

# 高度熟練技能者の育成に向けた東京都の試み

—「東京ものづくり名工塾」の実施を通して—

堤 一 郎

## 1. はじめに

近年、日本では生産工場が海外に移転する傾向が増大している。中でも、低製造コストの中国での工場制生産化が急激に進み、東京都城南地域（品川区・大田区）から神奈川県臨海部（川崎市・横浜市）にかけて広がる京浜工業地帯とその周辺（相模原市・大和市など）でも、企業閉鎖や製造業から他業種へ転換する事例も数多く見られるようになった。製造業の急激な減少は地域経済活動の低迷のみならず、そこに雇用される製造担当従業員らの雇用調整を引き起こし、多くの現場技能者とりわけ長年の経験と創意工夫により培われた高い熟練度を持つ高度熟練技能者の活躍の場を奪っている。彼らの持つ高度熟練技能は短期間の職業訓練や講習、現場体験などで得られるものではなく、長期にわたる現場経験を通して自らが体得した貴重な「体験的財産」なのである。

雇用調整にあった熟練技能者はひとたび現場の仕事を離れると、それまで培ってきた技能の「勘」を失う可能性が極めて高く、その復活にはかなりの困難を伴う。雇用創出をはかりながら技能を如何に継承させるかが政策上の大きな課題である。筆者は前勤務先（日本労働研究機構・研究所）においてこの方面の調査研究を担当し、その成果を報告書にまとめている<sup>1),2)</sup>。

すでに知られているように、明治維新以降の日本では帝国主義体制下で欧米を手本としながら国の主要産業を農業から工業に転換し、工業立

国と近代化を進めてきた。この国の屋台骨である工業は、戦前の蓄積を基盤にして戦後の経済の高度成長期に大きく伸びたが、その後が生じたバブル経済の崩壊以降は低迷が続いている。多くの民間企業では、高等教育機関で科学的な技術知識を学んだ技術者と、現場経験豊かな技能者を巧みに組み合わせながら生産を継続させてきた。世にいわれる「ものづくり」は、技術者と技能者の双方の協力がなければ成立しえないことはいうまでもない。しかし、明治期の富国強兵・殖産興業を旗印とする近代化事業の早期遂行のため、技術者の下に技能者が位置付けられ、前者は計画や設計などを担当し指導的役割を果たす者、後者は現場で実際に生産に従事する者との区分がなされた。これは、江戸時代以来の日本の伝統的職人集団である技能者を、西欧の工場制生産体制の枠の中にはめ込み職工と位置付け、技能者の持つ技能に対して社会の光が当たらなくなるという結果を招いた。こうした生産の場を通して続けられてきた技術の発達史は当然のこととして技能を無視した側面を持つが、実は技術が常に技能を追いかけてきた過程史であるということを、ここで改めて強調しておきたい。

将来的に見ても、大量生産・大量消費を前提とした従来形生産方式の継続には疑問が多く、筆者はむしろ資源・エネルギーと環境問題を考慮した総合的視点から、個別生産方式を復活させるための取り組みを改めて考え直す時期にきていると確信している。その生産方式は技能者が顧客の個別のニーズにあわせて生産する形態であり、技能の復活と継承が期待できる場でもある。最近、日本においてもNPO方式による技能者育成機関新設（北海道職人義塾大学校：2000年新設）と技能者支援組織の結成（日本ものづくり支援協会：2001年結成）、技能者を連携させる団体の設立（全国職人学会：1999年設立）など、社会的な動きも見られるようになった<sup>3)</sup>。これらに共通するのは、「技能者」と「能力開発」をキーワードにしていることである。

そうした中で東京都においても2001年度から、産業労働局労働部能力開発支援課が中心となり城南地域での技能後継者を育成するため、「東京ものづくり名工塾」(以下この塾と記す)を開塾した。18歳人口の減少と大学や専門学校など高等教育機関への高い進学率は、技能者として現場で生産に従事する人々の減少に直接つながり、就職する彼らの多くは主にサービス業や流通・販売業等の第3次産業に進む場合が極めて多いからである。さらに、生産現場の規模縮小や事業所内での技能修得機会の減少は、技能者のスキルアップにもブレーキをかける。こうしたいくつかの現実的課題を補完するため、この塾が開塾されたといえよう。

本稿では、高度熟練技能者の育成に向けた東京都の試みについて筆者の調査事例<sup>2)</sup>を基に解説するとともに、今後に向けた課題についても提言を行ってみたい。

