

部品からの再構成を通じた UML 学習支援

UML Learning Support Through Reconstruction from Parts

榎本 浩義^{*1}, 前田 一誠^{*2}, 平嶋 宗^{*3}

Hiroyoshi Enomoto^{*1}, Kazushige MAEDA, Tsukasa HIRASHIMA^{*2}

^{*1} 弓削商船高等専門学校情報工学科

^{*1}National Institute of Technology, Yuge College, Information Science and Technology Department

^{*2} 環太平洋大学次世代教育学部

^{*2}Faculty of Education for Future Generations, International Pacific University

^{*3} 広島大学大学院先進理工系科学研究科

^{*3}Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

Email: enomoto@info.yuge.ac.jp

あらまし：統一モデリング言語(UML)は、システム設計を学ぶ上で必須の知識だが、初学者の教育は難しい。本研究では、部品からの再構成を通して UML の作成プロセスを支援する学習支援システムを開発し、授業で実践的に利用して学習効果を評価する。UML の典型的な学び方は、見本の UML を見せ、理解させ、同様に作ってみさせることだが、UML の読み取りは簡単ではない。本研究で開発するシステムは、見本の UML を分解し学習者に再構成させることにより、UML の構造を可視化・操作可能化して UML の読み取りを支援するとともに、作成した UML の即時的な診断・フィードバックを実現し、UML の作成を総合的に支援する。

キーワード：UML, 再構成, 学習支援システム

1. はじめに

本研究では、部品からの再構成を通して、UML の構造を可視化・操作可能化して支援するとともに、作成した UML の即時的な診断・フィードバックにより、UML 作成を総合的に支援する教育を開発する。以下、再構成を通じた UML 学習と、そのような学習を実現するシステムについて述べる。

2. 再構成を通じた UML 学習

複雑化したシステムをわかりやすく記述する統一モデリング言語として登場したのが UML であるが、プログラミングを初めとして様々な知識が必要となるため、初学者の教育は難しいとされる⁽¹⁾。UML の典型的な学び方は、見本の UML を見せ、理解させ、同様に作ってみさせることだが、その読み取りは簡単ではなく、複雑な記述規則をもつため学習段階で多くの時間を要する⁽²⁾。また、モデリングの正解は複数あり得るため作った UML が正しいかの判断が難しい⁽³⁾、といった指摘がある。

再構成法は、学習対象を部品化し、学習者に再構成させる学習法であり、読み取りに有用なことが知られている⁽⁴⁾。見本の UML を学ぶ方法として、見せて理解させるのではなく、UML を分解して部品化したものを再構成させれば、読み取りに有用と考えられる。再構成法を用いた学習環境として、キットビルド概念マップ⁽⁴⁾がある。このシステムでは、学習対象の概念マップを作成し、それを分解して部品化し、学習者に再構成させる。学習対象を構成する部品の可視化・操作可能化と、複数の正解があり得る概念マップにおける診断・フィードバック機能を実現しており、教育現場での実践利用を通じて、再

構成は大学生にとっても簡単でなく、また、学習対象の読み取りに有用なことが確認されている。キットビルド概念マップで行える再構成のように、見本の UML を部品から再構成させれば、学習者の UML 理解を可視化・操作可能化して UML 作成プロセスを支援するとともに、作成した UML の即時的な診断、フィードバックを備えた学習環境を実現できる。

3. システムの設計

本研究の目的は、UML の部品からの組み立てを、即時的な診断、フィードバックを伴う形で、コンピュータ上で明示的に操作し再構成して完成形を作る演習として実現し、教育現場での実践利用を通じて、UML 作成支援の学習効果を評価することである。そのために、(i) UML の再構成を明示的・操作的に行える学習環境の設計・開発、(ii) この課題を取り込んだ授業設計、(iii) 研究代表者が所属する高等専門学校（以下、高専）の授業における実践と評価、(iv) 他高専および高専以外の教育現場での実践、を行う。

図 1 に、UML の再構成演習の例を示す。UML モデリングの対象となるシステムは「システムの振る舞い」のように振る舞うとし、この振る舞いからユースケース図を作成することが演習のゴールとなる。まず(1)で教授者は完成形の UML を作成する。(2)で、作成した UML を分解し部品化して学習者に提供する。(3)で、学習者は提供された部品を操作し、システムの振る舞いに合う UML になるように再構成する。ここでは教授者が作成した UML の部品を再構成するので、教授者の UML を学習者がどの程度理解しているかが表現されることになる。(3)では、関与の欠落、関与の誤りが計 4 箇所あるが、最後に

