

技術教育のための教育コンテンツ改善に関する一考察

Development of Course Materials for Technical Education

影山 忠宏 †

金子 正人 ††

武内 惇 ††

藪田 孝造 †††

Kageyama Tadahiro

Masato Kaneko

Atsushi Takeuchi

Kouzou Sonoda

1. はじめに

技術教育の問題として学習者が作成する成果物、用語や考え方、開発プロセスの理解が進む説明と進まない説明があることである。

これは教育者と学習者の間で経験の質・量で大きな差があるために、教育者の視点で作成された教育コンテンツを学習者の経験では理解できないことが原因となっている。

本稿では Executable UML を用いる分析/設計法を教育する場合のグループ協調学習^[1]を事例に、教育者の視点で作られた教育コンテンツを学習者の視点で改善することにより学習者の理解を促進するコンテンツの構成法と改善法を提案する。

2. 教育コンテンツの構成法

2.1 3種類の教育コンテンツの構成

教育コンテンツは講義コンテンツ、演習コンテンツ、分析/設計マニュアルの3つで構成する。講義コンテンツは学習者が学習を行う上で中心となる教育コンテンツで学習内容を記載した教科書となる。演習コンテンツは教育者が学習者の理解度を測るための教育コンテンツで、テスト形式で作成する。

分析/設計マニュアルは Executable UML の分析/設計を行うための方法論をまとめたもので、分析を行う際の考慮点表、分析を行うための手順を記載したものである。

2.2 従来の教育コンテンツの問題点

これまで学習者に技術を習得させるために教育を行うコンテンツを作成し、技術教育を行ってきた。しかし、教育コンテンツが教育者から見た学習者のレベルで作られているために「学習者が教育コンテンツを理解できない」、また、教育者は学習者が教育コンテンツのどこが理解できないのが分からないため「教育者は教育コンテンツを改善できない」といった問題がある。

(1) 教育コンテンツが教育者の視点で作られている

教育者と学習者では、これまでの経験の質や量がともに大きく異なっており、教育者が作成した教育コンテンツの内容を理解するために必要な学習者の経験と知恵が足りない。そのため、教育者が学習者に「理解しやすい」と考えて作成した教育コンテンツは、必ずしも学習者に理解しやすいものにはならない。

(2) 学習者が教育コンテンツのどこを理解できないかが分からない

教育コンテンツで学習した学習者達はそれぞれ理解度が異なり、どこを理解していて、どこを理解できていないのかが分からない。そのため教育者は学習者が教育コンテンツのどこを理解できていないのかがわからない。

これらの問題を解決するために学習者視点に合わせた教育コンテンツの構成法を開発する。

2.3 講義コンテンツの構成法

講義コンテンツは学習者が学習を行う上で中心となる重要なコンテンツであり、分析/設計の経験がない学習者が理解しやすいように作成する。

学習者が教育コンテンツを理解できない理由には目的や機能用途事例などの概念的なことが理解できない、構成要素とそれらの静的関係が理解できない、制御法、動的特性が理解できないなどがある。

用語やプロセスを理解しやすいようにするために教育コンテンツを抽象的概念レベルから具体的技術レベルの6段階で表現する教育コンテンツを作成し、学習を行わせる。

この階層は下位の階層の教育コンテンツが理解できないと上位のコンテンツの理解ができなくなっており、学習者の理解できない点を把握しやすい構成とする。

表1. 講義コンテンツのレベル

Lv	分類	説明内容
Lv0	概要	全体の開発における位置付け プロセスの目的作成する成果物
Lv1	抽象的概念 (定義)	一般的な用語の定義
Lv2	抽象的概念 (比喩)	現実世界の人や物などを例に 用いて説明
Lv3	抽象的概念 (外部との関係 づけ)	外部との関係や現実の構成要素の静的システムを例に説明
Lv4	具体的概念 (概略)	対象の構成要素制御法や動的特性を説明(概要フローチャートレベル)
Lv5	具体的概念 (詳細)	対象の構成要素制御法や動的特性を説明(詳細フローチャートレベル)

2.4 演習コンテンツの構成法

教育者は学習者の理解度を測るために演習コンテンツはテスト形式で行う問題と、学習者が理解できなかった所を記述するアンケートからなる。問題は「学習者がどこまで理解しているのか」、「学習者はどのような考え方をしているのか」の差を明確にし、かつ学習者の理解できない点の把握、学習者の活動や成果物の評価、単純な習得度の判定をコンテンツの改善を行えるようにする。作成した問題は、グループ協調学習の終了時に解答させ、解答結果をもとに講義コンテンツの不具合を改善する。

(1) テスト形式の問題

(1.1) 用語を説明する問題

教育コンテンツ内で使用される用語の定義・意味を理解させる用語説明の問題である。特に重要な用語や学習者にとって理解しにくい用語を選択する。

(1.2) 解が決められている問題

誰でも同一の解答を行う問題である。解答を導かせて、学習者が教育コンテンツをどこまで理解し習得できて、どこまで分からなかったのかを判定する。

(1.3) 思考過程を残す問題

† 日本大学大学院工学研究科情報工学専攻

†† 日本大学工学部情報工学科

††† マイクロテック株式会社

学習者一人一人が異なる解答(どれも正しい)を行う可能性がある問題である。学習者が教育コンテンツの内容を解釈し、解答を導いていく。

(2)学習者の理解できない点の把握

学習者自身が教育コンテンツの「理解できない部分」と「理解できない問題のレベル」を書記述させる。理解できない問題のレベルは表2のように4階層のレベルに分類する。4階層のレベルは教育者が学習者の分りにくい点を理解するために、単純な用語の説明から、問題内容の意味や、理解できない原因と学習者自身の解答に対する考えを求めるものからなる。

