

UML ダイアグラムを対象とした同期型分散共同モデリング支援システムの構築\*

徐 冬梅<sup>+</sup> 黒木 純<sup>†</sup> 大瓶 佳秀<sup>+</sup> 樫山 淳雄<sup>+</sup>

<sup>+</sup>東京学芸大学大学院 教育学研究科 総合教育開発専攻

<sup>†</sup>東京学芸大学 教育学部 情報教育専攻

1. はじめに

ネットワーク技術の進展に伴い、企業の国際化が急速に進んでいる。ソフトウェアの分散開発も一般的になってきた。しかし、ソフトウェアを分散環境下で共同開発する場合、開発者間のインフォーマルコミュニケーションの不足が共同開発を難しくしている[3]。特に、要求分析や設計等の上流工程の作業はコミュニケーション集約的な作業である。上流工程の作業成果はダイアグラムを用いて表現されることが多い。近年主流になってきたオブジェクト指向によるソフトウェア開発では、上流工程での成果物を UML (Unified Modeling Language)[4]で定義された数種類のダイアグラムを用いて作成する。一方、対面会議は出張等に伴うコストが発生する。このような問題を解決するために、同期型分散開発環境における共同モデリング支援システムが提案されてきた。しかし、これらのシステムは成果物作成支援に対して以下の問題点がある：

- (1) 会話と成果物作成ツールが連携していない [1]  
D-UML[3]はUML を対象とした同期型モデリング支援システムであるが、利用しているテキストコメントツールは成果物作成ツールと密接に関連づけられておらず、コメントはUML モデル要素と関連付けられていない。CHI の分野において、コミュニケーションツールを成果物の特定の部分に関連付けて、会話をリアルタイムに行えるシステムが提案されている[1][5]。しかし、これらのシステムは共有する成果物を同期で共同編集できず、分散環境下において同期でUML モデルの作成を支援するには適していない。
- (2) 共同モデリングの履歴を、モデル要素と会話内容を関連付けて再現することができない[2]  
設計作業において、振り返って見直したときに設計根拠が必要になることがある。また、同期モデリング作業に欠席者がいたり、レビューしたりする場合に、設計根拠が必要になることもある。しかし、従来のシステムはこれらの設計根拠をUML モデルと関連付けて管理していないため、このような要求に応えることは困難である。

本研究では、この2つの側面から、UML モデルを共有、共同編集可能で、かつUML モデルの特定モデル要素に会話を関連付けて管理する、同期型分散共同モデリング支援システム **Libra-on-Chat** を開発する。本システムは、会話の内容を時系列に保存し、設計根拠として参照することもできる。

2. システム

分散環境下で行われる同期型共同モデリングは、各開発者が非同期で作成したUML モデル図を結合することが多い。**Libra-on-Chat** は非同期で作成されたUML モデルを共有し、会話ウィンドウを同期のUML モデルの特定モデル要素に関連付け、会話内容をUML モデル要素に関連付けることを利用しながら、UML モデルを作成するシステムである。図1はそのスクリーンショットである。

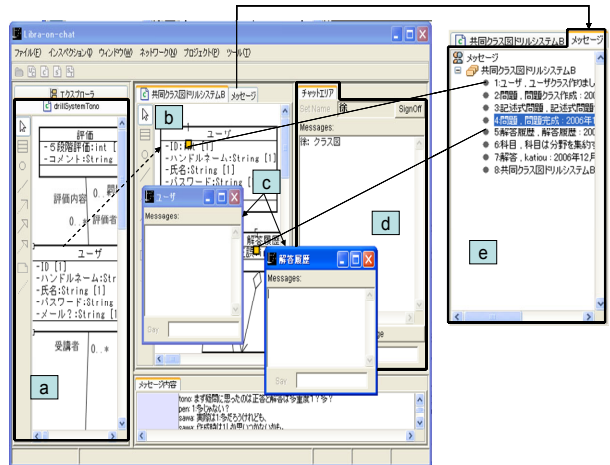


図1 **Libra-on-Chat** のスクリーンショット

開発者は各自で作成したUMLモデル図を「共有ビューア」(図1a)を開くことにより、他の開発者と共有することができる。「共同モデルエディタ」(図1b)で開発者が同期的に共同してモデル要素を追加、削除、編集することができる。また、「共有ビューア」のモデル要素を「共同モデルエディタ」に統合することができる。これらの機能に加えて、**Libra-on-Chat** は以下の3つの特徴を持っている。

- (1) UML モデル要素と会話の関連付け(図1c) (本システムでは「UML チャット」と呼ぶ)  
本ツールは、特定のモデル要素に対する議論を支援するものである。会話内容がアイコンとしてモデル要素に付けられる。アイコンをダブルクリックすることに

