の開催	30
6. 2 その他講習会（テーマ別講習会等）	30
6. 3 会議の開催	31
6. 4 審査会・技能検定・講習会等職員派遣	31
6. 5 所見学会等	32
7. 研修	
7. 1 職員研修	33
7. 2 中小企業技術者研修	33
7. 3 研修生の受入れ	33

# 1. 岐阜県機械材料研究所の概要

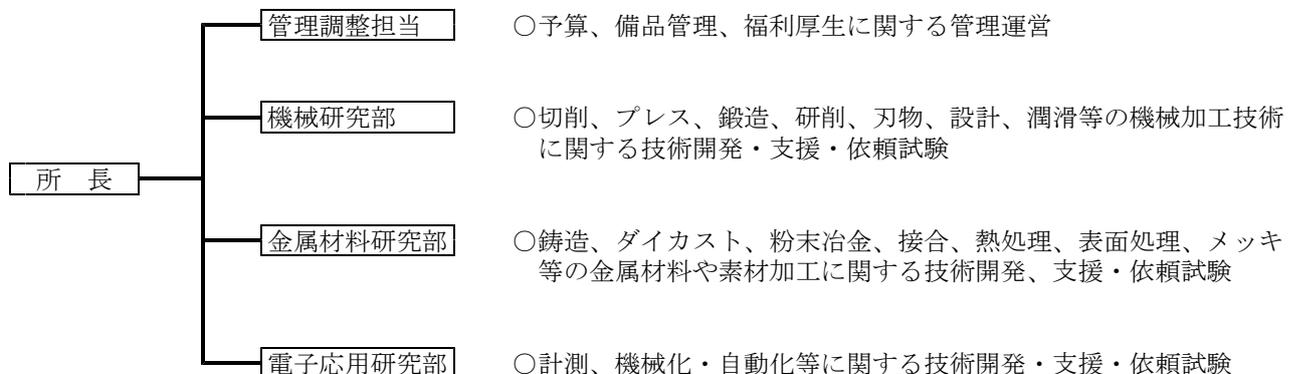
## 1. 1 沿革

昭和 9 年	県内の金属工業指導のため地方商工技師 1 名が関刃物工業組合に駐在
昭和 1 2 年	岐阜県金属試験場規程を公布、仮事務所を関刃物工業組合に開設
昭和 1 2 年	庁舎新築起工式（岐阜県武儀郡関町南春日 1 3）
昭和 1 3 年	本館および試験棟 2 棟竣工
昭和 1 6 年	日本刀鍛錬研究室増築（日本刀鍛錬塾寄贈）
昭和 1 9 年	岐阜県金工指導所に改称
昭和 2 1 年	11月 岐阜県金属試験場に改称
昭和 3 1 年	10月 材料試験室および教室新築
昭和 3 4 年	4月 岐阜市加納本石町に岐阜県中小機械工業開放研究室を設置
昭和 4 0 年	11月 めっき試験室を設置（岐阜県めっき工業組合寄贈）
昭和 4 4 年	6月 現在地（関市小瀬 1 2 8 8）に新築移転
昭和 5 0 年	3月 岐阜県中小機械工業開放研究室を廃止
昭和 5 1 年	3月 機械金属開放試験室を設置
昭和 5 2 年	11月 精密測定室を設置
昭和 5 4 年	3月 実験研修棟新築
平成 8 年	4月 マルチメディア工房を設置
平成 1 1 年	2月 ものづくり試作開発支援センターを設置
平成 1 1 年	4月 試験研究機関体制整備により、岐阜県製品技術研究所「関分室」となる。
平成 1 7 年	4月 岐阜県製品技術研究所「機械・金属研究部」に改称
平成 1 8 年	4月 岐阜県産業技術センター「機械・金属研究部」に改称
平成 1 9 年	4月 岐阜県機械材料研究所として岐阜県産業技術センターから分離独立

## 1. 2 敷地と建物

住 所	関市小瀬1288	〒501-3265	TEL 0575-22-0147	FAX 0575-24-6976
敷地面積	11,750.04 m <sup>2</sup>			
建物面積	2,978.19 m <sup>2</sup>			
本館棟	鉄筋コンクリート 2階建 (1F 533.40 m <sup>2</sup> 2F 533.40 m <sup>2</sup> )	1,066.80 m <sup>2</sup>		
実験研修棟	鉄筋コンクリート 2階建 (1F 273.85 m <sup>2</sup> 2F 274.56 m <sup>2</sup> )	548.41 m <sup>2</sup>		
試 験 棟	鉄骨ブロック平屋建	702.00 m <sup>2</sup>		
開放試験室	鉄骨ブロック平屋建	434.52 m <sup>2</sup>		
排水処理施設棟	鉄骨スレート平屋建	29.92 m <sup>2</sup>		
車 庫	鉄骨スレート平屋建	42.00 m <sup>2</sup>		
渡り廊下	鉄骨スレート平屋建	64.78 m <sup>2</sup>		
自転車置場外	鉄骨平屋建	89.76 m <sup>2</sup>		

## 1. 3 組織及び業務内容（平成 2 2 年 3 月 3 1 日現在）



1. 4 職員構成

平成22年3月31日現在

部 課	職 名	氏 名	部 課	職 名	氏 名
	所 長	石 樽 芳直	金属材料研究部	部長研究員兼部長	柴田 英明
管理調整担当	課長補佐 主 査 日日雇用職員	平工 吉枝		主任専門研究員	林 哲郎
		勝村 英司		専門研究員	山口 貴嗣
機械研究部	部長研究員兼部長 主任専門研究員 " " 専門研究員 " " 主任研究員 " " 研究開発推進専門職 業務専門職	小澤 満里子	主任研究員	細野 幸太	
		竹腰 久仁雄	" "	水谷 予志生	
		佐藤 丈士	研究員	大津 崇	
		小河 廣茂	業務専門職	春日 洋二	
		柘植 英明	電子応用研究部	部長研究員兼部長	戸崎 康成
		加賀 忠士		主任専門研究員	飯田 佳弘
		安藤 敏弘		専門研究員	浅野 良直
坂東 直行	" "	" "	今井 智彦		
山神 成正	" "	" "	西嶋 隆		
浅野 則和					

1. 5 職員異動

平成22年4月1日付

年 月 日	事 由	役(補)職名	氏 名	備 考
平成22年 4月 1日	退 職	所長 部長研究員兼部長 日日雇用職員	石樽 芳直 竹腰 久仁雄 小澤 満里子	
	転 出	主任専門研究員 主査 専門研究員	飯田 佳弘 勝村 英司 今井 智彦	情報技術研究所 部長 自動車税事務所 主査 モノづくり振興課 技術主査
	転 入	部長 専門研究員 " " 主任	遠藤 善道 大平 武俊 田中 泰斗 金子 香織	産業技術センター 部長心得 産業技術センター 専門研究員 モノづくり振興課 技術主査 関特別支援学校 主任
	採 用	研究員 産業技術指導員 日日雇用職員	小川 大介 石樽 芳直 北田 利伊子	

