

情報通信審議会 情報通信技術分科会（第126回）議事録

1 日時 平成29年5月19日（金） 13時00分～14時10分

2 場所 総務省 第1特別会議室（8階）

3 出席者

（1）委員（敬称略）

西尾 章治郎（分科会長）、相田 仁（分科会長代理）、石戸 奈々子、
伊丹 誠、江村 克己、上條 由紀子、近藤 則子、三瓶 政一、
知野 恵子、根本 香絵、平野 愛弓（以上11名）

（2）専門委員（敬称略）

浜口 清、井家上 哲史（以上2名）

（3）総務省

（情報通信国際戦略局）

武田 博之（総括審議官）、野崎 雅稔（技術政策課長）

（情報流通行政局）

久恒 達宏（放送技術課長）、小川 裕之（技術企画官）

（総合通信基盤局）

富永 昌彦（総合通信基盤局長）、渡辺 克也（電波部長）、
秋本 芳徳（基盤局総務課長）、片桐 広逸（情報通信政策総合研究官）、
内藤 茂雄（基幹・衛星移動通信課長）、林 浩靖（電波利用分析官）、
近藤 玲子（重要無線室長）、杉野 勲（移動通信課長）

（4）事務局

猪飼 智晴（情報通信国際戦略局情報通信政策課管理室課長補佐）

4 議題

（1）答申事項

①「公共ブロードバンド移動通信システムの高度化に関する技術的条件」について

【平成28年12月9日付け諮問第2039号】

②「新世代モバイル通信システムの技術的条件」のうち「LTE-Advanced等の高度化に
関する技術的条件」について

【平成28年10月12日付け諮問第2038号】

(2) 報告事項

- ① 「放送システムに関する技術的条件」のうち「衛星放送用受信設備に関する技術的条件」の検討状況について

【平成18年9月28日付け諮問第2023号】

- ② 「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち「小型衛星から構成される衛星コンステレーションによる衛星通信システムの技術的条件」の検討開始について

【平成7年9月25日付け電気通信技術審議会諮問第82号】

- ③ 「新世代モバイル通信システムの技術的条件」に関する検討状況

開 会

○西尾分科会長　それでは、ただいまから情報通信審議会第126回情報通信技術分科会を開催いたします。

本日は、後で来られる委員の方もおられますけれども、現在委員15名中9名に既に出席いただいておりますので、定足数を満たしております。

また、審議内容の説明のため、陸上無線通信委員会より浜口清専門委員、それから衛星通信システム委員会より井家上哲史専門委員にご出席いただいております。本日の会議の様子はインターネットにより中継しております。その点、あらかじめご了承ください。よろしくお願いいたします。

それでは、お手元の議事次第に従いまして議事を進めてまいります。本日の議題は、答申事項2件、報告事項3件でございます。

議 題

(1) 答申事項

- ①「公共ブロードバンド移動通信システムの高度化に関する技術的条件」について

【平成28年12月9日付け諮問第2039号】

○西尾分科会長　初めに、答申事項について審議いたします。

諮問第2039号「公共ブロードバンド移動通信システムの高度化に関する技術的条件」について、陸上無線通信委員会主査代理の浜口専門委員からご説明をお願いいたします。

○浜口専門委員　陸上無線通信委員会主査代理の浜口でございます。よろしくお願いいたします。座りましてご説明させていただきます。

お手元の資料126-1-3としまして答申書がございます。また、答申書のご説明の資料としまして、委員会の報告概要でございますけれども資料126-1-1、あわせて資料126-1-2の委員会報告本文がございます。この3つの資料のうち、委員会報告概要によりご説明させていただきます。

資料126-1-1をご覧ください。まずは1ページ、2ページをご覧くださいまして、公共ブロードバンド移動通信システムの高度化に関する審議の背景についてご説明いたします。

公共ブロードバンド移動通信システムは、災害等の現場におきまして公共機関が機動的かつ確実な映像伝送を実現するために、地上テレビジョン放送のデジタル化により空き周波数となりましたVHF帯の一部に導入されたものでございます。現在は主に陸上での対向による映像伝送に利用されているところでございます。一方、運用が進む中で、被災地の状況を公共ブロードバンド移動通信システムにより多段中継で対策本部などに伝送したり、海難事故等の際に船上で撮影した映像を関係機関に伝送するといった海上での運用ニーズが高まっています。こうしたニーズに対応するために、本システムの多段中継伝送、及び海上利用のための高度化に関する技術的条件につきまして、昨年12月より陸上無線通信委員会において検討を行ってきたものでございます。

3ページをご覧くださいたいのですが、検討に当たりまして基本的な考え方についてまとめてございます。今回の検討においては、システムの早期実用化のために無線方式や他システムとの共用といった、既存の公共ブロードバンド移動通信システムの技術的条件と同一にすることが可能な項目についてはできる限りこれを用いることとしまして、高度化のために新たに必要となる項目を中心に検討を行っております。

4ページには海上利用、多段中継利用、それぞれに求める要求条件についてまとめております。伝送速度については既存の公共ブロードバンド移動通信システムにおいて求められている500kbps以上、多段中継については20海里に相当する37km以上の距離を確保することを条件としております。

5ページ、6ページでは、検討事項の1点目でございます海上利用についての検討結果をまとめております。5ページに示しておりますけれども、伝搬損失距離特性は陸上通信における大地との反射モデルである2波モデルにほぼ一致すること、それから波の影響等を考慮しても、フェージングモデルは仲上-Riceモデルにほぼ一致すること、また環境雑音は郡部環境の雑音モデル、これはルーラルにおける雑音モデルにほぼ一致することから、海上利用における電波伝搬特性は陸上とほぼ同様の特性となりますことから、海上利用においても既存の公共ブロードバンド移動通信システムの移動局の技術的条件と同一の技術的条件とすることが適当であるとの結論を得ております。

7ページ以降では、検討事項の2点目であります多段中継利用についての検討結果を

まとめております。検討に当たりましては、多段中継利用を行うための空中線の配置において制約が少ない方式であること、また多段中継利用を行うことで、これまでの対向による伝送と比較しまして伝送距離が確保できる方式であることについて考慮をいたしました。

まず多段中継利用のための回線の構成についてですが、7ページにございますような中継の際に受信した無線信号の再生の扱い、それから8ページにございます中継の際の無線リソースの配分方法について検討いたしました。整理しました結果、無線信号の再生の扱いについては、より長い通信距離の確保が可能となる再生方式を用いること、それから無線リソース配分方法については、FDMA及びTDMAの両方式について検討することといたしました。4ページでもご説明いたしましたけれども、今回の検討では500kbpsの伝送速度を確保することを要件としております。このために、多段中継利用においてもこの伝送速度を確保するよう、FDMAでは周波数を帯域分割する方法と、サブキャリアをインターリーブして配置する方法、それからTDMAでは情報を一時的に蓄積して逐次時分割で送信する方法、それぞれについて伝送速度を検証しました。その結果、9ページにございますけれども、FDMAにつきましては最大9分割まで、TDMAについては最大16分割まで行うことが可能であるという結果を得ました。

