木更津高専における新科目「特別学修」の試み※

A Trial of a New Subject "Optional or Voluntary Activities" at Kisarazu National College of Technology

角 田 幸 紀^{※1}

Yukitoshi TSUNODA

小 澤 健 志^{※1}

Kenji OZAWA

木更津高専では現在「特別学修」という新科目を試みている。これは選択科目であるが、(1)技能審査・資格検定合格、(2)創造的活動、(3)ボランティア活動や教育支援活動、の3種類の学生の活動に照準を定めたものである。この科目の最も大きな特徴は、教員が学生の個性や学習過程などを考慮しながら、最も効果的な方法で独自の学修内容を創り上げることが出来る点にある。それゆえ、学生が学習活動において独立し、積極的になることが期待される。高専の学生は、学習指導要領に従う必要がないため、高校の生徒とは異なる勉学の機会に恵まれており、私達はその利点を最大限に生かすべきである。

キーワード：高等教育システム、高等専門学校、カリキュラム、授業・講義法、教育効果、学習動機、シラバス

Kisarazu National College of Technology is now trying a new subject "Optional or Voluntary Activities." This is an elective subject, and aims at three kinds of students' actions : success in various certificate examinations, creative activities, and volunteer/supporting activities. The most remarkable feature of this subject is that teachers can formulate their original teaching plans by considering students' personalities, learning processes, and so on, in the most effective way. Therefore, it can be expected that their students become independent and positive in their behavior. Students of colleges of technology have different chances to study from students of senior high schools because they do not have to follow the content of "Course of Study" and we should make the most of the advantage.

Keywords : Higher Education System, Technical College, Curriculum, Teaching Method, Educational Effect, Motivation in Learning, Syllabus

1. はじめに

高等教育機関たる高等専門学校（以下「高専」と略す）は、学習指導要領や検定教科書に縛られることなく、教員の裁量が大きく認められている。

木更津高専では、このような特徴を最大限に生かすべく、文部科学省（以下、原則として「文科省」と略す）にカリキュラムに関する学則の改正を承認申請し、正式な承認を受けた後、平成13年度から「特別学修」という授業科目を導入した。これは非常に個性的な科目であり、その特性について広く知らしめるため、導入年度において、外部に対する公表を行った[1]。

本論説は、導入後1年半以上が経過した現時点において、一般的な既存の授業科目とは大きく異なる特別学修の有用性について、より広範囲の人々に認知して

頂くために、実践状況等にも触れながら、執筆されたものである。

2. 特別学修を導入した目的

大学と同様に、高専も設置基準により縛られる部分が多く、特に高専のカリキュラムの過密さについては、以前から指摘されてきているとおりである。

過密さの大きな要因となる卒業認定のために必要とされる単位数について言えば、高専創設時の「190時間」（昭和51年度までは、全科目必修を原則とし、授業時数が示されていた）から、数度の設置基準の改正を経て、現行の「167単位以上」にまで漸減されてきている。しかし、未だに「ゆとりある」カリキュラムとは言い難い部分がある。

また、大部分の高専に専攻科が設置され、国立高専も独立行政法人化される見通しとなっており、今後、

※平成14年11月11日受付 ※1木更津工業高等専門学校

様々な面で教員も相当に忙しくなるであろうことが予想されている。

このような状況において、設置基準の改正を待つことなく、高専内部の努力で何らかの改善が出来ないかと議論した結果、考え出されたのが特別学修である。

よって、導入理由の一つとして、過密カリキュラムの若干の解消や教員の負担軽減に対する期待ということが挙げられるかもしれない。しかし、導入の主目的は、あくまでも学生の自主的で主体的な活動による、より高い教育的効果を得ることであり、次章以下において、特別学修の詳細について述べる。

3. 「ワイルドカード」としての「特別学修」

高専設置基準の第4章第17条において、「高等専門学校は、当該高等専門学校及び学科の教育上の目的を達成するために必要な授業科目を開設し、体系的に教育課程を編成するものとする」とされている。

よって、各高専は、それぞれの判断で科目の開設やカリキュラムの改訂を必要に応じて行っていくことになるが、これに際しては、文科省へ承認申請し、承認を受けること等が必要となる。例えば、授業内容の修正に伴い科目名や単位数をわずかに変更する場合でも、「学則の改正」ということになり、文科省に報告する必要があるのである。つまり、その場の状況で任意に変更を行うことは、許されないのである。

