

平成20年度研究成果概要

(1) 特別研究

府内企業の技術又は当所の技術力の発展に特に重要な研究で、国・事業団等からの受託・補助事業、産学官の連携により行われる中核的研究事業等によって推進される研究。

《戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)》

我が国製造業の国際競争力の強化と新たな事業の創出を目指し、中小企業のものづくり基盤技術(鋳造、鍛造、切削、めっき等)に資する革新的かつハイリスクな研究開発等を促進することを目的とする。

[題 目] 広領域で耐環境性の優れたマイクロ圧力センサの開発及び真空計測・制御システムへの応用

[期 間] H18. 10. 31～H21. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：岡本昭夫、笥 芳治、松永 崇

[成果の概要] 化学的に安定で高温耐性のある Ta-Al-N 薄膜材料を基に、熱伝導型の超小型圧力センサを開発することにより、広領域・高速応答・制御機能を有する真空計測器の実現を目指した研究開発を行った。具体的には、薄膜材料の開発、センサの試作・評価、実用化のための試作品作製・評価を行った。その結果、成膜条件の最適化が行えた。また、量産試作品開発のためのプロセスパラメータ検討を行った。また、高分子フィルム基板上へのセンサ薄膜作成技術を確立し、比較的容易なプロセスで、高領域、高速応答のセンサが試作できた。さらに試作センサと駆動、計測回路のマッチングにより、実用化試作センサシステムを構築できた。

[題 目] 機能性材料に対応した高機能化学合成技術の開発

[期 間] H18. 10. 31～H21. 11. 10

[担当者] 化学材料系：櫻井芳昭、嵯峨根史洋
皮革応用系：汐崎久芳

[成果の概要] 蛍光色素について色素分散型高分子電界発光素子(PLED)を作製し EL 特性を評価したところ、クマリン系色素は PVCz に対して非常に少量の色素添加で高い輝度が得られることがわかり、 $2938\text{cd}/\text{m}^2$ の最高輝度を得た。その他の色素についても、最大の発光輝度を得るための最適な色素濃度があることを確認した。さらに、りん光性白金錯体を発光材料に用いた色素分散型高分子 EL 素子の作製について検討した。白金錯体はアリアルピリジン型(C⁺N)配位子とジケトン型(O⁺O)配位子によって構成され、O⁺O 配位子上には有機溶剤およびホスト高分子への溶解性の向上を目的としてプトキシ基が導入されている。このプトキシ基の数が EL 特性に及ぼす影響について検討したところ、プトキシ基数の増加に伴って電流効率が低下し、駆動電圧が高くなることがわかった。このことから、プトキシ基の導入は溶液塗布型有機 EL 素子の開発には有効であるものの、EL 素子性能を低下させる原因となることがわかった。

[題 目] 輸送機器等の軽量化に向けた高強度・耐熱マグネシウム合金ねじによる締結技術の開発

[期 間] H19. 11. 1～H22. 3. 31

[担当者] 金属材料系：森岡亮治郎

[成果の概要] 開発した高強度・耐熱マグネシウム合金ねじを用いた締結体について、熱負荷実験時の初期締付け軸力を決定するためにねじ締付け試験を実施し、降伏締付け軸力を把握した。それにもとづき各締結体に対して3段階の初期締付け軸力を設定した。設定した初期締付け軸力で締め付けた締結体に、 150°C の高温槽で100時間の熱負荷を与えてボルト軸力変化を測定し、初期締付け軸力に対する残留締付け軸力の変化を把握した。初期締付け軸力の影響以外に、熱負荷温度、熱負荷時間の影響についても検討した。

[題 目] 三次元超音波と光の複合化画像処理技術開発によるロボットビジョンセンサの実用化

[期 間] H19. 11. 21～H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：井上幸二、田中恒久、金岡祐介
制御情報系：大川裕蔵

[成果の概要] 耐ノイズ製を向上するため変調した超音波による三次元画像処理システムを開発した。まずシミュレーションを行ってセンサの配置を検討し、その結果を基に実際のセンサ基板を作製した。次に100万ゲート級の大規模FPGAを複数搭載した基板を用いて反射波の復調と遅延加算、物体検知を行うシステムを開発した。また、超音波三次元画像化も行い、人体や腕の大きな形状を示すことができた。音源とセンサの複数配置についても検討し、次年度に実装することとした。

[題 目] 液晶用特殊シート材高精度打抜き用次世代皮膜コーテッド金型の開発

[期 間] H19. 11. 29～H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：松永 崇

[成果の概要] シート部材打ち抜き刃物表層に施す DLC 膜のコーティング条件を PIG プラズマ CVD 法を用いて検討した。その結果、耐摩耗性に優れた DLC 膜を作成することができた。また、イオンボンバードメントを刃先部被膜に施し、コーティングの被覆により失われる“切断性”の改善を目指した。今後、これらの処理を行った刃物での切断性の評価を行う。

【題 目】化学エッチング工法を使わない、成形金型シボ加工技術開発

【期 間】H20.9.1～H22.3.31

【担当者】加工成形系：吉川忠作、中本貴之

【成果の概要】当所が有する樹脂流動性評価技術を活用することで、「シボ複合シート」を施した金型と通常金型についてポリプロピレン樹脂のリング形状の限界流動長計測を行なった。その結果、金型の片面に対する「シボ複合シート」利用により、2～5%の限界流動長の向上が認められた。また、金属 RP の造形条件を変化させて、表面粗さと表面形状が異なる金型入れ子を作製した。それらの表面に対するシボ複合層の形成および射出成形を実施し、比較的良好な結果を得た。

【題 目】小物部品のバレル式プラズマ浸炭・窒化大量処理システムの開発研究

【期 間】H20.10.1～H23.3.31

【担当者】金属表面処理系：柴川元雄、上田順弘、岡本 明
西村 崇

【成果の概要】プラズマ浸炭・窒化複合表面処理層の特性評価については、添加合金元素の異なる5種類のオーステナイト系ステンレス鋼の板材に浸炭、窒化、浸炭+窒化の複合処理を施し、処理層の基礎的特性(マイクロ組織、厚さ、X線回折、GDSによる成分プロファイル)と硬さ分布測定、アノード分極曲線の測定による耐食性の評価を行い、添加合金元素の影響について調査を行った。また、開発対象の小物部品について、試作品の表面処理層の組織観察と硬さ測定を実施した。

《地域イノベーション創出総合支援事業「シーズ発掘試験」》

各府省や大学(知的財産本部・地域共同研究センターなど)、地方自治体、独立行政法人、TLOなどに配置されているコーディネータなどが発掘した大学などの研究シーズの実用化を促してイノベーションの創出に資するとともに、コーディネータなどの活動を支援することを目的とする。

【題 目】電気的手法による難削材の超精密切削加工面の性状改善に関する研究

【期 間】H20.8.14～H21.3.31

【担当者】加工成形系：本田素郎、足立和俊、山口勝己

【成果の概要】単結晶ダイヤモンド工具による炭素鋼(SS400)の切削において、切削開始時からの電圧印加によって仕上げ面粗さを大幅に減少できることが確認された。また、工具と被削材(SS400)の極性関係を様々に変えて実験を行ったところ、工具が正極で被削材が負極の場合のみ仕上げ面性状が改善されることがわかった。これにより、電圧印加による仕上げ面性状改善の原因は切りくず-被削材間の静電反発力ではなく、電圧の極性(方向)が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。単結晶ダイヤモンド工具によるAl合金の通電切削では、明確な仕上げ面性状の改善効果は得られなかったが、切削条件や通電条件に多くの検討の余地がある。

【題 目】選択的レーザー焼結法による高品質人工骨のオーダーメイド造形技術の開発

【期 間】H20.8.14～H21.3.31

【担当者】加工成形系：中本貴之、宮田良雄、白川信彦

【成果の概要】純チタン粉末を出発材料とし、レーザーの照射条件(スキャン速度とスキャンピッチ)を変化させ、円柱状試験片の作製を試みた。その結果、スキャン速度が速いほど、またスキャンピッチが広いほど、造形物の空隙量は増大し、真密度に対する相対密度は80%程度の低密度から95%程度の高密度の範囲で制御できることがわかった。また、造形物表層の空隙の大きさは最大200 μ m程度を示し、人工骨に要求される適度なポーラス化を実現できた。

