

総合科学技術・イノベーション会議

重要課題専門調査会

システム基盤技術検討会（第8回）

議事録

内閣府 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付

参事官（重要課題達成担当）付

システム基盤技術検討会（第8回）

1. 日 時 平成28年12月27日（火）14：00～16：00

2. 場 所 中央合同庁舎8号館 6階 623会議室

3. 出席者：（敬称略）

〔構成員〕 相田 仁（座長）、田中 健一（副座長）、江崎 浩、佐々木 繁、佐藤 良明、
島田 啓一郎、高原 勇、土井 美和子、西 直樹、松原 仁、矢川 雄一

〔外部有識者〕

S I P 「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」

後藤 厚宏 プログラムディレクター（PD）、

手塚 悟 サブプログラムディレクター（SPD）

一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター 兼 社会経済研究所

浅野 浩志 副研究参事、東京大学大学院 工学研究科 布施 孝志 准教授、

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 高島 洋典 フェロー

〔議 員〕 久間 和生 総合科学技術・イノベーション会議議員、

上山 隆大 総合科学技術・イノベーション会議議員

〔関係機関〕 山路 栄作 参事官（内閣官房IT総合戦略室）、

阿蘇 隆之 参事官（内閣サイバーセキュリティセンター（NISC））、

山田 和晴 オリンピック・パラリンピック技術革新研究官

（総務省 情報通信国際戦略局 技術政策課）、

栗原 潔 専門官（文部科学省 研究振興局 参事官（情報担当）付）、

中東 一 課長（農林水産省 技術会議事務局 研究企画課）、

高嶺 研一 室長（国土交通省 総合政策局 技術開発推進室）、

高橋 敏彦 建設技術政策分析官（国土交通省 総合政策局 技術政策課）

[事務局] 山脇 良雄 内閣府 政策統括官、進藤 秀夫 内閣府 官房審議官、
生川 浩史 内閣府 官房審議官、柳 孝 内閣府 官房審議官、
松本 英三 内閣府 官房審議官、布施田 英生 内閣府 参事官

4. 議題

- (1) 前回までの有識者ご意見
- (2) 個別分野に関するデータ連携に関するプレゼンテーション
- (3) 個別分野に関するデータベース構築状況の調査について
- (4) 実務者会合の議論について
- (5) 基盤技術の方向性について
- (6) その他

5. 配布資料

[資料]

- 資料1：前回までの有識者ご意見抜粋
- 資料2-1：エネルギー供給情報データの活用
- 資料2-2：インフラ分野におけるデータ整備とその利活用に向けて
- 資料3：データベース構築状況の調査について
- 資料4：Society 5.0 リファレンスモデル検討について
- 資料5：基盤技術の方向性について～俯瞰報告書の概要報告～
- 資料6：今後の予定について
- 参考資料1：システム基盤技術検討会（第7回）議事録（案）
- 参考資料2：「Society 5.0」実現に向けたデータベース構築状況の調査
- 参考資料3：データベース構築状況の調査まとめ

[机上配布のみ]

- 第5期科学技術基本計画
- 科学技術イノベーション総合戦略2016
- 重きを置くべき施策の特定に向けたヒアリング関連資料
- 総合戦略2016並びに科学技術基本計画と対応する協議会、WG、検討会及び分科会一覧

○相田座長 それでは、定刻となりましたので、第8回のシステム基盤技術検討会を開催させていただきます。

本日は、年末のお忙しい中お集まりいただきまして、ありがとうございます。

それでは、早速ですが、出席者及び資料の確認を事務局からお願いいたします。

○事務局（布施田） 事務局でございます。

出席者の確認でございますが、構成員総数15名うち、出席は11名となります。

本日は、新井構成員、岩野構成員、小川構成員、田中克二構成員が御都合で欠席となっております。

また、SIPのサイバーセキュリティのPDの後藤様、あとサブPDの手塚様にはアドバイザーとして参加していただいております。

また、外部有識者といたしまして、プレゼンをしていただきます電力中央研究所の浅野様に御出席していただいております。また、東京大学の布施様にも御出席をしていただいております。JSTのCRDSの高島様にも御出席していただいております。浅野様は所用のため途中で退席されると伺っております。

また、本日関係各省より内閣官房、総務省、文部科学省、農林水産省、国土交通省に御出席をしていただいております。

最後になりますが、総合科学技術・イノベーション会議からは久間議員に御出席いただいております。また、上山議員に御出席していただいております。

続きまして、お手元にクリップ止めしてある資料の座席表をめくっていただきますと、議事次第がございます。一部一部は御紹介いたしません、議事にあります資料1から6までが配付されてございます。あと参考資料と机上配付資料がございます。

もし、過不足等がございましたら、議事の途中でも結構でございますので、事務局の方にお声がけいただければと思います。

以上でございます。

○相田座長 続きまして、参考資料1の前の議事録でございますけれども、事前に各構成員の皆様に御確認をいただいていると思いますので、この内容で後ほど公開させていただきたいと思います。もし、不備が見つかりましたら急ぎ事務局までお知らせいただければと思います。

本日の議事でございますけれども、議事次第を御覧いただきますと、今日はかなり盛りだくさんでございます。まず各個別分野における様々なデータが活用されているところすけれ

ども、今回エネルギー分野、インフラ分野での事例について御紹介いただけるということでございます。

続きまして、前回各戦略協議会やS I Pに募集させていただきましたデータベースの構築状況につきまして、現状の取りまとめ状況を御紹介いただき、今後深掘りしていくデータについて議論いただきたいと思っております。

続きまして、この検討会の下に設けた実務者会合での検討状況を伺い、その中でSociety 5.0に向けて、各システムの有用なデータを共有していくことを視野に入れたリファレンスモデルの検討状況について御説明いただけるということでございます。

最後に、基盤技術の方向性についても議論を予定しております。

ということで、本日はできるだけ効率的に進めてまいりたいと思っております。

それでは、まず議題1でございますけれども、前回までの有識者御意見ということで、資料1につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局（布施田）

資料1、前回の御意見抜粋という資料を御覧ください。

めくっていただきまして、1ページ目が前回会合での主な御意見でございます。

前回は、実務者会合の議論とデータの連携に関するプレゼンテーション、大きく二つの議論がございました。

実務者会合の議論について、特にデータのところにつきましては、意見としては、今後連携を進めていくべき重要なデータベースは何かということを議論していくべきではないか。総合戦略2016で特定されてございますデータベースも必要に応じて見直していくべきという御意見があったところでございます。

また、システムの構成案の議論のところでは、民間企業のデータ流通促進。その中で死蔵されているデータを利活用していく上での情報センターのようにデータを取りまとめる機能、こういうものが重要ではないかという話がございました。

また、データを論理的に一つに見えるようにするというところで、メタデータとあわせて整備することが重要ではないかというところもございました。

プレゼンテーションは、農業関係、気象関係、文部科学省からのデータプラットフォーム、拠点形成事業の三つがございました。

農業につきましては、多くございましたが、農業の中の下から2番目でございますが、農業はAIが非常に役立つ分野であるということで、人材の育成というものが必要ではないかとい

う御意見がございました。

また、気象データにつきましては、利用基準を明確にすることが重要、そのような公開ポリシーを持つかどうかということ議論するべきということがございました。

また、データプラットフォーム拠点形成事業、理研、物材研究機構、防災科研をつないでいく事業でございましたが、こちらにつきましては、A I、3省連携の枠組みの中で使えることにすること、などという御意見があったところでございます。

簡単でございますが、紹介は以上でございます。

○相田座長 ありがとうございます。

ただいま御紹介いただきました内容につきまして、意図が正しく伝わっていないとか、何か御指摘いただく点はございますでしょうか。

よろしければ、これにつきましては、今回の議論の内容を積み重ねていくということで、今後また進めてまいりたいと思います。

続きまして、議題2番目でございます。個別分野におけるデータ連携に関するプレゼンテーションということで、先ほども御紹介がございましたように、本日はお二方のプレゼンテーションを予定いたしております。

進め方でございますけれども、お二方のプレゼンテーションを伺った後でまとめて意見交換させていただきたいと思います。

それでは、まず浅野様から御説明をお願いいたします。

○浅野氏 エネルギー戦略協議会に属しております浅野です。エネルギー需給分野のデータの活用について簡単に御紹介したいと思います。

左側は我が国のエネルギー需給構造をあらわすエネルギーバランス表という経済産業省が出している統計に基づいたものです。右は、これはマクロなデータの代表です。右側がミクロなデータの代表で、いわゆる電力のスマートメーターデータを活用して各事業者に省エネ等のサービス提供を行うエンジンを開発しているという例です。

電力システムの需給運用、コピーライトの件でお手元がないので、幾つかスライド、前を見ていただきたいのですが、非常に短いのは無瞬断で電力の供給を切り替える高周波のスイッチングデバイスから、一番右側は温暖化目標のように数十年単位のそういうタイムスパンがあるんですけども、エネルギー需給で一番重要なのは真ん中にある、例えば太陽光の出力予測だとか、システムの周波数を一定に保つためのL F Cとか、秒単位、分単位のデータというのが需給データとしては一番重要なデータです。

ただこれはシステムの運用に用いられているので、今日の他分野との連携には直接関係ないかもしれないかもしれません。

エネルギーの需給データというのは、一般的に公的なデータから個別の電力取引のデータまで、いろいろな分解能、時間分解能、空間分解能のデータがございます。上の方の公的な統計は当然のことながらオープンにされているので、誰でも使えます。真ん中ぐらいまでの、電力需給データというのも例えば電事連のホームページに行ったりすると使えます。

震災以降、オープンになったデータが電気予報という、毎日のロードカーブのデータです。最近やはり注目されているのは小地域データ、メッシュデータ、GISベース、こういったものが例えば新エネですとバイオマスのポテンシャル評価等に使ったり、配電の計画に使ったりしています。あと新しいのは、電力は取引所があるので、そのマーケットのプライスのデータがあります。

これは電力の需給データでありまして、今日の主題は非電力データとの連携、あるいは活用なのですけれども、もともとエネルギー需給マネジメント、電力需給マネジメントに不可欠なのは気象データです。いわゆる電気気象という分野があるぐらいなので、需要の予測、太陽光の予測、あるいは災害対策、あるいは環境評価に必ず必要なデータです。

あと新しいのでは、震災のときも我々は実際に東北電力で使ったのですが、大規模な災害が起きたときの復旧システム、津波で流された配電柱をどのような手順で復旧させるか。国の取組もありますけれども、電気自動車の充電ステーションを整備していますが、どこに最適配置すると一番電気切れがないか。こういったものに交通データは不可欠です。

今、注目されているのは需要家のデータで、これは例えば内閣府のビルはどういう特性を持っているか。あるいは家庭だったら世帯属性がどうなっているか。それから今ホームエネルギーマネジメントシステム、ビルディングエナジーマネジメントシステムというのが普及していますが、いわゆる用途別の電力消費量のデータが集まりつつあります。

平常時はこれらのデータを組み合わせて、バリューチェーン全体の効率化、コスト削減。緊急時は早期の復旧に役立てるということで、今日はユースケースとして、代表として緊急時の復旧システムとそれから新しい付加価値サービスが期待されているエネルギー分野の話を少し例としてお話ししたいと思います。

これは、実際に5年前の大震災のときに東北電力の本店に置いてあって、速やかに停電の復旧に活用したシミュレーターなのですが、津波で配電柱とか流された場合に、どこから仮復旧するかというフローをつくるためには当たり前ですけれども、道路とか街区とか地図のデータ

が必要ですし、あと実際にどこで信号が壊れているかという警察のデータ、様々な公的な機関と連携して、ものを運んだり、人を運んだりすることによって、3日間で80%の停電を復旧させたというシステムが実際に電力以外のデータと連携したシミュレーターの例です。

ここにあるようにどんなデータを取り込んで電力の復旧に使うか。道路の情報、設備の被害状況。

最近、アメリカですと、例えばハリケーンが起きた後は、ドローンを飛ばしていろいろな画像を持ってきて、この復旧に使うとか。日本でも同様の取組が始まっている段階です。

これまでの事例はインフラを復旧させる方のハード側の話だったのですけれども、一方、新しい付加価値サービスを生むものとして、電力のスマートメーターというのがあります。今までは毎月1回検針していて毎月の電気料金を払っていましたが、数年前から、東京電力は今は50%ぐらい普及していますけれども、30分単位でワットアワーがとれるメーターが普及し始めています。それによって、さっきのような省エネ、節電、ディマンドレスポンスというのは需要の調整です。

