

情報通信審議会 情報通信技術分科会（第103回）議事録

1 日時 平成26年5月21日(水) 14時00分～15時03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）

伊東 晋（分科会長代理）、相澤 彰子、青木 節子、石戸 奈々子、近藤 則子、
鈴木 陽一、知野 恵子、根本 香絵、服部 武、廣崎 膨太郎、前田 香織、吉田 進
（以上12名）

(2) 専門委員（敬称略）

安藤 真、三木 哲也（以上2名）

(3) 総務省

（情報通信国際戦略局）

武井総括審議官、田原技術政策課長

（総合通信基盤局）

吉良総合通信基盤局長、菊池総務課長、森基幹通信課長、新井衛星移動通信課長

(4) 事務局

倉橋情報通信国際戦略局情報通信政策課管理室長

4 議 題

(1) 答申事項

「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「基幹系無線システムの
高度化等に係る技術的条件」

(2) 報告事項

「海上無線通信設備の技術的条件」のうち「救命用携帯無線機の技術的条件」の検討開
始について

(伊東分科会長代理) ただいまから、情報通信審議会第103回情報通信技術分科会を開催させていただきます。

本日は、徳田分科会長がご欠席でございますので、私が代理で議事を進めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は、委員 15 名中 12 名が出席されておりますので、定足数を満たしております。

また、審議内容説明のため、陸上無線通信委員会より安藤専門委員、航空・海上無線通信委員会より三木専門委員にご出席いただいております。どうぞよろしくお願いいたします。

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。あらかじめご了承のほど、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って議事を進めてまいります。本日の議事は答申事項1件、報告事項1件でございます。はじめに諮問第 2033 号「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「基幹系無線システムの高度化等に係る技術的条件」について、陸上無線通信委員会の安藤主査からご説明をお願いいたします。

(安藤専門委員) それではご報告させていただきます。資料 103-1-1 が概要で、103-1-2 が報告の本文となっております。今日の説明は概要を使って説明させていただきます。

はじめに、ページが前後しますが、19 ページに審議経過について述べております。昨年5月に行われました分科会への諮問を受け、6月から陸上無線通信委員会における検討を開始しました。効率的に検討するために、委員会の下に作業班を設置し、電気通信大学の唐沢先生に主査をお願いし、作業班での検討を続けました。

本年4月に開催した委員会において案がまとまりましたので、4月22日から5月13日まで意見募集を行い、3件のご意見をいただきました。2件が強い賛成で、1件は少し一般的なご提言でしたので、特別、我々の報告書の修正を必要とするものではありませんでした。これで内容を決めまして、今日ご報告させていただくものであります。

それでは、順に説明させていただきます。1ページ目をご覧ください。今回の検討対象である基幹系無線システムというのは2つあります。まさに固定局として免許される固定通信システムと、一対多ユーザという形が多いですけれども、陸上移動局として免許され、実際には固定的に運用される固定無線アクセス、FWA システムという2つに大別されます。

固定通信システムは 1950 年代から電気通信事業者や放送事業者の中継回線として利用が開始され、基幹ネットワークの主要技術として周波数帯の拡大や伝送容量の大容量化を図ってきました。しかし、最近では光ファイバーの普及に伴って、この役割は光ファイバーに変わっていく形になっております。

FWA システムの方は、1990 年代にオフィスや一般家庭等と電気通信事業者の交換局との間を接続し、無線でブロードバンド通信を実現するシステムとして登場しました。一方の基地局と多数の家などを結ぶものも含まれております。ただし、最近では各家庭に F T T H などの高帯域の回線が入ってきたということもありまして、FWA システムの加入者は若

干減少の傾向にあります。

これらの傾向と対照的ですが、この基幹系無線システムは光ファイバーと比較しますと、回線構築が非常に柔軟で、早く開設できるということもありまして、今は光ファイバーの敷設が困難な場所における補完のシステムや携帯電話の基地局のエントランス、基地局と基地局を結ぶ回線としての用途がすごい勢いで増えています。

2ページをご覧ください。我が国における基幹系無線システムの周波数利用状況についてご説明します。

周波数の利用ニーズに対応して、様々、周波数割当てがなされております。基幹系無線システムについても、使用周波数帯の割当ての追加や別の周波数帯への移行等を行ってきました。

具体的には、大容量通信の需要に対応するため、平成10年にはFWAシステムへの26/38GHz帯の追加の割当てや、移动通信システム用の周波数帯確保のため、平成24年には4/5GHz帯を使用する基幹系無線システムについて、より高い周波数帯への移行あるいは光ファイバーへの代替が進んできております。

現在、電気通信業務や公共業務等の基幹系無線システムが使用している周波数帯を一覧で表1にお示ししています。また、図3に固定通信システム、図4にFWAシステムの周波数帯ごとの無線局数の推移をお示ししています。

無線局の数が若干減少している帯域も見られますが、総じて固定通信システム及びFWAシステムの無線局数は増加傾向にあります。先ほどのエントランスなどのニーズが高まっているということです。

次に、3ページで欧米における基幹系無線システムの周波数利用状況についてご説明いたします。欧米でもほぼ同じような傾向はありますけれども、基幹ネットワークでは光ファイバーへの移行が進み、そのため利用形態では主に光ファイバーの敷設が困難な地域への通信回線や、先ほど述べました携帯電話の基地局のバックホール回線などが主要な業務になっています。

図5にヨーロッパ、図6に米国における基幹系無線システムの無線局数の推移をお示ししていますが、我が国以上に、特にヨーロッパは高い周波数で細かいネットワークを構築するために、ものすごい数で使用が増えているということを聞いています。

