

組織的継続工業教育に向けた新大学構想

Strategy for a new university towards systematic continuing engineering education

職業能力開発総合大学校 見城 尚志・寺町 康昌・梶 信藤
大阪産業大学 大中 逸雄

概要：40年にわたる職業能力開発総合大学校の実績を振り返り、先端的な技能と技術および実践的な経営の教育を専門とする21世紀のユニークな大学のビジョンを提示する。そのキーとなる概念は、学術的な教育に補助的に職業訓練を付加する方式である従来の発想から、全職業人生を通じての継続的工業教育へのパラダイム・シフトである。それを前提として、産業基盤を支え新しい産業を開拓する技術・技能者の育成と技術・技能者の雇用安定について検討する。すなわち、国際的な舞台での指導的な立場に立てる高度な能力を持ったスーパー・エンジニアの育成への模索とエンジニアリング・テクノロジストの質の保証および資格の国際相互認証について述べる。

1. 雇用安定のための技能と産業基盤としての技能

職業能力開発総合大学校（以下総合大とする）を語る場合、技能という言葉について考察する必要がある。この言葉は誤解を生みやすいのでここでは、“ものを作り出す方法で論理化されていないもの”と定義したい。それに対して技術は“論理化”されているものを指す。ちなみに総合大のシンボルマークは図1のようにΨであり木を表す。幹が技能であり、左右の枝がそれぞれ技術と科学である。

技能こそは産業や研究の最先端において必要とされるものである。現在の水晶時計などに用いられている高安定水晶振動子は古賀逸策博士の発明で、世

技術 技能 科学



図1 総合大のシンボルマーク

界中で利用されている。通常、水晶振動子の振動周波数は外気温度によって変化するが、水晶の切り出し角によっては温度依存性が非常に小さくなることを彼は理論的に明らかにした。彼の下には、どのような角度でも水晶を切り出せる高度な技能をもった技官が協力していたので、直ちに計算で明らかになった角度で切り出し、その振動周波数の温度依存性が非常に小さいことを証明した。このことからわかるように高度技能の助けを借りることなく先端技術が発展することはない。このような技能は産業基盤としての技能である。しかし、技能はいつか技術化するものであり、また技能は技術化されないと消滅してしまう。この意味で、技能は技術のフロンティアである。

一方、雇用安定のための技能というものがあつた。旋盤やフライス盤などを用いた機械加工の技能は、それを習得することによりさまざまな分野での就業機会を増大したため、雇用安定のために有効な道具であった。40年以上前（東京オリンピック、新幹線開通）においては、このような雇用安定のための技能が大きな意味をもっていた。しかし、1970年代にNC（Numerical Control）が発展してくると、このような機械加工の技能は大量の雇用機会を与えなくな

ってきた。真の技能者とは異なるオペレータとしての旋盤工やフライス盤工はNC機器に置き換えられてしまった。短期間で行われる職業訓練においては、技能者を養成していたのではなく、実は、オペレータを養成していたのである。そのため、操作手順をテープ化できる技能者が1人いれば、多数のNC機器の処理が可能になり、オペレータのレベルの人達は失職してしまった。

現在でも、機械加工の真の技能者は強く求められているが、単一技能では雇用安定に寄与するほどの需要ではない。また、短期間の職業訓練で技能者を養成できるものでもない。しかし、多くの産業分野では、それぞれの分野で真の技能者を必要としている。このような技能者の育成は国としての産業政策の重要な問題である。

ここでは、職業訓練指導員の養成機関である総合大の40年の歴史を振り返りながら、産業の基盤を支え新しい産業を開拓する技術・技能者の養成の重要性を論じる。さらに、技術・技能者の社会的地位の向上と継続的訓練・教育についても考察し、これらの観点から総合大の将来像を提言する。

2. 職業訓練の40年と総合大

1958年に職業訓練法が制定されて3年後に、総合大の前身である中央職業訓練所（その後、職業訓練大学校、職業能力開発大学校を経て現在の名前）が東京郊外に設立された。当時は経済的な理由により高校への進学率が低かったため中学卒業者の職業能力向上という必要性が高く、養成訓練としての職業訓練が重要であった。しかし、それまでの一芸に秀でた技能者から転進した教員の集団では科学技術の進歩に対応した技能教育に限界があることが予想された。そこで職業訓練の専門的な指導員の養成を目的として中央職業訓練所が設立された。これは重要な見識であった。当時はまだ“産業基盤としての技能”と“雇用安定の道具としての技能”という考え方はなかった。産業構造の転換のなかで炭鉱労働者

