

Title	コンピュータ活用による運用負荷軽減を指向した授業支援環境の実現に関する研究
Author(s)	長瀧, 寛之
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2736">https://hdl.handle.net/11094/2736</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名	なが たき ひろ ゆき 長 瀧 寛 之
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 23050 号
学位授与年月日	平成21年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻
学位論文名	コンピュータ活用による運用負荷軽減を指向した授業支援環境の実現に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 増澤 利光 (副査) 教授 井上 克郎 教授 八木 康史 准教授 角川 裕次

#### 論文内容の要旨

高性能な計算機や広帯域ネットワークの普及を背景に、近年様々な教育機関で、学習支援にコンピュータを活用する取り組みが行われている。これまで手作業で行ってきた学習・教育活動を計算機によって自動化することで、教育活動にかかる負荷を軽減し教師の労力を教育の質の向上へ注力できること、また従来は実現が困難であった新しい学習環境を、計算機の活用によって提供できる可能性など、教育へのコンピュータ活用に対する期待は大きい。もっともシステムの利用や運営に伴う人的あるいは金銭的コストの高さから、導入後の利用拡大が容易に進まず、部分的あるいは一時的な運用にとどまっている事例が多いのも現状であり、学習支援システムの有効活用を促進し継続的な運用を実現するには、システム利用にかかる利用者の負担を軽減するサポート体制が不可欠である。

本論文では教育機関における授業の支援を軸として、授業外支援、授業内支援、科目別支援の三つの視点からの、運用負荷軽減を指向した計算機による学習支援の研究成果を紹介する。

授業外学習の支援としては、大量の授業を撮影し学内配信するプロジェクトの運用手法とその実践結果について紹介する。一学科の全科目全講義のビデオ撮影と学内オンデマンド配信を継続的に行うプロジェクトにおいて、運用にかかる負荷を軽減するため、計算機の支援による作業の単純化や自動化、作業進捗の把握やトラブルの自動抽出などの工夫を行った結果、年間100万円程度の運用コストで2年間に1000を超える講義映像を蓄積し、かつ蓄積した講義映像が有効活用される体制を整えることができた。

授業内活動の支援として、授業内での学習者と教師のやりとりを支援するシステムの構築と運用について紹介する。本システムは授業中における学習者からのレスポンス取得を支援することで授業の活性化を促進することをねらいとした、授業内利用を想定した支援システムである。本システムを2001-2004年に実際の授業で運用し、その結果を解析することで、目的とする学習者からのレスポンスの活発化が実現できたことを確認した。

授業内演習の支援として、演習問題の自動作成手法の提案とその評価について紹介する。アルゴリズム学習における演習として、提示されたソースコードの誤りを発見し修正する“間違い探し演習”に焦点を当て、演習問題の作成を自動化する手法として、アルゴリズム設計パラダイムを利用して演習に適した問題を自動作成する手法を構築した。本手法を評価した結果、教師が手作業で作成する場合と同等の品質の問題を本手法で生成できることを確認した。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、教育機関における授業の支援を軸として、授業外支援、授業内支援、科目別支援の三つの視点から、コンピュータを活用した学習支援環境の構築と運用についての研究成果を紹介したものである。特に著者は、学習支援環境の運用負荷軽減に焦点を当てたコンピュータの活用手法の提案を行い、実際の授業環境での運用も含めた実践的な評価によって、その有効性を検証している。

本研究の主な成果は以下の通りである。

(1) 授業外支援として、大量の授業映像を撮影し学内オンデマンド配信する取り組みについて、学生スタッフの活用、市販機材の利用、計算機による作業の省力化と自動化など、妥当なコストで複数年の継続運用を可能とするための運用手法を提案し、また2年間の実運用結果を詳細に分析して本手法の有効性を確認している。

従来の授業映像配信の実践が、主に高価な自動撮影機材や大量の人的資源を投入して実現していたのに対し、本研究は小規模な教育機関であっても、大量の授業映像の蓄積と配信が妥当なコストで実現可能であることを示している。

(2) 授業内支援として、対面授業の持つ学習効果の促進を目的とした、学習者－教師間の授業内のやりとりを支援するシステムを開発し、さらに実際の授業への導入によって、学習者のレスポンス向上における本システムの有効性を確認した。講義との並行利用を想定した利用負荷の少ないシステム設計によって、授業内におけるコンピュータ活用教育の有用なモデルを提示している。

(3) 科目別支援として、アルゴリズム学習に焦点を当て、提示されたソースコードの誤りを修正する演習方式を提案し、演習として適した誤りを含むソースコードを自動生成する手法を構築した。さらに提案手法が、教師が手作業で作成する場合と同等の品質で演習問題を自動生成できることを確認した。本研究は、教師の演習実施における負荷を軽減しつつアルゴリズム演習の幅を拡大することが、計算機によって実現可能となったことを示している。

以上のように本論文の成果は、運用負荷軽減と学習効果向上の両立を図る手段としての計算機の活用可能性を広げるものであり、コンピュータ活用教育の今後の発展において多くの知見を与えるものとなる。よって博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。