

## 第2章

### 鉄鋼業（銑鉄鑄物製造業）の現状と課題



## 2-1 産業・業種の特徴

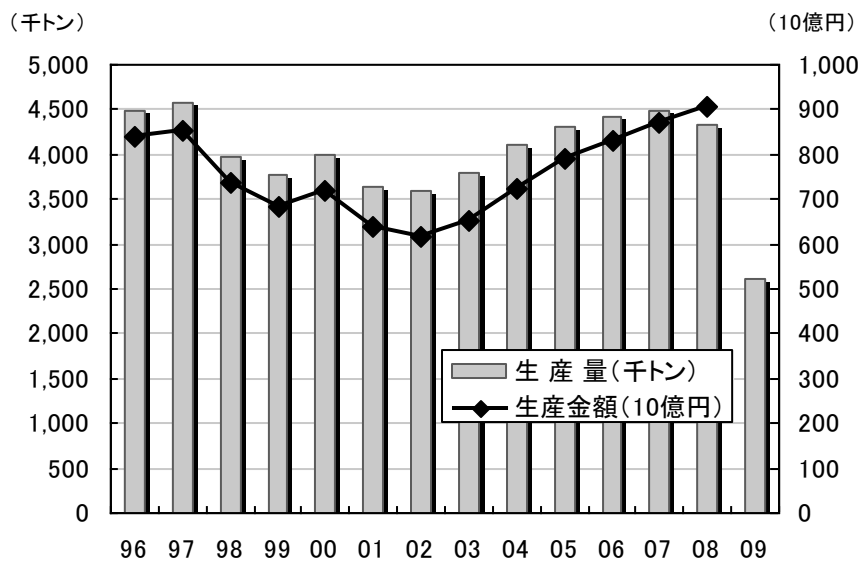
### （1）鉄鋼業（鋳鉄鋳物製造業）の社会的意義と役割

鋳造とは、砂、耐火物あるいは金属などを用いて、耐熱性に優れた砂や金属などで作られた鋳型の空洞に熔融した金属を流し込み、凝固させることで形を得る金属加工法であり、その技術は5,000年以前に遡るといわれる。鋳造は複雑な形状の製品でも一体として成形することができるため、自動車、産業機械、建設機械、プラント等の一構成部品として幅広く使用されている。

ユーザー産業の海外展開に伴い、鋳造産業も海外生産を進めてきている。また、日本の鋳物はQCD（Quality：品質、Cost：価格、Delivery：納期）の点で高く評価されており、世界の鋳造業界から注目される存在となっている。

生産量・額の推移をみると、2002年（平成14年）までは量・額とも落ち込み傾向が見られたが、それ以降は回復基調にあり、2008年（平成20年）には400万トン・9,000億円以上の生産となった。しかし2009年には、経済の低迷などにより260万トンの生産量となっている。（図表2-1参照）

図表2-1 生産量・額の推移

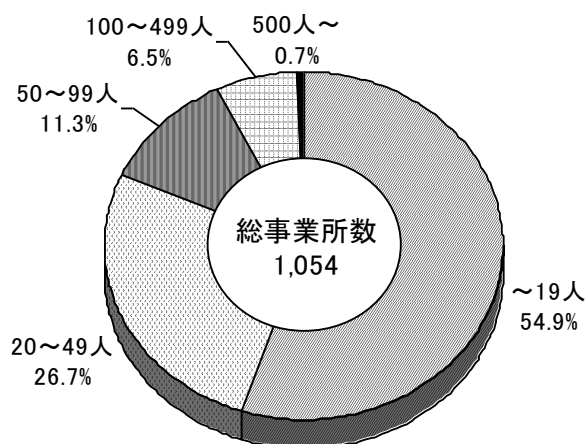


資料：機械統計（2001年まで）（常用従業員20人以上の事業所を対象とするもの）、  
鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計（2002年より）（常用従業員20人以上の事業所を対象とするもの）  
より（社）日本鋳造協会作成

