

「鑄造カレッジ」を核とした 鑄物人財の育成

旗 手 稔

(公社)日本鑄造工学会 人材育成委員長 / 近畿大学 教授

角 田 悦 啓

(一社)日本鑄造協会 専務理事

平成26年までに「鑄造カレッジ」を卒業して「鑄造技士」に認定され、各社で中核をなす有望な鑄物人財は660名となり、さらには「鑄造カレッジ」上級コースも設定された。これまで展開されてきた鑄造業界における人財育成事業の成果を紹介するとともに、さらに鑄造技術を発展させるための方向性について述べる。

1. はじめに

平成25年度における我が国の鑄物生産量はModern Casting (American Foundrymen's Society, AFS) の報告によると中国、アメリカ、インドに次いで全世界で第4位の地位を維持している。平成26年度の経済産業省(鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計)と(財)素形材センター(素形材年鑑)の調査では鑄物生産量は約560万トン、金額ベースにすると約2兆円の産業となる。この鑄物生産量を業種で分けると、鉄鑄物:73.1%、銅・銅合金:1.4%、アルミニウム鑄物:7.5%、ダイカスト:18.0%となり、このうち鉄鑄物は鉄鉄鑄物:62.6%(ねずみ鑄鉄:38.1%+球状黒鉛鑄鉄:24.5%)、鑄鋼:3.1%、可鍛鑄鉄:0.8%、鑄鉄管:6.5%、精密鑄造品:0.1%で構成され、最も生産量が多い鉄鉄鑄物の生産金額は約7,000億円の産業であるといえる。(一社)日本鑄造協会による都道府県別に

における鉄鉄鑄物生産量の調査をみると、日本各地に亘って鑄物生産が行われていることが把握でき、さらには多くの中小企業が広く貢献・活躍されていることもわかってくる。

こういったことから考えると、工業立国を支える重要な基盤産業の一つである鑄造業界における技術者教育、並びに技術の伝承に関する課題と責任を各中小企業だけに押し付ける訳にはいかないことは言うまでもない。今回の特集で採り上げられている鑄造技術者を育成するための方策を重要視し、(公社)日本鑄造工学会と(一社)日本鑄造協会が相互に連携してこの10年間に取り組んできた内容とその成果を紹介するとともに、さらに鑄造技術を発展させるための指標と具体的な方策について言及する。

2. 育成する鑄造中核人材像と鑄造カレッジ事業の設立経緯

鑄物の生産は日本各地に分布する多くの中小企業に委ねられており、各会社で中核をなす鑄造技術者の育成に関する支援を行うための組織を企画・策定しなければならない必要性が高まってきた。そこで、今後20年間世界をリードする鑄造の開発・生産拠点を日本各地に形成するため、産学官の協力体制の

もとに鑄造現場の中核人材を育成することが設定され、その目標を達成することが掲げられた¹⁾。ここでいう、鑄造現場の中核人材とは、一連の鑄造工程(方案→溶解→鑄型造型→注湯→解棒→仕上げ→検査)において必要な要素技術を科学的・理論的に理解でき、その理解の上で各生産工程に関与しつつ、