【題 目】振動破損事故の防止に役立つ非ガウス型ランダム振動試験機の開発

【期 間】H20.8.14～H21.3.31

【担当者】信頼性・生活科学系：中嶋隆勝、細山 亮

【成果の概要】実輸送時の振動を計測し、確率密度分布について従来のランダム振動と比較した。従来のランダム振動では確率密度分布がガウス分布となるのに対し、実輸送時の振動では非ガウス分布となり、ピーク加速度に大きな差異があることを示した。そして、従来のランダム振動を実輸送時の振動に近づけるために、非ガウス型ランダム振動生成法を構築した。また、非ガウス型ランダム振動の疲労を評価するための新たな指標を考案した。その指標を振動試験システムに導入することで試験精度が向上し、輸送中のトラブル減少や振動を受ける構造物の信頼性向上を期待できた。

【題 目】極低温汎用温度計の開発

【期 間】H20.8.14～H21.3.31

【担当者】電子・光材料系：筑 芳治、佐藤和郎

【成果の概要】窒化クロム薄膜を利用した極低温汎用温度計を作製するために、窒化クロム薄膜の電気特性と窒素ガス流量比の関係、オーミック電極の作製、低温用温度計としての評価について検討した。その結果、窒素ガス流量比が増加するにつれて、窒化クロム薄膜の配向性や結晶性は向上し、同時に電気抵抗も減少することを確認した。また、バッファ層にクロムを用いた場合、ニッケルやチタンと比べて優れたオーミック特性を示すことがわかった。また、この積層電極は、約1Kの温度においても、オーミック特性を示すことを確認した。この窒化クロム薄膜は室温から約1Kまで測定範囲を有し、低温下での磁気抵抗効果が小さいことから、低温用温度計として有望であることを確認した。

[題 目] 新規な反応性全芳香族ナノポリイミド微粒子の製造と評価

[期 間] H20. 8. 14～H21. 3. 31

[担当者] 化学材料系：浅尾勝哉

[成果の概要] これまでにサブミクロン(100～1000nm)サイズの単分散球状のポリイミド微粒子の調製方法を確立した。それらの微粒子は従来の高分子微粒子と比べて優れた特性を示すが、加工性を良好にするために主鎖骨格にエーテルやケトンなどの柔軟骨格を導入しポリイミド本来の耐熱性を犠牲にしている。しかし、芳香族性を高めれば耐熱性や信頼性は向上するが不融不溶となり成形加工が困難となる。ところで、粒子径を 100nm 以下に微細化すると比表面積が急激に増大して表面効果により不溶不融の化学構造を有する全芳香族ポリイミドでも良好な成形性を示すと考えられる。本研究において粒子径が 100nm 以下の全芳香族ポリイミド微粒子の調製に取り組んだ結果、平均粒子径が 30nm の粒子の調製方法を見出した。

[題 目] 複合化による高機能性芳香族ポリアミド微粒子の開発

[期 間] H20. 8. 14～H21. 3. 31

[担当者] 化学材料系：吉岡弥生

[成果の概要] ナノ・サブミクロンサイズのアミノ基を有する芳香族ポリアミド微粒子を用い、これら粒子表面をシランカップリング剤で化学修飾を行った。この結果、粒子表面に担持されているシランカップリング剤の量は、用いる反応溶媒の種類によって異なることが明らかとなった。また、得られた粒子においては、粒子形状は変化していないものの、その熱特性は大きく変化した。さらに、シランカップリング剤で表面修飾したポリアミド微粒子と ZnO 微粒子との複合化についても検討を行った。その結果、適当な反応条件下で加水分解を行うことによって、ポリアミド微粒子表面上に ZnO 微粒子を付着させることができた。

[題 目] 刺激により易剥離可能な機能性粘着剤の開発と応用

[期 間] H20. 8. 14～H21. 3. 31

[担当者] 化学材料系：舘 秀樹、山元和彦

[成果の概要] 刺激応答性易剥離粘着剤の開発において、潜在性化合物の骨格を再検討した結果、骨格中に長鎖アルキル基を導入することで、有機溶媒への溶解性を改善することができた。また、ブロックイソシアネート型潜在性化合物を新規に合成し、反応低温化を実現した。この新規潜在性化合物は、脂肪族骨格を有しているため、従来のアミンイミドに比べ約 40～50°C の低い分解温度を示した。さらに、オキセタン骨格を有する新規粘着剤を合成し、その粘着特性評価を行った。基本的な粘着特性を示したが、オキセタン部位が硬い構造であるため、剥離時の破壊モードに Stick Slip (びびり状態) を示した。粘着剤の最適化(組成、重合条件)及び粘着テープの最適化を行った。反応性官能基の組成量が多いと非常に早く架橋反応を引き起こすことができるが、同時に熱による凝集力増加が起こりやすくなることがわかった。また、自動フィルムアプリーケーターを用いて粘着テープを作製することで、粘着テープの塗布厚みが均一となり、安定した粘着性能を得ることができた。

《地域イノベーション創出総合支援事業「重点地域研究開発 推進プログラム」平成 20 年度「地域ニーズ即応型」》

研究開発型中堅・中小企業の有するニーズ(技術的課題)に対して大学や公設試験研究機関、高等専門学校などが有する技術シーズをマッチングさせることにより、技術的課題を解決することを目的とした、新産業の創出および地域の活性化を期待するもの。

[題 目] 業務用屋内小型自律飛行船ロボット(人間活動空間調和タイプ)

[期 間] H20. 10. 1～H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：石島 梯、平松初珠

[成果の概要] アクティブ型 RFID リーダとタグを使った位置測定システムを開発した。実際にこのシステムを飛行船に搭載し、得られた位置情報を飛行船にフィードバックする形で、飛行船の自律飛行を実現することができた。また、RFID による位置測定だけでなく、在庫品に取り付けられた RFID タグの情報を取得し、棚卸などの作業に応用が可能であることを検証した。

[題 目] 破損事故や過剰設計の防止に役立つ蓄積疲労振動試験システムの実用化研究

[期 間] H20. 10. 1～H21. 9. 30

[担当者] 信頼性・生活科学系：津田和城、中嶋隆勝

[成果の概要] 新システム利用時の課題解決を目指して、実製品を用いた振動実験や輸送実験を行い、データ収集に取り組んだ。まず、振動に脆弱な試料を選ぶために、ねじ、コンデンサ、焼き菓子を用いて振動実験を行い、不具合を調べた。その結果、実際に割れを確認できた焼き菓子を試料とした。次に、振動実験では、JIS 試験での菓子の破損枚数調査、および、菓子のパラメータ値(加速係数、変動係数)の導出を行った。最後に、輸送実験では、実輸送での菓子の破損枚数調査、および、荷台振動のデータ収集を行った。今後、これらのデータを利用して新システムを用いた実験を行い、実輸送での調査結果と比較し、新システムの有効性を評価する。

[題 目] 高速、低価格成形品監視システムの開発

[期 間] H20. 10. 1～H21. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：森脇耕介、井上幸二

[成果の概要] 画像処理を用いた成形機の監視システムを開発した。当研究所では、画像処理システムと成形機とのインターフェースを担当した。汎用 PC と USB カメラを用いるため、安価である。カメラからの映像データ取得と、成形された樹脂製品の有無や形状に関する情報処理を行う。実際の成型機に適用し、監視が可能であること確認した。

【題 目】メタン発酵ガスの脱炭酸システムの開発

【期 間】H20. 10. 1～H22. 3. 31

【担当者】環境・エネルギー・バイオ系：大山将央、井本泰造
岩崎和弥、宮内修平

【成果の概要】吸収装置の規模を 40m³/day とし、作成した計算プログラムを用いて、必要水量や吸収塔及び放散塔の塔径及び塔高さの基本設計を行った。その後、装置製作に必要な部材を選定・調達し、装置を製作した。今後は、吸収試験を行い、吸収データ(ガス流速と総括移動単位数の関係)や圧力損失など設計に必要なパラメータを算出し、得られたデータと計算値を比較することによって、計算プログラムの妥当性を検証する。また、放散プロセスにおける減圧特性を検討する。

《地球環境保全等試験研究費》

森林・林業基本法に基づき、林業の持続的かつ健全な発展と、需要構造の変化に対応した林産物の供給・利用の確保を強力に推進する観点から、川上・川下を通じ、普及指導職員の役割の強化、競争力のある木材産地の形成と地域材の安定的な供給及び地域材を利用した公共施設等の整備による地域材利用の推進を図る。

【題 目】生分解性資材の持続的投入を受ける土壌環境の健全性維持管理に関する研究

【期 間】H19. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】環境・エネルギー・バイオ系：増井昭彦、井川 聡
藤原信明