### （2）鉄鋼業（鋳鉄鋳物製造業）の企業規模の特徴

2005年現在、大半が従業員数100人未満の中小企業によって占められ、生産量の69%、事業所数では実に93%を中小企業が占めている。（図表2-2参照）

図表 2-2 従業員規模別事業所の割合

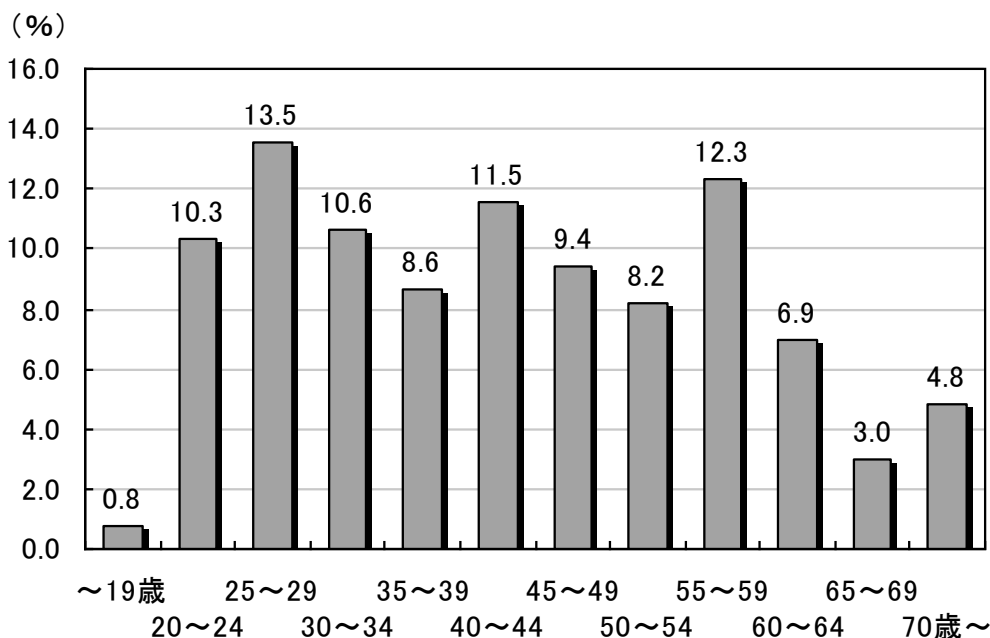


資料：（社）日本鑄造協会

### (3) 職場と従業員の構成

平成 20 年賃金構造基本統計調査によると、鑄物工の平均年齢は 43.4 歳であり、中でも従業員数が 100 人未満の中小企業に限ると 47.6 歳となっており、製造業の 41.5 歳、生産労働者の 40.4 歳と比較して従業員の高齢化が進んでいる。（図表 2-3 参照）

図表 2-3 鑄物工の年齢構成



資料：平成 20 年賃金構造基本統計調査

#### （４）人材確保の課題

鑄物工場は、粉塵、臭気、騒音などが発生しており、この劣悪な職場環境が若年層に嫌われ、鑄造産業への就職数が減少しているため、人材確保の面から「クリーンファクトリー」の実現に向けて努力しなければならない。

また、若者を確保するためには大学や高等専門学校との連携が不可欠であり、行政に対しては鑄造関連学科の新設に向けた働きかけを行うとともに、学生が鑄物に興味をもつ環境を整えるため、学術研究機関への委託研究、奨学金制度の提案と、若者の鑄物工場見学、インターンシップの受け入れを積極的に進めていくことが必要である。

#### （５）人材育成に係る課題

従来、我が国の産業技術の人材育成の中心は企業自身の OJT の取り組みにより進められてきたが、長期にわたる景気低迷により、企業が行う人材育成投資額は減少している。また、40 歳代の中核人材が不足していることや、50 歳代以上のベテラン中核人材が退職期を迎えていることが指摘されており、技術・技能の承継が喫急の課題となっている。

このような中、昨今の経済情勢等から企業単独による人材育成が限界となってきたことから、業界では（社）日本鑄造工学会、（社）日本鑄造協会、（財）素形材センターを中心に、全国に人材育成拠点を設けることや、大学等教育機関の連携などによる高度な鑄造技術者の育成が模索されているところである。

現在鑄造分野においては、①複雑形状・一体化、②薄肉・軽量化、③高品質化、④精度の高いシミュレーション、⑤CAD/CAM と IT による電子情報化、⑥ラピッドプロトタイプングの活用、⑦機能美の追求、⑧作業の標準化（効率化）といった技術開発が進んでおり、この流れに対応していくためには、設備投資と高度な技術者の育成が求められている。

