

ニーズ調査を活用した教育訓練コースの開発 ー機械設計技術者への教育訓練提案ー

江口 藤良*

滋賀職業能力開発促進センター（以後、滋賀センターと称す。）における2010、2011年度機械系在職者訓練の実績は芳しくなかった。中でも機械設計技術者向けのコースは、人材育成ニーズ調査で要望が多いにもかかわらず、実績が伴わない状況であった。そこで、設計技術者に聞くのではなく、設計技術者が作成した図面を読む加工現場（板金・溶接関連の企業）に図面の問題点を聞いた。その結果、設計技術者が溶接加工や板金加工を知らないために生じる図面の不備・間違いを知ることができた。それらを基に教育訓練コースの開発を行い、在職者訓練の実績として向上することができたので報告する。

Keywords :人材育成ニーズ調査, 機械設計, 板金加工, 溶接加工, 設計と現場の連携.

1. 緒言

（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構（以後、機構と称す。）では、各都道府県において人材育成ニーズ調査を実施している。滋賀県においても毎年70社程度実施しており、そのニーズに基づき施設の離職者訓練と在職者訓練（以後、セミナーと称す。）の運営がなされている。

本報告では、セミナーにおける新たなコース開発についてニーズ調査を踏まえ開発した経過を説明するとともに、なぜそのようなセミナーの需要があるかの考察も行う。また、機構として、どうして今までそのような提案ができなかったのか、構造的問題にも触れ、今後の機構の人材育成について提言を行う。

2. 教育訓練コースの開発

2.1 セミナー実施数と内訳 図1は2008年度からのセミナー全受講者数と機械系セミナー受講者数の推移を表している。一見して2010年度の受講者数が少ないことがわかる。これは、2008年9月に始まったいわゆる“リーマン・ショック”の影響が大きい。2008年9月までは、景気も順調に推移していたため、各事業所も人材育成に積極的であったが、一転2009年初頭より事業活動が縮小し、人材育成に企業利益を回せる状況ではなくなった。しかしながら、2009年度の実施人数が多い理由は、厚生労働省が実施した雇用調整助成金の制度利用によるものである。そして2010年度に至ってもまだ、人材育成に資金を使えるほど景気の動向は良くならなかった。

図2は2008年度からの分野別受講者数である。本報告では機械系の訓練分野を①設計製図②機械加工③溶接④保全・油空圧⑤品質管理・その他と分類している。年度別にみると2008年度において目立つのは、保全・油空圧の受講者数の多さで、この年の受講者数300人は全受講者数の60%近くに達している。しかしながら、2009年度は200名弱、2010年度は100名弱と全受講者数の34%まで少なくなっている。保全・油空圧に対し機械加工や設計製図は大きな受講者の減少が見られな

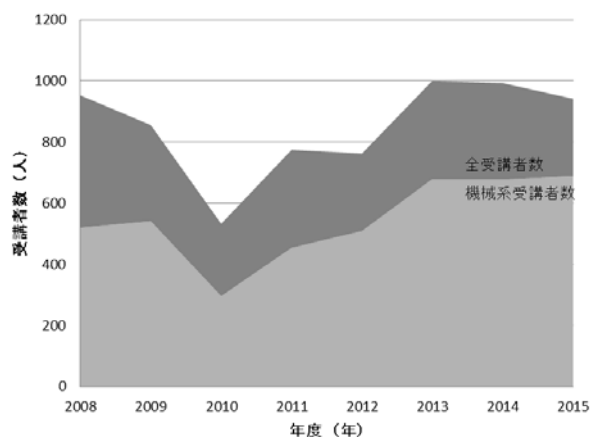


図1 セミナー受講者数の推移

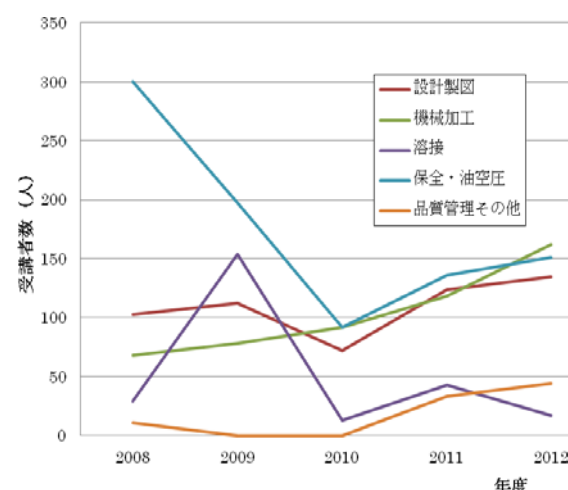


図2 分野別受講者数

いので、図1に示す全受講者数の減少は保全・油空圧の影響が大きいことがわかる。溶接が2009年度において非常に多い理由は、先に述べた雇用調整助成金によるものである。一般的に溶接工は溶接、板金工はプレス加工と生産効率を考え職種を決めているが、基本的に事業主は多能工化して生産調整を実施したい思いが

