

機械加工技術科訓練設定事例

— 訓練科設定から検証に至るプロセス —

京都センター
(京都職業能力開発促進センター)

田熊公二郎・土谷 久
岡崎 仁

1. はじめに

京都センターでは、平成18年度より、機械加工技術科を設定している。当該科は加工に関する技能・技術を集中的に訓練することにより、ものづくりを最も具体的に表した科となっている。定員設定は少ないものの、訓練修了予定者に対する求人企業数および訓練生の就職状況などから、地域に期待される科となっている。

2. 京都府の特徴

京都府の人口は約263万人。日本を代表する観光地域であり、産業別事業所数でみると第二次産業が占める割合は21%、第三次産業の割合は79%となっている。

第三次産業の割合が大きくみえるが、平成17年度における経済活動別京都府内総生産における産業別の割合をみると、製造業の占める割合が約23%と最も高く、サービス業が19%、不動産業が14%と続いており、製造業が重要な位置を占めていることがわかる。

表1 京都府の産業別事業所数と従業者数¹⁾

産業分類	事業所数	従業者数
第一次産業	179	2,237
第二次産業	26,999	267,981
第三次産業	101,482	899,869
合計	128,660	1,170,087

※第一次産業をA農業、B林業、C漁業
第二次産業を大分類D鉱業、E建設業、F製造業
第三次産業を上記以外とした
総務省平成18年事業所・企業統計調査報告結果より作成

表2 平成17年度経済活動別京都府内総生産(名目)²⁾

	経済活動別府内総生産	百万円	総生産に占める割合
1	産業	9,117,368	
	農林水産業	50,595	0.5%
	鉱業	6,485	0.1%
	製造業	2,280,391	22.7%
	建設業	465,464	4.6%
	電気・ガス・水道業	308,048	3.1%
	卸売・小売業	1,438,383	14.3%
	金融・保険業	620,044	6.2%
	不動産業	1,475,694	14.7%
	運輸・通信業	600,179	6.0%
	サービス業	1,872,085	18.7%
2	政府サービス生産者	980,151	9.8%
3	対家計民間非営利サービス生産者	314,348	3.1%
4	小計(1+2+3)	10,411,868	
5	輸入品に課される税・関税	95,339	
	(控除) 総資本形成に係る消費税	- 51,669	
	(控除) 帰属利子	- 425,852	
6	府内総生産(4+5)	10,029,686	

※京都府統計課(府民経済計算)

京都には西陣織、京友禅など伝統的な繊維産業があるが、戦後は独自の技術を持った企業が育っており、ユニークなベンチャー企業が育つ土壤があるといわれている。京都府の製造業の特徴は、多品種少量生産、高付加価値型の企業が多く、全般的には高品質・高技術指向で、知識集約的な傾向が強いとされている。

3. 求人ニーズ・求職者ニーズの特徴

(1) 京都府の雇用情勢³⁾

平成20年5月における京都府の有効求職者数は、53,181人、有効求人数は42,606人となっており、有効

求人倍率は0.90倍となっている。同時期における全国の有効求人倍率は0.92倍となっており、全国平均を下回っている。

(2) 求人ニーズ・求職者ニーズの特徴

京都府の求人・求職者ニーズの検討に当たっては、小分類職種に絞ることにより、具体的な仕事により直結したものを対象とした。これらの中から、有効求人倍率が1.5倍以上であり、かつ有効求人数の累計が1,000名以上となる職種を抽出した。こうすることで、いわゆる人手不足感があり、しかも一定の量の求人数があることから、人手不足が広く認識されている職種を集めたものといえる。抽出した職種を有効求人数で、降順にして一覧にすると表3のとおりになる。

この一覧の中にある職種は、調理人、飲食物給仕人、乗用自動車運転者、娯楽場等の接客員など飲食・サービス業等の観光に関連した求人が、ずば抜けて多い。しかし、そのあとには、機械技術者、加工技術者、電気技術者、製品製造工などをはじめとする「ものづくり」に関する人材が続いており、必要とされていることがわかる。