こういうことに使い始めていますし、例えばこの4月から電力の小売り自由化が始まりますけれども、どんな料金メニューがあなたにはヒットしていますとか、あるいは家電とか太陽光とかバッテリーとかの機器運用整備にも使います。

そういうのは電力とかエネルギーサービスなのですけれども、それを越えて実際に始まっているのは、高齢者の一人暮らしの見守り、ポットを使っているとか、冷蔵庫を何回開けたかとか。あるいは防犯とか健康管理、あるいは美容、湿度のコントロールとか。そういったところに活用が始まっている段階です。

実際に、試験的にとったスマートメーターのデータからさっき言いました独居老人の見守りをやってアラームを出すとか、あるいは家庭の分電盤で回路ごとにデータをとらないで、主幹のデータをとっただけで、あなたの家はどのぐらい暖房需要がありますとか、いわゆるディスプレイのアルゴリズムも開発されています。

今日のメインのテーマだと思いますけれども、今までは単独の業界で主に使われていたのですけれども、それを業種を越えて、産業を越えてという意味ですと、例えば電気は今言ったようなスマートメーターが普及し始めていますし、3,000万キロワットという太陽光が日本中に分散して配置されていますので、その太陽光の出力をもってくることによって、これが気象のセンサになるとか、あと都市ガス、水道、ほかのユーティリティと組み合わせることによって、生活行動推定、気象予測、あるいは配電柱そのものにセンサを取り付ける場所として使

うと地盤の変状とかが分かって、余震の予測とかに使える。

右側に最終的なアプリケーションが書いてありますけれども、屋内とか屋外の見守りとか防犯とか、故障検知とか、いろいろな流通、小売りの販売予測、あるいは工事計画に応用可能と考えられます。

最後に、機会と課題についてまとめますけれども、今、お話ししましたように、今まではインフラ、供給設備のいろいろなメンテナンスとかのために、いろいろなデータを使っていたけれども、今後は電気の使い方、ガスの使い方という需要家のデータがどんどん蓄積されつつあります。これを気象データとか、交通データと組み合わせることによって、防犯とか渋滞緩和などのパブリックなサービスにつながりますし、産業競争力強化という目的では例えば工場の電力消費データから工場の稼働率の相関が分かって、いわゆるサプライチェーンの中で工場の稼働率の最適化、生産性の向上、そういったSociety 5.0でいうと、ものづくりシステム系との連携も想定されます。

ただ課題は、電力とか都市ガスとか、石油はずっと前なのですけれども、産業の自由化に伴って、当たり前ですけれども、競争領域になると総務省のデータも経済産業省のデータもどんどん減っているという現実がありますので、そこは何とかしなければいけない。

それから、当たり前ですけれども、スマートメーターデータというのは、電力取引のためのデータであって、宅配便のために使うデータではないので、ただどうやってそのデータをオープン化するかという仕組み、それを出すインセンティブがまだ整備されてないという状況にございます。

以上で、私からの話題提供とさせていただきます。

○相田座長 ありがとうございます。

先ほど申し上げましたように意見交換は2件のプレゼンが終わった後にまとめてと思っておりますけれども、何かこの場で確認しておきたいことはございますでしょうか。

では、続きまして、布施先生の方から、プレゼンテーションをお願いいたします。

○布施構成員 御紹介ありがとうございます。東京大学社会基盤学専攻布施と申します。よろしくをお願いいたします。

社会基盤学専攻はいわゆる土木工学専攻になっておりまして、私の方から土木分野におけるデータに関して御紹介させていただきたいと思っております。

まず、我々土木分野でよく使うものとして、まず国土の上に土木構造物をつくるということで、国土のデータ基盤を用います。その上に様々なインフラ構造物、さらにはそのインフラ構

造物を利用した後のデータなども、例えば道路の上の人の流れ、河川での水の流れ、そういうもののデータも活用しているところです。

当然のことながら、防災・減災、これは平常時、非常時を含めてこの全てのデータを使っていこうということになります。

本日は、時間の関係上、この国土、インフラ構造物、その利用で例えば交通を例に少し御紹介させていただきたいと思います。

まずは国土の基盤データ、いわゆる地理空間情報と呼ばれるものですが、基本的には地図、衛星画像、空中写真というものがいろいろな分野でも使われているかと思います。

特に地図に関しましては、国家の位置の基準を決める基準点というものが重要になってくるのですが、この右のところに示してありますのが、電子基準点であり、GPSなどのGNSSを用いた衛星測位で、24時間、365日常時観測をしているというものが、約1,300点配置されております。

こういうものをベースに地形の情報も加えた地形図というものがつくられます。こういうものから地形とか土地利用など国土のベースになるような情報が得られることになります。

この地形図に関してなのですが、国土の基本図と呼ばれます。ここでいう基本図というのは国の測量機関が統一した図式によって、体系的に全国整備、全ての地域において整備した最も大縮尺の地図ということになります。

2007年の地理空間情報活用推進基本法を受けて、まずは位置の基準の基盤地図情報をしっかり整備しようということになっています。これは位置を基準にするような基準点、基準線などをまとめたものになります。

これに加えて、それ以外の情報、属性の情報、様々なものを加えてまとめたものが電子国土基本図、これが現在の我が国の基本図となっております。この電子国土基本図ができる前までは、紙地図の2万5000分の1の地形図が基本図と呼ばれていたものなのですが、今回は都市計画区域に関しては、都市計画基図というものをつくりますので、その部分は2500分の1の縮尺、それ以外は2万5000分の1の縮尺ということになっております。

それ以外にも、地形図を新しいものに新鮮にアップデートすることも重要なのですが、過去のデータを蓄積していくということも重要で、古い地形図を旧版地形図と呼びますが、こういうものも重要になります。それ以外にも用途を限って主題図と呼ばれるような土地の履歴を示すような土地条件図や地質図などもございますし、それ以外では地下埋設物がどこを通っているのかというような、特にユーティリティ企業が使うような地図、こういうものも重要になっ

ております。

少し話が逸れるかもしれませんが、先ほど申し上げました旧版地形図ですけれども、実際に古いものになると明治時代から作成されておりますが、いわゆる白黒で少し見にくい状況になっております。旧版地形図は当時全て手書きで地図記号とか書いておりましたので、一般の方々がこれをぱっと見て、何があるのかとなかなか分かりにくいので、試しに機会学習を使いまして、土地利用の記号を自動認識します。少し薄くて見にくいのですが、明治44年の山梨県の石和では、自動的に色を塗ってあげますと川沿いに水田があって、養蚕が盛んになっております。

これは昭和45年のものでも同様に地図記号の認識を試みますと、これは実は薄くなっているところはピンクなのですが、全部果樹園になりまして、全てこの養蚕が果樹園に変わったと産業構造の変化を見ることができるということになります。

古い地図が重要だというのは、当然防災の観点でも重要でして、やはり川とか水田であったところを埋め立てたというところは地盤が非常に悪いものになりますので、事前にそういうところを知っていただくということも重要になるかと思えます。

話を少し戻しますけれども、こういう位置を基盤に、位置情報、あるいは時間情報基盤を基準に全ての情報をまとめていくということで、特に位置の方に関しましては、衛星測位のシステム群、これはGPSもそうですし、我が国の準天頂衛星もそうですが、それに加えて高精度な地図、この二つを合わせて基礎的なインフラとして災害時の避難誘導、公共施設のメンテナンス、工事現場での適用などが考えられるようになります。

それでは、この国土の上に展開するインフラ構造物なのですが、インフラ構造物は基本的にはライフサイクルというものを持っております。まずは、調査計画によって、どういうところに何をつくるのかというのを計画します。ここで得られるデータとしましては、基本的には測量のデータになります。先ほどの地形図で得られるデータもそうなのですが、詳細設計になってきますともっと大縮尺で、500分の1とか100分の1というスケールでのデータが重要になってきますので、それらの地形データや地盤データ、あるいは既設のものであったら構造物の3Dデータなどがあります。

それをもとに設計を行います。設計では設計図書として二次元、あるいは三次元のCADから例えば構造計算を行ったり、活荷重レベル・耐震設計基準のデータベース、あるいは帳簿というものがあります。それをもとに今度は施工しまして、施工記録、施工が完成したものをCADで納めるということもあります。

実際、施工後に運用されるわけですが、そのときには維持管理が重要になってきますが、維

持管理に関しては今法律で決められているのは、5年に1回の目視は必須となっております。それ以外にも打音点検で診断をすることもありますし、あとは常時巡回パトロールとか補修履歴もあるところでは蓄積しているところです。さらには点検測量というもので三次元の点群なども得られるような状況になっております。

例えば維持管理においては、NEXCO東日本の方で、少し進んだ取組が行われています。いろいろなセンサを道路ののり面、橋梁に埋め込みまして、それを巡回パトロールのときにデータを得て、ちゃんと管理をしていくというようなことが進められております。

今申し上げました調査・計画、設計、施工、維持管理と各フェーズでデータがあるのですが、実はこれまではバラバラで、設計で使ったものが必ずしも施工でしっかり利用できてなかったということもございました。

これを解決するために現在では三次元のモデルを媒介しまして、全てのフェーズにおいてデータをやり取りしていこうというCIMと呼ばれるものが進められております。CIMは日本で主に使われている言葉なのですが、もともとはBuilding Information Modeling、BIMと呼ばれるものがベースになっておりまして、海外で似たような概念としましては、BIM for Infraみたいな言い方をされておりますが、ビルディングの建築の方から土木版をつくったというのがこのCIMになります。

もともとConstruction Information Modelingという名称で、現在はもう少しマネジメントの方に重きを置こうということで、Civil Infrastructure Information Managementと呼んでいる方々もいらっしゃいます。

ここでの目的は先ほどのフェーズ全体でトータルマネジメントをしていこうということと、各フェーズ個別で最適化するのではなく、全てのライフサイクルでプロセス全体の最適化を行うということになります。

三次元モデルと申しましたが、これは形状とか空間的なものだけをあらわすものはプロダクトモデルと呼ばれておりますけれども、プロセスも重要ですので、これに時間軸を加えたプロセスモデルというもので管理をしていこうということも進められています。

五次元以上のものは、コスト情報、ライフサイクル管理情報とかありますが、これは今のところ統一見解はなく、四次元のプロセスモデルまでを基準にしていこうというような動きが進められつつあります。

このCIMに関しては、国土交通省の方でも大分進められているところでございますが、例

えば橋梁の例にしますと、調査・設計のところでは、地形データや詳細設計のデータを三次元レベルのモデルとしてつくりまして、それをしっかり使って施工の方に持っていきこうとします。施工でも部分改良がありますので、今度はそれを施工の完成時にもしっかりと引き継いでそのまま維持管理の方に持っていきこうというのが、この概念になっております。

まだこれは全てでできているわけではないですが、例えばトンネルの設計から施工のところなのですが、トンネルのデータとして断面形状とか計画線データなどもあります。施工したときに計測品質データとして切羽の状況、コンクリートのデータなども蓄積して、さらには地盤のデータも合わせて管理用の統合モデルをつくっていくことも先進的事例として進められているところです。

先ほどの地形図の例でもこの概念は進められておりまして、例えば高速道路が開通するときには、速やかに地形図を更新したいわけですがけれども、既に先ほどの基本図のところでは高速道路の詳細設計データをもらっておいて、供用日同日に地形図に反映するというも行われております。

このC I Mの考え方を特に建設現場の生産性の向上、安全性の確保に向けて進められている施策がi-C o n s t r u c t i o nと呼ばれるものです。i-C o n s t r u c t i o nはこれまで測量とか設計、施工、検査というものが行われていたのですが、かなり人手に頼るところが多かったので、ここにいろいろな情報を入れて、三次元モデルをつくっていきこうということです。

真ん中の黄色いところは情報化施工ということで、これまで部分的に施工の部分にI C Tを活用していきこうということはかなり行われていたのですが、それを測量のところから設計、さらに最終の検査まで使っていきこうということがこのi-C o n s t r u c t i o nの流れになります。

情報化施工のところだけを見ても、三次元のC A Dがありましたら、ブルドーザーやショベルカーみたいなものをM C、マシンコントロールしたり、自動運転するとか、さらには締め固め管理システムとしてきちんと土工を締め固める、むらなく締め固めて効率的に管理するなど、システムも先進的に進められているところでございます。

