

情報通信審議会 情報通信技術分科会  
I P ネットワーク設備委員会（第52回）  
議事概要

1 日時

令和元年9月19日（木）10時00分～11時15分

2 場所

総務省8階 第1特別会議室

3 出席者（敬称略）

（1）委員会構成員

相田 仁（主査）、森川 博之（主査代理）、有木 節二、今井 正道、内田 真人、  
大矢 浩、門脇 直人、前田 洋一、松野 敏行、向山 友也

（2）オブザーバ

桂 一詞（日本電信電話株式会社）、小畑 和則（株式会社NTTドコモ）、毛利 政  
之（KDDI株式会社）、尾崎 旨樹（ソフトバンク株式会社）、鴻池 庸一郎（楽天モ  
バイル株式会社）

（3）ヒアリング対象者

新 善文（アラクサラネットワークス株式会社）

（4）総務省

谷脇 康彦（総合通信基盤局長）、竹村 晃一（電気通信事業部長）、田畑 伸哉（電  
気通信技術システム課課長補佐）、石原 浩樹（電気通信技術システム課課長補佐）、  
西村 光弘（電気通信技術システム課主査）、阿部 弘明（電気通信技術システム課）、  
廣瀬 照隆（番号企画室長）、佐々木 将宣（サイバーセキュリティ統括官付参事官  
付参事官補佐）

4 議事

（1）議事

①関係者ヒアリング

- ・アラクサラネットワークス株式会社より、資料52-1に基づき、ネットワーク機器

アーキテクチャの変化について説明があった。

- ・質疑応答は以下のとおり。

#### 【前田構成員】

言葉の定義で、多分、ホワイトボックスや何かと関連するのかもしれないが、昨今言われているオープンソースというのは、この中でどういう位置づけになっていると理解すればいいのか。そのオープンソースを活用せざるを得ない、したほうがいい場合に、品質を含めてどのような仕掛けが必要かという点について、意見があればお願いしたい。

#### 【新氏（アラクサラネットワークス）】

オープンソースというのは、この中ではホワイトボックス用のOS及びそのルーティングプロトコルとか、そういうところのソフトウェアが多くの場合はオープンソースの活用、ないしはオープンソースを複数組み合わせ、それをインテグレーションしたものになると思う。

では、それをどのようにするかというと、オープンソースを扱うときには、そのコミュニティに入って情報をよく入手するということがまず一つ大切になってくる。また、そのコミュニティに任せているだけではバグ等を取り切れない部分があるので、やっぱり自社ないしは近いところにそのメンテナンスができる仲間をつくることにより、自分でも直していく力を持ちつつ、それをまた、自分だけではバグもとり切れないのでコミュニティにフィードバックするというような、コミュニティを使いながら自分でも開発するし、その情報を利用してサプライチェーンをうまく回していく、保守のほうにワークアラウンドとかソフトウェアの開発が追いつかないときにはそれなりの対処をしていくということもオープンソースの活用の中では必要となってくるので、そのようなことをしていく必要があると考えている。

#### 【内田構成員】

8 ページで、オープン技術でネットワークを構築した場合、これまで同様あるいはそれ以上の信頼性を確保するためには以下の課題があるということで3点挙げているが、こうした研究課題、技術課題というのは何もオープン技術になったから出現したというわけではなくて、もともとあったような気もする。そういった中で、今説明があったことは、装

置につくり込まれていないから外側でつくり込まなければならないという指摘で、それは確かにそのとおりだなと思った。

そこで質問だが、それによって従来と比較してどういったところに技術的な困難性があり、そういった困難性をどうやって解消していくことができるのか、見通しがあれば教えてほしい。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

困難性について、今まで一体型でつくっていた場合には、自分の好きなようにということ、インターフェースから上がってきた情報も、LSIの内部情報も、OSとルーティングプロトコルが持っている情報も、全部自分の好きなように見て、それを活用して、ここを利用して切りかえるというシグナルがくれた。しかし、汎用チップではその情報が全てとり切れない。そうすると、普通のトラフィックのミラーのモニタリングから予想するとか、OSの中に出てきている全てではない情報から推定するとか、今までは全部丸見えだったものがちょっと見えない、でもそこを何らかの技術開発によって今まで同様に見えたつもりになるというような、そういう技術が必要になってくると考えている。

