

平成 26 年度「地域中小企業の人材確保・定着支援事業」
（ものづくり中小企業におけるシニア人材等活用促進事業・
素形材産業分野）

地域を担う素形材企業における 人材育成事業の創出 報告書

2015 年 3 月

三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング株式会社



【目次】

第1章 背景と目的	1
第2章 文献調査とアンケート調査	3
1. 文献調査	3
(1) 素形材産業における人材育成の方向性.....	3
(2) 素形材産業における人材育成に関する先行研究.....	4
(3) 文献調査まとめ.....	9
2. アンケート調査	11
(1) アンケート結果の概要.....	11
(2) 外部研修・講習の活用について.....	12
第3章 業界団体における地域人材育成の取り組み	19
1. 各業界団体での人材育成・研修の実施状況	19
(1) 日本鑄造協会.....	19
(2) 日本鍛造協会.....	22
(3) 日本金型工業会.....	24
(4) 日本ダイカスト協会.....	26
(5) 日本金属プレス工業協会.....	28
(6) 日本金属熱処理工業会.....	31
2. 講師の調達	34
(1) 日本鑄造協会.....	34
(2) 日本鍛造協会.....	34
(3) 日本金型工業会.....	34
(4) 日本ダイカスト協会.....	35
(5) 日本金属プレス工業協会.....	35
(6) 日本金属熱処理工業会.....	35
3. 教材の開発	36
(1) 日本鑄造協会.....	36
(2) 日本鍛造協会.....	36
(3) 日本金型工業会.....	36
(4) 日本ダイカスト協会.....	37
(5) 日本金属プレス工業協会.....	37
(6) 日本金属熱処理工業会.....	37
4. 他の機関との協力・連携	38

(1) 日本鋳造協会.....	38
(2) 日本鍛造協会.....	38
(3) 日本金型工業会.....	38
(4) 日本ダイカスト協会.....	39
(5) 日本金属プレス工業協会.....	40
(6) 日本金属熱処理工業会.....	40
5 . 業界団体に望まれる取り組み.....	43
第4章 鋳造業における地域人材育成.....	45
1 . 鋳造業における地域人材育成の現状と課題.....	45
(1) 地域の業界団体の取り組み.....	45
(2) 業界団体と自治体との連携.....	48
(3) 大学と業界団体との連携.....	50
2 . 鋳造業における地域人材育成として望まれる取り組み.....	56
第5章 鋳造業におけるカリキュラム及び教材開発.....	58
1 . 新人教育のためのカリキュラム及び教材開発.....	58
(1) カリキュラム及び教材開発、パイロット研修実施の経緯.....	58
(2) カリキュラム及び教材開発の内容.....	59
2 . パイロット研修の実施.....	62
(1) 開催スケジュール.....	62
(2) 参加者属性.....	62
(3) 講義及びテキストについて.....	63
(4) 講義の様子.....	65
第6章 今後の方策.....	67
1 . 素形材企業及び業界団体の取り組み.....	67
(1) 人材育成の重要性の再認識と長期的戦略.....	67
(2) カリキュラムと教材の開発、メンテナンス.....	67
(3) 講師人材の育成.....	69
(4) 研修運営体制の強化.....	69
2 . 政府・行政の取り組み.....	70
(1) 「業界全体で利用できるカリキュラム及び教材開発」の支援.....	70
(2) 「地域ごとの産学官連携の拠点構築」の支援.....	70

第1章 背景と目的

素形材産業では、様々な地域において産業集積等が見られるものの、地方では都市部に比べて人材育成に係るリソースが限られている場合が多いことから、都市部に比べて組織だった人材育成が難しいなどの課題が存在するといわれている。しかしながら、これまで素形材産業の地域における人材育成に焦点を当てた調査・研究はほとんど行われておらず、その実態や具体的なニーズおよび課題は明らかにされてこなかった。

本調査では、地域における人材育成サービスの利用者である「企業」および人材育成サービスの主な提供主体である「業界団体等」に対して、以下の仮説・問題意識を設定するとともに、文献調査および業界団体等へのヒアリング調査、素形材企業に対するアンケート調査を実施することで、素形材産業の地域における人材育成状況の把握および課題抽出等を図ることを目的とする。

【仮説・問題意識】

(1) 企業に対する仮説・問題意識

- ・人材育成ニーズはあるが、特に地方企業では都市部と比べて人材育成の取組みが不足している。
- ・人材育成は社内のOJTに頼っており、外部研修等の情報や機会も限られている。
- ・人材育成を実施したくとも、連携先や適切なカリキュラム・教材が不足している。

(2) 業界団体等に対する仮説・問題意識

- ・業界団体では、本部が中心となって研修を行っている場合があるが、開催地が首都圏のみなど、地方からの参加が十分に行えない場合がある。
- ・首都圏中心で行っている研修を地方展開する場合、提供すべきカリキュラムや教材、実施体制等を整備する必要があるが、現状、いずれも十分に整備されていない。

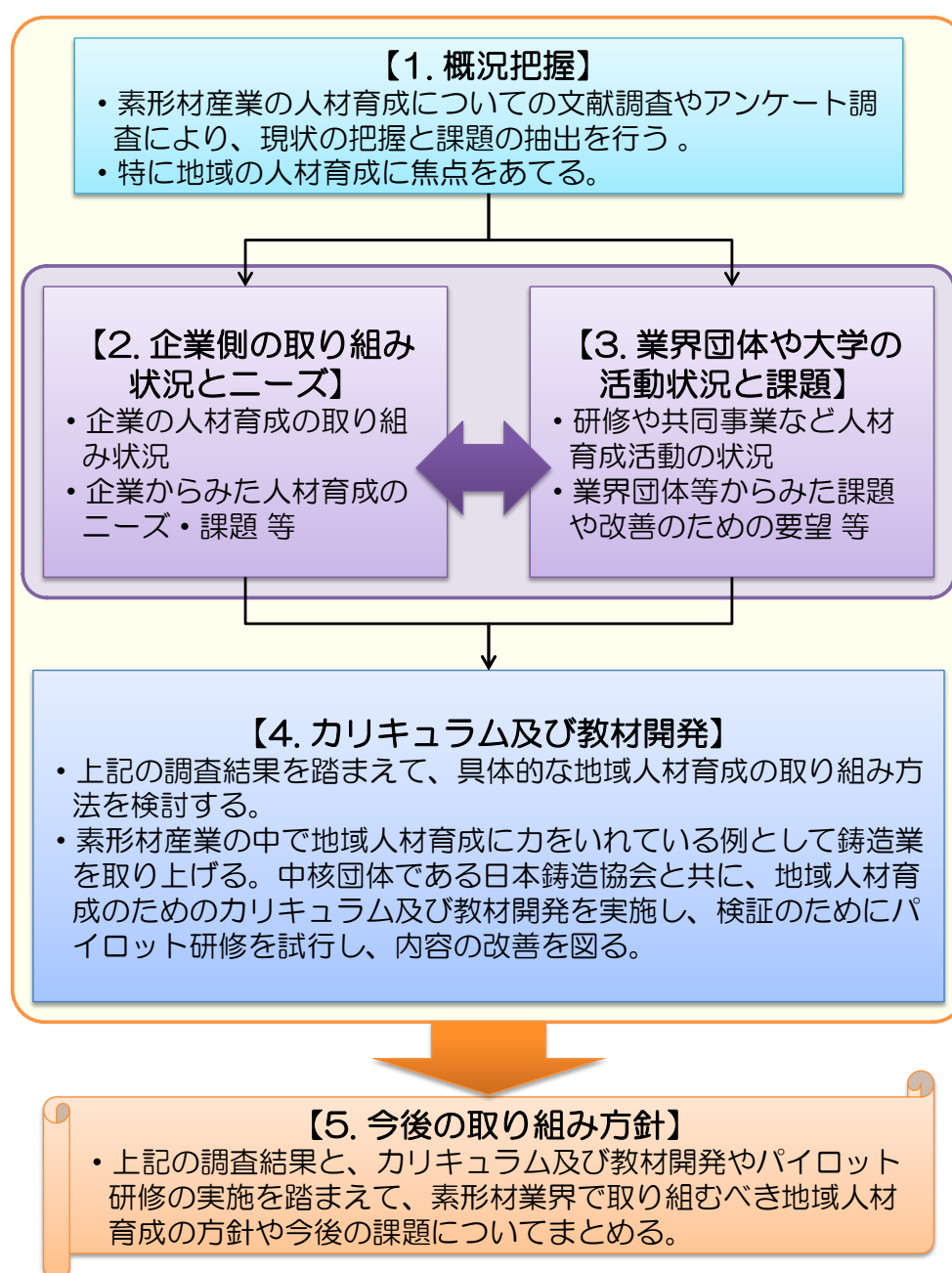
加えて、地域における人材育成事業を今後推進していくための環境整備として、業界団体と共に、地域での実施に適した教育カリキュラムやテキストの作成等を行い、地域における人材育成に資する人材育成事業の創出に取り組む。

具体的には、業界団体の中で教育活動に熱心に取り組んでいる団体を1つ選定し、同団体と協力しながら、地域での人材育成事業を展開するために必要となる教育カリキュラムおよびテキストの開発・作成を行う。加えて、この新たに開発した教育カリキュラムおよびテキストの有効性確認と実際の教育研修手法の検討のため、一つの地域を選定し、短期間

のパイロット研修の実施・検証を行う。これにより、今後、地域で人材育成事業を展開していくうえでのノウハウや注意点等の抽出を図る。

本事業の調査研究フローは下記（図表 1-1）のとおりである。

図表 1-1 「地域を担う素形材企業における人材育成事業の創出」調査研究フロー



第2章 文献調査とアンケート調査

1. 文献調査

(1) 素形材産業における人材育成の方向性

経済産業省製造産業局素形材産業室・一般財団法人素形材センターが平成25年3月に発表した「新素形材産業ビジョン」によると、素形材産業における人材育成の方向性および今後求められる取組みについて、以下の点が述べられている。

【方向性】

- ・今後も素形材産業において必要となる人材は、現場知識と高度で幅広い工学的知識を有する「エンジニア人材」と、熟練技能と最新技術情報を有する「技能者人材」であるが、いずれのタイプの人材もその確保がますます難しくなりつつある。
- ・エンジニア人材の確保・育成においては、産学官が協力して拠点化を図るとともに、人材育成、企業研修・見学、実習、採用、共同研究、寄付講座など、大学と素形材企業とが緊密に連携して活動していくことが必要である。
- ・技能者人材の確保・育成においては、OJTだけでなく、企業外部の人材育成リソースを活用することが重要である。すなわち、業界全体で行う人材育成プログラムの活用、産学共同の技術開発を通じた人材育成、国家技能検定制度の活用などが挙げられる。
(例：鋳造カレッジ、鍛造マネージャー育成塾、金属熱処理スーパーマイスター等)

【求められる取組み】

- ・大学や学会等と連携して実施している業界団体等の人材育成プログラムを継続するとともに、内容の充実をさらに進める。また、各企業は、こうした企業外部の人材育成プログラムに積極的に従業員を参加させる。

出所：経済産業省製造産業局素形材産業室・素形材センター（2013）「新素形材産業ビジョン」に基づき、三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

方向性として、素形材企業と外部機関との連携や外部人材育成リソースの活用が掲げられており、具体的な取組みとして、大学・学会等と連携して実施する業界団体等の人材育成プログラムの継続および内容の充実を進めることが求められている。

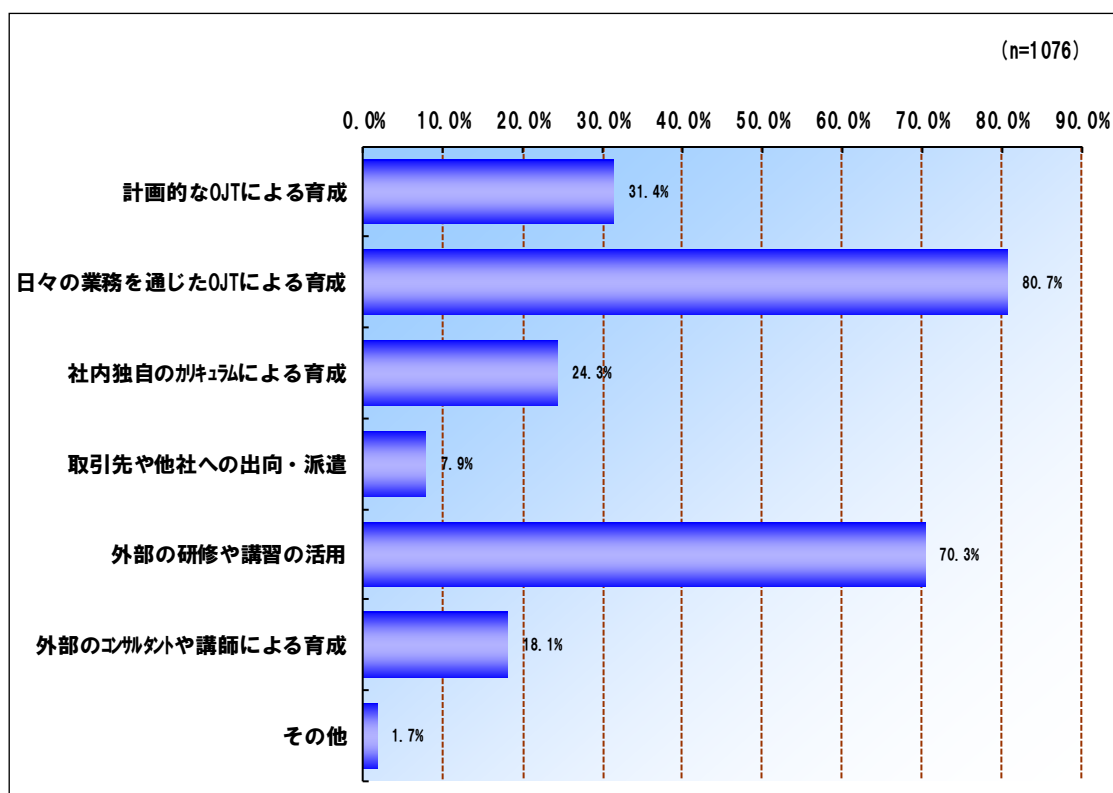
同ビジョンの中では、地域における人材育成について直接言及しているところは見られないものの、地域では都市部に比べて人的リソースが限定的になることから、外部機関との連携や外部人材育成リソースの活用がより一層求められるものと考えられる。

(2) 素形材産業における人材育成に関する先行研究

次に、素形材産業における人材育成に関する先行研究を確認し、素形材産業の地域における人材育成について、どのような課題およびニーズが生じているのか把握・分析を行う。なお、既存の研究では、素形材産業の人材育成に限定した調査・研究結果は少ないことから、広くものづくり中小企業全体に係る調査・研究結果を交えながら、先行研究の確認・分析を行うこととする。

三菱 UFJ リサーチ & コンサルティングが平成 21 年に実施した「中小企業におけるものづくり現場の動向及び人材育成・技能承継に関する調査研究」によると、最も多くの企業が取組んでいると答えた人材育成の方法は、「日々の業務を通じた OJT による育成」で、80.7%となっており、次いで「外部の研修や講習の活用」(70.3%)となっている。一方で、「計画的な OJT による育成」は 31.4%、「社内独自のカリキュラムによる育成」は 24.3%となっており、OJT・座学いずれにしる、独自の計画的な人材育成ツールを持つ企業は 3 割程度に留まっている。

図表 2-1 取組んでいる人材育成の方法 (MA)

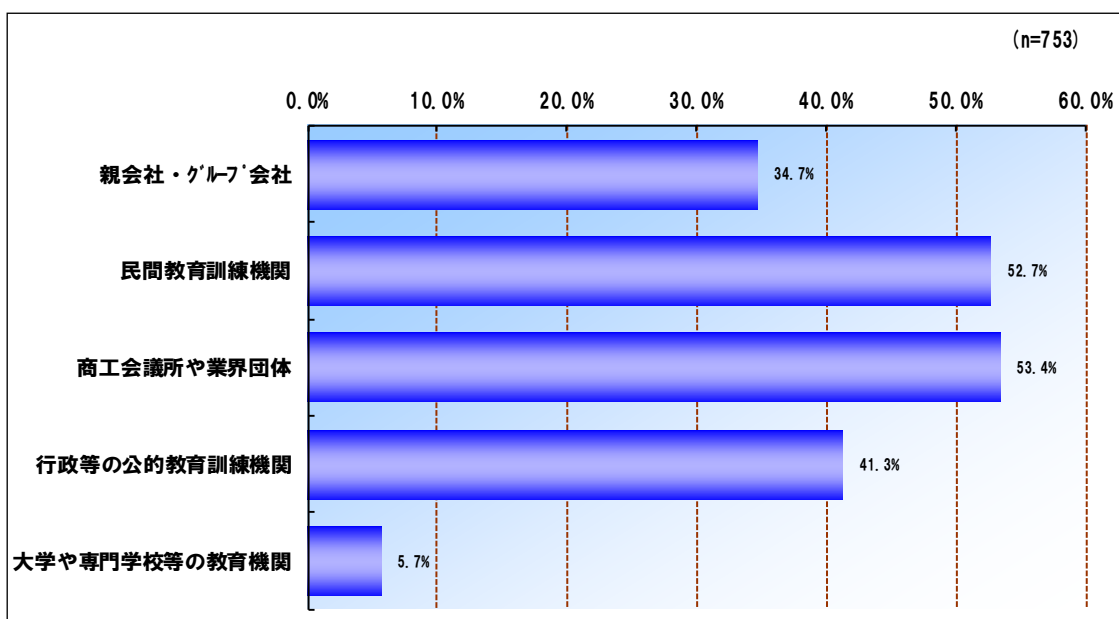


出所：三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (2009)「中小企業におけるものづくり現場の動向及び人材育成・技能承継に関する調査研究」

次に、同調査で、活用したことがある外部研修・講習の内容について確認したところ、「商工会議所や業界団体」が主催したものを挙げる企業が 53.4%と最も多く、次いで「民間教育訓練機関」が主催したもの（52.7%）となっている。

また、主催者別の利用目的をみると、商工会議所や業界団体の場合は、「新人研修」（35.1%）や「一般常識やマナー研修」（33.6%）の割合が多くなっており、基礎教育の部分で商工会議所や業界団体との連携が求められていることが伺える。

図表 2-2 活用したことがある外部研修や講習（MA）



出所：三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング（2009）「中小企業におけるものづくり現場の動向及び人材育成・技能承継に関する調査研究」

図表 2-3 主催者別にみた利用目的（MA）

	全体	新人研修	一般常識 やマナー研修	技能実習	技術研修	管理職研 修	営業・経 理・総務 の研修	CAD/CAM/C ED等のIT入 社の習得	その他
親会社・グループ会社	251 100.0	60 23.9	36 14.3	101 40.2	110 43.8	83 33.1	29 11.6	8 3.2	6 2.4
民間教育訓練機関	386 100.0	111 28.8	100 25.9	124 32.1	120 31.1	139 36.0	77 19.9	56 14.5	6 1.6
商工会議所・業界団体	387 100.0	136 35.1	130 33.6	98 25.3	99 25.6	110 28.4	95 24.5	20 5.2	10 2.6
公的教育訓練機関	298 100.0	46 15.4	24 8.1	158 53.0	134 45.0	86 28.9	36 12.1	48 16.1	6 2.0
大学等の教育機関	39 100.0	1 2.6	2 5.1	8 20.5	20 51.3	7 17.9	3 7.7	6 15.4	1 2.6

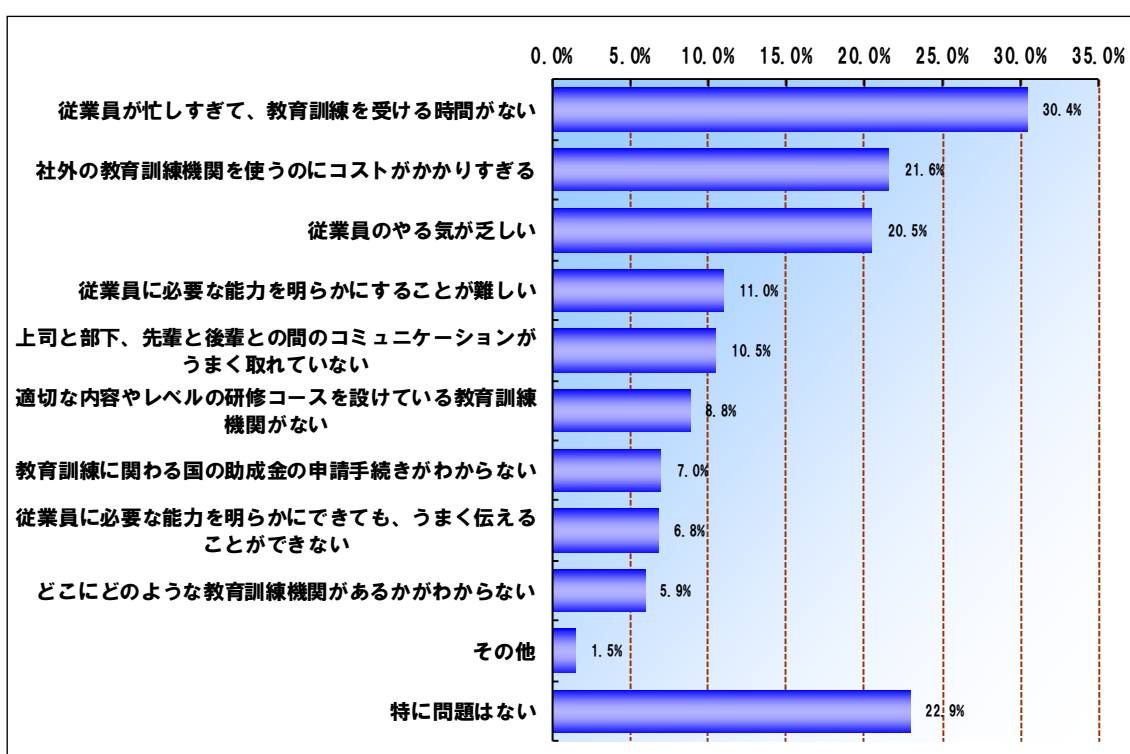
出所：三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング（2009）「中小企業におけるものづくり現場の動向及び人材育成・技能承継に関する調査研究」

これらの結果から、ものづくり中小企業の人材育成の傾向として、外部研修や講習を活用している企業の割合が高く、中でも業界団体等が主催する外部研修・講習を利用している割合が高いことが分かる。また、業界団体等が主催する外部研修・講習の具体的な利用目的としては、新人研修に対するニーズが高く、新人教育の分野において、業界団体等における外部研修・講習が重要な取組みとなっていることが伺える。

しかし、一方で、こういった外部研修・講習を活用するうえでの課題も既存調査においていくつか指摘されている。

独立行政法人労働政策研究・研修機構が平成 23 年に実施した「中小製造業（機械・金属関連産業）における人材育成・能力開発」調査によると、企業が基幹的人材の教育訓練を実施する上での課題として最も多く挙げているのは、「従業員が忙しすぎて、教育訓練を受ける時間がない」（30.4%）で、次いで「社外の教育訓練機関を使うのにコストがかかりすぎる」（21.6%）となっている。

図表 2-4 企業が基幹的人材の教育訓練を進める上での課題（複数回答）



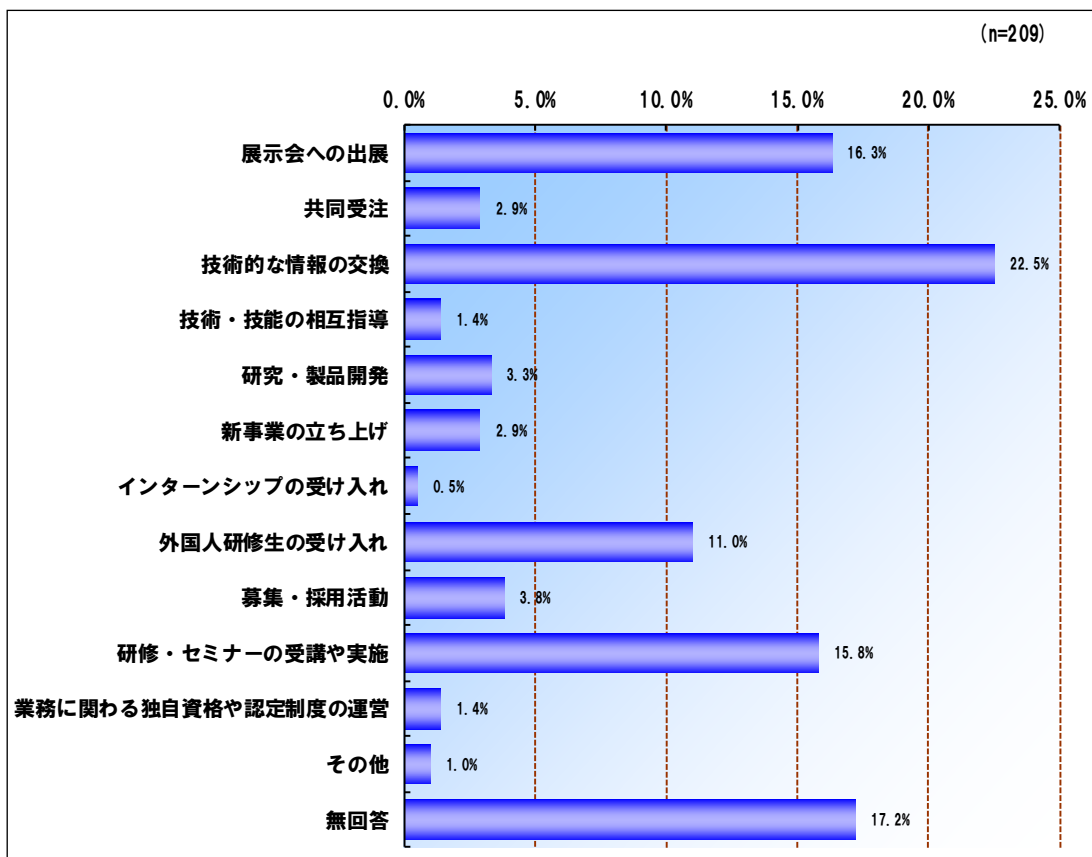
出所：労働政策研究・研修機構（2011）「中小製造業（機械・金属関連産業）における人材育成・能力開発」

