

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：27401  
研究種目：基盤研究(C) (一般)  
研究期間：2018～2020  
課題番号：18K02904  
研究課題名(和文) コグニティブ・コンピューティング活用を志向した次世代型プログラミング教育の開発

研究課題名(英文) Development of next-generation programming education aimed at Cognitive computing utilization

研究代表者  
小菌 和剛 (KOZONO, KAZUTAKE)  
熊本県立大学・総合管理学部・准教授

研究者番号：30381015  
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、人工知能の利活用を目的とした次世代のプログラミング教育の開発を検討した。本研究で対象としているのは、社会科学系学部の学生で、彼らはコンピュータの専門的知識を学ぶことを目的としていないので、人工知能の理解や利用が難しいため特別な教育プログラムが必要であると考えた。特に、学生たちは技術的な知識が不足していることに加え、それらを学ぶ時間やカリキュラムが限られている。そこで、本研究では社会科学系学部の学生が人工知能を活用できる人材となるため、彼らの特性に応じたプログラミング教育の在り方を検討した。研究の結果、新たな学習モデルの提案を行った。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

当初、社会系学部の学生が人工知能を利用する上でのプログラミング教育のみに焦点を当て研究を開始した。しかしながら、人工知能を利活用する上においては、社会的な背景、解決すべき課題の把握、技術的な知識の理解と応用、人工知能利用を評価する能力の4つの階層が存在し、それぞれの階層の理解とそれらを繋ぐための接続子の的確な把握が必要であるとの結論に至った。そこで、本研究では各階層の整理と階層を繋ぐ接続子の抽出、また、それら全体を把握するための概念をモデルとして提案した。本研究で提案したモデルは、学生のメタ的な認知能力にアプローチし人工知能を利活用する人材を育成するために活用することが可能となる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we examined the development of next-generation programming education for the purpose of utilizing artificial intelligence. The target of this research is students of the Faculty of Social Sciences. Since they are not computer experts, it is difficult to use artificial intelligence. In particular, students lack technical knowledge and have limited time to learn them. Therefore, in this study, we examined the ideal way of programming education for them according to their characteristics. As a result of the research, we proposed a new learning model.

研究分野：教育工学

キーワード：コグニティブコンピューティング 人工知能 ビッグデータ プログラミング教育 社会実装

## 1. 研究開始当初の背景

機械学習の学術的な進展とコンピューターを中心としたテクノロジーの加速的な進歩により、大規模なデータを活用して様々な予測や社会活動をサポートする人工知能が注目されるようになった。人工知能は、社会の様々な場面において活用が期待されており、我々の仕事の在り方についても変革をもたらすことが大きく取り上げられた。一方、人工知能を利活用するには、複雑なシステムを理解し、それらを応用するための知識が必要となるが、我が国におけるIT人材と言われる産業の担い手は継続的な人材不足が続いている。世界的な人材確保の動きから、我が国においても他国との競争に対する危機感から、義務教育においてプログラミング教育が開始されるなど、早期のIT人材育成の取組が始められている。

一般的なITシステムの開発では、定められたコードやアルゴリズムなどのプログラミングを学習し活用することが求められるが、人工知能を用いたシステムでは、それらに留まらず、いわゆるビッグデータと呼ばれる膨大な量のデータを整理し、それを分析処理することが求められる。また、データの背景にある社会的な動きやそれらから導き出される課題なども理解しておかなければならず、これまでのシステム開発とは一線を画すものとなっている。

## 2. 研究の目的

本研究では、上記で述べた人工知能を活用したシステム開発において、十分な能力を兼ね備えた人材の教育を目的として、次世代プログラミング学習について検討を行った。特に、本研究がターゲットとしたのは、社会科学系学部の学生であり、彼らは理工系の学部学科の学生と比較すると、技術的な面での理解や学習カリキュラムの不足が明らかである。一方、理工系学部学科の学生に対するアドバンテージは、社会的な根底にある様々な知識を持ち得ており、人工知能のシステム開発に必要な背景を理解できる点にあると考えている。

そこで、本研究では社会科学系の学部学科に所属する学生に対し、人工知能のシステム開発に必要な知識を習得するための新たなプログラミング教育を開発することを目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究は、当初、人工知能を利活用するためのシステム開発に必要なプログラミング教育の各要素を明らかにし、そこで得られた知見をもとに次世代プログラミング教育の試行を行い得られた結果を分析評価しプログラミング教育の改善にフィードバックする方法を採った。後半では、本研究の骨子となる概念モデルを検討した。

## 4. 研究成果

当初、社会系学部の学生が人工知能を活用する上でのプログラミング教育のみに焦点を当て研究を開始した。しかしながら、社会的に広く流通するプログラミング教育や手法を組み合わせるだけの旧来のプログラミング教育との差異を見出すことが出来なかった。当初の目的である社会にどのように人工知能を応用していくか、いわゆる「社会実装」と呼ばれる段階にいかにか引き上げるかという課題が浮かび上がった。そこで、プログラミング教育という表層的な事象だけではなく、学生の内面において人工知能を活用したシステムを構成する上において必要な思考を表す概念モデルを検討すべきであるという結論に至り、人工知能活用システムの構築における四階層モデルの検討を行った。

この四階層モデルでは、人工知能を利活用する上において、社会的な背景の理解、解決すべき課題の把握、技術的な知識の理解と習得、人工知能活用を評価する能力の4つの階層が存在し、それぞれの階層の理解とそれらを繋ぐための接続子が必要であることを概念図として示した。

本モデルは、先に述べた「社会的な背景の理解」、「解決すべき課題の把握」、「技術的な知識の理解と習得」、「人工知能活用の評価」の四階層で構成されている。それぞれの階層は、具体的な知識と抽象的な概念であるメタ認知のルームで構成されている。なお、このモデルは現実社会にあるビルディングと対比させて表現しており、各階層をフロア、階層内で仕切られた部分をルーム（部屋）、各階層を結ぶ接続子をステップ（階段）ならびにエレベーターと表現している。各階層はステップと呼ばれる接続子で接続されているが、各階層を理解する上で必要な「具体的な知識のルーム」を接続するステップと、各階層を抽象的に捉えるための「メタ認知的ルーム」を接続するステップの2か所で繋がっている。また、各階層をダイレクトに行き来するために四階層を貫いた形のエレベーターと呼ばれる接続子も加えた。

このモデルを元に、学生が人工知能を活用したシステムを構築する際、全体を俯瞰できるようにするとともに、各階層の概念を理解することで不足する知識の把握、各階層を接続するために必要な要素や検討材料などを把握することが可能となると考えている。

本研究で提案したモデルは、従来の技術的な面に焦点を当てたプログラミング教育ではなく、学生のメタ的な認知能力にアプローチして、人工知能をどのように利活用するのかを組み立て

る人材を育成するために活用することが可能となる。

なお、本研究では概念モデルの構築に時間を費やしてしまったため、十分な検証が出来ない中、研究期間の期限を迎えた。そのため、当該モデルの十分な検証が行われておらず、引き続き評価分析を行う予定である。また、十分な検証を行った後に、研究発表や論文発表を予定しており、研究期間終了後も十分な成果となるよう研究を継続する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------