

第1回「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」
中間評価検討会
議事録

1. 日 時 2022年11月30日（水） 16:00～18:00

2. 場 所 オンライン

3. 出席者

（検討会委員）[敬称略・五十音順、※は座長]

賀川 勝	株式会社矢野経済研究所 ICT・金融ユニット 上級研究員
川原 伸章	株式会社デンソー シニアアドバイザー
※下條 真司	大阪大学サイバーメディアセンター センター長／教授
原田 博司	京都大学大学院 情報学研究科 通信情報システム専攻 教授
平本 俊郎	東京大学 生産技術研究所 教授

（事務局）

商務情報政策局 情報産業課
デバイス・半導体戦略室長 荻野 洋平
高度情報通信技術産業戦略室長 積田 北辰
室長補佐 齋藤 尚史
室長補佐 鈴木 徹也
係長 二瓶 望美
技術開発専門職 佐藤 恵太

（評価推進部署）

産業技術環境局技術評価室
技術評価係長 浅野 常一

（事務局）

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） IoT 推進部
ポスト5Gプロジェクト推進室長 田場 盛裕

4. 配布資料

資料1 評価検討会委員名簿
資料2 研究開発評価に係る委員会等の公開について
資料3 経済産業省における研究開発評価について
資料4 評価方法（案）

資料5 評価コメント及び評点票
資料6 技術評価報告書の構成（案）
資料7 評価用資料
資料8 補足説明資料
資料9 研究開発成果詳細資料（非公開）
質問票

5. 議事

（1）開会

事務局（佐藤技術開発専門職）から、出席委員・事務局等の紹介が行われた。
委員の互選によって、下條委員が本検討会の座長に選出された。

（2）研究開発評価に係る委員会等の公開について

事務局から、評価検討会の公開について説明がなされた後、本評価検討会について、会議、配布資料、議事録及び議事要旨を公開とすることが了承された。

（3）評価の方法等について

事務局から、「資料4 評価方法（案）」、「資料5 評価コメント及び評点票」、「資料6 技術評価報告書の構成（案）」により、評価の方法等について説明がなされ、以下の質疑応答の後、了承された。

【下條座長】ありがとうございました。ただいまの御説明について、何か御意見、御質問ございますでしょうか。ちょっと確認ですけれども、A、B、「通信システム」と「半導体」と両方ありますけれども、それぞれ専門性が委員の方々、おありになるようですね。でも、全般に、とにかく1人の委員が全部見るということですかね。

【事務局】そうですね。どちらかだけということではなくて、AとBと両方、評点とコメントをお願いできればと思います。

【下條座長】了解です。それぞれの御専門はありつつも、両方のシステムを見ていただくということで、了解しました。そうしましたら、ただいまの評価方法、それから、技術評価報告書の構成については、基本的に事務局の提案に沿って進めていただくということにしたいと思います。

（4）事業の概要について

事務局（荻野室長、積田室長）から、「資料8 補足説明資料」により、ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業、ポスト5G情報通信システムの開発、先端半導体製造技術の開発の概要について説明があり、以下の質疑応答及び講評がなされた。

<ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業>

特に質疑なし。

<ポスト5G情報通信システムの開発>

【下條座長】ありがとうございます。ここで皆様から御意見、御質問等をいただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

まず私から、ちょっと御質問をしたいのですが、先ほど8ページのところで、ある種ロードマップというか、全体の絵を描きながら、強みを生かして投資をしているということですが、これは、それぞれがばらばらに行われているようだと、何か日本としての強みにつながらない気がしていて、例えば今回見たO-RANに関して言うと、それぞれ補完するような位置づけにあるので、お互いの連携があってもいいかなと思ったんですが、委託企業内での連携みたいな話は、どこかであるんですかね。

【事務局】御質問ありがとうございます。担当補佐の鈴木と申します。御指摘いただきましたように、全体としてどのように組み上げていくかというのは、もちろん課題でございますし、留意してございます。

具体的に申しますと、現在できていることとしましては、先ほどありましたオープンインターフェースの検証につきましては、これは、NEC、富士通さんに担当いただいておりますけれども、本来でしたら、競合になるわけでございます。ですが、これは協調的にやったほうが市場に入っていくだろうということで、実は共同をテーマとしてやるような営みがございます。

本来は、おっしゃっていただいたように、システム全体として組み上げるのが望ましい形ではある一方で、ビジネスベースで商用化の検討が進んでいきますから、個別の事業者間の連携あるいは協力によって進んでいくことになります。

具体的に申しますと、例えば楽天さんのようなS I e r、組み上げる方が、例えばNECさん、富士通さんのパーツを使ってシステムを組み上げたりですとか、ここにはありませんけれども、NTTドコモのようなところが組み上げるといった形で、実態としては進んでいる形でございます。

以上となります。

【下條座長】ありがとうございます。そういったプロモーションもされているということですかね。ありがとうございます。ほかに皆様から御意見とか御質問ございますでしょうか。それでは、原田さん、お願いします。

