

# 会 務 報 告

## 永年継続会員 (2010年度より)

[会員歴 30年以上, 75才以上] 11名

阿部 良弘 曾我 直弘 赤井 俊二  
 潮 真澄 田草川信雄 本間 健祐  
 丸野 重雄 神里 達平 生武 好包  
 大森 豊明 田嶋 喜助

## 会員異動 (2010年4月分)

### 新入会

個人会員 52名; 学生会員 36名

#### [東北北海道支部]

特別会員 6級 NEC トーキョー (株)  
 (個人会員) 鈴木 治 福井 剛史  
 佐川 孝広 川上 祥広  
 (学生会員) 初瀬 敬 今 善弘  
 佐藤 潤 小川 耕史

#### [関東支部]

特別会員 6級 (株)タムラ製作所  
 (個人会員) 山浦 一成 小林 茂広  
 中島 大誠 伊藤 崇博  
 鈴木 康義 渡邊 賢  
 篠崎 泰夫 中島 光一  
 清水 哲 小笹 敏弘  
 水野 均 市川 幸弘

#### (学生会員)

長谷山秀悦 淵田 泰司  
 木平 孝和 大池 智之  
 佐藤 弘 足立 卓也  
 石崎 啓太 渡邊 隆之  
 中島 智彦 遠藤 聡人  
 齊藤 文彦 生駒 俊之  
 島田 亮  
 櫻井 大地  
 ドロクサリブ ロラス ティンブル  
 高野 祐一 堀口 雷太  
 久世 巧也 那須 新  
 新井 皓也 岩本 一洋  
 赤木 真 井田 雄大  
 由良 聡 佐々木修平  
 ジョレイナ 小河原 真  
 金井 理詩 石崎 超矢  
 門馬 征史 海老沢 琢  
 森本 大毅 水谷 和揮  
 渡會 皓子 岡田 悠樹  
 熊谷 典子 大塚 紘史  
 梅原 由佳 高 勇人  
 [東海支部]  
 (個人会員) 三好 英範 浅香 透  
 澤田 健行 丹羽 健  
 伊藤 淳 伊藤 健一

寺岡 啓  
 (学生会員) 新海 雄也  
 [関西支部]  
 (個人会員) 森 茂生 岡本 研  
 神島 和彦 川原 太一  
 小澤 伸二 村上 英夫  
 (学生会員) 吉村 淳 宮城奈菜子  
 [中国四国支部]  
 (個人会員) 細川 昌治 林 宏哉  
 池田 浩幸 新原 美子  
 釜野 勝  
 (学生会員) 中居 伸介  
 [九州支部]  
 (個人会員) 桜井 千尋 丸田 道人  
 清水 正高  
 (学生会員) 須々木匡勝 奥園 恭  
 [海外]  
 (個人会員) 趙 建立 Liu Zhiping  
**退会**  
 特別会員 3社 6級 日産自動車(株)  
 6級 多摩電気工業(株)  
 6級 (株)アプリコット  
 個人会員 7名, 学生会員 4名



## パラジウム系水素分離膜の 超薄膜化技術を開発

田中貴金属工業(株)は水素ガスの高純度化に利用されるPd系水素分離膜の超薄膜化技術を確立した。この技術はめっき法などの成膜技術による方法ではなく、金属塑性加工技術である圧延法により確立され、従来材の1/3以下の厚さである板厚5μm×幅200mm(図)の圧延箔を製造可能とした。



Pd膜は水素分離膜として古くから利用されている技術である。これはPdが水素のみを選択的に結晶格子中を透過させる性質を利用して、原理的に超高純度の水素ガスに精製され

る。しかしながら、貴金属を含んでいるが故の初期コストの問題、および結晶格子中を拡散させるために透過速度が膜厚に反比例する問題があり、低コスト高流量化の観点から、その薄膜化が切望されていた。