1. 6 主要試験研究設備

名 称	製 造 所 名	型 式	性 能・規 格 等
万能試験機	島津製作所	UEH-50	最大秤量 500KN
万能材料試験機	東京衡機製造所	RU500H-TK18A	最大秤量 500KN
炭素硫黄分析装置	堀場製作所	EMIA-500	Cu:0~5Wt%, S:0~1Wt%
I C P 発光分光分析装置	PREKIN ELMER	Optima3300DV	波長範囲 160~790nm, SCD検出器
走査型電子顕微鏡	日本電子	JSM-6300	倍率 10~300,000倍
S E M 用画像解析システム	日本電子	JED-2140	エネルギー分散型
定量分析装置*	日本電子	super mini cup	加速電圧 20KeV
自動X線回折装置	リガク	RINT2100	最大出力 2KW
工業用X線テレビシステム*	日立メディコ	MBR-151-N-XVTv4	資料室 300×300×H200mm
表面構造解析顕微鏡	Zygo Corp.	New View200CHR	最大測定垂直段差 5mm
三次元表面粗さ測定機*	テーラーホブソン	ホームタリサフシリーズ S4	測定レンジ 1,000µm
三次元測定機	ミツトヨ	HYPER・KN810	測定範囲 650×1,000×600mm
摩擦摩耗試験機	J T トーシ	FPD-1000/3000	負荷 10~1,000N
粘弾性測定システム*	レオトリック・サイエンティフィック	ARES-2KSTD-FC0	トルク測定範囲 0.2~2000g・cm, 回転速度 10~3,000rpm
腐食特性測定装置*	北斗電工(株)	HZ-3000	電圧±10V, 電流±10mA, 測定項目:自然電位測定等
ガス腐食試験装置*	(株)山崎精機研究所	GH-180	温度25~50℃, 湿度60~95%, 使用ガスSO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NO <sub>2</sub> , 容量 150ℓ
超微粉砕機*	セイシン企業	STJ-100	最小粉砕粒度 D <sub>50</sub> =0.8µm
ダイナミックイオンミキシング装置*	日新電機	IVD40/30・1/100	ビーム径 100mm, 加速電圧 0.5~40KV
高周波スパッタリング装置*	日本電子	JEC-SP360S	基板サイズ 3インチ
減圧プラズマ溶射装置*	第一メテコ	9MS	最大出力 80KW
押出成形機*	Y K K	C10050-M	押出能力 200ton
熱間等方圧加圧装置	神戸製鋼所	Docter-HIP	最高圧力 2,000Kg/cm <sup>2</sup> , 最高温度 2,000℃
放電焼結装置*	住友石炭製造	SPS-1050	最高温度 1,700℃, 加圧力 10t
脱脂焼成炉	島津製作所	VHLgr/20/20	10 <sup>-5</sup> Torr, 2,000℃
光造形システム	3 D Systems	SLA5000	最大造形サイズ 500×500×500mm
ワイヤーカット放電加工機	ファナック	α-C	最大加工物寸法 650×420×170mm
超高速切削加工機械	森精機	MV400	最高回転数 70,000rpm
マシニングセンター	池貝鉄工	TV4	加工範囲 560×410×400mm
グローブボックス*	高杉製作所	G-80-MV-AV	本体寸法 800×600×650mm
ボールミル*	伊藤製作所	LA-PO.1	遊星型, 回転数 60~450rpm
小型圧延機*	(株)大東製作所	DBR150型	幅150, 板厚15~0.2mm, 加熱ロール
高温塑性加工試験機*	(株)アミノ	UTM-B IIタイプ	テーブル500×400mm, パンチ力80ton, ストローク350mm, 速度0~3mm/sec
レーザー放電発光分光分析装置*	(株)堀場製作所	JY-5000RFG	高周波タイプ, 45ch, モノクロメータ装備
高温弾性率等同時測定装置*	日本テクノプラス(株)	EG-HT	測定方法:固有振動法
自動摩擦溶接機*	(株)日立設備エンジニアリング	SHH204-718~719	垂直推力 30kN, テーブル 600×400mm
高速精密切断機*	平和テクニカ(株)	HS-45A II 型	切込み送り自動・手動
試料埋込プレス機*	丸本ストルアス(株)	ラボプレス-1	径φ25, 40mm, 冷却可能
赤外線ランプ加熱装置*	アルバック理工(株)	型QHC-P610	均熱加熱部寸法 φ40mm×L80mm
万能材料試験機*	(株)島津製作所	AG-100KNIS	最大秤量 100KN
原子吸光度計*	サーモフィsherサイエンティフィック	SOLAAR M6シリーズ	フレーム分析およびファーン分析
蛍光X線元素分析装置*	(株)堀場製作所	XGT-5000WRS	検出可能元素:Na~U, XGT径:1.2mm, 10µm
レーザー顕微鏡装置*	(株)キーエンス	VK9700/9710	焦点深度:7mm, 倍率:200~18,000×, 電動ステージ装備
電子ビーム表面加工装置*	(株)ソディック	EB300	テーブル移動範囲:300x200x150mm, ビーム直径:φ60mm等
電解分析装置*	(株)ヤコ機器開発研究所	AES-2D	直流出力電圧:20V, 直流出力電流:5A等
塩水噴霧試験機*	板橋理化学工業(株)	BQ-1	塩水噴霧R. T+10-50℃, 湿潤+50℃ 95%
切れ味評価システム	三菱電機(株)	RV-3SD	6軸垂直多関節ロボット

\* : 本物件は財団法人JK A (旧 財団法人日本自転車振興会) の補助事業により導入したものである

## 2. 研究開発業務

### 2. 1 機械研究部

課 題 名	金型成形金型用機能性表面被覆処理に関する研究
研 究 期 間	平成20年度～平成21年度 (2年度目)
研 究 者 名	○佐藤丈士、細野幸太
<p>1. 研究の概要</p> <p>ものづくり産業では、製品の軽量化、材料使用量の削減、コスト低減に向けて、高張力鋼板の使用、成形性の悪い安価な材料への転換、被成形材をより厳しい条件で成形することによる薄肉化、切削加工の塑性加工への代替化などが行われている。しかし、これらの方法はプレス成形の厳しさを増し、焼付きなどの頻発を招いている。この発生防止のため潤滑油を使用しているが、対環境負荷低減から潤滑油使用量の削減、最終的には潤滑油を使用しないプレス成形法の確立が大きな課題となっている。</p> <p>ここでは冷間金型工具鋼製のプレス金型に電子ビームを照射した時の金型表面の変化が、オーステナイトステンレス鋼の成形に対する潤滑性能向上または焼付発生回避の観点からどのような効果を発揮するのかについて研究を行った。また粉末冶金法による深絞金型への固体潤滑剤を含んだ皮膜の作製を試みた。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 深絞金型への電子ビームを照射は、焼付きの発生に対しフランジ部では抑制効果がある。しかしダイス肩部では、その効果が期待できずむしろ焼付きが促進される。ダイス肩部での焼付きは照射を行わない場合が少ない。</li> <li>2) フランジ部には照射を行うが、ダイス肩部には照射を行わない金型は、フランジ部とダイス肩部のどちらでも焼付きの発生が抑制される金型になることを確認できた。</li> <li>3) パルス通電焼結法により深絞金型に潤滑性皮膜が作製できた。</li> <li>4) 潤滑性皮膜のついた深絞金型は皮膜なしの深絞金型より耐かじりが向上することがわかった。</li> </ol>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) プレス金型への電子ビーム照射の効果および利用に関すること。</li> <li>2) 冷間金型用工具鋼への電子ビーム照射条件に関すること。</li> <li>3) パルス通電焼結法による深絞金型への皮膜作製に関すること。</li> </ol>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 普及の状況 <ol style="list-style-type: none"> <li>①研究発表 (口頭発表) <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果中間報告会 (H21. 11. 06)</li> <li>・所研究成果発表会 (H22. 04. 12予定)</li> </ul> </li> <li>②学会誌等投稿 <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>2) 技術移転 <ol style="list-style-type: none"> <li>①工業所有権等の出願 <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> </li> <li>②活用の実績 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 6件</li> <li>・支援事業 1件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	

課 題 名	割型構造のボルトレス締結方式によるプレス金型製造技術の確立（サポイン）
研 究 期 間	平成20年度～平成22年度（2年度目）
研 究 者 名	○佐藤丈士
<p>1. 研究の概要</p> <p>成形に使用する金型は、各構成部品が機械的方法により締結されている。金型組立時など芯出しを行いながらの締結作業には、熟練と時間を要し成形工程において最大のコスト高騰原因になっている。成形加工者が短納期化や低コスト化に対応するためには、機械的な締結を必要としない金型構造を開発する必要がある。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>機械的な締結構造である現状の金型と同等の加工精度を維持することを目標に、機械的な締結を使用しない構造による金型の製造技術について開発を行った。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 （現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。）</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談           0件</li> <li>・支援事業           0件</li> <li>・受託研究           0件</li> </ul>	

