

論点整理骨子②（案）

（具体的な取組の方向性・今後の取組を中心に）

令和6年3月22日
事 務 局

第1章 Beyond 5Gを取り巻く状況

- 1.1 中間答申における提言の概要
- 1.2 政府全体の政策動向
- 1.3 国際的な動向
- 1.4 国際標準化動向
- 1.5 Beyond 5Gに係る取組の進展等

第2章 新たな戦略の基本的方向性

- 2.1 戦略目標の再確認及び新たな戦略の位置付け
- 2.2 新たに考慮すべき環境変化と課題等
- 2.3 新たな戦略において重視すべき視点

第3章 具体的な取組の方向性

- 3.1 各種取組を進めるに当たっての基本的な考え方
- 3.2 研究開発に関する取組
- 3.3 国際標準化に関する取組
- 3.4 社会実装・海外展開に関する取組

第4章 今後の取組

前回会合でご議論いただいた部分

今回会合で中心적으로ご議論いただきたい部分

第3章 具体的な取組の方向性

- 第2章で整理した基本的方向性に沿って、各種取組を進めるに当たっては、次のような考え方の整理が必要ではないか。

<現状の認識>

- Beyond 5Gを早期に実現し、我が国の国際競争力・経済安全保障を確保するためには、研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開等の各種取組が必要になる。ここで、2.1で明確化したとおり、我々の取組の出口は、Beyond 5Gに関連するビジネスを事業として成立させ、社会実装を進めるとともに、海外にも展開していくことであり、研究開発や国際標準化は、この出口に至るまでの道筋に過ぎず、「研究開発のための研究開発」、「国際標準化のための国際標準化」では意味がないことを肝に銘じる必要があるのではないか。
- これまで、旧基金等事業により要素技術の確立に向けた初期段階の研究開発を推進するとともに、中間答申で提言した研究課題等を踏まえ、R5年度には新基金事業により各企業の戦略的な研究開発プロジェクトの採択が進むなど、研究開発に関する取組は一定程度進んでいるところである。今後は、これら戦略的な研究開発プロジェクトの着実な実施を前提としつつ、社会実装・海外展開及びこれらに必要な国際標準化等を進めるための具体的な取組みがより重要になってきている段階にあると考えるべきではないか。

<官民の役割整理>

- 最終的な目標であるBeyond 5Gの社会実装や海外展開の担い手は民間事業者である。このため、とりわけ国際的な競争が激化する中、民間事業者が事業化に向けて本気になって取り組まなければ成功は覚束ない。逆に言えば、民間事業者が社会実装・海外展開までの道筋を立てて本気で取り組むプロジェクトこそが、戦略目標である国際競争力・経済安全保障確保に向けた「期待の星」であると考えられるのではないか。
- こうした考えの下、政府においては、特に基金の戦略プログラムにおいて採択された、各企業が一定の覚悟をもって取り組むプロジェクトを、ゲームチェンジを実現していく上での我が国の「戦略商品」として位置づけ、その進捗状況を適切にモニタリングしつつ、研究開発や国際標準化活動に対する支援を始めとして、次節以降に掲げるような各種の政策ツールを総動員して、その社会実装・海外展開に向けた支援に取り組むべきではないか。逆に、事業化など出口を見通せない、例えば、研究者が自身の研究を維持するためだけに行う研究などに対する支援は抑制することにより、全体として緊張感・メリハリのある政策体系の下、政策を推進すべきではないか。

- 他方で、事業化、特に海外展開においては不確実性が伴うとの認識を関係者間で共有し、企業が本気で取り組むプロジェクトであっても、成功が見通せなくなった場合には、取組を断念する柔軟性を持つことも必要であり、むしろ、そうした失敗の経験から次に向けた学びを得るという姿勢が重要ではないか。
- こうした戦略的な取組に加え、将来的な技術力の源泉となる基礎的・基盤的な研究や、若手も含めた標準化に携わる人材の育成、スタートアップの支援など、我が国の中長期的な競争力強化のために必要な取組についても、国が一定の役割を果たすべきではないか。

