

高大連携による工業教育の活性化

日本工業大学 学長 柳澤 章

1. はじめに

1999年(平成11年)、中央教育審議会から「初等中等教育と高等教育の接続の改善について」の答申が出されて以来、高等学校での大学教員の出前授業や、大学等における学修の単位認定、高等学校と大学との連絡協議会の設置などの取組が拡大してきている。

日本工業大学は1967年(昭和42年)の開学以来、常に高等学校と大学との教育の連携に取り組んできている。本学は、その「建学の精神」第2項に「実習、製図など工業高等学校卒業程度の技術的能力を備えた人材を集め、それら知識の延長においてさらに高度の技術教育を行う」と謳って、開学時にすでに工学教育において高等学校特に工業系高等学校と大学の教育連携の重要性を認識している。そして、2007年(平成19年)の学園創立100周年には建学の精神をふまえて、「日本工業大学の理念」第2項に「技術教育の理想追及と実践」を定め、高等学校と大学教育をリンクさせた工学教育理想像の模索、実践の再確認を行っている。

本稿では、これまで本学が行ってきた高大連携教育の諸活動について紹介する。

2. 高大連携教育の取組

(1) 高大連携教育の目的

学習指導要領の弾力的な運用等により、高等

学校の多様化と選択幅の拡大が急速に進んでいる。この結果、特定の分野について高い能力と強い意欲を持ち、大学レベルの教育に触れる機会を希望する生徒が増加している。

高大連携教育は、このような高等学校の授業の発展的な内容を学びたいという生徒の希望に応えるために、大学教員が「出前授業」や「ものづくり教室」などを実施して大学教育への動機づけを行うとともに、高等学校教員と大学教員の交流を構築し、高等学校・大学双方の教育の活性化を図ることをねらいとしている。

(2) 高大連携教育に関する研究内容

本学では、平成17年度より学修支援センターを設置し、学修の個別指導、健康・精神面でのケア、あるいは経済問題や交友関係の悩みの相談など、学生が抱えるあらゆる問題の解決について、全学的な支援体制を組んでいる。

また、出前授業については、中央教育審議会の答申以降、本学卒業の高等学校現職教員を通じて、年間30回程度の出張授業を行ってきた。

平成19年度からは、工業教育研究所内に設置した高大連携プロジェクト室を中心に、大学全体で、下記のような組織的・計画的な高大連携教育を一層拡大し、推進している。

① 「出前授業」などを実施するとともに、高等学校教員対象の研究会・研修会を開催し、教員の資質向上に貢献する。また、高校生・高校教員・大学教員等の満足度を把握するためにア

ンケート調査を行い、効果を測定し、高大連携教育の充実・改善を図る。

② 高等学校の生徒が、明確な進路・目的意識をもって適切な進路選択ができるように、高校の進路指導体制を支援する。そのために、大学選定のポイント、高校時代に勉強しておくことなど、大学進学へのガイダンスなどについても、「出前授業」の一貫として実施する。また、高校生の研究室インターンシップも積極的に受け入れ、大学での教育・研究の実態を肌で感じることができるような機会をつくる。

③ 高等学校と大学の連絡協議会を設置し、相互理解を深め、高大連携教育のあり方を研究する。

④ 高校生の大学における学修を高等学校の単位として認定することや、大学へ科目履修生として高校生を受け入れることについて、今後、検討を進めていく予定である。

(3) 高大連携教育の取組

① 出前授業等の実践

府 県 道	回数	学科内訳							
		M	P	S	E	C	A	L	H
東京	18	3	1	1		3	4	1	5
埼玉	21	2	3	2	3	3	1	1	6
千葉	3				1			1	1
群馬	9				1	3	2		3
長野	6	1	1		2		1		1
山形	1				1				
茨城	19	6		2	5	3	1	1	1
栃木	3	1		2					
福島	1	1							
山梨	1								1
岩手	1					1			
神奈川	1				1				
合計	84	14	5	7	14	13	9	5	17