上記結果から、中小企業が教育訓練を行う場合の課題として、従業員の時間を確保することが難しいこと、外部の教育機関を使う場合にコスト面での負担が大きいことが伺える。

これら“時間”と“コスト”の問題は、都市部よりも地方においてより顕在化しやすい問題であるとも考えられる。地方では都市部に比べて地域内で連携可能な外部研修機関が限られている場合が多く、地域内で適切な連携先が見つからなかった場合、地域外に連携先を求めなければならなくなる。そうすると、地域外に出ていくための時間と移動等に係るコストを余計に負担する必要が生じてしまう。これらの点から、地方では時間とコストの問題が、教育訓練においてより大きな問題となる恐れがあると言える。

次に、実際に企業が地域内で外部機関と連携を図っていくうえで、どのようなニーズや課題等が存在しているのかについて確認を行う。経済産業省等が平成 26 年に発表した「2014 年版ものづくり白書」によると、企業が地域の業界団体・協同組合と連携を行う主な目的として挙げているのは、「技術的な情報の交換」や「研修・セミナーの受講や実施」などであり、業界団体・協同組合に対して、情報交換の“場”としての機能と、研修・セミナー等の具体的な取組みの両方を求めていることが伺える。

図表 2-5 地域の業界団体・協同組合との連携の主な内容



出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省（2014）「2014 年版ものづくり白書」

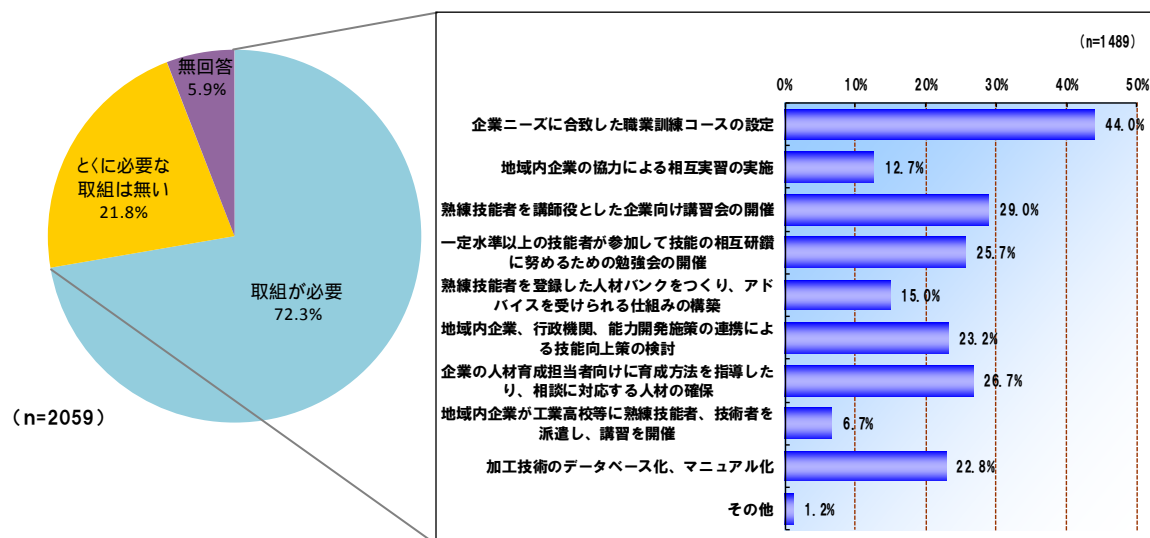
出典：労働政策研究・研修機構（2013）「ものづくり企業の新事業展開と人材育成に関する調査」

一方で、同調査において、地域で連携して能力を向上させる上で必要な取組みについて伺ったところ、社外・地域の他機関と連携して社員（技能系正社員）の能力を向上させる上で最も必要とされた取組みは、「企業ニーズに合致した職業訓練コースの設定」（44.0%）で、次いで「熟練技能者を講師役とした企業向け講習会の開催」（29.0%）、「企業の人材育成担当者向けに育成方法を指導したり、相談に対応する人材の確保」（26.7%）となっている。

また、連携を進める上での課題としては、「自社のニーズにあった地域・社外の他機関がなかなか見つからない」（35.6%）が最も多く、次に「地域・社外の他機関との連携に向けた時間が取れない」（24.9%）となっている。

企業は、地域で連携して人材育成に取り組む上での要望として、企業ニーズに合致した研修・職業訓練機会等の提供を求めているが、現状、地域内において自社のニーズにあった連携先が見つからないと考えている企業が多いことが伺える。

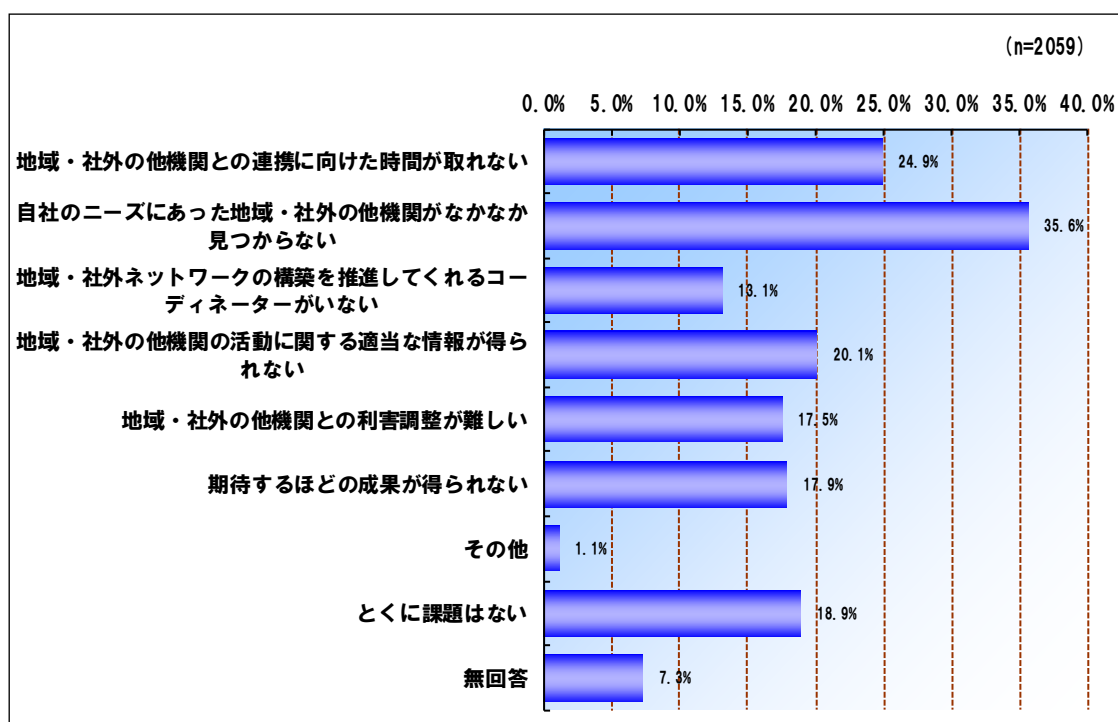
図表 2-6 地域で連携して能力を向上させる上で必要な取組み（複数回答）



出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省（2014）「2014年版ものづくり白書」

出典：労働政策研究・研修機構（2013）「ものづくり企業の新事業展開と人材育成に関する調査」

図表 2-7 連携を進める上での課題（複数回答）



出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省（2014）「2014年版ものづくり白書」

出典：労働政策研究・研修機構（2013）「ものづくり企業の新事業展開と人材育成に関する調査」

（3）文献調査まとめ

素形材産業の人材育成に関する先行研究は少なく、特に、素形材産業の地域における人材育成に関する調査・研究はあまり見られない。しかし、一方で、ものづくり中小企業等に関する先行研究では、人材育成に対する課題がいくつか取り上げられており、その中でも地域における人材育成に関わる課題として、以下の二つの課題を確認することができた。

一つ目の課題は、中小企業が教育訓練を行う場合、従業員の時間を確保することが難しく、外部研修機関等を利用する場合、コスト面での負担が大きいことである。また、二つ目の課題は、企業は、地域で連携して人材育成に取り組む上での要望として、企業ニーズに合致した研修・職業訓練機会等の提供を求めているが、現状、地域内において自社のニーズにあった連携先が見つからないと考えている企業が多いことである。

地方では都市部に比べて地域内で連携可能な外部研修機関が限られている場合が多く、地域内で適切な連携先が見つからなかった場合、地域外に連携先を求めなければならないなど、時間とコストの問題がより顕在化しやすい状況にある。そのため、地域内で自社のニーズに合致した研修・職業訓練機会等を提供してくれる外部連携先の存在は、地方では特に重要であり、そういった連携先や研修プログラムの提供が強く求められるものと考えられる。また、先行研究では、業界団体等に求める取組みとして、研修、特に新人研修に

対するニーズが高いことも指摘されている。新人教育などの基礎教育分野において、“地域内で地域企業のニーズに合致した研修プログラムを提供すること”が、地域を担う人材育成において重要な取組みであると考えられる。

以上の文献調査の結果をまとめると、以下のとおりとなる。

[課題1] 教育訓練を行うにあたって、従業員の時間を確保することが難しく、外部研修機関等を利用するのにコストがかかり負担が大きい

(地方では都市部に比べて地域内で連携可能な外部研修機関が限られている場合が多い。地域外に連携先を求めなければならない場合、時間とコストの問題がより大きな課題となる)

[課題2] 企業は、地域の連携先に対して、企業ニーズに合致した研修・職業訓練機会等の提供を求めているが、現状、地域内において自社のニーズにあった連携先が見つからないと考えている企業が多い

[必要と考えられる取組み]

地域内で地域企業のニーズ(特に新人教育等に係るニーズ)に合致した研修プログラムを提供することが必要

上記文献調査の確認結果は、素形材産業も含めたものづくり中小企業全体における課題を指すものである。先行研究等の文献調査のみでは、素形材産業の地域における人材育成についての調査・研究結果を確認することはできなかったが、この点については、次章以降で、素形材企業に対するアンケート調査や業界団体等へのヒアリング調査の結果を確認することにより、実態把握・補完を行うこととする。

2. アンケート調査

本事業では、素形材企業を対象にアンケート調査を実施した。その中で、特に教育研修など人材育成の取組についてのアンケート結果を中心に取り上げる。

(1) アンケート結果の概要

素形材企業を対象としたアンケート調査結果の主な概要は、以下の通りである。

- 素形材企業が活用したことがある外部研修は、座学を中心とした技術研修、実技を中心とした技能実習の双方とも、業界団体主催の研修が多い。
- 「国や自治体が提供する研修」や「商工団体が提供する研修」では、参加企業の満足度の回答割合は低く、「教育機関が提供する研修」では満足度は高い半面、不満の割合も相対的に高い。他方、「業界団体が提供する研修」の満足度は高く、不満は低いなど、企業ニーズに即していると考えられる。
- 企業が外部研修に参加する際に課題となるのは、「費用が高い」「時間が不足」「近隣の開催が少ない」が上位に挙がるが、地域別に見ると、「近隣の開催が少ない」との回答は、地方圏で突出して多くなる。
- 今後最も重視している人材育成の取り組みとしては「技術者の育成」「製造中核人材の育成」、「若者の早期戦力化」が上位に挙がるが、「若者の早期戦力化」や「製造中核人材の育成」といった取り組みは、大都市圏よりも、地方圏で重視している割合が高い。

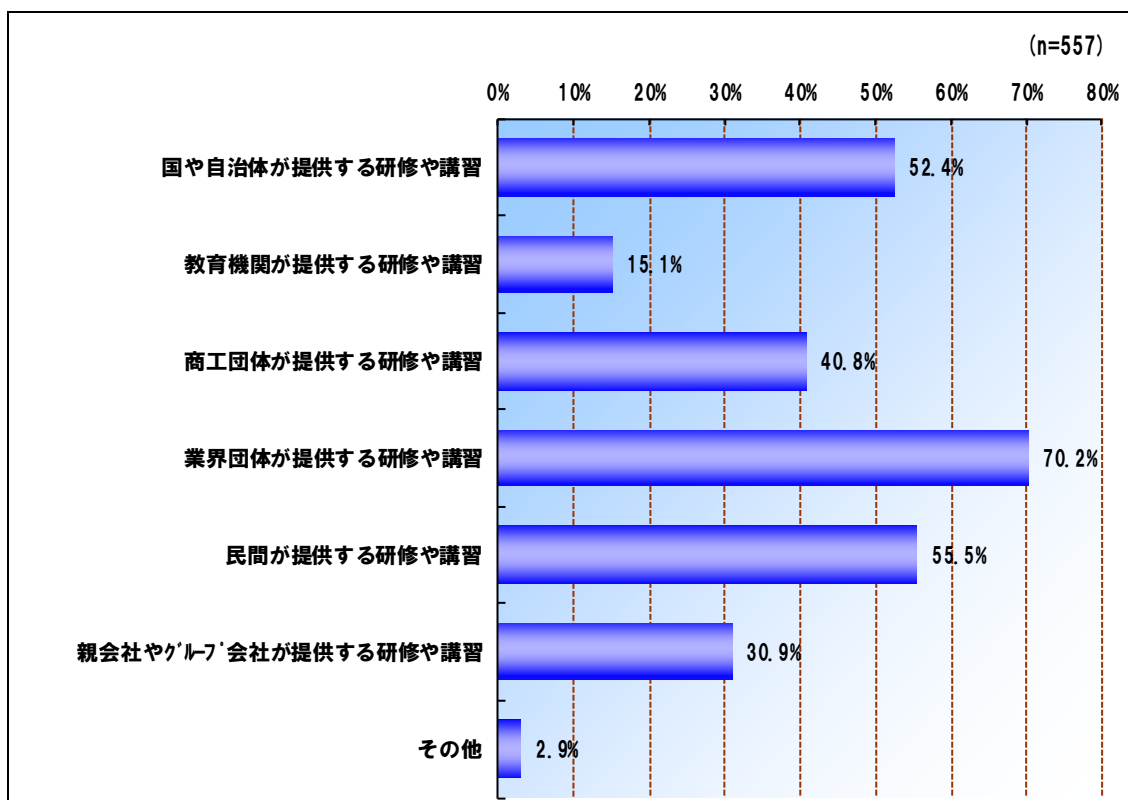
以上の結果から、研修を受講する機会に恵まれない地方圏においては、企業ニーズを把握しやすい業界団体を中心として、特に「若者の早期戦力化」や「製造中核人材の育成」を中心としたテーマで、地域の教育機関や公的機関とも連携しながら、研修などの人材育成ニーズに応えていく必要性がうかがえる。

(2) 外部研修・講習の活用について

①活用したことのある外部研修・講習の主催者

活用したことのある外部研修・講習で最も多いのは、「業界団体が提供する研修・講習」の70.2%である。反対に、活用割合が最も低いのは「教育機関が提供する研修や講習」で15.1%となっている(問19)。

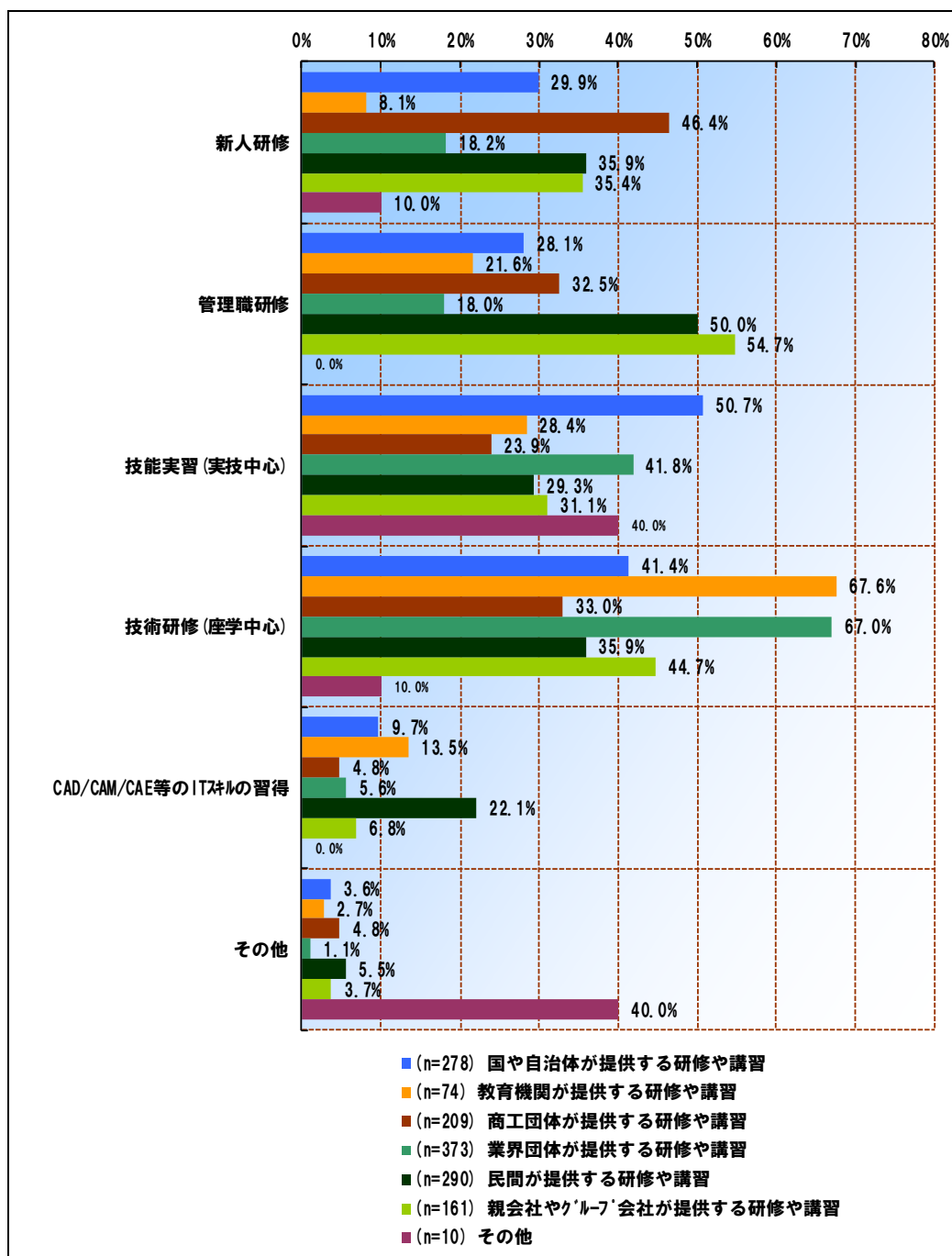
図表 2-8 活用したことのある外部研修・講習の主催者



②利用目的別・活用したことがある外部研修・講習

活用したことがある外部研修・講習を利用目的別に見ると、大学や高専など「教育機関が提供する研修」は、座学中心の「技術研修」を目的とした利用割合が高い（67.6%）。業界団体が提供する研修や講習でも、座学中心の技術研修目的の割合は67.0%で高いが、実技を中心とした「技能実習」の割合も41.8%で高い（問19）。

図表 2-9 利用目的別・活用したことがある外部研修・講習の主催者



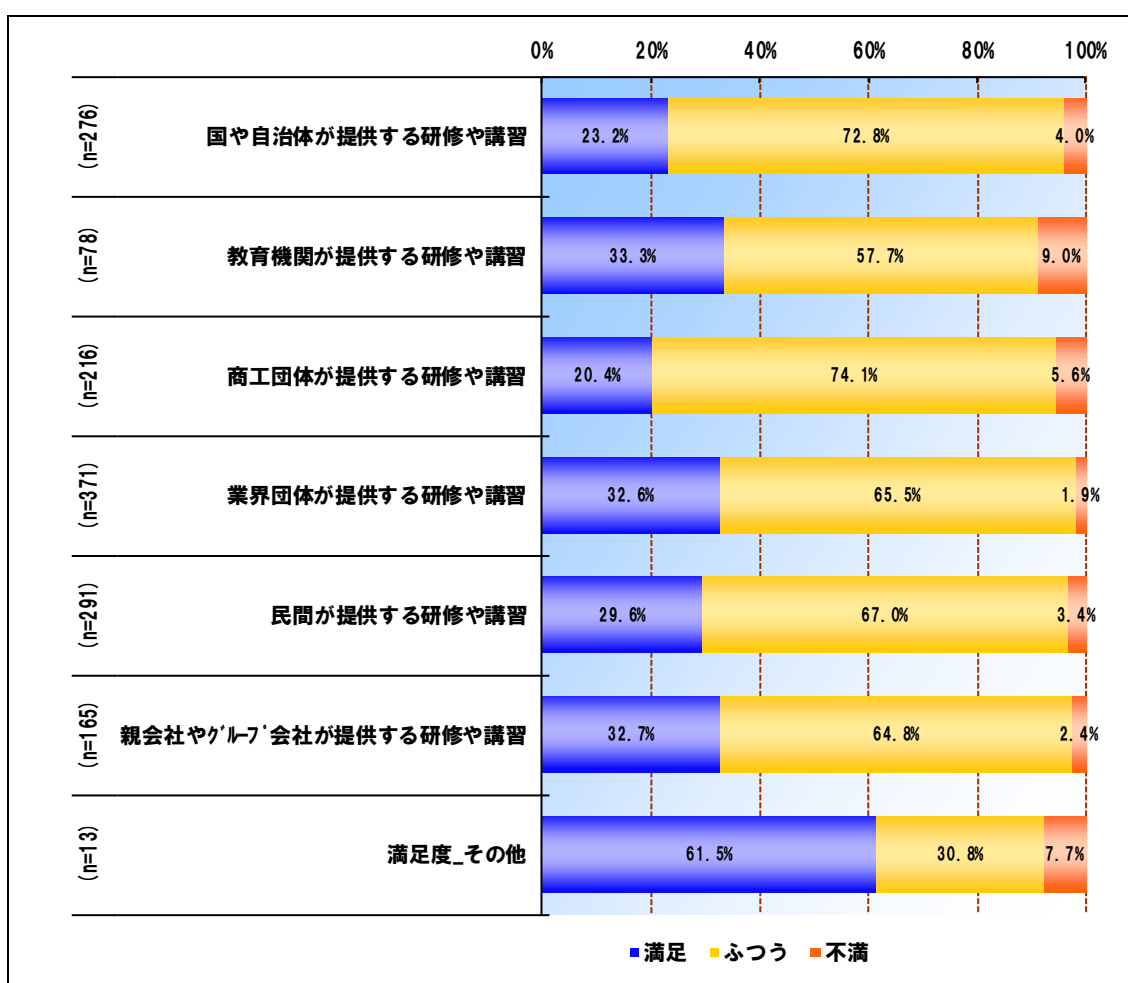
③活用したことのある外部研修・講習の満足度

活用したことのある外部研修・講習の満足度を見ると「教育機関が提供する研修や講習」は「満足」という割合が33.3%で高い反面、「不満」という結果も他の主催者に比べてやや高い9.0%となっている。

他方、「業界団体が提供する研修・講習」は「満足」の割合が32.8%と高く、「不満」という回答割合は、最も低い1.9%となっている。

なお、「国や自治体が提供する研修や講習」や「商工団体が提供する研修や講習」は、他の主催者に比べ、「満足」の回答割合は低くなっている（問19）。

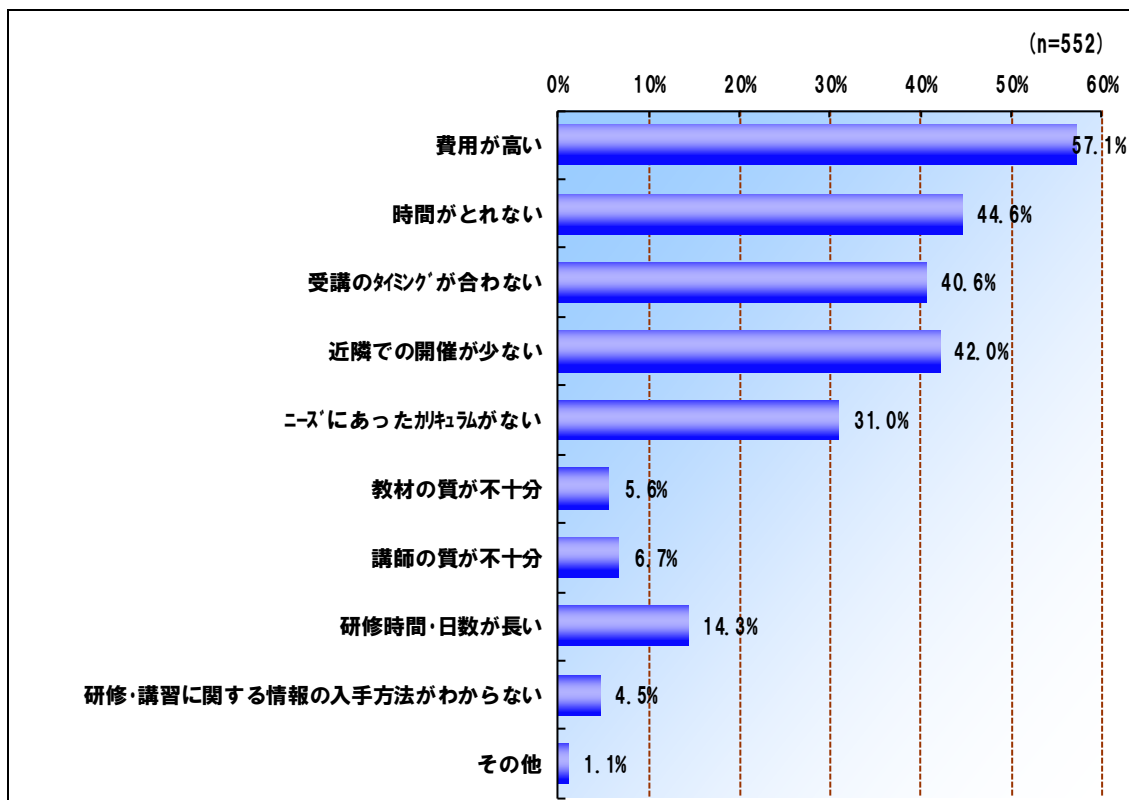
図表 2-10 活用したことのある外部研修・講習の満足度



④外部研修・講習を利用する際の課題

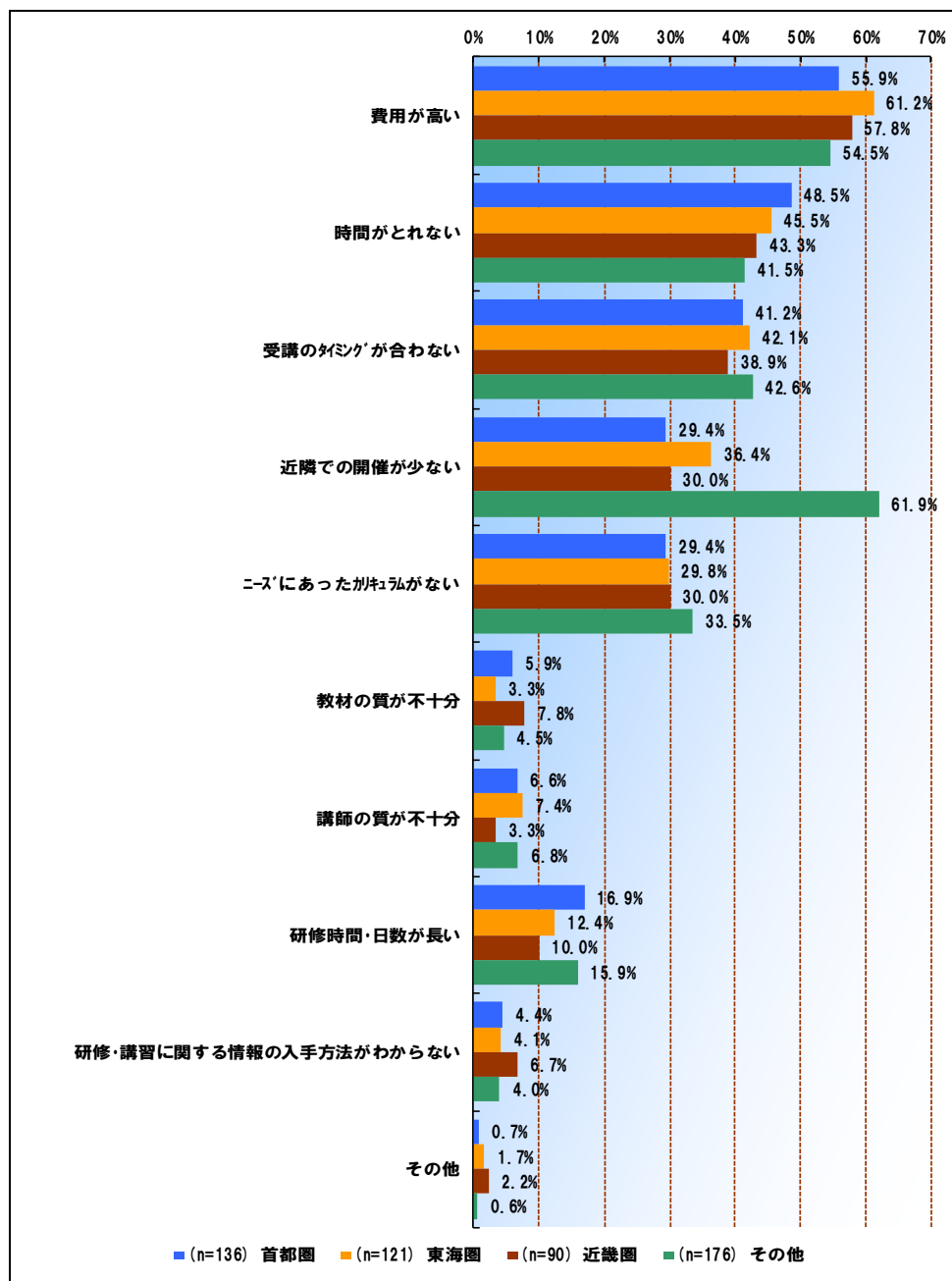
外部研修・講習を利用する際の課題では、「費用が高い」が 57.1%、「時間が取れない」が 44.6%、「近隣での開催が少ない」が 42.0%の順に高くなっている（問 19SQ1）。