<総合的な取組（各種取組の有機的な連携）の必要性>

- 前述のとおり、Beyond 5Gの実現に向けては、研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開等の各種取組が必要になるが、総務省や民間企業（特に大企業）においては、これらの各種取組が分担管理されているために、ややもすると縦割り構造となるおそれがあり、これまでも「技術で勝っても商売で勝てない」という問題が指摘されてきたところである。
- この点、既に、1.2で述べたとおり、Beyond 5G（6G）基金事業においては、社会実装・海外展開に向けた戦略とコミットメントをもったプロジェクトを重点的に支援することとしており、この事業採択評価のプロセスにおいては、評価委員と民間企業の間で対話が行われることで、民間企業側の事業計画等の改善や強化が図られているとの報告もあった。実際、民間企業においては、研究企画部門と市場・顧客との距離を縮めるための組織改正等の取組みが取られるなども動きも出てきている。
- このように、官民それぞれにおいて、前述した「戦略商品」を軸に、研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開等に関する各種取組を有機的に連携させつつ、総合的に取り組む姿勢が不可欠ではないか。
- 具体的に、民間企業においては、経営層のコミットメントや部門を跨って指揮・調整を図ることのできる司令塔的な機能の下、市場状況や顧客ニーズを適時適切に把握し、事業化への道筋を明確にした上で、研究開発や国際標準化等の取り組みを進めていくことが必要ではないか。その際、研究開発成果については、完成時期や2030年を待つことなく、できるものから早期に製品化・市場投入、ネットワークへの実装・国際展開を進めることにより、社会実装の前倒し・早期の市場開拓を通じて市場からの早期フィードバックを得るという姿勢が重要になるのではないか。
- 総務省においても、こうした民間の取組みに対する各種の政策支援ツールを独立して用いるのではなく、「戦略商品」を支援対象の軸と位置づけ、政府全体の戦略や他省庁の施策と連携しつつ、各種取組を組み合わせ、総合的かつ連動した形で支援をすることが必要ではないか。

(1) 民間企業による戦略的な開発に対する継続的な支援

<現状>

- Beyond 5G(6G)基金事業では、2023年3月の運用開始以降、3つの技術分野（オール光ネットワーク関連技術、NTN関連技術、仮想化ネットワーク関連技術）について、一定期間内に技術成熟度（TRL: Technology Readiness Level）を一定の水準に到達させ、社会実装・海外展開に向けた戦略とコミットメントをもつ、いわば各企業の戦略商材のための研究開発プロジェクトを重点的に支援してきている。
- 具体的には、2024年3月末までに重点支援対象である社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムで実施する研究開発プロジェクトをこれまでに15件採択※している（交付決定・契約ベースで計604億円）。
※その他、要素技術・シーズ創出型プログラムで12件、電波有効利用研究開発プログラムで2件を採択。

<今後の方向性>

- 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムで採択された研究開発プロジェクトについて、本委員会に設置した「革新的情報通信技術プロジェクト事業面評価等WG」による進捗確認・助言等の下で、研究開発成果の社会実装・海外展開に向けた継続的な支援を行っていくことが必要ではないか。
- また、今後も総務省・NICTにおいては、民間企業が、2.2で述べた新たな環境変化や2.3で述べた視点等を踏まえて戦略的に取り組もうとするプロジェクトについて、事業面評価等を適切に実施した上で積極的に採択・支援していくべきではないか。
- さらに、研究開発基金の運用主体であるNICTについては、2021年3月に革新的情報通信技術研究開発推進基金（旧基金）の運用を開始して以降、2023年3月の恒久的な情報通信研究開発基金（新基金）の設置を経ながら、資金配分機関としてのノウハウを蓄積してきていることを踏まえ、引き続き民間の研究開発を強力に支援し、成果の最大化に向けた取組を実施していくことが求められる。
このため、これまでの基金の運用や研究開発プロジェクトのマネジメント等で得られた知見等を踏まえた必要な運用改善や機能強化、また、こうした基金運用に関する取組と、ICT分野における唯一の国立研究開発法人として、基礎的・基盤的な研究及びその成果の普及等についてNICTが蓄積している知見との間の連携を強化することにより、NICTのBeyond 5G実現に向けたハブとしての機能発揮が求められるのではないか。

（２）エコシステム拡大に必要な共通領域における技術開発

<現状>

- 中間答申において重点研究開発課題と整理されたオール光ネットワークは、2.3.4で述べたBeyond 5Gに対する社会的要請のうち、特に②環境負荷低減や③信頼性・強靱性を実現する上での鍵となる技術であり、また、AI時代において分散化されたコンピューティング・リソースを連携して利用可能とするゲームチェンジャーとしても期待される。
- 1.5で述べたとおり、我が国では、NTTに加え、KDDI、ソフトバンクが順次オール光ネットワークの導入を開始するとともに、ユーザ側でも官民関係者が利用を検討している。こうした中、IOWN Global Forumの活動も進展しており、2023年3月には、KDDIが参画する等、オール光ネットワークに係る取組が進展しているほか、旧基金等事業やBeyond 5G(6G)基金事業を通じ、ネットワークを構成する個別技術の研究開発が開始・進捗しているところである。
- こうした我が国の関係者における取組の状況も踏まえ、令和5年度補正予算において、単独事業者の事業利益に繋がらない開発領域として、オール光ネットワークの事業者間連携のための共通基盤技術の開発について予算措置がなされた。この開発を推進するに当たっては、特定の事業者が推進するのではなく、中立的な体制の下で業界関係者の意見等も踏まえながら、広く普及が進むよう技術開発の方向性や成果の普及方策等を議論することが必要であることから、本委員会の下にオール光ネットワーク共通基盤技術WGを設置して検討を進めているところである。

