高等専門学校におけるキャリア教育

Career Education in Colleges of Technology (KOSEN)

長谷川 淳^{※1}
Jun HASEGAWA

Present situations and problems of a career education in Colleges of Technology (KOSEN), which were founded in almost fifty years ago by a strong support and demand from industry, are discussed in this article. Education programs in KOSEN have been designed aiming to foster creative and practical engineers and keeping close relationships with needs of industry. Consequently, essences of the career education have actually involved in the education programs with continuing improvements. Recently, KOSEN has been attaching special importance to engineering design educations. And as for Co-op educations, very active and excellent promotions have done in many KOSEN. Also, participations of KOSEN students to internship have been very good and they could have very important experiences.

Keywords : Career Education, Engineering Design, Co-op Education, Internship

キーワード：キャリア教育，エンジニアリング・デザイン，共同教育，インターンシップ

1. まえがき

平成22年2月の大学設置基準の改正により、「大学は、当該大学及び学部等の教育上の目的に応じ、学生が卒業後自らの資質を向上させ、社会的及び職業的自立を図るために必要な能力を、教育課程の実施及び厚生補導を通じて培うことができるよう、大学内の組織間の有機的な連携を図り、適切な体制を整えるものとする」という条文が加わった。本年4月1日からこれが施行されており、その意味で本年度は高等教育機関におけるキャリア教育の義務化元年に当たっている。

この設置基準の改正がなされた後に、高等専門学校（以下、高専という）関係者から「何故、高専については設置基準の改正がなされなかったのか?」、「高専は忘れられてしまったのか?」等の質問が筆者あてに寄せられることがあった。これは、設置基準の改正が中央教育審議会のキャリア教育・職業教育特別部会での審議を基盤としてなされたこと、および筆者が高専に関わる委員としてこの特別部会に参画していたことからくるものであった。

筆者はこれらの質問に対して、以下の主旨のことを念頭に、その都度、筆者の考えを述べてきた。

- (1) 高専は、学校教育法において「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する」と明確に定められている。
- (2) 「職業に必要な能力を育成する」ことは、大学の設

置目的には謳われていない。そのため、大学においてもキャリア教育・職業教育が重要であるとの認識から、大学設置基準の中に新たに条文が加えられた。

- (3) 高専においては、しっかりとしたキャリア教育・職業教育を実施してきている実績があり、高い評価を得てきている。高専は「忘れられた」のではなく、「高い評価を得ている」と捉えるべきである。

- (4) したがって、これまでの取組みを着実に維持していくことは勿論のことであるが、それとともに、大学設置基準に加えられた条文の主旨をも念頭に入れた上で、さらなるブラッシュアップを図る事が高専に対して期待されていることである。

本論説の執筆依頼を受けて、このことを改めて思い起こしている。

本稿では高専におけるキャリア教育の現状や課題についての私見を述べたい。なお、本特集の論文や事例紹介としていくつかの高専からの優れた寄稿があるので、これらについては本稿では触れず、それらに譲ることとしたい。また、引用するデータ等については、筆者が国立高専に関わっていたことから、国立高専に偏りがちであることをご容赦願いたい。

2. 高専の概況

2.1 高専の担う役割

高専は、中学校卒業者を受入れて5年間の一貫教育を行う工業に関する高等教育機関として、昭和36年に制度化され、昭和37年に最初の国立工業高専の12校が創立された。したがって、今年が制度設立50周年に当たり、

2011年10月31日受付

※1 北海道情報大学

また最初の12校は来年度創立50周年を祝うこととなる。

高度成長期にあった昭和30年代、この成長を支えるとともに、さらなる科学・技術の進歩にも対応できるような中堅技術者の養成が必要であるとの強い要望が産業界から出されていた。高専制度は、この強い要望に応えたものであり、したがって制度発足の当初から高専における教育には産業界との協働の色彩が色濃く反映している。高専では、高等教育機関でのキャリア教育の重要性が認識される前から、実質的なキャリア教育がなされてきている。昭和42年には商船に関する学科の設置が、平成3年には工業・商船以外の学科の設置が制度化されたが、産業界との深いつながりについては維持されてきている。