4. 離職者訓練コースの設定

平成19年時点において、京都センターで実施している離職者訓練コースと表3の関係のみていくと、テクニカルメタルワーク科（板金工、ガス溶接工・溶断工など）、CAD/CAM技術科（一般機械器具組立、機械技術者、金属工作機械工、一般機械器具修理工など）、機械加工技術科（金属機械工作工、機械技術者、その他の金属加工の職業など）、生産システム技術科（一般機械器具組立、電気技術者、機械技術者、電子応用機械組立、半導体製品製造工など）、電気設備科（電気技術者、電気工事業者、半導体製品製造工など）のものづくり関連の訓練コースを中心とし、さらにマネジメント情報システム科（システムエンジニア、プログラマなど）、ビジネスワーク科（企画・調査事務員、生産現場事務員）、介護サービス科（ホームヘルパー、身の回り世話従事者など）等のようになっている。

実際に就職していく職種は、これらの職種より、さらに幅広いものとなるため、求人数はさらに増えていくことになる。

表3 京都府職種別（小分類）
年間有効求人人数・求職者数累計⁴⁾

【平成19年】 (単位：人、人、倍)

	小分類職種別	有効求人人数	有効求職者数	有効求人倍率
361	調理人	43,017	16,969	2.54
371	飲食物給仕人	29,382	6,941	4.23
093	看護師	22,423	9,797	2.29
472	乗用自動車運転者	15,512	2,066	7.51
375	娯楽場等の接客員	13,857	1,025	13.52
423	警備員	12,744	3,362	3.79
589	その他の電気機械器具組立・修理の職業	9,678	1,828	5.29
119	他に分類されない保健医療の職業	7,670	4,445	1.73
061	システムエンジニア	6,497	2,727	2.38
571	一般機械器具組立工	6,496	4,060	1.60
342	ホームヘルパー	6,484	3,933	1.65
111	栄養士	6,315	1,528	4.13
629	その他の食料品製造の職業	5,930	2,967	2.00
034	電気技術者	5,830	1,316	4.43
352	美容師	5,663	2,234	2.53
202	個人教師	5,655	1,165	4.85
372	身の回り世話従事者	5,538	1,460	3.79
321	小売店主・支配人	5,408	284	19.04
781	土木作業員	5,324	3,519	1.51
551	金属工作機械工	4,952	2,479	2.00
585	半導体製品製造工	4,760	878	5.42
746	電気工事業者	4,411	1,633	2.70
728	包装工	4,336	1,334	3.25
331	不動産仲介・売買人	4,137	1,625	2.55
031	機械技術者	4,102	1,325	3.10
252	企画・調査事務員	3,917	2,308	1.70
062	プログラマー	3,914	1,456	2.69
084	薬剤師	3,780	1,165	3.24
559	その他の金属加工の職業	3,653	722	5.06
104	歯科衛生士	3,555	1,031	3.45
795	荷造工	3,464	1,164	2.98
261	現金出納事務員	3,171	1,184	2.68
572	一般機械器具修理工	3,066	1,322	2.32
699	その他のゴム・プラスチック製品製造の職業	2,981	295	10.11
052	土木技術者	2,884	1,503	1.92
792	陸上荷役・運搬業者	2,554	350	7.30
353	着付師、エステティシャン	2,536	1,644	1.54
332	保険募集人	2,507	94	26.67
591	自動車組立工	2,219	483	4.59
071	その他の技術者	2,142	1,341	1.60
683	印刷作業員	2,130	888	2.40
335	サービス外交員	2,087	304	6.87
689	その他の印刷・製本の職業	1,894	1,166	1.62
529	その他の化学製品製造の職業	1,846	195	9.47
776	配管工	1,773	839	2.11
693	プラスチック製品成形・加工工	1,760	637	2.76
762	とび工	1,733	247	7.02
124	福祉施設寮母・寮父	1,630	694	2.35
554	板金工	1,593	742	2.15
289	その他の営業・販売関連事務の職業	1,568	620	2.53
587	民生用電子・電気機械器具組立工・修理工	1,499	516	2.91
777	内装仕上工	1,285	384	3.35
586	電子応用機械器具組立工	1,263	187	6.75
185	写真家	1,246	574	2.17
664	木製家具・建具製造工	1,218	775	1.57
723	塗装工	1,201	741	1.62
355	クリーニング工	1,191	290	4.11
271	生産現場事務員	1,141	723	1.58
103	理学療法士、作業療法士	1,136	449	2.53
626	食肉加工品製造工	1,134	292	3.88
562	ガス溶接工、ガス切断工	1,088	244	4.46
763	鉄筋工	1,002	129	7.77