**【内田構成員】**

重ねての質問になるが、そういったときに、おそらくクローズドで開発していた世界からオープンに開発する世界になっていくと、先ほどコミュニティという話があったが、そこでの協力ができるようになり、情報をとる範囲が広がるというのか、粒度が粗くなってしまうかもしれないが、広くなる場所でヒントがあるというような考えかと私は理解したが、どうか。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

そのとおりだと思う。情報を広くとってきて、それを活用する。そして、それに関してはいろんな使い方をするので、通信事業者向けの高機能、高信頼というわけではないという視点なので、少し視点が違うかなというようなコミュニティともうまくつき合っていかなければいけない。

これは、実は我々がソフトウェアルーターをつくっていたころから、gated(ルーティングプロトコルのソフトウェア)を含めてそういうようなコミュニティとは若干つき合っ

てきてはいるが、これをまた今の時代に合わせて再構築しないといけないというのが、この課題感である。

**【内田構成員】**

研究開発の仕方自体も変えていかなければいけないという理解だろうと思った。

**【向山構成員】**

ネットワーク機器がホワイトボックス化していくということだが、この委員会では2030年度に向けた技術、どうなっているかを見据えて検討を進めている。アラクサラとしては、いわゆるオールクラウド化されて、こういう単体のネットワーク機器は使わなくなっていくという予想か、あと10年ぐらいではそんなことはないと思っているのか、ハードベンダとしてのご意見を伺いたい。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

私の個人的な意見になるが、クラウドと活用というのは2030年を待たずして、2023年とか2025年ぐらいから始まっていくと思う。ただ、全部クラウドに行くわけではなく、実際のユーザーの収容やトラフィックに流す部分というのは必ず残るので、そのクラウドを活用しつつ、こういうネットワーク機器ということのバランスだとか、運用側のシステムというのはクラウドにみんな行ってしまわないかとか、そういうような研究とか運用方法の開発というものが、これから10年ぐらいかけて徐々に進んでいくと考えている。

**【森川主査代理】**

13ページについて、これは非常に答えにくいと思うが、例えば、こういうようなホワイトボックス、スイッチベースの製品開発に進んでいったときに、どこでどうアラクサラが牛耳っていくのかというところは、どんな感じになるのか。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

アラクサラも、やはり箱として、各種通信事業者の方々につき合ったノウハウを入れた製品で今までビジネスしていたが、こういう時代になると、どこが強みかと言われると、

製品を出すための、バグとかを出す検査の技術だとか、ソフトウェアを修正するための中、ブラックボックスではない形でソースコードを読んで、それを修正する技術とかがあるもので、そういうところで保守なのか、サプライチェーンの、通信業者の方々とも付き合いの仕方が変わってくると思うが、またそういうところで、違う格好で今までのノウハウを生かしたビジネスにだんだん変わっていくと考えている。

#### 【森川主査代理】

そうだとすると、そこがまさにこの委員会でこれから考えていかななくてはいけないところなのかもしれないと思っており、アラクサラにとってもよいような形で、じゃあどうしたらいいのかというのを、少し考えていくといいのかなと思う。

#### 【門脇構成員】

2030年ごろということを見ると、今のいろいろなネットワーク系の話題で言うと、ネットワークシェアリングとか、運用面で言うとネットワークオートメーションですとか、あと5Gのあたりが入ってくるので、多分MNOとMVNOの関係性だとか、これは多分スライシングなどがどういうふうに活用されるのかが非常に興味あるところだが、そういうことを考えるとオープン化とかホワイトボックス化というのはおそらく必須の基盤技術だろうと思う。聞きたいのは、そういうことを念頭に置いた製品展開だとか技術開発を、アラクサラさんはやっているのか。

#### 【新氏（アラクサラネットワークス）】

そういうオープン化の流れとか、MVNOとか、シェアリングというのが進んでくると思う。そうするとシステム間の連携というのがどうしても出てくる。そのために今、既存の機器でもAPIといったシステムと連動するインターフェースを持っていたり、それから今、既にトラフィックをモニタリングしながら、ビルトインじゃなくてサブシステムの的に動くような障害検知のシステムの研究開発に着手している。

#### 【相田主査】

これまで出てきた質問ともちょっと関係すると思うが、先ほどの13ページとの関係をもって、これから完全な汎用ハードの上のソフトウェアオンリーになるのか、それとも性

能なり、逆に差別化というような観点から部分的にFPGAとかASICをわざと使うというようなことが続いていく、そこら辺について何か考えを聞かせてほしい。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

