

参考 3

鉄骨工事業及び鉄骨製造業の動向と人材育成

1 鉄骨工事業及び鉄骨製造業の動向

鉄が建築に用いられたのはインドの寺院¹の鑄鉄製円柱といわれているが、建築に構造材として実用化されたのは産業革命以降となる。18世紀から19世紀には、構造力学と製鉄法が大きく発展し、鉄橋や工場に用いられはじめた。ヨーロッパでは大スパンのホール建築が発展し、アメリカでは高層建築が大きく発展した。²

日本では、19世紀末に建設された印刷工場は外壁に鑄鉄管柱を使用しており、最初の鉄骨造といわれている。³ さらに、20世紀初頭に建設された丸善本社社屋は全鉄骨構造であった。⁴

戦後の高度経済成長期（1954年～1973年、昭和29～48年）には、列島改造、公共工事、都市再生等の大規模工事をはじめ、一般住宅建設も急増した。大規模製鉄所が建設され、溶鉱炉も大型化し、製造法も発達し、各種鋼材の材質・材形・加工製品の開発が進むなど、製鉄技術が大きく進展した。また、建築基準法やJIS規格等の整備が行われ、標準化・規格化が進んだ。建築構造や工法、溶接法や接合法、建設機械、検査や実験方法などの開発や普及が進むなど、建築技術も大きく進展した。この間、東京オリンピック（1964年、昭和39年）や大阪万博（1970年、昭和45年）が開催された。

高度成長期は第1次石油危機（1973年、昭和48年）を契機に終了したが、その後は安定成長期に入った。産業構造が大きく転換し、高度成長をリードした鉄鋼、セメント、石油化学などの資本集約型産業に代わって、電子機器・半導体などの省資源型の知識集約型産業や、自動車などの加工組立産業へとシフトしていった。⁵

国内需要は落ち込んだものの輸出好況や円高に乗じ、資産価値の高騰、企業の成長、賃金上昇、消費拡大といった、バブル経済（1986年～1991年、昭和61年～平成3年）が発生した。しかしながら、数度の公定歩合の引き下げや不動産取引への規制、さらに、消費税率引き上げも影響して、不動産や建設関連企業の倒産や金融機関の破綻、所得の低迷やリストラなどにより経済不況に陥り、バブルは崩壊した。

建設業就業者数はバブル後の不況下でも一貫して増加を続け、雇用の安定に寄与して来たが、1997年をピークにその後は減少が続き、2010年（平成22年）以降はほぼ横ばいとなっている。⁶

¹ インド共和国の首都デリーのクワト・ウル・イスラム寺院の境内にあるクトウブの円柱は、直径400mm、長さ7.25m、重さは錬鉄製で約600kg。紀元前3～4世紀に造られたといわれており、長きに渡り風雨にさらされながらも錆びない鉄柱は神秘的な謎として語り伝えられている。（鋼のおはなし 大和久重雄 日本規格協会、他）

² 石黒徳衛 他 『鉄骨工事シリーズ1 鉄骨の工作』理工図書株式会社 1972

³ 日本最初の鉄骨造—秀英舎印刷工場— 建築技術アーカイビング研究会委員 清水健次

⁴ 佐野利器（構造設計）、田辺淳吉（意匠設計）

丸善 HP http://www.maruzen.co.jp/corp/history/h_nihombashi.html

⁵ 政治・経済・国際 <http://stadvinfo.web.fc2.com/index.html>

⁶ 建設ハンドブック 2012、2014

東日本大震災（2011年3月）後は、公共工事をはじめとする復興のための建設需要が急増したため、建設業は行政と協調し復興にあたったが、燃料や資材不足、資金繰りの困難、人材の不足などの多くの課題を残している。⁷