10ページには、今回検討の対象としております3方式それぞれの特徴を、留意すべき事項としてまとめております。

11ページにはそれぞれの方法の特徴とその結果を踏まえまして、適用の一例としまして、蓄積型時分割制御方式による地下街での火災のような緊急を要する回線構築のイメージを示しております。

12ページ以降では、9ページの結果を踏まえた多段中継利用に求められる無線方式についてまとめております。主要な事項につきましてご説明させていただきます。

FDMAについては最大9分割することが可能であるという結論を踏まえまして、12ページの占有周波数帯幅の許容値、それから13ページの空中線電力について、それぞれ既存の公共ブロードバンド移動通信システムの技術基準で定められている値を分割数で割った値を新たに定めることが適当であるとの結果を得ております。FDMAのうち、OFDMのサブキャリアをインターリーブして配置する方式につきましては、セグメント内のサブキャリアはチャンネルの帯域内からくまなく抽出し、占有周波数帯幅が変わることがないということがございますので、この方式での占有周波数帯幅の許容値は

既存の公共ブロードバンド移動通信システムと同じとすることが適当であるとの結果を得ております。

また、ほかのシステムとの共用に関係する、14ページにございます不要発射の強度及びスプリアス発射の許容値、それから隣接チャンネル漏えい電力、周波数の許容偏差につきましても、隣接周波数帯を使用する既存無線システムへの影響の程度を同等に抑えるという基本的な考え方を踏まえまして、既存の公共ブロードバンド移動通信システムにおけるものと同等とすることが適当であるとの結果を得ております。

一方で、15ページにございます、ほかの無線システムとの共存に関する検討でございますけれども、海上利用においては船舶に設置されます国際VHFへの干渉について考慮する必要がありまして、今回新たにその検討をしてございます。こちらについては、公共ブロードバンド移動通信システム側に、既存のシステムでも装着していますフィルターを具備することで共用可能であることを確認してございます。

今回の検討結果を踏まえまして、16ページに、公共ブロードバンド移動通信システムの高度化に当たって既存の技術的条件から変更する必要がある項目についてまとめております。

ご説明につきましては以上でございます。ご審議、よろしくお願いいたします。

○西尾分科会長 どうもありがとうございました。ただいまのご説明につきましてご質問とかご意見等ございませんでしょうか。どうぞ。

○三瓶委員 すみません。セグメント方式が周波数オフセットに弱いというコメントだったと思うのですが、単に弱いという言い方だけだと何を言いたいのかよくわからないのですが。というのは、周波数オフセットというのは許容値が存在していると思うのですね。その許容値の範囲内であっても弱くなるのかどうなのかというのはいかがでしょうか。

○浜口専門委員 これは実はガードインターバルの中、それとの比較で影響がある、ないというのは申し上げることはできるのですが、今既存の公共ブロードバンドシステムのフレームの構成を前提に考えていまして、その中で検討した結果ということでございます。

○三瓶委員 具体的にどういう点がというのをもうちょっと詳しく述べてもらえないでしょうか。要するに許容値というのはある観点で決められたものですが、その許容値内であってもだめということでしょうか。単に比較だけで言うと、いろいろなもの

を比べればそうなのですが、許容値というのは別の観点、総合的観点から決まるものであって、許容値範囲内であって劣化するのかもしれないのかというのが最も重要なポイントであって、劣化があるのかもしれないかをまず言ってもらわないと、どうなのかという判断ができないと思うのです。

○近藤重要無線室長 事務局から補足させていただきます。省令で定められている許容値を満たさないという意味ではなくて、今回セグメント分割方式、周波数分割方式とございますけれども、どれも許容値は満たすのですけれども、その中で特にどれが優れているかというのは相対的な比較になります。本来満たすべき許容値は全て満たしております。

○三瓶委員 そうであれば、先ほどの表があつて、いろいろな方式があつて丸、三角があつていて、適宜ということだったと思うのですが、今のお話だと周波数オフセットについては適宜ではなくて、満たしている中で単に相対的にというコメントだと思うのですね。ここでの議論は、省令改正が必要かとか、電波法を変えなくては行けないのかということ議論する場なので、規定の範囲内で差し支えがなければまずそれを言わないといけなと思います。

○浜口専門委員 なるほど。そういう点ではご説明が不足しておりました。大変失礼しました。

○西尾分科会長 よろしいでしょうか。

○三瓶委員 はい。

○西尾分科会長 ほかにございますか。どうぞ。

○伊丹委員 1つお教えいただきたいのですが、先ほどの海上伝搬に関しまして、通常のものとはほぼ同じであるという結論になったと思いますが、よくテレビ帯なんかは、海上経路で結構遠くまで飛んで、ほかに干渉を与えるとかの問題があつたりすると思うのですね。その点などは議論に出てきましたでしょうか。

○浜口専門委員 実際に海上伝搬では、今回測定をいたしまして、アンテナ、ハイトパターン等の検討であるとか、さまざまな観点で検討した結果として、今回2波モデルとしまして、直接波と海上反射波の合成されたようなモデルとして検討しています。それが陸上の伝搬と、ある意味同等と考えて検討して差し支えないという検討はいたしましたけれども、実際どれぐらいの距離でどういう干渉を与えるかという議論はしておりません。

- 伊丹委員 ありがとうございます。
- 西尾分科会長 ほかにご意見ございますか。どうぞ。
- 根本委員 素朴な疑問で申しわけないのですが、災害のときに使われるということで、例えば、あると思っていた中継機がないとか、システムがだんだん壊れていくときにどういう体制があるのかということは分かっているのかということと、私も煙の性質はわからないのですけれども、火事の際に無線というのは性能劣化せずにそのまま使えるものなのでしょうか。
- 浜口専門委員 まず、最初のご質問ですけれども、基本的にこれは運用者が同一の者、例えば国であるとか地方の公共団体になりますので、実際にその無線機を災害時に現場に持ち出す際にはその中で調整されるということになると思います。それから後半は、装置のメンテナンスについてご質問されたのでしょうか。
- 根本委員 いや、大変素朴な疑問で、煙が出ると、光は通らないわけですね。電波というのは、そこは全然問題なく通るのでしょうか。
- 浜口専門委員 基本的に、そのあたりは問題ございません。この200MHzあたりの周波数につきましては影響ないと言っていいと思います。
- 根本委員 ただ、システムが思ったとおりに組めなかったときにどうなるかわからないということですね。それはシステムが組めるとすると、うまくいくということですよ。
- 浜口専門委員 実際には伝搬、例えばあらかじめ訓練をして、通信ができる、できないというのが分かっているような地形であればそういった計画ができると思うのですけれども、実際災害が起きて、こういう中継システムを置こうとしますと、ケース・バイ・ケースで、中継機をどの辺に置いたらいいのかは、ある程度、試行錯誤も入ってくるのではないかと思います。
- 西尾分科会長 根本委員、よろしいですか。
- 根本委員 はい。
- 西尾分科会長 ほかにございますか。三瓶委員、伊丹委員、また根本委員、貴重なご質問、ご指摘をいただきましてありがとうございました。

それでは本件につきましては、資料126-1-3にございます答申案のとおり答申したいと思います。いかがですか。よろしいですか。

(「異議なし」の声あり)

