

情報通信審議会 情報通信技術分科会（第118回）議事録

1 日時 平成28年5月24日（火） 14時30分～15時43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）、鈴木 陽一（分科会長代理）、相澤 彰子、
相田 仁、青木 玲子、石戸 奈々子、近藤 則子、須藤 修、
知野 恵子、根本 香絵、前田 香織、水嶋 繁光（以上12名）

（2）専門委員（敬称略）

高田 潤一、伊丹 誠（以上2名）

（3）総務省

（情報通信国際戦略局）

富永 昌彦（官房総括審議官）、野崎 雅稔（技術政策課長）

（情報流通行政局）

今林 顯一（情報流通行政局長）、椿 泰文（情流局総務課長）、

久恒 達宏（放送技術課長）

（総合通信基盤局）

福岡 徹（総合通信基盤局長）、渡辺 克也（電波部長）、

佐々木 祐二（基盤局総務課長）、田原 康生（電波政策課長）、

中沢 淳一（移動通信課長）

（4）事務局

中村 伸之（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

① 「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち

「第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）等の高度化に関する技術的条件」について

【平成7年7月24日付け電気通信技術審議会諮問第81号】

② 「2.5GHz 帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」について

【平成18年2月27日付け諮問第2021号】

③ 放送システムに関する技術的条件のうち

「超高精細度テレビジョン放送システムに関する技術的条件」のうち
「超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る技術的条件」について

【平成18年9月28日付け諮問第2023号】

(2) 報告事項

「放送システムに関する技術的条件」のうち

「放送事業用無線局の高度化のための技術的条件」のうち

「超高精細度テレビジョン放送のためのマイクロ波帯を使用する放送事業用無線局（FPU）の技術的条件」の検討開始について

開 会

○伊東分科会長 時間になりましたので、ただいまから情報通信審議会第118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、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、審議内容の説明のため携帯電話等高度化委員会より高田潤一専門委員、放送システム委員会より伊丹誠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。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3件、報告事項1件でございます。

議 題

(1) 答申事項

- ①「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「第4世代移動通信システム(LTE-Advanced)等の高度化に関する技術的条件」について

【平成7年7月24日付電気通信技術審議会諮問第81号】

- ②「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」について

【平成18年2月27日付け諮問第2021号】

○伊東分科会長 初めに答申事項について審議いたします。

電気通信技術審議会諮問第81号、「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「第4世代移動通信システム(LTE-Advanced)等の高度化に関する技術的条件」及び諮問第2021号、「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」につきましては、主な検討項目が両案件で共通していることから、携帯電話等高度化利用委員会において両案件をまとめて検討していただきました。

それでは、携帯電話等高度化利用委員会の高田主査から2件まとめてご説明をお願いいたします。

○高田専門委員 携帯電話高度化委員会の主査を務めております東京工業大学の高田でございます。本日は1月より携帯電話等高度化委員会で検討してまいりました第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）等の高度化に関する技術的条件及び広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件の2件につきまして、ご報告をさせていただきます。

まず最初にLTE-Advancedについて、第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）等の高度化に関する技術的条件ということで、説明をさせていただきます。

まず、お手元の資料118-1-1をごらんください。開いていただいて1ページ目になりますが、こちらが検討の背景になります。我が国の携帯電話及び広帯域移動無線アクセスシステムの加入者数が約1億5,600万件を超えてスマートフォン等による動画像伝送等の利用拡大も進んでいます。その結果として移動通信のトラフィックが急増している状況にあります。第4世代移動通信システム（LTE-Advanced）を含む携帯電話のさらなる高度化が期待されており、3GPPにおいてもLTE-Advancedの高度化に向けた検討が継続的に行われております。

こうした状況を踏まえて、今般第4世代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検討を行いました。

続きまして、2ページ目なんですけれども、こちらには移動通信システムの発展をまとめておりますが、説明については割愛させていただきます。

続きまして、3ページをごらんください。3ページには3GPPにおける検討状況をまとめております。今回は昨年3月に仕様化が行われました3GPPのリリース12の内容を踏まえて検討を行いました。緑色の部分がそれに該当しております。

続きまして、4ページに詳細がありますのでごらんください。今回の検討事項をまとめたものになります。このリリース12で仕様化された高速化に関する事項が幾つかありますが、そのうち1番として上りのキャリアアグリゲーションの拡張、2番目として下りの多値変調方式、これは256QAMの追加について検討を行うとともに、事業者からの要望を踏まえて、3番目として陸上移動中継局及び小電力レピータにおける再生中継方式・周波数変換の導入、この以上3点について検討を行いました。

次のページ以降でそれぞれの検討事項についてご説明をさせていただきます。

それでは、5ページをごらんください。5ページは上りキャリアアグリゲーションの拡張でございます。キャリアアグリゲーション、複数の搬送波を束ねて送信することにより、伝送速度の高速化を実現する技術ですが、基地局から端末への下り方向、端末から基地局への上り方向の一部については、既に制度化されております。

今回携帯電話用に割り当てられている全ての周波数帯を対象にして上りのキャリアアグリゲーションについて3種類、同一周波数帯において連続する搬送波ですが、5ページの真ん中の図をごらんいただくとわかりやすいと思います。同一周波数帯における連続する搬送波、2番目として同一周波数帯における不連続な搬送波、そして、3番目は異なる周波数帯における搬送波、この3つについて検討を行っています。

上りのキャリアアグリゲーションを行う場合の他のシステムとの干渉検討の考え方について次にご説明いたします。3GPPでは上りのキャリアアグリゲーションは次のとおり仕様化されています。同時に送信される複数の搬送波の空中線電力の総和が1波を送信する場合と同様200ミリワット以下とする。つまりキャリアアグリゲーションする場合でも電力全体は変わらないということです。それから、不要発射強度は同一周波数帯の連続する搬送波を束ねる場合については、合計の周波数帯域幅の搬送波を1波で送信する場合と同等とする。それから、同一周波数帯の不連続な搬送波や異なる周波数帯の搬送波を束ねる場合は、各搬送波を1波ずつ送信する場合と同等とされています。

これらから上りのキャリアアグリゲーションを行う場合の不要発射強度については、従来の規定の範囲内におさまるものでありますので、これまでの干渉検討の内容でカバーされていて、新たな干渉検討は不要と考えます。

それでは、続きまして6ページ目をごらんください。6ページ目は下りの多値変調方式の追加について検討したものです。変調方式として256QAMとすることで伝送速度を従来の64QAMの1.3倍に高速化することはできます。ほかのシステムとの干渉については変調方式を多値化することによって、不要発射強度との送信パラメータには変更を及ぼさないため、これまでの干渉検討の内容でカバーされており、新たな干渉検討は不要と考えます。

続きまして、7ページをごらんください。7ページ目は陸上移動中継局等における再生中継方式・周波数変換の導入ということで、中継局及び小電力レピータの中継方式について検討したものです。移動通信トラヒックの増加への対応、効率的なカバーエリア

