

TODAY

非鉄金属産業を支える人材の育成



経済産業省 非鉄金属課長
田端 祥久

2009年1月号(No.267)のJRCM NEWSでは、当省製鉄企画室長による人材育成についての寄稿がありましたが、同様の項目で、今回は非鉄金属の立場から述べてみたいと思います。

非鉄金属業界では、通称ネット7(非鉄金属7団体による協議会)と呼ばれる活動を昨年(2008年)から開始しました。これは、人材確保、人材育成などの非鉄金属業界に共通する課題を横断的に情報交換し検討することを目的とする活動です。これまでのところ、人材確保対策として学生向けに非鉄金属の魅力を分かり易くアピールするホームページ「メタルワンダーアベニュー」(<http://www.metal-wonder-avenue.jp/>)の立ち上げ、学生向けの講演会・工場見学会を実施しました。

人材育成に関しては、2009年1月号(No.267)にも説明のあった「産学人材育成パートナーシップ」材料分科会に、非鉄金属業界も参加しています。また、具体的な活動としては、アルミ業界では、「アルミニウム圧延品製造プロセス技術伝承・中核人材育成プロジェクト」を実施し、入社数年目の技術系職員を対象とし、金属組織が形成される現象を理論的に理解できる基礎的知識・技術等を有する人材を育成するための教育プログラムの構築に着手しました。電線業界では、中小電線企業における人材育成が問題となっているとの認識の下、中小電線企業の製造現場における人材の育成を大企業のOB技術者の協力により行う「新現役チャレンジモデル事業」を推進しています。

こうした取り組みの根底には、理科系人材の確保が難しくなったとの企業の採用実感があるものと思われます。ネット7による活動は、学生が進路を決める選択をする際に、非鉄金属産業に関する情報が学生に十分に伝わっていないのではないかとの問題意識の下、非鉄金属産業に関する魅力的な情報を学生に届けようという試みです。アルミ業界では、「学生はアルミである」という奇抜なキャッチコピーのリクルート用ポスターを昨年秋に大々的に広告しましたが、これも同様の問題意識に基づくものと思われます。

ネット7では、昨年12月、大阪で学生向け講演会・工場見学会を開催しました。約60名の学生を集め、小職も「非鉄金属を通して見た日本経済」とのタイトルで非鉄金属の

我が国経済における重要性を熱く語りかけました。学生の方々の真剣なまなざしと対峙するのは、日頃は味わえないような緊張感があり、またある意味さわやかな経験でした。工場見学会では、学生と第一線で働く若手社員との小グループでの懇談会の企画もありました。このイベントは参加した学生からの評価も高く、大変有意義なものだったと思われますが、この活動のみでは“点”に過ぎません。今後、是非とも面的・時間的な広がりを持ったものへと発展し、一人でも多くの学生が非鉄金属のナマの姿に接する機会となることを期待しています。

しかしながら、若者の進路選択は、就職時点だけではありません。進学先の選択や、それ以前の教育課程での選択が、意識的、無意識的に行われています。「理科離れ」という言葉が、懸念を含みつつ用いられるようになって久しいですが、実態を改めて整理してみると次のような状況です。

- ・工学系卒業者の技術分野への就職状況では、1989年から2004年にかけて、学部卒で約20%(90%から70%強へ)減少。
- ・国公立大学の学部系統別志願者を見ると、工学部への志願者割合は減少傾向にあり、2001年の26.6%から2006年には23.5%へ低下。
- ・OECDの国際学力調査では、15歳生徒の科学的リテラシーの国際比較において日本の平均点は2000年、2003年の2位から2006年には6位と低下傾向。

こうして進行しつつある事態を並べてみると、社会全体が「理科離れ」現象を起こしつつあることが再認識されます。進路や就職先の選択には、特に母親の影響が大きいというような説も併せて考えると、社会全体の相当根深いところから対策を講じていく必要があると思われます。