*有効求人人数1,000名以上、有効求人倍率1.5倍以上
 ※財団法人雇用情報センター 求人求職情報より作成

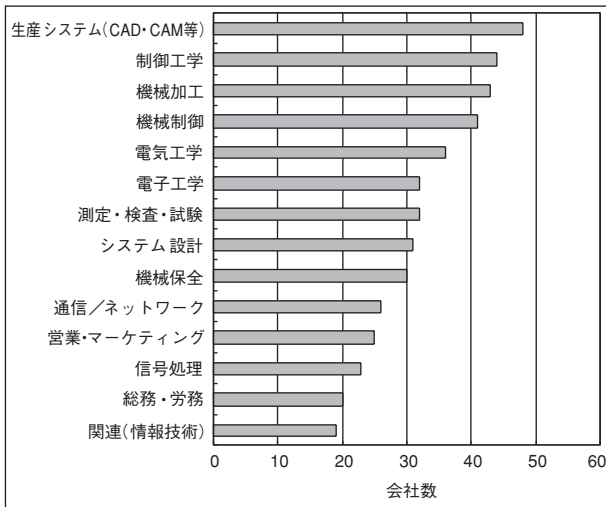


図1 ヒアリング調査により重視するとされた技術要素 (上位のみ表示)

調査期間 平成19年4月～12月
調査数 121社

5. 機械加工技術科の設定

訓練科の設定に当たっては、121社からヒアリング調査を中心に、意見等を聞くことができた。この中で機械関係の企業は約60社あり、結果は図1のとおりである。これらの中では、加工技術を重視する意見が多く出された。

また、在職者訓練コースについても、平成19年度全体で1,703名の受講者の中で304名が、機械加工関連コース（機械組立仕上げ、旋盤加工、フライス盤加工、研削盤加工、NC旋盤、マシニング加工）の受講者であり、受講後のアンケートの中では、加工技術の再認識や、加工工程の重要性を認識したなどの意見が出されている。

以上により、機械加工の現場向けの人材育成ニーズが高いことがわかる。

また、離転職者訓練の修了生には即戦力を期待されていることを人事・人材育成担当者からのヒアリングにより再認識した。即戦力となるために備えておくべき専門的要件としては、「図面の図解力」「切削条件の自己決定力」「実践的な加工技能」などがだされた。また、採用時に「対人能力（コミュニケーション力）」を重要視する傾向が強まっていることもポイントである。

これらを勘案して離職者訓練科を設定するに当たり、特に、機械（切削）加工現場の職務に就く者の人材育成をねらいとした「機械加工技術科」を平成18年度から立ち上げたところである。

6. 訓練科の内容

(1) カリキュラムの特徴

機械加工技術科の訓練カリキュラム概要と期待される訓練効果は表4に示すとおりで、カリキュラムの大半を普通旋盤と汎用フライス盤を活用した機械加工実習に充てており、修了時までには技能検定2級課題を製作することとした。

単に課題を製作させるだけではなく、総訓練時間を700Hに設定して技能検定受験資格を得られるようにし、より習得意欲を増すようにした。

最終システムは、それまでの5ヵ月間で習得した訓練内容の総括でもあり、成果物を就職活動に活用できることも考慮して総合課題製作とした。

課題テーマは機械要素関連規格の知識習得も兼ねて、ギアポンプ製作に取り組んでいる。グループに分かれ、グループ内で協力し合って「製作図作成、購入品検討（発注）、加工工程の検討、部品加工、組立・調整、動作検証」といった一連の作業に取り組む形をとった（成果物の例 写真1）。

