

(1) 特別課題研究

接合継手の非破壊検査技術に関する研究(2/2)		NO. 1
摩擦攪拌接合による異種材料接合継手の非破壊検査(1/1)		
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：花井敦浩、清水彰子、津本宏樹、横山 博
研究の概要	研究の内容	自動車、鉄道車両、航空機などの輸送機器の軽量化が求められる製造分野において、構造用部材の軽量化を図るために軽金属部材の適用が進んできており、近年、軽金属部材に対する新しい接合技術として摩擦攪拌接合技術が注目されている。本研究では軽金属材料の異種材料接合として、アルミニウムとチタンの摩擦攪拌接合継手を作製し、超音波探傷装置とX線CT装置を用いて、摩擦攪拌接合継手の品質評価方法を確立する。
	研究の目標	摩擦攪拌接合技術の課題として、接合継手の品質評価に関する規格や品質検査方法などの整備が遅れている点があげられる。愛知県内の主力産業である輸送機器製造業界における中小企業に対して、摩擦攪拌接合技術の普及を促進させるため、本研究により現場環境で活用できる摩擦攪拌接合の非破壊検査技術を確立する。
	備考	[県] 研究開発振興費

新規高熱伝導性複合材料を用いる環境に優しいLED放熱部品の研究開発(3/3)		NO. 2
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：高橋勤子、岡田光了、山口知宏、内田貴光
研究の概要	研究の内容	LEDランプの放熱部品には、現在、銅やアルミニウムなどの金属が使用されているが、絶縁層には熱伝導性の低い樹脂が用いられているため、熱を伝達するうえで効率が悪くなっている。また、軽量性、デザインの自由度、成形加工性などの観点から、オール樹脂製の放熱部品の開発が望まれている。本研究開発では、高度な熱伝導性パスを形成させた材料と、それを用いたLEDランプの放熱部品を開発する。
	研究の目標	本年度は、昨年度に引き続き、成形物の強度評価、SEMによる熱伝導パスの観察・評価、加熱炉を用いた試験片作製を行う。また、これまでに作製し評価してきた材料を基に、放熱設計や試作を行い、アルミニウム製放熱部品を凌駕する樹脂製放熱部品を作製する。
	備考	[経済産業省] 戦略的基盤技術高度化支援事業

航空機主翼組立におけるファスナ装着状態の革新的な検査技術の開発(3/3)		NO. 3
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：山口知宏、島津達哉、山本紘司、門川泰子
研究の概要	研究の内容	近年、航空機には複合材が適用されるようになり、航空機産業は新技術への対応に迫られている。複合材主翼におけるファスナの装着状態は機体の安全性（耐雷性）に大きく影響し、現状、何万本ものファスナを目視で検査している。本事業では、大型3次曲面のパネル上のファスナ装着状態を自動で検査出来る技術を確立する。
	研究の目標	開発したシステムの精度を評価するため、三次元測定機により、ファスナ装着状態の計測を実施し、基準となるデータを数多く収集する。また、故障対応の観点から、X線CT装置により、ファスナ装着状態について、どの程度までの観察が可能明らかにする。
	備考	[経済産業省] 戦略的基盤技術高度化支援事業

プリンターを用いたフレキシブル基材上への加熱処理を要しないパターン作製技術の開発(2/2)		NO. 4
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：吉元昭二、行木啓記、酒井昌夫、杉本賢一
研究の概要	研究の内容	近年、プリンターの高性能化と手軽さに伴い、プリンターを利用して微細配線を形成する研究が盛んに行われている。本研究では、実際のプリンターのノズルを用いて微量の銀溶液から常温下で導電性パターンを作製できる技術を開発する。
	研究の目標	市販の汎用プリンターを改良したプリンターを用いて、銀パターンを印刷する技術を開発する。プリンターノズルから吐出可能な量として100 $\mu$ l以下の微小溶液反応で幅数百 $\mu$ m以下の銀パターンが作製できる条件の確立を目標とする。
	備考	〔独〕科学技術振興機構〕研究成果最適展開支援事業(A-STEP)