Pd膜の薄膜化に対してさまざまな研究が行われている。成膜法では、成膜時に導入される欠陥が不純ガスのリーク源となるピンホールを形成し、また基板が必要となるため分離に寄与する膜面積が減少してしまう問題がある。一方で圧延法では、圧延能力および圧延技術による薄膜化の限界と、薄膜化(特に15μm以下)時に顕著に現れるピンホールの問題が存在し、市販されているPd合金箔は15~25μmが最小の厚さとなっていた。

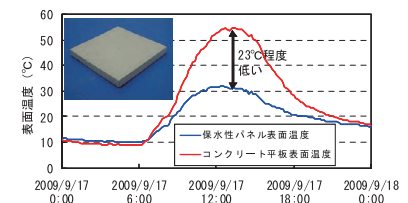
本開発では圧延法による薄膜化を実施した。ピンホールの原因分析の結果、そのほとんどはバルク体作製時に導入され、金属に溶け込まないセラミックス系の介在物が主要原因であることが明らかとなった。バルク体作製における手法から原料まですべてを見直し、ピンホールの形成に強く寄与する2μm以上の介在物はほぼなくなった。また圧延技術および装置の改良により、板厚5μm×幅200mmの圧延箔を製造可能とした。膜厚が従来の1/3以下になったことにより、単位面積当たりの精製ガス流量は3倍となり、単位流量当たりのPd使用重量は1/9となる。例えば燃料電池1kWに相当する10L/min.に必要な

な膜は直径100mm程度(重量0.4g)となる。  
 (田中貴金属工業(株) 嶋 邦弘)

URL: <http://pro.tanaka.co.jp/topics/index.htm>  
 [2010年5月18日原稿受付]

## 火力発電所の高温配管保温材を利用した保水性パネルの開発

関西電力(株)は、(株)森生テクノ(代表取締役 田中明則)と共同で、火力発電所で使用する保温材を利用した保水性パネルを開発した。この保水性パネルは、保水させることにより、その表面温度が低下し、日中、コンクリート平板が54℃程度まで上昇したのに対し、保水性パネルは31℃程度で23℃程度低くなる結果が得られた。



保温材は、火力発電所の高温蒸気配管等を覆い、配管からの熱放散を抑えるために取り付けられており、点検、工事等で取り外した保温

材は、復元が可能であれば再利用し、復元できないものはリサイクルしている。しかし、保温材は保水能力が高く、この保水能力を活かした新たなリサイクル手段がないか研究を進めた結果、本保水性パネルの開発に至った。なお、保温材はケイ酸カルシウム保温材を活用した。

保水性パネルは、内部構造的に無数の空隙と毛管を形成しており、保水した水分が適度に表面に供給される構造となっている。そのため、表面からの水分蒸発が持続的に行われ、水分蒸発する際の気化熱により表面温度が低下する。この保水性パネルは、保温材の砕き方、水とセメントの比率、バインダーおよび養生方法を工夫し、本表面温度上昇抑制能力を実現できたものである。

現在、主要都市においてヒートアイランド対策が喫緊の課題となっており、地表面の対策として、打ち水や保水性インターロッキングブロック、建物での対策として緑化が普及してきているが、本保水性パネルは軽く加工しやすいため、例えば荷重制限のある屋上への敷設や構造物の一部として活用することが可能であり、ヒートアイランド対策に限らず、さまざまな分野への活用が期待できるものとなるだろう。  
(関西電力(株) 電力技術研究所 環境技術研究センター 羽田雄一 連絡先: 〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台1-7 けいはんなプラザラボ棟12F)

[2010年5月19日原稿受付]

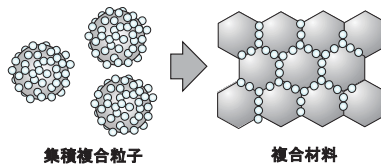
## 複合材料の微構造デザインを容易に

豊橋技術科学大学の武藤浩行准教授らの研究グループ(松田厚範教授, 河村 剛助教, 羽切教雄産学官連携研究員), と名古屋大学の片桐清文助教は、溶液を使う簡便な方法で複合材料の微構造を容易に制御する技術を開発した。