【原田委員】今、下條先生が御質問いただいたところにも関連しますけれども、6ページ目に挙げられているように、いわゆるO-RANを使った、いわゆるソフトウェア化をしていくことは、参入機会が拡大するというところで、市場展開のチャンスは増えていくと思います。

8ページ目に行ってください、その観点で見たときに、やはり、今回、先ほど下條先生がおっしゃられたように、若干ばらばら感があるということと、赤の「日本の強み」というところを、せっかくO-RANでインターフェースをある程度標準化しつつあるのであれば、それにどれぐらい合わせようとしているのかというビジョンをきっちりと、この担当者の、責任者の方に、我々にもちゃんとお伝えいただいたほうが、私はよいのではないかなと考えています。コンポーネント1個ずつでは、なかなか勝ちづらいところがあるので、やはりO-RANで、一つきっちりと一体化させていくというところは重要ではないかと思っております。

そのようなことで、まず参入ができる形で皆さん作っていらっしゃるのかというのが1つ目です。

あとは、ネットワーク側、先ほど楽天さんのお話がありましたけれども、集約する側は、参入する機会を拡大させるようなインターフェースを、このプロジェクトでまず作られているのかどうかというところを、少し教えていただきたいところがございます。

【事務局】御質問ありがとうございます。御質問を、ちょっと確認させていただきたいのですが、参入できる形で、インターフェースというのは、O-RANのような標準インターフェース……

【原田委員】O-RANのようなインターフェース、もしくは、先ほどおっしゃられたように、富士通さんとNECさん、楽天さんのところでつながるような形でやればいだろうというお話をされたと思いますが、実際にそうなれるように、今回の開発ではインターフェースを作られていると考えてよろしいのでしょうか。

【事務局】はい。通信の世界では、先生も御専門でいらっしゃるかと思いますが、標準にのっとってまずは作ることがベースとなりますので、開発の条件としまして、3GPPのこの標準に乗っかるように、あるいはO-RANの規格に乗っかるように行くということを、まず前提として進めてございます。

一方で、標準化の世界でよくあることですけれども、標準としては確定してはいますけれども、いざつなごうとしたら、パラメーターの解釈違い等でつながらないようなケースはよくございます。そういったことを考慮しまして、このオープンインターフェースの相互接続検証をうまくやるような技術開発も併せてやっている次第でございます。

こういった表向きの標準化に対応するところだけではなくて、先ほどのソフトの観点で言いますと、実はソフトといえども、汎用サーバーとの相性ですとか、あるいはソフト化すると、クラウドに乗せるような、そういったケースもございます。実際の商用化するに当たっては、各事業者が対象とする汎用サーバーですとか、クラウドの事業者と連携しまして、泥臭く検証するところまで含めてやっていただいているという次第になります。

【原田委員】質問というより端的にお話をさせていただくと、いいベンダーがつながるように、このプロジェクトでは、何らかの形で持っていきたいのか、それとも、それはベンダーがやればよいという考えなのか、その辺の方向性だけ教えていただければと思います。

【事務局】基本的には、オープンRANを実際にインテグレートして、ちゃんとシステムで機能させるというのは、各ベンダーさん、パーツメーカーさんは、それぞれオープンRAN自体は御案内かもしれませんが、いわゆるデジュール標準という形でオープン・アライアンスといったようなところで、インターフェースで標準化を、そういう企業間、複数の企業間で合意をして作っていくような中で、その標準に合わせたからといって、本当に単純につなげば機能するのかというと、そうではないというところなわけですね。

それで、そうしたところで、それを、全体をインテグレートするところの技術開発要素はまだ残っているのだろうと認識してございます。

それで、O-RAN自体、まさに商用化は日本が世界から見ても進んでいるわけですね。事業者さん、実際にオープンRANという形で、日本ではやっている。一方で、海外の市

場を見ると、まだまだ、先ほど円グラフであったようなエリクソンとかノキアという形で、全体パッケージで提供されたものを導入しているところがほとんどでありまして、そうした中で、各国で周波数も異なれば、いろいろな環境が異なる、さらには日本のベンダーだけの寄せ集めではなくて、海外のベンダーとの組み合わせもある中で、そこをしっかりと統合していくというところは、今回の研究開発を担われている各ベンダーさんの努力で何とかなるという、必ずしもそこで完結しない話と捉えてございますので、そういった意味で、オープンRANの推進をしていく、あるいはそれを実現していく、今回の、まさに個別の研究開発分野で研究開発を進められている事業者さんが、実際に市場をとっていく上では、そのシステムにどう入っていくかということが重要ですので、まさに統合する部分については、まだまだ課題があると思っております。

【原田委員】 もし統合する部分を、2社でもいいので、世界に先駆けてできれば、かなりインパクトはあると私は思っています、何らかの形でやられたほうが、先ほどの「市場を増やす」というのに、かなりつながるような気はしています。