4ページをご覧ください。基幹系無線システムの技術動向についてご説明します。導入以降、変調方式の多値化等による伝送容量の大容量化は進んでいます。これで通信事業の増大に対応してきています。また、天候などの伝搬状況に応じて、変調方式や送信電力を制御する技術の導入によって、通信回線の信頼性の向上を実現しています。併せて、無線設備の主要設備をデジタル化、LSI化することによって、非常に小型で低消費電力な機器になってきました。

一方、ネットワークの技術としては、従来は回線交換やパケット交換に適したTDM系が中心でありましたけれども、最近ではIP化が進められています。このネットワークのIP化に

に伴い、無線システムにおいても中身はどんどんIP化している状況です。

図8にマイクロ無線機器に適用されていますネットワークの技術について、グローバル市場における比率をお示ししています。現在はTDM系、IP系を組み合わせたハイブリッドシステムの利用が中心ですけれども、今後、さらなるIP化が進展すると想定されます。

5ページをご覧ください。今回の検討の方向性についてご説明いたします。今後、基幹系無線システムの利用に際して期待される事項は、主に3点ございます。

一点目は、伝送容量の大容量化です。二点目は、気象条件等により伝搬の環境が変化します。大容量化に伴って高い周波数帯を使う方向になっておりますので、雨等により変動を受けやすい状況になっていきます。このため安定的に運用可能とするような、信頼性を上げるための技術が必要になります。三点目は、これも無線の特徴ですけれども、迅速にネットワークが構築できます。災害時等に迅速に構築できるという特徴を活かすために、例えば移動通信システムのエリアを展開するとか、災害発生時に通信のエリアを広げて回線確保する等の技術が開発されています。このような周波数利用が重要となります。

これらの事項を可能にしようということで、検討の方向性を決めました。これらの基幹系無線システムに期待される利用展望を踏まえて、高度化には2つの観点を考えております。

まず、ギガビットクラスの伝送を目標とした伝送容量の大容量化。これは偏波を二重に使うというような最新技術の導入について検討を行いました。次に地域の特性や現在の技術水準を踏まえ、基幹系無線システムの利便性と信頼性を両立させるための、運用面・制度面を含めた見直しをいたしました。

6ページをご覧ください。ギガビットクラスの伝送容量の実現を目標とした大容量化ですけれども、この技術の導入についてご説明します。

偏波多重方式についてご説明します。垂直の偏波と水平の偏波、それぞれ別の信号を送ることができますので、こういう形で使おうということで、この技術自身は非常にクラシカルなものですけれども、制度上、こういうものが使えないものがたくさん残っていたわけです。現行のチャンネル配置のままで2つの送信装置から同時に2つの偏波を送信した場合に、無線リンクの電力量が2倍になります。そのため、隣接帯域を使用する他のシステムに干渉を及ぼさないという検討が必要になります。また、固定通信システムに導入する場合には、電力量の増加による干渉について技術計算を行い免許することになりますので、無線システムへの干渉は回避されるという結論を得ています。

FWAシステムで不特定多数の加入者を相手に通信する場合には、隣接チャンネル漏えい電力という規定を満足すればよいわけですが、22、26、38GHzのFWAシステムにはその規定がありませんでした。今回、これを新たに決めました。偏波多重を行った場合においても規定値を満足するように、この技術基準を定めています。

次に、FWAシステム利用周波数帯の広帯域化についてご説明します。この場合も隣接チャンネルへの漏えい電力が増加するおそれがあることから、無線設備の実力値の測定及び計算を行い、広帯域化した場合における隣接チャンネルへの影響について検討を行いました。

図9には空中線の電力を一定として帯域を2倍、ですから、伝送容量は倍になるのですが、その場合のスペクトルの変化を示しています。単位周波数当たりの電力密度を半減する形にすれば、隣接帯域に影響を及ぼす電力漏洩は発生しないことが確認できました。ですから、空中線電力に関する現行の規定値そのまま帯域を広げて、その代わりに、電力密度を下げるということにすれば、利用周波数帯を広げても他の無線システムへの干渉は回避可能であるという結論を得ています。

次に、高次多値変調技術の導入についてご説明します。変調方式を多値化した場合は他システムへの干渉量は増加しません。自身の受信側の所要 CI が増加するため、通信回線の安定性を確保することが課題となります。現行で規定される変調方式で回線設計を行うことによって、無線通信の信頼性を確保しながら、例えば天候状況によって、変調多値数を変更する適応変調技術や自動送信電力制御技術を適用すれば、伝搬環境の状況に応じて、速度を上げて安定した品質で通信ができることとなります。高次の多値変調方式を適用可能にすることが適当であるという結論を得ています。

最後に、将来における OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)の導入への対応についてもご説明します。通信容量の大容量化に向けてマルチキャリアで伝送を行う OFDM を基幹系無線システムに導入されることが想定されます。このため、将来の OFDM の導入に備えて、現行規定の範囲内で必要な制度整備を行うことが適当との結論を得ています。

7ページをご覧ください。基幹系無線システムの高度化に求められる運用面・制度面の見直しについての検討結果をご説明します。

2つの観点から検討しています。一点目は、回線設計の自由度を増加させることによって、十分な伝搬距離の確保と回線信頼性を両立させるために、現行の基準を見直すものです。具体的には、回線設計における標準受信入力値の下限値規定の見直しと降雨マージン算出方法の見直しです。

まず、標準受信入力値の下限値規定の見直しについて説明します。固定通信システムでは気象などの変化に対して回線品質を担保するために、規定値の範囲内で受信側での入力電力を規定しています。一方、気象条件の変化の度合いは、例えば札幌では雨も少ないなど場所によって異なります。現行基準では場所によっては必要以上の回線マージンが生じている場所があります。そういう場所では、実はもっと遠距離でも同じ通信ができることとなります。その場合に、この最小受信入力値という値を緩めるとそういうことが可能になるわけです。

