次世代の高専を考える

宇部工業高等専門学校 電気工学科 教授
日高　良和

専門は、工学教育、ロボット工学、制御工学。高等専門学校（高専）が行う教育について研究し、実践し、日本・世界の産業界へ貢献できる学生の育成に力を注いでいる。

はじめに

高専制度が創設されて53年目を迎える。15歳からの早期技術者教育を行なう高等教育機関として産業界等から高い評価を受けているものの、近年の少子化と運営費交付金の削減により、高専の在り方を再考する時期となってきた。国立高専機構は、2014年度からの第三期中期計画に学校の配置の在り方の見直し及び学科再編等を揚げ、高専の高い存在意義・優位性を保持し続け、産業界等でより高く評価される人財育成機関を目指そうとしている。

本稿では、高専の歴史を確認し、次世代にふさわしい高専について考えてみる。

1. 高専の沿革

(1) 高専の設置

高等専門学校 (以下、高専) は、“深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成する”ことを目的として、中学校卒業生を受け入れる後期中等教育段階を含む 5 年制の高等教育機関として 1962 年から各地に順次設置された[1] 。同じ高等教育機関である大学の設置目的が“学術の中心として広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させる”であるため、高専は大学の教育課程とは異なり、職業に必要な能力を育成する教育機関を目指した。

高専の教育理念は、高専が最終学歴校となることから、5 年間一貫教育の完成教育を掲げた。完成教育にふさわしい一般教育と専門教育の構成として、1 年生から 3 年生までの低学年には高校の教育も意識して一般科目を多く配置し、学年が進むにつれ専門科目を徐々に多くする“くさび型教育”と呼ぶ独特のカリキュラムを構築した。そして、実習工場も整備され、学科を問わず全学生にボール盤や旋盤などの工作実習を実施したり、専門の実験実習の時間も充実が成された教育内容となった。さらに、設置目的には研究の文字がないが、工学系の高等教育機関ということを意識して最終学年の 5 年生 (大学の 2 年生と同じ年齢) のカリキュラムには卒業研究を設けている。

高専の教員構成は、大学関係の大学教員経験者及び大学新卒者 (主に学部卒業者) と高校教員経験者、そして企業経験者がそれぞれ 3 分の 1 ずつの割合とする高専が多かった。この比率によって、仕事に就くために必要な教育を望む学生とその保護者側と必要な人材を求める企業側に応えられる組織を作り出した。

現在の高専は、埼玉県、神奈川県、山梨県、滋賀県、佐賀県を除く都道府県に設置され、独立行政法人国立高等専門学校機構の 51 校、公立である東京都立産業技術高専、大阪府立大学高専、神戸市立高専の 3 校、私立が金沢高専、サレジオ高専、近畿大学高専の 3 校となっている。平成 26 年度学校基本調査速報によれば、本科の聴講生などを含めた学生数 57,673 人 (国立：51,721 人、公立：3,834 人、私立：2,118 人) であり、このうち女子学生は 9,770 人となっている。

[1] 氷室昭三：高専の温故知新 (その 2)、pp.56-57、高等専門学校の教育と研究、Vol.13、No.3、2008.

(2) 高専の教育制度改革

各高専は、お手本がないまま、高専が行うべき教育や活動を試行錯誤を重ねて整えてきた。その成果が花開いたのが 1990 年代からであり、1991 年の制度改正によって、高専卒業生に「準学士」の学術称号を授与することができるようになった。また、15 歳からの早期技術者教育が評価されたためか、工学および商船の学科限定が廃され、経営情報学科などの文系学科が新設された。

さらに、大きく高専教育を変えたのが、修了生が大学評価・学位授与機構の審査を経て「学士号」を取得できる「専攻科制度」の創設であった。1992 年の奈良高専と新居浜高専の専攻科設置を皮切りに、準備ができた高専から順次に専攻科が設置され、現在は私立の金沢高専を除く全ての高専に設置されている。しかし、設置基準がない専攻科に対して国立高専に許されたのは、1,000 ㎡ 程度の専攻科棟の新設と各専攻に 1 名程度の教員増だけであった。こうして、本格的な教職員の多忙化時代を迎えることとなった。また、専攻科を担当する教員には「博士」の学位が必要であると高専内で基準を設けたため、より一層の研究活動の推進が叫ばれ、高専の研究レベルは格段に向上した。しかし、高専教育の特徴である学生との十分な時間を持ったきめ細かな教育の実践が難しくなるような状況が見られるようになった。