高専卒業生の進学意欲の高まりに応えるため、大学3年次への編入学が認められるようになり、また昭和51年には、長岡技術科学大学および豊橋技術科学大学が創設された。産業界からの高専に対する期待も当初の中堅技術者から、徐々に高度な知識と能力を有する技術者の養成に向けられるようになってきた。

平成3年には高専卒業生に「準学士」の称号を付与することが定められ、また専攻科の制度が創設されている。これに伴い、本科（準学士課程）と専攻科での教育を通した7年間の一貫教育により、実践的・創造的な技術者の養成が可能となった。また、平成11年以降、多くの高専において、本科の4年、5年と専攻科の1年、2年の4年間にわたる教育プログラム（大学の学部教育に相当）について、日本技術者教育認定機構（JABEE）から、社会の要求水準を満たしているものとして認定を受けている。

現在は中央教育審議会答申「高等専門学校教育の充実について」¹⁾において指摘されているように、技術の高度化、高等教育のユニバーサル化、進学適齢人口の減少といった種々の社会経済環境の変化に伴って、高専には、専攻科修了生に限らず本科卒業生についても、中堅技術者の養成を脱皮し、幅広い場で活躍する多様な実践的・創造的な技術者の養成という役割を担うことが求められてきている。さらに、産業界や地域社会との連携を強化し、ものづくり技術力の継承・発展を担うことのできる技術者、イノベーション創出に貢献できる技術者を養成することも期待されている。

2.2 高専卒業生の進路状況等

文部科学省の「学校基本調査」によれば、高専卒業生の就職率（就職者数の卒業生数に対する割合）は、高専制度創設当初段階の卒業生についてはほぼ100%であったが、大学への進学者が徐々に増加したことに伴い、昭和年代には90%前後となっていた。平成3年に専攻科制度が創設されて以降は、専攻科への進学が増加したこと、大学への進学が増加していったことにより低下し続けて、平成15年度には54%弱となり、それ以降はこの水準で推移している。これは、全高専（現

在は、国立:51校（55キャンパス）、公立:3校（4キャンパス）、私立:3校）あわせての状況である。

国立高専の平成21年度本科卒業生についてみれば、就職率は50.7%（就職希望者に対する比率は98.4%、求人倍率18.6倍）、進学率は45.5%である。専攻科修了生に関しては、就職率は63.9%（就職希望者に対する比率は98.5%、求人倍率31.2倍）、進学率は33.2%である。就職希望者に対する比率から見た就職率の高さ、求人倍率の高さから見て、産業界から高い評価を得ている状況を知ることが出来よう（このことは公立および私立の高専についても同様である）。

3. 高専におけるキャリア教育の現状

3.1 育成する人材像の明確化とコンピテンシー

日本技術者認定機構による教育プログラムの認定に向けた対応も一つの契機となり、多くの高専で、以下のような基本方針により教育課程が編成されている。

- (1) 育成することを目指す人材像を明確化する。
- (2) コンピテンシー（必要な能力と水準）を、抽象的ではなく、「…することができる」等の具体的な形で明確化する。
- (3) 開講する各科目について、コンピテンシーとの関係を明確化するとともに、シラバスに明記する。
- (4) 学生が、身に付けたコンピテンシーを自覚・評価し、その後の学習計画に活かせるようにする（例えば、ラーニング・ポートフォリオ）。

各科目の教育内容とコンピテンシーのマッピングにより、適切な科目が過不足なく配置されているか否かが明らかとなる。

コンピテンシーには、「社会的・職業的自立、社会・職業への円滑な移行に必要な力」の構成要素とされている諸能力²⁾、すなわち「基礎的・汎用的能力（人間関係形成・社会形成能力、自己理解・自己管理能力、課題対応能力、キャリアプランニング能力）」、「基礎的・基本的な知識・技能」、「意欲・態度及び価値観」、「論理的思考力・創造力」、「専門的な知識・技能」がバランス良く適切に含まれている。