## 2. 「東京ものづくり名工塾」開塾に係る過程と実施内容

この塾は東京都産業労働局労働部能力開発支援課が企画し、平成13年8月26日(日)～同年12月8日(土)の間に12回、主に土曜日に開講された高度熟練技能継承と技能者育成を目的とした事業の一つである。開催会場は東京都立大田技術専門学校(東京都大田区本羽田3-4-30)で、品川・大田両区の企業に勤務する青年技能者を対象に、製造業に不可欠な技能継承を目的として実施し、製造業の維持と将来的な発展をねらったものである。本企画の内容は、次の通りである。

- 1) 開設目的：製造業に不可欠な「高度熟練技能の継承」
- 2) 開催期間：平成13年8月26日(日)～同年12月8日(土)、計12回、土曜日を主に開催
- 3) 開催会場：東京都立大田技術専門学校(東京都大田区本羽田3-4-30)

- 4) 訓練時間：9時5分～16時30分（7時間25分）、訓練時間はその中の6時間
- 5) 入塾生数：10名
- 6) 入塾生資格：年齢20歳～30歳代で、企業推薦に基づき、二級技能士レベルの実力がある青年技能者
- 7) 資格認定：「東京ものづくり若匠」（東京プレマイスター）称号授与

図1に、本企画の流れ図を示す。訓練は入塾生に対するニーズ調査、実施校での設備上の制約、塾長の意向などを考慮し、一般的な汎用旋盤を使った切削加工課題製作とし、入塾生の技能レベルにより二つのグループ編成とした。一つは汎用旋盤による加工が初めてという初心者グループ、他はすでに汎用旋盤での加工経験があり、加工のスキルを身に付けている経験者グループである。入塾生の年齢範囲は23歳～40歳までで、その内訳は20歳代6名、30歳代3名、40歳代1名である。彼らの中の4名が初心者グループ、6名が経験者グループに区分された。また、同校修了生も2名含まれていた。

製作課題は、前者が段付き軸加工課題と技能照査課題、後者が2級機械加工（普通旋盤作業）実技試験課題と1級機械加工（普通旋盤作業）実技試験課題である。これらの課題は内容的には昭和52年以来変更が加えられてはいない。図2及び図3にこれらの製作課題を、図4に入塾生によってつくられた課題作品の一例を示す。

この名工塾の実施流れ図は表1に示す通りである。実施後の技能の評価については担当した指導員が製作品の形状・寸法の測定を行い、作業時間も考慮しながら総合的に判定した。最終的には入塾生全員が合格し、図5に示す資格認定証「東京ものづくり若匠」（東京プレマイスター）が授与された。

またこの名工塾では、最終日の平成13年12月8日に入塾生全員を対象

とした実施上の問題点と、自らの得られた成果についてアンケート調査を実施した。設問内容は、1) 入塾当時と比べて12日間の成果はどうか、2) 今後この成果をどのように生かしていくのか、の二つである。これらについて入塾生の回答を抜粋して、以下に簡単に記す。

- a) 課題図面を見たとき自分には出来そうもないと思ったが、やってみたらどうにか出来た。挑戦する気持ちが大切であることを学んだ。
- b) 課題図面を見たとき出来そうな気がしたが、実際にやってみると難しいことを実感した。
- c) 普段担当している仕事では加工条件の範囲が広いが、加工課題の切削条件だと切り屑の掃けが良く、仕事に自信が持てるようになった。
- d) 他の入塾生が次々と課題に合格するのに自分自身はなかなか出来ず、取り残されたような気持ちになったが、最後には何とか合格できた。
- e) 汎用旋盤での加工は初めてなので難しかったが、どうにか出来るようになって大変嬉しい。今後はこの技能を職場で大いに役に立てたい。
- f) 自分の持っている技能レベルを知るとともに、加工の基礎が学べたので非常に満足している。自分の技能をさらに向上させたいので、来年度も開塾するのならばぜひ受講したい。
- g) 特別講義での工具に関する内容(加工材料と加工工具の関係)は理解できたが、自分の職場ではそうした新しい工具が使われていないので多少違和感があった。
- h) 座学の時間をもう少し減らしてはどうか。現場でものを見て実習しながら習った方がよくわかるので、改善して欲しい。

これらの回答はかなり率直なものを受け止めてよかろう。中でも、c)には注目する必要がある。これは、職場内でOJT方式により先輩技能者から適切な指導を受けてこなかった人の回答ではなかろうか。従来良くいわれた「技は教えるものではなく、盗むもの」という世代が彼の先輩技能者ならば、こうした環境が当然のこととして成立する。多分、工

