

中小建設業者の CALS 導入のための e-Learning システムの研究開発

物部寛太郎[†] 田中成典[‡] 鳥形由希[‡]

関西大学大学院[†] 関西大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

近年、公共事業の土木建設分野では、国土交通省の施策である CALS (Continuous Acquisition & Lifecycle Support) の実現のために、業務のネットワーク化や CAD データ交換標準仕様 SXF (Scadec data eXchange Format) などによるデータの標準化[1]が進められている。CALS による業務の効率化を図った結果、開発や物流の業務において、所要期間の短縮や費用の削減を達成[2]している。このような CALS の普及に伴い、民間の中小建設業者は、CALS に取り組む必要性[3]が出てきた。しかし、現在、中小建設業では、CALS の普及が不十分であり、業者の CALS に関する知識が不足しているという問題[4][5]がある。そこで、本研究では、中小建設業者の CALS 学習を支援するための e-Learning システムを開発することにより、わが国における CALS の普及促進を目指す。特に、本研究では、CAD データ交換標準仕様 SXF の学習を支援する。

2. システムの概要

本研究では、中小建設業者の SXF に関する学習支援を目的とする。本システムは、管理者が登録した教材を学習者が Web ブラウザを通して利用する e-Learning システムである。本システムは、1) 教材表示機能、2) 出題機能、3) 学習調整機能、4) 管理機能の4つの機能により構成される。本システムの概要を図1に示す。

2.1 教材表示機能

教材表示機能では、管理者が登録した教材を学習者の学習履歴に従って表示する。本システムでは、SXF 技術者検定試験に対応するための学習教材を利用する。学習用教材の種類には、学習内容解説、問題、解答や問題解説などの文章、画像と動的コンテンツのデータがある。本システムでは、

SXF の知識に関してこれらのデータを使用して解説する。そして、SXF 技術者検定試験を想定した問題を出題する。本システムでの学習は、学習内容の解説、関連問題の出題の順序で行う。例えば、SXF の仕様を学ぶ場合は、まず、仕様が策定された背景を解説する。次に、仕様の内容を具体的に解説する。最後に、仕様策定の背景と仕様詳細の両方に関して問題を出題して、学習者の理解度を確認する。

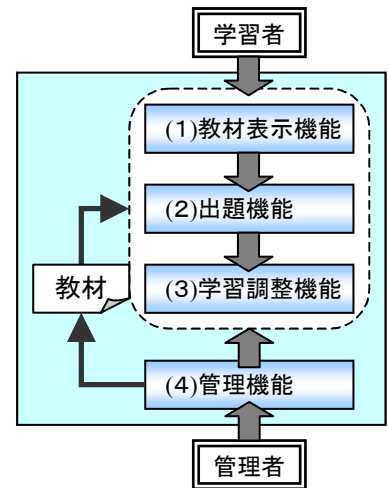


図1 システムの概要

2.2 出題機能

出題機能では、登録した問題の中からランダムに出題を行う。そして、学習者が入力した回答の正否を判定する。学習者の習熟度を測るために、正否の割合をシステム内に蓄積する。

2.3 学習調整機能

学習調整機能では、学習者の成績と進捗状況を蓄積して、理解度を分析することにより、各学習者に適した内容の教材を選別して提示する。本機能によって、教材表示機能と出題機能で学習者に提示する教材の学習レベルや学習内容を調整する。本機能により、学習者は、習熟度に応じた学習レベルの教材で学習することができるため、学習効率の向上が可能である。

2.4 管理機能

管理機能には、学習者管理機能と教材管理機能がある。学習者管理機能では、学習者の情報やアクセス権を管理する。教材管理機能では、管理者による教材の登録や編集が可能である。

3. システムの実証実験と考察

本システムの実行画面を図2に示す。実証実験では、本システムと紙媒体の教材の比較実験を行い、本システムの有効性を確認する。そのために、

Research on e-Learning of CALS for Construction Workers

[†]Kantaro Monobe

Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095, Japan

[‡]Shigenori Tanaka, Yuki Torigata

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095, Japan

学習者に本システムと紙媒体の教材の両方を用いて、SXFに関する学習を行ってもらい、終了後にアンケートで意見を収集した。紙媒体の教材には、SXF 検定技術者試験を想定した市販の問題集を用いた。本実験では、CALsに関する専門知識を未修得の被験者 30 名を対象とした。