また多くの高専において、低学年次からの開講科目として、例えば「キャリアデザイン（仮称）」等のキャリア教育に直接的に関係する科目が開設されており、中学校を卒業してから間もない時期より「将来の職業的自立」に向けた心構え教育がなされている。

3.2 エンジニアリング・デザイン教育

高専における実践的な教育は、演習・実験系の科目によるところが大きい（卒業要件単位に占める比率では、専門科目についてみれば約40%であり、大学に比べて高い）。演習・実験系科目の中では、多くの場合PBL等の創造力を育むための教育が実践されている（「創造演習（仮称）」、「創造実験（仮称）」等の科目が設置されている高専も多い）。また、複数の学年に開

設された科目（例えば、2年次の「創造実験Ⅰ」と3年次の「創造実験Ⅱ」）を合同で実施し、異学年が共同で課題解決にあたるように工夫して、教育効果をあげている例も少なくない。このような教育では、「発想力・開発力」、「イノベーション力」、「問題設定・課題解決力」、「チームワーク力」、「企画力」、「リーダーシップ力」、「プレゼンテーション能力」等が育まれることが期待されている。

最近では特に、エンジニアリング・デザイン教育が重要視されてきている。高専では、エンジニアリング・デザインを「クライアント（メーカー、社会）の要求に適合するシステムやコンポーネント、プロセスを開発するプロセス」と定義している。ここで鍵となるのは、ものづくり教育を実質化する技術者教育（これまでなされてきた中核的教育）と、産業界等との共同教育である。各高専では、それぞれの特色に応じて、種々の共同教育に関する取り組みを推進し（そのいくつかの事例は後述する）、エンジニアリング・デザイン教育の実質化を目指してきている。

複数学年の学生が有機的にかかわる教育実践例として、福島高専機械工学科の「異学年協働によるループ型創造性実践教育」について紹介する。この事例は、全学年が関わりながら取組む形の創造性教育である。具体的には、次のようなステップが踏まれる。

- (1) 2年生と5年生が「市民に役立つモノづくり」について討論し、製作する作品を決定する。
- (2) 5年生は、2年生と綿密な連絡をとりながら、製作可能な作品の部品までも含めた膨大な設計図を完成させる（この製図は、5年間の設計製図教育の集大成と位置づけられ、またこの完成度が次年度製作される作品の出来栄を左右する）。
- (3) 3年生は、前年度(1)に加わり、それを受けて5年生が完成した設計図に基づき、作品を製作する。
- (4) 3年生は完成した作品を公開発表会（全学生参加）で発表し、5年生がその作品について総評する。この際、1年生と4年生は、次年度に(1)に臨む心構えを持つため、作品を評価する。

この事例は、平成21年度から始まったものであるが、全国で初めての試みであり、その成果を期待したい。

3.3 共同教育の事例

各高専が地域の企業等と進めている共同教育の事例は多いが、そのいくつかを紹介する（これ以外にも多くの優れた事例があることを、念のため付記する）。

先ず、函館高専の「ものづくり伝承プログラム」である。この事例は、専攻科における複合領域での問題解決力の向上を目指した、プロジェクト型教育プログラム（PBL）である。テーマ提供や技術指導・支援体制を整えて、実践的技術（チームで計画的に仕事を進められる総合的スキル）を養うことが狙いである。この事例で特徴的なことは、次の2点である。すなわち、

(1) マイスター（現役技術者や退職技術者等を任命）を教員スタッフに迎えて、その経験を活かして、納期を意識したチームでの仕事の進め方等を指導してもらうこと（与えられたテーマについての直接的な解決策のアドバイスは避ける）、(2) テーマとしては地域企業等のニーズを取り上げており、成果が実際に役に立つものとなり得ること、である。