自己組織化単分子膜(SAM)を応用した銀ナノ粒子の固定化及び微細配線パターン作製技術の開発(2/2)		NO. 5
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：濱口裕昭、松本 望、吉元昭二、行木啓記
研究の概要	研究の内容	銅の無電解メッキは樹脂フレキシブル基板における配線パターンや樹脂の装飾などに広く用いられている。現在の配線パターンはめっき後に不要部分を煩雑なエッチング工程により除去している。本研究では、自己組織化単分子膜により必要部分にのみ無電解めっきに必要な触媒を吸着することによりエッチング工程が不要な配線パターン作製技術を開発する。
	研究の目標	現在使用されているパラジウム触媒に変わり、銀ナノ粒子を利用することでコストの低減を図る。また、銀ナノ粒子を用いた場合の銅めっきの析出機構を明らかにする。線幅5 $\mu$ m以下の銅めっきパターンをエッチング工程無しで作製する。
	備考	〔独〕科学技術振興機構〕研究成果最適展開支援事業(A-STEP)

液中プラズマで合成した複合ナノ粒子の燃料電池用触媒への用途展開(2/2)		NO. 6
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：阿部祥忠、村井崇章、行木啓記、鈴木正史、濱口裕昭、杉本貴紀
研究の概要	研究の内容	早期実用化が期待されている、固体高分子形燃料電池(PEFC)に使用されている触媒は、一般的に白金/カーボン触媒である。しかし、発電によって生じる酸・アルカリ・ラジカルによって、白金の溶出・凝集が起き、発電性能が低下することが問題となっている。そこで、液中プラズマ法により、白金の溶出や凝集を抑制できる、より安定なカーボン代替担体としてアルミナを用いた、白金/アルミナ触媒を開発する。
	研究の目標	合成された触媒に担持された白金の粒径が、1 nm~10 nm、平均粒径5 nm以下のPEFC用白金/アルミナ触媒の合成を目指す。また、耐久性評価の指標として、白金表面積の低下が20%以下(電位サイクル試験10,000回後:0.4 $\leftrightarrow$ 1.0 V、50 mV/sec.)を目指す。
	備考	〔独〕科学技術振興機構〕研究成果最適展開支援事業(A-STEP)

強度・遮音性能に優れたメタルレス木質耐力壁の開発(2/2)		NO. 7
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：福田聡史、野村昌樹、中田由美子、真鍋薫平
研究の概要	研究の内容	釘や金物を使用せず（メタルレス）、木質のみによる耐力壁を開発し、その可能性を検討する。木質建築構造について、枠組壁工法における合板の「釘接合」や、軸組工法において耐力補強として適用される合板の「釘接合」の代替として、「粘着接合」および木ダボを木栓として接着剤を使用せずに併用する独自の接手法を試みる。また、構造体として試作する壁体に対して、強度および各種遮音性能を評価する。
	研究の目標	一般的な釘接合と同等以上の性能を得る。具体的には、壁体の面内せん断試験において釘接合の壁倍率の2倍以上の性能を目標とする。遮音性については、ドアパネルの遮音等級において、一般的な仕様よりも1等級以上向上させる。
	備考	〔(公財) LIXIL 住生活財団〕 調査研究助成

難加工性材料用革新的切削工具の開発(4/6)		NO. 8
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：河田圭一、児玉英也
研究の概要	研究の内容	軽量化部材としての利用が増えている炭素繊維強化プラスチック（CFRP）や耐熱合金などは、製造工程において難加工性が課題となっており、加工能率の飛躍的な向上が強く求められている。本研究開発では、レーザーによる微細加工技術を取り入れた工具設計と加工技術の開発により、難加工性材料の高効率切削や切り屑の高効率排出を実現する。本年度は、セラミックスを工具材種とした高速切削の可能性について検討する。
	研究の目標	耐熱合金が使用されている航空機用エンジンタービンの現行加工法に対し、工具寿命 10 倍以上、加工能率 2 倍以上を目指す。
	備考	〔(公財) 科学技術交流財団〕 「知の拠点あいち」 重点研究プロジェクト

