

2010 8  
No.708

# 月刊 名工研 技術情報

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋市工業研究所

## ものづくりのDNA - 工研の特許に見るものづくり先進地域の伝統 -

副所長 山内 康男

工業研究所では4月末に2件の特許登録がされ、これまでに所有した特許権は通算92件となりました。先輩方の研究開発の努力の成果であり、大変誇らしく思うとともにこれからも頑張らなければならないと背筋の伸びる思いがします。昭和12年に現在の地でスタートして70年あまりの間、技術相談・指導にお応えしてこの地域の中小企業とともに歩んできており、特許件数はその成果の表れであると思っています。

この地域は昔からものづくりの歴史をもった地域でありました。江戸時代に大きく進展したからくりの技術は、和時計をつくる技術から始まり、尾張の山車からくりとして結実しましたが、これは当時としては群を抜いた先端技術であり、ロボットの元祖だと言われています。また、尾張藩の専売品であった木綿の生産は、その後の綿糸紡績・綿織物業、毛糸紡績・毛織物業や人絹織物業の発展につながったことは周知のとおりです。こうした繊維産業や伝統的工業の技術継承とその応

用によって機械器具が発明・改良され、企業化されていきました。自動織機、紡績機を始めとした機械器具工業やそれを補強する金属工業の成長がその例です。

また、第12代名古屋市長大岩勇夫が提唱した「中京デトロイト構想」を受け、地元企業の連携によって昭和7年、国内初の乗用車であるアツタ号が完成しました。ここからこの地域の、いや日本の基幹産業となる自動車産業が始まったわけです。現在のこの地域の発展、ものづくり産業の集積は、その時代のさまざまな試練を乗り越えようと、ものづくりにかけた先人の情熱、血のにじむ努力と発明の賜物であると思います。

工業研究所は、この地域の中小企業の技術支援を行ってきています。昨年度は2,459社から18,800件余の技術相談をお受けしましたが、これからも皆様と手を携えてものづくりの伝統を支えてまいります。

8月1日は「愛知の発明の日」であり、これは豊田佐吉が発明した自動織機の特許を取った日（明治31年）を記念して決められたものです。彼は、明治24年に発明特許を取得した木製人力織機など100件を超える発明をしています。

## リチウム二次電池の評価と開発

小型で高性能な電池が携帯電話をはじめとした携帯機器を進化させ、さらなる高性能電源へのニーズが電池の世代交代を進めています。90年代に登場したリチウムイオン二次電池（Lithium Ion storage Battery：略称 LIB）は、携帯電話やパソコン用電源として用いられて急速に普及が進んでいます。充放電が可能な電池を二次電池といいます。二次電池の中でもLIBは体積あたり、重量あたりに蓄える電気量が最も大きく、コンパクトかつ軽量の蓄電池として利点が多いからです。最近ではハイブリッド自動車や電気自動車への応用も進み、大容量かつ高耐久性LIBの開発が進んでいます。また、地域のエネルギー需給を最適化するスマートグリッドの構築においてもLIBは欠かせない電力貯蔵デバイスです。スマートグリッドでは従来の電力網に加え、太陽光や風力といった自然エネルギー源を用いた電力供給が多くなりますが、これらの発電量は天候に左右されるので安定しません。そこで二次電池をグリッド内に設置することにより発電変動や負荷変動を吸収することが可能になります。電気自動車に搭載しているLIBをこの目的に利用する技術開発も行われています。

電池から電気を取り出す放電時にプラス極となるのが正極でマイナス極となるのが負極です。携帯電話など小型機器用電池では正極にはリチウム化合物が、負極には炭素材料が用いられています。両極はリチウムイオンを含む電解液と接しています。放電時には正極のリチウム化合物が外部から電子を受け取りリチウムがイオン化して電解質に溶け込み、移動して負極の炭素材料表面で電子を放出してリチウム原子に戻ります。充電時はこの逆反応で負極に貯まっているリチウム原子が電子を放出してイオンとなり、正極に戻り電子を受け取りリチウム化合物に戻ります。正極にリチウムコバルタイト（ $\text{LiCoO}_2$ ）負極にグラファイト（C）を用いた場合の放電電池反応式は以下のようになり、約3.7Vで使用することができます。