図表 2-11 外部研修・講習を利用する際の課題



これを地域別¹に見ると、「近隣での開催が少ない」という課題は、首都圏、東海圏、近畿圏といった大都市圏よりも、「その他」の地方圏で突出して回答割合が高くなっている。

図表 2-12 地域別に見た外部研修・講習の課題

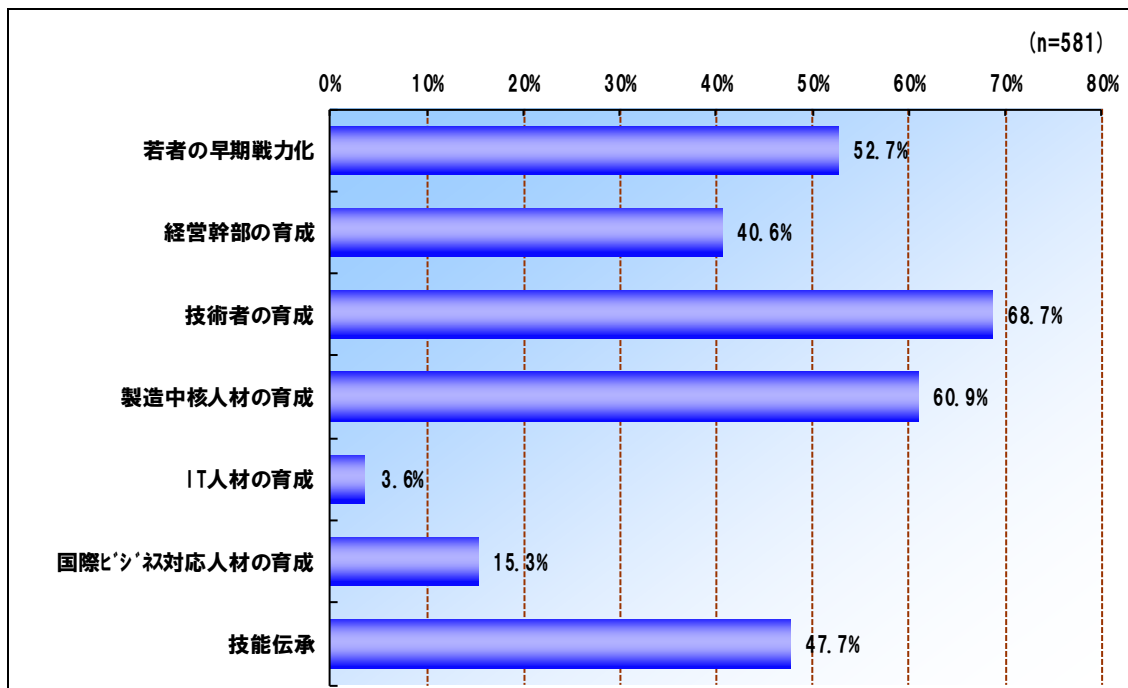


¹ ここでの地域区分は、以下のとおりである。
 首都圏：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
 東海圏：岐阜県、静岡県、愛知県、三重県
 近畿圏：京都府、大阪府、兵庫県、奈良県
 その他：上記以外のすべての県

⑤今後最も重視している人材育成の取り組み

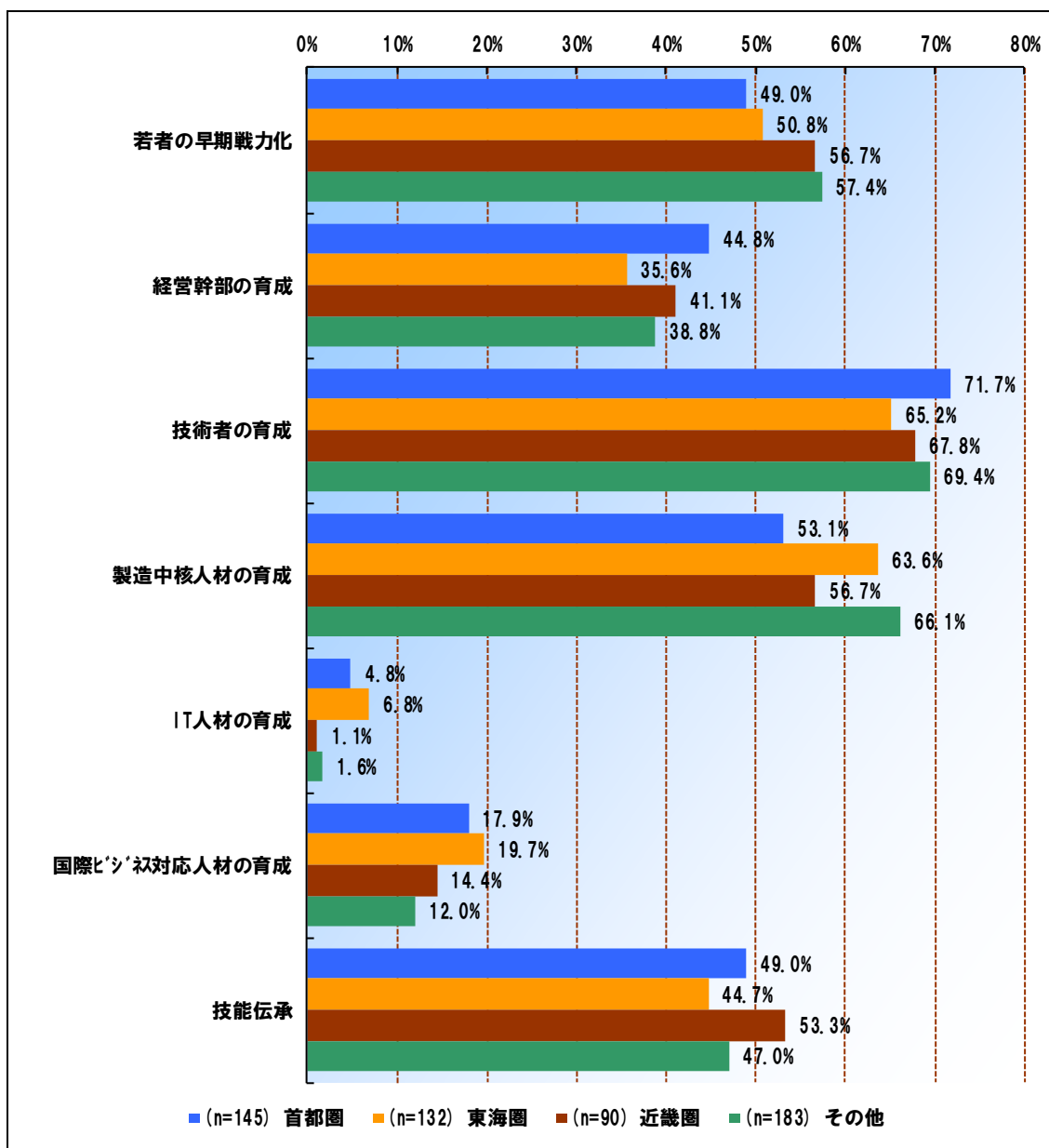
素形材産業全体で、今後最も重視している人材育成の取り組みで回答割合が高いのは、「技術者の育成」の68.7%、「製造中核人材の育成」の60.9%、「若者の早期戦力化」の52.7%の順である（問18SQ1）。

図表 2-13 今後最も重視している人材育成の取り組み



このうち、「若者の早期戦力化」や「製造中核人材の育成」といった取り組みは、大都市圏よりも、「その他」地方圏で重視している割合が高くなっている。

図表 2-14 地域別・今後最も重視している人材育成の取り組み



第3章 業界団体における地域人材育成の取り組み

1. 各業界団体での人材育成・研修の実施状況

《ポイント》

- ・各業界とも企業規模が小さいため、個社レベルでの研修は困難であるため、業界団体への研修ニーズがある。
- ・業界団体主催であれ、地域組合主催であれ、他機関からの支援であれ、初級向け研修はニーズが高く、何らかの形で実施している。
- ・マネージャー向け研修は、個社毎のニーズの相違が大きく、実施しづらい状況にある。
- ・開催地は大都市中心、東京のみの場合もあり、地方立地企業の負担が大きい。

(1) 日本鑄造協会

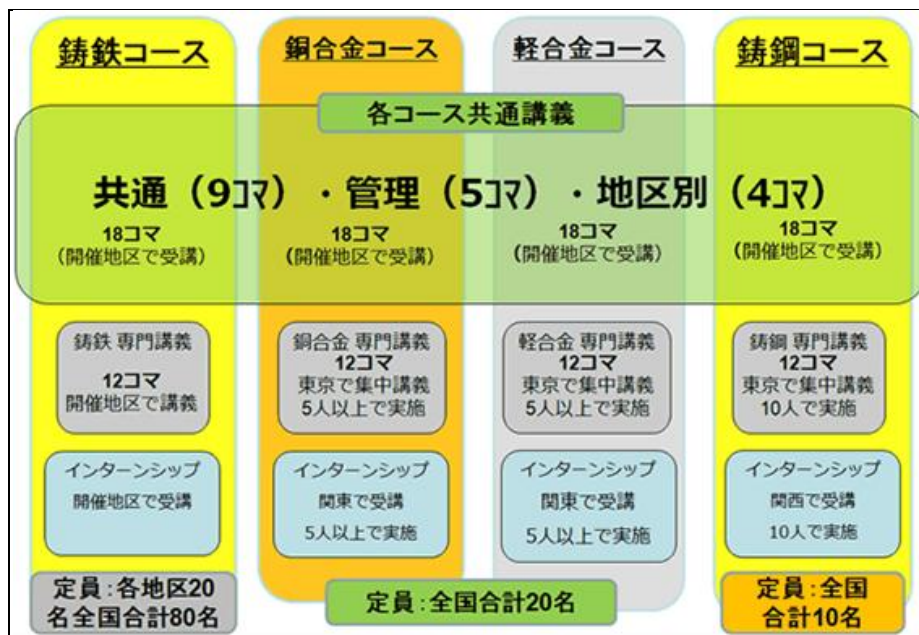
①メニューと対象

大別すると、新人向けの「鑄造入門講座」と中核人材育成のための「鑄造カレッジ」がある。

協会では、2010年4月より、新たに鑄造業界に入ってくる新規人材（新卒から入社2～3年目、および中途採用者）を対象に、OJTとしての社内教育プログラムとOff-JTとしての鑄造入門講座を開講している。この講座を始めたのは、会員企業を対象に新人教育研修プログラムに関するアンケートを実施したところ、社内教育（OJT）では、「マニュアル・テキストの整備」「教育カリキュラムの整備」「教育時間の確保」が1～3位を占め、社外教育（Off-JT）では、「外部教育訓練機関・講座の確保」「教育時間の確保」「外部講師の確保」が1～3位を占めたことを契機としている。

一方、中核人材の育成については、「技術と経営力を持つ次世代鑄造人材の育成」を図ることを目的に、日本鑄造工学会との連携により、2007年度から「鑄造カレッジ(鑄造中核人材育成)」を開校している。座学と実証を組み合わせるとともに、マネジメントも学び、将来の経営者や工場長育成を目指す事業である修了時に所定の要件を満たせば、協会認定の「鑄造技士 (Foundry Expert)」の資格が授与される。

図表 3-1 日本鑄造協会「鑄造カレッジ」のカリキュラム体系



出所：日本鑄造協会ウェブサイト

図表 3-2 日本鑄造協会「鑄造カレッジ鑄鉄コース」の関東地区カリキュラム

関東地区 鑄鉄コース 講義カリキュラム					
開催日程：平成26年6月28日(土)～11月29日(土)の10日間					
開催場所：川口鑄物工業協同組合(埼玉県川口市元郷2丁目1番3号)					
コマ10～21の専門科目は、鑄鉄コースの講義で、銅合金及び軽合金コースの方は受講しません。その他の講義は3コース共通です。					
コマNo.	日程	時間	区分	科目・内容	講師候補
		9:00～10:00		開校式・オリエンテーション	
1	6月28日(土)	10:15～12:15	共通1	鑄造概論	中江秀雄(早稲田大学名誉教授)
2		13:00～15:00	共通2	状態図の基礎	中江秀雄(早稲田大学名誉教授)
3		15:10～17:10	共通3	鉄系鑄物概論(鑄鉄・鑄鋼)	鈴木克美(ものづくり大学教授)
4	7月12日(土)	10:00～12:00	共通5	生型の鑄型用材料と造型法	佐藤和則(アイマルテック/ロジック研究開発部)
5		13:00～15:00	共通6	生型以外の鑄型用材料と造型法	橋本邦弘(新東工業鑄機技術グループ 担当部長)
6		15:10～17:10	共通7	模型製作(CAD/CAM, RPを含む)	田口 順(田口型範代表取締役)
7	7月26日(土)	10:00～12:00	共通4	非鉄鑄物概論(軽合金・銅合金)	手塚裕康(東京工業大学)
8		13:00～15:00	地区1	ダイカスト概論	西 直美(日本ダイカスト協会技術部長)
9		15:10～17:10	共通9	コンピュータシミュレーション概論	朝尾浩光(CAPCAST 営業技術課長)
10	8月23日(土)	10:00～12:00	専門2	状態図と鑄鉄の組織・凝固	中江秀雄(早稲田大学名誉教授)
11		13:00～15:00	専門3	鑄鉄の溶解と材質	古里憲明(アイマルテック/ロジック研究開発部長)
12		15:10～17:10	専門1	鑄鉄の用途	鈴木克美(ものづくり大学教授)
13	9月13日(土)	10:00～12:00	専門5	量産小物鑄鉄鑄物を中心とした鑄鉄の製造プロセス、鑄造方案	飯山朗太郎(日立金属品質保証グループ)
14		13:00～15:00	専門4	量産小物鑄鉄鑄物を中心とした鑄鉄の材質と用途	山田 聡(アイマルテック/ロジック執行役員)
15		15:10～17:10	専門12	鑄鉄鑄物の不良対策	張 博(張技術事務所代表)
16	9月27日(土)	10:00～12:00	専門9	鑄物砂の管理と砂試験法	佐藤和則(アイマルテック/ロジック研究開発部)
17		13:00～15:00	専門6	大物鑄鉄鑄物の製造プロセス、材質、鑄造方案、欠陥	菅野利猛(木村鑄造所(取)開発部長)
18		15:10～17:10	専門11	特殊鑄造法	菅野利猛(木村鑄造所(取)開発部長)
19	10月11日(土)	10:00～12:00	専門10	特殊鑄鉄鑄物(合金鑄鉄)の材質、用途、製造法(合金元素の影響)	五十嵐芳夫(元・日立金属)
20		13:00～15:00	専門7	鑄造方案とコンピュータシミュレーション	村上俊彦(クオリカ西日本事業部ビジネス第二部主幹)
21		15:10～17:10	専門8	中子造型法(差型を含む)	北澤幸廣(エフテックス代表)
22	10月25日(土)	10:00～12:00	地区2	多品種少量生産の生産・工程管理改善	木村寿利(木村鑄造所(代取)社長)
23		13:00～15:00	管理1	生産管理	長坂悦敬(甲南大学教授)
24		15:10～17:10	管理2	原価管理	長坂悦敬(甲南大学教授)
25	11月15日(土)	10:00～12:00	管理4	安全・衛生管理、環境管理、省エネルギー	今村哲郎(元・日立金属)
26		13:00～15:00	共通8	鑄造品の品質保証と非破壊検査	鹿毛秀彦(日下アマル研究所(取)技術部長)
27		15:10～17:10	地区3	溶解原材料の汚染対策	佐藤万企夫(日本鑄造工学会事務局長)
28	11月29日(土)	10:00～12:00	管理3	品質管理(TQC、検査法)	小林良紀(小林技術士事務所代表)
29		13:00～15:00	管理5	設備管理	田村浩一(アイマルテック/ロジック席執行役員)
30		15:10～17:10	地区4	人事管理(人材育成、目標管理、技術の伝承を含む)	正久哲也(日立金属人事総務部長)
	2月13日(金)	10:40～21:00(予定)		工場見学・グループ討議	
	2月14日(土)	8:30～14:00(予定)		グループ発表・修了記念講演・修了式	関係各位

出所：日本鑄造協会ウェブサイト

鋳造業界に求められる人材像は、一般社団法人 日本鋳造協会・鋳造産業ビジョン推進特別部会（2013）『鋳造産業ビジョン第3期計画（2013～2015年度）』において、人材育成面では、鋳造カレッジを中心とした中核人材の育成と、鋳造入門講座による新人教育の充実が挙げられており、上記2つの研修はこの人材像育成に沿ったものと見ることができる。

②開催地

鋳造入門講座については、東京の機械振興会館での開催である。鋳造カレッジについては、平成25年度は、関東（川口）・東海（名古屋）・関西（尼崎）・中国四国（広島）で開催している。

（2）日本鍛造協会

①研修メニューと研修対象

現在、実務5年以上を対象とした「1. 鍛造マネージャー育成塾コース」、初級レベルを対象とした「2. 鍛工品製造業実践型人材養成コース」、および技能検定対策としての通信講座「3. 鍛造技術通信講座（職業訓練認定コース・普通講座コース）」の3つの人材育成事業を実施している。研修には、座学だけでなく、現場学習、実験、グループ討議のコマも設けている。

「2. 鍛工品製造業実践型人材養成コース」が初級レベルをターゲットとしているのは、実務経験を積んだ人材は理解が促進しやすいからである。他方、「1. 鍛造マネージャー育成塾コース」が対象としているマネージャーは、将来の経営層に成長しうる優秀人材であるため、カリキュラムには工場管理や会社経営の項目も含まれている。

図表 3-3 日本鍛造協会の鍛工品製造実践型人材養成コースカリキュラム【初級向け】

月日	科目		内容	開催地
			オリエンテーション(自己紹介、他)	
5月14日(木)	教科1	鍛造の基礎知識	<ul style="list-style-type: none"> 鍛造加工の種類と特徴 温度による鍛造の分類 鍛造の概要(素形材産業における鍛造業、国内外の鍛造品生産量、等) 素材について(鋼材の分類、機械構造用材料に要求される機械的性質、鍛造品用材料の選び方、等) 	東京
5月15日(金)	教科2	加工理論	<ul style="list-style-type: none"> 鍛造素材(インゴット、ピレット、鍛流線) 変形に必要な力(材質、温度、変形速度、工具接触面の粗さ、素材の形状による変形抵抗、他) 変形抵抗と変形仕事 変形抵抗と温度 変形抵抗とひずみ速度 	
6月18日(木)	教科1	鍛造の基礎知識	<ul style="list-style-type: none"> 鍛造設備の概要(切断機、加熱炉、ハンマ、プレス、アプセッタ、ロール) 	京都
6月19日(金)	現場学習			
7月16日(木)	教科3	鍛造加工	(1) 型鍛造 <ul style="list-style-type: none"> 型鍛造の概要 ハンマ鍛造(ハンマ鍛造の概要、型打作業、型すれ、等) フォーミングプレスによる鍛造(プレス鍛造の概要、鍛造作業、等) アプセッタによる鍛造(概要、鍛造作業、等) 	東京
7月17日(金)	教科3	鍛造加工	<ul style="list-style-type: none"> 型鍛造の自動化 	
	MF-Tokyo 見学			
8月3日(月)	教科5	安全衛生	<ul style="list-style-type: none"> 鍛造業における災害事例 ヒューマンエラー 法的責任 安全取組 ハットヒヤリトレーニング リスクアセスメント 	東京
8月4日(火)	教科6	品質管理	基礎から学ぶ品質管理 <ul style="list-style-type: none"> 品質管理(QC)、総合的品質管理(TQM) 品質 QCのものの見方、考え方 QC手法(Q7、N7) 品質保証(QA)、日常管理・方針管理 人材育成、改善、QCサークル ISO 	東京
9月10日(木)	教科3	鍛造加工	(2) 自由鍛造 <ul style="list-style-type: none"> 自由鍛造の概要(自由鍛造製品、自由鍛造の目的、等) 自由鍛造用素材 自由鍛造作業(加熱温度、鍛錬作業、鍛錬成形比、等) 	名古屋
9月11日(金)	現場学習			
10月1日(木)	教科3	鍛造加工	<ul style="list-style-type: none"> 金型の概要 型寿命と型潤滑(型寿命と型潤滑の概要、型潤滑の目的、潤滑条件、潤滑剤の種類) 	東京
10月2日(金)			型設計(鍛造品の設計、鍛造品の公差規格、工程設計、金型設計)	
11月5日(木)	教科3	鍛造加工	(3) 冷間鍛造 <ul style="list-style-type: none"> 冷間鍛造品の概要 鍛造設備 鍛造工程 	大阪
11月6日(金)	教科4	検査	検査手順と方法/材料受入検査/材質検査方法/金型検査/試打ち検査/自主検査及び中間/ヒト/ロール検査/最終検査	
	現場学習			
12月3日(木)	教科7	熱処理	熱処理の種類/焼入・焼戻し/焼ならし/焼なまし	
12月4日(金)	教科8	生産管理	生産予測/生産計画の概要/期間生産計画/月次生産計画/工程計画作成上の留意点/月次生産計画と材料調達/在庫と仕掛り	愛知
	現場学習			
1月25日(月)	教科9	設備保全	<ul style="list-style-type: none"> 油圧、空気圧装置の構造や仕組みについて(損傷事例・事故事例の紹介、実習含む) 	千葉 幕張
1月26日(火)			<ul style="list-style-type: none"> 設備のボルト・ナットの構造や仕組みについて(損傷事例・事故事例の紹介、実習含む) 	
2月25日(木)	教科10	製図・図面の基礎知識	機械製図の基礎/線と文字/投影法/尺度・寸法記入法/寸法公差/幾何公差/表面性状/表面性状の図示方法/CAD製図	東京
2月26日(金)	グループ討議、プレゼンテーション、パネルディスカッション			

※ 講義時間：1日目 11:00～17:30 2日目 9:00～15:30です。
 ※ 日程及び開催地区については変更になる場合があります。
 ※ 現場学習については、受入先の都合(競合先)の問題によりお断りする場合があります。

出所：日本鍛造協会ウェブサイト

人材育成事業を始めたのは、厚生労働省「デュアルシステム導入実現化調査研究事業」(平成18年度)、「実践型人材養成システム普及」(平成19年度・平成20年度)、関東経済産業局「中小企業産学官連携中核人材育成事業」(平成19年度)、「産学連携中核人材育成事業『パートナーシップ事業』」(平成20年度)の協会への委託がきっかけであった。協会としても、Steering Committeeを立ち上げ、平成20年度に「1. 鍛造マネージャー育成塾コース」の前身となる「マネージャー塾模擬事業」を実施し、翌21年度から本格的な実施を開始した。「2. 鍛工品製造業実践型人材養成コース」についても、平成20年度に第1回を開催した。その後、協会常設の研修教育委員会で、引き継いで今日に至っている。

通信講座については、前身の団体(全日本鍛造工業会)が、1990年頃から実施している。2コースとも毎年それぞれ20~30名が受講しており、受講内容の理解を確認するため、終了時試験の前に4日間計21時間のスクーリングを必ず受けることになっている。

