高専,これまでの半世紀とこれからの半世紀

The Past and the Next Half-centuries of KOSEN

小 畑 秀 文^{※1}

Hidefumi KOBATAKE

The first twelve National Colleges of Technology (KOSENs) were founded in 1962. Since then new KOSENs have been founded one after another, adding up to a total number of 55 KOSENs by 2004. The strong demands from industry to foster practical and creative engineers gave rise to the KOSEN system. This year is its 50th anniversary. The situations surrounding KOSENs have been rapidly changing. And demands from industry to KOSENs have been also changing radically as the globalization of industrial activities rapidly proceeds. This article describes the growth of KOSEN system and how the education system of KOSEN has been revised to meet the demands from industry in the last 50 years. Efforts to the advancement of KOSEN for the next half-century are also described.

Keywords : KOSEN, College of Technology, Practical and Creative Engineers, Innovative Human Resources, Internship

キーワード：高専，高等専門学校，創造的実践的技術者，イノベーション人材，インターンシップ

1. はじめに

いま日本の高等教育は重要な課題を抱え、その解決に向けての大きな節目にあるといえる。一つはグローバル化への対応である。社会のあらゆる面でグローバル化が進み、大学もその流れに的確に対応することが迫られている。学内での公用語の英語への転換や教員・学生に占める外国人の割合を増加させることなど、世界に開かれた大学への転換であるが、その道のりには険しいものがある。大学の秋入学へ向けての議論も、世界の主流となっている学年歴に合わせようということであり、この側面から捉えることができる。しかし、この問題提起は単に入学時期だけに留まらない。入口である入学者選抜制度や高校教育との繋がり、出口ともいえる就職や国家試験など社会との繋がりまで含めた日本の教育システムの再構築にかかわる問題といえる。ギャップタームの有効活用だけでなく、日本の大学教育そのものを見直す一つの契機にすべきであり、これからの議論の深まりに注目したい。これら制度的な側面の課題に加え、より本質的ともいえるのが大学および大学院教育の実質化あるいは質保障の課題である。日本の大学生が勉学に費やす時間の少なさが問題にされて久しい。大学教育を通した付加価値の大きさが世界から評価されなければ、留学生を引き付けることはできない。日本の大学が外から見て優れた魅

力あるものに見えるように大変身することが必要である。このような大学が抱える重要課題に如何に応えるか、まさに転機にあるといってよい。

高等専門学校（以下「高専」という）も高等教育機関の一つである。5年間の本科とその上の2年間の専攻科から成る。その使命は創造的かつ実践的な技術者の育成であり、大学とは相当異なる技術者教育を担ってきた。最初に高専が設置されてから今年が50周年にあたる。高専発足時と現在とでは、高専を取り巻く環境は大きく変化している。その変化は当然のことながら高専に対する社会の期待にも変化をもたらすものであった。

本稿では、高専創設50年を振り返り、その発展と社会経済環境の変化への対応を明らかにする。そこには大学が抱える課題とは異なったものがある。また、次の50年に向けての新たな発展をにらんだ課題や取組について述べる。

2. 高専の創設

高専の歴史は、昭和36年6月17日付けで学校教育法の一部を改正する法律が公布され、高等専門学校設置基準も制定されたことに基づき、昭和37年に12の国立、2つの公立、それに5つの私立、合わせて19の高専が創設されたことに始まる。学校教育法の第10章が高等専門学校に関する規定であり、その条文を引用すると、

「115条 高等専門学校は、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す

2012年9月13日受付

※1 独立行政法人国立高等専門学校機構

る。

2 高等専門学校は、その目的を実現するための教育を行い、その成果を広く社会に提供することにより、社会の発展に寄与するものとする。」

とある。当時は日本の高度経済成長の始まりの時期にあたる。戦後の疲弊した日本経済を建て直し、さらなる経済成長を遂げることが官民あげての重要課題であった。産業界からは経済成長を担い、かつ科学技術の発展に寄与できる中堅技術者の育成に対して強い要請があり、それに応えるために大学や短期大学とは異なる教育制度の下で生まれたのが高専であった。使命とされたのは実践的技術者の育成である。そのため、高専では一般科目と専門科目をくさび形に配置し、早期に専門教育を開始し、徐々に専門科目を増やすカリキュラム形式が一つの特色となっていた。当時の大学では前期は教養課程で後期は専門課程とされ、カリキュラムがはっきりと分離しているのが一般的であった。高校と大学の7年間のうち専門教育は実質的に最後の2年間のみとなる。それに対して高専では、実験・実習・演習など実体験に重きを置いたカリキュラムの下で、早いうちから専門教育を開始し、しかも大学受験も無く5年間一貫した教育が施される。ここに高度でかつ実践力のある技術者育成を目指す高専教育の特徴がある。

