

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  
地上デジタル放送方式高度化作業班（第13回） 議事概要

1 日時

令和4年2月18日(金) 10:00~12:17

2 開催方法

WEB会議での開催

3 議題

- (1) 前回の議事概要の確認
- (2) 既存受信機への影響について
- (3) 映像符号化方式の主観評価実験について
- (4) 音声符号化方式の主観評価実験について
- (5) その他

4 出席者（主任、主任代理を除き50音順、敬称略）

【構成員】大槻主任、松田主任代理、岩尾構成員、岩田構成員、上園構成員、大久保構成員、大野構成員、岡野構成員、岡村構成員、奥村構成員、齋藤構成員、高田構成員、高柳構成員、樽見構成員、土田構成員、豊嶋構成員、中井構成員、中原構成員、中丸構成員、中邨構成員、中村構成員、沼尻構成員、深澤構成員、藤井構成員、森吉構成員、山口構成員、山本構成員

【説明者等】電子情報技術産業協会 浅井氏

TBSテレビ 柴田氏

関西テレビ 並川氏

電波産業会 数井氏、中山氏

【事務局】情報流通行政局 放送技術課

5 配付資料

- |           |  |
|-----------|--|
| 資料デ高作13-1 | 地上デジタル放送方式高度化作業班（第12回）議事概要（案）                              |
| 資料デ高作13-2 | 地上デジタル放送 高度化放送導入方式 既存受信機での受信<br>検証報告【電子情報技術産業協会】           |
| 資料デ高作13-3 | 地上デジタル放送方式高度化に関わる適用技術検討作業 最終<br>報告 VVC主観評価実験報告（概要）【電波産業会】  |
| 資料デ高作13-4 | 地上デジタル放送方式高度化に関わる適用技術検討作業 音声<br>符号化方式の比較検討 最終報告（概要）【電波産業会】 |
| 参考資料1     | 地上デジタル放送方式高度化作業班 構成員                                       |
| 参考資料2     | 地上デジタル放送 高度化放送導入方式 既存受信機での受信<br>課題（デ高作7-4）                 |
| 参考資料3     | 地上デジタル放送方式高度化に関わる適用技術検討作業 最終<br>報告 VVC主観評価実験報告【電波産業会】      |

- 参考資料 4 地上デジタル放送方式高度化に関わる適用技術検討作業 音声  
符号化方式の比較検討 最終報告 【電波産業会】
- 参考資料 5 作業班の調査スケジュール

## 6 議事概要

### (1) 前回の議事概要の確認について

事務局より、前回の議事概要の確認について、資料デ高作 13-1 に基づき内容の確認が行われた。(質疑なし)

### (2) 既存受信機への影響について

高柳構成員、山口構成員、浅井氏より、既存受信機への影響について資料デ高作 13-2 に基づき説明が行われ、以下の通り質疑応答が行われた。

(齋藤構成員) 既存の受信機への影響が少なくなるようにしていくことが重要であると考え。LDM 方式の LL で 4K のレベルを下げていくと既存受信機に対する影響を小さくできるのか。

(高柳構成員) スライド 10 にあるとおり今回の検証では、弱電界や強電界に関わらず、IL を付加したことによりフルセグが受信できない状況が発生し、ワンセグしか視聴できない、またはワンセグも視聴できない状況が発生する。

(齋藤構成員) 固定受信機であれば、IL を大きくすれば報告された影響は起きないという理解で良いか。

(高柳構成員) 固定受信機に関しては、同一のパラメータでノイズがある場合とない場合では、ノイズがない場合に結果が良くなる機種もある。

(山口構成員) 高柳構成員の説明に補足したい。固定受信機ではチャンネルスキャン時に C/N モニタ値が一定の閾値に満たない場合にチャンネル登録をしないという動作がある。閾値は受信機によってばらつきがあるが、地デジの所要 C/N と考えられている 20dB 前後で設定していることが多い。そのため、IL が閾値より低い値の場合、強電界であっても受信機が認識する C/N モニタ値はその値を超えないため、チャンネル登録ができないことになる。

