

再利用性を高める教育コンテンツ共有環境の構築

安永航[†] 大場みち子[†] 山口琢[†]

公立はこだて未来大学[†]

1. はじめに

現在、工業系大学では産業界が求める実践的な ICT (Information and Communication Technology) 人材育成が急務となっている。実践的な ICT 人材の育成では教員と学生のインタラクティブな同期学習と学生主体で学習する e-Learning などの非同期学習で知識の概念を形成し、PBL (Project Based Learning) などの実践型学習により実践力を養うという関係がある [1]。現状では 3 つの教育コンテンツは個別に生成、活用、管理が行われている。

現在の ICT 人材育成における教育コンテンツの作成、利用環境に関する問題点はつぎの通りである。

- (1) 教育コンテンツは、学習形態毎に教員やプロジェクト単位など個別に作成・管理されている
- (2) プレゼンテーション資料やテキスト、動画などの様々なタイプの教育コンテンツがあり、重複部分が各コンテンツ内に隠蔽されているため、再利用が困難である

本研究では、上記の問題を解決する再利用性を高めるコンテンツ共有環境を提案し、同期学習のコンテンツを対象として、実験により有効性を検証する。

2. 再利用性を高めるドキュメンテーションの研究

再利用性を高めるドキュメンテーション技術として、DITA (Darwin Information Typing Architecture) [2] がある。DITA は技術文章の OASIS 標準であり、情報を「トピック」というモジュールで表現し、それを「マップ」という構成定義を使って組み立てる XML 技術である。オブジェクト指向のようにトピックベースでドキュメントを作成することで、重複する「トピック」を複数のドキュメントで利用が可能になり、高い再利用性と修正・運用コストの軽減を実現する。DITA は主に企業のマニュアル作成に用いられる。大学評価のための資料を DITA で作成し、蓄積、共有、活用する CMS (Content Management

Create shared educational contents platform for altitudinous reusability

[†]Wataru Yasunaga, Michiko Oba, Taku Yamaguti · Futer University Hakodate

System) の研究がある [3]。この研究は報告書であり、本研究が対象としている教育コンテンツとはドキュメント特徴や性質が大きく異なる。

3. 提案アプローチ

教育コンテンツの作成、利用に対して、次のアプローチを考える。まず、DITA によりトピックベースで教育コンテンツを作成する。次に、CMS でトピック、マップ、アウトプットの管理を行う。これらにより、教員間やプロジェクト間で教育コンテンツを共有し、再利用可能な環境を実現することが可能になる。

提案アプローチのイメージを図 1 に示す。

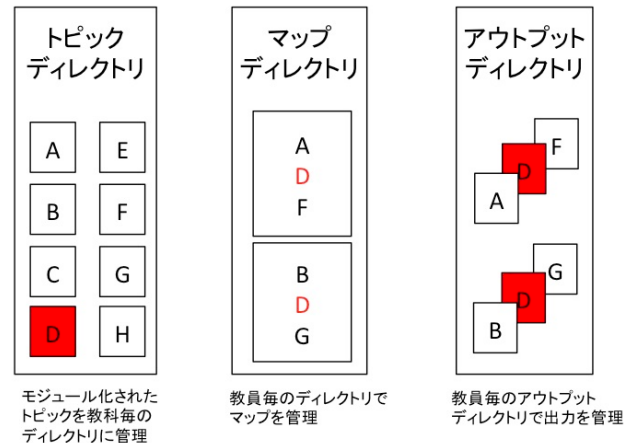


図 1. 教材共有環境イメージ

CMS 内ではトピック、マップ、アウトプットをそれぞれのディレクトリで管理する。トピックディレクトリでは教科毎にトピックを管理しており、教員は自分の必要とするトピックを選択肢し、利用する構成をマップで定義して出力を行う。図 1 ではトピック D が教員間で再利用されている。共通のトピックを用いることで教育コンテンツ作成コストを減少させることが出来る。また、修正が生じた際にディレクトリ内のトピックを修正し、出力することでドキュメント間での容易な修正が実現できる。

4. 実験

今回の実験では、同期学習における教員が作成した実際の教育コンテンツを DITA へ移行し、再利用率とコンテンツの削減率を計った。教育コンテンツは、Microsoft PowerPoint で作成された資料である。同期学習における教育コンテンツを重複と再利用の 2 点から分析し、再利用率とコンテンツ削減率の実験を行った。

