大田区中小製造業における スーパーマイスターの育成*

Fostering of "Super-Meisters" at Small and Medium Manufacturers in Ota Ward

井上裕嗣**

Hirotsugu INOUE

Key words

human resource fostering, core personnel, small and medium enterprises, Ota ward, precision machining

1. はじめに

東京工業大学では、(財)理工学振興会(東工大 TLO)および大田区民間企業3社((株)上島熱処理工業所、北野精機(株)、セントラル技研工業(株))と共にコンソーシアムを形成し、経済産業省の平成17年度「産学連携製造中核人材育成事業」の一つとして「大田区中小製造業における技術革新を先導するスーパーマイスターの育成」と称する人材育成プログラムの立ち上げに向けて準備を進めている。本稿では、東工大におけるこの新しい取り組みについて、背景と内容案を紹介する。

2. 産学連携製造中核人材育成事業

最近、「2007年問題」という呼称で注目されているように、戦後の経済成長を支えた団塊世代(昭和22～24年生まれ)が2007年以降に60歳定年の時期を迎えることに伴って、「ものづくり労働者の確保」や「ものづくり技術・技能の継承」に対する危機感が高まり、これを解決するための一方法として人材育成が我が国の重要な課題となっている。これを受けて経済産業省では、平成17年度から新規に「産学連携製造中核人材育成事業」を開始した¹⁾。この事業は、我が国の産業を支える製造現場の中核人材の育成・強化に向けて、新たな人材育成システムを構築することにより、我が国の産業の競争力の強化を図ることを目的としている。この事業における「製造現場の中核人材」とは、技術と技能の融合人材、開発・設計と生産の融合人材などであり、また「新たな人材育成システム」とは、必要な知識・スキルの体系化、教育プログラムの開発、製造現場

とベテラン人材を活用した実践的な人材育成などである。

ところで、ベテラン人材が大量に定年退職し、技術・技能の維持・継承が困難となっている状況において、個々の企業が上記のような人材育成に体系的に取り組むことには多くの困難がある。また、大学などの教育機関は、技術・技能の体系化には長けているものの、産業界のニーズに直接的に応える教育を実施するには至っていない。そこで、この事業では、関連する地域の産業群と大学などの教育機関がコンソーシアムを形成し、産学がそれぞれの強みを活かす形で、製造中核人材を育成するための実践的な教育拠点を形成することが期待されている。

3. 東工大における取り組みの背景

3.1 歴史的背景

東工大は、明治14年に東京・蔵前に東京職工学校として設立されて以来、我が国における理工学教育研究の中核的役割を果たしてきた。古くから「煙突のあるところ蔵前あり(工場のあるところには蔵前＝東工大の卒業生がいる)」と評された伝統は、現在も脈々と受け継がれている。設立当初の名称における「職工」とは現場の実践的技術者を意味し、これはまさに製造現場の中核人材であるといえる。このような伝統は、今回の製造中核人材の育成への取り組みにおいても重要な下地となっている。

3.2 地域的背景

東工大の大岡山キャンパスは目黒区と大田区の両方に跨っており、大田区はいわば東工大の地元である。大田区が日本有数の中小製造業、とりわけ機械加工業の集積地であることはあらためて説明するまでもない。しかし、大田区の工場数は、昭和58年のピーク時の9190から、平成15年には5039にまで激減している²⁾。現在も好調な業績を残しているのは、独自技術を有し競争力の高い製品を生み出すことのできる企業である。このような企業においては、先端技術の根拠を理解するとともに、これを駆使して製品の提案・設計から加工、組立、調整、評価に至る一連の開発過程を先導し、総合的な見地から課題を解決することのできる優秀な現場技術者が切望されている。

*原稿受付 平成17年12月5日

**東京工業大学大学院理工学研究科(東京都目黒区大岡山2-12-1)

井上裕嗣

1987年東京工業大学大学院理工学研究科機械工学専攻修士課程修了。同年同大学助手。1993年博士(工学)東京工業大学。1996年同大学助教授。現在に至る。材料力学分野(実験応力解析、非破壊検査、逆問題解析等)の教育・研究に従事。

