

情報通信審議会 情報通信政策部会
総合政策委員会 主査ヒアリング（第2回）議事録

第1 開催日時及び場所

令和3年12月10日(金) 10:00～12:00

於、ウェブ開催

第2 出席した構成員（敬称略）

森川 博之（主査）、三友 仁志（主査代理）、江崎 浩、大橋 弘、
桑津 浩太郎、根本 直子、山中 しのぶ、岩浪 剛太、大谷 和子、森 亮二

第3 出席した関係職員

（1）総務省

（国際戦略局）

大森 一顕（国際戦略課長）

新田 隆夫（技術政策課長）

（情報流通行政局）

飯倉 主税（放送政策課長）

高田 義久（郵政行政部企画課長）

（総合通信基盤局）

木村 公彦（電気通信事業部事業政策課長）

荻原 直彦（電波部電波政策課長）

（情報通信政策研究所）

高地 圭輔（所長）

（2）事務局

竹村 晃一（官房総括審議官）

辺見 聡（官房審議官）

大村 真一（情報通信政策課長）

西潟 暢央（情報通信政策課企画官）

西村 邦太（情報通信政策課統括補佐）

第4 議題

- (1) 「2030年頃を見据えた情報通信政策の在り方」について【令和3年9月30日付け 諮問第26号】
- (2) その他

開会

○田熊係長 本日はお忙しい中御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

委員会開催に先立ちまして、事務局から御案内をさせていただきます。

本日はオンライン会議となりますので、進行を円滑に行うため、御発言を希望される方は、チャット機能により御発言がある旨をお知らせください。主査から御指名がございましたら、マイクとカメラをオンにいただき、お話してください。その際、参加されている皆様が発言者を把握できるようにするため、御発言いただく際には冒頭にお名前をお伝えいただきますようお願いいたします。

事業者の皆様におかれましても、御発表や質疑対応の際にはマイクとカメラオンにさせていただきますようお願いいたします。

また、ハウリングなどの防止のため、発言時以外はマイクとカメラをオフしていただきますよう、併せてお願いいたします。

なお、音声がつながらなくなった場合には、チャットでお知らせいただければと思います。

それでは、以後の議事進行につきましては、森川主査からよろしくお願いいたします。

○森川主査 皆様、おはようございます。お忙しい中お集まりいただきまして、どうもありがとうございます。

それでは、これから、主査ヒアリングの第2回目を始めてまいります。本日は13名中10名の皆様に御出席いただいております。

議事

(1) 「2030年頃を見据えた情報通信政策の在り方」について

○森川主査 それでは、議題に移りたいと思います。資料につきましては、委員の皆様方におかれましては、事務局から送付されたメールの添付資料を御覧ください。また、傍聴の皆様は、事務局からのメールに記載された総務省ホームページのURLから御覧ください。

本日の議題も「2030年頃を見据えた情報通信政策の在り方について」、主査ヒアリングの2回目となります。本日は、NEC、富士通、日立製作所、東芝の皆様方から御発表いただきます。お忙しいところ、本当にありがとうございます。

進め方ですけれども、NECの上坂様の御都合がおりということで、まずNECの上坂様から御発表いただいて、その後、NECからのご発表に関して質疑応答を入れさせていただきます。そして、富士通、日立製作所、東芝の方々から御発表いただき、最後にまとめて質疑応答とフリーディスカッションといった形で進めさせていただければと思います。

それではまず、NECの上坂様、よろしくお願いいたします。

○NEC上坂氏 NECの上坂です。おはようございます。まず、簡単に自己紹介からさせていただきます。私、NECの中で、データセンターと、自社、他社を含めた全体のクラウドサービスを責任しております。本日は、NECのモダナイゼーションへの取組について御紹介いたします。

では、資料の2ページから説明したいと思います。

まず、当社のシステムは昔つくられたもので、S o Rのアプリケーションが大半です。それを2025年度までにモダナイゼーションするため、社内システムのモダナイゼーションプロジェクトを進めております。その中で我々がどのようにモダナイゼーション(以下「モダナイ」と省略することがある)を行っているのかといったところの全体のプロセスや進め方を御紹介します。また、この取組は弊社のお客様に対しても御提供しております。そちらの御紹介もさせていただきます。

2ページに書いていますのは、モダナイガイドラインと標準アーキテクチャーデザインをまずしっかり作るというものです。まず、デジタルトランスフォーメーション・アジェンダで、2025までにモダナイを完了させる方針を立てています。その中で、全体の方針やアーキテクチャー、移行の進め方を、モダナイゼーションガイドラインとい

う形で、まずは作ります。その後、全部で500システムぐらいのS o R系の社内システムをどのパターンでモダナイゼーションしていくのかといったプランニングに入ります。

それが標準アーキテクチャーデザインで、これをシステムごとに幾つかあるモダナイゼーションのパターンに照らし合わせ、どのようなアプローチを行っていくのかを決めていきます。決める中で、インフラやL C Pと書いているローコードプラットフォーム、アプリケーション、移行の方針をシステムごとに作り上げるアプローチをとっています。

続いて3ページになりますが、お客様の経営アジェンダの実行の中で、レガシーシステムと既存システムがあります。それをモダナイゼーションで、クラウドへのリフトでとどめるのか、リフト&シフトまで行うのか、そもそも昔の資産を捨てて新規でリパーチェスで作るのかという幾つかの手法がございます。それぞれのレガシーシステムをどのようなアプローチでモダナイゼーションするのか、この中で整理していきます。

当然ながら、塩漬けという選択肢もあります。それがリテインです。リホスト、リフロントというのは、既存あるものをそのままオープン化するというアプローチになります。また、リプレイス、リアーキテクチャーとあって、アプリケーションをクラウドネイティブ化するというアプローチもあると思います。最後のリパーチェスは、完全にスクラップアンドビルドで作直すというアプローチです。システム特性等に鑑みて整理していくのが、経営アジェンダの実行の部分になります。

実際のモダナイゼーションの実行プロセスは、4ページになります。これは弊社のモダナイゼーションを行うときの実行プロセスになります。6つのプロセスで構成されていて、最終的には移行・運用まで行います。

第一に行うのは、DX戦略の定義です。これは経営方針やITの現状と方針とのギャップをどのようにモダナイゼーションのプロセスでやっていくのかを定義します。

続いて、構想立案、目指すITモデルを、弊社のDXコンサル部隊と一緒に、どのようにモダナイしていくのかの構想策定を行います。

続いて、その構想を具体化するところで、対象システムの現状を把握した上で、移行のターゲットや方式等のアプローチを一つ一つ具体化していきます。その後、移行計画、移行、実行した後の運用までを一気通貫して、社内及び社外に対して提供するというアプローチをとっております。

続いて、5ページになります。既存システムをモダナイゼーションすると、必然的に

プライベートクラウドとパブリッククラウドの組合せの構成になってきます。そうすると、システムのサイロ化が加速して、それぞれのサイロ間をどう連携させるのか、どう運用していくのか、どうセキュリティーガバナンスを利かせるのかが課題として分かってくると思います。

その中で、S o EのアプリケーションとS o Rのアプリケーション間でのデータ連携が必要になってきます。そこで、DXアジェンダの一つに、データドリブン経営を掲げております。これは、データ駆動型でビジネスの現状を捉え、それを今後どうしていくかをリアルタイムにダッシュボードで見える化して経営判断できる仕組みを提供すべきと言って掲げたところです。

コンセプトは、データ利活用・保護の視点から最適なデータを配置する必要があるというものです。また、見える化した後の分析、活用でAI分析もできるようにしていく必要があります。そして、S o E系のアプリケーションで使うのはいいけれども、基幹系のシステムに対してアクセスを行うことになるので、そういったデータセキュリティーやガバナンスの管理が必要になるといったところが、データドリブン経営で求められると考えております。

我々としては、この下にあるような構成を実装すべきということで、まずはこういうコンセプトをつくりました。データソースとは、既存システムのS o RのマスターDBの部分になります。それをデータ収集・蓄積するために、データレイクという中間層のデータマネジメントレイヤーをつくります。そこに対して分析しやすいデータにノーマライズして加工する処理のため、ETL/ストリーミングの機能を持たせております。

最終的には、分析、可視化。BIツール等で可視化しますが、そういったツールで加工しやすいデータにETLで変換して、それぞれAIやBI、ダッシュボードでそれぞれの結果が容易に見られるプラットフォームがマルチクラウド及びハイブリッドクラウド間で必要になってくるため、こういうものをつくるべきといったコンセプトを挙げております。

それに対して、6ページになりますけれども、それを支えるためのOne DATAプラットフォームを、整備している最中です。

これは、上の部分にあるいろいろなデータソースをAI分析及びBIツールで見える形にデータを変換し、加工し、ツール間連携を行うというプラットフォームです。これは基本的にデータやマスターDBには影響を及ぼすことなく、One DATAプラット