各グループのリーダーが主導となって自分達の意思で各作業担当の配置やスケジュールリング調整を行う過程を通して、対人能力（コミュニケーション力）

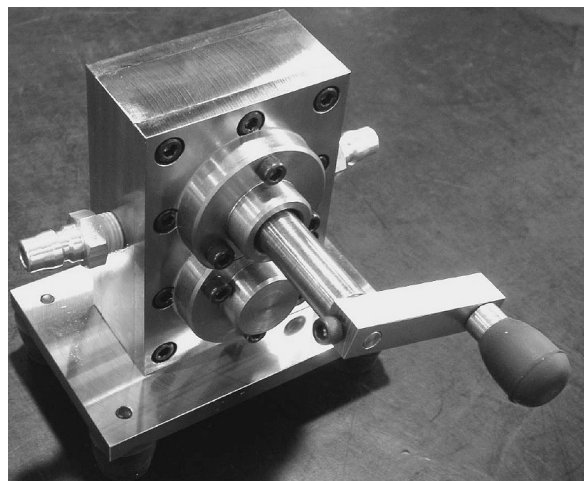


写真1 総合課題の成果物例

表4 機械加工技術科構成システムと到達目標および期待される訓練効果

仕上がり像 No.1	機械図面を理解し、作図および工作機械を使用しての基本的な加工ができる。		
仕上がり像 No.2	各種工作機械を使用し、加工に使用する各種工具の選択や治具の製作ができ、図面指示に従った製品を加工できる。		
	システム名	訓練到達目標	期待される訓練効果
仕上がり像1	製図基本作業	機械製図基本、2次元CAD基本に関する技能および関連知識を習得する。	加工図面の図解力
	各種機械加工	切削加工の全般を知り、それぞれの加工の特徴と精度に関する技能、およびコスト、時間についての関連知識を習得する。	機械加工に関する専門知識の習得
	普通旋盤作業	普通旋盤の正しい操作および加工準備要素と各切削加工(内外径・テーパ・ねじ切り)当含む、はめ合わせ)作業ができる専門的な技能および関連知識を習得する。	
仕上がり像2	汎用フライス盤作業	フライス盤の正しい操作および加工準備要素と各切削加工作業ができる専門的な技能および関連知識を習得する。	機械加工技能の習得
	NC工作機械作業	切削加工作業に必要な基礎的知識および関連知識を習得し、NC工作機械の基礎知識と、プログラミングの手法、加工のためのNC工作機械作業に関連する技能と知識を習得する。	対人能力(コミュニケーション力)
	機械加工総合作業	課題製作を通して、製作図の作成、図面情報の読み取り、図面指示に従った加工についての技能および関連知識を習得する。	

や自己アピール力を向上・強化させることをねらいとした。

(2) 定員等

機械加工技術科の定員設定を行うに当たっては、汎用工作機械の技能・技術習得に取り組む必要があることから、10名の設定としている。

7. 機械加工技術科実施結果

平成18年度における受講希望者の応募率は1.2倍だったのに対し平成19年度は1.9倍に向上した。また、平成18年度の就職率は100%、平成19年度は1名が事情により就職しなかったため、約90%となったが、非常に高い就職率を維持している。これまでの受講者は、全員が訓練修了前に就職先が決定しており、当訓練科の設定が地域ニーズにマッチしていたことがうかがえる。

カリキュラムと訓練効果の評価は、訓練実施のうえで導入された習得度測定および離職者訓練受講者アンケート調査が中心になっている。

習得度確認シートについては、各人の状況により必要に応じて補講を行うための指標として使用しており、一定の技能水準を確保するための目安としている。

実技課題の評価表においては、機械加工技能の習

得度をチェックし、受講者自らが、その習得度を主観ではなく客観的にみることができる。

また、加工技能の習得レベルを示す共通の指標として技能検定2級課題を用いているため、機械加工関連の企業であれば就職活動にも有効に活用できる。図2に旋盤実技課題(3ヵ月目)とその評価表の一例を示す。

技能習得の目標が見えているので評価もしやすく、受講者の習得意欲を保つことができる。また、これらのツールを活用し、受講者の習得水準を保証するようにしている。

受講者には、訓練に対するアンケートを実施し、また、就職先事業所に対しては、ヒアリング調査を行っており、それをもとに訓練内容の整合性をチェックし、訓練そのものの質を高めていくことを目指している。

これまでに行ったヒアリング調査では、「貴センター修了生は加工を一通りこなし、動作ができていたため他の採用者に比較して評価できる」「貴センターで半年間訓練を受けていることで、雇用のミスマッチの心配が少ない」「技能をしっかりと学んでいるため、今後業務を通しての伸び代に期待できる」等の声をいただいております、まずまずの評価を得られたと実感している。

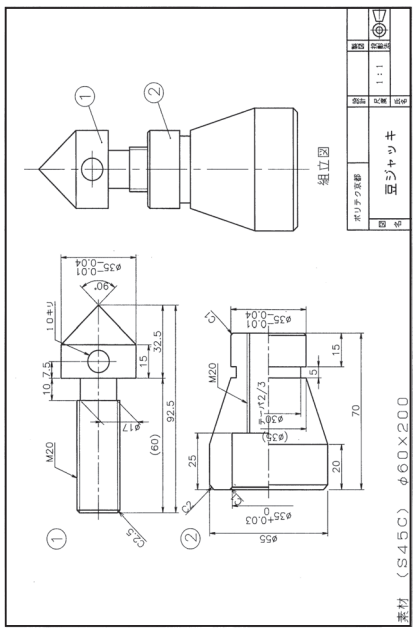
また、平成18年度に受講者が就職した事業所に平成19年度も採用されるなど、企業との信頼関係も醸