個人的には、全部通信事業者さんとかが言われていること、チップの世代というので、全てが汎用チップで実現、そのサービスを開始したいという時期にそろっているかということが、ミスマッチを起こしていくと思う。そのときにはやっぱりFPGAなり外づけのサブプロセッサなり、そういうものを適宜利用したハードウェアをつくったりできるというところが私どもの強みでもありますので、そういうところを使いまして、ちょっと汎用チップの世代を待たずして先行投入するというようなことができるのではないかと考えている。

**【今井構成員】**

ルーターとかスイッチのグローバルなメーカーの構図を見たときに、アメリカをベースとする大手の会社等、あるかと思うが、メーカー間の競争の視点が最近ではどのように移りつつあるのかという点について、何か考えを聞かせてほしい。

**【新氏（アラクサラネットワークス）】**

まさにそういう視点で見ると、1990年代のコンピュータで起きたことが起きようとしているのではないかと考えていて、やはり強いところは、昔だとIBMだが、やはり自分の市場を守ろうという動きになるし、実際、私どもを含めて時代に合わせたところとか、そういうふうになんか少ずつ作戦が違ってきているというところで、通信事業者の方々もいろいろな情報が入る中で、今後どう作戦を考えていこうかというのが非常に悩ましいと思う。けれども、そういうふうになんかアプローチがある中、この研究というか、技術があれば、これでというところを早く手の内に入れたいと、そういう時期と考えている。

**【今井構成員】**

技術的な視点での競争のポイントを聞いたかったが、汎用チップをどのように使うかとか、オープンソースをどのように使うかといったところだと考えてよいか。

【新氏（アラクサラネットワークス）】

はい。そういうところと、あと、運用と自動化というのは各社それぞれに頑張っている。

【相田主査】

関連して、やはり外国のメーカー、もっと言うとアメリカは、ベンチャーでつくっているものを買収してきて自分のものにするという研究開発形態がかなりあると思うが、そうすると後で品質保証などが難しいのではないかという印象を直感的には持っている。

やはりそこら辺で、アラクサラとしてはちゃんと自分で一から開発したほうがいいのか、それともやっぱりそういうオープンコミュニティの活用なり、さらにはベンチャー買収みたいなことをどう活用するとか、そういうところについて何か考えがあれば聞きたい。

【新氏（アラクサラネットワークス）】

オープンソースの活用ということはずっとしてきており、コミュニティともつき合いながら、足りない部分を自分たちでつくっていくことと、ただもらっただけではなくて、全部自分たちで解析して手の内に入れると。やはり、買収していいかなと思った海外のベンダーも、製品として出すまでには半年、1年、やはりいいものを出すためには時間がかかる。最初出たものちゃんと直してきたものは違うというのが世の中なので、それだけオープンをすぐ持ってきてはだめで、やっぱりかみ砕いて消化しないと、うまいぐあいに製品にならないなと感じている。

②第三次検討の論点整理

- ・事務局（田畑補佐）より、資料52-2に基づき、関係者ヒアリングの実施概要について、資料52-3に基づき、将来の通信ネットワークの変貌について説明があった。
- ・質疑応答は以下のとおり。

【相田主査】

それでは事務局から説明のあった資料52-2と52-3で、特に52-2のほうでは8ページの検討すべき課題以降の部分、それから52-3につきましてはフェーズ分けの考え方、それから、それぞれのフェーズでの課題。それから、そもそも資料52-3の別

添1、基本的にはいわゆるネットワークレイヤというところについて考えるということで私個人的には想定しているが、もっと別のスコープに入れるべきであるというようなこと等もあれば、意見を出してほしい。

**【松野構成員】**

52-3の資料で、例えば4ページ目、MANO機能の定義や要件、ステークホルダー間の責任分界の考え方、技術基準の抜本的な見直しといったことが必要になってくるのではないかと書いてあって、その話と、別添1の電気通信事業者とプラットフォームとの関係がちょっとよくわからない。もっと言うと、フェーズ4あたりの課題で挙げている総合的・統合的なMANOの定義や要件などというのは、電気通信、ネットワークレイヤの話をしているのか、プラットフォームとの間の話をしているのか、プラットフォームの中の話をしているのか、それによってちょっと課題感が変わってくるような気がした。そのあたりを教えてほしい。