フォームでS o E系のアプリケーションもしくはA I・B I系のツールに対して情報提供するプラットフォームになっています。ですので、ここにマスターDBの情報が蓄積されるわけではなく、S o Eで使われるデータをデータカタログという形で管理して、それをマスターDBからS o E系のアプリケーションもしくはA I・B I系のツールに連携させるというプラットフォームを目指しております。

続いて、7ページになりますが、どのようなインフラがモダナイゼーションの受皿として必要になるのかを整理しています。アプリケーション特性に応じてプラットフォームを適材適所で選べる環境が必要になってきます。高セキュアなアプリケーションが動く場合はプライベートクラウド、パブリッククラウドにおいても、AWS、A z u r e、G C P (Google Cloud Platform) でそれぞれ特徴があります。

一例ですけれども、N E Cのマルチクラウドの使い方として、S A Pのような基幹業務は、AWSに上げております。マイクロソフトのA z u r eに関しては、O 3 6 5やM 3 6 5が社内でも多く使われていますので、デスクトップの領域やV D Iの領域で全面採用しております。また、ビッグデータ、A I、分析系はG C Pがほかのクラウドに比べて高速で早いため、使っております。それぞれのクラウドの特性に鑑みて、マルチクラウド構成を採っているところです。

クラウドの使われ方も、I a a Sを使って、その上にミドルウェアから上、個別にS Iでつくるといったパターンが多いですが、最近は無コード、ローコードというインテグレーションが進んでいますから、P a a Sレイヤーの部分でローコードプラットフォームを適用し、i P a a SでS a a Sと簡単にインテグレーションして、極力コードを書くことなく、新たなアプリケーション開発、システム開発できる環境を、整備しています。

その中でキーになるのが、デジタルインテグレーションハブというP a a Sの機能です。O n e D A T Aプラットフォームの、データレイクやデータマネジメントの部分とE T LでマスターDBからデータマネジメントレイヤーにデータ同期する仕掛けを総称してデジタルインテグレーションハブと呼んでいます。そういうデータを利活用する基盤があって、その上でプライベートクラウド、マルチクラウドというアプリケーションを稼働させることによって、シームレスにS o R、S o Eが連携する基盤を考えています。

下の部分に、ネットワークや運用セキュリティの全体ガバナンスを効かせていく必

要がありますので、ネットワークに関しては、ハイブリッド・マルチクラウド間をセキュアで低レイテンシーに接続するようなダイレクトコネクトサービスも活用しています。

下のマネージドの部分に関しては、マルチクラウド上の各サイロの状態を、ServiceNowをベースにして、プライベートクラウドやマルチクラウド、全体の統合管理を実施してございます。

デジタルインテグレーションハブというのは、弊社が独自に名づけたものではなくて、アーキテクチャーとしては、ガートナーが昨年度発表しているものになります。8ページに、出典情報として書かせていただいております。

こちらにあるように、モバイルやウェブと書いてある部分がS o Eのアプリケーションで、下の部分がS o Rのアプリケーションです。デジタルインテグレーションハブは、i P a a Sの機能とデータマネジメント・データレイクの機能、E T Lの機能を具備して、S o E間、S o E－S o R間を、S o Rのアプリケーション及びマスターDBに影響させることなくシームレスに連携させるための基盤であるとガートナーも言っています。これを目指して整備を進めているというところが、我々の今のクラウドの取組になっています。

私からは以上になります。

○森川主査 上坂様、ありがとうございました。それでは、質問等を皆様方からお受けしたいと思います。皆様方、いかがですか。

江崎委員、お願いします。

○江崎委員 この研究会や総務省としての施策から考えたときに、2030年に向けて議論すべきポイントとして、どういうあたりがクラウドネイティブに動くということに関して出てくるかをお伺いできればと思います。

○NEC上坂氏 7ページのところで挙げておりますが、デジタルインテグレーションハブをエンドツーエンドで提供しているクラウドサービスプロバイダー及び製品ベンダーはないというのが現状です。ですので、8ページにあるようなデジタルインテグレーションハブの各機能要素のうち、既存の技術だけでは実装できない部分を今後弊社としても自社開発で進めていかないといけないと考えております。

例えば、データの暗号化の部分に関して、既存の暗号技術だけだと、いずれ量子コンピューターに数分で解読されてしまうというリスクもありますので、我々としては量子

暗号の技術を、それぞれのネットワークやデータを蓄積する部分の暗号化の技術として、取り込まないといけないのではないかと考えております。また、アプリケーション間での連携も必要になってきます。そうすると、プライベートクラウドやパブリッククラウドで、どこへでもアプリケーションが開発及びデプロイできる開発・実行環境も必要になってくると考えておりました、今後、開発テーマとして我々は取り組んでいくべきと考えております。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、大谷専門委員、お願いできますか。

○大谷専門委員 日本総研の大谷でございます。御説明、どうもありがとうございました。モダナイゼーション推進を企業が導入するメリットを、どのように伝えていくのが全体としてのデジタルシフトに寄与するのでしょうか。モダナイゼーションを進めるに当たっては、一定のコストがかかると思いますが、そのコストを乗り越えて、どんなメリットがあるのか、どんな利点があるのかが分かると、これはユーザー企業全てで進展してくると思うので、それを教えていただければと思います。

○NEC上坂氏 モダナイゼーションをするときのモチベーションというのは2つあると考えています。1つは、「2025の崖」という話もありますが、S o Rのアプリケーションを開発していた技術者が一気にいなくなる場合に備え、既存システムをその技術者がいる間にオープン化する必要があります。そういう「守りのモダナイ」というモチベーションが1つあると思っています。

もう1つは、既存システムをただ単にクラウドにリフト&シフトするだけでは、企業価値は高くなりません。S o E化することにより新たな価値を生み出す取組をモダナイゼーションの延長でやっけていかないと、ただ単に今のものをクラウドにリフト&シフトするだけでは、インフラストラクチャーとマネジメントコストは安くなるかもしれませんが、新たな価値というのは生み出せません。我々としては、S o E化やマイクロサービス化をして、柔軟性や俊敏性が高くなるため、そこに関して、「攻めのモダナイ」ということで、新たな価値創造する、最初からS o Eでシステム開発するものを取り組まれるべきではないかという、2つのアプローチのとり方をしております。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、山中委員、お願いいたします。

○山中委員 御説明ありがとうございました。私からは、開発を支える人材面で2点ほどお伺いしたいと思います。1点目が人材育成・確保策についてになります。現在、5Gの急激な市場拡大等によりまして、御社も無線技術者のリソース不足等で御苦労されて

いると思います。2030年頃を見据えたSociety 5.0の実現に向けまして、人材の育成・確保に向けて国への要望等ありましたら伺いたいと思っています。

それからもう1点は、ダイバーシティーについて伺いたいと思っています。ほかの各社の方にもこの後伺いたいと思っていますけれども、各社ともダイバーシティー・インクルージョンは経営戦略と位置づけて、積極的に多様性を受け入れて活動を進めていると思っています。今回コロナ禍におきまして、今回いらっしゃる各社の皆様については、テレワークを主流としまして、働き方や価値観等が大きく変わってきていると認識をしています。未来を予測することが困難な中で、新しい発想や価値の創出というものを進める上では、ダイバーシティー・インクルージョンを進めることが重要な取組だと認識をしておりますけれども、コロナ禍で生じた各社のこの一、二年の変化を踏まえて、多様性の観点で御紹介いただける取組があればお願いをしたいと思っています。

以上2点、よろしく願いいたします。

○NEC上坂氏 ではまず、1点目の人材確保から始めさせていただきます。弊社内でも、ビジネスとして規模が大きい、S o Rのウォーターフォール型のS IビジネスやS Iサービスを行っている人材のほうが、S o E系のアジャイル開発とスクラム開発をするエンジニアに比べてはるかに多いです。ですが、世の中の流れがS o RからS o Eにシフトしてきているので、S E人材も、S o Rの人材からS o Eの人材にリソースシフトする取組を進めています。

その中でも、進める中で課題があります。S o Eでは、人材がどこにでも行けます。S o Eで人材としてある程度スキルセットがついてくると、ほかの魅力的な企業に人が流動するところがあり、S o Eの人材であっても、企業としてリテインしてもらえ魅力が自社努力でつくっていかないといけないと考えております。

まず、自社努力でリソースシフトとジョブホッピングリスクに対して、自社内で自社のエンゲージを高める取組を、やっているところですので、今現時点で政府に対して何かお願いすることはないです。

続いて、2点目のダイバーシティーの取組ですが、ダイバーシティー化といったところが、ほかのグローバル企業に比べて遅れています。ビジョンの中で、ダイバーシティーの具体的なターゲット値を設けて取り組むことを、進めております。

