

パネル討論「今後のP2Pソフトウェア」

首藤 一幸 阿部 洋丈 亀井 聡 塩澤 一洋 高木 浩光

2004年9月14日(火),ソフトウェア科学会第21回大会の併設企画として,チュートリアル「P2P コンピューティング—基盤技術と社会的側面—」が開催された。チュートリアル最後のパネルディスカッションでは,技術者として,今後P2Pソフトウェアを構築するにあたって,何を踏まえ,どのように取り組んだらよいのかを議論した。本稿ではその議論を報告する。

1 はじめに

情報システムが社会を支えていることはもはや疑いようもなく,ソフトウェア技術の重要性はいよいよ増している。また,この10年間,広帯域ネットワークの普及,PCの高性能化といった情報環境の急速な変化によって,ソフトウェア技術者個人が社会に与えるインパクトは以前とは比べものにならないくらい大きくなっている。ひとつの不具合,ひとつの革新的なソフトウェアが,経済活動に数十億円規模の影響

を与えることもめずらしくない。

社会的に影響の大きい研究・開発に携わる技術者には,相応の責任と義務が求められる。折しも,P2Pソフトウェア,P2Pソフトウェアを用いたサービスを発端とする訴訟,事案がたびたび報道されている。中には,ソフトウェアの利用者やサービス提供者だけでなく,ソフトウェアの開発者の行動が問われている事案もあり,研究者,開発者が罪に問われることによる研究・開発の萎縮,日本の国際競争力低下を懸念する声もある。それ以前に,技術者個人としては,自らの研究・開発関連行為が罪に問われてしまう危険性に関心がある。

また,現在のP2Pソフトウェア,特にファイル共有ソフトは,インターネットを運用する側にとってありがたくないものとなっており,そのため,そのトラフィックは制御の対象となっている。その原因としては,単純にトラフィックが多いということだけでなく,構造がウェブ向きとなっている国内ネットワークインフラには負担が大きいということもある。また,P2Pソフトウェアには,すべてのピアがクライアントであると同時にサーバであるという特徴があり,そのために下りと同程度の上りトラフィックも発生させるが,上りトラフィックを保護することは,インフラ管理・整備側にとっては自社の顧客ではなく他者の顧客に便宜を供することになるため,強い動機がない。

こういったネットワークインフラとの相性の悪さは,現在のファイル共有ソフトはともかく,将来のコンテンツ流通においても足かせとなり得る。将来のコンテンツ流通がP2P式であるとするなら,インフラが,P2Pアプリケーションか,または双方かが歩み寄ることが必要となる。

Panel Discussion on Future P2P Software.

Kazuyuki Shudo, 産業技術総合研究所グリッド研究センター, Grid Technology Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

Hirotake Abe, 科学技術振興機構 CREST, JST CREST. Satoshi Kamei, 日本電信電話株式会社 NTT サービスインテグレーション基盤研究所, NTT Service Integration Laboratories, NTT Corporation.

Kazuhiro Shiozawa, 成蹊大学法学部, Department of Law, Seikei University.

Hiromitsu Takagi, 産業技術総合研究所, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

コンピュータソフトウェア, Vol.22, No.3 (2005), pp.1-7. [トピックス] 2005年4月20日受付.



図1 パネルの様子（写真提供：アイティメディア（株））

今回のパネルディスカッションでは、P2P ソフトウェアを取り巻くこれらの問題を議論した。

2 チュートリアルの内容

チュートリアルのプログラムは次の通りであった。

- P2P 概説：首藤一幸（産業技術総合研究所）
- DHT 技術解説：阿部洋丈（科学技術振興機構 CREST）
- ネットワークレイヤから見た P2P 技術のインパクトと課題：亀井聡（NTT サービスインテグレーション基盤研究所）
- ユビキタスアプリと P2P の真実：近藤治（デジタルドリーム）
- P2P の法的・社会的意義：塩澤一洋（成蹊大学法学部）
- P2P の活用意義と管理困難性をめぐる論点：高木浩光（産業技術総合研究所）

このプログラムに沿って、ソフトウェア技術（首藤，阿部，高木），ネットワーク（亀井），アプリケーション（近藤），法律（塩澤）の各方面をそれぞれ専門とする講師が、P2P 技術の現状を解説した。

チュートリアルの最後には、今後 P2P システムをどのように構築すべきか、というテーマを設定して、パネルディスカッションを行った（図1）。高木の講演がそのための論点提起を兼ね、それを受けて、上記講演者と会場からの参加者が議論を行った。

