

論 説

“ちがい”が価値になる

—工業高校・高専・大学をつなぐ教育の力—

関東学院大学 理工学部化学学系 准教授 友野 和哲

1. はじめに

わが国の技術者教育は、戦後の産業構造の発展とともに形づくられ、高等学校（以下、工業高校に絞る）、高等専門学校（以下、高専）、大学という三つの教育機関がそれぞれの役割を担いながら、人材育成を支えてきた。これらの機関は単なる進路の分岐点ではなく、教育文化の異なる「層」として連続的に存在している。こうした違いを理解することは、教育現場に身を置く教員に限らず、産業界や行政にとっても人材育成戦略を考えるうえで欠かせない視点である。

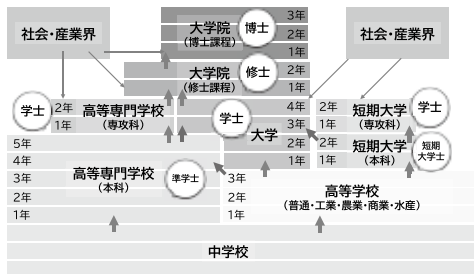


図1 高等学校・高専・大学との制度上の関係

工業高校は地域産業を支える技能人材の育成を担い、実習中心のカリキュラムや資格取得制度、高い就職率が特徴である。高校生ものづくりコンテスト全国大会や全国高等学校総合文化祭など、実社会に直結する技能を磨く場も多い。私自身、審査員として参加するなかで、高校生の技能と集中力の高さに驚かされてきた。

一方、高専は理論と実践を融合した独自の教育体系をもち、早期から高度な専門教育を展開する。毎年の高専ロボコンでは学生が自ら設計・製作したロボットを競わせ、その独創性と

実装力は企業技術者の注目を集める。宇部高専勤務時には、学生が教室での知識を現場へと結びつける姿を間近に見た。これが高専教育の強みである。

大学は理論深化と応用を軸とし、研究室配属を通して課題発見・解決能力を育む。私自身、東京理科大学・山口大学・関東学院大学での経験から、大学教育が知識伝達から社会実装へと変化していることを実感している。

かつては「工業高校＝現場技術者」「高専＝中間技術者」「大学＝研究・開発者」という役割分担が明確だったと聞く。しかし現在は、工業高校出身者が大学で理論を学び、高専出身者が研究者となり、大学卒業者が現場力を発揮するなど、境界は流動的である。DXやGXの時代、こうした柔軟な接続こそが日本の技術力の源泉となっている。

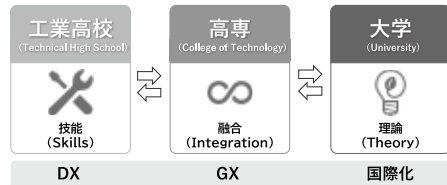


図2 日本の技術者教育の関係

本論説では、工業高校・高専・大学それぞれの教育目標と実践の特徴を明確にし、制度と文化の両面から三者の「違い」と「接続の可能性」を考察する。私が実際に関わってきた大会や研究プロジェクトなどの事例も交えながら、教育と産業をつなぐ工業教育の今とこれからの描き出したい。

2. 工業高校 ～技能教育の基盤～

工業高校教育の中核は、現場で生きる技能の育成にある。しかし、それは単なる職業訓練ではなく、高専や大学で理論を学ぶうえでの確固たる教育的基盤でもある。技能は知識の土台として機能し、上位の学習段階を支える「下部構造」といえる。

工業高校のカリキュラムでは、機械加工・情報処理・電気制御などの実習や資格取得が重視されている。学生は工具や装置を実際に扱いながら、精度・危険予知・安全意識といった技術者としての「感覚」を身体で身につける。この技能は、教科書から得られる知識とは異なり、経験を通じて形成される実践知である。こうして蓄積された技能は、進学後の学修において大きな強みとなる。

実際、大学初年次の学生実験では、器具や装置の基本構造を素早く理解し、落ち着いて安全に操作できる学生の多くが工業高校出身である。彼らは操作に習熟しているため、理論学習にスムーズに移行できる。この点こそが、工業高校教育のもつ大きな教育的価値である。

