

[018]九州大学産学連携センター年報 : 18

<https://doi.org/10.15017/26849>

出版情報 : 九州大学産学連携センター年報. 18, 2013-02-22. 九州大学産学連携センター
バージョン :
権利関係 :



6. 連携部門事業

6.1 連携部門の目標

産学連携センター連携部門は、産学連携で得られた基礎研究成果の実用化研究を推進する目的で設立され、九州大学キャンパス内及びキャンパス近隣の研究施設に拠点を置き活動しています。

6.2 連携部門の活動状況

6.2.1 次世代ワイヤーハーネス領域（溝口 誠 特任教授）

① 目的

自動車業界を取り巻く環境は日々変化しており、環境対応に重点をおいた HEV や EV に関する主要技術は今や全世界の自動車メーカーが保有するところとなり、高度情報化や通信高速化などによる利便性の向上や安全性の向上など更なる付加価値をいかに生み出していくかが重要となってきている。

その一方で、コストパフォーマンスの高い小型車が世界各国で発売され、世界中様々な場所で自動車が使用されるようになり、自動車部品に対する要求も多様化してきている。

そのため自動車の血管ともいえるワイヤーハーネスにも、回路の複雑化に伴う更なるダウンサイジングや軽量化、更には世界中の様々な使用環境に耐えうる安全性が求められている。

これら多様化する要求を実現できるワイヤーハーネスの開発には、既存の材料を駆使した対応だけでは限界が見えつつあり、新規かつ信頼性の高い材料の開発が必要となっている。

本領域においては、上記課題に対して、基礎となる材料開発に重点を置き、更に実用性についても社会や市場の要求にマッチした新規材料を開発することを目的とする。

② プロジェクト研究（概要については後述）

- 新規感応性材料の開発
- 実用的評価法の確立

③ 資金導入実績

(株)オートネットワーク技術研究所

④ 研究業績

企業化に向け特許取得に重点

- 特許 9 件

⑤ 産学・学内活動実績

- ・テレビ会議システムによる(株)オートネットワーク技術研究所との協議
- ・(株)オートネットワーク技術研究所幹部報告会・連携協議会
- ・先導研 高原研究室での材料解析、定期協議

⑥ プロジェクト研究内容

ワイヤーハーネスには電線などの金属材料だけではなく、コネクタや保護材等の様々な成形品が使用されており、用途によって多種の高分子材料が用いられている。そのため、これら異種材料同士を信頼性の高い形態で組み合わせて構成し、実用化する必要がある。

いずれもコアとなる技術は反応性有機化合物の開発となるが、基礎技術のみに留まらないためにも、製品への加工性や信頼性を十分に兼ね備えた技術開発でなければならない。よって高い物性値を持ち、かつ自動車新技術の動向に則した実用性の高い材料の開発がひとつの課題とされる。その課題を早期解決するには、本研究室が所有している有機合成技術やモデル化手法を用いた基礎解析技術と、連携企業の持つ実用技術の融合が有効となる。

平成23年度は、平成22年度に開発した、外部刺激により物性や性状が変化する新規感応性材料を開発し、メカニズム解析と実用化にむけた材料構築を行った。

前者のメカニズム解析については、先導物質化学研究所 高原教授と定期的に協議を行い、モデル化や解析方針の調整を行いながら、分子分光解析、熱的解析を中心に実施した。その結果、新規感応性材料のメカニズムを明確化することができ、これまでに無い新たな反応メカニズムで機能していることを解明した。

また、後者の実用化に向けた材料構築については、(株)オートネットワーク技術研究所とタイアップしてワイヤーハーネス部材作製を行い、ワイヤーハーネス部材への応用の可能性を見出すことができた。

また、実際にワイヤーハーネス部材を作製することで出た課題に対して、メカニズム解明結果に基づいた改良を行うことで、早期に対策を行う事が可能となった。

その開発品については特許出願を(株)オートネットワーク技術研究所と共同で行い、適応部材の最適化を検討中である。

⑦ 今後の研究計画

平成23年度の研究で作成した新規感応性材料の実用化に向けた材料構築を更に進め、自動車材料としてより信頼性の高い材料の創出を行うと共に、製品への加工性に対しても、本領域からはメカニズムを重視した改良方針を発信し、(株)オートネットワーク技術研究所とタイアップして検討を行っていく。