そこが、2社でもつながれば、いろいろデバイス、ミリ波のデバイスとか作られていますけれども、次に、そこに今度は枝葉ができていくはずなので、さらにそこにインターフェースが付いている、まず2社だけでもつながっていくことで、少しずつ他のベンダーも広げていくという輪の中心を日本が担うという点もあるのではないかなと思っていた部分がございますので、御参考にしていただければと思っています。

【事務局】 ありがとうございます。まさにそれは、担い手がベンダー、個別の機器を研究開発されて、製造されるベンダーさんなのか、あるいは実績のあるオペレーターなのか、いろいろなプレイヤーが、ここの部分、まだ途上のところだと思いますので、まさに先生の御指摘のとおり、そういったところをよく考えて、今後の対応を検討してまいりたいと思います。ありがとうございます。

【原田委員】 オペレーターが中心になるのが難しくても、例えばローカル5Gみたいにローカルな部分でつなぐこともできるはずなので、つなぐということが日本の強みなのかなと思いついて見ている部分がありました。それがまず1点です。

すみません、ほかの方が質問されている中で、もう一点、質問させていただきたいのですが、このそれぞれのシステムですけれども、今のアクセスネットワークの現状を踏まえて、ある程度理解されて、その研究成果のデプロイメントシナリオというのは、皆さん考えられていると考えてよろしいのでしょうか。

【事務局】 御質問ありがとうございます。もちろん事業者の皆さんお考えのことと思います。実績のあるベンダー様が多く参加されておりますので、日本の現状のみならず海外の状況も踏まえて御計画いただいております。

具体的には、光の回線があったりとか、それが十分ないところは、無線でバックホールを組むようなケースもございます。そういったところは、例えばNECさんが固定無線伝送システムを提案いただいておりますけれども、そういったものを活用しながら世に出していく、そういうような想定でございます。

【原田委員】 そのあたりですけれども、多分この各プロジェクトのプロジェクトリーダーの方が、ある程度集まられて何かビジョンを作らないと、例えば今5Gの、先ほどDUとRUのお話がありましたが、今回の成果も多分そうだと思いますが、DUとRUの間と

というのは、かなりデータ容量が多いので、実際の光ファイバーでつないだときに、あまり距離が伸ばせないという問題があつて、たくさんのRUをたくさんつなぐという、難しいところがありますけれども、今回の光通信の、いわゆるデバイスを作られていて、その距離が伸びたりするとか、それができなければ無線ならば、それが逆に伸ばせるのかどうかとか、いわゆるシステムの観点で、マネージャーの方々がちゃんと集まられて、現状、いわゆる5Gが出てきてから3年ほどたつていろいろな問題が出てきているのですが、その問題にちゃんと対処できるような形で、これらのシステムが作られているのかどうかというところを、少し何らかの形でシェアをする必要性はあるのかなとは、もちろんそれぞれの案件でものを作るといことは大変だと思いますけれども、やはり3年間進んだ分だけ、いろいろな課題も明確化してきていると思うので、今の重要な点は、世界の基地局ベンダーよりも、より魅力的なものを作らないといけないので、課題を早く見つけて、それに対応するような形で、システムの観点で、特にデバイスというか、コンポーネントを作らないといけないと思うので、そのあたりも何か少し協調してディスカッションできる場を、もし提供していただければ、もう少しかなり、ほかのベンダーよりも魅力的なものができるのかなと、相互接続もでき、かつ今の問題点も解決ができ、そういったものができると、非常に魅力的になるのではないかなと思っております。以上です。

【事務局】ありがとうございます。まさに、こうした研究開発、かつてのばらばらということではなく、まさにシナジーが発揮できるように、私ども少し工夫を考えてまいりたいと思います。

あと、また場合によっては、こうしたベンダーさんですけれども、国内で全てを完結することでは、やはりないということだと思いますので、海外のベンダーさんとも、そういう意味では、競争相手ではあるものの、システムを組んでいく中では補完関係がある場合もございます。

そうした中で、いずれにしましても、各事業者さん、開発されている事業者さん、タコつぼで終わるのではなく、少なくとも私どものプログラムでやっている以上は、この中でもいろいろとシェアをしながらシナジーが生まれるような、そうした取組を考えてまいりたいと思います。ありがとうございます。

【原田委員】期待しております。

【下條座長】ぜひよろしく申し上げます。ありがとうございます。それでは、川原先生、お願いします。

【川原委員】川原です。O-RAN標準化の取組等は、これは正しい方向だと思いますけれども、仕様とか機能が同じになると、あとはコストの話になってくるかなと思うのですが、HUAWEIさんとかは、基地局とかにしても、非常に価格が安くて、と思うんですが、けれども、コンペチターの将来の価格動向とか、なかなか難しいと思いますが、それに対して十分コスト競争力のある目標設定になっているのかとか、そこら辺のマネジメントは大丈夫でしょうか。