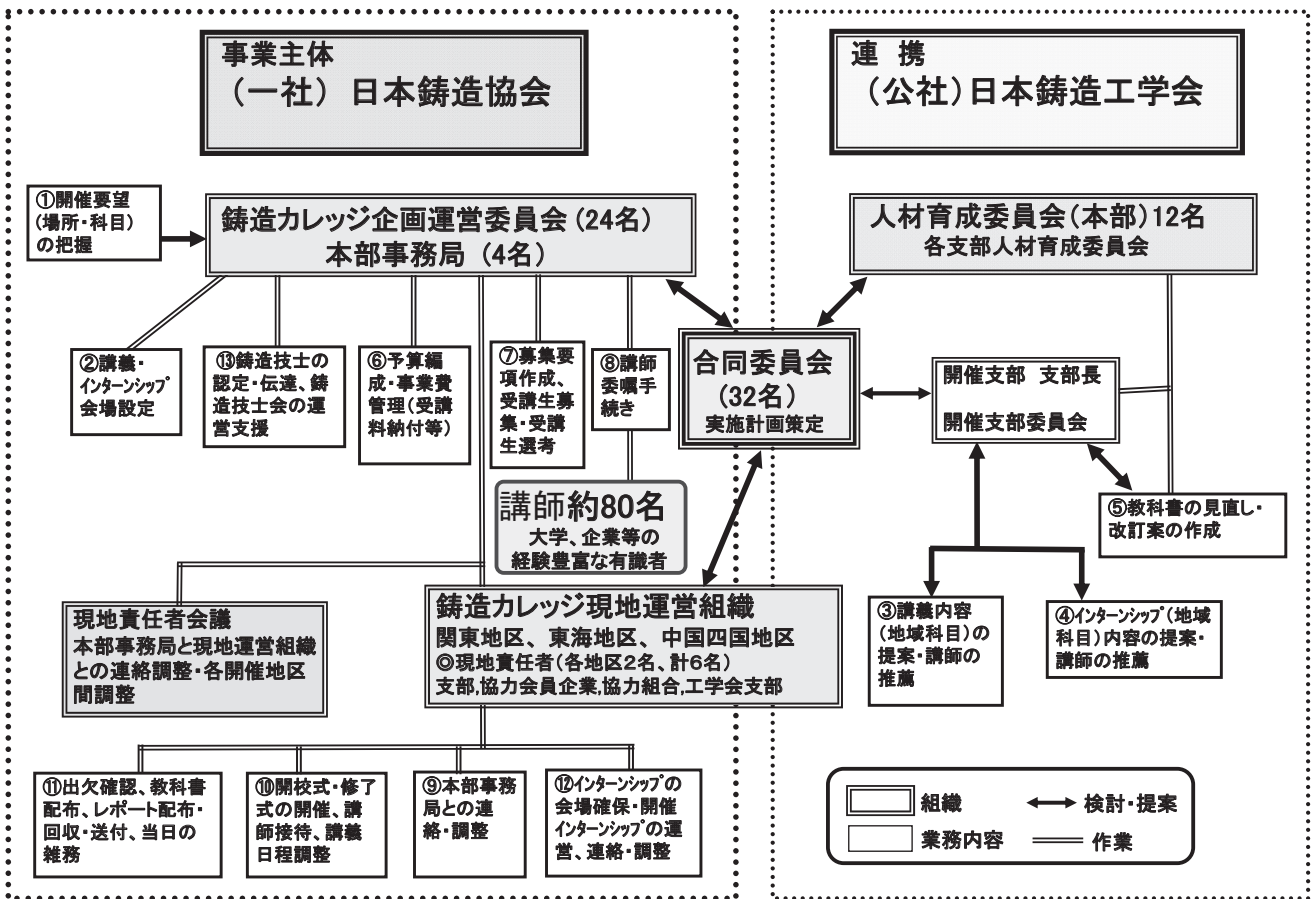


図1 鋳造力レッジ事業に関する運営体制

製品出荷までのプロセス全体を統括・管理できる人材像（ casting 工程管理技術者）を想定している。こういった casting に関する総合的なマネジメント能力を持つ人材（ここでは敢えて人材）を全国規模で育成することを目的として展開するプロジェクトが平成17年度から3年間にわたって経済産業省産学連携事業として採択された。この事業は「 casting 現場での中核人材育成事業」プロジェクト（プロジェクトリーダー：木口昭二・近畿大学教授（現日本 casting 工学会会長））として具現化され、実施された。さらに、こ