課 題 名	使い易い刃物の評価システムの開発									
研 究 期 間	平成20年度～平成21年度 (2年度目)									
研 究 者 名	○小河廣茂、安藤敏弘、坂東直行									
<p>1. 研究の概要</p> <p>現在岐阜県の包丁の年間出荷額は全国1位ですが徐々にシェアは減少しており、世界的な不況の中、国内全体の包丁の年間出荷額も約20%減少し、これらを打開する対策が急務となっている。従来の刃物メーカーによる製品開発は、素材や製造技術を中心に行われており、ユーザーの視点に目を向けたアプローチはあまりなされていない。そこで、ユーザーの視点に配慮した製品開発と実際の刃物の切れ味評価システムの開発を行う。</p>										
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>①切れ味評価システム 切断軌跡をプログラム入力（選択）可能で、切断荷重を計測して切れ味評価を行える装置を開発した。被削材は、紙束に換えてフェルトを採用した事で、連続的な荷重変化を取ることができた。但し、これ以外の素材を用いることでも差し支えない。</p> <p>②包丁の使い方調査 包丁の握り方を5種類に分類し、それぞれの握り方を示した。手の小さな人は柄と刃で包丁を握る傾向にあり、理由として小さな力で安心、安定した切断作業を行うためであると推察された。</p> <p>③評価グリッド法による包丁の評価構造 得られた評価構造モデルから、【使いやすさ】には【作業しやすさ】【握りやすさ】が関係しており、さらに【作業しやすさ】には【疲れにくさ】【扱いやすさ】【力の入れやすさ】が関係していることがわかった。</p> <p>④使いやすい柄の太さ 使いやすい柄の太さは、握り内径（示指）に対し-3mm～-9mmが許容範囲であり、日本人女性の握り内径（示指）約15mmの差を考慮し、柄の太さS：25mm、M：30mm、L：35mmの柄の太さのサイズを算出した。</p>										
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>①切れ味評価システムは、刃物メーカーの製品開発、品質管理に利用できる。</p> <p>②包丁を使う一般ユーザーが、柄の握り方、切断の仕方に、方向性（グループ性）が有ることが分かり、この成果を製品開発の新たな視点に加えることができる。</p>										
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表） 研究成果中間報告会（H21. 11. 06） 研究成果発表会（H22. 04. 12予定）</p> <p>②学会誌等投稿 なし</p> <p>③展示会出展 岐阜大学工学部テクノフェア2009（H21. 10. 30～31） 中部地域公設研テクノフェア2009（H21. 11. 11～14） ぎふテクノフェア2009（H21. 11. 13～14） 岐阜大学テクノフェア飛騨（H22. 02. 26）</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願 なし</p> <p>②活用の実績</p> <table border="0"> <tr> <td>・技術相談</td> <td>5件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>・支援事業</td> <td>2件</td> <td>・研究会の実施 2回</td> </tr> <tr> <td>・受託研究</td> <td>0件</td> <td></td> </tr> </table>		・技術相談	5件		・支援事業	2件	・研究会の実施 2回	・受託研究	0件	
・技術相談	5件									
・支援事業	2件	・研究会の実施 2回								
・受託研究	0件									

課 題 名	難加工材料の機械加工技術に関する研究 (文部科学省知的クラスター創成事業(第Ⅱ期))
研 究 期 間	平成20年度～平成24年度 (2年度目)
研 究 者 名	竹腰久仁雄、○柘植英明、加賀忠士、坂東直行、山神成正
1. 研究の概要	
<p>難加工材料である炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の機械加工として、ジャイロ式穴開け加工技術の開発を行う。ジャイロ式砥石穴開け装置の試作と各種加工データを取得し、ジャイロ式砥石穴開け実用加工機の設計を目指す。</p> <p>※ ジャイロ式：回転する円盤砥石をその回転軸と直角方向にも回転させる方式</p> <p>※ 本研究は、2県1市(愛知県、名古屋市、岐阜県)が提案した文部科学省知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)「東海広域ナノテクものづくりクラスター～世界を先導する環境調和型高度機能部位の創製～」の研究テーマのひとつである「界面制御ナノコンポジット部材の開発(関係府省連携枠)」(サブテーマ：新規ナノカーボン強化樹脂及び超精密加工機の開発)で実施する。</p>	
2. 研究の成果又は結果	
<p>前年度の小型実験機の実験データを基に、CFRPにΦ20mmの穴を加工できる小型ジャイロ式砥石穴あけ装置(ハンディタイプ)の設計・開発を行い、加工実験を実施した。その結果、ケバや剥離のない穴あけ加工を行うことができた。また、砥石の耐久性の評価および、スラスト力の測定を行い、基礎的なデータを収集することができた。</p>	
3. 技術移転可能な要素技術	
砥石を用いたCFRP機械加工に関すること	
4. 研究成果の普及および活用(累積)	
1) 普及の状況	
①研究発表(口頭発表)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本複合材料学会2009年度研究発表講演会(H21.05.18)</li> <li>・研究所研究成果中間発表会(H21.11.06)</li> </ul>	
②学会誌等投稿	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul>	
2) 技術移転	
①工業所有権等の出願	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許出願：「加工方法および加工装置」平成21年8月31日出願</li> </ul>	
②活用の実績	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 1件</li> <li>・支援事業 1件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	難切削金属材料に対応した切削加工技術の開発 (戦略的基盤技術高度化支援事業)
研 究 期 間	平成19年度～平成21年度 (3年度目)
研 究 者 名	○加賀忠士、安藤敏弘、坂東直行、竹腰久仁雄
<p>1. 研究の概要</p> <p>現状、難削材の切削加工では、低速加工による切削能率の低下や、トライ&amp;エラーでの切削条件出しなど作業能率の悪さが問題となっている。本研究では難削材に対応した高精度・高効率を目指した加工技術の開発を行う。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>効率的な加工条件の抽出を行うことができ、設定目標値の効率加工を達成した。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 (現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。)</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表) なし</p> <p>②学会誌等投稿 なし</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願 なし</p> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 0件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	CFRP部材（難切削材料）の切削加工を低コストで可能とする専用加工機械の開発 （戦略的基盤技術高度化支援事業）						
研 究 期 間	平成21年度～平成23年度（1年度目）						
研 究 者 名	○加賀忠士、柘植英明、坂東直行、竹腰久仁雄						
<p>1. 研究の概要</p> <p>CFRP部材の加工において汎用工具で寿命を延ばすことができる切削加工技術を確立し、穴明け加工、トリミング加工等を高品質で低コストで実行できる専用加工機械の開発を行う。</p>							
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>設定目標値の工具寿命および加工品質に近づいている。</p>							
<p>3. 技術移転可能な要素技術 （現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。）</p>							
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表） なし</p> <p>②学会誌等投稿 なし</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願 なし</p> <p>②活用の実績</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>・技術相談</td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>・支援事業</td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>・受託研究</td> <td>0件</td> </tr> </table>		・技術相談	0件	・支援事業	0件	・受託研究	0件
・技術相談	0件						
・支援事業	0件						
・受託研究	0件						

課 題 名	環境に配慮した離型剤不要・長寿命ダイカスト金型の開発 (戦略的基盤技術高度化支援事業)
研 究 期 間	平成21年度～平成21年度 (1年度目)
研 究 者 名	○坂東直行、水谷予志生、安藤敏弘、竹腰久仁雄
<p>1. 研究の概要</p> <p>ダイカスト成形においては、金型に離型剤を1ショット度に塗布している。離型剤が水溶性の場合、高温の金型への吹きつけにより金型の急冷を強いることになり、熱的な負荷による金型の溶損、ヒートクラック等が発生する。これを軽減する油性の離型剤もあるが、水溶性離型剤と比べ高価であり、悪臭などによる作業環境の悪化、成形時の高温により発生するガスによる製品品質の低下を招く。</p> <p>そこで、離型剤を使用する必要がない長寿命なダイカスト用金型および離型剤レスのダイカスト製造法の確立を目指して開発を行った。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>ダイカスト成形において金型に塗布する離型剤の使用量を削減するため、金型表面処理方法を検討するとともに、その効果を検証した。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 (現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。)</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談           0件</li> <li>・支援事業           0件</li> <li>・受託研究           0件</li> </ul>	