これらの人材育成のニーズに対応し、業界では（社）日本鑄造協会を中心に平成 19 年度より「鑄造カレッジ（鑄造中核人材育成）」を開校し、技術・経営に優れた将来の鑄物業の経営者や工場長の育成を目指している。また、金型・鑄造工学の大学院を開設し、業界では学生の長期インターンシップの受け入れ、カリキュラムの提案などを行うことにより、産官学が連携した専門的技術者の育成を行っている。

## 2-2 業界をとりまく環境の変化

### （１）主な取引先

我が国の製造業では、部品メーカーは完成品メーカーと長期的な取引関係を維持する、いわゆる垂直連携ネットワークが広く見られていたため、鑄造業界でも自動車産業や工作機械産業との垂直な取引関係がみられた。

しかし、昨今ではグローバル化の進展などにより、完成品メーカーはコストダウンのためにより広い選択肢からサプライヤーを求めるようになり、部品メーカーも従来の取引先にこだわらずに納入先を求めるようになっている。

また、最終製品として生産する内外向けの重要なコンポーネント及び重要機能部品用の鑄造品、国内で計画的に最終製品として組み立てられる鑄造品は、短納期を基本とする受注・製造・販売等、在庫ゼロの工場運営から考えられたジャスト・イン・タイム生産システムの益々の普及から国内生産が中心であり続けると考えられている。

一方では、前述のような短納期が重要視されない部品としての、建築・家具用、日用品用、土木・公共用等の鑄造単品は国内から海外に調達先が代わる可能性があると思われる。

## **(2) グローバル化の影響と分業・連携の強化**

これまでの業界の体質は長期的取引のあった企業からの注文に応じて生産するという受身であったが、グローバル化の進展の中で完成品メーカーはコストダウンのためにより広い選択肢からサプライヤーを求める一方、部品メーカーも従来の取引先にこだわらずに納入先を求めるようになっている。

このため、業界内での分業や連携によって得意な分野に特化し、付加価値の向上と競争力の強化が課題となっている。また、このことにより、業界内の個々の企業が競争力を高め外部環境の変化に機敏に対応できるよう戦略の見直しが迫られている。

このように、企業間の取引関係のネットワークは、縦のつながりから、横の連携が重要になってきている。

## **(3) 業種関連法規等**

製造の過程で粉塵、臭気、騒音などが発生する関係上、留意すべき労働環境、外部環境に関する法規制が多い。

また、近年、環境保全に関する法規制が施行されているが、鑄造業界では古砂を始めとした再生利用が進んでおり、他業界を先導していく役割も期待されている。

## **(4) 技術の進歩と需要の変化**

鑄造技術は、紀元前 4,000 年ごろのメソポタミアに起源を持つほど古典的な技術

である一方、最近でも、ダクタイル鋳鉄、CV（コンパクトドバーミキュラ）鋳鉄、オーステンパー熱処理などの画期的な新素材、新技術が実用化されており、生き残るためにはこれらの技術革新に対応していくことが必要である。

しかしながら、鋳造技術には大きな設備投資が伴うことが多く資金確保が大きな課題となっている。

他方、需要面からは、ユーザーニーズの変化に積極的に対応して、新たな鋳造技術の開発も進めていく必要がある、「ユーザーが鋳造業に期待するもの」としては、自動車、一般機械、公共・土木・建築用としてそれぞれ次のニーズが高まっている。

- ①自動車については、排ガス規制や、安全強化、車体軽量化に対する要求水準の向上を背景に、鋳物製品に対して一体化、薄肉・軽量化、高機能化、耐熱性のニーズが高まっている。
- ②一般機械については、機械の高精度化などを背景に、高剛性化や一体化などがある。
- ③公共・土木・建設用については、外観や耐食性、デザイン性などへの要求水準の高まりを背景に、表面処理、デザイン性などが、それぞれ鋳物製品に一層求められるようになってきている。