<今後の方向性>

- オール光ネットワークの事業者間連携のための共通基盤技術については、上記WGにおける共通基盤技術の研究開発方針やプロジェクトの成果に係る標準化等を含めた普及方策等の検討結果を踏まえ、研究開発に早期に着手することとし、2028年頃を目途に技術を確立するとともに、社会実装・海外展開を目指すべきではないか。また、研究開発が適切に実施されるよう、同WGによるプロジェクトの進捗確認や助言等を定期的に行うべきではないか。
- 民間事業者においては、上記の共通基盤技術の研究開発を進めながら、普及方策として、例えば、研究開発成果を早期に商品展開やネットワーク実装に繋げるとともに、海外事業者との連携を図る等により、並行して国内外のエコシステムの拡大を目指していくべきではないか。その際、総務省においては、国内実装に必要な制度整備や各種支援、海外展開に向けての相手国政府への働きかけ等、必要な支援を積極的に行うべきではないか。

（2）エコシステム拡大に必要な共通的領域における技術開発（続き）

＜今後の方向性＞（続き）

- なお、オール光ネットワークについては、その中核技術の一つである光電融合技術について、経済産業省が、ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業においてコンピューティングの観点からデバイス製造技術の開発に取り組んでいることを踏まえ、総務省は、経済産業省と相互に情報共有・連携を図ることにより、オール光ネットワークにおける我が国企業の立ち位置を確保していくことが重要ではないか。また、こうした取組により、経済産業省が進める半導体・デジタル産業戦略との相乗効果が期待できるのではないか。
- 上記のオール光ネットワークに関する取組に加え、今後、Beyond 5Gのエコシステムの形成・拡大を目指すに当たり、共通的領域として開発が求められる技術が必要となることも想定されることから、総務省は、国際的な開発トレンドや市場環境について情報収集・分析を継続・強化し、Beyond 5Gのエコシステムの形成・拡大に必要な共通的領域について、特に民間のみでは取組が進まないもの等があれば、積極的な支援を検討していくことが重要ではないか。

（3）基礎的・基盤的な研究力の確保

＜現状＞

- 基礎的・基盤的な研究は、経済・社会の変革につながる非連続的なイノベーションの源泉となるものであり、ICT分野において我が国の国際競争力を強化するに当たって不可欠な取組である。
- 現在、ICT分野における基礎的・基盤的な研究については、我が国では、主に、大学等の学術研究機関、大手民間企業及び我が国唯一のICT分野を専門とする国立研究開発法人であるNICTが担ってきているところである。
- この領域における研究力を支えていくためには引き続き一定の資源を確保していく必要があり、特に、人材については、裾野の拡大等を通じた量・質の確保が不可欠であるが、電子情報通信学会会員数の減少や、関連分野の被引用論文数の伸び悩み等の課題が顕在化している。

＜今後の方向性＞

- 今後、基礎的・基盤的な研究力を中長期に渡って確保するためには、民間では困難な長期にわたる基礎・基盤的研究力の維持・確保を使命の一つとする国立研究開発法人、知的資本の最大の要素である個々の人材、基礎的・基盤的な技術シーズに基づくイノベーションの主要な担い手であるスタートアップの3者を念頭に置き、以下の政策的対応を進めるべきではないか。

① NICTにおける基礎的・基盤的な研究力の在り方の検討

- NICTについては、我が国唯一のICT分野を専門とする国立研究開発法人として、引き続き、我が国のICT分野の研究開発における基礎的・基盤的な役割を果たしていくことが重要であり、NICTの第6期中長期計画（2026年4月～）開始に向け、次期科学技術・イノベーション基本計画（2026年4月～）の策定に向けた科学技術・イノベーション政策全体の検討の動向、2.2で述べたICT分野を巡る環境変化や2.3で述べた視点、本報告書案で整理したBeyond 5Gに係る政策の方向性に加え、国立研究開発法人の機能強化や研究インテグリティに向けた検討等も踏まえ、具体的な検討を深めるべきではないか。

② ICT分野における高度研究人材の育成支援

- 上記に述べた高度研究人材の量・質の確保等の課題を背景に、文部科学省・国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）において、大学等を対象に、ICT分野における研究開発や高度研究人材の育成を支援する事業を令和6年度より開始する予定としている。
- 総務省・NICTは、文部科学省・JSTによる上記事業の実施に当たり、支援すべき基礎研究のテーマの検討等について、Beyond 5G(6G)基金事業やその他のICT分野に係る研究開発等の取組を通じて得られた知見に基づき、助言・協力等を行うとともに、JSTの事業による優れた成果についてBeyond 5G(6G)基金事業に適宜橋渡しできるよう留意すべきではないか。