の拡大を図るために、受信した電波を復調・変調・増幅して送信する再生中継方式、受信した電波の周波数を他の周波数に変換して送信する周波数変換の導入について検討を行いました。他システムとの干渉については陸上移動中継局及び小電力レピータにおいて、中継後に発射する送信波が従来の規定を満足する限り、不要発射強度等の送信パラメータ変更を及ぼさないため、本件についても新たな干渉は検討不要と考えます。

以上を踏まえまして、次に8ページ目をごらんください。今回検討を行った上りキャリアアグリゲーションの拡張などの3つの検討事項に関するLTE-Advancedの技術的条件をまとめております。

キャリアアグリゲーションの形態について、従来の規定の範囲内で電波を出すのであれば、下りと同様上りについても規定不要としています。ただし、連続する搬送波の数は3GPPでの検討状況を踏まえ、2としています。占有周波数帯域幅の許容値について、連続する搬送波によるキャリアアグリゲーションを行う場合にあっては、システムごとに許容値を規定する必要がありますので、その旨、注を記載しています。

中継方式については、3.5ギガヘルツでは既に再生中継方式が導入されておりますので、周波数変換ができる旨を追記しております。既存帯域についてはこれまで非再生中継方式のみだったために、再生中継方式と周波数変換ができる旨を追加しております。

なお、陸上移動中継局及び小電力レピータにつきましては、3Gまたは3.5G、いわゆるIMT-2000の通信方式でも同様に考えられますので、下の注としましてIMT-2000の陸上中継局及び小電力レピータにも適用する旨を記載しております。

以上がこの資料の概要説明となります。

続きまして、報告書本体についてもご説明させていただきます。ご説明させていただきます。

資料118-1-2になります。開いていただくと目次がございます。目次をごらんいただきますと、第1章に今回の検討の背景を含めたLTE-Advancedの概要をまとめております。第2章に今回検討を行いました上りキャリアアグリゲーション、多値変調方式などの技術概要及び他システムとの干渉検討の考え方を記載しております。第3章に3.5ギガヘルツ帯における技術的条件を、第4章には既存帯域における技術的条件をそれぞれまとめております。技術的条件の変更については、上りキャリアアグリゲーションや256QAMの追加によって変更の必要が生じたもののほかに、既に告示で規定されているけれども、技術的条件に反映されていないものの追記、読みやすさの観点か

ら内容の変更を行っております。前回答申からの変更箇所には下線を引いております。

以上が、LTE-Advancedに関する報告となります。

引き続き、広帯域移動無線アクセスシステム（BWA）の高度化に関する技術的条件についても説明をさせていただきます。資料118-2-1をごらんください。

1枚めくっていただいて1ページ目になりますが、これについては先ほどのLTEと同じ趣旨でございますので、省略させていただきます。

続きまして、2ページ目にBWAの概要をまとめております。公衆向けのサービスを行う全国BWA、それから、デジタルディバイドの解消や地域の公共サービス向上のための地域BWAがあり、WiMAXとXGPの技術方式によりサービスが提供されております。

めくっていただいて3ページ目をごらんください。3ページ目はWiMAXフォーラム及びXGPフォーラムにおける検討状況をまとめたものです。WiMAXフォーラムにおいては2012年10月に従来のWiMAX仕様に加えまして、3GPPのTD-LTE仕様を参照するAdditional Elements、以下AEと略させていただきますが、このAEの規格が導入されました。2015年3月に3GPPの先ほどご紹介したリリース12が策定されたことを受け、WiMAXフォーラムの3GPP仕様を参照する規格も改定され、上りのキャリアアグリゲーションあるいは256QAMが追加されております。

それから、XGPフォーラムでは2012年1月に3GPPのTD-LTE仕様を参照するグローバルモードが導入されました。XGPフォーラムにおいても2015年3月に3GPPリリース12が策定されたことを受け、上りキャリアアグリゲーション等の機能が追加されました。なお、XGP方式においては既に256QAMが導入済みとなっております。

続きまして、4ページをごらんください。4ページは上りキャリアアグリゲーションの拡張でございます。この図面は先ほどご説明したLTE-Advancedと同様ですが、BWAに割り当てられておりますのは2.5ギガヘルツ帯のみですので、2.5ギガヘルツ帯における連続または不連続な搬送波、真ん中の図で申し上げますと左側の2つになります。これについて検討を行いました。他システムとの干渉の考え方ですが、空中線電力については、LTEの場合と同様同時に送信される複数の搬送波の総和で200ミリワット以下とされています。また、連続する搬送波における不要発射強度について

て、合計占有周波数帯域幅が20メガヘルツ以下の場合と20メガヘルツを超える場合に分けて検討を行いました。合計が20メガヘルツ以下の場合には不要発射強度は同じ幅の搬送波を1波で送信する場合と同等となります。合計が20メガヘルツを超える場合については、これを1波で送信する場合の規定が存在しないため、干渉検討のパラメータに変更を及ぼさないかどうかの確認を行いました。これにつきましては後ろのページになりますが、7ページ目に参考1というのがありますのでごらんください。この7ページでは全国BWAとその隣接システムでありますN-Starとの干渉について検討しているものです。不要発射強度が最も高くなる場合としてそれぞれN-Star下りに対しては10メガヘルツプラス20メガヘルツ、N-Star上りに対しては20メガヘルツプラス20メガヘルツの場合、一番厳しい場合で検討を行いました。

満足すべき不要発射強度の値というのは、基本的に緑の線になります。いずれの場合も過去の情報通信審議会での干渉検討を行った値と同等以下となっております。

続きまして、次の8ページの参考2をごらんください。今度はBWA同士、BWA相互間の干渉について検討を行ったものです。この場合につきましても上りキャリアアグリゲーションを行った場合の不要発射強度の値は過去の情報通信審議会での検討を行った際の値と同等以下となっております。

4ページにお戻りください。以上の検討結果から合計の占有周波数帯域幅が20メガヘルツを超える場合についても不要発射強度等の共用検討に用いる送信パラメータに変更を及ぼさないと考えます。また、不連続な搬送波を束ねる場合には、各搬送波を1波ずつ送信する場合と同等となります。

以上のことから上りのキャリアアグリゲーションについては、これまでの干渉検討の内容でカバーされていることから、新たな干渉検討は不要と考えます。

それでは、めくっていただいて5ページをごらんください。多値変調方式の追加ということで256QAMの追加ですが、これにつきましてもLTEと同様に変調方式の多値化が不要発射強度等の送信パラメータには変更を及ぼさないために新たな干渉検討は不要と考えます。なお、LTEでは下りに256QAMを導入するというものですが、BWAについてはWiMAXフォーラムでの検討内容を踏まえて、上り、下り両方に256QAMを導入するものであります。

