

継続教育を目的とした工業科高校と工学部の高大連携について (第一報：協定とサマースクールの実施)

矢田直之¹・登立千穂²

¹ 工学部機械工学科

² 神奈川県立相模原工業技術高等学校

Relations between technical high schools and the Faculties of Engineering in a High School / University collaboration for further education (1st Report: Agreement and Summer School)

Naoyuki YADA¹⁾, Chiho NOBORITATE²⁾

Abstract

Until not so long ago, it was unthinkable that a student graduating from a technical high school would seek to enter a university. However, over the past few years the proportion of students coming from technical high schools and now gaining admission into the Faculties of Engineering has been steadily growing. In this report, we illustrate a High School / University collaboration, something rarely seen in this country, through the example of collaboration in Kanagawa Prefecture between technical high schools and the Faculties of Engineering. The focus is on a summer school designed to offer students the full university experience by having them attend lectures and sample student life.

Key words: Further education, Faculty of engineering, Technical high school, Student, Engineering education, Summer School

1. 緒言

少子化の影響を受け、大学および大学院にとって、学生確保は国立私立を問わず重要な問題となっている。特に、収入の多くを学納金に依存している私立大学にとって、学生確保はその経営・教育に直接大きな影響を及ぼす重大事である。一方で、高校生の大学への進学率は、伸び悩んでいるのが現状である。確実に訪れる少子化に対して大学が学生数を確保するためには、進学率を向上させることが必要不可欠であるが、多くの高校および大学がその命題に対して壁に当たっているのが現状であろう。

学生数を確保する方策としては、進学率を上げることのほかに、新たな市場を開発することが考えられる。従来、大学に進学するためには普通科高校から受験をする方法が一般的であった。しかし、最近の一般入試から推薦入試への比重の変化、AO入試など学力にとらわれない選抜方法の普及などは、新たな市場すなわち新たな高校生層の大学進学意欲をもたらしつつある。

すなわち、大学進学に対する関心は、普通科

高校だけにとどまらず、工業科高校を含む専門科高校にも大きく広がりつつある。専門科高校の中でも、本学のような工学部に対する高校生の関心は、工業科高校において特に高まりつつある。普通科高校において進学率の上昇を望むことが難しい以上、本学のような工科系大学が学生確保を行う有効な方策として、工業科高校およびその生徒に対するPRは、普通科高校に対する方策以上に重要なものとなりつつある。

工学部と工業科高校との関係強化は、学生確保という経営的な観点のみならず、継続教育という教育的な観点からも重要な課題である。専門科高校または各学部在籍している生徒および学生が、興味を持つ分野における継続的な教育を希望することは容易に想像できるが、その視点からも専門科高校とその関連分野の大学との連携の必要性は益々高まっている。この継続教育への関心の高まりは、文部省（当時）の中央審議会において1999年に、「初等中等教育と高等教育との接続の改善について」を公表したことも要因の一つとして考えられる。このことによって中央審議会は興味・関心を教育現場の

みならず、社会的な興味・関心としても高めたと考えられる。

しかしながら、神奈川県下に限らず全国的に高等学校と大学との教育協定（いわゆる高大連携）は、ほとんどの場合に大学と普通科高校との間で結ばれている。既述のように、学生確保および継続教育の観点からこれからの高大連携協定は、工学部と工業科高校との間で締結されることで、普通科高校との連携以上に双方にとって多くの実益をもたらすことが可能となると筆者たちは考えた。

このような背景を踏まえて、今回、工学部を持つ神奈川工科大学と神奈川県立相模原工業技術高等学校（相工技）との間で、神奈川県内初の専門科高校とその分野の大学とで連携教育をおこなうべく、平成14年6月25日に高大連携の協定書を取り交わした。本報では、全国的にも例を見ない、この工業科高校と工学部を持つ大学との連携に関して報告するとともに、実際に行われた連携の実例（サマースクール）について具体的に報告する。

2. 高大連携の目的および予想できる効果

高大連携に期待する効果としては、高校側と大学側とで若干の相違がある。例えば、大学にとっては学生確保が大きな効果として挙げられるのに対して、高校（特に公立高校）にとっては、経営的な大学のメリットに積極的に協力することは好ましくない。また、工業科高校にとって効果がある大学進学率の向上に関しても、大学にとっては、数学や物理等の基礎教育科目が十分に教育されていない工業科高校の生徒が多く入学してくることは効果とはならない。すなわち、大学としては学生の質の低下が懸念され、そのための補習教育等のカリキュラムを充実させる必要がある。このように、高校と大学の効果は必ずしも一致しないが、まずは工学部と工業科高校の初めての高大連携ということで、以下に述べるように目的および効果を整理して協定を締結することとした。