二例目は、一関高専の「産学COOP教育による即戦力型技術者教育」である。この事例では、教員と企業の技術者とが連携して、学問と実践面の双方の視点から教育を行い、総合的にモノを見ることが出来る実践的な目と開発力とを養うことを目指している。全学科の4年生を対象とする「実践創造技術」（2単位）で実施している。前期の授業では学科混合のグループ制で、企業技術者から問題解決手法に関する実践的な授業を受け、身近な問題に対してこれを適用して実践する。後期の授業では学科ごとの4～6名のグループで、企業からの提示課題に、企業技術者のアドバイスを受けながら取り組み、最後に実践の結果を発表する。

三例目は、阿南高専での「コーオプ教育」である。この事例は、インターンシップとの関連も深いものであり、1年生と2年生での実験実習をベースに、3年生から5年生まで段階を踏んで地域企業との連携による教育を実践している。具体的には、3年生と4年生については、夏季休暇時に3週間、春季休暇時に2週間の企業での就業経験を組み入れている。3年生については、就業能力の育成段階として、企業での主として製造業務での就業経験から、特にコミュニケーション能力を身につけさせること、4年生については、基礎技術の習得段階として、企業での主として設計・改善業務での就業経験を通して、座学で学ぶ理論と実践との関連を習得させることが目指されている。5年生は技術課題解決能力の育成段階として、約1年間の企業での技術課題解決分野での経験で、卒業研究の単位として評価されている。特筆すべきことは、3年生と4年生については、この「コーオプ教育」への参加で、各1単位が認められるとともに、時給800～1,000円が支給されることである。

四例目は、福井高専の事例である。福井高専では、「アントレプレナーサポートセンター」を設置しており、起業を目指す学生、卒業生、一般社会人を支援・指導する活動を実践している。この支援・指導には、教職員、自ら起業したオーナー、技術者、銀行関係者、証券会社関係者等によるアドバイザー、コーディネーターが、共同チームを組んで当たっている。この事例は、現在、福井高専に加えて、舞鶴高専、明石高専、呉高専の4校からなる連携事業に発展してきている。起業家育成の重要性は認識されているものの、組織として取り組んでいる高等教育機関は未だ多くない現況にあり、これは特筆すべき取り組みと言える。各大学や各高専の

卒業生で起業した者の割合は、高専が大学より多いと言われているが、この事例のような取り組みが増えることが、今後一層期待される。

これまでは、各高専が独自に推進してきた共同教育の事例であったが、より大きな枠組みで国立高専機構が窓口となって推進している事例がある。

第一はマイクロソフト社との共同教育であり、国際競争力のある高度IT人材の育成を目的としている。具体的には、マイクロソフト社から派遣された講師により行われる、全国高専キャラバン（全国高専で最新技術を紹介するプログラム）、ITリーダー育成キャンプ（希望者の中から選ばれた高専生を対象とした集中強化合宿であり、実践的技術、コミュニケーションスキル、マネジメント能力などを中心に育む）、世界最大のプログラミングコンテストである“Imagine Cup”への出場チームに対する技術指導・支援（2010年のポーランドでの世界大会では、日本代表となった東京高専がトップテン入賞）、教育環境整備への支援など、多彩なプログラムが教育協定に基づき実施されている。

第二はオムロン社との共同教育であり、全国高専の電子制御技術の向上を目的として、実施されている。具体的には、同社から寄付された教育資金と実習教材（275セットを全国高専に配布）とに基づく電子制御教育プログラムの開発、制御教育の充実とFD活動を目的とした教職員対象セミナーの実施、教材活用公募プロジェクトの推進、コミュニティサイト「iQube」の設置運営、地域貢献活動への教材活用などが実施されている。

3.4 インターンシップ

高専におけるインターンシップの実施率は他の教育機関に比べて常に高い水準で推移してきており、平成19年度の時点では学校数においては100%に達している（学科としては未実施のところがある）。

