

非定型業務を支援する SOA システム構成法 : NSOA の提案

～コミュニティマッチングを用いた業務支援ソフトウェア選択～

○歌川 裕輔* 金子正人** 武内 惇** 藤本 洋** 藺田 孝造***

Yusuke Utagawa Masato Kaneko Atsushi Takeuchi Hiroshi Fujimoto Kozou Sonoda

* 日本大学大学院工学研究科 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1

** 日本大学工学部 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1

*** マイクロテクノ株式会社 〒211-0041 神奈川県川崎市中原区下小田中 2-33-36

1. はじめに

非定型業務の形態で進められるグループ協調学習を支援する支援システムをSOAに基づいて構成するためには、集約して局所化することが重要となる。本研究では、シュレイヤー・メラーのドメイン分割法に基づき教育支援システムのプログラムを分割し、アーキテクチャドメインに合意形成エージェントシステム、ならびに、コミュニティ制御システムを配置することにより、次に行う作業を決定する情報を生成する仕組みを局所化する方法を考案した。「非定型業務を支援するSOAシステム構成法：NSOA（Nonstandard Works Service Oriented Architectureに基づく定義法）の提案」^[1]に続き、本稿では、

- ① コミュニティ制御システムの構成法
- ② 教育支援システムの SOA 化について述べる。

2. コミュニティ制御システムの構成法

2.1 コミュニティ制御システムに要求される機能

グループ協調学習において、教育支援システムは生徒が効率的に学習を進められるようにガイドする機能や、学習の活性化を図る機能が求められる。その機能を実現するためにコミュニティメンバーの情報を集めコミュニティの活動を活性化させるコミュニティ制御機能^{[2][3][4]}を用いる。前者は、学習者に対して、グループ討議において次にどの資料を参照すべきか、次にどのツールを使うべきかを提案して、学習者が教育支援システムの提案に基づき次に行うことを正しく決定できるようにする。後者は、学習者のグループ討議への貢献度や理解度を公示して学習の活性化を図る。

- ① グループ討議の発言者の特性情報を用いて分類するグループ内マッチング処理により実現する
- ② 参考資料やツールの使用状況を参照して情報を分類するグループ間マッチング処理により実現する

2.2 グループ内でのマッチング処理

グループ内で行われるマッチング処理として、学習者の特性情報と発言ポイントを利用して、グループ討議参加者の意見から最も優れた意見を抽出するマッチング処理を考える（図1）。以下に実行手順を説明する。

- ① 学習者が発言する
- ② 学習者の発言を、学習者の持つ特性情報と発言ポイントをより多い順に並べ替える
- ③ 並べ替えた発言を表示する
- ④ 教師は表示された発言を閲覧する
- ⑤ 優れた意見を評価する
- ⑥ 意見への評価として地域通貨が払われる。地域通貨が学習者の特性情報に加算され、特性情報が更新される特性情報の評価に使用される地域通貨とは、ある特定の地域内でのみ限定的に使用される通貨のことである。過去の研究^[5]ではコミュニティ内でのQ&Aにおいて優