建設業界においては、現在も人手不足が続いており⁸対策が望まれているが、今後、東京オリンピックの開催などを控えており、いよいよ活性化が期待される。

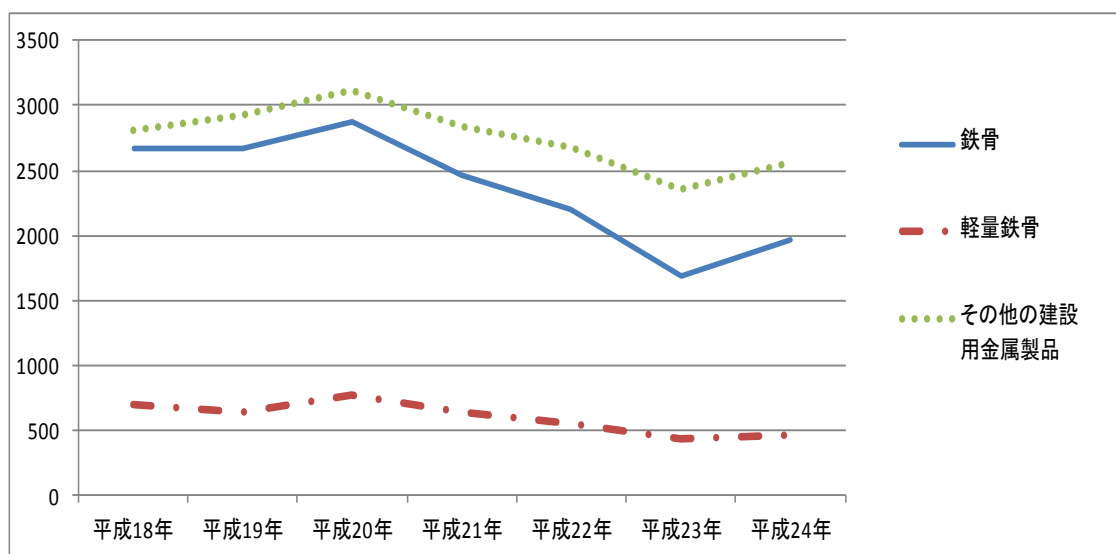
以下に、鉄骨製造業の事業所数、企業規模等の業態の概要を示す。本調査研究では鉄骨工事と鉄骨製造を請け負う専門業者を対象としていることから、鉄骨製造業の統計結果を示すこととする。

（1）鉄骨製造業の事業所数

鉄骨製造業に関わる全国の事業所数の推移を図表 C-1 に示す。

鉄骨の主な生産品（鉄骨、軽量鉄骨、その他の建設用金属製品）の事業所数を見ると、概ね平成20年をピークに、以降は減少にあったが、平成23年から回復傾向にある。

図表 C-1 事業所数（従業者4人以上）



（平成24年工業統計表「品目編」データより作成）

⁷ 建設経済レポート「日本経済と公共投資」No.57（平成23年10月）—東日本大震災と建設産業—（財）建設経済研究所

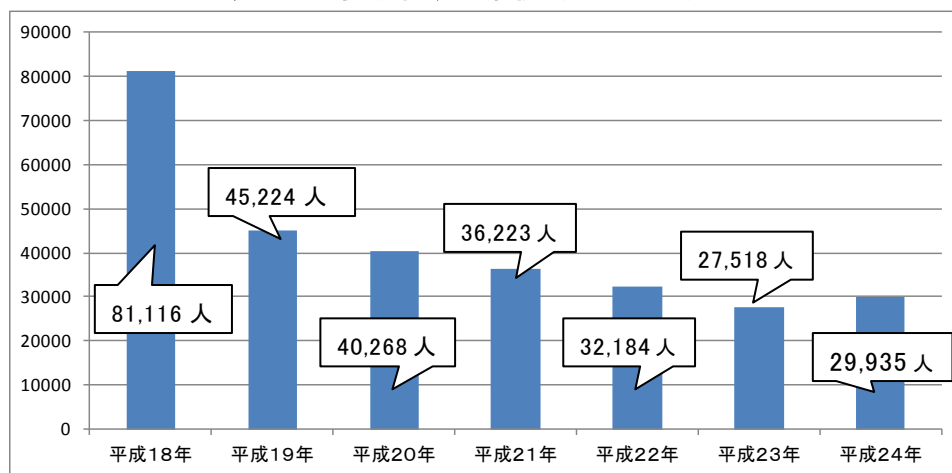
⁸ NHK クローズアップ現代 2014年9月2日（火）放送
http://www.nhk.or.jp/gendai/kiroku/detail02_3544_all.html