協会事業として研修を実施しているのは、各社における人材育成を補完するためである。現在、業界として不足していると思われる人材は、海外工場を管理することができ、言語能力に秀で、教育訓練者としても有能な海外人材である。事業承継に必要な次期経営者の教育も必要になっており、協会としてはこのようなニーズにも取り組んでいる。

②開催地

「1. 鍛造マネージャー育成塾コース」は毎月2日ずつ計13回、「2. 鍛工品製造業実践型人材養成コース」は毎月2日ずつ計10回である。開催地は東京、名古屋、関西であり、地方開催はない。この講座は、雇用調整助成金やキャリア形成促進助成金の対象となるので、協会としては、地方の各社にも利用を呼びかけ、受講時の費用負担の軽減を図っている。

(3) 日本金型工業会

①研修メニューと研修対象

現在、金型工業会の技術委員会が実施している「金型関連技術セミナー」は、4年前に(独)高齢・障害・求職者雇用支援機構高度ポリテクセンターからの支援事業として始まった。ただし、これは高度ポリテクセンターからの支援事業なので、金型工業会単独による会員向けサービスとしての人材育成事業は、実質的には実施していない、と言える²。

² 高度ポリテクセンターや日本金属プレス工業協会との共催はある。

図表 3-4 日本金型工業会の初心者向けセミナー（高度ポリテクセンターとの共催）
案内・プログラム例

平成27年度セミナーのご案内

金型で学ぶ図面の読み方

- 「金型部品を例に図面の読み方を学ぼう」 -

図面は工業技術の基礎ではありますが、図面には特有の図形の描き方や各種記号が使われており、そのルールを知らないと上手く図面を理解することができません。
そこで、今回は図面を読むことに不慣れな方を対象に、まずは簡単な金型部品の図面やカタログが読めるようになって頂けるよう、できるだけ金型部品の例を挙げ、図面に使われているルールを学んで頂きます。複雑な図面も基礎の組み合わせですので、職場での図面読解の基礎を理解して頂くことを目的としています。

主な内容	1. 金型の概要 プレス金型 / 射出成形金型 2. 図面の一般事項 図面の役割と規格 / 図面の種類 図面の大きさ・尺度・線 / 投影法 3. 図形の表し方 第三角法 / 部分投影図	断面図 / 図形の省略と特殊な図示方法 4. 寸法の表し方 単位と寸法数値 / 寸法の記入法 寸法の配置 / 寸法補助記号 5. 各種の記号について 寸法公差記号 / 幾何公差記号 表面性状の図示記号	
日時	東京 平成27年5月11日(月) 9:20~16:20 (会場受付:9:10~) 大阪 平成27年5月14日(木) 9:20~16:20 (会場受付:9:10~) 愛知 平成27年5月25日(月) 9:20~16:20 (会場受付:9:10~)		
対象者	現場従事者(現場経験1~2年目の方を対象)又は図面を初めて学ぶ方		
参加費	会員 4,000円 一般 8,000円	定員	各会場40名(先着順)
講師	宮崎 竜一 (独)高齢・障害・求職者雇用支援機構 高度ポリテクセンター		
会場	東京 東京体育館 第二会議室 〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 1-17-1 大阪 大阪高齢・障害者雇用支援センター 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町 2-4-11 クラブオアネックスビル 3階 愛知 ウィンクあいち(愛知県産業労働センター WINC AICHI) 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 4丁目 4-38		
主催	高度ポリテクセンター 一般社団法人日本金型工業会		
申込み方法	裏面の参加申込書にてFAXでお申し込み下さい。		

東京会場

大阪会場

愛知会場

出所：日本金型工業会ウェブサイト

金型はあらゆる分野の製品に使われているが、素材や、加工法、加工形状の技能が細分化されており、個社毎に得意とする分野や課題も異なるため、業界全体を通じた人材育成に困難をきたしている。個社別に OJT によって技能を高めているのが現状である。

前述の「金型関連技術セミナー」においても、初心者向けのプレス加工等についての内容となっており、毎年のセミナーのテーマも概ね同じにせざるを得ない状況にある。過去には、ベテラン人材を対象に、技能を見直すためのセミナーを開催したことはあったが、個社ごとに得意分野が異なったためか、参加者の評判はあまり良くなかった、とのことである。

人材育成については、金型業界には小規模零細企業が多いので、研修に人を出せる余裕がないという企業が多いが、一般的に、研修に人を出している企業や技能検定取得に力を入れている企業ほど、レベルが高いという傾向があると言われている。

②開催地

金型業界では非会員企業の方が圧倒的に多く、例えば、北海道や東北で東部支部に加入している企業は、数社ずつのみである。したがって、研修事業は、会員企業が集中している東京、名古屋、大阪のみで年 1 回ずつ実施している。参加社数は、各回 10～20 社程度であり、非会員企業からの参加の方が多い。

(4) 日本ダイカスト協会

①研修メニューと研修対象

現在、半日～1.5 日コース程度の研修・セミナーを複数開催している。日本ダイカスト協会『ダイカスト産業ビジョン』(追補版)(平成 23 年 3 月)によれば、不足している人材として、エンジニアや熟練作業員、同時に中小企業では、現地工場の経営を任せられるマネジメント能力を持った人材の確保が挙げられており、平成 24 年に協会が一般社団法人化した際、定款の中に「人材育成」を明示的に入れるようになった。

研修事業は、主に技術委員会が担当しており、「技術・技能研修講座」「スキルアップ研修会」「技術セミナー」「女子社員ダイカストセミナー」を開催している。本来の技術研修を受講するためには不足している知識を補う目的で、「工学的基礎知識習得講座」も始まった。平成 27 年度からは「新入社員研修」の開催も予定している。

また、研究開発委員会の YDEC (Young Die casting Engineers Community) 部会では、40 歳までの若手社員を対象とした「基礎講座」「技術講座」「ケーススタディ」を実施している。

図表 3-5 日本ダイカスト協会の若手向け (YDEC) ケーススタディ
研修案内・プログラム例

<p style="text-align: center;">24 技術 第 37 号 平成 25 年 2 月 1 日</p> <p style="text-align: center;">第 4 期 YDEC ケーススタディ参加希望者 募集要項</p> <p>YDEC メンバー各位</p> <p style="text-align: right;">一般社団法人 日本ダイカスト協会 YDEC 運営部会</p> <p>ごあいさつ</p> <p>本年度で YDEC も組織されて 7 年目になりました。 初年度より、ダイカスト及びそれに関連する業務の若手エンジニアの技術的知識共有とレベルアップを目的として、下表のようにこれまで 3 回に渡る不良対策のケーススタディを開催しております。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>活動期間</th> <th colspan="3">テーマ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第 1 期</td> <td>2007 年 4 月～2008 年 4 月</td> <td>① 鑄果</td> <td>② 製品の歪・曲り</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>第 2 期</td> <td>2009 年 1 月～2010 年 2 月</td> <td>① 鑄果</td> <td>② 流動不良</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>第 3 期</td> <td>2010 年 12 月～2012 年 2 月</td> <td>① 気密不良</td> <td>② 流動不良</td> <td>③ 焼付き不良</td> </tr> </tbody> </table> <p>現場現物の確認と分析の重要性、現象と理論の結びつきの見える化、真因に対する対策効果の有効性など、第 1 期～第 3 期の活動では活発な討論を通じてこれらの手法を学ぶことができ、ケーススタディ参加者には大変好評でした。</p> <p>これまでのケーススタディ活動成果と反省点を踏まえ、引き続き第 4 期も行うことになりました。ここに YDEC 会員の中から参加希望者メンバーを募りたいと思います。</p> <p>YDEC 運営部会では、更にレベルアップするための改善を繰り返し込みながら不良対策のケーススタディを運営していきたいと思っておりますので、ふるってご参加ください。</p> <p>1. 目的</p> <p>不良対策のケーススタディでは、具体的な事例を題材にしたディスカッションを通じて、技術的アプローチ、技術知識を勉強することを目的としています。</p> <p>このディスカッションを通じて、ダイカストにおける問題点(現象)と科学的理論との論理的な結びつきを明確にしていくための手法を学ぶと共に、メンバーの技術レベルの向上を図っていきます。またメンバー相互の自主的な活動を主体としており、ケーススタディ終了後もメンバー各自がそれぞれの業務に活かせることも目的としています。</p> <p>2. 進め方</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 提示されたテーマについて、メンバーを募集します(ひとり 1 テーマ)。 2) 原則としてミーティング(会合して議論する)形式で行います。メールなどによらず、より積極的かつ厳密なコミュニケーションを行うことが目的です。 3) 各自がテーマに合った製品サンプルや事例(できるだけ詳しく)を持ち寄り、それぞれに対してケーススタディを進めていきます。製品サンプルは鑄造品そのものが望ましいのですが、顧客保留義務などで困難な場合、議論に際して最小限必要な部分のみでも可とします。 4) ミーティングは、7～9 回程度です。なるべく YDEC の講座が開催される時にミーティングを開催する予定です。活動期間は、おおむね 12 ヶ月を予定しています。 5) 活動期間中、メンバーは固定させていただきます。途中参加は認めておりません。同一の社内で 		活動期間	テーマ			第 1 期	2007 年 4 月～2008 年 4 月	① 鑄果	② 製品の歪・曲り	—	第 2 期	2009 年 1 月～2010 年 2 月	① 鑄果	② 流動不良	—	第 3 期	2010 年 12 月～2012 年 2 月	① 気密不良	② 流動不良	③ 焼付き不良	<p>のメンバー交代は認めておりますが、両者間での十分な引継ぎが行われることを条件とします。</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) キックオフ、成果発表会については、メンバーの上司 1 名に限り、参加を認めます。 7) 原則として、ダイカストの実務経験が 1 年以上あり、現在困っている不良や問題点を必ず模倣したい、という熱意のある方の参加をお待ちしております。 <p>3. 今回のテーマ</p> <p>2013 年 1 月 18 日に開催された第 5 回 YDEC 技術講座では、募集テーマを 3 テーマとする旨報告しました。しかし参加者の皆さんのニーズに添った活動とするために、表記講座終了後にアンケートを実施させて頂きました結果、第 4 期の募集テーマは以下の 5 テーマの中から希望状況により 2～3 テーマに絞り込んで最終決定します。第 1 希望・第 2 希望を選択してご応募下さい。なお各テーマの定員は原則 5 名を予定しています。希望者数によっては、ご希望に添えない場合がありますので、あらかじめご了承ください。</p> <p>[第 4 期テーマ]</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 気密不良・加工面の果不良 ② 湯回り外観不良 ③ 焼付き・かじり不良 ④ 変形・ひずみ不良 ⑤ 割れ不良 <p>4. 日進表</p> <p>現時点での具体的なスケジュールとして、下表のような案を考えております。種々の要因により遅れることもあります。また、各グループ内で必要と認められた場合には、別途ミーティングなどを行うことも問題ありません。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>年 月</th> <th>ステップ</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013 年 4 月</td> <td>ガイダンス・ミーティング</td> <td>メンバーの振合わせ・STEP1:1 回目</td> </tr> <tr> <td>6 月</td> <td>ミーティング</td> <td>ミーティングの開催・STEP1:2 回目</td> </tr> <tr> <td>8 月</td> <td>分析実習・ミーティング</td> <td>サンプルの分析実習(東京)。</td> </tr> <tr> <td>10 月</td> <td>ミーティング</td> <td>ミーティングの開催(技術講座と併催)。</td> </tr> <tr> <td>10 月</td> <td>ミーティング ・中間発表会</td> <td>ミーティングの開催とグループ毎の活動状況の中間発表</td> </tr> <tr> <td>2014 年 2 月</td> <td>ミーティング</td> <td>ミーティングの開催</td> </tr> <tr> <td>4 月</td> <td>ミーティング</td> <td>ミーティングの開催</td> </tr> <tr> <td>6 月</td> <td>成果発表会</td> <td>最終的な活動成果の発表会。</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. その他</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 上記のような形態での運用であるため、応募人員数によっては、お断りする場合がございます。 2) キックオフについては東京で開催します。他の YDEC の講座にあわせて開催する場合は、その開催地で開催することとします。 3) 単独にて開催されるミーティングの開催地については、各テーマの構成メンバーによる判断も考慮します。 <p style="text-align: center;">お問い合わせ先: 協会事務局 渡邊 TEL 03-3434-1885 watanabe@diecasting.or.jp 参加申込締切り: 2013/2/22(金)</p>	年 月	ステップ	内 容	2013 年 4 月	ガイダンス・ミーティング	メンバーの振合わせ・STEP1:1 回目	6 月	ミーティング	ミーティングの開催・STEP1:2 回目	8 月	分析実習・ミーティング	サンプルの分析実習(東京)。	10 月	ミーティング	ミーティングの開催(技術講座と併催)。	10 月	ミーティング ・中間発表会	ミーティングの開催とグループ毎の活動状況の中間発表	2014 年 2 月	ミーティング	ミーティングの開催	4 月	ミーティング	ミーティングの開催	6 月	成果発表会	最終的な活動成果の発表会。
	活動期間	テーマ																																														
第 1 期	2007 年 4 月～2008 年 4 月	① 鑄果	② 製品の歪・曲り	—																																												
第 2 期	2009 年 1 月～2010 年 2 月	① 鑄果	② 流動不良	—																																												
第 3 期	2010 年 12 月～2012 年 2 月	① 気密不良	② 流動不良	③ 焼付き不良																																												
年 月	ステップ	内 容																																														
2013 年 4 月	ガイダンス・ミーティング	メンバーの振合わせ・STEP1:1 回目																																														
6 月	ミーティング	ミーティングの開催・STEP1:2 回目																																														
8 月	分析実習・ミーティング	サンプルの分析実習(東京)。																																														
10 月	ミーティング	ミーティングの開催(技術講座と併催)。																																														
10 月	ミーティング ・中間発表会	ミーティングの開催とグループ毎の活動状況の中間発表																																														
2014 年 2 月	ミーティング	ミーティングの開催																																														
4 月	ミーティング	ミーティングの開催																																														
6 月	成果発表会	最終的な活動成果の発表会。																																														

出所：日本ダイカスト協会ウェブサイト

ダイカスト用アルミニウム合金委員会では、(一社)日本アルミニウム合金協会との共催により「アルミニウム合金セミナー」を開催している。この他、関東、関西支部では、技能検定試験用の講習会を、独自に開催している。

「技術・技能研修講座」は入社 5～6 年目の中堅社員を対象とした全 10 項目のカリキュラムで構成されている。

「女子社員ダイカストセミナー」は、会員企業で働く女性社員を対象とした女子会のような横のつながりがあってもいいのではないかと提案があったため、開催している。このセミナーは、技術系社員だけでなく、事務系社員も参加できる内容となっている。企画の段階では開催に慎重論もあったが、参加者数は多く、協会では、女性社員のニーズは潜在的にあったと受け止められている。

平成 27 年度から開催を予定している「新入社員研修」は、新入社員を対象に、ダイカスト全般に対する知識の習得と業界企業での横のつながりを作ることを目的に、中小企業会員へのサポートの一環として協会で開催するものである。

なお、中小企業にとっては、平日開催では社員を出席させることができない企業も多いことが課題である。したがって、受講企業の顔ぶれ（定期的に参加する企業）はほぼ固定的となっている。

②開催地

開催地については、地域ごとに開催してもらいたいというニーズはあるが、会員の 3 分の 2 は関東であるため、東京中心の開催となっている。そのため、研修受講生も関東中心となっている。

ただし、事務局（協会）では、会員へのサービス提供が重要であると考えており、関東だけではなく、中部や関西でも開催したい意向を持っている。しかし、受講者数、講師の調達、費用面での課題があり、十分な活動が行えていない実情がある。

（５）日本金属プレス工業協会

①研修メニューと研修対象

会員企業の特徴として、金属プレス業界は生産額の 8 割以上が自動車業界なので、愛知県や関東地区の会員企業が多い。また、金型製作等を兼業している企業が多く、特に規模が大きくなるほどこの傾向は強い。

金属プレス業界では、金型、プレス、アセンブリなどの技術を含めて分かる人材、かつマネジメントや英語などが出来る人材³に対するニーズがある。

協会主催で実施している人材育成事業としては、技術・教育委員会が中心となって実施している「研究部会」と「研究会」がある。

「研究部会」は、塑性加工技術等に詳しい大学教授等の学識経験者や会員企業やユーザー企業の技術者を講師として呼び、年 2 回程度開催（平成 25 年度は 3 回開催）しており、参加者は毎回 70 名程度である。研修の一部に、塑性加工学会との共催や工場見学も組み入れている。この研修は、非会員企業でも受けることができる（参加費用は会員企業よりも高い）。

もう一つの「研究会」は、最新技術にテーマを限定し、年 4 回程度、3 年間をかけてメンバー固定で行っている。現在のテーマはホットスタンピングとハイテン材である。

³ 「新素形材産業ビジョン」P33 によれば、金属プレス業界の企業は、7 割が海外に工場を持っている。

図表 3-6 日本金属プレス工業協会のセミナー案内・カリキュラムの例
(ホットスタンピング研究部会)

ホットスタンピング研究部会

会員募集のご案内

平成 27 年 4 月 (一社)日本金属プレス工業協会

自動車の軽量化と衝突安全性向上を目的として、引張強さが 10Pa を越える超高張力鋼板の適用が望まれています。しかしながら、1.2GPa 以上の鋼板の冷間プレス成形は、成形荷重やスプリングバックの増大、成形性や金型寿命の低下によって困難であるとされています。そこで、鋼板を加熱して成形を行うホットスタンピングが注目されており、低い成形荷重、スプリングバック防止、高い成形性、ダイクエンチによる成形品の高強度化(1.5GPa 級)などの利点があります。ホットスタンピングは車体骨格部材に適用されるようになってきていますが、大型部品に限定された適用範囲、後加工のレーザ切断、低い生産性、高温炉を用いた大型設備などの多くの問題が残されています。

そこで本協会は、ホットスタンピングの活用に有益な基礎知識の修得や利用者相互の情報交換等を目的とし、「ホットスタンピング研究部会」を設置します。

つきましては、各企業における加工技術の向上、競争力強化の一助とされますよう、是非とも参加をお願いいたしたく、下記要領により会員の募集をご案内申し上げます。

1. 運営

(一社)日本金属プレス工業協会による研究部会として設置し、事務局は同協会に置きます。
委員は協会員および会員外から募集します。
部会長：豊橋技術科学大学 教授 森 謙一郎 氏
2. 期間およびスケジュール

期間は平成 25 年度から 3 年間とします(本年度は 3 年目の最終年度です)。部会の開催は年 4 回(平成 27 年 5、7、10 月、平成 28 年 2 月)を予定しております。
なお、本年度の第 1・2 回は、森教授によって執筆された「ホットスタンピング」の本を用いた基礎講座を開催致しますので、基礎講座のみの受講可能なお申込み枠を設けました。
3. 参加人数 30 名程度 (前年度の部会員を優先します)
4. カリキュラムの概要(企画内容・予定)

【平成 27 年度】
第 1 回 ホットスタンピング 基礎講座 1, 5 月 15 日(金), 東京
・自動車の軽量化, ホットスタンピング概要, 鋼板特性, プレス成形・ダイクエンチ特性
第 2 回 ホットスタンピング 基礎講座 2, 7 月, 東京
・加熱装置・プレス・金型・搬送装置, 後加工, 通電加熱ホットスタンピング, シミュレーション, 今後の応用分野
第 3 回 ホットスタンピングにおける現状とシミュレーション技術, 10 月
第 4 回 ホットスタンピングの見学, 講演会, 28 年 2 月
5. 会費(本・資料代を含む)

【研究部会(第 1 回～第 4 回の年間 4 回)】
会 員: 年間 10 万円/1 名 会員外: 年間 15 万円/1 名
【基礎講座のみ聴講(第 1 回・第 2 回)】
会 員: 5 万 5000 円/1 名 会員外: 年間 8 万円/1 名
6. 申込み方法

別紙申込書に必要事項をご記入の上、ファックスまたは本協会ホームページよりお申込み下さい。
締切りは、5 月 8 日とさせていただきます。
※ 1 お申込み後、当該年度の会費をご請求申し上げますので、期日までに指定口座にお振込み願います。
※ 2 委員の登録は個人名をお願いします。ただし、登録者の都合が悪い場合には代理人が部会に出席することが出来ます。
※ 3 退会は随時可能ですが、ご入金いただいた会費は返金いたしませんので、ご了承ください。

出所：日本金属プレス工業協会ウェブサイト

これらの他に、(独)高齡・障害・求職者雇用支援機構の高度ポリテクセンターとの共催により、プレス現場従事者を対象としたセミナーを年に4回以上実施している。オーダーコースとレディーコースの2種類があるが、内容は、金型とプレスの入門コースのようなものが多い。高度ポリテクセンターとの共催によるセミナーについては、平成25年度の場合入社2～3年目を対象とした「プレス作業これが出来たら一人前」、5～6年目程度を対象とした「もう一度基礎から学ぶ金属プレス加工と金型」、10年目以下程度を対象とした「実習で確認しながら学ぶプレス加工と金型」を実施した。

さらに、各地区の工業会が高度ポリテクセンターと個別に行っているセミナーもある。

図表 3-7 日本金属プレス工業協会のセミナー案内・内容の例
(高度ポリテクセンター・日本金型工業会との共催)

平成26年度セミナーのご案内

もう一度基礎から学ぶ金属プレス加工と金型

- 「当たり前を再度見つけ、考えてみる」 -

プレス加工は生産性が非常に高く、高精度の製品を大量にしかも安価に作れるといった優れた特性を持っており、機械・金属製品製造業において重要な産業技術の一つとなっています。ノウハウや経験が大いに物を言うプレス加工ですが、良い製品を作るためには加工の原理をきっちりと理解することが求められます。本セミナーでは、基本となるせん断・曲げ・絞り加工を中心に取り上げ、それらの原理、特徴についてしっかりと学んでいただきます。さらに、プレス機械や金型に関する知識、トラブル事例を交え、実習にも役立つ内容に焦点をあて、わかりやすく解説いたします。

主な内容	1. プレス機械の機構、動作原理を知る プレス機械の能力を表す3つの要素 加工に応じたプレス機械の選定 2. プレス加工の種類と特徴 ～代表的な加工方法の基礎について理解を深める～ (1)せん断加工 (2)曲げ加工	(3)絞り加工 (4)加工する材料の特性をどのようにして考慮するか (5)プレス作業における取扱い、自動化、安全 3. 金型の機能と各金型部品の働きを理解する 4. プレス加工時のトラブル対策事例
日時	愛知 平成27年1月20日(火) 9:20～16:20 (会場受付:9:10～) 東京 平成27年2月16日(月) 9:20～16:20 (会場受付:9:10～) 大阪 平成27年3月13日(金) 9:20～16:20 (会場受付:9:10～)	
対象者	現場のリーダー及び現場従事者	
参加費	会員 4,000円 一般 8,000円	定員 各会場40名(先着順)
講師	小波 邦昭 (独)高齡・障害・求職者雇用支援機構 高度ポリテクセンター	
会場	愛知 ウィンクあいち(愛知県産業労働センター WING AICHI) 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅4丁目4-38 東京 東京体育館 第二会議室 〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷1-17-1 大阪 大阪高齡・障害者雇用支援センター 〒541-0056 大阪府中央区久太郎町2-4-11 クラブオアネックスビル3階	
主催	高度ポリテクセンター 一般社団法人日本金属プレス工業協会 一般社団法人日本金型工業会	
申込み方法	裏面の参加申込書にてFAXでお申し込み下さい。	



愛知会場



東京会場



大阪会場

出所：日本金属プレス工業協会ウェブサイト

②開催地

「研究部会」の開催場所は、基本は、東京で1回と、愛知または大阪で1回開催している。「研究会」の開催場所は東京である。少人数なので、会員企業には、東京で実施することを了解してもらっている。研修への参加企業の地域的な偏りは大きくはないが、やはり東京や愛知からの参加が多くなっている。

高度ポリテクセンターとの共催による研修は、東京、愛知、大阪、千葉、岡山、福岡など高度ポリテクセンターの施設を利用して行う。

(6) 日本金属熱処理工業会

①研修メニューと研修対象

研修・講習は東部金属熱処理工業組合(以下東部)、中部金属熱処理協同組合(以下中部)、西部金属熱処理工業協同組合(以下西部)の組合ごとに、層別の人材教育カリキュラムを組んで行っており、研修内容については、各組合に任せている。各企業の規模が小さいため、企業内で研修・講習を実施するのは難しく、また、大学や高専での熱処理関係の学科・カリキュラムが激減していることなどが理由となり、組合レベルで研修・講習を実施している。

東部の場合、研修・講習は新人社会人研修「人材育成講習会」と、熱処理技術研修として毎年実施する初級向け「初級熱処理塾」、隔年で実施する「中級熱処理塾」、東工大で実施する「製造中核人材育成講座」等に分かれる。他に技能士受験対策の「金属熱処理技能検定試験受験対策講習会」がある。

中部では、熱処理の基礎を学ぶ経験0～2年程度を対象とした「熱処理入門塾」、金属熱処理技能士2級以上の資格保有者を対象とした「金属熱処理チャレンジャー講座」、および「技能検定講習会」がある。

西部では、「初級入門講座」(延べ2日間)・「基礎講習会」(延べ2日間)・「中堅者養成講座」(延べ3日間)の階層別研修と毎年テーマを決めて行う「技術講習会」(1日)を行っている。このうち、「基礎講習会」は金属熱処理技能検定の学科試験対策も兼ねている。他に、「技能検定学科試験講習会」(1日)も開催している。

図表 3-8 日本金属熱処理工業会（東部金属熱処理工業組合）の初級向け
研修案内・プログラム例

平成 25 年 6 月 17 日

各 位

平成 25 年度「初級熱処理塾」受講募集案内

東部金属熱処理工業組合
理事長 齊藤 基樹

拝啓 貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

当組合は、熱処理業界の人材育成のための各種熱処理講習会を主催しております。初級熱処理塾は、新入社員を主体に、入社後約 3 年未満程度の従業員を対象にした熱処理の基礎を学ぶ講習会です。当講習会は昨年まで、2 日間コースで、やや難しい講義内容もあったことから、今年度は、1 日間コースとして、広く深く学ぶという狙いのカリキュラムを構成しました。講師の方には、易しくかつ分りやすい講義内容にさせていただくことをお願いしております。下記の要領にて受講募集しますので、多数のご参加をお願い申し上げます。