### 2-3 経営上の課題

#### （1）収益性の確保

鋳物取引においては、製品重量を基準として価格が決定されることが少なくない。この重量単価方式で問題なのは、技術的な方法や複雑さが適正に評価されていない点にあり、技術開発によって鋳物を軽量・薄肉化すると重量が減った分だけ単価が安くなるなどの矛盾が生じる。

現在、鋳物産業の収益性は必ずしも高いものではなく、技術革新を進めていくためには、新たな設備投資が必要であり、そのための収益の確保は重要な課題となっている。

#### （2）積極的な市場開拓

（社）日本鋳造協会のビジョン（2006年）では、市場を開拓し、産業を成長させていくためには、「製品の開発計画に初期段階から参画し、複雑形状部品の一体鋳造や製品肉厚を自由に変化させることが可能となる鋳造製品の特徴を最大限にアピールし、VE提案を行い、ユーザーと共同で商品開発に努める」ことが必要だと認識している。

そのためには、市場ニーズを把握し、また商品の改良等の提案を積極的に行って

いくことが課題であり、かつ、供給先がグローバルに進出していく中、海外市場の開拓も積極的に行っていくことが課題となっている。

## 2-4 資格・技術

### (1) 資格

業界に特徴的な資格としては、国家技能検定である鑄造技能士と、金属溶解技能士がある。なお、鑄造の中で鑄鋼鑄物鑄造作業、鑄鉄鑄物鑄造作業、銅合金鑄物鑄造作業、軽合金鑄物鑄造作業に分かれており、特級から3級までの資格が設けられている。また、外国人の研修生や実習生を対象とした資格制度もある。(図表 2-4 参照)

さらに、作業の効率性・安全性の確保から作業を行うに当たっては、クレーン・玉掛け、フォークリフト関連の資格を取得することが求められている。使用している設備・施設によっては、危険物・化学物質の管理等の資格も必要である。

図表 2-4 鑄造技能士の資格概要

| 区分 | 受験資格           | 技能の程度                |
|----|----------------|----------------------|
| 特級 | 1級合格後5年以上の実務経験 | 管理者又は監督者が通常有すべき技能の程度 |
| 1級 | 7年以上の実務経験      | 上級技能者が通常有すべき技能の程度    |
| 2級 | 2年以上の実務経験      | 中級技能者が通常有すべき技能の程度    |
| 3級 | 6ヶ月以上の実務経験     | 初級技能者が通常有すべき技能の程度    |

### (2) 技術

鑄造は、「溶解」と「成形」が一連となった複雑で長い工程の中に含まれる多様な技術の複合体であることから、習得には長期間を要する。

しかしながら、熟練技能を保有するベテラン従業員の多くが定年を迎えようとしており、技能継承が大きな課題となっている。このため、若手へのノウハウの伝承、少人数で可能とする生産体制づくり、職場環境を改善し若手を迎え入れる、ということが重要な課題となっている。

### (3) 技術革新への積極的対応

鑄造業界では、中小企業が多く、相対的に資本力が弱い企業の比率が高い。また、アジアを中心とした海外の企業はコスト競争力が強く、わが国の鑄造業界は



技術力中心の経営が重要となる。これらの技術力は、これまでのものづくりの経験と勘による優れた技能を持った熟練工に頼るところが大きい。

また、IT等を活用した新たな生産体制づくりが急務となっている。鑄物の宿命として、鑄型に鑄込んだ熔融金属のうち平均的には50%しか製品にならないなど、材料歩留りの低さが指摘され、製品にならない部分は、たとえば押湯などが必要となる。この課題の解決方法には、ITを活用した材料歩留りの向上、不良率の低減である。湯流れや凝固のプロセスなどは、目で見ることができないため、これまではベテランの勘やコツに頼っていたが、それが今ではコンピュータを用いて容易に行えるようになってきている。こうしたITの活用によって、歩留りや不良率は大幅に低減させることが可能と考えられている。