このようなC I Mの概念が進んでいきますと、最終的にはやはりアセットマネジメントのシステムとして期待が行われるところです。

これらの各フェーズにおいて得られるデータを統合利用することによって、さらに点検とかモニタリングの計測技術、さらには診断とか余寿命の予測技術を高度化することによって、ラ

ライフサイクルコストを最小化するようなインフラの長期保全計画が立てられるのではないかと
いうことが期待されるところです。これによって、最適管理、更新投資計画への反映という
ところも期待されているところです。

ではこれらのインフラ構造物を利用しまして、交通の例ではどんなデータがあるのかという
ことを見ていきたいと思います。

交通状況の観測データとしましては、標本調査でインタビューとかアンケートをもとにし
まして、パーソントリップ調査、道路交通センサスなどが行われています。パーソントリップ調
査は10年に1度の大規模なアンケート調査になりますので、なかなか日常のいろいろなもの
を見ることは難しいものとなります。それ以外道路に限定しますとトラフィックカウンターで
交通量を見るとか、あるいは画像もありますし、最近ですとETC2.0のようなプローブカ
ーの情報、これは民間プローブもいろいろなところで使われているところかと思いますが、そ
ういうものも利用されておりますし、あとは携帯電話のGPSのデータなどもございます。

これらによって交通量やあるいは交通密度、さらには旅行速度とか移動軌跡等のデータが得
られます。こういうものを用いれば、先ほどの維持管理のところのデータと組み合わせて、ど
ういうところで傷みがひどいのかというような予測などにも期待できるところです。

次はデータの特徴を表にしたのですが、少し細かいので省略させていただきます。

携帯電話のGPSからですと、例えば各メッシュにどれくらい人口がいるのかというのを推
定することも可能になります。そういうデータが公開されているわけですが、人が多い
少ないだけではなく、いつもどおり多いのかとか、そういうようなこともこの推定データから
予測できます。動画にしてみました、どのメッシュがいつもどおり多いのかとか、いつもど
おり少ないのかとか、いつもと違って増えているとか、こういうことも予測することが可能に
なってきます。

これ以降のお話はまだ達成されてなくてこんな使い方があるのではないかとこの話
になります。例えば様々な気象の情報、先ほどのETC2.0のプローブデータなどを用いて、
道路管理支援システムというところで短時間降雨とか降雪の予測をして、それに備えようとか、
突発事象の対応支援とか、構造物の劣化、異状予知などができないか、ということもございま
す。

特に、例えば道路の場合ですと、大型車両、これは特殊車両と呼んでいます、大型車両が
走ると傷みが激しくなりますので、こういうものをしっかりと管理して行って、さらに交通量
のデータと傷み度合いを予測するということも考えられるところです。

これは管理や老朽化対策になりますが、もう一つ安全対策としては、例えば道路の構造のデータ、車両の挙動のデータ、あるいは交通流の状態などを用いて、どこの部分が潜在的に事故リスクが高いのかを予測することによって、安全管理を行っていかうということも考えられます。

幾つか述べさせていただきましたが、今後利活用に向けてまだまだ課題もございまして、一つは土木分野、インフラ分野においても全体像の把握がいまだに困難であるということが挙げられます。特に、道路管理者のみ、あるいは河川管理者のみが持つような、あるいはユーティリティ企業が持つようなデータ、これのアクセシビリティというのが限定されていることがございます。

これは当然管理者側に公開するメリットがない限りなかなか出してもらえないというところもあります。例えば、それを公開したときに、そのデータを用いて何かサービスして事故が起こったときに、責任問題はどうなるのかという話もよく聞くお話です。そういう意味で全体像が分かっていないので、既存データの整理も重要になってくるかと思えます。

この整理も、空間、時間のスケールや解像度、あるいは精度の整理、あとはデータの取得可能性、日常業務で得られるデータなのか、先ほどのパーソントリップ調査のように、別途調査しないといけないものなのかななどの視点も考えられます。こういうものに代替できるものが新たなセンシング技術として活用できないかということも挙げられます。

ステークホルダーが多岐にわたりますので、多様な機関との連携が重要になりますが、その上で、データ共有のための共通基盤が必ず必要になってくるかと思えます。

ここの共通基盤のところでは、データの前処理などを含む流通経路も重要になりますし、ユーザーによって使い方が違うということも重要になります。さらには品質管理や費用面など、あるいは共通基盤自体をいかに更新していくかということも重要になります。

その上でデータを複数統合的に利用する技術が望まれますし、さらには平常時、非常時のシームレス化が望まれるところです。

少し長くなって申し訳ございませんが、私からは以上です。ありがとうございました。

○相田座長 ありがとうございました。

それでは、ただいまの2件のプレゼンテーションにつきまして、御質問、御意見などがございましたらお願いしたいと思います。

○佐藤構成員 NTTの佐藤です。

布施先生のお話で、CIMは、ビルとして設計したり、構造物として設計したものがそのま

ま地図に反映されるということですが、公開するメリット、ビジネスモデルみたいなものを除けばデータとしては完成されていると思っていいですか。つまり、例えばオーナーのビルみたいなものが建って、CIMとしてのデータがあります、それを出してもらおうかどうかというのは損得があるのでしょうか、出すと決まればデータとしては地図に反映するインターフェースはできているのでしょうか。

○布施構成員 個別のビルに関しましては、恐らくBIMというもので個別の各会社でやっていますので、それはまだまだ完全に公開というわけにはなっていないと思います。ただし、一方、CIMの方は土木構造物で、公共構造物になりますので、こちらの方は積極的に活用していこう、共有していこうというような動きが進んでいるところかと思います。

ビルの方になりますと、やはり細かい図面まで含まれることになりますので、セキュリティ関係でなかなかこの部分は公開したくないとか、そういうものもございますので、完全にオープンというわけではございません。

○佐藤構成員 実はそこに少し興味があって、やはりビルとか公共空間みたいな部分もある一方で、内部の構造まで出す必要はないと思いますので、使う側から見ると出すインターフェースとしてその辺がうまく切れているというのが、この世界では成立しているのかなと思ったので、まだですね。

○布施構成員 そこはまだ完成していないという理解でおります。

○佐藤構成員 CIMの方はできているということですか。

○布施構成員 いえ、CIMの方も完全にこの世界が完成したわけではなくて、今進められているところということで、今後の話になるかと思います。

○佐藤構成員 ありがとうございます。

○相田座長 ほかにいかかでございますでしょうか。

○江崎構成員 東大の江崎です。

上流で、BIMはかなり使われ出しているという認識とそれからCIMもシティ全体のデータベースをつくるということで、大分アメリカとかでもやっているのですが、それはいわゆる上流ですが、最初の浅野さんの方でBEMSが入り出しているというのは事実なんだけれども、誰もデータを使っていないということと、それからデータは出せないと言われる場合が非常に多いんですね。実は出せるんだけど、出せないと言われるというのが実情で、我々もいろいろな大きな場所のオープン化のお話、いわゆるSociety 5.0に向けたオープンデータにしたいという相談を受けて、実際の現場に行くとかなり抵抗を受けます。

よく話をしていくと、技術的に出せないのではなくて、ビジネス上出さないというのがほとんどの場合で起こっています。そのもとを正すと調達の際の契約条件、そちらの方でかなり縛られている場合も非常に多くて、ほぼ大体それでとろうとすると契約にありませんとか、別途お金をくださいとか、そういった形でデータが出てこないというのが通常なのです。

これは意見というか大事なところとして、こういうことをやるために何が障害になっているのかを考えていくと、多くの場合商慣習と調達プロセスのところがすごく効くところになってくると思います。CIMの場合に、特に土木関係でいくと、そういう調達仕様に関してのガイドラインみたいなオープン化を進めるための、そういうものはありますでしょうか。

○布施構成員 オープン化のところで貴重な御意見ありがとうございます。

CIMに関しましては、今、試行というレベルで、それを契約に入れて、きちんとこの設計のところから施工の方に回しましょうとかいうところは今実験的に行っているところです。ガイドラインも現在、国土交通省の方で作成途中というような理解しております。

○江崎構成員 そのときに、一番面倒くさいというか、妨害されるのはパーティカルモデルでシステムをつくっているの、途中でデータを出せないと。だから、アプリケーションとしては使えるんだけど、いわゆるデータベースのところからのインターフェースは公開しませんとかというところが多くて、それを仕様書の中に入れておくと、アプリケーションにバンドルされない形でデータをとれるような形に実はできますが、普通それはその仕様書を書ける人がいないので、言われるがままに、そのまま出しているという場合が多いです。そういうところを多分やっていくと、横連携をするためのインターフェースの部分をどうやって決めるかという、そこをつくらせるかというかそれをどう促進するかというところに調達の書き方がものすごく重要になってくると思います。

○相田座長 ほかに。

○西構成員 2点ですけれども、少し言葉を変えて聞いてもいいですか。今みたいなBIMとかCIMとかで、いろいろなデータがいろいろ関わる方々が付け加えたりとかやっていく過程で、データのオーナーとか利活用の権利というのは、例えばビルの最終的なオーナーとか、橋梁、トンネルとかの施工した最終的なオーナーのデータになるのでしょうか。それともこれはいろいろなデータのオーナーが分散したままになっていて、何かで活用しようと思うと目的に応じて交渉しないといけない相手もいろいろな人にまたがっちゃうみたいなことになるのでしょうか。

○布施構成員 公共の構造物に関しては、例えば施工後には完成図書として納めるというよう

な決まりがございますので、それは管理者の方の所有権になるというのが多い事例であります。

○西構成員 同じような話で、例えば電力でスマートメーターのデータというのは、誰の権利のもとにどう利活用できることになるのでしょうか。

○浅野氏 これも経済産業省のスマートメーター制度検討会という審議会があつて、本来は需要家のデータ、それは電気料金を払うために取引のデータになっているので、ただそれを第三者が使うためにはどういうルールがありますよというのは、その国で一応ガイドラインを決めています。でないと、その既存の電力会社が完全にクローズになってしまうと、競争阻害要因になります。

○江崎構成員 スマートメーターに関しては私の認識では、いわゆるA系と呼ばれる電力会社がデータをとるということに関してはものすごくコントロールが難しいので、B系をつくって、需要家はそのデータの所有権を持っています、それをどう使わせるかというのは需要家自身の判断にしましょうという括りでA系とB系というのをつくっています。C系というのは、電力会社が第三者のプロバイダに対して出すときのインターフェースになっているという切分けてスマートメーターはつくられています。

同じような仕切りで、病院のデータに勘案しても、カルテの情報は病院が所有するものとユーザーが自分のものは個人として所有できるようにしましょうというのが、今いろいろなところで考えていらっしゃる方向性になります。

○相田座長 よろしいでしょうか。

○土井構成員 布施先生に教えていただきたいのですけれども、CIMで施工のところからさらに維持管理までというところで、ただそのときに少し分からないのが、例えば交通流などは計測をしてどんどんデータが集まっていくのですが、肝心の点検の方が5年に1度ということだとタイムギャップが大き過ぎて、どういうふうに最後のサイクルがつながるのか。そのあたりが少し分かりにくいので教えていただけますでしょうか。

○布施構成員 目視とか打音点検は必ず行わなければいけないということなのですが、やはりそれだとタイムスパンが大き過ぎますので、全てではできていませんが、毎日、巡回をすとか、車両を走らせてわだち、ひび割れはチェックしましょうというようなことを進めている管理者もいるという状況です。ですので、そのギャップがまだ大き過ぎて、交通の方のデータとマッチしていないというところは、御指摘のとおりかと思います。

○土井構成員 さらに、すみません、そうやって日々の点検で得られたひび割れとかの情報がフィードバックされるとして、そのプロダクトモデル、3Dのレベルまでフィードバックでき

るのですか。それがあれば、確かに有限要素法とかをもう一度やり直して、強度をもう一度計算し直せると思うのですが、その辺りはいかがなのでしょう。

○布施氏 今現状では、そこまで進んでいるという事例について私は、申し訳ございませんが、把握しておりません。むしろ日々の点検で、やはり次年度の補修にどう計画を立てようかというところに使われているというのが今、進んでいるところの現状でして、構造計算をやり直すというと、また別途さらに行わないといけないという状況かと思います。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。