M:機械 P:ものづくり環境 S:創造システム E:電気電子 C:情報 A:建築 L:生活環境デザイン H:共通教育

表1 出前授業都県別及び学科別実施状況

平成20年度は、延べ84回の出前授業等を実施した。表1に都県別及び学科別の実施状況を示す。21年度は、102テーマのプログラムを用意している。

② 研究室インターンシップ

平成20年度は、東京都立蔵前工業高校の生徒10名が、8月の3日間、機械工学科、情報工学科、建築学科の研究室でインターンシップを体験した。また、東京都立墨田工業高校の生徒4名が、12月の2日間、建築学科の研究室で体験した。

③ アンケート調査

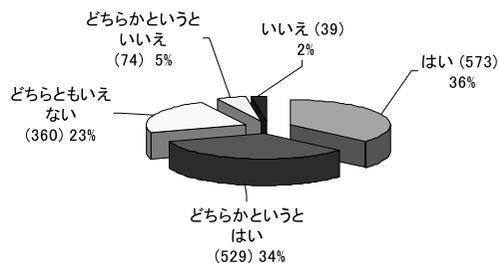
図1に出前授業実施86校、1927名の高校生のアンケート結果の一部を示す。

高等学校の生徒は、意欲を持って授業に取り組み、興味・関心が持てた、おおむね満足できたと答えている。

また、高校教員は、授業はやや難しい内容もあったが、興味・関心が湧く講義であったと評

「授業について、興味や関心を持ちましたか」

設問6 (H20年度)



「この授業の満足度はどうでしたか」

設問7 (H20年度)

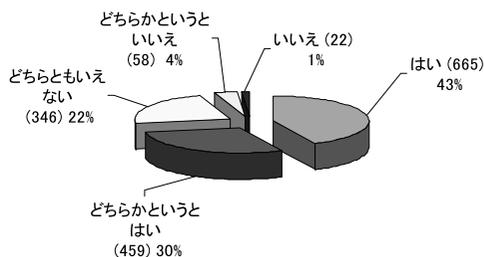


図1 出前授業アンケート結果



図2 出前授業風景
(平行二輪車「セグウェイ」を体験する高校生)

備している。

大学教員は、高等学校、生徒の様々な状況を踏まえ、指導方法を工夫して対応していきたいと答えている。

④ 高大連携協定の推進

平成21年9月1日現在、61校と協定を結んでいる。

⑤ 高大連携連絡会の開催

高校と大学教員の交流を図るために、高大連携連絡会を年度末に開催している。平成19年度は15名、20年度は23名の高校教員が出席し、出前授業の実施状況など、高大連携教育の在り方について、文部科学省初等中等教育局教科調査官池守滋氏の指導のもとに、大学教員との意見交流を行った。

3. 現職教員研修会の開催

現在、約1200名の本学卒業生が、全国の小学校・中学校・高等学校などで教職に就いている。

平成17年4月に「日本工業大学卒業現職教員の集い実行委員会」を組織し、毎年研修会を開催している。この研修会の趣旨は、全国の同窓の教員が一堂に会し、各地区・学校の課題について率直に意見を交換し合い、交流を深めるものである。以下に現在までの本学卒業現職教員の集いの内容を示す。