3 ソフトウェア技術者の社会的責任

阿部： 完全分散型匿名プロキシ[1] というものを開発しました。ウェブの閲覧時に、閲覧している側の IP アドレスをサーバ側で知ることができないように

する、という pure P2P のシステムです。匿名システムを管理するサーバが存在しない場合でも性能と匿名性は両立できるのか、という技術的なチャレンジがあって、チュートリアルで解説した Chord というアルゴリズムを応用することで解決できました。

論文として発表する以外に、ソフトウェアも公開するつもりで開発しました。2002 年の 12 月頃にはだいたい開発は済んでいて、公開しようとしていました。すると、匿名掲示板における名誉棄損訴訟で被告側の控訴が棄却された、という報道があって、ショックを受けました。匿名での行動を支援することになるソフトウェアを公開するというのはリスクなことかもしれない。罪に問われ得るのだろうか？と考えたわけです。ここで一旦は、公開を思いとどまりました。

しばらくするとパッと忘れてしまって、また、そろそろ出そうかなと思うわけです。すると今度は、犯罪行為に使われた顧客管理ソフトの開発者が逮捕される、という事件が起きました。ソフトウェアの開発が犯罪の幫助と見なされたわけです。あとは、Winny 作者の逮捕などいろいろな件を見て、ソフトウェアの公開を思いとどまりました。

その頃から、ソフトウェア開発者が責任を問われるのはどこまでなのか、ということが気になっています。塩澤先生の言う「善良な意思」に基づいて行動していたとしても、警察がそれに納得しなければ逮捕されてしまうのでしょうか。最終的には無罪になったとしても、一般人にしてみれば逮捕されるだけでかなり大変なことです。その頃から、ソフトウェア技術者向けのガイドラインが欲しいと考えてきました。

亀井： 阿部さんの作ったソフトと同じようなことができるソフトが海外から入ってきて、それが一般

に普及してしまう、ということが起こるかもしれません。技術の発展、普及は逆方向には戻らないので、類似ソフトが普及してしまえば、阿部さんもリスクなく公開できるかもしれません。

でも、そのようになしとせずに境界が決まってくるのはよろしくないと感じています。

塩澤： 善良でなければ違法だということではなくて、罪刑法定主義という原則があるので、「これが違法な行為です」と書いてあるもののみが違法なのです。それ以外は何でもあっても合法です。違法だと書かれている行為さえしなければ何も恐いことはないです。

私が申し上げたのは、諸刃の剣のように、作り出しているものの危険性が高ければ高いほど、それを作る人には高い注意義務が求められるということです。つまり、原子力発電所は極めて危険なものだから、それを作る人には高度の注意を払う義務が課せられます、と。

そういう意味では、すべての技術者は、新しいものを作ることに伴うリスクを負っています。どんなに考えて安全策を講じておいても思いもよらない事故は起こるものなのに、はなから何も安全策を講じておかないというのは論外です。危険性を認識しているなら、きちんと手立てを講じておく、ということを目指して善良な意思と言いました。

最も基本的なコンセプトを言えば、人を困らせないためのルール、これが法律です。ですから、はなから人に迷惑がかかるだろうということが判っているデバイスは、法の精神にもとるわけです。人に迷惑がかりそうだということがあらかじめ明らかならば、そうならないように手立てを講じておくことが、やはり技術者には求められるのではないのでしょうか。これは法というより倫理の話です。

また、技術者向けのガイドラインは、待っていても誰も作ってくれません。欲しければ、技術者自身が作るしかありません。

高木： ソフトウェア制作の自由は表現の自由であるという主張をする人もいます。本当にそうなのか、議論の余地があります。

阿部： 管理不能なものを世に出すというのは、技術者が従うべき倫理にもとるのでしょうか。というの

は、私が開発した匿名プロキシでは、ある種の既存システムとは違って、複数のルータに散らばっている閲覧履歴を突き合わせて匿名性を破る、ということが困難であるような設計になっています。

こういう仕掛けを考えることは、法的にも倫理的にも問題ないでしょう。しかし、こういう、開発者でもコントロールできないものを世に出すというのは、倫理的に問題があるのでしょうか。

塩澤： 法律家が答えることではないかもしれませんが、法律に関連付けて言いますと、「いい」というロジックも「悪い」というロジックも、法律を使ってどちらでも立てることができます。法律というのは、どのようにも使える、それ自体が諸刃の剣です。