業高校を出てあまり研修などを受けずに現場配属され、人の作業を見よう見真似で今日に至った経緯があるように想える。生産現場の現実は無数多様だが、技能者もよく転職し適切な先輩に恵まれず一人で苦勞しながら作業を続けているといった、技能継承に無頓着な環境がまだまだ多いことをこの回答から感じる。

入塾生の課題は、初心者も経験者とともに機械加工（旋盤作業）である。機械加工の基礎は旋盤加工（旋削）にあるという考え方は、良く理解できる。NC（数値制御）工作機械が普及した今日では、加工条件さえ入力すれば機械が自動運転され見事に加工が行われるが、入力の際に大切な材料と切削条件の「最適」な組み合わせが、現場作業者の技能として維持されていないことも結構多い。それはNC工作機械を使って加工を行う前に、汎用形工作機械を十分使いこなし、様々な切削条件を自らが体で覚えるといった機会や経験がおろそかにされていることに原因があると思われる。これは機械製図でもまったく同様で、製図板とT定規・三角定規を使い、頭と手で描く製図よりもむしろ、CADから始める製図教育が普及しつつあることと全く相似である。工業高校での教育課程では、ものづくりに直接関与するスケッチ、フリーハンドによる作図、手で描く製図、そしてそれらのスケッチや図面を基に自らが汎用形工作機械を使って行う十分な加工実習が重要であるにも関わらず、情報処理系教育の時間数増加などにより加工実習に当てられる授業時間数が減少している現実が、技能継承の足を引張る一因子になっているのではなからうか。「東京ものづくり名工塾」に入塾し学んだことが、入塾生のやる気と自信につながり、次へのチャレンジ精神を引き起こすなど、かなりの効果が得られたと考えたい。

今さらいうまでもないが、技能継承には「五感」から得る情報や「感性」への刺激がことさら重要である。切削時に材料から受ける抵抗（反作用としての切削抵抗）、工具先端から生じる煙や音、さらに工具のび

びり振動と材料表面の仕上がり程度、摩擦熱による刃先の色の変化など、加工中に生じるさまざまな現象を経験・観察させ、彼らの五感を通して改めてこれらを体得させ学ばせることが非常に大切な授業内容である。入塾生による先の回答にはそうしたことは明記されていないが、「五感」と「感性」に訴える授業展開が技能継承の場なればこそ最も望ましいと筆者は考える。担当者による検討と、今後に向けたさらなる改善への取り組みを大いに期待したい。

### 3. 入塾生に対する集団面接調査の実施とその結果

本調査は、東京都産業労働局労働部能力開発支援課の協力により、入塾生を対象に実施したものである。会場は調査に応じてくれた入塾生の勤務先に近い、大田区産業プラザ会議室である。調査内容は、1)開塾情報の入手法、2)入塾の経緯、3)入塾者に対する企業内作業指導者と二級技能士資格、4)入塾後の受講内容説明は十分だったか、何か新しいことを学んだか、5)入塾時期と経験年数、6)授業回数、開催日、授業内容の妥当性、7)今後への要望、などであり、技能継承面で解決すべき点を明らかにし公的支援策を考える上でのヒントを得たいという点が、調査の主旨である。本調査に協力してくれた入塾生は4名で、大田区内企業から3名(30歳代2名:A、B両氏、40歳代1名:C氏)、品川区内企業から1名(30歳代:D氏)である。面接の記録から、調査項目ごとの成果を以下にまとめる。

#### 1) 開塾情報の入手法

事業主側への開塾情報の提供は、a) (社)大田工業連合会などの地域連合組織を通して、紙媒体(青年部ニュースのFAX送信)などでもたらされた、b) 新聞記事(日本経済新聞首都圏経済欄:平成13年6月29日付け)を通して、の二つがあった。情報発信元はいずれも、東京都産業労働局労働部能力開発支援課である。この新聞記事を図6に示す。

## 2) 入塾の経緯

入塾の経緯は、全員が企業内上司からの勧誘である。彼らの将来を考へて、上司が技能レベル向上(業務上有効と判断)を目的に入塾させたのである。入塾生資格は、「年齢20歳から30歳代で、企業推薦に基づく二級技能士レベルの青年技能者」となっているが、中には旋盤での加工経験が少ない入塾生も存在した。