○西尾分科会長　それでは案のとおり答申することといたします。ありがとうございました。

②「新世代モバイル通信システムの技術的条件」のうち「LTE-Advanced等の高度化に関する技術的条件」について

【平成28年10月12日付け諮問第2038号】

○西尾分科会長　次に、諮問第2038号、「新世代モバイル通信システムの技術的条件」のうち「LTE-Advanced等の高度化に関する技術的条件」について、新世代モバイル通信システム委員会主査代理の三瓶委員からご説明をお願いいたします。

○三瓶委員　新世代モバイル通信システム委員会主査代理を務めております三瓶でございます。本日は森川主査がご欠席ということですので、私から報告させていただきます。

新世代モバイル通信システムに関する技術的条件のうち、LTE-Advanced等の高度化に関する技術的条件について委員会報告を取りまとめましたので、ご説明させていただきます。今回ご説明する内容は、3月の技術分科会におきまして検討状況を報告した携帯電話をベースとしたIoT技術であるeMTC/NB-IoTの技術的条件に関するものでございます。

資料126-2-1の概要資料に沿いましてご説明いたします。1ページをごらんください。この図は検討の背景でございます。自動車、家電、ロボットなどあらゆるものがインターネットに接続されるIoT時代の本格的な到来が期待されております。2020年にはインターネットにつながるIoTの端末数が300億個を超えるなど、大きな増加が想定されております。

2ページをごらんください。IoT時代には低消費電力で広いカバーエリアを持つ低コストの無線システム、いわゆるロー・パワー・ワイド・エリア、略してよくLPWAと言っておりますが、こういう性能が求められておまして、さまざまな規格が提案されております。eMTC/NB-IoTは携帯電話システムをベースとしたLPWAでありまして、既存の携帯電話網を活用することで迅速なサービスエリアの確保が可能である点が大きな特徴となっております。

3ページをごらんください。この図はeMTC/NB-IoTのサービスイメージをま

とめたものでございます。電力、ガス、水道などのスマートメーター、各種センサー、機器の維持管理、物流分野のほか、ウェアラブル、医療ヘルスケアといった分野での活用が期待されております。比較的伝送速度が速いeMTCと、数十k b p s程度の比較的低速の通信速度でありますNB-I o Tを応用分野に応じて活用していくことが想定されております。

4ページをごらんください。これは国際標準化動向をまとめたものでございます。eMTCとNB-I o Tは、第3世代システム、3Gなど、携帯電話システムの仕様を策定することを目的として設立されました標準化プロジェクトであります3GPPにおきまして検討が進められております。eMTC/NB-I o Tの仕様は、昨年6月に公開された3GPPのリリース13で固められたものでございます。eMTCとNB-I o Tと、従来のLTE-Advancedとの比較が4ページの下半分の表にまとめられております。重要な点としまして、10年以上のバッテリー寿命、カバレッジを拡張すること、コストを削減するといったことを技術的にカバーするため、従来のLTEと異なる特徴が付加されております。eMTCはNB-I o Tよりは帯域幅が広く、より高速の通信が可能なシステムでございます。一方NB-I o Tは帯域幅を狭くすることでeMTCよりも広いカバレッジ拡張を実現しており、eMTCよりもデータ量の少ないスマートメーターなどで利用が想定されております。

5ページ、6ページでございますが、5ページはWiMAXフォーラムでの同様の検討、6ページはXGPフォーラムでの同様の検討状況をまとめたものでございます。両フォーラムとも3GPP仕様を参照する形でそれぞれの仕様としております関係でこのような議論がなされております。両フォーラムにおける3GPPリリース13の対応は、WiMAXフォーラムでは昨年12月、XGPフォーラムでは本年3月に完了しております。

7ページは低消費電力ワイドエリアを実現するためのeMTC/NB-I o Tの主要技術をまとめたものでございます。まず同一信号を繰り返し送信することによりまして、通信品質の向上、カバレッジの拡張を実現しております。また、低消費電力を実現する省電力モードを追加、受信間隔を拡張することでバッテリー・セービングが実現されております。

8ページをごらんください。これはeMTC/NB-I o Tの電波の出し方をまとめている図でございます。eMTCではガードバンドを除くLTEの送信周波数帯域の範囲

内での6つのリソースブロックを利用する方式でありまして、その6つのリソースブロック全帯域を合計しますと1.08MHzという帯域幅になっております。基地局ではリソースブロックを制御することで、従来のスマートフォン向けの通信とeMTC端末向けの通信を同時に、かつ個別に対応することができます。一方NB-IoTは、インバンド、ガードバンド、スタンドアロンという3つのモードがございます。インバンドは、8ページの左下に書かれておりますが、eMTC同様にLTEの周波数帯域の範囲内の1リソースブロック——リソースブロックというの一番小さい単位でございます——の帯域が180kHzで、この帯域幅を用いてデータの送受信を行うシステムでございます。ガードバンドモードは、LTEの占有周波数帯域幅の範囲内であって、LTEの搬送波を出していないガードバンド領域——8ページの下で言いますと②の絵に相当いたします——を出すモードです。スタンドアロンモードは、LTEの帯域とは別に、NB-IoTの専用帯域で運用を行うシステムでございます。NB-IoTにつきましては、事業者からの要望等を踏まえ、今回はインバンドモード、及びガードバンドモードについて検討を行っております。

9ページをごらんください。LTE-Advanced、eMTC、NB-IoTの仕様を比較したものでございます。NB-IoTでは、ハーフデュプレックスのFDDを採用している点、それからNB-IoTの移動局につきましては独自の隣接チャネル漏えい電力、スペクトルマスクが規定されている点が特徴となります。基地局につきましては従来の規定の範囲内となっており、大きな変更はございません。ただしガードバンドモードにつきましては、従来の不要発射強度の規定を満足することが条件となっております。

10ページをごらんください。3GPPの仕様を踏まえましてFDD方式のLTE-Advancedの技術的条件の改正案を作成いたしました。この表で赤字かつ下線が記載されている部分が今回の改正内容となります。主な改正点につきましては、通信方式にハーフデュプレックスFDDが追加されていること、それから変調方式としてπ/2-BPSKなどの変調方式が追加されていること。移動局の占有帯域幅としまして、eMTC用に1.4MHz、NB-IoT用に200kHzを追加しております。それからNB-IoTの不要発射強度の値を追加したことが改正点でございます。

11ページをごらんください。これは同様に、WiMAX、XGPの技術的条件をまとめたものでございます。BWAの帯域である2.5GHz帯はeMTCのみが制度化さ

れているため、eMTC関連の規定をそれぞれ追加しております。

12ページをごらんください。eMTC/NB-IoTの技術的条件を踏まえまして、eMTC/NB-IoTから他の無線システムへの影響を検討いたしました。eMTCはインバンドモードのみであり、LTEとして出す波の範囲内で運用するものでありますので、新たな共用検討は不要となります。NB-IoTのインバンドモードは、eMTC同様に新たな共用検討は不要となります。ただし、ガードバンドモードにつきましては、これまでLTEの波が発射されていなかったガードバンド領域でNB-IoTの波を出すこととなりますので、この点につきまして問題がないかを検討いたしました。