【成果の概要】平成 18～20 年度にかけて、生分解資材の使用による土壌環境負荷の影響を明らかにするため、作物栽培農地で生分解性マルチフィルムを使用して、その使用土壌中の微生物数、分解菌数、及び土壌微生物叢の経時的変化を調べた。また、同時に土壌分析等も行った。その結果、3 年間を通じて、それぞれの測定項目について、生分解性資材の使用による影響はほとんど観察されなかった。また、土壌微生物叢の解析のため、土壌 DNA の抽出条件及びそれを用いた変性濃度勾配ゲル電気泳動(DGGE)法の条件を確立することができた。

《重点地域研究開発推進事業としての実用化のための

育成研究課題》

地域の独創的な研究成果を活用した新規事業の創出、技術革新による経済活性化を目指して、全国 8 ヶ所(北海道、宮城県、石川県、愛知県、京都府、大阪府、広島県、福岡県)の「研究成果活用プラザ」において「地域の産学官交流」及び「独創的研究成果の育成」を推進する。

【題 目】フレキシブル表示デバイス用 TFT のための新規有機無機ハイブリッド材料の開発

【期 間】H18. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】電子・光材料系：村上修一
研究調整課：吉竹正明

【成果の概要】有機薄膜トランジスタ(有機 TFT)に用いられるゲート絶縁膜、パッシベーション膜の開発を行い、これらを搭載した有機 TFT の設計、試作、評価を行った。評価結果を元に、E-ink を使った 8×8 マトリックス表示電子ペーパーを設計し、試作を行った。ゲート絶縁膜については、ポリシルセスキオキサン系高分子にシアノ基などを導入することにより、電氣的絶縁性を確保しつつ誘電率を向上させることに成功した。さらに、同ゲート絶縁膜を搭載して良好な FET 特性も得ることができた。8×8 マトリックス表示電子ペーパー向け有機 TFT についてはゲート絶縁膜の表面改質や有機半導体層の塗布性など技術的指針を得ることができた。

《次世代戦略的技術実用化推進事業》

大阪府地域結集型共同研究事業「ナノカーボン活用技術の創成」プロジェクトの研究成果を活用し、その成果を短期間で実用化・事業化するために必要な応用・試作開発等に対して支援を行い、新産業創出を促進する。また、研究成果の知的財産戦略に基づく権利化に必要な支援事業を積極的に展開し、研究成果の技術移転・活用促進により、大阪経済の活性化を図る。

【題 目】ナノカーボン活用技術の実用化に関する研究開発

【期 間】H20. 8. 4～H22. 3. 31

【担当者】化学材料系：野坂俊紀、久米秀樹、渡辺義人
長谷川泰則
繊維応用系：赤井智幸、喜多幸司、西村正樹
環境・エネルギー・バイオ系：岩崎和弥
加工成形系：奥村俊彦
信頼性・生活科学系：田中健一郎

【成果の概要】大阪府地域結集型共同研究事業プロジェクトにおいて、4つのサブテーマにより開発を実施した。高効率カーボンナノコイル(CNC)用触媒開発では、触媒の湿式、乾式コーティングを実施し、従来の触媒よりも高効率触媒を開発できた。CNC 複合樹脂による近傍界電磁界対策ノイズ抑制部材とミリ波帯電磁波吸収材の開発では CNC と樹脂との混練法の違いによる電磁波吸収特性を明らかにした。また、広帯域および広入射角の電磁波入射に対して優れた特性を有する多層型電磁波吸収体の設計を行った。さらに、ナノ粒子に対する安全管理を目的に情報収集を実施した。カーボンナノチューブ(CNT)の評価技術開発では、CNT の層数、アモルファス層や G/D 比、熱分析など CNT の評価技術を確立した。CNT 製糸における CNT 繊維集集体均質化工程の導入では、自転・公転型連続製糸機構に基づく CNT 製糸工程を確立した。

《科学研究費補助金》

人文・社会科学から自然科学まで全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」（研究者の自由な発想に基づく研究）を格段に発展させることを目的とする「競争的研究資金」であり、ピア・レビューによる審査を経て、独創的・先駆的な研究に対して日本学術振興会が助成を行う。

[題 目] 微細ナノ粒子および粒界性格分布に注目した摩擦攪拌接合材の異常粒成長抑制機構の解明

[期 間] H20. 4. 1～H23. 3. 31

[担当者] 金属材料系：平田智丈

[成果の概要] 主に微細ナノ粒子による異常粒成長抑制機構を解明するために、粉末冶金法により Zr を過飽和固溶させた 7475 アルミニウム合金 (P/M7475-0. 7Zr) と鋳造法で作製した 7475 アルミニウム合金 (I/M7475) を準備し研究を進めた。P/M7475 には微細な Al₃Zr 粒子が分散している。これらの合金を同条件にて摩擦攪拌接合し、接合部断面組織観察を行った。2 つの合金の接合部形態はやや異なる傾向にあったが、両材料に共通していることは接合部中心部と接合部表面付近では顕著にマイクロ組織形態が異なることであった。今後、高温保持時間経過による異常粒成長現象を観察し、微細ナノ粒子による抑制機構を詳細に調査する。

[題 目] 微細加工超伝導検出器アレーによる中性子イメージング

[期 間] H20. 4. 1～H23. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：佐藤和郎、宇野真由美

情報電子部：四谷 任

[成果の概要] 超伝導デバイスを用いた中性子検出器で使用するための温度センサの開発を行っている。この温度センサの特性を測定するため、測定系のハードウェアの整備及び測定プログラムを開発した。これにより、効率よく試料の電気特性の温度依存性を測定することが可能となった。また、本年度開発すべき温度計材料として Cr-N の成膜を行い、今年度整備を行なったシステムを用いて物性を測定した。その結果、温度センサ材料として使用できる可能性が示された。また、MEMS 技術を用いた超伝導デバイスの試作プロセスの検討を大阪府立大学と共同で行なった。

[題 目] LCTL を含む多言語平行マルチメディア資源の構築と構造化方式の研究

[期 間] H19. 10～H22. 3. 31

[担当者] 制御情報系：石島 悌

[成果の概要] 共同研究プロジェクトでは、言語学的に興味深いとされる文例を 100 通り用意し、これらの文について構造化のタグをつける作業を行った。日本語と中国語の作業を終え、ロシア語、ペルシア語について言語資源の構築を行った。また、プロジェクトのメンバーは、それぞれに必要なツールも開発した。

[題 目] 災害救援者教育のための多言語会話文・語彙データベース構築に関する基礎的研究

[期 間] H19. 10～H22. 3. 31

[担当者] 制御情報系：平松初珠

[成果の概要] 多言語の収集、データベース化については、昨年度からの継続でウルドゥー語のデータを収集、整理した。また、他の言語については作業の準備を進めた。データを搭載する携帯端末は、昨年度選定した端末では一部のフォントが表示されないこと、現地での使用を考慮すると画面が大きい端末が好まれること、Windows Mobile より Windows Vista のほうが、開発がより容易になることなどから、タフブック CF-U1 を使用することにした。

《国立民族学博物館共同研究事業》

国立民族学博物館が、創設以来今日に至るまで大学共同利用機関として行ってきた、日本における民族および関連諸科学の発展に貢献する高度なレベルの共同研究。

[題 目] 民俗資料保存論の構築と素材に応じた保存処理法の開発

[期 間] H19. 10. 1～H22. 3. 31

[担当者] 皮革応用系：奥村 章

[成果の概要] 民俗資料保存論を構築するグループと民俗資料の素材に応じた新たな保存処理法を開発(金属資料の防錆法、皮革毛皮資料の状態調査、藁資料・木製資料の保存法など)するグループに分かれ進めた。後者の保存処理グループに属し、数次の共同研究会(情報提供、工場見学)を開催した。

《環境対応革開発実用化事業》

経済産業省の補助により日本皮革技術協会が(社)日本タンナーズ協会と協力して行っている事業で、環境に配慮した製造方法で人体に安全な革を消費者に提供することにより皮革産業を持続可能な産業として発展させることを目的とする。