電極材料は電池性能や安全性から様々な検討がされており、現在も新しい材料開発が進んでいます。

当研究所では燃料電池の開発を通じ、電池評価技術の蓄積を図ってきました。燃料電池評価技術は乾電池など一次電池や二次電池の評価と共通する部分が多く、小型機器用電池であれば保有機器を用いて充放電特性やインピーダンス特性を計測することが可能です。市販のパソコン用LIBの定電流充放電試験結果（2.5V - 4.1Vカットオフ）を示します。充電が進むにつれ電圧が上昇し、放電を行うと電圧が下降することがわかります。また、急速充放電の3倍の大電流のみで充放電すると電池容量の27%程度しか利用できないことがわかります。

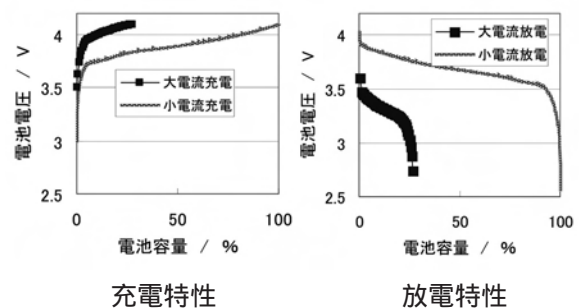


図 LIBの充放電特性（大電流・小電流）

燃料電池電極もLIB負極も炭素材料を用いており、製造技術を展開することでLIB電極の研究を行っています。通常の炭素粉を用いたり、ナノテクを応用した炭素材料の開発を進めています。充電時間の短縮や大電流を必要とするモーターなどと組み合わせる場合は大電流での充放電が要求されるので、負極にはリチウムイオンが出入りしやすい高表面積の炭素材料開発に取り組んでおります。

（電子機器応用研究室 宮田 康史）

TEL (052) 654-9939

## 研究紹介

## 工開発の製品・事業化事例

焼結含油軸受は材料内部に穴（気孔）を有する多孔質構造の焼結体に、潤滑油を含浸させることで注油することなく使用できる軸受です。注油が困難な箇所や、注油によって製品の汚染を嫌う箇所などに使用されています。具体的な用途としては、コピー機、ビデオデッキ、掃除機などの音響・映像機器、家庭電化製品から、自動車部品などの一般・輸送用機械器具まで広範囲な分野で使用されています。経済産業省の統計によると、2008年度における軸受合金の生産量は約6,370トン、生産額ベースでは約131億円の規模です。

この含油軸受には大別して2つの問題点があります。1点目は鉛を含有している問題です。通常、含油軸受には摺動特性を向上させる目的で固体潤滑剤が添加されており、最も摺動特性が良好な材料は鉛です。しかし、鉛は水に溶けやすく人体に有害であるため、日本を始め国際的な鉛規制の動きがあります。鉛の代替材料となる別の固体潤滑剤を添加している焼結含油軸受メーカーもありますが、摺動特性は鉛より劣るのが現状です。2点目は含油軸受に錆が発生する可能性があることです。含油軸受を組み込む軸の材質にはステンレス鋼が多いため、軸への配慮から含油軸受の材質にはステンレス鋼よりも硬度が低い青銅系や鉄系が用いられています。この結果、保管時などに錆が発生しやすくなります。

当所では、平成14年度から16年度までの3年間、中小企業庁から「中小企業技術開発産学官連携促進事業」の補助金を受け、上記2点の問題点を解決するべく「鉛無添加ステンレス製含油軸受の開発」と題して共同研究を実施しました。この研究では、事業化のために新たな設備投資をすることなく、焼結含油軸受メーカーが所有している既存の設備で製造できることを前提に開発を進めました。このため、材質の選定では、現在実用化されている青銅系や鉄系含油軸受と比較して、成形・

焼結などの製造工程がほぼ同じで、かつ耐食性が良好であることを考慮して、ステンレス鋼を選定し、その中でも比較的硬度が低いフェライト系ステンレス鋼を選択しました。そして、気孔率（約20%）、圧環強度（150MPa以上）等を満たす焼結条件を見出しました。