学生のインターンシップ参加状況についてみると、本科では選択科目として開講されている場合があるにも関わらず、高い水準にある。国立高専全体の平成22年度の実績³⁾では、インターンシップ参加学生数は8,515人であり、その85.3%が本科4年生、これに次いで12.5%が専攻科1年生となっている。

実施時期は夏季休業中が多く（約86%）、1週間未満が25.3%、1週間が22.6%、1～2週間が26.8%、2週間が16.9%の実施期間となっている。このような中で、北九州工業高専では「長期学外実習」を実施している。この例では、後期の授業期間中の特定曜日に、終日、企業での実習・実務を経験させている。参加学生数が限られているとはいえ、5～6ヶ月という長期間のインターンシップであり、教育効果は高い。

内閣府の調査⁴⁾によれば、在学中にインターンシップを経験した高専卒業生の割合は85.3%であり、大学卒業生の実績（8.3%）を大きく上回っている。これは、インターンシップに対する長年にわたる高専における

努力の結果である。多くの高専では、地域の産業界や自治体との連携を深めるための組織を持っているが、インターンシップの推進に大きく貢献している。

また、国立高専機構が窓口となって、平成20年度より「海外インターンシップ」も実施されてきている。国際的に活躍できる実践的技術者の養成を目的としており、海外に拠点を持つ企業の支援・協力を得て実施されているが、全国立高専から選ばれた学生（平成20年度は11名、平成21年度は16名、平成22年度は21名）が、約3週間にわたって、海外の事業所において就業体験を行っている。協力協定を締結した企業は、現在11社（三井物産、三井化学、東洋エンジニアリング、ツネイシホールディング、東亜合成、トヨタ自動車、森精機製作所、ヤマハ発動機、大成建設、コマツ、新日鉄エンジニアリング）となっている。

3.5 各種のコンテスト

高専においては、主として課外活動として、各種のコンテストへの取り組みが熱心に行われている。

ロボコンとして親しまれている「アイディア対決・全国高専ロボット・コンテスト」が有名である。毎年異なる課題が出される中で、自作のロボットで性能の優劣を競いあっているロボコンは、まさに創造的な、実践的な能力を鍛えることのできる優れた企画であると言えよう。実際にそれに取り組んでいる学生達はもとより、全校的に熱の入るイベントともなっている。全国の各地域で開催される地区大会を勝ち残って、毎年11月下旬に東京の国技館で開催される全国大会に出場するロボットは、完成度の高いものが多く、教育効果が上がっていることを実感できる。

全国高専プログラミングコンテストも、課題部門、自由部門、競技部門のそれぞれにおいて、選抜されたチームがその能力を証明できる場となっている。

全国高専デザイン・コンペティションも、環境デザイン、空間デザイン、構造デザイン、「ものづくり」の各コンペティションがあるが、土木・建築・環境系学科に属する学生にとって、その創造力、問題解決能力等を示すことのできる機会となっている。

これらと性格は異なるが、英語によるコミュニケーション能力を競うイベントとして、全国高専英語プレゼンテーション・コンテストがあり、まだ歴史は浅いものの、着実に成果をあげている。

4. 高専におけるキャリア教育の課題

4.1 専攻科の位置付けの明確化と整備・充実

技術の高度化が進み、それに対応できる高度な知識と能力を有する実践的・創造的な技術者の養成が求められる状況下では、高専における専攻科の果たすべき役割は益々大きなものとなっている。キャリア教育の面でも、本科5年間の一貫教育で習得した専門を基礎として、専攻科でその専門性をさらに深めたり、ある

いは複合・融合的な教育プログラムで他の専門分野の基本知識をも習得して幅広い場で活躍できる能力を身につけることが出来ることは、重要な利点である。

しかし現在は、学校教育法において「専攻科を置くことができる」こととされ、「修業年限は1年以上とする」ことが規定されているのみで、その他の規定等はない状況にある。専攻科の教育がしっかりと行われていることは、大学評価・学位授与機構から認定を受けており、修了生が「学士」の学位を取得できる道が開かれていることや、専攻科を含む教育プログラムがJABEEの認定を得ていること、産業界等からの評価も高いこと等から明らかである。

