調査・報告

# 表面技術研究会報告

林　成実[*]　三浦　一真[*]　中川　昌幸[*]　永井　直人[**]　笠原　勝次[**]　岡田　英樹[**]　櫻井　貴文[**]

Report of the Surface Finishing Study Group

HAYASHI Narumi[*], MIURA Kazuma[*], NAKAGAWA Masayuki[*], NAGAI Naoto[**],
KASAHARA Katsuji[**], OKADA Hideki[**]and SAKURAI Takafumi[**]

## 1. 緒　　言

めっき，化成処理，研磨，洗浄，熱処理，塗装など様々な表面処理企業はもとより，金属，プラスチック，セラミック，天然素材製品から自動車や工作機械，電子デバイスなど，ありとあらゆる工業製品が表面処理工程を経て最終製品化されており，表面技術は「ものづくり」に関連する基盤技術となっている。[1)]

基盤技術である表面技術は，ニーズの多様化，環境問題，安全性など「ものづくり」を行う上で必要不可欠である。産業グローバル化に伴う海外製品との性能・価格競争も激化しており，いかに品質の高い製品を安定して製造していくかが鍵となっている。

当研究所では，研究事業の一つとして「ものづくり技術連携活性化事業」を実施している。この事業は市場や企業のニーズにマッチした「売れるものづくり」を目標とし，共同研究や競争的資金への研究テーマを提案するために，分野別研究会の開催や市場ニーズ・技術動向調査研究を実施している。本研究会は，その調査研究事業のひとつであり，課題提案型研究会として，各種材料や製品への表面改質による機能性付与ニーズおよび要素技術に関する調査研究を実施し，開発テーマを提案することを目的としている。活動内容は，市場・技術動向調査，県内外企業調査，要素技術研究，セミナー開催である。

*　研究開発センター
**　下越技術支援センター

## 2. 活動概要

### 2.1 市場・技術動向調査

表面技術関連の展示会視察や最新の技術・研究セミナー，会議等に参加し情報収集を行った。また今年度の研究案件および来年度の競争的資金獲得に向けた，各種学会や大学への調査，国等補助事業実施機関での事業調査も実施した。

表面技術分野においては，金属や樹脂の表面改質技術による新機能性付与や，極表面・界面評価技術に関連した研究情報や製品が注目されていた。特に新エネルギー分野に欠かすことのできないリチウムイオン電池や燃料電池，二次電池等にかかわるナノ・材料の開発事例が多かった。表面の機能性付与については，高摺動性，高耐食性，平滑性等のニーズが高い傾向を示した。評価技術については極表面・薄膜の性能評価手法および装置の需要が多かった。

### 2.2 県内外企業調査

企業の現状及び課題におけるニーズならびに当研究所のシーズや技術への関心等を調査した。市場の動きと同様に，高摺動性，高耐食性，高強度，低コスト化等様々な機能を複合化した表面処理手法のニーズが高かった。また当研究所の支援体制へは，客観的に極表面性能を評価解析するためのニーズが高く，FE-SEM や FE-EPMA，FIB といった高度表面観察分析装置やナノインデンターなどの表面強度測定装置の導入を希望する企業が多かった。セミナーにおける調査では，研究テーマ提案に繋がる情報を得た。

**図１　セミナーの様子**

### 2.3　セミナー活動

研究会参画企業および新潟県内の表面技術関連企業，分析評価関連企業等に関わる技術者を対象として，「表面技術による機能性付与」をテーマに，当研究所における表面技術に関するシーズ提供および最新表面技術動向提供を目的とし，表面技術セミナーを以下のとおり 2 回開催した（図 1）。

第 1 回　12 月 12 日（月）

［講演］

「高度ものづくりのためのトライボロジーの基礎と応用－表面テクスチャリングによる摩擦・摩耗の制御とその産業応用」

講師：足立幸志　氏

（東北大学大学院　教授）

・機械システムの信頼性と機能限界は，多くの場合，稼動部の特性に支配されている。それゆえ，稼動部の特性である摩擦と摩耗の制御は，信頼性・耐久性に優れた機械システムやより高機能な機械システムを可能にする。本講演では，摩擦摩耗の本質，表面テクスチャを中心とした摩擦摩耗の最新制御技術および摩擦摩耗の制御により実現され得る高機能機械システムの世界を具体的な事例を交えて紹介した。