鉛代替の固体潤滑剤の選定では、焼結温度までステンレス鋼と反応して化合物を生成しないことが大前提でした。これが生成した場合、硬度が高くなり軸への攻撃性が増すためです。便覧等で下調べを行い、鉛代替の固体潤滑剤候補として6種類を選定しました。その後、熱分析とX線回折パターンにより化合物生成の有無を調べて、3種類に絞り込みました。この3種類について、無含油状態での摺動試験（初期なじみ）を実施し、鉛と同程度の特性を示した硫化マンガン固体潤滑剤に決定しました。そして、ステンレス鋼への添加量を1～20wt%に変化させて、圧環強度と摺動試験（無含油・含油）を行い、最適な添加量を見出しました。

平成16年度に補助事業が終了した後も、様々な研究を重ね、また参画企業の努力もあり、平成20年4月からOA機器のガイドローラ用に使用する含油軸受として、サイズの異なる2種類の含油軸受に採用され、生産を開始しております。



写真1：開発したステンレス製含油軸受

（金属技術研究室 松井 則男）

TEL (052) 654-9872



お知らせ

## 提案公募型研究の採択について

## 1 戦略的基盤技術高度化支援事業

経済産業省の提案公募型事業である「平成22年度戦略的基盤技術高度化支援事業（略称、サポイン）」に、当所を研究実施者とする研究が6件、アドバイザーとする研究が2件採択されました。

## (1) 事業の目的

我が国製造業者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の高度化に資する研究開発から試作段階までの取組みを促進することを目的としています。

## (2) 研究開発期間と研究開発費

研究開発期間：2年度または3年度

研究開発費：初年度（H22）4,500万円以内、2年度目 初年度の2/3以内、3年度目 初年度の1/2以内

## (3) 応募資格

「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」の認定を受けた中小企業者（法認定事業者）を含む、事業管理機関、研究実施機関、総括研究代表者、副総括研究代表者、アドバイザーによって構成される共同体を基本とします。

## (4) 採択状況

全国：応募977件、採択308件 当所関連：応募15件、採択8件

新規採択されたテーマ	法認定事業者
樹脂製導光板に三次元形状の微細溝を精密加工するために、被加工面形状の機上計測機能を具備した多軸制御工作機の開発	西島(株)
常温電解法による均一薄膜黒色めっきの開発	(株)佐藤工業所
高周波誘導加熱による錫めっきウイスキーの抑制技術と加熱処理の工程短縮、省エネルギー技術の開発	豊橋鍍金工業(株)、オーエム産業(株)
超小型リレー用ベースの自動成形技術の開発	(株)ミワテック、(株)三和金型
カーボンナノファイバーナノコンポジットによる軽量・高強度複合成形材料量産化技術・装置の開発	東洋樹脂(株)
鑄放し高精度を有するアルミニウム合金ダイカスト鑄造品の生産技術の開発・確立	寿金属工業(株)、東海精機(株)
軽量でリサイクル可能な自動車用衝撃吸収部品の開発（アドバイザー参画）	(株)ホワイトインパクト、下田工業茨木(株)
ナノカーボンを用いた耐熱性・放熱性に優れた熱可塑性樹脂の開発（アドバイザー参画）	イイダ産業(株)

## 2 循環型社会形成推進科学研究費補助金

環境省の補助事業である「平成22年度循環型社会形成推進科学研究事業」の重点テーマ「使用済み製品等、廃棄物からのレアメタル回収技術に関する研究」に、当所が名古屋大学、名古屋工業大学と実施する「機能性界面活性剤を用いた気泡クロマトによる廃棄物からのガリウムの選択的回収」の研究が採択されました。

## (1) 事業の目的

廃棄物の処理等に係る科学技術に関する研究を促進し、もって廃棄物の安全かつ適正な処理、循環型社会の形成の推進等に関する行政施策の推進及び技術水準の向上を図ることを目的とします。

## (2) 研究期間と補助金交付額

研究期間 平成22～23年度

補助金交付額 平成22年度5,907,000円（うち市への分担額900,000円）

月刊 名工研・技術情報 8月号

平成22年8月1日 発行 708

発行部数 1,500部  
無 料 特定配布  
編集担当 名古屋市工業研究所 技術支援室

発 行 名古屋市工業研究所 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号  
TEL (052) 661-3161 FAX (052) 654-6788  
http://www.nmiri.city.nagoya.jp/

「この月刊名工研・技術情報は古紙パルプを含む再生紙を使用しています。」