高硬度材料の超精密切削加工技術の開発(3/3)		NO. 9
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：河田圭一、児玉英也、島津達也
研究の概要	研究の内容	高硬度材料を高品質・高精度に切削できる工具及び加工技術を開発することにより、現在研削により仕上げられている焼き入れ鋼部品の加工時間の短縮及び加工コストの低減を目指す。本年度は、刃先をナノ秒レーザーにより加工した切削チップ（CBN）を用いた焼き入れ鋼の切削実験を行い、切削油剤が仕上げ面や工具摩耗に与える影響などについて検討する。
	研究の目標	含有量やバインダーの異なる CBN のレーザーの加工条件を最適化するとともに、加工実験により工具摩耗を定量化することで、仕上げ面粗さ 50nm、寸法精度・形状精度 0.3 μm の切削加工が可能な切削チップおよび加工技術の開発を行う。
	備考	〔経済産業省〕 戦略的基盤技術高度化支援事業

炭化紙を利用した固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の開発(3/3)		NO. 10
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：鈴木正史、村上英司、梅田隼史
研究の概要	研究の内容	固体高分子形燃料電池は、自動車用や家庭用電源として、今後、利用拡大が期待される。特に、燃料電池自動車は、高出力に加え、小型・軽量化や低コスト化が求められている。そこで、本研究では、燃料電池部材の一つであるガス拡散層の薄膜化および高ガス拡散性・高導電性に関する開発を行う。
	研究の目標	炭化処理に適した有機繊維・パルプから成る和紙を開発し、この和紙を前駆紙として薄く導電性の優れた炭化紙を開発する。この炭化紙は、固体高分子形燃料電池のガス拡散層として用い、発電試験および耐久試験を実施する。これらの試験をもとに、実用化の可能性について検討する。
	備考	〔経済産業省〕 戦略的基盤技術高度化支援事業

凍結乾燥を用いたマイクロポラス層レス固体高分子形燃料電池の開発(2/2)		NO. 11
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：村上英司、鈴木正史、梅田隼史、鈴木陽子
研究の概要	研究の内容	固体高分子形燃料電池のさらなる普及のため、発電性能の向上、低コスト化が強く求められている。これまでの研究により、凍結乾燥を行った膜電極接合体はマイクロポラス層無しでも安定した発電が可能であるという知見が得られている。凍結乾燥によって膜電極接合体の電極微細構造にどのような変化が生じたのかは未検証であり、電子顕微鏡等による微細構造変化の観察を行い、発電性能の向上のメカニズムについて考察する。その結果をもとに、さらなる性能向上のため、電極の微細構造の制御および最適化を行う。
	研究の目標	凍結乾燥による発電性能向上のメカニズムの解明と電極微細構造の制御方法に関する知見を深め、発電特性の向上と低コスト化および小型化が期待できる膜電極接合体作製技術を開発することを目標とする。
	備考	〔独〕科学技術振興機構〕 研究成果最適展開支援事業(A-STEP)

(2) 経常研究

先進機能を有する樹脂材料の開発研究(1/2) 防汚性を発現する樹脂用フィラーの創製(1/1)		NO. 4
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：門川泰子、山口知宏、高橋勤子、岡田光了、松原秀樹
研究の概要	先進機能として、東京スカイツリーに代表される最新の建造物や大型旅客機・高級乗用車といった一部の輸送機等の塗料にも採用されている含ふっ素化合物に着目し、防汚性などの機能を有する新しい樹脂材料を開発して、市場での競争力がある工業製品の創出を目指す。	