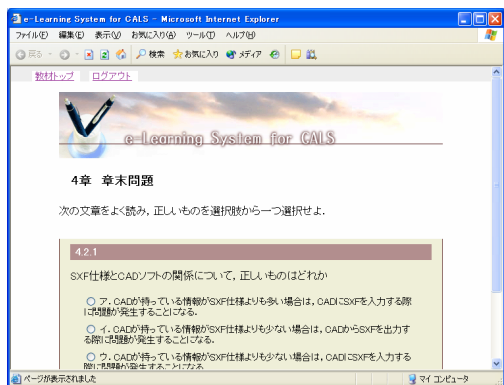


図2 実行画面

3.1 実証実験

本実験では、まず、被験者に本システムの操作方法を説明した。次に、本システムを使用して、被験者に SXF に関する教材を学習してもらった。最後に、被験者に対してアンケートを実施した。アンケートでは、本システムと紙媒体の教材について、平均学習時間と「使いやすさ」、「分かりやすさ」と「総合評価」の3項目について5段階で評価してもらった。

3.2 結果と考察

平均学習時間とアンケートの各項目の平均点を表1に示す。アンケートの結果、本システムを使用した平均学習時間は、紙媒体の教材よりも約4時間短縮できることが確認できた。さらに、本システムは、全てのアンケート項目において紙媒体の教材よりも高い評価を得た。被験者の意見によると、本システムは、e-Learning の利点を生かして各被験者の学習レベルに応じた学習内容を提示するため、紙媒体の教材と比較して、学習効率が高いという点で優れていた。一方で、被験者の大半が、紙媒体の教材を利用した学習に慣れ親しんでいるため、学習初期は本システムの操作方法に馴染めなかったとの意見があった。しかし、本システムは、簡単明瞭な方法で操作できるため、最終的には大きな問題とならなかった。また、本

表1 実験結果

評価項目	本システム	紙媒体の教材
平均学習時間(時間)	9.4	13.3
使いやすさ	4.0	3.8
分かりやすさ	4.5	3.0
総合評価	4.3	3.5

システムでは、動的コンテンツを教材として利用することができる。そのため、紙媒体の教材を使用した学習と比べて、標準化の意義と利点を視覚的に学ぶことができる点が、被験者に概ね好評であった。

4. おわりに

本研究では、中小建設業者が e-Learning を利用して CALs に関する知識を効率的に習得できるシステムを考案した。実証実験では、本システムを利用することによって、従来の紙媒体による学習よりも効率的に SXF に関する知識を身につけることができることを確認した。しかし、本システムは、学習者が単独で学習することを前提としたシステムであるため、電子納品に必須である他者とのデータのやり取りを学習する上で改善すべき点があると考えられる。

今後の課題として、複数の学習者が同時に学習することを想定した双方向的なネットワーク型の e-Learning システムを開発することにより、さらに効果的に CALs 学習を支援する方法を研究する必要がある。さらに、教材を流し読みできる点や教材全体の分量を簡単に把握できる点などの紙媒体の教材の利点を取り入れたユーザ・インタフェースの開発を迫りたいと考える。

謝辞 本研究を遂行するに当たり、文部科学省の私立大学学術研究高度化推進事業における、オープン・リサーチ・センター整備事業による補助を受けた。

参考文献

- [1]古田均, 三上市藏, 田中成典, 益倉克成: 建設情報の利活用-e-Japan 電子政府の実現に向けて-, 工学社, 2004.11.
- [2]岩淵幸雄, 小泉幸一: 完全図解版 CALS のすべて, 産能大学出版部, 1995.7.
- [3]加藤廣: CALS のおはなし-電子商取引 (EC) を CALS で支える-, 日本規格協会, 1999.9.
- [4]Leslie Davidson, Neil Porritt: Using Computers to Teach, Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Civil Engineering, Vol.132, No.1, pp.24-30, 1999.2.
- [5]Kenji Hirano, Akihiro Sogabe, Haruki Matsuura: A CALS/EC Education and Training Course for Japanese Small- And Medium-Sized Enterprises, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Vol.12, No.3, pp.278-287, 1999.5.