まず14ページをごらんください。ガードバンドモードのNB-IoTではLTEの占有周波数帯の端から一定の帯域が、NB-IoTの波を出してはいけないオフセット領域として規定されております。14ページに図が4つありまして、それぞれ真ん中あたりにグレーでオフセット周波数が書いてありますけれども、この範囲でございます。5MHz、10MHz、15MHz、20MHzのそれぞれのシステムごとに送信周波数帯域の端から一定の領域を、NB-IoTの波を発射させないことによりまして、NB-IoTの不要発射強度の値が従来のLTEの不要発射強度の範囲内に収まることを確認しております。4枚の図で言いますと青い線が5MHzのスペクトラムマスクですが、赤い線がガードバンドの端で、この青の値よりも下回っていることが確認されております。14ページがスペクトラムマスク、15ページが隣接チャネル漏えい電力の場合の検討結果となっております。

12ページに戻っていただきまして、以上のことからNB-IoTのガードバンドであっても、既存のLTEの不要発射の範囲内に収まることを確認できましたので、新たな共用検討は不要といたしました。

13ページをごらんください。電波防護指針につきましての検討を行ったものでございます。eMTC/NB-IoTは人体近傍で利用する場合と人体近傍外で利用する場合の両方が想定されることから、これまで同様人体における、SARと呼ぶ比吸収率の許容値の規定を適用することが適切と考えられます。ただし、SARの審査が必要となるかどうかは、現在でも工事設計認証等の取得をする際に、登録証明機関などにおきまして無線設備ごとに判断しております。eMTC/NB-IoTの無線設備につきましても、SARの審査が必要となるかどうかは工事設計認証等を取得する際に無線設備の用途などに応じて登録証明機関で判断を行うことが適切と考えられます。

説明は以上となります。

○西尾分科会長 三瓶委員、ご説明どうもありがとうございました。ご意見、ご質問等
ございませんでしょうか。どうぞ。

○近藤委員 消費電力が少ないというのはとても魅力があると思うのですが、今
の電池でいいのでしょうか。

○三瓶委員 ここで想定されているのは、乾電池2本という想定で議論を進めておりま
す。乾電池2本が適切なのかというのはまた別の議論としてあるかと思うのですが、多
くの方は多分、ボタン電池を想定するとかいろいろあると思うのですが、前提条件は、
乾電池2本で進められた結果でございます。それで10年ぐらいということございま
す。

○近藤委員 すごい。

○西尾分科会長 いかがでしょうか。ほかにご意見とかご質問はございますか。それで
は本件は、資料126-2-3に示しております答申案のとおり一部答申したいと思
いますが、いかがでしょうか。よろしいですか。

(「異議なし」の声あり)

○西尾分科会長 それでは案のとおり答申することといたします。

ここで、ただいまの答申に対しまして総務省から今後の行政上の対応についてご説明
をいただけるということですので、よろしく願いいたします。

○富永総合通信基盤局長 総合通信基盤局長の富永でございます。本日は公共ブロード
バンド移動通信システムの高度化に関する技術的条件、それからLTE-Advanced
等の高度化に関する技術的条件の2件につきましてご審議いただきましてどうもあ
りがとうございました。

まず公共ブロードバンド移動通信システムでございますけれども、災害等の現場にお
いて公共機関が機動的かつ確実な映像伝送を実現するために導入されたものでござい
まして、現在は主に陸上での対向による映像伝送で利用されております。今回いただき
ました答申によりまして、今後は海上での利用ですとか、例えば地下街での多段中継に
よる利用といった利用範囲のさらなる拡大が期待されるところでございます。

LTE-Advanced等の高度化につきましては、携帯電話システムをベースと
したIoT技術でありますeMTC、それからNB-IoTの技術的条件を取りまとめて
いただきました。IoT時代の本格的な到来に向けまして、従来よりも低消費電力、広

いカバーエリアを可能とするこれら技術を導入することによりまして、新たな付加価値、サービスが創出されることを期待しています。

本日の答申を受けまして、総務省といたしましては関係省令の改正等、必要な手続に速やかに着手してまいります。今後とも情報通信行政に対しましてご指導、ご鞭撻を賜りますよう、よろしく願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

○西尾分科会長　　どうもご説明ありがとうございました。

(2) 報告事項

①「放送システムに関する技術的条件」のうち「衛星放送用受信設備に関する技術的条件」の検討状況について

【平成18年9月28日付け諮問第2023号】

○西尾分科会長　　それでは報告事項に移ります。

最初に「放送システムに関する技術的条件」のうち「衛星放送用受信設備に関する技術的条件」の検討状況について、放送システム委員会主査の伊丹委員からご説明をお願いいたします。

○伊丹委員　　衛星放送用受信設備に関する技術的条件の検討状況に関しまして、資料126-3をもとにご説明させていただきます。

2ページをごらんください。衛星放送は放送衛星より送信された1.2GHz帯の電波を各建物に設置されているアンテナで受信し、中間周波数に変換、増幅した後、各戸の宅内の各部屋のテレビ用端子まで同軸ケーブルにより引き込み、テレビ等で受信しています。これに関してブースターや分配器などの接続箇所から中間周波数帯の電波が漏えいし、これと同一の帯域を利用する無線システムへの干渉がある例が報告されています。現状では、受信設備から漏えいする電波の上限については国の技術基準が存在していません。前回ご報告したとおり、国際的にも欧州宇宙機関（ESA）が運用する地球観測衛星の漏えい電波の混信が指摘されており、国際対応の面でも速やかに当該雑音の発生を抑止するための対策を検討する必要があります。

3ページをごらんください。内容につきましては、従来の衛星放送に対応する中間周波数帯は約1GHzから2GHz帯でしたが、2018年から始まる左旋円偏波を利用した4K・8K実用衛星放送に対応する中間周波数帯は約2.2GHzから3.2GHz

となり、その漏えいにより同一周波数帯で既にサービスを実施しております他の無線システムとの共用における懸念が指摘されております。

以上の状況から、情報通信審議会情報通信分科会放送システム委員会では、衛星放送用受信設備に関する技術的条件に関しまして検討を行うため、平成28年9月9日から検討を開始して、あわせて衛星放送用受信設備作業班を設置いたしました。本作業班では、議論の優先づけ等について提案募集を行いまして、まずは左旋で利用する帯域を優先して検討し、左旋の中でも特にBWAや衛星移動通信システムが使用している2.5GHz帯について優先して検討することといたしました。有識者による2.5GHz帯アドホックグループを設置いたしました。

4ページをごらんください。検討に当たりましては、微弱電波の発する電波の上限を参考といたしまして、3mにおける受信電界強度を、衛星放送の帯域幅あたりの電力で換算いたしましたマイナス49.1dBmを基準値の目安として共用の可能性を検討いたしました。共用条件につきましては、衛星放送用受信設備の発する漏えい電波が衛星携帯電話やBWAに干渉する場合のモデル化を行い、所要離隔距離を算出しています。その上でブースターや分配器等の機器の漏えい電力を測定し、この基準値を満足できるかを確認いたしました。