さらに、この教育効果を補強しているのが、技能コンテストや課題研究の存在である。高校生ものづくりコンテスト全国大会では、旋盤加工やIoT設計などの分野で学生が自らの技術を競い合う。これらの活動は単なるイベントではなく、技術の熟達と自信を育む場であり、学びを社会と接続する実践的なプロセスそのものだ。私自身も大会に審査員として関わった経験から、参加する生徒たちが実習で培った技能を「自分の武器」として使いこなしている姿を何度も目の当たりにしてきた。

また、多くの工業高校は企業や自治体と密接に連携し、地域の技術課題を教育に組み込んでいる。インターンシップや共同課題研究を通じて、学生は自らの技能が社会の課題解決にどう役立つのかを早い段階で体感できる。この「社

会接続の早さ」は、後の学習段階で理論を応用するときにも大きな推進力となる。

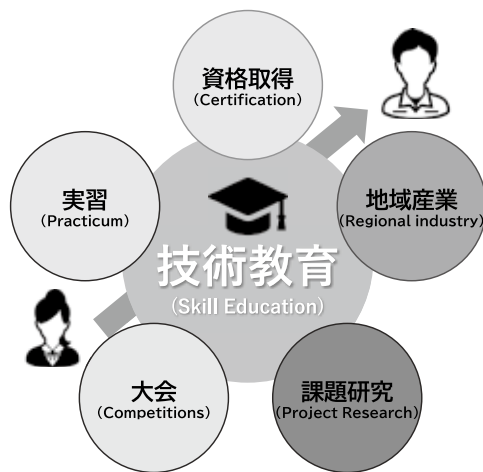


図3 技術を起点とする学びの構造

このように、工業高校は高専・大学教育の「入口」ではなく、理論的学びを支える確かな「基盤」として機能している。とくにDX・GXの時代においては、単なる知識よりも実践力をもつ人材が社会で求められている。技能から理論へと橋渡しする教育戦略は、今後ますます重要性を増すだろう。

3. 高専 ～理論と実践の融合～

高専は、工業高校と大学の間位置する教育機関として知られている。しかし、その役割は単なる中間的存在ではない。高専の中核には、理論と実践を一体的に育成する独自の教育文化がある。この特徴が、国内外から高専教育が高く評価される理由である。

高専のカリキュラムは、普通高校に相当する基礎科目と専門教育科目を早期から並行して配置する点に大きな特徴がある。1年次から専門分野の授業と実験・実習が始まり、5年間を通じて理論と技能が自然に結びつく教育設計となっている。これにより学生は、知識を「使える力」として体得する。理論が実践に先行するのではなく、両者を往復しながら学ぶことで、強固な理解と応用力が培われる。

この教育文化を象徴するのが、高専ロボコン（全国高等専門学校ロボットコンテスト）とを感じる。学生たちは課題設定から設計、製作、制御、チーム運営までを自らの手で行う。教室で得た理論知識を実践に落とし込みながら、アイデアを具現化するプロセスそのものが学びとなる。この一体型の学習構造こそ、高専教育の本質を最も端的に示す事例である。

私は宇部高専で助教・准教授として教育と研究に携わってきた。その経験の中で特に印象的だったのは、学生たちが自律的に考え、失敗を重ねながら改良し、技術と理論を自分のものにしていく姿である。教員は細かな手順を指示するのではなく、学びを支える「環境」を設計する。学生が主体的に学びを深める環境が、高専卒業生の実践力と柔軟性の源泉になっている。

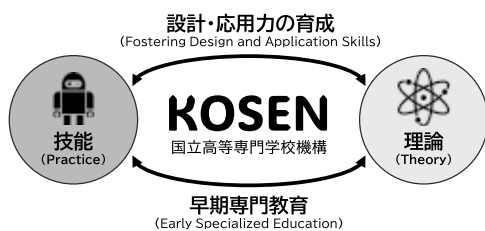


図4 理論と技能の往還モデル

高専生は企業や大学から非常に高い評価を受けている。企業の技術者からは「現場に出ても即戦力になる」という声が多く聞かれ、大学の研究室では編入生が中心的な役割を担う例も少なくない。これは、高専教育が理論と技能を同時に積み上げる体系をもつためである。また、高専の進路は多様である。5年修了後に企業へ就職する学生もいれば、専攻科で学びを継続する者、大学3年次に編入する者も多い。こうした多様な進路選択は、教育体系が柔軟であることを示している。同時に、高専の教育成果が他の教育段階とも接続可能である証でもある。

