

ネットワーク管理におけるコレクティブインタラクション支援機構の検討

星野 拓也[†] 谷村 優介[‡] 笹井 一人[§] 北形 元[§] 木下 哲男[§]

[†]東北大学工学部情報知能システム総合学科 [‡]東北大学大学院情報科学研究科

[§]東北大学電気通信研究所

1 はじめに

困難な問題に対して人とエージェントが協力して解決しようとする際のインタラクションを支援する研究が数多くなされてきたが、そのほとんどにおいて、人とエージェントが一对一の関係でコミュニケーションすることが前提とされている。その場合、一对一の関係でより高度な問題を解決しようとする、創造的なアイデアの発想を可能とするために、人と協力するエージェントに人と同等の能力が必要となり、原理的な限界がある。これに対して、複数の人とエージェントからなる集団におけるインタラクションにより問題解決を行う概念として、**Human Agent Collective (HAC)** [1] が提案されている。本稿では、**HAC** を実現するためのインタラクション様式として、人と人、人とエージェント、エージェントとエージェントのコミュニケーションが相互に影響し合うことで、解決策を創発する新たなインタラクションの方式を、コレクティブインタラクションと名付け、その実現を支援する機構を提案する。図1に本研究で提案する機構の概要を示す。本稿で提案する機構は、主に人間がコミュニケーションする空間であるソーシャルスペースとエージェントが動作するワークスペースの中間に位置し、その上を交錯するコミュニケーションを相互作用させるための機能を持つ。

提案機構の適用例として、我々がこれまで研究を行ってきた、人とエージェントが協力してネットワーク管理における問題解決を行うシステムである **AIR-NMS** [2] を取り上げる。**AIR-NMS** には障害検知と障害解決の二つの機能が存在する。障害検知機能では、サーバなどの管理対象が異常な状態にないか、複数の役割を持つエージェントが連携して監視を行う。異常が検知された場合、管理者に異常を通知するとともに、障害解決機能を担当するエージェント群に解決を依頼する。障害解決機能では、障害の原

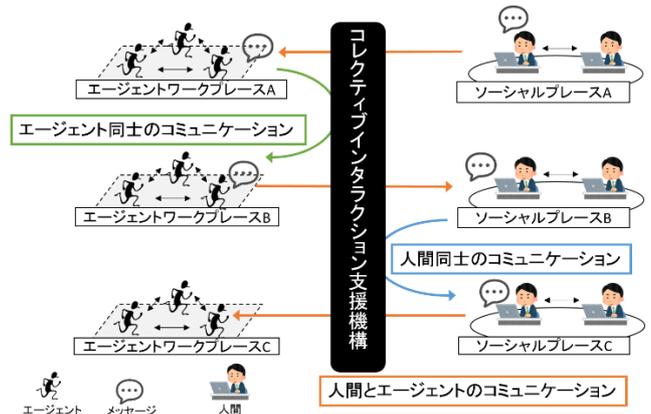


図1: コレクティブインタラクション支援機構

因を探るエージェントや、障害の対策案を導出するエージェントが協調して、管理者に情報提供を行う。しかしながら、先行研究においては、エージェントに支援を要求するためのインタフェースを各機能やエージェントに依存して作る必要があったため、各機能を利用する際のコミュニケーションの場は分離されていた。そこで、提案機構を **AIR-NMS** に適用することで、分離されたコミュニケーションの場の中でインタラクションを可能とし、ネットワーク管理における高度な問題解決の支援を実現する。

2 コレクティブインタラクション支援機構

本稿で提案するコレクティブインタラクション支援機構は、様々なコミュニケーションを集約し、相互作用させる場を提供する。具体的には、(1) 多対多のメッセージング機能、(2) 人とエージェントのメッセージを変換する機能、の2つの機能によって構成される。

2.1 (1) 多対多メッセージング機能

図2に本機能の概要を示す。提案機構を利用する人やエージェントの集団は、一つのインタフェースを通してメッセージをやり取りすることが可能で、ある時間幅でやり取りされたメッセージを集約し、共有できる。この機能により、複数のシステムの管理者やシステムの中で働くエージェントが、互いの意見や動作した結果を共有し、共有したメッセージを受けて他の人やエージェントが更に行動することが可能になる。

Collective interaction support mechanism in network management tasks
Takuya Hoshino[†], Yusuke Tanimura[‡], Kazuto Sasai[§], Gen Kitagata[§],
Tetsuo Kinoshita[§]

[†]Department of Information and Intelligent Systems, Tohoku University
[‡]Graduate School of Information Science, Tohoku University,
[§]Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