例えば、図にありますとおりBWAとの共用検討では、衛星放送用受信機から漏えい電波が自由空間を伝搬し、屋外基地局に飛び込む場合や、屋内の基地局や端末に飛び込む場合を想定しております。それから衛星携帯電話のN-STARとの共用検討では、地上端末と衛星との間の見通し線上に衛星放送用受信設備が入った場合の最悪のケースについて検討しております。

5ページをごらんください。実測におきましては、受信機器メーカーからブースターや分配器等の提供を受けまして、電波暗室にて測定を行っております。例えばブースターでは各機器に信号を入力し、3次元の各軸につきまして15度刻みで測定を行っております。資料の後半に実測結果の概要を示します。例えば52ページをごらんいただきたいのですが、戸建て用のブースターの測定結果を示しております。ブースターに対し1.1GHzから3.2GHzの中間周波数に対応した信号を入力いたしまして、どの程度の漏えいが生じたかを測定しております。4社のブースターにつきまして測定を行っておりますが、いずれも漏えい基準案と比べ一定のマージンを有していることがわかります。このような測定を、ブースターや分配器等の機器ごとや、システム全体を組み込

んだ場合等に分けて測定しております。詳細はこの資料をごらんいただければと思います。

スライドに戻りまして6ページをごらんください。測定の結果、各機器は基準値案を一定の余裕を持ってクリアできる実力値を持っていることが明らかとなりました。例えば、下の表におきましてN-S T A Rの場合では、基準案に従った場合43.2mの離隔距離が必要ですが、実測値に基づく離隔距離の計算では10.5mとなることがわかりました。

7ページをごらんください。以上のとおり、机上検討と実際の機器の実力機の実測結果から、基準値案を前提に周波数の共用が可能であることが明らかとなり、今後技術的条件を精査していくこととしております。ここまでの検討は、最も条件が厳しいと考えられます2.5GHz帯を利用する衛星携帯電話、BWAを対象に検討を行い基準案がまとまったものです。今後、他のシステムとの共用検討の前提条件となることから、今般中間報告を行うことといたしました。さらにこの基準値を他の無線システムとの共用について適用した場合について検討を進め、最終報告を行う予定としております。また今回まとめる技術的条件では、システム全体の漏えいの上限を規定することとしていますが、今年度にかけて部品ごとの性能規定や施工方法をまとめたガイドラインを策定していく予定です。そもそも同軸ケーブルを用いない光配信システムについても検討を進めていく予定にしております。報告は以上でございます。

○西尾分科会長 伊丹委員、検討の状況をご報告いただきましてありがとうございます。現在までの検討の状況につきまして、ご意見とかご質問はございませんでしょうか。どうぞ。

○根本委員 基準値を今このあたりに決めるとすると、例えば五十何ページかに出ている赤い線を基準とすると、今ある機器で、今使われているうちにどのぐらいが漏れているんですか。

○伊丹委員 例えば資料の82ページに実際に、これは1GHzから2GHz、左旋を使う部分ではなくて従来から問題ともなっておりました低い周波数の中間周波数帯の古い機器の例ですけれども、そのような場合は共用基準を満たすよりも漏れているケースが存在します。今回検討しておりますのは、これから8K・4Kを新たに導入するに当たってそういうことが起こらないように、今8K・4K用の新しい機器が出てきておりますが、その機器の性能を見ながらどれだけ漏れているかを評価して、今定めた基準で

は十分な余裕を持って対応できていることを報告したのですが、1GHzから2GHzに関しましてはまた別途対応が必要となりますので、今後作業班で検討していく、放送システム委員会で検討していく予定でございます。それに関しましては事務局からもし補足がございましたらお願いいたします。

○西尾分科会長　では事務局、補足事項はございますか。

○久恒放送技術課長　事務局の放送技術課です。今般4K・8K放送が開始されるタイミングで必要となるBSの左旋、CSの左旋の新しい中間周波数に関しまして、既存の無線局が世の中に随分普及している状況がございますので、新しく中間周波数を利用しますと既存の無線局に大きな影響を与える可能性があるという観点がございます。また、これまで1GHzから2GHzにかけてBSの右旋、それからCSの右旋の中間周波数がございまして、もちろんここにも既存の他の無線局があるわけですが、これまでの中ではもちろん障害が全くなかったわけではございませんが、それぞれのデマケで共用がある程度はできていた状況でございました。今般高い方の周波数、左旋の周波数での共用検討を行ったわけではございますけれども、下の周波数のほうで基準を的確に定めるかどうかという議論も含めてですが、今後放送システム委員会で検討してまいりたいと考えてございます。

○西尾分科会長　根本委員、どうぞ。

○根本委員　いや、そうではなくて、どのぐらい漏れているのかということはよくわかったのですが、そうではなくて古い機器も共存するわけですね。すぐに全部がなくなるわけではないので、全国でどのぐらいの数というか、割合はどのぐらいなのでしょう。

○伊丹委員　よろしいですか。例えばこれから8K・4Kの実用放送が始まりまして、それにあわせて機器がもし変更されていくなれば、8K・4Kを見ようとしますと、左旋を見る場合には従来の機器は使えませんので、そこは総入れかえが必要です。その際には当然、従来使っている、BS・CSしか受信できなかった1GHzから2GHzの中間周波数の機器も順々に変わっていくことが想定されます。ただ、ずっとこれら先も1GHzから2GHzの放送しか見ないという人が居続ければ、その分は残ることがあります。そちらはまた別途対処が必要なのですが、こちらの所掌ではないので、そちらは総務省としてまたご対応があると思いますので、もし補足がありましたら、そちらをどうするかは。

○西尾分科会長　ぜひ、事務局からよろしく申し上げます。

○久恒放送技術課長　例えばBS放送がスタートしたということでは1990年代にさかのぼりますが、そのころつくられたパラボラアンテナ、ブースターが、もう随分時間がたっていますけれども、全くさびずに残っている場合があるとします。その場合ですけれども、残念ながら性能的には3.2GHzまでの中間周波数が通るような仕組みになってございませんので、電波の漏えいが起こると考えていません。電波の漏えいが起こっていても、そのごく一部分の周波数帯だけに限った電波の漏えいが発生し得ることになります。BSのシステムは使用する周波数帯域を拡大し成長しておりますので、既存の無線局との共用の検討の仕方というのが複雑になりますけれども、どちらか先か、どちらが後かになりますけれども、それも勘案した上での検討になろうと考えています。

○西尾分科会長　ということは、従来のものは大きな問題はもう起きないだろうという予測ということではよろしいですか。

○久恒放送技術課長　ちょっと言い過ぎになりますが、現時点では事務局としましてはBSの右旋、CSの右旋に係る中間周波数につきましては、他の無線局との共用条件はある程度は図られていると考えてございます。

○西尾分科会長　根本委員、よろしいですか。貴重なご質問だったと思います。ほかにごございますか。どうぞ。

○上條委員　上條でございます。今のご質問にも関連すると思うのですが、それでは共用していけそうだとところで方向を今進めていらっしゃると思うのですが、その場合漏えいの極めて少ない光配信システムなどを検討すると先ほどお話があったと思うのですが、そういった漏えいが起きない、もしくはそういった干渉が起きないような距離をとるといった検討をすると同時に、システムのリプレイスについてはどの程度並行して検討を進められるのか、それともそういった方向で極めて少ない光配信システムのほうに進めていくというお考えなのか、そのあたり、詳細をもしご説明いただけたら、お教えいただければと思います。