課 題 名	廃メッキ・研削スラッジに含まれる有用金属のデータベースの作成事業 (次世代産業プロジェクト調査研究事業)						
研 究 期 間	平成21年度～平成21年度 (1年度目)						
研 究 者 名	○坂東直行、大津崇、林哲郎						
<p>1. 研究の概要</p> <p>現在、県内の製造品出荷額のうち57%ほどが機械金属製品となっている。県内機械金属業の多くは加工業であり、加工にともなう屑は廃棄物として産業廃棄物処理業者に引き取りを依頼している。加工屑のうち、再利用されている材料はすくなく、ほとんどは埋め立てられている。金属材料は適切な処理が行われれば再利用可能な資源であるが、処理には費用がかかるため、すべてが再利用されているわけではない。</p> <p>近年の資源循環型社会の実現に向けた動きの中、機械金属業の排出する産業廃棄物のリサイクル技術の構築が望まれており、それに先立ち、県内の機械金属業の廃棄物の状態や成分等、実態を知る必要がある。</p> <p>そこで、県内機械金属業から回収した廃メッキ・研削スラッジに含まれる有用金属の調査および有用金属のデータベースシステムの開発を行う。</p>							
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>1) 県内機械金属業のうち、地場産業でもある刃物加工業において排出される研削スラッジ、およびメッキ加工業において排出される廃メッキを回収した。</p> <p>2) 回収したサンプルの成分を調査するため、元素分析を行った。</p> <p>3) 廃メッキサンプルにおいては、X線回折によって構造解析を行った。</p> <p>4) 取得したデータを整理し、データベースとした。</p>							
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>研削スラッジ、廃メッキの元素分析に関すること</p>							
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表)</p> <p>なし</p> <p>②学会誌等投稿</p> <p>なし</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <p>なし</p> <p>②活用の実績</p> <table border="0"> <tr> <td>・技術相談</td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>・支援事業</td> <td>15件</td> </tr> <tr> <td>・受託研究</td> <td>0件</td> </tr> </table>		・技術相談	0件	・支援事業	15件	・受託研究	0件
・技術相談	0件						
・支援事業	15件						
・受託研究	0件						

## 2. 2 金属材料研究部

課 題 名	マイクロ波高速還元によるCO2排出量低減型重金属回収法に関する研究
研 究 期 間	平成21年度～平成22年度 (1年度目)
研 究 者 名	○林 哲郎、山口貴嗣
<p>1. 研究の概要</p> <p>マイクロ波低温・高酸素ポテンシャル迅速高純度製鉄法は、鉄鉱石から1350℃と高炉より数百℃低い温度で15分程度加熱することで高純度銑鉄を得ることができる還元手法である。これは鉄製錬にとどまらず、マイクロ波による素材の自己発熱で到達しうる温度域で炭素によって還元可能な金属酸化物であれば製錬を可能とする。そこで、この手法を酸洗スラッジやメッキ汚泥等の産業廃棄物に適用し、戦略物資31鉱種、備蓄7鉱種に指定されているニッケルの回収を目指す。ニッケルは40年後には枯渇するといわれているが、様々な分野で需要が高く、価格も高いことから主要ターゲットとした。めっき汚泥はニッケルの重量比が20～40%と含有量も多く、またニッケルは炭素で容易に還元可能である。今年度は特に酸化ニッケルのマイクロ波加熱・還元技術について検討を行った</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>2.45GHzのマルチモードタイプのマグネトロンを使用し、最大出力2.5kW、窒素雰囲気下において、酸化ニッケルと黒鉛それぞれの粉末とスラリー試料の加熱実験及び酸化ニッケル10gに対して、黒鉛の重量比8.3、20(wt%)の混合試料を作製し、目標温度1370℃、1400℃のマイクロ波還元実験を行い、次の結果を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 酸化ニッケルの粉末は143(sec)で1370℃、スラリー試料は966(sec)で1370℃に到達し、粉末がスラリー試料よりマイクロ波加熱特性が良いが、黒鉛、マグネタイトとは特性が異なった。</li> <li>2) 黒鉛は加熱初期において粉末の温度上昇がスラリー試料を上回るが、1370℃に到達するのはスラリー試料が速い。また、粒径の細かい方が温度上昇が速かった。</li> <li>3) マイクロ波還元では、黒鉛(20%)試料では、塊状で回収できるニッケルは1400℃、10(min)保持の条件で還元率10%であり、残りは黒鉛と還元ニッケルの混合粉末であった。一方、8.3%では1400℃、1(min)保持の条件で98%のニッケルを塊状で回収することができた</li> </ol>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) マイクロ波を用い、鉱物または炭素加熱による金属製錬・還元技術</li> <li>2) マイクロ波加熱による粉末冶金技術</li> <li>3) 金属を含有する産業廃棄物からの高純度重金属回収技術</li> <li>4) 金属表面または粉末の酸化・窒化技術</li> </ol>	
<p>4. 研究成果の普及および活用(累積)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 普及の状況 <ol style="list-style-type: none"> <li>①研究発表(口頭発表) <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本金属学会2009年秋期(第145回)大会(H21.09.16)</li> <li>・所研究成果中間発表会(H21.11.06)</li> <li>・第3回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム(H21.11.20)</li> <li>・所研究成果発表会(H21.04.12予定)</li> </ul> </li> <li>②学会誌等投稿 <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> </li> <li>③展示会出展 <ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜大学工学部テクノフェア2009(H21.10.30～31)</li> <li>・中部地域公設研テクノフェア2009(H21.11.11～14)</li> <li>・ぎふテクノフェア2009(H21.11.13～14)</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>2) 技術移転 <ol style="list-style-type: none"> <li>①工業所有権等の出願 <ul style="list-style-type: none"> <li>・溶鉱炉及びそれを用いた銑鉄の製造方法、特開2007-205639</li> </ul> </li> <li>②活用の実績 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 3 件</li> <li>・支援事業 1 件</li> <li>・受託研究 1 件 (共同研究)</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	

課 題 名	高速窒化処理による金属表面硬化層の開発
研 究 期 間	平成21年度～平成21年度 (1年度目)
研 究 者 名	○山口貴嗣、細野幸太、大津崇
<p>1. 研究の概要</p> <p>マイクロ波および電子ビームをプラズマ源とした、窒化処理法の検討を行った。マイクロ波を用いたSUS420J2試験片における窒化実験では、サンプル表面の窒化は確認できなかった。一方、電子ビームを用いた同試験片における窒化実験においては、窒化が確認された。また、電子ビーム加工装置に加熱機構を導入し、同様の窒化実験を行い加熱が窒化に及ぼす影響について検討した。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>1) マイクロ波のみで窒化実験を行った結果、温度や試験時間を変えても、今回は窒化層の形成は観察されなかった。</p> <p>2) 電子ビームでの窒化実験を行った結果、本装置での電子ビーム出力が低いほど、窒化層が形成されやすかった。</p> <p>3) 電子ビーム加工機に加熱機構を導入して実験を行ったが、高温状態での窒化では窒化層が形成され難かった。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>1) マイクロ波窒化技術</p> <p>2) 電子ビーム窒化技術</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所研究中間報告会 (H21. 11. 06)</li> <li>・所研究成果発表会 (H22. 04. 12予定)</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 2件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	摩擦攪拌プロセスによる異種材料のスポット接合と鋳鉄の表面改質
研 究 期 間	平成20年度～平成22年度 (2年度目)
研 究 者 名	○水谷予志生、戸崎康成、細野幸太、大津崇
<p>1. 研究の概要</p> <p>ハイブリッド車、電気自動車の発電、蓄電関連部品の軽量化を本年度の目的として、アルミ合金と銅材とのFSSW接合を検討する。接合機構、強度に及ぼす接合条件、ツール形状の影響を解明し、異種材料の摩擦攪拌スポット接合技術の確立、実用化を図る。また、鋳鉄の鑄巣を除去する補修法および組織微細化法として、摩擦攪拌プロセス(FSP)を応用した手法の開発を目的とする。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>ツール回転速度3000rpm、保持時間7秒、侵入深さ0.7mmの場合にせん断引張強度6kNに達し、平面ツールによるFSSW継手のせん断引張強度を超える結果を得た。また接合部について、超音波探傷試験による非破壊評価と破壊試験評価とを比較し、非破壊での継手性能の予測可能性を検討した。</p> <p>片状黒鉛鋳鉄(FC250)の表面に超硬ツールを用いて、スポット加工とライン加工の2種類のFSPを行った。その組織観察を行ったところ、黒鉛まで微細化された領域と摩擦熱による熱影響部が観察された。これらの領域の硬さを調べたところ、素地よりも硬化しているのが確認された。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>摩擦攪拌スポット接合技術 鋳鉄の表面硬化</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所研究中間報告会 (H21. 11. 06)</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 0件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	超高耐久性を有する医療用刃物の開発
研 究 期 間	平成21年度～平成23年度（1年度目）
研 究 者 名	柴田英明、小河廣茂、山口貴嗣、○細野幸太、大津崇
<p>1. 研究の概要</p> <p>医療技術の高度化をはかるため、大学・研究機関が有する材料設計や表面改質などの基盤技術と岐阜県関市の刃物製造企業の製造技術を融合させ、医療用刃物の高機能化に関する研究開発を行う。具体的には、医療用刃物および一般用刃物の切れ味および耐用性を同時に向上する技術を確立するため、刃物材料の最表面100nmの硬度および靱性を窒素原子拡散により精密に制御する「薄状アトム窒化処理」の研究開発を行う。また、医療器具の親水化・撥水化、親油化・撥油化および滅菌処理などの表面処理技術の高速化・単純化を目指し、大気圧プラズマジェット装置を用いた表面処理技術の開発を行う。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アトム窒化処理された素材（SUS420J2）の表面特性（窒素分析）をグロー放電表面分析装置（GDS）を用いて評価し、窒素が素材に拡散していることがわかった。また窒素の拡散深さも評価できることがわかった。</li> <li>・アトム窒化処理された素材（SUS420J2）の機械的特性（硬さ）をナノインデントシステムを用いて評価した。最表面層（0.1μm～0.5μm）の硬さは、アトム窒化処理により未処理の素材よりも硬くなる条件があることがわかった。</li> <li>・アトム窒化処理された素材（SUS420J2）の機械的特性（摩擦摩耗特性）を当事業で購入した摩擦摩耗試験機を用いて評価した素地と比較するとアトム窒化処理により平均摩擦係数が減少し、変動幅も小さくなった。この効果は処理時間が長いほど優れており、窒素拡散層による硬質化が影響していると考えられる。</li> </ul>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アトム窒化処理された素材の表面特性についての評価方法</li> </ul>	
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表） なし</p> <p>②学会誌等投稿 なし</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願 なし</p> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 0 件</li> <li>・支援事業 0 件</li> <li>・受託研究 0 件</li> </ul>	