* 滋賀職業能力開発促進センター

あり、仕事量が極端に減少した 2009 年に助成金を使用して溶接分野の人材育成を実施したと思われる。

2.2 ニーズの把握 本社機能が大阪などの都市圏にある大きな企業で、滋賀県内に工場等生産拠点を置いている場合、その事業所では生産ラインの保全に関する技能・技術が求められる。そのため保全・油空圧関連のコースはニーズが高いが、図 1、図 2 に示すようにセミナーが保全・油空圧という一分野に偏ることは、非常にリスクが高いことがわかる。

リスクを少なくしながら実績を伸ばすための打開策として、受講人数を 1 度に多く出せる事業所のニーズだけでなく、1 つの事業所からの受講人数が少なくても滋賀県全体として、どのような教育訓練を受けたいかというニーズの把握が重要であると思われた。そこで、2010 年度にアクションプランとして、無作為に選んだ県内 1000 社に対してアンケート調査を実施し、回答を得た 104 社についてニーズをまとめた結果が図 3 である。図から保全・油空圧制御で 115 人であるのに対し、実は機械加工、設計製図、工場管理のセミナーを受けたい人数ははるかに多いことを示している。このことから、2008 年度まではオーダーメイドコースでの保全・油空圧制御の実施によって多くの実績を確保できたことが、皮肉にも他のセミナーコース企画の妨げとなっていたとわかった。

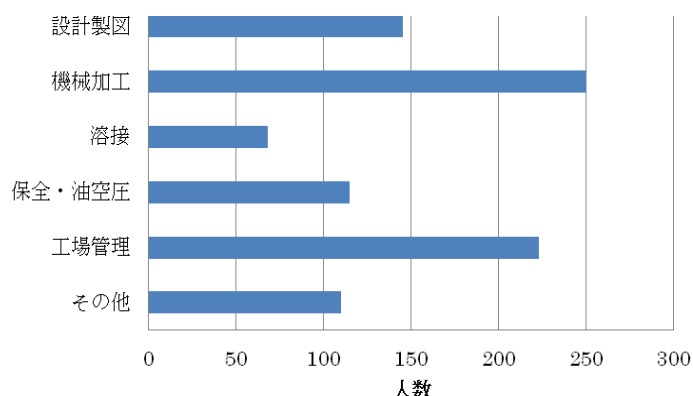


図 3 アクションプランによるニーズ調査結果

調査結果から機械加工、設計製図、工場管理の分野をそれまで以上に充実させ、年度途中での追加コースも企画した。また、滋賀センター周辺は中小企業が多いため、人材育成のための外部研修を受けさせたくても、業務をはずすことは難しいであろうと考え、時期を吟味しながら開催回数を増加させた計画とした。

2.3 教育訓練コースの開発 アクションプランのニーズは、送付返送方式による調査であるが、人材育成ニーズ調査は聞き取り方式の調査であるため、調査項目以外の情報も入手できる。

板金溶接関連の企業での聞き取り時に、依頼される図面の不具合について話していたことを思い起こし、再度企業訪問を行った。その結果、機械設計者が板金加工、溶接加工を知らないために加工ができない図面、難しい図面を描き現場で対処している事実を知ることができた。図 4 は設計者が突合せ部すべてに溶接を指示した場合の材料の変形、図 5 は板金加工で曲げ線近くに