すなわち、今回の神奈川工科大学および相模原工業技術高等学校との間で協定を結んだ高大連携では、実施する際の目的および行うことによって予想できる効果について以下のように考え、今回行った高大連携の柱とした。

2. 1 生徒への情報の提供

工業科高校において、生徒の大学進学への関心は年々増加する傾向にある。しかし工業科高校生徒に限ったことではないが、工学部出身の高校教員の数少なく、大学（工学部）に対する情報が不足しているため、大学入学後に進路

変更（すなわち中途退学）を行う学生が多いのが実情である。そこで、高校時代に生徒が進路の選択肢の1つとして大学を考える際に、実際に大学の授業を聴講および体験することにより、大学を生徒自身で体験・理解し、生徒が後悔のない進路を決定する一助となると考えられる。

2. 2 教育実習生の受け入れ

大学では、教員免許取得希望者が増加しているが、2004年より工業科の教育職員免許取得の条件として教育実習が必修となったため、教育実習生の受け入れ校の不足が問題となっている。そこで教員免許を取得しようとする大学生を、工業科高校が教育実習生として受け入れ、教育実習生に教員になるための意識付けをし、熱意ある教員の育成を目指す。また、教育実習生の受け入れは、高校の生徒および教職員にとっても、良い刺激となるものと期待される。

2. 3 教職員の情報交換

高等学校の教職員のほとんどは工学部の出身でなく、工学部の教育およびカリキュラムを知らないことが多い。また、大学および高等学校教職員との接点は、個人的な関係を除いて現在ほとんど存在していない。その一方で大学教職員も工業科高校の授業内容や授業方法を理解し、より効果的な継続教育へつなげていきたいと考えている。そこで大学および高校教職員は、情報交換をする機会を作ることにより、工業科高校で学んだ技術等の継続教育や連携教育の実施を具体的に検討し、生涯教育につなげて行くことができると考えられる。

2. 4 生徒および学生の交流

高校生と大学生がお互いに、部活動、生徒会活動および文化祭（学園祭）等の特別活動について意見を交換し、支援や助言をすることによって生徒と学生が交流でき、高校生および大学生が、お互いに技術の向上やコミュニケーション能力の向上を目指すことができると考えられる。

3. 協定書と調印

目的および予想できる効果で述べた内容に基づき、神奈川工科大学と相模原工業技術高等学校で具体的な協定書案および覚書案を協議し、以下の協定書および覚書を作成した。

- 1) 神奈川工科大学と神奈川県立相模原工業技術高等学校との教育交流に関する協定書
- 2) 神奈川県立相模原工業技術高等学校の聴講生徒の受け入れに関する覚書
- 3) 神奈川工科大学によるサマースクールの講

義に関する覚書

4) 神奈川工科大学の教育実習生の受け入れに関する覚書

これら4つの協定書および覚書の調印については、工業科高校および工学部を持つ大学との高大連携が県内初の試みのため、PRおよび継続教育の意識向上を目的とし、報道機関による報道の依頼を行い、神奈川新聞・毎日新聞・読売新聞・産経新聞の4社で報道された。図1には、協定書に調印をする神奈川工科大学杉山学長と相模原工業技術高等学校高島校長の様子を示した。



図1 協定書調印の様子

4. サマースクール実施準備

高大連携の第一段階として、また覚書のうちもっとも実行が容易な事項として協定が締結された直後の7月下旬に、神奈川工科大学にて集中講義「サマースクール」を実施することが決定した。

以下では、高大連携協定の実効を挙げた例として実施されたサマースクールの詳細について記述する。サマースクールの実施に関しては、杉山学長、高島校長を初めとして双方の関係者の間で複数回の綿密な打ち合わせが行われ、教務課などの事務局の尽力もあり実行にこぎ着けることが可能となった。

サマースクールの実施については、以下のような内容について検討した。本来ならば、大学で通常開講している講義に高校生が参加する形態で、高校生に大学の講義を体験してもらうことが大学を知る上で最も効果があると考えられるが、通常高校での授業がある高校生が大学の通常の講義に参加することは難しい。そこで、集中講義方式を採用して実際に大学で開講している講義科目を体験してもらうサマースクールを高校生向けに開催することにした。