図 12 に伝搬距離と受信入力及び回線不稼働率の地域特性による違いについて書いています。例えば東京において回線設計を行う場合、標準受信入力に関わる現行規定の範囲で回線不稼働率を満足する伝搬距離は、約4～8km の伝搬が可能となります。

一方、札幌における回線設計では標準受信入力値、同じ値の下限値となる伝搬距離であっても、回線の不稼働率は極めて低い。これは雨の確率等を入れて計算したものですけれども、必要以上の回線マージンが生じています。より受信入力値が低くても天気がよけれ

ば使える場所が多いわけです。このため、具体的には現行の下限值よりもさらに低い 12dB という受信入力を設定可能とすることによって、回線設計マージンを伝搬損失に充当する形で使うことが可能、との結論を得ました。

降雨マージンの算出方法の見直しについてご説明します。雨の統計的性質を使って、ガンマ分布という近似法で雨の振る舞いを図ってきましたけれども、より正確なM分布というものを使えば、例えばですけど、この計算ではより雨が少ない予測が出てくることがあります。そういう場合にはこれも使おうという形で見直しを行いました。今までのガンマ分布で計算するよという規定をM分布も使えるような形に直しています。

12GHz 帯の固定通信システムでは既に両方使えるようになっていますが、他の周波数帯ではM分布は用いることができませんでした。この周波数帯についてもM分布を用いた回線設計を可能とするとの結論を得ました。

運用面・制度面の見直しにおける2つ目の観点は、周波数利用効率の向上を実現するために、技術水準の向上を踏まえて現行基準を見直すものです。フィルタ等、性能がどんどん上がっていますので、それを反映して、少しでも伝送容量を増やそうというようなことが考えられます。

具体的には占有周波数帯幅の規定方法の見直し、空中線規格の見直し、周波数許容偏差の見直しです。

占有周波数帯幅の規定方法の見直しについては、クロック周波数を増やすことによって伝送容量を増やすことができますけれども、占有周波数帯幅に関する現行規定が制約となってクロックが上げられない状況、クロックを規定しているような形になっていました。このため、フィルタの特性等を反映して、ぎりぎりまでクロックが上げられるように、ルールを改定するのが適当と考えています。

次に空中線規格の見直しについてご説明いたします。従来は、円形のパラボラアンテナを前提として、その半径で規定する形になっていました。それを電氣的な性質である指向性という角度関数で規定する形に直しています。具体的にはアンテナ直径から利得許容値を計算式で規定する現行基準を、アンテナ中心軸からの離角で規定する形に直しています。見直し後の計算式は現行基準の許容値を超えないようになっております。

最後に周波数許容偏差の見直しについてですが、11/15/40GHz 帯固定通信システムの周波数許容偏差については規定がされていませんでした。そのため一般則のルールである 300ppm が適用されていますが、周波数有効利用の観点から 50ppm というもう少しレベルの高い基準も書き込みました。これが新しい変更です。

8ページをご覧ください。利便性の向上を実現するために、周波数割当て方針の見直しについても検討しました。

現在、FWA システム周波数帯の免許方針では、複数の周波数ブロックに分割し、地域ごとに一定数の無線局を開設する者に対して周波数ブロックを割当てています。使い方も変化してきていることも踏まえ、この利用形態としては、導入の際に加入者無線として考え

ていたルールですけれども、むしろ2点間を接続する Point to Point の形態による利用が中心となっておりますので、無線基準とされている無線局の開設数の規定の緩和などについても検討を行うことが望ましいとの結論を得ました。

また、地域単位としている FWA の免許について、例えば災害発生時等における迅速なネットワーク構築を可能とする免許のあり方について検討を行うことが望ましいとの結論を得ました。

併せて、伝送容量の大容量化を図るために、複数の周波数ブロックを同時に使用するニーズが顕在化しつつあることを踏まえ、FWA 用周波数帯の利用効率をさらに向上させる方策について検討を行うことが望ましいとの結論を得ています。

9ページにはまとめが書いてあります。イメージを説明いたします。最新技術を導入し、運用面・制度面を見直すことによって回線品質を維持しつつ伝送容量を増やし、十分な伝搬距離を確保することが可能となっています。具体的には、多値変調方式、偏波多重方式を使えるようにしてあります。また、適応変調方式や自動送信電力制御技術の導入によって、信頼性を向上させる形になっています。また、地域特性を踏まえた回線設計によって、回線品質を維持しつつ十分なカバレッジが得られています。

10 ページ目に参考として、今般の検討の結果、基幹系無線システムの技術的条件に関する制度整備が必要な周波数帯のシステムをまとめています。11～18 ページに基幹系無線システムの主な技術条件を一覧にまとめています。15 ページまでが固定、16 ページ以降が FWA システムで、今回新たに導入又は見直しを行ったものは下線を施しています。

以上、報告いたしました、ご審議のほどをよろしく願いいたします。

(伊東分科会長代理) どうもありがとうございました。それでは、ただいまの説明につきましてご意見・ご質問はございませんでしょうか。

(服部委員) 今回の見直しによって、基幹系無線システムが日本で普及することを期待したいと思います。

3点ほどお聞きしたいのですが、一点目は2ページには6/7GHz 帯の利用が書いてありますが、今回の報告では対象外になっているようなのですが、その理由を教えてくださいませんか。

2点目は、携帯電話を含めたバックホール回線での利用が、ヨーロッパだけではなく世界的にいろいろ進んでいるわけですが、日本では、そういう意味では逆に光ファイバーが主となって無線の利用がなかなか進まないというのは、どういった制度上あるいは技術上の違いがあって、今回、どういうところが改善されて、今後普及が期待されるか、ヨーロッパとの違いがもしお分かりになれば教えてください。