## 2-5 職業生涯設計

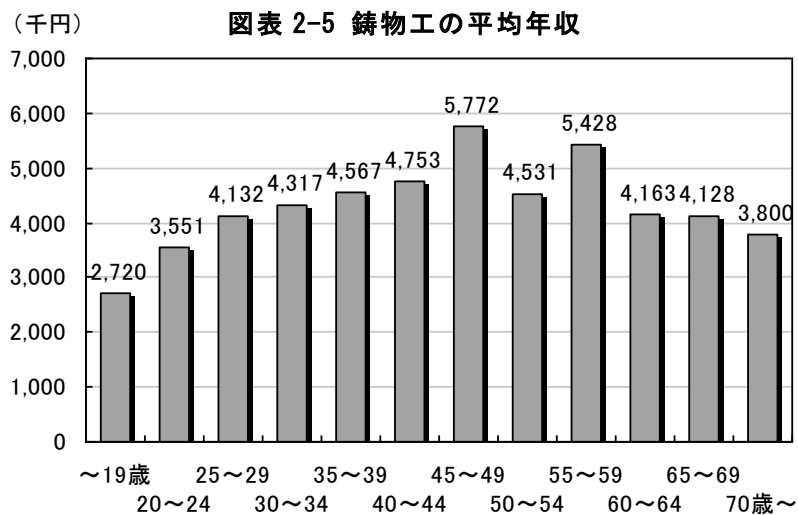
### (1) 生涯キャリアイメージ

鑄造業界では、入社後1~3ヶ月程度の研修で現場作業に入り、実務経験を積みながら鑄造技能士資格を取得し、現場の管理者に就くことが多い。事業所によっては、実務経験を経た従業員が得意とする専門的領域に特化していくことがあり、特に鑄造方案、仕上げ、木型製作といった業務は専門的技術者が行っているケースがみられる。それ以外の従業員については、受注状況に応じて多様な職務をこなしている。

一方、今後入社してくる若い人材には、CAD/CAMの技術やそれ以外のパソコンの技術が求められており、これらの技術を中心に職務に就くことが期待されている。

### (2) 賃金イメージ

鑄物工の生涯キャリアとしては、平成20年賃金構造基本統計調査から平均年収をみると、40歳代後半を頂点とする放物線を描いており、20歳代前半で350万円、20歳代後半で400万円、30歳代後半で450万円、40歳代後半から50歳代で550万円、60歳代以上で400万円前後となっている。(図表2-5参照)