[題 目] エコレザー製造技術に関する基本設計の検討

[期 間] H20. 12. 19～H21. 3. 31

[担当者] 皮革応用系：稲次俊敬、汐崎久芳、奥村 章
道志 智、倉田澄美、佐藤恭司

[成果の概要] 市場流通革の一般的な化学組成を測定するとともに JELS 基準項目について測定、並びに試験・分析を行った。その結果、JELS 基準値に対する分析結果から、不適合要因として臭気、溶出重金属の鉛、染色摩擦擦ろう度試験の乾燥、湿潤試験が挙げられた。特に、染色擦ろう度に関しては国産革の方が勝っていた。しかしながら、溶出重金属の鉛は、輸入革では全く検出されなかったのに、国産革では3点が基準値を超えていた。また、国産革、輸入革ともに六価クロムは一切検出されなかった。JELS 基準に適合したものは、国産革で適合率 85%であった。一方、輸入革は適合率 80%と、これまで数年間同様の手法でデータ取りを

してきた中で、国産革、輸入革ともにいずれも高い水準にあった。また、リン酸化染料と酸性染料を使用した染色革を用いて、それぞれ革手袋を試作し、着用試験を実施した。染色堅ろう度に関するアンケートからはリン酸化染料使用革は酸性染料使用革より優れた堅ろう性を有していることがわかった。特に、洗濯したり、濡れたときの差異は顕著であった。

《谷川熱技術振興基金 研究助成》

工業炉・燃焼装置等の熱技術および生産技術の基礎研究ならびにその実用化研究に対する助成。

[題 目] 木質系廃材のガス化メタノール製造法の開発

[期 間] H19. 10. 1～H20. 9. 30

[担当者] 環境・エネルギー・バイオ系：井本泰造、岩崎和弥
大山将央、宮内修平

[成果の概要] 炉上部から乾燥及び熱分解、燃焼、還元領域を形成するように設計したダウンドラフト型固定床(高さ:2.8 m、内容量:225ℓ)を試作し、ガス化剤(空気、酸素富加)を変化させ、木質系建築廃材チップのガス化試験を行った。その結果、高濃度の H_2 及びCO ガスが得られることが確認され、冷ガス効率は60%前後であった。また、液体燃料合成時の量論比を表す H_2/CO 値は1.2前後であったが、酸素富加により、生成ガス中の H_2 及びCO ガスの分圧が上がり、合成圧力を低減できる可能性を確認できた。

《三菱財団自然科学研究助成》

科学・技術の基礎となる独創的かつ先駆的研究とともに、既成の分野にとらわれず、すぐれた着想で新しい領域を開拓する萌芽的研究に期待して助成。

[題 目] 生体反応計測による褥瘡予防寝具の性能評価に関する研究

[期 間] H20. 10. 1～H21. 9. 30

[担当者] 信頼性・生活科学系：山本貴則、木村裕和
片桐真子、平井 学

[成果の概要] 高齢被験者を用いて、静止型の代表的な褥瘡予防寝具に寝たときの仙骨部における接触圧と皮膚組織血流量を計測した。また、接触圧や皮膚組織血流量の計測値と高齢者個人皮下脂肪率や体脂肪率との関係についても検討した。さらに今回導入した加圧チャンバーを用いて膝などの骨突出部位を局所的に加圧したときの皮膚組織血流量の変化を計測した。これまでの結果では、柔らかい寝具では接触圧が低く、皮膚組織血流量が高くなる。また、皮下脂肪率や体脂肪率と接触圧、組織血流量との間にはなんらかの関係がみられる傾向を示すことがわかった。さらに人体各部位をチャンバーで加圧したところ、チャンバー内圧が高くなると皮膚組織血流量が低い値を示し、その値は加圧時間によってあまり変化しない傾向がみられた。

《天田金属加工機械技術振興財団 研究助成》

金属等塑性加工に必要な機械及び加工システム技術の調査・研究に対する助成。

[題 目] 微細孔硬質膜形成のためのパルス電析法微粒子作製技術の開発

[期 間] H20. 12. 15～H23. 3. 31

[担当者] 金属表面処理系：三浦健一、横井昌幸
金属材料系：出水 敬
加工成形系：白川信彦

[成果の概要] SKD11 基材と数種のNi めっき浴(約pH4)を用いて電気化学実験を行った。自然電位ほどの浴でも瞬時に一定電位に移行し、浸せきにより基材が腐食することがわかった。カソード分極および定電位測定では、例えばクエン酸浴の場合、 $-750mV$ 以下では基材腐食が、 $-800mV$ 以上ではNi析出が生じるが、いずれの浴でも基材が腐食するためNiは瞬時に析出して膜化することが確認された。そこで、Niの析出抑制を目的として基材の不動態膜を厚くするための陽極酸化処理を試みたが、SKD11 基材は強アルカリ下でも腐食することが判明した。したがって、SKD11 基材とNi めっき浴ではNi析出の制御は困難と判断した。

《公設試支援型研究開発事業》

大阪産業の再生と府立試験研究機関の技術力向上のため、創出が必要な産業分野で国の提案公募型プロジェクト(国プロ)や企業との共同研究につながる調査研究課題を庁内公募し、外部評価制度を取り入れた上で課題を選定し、技術的可能性、事業化可能性等の調査研究を実施するとともに、成果を広く普及させるため府立特許情報センターが成果の特許化を図る。

[題 目] ものづくり技術の高度化を支える電着ダイヤモンド砥石の放電ツルーイング技術の開発

[期 間] H20. 9. 1～H21. 3. 31

[担当者] 加工成形系：渡邊幸司、南 久
制御情報系：石島 梯、平松初珠

[成果の概要] ダイヤモンドの放電加工現象の解明と放電ツルーイングの安定性向上について検討した結果、スパッタリングで導電性皮膜処理を行った後、電気めっきで厚さ $5\mu m$ 以上のめっき層を形成すれば、安定して放電加工できることがわかった。また、放電パルスの持続時間を短く設定するほど加工能率が向上することも明らかになった。本研究ではダイヤモンド砥粒自体を直接放電加工するため、砥粒への熱的影響が懸念される。そこで、放電加工によるダイヤモンドへの影響について検討した結果、ダイヤモンド表面に形成されるグラファイト化層は薄く、放電ツルーイングによるダイヤモンド砥石の研削性能に及ぼす影響は小さいことがわかった。

[題 目] 摩擦攪拌接合による高品位異種金属接合技術の開発

[期 間] H20. 9. 1～H21. 3. 31

[担当者] 金属材料系：田中 努、平田智丈、小栗泰造
森重大樹
加工成形系：萩野秀樹

[成果の概要] 構造用一般鋼と特性のことなる3種類のアルミニウム合金を用いて、接合実験を行い、接合強度や接合中の温度、接合中に生成する金属間化合物相の厚さを調査し、接合条件と接合特性について検討した。接合中の温度と金属間化合物相の厚さの関係において、約300°C以下の低温領域では化合物相の成長は抑制されるが、約350°C以上の高温領域では化合物相の厚さが温度とともに増加した。接合強度と化合物相の厚さの関係では、強度は化合物相の厚さの減少とともに指数関数的に増加していた。さらに、金属間化合物相の厚さがほぼ0の場合の接合強度は約400MPa程度になると予測された。

[題 目] 六価クロム代替化成皮膜の品質評価手法の確立

[期 間] H20. 9. 1～H21. 3. 31

[担当者] 環境・エネルギー・バイオ系：中島陽一、林 寛一
金属表面処理系：西村 崇

[成果の概要] 3価クロム系化成皮膜サンプルを入手し、皮膜からのCr(VI)溶出挙動について、温度、時間などの種々の条件下での測定を行い、従来品との違いを明らかにした。また、長期間保管時の皮膜の状態変化についても、皮膜からのCr(VI)溶出量に関して検討を行った。加えて、皮膜中でのCr(VI)生成機構について、ICP-MSを用い共存物質(Co等)の影響を調べることにより検討したが、Cr(VI)溶出量とCo溶出量との間には相関がないことがわかった。さらに表面分析手法の一つであるXPSを用い、三価クロム系化成皮膜中でのクロムの酸化状態分析を検討したが、ピークの分離が困難であり、評価に用いることはできなかった。

《大阪府中核的研究事業》

府内産業の中核的技術課題を解決するため、大学の支援を得て、企業とともに技術の実用化、製品化・商品化を目指して行う共同実用化研究。

[題 目] CO₂排出のない新しい密閉型浸炭炉の開発・実用化に関する研究

[期 間] H20. 8. 1～H22. 3. 31

[担当者] 金属材料系：水越朋之、星野英光、横山雄二郎
次長：石神逸男

[成果の概要] ガス浸炭炉の完全密閉化に関連した技術的諸問題の解決については、天秤を用いた実験を行ない、課題の1つである新しい制御法の構築に必要な浸炭反応速度基礎データを収集した。その結果、従来からの報告にある雰囲気条件依存性に加え、浸炭反応速度の被浸炭材料化学成分依存性を新たに確認した。減圧浸炭法における処理雰囲気条件と炭素流入速度の関係の把握については、熱天秤を用いた種々の処理条件での測定によりアセチレンを用いた減圧浸炭処理における被浸炭材料への炭素流入速度の温度依存性を把握した。減圧浸炭飽和値調整法における処理条件予測手法の整備とその理論的裏づけの取り組みについては、昨年提案した浸炭期に生成される煤の影響を考慮した新しい炭素濃度分布数値計算モデルがSCM415の浸炭処理に対しても有効であることを確認するとともに、具体的計算に必要な基礎データを収集し計算モデルの適用鋼種を拡張した。