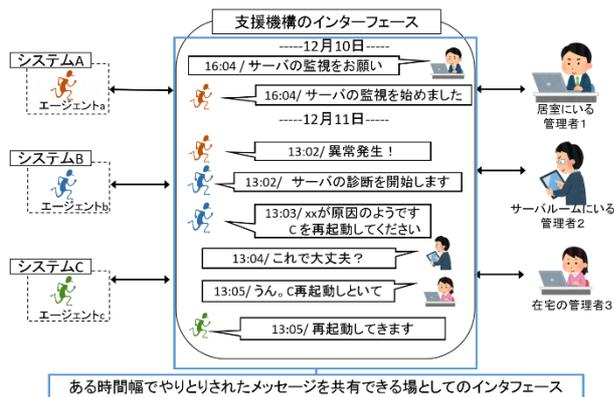


図 2: 多対多メッセージング機能

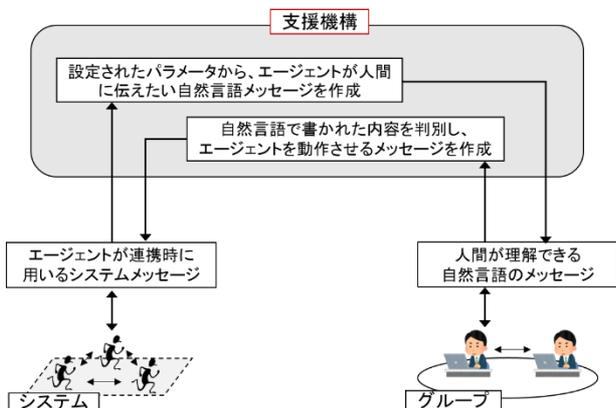


図 3: メッセージ変換機能

2.2 (2) メッセージ変換機能

図 3 に本機能の概要を示す。人とエージェントがコミュニケーションに用いるメッセージは、それぞれ自然言語で書かれたメッセージ、ACL (Agent Communication Language) に基づくエージェントメッセージと異なる形式である。本機能は、(1)の機能を通して集約されたメッセージを互いに理解できる形に変換する機能である。(1)により集約された自然言語のメッセージは、本機能によりその内容が判別され、エージェントが動作することを期待するような内容であった場合には、エージェントメッセージへと変換する。また、エージェントがインターフェース上で共有したいエージェントメッセージを提案機構に送信すると、本機能によりエージェントメッセージ内に設定されたパラメータに基づいて自然言語のメッセージを作成し、(1)の機能を用いて共有される。

3 試作システムの設計と実装

提案機構の有用性を確認するために試作システムを設計・実装した。実装言語には Java, JavaScript, エージェント開発環境には IDEA [3] を用いた。ここでは、(1) 多対多メッセン



図 4: 試作システムのインターフェース

機能を実現させるためのプラットフォームとして、bot 機能を通じて外部システムのオペレーションが出来る機能を提供するチャット型インターフェースを採用した。(2) メッセージ変換機能は、自然言語のメッセージから特定のエージェントを動作させるエージェントメッセージへと変換するエージェントと、エージェントメッセージを受け取って自然言語のメッセージへと変換するエージェントの 2 種類のエージェントとして設計し、実装した。

図 4 に、AIR-NMS に適用した試作システムの動作例を示す。この例では、障害検知機能のエージェントがサーバの異常を検知したことを報告し、これを受けて障害解決機能のエージェントが障害原因と対策案の導出をし、報告した後、報告を受けた管理者が対策案の実行を依頼すると、対策案を実行可能なエージェントが応答したことが確認できる。このように、試作システムを通じて、人とエージェントの集団が可読な形式でメッセージを共有し、互いにインタラクションできることを確認した。

4 おわりに

本稿では、人間とエージェントの集団が創発的な問題解決を行うためのコレクティブインタラクションを支援する機構を提案し、ネットワーク管理における問題解決への適用例を示した。今後は、集約したメッセージから話題を把握したり、関連するやりとりを発見したりといったコミュニケーションのインタラクション機能を設計するとともに、提案機構全体の評価を行う。

参考文献

[1] N.R. Jennings, L. Moreau, D. Nicholson, S. Ramchurn, S. Roberts, T. Rodden, A. Rogers, "Human-agent collectives." Commun. ACM, vol.57, Issue 12, pp.80-88, 2014.
 [2] 中橋修平, 谷村優介, 笹井一人, 北形元, 木下哲男, "知能型ネットワーク管理システムにおける異常検知機能の開発," 第 10 回先進的情報通信工学研究会, 2014.
 [3] IDEA: <http://www.k.riec.tohoku.ac.jp/idea/>