表 1. Java の演習プレゼン資料の総枚数と DITA によるトピックの総数の比較

	教員 1	教員 2	教員 3	教員 1, 2, 3
プレゼン資料の総枚数	31	20	19	70
トピックの総数	31	20	19	63

4.1 重複に関する分析

教科の性質から重複に関する分析を行う。

- (1) 別教科の前提となる知識が必要なもの
- (2) 複数人で同一の教科を分担するもの
- (3) 同一の内容の教科を複数人でそれぞれ別クラスを担当するもの

(1)の場合、前提教科の教育コンテンツを部分的に含んでいる。(2)の場合、内容を厳密に分担しないと重複の可能性が高くなる。(3)の場合、同一内容のため重複の割合が高い。共通の教科書の場合、さらに重複の割合が高くなる。

4.2 再利用に関する分析

教育コンテンツの作成方法から再利用に関する分析を行う

- (1) 新規作成
- (2) 過去の教育コンテンツを活用
- (3) 教員間で引き継ぎした教育コンテンツの活用

(1)の場合、主に教科書を参考に新規に教育コンテンツ作成する。(2)の場合、過去の教育コンテンツをコピーして部分的に編集している。(3)の場合、引き継いだ教育コンテンツをベースに部分的に追加と削除、編集を行う。

教育コンテンツ作成は、新規以外は基本的に自分の過去の教育コンテンツや他の教員の教育コンテンツを再利用し、部分的な追加、修正で対応している。

4.3 サンプル実験

実験では Java の演習とオートマトンの教科の資料を用いた。いずれの教科も教科の性質はケース(3)であり、授業資料の作成はケース(3)である。

実験は既存のプレゼン資料の総枚数と CMS 内のトピック総数で比較を行い、教育コンテンツのページ総数の比較と再利用率を計った。ここでは再利用率を総トピック数からマップに複数回参照されたトピックの割合とする。Java の演習およびオートマトンの授業資料での実験の結果を表 1、表 2 に示す。

実験の結果、本研究の提案アプローチにより教育コンテンツを作成することで、Java の演習資料は 10%、オートマトンの授業資料では 46%

表 2. オートマトンプレゼン資料の総枚数と DITA によるトピックの総数の比較

	教員 A	教員 B	教員 A と教員 B
プレゼン資料の総枚数	302	397	699
トピックの総数	252	320	376

のドキュメントを削減することが可能であった。また、再利用率は Java 演習資料では 10%、オートマトンの授業資料では 69%であった。

5. 考察

まず、サンプル実験について考察する。Java 演習資料でのプレゼン資料の総枚数とトピックの総数と比較した際、大きな効果が得られなかった。これは、トピックの総数に対して、再利用が不可能な出席、前回課題の達成率、各担当クラスの演習での間違いに対する解説に重点を置いた資料が多数を占めていたためと考えられる。しかし、前年度までの他教員を含む演習状況を踏まえ、教材や講義内容を改善できるなど、提案の共有環境は有効であると考えられる。一方、オートマトンのように教科書があり、座学中心の教科は年度毎に大きな内容の変更がないため提案アプローチが有効であると言える。

次に、実験をしていないケースを考察する。

4.1 の(1)は共通な部分の再利用、(2)では他の教員のマップを参照することで作成の効率化が期待できる。4.2 の(1)では共有環境内のトピックを参考にすることで作成コストの軽減でき、(2)では年度毎に類似したコンテンツを作成する必要がなくなるため管理が容易になり、サンプル実験と同様の有効性が得られると考えられる。

6. まとめ

再利用性を高める教育コンテンツ共有環境を提案し、同期学習コンテンツを対象に比較実験を実施し、有効性を確認した。特に教科書をベースとした、座学の教育コンテンツの場合、コンテンツの削減と高い再利用率を実現できるという結果を得た。

7. 参考文献

- [1]松浦 佐江子: 実践的ソフトウェア開発環境によるソフトウェア工学教育, 情報処理学会論文誌 48(8), pp.2578-2595, 2007-08-15.
- [2]Oasis <http://www.oasis-open.org/jp/>
- [3]森 雅生, 田中 要江, 廣川 佐千男: 大学評価の報告書作成支援システムと大学情報のデータウェアハウスについて, 日本教育情報学会年会論文集 (26), pp.34-37, 2010-08-21.