図1 東京工業大学「ものづくり教育研究支援センター」の活動構想

3.3 ものづくり教育研究支援センターの設置

近年、大学の理工学部においては、学生が自ら問題を発見し解決する能力を開発する創造性教育あるいはデザイン型教育が積極的に取入れられており、東工大においてもほとんどの学科においてものづくりを通じた創造性教育が実施されている。また、東工大にはものづくりに興味を持つ学生が集うサークルが多数あり、人力飛行機やロボットの製作をはじめとして高度なものづくりを自主的に行っているが、このようなものづくりサークルにおける課外活動は学生の創造性を育成する上で極めて効果的である。

以上のようなものづくりに係わる教育をはじめとして、研究用実験装置の設計・製作やそれに伴う資材・部品の調達、さらには工場実習、インターンシップ、技術交流などの産学連携・地域連携のように、大学における多様なものづくり活動を積極的に推進するためには、相応の施設や設備をはじめとして様々な面での全学的な支援と協力が重要である。そこで、これらのものづくり活動を支援するための拠点として、「ものづくり教育研究支援センター（以下、ものづくりセンター）」を設置した。

ものづくりセンターの活動構想を図1に示す。この活動構想を検討する途上で、前述の大田区産業における問題に対する取組みの一つとして、地域のものづくり技術者の育成構想が生まれた。すなわち、ものづくりセンターの設置は、製造中核人材の育成に取組む上で重要な契機となった。

3.4 人材育成プログラムの提案

東工大では、平成16年度にもものづくりセンター設置準備委員会内に製造現場中核人材育成プログラム検討WGを発足させ、(財)理工学振興会の協力を得て、約6ヶ月にわたり地域産業におけるニーズ調査を実施するとともに、その結果に基づいて人材育成プログラムの素案作りを進めた。

まず、近隣自治体における産業支援拠点である(財)大田区産業振興協会、(財)横浜産業振興公社、および(財)川崎市産業振興財団を通じて中小企業約80社に対してアンケート・ヒアリング調査を実施した結果、次に挙げるようなニーズが明らかになった。

(1) 単なる匠の技の伝承は、現代の技術競争には役立たない。先端技術とそれに関連する基礎の習得をもとに、新技術・新製品を生み出すための指導力を備えた人材の育成が望まれる。

(2) 地域産業の成長発展に特に重要と判断される技術は、応用範囲の広い精密加工、とりわけコンピュータを駆使した先端加工技術と考えられる。また、単なるスキルのみならず技術の深い理解が必要であり、基礎から先端までを着実に習得させることが望まれる。

(3) 中小企業にとっては、社員のインターンシップへの長期派遣とインターンシップの長期受入のいずれにも相当の困難が予想される。そのため、固定観念の排除や柔軟な発想力の養成、異業種交流による技術伝承が可能となるよ