続きまして、6ページになります。6ページには今回のBWAの高度化に伴うWiMAX方式、XGP方式の技術的条件をまとめています。キャリアアグリゲーションの形

態については、LTEの場合と同様規定不要としています。連続する搬送波で上りキャリアアグリゲーションを行う場合の搬送波の数はLTEの場合と同様2としております。変調方式については、WiMAXの上り、下り両方に256QAMを追加しています。空中線電力についてBWAにおいては今回初めてこの上りキャリアアグリゲーションの規定が盛り込まれていますので、各搬送波の合計値を200ミリワット以下とする規定を追加しております。以上が概要資料の説明になります。

それでは、続きまして報告書本体、資料118-2-2になりますが、これについても簡単に説明させていただきます。1枚めくっていただくと目次がありますので、これをごらんいただきたいんですが、第1章には今回の検討波域を含めた広帯域移動無線アクセスシステムの概要をまとめております。第2章には今回検討を行いました上りキャリアアグリゲーションと多値変調方式につきまして、技術概要及び他システムとの干渉検討の考え方を記載しております。第3章には3.1にWiMAX方式、3.2にXGP方式の技術的条件をまとめております。なおこれまでの報告書ではキャリアアグリゲーションに関する規定を1カ所にまとめて記載しておりましたが、LTEの記述にあわせて各項目にキャリアアグリゲーションの規定を溶け込ませておりますが、基本的な内容には変わりございません。

ご説明は以上でございますので、ご審議をよろしくお願いいたします。

- 伊東分科会長 どうもありがとうございました。それでは、ただいまのご説明につきまして、ご意見、ご質問はございませんでしょうか。近藤委員。
- 近藤委員 近藤です。私たちが今、スマートフォンやパソコンの講習会をいろいろなご家庭ですとか公共施設やいろいろなところをお借りしてやるときに、最近はルーターを使ってという機会が増えました。そうすると既にそこのお家にあるWi-Fiと持ち込んだWiMAXが、電波が相性が干渉なのかよくわからないのですが、うまく使えないという事態がたびたび起きて、特に一番ひどかったのは郵便局でやったときで、たくさんの電波が飛び交っていてとても苦労しました。こういう技術が進むというか、高度化されるとそういう小さな電波の干渉や混線は減るのでしょうか。
- 高田専門委員 よろしいでしょうか。ご質問ありがとうございます。今回の技術的条件は例えばWi-Fiルーターで申し上げると、Wi-Fiにつながっていないほう、携帯電話網あるいはBWA網と呼ばれる広域のデータ通信網のお話ですので、今、お尋ねいただいたところについて申し上げると、これはどちらかというとWi-Fiそのもの

のの使用にかかわってくるところで、今日の案件には含まれていないんですけれども、多分ここからはすいません、私見を申し上げていいのかわからないので、直接は関係していませんが、後ろ側につながっている回線が太くなるというイメージをお持ちいただければと思います。ですから、Wi-Fiの干渉についてはWi-Fiの方式のほうでまた別途に対応する必要があるというふうに理解しております。

○近藤委員　それともう1つ、今、格安スマホというのがとても普及してきていて、先月調査をした500人のネットを使っているシニアの方500人のうち何と1割が格安スマホだったんです、大手のキャリアではなくて。びっくりしてしかもそれが増えている傾向にあります、そうすると今は割とうまくつながりにくいとかいう格安スマホの線のほうもこういったもので改善されていくんでしょうか。

○高田専門委員　私もビジネスモデルについてはきちんと把握しているものではありませんが、格安スマホで多く使われているいわゆるMVNOというビジネスモデルに従いますと、もとの線が増えれば当然MVNOで使える線もその分太くなるというイメージをお持ちいただいて間違いないと思います。

○近藤委員　ありがとうございました。

○伊東分科会長　難しいご質問にお答えいただいてありがとうございます。ほかに何か。

○鈴木分科会長代理　よろしいでしょうか。報告書の構造の質問です。118-1-1の7ページを見ますと、非再生中継方式と再生中継方式ということで説明が載っています。これが118-1-2に目次の構造として見えない。他方、118-2-1には今の118-1-1の7ページに相当するページはないかわりに、本文のほうにはローマ数字の小文字のiiという目次を見ますと、3.2.3.2、3.2.3.3ということで非再生中継と再生中継方式が見出しに出ております。質問はこちらの118-1-2のほうはこの2つの中継方式に関して、先ほどキャリアアグリゲーションの件が国際的な書きあらし方に倣ってあちこちに分散してあるというご説明がありましたけれども、似たようにあちこちにすき込んであるということなんでしょうか。

○高田専門委員　事務局でちょっと確認いただいてもよろしいでしょうか。

○中沢移動通信課長　事務局よりご説明させていただきます。まず記述がどこら辺に書かれているかというところを申し上げますと、陸上移動中継局と小電力レピータの記述ということだと思います。まず、資料118-1-2に関しましては、第3章の3.2、3.3のところと、第4章の4.2、4.3のところにも書かれているというような状況に

なってございます。

そのそれぞれの記述におきまして、具体的なのが39ページをごらんいただければと思いますけれども、この(2)の中継方式のところ再生中継方式でありますとか周波数変換のあたりの記述を記載しております。同様に小電力レピータにつきましても、44ページのところでこのような記載をさせていただいているところでございます。

○鈴木分科会長代理 わかりました。どうもありがとうございます。

○伊東分科会長 よろしゅうございますか。ほかにご質問ございませんでしょうか、ご意見。前田委員。

○前田委員 今回XGPとWiMAXのほうで広帯域のブロードバンド、無線アクセスシステムの高度化をいろいろ検討していただいて、さらなる普及というか、使えるようにしていただくということでいろいろご検討いただいたんだと思うんですけれども、広帯域が先ほどあったLTE-Advancedのほうもかなり広帯域ですし、それか

ら、Wi-Fiもどんどん広帯域になっています。正直なところちょっとXGPは地方に住んでいるとあまり使っているところも少なかったり、提供エリアはもちろんあるんですけれども、非常に限られていたりするものですから、他の広帯域のメディアとの共存がうまくいくのかなというのが、ちょっと今回の高度化とは関係ないかもしれないんですけれども、今後の普及の見通しとかどういうふうにすみ分けをしていくとかというようなことの何か見通しみたいなのがあれば教えていただけないかなと思います。

○高田専門委員 すいません、携帯電話高度化委員会でその点については、特にシステムごとということでは議論しておりませんが、現在のサービスの品質を向上するという観点から議論させていただいたものですので、エリア設計についてはちょっとこの技術的条件とは少し異なるので、私からもちょっとどうお答えしていいのかわからないんですが、もし事務局のほうで何か補足情報あればお願いしたいんですけれども。

○中沢移動通信課長 お尋ねの件、すいません、XGPという話でございましたけれども、基本的には全国的にはBWAの中でWiMAX方式とXGP方式がございまして、いずれも広くエリア展開されているものと理解しております。おそらくですけれども、ご指摘の点は地域のBWAというものもございまして。全国BWAの2社以外に地域単位で免許を指定、地域の公共サービスでありますとかそういったものに使うということを目的に導入したシステムでございまして、これにつきましても現在全国で地域単位になりますので、数は多いんですけれども、四十数社、免許を受けてサービスあるい

