

＜「Beyond 5G 推進戦略骨子」に対して提出された全ての意見＞

1. 全体に関するもの(「はじめに」を含む)	- 2 -
2. 2030 年代に期待される社会像	- 9 -
3. 目指すべき Beyond 5G の姿	- 11 -
4. Beyond 5G の実現に向けた課題と戦略的取組の必要性.....	- 18 -
5. Beyond 5G 推進戦略:基本方針.....	- 20 -
6. Beyond 5G 推進戦略:研究開発戦略.....	- 24 -
7. Beyond 5G 技術マッピング	- 35 -
8. Beyond 5G 推進戦略:知財・標準化戦略.....	- 39 -
9. Beyond 5G 推進戦略:展開戦略.....	- 48 -
10. 戦略の推進方針.....	- 58 -

1. 全体に関するもの(「はじめに」を含む)

No.	提出された意見
1	<p>「Beyond 5G 推進戦略骨子」は、Beyond 5G 導入時に見込まれるニーズや技術進捗等を網羅的に踏まえた検討がなされており、当社から令和2年1月に発表致しました「ホワイトペーパー 5G の高度化と6G」の内容とも非常に合致しておりますので、賛同致します。</p> <p>【株式会社NTTドコモ】</p>
2	<p>新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の爆発的な感染拡大が発生し、完全収束にはいましばらくの時間を要する見込みであることを踏まえると、国民生活と経済活動を円滑に維持するためにはテレワーク、オンライン教育、遠隔医療などを支える ICT インフラの整備が不可欠であるとともに、日本経済の早期回復と新たな生活様式の浸透には、デジタルトランスフォーメーション(DX)による新たなビジネスモデルの創出と Society 5.0 の早期実現が求められます。</p> <p>ネットワークレイヤにおいて高度で強靱な ICT インフラを迅速に整備するためには、国内外のグローバル水準の最先端テクノロジーを導入していくことが必要であるとともに、我が国におけるネットワークのダイバーシティ確保による競争環境の維持とそれに伴う技術の進化と発展が重要と考えます。</p> <p>DX の推進と Society 5.0 実現には、ネットワークレイヤのみならず、プラットフォームレイヤ、ビジネスレイヤの環境整備も不可欠となります。プラットフォームレイヤにおいては、グローバルの OTT プレイヤーやスタートアップの最新のテクノロジーとの融合も必要と考えます。</p> <p>ビジネスレイヤにおいては、各産業によるオープンイノベーションの取組みの推進が重要となります。これらの 3 つのレイヤの進化と発展により、国民の安心・安全と経済回復を支える「新しい経済社会基盤」の整備が進むものと考えます。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
3	<p>クアルコムは Beyond 5G へ向けた大変良い戦略が立案されていると考えます。提案されている戦略の中では、いくつか重要な点が記載されていると認識しています。</p> <p>【クアルコムジャパン合同会社】</p>
4	<p>政府は、技術の将来について大胆で意欲的な構想を描いていると理解しました。私たちは、第一に、この目標を達成するためには、限られた資源、すなわち電波の周波数帯域をいかに効果的に利用するか慎重に考える必要があると考えます。規制当局が、データ通信のために周波数帯域を開放し、利用可能な帯域をスマートに共有することを可能にするために、厳しい決断を下すことを厭わない場合に、本書に示されているビジョンを達成することができると思います。本書で求められているイノベーションには、高度な移動体通信のための認可された周波数へのアクセスだけでなく、次世代の Wi-Fi のための無認可無線周波数の専用バンドへのアクセスを大幅に拡大することも併せて必要になると認識しています。</p> <p>【シスコシステムズ合同会社】</p>
5	<p>Beyond 5G は、Society 5.0 のバックボーンとして中核的機能を担うものとして期待され、ポストコロナの日本の成長戦略を見据えた対応策であるという認識のもとに本戦略を策定する趣旨に賛同する。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
6	<p>ICT インフラが徹底的に使いこなされる環境の実現に賛同いたします。</p> <p>COVID-19 の感染拡大により、教育・医療・経済活動に大きな影響がおよんでいる中、ICT の活用は対策の一つとして非常に期待されていると考えております。Beyond5G に向けての検討も必要ですが、技術的にすぐ投入できる分野については、ICT の裾野を広げる意味でも早期の社会実装を進める必要があると考えます。一方で通信だけの制度や法規制の対応だけでは、社会実装が困難な分野も有るかと思っておりますので、是非省庁間連携いただき、ICT が活用できる環境の構築をお願いします。</p> <p>【日本電気株式会社】</p>
7	<p>(「はじめに」の3番目の●について、) 賛同いたします。テレワークなどで ICT を活用する機会が活性化しているように、世界でも有数の ICT 基盤を持つ我が国でも ICT インフ</p>

	<p>ラの整備は必要な状況であり、世界に先立って次世代の ICT として Beyond 5G 推進戦略を進めていくことは大変有意義と考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
8	<p>(「はじめに」の4番目の●について、) 今回の新型コロナウイルス禍を糧に、今後も発生し得る新型ウイルスによるパンデミックの他、地震・台風・噴火等、自然災害による甚大な被害を被ることの多い日本において、通信および活用技術の可能性を今回あらためて認識し、テクノロジーによる世界一の災害対応力を早急に獲得する取組を進めるべきであると考えます。今回の新型コロナウイルス禍によって、何事もなければ数年かけて進むような変化が、わずか数か月のうちに時間を縮めて突然に訪れており、経済においても勢力図が一変してきています。</p> <p>例えば、三密対策による在宅勤務やオンライン教育、オンライン診療等の活用により、特にネットワークやセキュリティ、ウェブ会議システム等の導入、利用が急激に進んでいます。これらにおいては、海外製品、サービスの導入が攻勢をかけている現実があります。また、現業系の業務においては、オンラインでの業務に代替えることは現実的に困難な場合も多く、業務への支障が出ている現場も多いものと思われます。</p> <p>Beyond 5G 時代に向けて、今回問題となったところの解決を図り、社会システムや経済成長を止めることなく国民の疲弊も招かない災害対応も含む戦略により、災害先進国である日本が世界をリードする通信活用力を早急に獲得し、日本が世界を救う時代を作り上げていくことを期待します。</p> <p>Beyond 5G 推進戦略に対して、リコーは、はたらく人の創造力を支え、ワークプレイスを変えるデジタルサービスを提供する企業として、貢献して参ります。</p> <p>【株式会社リコー】</p>
9	<p>Beyond 5G を Society 5.0 のバックボーンとして中核的機能を担うものとして捉え、その推進戦略を情報通信政策を超えた Society 5.0 実現の全体フレームワークと関係づけ、日本の成長戦略を見据えた対応策として立案するという全体的な考え方に、賛同いたします。</p> <p>今後、「Beyond 5G 推進戦略懇談会」におかれましては、本推進戦略骨子をベースに、本年夏頃を目途に「Beyond 5G」の導入時に見込まれるニーズや技術進歩等を踏まえた総合戦略の策定予定ということも踏まえ、以下、1～5の各項目において、当協会の考えや期待等を述べさせていただきます。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
10	<p>Society 5.0 のバックボーンとして Beyond 5G を位置付けつつ、眼下の COVID-19 感染拡大への対応ならびに感染終息後の成長戦略を見据えたものとして、本戦略が策定されることに賛同する。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
11	<p>【基本政策について】</p> <p>Beyond 5G 推進戦略の基本方針およびその具体的施策提案に賛同いたします。以下に、私が会長を務めるテラヘルツテクノロジーフォーラム(テラヘルツ波の産業利用と科学技術研究開発の産学官連携を推進することを目的に作られた団体)を代表し、僭越ながらいくつか意見を述べさせていただきます。</p> <p>まず、現在世界的な拡がりを見せている新型コロナウイルス感染症への対応策として、職場ではテレワーク、教育現場では遠隔授業が全国的に進められています。これらは携帯電話などの移動体通信、光回線、LAN、WiFi をはじめとする通信インフラに支えられています。コロナ渦ともいべき現在の状況が去ったあとも、これらの ICT の需要は急激に増加することが予想されるため、超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続等を実現する Beyond 5G の早期導入は必須といえると思われます。</p> <p>【Beyond 5G の呼称について】</p> <p>ところで、各国機関の白書等では「Beyond 5G」ではなく「6G」という呼称が用いられていると思います。他国では、6G 言っているのに、なぜ日本では「Beyond 5G」を用いるのでしょうか? 「6G」を謳わずにいると、日本の取組が理解されない、最悪外国から無視されかねない事態もあり得ますので、呼称についてはぜひ再考いただきたいと思います。</p> <p>【テラヘルツテクノロジーフォーラム】</p>
12	<p>Beyond 5G→Beyond 6G に訂正要:</p>

	<p>世界は 6G の研究開発をしています。5G では日本が遅れていることを世界に示すようなもので、世界(特に中国・韓国)から笑われます。</p> <p>【個人】</p>
13	<p>これまで、政策目標であった少子高齢化社会に対する問題意識、災害を自然災害と感染症をまとめて議論する立場をはじめに書き込んだ方が良いのではないかと思います。</p> <p>【個人】</p>
14	<p>Society5.0 の世界を見据えたサイバーフィジカルシステムのための Beyond5G という基本的な方向性に賛同します。その上で、具体的な産業へのインパクトの視点を、今後の公募というスタンスに加え、グローバルの動きもよく把握して強化するべきと考え、要望させていただきます。</p> <p>現状の記載は、個別の技術視点が中心であり、かつ、従来の 4G までの産業分野を前提としており、その延長線でのものとなっています。5G は特にグローバル市場では、従来の 4G までとは異なる市場プレーヤーも参入して新しい事業を生み出していく「破壊的技術」とも見なされています。そして、その破壊力は、コストダウンと共に増すため、コストダウンのシナリオが最も重要ですが、残念ながら、コストの視点が明確には記載されていません。</p> <p>特に破壊的技術として期待されているソフト化やローカル化は、現状は高コストであることもあり、一部の特殊用途が先行しているかと思えます。しかしながら、今後、コストダウンにより、車載用途やデータセンター用途などの新しい市場への適用もすでに提案もされており、それらの市場対応も破壊的技術として期待される分野であると考えています。</p> <p>これらの情勢を元に、今後のコストダウンのシナリオと、それに伴って開かれる新しい市場分野、市場規模を把握した上で、さらに、そのコストダウンのための必須技術を我が国から提供し、グローバルのサプライチェーンのなかで我が国が必須の技術・製品供給国というポジションを確保することも重要と考えています。そういった視点もすでに検討されているのかもしれませんが、その旨が理解できる記載の充実を要望させていただきます。</p> <p>【個人】</p>
15	<p>充分ではなく、十二分な予算をかけて進めてもらいたい。</p> <p>知財戦略について、市場分析も含め情報提供するとのことですが、各国の法制についての情報提供は良いのですが、その膨大で煩雑な情報を処理することに多大な費用がかかるので、そこは代行するくらいのことやってもらいたいと思います。</p> <p>また、その技術者の育成こそが肝要と考えます。</p> <p>多くの日本人研究者を育成することこそが成否をわけるだろうと。</p> <p>特に、大学での研究者育成について、日本の大学は研究を継続することが出来ないと言われていています。この点を改善しなければ、成功しないと思います。</p> <p>科研費についても、国益にかなう配分がされているのか、政府方針にかなうものに支払われる様に制度設計をしてもらいたい。</p> <p>未来への希望が詰まった政策と思えます。</p> <p>頑張って実現させてもらいたい。</p> <p>頑張ってください。</p> <p>【個人】</p>
16	<p>ネットを多く利用するいわゆるネット民です</p> <p>5G もそうでしたが Beyond(6G)もほとんど求められてません。</p> <p>求められているのは 4G、あるいは全国一律安定した freeWiFi の受信環境です。</p> <p>街中で freeWiFi が使えるのは都市部に集中しており、地方では使える場所は駅やコンビニ、パチンコパチスロ店、一部の個人経営の居酒屋などしか見受けられません。</p> <p>今後も日本政府が海外からの旅行者を頼る経済政策を執るのならば、約 30 年先の通信環境より、今の通信環境を全国整備することの方が大事ではないでしょうか</p> <p>【個人】</p>

17	<p>ファーウェイ推進したら駄目だろう、官僚はアホばかり</p> <p>【個人】</p>
18	<p>私はこの分野の専門家ではありません。あくまでも素人の意見です。</p> <p>Beyond 5G の超高速大量通信体制確立により実現となる Society 5.0 は、要するに、現実社会に生きる人々の動きから産み出されるビッグデータを集積してサイバー世界を形成し、そこでの分析や計算、シミュレーションから産み出される価値や知恵を現実社会に還元し、現実社会に生きる人々の福祉に寄与する社会、と理解しました。</p> <p>現実社会に生きる人々の行動が産むデータが、その本人の認識のないままにビッグデータの一部に組み入れられていくという構造が、現にこの社会の中で生きている者から見ると、何か不安に感じてしまうところがあります。先に放送されたNHKの番組「デジタル VS リアル」の内容にはいろいろ考えさせられるところがありましたが、それがこの文面に影響しているかもしれません。</p> <p>人々にはプライバシーがあり、他人に知られたくない行動は誰にもあると思います。私的な時間において、自分所有のIT機器を通してある種のサイトを閲覧したとか、ある店に寄った姿を街頭カメラが撮影し顔認証されたとか、そしてそのようなすべての行動が記録され、それらのデータの集合体はその人の真の姿であると思われる。はたしてこれがその人の真の姿といえるのでしょうか。いややはり実際の行動の軌跡ですからこれこそその人の本当の姿のはずですよ。</p> <p>確かに、人々の動きを集積したビッグデータがあれば、例えばウイルス感染の感染経路の早期判明そしてパンデミック阻止に活用され、そのほか、犯罪の早期解決や防止、事故の未然防止(ひやりはっとの把握)、ビジネスの展開(人々のニーズの発見・開拓)、ひいては紛争や戦争の抑止にも貢献するかもしれません。このような無限の可能性に大いに期待したいと思う気持ちはあります。</p> <p>しかしながら、ビッグデータのそのままの活用、コンピュータがはじき出す結果の盲信、というのは危険と思います。蓄積されたビッグデータが、社会をどこに牽引、誘導してしまうのが気になります。ある種のフィルター、価値観をもって取捨選択をする技能、コンセンサスがないと、人間の本性がさらけ出されたというか、人々の欲望・享楽のみ追及の社会に誘導されてしまうのではないかと思うからです。素晴らしい人間の世界を創るつもりだったのが、気が付いたら、サル、獣の世界になっていたというのでは目も当てられません。</p> <p>失礼な文章になってしまいました。お詫びします。皆が幸せな、素敵な世の中になることを願っております。</p> <p>【個人】</p>
19	<p>まず、日本で初めてインターネットを試験運用し今に至るまでを導いてくれた村井純様(日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC) 理事など)の意見を取り入れていただけませんか。</p> <p>唯一、ダビング10を推奨した方ですがこれもどうかと思います。</p> <p>本題ですが、2030年にはできないことだらけ。</p> <p>AIは、人間が作り出すもの。バグがあれば社会がパニックになる。AI自立を目標にしているが、AIプログラミングした人間が悪意のあるコードを付け足した場合、総務省が全責任を負い、被害を補填するのでしょうか。その責任がないのならやらない方がいい。</p> <p>新技術には、バグがつきものでクラッカーもつきもの。超安全(超ってなんでしょう。)、信頼性は非常低いと思ってください。まだ4G技術が信頼できそうです。</p> <p>Beyond 5G を国費で行うことに反対。国費イコール税金ですよ。国費を使わなかったおかげで、ドコモ様やソフトバンク様は周波数帯さえ違えば同じ規格、KDDI様は独自路線規格を使っている。国費を出して生産率が低下の中、血税を出したとしましょう。それでグローバルに勝てると思っているのでしょうか。すでに優秀な人材は日本国を離れ現地で優秀技術者として働いている。</p> <p>資料に基づき感想と提案。専門用語多すぎる。</p> <p>【個人】</p>

20	<p>利便性や利益追求がまるで世界で一番大切で必要不可欠のように語るのはやめて欲しいです。5G による害に対してはどう考えているのでしょうか？ヨーロッパでは導入後使用を禁止した国もあります。</p> <p>私たちの食を支えるミツバチの減少原因にも電磁波が挙げられていますけどどうでもいいことですか？健康も環境も食の安全な確保も脅かしながら経済発展により人間の社会を守れると思っているのかと思うと人間ほど愚かな生き物もいないと思いました。どうせ今後も 5G のいいことだけを宣伝するために沢山の税金を使いながらどんどん推進していくのしょうから言いたいことを言わせてもらいました。この日本のこの時代に生まれたことを後悔するばかりです。</p> <p>【個人】</p>
21	<p>ソフトバンクなどの中国共産党関連企業を参加させな。</p> <p>【個人】</p>
22	<p>他国に依存することがないよう、通信会社に日本製の機器を採用する様に要請してほしい。</p> <p>【個人】</p>
23	<p>5g 反対です。</p> <p>なぜ、危険性は報道されないのでしょうか？</p> <p>他国では、健康被害が出ているため 5G が取り入れ止めている国もあります。</p> <p>経済の進歩より、健康が一番です。</p> <p>コロナウィルスとの関係性も気になります。</p> <p>今のこの流れで、いいのでしょうか…？</p> <p>真剣に国民を守って下さい。</p> <p>宜しくお願いします。</p> <p>【個人】</p>
24	<p>国の安全保障に関わることだけに、日本国政府が主導となり、単独で進めるのを基本としてください。</p> <p>同時に。いままでとは違う概念での技術があるはずなので、日本発の新しいネットワークシステムを構築するべきだと思います。</p> <p>【個人】</p>
25	<p>意見募集対象である Beyond5G 推進戦略骨子の「はじめに」に記載されているように、この度の感染症の経験から、テレワークや遠隔医療などを支える ICT の基盤技術となる Beyond 5G のような高速大容量通信に関する研究開発の重要性がますます高まっている。</p> <p>【個人】</p>
26	<p>今回のコロナの件で、わたしたち国民は、中国と組んでいたら不利益を被ると言うことが嫌というほどわかりました。</p> <p>5Gのように国の安全保障にかかわる案件は中国と組むべきでないし、馬鹿の一つ覚えで日本を非難ばかりする韓国と組むべきでもないです。</p> <p>日本人では何もできないと決めつけなくていいです。</p> <p>なんで、自分のことなのにそんなに卑下するのか理解不能。</p> <p>日本人、すばらしいじゃないですか。</p> <p>また、カタカナ英語を使いすぎ、</p>

	<p>英語コンプレックスがあるん？と思うくらい、カタカナ英語の羅列。 日本人なんだから日本語で書きましようよ。 どうしてもよその国と組みたいなら、オーストラリアとかインドとかNZがいいんじゃないのかしらね。 これから伸びる国としては東南アジア諸国があるけど、5Gで組めるほど発展していないから無理そう。 とにかく中国、韓国と組むのはぜ～たいに止めるべき。 コロナ騒動で、懲りてない？ 懲りたじゃろ？ 【個人】</p>
27	<p>電磁波による健康被害についての調査も重要と考えます。 【個人】</p>
28	<p>5G については人体への悪影響、また悪用により人間に有害な振る舞いをするよう調整された場合の人体への悪影響が気になるのであるが、その検証を、いい加減に、厚生労働省他と協力して行うようにしていただきたいと考える。 悪意的に無線機器を用いた場合、確かに人体に危険があるとなるのではないかとと思われるのであるが、正直に言って、悪意を用いた場合の検証が世に出てきていないのは不気味とすら言えるものである。 大手通信事業者は、自らの保有する、本来であれば契約者による個人情報開示請求によって開示が義務となる様な発着呼双方含めての架電記録を不開示とし、また通信端末の移動履歴についても不開示としているという、「完全に違法」となる振る舞いを、「高等裁判所まで含めた下級裁判所と通謀して訴訟を捻じ曲げてでも実現」してきている、もうはっきりと悪と断言出来る存在であるが(その不法さ強引さ横柄さ反日本性には鉄槌が下されなければならないと考える。)、おそらくそれらによる圧力(飴も圧力と言えよう。)が加えられた行政機関や各種大学等の研究機関は、問題点について隠す求めに応じてしまっているであろう。 しかし国民としてはその様な状態を許す気は無い。 世界に対する務めとして、その様な状態について反省し(当然、反省する事が必要である。見えすいた馬鹿な真似をしている場合、反省が必要である。)、我が国一国だけでも、適切な検証(もちろん、組織的に悪意を用いられた様なケースを想定しての検証である。)を行うようにしていただきたい。 というか、正直に言うてしまうと、当方は、電磁波攻撃の被害者なのであるが(体の各所にダメージを受けているし、日々しょっちゅう気絶する。また頭骨の形状が大幅に変わってしまった。(なお、かなりの部分、携帯端末の影響が疑われる。複数人でグループを作ってターゲット周辺でそのための通信を行うと、人体にダメージが発生するという様な事態が、少なくとも 4G 時代には既にあるようである。当方はそのために外出中に体に痛みやダメージを覚えたり、また何度も頭部へのダメージ・熱により気を失いかけた(女性に対して行われるとどうなるのかを考えるとなかなか心が冷えるものであるが、関東圏(のみならず日本全国的にであろう)でのその様な事態の発生などはおそらく日常茶飯事であろう。(だって、慶應大学や早稲田大学などがあるのであるし、と言ってしまうが、本当にそれらが悪事に関わっていると確信する。それらは反日本的である。))。))。また、福岡市にいるのに、保有している携帯端末が大阪にあるなどいう事になっていたらしい事を観察している者なのであるが(で、この通信事業者における状態の確認をしようすると、某国策通信事業者と福岡地方裁判所・福岡高等裁判所による通謀した不正司法の被害に遭ってしまったというわけである。日本国はどうなってるのであろうか。著しく程度の低い人間達が溢れているようでないところはならないはずであるが。))。 まあ、電子通信的にだけでなく、人体等に対しての物理的な問題の発生についても、無いようにしていただきたいと考える。 総務省は、赤外線についての規制などもより強く行っていくべきではないかと思われるのでもあるが、電磁波の挙動による物理的な被害について、もっと積極的に検証と被害防止を行っていただきたい。</p>

	意見は以上である。 【個人】
29	<p>Beyond 5G 推進戦略骨子概要は概念を素早く掴むことができ、たいへん時間の節約に役立った。</p> <p>カタカナ表記が多く、欧米主導の概念をそのまま受け入れている様子が大変気になる。というのも、これから AI が発達し、技術系に限って見ても、人間の活動は創造性(発想、概念)にあることは論を論を待つまでもない。</p> <p>ところが、今回の「Beyond 5G 推進戦略」では、日本の強みは思ったよりも多い。かつての NTT が、世界のはるか最先端を走って欧米に狙い撃ちされたという逸話を懐かしく思い出すほどであった。</p> <p>今回の「推進戦略」では、かつての技術立国日本の DNA(縄文時代から受継ぐ、数学的にも繊細かつ精密で驚異的な創造的技術のセンス)を生かし、現在ある技術の強みをもって、主導権をも握っていこうとする気概がある。</p> <p>それにも関わらず、基盤となる発想から欧米からの借り物である。</p> <p>グローバル・ファースト、アジャイル、フィジカル空間、セキュアに活用・・・</p> <p>これでは基盤となる大戦略(グランドデザイン)がないため、いつまでたっても後追い(リアクション)で、主導権(イニシアティブ)をとり、先導を切る(プロアクティブ)をきることは絶望的である。かつて古代から、そして近くは西洋に先んじて数学など理工系の技術が生まれていた江戸時代から、独特の宇宙観・世界観・人間観があった我が国であるので、ぜひその伝統を生かし、我が国らしい発想から、情報技術分野も解釈していただきたい。</p> <p>かつて明治の先人は西洋文明が迫ってきた時、咀嚼して自分たちの文化の延長になるように取り込んだ。その際、格闘しつつ西洋の概念を表現する新しい日本語を多く産んだことで、西洋文明に呑込まれずに済んだ。他の多くの国は、自分の言語では表現できず、学問・ビジネス分野は西洋の言語でしか活動できない。中国・韓国は明治時代生まれのその語彙を輸入して現在でも使用している。</p> <p>欧米の分割・競争・「グローバリズム」の発想は争いが付いて回り、すでに限界であることは今回の武漢コロナ災禍で明らかである。共生・統合・多様性の発想であるさまざまな東洋思想の総体である我が国が、そこから発想・創造し、世界からの学びを世界に還元し恩返しをする番である。</p> <p>カタカナ表記で最先端で使用されている言葉は、その分野では時間の節約になり、たいへん便利であることは否めないが、根が浅くなりいざとなると足をすくわれる危険があることを心していただきたい。</p> <p>とくに、我が国の優れた民間の技術を束ね育てて先導していこうとする貴公共機関においては、その使命を帯びていることを肝に銘じていただきたい。若さ溢れる文面に期待も大いに高まるため、切に願う次第である。</p> <p>【個人】</p>
30	<p>LTE や 5G は、IoT 用途としては受信端末価格が高額すぎるという課題がある。通信規格の簡素化などの工夫により、安価な受信端末の実現を目指す目標も加えていただきたい。</p> <p>【個人】</p>