[題 目] 精密プレス加工用金型および高速しゅう動部品への高潤滑性硬質膜の適用に関する研究

[期 間] H19. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 金属表面処理系：三浦健一
金属材料系：出水 敬、道山泰宏
加工成形系：白川信彦

[成果の概要] ボールオンディスク試験を通じてCrN皮膜に適した塑性加工用水溶性潤滑剤を試作した。円筒深絞り試験およびフィンランギング加工実験に供した結果、微細孔CrNコーティング金型+水溶性潤滑剤で未コーティング金型+塩素系潤滑剤に匹敵する加工力を確認した。また、AIP蒸発源を用いたDLC膜の形成を試み、マクロパーティクルの低減や被覆条件について検討を加え、硬さ85.3GPaのta-C膜を形成することができた。マクロパーティクルを研磨・除去することにより摩擦係数0.074、比摩擦耗量 $1 \times 10^{-8} \text{mm}^3/\text{Nm}$ の当初目標を達成する値が得られた。

(2) 指定研究

府内企業の技術の高度化、新技術・新製品の開発を誘発する研究および産業において有用かつ重要と思われる応用技術研究。

[題 目] プレス成形の高精度化・成形限界向上のためのプレススライドモーションとダイクッション制御に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 加工成形系：白川信彦、宮田良雄、中本貴之

[成果の概要] クッション力制御の高精度化を実現するために、サーボダイクッションの予備加速機能に対応できる円筒深絞り金型と角筒絞り金型を設計・製作(外部加工委託)した。これを用いて、冷間圧延鋼板(SPCC)、純アルミニウム板(A1050P-H24)およびアルミニウム合金板(A5052P-H34)を対象にして、φ60mmの円筒深絞り試験を行った。スライドモーションとダイクッション制御を組み合わせて、合計30パターンのプレスモーション制御について、各材料の絞り成形性や成形品の表面性状に及ぼす影響を調べた。

[題 目] 包装貨物が輸送時に受ける振動衝撃の評価方法の向上

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 信頼性・生活科学系：高田利夫、中嶋隆勝
君田隆男、津田和城、細山 亮

[成果の概要] 音響解析による共振検出システムの開発では、音圧時間波形のピーク間隔抽出手法を用いることで、検出精度の向上をはかることができ、簡単な入力操作で解析を自動的に行えるプログラムを作成した。貨物の段積みの影響を考慮した振動試験条件の導出では、蓄積疲労システムの利用により、低い振動数帯では、段積みを考慮した試験条件を導出できた。振動衝撃の新提案では、フォークリフトが段差を乗り越える場合の振動衝撃を測定し、その振動衝撃を振動試験機で再現できる可能性が得られた。衝撃強さ評価法については、製品の破損部位別に損傷境界曲線を導出することにより、製品の改良指針を作成する方法を考案した。

[題 目] ナノ微粒子の高機能化・複合化による応用技術の開発に関する研究ナノ微粒子の高機能化・複合化による応用技術の開発に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 化学材料系：木本正樹、浅尾勝哉、吉岡弥生
日置亜也子

[成果の概要] 反応触媒、分離機能材料、表面処理剤の開発を目指して、材料ごとに分担して検討を進めた。反応触媒用材料としては、ポリイミド系微粒子については、メカノケミカル法による多孔質シリカとの複合化の方法を検討し、調製条件を確立した。またデカン酸クロリドとの反応性の確認、多孔性の保持を確認した。次にチタニア系複合微粒子では光触媒効率の向上を図るため、金属微粒子との複合化の方法を検討し、条件を確立した。また金属担持量と色素分解能との関連性を把握した。表面処理剤としては、ポリアミド微粒子については、酸化亜鉛との複合化の方法を検討し、各処理段階での化学構造、形態を確認しながら、複合化の反応条件を確立した。次にゲル微粒子については、固定化方法について検討し、共重合またはグラフト化による粘着性モノマーの導入が可能であることを確認した。分離機能材料としては、ゲル微粒子による金属粒子、色素などの吸着特性を確認し、吸着能の高い微粒子の調製法を確立した。

[題 目] インターネットコミュニケーションを活用した地域産業活性化の実証試験

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：中西 隆
技術支援センター：袖岡孝好

[成果の概要] 中小企業同士が情報発信とコミュニケーションを行うことで連携し、新たなビジネスを展開できる環境として、インターネット上のホームページサイト(<http://bmb.oidc.jp/>：ビジネスマッチングブログ)を活用した交流支援活動を行った。サイト機能に関しては、表示中の記事に関連する記事を過去記事から検索、提示できる機能や、記事投稿の動機付けとなる記事ランキングの機能、閲覧者の使い勝手を向上させるためのユーザインタフェースの改良などを行った。また、ホームページサイトだけではなく、実際に顔を合わせるオフ会を5回開催し、さらに事務局側で会員を訪問してインタビューとして紹介する「BMBインタビュー」を新しく始め、13社の記事を発信した。これらの結果、会員数は208社となり、行政などの支援機関も9機関となった。会員同士でのビジネスマッチング件数は、完了して公表したもので14件となった。

[題 目] 所内統合認証基盤とeメールシステムの開発

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：石島 梯、平松初珠

[成果の概要] ユーザ認証にOpenLDAPを、メール送信にPostfixを、メール受信にcourier-IMAP/POP3を使ったメールシステムを導入した。このシステムを用いて、所内クライアントパソコンの置き換えと同時に、これまで使ってきたロータスノーツから所内メールサービスを移行した。今回用いたソフトウェアは、いずれも無償公開されているソフトウェアで、かつ、さまざまな機関での利用実績もある。これによって、メールシステム運用に関するコストを大幅に削減することができた。また、実運用からあまり時間は経過していないが、所内メールシステムの可用性向上も期待できる。

(3) 先行研究

企業で実用に供される技術の開発研究で、新しい技術力を確保しながら、将来的には指定研究、中核的研究等の大型研究事業に発展させることを意図した研究。

[題 目] 湿式めっき法による水素発生用電極の作製

[期 間] H19. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 金属表面処理系：中出卓男、西村 崇、長瀧敬行
横井昌幸

[成果の概要] 電気めっき法を用いて広い組成範囲のNi-WおよびNi-W-P合金めっき電極を作製し、皮膜組成による水素発生交換電流密度の変化、および長時間電解時の水素発生挙動について検討した。その結果、W含有率の増加あるいはP含有率の減少に伴い、水素発生触媒能は増加することが明らかになった。Ni-34.5W-1.94Pにおいて水素発生交換電流密度 $3.04\text{A}/\text{cm}^2$ が得られた。しかし、白金電極における交換電流密度 $(2.7\text{A}/\text{cm}^2)$ を上回ることができなかった。一方、長時間電解時の挙動については、白金電極が、ほぼ一定値を維持したのに対し、Ni、Ni-WおよびNi-W-P合金めっき電極については、時間とともに水素過電圧の減少が見られ、水素発生触媒能が時間とともに増大することがわかった。この原因について、SEMおよびXPS分析により解析した結果、皮膜表面に触媒活性を増大する物質の存在が認められた。

[題 目] 筋腱直結型電動義手の高性能化

[期 間] H20. 4. 1~H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：北川貴弘、朴 忠植

[成果の概要] 人体へのフィードバック性能向上を目指してインターフェースの高剛性化と応答速度向上を図った。高剛性化については、剛性を下げる原因であった伸びやすい化繊ワイヤの代わりに伸びが生じにくいステンレス撚線ワイヤを使用できるようにセンサ部構造の変更を行った。その結果、剛性についてはほぼ目標に達したものの跳ね返りで特性が悪化した項目がでた。その原因として制御サイクルが長いことや特性測定装置での測定方法に問題があることが判明したが、現実的な対処として、インターフェースの剛性を目標より少し下がる構造とすることで対応した。また応答速度向上については制御サイクルの問題から現状のモータでは対応不可との結論に達した。