○森川主査 ありがとうございます。時間の都合もありますので、ここで上坂様宛ての質問は一旦切らせていただいて、ほかに追加で御質問があったら、ぜひまた後日お知らせ

いただければと思います。

それでは、根本委員、お願いできますか。

○根本委員 ありがとうございます。1つは、日本の潜在成長率あるいは生産性の低下について、この新しい御提案がもたらす影響を簡単に教えていただきたいということです。もう1つは、新たなプラットフォームや内部リソースで十分成長を遂げられるのか、あるいは何か買収等もお考えなのか、教えていただければと思いました。以上です。

○NEC上坂氏 まず、1点目の日本国内における生産性低下の課題に関して、我々もIT企業として、従来からのS o Rのシステム開発ばかりでは、生産性が上がらないと考えており、S o E系のアジャイル・スクラム開発と、ローコードプラットフォームといった、開発しなくても新たな顧客価値を提供できるS Iの取組を行うことで、生産性が従来のS o R系のシステムに比べて飛躍的に良くなることを実感しています。我々としては、S o R・S o E比率を変えていくことによって、今までよりは生産性は良くなるのではないかと考えております。

2点目の成長について、内部リソースに関しては、S o RからS o Eへのスキルシフトでの成長を考えており、M&Aも考えております。

○森川主査 ありがとうございます。上坂様、本日はお忙しいところいらしていただきまして、ありがとうございました。また別途お伺いさせていただくかもしれませんので、御面倒をおかけしますが、よろしく願いいたします。

○NEC上坂氏 本日はありがとうございました。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、富士通の水野様、日立製作所の竹島様、東芝の佐田様のお三方から、御説明をいただきます。

まず、富士通の水野様からお願いできますか。

○富士通水野氏 富士通の水野でございます。よろしく願いいたします。資料をベースにして、我々の特にネットワーク関係の取組について御説明させていただければと思います。

表紙を飛ばして2ページ目、今年の10月に、富士通としてF u j i t s u U v a n c eを、サステナブルな社会を実現することを目標としたブランドとして立ち上げています。社会課題解決、社会課題を一つのドライバーにしてビジネスを推進する考え方にシフトしていこうという思いが込められています。

次のページでは、バーティカルエリアと下支えをするホリゾンタルエリアに分けた7

つの重点注力分野と、それを支えるキーテクノロジーの5つの領域を明確に定義いたしまして、これを推進しています。本日は、このネットワークプラスコンピューティングといったところを中心として、お話をさせていただければと思います。

5ページ目は情報通信市場のトレンドとして5つほど注目しているところをリストアップしてございます。

左上は安全保障でございます。ある特定国、もしくは特定の社への依存といったリスク排除の促進や、市場の歪曲への対応とその代替案が非常に重要視されています。加えて、データの保護政策として欧州でも見られますように、データの置き場所やその扱いに対して、安全保障を国という観点で考え始めています。

次に、ロックイン問題として、特定企業にネットワークのインフラを非常に依存してしまっています。その代替案も今、盛んに議論されている内容かと思えます。

また、ネットワークのオープン化と、Big Techがエッジコンピューティングというキーワードで、プラットフォーム、ネットワーク、エッジの領域まで浸食している、つまり、Big TechによりICTのプラットフォームが独占されてしまうのではないかという懸念も昨今危惧している点です。

それに対して、我々は通信事業者とともに5Gのネットワークインフラをやらせていただいておりますが、5Gの設備投資のピークは2023年頃に起き、周波数の競売や過当競争が激しくなっていくと予測しています。

データ連携は大量のデータとプラットフォームの連携が、より重要性を増していく。その中で、技術革新は継続・連続的なものとして、高密度・高多重化に加えて、分散・自動化といった新しいファクターが入ってくると思っています。

その中で、情報通信は経済安全保障の最前線と我々は考えていて、リスク排除の動きに対して、オープン化というキーワードで、代替案を我々自身が発信できるよう考えています。

また、Big Techが通信やエッジ、ネットワークに浸食し始めている、この動きが非常に早いと思います。当然それを支えるBeyond 5G/6Gに向けて技術開発促進を特定企業に依存しない形で、いかにエコシステムを組みながらやっていくかというのが、我々の視点としてあるところでございます。

次のページでございます。通信はOpen RANで、いろいろなネットワーク、光伝送、パケットルーターも含めて、分散アーキテクチャーと、オープンAPI、クラウド

ド技術・サービスの導入といったオープン化の動きが、大きく変わってきていると思います。そんな中で、日米が商用実績も含めてオープン化を推進していると思います。

技術ベースでは、高性能化がより追求されてきています。そういう中で、ARMやGPU、アクセラレーターの活用が注目されています。

オープン化から、インテグレーションの重要性が非常に高まっています。オープン化したがゆえにオペレーションコストが上がってはしょうがないです。ただ、このインテグレーションによる連続的・継続的な品質の担保の重要性の高まりに加え、あらゆるベンダーが手を挙げ始めているところが見てとれると思います。

そういう中で、我々として通信分野の事業戦略の中で、8ページ目に、市場の機会と脅威という観点でまとめています。北欧ベンダーによるロックイン加速に対する代替ソリューションが模索されている現状は、我々にとって非常に大きなオポチュニティーであると捉えています。

O-RANのトレンドは日米が主になっているといったところで、我々についても、これも一つ大きなオポチュニティーです。

その反面、高速化に対して消費電力やCO₂排出量が比例的に上がってはしょうがないので、省電力や高エネルギー効率に対する需要も我々の技術を生かす大きな機会です。

もう1つは、6Gに向けて新しいネットワークのアーキテクチャーの変化も、一つの大きなゲームチェンジの機会として捉えていかなければいけないと思っています。

反面、脅威としては、まず、既存ベンダーが市場拡大をしながらオープン化を阻む可能性がある点です。

2つ目は、Big Techによる通信参入に加えて、エッジクラウドに彼らのデファクトを持ち込んでくるという脅威もございます。

3つは、通信事業者のサービス競争の激化によってインフラ自体への投資が減少していくのではないかとこの脅威を感じ取っています。

その中で、我々の戦略として、オープン化、インテリジェントネットワーク、グリーンという3つのキーワードで考えています。

オープン化が進む中で、特にオペレーションが増えてしまってはしょうがない。そういう意味で、TCO 25%削減を、技術ベースとインテグレーションとしたノウハウを活用して、達成していきたいと思っています。

グリーン技術、オープンネットワーク、そして、そのオープンネットワークを

効率的にマネージするインテリジェントネットワーク・オーケストレーションで、25年度までの間に、こういったKPIをもって、TCOの25%削減を実現していきたいと考えています。

その中で、我々の現状の取組を御紹介させていただきたいと思います。10ページは特に光伝送の領域で、従来のコンバージドシステムからディスアグリゲータッドのシステムへ展開していきます。シャーシ型のオールインワンでやったところを、ファンクションごとにグレードをオープンなインターフェースで切っていく、SDNプラットフォームでこれをマネージしていくことを、既に北米では展開しています。

これをもっとディスアグリゲーションし、かつ低炭素社会の実現のための低消費電力で、1波長1テラバイト以上の伝送を可能とする技術開発をやっていて、来年度末に商用化を考えてございます。

伝送性能としては4倍以上、消費電力としては2分の1をターゲットにしてございます。これを実現することによって、その先にはIOWN構想での光電融合技術の進化、ディスアグリゲーションをコンピューティングの領域まで広げたプラットフォームを実現していきたい。これを実現することによって、持続可能な未来型デジタル社会のプラットフォームとしてゲームチェンジを行っていきたくて考えています。

次の11ページが、無線の領域になっています。ここも今まさにオープン化・ソフトウェア化と、エンドツーエンドの統合管理で、国内ではドコモ、KDDI、楽天については先進的な取組を行っていますし、北米についてはディッシュやAT&Tも、こういった動きにシフトしていると思っています。

その中で一つ重要なのは無線の領域の技術で、半導体では、GANとインジウムリンが注目されていますけれども、特に6Gに向けてはインジウムリンの低消費電力に寄与する特性に非常に注目をされていて、我々の技術力を集約していきたいと思っています。

オープンなネットワークの大きな課題であるインテグレーションを使ったアクティビティについても、北米拠点にインテグレーションセンターを設けて、技術的な検証を行っていくという営みを開始させていただいています。

最後の13ページに、政府へ期待として4つのポイントを挙げさせていただいています。まず1点目は、オープン化。RANとありますけれども、ネットワークのオープン化という観点で、今も既にいろいろな支援をいただいていますけれども、さらに一層これを加速する営みを継続してほしいと思っています。

2点目は、マルチベンダーによる競争環境の整備です。これは、バイ・ジャパンといったところをもう少しあからさまに言ってもいいと思っています。昨今北米でもバイ・アメリカンが取り沙汰されていて、一つの可能性として、55%以上のアメリカ産のコンポーネントを使うことや、55%以上のマニファクチャリングをアメリカでやる等の方向感で制度、規制の動きも出ている中で、もう少しバイ・ジャパンをアピールしてもいいのではないかというのが2つ目でございます。