2. 2030 年代に期待される社会像

No.	提出された意見
1	<p>(1番目の✓について、)利用者あるいは利用するデバイスの物理的な位置による格差を最小化するために、従来の地上回線と基地局というトポロジーにとらわれない、各種高度の飛行体、宇宙機のネットワークを重層的に活用し最適なネットワークを構築する取り組みが、Inclusive な社会において一層必要になるものと考えます。</p> <p>(3番目の✓について、)自然災害などの不測の事態においては、地上に敷設した有線路が破断されることがあり、上空や宇宙の無線通信網を採用することにより、フェイルセーフ構成の信頼性が向上することが期待できると考えます。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
2	<p>本骨子案記載の社会像の実現のため、産学官が一丸となって連携し Beyond5G の実現に向けた取り組みを推進していくことは日本が抱える社会課題の解決や経済成長に留まらず、その過程においても、新たな事業創造や技術開発が活性化することで、国際社会をリードしていくことにも大きく寄与することが期待されます。よって、今般、Beyond5G 戦略としての取り組み施策を積極的に打ち出し、国として推進をしていくとの方向性に賛同します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
3	<p>(1番目の✓について、)期待される社会像の2項目目の1つ目の「Inclusive」の考え方に賛同するとともに、COVID-19 も含め今後の感染症流行予防を考えると、「移動しなくても暮らし・仕事・社会が稼働できる」ことを強調すべきと考えます。</p> <p>(補正案)</p> <p>地上だけでなく海、空、宇宙等のあらゆる場所で、都市と地方、国境、更には年齢、障害の有無といった様々な障壁・差異を取り除き、誰もが活躍できる社会 (Inclusive)</p> <p>例えば、自宅に居ながらにして、地球上のどこにでもリアルな体感でアクセス可能となる「超テレプレゼンス技術」により「移動しなくても暮らし・仕事・社会が稼働できる」ことや、ウェアラブル端末等を通じて人の思考や行動をサイバー空間がリアルタイムに支援することで身体能力や認知能力を拡張する「超サイバネティクス技術」等により実現。</p> <p>【ソニー株式会社】</p>
4	<p>(2番目の●について、)しなやかで強いことを「強靱」と呼ぶので、文意から「強靱で安心・安全な社会」とすべき。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
5	<p>安心安全を確保するためにサイバー空間の分散配置化が必要と考えます。また、道路交通や鉄道の安全確保などでは、低遅延性の実現のために物理的に近いところに ICT 機器を設置する必要もあります。例えば、一般居住空間に対して物理的に分断されてしまう高速移動体内部のフィジカル空間 (或いは疫病隔離空間) については、その安全管理などの為、専用の独立AI監視・管理システムを具備させる事が想像されます。</p> <p>このような課題を解決するために、光、ミリ波、テラヘルツを含むあらゆる伝送手段を駆使した Trustful なネットワーク実現を目指した研究開発を進めていただきたいと思います。</p> <p>【日本無線株式会社】</p>
6	<p>5G の生活への浸透と共に CPS が実現し、データを最大限活用したデータ主導社会に移行するとともに、2030 年代にはサイバー空間とフィジカル空間の一体化が更に進展するという方向性に賛同致します。</p> <p>加えて、2030 年代に期待される社会像として、多様化の更なる進展という要素を考慮すべきと考えます。Beyond 5G においては、社会や個人のより多様化するニーズを満たすため、ネットワークの利用形態や端末の多様化、また、現在は端末に依存している機能のネットワーク上での分散化といった新たなアーキテクチャを実現していくことが重要と考えます。</p> <p>COVID-19 により、ソーシャルディスタンスの確保やテレワーク、遠隔作業などの活動が加速することが予想される中でも、多様化や分散化に対応することの重要性がいつそう</p>

	<p>増してくるものと考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
7	<p>(1番目の●について、)賛同いたします。これまで提案されている様々なサービスが社会実装され新たな価値を生み出すと考えられ、その中でもサイバー・フィジカルシステムの実現が Society 5.0 の実現に向けて非常に重要になると思われます。この Society 5.0 では知的・身体的障がいや物理距離などのハンディキャップを克服する技術・サービスも実現されと考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
8	<p>CPS のスケール化、価値最大化に向け、5G の早期普及さらに Beyond 5G 推進に大いに期待しています。</p> <p>総務省からも H30 年 4 月に「未来をつかむ Tech 戦略」等で示されていますが、民間企業の投資・技術開発が促進されるためにも、政府全体で一致した 2030 年代の社会像を示していただきたい。</p> <p>テレプレゼンスに代表される「遠隔化」が 2030 年代の社会課題解決に貢献するものと考えます。その実現のためには Beyond5G の研究開発と併せて、サイバー空間をフィジカル空間と一体化させた社会を実現するための現在とは次元が異なる超臨場感のある映像・音響・触覚等の五感に関わる技術の進展も不可欠であり、且つ日本の技術的競争力が発揮されることが期待されることから、包括的に研究開発が推進されることを期待します。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
9	<p>「2030 年代に期待される社会像」に至るまでの具体的なマイルストーンを社会全体で共有し、民間企業の投資・技術開発を促進すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
10	<p>(3番目の✓について、)不測の事態を含めて、流通、医療、福祉分野など社会生活に関わるあらゆる分野でネットワーク化と関連情報集積と AI により処理が小規模事業者から各家庭にまで普及する。高齢化社会、在宅勤務が進む我が国においてこれらの社会活動を支える通信インフラを含む社会基盤が必要。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
11	<p>事業目的は Society5.0 の実現なので、Beyond 5G の先に期待される「持続可能な人間中心の社会」の図[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/]を右下余白部分に掲載することで、閲覧者が描くイメージは、健やかに膨らむ。</p> <p>【特定非営利活動法人超教育ラボラトリーInc.】</p>
12	<p>(3番目の✓について、)不足の事態発生への備えとして、AI 技術による検知・防御・修復等記載されておりますが、電波環境が正常化(不法電波や干渉による通信不可が生じていない状態)されている社会であることが望ましく、そのための電波の監視システムが重要であると考えます。</p> <p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】</p>
13	<p>(1番目の✓について、)海に海中を含めるのであれば、超長波(海底基地)との関係での研究開発も必要になりますが、その点の言及が他所では見当たりません。</p> <p>【個人】</p>
14	<p>(3番目の✓について、)今回のパンデミックでは、デマの横行、医療従事者への差別、相談相手のないことから来る患者の行動判断ミス等色々な現代社会の問題が浮き彫りになりました。20世紀以来続いている市民の社会的孤立感、無力感は強まっています。安全は担保しなければなりません、安心は個々人に帰すべきもので国家が目標とすべき課題とは思えません。市民が自己効力感をもって行動する安全な社会こそ活力ある「人間中心の社会」ではないでしょうか？望みたい市民社会はどうあるべきか、かつて A.トフラーが夢見たプラクトピアを21世紀視点で考え直す必要があると思います。</p> <p>【個人】</p>

3. 目指すべき Beyond 5G の姿

No.	提出された意見
1	<p>(2番目の●について、)データの地産地消を実現するには、コア NW の CUPS:Control and User Plane Separation により実現する MEC の利活用が必須となる。通信インフラの構造改革としては、5G で実現されるクラウドネイティブなコア NW と MEC の利活用に加えて、マルチキャリア対応のソフトウェア基地局の実装により、ローカルのユーザが必要とする多種多様な無線周波数を柔軟・迅速かつ廉価に提供できる仕組みについても検討すべきである。</p> <p>(3番目の●について、)通信ネットワークにおいて、仮想化により革新的なサービスの実現を目指す際には、コア NW から基地局までのソフトウェア化に加え、RAN や UE、クラウド上のアプリケーションまで含めた E2E のスライシング機能の実現が必須である。我が国ではローカル 5G、諸外国では「プライベート 5G」(NPN : Non Public Network)と呼ばれる仕組みにより、多種多様な無線通信テクノロジーによるビジネスモデルが開発される中、産官学の多様なプレイヤーが、最先端の UE からコア NW、アプリケーションまでを自営で構築・運用し、実践的なノウハウの蓄積・共有を開始すべきである。同時に、これらの成果を用いた新しいサービスに係る社会実装のフェーズにおいて、多様なプレイヤーがその長所を活かして事業に参入できるよう、研究開発のフェーズから広く知見を集めるべきである。</p> <p>【株式会社インターネットイニシアティブ】</p>
2	<p>フィジカル空間で起きている事象をリアルタイムにビッグデータを活用してサイバー空間に投影し、解決策を見出す仕組みであるサイバー・フィジカル・システム(CPS)の実現を目指すことに賛同します。</p> <p>Society 5.0 の実現には、Beyond 5Gのネットワーク領域のみならず、日本経済の回復と持続的成長に必要となる社会システム・経済メカニズムのためのプラットフォーム領域の高度化についても日本国として重点的に取り組むべき技術領域であると考えます。</p> <p>政府の支援によってネットワーク等を開発・構築する場合には、相互接続性を担保し、公平な条件・適正な料金等で利用できるようにすべきと考えます。</p> <p>今後、ネットワークの仮想化が進み、固定網とモバイル網の統合が進展していく中で、国内通信環境の継続的な発展のためには、国内通信事業者における公正な競争環境の確保が益々重要となるものと考えます。</p> <p>そのため、政府出資を受ける特殊法人であるNTTが、政府の支援によってオール光ネットワーク等の次世代の基盤技術やネットワーク等を開発・構築する場合には、その公共性に鑑み、API 等含めて確実に相互接続性を担保し、広くオープン化され、多種多様な事業者が公平な条件・適正な料金等で利用できるようにすることが重要であると考えます。</p> <p>Society5.0 の実現に向けて「5Gの特徴的機能の更なる高度化(超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続)」、「自律性」、「拡張性」、「超安全・信頼性」、「超低消費電力」の機能実装が必要であることに賛同致します。</p> <p>上記内容に加え、無線・有線ネットワーク製品のみならず、エネルギー効率化等も含む部品分野、および日本経済再生のための「新たな経済社会基盤」の構築に資する技術分野への注力も必要であると考えます。</p> <p>当社は、常に進化し続ける柔軟なインフラへの転換を進めていく中で、運用についても更なる柔軟性が必要になると考え、運用高度化によるゼロタッチオペレーションに関する研究を行っております。</p> <p>そのため「AI技術により人手を介さず(ゼロタッチ)あらゆる機器が自律的に連携し、有線・無線を意識せず即座に利用者のニーズに合わせて最適なネットワークを構築する自律性」が必要とする原案に賛同致します。</p> <p>「災害や障害の発生時でもサービスが途絶えず、瞬時に復旧する超安全・信頼性」が必要とする原案に賛同致します。</p> <p>新型コロナウイルス感染症(COVID-19)による外出自粛の状況や、地震、台風等の自然災害が発生した際には、より安定した通信環境の提供が強く求められることから、当社としても日夜途切れない通信インフラを提供すべく、インフラ強化や設備障害対策に全力で取り組んでおります。</p>

	【KDDI 株式会社】
3	<p>(1番目の●について、)実現のためには、複数の通信インフラを経由して、超広域から情報収集するための高信頼な中継機能が必要と考えられ、これらについてもより具体的な戦略や施策の検討を期待します。例えば、地上、海、空等の情報を地球規模でシームレスに中継するだけでなく、深宇宙含むエリアへ通信カバレッジを広げていくことにより、宇宙規模のサイバー空間とフィジカルの融合が広がることが期待されます。</p> <p>また安全な情報伝送には、量子暗号鍵配信など高信頼性を確保するインフラも重要です。</p> <p>B5G の将来展開のうち以下の項目について、衛星系の活用が期待できるため、追記を希望致します。</p> <p>－宇宙ビッグデータによる最適化への対応 ⇒衛星利用の地球観測 (EO) / ビジネスインテリジェンス (BI) への取り組み。</p> <p>(4番目の✓について、)衛星に搭載した様々なセンサーでの環境観測やそのようなデータを利用したビジネスインテリジェンスにより、取り扱いデータ種類の増加と超広域の観点で、サイバー・フィジカル・システム (CPS) の高度化に貢献できるものと考えます。</p> <p>－レジリエントなネットワーク (災害時にフェイルセーフ、省電力) による超安全・信頼性への対応 ⇒NTN による災害時のネットワーク</p> <p>左記を実現するためには、地上のネットワークインフラだけに依存するのではなく、上空や宇宙にあるネットワークインフラを活用した重層的なネットワークの考慮が有効であると考えます。</p> <p>(3番目の✓について、)世界規模の用途には衛星、国や地域規模の用途には HAPS など、用途に応じて最適なネットワーク形態でつなぐと同時に、それらのネットワーク間でも利用者が意識することなくシームレスに利用できる多層的ネットワークのオーケストレーション技術により、B5G の利便性が格段に向上するものと考えます。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
4	<p>2030 年代に期待される社会を実現する基幹的な基盤の整備に向けて、本骨子案で挙げられている様々な要素技術及び機能を今後、検証／実証していくことは非常に重要です。例えば、本骨子案にあります HAPS に関しては、エリア拡張に関する非常に有効な技術の一つであり、地球上のどこでも通信を利用可能となるような社会の実現に寄与することが期待できます。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
5	<p>Beyond 5G においては、極めて大量な情報が、地上、海、空、宇宙等あらゆる空間において遅延なく安全・確実に流通できる、5G よりも高度な通信インフラが必要であると考えられます。また、コアネットワーク機能と基地局機能が完全に仮想化され、AI 技術を用いたネットワークの最適化は必然であると考えます。このため、AI 技術により最適なネットワークを構築する自律性や、衛星とシームレスにつながり、地球上のどこでも通信が利用可能とする拡張性を、Beyond 5G において実装する機能とすることに賛同します。</p> <p>なお、災害時に国民に安定的に通信サービスの提供をすることも重要だと考えますので、一般的に普及している既存端末と衛星とがシームレスにつながる技術の開発を積極的に進めるべきと考えます。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
6	<p>消費電力はデータ処理量に比例するとありますがネットワーク全体の文脈での消費も考慮する必要があると考えます。アプリケーションの種類や、システム全体の消費電力や環境負荷につながる機器の数や機能に応じて目標を設定することが重要です。例えば、データ集約型システムが道路交通の流れを効果的に規制するのに役立つ場合、車両からの汚染を劇的に減少させ、交通制御データネットワークからの電力消費量の増加を相殺することができます。将来のコンピューティングシステムでは、現在より多くの電力を消費しながら環境にプラスの影響を与えることが可能です。</p> <p>【シスコシステムズ合同会社】</p>

7	<p>(2番目の●について、)Beyond5G で必要となる End to End の要求品質を実現するためには、無線ネットワークだけでなく、オール光ネットワークを含む高度な光ネットワークの整備も重要であり、これら高度な無線ネットワークと光ネットワークの協調と融合について、検討して頂くことを希望します。</p> <p>(5番目の✓について、)Beyond 5G が社会インフラとして導入され、広く普及するには性能や機能面だけではなく、消費電力の面でも従来に比べ十分に優れていることが必要と考えます。その実現のため、半導体を含む材料や回路方式などの新たなハードウェア技術の導入、ハードの利用効率を大幅に改善する革新的なソフトウェアやシステム構成技術の活用を十分に検討して頂くことを希望します。</p> <p>【住友電気工業株式会社】</p>
8	<p>(1番目の✓について、)“5G の特徴的な機能のさらなる高度化(超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続)”が必要であるとの認識に賛同いたします。3GPP 標準化がターゲットとする“超低遅延”に加えて、同様に重要視されている“通信品質の高信頼化”について追記されることを期待します。</p> <p>補正案は以下の通りです。“5G の特徴的な機能のさらなる高度化(超高速・大容量、超低遅延・高信頼化、超多数同時接続)”</p> <p>【ソニー株式会社】</p>
9	<p>(2番目の●「いわば通信インフラの構造改革が必要。」に続けて)「その例として、他国に先駆け Beyond 5G アーキテクチャを検討し標準化に組み入れることが重要。」を追加すべき。</p> <p>データの地産地消やソフトウェアにより柔軟に変更可能(ソフトウェアデファインド)なインフラといった、通信だけでない特徴についても今後 B5G の検討に加えていくためには全体アーキテクチャ設計が重要と考える。</p> <p>(3番目の●2文目と3文目の間に)「通信事業者間をまたがるネットワークでもリアルタイム通信が可能となる」旨追加すべき。</p> <p>通信事業者横断でリアルタイム通信が実現できるようになると、遠隔監視制御の実現のしやすさが増すと考える。</p> <p>(3番目の●中の通信ネットワーク機能の仮想化について、)「また、これらの仮想化は、5G ネットワークに収容される社会インフラ、住宅設備、モバイル機器などのいわゆる機器、アプリケーション側でも進展する。」旨加えるべき。</p> <p>5G ネットワークに収容される社会インフラ、住宅設備、モバイル機器などの仮想化についても IoT の観点から極めて重要と考える。</p> <p>(3番目の●「コンピューティングリソースを柔軟かつ自律的に管理・制御できるようになる。」に続けて)「～、加えて、エッジ AI コンピューティング、クラウドコンピューティングのリソース最適化制御が重要になる。さらに、これが～」を追加すべき。</p> <p>データローカルティ等の環境負荷削減を最大化させるエッジ AI コンピューティング、クラウドコンピューティングのリソース最適化制御技術が今後ますます重要と考える。</p> <p>(3番目の●と4番目の●の間に)「サイバーセキュリティの確保は極めて重要であり、これから到来する量子コンピュータ時代を見据え、セキュリティやプライバシーが確保できる暗号通信技術が整備される必要がある」を追加すべき。</p> <p>(3番目の✓について、)「5G/携帯電話に加え、バッテリー駆動稼働な省電力無線通信や超広域をカバーする衛星・HAPS、ワイヤレス電力伝送など、適材適所の無線通信技術によって至る所にある機器が相互に連動しつつ、地球上のどこでも通信を利用可能とする拡張性」とすべき。</p> <p>総務省「携帯電話の基地局整備の在り方に関する研究会」報告書(令和元年 6 月 25 日)にあるように、携帯電話網では特に非居住区域における携帯電話の基地局整備に課題がある。携帯電話の不感エリアを補完する無線信技術の開発と共に、適材適所の無線通信技術を選択し、複数の無線システムを相互連携させる機能の実現も重要になると考える。</p> <p>(1番目の✓「5G の特徴的機能の更なる高度化(超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続)」に続けて)「～とユースケースを考慮した柔軟なアーキテクチャの検討」と追記すべき。</p> <p>5G の特徴的機能の更なる高度化の実現には、ユースケースやサービス(ソフトウェア、ハード)を考慮した Beyond 5G アーキテクチャの議論が重要と考える。</p>

	<p>(1 番目 ✓「上記の CPS の完全同期を実現するためには、5G の 1/10 の低遅延とそれを補完する」について、)「～上記の CPS の完全同期を実現するためには、無線・有線区間の合計遅延を 5G の 1/10 にし、それを補完する～」とすべき。</p> <p>CPS の完全同期を実現するためには、無線区間のみならず、有線区間やコンピューティングリソースも合わせた End to end での超低遅延技術が重要と考える。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
10	<p>Beyond5G の時代に「CPS のさらに高度な同期」や「リアルタイムビッグデータ処理」を実現する上で、本箇所の記載に同意いたします。</p> <p>実現のためには、超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続といったコネクティビティとしての進化だけでなく、リアルタイムビッグデータ処理のための広域分散プラットフォームとしての進化が重要であると考えられます。従って、「目指すべき Beyond5G の姿」としては、通信インフラの姿のみを述べるのではなく、Beyond5G 環境の特徴をフルに活用する AI 処理/xR 処理/遠隔制御、そのためのエッジ処理などの分散処理、そしてそれらと協調する通信インフラという 3 者の“共進化”を Beyond5G の姿として陽に述べていただければと考えます。</p> <p>記載されている機能の実装について賛同します。一方で、Beyond5G の時代に「CPS のさらに高度な同期」や「リアルタイムビッグデータ処理」を実現する上では、通信が切れないうという「高信頼」やインフラとしての対災害性としての「高信頼」だけでなく、サービス(例えばロボット等を用いて実世界にリアルタイムに物理的な「対処」を与えるものなど)が求める通信性能を安定して提供できる「信頼性」も必要だと考えます。従って、Beyond5G には以下の機能が重要だと考えます。</p> <p>サービスが要求する通信性能(帯域や遅延等)を安定して提供し、またそれがミリ波やテラヘルツ波等高周波数帯の通信においても維持し続けられる「信頼性/安定性」</p> <p>【日本電気株式会社】</p>
11	<p>鉄道や自動車などの自動運転の安全性確保のためのシステムでは情報の発生源(例えば踏切)と需要先(運転台)が物理的に近くに存在するという特徴があり、データ・ローカルリティを意識したシステム設計が有用であると考えています。</p> <p>「さらに、データのソースとユーザの物理的近さに着目した、インフラの安全性向上のための超低遅延データ・ローカルティオリエンテッドシステムの実現も期待される。」という記載の追加を提案します。</p> <p>【日本無線株式会社】</p>
12	<p>2030 年頃に、基地局機能が完全に仮想化つまり汎用機器(ホワイトボックス)のソフトウェア制御可能となるのか、慎重に判断すべきである。これまでの最先端あるいは最高速の通信機器は常に専用機器であった。特にモバイルネットワークにおいて、基地局無線装置は、通信速度の高速化に対応すべく、全ての世代において専用装置が使われている。この状況が今後 10 年で変わるという技術的根拠は存在しない。</p> <p>また、目指すべき姿として「超低消費電力」があるなら、NFV 化あるいは汎用機器の適用領域はさらに慎重になるべきである。一般的に NFV あるいは汎用機器によるネットワーク機能の実現の方が、専用機器に比べて消費電力は増える方向にあるからである。</p> <p>【華為技術日本株式会社】</p>
13	<p>ネットワークの機能の分散化、ローカル化、リアルタイム化を進めていく上で、エッジコンピューティングの重要性が更に高まると考えます。また、利用者がデバイスに依存せず、一貫して継続したサービスを受け続けることを可能にすることを実現する機能も必要になると考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
14	<p>(1 番目の ● について、) 賛同いたします。CPS の実現が重要であり、そのために高めるべき特性として超高速・大容量、低遅延、多数同時接続を考えますと、今以上にアクセス手段の充実化・高性能化、センシングと通信との融合、末端から基幹ネットワークまでの各階層におけるエッジコンピューティングの整備などが考えられ、ネットワークとアプリが一体となる姿も想定できると考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>

15	<p>社会の基幹的基盤として期待される Beyond 5G において、超安全・信頼性につながるサイバーセキュリティの確保は極めて重要であり、これから到来する量子コンピュータ時代を見据え、セキュリティやプライバシーが確保できる暗号通信技術が整備されることが必要と考えます。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
16	<p>Beyond 5G がもたらす社会の変革や、Beyond 5G を通じてわが国の国際競争力を強化するためのビジョンについてより具体的に記載すべき。</p> <p>2030 年頃に、汎用機器のソフトウェア制御により基地局機能を含めた完全な仮想化を可能とするために、必要な技術、環境整備について具体的に検討すべき。</p> <p>NFV 化あるいは汎用機器の普及による消費電力増大の可能性について十分検証するとともに、エネルギー政策とも連携しつつ、システム全体で「超低消費電力化」を目指すべき。</p> <p>「API 等を通じた通信ネットワークの機能の外部開放」との記載に呼応し、本骨子の次項に記載の、実装が必要な「機能」として、ネットワークのオープン性に関する記述を追加すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
17	<p>(2番目の✓について、)高齢化社会を例とすると、自宅療養者、介護施設入居者、入院患者などの行動、健康情報等をプライバシーに配慮しつつ、施設内、対象者をローカル5Gにより24時間高精細映像で記録。そのデータを5Gで集中管理センターに集めてAIを利用した健康管理等を実施することにより、高品質な介護サービス提供、要員の省力などの効率化を行うことができる。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
18	<p>(3番目の●について、)賛同します。弊学では、フィジカル空間の重要な要素であるモビリティ社会における車両関連 NW サービスにおいても NW スライシングや SDN (Software Defined Networking)等が重要と考えており、研究開発、標準化等を推進しております。特に、自動車コネクテッド分野における車両関連機器を含んだ拡張性が、今後のスマートモビリティ社会の重要要素と認識しております。弊学の意見が、当該施策に反映されることを希望します。</p> <p>(2番目の●及び3番目の✓について、)賛同します。自動車、移動手段を超えて、通信基地局、通信端末、エッジサーバ、エネルギー貯蔵、環境センサ等の多様な機能を含んで拡張されることにより、通信インフラの構造改革に貢献できると考えています。</p> <p>(3番目の●、2番目の✓、4番目の✓及び5番目の✓について、)賛同します。MaaS(Mobility as a Service)などの新しいモビリティサービスの多様化に対応するためには、ネットワーク機能の仮想化技術が必須であると考えています。</p> <p>また、通信インフラの構造改革を進めるためには、ネットワークをソフトウェアで制御する SDN 技術も積極的に取り入れるべきであると考えます。</p> <p>さらに、SDN における、ネットワーク層やトランスポート層の高機能化により、「自律性」、「超安全・信頼性」、「超低消費電力」等を実現することが可能になると考えます。</p> <p>【名古屋工業大学次世代車載ネットワーク研究所】</p>
19	<p>(2番目の✓について、)ネットワークの構築だけでなく、ネットワークの運用、ネットワーク資源の制御を含めて、自律的に動作することが望ましいと考えられる。</p> <p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】</p>
20	<p>(4番目の✓について、)海に海中を含めるのであれば、超長波(海底基地)との関係での研究開発も必要になりますが、その点の言及が他所では見当たりません。</p> <p>超安全・信頼性をあげるためにも、シンプル(シングル)ではなく、パラレル(ダブル)の考えを取り入れる必要があると考えます。(日本の海底ケーブルの施設もほぼ1箇所に集中)</p> <p>【個人】</p>
21	<p>(Beyond 5G 推進戦略骨子概要 P2について、)今後のネットワーク構成に必要なのはファブリックに代表される大規模仮想ネットワークの双方向通信把握性能でありこれには多くのエッジコンピューティングの知識、および仮想化技術を必要とする。</p>