## 3) 入塾者に対する企業内作業指導者と技能

企業内作業指導者については、a) 50歳代後半の先輩技能者が入社当時一回だけ簡単に教えただけで後は何の指導もなく、仕方がないので自己流でやってきた、b) 50歳代後半で中途採用の先輩技能者がことあるごとに指導してくれて、その人は有資格者であった、c) 先輩技能者がいたが退職してしまい、加工を基礎から教えてもらえる人がいなかった。d) 本などを読んで自分で学んだがやはり限界を感じ、何とか自分で加工が出来るような技能を身につけたいと考えていた、の四つである。

## 4) 入塾後の受講内容説明は十分だったか、何か新しいことを学んだか

入塾後の受講内容について企業内では詳しい説明はなされず、入塾してはじめて詳細を知ったと答えている。新しいことについては、a) 加工時の切削条件の幅の広さと適用性を学んだ、b) 普段気にしないで加工している仕事について原理原則や理由を学んだ、c) これまで仕事で使わなかった汎用形工作機械による課題だったが、超硬バイトは研ぎ方一つで寿命が長くなることをはじめて学んだ。実際の作業でこのことが役に立っている、の三つであった。

## 5) 入塾時期と経験年数

入塾時期については、現場での工作機械の操作に慣れ、加工の基礎がわかった時期すなわち現場経験後2、3年頃が望ましいという意見が多かった。

## 6) 授業回数、開催日、授業内容の妥当性



授業回数は妥当だが授業は平日の夜よりも土日の方が望ましく、平日の昼間ならば短期に集中して実施した方が能率が上がる（時間が経つと前回学んだことを忘れてしまう）、という回答があった。授業内容についてはいくつか要望があり、a) 経験者グループでは2級と1級の機械加工（普通旋盤作業）実技試験課題であった。この課題を選んだことは集団的指導という面からはよくわかるが、入塾生の仕事に直接関連する課題を選びこれについて更なる技能研鑽をおこなうコースも考えてほしい、b) 材料は鋼材（機械構造用炭素鋼S45C）だけだったが、鋼材でも難削剤を使ったりアルミニウムなど非鉄金属材料を使うなど、材料面からの特別コースも設けてほしい。日頃加工している材料は鋼材だけではない、c) 入塾生の加工経験や仕事の内容を考慮し、個別プログラムで授業を実施できないものか。指導担当者は大変だとは思いますが、技能者の養成と技能継承を目的とするならば個別プログラムで実施しないと実現は難しいと思う、などといった積極的な意見が出た。

#### 7) 今後への要望

これには、a) 工作機械を使ってものをつくるのがいかに楽しく、それが喜びにつながるような授業をぜひ希望したい、b) ものづくりが誇りだという自信が持てるような社会環境をもっと整えてほしい。今回授与された「東京ものづくり若匠（東京プレマイスター）」の認定証は本当に嬉しかった、c) 名工塾開塾の情報が末端まで届かず、上司の話聞くまでは全く知らなかった。現場でものづくりを担当する人の中には自らの腕を磨きたいという意欲を持つ人も多いので、今後は末端まで情報が行き渡るように改善してほしい。自ら進んで入塾する方がはるかに学習効果が上がる、d) 普段見ている、最近の若年層は自ら進んで技能を向上させようとは思わないようなので、入塾させる場合は企業教育の一環として半強制的に入塾を義務付けた方が彼らも納得がいくと思う、e) 以前は勤務先近くに住む高度熟練技能者が職場まで教えにきて

くれ、そうした近所付きあいが技能継承を支えていたが、高齢のため指導できなくなった。社内の同僚も異動が激しく、また野球チームなどを通した地域的つながりも現場担当者にはほとんどないので、個人的に教えてくれる機会も減った。ものづくり名工塾の企画はそうしたところに救いの手をさしのべてくれるのは嬉しいが、入塾者が最も必要なニーズを聞きそれに的確に対応できるような多様性と柔軟性を持ってほしい、f) 大田技術専門校にある工作機械や測定機器などを、業務上必要なときに使わせてもらうことはできないだろうか。精度の高い高価な測定機器は、小・零細企業ではすぐには買ってもらえない。施設開放を促進し高価な測定機器を有効活用するなどの地域ニーズを満たすサービスを強く望みたい、などといった要望がだされた。