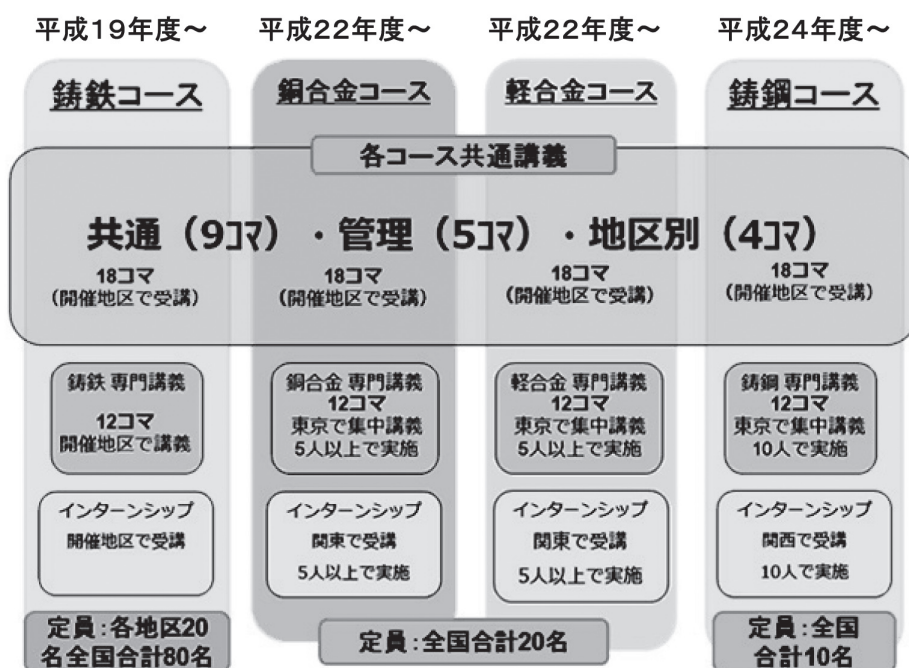
の3年間の事業をもとにして、日本鑄造工学会と日本鑄造協会が相互に連携して「鑄造カレッジ」事業へと発展させ、現在の「鑄造カレッジ」の姿に策定されていった²⁾。図1に示すように、学会と協会の合同委員会(委員長:石原安興・石原技術士事務所)が設立され、講義やインターンシップ研修の具体的な内容、並びに開催地区における現地責任者の役割分担などの運営方法が立案され、そして教科書の作成と出版も同時に実施され、充実した内容にするための検討が繰り返し行われている。

3. 「鑄造カレッジ」の受講資格と実施内容

一定レベルの鑄造技術知識が保有されていることを「鑄造カレッジ」の受講生には要求している。その内容としては、実務経験として鑄造関係業務を5年以上、技術知識として日本鑄造協会の「鑄造入門講座²⁾」、日本鑄造工学会の「技術講習会」、素形材センターの「鑄造技術研修講座」やその他の各機関・団体の開催している指定5講座のいずれかを受講している、または鑄造関係の国家技能検定資格(2級、

1級、特級)を保有していることが挙げられている。さらに、日本鑄造協会では鑄造初級講座を設定して受講の機会を増やすと同時に、その内容を充実させるべく、平成22年から開催されている²⁾。

こういった一定レベルの鑄造技術に関する知識を保有している鑄造技術者が受講できる「鑄造カレッジ」は図2に示すように、現在では鑄鉄、銅合金、軽合金及び鑄鋼の4コースがあり、それらの実施内



出典: 日本鑄造協会ホームページ

図2 「鑄造カレッジ」4つのコース

容は、以下のようである³⁾。各コースとも30コマ(2時間/コマ)の講義を受講し、課題の提出とその評価基準を設定し、さらに5日間連続で実施されるインターンシップ研修(鑄造実習と材料試験など)の受講を課している。講義は、各コース共通で共通9科目、管理5科目と地区別の4科目、及びコース別で専門科目が12科目の合計30コマの多彩な講義内容が設定されている。毎年3月から募集して5月に受講生が確定し、6月から1月の間にある週の金・土曜日/月のペースで4～5講義を6か月と、それに加えてある週の月～金曜日/月にインターンシップ研修を1か月の長期間の受講・研修を必要とする。単に講義

を受講するだけでなく、課題の提出と添削(合格点に達していない場合には再提出も要請する)、さらにインターンシップ研修による実践教育(報告書の提出とプレゼンテーション発表)によって知識を向上させるところに特徴がある。このインターンシップ研修では、受講生は講師陣へ質疑応答が十分に行えるように整備されており、また講師陣との懇親の機会も多く設定されていることから、日頃の技術的な問題や疑問にも快く対応してもらっていると、受講生からは高く評価され、有意義な感想がアンケートに寄せられている。

4. 鑄造技士の誕生と鑄造技士会の設立

平成19年から「鑄造カレッジ」が開始し、全国で3ないし4地区で毎年開催され、これまでの実績から6地区で実施できるように整備されてきた。この「鑄造カレッジ」を履修した修了生には修了証が授与され、所定の成績をおさめると「鑄造技士(Foundry Expert)」が認定され、日本鑄造工学会誌「鑄造工学」及び日本鑄造協会誌「鑄造ジャーナル」に写真付きで掲載されている。図2に示した4コースで誕生した「鑄造技士」は平成26年度までに、この事業の開始から毎年開催されている「鑄鉄コース」の556名、平成22年度から開設された「銅合金コース」の45名、「軽合金コース」の33名、さらには平成24年度から