それでは、佐々木構成員。

○佐々木構成員 今の土井さんの議論の話に関係しますが、今後いろいろなアプリケーションで共通基盤のデータベースを使うとすると、特にインフラはアップデートのタイミングとアップデートの通知について考えておく必要がある。通知には、自分が持っている、扱っているデータがいつバージョンアップされたものなのかという更新情報付きだといいと思う。活用する人が少ない段階であれば自分たちで大体把握できますが、それが今後、いろいろな業界でつながるようになってきて利活用するとなると、アップデートの自動化あるいは通知の仕方や自動化、その運用管理、その辺が重要なポイントかと思いますが、なるべく効率よくそういうことができるような仕組みというのは今あるのでしょうか。あるいはやはり、共通基盤のデータベースを提供するということは、そういうことをやっていかなければいけないという状況なのでしょう。

○布施氏 今現状で進んでいるところでは、補修履歴はデータベース化しているという現状はございます、いつにどこの場所をと。ただし、別の例として、橋の例で言いますと、何年生まれの橋かも分からないものが、かなり市町村レベルではあるというのが現実でして、ですので、本当は最終的なライフサイクルでは生まれ年は必要になるとは思いますが、今後そういうところで保守履歴だけでもという話もありますが、やはり自治体のところでそこまでできる技術者の不足とお金の不足というのは、指摘されているところかと思います。

○佐々木構成員 情報システムでいうと、最近、オープンソースがかなり普及して使われるようになってきているが、頻繁にアジャイルでデータ、中のソースが更新される。このため、使っている側ではアップデートされたかどうか心配になるのだが、それをサポートする提供側の新しいビジネスモデルもあったりする。だから、そういうふうにあジャイル的にデータをアップデートして、みんなで利活用するようになってくれば、最初の段階でアップデートの頻度なのか、更新頻度なのか、そういうタグ情報なのかをきちんと整備しておいた方がいいと思

いまして、現状、進んでいるかどうかの話を聞きたかったのです。

○布施氏 ありがとうございます。

構造物に関してはまだそういう状況ですが、少なくとも地形図に関しましては、オブジェクトベースでデータベース管理していますので、そういうことはできるようにはなっているはず
です。

○島田構成員 データの空間解像度、時間解像度という件について、それと用途、使われ方、
目的との関係について、その2点あります。

一つ目は、浅野様の話の中に、最初、エネルギーのデータをコンマ何秒とるものから月とか
年のところまで、時間のダイナミックレンジがあるわけですね。今、スマートメーターは30
分とおっしゃっていましたが、実際、需要家との間で例えばコンマ何秒までコントロール
できたら、またエネルギーのコントロールって変わると思います。そういうような検討とい
うのは何かあるのでしょうか、というのが一つ目の質問になります。

○浅野氏 いわゆる10年ぐらい前の言葉でいうと、スマートグリッド化というのが正にそれ
で、今までは、例えば電気料金は均一であったものを、時間帯によってダイナミックに変える
とか、あるいはもっと究極は、システムの運用に使うアンシラリーサービス向けという、周波数調
整に使ってみた後、もう秒オーダーでお客様のところでLFC信号を受け取って、電気自動
車の充電を制御するとか、そういう方向に今、技術開発は進んでいます。分解の短い方です
ね。さっき江崎先生がおっしゃったように、Aルートは30分単位なのですけれども、Bルー
トは幾らでも細かく実はとれます、消費データを。

○島田構成員 ありがとうございます。

さらに、これ、目的として、今度、エネルギーデータを家庭のマーケティングというか、サ
ービスに使うお話まで今日はありました。そうすると、次の布施様のお話に行くのですが、
でも、エネルギー以上にこの4Dのマップというのは、用途によって解像度とか精度ってすごく
需要が違うように思います。この課題というところに書いてありますが、今後これは目的の多
様化に対してどう考えていくのかということで、コメントあれば教えていただけますでし
ょうか。

○布施氏 ありがとうございます。

最後のページのところは正に課題として書かせていただいている、まだしっかりと整理がで
きてないというのが正直なところかと思えます。恐らく、最終的に構造物が完成した後にもデ
ータを使うというのが、過去には余りなかったものですから、そういうところは今後、そうい

う視点からの整理というのが必要になってくるのではないかとこのつもりで、ここには書かせていただきました。

○島田構成員 現段階は、建設土木のいわゆる建設生産とか、あと維持管理という目的でまず精度を作るということから来て、その後、これから考えるというふうに受け取ればよろしいでしょうか。

○布施氏 その管理者以外が使うというのは、これまで余り考えられてこなかったと思います。当然のことながら、施工で要求される精度と維持管理で要求される精度も別ですので、その整理もまた今後必要になるのかと思います。

○島田構成員 ありがとうございます。

○相田座長 ほかに。

はいどうぞ。

○久間議員 教えていただきたいのですが、インフラデータには、国が持つデータと地方自治体が持つデータがありますが、それぞれのデータフォーマットなどは統一されているのでしょうか。

○布施氏 例えばCADを例にしますと、一応、ISO基準はあるのですが、実質それを使えるソフトウェアとかの関係もございまして、いわゆるデファクトスタンダード的なものがよく使われているというのが現状でございます。

○久間議員 有難うございます。同じような質問ですが、各電力会社のスマートメーターの機能やデータフォーマットは統一されているのか、あるいはバラバラなのか、について教えてくださいいただけますか。

○浅野氏 これも従来は各電力会社がそれぞれの仕様で作っていたのですけれども、スマートメーターの調達から、国内はもちろん海外からも調達できるように、スペックをできるだけ共通仕様化してやり始めたところです。

○江崎構成員 関連して、BIMにしてもCIMにしても、まだデータフォーマットが共通化されているということではなくて、幾つか強いところの人たちのフォーマットが流通しているということなのですけれども、データのフォーマットが統一されているということよりも重要なことは、まず出てこないんです。出してくれないんですよ。その理由付けはいろいろあって、契約約款にないとか、それからセキュリティ上守れませんとか、これは大体においてプロテクトできるようなものがほとんどなのですけれども、という場合が実は一番のネックになっています。一旦データが出てくれば、フォーマットの違いはある意味、簡単に変換でできるので、

そこは何とかなるんです。ただ、それよりも、そもそもオンザフィールドのデバイスからデータを出してくれないというところをどうするかというところが、よりシリアスな問題ですね。

○相田座長 よろしいでしょうか。

それでは、時間も大体、予定した時間になりましたので、次の議題に移らせていただきます。

議題3は、個別分野におけるデータベース構築状況の調査ということで、前回募集いたしましたデータについて御紹介いただくとともに、今後、深掘りしていくべきデータあるいはその検討項目というものについて、御意見いただければと思います。

それでは、まず資料3につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局（布施田） では、事務局から資料3を紹介させていただきます。

ただいまもエネルギー、インフラのそれぞれの分野でのデータの活用事例を御紹介いただきましたが、今、事務局では各分野のデータの活用事例、またデータベースの構築事業をヒアリングしているところでございます。

1 ページ目を御覧ください。

様々なシステムがございしますが、それらのシステムの高度化に向けたデータベースの構築状況を現在、各戦略協議会、ワーキンググループに今ヒアリングをしているところでございます。今後、この基盤技術検討会でも議論していただいた上で、さらに、重要なデータ、共有すべきデータというもの、また、それを共有して活用できるようにしていく、推進していく機関ですとか、それをどなたが取りまとめしていくのかというような推進リーダーの設定など、構築体制を今後明確にしていきたいと考えてございます。

中ほどに流れが書いてございますが、一番左側にありますが、検討会の下に設置された実務者会合で、データベースのヒアリングの調査を始めてございます。中ほどにこの検討会がございしますが、前回、検討内容、このような形で聞きますということは御紹介させていただいたところでございまして、本日、後ほど、各分野のデータはこういうのがございますという結果を御紹介させていただきます。今後でございしますが、次回の第9回会合、2月17日までには、どのように推進していくかという体制を整理したいと、今、事務局では考えてございます。

下側に、推進体制の整理のイメージとございますが、では、どの分野のデータを共有化して活用していくのかという、その推進分野を幾つか特定していきたいと考えてございます。ここではインフラ、防災、地図と書きましたが、例えば分野の関係でいいますと、本日御紹介のあったエネルギーですとか、農業とか、地球環境というものが入ってくるのかもしれないとは考えてございます。また、データの性質から見れば、映像データという塊にも入ってくる可能性

はあるのかもしれないと考えるところでございます。

これは、推進分野をどのような施策で進めていくのかということも書きたいと思っております。インフラの1例を書いておりますが、そこですと、やはりS I Pが今、予算を持って確実に動いておりますので、そういうところを確認していくとかいうことを考えたいところでございます。推進機関といいますのは、その分野でデータを今、活用している、持っている、そういうところがどこなのかということを書いていくと。ここで、実際ではデータを、様々なデータの中から、どのデータを皆で共有して活用していくべきなのかというようなことを取りまとめていくような推進リーダーというものを、それぞれの塊ごとに設定できればと思っております。この推進リーダーのところまでが、2月の推進体制の整理のときには出していきたいと、事務局では考えてございます。

右側のスケジュールといいますのは、その分野の中で、ではいつまでにどういうデータについては、どのような利活用をしていきたいと思いますとか、なかなかピンポイントは言えないのかもしれませんが、例えば活用していく順番を書くとか又は課題を書くとか、そのようなスケジュールのようなものが、その次のステップとしては書いていければいいかと考えているところでございます。

以上が今、こちらの進めている作業の全体図でございまして、2ページ目を御覧ください。

こちらは前回、御説明させていただきましたが、今やっている作業は、Society 5.0プラットフォーム構築の中でどの分野をやっているかということでございますが、いつも見ていただいている図の右側に、大きな作業として三つの塊がございます。1が基盤技術の強化、2がデータベースの構築、3がインターフェース、データフォーマットの検討でございまして、今はその中の②の各システムの高度化に資するデータベースの構築部分の作業をしているところでございます。

めくってください。3ページ目でございます。

今の状況は、各システムごとに協議会を通じてそれぞれのシステムが使っている、また持っている、また使いたいと思っているなど、どのようなデータがあるかを調べているところでございます。今後このようにしていきたいと思っております。今、3ページ目の中ほどの絵に書いてございます。各システムごとに使われているデータを少し並べてみて、例えばでございますが、この上から下へ流れている順番は、実用化に近いものから、また少し実用化が先のものとして書いてございます。

こういうのを少し整理いたしまして、その中で取り組んだらどうかということが三つござい

ます。一つが、赤字で書いてございますが、その個別のシステムの実用化、高度化をするためには、早目に、今の計画よりも早く実用化を加速するデータがあるならば、そのところを推進していくということ。また、横に見て、幾つかのシステムで同じようなデータを共有すべきというところがあれば、そこをどうすれば共通して活用していくのかということを推進していく取り組み。あと、もう一つは、地域包括ケアの部分に例示して丸付いてございますが、あるシステムが持っているデータが、ほかのシステムでも展開が図れそうなデータというところも、これは取り組めたらいいかなと思ってございまして、上の中では、A、B、CのCは少し括弧書きで書かせていただいております。事務局としてはかなり具体的に作業を進めていきたいと考えてございます。

4 ページ目でございますが、こちらが今月の初めから各協議会を通じて、概要といたしまして、各システムが今使っているデータを大きく聞きまして、表に付けてみました。上側には、そのシステムで使っているのですが、ほかのシステム、他のシステムに使っていただくことも基本的に可能なのではないかというようなデータを上半分に書いてございまして、下側の方では、確かにそのシステムで使っているデータで、システム固有なデータだろうということで、書き出しているものでございます。

こうして見ますと、事務局として感じたのは、やはり防災・減災システムのデータというのは、基本的には外側に出していくデータが多いなとか、素材、右から三つ目の統合型材料開発システムも、確かにほかのシステムでも使っていただけるようなデータというのが多いと。一方、右から二つ目の地域包括ケア、また、左側のエネルギーバリューチェーンというところには、それはやはりその分野の中で個別に使っていただくデータというのが多いなというところかと思いました。

それで、これを眺めてみまして、幾つか共通しているデータというものにつきましては、ここでは赤枠で地図データ、緑枠では国土管理のデータですとか、あと、青枠では気象観測データと、これらは様々な幾つかのシステムの中に入っておりますが、こういうものをもう少し検討いたしまして、本当に共通して使うべきものであれば、どのような形で共通して使っていくべきなのかということを少し検討を深掘りして、最初の1 ページで御説明いたしましたような推進体制の整理のイメージに持っていきたいと考えてございます。

