

**情報通信審議会 情報通信技術分科会
放送システム委員会（第56回） 議事概要（案）**

1 日 時

平成28年12月5日（月） 10時30分～11時30分

2 場 所

中央合同庁舎第2号館 総務省10階 総務省第1会議室

3 議 題

- (1) 前回会合の議事概要について
- (2) 4K・8K用FPU作業班報告について
- (3) 放送システム委員会報告（案）について
- (4) その他

4 出席者（順不同、敬称略）

【構成員】伊丹主査（東京理科大学）、都竹主査代理（名城大学）、相澤（国立情報学研究所）、大矢（日本CATV技術協会）、甲藤（早稲田大学）、門脇（情報通信研究機構）、関根（明治大学）、野田（スターキャット・ケーブルネットワーク）

【オブザーバー】中川（一般社団法人電波産業会）

【事務局】久恒、小川、大塚（情報流通行政局放送技術課）

5 配付資料

資料56-1 放送システム委員会（第55回）議事概要（案）

資料56-2 4K・8K用FPU作業班報告（概要）

資料56-3 4K・8K用FPU作業班報告

資料56-4 放送システム委員会報告（案）

資料56-5 ミリ波帯4K・8K-FPUに関するARIB規格改定の動向

6 議事概要

議事次第に沿って検討が行われた。議事概要は以下のとおり。

(1) 前回会合の議事概要について

資料56-1の前回議事概要（案）が承認された。

(2) 4K・8K用FPU作業班報告について

甲藤専門委員より資料56-2及び資料56-3に基づき4K・8K用FPU作業班報告について説明がなされた。

主に以下のとおりの質疑が行われた。

- 回線設計について教えていただきたいが、資料56-2の5ページに、固定伝送（標準）、固定伝送（高品質）、移動伝送の所要C/Nの数値があり、一番厳しいところで固定伝送（高品質）がある。固定伝送（高品質）は固定伝送（標準）と比べて変調方式が1026QAMから4096QAMになり、LDPCの符号化率が2/3から5/6になっていることで、10dB多くC/Nが必要とのことだが、この違いについて、1024QAMから4096QAMになると所要C/Nは理論上6dB上がると考えられるので、符号化率が5/6になることで、さらに4dB必要ということではよろしいか。その場合、移動伝送では64QAMを使用しており、固定伝送（高品質）と符号化率が5/6で同じなので、4096QAMから64QAMになれば、所要C/Nは18dB低くできるはずだが、37dBから18dB引くと19dBとなる。これが今回21dBとなるということは、移動の劣化分が2dBしかマージンがないということだが、同じ内符号と外符号なので、2dBは少ないのではないか。表に見えていないところでパラメータが違うのかを教えてください。（都竹主査代理）
- 資料56-2の9、10ページの回線設計を見ていただくと、具体的な値の積み上がりを確認頂けるのではないかと思うが、細かく値を見ていかなければならないため、整理して改めてお答えする。（事務局）
- 疑問に思っているのは、移動伝送の符号化率が固定伝送（高品質）の符号化率と同じ5/6で、誤り訂正率の弱いものが選ばれていること。移動だったらレートが低い代わりに誤り訂正能力が高いものを使うのではと思う。1024QAMの固定伝送の標準の方は符号化率2/3を使っているため気になった。（都竹主査代理）
- 偏波MIMOという言葉を使用しているが、従来偏波多重と言われているものと同じものか、それともMIMOのような信号処理をしたものか。（門脇専門委員）
- 偏波MIMO自体は、MIMOの意味で使用している。（事務局）
- 水平偏波と垂直偏波で違う情報を乗せて送ることならば、偏波多重も意味としては同じものとなるのではないか。（門脇専門委員）
- 実際の動作を見ると、単純な多重なのかMIMOの処理がされているかは色々あるが、場合によってはMIMO伝搬路が存在して、受信側において並列処理するというような動作も必要となり、実際に行っている。MIMOとしての処理は行っているという意味で、MIMOという言葉を使用している。（伊丹主

査)

- あと一点、8ページの回線品質計算に固定劣化 4 dBとあるが、ごく単純なBPSKだと固定劣化 1 dB程度が一般的である。これは4096QAMという変調方式を考えたときに4dB程度上がったということなのか。(門脇専門委員)
- 4K・8K用FPUの送受信装置はまだ試作段階であり、4096QAMだと固定劣化の程度が大きくなると思われるため、そのくらいのマージンが必要なのだと思うが、実際に設計されている方に聞かないと詳細は分からない。(伊丹主査)
- 水平、垂直に合わせて、円偏波が検討項目に入っているが、どの程度の分離度があるのか。また、水平、垂直偏波の場合と比べて干渉量が変わるのか教えてほしい。(野田専門委員)
- 現行のFPUは水平、垂直偏波での運用となっているため、それを前提とした検討を行っており、円偏波の場合の干渉量は厳密には検討していない。(事務局)
- 資料56-3のDSRCに円偏波という記載があったので気になったのだが、水平、垂直の場合と円偏波の場合の比較はしていないのか。(野田専門委員)
- 実験等を行っているため、データは出ていると思う。(伊丹主査)
- 円偏波だと反射により右旋が左旋となる。偏波MIMOをするとすると、反射による影響は複雑となる。この点は検討されているか。(都竹主査代理)
- 検討していない。(事務局)
- LDPCの場合と畳み込みの場合のシミュレーション結果を比較すると6dB程度改善されとの説明があったが、それぞれ外符号を加えた場合の比較をしているなら教えて欲しい。(野田専門委員)
- 資料56-2概要版の3ページの結果に関しては、NHKにおいてシミュレーションをしたものであり、NHKで行っているようであればデータはあると思う。(事務局)
- リードソロモンにすれば、もう少し伝送特性のカーブが下がるように効いてくる。BCHは、エラーフロアの部分で効いてきて、最後の誤りを消すもの。内符号と外符号を足した結果で比較したら、定性的にはもう少し差は縮まると思う。(伊丹主査)