\*Synchronous Distributed Collaborative Modeling Supporting System for UML diagrams.  
<sup>+</sup>Dongmei XU, Yoshihide OHGAME and Atsuo HAZEYAMA (Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University)  
<sup>†</sup>Jun KUROGI (Department of Information Education, Tokyo Gakugei University)

より会話内容とその時刻情報を閲覧することができる。1つのUMLモデル要素に複数の「UMLチャット」を時系列に保存することができ、モデル要素の設計根拠として利用することができる。

(2) 同期モデリング作業の全体像を把握するためのテキストチャット(図1d)(本システムでは「チャット」と呼ぶ)

このエリアで開発者が行った議論を「UMLチャット」のようにUMLモデル要素に関連付けることが可能である。

(3) 会話内容の時系列表示(図1e)(本システムでは「メッセージエリア」と呼ぶ)

「メッセージエリア」は「共同モデルエディタ」のUMLモデル要素に関連づけられている。これにより、メッセージエリアのある見出しをクリックすることで、そのメッセージはどのモデル要素に関連づけられていて、誰が、いつ、何を議論したのかを閲覧することができる。これにより、共同モデリングの過程を最初から再現でき、設計根拠として利用することができる。

### 3. 評価実験

本システムの有効性を検証するため、評価実験を行った。以下、実験方法並びに結果について述べる。

#### 3.1 実験方法

4名の被験者からなるグループを2つ構成した(内訳は教員1名、大学院生5名、学部4年生2名)。各グループは3名の開発者と1名のレビューアから成る。各グループは本システムと、D-UMLのようなコミュニケーションツールとUMLモデル図を統合していないシステム(D-UMLは利用できないため、D-UMLに相当する機能を著者が実装したものである)を用いて共同モデリング作成実験を行った。モデリング終了後、レビューアがモデルをレビューした。また、全被験者にアンケート調査を行った。

#### 3.2 実験結果

同期モデリング作業の会話内容を分析することにより、本システム利用による以下の利点が分かった。

●あるモデル要素に対して、多重度、属性について質問するとき、直接“この(1)って何?多重度?”、“このIDはStringでいいか?”のように聞いていた。一方、比較対象のシステムを利用する場合は“ユーザクラスの属性にメールアドレスは必要だ”、“会員クラスの性別の属性はintでいいか?”のように議論していた。このことから、本システムを使うと余計な入力を省くことができるのがわかった。そして、アンケートから、本システムの利用により、モデル要素1つ1つに対して議論ができて、議論が集中しやすい、というコメントが得られた。

●アンケート調査から、「クラスが多くなり、1つのクラスの変更によって、以前に決定したクラスも変更しなければならない時、本システムを利用すると会話内容をクラス図のモデル要素に関連付けているので、以前決定したクラスの設計根拠を直接参照できるため役に立った」というコメントがあった。それに対して、比較対象のシステムを利用する場合は、当該の議論を探し出すために、議論を最初から読み直さなければ分からない、というコメントを得た。

●レビューアから、「本システムはUMLチャットにより局所的に見たいところを見ることができ、また、メッセージエリアにより最初から順を追って議論を追うこともできる」、という肯定的な意見を得た。

### 4. おわりに

本論文では、UMLダイアグラムを対象とした、同期型分散共同モデリング支援システムについて述べた。比較評価実験から、モデル要素と会話に関連付けることにより、余計な入力を省き、モデル要素に注目しやすく、設計根拠が残るため、レビューや見返し時に、UMLモデルの設計方針、モデル要素の設計意図の把握が容易であるという本システムの有効性が得られた。

一方、今回は実験規模が小さく、1回の設計作業のみであったため、開発者には、モデル要素に関連付ける会話とUML作成履歴があまり利用されなかった。また、「他のメンバーは編集中心なのか、コメントを考えているのか、コメントを打っているのかに関するアウェアネス情報がほしい」、「チャット画面がいっぱいになる場合、今どこで話が進んでいるのが分かりにくい」という問題点の指摘もあった。今後はこれら問題点を改善し、さらに大規模な適用実験を行う予定である。

### 参考文献

- [1] E. F. Churchill, J. Treevor, S. Bly, L. Nelson, and D. Cubranic, Anchored Conversations: Chatting in the context of a documents, Proceedings of CHI'00, pp. 454-461, ACM Press, 2000.
- [2] C. Weng, and J. H. Gennari, Asynchronous Collaborative Writing through Annotations, Proceedings of CSCW'04, pp. 578-581, 2004.
- [3] N. Boulila, A. H. Dutoit and B. Brugge, D-Meeting : an Object-Oriented Framework for Supporting Distributed Modeling of Software, Proceedings of ICSE, 2003. <http://gsd2003.cs.uvic.ca/upload/Boulila.pdf>
- [4] UML Resource Page : <http://www.UML.org/>
- [5] 西田健志, 五十嵐健夫, Lock-on-Chat: 複数の話題に分散した会話を促進するチャットシステム, 日本ソフトウェア科学会 ISS 研究会, 2005.