しかし、この「特別学修」という科目は、この名の下で、様々な学修に対して単位を認定することを可能とした強力なカードである。これが認められた木更津高専においては、各教員の判断で任意に科目を開設し、単位を認定することが可能となった。例えば、現時点では実施されておらず、よって教育課程表にも掲載されていないが、今後、海外語学研修などが本校でも行われることが想定される。その際、単位を認定するとすると、以前であれば、新たな科目の開設ということで、煩雑な手続きが必要となった。しかし現在では、「特別学修（海外語学研修：英語）」等の名称での単位認定が非常に簡単に出来る。よって、学生にとって教育的効果があると思われるものがあれば、教員として積極的に企画・立案・実行し、それを科目として単位認定していくことが比較的容易に出来るようになったのである。

このような特徴から、「特別学修」は「ワイルドカード」に例えることも出来ると思うが、これの使用に際しては、当然のことながら教育者としての責務が伴う。また制度上も、進級には役立たず、卒業に際しても無制限に役立つようにはなっていない。次章では、このことについて述べたい。

4. 教育課程表の中での特別学修の位置

新たな制度の導入や改正に際しては、それに関連する諸規則等と照らし合わせながら事を進めていくことが肝要である。特別学修の導入も設置基準等に基づいて行っただけであるが、教育課程表の中でのその位置について認識しておくことは、教員や学生にとって不可欠である。よって、そのことについて、順を追って説明する。

まず第一に、単位認定を行う必要から、特別学修は「授業科目」となり、類似した内容が含まれることもあるが、課外活動等とは全く別物である。

そして、授業科目は、内容に応じ「一般科目」か「専門科目」のいずれかに分類されることになるが、特別学修に関しては、その個々の内容に応じ、どちらかに配当されることになる。

次に、特別学修は、指定されたクラス等を対象とする一斉形式の授業ではなく、学生の自主的な選択により成立する授業であるため、「必修科目」ではなく、「選択科目」となる。

また、配当される学年も、そのレベルに応じ、固定されることはない。

なお、単位数に関しては、通常の授業科目と同様に、「30単位時間（1単位時間は標準50分）」の履修を1単位として計算することになる。

このように、特別学修はあくまでも授業科目であり、「時間割表」の中に組み込まれる必要がある。よって本校では、会議等が開催される都合で全学年共通で空けていた火曜日と木曜日の7・8時限を特別学修の時間に充てることとした。

5. シラバスの作成

前述のように、特別学修は授業科目であり、その開講にあたっては、他の授業科目と同一書式のシラバスの作成が求められる。

「シラバスの作成」は本質的に重要なことであり、特に昨今FD（Faculty Development）ということが叫ばれているが、多岐に亘る項目の中でもシラバスは大きな項目とされている。また、JABEEにおいても、「カリキュラムの設計に基づいて科目の授業計画書（シラバス）が作成・開示され、それに従って教育が実施されていること。シラバスでは、それぞれの科目ごとに、カリキュラム中での位置付けが明らかにされ、その教育の内容・方法、達成目標および成績の評価方法・評価基準が示されていること」という認定基準が示されている〔2〕。そしてまた、本来であれば、学生の行う授業評価もシラバスに沿って行われるべきものである〔3〕。

また、特別学修は「学習」ではなく「学修」と表記

される。その理由は、特別学修は、「〔学校などで〕他の生徒と一緒に繰り返しながら（段階的に）基礎的知識を学ぶこと」である「学習」ではなく、「一定の課程に従って、知識を自分のものとして学び取ること」である「学修」だからである〔4〕。よって、担当教員は各自の見識に基づき学習課程を作り上げることになるが、この課程は、シラバスを作成する過程において自ずと体系化されてくるものである。

独自の科目を開設し、その内容と結果に対して総ての責任を負うという特質から、特別学修のシラバス作成は相当の時間を要するであろう。しかし、その過程で、担当教員はシラバスの重要性についても再認識することが期待される。

シラバスの提出後、教務委員会において当該科目の開講について検討・承認を行うことになるが、その際には、指導教員や使用する教科書が明示され、設置基準に従い、1単位につき最低30時間の授業時間が保証されていることなどが確認される。また、授業は勤務時間内に行われることも要求される。将来的には、この過程は省かれるかもしれないが、開設してまだ日が浅い特別学修の実施方法等について周知するためもあり、この認定作業を入れている。

承認を受けた特別学修の各シラバスは、毎年作成される『シラバス（学習の手引き）』に他の科目と同様に掲載されることになる。ただし、本校では同じ特別学修の枠内に入れているものの、「文部科学省認定の技能審査合格」に係るものについては、後述のように文部省告示では扱いが異なるため、授業科目としては扱われない。よって、これに関するシラバスは作成されていない。

なお、「特別学修（技術イベント活動：ロボコン）」のシラバスを「表1」として示した。掲載事項等の見直しも予想され、平成14年度以降も同書式のシラバスが作成されるとは限らないが、一つの参考として頂きたい。

6. 単位の扱い

特別学修は定常の授業とは別の時間帯に開講されるため、学生によっては、これにより相当数の単位を修得することも考えられる。また、修得単位数の上限も定めてはいない。

しかし、必修科目の未修得単位数により進級が決まる木更津高専においては、「選択科目である特別学修」の単位をいくら修得したとしても、留年を避けることは出来ない。

その単位が効果を発するは、修得単位数が条件として浮上して来る卒業時においてのみである。そして、その時点でも、特別学修の単位に関しては、10単位

までを有効とする規定にしている。

ただし、途中で退学する場合には、例えば第3学年の課程を修了したと認定するために必要とされる80単位に算入されることになる。また、大学に編入した場合には、開設されている授業科目と同一内容と認められるものがあれば、当該科目の単位として読み替えられる可能性もある。よって、特別学修の単位が全くの余剰単位となるとは限らないのである。

7. 表記方法

学年制を採っているものの単位制的な要素も合わせ持つ高専においては、後の混乱を避けるためにも、科目名について注意を払う必要がある。

特別学修に関しては、「未修得」や「再履修」という扱いは生じないものの、複数の特別学修の単位を修得する可能性は大いにある。そのため、それらの区別をつけるための工夫が必要となる。また、対外的・将来的にも、科目の内容を分かり易く示すことは重要である。

よって、本校では「特別学修」という言葉の後に括弧を置き、その中で学修内容について短い言葉で端的に示すようにしている。実際には以下の例のようになるが、コロンの前では次章で述べる分野を示し、コロンの後では具体的な内容を示している。

例) 特別学修（工業英検：3級）

特別学修（電気主任技術者：3種）

特別学修（技術イベント活動：プロコン）

特別学修（教育支援活動：国際理解）

8. 単位認定の対象分野

「特別学修」の名の下での単位認定の対象として、現時点では、以下のような分野が挙げられているが、次に各分野について個々に述べる。

8. 1 文部科学省認定の技能審査合格

文科省認定の技能審査合格に対する単位認定については、平成3年6月28日の文部省告示第85号「高等専門学校が単位の修得を認定することのできる学修」において、「技能審査に関する規則（昭和42年文部省告示第237号）による文部大臣の認定を受けた技能審査の合格に係る学修で、高等専門学校教育に相当する水準を有すると認めたもの」と明確に定められている。

これに関しては、木更津高専では議論はしてきたものの、結論までには至っていない状態にあった。しかし、この機会に合わせ、これらの単位化を決定したものである。なお、単位数に関しては、諸団体から出されているガイドライン等を参考にしたが、例えば、国立高等専門学校協会教育課程委員会は、平成7年3月25日に「実用英検及び工業英検に係る単位認定の標

表1 「特別学修（技術イベント活動：ロボコン）」のシラバス

科目名	特別学修（技術イベント活動：ロボコン）				単位数	1	学年	1～5
学期	通年	区分	選択		担当教官	黒田孝春，鵜田正俊，泉源		
教科書	三田純義・朝比奈奎一・黒田孝春・山口健二著『機械設計法』コロナ社，平成12年 山田耕治著『メカトロニクス入門』実教出版，平成10年 ロボコンマガジン編集部編，月刊誌『ロボコンマガジン』オーム社							
学習の目標	各種ロボットコンテスト等への参加を最終目標とし，その過程において，工学技術者に不可欠な「ものづくり」体験学習を行わせる．本体験学習においては，与えられた課題を実現するための計画・設計から製作後の評価までの一貫した「ものづくり」の体験学習を目的とする．更に，設計や製作の分業と協調作業を通して，技術者に必要な社会性や人間関係への適応性の向上を図る．また，応募書類の作成を通して，説得力のある文書作成の技術を学び，大会参加が実現した場合には，精神的緊張の下での予期せぬトラブルへの対処方法を，実体験を通して学ぶことになる．							
必要な基礎知識	・下記の「授業計画」に掲げた内容の基礎的な知識と，それらの応用力，融合力 ・日常生活における，疑問・観察・調査の繰り返し体験							
授業方法	年間を通して，指導教官の下で，火曜日または木曜日の7・8時限に，設計・製作に必要な知識について学習する．そして，夏季休業中に，設計・製作・性能試験のスパイラル学習を集中的に行う．また，この過程において，コンテスト参加のための文書作成が行われ，大会参加が可能となるかもしれない（選に洩れた場合には構想を練り直し，他大会や次回に挑戦する）．なお，これらに要する時間は，結果的に相当なものになる．							
評価方法	学習態度，製作過程での問題解決能力や参加状況を考慮して総合的に評価する．なお，大会参加が実現した場合には，その成果等も考慮する．							
効果的な学習のために	「ものづくり」の基本となるあらゆる知識に対し，普段より興味を抱き，自己学習に励む姿勢が大切であり，様々な困難を克服していく根気や粘り強さも非常に重要である．							
授 業 計 画								
4月～7月初旬：指導教官の下で週2時間×6回＝12時間の学習を行い，更に週2時間以上の自主学習を行う． 1．機械と設計の基礎 2．機械加工法Ⅰ（ボール盤，旋盤） 3．機械加工法Ⅱ（フライス盤） 4．各種材料の性質 5．材料強度計算 6．機械要素								
7月中旬～9月：指導教官の下で設計と製作体験学習を行う．特に，実習工場が有効に使用可能な夏季休業中は1日6時間×25日＝150時間の体験学習を行う．								
11月～2月：指導教官の下で週2時間×6回＝12時間の学習を行い，更に週2時間以上の自主学習を行う． 1．電気回路の基礎 2．半導体素子とその回路設計 3．センサ 4．アクチュエータと制御 5．インタフェース 6．マイクロコンピュータによる制御								
※上記期間中に，大会参加のための文書作成，大会参加が入る（NHKの「ロボコン」の場合，応募書類作成は6月末，地区大会は10～11月，全国大会は12月というのが一般的な日程である）．								

準案」を出しており、非常に役に立った。

また、文科省認定の技能審査合格に対する単位認定に際しては、授業を行う必要はなく、指導教員も要求されない。このため、シラバスは作成されず、細かな点数による評価も行われない。よって、当初は「評語 A（優）」として単位認定するに止めることとした。しかし、平成14年度以降は、「この場合の A は評価 90 点に相当する」と変更した。その理由は、2005 年度末までに「文部科学省認定」という制度自体が全廃されることが決定され、それ以降は次節で述べる分野と同一の扱いになるであろうことが予想されたからである。

8. 2 文部科学省認定でない資格検定等合格

高専生が受験する資格試験等は、英検（実用英語技能検定）や漢検（日本漢字能力検定）等の文科省認定の社会教育的なものだけではない。学生達には、実践的な技術者として役立つ資格の取得も望まれている。また、これらの各種資格が文科省認定の技能審査よりも簡単に取得できるとも限らない。だが、文科省認定でない資格試験等の合格に対して単位を認定することは、設置基準や文部省告示からして不可能である。

しかし、特に学生にしてみれば、「情報処理活用能力検定は文科省認定の技能審査であり、基本情報処理技術者試験は経済産業省の実施する国家試験である」というような区別は、大きな意味を持つものでもない。更に、認定省庁等の違いにより資格試験合格に対する扱いが異なるとなれば、彼等には非常に理解しがたいこととなるだろう。

よって、このような「片手落ち」の状態を避ける必要が生じてくることになるが、これに対しても特別学修という切り札が役立つことになる。

具体的には、当該試験の受験指導が出来る者が指導教員となり、試験合格に向けて学修することを目標としたシラバスを作成し、授業科目としての認定を受け、その学習状況や検定試験の可否等を判断した上で単位認定を行えば良いことになる。

なお、授業科目となると、様々な評価が考えられるが、1 年間実施してみた結果、合格という結果まで得られた場合に対してのみ「A（優）」に値する評価 90 点で単位を認定する」ということに現在では落ち着いている。

8. 3 ロボコンなどの技術イベント活動

NHK が主催するロボコンなど、高専の学生を対象とした技術的なイベントも現在では数多く開催されている。そして、これらへの参加に際しては、指導教員と学生は、相当の時間と労力を傾注している。また、各大会への参加を少しでも促進するという観点からすれば、何らかの具体的な評価を与えた方が望ましいと

いうことになる。

よって、このような活動に関しても、指導者となることが想定される教員がシラバスを作成し、学生を集め、計画的に活動を行っていけば、単位認定も可としたのである。

なお、イベントへの参加は、かなりの負荷を学生にかけることになる。よって、「入賞しなかったから不可」とはならず、成果は芳しくなかったとしても、それなりの評価を与え、単位を認定することになるだろう。

また、このようなイベント活動には、多人数で取り組むことも多い。その時には、単位の認定・不認定も含め、学生により評価が異なることもあるだろう。しかし、他の授業の場合と同様に、出席状況等も勘案した上での評価が行われるべきであり、教員には、情に流されることがなく、その評価において客観性を示す必要が強く求められることになる。

更に、この分野に関しては、「認定できる単位数は各 1」という制限をかけてある。指導教官の負担も含め、実際には相当の時間がこれらに費やされることは、周知の事実である。しかし、法規的あるいは建前からすれば、勤務時間外の指導や徹夜同然の作業は望ましいこととはされない。よって、単純に時間数を積み上げて「8 単位」などとなることを避けるためにも、一律に 1 単位としたわけである。

ただし、例えば「特別学修（技術イベント活動：ロボコンⅠ）」「同Ⅱ」「同Ⅲ」というように科目を開設し、単位を認定することは可能である。これは次節で述べる分野にも通じることであるが、複数年に亘り活動を行った場合などを想定してのことである。

8. 4 教育支援活動

近年、「総合的な学習の時間」の導入に伴い、小学校の体系的な国際理解教育の一環として、同一の留学生在が複数回にわたり小学校に出向くことが増えてきている。また、IT 関連の手伝いや「出前授業」等で、高専の学生が支援的な立場にボランティアで就く可能性も大いに考えられる。

このような学生の活動に対し何らかの教育的措置が取れないか、という配慮が、特別学修による単位認定につながった一つの理由である。

また、本来であれば見返りを求めるべきものではない「ボランティア的活動」に対して単位認定を行うことになった一つの背景として、平成 10 年 3 月の学校教育法施行規則の一部改正により、高等学校において、学校長の判断により、ボランティア活動や企業実習等に対しての単位認定が可能となったことがある。また、大学においても、ボランティア教育を授業に取り入れ単位化している大学が平成 8 年度でちょうど 100 大学に達したという事実も押さえておく必要があった。

高専といえども、他の教育機関との釣り合いも考えて制度を整備していくことも必要である。木更津高専では、たとえ想定外であったとしても、様々な事例に対して速やかに単位認定を行うことが特別学修により十分に可能となっているのである。

なお、単位数に関しては、技術イベント活動に対するのと同様に、一律に1単位の認定を行うこととなっている。

また、この分野に関しては、「支援」という言葉が入っているが、重みは「教育」の方に置かれている。この意味するところは、教育支援活動に際して求められることは、「単に教員の横にいて手伝いをすれば良い」ということではなく、むしろ「自分が主体的に相手に教えていく」という積極的な姿勢や態度であるということである。これは、学生が将来指導的な立場に立った時のことを考えてのことであるが、いずれの高専生も、この期待には十分に応えてくれるはずである。

9. 平成13年度の実施状況等

特別学修の導入以降、年度としては1年度しか経過していないが、その平成13年度の単位認定状況について、表2に示し、以下に若干の補足を行いたい。

表2 平成13年度の単位認定状況

分 野	学生数	単位数
文科省認定の技能審査合格	56	57
文科省認定でない資格検定等合格	16	18
ロボコンなどの技術イベント活動	53	53
教育支援活動	2	2
合 計	122	130

学生数、単位数ともに、延べ数である。

まず、文科省認定の技能審査合格に関しては56名に対し57単位が認定されたが、この内訳は、一般科目に分類される51単位と、専門科目に分類される6単位になる。

続いて、文科省認定でない資格検定等合格に関しては16名に対して18単位が認定されたが、これらは総て専門科目となっている。

次に、技術イベント活動の53名/単位の内訳は、ロボコン32名/単位、コンクリートカヌー12名/単位、プロコン4名/単位、ソーラーカーラリー4名/単位、サテコン1名/単位となっている。

最後に、教育支援活動であるが、これは柔道の2名/単位のみとなっている。

単純に考えると、「平成13年度の在籍学生1,043人(4月1日現在)のうち、約1割の学生が、特別学修により1単位を修得した」ということになる。その教

育的効果に関する評価は、更なる実践事例が出るまで待たざるを得ないが、この結果を見ると、少なくとも「それなりに活用してくれた」とは言えるであろう。

10. おわりに

特別学修は開設され1年半が経過したに過ぎず、この時点で総括を行うことは避けざるを得ない。しかし、これにより期待される主な効果について改めてまとめてみると、次の5点になる。

- (1) 学生の主体的な活動が前提となり、また本当に意欲のある学生が集まるため、高い教育的効果が得られる[5]。
- (2) 学年制を採っている高専において、自分から単位を集めるという点で、特に低学年において「単位制」というものを意識させられる。
- (3) 制度的な縛りに捕われず、教員の個性を十分に発揮した授業が容易に開講できる。
- (4) 特に独自の科目を開設する場合、シラバスを作成することの重要さが、改めて認識される。
- (5) 公開講座等を行う際に、学生に支援等を依頼する根拠となりうる。また、外部団体が何らかの協力依頼を高専に対して行う際に、お互いの利益につながるという点で、依頼や協力をし易くなる。

規制緩和の流れの中で、以前に比べれば設置基準等も相当に緩められて来ている。また、国立高専の独立行政法人化も目前に控えていると想定され、それぞれの高専が独自の教育理念や目標を持ち、その実現のための創意工夫や自主決定を行っていく必要性が、これまでに増して高まっている。このことは、組織の実力や見識が問われると同時に、担当授業を企画・運営する個々の教員にも当てはまることである。そして、個々の教員の考えに基づき授業を開講し、それに付帯して単位認定も行うことが出来るようにしたのが「特別学修」なのである。

しかし、特別学修はまだ揺籃期にあると言える。例えば、平成14年度においては、新たに「特別学修(ボランティア活動:社会福祉)」という分野・内容が開設された。この特徴は、「福祉施設でボランティア活動を行ったことに対する単位認定」でもなく、また「ボランティア論の講義だけによる単位認定」でもない。内容的には、正に高専という場に相応しい「理論と実践が伴ってこそその単位認定」であると言える。

このように、分野・内容に関する新設等も随時行われており、木更津高専の教員が、現時点での特別学修に満足しているわけでは決してない。また、成績評価の方法など、更に深く考えられるべき課題も存在して

いる。だが、この制度に改善を加え、完璧なものを目指したいという思いは共通している。

導入から日が浅いため、今回は特別学修というものの「試み」について論じるという程度に止まらざるを得なかった。しかし、本論説を読み、より多くの読者が高専という制度に対する理解を更に深め、特に高専関係者においては、これを一つの例として、様々な教育上の工夫改善を今後とも重ね続けられることを、心から願う次第である。

参 考 文 献

- [1] 小澤健志・小平眞次・角田幸紀・上原正啓・福地健一：木更津高専における「特別学修」の導入―活力あふれるカリキュラムのために―，論文集「高専教育」，第25号，pp. 127 - 132，(2002.3)。
- [2] 日本技術者教育認定機構：日本技術者教育認定基準 2002年度版，基準3 教育手段，3.2 教育方法（2）(2002年4月11日理事会承認)。
- [3] 荻谷剛彦：アメリカの大学・ニッポンの大学―TA・シラバス・授業評価―，pp. 146 - 150，玉川大学出版部（1992）。
- [4] 金田一京助・山田忠雄主幹，柴田武・酒井憲二・倉持保男・山田明雄編：新明解国語辞典第5版，p. 232，三省堂（1997）。
- [5] 加藤幸次：個別化教育入門，pp. 79 - 86，教育開発研究所（1982）。

著 者 紹 介

角田 幸紀

昭和41年千葉大学工学部卒業，昭和41年日産自動車研究所，昭和46年木更津工業高等専門学校講師，昭和50年同助教授，昭和62年同教授。

小澤 健志

昭和59年静岡大学人文学部卒業，昭和61年千葉大学大学院教育学研究科修了，昭和61年千葉県立高校教諭，平成2年木更津工業高等専門学校講師，平成11年同助教授。