また、先導物質化学研究所高原研究室との共同研究は、材料解析に留まらず、重合反応を用いた新規モデル化高分子の創製も加え、実用に近い材料開発を目標として継続していく。

平成24年度重点項目

- 新規感応性材料のワイヤーハーネスへの応用　＜継続＞
- 多種材料への応用展開　＜継続＞
- モデル実験と現場での現象の相関関係解明　＜継続＞
- 熱力学的刺激感応性材料の開発　＜新規＞

上記の施策を実施することで、平成24年度内に基盤技術構築から実用化検討への移行を目指す。

6.2.2 次世代機能材料創製領域（渡邊 久幸 客員教授）

① 目的

ナノサイズの構造体を制御する技術（ナノテクノロジー）は、これを進歩させることにより、従来まで不可能であった産業課題を解決できる可能性があり、科学および産業技術の基盤分野の1つと考えられる。また近年、解析技術の進歩に伴い機能性材料研究は、高分子化合物だけでなく自己組織化、超分子といった概念も加わり、構造物性研究においてもナノ薄膜、ナノ構造体の研究が数多く見られるようになってきた。

本領域において、ナノサイズの新規な構造体である低分子で自己組織化する化合物を素材と位置づけて探索から用途開発までを行う。応用分野は、環境・エネルギー、電子・情報、バイオ・医療分野であり、それぞれの分野で求められている次世代の機能材料を創出する。九州大学と日産化学工業㈱にて実施している組織対応連携での研究成果の事業化研究・実用化研究を行い、産学連携研究を市場に結びつけることを目的とする。

② プロジェクト研究（概要については後述）

自己組織化ゲルの開発・実用化研究

- (1) バイオ材料の応用開発研究
- (2) 超分子ゲルの物性と応用に関する研究
- (3) 電解質ゲルの開発研究
- (4) 新規自己組織化ゲル材料の探索研究

③ 資金導入実績

日産化学工業株式会社

④ 研究業績

企業化に向けて特許取得に重点を置きつつ、学会発表も実施

- ・特許出願 9件
- ・論文投稿 2件
- ・学会発表 6件
- ・企業内発表 日産化学工業株式会社での研究交流会にて発表

⑤ 産学・学内活動実績

- ・九州大学・日産化学工業 超分子ゲル中間報告会（9月） 個別事業報告 10件
- ・九州大学・日産化学工業 連携協議会（3月） 個別事業報告 6件
- ・共同研究での定期協議の実施

工学研究院：後藤教授、石原教授、田中教授

先端物質科学研究所：木戸秋教授、岡田准教授

産学連携センター：古川教授

⑥ プロジェクト研究内容

自己組織化ゲルの開発・実用化研究

ゲル化機能を有する新規な低分子化合物を見出し、その実用化を目指した研究を行っている。これらは低分子ゲルと呼ばれ、自己組織化することにより、ナノ構造体を形成し、その構造体が絡み合い構造をとり、ゲルを形成する。セルロース等のように従来の高分子ゲルではできなかった、外力を加える事によりゲルからゾルへ転換できる特徴やナノ構造体内に化合物を内包する性質を有しており、本ゲルを用いた新規な機能材料の創出と応用研究を実施している。