(3) 放送システム委員会報告(案)について

事務局より資料56-4に基づき、放送システム委員会報告(案)について説明がなされ、案のとおり承認された。

(4) その他について

<ミリ波帯4K・8K-FPUに関するARIB規格改定の動向について>

中川オブザーバーより資料56-5に基づきミリ波帯4K・8K-FPUに関するARIB規格改定の動向について説明がされた。

主に以下のとおりの質疑が行われた。

- 資料56-2の4K・8K用FPU作業班報告について、マイクロ波帯の報告書の中にはTSビットレートと記載があるだけで、資料56-5の3ページの「204バイトTS」のようにTSパッケージサイズが記載されていなかった。TSに204バイトということは、リードソロモン(204, 188)が入っているということで、先ほどのマイクロ波帯での検証結果においても、両方ともリードソロモンが入っているというわけだから、BCHは単にエラーフロア領域での誤り落とすだけで良いということで、理論値は動かないということではよいか。(野田専門委員)
- マイクロ波帯の場合は、リードソロモンは入らないのではないか。(伊丹主査)
- ミリ波帯の場合は、誤り訂正として、従来の畳み込み符号とリードソロモンを使用しているが、マイクロ波帯の場合はLDPCとBCHを使用している。(中川オブザーバー)
- マイクロ波帯とミリ波帯の誤り訂正は別のものということで了解した。(野田専門委員)
- 補足させていただくと、マイクロ波帯は18MHzの帯域幅の中で実現するというので、変調多値数を上げて高ビットレートを実現する。ミリ波帯の方は、広い帯域幅を割り当てられているので、そこまでの変調多値数は必要ない。また、降雨減衰が大きい等の伝搬条件があるので、変調多値数はなるべく下げて運用するという考えで規格化を進めている。(中川オブザーバー)
- 資料56-5の9ページの回線設計について、同じ周波数帯であっても降雨減衰マージンの値が少しずつ違うのだが、これはどういうことか。(都竹主査代理)
- 降雨減衰マージンは、1kmあたり何dBという減衰量を伝送距離に応じて積んだ値となる。こちらの回線設計では伝送距離を変えて、伝送マージンが6dBになるような回線設計としているので、それぞれの列で伝送距離が異なり、降雨減衰マージンの値も異なってくる。なお、資料56-5の補足資料16ページの回線計算においては、試作したハードウェアの特性に基づき回線設計を行っており、伝送距離を5kmとした場合に伝送マージンがい

くらになるかということの評価したものとなっている。(中川オブザーバー)

- 誤り訂正の処理を2系統にしてビタビ復号するという事は、現状のハードウェアを考慮した形での想定であり、処理能力を含めてこうせざるを得ないということなのか。(伊丹主査)
- そのとおりである。ビタビ復号は1bit単位の高速度処理が必要となってくる。現状のハードウェアの処理速度の上限が300~350MHzとなるため、今回想定している400Mbit/s以上の伝送レートを1系統で処理するのが非常に難しいということで2分割して行っている。(中川オブザーバー)
- 資料56-5の3ページについて確認させていただきたいが、通常遅延と、超低遅延の記載がされている。具体的には遅延量はどのくらいを指しているのか。(甲藤専門委員)
- 通常遅延は、いわゆるロングGOP構造で数百msec等の遅延に相当すると思うが、超低遅延は、1フレーム33msec以下となるような遅延量を指す。ワイヤレスカメラのような使い方では、超低遅延でないといけないと他のカメラと切り替えたときに問題となる。ARIBの素材伝送用HEVCコーデック評価JTGでの評価実験では、超低遅延コーデックの場合の評価はされておらず、通常遅延に対してビットレートをどの程度高く見積もったら良いかは正確には分からないが、これまでのH.264等の事例から、超低遅延の方が通常遅延よりも高いビットレートが必要であるという知見が得られており、所要映像ビットレートとして383Mbit/s以上を見積もっている。(中川オブザーバー)

<4K・8K用FPUに関する今後のスケジュール>

事務局より、今回の議論を踏まえて修正した放送システム委員会報告(案)について、今後、パブリックコメントを12月12日の週に開始し1月中旬まで実施することとし、次回の委員会の開催については日程調整の上、後日改めて連絡する旨連絡があった。

以上