続きまして、参考資料で一番下に、A 3 で参考資料 3 というのがございます。こちらは各協議会から出していただいた情報を載せてございます。上から協議会がありまして、また、協議会に関連する S I P のシステムを書いてございます。その後、それぞれのシステムの持つて

いるデータを書きまして、一番下に、それぞれこのデータからどのような価値を生み出そうとしているのかというようなことも書いたものでございまして、各協議会からの意見をまとめたものでございます。このような形でデータベースの構築状況の調査を進めていきたいと考えてございます。また、これは実務者会合の議論とも連携してございます。

あと、1点忘れていました。この推進体制の整理、これから1カ月間少々かけてやっていきますが、その際には関係省庁との御相談をさせていただきたいと思っております。特にIT室の方では、今、データ連携とかデータのオープン化という動きもございまして、よく相談をしながら作業を進めていきたいと思っております。

一応、資料の説明は以上でございまして、実務者会合の座長の田中様の方からもし補足等ございましたら、補足いただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○相田座長 それでは、田中さんの方からお願いいたします。

○田中副座長 データベースの調査状況は今、御説明いただいたとおりで、かなり細かい情報が表形式で出てきていますので、これからまとめていければいいかなと思っておりますが、もとも総合戦略2016で五つのデータベースという候補が既に挙がっているのですが、それに対して、地図、それから気象観測データは正にそのものですし、それから、今回新たに出てきたのが、国土管理データという、総合戦略2016にはなかった分も含まれていますので、全体を見て、今の五つの候補から膨らませるといえるか、増やすべきものは増やして行って、最後は今、事務局の方から御説明ありましたように、1ページの整理のイメージという表の部分、次回の2月17日のこの委員会で御説明をしたいと思います。

以上です。

○相田座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に関する御質問、御意見、それから、今挙がっているデータベースの中でもって、特にもう少し深掘りした方がいいような分野、あるいはその選定方法等につきまして御意見等ございましたら、お願いしたいと思います。

○矢川構成員 まず、質問なのですが、これはデータはもう既に存在しているというものと考えるとよろしいですか、それとも今から集めるということでしょうか。

○事務局（布施田） 調査をさせていたときには、まず、今使っているデータとともに、将来こういうのがあったらいいだろうというものも聞いていますので、多少混在しているところがございます。

○矢川構成員 まずはそこを明確にさせていただいた方がいいかなと思うのと、それから、やは

りデータの利活用に当たっては、データだけあっても多分できないので、例えばメタデータの共有ですとか、あるいは利用のポリシーとか、そういうのも公開いただくとか、あるいはツールそのもの、そういったものを共有いただくようなことも考えていかなければいけないかなと思いますので、引き続きその点、検討いただければと思います。

○相田座長 ほかにも。

江崎先生。

○江崎構成員 このデータのうちの気象データは取り扱いが難しい性質なのですけれども。というのは、いわゆるWMOというワールド気象基準の精度と測定方法というのが、一応、バイブルとして気象庁中心に管理されていますが、ここで使うようなアプリケーションの場合、そのデータではないようなデータまで入ってくるので、その場合には、その基準とは違うし、データフォーマットも変わってくるというようなところは、きちんと整理をしておかないと、特にWMOではないといけないという議論が多くの場合出てくるので、そこは少し注意していくと、気象というものがもう少し広い範囲でのデータになってくると、より多くの利用法が出てきますので、そこは少し気を付けて整理していただくといいかもしれません。

○事務局（布施田） ありがとうございます。

気象データにつきましては、前回、気象庁から御紹介いただきまして、それこそ国際的な取決めのWMOにのっとった世界的な大きな気象情報システムから、農業ですとか町の運営、そういうところに生かせるような小さい具体的な自然環境の情報データというのは、幅広くあるというのは分かった上で、少しずつ進めていきたいと思っています。

○相田座長 そういう意味では、私も少し気になった点としては、このエネルギーバリューチェーンのシステム内での利用の六つ目ですか、配電柱からの気象データというのが、別立てに立っているというところで、こういう辺りがやはりそういう正式な気象観測データとは別物として扱うべきというあれなのか、それとも、今言いましたように、広い意味で気象データとして一緒に扱えるものなのか、何かそこら辺を整理していく必要があるかなと思います。

○浅野氏 すみません。私がアンケートに答えたので補足させていただきますと、これ、全く新しい概念で、今あるわけではありませんし、もちろんアメダスデータを補完するものですね。別にそれに置き換わるものではないです。

○相田座長 それでは、佐々木構成員。

○佐々木構成員 今、4ページのところで説明があったことですが、3次元マップに近い雰囲気のものも赤で囲まれています。雰囲気と言った理由は、各戦略協議会のやろうとして

いる意図が違って、3次元マップと一言にいっても必要としているデータが違うのではないかと思います。例えば、道路交通の方だとすると、車が主軸の3次元で、ビルディングとか太い道路だと思います。一方で防災・減災のときは、細い道路はありますかとか、坂道はありますかとか、そういう細かい情報が必要になってきます。あとは、インフラのところも、スマート生産のときの圃場管理も、それぞれ3次元地図、3次元データの意味が違うような気がしています。ですから、本来なら3次元地図でも、どのレベルの3次元のことを言っているのかのカテゴリが1回必要なのかもしれないと思いました。

○事務局（布施田）ご指摘の点は、議論の中でも出たところでございまして、3次元っぽいものではございませんが、地図を扱っているということで固めてみました。各システムそれぞれ目的がありますので、決して同じではありません。ただ、同じく地図を扱っているので、共通的部分があったり、どこかまとめてそのデータを集めているところがあって、それをみんなで活用できるならば、その方がいいだろうというところでございます。これからこの関係者の中でももう少し深掘りの検討をしていく中で、どこまでできるのかということをやっていきたいと思います。決して無理やり各システム、このデータを使いなさい、使うべきだと言って固めるという、そういうことはせずに、それぞれ共通してあることで価値が出るもの、いいというところをやっていきたくて考えてございます。

すみません、田中副座長が補足していただければと思います。

○田中副座長 おっしゃいましたように、各システムごとに必要な精度も違いますし、それから、持っているデータと持っていないデータがあります。例えば高度道路交通システムですと、3次元マップ、ダイナミックマップというのがありますが、道路の部分しか地図がないのですね。それで、インフラとか防災で必要なのは、それ以外のいわゆる山ののり面とかため池の形とか、そういうものまで欲しい。ただ、道路の部分は、例えば自動走行の地図を使わせてもらって、それ以外の部分はいわゆる3次元のポリゴンで表現された地形図があれば、その二つを重ねることによって、防災・減災には様々なアプリケーションが作れるということを狙ったプラットフォームを作ろうというのが、ここで今言っている3次元地図データという意味になってございます。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。それでは、土井構成員。

○土井構成員 今のお話と関連するのですが、今のようなことは、この1ページ目の推進体制の整理のイメージというところに、どのように反映されるのでしょうか。ここの推進分野と書いてあるところは、今までどおりの、この今の4ページのところのそれぞれエネルギーバリュ

ーチェーンとか、そういうのの縦割りなのか、それとも今御指摘のあった3次元地図なら3次元地図ということで書かれるのか。逆に、後者だとすると、推進リーダーとなったところは、やはり今のような細かいことが書いてないと、えっ、これみんな違うのに、どうしようと思って、私が推進リーダーだったらすごい困惑すると思ったのですが、その辺りの関係を教えていただけますでしょうか。

○事務局（布施田） ここではあくまでも例としまして、インフラ、防災、地図と書かせていただきましたが、確かにこの作業を1カ月間進めていきましたときに、今、構成員から御指摘のとおり、データの種類ごとに固めるのが本来、筋ではないかという御意見も出てきましたので、そして、今の御意見も踏まえて、少し進め方を考えさせていただきたいと思います。

○高原構成員 そういう意味では、例えば自動運転とかですと、サンプリングのタイミング等を含めてあると思うのですが、上書きする更新の頻度ですとか、そういったところも大変重要になってくると思っています。それは実務会合でも随分議論がきつとあると聞いていますので、そういったところも含めて進めていく必要があると感じています。

○佐藤構成員 4ページで、3次元データ、気象データ、国土管理データって、新しい共通的なものの候補を見つけていただいて、これはこれで大変なことだなと思うのですが、これを進めていくと、ページ戻って、2ページ目のところの、一応私たちの目的であるSociety 5.0のデータベースの円盤の上に乗っている玉が、変わっていくと思えばいいのでしょうか。ここが共通化していく。例えば、もう3次元地図データは玉が乗っているのですけれども、例えば気象データとかいうのがここに書かれていて、これはSociety 5.0としては、共通なデータとしては、江崎先生の言葉で言うと、こじ開けていかなきゃいけないようなデータだというように宣言していくという感じと理解すれば、いいのでしょうか。

○久間議員 その通りです。Society 5.0のデータベースが新たに追加されていくとご理解ください。

○江崎構成員 正に関連する2ページ目の図のいわゆる水平にステッチング入れて、相互接続するということができるような現状のシステムになっているかどうかというのを、本当は調べたいですね。大抵の場合、スパゲティーコードというか、なっていないのですよ、多くのシステムの場合。なので、それを調べていくときに、現状はこのスライシングアーキテクチャーになっているのか、どこがなれていないのかというのは、是非、調査の中で横軸として入れていただくと、どこをいじらなきゃいけないかというのは大体見えてくるのではないかと思います。

○相田座長 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

○高原構成員 別の観点で、事務局の方々とも在り方を議論させていただければと思うことが一つあります。これだけ情報を集めてくると、当然、情報化ではなくて知能化ということを見据えて、これから基盤技術を作っていくことと思うのですが、日本の限られた天然資源やエネルギー制約の中では、全数計測の全体管理というのは、大変エネルギー消費が大きいところかと思えます。部分計測から全体推定をする理論も必要なのですが、日本の強みはやはりエッジにあると思えますので、そういったエッジとの切り分け、これはクラウドで処理しよう、この部分はエッジで処理をして、上書きのメンテ、更新頻度もこれぐらいにしようと、こういうような議論をしていく必要があるのではないかと考えています。

自動車については大変それが大きくて、自動運転するときに、先ほどの地図等であれば、道路の変更がなければ、1カ月ぐらいの緩やかな静的な情報から、そして秒単位のアクセル、ブレーキ、ステアリングというような、そういう情報をずっととり続けるわけです。これを一々上書きしていたら大変なことになりますので、必要なものをどの頻度でとるか。こういったところとエッジとクラウド、これは重要ではないかと考えています。

○相田座長 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

それでは、島田構成員。

○島田構成員 意見というより質問ですけれども、これ、4ページの図なのですけれども、下半分と上半分、システム内での利用というものは、思い切り大ざっぱに言うと、動くもの、人もありますけれども、動くものごとにデータが物にくっ付いているデータに関して中心に書いてあるように感じて、上の方の肌色に塗ってあるシステム外の共有も検討と書いてあるところは、どちらかという、絶対座標である位置とか時間でプロット可能なようなものを書いてあるような感じがするのですけれども、たまたまそうなったのか分からないのですけれども、その理由も解析できれば教えていただきたいのですけれども。

もしそうだとすると、個体からデータをとって、全体の共有可能なデータの部分を抽出して利用可能にしていくことが本当は効率的な話なので、そうすると、今度、下の方のデータの中から——さっき高原さんがおっしゃったのはそういうことなのかな。下の方のデータから共有可能なデータを抽出して、上に行くとするという話になるということなのではないでしょうか。少々質問です。すみません。

○事務局（布施田） その辺の御意見を実務者会合の方々とも共有させていただき、これから

分析したいと思います。

○高原構成員 例えばということで、先ほど車の事例を挙げたのですが、日本の強みということも意識していく必要があると思っています。今、全数計測で全部やっていくということが、例えば北米では進んでいっていると思うのですが、日本の強みはエッジとかそういったところがありますので、今言ったようなところはそういった形で使えるのではないかなと思うのです。いかにいい形で抜き取って、全容を上を持ち上げる、そこだと思っています。そこには実は相当な理論が必要になってくると思いますので、そういった理論研究もあわせて推進していただく必要があるのではないかと感じています。