の雇用転換が急務であり、これは雇用安定のための技能教育として象徴的でもあった。中央職業訓練所の所長に着任した成瀬政男（トヨタ自動車の初期の時代に歯車技術で重要な貢献をした東北大学名誉教授）は“産業基盤としての技能”を発展させる大学というビジョンをもっていたと思われる。成瀬はドイツで学んだマイスター育成制度を脳裏に重ねていた。首都圏の200,000m²の相模原キャンパスへの総合大の移転は成瀬の大きな仕事だった。

ここで、総合大と関連施設を紹介したい。

日本の公共職業訓練はその当時から2つの組織的なカテゴリーで行われている。1つは雇用・能力開発機構が全国組織で運営するもので約200の職業能力開発施設がある。そのうちのいくつかは首都圏および関西の産業の中心近くにあり規模も小さくはない。また2年制と4年制の養成訓練施設をいくつか運営している。もう1つのカテゴリーは47都道府県が地域産業のために運営する組織であり、それぞれがいくつかの施設をもっている。総合大は前者に属するが、両カテゴリー施設の指導員の養成と在職指導員の研修（再訓練）を行っている。

1970年代には、電子技術に象徴されるように、技術的要素が高くなり在職指導員の再訓練の必要性が高まってきた。こうして指導員研修という形で継続教育の組織的な運営が始まった。なお、通信教育は大学創立間もなくから行われていた。

マイクロプロセッサ関連技術の取り込みが象徴的であった。その頃マイクロプロセッサが実用化され、多くの機械部品や電気部品がマイクロプロセッサ化されるようになり、個別の機能はソフトウェアによって実現されるようになってきた。これは、大企業だけでなく中小企業においても同時並行的に起こってきた。つまり、この時代から技術の雁行性すなわち、先端技術はまず先進国の大企業で使われ、中小企業が遅れて使い出し、順次発展的に移転されていくというイメージが成立しなくなってきた。

第3代校長浅枝敏夫（本田宋一郎と深い親交があり東京工業大学の工学部長も務めた）のアドバイス

を受けて、1980年頃から、筆者の1人は職業訓練用のマイクロプロセッサの教育・訓練教材Kentacシリーズの開発を開始し、国の内外を問わず広く職業訓練界で利用されるようになった。これは指導員養成の枠を超えて、国内外の職業訓練界への総合大の貢献の1つになった。これによって通常の電気回路などの指導員もマイクロプロセッサのハードウェアやソフトウェアの開発の指導に力を発揮できたし、電子工学、情報工学などの元々雇用対策としての技能の要素が少ない学科の指導員もKentacを使った訓練に協力できた。しかし、開発者の意図（訓練教材とはいいながらシリーズの中にはかなり高度なレベルで使えるfirmwareを組み込んだこと）には必ずしも沿わずに、初歩的なオペレーションレベルでの使用が多かったようである。

やがて、それまでうまく働いていた機能が必ずしも時代の要請に適合しない傾向が現れてきた。従来の技能は雇用安定の道具にならない状況に到り、一方では技術のブラッシュアップという形の職業訓練を行う体制が十分に整っていない状況が生まれた。また、“短期間で修了する職業訓練において技術の修得が可能であるか”という問題も持ち上がってきた。高校への進学率は飛躍的に向上したために、若年層の養成訓練の必要性は激減した。

日本の経済がピークを迎えようとする1985年は労働省の職業訓練行政としても重要な年であった。それまでの職業訓練法を職業能力開発促進法に改正して、失職した後で職業訓練を受けるといった体制から、失職の恐れがある場合は、在職中から将来の技術や技能を修得できる体制に変化する試みがなされた¹⁾。総合大において情報工学科を設立したのが1986年である。また、実践的な技術者を養成することを目的として各地に職業訓練短期大学校、後の職業能力開発短期大学校が設立された。この類の職業能力開発施設の指導員養成のために、総合大には研究課程（修士課程相当）が設立された。