表1 カリキュラムの具体案

	第1時限 9:00～10:30	第2時限 10:40～12:10	第3時限 13:20～14:50	第4時限 15:00～16:30
1	メカニクス	機械システムの設計、試作、評価（講演）	研究室見学	先端研究装置開発プロジェクト1 （問題設定）
2	工作機械の原理と特徴、基礎	インターンシップ1（旋盤実習）		
3	切削加工の基礎理論	汎用旋盤実習1		先端研究装置開発プロジェクト2 （概念設計1）
4	切削加工の基礎理論	汎用旋盤実習2		先端研究装置開発プロジェクト3 （概念設計2）
5	インターンシップ2（鋼の熱処理）			
6	材料の機械的性質		材料加工関連研究室見学	先端研究装置開発プロジェクト4 （概念設計3）
7	切削加工の基礎理論、切削加工の基礎理論、切削加工の基礎理論			先端研究装置開発プロジェクト5 （概念設計4）
8	3次元 CAD 実習			先端研究装置開発プロジェクト6 （詳細設計1）
9	切削加工の基礎理論、切削加工の基礎理論		CAE ソフト実習	先端研究装置開発プロジェクト7 （詳細設計2）
10	CAD/CAE 実習			先端研究装置開発プロジェクト8 （詳細設計3）
11	インターンシップ3（メカトロ機器の設計・開発）			
12	NC フライス盤実習（自由曲面加工と3次元計測）			先端研究装置開発プロジェクト9 （部品製作1）
13	マシニングセンタ実習（加工状態のモニタリングと制御）			先端研究装置開発プロジェクト10 （部品製作2）
14	ラピッドプロトタイプング技術	ラピッドプロトタイプング実習		先端研究装置開発プロジェクト11 （部品製作3）
15	先端研究装置開発プロジェクト12（まとめ）			

うなブレンストーミングなどによる効率的なインターンシップが望まれる。

(4) 人材育成プログラムの履修後、修了者と講師陣との継続的交流が可能な組織の形成、企業で生じた技術課題の相談、大学の施設・設備・機器の利用便宜など、大学との密接で継続的な連携の充実が望まれる。

(5) 例えば従業員20名の企業にとって、中核人材1名を派遣するだけで5%のマニパワーのマイナスとなる。よって、従業員20名以下の規模の企業では、社員を人材育成プログラムに派遣することは極めて困難である。

(6) 現状でも各種学協会等による多種多様な講座・講習会が存在し、多くの企業では技術者をこれらに派遣して人材育成を行っている。よって、東工大で実施するからには、「東工大らしさ」が十分に反映された魅力的な人材育成プログラムが望まれる。

また、現場技術者を対象とした既存の各種の講座・講習会等を分析した結果、特に期間や時間の面で次のような難点のあることが明らかになった。

(1) 多くの場合、実施期間は1週間程度であり、中小企業の立場からは参加させやすい。しかし、このような短期間では、技術の“How”は習得できても“Why”が理解できず、応用能力や問題解決能力まで習得することはできな

い。また、仮に複数の講座・講習会に参加しても、断片的な知識の習得に留まることが多い。

(2) より体系的な講座などでは、失業者の職業訓練を主目的としたものが多く、中小企業の現場技術者が参加する上では、6ヶ月から1年のように期間が長すぎることや、時間が平日の昼間に設定されていることなどの難点がある。

以上の調査結果を踏まえて、平成17年度「産学連携製造中核人材育成事業」に提案したのが、冒頭に述べた「大田区中小製造業における技術革新を先導するスーパーマイスターの育成」という人材育成プログラムである。

4. 検討中の人材育成プログラム

4.1 人材育成プログラムの概要

現在検討を進めている人材育成プログラムは、大田区中小製造業における技術・製品開発競争力の維持・向上を目的とし、機械加工技術を中心とする諸技術の学術的・技術的根拠をその必要性を踏まえた上で理解するとともに、関連する先端技術の幅広い知識を習得し、さらにこれらを融合・駆使することにより、ものづくりの一連の過程を総合的な見地から先導する能力を有する製造中核人材、すなわち「スーパーマイスター」を育成しようとするものである。

育成対象者は、機械加工業の製造現場において10年以上の実務経験を有し、経営者から見て先導力・指導力を備え、自社の次世代の中核技術者となることが嘱望されている30～40歳の優秀な現場技術者を主に想定している。また育成対象者数は、大田区の従業員20名以上の企業約100社の5分の1程度から1年間に各1名、すなわち約20名程度を想定している。

実施期間は、受講者自身と派遣元企業にとって参加可能な最大限であり、かつ応用能力や問題解決能力の習得が期待できる最小限と判断される「毎週土曜日、1日当たり6時間、全15日間(=90時間=3.5箇月)」に設定している。これは、大学における授業の8単位程度に相当する。