○久間議員 今回の表の整理については別途報告してもらうこととして、今日は次の議論へ進みましょう。

○相田座長 それで、先ほどの深掘りをする分野ということについては、当初は、今回の御意見を基にして座長に一任ということになっていましたが、今日の議論ですと、3D地図データ、これが多分、フラットに全部作るというわけではなく、道路の部分やそれ以外をどうつなぎ合わせていくかというところに取り組むのがいいのではないかなと、今思ったところですけども、事務局あるいは実務者会合の方とも調整して、実際に深掘りする分野を選定させていただきたいと思います。

では、続きまして、議題4ということで、実務者会合の議論について、主査をお務めいただいている田中副座長の方から御説明お願いいたします。

○田中副座長 それでは、資料4で御説明をします。

めくっていただきまして、実務者会合による検討ですね。1ページのところでですけども、赤枠で囲まれたところが今、実務者会合で検討している内容ということで、今、御紹介しましたデータベースの構築の件と、それから、リファレンスモデルをどうしていくかという話をしております。

それで、次、2ページへいきまして、今回、報告させていただきますのは、リファレンスモデルの検討の途中結果ということで、こういう形でリファレンスモデルとしてまとめていってはどうかなというたたき台を考えてみましたので、皆様から御意見を頂ければと思います。

それでは、次のページめくっていただきまして、3ページです。

まず、リファレンスモデルの検討ですが、国際標準化とか、例えば海外と話をするとき、やはりこういうリファレンスモデルがないと、なかなかこういうコンセプチュアルな議論がしにくいということで、リファレンスモデルを実務者会合の方ではテーマとして考えております。

左下にありますが、Industrie 4.0で使われておりますRAMI 4.0というモデルです。こういう3次元の形で表現されています。これの縦軸はいわゆるITの階層ですね。レイヤーですね。それから、右の上に上がっていますヒエラルキーレベルというのは、いわゆる工場の製品から段々と広がっていく生産のシステム、それからエンタープライズという、こういうような軸で表現しましょうと。それから、横軸は開発から保守／運用、製造、使用／保守という、こういういわゆるライフサイクルの軸になっています。これをできるだけ投資をしたいなと考えています。というのは、新たな突拍子なものを作っても、なかなか議論には乗ってもらえないということもあるので、これをできるだけ投資をして、Society 5.0に向けてモデファイしたいというのが基本的な考え方です。

ところが、やはりSociety 5.0は社会全体を扱っていますので、少なくとも横軸と縦軸で、縦軸というか、平面のヒエラルキーレベルですね、これは恐らく変えないと無理だろうなど。縦のレイヤーという部分は、いわゆるITの階層ですので、これは多分このまま使うことができるかなということで考えましたのが4ページの図です。

まず、Z軸方向は、インタオペラビリティの観点から、RAMI 4.0と同じものを踏襲するという事です。それから、横軸につきましては、まず一つは、X方向の横ですが、ここに11のコアシステムを置いてみましょうと。それで、Y軸ですね、いわゆるヒエラルキーレベルの方ですが、ここは社会全体を捉えているので、個人、組織、自治体、国、世界という、こういういわゆるどういう範囲に対して今回の検討が及ぶかという、そういう範囲を定義してはどうかということで、一旦置いてみました。

5ページを御覧ください。

それで、この上で、このリファレンスモデル自体は各レイヤーごとに2次元の平面として取り出して、それぞれのシステムがどうデータを共有化すればいいかということ、いわゆる可視化する一種のツールとして使うことができます。例えば、5ページの下機能層、ファンクショナルのレイヤーを見ていただきたいのですが、例えば今、話題に出ていました道路交通の部分で、3次元の地図ができますと、それが例えば、青の矢印で示されていますが、インフラに対して情報を共有化することで、例えば道路の損傷の情報ですとか、インフラの維持管理の役に立つと。それを担ういわゆるプレイヤーは、Y軸方向を見ますと、国と自治体であるという、こういうことが分かるわけですね。もう1例でいいますと、例えば道路交通のオレンジの部分が、右に矢印が出ていますが、農業の部分に及んでいると。農業の方でこの情報を使うのは、恐らく個人から自治体の個人、組織、自治体に属する人たちであって、ここで情報が共有

化されると、確かに3次元地図というのは農業にも役に立たないという。こういうような見方をしていくと、例えばどこに今ある情報がどういう人たちによって使われると、どういう共有化ができるかなということが、割とビジュアルに見えてくるというような形で使っていけるかと思えます。これを各、上の層から下の層まで順番に全部埋めていくと、ある程度全体像がつかめるかなということで考えたのがこのたたき台の層です。

6ページは飛ばしていただきまして、それで、結論として7ページになるのですが、11のシステムを全部個々に作っていると、やはり余りに冗長性が高過ぎて効率も良くないということで、これをできれば二つから三つのリファレンスモデルで表現できないかなということを考えてみました。それは主に横軸の、いわゆるX軸方向ですね、いわゆるライフサイクルで表現できるものと、こういうライフサイクルでは表現できないものが多分あるだろうということを考えています。例えばライフサイクルでいいますと、生産、物を作って、運んで、消費するという、いわゆるこういうサイクルで使われるのが、多分、エネルギーは正にこういうパターンになっていますし、ものづくりも恐らくこういう横軸で表現できると思うのですね。

それで、ところが、サービス、防災・減災ですとか自動走行のような、要するにモビリティのサービスそのものを提供するようなシステムの場合ですと、サービス自体は、例えば生産と消費が同時に起こるとか、例えば、使った後、形が消えてなくなるとか、要するにサービス特有の四つの特性というのがありますので、例えばそういうことを考えると、いわゆる生産、流通、消費という、こういう流れの軸では表現ができないだろうということで、サービスに属する11のコアシステムについては、新たにパターン2という、別の横軸を考えないといけないのかなと。

ただ、こういう形でまとめていくと、恐らく二つか三つのパターンで11のシステムが全部を包含できないかなということで、今考えております。具体的にこのX軸方向ですね、サービス、その他というのあれば、何にするかというのはまだアイデアが出てないのですが、こういうようにまとめることで、11全体を考えるのではなくて、恐らく二つから三つのそれぞれのシステムに応じた、いわゆる特性に応じたリファレンスモデルでSociety 5.0の全体像を説明できないかなという。こういう形でまとめていってはどうかなということ、実務者会合等の方での議論をして、出しております。

8ページは、今のRAMI 4.0の説明ですので、ここでは省きたいと思えます。

9ページもそうですね。

例えば、今、御紹介しましたこういうまとめ方に対して、何か御意見とかコメント等を頂け

れば、それを実務者会合の中でもう一度、最終検討をして、3月末には、こういうリファレンスモデルでSociety 5.0が全体が表現できるというところでお示しをしたいと思います。

以上です。

○相田座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御報告につきまして、御質問、御意見、あるいは今後、実務者会合で検討してほしいことというようなことについて御指摘ございましたら、是非お願いしたいと思います。

○久間議員 分かりやすい資料だと思いました。5ページ目は特に分かりやすいと思います。X軸にインフラ、道路管理、ものづくり、農業と並んでいますが、それぞれ青と肌色の楕円形が結び付いていて、つながりが分かりやすいですね。

7ページ目のパターン1、2、3のように生産、流通、消費を横軸にした場合に、この5ページ目に相当する平面的なつながりがどのように表現されるか更に検討をお願いします。○田中副座長 実はこのZ軸とY軸は同じものを使おうと思っています。X軸は、まずこういう11のドメインを並べたX軸で、Society 5.0の全体像を描くと。ただ、そのSociety 5.0の11のコアシステムは、7ページのように三つぐらいのパターンに分かれるかなと思っていて、そのときにはX軸は別のものに差しかえようということです。

例えば、いわゆる生産、流通、消費というパターンで表現できるコアシステムはここに全部マップしてしまうと。それぞれ、例えばこのレイヤーを一面、平面を取り出してその上で見ると、こういう生産、流通、消費というフローに乗っかるシステムの間では、例えば国と自治体の間でどのような情報が交換されるとかということが、より具体化されてくると。

5ページの図は、割と地図とか、割と大ざっぱにくくった表現になっているので、それをもう少し表現するときに、どういう情報がどこからどこ向けに流れるとか、いわゆるシステム設計がしやすいような情報まで落とし込もうとすると、パターン1、2、3というようなところで表現するようなものを使った方がいいのではないかなと考えています。そういう二つの、どう言ったら、粒度というのですか、二つの大きさをSociety 5.0を表現すれば、全体として分かっていただけのではないかなと考えています。

Industry 4.0はこのパターン1のところだけなのですね。それは産業分野だからそれで1個で書けるのですけれども、やはりSociety 5.0はこの上の、この5ページに相当するものがないと、全体が表現できないのかなということで考えてみました。

○久間議員 分かりました。

○相田座長 他にいかがでしょうか。

では、佐々木構成員。

○佐々木構成員 I n d u s t r i e 4 . 0 を包含して大きな Society 5.0 のコンセプトが表現できていると思います。ただ、この「社会経済」のところ、ソーシャル・エコノミーに相当する軸には各戦略協議会の幾つかのシステムが存在していますが、それとのマッチングが少しずつ違うような雰囲気になっています。もう少しそれぞれが合っているときれいに感じるかなと思ったのですが、どうでしょうか。

○田中副座長 とりあえず今、これ横軸に、多分説明がしやすいためにインフラ、道路、ものづくりと並んでいると思うのですけれども、やはりこのエネルギー、それから次世代インフラという協議会ごとに並んでいるので、あれはある程度特性がそろっているんで、そういう順番で並び直せば、もう少しこう、いいのかな。かっちりとストラクチャーが見えていいのかなと思います。

コメントありがとうございました。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。

○矢川構成員 まず確認なのですけれども、この7ページ目の「パターン1」と書いてあるモデルは、RAMI 4.0 を包含すると思っただけよろしいのですよね。

○田中副座長 大体そういうニュアンスで考えています。

○矢川構成員 分かりました。それでレイヤーを分けて全体感を示す図を作る、リファレンス・アーキテクチャーを作るということですね。そこはやはり、似たような絵にする必要性はありますか。そこが少々気になりました。

○田中副座長 多分、ないと思います。ないと思うのですが、こういう形にすると、全体像としても説明がしやすいのかな。ひょっとすると、下の、下の層……一つあったのは、Z軸ですね。ここは余りに階層が物体層から事業層まで6層あるのですけれども、これを3層ぐらいにまとめてはどうかなという意見は出ていました。物理とサイバーとビジネスみたいな、ですね。そうやって全体像を示して、そこで出てきた7ページ目に相当する部分は、やはり I n d u s t r i e 4 . 0 を使っている6層ぐらいの表現にしてもいいのかなという意見は出ていました。

○矢川構成員 レイヤー1の一番上のレイヤーのリファレンス・アーキはなるだけシンプルに分かりやすくした方がいいかなと思いますので、平面の方がいいかなと私も思います。そこからリファレンスされる形で下のレイヤーのシステム・アーキテクチャーが導かれるような、そういう構成になっているといいかなと思いました。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。

私の方から感想として、この社会経済システムとライフサイクルは本来、別次元で、だから全体として四次元の絵を描きたいけれども、四次元の絵が描けないから、どこか三次元取り出して描いているという雰囲気なのか。それともこのライフサイクル、このパターン1のライフサイクル、パターン2、パターン3というのが、こう何か、本当に一次元の上に並べられるものなのか。何かそこら辺はどうなのでしょう。

○田中副座長 本来なら四次元にしたいのですが、四次元だとなかなか表現し切れないのでこういう形に、二つに分けて、三次元を二つ合わせて四次元を表現したいというのが、基本的にはそういう考え方です。

無理やり、例えば生産の中に11個の、いわゆるサブドメインを作らずらっと並べて、三次元にまとめる絵は描けるのですけれども、余りにも効率も悪いのと、いわゆる埋まらない升目がたくさん出てくるというのと、その相互の関係が分かりにくく、ぱっと見たときに分かりにくくなるので、今回はソサエティーという余りに幅広い範囲を対象とするので、二つに分けてもう少し視認性をよくした方がいいのではないかとということで今、こういう形に落ち着いております。