(1) 第1回

茨城県 12校	勝田工業高校、下館工業高校、 総和工業高校、高萩清松高校、 玉造工業高校、つくば工科高校、 日立工業高校、波崎高校、 水戸工業高校、江戸崎総合高校、 常陸大宮高校、取手第一高校
栃木県 3校	栃木工業高校、那須清峰高校、 宇都宮工業高校
群馬県 7校	太田工業高校、高崎工業高校、 館林商工高校、前橋工業高校、 桐生工業高校、伊勢崎工業高校、 真岡工業高校
埼玉県 9校	浦和工業高校、越谷総合技術高校、 大宮工業高校、三郷工業技術高校、 浦和東高校、鷲宮高校、蓮田高校、 久喜工業高校、春日部工業高校
千葉県 9校	京葉工業高校、千葉工業高校、清水高校、 市川工業高校、東総工業高校、 茂原北陵高校、館山総合高校、 茂原樟陽高校、下総高校
東京都 14校	足立工業高校、荒川工業高校、 蔵前工業高校、総合工科高校、 日本工業大学駒場高校、 工芸高校、安田学園高校、杉並工業高校、 大森学園高校、墨田工業高校、 橋高校、田無工業高校、 科学技術高校、練馬工業高校
長野県 3校	岩村田高校、上田千曲高校、 箕輪進修高校
福島県 3校	福島工業高校、勿来工業高校、 会津工業高校
新潟県 1校	新潟工業高校

表2 高大連携協定校

平成17年9月17日(土) 於フロラシオン青山

講演：「わが国のものづくり教育について」

講師：辻谷工業代表取締役社長辻谷政久氏

—国際規格の「砲丸」製作者—

参加者：現職教員41名、大学職員33名、学生11名

(2) 第2回

平成18年12月3日(日) 於東京ガーデンパレス

講演：「本田宗一郎から学んだものづくりの

極意」

講師：西技術士事務所所長技術士西 嶋祐氏

元ホンダエンジニアリング工業(株)

常務取締役

参加者：現職教員54名, 大学職員45名, 学生23名

(3) 第3回

平成19年12月1日(土) 於東京ガーデンパレス

①講演：「元気を出せ中小企業」

講師：政策研究大学院大学教授橋本久義氏

②研究協議 研究発表1：「小中一貫したものづくり教育」東京都大田区大森第二中学校教諭濱川一彦氏（システム工学科昭和61年卒）

研究発表2：「高校生ものづくりコンテスト全国大会に携わって」昭和第一学園高等学校教諭田辺登氏（建築学科修士課程昭和60年修了）

参加者：現職教員108名, 大学職員53名, 学生49名

(4) 第4回

平成20年6月28日(土) 於本学LCセンター

①講演：「日本工業大学教育の新たな展開」

講師：日本工業大学学長 柳澤 章

②研究協議 研究発表1：「中学校技術科の現状と課題」埼玉県越谷市立富士中学校教諭 唐沢文夫氏（電気電子工学科昭和50年卒）

研究発表2：「教材研究から見える工業高校の課題」東京都立葛西工業高等学校教諭高岩千尋氏（電気電子工学科平成11年卒）

参加者：現職教員48名, 大学職員83名, 学生30名

(5) 第5回

平成21年7月11日(土) 於本学LCセンター

研究協議 研究発表1：「義務教育における教員の職務」東京都世田谷区立用賀中学校主幹永野祥夫氏（電気電子工学科平成3年卒）

研究発表2：「生徒の個性を生かす課題研究」埼玉県立越谷総合技術高校教諭津野章久氏（機械工学科昭和61年卒）

参加者：現職教員68名, 大学職員72名, 学生50名

現職教員の集いは、本学卒業生で組織する各都道府県の代表者からなる実行委員会が企画運営している。講演や研究協議会では、学校現場の今日的な課題が発表され、熱のこもった協議が行われている。また、参加者が「実験・実習」や「課題研究」の教材を持ちより、日々の授業

実践に不可欠な教師力を高め合う交流会も実施している。

4. 入学生のジュニアマイスター資格取得の実態と支援

(1) ジュニアマイスター顕彰制度

この制度は、全国工業高等学校長協会が、工業高校の活性化策の1つとして、すべての工業高校生に資格取得を奨励し、工業教育への専門的な学習意欲を向上させることを目的として実施しているものである。

高等学校在学中に取得した職業資格や技術・技能検定の合格実績を得点化して、30点以上の生徒に「ジュニアマイスターシルバー」の称号を贈り、さらに、45点以上の特に優れた生徒に「ジュニアマイスターゴールド」を贈るものである。