(1) バイオ材料の応用開発研究

低分子ゲル化剤と高分子との複合ヒドロゲル材料を皮膜性、生体利用性等を明確にしながら、医療用基材として材料創出を行う。

(2) 超分子ゲルの物性と応用に関する研究

低分子ゲルの粘弾性などの各種物性測定を行い、ゲルの構造と物性・機能の相関を明らかにしながら、新規ゲル化材料の創製を行う。

(3) 電解質ゲルの開発研究

低分子ゲル化剤を利用したゲル電解質で二次電池を作成し、ポリマー型ゲル電解質と比較しながら電池特性評価を行って、新規ゲル電解質二次電池の開発を行う。

(4) 新規自己組織化ゲル材料の探索研究

強酸基を有する低分子ゲル化剤など、新規低分子ゲル化剤の探索を行う。見出された新規ゲル化剤の各種物性測定を行い、新規ゲル化材料の創製を行う。

⑦ 今後の研究計画

(1) バイオ材料の応用開発研究 <継続> 工学研究院後藤教授との共同研究

(2) 超分子会合体を用いた新規ゲル材料の開発 <継続> 工学研究院田中教授との共同研究

(3) 電解質ゲルに関する研究 <継続> 工学研究院石原教授との共同研究

(4) 幹細胞機能操作超分子ヒドロゲルの開発に関する研究 <新規> 先導物質科学研究所木戸秋教授との共同研究

(5) 新規自己組織化ゲル材料の探索研究 <継続>

6.2.3 ソフトメカニクス領域

① 目的

産業の空洞化及び少子高齢化など国内の経済及び社会環境の急速な変化に対応するために、各産業において新技術及び新事業の創出が国、民間挙げて求められている。

九州大学と東海ゴム工業(株)との産学連携においては、当社の強みであるソフトマテリアル（エラストマー）技術をベースに外部刺激応答性のような能動的機能を新規に付与することによって、新技術及び新事業の創出を狙いとしている。一昨年は、九州大学との連携において初めてソフトメカニクスⅠ領域（応用技術開発）を、また昨年はソフトメカニクスⅡ領域（材料開発）を立上げ、材料開発と応用開発を連携させた取組みをしている。

② プロジェクト研究

- Ⅰ 領域／・褥瘡防止に関する福祉機器の研究開発
 - ・歩行支援に関する福祉機器の研究開発
- Ⅱ 領域／・機能性スマートラバー（SR）材料の研究開発

③ 資金導入実績

東海ゴム工業(株)

④ 研究業績

- Ⅰ 領域／共願特許 3 件、学会発表 2 件、
展示会 2 件
- Ⅱ 領域／共願特許 1 件

⑤ 産学・学内活動実績

- Ⅰ 領域／月例連携協議会
- Ⅱ 領域／定期報告会（計 7 回）



⑥ プロジェクト研究内容

本Ⅰ領域では、SR 材料技術の応用としてスクリーン印刷製法で 16×16 の電極形成した静電容量型の柔軟な大型面状センサーを開発し、臥床者の体圧検出に応用し、リアルタイム体圧制御で、147個（ 21×7 ）の独立セルの床ずれ防止アクティブエアマットシステムを試作開発している。また、SR 材料の柔軟性を活かした関節角度計測センサーに応用し、軽量で柔軟な装着型の歩行支援機器に関する基本技術について研究開発をしている。

一方、本Ⅱ領域では、外部刺激に対して能動的機能を有する柔軟な（SR）材料及びその（SR）デバイスの基本構成に関する要素材料技術について研究開発を開始している。

⑦ 今後の研究計画

I 領域では、SR 材料技術の応用テーマの実用化に向けた安全・信頼性に関する技術強化と、更なる性能・機能の向上への取組みをする。一方、II 領域では、SR 技術の構成要素材料技術の進展を目指す。

6.2.4 オプト・エレクトロニクス機能材料領域 (土肥 俊郎 特任教授)

① 目的

近年、高性能・多機能のオプトエレクトロニクス・デバイス用として、非常に多岐にわたる機能性材料が出現している。ここに適用する結晶材料の有する特異な特性を十二分に発揮し、ときには高品位の薄膜を形成する下地基板として適用するために、超精密無じょう乱鏡面の高品位、かつ所定の形状・寸法精度に効果的に仕上げるが大前提となる。

ところが、これらのデバイス化適用材料は難加工材料で構成され、その上、これまで以上に原子オーダーの加工精度、品位を達成する必要もあって、加工困難を極め何らかのブレークスルーが求められている。

本研究プロジェクトは、サファイア、SiC、GaNなどの結晶材料を適用する将来型高性能・多機能グリーン・デバイス製造を実現し我が国の産業競争力強化を果たすため、超精密加工プロセスに関わる分野（結晶製造・装置メーカー、材料・消耗品メーカー等）と大学が有機的研究開発組織を構築して、結晶基板の高効率・最適加工プロセスの実現を目指す。

② プロジェクト研究

本領域では、次世代のグリーンデバイスとして注目されている SiC、GaN などワイドギャップ半導体基板にフォーカスし、その難加工材料が有する特異な特性を十二分に発揮し高能率に原子オーダーの高品位に仕上げる加工プロセス検討を行う。具体的には、粗加工、中間加工そして仕上げ加工の各工程における要素技術・加工用材料（パッド工具、スラリー・砥粒など）について、それぞれの最適パラメータを追究しつつ加工用材料相互の融合化技術を確立する。そして、最適・融合化された要素技術を搭載し得る革新的加工システムを実現する。各領域で得られた技術・製品は、事業化に結びつけるとともに次世代グリーンデバイス技術の実用化推進に貢献する。

