

## ネットワークアーキテクチャに関する調査研究会（第8回） 議事要旨

- 1 開催日時 平成19年6月19日（火） 10時00分～11時40分
- 2 開催場所 総務省第2庁舎（統計局）大会議室
- 3 出席者

（構成員）＜五十音順、敬称略＞

青山友紀、五十川洋一（代理：松本）、岩下直行、岩浪剛太、岡本芳郎、  
冲中秀夫（代理：三澤）、川人光男（代理：吉岡）、後藤幹雄、下條真司、  
杉本晴重、竹田義行、竹村哲夫、津田俊隆（代理：野島）、土井美和子  
（代理：勝部）、徳田英幸（座長）、中尾彰宏、花澤隆（代理：丸野）、  
藤原洋（代理：西野）、松田元男、弓削哲也（以上、20名）

（総務省）

谷口和史（総務大臣政務官）、森清（総合通信基盤局長）、桜井俊（電気  
通信事業部長）、渡辺克也（電気通信技術システム課長）、田原康生（技  
術政策課研究推進室長）、荻原直彦（電気通信技術システム課課長補佐）、  
中里学（技術政策課研究推進室課長補佐）

### 4 議事

- （1）新世代ネットワークアーキテクチャのコンセプトについて
- （2）その他

### 5 議事要旨

【AKARI プロジェクトの紹介】

- 青山構成員より、「新世代ネットワークアーキテクチャの研究（Ⅱ）AKARI プロジェクトの紹介」（資料8-2）に基づき説明。

【新世代ネットワークアーキテクチャのコンセプトについて】

- 事務局より、「新世代ネットワークアーキテクチャのコンセプトについて」（資料8-3）に基づき説明。
- 自由討論（下記参照）

### 6 次回、次々回の研究会について

次回については6月29日（金）開催を予定しており、詳細については後日事務局より連絡する旨確認。

【「AKARI プロジェクトの紹介」にかかる主な発言】

- AKARI プロジェクトを今年度、来年度と進めていращるようだが、今後も若い研究者の方々と議論を進めていかれるのか。
- 昨年度検討したものを最初のバージョンとしてまとめた。今後、大学、企業の方々も含めた議論を進め、中身を充実させていきたい。

【「新世代ネットワークアーキテクチャのコンセプトについて」にかかる主な発言】

- 本研究会の取りまとめ資料は、アプリケーション的なものを含めてネットワークとしてまとめているが、AKARI プロジェクトでは、ネットワークはステューピッドシンプルとし、さらに踏み込んだ議論までされている。両者が異なる考えなので、混乱してしまう。どこまでをネットワークが担当して、どこからをアプリケーションが担当するか明確にさせていただくとわかりやすいのではないかと。

- 今までのインターネットの成功の要因として、ネットワークが透明でオープンであり、いろいろな人がネットワークに参画し、テストベッドで実験等できたことが挙げられる。ネットワークを管理することの代償として、閉鎖的で自由でないものとなってしまうと、そのネットワークに発展性はない。そのため、ネットワークのトランスペアレンシーとオープン性は維持したいが、その2つを突き詰め過ぎるとそれは家の鍵をかけずに開けっ放しにしているようなものであり、セキュリティー上問題がある。両者のバランスが大事である。ネットワークに求められているものは多く、できるだけオープンで、かつディペンダブルであり、またセキュリティーが高く安心安全なネットワーク、つまりそれらがうまくバランスするような単純な0か1の解ではない解を見つけることが非常に重要である。デビット・クラークは「コントロールド・トランスペアレンシー」を提唱しており、すべてがトランスペアレンシーなわけではなく、ある部分はコントロールするが、他の部分のトランスペアレンシーは確保するような仕組みを考える必要があると述べている。しかし、何をコントロールするか、誰がコントロールするのかという点について、アメリカでもまだ解がでていないわけではない。AKARI プロジェクトにおいても、そこをどうしていくかが非常に重要であり、今回議論しているネットワークアーキテクチャのポイントのひとつである。ネットワークが複雑化し、いろいろな機能をつけなければならないが、いろいろな機能の中で共通的に必要な部分はあるはずである。その共通的な部分については、できるだけシンプルで透明性があるような形で構成することが必要である。共通性をくくりだすことによって、利用者からの多様な利用要求に応えるものを実現したい。
- ネットワークとアプリケーションを分離する議論については、レガシー型のセキュリティーを持ってきた人間としては、解がないのではないかと思ってしまう。解がないからこそレガシー型を維持してきたのである。レガシー型を維持していたのでは発展性がなく枯れた技術であるからオープンにできるかという点、Winnyによる情報流出など様々な問題があり、やはりオープンにすることは難しい。我々が使っているようなクローズなレガシー型ネットワークでは、そのような問題がない世界であったが、オープンなネットワークでは、ネットワークの記述の仕方を改善するだけでは解決できないと思う。例えば、もっと上位のレイヤーにおいて、ネットワークにおいて流通するそれぞれの情報について、その情報が信用できるかどうかエンドユーザがすぐ分かるようにすることが必要ではないか。アプリケーションより上位の概念としてのサービスや制度が整備されていなければ、セキュリティーについての問題を解決できないと思う。この研究会の答えとしてその最後の部分までまとめるのは難しいかもしれないが、そのような仕組みについても何かしら考察が必要なのではないか。
- 安心安全という面に関して、実社会であれば警察がいる。しかし、警察だけでよいかというと、必要に応じて警備会社などと契約する。コモンセンス（共通的な認識）として一般社会に必要なレベルは警察がするが、それでもカバーできない場合はそれぞれのユーザがそれぞれの対価を払ってそれぞれの要望のもと警備を受ける。バーチャルな世界においても、コモンセンスとしての最低限のレベルが自ずと決まるものであり、そのコンセンサスをとっていかなければならないのではないかと。どれくらいのレベルがよいかというと、それは、技術的というより社会的なコンセンサスが重要なのだと思う。