課 題 名	高熱伝導新素材CMACの生成およびダイカスト成形法の開発 (地域イノベーション創出研究開発事業)
研 究 期 間	平成21年度～平成22年度 (1年度目)
研 究 者 名	林哲郎、○水谷予志生、柴田英明
<p>1. 研究の概要</p> <p>本技術は、地上輸送機器や情報家電に適用が期待できる高熱伝導率の新複合材料CMACの生成法および成形法の開発を行う。</p> <p>高熱伝導率物質とアルミ合金との複合材料の生成法を開発し、量産面、生産コスト面で優れたダイカスト技術を応用し成形法を確立した上で、放熱部品を中心に事業化を行う。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>アルミ合金と複合化させる前の物質の断面観察と複合化後の熱伝導率測定を行った。また、複合化前のアルミ合金の強度も測定した。今後、複合化後のCMACについても強度試験を行う予定である。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 (現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。)</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用 (累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表 (口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 0件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	高硬度ハイテンションボルトの精密転造加工を可能とする平ダイス製造技術の開発 (戦略的基盤技術高度化支援事業)
研 究 期 間	平成20年度～平成22年度 (2年度目)
研 究 者 名	○水谷予志生、大津崇、柴田英明
<p>1. 研究の概要</p> <p>自動車に数多く使用されているボルト類も、ダウンサイズ化が図られているが、軽量化によるボルトのダウンサイズは、締結部としての接合強度を低下させる事に繋がる。その対応として、ボルト単体の強度および品質精度の向上が求められ、ボルト素材の硬さ(強度)の向上と加工精度が要望されている。しかし、ボルト素材の高硬化化は転造用ダイスの寿命を低下させるため、転造用ダイスの再利用・メンテナンスのための再研磨や交換等が頻繁に必要となり、生産性の低下からコスト高を招いてしまう。そこで、HRC65以上の硬度を有する高硬度材料を用いた転造ダイスの製造を可能とする技術の開発を行う。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>試作した転造ダイスを実際のネジ転造加工に使用し、破損した山の表面状態や断面を観察した。また、ダイスの山が破損した状態で転造したネジの表面性状や断面を観察した。これらにより、ダイスの長寿命化のための知見を得た。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 (現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。)</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用(累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表(口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 0件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 0件</li> </ul>	

課 題 名	軽金属部材の摩擦攪拌接合を最適化するための接合継手評価法の確立 (地域イノベーション創出共同体事業 研究開発環境整備事業)
研 究 期 間	平成21年度
研 究 者 名	○水谷予志生、戸崎康成、細野幸太、柴田英明
<p>1. 研究の概要</p> <p>中小企業が継続的なライセンス料の支払いが不要で比較的低廉な摩擦攪拌接合装置として、ロボット型摩擦攪拌スポット接合装置を整備し、アルミニウム合金などの軽金属材料の接合継手を作製し、継手品質に及ぼす加工条件の影響について検討を行う。また、アルミニウム合金などの軽金属材料の接合性の評価指標及び評価方法を確立するために、接合継手の内部品質を非破壊試験で評価が可能な局所超音波探傷装置を整備し、接合の良否を継手部の可視化により評価する手法を確立することを目的とする。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>位置制御型摩擦攪拌接合装置を用いてアルミ合金板材の重ね合わせスポット接合を行い、超音波探傷試験装置による非破壊検査による継手接合状態の評価方法の確立を行った。スポット接合の加工条件による接合状態の違いをマクロ断面観察(破壊試験)と超音波探傷試験(非破壊試験)で比較し、その評価の妥当性を検証した。また、その接合状態と接合強度との関係も調査した。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術 (現状では秘匿技術であるため、移転対象外である。)</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用(累積)</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表(口頭発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談           0件</li> <li>・支援事業           0件</li> <li>・受託研究           0件</li> </ul>	

## 2. 3 電子応用研究部

課 題 名	精密切削加工の高効率化に関する研究						
研 究 期 間	平成21年度～平成22年度（1年度目）						
研 究 者 名	○西嶋隆、飯田佳弘、今井智彦						
<p>1. 研究の概要</p> <p>本研究ではNC工作機械の機上に設置し、工作機械の工具位置を計測するための3次元接触センサを開発する。本センサは圧電素子による超音波で加振したプローブを用いることで、構造が簡素で軽便であり、繰り返し検出位置精度の高いセンサを開発することを目標とする。本研究では、提案する振動型接触センサの接触検出原理に基づいた振動型センサのプローブの形状に関する考察し、振動型接触センサのプロトタイプを製作して性能を評価する。また、振動型接触センサの共振周波数を検出して加振するセンサ回路も併せて開発する。</p>							
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>1) 圧電素子の振動を利用した3次元接触センサ本体を設計・試作した。          圧電素子とプローブ軸の特性について、共振・反共振法（定電圧法）による共振周波数の測定やプローブ形状からのプローブの振動モードの考察を行った。試作したプローブの先端が共振周波数において物理的に振動していることを、ヘテロダイン方式レーザ変位計を用いて確認してセンサの原理を明らかにした。</p> <p>2) 振動型3次元接触センサに必要なセンサ回路を設計・試作した。          本センサ用の圧電素子の加振回路と振動を検出するための検出回路を設計・試作し、機能することを確認した。また、これからの開発課題を明らかにして今後の開発方針を示した。</p> <p>上記開発に対して、県内企業と共に応用を踏まえた開発を進めている。</p>							
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>1) センサ関連技術          2) 組み込み関連技術          3) 電子回路技術          4) ソフトウェア開発関連技術</p>							
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表）          ・所研究成果中間発表会（H21. 11. 06）          ・所研究成果発表会（H22. 04. 12予定）</p> <p>②学会誌等投稿          ・なし</p> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願          ・なし</p> <p>②活用の実績</p> <table border="0"> <tr> <td>・技術相談</td> <td>8 件</td> </tr> <tr> <td>・支援事業</td> <td>0 件</td> </tr> <tr> <td>・受託研究</td> <td>0 件</td> </tr> </table>		・技術相談	8 件	・支援事業	0 件	・受託研究	0 件
・技術相談	8 件						
・支援事業	0 件						
・受託研究	0 件						