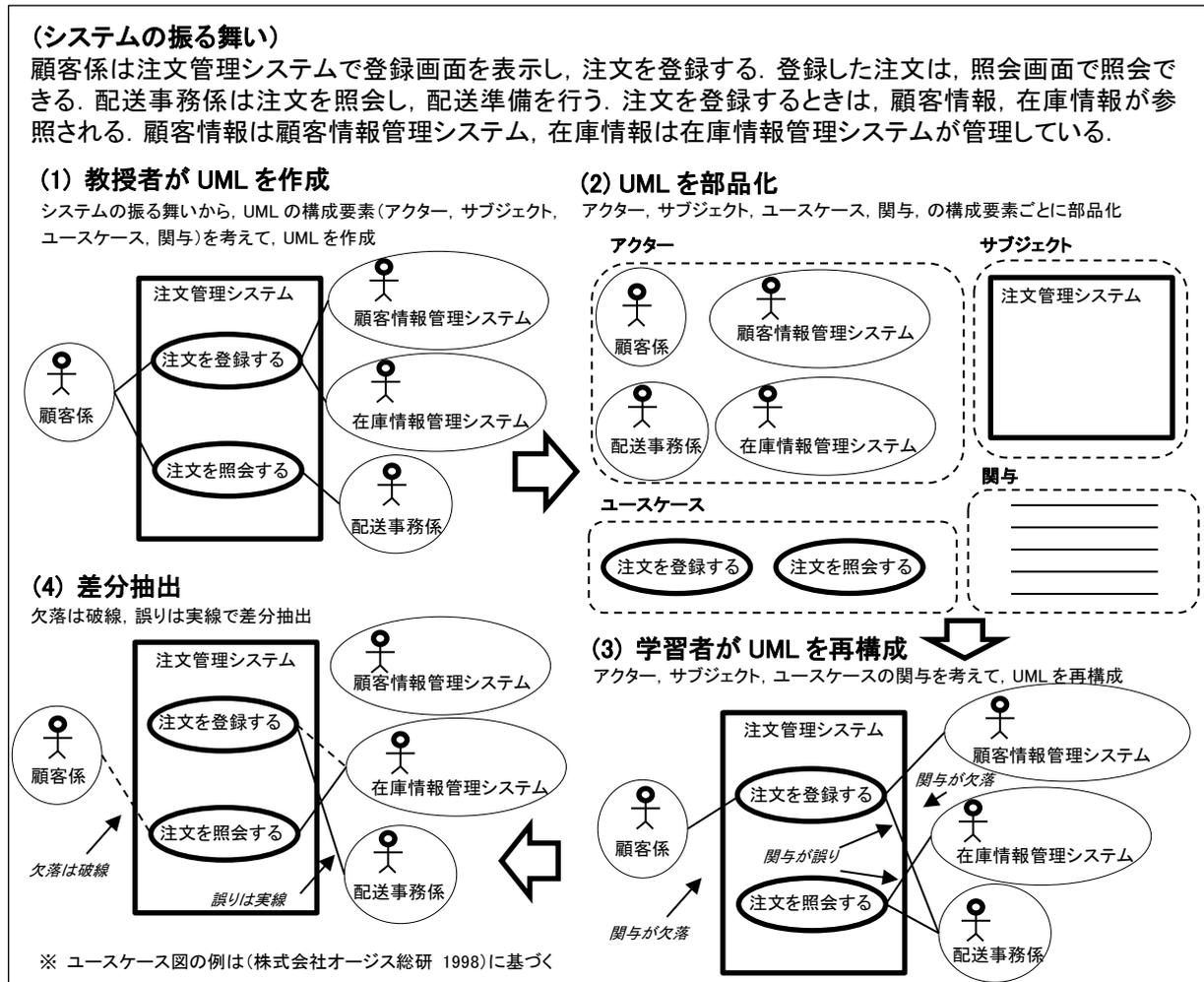


図1 UML の再構成演習

(4)で、教授者の UML と、学習者が再構成した UML がシステムにより比較され、差分が抽出される。実線は再構成を誤っている箇所、破線は再構成できなかった欠落箇所である。これらの箇所は、システムにより診断された、学習者の UML 理解であり、その修正を促すことはフィードバックになる。

4. 今後の予定

今後、キットビルド概念マップシステムの機能拡張を行い、UML の部品からの組み立てが行えるようにする。開発したシステムは、教育現場での実践的な利用を通して、その教育効果を示していく予定である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 (23K17019) の支援を受けている。

参考文献

- (1) 長尾祐樹, 鈴木裕利, 藤吉弘亘, 藤井隆司, 石井成郎: “初心者用 UML の提案とその評価”, 情報処理学会研究報告 (2008)

- (2) 大脇佑平, 小飼敬, 弘畑和秀: “教育向け UML 描画ツールの開発”, 情報処理学会第 69 回全国大会 (2007)
- (3) 西畑瞬, 高倉将希, 岸本祐季, 野口靖浩, 小暮悟, 近藤真, 小西達裕: “UML クラス図の自然言語化に基づくクラス図自己レビュー支援環境の構築”, 教育システム情報学会第 44 回全国大会 (2019)
- (4) 平嶋宗: “キットビルド概念マップの理論と活用—形成的評価・批判的思考・共同作業・FD の観点から—”, 教育システム情報学会中国支部第 20 回研究発表会, (2021)
- (5) 株式会社オーグス総研: “ユースケース図の作成”, https://www.ogis-ri.co.jp/otc/hiroba/UMLTutorial/analysis/do_work/dowork_1_1.html (1998) (参照 2022-09-15)