ところで、人材確保の問題は、採用時点の問題だけではなく、蓄積として企業の競争力に影響を与えます。我が国の非鉄金属産業の競争力を支えてきた技術の蓄積と継承は大丈夫でしょうか? 「2007年問題」として優れた技能の伝承の重要性が議論されましたが、今後の世界競争をリードしていく技術力を創出し、蓄積していく人材を育成・供給する体制を構築することが喫緊の課題となっているものと思われます。

こうしたことを踏まえると、ネット7や産学人材育成パートナーシップの活動は、人材育成対策の取っ掛かりであって、本格的な議論はまさにこれから始まると考えられます。

平成20年度中小企業産学連携製造人材育成事業
「アルミニウム圧延品製造プロセス技術伝承・中核人材育成プロジェクト」活動報告

京都大学 工学研究科 材料工学専攻 教授（プロジェクトコーディネータ）松原 英一郎
社団法人 日本アルミニウム協会 理事（サブコーディネータ） 高杉 篤美
JRCM 非鉄材料研究部 部長（プロジェクトマネージャー） 小林 浩

1. 初めに

本プロジェクトは平成19年度から3年間の予定で（財）金属系材料研究開発センターが経済産業省からの委託により、社団法人日本アルミニウム協会、圧延6社、京都大学を始めとする4大学とコンソーシアムを構成し、人材育成プログラムの開発をおこなっている事業である。

2. 事業の背景、目的

アルミニウム産業においては、中国の台頭等により今後ますます国際競争の激化が予想されるとともに、また、他の産業と同様に、大量の退職者発生の時期を迎えているところである。このため、日本のアルミ産業が、ユーザー対応力を維持・強化し、将来的にも持続的に発展していくためには、現状有する優れた製造技術を、次世代を担う若手人材に確実に継承するとともに、新たなプロセスイノベーションを図る体制を構築するための、中核人材の育成に取り組む必要がある。さらに将来のアルミニウム産業を担う人材を確保するために、優秀な学生がアルミ産業へ興味を持つ方策を考えることも課題である。

業界各社では、それぞれ固有の技術情報やスキルを将来へ引き継ぐべく、企業単独で種々の活動を実施しているところであり、また、業界団体においても、学生向けを中心に将来を担う新規人材の育成を図っている。

しかしながら、特に重要なアルミニウム製造プロセスにおける基礎的な組織形成等の知識・技術の継承及び教育に関しては、現状では、体系化された教育プログラムが存在せず、また、教育ノウハウも蓄積されていないのが実情である。このため、現状の教育手法では、効率的な人材育成は困難である。

本事業では、企業のニーズを踏まえた大学と企業の連携の中で、従

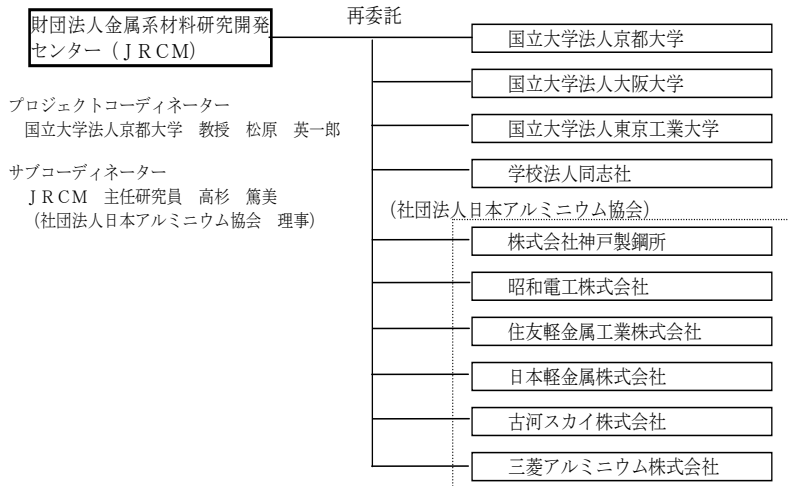


図-1 事業の体制

来型の専門分野に特化した工学教育ではなく、産学が一体となって、アルミニウム製造業が培ってきた経験とノウハウを、論理的に分析し系統的に整理して理解し、基礎理論と解析技術をベースとしながら、現場及び、理論、モデルを使用した実践的な演習を含む、講義カリキュラムと演習プログラムの開発を行う。