○相田座長 ほかにいかがでございましょうか。

○土井構成員 なかなか挑戦的な取組で、御苦労されていると思います。確かに、四次元をあらわすことができないのでこういう形になるかと思うのですが、今一つ気になりますのは、先ほどのデータベース構築のところでもお話があったように、例えば5ページ、6ページのところで、「Business」、「Functional」という層はいいかと思うのですが、「Information」とか「Communication」とか、こういう層になると、実システムでリアルタイムとかアップデートするとか、先ほど御指摘があったようなエッジ、Communication層のところでエッジと、クラウドのところでデータどうするの、みたいな、具体的な話をこのインフラ、道路交通、ものづくり、農業という大きなくくりで書き下そうとすると、かなり大変かなと。だから静的なBusiness、Functionalという、先ほどのデータベース構築のところのヒアリングの全体俯瞰のところで、システム外への共有も、と書かれているものは多分、Business、Functionalのところは書けると思うのですが、それ以外の下層は、はっきり言って難しいし、書くとはやはり、先ほどからの誤解を招くと。データの粒度とか更新、アップデートの頻度とか、そういうところで誤解を招くのではないかという危惧が1点あります。

逆に、だからそういう意味では、11のシステムを、X軸をどのようにして書くかというお話はあるのですが、そのところは多分、書き下していくことは可能なのかなとは思いますが、全体のところを、無理やり情報層から下まで書き下すことが必要なのかというのは、書き下すとしたら先ほどのお話と同じように、何を留意して書いているのかというところを明らかにしていただかないと、後々誤解を招くのではないかと心配しています。

○田中副座長 ありがとうございます。おっしゃるとおりでして、例えば6ページの右側を見ていただいたらいいのですけれども、全てのところに例えば統合層は「イベント生成」という、やはりかなり書くのが難しいと、私も思っています。

多分、矢川さんがおっしゃったように、ここを本当に6階層にする必要があるのかどうかというのは多分、土井さんがおっしゃったことと多分同じで、例えばもう少しこの上の、Businessと機能と情報と、多分物理層は多分要るかと思うので、その4階層とか3階層ぐらいにまとめ上げて、具体的なリファレンスモデルについては、個々のパターンに落ちたところで、正しく6層積み上がったところで表現するという方式でもいいのかもしれない。

それは今後、実務者会合の中でもまた議論させていただきます。

○相田座長 ほかにいかがでございましょうか。

江崎先生。

○江崎構成員 インフォメーションフローとかビジネスリレーションのリンクとかが多分、書かれることになると思うのですけれども、そうするとそのリンクにプロパティー入れたいですよ、多分。というのは、何が邪魔しているのか、規制的なところが何なのかみたいなのところを、とかそこは何のために今切っているのかというのは多分、逆の論理で出てきますよね。何を守りたいのでそこを切っているとかという。そのあたりが少し整理されると、そのマップの使い方、将来使い方として、将来はこれが結ばれるだろうと。そのときの障害、その守らなきゃいけないものと、それを妨害しているものと、邪魔しているものは何なのかみたいなのところを書いておくと、書いておくようにすると、すごくこのマップというかトポロジーマップを使えるような気がするのですけれども。

○田中副座長 ありがとうございます。恐らく、矢印のところのプロパティーにそういうものを書き込んでいくような形で考えたいと思います。

○相田座長 佐藤構成員はいかがですか。

○佐藤構成員 僕、土井さんの意見に賛成なのですけれども、やはり左が、もともとIndustry 4.0のこの、これって何のために作ってやっていたのかなと思うと、例えば製品

を作って、最初から設計からいくと、土地を多分、分解したいのですよね。で、インターフェース作って、いろんな産業が結び付くようにしているのを、今度Society 5.0としては、産業を結び付けるんだというメッセージですので、そういう意味だと、正しく最上位レイヤーから、一番上から二つぐらいが結び付くというのをメッセージで出していくのがやはりすごく大きいと思いますので。それで物理層とか通信層は確かに似合わないなと思って、私も土井さんの意見に賛同します。

○相田座長 それでは、この件につきましてはまた本日の御意見を踏まえて、実務者会合の方で検討を深めていただければと思います。

では、続きまして議題の5は、基盤技術の方向性についてということで、JSTの高島様の方からプレゼンテーションを頂けるということですので、それを伺った後、また意見交換させていただきたいと思います。

それでは高島様、御説明をお願いいたします。

○高島氏 JST、CRDSの高島と申します。このような機会を頂きましてありがとうございます。

JSTの研究開発戦略センターですけれども、我々やっているのは主には、お国に対してこういう研究開発が必要ではないかというような、プロポーザルを作るのが一番大きな仕事です。そのためには、今の技術がどういう状況にあるか、あるいは世の中の流れがどういう状況にあるかということを調査しないとイケません。そこで、俯瞰報告書という、ここでも以前にかなり分厚いものを御紹介したと思いますが、2年に1度作っております。それがちょうど今、改訂の時期で、この年度末、来年3月目指して作成中ということでございます。

今日は技術の方向性について御議論されるということですので、途中経過ではございますけれども、こういう方向で今、技術の流れ、世の中の流れを見ているというところを報告させていただければと思います。

始めさせていただきます。めくっていただきまして「トレンド」というのがございますけれども、これは世界のトレンド、あるいは日本固有のトレンド、それから今、システム・情報科学技術分野というところを特に見ているのですけれども、その技術のトレンド、こういうものを捉えて、あるべき姿に向けての挑戦課題を見付け出そうと考えております。

個別には見ませんけれども、下のページに御参考で、世界、日本、科学技術のトレンドというのをいろいろ上げております。これはCRDSの中で、政策とか海外動向などを研究している分野、ユニットがございまして、そういうところとの議論、あるいは国連で定めたサステ

イナブル・デベロップメント・ゴール、それからあるいはいろんな企業さんが世の中どう捉えておられるかという、そういうものをいろいろ勘案しまして、こういうトレンドを見ていこうとしております。

システム・情報科学技術との関連を右側書いております。こういうものをベースにして、では、今後どうしようかということを考えます。次のページに「ビジョンとミッション」とございます。我々が本来目指すべきビジョンとしては、第5期の科学技術基本計画においてうたわれております目指すべき国の姿、四つがあります。持続的な成長と地域社会、安全・安心、地球規模課題への対応、それから知の資産の持続的創出が挙げられています。これらは非常に重要なビジョンですので、これに向かったいこうと考えています。

では、ミッションというのは何かというと、システム・情報科学技術、ITが実現すべき事柄です。例えば、持続的な成長をするためには、経済活動のプラットフォームや、生産性の向上と需要の喚起が必要だと思われまます。直接はITでできるものだけではありませんけれども、ITがかなり大きな役割を果たせると思われることをここに挙げております。安全・安心に関してはIT利活用の推進、社会インフラの強靱化。それから地球的規模課題に対しては、社会システムの再構築。知の資産については学習、教育が対応します、これらに対して貢献していこうと考えております。

少々戻りまして、システム・情報科学技術のトレンドと技術課題というのが次のページに挙げております。ここで注意が必要なことは、ITは自分自身を変えていく力があるということです。ITが進めば、IT自身の発達を促すことができます。例えばコンピューターのCADがうまくいけば、コンピューター自身を高速化する。すると、CADもまた進むというような、そういうような関係がございますので、自分自身を加速するというような技術だと捉えております。三つのトレンドがございまして、今更ですけれども、IoT、ビッグデータ、人口知能、こういうものが非常に社会に浸透するようになってきているということです。その結果、ビッグデータとか人工知能に向けた新しい計算原理の必要性も高まります。だからITは進歩すると、IT自身も進歩しますが、ITに対する要求も出てくるという、そういう性質を持っていると思います。

それから「システム化、複雑化する社会」、これは最近のいろいろな株式市場の問題ですとか、電力など大変複雑化して、大容量化・グローバル化しておりますので、思わぬところにあるような影響が出てくるということを言っております。さらに、セキュリティの問題が非常に大きくなってきています。特にIoTになってくると、従来の情

報システムのセキュリティだけではなく、本当にフィジカルに危ない状況が現れます。たとえば、車の乗っ取りとなどが出てくるだろうと考えています。

それと、「ソフトウェア化、サービス化する世界」ですが、これは最近のシェアリングエコノミーなどのことを指しています、物を持ちたいのではなく、サービスを利用するのが目的であるという考えです。物は要らないということで、サービス化、ソフトウェア化というのがどんどん進んでいると捉えております。

そこで、これらのミッションとトレンドの間、ここを結ぶものとして、戦略的研究領域という、次のページの赤いところを設定しております。システム・情報科学技術分野全体を見たいとは思いますが、大変広い範囲ですので、とても見切れません。下の青いところ、「基盤レイヤー」と書いておりますけれども、ここは比較的ディシプリンのはっきりした、大学に学科があるとか、教科書がきちんとあるとかそういうようなところは、今回は俯瞰の対象から外して、そうではなくて今まさに動きつつある領域、そういうものを戦略レイヤーとして六つ設定して、その動きを中心的に見ていこうとしております。これが知のコンピューティングからCPS/IoTなど、6件あるということです。

次に、では、個別に戦略レイヤーの中を見ていきます。次のページに、知のコンピューティングというのがございますが、ここは知の創造を促進し、科学的発見やその社会適用を加速する、そういう知の活用の変革を推進して、質の高い生活の実現と知の資産の持続的創出を実現していこうということを考えております。

俯瞰図をテクノロジースタック風に書いてございますけれども、下の方に⑥番、⑦番、⑧番というのが、人文・社会科学とか、生命科学とか、情報科学、この辺が今、いわゆるAIということでやられている領域であり、さらにその上に、社会に適用するときの考え方、あるいは全体をプラットフォームとして動かしていくということがあります。それから、一番大事なのが①と②と③に挙げています。まずは知のライフサイクルで考えているのですけれども、集めるところ、分析するところがあり、最終的にできた知識、あるいは発見された知、そういうものを社会に適用していく、アクチュエートしていく、こういうことが非常に大事なところで、図の中に挙げておりますような技術項目を研究しようということを提案しております。

次へいきましてCPS/IoTと、ここでも何度か御紹介したREALITY2.0というCRDSで言い出したコンセプトです。これらが大体近い考え方になっております。世の中のものをコンポーネント化して、全てをソフトウェア・デファインドで使い倒すことによって、柔軟で機動性のあるサービスを実現していこうと考えています。一番下にあるのはモノ、ヒト、

コトのインターフェースで、これは世の中にあるデバイスあるいは人間、普通のソフトウェアのサービスでもいいのですけれども、そういうものを全て、このサービスプラットフォームに持ってくるためのインターフェースを提供しましょうという技術です。その上にございますのは、それを組み合わせるときのアーキテクチャーです。さらにその上が、インテグレーションしていくところのコンポーネント化とそのインテグレーションです。さらに、プラットフォームとしてどうやって見せていくかという技術があり、最終的には、社会デザインにまで踏み込んでいければと思っております。

次のページが、社会システムデザインですけれども、こちらは大変複雑化する社会システムがあり、これらが非常に不安定な要素も持っています。複雑化するとどうしても不安定になりますので、設計とか構成、監視、運用、制御、可視化、シミュレーション、あるいはさらに制度設計も含めて考えていくべきです。①から⑤までの箱を考えていますけれども、まだ実はここは検討不十分で、今回はこのレベルで深掘りは少々難しいという状況でございます。

次はビッグデータです。ビッグデータはそろそろ外してもいいかという話もありました。確かにガートナーのハイプ・サイクルから、ビッグデータは外れているようですけれども、まだ日本においてはデータの活用は不十分ではないか、もう少し追究するべきであるという指摘があり、載せております。これは今まで言われましたような、膨大なデータの収集・解析から分析、活用し、社会に適用することによって、価値創造をめざします。そこで、これらのテクノロジー施策で考えていこうとしております。

左側に基礎技術として処理基盤技術があります。これはデータベースとか計算のところをどうします。つぎに機械学習があります。それから三番目にビッグデータとして非常に多く出てくる割には抽象度が低くて使いにくい画像・映像とか、それから自然言語処理などの技術があります。これら全体を支える技術としての新しい計算原理があります。その上に活用の基盤や、どういうところに具体的に応用していくかというような区分で考えています。

それとあわせて右側に、制度としてもプライバシーとか著作権とかオープンデータの話というのは必ず影響与えてきますので、これは全体を貫くものとして調べていこうと考えています。