**【事務局（西村主査）】**

事務局としては、MANO機能の定義等については、資料52-3の別添1に記載のネットワークレイヤを対象とすることを想定している。

**【向山構成員】**

この課題の検討とは外れる論点かもしれないが、資料52-3の別添1及び資料52-2の5ページの2つを見比べてほしい。我々の協会の加盟企業は資料52-2の5ページの図でいう、インフラを持たないネットワークサービスを提供する部分に位置づけられると考えている。従って、別添1のプラットフォームの部分と、資料52-2の5ページでネットワークサービスと書かれている部分で定義が曖昧であり、その辺りを整理していないか、今後どこがこの電気通信事業者として規制の対象になるのかが見えてこないのではないかと思う。そこが一番、我々の協会としては気にしている部分ではある。

**【事務局（田畑課長補佐）】**

今後、ご指摘の点を踏まえ資料にも反映していきたいと考えている。



**【相田主査】**

ネットワークレイヤというところとプラットフォームレイヤの間に線が引いてあって、その線という意味で私も話したので、この絵で言う電気通信事業者というふうに申し上げたわけではないが、確かに先ほどの5 2-2のほうの5ページ目との整合などを考えて、ちょっと事務局に新しい絵を描いてもらうようにしたいと思う。この絵自体は下に出典が書いてあるが、別のところに出てきたものを借りてきたもので、我々としてどういう枠組みで考えたらいいかということについては、相談させてほしい。

**【前田構成員】**

ネットワークのインフラを持っている従来のオペレーターに閉じるのか、その上のイネーブラーと言われているような、いわゆるOTTも含めてエンド・ツー・エンドでどういうことを考えるかということを含むか含まないかがもし大きな意識の違いがあるとすると、課題の対象も全然異なるが、それもまだ整理課題ということなのか。両方が含まれる時代なのかなという意識を持っている。

**【相田主査】**

現時点でも、いわゆるMVNO等々は当然スコープに入っているところかと思うが、今の言葉で言うところのいわゆるOTTというところが入るのかどうか。今の別添1の絵で、プラットフォームというところがどこまで入るかについては結構まだ議論があるところかなと思うが、自らいわゆる本格的な伝送路設備等々は持たずにネットワークサービスを提供しているようなMVNO等とは、既に、現在でもスコープのうちかと私はイメージで持っているが、ぜひ構成員の皆様からも意見をいただきたい。

**【向山構成員】**

別添1のほう、先ほど私も誤解していて申しわけない。ネットワークレイヤと言われている部分の検討で私はいいと思う。ただ、この線がすごく曖昧で引きづらいというのはあるかと思う。

**【相田主査】**

オブザーバらも、このフェーズ、特にフェーズ分けについて、もっと全然こっちの仮想

化のほうが早いのではないかとか、このタイミング、1ページに書いてあるタイミングは全然自分のところの思っているのとは違うとか、そういうことがあれば、意見がほしい。

**【小畑オブザーバ（NTTドコモ）】**

今、コメントあったところに少し関係するが、今の資料は案ということで受けとめているが、今の資料について、フェーズ1、2、3、4とあり、例えばフェーズ2の資料を見ると、フェーズ2の時期に基地局の一部仮想化が始まっている。コア系のほうは仮想化が進展と、そういうふうに書いているが、今の時点でこの時期、両方とも、例えばこういうフェーズ2という時期を仮に決定したときに、こういう状態になっているのかというのはまだわからない状態なので、今日の段階でこうだとは言えないが、この資料だけを見ると、実はこうだという定義にも読めてしまう気がするので、その辺は少し詰めさせてほしいと考えている。

**【相田主査】**

そもそも、このような形でフェーズ2とフェーズ3を分ける必要があるのかというあたりも含めて、意見してほしい。

**【今井構成員】**

技術の進展に伴って、フェーズ1、2、3というふうにネットワークの中がいろんなところが順次仮想化されていくという流れは非常に自然に受けとめられるが、フェーズ4になっていきなりユーザーというのが登場したり、あるいは事業者間の連携というのが登場するが、そういう仮想化の進展と、ユーザーとのインターフェースが出たり、事業者間の連携というのが出るのは、フェーズ4になっていきなりというのは不自然な気がして、フェーズ2とか3あたりからそういうものが徐々に進展していくのではないかと思う。日本の通信サービスが高度化していき、それに必要な機器あるいはソフトウェアをつくる業界も進展して、早くそうなってほしいなという立場で話すと、やはりユーザーというのはオープンAPIと書いているが、スライシング等の制御をユーザーが自らするという事だと思えば、こういったことがもっと早い時期から進展していくことが必要ではないかなと思うし、そのために制度を整備していく必要があるかなと思う。スライシングというのが世界的にはどんどん、国によって大きく違いますけれども進んでいっている中で、日本が