4. 1 実施要綱

開催日程については、以下のように決定した。

- a)日程 平成14年7月29日(月)
～7月31日(水)
- b)開催時間 午前1時限(11:00~12:30)
午後1時限(13:30~15:00)
- c)開催場所 神奈川工科大学内

サマースクールを行うにあたって、実施期間については、高校生に実際の大学の雰囲気を感じてもらい、大学とはどのような場所かを肌で感じてもらうため、大学に大学生がいる時期を考え、かつ高校生の授業および課業に支障のないよう、高校生の夏期休業中であり、かつ大学生の前期末試験中に決定した。

実施期間については、初の試みであることもあり、生徒の体力的に無理がなく、上述の通り大学生の試験期間終了が7月31日であるため、7月29日から3日間という日程を組んだ。

4. 2 通学等にあたっての保険

サマースクールへの通学にあたっては、万が一のことを考慮し、参加する全ての生徒に掛け捨て型の生命保険の加入を義務づけた。さらに、物品の破損や加害等も考慮し、損害保険にも加入させた。なお、これらの保険料はサマースクール参加生徒の負担とした。

今回利用した生命保険および損害保険は、共に加入の条件として「学校教育法に定める学校生徒が、正課、学校行事、課外活動およびインターンシップ等、学校長が「学校の管理下」と認める活動、もしくは進路等に関係した企業等での就業体験を行う場合に利用できる。」ことを挙げているものを利用した。提供しているのは産業教育振興中央会である。

これらの生命保険および損害保険の内容は、以下の通りである。すなわち、生命保険では、保険料500円で、死亡時250万円、入院時日額2000円、通院時日額1000円が保障され、傷害保険では、保険料が250円で、対人賠償1億円程度、対物賠償250万円までが保障される。

4. 3 通学方法

工業科高校と工学部を持つ大学との連携は県内初の試みということもあり、生徒の安全確保等のため、登校については神奈川工科大学最寄り駅である小田急線本厚木駅を集合場所とし、高校教員によって出席確認を行い、事前に出席人数を神奈川工科大学へ連絡し高校教員引率のもと、大学まで路線バスを利用して行われた。下校については、神奈川工科大学所有の大学専用バスを利用して大学教職員が引率し、小田急線本厚木駅まで送って解散とした。

4. 4 授業内容の検討

サマースクールにおける授業内容については、目的および効果を達成するために、以下の項目について検討を行い、高校および大学間で合意に至った。

- 1) 授業は 90 分という高校生は体験したことのない長時間となるため、生徒を飽きさせずに行えるよう、実習形態を基本とする。また、大学とはどのような勉強を行うのかわかるよう、実際に神奈川工科大学内で行われている授業を行うことを基本とする。
- 2) 1 科目の授業だけを 3 日間続けず、途中に異なる授業形態（座学・実習・演習など）のものを盛り込み、生徒の興味を刺激するよう工夫する。
- 3) サマースクール参加の申し込みについては、希望生徒の学年指定や参加生徒条件などの規制を行っていないため、授業内容は学年および男女を問わず行えるものとする。
- 4) サマースクールにおける実施の主旨は、大学を知ってもらうというものであるため、授業内容は機械工学に関する科目のみにこだわらず、広い視野を持てるよう理系・文系を問わず受講できるものが望ましい。
- 5) 生徒の学習能力を考え、生徒の学習サポートがしやすい授業となるよう、アドバイスを受けることが可能な体制を整える。

以上の点に留意し、平成 14 年サマースクールとして決定した授業内容は以下の通りである。

(a) パソコン実習

E-Mail, Word, Excel, Internet Explorer, Paint, Mathematica 等の使用方法の学習とそれらを実際に利用した課題の提出。

(b) 福祉実習

福祉実習設備の見学および車椅子の乗車等により、身体の障害を疑似体験し、体験したことについて考察。

(c) 研究室見学

作業用ロボットおよび福祉ロボットの開発を行っている研究室や、学生主体で製作されたフォーミュラ・カーの見学。

4. 5 テキストの作成

テキストについては、サマースクールの主旨が「大学を体験する」ことであるため、できるだけ神奈川工科大学の授業で使用しているものを利用しよう心がけた。しかし、様々な学科（機械工学科・福祉システム工学科・機械システム工学科）の授業内容を行うため、各科の授業で使用している教科書を抜粋・編集し、サマ