○伊丹委員　基本的には現在検討いたしました同軸ベースのシステムが、条件は満たしておりますので、これをきちんと使いさえすれば漏えい条件は満たせると思います。ただやっぱり、さらに必要に応じてそういう漏えいをするし、あと、ほかからの与干渉だけではなくて同一システムからの被干渉の影響もあつたりしますので、そういうものに強い光ファイバーなどの検討などもされている。集合住宅などでは一部光ファイバーを

使って途中配信をしている場所もございますが、実際に個別のテレビ受信機に対応する光配信だと、コストの点とかが非常に重要となりますので、あとテレビジョンでの端子の問題とかもございますから、これは今後作業班にてどういう形が可能か、安価なシステムができるかということが検討課題となっております。

- 上條委員　わかりました。ありがとうございました。
- 西尾分科会長　ほかにご質問とかご意見とかございませんでしょうか。どうぞ。
- 江村委員　今までの議論とも関係するのですがけれども、技術要件はこれで決まりました。それで、最初のほうに書いてあった話でいうと、施工の状態とか劣化とかでそれが変わってくるわけですがけれども、でもそれをどこでどうはかるのかというのはよくわからないのですがけれども、要件は決まるけれども運用はどうするのでしたっけというのはどういう形になっているのでしょうか。
- 伊丹委員　後半のスライドにありましたとおり、ガイドラインをこれから検討いたしまして、実際の施工に関したり、細かい装置ごとの対応も含めたガイドラインをこれから作成していく予定となっております。全てが放送システム委員会の所掌ではないかもしれませんが。そういうことの検討もあわせて行っていく予定でございます。
- 西尾分科会長　確かに江村委員がおっしゃったように、劣化とかいろいろなことが起こることを含めて、ガイドライン等をどうするかは結構難しいですね。
- 伊丹委員　資料にもございますとおり、新しいシステムでもねじり配線とかをやってしまうとだめな例もありますので、やはり施工もきちんとやっておかないと干渉が生じることは確認しておりますから、きちんとやっていく必要があると思います。
- 西尾分科会長　ほかにご意見ございますか。大切なご意見ありがとうございました。

②「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち「小型衛星から構成される衛星コンステレーションによる衛星通信システムの技術的条件」の検討開始について

【平成7年9月25日付け電気通信技術審議会諮問第82号】

- 西尾分科会長　それでは次に「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち「小型衛星から構成される衛星コンステレーションによる衛星通信システムの技術的条件」の検討開始についてということで、衛星通信システム委員会主査代理

の井家上専門委員からご説明をお願いいたします。

○井家上専門委員 井家上でございます。代理として、「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち「小型衛星から構成される衛星コンステレーションによる衛星通信システムの技術的条件」の検討開始につきまして、資料126-4-2で説明させていただきます。資料126-4-2をごらんください。

1枚めくっていただきまして資料1ページの上半分をごらんください。近年人工衛星に搭載する機器の小型軽量化、あるいは衛星の打ち上げ費用が低廉化、安くなっております。低軌道や中軌道に打ち上げた多数の小型衛星を一体的に運用して、グローバルに通信サービスを提供しています衛星コンステレーション——衛星の星座ということでしょうか——の構想がいろいろな周波数帯で検討されております。これらの衛星コンステレーションによる新しい通信サービスを我が国でも導入可能とするために、技術的条件の検討を開始するものでございます。

今回の検討開始の背景には、昨今衛星をめぐる環境の変化、特に中軌道・低軌道の衛星コンステレーションに関する変化がございます。この衛星を取り巻く状況につきましては委員会の事務局から少し説明をさせていただきたいと思っております。よろしくお願ひいたします。

○内藤基幹・衛星移動通信課長 衛星通信システム委員会事務局の基幹・衛星移動通信課長でございます。同じ資料の3ページをごらんください。皆様既にご存じかと思っておりますが、衛星通信の全体イメージ図でございます。従来はこの5分野のうち一番左側が科学業務、左から2番目を固定業務、残りの3つを移動業務と区分しておりました。現状はこの固定業務と移動業務の区分はほぼなくなりつつあるようなイメージでございます。

4ページでございます。このうち移動衛星通信システムでございます。改めてで恐縮でございますが、移動体に設置した無線局から人工衛星を経由しましてほかの無線局との通信を行うシステムでございます。4ページの下に主なシステムを載せてございますが、静止軌道衛星を用いましたものとしましてはインマルサット、こちらは海上通信で大手のところでございます。その下にNTTドコモのワイドスターがございますが、こちらは災害時の通信手段として評価が高いところでございます。

右側には非静止衛星のシステムを幾つかつけてございます。右下に移動衛星オペレーターの売り上げ規模を参考におつけしておりますけれども、この順位の4番目のGlobalstarと申しますもの、3月の技術分科会におきまして答申をいただいたもの

でございますので、こちらも近々に国内でサービスが始まる状況でございます。

5ページをごらんください。移動衛星通信システムの最近のサービス動向を2つほどご紹介したいと存じます。1つ目が船舶向けでございます。衛星のスペック詳細は省略させていただきますが、主にデータ伝送、ブロードバンドの接続に使用されている傾向にございまして、特に日本におきましては後者のブロードバンドのほうが、例えば若者の就職支援、漁師さん、あるいは旅客船の乗員を確保するための福利厚生策として期待が大きくなっているところでございます。

6ページをごらんください。こちらは航空機の関係でございまして、主なサービスとしましては航空機内のWi-Fiサービスが中心になっているということでございます。一番左に幾つかシステム例をつけてございまして、日本の場合、航空会社ですと、全日空の場合はPanasonic Avionics、日本航空の場合はgogo社というプロバイダーを使つてのサービスが現状行われているということでございます。

本題に戻ります。7ページをごらんください。先ほど井家上専門委員からもご紹介がございました衛星コンステレーションでございます。英語で星座ということでございまして、右のほうに代表例を2つつけてございまして、上のほうのGlobalstarというのは、衛星間では通信を行わないで、個別に衛星と地上で通信を行うシステムになってございます。下のIridiumは衛星間で通信を行うと、大きくこの2パターンがあるということでございます。周波数につきましては左側の2つ目のポツでございますが、従来はL帯・S帯という低い帯域が使われておりましたが、最近はKu帯以上の比較的高い周波数を利用する状況になってまいりまして、通信速度も数十Mbpsから最大で1Gbpsというかなり高速のサービスを、加えて静止衛星に比べますと低遅延、あまりタイムラグがないサービスが可能になってきたという状況でございます。

8ページ以降につきましては、現在計画中、あるいは打ち上げ段階にある主なシステムを挙げております。簡単にご紹介いたしますけれども、8ページはMEOと言われております中軌道、静止軌道より低いところであつて低軌道よりも上、高度約2,000kmから3万6,000kmあたりを周回する衛星ということで、主なものはここに3つございます。このMEOのコンステレーションの特徴といたしましては、衛星の機数をごらんいただきますと、後ほど紹介いたします低軌道よりも少ない衛星の数で、地球全域、南極、北極も含めた全球のカバーが可能になっているということがございます。ただし、表の一番下にございますように、日本国内でのサービス展開は時期未定となっております。