(2) 鉄骨製造業の従業者数

鉄骨製造業の従業者数の推移を図表 C-2 に示す。

従業者数は鉄骨製造業全体では、平成 18 年をピークに減少傾向にあったが、平成 24 年から回復傾向にある。

図表 C-2 従業者数の推移 (単位: 人)

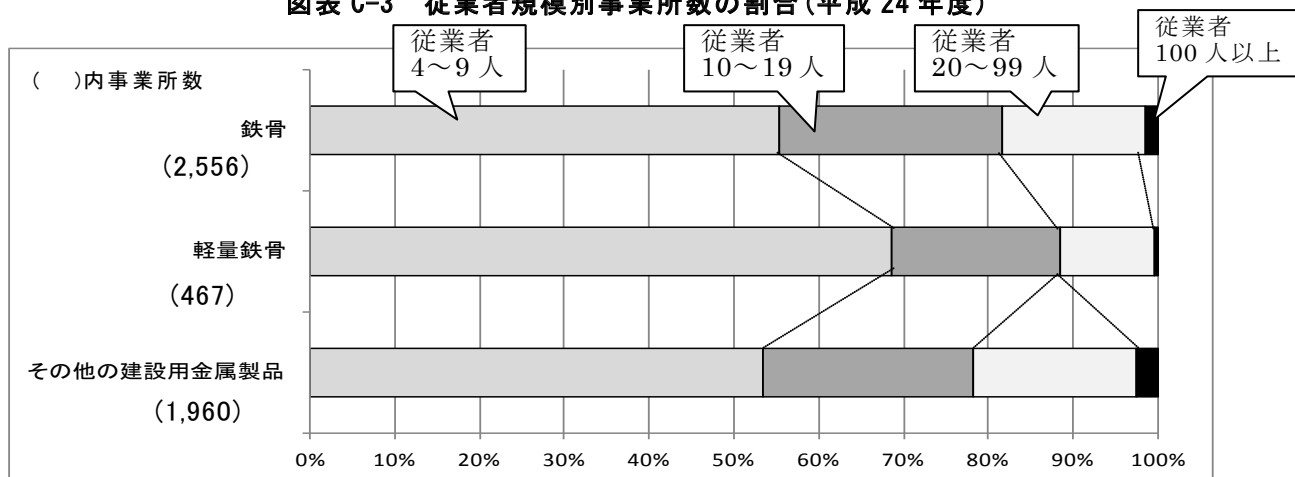


(平成 24 年工業統計表「産業編」データより作成)

(3) 鉄骨製造業の企業規模

平成 24 年の鉄骨製造業の従業員規模別事業所数の割合を図表 C-3 に示す。

図表 C-3 従業員規模別事業所数の割合 (平成 24 年度)



(平成 24 年工業統計表「品目編」データより作成)

鉄骨は 4~9 人が半数を超え、10~19 人が 25% 強、20~99 人が 20% 弱、100 人以上は 1.5% である。

軽量鉄骨は4～9人が70%程度で、10～19人が20%弱、20～99人が10%強、100人以上は1%に満たない。その他の建築用金属製品の事業所は4～9人が50%を超え、10～19人が25%弱、20～99人が20%割弱、100人以上は2.5%である。

企業規模としては20人以下が80%割以上を占めている。

2 人材育成について

これまで述べてきたように、職業能力の体系の見直しにあたり、対象とする業態としては、企業規模は20名程度（図表 C-2）で、鉄骨を製造し鉄骨工事も請け負う企業（図表 C-1 と C-3）とした。