【事務局】御質問ありがとうございます。おっしゃるとおりでして、O-RANと言いましても、それが既存の基地局に対して、性能面なり価格面で勝てないが入っていかないというのは、おっしゃるとおりだと思います。マネジメントといたしましては、採択審査の

段階で、他社にベンチマークを取りまして、調べたりとか、レポート等を駆使しまして、どれぐらいのコスト感かというのも調べた上で、これなら性能、価格面で取り入れられるだろうということを把握しながら進めている次第であります。

また、既存のベンダーとは違いますのは、仮想化等になりますと、CAPEX、OPEX等が下げられるというようなことを提案している日本の会社もごございますので、そういったものを踏まえて、ちゃんと勝てるであろう計画を見ながらやっている次第でございます。

こうしたそれぞれのコンポーネントというか、各デバイスあるいはコンポーネント単体での競争力もごございますけれども、やはり今後O-RANが普及していくと、全体として、これまで、例えばノキア、エリクソン、こういったところが、ある意味セット販売であるがゆえにベンダーロックインをかけて、であるがゆえに高い付加価値をオペレーターから得ているような要素は、多分にあると思います。

そうした中で、オープンRANが入ってきて、各ベンダーが組み合わさって、そうすると、セット販売から抜けている、そのスイッチングコストが当然オペレーターにはかかるわけですが、そこが切り替わったときには、恐らく、ある意味、価格が崩れてくるという面があるかとは思いますが。

そうしたときに、旧来の欧州勢なり、そのベンダーロックインをかけていたところの事業者さんの価格というか競争力がどうなっていくのかというのが、ここは市場という観点から見ると、その競争がまた出てくることにはなってくると思います。

そうしたことから、必ずしも今この瞬間、各コンポーネントの競争力あるいはそれをちゃんとO-RANで結びつけたときに競争力を持つのかといったあたりが、またO-RANが展開することによって市場は変わってきますので、なかなか難しい面はございますけれども、例えば今回の技術開発のテーマの中でも、ある種、省エネルギーとか、そういったところにも寄与する研究開発というのがございます。

それで、今後まさに通信分野においても、エネルギーというのは、一つの制約要件にもなり強みにもなる面がございますので、そうした性能面での強みといったものも、システムの中でしっかりと組み込まれていくようなところも考えながら、引き続きマネジメントもしていくということかなと思います。

【川原委員】ありがとうございます。理解しました。先行開発もやられているようなので、高機能、高性能で、海外が作れないような高機能なものを作って、それを標準化につなげて勝てるような政策になるといいなと思います。よろしくお願いします。

【事務局】ありがとうございます。

【下條座長】ありがとうございます。いかがでしょうか。

【原田委員】5ページ目ですが、確かに高機能という解もあるとは思っているのですが、多分O-RANでやるならば、左側の無線部に対するインターフェースが規定されているだけだと思いますけれども、せっかく高機能なものを使うならば、日本のものであるならば、この無線部を少しパソコンのマザーボードのように、その中もインターフェース化して、うまく日本でいろいろと作られた、いわゆるコンポーネントがつながりやすくなるような、そういったところも、本来ならば強みが出てくるような気がします。

エネルギーとインターフェースという、このつながりやすさと参入しやすさ、この2つの

ところを全て自分たちの強みのところに合わせて作っていくというのも、多分あるかと思いますが、それぞれのプロジェクトリーダーの方は、作られることでかなり頭がいっぱいになってしまっていて、なかなか現状が見えにくいところもあるので、そのあたり、例えば経済産業省様のほうが、少しサゼスションをするとか、場を提供するとか、そういったところを、少し柔らかく考えていくということを、普及促進のために、そういったディスカッションする場の提供等をしていただければいいかなと思いついておりました。

いろいろ勝てる方法はあると思いますが、よく考えないといけないというところは難しく、1人では考えづらいなと思っているところはあります。

【事務局】ありがとうございました。まさに先生御指摘のとおり、せっかく強みを持って、まさに事業者の皆様がそれぞれの強みを伸ばす形で研究開発をされているところを、我々日本勢として、どのようにしっかりとその強みを市場獲得につなげていくか、これは、この研究開発支援だけではなくて、政策対応、いろいろな形での政策対応、まさに省エネ推進というところもそうかもしれませんし、そうしたものがガラパゴスになることなく、しっかりと国外の市場も海外の市場もとっていけるような環境作りというものを、政策対応として、ほかのいろいろなやり方も含めて、どのように進めていくかということだと思いますし、かつその研究開発をされている事業者さんに対しても、そうした俯瞰的な視点をお持ちいただけるような取組も大事だという形で、今の御指摘を承りましたので、またしっかりと今後の政策に反映させていただくべく検討を進めてまいりたいと思います。ありがとうございます。

【下條座長】そのあたり、ぜひよろしくお願いします。これは、ここの図を見ると、アプリケーションも入っていますので、ある意味では、そういうところとすり合わせながら、早くいいチームを作ることができるが一番いいですね。