3つ目は、オープン化に対して標準化というのはセットになります。この標準化に向けて、日本だけではなく、日米・クアッドで、オープン仕様を標準化の枠組みに持ち上げることも必要ではないかと思えます。その背景は、3GPPとオープンアライアンスのような関係性にも寄与する話かと思っています。

4つ目は、データ利活用・データ連携におけるプラットフォームの多様性です。クラウドの領域についてはBig Techの大きな力がございますけれども、エッジの活用をBig Techに頼らない、オープンなインターフェースでクラウドエッジを築き上げるような多様性の促進も、総務省と話をしていく余地はないのかという意味で、4つ目を挙げさせていただいてございます。

御清聴ありがとうございました。以上でございます。

○森川主査 水野様、ありがとうございます。

それでは、続きまして、日立製作所の竹島様、お願いできますか。

○日立製作所竹島氏 それでは、私から、「国土強靱化を見据えた社会インフラ保守に係るデジタルツインエコシステムの構築と推進」と題しまして、資料を説明させていただきます。

2枚めくっていただきまして、社会インフラ保守に関わる社会課題ということで、高度成長期、1960年から70年位に一斉に整備されましたインフラの老朽化の進展が進んでいる一方で、熟練の作業者が人員不足、高齢化ということで課題になってきております。

別の観点から、国土強靱化という観点でも、このインフラへの対応が課題になっていると認識しております。全てデジタルで解決できるとは思っておりませんが、IoTの活用やデータ分析を通じて、解決に寄与できればというのが入り口でございます。

4ページ目は、熟練作業員の構成を示したグラフでございます。こちらのグラフにありますように、今、45歳以上の方が5割以上を占めていて、若い人が少ないため、今

後年を重ねるごとにますます人員の確保が困難になることが、分かると思っております。

そして5ページ目、社会インフラの老朽化による事故も多々発生しておりまして、橋梁の鋼材の破断や、和歌山で水道橋の崩落、道路でも水道管から土砂が流出することによる路面の陥没や下水も亀裂から土砂が流出した陥没事故が結構な頻度で起きているというのが実情でございます。

6ページ目は、社会インフラの現状でございます。こちらは建設後50年以上経過する社会資本の割合をグラフで示したものでして、2030年を過ぎますと、橋やトンネルが軒並み5割以上、50年以上経過したものとなり、ますますこの比率が高まってきています。要は更新が追いついていかないというのが実情でございます。

また、7ページ目ですが、最近の雨の降り方も変わってきていまして、地震並びに風水害の被害も年々増加しつつあるのが傾向として見えていると思っております。

また、8ページ目、日本政府でも国土強靱化ということで、「大規模自然災害時に、人命を守り、経済社会への被害が致命的にならず、迅速に回復する『強さとしなやかさ』を備えた国土、経済社会システムを平時から構築していくこと」ということで、基本目標が掲げられているところでございます。

こういった背景を踏まえまして、解決の方向性ということで、10ページ目は弊社が進めております社会インフラ保守の全体のイメージ図でございます。今まで熟練の作業員の方が現地に行って保守保全していた現場からデータを収集し、それを分析することで必要な情報を必要な人に届けるというのが全体のコンセプトでございます。

11ページ目、今まで人が現地で定期的に診断していたものを、デバイスなどを使って常時監視を行う。これによって、点検品質の平準化、並びに、熟練の暗黙知によって分析をされていたものを、AIや予測シミュレーションで形式知化していく。そして必要な情報を、プラットフォームを介して必要な方々に提供するという、収集・分析・提供という3つの組合せになっております。

12ページ目の全体コンセプトですが、漏水検知や地中探査といったエッジのモニタリングのデータを統合のプラットフォームに集めてきて解析をして見える化することによって、現場をDX化によるスマート化やコスト低減、大規模災害時の早期復旧などに寄与することを目指しております。

以降、少し具体的なソリューションを御紹介したいと思います。14ページ目の「起きてはならない最悪の事態」への課題に対しまして、弊社はソリューションで解決を図

っていこうということで、幾つかキーワードを御紹介してございます。

そのうち、今日は2つほど御紹介いたします。15ページ目、漏水検知でございます。水道管も劣化して腐食し、そこから水道水が漏れ出しますが、地上に漏れれば分かりませんが、厄介なのは地下漏水で、なかなか発見することができません。現状、熟練の作業員が音聴棒を耳に当て、その先を水道管に直接当てて振動を耳で捉えています。素人が聞いても一切分からない、非常に熟練を要する作業でございまして、こういったことをできる方が減ってきているというのが、現状、水道局からお聞きする悩みでございます。よって、こういった漏水がなかなか発見されずにいますと、土砂の流出による道路陥没や、サンドブラストによるガス漏れ等、生活上の危険を伴うことが起きるため、定期的な点検調査が必要というのが実態でございます。それに対して、右側にありますように、できる人がいなくなってきたという現状がでございます。

16ページ目、それを踏まえて、こういう社会課題を解決するために、水道管にセンサーを常設して継続的に漏水を監視して、もし漏水の疑いがあれば、現地に行くことなく、無線のIoT通信で情報をプラットフォームに上げて、プラットフォームで漏水の発生状況を確認することができるサービスを、開始しているところでございます。現状は非常に工数がかかりますので、数年に一度しかできない、手作業で手間がかかるものを、常設に置き換えていくというものでございます。

17ページ目、このセンサーを実現しておりますのが、弊社の中央研究所で開発をしましたMEMSと言われる非常に高感度な振動センサーです。MEMSは一辺が6ミリ程の中にシーソーのようなものが入っておりまして、それが振動で揺れたときに電荷が変わり、その電荷をICで検出して振動を捉えるというものです。非常に高精度な世界になりますと、センサー自体から発生するノイズをいかに抑えるかというのがセンサーの性能に関わってきますと、弊社のMEMSの精度は、 $15 \text{ ng} / \sqrt{\text{Hz}}$ という、高性能と言われているセンサーの2桁から3桁ぐらい上の性能でございます。

分かりやすく表現しますと、センサーを置いて、そこから500メートル離れたところで人がジャンプしたときに、その振動を捉えられるのが $15 \text{ ng} / \sqrt{\text{Hz}}$ のレベルと御理解いただければと思います。

そして18ページ目、こういった漏水を振動で捉える際に、世の中にはいろいろな振動源があり、自動販売機やトランスから発生している振動を間違えて漏水と捉えてしまい、なかなか検知率が上がらないという課題がありました。そこで、弊社で、漏水特有

の振動を分析したアルゴリズムをゼロから開発いたしました。

分かりやすく表現しますと、漏水はずっと連続的な振動ですが、それ以外のものは結構揺らいでおり、それを数学的に見つけ出すというアルゴリズムでございます。このアルゴリズムに間違いやすい振動を入れて解析したところ、75以上であれば漏水の可能性が高いというアルゴリズムに対して、おおむね分離できるというのが見えてきたところでございます。

19ページ目、本物の漏水が取れるのかというところに関しても、熊本市の上下水道局の協力をいただきまして、現地で大体70万人都市ですと、2日から3日に1度は住民から漏水の通報があるのですが、現地に行って漏水の状態を取得して、その後修繕工事が行われた後、漏水がない状態ということで、熊本以外にも全国1万サンプル程で検証し、おおむね9割以上の性能が確認できているところでございます。

19ページ目にまとめてございますが、超高感度振動センサーで漏水を発見して、アルゴリズムで誤検知を防ぎ、次世代IoT通信で現地から漏水の状態を定期的を送ってくるという仕掛けで高精度な漏水の常設監視というものが実現してございます。

20ページ目、導入メリットですけれども、平時は、水をつくるだけでもコストがかかりますので、漏れてしまうというのはコストの観点でも課題であり、加えて、漏水が発生しますとすぐに緊急工事をしなければいけないところに非常にコストがかかるというもでございます。

住民のメリットとしても、陥没事故は非常に危険でありますし、住民が通報する前に水道局のほうで見つけることができることがメリットにつながってくると思います。

それから、災害時に関しても、劣化していた水道管が大規模な地震で一斉に漏水をするというのがありまして、現地に行かずとも漏水を把握できるというところもメリットとなると考えております。

21ページ目、従来の漏水調査の方法を書いておりますが、大規模な災害が発生した直後、混乱している中、なかなか現地の状況が把握できないというときに、本部で漏水の情報を把握することができるということで、国土強靱化の観点からも、平時の段階で、センサーを面的に整備することが非常に有効だと考えております。

