

Title	ITSにおける知識伝達の高度化を指向した説明機能の実現
Author(s)	柏原, 昭博
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3087964
DOI	10.11501/3087964
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	かしはらあきひろ 柏原昭博
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 10277 号
学位授与年月日	平成 4 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科 物理系専攻
学位論文名	ITSにおける知識伝達の高度化を指向した説明機能の実現
論文審査委員	(主査) 教授 豊田 順一 (副査) 教授 北橋 忠宏 教授 溝口理一郎 教授 首藤 勝

論文内容の要旨

本論文は、ITS (Intelligent Tutoring System) における知識伝達の高度化を指向した説明機能の実現に関する研究をまとめたものであり、次の 5 章をもって構成されている。

第 1 章においては、本研究の目的および意義について述べ、本研究により得られた諸成果を概説している。特に、人間の教師が学生に対する知識伝達の際にみせる高度な振舞い（教育行動）を生成可能とする計算機上の機構を開発することが、ITS における重要な研究課題であることを指摘している。本研究では、一般的な教育行動として説明を取り上げ、この課題に対する検討を行っている。

第 2 章においては、教師による説明を用いた知識伝達に関する考察を通して、説明を行う高度な機構を構築する方法について述べている。この中で、教育目的・教育方法・学生の理解状態の三つの要素を考慮して説明を使い分ける機能が重要であることを指摘している。また、この機能を実現するための手法として、知識伝達に用いる個々の説明を生成するシステム EXSEL (EXplanation Structure modEL) と、教育目的などの要素を考慮しながら EXSEL を運用して説明を使い分ける枠組みとなる LEIEC (Learning Environment based on Intelligent Explanation Capability) を提案し、これらを設計・開発する方法について述べている。EXSEL では、説明の情報源となる説明構造という概念を導入し、説明構造の生成および利用の二つのフェーズから説明の生成機構を捉えている。また、LEIEC では、教育目的に応じて学生の理解状態を考慮しながら教育方法による知識伝達を実行し、その実行過程で EXSEL を運用するといった枠組みを有している。EXSEL・LEIEC は、計算機上で説明を行う機構を概念的に捉えたモデルとして位置づけることができる。これらのモデルは、計算機に実装されている EXSEL/I および LEIEC/I と呼ばれるシステムとして具体化されてい

る。

第3章においては、EXSELに基づき設計・開発を行ったEXSEL/Iについて述べている。EXSEL/Iは、電気回路などの対象の理解に必要となる知識の伝達を目的とした説明を生成するものであり、説明構造に対する具体的な表現方法および説明構造を生成・利用する機構を実現している。これらの機構から、使い分けに用いる個々の説明を生成するための機能が得られている。

第4章においては、EXSEL/Iを運用する枠組みとなるLEIEC/Iについて述べている。LEIEC/Iは、電気回路の理解を支援するシステムであり、学生の理解を誘導する、あるいは回路に対する質問に応答するといった教育方法による知識伝達の過程でEXSEL/Iを運用する機構を有している。この機構から、学生に対して適切に説明を使い分ける機能が得られている。このようなLEIEC/Iの構築によって、提案したEXSEL・LEIECの枠組みが説明機能を高度化する手法として有用であることが示されている。

第5章においては、本研究で得られた成果をまとめ、今後残された課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

ITS (Intelligent Tutoring System) の研究では、人間の教師が学生に対する知識伝達の際にみせる高度な教育行動を、計算機上で生成可能とするための機構を開発することが重要な課題とされている。本論文では、一般的な教育行動として説明を取り上げ、高度に説明を行う機能の実現について検討している。本研究で得られた主要な成果は次の通りである。

- (1) 教育目的・教育方法・学生の理解状態の三つの要素を考慮して説明を使い分ける機能が重要であることを指摘し、この機能を実現する手法としてEXSEL (EXplanation Structure modEL) およびLEIEC (Learning Environment based on Intelligent Explanation Capability) を提案している。EXSELは、知識伝達に用いる個々の説明を生成する枠組みであり、説明の情報源となる説明構造という概念を導入して、説明構造の生成および利用といった二つのフェーズから説明生成機構を捉えている。LEIECは、教育目的などの三つの要素を考慮しながらEXSELを運用して説明を使い分ける枠組みである。
- (2) EXSELを計算機上に具体化したものとして、EXSEL/Iと呼ぶシステムを作成している。EXSEL/Iは、電気回路のような対象の理解に必要となる知識の伝達を目的とした説明を生成するものであり、説明構造の具体的な表現方法、および説明構造を生成・利用する機構を実現している。これらの機構から、使い分けに用いる個々の説明を生成するための機能が得られている。
- (3) EXSEL/Iを運用する枠組みとしてLEIEC/Iと呼ぶシステムを作成している。LEIEC/Iは、電気回路の理解を支援するものであり、学生の理解を誘導する、あるいは学生の質問に応答するといった教育方法による知識伝達の過程で、学生の理解状態を考慮しながらEXSEL/Iを運用する機構を有している。この機構から、学生に対して適切に説明を使い分ける機能が得られている。

本論文で提案されているEXSELおよびLEIECは、知識伝達の高度化を指向した説明機能をITSに提供するための概念的な枠組みであり、EXSEL/IおよびLEIEC/Iの構築によってそれらの有用性が確認されている。これらの研究成果は、ITSの研究に重要な知見を与えるものであり、博士論文として価値あるものと判定する。