3. 高専の規模的發展

国立高専の数がどのように変化してきたかを図1に示す。国立高専の場合、学校数は1962年の第一期校12校から3年後の1965年には43校にまで急増している。さらに1967年には学校教育法の改正により、商船に関する学科の設置が制度化され、商船高専5校が設置された。この時点での国立高専は49校に達した。日本全体をほぼカバーできるだけの数となり、その後は設置校の増設は足踏み状態に近くなり、55校目として沖縄

高専が開設されたのは2004年4月である。この間の日本の経済成長には目覚ましいものがある。図1には1962年の名目GDPを1としたときの名目GDPの相対的な値を重ねて表示してある。5年後の1967年のそれは2.06と2倍を超え、その後はさらに急激に成長している様子がわかる。日本の急速な経済成長の始まる時期に中堅技術者の養成という産業界の強い期待に応えるべく高専数が増大し、そこで育成された多くの実践的技術者が日本の経済成長に大きな役割を果たしてきた様子を感じ取ることができよう。なお、2004年の法人化により、独立行政法人国立高等専門学校機構（以下「機構」という）が発足し、全ての国立高専を運営する形となった。これにより、それまでは各国立高専は独立して運営されていたものが、一つの高等教育機関としてまとめられ、そのスケールメリットを生かした運営が可能となった。

4. 高専の質的充実

高専での5年の課程で身に付いた実践力を武器に、社会に出て実践的技術者として活躍することは、高専の使命に沿うことでもあった。しかし、科学技術の進展に伴い、産業界にも学生の意識にもより高度な技術の必要性が認識されるようになり、進学意欲の高い学生の受け皿として大学への編入学制度が拡大することとなった（第一期校の卒業生の中にも大学へ編入した学生が僅かとはいえ存在した）。中でも高専生の3年編入を主な目的にし、修士課程に連なる4年間の課程を前提にした長岡技術科学大学と豊橋技術科学大学のふたつの大学の開学は大きな節目といえよう。1976年のことであった。

大学編入制度は高専そのものの質的充実に直接的にはつながるものではない。質的充実への転換は専攻科の設置と高度化再編への取り組みが主たる契機となった。その背景には益々高度化する科学技術と産業界の変化への対応があった。高専教育の基礎である実践性を損なわずに高度化する科学技術を体得させ、創造性のある実践的技術者を育成する新たな教育課程の必要性が高まってきたわけである。このような背景から、1991年に学校教育法が改正され、5年一貫教育の本科の上に、2年間の教育課程である専攻科の設置が認められることになった。この課程の修了生は学位授与機構（現在の大学評価・学位授与機構）の審査を経て学士号を取得できる。大学の学部卒業と同等の資格－学士号－を高専教育で取得できることとなり、高等教育機関としての高専の歴史の中では大きなステップと言ってよい。2009年までに全ての国立高専に専攻科が設置されることとなり、高等教育機関としての地位は確固たるものになった。

専攻科の設置は高専に大きな変化を生み出している。7年間の教育により、従来以上のより高度な創造

図1 国立高専の数と相対的GDPの変化
(1962年の名目GDPを1としている)

的実践的技術者の育成がはかられ、高度化が進む産業界の新たな期待に応えることができるようになった。また、高専における研究力の増進にも大いに寄与している。後述するように、研究力の高まりから産官学連携活動もより活発になり、地域産業への貢献も拡大しつつある。

質的充実へ向けてのもう一つの動きは高度化再編である。これについては現在進行形でもあり、6章で触れる。

5. 高専の現状

5.1 高専機構の規模

国立高専機構は、49,582人の本科生、3,164人の専攻科生、合計で52,700人余りの学生を擁し、教員3,867人を含む6,286人の教職員からなる大きな高等教育機関である（平成24年4月1日現在）。これまでの卒業・修了生は約35.3万人（公立・私立も含めると約41.7万人）に達する。

5.2 高専教育の特色

高専制度が創設された当時は、実践力のある中堅技術者の育成が高専の使命とされたが、その後の科学技術の急速な進展とそれに伴う産業構造の大きな変化に応じて、高専が育成すべき技術者像は創造的実践的技術者へと進化し、さらにグローバル化が進む今日ではイノベーション人材の育成、すなわち、グローバルに活躍できる創造的実践的技術者の育成が新たな使命となっている。