[題 目] 安全な歩行支援を目的とする計測制御技術の研究

[期 間] H20. 4. 1~H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：朴 忠植、崔 鎮圭

[成果の概要] 実験は、まず歩行支援機にひずみゲージを取り付け、手元にあった据え置きタイプの計測器で計測を行なったが、有意なデータが計測されなかった。次に、歩行支援機の動作時での力計測の実験を行う予定であったが、マイコンによる計測装置の作成が完了しなかったため、データが得られていない。実験が遅れているため、実用化のための要素技術となるユーザインタフェースについて研究を行なった。具体的には、転倒安定性尺度の動的な変化およびどの方向へ力を加えれば良いのかについての情報をリアルタイムで2次元表示する方法を考案した。前年度提案した転倒安定性尺度に関する理論の詳細な検討を行い、判定を容易にするために転倒安定性尺度の補正を行なった。

[題 目] 高齢化社会における QOL 向上を目指した気づきやすい音の設計と開発 ―心理面と生理面からのアプローチ―

[期 間] H20. 4. 1~H22. 3. 31

[担当者] 信頼性・生活科学系：片桐真子、木村裕和
山本貴則、平井 学

[成果の概要] 聴取実験を行う際の生理計測は、モニターの精神的負担を軽減するためにテレメータを用いてきたが、さらに複数名同時計測によって効率よく測定できる方法を検討した。またこれまでの生理データの解析から、テスト音の周波数帯域によって気づきやすさの特徴が異なることがわかってきた。これは被験者の聴力感度との関連が考えられる。一方、心理量の調査からは、不協和音程に比べ協和音程の方が印象に残りやすい傾向がみられた。これらの結果から、生理反応と心理調査双方において優位な反応が見られるテスト音を抽出し、新たなテスト音を作成した。

[題 目] 柔軟な触覚センサに関する研究

[期 間] H20. 4. 1~H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：日下忠典、松永 崇
金属材料系：小栗泰造

[成果の概要] 新しい触覚センサとして開発を行ってきた四角錐台のシリコン樹脂とひずみ検出素子の組み合わせを用いて、これまで明らかにした水平面内の力の方向検出に加えて回転力検出も可能にした触覚センサとしての高機能化を図るために、センサ表面に印加される回転力の検出法を検討した。有限要素解析を用いて応力が作用したときに発生するひずみの検討を行い、四角錐台側面に発生するひずみを検出すれば水平方向からの応力検知に加えてトルクの検出も可能であることを見出した。この結果について、試作試料を用いて実験的にも検証することができた。さらに、3軸(X, Y, Z)トルクの複合応力に対して各力成分に分離することも可能であることがわかった。

[題 目] 超微細構造による分光素子の開発とセンシング応用に関する研究

[期 間] H20. 4. 1~H21. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：森脇耕介、佐藤和郎、村上修一

[成果の概要] 誘電体基板上に可視光域における波長と同程度の周期長で微細周期構造を形成し、表面を金属薄膜で被覆した構造が、垂直入射で半値幅 20nm 程度の狭帯域分光透過特性を示すことを、FDTD 法(時間領域差分法)による電磁界伝播シミュレーションによって発見した。誘電体を合成石英、金属薄膜の材料を銀(Ag)、その厚さを 40nm 程度としたときに透過特性が良好に発揮されることがわかった。微細周期構造は2通り提案した。ひとつは底辺長に対する高さの比がある特定の値で、断面がある形状の凸状である周期格子、もうひとつは、その凸状を凹状にしたもので、同様に幅に対する深さがある特定の値となるものである。狭帯域透過の中心波長は、格子の周期に対応しているため、ひとつの基板上に異なる中心波長の狭帯域透過フィルタをアレイ状に作製することが可能となる。凸部(また凹部)は比較的深く(浅く)、微細金型が作製できればインプリントでの量産も期待できるといふ特徴がある。

[題 目] 高分子フィルム基板のガスバリア性能評価方法の開発

[期 間] H20. 4. 1~H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：岡本昭夫

[成果の概要] 真空を利用した比較的簡便なガスバリア性の評価方法を検討するため、四重極質量分析計(Q-MASS)を用いたガスバリア性能評価装置の試作を行った。本研究では、水蒸気透過度の評価を行うため、水蒸気発生装置を試作し、真空チャンバーへの水蒸気導入が可能であることを確認した。その後、高分子フィルム基板のガスバリア薄膜の水蒸気透過度に関する評価の可能性を検討した結果、水蒸気導入前後での Q-MASS の出力電流値及び真空側全圧力の上昇により水蒸気透過度を評価できる可能性

を見出した。また、従来法は積分タイプで所定時間経過後の確認であったが、本評価方法では経時変化が *in situ* に確認できることもわかった。

[題 目] 高機能性強誘電体薄膜の開発

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：村上修一、佐藤和郎、宇野真由美
化学材料系：櫻井芳昭

[成果の概要] 強誘電ポリマー-P(VDF/TrFE/CTFE)薄膜に注目し、製膜プロセスの最適化を行った。電氣的絶縁性を得る段階で前半は躓いていたが、窒素雰囲気下でスピコート、焼成をすることにより解決した。また、誘電ポロメータ型赤外線センサに応用する際に重要なパラメータとなる誘電率温度係数(TCD)は、 $1.0\%/K$ となり、十分な値を得ることができた。さらに、電圧 20V まで印加しても絶縁破壊しない実用に耐えることも確認した。一方、複素誘電率の周波数依存性から、100Hz 以下の低周波数域で不純物イオンによるものと考えられる誘電率の上昇が見られた。

[題 目] ダイヤモンドライクカーボンの膜質とエッチング特性の評価

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：松永 崇

[成果の概要] 作製した DLC 薄膜の、プラズマを用いたエッチング条件の検討を行った。DLC 薄膜の成膜に使用する PIG プラズマ CVD 装置は、プラズマのガス種等を変えることで、エッチング装置としても使用可能である。エッチング速度の、成膜時の基板バイアス依存性、及び酸素ガス流量依存性をそれぞれ評価した。その結果、成膜時の基板バイアス電圧が高いほど、エッチング速度が遅くなる傾向を示した。これは、膜密度が高くなることが原因と考えられる。また、酸素ガスの流量の増加とともに、エッチング速度が増加した。凹凸を持つ試料に、エッチングと成膜を交互に行った結果、膜厚が均一なコーティングが可能となった。

[題 目] 自己組織化を利用したパターン形成手法の開発

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：福田宏輝

[成果の概要] 自己組織化を利用したパターン形成の手法として、高分子を含む溶媒の蒸散過程を利用したパターン形成の手法が最も有望と判断し、当初、この方針で研究を進めていくこととした。しかし、換気の悪いクリーンルーム内において、揮発性の高い有機溶媒を長時間使用することは、人体に有害であり、必ずしも広く勧められる手法ではない。そこで、シリコン基板をドライエッチングで処理することで表面に自発的に形成されるランダム構造の制御によって開発を進めて行くこととした。その結果、チャンピオンデータでシリコン表面へのサブミクロンから数ミクロンサイズの良いランダム構造を得ることができた。ただ、プロセスの再現性には難があり、この点は今後の課題となった。

[題 目] 微小領域の熱物性測定用マイクロデバイスの開発

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 電子・光材料系：宇野真由美

[成果の概要] サブミリオーダーの微小な試料について、従来困難であった熱物性値測定を可能とすることを目指している。本年度は、熱起電力測定デバイスの開発を目標とし、デバイス設計と 1 次試作を行った。微小領域内の 2 点間に温度差をつけ、そのときの温度と両端に発生する起電力とを測定する構造とした。しかし、温度計ブリッジが下向きに撓み、測定試料を接着する際の熱接触を良好にすることが困難だったため、熱起電力の正確な測定には至らなかった。

[題 目] ゴルーゲル法による新規ジルコニアの作製と電氣的特性の評価

[期 間] H19. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 化学材料系：稲村 偉、垣辻 篤

[成果の概要] 新たに開発した安定化剤を添加することによって、より低温域で酸素イオン伝導度を持つジルコニア材料の作製に成功したが、熱力学的に安定でない相であるため、通常焼結する温度まで昇温すると分解し、緻密化する事が困難であった。そこで、プラズマ焼結装置を用いてディスク状の成形体として作製した。対向する 2 平面を金蒸着して電極として用い、交流インピーダンス法により導電率を測定し、イオン伝導度を検討した。市販の固体電解質用ジルコニア (YSZ-8) 製ディスクについても同様の方法で測定し、イオン伝導度の温度依存性を比較したところ、本研究における新規ジルコニアの方が 2 桁ほど高い結果となった。