	<p>図示されている構成では5G すらも達成できない。 (Beyond 5G 推進戦略骨子概要 P3について、)量子暗号技術の利用がうたわれているが、通信技術の進化と量子論の実装技術の進化は別物であり同列に並べるべきではない。 加えて「セキュリティの常時確保」というのは AOSSL のようなものを想定しているのか具体的にイメージがわからない。 いずれにせよ Beyond 5G だからなせる業ではなく、セキュリティ技術の進化の延長線上に存在する概念であるためこの図に並ぶのは違和感がある 【個人】</p>
22	<p>(2番目の●について、)「電気通信におけるデータとは何か、情報とは何か？」をきちんと定義してデータ流通のあるべき姿を論じ、それに応じて技術開発を進めるべきではないでしょうか。次に、「いかなるデータをいかなる制約条件で集めて制御するのか？」考える必要があります。CPS を考えると、最も重要なのは映像と音声伝送でしょう。20世紀はエンターテインメントで受け手は人間、21世紀は自動運転のような制御で受け手はコンピュータです。時間の粒度が違います。制御に必要なセンサやアクチュエータをユースケースを踏まえて分析し、所望の粒度で実現出来るためにいかなる技術が必要なのかを考える必要があります。制御の「リアルタイム」性の粒度が問題になるので、X軸を伝送遅延軸、Y軸を大容量軸にして送受すべき情報/データをプロットし、どこができていてどこができていないのか分析する必要があります。 (3番目の●について、)ネットワーク機能の仮想化(NFV)は単に QoS や公衆網と専用網/私設網の構築が柔軟になるだけでなく、運用ポリシーの全く異なる論理的に独立なネットワークを同一物理網上に複数設けることができるところに破壊的イノベーションのチャンスがあると思います。運用ポリシーと技術の精査を進める必要があると思います。 (1番目の※について、)コアの低遅延化を図らないと自動運転の実用化は難しいと考えます。「5G の 1/10 の低遅延」は RAN だけでなく、アクセスやコア網でも実現できなければならないと思います。 (2番目の✓について、)今回のパンデミックで、在宅での仕事は、技術がない企業や労働者には無理と分かりました。ゼロタッチは利用者とオペレータ双方に必要な思想だと思います。 (4番目の✓について、)プライバシーやセキュリティは利用者の意識を前提としないでは成り立たないです。利用者のポリシーに従って支援するAIを開発する必要があるのではないのでしょうか？ 【個人】</p>
23	<p>移動体通信はその世代が更新されるごとに一桁ずつ通信速度が向上してきており、「2. 目指すべき Beyond5G の姿」で述べられているような真にリアルな情報に対するリアルタイム通信が要求される Beyond 5G では 100 Gbit/s の速度が目標となる。その一方で機器の数の増大に対応するため、低消費電力性も重要となる。このようは背景の元、EU 諸国、米国、中国をはじめとする Beyond 5G に向けた各国の研究開発が活発化している。 【個人】</p>
24	<p>(4番目の✓について、)パンデミックや災害や障害からの瞬時復旧とすべきだろう。 ウイルス検知のセンサー技術や体温検知、街の人口密度管理に Beyond 5G を生かすべきだから。 【個人】</p>
25	<p>Beyond 5G に求められる機能等について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピーク速度の実現にはより広帯域を利用できるテラヘルツ波が有望技術の1つであることには賛成。 ・今後は様々なモノやヒトがデータを発信する時代となり、アップロードスループットが重要となってくる。5G で実現される超高速大容量通信は下りスループットが重視されていたが、Beyond 5G では上りスループットが超高速大容量となる世界を目指していただきたい。 ・「どこでも超高速大容量通信を享受する」ことを実現するために、「エリアが作りやすい低い周波数」で「広帯域」が利用できる技術の開発を進めていく必要があると考える。(例

例えばテレビと Beyond 5G の周波数共用など)

•5G はカバーエリアが狭く、LTE ですら面積カバー率で 60%ほど。山間部・地下・海上・空など「国土空間カバー率」を向上させる技術が求められる。HAPS・衛星に限らず、カバー率を上げる方向を目指す方向で検討していただきたい。

•HighPower High Tower の Beyond 5G ブロードキャストネットワークを用いた、ISDB-S3 等のプロトコルでの放送の実現など、Beyond 5G によるテレビ放送の高度化を目標に含めてほしい。

•地下など既存の位置情報サービス(GPS)が利用できない場所でも、どこでもナビを利用できる、位置情報配信機能を目標に加えてほしい。

•5G の高速大容量・低遅延・同時他接続は無線区間が重視されていた。Beyond 5G ではコア NW で実現できる様々な高度化機能も議論するべきではないか。

•Beyond 5G のユースケースについては「5G でできると思っていたけど、実はできずに困ったこと」を法人企業にヒヤリングするべきではないか。

【個人】

4. Beyond 5G の実現に向けた課題と戦略的取組の必要性

No.	提出された意見
1	<p>我が国の安全保障の観点から、トラステッドなサプライチェーンの構築を前提としつつ、世界水準の最新技術をいち早く導入して Society5.0 を実現するために、国内外の企業の広い連携体制構築が必要と考えます。</p> <p>トラステッド・サプライチェーン構築において国内メーカーの競争力向上が重要ですが、我が国一国のみで実現することは不可能であるものと理解しており、技術・コスト構造において国際水準から劣後しないよう、諸外国との連携・協調により国内外の技術を上手く融合し、活用していくことが必要であると考えます。</p> <p>戦略的な取り組みにより、日本の技術のガラパゴス化を回避し、国際競争力の強化に繋がるものと考えます。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
2	<p>(2番目の●について、)地球上のどこでも通信を利用可能とする拡張性のうち、特に海上、上空、宇宙空間におけるネットワーク機能は、静止衛星や HAPS を含む NTN (Non-Terrestrial Network)により実現可能となるため、国民生活や民間の経済活動の基盤はもとより、わが国の安全保障にも大きく貢献できると考えます。したがって国による戦略的かつ積極的な取り組み、および国際連携体制による推進について賛同いたします。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
3	<p>戦略的パートナーと国際連携体制を構築することでシナジー効果が期待できますので、国内のみにフォーカスを当てるのではなく海外のベンダーも含めて国際連携体制を構築し、Beyond 5G に向けた先端的な要素技術の共同研究開発や国際標準化に取り組むことに賛同します。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
4	<p>「Beyond 5G は(中略)我が国の安全保障にも深く関与し、「その早期かつ円滑な導入を図るためには、省庁の枠を超えた取組が必須」という点に賛同致します。</p> <p>この観点は各論の戦略・施策を検討する上で共通に必要と考えられるため、戦略全体の基本的な要素として、「はじめに」等に記載すべきと考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
5	<p>(1番目の●について、)賛同いたします。これまで以上に先端的な要素技術の研究開発に加え、各要素技術の特長を生かすネットワークシステム全体の取組も同時に進めていくことも重要と考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
6	<p>5G/Beyond5G は、国民生活や経済活動を支える社会基盤であり、民間の取組みを効果的に加速させるために国が積極的に推進することについて、賛同いたします。</p> <p>【一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会】</p>
7	<p>Beyond 5G の実現に向けた課題検討においては、4G/5G 推進での振り返りと課題の整理を行い、4G/5G 推進の総括を踏まえた上で Beyond 5G 推進戦略検討に活かすべきと考えます。</p> <p>Beyond 5G は、Society 5.0 実現の中核的機能であり、情報通信分野を超えて、あらゆる組織や産業に関わるため、「省庁の枠を超えた取組が必要」に賛同いたします。より一層の省庁間の連携に期待します。コンソーシアムやセンターの設立は勿論のこと、Beyond 5G 推進戦略を司る専門の組織・機関が設立されることを期待します。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
8	<p>「我が国の安全保障にも深く関与」、「省庁の枠を超えた取組が必須」、「我が国一国のみでこれを実現するのは不可能」、「戦略的パートナーとの国際連携体制を構築することが必要」との記述について、いずれも重要な点であり、戦略全体における基本的な考え方である旨をさらに強調すべき。</p> <p>「政府と民間が一丸となり」との記述について、NPO 等を含めたあらゆるステークホルダーの連携の重要性を強調すべく、「産官学民が一丸となり」とすべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>

9	<p>(3番目の●について、)安心安全を支える基盤として、高速伝送/高セキュリティなローカル5G 基地局を小規模事業所、さらには各家庭に導入するべく小型化と低価格化を目指す。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
10	<p>(1番目の●について、)オール光ネットワークは高速大容量・低消費電力を指向しているだけですが、せっかく光電変換を行わないで光のままエンド・エンドで伝送することを狙うのなら、2地点間を光の速度(ファイバー中だから約 20 万 km/秒)で情報を送ることをねらうべきではないでしょうか。アナログ TV やアナログ電話と比べて、デジタル化は低遅延という利点を失ってしまいましたが、これを再度獲得できるチャンスがあれば、オール光はイノベーションにつながると思います。</p> <p>(3番目の●について、)アカウントビリティを論ずる前に、AIに持たせる権限を定義しないとイケないと思います。ここは国際標準化的観点からも議論して欲しいです。</p> <p>(4番目の●について、)各社個別に事業を進めている日本の通信産業を再組織化し、それに基づいた国際連携を考える必要があると思います。YRPを昔のように活発な技術開発拠点にするにはどうすればいいのか考えることも視野に入れるべきだと思います。</p> <p>【個人】</p>
11	<p>Beyond 5G は、5G 以上に国民生活や経済活動を支える基幹的な基盤として、あらゆる組織や産業において活用されるだけでなく、我が国の安全保障にも深く関与。このため、その早期かつ円滑な導入を図るためには、省庁の枠を超えた取組が必須。</p> <p>(安全保障に深く関与してるんだから、安易に他国と組む姿勢は疑問です。)</p> <p>実現へのハードルやコスト、他国の動向等を考慮すれば、我が国一国のみでこれを実現するのは不可能。このため、早い段階から信頼でき、シナジー効果が期待できる戦略的パートナーとの国際連携体制を構築し、Beyond 5G に向けた先端的な要素技術の共同研究開発や国際標準化等に取り組むことが必須。</p> <p>(我が国一国のみで実現するのが不可能と決めつけないでください。原則単独での実現を目指すべくリソースを惜しまず投入すべき。仮に他国と協働するにしても、我が国を仮想敵国としていたり、安全保障上リスクの高い国(中国、韓国等)は除外すべき。)</p> <p>【個人】</p>
12	<p>国際連携とあるが、情報は石油よりも価値が高く、これからはそれが加速し、企業や国家の存続まで左右するものであるから、情報関係のシステム構築には、安全保障の視点を最も根本に置くのが基本である。</p> <p>情報分野で強いのは米国(というよりも GAF A)、中国共産党、ロシアが思い浮かぶ。これらの国を眺めると、パートナーシップを組んでも、対等とはいかないのは明らかである。2月に政府共通プラットフォームに、Amazon Web Service を採用と報じられ驚愕したが、国家の安全保障から考えて、いざという時に、最低限の自立自律を確保するためにも、熟考を願いたい。</p> <p>例えば、常に中国共産党の脅威にさらされており、今回の武漢コロナで目を見張る判断で国民を守った台湾、また、かつてロシアのサイバー攻撃から国家のインフラを守り抜いたエストニアなどと連携し協力して、わが国民を守るなどの発想が欲しい。</p> <p>この戦略は、大元の概念・発想から組み立てていかなければ、いつまでも後追いになり、我が国の国民を振り回し、宝ともいえる伝統的文化・技術資産を無駄にしてしまう。ぜひ新しいジャパンスタンダードで世界に貢献すべく取り組んでいただきたい。</p> <p>【個人】</p>

5. Beyond 5G 推進戦略:基本方針

No.	提出された意見
1	<p>(②について、)情報通信においては、歴史的に自然独占性やネットワーク外部性、その他の通信市場固有の事情(電波資源の有限希少性等)により、1985年の通信の自由化以来、市場におけるプレイヤー数の極小化が企図せずして生じており、継続的に問題視されてきた。このような状況において、Beyond 5G 推進戦略において多様なプレイヤーによる自由でアジャイルな取組を積極的に促す方針が示されたことに深く賛同するとともに、Beyond 5G の具体的な制度設計においては広く業界や利用者からの意見を求め、イノベーションを加速する制度が実現することを強く要望する。</p> <p>【株式会社インターネットイニシアティブ】</p>
2	<p>Beyond 5Gにおける国際競争力強化、グローバルなオープンイノベーションのエコシステムの一角となる事の重要性について賛同致します。</p> <p>当社も O-RAN アライアンスや TIP(Telecom Infra Project)のコミュニティにも参加し、オープン・アーキテクチャの採用、仮想化技術の推進に注力しております。</p> <p>なお、デジタル技術を駆使して課題解決に挑戦するスタートアップは、Society 5.0 時代を担う存在であり、Beyond 5Gの実現においても不可欠で、イノベーションを生む原動力となるものと考えております。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
3	<p>従来のような経済的競争環境の中で、採算性を考慮せざるを得ない民間企業1社の努力では、Beyond5Gの実現は難しいため、基本方針に賛同致します。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
4	<p>Beyond 5G の早期かつ円滑な導入と国際競争力を強化するためには、海外に先駆けて完全仮想化技術をプラットフォーム化し、Beyond 5G のインフラとしてグローバル市場に展開していくべきだと考えます。そのためには、日本国内のみならず海外の優秀な人材を確保する必要があると考えますので、グローバル・ファーストという戦略について賛同します。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
5	<p>(2番目の●について、)意見に同意します。加えて、海外の小規模グループや私企業であっても有望な独自技術有するグループに対してもこのオープンイノベーションのエコシステムに門戸を開くことが重要と考えます。海外の独自・先端レベル技術を取り込むために、国内グループとの協業を条件としながら、このような研究グループへの国費投入も除外しない姿勢が必要と考えます。</p> <p>【IMRA America, Inc.】</p>
6	<p>まず、「Global First」の戦略について賛同いたします。新しいシステムを早期に展開、また、それに係るビジネスを拡大するためには、無線通信の分野ではグローバルエコシステムに準拠していくことが大変重要になります。我々はその中でもエコシステムの礎となる国際標準が最も重要だと考えており、その中で日本が重要な役割を担うように進める総務省様のプランに賛同いたします。</p> <p>【クアルコムジャパン合同会社】</p>
7	<p>(②「可能な限り制約を最小化するなど～」について、)「APIの公開や標準化など、可能な限り制約を最小化するなど～」とすべき</p> <p>Beyond 5G 時代において、グローバル競争力あるサービスを生みだしていくためには、サービスレイヤへ多数のプレイヤーが参入しやすい環境を作ることが重要と考える。つまり Beyond 5G をプラットフォームとして利活用する分野/プレイヤー側が国際競争力を強化できるように、例えば MEC 上の API の標準化や公平な公開ポリシーが重要と考える。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
8	<p>該当する基本方針に賛同いたします。</p> <p>さらに申しますと「誰も活躍できる社会」においては、内閣府/JST ムーンショット型研究開発制度のムーンショット目標1でも述べられている通り、「人が身体、脳、空間、時間の</p>

	<p>制約から解放された社会」を実現することが非常に重要な目標であると考えます。そのためには、サイバーフィジカルシステムにおいては、「見える化」、「分析」だけでなく、ロボット等の機械を用いた物理的な「対処」を行うことでループを完結させることが必要です。Beyond5G の通信インフラが重要になる一形態として「様々なフィジカル空間の人と機械(特にロボット)同士がサイバー空間を介して、連携・協調できる社会」があると考えられ、「超サイバネティクス」技術においては、ウェアラブル端末だけでなく広く機械一般(特にロボット)とリアルタイムに協調する技術や、xR デバイスや生体センサ等によって人をオーギュメントする技術も重要になると考えます。</p> <p>【日本電気株式会社】</p>
9	<p>「グローバル・ファースト」の考え方に同意する。特に、日本が先進国と途上国の「架け橋」となるだけでなく、先進国間の「架け橋」となり、今後のグローバル市場において確固たる地位を築くことを期待する。</p> <p>【華為技術日本株式会社】</p>
10	<p>Beyond 5G 推進戦略を具体化するにあたっては、他国の政策動向(例:米国「National Strategy For 5G」等)も常にフォローし、国際連携や安全保障等の観点も含め、戦略的かつ必要に応じて柔軟に対応していくことが重要と考えます。</p> <p>研究施策に関しては、技術優位性を確保するために、中長期的な視点に立った、継続的な財政支援を頂くことを希望致します。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
11	<p>賛同いたします。ネットワークシステムにおけるイニシアチブを握るためにもグローバル・ファーストの見地に立ち、国際競争力の強化は必須と考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
12	<p>仮想化やセキュリティ等、技術開発が進展する中で、グローバルなオープンイノベーションに対応して行くためには、自治体や企業の通信ネットワークの維持が重要となります。自治体や企業のネットワークへの運用面への支援施策についても合わせてご検討をお願いいたします。</p> <p>【一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会】</p>
13	<p>グローバル・ファーストの考え方に賛同します。世界に貢献するには、世界に通用する技術を前提に、世界のユースケースにも整合する形での推進が重要と考えます。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
14	<p>「グローバル・ファースト」を基本方針の一つとすることに賛同する。日本が諸外国の「架け橋」となり、今後のグローバル市場において確固たる地位を築くことを期待する。「ソフトウェアを含む Beyond 5G インフラ市場シェア 3 割程度を目指す」とあることについて、現時点ではわが国にとって非常に高い目標であり、達成に向けた具体的な道筋を示すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
15	<p>(1番目の●について、)5G 端末や基地局は既に世界に後れをとっている。ローカル5G システムの家庭への普及と促進し、5G 機器とアプリケーション、サービスを一体化させたパッケージ(例えば在宅勤務、介護、高齢者サービス)をして開発する。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
16	<p>グローバル・ファースト欄内に、戦略キーワードの一つとして「ローカルハブ」を挿入することで、地方都市を含む参画喚起が狙える。</p> <p>【特定非営利活動法人超教育ラボラトリーInc.】</p>
17	<p>【グローバル・ファーストについて】</p> <p>Beyond 5G の研究開発競争、市場確保の主戦場はグローバルであるので、グローバルな視点を持つことは重要ですが、戦略の基本方針に記載されている「グローバル・ファースト」という言葉は、他国や多国籍企業に市場の主導権を与え、国益や国民生活における利便性や公平性を軽視する印象を与えないか心配です。基本はジャパン・ファースト、国民ファーストなので、誤解を与えないフレーズあるいは表現を工夫していただきたいと思います。</p>

	<p>【安全保障面について】</p> <p>さて Beyond 5G の施策をグローバルな観点から考えた際にはいくつか懸念事項があります。まず 1 点は、サプライチェーンの再構築についてです。新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、国際的な規模で、サプライチェーンが崩壊しつつありますが、国内企業を保護し、技術開発に時間的猶予を与えて支援する政策をとるとともに、サプライチェーンを再構築する必要があります。その際には、信頼するに足る国および企業と連携するように、政策誘導することが必要ではないでしょうか？現在、サプライチェーンの構築は民間企業の判断におおむねゆだねられていますが、現在のような危機的な状況にも対応できる柔軟かつ強固なサプライチェーンを構築する必要がありますが、これは国が主導すべきことだと思われま。一方、戦略の骨子に書かれているように、通信インフラは国民生活や経済活動を支える重要な社会基盤であると同時に、我が国の安全保障にも深くかかわるものです。例えば、サイバー攻撃を受けた場合、深刻な経済的打撃や、国民生活に大きな支障が生じる場合も考えられます。あるいは遠隔会議ツールや通信機材を提供する会社を通じて、大規模な個人情報や機密情報の漏洩が発生する可能性も考えられます。このような事態を防止するためにも、信頼できる企業群によるサプライチェーンと通信システムの構築、情報セキュリティ対策、および法律整備や制度構築を行うべきであると思われま。このような取り組みは一省庁での政策、戦略では効果を得られないことから、政府、全省庁、民間が連携して、政策、戦略を練り、国全体として取り組み、縦割り行政を排して、各事業が有機的に機能する仕組みを作るべきです。</p> <p>【テラヘルツテクノロジーフォーラム】</p>
18	<p>(①について、)世界中から優秀な人材を集めるには、そのような人材に対するインセンティブが必要不可欠であるが、現状の各種施策においては金銭面(諸外国と比べて低い報酬)や手続き面(往々にして日本語のドキュメントが必須)を含め、海外からの人材を活用するためのハードルを下げる制度設計を期待する。</p> <p>(②について、)無線通信分野で海外連携を推進するには、トップレベルの研究開発を維持し続けることが必須である。このため、「リソースを一定期間集中する」のではなく、「長期的に必要なリソースを投入し続ける」ことが重要である。また、研究を管理・監督する者は、状況を俯瞰的に判断し、胆力を持って必要な体制を維持することが必要である。</p> <p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】</p>
19	<p>(1番目の●について、)「インフラ」とは何か？伝送路だけなのか、クラウド上のプラットフォームビジネスまでを含めたインフラなのか？整理して策を練ることが重要と思いま。</p> <p>(①について、)我が国のポジショニングはまずは「自由民主主義を守る」ではないでしょうか？それがオープン化につながり、先進国/途上国間の問題解決にも資すると思いま。</p> <p>【個人】</p>
20	<p>(①について、)違和感のある言葉です、グローバル・ファーストっていうのは、ガラケーのようになってはいけませんので、グローバルな視点を持つことは重要ですが、我が国が主導権を持つことを忘れてはなりません。</p> <p>(②について、)カタカナ語の羅列で、却って意味がわかりにくくなっています。だだ、カタカナ語を排除しても、何が言いたいのかよくわからない文章です。わかりやすくしてください。</p> <p>(③について、)グローバルな協働を前提とするのは疑問です。あくまで我が国主導でやるべき。国のリソースの投入も優先順位は付けるものの、狭い範囲に限定すべきでありませ。</p> <p>【個人】</p>
21	<p>基本方針のグローバル・ファーストですが、自国ファーストで先陣切って動かないと確実に他国に取り込まれます。</p> <p>他国の架け橋となるのは「自国が突出してテクノロジーを持っている」状況のみです。</p> <p>そこに昔から投資をしている他国を見てください、どれだけ突き放されているかお判りでしょうか。</p> <p>仲良く手をつないで開発など日本の中だけであればまだ成り立ちますがグローバルな視点を持った時それは脆く崩れ去ります。</p> <p>それにこのような取り組みでは有能な人材は海外に流出してしまいま。</p>

	<p>日本から GAF A を超える企業を出し、日本が他国を引っ張っていけるようにならないといつまでたっても日本は「お金を出してくれる国」で終わってしまいます。そのためには将来性のある企業に惜しみなく投資をすること、投資家がより投資をしやすい世の中にするこ と、そしてそれを簡単に閲覧できる環境が必要だと思 います。あと、カタカナ語を使用しすぎてよく理解できない箇所が多分にあります。</p> <p>【個人】</p>
22	<p>オープンイノベーションでの開発のメリットはなにか？</p> <p>オープンイノベーションは投資額の削減、リソースの節約だけがメリットであり、強力な推進力を有無とは思えない。オープンイノベーションで開発が進められるという具体的な事例を示してほしい。</p> <p>これまで社会を大きく変えたインターネット、原子力といった技術はもともと軍事技術が出発ではなかったか。すなわち国が主導してその技術を開発してきた例である。このことから考えるとオープンイノベーションよりも自国で取り組む方が良いと考える。</p> <p>Uber などソフト面で社会を変えつつある技術に関しては、オープンイノベーションが良いと考えられるが、あくまでもインターネットというインフラをベースとしたソフト技術の開発である。5G のようにハードの開発が関わるものには不適だと考える。</p> <p>また国際連携では各国の国益が上位に来ると考えるため、時間や費用の無駄が発生すると思われる。</p> <p>【個人】</p>

6. Beyond 5G 推進戦略:研究開発戦略

No.	提出された意見
1	<p>(「先進的な要素技術開発」について、)新たな技術開発に多くの投資が必要になることが想定されることや、日本のプレゼンス向上のために各開発ベンダが要素技術の国際宣伝活動に注力することを容易にするという観点からも、支援の選択と集中が行われることを希望致します。</p> <p>(「電波の開放」について、)国際競争力強化の観点から、免許申請手続きの簡便化や実験試験局免許の交付までの期間短縮に向けた検討が進められることを希望致します。</p> <p>【株式会社 NTT ドコモ】</p>
2	<p>Beyond 5Gにおける日本の国際競争力を確保するためには、ネットワーク分野に留まらずサイバー空間分野の技術進化を見据えた研究開発に注力することが重要であると考えます。</p> <p>「Society 5.0」の実現のためには、通信ネットワークの高度化はひとつの要素に過ぎないと考えます。通信ネットワークの高度化に加え、プラットフォームレイヤやビジネスレイヤといった上位レイヤの環境整備が不可欠だと考えます</p> <p>世界に先駆けた先端研究は、その研究内容の困難さから長期間の取組みとなることも想定する必要があり、研究開発プロジェクトがより柔軟に運用されることで先端的な要素技術の研究開発がより加速すると考えます。</p> <p>そのため、「より戦略的かつ柔軟に実施できるようその運用を改善」、「研究開発促進税制の必要な拡充を実施」とする原案に賛同致します。</p> <p>先端的な要素技術の研究開発を効果的に推進するために、「Beyond 5G研究開発プラットフォーム」の構築する原案に賛同致します。</p> <p>当社も無線エミュレータに関する技術検討に取り組んできており、これまで得られた知見を踏まえ、本プラットフォームの構築に貢献して参ります。</p> <p>テラヘルツ波については、Beyond 5Gにおける利用に加え、エントランス利用や非接触通信など様々な用途に使われると考えられることから、今後それら用途に向けた実証実験が必要になると考えております。</p> <p>そのため、それらの円滑な研究開発の促進のため「テラヘルツ波など高周波数帯域の電波を一定期間、簡素な手続きにより原則として自由に使用できる仕組みを整備」とする原案に賛同致します。</p> <p>Beyond 5Gに限らず、様々な最先端無線技術の評価、検証を柔軟に実施出来る制度整備が行われることを希望します。</p> <p>電波に関する規律を遵守するという前提のうえで、研究開発の促進のために、「実験局免許の取得変更手続を大幅に緩和」とした原案について賛同致します。</p> <p>なお、国際競争力強化の観点から、「免許申請手続きの簡便化」「実験試験局免許の交付までの期間短縮」に向けた検討が進められることを希望致します。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> ・日本独自技術での競争ではなく、グローバル連携パートナーと市場優位性を確保する戦略が重要と考えます。 ・国の研究開発プロジェクトの実施にあたり、戦略的かつ柔軟な運用改善は非常に有意義だと思います。市場環境の変化に応じて、タイムリーに数か月単位で計画や予算を見直す体制でないと、なかなか実績には結びつきにくいと思われますので、主旨に賛同します。 <p>Beyond5G における通信技術はコアネットワークからユーザー端末までの技術ではなく、Beyond5G 全体の中で利用される技術全般を指すべきであると考えます。例えば、セキュリティの高度化のための技術や超広域性を得るための付随技術も考慮されることが求められると考えます。</p> <p>また、技術だけでなく、ユースケースの検討や、想定ユーザーによる要件定義等もビジネスモデル確立やサービスインの加速化に有効と思われます。</p> <p>研究開発プラットフォームは、産学官が共同で研究を行える場とし、Beyond5G を構成するであろうあらゆるコンポーネントの提供事業者が参画できるよう準備すべきと考えます。</p> <p>。要素技術の研究開発をもとに開発される機器製品や機能の検証、相互接続運用試験等の実施など、逸早い市販化と Beyond 5G ready な環境構築のためのテスト・認証機能についても本プラットフォームに追加されることを希望いたします。</p>