この使命の達成に向けて、高専における教育は大学のそれとはかなり異なった特色あるものとなっている。5年一貫のゆとりある教育環境の中で、座学に加えて実験・実習・実技に大きなウェイトが置かれているところが大きな特色の一つである。実際にものづくりを体験させ、ものづくり学問を実質化させる狙いがある。また、海外を含むインターンシップ等の体験的な学習が積極的に導入されていることも大きな特色である。乗船実習がある商船系の学科を除く、ほぼすべての学科・専攻科がインターンシップを授業に取り入れており、長い場合には3カ月の長期にわたるものもある。インターンシップを経験している学生は毎年7,900～8,500名に達する。本科および専攻科の入学定員は合計で10,444名であるから、インターンシップ経験者の占める割合が極めて高いことが知れよう。学生にとっては、企業の現場を体験することにより、実践力を身につけると同時に、実際に企業の現場で直面する課題は複合的で狭い専門分野の知識だけでは解決困難であること、より広い視野と基礎知識を蓄えることが重要であることを身をもって認識する絶好の機会になる。高い総合応用力を持つ技術者になることの重要性を認識させる場となっているといつてよい。

高専特有の重要な教育プログラムと位置付けられる

ものにロボットコンテストやプログラミングコンテスト、あるいはデザインコンペティションがある。これらは学生自らが主体性をもってアイデアを出し、それを形のあるものに仕上げて技術やアイデアを地区大会から全国大会まで競い合うもので、その過程では実践力だけでなく発想の柔軟性と創造力、さらには主体性を磨くことができ、これも高専ならではの特徴ある教育の場であるといつてよい。

5.3 高専の産官学連携活動

高専においては、教育研究活動を含む産官学連携は学生の教育という基本的使命に次ぐ第2の使命と捉えられており、極めて活発な活動が行われている。産官学連携活動というと、一般的には研究成果を社会に還元するための活動という側面が強い。これに対して、高専においては学生の教育という側面にも大きな力点が置かれている。

(1) 産官学連携と教育

高専が目指すのは、異分野の重要性を十分に認知し、多様で俯瞰的な見方やアプローチができる素養を持った総合応用力に富む技術者の育成である。その目的のために、個々の高専でそれぞれ産官学の共同教育を積極的に取り入れ、自前の教員だけではカバーできない特色ある多様な教育が行われている。それに加えて、高専機構が窓口となって全国的な共同教育の取組みも行われている。その代表的なものがIT共同教育、電子制御共同教育、それに海外インターンシップである。

IT共同教育はマイクロソフト(株)との連携によるもので、高度IT技術者の育成を目的としている。集中強化合宿形式の「ITリーダー育成キャンプ」やシステム開発プロセスにおける添削指導などを通して、国際競争力のある高度IT人材育成を産と学との共同教育

図2 国立高専全体の共同研究の件数・金額の推移

表1 平成22年度の共同研究・受託研究の比較

	教員数		共同研究		受託研究	
			件数	金額(億円)	件数	金額(億円)
国公立大	176,684	大学等	18,595	446	19,723	1,633
高専機構	3,867	高専機構	787	2.88	254	4.84
比率	2.30%	比率	4.20%	0.65%	1.30%	0.30%

で目指すものである。電子制御共同教育ではオムロン(株)との連携により、実際の制御システム構築を通して学生の制御技術向上を目指す合宿形式の制御技術教育キャンプや電子制御教育プログラムの開発などが行われている。海外インターンシップは、海外に拠点を持つ企業の支援・協力により、国際的に展開する企業の海外拠点で実際の業務を体験させるものである。これにより、国内インターンシップでは養えない異文化理解やコミュニケーション能力などの獲得が効果的に行え、学生が世界に目を開く貴重な機会ともなり、グローバル人材育成に大きな役割を果たしている。

(2) 産官学連携による研究開発活動

図2に国立高専における共同研究の受け入れ状況を示す。リーマンショックの影響はあるものの、ほぼ順調に件数・金額共に伸びつつある様子が見て取れよう。受託研究においてもほぼ同様の傾向にある。

高専における共同研究と受託研究を取り上げて国公立大学と比較したのが表1である。国立高専と国公立大学の教員の総和に対する国立高専教員の占める割合は2.3%である。一方、平成22年度の共同研究および受託研究全体の中で国立高専が実施したものの割合は、金額はいずれも低いものの、件数ではそれぞれ4.2%および1.3%である(科学技術振興機構の産官学連携データ集のデータより計算)。高専の場合、大学院を持たないこと、助教や技官などの研究支援員が極めて少ないことなど、研究環境は大学に比べて恵まれているわけではない。かつ教育に多くの時間を割かれる。これらのハンディを考慮すると、高専の産官学連携活動の現状は評価されてよいと思われる。