ースクールの内容に即したテキストを新たに作成した。

またテキストは、サマースクールのしおりともなるため、テキスト内には日程、授業時間、授業内容、大学内地図、大学内の諸注意および路線バス時刻表を掲載した。

4. 6 身分証の発行

登下校や学内の移動、および授業の際に、事故や問題が起きた場合、即座に身分を確認できるよう「聴講生 生徒証」を作成し、サマースクールの参加生徒全員に携帯させた。この生徒証は、実際に神奈川工科大学の大学生が所持している学生証とほぼ同様のものである。

この生徒証には磁気テープが付いており、個人情報が入力されている。そこで、生徒証を利用し、大学生が講義の際に実際に行っている出席確認方法と同様に、生徒証の磁気情報を読み取ることが可能なカードリーダーを使用して、生徒の出席確認を行った。

またこの生徒証は、本人かどうかの確認が容易に出来るよう写真付きとなっている。

4. 7 学内行動

参加生徒に大学の雰囲気を感じてもらうため、昼休み（12:30~13:30）は、生徒の安全を考慮するため神奈川工科大学学内に限るが、自由行動とした。参加生徒たちには、大学内を自由に散策し、施設を見学してもらい、昼食は大学生と全く同様に学内食堂や売店を利用し、大学内および休み時間中の大学生を見てもらうようにした。図 2 は、神奈川工科大学内で大学生とともに自由に過ごす高校生の様子である。

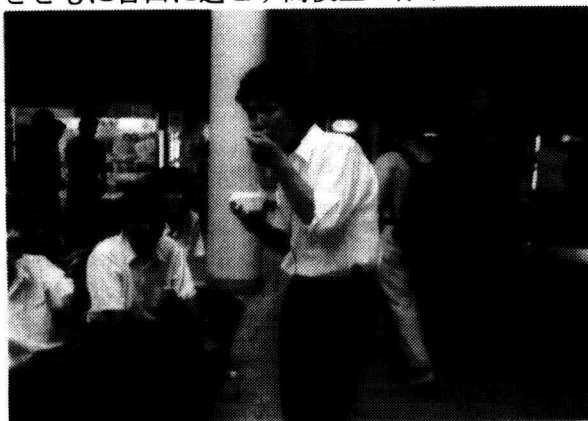


図 2 大学内でくつろぐサマースクール生徒

5. サマースクール実施報告

先に述べた実施要綱に従い、平成 14 年 7 月 29 日から 7 月 31 日まで、神奈川工科大学にて高大連携の一貫である「2002 年サマースクール」を実施した。参加した高校生は、相模原工業技術高校の生徒 22 名であり、その学年も 1

年生から3年生まで様々であった。

5. 1 パソコン実習

パソコン実習の内容は、大学の授業のテキストを参考にし、できるだけ「パソコンに触れる」ということを重視して、生徒一人に一台のパソコンを割り当て、以下の内容で行われた。

- 1) E-mail の使用方法と受信および送信。
- 2) Paint でのイラスト作成。
- 3) Word による文章と作成したイラストを利用してのオリジナルホームページの作成。
- 4) Excel での表計算とグラフ作り。
- 5) Internet Explorer でのネットサーフィンと検索方法。
- 6) Mathematica を利用した数学的計算。

実習中における疑問や質問については、苦手意識を起こさせないためにも、リアルタイムで生徒の疑問に即応が出来るよう、ティーチングアシスタント（TA）として、大学生を2名配置した。これにより、22名に対し教職員が4名付く形となり、生徒5名に対して1名の教員もしくはTAが配置され、きめ細かい指導ができた。パソコン実習の様子を図3に示した。

またTAの配置については、大学生との「ふれあい」も兼ねており、今回のサマースクールでは、工業科高校の生徒たちが工学部の大学生と話が出来る重要な機会ともなっている。生徒

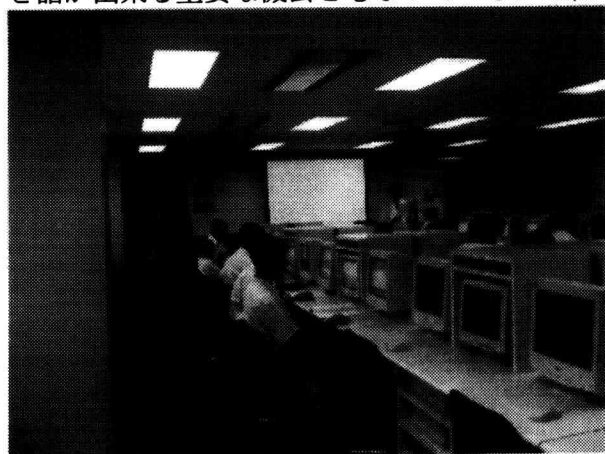


図3 パソコン実習の様子

のTAへの質問については、特に緊張する様子もなく、それぞれの生徒が積極的に質問し、実習が円滑に進められた。

5. 2 福祉実習

福祉実習については、少人数制の実習であるため、2種類の実習内容を用意し、生徒を2班に分け、交替で全員が両方の実習を体験する形で行われた。それぞれの実習内容は以下の通りである。

