

TODAY

鉄鋼関連国際競争力向上のための一考察



住友金属工業株式会社

常務執行役員

中島 英雅

(JRCM 理事)

6月3日に経済産業省から「産業構造ビジョン2010（産業構造審議会産業競争力部会報告書）」が公表された。現地生産を含めた鉄鋼産業の海外展開や、グローバル高度人材の育成・呼び込みについて詳細な提言がなされている。グローバル人材の育成と徹底した高度人材の呼び込みによる人材の国際化とともに、大学教育のグローバル化も必須であり、アジア等からの留学生受け入れ促進と日本人学生のグローバル化を推進すべきとも提言している。まったく同感である。

日本鉄鋼界には産学二つの基本的課題がある。第一の課題は、日本鉄鋼業は海外で成長する必要があるということであり、第二の課題は、日本鉄鋼研究の国際的地位の向上である。

まず、第一の課題から。地球温暖化対策基本法の先に垣間見える具体的政策がどのような姿になるにせよ、国内での鉄鋼増産は非常に厳しいものがある。また、少子化や産業構造の変化により、鉄鋼内需拡大もあまり望めないであろう。畢竟、日本の鉄鋼会社が going concern として成長するためには、海外製造拠点の確保が必要である。日本国内で開発された技術、日本国内で醸成されたものづくり技術を円滑に海外に移転し、グローバル規模で品質・コスト・操業管理を維持するためには、海外製造拠点におけるものづくり体制整備が焦眉の急である。日本人自身が国際化することと、現地の人々を技術スタッフとして育成・活用することが必須である。

第二の課題。国内での鉄鋼産業の相対的地位低下にともない、我が国鉄鋼研究の国際的地位も低下しつつあるのではないかと懸念がある。2001年度から2004年度の極めて短期間に、金属工学系大学教官は568名から362名へと約4割減少した。(*)教官数が激減しているということは、基盤技術に関わる研究者数の減少につながり、産業にとって、金属工学系の優秀な人材確保が難しくなることにもつながるであろう。大学における鉄鋼関連教育・研究環境のレベルアップが必要である。この対策としてはいろいろあるが、ひとつには大学の国際化があげられよう。国際化の典型的な事例は外国人留学生・

教師の呼び込みである。筆者は大学の国際化すなわち、留学生の受け入れが競争力の一因となっているのではないかと考えている。これには技術流出と大学の活性化という「両刃の剣」的要素がある。諸外国の競争力ある大学はこの技術流出問題を克服あるいはトレードオフしているであろう。それは、その大学の所在国における外国人にいかに魅力あるキャリア、魅力ある報酬、そしてその所在国社会への帰属意識を提供できるかにかかっている。因みに、日本の高等教育機関の外国人留学生受け入れ比率は3.5%と、主要国中最下位である。英国26%、ドイツ12%、フランス12%、米国6%である。(**)世界大学ランキング(***)で長年に亘って連続1位を獲得しているHarvard大学の外国人留学生比率は約19%である。

産学二つの基本課題は密接に関連している。これらに共通するのは、グローバルに戦える人材確保が重要であるということである。また、日本鉄鋼産業が海外で競争し継続して成長するには、日本鉄鋼研究の国際競争力向上が不可欠である。知の最先端を走るということを知らずに学生時代を送った技術者に、産業の最先端を走ることとは不可能である。

JRCMでは経済産業省からの委託を受けて「鉄鋼分野における産学人材育成パートナーシッププロジェクト」を実施中である。主として日本人対象のこの活動に加え、アジアを中心とする海外からの鉄鋼関連留学生の招致・支援を推進すべきであろう。新たな奨学金制度も必要となるだろう。優秀な外国人留学生を支援することにより、pro-Japanの学生数を拡大する。彼らは日本人学生・研究者への大いなる刺激となるであろうし、日本鉄鋼業の海外製造拠点における技術者候補としても大いに期待できる。もちろん、魅力あるキャリア、魅力ある報酬、日本の鉄鋼ビジネスへの帰属意識を醸成する環境を担保するのは言うまでもない。