3点目は、将来、OFDM を考えるということなのですが、この周波数帯ですと、たぶん Point to Point が中心で、いわゆるマルチパスという状況というのはそれほどおきないと思います。そうすると、OFDM を入れるインセンティブといいますか、逆に OFDM ですといわゆるロールオフが利きませんので、隣接への影響というのが却って難しくなるのではな

いか、そういう意味で、OFDMを入れる理由、期待、この3つについて教えていただければと思います。

(安藤専門委員) まず、最初のなぜ6/7GHz帯が今回の修正から抜けているかということについては、現在は、主に高い周波数帯が利用されていますので高い周波数帯をいかに有効に使うかということに注力したということがまずあると思います。

6/7GHz帯について、事務局の方で何かございますか。

(森基幹通信課長) 6/7GHzにつきましては、既に昨年5月のこの審議会におきまして、併せて諮問をさせていただいているところがございますが、6/7GHz帯については、今回の高度化というテーマの他に、小型化、省電力化というようなテーマがございまして、その点につきましては、昨年度まで総務省において技術試験事務を進めておりました。その結果を踏まえて、今年度、陸上無線通信委員会で検討を深めていただくこととしておりますので、今後、6/7GHz帯についても併せてこの場において将来的にはお諮りさせていただくことになるということで、今回は除いております。

(安藤専門委員)

二点目のヨーロッパの方が伸びが大きいということについて。これは非常に微妙なところがありますけど、私、欧州の人からなんで日本では盛り上がりがないんだと聞かれます。特にミリ波まで含めて、向こうではものすごく無線が使われているんですね。ビルの縦系で80GHzなんかはものすごく使われているということを知っています。少し考えられるのは、日本というのはもともと過疎過密の区分けが非常にはっきりしている国だということ、このためすでにファイバーでの人口カバー率を上げることができたのではないかなかと思っております。このため、すぐに無線をとという声は日本ではおきなかったのではないかなという気もしています。ヨーロッパは今から光ファイバーを引いても間に合わないから、そこを無線で対応するという考えがあるのではないかなと思います。ブロードバンドの要求が高まるごとに迅速に入れていったので、間違いなく80GHzの装置なんかは向こうの方が先に立ち上がっています。この周波数にしても、20GHz、40GHzの方も、そういう状況があるのではないかなと思います。ただ、日本も少し人口密度が低いところも含めて、あるいはヘテロジニアスネットワークが本格化していくと、光ファイバーではカバーできないということになりますので、欧州と同様の傾向はたぶん続くのかなと思います。一時期、無線はずっと減っていくのではないかなという方向でしたけど、今は光も含めたオールバンドがそれぞれの得意な領域で活用され、ネットワークができて来るという逆の感じを持っています。三点目のOFDMというのは、実はこの点は私もあまり分からない。ただ、大容量化の方向性としてOFDMで非常に高速な伝送路を実現する、そのための無線の装置として、マルチパスの影響を大きく受ける場合にはシングルキャリアの方が難しいような状況になってきます。実際には指向性が強くマルチパスが支配的な状況では全然ないと思いますが、その場合にも有効なOFDMという技術を入れると耐性が上がるので確かめたわけです。ですから、OFDMを必ず入れるんだという議論ではもちろんなかったと思います。全体の傾

向として OFDM を入れる準備をしておかなければならないということで、議論をいたしました。これも事務局に情報があればお願いします。

(森基幹通信課長) まさに主査にご説明いただいたとおりでございます。

今回、我々、委員会の下に作業班、さらにはその下にアドホック委員会を設けて審議をさせていただきましたけれども、作業班のメンバーにつきましては、資料お手元の一番最後のところに掲げてございます。これをご覧いただいて分かるとおり、関係者の方々、利用者側、さらにはベンダー側、諸々の関係者の方に入っていただきまして、将来的には今現在 FWA システムで利用されている OFDM についても、固定系でも利用していきたいという希望を持っているというような、お話もございましたので、それにつきまして、参考資料を今挙げておりますように、技術系で検討いたしまして、今回入れさせていただいたということでございます。全般的には主査にご説明いただいたとおりでございます。

(服部委員) 光ファイバーと無線、これは NTT の時代には大変な論争がありました。NTT のときは一物一価ということで、媒体による経済性というのは影響しないということで、無線は切れる、一方、光ファイバーは切れないという考えで、光ファイバーの設置の方が進められたということであったのではないのでしょうか。

現在は、そういう意味では無線は非常にコストイフェクティブであると。無線もダイバーシティールートとか、光ファイバーと同等で、信頼性が確保できる。ですから、そういったカルチャーといえますか、そういうことが日本の中でも浸透していきますと、やはり無線の経済性・有効性というのはたぶんもっと進むのではないかと思います。そういう意味で、今回の新しい規格を含めて、日本の中でもこの技術が取り入れられるということを期待したいと思います。

OFDM については、今のご説明では十分に納得できないのですが、衛星では CI-OFDM という、OFDM そのものではないのですが、スペクトルを非常にコンパクトにする、これはアメリカの提案なんですけど、衛星通信委員会の中でオーソライズしたという経緯もあります。普通の OFDM 以外の周波数を直行化する技術を含めた、より広義の、実質的にはシングルキャリアなんですけど、キャリア間を直行させるという技術もありますので、そういうことも含めて、今後広く検討されるといいと思います。

(伊東分科会長代理) ありがとうございます。他に、ご意見・ご質問はありますか。

(近藤委員) このシステムについては、1ページの左下に災害発生時等におけるネットワーク回線に利用されるとあって、災害発生時には頼りになるなと思います。右の絵を見ると、可搬型基地局等とあるのですが、今後はこういうところにたくさん利用されるという理解で、期待していいのでしょうか。