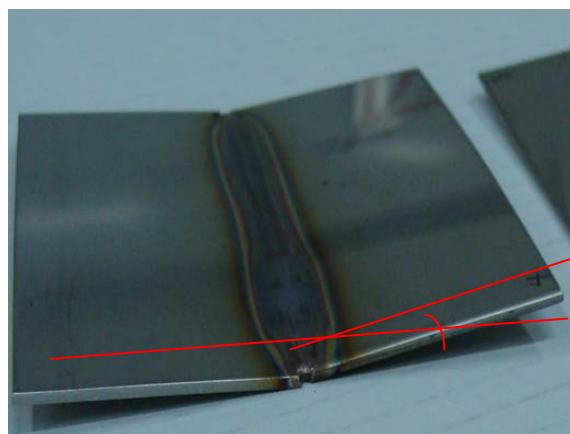


図 4 溶接によるひずみ

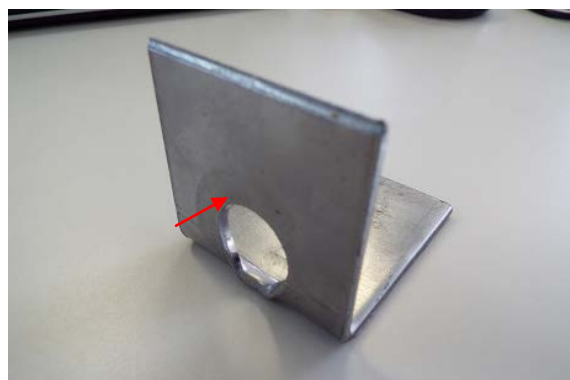


図 5 曲げ線近くの穴の変形

穴が開いていた場合の穴部の変形を再現したものである。設計者が溶接加工や板金加工を知らないが故に生じるこのような問題が年々増加傾向にあるということであった。

このような加工現場からの提言をもとに、機械設計技術者にもっと溶接加工を知ってもらおうという企画が「機械設計技術者のための溶接技術」というセミナーとなった。そのカリキュラムは表 1 に示すように、溶接法の種類から始まり、溶接部の特徴や溶接構造の力学計算なども含まれるが、重要なことは設計者が自ら溶接を体験するという内容である。溶接による材料の変形を実感できるので、その部位が力学的、もしくは水密・気密性を考え、すべて溶接しなければならないのかどうかという判断に役立つと考えられる。

ある企業に話を聞くと、そもそも溶接トーチが入らない形状に溶接の指示記号が入っている場合も多いらしく、設計者が溶接作業を実体験するということが重要であると述べていた。

表 1 機械設計技術者のための溶接技術カリキュラム

教科の細目	時間
1. 溶接法および溶接機器	1
2. 金属材料の溶接性、溶接部の特徴	1
3. 溶接構造の力学と設計	4
4. 溶接施工実習	5.5
5. まとめ	0.5

溶接技術と同じように機械板金加工も一般的には設計者に馴染みがない。これは、1980年代後半以降、学校教育や職業能力開発の機械系分野にメカトロニクスなどの電気・電子的な要素が増えたため、溶接加工や塑性加工の要素が削除されたためであると考えられる。量産品である多くのプレス加工品は中国や東南アジアへ移ったことを考えると、そのような経緯も理解できるが、実はレーザー、タレットパンチプレス、プレスブレーキという機械を使った機械板金製品は逆に滋賀県内でも多くなっているそうである。そこで、溶接技術と同じように設計者向けに開発した訓練コースが「機械設計技術者のための機械板金技術」である。表2にその訓練カリキュラムを示す。溶接の場合は受講者1人に溶接機械1台を使用できるが、機械板金のコースでは、セットプレス、プレスブレーキ等の機械が1台ずつであるので、テキストも過去のトラブル事例などをより多く含む内容とし、それを検証しながら実習をすすめるように工夫をした。また、本来は設計者が描いた製品図から板金企業で展開図を描き製品は作られるが、設計者が展開図、板取り、穴加工、曲げ加工といった加工順序を体験することで、より機械板金について理解を深める構成とした。

表2 機械設計技術者のための
機械板金技術カリキュラム

教科の細目	時間
1.プレス加工とは	1
2.せん断加工現象と要点	1
3.曲げ加工現象と要点	1.5
4.加工品質へ影響する要素検証実習	3
5.曲げ形状と展開図	2
6.プレス加工の課題実習	3
7.まとめ	0.5

2.4 開発コースの評価 2011年に草津市のC社から品質管理関連について教育訓練の相談があり、その機会に開発コースをオーダーメイドコースとして提案した。C社は品質保証について取組を強化しており、社内の品質保証室においても、設計者が機械図面に溶接記号を書き込めないことを問題視していた。また、VE（Value Engineering）の一環として、切削加工部品をプレス加工部品に置き換えたい意向も働き、「機械設計技術者のための溶接技術」「機械設計技術者のための機械板金技術」は、2011、2012年と実施された。