課 題 名	静電リニアモータのユニット化に関する研究
研 究 期 間	平成21年度～平成22年度（1年度目）
研 究 者 名	○西嶋隆、飯田佳弘
<p>1. 研究の概要</p> <p>本研究の対象である静電リニアモータは、マグネットや電磁コイルを必要とせず、軽量・薄型・非磁性といった特徴を有し、制御性も優れている。従って従来の電磁モータでは適用できない用途での利用や、新しい応用分野での利用が期待されるが、汎用的なモータとしての普及には課題がある。その課題として、大出力を生成する場合には電極フィルムを絶縁液に浸して駆動する必要があることや駆動装置に関することが挙げられる。本研究ではこれらの課題に対し、モータの本体ユニットとして、組立てが容易で絶縁液を密封できるモータのケーシングの開発を行い、モータの電源ユニットとして、従来研究の知見を踏まえた小型駆動装置の開発を行う。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>1) H21年度は静電モータ本体ユニットの開発を通して、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、モータの組立て易さを考慮した移動子と固定子の構造及び、</li> <li>2、絶縁液を封入できるモータのケーシングの構造</li> </ol> <p>について、3DCADを用いて設計・試作を行った。</p> <p>2) H22年度に開発予定である静電モータ用の電源ユニットの仕様を検討し、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、駆動方法として変調駆動法を採用することとし、</li> <li>2、開発に必要な電子デバイスについて検討した。</li> </ol>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) アクチュエータ関連技術</li> <li>2) 組み込み関連技術</li> <li>3) 電子回路技術</li> <li>4) ソフトウェア開発関連技術</li> </ol>	
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①研究発表（口頭発表） <ul style="list-style-type: none"> <li>・所研究成果中間発表会（H21. 11. 06）</li> <li>・所研究成果発表会（H22. 04. 12予定）</li> </ul> </li> <li>②学会誌等投稿 <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> </li> </ol> <p>2) 技術移転</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①工業所有権等の出願 <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> </li> <li>②活用の実績 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 3 件</li> <li>・支援事業 0 件</li> <li>・受託研究 0 件</li> </ul> </li> </ol>	

課 題 名	各種情報を利用した計測技術に関する研究
研 究 期 間	平成21年度～平成21年度（1年度目）
研 究 者 名	○今井智彦、西嶋隆、飯田佳弘、浅野良直
<p>1. 研究の概要</p> <p>機械金属加工企業の現場では、作業員の経験と勘を頼りに、問題発生の予防、問題発生時の原因究明および再発防止策の検討を行っているのが現状である。本研究は加工企業への一助となる加工に関する情報の計測技術について検討する。本報告では、切削加工機の状態を取得するための測定方法、および県内企業において行った加工状態の測定について述べた。県内企業にてテスト加工および通常業務の測定を行い、振動、音および電流等のデータを収集し、テスト加工における比較検討や通常業務における問題発生時の原因究明に活用できることを確認した。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <p>1) 切削加工を行う加工機を対象に、加工中の状態を得るため、加工機に取り付けるセンサ、およびセンサからの情報を収集する方法を検討した。加工機を改造することなく、比較的簡易に取り付けられるセンサを用い、それら情報をパーソナルコンピュータ上に収集し、蓄積するようにした。</p> <p>2) 協力企業においてテスト加工および通常業務時の加工状態の測定を行った。測定データのうち、振動、音および電流についてデータ処理を行い、テスト加工についてはテスト項目の比較検討を、通常業務については問題発生時の原因究明に活用できることを確認した。</p>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <p>1) センサ関連技術</p> <p>2) ソフトウェア開発技術</p>	
<p>4. 研究成果の普及および活用（累積）</p> <p>1) 普及の状況</p> <p>①研究発表（口頭発表）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②学会誌等投稿</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>2) 技術移転</p> <p>①工業所有権等の出願</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なし</li> </ul> <p>②活用の実績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談           2 件</li> <li>・支援事業           0 件</li> <li>・受託研究           0 件</li> </ul>	

課 題 名	製造工程で使用できる刃先形状測定方法の研究 (重点地域研究開発推進プログラム(地域ニーズ即応型))
研 究 期 間	平成20年度～平成21年度 (2年度目)
研 究 者 名	○浅野良直、飯田佳弘、今井智彦、西嶋隆
<p>1. 研究の概要</p> <p>PETボトルのリサイクルで使用される粉碎刃はリサイクル量の増加や異物(石、ガラス等)による摩耗や欠損が激しいため、何度も再研磨作業が行われる。粉碎刃の研磨量は切刃部分に生じている欠損状態を作業者の目視等で決めており、必要以上の研磨が行われている可能性がある。そこで、粉碎刃の切刃部分の形状を定量的に把握することで、よりの確な研磨量の推定や定量的な品質管理が可能となり品質向上につながると考えられる。そこで、粉碎刃の切刃部分の形状を把握する形状測定技術について研究を行った。</p>	
<p>2. 研究の成果又は結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究では光切断方式を利用して、切刃部分を刃線上に連続測定する測定システムを製作した。</li> <li>・光切断方式はワークの形状によって変形したスリット光を利用して測定を行うため、レーザー幅が広いと微小な形状変化を検出することが困難である。ラインレーザーは焦点位置でレーザー幅が最小になるように調整しており、焦点位置から外れるとレーザー幅は広がる。そこで、切り刃の上下面に対して垂直方向にレーザーを配置して照射を行った。また、カメラレンズにはレーザー波長の帯域に合わせたバンドパスフィルタを装着して環境光の影響を除去してレーザー照射部分を強調した画像が得られるようにした。</li> <li>・カメラやレンズの仕様(解像度、焦点距離等)とドット間の距離が既知のボード(校正ボード)を利用して、レーザー幅の中心座標を3次元座標に変換するファイル(ルックアップテーブル)を作成した。ルックアップテーブルで校正ボードのドット間を距離を測定したところ、平均自乗誤差1/100mm以下、最大誤差5/100mm以下となった。</li> <li>・測定システムでは切刃部分を刃線上に0.1mm間隔毎に分割した各縦断面の座標値を0.1mm間隔で提示できる。</li> </ul>	
<p>3. 技術移転可能な要素技術</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 光切断方式を利用した非接触測定技術</li> <li>2) 画像処理技術</li> </ol>	
<p>4. 研究成果の普及および活用(累積)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 普及の状況 <ol style="list-style-type: none"> <li>①研究発表(口頭発表) <ul style="list-style-type: none"> <li>・所研究中間報告会(H21.11.06)</li> </ul> </li> <li>②学会誌等投稿</li> </ol> </li> <li>2) 技術移転 <ol style="list-style-type: none"> <li>①工業所有権等の出願</li> <li>②活用の実績 <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術相談 6件</li> <li>・支援事業 0件</li> <li>・受託研究 1件(共同研究)</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	

### 3. 研究成果等発表

#### 3. 1 所研究成果発表会

年月日	会場	題目	発表者
H21. 04. 16	機械材料研究所	<p>【口頭発表】</p> <p>①マイクロ波を活用した金属製錬技術の開発            ②粉末を利用した表面処理技術の開発            ③金属成形金型用機能性表面被覆処理に関する研究            ～金型の表面改質に関する研究～            ④刃物の高品質化に関する研究            ～刃先の微細加工技術の開発～            ⑤刃物の高品質化に関する研究            ～刃先形状測定機構の開発～            ⑥無線通信を利用した生産現場の可視化技術の開発</p> <p>【ポスター発表】</p> <p>①使い易い刃物の評価システムの開発            ②難削材の切削加工に関する研究            ③摩擦攪拌スポット接合による異種材料接合に関する研究            ④金属成形金型用機能性表面被覆処理に関する研究            ～金型用潤滑性皮膜の作製に関する研究～            ⑤精密機械加工のための工具位置・工具摩耗の計測技術開発            ～振動型接触検出センサによる精密工具位置計測技術の開発および工具摩耗検出技術の開発～</p>	<p>林 哲郎            山口貴嗣            佐藤丈士</p> <p>今泉茂巳</p> <p>浅野良直</p> <p>今井智彦</p> <p>小河廣茂            加賀忠士            戸崎康成            細野幸太</p> <p>西嶋 隆</p>
H21. 11. 06	機械材料研究所 (中間報告会)	<p>①金属成形金型用機能性表面被覆処理に関する研究            ～金型用潤滑性皮膜の作製に関する研究～            ②金属成形金型用機能性表面被覆処理に関する研究            ～板材成形用金型への機能性皮膜適用に関する研究～            ③摩擦攪拌プロセスによる異種材料のスポット接合と鋳鉄の表面改質            ④高速窒化処理による金属表面硬化層の開発            ⑤マイクロ波高速還元によるCO<sub>2</sub>排出量低減型重金属回収法に関する研究            ⑥使い易い刃物の評価システムの開発            ～包丁の使い方調査～            ⑦製造工程で使用できる刃先形状測定方法の研究            ⑧精密切削加工の高効率化に関する研究            ⑨静電リニアモータのユニット化に関する研究            ⑩各種情報を利用した計測技術に関する研究</p>	<p>佐藤丈士</p> <p>細野幸太</p> <p>水谷予志生</p> <p>山口貴嗣            林 哲郎</p> <p>安藤敏弘</p> <p>浅野良直            西嶋 隆            西嶋 隆            今井智彦</p>