平成 25 年度「初級熱処理塾」
(入社後 3 年未満の方に適したレベルですが、年齢や入社歴年数は不問です)

1. 日時： 平成 25 年 7 月 27 日 (土)
2. 場所： 大田区産業プラザ (PiO ピオ) 3 階特別会議室
(住所：大田区南蒲田 2-20-20 アクセス：添付地図参照方)
3. カリキュラム

開催日	時間	科目	細目	講師
7/27 (土)	9:30~12:30	熱処理の原理	鋼の実験と組織 鉄鋼材料の種類 鋼の焼入れ性	鶴見 州宏 (上島熱処理工業所 顧問)
	13:30~16:30	熱処理の方法	焼なまし、焼ならし 焼入れ、焼戻し 浸炭焼入れ 窒化 高周波焼入	山方 三郎 (山方技術士事務所 所長)

4. 受講料： 組合員及び賛助会員 5,000 円 (テキスト代・送料を含む)
(備考：一般の方はお申込みいただけません)
5. 受講料振込先： お申込み時に、下記口座へお振込みをお願いします。

銀行… 三井住友銀行 三田通支店
預金… 普通 6 9 7 9 2 1 2
名義… 東部金属熱処理工業組合 理事長 齊藤 基樹 (サイトウ モトキ)

受講のお申込みは、次頁の用紙にてお願いします。

- 1 -

出所：日本金属熱処理工業会（東部金属熱処理工業組合）ウェブサイト

初級編は、各組合とも入社 2 ~ 3 年目程度までを対象としている。「中核人材育成講座」は、暗黙的には熱処理技能士 1 級レベルの対象者を想定している。また、各組合とも金属熱処理技能士検定受験対策用の講習会を開催している。

受講生の数は、金属熱処理技能士検定関連の研修・講習で多い。現在、金属熱処理技能士検定はペーパーテストのみであるが、今後、実技試験があった時代に資格を取得した人と、ペーパーテストだけで資格を取得した人との間で技術のギャップが生じることが懸念

されている。現状、組合としても、そのギャップを埋めるための取組みは特に実施していない。

②開催地

東部は東日本全域を対象としており、東京で定期的に研修を実施している。ただし、北関東や新潟は企業集積が高く、ニーズもあるので、出前研修に行く場合がある。この場合、講師は東京から出張する形が多い。研修への出席率は全体的に高いが、開催地に近い企業の出席率の方が高い傾向はあるようである。

中部では「熱処理入門塾」「金属熱処理チャレンジャー講座」「技能検定講習会」とも、参加者の利便性を考慮し、名古屋駅近傍で開催している。

西部の場合も、研修は参加者の利便性を考慮し、工場見学を除き大阪市内の中心部で開催している。

2. 講師の調達

《ポイント》

- ・講師は、業界団体加盟の企業を中心に、学会を通じて繋がりのある大学教員や高度ポリテクセンター等からの派遣により何とか調達している。
- ・近年は、利益に直結しなければ、企業からの講師派遣を行うことが困難となりつつある。
- ・講師の高齢化が進んでおり、次世代の講師育成が課題となっている。
- ・地方開催時には、東京の講師が出張する形で対応するケースが多いが、費用等の負担が大きい。また、地元で講師を調達したくても、なかなか適当な人材がいない。

(1) 日本鑄造協会

新人向けの鑄造入門講座は約半年間 90 時間（36 コマ = 12 日の講義と、2 コマ = 1 日の工場見学・現地講習）で構成されるため、協会企業や日本鑄造工学会所属の大学教員、企業 OB の技術コンサルタントなど多岐にわたる。

鑄造カレッジについては、鑄鉄コース、銅合金コース、軽合金コース、鑄鋼コースの4つに分かれ、6月から翌年2月までの9カ月の間に講義 30 コマ（60 時間、10 日間）とインターンシップ（7 時間×6 日間）を行う。講師は鑄造入門講座と同様に、協会企業や日本鑄造工学会所属の大学教員、企業 OB の技術コンサルタントなどが担当している。

(2) 日本鍛造協会

講師は、企業、大学や高専の教員など多岐にわたる。開講当初の方が講師を勤めている場合があり、一部に高齢化の問題もある。新陳代謝のため、次の世代の講師を各社が育てようとしている。修了時の優秀者を次期講師にするという考え方もあり、既に第 1 期生の講師が誕生している。

講師を増やすという点では、協会は「独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構」へも講師の派遣を要請している。

近年では、デジタル化や品質管理強化への対応が課題となっており、CAE などの IT ベースの研修は増えている。このテーマについては、現在は、専門企業の社員が講師を担当している。

(3) 日本金型工業会

金型関連技術セミナーの講師は、高度ポリテクセンターが調達している。

企業をリタイアした OB 人材の活用は、次世代の人材育成には重要だが、金型業界では、前提として、そのような人たちが活躍できる「場づくり」が求められている。

(4) 日本ダイカスト協会

講師は、大手企業の技術者や、中小企業のトップクラスの技術者が務めるが、協会の委員会委員である場合が多い。外部の都立産業技術研究センター、ダイカストのユーザー企業等から講師を招聘することもある。

次世代の講師育成については、技術委員会のメンバーである大手、中堅企業に期待している、とのことである。

(5) 日本金属プレス工業協会

講師は会員企業及びユーザー業界の技術者や、塑性加工を中心とする大学教員（東大名誉教授、元湘南工科大教授、芝浦工大教授等）である。経産省の「サポートインダストリー事業」の際、（独法）理化学研究所とも共同で事業を実施していたため、同研究所から講師を紹介してもらう場合もある。

(6) 日本金属熱処理工業会

講師は、会員企業や、東京の場合は公設試験研究機関である都立産業技術研究センターに依頼している。熱処理業界で長年勤めて退職し、技術事務所を立ち上げている方に支援を仰ぐ場合もある。

中部の場合は、「熱処理入門塾」「技能検定講習会」については、会員企業や、公設試験研究機関である「あいち産業科学技術総合センター」に講師を依頼している。また、「金属熱処理チャレンジャー講座」については、名古屋大学や中部大学の研究者も講師を務めている。

西部の場合は、「初級入門講座」については会員企業の職員が講師となるが、「基礎講習会」と「中堅者養成講座」については、共催している一般社団法人日本熱処理技術協会西部支部の人脈を生かし、毎回、産官学の各界から幅広く講師を招いている。

各組合とも、課題は、教育する人材の不足感、世代交代が進んでいない点である。現在、講師を務めている方は60代が多く、次の世代が育っていない。また、最近は利益に直結しなければ、企業から講師派遣を行うことが困難となっている。

3. 教材の開発

《ポイント》

- ・基本的には担当講師がパワーポイント等で作成しているものが大半で、体系的な教育の実施には不十分である。
- ・テキストは業界団体主体で作成している例もあるが、著作権等の関係もあり、広く利用できるわけではない。
- ・既存のカリキュラムや教材の内容については、必ずしも体系的とはいえず、主催者や講師の考えによって左右されている。そのため、学習範囲についてもばらつきがみられる。例えば、新人教育といっても、何をどこまで教えるべきかといった、業界標準の考え方が確立できていない。
- ・利用した補助金の制約により、他地域で作成したテキストが使えない場合がある。

(1) 日本鑄造協会

教材については、定められたカリキュラムの下で、各コマ担当の講師が独自に作成している。教材の様式については、協会としても特に統一しておらず、講師各々が、パワーポイント等で作成した出所を用いている。

なお、鑄造入門講座では、DVD教材も作成済みである。

(2) 日本鍛造協会

教材については、協会発行の専門教科書を自己研鑽用に使用するが、講師が独自に作成したテキストを講義では使用する。講義の全体バランスは、例えば「1. 鍛造マネージャー育成塾コース」では、委員長が全体を統括し、各科目のリーダーが科目内での調整を行っている。専門教科書と座学用のテキストは、定期的に内容の改訂を行っている。

実際の研修では、講師は、投影するパワーポイントの他に、一部簡略化したテキストを配布する。協会としては、受講生には、テキストの空欄部に講義内容を自分の手で書き込むことを奨励している。

(3) 日本金型工業会

金型関連技術セミナーの教材は、高度ポリテクセンターが作成している。毎年のテーマは大きく変わらないので、テキストは適宜修正程度で対応している。

約20年前には、工業会東部支部の技術委員会により「金型技術教育マニュアル」シリーズが刊行したが、それ以降は当工業会でマニュアル類は作成していない。また、「生涯職業能力体系図」を、雇用促進事業団（当時）等の協力を得て作成し、階層別（新入、中堅、管理者層等）に必要となる職業能力をマトリクスに表示したことがある。ただし、これは特に金型に特化した職業能力というわけではなく、個社ごとに企業規模も得意分野も異なるためか、今では使われていない、とのことである。

(4) 日本ダイカスト協会

テキスト類としては、協会が作成した先述の『ダイカスト技能者ハンドブック』のほか、『ダイカストの標準』(材料編、作業編、取引編、用語編等々)を団体標準として作成し、適宜改訂している。これらのテキストは、技術委員会が中心となって編纂している。このうち、『ダイカストの標準』(取引編)は、平成20年に初めて作成し、取引契約の標準化を試みている。

技能検定試験用のテキストについては、中央職業能力開発協会(JAVADA)の承認を得て、過去の試験問題を基に作成・使用している。ダイカスト協会としては、技能検定用に独自に『ダイカスト技能者ハンドブック』(初版は昭和47年刊、以後6回改訂)も作成している。

研修教材は、パワーポイント等を用いて、講師(委員企業)自身が作成している。ユーザー企業と日本鑄造工学会等で繋がりのできた外部学識者に一部の執筆を依頼することはあるが、このような場合、学識経験者も委員会に加わる。

(5) 日本金属プレス工業協会

教材は、講師の手作りである。テーマが変わるごとに講師がレジュメをパワーポイントで作成している。

協会でも、10年前に『基礎から学ぶ実践プレス加工シリーズ』というテキストを作成したが、その後の改訂はしていない。なお、このテキストを使った研修は実施しておらず、手元に置く学習用教材という位置づけである。

(6) 日本金属熱処理工業会

研修・講習のテキストは、20年以上前に作ったものをベースに定期的に更新をしているが、内容は、東部・中部・西部ごとで若干異なっている。その理由は、補助金を使ってテキストを作成した場合、用途が地域内での活用に限定され、他地域で活用ができないためである。

なお、テキストは異なっても、地域ごとに内容に対するニーズの違いは小さい、と考えられている。日本金属熱処理工業会は、各組合の上部組織ではないので、テキスト等の共通化を主導する立場にはないが、組合からのニーズがあれば、共通化に取り組む意向を持っている。

4. 他の機関との協力・連携

《ポイント》

- ・次期経営者育成を目的に、大学院と組んだ中核人材育成講座を開講している例もあるが、素形材講座を持つ大学の減少により、大学は企業ニーズに応えられなくなりつつある。
- ・ただし、学会を通じて繋がりのできた大学教員が、研修の講師を務めることは多い。
- ・そもそも地元になような大学等の連携機関が無い場合が多い。

(1) 日本鑄造協会

協会全体として、特定の大学の講座受講を認定する制度は存在しないが、研修・講習事業（鑄造入門講座や鑄造カレッジ）では、日本鑄造工学会での繋がりから、講師派遣に協力関係を築いている。

各地域の鑄物工業組合レベルで見ると、例えば、広島県鑄物工業組合では、鑄造カレッジの講義には、鑄造講座を持つ近畿大学工学部（広島）を中心に、広島大学、広島工業大学等の教員が協力している。また、岩手県では、いわて鑄造研究会と岩手大学工学部附属鑄造技術研究センターとの間での研究会や、人材育成講座の開催等の実績がある。

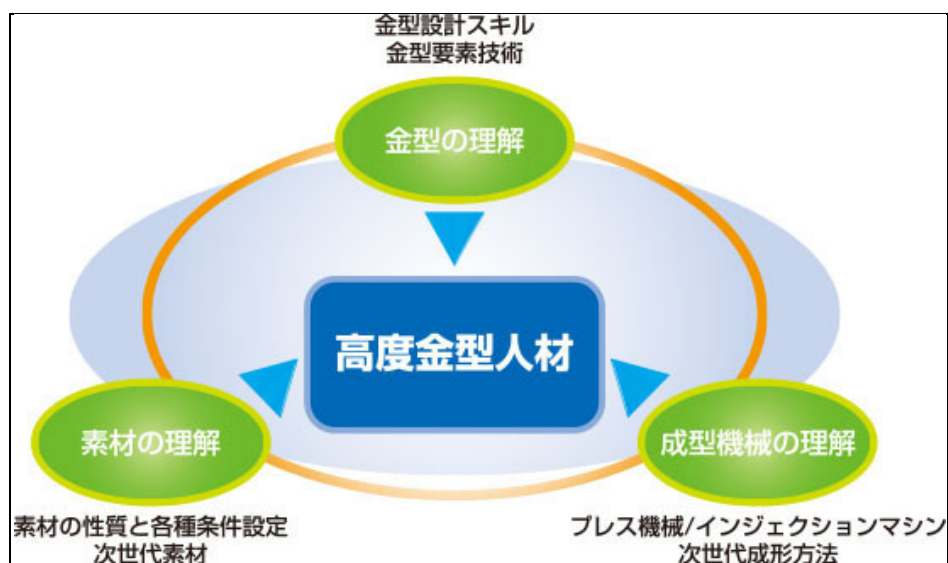
(2) 日本鍛造協会

官庁からの委託事業を機に、大学や塑性加工学会とも繋がりができたため、鍛造マネージャー育成コースでは、名古屋大学大学院の特論を大学院生とともに受講している。業界側から大学の講義を受講することの意義は大きい。理論が学習できるだけでなく、大学院生との受講は刺激となる点が多い。会場や専門的な実験設備を利用できるメリットも大きい。

(3) 日本金型工業会

日本金型工業会としては、高度ポリテクセンターが主催する「在職者訓練コース」の各種セミナー（例えば、「金型設計実践技術（射出成形編）」など）の案内を行ったり、日本工業大学が経産省「産学連携パートナーシップ事業」の支援を受けて開発した「高度金型人材育成講座」の紹介を行ったりしている。この講座には、「技術者育成コース」と「マネージャー・幹部候補生育成コース」の2つがある。前者は基礎編、実践編に分かれており、それぞれ各2週間の集中講座である。これに対して、後者は事業承継にも対応した隔週開催約半年の講座である。全科目を修了すると日本工業大学から「修了証」、当工業会から「修了認定証」が授与される。講師を担当するのは、大学研究者だけではなく、大手企業の技術者OBや技術コンサルタント等であるが、工業会を通してはいるわけではない。参加企業は大手企業が多く、この講座についても、人を出す余裕のない中小零細企業が多い。

図表 3-9 日本工業大学が提供する「高度金型人材育成講座」



出所：日本工業大学金型教育事業部ウェブサイト

現在、金型学科・講座を持っている大学は、岩手大、九州工業大、岐阜大、芝浦工業大など数校あるが、このうち、岐阜大学の講座は日本金型工業会との人材交流によって立ち上げたものである。これらの大学の学生に対しては、日本金型工業会から課題を出した上で、年1回東京と大阪で開催しているインターモールド展・金型展で「学生金型グランプリ」を開催している。聞き取り調査に基づけば、総じて、大学の学科での教育内容は、業界の人材育成のニーズには必ずしも合っていないようである。

ただし、現在、金型業界で求められている人材は、最新鋭の機器を用いることができ、製造だけでなく教えることもできる人材、マネジメントもできる人材である。また、金型業界の国際競争を勝ち抜くためには、技術を理解した上で、海外の企業に対して自らの技術力をアピールする必要がある。大学の講座修了証や技能検定の資格認定制度は、そのような技術力を差別化するための一つのツールになり得るとも考えられている。

(4) 日本ダイカスト協会

鋳物やダイカストを研究している大学の研究者は少なく、かつ高齢化している。現在の研究者が引退し、大学の研究機能が衰退すると、共同研究での試験、検査の際、大学の設備を使えなくなることが懸念されている。大学との共同研究は、数社の会員企業が経済産業省の「戦略的基盤技術高度化支援事業（サポーターイングイダストリー）」制度を活用して実施している程度である。

なお、セミナーや人材育成事業では、研修テーマによっては、業界で共通にできるものがある、との考え方から、例えば、リスクアセスメントといった素形材業界全体に共通したテーマについては、鋳造、鍛造、ダイカスト関連の4団体で共同開催している。

また、別の例としては、高度ポリテクセンターが、鑄造、鍛造、ダイカストの3協会を対象に共通の研修を提供している。研修テーマは、油圧などの設備保全関係や熱処理などで、研修のコンテンツは高度ポリテクセンターが作成している。厚生労働省から補助が出ているので、参加費用の低減が図られている。

(5) 日本金属プレス工業協会

金属プレス業界では、大学の講座を受けて認定証をもらうような取り組みは存在しない。他方、高度ポリテクセンターとの共催は多い。

(6) 日本金属熱処理工業会

日本金属熱処理工業会『金属熱処理業ビジョン』(平成18年)では、求められる人材像として、中核となる指導者の育成と、現場の技術、技能者の教育を充実させたいとの要望が強いことが述べられている。

そこで、東部では、「中核人材育成講座」について東京工業大学と連携し、組合員の受講を推進している。産学連携による高度な熱処理技術を持った次期経営者を育てることを目的としている。現在、運営は東工大に移管されており、講義終了後の合否判定を経て、合格すると修了証として「金属熱処理スーパーマイスター」の称号を東工大から授与される。

中部でも、名古屋大学やあいち産業科学技術総合センターと組んで、同様の取組「金属熱処理チャレンジャー講座」を開催している。

図表 3-10 中部金属熱処理協同組合「金属熱処理チャレンジャー講座」案内(抜粋)

チャレンジャー講座 講師陣プロフィール

講座長 市野 良一 名古屋大学 大学院工学研究科 エコトピア科学研究所 教授	
講師 機体性金属材料をはじめとする金属工学の権威 市野 良一 名古屋大学教授 金属物理工学などの金属物理学の権威 村田 純教 名古屋大学教授 微粒子ピーニングをはじめとする金属表面改質の権威 加賀谷 忠治 中部大学名誉教授 金属疲労学をはじめとする疲労技術の権威 野村 宏之 名古屋大学名誉教授 金属全般にわたる試験・解析分野におけるスペシャリスト 黒澤 和芳 あいち産業科学技術総合センター 共同研究文庫部 計測分析室 鉄鋼高品質化をはじめとする鍛造技術のスペシャリスト 高木 浩 クラウド工業後理事	金属熱処理全般にわたるスペシャリスト 岩本 成郎 株式会社マテック 代表取締役 (日本金属熱処理工業会前会長、日本熱処理技術協会前会長) 講座、資格をはじめとした金属熱処理のスペシャリスト 奥村 望 和田機械システム 熱処理研究所所長 (前所長は材料技術部長) 特殊鋼を中心とした金属工学のスペシャリスト 飯久保 知人 株式会社分析リサーチ理事 高炉鋼による表面硬化熱処理のスペシャリスト 清澤 裕 高炉製鉄株式会社 FTU 中部所長 経営者担当講師 今村 順 日高工業株式会社 代表取締役

人材育成カリキュラム

座学
 ○金属工学基礎
 ○熱処理理論

演習
 ○金属材料試験・疲労解析の演習・グループワーク

工場演習
 ○熱処理工場での演習

発表会
 ○受講成果の発表

★熱処理による材質の変化を理論的に理解できる
 ★取引先に対する提案能力が身につく
 ★現場の各種相談に幅広く対応できる
 ★不具合の原因を積極的に探求しようとする意欲が身につく
 ★原因を掴めない場合も新たな人的つながりを活用し、解決の手がかりを得られるようになる

【ご利用下さい】
 中小企業緊急雇用安定助成金
 雇用調整助成金
 キャリア形成促進助成金

問い合わせ先

〒466-0032 名古屋市熱田区三本松町 17-3
 中部金属熱処理協同組合 TEL 052-872-4022 FAX 052-881-3406
 E-mail info@chubu.or.jp URL http://www.chubu.or.jp

出所：中部金属熱処理協同組合ウェブサイト

図表 3-11 中部金属熱処理協同組合「チャレンジャー講座」カリキュラム(平成26年度)

月日 (曜日)	1時限目 9時30分～10時30分	2時限目 10時40分～11時40分	3時限目 12時40分～13時40分	4時限目 13時50分～14時50分	5時限目 15時～16時
9月5日 (金)	鉄鋼の歴史と特徴 1章1-1-1 黒澤	銃鉄鉄鋼プロセスの概要 1章1-1-2 黒澤	回復と再結晶 1章1-1-3 奥村	熱間加工及び冷間加工 1章1-1-4 奥村	めっき・PVD・CVD 2章5-5-1 市野
9月6日 (土)	金属の結晶構造 1章2-2-1 市野	純鉄における相変態 1章2-2-2 市野	結晶構造の欠陥 1章2-2-3 市野	平衡状態図の見方 1章2-2-7 市野	鉄-炭素系状態図 1章3-3-1 市野
9月13日 (土)	転位論 1章2-2-4 村田	金属の変形 1章2-2-5 村田	炭素鋼の組織・相変態 1章3-3-2 村田	恒温変態線図・連続冷却図 1章3-3-3 村田	過冷オーステナイト・ 残留オーステナイト 1章3-3-4 村田
9月27日 (土)	一般構造用鋼・ 機械構造用炭素鋼 1章4-4-1 飯久保	機械構造用低合金鋼 1章4-4-2 飯久保	拡散現象論 1章2-2-6 黒澤	鋼材の焼き入れ性 2章1-1-3 黒澤	質量効果 2章1-1-4 黒澤
10月4日 (土)	マルテンサイト変態 ベイナイト変態 1章3-3-5 村田	焼きなまし・焼きならし 2章1-1-1 村田	焼入れ・焼きもどし 2章1-1-2 村田	金属の凝固 2章3-3-1 野村	非鉄金属の鑄造・熱処理 2章3-3-2 野村
10月11日 (土)	特殊鋼の種類と性質・用途 2章2-2-1 飯久保	工具鋼の熱処理 2章2-2-2 飯久保	ステンレス鋼の熱処理 2章2-2-3 飯久保	バネ鋼・軸受鋼の熱処理 2章2-2-4 飯久保	ショットピーニング 2章5-5-2 加賀谷
10月18日 (土)	熱処理における冷却変態 1章4-4-3 岩本		各種鑄鉄の鑄造・熱処理 2章3-3-3・5 高木	鑄鉄の高周波熱処理 2章3-3-4 清澤	高周波焼入れ 2章4-4-4 清澤
10月24日 (金)	4章1-1-2 工場演習(一般熱処理)				
11月1日 (土)	浸炭法 2章4-4-1 奥村	真空浸炭・高濃度浸炭 2章4-4-2 奥村	窒化法 1章4-4-3 奥村	装置一般・浸炭装置・真空装置・窒化装置 3章3-3-1・3 奥村	
11月7日 (金)	4章2-1-2 工場演習(浸炭および窒化)				
11月15日 (土)	2章1-1-5 黒澤	折損解析 3章2-2-1 黒澤	金属材料の折損解析(GW) 3章2-2-1 黒澤		金属材料の折損解析 (発表) 3章2-2-1 黒澤
11月21日 (金)	4章3-1-2 工場演習(高周波熱処理)				
11月29日 (土)	火花試験・組織試験 3章1-1-2 黒澤		熱処理一般 3章3-3-2 岩本	雰囲気・炉内温度管理 3章3-3-2 岩本	
12月5日 (金)	機械試験 3章1-1-1 黒澤		機械試験(実習) 3章1-1-1 黒澤		
12月13日 (土)	発表会 今村		交流会		

※ 9月5日は、9時10分から開講式を行います
 ※ 12月13日は、9時30分を始業時間とし、発表会終了後、修了証書の交付と共に関係者との交流会議を開催
 ※ 講座の会場は、名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センターにおいて実施(地下鉄名城線名古屋駅下車)
 ※ 12月5日の講義は、あいち産業科学技術総合センターにて実施(刈谷市恩田町 名鉄本線一ツ木駅下車徒歩10分)
 ※ 工場演習は、2グループに分れ各現場において演習を実施

出所：中部金属熱処理協同組合ウェブサイト

ただし、全国的には、大学で熱処理を教える学科は少なくなっている。学生のニーズが小さくなったこととともに、研究分野としても成熟しており新たな知見は見出しにくく、研究者として論文が書きにくい分野となっている、という点が理由として挙げられている。