海外の鉄鋼ものづくり現場で勝負できる日本人鉄鋼技術者と日本鉄鋼企業で勝負する優秀な外国人技術者。日本の大学における息の長いグローバル人材育成施策と育成過程そのものが、日本鉄鋼産学双方の国際競争力向上のための鍵となるのではなかろうか。

(*) 2008年12月文部科学省科学技術政策研究所

(**) '09年(独)日本学生支援機構による。

(***) Times Higher Education-QS World University Ranking

経済産業省 関東経済産業局 平成 21 年度戦略的基盤技術高度化支援事業
 “金型へのしぼ加工（模様付け）に使用される大判フィルム一貫作成技術の開発” 成果報告
 非鉄材料研究部 部長 箕浦 忠行

1. はじめに

昨年度は、関東経済産業局から戦略的基盤技術高度化支援事業の委託テーマとして、“金型へのしぼ加工（模様付け）に使用される大判フィルム一貫作成技術の開発”を実施した。この研究開発は、(株)モールドテックと(株)戸谷染料商店との協力で進めたものであり、従来の金型へのしぼ加工プロセスを、大きく効率化できる成果が得られたので、ここにその内容を紹介する。

2. 研究開発の背景

我々の身の周りで通常接する自動車内装(ダッシュボード等)、情報家電製品(テレビのフロントベゼル、バックカバー)、パソコン(モニターのフレーム、キーボード)等のプラスチック部品の多くには、外観品質を高めることを目的として様々な模様が施されている(図1参照)。

これらのプラスチック部品はインジェクション成形で製造され、この模様はインジェクション成形用の金型に模様付けされることで作られる。この模様付けはしぼ加工と呼ばれており、皮模様、幾何学模様、なし地模様などがある。

しぼ加工は耐酸性のインクで予めフィルム上に作られた所定の柄を金型上に転写し、それを化学腐食(エッチング)することでなされる。このフィルムは現在B4、A3サイズが一般的であり、これを使用して自動車のダッシュボードへ模様を転写する場合、複数枚のフィルムを

使用し、柄を繋ぎ合わせなければならない。近年の自動車内装用の金型は複雑な3次曲面を有しているため、手作業での複数枚のフィルムを使用しての柄合わせは困難な場合も発生し、フィルムの柄合わせの不備がしぼ柄の繋ぎ模様となって現れ、しぼ柄品質を大きく低下させることになっている。これら複数枚のフィルムを使用してのしぼ模様の転写には多くの時間を要し、更にフィルムの合わせの部の柄の手修正にも多くの時間が必要であり、これらがしぼ加工コスト上昇の要因となっている。このことはテレビのフロントベゼルのような情報家電の部品にも同じことが言える。

自動車業界、情報家電業界はグローバルな品質及びコスト競争を強いられており、今後更なる競争の加速も予想される中、これら業界より従来のしぼ柄よりも品質、コストに優れるしぼ加工が強く求められている。

3. 研究開発の目的と概要

前述の課題を解決する本研究開発の最終のゴールは、自動車のダッシュボードのような3次曲面を有する大型の部品(金型)でも1枚でカバーできる大判フィルム一貫作成技術の開発である。この大判フィルム一貫作成技術のための具体的な内容は、しぼ原版フィルム作成用3次元スキャナの開発としぼ転写大判フィルム作成用プリンタの開発である。従来、しぼ原版は客先より提示された見本(凹凸)にインク(色)を入れて、底部からの高さを調整し、いくつかのレベルを写真撮影する方法でしぼ原版フィルムを作成していた。この写真撮影によるフィルムデータは、デジタルデータではないため、プリンタには適用できない。また、見本にインク(色)を入れる工程は人的な品質のばらつきを招き、更にこの写真撮影の方法では、高さ方向の階層が数レベルに限られるなど細かい柄の再現が悪く、この点もしぼ柄の品質低下に繋がっていた。このため解像度に優れ、プリンタに直接使用できる3次元スキャナの開発が必須であった。



