

## P2P によるコミュニケーションの評価の研究

池田篤史<sup>†</sup> 三田和沙<sup>†</sup> 湯浅貴文<sup>†</sup> 片岡信弘<sup>†</sup>

東海大学工学部電子工学科

### 1. はじめに

P2P フレームワークの JXTA を用いて、インターネットを通じた JAVA によるコラボレーションゲームを作成し、コラボレーション機能レベルの研究を行った。この時、コミュニケーションの度合いによって生じるコラボレーション程度がいかに変化するかを評価した。P2P 通信を遮断して一人でゲームを進める場合や、P2P 通信を利用して複数人でゲームを進める場合に人数を変えたときの変化を測定し、コラボレーションにどのような影響がでるのか、またその相違はどのような要素から発生するのかを評価した。

### 2. P2P 通信技術の現状

インターネット技術の中で注目されているものとしてサーバ非介入技術である P2P 通信技術が挙げられる。P2P 通信技術を実現しているソフトウェア(P2P ソフトウェア)の中にはユーザ(Peer)の探索・発見はもとより、チャット、インスタントメッセージ機能を提供しているものが多い。この P2P 通信技術をオンラインゲームに適用することにより、サーバ介入型通信を P2P に置き換えてサーバの負荷を軽減させることが可能である。現状、P2P ソフトウェアは数多く発表されており、P2P 通信は Pure 型通信と、Hybrid 型通信の 2 種類に分別されている。(図 1) Pure 型の P2P 通信を行うシステムは Hybrid 型とは異なり、Index サーバを必要としない。また、Firewall を越えられることにより特定のサーバを必要としないため、必要最低限のコストでシステムの実現が可能と考える。

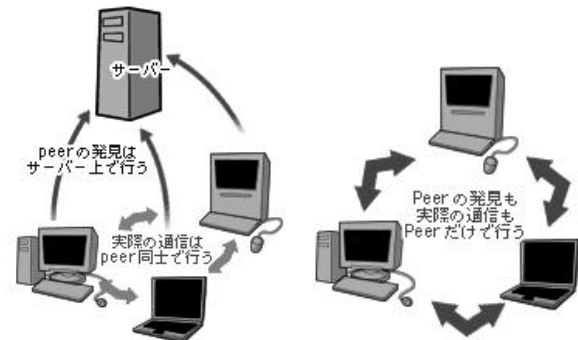


図1 Hybrid型通信システム Pure型通信システム

### 3. JXTA の概要

JXTA のアーキテクチャには、核となる 4 つの要素が導入された。まずは、Peer Group である。Peer Group は、ある Peer がほかの Peer を検索する場合に詳細な情報を記述するために使われる。次に、Peer Pipe がある。Peer Pipe はピアまたは Peer Group が相互に通信する際に利用される通信メカニズムである。3 番目が Peer Monitoring である。この機能は、Peer の接続状況やコンテンツへのアクセス状況を把握して、この情報をアプリケーションやサービスに通知するために利用される。ピアへの課金といったモデルを考える場合には、この機能がとても重要な意味を持つ。最後に、セキュリティの機能がある。JXTA では特定のセキュリティポリシーを定める代わりに、セキュリティ機構を“プラグイン”するためのセキュリティフレームワークを用意することにした。そして、これらの機能にアクセスし、利用するために定められたプロトコル群が JXTA の中核(JXTA Core)となる。プロトコルを定義することで、Java 環境でも非 Java 環境でも、また下層でどのようなネットワークトランスポートが利用されていたとしても JXTA の利用が可能になる。

### 4. コラボレーションゲームの概要

Research of evaluation of communication by P2P.