それから、次がロボティクスでございまして、ロボティクスも産業用のロボット、溶接だとか組み立てなどはそれほど追究していくものでもないにとらえています。むしろ人間を相手にするようなサービスロボットを中心に、人間と機械の相互作用などを考えていくべきだろうと考えております。

下から基盤技術、機能コンポーネント・統合化技術、それで応用領域というように積み上げ

でございますけれども、今回の俯瞰では濃い青を特にやっていこうと考えております。一番下がソフトロボティクスとか認知発達ロボティクスで、上の方でモビリティ・フィールドロボットとか、生活支援、医療、産業・研究開発、こういうところで使えるようにしようと考えています。すると、一番上にロボットって人間とどういような関係にあるかということがいろいろな問題をはらんでおりますので、社会との関係というのも考えていこうとしております。

それから、最後がセキュリティでございます。セキュリティも暗号理論とか、そういう個別要素技術は今回の対象とはせず、もう少しシステムのといいますか、複合化されたところの情報セキュリティを考えようと思っております。

下からデバイスレベルでのセキュリティ、システムレベルでのセキュリティ、さらにその上に載る情報、コンテンツとしての情報のセキュリティで、最終的に一番上にはリスクマネジメントの技術が位置づけられます。左から、セキュリティアーキテクチャー、すなわち作るところ、開発設計するところがあり、真ん中の方で構築するところで、右側で運用し、監視し続けていくための技術を並べています。

それぞれ色々な先生方に総括をお願いしております、今申し上げたセキュリティは東京電機大学の佐々木先生。ロボティクスについては東大の國吉先生。それから、ビッグデータはN I Iの喜連川先生。社会システムデザインは九州大学の安浦先生。それからC P Sのところは東大の森川先生。知のコンピューティングはA T Rの萩田さんにそれぞれ総括をお願いしております。

今日はまだ、どこが重要だということまで明確には申し上げられませんでしたけれども、今最終的な取りまとめを考えているところですので、3月末にお見せできるように、あと3カ月、期間としては厳しい状況にはなっておりますけれども、頑張っていきたいと思っております。

以上でございます。○相田座長　ありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に対しまして御質問、御意見ございましたらお願いしたいと思います。

○後藤PD　S I Pサイバーを担当しております後藤でございます。

やはりセキュリティのところ、非常に関心がございます。正にこういう系統的に捉えることは非常に大事だと思っておりますので、佐々木先生らしい、いいアドバイスだと思っております。

それで一つ考えたいのは、なぜサイバーセキュリティがずっと大事であり続けるかということ、I C Tが経済社会に及ぼす影響が、ますます大きくなりつつある。そうなる、それを狙う悪

い人も出てくるので、サイバーセキュリティが大事になるという循環だと思います。

そういう意味で、この図に、法制度は一つ入っているのですが、是非経済的な観点を入れていただきたいなと思っております。今例えで申し上げますと、先ほど、最初の方で議論になった三次元データベース等の議論がございました。今、S I PサイバーではS I P自動走行とタグをとって、ダイナミックマップの入れ物のセキュリティ強化のための検討をしております。そういうときに、何を検討するかというと、さっきは江崎先生からデータが出してもらえるかどうかという議論だったのですが、データが出るだろうと思ったときに、もうそこはサプライチェーンがある可能性がございました。三次元データをやり取りするサプライチェーンがいろいろできて、その間でビジネス的なコミュニケーションが行われるだろう。もう少し言うとそこがビジネスの、更に言えばデータが流れることで、多分キャッシュが流れるとなると、そこがアタックポイントになる。そういうリスク分析、脅威分析をしております。

そういう意味で、是非経済的な観点、これを見ていかないとどこに本筋があるのかを見失う可能性がございました。どう表現するかは別として、経済活動との関係、経済学、「サイバーセキュリティ経済学」という言葉もございましたが、そういう観点を盛り込んでいただければと思っております。

○高島氏 攻撃者の経済学と防御者の経済学でどうするかというところまでは入れられては、今回いないのですけれども、⑦のところに「リスクマネジメント技術」というのがございました。ここは佐々木先生自らリスクマネジメントのところ書いていただきましたので、ここではそのリスクの評価の話とか、それに対してどう対処するかというお話は入れていただいていると思いますので、部分的には対応できるかと思います。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。

江崎先生。

○江崎構成員 CPSのところ、IoTですけれども、例えば今、ビットコインとかブロックチェーンでいくとDAOみたいなのが出てきていて、サイバー空間で先に作っちゃったものの出口がフィジカルになっていくというのが、強烈に今、進んでいますよね。そうすると、その議論はちゃんとこの中で行われるのは多分、つまりステークホルダーが全く変わっちゃうわけですよ。

○高島氏 はい。

○江崎構成員 で、セキュリティのところも多分、ステークホルダーが誰なのかというのを、全分野でちゃんと考えた方が、いわゆる研究開発としては余り関係ないのですけれども、社

会実装ということを考えると、ステークホルダーが誰なのかというのはちゃんと把握すべきではないかなと思います。

○高島氏 そうですね。CPSのところでは申し上げると多分4番目、ソフトウェアデファインドソサエティーのサービスプラットフォームのところの、例えば価値の再配分とか契約、今、後藤先生からおっしゃった、データとは逆の方向にキャッシュが流れるはずだというような、そういうようなところは考えないといけないと思います。

そこで、ステークホルダーを具体的にやるところまで踏み込むというのは深い話になると思うので、今のところメカニズムだけにとどまっているのは御容赦願いたいと思います。また議論させていただければと思います。

○相田座長 ほかにいかがでしょうか。

西構成員。

○西構成員 分野の俯瞰と戦略的研究領域という、この絵を見ていろいろ考えてしまったのですけれども、基盤レイヤーのところというのは何かやはり個別の要素技術で、何かこういうのすごい技術があったらいいよね、みたいなことが分かりやすい。だから逆に言うならば、改めて整理しなくても、いろいろ進めますよね。

逆に言うと、戦略レイヤーのところに大きく掲げられたものというのを要素分解していったときに、この技術が必要だ何とかだというのが下と同じような形で生まれてくる部分もあると思うのですが、やはりこの上の戦略レイヤーのところで非常に問題になるのは、後ろのページに挙がっているようなことを踏まえると、やはりこういうことをトータルに俯瞰してシステムをデザインするとか、プロデュースするとか、社会を変革していける人材とか、何かこう、個々の技術も要るんだけど、やはり人材、持っていないきゃいけない経験とかスキルとか知識とか、従来とは何か違う人材ですよ。

で、大学の学生さんをどう育成いただくかというのは、これはこれで明日を支えてくれる人たちなので必要なのですけれども、やはり社会で活躍している産業人材、世の中の人材も、何かこう、変革していかなきゃいけないようなことを指摘されているようにも見えてしまったのですけれども。

このビジョンとミッションの、明らかにするというところには、教育とか学習とかいうような項目もあるんですけれども、そういった人材をどのように、大学もあれば——世の中にいる人材ですよ——をこう、持っていきべきみたいなども報告には含まれてくるのでしょうかというのが質問なのでありますけれども。

○高島氏 人材が大変重要であるというのは出てきますけれども、では、どう解決するかというところまでは書くことが難しく、実は今日、午前中もセンターの中でそこら辺をいろんな人にご指摘を受けております。今まで情報工学科をたくさん作ったのに、みんなどこ行ったのだというようなことをいろいろ言われたので大変、大変厳しいといえますか、重要な問題だとは認識はしております。

すみません、何とも答えられなくて申し訳ないです。

○相田座長 ほかによろしゅうございますでしょうか。

では、土井構成員。

○土井構成員 今、人という話が出たのですが、私はそういう意味では人材というよりも、特にこのCPSと社会システムデザインの中で、先ほど江崎先生からもマルチステークホルダーというのがありましたけれども、それぞれのステークホルダーと、そこに消費者として参加する人たちの行動経済というか、かなり異なりますよね。CPSのところには少し「行動経済」って書いてありますけれども、社会システムデザインのところには余りそういう人の話がないので。この今までの行動経済学では多分、はかり切れない振る舞いをするようになる。今まではリアルだから消費も縛られていたのが、サイバーな世界になっているから消費も越境ECみたいな話がどんどん始まっていたりするので、そういうところを先験的に見ていくような、そういうシステムデザインをしていかないと、制度を後からやろうとしても、だから先ほどのスマートメーター、データは得られても、結局調達のときの契約がこれだから出せないよね、みたいな話になってしまうので、そのあたりを、こういう社会システムデザインのところでは特に入れていただかないといけないかなと思います。

是非御検討をよろしくお願いいたします。

○高島氏 社会システムについてはまだこれからやっていくところですので、是非そういうシステムを入れて考えていきたいと思います。

○相田座長 それでは、予定した時間も多少過ぎておりますので、思い付いたことございましたら、是非事務局の方まで御連絡いただければと思います。

それでは全体を通じまして、上山議員、久間議員より一言ずつコメントをお願いできればと思いますけれども、上山議員、いかがでございましょうか。

○上山議員 私は基本的に横の政策のことをやっております、このシステム基盤技術検討会というのはある意味でSociety 5.0というコンセプトを動かしていく政策の基盤の情報ということなので、そういう面から参加させていただいていろんな情報を得たいと思っております。

特に各省庁をまたぐような、横串の政策決定のところに、我々の方では政策のかなり詳細な分析をし始めておりました、各省庁が進めているプロジェクトが、こういうところとどういう形で関わっているかということ、横串を刺してデータの分析をし始めております。ここでのいろんなことで吸収しましたことを、そこの横の政策の方に生かしていきたいと思っております、今日は大変そういう意味では勉強させていただいたと思います。

このシステム基盤の方は注意をして、ちゃんとウオッチしていこうと思っております。

今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

○久間議員 皆さん、どうもありがとうございました。今日はいいディスカッションができました。

幾つかお願いがあります。まず、データベースに関しては、事務局で作った資料3、参考資料4、これは非常に分かりやすかったと思います。この中で、国として構築すべきデータベースがこれで十分かどうか検討していただきたい。例えば医療とか製薬とかバイオといった分野のデータベースが抜けているのではないのでしょうか。そういった視点で、抜けているデータベースがないかどうか、さらにそれをどう取り扱うか。その辺のところを検討すべきだと思います。

それから、本検討会の目的は教科書を作るわけではなく、取り扱う各データベースを国のデータベースとして具体的に構築していくことです。そのためには、本検討会の中で閉じこもった議論にならないようにすべきです。IT戦略室や責任省庁と連動する取組が必要だと思います。

また、データベースに関しては、人工知能技術戦略会議でも議論をしています。その中では、人工知能に直接関係しないところまでスコープを広げた議論をしていますので、人工知能技術戦略会議との連動も必要だと思います。

それから、リファレンスモデルは田中副座長がチャレンジングなモデルを示してくださいましたが、リファレンスモデルは基本的には全体システム、ハード、ソフトを含めたコンポーネント、さらに製品やサービスも含めて、社会の中でそれぞれがどうつながっていくかを分かりやすく示すものだと思います。リファレンスモデルを作ることによって、それらに抜けがないかどうか確認したり、さらに新しい発想やアイデアの検討をするといった使い方が重要だと思います。そういう点から、今回のリファレンスモデルに何を加えれば役に立つリファレンスモデルになるかを、次回までに検討していただきたい。お願いします。

それから、CRDSの高島さん、どうもありがとうございました。

○高島氏 こちらこそありがとうございました。

○久間議員 今、CSTIの中では、SIPで様々なテーマを進めています、SIPの各課

題もSociety 5.0実現に向けて、大きく舵を切っています。データベースもそうですが、基盤技術もSociety 5.0の重要課題ですから、第5期基本計画策定時の内容から必要に応じてバージョンアップすべきだと思います。ですから、できるだけ急いで完成させていただきたいと思っています。

以上です。よろしくをお願いします。

○相田座長 ありがとうございます。

それでは最後に、連絡事項を事務局の方からお願いいたします。

○事務局（布施田） では、簡単に。

本日はありがとうございました。次回会合は2月17日を予定してございます。さらにその次は3月30日を予定してございます。また時間等は改めて連絡させていただきますのでよろしくをお願いいたします。

資料につきましては、郵送を御希望の方は事務局にお申し出くだされば結構でございます。

以上でございます。

○相田座長 それでは、ほかに皆様の方から何かございますでしょうか。よろしゅうございますか。

ありがとうございました。