はその予定をしているという状況でございます。こちらにつきましても私どもとしても、この地域BWAのいろいろな存在でありますとか、それにつきまして交流を図っていくとかそういったものをしてしながら普及を図っていくというようなことで、今検討しているところでございます。

○伊東分科会長　ご質問の件、よろしゅうございますか。資料2-1の2ページ目に周波数帯域、周波数帯が示されていますけれども、今の事務局のお答えは多分真ん中の地域BWAのことを指されていたんですね。それでよろしゅうございますかね。

○高田専門委員　今、補足していただいたのはその部分です。その前の全国BWAについても全国でサービスを行っているというお話ではご説明いただいておりますが。

○伊東分科会長　よろしゅうございますか。ほかに何かございますでしょうか。

技術的には今回のお話はLTEもXGP、WiMAXのところ、結局基本的にはほとんど同じになったと、周波数帯が違うよということでTDDで技術的にはかなり似通ったものになっているんだと思います。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、ほかにご意見、ご質問がございませんようでしたら、この2件につきましては答申案（資料118-1-3）及び（資料118-2-3）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。

（「異議なし」の声あり）

○伊東分科会長　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伺えるということですので、よろしく願いいたします。

○福岡総合通信基盤局長　発言の機会をいただきましてありがとうございます。総合通信基盤局長でございます。

本日は第4世代移動通信システム等の高度化に関する技術的条件及び広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件につきまして、ご審議をいただきました。ありがとうございました。

本件はスマートフォンの普及やLTEの加入数の増加による移動通信トラヒックの急増に対応するため、3GPPといった国際的な標準団体等におけます検討状況も踏まえ、第4世代移動通信システムや広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件をお取りまとめたいただいております。

上りのキャリアアグリゲーションや多値変調方式が導入されることによりまして、移動通信トラフィックの増加に対応可能な高速なサービスが提供される。また、これによりましてさらなる通信速度の高速化によって、新たなサービスが創出されることを期待しているところでございます。

総務省といたしましても、本日のこの答申を受けまして、関係省令の改正等の必要な手続き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お願いいたします。本日はありがとうございました。

○伊東分科会長　　どうもありがとうございました。

- ③「放送システムに関する技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送システムに関する技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る技術的条件」について

【平成18年9月28日付け諮問第2023号】

○伊東分科会長 次に、諮問第2023号、「放送システムに関する技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送システムに関する技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る技術的条件」につきまして、放送システム委員会の伊丹主査からご説明をお願いいたします。

○伊丹専門委員 放送システム委員会の主査を仰せつかっております伊丹でございます。本日は超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る技術的条件につきまして、報告させていただきます。

昨年の11月の技術分科会で放送システム委員会より超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る技術的条件の検討開始についてご報告いたしました。本件はいわゆるHDR（High Dynamic Range）技術を放送へ導入するに当たり、必要となる技術的条件を定めるものでございます。11月以降、放送システム委員会HDR作業班を開催し、今般放送システム委員会の報告書を作成いたしました。すいません、資料の118-3-1を用いてこれからご説明させていただきます。本体は118-3-2になります。

118-3-1の1ページ目をごらんください。今回の審議対象は衛星放送による超高精細度テレビジョン放送へHigh Dynamic Range技術を導入する際の技術的条件となります。

液晶パネルのバックライト部分駆動や有機ELパネルの導入などにより、昨今の表示装置の技術が向上しております。これにより表示の部分では黒の表示輝度を低減しつつ、最大輝度を増大する、すなわちダイナミックレンジを拡大することが可能となりました。これにより左の図のとおり、これまでは日陰の輝度を適正化すると空が白飛びするという状況でしたが、HDR技術により日陰も空も適切な表現ができるような右のような映像が実現できるようになります。

2ページ目をごらんください。前ページのことは表示装置の話となりますが、表示装

置以外の流れを確認いたしますと、この図のようになります。左から右へ情報が伝わっていくとしますと、一番左の自然界では直射日光から星空まで15桁のダイナミックレンジがございます。撮像素子では5桁のダイナミックレンジとなります。そして、映像信号となりますが、現在のSDRではブラウン管時代の性能を前提としており、およそ3桁のダイナミックレンジをおさめることができるように設計されています。受像器表示装置では、先ほどご説明したとおり5桁のレンジまで表現が可能となっておりま。したがって、映像信号の部分で工夫をすることができれば、より広いダイナミックレンジを維持した放送ができることとなります。こうした工夫の動きは海外の映像配信サービスやUHDブルーレイなどのパッケージメディアでも取り入れられてきております。

スライド3をごらんください。HDRはSDRの最高輝度を単純に引き上げたものとは違います。左端の図はSDR信号をSDRモニターに入力した場合、すなわち通常テレビの見え方を示しております。中央の図はSDRの信号を高輝度モニターに入力し、輝度の最大値を引き上げた場合の見え方となります。輝度が飽和しているところはそのままとなり、白飛びは解消しておりません。輝度レンジを生かしていない状態となっております。右端の図はHDR信号をHDRモニターに入力した場合です。暗いところも明るいところもともにきれいに見えております。輝度の情報と輝度のレンジをうまく活用することができるようになることがわかります。

4ページ目をごらんください。放送システムにおけるHDRの位置づけをご説明いたします。左が制作サイド、右が視聴者です。左から右に映像情報が伝達されていきますが、その途中にOETF、EOTFが入ります。OETFは光の強さを電気信号に割り当てる際の関数で、EOTFは電気信号を光の強さに戻すときの関数です。ブラウン管時代にはブラウン管特有のEOTFがありました。このEOTFを補償する意味で送信側でEOTFの逆関数を掛けてから送り出しておりました。これをガンマ補正と呼んでおります。

液晶では電圧の明るさの対応関係を制御できるようになりまして、放送波にはガンマ補正がかかっているため、液晶側でもガンマ補正を掛けている状態と現在は言えます。このようにEOTFやOETFをHDRに対応したものにすることがHDR導入の核心部分となります。

5ページ目をごらんください。昨年11月に検討を開始いたしましたHDRの技術的

条件でございますが、放送システム委員会を3回、HDR作業班を4回開催し、3月末の放送システム委員会で報告書案を取りまとめました。この報告書案につきましては、4月9日から5月13日までパブリックコメントを実施し、計4件のご意見をいただきました。本件に関係ないご意見2件を除き、残りの2件をともに報告書にご賛同いただけるものでありましたので、報告書案に修辭上の細かな修正のみ加えまして、本日お手元に用意させていただきました。