#### 4. おわりに

長く製造業で仕事を続けてきた高度技能者が、雇用調整後再び製造業に就職できる可能性は極端に少ない現状である。中国や東南アジアなどへの生産拠点のシフトがその主原因だが、高度熟練技能者自身の高齢化と技能が生かせる職場の減少、本人のやる意欲の減退等が重畳していることも見逃せない。一方、若年層を見れば雇用調整後はフリーアルバイト化する者も結構多く、その職種は販売や運搬などサービス業が主体である。従来培ってきた熟練技能が生かせる職場の激減もさることながら、日本の今後のものづくり環境の退行化や、技能を高く評価するという価値観のなさを感じての職種転換と思われる。そうした環境下で開塾した「東京ものづくり名工塾」であるが、入塾生を対象とした集団面接調査の結果は次回の開塾への提言として取り込み、さらなる内容の充実をはかることが望まれる。

本調査のまとめを、以下に順に記す。

1) 汎用形工作機械を使った今回の加工実習は、現在の生産現場で一般

的になったNC工作機械では必要とされないスキルが求められ、技能継承面からは大いに意義がある。残念な点は、開塾情報が加工現場の担当者まで届かなかったことである。入塾生は上司の勧めで参加したが、結果的に得られたものは多かったといえよう。

- 2) 参加者の中には社内で先輩技能者から直接・間接的に指導を受けていなかったり、先輩が先に離職し自らの工夫と努力で加工作業を続けてきた者もいた。従業員に対する技能向上に係る配慮が欠けていた事業所もあった。高度熟練技能者の高齢化にともない、近隣で互いにもものづくりを教えて後継者を育てるという機会も減ってしまった。そうした場の提供と補完が公共職業訓練施設に求められ、そうした場が地域のためにより一層有効に活用される施策が望まれる。また、各事業所でどのような技能継承（社内教育訓練）が行われているのかは、この分野での格好の調査研究テーマである。
- 3) 技能継承は五感と体とで実体験させることが必要であり、職業訓練施設では座学もさることながら現場で実際の加工作業と密接に関わらせる指導法がむしろ望ましい。さらに、受講者の現在の仕事と関連する課題の提供は彼らに自覚と責任を促す。単一的なテーマもさることながら、受講者のレベルとニーズにあわせた個別カリキュラム提供とそれによる実践が今後は望まれる。こうした指導法は、市中に数多くある学習塾がすでに定常的におこなっている指導法でもあり、関係各位の理解と努力を待ちたい。
- 4) 開塾日は土曜日と日曜日が望ましく、平日の夕方から夜間は避けたいという意見が多かったのは、気分をリフレッシュさせて課題に取り組むことができることと理解できる。
- 5) 公的機関が発行した認定証は非常に意義があり、個人にとっては大きな励みになる。これをステップにして、ものづくりにたずさわる人々の評価が高まるための施策とそれを受け入れる社会の建設、雇用の創

出が大いに望まれるところである。

- 6) 公共職業訓練施設が所有する機器類の利用サービスも、検討する必要がある。それは、地域で働く技能者と公共職業訓練施設との接点がこうしたところから生まれ、彼らからの提言や教育訓練ニーズも得られよう。門戸を開き、地域の技能者や事業主に公開的なサービスを提供する努力が欲しい。

技能の継承は日本にとって重要なことがらである。そのためには実体験形で、現場や受講者のニーズにあわせたきめ細かいカリキュラム設計が求められること、今後こうした点を多方面から考慮しつつ継続的な実施と検討を繰り返し、技能継承が実現できるような体制づくりと技能者の社会的地位向上、技能に対する社会的認識の確立に向けた施策が大いに期待される。

総じて、東京都産業労働局労働部能力開発支援課による「東京ものづくり名工塾」という初の企画は、次世代を担う高度熟練技能者の育成に向けた行政側の施策として大変有意義である。入塾生や事業主そして地域の意見も反映させながら、内容の充実と技能者の育成さらに「東京ものづくり若匠」（東京プレマイスター）称号の授与による技能者の社会的地位向上など、さまざまな面に貢献していくものと信じる。

なお、東京都によるこの試みは平成14年度においても6月9日(日)～同年10月6日(日)にかけて12回実施された。実施内容は本稿に記載したものと同様であり、東京ものづくり若匠(東京プレマイスター)の称号が10名に授与された。さらに横浜市においても1996年度から横浜マイスターを認定し、認定者たちが「横浜マイスターまつり」という技能披露の場を市民に提供し技能の大切さをアピールしている(図7)。

私たちの能力開発研究センターでもこれまで蓄積された研究成果を、こうした施策に対し有効に還元するなど、対社会的活動を積極的に推進・支援する時期にきていると考えている。

なお本稿は、筆者が日本労働研究機構・研究所在職中に、「広域京浜地域における雇用開発」に係る調査研究の一環として行った現地調査の成果を基に、その後に得られた資料を追加して加筆修正し、再構成してまとめたものである。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたり、以下の皆様からご教示と資料提供など多くのご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。