(2) 本学に入学したマイスター顕彰認定者

本学には、過去7年間で、ゴールド145名、シルバー320名、合計465名のジュニアマイ

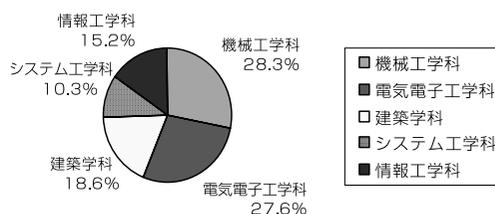


図3-1 過去7年(平成14~20年)のゴールド認定者

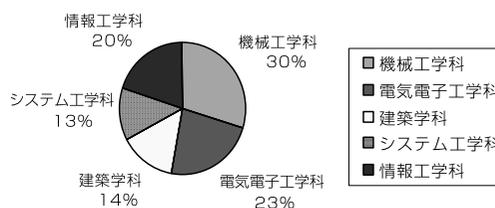


図3-2 過去7年間(平成14~20年)のシルバー認定者

ター顕彰認定者が図3に示す各学科に入学している。

これまでの調査から、本学に入学したマイスター認定者が、学業面でも活躍している様子が確認されている。

今後も様々な角度からジュニアマイスター認定者の追跡調査を行って、この資格を保持することと、大学での学業との関係を明らかにしていきたい。

(3) 資格取得に対する本学の対応

特別奨学生規程に基づき、ゴールド取得者等優秀な者には、学費の一部を免除している。また、資格等の試験合格による単位認定に関する規程に基づき、平成17年度から電気電子工学科で、平成18年度から機械工学科及び情報工学科で各種資格等について単位認定を実施している。

(4) 入学後も資格取得に励む学生

平成18年3月に卒業した電気電子工学科のA君（埼玉県立春日部工業高等学校卒業）は、平成13年度第1回ジュニアマイスター顕彰の認定で、全国最高得点（130点）を取得した。第三種電気主任技術者、工事担任者デジタルアナログ総合種などの高度な国家資格を取得している。さらに、A君は、大学入学後、第二種電気主任技術者を取得し、現在、取得した各種の資格を生かし企業で活躍している。また、A君の後輩である電気電子工学科修士2年のB君（埼玉県立春日部工業高等学校卒業）は、同じく、第三種電気主任技術者につづいて、大学入学後、第二種電気主任技術者を取得した。

(5) カレッジマイスター制度

カレッジマイスター制度とは、本学のカリキュラムの特徴の1つである工房教育プログラムで、目標を達成した学生に「カレッジマイスター」の称号を与え、認定証とメダルを授与するものである。「工房」とは、学生がそれぞれの課題に応じて、企画から設計・製作・施工などにいたる一貫したものづくりを、1～3年間か

けてじっくり体験する場である。高等学校時代ジュニアマイスターに挑戦した学生が、その経験・資格を生かして活躍している。

この工房教育プログラムは2005年度（平成17年度）の文部科学省（特色ある大学教育支援プログラム）に採択されている。

5. 教育研究機関との交流、研究援助

文部科学省、埼玉県教育委員会、東京都教育委員会、全国工業高等学校長協会等と連携・交流を図っている。

これまで、彩の国未来創造フェア、全国工業高等学校長協会夏季講習会、関東・中部インテリア教育研究会ものデザインコンテスト、全国中学校技術家庭科教育研究会ものづくりフェアを協賛・実施している。

全国工業高等学校長協会傘下の機械工業教育研究会、電気教育研究会、建築教育研究会、デザイン教育研究会、情報技術教育研究会等には、毎年、本学教員が参加し、高等学校教員との交流を図っている。