6ページ目をごらんください。それでは初めに、HDRの技術的条件を定めるに当たり、設定した要求条件についてご説明いたします。基本的な考え方といたしましては、平成26年に一部答申のありました最新の衛星デジタル放送における要求条件を踏まえることとし、高画質なHDRサービスを実現できること、実現可能な技術を採用すること、現行メディアとの相互運用性をできるだけ確保すること、超高精細度テレビジョン放送に係る衛星デジタル放送方式の技術的条件と技術的に同一のものとすることが適当な場合にはその内容を準用するとしております。

具体的な要求条件といたしましては、インターオペラビリティで既存のSDR用ディスプレイでも違和感なく表示できることや、番組制作については生放送番組への適用が可能であることやSDRとHDRとで所要ビットレートが同等であること。そして、符号化方式では国際標準と整合がとれていること。HEVC規格のメイン10プロファイルで符号化が可能であることなどとしております。

7ページ目をごらんください。このスライドと次のスライドが今般定める技術的条件の骨子となります。提案募集の結果、一般社団法人電波産業会からの提案のあった2つの方式について、放送システム委員会の皆様にご参加いただいてデモを行いました。そうしたデモや提案者により行われた色空間上での絶対誤差といった客観評価の数値をもとに、要求条件との整合性の確認を行ったところ、この表の下部に黒線で囲んだところになりますが、HDRの技術的条件といたしまして、画素当たりのビット数は10ビット、カラリメトリはITU-R勧告BT.2020に準拠した広色域表色系、そして、伝達関数としてHybrid Log-Gamma方式とPerceptual Quantization方式を採用し、符号化方式としてはHEVC、Main 10プロファイルを採用することといたしました。

また、今回あわせてSDRのカラリメトリにITU-R勧告BT.2020に準拠した広色域表色系を追加しております。表でいいますと黒枠の外の左上になりますが、下線が引いてある部分です。そちらに従来SDRにも使えるように追加をいたしております。

これは作業班の構成員から4KSDRBT.2020を放送している中で、スポーツ中継の延伸など複数の2Kチャンネルを同時に放送するマルチ編成を行う必要が生じた場合、解像度は2Kに変更して、色域はBT.2020のまま放送したいというケースがあるとの指摘があったためです。またこれはあくまで技術的条件としてBT.2020を選択肢に加えることを意味しているものであり、制度的な可否とはまた別の話になります。

8ページ目をごらんください。HDRの2つの伝達関数ですが、まずHLG (Hybrid Log-Gamma) 方式として、現在のHDRテレビとの高い互換性を持つカーブを定めております。基準白レベルまではこれまでのガンマカーブを近似した平方根のカーブを2分の1に圧縮したものとし、基準白レベルを超える部分につきましてはその先を対数カーブとしてなめらかにつないだものとなります。

もう1つのPQ方式、Perceptual Quantization 方式では、その名のとおり最大100カンデラパー平方メートルまでの輝度の分解能に関する人の知覚などから導かれた数値をもとに定めたカーブとなっております。有効桁数も含め、定数は先日採択されたITU勧告に掲載の数値とそろえてあります。HLGでは2つのカーブが切りかわる基準の白レベルで誤差が量子化誤差以下となるように配慮し、やや余裕を持たせてこの桁数となっております。

PQでは分数表記が基準となっており、少数は参考値となっております。HDR信号をSDRディスプレイに入力したときの見え方などに若干の違いはありますが、いずれの方式でも要求条件に定めた項目は満足しているものとなっております。

9ページ目をごらんください。このスライドでは2つの特徴をまとめた補足的な資料となります。HLGでは輝度値を相対的に扱うのに対しまして、PQでは絶対値で扱います。また、HLGでは従来のSDRとの互換性を重視しているのに対しまして、PQは人間の視覚特性を研究して最適化したものとなっております。もう1つの大きな違いは、HLGがガンマ補正同様カメラ側のカーブを規定しているのに対し、PQではモニター側のカーブを規定するものとなっております。

10ページ目をごらんください。左上のグラフをごらんください。これはHLGの規定をグラフ化したものです。横軸がカメラの入射口の相対輝度、縦軸がそれに対する映像信号です。赤いカーブにご注目ください。基準白の1から左は青の点線で示した従来のSDRカーブを縦に2分の1に圧縮したものです。基準白の1から右側は対数カーブでHDRに対応させるために拡張した部分です。基準白よりも高い輝度に0.5から

1.0の映像信号が割り当てられます。

次に右下のグラフをごらんください。PQ方式の規定をグラフ化したものです。横軸がモニターの入力映像信号、縦軸がモニターに表示される明るさの絶対輝度であらわしたものとなります。実験を重ねて人間の視覚特性を最大限に生かすように割り当てられています。放送方式の規定としてはこの逆関数を定めることとしております。

11ページ目をごらんください。最後に今後の課題を2点まとめました。1点目は国際標準の動向です。HDRをめぐる技術の進展は著しいものがあります。また、ITUの議論でも新しい輝度・色差信号に関する議論などが継続検討課題となっているところです。技術の進展や国際標準化機関における審議の動向を注視し、必要に応じて本技術的条件や民間標準規格に反映させていくことが望ましいと考えております。また、将来の拡張の余地を考慮した民間標準規格としていくことが求められると考えます。

2点目は特殊な映像手法との関係でございます。細かく点滅する映像や急激に変化する映像を用いる手法が視聴者、特に児童、青少年の健康に影響を及ぼす可能性があることが知られております。本件に関し、NHKと民放連ではアニメーション等の映像手法に関するガイドラインを制定し、放送界の自主的な共通ルールとして運用しているところでございます。視聴者の光感受性は人の特性に基づくものです。HDRの導入とは独立したものと考えられますし、ガイドラインは輝度変化や面積について相対値で規定しているものですので、HDR映像につきましてもそのままガイドラインを適用できる可能性はあります。

しかし、HDRに関する作成ノウハウなどの蓄積がないことから、HDR映像による生体への影響の臨床的な裏づけ等が得られていないのも事実でございます。したがって、放送システム委員会といたしましては、現段階ではHDR映像に対しても、SDR映像において実績のある現行のITU-R勧告やガイドラインを継続して暫定的に適用することは一定の合理性があるものと考えられるとし、今後HDR映像の普及に応じて、新たに得られた科学的知見を踏まえ、国際的にはITU-Rの場で、国内的には放送事業者の自主的検討により、映像手法を再検証し、最適なものとしていくことが望ましい点を今後の課題とした次第です。

以上でご報告を終わります。ご審議よろしくお願いたします。

○伊東分科会長　　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意見、ご質問はございませんでしょうか。