他方、西部では、前述の通り「基礎講習会」と「中堅者養成講座」について、一般社団法人日本熱処理技術協会西部支部と共催している。

図表 3-12 西部金属熱処理工業協同組合による「中堅者講座」プログラム

第1日目 平成26年 8月 1日(金)		
時間	テーマ	講師
13:20~15:00	相変態による組織形成とその結晶学	島根大学大学院総合理工学研究科 准教授 森戸茂一氏
熱処理において、相変態により現れる組織は製品の特性を左右し、場合によっては重大な欠陥をもたらすことがあります。その為、熱処理では相変態による組織形成を理解してそれらを制御する必要があります。本講習会では制御の基本となる相変態の考え方と組織形成について講演を行います。また、普段はあまり考慮に入られていない組織の結晶学についても説明し、焼入れ組織と結晶方位の関係について説明します。		
15 分間 休憩		
15:15~16:55	ホットスタンププロセスを用いた自動車用ボディ部品の高強度化	新日鉄住金鋼技術開発本部 鉄鋼研究所 薄板研究部 主幹研究員 四田和夫氏
自動車の軽量化と衝突安全性向上のため、ボディ部品へ使用する薄鋼板の高強度化が進んでおり、ホットスタンププロセスはその目的を達成する手段として世界的に適用が拡大している。ホットスタンプはオーステナイト域に加熱した鋼板をプレス成形と同時に焼き入れを行うプロセスであり、引張強さ1500MPa以上の高強度でありながら寸法精度に優れる部品が得られるのが特徴である。本講演ではホットスタンププロセスの概要、適用例、最近のトピックスを紹介する。		
第2日目 平成26年10月 7日(火)		
時間	テーマ	講師
13:20~15:00	粉体の超強加工熱処理と高強度・高靱性両立技術	立命館大学理工学部 教授 鮎山 恵氏
金属材料の加工熱処理は、高強度化だけでなく、様々な機能を材料に付与できる有用なプロセスである。特に、高強度と高延性、高靱性の両立は構造用材料において非常に重要な課題であるが、両立は困難とされてきた。しかし、ヘテロ構造制御を行うことで両立が可能であることが明らかになりつつある。粉体プロセスを例に、どのような組織制御を行えば高強度・高延性、高靱性が両立できるかについて紹介する。		
15 分間 休憩		
15:15~16:55	各種自動車部品に利用される特殊鋼材と熱処理	㈱神戸製鋼所 鉄鋼事業部門 技術開発センター 線材条鋼開発部 部長 稲田 淳氏
各種自動車部品に用いられる鋼材は、必要な部品性能を発揮することはもちろんであるが、加えて、機械加工性、熱処理特性など、様々な要因を総合的に考慮したうえで最適な鋼材の設計が行われる。本講では、ボルト、ばね、歯車、といったドライブシャフト、足回り系の部品を取り上げ、どのような考えに基づいてその鋼材や加工・熱処理が適用されているかを概説するとともに、近年の高強度鋼の開発事例についても取り上げる。		
第3日目 平成26年12月11日(木)		
時間	テーマ	講師
13:20~15:00	ダイヤモンドライクカーボン(DLC)コーティング	(地独)大阪府立産業技術総合研究所 金属表面処理科 主任研究員(リーダー)三浦健一氏
DLC膜はその優れたトライボロジー特性から、近年の環境・エネルギー問題への高い関心を背景として、自動車など各種機械部品への適用が進んでいる。また、他の優れた特性にも注目が集まり、生体材料や装飾用途など、応用分野は多岐にわたっている。このような中、用途に応じたDLC膜を適用することの重要性が認識されはじめ、国際標準化に向けた活動も進められている。本講演では、DLC膜の基礎として、定義・分類、成膜法について概説した上で、現状として、代表的な適用事例や大阪府産技研での研究内容の一部を紹介する。		
15 分間 休憩		
15:15~16:55	SUJ2の浸炭窒化処理後の窒素濃度分析	NTN㈱ 先端技術研究所 主査 研究室長 大木 力氏
浸炭窒化処理は、疲労強度向上等を目的に適用される一般的な熱処理方法である。軸受用鋼に対しても古くから用いられ、ころがり軸受の寿命向上に貢献している。一方、高炭素鋼への浸炭窒化処理に関する研究例は少ない。そこで、高炭素クロム軸受鋼SUJ2に様々な条件で浸炭窒化処理を行って、窒素侵入に及ぼす熱処理雰囲気の影響を調査した。その結果、炉内の未分解NH3分圧、H2分圧、雰囲気中の炭素の量が重要であることが分かった。		

出所：西部金属熱処理工業協同組合ウェブサイト

5. 業界団体に望まれる取り組み

《ポイント》

- ・新入社員にとって、習得すべき知識・技能は、概ね業界内各社で共通である。
- ・地方の中小企業の負担軽減のため、短期日かつ地域別の開催が望ましい。
- ・地域各社または個社のニーズによって、選択可能な研修メニューの開発が効果的である。

素形材産業の各業界ビジョンを参照したり、業界団体へのインタビューを行ったりした結果、いずれの業界でも求められている人材像の最大公約数は、「最新の技術を理解した上で、マネジメントに従事できるグローバル人材」であった。

ただし、業界個社のターゲットや抱えている課題が異なるため、業界全体として、このような人材を、研修を通じて育成することは難しい、と考えられる⁴。

他方で、素形材産業は、各業界とも中小企業が多く、自社内で体系的な研修を実施する余裕のないケースが多いため、会員企業からは、求められる人材像に至る手前のレベルの社員についても、業界団体主催の研修やセミナーへのニーズが高い。また、各業界団体とも、このニーズに応えようとしている状況にある。

入社後数年程度までの社員にとって、習得しなければならない知識・技能は、概ね業界内各社で共通となるため、この層をターゲットとした研修・講習は業界毎に実施することが効果的であると考えられる⁵。

その際に問題となるのは、どの業界団体も会員企業の地域的偏りがあるため、会員数の多い東京や名古屋、大阪での開催、または東京のみでの開催となっている点である。地方に立地する企業にとっては、研修開催地までの交通費負担が発生し、また、素形材産業を構成する大多数の中小企業にとっては、人材育成のためとはいえ、研修や講習のために平日に社員を派遣させる余裕はなく、また、土日には休日出勤手当が必要となってくる。

したがって、数日間にわたって社員を研修に出せる余裕のない中小企業に配慮すれば、入社数年目までの新人レベルを対象とすること、各業界団体の地方支部等を中心に、各地域で研修を実施すること、研修はフルセット型メニューである必要はなく、限られた日数の中で、自社あるいは地域各社に共通の課題に対応するメニューを選択できるコースを開発すること、が現実的かつ企業ニーズにも適うと考えられる。

例えば、

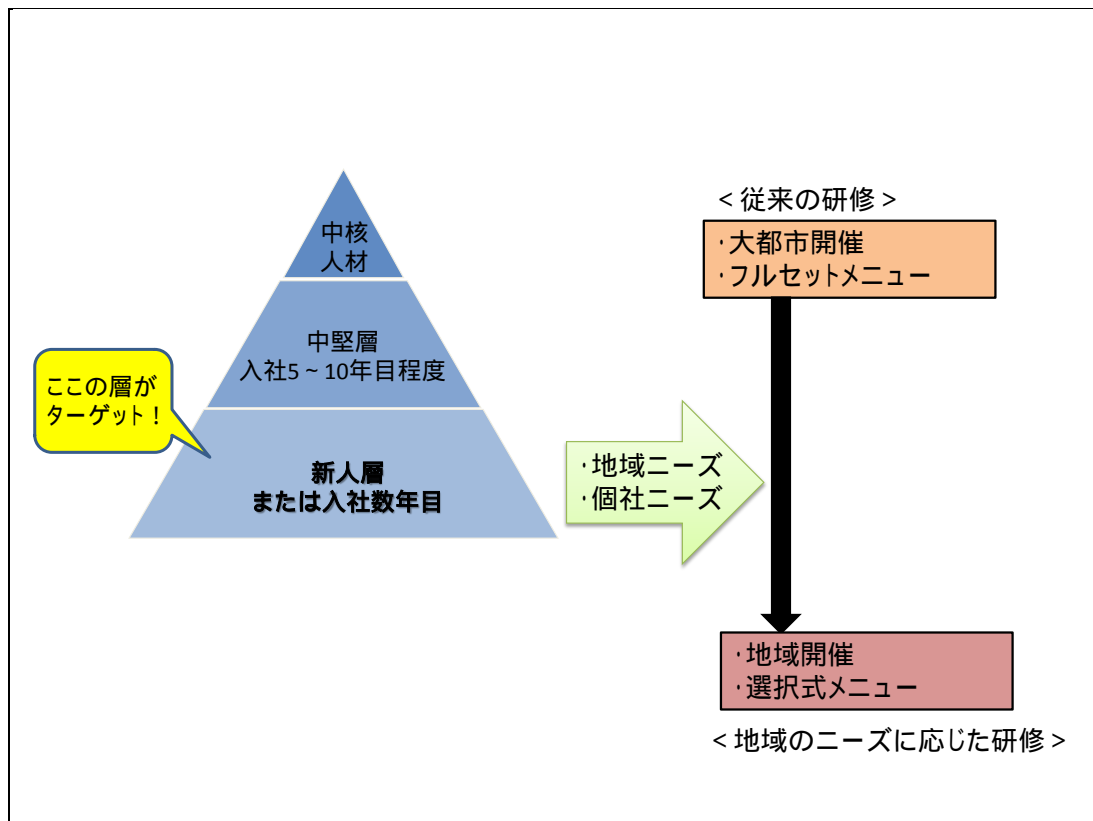
- 1) 最低限必要な知識・技能だけを習得する入門コース
- 2) 上記の1)に若干の中堅社員向けの内容を付加したコース

⁴ 日本鍛造協会は、マネージャー向けの研修では、課題解決のための「グループ討議」のセッションを設ける等の工夫をしている。

⁵ 業界横断的に共通の課題を抱えている場合は、共催も可能である。例えば、リスクアセスメントについては、日本鑄造協会、日本鍛造協会、日本ダイカスト協会が共催で研修を実施している。

など、地域の企業の抱えるニーズに従って、研修内容をカスタマイズできる体制を整えることが重要である。

図表 3-13 業界団体に望まれる人材育成・研修の方向性



出所：三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング作成

第4章 鋳造業における地域人材育成

1. 鋳造業における地域人材育成の現状と課題

《ポイント》

- ・地域によって、人材育成への取り組み状況に大きな違いがみられた。定期的な講習等の教育カリキュラムがない地域が存在する一方で、産学官が連携して人材教育を推進する地域も存在する。
- ・地域によって中心となる組織が異なる。鋳造研究を行う大学がある地域では、大学が地域人材育成の中核となるケースがあるが、その他の地域では業界団体や地場の有力企業が人材教育を担っている。
- ・ほとんどの地域に共通する課題として、教育活動に用いる教育カリキュラムと教材、さらに講師の不足がみられた。

(1) 地域の業界団体の取り組み

①全九州鋳鉄鋳物組合

a) 人材育成の取り組み

全九州鋳鉄鋳物組合は、九州全域の中小企業を中心とする鋳鉄鋳物企業により構成されており、会員は25社、賛助会員は10社である。

全九州鋳鉄鋳物工業組合では、以前から人材育成の必要性を感じている。そのため、7～8年前から、不定期に、志賀島のレクリエーションセンターで一泊二日の研修を行っている。参加者は20名ほどで、講師は東京から呼んでいる。また、組合の長崎部会では、企業OBが講師を務める、実務的な勉強会を実施している。

また、他の組織との連携として、福岡県工業技術センター機械電子研究所が主催する各種のセミナーに組合員が参加している。

しかし、組合としては、会員企業が必要な人材育成にはまだまだ活動が必要で取り組みを進めたいが、テキストや講師が基本的に不足していると感じている。

b) 課題

同組合の従業員20～30人程度の中小企業では、これまでの熟練層の高齢化による退職や業務の細分化により全体の業務が見渡せなくなっているといった問題があり、人材不足を見越して、新たに採用した人材や既存人材の社内教育の必要性が強まっている。しかし、独自に人材育成を実施するのは容易ではなく、組合事業として複数の企業を対象とした研修事業への要望は高い。

しかし、組合側として、教育カリキュラムを企画・運営するノウハウは十分に蓄積されているとはいえず、また、適切なテキストも保有しておらず、講師の人材も不足している。

日本鑄造協会主催の鑄造カレッジは、中核人材を対象としたもので、研修内容のレベルが企業のニーズよりも高く、また東京など遠方で開催することから各種の費用に加えて、受講者が職場をあける期間が長くなることから、参加は容易ではない。現在は、入社5年目ぐらいを対象とした、新人教育としての初級講座の必要性を感じている。

このように、同組合では主な会員企業の中小企業が人材育成ニーズを強く抱えているが、カリキュラムや教材や講師の不足などの課題を抱えている。

②広島県鑄物工業協同組合

a) 人材育成の取り組み

広島県鑄物工業協同組合は、広島市を中心とした会員企業8社により構成されている。人材育成については、組合が主催する鑄造技能士資格取得へ向けた研修などのほか、各企業で独自に実施しているものがある。

主な人材育成活動として、日本鑄造協会による鑄造カレッジがある。これは工場長や幹部向けに実施しており、中国四国地区としては、これまでに平成20～26年の間に5回開催している。講義などの座学は当組合の事務所で行い、インターンシップは当初尼崎市の株式会社クボタ教育センターで実施していたが、平成24年度からは株式会社ツチヨシ産業邑南技術研究センターと広島市工業技術センターで行っている。

同カレッジの広島での開催においては、近畿大学の旗手稔教授にコーディネートを依頼している。日本鑄造工学会中国四国支部のメンバーを中心として、大学教員以外にも地元の企業の関係者などをお願いしている。

30コマの内の14コマは近畿大学、広島大学、広島工業大学等の教員が講師を担当しており、その他には株式会社ツチヨシ産業、マツダ株式会社、クオリカ株式会社、三菱重工業株式会社、株式会社日本製鋼所、当組合員企業等も講師面で協力している。

当組合主催の鑄造技能士資格検定の受験へ向けた勉強会は過去10年間に亘って開催している。この勉強会の講師は、座学を広島市工業技術センターの出身者が、実地試験指導をマツダ出身のベテラン技術者が長期に亘り担当してきたが、今後は次世代の講師を育てることも課題となっている。

b) 課題

鑄造カレッジに関しては継続的に実施しており企業からの参加も盛んである。その一方で鑄造カレッジを受講するにあたり、事前に業務知識を学んだうえで臨むことが望ましい者も一部見られる。そのため、鑄造カレッジの前段階としての初級講座が必要と思われる。この原因としては、地元で組織的な教育を依頼できる団体や専門家等が不足していることが挙げられる。講師については、鑄造カレッジの卒業生である鑄造技士が一定数輩出されているので、それらの人材を将来的には活用したいと考えている。しかし、実際に講師になるためには、教えるためのトレーニングが必要であり、また企業がそのような中核的な

人材を講師として提供してくれるかという課題も残る。

また、企業毎に人材育成に対する取組に対して若干の温度差を感じるが、各社の人員構成などの事情もあり、やむを得ないものとする。

③ 川口鋳物工業協同組合

a) 人材育成の取り組み

埼玉県川口市にある川口鋳物工業協同組合の会員数は 128 社ある。ここでは、毎年、技術講習会（3日間）及び技術講演会（1日）を、それぞれ年4回ずつ実施している。これらの講習・講演内容は「技術委員会」で決定している。

技術委員会は川口鋳物技術センターという任意団体の中に設置されている。こうした活動は同組合と、埼玉県、川口市役所、川口商工会議所の4社が主体となって運営している。技術委員会のメンバーは、県と市の担当者数名に加え、県から嘱託をうけた委員3名、同組合から嘱託を受けた委員3～4名という構成になっている。委員には鋳物の専門家が選任されている。

講習会は水・木・金、講演会は水曜、いずれも18時半～20時半に実施している。土日などに行われることはなく、参加しやすくなっている。講習・講演はいずれも無料である。講習会は、県・市・商工会議所・同組合が主催者を分担して行っている。また、講演会は、埼玉県と川口鋳物技術センターで共催している。なお、講師謝金等は講習・講演の主催者等が負担している。

講師はメーカーのエンジニアなどに依頼し、講演会については大学の教員に依頼することもある。講師は、技術委員会の委員のネットワークで決めることが多い。かつては大企業に依頼していたが、最近は鋳物企業に依頼することの方が多い。

講習・講演ともに、参加者は最大80人程度、少ないときで20人程度である。参加者は比較的若く30代が中心である。年齢に一定の幅はあるが、新人から若手が参加している。

基礎的な内容にすると参加者が集まる傾向が見られる。これは、同地域では中小企業が多いために、自社内で教育を行うのが難しいためと考えられる。なお、講習後の交流会など、参加者の横の交流を深めるような取り組みは特に行っていない。

また、6月に実施する3日間の講習は、毎年技能検定のための講習会としている。1級・2級両方を対象としており、座学形式で実施している。技能検定については、この講習会だけでは不足するので、埼玉鋳物技能士会の主催で2日間の講習も行っている。参加者は比較的多く、それぞれ毎年50～60人程度が参加する。

図表 4-1 平成25年度 鋳物技術講習会・講演会

種別	主催（回数）	テーマ
鋳物技術 講習会	川口市	「技能検定のための鋳造技術の基礎知識」
	埼玉県	「鋳物のCAE解析のための三次元CAD入門」

	川口商工会議所	「 鋳鉄の溶解技術の基礎知識 」
	川口鋳物工業協同組合	「 CV 黒鉛鋳鉄鉄品の JIS 化と材質及びその製造技術 」
鋳物技術 講演会	第 540 回	「 鋳鉄鋳物の鋳造欠陥とその対策 」
	第 541 回	「 SEM/EDS による鋳造欠陥の解析 あくなく ” 鋳物づくりへの探究 」
	第 542 回	「 アルミニウム合金鋳物及びマグネシウム合金鋳物の砂型低圧鋳造技術について 」
	第 543 回	「 金属 3D プリンティング技術の最前線 」

出所： 川口鋳物工業協同組合

b) 課題

講習会・講演会について、どのようなテーマで行えば地元企業の関心が集まるかということに関心がある。

企業毎に鋳物の分野や個々の状況が異なるために、ニーズの中で共通項を見出すことは容易ではないと考えている。ただし、新人向けの内容であれば、各社とも比較的共通のニーズがあると考えられる。

(2) 業界団体と自治体との連携

① 島根県鋳造関連産業振興協議会

a) 人材育成の取り組み

島根県では、2012 年度より県と業界団体、支援機関が連携して、独自の人材育成事業を行っている。島根県鋳造関連産業振興協議会は、県内鋳造関連産業が抱える諸課題についての研究や相互の連携促進を目的として、研修や研究会等を実施している。平成 26 年現在、県内鋳造関連企業 22 社によって構成され、島根県鋳鉄鋳物工業組合、公益財団法人しまね産業振興財団、島根県産業技術センター、島根県産業振興課が事務局となっている。

島根県鋳造関連産業振興協議会では、初級研修を毎年行っており、3 年目を迎えた平成 26 年度は、2 日間 (5 コマ) × 2 回の計 10 コマ (17 時間) を行った。受講料は 1 名 4,500 円である。開催場所は出雲駅近辺の会場にて行われる。島根県の鋳造企業は、県内全域に分布しているため、中心部に近いこの場所を選定している。

島根県ではアルミ鋳造を行う一社を除き、ほとんどすべての企業が鋳鉄鋳物に特化しているため、研修も鋳鉄鋳物が中心のカリキュラムで行っている。

講義後のフォローアップとしては、講師の連絡先 (メールアドレス) を受講生に伝えることで、以後も不明点等について質問することができるようにしている。また、1 コマごとに A4 用紙 1 枚程度のレポートを課しており、この結果を講師の講義方法や説明の仕方等に反映させるようにしている。

想定している研修対象者は入社後5年程度の初級者であるが、実際にはベテランの人材も受講している。誰を派遣するかは、企業側に任せている。

受講者は、鋳物業について専門的に勉強した人ばかりではないため、初級研修では体系的に学ぶことができて身につくので、受講したいという人も多い。

図表 4-2 平成26年度 島根県鋳造技術者初級研修事業概要

研修項目	研修内容	講師案	場所	日程案
鋳造技術の基礎	開校式		ビッグハート出雲(出雲駅南)	12月19日(金) 13:30~17:00
	鋳物、鉄鋳物(鋳鉄・鋳鋼)の種類	酒井敦(ダイハツメタル)		
	鋳造の原理原則	酒井敦(ダイハツメタル)		
生産管理の基礎	安全管理・作業安全	瀬尾毅(日立金属OB)	ビッグハート出雲(出雲駅南)	12月20日(土) 9:00~15:10
	金属材料の分類と性質(機械性質)	信木関(近畿大学)		
	鋳物の行程(生産・自硬性)(鋳型、中子)	上林仁司(ツチヨシ産業)		
	溶解法	糸藤春喜(東北大ACSC)	ビッグハート出雲(出雲駅南)	1月9日(金) 13:30~17:00
	溶湯処理	糸藤春喜(東北大ACSC)		
	鋳造方案	糸藤春喜(東北大ACSC)	ビッグハート出雲(出雲駅南)	1月10日(土) 9:00~15:10
	検査と品質管理 後処理と鋳仕上げ	糸藤春喜(東北大ACSC)		
	島根県産業技術センターの鋳物関連機器	尾添伸明(産業技術センター) 松村浩太郎(産業技術センター)		
	閉校式			

出所：島根県鋳造関連産業振興協議会

初級研修のほかに、中級者研修も行っている。これは2日間程度の日程で比較的高度な内容を特定の項目に絞って教えるものである。数年前から実施されており、平成26年度は「鑄鉄材料技術研修」として、1月30日と3月10日の2日間にわたって実施された。

b) 課題

< 講義のための教材の不足 >

講義の際、特に使用する教科書がなく、講義資料としては講師がそれぞれ講義用のパワーポイント資料を作成して行っている。協議会としては、教科書等の適当なものがあれば取り入れたいと考えている。

また、受講者の基本的な知識にばらつきが見られ、大学レベルの講義内容を講師が行う際は専門用語などの理解が追いつかない場合も見られる。

< 講師候補の不足 >

講師はなるべく地元の人材に依頼したいと考えているが、島根県には同分野を専門とする大学等の機関がない。そのため、現在は県外の大学の教員や企業の顧問などに講師を依頼している。地元の人材を講師として育成して依頼したいが、そのような企業にとって中核的な人材を、講師として派遣してもらうことは容易ではないと認識している。

(3) 大学と業界団体との連携

① 岩手大学

a) 人材育成の取り組み

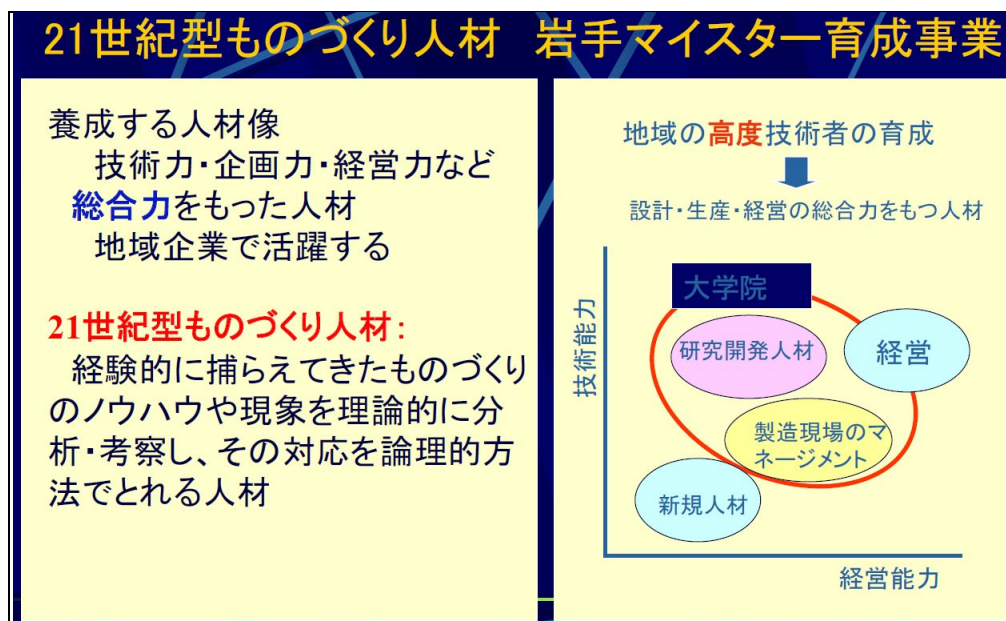
岩手大学、業界団体である水沢鑄物工業協同組合、県内鑄物企業で構成される「いわて鑄物研究会」が連携して活動している。

岩手大学工学部は、古くから鑄造関係の教育研究に注力している。また、地域企業と産学官連携を通じて鑄鉄の研究に取り組み、鑄鉄製造技術の蓄積を図っている。また、水沢鑄物工業協同組合など地元の鑄物業界と連携して、鑄物企業の技術力の強化を図り、新技術・新商品の研究開発が可能な企業体質への改善を図ることを目指して、平成15年4月にいわて鑄物研究会を発足させた。

会員企業は県内鑄物企業10社からなり、技術顧問、技術アドバイザーとして、岩手大学工学部および岩手大学工学部附属鑄造技術研究センターの教員が就任した。また、水沢鑄物工業協同組合等が事務局となり、講演会等のイベント運営を担当している。

また、鑄造技術研究センターでは、人材教育を事業の1つとしており、様々な研修を行っている。具体的には入社2～3年目の社員を対象とした「夏期鑄造講座」、「岩手大学水沢サテライト鑄造技術研修講座」、中堅社員向けに品質管理等について研修を行う「岩手大学水沢サテライト中堅管理技術者研修講座」の各種講座を実施している。

図表 4-3 岩手マイスター育成事業の概要



出所：岩手大学工学部附属鑄造技術研究センター資料「鑄造技術研究センターの現状と課題」p.40

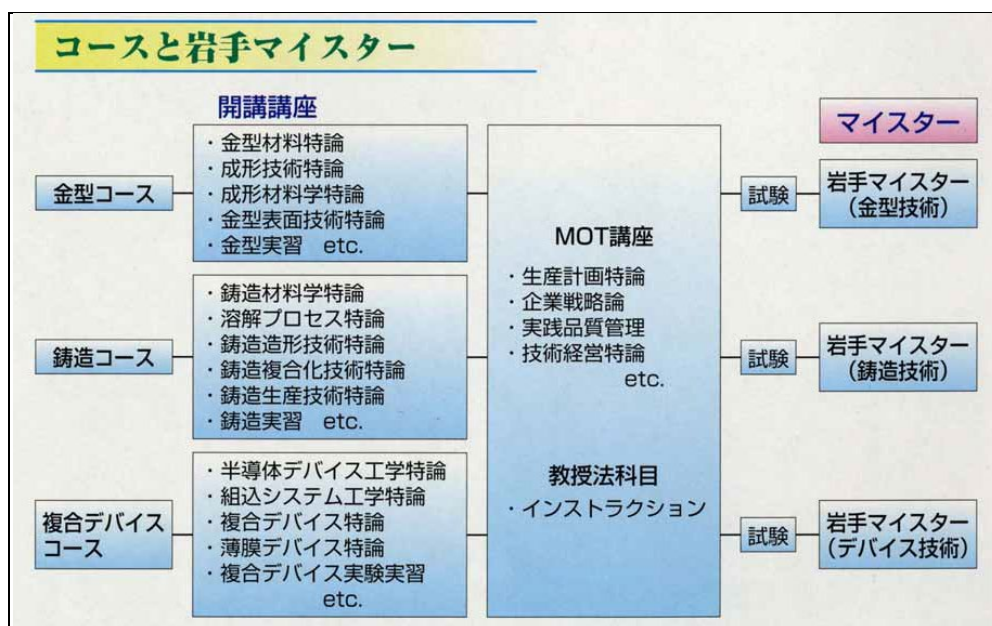
さらに、上級者向けの講座として、「21世紀型ものづくり人材岩手マイスター育成」事業の一環で「大学院修士レベルで、金型、鑄造、複合デバイスの各技術分野において、研究開発から、生産技術、経営までを一貫して理解できる高度技術者「岩手マイスター」⁶」を育成している。