### 3. 2 口頭発表

年月日	題 名	発 表 会 名	発表者
H21. 05. 18	CFRP 加工を中心とした岐阜県における航空機部材研究会の活動について	日本複合材料学会	竹腰久仁雄
H21. 09. 15	摩擦攪拌表面改質を施したアルミニウム合金 AC4CH の疲労挙動	日本機械学会 2009 年度年次大会	戸崎康成
H21. 09. 16	マイクロ波高速還元による酸化鉄含有廃棄物からの高純度金属回収法	日本金属学会	林 哲郎
H22. 03. 08	Improvement of machining technologies for CFRP and difficult -to-machine materials in the transportation industries	ISPlasma2010	竹腰久仁雄

### 3. 3 誌上発表

年月	題 名	誌 名	発表者
H21. 04	A7075-T6 アルミニウム合金摩擦攪拌接合継手の大気中および塩水中における疲労挙動	溶接学会論文集, <b>27-4</b> , pp.261-269 (2009)	戸崎康成
H21. 04	A flexible sensor measuring displacement and bending	Measurement Science and Technology, <b>20-4</b> , 045205(11pp) (2009)	西嶋 隆
H21. 07	Fatigue Behaviour of Cast Magnesium Alloy AZ91 Microstructurally Modified by Friction Stir Processing	Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, <b>32-7</b> , pp.541-551 (2009)	戸崎康成 柴田英明
H21. 10	Fatigue Behaviour of Friction Stir Welds without neither Welding Flash nor Flaw in Several Aluminium Alloys	International Journal of Fatigue, <b>31-10</b> , pp.1443-1453 (2009)	戸崎康成
H22. 03	A newly developed tool without probe for friction stir spot welding and its performance	Journal of Materials Processing Technology, 210(2010)844-851	戸崎康成

### 3. 4 出展・展示等

年月日	題 名	出展会名等	出展者
H21. 10. 30～31	マイクロ波高速還元によるCO <sub>2</sub> 排出量低減型重金属回収法に関する研究 使い易い刃物の評価システムの開発	岐阜大学工学部テクノフェア 2009	林 哲郎 小河廣茂
H21. 11. 11～14	マイクロ波高速還元によるCO <sub>2</sub> 排出量低減型重金属回収法に関する研究 使い易い刃物の評価システムの開発	中部地域公設研テクノフェア 2009	林 哲郎 小河廣茂
H21. 11. 13～14	マイクロ波高速還元によるCO <sub>2</sub> 排出量低減型重金属回収法に関する研究 使い易い刃物の評価システムの開発	ぎふテクノフェア2009	林 哲郎 小河廣茂
H22. 02. 26	使い易い刃物の評価システムの開発	岐阜大学テクノフェア飛騨 2009	小河廣茂

### 3. 5 工業所有権等

年 月 日	法別	区分	名 称	主任者
H18. 12. 28	特許	公開	傾斜機能材料の製造方法及び傾斜機能材料	柴田英明
H19. 08. 16	特許	公開	溶鋳炉及びそれを用いた銑鉄の製造方法	林 哲郎
H21. 08. 31	特許	出願	加工方法および加工装置	竹腰久仁雄

### 3. 6 記者発表・報道機関による記事の掲載等

報道日	タイトル・報道内容	報 道 機 関 等
H21. 04. 17 H21. 10. 28 H21. 12. 16 H21. 12. 17	機械材料研究所成果発表会 航空機部材研究会の活動紹介 航空機技術のフロントランナー-9 知的クラスター事業研究紹介 関市にモノづくりの研究拠点	中日新聞 NHK総合 日刊工業新聞 朝日新聞

## 4. 受託研究・依頼試験・開放試験室

### 4. 1 受託研究

契約期間	受託事項
H21.05.07 ~ H21.05.29	包丁のDLC皮膜による切れ味耐久性について
H21.05.19 ~ H22.01.29	固体潤滑材の摩擦摩耗特性の評価
H21.08.10 ~ H21.10.20	ワイヤーストリッパーのかしめ耐久試験について
H21.11.17 ~ H22.03.26	市販高級刃物材料の切れ味耐久試験

### 4. 2 共同研究

契約期間	研究概要
H21.06.19 ~ H22.02.28	マイクロ波による金属製錬技術の開発研究
H21.06.10 ~ H22.02.28	摩擦攪拌接合の開発とその信頼性確保のための機械的特性の評価
H21.04.01 ~ H22.03.31	新規ナノカーボン強化樹脂および超精密加工機の開発
H21.06.01 ~ H22.03.31	超高耐久性を有する医療用刃物の開発
H21.04.01 ~ H22.03.31	製造工程における刃先形状測定方法の研究

4. 3 依頼試験  
4. 3. 1 試験項目別

試験項目	件数	試験項目	件数
一般理化学試験		溶融亜鉛めっき試験	76
定性	331	耐食性試験(浸漬法、塩水噴霧法、時期割れ等)	961
定量	1,402	表面粗さ	75
光学顕微鏡観察	239	真円度	36
その他	49	形状測定	812
機械金属試験		その他	4
硬さ	261	電気試験	0
引張り・圧縮・曲げ	1,551	試料調整	
ねじり・衝撃	35	試料作成	385
切れ味・疲労・摩耗・マクロ	679	環境指定による試料調整	386
メッキ膜厚試験(電解法、顕微鏡法)	64	複本又は証明書の交付	23
		合 計	7,369

4. 3. 2 業種別

業 種 名	件 数
食料品製造業	32
飲料・たばこ・飼料製造業	0
繊維工業	0
木材・木製品製造業(家具を除く)	1
家具・装備品製造業	4
パルプ・紙・紙加工品製造業	26
印刷・同関連業	3
化学工業	339
石油製品・石炭製品製造業	0
プラスチック製品製造業	289
ゴム製品製造業	0
なめし革・同製品・毛皮製造業	0
窯業・土石製品製造業	31
鉄鋼業	295
非鉄金属製造業	494
金属製品製造業	2,051
はん用機械器具製造業	1,227
生産用機械器具製造業	286
業務用機械器具製造業	634
電子部品・デバイス・電子回路製造業	39
電気機械器具製造業	186
情報通信機械器具製造業	0
輸送用機械器具製造業	819
その他	613
計	7,369

4. 4 開放試験室

開放試験室名	件 数	利 用 内 容
ものづくり試作開発支援センター	1,745	光造形システム、レーザー顕微鏡等

## 5. 技術相談・技術支援

### 5. 1 技術相談

業 種 名	件 数	
	来所	電話等
食料品製造業	11	1
飲料・たばこ・飼料製造業	0	0
繊維工業	2	5
木材・木製品製造業(家具を除く)	3	2
家具・装備品製造業	8	0
パルプ・紙・紙加工品製造業	7	2
印刷・同関連業	0	0
化学工業	21	9
石油製品・石炭製品製造業	2	2
プラスチック製品製造業	20	19
ゴム製品製造業	0	3
なめし革・同製品・毛皮製造業	0	0
窯業・土石製品製造業	7	2
鉄鋼業	54	9
非鉄金属製造業	139	30
金属製品製造業	286	199
はん用機械器具製造業	51	8
生産用機械器具製造業	88	17
業務用機械器具製造業	12	7
電子部品・デバイス・電子回路製造業	1	2
電気機械器具製造業	4	11
情報通信機械器具製造業	1	0
輸送用機械器具製造業	18	8
その他	88	115
計	823	451