「豆ジャッキの製作」

1 作業時間 6時間
内訳 工程計画・作業準備時間 : 1時間
加工・作業時間 : 5時間

2 課題の概要
課題図面から作業工程を見通して工程作成、加工準備、材料の加工を行う。その後、みばえ検査、寸法測定を実施する。

3 支給品
・課題図面 ・鋼材 (S45C φ60×200) ・必要工具



縮尺	1:1
製法	鍛造
材料	S45C
部品名	豆ジャッキ
部品番号	
製法	
材料	

実技課題評価表			
採点項目	採点事項	減点数	減点個数 減点数×個数
できばえ	傷、打痕	一箇所につき3	
	びびり	全く認められない	0
		多少認められる	3
		著しく多い	5
	表面粗さ	仕上げ面良好	0
		粗目が残っている	5
	ネジのはめあい	ガタがなく滑らか	0
		多少ガタがある	2
		最後まで入らない	3
		著しいガタまたは入らない	5
テーパでできばえ	角度を誤っている	3	
減点小計			
部品1の寸法精度	全長	70±0.3 (普通公差中級外)	3
	外径	φ55±0.3 (普通公差中級外)	3
	内径	φ35指示公差外	3
	溝幅・溝深さ	基準を普通公差中級とする	1箇所につき2
	面取り不良	基準を普通公差中級とする	1箇所につき2
	減点小計		
部品2の寸法精度	全長	92.5±0.3 (普通公差中級外)	3
	外径	φ35指示公差外	3
	溝幅・溝深さ	基準を普通公差中級とする	1箇所につき2
	面取り不良	基準を普通公差中級とする	1箇所につき2
	減点小計		
作業態度	部品取扱		5
	測定器具取扱		5
		回転中の測定	5
	安全作業	回転中に部品に触れる	5
		切りくずの取扱	5
		作業服、保護具等の着用 不安全行為	5
	減点小計		
作業時間 (60分以内)	所要時間標準以内		0
	若干超過		3
	著しく超過		5
減点小計			

受講者氏名 _____

作業時間 _____ 時間 _____ 分

減点合計 _____

図2 旋盤実技課題 (3ヵ月目) と実技課題評価表

成されつつあり、一層の信頼関係の構築に傾注していきたい。

一方、「今後は製品の生産性の向上や、コスト意識の育成においても力を入れてほしい」「日本のものづくりの現場で活躍できるガッツのある若者を送り込んでほしい」という仕事に対する意識面や気構えに関する要望も受けており、機械加工技術科で重視している「スピードと品質の両立」に加え、訓練を通じての職業意識の植付け手法も探していきたい。

8. 今後の課題

事業所等への調査などにより、加工については即戦力として役に立つ技能水準が求められている。そのため、例えば総合課題の製作においては、コストや納期、使用できる機械・材料の限定など、制約事項を増やし、設計仕様を明確にして、製作後の性能が仕様を満たしているかの検証を行っていくことなどが必要となっているため、訓練時間に対する課題

設定の見直しを行っている。

また、求人ニーズが非常に高いものの、現状では実習場や機械設備の台数等が制約されていることから、訓練定員をこれ以上に増加できず、今後の課題となっている。

付加価値の高い製品づくりを目指す京都の風土においては、常に企業の必要とする技能・技術課題と向き合いながら訓練展開を行う必要があり、今後も訓練サイクルを意識していきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 総務省統計局 事業所・企業統計調査結果
<http://www.stat.go.jp/data/jigyoku/2006/index2.htm>
- 2) 京都府統計課 「府民経済計算」
<http://www.pref.kyoto.jp/tokei/yearly/fumin/fumintop.html>
- 3) 京都労働局
「最近の雇用・失業情勢 平成20年5月内容」
<http://www.kyoto-roudou.plb.go.jp/info/index.html>
- 4) 財団法人雇用情報センター「求人・求職情報」
<http://www.eicenter.org/>