亀井： ソフトウェアを世に出す前にこれをやっておくとよい、といったアドバイスはありませんか？

塩澤： 特許をとる。

亀井： 有用だということを外部に認めてもらう、という意味ですか？

塩澤： 特許をとったからといって有用性が認められたとは必ずしも言えないです。特許は基本的に新規性と進歩性ですから。

ただ、日本の社会では、特許に威光があるのではないのでしょうか。どんな商品でも「特許をとっています」というだけで、「ああ（それは信用できるかもしれない）」となるのではないのでしょうか。

亀井： 学術系の価値観で言うと、論文にそういった同様の効果があるのではないのでしょうか。

塩澤： それはどうでしょう。一般人は論文は読みませんが、特許をとってる、と言うと効果があります。特許をとって大衆を味方に付けるというのはひとつのやり方だと思います。

メリットはもうひとつあります。peer-to-peerのシステムは今まだ黎明期なのでしょうから、その基本的なアイデアたり得るところの特許をとれるのではないのでしょうか。そうすることで、自分でソフトウェアを公開せずとも、後々のソフトウェアの基本特許となって、大きな収入を得られるかもしれません。つまり、リスクは自分で負わずに収入だけ得られる可能性が出てきます。

4 研究・開発は萎縮しているか？

上原（京大）： P2P の研究には本当にそんなにブレーキがかかっているのか、昨今の訴訟などの事案による萎縮効果はどれだけあるのか、を疑問に思っています。

研究をすることに対する制御というのは、ゲノムとか原子力分野とは違って、まだ全然かかっていません。ただ、世に出したときにどういった影響を与えるかを考えてくださいというレベルなわけです。これは別に昨今始まったことではありません。極端な話、研究者は論文だけ書いて、実装は世に出さなくてもいいわけです。

本当に、昨今の情勢を理由に P2P 研究を止めようとしている人はそんなにいるものでしょうか。

首藤： 私個人としては、全然ブレーキはかかってません。ただ、阿部さんの気持ちはよくわかります。何をしたら罪を問われるのか、法律の素人からするとわかりにくいと感じています。これを、技術者にとってもう少し明確にする手段はあるのではないのでしょうか。

阿部： 研究することに対するブレーキはかかっていません。論文としてアルゴリズムを発表することはセーフだろうと考えているからです。それに対して、匿名プロキシソフトウェアの公開は、今後何か劇的な変化がない限りは行いません。

亀井： 一般的に、予算をおおぴらに付けにくくなったり、対外的に P2P に関する話をする際に配慮が要るようになったといった影響は少なからずあると思います。

予算と言えば大学の先生に伺ったところによると、研究費の公募への申請書類に付いてくるタイトルが 1 年前は「P2P」が多かったそうなのですが、それが今年は「オーバレイ」や「グリッド」に変わっていたり、という影響もあるようで、研究者は意外にたくましくやっているようです。

塩澤： 私も講演の中で、萎縮が起きることを危惧すると言いました。これは、個人的にはまったく萎縮して欲しくないから言っているわけです。私が使っているこのソフト、peer-to-peer ですよね？ ファイル

を直接相手に送っていますよね？ これを使って、他大学の先生方とチャットしながらファイルを送り合ったり、日常的に peer-to-peer 技術の恩恵を享受しています。

社会的に認容される形で実装するということと、その基礎になる技術を研究することは、フェーズの違うことだと思います。こうしたら悪性が突出してしまうということが判ることが研究にとって大事なことのひとつです。それが判るからこそ、ではどうやって回避するか、という次の段階に進めるわけです。研究の対象としてその技術を見る場合と、それを実装して、社会に、デバイスとして出すというフェーズは、まったく分けて考えるべきだと思います。

高木： あえて、少し違った視点を提示します。米国では Napster のブームがあり、相当数のユーザが様々な経験をしました。その頃、日本ではそういった経験をした人はほとんどいませんでした。少し遅れて Winny が流行し、日本でも相当な人数が、その種のソフトウェアによってどういうコンテンツが流通するのかを経験したわけです。もし Winny が登場しなかったら、いい悪いは別として、ある意味、日本は遅れたらと思うと思います。

売られているものを無料で入手するという話ではありません。例えば、20 年くらい前の作品で、聞きたくてもどうやっても入手できなかったものが Napster では入手できた、といった経験です。こういった体験をすることで、人々は著作権のあり方というものを考えます。日本では著作権法に基づく規制が十分に機能していたことが、逆に文化的な遅れをもたらしかねなかったのではないかと、などということも思っている人もいるでしょう。私が思っているわけではなく。