	<p>Beyond5G の研究開発のために電波を用いる際、テラヘルツ波や一定の条件を満たすものについて手続きを簡素化することは適当と考えます。一方、とりわけ既に無線局等が利用している周波数帯の利用条件については、これまでどおり無線局等の保護を条件とすることが適当と考えます。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
4	<p>国による研究開発プロジェクトと同様に、Beyond5G に向けたインフラ整備や実証実験等に係る支援・補助についても、運用を柔軟に実施できるようにして頂くことは有効な手段であると考えます。</p> <p>よって、これらの支援・補助に関しても、柔軟に実施できるようその運用の改善(柔軟な計画変更、予算繰越等)を検討頂くことを希望します。</p> <p>一定の条件を満たして行う実験等について、実験局免許の取得・変更手続きを緩和することに賛同します。</p> <p>その上で、今後は、実験局免許の利用が想定される者の意見も踏まえ、具体的な検討を進めて頂くことを希望します。</p> <p>また、Beyond5G に向けては、大阪万博も控えており、このような大きなイベントでは実験局免許の申請及び審査が多くなり、業務がひっ迫することが想定されます。よって、大きなイベントの際は、審査に必要となる期間の事前周知や審査早期化のための事業者との連携強化等により、円滑な運用が可能となるよう検討頂くことを希望します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
5	<p>Beyond 5G に求められる機能を実現するには、5G よりもさらに多種多様な要件(テラヘルツ波、光・量子、AI 等の先端技術を含む無線技術、ネットワーク技術、省エネ技術、セキュリティ技術、ソフトウェア関連技術)が必要となると考えられます。このため、無線技術やネットワーク技術だけではなく、その他の要素技術含めた開発・高度化・標準化の取り組みを推進することに賛同します。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
6	<p>((1)について、)基本的な考え方に賛同します。Beyond 5G として広大な連続的周波数帯を利用でき、V2X(車とモノとの通信)などのローカル無線通信に有望なテラヘルツ波帯のデバイス技術開発は特に重要であると考えます。</p> <p>((3)について、)基本的な考え方に賛同します。一方、日本はこの分野でも「ものづくり」を大切にすべきと考えますので、例えば光電子集積回路の国内での製造技術開発、国内ファウンドリー育成を今回のプラットフォームの重要テーマと設定する必要があると考えます。特に海外の中小の研究グループは自分では試作が難しく、海外のファウンドリーを使っていますので、製造ノウハウが海外に蓄積されてしまいます。</p> <p>【IMRA America, Inc.】</p>
7	<p>また、2025 年から Beyond 5G の標準化を開始するという計画は、弊社の考えと一致しております。Beyond 5G に関する議論はまだ早期の段階ですが、日本が十分なリソースを研究開発に投入し、Beyond 5G の議論に活発に参画していくことが重要であると考えます。通信技術の世代によらず、研究開発は継続的に実施されるべきです。現在、あるいは近い将来のシステムから得られるフィードバックは新しいシステムの開発に利用されます。</p> <p>【クアルコムジャパン合同会社】</p>
8	<p>研究開発促進税制の拡充について賛成します。</p> <p>新たなシステム、商品開発において、必要な取組となるため本戦略について賛成します。</p> <p>【シャープ株式会社】</p>
9	<p>我が国として「持つことが不可欠な技術」の研究開発力を重点的に強化する必要がある、という点に賛同いたします。加えて、国内外での社会実装導入※が進められている、有限な電波資源の枯渇問題の解決技術である、時間や空間に遊休する既存周波数帯のダイナミック周波数共用の重要性について追記されることを期待します。</p> <p>※米国では、3.5GHz 帯を活用する公衆網セルラを用いた世界初のダイナミック周波数共用システム(CBRS: Citizens Broadband Radio Services)の社会実装導入が 2019 年に開始</p>

	<p>※国内においても、令和元年より、総務省“異システム間の周波数共用技術の高度化に関する研究開発”においても、2.3GHz 帯他をターゲットにした、ダイナミック周波数共用技術の社会実装導入について検討中</p> <p>補正案は以下の通りです。“前述の Beyond 5G に求められる機能を実現するには、テラヘルツ波や光・量子、AI などの先端技術を含む無線技術、ネットワーク技術、省エネ技術、セキュリティ技術、これらの基盤となるソフトウェア関連技術や、新たな周波数帯確保のためのダイナミック周波数共用技術等の開発・高度化・標準化が不可欠”</p> <p>電波を一定期間、簡素な手続きにより原則として自由に使用できる仕組みを整備する点に賛同いたします。テラヘルツ波など高周波帯に加えて、既存周波数共用帯についても同様に、一定の条件を満たして行う実験等についてもご検討いただけることを期待します。</p> <p>補正案は以下の通りです。“既存利用の周波数帯※、並びにテラヘルツ波など高周波帯の電波を一定期間、簡素な手続きにより原則として自由に使用できる仕組みを整備</p> <p>※十分な隔離距離、あるいは総務省にて社会実装検討中の異システム間のダイナミック周波数共用技術により、既存利用者への致命的な干渉が起きないことを担保できる場合に限る”</p> <p>【ソニー株式会社】</p>
10	<p>((1)1番目の●「～、ネットワーク技術、省エネ技術、セキュリティ技術、これらの基盤となる～」について、)「～、ネットワーク技術、省エネ技術、セキュリティ技術、コンピューティング技術、これらの基盤となる～」とすべき。</p> <p>コンピューティング技術として、センタークラウドでのコンピューティングに加え、エッジクラウド、エンドポイントにおけるコンピューティング(あるいは、それらを有機的に接続された状況での連携動作、最適リソース制御等)を議論することが重要と考える。</p> <p>((3)2番目の●について、)「、、、NICT 等に、誰もが公平に参加できるように構築する」とすべき。</p> <p>「先端的な要素技術の研究開発を推進するため、高度外国人材、通信レイヤ/アプリレイヤ・ハード/ソフト/データ処理等も含む多様なプレイヤーが参加可能な「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム(略)」を NICT 等に構築。」とすべき</p> <p>通信レイヤとアプリレイヤ、ハードウェアレイヤとソフトウェアレイヤ/データ処理レイヤといった、様々なレイヤの人材が参加可能な研究開発体制の構築が有効と考える。</p> <p>((3)4番目の●について、)「またテラヘルツだけでなく、ミリ波の活用においても、車載レーダー用に開発されたミリ波レーダーを危険物検知など車載レーダー以外の産業用途で広く利用するための免許等の制度を整備する」を追加すべき</p> <p>物理セキュリティの分野では車載レーダー用に開発されたミリ波レーダーを用いることでナイフや危険物の検知ができることが報告されており、ミリ波レーダーを車載レーダー以外の産業用途で広く利用するための免許等の制度整備も進むことを期待。</p> <p>((3)5番目の●について、)“一定の条件”については、通信事業者等の特定事業者以外も簡易な手続きで実現可能となること、特定周波数帯における既存利用者との調整についても迅速で簡易な手続きが可能となること、について緩和を考慮すべき。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
11	<p>「破壊的イノベーションの創出と人材育成」にあたっては、新技術や新サービスについて様々なアイデアを様々な角度から自由に発想し、試し、改良していくプロセスが重要であり、そのためには先端的な技術要素の開発から様々なユースケースの構築・拡大を一体的に進めていくことができる産学連携の 5G 研究開発・実証プラットフォームが重要であると考えます。そして、多様なアイデアを創発しイノベーションを生み出していくためには、個別に設計・運用・管理され、それぞれ独自性のある研究開発及び実証ができるプラットフォームを全国に複数設立し、運営していくための支援が有効であると考えます。</p> <p>また、5G を Beyond5G の研究開発へとシームレスにつなげていくためには、上記 5G 研究開発・実証プラットフォームを、5G の展開と Beyond5G の研究開発の両面から活用していくことが有効であると考えます。</p> <p>【日本電気株式会社】</p>

12	<p>Beyond 5G に求められる機能を実現するための技術として、「テラヘルツ波」を対象としておりますが、WRC-19 で移動業務にも特定されたこともあり、今後鉄道や道路交通といった移動環境等での活用にも期待しており、賛同いたします。</p> <p>今後の B5G の国際展開及び標準化を行うにあたり、各省庁間での誤解・混乱等をさけるために、5G に対する B5G の技術的内容を明確化することを希望します。</p> <p>【日本無線株式会社】</p>
13	<p>テラヘルツなど先端的要素技術の研究開発は重要である、一方、モバイル技術標準である 5G の次世代として Beyond 5G を位置付けるなら、5G 以前の前世代との協調的な扱いも重要である。</p> <p>また、5G 技術にもミリ波帯のビーム制御技術の向上、アップリンク性能の向上など、Beyond 5G での解決が期待される課題が多く残存する。例えば、ビーム制御は Beyond 3G の時代から検討され、5G で漸く広く商用化が開始されたものであり、新規技術の実用化までには多大な労力と時間を要した。「つぼみ」の技術が 2030 年までに技術開発・国際標準化・商用化可能なのかなど、2030 年商用化をターゲットとする技術、その先も見越した技術など、バランスのとれたロードマップを描くことが、貴重なリソース・財源の有効活用において重要と考える。</p> <p>【華為技術日本株式会社】</p>
14	<p>Beyond 5G に求められる機能を実現するためにテラヘルツ波等の無線技術の開発・高度化・標準化が不可欠な点について賛同致します。</p> <p>なお、テラヘルツ波よりも経済的である低い周波数 (mid-band 帯) の活用技術や、急増するデータ処理に対応する取り組みも重要と考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
15	<p>((2)について、) 賛同いたします。国際標準化 (3GPP 等) において正式に議論が始まる段階までに、技術確立が必要であると考えます。そのため、早い段階から、戦略的な研究開発支援を希望いたします。</p> <p>((3)について、) 賛同いたします。</p> <p>「Beyond 5G 研究開発プラットフォームの構築」は、大規模な試験機関、かつ、安価に利用できる仕組みとすることで企業による研究開発の促進につながると考えます。</p> <p>「研究開発促進税制の拡充」は、税制優遇等により、企業の研究環境の拡充や優秀な人材確保に向けた待遇・人材採用方法の見直し等を実現し、世界中から人材を集める必要があると考えます。</p> <p>「電波の開放」は、実証等を円滑に行う上で必須なものと考えます。早い段階での仕組み作りを希望いたします。また、新たな施策として通信とセンシングの融合に向けた同時周波数割当も期待いたします。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
16	<p>究極のリアリティ・リアルタイムによる遠隔化の実現で社会課題を解決することが Beyond5G の最大の役割であると捉えています。そのためのユーザーエクスペリエンスを統合した実証実験の推進が優先すべき課題であり、仕様や制度はその実証の結果によって策定されるのが望ましいと考えます。従って、Beyond5G の導入展開時は勿論のこと、早期の研究開発の段階でも、並行して実証実験に取り組めるような環境整備に向けた国の施策に期待しています。</p> <p>これから到来する量子コンピュータ時代を見据え、セキュリティやプライバシーが確保できる技術開発に期待します。</p> <p>「技術で勝っても市場では必ずしも勝てなかった」過去の事例に学び、通信技術の開発のみならず、初期の段階から、サービス・アプリケーション企業、ユーザ企業を交えたユースケース、市場形成・開拓 (マーケティング) を巻き込んで同時に検討することが重要であり、この活動に関しても、何らかの (例えば、無線チャレンジなどに関連した) 目標設定が必要と考えます。</p> <p>プラットフォーム構築については、構築から活用に至るまで、誰もが公平に参加できることを期待します。</p> <p>破壊的イノベーションの創出と人材育成において、破壊的イノベーションのテーマは、Society 5.0 に沿って設定されることを望みます。</p>

	【一般社団法人電子情報技術産業協会】
17	<p>Beyond 5G の研究開発においては、同一・隣接周波数上での共存等、Beyond 5G 以前のシステムとの協調性や、スムーズな移行のあり方について検討すべき。限られたリソースを有効活用すべく、「つぼみ」の段階にある技術のうち何が 2030 年までに実用化可能なのか勘案しつつ、ロードマップを示すべき。</p> <p>Society 5.0 の実現に向け、リアルタイムかつリアリティの高い映像配信等 Beyond 5G の技術進展がもたらすユーザー体験、ひいては経済・社会への影響を念頭に置きつつ、包括的な研究開発を進めるべき。</p> <p>Beyond 5G が研究開発段階にあっても、並行してそれを活用した各種実証研究を進められる環境整備を進めるべき。</p> <p>「つぼみ」の技術に戦略的に集中投資するうえでは、例えば AI の要素技術等、過去のケースで「技術で勝っても市場では必ずしも勝てなかった」根本的な背景や、それを乗り越えるために必要な要素を明確にすべき。</p> <p>各国の巨大 IT 企業に対抗するためには、莫大な資金が必要となる。研究開発に先立ち、具体的なビジネススキームを官民で組み立てるべき。</p> <p>別紙「Beyond 5G 技術マッピング」の項目と平仄を合わせる形で、様々な事業者による Beyond 5G 活用を促す鍵となるインタフェース・アプリケーション領域の関連技術の重要性についても記述すべき。</p>
	【一般社団法人日本経済団体連合会】
18	<p>メインフレームとよばれた大型計算機が、技術革新により、パソコン、スマートフォンと小型・軽量化して大企業から、中小企業さらには個人の所有、運用となってきたように、5G 通信装置も同様の道をたどるであろう。使用周波数の短い通信距離の物理的特性を考えると、既存の Wi-Fi 装置と同様に、各家庭に、ローカルでは無料で、より高機能なローカル 5G 通信装置が設置されるべく、アプリケーションを含めた研究開発を進めるべきと考える。</p> <p>5G 通信の競合として、Wi-Fi がある。特に、全世界で各家庭にまで普及している Wi-Fi は、事実上のグローバル標準通信基盤である。その理由は、個人で購入可能な低価格な基地局と個人運用が可能、基本的に無料通信等である。ローカル 5G を、Wi-Fi の代替システムとして低価格、小型、高機能基地局としてサービスとパッケージで開発する。新たな技術の研究開発の重要性は言うまでもない。しかし、今後は、技術のみでなく、サービスおよびそのサービスを実現する機器/技術をパッケージとした研究開発が重要である。そのため、研究開発プラットフォームには、エンドユーザへのサービス提供事業者を参加させることが重要。</p>
	【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】
19	<p>下方に記載の「無線チャレンジ」に関し、その定義および、説明は必要と思われる。</p>
	【特定非営利活動法人超教育ラボラトリーInc.】
20	<p>Beyond 5G 機能実現のためにテラヘルツ波等の先端技術を含む無線技術等の開発・高度化・標準化が不可欠との基本的な考え方に賛同します。特に、テラヘルツ波帯には、ミリ波帯では得られない広大な連続的周波数帯を Beyond 5G に利用できる利点があるために、Beyond 5G に活用できる周波数資源として重要し、かつ期待しております。</p> <p>Beyond 5G における将来の国際競争力を確保するために国費による集中的な支援を実施することに賛同します。これまで、テラヘルツ波帯の周波数資源開発のために継続的な電波資源拡大のための研究開発予算が投入されてきました。一方、WRC-19 の結果による無線通信規則の改定によって、Beyond 5G 用スペクトラムとして使用可能と思われる周波数帯が明確になりました。従って、この結果を受けて、今後 Beyond 5G のためのテラヘルツ波帯への研究開発予算の選択と集中化が可能になると思いますので、これら動向を反映させた国費投入をお願いします。</p> <p>Beyond 5G の中核技術となる先端的な要素技術の研究開発を関係省庁と連携して集中的に推進することに賛同します。しかし、総務省側が ITU-R 等で Beyond 5G、経産省側が IEC,ISO 等で Post 5G と異なる用語を使うことは、避けるべきと考えます。例えば経済産業省ではポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業を開始しています。今後各国との Beyond 5G の研究開発競争が激しくなることが予想されるため、各国に対して誤解、混乱等を与えることを避け、かつ我が国の技術動向の透明性を与えるために Beyond 5G として用語の統一化をお願いします。さらに、各省庁間の Beyond 5G に対する考え方の統一を図るため、5G に対する Beyond 5G の技術的内容の明確化を希望し</p>

	<p>ます。</p> <p>一定の条件を満たして行う実験等に対する実験局免許の取得・変更手続の大幅緩和にはその趣旨に賛同します。ただし、275GHz 以上の周波数帯に対する WRC-19 の結果では、4 つの周波数帯(275-296 GHz, 306-313 GHz, 318-333 GHz, 356-450 GHz)が特定拘束条件無しで移動業務に特定されました(無線通信規則脚注 5.564A)。一方、296-306 GHz, 313-318 GHz, 333-356 GHz に対しては、特定拘束条件が明確にならない限りにおいて移動業務に使用することはできません。従って、本文の「一定の条件」では明確ではないために、例えば「無線通信規則(2020 年版)に準じた一定の条件」などに変更されることを希望します。</p> <p>国による研究開発プロジェクトの実施に当たっては、より戦略的かつ柔軟に実施できるようその運用を改善することに賛同します。特に、予算繰越しができるよう予算執行の柔軟化を期待します。さらに、複数年にわたる予算執行も視野に入れた制度への拡張も期待しています。また、国際入札制度についても緩和等の見直しも期待しています。</p> <p>Beyond 5G の先端的な要素技術の研究開発競争において、GAFA、ファーウェイ等の国際的な企業に対抗するために、我が国の技術開発力を結集する「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」の構築に賛同します。</p> <p>【テラヘルツシステム応用推進協議会】</p>
21	<p>【研究開発投資について】</p> <p>一方では、民間部門では景気の落ち込みにより研究開発投資がままならない状況になることが予想され、また Beyond 5G 導入のための人材育成を担う教育機関では近年、教育・研究設備に対する研究予算が十分確保できず、維持・補修にも苦勞する状況が続いています。そのため、Beyond 5G の基盤技術開発および人材育成のための大胆かつ継続的な、国研・大学研究機関等への研究開発投資が必要と思われます。現在の日本のこの分野におけるこれまでの研究開発投資は、欧米、中国等と比べるとあまりにも少ないと言わざるを得ないと思います。具体的には、Beyond 5G 推進戦略に盛り込まれている「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」、「Beyond 5G 知財・標準化戦略センター」等の構想を早期に実現し、戦略的な研究開発プロジェクトを立ち上げるべきです。予算源としては「研究開発促進税」の拡充も考えられますが、「建設国債」と同様「情報インフラ国債」のようなものを発行して資金を確保することも検討すべきだと思います。Beyond 5G の将来的な経済効果を考えれば、数 10 兆円規模の長期国債を発行しても、償還は十分可能なはずで</p> <p>一方で、予算執行における現在の会計の単年度主義が、国公立の大学や研究機関の効率を著しく落としていると思われます。そのため、「Beyond 5G/6G」の研究開発においては単年度主義をできるだけ排した柔軟な予算執行システムを取り入れ、国際競争力重視の体制を構築していただきたいと思います。</p> <p>【「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」について】</p> <p>Beyond 5G については中国、米国、EU が、関連技術、特許等に膨大な研究開発投資を行っています。特に中国企業は、多かれ少なかれ資金のみならず中国政府の支援を受けており、そのような他国の企業群に我が国の企業が伍していくためには、国の研究開発投資を手厚くするとともに、我が国の産学官の取組のネットワーク化(行政、大学研究機関、国公立研究機関、民間企業、学協会団体等の連携、情報共有、研究開発設備の共用化など)と、人材を結集する必要があると思います。特に我が国の財政的資金が限られているならば、組織と人のネットワーク化で対抗するしか方法がありません。そのために我が国で唯一の ICT 分野の国立研究開発機関である情報通信研究機構(NICT)にそのネットワーク化の中核的な役割を担っていただき、行政側の総務省は、NICT を強力に支援していただきたい。NICT が Beyond 5G の多様な施策を推進するためにも、「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」の構築は極めて重要であると思います。</p> <p>【ミリ波からテラヘルツ帯に至る周波数帯のロードマップ】</p> <p>戦略の骨子にも書かれているように、米国連邦通信委員会(FCC)は、2019 年 3 月に電磁波の試験利用の範囲を 95 GHz~3 THz までに拡大し、この領域の電磁波の研究開発と実用化を目指した利用を奨励する報告書と政令(First Report and Order: FCC 19-19)を発表し、95GHz~3THz の周波数帯に対して、最大 10 年間利用できる新たな実験局免許制度を創設しました。我が国においても、このミリ波からテラヘルツ帯に至る周波数領域の研究開発を活性化させるために、米国と同様な施策を取り入れるとともに、この周波数領域の研究開発の指針となるロードマップの作成を官民一体で進めるべきであると思います。テラヘルツテクノロジーフォーラムでは過去に総務省が主導したミリ波</p>

	<p>からテラヘルツ帯のロードマップ作成に協力したことがあります。それからすでに 10 年近くが経過しており、新たなロードマップの作成を早急に行うべきであると考えます。しかし、ロードマップ作成には人材とともに、委員に対する必要最低限の旅費負担など、資金確保が必要となりますが、現在経費面でロードマップ作成を進めることが難しい状況にあります。そのため政府あるいは官公庁が音頭をとり、資金提供を行いロードマップ作成のための支援をぜひともお願いしたいと思います。</p> <p>【テラヘルツテクノロジーフォーラム】</p>
22	<p>Beyond 5G に求められる機能実現のためにテラヘルツ波等の先端技術を含む無線技術等の開発・高度化・標準化が不可欠との基本的な考え方に賛同します。これまで電子情報通信学会規格調査会ではミリ波からテラヘルツ波を用いたシステムのためのデバイスの特性およびそれらの測定法等の IEC 規格作成に向けて検討を進め、テラヘルツ波は移動通信の超高速・大容量化を図ることのできる研究開発すべき周波数資源と考えておりますので、テラヘルツ波の Beyond 5G 用周波数資源として期待しております。</p> <p>我が国に「強みがある技術」と我が国として「持つことが不可欠な技術」の研究開発力を重点的に強化することに賛同します。特に、これまで電子情報通信学会規格調査会で取り組んできた IEC 規格(例:IEC 62803)の技術分野は我が国に強みのある分野であり、今後の Beyond 5G の国際競争で我が国の優位性を維持・発展できると確信しております。</p> <p>Beyond 5G の中核技術となる先端的な要素技術の研究開発を関係省庁と連携して集中的に推進することに賛同します。</p> <p>【電子情報通信学会 規格調査会】</p>
23	<p>((1)2番目の●について、) 賛同します。弊学が位置する東海地区は、自動車産業を中核とした「ものづくり」が最も盛んな地域であるため、弊学は「次世代車載ネットワーク研究所」を設立し、自動車関連メーカ、通信事業者、通信機器メーカ等による、車両内外の情報通信ネットワークについて、B5G に向けた検討を積極的に進めており、何らかの提案ができると考えています。</p> <p>((1)1番目の●について、) 賛同します。SDN に代表されるソフトウェアによるネットワーク制御技術に関しては、前述の「次世代車載ネットワーク研究所」において、SDN を用いた車載ネットワーク管理技術を検討しており、本提案の B5G の研究開発に貢献できると考えています。</p> <p>【名古屋工業大学次世代車載ネットワーク研究所】</p>
24	<p>「商用化までを政府が支援することでのデファクトスタンダード確立」</p> <p>わが国の技術を国際標準化させることは重要ですが、ITU 等特定の会議体にて合意形成を図る「デジュールスタンダード」の確立には、様々な利害調整が必要になるため、時間を要します。故に、日本発の技術やサービスの「デファクトスタンダード」化も並行して目指すべきです。</p> <p>そのためには、Beyond 5G の技術を用いたサービスに対し、政府が資金や人材を拠出し、行政手続きの迅速化や特例化など支援を行い、研究技術開発段階だけでなく商用化までを国家プロジェクトとして後援することが有効です。Beyond 5G のようにネットワーク効果が働く領域では、勝者総取りになりがちな一方、多大な投資が必要なので、政府の強い関与により、日本がこの壁を最初に超えることを目指すべきです。</p> <p>政府の商用化支援を通じたデファクトスタンダード確立の効果は、第一に、技術的・経済的な不確実性の排除です。デファクトスタンダードにより、技術を比較検討する手間が省略される上、投資対効果の判断が容易になることによって民間導入を促進します。第二に、学習効果を通じたコストの削減です。ハードウェアの量産によるコスト削減のみならず、ソフトウェア開発の効率化に必要な知見も蓄積され、市場の魅力が増すことで多様なプレーヤーの参入を招き、研究開発のすそ野や市場が拡大する好循環が生まれます。</p> <p>【EY アドバイザリー・アンド・コンサルティング株式会社】</p>
25	<p>様々な中核的な組織を NICT に作ることも大切ではあるが、今回の新型コロナウイルスの問題を通じて大都市、特に東京への組織集中の危険性も明らかになった。2019 年度から始まった電波 COE 研究開発プログラムを活用して、様々な役割をその実施主体にも分散させることが重要と考える。</p> <p>また、研究開発の中で無線を含むネットワークを構築し、END to END で評価を行う必要性からも複数拠点の構築が必要である。</p>