2つのコースともにC社のアンケート結果が良かったため、「機械設計技術者のための溶接技術」は2013年から「機械設計技術者のための機械板金技術」は2014年からレディーメイドコースとして、セミナーパンフレットに記載し滋賀県内に広報を行った。「機械設計技術者のための溶接技術」は、同じような趣旨のセミナーが近畿圏内で開催されていなかったこともあり、広報を行っていない神戸、大阪から参加する受講者もいた。図6に年度毎の受講者の推移を表す。

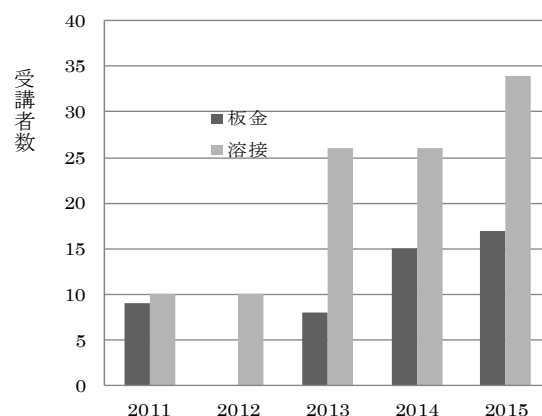


図6 受講者数の推移

両コース共に右肩上がりに受講者を増やすことができた。このことから、加工の現場から得たヒントにより開発されたコースは、機械設計技術者に十分受入れられたと考えられる。

アンケートでは、今回のセミナーが役に立ったかとの質問に「大変役に立った」「役に立った」で100%の回答を得られた。具体的な意見としては「溶接に関しては会社の中で特に勉強していなかったのが、図面における溶接の指示があいまいなところもあったが、今回の研修で明確に理解できた。また、研修の中で紹介された事例も写真だけではなく、実際に溶接して見ていただいたので大変良かった」「設計をしているとなかなか加工の大変さがわからないが、実際に体験することで、適切な図面の指示を行うことができるようになると思いました。今後もこのようなセミナーに参加し、良い設計者になります」「今後、溶接作業者とのコミュニケーションに役立てることができる」「溶接記号、そり、われ、強度の考え方を知ることができた」「現場から加工が難しいと言われた事について身をもって知ることができた」など、多くの意見をいただいた。

図7に年度毎の滋賀職業能力開発促進センターセミナー受講者全数に対する機械系セミナー受講者が占める割合を示す。図1に表したように、セミナーという人材育成は、景気の動向に左右されやすいが、適時ニーズを把握し、アイデアを出しながら実践することで年々増加できることを示している。

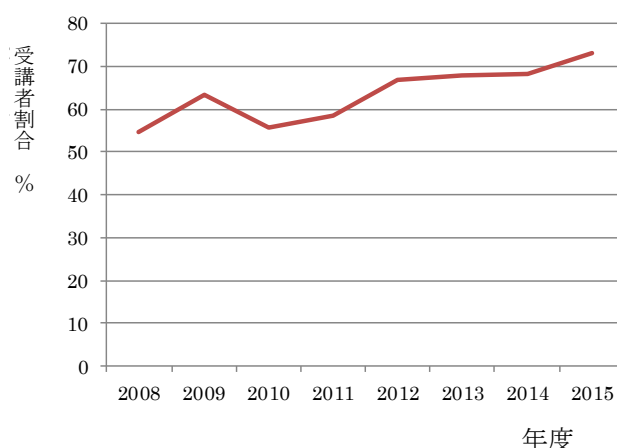


図7 機械系セミナーが全受講者数に占める割合

3. 今後の職業能力開発について

3.1 社会的背景 図8に製造業における機械設計者と製造技術者との関係を模式図として示す。20年ほど前までは、両者の関係は非常に近く、お互いの要望が直に伝わった。そのため、設計者の無理な要求を聞くことで製造現場は“ものづくり”の技能の向上ができたし、逆に設計者は製造現場の要望を聞くことで加工の知識を得て設計に反映することができた。