5 インフラと仲のいい P2P

亀井： 私は、通信の品質やトラフィックについての研究、つまり、皆さんよりレイヤの低いところに取り組んでいます。その視点から見て、P2P ソフトウェアを作る人が何を考えてくれればありがたいか、という論点を挙げます。

現在の P2P、特にファイル共有ソフトウェアは、ネットワークを効率的に使うことができる技術です。

しかし、これは裏を返せばネットワークを目一杯、非常に効率的に食いつぶす技術となります。これを収容できる回線増強を行ったとしても、増強部分が効率的に食いつぶされることになり、そのコストを回収することも現状では困難でしょう。また、その回線増強によるメリットは、ほんのひと握りのヘビーユーザしか享受できない可能性があります。この2点を主な理由として、P2P ファイル共有ソフトウェアのトラフィックはやっかいものとなっており、実際いくつかのインターネットサービスプロバイダ (ISP) では約款上で制御対象としてあげられています。

ある ISP は、上りトラフィックは、他 ISP の利用者がコンテンツを取得するためのものであって自 ISP 利用者のためのものではないため、制御の対象とするとの説明を行っています。

海外では、インターネットサービス、つまり end-to-end の通信は提供せずに、ウェブとメールだけサービスするというプロバイダも出てきています。こういう世の中にはなっていて欲しくないと思っています。

現在問題にされているのはファイル共有ソフトウェアですが、ファイル共有ではない P2P でも、多数のピアに対して送信したり、あるいはエッジ間で直接通信しようとする、やはり同様に問題になり得ます。

ファイル共有ソフトのトラフィックが制御対象となっているのは、トラフィックの急激な増加に技術の進歩やインフラの整備が追いついていないだけのことなので、これが追いつけば大丈夫なのかもしれません。しかし P2P は、定性的にも、現状の、特に国内のネットワークとは相性がよくありません。

ウェブについてもはじめは、海外に大きなファイルを取りにいったり大きな映像がベタベタ貼られていたりということを迷惑だと言う声もありました。そういったコンテンツの特性上、規制しても問題ないだろうといった論調も見られたのですが、結局、ウェブの上でのビジネスが盛んになり、多くの有用なコンテンツが流通するようになったため、規制はされませんでした。同じように、P2P でも大部分を有用なビジネス等に関するトラフィックが占めるようになればよかったのですが、今のところそうはなっていません。

そこで、他に考えられる方法が、標準化です。理

想的には、すべての P2P ソフトウェアが共通の標準 P2P ネットワーク、オーバーレイを使う。そうならば、ネットワーク側はそれさえきちんとサポートすればよいわけです。その標準 P2P ネットワークでは、P2P ソフトウェアは、例えば TCP のように少し遠慮しながら、自分だけでネットワークを食いつぶそうとはせずに、協調する。ネットワーク側としても、空いている方の経路に流したり、といった制御ができて、規制する必要がなくなります。

あるいは、ネットワーク側は P2P ソフトウェアが求める機能を提供し、P2P ソフトウェアもそれをきちんと使う、という方策もあるかもしれません。例えば、多数のピアへの送信には IP マルチキャストを使う。これによって、ソフトウェアから見ると多数のピアへの同報通信ができ、なおかつ、ネットワーク上ではパケットが集約されることで無駄な通信が抑えられます。

個人的な想いとしては、P2P の方式について努力してもビジネス上そこから直接得られるものはあまりないので、P2P インフラでの争いはさっさと終わらせてしまって、その上で進めるビジネスに注力できた方がよいです。つまり、ウェブについて言うと、ウェブのプロトコル HTTP の仕様で争っても仕方がないわけです。

高木： その標準 P2P インフラについてももう少し解説して頂けますでしょうか。私も実際、自分の講演の何百メガバイトにもなる映像を人に見せたいという場合に、いざ考えてみると、簡単な手段がなくて困っています。メールでは大きすぎて送れません。ストリーミングサーバを構築するのは手間です。FTP では、サーバを構築、設定して、何とかパスワードを相手に渡して、といった厄介なことをせねばならず、とても現実的ではありません。最近の OS にはファイル共有機能がありますが、これは LAN 向けであってインターネット向けではありません。