作業部会やヒアリング⁹では、職業能力の体系に関わる職務分析について意見を頂戴して来たが、同時に、実際の仕事や業務の流れ、人材育成等についても聞き取りを行ったので、以下にその概要を示す。

（1）各部門における人材の配置と役割

新人は高校や工科系短大、大学から幅広く採用している。職業訓練施設からの採用もある。しかしながら、若手の確保は難しく、ハローワークからの経験者採用（不定期採用）も多い。同職種の経験のある場合は即戦力となり、また、就業経験があると、責任感もあり、定着も良い。

雇用形態は正社員の割合が多いが、その他に一人親方や契約社員がいる。

全部署を経験させてから適性に応じて配属する場合や、本人の希望を優先して配属した後に適性をみる場合など、各企業が適切に対応している。

新人については、まず材料切断から始めて、次に溶接、最終的に組立の仮付けのように経験を積んで技能の向上を図っている。各仕事においては、新人からベテランまでが、できる業務をそれぞれ担当している場合が多い。

企業規模10～30名程度の規模の事業所では、平均年齢が40歳を上回る場合が多く、多くの従業員は中堅からベテランである。熟練者になる程幅広い職務に対応することが求められ、専門職というよりは多能職である。

（2）製造工程における業務

鉄骨製作は設計、加工・組立、溶接に大別される。

設計は機械系の設計とは異なり、企業毎に専用CADを使用して建築設計図から工作図を作成する作業（職務：鉄骨製作計画－仕事：製作計画－作業：工作図（施工図）

⁹ 中央団体、県団体、県溶接協会、企業6社にヒアリングを実施した。企業規模は20名程度で、鉄骨を製造し、鉄骨工事も請け負う企業をヒアリングの対象とした。ヒアリングでは工場も見学させて頂いた。

作成)を行う業務である。建築設計図から数値を拾い、専用 CAD に入力し一般図(全体図)を作成する。一般図を 3D モデルに変換し、さらに、各部分の詳細図に落としこむ。以前は工作図から床書き現寸を行っていたが、現在では CAD を使用している。

加工・組立は一次加工(職務:切断、孔あけ)と組立(職務:組立)を行う。一次加工(切断、孔あけ)は NC 化が進んでいる。単独の作業のみか多種の作業を行えるかが能力レベルの違いとなり、多種の作業ができる従業員は能力レベルが高いとされる。

組立には柱組立、梁組立がある。組立は、溶接による縮みや曲がりなどの鉄特性を熟知して組み立てなければならないので、経験を要する作業である。柱組立は梁組立より部品数が多く、難しい作業とされる。

組立後、本溶接を行う。溶接不具合部がある場合は、これを除去¹⁰するなど対策を施す必要があり、経験と高度な技術が要求される。

本溶接後、有資格者が超音波探傷検査などを行う。

塗装は自社で行う場合もあるが、工場内の塗装ブースで専門業者(協力企業)に塗装作業をしてもらう場合も多い。

(3) 鉄骨工事における業務

現場では、他の専門業者(現場溶接、とび、重機作業等)も参集することから、現場施工計画、現場品質管理、安全衛生管理などの現場管理が重要であり、経験や広い知識・技能が求められる。現場では建て方、溶接、不具合など全ての実作業への対応が重要である。

特に現場溶接では溶接の手順が重要であり、適切な現場施工計画を立てておく必要がある。また、作業危険度や溶接の難易度が高くなっている。

(4) 品質管理の業務

鉄骨製作工場では品質証明は重要な業務である。製作物の品質について客観的評価をするために国土交通大臣の認定制度があり、多くの工場がこの大臣認定を取得している。

認定は溶接を行う建築構造物を、建築規模、使用する鋼材等により 5 つのグレードに区分して行われている。

なお、品質管理については、通常全ての部署を経験した熟練者が責任者として担当している。

¹⁰ ガウジング(gouging)は溶接部欠陥の除去方法の一つ。アークエアガウジングはガウジング専用トーチに炭素電極を取り付け電極と母材にアークを発生させ、エアで吹き飛ばし欠陥を取り除く方法で、能率が良い。