③ 資金導入実績

不二越機械工業(株)、フジボウ愛媛(株)、使途特定寄付金

④ 研究実績

「革新的加工プロセス確立のためのオプト・エレクトロニクス機能材料とその超精密加工プロセスにおける産産学連携」平成23年度組織対応型連携オープンイノベーションワークショップ（2011.12、於・東京）

単行本 Advances in CMP/Polishing technologies, Elsevier (Dec., 2011)

「GaN パワーデバイスの技術展開」サイエンス&テクノロジー（2012.4.25）

その他

⑤ 産学・学内活動実績

毎例ミーティング、隔月進捗報告会、中間報告会、年度成果報告会（産学連携協議会）等によるデータの共有化を図りながら情報交換を密にしている。

⑥ プロジェクト研究内容

現在までに大学・企業など各々の立場で新規デバイス加工プロセスに関する研究開発の取り組みが行われ、産学連携による取り組みも活発化してきた。しかしながら、いずれもデバイス加工プロセスの一部（例えば、装置のみ、消耗品評価のみ、など）を単独研究テーマにフォーカスしたもので、総じて部分最適化と言えるレベルであった。将来型高性能・多機能デバイス製造するためには、適用する難加工材料に見合った効率的な加工プロセスを設計しなければならず、延いては我が国の産業競争力強化を果たすためにも、一連のプロセスに関わる分野（結晶製造・装置メーカ、材料・消耗品メーカなど）が一体となって、大学が有する知見を十二分に取り入れ・活用することができるよう有機的な組織・産学コンソーシアムを設立する必要がある。

サファイア、SiC、GaN など難加工材料の加工プロセスを考えた場合、最も律速となる最終仕上げ工程の CMP のためのスラリー、パッドなど基本的加工条件を見出す必要がある。しかし、全体を俯瞰して効率的加工プロセス設計をすることが最も重要であって、仕上げ加工工程における加工時間、あるいは加工面品位などはじめとする加工条件を直接的に左右する前加工における加工装置、副資材・材料（スラリー、パッドなど）と適用加工条件を明確にすべきである。ここに本研究開発プロジェクトが着目するポイントの一つである。

従来から、パッドはパッド専門企業が、スラリーはスラリー専門企業が、研磨装置はその専門企業が、それぞれ独立して開発してきたため、真の意味で最適加工条件というものが提示されているとは言えず、各消耗資材、被加工物が変わるたびに検討課題となっていた。要するに、この種の研究開発はそれぞれの企業が対象とするものに目を向けて独立して検討をしているため、真の意味で、加工プロセスに適した開発をすることができなかった。

そこで本プロジェクトでは、難加工材料の最適加工工程を構築すべく、特に律速となる仕上げ加工工程に負担をかけることを極端に減らす前加工（あるいは中間加工）工程に着目して、産学連携によって加工装置・システム、スラリー/砥粒とパッド工具などの副資材の研究開発を行うものである。

本年度は、グリーンデバイス用のサファイア、SiC や GaN 基板などの難加工性材料の物性を詳細に把握し、高能率・高品位加工工程設計に基づく加工時間の短縮化（生産性の向上）を実現するため、各工程の加工メカニズムを想定しつつ全体を俯瞰する加工プロセスの基本設計を行った。とくに各工程における加工用材料・消耗品（パッド工具、スラリー・砥粒など）の開発に向け、いくつかの新しいコンセプトに基づくアイデア・考案をしつつ、それらを搭載し得る革新的（スマート）CMP システムの基本構想を構築した。

また、本プロジェクトにおける構想を広く産業界に公表・普及し、産業界からの参画を積極的に呼びかけた。

⑦ 今後の研究計画

産業界からの本プロジェクトへの参画を呼び掛けるとともに、各分野における役割を分担して個別技術の開発を展開する。そして、本プロジェクトが目指すパッド・スラリー・システムの三位一体型の融合化技術を確立して商品開発を実現していく。