さらに、高専は地域や産業界との連携にも積極的である。共同研究、技術相談、インターンシップ、技術者養成プログラムなど、実社会の

課題と教育を結びつける仕組みが制度化されている。学生は在学中から企業や自治体の現場に接し、課題解決に関わる経験を積む。これは、教室内の知識と実社会の技術が乖離しない教育構造をつくる重要な要素である。

このように、高専は技能と理論を接続し、両者を同時に伸ばす教育の「中核層」として機能している。工業高校がもつ実践力の基盤を受け取り、大学教育へと橋渡しする役割を果たすことで、わが国の技術者教育の連続性を支えているのである。

4. 大学 ～理論の深化と応用～

大学教育は、工業高校や高専と異なり、理論的な知識の体系化と、その応用・発展を中心に据えている。講義・演習・実験・卒業研究などを通じて、学生が自ら問いを立て、課題を構造的に捉え、解決のための方法を設計・実践する力を育成することが大学教育の役割である。

多くの学生にとって、大学進学は初めて本格的に研究活動に触れる段階となる。とくに普通科高校出身の学生にとっては、実験装置の扱いや現場的な感覚は新しい経験であり、最初は操作や安全管理の習得に時間を要する。一方で、工業高校・高専出身者はすでに技能の基盤をもっており、装置操作や安全意識の面で優位に立つことが多い。これにより、理論的な内容に早い段階から集中できるという強みが生まれる。大学は、このような多様な教育背景をもつ学生を受け入れる最終段階として、それぞれの強みを活かす柔軟な教育設計が求められている。

大学の講義は、高度な理論を体系的に学ぶ場である。化学系を例にとると、熱力学、量子化学、電気化学、機器分析など、基礎理論と応用技術を橋渡しする講義が多数配置されている。学生はこれらを通して、現象を数理的・概念的に捉える力を身につける。同時に、学生実験では理論を現実のデータと結びつける経験を重ねる。ここで重要なのは、実験操作の精度そのもの

のではなく、理論的理解を基盤として現象を説明・構築する力である。

さらに大学教育において決定的な位置を占めるのが、研究室への所属と卒業研究である。3年次後半から4年次にかけて、学生はそれぞれの研究室に配属され、指導教員や先輩の大学院生とともにテーマに取り組む。ここでは受け身の学びではなく、自ら課題を設定し、文献調査に基づいて仮説を立て、実験・検証を行い、その成果を言語化して発信する力が求められる。この過程で、技能と理論は有機的に統合され、学生は“知識を使う研究者”としての視点を得る。

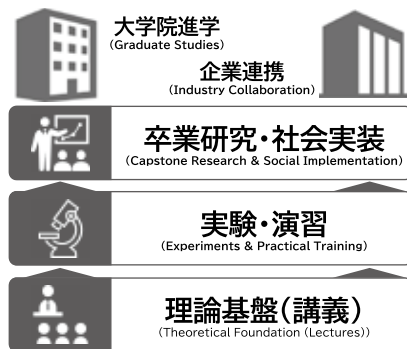


図5 理論の深化と応用への展開

とくに、工業高校・高専出身の学生は実験装置の取り扱いや安全管理に慣れているため、研究の立ち上がりで大きなアドバンテージをもつ。一方で普通科出身の学生は、理論的な背景を活かしてデータ解析やモデル化の面で強みを発揮することがある。異なる背景を持つ学生たちが同じ研究室で協働することで、技能と理論の相互補完が自然に生まれ、学びの深さと幅が大きく拡張される。

また、日本には高専との接続を前提に設計された大学として、長岡技術科学大学や豊橋技術科学大学がある。これらの大学は、高専で培われた実践力と大学の理論教育を橋渡しする教育体系をもち、高専卒業生にとって重要な進学先となっている。ただし、こうした接続はこれらの大学に限らない。実際、当研究室の高専出身

学生は、千葉大学、大阪大学、九州大学、熊本大学など、全国各地の大学に進学している。高専教育が幅広い理工系大学との接続性をもつことをよく示す事例である。

さらに、大学では分野横断的な学びや社会課題と結びついた応用研究が増えている。理論の深化だけでなく、産業界や自治体との共同研究を通じて実社会の課題解決に取り組む機会も多い。こうした環境では、技能と理論のいずれを基盤とする学生も、自らの強みを発揮しながら学びを拡張することができる。

このように、大学は技能をもつ学生にとっては理論を拡張する場であり、理論をもつ学生にとっては実践と接続する場である。多様な背景をもつ学生が交わることで、大学は技能と理論が有機的に融合する学びの交差点として機能している。