新設された「鑄鋼コース」の26名であり、合計660名が認定されている²⁾。

「鑄造カレッジ」は半年以上に亘る長丁場で行われるので、受講生同士の仲間意識も生まれ、カレッジ終了後に所属会社の垣根を越えて活発に知識と情報交換がなされることは各社における鑄造技術の発展に繋がっていると考えられる。こういった要望も配慮し、関東、東海、関西及び中国四国地区で開催された「鑄造カレッジ」の卒業生の集まりとして、各地区で「鑄造技士会」が設立されていった。それぞれの地区で工場見学会と情報交換会、講演会や日本鑄造工学会のYFE(Young Foundry Engineer)事業

及び各種研究部会へ参加することは自己研鑽の場を提供することになり、同時に交流や親交を深める仕組みも設定されてきている。最近では、日本鑄造工学会の春の全国講演大会における YFE 大会では平成 25 年から鑄造技士による講演発表の機会が設定され、

さらには全国講演大会での一般講演者として登壇される、または各企業での現場改善の報告として執筆されるなど、「鑄造技士」が各企業で活躍されている様子も如実に伺い知ることができる。

5. 「鑄造カレッジ」上級コースの設立

前述したように、「鑄造カレッジ」を修了した鑄造技士に認定された鑄造技術者は 660 名に到達し、さらに知識と技術を向上させたいとの強い要望から、平成 25 年度の企画運営委員会で審議され、「鑄造カレッジ」上級コースの詳細を策定する WG 委員会（上級コース WG 委員長：米田博幸・元近畿大学教授）が設置され、平成 26 年度に試行的に「鑄鉄の上級コース」が開始された⁴⁾。7 月～翌年 2 月までの間に、ある週の金・土・日曜日（平成 27 年度から木・金・土曜日）の 3 日間を一つのテーマとして①鑄鉄の品質、②鑄鉄の強度、③溶解・凝固の理論、④溶解・凝固に係る実習、⑤溶解・不純物、⑥鑄造の実務、の 6 テーマを受講することで実施された。グループの討議と演習、なぜなぜ分析、鑄造実習と特別講演など、多彩なカリキュラムは興味ある非常に充実した内容であり、鑄造技術の発展に惜しみなく力を注いでいただけるとても熱意の

あるオールジャパンの講師陣で構成されている。図 3 には、平成 27 年度に実施されたカリキュラムの概要を示す。

平成27年度 鑄造カレッジ上級コース 講義カリキュラム

- 第1回 鑄鉄の品質 7月23日(木)～7月25日(土) 東京・機械振興会館
鑄鉄鑄物全般の概要を知り、品質管理におけるデータ解析やなぜなぜ分析の手法を理解する。
- 第2回 鑄鉄の強度 9月10日(木)～9月12日(土) 盛岡・岩手大学
材料力学の基礎と鑄鉄の破壊特性及び破面解析を理解する。
- 第3回 溶解・凝固の理論 11月5日(木)～11月7日(土) 大阪・クボタ教育センター
溶解の理論を学び、実際の溶湯の作り方と注意点・不具合について理解する。
- 第4回 溶解・凝固に係る実習 12月3日(木)～12月5日(土) 大阪・クボタ教育センター
実際の溶湯・組織を見ながら、理論と現象を結びつける。
- 第5回 溶解・不純物 1月14日(木)～1月16日(土) 名古屋・ウインクあいち
溶解の操業順番とその理由、主要5元素の働き、不純物を理解する。
- 第6回 鑄鉄の実務 2月11日(木)～2月15日(土) 東京・機械振興会館
現場における鑄物のつくり方・ひけ巣・品質管理を理解する。

図3 平成27年度「鑄造カレッジ」上級コースのカリキュラム概要

6. まとめ（今後の鑄物人財育成への期待）

このように、鑄造技術者を育成するために学会と協会が協力した確たる事業として成熟してきている。図4に示すように、あるレベルの人財が育成されれば、さらなる技術の発展には一貫した教育と研究が実施できる公的な施設が設立されることへの期待は大きく、こういった主張と要求を各省庁へ働きかけることは非常に重要であり、今後の課題であると考えられる。「鑄造カレッジ」の現地責任者及びインターンシップ研修の実施場所を確保することはこの事業をさらに発展させるための大きな課題であり、この点からも公的な実習施設の設立が望まれることを追記しておく。