- 1) 東京都産業労働局能力開発支援課：平井孝夫課長、渡邊 裕技能評価係長
- 2) 東京都産業労働局公共訓練課：阿部久人課長、江口敏夫課長補佐、間明田敏夫訓練技術指導担当係長
- 3) 東京都産業労働局大田技術専門校：日比谷豊実課長補佐、
- 4) 大田工業連合会：高野六郎事務局長
- 5) 日本労働研究機構・研究所：八幡成美統括研究員、郡山力郎主任研究員、勇上和史研究員

(所属名・職名は2002年3月当時)

## 参考文献

- 1) 日本労働研究機構編：広域京浜地域における雇用開発(Ⅱ)－工場長・現場監督者・生産工程従事者・技術者・営業担当者－，調査研究報告書，No.137，(2000)
- 2) 日本労働研究機構編：広域京浜地域における雇用開発(Ⅲ)－構造変化への対応と高度技能者の活用－，資料シリーズ，No.123，(2002)
- 3) Ichiro TSUTSUMI and Tokio OHKAWA, Modernization of Artizan Training in Japan-From an Example of the Hokkaido College of Artizan, Proceedings of the “Third China-Japan International Conference on History of Mechanical Technology 2002: Kunming”, China, (2002), pp.460-463.

(つつみ いちろう 職業能力開発総合大学校)

東京ものづくり名工塾の創設について

○ ねらい：「製造業における高度熟練技能の継承」

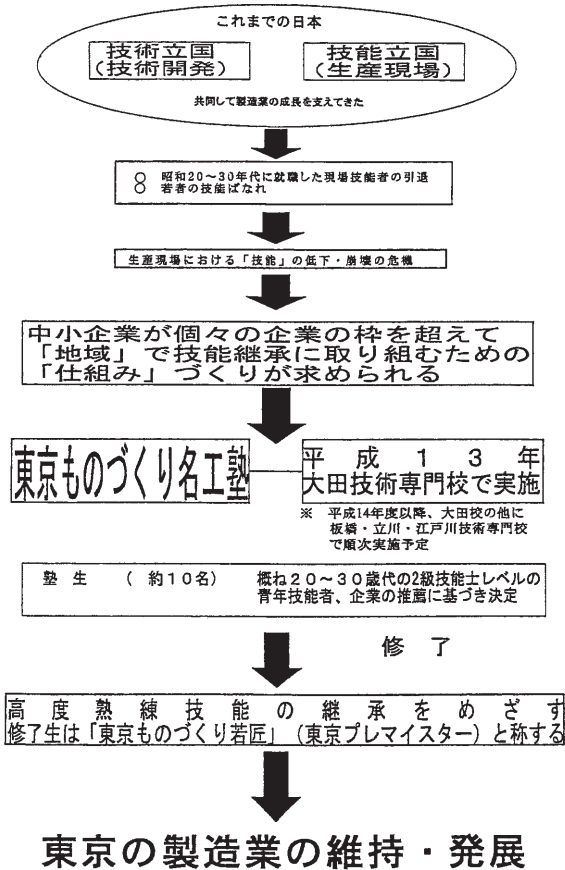


図1 「東京ものづくり名工塾」企画実施の流れ図

名工塾旋盤課題1-1

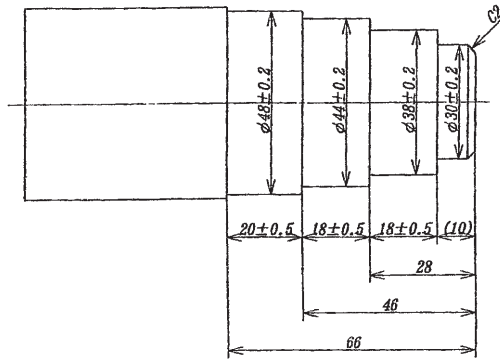
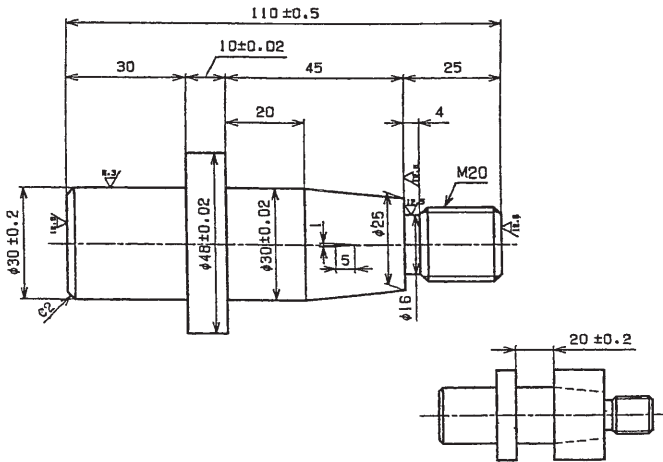