6. 次なる50年に向けて

高度化再編は、日本の産業構造の大きな変化や科学技術の大幅進展、さらには融合分野の重要性の増大など、高専を取り巻く環境が創設期のそれと大きく変わってきたことが大きな要因であった。産業・社会のニーズに対応する創造性を持った人材の育成を推進するため、国立高専の新しいあり方について検討を進める必要性が生じたわけである。その検討の結果、仙台、富山、香川、熊本の各地区に2つずつある高専をそれぞれ統合し、現有の教育研究資源を結集し、2キャンパス型の新しいモデルとなる高専、すなわちグローバル化や複合・融合領域への対応など、新しい時代の要請に応える“新生”高専として再編するのが適当との

結論になり、これら高度化再編後の新生高専は2009年度に発足することとなった。高度化再編の柱としては、(1)地域社会のニーズに沿った学科構成、専攻科の拡充を通じた教育の質の向上・高度化、(2)共同利用型のセンター設置などによる地域ニーズへの的確な対応・充実強化、であり、広域連携の核となる新モデルの高専を目指したものであった。なお、この再編により、国立高専の数としては55から51へと減少することとなった。

高度化推進の必要性はこれで止まるものではない。これまでの半世紀の高専に対しての社会からの評価は肯定的と言ってよい。実際、中央教育審議会は平成23年1月に「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」と題する答申を行ったが、その中で、高専については5年一貫教育の本科を基本とし、その上に2年の専攻科を制度化し、応用力に富んだ実践的・創造的技術者を育成していることを高く評価している。一方では、社会環境は急速に変化しつつあり、それに応じて高専の果たすべき使命も変化し、それに的確に応える必要性も指摘している。社会環境の変化としては、高等教育のユニバーサル化、技術の高度化、15歳人口の減少、などを挙げ、地域の産業界等と連携した先導的な職業教育の促進や地域及び我が国全体のニーズを踏まえた新分野の展開等が必要であるとし、教育組織・内容等の充実とともに専攻科の位置づけを明確にすることを求めている。

機構では、指摘されたこれらの課題への着実な対応を図り、次の半世紀に向けて高専がよりその存在価値を高めるために目指すべき方向性について検討を進めた。その結果が平成24年4月に公表した「今後の高等専門学校の在り方について(中間まとめ)」である。そこでは、

- (1) エンジニアリング・デザイン能力の育成を主眼にした教育内容・方法の高度化、
- (2) 社会・産業ニーズに対応した学科等の教育組織の再編、
- (3) 国際的に活躍できる技術者の育成によるグローバル化への対応、

などを含む5つの柱を高度化への具体的ビジョンとして示している。(1)は、深い専門的技術力に加え、課題設定力やその周辺技術、さらにはより広い社会文化的素養まで俯瞰できる広い分野の学問・技術の総合応用力を育成するものである。これら中間まとめに示され

た方向性に沿った検討に基づき、これからの50年に耐えうる高度化の具体像を描くことがこれからの大きな課題である。

もう一つの重要事項は日本の高等教育全体の課題である教育の質保証への転換である。高専機構ではその具体化に向けて大きく前進しつつある。それはモデルコアカリキュラム（試案）の策定である。これは、国立高専のすべての学生が到達すべき最低限の能力水準・習得内容を意味するコア（ミニмумスタンダード）を示し、さらに高専教育の一層の高度化を図るための指針となるモデルを提示したものである。各高専においては、ここで示された到達目標を達成すべく、カリキュラムを中心として教育内容・方法など具体的な教育活動全般をそれぞれが置かれた状況に応じて見直し、質保障の実現に向けた教育改革の検討を開始している

7. おわりに

現在の高専を取り巻く環境は急激に変化しつつある。したがって高専の使命である「グローバルに活躍できる創造的・実践的技術者の育成」においても、具体的技術者像には大きな変化が生まれつつあるといっ

てよい。我々には、その変化に的確に対応することが求められる。高専発足50周年という節目にあたり、我々は「進化する高専」を標語として掲げ、次の50周年（トータルで100周年）を更に発展した姿で迎えるための新たな基礎固めにチャレンジしつつある。大学とは異なる高専の特色ある技術者育成をこれからも維持進化させ、時代のニーズに的確に応える高等教育機関として一層の発展を目指し、弛みない自己変革を図りつつある。

著者紹介

小畑 秀文

1972年 東京大学大学院工学系研究科計
数工学専攻博士課程修了（工学博
士）
1972年 東京大学助手 宇宙航空研究所
1975年 東京農工大学工学部 助教授
1986年 同教授
2000年 同副学長
2005年 同学長（2011年まで）
2012年 独立行政法人国立高等専門学校
機構 理事長
専門分野 デジタル信号処理、パターン情
報処理