教育内容は、大田区における多様な中小機械加工業に共通する基盤技術として、精密機械加工技術を基礎に機械システムの提案・設計から、加工、組立、調整、評価に至る一連のプロセスに係わる諸技術を取り上げる。具体的には、次の項目を基本としている。

- (1) 機械加工に関する基礎理論の習得
 - (2) コンピュータ利用の必要性を理解するための汎用工作機械による機械加工の五感による体得
 - (3) コンピュータ利用を前提とした最新の機械システムの設計・加工技術の習得
 - (4) 関連技術としての工業材料に関する基礎知識の習得
- なお、教育施設・設備としては、前述したものづくりセンターを拠点として、東工大内の研究室および大田区中小企業の製造現場を想定している。

4.2 カリキュラムの内容

現状のカリキュラム案を表1に示す。このカリキュラムの具体的な特徴は、次の通りである。

- (1) カリキュラムの全日程を通じて、「先端研究装置開発プロジェクト」を実施する。異なる企業から参加している受講者と装置開発課題を提供した大学研究者がプロジェクトチームを構成し、大学の研究で実際に使用する装置の開発を行うことにより、機械システムの提案・設計、加工、組立、調整、評価における問題の総合的解決方法を体得させるとともに、受講者間および大学研究者との人的・組織的ネットワークを構築する機会を提供する。
- (2) 旋盤加工、鋼の熱処理、メカトロ機器設計開発の3回のインターンシップ(各1日)を実施する。第1回と第2回では、近年の製造現場では得難くなっている汎用旋盤による機械加工や材料の熱処理を五感により体得させる。また、企業の熟練技術者を交えたブレインストーミングを通じて、一企業内では得がたい多角的発想を習得させる。第

3回は、インターンシップの受入企業が実際に直面している開発課題を提供し、その課題に関するブレインストーミング等を通じて問題解決方法を体得させる。

(3) 機械加工の基礎、機械材料の基礎、コンピュータ支援設計・製作(CAD/CAM/CAE)に関する座学と実習を組み合わせて実施する。これにより、機械システムの提案・設計、加工、組立、調整、評価に係わる一連の知識を体系的に習得させ、幅広い学術的な根拠に基づく「ものづくり力」の向上を図る。

(4) 最新の工作機械による加工実習および大学研究室の見学を実施することにより、学術・技術の最新動向に関する知識を習得させる。

5. お わ り に

本稿では、東工大における産学連携製造中核人材育成事業への取組みを紹介した。この取組みは、単に社会人を対象としているだけでなく、近年多数の取組みが行われている専門職大学院とも異なる枠組みを有している。このような意味において今回の人材育成プログラムは全く新しい試みであり、当初は全く手探りの状態から出発した。現在は、テキストの作成やカリキュラムの一部試行によって、ようやく具体的な内容が明確になってきた段階である。今後は早急にかリキュラムの具体的内容を固めるとともに、平成19年度に予定している自立化に向けて、大学内の規則整備等も急ピッチで進める必要がある。

また、本稿で紹介した人材育成プログラム以外にも、機械分野ではMEMSやナノテクノロジーなどのより進んだ領域、さらには材料、化学、電気・電子、土木・建築、バイオなどの様々な分野における人材育成も重要である。東工大では、これらの領域・分野の人材育成プログラムについても今後順次検討を進める予定である。

最後になったが、今回の人材育成プログラムの提案・開発については、東京工業大学および(財)理工学振興会のみならず、大田区をはじめとする近隣自治体の産業支援拠点、さらには多数の民間企業の方々から多大なるご協力をいただいた。このことに対して深甚なる謝意を表するとともに、今後の展開に向けてさらなるご支援をお願いする次第である。

参 考 文 献

- 1) 経済産業省、厚生労働省、文部科学省編: 2005年版ものづくり白書、ぎょうせい(2005)236.
- 2) 伊東博巳: 大田区の地域知財戦略への取り組み、パテント 58, 5(2005)11.