れた回答に支払われる報酬として使用した。

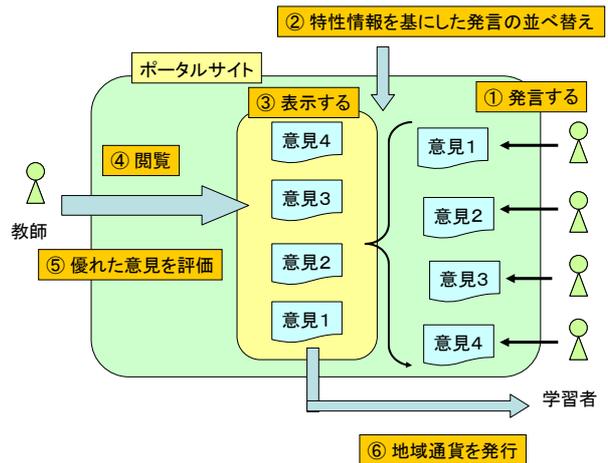


図1 グループ内マッチング処理

2.3 グループ間でのマッチング処理

教育支援システムは複数のグループがそれぞれグループ討議を行い、連携し評価し合うことを想定している。他のグループで使用した良いツールや資料を利用できるようにグループ討議でグループ間マッチングを行う。グループ内マッチングと同様にマッチングの判断基準として特性情報を用いる。グループ間マッチングではグループにも特性情報を設定する。これによりそのグループの特徴等が分かり、そのグループにどのような支援が適切なのか判断できる。グループ間で問題の質問から回答があった場合の複数のグループ（コミュニティ）を連携させた場合、以下ようになる（図2）。

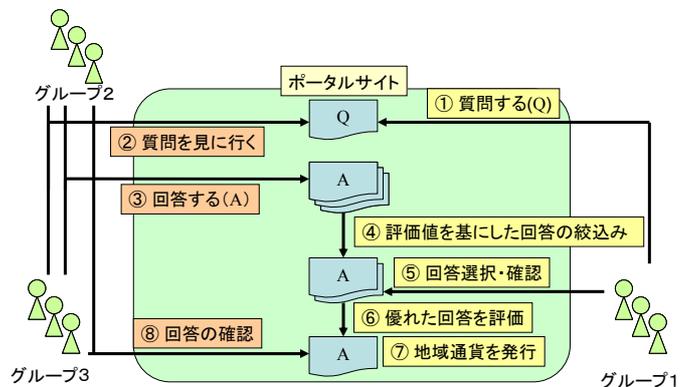


図2 グループ間マッチング処理

- ① グループ1の参加者が質問する
- ② グループ2, グループ3の参加者がポータルサイト上に表示された質問を閲覧する
- ③ 質問に対してグループ2, グループ3の参加者が回答

する

- ④ 投稿された質問から、回答者の特性情報を基にして回答を絞込む
- ⑤ 絞り込んだ回答を確認する
- ⑥ 優れた回答を評価する
- ⑦ 評価した回答に対し地域通貨を発行する
- ⑧ 回答の評価を確認する

3. 教育支援システムのサービス化

3.1 SMM ドメイン 4 階層分割による階層化

教育支援システムでは、教材の提示、説明、資料の参照やツールの利用等の学習システムを支援する機能（学習遂行機能の他に、学習状況を表す情報を収集、発言者の推薦、参考資料やツールの提示、ならびに、学習の理解度やグループ討議の貢献度を提示して、学習の効率化、活性化する機能（学習制御機能）を実現する。学習制御機能は学習の流れ（討議の実行手順）を制御する仕組みであり、学習制御機能を実現するソフトウェアと学習遂行機能を実現するソフトウェアを分類する。このため、アプリケーションドメイン、サービスドメイン、アーキテクチャドメイン、インプリメントドメインの4つのシユレイアー・メラードメインにソフトウェアを分類する。