遅れないように、そういう社会が早く来るようにできればいいなということで、通信事業者とユーザー、あるいは通信事業者間の連携というのはもっと早く検討すべきかなと考える。

**【内田構成員】**

基本的なことを聞きたいが、フェーズ1、2、3、4と分けているが、これはこうなるはずだというようなスタンスなのか、こうなるべきだと考えているのか、どのような受けとめ方をしたらいいのか。

**【事務局（田畑課長補佐）】**

こちらは、前回委員会において相田主査よりご指示をいただいた内容を踏まえ、事業者の皆様等にヒアリングをした結果をまとめたものである。こうなるべきというものではなく、議論のたたき台となるものであり、事務局の作成した案と理解いただきたい。

**【相田主査】**

要するに、いろんな取り決めに適切なタイミングでやるということで、先ほどもありましたが、こういう時代になって慌てていろんなものを取り決めるのではもう遅いという一方で、あまり早くやっても、どういうことになるのかわからないうちにいろいろ決めてしまっても実際にできたときにすぐわなくなってしまうということで、いつごろどういうことについて取り決を行えばいいのかを考えるためのあれだというふうに考えればいいのかと思う。

**【松野構成員】**

52-3の1ページで表の縦軸に仮想化と書いてあり、一番下にステークホルダーとある。ステークホルダーにOTTと書いている。今後のヒアリングのご予定で、そういったサードパーティーか、あるいはサードパーティーの今後の動向に詳しい方からの何かインプットがあると、もう少し課題感の理解が進むかなと思う。

**【森川主査代理】**

このフェーズ1からフェーズ4について、フェーズにかわる言葉はないのかなとずっと

考えていて、このフェーズ1から4という、事務局でまとめたものは、素晴らしいことだと思っている。いろいろな見方もあろうかと思うが、まず、たたき台として非常にいいなと思う。ただ、見る方によってやっぱり気になるところもあるかと思うので、例えばフェーズという言葉ではなくて、何かほかの言葉はないのかなとも思っていたので、皆様から、これをたたき台にインプットしてもらい、よりよい形にまとめていければいいかなと思った。

**【相田主査】**

今説明のあったフェーズ分けの考え方等々を踏まえて、年内にきちんと決めたほうがいいものがあれば、急いで検討しなければいけないということ。一方で先ほど私のはなしたように、あまり時期尚早に細かく決めても実態に合わない可能性があるということで、フェーズ分け、フェーズという言葉でいいのかという指摘も森川構成員からありましたが、それを踏まえた上で、逆にもう少しじっくり時間をかけて検討したほうがいいという項目については、ではいつごろどういう検討をし、取り決めをしていったらいいかという線表のようなものを報告の中に盛り込んでいくことになるかと思う。

**【森川主査代理】**

フェーズ1、フェーズ2、フェーズ3、フェーズ4と、縦方向に、直線になっていますが、これを波線にするだけでも雰囲気が違うのではないかとか、あるいは、フェーズに関しては、オプションA、オプションBとか、そうすると全然雰囲気が変わってくるような感じがしている。

**【相田主査】**

既に、ヒアリングの中でも、事業者さんによって仮想化の導入のベースには少し温度差があるということはわかっているので、そういう意味で、カミソリで切ったように縦に線が入るものではもちろんないということかと思う。先行して進められる方が困らないようなペースでいろいろ決めていかなければいけないところで、繰り返しになるが、適時にいろいろなものを決めていけるように、今日の資料も参考に考えてほしい。

本日の資料は基本的には本日初めて示したもので、これを持ち帰ってもらい、いろいろまた検討してもらい、意見等あれば、10月の1週目までに事務局に連絡してほしい。

次回の委員会では、本日の意見、それから追加の意見等々を踏まえながら引き続き論点整理を進めていくということで、事務局においては本日もオブザーバとして参加の通信事業者やベンダーからも必要に応じて追加のヒアリング等も行い、次回の委員会に論点整理の資料を再度提示してほしい。オブザーバとしてご出席いただいている事業者をはじめ、これまでヒアリングにご対応いただいた方、その他の方々に、引き続き事務局からアイデアの提供などの依頼が行くかと思うので、協力してほしい。

(2) その他

・事務局（田畑課長補佐）より次回の I P ネットワーク設備委員会は10月9日（水）15時から開催予定である旨の説明があった。

以上