そういう意味では、今回、楽天さんの位置づけというのはすごい重要ですが、その辺も、何か意識していただいてうまくやるといいかなと思いました。

【事務局】ありがとうございます。

【下條座長】ありがとうございます。時間が来てしまいましたので、次のテーマに、まず一旦行きたいと思います。

<先端半導体製造技術の開発>

【下條座長】ここで先生方の御意見を伺いたいと思いますがいかがでしょうか。川原先生、お願いします。

【川原委員】御説明ありがとうございました。Beyond 2nmについてですが、つい最近、Rapidus の設立等がありまして、このRapidus との関係、産総研でもやられているのですが、この関係については、Rapidus はBeyond 2nm の事業会社で、産総研は研究開発、試作とか、そういうところを担うという位置づけなのではないでしょうか。

【事務局】大きくは御理解のとおりでございます。Beyond 2nm プロジェクトにつきましては、まず、こちらの、今日も御説明いたしましたような産総研でのパイロットラインを構築するところで、これに必要な構造の技術開発ですとか、これに必要なになってくるような材料の技術開発というふうなもの、始めているところではございますけれども、

政府全体の目標といたしましては、研究開発だけで終わらせるのではなく、量産化を実現していくというところでございます。

その量産化を担う主体が、今回 Rapidus であるということを決めたということでございまして、こうした Rapidus、民間企業で実装していくという話と、産総研を初めとする国内にいらっしゃいます様々な研究機関、大学の持っているリソースを最大限使いながら、それを民間に実装していくという取組を両輪で進めていきたいと思っております。

【川原委員】何となくですけども、Beyond 2nm って、まだ日本になくて、IBMさんの技術と一緒に、これからIBMと一緒にやっていくという話ですけども、何かそこ、また産総研でもやるというところが、ちょっとどうなのかなと思っております、あと、製造装置についても、やはりプロセス依存があるものですから、本当に量産に使われるところで使ってフィードバックを受けたほうがいいと思うので、例えばIBMとの共同開発の中に、その装置を提供して評価してもらおうとか、そういうフィードバックのほうが、装置メーカーさんとしても、直ビジネスにつながるという感じがするのですが、そこを産総研からフィードバックを受けるというところが、効率がどうなのかなと、ちょっと思ひまして、コメントしました。質問にも書いたのですが、何となく答えが釈然としなかったものですから。

【事務局】ありがとうございます。まさしく両面あると思っております、Rapidus は民間に実装していく立場でございますので、一部民間事業者として他との差別化、カスタマイズというのが発生していくと思われまふ。それに合わせていただくのは、多分 Rapidus でやり取りをしたほうがよからうとかという部分もございすけれども、他方で、多分製造装置メーカーからすれば、Rapidus 以外の顧客も見据えた、比較的共通的な技術開発という部分で言えば、Rapidus に特化はしない、産総研ですとか、もしくはそれ以外の研究機関、imec とかアルバニーとか様々ございすけれども、多分現在、既にそうではございすけれども、どちらかに、全部ではなくて両方やるというのが基本だと思っておりますので、その両面はあろうかと思っております。

【川原委員】分かりました。

【下條座長】ありがとうございます。ほかにはいかがでしょうか。

これは、先ほどありましたように、やはり全体統合というのは、まずはつくばで行っていくということですか、産総研の。

【事務局】こちらの産総研のプロジェクト自身は、パイロットラインの構築をいたしまして、その中でできる材料といったようなもののプロジェクトは、こちらで行っていこうと思っております。

他方で、全体統合というような量産を見据えてということでございす、そちらは最初から Rapidus で始めていくという、その両面でございます。

【下條座長】分かりました。平本先生、お願いします。

【平本委員】半導体、これだけ多くの投資が行われていて、本当に一昔前と大分変わったなという印象です。

まず、言葉ですけども、「先端半導体」という言葉がよく使われていますが、恐らく正確には「先端ロジック半導体」ですよ。今回の資料を注意して見ていましたけれども、

しっかり「ロジック」と書いてあるところもあれば、単に「先端半導体」とだけ書かれているところもあって、メモリですとか、それ以外にも先端半導体というのはいっぱいあるのですが、単に「先端半導体」と書くことで、ロジックだけを意味するという使われ方が非常に多いんですね。マスコミの報道とかを見ていると、「先端半導体」は台湾にしかないかのように報道されていますけれども、それは誤りで、「先端ロジック半導体」が、台湾が強いというだけで、メモリについては、日本も含めていろいろなところで行われていますので、まず言葉に気をつけるべきではないかと思います。それが1つです。

それから、このプロジェクト、最初の荻野様の発表の中で、どんどん改定していった、新しいプロジェクトを起こしているという話がありました。これは、フレキシブルに、そのとき、そのとき、最もよいところに対応できるという意味も含まれているんですか。改定というのはどういう意味なのでしょう。