地中に関する課題としまして、図面と現場が違うというのを一様に言われまして、その結果、現場から挙がってきているニーズとして、4つまとめてございます。

まず1つは、占用事業者様ごとに個別に図面を管理されていて、作った時代も違うた

め、設計の際にそれを集め、工数をかけて、設計図を作り直しています。

それから2つ目は、図面どおりに本当に管があるかを、事前に試掘で確かめるのですが、掘っても管がない等、大体半分ぐらい無駄掘りであるということをお聞きしました。

それから、図面と現場が違うため、重機で掘っていたときに管が出てきて、損傷事故で損害賠償につながってしまうこともありますし、予期せぬものが出てきて、その対処で工事が止まってしまうことで、工事のコスト増大につながっています。

こういう課題に対しまして、23ページ目、地質調査業界大手の応用地質社と協創いたしまして、地中のレーダー画像を弊社でAI解析をすることによって、管の位置をプラットフォームで統合管理をして、ステークホルダーに必要なタイミングで必要な場所の情報をお届けするというサービスを始めているところでございます。12月8日にこちらはリリース発表もさせていただいたものですが、応用地質でレーダー探査、そして弊社でAI解析という協創スキームでございます。

24ページ目で、こちらの基となった技術を御紹介したいと思います。応用地質で、空洞探査は自治体からの受託業務でやられていましたが、車に並列で5つ設置したレーダーで取得してきたレーダー画像において、赤枠で囲われた波々したものが空洞、黄色が埋設管、緑が地質境界で、熟練の作業員の方が、50メートルで70個ぐらいの対象物を一つずつ、かなりの時間をかけて目視で判別をされていて、非常に負荷になっているという御相談をいただいたのが今から3年ほど前になります。その結果、空洞を一切見逃さずに他のノイズを排除するというAIを開発いたしました。これで67個を判別していたものに対して、6個だけ見ればいいという、スタートでございます。

そして25ページ目、空洞が見られれば埋設管も見られるのではないかとということで、地中レーダー探査の画像を解析しまして、空洞並びに構造物を2次元・3次元の図面として製作しまして、情報を加えることによって、地中の正確な配管の正しい位置をプロットした3次元の情報を作り上げるというフローでございます。

26ページ目、こちらの活用として、防災減災に向けて、国でも無電柱化の推進が図られておりますが、設計をするときに、道路の下にいろいろなものが埋まっていて設計に工数がかかるため、こういう情報があれば、設計は少なく、非常に効率的になります。

それから、大規模な災害が発生した直後は、ガス管や水道管の復旧で工事をする際に、管の位置が分からなくて時間的に工数を要したというのもお聞きしておりまして、これも平時のうちから面的な地下埋設物の正しい管路の位置情報を整備することによって、

国土強靱化に資する施策になると考えています。

それから、御参考でございますけれども、それ以外にも、インフラ保守に関わる技術ということで、ドローンを活用して、大規模な橋梁に関しましては、定期的な点検をする際に、足場を組むのも工数がかかりますし、かつ高所作業で危険というものに対して、ドローンで撮影をして、かつ、撮影した画像に対して、さびやひびもAIで注視することによって、危険性の排除と熟練性の暗黙知をドローンで補う研究開発を進めているところでございます。

それから28ページ目、ドローン活用による広域状況把握ということで、大規模災害が発生したときには、ヘリやドローンで上空からたくさんの静止画像を撮るわけですが、これが一体どこの写真なのかというのが、一枚一枚見てもなかなか俯瞰して見るができないということで、この弊社の技術を使うことによって、この画像を1枚のきれいなシームレスな画像に展開することで全体状況を把握することができるといったものも、国土強靱化、防災減災に資する技術として、今、弊社で取り組んでいるものでございます。

29ページ目、どこでどういった災害起きているかというのが、大規模な地震が起きた後、なかなか目視で把握しづらいため、32種類の災害状況をAIで瞬時に判別するという技術開発も進めてございます。TRECVID2020で、世界トップレベルの精度も達成してございます。

30ページ目、社会インフラ保守プラットフォーム、弊社が目指す一つの形でございますが、定期的に熟練の作業員の方が現地で保守・保全しているものに対して、センシング技術を使いましてデータをクラウドに上げてきて、常に最新の情報がプラットフォームにある状況を考えております。設計、施工、占有事業者の情報を統合的に管理することによって、平時の保守・保全効率向上、そして大規模災害が発生した後の状況把握、復旧支援にも資するものと考えてございます。

まとめでございます。32ページ目、社会インフラの老朽化と熟練作業員の減少という社会課題を、AI、IoTなどのデジタル技術で解決してまいりたいと思っております。現場から収集したデータを分析することで、これを価値ある情報に変換し、関係事業者の課題解決、DX化を推進してまいりたい。平時のみならず、有事への備えも考慮して、国が進めます国土強靱化に資するソリューションというものを提供してまいりたいと思っております。最後に、社会インフラ保守の高度化によって、地域住民の安心・

安全な暮らしに寄与したいと思っております。

以上で弊社からの説明を終わらせていただきます。ありがとうございました。

○森川主査 竹島様、ありがとうございました。

続きまして、東芝の佐田様、よろしくお願いたします。

○東芝佐田氏 よろしくお願いたします。副題「世界課題を解決するジャパンメイドのインフラで新産業創生」ということで御説明を差し上げたいと思います。

4ページ目を見ていただきまして、私どもの構想では、様々な社会課題を抱えているこの地球・社会が、インクルーシブでサステナブルでディペンダブルな社会となっていくためには、Society 5.0の実現と、その実現を支えるためのCPSの基盤が必要だと考えています。

これは総務省の絵ですけれども、モノ、ヒト、あるいはエネルギー、鉄道、水といったような社会インフラデータ、気象、河川などの国土データがデジタル化されて、サイバー空間に吸い上げられて、AIなどのデータ分析で異常気象やパンデミックなどの社会課題を解決していくということを構想する必要があります。

この構想は非常に正しいと思いますが、ただ一方で、この社会インフラのデータを扱うCPS基盤をつくることは、簡単ではないと思っています。この基盤の構築に巨額な国費や企業が研究費を投じてしまうようなことがあれば、結果的には日本の社会は豊かにはなりませんし、カーボンニュートラルなどは日本だけの課題ではありませんから、世界全体でこういった社会をつくり上げていくことが大事であります。私どものジャパンメイドという考え方は、まさにこのようなCPSの社会基盤を日本が世界に先駆けて構築をして、それを世界に輸出・発信していくことで、世界全体の持続性を確立しつつ、日本全体を豊かにしていくという考え方でございます。

次のページを見ていただきますと、こういったジャパンメイドの社会インフラを支えるCPS基盤や情報通信基盤は、低消費電力、リアルタイム、高信頼、超セキュアであることが大事だと思っています。

3つだけポイントを御紹介しますと、例えばカーボンニュートラルという観点では、需要と供給のエネルギーのバランスを常にとることがこれから必要になります。ただ、このバランスのデータを支えているネットワークが落ちてしまえば、バランスが崩れて、最悪の場合には大きなブラックアウトが起こることが懸念されます。

先進国はインフラの老朽化が非常に懸念されていますが、循環型経済という観点から

見ると、積極的にインフラを長寿命化させて、コンディションベース・メンテナンスなどで安定して使っていく世界が求められるようになってきています。一方で、こういった社会インフラデータは国家安全に関わる大事なデータですので、悪用や改ざんがなされれば、大規模なインシデントが起こる懸念があります。

それから最後に、こういった基盤の上には、国防のデータや個人のデータも乗っていくので、超安全な情報通信基盤をつくることも含め、この3つの観点が非常に大事になると思います。

以降、7枚のページは、東芝も、社会インフラを支えるCPSを一つのサービスの基軸として事業活動を進めているという御紹介です。簡単にだけ御紹介しますが、CPSテクノロジーで社会課題に答えるという我々のビジョンを申し上げていますが、このCPSの基盤を東芝はSPINEXと呼んでいます。一つ特徴的なところは、このIoTのリファレンスアーキテクチャーと同時に、ここでCPSサービスをつくるための部品なども公開をされていて、お客様やパートナーと、こういったCPSサービスを実現するという取り組みでおります。

7ページ目は、東芝が持っている強いエッジのハードウェアということでございますので、説明は省略させていただきます。強いエッジのハードウェアをネットワークでつなぐことで、新しいサービスを付加して強靱化させていくということがビジョンです。

このようなCPSのサービス、IoTのシステムを組み上げていく目的は、ここに挙げられているような社会課題を解決することにほかなりません。具体的なソリューションの1つはカーボンニュートラル、あるいはエネルギーに関わるものです。

東芝は、つくる、おくる、ためる、かしこくつかうというそれぞれのシーンで、カーボンニュートラルを実現する様々なサービスやエッジハードウェアを提供しています。その代表的な一つは、バーチャルパワープラントですけれども、この一つのサービスの中に、我々の研究所が作りました、ある特定の地域内にある太陽電池の発電量を、気象予測を用いて高精度に行うという技術があります。このAIを使ったモデルは、単に気象予測をしているだけではなくて、それぞれのPVシステムの機械的な特性まで予測するようなモデルを持っていますので、こういったようなサービスモデルが盗用されることは非常に危険であると考えています。