ます。

最後、9ページをごらんください。こちらがLEOと申します、高度約2,000km以下のものをございまして、ここ数年動きが活発になってきているものをございます。主なものを5つ紹介してございますけれども、衛星の機数につきましては、真ん中2つを除きまして数百から数千規模という、非常に多数の小型衛星を用いまして、利用周波数もかなり高い。それからレイテンシーとございますが、通信の遅延も30ミリ秒以下という、かなり少ない遅延になってございます。通信速度も数十Mbps以上が主になってございますが、一番下、日本でのサービス展開予定というものがございます。右から2番目のIridiumが2018年にリプレイスが完了する、左の3つのシステムにつきましては、世界でのサービス開始が2020年ごろを予定しているという状況になってございます。事務局からは以上でございます。

○井家上専門委員　それでは、改めまして資料126-4-2の1ページの下半分をごらんください。最初に検討の開始に取り組むシステムとしましては、最後に説明がありましたLEOのIridiumの高度化システムを想定しております。Iridiumにつきましてはサービスの高度化を図るということで、来年前半には66機の衛星全てを次世代の衛星に置きかえる予定と聞いております。現在は伝送速度が最大50kbpsですけれども、次世代システムでは最大1.5Mbpsのサービスが可能となり、我が国においても高速サービスを導入するための検討の開始が必要になるということをございます。Iridiumシステムにつきましては、電波天文の近くの周波数を使用しています。帯域外漏えい電波による電波天文への影響などを考慮しながら検討を進めていく予定でございます。

Iridiumシステムに続きましては、Ku帯、またはKa帯で使用するシステムについて2020年ごろに世界でサービス開始が予定されていますので、これらの日本国内でのニーズも見込まれることから、Iridium高度化システムに引き続いて検討を行っていく予定でございます。

なお周回衛星のシステムにつきましては、ITUのルールにおきまして静止衛星システムに影響を与えてはいけないことになっております。そのため、周回衛星を追尾する技術等を検証して、静止衛星システムに影響を与えることのない技術的条件ということで検討してまいります。

またKu帯の14.4GHzを超える周波数帯でございますが、多数の電気通信業務用

の固定局に使用されておりますので、これらの固定局との共用検討も行っていく予定でございます。

最後に資料2ページをごらんください。これは利用シーンの絵でございますけれども、非静止衛星通信システムの伝送容量の向上等で、多様なアプリケーションが期待されております。大容量かつ低遅延、信頼性の高い通信が可能になるということで、このような4つの例が描かれております。ここにお示ししたもの以外でも、例えばスポーツイベントの高精細映像の伝送ですとか、携帯電話のバックホール回線、政府組織や金融機関向けのセキュアな専用回線など、さまざまな用途に活用されることを見込んでおります。衛星通信システム委員会からの報告は以上でございます。

- 西尾分科会長 井家上専門委員、また事務局、どうも説明ありがとうございました。多様なアプリケーションが期待されるということで、非常に興味あるご説明でございましたけれども、ご意見とかご質問とかございませんか。よろしいですか。それでは最後のほうでいろいろご説明いただきました今後の検討事項等について、ぜひとも今後の審議のほどよろしく願いいたします。どうもありがとうございました。

③「新世代モバイル通信システムの技術的条件」に関する検討状況

- 西尾分科会長 最後に、「新世代モバイル通信システムの技術的条件」に関する検討状況について、新世代モバイル通信システム委員会主査代理の三瓶委員からご説明をお願いいたします。

- 三瓶委員 新世代モバイル通信システム委員会で主査代理を務めております三瓶でございます。新世代モバイル通信システムの技術的条件に関する検討状況につきましてご説明させていただきたいと思っております。

昨年10月の検討開始以降、本委員会ではeMTC、NB-IoTといったIoT技術のほか、5Gの技術的条件の検討を行う際の前提となります5Gの基本コンセプト、5Gのネットワーク構成、4Gから5Gへの移行などにつきまして、ITUや3GPPにおける最新動向も踏まえながら検討を行ってまいりました。今般、委員会における検討が進んでまいりましたので、本日は資料126-5に従いまして検討状況を報告させていただきます。

1ページをごらんください。この図は5Gの基本コンセプトでございます。4G、第

4世代までは高速大容量という機能を追求してまいりましたが、5Gでは超高速、多数接続、超低遅延といった要求条件に対応するすぐれた柔軟性を持ち、あらゆる利用シナリオでユーザーが満足できるエンド・ツー・エンドの品質を提供するネットワークを提供することが大きな目標となっております。

その際、必ずしも全ての要求条件を同時に対応する必要はなく、ユースケースに応じて必要な機能を提供するものとされております。言いかえれば、4Gまでは幾つかの機能がありまして、それを全て満足することが目標となつてまいりましたが、5Gは個別に必要な機能だけを抽出して機能特化をしていくことが目標になります。

2ページをごらんください。5Gでは800MHzや2GHzなど、既存の周波数帯に加えまして6ギガヘルツ以下の周波数帯やミリ波に近い周波数帯など、さまざまな周波数帯や無線技術から構成されるヘテロジニアス・ネットワークの構成になると言われております。またサービス提供形態も、通信事業者が直接サービスを提供する形態だけではなく、パーティカル産業といったパートナー企業が間に入るB2B2Xモデルでサービスが提供されることが想定されております。

3ページをごらんください。これは5Gのサービスイメージをまとめたものでございます。5Gのサービスとしまして、例えば超高速伝送による高精細映像の配信、それから超低遅延を活用した自動車や建設分野への活用、多数センサーを活用した農業分野への活用などが検討されております。5Gが実現することで地域活性化や地方創生、労働人口の減少などへの対応が期待されているところでございます。

4ページをごらんください。これはヒアリングを行った業界を中心にしまして5Gの利用イメージをまとめたものでございます。

5ページをごらんください。これは5Gのネットワーク構成を示したものでございます。5Gの要求条件やミリ波を含む幅広い周波数帯に対応するLTEと互換性のない5G New Radio——NRと呼んでおりますが——NRと呼ばれる新たな無線技術が検討されております。また5Gの特徴としまして、NR、New Radioだけではなく高度化されたLTEとNRの両方が連携動作するシステムとして検討がなされております。

6ページをごらんください。これは5Gを支える主な技術をまとめております。多素子アンテナの位相や振幅制御により指向性を持たせたビームをつくり出すMassive MIMOアンテナ技術、それから制御情報とユーザー情報を別々のネットワークで

取り扱うC/U分離などが主な構成要件となっております。

7ページでございます。異なる要求条件のサービスに対応するという意味でネットワークにも柔軟性が求められる時代になっているということでございます。基本的にはハードウェアでネットワーク構成をする、あるいはネットワーク制御をするということではなくて、ネットワークをソフトウェア化した上で、そのソフトウェア化の中でネットワーク・スライシング、それからユーザーの近くのサーバーで処理を行うことによりまして低遅延を実現するモバイル・エッジ・コンピューティングといった技術を導入し、より柔軟なネットワーク制御が実現できるように検討がなされているところでございます。