(1) 家庭用福祉機器実習

最新の福祉機器が利用できる福祉実習室を使用し、担当教員より使用方法や使用条件等の説明を受けながら、実際に機器を体験することによって福祉機器（階段昇降機や自動スロープ、自在リフト、自動昇降シンク等）の必要性を知る。

(2) 車椅子実習

車椅子の構造や種類等の説明を受け、生徒が2人1組となり、実際に車椅子に乗りし学内を回る。学内をまわりながら介護することによって、外での車椅子の使用の困難さを体験し、協力することの大切さや、車椅子の人に手を差し伸べ



図4 車いす実習の様子

る必要性を学び、さらに体験から社会環境の様々な改善点を考える。車椅子実習の様子は、図4に示したとおりであるが、実習後の教授とのディスカッションでは工業科の生徒らしく、現行の車椅子について様々な問題点や改良点の指摘があった。

5. 3 研究室見学

研究室見学についても、少人数制にすることにより、見学がしやすく、また見学先での教職員とのコミュニケーションの便宜を図った。すなわち、22名の生徒を3班に分け、3つの見学先についてローテーションを組んで、全員が全ての見学先を見学できるようにした。

見学内容は以下の通りである。

(1) フォーミュラ・カーの見学

神奈川工科大学では、システムデザイン工学部の学生を中心に、フォーミュラSAEに参加するプロジェクトが実施されている。このプロジェクトにおいては、学生主体によりレーサーが製作され、毎年アメリカ開催される国際レースに参戦している。今回の見学では、国際自動車連盟規定の競争用自動車「フォーミュラ・

カー」について、製作基準・製作工程・審査会・レース等について説明を受け、実際に走行したフォーミュラ・カーを間近で見学した。



図5 フォーミュラ・カーの見学

図5に示したように、この見学については工業科高校の生徒であるためか、参加者が初めて間近で見る競技用車両に強い興味を持ち、積極的に多くの質問が投げかけられた。

(2) 危険回避ロボットの見学

昨今話題になっており、市販されている犬型ロボット「AIBO」の改良や、危険地帯作業用ロボットの走行方法やロボットアーム・ロボットハンド部分の改良および開発を見学した。そこでロボットの必要性や構造などの説明を受け、生徒が開発中のロボットハンドの遠隔操作機構を実際に体験した。

(3) 福祉ロボットの見学

既存の車椅子の開発および改良や、医療現場での患者を持ち上げる際に、看護師の負担を軽減するパワードスーツなどについて説明を受け、実際に動いている状態を見ることができた。さらにここでは、担当教員から学園生活についてもお話をしていただけたため、生徒にとって「大学」が身近に感じられたのではないだろうか。

5. 4 学内行動

先に述べたように、昼休み(12:30~13:30)は参加生徒に大学の雰囲気を感じてもらうため、学内に限り自由行動とした。多くの生徒が高校にはない「学生食堂」を利用し、食堂内でくつろぐ大学生を見ることができた。また、学内売店を利用する生徒もあり、図2に示したようにくつろいだ時間を過ごしたようだ。さらに学内を散策することで、高校とは違った大学の広さに驚く生徒もいた。

6. サマースクールの感想

サマースクール終了時に大学にて、また二学期開始後に高校にて、それぞれ別途に計2回のアンケートを実施した。

これら2つのアンケートは自由記述を中心に行ったが、サマースクール全体の感想はおおむね良好であり、「良い経験ができた」、「大学の雰囲気を感じられた」、「また参加したい」などの感想が多かった。

また、大学でとったアンケート結果と高校で取ったアンケート結果でも、回答内容が大きく異なることはなく、今回のサマースクールが生徒にとって実際の大学生活を知る良い経験になったと思われる。