次に、インフラの強靱化ですけれども、80キロ四方の降雨を1分で検知することができて、ゲリラ豪雨の予測が可能なマルチパラメータの気象レーダーというものです。

また、橋梁などの構造物にあるクラックや欠陥の位置と程度をAEのセンサーで予測するという技術ですけれども、この2つのデータはいずれも国土データですので、盗用や改ざんが起これば大きなインシデントが起こります。

11 ページ目、自動化・省人化・リモート化のソリューションですけれども、真ん中にあるように、物流のドメインでは、AGVや荷下ろし、荷積みといった、様々な知能化ロボットを提供しています。将来の物流のサイトや工場サイトでは、こういったロボットが多数、人と一緒に協働するようになっていまして、これらの作業をちゃんとサポートできるような高信頼な無線技術も必要になっていると認識しています。

医療についても、健康診断結果から将来の生活習慣病を予測するといったサービスが始まっています。こういった個人のデータはもちろんデジタル化されていて、例えば保健や食品、スポーツジムなどとサービスを連結されることが予測されていますけれども、個人のデータですので、安全に流通させるという基盤が不可欠になります。

こういったような東芝で構想しているサービスも少し頭に置いていただいて、ジャパンメイドインフラを支える情報通信システム、情報通信基盤はどのようなものであるべきかということ、次に御紹介します。

これも総務省の絵ですけれども、赤く囲ったところに4つの視点が書き込まれています。超低消費電力、高信頼、リアルタイム、そして超セキュアということです。こういったポイントが、社会インフラを支えるCPSでは大事だと思います。

特に日本がジャパンメイドの社会インフラとして世界輸出していくために大事なポイントを3点挙げました。それは、エッジ、セキュアなデータ流通基盤、量子インフラであります。いずれも日本が産業として強いところを持っているエリアだと認識します。

まず、エッジですけれども、エッジのハードウェアの日本産業の調査については論ずる必要がないと思います。東芝は、このエッジを賢く使う、あるいはデータ量のある程度エッジ側で処理して削減することを行うために、脳型ハードウェアのデバイスの商品化を行っています。従来の機械学習と比べまして、非常に低消費電力で高速な演算処理ができるようなデバイスでございます。

2番目が、エッジとクラウドの連携ということになっていまして、安全にデータの真正性を保証しながらクラウドにデータを吸い上げる、あるいはエッジ側についている様々なソフトウェアをクラウド側から安全に更新するといった基盤が必要になります。

最後はエッジの無線化です。この無線化の観点には、通信という観点とエネルギーの

給電という観点があると考えています。

次は、セキュアなデータ流通基盤ですけれども、この基盤を構成する要素は2つあります。1つは、社会インフラクラウド同士、例えば鉄道事業者のクラウドとエネルギー事業者のクラウドを連結させるような共通なデータプラットフォームです。相互のインフラクラウドを相互認証し、セキュリティーレベルを確認し合いながら、データの真正性を保証してお渡しする。渡った後も、自分がオーナーを持っているデータの状態が正しく見える共通基盤が必要になると思います。

もう1つがサイバーレジリエンスですけれども、社会インフラですから、ITだけではなく、OTまでをカバーして、監視、検知、対応、復旧、アセスメント、予防といったループが回るような仕組みをつくっていくことが大事だと思います。

それから、最後は量子に関わる場所ですが、量子暗号通信は日本が非常に優れた技術を持っているフィールドでありまして、これを世界に先駆けてしっかりと、スーパーハイウェイ構想などで実装していくことが大事だと思います。もちろん、量子暗号通信は光通信がないところでは使えませんので、無数にあるエッジに対しては耐量子計算機暗号なども組み合わせて、安全な鍵管理の基盤、あるいは相互認証基盤などをつくることが大事だと思っています。

最後、そういった量子がどのような世界を切り開くかというビジョンでありますけれども、今の量子暗号通信の技術は安くはありません。ですが、我々の研究所の中で研究をし、商品化をしているのは、シリコンフォトニクスでQKDの送信側・受信側を全部ワンチップに回路化するものです。こういったものでしっかりと社会基盤を支えていきたいと思っています。

また、量子暗号通信は高速な光通信技術と非常に相性が良い技術ですので、単に暗号通信というだけではなく、高精度で先進的な光通信基盤ということで、整備が進めばよいと思います。そして最後は、2040年、50年になるかとは思いますが、量子インターネットという時代を見据えて、分散化されている量子コンピューター同士がお互いに連結して大規模な計算を行えるような基盤をつくりたいと思います。

最後2枚ですけれども、エッジ、セキュアデータ流通、量子インフラといったような日本の強みを上手にパッケージした、高度にCPS化された社会インフラを支えるようなCPS基盤をつくり上げて発信していければよいと思います。

そのために総務省に期待することとしては、まず、全体としての社会インフラのアー

キテクチャーデザインでございます。

さらには、これを世界に発信するために、国際的なインフラデータ流通の基準づくり、標準化、その関連分野での法整備を進めて、世界に先駆けて、このアーキテクチャー、技術、システムを実装できればよいと思っております。

まとめは、今御説明した内容でございます。以上です。

○森川主査 佐田様、ありがとうございました。

それでは、これから残りの時間で、質問あるいはコメント等、先生方からいただければと思っております。いかがでしょうか。御質問等ございましたら、チャット欄に御記入いただけますか。よろしくお願いいたします。

まず、大谷専門委員からお願いいたします。

○大谷専門委員 日本総研の大谷でございます。御説明、どうもありがとうございました。

いずれも優れた技術に優れた構想で、とても励まされる思いがいたしました。

簡単な質問をさせていただければと思っております。まず、富士通に対しての質問となります。御説明いただいたディスプレイゲートシステムや次世代の光伝送システムに非常に期待を寄せております。技術的な優位性については間違いないと思っております。それにコスト競争力を持たせて海外でも御利用いただく、標準化するためには、どのような国の応援が必要なのか、アイデアがありましたら教えていただければと思っております。

そして、東芝に対しても御質問があります。最後に述べていただいた、国際的なインフラデータの流通のルールや標準の作り方ですけれども、今、現状がどうなっているのか、何が足りないのかについて、御教示いただければと思います。

以上、よろしくお願いいたします。

○森川主査 ありがとうございます。お一人お一人お答えいただくと、時間がまた前回と同じようにオーバーしてしまうと思いますので、まとめてまず質問をいただいて、ポイントを絞ってお答えいただけますか。また、時間の都合上、全て網羅することが難しければ、また別途、追加の質問等も皆様方をお願いすることになろうかと思っておりますので、そのときにまたお答えいただければと思います。

それでは、根本委員、お願いできますか。

○根本委員 ありがとうございます。まず、いずれも本当にすばらしい御発表、ありがとうございます。

日立についてですが、国土強靱化でインフラのレジリエンスを高められることは、日本だけでなく、高齢化が進む他国、途上国にも輸出が可能と考えてよろしいでしょうか。

また、東芝のお話で非常にクリアだったのですが、15ページに3つの強みというのがありますが、逆に日本の弱みというのはどうお考えなのか、ご説明いただいた構造を解決するのに十分なリソース等があるのでしょうか。

あと、3社に、内部のリソースだけで十分にやっつけていけるのか、あるいは合併や提携等を考えられるのか、それはどんな業種と考え得るのかを伺えればと思いました。

以上です。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、森専門委員、お願いできますか。

○森専門委員 ありがとうございます。いろいろな御説明を伺って、私も大変心強く感じました。

富士通からバイ・ジャパンという御説明がありました。これは今、政府によるクラウド調達、その方針等の決定、当てはめが進んでいますが、クラウドに国民のデータが置かれることについては、一方で経済安全保障のような観点からも議論が進んでいるところでございます。そういったことも含めて、政府によるクラウド調達の条件設定等についてどのように御覧になっているか、何か御意見とか希望とかあれば教えていただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

○森川主査 ありがとうございます。そうしたら、一旦ここで切ってお答えいただければと思います。その後、岩浪専門委員、三友主査代理、大橋委員の質問を、またまとめてという形にさせていただきます。

それではまず、富士通の水野様からお願いできますか。

○富士通水野氏 御質問ありがとうございます。まず、1つ目の御質問ですけれども、コスト競争力に対する政府の何かしらの支援の御意見ということですが、当然、弊社の自助努力でやる部分が出てくると思っています。昨今の部材・部品の供給問題に対して、非常に我々のバイイングパワーの課題が浮き彫りになっているのは事実です。そういった中で、米中の半導体等の話もありますが、日米の企業間でも、いたずらな交渉や要求が多々発生しています。簡単に言うと、いつまでに欲しければ幾らよこせ等の交渉事が頻繁に起こっています。そういったところに対して、日米の協力体制という名目において、何か特別な日米間の企業のやり取りをサポートいただくようなことができればと思っています。具体的にどういうことをすればいいのかと言われると、この場では言えな