8ページでございます。5Gの実現に必要な周波数につきまして委員会における意見をまとめたものでございます。この中で主な意見としましては、6GHz以下や28GHzといった5Gの候補周波数帯を早期に割り当てるべきであるということ、それから日本独自の周波数帯とならないよう、国際調和を推進するべきであるということ、それから周波数逼迫対策などのため1.7GHz帯などを早期に割り当てるべきといった意見がございました。これにつきましては引き続き国際標準化動向を見きわめつつ、周波数帯ごとに適用時期を明記しました周波数割り当てロードマップの検討をこれから進めていくということで考えております。

9ページをごらんください。これは4Gから5Gへの移行シナリオをまとめたものでございます。2020年の導入当初の5Gは、通信需要の高いエリアを対象に5Gの新しい周波数帯を用いた超高速サービスを優先して提供することを想定しております。また新たな無線技術、NRに対応した基地局は、当初はLTE基地局と連携するNon-Standaloneという構成で運用されることが想定されております。それに対しまして、202X年と書いてございますが、202X年におきましてはスライシング等に対応した5Gコアネットワークが導入されるとともに、Standalone構成のNewRadioでの基地局の運用も開始され、既存周波数帯へのNR導入が進展することが想定されております。これによりまして超高速、多数接続、低遅延など、全ての要求条件に対応したサービスの提供が本格的に開始されることとなります。

最後、10ページですが、ここにITUや3GPPにおけます5Gに関する国際標準化動向をまとめております。参考として添付させていただきました。引き続き周波数に関する検討を中心に検討をいたしまして委員会報告を取りまとめていきたいと思っております。

説明は以上となります。

○西尾分科会長 三瓶委員、どうもありがとうございました。ご質問とかご意見、ございませんでしょうか。今ご説明いただきましたように、今後のモバイル通信を考えましたときに、5Gは新たな時代を切り開いていく技術です。例えば自動車に関するお話もございましたが、AIと自動車を結びつけるところにさらにこの5Gの技術が導入できると、日本独自のモバイル通信の技術の高さで、海外にできないようなサービスを日本で先導的に展開できる可能性も秘めております。そのような観点からも、その開発が、特段、待たれるところです。何かご意見とかございますか。どうぞ。

○江村委員 ご説明にあったとおり、多分5Gになると、ニーズとか必要な要件が違うことにあわせた形で適用されるという構成を考えたときに、マクロな性能の要件があると思うのですが、アプリケーションが決まってくると、それによってよりビッドに必要な要件が決まってくると思うのですね。そう思ったときに、主に周波数で議論されるというお話だったと思うのですが、レイテンシーといった側の性能要件については、もう大体外形が決まっているからそれでいいという感じなのでしょうか。

○三瓶委員 性能要件という要素はたくさんあると思うのですね。特にレイテンシーに関してはそう単純に決まっていけないというか、一番複雑なのですね。なぜ複雑かというのと、ネットワークが絡むからなのですね。ネットワークが絡んでレイテンシーというものをエンド・ツー・エンドで保証するとなりますと、ネットワーク構成も全部考えないといけないことなのですが、今の流れとしては、無線規格の中では例えば0.何msecまでに抑えましょうという中で、あとネットワーク側はという、そういう分割での議論が現実的にはなされているのだらうと思います。

ただ、いずれにしてもネットワーク側でも、例えば東京・名古屋間で1msecのレイテンシーではできない、これは光ファイバーの光の速度で決まってしまうということもありますので、そういう意味でエッジ・コンピューティングをどうやってダイナミックに運用するかという流れになりますし、多分車の関係も、事故を抑えるという意味では近傍通信が最も重要になるので、そういう意味ではレイテンシーの問題というよりも、近傍でどうやって迅速にデータを得るかというほうが中心になっていくという意味で、要求条件に対しましていろいろ考えなければいけない技術が個別に変わってくるというのが一番の特徴だらうと思います。

ですから、システムを考えて、個別に要求条件を整えた中で適用できる無線技術が選

ばれていくのだと思いますが、それで足りなければ、後期のリリースの中でさらに追加機能が増していくという流れでこれから進んでいくのだらうと思います。ですから、今当初のリリースで全てが賄えるかということ、当初想定しているものについては賄えるけれども、そこから先、あまり考えが及ばなかったものは当然、後で検討しなければいけないという流れで検討が進んでいくと私は思っています。

○西尾分科会長　よろしいですか。どうぞ。

○伊丹委員　今のご質問にも関連すると思いますけれども、これだけいろいろの要求条件があるものを、今でも個別にはこういうことはいろいろやられていると思うのですが、5Gという枠組みにどういう形で統合が図られるのか、その辺がほんとうに可能なのか、今回の5Gになるとかなり細かいと思いますね。その辺はどういう形で進められていくのですか。

○三瓶委員　現状は、まず超高速ブロードバンドが先行してという意味は、非常に広い帯域が必要であるとか、高い周波数が必要だというニーズにマッチしたアプリという意味では超高帯域ブロードバンドなので、これから先行して技術開発をやっていきたいと思いますというものと、インプリをそこにしていきたいと思いますというものがあるのだと思うのです。それと同時に、低レイテンシーというのは、そうはいつでも同時にレイテンシーで考えるところは考えていかないと、また無線アクセスをゼロからやらなければいけないというリスクもあるので、そこも想定してというところが、多分2020年までの実用を目指した検討であろうと思います。

それに対してマーケットとして、超高速の次に近いのは車だと思うのです。車でどうしたらいいかというのは、とりあえずの無線アクセスである程度可能な部分はあると思うのですが、車に関してはネットワーク側、それからエッジ・コンピューティング・プラスAIをどう構成するのかという、より広い部分のほうが問題で、ただ、そこまでいきますと、5Gの標準規格の中での対応なのか、システム全体の対応なのかという話に変わってきますので、そういう意味でバーティカル・セクターをつなげるというのはこういうことが起きるのだということで理解してもらえばいいと思うのですが、やはりシステム全体の開発というプロセスが優先するということが1つ大きなポイントで、違いだと思うのですね。

4Gと5Gでの大きな違いはそこで、システムというものをバーティカル・セクターのシステム概念が要求条件を出し、できる範囲なのかどうかということを経営側、あ

るいはほかの標準規格を考える側は考えて、必要なものを提供していくという、その大きな流れの変化になると私は思うのですね。そういう形でこれから進んでいくのではないかと思います。それがリリースの順番であるとか、ワークアイテムをどういう順番で優先的にやるのかという流れに変わっていくのだと思います。

○伊丹委員　ありがとうございます。

○西尾分科会長　ほかにございますでしょうか。どうか今後とも検討のほどをよろしく願います。どうもありがとうございました。

以上で本日の議題は終了いたしました。委員の皆様から何か特段のご意見とかご質問とかございますでしょうか。事務局から何かございますか。

○猪飼課長補佐　特にございません。

閉　　会

○西尾分科会長　それでは本日の会議を終了いたします。答申に関する事、またご報告に関する事、皆様、どうもありがとうございました。心よりお礼申し上げます。

次回の日程につきましては、決まり次第事務局からご連絡申し上げますので、皆さんよろしく願います。以上で閉会といたします。皆さん、ご議論ありがとうございました。