【事務局】ありがとうございます。まず、言葉の遣い方につきましては、まず「先端半導体」という、経済産業省がやっているときにつきましては、ロジックだけのことを指しているものではございませんでして「先端半導体」という言葉を使っているときには、「メモリ」ですとか、それ以外も含み得るということで考えてございます。その中でロジックに特化して行っているプロジェクトにつきましては、「先端ロジック半導体」というふうな言い方をしております。そこは、さらに徹底をしていきたいと思っております。

【平本委員】それは、ぜひお願いします。今回の資料でも混ざっているようで、ロジックだけを指しているのに「先端半導体」と書かれている箇所が散見されますので、それは、ぜひ気をつけてほしいと思います。ありがとうございました。

【事務局】今の改定の部分につきましては、おっしゃるとおりでございまして、まさしく行っているプロジェクトの進捗を管理しながらステージゲートで直していくというものもございませうけれども、他方で、今までに着手していなくても、必要となってくれば改定をしながら、予算の重点配分をしっかりと考えながら、必要なプロジェクトを立ち上げていくという考え方でございます。

【平本委員】ありがとうございます。そういう意味で、フレキシブルに、これだけ大きなプロジェクトが運用されるのは、恐らく新しいと言いますか、仕組みも大分変わって、経産省さんも非常に工夫をされているんだなと思います。そういう意味で、非常によいと思います。

特に Rapidus のことが 11 月に大々的に公表されましたので、Rapidus、それから新しくできる L S T C の設立、これによって過去のプロジェクトも影響を受けないわけがないということです。どのように切り分けて、参加する人をどのように切り分ける、あるいは一緒にするというところの交通整理をよくしていただいて、日本としてトータルで強みが発揮できるような仕組みをぜひ作っていただきたいと思います。私のコメントは、以上でございます。

【事務局】ありがとうございます。おっしゃるとおりでございまして、私たちが始めたプロジェクトが、最初に始めたとおりのままというわけではないと思っております。そのためにも、既に発表しておりますとおり、日本版 N S T C、L S T C という名前で、産総研も参画するような形の新しい組織体制を作っていこうとしてございまして、そうした中で意図は、既に行っているプロジェクト、これは経産省のプロジェクト以外にも

ございますし、また経産省が行ったプロジェクトでなくても独自にやられているプロジェクト、様々ございますけれども、そういったプロジェクトの各種 IP も、ノウハウも知見も、これは最大限活用させていただかないと、今からそれを無駄に、もう一個作っている時間はございませんので、そういった思想の中で、国内または海外もですけれども、あらゆるリソースを最大限使っていきたいと思ってございます。

そのために、前工程プロジェクトからしっかりと進めながら、この Rapidus に使うもの、他方で Rapidus だけではなく、また、おっしゃっていただいたように、先端は、別にロジックだけではございませんので、Rapidus 以外にも、この前工程プロジェクトが、どう発展していけるかというところは、展開を広げていきたいと思っているところでございます。

【平本委員】ありがとうございます。

< 講評 >

【賀川委員】コメントをしなくてすみませんでした。皆様、諸先生方の御意見を拝聴しまして、私も本当に全くそのとおりだなというところで、非常に感嘆とさせていただきました。

まず、今日のお話の中で挙がっていた、ポスト 5 G の通信システムのところ、O-RAN の開発という部分ですけれども、ソフトウェア化、仮想化が進んでいく中で、やはり汎用機器等の組み合わせという部分が、今後どんどん増えていく。そういうような形でいくと、素人的な解釈で、それは違うよということがあるかもしれないのですが、分かりやすく言うと、やはりコンピューターで言うところの、かつての DOS / V なんかでの標準化というところなどを見ていくと、非常に分かりやすいのかなと思いました。

何が言いたいのかと言いますと、やはり個々のパーツ、もしくは汎用機器の組み合わせのマッチングとか、そういったところ、国内で開発されているような O-RAN という部分においては、標準化を進める一方で、やはり高付加価値化を求めているかなければならない。そうした過程の中においては、やはり動作の高速性とか安定性とか、そういったものもそうですけれども、ほかの機器との相性、接続性を確保する、そういったところも非常に重要なかなと。

これまで頂いた資料とかも一通り拝見させていただいてみて、各企業様、その辺のところは非常に展望を持って、非常に明確な経営の目標を持って開発を進めているところもありますし、諸先生方の御意見なども反映することによって、より完成度を上げられるのではないかなと、そういった期待感を持ちました。

半導体の部分のところに関しましては、これは、ちょっと質問しようかなと思っていたところもありましたけれども、諸外国の研究開発の動向など、資料の 5 ページを拝見させていただいたのですが、個々にターゲットが異なっているかなという部分もある一方で、やはり中国が非常に不気味な存在である。まあ半ばほぼ締め出されているような状況下において、そのハンディキャップを克服するのは非常に困難を伴うというのは分かっているのですが、やはり中国の怖さという部分は認識しなければいけない。