（3）基礎的・基盤的な研究力の確保（続き）

③ ICT分野のスタートアップ支援

- いわゆる研究開発型スタートアップは、研究開発やその成果の社会実装をスピード感を持って機動的に行うことで、技術シーズを早期に事業に結び付け社会実装に繋げる、技術イノベーション創出の有力な担い手の一つとして期待されているものの、海外との比較において、我が国のスタートアップ市場は大きく立ち後れている。
- このような状況を受け、政府は、「スタートアップ育成5か年計画」（令和4年11月 新しい資本主義実現会議決定）において、官民で一致協力してスタートアップの担い手を多数育成し、その起業を加速するため、スタートアップ創出に向けた人材・ネットワークの構築に取り組むこととしている。
- こうした政府全体の取組の一環として、総務省は、令和5年度より「スタートアップ創出型萌芽的研究開発支援事業」において、公募を経て選抜された、起業や事業拡大を目指す個人またはスタートアップによる芽出しの研究開発から事業化までの一気通貫での支援を開始したところであり、これを契機として、スタートアップに知見のある有識者、企業、団体等の民間が一体となってICT分野におけるスタートアップの起業と成長に必要な「支援」と「競争の場」を提供する「ICTスタートアップリーグ」という官民一体となった取組が開始されているところである。今後も、民間との連携を密にしながら支援の輪を広げていくことにより、技術シーズを次世代の産業の創出に繋げることを目指していくべきではないか。
- さらに、Beyond 5G(6G)基金事業※については、一部の公募において、スタートアップを優遇する等の措置を設けており、引き続き、Beyond 5Gの研究開発に取り組むスタートアップを支援していくべきではないか。

（※）現在、スタートアップ向けに各府省庁横断で統一的な運用を図る公募型の研究開発支援プログラム（SBIR制度における指定補助金等）として位置付け。

(1) 民間企業による戦略的な標準化活動に対する支援

<現状>

① 標準化活動に向けた我が国発の取組の進展

- 世界的に有力なフォーラム標準化団体では、Beyond 5Gに関連する技術の仕様の検討や標準化の活動が本格化し、また、そうした団体では先行的な市場形成を見据えたデファクト標準にも近い議論が進められる傾向にあり、これらに対する積極的な関与がカギになる。
- 日本の主要企業は、移動通信システムや光通信に係る有力なフォーラム標準化団体におけるボードメンバや役職者を一定程度担い、また、各国の通信キャリア・ベンダ等が集まる国際会議等の場でオール光ネットワークの実証環境の構築や各種ユースケースに応じた低遅延性等の実演デモを実施するなど、標準化で主要な役割を担うための体制構築や推進活動に積極的に取り組んでいる。
- また、通信分野のデジュール標準化を扱うITUにおいても、我が国が主要なポストを担っており、特に光通信分野を所管するITU-Tでは、近年、関連SG会合でIOWN関連技術のインプットが行われているほか、ITU-T尾上局長が主催し各国の情報通信業界の主要企業幹部が集う「CxOラウンドテーブル会合（2023年12月ドバイ）」において、IOWNグローバルフォーラムからのインプットに基づき、6Gの光ネットワークの標準化におけるITUのリーダーシップ発揮等に関する合意がなされた。
- このようにBeyond 5Gの標準化に向け、我が国発の取組が急速に進展している状況にあり、まさにこれからが重要局面となっている。

② 総務省における標準化支援の在り方・手段の転換

- 総務省における標準化推進に関する従来の施策は、比較的、研究開発を主軸に置き、研究開発の実施者が開発した技術をどれだけ標準化活動にインプットするか（したか）に重きが置かれ、その成果として、標準化団体への提出寄書や成立した国際標準の数などで評価する傾向にあった。
- また、企業においては、標準化活動について単に、研究開発成果としての技術や知的財産の観点で捉え、戦略を欠きながら標準化を進める、必ずしも、社会実装・海外展開やエコシステム形成までを見据えたビジネスプロセスやルール形成プロセスと捉えず、（「標準化のための標準化」になってしまう）例もあることが指摘されている。
- これから本格化するBeyond 5Gの標準化活動に当たり、こうした従来型の標準化活動にとどまっては、たとえ優れた技術を開発しても、その成果が国際標準（ルール形成）に反映されないと、あるいは、標準化に反映されたとしても商材の市場投入を迅速・適時に行えなければ、市場の獲得で後れをとる可能性がある。

（1）民間企業による戦略的な標準化活動に対する支援（続き）

＜現状＞（続き）

② 総務省における標準化支援の在り方・手段の転換（続き）

- こうした問題意識の下、令和5年度より開始したBeyond 5G(6G)基金事業の社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムでは、前述のとおり、社会実装・海外展開に本気で取り組む民間事業者の研究開発プロジェクトを重点的に支援することを基本とした運用を行っている。
- 同プログラムにおいては、グローバルな市場獲得や経営・ビジネスの観点から、標準化活動を含めた事業面からの評価・モニタリングを実施することで、その採択プロセスを通じ、各企業における戦略商材の社会実装・海外展開に向けた標準化戦略を把握した上での研究開発支援が可能となった。
- さらに、総務省では、令和5年度補正予算によりBeyond 5G(6G)基金事業を拡充し、研究開発支援に加えて新たに国際標準化活動に対する支援メニューを新設する予定としている。