図2 (a) 軸加工課題の一例

下図に示す品物を製作しなさい。

1. 材 料 S45C  $\phi 50 \times 115$   
 みかきナット M20  $\times 2.5$ .  
 テーパーゲージ T 1/5
2. 試験時間 標準時間 2時間30分 高速炭素バイト又は、超硬合金バイトのどちらを使用しても試験時間は同じとする。  
 打ち切り時間 3時間

1.5/ (5.3/12.5/)



- 3 ① ねじ部に支給したナットを、しっかりとねじ込まれるようにすること。  
 ② テーパー部は、テーパーゲージで当たりを出すこと。  
 ③ 指示のないところは、糸面取りをすること。  
 ④ センダ穴は残してもよい。

図 2 (b) 初心者向け技能照査課題



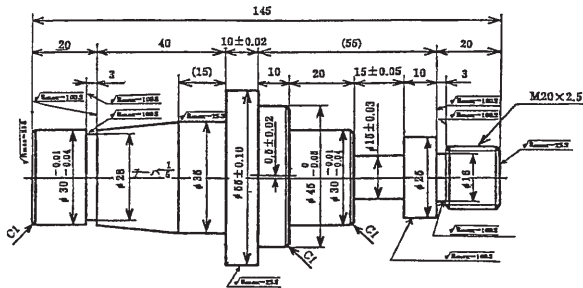
1 仕様

3.1 課題図

<部品図>

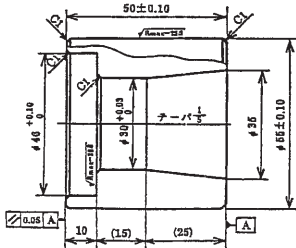
①

$\sqrt{Ra_{max}}=4.33$  ( $\sqrt{Ra_{min}}=2.53$ ,  $\sqrt{Ra_{ave}}=1.93$ )

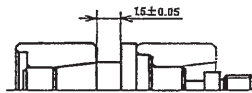


②

$\sqrt{Ra_{max}}=4.33$  ( $\sqrt{Ra_{ave}}=2.53$ )



