

## 非同期型バーチャルセミナーの実現： 同期型協調学習事例の分析

井上久祥

プロジェクトベースの学習に着目して大学院生を対象とした非同期型バーチャルセミナーの実現をねらいとする。本稿では、システム構築の前段階として同期型の協調学習事例を分析することを考える。はじめに今回分析する同期型協調学習事例を活動ガイドにより示す。次に、具体的な方策としてUML(Unified Modeling Language)のシーケンス図を用いた記述を提案する。最後にUMLシーケンス図による分析結果をもとに同期型から非同期型へ移行することが可能な部分を検討する。

### Realization of the virtual seminar : Case analysis of synchronous collaborative learning

Hisayoshi Inoue

Purpose of our study is to realize the virtual seminar, which aims at the project based learning, which graduate students attend asynchronously. In this paper, it proposes about the effective method of analyzing synchronous collaborative learning cases. That is, it is analysis of collaborative learning cases using the sequence figure of UML (Unified Modeling Language). First, it is about collaborative learning cases for analysis. Guide of learning activity describes. Next, UML sequence figure describes. Finally, we examine the shift possibility to an asynchronous type [ synchronous type ] based on an analysis result.

#### 1. はじめに

非同期型の作業の典型例として、オープンプログラムソースのシステム開発作業が挙げられる。作業参加者は、プロジェクトの目的を共有し、問題点の解決状況についての記述を参照しながら、ソースコードを更新することで開発を進めている。これは、見方を変えれば、高度な学習機会そのものであると言える。開発者は、協調して開発作業を行い、経験的知識(ノウハウ)を培い、問題解決能力を高めている。

このような問題解決過程を踏まえた実践的な学習は、プロジェクトベースの学習と呼ばれ、以下のような特長を持つ[1]。

- ①非構造的な知識世界を扱う。
- ②テーマベース、プロジェクトベースの課題(ゴール(解決案)が一意的な理想解ではないような課題)を設定する。

- ③個々の活動プロセス中には、正しい方法、手続き、結論(中間的)の存在を保証する。
- ④解決案の導出時に必ず考慮せねばならない制約を設定する。
- ⑤協調作業/学習に参加する者は、実世界の中の問題を掘り起こし、適切な解を導き出すための方法論を自ら工夫する。

プロジェクトベースの学習に参加する学習者は教授者から出題された課題を共有している。学習者相互が共通目的達成のために作業を行い、最終的な成果物(解決案)を得ている。このことから、プロジェクトベースの学習には協調作業が組み込まれていると言える。

本研究の目的は、協調作業に基づいた非同期型の学習を成立させるための構成原理を整理することである。そして、その構成原理に基づいた非同期型の学習システムをネットワーク上に構築する。具体的には、大学院生を対象とした非同期型バーチャルセミナーの実現である[2]。

本稿では、システム構築の前段階として同期型の協

調学習事例を分析することを考える。具体的な方策としてUML(Unified Modeling Language) [3][4]のシーケンス図を用いた記述を提案する。分析結果をもとに同期型から非同期型へ移行することが可能な部分を明らかにすることが期待できる。

## 2. 同期型協調学習事例の分析

今回分析する同期型協調学習事例は、教員養成系大学院における講義(情報教育特論)で行った演習である。課題は、メディア・リテラシー能力育成のための本時の授業計画書(指導案)の作成である。受講生は6名であり、3名が1組となり、2つのグループを形成してプロジェクトベースの学習を進める。

### 2.1 分析対象

先に我々は、非同期型協調学習の構成原理[5]として、プロジェクトベース学習を課題解決のプロセスとして記述することを提案した。そして課題解決のプロセスを「活動ガイド」として定義した。「活動ガイド」は教授者が学習者の活動を予測し設計するもので、課題の出題から解決案(別解を含む)に至るまでの問題解決過程を探索木として記述する要素を整理したものである。活動ガイドは以下4つの記述からなる。

- ①課題の記述
- ②活動プロセスの記述
- ③解決案の記述
- ④学習者(作業担当者)決定条件の記述

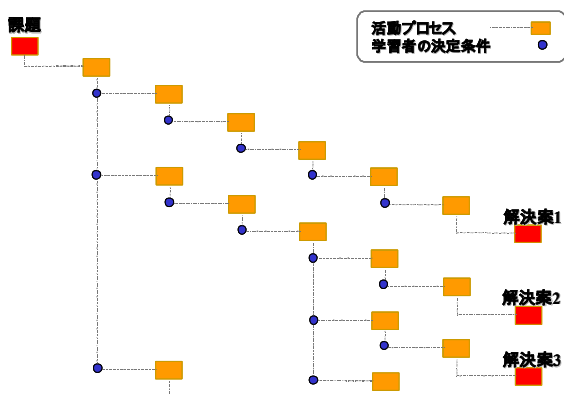


図1 活動ガイドの概念図

図1に活動ガイドの概念図を示す。「課題の記述」とは、課題のテーマ、学習目標、最終的に得られる成果物が具体的に満たすべき条件、評価基準である。「活

動プロセスの記述」とは、教授者が課題をさらに詳細化、具体化して副目標で記述したものである。副目標として次の3つを記述する：①使用するツール・メディア[方法]；②学習者の活動行為[手続き]；③成果/結果の評価[中間的結論]。「解決案」とは、教授者が立てた成果物の予測である。教授者は学習者の力量を想定し、課題から解決案に至るまでの作業過程を予測して具体的な成果物のサンプル(作品例)を作成する。「学習者の決定条件の記述」とは、教授者が学習者に活動プロセスを分担させるために設ける、学習者の評価基準である。