＜今後の方向性＞

- 標準化を技術や知的財産の観点からのみに基づく単体の取組として捉えるのではなく、エコシステムの形成や市場獲得までを見据えた企業の事業戦略に基づくその一環としての標準化（ルール形成）活動として、かつ研究開発と一体的に推進することが益々重要である。3.1で述べたとおり、標準化活動はあくまで出口に至るまでの道筋であり総合的な取組の一環として成果最大化を図ることが重要との考え方にに基づき、「戦略商品」の社会実装・海外展開に向けて重要となる標準化活動を最大限支援していくことが重要ではないか。
- 具体的には、これから世界的に本格化するBeyond 5Gの標準化活動では、相当頻度・期間の会合対応に加え、関係コミュニティも含む「仲間作り」が重要な局面となってくることから、これに的確に対応するため、我が国として注力すべき対象とする標準化団体の重点化を図ることが重要ではないか。
さらに、「革新的情報通信技術（Beyond 5G(6G)) 基金事業による国際標準化活動に対する支援の在り方について」（令和6年3月8日革新的情報通信技術プロジェクト事業面評価等WGとりまとめ）に基づき、総務省は、民間企業による戦略的な標準化活動に必要な出張旅費、専門人材の人件費等について支援を行うとともに、民間企業は、各企業における「司令塔的機能」を主体とした戦略的な標準化活動体制の構築や、必要に応じ総務省の支援を活用する等して、注力対象とする標準化団体に対する派遣人材の拡充等を行うことにより、標準化に係る量的・質的な推進力を強化していくことが重要ではないか。

（2）標準化に携わる人的資源の確保

<現状>

- 我が国では、企業において限られた担当者が標準化を担っているなど、標準化に携わる人材の固定化や後継者（若手）の不足が指摘されており^(※1)、企業が、標準化会合への派遣人数や活動量等を強化していく上での足枷になっていると考えられる。
(※1) 例えば、ITU-Tの標準化会合への日本からの参加者の年齢構成を見ると、参加者では50代以上が57%このうち役職者では50代以上が78%となっている。(第43回技術戦略委員会 事務局資料(資料43-3)より)
- その背景となる個別具体的な課題は、活動対象とする標準化団体（デジュール/フォーラムの別や各団体毎）や活動する企業・組織等によって異なり様々であると考えられるが、共通した本質的な課題は、企業において、標準化活動に対する経営コミットメント、事業戦略上の位置づけ、推進体制の弱さがあり、これによって、標準化に携わる人材に対するキャリアパスやインセンティブ設計、教育等の仕組みが十分に対応されていない状況にあると考えられる^(※2)。
(※2) 例えば、(一社)情報通信技術委員会(TTC)が会員向けに実施したアンケート調査によると、事業戦略等と関連付けられた標準化活動の評価指標・KPIの設定や標準化活動のインセンティブ・動機付けの制度がない企業が大半を占める状況、実施した標準化活動内容・成果について経営層等への決まった報告が少ない状況等の結果となっている。(第43回技術戦略委員会 TTC提出資料(資料43-6)より)
- 標準化に携わる人材に求められるスキルとしては、標準仕様を作成・提案・議論できる技術的専門性の高さに加えて、団体・会合におけるステークホルダーとの交渉・調整、関係コミュニティも含むアライアンスや仲間づくり、その中でのプレゼンスや発言力の確保が極めて重要であり、そのためのコミュニケーション能力等も必要とされている。後者については、取りも直さず、「標準化活動は担当者任せにしておけばよい」ということではなく、経営層自らが標準化活動に取り組むことの重要性を示している。
(※3) 例えば、(一社)情報通信技術委員会(TTC)が会員向けに実施したアンケート調査によると、標準化人材に特に期待するスキル・知識等について「交渉・折衝能力」の回答が最も多く、かつ4項目以上を選択した回答が大半を占めるなど、幅広い知識・スキル等が期待される結果となっている。(第43回技術戦略委員会 TTC提出資料(資料43-6)より)
- これから本格化するBeyond 5Gをはじめとする情報通信分野の標準化活動では、フォーラム標準からデジュール標準までの流れを見据えた中長期的な活動が必要と見込まれ、我が国としてこれに的確に対応できるよう、標準化に携わる人的資源を持続可能な形で確保していく取組や環境整備が重要となっている。
- こうした点も含め、標準化に携わる人材に関する課題は、本委員会に設置した「革新的情報通信技術プロジェクト事業面評価等WG」が取りまとめた「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業による国際標準化活動に対する支援の在り方について」（令和6年3月8日）においても、標準化活動の推進に当たっての中長期的に重要な視点として、数々の指摘がなされている。

（2）標準化に携わる人的資源の確保（続き）

＜今後の方向性＞

- 標準化活動については企業・組織の経営コミットメントや事業戦略との一体性が重要との認識の下、Beyond 5G(6G)基金事業による「戦略商品」の社会実装・海外展開に本気で取り組む企業に対する標準化活動支援も活用する等して、民間企業においては、事業戦略に基づく標準化活動やそのための戦略的体制を強化し、各企業における、経営層レベルにおけるコミットメントに加え、若手も含めた標準化に携わる人材の確保・育成の強化・拡充を図っていくことが重要ではないか。
- また、重要な標準化活動に対して我が国として中長期的かつ持続可能な形で対応していくため、Beyond 5G新経営戦略センターが主体となって、関係する企業・組織の経営層のコンセンサスを得ながら、かつ企業・組織の枠を超えた形で次世代人材育成や、その人材の力をフル活用した業界・分野横断の取組を推進していくことが重要ではないか。
- さらに、事業戦略に基づき標準化活動に取り組む企業における積極的な人材の育成・確保等に資するため、業界横断的な組織が主体となって、個々の企業の取組をサポートし、かつ、企業が有効活用できるような、標準化に携わる人材のスキルセットやこれを活用した教育プログラムの整理・共有等を行うことも必要ではないか。
- あわせて、各標準化団体における役職者など主要なポストを担い、標準化活動における主要な役割を果たせる人材育成にも取り組み、我が国のプレゼンスの向上を図っていくことも重要ではないか。