- 近藤委員　いいですか。
- 伊東分科会長　近藤委員。
- 近藤委員　テレビの輝度がとても見やすく、高くなってきれいなんですけど、80歳以上の高齢者に地デジの際、調査したときに、ほぼ100%の方がまぶしいとおっしゃいました。それで特に在宅時間が長くて視聴時間も長いので、サングラスをかけて見ているという方が結構いらしたりして、きれいだけれども、目が疲れないテレビという方向で技術が進むことは可能なのか一度聞いてみたいなと思ひまして、よろしければ教えてください。
- 伊丹専門委員　私では答えづらいところもございますが、テレビ自体は輝度にあわせたテレビ側で最終的にはテレビの輝度調整がございますので、そこにあわせて調整いただければ見やすい輝度にはできるようなことは、今でもこれからのテレビもなっていくと思ひますが、その実際のいろいろな影響に関しましてはまだまだわからないところもございますし、個人がどう感じるかということなどは、放送システム委員会の検討事項ではありませんが、これから先、検討が行われていくべきだと考えます。
- 伊東分科会長　ありがとうございます。全体の明るさというよりは今回の話は一番暗いところと一番明るいところとの差を大きくとれるということで、あるところは明るくなっても、あるところはすごく暗いところまできれいにいせるといふ、その幅を広げるといふ技術ですので、全体がまぶしいといふようなことは全体の明るさの話じゃないかなといふふうに思ひますけれども、ありがとうございます。ほかに。水嶋さん。
- 水嶋委員　すいません、ちょっと質問といふか日ごろから感じている疑問点がありました。HDRの放送の規格としてできるだけ広いダイナミックレンジの信号として供給していく、これはこれでその信号の割りつけ等についてはこのことでご提案いただいているのでよろしいかと思ひますけれども、現実問題受像器の性能が一番最初に箱タイプの有機ELをイメージしておっしゃっているんだと思ひますけれども、有機ELの自発光の表示装置あるいはローカルディミングと言われるような液晶の部分輝度調整のお話を前提にされているんですけど、今、一般的にHDR対応のテレビの中に両方に対応していないものがある。つまり全体の輝度調整と単なるガンマ調整の一部分をエクステンションするような形で、比較的全体的に明るい画面の中の階調特性を考慮するとか全体的に暗い画面のときの暗いところの階調特性をよくするといふようなものもHDRといふ呼び名で呼ばれているものがあつたりするよふに感じているんですけど、この

辺はその受像器側の定義みたいなものと、この1つの放送のHDRの定義みたいなものの整合みたいなものを今後議論する必要があるのではないかなというふうに少し感じております。

特に今後、現状一般的ではないんですけど、いわゆる有機ELテレビの中では、全体の画面を明るくするという事は逆にできなくて、非常にローカルなところだけ明るくするときだけは明るくできるんだけど、全体を明るくするときはCRTも同じだったんですけども、受像器側の特性に対してHDRが要求する最低限のエリアを少し議論していくことが必要ではないのかなというふうに今感じております。ぜひ今回は放送の信号としてHDR対応の信号として処理されていくことについてはいいんですけども、これを具体的な人間の目に入るときに形としてはもう少し整合をとっていかないと、変な話、HDRという言葉を使ったもの勝ちのような話になってしまうところが、少し危惧されるなと感じております。

以上です。

○伊丹専門委員　　どうもご意見ありがとうございます。

○伊東分科会長　　多分HDRの定義というか、一般に市販の製品が出ていったときに、何をもってそう呼ぶんだというようなお話なのかなとちょっと伺ったんで、事務局から何かございますが。

○久恒放送技術課長　　今、水嶋委員のほうからご指摘のあった知見、私、知らないところもあったので、また改めて勉強したいなと思いますが、HDRのワーディングは随分最近当たり前に使われていますけれども、やはり導入された当初は、スマホの中で写真が2枚。1回スイッチをぽっと押すと2回カシャカシャと撮った形で、そのときに暗い映像と明るい映像を2枚同時に撮って、それをうまく合成することでハイダイナミックレンジができて、暗いところは暗く、明るいところは白飛びしないという合成技術のところが発展していったと私は記憶してございます。

今回ですが、伝達関数の表の中にございましたけれども、今、パッケージメディア、ブルーレイディスク等の中で入っている方式はPQ方式、Perceptual Quantization方式のほうは画面の表示が輝度が1平方メートル当たり1万カンデラのを要求して、絶対的な数値で要求している、先ほどサングラスをかけなきゃというような見え方をするというふうに言われていたものでございますけれども、今回HLG方式ということでもう一方の方式の伝達関数のほうですけれども、これはそれぞれの受信機でそれぞれ性

能が違いますので、その表現できるレンジの中で相対的な輝度で明るさを表現しようというふうになってございますので、そこは絶対輝度で求めるものと相対輝度で求めるものとの差、留意が必要かなというふうに思いました。

今回放送方式で導入しようというのは、HLG方式のものでございますので、絶対輝度でこれだけの明るさを受信機側に要求しているものではなくて、それぞれの受信機の中で上手にその明るいところから暗いところまで表現していただく方式をご提案させていただきます。

○水嶋委員 おっしゃるとおりでよくわかるんですけど、いただく受像器側からいくといただく信号が非常にハイダイナミックな信号をいただける。そのいただいた信号をどう逆にディスプレイ側で、表示側で表現するかというところの中でいろいろなやり方が今提案されていると。ですから、その受像器側のHDR対応という言葉の中に非常に広いやり方があって、失礼な言い方ですけども、ほとんど生かされていないものまでHDRになっている。単にHDR信号を受けて明るいときのガンマ特性と暗いときのガンマ特性をいじくるだけでHDR対応だというところが出たりもしていると。

こういうものがそれとはもちろん逆方向にあるんですけども、ほんとうに全くの黒から全くの白、明るいところまでを非常に明るさの割りつけとしていただいた映像信号を割りつけているようなものまでであると。ですから、その幅というものがHDR信号を送ってそれを受けて具体的な映像の形に仕上げるときのやり方についていろいろなやり方があることで少し混乱を招かないかなと、少し整合をしていく必要があるのではないかなというふうに多少感じています。

今までもHDRではなく、SDRのときでも全体の平均輝度、画面の平均輝度に対してガンマをいじくることは既にあったわけです。それに比べてもHDRの信号をいただいたときにすぐれたものであってほしいというようなことがあろうかと思うので、その辺の定義づけを今後議論の中で少し進捗されることを望んでいますというものが意見でございます。信号としていただけることは極めてありがたい、それは間違いのない事実でございます。

○伊東分科会長 ありがとうございます。今回決めた規格はどちらかというと送り側のほうの部分ですので、受け側の処理はある部分製品規格というところもあるかと思えますので、それは今後民間等で多分主としてやられることなのかなというような気もいたします。どうもありがとうございます。鈴木先生。

○鈴木分科会長代理　意見が1つと質問が1つですので、意見のほうは今の近藤委員、水嶋委員のご意見とほぼ同じなんですけれども、ぜひHDRが家庭の中など、このHDRを受信した映像を見るところで生きるような、民間側の問題なんだと思いますけれども、上手に使っていけるような体制が必要ではないかと思います。

私が思いますに、先ほどの近藤委員のご意見は、テレビの売り場では色の調整も輝度の調整も非常に派手めの調整になっていて、本来であれば家庭に持ってきたら家庭の中の環境にあわせて落ちつきかげんの色調や輝度調整にしたほうがいいのにそのまま使われている場合がとて増えている。まちの電器屋さんが消えていったということと歩調を合わせてなかなかそういう対応がしづらくなっているということが1つ原因としてあるのかなというふうに感じます。