第 2 回　3 月 9 日（金）

［講演］

「新技術 MSE 試験法で薄膜の強さをナノレベルで評価」

講師：松原　亨　氏

（株式会社パルメソ　代表取締役）

・最近のもの作りでは硬質や軟質のコーテング技術が開発され実用化されているが，その進化に従い“硬すぎて測れない”，“柔らかすぎて測れない”，“薄すぎて測れない”，“多層膜の個別強さが測れない”等の問題点がクローズアップしている。MSE 試験法は超微粒子のウェットブラストと超精密形状計測を組み合わせてこれらの課題を解決した世界初の薄膜強度評価法である。サブミクロンの薄膜でもナノメートルレベルで表面から基材まで連続して強さを計測可能であり，硬さの評価とは違った尺度の指標が得られ従来にない表面の姿を浮き彫りに出来る。本講演では，新潟発の MSE 技術を計測の成り立ちから実際の計測例までを詳しく紹介した。

### 2.4　総研での取組み

研究課題の創出については，当研究所シーズを基に研究会において企業ニーズに基づいた要素技術研究を実施し，参画企業および出口企業との提案会議および情報収集を行い，研究課題創出を図った。その結果，国の補助事業である競争的資金研究を 3 件獲得することができた。これらの競争的資金を獲得するためには，当研究所におけるシーズは勿論，論文・学会発表や特許出願の実績は非常に重要視されるため，今後も要素技術研究を継続し，実績を上げていく必要がある。また研究課題の提案については，調査活動および各種情報，要素技術研究，企業ニーズを元に 2 件，国の補助事業である競争的資金研究へ提案する。また各企業の開発課題については，さらに検討を重ね，今後，共同研究等で対応していく方針である。

## 3.　結　　言

(1)　表面技術研究会では，課題提案型研究会と

して，各種材料や製品への表面改質による機能性付与ニーズおよび要素技術に関する調査研究を実施し，開発テーマを提案することを目的に実施した。活動内容は市場・技術動向調査，県内外企業ニーズ調査，要素技術研究，セミナー開催である。

(2) 市場・技術動向調査では，表面技術分野において，金属や樹脂の表面改質技術による新機能性付与や，極表面・界面評価技術に関連した研究情報や製品が注目されていた。特に新エネルギー分野に欠かすことのできないリチウムイオン電池や燃料電池，二次電池等にかかわるナノ・材料の開発事例が多かった。表面の機能性付与については，高摺動性，高耐食性，平滑性等のニーズが高い傾向を示した。評価技術については極表面・薄膜の性能評価手法および装置の需要が多かった。

(3) 県内外企業調査では，市場の動きと同様に，高摺動性，高耐食性，高強度，低コスト化等様々な機能を複合化した表面処理手法のニーズが高かった。また当研究所の支援体制へは，客観的に極表面性能を評価解析するためのニーズが高く，FE-SEM や FE-EPMA，FIB といった高度表面観察分析装置やナノインデンターなどの表面強度測定装置の導入を希望する企業が多かった。

(4) セミナーについては，今年度は「表面技術による機能性付与」をテーマとして，当研究所における表面技術に関するシーズ提供および最新表面技術情報提供を行い，当研究所シーズと企業ニーズとのマッチングおよび新たな研究テーマ案件調査を実施した。

(5) 当研究所シーズを元に研究会において企業ニーズに基づいた要素技術研究を実施し，参画企業および出口企業との提案会議および情報収集を行い，研究課題創出を図った。その結果，国の補助事業である競争的資金研究を 3 件獲得することができた。これらの競争的資金を獲得するためには，当研究所におけるシーズは勿論，論文・学会発表や特許出願の実績は非常に重要視されるため，今後も要素技術研究を継続し，実績を上げていく必要がある。来年度は開発課題を 2 件提案する。

(6) 表面技術研究会は企業ニーズとマッチングした開発テーマを提案可能であることから，来年度においても引き続き研究会を継続する予定である。課題提案型研究会として，各種材料や製品への表面改質による機能性付与ニーズおよび要素技術に関する調査研究を実施し，開発テーマを提案することを目的に運営していく方針である。

**参考文献**

1) 栗原泰弘，“表面処理技術の発展を期待して”，表面技術，61 巻，2 号，2010，p112-115.