(安藤専門委員) たくさんの使い方の中で、無線にしかできない使い方という意味ではおっしゃるとおりだと思います。東日本大震災の時にも、ある意味、こういうシステムがあればよかったという声もありました。通話だけではなくて、データを送ることができますし、また、これが時間をかけずにすぐに開設、運用できなければならないということも

あり、こういうシステムがある意味でいろんな場所に分散して置いてあるような状況は、非常に安全ですよということを、無線の人間としては思っております。

この他にも、衛星を使って同じようなシステムを構築できるようにしておくことも必要だと思います。やはり無線の強みは、1つ、そういう点にあるのかなと思います。光ファイバーは切断すると復旧に非常に時間がかかります。

(近藤委員) このシステムはいつ頃できるのでしょうか。それとも、もう存在するものなのでしょうか。

(安藤専門委員) 機器はもちろんあるのですけれども、それがふんだんにある状況では全然ないです。ですから、お金だけじゃないのですけれども、そういう制度整備をしていかなければならないと思います。

防災という観点でもう1つありますのは、今回議論したのはわりと高い周波数帯のところになりますが、例えば本当に災害で全然つながらない時に、ちょっとでもしゃべればいいなというときの低速の通信を確実につなぐためには、やはり周波数は低い方がいいという面はあります。そういう場合には、逆に、放送の周波数再編を進めて下の方で空いているところを使い物陰でも遅いけれども通るような非常通信を確保できれば良いと思います。そういう意味での災害時の周波数の使い方は、非常に重要な研究だと思います。防災無線とかですね。もちろん、高速なものをということであればここで検討した高い周波数を使って通信を行うということは、十分にあり得ると思います。

ただ、今回議論した大きな流れは、このまま放っておいたらトラフィックが爆発してしまうということで、オペレータの方はとにかく非常に密なネットワークを構築しなければならない。そのコストは膨大なものになります。それを基地局を全部有線でつなぐのではなくて、無線でもつなげるようにすると、非常に柔軟なネットワークが組めるということですが、やはり一番大きなことだったかと思います。防災の方は、やはり低い周波数も併せて、これは防災用に適しているとか、これは超高速通信用に適しているという議論は、別のところで今検討されていると思います。

(近藤委員) ありがとうございます。

(伊東分科会長代理) 今のご質問に関連して、先ほどのご説明に使用された資料8ページの「今後の検討が望まれる点」の2つ目の項目として制度面のことが記述されていますが、これについて、事務局からどういうことかご説明いただければと思います。

(森基幹通信課長) まず、資料8ページの前に今回の検討のビジョンということで、5ページに委員のご指摘のような、今回の基幹系無線システムというのを災害時により一層活用いただけるようにということで、「迅速なネットワーク構築」の2つ目のところですけども、「災害発生時の臨機応変な利用」が可能になるようにということでご検討いただきました。その検討結果の1つが、今、伊東先生にご指摘いただきました8ページのところでございます。

今、FWAについての免許制度というのは、地域別に分け免許をしているというような状

況でございます。地域ごとの免許制度というものを若干改めて検討させていただくことで、全国的に、例えば一事業者の方が何か全国のどこかであったときに地域の枠を超えて対応できるようにというようなことも、この8ページの検討の中身としては考えているところでございます。こういった対応を今後はこのFWAシステムを活用してやっていくというようなことも、今回のアウトプットの1つになっております。

(伊東分科会長代理) そうすれば災害時などにも迅速に対応ができるということだと思います。よろしいでしょうか。

(鈴木委員) 今回の提案自体は大変合理的で、かつ重要なことだと、賛成です。

薄い方の資料の6ページ、本文で22ページの2-3-1のところですが、6ページを見ますと、「利用周波数帯の広帯域化」のところについての説明が、「空中線電力を変えずに利用周波数帯を広帯域化することにより、隣接チャネル帯域への漏えい電力を抑制」と書いてあります。それに対応する図が下の真ん中の図10だと思うんですけども。広帯域化の意義というか、目的と、この説明と図10をどう読むのかというところをご説明いただければと思います。

(安藤専門委員) 6ページ左側に四角で囲んだ書き方はちょっと誤解を招くかもしれません。とにかく、帯域を広げる、速度を上げるということが、現行の基準を変えずに、そのチャンネルの電力を変えずに総電力を変えずにやっても大丈夫だよと。総電力を変えずに、ということがどうもミソだったようです。

(鈴木委員) 今のご説明で理解できました。

(伊東分科会長代理) よろしいでしょうか。

(知野委員) 技術的なことではないのですけれども、災害発生時の迅速な対応がとても重要なテーマということで、ご検討されたと思います。普通はもう少し関心が高いのではないかと思うのですが、パブコメが3件、正式には2件ですか、非常に少ないように感じるのですけれども、これはどうしてなのでしょう。一般的に技術的なことに関してはこのくらいしか反応がないということなのでしょう。

(安藤専門委員) そこはなかなか難しいです。ただ、今回の議論はどちらかというと速度を速くするということが検討の中心となっています。実は、防災無線などの低い周波数帯のシステムの議論の時には、もちろん、いざというときにはこういう使い方をしたいが、実は制度面の制約が非常に大きくて、機器はあるのに使えないという状況がたくさんあるんですね。そういうものに対するコメントはたくさん受けたのを覚えております。ただ、今回は少なくとも、主にオペレータに近い方々から非常にいいことだと、これで使いやすくなるというコメントが来たただけでした。今のことについて、事務局の方でまた情報がありますでしょうか。