表2. 理解できない問題のレベル分け

Lv	分類	説明内容
Lv0	用語の説明	用語の定義・説明を求めるもの
Lv1	問題の概要	なぜ、どのような問題なのか、問題内容の意味を求めるもの
Lv2	原因	何が原因で、こうなるのか、原因を求めるもの、学習者自身の考え
Lv3	考え方	学習者自身の考えで説明を行い、それに対する考えを求めるもの

2. 5 分析/設計マニュアルの構成法

分析/設計マニュアルはクラス図などの Executable UML で用いられるモデル図単位に以下の構成で記述した。

① プロセスフロー

各工程における作業の流れをフローチャート形式で表現する。

② 考慮点表

分析設計の手順ごとに考慮点を表記する。考慮点とは分析/設計手順を実行上での視点である。

③ サブドキュメント

直接モデルには記述しない分析/設計作業で検討した内容。

④ 用語集

専門用語の意味を説明する。

3. 教育コンテンツ改善法

3.1 コンテンツ間の関連

教育者が自分の視点で教育コンテンツの改善を行うと学習者には理解しづらい教育コンテンツになることがある。

学習者視点に重点を置き、教育コンテンツと学習者視点を結びつけることが必要になる。そこでグループ協調学習の「演習結果」と「議事録」から学習者視点を抽出し、教育者視点と合わせ、それを反映させて教育コンテンツを改善する。教育者が教えたい内容は学習者が理解できる表現でなくてはならないが、学習者個々の知識や経験が異なるため、教育者はどのような表現で理解が深まるか把握するのが難しい。そこで図1で示すように教育者が教えたい内容と学習者の経験を結びつけて、これまでの教育コンテンツに現在の学習者視点を反映させて、教育コンテンツの改善を行う。例えば演習コンテンツの用語の意味を記述する問題が理解できない学習者がいる場合、コンテンツ上の用語集の修正を修正する必要がある。

その後、演習コンテンツの演習結果を用いて改善した教育コンテンツを学習者に示す。改善した教育コンテンツに

学習者視点も反映されたかを学習者と教育者で討議し、教育コンテンツの修正をする。

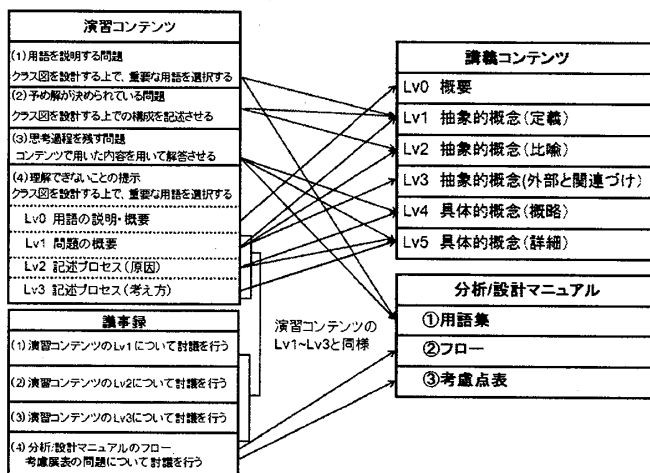


図1. 教育コンテンツ間の関連図

3. 2 教育コンテンツの改善の流れ

教育コンテンツの改善の流れを図2に示す。はじめに教育者視点で作成した教育コンテンツを用いて技術教育を行い、その学習の成果物から学習者の視点の抽出を行う。そこで得た学習者の視点と教育者の視点を総合して、教育コンテンツの改善を行う。その結果、学習者の視点を取り込まれた改善された教育コンテンツが作成できる。この改善された教育コンテンツを用いて技術教育を行う。これを繰り返して教育コンテンツの改善を継続的に行う。

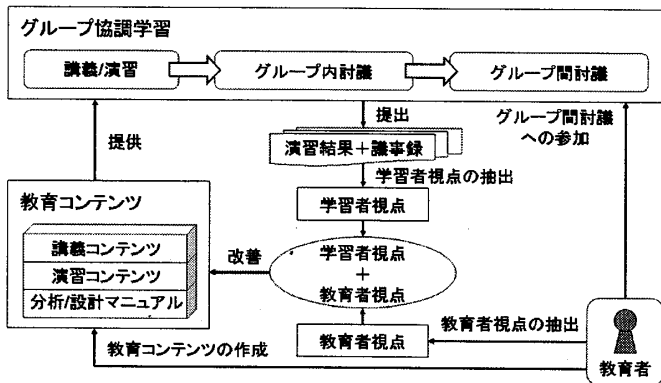


図2. 教育コンテンツ改善の流れ

4. おわりに

本稿では学習者の視点を取り入れた教育コンテンツの改善を行うことにより、学習者にとって理解しやすい教育コンテンツを作成する方法と教育コンテンツの改善法を提案した。今後はこの手法を分析/設計だけでなくプログラムなどの技術教育に用いていく。

【参考文献】

[1] 藪田孝造, 他”グループ協調学習におけるグループ活性化に関する一考察”, 情報処理学会東北支部研究会, 2007
 [2] 柄澤 他, “技術教育のためのオーダーメイド教育法と支援システムの提案”, 電子情報通信学会, ET2004-98, pp19-21,