○近藤委員　設定の変更がとても難しいんです。

○鈴木分科会長代理　その中でその設定の変更がやはりHDRができるような形でこれから簡単にできるように、そんなような民間の努力が必要かなとこれは意見です。

○水嶋委員　すいません、今のお話に対しては実は店頭モードというのが各社やっているんです。おそらく映像モードのスイッチを押していただくとメーカーによって表現が違うんですけど、いわゆるダイナミックモードと言われるものが店頭モードになってまして、普通のフルハイビジョンのときはそれが一般的だったんですけど、4Kのテレビになったときに一時やめた経緯もあったんですけど、また最近は復活しているようです。当社も実はやめていたんですけども、皆さんがやるのでしようがなしにやり始めたというのがございました。ただ、出荷段階では標準モードになっております。ですから、買っていただいて点灯していただくと標準モードで意図的にダイナミックモード、店頭モードに変換をかけない限りは標準モードで見ていただけるような形になっています。ただ、その中でもこれは各社が自分たちの映像エンジンの中でいかにお客様好みの絵をつくるかというところにおいて、今回例えば送り手側のガンマ特性や何かをこれで設定していただいても、全く無視された映像処理をされているメーカーがほとんどです。真面目に我々変な言い方、言いわけになりますけれども、当社は結構真面目に通常を送り手側のガンマ特性をそのまま再現することに徹底的にこだわっているんですけど、そうしますと評論家の人たちには評判はいいんですけど、一般の方には評判が悪くなっちゃうというようなこともございまして、ですから、いずれにしろ我々メーカーサイド、民間のほうでそういう議論をもっとやっていかなきゃいけないんですが、ただ、HDRとい

う言葉だけが先走って使われるということについては、少し警戒感を持っておいていただくことが重要ではないかなというふうに思います。

○鈴木分科会長代理 質問のほうを。今回先ほどのご説明にもありましたように、ビットレートがこれまでのSDR TVと同じであることということの基本理念から118-3-1の7ページのスライドにありますように、SDRの画素ビット数が多いほうの10ビットにHDRになってもそれは変わらずになっているということだと思います。としますと表現できる輝度の範囲が広がって、しかしながら10ビットとビット数が同じだとすると、量子化雑音の絶対値は増えます。そうするとざらざら感というか、輝度が不連続に上がったり下がったりするようなノイズ感はない範囲。つまり人間の検知限界に十分おさまっているんでしょうかというのが質問です。

○伊丹専門委員 そちらに関しましてはそういう懸念が検討時にもございましたが、いろいろな状況におきまして検討した結果、先ほどおっしゃられたケースが全くないとは言えませんが、おおむねほとんどの場合には従来のSDRと同様な形で品質を落とさないうで表現できるということが評価実験などによって検証されたので、この形に定めたという形でございます。

○鈴木分科会長代理 ありがとうございます。

○伊東分科会長 よろしゅうございますでしょうか。7ページの今、鈴木先生のご指摘の点でございますが、画素ビット数のところ、従来の今のHDTVのところだと8ビット、10ビットと書いてございまして、その8ビットと比べると10ビットで階調数4倍に増えていますので、全体が2倍に増えてもむしろ量子化のセットサイズは平均的には8ビットと比べると小さくなっているということかなというふうに思っております。ありがとうございます。ほかに何かございますでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、ほかにご意見、ご質問がございませんようでしたら、本件は答申案118-3-3のとおり一部答申したいと思います。いかがでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

○伊東分科会長 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伺えるということですので、よろしくお願いたします。

○今林情報流通行政局長 先生方、いつもありがとうございます。情報流通行政局でございます。

本日は超高精細度テレビジョン放送システムの高画質化に係る技術的条件について、一部答申をお取りまとめいただきまして、まことにありがとうございました。

先ほど伊丹先生からご説明を頂戴しましたように、昨今表示装置の技術が格段に進歩しております、ダイナミックレンジの拡大が可能となったということで、これを映像表現で活用していこうということで、まずは放送からということで衛星放送による超高精細度テレビジョン放送システムなどに、間にダイナミックレンジ技術を導入する、その場合に必要になる技術的条件を定める内容をお取りまとめいただいております。

先ほどいろいろお話を頂戴しましたように、放送サービスの開始というのが早期に行われるということがまず必要になりますので、私どもも必要な対応をやってまいりたいと思いますが、同時に利用者の方々にご満足いただけるような丁寧な対応というようなこと、あるいは放送からさらに映像分野、幅広くこれを活用することができるようなサービス、そういったところへの拡大、こんなことも期待できるかというふうに思っております。

総務省におきましては、本日頂戴いたしました答申を踏まえまして、速やかに必要な制度整備に向けた手続きを進めてまいりたいと思います。

また、今年は試験放送を開始する予定になっておりますBSの4K・8K、これが2018年には実用放送を開始したいというふうに考えておりますけれども、ここで視聴するためにどんな受信器、本日もお話がありましたけれども、実際にどんな受像器が必要になるかということについては、関係機関、関係省庁などとも協力して、利用者の皆様に混乱を招かないように丁寧にご説明をしてまいりたいと存じます。

引き続き、先生方にはご指導賜りたくよろしくお願い申し上げます。今回の答申取りまとめに当たりましてご尽力をいただきました伊丹先生をはじめ、放送システム委員会の先生方、作業班の皆様、情報通信技術分科会の先生方に厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

○伊東分科会長 どうもありがとうございました。

(1) 報告事項

「放送システムに関する技術的条件」のうち「放送事業用無線局の高度化のための技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送のためのマイクロ波帯を使用する放送事業用無線局（FPU）の技術的条件」の検討開始について

【平成18年9月28日付電気通信技術審議会諮問第2023号】

○伊東分科会長 続きまして、報告事項に移ります。

同じく諮問第2023号、「放送システムに関する技術的条件」のうち「放送事業用無線局の高度化のための技術的条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送のためのマイクロ波帯を使用する放送事業用無線局（FPU）の技術的条件」の検討開始につきまして、放送システム委員会の伊丹主査からご説明、よろしくお願いたします。

○伊丹専門委員 超高精細度テレビジョン放送のためのマイクロ波帯を使用する放送事業用無線局（FPU）の技術的条件の検討開始につきまして、ご説明させていただきます。資料の118-4をごらんください。

本日は放送システムに関する技術的条件のうち、放送事業用無線局の高度化のための技術的条件のうち、超高精細度テレビジョン放送のためのマイクロ波帯を使用する放送事業用無線局の技術的条件の検討開始の報告でございます。

検討開始の背景について述べさせていただきます。4K・8Kにつきましては、平成27年7月30日に公表された4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合、第2次中間報告において記載されておりますとおり、2020年に4K・8K放送が一般視聴者にも広く普及するよう、2018年のBS及び110°CSによる4K・8K実用放送の開始などの目標が示されております。