自動車ダッシュボード

テレビ フロントベゼル

図1 しぼ加工の例

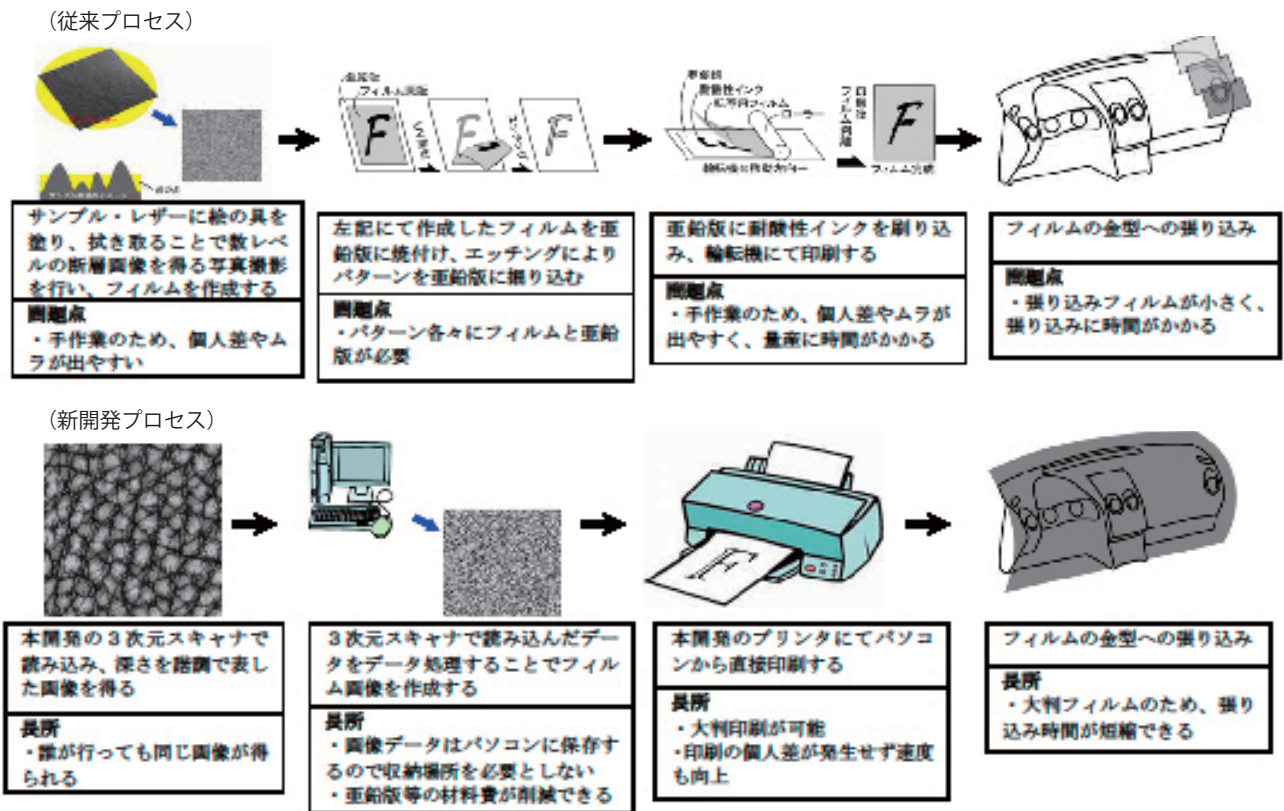


図2 しぼ転写フィルム作成プロセスの比較

従来のしぼ加工プロセスと本プロジェクトで開発した新技術によるしぼ転写フィルム作成プロセスの比較を図2に示す。

同図に示す新開発プロセスの長所として、3次元スキャナの開発により高精度のしぼ原版フィルムが作成でき、しぼ品質が向上する。また、亜鉛版を用いたフィルム作成プロセスが省略されることから、人手による工数が大幅に減少し、フィルム品質のばらつきの低下、フィルム製造コストの低減が可能となる。一方大判フィルムプリンタの開発によりしぼ柄の繋ぎ模様を発生させない加工が可能となるためしぼ柄の見栄え（品質）を大きく向上させることが可能となる。更にフィルムの金型への転写時間の短縮、フィルム間に発生する模様の修正時間の短