	<p>電波利用の緩和は大変有難いが、一方で簡素な手続きによる電波の利用が進むことで、仮に高周波であっても干渉が原因で適切な無線帯域が確保できない状態「干渉爆発」が起こる可能性があると考えられる。</p> <p>既存の電波監視システム(DEURAS)より細かい面的・立体的な粒度で高い周波数の電磁波を監視できる新しい電波環境モニタリングシステムの研究開発なども並行して実施する必要がある。さらに与干渉・被干渉を低減することで、「干渉爆発」の状態を無くすことができる無線通信システムの研究開発も重要である。</p> <p>過去にも類似の取り組みが行われていた項目も多いと思うが、そこで得られた教訓の記載が無い。そこをきちんと記載することで、再びゼロからスタートして同じ課題でつまづくことが無いようにしていただきたい。</p> <p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】</p>
26	<p>当社が貴省の高周波帯の電波について簡単な手順で一定期間自由に利用できる仕組みを構築する計画や実験等無線局免許の取得・変更手続きを大幅に緩和する計画を支援します。</p> <p>貴省の Beyond 5G 推進戦略は 2030 年以降の日本のワイヤレスニーズを予測することを目的としていると理解した上、このような施策はすでに適切であり、早急に必要なことをお勧めします。</p> <p>無線局免許の取得・変更手続きを大幅に緩和するとともに、免許不要使用向けな電波を拡大する手続きを早急に実施した場合、Beyond 5G 開発の基盤を築き始めることができるだけでなく、社会と経済がこれらの直接的な利益のいくつかを享受できる。Wi-Fi 等免許不要アクセスは没入的インターネット体験、産業アプリケーション等、引き続き数多くの先進アプリケーションで重要な役割を果たします。</p> <p>追加の Wi-Fi 電波の緊急の必要性</p> <p>ご指摘のとおり、COVID-19 は企業、個人、さらには政府による ICT サービスへの依存度を劇的に高めています。インターネットの使用量はモバイルから家庭用 Wi-Fi および固定ワイヤレス接続に移行しています。コロナウイルスの感染を制限するために在宅勤務を雇用者に求める日本政府の要求の結果として、テレワークはわずか 2 週間で 13.9%から 26.8%に増加しました。</p> <p>世界中の Wi-Fi ホットスポットが COVID-19 テストステーションと検疫センターに導入されており、無線通信システムを補完し、医療関係者間で情報を交換が可能になり、隔離された患者が家族や外の世界とのつながりを維持できるようにしています。</p> <p>これらの消費者とライフスタイルのパターンの変化は、すでに混雑している Wi-Fi 電波帯域に負担をかけています。規制当局は無線 LAN の容量とカバレッジの両方を拡大する緊急の必要性があることを認識しています。たとえば、米国では、FCC は 4 月 23 日に 6 GHz 帯域 (5.95-7.125 GHz) のルールが承認され、合計 1200 MHz の電波が免許不要帯として解放されました。英国とヨーロッパも同様の動きを検討しています。</p> <p>未使用または非効率的に使用される電波を必要に応じて解放できるルールとメカニズムを導入することにより、国々が将来の緊急事態に対処できるようになります。</p> <p>6 GHz / Wi-Fi 6E には機会があります</p> <p>当社は、貴省が免許不要帯域の解放に関する最近の国際的な動向に注視することをお勧めします。一例は、前述の FCC による最近の決定であり、AFC (Automated Frequency Control) テクノロジーを使用して一次利用者を保護しながら、免許不要アクセス用に 6 GHz 帯域を開くというものです。「Beyond 5G」には、超高速、大容量、超低遅延、同時接続を処理する ICT ネットワークが必要となり、6 GHz 帯域で追加の電波を解放することは一既存の 2.4 GHz、5.2 GHz、5.3 GHz、5.6 GHz の Wi-Fi 帯域を補完し、無線 LAN と 5G オフロードの容量を増拡大し一日本をこの目標に近づける動きとなるでしょう。</p> <p>Wi-Fi 6E (6GHz 帯を新たに無線 LAN の拡張帯域を含む規格について、Wi-Fi Alliance は「Wi-Fi 6E」と命名しました) のエコシステムが発展するにつれ、5G 無線通信ネットワークによるデータ容量の増加とともに、家庭用およびオフィス用無線 LAN 容量も拡張され、データ量の多いアプリケーションからのデータパケットを無線 LAN 接続ポイントにオフロードできるようになれば、無線通信事業者のネットワークトラフィックをオフロードすることでネットワーク負荷の大幅な軽減に貢献します。</p>

	<p>日本の電子メーカーとイノベーターも同様に利益を得ることができます。拡張現実／仮想現実 (AR/VR) や Ultra HD 動画等を最適な速度とパフォーマンスレベルで使用するのに高額なモバイルデータ料金を負担する必要がないことが確実にできれば、消費者の食欲は高まるでしょう。</p> <p>これは、NTTドコモ、ソフトバンク、KDDI、楽天モバイルが現在実施している 5G ネットワークの展開を補完するものであり、日本の 5G 対応環境を包括するものになります。当社は、貴省が現在電気通信、放送、政府によって使用されている 6 GHz 帯域を免許不要アクセスへの解放を加速することを推奨しています。</p> <p>【TRPC Pte. Ltd.】</p>
27	<p>((1) 1 番目の●について、) スピード差 (6.5G と 6G の差) を利用してフィードフォワード制御 (多量メールの検知と削除)、ヘテロジニアス回路でウイルス検知あるいは新規ウイルスの能力チェックとかの技術もあろうかと考えます。</p> <p>【個人】</p>
28	<p>金盾の運用実績を有する中国に圧倒的なナレッジが集中する中で我が国の「つぼみ」を育てるのは少々理想論。</p> <p>加えて今後ネットワーク技術に関しては特に安全保障上の規制が強化される方向にある。</p> <p>その中で我々がすべきは安全保障上の安全性の説明責任を国際社会に果たすことであり、それには一定のセキュリティ水準に準拠していることを示す運用と法規制が求められる。</p> <p>これにあたっては昨今のサプライチェーン攻撃についても十分に加味する必要があると推察する。</p> <p>また、多様な人材の登用について触れられているが各国の安全保障への考え方を鑑みれば、セキュリティクリアランスの導入など、そこまでは行わずともある程度の基準を設けたうえで研究開発に参加できるハードルを設けるべきである。</p> <p>【個人】</p>
29	<p>((1) 3 番目の●について、) 伝送技術だけでなく、アプリやサービスを検討できるチームを含む体制が必要です。研究スパンも、シャープの壁掛けテレビの研究のような、20年越しの研究開発を狙えるような長期展望を持ってほしい。その意味で、Beyond 5G を固有名詞ではなく、普通名詞として研究開発すべきではないでしょうか。例えば、自動運転のチームがいれば、時速40kmの車は、1秒間に11m、10msでも11cm動くので、遠隔でレベル4をアシストするCPSサービスを実現するには伝送からアプリまでどのような技術開発をすべきか明確に分かると思います。</p> <p>((1) 4 番目の●について、) かつてのイギリスがそうであったように、活動的な産業がないと基礎的研究をしても商用化は持って行けません。電気通信産業を活性化する総合施策も重要と考えます。</p> <p>YRPを立て直す必要があると思います。インフラだけでなくアプリ開発するチームまでを含んだ体制にすることが重要だと思います。</p> <p>電波の利用が取り決め通りに行われているか安価にモニタする技術を合わせて開発する必要があると思います。</p> <p>【個人】</p>
30	<p>(「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」について、) 人材は、情報管理の観点からも、日本国籍に限定すべき。</p> <p>【個人】</p>
31	<p>スマート/スーパーシティプロジェクトや自動運転、ドローン宅配等々のサービス寄りのプロジェクトと実証実験環境を統合して、研究開発する必要があると思います。</p> <p>【個人】</p>
32	<p>米国では PAWR (110 億円規模)、EMPOWER (2.5 億円規模) のような産学官連携 R&D プロジェクトが Beyond5G の研究を推進している。特に後者では US-EU が連携し、大学が自治体と地場産業とコンソーシアムを組み、「都市をまるごとテストベッド」を構築し、ユースケース駆動で Beyond5G 基盤技術の開発を実施している。</p> <p>(https://www.advancedwireless.eu)</p>

	<p>我が国では、Local5G に関して競争資金による R&D の施策が整備されたところであるが、これに引き続き、大学が公共財として社会に貢献する観点から、主に大学・地方自治体・地場産業がコンソーシアムとして都市をリビングラボとして使う Beyond5G の大規模 R&D の予算整備を速やかに推進するべきである。R&D の加速のために、大学キャンパスや都市の一部を Beyond5G 周波数特区とし、実験周波数免許の取得緩和を行い、骨子案にも記載されたグローバル戦略における双方向性を推進し世界の叡智を我が国に呼び込むため、Beyond5G テストベッドを一気に構築するべきである。テストベッドにおいて、地域課題解決や産業振興および遠隔教育など、わが国が世界を先導するユースケースの実現に優先的に集中投資をするべきである。</p> <p>また、「ニューノーマル」における ICT 利活用は既に世界で競争が始まっており、骨子案に示された全ての施策は可及的速やかに前倒しで進める必要がある。</p> <p>【個人】</p>
33	<p>総論として大いに賛同いたします。時宜を得たものです。ただ、考え方はとりわけ Beyond 5G でなくても必要なこと(当然のこと)のように感じました。できれば、我が国独自の戦略として、5G での経験(失敗?成功?)を踏まえてのことが、(3)の具体的な施策の部分も含めて記述されているとより説得力があると思います。もちろんテラヘルツ波と言った新たなキーワードや関連事項を上げていただいていることは大変結構だと思いますが、それだけでしょか。</p> <p>Beyond 5G を支えるハードウェア技術、とりわけ我が国の半導体デバイス技術や集積化技術の開発をどのように戦略的に進めていくのかが、改めて問われると思います。1970年～80年代は電子デバイス技術、80年～90年代は光デバイス技術において我が国が世界を牽引したと思いますが、今や海外の方が活発で先行しており、また LSI だけでなく、光集積回路のファブリーも海外に頼っている状況です。5G 以降、益々、光ネットワークと無線ネットワークは融合化し、それはデバイス、集積回路といった部品レベルにまで深く進んでいくと思います。クロックが光技術をベースにしたものになる可能性もあるなど、部品レベルでも技術革新が起こると予想しています。技術マッピングでは、それぞれの要素技術が並んでいますが、もっとドラスチックな変化が起こるものと思います。Beyond5G に向けたシナリオは海外でも描かれ始めていますが、もっと先進的、破壊的(荒唐無稽なほど)という印象を受けました。引き続き、検討を進めていただけたらと思います。</p> <p>【個人】</p>
34	<p>Beyond 5G という ICT 分野での情報流通の根幹をなす重要な技術課題に対し、国家レベルでの戦略をご検討頂いており、本戦略全体の趣旨に賛同致します。そこに以下の視点も加えて頂ければと思います、意見を出させていただきます。</p> <p>まず、ハードウェア製造コストの側面で強みをもつ海外組織に対し、国内の強みを安価なハードに立脚する高機能なソフトウェアの側面にある程度集約し、産官学での国内全体の連携を強めつつ研究開発を進める視点もあっているのかと思います。ネットワーク仮想化、サーバ仮想化などによりサイバー空間を創出する基盤技術となる Beyond 5G では、ハードウェアに立脚しない形での技術開発が可能となり、この側面で我が国の強みを発揮できることが期待されます。</p> <p>また、特に今後の情報通信技術を支える人材を養成するという側面では、少し中長期的視点が必要となりますが、Beyond 5G を取り巻く世界レベルでの技術開発競争のなか、国内 ICT 分野の研究開発を高いレベルで継続させるためにも、産官学が連携して人材育成に取り組む必要があります。大学、学会などを巻き込んだ形での、企業研究所、国立研究機関、大学などによる国内の技術開発レベルを高く維持する戦略を盛り込んで頂きたいと存じます。今回の推進戦略では標準化の視点での産官学連携は記載されていますが、標準化にとどまらず技術開発そのものの産官学連携を行い、広く国内で技術開発に取り組むことにより、ICT 分野での優秀な若手人材確保、ひいては国内の技術開発のレベルを高く維持できることが期待されます。国が中心となり産官学連携を Beyond 5G という新しい技術を核としてより深化させ、国内 ICT 分野全体の振興につなげて頂きたいと思います。</p> <p>【個人】</p>
35	<p>我が国の ICT 産業は、技術の創造、開発では優れているもののサービス提供に活かしきれていない面があります。そのため、欧米中のグローバル企業による市場席卷も続いている状況です。サービス提供を見据え「つぼみ」の段階からの国費による集中的な支援の実施について賛同いたします。</p> <p>これまでの移動通信システムにおいて、基地局や端末の市場投入及びソフトウェアのアフターケア等を海外チップベンダに依存してしまっているという問題があります。</p>

	<p>Beyond5G では MEC、通信制御、アプリ等がより高度化するため、チップベンダ依存は更なるボトルネックになる可能性が高いと考えます。欧米等戦略的パートナーとの連携による先端的な要素技術の国際共同研究開発プロジェクトには、チップセットの研究開発、特許政策に関する連携等も含めていただくことが必要なのではないのでしょうか。</p> <p>((3)3番目の●について、)賛同いたします。</p> <p>【一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会】</p>
36	<p>((1)について、)技術の安全性評価も戦略の一つとして加えるべき</p> <p>技術で勝っても市場では必ずしも買ってなかった具体的な要因を示してほしい。</p> <p>またそれがグローバルファースト方針によって解決されるのかも示してほしい。</p> <p>(具体的な施策について、)開発期間はどれくらいを想定しているのか？ 基礎技術時間がかかるためより長期で開発を行うべきである。民間の活力を利用するには安定的な支援がない限り開発は継続することが難しくなると考えられる。従って研究開発期間に関してはかなり長期を見て欲しい。または基礎技術として国が期限を設けずに開発することも良い。</p> <p>【個人】</p>
37	<p>(テラヘルツ波について、)現在、緊急用で利用されているマイクロ波無線回線を生かすべきかと思われま。周波数が変われば、製造メーカーだけが増収増益で民間レベルでは何も帰ってこないため。大手だけがもうかる仕組み。</p> <p>テラヘルツと4Gが関係があるかないか分かりませんが、ドコモ様はへき地へのアンテナ増強を「7度」も拒否されました。データ通信では体感 2Mbps 程度(専用アプリは2桁ですが嘘です。)、音声は何とか使える、リピーターを利用して外で上記速度なのであまり変わらず。根本的な問題から解決すべきではないのでしょうか。都市部だけ最先端技術を用いるのであれば、なおさら僻地から過疎地へ変り果てることでしょう。</p> <p>【個人】</p>

7. Beyond 5G 技術マッピング

No.	提出された意見
1	<p>COVID-19 感染拡大の現状から日本経済の回復にも Society 5.0 の早期実現と DX の推進が求められていると認識しており、国費による研究開発支援はネットワーク分野に留まらず、日本の新たな経済社会基盤の構築に必要なエッジ側およびサイバー空間分野の技術進化を見据えた研究開発にも注力する事が重要と考えます。</p> <p>上位レイヤのテクノロジーの進化については、国内ベンダにとどまらず、グローバル OTT プレイヤーやスタートアップとの連携により、最新テクノロジーを融合させる取り組みも重要と考えます。</p> <p>日本メーカーの国際競争力については、現在もセラミックコンデンサー・高周波トランジスタ・半導体基板等、部品分野で強みを有す日本企業も多く、これらの分野の優位性を維持するべきと考えます。</p> <p>また、ネットワークのみならず、都市全体の高度な最適化を実現するオーケストレーション技術(例: MaaS やドローンやロボティクスなどの最適物流・交通制御技術)においても日本の強みが期待されます。</p> <p>サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたサイバー・フィジカル・システム(CPS)の実現には、サイバー空間からフィジカル空間へのフィードバックを実現する機能(ロボティクス、行動変容技術)が重要であり、これらの技術が「重点的に進めるべきと考えられる技術」に含まれる必要があると考えております。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
2	<p>必要な研究開発のテーマとして光を挙げていますが、自由空間光通信技術は、Beyond5G に求められる HAPS や衛星、航空機などを用いた非地上の多層的なネットワークでの大容量通信を実現し、さらには、有限な電波資源の消費を抑えるうえで有望と考えます。したがって、自由空間光通信技術についても、基礎研究開発並びに事業化を考慮した市場展開に必要な研究開発について着目することを期待します。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
3	<p>また、その他にも多くの要素技術が挙げられていますが、技術の発展は今後も一層速くなる傾向にあると考えます。よって、本骨子案で示された技術に拘らず、今後優れた技術が出てきた場合には、早期に有効性を検証し、柔軟に取り入れて頂くことを希望します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
4	<p>「無線給電」については、是非、重点技術(赤字)にするとともに、「最適電力配置」を関連技術として含めるべき。その上で、今後扱う「つぼみ」の一つとして無線給電技術として他国に先駆けて今年度早期制度化を進めている空間伝送型ワイヤレス電力伝送(WPT)や、最適電力配置の研究開発を含めるべき。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
5	<p>インフラの安全性向上のための超低遅延データ・ローカルティオリエンテッドシステムの実現に必要な重要要素技術として、「コネクション確立高速化技術」の追加を提案します。これは、接続断の状態から、接続確立までの時間を飛躍的に短縮することを目的とするもので、例えば極短時間しか接続チャンスが得られない状況下(踏切手前の線路際→接近走行中列車の運転台)で、瞬時に必要な巨大情報データを一挙転送させる瞬時交換技術の実現を意図するものです。</p> <p>【日本無線株式会社】</p>
6	<p>また、Beyond 5G においては、既存のデジタル技術を基にしたフロントホールのデータ量の増大が課題となるため、今後、デジタル技術とアナログ技術、無線技術と光技術のハイブリッドによるフロントホール技術が重要になると想定しており、日本が他国に優位性を確保できる技術として重視していくべきと考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
7	<p>“Beyond 5G 推進戦略(骨子)〈概要〉”の P.1 には「2030 年代に期待される社会像」が示されております。</p> <p>骨子最終ページにある(別紙)Beyond 5G 技術マッピングは、4-2 の研究会開発戦略における研究開発を示しているものと理解しますが、「2030 年代に期待される社会像(別添</p>

	<p>2の P.1)」のように全体像との関係が分かるようにされてはいかがでしょうか。</p> <p>例えば、Society 5.0 のアーキテクチャ、ガバナンス構造の中での位置づけ、ハード/ソフト(仮想化)のイメージ、さらには ICT、クラウド、エッジ(センサー、アクチュエータ)などとの連携(集中/分散)の全体補足図面があると良いのではないのでしょうか。</p> <p>・ご参考:JEITA 技術戦略部会では、政府の第 6 期科学技術基本計画に向けて、「Society5.0 社会実装で世界を先導するイノベーション先進国に向けて」という別添の提言を本年 3 月 27 日に内閣府に提出し、当部会 Web(https://home.jeita.or.jp/cgi-bin/topics/detail.cgi?n=2665&ca=13&ca2=78)にでも公開しており、提言の一つに、人間中心・分散協調型に向けた、文理融合による重点研究領域の強化をあげております。別添提言のスライド8に、期待される社会像、標準化、国際化のビッグピクチャに関しての全体像を示しております。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
8	<p>「自律性」について、「2.目指すべき Beyond 5G の姿」における通信ネットワークの外部開放に関する記述を鑑み、「自律性・オープン性」とすべき。</p> <p>「インタフェース・アプリケーション領域」に記載の項目について、「通信連携アプリケーション管理技術」を追加すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
9	<p>(図の中央について、)5G は、Society 5.0 を実現に導く旬の技術でしかないので、図の中央に記された「5G」を、「5G が実現する Society 5.0」等が妥当。</p> <p>【特定非営利活動法人超教育ラボラトリーInc.】</p>
10	<p>5G 機能の更なる高度化の1つとして超高速・大容量の欄にテラヘルツ波(緑字)を記載したことに賛同します。さらに、テラヘルツ波を Beyond 5G の必須技術分野として定義することを期待しています。</p> <p>【テラヘルツシステム応用推進協議会】</p>
11	<p>【ミリ波・テラヘルツ波技術について】</p> <p>「Beyond 5G 技術マッピング」のポンチ絵のなかで Beyond 5G の要素技術課題として「超高速・大容量(10~100 倍)」が取り上げられていますが、そのキーワードとして「テラヘルツ波」が、また技術項目として「高周波利用技術(ミリ波、テラヘルツ波)」(赤字)が挙げられています。ミリ波、テラヘルツ波技術は、まさに Beyond 5G のキーテクノロジーであり、その趣旨に賛同します。その技術マッピングおよび施策推進でぜひとも考慮いただきたいのは、「安全な Beyond 5G 技術利用のための、生体電磁波環境とその技術基盤の整備」です。現在、ミリ波、テラヘルツ波領域の安全基準はより低い周波数での安全基準を外挿して援用したものにすぎず、ミリ波、テラヘルツ波の周波数帯での生体に対するダメージ閾値、熱的・非熱的影響評価の実験的検証に基づく知見はまだごくわずかしきありません。また、Beyond 5G で利用される高周波電磁波の干渉や、障害物(建物、車、人の動きなど)による無線通信障害の対策には、低周波数領域とは異なる技術開発が必要と思われます。Beyond 5G において国民が安心してミリ波、テラヘルツ波を利用できるためには、生体電磁波環境技術ともいべき分野により多くの研究開発投資を行うべきだと思います。</p> <p>【テラヘルツテクノロジーフォーラム】</p>
12	<p>「分散台帳技術の活用」</p> <p>ハードウェアやネットワークに加え、ミドルウェアやアプリケーションの技術開発についても言及が必要と考えます。特に、安心安全に情報を保存することは、Beyond 5G の社会の受容性を左右する決定的なポイントであるため、一層の技術開発は不可欠です。分散台帳技術は、「Beyond 5G に求められる機能等」で謳われる、「超安全・信頼性」「自律性」「拡張性」の性質に高い親和性があり、積極的に取り組むべき技術に追加することが妥当と考えます。特に、Beyond 5G での適用を想定した場合に必要な相互運用性やセキュリティの機能や性能の向上を中心に技術開発を促すべきです。例えば感染症対策に適用する場合、行動履歴等プライバシーに関する情報を各国間で共有する必要があるため、高い相互運用性やセキュリティは不可欠です。</p> <p>【EY アドバイザリー・アンド・コンサルティング株式会社】</p>

13	<p>データのセキュリティ・プライバシーの扱いについては、Society5.0の実現に向けて解決しなければならない技術であります。ビジネスを円滑に進められるような仕組みの構築整備の重要性について、データ改ざん防止のための分散台帳技術の利用や、プライバシーを担保した形で人の位置に関する時空間情報の活用が CPS を実現するための要素技術と考えます。研究開発の推進施策を期待します。</p> <p>【個人】</p>
14	<p>「低消費電力→次世代型デバイス開発」とし、その中に具体的にデバイスを記載しては如何でしょうか。技術だけでなくモデル開発も必要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低消費電力半導体→6G 用次世代型低消費電力半導体 ・6G 用次世代光ファイバー、コネクティング等 ・6G 実証用サーバー等モデル開発(統合技術実証)の追加 ・6G 用ソフトウェア技術開発の追加 <p>【個人】</p>
15	<p>セルフディフェンシブマネジメントは、あまり使われない用語だと思います。定義をして使うか、意味の分かりやすい日本語訳を使う方がパブコメとしては必要と思います。</p> <p>【個人】</p>
16	<p>電波に関わる事案のため、標準化を考慮して進めることが肝要であり、国家としての取り組みが極めて重要である。「4.2 研究開発戦略」で述べられている「テラヘルツ波」は周波数が高いため、その特性を活用することで、100 Gbit/s を超える通信の実現が期待できる。特に令和元年秋に開催された ITU-R の WRC-19 での議論の結果、300 GHz を超える 356 GHz から 450 GHz の帯域がこれまでで最も広い帯域として、通信応用に有効であるという結論が得られた。そのため、近い将来、この周波数帯が通信応用に割り当てられる見込みがあるため、この帯域に関わる研究開発を推進すべきである。一方、300 GHz を超え、400 GHz 帯に至るデバイスの開発はエレクトロニクスの高周波極限に近づくため、送信器の出力、受信器の感度、配線の損失などの課題が顕在化してくる。従来技術では主に、周波数通倍や周波数混合などの周波数変換によって、300 GHz 帯の動作を実現しており、これが回路の複雑化および消費電力増大の原因となり、さらなる周波数向上には困難を伴う。ここで、ノーベル物理学受賞者である江崎玲於奈氏の発見したトンネル効果を活用した共鳴トンネルダイオードは、周波数変換なく、直接的に基本波としてテラヘルツ波の発生が可能なテラヘルツデバイスであり、低消費電力動作が期待できる。この共鳴トンネルダイオードに関する研究開発は、JST の戦略的創造研究推進事業などを通じて、単体の電子デバイスとしての最高の発振周波数(1.98 THz)の実現や本デバイス独自の同期検波動作を活用した 30 Gbit/s の無線通信の達成など、日本が世界的にリードしており、我が国に「強み」のある技術といえるため、我が国の Beyond5G 推進に大いに寄与できるといえる。</p> <p>【個人】</p>
17	<p>(低消費電力半導体について、)あまりよくわかりませんが、省電力で動く分にはいいと思われませんが「自立性」という言葉は「AI」を指しているのであれば反対。完全仮想化は、無理です。物理でもソフトバンク様のインフラが一時停止する騒ぎになりましたのを覚えていますでしょうか。楽天モバイル様には大変申し訳ないのですが、省電力で運用は不可能です。仮想化をするには物理機器が必要であり、物理危機が仮想化を作り出しているため消費電力では運用不可。また、ソフトウェアのみで運用なのでソースコードを改悪されたら秘匿情報が洩れます。</p> <p>(センシングについて、)多数接続は、できないことでしょう。今の日本のインフラ状況を見たらとても5Gや6Gに対抗できる会社がない。コロナ感染症で潰れた中小企業があれば可能だったろうに。</p> <p>(量子暗号について、)簡単なものだったらいいのですが量子暗号を解いた企業があるようです。「超」安全・信頼性」はすでに失われているうえで挑戦することになります。こちらでも、AIと記載されていますが、AIの自立で頼るのではなく補助で利用すべき。</p> <p>(HAPS活用、インクルーシブインターフェースについて、)専門用語ばかりで分かりかねますが、今までにないことをやろうとしていることはわかりますが、これは今すぐ必要な</p>