（3）情報収集・分析力の強化

<現状>

- 標準化活動の参加者は、標準化会合で提出された文書の分析や会合での議論等を通じて他参加者の活動状況やその背景等を把握・分析し、自らの提案内容等に反映している。また、総務省においても、会合への参加、参加者からの情報提供、関係者との意見交換等を通じて標準化活動の動向を収集・分析し、政策の立案等に活用してきているところである。
- 他方、標準化活動においては、かつては通信事業者やベンダーが活動の主体を担っていたが、現在は大手テック企業やユーザ等も標準化活動に参加するなど、ステークホルダーの増加や利害関係の多様化・複雑化が進展しており、標準化活動の実施に際して考慮が求められる要素が増加している。
- また、標準化活動の動向等に関する情報について、標準化会合の報告書や結果報告会等を通じて検討概要や検討結果がオフィシャルには共有されているが、それ以外の情報や知見については、関係者間に体系的に共有されてはならず、我が国の国際競争力の確保等に向けて戦略的な活用が必ずしもできていない状況にある。

<今後の方向性>

- 総務省は、自らが参加する標準化活動以外も含めて、標準化活動の動向等に関する情報を収集・分析しているところであるが、今後、国際競争力の強化や安全性・信頼性の確保等の観点から重要となる分野について、情報を収集する対象や収集する情報の内容等を充実させるとともに、豊富な知識や経験を持つ有識者による分析や、国内関係者のみならず主要国政府の標準化担当者や海外の専門家との連携を図るなど多角的な視点から分析し、そこから得られた知見を関係企業にも共有していくべきではないか。

(1) インフラ整備とエコシステム拡大に向けた各種取組

<現状>

- Beyond 5G推進戦略において「Beyond 5G ready」な環境を支える5G・光ファイバ網の社会全体への展開を進めるとされていたところ、総務省は、2022年3月、「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」を策定（2023年4月改訂）し、同計画に沿って、光ファイバ、5G、データセンター／海底ケーブル等のデジタル基盤の整備を着実に進めてきている。
- また、1.5で述べたとおり、IOWN Global ForumにおいてIOWN構想の実現と普及に向けたユースケースの検討が進められており、今後、実証等が予定されている。また、通信事業者と異業種のユーザ企業が連携した先導的なサービス提供や、防衛省やデジタル庁において通信事業者が参画し、将来的なBeyond 5Gの活用の可能性を含めた検討が進められている。
- これに加え、2025年大阪・関西万博においては、総務省・NICT・民間事業者等が連携し、「Beyond 5G」によって社会・生活がどのように変わるかを、「Beyond 5G ready ショーケース」として体験型の大規模な展示を実施することが計画されている。

<今後の方向性>

- 総務省においては、引き続き「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」（改訂版）に基づき、事業者と協力しながら、Beyond 5Gの導入に繋がるデジタル基盤の整備を着実に進めることが適当ではないか。
- 民間事業者においては、2.3で述べた視点を強く意識しながら、2024年4月に発足予定のXGモバイル推進フォーラム（XGMF）やIOWN Global Forumをはじめとするフォーラム等の場も活用しつつ、潜在的なユーザを発掘し、これらとともに実証等を行うことでBeyond 5G時代の新たなビジネスモデルを提供側とユーザ側が共に創りあげていく取組を、技術の成熟を待つことなく強化し、これらの実証等から得られた知見を研究開発や国際標準化活動に反映させるサイクルの構築を目指すべきではないか。その際、一般利用者の視点も強く意識することが、新たなビジネスモデル創りの確実性を上げ、提供側・ユーザ側の双方の利益に繋がるのではないか。また、上記の取組を国内に閉じることなく、2025年大阪・関西万博におけるショーケース等も活用しつつ、並行してグローバルにも展開していく意識が重要ではないか。
- 総務省においては、多様な主体が参画してフィールドトライアル型の研究開発等を行うことが可能なテストベッド等の環境を整備することにより、上記の民間事業者の取組を強力に後押ししていく必要があるのではないか。
- また、総務省は、安全保障を含む公共領域におけるシステムでのBeyond 5Gの活用に向けた橋渡しを図るとともに、データセンターの分散立地等を通じた再生可能エネルギー等の効率的活用やレジリエンス強化といった社会課題の解決に繋がるBeyond 5Gの活用について必要な支援策を検討し、Beyond 5Gのエコシステムの形成・拡大に繋げていくべきではないか。