縮が図られ、総合的にしぼ加工期間の短縮、しぼ加工コストの低減が可能となる。

4. 研究開発で得られたもの

本研究開発の主な内容は、しぼ原版フィルム作成用3次元スキャナとしぼ転写用大判フィルム作成用プリンタの開発である。それぞれが、新しいしぼ転写フィルム作成プロセスの中核をなすものであり、非常に高い次元の特性が求められる。本開発で得られた特性とその特性を得るための技術を、以下に簡単にまとめた。

1) しぼ原版フィルム作成用3次元スキャナ

本スキャナは、A4サイズの見本でスキャンスピードを一般的な3次元スキャナの3倍の速度にあたる24時間を達成した。これは光学式の採用およびマルチスレッド化により実現したものである。この光学式の問題点であったハレーションに関してはスキャンイメージを使用しないフォーカス合致点のみを抽出合成することでその対策とし、問題を解消した(図3)。

また、スキャン時の柄の歪補正に関しては見本の抑え構造の改善、レ

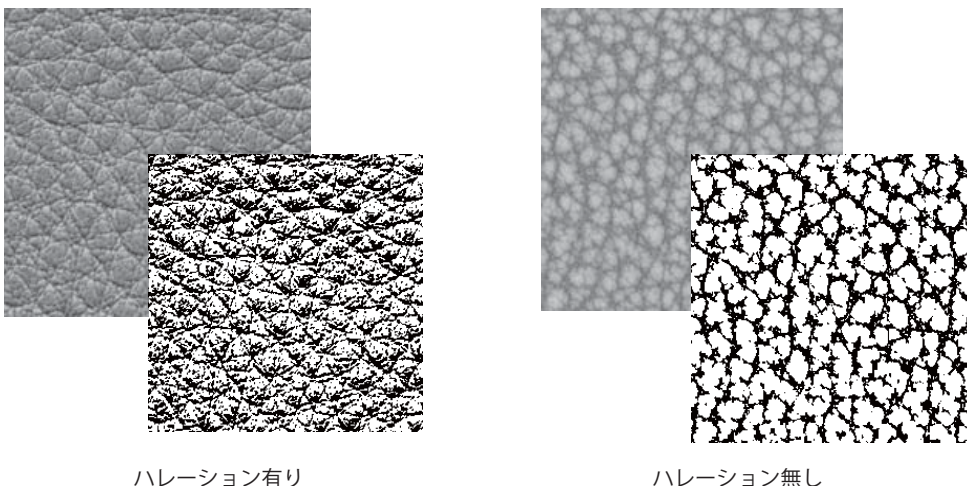
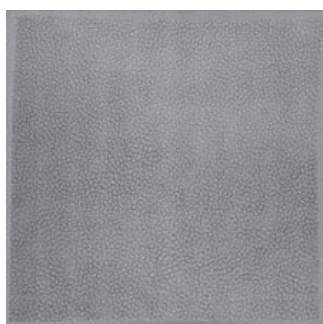


図3 ハレーションの有無による画像の差異

ンズとガラスに残存する歪をキャリブレーションすることで自動補正を実現し、目標とする実用化可能な範囲に収めることができた（図4）。

2) しぼ転写用大判フィルム作成用プリンタ

本プリンタの開発にあたり、そのプリンタに使用可能な耐酸性を有するインクも併せて開発した。このインクはホットメルトタイプのものであり、印刷されたフィルムから金型への転写に関して優れた作業性も併せもつ必要がある。今回、多くのインク試作の結果、耐酸性、作業性に優れるインクを開発した（図5）。最終的に得られたプリンタの性能は、印刷時間で従来法の2倍の速度（1.2m×2mサイズで40分）、解像度は現行しぼ柄最高の1,200dpiである。