(3) 高専体制の改革

2000 年代になると、高専は、高専の実践的な技術者教育の成果は産業界等

から高い評価を受けているが、個々の高専として見ると小規模な学校であり、社会的な認知度が低いと問題提起されるようになった。おりしも、社会情勢は公務員改革の流れとなり、公務員定数削減の対象として国立高等教育機関の法人化が進められた。この法人化の影響を国立高専も受け、国立高専は、当時の55校をまとめて一法人とした独立行政法人国立高等専門学校機構が2004年に誕生した。この法人化により国立高専は、教職員数6,000人程、学生数約5万人という大規模高等教育機関となった。

一方、少子高齢化の人口構造が進み、中学校卒業生数の減少を踏まえ、教育委員会が管轄する公立高専の改革が始まった。2006年に東京都立工業高専と東京都立航空工業高専が統合・再編されて東京都立産業技術高等専門学校として1学科8コース制(1キャンパス毎に4コース)として開校した。その後、2007年の公立大学法人と高専を併せて設置できるようにした学校教育法等の改正を受けて、2008年に公立大学法人首都大学東京に移管された。大阪府立高専は、2005年に5学科制を1学科6コース制とし、2011年に大阪府から公立大学大阪府立大学へ移管され大阪府立大学工業高等専門学校となった。この移行のとき、教員には、高専に残るか、公立高校へ異動するかの選択肢が与えられた。残る神戸市立高専は、改革を模索しているようである。

法人となった国立高専機構は、弾力的・効率的な運営を行い、各高専の連携等で共通的な課題への対応が可能なスケールメリットを生かすとして、2009年に仙台(宮城高専と仙台電波高専)・富山(富山高専と富山商船高専)・香川(高松高専と詫間電波高専)・熊本(八代高専と熊本電波高専)の4エリアの高専が1学科減少という形の高度化・再編を行なった。これにより、通信関係の技術者を育成するという目的で設立された電波高専の姿が消えると共に、高専を高く評価する産業界から、学生数を減らすことへの反発があった。その後、同一県内にある高専や、商船高専の高度化・再編が模索されたが、妥協点が見出せないままの状態が続いている。その間に、小山高専が2010年度に複数専攻を一つにまとめ、複合工学専攻として、機械工学コース、電気情報工学コース、電子制御工学コース、物質工学コース、建築学コースを持つ形態とした。

また、国立高専の高度化を進める国立高専機構本部は、2012年4月13日に「今後の国立高等専門学校の在り方について(中間まとめ)」[2]を公表し、

①教育内容・方法の高度化 - エンジニアリング・デザイン能力の育成
②学科等の教育組織の再編 - 社会・産業のニーズへの対応
③グローバル化への対応 - 国際的に活躍できる技術者の育成
④地域・産業界への貢献 - 技術人材の幅広い確保とイノベーション創出
⑤機構の組織と運営 - ガバナンスの確保とスケールメリットの発揮

を高専高度化への具体的ビジョンとして示した。

そして、2013年12月16日には、総務省の政策評価・独立行政法人評価委員会が、「独立行政法人の主要な事務及び事業の改廃に関する勧告の方向性について」を文部科学省へ提出した。国立高専機構に関する「独立行政法人国立高等専門学校機構の主要な事務及び事業の改廃に関する勧告の方向性」では、前文で“見直しを行うに当たっては、今後、社会状況の変化等に迅速に対応できるよう、本法人本部が更にイニシアティブを発揮し、ガバナンスの強化を図ることが重要であることを踏まえるものとする。(抜粋)”と述べられている。

この「勧告の方向性」に対する文部科学省の回答は2013年12月20日に、「勧告の方向性における指摘事項を踏まえた見直し内容」[3]として、前文に“独立行政法人として真に担うべきものに特化し、業務運営の効率性、自律性及び質の向上を図る視点から、国の財政支出の縮減にもつながるよう、以下の方向で見直しを行うこととする。なお、この見直しの考え方に従い、平成26年3月までの間に、本法人の特性を踏まえ、具体的な検討を行い、次期中

[2] 独立行政法人国立高等専門学校機構:『今後の国立高等専門学校の在り方について(中間まとめ)』、2014.4.13

[3] 文部科学省:『独立行政法人国立高等専門学校機構の主要な事務及び事業の改廃に関する勧告の方向性における指摘事項を踏まえた見直し内容』、2013.12.20

期目標・中期計画の策定等を行うこととする。(抜粋)”と示し、国立高専機構の学校の配置の在り方の見直し及び学科再編に対して、第2項の「事務及び事業の見直し」で次のように回答を行っている。

第2　事務及び事業の見直し

1　社会状況の変化を踏まえた学校の配置の在り方の見直し及び学科再編

国立高専は51校が個別に設置された経緯があるが、国立高専間でシナジー効果を発揮し、51校全体としてミッションを達成していくため、本法人は、産業構造の変化、技術の高度化、少子化の進行、社会・産業・地域ニーズ等を踏まえ、本法人本部がその機能を発揮し、イニシアティブを取って、51校の国立高専の配置の在り方の見直し及び学科再編を行うこととする。