5. 三機関の連携と接続デザイン

工業高校、高専、大学という三つの教育機関は、それぞれが異なる教育目標と文化をもちながらも、技術者教育という一点で有機的に接続している。その関係は断絶ではなく、技能-融合-理論という連続的な構造(コンティニウム)を形成している。この連続性を意識的に設計し、制度・教育・研究の各側面から連携を深めることは、これからの技術者教育にとって戦略的に重要である。

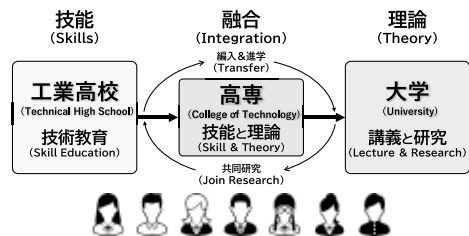


図6 技能・融合・理論のコンティニウム

教育目的の観点から見ると、工業高校は現場で活きる技能を育成し、早期に社会で活躍できる人材を輩出してきた。高専は技能と理論を統合し、設計・応用力を備えた技術者を育成する

中核の機関であり、大学は理論の深化と応用を通じて研究・開発の基盤を担う。三者は階層ではなく、相互補完的な関係にある。

教育構造にもこの違いは表れる。工業高校は実習・資格・地域産業との連携を重視し、高専は基礎と専門を早期から並行して配置、大学は理論の上に実験・研究を重ね社会と結ぶ。これらを連続的に接続することで、教育は技能から理論へとスムーズに移行し、分断ではなく積層として機能する。

卒業後の進路もこの層構造と深く結びついている。工業高校卒業生は地域企業への就職が中心だが、一部は高専・大学へ進学する。高専生は就職・専攻科進学・大学編入など多様な進路をもち、大学卒業後は研究・技術開発職や大学院進学へと進む。三機関は教育と進路の両面で連なり、技術者育成の道筋を形づくっている。この構造を機能させるには、制度だけでなく実践的な連携が重要である。代表例は、高大接続、編入制度、共同研究、教育交流であり、科学大学は高専教育の成果を自然に受け入れる役割を果たしてきた。高専出身者が多様な大学で早期に戦力となるのは、技能と応用力に裏打ちされた教育の成果である。

また、工業高校・高専・大学の連携は研究面にも広がる。実験装置の共同利用、共同研究、PBL型授業、出前授業、インターンシップなど、現場レベルで接続が進む。特に工業高校教員の地域産業ネットワークは、大学研究の社会実装を進めるうえで重要な資源である。

さらに、近年は国際展開も進んでいる。ベトナムでは日本の高専モデルが導入され、複数の高専（宇部・函館・鶴岡・岐阜・有明）がその推進でJSEEから表彰を受けた。これは制度輸出にとどまらず、日本の技術者教育文化が国際的に評価され始めたことを示す。少子化が進む日本にとって、この国際展開は人的資源と技術基盤の拡張につながる戦略的な動きである。

当研究室からも工業高校の教員として活躍する卒業生がおり、研究で培った技術・思考法・理論的背景を教育現場に持ち帰っている。こうした循環は、教育段階をまたいだ接続を「制度」ではなく「人」のレベルで実現するものである。教育現場と研究現場を相互に開き合うことで、技術者教育の質は高まり、地域社会全体の技術基盤の底上げにもつながる。

そして何よりも重要なのは、この接続の起点となるのが大学や高専ではなく、工業高校であるという点である。地域企業と最も近い距離にいる工業高校教員は、技能教育の知恵と現場感覚をもつ。これが大学研究と交わるとき、教育・研究・社会は確実に変わる。連携により新しい技術者教育の形を構築するためには、現場の教員や学生、そして地域の産業界を巻き込んだ「ネットワーク型の教育デザイン」が不可欠である。

このように三機関の接続は、単なる進学制度の話ではない。技能・理論・実装力を連続的に結ぶ教育体系を社会全体で設計し、実践を通じて育てていく営みそのものである。

6. 結言—技術者教育の多層型とつなぐ時代—

私は学生時代、普通高校から大学へ進学し、大学院で研究を始めるという、いわゆる「単線型」の進路を歩んできた。当時は、教育と進路は一直線上にあるとしか知らなかった。しかし、その後、東京理科大学（理学部）での教育・研究、山口大学（工学部）での研究活動、宇部高専での教育経験、そして現在の関東学院大学（理工学部）での教育実践を通して、教育の姿は一つの線では語れないことを強く実感するようになった。そこには、異なる教育背景を持つ学生たちが交錯し、互いに学び合う、多層的な構造が広がっていた。