<組立図>



(注) 部品②を部品①の偏心率に組み合わせた場合、円滑に回転すること。

図3 (a) 二級機械加工(普通旋盤作業)実技試験課題

3. 仕様

3.1 課題図

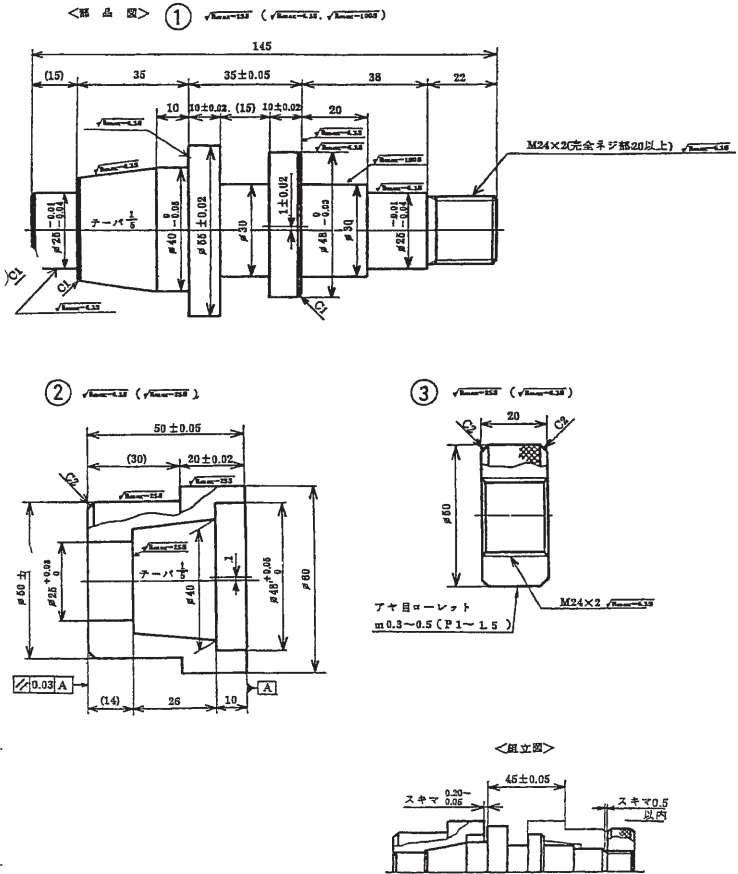


図3 (b) 一級機械加工 (普通旋盤作業) 実技試験課題

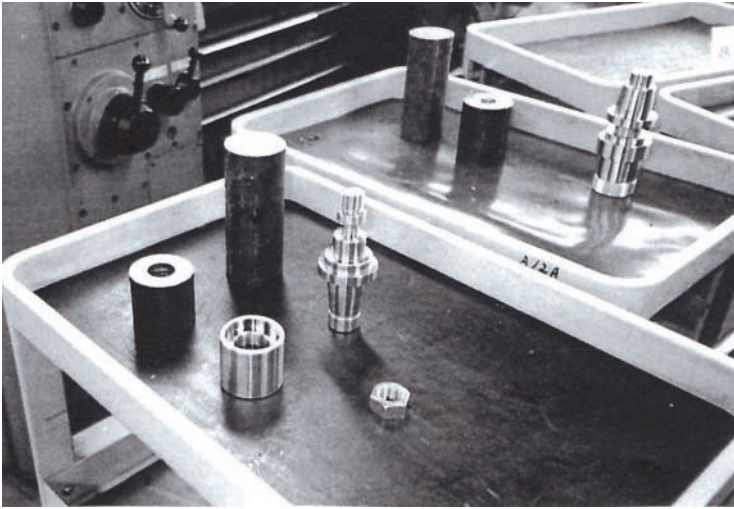


図4 入塾生によりつくられた課題作品の一例

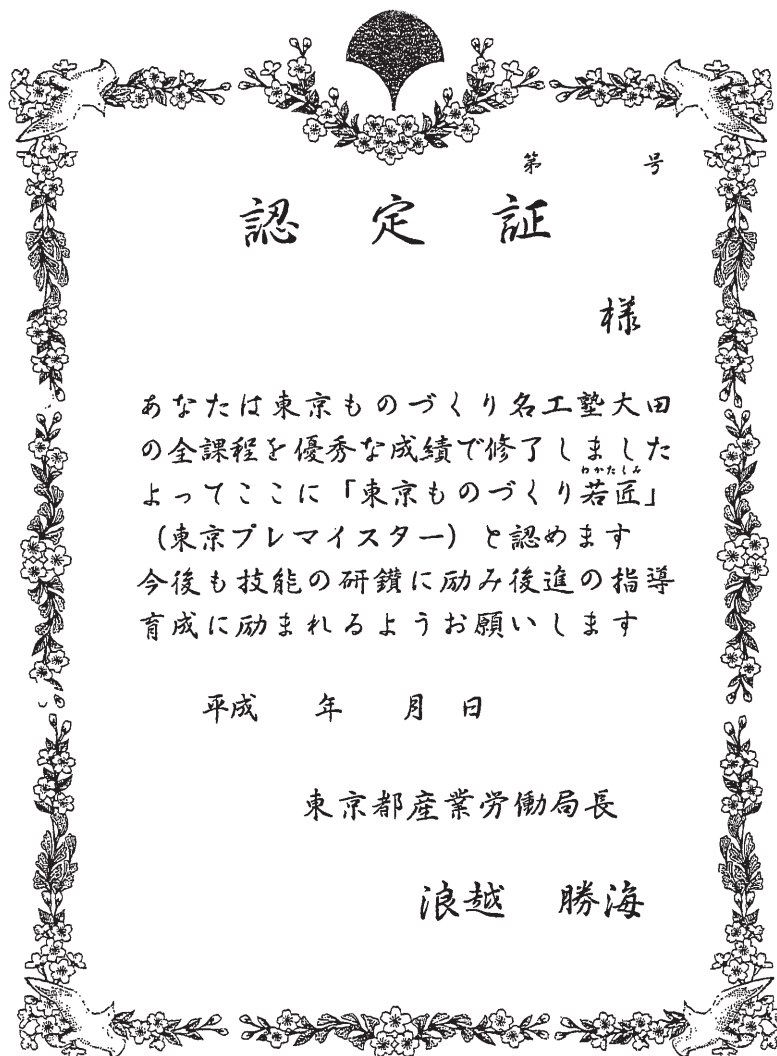


図5 資格認定証「東京ものづくり若匠」