また、現在、社会・産業・地域ニーズの把握に当たっては、本法人本部がイニシアティブを取って統一的な手法を示していないため、各国立高専が独自に実施している。このため、今後の国立高専の再編を検討するに当たっては、本法人本部が社会全体のニーズを的確に把握する観点から、ニーズ把握の統一的な手法を示すこととする。

2　商船高等専門学校における船員としての就職率の向上

「海洋基本計画」(平成25年4月26日閣議決定)において、「日本人外航船員の数を平成20年度から10年間で1.5倍に増加させるための取組を引き続き促す」、「高齢化の進展等に伴う内航船員の不足」との記載があるが、商船高等専門学校就職者における船員としての就職率をみると約6割から7割にとどまっている。商船高等専門学校は船員養成機関であることから、船員不足のニーズに応えるために、この原因を分析し、関係機関と協力して船員としての就職率を上げるための取組を行うこととする。

このような背景から、複数高専による高度化・再編以外の教育組織の再編が進むことになり、小山高専は、2013年度に電気情報工学科と電子制御工学科を統合して、電気電子創造工学科(1クラス学生定数：80名)を創設した。これは5学科を4学科へ減少させたが、総学生数は変化がないように配慮された対応であった。そして、同年度に函館高専も機械工学科、電気電子工学科、環境都市工学科、物質工学科、情報工学科の5学科を機械コース、電気電子コース、情報コースを持つ生産システム工学科と物質環境工学科、社会基盤工学科の3学科として再編した。そして、2015年度から同様の学科再編が、八戸高専や北九州高専などで行なわれる。

この学科の大括りとコース制による学科再編は、東京都立産業技術高専や大阪府立大学高専が取った改革と同じであり、両校が経験した各コースに学生を振り分ける際に生じる希望者数の不均衡や各コースに必要な専門に関する教育の在り方をどのように対処するかが課題として残っている。

また、商船高専は、船員不足のニーズに応えるためと各高専の練習船老朽化問題があり、工業高専とは異なった配置の在り方も考慮した体制改革が求められる。

2. 次世代の高専を考える

(1) 国立高専機構の将来像具体化の推進について

国立高専機構本部は、第三期中期計画において“51校の国立高専の配置の在り方の見直し及び学科再編を行なうこととする”と明記したこと。そして、継続的な運営費交付金の減少や少子化への対応と国において高校卒業生を対象とした新たな職業教育機関や高校職業教育5年化の本格的な検討が進んでいることから、2014年10月に「中期的展望下での将来計画への取組について」として、下記の事項を示した。

1. 将来的に展望の持てる国立高専とするために定員(人員枠)管理の調整により、健全な運営を確保する。
2. しっかりとした学術的基礎の上に高い実践力を磨き、未知の課題に遭

遇しても自らその解決策を探り当て(self-learning 力)、あるいは解決策を創出できる力(創造力)を備えたイノベーション人材を育成できる高専を目指す。

そして、次のような方策と取り組みを掲げている。

①定年退職により空いた常勤教員のポストについて、原則として、平成 28 年度以降、1 年間不補充とすることで、年間人件費を約 10 億円の削減を見込む。

②教育カリキュラムの見直し、ICT の活用、教材の共有化などを図ることにより、質の高い授業をより省力化した体制下で学生に提供できる仕組みを構築する。

③課外活動や学校運営の在り方を見直すことにより、教員の業務軽減を図る。

④基礎科目・リベラルアーツ科目の充実、アクティブ・ラーニングの強化、授業の英語化、キャンパスの国際化を含めた多様化を進める。

また、12 月には将来像具体化について議論検討を開始した。議論検討は、地区ブロックを 8 つとしていたものを、北海道・東北地区 10 校、関東甲信越地区 8 校、東海北陸近畿地区 11 校、中国四国地区 13 校、九州沖縄地区 9 校に再編した 5 つの大ブロックで行なわれ、校長会や教務主事会議を経て 2015 年 6 月には議論整理をしたものが提出される予定である。

大ブロックでの検討事項は、次のようである。

1. 国立高専が目指すもの(使命)
   個性的な高度化
2. 制約要因の確認・共有
   財政、少子化、産業構造等
3. 具体的あり方
   ①教育の内容と方法
   ②研究の内容と方法
   ③重要課題(国際化、新分野など)
   国立高専として打ち出せるもの
   ④組織・体制
   ⑤支える仕組み(ブロック、本部)
4. 各ブロックにおける各高専のあり方
   ①共通基盤の形成
   ②各高専の特色と規模
5. 制度上の課題