技術なのかと言われれば、全部は必要ないと思われる。

【個人】

8. Beyond 5G 推進戦略:知財・標準化戦略

No.	提出された意見
1	<p>日本の国際的なマーケットシェア向上が、標準化活動の促進と連動するという観点から重要であると考えます。</p> <p>【株式会社 NTT ドコモ】</p>
2	<p>国費を投じて取得した特許については、固有の企業に帰属するのではなく、日本企業が共有できるようにする仕組みも必要と考えます。</p> <p>Beyond 5Gを推進する民間事業者のグローバルな展開は重要であることから、「戦略的な知財化・標準化の見極めとオープン化・デファクト化の推進」とする原案に賛同致します。</p> <p>なお、当社も O-RAN アライアンスや TIP(Telecom Infra Project)のコミュニティにも参加し、オープン・アーキテクチャの採用、仮想化技術の推進に注力しております。</p> <p>当社はこれまで ITU-R や WRC での活動に継続して取り組んできており、今後も貢献していきたいと考えております。</p> <p>そのため、「国際的に調和のとれた Beyond 5Gの ITU-R 勧告の策定及び WRC における周波数の国際分配を実現するため、産学官が一体となり関係国との協調作業を推進」とする原案に賛同致します。</p> <p>将来の迅速かつ柔軟な設備構築に資するオープン化の推進に賛同致します。しかしながら、オープン化された機器導入については、長期的な視点で取り組む必要があることから、新たな電波の割当の条件とする際には、その評価基準等について、慎重かつ丁寧な議論が必要であると考えます。</p> <p>オープン化された規格に基づく通信機器の採用等の条件が付された場合、グローバル水準の最新テクノロジーの導入が阻害される可能性があり、世界に先駆けた最新のネットワーク構築が出来ず、世界に遅れを取ることが懸念されます。</p> <p>COVID-19 からの復帰・早期の経済回復にはスピード感を持った対応が重要であり、また今後の Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入を図る上でも、国内ベンダ振興に固執したような条件付けにより、国内の通信ネットワークの発展を阻害することのないよう、より慎重な検討が行われることを希望します。</p> <p>また、国際標準化への貢献度、知財戦略の条件付けについても、企業の規模によりその対応が異なるものと考えられると共に、その評価方法(指標)によっては公平性を欠く条件となる可能性があることから、新たな電波の割当における条件とする場合においては、透明かつ慎重な議論・検討が行われることを希望します。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
3	<p>5G /Beyond5G に資する国際標準化については 3GPP などの機関において議論が行われていますが、3GPP では NTN(非地上多層的ネットワーク)の標準化が進められている。</p> <p>このような取り組みに対して情報収集を活性化し、さらに日本として先行する技術の標準への採用などを目指すことは、有用であると考えます。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
4	<p>サイバー空間とフィジカル空間が一体化したデータ主導社会の実現に向けては、通信・交通・医療・防災・エネルギー等、異なる領域が緊密に協調・連携をしながら取り組みを進めていくことが必要不可欠です。こうした協調・連携にあたっては、省庁の枠を超えて協調領域の定義や運用にあたっての役割分担等を整理して頂くことが必要となるため、本骨子案で挙げられている施策に加えて、活用ルールの整備についても、省庁の枠を超えた取り組みによりスピード感を持って進めて頂くことを希望します。</p> <p>本項目の具体的な検討にあたっては、以下を考慮に入れて慎重に検討を進める必要があるものと考えます。</p> <p>(1)「オープン化された規格に基づく通信機器の採用」の条件付けについて</p> <p>オープン化された規格の通信機器については、多様な通信機器ベンダーからの機器の調達が可能となり、通信機器ベンダー間の競争促進や通信事業者の選択肢の拡大等が期待されるため、推進することは有益であると考えます。</p> <p>一方で、一定の規格に基づく通信機器の採用を条件とすることにより、その採用条件以外の革新的技術や独自技術を搭載した通信機器の導入が阻害されてしまうことも想定され、利用者が技術発展の恩恵を享受する機会を遅らせてしまう可能性も否定できません。よって、どのような条件を満たすものを対象とするのかについては、今後、慎重な議論</p>

	<p>が必要と考えます。</p> <p>また、通信機器の採用に条件を付与する場合は、通信事業者の設備競争への影響も考慮することが必要です。仮に機器の選択肢が少なくなってしまった場合、</p> <p>① 対象機器が高額になると、通信事業者のネットワークコストが増大し、最終的には利用者料金へ転嫁されてしまう。</p> <p>② 機器構成が類似することで、通信事業者のコスト構造も同じとなり、結果的に設備競争が低下してしまう。</p> <p>といった懸念も想定されます。よって、通信機器の採用の条件付けについては、通信機器の競争環境が整っているかどうかを評価した上で、慎重に検討頂くことを希望します。</p> <p>(2)「国際標準化への貢献度や知財戦略」の条件付けについて</p> <p>国際標準化と知財戦略への貢献について、本骨子案で例として、「標準必須特許・知財ポートフォリオ形成に向けた取組み等」が挙げられています。しかし、技術発展に係る標準化の分野（電波伝搬モデル、通信規格、適用周波数等、多岐に渡る）や標準化団体・会議体は多岐に渡り、今後、新たな標準化分野・団体が設置されることも想定されます。加えて、評価対象期間をどう定めるかといった時間軸の要素も重要となってくるため、貢献度を評価する基準や方法については、関係者の意見も踏まえながら慎重に検討頂くことを希望します。</p> <p>また、本骨子案において、「Beyond 5G 知財・標準化戦略センター（仮）」が核となり、政府間連携や国際機関の場を通じて働きかけていくとの記載もあることから、事業者個々の貢献度や取り組みが電波の割当ての際の採用条件となることについても、同様に慎重な検討を希望します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
5	<p>Beyond 5G における国際的な競争力・交渉力の確保の観点から、Beyond 5G に向けたオープン化や仮想化等の実装・標準化を推進する民間事業者のグローバルな展開を支援するとの方針に賛同します。</p> <p>我が国が、Beyond 5G の開発・利用に関するグローバルなオープンイノベーションのエコシステムの一角となるための知財・標準化戦略を推進するための具体的な施策として、周波数の割当（既設計画の認定等）の際に、オープン化された規格、仮想化された通信機器の採用を条件とすることに賛同します。</p> <p>また、イノベーションの促進には公正な競争環境が不可欠であると考えますので、周波数の割当てに当たっては、各事業者に割当てられた周波数帯の幅（特に 3GHz 帯以下の周波数帯）などについての考慮を希望します。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
6	<p>標準化戦略の具体的な施策として、オープン化や仮想化、オール光ネットワーク等の実装・標準化を推進する民間業者のグローバルな展開を支援するという方針に賛同いたします。特にIOWNグローバルフォーラムの活動はNICT等に構築する「Beyond 5G 研究開発プラットフォーム」を構成する次世代の通信ネットワークインフラの開発と構築に大きく貢献できるものと考え、コラボレーションを含め積極的な支援がなされることを期待します。</p> <p>【インテル株式会社】</p>
7	<p>Beyond 5G では、セキュリティインフラを整備することも重要です。セキュリティ、信頼、データ保護、プライバシーに対応した適切なサイバーセキュリティのフレームワークや標準を開発し採用することは、戦略の主要な柱の一つとなります。</p> <p>新しい技術が組み合わされている環境では、ソフトウェアとハードウェアがどう組み合わせられているか特に注意を払わなければなりません。多くの場合、ある技術がもたらすアイデアは、他の技術が容易に、あるいは効率的に利用できないように設計されています。開発者は、各技術領域が何を必要とし、何を達成できるのかを十分に理解するために、エンドユーザーとの間で意見を交換し、協力し合う必要があります。</p> <p>そのため、セキュリティに関する標準化の開発において、ネットワークコンポーネント間の安全な相互運用性や情報交換のための最低限のベースレベルの整合性を持つことが重要です。さらに、クラウドネイティブな環境の展開におけるオープンソースコンポーネントの実装にはそれだけでは不十分です。仮想コンポーネント（クラウドネイティブコンポーネントを含む）と仮想コンポーネント間の相互作用の方法を扱う別の標準化グループが必要と考えます。すべてのネットワーク事業者が遵守すべきガイドラインを確立する必</p>

	<p>要があります。</p> <p>本戦略に含まれる「Beyond 5G 知財・標準化戦略センター(仮称)」は、通信事業者におけるクラウドネイティブ機能の具体的な認証や、日本のネットワーク事業者が遵守すべきクラウドネイティブ機能や仮想化機能の最低レベルのセキュリティ管理にも拡張することができると考えます。</p> <p>【シスコシステムズ合同会社】</p>
8	<p>国際標準化作業への我が国関係者の関与拡大、知財の確保等に対し、一企業の努力では継続性を維持することは厳しい。国際会議への出張旅費のみならず、1)海外も含めた研究体制に対する支援 2) 知財権を確保・維持するためにかかる経費の支援スキーム創設を期待します。</p> <p>国際的な競争力・交渉力強化の観点から、日本国として Beyond 5G 必須特許のシェア 20%程度(国別で世界 3 位の水準)は目標とする必要があると考えます(10%のシェアは現在の日本企業の 5G 必須特許シェアと変わりません)。知財権戦略は積分型ビジネスであり、5-10 年程度の継続性が必要となります。実ビジネスを行う上で企業収益を守るためにも知財権の確保が重要であり、これをおろそかにすれば事業の継続性が危ぶまれます。その意味から重要な国家戦略の一つとして、知財戦略を強力に打ち出していく必要があると考えます。</p> <p>((3)7番目の●について、)主旨に賛同します。</p> <p>研究開発プロジェクトの採択において、国際標準化への貢献度や知財戦略を条件としていただく提案に賛成します。</p> <p>(2)の目標である必須特許世界シェアを達成するために、必須特許獲得を直接の目的とするような研究開発プロジェクトの創設を希望します。</p> <p>【シャープ株式会社】</p>
9	<p>これまでの 5G 迄と同様、Beyond 5G においても必須特許を多く持つことが企業のグローバル競争力を高めることとなるため、今回その具体的な目標値を設定して実現に向けた取り組みを行うことは画期的であり、賛同致します。</p> <p>【住友電気工業株式会社】</p>
10	<p>国際標準化について、①～⑤の抜本的強化を重視する、という点に賛同いたします。加えて、ダイナミック周波数共用各国の電波政策並びに関連する国際標準化の重要性について追記されることを期待します。補正案は以下の通りです。“国際標準化について、①オール光ネットワークの実現、②オープン・アーキテクチャの採用、③ソフトウェアによる最大限の仮想化、④上空・海洋など地上以外への拡張、⑤セキュリティ、⑥周波数共用の対応周波数拡大、の抜本的強化を重視する”</p> <p>Beyond 5G に於いては、テラヘルツ波など新たな高周波数帯域の電波の安全性を担保し、より一層の利活用を図ることが重要であります。その為の施策として、以下を「(戦略的パートナーとの連携体制の構築)」に追記して頂くことを期待いたします。</p> <p>“●テラヘルツ波等、新たな高周波数帯域での人体近傍での電波ばく露からの人体防護に関する指針の在り方を、我が国にて、早期に研究・検討し、国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)等の国際的なガイドライン策定に貢献する。”</p> <p>【ソニー株式会社】</p>
11	<p>((3)2番目の●中のエミュレータについて、)「標準化 API に対応したエミュレータ」とすべき。</p> <p>((3)5番目の●について、)「IETF」を追記すべき</p> <p>レイヤ 3 以上(IP や HTTP)などの通信プロトコルは IETF で標準化されるため。これらのプロトコルは 5G 無線の上で使われる。</p> <p>((3)4番目の●と5番目の●の間に)「5G においては、社会インフラ設備、住宅設備、医用/健康機器、産業設備、モバイル機器、各種センサなどの多様な機器が接続され、データが高度に活用されることが期待される。これらの相互接続性を担保する戦略的な標準の採用や、標準化活動についても重要。」を追加すべき。</p> <p>5G においては、社会インフラ設備、住宅設備、医用/健康機器、産業設備、モバイル機器、各種センサなどの多様な機器が接続され、データが高度に活用されることが期待されます。これらの相互接続性を担保する戦略的な標準の採用や、標準化活動についても重要と考える。</p>

	【株式会社東芝】
12	<p>「Beyond5G 知財・標準化センター(仮称)」の設置に賛同します。標準化においては、仕様が Fix される前に情報を入手しないと、開発が一步遅れることになると考えており、EU や米国等の連携を早期に構築していくことが重要だと考えます。</p> <p>知財・標準化センターには、そういった戦略の中心的な役割をはたしていただけることを期待します。</p> <p>【日本電気株式会社】</p>
13	<p>2) 標準化団体への言及に関するコメント</p> <p>標準化団体は、5G 以降で重要な役割を果たす。MIC の文書には現在、3GPP、ETSI、IEEE などが記載されている。また、GSMA の上場をお勧めします。GSMA は、世界の携帯電話事業者の利益を代表する業界団体であり、750 以上の事業者(KDDI、NTT ドコモ、ソフトバンクなど)と、より広範なモバイルエコシステムに属する約 400 の企業が加盟しています。GSMA は、通信ネットワークにおけるデータプレーンのセキュリティに関するものを含む、モバイルセキュリティにおけるベストプラクティスを詳述した一連の参考文書をリリースした。</p> <p>【Palo Alto Networks, Inc.】注: 総務省にて仮訳</p>
14	<p>「異ベンダー機器間の相互接続・相互運用テストベッドやフィジカル空間をサイバー空間上に再現するエミュレータの整備」が述べられている。しかし、エミュレータで可能な機相互接続・相互運用試験は、ソフトウェア製品に限られる。ソフトウェア製品あるいは VNF であっても、プラットフォームとなるサーバー環境や NFVI、MANO などとの相互運用性も検証が必要になる。相互運用テストベッドを構築するなら、実際の物理的機器や NFV プラットフォームも含めた環境を目指すべきである。前述のグローバル的な「架け橋」を目指すのであれば、各国・各ベンダーが機器を持ち込み相互運用するような場の提供も、今後の日本の業界発展において有効と考えられる。</p> <p>「研究開発プロジェクトの採択や電波の割当(開設計画の認定等)等の際に、オープン化された規格に基づく通信機器の採用」が述べられている。その規格はプロジェクトや電波の割当等に必然となる規格にとどめ、特定企業の利益・不利益につながらないようにすべきである。特に、機能分割・機能内インタフェースなど、装置、特に基地局の実装方法の制限事項とならないようにすべきである。3GPP や IETF 標準のようなオープンな規格は、機能を規定しても装置化における機能分割などはベンダー実装の自由度が担保されており、それがグローバルの自由でオープンな研究開発技術開発を促進している。「グローバルファースト」を志向するなら、目指すべき知財・標準化戦略は、このような自由な真にオープンな技術開発の促進であるべきである。</p> <p>【華為技術日本株式会社】</p>
15	<p>CPS や分散化の進展に合わせ、IT と CT の融合がさらに進むと考えられます。標準化や知財獲得の必要性を戦略的に見極めるにあたっては、他省庁とも連携の上、通信系の標準化団体・フォーラムの活動に限らず、通信と密接に連携した IT 系の標準化団体・フォーラムの活動も視野に入れた上で検討を進めていただくことを希望致します。</p> <p>O-RAN アライアンス等、国際的な活動を日本企業が主導していくため、政府間協議や国際機関の場等を通じた政府支援の取り組みを強く希望致します。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
16	<p>((1)について、)賛同いたします。如何に日本が国際標準を勝ち取れるかが重要であり、そのためには、従前の日本の取り組みの振り返り、教訓を活かした新たな取り組みが必要です。是非この取り組みを国にリードいただきたいと思います。また、3GPP のような国際標準化会議の場で活躍する日本のキーマンが減少しているとの声があります。日本が Beyond 5G で世界をけん引する役割を担うためにも、同会議への技術提案と折衝、役職に就き議論を主導することのできる人材を、官主導のキーマン育成プログラムなどの設置により解決を図る必要があると思料いたします。</p> <p>「5G 必須特許の世界トップシェアと同水準の 10%以上を目指す」とのことですが、弊社調査では、19 年時点で 5G 必須特許における日本企業の特許シェアは最低でも約 10%であり、すでに目標値をクリアしていると認識しています。それにもかかわらず、5G では、日本が国際標準の主導権を握れていません。この実態をふまえて、目標値「10%以上」の妥当性検証が必要と考えます。他方で具体的な目標値設定が必ずしも課題解決に直結しない、または、仮に設定したとしても、実現困難な数値になる場面も想定されま</p>

	<p>す。必須特許に関わる将来的な問題については、関係省庁においても同様の課題意識をもって取り組んでおられると認識しております。連携をとっていただき、目標値設定を含めた国としての考え方も検討いただきたいと思いますと考えております。</p> <p>「Beyond 5G 知財・標準化戦略センター(仮称)」の設置に賛同いたします。関係省庁と連携した推進を希望いたします。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
17	<p>ゲームチェンジのためには、これまでの知財・標準化戦略を抜本的に見直すことが必要という考え方に賛同いたします。Beyond 5G の必須特許に関して、3GPP 標準の必須特許のみを KPI として捉えるのではなく、我が国の「強み」がある技術、製品を踏まえた分野の特許群が Beyond 5G 必須特許に含まれるように誘導する知財・標準化戦略が必要と考えます。</p> <p>研究プロジェクトの採択や新たな電波の割当等の際には標準化への貢献や知財戦略を条件付けするだけでなく、国民生活や経済活動を支える基幹的基盤であることや、知財・標準化が自企業を超えた波及効果を生むことを踏まえることも必要と考えます。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
18	<p>国際標準化に向け ISO 等での議論をリードすべく、標準化すべき技術領域を早期に具体化するとともに、産学官の役割分担を明確にしたうえで日本規格協会等と連携して戦略的に取組を進めるべき。</p> <p>5G 関連の特許取得について、日本企業が外国企業の後塵を拝するに至った理由を具体的に検証し、Beyond 5G の特許取得に生かすべき。</p> <p>「国による研究開発プロジェクトにおいて、標準化実績を重要視して評価していた傾向を改め、より戦略的な目標設定を検討」とあることについて、具体的にどのような指標・基準が想定されるのか明確にすべき。</p> <p>「異ベンダー機器間の相互接続・相互運用テストベッドやフィジカル空間をサイバー空間上に再現するエミュレータの整備」とあることについて、相互運用テストベッドを構築する際、実際の物理的機器や NFV プラットフォームも含めた環境の整備についても検討すべき。</p> <p>「Beyond 5G 知財・標準化戦略センター(仮称)」の設置に賛同する。活動にあたっては、英語主体の運営を行いつつ、各国の技術者や企業を巻き込むべき。</p> <p>「研究開発プロジェクトの採択や電波の割当等の際に、オープン化された規格に基づく通信機器の採用」とあることに賛同する。その規格は、プロジェクトや電波の割当等に必要となるものにとどめ、特定企業の利益・不利益につながらないよう留意すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
19	<p>従来、通信方式等の国際標準化は極めて重要との立場から研究開発を進めてきているが、標準化に貢献した者が必ずしも国際的な市場を獲得するわけではない。サービスのデファクト化により機器のデファクトを狙う研究開発もあってしかるべき。</p> <p>残念ながら5G 通信機の市場獲得は既に後れをとっている。我が国特徴を生かすには、ローカル5G の機器小型化(Wi-Fi 機器程度)とキーアプリケーションのパッケージ開発による市場獲得。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
20	<p>Beyond 5G では、4G、5G と同様に世界で共通に使用できる周波数帯の標準化は重要な課題です。世界共通周波数帯域が決まれば、我が国も国際的に調和の取れた ITU-R 勧告等を主導的に策定できます。そこで、基本的考え方の国際標準化では 5 つの項目についての抜本的強化を重視すると言われていますが、6 つ目の項目として「スペクトラムの国際分配・特定」を追加することを希望します。</p> <p>研究開発プロジェクトの採択評価に国際標準化への貢献度を勘案することに賛同しますが、その貢献度の具体例としては、WRC 議題、ITU-R 勧告等への貢献を尺度として用いることを希望します。</p> <p>【テラヘルツシステム応用推進協議会】</p>

21	<p>我が国が目指す Beyond 5G の実現に必要な技術要件が国際標準となるようにするという観点から政府が中長期的にコミットすることに賛同します。電子情報通信学会規格調査会は経済産業省のご指導の下、テラヘルツ波における標準化活動を推進しておりますので、この分野における連携に積極的に協力できることを確信しております。</p> <p>研究開発段階からパートナーとなる国の企業等との国際共同研究を拡充し、国際標準化に向けた国際連携を強化することに賛成します。特に、Beyond 5G に関する戦略的情報通信研究開発を通して国際標準化を推進できる国際連携の枠組みの強化を希望します。</p> <p>Beyond 5G 知財・標準化戦略センターの設置に賛同します。テラヘルツ分野の標準化参加国際機関には、ITU-R 以外として IEC が積極的に取組んでおりますので、IEC 系の技術分野に関しても戦略的な標準化の取り組みを行うように希望します。</p> <p>【電子情報通信学会 規格調査会】</p>
22	<p>((3)5番目の●について、)強く賛同します。特に、今後は、IEEE 等の LAN に関する国際標準化組織の連携重要になってくると考えます。名古屋工業大学車載ネットワーク研究所は自動運転およびコネクテッドに必要な通信の高信頼化技術に関し、IEEE 802.1/3 の規格策定を進めており、車載ネットワークの国内標準化団体 JASPAR と連携を実践しています。コネクテッドと車載ネットワークは自度運転アプリではシームレスに接続する必要があり、省庁を超えた連携も推進すべきと考えます。</p> <p>【名古屋工業大学次世代車載ネットワーク研究所】</p>
23	<p>知財は侵害発見が難しい内容については特許化しない、標準化は我が国が強クデファクト化されているものはしない、という戦略もありえて、それを「見極め」るのだと理解したが、それ以降の文章では、国際標準化するのが正義のような文面になっている。「必要性の戦略的な見極め」を常に考えていただきたい。</p> <p>デファクト化は標準化と真逆の戦略だが、それらを混同して説明しているように読み取れる。オープン化、デファクト化、標準化、それぞれの意味を正確に理解したうえで、各課題に適した戦略を立てることが必要である。</p> <p>【株式会社国際電気通信基礎技術研究所】</p>
24	<p>((1)3番目の●について、)知財:国内出願はやめ、すべて国際出願にすべきであり、その費用は国からも支援する必要があります。国内出願は、中国・韓国・ロシア等に持ち去られています(半導体・Li イオン電池等)。</p> <p>標準化:単に知財法務家だけでなく国際法務及び国際情報分析関係者、特許庁 OB の参加も強化すべきと考えます。</p> <p>本プロジェクトには、半導体・光ファイバー・サーバー等のデバイスから製品まで、関連製品が多々あるので、METI(経済産業省)関係の標準化関係者と協力・連携を図る必要があります。</p> <p>((2)について、)</p> <p>IEA 副会長藤沢先生(元日立、現早稲田大学)、なお、私も 16 年前、携帯用燃料電池の国際標準化に取組み、電機工業会が USA に譲った主導権の奪回に取組みました。そのくらいのことが必要です。</p> <p>文科省とも協議要。大学の法学部・商学部に特許・標準化に関わる学科を設けるように働きかけが必要と考えます。</p> <p>【個人】</p>
25	<p>日本の弱い技術やサービスに関して標準化を狙うことも考えるべきではないでしょうか？</p> <p>国家安全保障上の要となるシステムに関しては、日本のコントロール下に置けるように技術開発をする必要があることに対して、賛成します。</p> <p>知財で儲けるのか、システム売買で儲けるのか、もう一度考える必要があると思います。</p> <p>標準化人材やスタートアップ人材に関して、英語でのプレゼン能力のある人材を育成する施策が必要だと思います。</p> <p>【個人】</p>
26	<p>1)「目標:SEP(標準必須特許)と周辺特許で 10%以上を目指す」(4.3 (2))</p>

目標が具体的な数字で示されている点は評価できると思いますが、それが特許件数の取得とだけにつながっているような印象を与えている点を憂慮します。

特許の件数そしてシェアを追いかけてきたのは我が国 ICT 産業のクロスライセンス戦略に固執したことによる負の遺産で、特許のための特許という活動が、知財の本質をゆがめ、結果的には今日の日本の ICT 産業の衰退(ほかにもさまざまな要因はあるものの)の一因となったことはよく知られた話です。特許を取得することはイノベーションの創出のためきわめて重要なことですが、特許シェア確保をめざすことは、これまでの知財の負の歴史がしめすように、特許取得の自己目的化を招来しがちで、権利化至上主義に入り、本来行うべき経営戦略に立脚した知財戦略を詰めることなく、安易な目標設定に安座し、本質を見失った活動を行うことになりました。

4.3(2)の目標の数字で、Samsung, Huawei, Qualcomm を挙げられていますが、これらの企業は決して特許シェアをとることを目的とはしていません。結果として一定の特許を取得できていますが、その背後にはしたたかな経営戦略にもとづく知財戦略があります。いまコネクテッドサイエティは急速に普及し、標準技術の拡散はますます進行するなか、SEPはその独自の権能から、戦略的ツールであり、ひいては企業の競争力の源泉となっています。