[題 目] 微細気泡・オゾン・超音波等を用いた効率的な排水処理技術の開発

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 環境・エネルギー・バイオ系：岩崎和弥、林 寛一

[成果の概要] 微細気泡に注力して研究および応用分野などの調査を実施した。2 リッター程度の少量の溶液で実験可能な小型微細気泡実験装置を作製して実験を行った。微細気泡への安定化剤の影響および鍍金業界等で発生する脱脂廃液について微細気泡による油水分離効果、COD 削減効果を検討した。脱脂モデル廃水を用いて実験した結果、油水分離が可能であり COD は 50%減少し、微細気泡の利用可能性が示唆された。

[題 目] ポリ酸を用いた水溶性OH ラジカル生成触媒の開発

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 環境・エネルギー・バイオ系：林 寛一、中島陽一

[成果の概要] 効果的なヒドロキシラジカル発生方法を開発するために、水溶性金属酸化物であるポリオキソメタレートを用い水に可溶性鉄酸化触媒を合成した。Fe 錯体の精製・構造決定は難しいが、ラジカル生成については期待をもてる結果がえられた。さらに、合成原料により反応性が変わることも明らかになった。また、Fe より安定な錯体が得られると思われる Ru, Os 錯体を合成し、そのラジカル生成能を調べたところ、Fe 錯体とは異なる結果が得られた。また、構造決定への期待がもてる結果も得られた。

[題 目] プラズマ重合によるフッ素樹脂へのめっき技術の開発

[期 間] H19. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 繊維応用系：田原 充

金属材料系：出水 敬

金属表面処理系：中出卓男

[成果の概要] アクリル酸をプラズマ重合した後、銅の無電解めっきを行い、T 型はく離で 1N/mm の密着性を有するめっきが得られた。この銅めっきは短時間(1min)であれば 300°C 以上の耐熱性を持つことがわかった。また、ニッケルの無電解めっきを行い、実用強度以上の 0. 7N/mm 以上の密着性を有するめっきが得られた。曲げ角度 50 度で 10 万回以上の繰り返し曲げの耐久性を持つめっきであることがわかった。最も困難と考えられていた PTFE でのめっきを達成できたため、ガスバリア性の高い PCTFE を用い、有機 EL の ITO フレキシブルディスプレイへの応用が期待できる。また、繰り返し曲げに対する耐久性があるため、フレキシブルなプリント基板などの部品に応用できる。

[題 目] 繊維製品の吸水・吸湿性と皮膚感覚に関する研究

[期 間] H19. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 繊維応用系：宮崎克彦、宮崎逸代、馬淵伸明

[成果の概要] 市販されている介護向けシーツ製品 11 種類、一般的な綿シーツ製品 1 種類の計 12 種類を実験試料として、その通気性、透湿性、防水性、吸水性について評価分析を行った。また、新たな防水性評価方法についても検討を行った。その結果、介護向け製品 1 1 種のうち 9 種は、シーツ裏面、あるいは素材を貼り合せた中間に、ポリウレタンなどのコーティング層を有する構造であった。そのため、比較対象とした綿シーツが 50cm³/cm²/s の通気性を示したのに対し、通気性は 0 であった。また、前述の 9 種の透湿度(塩化カルシウム法)は、最大のものでも 110g/m²/h であり、比較対象とした綿シーツの約 35%以下であった。撥水度試験による防水性評価は、9 種が撥水度 1 の最低評価であった。しかしながら、介護向けシーツ製品の主目的である、シーツ裏面への浸透は示さなかったことから、撥水度試験は、介護向けシーツ製品の防水性評価に適さないことがわかった。表面吸水法による吸水性評価では、5 種が比較対象とした綿シーツ以上の吸水性を示した。このことは、介護向けシーツにおいて吸水性が要求性能とされているためと考えられる。シーツ表面に一定の水分を滴下し、加圧後にシーツ裏面に浸透した水分量で防水性を評価する、新たな防水性評価法を確立した。

[題 目] 緑化分野における多孔質給水チューブに関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 繊維応用系：松本 哲、菅井實男

[成果の概要] 多孔質給水チューブの目詰まり防止のための技術を調査した。チューブ内に付着した固化物をセルロース、タンパク分解酵素で処理したが、固化物を分解できなかつた。しかし、水位差の増大によりある程度の給水量の回復は確認された。同チューブを用いて屋上緑化・壁面緑化の各実験を行った結果、建築物等への断熱効果については、屋上緑化実験では、屋上表面で最大 20°C 程度、壁面緑化実験では、仮想モルタル壁面に対し最大 10°C 程度の断熱効果が夏期に確認された。植物の生育状態については、手動灌水よりも、多孔質給水チューブによる灌水のほうが植物の生育が良かった。なお、本実験の条件では、屋上緑化実験で 15%程度の節水効果が認められた。

[題 目] ガス透過性・遮水性ジオコンポジットの廃棄物最終処分場キャッピング用途への適用性に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 繊維応用系：西村正樹、馬淵伸明

[成果の概要] ガス透過性・遮水性ジオコンポジットを屋外の実験斜面に敷設し、降水の影響を含めた自然環境下で斜面適用性を検証した。施工後 8 ヶ月以上が経過したが、現段階でも実験斜面は安定しており、同材料の斜面適用性が確認できた。また、ジオコンポジットにおける不織布の保護性能、接合部の性能についても検討し、不織布の保護性能によって、20 mm 程度のかかなり大きな貫入変形量に対しても遮水性が保持されること、材料構成や接合条件を適切に選択することで、耐水度 5kPa、母材部引張り強度の 90%程度の力学強度を接合部で確保できることを示した。さらに、これらの研究成果を基に、ジオコンポジットを適用したキャッピング工法の基本断面構成例を提案した。

[題 目] コラーゲン線維を用いて合成した多孔質シリカの調湿剤への応用

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 皮革応用系：道志 智

[成果の概要] 廃棄コラーゲンの有効利用と機能性材料の合成を目的として、コラーゲン線維を鋳型に用いて高表面積を有する多孔質シリカを合成し、シリカ系調湿剤への応用を試みた。シリカ系調湿剤として利用するためには、3nm から 20nm 程度のメソ領域の細孔を持つ必要があり、昨年度合成した多孔質シリカでは細孔径が小さく応用できないことがわかった。そこで、合成時の pH を変化させるとコラーゲン線維の膨潤度が異なることを利用し、細孔径の制御を試みた。その結果、pH2.0 で合成すると、細孔径

が約 3.5nm のメソ領域の細孔を持つ多孔質シリカを合成できることがわかった。この多孔質シリカの調湿性能を評価したところ、相対湿度 53%から 75%に変化させたときの水の吸着量は市販の調湿用シリカよりも優れていたが、75%から 93%に変化させたときは劣っていた。合成した多孔質シリカは比表面積、細孔径に違いは見られなかったが、市販の調湿用シリカと比較して細孔容積が小さいことがわかり、水の吸着量に影響を与えている可能性があることがわかった。

(4) 支援研究

所の技術力を向上・維持していくための研究で、指導相談・依頼試験・受託研究等の支援業務において新規サービスや質的向上に資する研究。

[題 目] 環境補正装置の安定性評価に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 加工成形系：足立和俊、山口勝己

[成果の概要] これまでに開発を行ってきた環境補正装置を実際の現場で役立つものにするために、安定性・信頼性の評価を行った。まず、まれに起こるレーザ異常発生時の状況を調査し、それが環境補正装置に因るものではないことを確認した。次に、気圧の急激な変化が生じた際の安定性(追従性)の評価を行い、追従限界について検討した。さらに、加工機軸嚙動にともない測長距離が変化する状況下で気圧が変動しても安定した環境補正が可能であること及び気圧が短時間に繰り返し変動するような状況下でも安定した補正が可能であることを明らかにした。

[題 目] ドリル加工における切削バリ抑制技術の開発

[期 間] H20. 4. 1～H22. 3. 31

[担当者] 加工成形系：安木誠一、藤原久一

[成果の概要] バリの出やすい被削材として冷延圧延鋼板を用いて、バリ生成への切削条件(切削速度、送り量)の影響の調査を行ってきた。バリ生成の主因となるドリル抜け際の被削材の変形について考察を深めるため、加工時にかかる力に着目して調査したところ、切削条件を変化させる中で、鉛直方向下向きのスラスト力の水準が急激に増加しており、それに伴ってバリ高さも増加していることがわかった。しかし、他の被削材、アルミ A1050 などではこの現象は見られないものもあった。このスラスト力の急増現象の抑制がバリ抑制技術の開発につながると考え、今後その要因を明らかにするために、被削材や工具材料などに着目した調査を継続することとした。