いこともありますので、控えさせていただきたいと思います。

2点目の、リソースをどう評価するかといったところは、基本的に国内で弊社の中で何とかしています。それはスキルのシフトや強化もありますけれども、若い力は今後継続的に我々の技術力を継続・発展していくために必要になりますので、ぜひともこういった総務省の活動、Beyond 5Gコンソーシアムも含めて、日本国内を盛り上げていただくといったところ、若い人たちの注目がこういった技術に向けられるようなアクティビティを継続して行っていただきたいと思います。それによって、学生も含めたリソースが、時間をかけると強化されていくと思います。当然その中で、直近の解決案として、M&Aも考えていただければいけないとは思っています。

最後の質問ですけれども、ガバメントクラウドの調達の問題、データの安全保障という点で考えられていると思います。条件面で何か意見があるかということですが、機能面、クラウドのPaaSといった部分で、いろいろな要求条件が高く見えている部分があると聞いています。そういったところを、段階的に要求事項を高めていくことが必要なのかと思っています。グローバルで闘っているクラウド基盤と、我々が提供しているクラウド基盤の違いというのが何かしらあるという気はしています。

以上でございます。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、日立製作所の竹島様、お願いできますか。

○日立製作所竹島氏 竹島でございます。それでは、根本委員からの御質問に対するお答えとしまして、社会インフラ保守に関わる取組が海外に対してどうなのかという御質問だと思いますが、御指摘の点は、まさに日本よりも、特に欧米だと思っております。米国並びに欧州は、1920年から30年代ぐらいに先行的に社会インフラは整備されておりまして、むしろ日本よりも、こういった社会インフラの老朽化に対する対策というものの課題が非常に高まってきているというのが実情でございます。

今日紹介しました漏水検知と地中可視化に関しましては、実はグローバルレベルでのニーズ調査も行っておりまして、漏水に関しましては、日本の漏水率は10%を切って、6%から9%ぐらいの間ですが、例えばイタリアは40%から50%、南部は5割届いてないというのが実情でございます。漏水に対する課題が非常に高まってきております。それで、おとし、現地に行きまして、弊社のセンサーでイタリアの水圧でも漏水が検知できることの確認もしておりますので、まずは国内でサービス基盤を立ち上げて、それから欧米に対してサービス提供を日本から届けられればと思っておりますし、それ

から東南アジアに関しましても、施工の問題で漏水が課題に挙がっておりまして、こちらも台湾で先行的に漏水検知の実証などを行ってきております。

それから、地中可視化に関しましても、日本は電線に関しても地上型ですけれども、特に欧米は地下埋設、無電柱化が都市部はほぼ100%を達成されておりまして、そういったものの工事におきまして、図面が不正確というよりも、図面自体がないため、工事のときに、そういった地下埋設に関わる事故が頻発しておりまして、日本よりも切実な課題だと言われております。ですので、漏水検知に関しましては、センサーを現地に設置すれば、クラウドサービス自体は世界中の地図に対応しておりますので、比較的手離れよく早めに提供できるかと思えますし、こういう地中レーダー探査に関しましても、ニーズは非常にあると思っております。

それからもう一つ、協創・合併に関しましては、この社会インフラ保守に関しましては、弊社は必ずしもフットプリントがまだ出来上がっていないと思っております、これからは、オープンイノベーション並びに協創というのは非常にキーワードになってくると思います。地中埋設に関しましても、応用地質という地質調査業界最大手の会社様との協創ですし、それから漏水に関しましても、MEMSとアルゴリズムというコアは弊社で押さえながら、それ以外はクラウドに関しましても既存のPaaSをフル活用ということで、弊社内のコアと、それから他社との協創というもののバランスをとりながらサービスを組み上げていくことが非常に重要かと考えております。

弊社からは以上でございます。

○森川主査 竹島様、ありがとうございます。それでは、東芝の佐田様、お願いできますか。

○東芝佐田氏 それではまず、大谷専門委員からいただきました、国際インフラデータ流通の標準の今の状況ということですが、世界標準をつくるというよりは、各地域で様々な覇権争いがスタートしているということだと思います。欧州は、EU全体がGDPRやGAIA-Xといった取組を行いながら、GAF Aに対抗する形で、データの安全な基盤や流通の仕組みづくりを少しずつスタートしているところです。アメリカは一方で、GAF Aがあるため、民間のデータは民間でということで、関係のデータをどのように扱うかという議論がされていますが、こういうことをにらみながら、日本としてはどのような社会インフラのデータの管理をしていくのかということと、それを欧米ともしっかりと話し合いながら、特に社会インフラに特化したセキュリティーレベルの標

準や社会インフラの情報モデルの標準を進めていくことが大事だと思っております。I E Cなどで情報モデルの標準化がされていますけれども、日本としての存在、ポジションはそんなに高くないので、しっかりリソースを当てていければ良いかと思えます。

それから、根本委員からいただきました、弱みは何かということと、リソースがあるかということですが、一つ、社会インフラC P Sという概念は、情報通信にとどまらず、その上の社会インフラのアプリケーションまでを包含している仕組みですので、こういった全体のアーキテクチャーを設計するところに少し弱みがあるかと思えます。同時に、本来はこの基盤の上で様々な日本の産業が動くはずですが、産業間競争は非常に強いのですが、連携がなかなか進まないという弱みもあるのかもしれませんが。そういうこともあってジャパンメイドと言いましたが、むしろ日本全体で一つのC P Sシステムを、産学官、産業間同士も連携しながらつくり上げることを一つの方針として、それを輸出するところでそれぞれの会社や産業が伸びるような絵が描けるとよいかと思っております。

開発リソースについては、もちろん日本人は日本全体では人口減少に入っているのですが、今後課題があると思っておりますが、東芝ではインドやベトナムにも大きなソフト開発拠点を持っていますので、そういったところと連携をしながら、日本でしっかりとした議論をして、その実装をして、つくり込むところは海外リソースなども活用しながら、こういった仕組みづくりができればと思えます。

以上です。

○森川主査 佐田様、ありがとうございます。

それでは、岩浪専門委員、三友主査代理、大橋委員からそれぞれ御質問、コメント等いただければと思えます。

まず、岩浪専門委員からお願いいたします。

○岩浪専門委員 インフォシティ、岩浪です。質問の1点目は、オープン系のテクノロジーは、NECさんのクラウド系等もたくさんあると思えますが、昨今、例えば半導体の分野でも、R I S C - V等の取組が世界的に起こっています。本日の皆さんからR I S C - Vのお話が出るかと期待していたのですが、おそらく個々の皆さんは取り組んでこられると思っておりますので、それを少しお伺いしようと思えました。また、個々の皆さんではなく、皆さんが連携してまとまってオープン系のテクノロジーに対して取り組むという案はどうかというお話と、それがもしやってもよいのであれば、それに対し

て政府に何がしか要望することがあれば、それをお聞かせいただきたいと思います。

2点目は、私の第3回総合政策委員会の発表で長期インフラ国債（デジタル含む）というのを最後のページに持ってきましたが、本日の日立さんや東芝さんの社会インフラもデジタルが完全にセットだというお話は、大変共感するところだと思っております。そう考えると、公共投資水準の国際比較を出ささせていただきましたように、この四半世紀、日本は先進国で唯一減っています。半減です。アメリカのバイデン政権でもイギリスでも、アメリカでは130兆円のインフラ投資の中には、伝統的な道路・港湾等も含まれ、デジタル系も含まれているということなので、ここはまさに転換を図っていきたいと思っておりましたし、本日、日立さんや東芝さんから御指摘いただいた点が非常に重要だと思います。

以上でございます。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、三友主査代理、お願いできますか。

○三友主査代理 三友です。御発表、どうもありがとうございました。私からはビジネスの観点でお伺いをしたいことがございまして、これは各社様に伺えればと思っております。

今日の御発表の中では、様々な技術を持っていらっしゃるって、例えばそれが世界的な意味での社会課題の解決に寄与するものであることも御説明をいただきました。もちろん技術としては素晴らしいものを持っていらっしゃることは非常によく分かったのですが、それを国際的に展開するにはどうしたらいいかというところの議論が必要だと思っております。技術ではなくてビジネスとして、2030年までに、あるいは2030年に向けた各社の国際展開への展望を、もし可能であれば少しお聞かせいただければと思います。特に国内市場と国際市場というのを考えたときに、それぞれ独立のような扱いをしている印象もこれまでは受けていたのですが、シームレスに展開する形にするのが私は個人的にいいのではないかと思っておりますので、そこも伺えばと思います。

それに関連してですけれども、総務省も国際展開への支援をしておりますので、最後、東芝から総務省への期待が示されましたけれども、特に国際展開への支援に関して、もしお考えがあれば教えていただきたいと思います。