以上の「活動ガイド」の定義に沿って、今回分析する同期型協調学習事例を記述する。表1に活動ガイドによる同期型協調学習事例の記述を示す。

### 2.2 分析方法

表1に示した同期型協調学習事例について分析を行う。分析のための事例の記述はUMLにより行う。香山ら[6]は、UMLのクラス図により協調学習記述のためのメタモデルを提案している。本研究ではこの協調学習記述のためのメタモデルで構成されるクラスとオブジェクトを用いて同期型の協調学習事例を記述することとする。

特に本研究においては、同期型の協調学習事例の記述としてクラス図ではなくシーケンス図を用いることとする。シーケンス図は、相互作用図の一種であり、オブジェクト間でやりとりされる個々の相互作用(メッセージの送受信)の時間的順序を上から下に順に示すものである。相互作用を時間順に一つずつ追跡できるため、場面展開(ここでは教室での協調学習)と対応させて相互作用の具体的内容を示すことができる。

協調学習事例を表すシーケンス図を以下の手順で記述する。

- ①縦棒(オブジェクト生存線)でオブジェクトの存在を示す。
- ②オブジェクト間のメッセージ送信を実践矢印とメッセージ名で表す。この際、時間的順序を上から下に並べる。
- ③場面展開の各ステップをメッセージ送信と対応させてテキストで記述する。

表1 活動ガイドによる同期型協調学習事例の記述

<p>①課題：          テーマ：「メディア・リテラシー能力育成についての本時の授業計画書（指導案）の作成」          学習目標：メディア・リテラシー能力について理解し、能力育成のための授業が設計できる          最終成果物の条件：中学校2年生を対象として、実際に、この授業計画書を用いた授業が実施可能なこと          評価基準：授業実施により学習者のメディア・リテラシー能力の伸長が認められること</p> <p>②活動プロセス：  <u>プロセス1</u>          [方法] 既存のドキュメント「メディア・リテラシー能力を育成するカリキュラム」をWebブラウザを用い参照する（教材として、既存ドキュメントを準備）          [手続き] メディア・リテラシー能力育成のための教授内容・目的・手段を理解する          [中間的結論] チェックリストへの回答</p> <p><u>プロセス2</u>          [方法] 単元計画書をワープロソフトを用い作成する（教材として、単元計画書の雛形を準備）          [手続き] カリキュラムの趣旨に沿った単元計画を立案する          [中間的結論] 単元計画書のドキュメント</p> <p><u>プロセス3</u>          [方法] 本時の授業計画書をワープロソフトを用い作成する（教材として、授業計画書の雛形を準備）          [手続き] 時間的制約の考慮を主とし単元計画書の一部分をより具体化・精緻化する          [中間的結論] 授業計画書のドキュメント</p> <p>③解決案：          完成された本時の授業計画書 [例：ディベートでクリティカルシンキング、事実と意見の区別]</p> <p>④学習者の決定条件：  <u>プロセス1の条件</u>          参照したドキュメントの内容について理解が認められること（チェックリストによる理解度の評価）</p> <p><u>プロセス2の条件</u>          作成された単元計画書にカリキュラムの趣旨が的確に反映されていること（教授者の主観による中間成果物の評価）</p> <p><u>プロセス3の条件</u>          作成された本時の授業計画書が単元計画書の一部分をより具体化・精緻化したものであること（教授者の主観による中間成果物の評価）</p>
--

## 2.3 分析結果

図2にUMLシーケンス図による同期的協調学習の分析結果（一部抜粋）を示す。活動ガイドによる同期型協調学習事例の記述のうちプロセス3に相当する部分についての分析結果である。

### (4)考察

UMLシーケンス図による分析にあたっては、同期作業から非同期作業への置き換え可能性を明らかにするという本研究の目的を踏まえて、非同期で記述可能な部分は極力非同期の形式で記述するようにした（例えば、シーケンス最初のプロセス3の指示は、学習グループA・Bに対し一斉になされるものであるが、

グループ別に指示する形で記述している）。分析作業を通じて次のような示唆を得た。

- ・プロセス中で教授者から学習者へなされる多くの同期的な指示は、学習者個別への非同期な指示へ置き換えが可能である（ただし、同内容の指示を複数回繰り返すため教授者の負担は増加する）
- ・単純に同期から非同期へ置き換えのできない場合として次の2つがある
  - －グループ内での検討・意思決定時
  - －活動プロセスの終了判定時（中間成果物の評価時）