7. サマースクールにおける今後の課題

2回のアンケート結果および担当教職員の意見を踏まえ、終了後に行われた反省会では、サマースクールにおける今後の課題として、以下のa)~e)が挙げられ、またそれぞれについて解決するための意見も示された。

a) 高校の授業単位として認定されるよう、授業内容および時間数の確保をする。

校外活動の単位認定に必要な時間数である35時間という時間数を確保するためのカリキュラム作りが必要となり、またそれだけの時間数を消化できる日程を組む必要がある。

b) 生徒のニーズにあった内容を検討する。

今回参加した生徒のアンケートを基にし、生徒の興味を刺激し、生涯教育の一貫となるような、魅力ある内容を検討する必要がある。

c) 通学および諸経費の負担について考える。

今回のサマースクールにおいて、駅から大学までの交通費・テキスト代・ポスター代・光熱費等は全て神奈川工科大学負担にて行われたが、サマースクールは「高大連携」の一環であるため、今後はお互いに負担をする必要があるが、予算的な問題をどのように解決するのかを検討する必要がある。

d) 多くの学科を体験できるような工夫を行う。

今回のサマースクールでは、機械工学科および福祉システム工学科の授業内容が主となり、神奈川工科大学にある他の学科、つまり電気電子工学科、情報工学科、応用化学科および情報ネットワーク工学科等の内容が組み込まれていなかったため、情報関係および文系大学への進学を希望している生徒については満足いく内容になっていなかったように思われる。そこで今後のサマースクールの内容については、単位認定の時間数の確保に付随して考える必要がある。

- e) 大学生とともに講義を受けることを可能にする。

今回のサマースクールでは、学生が試験期間中であるため、大学生とともに授業を受ける機会がなかった。大学生とともに、実際の講義を受けられるよう考える必要があるが、これについては、平日の講義を高校生が受けることは、時間的に不可能であり、また高校の長期休業期間中に大学において開催されている講義はほとんどないため、実現するのは難しい。今後はこの課題をどのように解決していくのか検討が必要である。

8. 高大連携における今後の課題

今回実施できた協定内容は、サマースクールの実施およびこれに関連した高大の教員間の意見交換のみであり、高大連携のごく一部でしかない。そこで高大連携の今後課題として、以下のことが挙げられる。

- (1) 現実化していない協定書の内容を実現化する。
- (2) 進学後に、勉強についていけないという理由で学生が進路変更することがないように、高校における授業内容について大学教員が理解できるような情報交換の機会を設ける。
- (3) 高校生向けの集中講義の開催回数を増やす。
- (4) 集中講義だけに限らず、高大連携が継続教育および生涯教育となるよう、生徒の興味を刺激するような内容を考え、実施していく。

また、高大連携にとらわれない視点に基づく高校側と大学側のそれぞれの課題としては、以下の点があげられる。

<高校側の課題>

継続教育の一貫として、将来大学の工学部に進学した場合に、大学の授業についていける基礎学力およびコミュニケーション能力の育成。

<大学側の課題>

工業高校で学んだ技能・技術を活かせるようなカリキュラムの工夫と補習教育の充実。

9. 結言

工学部と工業科高校の初めての高大連携教育協定およびその協定に基づいた実績として「サマースクール」について報告した。緒言でふれたように、高大連携協定を締結し、実績を上げていくためには、双方の間で必ずしも利害関係が一致しないため、多くの意見交換の場を設けて議論を尽くすことが重要である。そして、生徒および学生の教育を推進するためという、本来の教育機関としての視点から見れば、高大連携は是非とも積極的に行われるべきであり、双

方にとってひいては双方の生徒・学生にとっての効果もより増大するものと期待される。

平成14年度の高大連携の活動としては、「サマースクール」のみの実施となっているが、このサマースクールは、参加生徒のアンケート結果を見ても、生徒にとって良い経験となり、生徒が大学に興味・関心を示し、進路の一つとして「進学」を考える一助となった。また、今回のサマースクールの実施にあたり、高校教員および大学教職員との関係が密となり、今後の高大連携の土台作りに大きく貢献したと考えられる。

今回、神奈川県内では実施されたことのなかった工業科高校と工学部を持つ大学との間で協定が結ばれ、その結果「サマースクール」が実施されることによって、高大連携の形態の一例を示すことができた。今回の実施によって、今後更なる継続教育活動や生涯教育活動を後押し、神奈川県内全域における高大連携を実現化する契機となることを、ひいては全国的な専門科高校とその関連する学部との高大連携が推進されて、多くの高校生が正しい認識と目的意識を持って大学に進学し、社会で活躍するようになることを期待したい。