（５）職務の変化

一次加工の切断や孔あけは NC 化（自動化）が大きく進み、一次加工の手間は減った。設計では専用 CAD が普及し、現寸作業は行われなくなった。溶接ロボットの導入も進んでいる。このような自動化、ロボット化により、精度が向上し生産力が増した。

また、自動化、ロボット化により、NC 機械やロボットを取り扱う、オペレーションやプログラミングの職務が新たに加わった。

（６）求められる人材

安全衛生法上の資格や技術・技能に関する資格が必要とされる業種であるので、各種の資格の取得が求められている。

少人数の企業が多く、従業員には多くの工程ができること（多能工化）が求められている。管理者にあっては、全ての業務を把握する必要あるとともに、人の管理もできる多能職であることが望まれる。

自動化、ロボット化により、NC プログラムの作成や溶接ロボットのティーチングなどができる人材が必要になっている。

知識や技術・技能も必要であるが、職業人の基本である真面目さ、素直さ、協調性、前向きな姿勢、やる気が尊重されている。

（７）人材育成の例（資格取得や研修等）

安全衛生教育は命に関わる重要な教育訓練であるので、入社後まず徹底して行う。日々の安全についても、朝礼などで日常的に指導している。

資格は外部機関の試験・検定を受験している。グレード取得のためにも、積極的に各種資格を取得している。資格取得については、担当者が計画を立て、レベルに合わせて資格を取得させている。その際には、個人で学ぶだけではなく、自社の OJT で支援するとともに、Off-JT（民間の講習会）も積極的に利用している。

溶接資格の取得に関しては日本溶接協会や公共職業訓練施設の支援を受けて行っている。また、溶接競技会などに参加させて、外部との技術交流も心がけている。

溶接ロボットや CAD についてはメーカーが実施する導入研修や講習を利用している。

新入社員には、他社（協力企業）の新入社員と合同で研修（ビジネスマナー等）を実施する場合もある。また、JV¹¹（ジョイントベンチャー）などを利用した情報交換を積極的に行う場合もある。

人材育成を強化したいという思いは強く、新しい研修も含め前向きに検討して行こうという取り組みが進められている。

¹¹ 複数の異なる企業などが共同で事業を興すこと、建設業界では非常に多い。

(8) 人材育成の課題と今後

若手、中堅、ベテラン、設計、現場作業と、それぞれ必要とされるスキルが異なるため、階層別や職能別のように、職務、年齢に応じたスキルアップを図ることが必要である。

従業員は個々に学ぶ姿勢（やる気）に差があり、特に若い人材のモチベーションをどのように上げるかが課題である。

近年の業界全体の傾向としては、建設需要が高まり仕事量が増えたため景気は良いが、そのため、却って人材不足が進んでいる。また、入職率や定着率が低いことも業界全体の悩みとなっている。今後は、この人材不足を改善するためにも、労働と賃金が見合い、生活が安定して、安心して働ける業界であるとの理解を得られるよう、早急に、建設業界全体のイメージを変えて行くことが望まれる。

(9) 主な資格等

鉄骨製造業においては、各職務で必要とされる知識及び技術・技能について、国家資格、民間資格などによる資格認定や、様々な技能講習や特別教育により、図表 C-6（次頁）に示すような資格を取得している。

様々な資格の中でも、溶接と検査関連の資格は重要である。

また、平成 24 年 10 月に特定化学物質障害予防規則等の改定¹²が実施されたことから、塗装などに使用される薬品類の管理も重要度を増している。そのため、有機溶剤作業主任者や特定化学物質等作業主任者の資格を取得し、現場で活かすことで、適切な環境管理が求められている。