①アプリケーションドメイン

学習進行機能のうち教育方式で決められた学習者、教員の作業を支援するソフトウェアを分類する

②サービスドメイン

学習進行機能のうち教育方式の違いによらず共通に使用されるソフトウェアを分類する

③アーキテクチャドメイン

学習制御機能を実行するソフトウェアを分類する。役割空間エージェントシステムやコミュニティ制御システムはこの層に配置する

④インプリメントドメイン

アプリケーションドメイン、サービスドメイン、アーキテクチャドメインのソフトウェアを実行するシステムソフトウェアを分類する

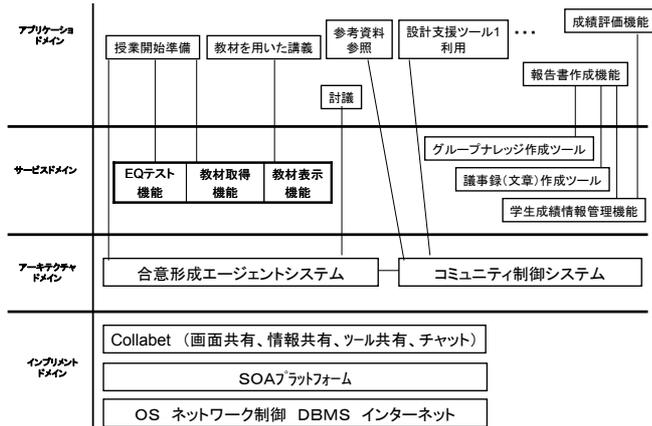


図3 グループ討議のドメイン分析結果

3.2 各階層におけるサービス化

シユレイアー・メラーのドメイン各階層に VLLA の階層を当てはめる。

①アプリケーションドメイン

学習の基本作業は読むこと、考えること、書くこと（発信すること）であることから、作業で扱うオブジェクト（文章、ホームページ、クラス図、構造化された教材等）を単位にサービスを大分類する。さらに、オブジェクトを処理するために使用する独立した操作法ごとにサービ

スを設定する。例としてプログラムのソースコードというオブジェクトに関するサービスにはエディット、コンパイル、ビルド、静的解析などがある。

②サービスドメイン

アプリケーションドメインの作業の違いに関係なく共通に使用される教材の配布や EQ テスト、設計思考過程の表現、グループ・ナレッジ化の手順をサービスとする。また、アプリケーションドメインのサービスを実現するために共通的に使用する。例として、文書作成、PIO 制御、インターネットブラウザ等をサービス化する。

③アーキテクチャドメイン

合意形成エージェントシステムやコミュニティ制御システムを構成するプログラムをシーケンシャルに実行され、かつ、処理アルゴリズムが複数ある命令プログラムに分け、それぞれをサービスとする。情報の獲得、合意形成、各エージェントの特性情報の保存と更新、マッチング、情報の記録、報告をサービスとする。

④インプリメントドメイン

上位階層のプログラムを実行するための、画面共有、情報共有、ツール共有といった学習支援機能から OS や DBMS といったシステムソフトのプログラムでありサービス化はしない。

3.3 非定型作業への対応

非定型作業は、人間が次に行う作業を決定し、決定された作業が実行されるという形態で進められる作業である。次に行う作業を決定するために使用する情報を生成する処理が様々な作業の中に分散して配置されているとき、作業を支援するシステムの構成は複雑になり、支援システムの開発作業だけでなく更新作業にも多大な労力が必要となる。本教育支援システムでは、次に行う作業を決定する情報を生成する仕組みを合意形成システムとコミュニティ制御システムとして、アーキテクチャドメインに集約して配置した。さらに、次に行う作業を決定する情報を提供するプログラムを選択法合意形成サービス、マッチングサービスとしてサービス化したことにより SOA に基づく非定型作業支援システムの構築を容易にしている。

4. おわりに

本稿では、非定型業務に対応した教育支援システム実現の一環として、合意形成エージェントシステムとマッチング機能を用いて非定型業務への対応を考察し、ドメインの階層化を行うことで意思決定に関わるロジックの集約、局所化を行い非定型業務に対応できるようにした。今後は学習内における学習プロセスレベル（学習法）の粒度や各種業務をサービス化する場合の AP の粒度についての検討を行う。

【参考文献】

[1] 宮崎：“非定型業務を支援する SOA システム構成法：NSOA の提案”，第 69 回情報処理学会全国大会：2007/03
 [2] 堀内：“コミュニティ支援機能を有する地域活性ポータルサイトの構成法に関する研究”，電子情報通信学会 分散システム／インターネット運用技術研究会 28-12：pp67～72 2002
 [3] 大高：“コミュニティでの活動意欲を高揚する為の blog を用いたコミュニティ制御機能の実現法”，第 47 回日本大学工学部 学術研究報告会：2004/11
 [4] 水田：“コミュニティでの活動を効率化するための blog を用いたコミュニティ制御機能の実現法”，第 47 回日本大学工学部 学術研究報告会：2004/11
 [5] 中野：“blog を用いたコミュニティ制御機能の提案”，情報処理学会東北支部：2005/11