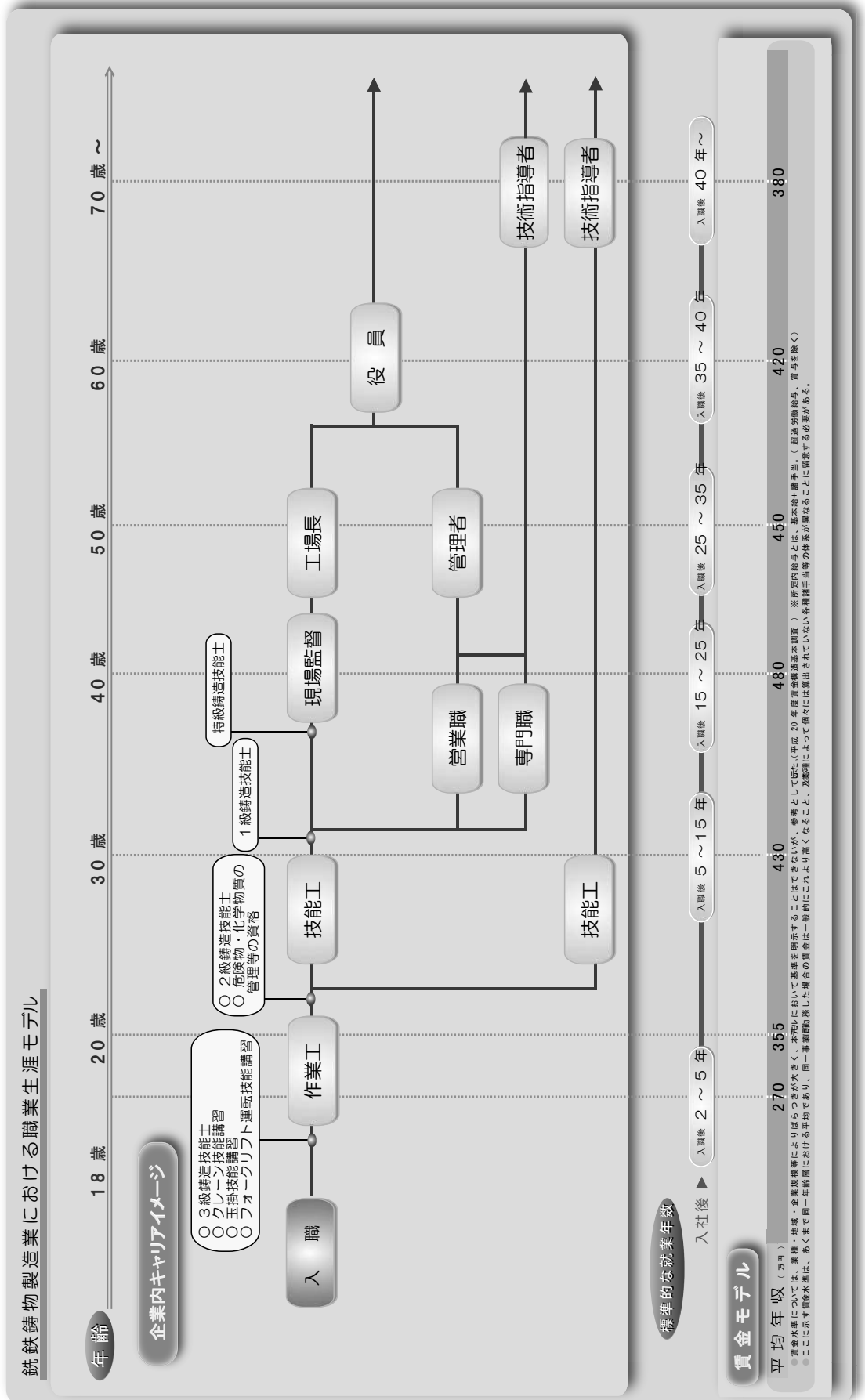


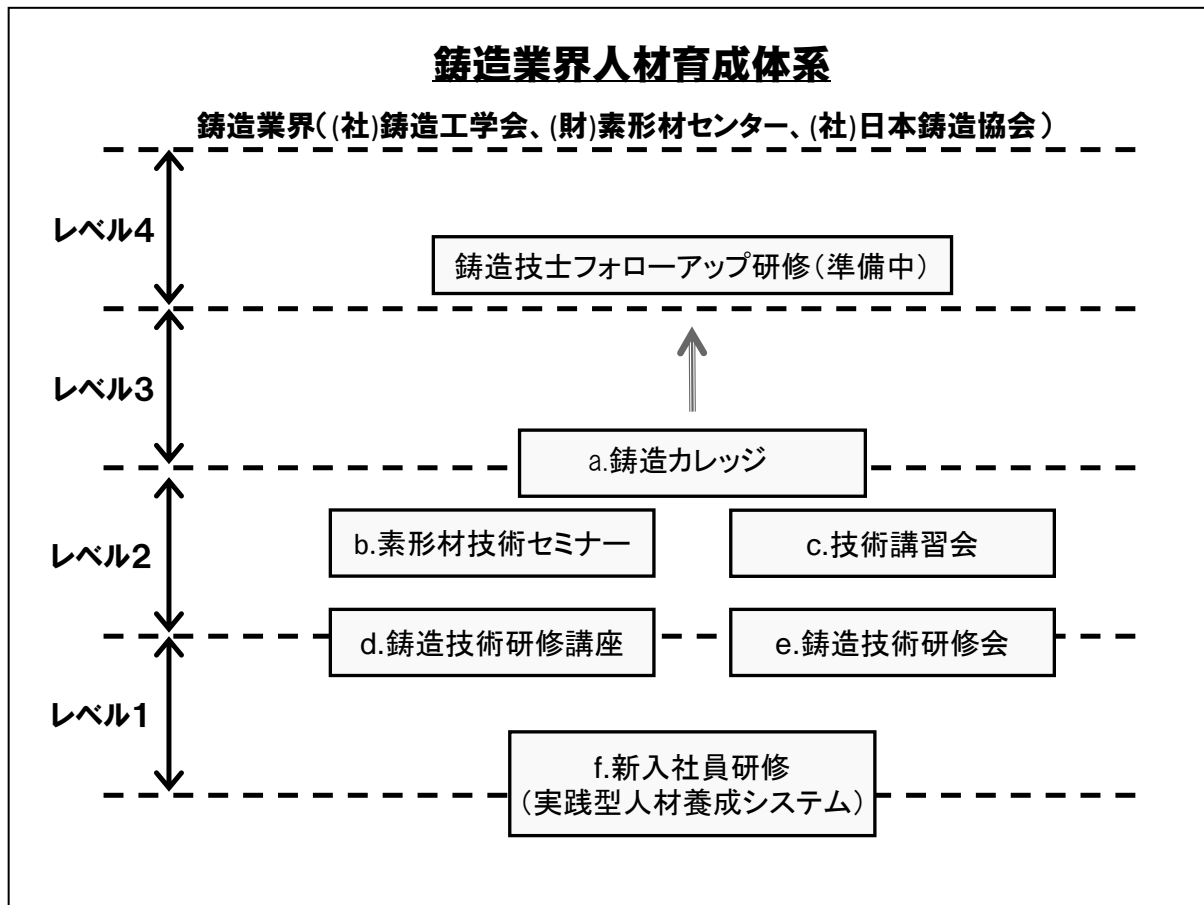
資料：平成 20 年賃金構造基本統計調査

### (3) キャリアルート

(社) 日本鋳物工業会が作成した「平成 10 年度銑鉄鋳物製造業産業雇用高度化推進事業報告書」(平成 11 年 3 月)では、銑鉄鋳物製造業における基盤人材としては、①長期蓄積能力活用型(正社員)、②高度専門能力型(専門職)、③雇用柔軟型(生活者)の3つのタイプがあることが提唱されている。これらのタイプごとに、図表 2-6 のようなキャリアルートが考えられる。

図表 2-6 鉄鉄铸件製造業における生涯キャリアイメージ





(4) 鑄造業界の能力開発イメージ

a. 鑄造カレッジ(主催:(社)日本鑄造協会 H19~)

概要:①座学(10日間)

②鑄造実験場等での実証を行うインターンシップ(5日間)

③工場見学(1日)

対象:5年以上の経験者。

方針:技術に加え経営(マネジメント)も学ぶ機会を持ってもらうことで、将来の鑄物業の経営者や工場長を育成する。

認定:要件に達した方に、修了時に(社)日本鑄造協会認定の「鑄造技士」の資格を授与。

b. 素形材技術セミナー(主催:(財)素形材センター)

概要:座学1日 \* 7回/年

対象:主に中堅技術者

方針:最新技術動向を伝える。

認定:特になし。

沿革:S36:技術講習会 H16:現名称に改称

c. 鑄造技術研修会