¹² インジウム化合物、エチルベンゼン並びにコバルト及びその無機化合物に係る労働者の健康障害防止対策を強化すること等を目的として、「労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令」（平成 24 年政令第 241 号）が平成 24 年 9 月 20 日に、「労働安全衛生規則等の一部を改正する省令」（平成 24 年厚生労働省令第 143 号）が平成 24 年 10 月 1 日に公布された。これら改正政省令は、平成 25 年 1 月 1 日から施行・適用されます。一部の規定については、施行後も一定期間猶予される。

図表 C-6 主な資格等

種別	資格名・講習名等
国家資格	建築士、建築施工管理技士、クレーン運転士、移動式クレーン運転士、危険物取扱者、など
全構協等の団体による資格	鉄骨製作管理技術者、建築鉄骨製品検査技術者、建築鉄骨超音波検査技術者、など
民間資格	溶接管理技術者、非破壊試験技術者、建築高力ボルト接合管理技術者・技能者、溶接技能者評価試験（アーク溶接、半自動溶接）、鉄骨溶接技量検定（工場・鋼管溶接検定、工事現場溶接）、ロボット溶接オペレーター、エンドタブ施工講習、スタッド溶接技術検定、あと施工アンカー施工士、常温亜鉛めっき工管理講習、など
技能講習等 ¹³	ガス溶接技能講習、床上操作式クレーン運転講習（5t 以上）、小型移動式クレーン運転技能講習（1t 以上 5t 未満）、玉掛け技能講習（1t 以上）、フォークリフト運転技能講習（1t 以上）、建築物用の鉄骨の組立等作業主任者技能講習、足場組立作業主任者技能講習、有機溶剤作業主任者技能講習、特定化学物質等作業主任者技能講習、はい作業主任者技能講習、高所作業車運転技能講習（10m 以上）、など
特別教育等 ¹⁴	アーク溶接特別教育、クレーン特別教育（5t 未満）、玉掛け特別教育（1t 未満）、特定粉じん作業に係る特別教育、自由研削といし特別教育、巻き上げ機の運転の業務に係る特別教育、フォークリフト運転特別教育（1t 未満）、小型移動式クレーン運転技能講習（1t 未満）、高所作業車運転技能講習（10m 未満）、など
安全衛生教育	丸のこ等取扱業務、振動工具取扱作業、有機溶剤取扱業務安全衛生教育、職長・安全衛生責任者教育 ¹⁵ 、など
作業主任者 ¹⁶ 教育	ガス溶接作業主任者、有機溶剤作業主任者、など

¹³ 労働安全衛生法第 14 条、施行令第 6 条。労働安全衛生法第 60 条、施行令第 19 条、規則第 40 条。事業者は一定の危険・有害業務に労働者を就かせる場合は、免許所持者や技能講習または特別教育を受けた者を就業させる必要があり、その業務の範囲・種別は労働安全衛生法などで規定されている。職長教育は建設業・製造業・電気業・ガス業・自動車整備業・機械修理業が対象業種となっている。

¹⁴ 同上

¹⁵ 労働安全衛生法第 60 条、施行令第 19 条、規則第 40 条

¹⁶ 労働安全衛生法第 14 条、施行令第 6 条

本報告書等は、基盤整備センターホームページ「職業能力開発ステーションサポートシステム（TETRAS）」の「基盤整備センター刊行物検索」から閲覧、ダウンロードができます。

URL : <http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>

資料シリーズ No. 58

鉄骨工事業及び鉄骨製造業における職業能力の体系の整備等に関する調査研究

発行 2015年3月

発行者 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター

所長 徳留 光明

〒187-0035 東京都小平市小川西町2-32-1

電話 042-348-5075（普及促進課）

印刷 株式会社旭クリエイト

〒220-0023 神奈川県横浜市西区平沼1-3-17 宮方ビル4F

電話 045-319-4980

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。