さて、1990年代に入りバブルが崩壊すると問題点が一層明らかになると同時に、ある種の混沌もみえ

てきた。純然たるオペレーションの指導という面ではパーソナル・コンピュータのアプリケーションについての非常に大きな需要が存在するが、これについては専門学校から“公でやる必要はない”との厳しい批判を受けるようになった。一方では、現行の雇用能力開発機構を含めて公は鑄造や溶接のように基幹産業にとって不可欠な技能者育成を止めてしまうことになった。それは、鑄造技能者のニーズはありながら、その技術を志す若者が少なくなり学校運営として非効率になったからだが、その結果日本は、鑄造の公的技能者訓練・教育機関が消滅するという先進国でもめずらしい国となった。また一方では、民間では無理な、従来に例をみない真に高度な技術研修を行うことが公的機関に要請されるようになった。

公共職業訓練が従来のような直接的な雇用安定を目指すだけでなく、わが国の産業全体の拡大によって雇用機会を増大するという視点をもたなくては、この問題の解決は困難である。新たに発展している産業に必要な技術・技能の訓練は当然として、産業の下支えのための高度技術・技能者の維持・確保を国として保証することの両面作戦を進める必要がある。実際、ハイテク産業分野にはそれを維持している数十万人の工学的知識を持ちスキルにも精通した中堅技術者（国際的にはエンジニアリング・テクノロジストと呼ばれており、以下テクノロジストとする）が存在している。高度な技術・技能を持ったテクノロジスト達が生き生きと活動できることを日本政府が保証し、彼らの社会的な地位を保証することは大きな意義がある。問題を部分的に補修することはもはや限界にきており、大局的な見地から考察する必要に迫られている。

3. 新しい観点 -- テクノロジストの質の保証と資格の国際相互認証の観点から

以上は、文部科学省系列大学ではない工科系大学（総合大）の日本での“大きな実験”をある側面から

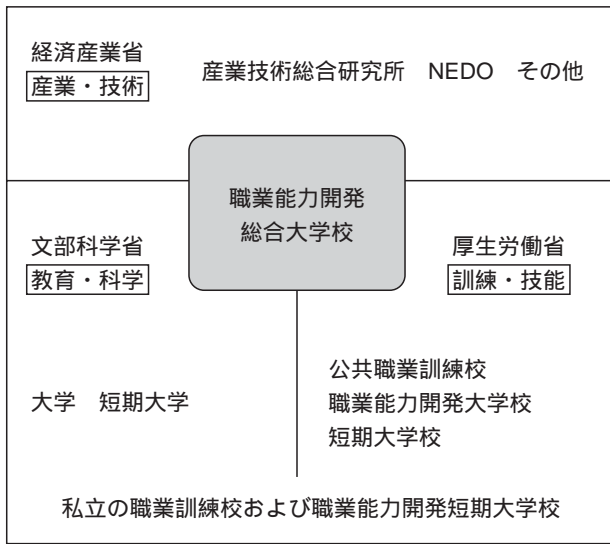


図2 科学、技術、技能の3分野にかかわる3省の関連と総合大の役割

みたものであり、日本の工業教育を考察する上で重要であると考え。そこで、視点を変えて、日本の工学教育の近未来像を

- ・産業基盤を支え新しい産業を開拓する技能者（フロンティア技能者）の育成
- ・雇用安定につながる多数のテクノロジストの質の保証と資格の国際相互認証
- ・技術・技能の全職業人生を通じての継続教育

の3点から追求し、その中で総合大にふさわしい新しい役割を模索したい。

技術・技能教育に関係するのは文部科学省、経済産業省および厚生労働省の3省である。それぞれの特質は技術・技能に関連するキーワードと次のような対応で象徴される。

文部科学省 教育・科学
 経済産業省 産業・技術
 厚生労働省 訓練・技能

図2は、この議論をわかりやすくするための3省間の望ましい補完関係を示す。経済産業省は国の産業のための技術と技能に関与するものの、訓練・教育機関を備えていない。国民の教育に責任をもつのが文部科学省であるが、幼稚園から大学院までの学校教育が主体であり、産業とのかかわりは、科学と

いうキーワードで代表される部分が主体である。厚生労働省は雇用安定と技能者養成に関心を持っている。

国家の基幹および先端産業という見地からフロンティア技能者の育成は重要であり、それを実行する機関が必要である。それにふさわしいのが総合大である。確かに、フロンティア技能者の需要はそれほど多くはないかもしれない。しかし一方で、日本の産業は少数の大企業と多くの中小企業で成り立っており、そこには200万人以上のテクノロジストがいることを忘れてはならない。質が保証されたテクノロジストの雇用が安定していることは工業立国として重要であるし、フロンティア技能者の集団と相補の関係にある。