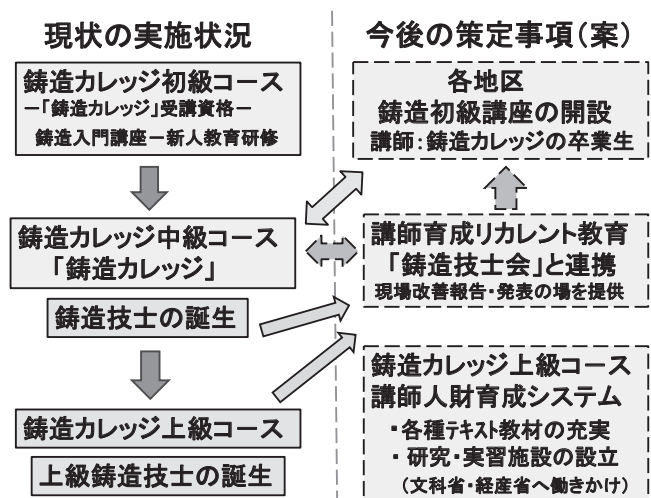


図4 「鑄造カレッジ」を核とした人財育成システムの構築

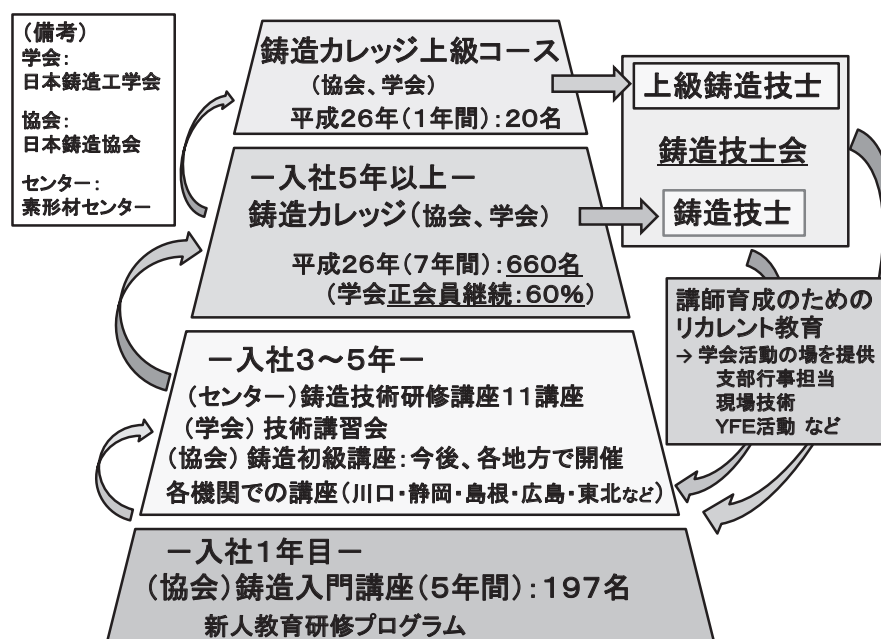


図5 「铸造カレッジ」を核とした人材育成の循環構想

「铸造カレッジ」は中級コースとして位置付けられ、初級コース（铸造入門講座や铸造初級講座など）と上級コースが円滑に運営される仕組みがさらに充実され、今後は図5に示すように、铸造技士会と連携してリカレント教育の場を増やすための計画が各地で策定され、铸造カレッジの卒業生が各地で開催される各種铸造講座の講師を務めるようになれば自己研鑽によって成長されることになり、延いては技術の伝承及び人材育成の構想が循環して行くことに繋がり、よりこの事業が活性化していくことを期待している。

最後に、本稿をまとめるにあたり、資料の提供をいただき、また助言を賜りました石原安興氏には感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 木口昭二：中核人材育成・铸造カレッジテキスト「鑄鉄専門科目」（日本铸造協会編）（2012），発刊にあたり
- 2) 角田悦啓：铸造ジャーナル，2014年8月号，p. 40
- 3) 角田悦啓：素形材，Vol. 54（2013），No. 3，p. 38
- 4) 角田悦啓：素形材，Vol. 55（2014），No. 12，p. 92