(森基幹通信課長) パブコメの反応が少なかったことについては、事務局側としては興味関心が低いというふうには受け止めているわけではありません。

今回の基幹系無線システムの利用者の方、あるいは関係者の方というのは、基本的に利

用者はまずは電気通信事業者であり、さらには国であるとか、地方公共団体であるとかの行政主体、さらには電力会社、ガス会社とか、一般のシステムに比べて非常にユーザが限定的であるのかなとは思っています。そういった方々のご意見につきましては先ほど申し上げたような作業班とかアドホックの場で、我々、丁寧にご意見を吸い上げてこういった形でまとめていただいたものと考えておりますので、その結果がパブコメの件数が少なく、本件については非常に関心が低いのではないかとご指摘いただくような結果になっているのではないかと思います。

(知野委員) 関係者の方がみんな入ってしまっているからということですよ。

それで、これは余計なことかもしれませんが、タイトルを読んでも何のことなのか、分かりにくいので、もう少しタイトルから、こんなことをやっているんだと分かるようにした方がいいのではないかなと思いました。

(伊東分科会長代理) どうもありがとうございました。

今回は、長い年月をかけて1つ1つシステムが作り上げられてきたものを総括的に見直すということ、かなり広い範囲のテーマを扱っていると理解しております。それらを全部含めて表現すると、こういうタイトルになったのかなと想像しています。

(知野委員) 検討されるなら、もう少しテーマが分かりやすい方がよいと思います。

(伊東分科会長代理) 今後については、いろいろとご検討いただければと思います。ありがとうございます。では、吉田先生。

(吉田委員) 私自身も、今回ご報告いただきました無線システムの今後の展開に大いに期待したいと思います。やはり先程来議論がありましたけれども、今後の方向として光ファイバーと相補的にネットワークを構成する無線の役割というのはどんどん大きくなってきています。先ほど欧米でも随分伸びているという話がありましたが、日本でも是非広く展開していただきたいと思います。

それから、欧米だけではなくて、アジアを含めて世界全体を見ますと、将来的にはこういう無線システムの伸びる余地はすごく大きいと思いますが、その際には、大容量化よりは、むしろ低コスト化とか高信頼度化を図っていただいて、そういうファクターを考慮しつつ、どんどん海外へ展開していただけるとありがたいなと感じました。

次に、技術的な点についていくつかお伺いさせていただきます。1つは5ページ辺りで「ギガビットクラスの伝送を目標とした」と記述されています。帯域幅さえ広く取ればギガビットクラスの伝送は実現できると思うのですが、資料6ページの図面で見ますと、大体60MHzくらいの帯域を仮定されているのでしょうか。すなわち、60MHzで1ギガビットといたしますと、いわゆるヘルツ当たりのbit per second(bps/Hz)としては、15とか20近い値をターゲットとして検討されたのでしょうか、というのが1点目です。

それから、ちょっと細かいのですが、7ページで占有周波数帯幅の規定方法の見直しということで、右下に現行規定と見直し後の規定というのが書かれていまして、現行ではロールオフ率が0.5以下のときに占有帯幅はクロックレート×1.3=65MHzで×と。それが今後

はロールオフ率 0.5 以下で $1 + \alpha$ をかけて 60MHz で○と記載されています。ここは注釈にクロック周波数 50MHz、ロールオフ率 0.2 の場合と書かれているので、確かに α が 0.2 であれば 60MHz かなと思ったんですけれども。ただ、ここでいったい何を主張されようとしているのかがこの表からは読み取れなかったんですけれども。ちょっと細かいですが、表をどのように見ればよいのか、お教えいただければと思います。

(安藤専門委員) 二点目の吉田先生のご質問ですが、これは資料の書き方が誤解を与えたかもしれません。一番左の現行規定の計算式ですね。実は最終的には帯域幅で規定していればいいんですけれども、具体的にはクロック周波数 60MHz かけるこういう形で、今までは全部計算していたので、ある意味でいえばクロック周波数を規定していたような形になっていました。今度ロールオフ率がよくなれば、その分、クロック周波数を上げられるような形になります。

その時に、この一番左の書き方が少し分かりにくいのではないかと議論をしました。ですから、例えば 60MHz の場合には、実際には占有周波数帯幅いくらという形だけを規定しておいて、別にクロック周波数いくらということをこっちで勝手に決めて、実現できるロールオフ率を入れて、ここまではいいと、狭い形で規定するような形に、今まではなっていたんですけど、それを改めたということです。

一番左、規定に $f_{cl} \times 1.3$ というのが書いてあったわけではないです。ですから、ここはミスリーディングだと思いましたので、ちょっとそこは議論になりました。それが1つ。

もう1つは、40MHz で例えば 1Gbps の実現性については放送なんかもそうなんですけど、2000 何とかカムとか、そういうとんでもない多値変調を入れれば実現されると思いますが、そういうことも報告書の中にはいくつか書いてあります。

4月に答申いただいた「80GHz 帯高速無線伝送システム」では、確か 250MHz くらいで、1Gbps とか 2Gbps の伝送速度であったかと思いますが、実際にはそういうような形しかいかないんじゃないかと思います。1Gbps といったのは、やはり光ファイバーに整合性があるようにということで、どのチャネルもこのくらいの広帯域だと有線、無線がシームレスにつながるという時に、当時は 1Gbps というのが確かよく引き合いに出されましたので、そういうところでそのまま残っている形になります。

それで、実際には 40MHz、60MHz という形でやるのは、それなりに相当の多値変調で、雨が降ってもそのまま通るような形というのはなかなか難しいのではないかと思います。ただ、全体的な容量としては、もちろんどんどん増やしていくという状況です。ですから、そのまま 40MHz で通るようなシステムを今進めているわけではありません。