また、本研究会の取りまとめを行うにあたり、ネットワークがシンプルにすることと機能をどこに持つかということとの問題など、完全には相反してはいないが、逆方向のベクトルを持っているものがたくさん出てきていると思う。それぞれが重要な項目であるが、それらをうまく両立できるようなアーキテクチャや技術や、それらの共通的な認識としてコンセンサスを取るなど、議論する必要がある。そういう議論の先にそれぞれの項目がかみ合って、ネットワークアーキテクチャとして方向感が出てくるのではないと思う。

- インターネットは今でこそオープンであるが、かつては非常にクローズなネットワークだった。DARPA から委託研究をもらっていた大学や企業の研究機関だけが当時のインターネット（の前身である DARPA-NET）につながっていた。その DARPA-NET につながっていた大学を卒業する人は、DARPA-NET につながっていた企業・大学にしか就職したくないという世界最初のデジタルデバイドが発生していた。そのデジタルデバイド解消のため、当時のベック・パウアーやダビダンド・ウエバーなどが、全米の（コミュニティカレッジも含めた）大学をつないだ GS ネットという FTP と E-mail が利用できるネットワークを構築した。そのネットワークにおいては当然スパムメールを流す人やフィッシングしようとする人などがいなく、純粋にネットワーク技術が発展してきた。インターネットサービスプロバイダが 90 年代の半ばに登場し商用化が進み、一気にオープンなものになった。そして、スパムメールやフィッシングなどの迷惑行為が出現してきたのである。

デビット・クラークのコントロールド・トランスペアレンシーは少し行き過ぎているので、一般社会で人々の生活を支えるためには、もう少し利用者の立場に立ったコントロールド・トランスペアレンシーが必要だと思う。

- 今日の二つの発表は少しギャップがあるように思う。資料 8-3 では、サービスのことを重点的に言っているが、それを技術的にネットワークにマッピングしようとした場合のサービスのオーバーレイのような話が抜けてしまっており、話がつながらなくなってしまっている。16 ページにあるサービスの部分については、そもそもコミュニティーネットワークということではサービスの構造そのものが変わるのだろうか。
- アプリケーションの話があまりないという点については、NICT でオーバーレイネットワーク的なテストベッドを作成して、アプリケーションとネットワークの間をつなぐという活動を行っている。新世代ネットワークを検討するにあたって、アプリケーションからの要求をいかに実現するかという方向（トップダウン）でのアプローチと、ネットワークのシーズ（技術）からどういうことができるのかという方向（ボトムアップ）でのアプローチのバランスをうまくとらないと良いものが出ない。その点においては、もう少し検討し充実していく必要があると思う。
- おそらく、新世代ネットワークというものは、突然できるものではなく、既存のネットワークとうまくつながりながらマイグレート（移行）していかなければならないと思う。その際、オーバーレイを使ったネットワークの仮想化がうまく実現できれば、うまくいくと思う。
- アプローチとしては、いろいろなものが考えられる。アメリカでは、GENI のようなテストベッドをつくり、FIND で 26 個のプロジェクトを募集して、いろいろな人がいろいろなアイデアを一斉にスタートさせ、5 年または 10 年後に混沌とした中から重要な部分を残していくという仕組みを取っている。まずは設計を行い原理的な部分を考えることも重要であるが、同時にテストベッドなどでアイデアを試していく手法を考えていくことも重要だと思う。
- アメリカでは、FIND の研究などには総合的なプロジェクト構成がある。AKARI プロジェクトでは、アーキテクチャの研究を行っている。総務省や NICT からのファンディングによる研究や NICT 自身が先導する研究などがある。今までは、個別に「テストベッドはこれ、アプリケーションはこれ、無線はこれ」というように、互いにあまり連携することなく助成が行われてきたが、例えば、テストベッドについてはキャリアにすべてお願いするのではなく、自分たちからアイデアを出して構成を考え、さらには運用までやってみるなど、プロジェクトの構成や進め方について、全体として取り組んでいく必要があると思う。総務省には、全体を見て、一つの傘の下にいろいろなプロジェクトが走り、予算の配分も様々な方法で、企業や大学など様々な機関が参画できるような構成を考えていただきたい。
- 本研究会での議論は、技術がメインであることはわかるが、今までの議論においても、ビジネスモデルの問題やサービスをどのようにとらえていくか、認証をどう

するかなど、いろいろなフェーズが考えられると思う。そういうことも今後考えていきたい。

- インターネットでこれらの認証やビジネスをする前は、認証や、ビジネスモデルなどがそれぞれ、その特性に合わせたアーキテクチャで個別に実現されていた。今後は、多様な要求に応えるため、どのような枠組み（アーキテクチャフレームワーク）が必要であろう。ビジネスを創りたいという人たちに、実験的に利用してもらうことで、テストベッドがインキュベーションの装置となることをアピールできるかが重要である。また、そのようなテストベッドの実現のため、技術的、制度的側面を考慮して考える必要がある。アメリカ等もかなり早い時点から、将来の商用的な利用を考慮して、大学だけでなく産業界も巻き込んでテストベッドを有効利用していこうという流れができています。海外の事例で優れているものは、日本も見習っていかねばならない。
- ネットワークの運用に係る消費電力について、通信の消費電力低減化は当然重要だと思うが、別の視点として、（映像などを）高精細にすれば消費される電力は増加するが、人々が通信を活用することにより無駄が減り社会全体としての消費電力が減るなど、全体として考えた際の通信を使った消費エネルギーの低減という視点も盛り込んだほうがよいだろう。

（以上）