あとは、お隣の韓国、サムスンという非常に強力な企業もありますけれども、そこら辺

が、やはり競争相手にもなってくる一方で、隣国でもあるという部分で言うと、やはりアウトプット、その研究成果の活用という部分においては、もしかしたら協調するとか、そういったようなところも考えていくべき相手でもある。日本の半導体産業においても、非常に有力な顧客でもあったりしますので、そういったところも含めて、今後、もし御教授いただけたところがあれば、私としても非常に参考になるかなと考えています。

私からは、以上でございます。

【川原委員】今日はどうもありがとうございました。

僕は半導体のところをコメントさせていただきますが、半導体については、日の丸半導体の復権につながるような幅広い技術開発で、ロジック半導体、それから装置、実装技術にまで、非常に幅広い取組をされていて、本当に日の丸半導体の復権につながるいいなと思っております。

特に、ロジック半導体のところは、投資額も大きくて、ぜひここも勝っていただきたいのですが、Beyond 2nm、この先のことを考えると、やはりナノシートとか材料の研究開発というのは、その次のやつはどうするの、というところになると、新しい材料だとか、ものが入ってくると思うので、ここは、産官学も連携するような、もっと幅広い取組が必要ではないかなと思います。

特に、半導体産業の復権を考えると、半導体人材というのも非常に重要なので、そこを、やはり文科省さんも動かれて、今後強化していくというような話も聞いておりますけれども、実際、半導体研究って、簡単には増えてこないと思っているのですが、そういうところもやっていかないと、人材の供給とかも含めて、日本の日の丸半導体の復権というのは、なかなか難しいかなと思っているので、ぜひそこら辺も含めた取組になっていただいて、復権していただければいいなと思っております。それを非常に大きく期待しております。以上です。

【原田委員】本日は、どうもありがとうございました。まず、経済産業省様が5Gシステムの基盤強化に向けて、このようなプログラム、基金を設置するという点に関しても、非常に高く評価させていただいております。

開発テーマもポスト5Gの位置づけも、非常にいい、高く評価できると私は思っています。ただ、先ほど私質問させていただきましたが、5Gが始まって3年間過ぎるところで、それで、様々な利活用、ビジネス、実証等も行われているところから、課題も明確になってきている部分もあると思っています。

実は、ジェネレーションというのは非常にシンプルで、大体5Gで言うと2024年までは、いろいろな角度で味見をして、2025年以降で、5Gを代表するアプリ、端末、システムが大体出てくるというふうに、4Gのときも3Gのそうだったと思っています。

なので、現状この3年間を見ても、例えばメタバースとかWeb3.0とか、中央集権ネットワークから、今度は分散型のネットワークの対応に、少しずつ無線もなりつつあるということで、この新しいムーブメントにどれだけ対応できているのか、それぞれの研究開発の方が、ですね。新しいムーブメントは、まず理解をしているのかということも含めて、研究開発の戦略は微調整をする必要性はあるのではないかなと思っている部分があります。

あと、日本の強みのユースケース、次世代のITSとか、地域モビリティの活性化とか、

本来やらないといけないことがいろいろあるのですが、この研究成果をどのように利活用していくのかというのを検討する必要があるかなとも思っています。

あと、もう一点ですけれども、28ギガも含めたミリ波が、やはり2020年の初頭というのは、かなり利活用の期待が高かったのですが、現実、基地局は、世界中を見ても整備されているとは言えず、これは、ちょうど60GHzの無線LANが、技術的にはできたのですが、あまりビジネスとして活性化しなかったのに、すごく似ている部分があるかなとも思っています。これは、ちょうど2010年前後にあった話ですけれども。

なので、逆にこれはチャンスでもあるので、せっかく今回、高周波のものを幾つかつくっているの、先ほどの視点ですね、キーワードとしてはつなぎやすく、あと、つながりを世界に先んじて供給することができるという日本の強みを生かして、高周波のビジネスを、少し考えていく必要があるかなとも思っている部分があります。

とにもかくにも、私IoTをやらせていただいていたのは、日本の企業は、どうしても独り勝ちすることを考える方が多かったですね、IoTのときには。でも、やはり5Gというのは、独り勝ちはちょっと難しくて、チップベンダー、セットベンダー、ネットワークベンダー、測定器ベンダー、認証機関等が、うまくエコシステムを考える必要があると思っていますので、やはり研究開発者の責任者が集まって、ある程度の軌道修正を行う必要性はあるかなと考えています。

最後、これ一点ですけれども、これだけの規模の予算を使って、さらにこのコロナ禍でもいろいろ使わせていただいている事業であるということを考えると、少し気になっているのは、やはり今回のこの事業を受けた企業さんで、もう少し新規雇用の創出とか、今一番重要なのは、5G技術者がものすごく少ないという問題で、我々も5G、6Gの研究をやっているのですが、なかなか、特に中堅どころの会社さんが、皆さん大分研究開発をやめてしまっていて、少し裾野を広げる必要があるかなとも思っていますので、例えば5G関連技術者、外注する中小企業、かなり減ってきている現状があるので、このあたり、受託されている方は、日本全体の企業の底上げも、5G技術者を増やすという観点も、少し考えていただきたいなと思っているんですね。