（2）海外市場の開拓・獲得に向けた各種政策支援

<現状>

- これまで、総務省においては、自由で開かれたインド太平洋（FOIP）、インフラシステム海外展開戦略2025などの政府全体で共有された外交方針に基づき、安全性・信頼性を確保したデジタルインフラの海外展開支援事業による実証実験等の実施、デジタル海外展開プラットフォーム等の枠組みを活用した官民連携の強化、官民ファンドJICTによるリスクマネーの供給などの取組を通じ、積極的に日本企業の海外展開を支援してきたところである。
- また、日米豪印（QUAD）戦略対話、電気通信に関するグローバル連合（GCOT）等の同志国連携の枠組みを通じて、強靱かつ安全で信頼性の高いデジタルインフラの展開に向け、特に5G/Open RANや光海底ケーブルの分野において国際協力を進めており、日本企業を含めた信頼できるベンダーの受注拡大に一定程度の寄与が見られるところである。
- 一方で、欧州・韓国ベンダーがOpen RAN準拠のネットワーク設備の提供を開始したこと等を契機にOpen RAN市場の競争関係も激化しており、同志国連携を強化すれば自ずと受注が見込まれるような状況ではなくなってきている。Open RAN等の現行市場における日本企業の市場獲得支援を行うとともに、新たな戦略商品であるオール光ネットワークや衛星・HAPS等の非地上系ネットワーク等の将来的なBeyond 5G市場の獲得に繋げる必要がある。

<今後の方向性>

- 将来的なBeyond 5Gの海外市場の獲得を見据えると、Beyond 5Gにも繋がるOpen RAN関連製品やオール光ネットワーク対応光伝送装置等の既に商用化された製品の海外展開を支援することにより、現段階から、海外事業者との関係や販路の構築等を含めた日本企業のフットプリントを拡大しておくことが極めて重要ではないか。
- 上記の観点から、Open RAN関連製品やオール光ネットワーク対応光伝送装置等の各企業が戦略的に取り組もうとするデジタルインフラの展開に向けた大規模実証やフィールドトライアルの実施を含め、より一層、積極的な海外展開支援を検討する必要があるのではないか。
- このような支援に当たり、総務省は、相手国政府への働きかけ等、必要な外交的後押しを積極的に行うとともに、Beyond 5G(6G)基金事業との連携はもちろんのこと、JICT等の官民ファンド、JBIC、JICA、JETRO等の関係機関との連携の強化や、デジタル海外展開プラットフォームなどの官民連携協議会も活用した、支援候補企業の案件形成時点での情報共有、重点技術・有望ビジネス・ターゲット国等の重点分野の共有といった連携を強化する必要があるのではないか。
- その際、海外展開支援についても、現地化、販路拡大や出資等を含めて本気で取り組む企業やプロジェクトを重点的に支援することとし、実証までしか予定していない取組については支援を抑制するなど、メリハリをつけた支援を行うべきではないか。

（3）国内の関連制度の整備

<現状>

- Beyond 5Gに係る電波関係の実証実験を加速化するため、これまで、高周波数帯（100GHz超）における実証実験を迅速かつ柔軟に実施できるようにするための制度整備や、実験等無線局の開設・変更を円滑かつ迅速に行えるようにするための免許手続きの見直しが行われてきた。
- また、Beyond 5Gに向けた国際的に調和のとれた周波数の確保に向け、これまで、我が国として、ITU-Rにおける議論の状況を踏まえた携帯電話用周波数の割当てに向けた検討を行ってきた。2023年ITU世界無線通信会議（WRC-23）においては、我が国が提案する、HAPS等の非地上系ネットワーク（NTN）を含めたBeyond 5Gの実現に向けた議題において、周波数確保等に成功した。
- このほか、携帯電話事業者による基地局のオープン化を促進するため、5G普及に係る開設指針において、マルチベンダーによる相互接続性・相互運用性が確保されている規格に基づく通信機器の採用等に向けた取組に関する計画を有していることを開設計画の認定の要件に加えている。

<今後の方向性>

- IMT周波数帯としてWRC-23において特定された帯域や次期（WRC-27）新議題となった帯域について、引き続き、既存システムの利用状況や共用等の可能性及び市場の動向を踏まえ国内における割当て可能性について検討を進めることが必要ではないか。また、HAPSや衛星ダイレクト通信等のNTNについて、我が国において早期に利用可能となるよう、周波数利用等に係る技術基準の検討をスピード感を持って進めていくべきではないか。
- また、高周波数帯の開拓を含めた、電波の有効利用に資する民間の取組を更に促進するための制度的対応について、継続的に検討するべきではないか。
- このほか、Beyond 5Gの円滑な提供やサイバーセキュリティの確保をはじめとする必要な対応について、技術基準等の制度的対応を含め国がスピード感を持って検討していくことが必要ではないか。
上記に当たっては、社会実装に向けた取組の進捗等を常に注視し、実態を踏まえた検討となるよう留意しつつも、民間事業者による社会実装の後押しとなるような適切なタイミングを見極めることが重要ではないか。