3. 事業の体制

図-1に事業の体制を示す。

4. 事業の内容

図-2に示す中核人材育成コースでのスリーステッププログラムをベースとするアルミニウム圧延産業における中核人材育成のための教育プログラムの開発を行っている。

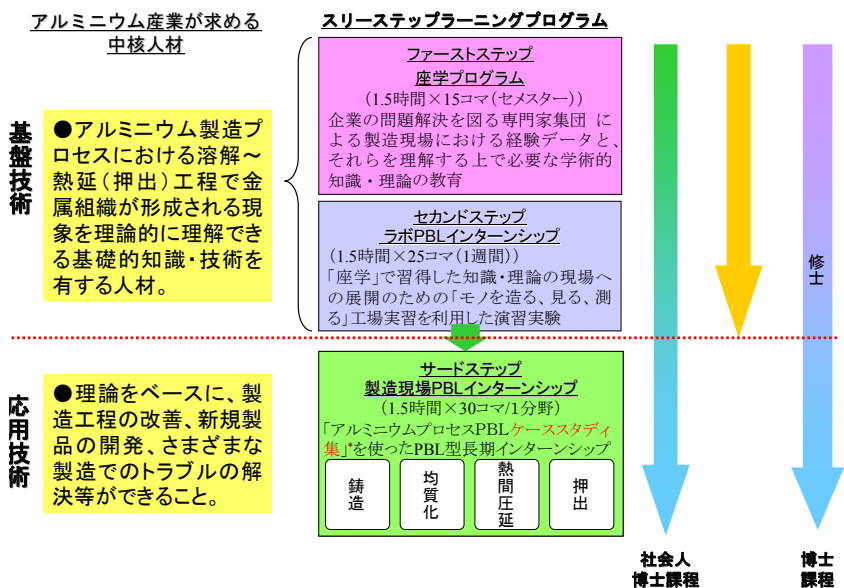


図-2 中核人材育成コース

5. 平成20年度の実施内容

①ファーストステップ座学プログラムの開発

平成19年度に試行版を作成し、平成20年度にはその内容構成を修正してきた「ファーストステップ座学プログラム」についての試行を京都大学吉田キャンパスで、参加者57名で行った(図-3)。受講



図-3 講義の様子

者のアンケート結果では、今回はスケジュールの都合上、各テーマでの講義時間の制約があったものの、難易度、理解度、講義の質など、全般に評価は高く、「将来の自立化

後の受講に期待し受講を希望する」という意見が多かった。他の主な意見を以下に示す。

- ・試行版テキストは素晴らしい内容であり、今回のような講義・機会を将来も受けたい。このような講義・機会が「役に立つ」(企業、学生)
- ・冶金学と機械工学を系統的に学ぶことで効率よくアルミの知識を得られるのは魅力的であるが、材料系の技術者が機械系の事柄を習得するにはある程度易しいところから学ぶ必要がある。(企業、学生)
- ・全般を網羅的に説明する今回の内容を理解するのは一日では無理がある。事前にテキストなど学習できると理解が深まる。また、理解を進めるためにも、実験動画や実際の例を活用して欲しい。(企業、学生)
- ・計算式が多いのは理解しにくいですが、数式・理論が持つ基礎的な意味についての説明のある部分は良く理解することができた。(企業、学生)
- ・最新の理論や研究内容をさらに盛り込んでほしい(企業)

②セカンドステップラボPBL演習プログラムの開発

大学と担当企業で構成する、WGでの casting, 熱処理, 圧延, 押出分野ごとの分野別委員会(分科会)にて、演習イメージの基本的な考え方の議論・絞込みと具体的な演習手順、ハードウェアの試作選定、シミュレーション等の適用などの検討を行い3月に試行版を完成させた。