私からは以上です。

○森川主査 三友主査代理、ありがとうございます。大橋委員、お願いいたします。

○大橋委員 ありがとうございます。手短にですが、3社の御説明、大変すばらしかった

と思っています。社会インフラデータ含めて、クラウドにためたデータが、管理上、国民の安全にもつながる非常に重要な点として考えていかなきゃいけないと思いました。

そうしたセキュリティーの観点から見たときに、今回、標準化というお話を富士通や東芝からいただいています。こうしたものを踏まえた事業者の個々の内部統制でこれまでやってきたと思いますけれども、それを超えるような取組というのは、このデータの重要性から鑑みて必要なかどうか。そして、そうした取組の中で、共通の会社の競争を超えたプラットフォームをつくるという考え方があり得るかどうか。そうした点、もし何かお考えがあれば、お聞かせいただければと思って御質問させていただきました。ありがとうございます。

○森川主査 ありがとうございます。そうしましたら、江崎委員もお願いできますか。

○江崎委員 どうもありがとうございます。先ほどのお話と少し関係しますけれども、総務省では、従来のデジュールスタンダードに加えてデファクトというのを加速したというのが、ここ5年ぐらいでやったことだと思いますけれども、そういう意味でのデジュールとデファクトの標準の人材が、我が国は両方とも非常に先細っているというところに関して、各企業の方はどうお考えなのかというのが1つ目。

それから関連して、オープンソース、特にソフトウェアに関してのオープンソースには、知的財産権を気にされているところが多く、ほとんど日本の企業の方はお入りいただいているという認識ですけれども、そのあたりはどうお考えなのかというのが2つ目。

3つ目、関連して、外国人人材を積極的に取らなきゃ勝てないというのがデジタル田園都市国家構想等でも議論されていますけれども、そのあたりに関して、障害になっているようなこと、あるいはどうすべきかということが、日本人材ではないところでの即戦力としての外国人人材に関しての何か御意見等、あるいは御要望等あれば、お願いできればと思います。

○森川主査 江崎委員、ありがとうございます。あと、チャットで山中委員からいただいております。

それでは、水野様、竹島様、佐田様からお願いしたいと思いますが、全て御返事いただくと膨大になってしまいますので、お話しただけなかつたところは、御面倒をおかけしますが、別途追加の御質問等のやり取りでお答えいただければという形にさせていただきます。ありがとうございます。

それでは、また富士通の水野様からよろしいですか。大体1人当たり3分ぐらいでお願いいたします。

○富士通水野氏 いろいろ御質問ありがとうございます。ポイントの御質問のみになるかもしれませんが、まず、三友主査代理、ビジネス観点で国際展開、2030年に向けた展望といったところは、ネットワークの視点で言いますと、6Gという時間軸も考えなければいけないので、ここはゲームチェンジをしたい時間軸として捉えています。それに対して何かしらの国際展開への支援というのは、いろいろなところでも議論させていただいていますけれども、デファクト化・標準化に対する日本企業の弱さといったところのサポートを、国も含めてやっていただきたいといったところになります。

あと、オープンソフトに対する最後の江崎委員からの御質問ですけれども、実は弊社は割とオープンソフトを使っています、使う上で、セキュリティーや特許侵害のリスクはありますけれども、ある程度リスクヘッジをしながら、開発効率化という観点と、デファクトの一つの窓口という観点で、有効活用させていただいています。これはどちらかというとネットワーク機器に対しての話になります。

そういったところでもう一つ関連した話として、外国人人材の獲得に対しての障壁として、弊社では日米で活動しているところもあって、賃金格差は一つ大きなものになっているとは思いますが、これは我々の内部努力の話になりますので、グローバルに人材不足という課題はありますけれども、特にそれ以上の、雇用に関する大きな障壁はないと思っています。

2つほどの質問のフォローになってしまいましたけれども、以上でございます。

○森川主査 水野様、ありがとうございます。それでは、日立製作所の竹島様、お願いできますか。

○日立製作所竹島氏 日立的竹島ですけれども、岩浪専門委員からありました、日本の公共投資、他国に比べて額的にも全然足りてないという、おっしゃるとおりのところがあると思っております、水道管に関しましても、法定耐用年数は40年とされている中で、今、更新率が1%切っているということは、100年以上かかるということです。少子高齢化の中で水道料金収入は決まっていますので、いかに限られた予算で効率的にインフラの状態を監視していくかというように発想を変えていかないといけないかと思っております、平時からのセンシング、それから地中の見える化による効率的な公共工事につながると思っています。

それからもう一つ、技術だけではなくて国際的にどう広げていくかということに関しても、定量的な効果を見える化することによって、こういう技術を使っていくという国際的なガイドライン、図面が正しくないことによって、事故が起きたり、無駄な施工が発生しているという正しい情報を使うことによって、定量的に効果があるものを積極的に使うべきだ、むしろ使わなければならないというような、そういったガイドライン、指針というものを国際的に広めていければと思っております。

一部の答えにはなりますけれども、弊社からは以上でございます。

○森川主査 ありがとうございます。それでは、東芝の佐田様、お願いいたします。

○東芝佐田氏 まず、リスクファイブに関わるようなところ、あるいはオープンソフトというところですが、弊社も、部分的ではあるとは思いますが、オープンソフトの活用は進んでいますし、特に社会インフラを支えるようなソフトウェアを高信頼で作っていくために、リナックスファンデーションの中にメンバーが入り込んで、高信頼リナックス組込み系のリナックスという新しいフラグを立てて、そこでソフト開発をすることは進めております。もっと進められると、きっと良いとは思いますが。

それから、いい技術をどのように国際展開するかということの展望ですが、例えば量子暗号通信は、もともとイギリスの研究所発の技術であったということもありますから、今、ヨーロッパのキャリアや、米国のベンチャー、シンガポール、韓国等の様々な国に我々の技術を使っていただいて、通信も引いていくという議論や実証はスタートしています。また、エネルギーの社会インフラサービスという観点でも、ヨーロッパあるいはアメリカの会社との様々な連携をしながら、我々が持っている技術を向こうで使っていただく、あるいは海外でつくられた我々にはない技術を我々自身が日本で展開することは、進み始めていると思います。

大橋委員がおっしゃられた、国家の安全につながるようなデータを扱うというセキュリティの観点で、標準化の取組、共通のプラットフォームをつくることはあり得るかということですが、できるかできないかは分かりませんが、やるべきだと思います。東芝も、日本の顧客と議論をすると、日本の社会インフラを支えていらっしゃる企業は非常にしっかりとした仕組みをつくられているので、自分たちで管理できる等、データを出していただけないところがあります。一方で、海外に行けば、自分たちではなかなかやれないことは、全部データも出すからやってほしいと言う顧客もいて、そのような世界感の中でしっかりと社会インフラCPSをつくっていくのであれば、どうい

うような基盤をつくれば、みんながデータをオープンなところへ出すことができるのかという議論はしっかりとされるべきではないかと思っています。

外国人人材採用への障壁と江崎委員がおっしゃられていましたが、一つは、海外でしっかりと研究や技術グループを立ち上げていくことをやりたいと思っています。しかし、海外はホットになる技術フィールドの人材の人件費はすぐに値が上がってしまうということがあって、例えば最近量子人材を採るのは世界中で大変になってしまっていますけれども、こういった感度を持って、私たち自身が技術人材をしっかりと採用していくような基盤がないと、いずれは日本人も外国人もなかなか採用するのが難しくなると感じていました。

以上です。

○森川主査 ありがとうございます。的確に時計を見ながらお答えいただきまして、ありがとうございます。

改めて、本日ヒアリングに御協力・御出席いただいた皆様方、NECの上坂様、富士通の水野様、日立製作所の竹島様、また東芝の佐田様、お忙しいところお付き合いいただきまして、ありがとうございます。本日御説明いただいた内容につきましては、今後の本委員会での審議に参考とさせていただければと思っております。

また、本日御出席いただけていない委員の方々もおられますので、追加で質問等をお送りさせていただくことがあろうかと思えます。その際も、御面倒をおかけいたしますが、御対応をよろしく願いできればと思えます。ありがとうございます。

(2) その他

○森川主査 それでは最後に、事務局から次回の日程等について説明をお願いいたします。

○田熊係長 本日はありがとうございました。ただいま森川主査からもございましたとおり、本日のヒアリングで事業者の皆様から御説明いただきました内容について、追加の御質問などがございましたら、事務局に御連絡いただきますようお願いいたします。

次回の総合政策委員会につきましては、来週12月17日金曜日15時からウェブ方式にて開催いただきます。

以上でございます。

○森川主査 ありがとうございます。

それでは、以上をもちまして、総合政策委員会の主査ヒアリングの2回目を終了とさせていただきます。

本日は皆様方お忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございました。引き続きどうぞよろしく願いいたします。

(以上)