それから、先ほどのもう1つお話がありました、その前のご質問にもありましたが、防災とかになりますと、実はここで議論したのと逆がありまして、安くするためには速度を遅くするという議論、前々回の分科会でもご報告したと思うのですが、むしろそういう方向なんです。遅くすれば遠くまで電波が飛ぶというような意味で。これはどちらかというのと速くして距離が短くなる。それをただ装置がよくなったのもう少し使えるのではな

いかとっている方向で、そこを全部並行して今やっていますので、少し説明もコンフュージングだったかもしれません。そんな感じです。

(吉田委員) ありがとうございます。今、安藤先生がおっしゃいました、最後のもうちょっと速度を落として距離を伸ばしたり、フレキシブルにするという、この方向は私も重要な方向だと思いますので、よろしくご検討のほど、お願いいたします。

それから、帯域幅は、ここでは最大 60MHz を仮定されているということですか。

(安藤専門委員) 今回書き込んだのは 60MHz までですね。一番上が確か 60MHz だと思いました。

(吉田委員) 最大帯域幅について知りたかったのですが、よく分かりました。ありがとうございました。

(伊東分科会長代理) 事務局から補足をどうぞ。

(森基幹通信課長) 今の帯域幅についてですけれども、基本的には参考資料4の 61 ページに固定通信システムの帯域幅が載っておりまして、今回はこの帯域幅というのは、変えるというようなことは想定しておりません。71 ページ、参考資料8ですけれども、先ほどご議論ありましたけれども、この FWA の 22、26、38GHz 帯につきましては、若干図が分かりにくいというようなご指摘もありましたけれども、6ページの図 10 のところ、こういった考え方に沿って帯域幅を広くしていくというようなことを、また検討させていただきたい。ただ、これにつきましては、先ほど8ページで免許制度の方針の話に触れさせていただきましたが、帯域幅を広げていくときにはこういった免許制度との関係も出てきますので、免許制度を具体的に考えていく際にこの帯域幅はどこまでかというのを考えていきたいと思っておるところでございます。現行の帯域幅については、この参考資料4、参考資料8、61 ページ、71 ページに載っているところでございます。

(伊東分科会長代理) ありがとうございます。よろしいですか。

(服部委員) すいません。規定の仕方が従来からの考え方をそのまま延長していると思うんですね。例えば $fcl \times (1 + \alpha)$ のロールオフ率。これは本来は占有帯域を決めれば、それを満たすというような技術を導入するということが本筋だと思うんですね。ですから、そういう意味では、自由度をなるべく上げるという意味で、細かい規定を今後は少し見直していくべきですね。アンテナ利得についても非常に細かい規定、ここまで規定しないと成り立たないかどうか、そういうことも含めて、開発する側の自由度を上げるということも含めて、今後この規格を是非検討していただきたいと思います。これは今後の1つの課題として。

(安藤専門委員) 一番最近では、中身をほとんど問わない形で帯域だけでというのは、確かに出てきていますので、その方向が技術の進展を促進する意味ではいいかもしれません。先ほどの関係でいいますと、帯域だけを示す方向です。昔は技術の現状を踏まえた格好でこちらで計算して狭い帯域を書き込んでいたんですね、占有周波数帯幅で。そこを、クロックを上げれば α がどうであれば、ここまでできるということまで、少し柔軟にな

ったことはあれなんですけれども、今おっしゃるとおり、最終的には60MHzから外に出なければいいというのが一番いい方法じゃないかと思います。

(伊東分科会長代理) ありがとうございます。他にご意見はございませんでしょうか。他に意見・質問等がございませんようでしたら、本件は、答申案(資料103-1-3)のとおり、答申したいと思いますが、いかがでしょうか。

ありがとうございます。それでは、案のとおり答申することといたします。ただいまの答申に対して、総務省から今後の行政上の対応についてご説明を伺えるということでございますので、よろしく願いいたします。

(吉良総合通信基盤局長) 総合通信基盤局長の吉良でございます。本日は、「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「基幹系無線システムの高度化等に係る技術的条件」につきまして、ご審議、それから一部答申をいただき、ありがとうございます。また、特に取りまとめにご尽力いただきました陸上無線通信委員会の安藤主査をはじめとして、関係の各委員の皆様方には熱心なご審議をいただき、ありがとうございました。

この技術的条件は移动通信システムのトラフィック増加に対応したネットワーク回線の大容量化や、通信回線のさらなる信頼性向上を実現する技術的条件について取りまとめをいただいたものでございます。本技術を導入することによって、通信需要の増大に対応したネットワークの整備が進展していくことが期待されております。総務省としましても、本日の一部答申を受けまして、関係省令の改正等の必要な手続に速やかに着手してまいりたいと考えております。

今後とも情報通信行政に対しまして、ご指導・ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。本日はどうもありがとうございました。

(伊東分科会長代理) どうもありがとうございました。

それでは、次に電気通信技術審議会諮問第50号「海上無線通信設備の技術的条件」のうち「救命用携帯無線機の技術的条件」の検討開始について、航空・海上無線通信委員会の三木主査からご説明をお願いいたします。

(三木専門委員) 表題の「救命用携帯無線機の技術的条件」の検討開始につきましてご報告いたします。お手元の資料103-2をご覧ください。2ページに参考図として概略が掲載されております。船舶や航空機等が遭難した場合に衛星で遭難したというビーコン電波をキャッチして、それを捜索・救助に当たる各機関に通報するという国際的な捜索・救助システムがございまして、このシステムは、その衛星の名前ですが、「コスパス・サーサット」という国際政府間の機関でございまして、ここが運用しております。その本部はモントリオールにございまして、

このコスパス・サーサットシステムを最もよく使っているのは船舶、航空機です。船舶が使っている救命装置を「EPIRB」と言っていますが、これはEmergency Position Indicating Radio Beaconです。航空機が使っているものが「ELT」で、Emergency Locator Transmitterです。ちょっと表現が違いますが、いずれも衛星を介して遭難信号をキャッチして、その