専攻科の位置付けの明確化が是非必要である。幸い、中央教育審議会答申「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」²⁾の中でもこの点が指摘されており、その早期の実現を期待したい。

また、期待されている高度な人材の養成に應えるためには、各高専において専攻科のさらなる整備・充実に努める必要がある。

4.2 エンジニアリング・デザイン教育の充実

エンジニアリング・デザイン教育は今後の高専教育において中核的な役割を担うものとなる。その実質化について各高専が種々の取組をしていることは前述のとおりであるが、さらなる充実が必要であろう。そのためには、各高専での事例に対する情報の共有と相互活用が必要不可欠である。

国立高専機構においては、そのために定期的に事例集を発行することとなり、その準備号が発刊されており⁵⁾、創刊号を発行すべく準備中である。盛り込まれる事例情報は高専に限らず大学においても参考になるものであり、多方面で活用されることを期待したい。

4.3 コミュニケーション能力の向上

高専卒業生の資質・能力に対する評価¹⁾によれば、産業界（企業）の期待に対して、コンピュータ活用能力、誠実さ、論理的思考力の面が高い評価を受けており、もともと期待値の高い専門知識についても期待に応えた高い評価が得られている。しかし残念ながら、各高専で努力をしているにも拘わらず、コミュニケーション能力が期待値を大きく下回る低い評価となっている。卒業生からの評価においても、語学力（英語）に対する評価が低くなっている。

これからの高専卒業生（高専に限らず、大学も同様であるが）は国際的な場で活躍することが求められており、英語によるコミュニケーション力の向上が必要である。このことは、高専関係者は以前から認識していたことであり、これまでも改善努力を積み重ねてきているが、結果として表れるまでにはなっていない。今後とも努力していくことが必要である。

5. おわりに

大学設置基準の改正により新しいステップに入ったキャリア教育に関して、高専における現状および課題について述べてきた。各高専において優れた取り組み事例が多くあるにも拘わらず、本稿ではそのいくつか限定して紹介せざるを得なかった。言及することができなかった優れた取り組みを推進している高専関係者の皆様にお詫び申し上げたい。

各高専における取り組みの詳細については各高専のホームページ等で情報を得て頂ければ幸いである。

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、資料等の提供を頂戴した国立高等専門学校機構の市坪誠様に感謝申し上げる。また、その他にも多くの方々から資料等を頂戴した。ここにそのことを記し、感謝の言葉に替えたい。

参 考 文 献

- 1) 文部科学省：中央教育審議会答申、「高等専門学校教育の充実について－ものづくり技術力の継承・発展とイノベーション創出を目指して－」, Webページ, http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/fieldfile/2008/12/26/1217069_001.pdf, 2008
- 2) 文部科学省：中央教育審議会答申、「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」, Webページ, http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/fieldfile/2011/02/01/1301878_1_1.pdf, 2011
- 3) 独立行政法人国立高等専門学校機構：平成22年度事業報告書, 2011
- 4) 内閣府：「平成23年度版子ども・若者白書」, Webページ, http://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h23honpenpdf/index_pdf.html, 2011
- 5) 独立行政法人国立高等専門学校機構：エンジニアリング・デザイン教育事例集準備号, Webページ, http://www.kosen-k.go.jp/letter/kouhou/engineeringdesign_v00.pdf, 2011

.....

著 者 紹 介

長谷川 淳

1971年北海道大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程修了（工学博士）
1971年 北海道大学工学部講師
1972年 同助教授
1985年 同教授
2004年 函館工業高等専門学校校長
2006年 国立工業高等専門学校機構理事（校長兼務）
2009年 北海道情報大学学長
現在に至る
専門分野 電力システム、エネルギーシステム
所属学会 電気学会、IEEE、照明学会等