相談区分	件 数
研究開発	28
原材料	13
加工技術	60
製品	379
試験方法	668
その他	126
計	1,274

5. 2 巡回技術支援

企業数	指 導 員	支 援 事 項
14	当所職員	製造技術、分析技術、評価技術
1	産業技術総合研究所中部センター 坂本 満	マグネシウム合金の利用の現状と展望など

5. 3 実地技術支援

企業数	指 導 員	支 援 事 項
50	当所職員	製造技術、製造工程、分析技術、品質管理、評価技術

5. 4 新技術移転促進

年月日	地区	指 導 員	支 援 事 項	参加人数
H21. 11. 10	東濃	早稲田大学 WABOT-HOUSE研究所 副所長 小笠原 伸	ロボットとITが中部を、日本を変える	21

5. 5 緊急課題技術支援

業 種 名	件 数	
	企業数	延べ支援日数
食料品製造業 飲料・たばこ・飼料製造業 繊維工業 衣服・その他の繊維製品製造業 木材・木製品製造業 パルプ・紙・紙加工品製造業 出版・印刷・同関連産業 化学工業 プラスチック製品製造業 ゴム製品製造業 窯業・土石製品製造業 鉄鋼業 非鉄金属製造業 金属製品製造業 一般機械器具製造業 電気機械器具製造業 輸送用機械器具製造業 精密機械器具製造業 その他	2	6
計	3	9

## 6. 研究会・講習会・会議・審査会

### 6. 1 研究会の開催

名 称	内 容	回 数	構 成 員
航空機部材研究会	岐阜県の航空宇宙産業に関する技術的課題の協議・検討し、新規参入に向けた検討を行う（見学会含む。）	6	34社
金属素形材、部材加工研究会	金属素形材、部材関連企業とのマッチング、金属素形材、部材加工に関する勉強会	2	13社
文部科学省知的クラスター創成事業関係者会議	本事業の進捗状況に関する意見交換会	2	10機関
文部科学省都市エリア産学官連携促進事業関係者会議	本事業の進捗状況に関する意見交換会	8	4機関
使い易い刃物研究会	使い易い刃物に関する意見交換会	2	5社
岐阜県同友会・技術研究会	当所が実施している各研究部の研究、試験等を紹介して、今後の連携を模索する。	3	20社

### 6. 2 その他講習会（テーマ別講習会等）

年月日	名 称	講 師	内 容	開催地	参加人数
H21. 06. 01	航空機部材研究会講演会	経済産業省 広瀬 直 東(株)複合材研究所 北野彰彦 東大大学院工学系研究科 高橋 淳	・日本の航空宇宙産業の政策 ・航空機用炭素繊維複合材料の現状と課題 ・熱可塑性樹脂複合材料の機械工学分野への適用	各務原市	262
H21. 09. 28	ロボットの要素技術研究会講演会	東大大学院工学系研究科 山本晃生 当所職員	・静電気力のメカトロニクス応用 ・軽量柔軟な静電モータシステム	関市	28
H21. 10. 28	技術講演会	(株)堀場製作所 坂東篤	製品環境法規制（RoHS/ELV等）最新動向	各務原市	120
H21. 12. 03	刃物セミナー	当所職員	刃物の物性の確認方法	関市	31
H21. 12. 04	技術講演会	(財)岐阜県産業経済振興センター 砂田 博 (株)ナカセインテック レックス 板津武志 (財)岐阜県研究開発財団 長沼勝義	補助金獲得のノウハウ伝授講習会	各務原市	78
H21. 12. 10	技術講演会	(株)富士通 和田嘉一 (株)シーセット 矢内 響	設計・製造部門で役立つCAE最新技術・導入事例 ・解析で何ができるのか？ ・プレス製造業におけるシュミレーションの適用 ・製造部門における3次元データの活用事例	関市	34
H21. 12. 16	中部イノベーション連携促進事業講演会	オークマ(株) 栗山和俊	5軸加工機の最新動向	関市	17
H21. 12. 22	技術講演会	産業技術総合研究所 持丸正明 当所職員	・人にやさしいモノづくりのためのデジタルヒューマン技術 ・使い易い刃物の評価システムの開発	関市	15

### 6. 3 会議の開催

年月日	名 称	内 容	開催地	参加人数
H21. 07. 08	がやがや会議	機械、金属、電子応用の各分野に関する各種意見交換	機械材料研究所	24
H21. 11. 20	産技連 東海北陸機械金属部会	東海北陸地域の機械・金属分野の公設試験研究機関による研究、技術支援に関する意見交換	岐阜市	20
H22. 02. 22	外部評価委員会	当所の機械、金属、電子応用分野の研究・技術支援に対する外部委員による評価	機械材料研究所	9

### 6. 4 審査会・技能検定・講習会等職員派遣

年月日	日数	内 容	依頼元	派遣者
H21. 04. 01～H22. 03. 31	22	岐阜大学金型創成技術研究センターの講義（液相創形技術特論、固相創形技術特論、金型材料学特論、金型加工技術特論、金型表面工学特論の5講座）	岐阜大学	石樽芳直 竹腰久仁雄 柴田英明 佐藤丈士
H21. 04. 03～H22. 03. 31	7	溶接競技会の立会人及び審査（技術委員）	日本溶接協会 岐阜県支部	柴田英明
H21. 06. 03、08. 30	2	技能検定委員（金属熱処理）	職業能力開発協会	柴田英明 加賀忠士
H21. 06. 05	1	現代テクノロジーの展開 I B（工学部機械システム工学科1年生向け講義）	岐阜大学	戸崎康成
H21. 07. 02	1	摩擦攪拌スポット接合継手強度に及ぼす接合条件の影響	次世代ものづくり基盤 技術研究会	戸崎康成
H21. 07. 10	1	プレス成形品の精度と計測技術（体系的な社会人基礎力育成・評価システム開発・実証事業に係る講義）	岐阜大学	佐藤丈士
H21. 08. 07	1	技術講座（加工技術）	県内企業	竹腰久仁雄 加賀忠士
H21. 10. 13	1	岐阜県のものづくり（工学部機械システム工学科1年生向け講義）	岐阜大学	戸崎康成
H21. 10. 19	1	岐阜県のものづくり（工学部人間情報システム工学科、機能材料工学科1年生向け講義）	岐阜大学	戸崎康成
H21. 11. 19～H21. 11. 20	2	技術講座（加工技術）	県内企業	佐藤丈士
H22. 01. 24	1	技能検定委員（プラスチック成形用金型製作）	職業能力開発協会	佐藤丈士

## 6. 5 所見学会等

年月日	題 目	参加人数
H21. 04. 16	所内見学会（研究成果発表会後に開催）	41
H21. 05. 27	所内見学会（岐阜県同友会・技術研究会後に開催）	12
H21. 09. 28	所内見学（マトロクス研究会 講演会後に開催）	28
H21. 11. 06	所内見学会（中間研究成果発表会後に開催）	41
H21. 12. 10	所内見学（技術講演会後に開催）	35
H22. 03. 02	所内見学（金属素形材、部材加工研究会後に開催）	5
H22. 03. 03	所内見学（海外企業（企業誘致課））	2
H22. 03. 15	所内見学（海外総領事館（国際課））	3

## 7. 研 修

### 7. 1 職員研修

研修期間	研修日数	研 修 名	研修先	派遣者
H21. 07 ~ H21. 10	15	握りやすい包丁の形状の検討	名古屋市立大学	安藤敏弘

### 7. 2 中小企業技術者研修

研修課題名		機械・金属課程
研修期間		H21. 09. 28 ~ H21. 10. 30
研修日数		13
研修場所		機械材料研究所
研修時間	座学 (時間)	27
	実習 (時間)	12
修了者数		34

### 7. 3 研修生の受入れ

研修期間	研修日数	内 容	人数
H21. 07. 27~H21. 07. 31	5	金属材料や他の材料の評価試験、諸量の計測、データ処理方法の習得	1

平成22年4月1日 発行

岐阜県機械材料研究所年報  
平成21年度

編集発行 岐阜県機械材料研究所

所在地：〒501-3265 関市小瀬1288

電話：(0575)22-0147 FAX：(0575)24-6976

E-mail: info@metal.rd.pref.gifu.jp

ホームページ <http://www.metal.rd.pref.gifu.jp>