Samsung, Huawei, Qualcomm などはグローバルな事業を展開しつつ、その一方で多くの知財係争を乗り越えるための戦略ツールとして SEP を活用してきました。技術の流れを手繰り寄せながら、その流れを SEP で補強し、SEP を軸にポートフォリオを維持しながら、経営にも直接響くようなロイヤリティ収入の確保あるいは知財支出の抑制が行われました。

ところが、我が国では通信において、このような経営戦略に基づいて SEP ポートフォリオを維持できている企業は皆無です。たしかに、SEP の数で国際的な存在感を有する企業として NTT ならびに NTT ドコモがありますが、両社は SEP が関与するグローバル市場では国際事業を保有せず、国内市場のみを対象としています。したがってその関心はおのずと技術の進歩のみで、グローバル市場における経営的視点の必要性を有しません。経営上の関心を国内だけにしか有しない企業に国際的な SEP 戦略をもとめてゆくことには無理があるでしょう。

そこで、もし目標を10%以上の確保と設定するのであれば、これからの拡大するグローバル市場において、利害を直接に有する企業で(それはハードだけでなく、インフラ、サービス、セキュリティも含む事業分野で考えるべきですが)グローバルに活躍しようとする企業を基本に考えるべきでしょう。

モバイルの4G までの IP ランドスケープは既に既知であるが、日本企業のなかにも少数ながら SEP を保有する日本企業もあります。しかし、それらの企業も事業では国際的に重要な stakeholder(利害関係者)とは言えません。しかし、Beyond 5G 推進戦略懇談会資料が示すように、これからの事業、サービス展開はこれまでとはまったく異なったグローバルな展開となり、いままでとはまったく違った新しい stakeholder が登場する可能性もあります。もし、シェア目標を設定するのであれば、現状から10%を議論するのではなく、これまでとは全く異なる市場に実際に乗り出す企業群を想定して考えるべきです。また、それらの企業群が我が国にまだ弱体であれば、その強化策を 5 年 10 年計画で行うべきです。そのために有力な参考例は、ドイツのフ라운ホーファー研究所のように産学密接に協業させるような組織の仕組みや、米国の NIST のような広く政策をアウトリーチできるような先行事例もすでにあります。従来からフレームワークでの知財論議にとらわれることなく、ゴールからすなわち国の経営戦略、企業の経営戦略の視点から、知財戦略が議論されるべきではないでしょうか。

2)「標準化活動の強化」(4.3 (3))

提示された推進戦略(骨子)を読ませていただき、標準化活動の強化の方策が述べられておりました。しかし、1)にのべた「負の知財活動」と類似の危惧が標準化活動においても存在することを指摘したいと思います。標準化は寄書を出し、それが採用される件数、あるいは SSO における議長職の数などをもって業績評価をされる傾向があります。しかし、これも特許における件数至上主義と同様に有害な側面を持つ場合があります。「電波の割当等の際に、(中略)国際標準化への貢献度を条件づけ」とも述べられていますが、本当になすべきことは標準化活動自体ではなく、標準化活動を通じて何を実現するかでしょう。「標準化のための標準化活動の愚」を繰り返してはなりません。標準化活動に長らく従事すると、なにがなんでも標準を作らねばならないという動きをとがちです。しかし、標準化戦略に長けたジーマスやシュナイダーなど欧州企業においては、標準化活動の主目的はいかに「望ましくない標準(案)」を排除してゆくかにあると、逆の表現が取られています。そこには標準化活動の定義について、標準化活動を目的ではなく、経営戦略のためのツールと明確な理解が行われています。さらに「我が国の提案を国際規格として採用させよう」といったナショナリズムにみちた提案がいまだに聞かれる場合がありますが、真にめざすべきは、たとえばグローバルにある国が力を強め、自国(あるいは自国企業)だけに有利な標準規格への動きを取ろうとすることいち早く察知し、それ

	<p>により負の影響を受ける国々と連携し、その動きを排除するかであります。標準化活動は、多くの優秀な技術者が数年の長きにわたり、ワーキンググループ参加のために多くの海外出張を繰り返すことになるきわめてコストのかかる活動です。それだけに、経営戦略というゴールを明確にして活動することが大事で、くれぐれも「標準化のための標準化活動」を行ってはなりません。知財の専門家が標準の専門家に意見するのはきわめて僭越ですが、標準化活動においても、知財活動と同様の自己目的化するリスクがあることをあえて指摘させていただきました。</p> <p>拙論1)と2)で共通して述べたかったことは、「経営戦略あつての知財」であり、「経営戦略あつての標準化活動」というグローバル・スタンダードがどういうわけか我が国では定着せず、独自の専門サイエティ(知財・標準)が形成され、その独自の行動様式が形成されてしまったことです。Beyond5Gの世界は骨子でご指摘のように、これまでとは根本的に異質な世界が私達を待ち受けています。そこでもっとも重要なことはこれまでの特異とも言える行動様式の枠から離れ、国益、あるいは経営戦略という上位概念からの知財戦略や標準化活動を行なうように施策リードする必要があることです。</p> <p>また、最後になりますが、本意見書ではスペースが限られておりますので詳細は省略しますが、SEP とくに Beyond5G の世界は、まさに economic statecraft ((経済的覇権)の時代の)なかにあることを理解して臨まねばなりません。Beyond5G をリードする位置にあるのはクアルコム、華為・チャイナ・モバイル、そして欧州勢です。そこでの競争はまさにまさに経済的覇権をいかにとるか争いであり、知財・標準化活動はまさにそのなかの鍵のツールであることも重要と考えます。それらの覇権競争のなかでどのようにしたたかな戦略をとり遂行するかは次の時代への布石として極めて重要なことであると思います。</p> <p>【個人】</p>
27	<p>我が国の安全保障に関わることだけに、我が国政府が主導となり、我が国単独で進めるのを基本とすべき信頼に足る諸外国は具体的にどの国を想定しているのか？参考資料に出ている 5G、6G への取組に記載されている中国や韓国は、仮に現在進んでいようが、現在低コスト・高品質だろうが、安全保障上除外すべき。そもそも、他国との連携を模索するのではなく、我が国単独または他国は補助的に扱うべき</p> <p>【個人】</p>
28	<p>((2)について、)Samsung Huawei がトップシェアを占めている中で目標の 10%をどのように達成するのか？シェア確保のための投資額が不明である。少なくとも先行している企業がいる中で戦略が不明。また先行企業並みの投資額が必要なのではないか？投資額の想定を示してほしい。</p> <p>シェア課題の方法として、他国との連携によって特許のシェア 10%を目指すの可能性はないか？それならばただのライセンス料の無駄遣いでしかない。税金を使ってそのようなことは国益にならないため受け入れられない。</p> <p>シェアは KPI としてわかりやすいが日本が得意とする分野において集中的に投資するべきではないだろうか？すでに日本は後進であるのでその上の戦略が必要であると考え</p> <p>【個人】</p>
29	<p>(オール光ネットワークについて、)沖縄県では、ping 値が2桁スタート。南西諸島は無視でしょうか。それとも代替案でもありますか。</p> <p>また、オール光ネットワークができたとしても速度の保証が記載されてなく、現在利用中ですが、NTT 西日本 1G タイプの契約ですが NTT が築き上げた NGN までの最高速度は、250Mbps。実際のインターネット速度が 5Mbps から 150Mbps 程度が限界。無理じゃないでしょうか。都市部では倍以上出ているようです。これこそ地域格差ですよ。ね。</p> <p>NGN 以外のネットワーク通信網を一から作り直す必要がありそうです。KDDI様のauひかりネットワークや、ソニー様の NURO 光ネットワークなど全国で競争させる方法を作っ</p> <p>てほしいものです。</p> <p>または、NTT 東西の NGN ネットワークの 5 倍速化の実現、NGN 接続料金、ISP に優しい料金設定を早急に行うことを要求します。</p> <p>【個人】</p>

9. Beyond 5G 推進戦略:展開戦略

No.	提出された意見
1	<p>ローカル 5G の利活用拡大についても、早期の周波数割当の拡大の実現、ローカル 5G の利活用を支援する、フル VMNO を始めとした「ローカル 5G イネイブラー」の実現への取り組みなど、更なる課題の解消と参入の促進に向けた取り組みが求められる。</p> <p>「移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン」では、周波数の割当てを受けた移動通信事業者は自らネットワークを構築して事業展開を図ることが原則であることが再確認されたところである。本推進戦略により当該原則が変更されないことの確認を求めるとともに、当該原則を改める際には、十分な議論が行われることを要望する。</p> <p>【株式会社インターネットイニシアティブ】</p>
2	<p>携帯電話事業者としてまずは開設計画の前倒しに向けて 5G 基地局整備に全力で取り組んでまいります。</p> <p>【株式会社 NTT ドコモ】</p>
3	<p>5Gの早期展開と社会への浸透が重要であり、既存周波数もフルに活用した5Gエリアの面的拡大を積極的に推進していきたいと考えております。なお、引き続き、既存周波数の5G化(NR化)の早期制度整備を進めて頂くと共に、早期の商用展開に向けて、免許・認証制度の柔軟な運用が行われることを希望します。</p> <p>Beyond 5Gの世界に先駆けた早期かつ円滑な導入、および COVID-19 拡大における国民生活と経済活動の両立には、5Gネットワークの早期整備と産業浸透が重要だと考えており、当社もインフラシェアリング等も活用し、5Gの全国区の早期整備に注力致します。</p> <p>2023 年度末までのエリア展開については、衛星干渉の課題解決や端末対応の観点から、本年夏目途に制度整備を進めている既存周波数により5G化(NR化)を積極的に活用したエリア展開・面的拡大が必要であると考えます。</p> <p>Beyond 5Gネットワークの構築にあたっては、円滑かつ迅速な面的展開が図られるよう、周波数割当の際には他システムとの共用が容易な帯域を捻出することを積極的に検討すべきと考えます。</p> <p>インフラシェアリングの推進や、スマートポール、マンホール等活用した基地局の導入については、迅速かつ効率的に5Gの面的拡大をする上で重要な手段であると考えております。</p> <p>そのため、「5Gの面的整備促進のため、基地局設備等のインフラシェアリングを推進」について賛同致します。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
4	<p>弊社はこれまで、地上波や衛星放送の再放送に加え、多チャンネル放送や VOD のサービス導入など映像サービスの高度化に取り組んできたほか、電気通信事業者としていち早く高速ブロードバンドサービスの普及にも取り組み、地域社会の情報化に貢献してきたと自負しております。また、行政情報、地域情報や防災情報を伝達する地域メディアの役割を果たしつつ地域の課題に向き合うことで、地域住民や地元自治体からも一定の支持を受けております。</p> <p>こうした有線によるサービスに加え、近年では MVNO として携帯電話サービスや地域 BWA などの無線サービスも提供し、ケーブルテレビ連盟や他のケーブルテレビ事業者と連携してローカル5Gの免許申請を行うなど、お客様へのサービスの向上を目指し新たな技術の活用にも積極的に取り組んでおります。</p> <p>また、ケーブルテレビ事業の最大の特徴である地域密着性を基礎として、IoT の活用による安心安全のためのサービス開発など地域住民の生活をサポートすることで、地域社会の発展に努めております。</p> <p>戦略(骨子)で述べられているように 2030 年までには Beyond5G ready な環境が実現され、街中に展開される5G ネットワークと IoT テクノロジーにより、様々なモノの自動化やオンライン化が日常化し、人々の生活様式も一変していると思われれます。また、放送と通信の融合がさらに進み、既存の発想にとらわれない新たなビジネスモデルが誕生することも想定されます。</p>

	<p>生活の様相そのものすら一変する可能性を持つ Beyond5G 時代ではありますが、人々が住む地域という単位の重要性は何ら変わることはなく、その地域での課題解決の手段として電波の重要性はますます高まると考えております。</p> <p>弊社では、ケーブルテレビ事業者として映像サービス等で培ったノウハウに加え、地域に根差したビジネス展開に実績を有しております。Beyond 5G 時代においても、お客様に喜んでいただけるサービスを提供する事業者として、地域社会ひいては我が国の発展に貢献していきたいと考えております。</p> <p>【株式会社ジュピターテレコム】</p>
5	<p>Beyond 5G ready な環境構築のため、5G 環境下でも面的だけでなく、空間(上空、海上等)拡張に向け、強力に推進する取り組みを期待します。</p> <p>5G だけでなく、Beyond 5G における付加機能のユースケース等先行して検討必要な部分も併せて推進をお願いしたいと思います。</p> <p>サイバーセキュリティの高度化のためには量子暗号通信などの実用化が重要課題と認識しますが、国または研究開発機構における先行研究が行われているので、それらを最大限に活用して早期の実用化を推進すべきであると考えます。</p> <p>2025 年までに 5G 面的展開とユースケース確立(5G ソリューションモデル)においては地上系のみならず、NTN による面的展開促進への寄与も有効であり考慮されるべきであると考えます。</p> <p>また、日本が優位性を持つ研究成果を国外に示す場として大阪万博は非常に重要な機会であり、Beyond5G を構成する多くの技術(例えば非地上系ネットワークや先進的なユースケースなど)のショーケースとして、政府あるいは政府の後援する団体によりデモンストレーションを行うのにふさわしいと考えます。</p> <p>Beyond5G が普及し始める 2030 年ごろには多量子ビットの量子コンピュータが実用化されるといわれ、暗号化セキュリティの技術勢力も大きく変わっていることが予想されます。その中でも暗号鍵の取り扱いは注目されるべき技術であり、日本が先端的な技術を有する量子暗号分野の Beyond5G への実装は具体的な施策として取り上げられるべきと考えます。</p> <p>実現のための基礎研究の重要性もさることながら、実用化された時点でのユースケースなども想定し、Beyond5G 時代の暗号鍵活用プラットフォームの形成に必要な周辺技術開発にも着目して研究が進められることを期待します。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
6	<p>(3) 具体的な施策(ネットワークの面的拡大)の「当初整備計画の 3 倍(約 21 万局)以上の 5G 基地局を整備」については、既存 LTE 基地局を NR 化した基地局数を含むものと考えられますが、具体化に当たっては対象となる基地局の基準等を明確にさせていただくことを希望します。</p> <p>なお、NR 化した基地局を含む場合、NR 化が可能な周波数の割当てが限定的な事業者は達成することが困難であり、また、広域な 5G エリア構築の面で劣後し、NR 化が可能な周波数が多数割り当てられている事業者との競争力の差が拡大する懸念があります。Beyond 5G に向けイノベーションを促進するためには公正な競争環境が必要との観点から、周波数の割当てが限定的な事業者への周波数の割当てについても、併せて速やかに検討していただくことを要望します。</p> <p>高齢化や防災、インフラ管理など社会の課題解決に資する 5G のユースケースを構築・拡大し、広く国民が 5G の便益を享受できるようにすることが、Beyond 5G の早期かつ円滑な導入の前提となる「Beyond 5G ready」な環境の実現につながるものと考えます。このため、クラウド型の共通プラットフォームの形成を前提とした 5G に係る地域課題解決型実証プロジェクトの実施や、Beyond 5G において必須となるクラウド分野での人材育成・人材開発の体制を整備することに賛同します。</p> <p>【楽天モバイル株式会社】</p>
7	<p>通信事業者は各々が創意工夫をしながら、エリア整備の充実化と通信環境の改善の取り組みを実施しています。そのような創意工夫について、総務省等において多角的なサポートを行うことは非常に重要であり、最終的には国民の通信環境の向上につながるものと考えます。</p> <p>一方で、様々な形態での基地局利用に備えて、基地局の無線局としての定義や電波利用料制度等の見直しが必要となる可能性があると考えます。よって、基地局の活用対象の拡大を見据えた制度整備についても、今後、検討頂くことを希望します。</p>

	<p>また、インフラシェアリングや基地局の様々な形態での活用については、エリア整備や産業育成の観点から非常に有効であり、今後の 5G 及び Beyond5G における国際的な動向も意識して検討を進めることも必要と考えます。</p> <p>(例) 中国における 5G 設備共用、ドイツにおける全国キャリアによる産業用途でのプライベートネットワークの提供</p> <p>前述の通り、エリア整備について総務省等により各種サポートを受けられることは非常に有効であると考えています。投資促進税制や補助金を最大限活かすためには、事業者が利用しやすい支援・補助の仕組みであることが必要であることから、事業者の意見も踏まえて検討頂くことを希望します。加えて、現在携帯各社にて新規に割当てられた帯域により 5G のエリア整備を推進していますが、5G に続く Beyond5G については、早期立ち上げのために携帯各社が利用しやすい帯域の確保について検討を進めて頂くことを希望します。</p> <p>また、全国 5G とローカル 5G のそれぞれで基盤整備を推進することで、地方創生や国内産業の活性化に重要な役割を果たしていくことが重要である一方で、電波は有限希少であることから、周波数の割当てに際しては、ローカル 5G に適した周波数、全国 5G に適した周波数を慎重に見極めた上で検討を進めて頂くことを希望します。</p> <p>なお、ローカル 5G においては、現時点で電波の有効利用を測定・評価する手法は定まっておらず、結果として、有限希少である電波資源が、有効利用されているかどうかの基準が曖昧なまま、長期にわたり非効率な状態で継続利用されてしまう可能性があります。よって、予め導入目標や評価指標を設定の上、基準に満たない場合の対応についても検討しておくことが必要と考えます。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>
8	<p>展開戦略の具体的な施策として、各種モデルの構築と各種機能のモジュール化を進め、クラウド上でソリューションモデルを提供する「5Gソリューション提供センター」を設立することで、Beyond 5G を広く展開するという戦略は、社会全体にとり、5G利活用のハードルを引き下げるためには大変重要と考えます。この施策に賛同いたします。</p> <p>Beyond 5G の開発目標に関して、次の5年間で(2025 年までに) 5Gの面展開を計り国内における5Gの実装を完了させ、次の5年間で5Gサービスの普及とフル活用を実現するという過程を踏み、2030 年に Beyond 5G を実現するとしています。この目標は世界の産業界のビジョンとも一致しており、国際ハーモナイゼーションの観点からも適切な目標となっていると考えます。</p> <p>【インテル株式会社】</p>
9	<p>Beyond 5G は 5G で利用される mmW、ネットワークシェアリング、周波数シェアリング、オープン RAN、仮想 RAN、ネットワークスライシングなどの革新的な技術やそれらの実装・運用から得られる重要な知見を活用することになると考えます。従って、5G の展開を重要視している点にも賛同いたします。全国事業者、Local 5G に加えて免許不要の 5G によるユビキタスカバレッジが 5G で実現されるべきです。全国事業者、Local 5G に対応する周波数は準備が進められているところですが、クアルコムとしては 5925 MHz - 7125 MHz や WLAN が運用されている既存の 5 GHz 帯など、5G の技術を使用した免許不要システムが利用できる周波数も準備されるべきと考えます。5G の成功なしには Beyond 5G の時代が訪れることはないと考えているため、弊社としては 5G の成功のために、適切な政策が実施されていくことを期待いたします。</p> <p>【クアルコムジャパン合同会社】</p>
10	<p>サイバーセキュリティの常時確保の技術に関しては、将来の展開では、格子暗号や楕円曲線暗号のような量子ビット技術に耐性のある暗号化技術を将来の暗号化方式に使用し、堅牢な保護を提供することを目指すべきです。異常なふるまいの検出などのメカニズムは、信頼性の高い超低遅延通信の要件のために侵入防御システム(IPS)のようなレガシー手法が効果的に適用できない暗号化されたトラフィックを含むコントロールプレーンメッセージの改ざんや脆弱性を検出することが可能と考えます。</p> <p>税額控除については基地局とプライベート 5G を対象とするとありますが、今後の 5G ネットワークへの投資を促すものなら控除はネットワークの一部分、つまり基地局だけでなく、ネットワークの他の部分にも適用されるべきと考えます。我々は、5G エコシステムの様々な部分に支援を提供することで、Beyond 5G の第一歩である 5G の採用を加速させることを期待しています。</p>

	<p>最後に、日米デジタル貿易協定は、日米両国がサイバーリスクを管理するための共通のアプローチを共有していることを示しています。この協定は、デジタル世界では、緊密な貿易関係を持つ同じ考え方の両政府が、相互運用可能なアプローチを採用してサイバーセキュリティの脅威を軽減することで相互に利益を得るという理解を反映したものです。技術の変化のペースが速いため、動的な脅威に適応できない静的で規範的な規制モデルを避ける必要があります。このアプローチを追求することで、日本企業がグローバル市場から最も洗練されたサイバーセキュリティ技術を活用でき、国内市場で開発された技術革新が国際市場で効果的に競争できるようになるべきです。</p> <p>【シスコシステムズ合同会社】</p>
11	<p>「Beyond 5G ready」な環境を早期に実現することが次のステップへの移行を加速させるための近道であり、賛成します。</p> <p>5G 基地局整備の前倒しに対する支援策の拡充について、ユーザーメリットの観点からも賛同します。また、これまでのスマホやルータ以外の端末開発やそれらを利用したシステム開発、測定機等の調達に必要な資金の補助についても要望致します。</p> <p>新型コロナウイルス感染症対策を教訓として、地球的課題解決に向けたシステムソリューションの実証実験を継続して行うことで、より現場に近い課題の抽出等が期待できる観点からも賛成します。</p> <p>米国での 5G 商用サービス開始時に象徴的な特定地域の映像が世界中に拡散されました。わが国ではアドホックではなく街全体がテストベッド化することで、システムの新たな可能性を実証できる環境構築を期待します。</p> <p>【シャープ株式会社】</p>
12	<p>5G の面的整備促進のためには、基地局設備のみならず、エッジコンピュータや伝送路を含め、セキュリティを担保しつつ、効率的な運用・保守なども考慮しながら、既存インフラや事業者間インフラシェアリングなどを活用して、インフラを整備していくことが必要と考えます。</p> <p>グローバル社会での競争力を獲得するためには、早期の実証の場の提供と継続的な実証実施が重要です。従って大阪万博などの明確なマイルストーンの設定と、安全には十分に配慮しながらも、実際の生活の場の一部を国家戦略特区として実証の場に定めて、継続的に技術開発と検証を支援していくこと重要であると考えます。</p> <p>一例として、直近では今般の COVID-19 感染拡大対策を通じて家庭等におけるテレワークによる経済活動や在宅での健康維持活動の需要が高まっており、これらを支える新サービスの早期実現を目指した新技術の研究開発と実証プロジェクトの推進が必要だと思えます。</p> <p>【住友電気工業株式会社】</p>
13	<p>「顧客体験発」の思考と、「早期の用途統合型」実証試験から得られる知見から、仕様や制度などを考えていく必要があると思えます。</p> <p>(補正案)</p> <p>●ユーザーエクスペリエンスを統合した実証事件の推進を優先し、上記結果として仕様や制度、他国連携の在り方を策定する。</p> <p>我が国社会の課題解決に真に資するユースケースを構築していくため、多様性を確保し、ユーザオリエントドな形による地域課題解決型実証プロジェクトを実施。特に、都市問題/交通問題の課題解決につながるユースケースとしてのテレワーク、遠隔医療、遠隔教育、防災、インフラ管理、高齢化対策など、他国でも必要な 5G ソリューションについては、「リファレンスモデル」を確立するため、各ソリューションの実証プロジェクトを、それぞれニーズの高い国と連携して今後 5 年間で集中的に実施</p> <p>====</p> <p>加えて、周波数共用の対応周波数拡大に係る施策案について言及されることを期待します。</p> <p>補正案は以下の通りです。((3) 9 番目の●に続けて)</p> <p>●また、5G・Beyond 5G の新たな周波数帯の確保促進のため、ダイナミック周波数共用の対応周波数拡大に係る法整備、社会実装導入に係る研究開発や実証実験のための環境整備を支援。</p> <p>【ソニー株式会社】</p>