第4章 今後の取組

- 本委員会報告書では、Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入と、Beyond 5Gにおける国際競争力の強化及び経済安全保障の確保に向け、これまでの取組の進展状況や新たな環境変化等に基づき、新たな戦略において重視すべき4つの視点を明確化した上で、研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開といった各種取組を進めるに当たっての基本的な考え方と、具体的な取組の方向性を示した。またその中で、AI戦略会議における議論やスタートアップ五か年計画など、政府全体の政策動向を踏まえ今後求められる対応についても一定の整理を行った。

<Beyond 5G推進戦略における戦略目標>

- 総務省が2020年6月に策定・公表したBeyond 5G推進戦略では、我が国の企業が強みを活かしてパートナー企業とともに市場シェアの3割程度を獲得することなどを基本方針としている。これは、Beyond 5Gの実現に向けてビジョンの策定や要素技術の開発等の初期段階において一定の高い目標を掲げることで関係者の推進力を確保しようとしたこと、また、当時、5G基地局の世界市場が少数のグローバルベンダーによる寡占的な構造にあった中、半ばそうした市場環境を前提として、我が国企業が一定のプレゼンスを確保することを目指すという考え方に基づき設定されたものである。
- その後、4年近くが経過し、第1章で述べたような各種取組の進展状況、加えて第2章2.2で述べたような新たに考慮すべき環境変化等が進むとともに、基金事業に基づき各企業の戦略的な研究開発プロジェクトが開始されており、各企業がそれぞれのターゲットとする市場において具体的な目標を定めて取組を進めている。また、第2章2.3.3で述べたとおり、官民が協力して、また、有志国との連携の下、市場のオープン化に向けた取組を進めているところである。
- こうした取組状況を踏まえ、今後の戦略目標については、「日本が主導する形で市場のオープン化を推進し、グローバルなエコシステムを実現していく中で、日本企業が一定の存在感を発揮する」という姿を目指すこととし、例えば、Beyond 5Gが広く普及する成熟期として、2030年代半ば～後半頃を念頭に、「オープン化が十分に進展し、Beyond 5Gのインフラを構成するハードウェア及びソフトウェアの世界市場のうち、我が国が強みを持つ製品・サービス市場において我が国企業（複数企業の場合を含む。）がパートナー企業とともに市場シェア上位数者に入ることを目指す」といった形で設定することが適当ではないか。

<戦略目標の達成に向けた中期的な目標及び取組>

- その上で、2030年頃を念頭においた中期的な目標としては、現在、Beyond 5G(6G)基金事業では、採択プロジェクト毎に、市場シェアの獲得を含む野心的な目標の設定を求めるとともに、総務省においては、基金事業全体の成果目標（KPI）として、事業化、特に海外展開においては不確実性が伴うことを考慮し、全プロジェクトのうち野心的な目標を達成したプロジェクト数が半数以上となるよう政策目標を設定している。
- 第1章1.3で述べたとおり諸外国が政府も関与する形で戦略的な取組を進めるとともに、第2章2.2で述べたとおり通信業界を巡る構造変化やAIの爆発的普及など市場環境・競争環境が劇的な変化を見せる中、野心的な目標を設定して採択されたプロジェクト、いわゆる「戦略商品」についても、必ずしも思惑どおりに事が進むとは限らず、見直し・撤退を余儀なくされることも想定される。そうした前提を置きつつ、戦略商品として位置付けられるプロジェクトについては、より多くのプロジェクトが野心的な目標を達成できることを目指すという考え方に立ち、引き続き、プロジェクトの半数以上において野心的な目標を達成するという政策目標の下、研究開発支援、国際標準化支援、社会実装に向けた制度整備・インフラ整備支援、海外展開支援など、あらゆる政策ツールを有機的に組み合わせて総合的に支援を行うことが適当ではないか。

<戦略・行動計画の策定等>

- このため、総務省においては、本報告書の趣旨を踏まえた全体的・具体的な戦略・行動計画を速やかに策定・公表するとともに、クローズドな形で、「戦略商品」ごとに各事業者と研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開に関する取組についての計画・方針等を作成・共有し、基金事業に基づくモニタリングに加え、定期的な情勢分析・意見交換等を通じて進捗を把握しつつ、各種の個別の政策ツールでの対応・適用を行うことで、目標達成を図るべきではないか。
- その際、例えば、研究開発については、NTNに関して宇宙航空研究開発機構（JAXA）の宇宙戦略基金と分担・連携するなど、政府の科学技術・イノベーション政策全体を踏まえ推進することに加え、社会実装を図る上では、関係府省庁が所管する制度について必要な対応を進める等、Beyond 5Gの推進を政府全体の国家戦略の重要な構成要素と位置付け、政府一体で推進する必要があるのではないか。
- また、本委員会報告書でも指摘したように、業界構造やビジネスモデルのみならず、世界情勢が大きく変化して流動的となっていることを踏まえ、これらの動向に対するアンテナを高く張り、新たな課題や環境変化等が生じた場合には、必要に応じて臨機かつ柔軟に見直し等を図っていくことが適当ではないか。