位置を特定し、救命活動が開始されるというものでございます。

もう1つこれを利用するものとして、本日検討を開始しますPLBがあります。これは、救命用の携帯無線機、Personal Locator Beaconの略ですが、このPLBにつきましては、これまで、国際的なシステムはあったのですが、我が国では導入されておりませんでした。最近、これを利用したいというニーズが非常に高まってきました。主な利用希望者はヨットやプレジャーボート等で、主に海上での他に遭難信号を出す手段を持たないところです。もちろん、EPIRB等を利用すればよいのですが、これは機器としてかなり大きく、ちょうど分科会長代理のところに飾ってあるのがその装置です。だいぶ小型になりましたが、橙色の大きい方です。PLBというのは、今持っていていただいているいわゆる携帯機みたいなものでして、これも海上でいざというときには衛星がキャッチして場所を特定して救命活動に使えるということでございます。

そういう要望が高まってまいりましたので、それに必要な技術要件について検討を開始するものでございます。PLBは当然陸上でも使えることは使えるわけですが、今回の検討の範囲は特にニーズのある海上での救命ということで、海上を利用範囲として検討を開始するものでございます。

検討体制は海上無線通信システムに必要な技術的条件を担当する、「航空・海上無線通信委員会」において調査検討いたします。答申を希望する時期は平成26年10月頃を予定しております。答申が得られた場合には速やかに関係省令等の改正を行うことを予定しております。以上でございます。

(伊東分科会長代理) どうもありがとうございました。それでは、ただいまの説明につきまして、ご意見・ご質問等はございませんでしょうか。

(知野委員) 今のご説明で海上での利用を前提に検討されるとありましたけれども、陸上での利用については、何か問題があるのでしょうか。

(三木専門委員) 技術的というよりも、その管轄をどこが担当するかというようなことで、海上はご承知のとおり海上保安庁ですし、陸上ですとたぶん警察庁とか消防庁になるかと思えます。その辺の体制作りとも絡むので、まずはニーズの高い海上からと伺っております。補足をお願いします。

(新井衛生移動通信課長) ただ今、三木先生からご説明がございましたが、まず、このシステムはPLBから出した電波をコスパス・サーサットの衛星を中継いたしまして、陸上の業務管理センター、これは日本では海上保安庁が一時的な窓口となっております、ここで受信した遭難通報を航空機ですと国交省の航空局、海上であれば海上保安庁の海上保安本部の方に通報する体制になっております。

今もうしましたとおり、海上における捜索については海上保安庁と話をしております、協力体制等の話し合いが今進んでおりますし、今般設けていただく専門委員会におきましても委員として入っていただくということです。これを陸上、例えば登山等でも利用できるわけですが、その場合に、実際に信号を受けたときにどこの機関が捜索救助に当たるの

かというところを海上保安庁さんとの間で調整することがございますので、そういったことが整いましたら、利用に向けて検討していきたいと考えているところでございます。

(伊東分科会長代理) ほかにご質問・ご意見等はございませんでしょうか。

(近藤委員) 触ってみたんですけど、どこにボタンがあるのかが分かりません。パーソナルに使うのであれば、押すとか、分かりやすい方がいいなと思いました。

(三木専門委員) 試作品かなと思いますので、これからの検討によります。

(新井衛生移動通信課長) ええ。試作機でございます。これも技術基準等で簡単に操作して電波を発出できると、そういったことも規定等で設けることも必要になってまいりかなと思っております。あとは例えば海水面に着水したら自動的に電波を発するとか、そういうこともございます。

(鈴木委員) 周波数帯域は。

(三木専門委員) 周波数のことを申し忘れました。大変重要な情報です。これは国際的に406MHz帯でございます。

(伊東分科会長代理) 他にいかがでしょうか。

(服部委員) 基本的に位置の情報を通知するということがあったと思うのですが、個人の利用と考えた場合に、例えば名前や個人の情報、これは個人情報保護の問題もあるかもしれないですけど、もう少し何か情報として入れられるような仕組みも併せて検討されるというのではないかと。

それと、救命のときに非常に重要なバッテリーの寿命をどれだけ持たせられるか。1週間とか極端に言えば1か月ですかね。

(三木専門委員) おっしゃるとおり、遭難時ですから、いざというときにも簡単に操作できるようにします。また、いざというときに動かないと困りますので、そのあたりについては技術的条件になると思います。特にバッテリーの残量があるかどうかとかですね。それから、個人情報については運用面で重要事項と思うのですが、ここでは技術条件の検討ですので、検討からは切り離しています。運用面の検討は当然あるかと思っております。担当課から何かございますか。

(新井衛生移動通信課長) 先ほどの電池の関係でございますけれども、現行の技術基準におきましても、連続して48時間以上動作させるというようなものがELT、EPRIBの方で規定されているので、そういったものを規定していくというふうに考えているところでございます。

あと、先ほど服部先生がおっしゃいました個人を識別できるかというのですが、そのところが例えば国番号とかシリアル番号等を送信する際にどういうフォーマットで送信するかというようなことを検討してまいりたいと考えております。

(伊東分科会長代理) よろしいですか。

それではご検討のほど、どうぞよろしく願いいたします。

以上で本日の議題は終了いたしました。委員の皆様から全体を通して何かご意見等ござ

いませんか。

それでは、事務局から何かございますか。

(倉橋管理室長) 事務局からは特にございません。

(伊東分科会長代理) それでは本日の会議を終了いたします。次回の日程につきましては、確定になり次第、事務局からご連絡を差し上げますので、どうぞよろしく願いいたします。以上で閉会とさせていただきます。ありがとうございました。