[題 目] 軟質金属材料のトライボロジー特性およびその評価技術の高度化に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H23. 3. 31

[担当者] 金属材料系：道山泰宏、出水 敬

[成果の概要] 時効温度を 400°C 一定にして、時効時間によって変化するチタン合金の組織、硬さおよび摩擦摩耗特性を調査した。溶体化処理材と比較して、時効硬化させたチタン合金の摩耗量は、時効時間が 8h までは摩耗量が変動(減少増加)するが、16h 以降は安定して減少した。現時点では、時効初期のバラツキは時効による析出物が結晶粒単位で不均一になるためではないかと推察している。チタン合金の摩耗量の減少には 16h 以上の時効時間が必要であると考えられる。また、雰囲気は摩擦摩耗特性にどの程度影響するのか調査するため、温度を 25°C 一定に保ち、湿度を変化させて実験を行った。実験試料は湿度の影響を受けやすい Ni-P めっき品、一般に多く使われる鉄鋼材料の一つである S45C、本研究で使用しているチタン合金を選定した。実験の結果、Ni-P めっきおよび S45C は湿度が上がると、摩擦係数、摩耗量が減少したのに対して、チタン合金は摩擦係数に変化はみられないが摩耗量が増加する傾向を示した。

[題 目] 直売所における蓄積情報の有効活用に関する研究

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：竹田裕紀、新田 仁

[成果の概要] JA 大阪中央会を中心に府内の地域 JA に対して講習会を通じて普及活動を行ってきた。利用者は高齢者が多く定着率は高くはないが、食の安全安心と言う観点から高い関心を寄せている。農薬や肥料の記帳機能の他に収穫・出荷管理機能を付加し、その情報は直売所単位で管理・公開可能である。また、利用状況を分析すると、使用可能農薬の検索や害虫が発生したときに有効な農薬の検索に利用している可能性もあり、記帳以外の利用方法でも活用している。以上のことより、システムの完成度や機能に関しての JA からの評価は高く、有償での利用の申し出があった。

[題 目] 摩擦攪拌接合による曲面接合時のツール姿勢を表示するソフトウェアの開発

[期 間] H20. 4. 1～H21. 3. 31

[担当者] 制御情報系：大川裕蔵

[成果の概要] FSW による曲面接合時のワークに対するツールの姿勢を表示するソフトウェアを開発した。OpenGL というグラフィックに特化したプログラムインターフェイスを利用して当所の FSW 装置をモデル化し、ワークに対するツールの位置や姿勢を視覚的に確認できるようコンピュータグラフィックスで表現するシステムを製作した。マウスの操作により、画面上の装置を様々な角度から見ることができ、伸縮率も自由に変更できるようにした。また当初の予定では考えていなかった接合中の動作をアニメーションとして表現できるようにした。その結果、接合時のツールとワークの相対的な位置や角度の状況を事前に詳細に検証できるようになった。

【題 目】画像処理による監視技術に関する研究

【期 間】H20. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】制御情報系：中谷幸太郎

【成果の概要】Web カメラ 2 台とパソコンを利用してステレオ画像の入力と距離情報を検出する方法を検討した。実際に 2 台の Web カメラから USB2. 0 を経由してパソコンへ画像を入力し、オープンソースの OpenCV を活用して両画像の対応点を検出する処理プログラムを作成した。対応点の検出に要する時間を確認したところ、ロボットへの搭載を仮定したときに利用可能なノートパソコンを処理に利用した場合で 1 フレームあたり約 80msec の時間を要する事がわかった。このうち、画像データをカメラからパソコンへ転送する時間の割合が約 90% を占めるため、今後製品化が予定されている USB3. 0 を利用することで処理時間の短縮化が図られるものと期待できた。

【題 目】電器製品の信頼性向上に関する研究

【期 間】H20. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】信頼性・生活科学：山東悠介、村上義夫、石倉信作

【成果の概要】論文誌の調査などにより、絶縁性能に関する最近の研究動向、測定方法の現時点での課題などを把握した。その中で、当研究所が備えている測定機器を活用でき、また技術支援業務において需要があり、役立てることのできるテーマとして、誘電率測定が適切であると考えた。誘電率については、測定方法は確定しているものの、凹凸や平行度、粉体などの試料形状により、精度よく測定できないことが実際の支援業務においても多かった。

【題 目】有害化学物質使用規制に関する研究(その 3)

- 6 価クロム代替品の評価 -

【期 間】H20. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】環境・エネルギー・バイオ系：中島陽一、小河 宏
林 寛一

【成果の概要】REACH 規則に関する情報収集、動向調査を行った。さらに、公設試支援型研究開発事業に移行した 3 価クロム系化成皮膜を含め、鉛フリーはんだ等他の有害物質代替品に関する調査を行った。それらの結果を所外講演、所内研修にて報告し、府下中小企業への啓蒙につとめた。臭素系難燃剤に関しては、当初 MALDI-TOFMS での分析法の研究を予定していたが、装置の都合上、熱分解 GC-MS による分析法の研究を行った。基礎的な測定条件等の検討を行い、樹脂からの直接検出が可能であることを示した。しかし、その定量性にはさらなる検討の余地を残した。

【題 目】皮革製品の品質評価技術向上に関する研究

【期 間】H20. 4. 1～H23. 3. 31

【担当者】皮革応用系：奥村 章、稲次俊敬、道志 智

【成果の概要】皮革素材の動物種留を判定するため、従来の顕微鏡観察方法(断面観察、銀面観察)を改良し、より確度の高い手法を考案した。革繊維構造(断面構造)の観察手法の改良として、毛流の方向(平行方向、直角方向)を探し出す(多角度裁断法、毛穴開口方向観察法)、革断面構造が観察しにくいときの観察手法(水平カット法=多素材に活用できる)を考案した。また、革表面(銀面模様)の観察手法の改良として、仕上げ剤により銀面模様が観察しにくいときの手法(有機溶剤処理法)、ガラス張革の銀面模様(毛穴模様)が観察できないときの手法(水平カットにより毛根跡分布を推測する方法)、しわ、シボにより銀面模様が綺麗に観察できないときの手法(銀面拡張法)を考案した。次に、耐水処理剤を用いた高染色堅ろう性革の開発と評価では、代表的な耐水処理剤 3 種とスルホン化脂剤を用いた。また、スルホン酸基数の異なるナフタレン-アゾ-2-ナフトールを母体骨格とする 3 種類の酸性染料(C. I. Acid Red 88, 17 and 27)と 2 種類のリン酸化染料(REACTAD RCR Blue #1, REACTAD RCR Brown #21)を用いてクロム鞣し成牛革の染色・耐水処理を行った。同時に耐水処理と染色の工程順序を入れ替えて工程差が染色堅ろう度に及ぼす影響を調べた。その結果、耐水性、および耐光性に優れていたのは、耐水処理後染色した場合で、摩擦、ウェットクリーニング、ドライクリーニング、汗の堅ろう度試験に対して優れていたのは染色後耐水処理した場合であった。また、リン酸化染料使用革は全ての革で優れた性能を示していた。

(5) 発展研究

単独特許の実用化促進、研究のスピードアップ、あるいは若手研究のレベルアップのための研究で、今後大きな成果が期待できる研究。

【題 目】固定床ガス化炉を用いたガス及びタール生成特性の検討

【期 間】H20. 4. 1～H21. 3. 31

【担当者】環境・エネルギー・バイオ系：大山将央、井本泰造
岩崎和弥、宮内修平

【成果の概要】建築廃材を対象にしてダウンドラフト型固定床ガス化炉を用いてガス化試験を行い、生成ガスの組成及びタールの生成特性について検討した。生成ガス組成は、熱分解用気体の酸素空塔速度に影響され、それは酸素濃度によるものであることがわかった。また、タール生成も同様に熱分解用気体の酸素空塔速度に影響されることがわかり、空気を用いた場合酸素空塔速度 $17\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ においてタール濃度 $200\text{mg}/\text{m}^3$ というタールが少ない生成ガスが得られた。以上より、熱分解用気体の酸素濃度および気体投入量を調整することにより、タールの少ない H_2 および CO 濃度の高いガスを生成可能であることが示唆された。