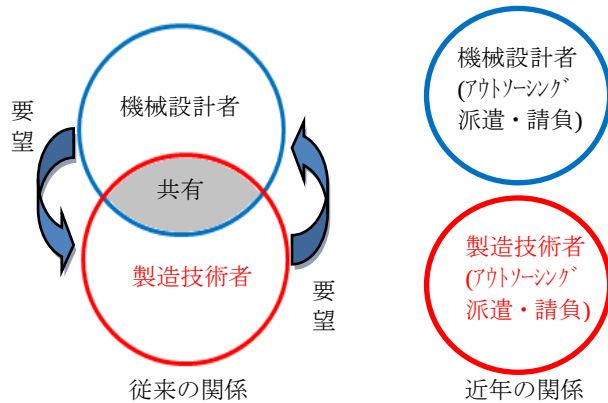


図8 機械設計者と製造技術者の関係

しかしながら、近年の両者の関係は、アウトソーシング、派遣、請負という社会構造の変化で、隔たりが大きくなっており、従来は共有できていた技術的な部分を共有できなくなっている。そのため、機械設計者が機械加工の知識に乏しく、機械加工技術を教えてほしいという要望も年々増加している。また、従来、設計者は図面に寸法公差、幾何公差、表面性状といった細かな指示を記入するにもかかわらず、板金・溶接への指示は無頓着であった。溶接にいたっては、図面に溶接記号を記入することは少なく、良くて注記による指示、多くは口頭で指示するという状態であった。先に述べたC社の事例のように、品質保証に取り組むようになり、近年の機械設計者は図面への指示記号を書込む必要性が増していると考えられる。古くから下請化していた板金・溶接加工との知識の隔たりは機械加工よりも大きく、そこが開発コースの受入れられた背景であると考えられる。

3.2 職業能力開発の構造的要因 機構の機械系指導員は、図9に示すように、大きく機械加工系と金属加工系に分かれる。どのような分野を担当するかは、指導員の目標設定によるところが大きい。多くの場合機械加工系の指導員は機械加工、設計製図を担当し、金属加工系の指導員は溶接加工、機械保全を担当することが多い。金属加工系の溶接・板金要素は機械製図で考えると、表面性状や幾何公差といった部分は関係がない。そのため、金属加工系指導員は機械製図に携わることは少ない。このような構造が、今回開発したようなコースを提案できなかった構造的要因であると考えられる。

今回開発したセミナーコースの内容で考えると、単に溶接、板金技術をいわゆる“初心者”である機械設計者に教育訓練するセミナーであるのだが、現在の社会情勢を的確に把握し、教育訓練に展開するという手

法は今後の職業能力開発にとっても重要なことだといえる。最近の機械系職業能力開発は“ものづくり”の中で技能伝承が大きく取り上げられる。確かに重要なことなのだが、極論を言えば、設計がなければ“ものづくり”が展開できず、“ものづくり”が実施できなければ、技能の伝承も意味が無いものとなる。今後の職業能力開発の役割として、図8に示した機械設計者と製造技術者の間を取持つような役割、つまり図10に示すような役割も大切になり、機構の人材育成としても、このような部分に焦点を当てることのできる指導員の人材育成が必要になると思われる。

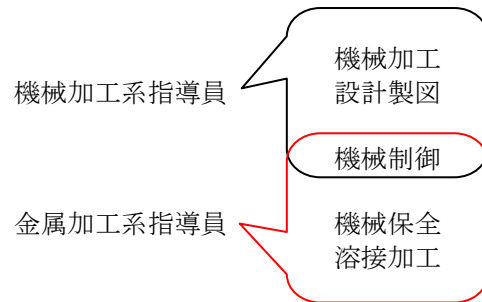


図9 機械系指導員の一般的な担当領域

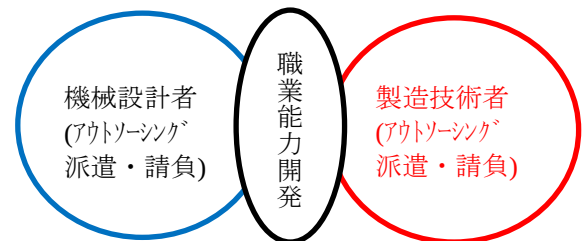


図10 職業能力開発の役割

4. 結言

人材育成ニーズ調査およびアクションプランによるニーズ調査から機械設計分野のニーズを把握した。そして、図面をもとに加工する現場の声を聴くことで図面の不具合を見つけ出し、機械設計技術者向けに2コースの教育訓練コースを提案することができた。開発したセミナーは5年間で順調な実績を上げ、機械設計者に溶接、板金加工の知識が必要であることを示した。更に、このようなニーズを的確に反映させることにより、滋賀職業能力開発促進センターにおける機械系の実績を向上させることができた。

また、開発したセミナーが受け入れられる社会的背景を考え、さらに今まで提案でなかった機構指導員の構造的な事象についても説明した。

(2016年06月17日提出)