今年度は、教員免許状更新講習、独立行政法人教員研修センター委託事業の産業教育実習助手研修を実施した。

6. 各種コンテストの開催

全国の主として工業系高校生を対象に各種のコンテストを実施している。

(1) 建築設計競技

日本工業大学建築設計競技は、本学創立20周年記念事業の1つとして1987年から開始され、今年で23回を数える。本学では、高等学校の生徒を対象とした建築設計の腕試しの場として、また本学建築学科の設計教育活動の一環として、このアイデア・コンペを実施している。近年では、著名な建築家として活躍されている方々を審査委員として迎え、課題及び審査内容のさらなる充実を図っている。今年は審査委員に小

嶋一浩氏を迎え「小さな豪邸」を課題として開催した。本学入学を希望する人に限らず、現役高校生の諸君によるフレッシュな提案を期待している。今年度は、81校から278点の応募があった。11月1日に表彰式を行い、1等は山梨県立富士北稜高校の遠山僚君であった。

(2) マイクロロボットコンテスト

本コンテストは、1インチ(2.54cm)角のロボットが所定のコースを自立的に走行し、その時間を競うものである。わずか1インチ角のロボット内にCPUやバッテリーを搭載し、高度な機能を持たせる様なアイデアと設計能力が要求される。本コンテストは、マイクロメカニズムの実用領域への応用と、近年見られる各種ロボットコンテストを融合し、高校生の創造性をさらに刺激する新たなロボットコンテストとなることを目指している。

また、このコンテストでは、マイクロメカニズムやロボットの設計を行うために必要な基礎技術および実用化技術についての講習会、工作教室などの開催も実施している。

走行競技用のグラウンドはA2用紙(約40cm×60cm)程度で、高等学校の教育に取り入れやすく、ロボットの構成材料も実習等で余った端材で製作が可能のため、省エネルギー・省資源をめざすエコロジーなロボットコンテストでもある。

今年度は、9月12日に開催され、173台のエントリーがあった。優勝は長野県飯田工業高校大平光介君であった。

(3) プロダクトデザインコンテスト

本コンテストは、実際の製造現場で最も使われている3次元CAD(SolidWorks)を用いて思い思いのイメージをデザインし、“もの作り”の楽しさを学ぶことを目的とするコンテストである。3次元CAD(SolidWorks)を知らない高校生でも、本学または出張講義でその使用法を講義し、誰でも参加できる体制で実施している。

また、応募された作品の中から優秀な作品を最新の加工法(積層造形法)を使ってCADデータから、3次元形状のオブジェ(造形品)として作製し返却するので、実際の現場で行っている最先端の“もの作り”を体験することができるのも大きな特徴である。

今年度は、「障がい者用自動車ハンドル」のテーマ部門に48点、自由デザイン部門に17点の応募があった。テーマ部門の最優秀者は群馬県立伊勢崎工業高校古郡翔馬君、自由デザイン部門の最優秀者は愛知県立起工業高校近藤衣理子さんであった。

7. おわりに

高大連携教育の意義は、高等学校にとっては、次の2点があげられる。

- ① 高等学校教員では対応できない、発展的な内容が学習できる。
- ② 生徒の学習に対する意欲や目的意識を高め、生徒の適切な進路選択を支援できる。

大学としては、高大連携事業を通して、高等学校教育の現状と課題を理解し、教育環境を見直し、全教職員が一丸となって指導体制の充実を図ることができる。

このように、高大連携教育は、高等学校・大学の双方にとって大きな意義があると考えられる。

本学の取組は、拠点校として、高等学校61校と協定を結び、年間を通じて、組織的・計画的な高大連携教育を進めていることが特色である。ほぼ全教員が出前授業等のプログラムに参加し、ものづくり教室やイベントを通じて、高等学校と広範囲にわたる深い交流を図る体制が整っており、高等学校の要望に応えられる高大連携教育を推進できるものと確信している。

今後本学は、より一層の高大連携を通じて、大学教育の改善を図るとともに、工業教育の活性化に貢献していく所存である。