キャリブレーション前



キャリブレーション後

図4 キャリブレーションによる画像の差異



フィルムに印刷した状態



テストプレートに転写した状態

図5 選定インクのテスト結果

5. 事業化に向けた今後の動き

2010年度はインク、プリンタ、3次元スキャナの改善を実施しながら併せて実用フィルムの試作品を作成し、その実用性を評価する。平行してプリンタおよびスキャナの信頼性の検証、製造プロセスのコストの実

証も行う。その後、2011年度より事業化の計画である。得られた成果は、従来のしぼ転写フィルム作成プロセスを変え得るといことで画期的であり、その適用範囲を広げていくことに寄与していく。

お知らせ

◎第80回理事会・第66回評議員会の開催

平成22年6月7日に理事会、評議員会が開催され、平成21年度の事業報告・決算報告が承認されました。

平成21年度は、「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」、「窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発」、「水素社会構築共通基盤整備事業（水素用材料基礎物性の研究）」、「鉄鋼技術材料・産学連携パートナーシップ事業」、「アルミニウム産業中核人材育成プロジェクト」等合計14件のプロジェクトを円滑に進めることができました。また、当センターの活動において密接に連携している大学、公的研究機関の研究者は80名に達するなど、幅広い材料関連の研究の充実に貢献できました。

決算報告のうち、正味財産増減計算書の概要は右表のとおりです。

正味財産増減計算書

平成21年4月1日～平成22年3月31日（単位：円）

| 科 目 | 当年度 | 前年度 | 増 減 |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| I. 一般正味財産増減の部 | | | |
| 1. 経常増減の部 | | | |
| 経常収益 | | | |
| 事業収入 計 | 1,286,106,007 | 1,163,927,828 | 122,178,179 |
| 一般収入 計 | 77,549,657 | 92,297,504 | -14,747,847 |
| 経常収益 計 | 1,363,655,664 | 1,256,225,332 | 107,430,332 |
| 経常費用 | | | |
| 事業費 | 1,158,089,673 | 1,029,694,057 | 128,395,616 |
| 管理費 | 209,385,387 | 230,406,328 | -21,020,941 |
| 経常費用 計 | 1,367,475,060 | 1,260,100,385 | 107,374,675 |
| 当期経常増減額 | -3,819,396 | -3,875,053 | 55,657 |
| 2. 経常外増減の部 | | | |
| 経常外収益 | | | |
| 固定資産売却益 | 2,080 | 210,460 | -208,380 |
| 経常外収益 計 | 2,080 | 210,460 | -208,380 |
| 経常外費用 | | | |
| 固定資産廃却損 | 8,167,604 | 0 | 8,167,604 |
| 経常外費用 計 | 8,167,604 | 0 | 8,167,604 |
| 当期経常外増減額 | -8,165,524 | 210,460 | -8,375,984 |
| 当期一般正味財産増減額 | -11,984,920 | -3,664,593 | -8,320,327 |
| 一般正味財産期首残高 | 875,703,426 | 879,368,019 | -3,664,593 |
| 一般正味財産期末残高 | 863,718,506 | 875,703,426 | -11,984,920 |
| II. 指定正味財産増減の部 | | | |
| 当期指定正味財産増減額 | 0 | 0 | 0 |
| 指定正味財産期首残高 | 639,000,000 | 639,000,000 | 0 |
| 指定正味財産期末残高 | 639,000,000 | 639,000,000 | 0 |
| III. 正味財産期末残高 | 1,502,718,506 | 1,514,703,426 | -11,984,920 |

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第285号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複製・複製・転載することを禁じます。

発行 2010年7月1日

発行人 小紫正樹

発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11東洋海事ビル6階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp