

平成18年度「専修学校教育重点支援プラン」成果報告書

事業名	ロボット科4年制課程の教育プログラム開発		
法人名	学校法人電波学園		
学校名	名古屋工学院専門学校		
代表者	理事長 小川 明治	担当者 連絡先	村岡 好久 TEL 052-681-1311
<p>1. 事業の概要</p> <p>今後、実用化の期待の高い次世代ロボットの技術者を育成するための4年制課程の教育プログラム開発に取り組んだ。従来の産業用ロボット技術の修得に重点を置く専門学校2年制課程の教育カリキュラムに、次世代ロボット技術を付加し、専門学校4年制課程の教育カリキュラムを構築した。さらに、音声認識技術、2足歩行ロボット技術を学習する教材の開発を行い、ロボット技術のテキストおよび実習のためのデータを収録したCD-ROMを作成した。それら教材を用いた研修会を開催しその検証を行った。また、2足歩行ロボット技術については、学習した学生の技術発表の場としてロボット技術発表会を開催し、教材の領域、範囲、レベルなどの検証をした。今後、専門学校がロボット技術教育を実施する上で必要となる基盤整備を図った。</p> <p>なお、開発したロボット科4年制課程の教育プログラム、2足歩行ロボット技術教材(CD-ROM付)、音声認識技術教材(CD-ROM付)、さらに、ロボット技術発表会の技術レポート、統括報告書を工業分野、ロボット・電子制御系の専門学校196校に配布するとともに、成果報告会を実施し広く普及を図った。</p>			

## 2. 事業の評価に関する項目

### ①目的・重点事項の達成状況

従来の産業用ロボット技術の修得に重点を置く専門学校2年制課程の教育カリキュラムに、次世代ロボット技術を付加し、専門学校4年制課程の教育カリキュラムの構築とカリキュラムの一部となる2足歩行ロボット技術教材および音声認識技術教材を開発し、次世代ロボット産業に求められる人材の育成基盤の整備を目的とした。

ロボット科4年制課程の教育カリキュラムは、付加すべき知識技術が明らかになり、実体験を重視した実習形式に重点を置き、実践レベルでの企業連携なども視野に入れた時間設計を行った。さらに、ヒューマンスキル、コンセプチュアルスキルに全体の2割程度の時間数を割り当てる設計とした。

専門学校に広く活用いただくため、次世代ロボット産業や技術についての情報のまとめおよび5科目のシラバスの掲載をした。平成20年度 当校の4年制課程として採用が決定している。

開発した2足歩行ロボット教材は、当初の目標であった「人の体の構造や動作のシミュレーションを行うとともに高い制御技術やロボットの動作構造、安全性の確保を学ぶ総合的な実践教材」を実現する内容であり、実装前のプログラムのシミュレーションは、安全性の確保の面からも高い評価をいただいた。

音声認識技術教材は、「新たに科目に加える検討ができるようになった」など高い評価をいただいた。音声認識技術を学習する環境についてより多くの専門学校での導入を考慮し、高価な音声認識のロボットそのものを教材として使用するのではなく、パソコンによる実習で学習できることを方針として開発した。開発の過程で音声に関する技術は、認識技術ばかりでなく、非常に多岐にわたる要素技術で構成されていることが明らかとなり、次期への課題が明確となった。

### ②事業により得られた成果

本事業では、ロボット科4年制課程の教育プログラム開発を中心として、2足歩行ロボット技術教材、音声認識技術教材の開発を実施した。開発過程の調査により、ロボット産業に対する期待が非常に高いことがあらためて認識された。

#### ■2足歩行ロボット教材

開発した2足歩行ロボット教材は、当初の目標を実現する内容であり、特にプログラムを検証するためのシミュレーションは、安全性の確保の面から高い評価をいただいた。

#### ■技術レポート

2足歩行ロボットと教材検証のために実施したロボット発表会の参加ロボットの技術を技術レポートとしてとりまとめ、情報の公開をして、専門学校・学生の技術向上を図った。

#### ■音声認識技術教材

音声認識技術教材は、「新たに科目に加える検討ができるようになった」など高い評価をいただいた。音声認識技術を学習する環境についてより多くの専門学校での導入を考慮し、高価な音声認識のロボットそのものを教材として使用するのではなく、パソコンによる実習で学習できることを方針として開発した。開発の過程で音声に関する技術は、認識技術ばかりでなく、非常に多岐にわたる要素技術で構成されていることが分かった。

## ■ロボット科4年制課程の教育プログラム

ロボットの要素技術は、研究され高度化、細分化され専門性の高い分野となっている。専門学校のカリキュラムを構築するにあたっては、それぞれの要素技術と必要機能の関係性を学習の中でどのように位置づけるか。また、4年制課程を通して育成する人材像を明確にし、カリキュラム開発に取り組んだ。

ロボット技術は非常に多岐にわたる要素技術の集合体であるため、ひとつの技術分野だけでも学習する内容は尽きない。学生の知識・技術の修得と学習内容の範囲のバランスをとることが重要であることが分かった。4年制課程のカリキュラムを開発するにあたり、ロボット技術をどの範囲まで学習するか、また、どのレベルまで学習するかは、非常に悩み検討した課題である。本事業の開発プログラムは、ロボット産業を取り巻く環境を考慮し構築したが、ロボット産業は、研究段階から実用段階への移行期であり、これから大きく変化すると思われる。変化の仕方によって、カリキュラム構成・学習する知識・技術もスクラップ&ビルドする必要がある。また、今回の開発にあたって、それぞれ学習した技術分野の連携的な応用は、卒業制作にかなりの時間を割く形で実現している。今後の課題として、技術分野の連携的応用の学習方法や手法の開発が重要である。

### ③今後の活用

開発したロボット科4年制課程の教育カリキュラムは、平成20年度より当校学科として開設が決定している。(学生の募集は今年より開始)

開発した2足歩行ロボット技術教材、音声認識技術教材ともに平成20年度開設の学科教材として採用する事が決定しているほか、現在当校の2年制課程、3年制課程の平成19年度教材としても採用が決定している。

さらに、教材の活用レベルを向上させるため、2足歩行ロボット、音声認識ともに教材にあったハードウェアの開発・導入を検討している。

### ④次年度以降における課題・展開

本事業の教育カリキュラムは、次世代ロボット技術を網羅的に学習するカリキュラム構築を目指した。開発した2足歩行ロボット技術教材、音声認識技術教材は重要な技術ではあるが、カリキュラムを構成する一部でしかなく、その他の技術教材については、未整備の状態である。

#### ■課題1

不足している次世代ロボット技術教材の整備を図ることとしたい。

具体的には、認識処理、センシング、制御、機構、アクチュエータなどの技術を要素技術のレベルで学習するための教材開発

#### ■課題2

本事業で開発した2足歩行ロボット技術教材は、高い評価を得ているが、2足歩行ロボットの歩行プログラムを中心とした教材である。今後の活用を想定するとセンシングによる運動制御や音声技術による制御などいくつかの要素技術を組合せた応用教材の開発が必要である。

#### ■課題3

本事業で開発した音声認識技術教材は、高い評価を得たが、音声関連の技術では入力技術の学習教材である。入力→処理→出力という一連の技術を学習する教材の必要から、音声合成、シナリオに関する技術学習教材の開発を行うこととしたい。

■4年制課程の教育カリキュラムについては、平成20年度当校学科の開設が決定している。次世代ロボット技術については開発途上のもも多く、また、次世代ロボット産業は、実用化を模索している段階にあり、今後の発展によってカリキュラムを柔軟に変化させてゆく必要があると思われる。

### 3. 事業の実施に関する項目

#### ②カリキュラムの開発

##### ■ロボット科4年制課程のカリキュラム開発

専門学校教員からの意見、次世代ロボット技術の情報などから、従来の2年制課程では対応できない次世代ロボット技術者の育成カリキュラムの開発を行った。開発にあたり、今後の産業界のニーズを明確にするとともに、以下の3つの方針に従い開発を行った。

①ロボット技術を網羅的に習得するカリキュラムとする。

②新たに必要になるロボット技術を付加し、2年制カリキュラムを再編成した専門学校4年制課程のカリキュラムとする。

③技術研修者育成ではなく、次世代ロボットの発展段階で活躍できる、社会ニーズや課題解決策をロボットの要素技術を組合せて提案できる人材育成カリキュラムとする。

次世代ロボットの知識・技術については、要素技術レベルで高度化、細分化が進んでいることから、深度を深める方向性を重視し構築した。実体験を重視した実習形式に重点を置き、実践レベルでの企業連携なども視野に入れた時間設計を行った。さらに、ヒューマンスキル、コンセプトチュアルスキルに全体の2割程度の時間数を割り当てる設計とした。