(2) 次世代の高専とは

1 高専で学ぶ者

国立高専機構本部が示した教育カリキュラムの見直しや省力化した体制下での質の高い授業の実施、キャンパスの多様化など実現するためには何が課題であろうか。

まず、高専で学ぶ者は誰なのかを明確にするべきであろう。今日のように、社会構造が複雑になり、多くの国際的なプロジェクトが立ち上がる現代社会の中で、種々の問題を解決するためには、一つの深い専門知識だけでは十分でなく、広い分野の技術知識を総合して取り組む力が必要とされる。そのため、self-learning 力や創造力を備えた人材育成が必要である。しかし、中学校卒業後の 15 歳から専攻科生となる 22 歳の者へ、このような力をつけさせるだけの教育が現在の教員集団では実現できないと考える。なぜなら、教員が持つ経験だけでは対処しきれない問題が生じてくるからである。アクティブ・ラーニングを実施しているときに、担当教員の専門外の問題が生じた場合には、その教員は適切な指示をすることができない事態となる。これを回避するには、経験を持つ多様な人たちの存在が必要となる。すなわち、幅広い年齢層の人たちや海外の人たちの存在が重要となる。

高専で学ぶ者として、中学校卒業生が 50 パーセント、社会人を含む一般人

と外国人がそれぞれ25パーセント程度の比率であれば、self-learning力や創造力を備えた人材の育成に目処がつくであろうし、その地域での生涯学習を担う高等教育機関としての高専のプレゼンスも確保できると考えられる。もちろん、公開講座や短期的な授業聴講を受講する方々も高専で学ぶ者としてふさわしいものである。

②教育形態

外国人を含む老若男女が学ぶ環境では、教育形態にも工夫が必要である。基本的には、現在、国立高専が進めている1学科複数コース制の形態として、3年生前半までは、基礎科目と各コース共通の専門教育を施し、3年生後半から各コースに分かれて専門教育を受講する。また、授業形態は基本的に双方向の能動的なアクティブ・ラーニング型として、理解しながら学修が進み、幅広い年齢層でも安心して学習ができるようにする。もちろん、外国人も加わるので日本語以外の言語の使用もできる。その代わり、授業の進度がやや遅れるような事態を生む可能性があるので、ICTの活用による学外での学修支援ができるように設備の整備も必要である。

また、3年生後半からの教育は、卒業研究を絡めたものとし、学修者が興味を持っている分野を深められる教育環境を整備する。長期的な研究活動との関わりにより、self-learning力や創造力を備えた人材の育成にもなり、研究室の研究能力向上と維持にも貢献できると考える。

③学期制

社会人を含む学生集団となることから、学修の期間も工夫が必要である。一般人学生は、生涯学習としての受講もあるため、半年や1年間を通じての受講が難しい場合もある。そして、アクティブ・ラーニング型の教育形態を実施するには、連続した学修時間を用意するほうが教育的効果があると考えられる。そのため、4学期制として1科目の授業を1週間で複数回実施できるようにして、アクティブ・ラーニング型の教育でも、実施に支障がないようにする。

また、学修者も学修した記憶が残ったまま、新たな授業を受けるので、復習の時間が短くなるという効率的な学修が期待できる。そして、教員にとっては、短期間で授業を終えてしまうため、その期間は繁忙となるものの、その後は担当する授業がない状態を作れるという利点も生まれる。

④先端技術教育施設の整備

卒業後に技術者として活躍する学生や社会人学生、外国人学生にとって、高専在学中に最先端の加工機械や計測機器に触れる機会を持つことは大事なことである。そのため、国立高専1法人としてのスケールメリットを生かして、利便性のよい地区に先端の機器類を集約して設置し、機器類の利用教育やそれらを利用した研究開発の活動ができるような「先端技術教育センター」等の教育環境の整備が必要であろう。

最先端の機器を利用するために、全国から学生や教員が集まり、様々なテーマの教育研究活動を推し進めることで社会・産業のニーズに対応した技術者の育成が行える。また、センターに集まった多様な人たちとのディスカッション等により、イノベーション創出の機会を作ることも可能である。

おわりに

高専設置から現在までの改革について整理し、次世代の高専の考え方について述べた。次世代の高専は、高専で学ぶ者として、生涯学習と教育のグローバル化を鑑みて、中学校卒業後の若者から社会人を含めた幅広い年齢層の方々、そして外国人を対象にして、4学期制を取り入れたアクティブ・ラーニング中心の教育が有効ではないかと提案した。

人口減少の中で、地域創生がキーワードとなっている。全国に設置されている高専が地域創生の要になるよう願っている。