この事業は平成19年の開始から5年間は文部科学省の事業であったが、岩手大学では同事業を引き継ぎ、継続して実施している。費用は年間一万円で、講義をいくつでも受けることができる。座学のみで取得できるのはマイスター補で、その後、実務経験5年を経て試験に合格した者にマイスターの資格が授与される。マイスターコースには企業から社員がマイスター取得のために派遣されるケースと、マイスター補の資格を取った上で企業に就職するケースのどちらも見られる。

マイスターコースは「金型技術コース」「鑄造技術コース」「複合デバイスコース」に分かれ、それぞれの技術についての講義に加え、MOT科目が設けられている。MOT科目については大学の経営学の教授や企業経営者を講師として迎えている。また、カリキュラムを決定する際には運営員会を設置し、地元企業等と協議の上で決定している。

⁶ 岩手大学工学部内岩手マイスター事務局ホームページ <http://eng.adm.iwate-u.ac.jp/meister/>

図表 4-4 コースと岩手マイスター



出所：岩手大学工学部附属鋳造技術研究センター資料「鋳造技術研究センターの現状と課題」p.41

同マイスター育成事業に対し、いわて鋳造研究会からは会員企業 15 社から各企業 1 名程度を派遣している。このように企業から派遣される人材には、経営者の子息や幹部候補生が多いという。

こうした育成事業のほかにも、顧客から新しい商品・技術を要望された際など、企業が大学研究者に相談し、連携を取ることが可能となっているという。大学研究者は企業を頻繁に来訪し、相談を受ける。こうした取り組みに加えて、大学研究者を招き、自社で取り組んでいるテーマについて講義を行ってもらう企業も多いという。これは社員にとっては研究に対する知識・理解が深まり、またモチベーションアップにもつながるものである。このように岩手大学では企業と緊密に連携を取り、地域の鋳造業を総合的に支えている。

また、大学側も企業との連携によって、研究・教育が進展する効果が得られているという。例えば水沢サテライトでは大学院生が企業に対し長期インターンシップを行う制度があり、学生が企業の課題解決に貢献し、そこから論文を作成する取り組みを行っている。これは大学にとっては、大学教育に実践性の高い教育を取り入れるという利点がある。

図表 4-5 いわて鋳物研究会の研究テーマ

No.	テーマ
1	3D プリンターを活用した簡易型の検討
2	アルミ鋳物に最適な崩壊性に優れた中子の開発
3	3次元造形機による中子製作
4	片状黒鉛鋳鉄の歪み対策

5	打痕対策と生型砂の性状安定化
6	ダクタイル鋳鉄の歩留改善及びヒケ不良対策
7	アルミニウム青銅鋳物の最適注湯温度の検討
8	黒鉛球状化剤の検討
9	吉見流 5 源主義による不良対策
10	仕上げ生産性評価と改善

出所：平成 26 年度いわて鋳造研究会第 2 回中間報告会報告会次第

b) 課題

現在のところは、特に大きな課題は無いと考えている。

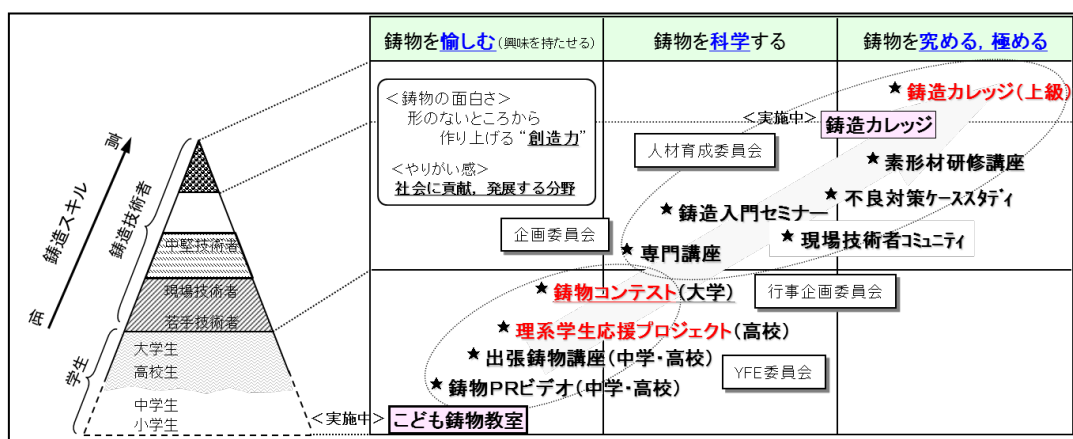
②室蘭工業大学

a) 人材育成の取り組み

室蘭工業大学では同大学大学院工学研究科清水一道教授が中心となり、鋳造分野人材育成に積極的に取り組んでいる。学生などの若手から現場に携わる鋳造関係者、経営者に対し、それぞれ必要とされる総合的な人材育成事業を目指している。

鋳造関係者、経営者等の社会人に対する教育は、現段階では鋳造カレッジの上級コースが中心となっているが、この他にも政府の予算を得て人材育成事業に取り組んできた。

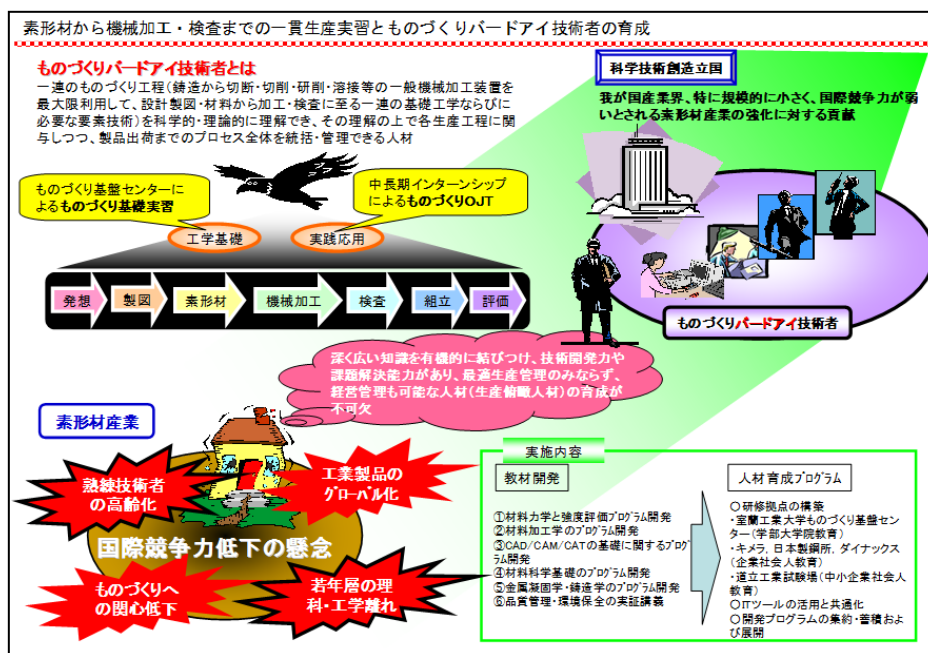
図表 4-6 鋳造エンジニアの人材育成イメージ図



出所：清水一道教授提供資料

平成 20～21 年度には、経済産業省予算事業である「産学官連携人材育成事業」において、素形材から機械加工・検査までの一貫生産実習と、ものづくりバードアイ技術者の育成に取り組んだ。

図表 4-7 素形材から機械加工・検査までの一貫生産実習とものづくりバードアイ技術者の育成



出所：清水一道教授提供資料

「ものづくり担い手育成事業(中小企業庁及び全国中小企業団体中央会の平成22年度ものづくり分野の人材育成・確保事業)」では、「地域に根ざしたものづくり企業および若手技術者の育成」に取り組んだ。北海道大学の教員に加え、不足分は岩手大学の教授陣にも執筆を依頼してテキストを作成した。また、汎用可能なパワーポイント資料も併せて作成した。

このように、数年単位のプロジェクトではあるが、鋳造カレッジ以外にも社会人向けの教育を室蘭工業大学が中心となって実施している。

清水一道教授の研究室からは修士課程修了後、地元の中小企業に就職している。清水教授は学生を企業へ紹介する際、その学生が就職後に社会人ドクターの取得に協力するように企業側に伝えている。中小企業においては、博士号を持つ従業員がいることで、企業の信頼や交渉力の強化につながると期待できる。こうして地元企業に就職した卒業生を通じて、企業と大学の連携も強化されている。

室蘭工業大学による地域貢献等の一環として、地域住民や商店街の協力を得て、学生が地域に出て活動を行う拠点として「室蘭工業大学テクノアゴラ」を開設した。子供たちを対象としたものづくり教室や、高齢者向けの公開講座を行う場として活用されている。

図表 4-8 室蘭工業大学「テクノアゴラ」



出所：清水一道教授提供資料

b) 課題

同大学では清水教授がけん引役となり、人材育成事業の実績を築いてきた。今後は、地元の産業界による主体的な人材育成活動が望まれる。

2. 鑄造業における地域人材育成として望まれる取り組み

《ポイント》

- ・ 鑄造業の初級者向けの教育カリキュラムと教材開発が急務である。
- ・ 講師が不足しており、講師を担う人材の発掘と育成が必要である。
- ・ 各地の研修の運営体制の強化のために、地域での産官学の連携等を推進することが望ましい。

第3章-1において、鑄造業における地域人材育成の現状と課題を確認した。地域ごとに中心となる組織や機関が異なり、また地域の鑄造業が置かれている環境要因にも差異が見られるものの、課題については共通する部分も見られた。こうした課題を踏まえて、以下のような地域人材育成の方策が期待される。

①教育カリキュラムの不足

継続的に運用することの可能な教育カリキュラムが不足していることが課題として認識された。中核人材の人材育成には、日本鑄造協会の「鑄造カレッジ」があるが、それに受講する前段階にあたる、初級者向けの体系的なカリキュラムがほとんど提供されていない。特に、中小企業の各社で、初級者向け研修の実施は難しいために、地域の業界団体や大学、自治体等が主導する初級者向け講座が設けられることが、鑄造業における人材育成の底上げのために望まれる。

②テキスト（教科書）の不足

研修で使用される教材は、個々の講師によって作成されたパワーポイントなどの資料がほとんどである。これだと、個々の講師が重要だと思う内容に偏る可能性があり、均一化・体系化した教育カリキュラムを各地で提供することは難しくなる。上記の教育カリキュラムに則って、学習内容と学習範囲を文章で明確に記述したテキスト（教科書）の必要性は以前から指摘されているが、作成は容易ではない。そのため、今後は、汎用性の高いテキスト（教科書）の開発が必要だと考えられる。

③講師の不足

研修の講師を担当する人材としては、これまでは大学教員や業界OBが講師を務める例が多い。しかし、大学における鑄造を専門とする研究者の減少や、教員及び業界OBの高齢化等があり、講師となる人材の不足が課題となっている。

この課題に対しては、鑄造カレッジの修了生に講師とする構想案も各団体で検討されているが、講師としての育成期間が必要であることや、鑄造カレッジ修了生のような、企業においても重要な役割を果たす人材を企業が講師として提供するかという問題点がある。

これらを考慮すると、未だに十分には活用されていない業界OBの人材を講師として開

拓することが効果的な対策として考えられる。また、先に述べた汎用性の高い教材を開発し、業界において広く共有することで講義の準備や運営における講師の負担を減らし、企業等に勤務しながら講師として人材育成に携わる技術者を増やす方が考えられる。

④研修の運営体制の未整備

既に実施されている人材育成の取り組みにおいて、講義を受講する受講者間で経験や知識に差があるために、講義内容の理解度に関きが出ている点が指摘された。この課題は、受講者が求めるレベルと、学術研究の背景を持つ大学の教員が提供する講義のレベルが一部合致していないからではないかという意見もある。

そのため、研修を実施する際には、受講者のレベルをよく把握した上で、講座の主催者や講師が講義内容を検討することも必要である。その対策の一つとしては、研修テキストを受講者に提供して予習・復習ができるようにすることで、受講者レベルの均一化を促進し、反復学習で理解を深めさせることに役立つと考えられる。

研修の運営を地域組合が担う場合、専任スタッフが少ないことや、研修を運営するノウハウがまだ十分には習得できていないことなどにより、研修の積極的な実施が容易ではない地域もある。そのような対策の一つとしては、島根県の例のように、地元で産学官の連携組織をつくるなどが考えられる。

以上のように、鑄造業でまだ未整備の初級向けの教育カリキュラムや教材開発を行い、それにあわせて講師人材の発掘や長期的な育成を図り、それらの成果を各地域や団体間で共有し連携を深めることで、鑄造業全体の人材の底上げに大いに資すると考えられる。

第5章 鋳造業におけるカリキュラム及び教材開発

1. 新人教育のためのカリキュラム及び教材開発

第3章を踏まえて、本事業では、鋳造業における新人教育のためのカリキュラム及び教材開発を行うと共に、パイロット研修を実施した。詳細は以下のとおりである。

(1) カリキュラム及び教材開発、パイロット研修実施の経緯

本事業では、日本鋳造協会と協議した結果、カリキュラム及び教材開発のために、同協会の人材育成事業に従事している、北澤幸廣氏（株式会社エフテックス 代表取締役）、鈴木克美氏（ものづくり大学 教授）、森田茂隆氏（日本鋳造協会 グループリーダー）を専門家として迎え、とりまとめは北澤幸廣氏に依頼した。

また、地域の実情に合ったものを作成するため、以前から地元での新人教育のカリキュラム&教材開発について検討していた九州地区の恵良秀則氏（九州工業大大学教授 / 日本鋳造工学会九州支部長）と尾中盛和氏（全九州鋳鉄鋳物組合理事長）に相談し、共同でパイロット研修の開催準備を進めることにした。

日本鋳造協会は以前から講義 36 コマ・12 日間にわたる「鋳造入門講座」を実施している。ただし、首都圏での開催だけであり、また、日数・時間とも多いのではという意見もあった。そのため、九州地区で実際に開催する場合に現実的な講義コマ数とパイロット研修の開催日数について意見を聞いたところ、次のとおりであった。

- 中小企業は人材が少ないため、会社としては平日に終日の開催は、事業運営上はあまり望ましくはないが、一方で、受講者からは日曜日など休日ばかりの開催は避けてもらいたいという意見もある。
- 平日の就業時間後に細切れに開催するのは、受講者が九州全土から集まるので現実的ではない。
- もし3日間以上の開催となると、どうしても土日連続開催になるので、2回程度に分けた方が現実的である。

一方、望ましい講義コマ数と開催日数について、上記の専門家からは次のような意見が出た。

- 講義コマ数と開催日数については、中小企業の意見からはなるべく絞って欲しいというのはよくわかる。ただし、新人向け講座とはいえ、是非知っておいて欲しい内容はいろいろとあるので、1～2日間で済ませられる学習量とは思えない。従来の講義 36 コマ・12 日間にわたる「鋳造入門講座」開催の経験から、これの三分の一程度として、12 コマ・3 日間程度が妥当だと考える。

- 中小企業の現場からは、「技能科目は教えて欲しいが、管理科目はいらぬのではないか」という意見も聞くが、将来、会社の中核を担う人材を育てるという観点から、工場での普段の業務ではなかなか知り得ない管理科目も、この機会に学んでおいた方が良い。

以上の両者の意見を踏まえて、カリキュラムは 12 コマとして、「三分の二は技能科目、残りの三分の一は管理科目を目安とする」とした。また、パイロット研修の開催日数は 3 日間として、工場運営に影響の少ないように配慮して、「第 1 日目は土曜日、第 2 日目は次週の金曜日、第 3 日目はその翌日の土曜日」とした。

名称としては、新人の受講を想定しつつも、基礎から体系的に学びたい人材の受講も想定されることから、「鑄造初級講座」と名付けることとした。

(2) カリキュラム及び教材開発の内容

カリキュラム及び教材の構成については、専門家の意見、パイロット研修を実施する九州側の関係者の意見、さらに、地方自治体や大学、組合等へのヒアリング結果などを参考に検討を重ねた。

その結果、全 12 個コマの「技能科目 (No.1~8)」と「管理科目 (No.9~12)」の内容は、次のとおりとした (図表 5-1)。

図表 5-1 鑄造初級講座テキストの概要

科目の種類	科目
技能科目 (8 科目)	1. 鑄造と鑄物製品の用途 2. 鉄鑄物の種類 3. 鑄造の原理原則 4. 鑄鉄の溶解と溶湯処理 5. 鑄造方案の基礎 6. 生型造型法 7. 自硬性鑄型及び中子の造型法 8. 鑄仕上げと検査
管理科目 (4 科目)	9. 安全管理の基礎 10. 原価のしくみ 11. 品質管理の基礎 12. 生産システムの基礎

また、各科目の「キーワードと学習のねらい」は、以下の通りである (図表 5-2)。

図表 5-2 鑄造初級講座テキスト「キーワードと学習のねらい」

科目	キーワード	学習のねらい
1 鑄造と鑄物製品の用途	鑄造とは、鑄造の種類、鑄造の工程、鑄造の歴史、日本の鑄物の現状と生産量の推移、鑄鉄鑄物の用途、鑄鉄鑄物の特徴と機能、成形品としての鑄鉄製品、構造材としての鑄鉄製品、機能材としての鑄鉄製品	鑄造の種類や工程の概要、鑄造の歴史、鑄鉄鑄物の用途、特徴や機能について学ぶ。 鑄物の歴史や製造工程の概要からどのようにして鑄物ができているか 産業の基盤を支える日本の鑄物の生産動向 鑄鉄鑄物製品の用途事例（自動車、産業機械、建設機械、電気機器、水道・ガス関係、厨房、建築、景観など）、機能的な側面からの鑄物の特徴、用途価値
2 鉄鑄物の種類	鉄鑄物の分類、鉄鑄物の金属組織、白鑄鉄、ねずみ鑄鉄（片状黒鉛鑄鉄）、黒鉛の形状分類、可鍛鑄鉄、球状黒鉛鑄鉄、CV黒鉛鑄鉄、合金鑄鉄、オーステンパー球状黒鉛鑄鉄、炭素鋼鑄鉄、低合金鑄鉄、高合金鑄鉄（ステンレス鋼鑄鉄、耐熱鋼鑄鉄、高Mn鋼鑄鉄）	鉄鑄物全般について、鑄鉄及び鑄鋼の違いやそれぞれの分類、化学組成及び組織や機械的性質の概要、特徴について学ぶ。 鑄鉄：ねずみ鑄鉄（片状黒鉛鑄鉄）とその黒鉛形状分類、球状黒鉛鑄鉄、オーステンパー球状黒鉛鑄鉄とその熱処理、CV鑄鉄、合金鑄鉄、可鍛鑄鉄（白心可鍛鑄鉄、黒心可鍛鑄鉄、パーライト可鍛鑄鉄） 鑄鋼：炭素鋼鑄鉄、低合金鑄鉄、高合金鑄鉄（ステンレス鋼鑄鉄、耐熱鋼鑄鉄、高Mn鋼鑄鉄）、それぞれの種類と成分、用途
3 鑄造の原理原則	鑄鉄の組織、片状黒鉛、球状黒鉛、フェライト、パーライト、変態、オーステナイト、セメンタイト、鑄鉄の凝固、酸化と還元、デンドライト（樹枝状晶）、初晶、共晶、共析、炭素当量(CE値)、炭素飽和度、湯流れ、ひけ巣、押湯、モジュラス	鑄物は経験と理論との合作品と言える。鑄造技術は経験や体験に基づくものも多いが、あらかじめ原理原則を知ることが習得の早道でもある。鑄造の各工程にはそれぞれ多くの原理原則があるが、鑄鉄鑄物の製造に携わる初心者として理解しておくべき基本的な内容について学ぶ。 鑄鉄の組織 鑄鉄の溶解と凝固に関する原理 湯流れと押湯の原理・原則
4 鑄鉄の溶解と溶湯処理	キューボラ、アーク溶解炉、誘導電気炉（高周波誘導炉と低周波誘導炉）、誘導加熱の原理、銹鉄、鋼屑、返り材（リターン材）、加炭材、加珪材、接種処理、黒鉛球状化処理、脱硫処理、添加合金、酸化と還元反応、浸漬型温度計、放射温度計	鑄鉄の溶解に関する原理と実際に行われている溶解炉と溶解作業について理解し、その基本である次の項目について学ぶ。 鑄鉄溶解炉の構造と溶解原理 キューボラ溶解作業 誘導電気炉溶解作業 溶湯処理（脱硫処理、接種処理、球状化処理）の代表的な方法とポイント
5 鑄造方案の基礎	鑄造方案、模型方案、湯口方案、押湯方案、押湯、せき鉢、湯溜り、湯口、湯口底、絞り（チヨーク）、湯道、堰、ガス抜き、揚り、押湯、セラミックフィルタ、モジュラス（凝固係数）、凝固回収、引け巣、冷やし金	高温で流動性のある溶湯を鑄型内に行き渡らせて良い鑄物をつくるための鑄造方案（模型方案、湯口方案、押湯方案）の基本について理解する。 湯口方案（方案設計の基本となる湯口系の名称、役割、鑄込み時間に関わる形状やサイズなど湯口方案設計において留意すべき事項など） 押湯方案（凝固過程と押湯の機能、溶湯補給のためのモジュラス（凝固係数）の考え方）
6 生型造型法	主型、中子、鑄物砂（けい砂、人工砂）、合成砂、鑄型特性、砂特性管理、通気度、CB値、ペントナイト、生砂添加剤（石炭粉、でんぶん）、造型法、造型機、混練機、鑄型砂、混練装置（ミキサー）、造型機の種類、ジョルト、スクイズ	鑄物をつくるには鑄型が必要である。鑄鉄鑄物の鑄造には砂型が用いられ、中でも中小物製品の量産鑄物には生型が最も多用される。生型造型法の基本である次の項目について学ぶ。 生型造型法の工程（鑄造方案、模型製作、鑄物砂調整、主型造型、中子造型、型合わせ、注湯、型ばらしの各工程の概要） 生型砂の原料と混練・回収設備 生型造型法概要（手込み造型法、自動造型法） 生砂の管理
7 自硬性鑄型及び中子の造型法	有機自硬性鑄型（フラン、アルカリフェノール）、無機自硬性鑄型、熱硬化鑄型（シェルモールド）、ガス硬化鑄型（CO ₂ 、コールドボックス）、消失模型鑄造法、鑄物砂の特性、鑄型の熱的性質、LOI、なりよけ性、ベアニング、ピンホール、焼付き、差し込み	鑄型の役割、造型プロセスの分類と特徴、中大型鑄物の鑄型造型法の主流である有機自硬性鑄型と量産鑄物の中子造型法である熱硬化鑄型、ガス硬化鑄型など、生型以外の代表的な造型プロセスについて学ぶ。 有機自硬性鑄型（フラン、アルカリフェノール他）の粘結剤の種類と鑄型性質と適性 熱硬化鑄型（シェルモールド他）、ガス硬化鑄型（CO ₂ 、コールドボックス他）の性質と適性 鑄型キャビティ空間のない消失模型鑄造法の概要 鑄型の性質に起因する代表的な欠陥（ベアニング、差し込み、ガス欠陥等）とその対策
8 鑄仕上げと検査	パンチアウトマシン、シェイクアウトマシン、コアノックアウトマシン、埋の分離、バリ研磨、ショットブラスト、グラインダ、寸法検査、外観検査、浸透探傷法、磁粉探傷法、内部欠陥検査、超音波探傷法、放射線透過検査、材質検査（引張強さ、硬さ、シャルピー衝撃試験）、顕微鏡組織検査、打音検査	型ばらし、バリ取り、表面研削などの鑄仕上げの方法と装置、製品の検査方法について理解する。 解砕（型ばらし）及び鑄仕上げについての方法と装置の概要について知る。 a. 解砕装置：シェイクアウト、コアノックアウトマシン、 b. 鑄仕上げ装置：ショットブラスト、グラインダ、鑄仕上げロボット、マニピュレータ、くさび型油圧分離装置、トリミングプレスなど 検査の目的と機能、材料検査の方法（寸法、非破壊検査、引張強さ、硬さ、衝撃試験など）と装置と方法
9 安全管理の基礎	労働災害、不安全な状態と不安全な行動、度数率、ハイシリックの法則、バードの法則、ヒヤリハット、災害ゼロから危険ゼロへ、労働基準法、労働安全衛生法と関連規則、危険予知（KY）活動、KYT、リスクアセスメント、作業環境基準、作業環境保全、作業環境測定、粉じん、有害物、ヒューマンエラー、フェールセーフ、フルブルーフ	災害ゼロから危険ゼロへの安全活動と方策、安全管理と作業環境保全のあり方を学ぶ。 鑄造業の労働災害の動向、災害の背景に潜むヒヤリハット、不安全な状態と不安全な行動の間で災害が起こる実態 労働安全衛生法で定められている事業者及び管理監督者の責任、作業安全の重要性と責務、労働災害防止活動、作業環境とその基準（粉じん、騒音、有機溶剤、特化物）、作業環境測定と管理区分と保護具の使用などの作業環境保全 KY（危険予知）活動による危険の洗い出し、リスクアセスメントによるリスク低減の方策 ヒューマンエラーとその対策、人の感覚や思考と行動のメカニズムを知り、「人はミスをする」としての安全対策のあり方
10 原価のしくみ	貸借対照表(B/S)、損益計算書(P/L)、売上総利益、営業利益、経常利益、当期純利益、売上原価、総原価、製造原価、材料費・労務費・経費、直接費と間接費、固定費と変動費、損益分岐点(BEP)、CVP分析、原価分岐点、単位原価、量産効果、限界利益、総合原価計算と直接原価計算、機会損失、埋没原価	会計や原価および原価構成の内容や構造を理解し、原価をどのようにして把握してコストダウンに結び付けられたらよいかという基礎を学び、原価意識を高める。 企業の財務活動のしくみ（貸借対照表、損益計算書などの構造）の概要 製造原価とその分類（材料費・労務費・経費、直接費・間接費） 固定費、変動費の原価構成のとりえ方とその性質、操業度と原価、損益分岐点(BEP)、損益分岐点分析(CVP分析)、原価分岐点、 原価計算の手順の概要、限界利益と直接原価計算、スループット原価計算 原価低減活動の進め方（原価低減目標額、目標原価率）
11 品質管理の基礎	品質と管理、顧客満足(CS)、3ゲン主義、5ゲン主義、QC7つ道具、特性要因図、チェックシート、グラフ、ヒストグラム、散布図、パレート図、管理図、層別、平均(エクスポー)、バラツキ、新QC7つ道具、トレーサビリティ、	品質管理の目的と思想を理解し、管理ツールである「QC7つ道具」を中心に次の項目を学ぶ。本来なら各項目を学んでから演習をして理解を深める必要があるが、本講座では管理方法やツールの要点を理解する。 品質管理とは何か、「品質」と「管理」の概念 鑄物の品質管理 QC7つ道具（特性要因図、チェックシート、グラフ、ヒストグラム、散布図、パレート図、管理図）とその他のQCツールの概説（新QC7つ道具、符号検定など）
12 生産システムの基礎	範囲の経済、生産の形態、工程と作業、生産活動の流れ(設計、調達、製造)、同期化、標準化、ネック工程、生産計画、工程管理、需要の3要素、QCD(品質・原価・納期)、生産の4M(人・設備・材料・方法)、ジャストインタイム(JIT)、5S、ムダ取り、自動化、平準化、見える化、PDCA(デミングサイクル)、QCサークル、小集団活動、6W2H	生産システムの学習領域は非常に広いので、ここでは、生産システムの体系や生産管理の考え方の基本を学び、生産活動のあり方を考える。 企業の目的と生産、経済環境の変化と企業の生産の考え方について 生産システムのステップと生産活動、生産活動の流れ（工程と作業）、生産のしくみの発展（同期化、標準化、自動化）、生産形態の分類 生産管理の概要（一次管理：品質・原価・納期、二次管理：人・設備・材料） ジャストインタイムの考え方（自動化、平準化、目で見る管理、かんばん、ムダ取り） 5S、QCサークル、TPMをはじめとする意欲を高める小集団活動