セカンドステップラボPBL演習プログラムでは、4つの演習を実施する。演習1では、アルミニウム鋳塊製造時の凝固について、実験と冷却測定シミュレーションを用いて、鋳造組織の形成について学ぶ。演習2では、Al-Mn合金を使って、析出物の分散状態と回復・再結晶組織の関係について、合金の組織観察実験を通して学ぶ。演習3では、粒径の異なるアルミニウム多結晶体を使ってホールペッチ則を実験的に検証し、アルミニウムの加工強化機構の物理的意味について理解する。演習4では、アルミニウム多結晶試料の圧縮試験を使って、単純圧縮と単純せん断を実験とシ

1st. step 座学プログラム (試行版 V.2)			2nd. step 演習プログラム (試行版)		ケーススタディ集 (試行版)	
			アルミニウムプロセスメタラジ-の学習内容			
			原子・分子 → ナノ・メゾ → ミクロン		マクロ	
			主要な制御対象			
			金属組織		材料特性	
			・格子欠陥 ・固溶元素	・晶出物・偏析 ・析出粒子	・結晶粒組織 ・集合組織	・強度 ・耐食性 ・延性 ・接合性 ・成型性 ・表面処理性
章立て	概要					
1章 アルミニウム産業	・アルミニウムの歴史	我が国のアルミニウム産業	主要アルミニウム製品の特性			
プロセスメタラジ-の基礎	2章 材料物性の基礎知識	金属組織制御の原理	・結晶構造 ・点欠陥 ・転位	・拡散 ・結晶粒界 ・金属の凝固	・回復 ・再結晶	・相平衡と自由エネルギー ・平衡状態図と非平衡相 ・金属材料の強度
	3章 金属の力学的特性の基礎	力学の基礎		・転位の力学		・弾性力学の基礎 ・塑性力学の基礎 ・テンソル代数学の基礎
	4章 成形の力学と解析	成形シミュレーション法理解のための初等力学解析				・初等力学解析 ・板圧延の初等力学解析 ・押し出しの力学
	5章 アルミニウムの高温変形	高温変形プロセスと金属学的要因			・クリープ	・超塑性 ・熱間加工 ・高温破壊
	6-11章 アルミニウムの製造工程	各製造工程の金属組織の制御法、シミュレーションの考え方、異常欠陥		6章 アルミニウムの溶解鋳造工程 7章 アルミニウムの均質化処理工程 8章 アルミニウムの熱間圧延工程 9章 アルミニウムの押し出工程 10章 アルミニウムの焼鈍処理工程 11章 アルミニウムの時効析出処理工程		
12章 アルミニウム主要製品の要求性能から見た各工程の役割	2-11章の諸原理・技術を駆使したアルミニウム主要製品		・自動車用パネルの製造 ・航空機用アルミニウム材料の製造 ・箔の製造		・自動車用熱交換器の製造 ・缶の製造 ・建材用アルミニウムの製造	

2nd. step 演習プログラム (試行版)

ケーススタディ集 (試行版)

鋳造実験と凝固シミュレーションによる鋳造組織形成の理解

Al-Mn系合金の析出分散相と回復・再結晶挙動

ホールペッチ則の実験的検証と機械的特性の理解

アルミニウム合金の圧延・押し出組織

アルミニウムプロセスでの課題キーワードに関する情報集

図-4 「座学プログラム」「演習プログラム」「ケーススタディ集」の構成と学習内容

ミュレーションの両面から学ぶ。

③アルミニウムプロセスPBLケーススタディー集の作成

ケーススタディー集作成WGにて、若手技術者に伝えたい事例(欠陥、課題、ニーズ・・・)を抽出し、その絞込み、関連情報の収集整理を行ない3月に試行版を完成させた。出来る限り統一した内容となるよう、「改善が必要となった理由」、「発生場所、発生する時間又はタイミング、どのような材料で、何が起きるか」、「複数の原因。原因を想定した根拠など」、「問題解決のために調査した内容」「①原因と対策 ②理論的な説明 ③現状での結論又はこれからの課題など」についての記述を盛り込んだ。取り上げた事例は28種であり、アルミニウム製造現場での主要なキーワードを網羅できたと考えるが今後さらに追加していきたい。