ワシントン協定を睨んだ教育プログラムの認定はせいぜい20万人ほどのプロフェッショナル・エンジニア（技術士）の育成を目指すものであり、文部科学省と経済産業省が関与して、実際の運用は学協会が行う。実は、産業の下支えをするのは、ずっと多数のテクノロジストであることに注意しなくてはならない。国の産業の健全な維持のためには、テクノロジストに対する教育の質の保証が必須である。その教育プログラムの国際的認証機関としてシドニー協定があるが、日本はこれに対して何らかのアクションをとらなくてはならない。アジア圏でこの種の協定を締結することも視野に入れるべきである。それを機にして、さまざまな省庁が関与する技術・技能資格の制度の見直しと整備という大事業が発生する。厚生労働省と経済産業省の協力のもとに、グローバルな視点から多くの技術・技能者資格の認定制度と、養成・継続教育の体系を再構築する必要がある。厚生労働省の管轄下では全国に300以上という職業訓練施設と約40の職業能力開発大学校および短期大学校があり、そこでは教育用のモックアップモデルではなく、実際の工場で利用される装置を用いて教育・訓練を行っている。この有効活用を図るべきである。

失業の予防としての継続教育のコンセプトをさらに進めて、生涯にわたる継続教育をこのような枠組

みのもとで国策として行うべきである。多くの企業が製造部門を海外に展開してしまい、国内では社員研修用の製造設備さえ持っていない会社も少なくない。これらの企業が人材教育のために地域の厚労省関連の施設、設備を活用できることはいうまでもない。従来、このようなことは会社系列の単位で行われていたが、現在は系列の機能が大きく低下しており、それに替わる新しいシステムが必要である。先述のように、技能は論理化されていないので属人的であり、人から人への1対1の関係で伝えられるものである。そのために、周辺の企業内で利用している装置や現役技能者の提供を促進する制度と、各職業訓練施設がその仲介役を遂行できる体制をとるべきである。

このような動きはグローバル化の流れに反しているようにみられてしまうかもしれない。しかし一部の超優良企業では再び、工場を国内に戻し始めた。また、組み立てだけを考えれば海外生産ですんだが、資源循環・分解・再生を考えたシステムでは状況が異なることも考慮しよう。この意味で製造業が戻ってくる可能性が高く、最先端技術・技能と質が保証されたテクノロジストが必要である。

テクノロジストがグローバルに移動する時代に入っており、その傾向はさらに強まる。そこで質の保証と資格の国際相互認証への対応を考えるときの教育環境の整備が国家として真剣に検討されなくてはならない。一般大学における学生の実践的な実技科目の単位取得などのために、厚労省関連の設備の利用を促すのは国の資産の有効活用であることはいうまでもない。

このようななかで、総合大の将来像を考えてみる。

4. 未来像試案のための考察

このような背景を鑑みて、大学の将来像を3つの項目に取りまとめて述べてみよう。

(1) 技術・技能に対する新鮮な情熱をもった教育
創立期は、建物も設備も貧弱だったが新鮮な情熱

に満ちていた。後述するように、この時代の学生から世界の産業の変革の旗手が生まれたのだ。しかし今、新しい意味での新鮮な教育のためには、だれを対象とした大学がふさわしいのか、それを明快に示さなくてはならない。多くの大学が目指す仕上がり像とは重ならない技術者像は2つである。1つは国際的な舞台での指導的な立場に立てる高度な能力(マネジメント力、語学力およびフロンティア技能者と同等の技能)を持ったテクノクラートつまりスーパー・エンジニアであり、一般の大学に3年以上在籍しそれに飽き足らない者を対象とした3年課程を柱とする。通常の大学でいえば修士にあたる別の称号を与える。この上には博士課程を置くが、明確に技術のフロンティアとしての技能の修得や高度技能の技術化を追求させる。

もう1つは高卒者への3年ないし4年課程のテクノロジストの教育であるが、総合大の相模原キャンパスのほかに、全国の厚生労働省系・文部科学省系のテクニカルカレッジにおいて展開されるべきである。この方面の指導員・教員の養成も総合大の目的の1つである。