ここで例えば、Napster が提供していた機能のように、接続しただけで、知人とファイルを送受信できるというのは、とても便利なソフトウェアだろうと思います。

標準 P2P インフラは、こういった悩みを解消して

くれるのでしょうか。

亀井： 具体的な P2P アプリケーションではなくて、P2P アプリケーションを支援する機能を指して標準インフラという言い方をしています。

P2P ソフトウェアには不可欠で、下の IP ネットワークが提供していない機能があります。例えば、柔軟な検索 / ディスカバリ機能やお互いを発見するランデブー機能等です。IP ネットワークに対してそういった機能を高めた標準プロトコルのようなものを指して標準化された P2P と言っています。

6 ソフトウェアの出し方

高木： ひとつ思考実験してみたいことがあります。Winny の作者が、もし、準備万端、シミュレーション、実験をして、その後で匿名ではなく実名でソフトウェアを世に出していたら一体どうなっていたでしょうか。

亀井： なぜ学会で実名での発表をしていなかったのか、という声を聞いたことがあります。もし学会に出していれば、その学会はどのような内容であれ何かしらの判断や声明を世に出さざるを得なかっただろうとのことでした。学会を巻き込んでいたら、Winny 事件の社会的意義はもっと大きかったかもしれません。

上原： もし自分がやるとしたら、ソフトウェアを出す前にものすごく議論を重ねて理論を積んでおきます。このソフトウェアは社会の役に立つものだという説明をよほど積み上げないと、そもそも出せません。出したとしても、あっという間に失敗するだけです。

昔、フロッピーのコピー抑止技術を回避する技術が売られていた時代がありました。その当時、私は売る側にいたことがあります。売る側として、ソフトウェアを出すときに、それは世の中の役に立つものだという理論をかなり積み上げました。合法的な使い方をするためのものであって、その通り合法的に役立てる人だけを相手に商売をするという態度を貫いていました。しかしそれでも、結果としては不正利用する人が多勢現れて、不正利用の方が社会に与える影響の方が大きくなってしまいました。それで現在では違法扱いにされてしまったのだと理解しています。

Winny の場合も、作者が慎重に理論武装を重ねていて、それが充分議論に堪えるものだったとしたら、ある程度は堪えられたのではないかと思います。

高木： 海外発のファイル共有ソフトウェア Freenet [2] の場合は、これは表現の自由のためのソフトウェアだということを最初から強く主張しています。日本で同様に、表現の自由のためだと言って同種のソフトウェアを作ったとしたら、世間はどうか反応するか、興味があります。

7 まとめ

他にも、以下の論点提起、議論があった。

- 技術用語としての “peer-to-peer” に対して、“P2P” という語には社会的な期待、意図が込められているのではないかと？
- 一旦 Winny で流通したファイルは回収、削除できない。しかし、これまでの移動エージェントにも同様のリスクはあった。では何が新しい問題なのか？ コンテンツが新しいのか？
- 非集中型である pure P2P は必須なのか？ 情報管理サーバが存在する hybrid P2P ではだめなのか？
- ファイル共有ソフトによって、プライバシーを侵害する映像や、児童ポルノが流通してしまったら何が起こるか？
- 見る側の「存在の匿名性」と書く側の「表現の匿名性」は分けて考える必要があるのではないかと？ 求められる強度も異なるのではないかと？
- 通信の匿名性と公共の福祉の妥協点はどこなのか？ 技術的にどうやってバランスさせればいいのか？
- Winny を使うだけで著作権侵害に該当するという法的なロジックも立つ。
- 法律が、社会のあるべき自然な変化を抑制しているということはないかと？

必ずしもすべての議論に結論が出ているわけではないが、本稿が、ソフトウェア技術者が自らと社会の関わりについて考えるきっかけとなれば幸いです。

謝辞

上原哲太郎氏, 江渡浩一郎氏をはじめ, 会場から議論に参加して下さった皆様に感謝致します。チュートリアル, パネルを編成する機会を下さった廣津登志夫氏, 前田宗則氏に感謝致します。パネルの模様を撮影した写真を提供して下さったアイティメディア(株)に感謝致します。

参考文献

- [1] 阿部洋文 and 加藤和彦, “Aerie: WWW のための完全分散型プロキシ,” 情報処理学会論文誌: コンピューティングシステム, vol. 46, pp. 51–61, Jan. 2005.
- [2] I. Clarke, O. Sandberg, B. Wiley, and T. W. Hong, “Freenet: A distributed anonymous information storage and retrieval system,” in *Proc. Int’l Workshop on Design Issues in Anonymity and Unobservability* (H. Federrath, ed.), vol. 2009, pp. 46–66, 2001.