このような構成とすることで、例えば次のような研修ニーズに柔軟に対応できるように配慮した。

- 地方によって、どうしても技能科目に特化した研修をしたい場合は、8つの技能科目だけの研修を構成することができる。
- 各地域独自のニーズがあり、学習内容に科目として入れたい場合は、科目を一部入れ替えることができる。

第3章で述べたように、従来の研修の資料は、講義の際に使うパワーポイント形式の配付資料だけの場合が大半であった。それでは、学習内容の理解を深めるには十分とはいえず、また、研修の前後の予習復習にも不足する、そのため、本事業では、これまで要望が多いがなかなか実現しなかった、文章と図表で構成した「テキスト(教科書)」の作成を行った。

しかし、テキスト(教科書)にする場合は、著作権に配慮する必要がある。今回は執筆者を上記の専門家3名に絞って依頼し、著作権について十分配慮した上で執筆するように依頼した。

今後、各地域で研修をする場合に、鑄造初級講座テキストの「キーワードと学習のねらい」とテキストの内容に依拠して各科目の講義資料を各講師が作成すれば、学習範囲と学習内容について一定の整合性を持って講義が実施できるようになる。

2. パイロット研修の実施

(1) 開催スケジュール

鑄造初級講座のパイロット研修は、以下の通り3日間のスケジュールで、福岡市の「はかた近代ビル」で実施した。研修講師は、テキスト執筆を担当した3名の専門家に依頼した。なお、講義の科目の順番は、講師の予定の関係などもあり、テキストのカリキュラム一覧の順とは同じにせず、以下のとおり実施した(図表 5-3)。

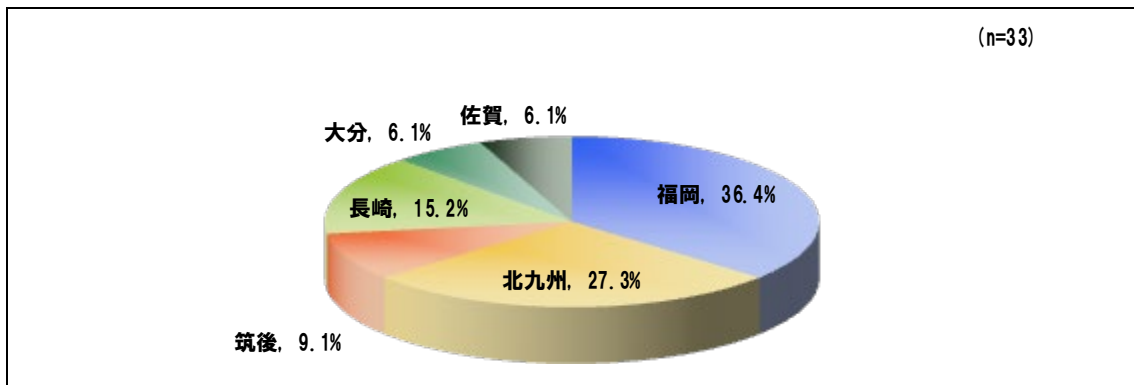
図表 5-3 鑄造初級講座 開催スケジュール

コマ	日程	会場	時限	時間 (途中10分休憩)	鑄鉄コース	
					科目・内容	講師(敬称略)
1	1/31 (土)			9:30 ~ 11:20	鑄造と鑄物製品の用途	森田 茂隆
2				11:30 ~ 13:20	鉄鑄物の種類	森田 茂隆
3				14:10 ~ 16:00	生産システムの基礎	北澤 幸廣
4				16:10 ~ 18:00	原価のしくみ	北澤 幸廣
5	2/6 (金)			9:30 ~ 11:20	鑄造の原理原則	鈴木 克美
6				11:30 ~ 13:20	鑄鉄の溶解と溶湯処理	鈴木 克美
7				14:10 ~ 16:00	鑄造方案の基礎	森田 茂隆
8				16:10 ~ 18:00	安全管理の基礎	北澤 幸廣
9	2/7 (土)			9:00 ~ 10:50	生型造型法	鈴木 克美
10				11:00 ~ 12:50	自硬性鑄型及び中子の造型法	北澤 幸廣
11				13:40 ~ 15:30	鑄仕上げと検査	森田 茂隆
12				15:40 ~ 17:30	品質管理の基礎	鈴木 克美

(2) 参加者属性

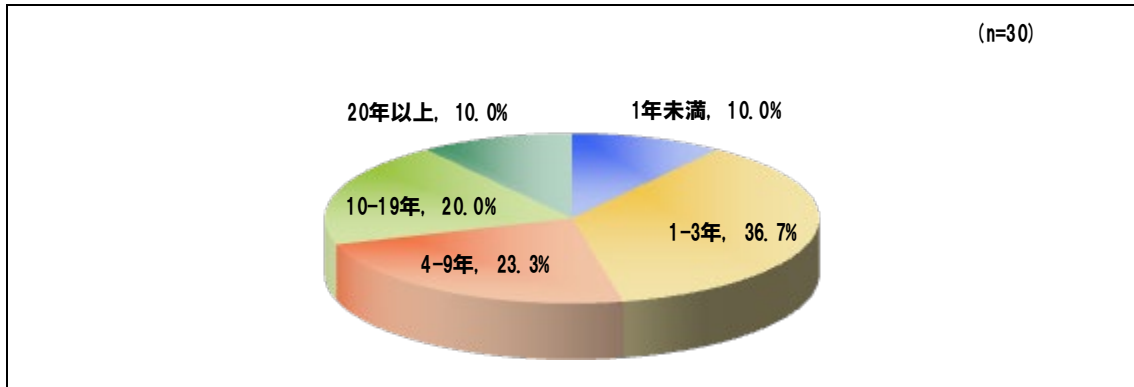
講座参加者は全 33 名であり、九州全土から参加があった。集計結果を見ると、やはり、地元である「福岡」からの参加者が 36.4%と最も多いが、その他の地域からの参加者も一定程度おり、県外(長崎・大分・佐賀)からの参加者も約3割を占めた(図表 5-4)。

図表 5-4 地域



次に、勤続年数を見ると、「1-3年」の割合が36.7%と最も高いが、一方で、4年以上の参加者が半分以上を占めており、入社10年以上のベテラン社員も約3割を占めていた(図表5-5)。

図表 5-5 勤続年数

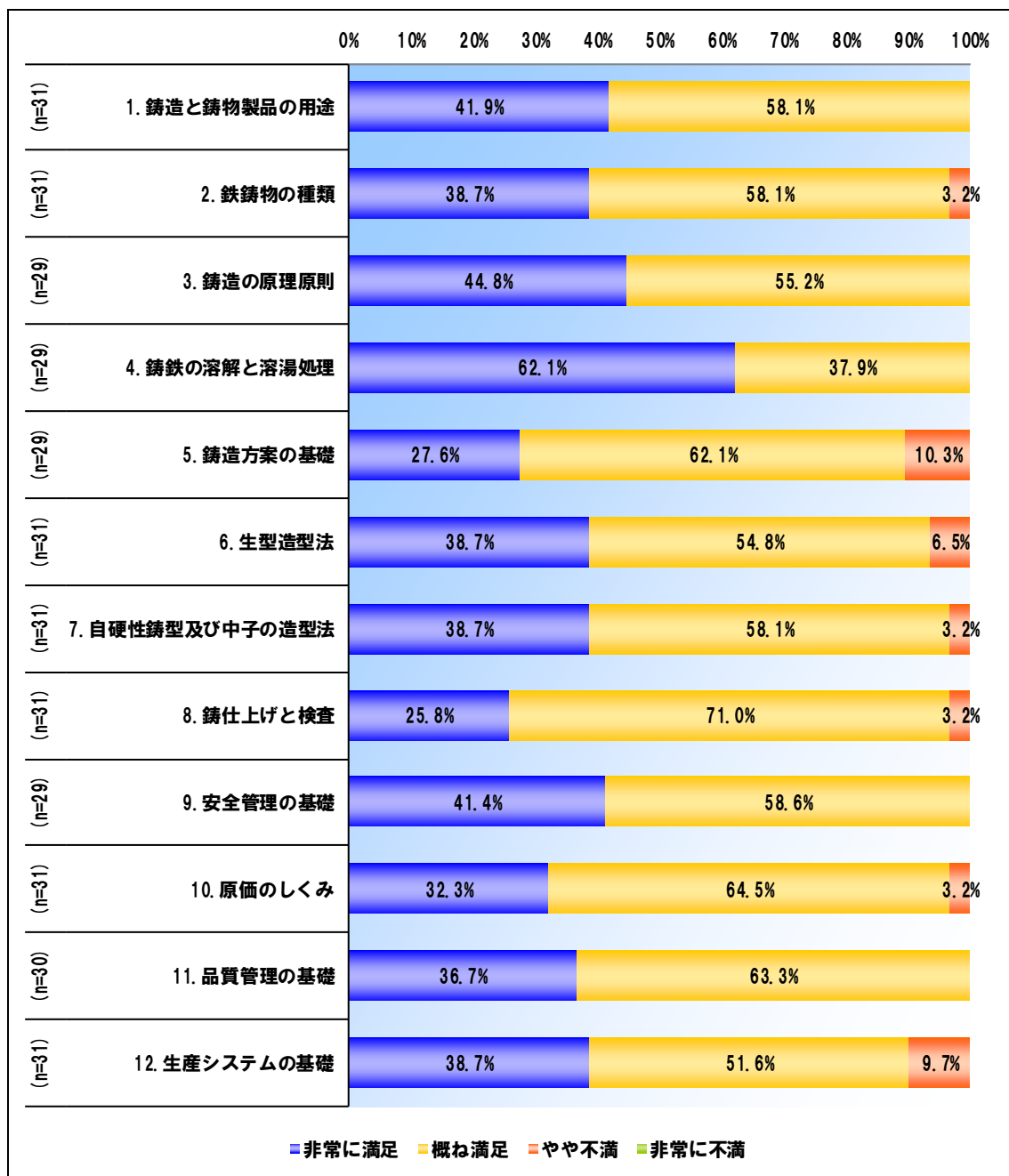


無回答者(3名)を除く

(3) 講義及びテキストについて

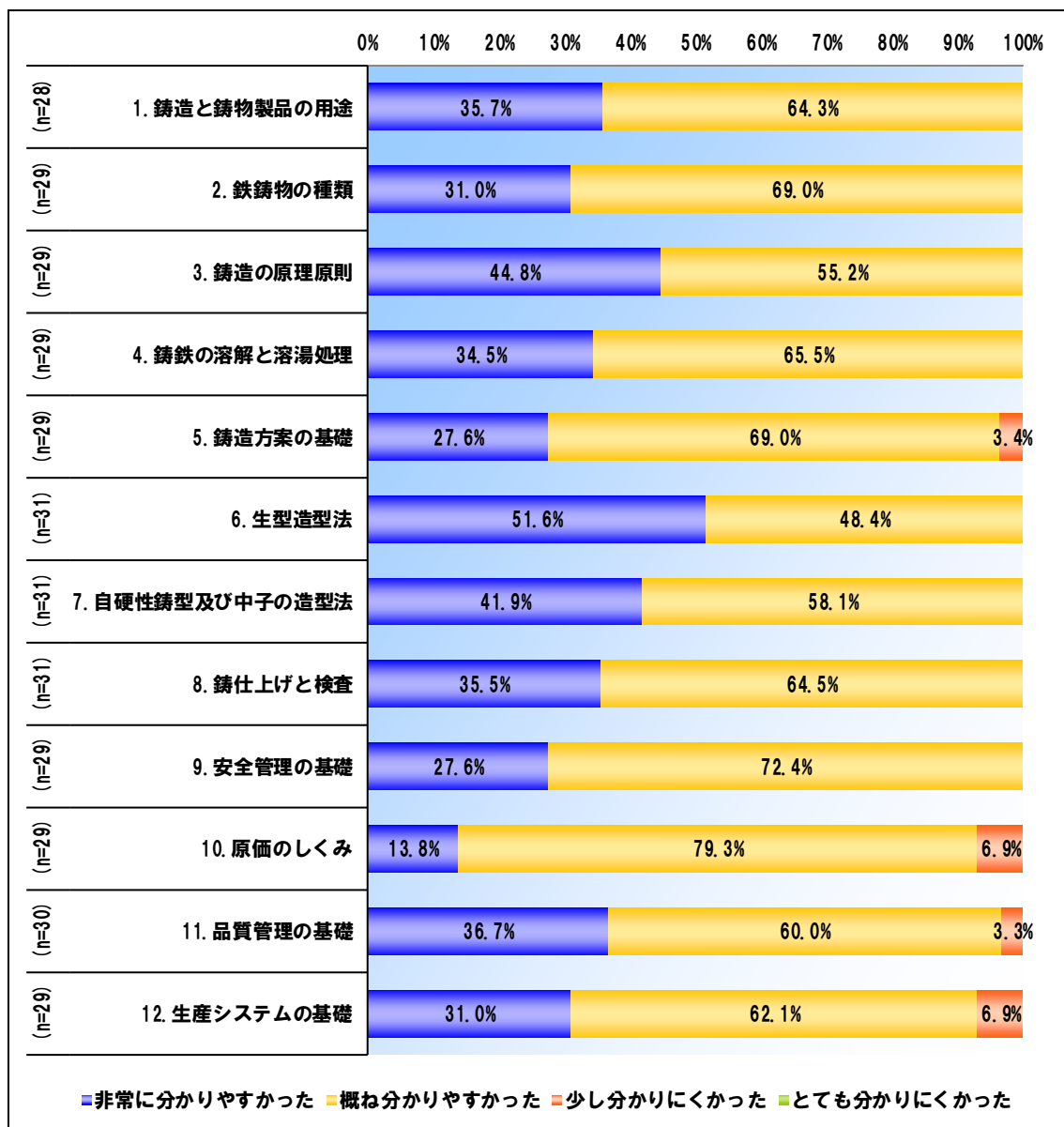
講義全体の満足度については、アンケートの集計結果を見ると、「非常に満足」及び「概ね満足」の占める割合が高いことから、全体的に満足度が高かったことが分かる。中でも、「非常に満足」の割合が最も高かったのが、「4. 鋳鉄の溶解と溶湯処理」(62.1%)であり、次いで、「3. 鋳造の原理原則」(44.8%)、「1. 鋳造と鋳物製品の用途」(41.9%)であった(図表5-6)。

図表 5-6 本日の講義全体の満足度



次に、テキストの内容について見ると、「非常に分かりやすかった」及び「概ね分かりやすかった」の占める割合が高いことから、全体的に分かりやすい内容であったことが分かる。中でも、「非常に分かりやすかった」の割合が最も高かったのは「6.生型造型法(51.6%)」であり、次いで、「3.鑄造の原理原則(44.8%)」「7.自硬性鑄型及び中子の造型法(41.9%)」であった(図表 5-7)。

図表 5-7 テキストの内容について（説明・図・表等）



(4) 講義の様子

研修初日の講義開始前に、まずは尾中理事長と恵良教授に挨拶をしてもらい、その後に講義を開始した。森田講師、北澤講師、鈴木講師の講義の様子は以下の通りであり、プレゼン資料とテキストや動画等を使用して講義を実施した(図表 5-8、図表 5-9、図表 5-10、図表 5-11)。

図表 5-8 初日の挨拶



図表 5-9 森田講師の講義



図表 5-10 北澤講師の講義



図表 5-11 鈴木講師の講義



第6章 今後の方策

これまでの調査結果を踏まえて、地域を担う素形材企業における人材育成を推進するために必要と思われる今後の方策を、次のように考える。

1. 素形材企業及び業界団体の取り組み

(1) 人材育成の重要性の再認識と長期的戦略

素形材企業自身がまず取り組むべきこととして、次の点があげられる。

- 人材育成が重要であることを経営者が再認識して、社員に研修の機会等を積極的に提供する。
- 経営幹部自身が、体系的なカリキュラムや教材による研修を受けて、自社に持ち帰ってその成果を広める。
- 自社のみならず、地元の業界全体の底上げのために、教育を担える自社のOB・ベテラン人材を講師として派遣するなど、地域ぐるみの人材育成活動に協力する。

業界団体や地方の組合は、素形材企業の経営者に対して、人材育成の重要性や効果についての情報提供や普及啓発活動を行うなど、各経営者に積極的に働きかけを続けることが必要とされる。

例えば、本事業で実施した鋳造業向けの人材育成では、業界内各社で共通項として必要なテーマとして「新人教育」を選定し、広くかつ長期的に有用性の高い教材開発に取り組んだ。また、研修の運営においても、中小企業の負担軽減を考慮して、短時間で参加しやすいスキームを用意した。その結果、地元で強い支持を受けて満足度のたかいものを実施することができた。このように、テーマ設定や進め方を工夫して、地域の各社から協力を得られやすいものから取り組んでいく方策が有効だと考えられる。

こういった活動を計画的に準備するなど、地域ごとの人材育成の長期戦略を策定して推進することが望まれる。

(2) カリキュラムと教材の開発、メンテナンス

これまでの調査結果のとおり、素形材産業では業界ごとに多少のばらつきはあるが、必要な学習範囲・内容を体系的に盛りこんだ上で、各地域の人材育成事業のニーズに合致し、利用しやすい研修のカリキュラムや教材が不足していることが課題として認識された。

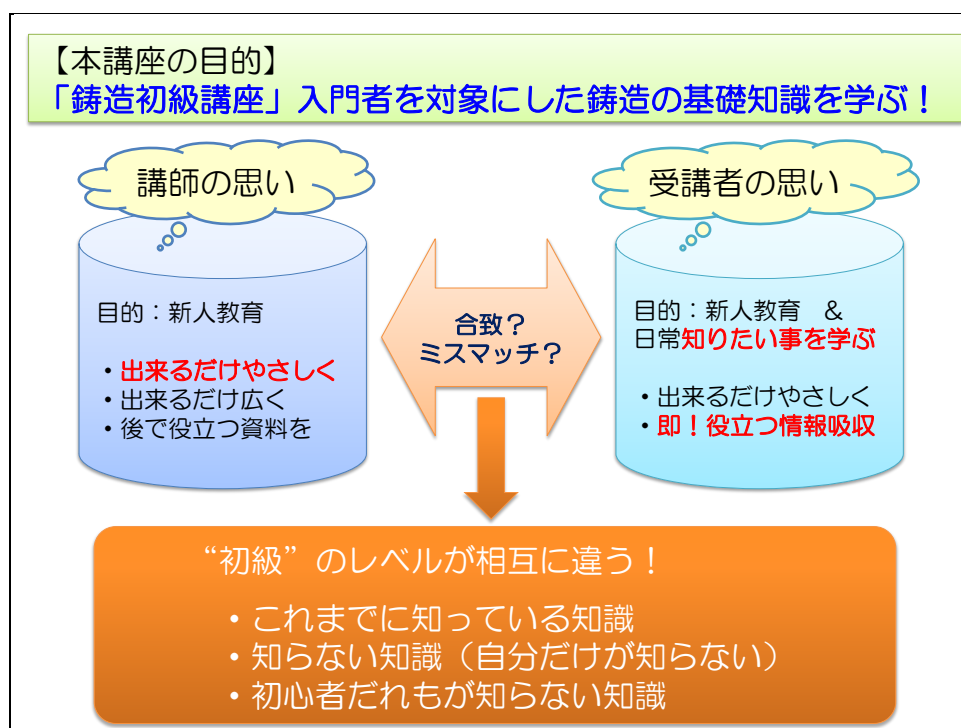
例えば、鋳造業の場合は、中核人材の人材育成には日本鋳造協会の「鋳造カレッジ」があるが、それを受講する前段階にあたる初級者向けの体系的なカリキュラムについては、

地方で利用できるものがほとんどないことがわかった。中小企業の各社が初級者向け研修を個々に実施することは難しいため、地域の業界団体や自治体等が主導する初級者向け講座の提供が望まれた。

従来、研修で使用される教材は、講師によって作成されたパワーポイントなどの資料がほとんどで、各講師が重要だと思う内容に偏る懸念が残った。そのため、均一化・体系化した教育カリキュラムやテキスト（教科書）の必要性が指摘された。

また、研修における学習範囲や学習内容については、講師側と受講者側の意見が合わないことがある。その点については、次の考え方が参考になる（図表 6-1）。

図表 6-1 研修内容の絞り込み方



出所：鈴木克美教授 提供資料

このように、講師側と受講者側が研修に求める内容は、必ずしも簡単に一致するものではない。研修における学習範囲や学習内容については、十分にすりあわせた上で実施する必要がある。また、地域ごとに必要な学習内容が異なる場合もあるので、その点にも配慮する必要がある。

以上のような地域での人材育成ニーズを踏まえて、本事業では、鑄造業における新人向けの「初級講座」を実施した。まず、学習範囲と学習内容を文章で明確に記述したカリキュラムとして「鑄造初級講座」テキストの『キーワードと学習のねらい』を策定した上で、

それに沿って汎用性の高い「テキスト（教科書）」を作成した。

素形材産業の他の業界でも、このような業界全体で活用できるカリキュラムや教材の開発を、業界全体として取り組むことが望まれる。

なお、素形材産業の一部の業界では既に教材はあるが、内容の改訂が滞っているものもみられる。教材の内容は、時代の変化にあわせて定期的な見直しが必要だと思われる。

（３）講師人材の育成

素形材産業全般にいえることとして、人材育成を推進するための研修講師の人材不足が指摘されている。従来、研修講師を担当する人材として、大学教員や業界 OB が務める例が多い。しかし、大学における素形材分野を専門とする研究者の減少や、教員及び業界 OB の高齢化等があり、講師となる人材の不足が課題となっている。また、講師ができる中核的な人材は多忙なため、外部での他社向けの人材育成活動に頻繁に派遣することが難しいという面もある。

以上から、業界 OB 人材を講師として開拓することが一つの方策と考えられる。ただし、研修で教育をする講師人材としては、適性を考慮した上で一定の訓練が必要となる。その点については、次のように考えられる。

- 教えたい・後進を育てたい・役に立ちたいという「志」を持つ： OB になってからでなく、なるべく企業に在職している時から、そのような気持ちを持って人に教えられるように業務に取り組んだり、社内講師の経験をさせたりする必要がある。
- 教える基礎となる現場経験を幅広く持つ： この観点から、大企業より中小の人材の方が、経験範囲が豊富な場合が考えられる。
- 研修で教える分野への体系的な知識が必要： 研修の中で自分が担当する科目の位置づけなど、研修の全体像を体系的に理解して教育に従事する方が、教育の幅も質も上がる。現場経験だけでは十分ではなく、体系的な知識が必須である。
- 講師として教えるノウハウの訓練が必要： 研修で講師をする場合には、その分野の知識や現場経験だけでなく、わかりやすく的確に教育を行うためのトレーニングと講師の実地経験を積む必要がある。

また、先に述べた汎用性の高いカリキュラムと教材を開発し、業界において広く共有することで、講義の準備や運営における講師の負担を減らすことに役立つと思われる。

（４）研修運営体制の強化

研修運営を地域組合が担う場合、専任スタッフが少ないことや、研修運営のノウハウが十分でないために、積極的な研修の実施が難しい地域が少なくない。そのため、業界全体で利用可能なカリキュラムと教材を用意するのに加えて、業界ごとに研修運営のマニュアル

ルを整備したり、近隣の地域で研修を共同開催するといった地域同士の連携を進めると言った方策も考えられる。

2. 政府・行政の取り組み

政府・行政の取り組みとしては、上記で述べてきた素形材企業や業界団体の活動が円滑に進むように、次のような支援が望まれる。

(1) 「業界全体で利用できるカリキュラム及び教材開発」の支援

これまでみてきたように、業界団体だけでは、業界全体で広く利用できるような体系的なカリキュラム及び教材の開発は容易ではない。そのため、本事業において鑄造業界向けに実施したような、業界全体で利用することを前提としたカリキュラム及び教材開発の取組を政府・行政が支援して、業界としての人材育成活動の活発化を後押しすることが望まれる。

また、人材育成は業界ごとに取り組みされているため、他の業界でどのように行われているかは意外に知られていない。そのような情報やノウハウを収集・整理し、素形材産業全体への普及・啓発を図ることも、政府・行政の取組の一つとして考えられる。

(2) 「地域ごとの産学官連携の拠点構築」の支援

これまで述べてきたような「カリキュラムと教材の開発及びメンテナンス」「講師人材の育成」「研修運営体制の強化」などが各地域で自律的に取り組まれるには、地域の関係組織の連携強化が必要となる。そのような推進主体として、地域ごとに産学官連携の拠点が構築されるように、政府・行政が支援することが求められている。

特に、人材育成の担い手である講師人材の確保・育成を推進するための仕組みづくりは、喫緊の課題である。時間がたてばたつほど、講師を担当できる専門家人材は高齢化等で減少してしまう。これから2～3年の間に講師人材を育成する仕組みを早急に確立することが必要であるが、素形材企業や業界団体だけで実現するのは容易ではない。そのため、政府・行政の支援の下に、地域の大学等が中心となって産学官連携を進めたり、島根県のように自治体が主導して地域独自の連携組織をつくるといった取組が活発化することが期待される。