ファーストステップ座学プログラム、セカンドステップラボPBL演

習プログラム、アルミニウムプロセスPBLケーススタディー集の構成とその内容の関連を図-4に示す。

7. 平成21年度の実施内容

①サードステップ製造現場PBLインターンシッププログラムの完成

サードステップはファーストステップにおける座学テキストやセカンドステップにおける演習プログラムで学び習得した知識を活用し、かつ発展させて、製造現場での問題解決やマクロ現象理解での実践的解析能力を高めることを目的とする。

そこで、本プログラムでは、実践現場での問題解決につながる、シミュレーションツールのより実践的な活用法・複雑な系への拡張法を解説した実験マニュアルや、実用アルミニウム材料の解析のための普遍的な実験解析手法の実験マニュアルを作成する。

②ファーストステップ座学プログラム、セカンドステップラボPBL演習プログラムの完成

セカンドステップラボPBL演習プログラムとファーストステップ座学プログラムを組み合わせた試行を行う。その結果をもとに評価、修正を行い、プログラムを完成させる。

③プロジェクト終了後の自立化の検討

日本アルミニウム協会理事会や協会ネットワーク、定期的会合を通じた中小企業を含む、各企業トップの人材育成の必要性の十分な理解と支援に基づいて、平成20年度よりアルミニウム産学連携人材教育企画センター設置準備委員会を設置しており、平成21年度は日本アルミニウム協会が中心となって、センター運営等に関する具体的検討を更に加速していく予定としている。

お知らせ

■ JRCM 理事長の交代

当センターでは、3月23日に開催された理事会において、4月1日付けで、理事長に武田安夫理事(新日本製鐵株)の就任が議決されました。

【人事異動】

○平成21年3月31日付け

徳納 一成

[旧] 鉄鋼材料研究部長 兼環境・プロセス研究部長

[新] 新日本製鐵株式会社(文部科学省)

小林 浩

[旧] 非鉄材料研究部長

[新] 株式会社神戸製鋼所

○平成21年4月1日付け

日比 政昭

[旧] 新日本製鐵株式会社

[新] 鉄鋼材料研究部長 兼環境・プロセス研究部長

箕浦 忠行

[旧] 株式会社神戸製鋼所

[新] 非鉄材料研究部長

【新人紹介】

①出生地②生年月日③最終学歴④職歴⑤仕事に対する期待⑥趣味、特技、資格等

日比 政昭(ひび まさあき)



①東京都北区

②1955年生

③早稲田大学大学院理工学研究科応用科学専攻博士課程前期修了

④1980年新日本製鐵入社。基礎研究所。

1990～1992年海洋バイオテクノロジー研究所出向。以後、先端技術研究所、技術開発本部で企画調整業務に従事。入社以来、主として新日鐵の非鉄分野を担当。2005年からは公的資金を活用した技術開発やエネルギー・環境課題を担当。

⑤「産学人材育成パートナーシッププロジェクト」、「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発」、「水素用材料物性の研究」等を担当

⑥趣味：写真。資格：危険物甲種、総合旅行業務取扱管理者

箕浦 忠行(みのうら ただゆき)



①京都市

②1953年11月生まれ

③大阪大学大学院 機械工学専攻 修士課程

④1978年神戸製鋼所入社、機械研究所勤務。

製鉄所の省エネ技術開発、各種熱交換器の高効率化、都市ごみ焼却炉の開発などに従事。1998年からアルミ・銅カンパニーに異動。自動車、鉄道車両、道路システムなどを対象としたアルミの適用技術、加工品の開発に従事。

⑤材料畑ではありませんが、これまでやってきた経験を生かして、省資源、省エネ、新エネルギーなど、地球環境の保全に結びつく、非鉄分野の技術開発ができればと思っています。

⑥最近はサイクリング。長い距離では100kmまでくらいなら何とか可能。東京は3大河川(荒川、多摩川、江戸川)とその支流沿いのサイクリングを、週末に楽しみたい。その他旅行も時間を見つけてやってみたい。工学博士(名古屋大学)。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第270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写・複製・転載することを禁じます。

発行 2009年4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

TEL (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