<sup>†</sup> Atushi Ikeda, Kazusa Mita, Takafumi Yuasa,

Nobuhiro Kataoka

Tokai University School of Engineering Electronic Engineering

今回作成したコラボレーションゲームは6人同時にプレイできるゲームである。ある1つの問題に対して6人が協力して解決していくというコンセプトで作られたもので、今回はそのある問題を1つの事件とし、6人が協力して犯人の捜査をするというものを提案した。プレイヤーは、はじめは少ない状況証拠からスタートし、目撃証言や犯人の痕跡、被害者の状況やダイイングメッセージなどから情報を集める。またその情報の共有や、チャット機能を使用してコラボレーションを行い、事件を解決していくものである。事件を解決するためにはいくつかのフラグを通過していかななくてはならない。そのフラグを通らなければ次のステップに行くことは出来ず、それをいち早く通るためには6人の協力が必要になってくる。このゲームは1人でも出来るのだが6人が協力することによって成り立つゲームでもありと云っていい。

このゲームの目的は、1つの問題に対していかに迅速に対処し、解決するかということ。検証の際はプレイする人数を変化させてコミュニケーションの度合いに変化を加える。そのことにより各部に設置されたフラグが最終的にいくつ立っているか、目的を解決するまでの時間がどう変化するのか、この変化を定量的に計測して評価するものである。

## 5. コラボレーションゲームの流れ

タイトル画面のあと、プレイヤーにクリア条件が提示される。そのあと6人のプレイヤーはそのクリア条件にしたがって行動し、犯人を逮捕するための状況証拠や目撃証言などを屋外や建物内などを行き来しながら捜査する。そして犯人を逮捕し、尋問をする。その尋問での結果を次の犯人逮捕へとつなげ、最終的に誰がこの事件の首謀者であったのかをつきとめるものである。

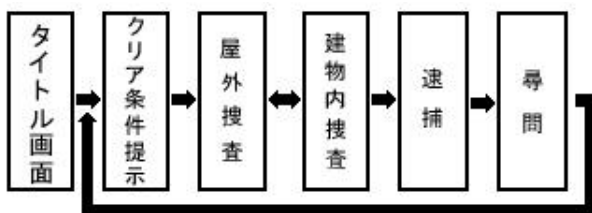


図2 コラボレーションゲームの流れ

## 6. コミュニケーションの変化による影響

P2P通信を遮断して1人でゲームを進めた場合、6人の場合より事件解決までの時間は長く、最終的に立っているフラグの個数が少ないという変化が生じた。そもそも、コラボレーションとは複数人が協力して同時に効率よく仕事を進めることであり、これにより1人で進めた場合はコラボレ-

ーション程度がゼロになったと言えるだろう。次に2人でゲームを進めた場合、6人で進めた場合より、1人で進めた場合と同じように事件解決までの時間は長く、最終的に立っているフラグの個数が少ないという変化が生じた。時間とフラグの個数を合わせて得点とすると、2人で進めた場合は1/3倍のコラボレーション程度となった。3人の場合は1/2倍、4人の場合は少し影響が出たものの、6人の場合とほぼ同じ解決時間、フラグの個数となった。5人の場合も同じことが言える。これにより、コミュニケーションは3人以上の人がいるとコラボレーションできることが結果として出た。また、4人以上の人がいる場合、そこからは人が増えていくたびにコラボレーション程度が増加していくことが分かった。しかし、問題の程度にもよるが、人数が多すぎても結果は同じになる場合がある。問題の程度を把握し、その問題に対して必要な人数を把握することが大事だと分かった。

しかし、コミュニケーションの度合いの変化だけがコラボレーション程度へ影響を与えるものではない結果も得た。ただコミュニケーションをしているだけではコラボレーションは出来ない。互いに協力したいという意志が希薄なままでは6人でゲームを進めていてもコラボレーション程度の差が明確になってこない。ゲームを行っている人の能力にもよるのだが、コラボレーションとは人の意志に左右されるものであると云っていいだろう。そして団結することによって1人で行動するより良い成績を得るのだということが理解できた。

## 7. おわりに

今回使用したPure型P2Pネットワークのアカウント管理に関する認証システムの構築に問題が生じた。Pure型P2Pネットワークはシステム投資コストの低減やシステム負荷の分散が可能なメリットはあるが、アカウント管理を担うサーバが存在しないためにn対nの相互認証システムの構築が困難であった。これは認証データ漏洩によるセキュリティの崩壊に繋がる。今後は相互認証システムの構築を検討していく予定である。

## 参考文献

- [1]Brendon J. Wilson, JXTA のすべて, 日経 BP社, 2003
- [2]Project JXTA, <http://www.jxta.org/>
- [3]P2P とワイヤレスの交差点, <http://internet.watch.impress.co.jp/www/column/wp2p/wp2p01.htm>