概要:講演(春・秋 1日ずつ 各日7~8テーマ)

対象:鑄造技術者・研究者

方針:最新技術動向・時宜にかなったテーマの情報を提供する。

認定:特になし。

d. 鑄造技術研修講座(共催:財団法人素形材センターと社団法人日本鑄造工学会)

概要：(座学2～4日、工場見学1日) \* 12回/年

対象：現場経験3～5年程度の方、現場経験は長いが、改めて理論的知識を習得したい方。

方針：今後の鑄造業の技術継承、発展に寄与する実務技術者に求められる現場知識と幅広い工学的知識を有する技術・技能者を育成する。

認定：(財)素形材センターと社団法人日本鑄造工学会連名の修了証を出す。鑄造カレッジの受講資格を得られる。

沿革：S36：中堅鑄物技術者研修講座 H16：現名称に改称)

e. 鑄造技術研修会(主催：(社)日本鑄造協会)

概要：講義(年4回程度)

対象：現場鑄造技術者ならびに作業員。

方針：①鑄造に関する一般的な講義。

- ②事前に会員から鑄物づくりにおける技術的な質疑を受け、解答を準備し、会場にて説明  
→ 鋳鉄鑄物製造の現場技術者ならびに作業員にとって必要と思われる基本技術、いますぐ仕事に役立つ現場技術を提供する。

認定：特になし。

f. 新入社員研修(実践型人材養成システム)(主催：(社)日本鑄造協会 H23～)

概要：①座学・現地研修(90時間)

②社内教育(340時間)

対象：鑄造業未経験～3年程度の経験者

方針：若手技術者・技能者に備えてほしい知識、技能を提供する。

認定：(社)日本鑄造協会より修了証を授与。