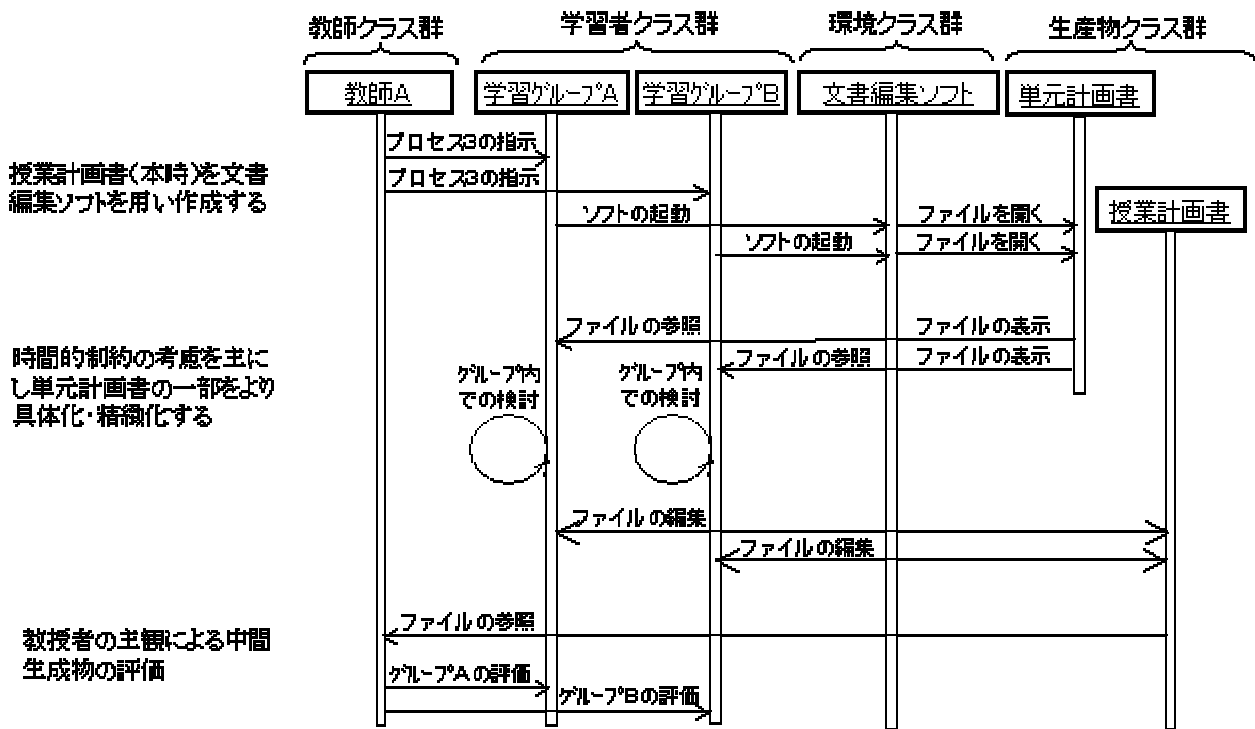


図2 UMLシーケンス図による同期的協調学習の分析結果 (一部抜粋)

### 3. まとめと今後の課題

本稿では、システム構築の前段階として同期型の協調学習事例を分析することを考えた。分析のための協調学習の事例の記述としてUML(Unified Modeling Language)のシーケンス図を用いることを提案した。さらに、実際に行われた協調学習事例を取り上げ、「活動ガイド」によりその内容を示し、UMLのシーケンス図での記述を具体的に示した。今後の課題として、分析結果をもとに同期型から非同期型へ移行するための示唆を幾つか得たが、これらが一般性を有するものであるか検証していく必要がある。

#### 謝辞

本研究は平成 14 年度科学研究費補助金基盤研究(B)(1)12480038「e-Learning 環境での協調学習支援のためのメタデータ化と知識共有に関する研究」(研究代表者：岡本敏雄，電気通信大学大学院情報システム学研究科)による。

#### 参考文献

[1]岡本敏雄 (研究代表者)：“高度情報通信社会での教師教育に関わる内容・制度・形態の総合的研究”，

平成 11 年度文部省科学研究費・基盤(A)(1)研究成果報告書，pp.1-211，2000。

[2]松浦健二，緒方広明，矢野米雄：“教室型の非同期バーチャルクラスルームの試作”，教育システム情報学会誌，Vol.17，No.3 (秋号)，pp.319-328，2000。

[3]Object Management Group(OMG)：“Unified Modeling Language (UML) version.4”，  
<http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>。

[4]IBM：日本語版 UML (Unified Modeling Language)ドキュメント ver1.1，  
<http://www.rational.co.jp/uml/>。

[5]井上久祥，陸田靖行，岡本敏雄：“非同期型バーチャルセミナーの実現：協調作業に基づいた非同期学習の構成”，情報処理学会第 62 回 (平成 13 年前期) 全国大会特別トラック(1)講演論文集，pp.141-142，2001。

[6]香山瑞恵，井上智雄，岩崎公弥子，田村恭久，宮寺庸造，岡本敏雄：“協調学習記述のためのメタモデルの検討”，教育システム情報学会研究報告，Vol.2002，No.5，pp33-38，2002。