大学には普通高校だけでなく、工業高校や高専出身の学生も多い。装置操作や安全意識に長けた者、理論に強い者など、教育経験によって得意分野は異なる。同じ講義や実験でも、見え

方や反応は違うが、それは能力差ではなく教育文化の違いによる「多様性」である。この多様性こそが研究室に厚みを与え、議論や共同研究を豊かにしている。

かつての技術者教育は、普通高校から大学、そして企業・大学院へと進む一本道で描かれることが多かった。制度としては理解しやすい構造だったが、現実の教育現場では、そのモデルでは取りこぼされてしまう多様な学びの経路が存在している。工業高校で技能を磨いた学生、高専で実践力を育てた学生、大学で理論を深めた学生、それぞれが互いを補完し合いながら、一つの技術基盤を形成している。教育は、もはや「単線型」で完結するものではなく、「多層型」でなければ成立しない時代に入っている。

この「多層型」の教育構造が力を発揮するのは、異なる背景を持つ学生や教員が交差点で出会い、相互に学び合うときである。工業高校の技能、高専の実践力、大学の理論的深化、この三者が重なり合う場所にこそ、創造的な技術者教育の可能性が広がる。そこでは、一方的な知識の伝達ではなく、異なる「知のかたち」が対話し、融合するプロセスが生まれる。

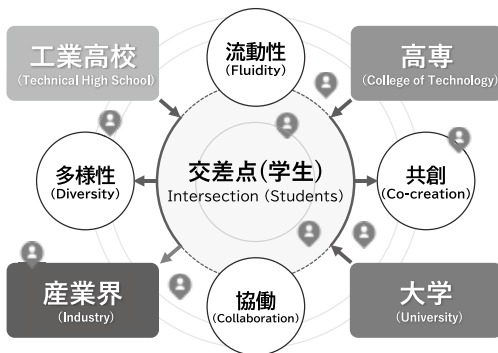


図7 多層型技術者教育の交差点

教育・産業・行政が「ちがいが」を対立ではなく連携と補完の基盤と捉える視点が欠かせない。進路を一本化してふるい落とすのではなく、複数経路を認め柔軟に接続することで、技術者教育の裾野は広がる。工業高校・高専・大学、企

業・自治体が役割を果たし連携すれば、多層的な技術者育成は社会を支える強固な基盤となる。

技術者教育を変えるのは制度だけではない。現場で学生と向き合う教員、研究と教育を橋渡しする研究者、社会と教育をつなぐ技術者、そして学びの当事者である学生たち、一人ひとりの実践が積み重なることで、教育の構造は静かに、しかし確実に変わっていく。私はその変化のただ中に身を置き、かつて単線型の進路では見えなかった教育の地平を、いま肌で感じている。技術者教育の未来は、一筋のレールの上にはない。技能・融合・理論が重なり合う多層的な構造の中で、互いをつなぎ、育て、広げていくところにある。これからの時代の技術者教育は、単なる進路設計ではなく、学びの「交差点」をいかに豊かに創るかにかかっている。

参考文献

- 文部科学省 (2022-23) 大学・大学院, 専門教育; https://www.mext.go.jp/a_menu/01_d.htm, 専門高校・産業教育の振興; https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/shinkou/main19_a2.htm (2025年10月1日)
- 国立高等専門学校機構 (2025) 高専制度の特色; <https://www.kosen-k.go.jp/nationwide#feature> 海外展開・国際交流; <https://www.kosen-k.go.jp/global/vietnam> (2025年10月1日)
- 全国工業高等学校長協会 (2025); <https://zenkoukyo.or.jp/> (2025年10月2日)
- 日本工学教育協会; <https://www.jsee.or.jp/> (2025年10月2日)
- 経済産業省 製造基盤白書 (ものづくり白書); https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/index_mono.html (2025年9月25日)
- 文化庁 全国高等学校総合文化祭 <https://www.bunka.go.jp/seisaku/geijutsubunka/sobunsai/1392538.html> (2025年9月25日)
- ROBOCON 高専ロボコン <https://official-robocon.com/> (2025年10月3日)