これから、中間評価が終わって後半をやると思いますが、この視点を少し加味していただくと、この事業が終わった後も、5Gの技術者が増えて、6Gに向かって、よりシームレスにつながっていくのではないかなとも思っている部分があります。

以上になります。どうもありがとうございます。

【平本委員】先ほど少し意見を述べましたが、もう少し半導体のことについて述べますと、とっても長いスパンで経産省は半導体についていろいろ考えていらっしゃって、ステップ1、ステップ2、ステップ3と言うのでしょうか、まず、台湾を誘致しました。それから、IBMと組んで、2nmで、しかも量産する会社を日本で作りましょうと。さらにステップ3もあるわけですが、この取組は、私、最初のころは、情報も少なかったということもあって、理解できなかったのですが、これは、よくこれだけの仕組みが立ち上がりつつあるなというふうに思っています。

言葉で言うと、「半導体の復権」と簡単に言えますけれども、実は、全く簡単ではなくて、Rapidusができたとしても、全然簡単ではないです。これは、多分物すごく大変なことになります。

それから、国の予算もかなり投資されることになって、いろいろな意味で説明責任が求められるようになるということ。

それから、人材の話が出ましたけれども、ネットワークやポスト5Gの人材が少ないというお話がありますが、半導体人材は、もっと少なくても、それは、プロセスデバイスだけではなくて、設計する人が要る、それから、最もいけないのは、半導体を使ってビジネスをやってやろうと思う人が、日本に全くいないことです。全てのレイヤーにおいて、今、人が減ってしまっているというのが問題ですね。

それから、量産する工場ができればよいという話では、全くないということです。それが分かった上で、今回 Rapidus ができるのだと、私は理解していますので、その中身と、それから、今後の取組に非常に注目をしているところです。

私も、この取組には、全面的に協力していきたいと考えています。以上です。

【下條座長】ありがとうございます。私も最後に、皆さん方の御意見に、全く賛成で、特に僕も今回、これだけ大きなプロジェクトが進んでいるということ、改めて勉強させていただいて、経産省の皆さんの努力に敬服いたします。

それで、最後、一言だけ付け加えるとすると、たくさんの方々が今おっしゃっていましたが、やはり人材の維持というのは、実は非常に、どうしてもやはりこういう予算の波風にさらわれて一回減ると、もう戻すのはなかなか難しいところがあつて、難しいときでも、やはりベーシックに投資し続けることができないと、人材というのはなかなか続かないところがあると思います。

今回も、先導等で大学等も絡めて投資していただいているところですが、やはり文科省も含めて、日本全体でこれをカバーするような政策につながるというふうには思っております。

もし何か、先ほどの御意見を受けて、さらに答えることがあればお願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【事務局】ありがとうございます。半導体を担当しています荻野と申します。

まさしく御指摘いただいたところは、全て重要なポイントだと思ってございます。まずは、中、韓の関係でございますけれども、当然法令、輸出管理等、それは最低限でございますので、しっかりと対応しながら、他方で、市場としての中国であるとか、もしくは供給源としての中、韓というのは、日本にとっても不可欠でございますが、今やサプライチェーンをどこか1か国で全て閉じ切るとするのは不可能でございますので、そうした中で、それぞれの国としっかりと必要な連携はしていきたいと思っております。

また、人材の関係、様々いただきました。本日は、今回のポスト5Gプロジェクトの中では、必ずしも取り組んでございませんので説明はいたしませんでしたが、予算事業、もしくは予算に関連しない事業といたしまして、人材育成に取り組んでいるところでございます。

他方で、まだ始めたばかりですので、これからというところではございますが、まずは地域ごとに、各地域に必要なっていく人材の立ち上げというのやっておりますが、これをさらに展開しまして日本全体にということ、かつ、御指摘にありましたとおり波風という中でも、引き続き半導体もしくはデジタル業界に関心を持っていただけるような根拠というものをしっかり作っていくような取組を展開していきたいと思っております。

います。ありがとうございます。

【下條座長】ありがとうございます。積田室長、お願いします。

【事務局】ありがとうございます。御指摘いただきました、まさにエコシステムを作っていくというところで、これにはいろいろな形で、まさに研究開発に携わっている方々にも、いろいろな視点を持っていただきながら、私どもも、そういった皆様をつなげて、ぜひ新たな市場を立ち開いていくという気概を持ってやっていただけるように、様々な環境整備も含めて取り組んでまいりたいと思います。今日は貴重な御意見を、どうもありがとうございました。

(5) 閉会

事務局から、評価コメント票の提出期限を2022年12月12日とすることを確認した。また、次回の第2回評価検討会の開催方法について説明した。

以上

お問合せ先

商務情報政策局 情報産業課

電話：03-3501-6944