通常、セラミックスなどの複合化では、異なる原料をボールミルなどにより機械的に混合するプロセスが用いられるが、このプロセスでは、メディアからの汚染が避けられず、バッチ式であるため大量生産には不向きであり、均一な混合粉末を得るには長い処理時間が必要とな

ることが問題となっていた。

今回開発した手法では、異なる原料粉末を、高分子電解質溶液中に分散させることで、その表面電荷をプラスとマイナスに制御し、静電吸着させることで、ナノ集積構造体(集積複合粒子)を調製し、これを固化させることで複合材料の微構造を制御することができる(図参照)。



この手法は、特殊な装置が不要で低コスト、表面電荷を制御するだけで材料の種類(セラミックス, 金属, 高分子), 原料粉末の大きさ(ミリ, マイクロ, ナノ), 形状(粒子, ゼル, ファイバー)を選ばず任意の微構造の設計が可能であることが特徴で、マイクロ構造体, 複合材料の新規な創製技術として汎用性が高い。

本手法を用いて開発した複合材料の一例として、アルミナ-炭素微小球複合材料において、アルミナ粒界に炭素が連続的に分布した炭素導電チャンネルを導入することに成功した。初期投資をほとんど必要としないため、製造コストの削減が可能であり、さまざまな特性の新規発現・改善が期待される。この研究は、NEDO(産業技術助成)の支援により行われた。  
(豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 准教授 武藤浩行 連絡先: 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1, E-mail: muto@ee.tut.ac.jp) URL: <http://www3.to/sakai-matsuda>

[2010年5月20日原稿受付]

## 奇妙なチタン酸化物 —温度で3種の相変化—

チタン酸化物は、近年、白色顔料, 光触媒, 光電極材料に加え、親水材料, 撥水材料などの新しい用途が開発され、基礎・応用の両面から盛んに研究が行われている。その中で、 $Ti_nO_{2n-1}$ の組成をもつマグネリ相チタン酸化物

は、特異な構造を持ち、金属・絶縁体転移を起こしたり極低温まで反強磁性金属であったりするなど奇妙な性質を示す。 $Ti_4O_7$ は、その中でも電気伝導性が最も高く(カーボンの2.75倍)、温度変化によって電気抵抗が3桁も変わる一次相転移を2回起こし、低温・高温・中間の3種類の電子相が存在することなどで有名な物質である。低温相は、 $Ti^{3+}$ 原子が二つ一組になった電子対と $Ti^{4+}$ 原子の作る電子対が縞状に整列した電荷秩序状態をとることで絶縁体となる事が知られており、低温相に関する研究は比較的進んでいた。しかしながら、高温相・中間相についての電子状態や電気伝導機構の全容は今日まで不明のままであった。

今回、理化学研究所の辛埴教授らの研究チーム(田口宗孝研究員)は、同研究所・SPRING-8の放射光源と東京大学物性研究所のレーザー光電子分光装置を用いてこの $Ti_4O_7$ の謎の解明に迫った。

まず、軟X線共鳴光電子分光により従来の電子分光測定では観測できなかった高温相での「フェルミ端」の観測に成功し、高温相が強相関金属であることを突きとめた。中間相については、(1)高分解能レーザー光電子分光装置(従来の光電子分光装置に比べエネルギー分解能が約1桁高い)を用いてフェルミ単位( $E_F$ )近傍の電子状態の直接観測を行い、電荷ギャップも金属特有のフェルミ端もない事、(2)硬X線内殻光電子分光の理論解析から $E_F$ 近傍にはコヒーレントとインコヒーレントの2成分が存在する事を明らかにした。従来の中間相に対する解釈では、 $E_F$ 近傍はインコヒーレント成分のみが存在するとされてきており、今回の結果は従来の解釈では説明できないことを示唆した点で重要な成果である。

なおこの研究は、(独)日本学術振興会からの研究費により執り行われた。

((独)理化学研究所 放射光科学総合研究センター 田口宗孝 連絡先: 〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1, E-mail: mtaguchi@spring8.or.jp)

URL: <http://www.riken.jp/lab/riken-sx/>

[2010年5月20日原稿受付]