表面ナノ層形成技術による金属材料の高度化(1/2) 鉄鋼材料の強度と耐食性の向上(1/1)		NO. 5
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：山下勝也、片岡泰弘、小林弘明、林直宏
研究の概要	近年、次世代自動車の台頭で部品の軽量化（小型化・薄肉化）に拍車がかかり、部品を構成する金属材料の強化技術が求められている。金属材料の強度は、結晶粒を微細化することで向上することも知られている。そこで、研究ではナノ層形成方法として微粒子を用いたショットピーニング処理を自動車構造材料や金型材料に適用し、硬さや金属疲労について検証する。	

複合サイクル試験の腐食促進試験への適用(2/3) 表面処理を施した防食材料の耐食性評価(1/1)		NO. 6
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：林直宏、片岡泰弘、山下勝也、小林弘明
研究の概要	防食材料の耐食性評価は、中性塩水噴霧試験が最も広く使用され重要な試験方法であるが、実環境腐食との相関性が低いという課題がある。そのため、実環境をより高く再現した複合サイクル試験による耐食性評価が求められている。表面処理を施した防食材料を用いて大気暴露試験や塩水噴霧試験、複合サイクル試験を実施し、腐食状態の比較・相関性・促進性に関する知見を得て、複合サイクル試験の腐食促進試験への適用を図る。	

表面処理技術を用いた高機能性セルロース材料の開発(2/2) 表面処理 CNF とプラスチック複合化の条件検討(1/1)		NO. 7
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：森川豊、伊藤雅子、山口知宏、岡田光了
研究の概要	ポリプロピレンに表面処理セルロースナノファイバー（CNF）を複合化し物性向上を試みる。CNF加工及び表面処理は当センター保有技術を活用し、より効率の良く CNF を撥水化させる手法を検討する。さらに、表面処理 CNF をポリプロピレンに分散させる諸条件の最適化を行う。	

並行複発酵を用いたエタノール発酵技術の開発(1/1) 高温耐性酵母を用いた並行複発酵(1/1)		NO. 8
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：伊藤雅子、森川 豊
研究の概要	バイオエタノールの効率的な生産技術開発として並行複発酵について検討する。並行複発酵は、酵母の至適温度である30°Cで発酵を行う必要があるため、糖の生成量が少なくなり、エタノール生産量も少なくなる可能性がある。そこで、高温で発酵が可能な酵母を用いた並行複発酵条件について検討する。	

液中プラズマ法による金属酸化物合成技術の開発(1/2) 液中プラズマ法による金属酸化物の合成(1/1)		NO. 9
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：行木啓記、村井崇章、杉本貴紀
研究の概要	一部の金属酸化物は、超電導特性や強誘電特性など特異な性質を有しており、それを活かした磁性材料、電子材料への取り組みは現在も盛んに行われている。そこで、液中プラズマでの酸化物合成法を応用することで、目的の金属酸化物の合成を行う。従来、工業用炉で金属酸化物を合成する場合は1500°C程度またはそれ以上の温度が必要であったが、液中プラズマにより常温の溶液から金属酸化物を合成する。	

液中プラズマ合成法で得られたナノ粒子の応用展開(1/2) 液中プラズマ法による金ナノ粒子触媒材料の合成(1/1)		NO. 10
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：行木啓記、村井崇章、杉本賢一、杉本貴紀
研究の概要	金はバルク状態であると最も化学的変化を受けにくい安定な物質であるが、数nm以下のナノ粒子となる場合、高い触媒活性を示すことがわかってきた。そこで、金ナノ粒子および酸化チタンナノ粒子を液中プラズマにて合成し、それらを複合化し新規触媒材料を開発する。液中プラズマ法によるナノ粒子は極めて清浄な表面状態を有しており、それを利用した効果的な表面改質を行うことで、触媒としての高性能化も図る。	