専門学校に広く活用いただくため、次世代ロボット産業や技術についての情報のまとめおよび5科目のシラバスの掲載をした。

##### ■2足歩行ロボット技術教材

汎用性の高いC言語を用いた2足歩行ロボットの歩行プログラムを題材として教材の開発を行った。専門学校2～3年次を対象とし、パソコンの操作ができること、C言語の基本知識、基礎数学の基本知識があることを前提とした。教材では、プログラムのシミュレーションを行うことについて、安全性の解説を付加し、理論的アプローチだけでなく、実践的アプローチにより学習効果を高める工夫をした。

##### ■音声認識技術教材

音声関連の技術について、全体像が理解でき、その中での音声認識技術を習得するための教材を開発した。専門学校2～3年次を対象とし、パソコンの基礎知識、基礎数学の知識、プログラムの基礎知識があることを前提とした。また、音声認識をトータルに学ぶため会話ロボットシステムをベースにパソコンでシミュレーションできる学習教材を開発した。

### ③実証講座

#### ■ロボット科4年制課程の教育プログラム検討会

ロボット科4年制課程の教育プログラムについて専門学校教員の意見を収集し、開発する教育指針やカリキュラムの方向性検討に反映するため、検討会を開催した。

日 程:平成18年9月22日

会 場:日本電子専門学校 7号館

参加者:専門学校 教員 23名

説明会終了後のアンケートでは、教育項目の不足を60%の教員が感じ、「2年制課程の教育では、全部を網羅できない」との意見が多かった。また、「ロボットの専門技術だけでなく、ヒューマンスキルが重要である」との意見が多く聞かれた。

#### ■2足歩行ロボット技術研修会

2足歩行ロボットの教材を用いてロボットの歩行について解説、パイロット校での事例を説明し、専門学校教員および学生を対象に2足歩行ロボットプログラムの研修会を開催した。

日 程:平成18年12月16日

会 場:工学院大学専門学校

参加者:38名

研修会終了後のアンケートでは、使用した2足歩行ロボット技術教材について68.8%が「分かりやすい」と回答し、領域、範囲、レベルについて適切であることが確認された。

#### ■音声認識教材技術研修会

開発した音声認識技術教材を用いて会話ロボットシステムについて、専門学校教員および企業担当者を対象に、音声認識技術の研修会を開催した。

日 程:平成19年2月14日

会 場:ヴィラフォンテーヌ汐留

参加者:21名

研修会終了後のアンケートでは、参加者の61.9%が音声認識技術教材について「分かりやすい」、また、「専門学校学生を対象とした場合、内容が適切である」と回答し、当初のねらいを実現できたことを確認した。

#### ■ロボット技術発表会

学生を対象に、2足歩行ロボット技術教材の教育内容の適切性などを検証するため、ロボット技術発表会を実施した。

日 時:平成18年12月17日

会 場:工学院大学専門学校

参加者:13チーム(専門学校9校、学生30名)

参加した専門学校および学生に、学生のレベルアップの支援をするため、他校のアイデアや開発技術をまとめた技術レポートを作成し、参加校および電子制御系の専門学校へ配布し、情報の共有化を図るとともに、その普及に努めた。

#### ④その他

ロボット技術は非常に多岐にわたる要素技術の集合体であるため、ひとつの技術分野だけでも学習する内容は膨大にあり、学科を構成することができるほどである。開発した教材の2足歩行ロボット技術、音声認識技術の分野においても同様に、領域、範囲、レベルなどカリキュラムとしての導入レベルを企業から参画の委員の意見を参考に検討した。全体的にバランスのとれたカリキュラム構成として、それぞれの分野を専門性を高く学習したい要望には対応できないものとなっている。

専門学校の特徴を意識し、研究開発を目指す人材ではなく、研究・開発された技術を活用する人材を育成する人材として想定した構成を行った。

また、4年制課程として専門知識・技術ばかりでなく、産業界からのニーズの高い人間力養成に全体2割程度の時間を設計した。