14	<p>((3)2番目の●「信号機等への基地局設置やトンネル等の遮蔽対策における民間シェアリング事業者の活用」について、)「信号機等への基地局設置やトンネル等の遮蔽対策における民間シェアリング事業者の活用、屋内施設等での不感対策における基地局補完設備の活用を推進するとともに、個人の端末や自動車、スマートポール、看板、マンホール等も基地局として活用できるようにするための制度整備等を実施。」とすべき。</p> <p>分散アンテナシステム等の基地局補完設備によるエリア拡大手段も加えることにより、選択肢を広げ、早期に5Gの面的拡大を行うことが重要と考える。</p> <p>((3)3番目の●について、)「5G・Beyond 5G のサイバーセキュリティの確保のため、～量子暗号システムの社会実装を、サイバー空間やフィジカル空間、クラウドやエッジを分け隔てなく推進。特に～安心して通信サービスを利用可能とする機能の提供を促進。」とすべき。</p> <p>2030 年代にサイバー空間とフィジカル空間の一体化が更に進展することを考慮すると、サイバーセキュリティ常時確保機能はサイバー空間／フィジカル空間、クラウド／エッジそれぞれに分け隔てなく展開され、運用されることが期待されるため。</p> <p>((3)4番目の●2文目について、)「可能な限り、既存の標準化された API・データモデルを活用し、特に、遠隔医療」とすべき。</p> <p>((3)5番目の●「クラウド型の共通プラットフォームの形成につながるように実施。」について、)「実証プロジェクトは、エッジ／端末側も考慮に入れたクラウド型の共通プラットフォームの形成につながるように実施。」を追記すべき</p> <p>クラウド型共通プラットフォームの実現にあたっては、プラットフォームにつながるエッジ／端末側についてもソフトウェア開発者などが早期に全体検証を開始できるような環境を整備していくことが重要と考える。</p> <p>((3)5番目の●「クラウド型の共通プラットフォームの形成につながるように実施。」に続けて)「その際は、MEC(Mobile Edge Computing)／エッジクラウドなど、多様なクラウド型プラットフォームの実証・展開を行う」を追記すべき。</p> <p>5G においては、社会インフラ設備など、新たな機器設備が様々な形で接続され、データが活用される。その際、ローカル処理や、リアルタイム処理など、従来に無い処理がクラウド処理の対象として加わるため。</p> <p>((3)4番目の●に続けて)「また、工場や物流等での遠隔制御によるロボット等活用を含め遠隔での作業・制御の実現に必要となる、MEC 等のエッジクラウドの使いこなしを含めた低遅延及び高信頼に関する研究開発を推進。」を追記すべき。</p> <p>遠隔医療、遠隔教育の重要性に加え、工場や物流等でのロボット等を活用した遠隔制御の重要性も高まりつつあると思われます。これらの実現には、MEC 等のエッジクラウドの使いこなしを含めた低遅延及び高信頼に関する研究開発が推進されることが重要と考える。</p> <p>((3)9番目の●「1つの街全体をリビング・テストベッドにして Beyond 5G に向けた大胆な実証を自由かつ柔軟に実施できる環境を整備」について、)「1つの街全体をリビング・テストベッドにして、また、周波数の開放の概念も含めて、Beyond 5G に向けた大胆な実証を自由かつ柔軟に実施できる環境を整備」とすべき。</p> <p>特区を積極活用において、場所としての特区だけでなく周波数の開放の概念も重要であると考えます。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
15	<p>記載されている施策に賛同いたします。</p> <p>さらに申しますと、「Beyond 5G ready」な環境を早期に整備し、「問題解決に資するユースケースの構築・拡大に必要な環境整備」を推進していくためには、全国事業者の 5G とローカル5G 展開に向けた制度整備等のご支援を引き続き宜しく申し上げます。特にローカル 5G については手続等の簡素化など宜しくお願いしますと共に、5G の展開状況やユースケース事例などの把握が今後、重要になると思われまますので、総務省様におかれましては、把握された情報の公表や課題などのフィードバックが行われるような環境をご検討いただければと考えます。</p> <p>また、End-to-end でシステム的设计・構築・運用をいかに迅速に、低コストに行うかが一つの鍵となり、そのための研究開発には技術開発者と現場ユーザの連携が必要不可欠であると考えます。そのため、End-to-end システム的设计・構築・運用の自動化にかかる技術開発や人材育成については、民間による個別の投資だけでなく、システムの利用者(</p>

	<p>自治体や地場産業等)と協力して実施するための枠組み作りを支援する必要があると考えます。</p> <p>さらに、ロボット等を用いたサイバーフィジカルシステムでは、Beyond5G 研究開発プラットフォームのような物理的なプラットフォームだけでなく、フィジカルシステムをソフトウェアでモデル化したシミュレーション技術の開発も重要になってくると考えます。</p> <p>Beyond5G においては、6GHz 以下の周波数利用も視野に入れた、周波数再編のご検討をお願いいたします。Beyond5G においては、高い周波数の利用が想定されておりますが、面的カバーが可能でかつ回折性の高い 6GHz 以下の周波数も必要になると考えられます。無論 6GHz 以下の周波数はひっ迫状態のため、中長期の周波数再編計画をたてる必要があるとは思いますが、THz 等の高い周波数のご検討に合わせてご検討いただければと思います。</p> <p>【日本電気株式会社】</p>
16	<p>PaloAltoNetworks は、総務省の草案である「Beyond 5 G Promotion Strategy (Overview) バージョン 1.0。」についてコメントする機会を得たことを評価している。総務省は、5G は現在グローバルに展開されており、社会の重要な基盤インフラとなるであろうと述べている。また、今回の Covid-19 の危機は、ICT の日常生活における機能の重要性を示すものであり、ICT インフラへの依存に伴う社会の根本的な変化を認識することが重要であると指摘している。そこで、総務省は、この世界的な変化とそれに伴う課題にどのように対処するかを展望し、新たな機会を創出するための新たな戦略「Beyond 5G」を提案している。</p> <p>Palo Alto Networks はサイバーセキュリティの世界的リーダーであり、日本を含む世界中の数十億の人々を保護するため、7 万の企業および政府機関の顧客のネットワークと情報を保護している。Palo Alto Networks は、高度なデジタル変革が起きているという MIC の前提に同意している。サイバーセキュリティは、この変革を成功させるために不可欠であるとともに、経済発展と社会的課題への対処という日本の Society 5.0 の目標を支援するためにも不可欠である。我々のサイバーセキュリティに関する専門知識を踏まえ、総務省の文書におけるサイバーセキュリティに関連する要素について以下に簡単にコメントする。さらに、総務省は 2020 年 5 月のブログ「5G を確保するための適切なアプローチ。」において、以下に推奨するベストプラクティスの多くを紹介している。また、GSMA などの標準化団体が作成した 5G セキュリティ関連の参考資料についても紹介しており、総務省にとっても有益な情報となることを期待している。</p> <p>1) サイバーセキュリティに関するパラグラフ/勧告に対するコメント</p> <p>コメント:Palo Alto Networks は、例として追加の技術と原則を挙げることを提案している。これらのパラグラフの多くの概念--「設計によるセキュリティ」「デザインによるプライバシー」自動検出、暗号技術--は非常に重要であるが、現在の 4G ネットワーク、5G や Beyond 5G をセキュアにするにはもはや十分ではない。</p> <p>したがって、総務省の文書には以下のベストプラクティスのサイバーセキュリティ概念も含まれていることを提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> * 攻撃の自動予防(単なる自動検出ではなく) * モバイルネットワークを通過する脅威のリアルタイムの可視化と強制 <p>・これは暗号化 (IPSEC) の使用を補完することができ、補完する必要があります。IPSEC は、ネットワーク上を移動するデータの改ざんに対するセキュリティを提供しますが、暗号化されたトラフィックが悪意のあるものか悪意のないものかを識別することはできません。実際、唯一のアプローチが設計ごとのプライバシー(暗号化)である場合、脅威の自動検出は実行できません。</p> <p>・この推奨事項については、3 ページのポジションペーパー「モバイルネットワークインフラストラクチャの保護:一定のリアルタイム可視性と強制の必要性」で詳しく説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> * クラウドのセキュリティ <p>・総務省が認識しているように、現在の電気通信ネットワークは大部分がソフトウェア主導型であり、ネットワーク機能の仮想化 (NFV) とソフトウェア定義ネットワーク (SDN) 、およびクラウドベースのネットワークによって実現されている。ソフトウェア定義のクラウドベースのネットワークへの移行は、5G 以降で加速し、クラウドセキュリティを必須のベストプラクティスにするだろう。</p>

	<p>* 機械学習による自動化</p> <p>・サイバー攻撃者は、より多くの計算能力を追加し、自動化を利用して大規模な攻撃を開始することで、リソースをシンプルに、指数関数的に、そして低コストで拡張しています。人間の防衛だけでは十分ではありません。可能な限り自動化を活用して、現物で対応しなければなりません。これには、機械学習/AI ベースの脅威検出および保護機能、自動化されたセキュリティ操作、自動化された対応および修復機能が含まれ、適切なアクションを実行できるようにします。</p> <p>* ゼロトラスト</p> <p>この概念の下では、組織はネットワーク境界の内外で認証されていないアクティビティを自動的に信頼してはなりません。代わりに、アクセスを許可する前に、システムに接続しようとするすべてのものを認証する必要があります。</p> <p>【Palo Alto Networks, Inc.】注:総務省にて仮訳</p>
17	<p>Beyond 5G ready な環境の実現に向けて、5G 基地局の整備拡充とローカル 5G の導入を促進し、様々なユースケースを早期に実証・構築していくことが非常に重要と考えます。5G 投資促進税制や実証プロジェクトの推進等に集中的に取り組むことに賛同致します。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
18	<p>((2)について、)賛同いたします。ユースケースを確立・浸透させる上で、ユースケース検討結果を研究開発戦略へフィードバックさせることも肝要かと思います。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
19	<p>多様な課題を解決する、実用的な 5G ソリューションの「リファレンス・モデル」を確立していくために、地域課題解決型実証プロジェクト参加の間口を広げ、全業界から入りやすい形となるような施策を期待します。</p> <p>5G においても全業界に開かれておりましたが、実際には、当初の実証段階より参加できた異業種は限定的だったように思われ、異業種から提案・実証に参加するハードルの高さや、募集を認識できずに提案機会を逃すといったことがあったように感じられます。弊社も苦勞してきていることもあり、下記の意見提案をさせていただきます。</p> <p><異業種から提案・実証に参加するハードルの高さについて></p> <p>マッチングなどが行われる仕組みが予め準備されていれば、単独で実現できる範疇を超える高度な提案が自由に行いやすくなることや、保有しない技術領域を共同で開発・実証できることが見込めるため、提案・実証に参加するハードルを下げられると考えます。</p> <p>これによって、多くのユーザオリエンテッドな提案も集まるものと考えられます。</p> <p><提案機会を逃すケースについて></p> <p>5G 利活用アイデアコンテストのような広く認識される募集方法や、さらに、各社の異なる戦略決定時期を考慮して、(予算の関係などの難しさはあろうかと思いますが)募集期限を短期とせず、例えば 4Q～1Q などの年度またぎの長期間の募集、随時開始できるようにすることによって、提案を増やしていけると考えます。</p> <p>これによって、限られた通信事業者の検証環境の利用分散も図りつつ、より多くのユースケースを検証し、多様な課題を解決する実用的な「リファレンス・モデル」の確立、活用にも繋げていけると考えられます。</p> <p>【株式会社リコー】</p>
20	<p>Beyond5G の早期かつ円滑な導入を図るために、5G の早期の面的展開と産業利用・公的利用への拡大を強力に推進することに賛同致します。</p> <p>5G の拡大ための、最も重要な点は、自治体や企業におけるローカル 5G 導入の促進です。通信の専門家ではない自治体や企業に対し、例えば、周波数共用の調整、公衆ネットワークとの接続等において、専門家による知見を活用した支援等を積極的に推進することが重要と考えます。</p> <p>【一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会】</p>
21	<p>5G、Beyond 5G の最先端ソリューションを早期に確立し、海外市場にいち早く示していくことが競争力強化の観点で重要と考えます。サービス・アプリケーション企業、ユーザ企</p>

	<p>業を交えたユースケース、市場形成・開拓(マーケティング)の活動が重要と考えます。</p> <p>産業利用・公的利用の拡大に当たっては、セキュリティ/プライバシー・バイ・デザインやユニバーサル・デザインに加えて、「サプライチェーンリスク」の考慮も必要と考えます。インパクトのある国内外ユースケースの確立・浸透という目標に賛同いたします。5年間で集中的に実施する課題解決に資するユースケースの構築・拡大には、Society 5.0 実現に資するインパクトのあるものから選択することを望みます。</p> <p>5G の投資促進税制に加えて、5G を積極的に活用したサービス提供者に対してもインセンティブを供することが Beyond 5G ready の早期実現に寄与するものと考えます。</p> <p>CPS 実現のためには、点在するローカル5G を高速且つセキュアに接続する必要があるため、公衆網を介してのローカル5G システム同士の接続の容易、高速、高信頼、安価な実現が求められます。「Beyond 5G」での基幹網とされる(陸海空の)オール光ネットワーク構築が、国の主導のもと戦略をもって推進され、国際的にも優位な基盤インフラとなることを期待します。</p> <p>実証プロジェクトをクラウド型の共通プラットフォームの形成につながるように実施することに賛同します。インタフェースが公開され、クラウド型の共有プラットフォームを、誰もが公平に活用できるようになることを期待します。</p> <p>また、クラウドには、MEC(Mobile Edge Computing)などのエッジクラウドが含まれるべきと考えます。</p> <p>「5Gソリューション提供センター(仮称)」やリビングテストベッドの設計、構築、そして活用にあたっては、誰もが公平に参画し、活用できる仕組みの構築を期待します。</p> <p>コロナ禍によって国民生活や経済活動の価値観の変化が求められている状況を踏まえ、行政においてもデジタルファーストやオープンガバメントの一層の促進をお願いしたい。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
22	<p>Beyond 5G の用途拡大・普及促進に向け、ローカル利用においては、基地局免許や電波使用料賦課等の制約を最小限とすべき。</p> <p>通信リソースの公平な分配等、新規サービスプロバイダが通信事業分野に参入しやすいよう、土壌作りを進めるべき。</p> <p>Beyond 5G の実現に向けては、ユーザーオリエンテッドな形での技術開発・普及促進が重要である。過剰に品質を追求することなく、実際に使用する市民の求めるサービスを柔軟に提供する必要がある。</p> <p>Beyond 5G の基幹となる光ネットワーク構築を国家戦略のもと官民一体で推進すべき。</p> <p>「多様性を確保し、ユーザーオリエンテッドな形による地域課題解決型実証プロジェクトを実施」とあるが、様々な課題解決につなげるべく、プロジェクト参加の間口を広げるべき。</p> <p>事業者マッチングの仕組みを設ける、十分な募集期間を設ける等、多様な事業者が参加できる枠組みが必要である。</p> <p>Beyond 5G の普及にあたっては、広く各業界が政府と連携して柔軟に活用のあり方を検討することのできるような形で「Beyond 5G 推進コンソーシアム(仮称)」の取組を進める必要がある。</p> <p>現状、行政や企業において、ICT が最大限活用されていないケースが存在している。Beyond 5G の前提として、デジタルファーストや官民連携を一層促進することが重要である。また、医療や教育等さまざまな分野において、ICT の導入・普及を妨げるような制度的制約が存在している。こうした制約の解消が必要である。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
23	<p>5G ソリューションの展開基盤として、柔軟かつ効率的な運用の観点から、クラウドの活用は重要であると考えます。また、5G をあらゆる分野や地域において活用できる「共通プラットフォーム」の形成は、より多くのユーザが早期に 5G を享受できるメリットがあるため、方向性としては妥当であると考えます。</p> <p>一方、セキュリティやネットワーク障害・災害時における BCP 等の観点から、クラウドのデメリットも指摘されます。また、新型コロナウイルス対策として期待される、5G を活用したリモートや自動化に係るソリューションの実現を含め、地域におけるデジタル化を推進するためにも、地域に根差したネットワーク整備と普及展開策が極めて重要と考えます。</p> <p>そのため、5G の社会実装に向けては、ケーブルテレビをはじめとする地域のインフラ(有線・無線)の優位性や、MEC(モバイルエッジコンピューティング)など新たな技術のトレ</p>

	<p>ンドも踏まえ、クラウドと連携した地域分散型ネットワークの姿を具現化するとともに、地域のきめ細かいニーズに対応するために、地域事業者、ユーザ企業、地方公共団体等ステークホルダーが連携できる体制作りを強化すべきと考えます。</p> <p>Beyond 5G ready な環境の早期実現が必要であり、ケーブル業界として従来以上にローカル5G に取り組んでいく所存です。</p> <p>【一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟】</p>
24	<p>((1)について、)このためには、各家庭に設置できる安価で小型のローカル5G 機器を開発し、Wi-Fi 機器にとってかわる機能とサービスを開発すべき。</p> <p>((2)について、)全国に展開する小規模の事業所に設置できる、ローカル5G 機器を開発し、センターに集積したデータの AI 解析によるサービスを開発する。</p> <p>((3)について、)我が国の在宅勤務、高齢化社会を支えるため、各家庭、小規模事業者向けに適した、小型低価格かつ高セキュリティなローカル5G 機器(Wi-Fi 代替)をサービスとパッケージで開発。</p> <p>今後、高齢化社会に加えて在宅勤務などの一般化に伴い高精細画像データを含めて、各家庭や小規模事業者でのデータ通信量は大幅に増加する。</p> <p>小型低価格なローカル5G の需要増加は必須と考える。</p> <p>現状、Wi-Fi が世界中どこでも誰でも、基本的に無料で使える。高セキュリティなローカル5G も、このような特性に加え、基地局の小型化と個人設置が可能な低価格で、Wi-Fi と同様に基本的に無料利用可能となれば Wi-Fi 代替システムになりえる。</p> <p>【一般社団法人 YRP 国際連携研究所】</p>
25	<p>従来 NW から今後の NW 移行に際し、社会的費用の低減(あるいは激減)または、44 兆円の付加価値創出など、具体的恩恵の図示はベター。</p> <p>((2)について、)地方の公共交通システムの再生・持続のための、地方版・観光 MaaS の記述は必要不可欠</p> <p>((3)について、)右下「課題解決に資するユースケースの構築・拡大」は、本事業のキラーコンテンツ。従い、二重の枠線で強調するのがベター。</p> <p>【特定非営利活動法人超教育ラボラトリーInc.】</p>
26	<p>【周辺分野への展開施策】</p> <p>ロードマップ作製にも関係しますが、Beyond 5G の波及効果は非常に広範囲にわたることが予想されます。特に製造業への波長効果、医療分野への展開、地方活性化などが重要になると思います。そのため展開戦略においては、Beyond 5G の具体的な施策提案もしくは、現在提案されている施策を上記に分野への展開にどのように結びつけるかという具体策を盛り込んではどうでしょうか？</p> <p>【テラヘルツテクノロジーフォーラム】</p>
27	<p>((1)2番目の●について、)強く賛同します。前述の弊学「次世代車載ネットワーク研究所」では、自動運転、安全運転支援等のコネクテッドに必要な通信の高信頼化技術に関し、産学官連携による「国際規格化提案」と、当該規格への適合性を検証する「試験法及び技術支援のための環境構築」を目指して、車載ネットワークテストベッドの構築を推進しております。自動運転時代においては無線の B5G と車載ネットワークはシームレスに、かつ高信頼性で繋がって初めて成立するサービスと考えており、IEC、ISO、IEEE での規格策定作業にも取り組んでおります。したがって、弊学は当該施策の自動車分野への拡張、展開について貢献できるものと考えています。</p> <p>【名古屋工業大学次世代車載ネットワーク研究所】</p>
28	<p>課題解決に真に資するユースケースを構築していくため、地域課題解決型実証プロジェクトを実施する例として、「特に、遠隔医療、遠隔教育、防災、インフラ管理、高齢化対策など」とありますが、新型コロナウイルスへのICT技術として、「感染症対策」も明記いただいた方が、現在抱える社会課題の解決として広く賛同をいただけると考えます。</p> <p>街全体をリビング・テストベッドにして実証実験を行う環境整備はユースケース構築に有効と考えます。新型コロナウイルスを題材に感染症拡大状況把握・予防に関する実証を行うことの推進施策を期待します。</p> <p>【個人】</p>

29	<p>ネットワーク技術におけるサイバーセキュリティにおいて最も重要なのはネットワークを構成するために必要なコンポーネントレベルでのサプライチェーンの透明化である。NDAA 2019 sec 889 を起因とする FAR 52.204-24/25 に代表されるように、2030 年には更なる米中経済戦争の激化、サプライチェーンの分離が予測される。戦略的な市場展開のためには米側、中側の両面を見据えた戦略的セキュリティ対策が必要不可欠である。また、「量子コンピュータ時代の対策」で挙げるべきは「QKD」と「PQC」であり、曖昧な表現は避けるべきである。</p> <p>【個人】</p>
30	<p>大阪万博は都市設計、そこでの生活まで考えた実証をするにうってつけの場と考えられるため、2022 年までにアプリやサービスまでを含めた実証実験シナリオを作るべきだと思います。</p> <p>【個人】</p>
31	<p>海外利用を当初から念頭に置くためには、パーソナルデータ利用の観点からは GDPR や CCPA など要求される強いプライバシー保護レベルの規制を満たす技術を開発する必要があります。Beyond 5G 時代では、あらゆるパーソナルデータが取得可能となり、それらのデータを組み合わせることにより個人に関するより正確かつ豊富なデータが収集しやすくなる危険性があり、偽データやデータ改竄への対処も必要となります。従って、正しさの保証されたパーソナルデータを強く保護しながら利活用するために、データの正当性保証、改竄検知・防止、データの来歴管理などの技術をハード、ソフト両面で開発する必要があると考えます。</p> <p>パーソナルデータについても公共的な利用に資するものは多くあり、プライバシー保護と有用性のバランスを考慮しながら、パーソナルデータの流通・活用を推進する必要があると考えます。またプライバシー保護要求の程度には個人差があるため、各個人の人権としてのプライバシー保護の要求を認めつつ、多くの有用なデータを提供した者は優先的にデータ活用による便益を受けるようにするなど、公平性に考慮しながらも誘因性に基づくデータ生態系の構築を行う技術を開発するとともに、その技術を利用するための制度構築が重要であると考えます。なお、その際には情報格差による不公平が生じ無いような配慮が必要と考えます。</p> <p>平常時と緊急時におけるパーソナルデータ利用の許容範囲は異なるため、緊急時における迅速なパーソナルデータ利用を可能とするため、各個人があらかじめ平常時に緊急時を想定したパーソナルデータの保護及び活用基準を選択しておき、平常時と緊急時の間のスムーズな移行によりプライバシーを最大限保護した上でその利活用を行う技術開発が重要になると考えます。</p> <p>【個人】</p>
32	<p>特に、遠隔医療、遠隔教育、防災、防疫等のニーズの高い国と連携し、今後5年間での集中的な実証を実施。と防疫を加えるべきだろう。</p> <p>【個人】</p>

10. 戦略の推進方針

No.	提出された意見
1	<p>産学官が連携して強力かつ積極的に推進されるよう「Beyond 5G推進コンソーシアム(仮称)」が構築されることについて賛同致します。当社も本戦略の推進を後押しできるよう引き続き研究開発や標準化活動等に尽力して参ります。</p> <p>【KDDI 株式会社】</p>
2	<p>政府戦略として Beyond5G を実装する社会の実現を、世界を先導する立場で行うためには、産学官の融合的かつ機能的な活動が重要であり、「戦略の推進方針」に示されるコンソーシアムの組成やカンファレンスの開催は有効であると考え、主旨に賛同します。</p> <p>【スカパーJSAT 株式会社】</p>
3	<p>「Beyond5G 推進コンソーシアム(仮称)」や「Beyond5G 戦略推進タスクフォース(仮称)」、前章に出てくる「Beyond5G 知財・標準化戦略センター(仮称)」、「5G ソリューション提供センター(仮称)」など新たな組織の設立趣旨は十分に理解でき、これらの設立に賛同します。それぞれの組織の役割の明確化と組織間の密な連携を希望します。その上でわが国全体の Beyond 5G 戦略を立案し指令することができる、関連組織横断のセンター機能が設置されることを期待します。</p> <p>【住友電気工業株式会社】</p>
4	<p>(1番目の●「Beyond 5G推進コンソーシアム(仮称)を構築し、強力かつ積極的に推進」について、)「通信/機器/クラウド/サービスなどの事業者が参画する「Beyond5G 推進コンソーシアム(仮称)」を構築し、」とすべき。</p> <p>【株式会社東芝】</p>
5	<p>本戦略を日本の成長戦略の中に明確に位置付ける形で策定することに賛同致します。また、Beyond 5G 推進・実現にあたっては通信事業者やベンダーのみならず、様々な関係者が協力・連携していくことが重要となるため、「Beyond 5G 推進コンソーシアム(仮称)」の設立にあたっては、広くプレイヤーを集めるべきと考えます。</p> <p>【富士通株式会社】</p>
6	<p>「Beyond 5G 推進コンソーシアム(仮称)」の構築・推進に賛同いたします。Beyond 5G 時代は、交通・電力・水道・通信など主要な社会インフラが連携・統合されたスマートシティや、サプライ・製造チェーンの完全自動化・オンライン化、所有者・利用者の意図を読み取って自動制御管理されるホーム・ビルシステム、知的・身体的障がいや距離を完全克服した実体験型サービス(例えばアバターの仕事、超臨場感 xR システム、ホログラム等を活用した、旅行、買い物、鑑賞・観戦、会議・会合)といったことも考えられます。そのためには、従来議論されてきたネットワークの性能向上やインターフェースの共通化のみならず、五感、特に触覚、味覚、嗅覚といったものを体感させられる仕組みも必要となります。そのようなユースケースの創出を進めながら、並行して技術確立が必要と考えます。</p> <p>また、Beyond 5G 時代のネットワークにおいては、様々な要求に応じて構築の仕方、使い方が変わってきます。ネットワークのあるべき姿やその姿に応じた制度の議論もしていくべきと考えます。</p> <p>【三菱電機株式会社】</p>
7	<p>設置される Beyond5G 戦略推進タスクフォース(仮称)においては、推進ロードマップの進捗管理および達成状況の評価に加え、戦略の見直し、予算措置、省庁間の連携施策等の検討も期待いたします</p> <p>【一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会】</p>
8	<p>本戦略により新たに設置される組織(「Beyond5G 研究開発プラットフォーム(仮称)」、「Beyond5G 知財・標準化センター(仮称)」、「5G ソリューション提供センター(仮称)」、「Beyond5G 推進コンソーシアム(仮称)」)については、政府の中における位置づけ(関係省庁との連携含む)と組織構造を明確化していただきたい。</p>

	<p>「Beyond5G 推進コンソーシアム(仮称)」を構築する記載がありますが、コンソーシアムの役割(例えば、ELSI、標準化、知財、ソフトウェア、アプリケーション、アーキテクチャ開発などの学際領域立ち上げ)を追記されては如何でしょうか？</p> <p>Society 5.0 実現と Beyond 5G 推進戦略推進の連携、整合のために、総合科学技術・イノベーション会議、IT 総合戦略本部、サイバーセキュリティ戦略本部等との関係府省庁間連携は重要であり、本方針に賛同いたします。</p> <p>【一般社団法人電子情報技術産業協会】</p>
9	<p>省庁を超え Beyond 5G 推進戦略を司る組織を決定すべき。</p> <p>【一般社団法人日本経済団体連合会】</p>
10	<p>(1番目の●について、)この方針に強く賛同します。前述の弊学「次世代車載ネットワーク研究所」では、B5G の推進に車両通信の分野から CPS 全体を通して寄与できると考えておりまして、当該推進コンソーシアム、国際カンファレンスへ自動車 NW 技術分野としての提案ができるものと考えています。</p> <p>【名古屋工業大学次世代車載ネットワーク研究所】</p>