(2) 継続教育と遠隔教育

科学技術の進歩の速度は速まるばかりであり、技術者と指導員・教員の継続的な教育は必須である。国をあげて、継続教育を効率的に運用しなくてはならない。厚労省系組織が全国にもつ施設を有効活用して継続教育を推進することができるはずである。総合大の使命の1つが継続教育手法の開発である。

グローバルな遠隔教育は日本の国際貢献の大きな柱の1つである。ものつくりの中間管理技法を海外にも提供するためには、高度な技法を備えた遠隔教育を実施する組織と技法を研究する人材の育成が必要になる。コンピュータネットワークを利用した遠隔教育だけが重要なのではない。JICA関連の研修生として総合大で研修を受け、世界各国で重要な地位にある人材も活用できる。世界の各国に対して行う遠隔教育を国益に結びつける事業がありえる。

教材資産の活用も重要である。総合大にはJICAベ

一スの運営ではあったが、40年にわたる英語による教育で大きな実績がある筆者の1人は実験的な試みとして、それをもとにOxford University Pressから6冊以上のテキストと専門書²⁾を送り出した。これは英国の有力な大学との国際協力であった。このような協力関係を遠隔教育の手法にも取り入れてより組織的に行うことができる。

(3) 国際化と国際的な経営への動向

ものづくり（製造業）は一国の中での活動ではなく、国境を越えた国際的な経済活動になった。高度な技術・技能の基盤の上に立って、どんなものをつくるのか、それを経済ベースで達成するにはどうしたらよいか等の経営スキルの育成を総合大は実施しなくてはならない。日本の多くの企業が海外に工場をもっており、管理機能も海外に移している。世界の多くの国での生産技術の指導、工場運営の技法などを目指した学科をもつ大学でなくてはならない。従来国内の指導員養成の枠を大きく越えて、国として国際的なものづくりの経営管理を主眼とする大学への改変が考えられる。

海外生産ということをもさまざまな側面からとらえると大きな目標と付随する種々のスキルがあり、大学教育の重要な対象となる。まず、日本の国として世界への影響力をもち、世界との付き合いの軸足を産業協力とする基礎コンセプトを全面に掲げた大学があってもよい。

これは総合大として決して全く新規の取り組みではない。例えば、小型精密モータはIT産業を支えるメカトロニクス要素である。これはアメリカで衰退しながら日本の精密技術・技能と経営力で堅固にした産業である。この技術は国の基幹産業である自動車産業にも変革の影響を与えようとしている。日本電産株式会社（NIDEC）はこの分野の世界一の製造会社であるばかりか、産業界の変革の旗手でもある。日本電産株式会社は成瀬の薫陶を受けた総合大の卒業生である永守、小部の2人（社長、副社長）を中心メンバとして設立された。彼らはフロンティア技能の基礎として新しい産業を創建し、新たな働き口

を作り出し、成瀬の夢を大きく実現したといえる。また、永年にわたって積み上げられた小型モータについての先端的な知識は1冊の専門書³⁾として社会に還元されている。フロンティア技能に裏打ちされた情熱を育む教育環境は、さらに多くの革新的な企業を興すことができる技術者・起業家を確実に生み出すことができる。経営管理や金融についての技能はそのようなベンチャー企業にとって本質的に必要なものである。従来継続教育プログラムでは、このような技能教育には不十分と思われる。この分野で実績のある海外の大学や第一線の起業家との提携を求めることは総合大にとって有益であろう。工学と経営の専門の授業を英語でも開講して文字どおり総合大は本当の意味での国際的な大学を目指すべきである。

《謝辞》

本研究に対して研究助成金を拠出いただいた財団法人労働問題リサーチセンターに感謝の意を表します。

- 1) J. Lorriman and T. Kenjo: *Japans' Winning Margins, revised edition*, Chapter 7, Oxford University Press (1996). (本書は日本電産株式会社(NIDEC)の活動についても触れている)
- 2) 例えば, T. Kenjo and A. Sugawara: *Stepping Motors and Their Microprocessor Controls*, Oxford University Press (1994).
- 3) T. Kenjo and S. Nagamori: *Brushless DC Motors - Advanced Theory and Modern Applications*, Motorsoft Inc.(2003).

著者 大中逸雄氏: 大阪大学名誉教授; 日本技術者教育認定機構(JABEE)基準委員会委員長; WFO(世界鑄造技術者機構)前会長・理事; UATI(国際技術協会・機関連合)副会長