包装資材の信頼性のための評価技術に関する研究(2/2) 段ボールシートの原紙推定方法の開発及び評価(1/1)		NO. 11
研究機関／担当者	産業技術センター	担当者：飯田恭平、佐藤幹彦、阿部祥忠
研究の概要	近年、海外製品の段ボール箱等の包装資材が広く国内で流通しており、信頼性向上のための評価技術が求められているため、段ボールシートから簡単に原紙の材質及び強度を推定できるシステムの開発を行う。既存の試験に新たな試験を加えた、数種類の物性値から独自の判別手法による原紙推定を試みる。また、開発したシステムの推定精度、海外製段ボールシートに対する有効性についても評価する。	

三次元デジタイザの高度利用に関する研究(1/2) X線CTから得られた形状データの精度評価(1/1)		NO. 12
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：山本紘司、水野和康、島津達哉、児玉英也
研究の概要	X線CTは、主に内部構造や欠陥の観察に利用されてきたが、最近では三次元デジタイザとしてのニーズが高まっている。しかし、CT画像にはアーチファクトやノイズが含まれ、適切な撮像条件は試行錯誤の段階である。本研究では、さまざまな種類の対象物を準備し、これらをX線CTにて撮像条件を変えて形状を測定する。従来の三次元測定機を使用して測定した結果と比較し、X線CTによる測定特性、精度を明らかにする。	

力・位置センサ協調によるロボット教示法の研究(2/2) ロボットの位置・力ハイブリッド制御の研究(1/1)		NO. 13
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：酒井昌夫、竹中清人、木村宏樹
研究の概要	人間は軌道（動き方）と負荷（力加減）を同時に判断しながら作業を行うことで微妙な作業を行っている。一方従来の産業用ロボットは主に軌道の情報のみを利用して動作する。本研究では、現在開発中のパラレルワイヤ教示装置と力センサを併用し、軌道と力の二つの情報を同時に教示する方法と、これらの情報を利用してロボットを制御する手法を検討し、ロボットの適用可能な範囲の拡大を目指す。	

次世代電池用部材の表面改質技術を用いた高性能化に関する研究(2/3) カーボン表面の化学修飾に関する検討(1/1)		NO. 14
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：鈴木正史、梅田隼史、村上英司
研究の概要	次世代電池として利用が期待されている、固体高分子形燃料電池やリチウムイオン二次電池などの電極部材には、カーボンの微粒子が多く用いられている。電池特性の優劣は、この微粒子表面の化学構造が大きな影響を与える。そこで本研究では、大気圧プラズマ処理を行い、カーボン微粒子の表面改質を行い、その電池特性に与える影響について検討を行う。	

大気圧プラズマ処理を用いた異種材料接合技術の開発(1/3) 大気圧プラズマ改質条件の検討(1/1)		NO. 15
研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：鈴木正史、村上英司、河田圭一、小林弘明
研究の概要	自動車の軽量化に伴い、金属と樹脂の簡便かつ高強度な接合技術が求められている。また、これまでの研究成果によって、大気圧プラズマを接合界面に照射することで、接合強度の向上を図ることが可能であることが分かった。そこで本研究では、大気圧プラズマ処理の種々の条件を検討し、接合強度に与える影響について検討を行う。また、幅広い材料を用いて接合を行い、効果の有無および利用用途の可能性についても検討する。	

**リチウムイオン電池の高性能化に向けた部材開発(1/2)**

金属酸化物-カーボンナノ複合体の合成(1/1)

**NO. 16**

研究機関/担当者	産業技術センター	担当者：梅田隼史、松原秀樹
研究の概要	近年の電子デバイスの高機能化や電気自動車の普及開始から、リチウムイオン電池を中心とした2次電池の高性能化への要求が高まっている。しかし、従来の材料を用いたリチウムイオン電池の高性能化は限界に近づいているため、新規材料の開発が必要とされている。そこで本研究では、リチウムイオン電池の新規電極材料として、大きな容量が期待できる金属酸化物-カーボンナノ複合体を合成し、構造解析などの評価を行う。	