このような状況の中、番組伝送用の放送事業用無線局（FPU）についても、4K・8K素材伝送に対応した高ビットレートを持つシステムが必要となるため、今般現行の地上デジタル放送において主に使用されておりますマイクロ波帯を使用するFPUの高度化を図るため、必要な技術的条件の検討を行うものです。

本件は放送システム委員会において検討を進めてまいりますが、5月19日に開催いたしました委員会において、専門的に調査検討を行う4K・8K用FPU作業班を設置

したところでございます。同作業班のもとに関係者を招集して検討を進め、平成29年2月ごろの一部答申を目標としております。

2ページ目をごらんください。下の図は第54回放送システム委員会資料からの抜粋でございます。左側の図は放送事業用無線局の利用イメージ図でございます。赤線で示されている部分がFPU回線であり、主に事件や災害等の報道中継やマラソン等のスポーツ中継等、カメラやヘリ、中継車等に搭載される移動局がFPUでございます。現在、FPUで使用する周波数帯は1.2、2.3ギガヘルツ帯、マイクロ波帯、ミリ波帯がございますが、今回は中継回線で主に使用されているマイクロ波帯が対象となります。現行のマイクロ波帯FPUは、平成12年にシングルキャリア方式が、平成13年にOFDM方式が制度整備されております。

今回の4K・8K用FPUについては、現行のOFDM方式を高度化する形での対応を検討しており、現行FPUで最大64QAMとされている変調を256QAMから4096QAMまで多値化すること、水平垂直または円偏波と規定されている単一偏波について、両偏波の使用を可能とし、偏波MIMOを導入すること。多値化によって所要C/Nが大きくなることから、それを抑えるため現行FPUでは畳み込み符号とRS符号の連結で使用されている誤り訂正機能の高度化を図るため、LDPC符号及びBCH符号について検討することを主な検討項目としております。

以上、簡単ではありますが、放送システム委員会からの報告とさせていただきます。

- 伊東分科会長 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、ご意見、ご質問はございませんでしょうか。よろしゅうございますか。何か。じゃあ、青木委員。
- 青木委員 説明ありがとうございました。これは将来に向かって検討されることですが、世界的なペースと比べると、どうなんでしょうか。
- 伊丹専門委員 世界的なペースももちろんございますが、現状8K・4K放送が今年から試験放送が始まり、2018年に向けて進んでいくためには、その周りの環境、放送を中継するとかいろいろな設備のそれ以外の環境も必要でして、その環境を整備しなければ本放送も十分なものが行えなくなりますので、そのための放送の衛星から出す電波以外の周りの環境を整えるための1つの検討でございます。中継のためとかそういうのも必要となりますので、そのための今のFPUを高度化して8K・4Kの信号を通せるようにしようというのをここで行うというものです。
- 青木委員 というのは日本では結構4Kが普及していると思いますが、世界ではどう

なっているのかなと単純に思っただけです。

○伊丹専門委員　世界でも4K放送などは今、試験放送も含め実用化に向けた動きは広く行われておりますが、当然のことながらFPUに相当するものを周辺技術として開発は検討されております。

○青木委員　ありがとうございます。

○伊東分科会長　事務局からITU等々の検討とかそのあたりはどうなんでしょうか。

○久恒放送技術課長　今の4K放送と呼ばれているものの主力は、私はパッケージメディアというか、映画というふうに認識しております。それから、視聴者の直接最後のところですけども、ネット系、光ファイバーの回線を経由してとかあるいは衛星を使ったものとして4Kがお手元に届くようなシステムがだんだんと広がりつつあると認識しております。

一方で、地上放送はということになります。これは大変身近なところでしょうけれども、映画とかというよりはむしろ取材、スポーツ番組の中継とか、日ごろの映像については、今申し上げたようにまだ世界の潮流ではなくそれぞれがようやく着手し始めた段階だと認識しております。特に日本、韓国におきましては、実用放送、4K放送かなり世界の最先端にいてございますので、今、ここで検討が開始されましたけれども、この流れというのは割と世界では最先端の方式を追求するほうに入っていると認識いたします。

○青木委員　どうもありがとうございました。

○伊東分科会長　どうもありがとうございます。じゃあ、水嶋委員。

○水嶋委員　これ、実際8Kにしても4Kにしても、フレームレートとしてはやはり120というところまでを可能にするというところにこだわるのでしょうか。

○伊丹専門委員　最終的に目指しておりますレートとしては、もちろん距離であるとか伝送環境にも依存しますが、性能的には8K120Pでも送れるようなレートは達成できるものを実現しようとしております。

○水嶋委員　それはあくまでも120にこだわった形でやっていきたいと。

○伊丹専門委員　こだわるというかそこまでは明確にはまだ示されておられません、当然そういうものは将来想定されますし、もともと素材伝送でございますので、本来の放送波のレートよりはもっと高いものを、より高品質なものが最終的には必要となりますので、最終的には数百メガビットの伝送レートが目標といたしましてやっております。

- 水嶋委員 わかりました。ありがとうございます。
- 伊東分科会長 よろしゅうございますでしょうか。多分最終的に出てくる技術的条件も符号化方式とかは記述されないものになるんだろうと思っています。大体200Mbpsを超えるというところを今回狙われているんじゃないかということかと思います。
- 相田委員 ちょっとよろしいですか。その話になったので。これは64カムが4096カムになる、これだけでビットレートが倍にできるなどと思ってあれしたんですが、この4096カムというのは技術的にはもうできそうなところなんではないでしょうか。
- 伊丹専門委員 そちらに関しましてはさまざまな実証実験が行われておりまして、実際にはもう例えば50キロを超える距離で伝送、100メガ以上のレートで伝送できるような実験等も既になされております。
- 伊東分科会長 ありがとうございます。マイクロ波帯じゃなくて地デジの実験等で、これは事務局から言ってもらったほうがいいんですかね。どうぞ。
- 久恒放送技術課長 確かにマイクロ波帯というより地デジの周波数の中ですけれども、人吉市の実験が有名でございますけれども、4096、随分静かな雑音のない環境でございますが、両偏波MIMOを使いながら4096カムという超多値化された技術が開発されつつあるということでございます。
- 伊東分科会長 よろしゅうございますでしょうか。ほかに何かございますか。よろしゅうございますか。
- それでは、ほかにご意見がございませんようでしたら、本件につきましては引き続き放送システム委員会において検討していただきますよう、よろしくお願いたします。
- 以上で本日の議題は終了いたしました。委員の皆様から何かご発言がございましたでしょうか。本日の議題外でも結構でございます。
- 事務局から何かございますか。
- 中村管理室長 特にございません。

閉 会

○伊東分科会長　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、決まり次第、事務局からご連絡させていただきますので、皆様よろしくお願いたします。

　以上で閉会といたします。ありがとうございました。