(齋藤構成員) 当初から IL は運用に問題がないレベルまで下げて運用するような調整もできるのか。

(山口構成員) IL の値を大きくするとエリアが狭くなるまたは伝送レートが低くなるものと認識している。

(齋藤構成員) 必ずしも地デジのエリアと同じでなくても良いと思うので、既存の受信機に影響ができるだけ出ないようにパラメータを調整して検討を進めてもらいたい。

(柴田氏) 今回、JEITA 様に提供したストリームは、LDM により 4K 放送を新たに入

れながらも既存の地デジのエリアを確保し、さらに 4K 放送のエリアを地デジのエリアに近づけることを想定したパラメータのものである。スライド 10 に記載されているとおり、64QAM (3/4) を前提として設計されており、伝送パラメータに関わらず閾値が固定されていると理解した。これは、固定受信機と車載受信機の共通の課題であると認識している。現在の地デジの運用においても、災害時には 64QAM (3/4) 以外の伝送パラメータで放送することができるが、今回の結果を踏まえると、64QAM (3/4) 以外の伝送パラメータでは既存受信機は受信できないと言えると思う。LDM において、固定受信機で受信できない、車載受信機でワンセグからフルセグに切り替わらないなどの現象は、C/N モニタ値の閾値が伝送パラメータに関わらず固定であることが原因で発生したと考えられる。また、弱電界のマルチパス環境における検証は引き続き調査を実施していきたいと考えている。昨年度も C/N モニタ値が閾値を超えないことによりチャンネル登録されないという報告をいただいております、できるだけそのようにならないよう IL を大きくする検討も実施しており、またどれだけ伝送容量が確保できるかの検討も併せて行っている。

(大野構成員) LDM 方式に関する今回の検証の結果は、伝送パラメータに依るところが多い。柴田氏から今回選んだパラメータではこのような結果となったという発言もあったが、テストを実施したパラメータは資料の中に記載した方が良いのではないかと。今回のテストでは 18dB のノイズを加えているが、一方で閾値を 20dB の前後で設定しているという説明があった。この場合 LDM ではない既存の ISDB-T でもこのような現象が起こるのではないかとと思われる。今回ご報告いただいた台数は ISDB-T でも不具合が起きている台数は除いており、LDM による影響のみを報告いただいたと理解してよろしいか。

(山口構成員) 18dB のノイズが入力された時、スライド 4 に示すとおり受信機の所要 C/N の実力値は 17~18dB である。これは受信機によってばらつきがあるため、先ほどは 20dB と説明した。受信機によっては所要 C/N の実力値の 17dB 又は 18dB を閾値として設定しており、18dB のノイズが入力されても不具合が発生しないように設計されていると理解している。LDM において、LL は既存受信機にはノイズとして検出されるため、IL 値が C/N モニタ値と同等と見なすことができる。これに外来ノイズが付加されるため、さらに 1~2dB 程度 C/N モニタ値が低く検出される。これらの結果から、実フィールドを想定したノイズ付加検証では、閾値を下回る受信機が拡大するという表現をしている。

(大野構成員) 承知した。ISDB-T では影響が出ないノイズレベルとして 18dB が設定されたと理解した。また、スライド 3 の 16QAM については LDM 方式固有の話ではなく、ISDB-T として 16QAM が受信できるかどうかであると考えている。UL が 16QAM による影響は全体の不具合のうち、どの程度の割合で含まれているかご教示いただきたい。また、車載受信機の説明では 16QAM の問題は記載されていないが、同じ問題が起こらないのか。

(山口構成員) ISDB-Tにおいて、16QAMの非常災害時の放送があることは受信機メーカーも承知しているが、スキャン時では16QAMを考慮していないという状況である。16QAMの放送が長期間継続した場合に、スキャン動作が行われるとスキャンできない受信機が発生することも事実である。

(浅井氏) 16QAMでC/Nが極端に低く検出されるのは車載受信機でも同様である。

(大野構成員) 16QAMが正しく復調できないことによる影響が、不具合全体に対してどの程度の割合を占めるのかを確認したい。

(山口構成員) 16QAMは運用パラメータに規定されているため、復調は可能であるが、閾値の設定が固定であるため、スキャン動作がなければ、そのまま受信が継続されるため、直ちに市場へ影響が出るとは想定していない。

(大野構成員) 16QAMの問題ではなく、16QAMのように伝送パラメータとして所要C/Nの低いものを選ぶと問題があると理解した。最後にスライド11のダイバーシチ受信について、質問したい。ダイバーシチは移動環境下での電力低下を補う目的で行っていると理解しているが、ダイバーシチでILの改善を期待しているということか。また、右の「Lower Layerに対するダイバーシチ効果」の図において、ノイズに対するダイバーシチ効果が記載されていない。LDMにおいてもノイズに対するダイバーシチ効果は得られるため、誤解がないように記載いただきたい。冒頭に「移動環境下の受信性能を確保」と記載があることが違和感の原因であるように思う。

(浅井氏) 環境ノイズに対してはLDMでもダイバーシチ効果は得られると思うが、LDMのLL成分をノイズと見なした場合、それは環境ノイズの場合とは異なりダイバーシチ効果は得られないことを説明している。

(大槻主任) LDMでもダイバーシチの効果は得られると思われる。スライドのなかで、「しかし」という言葉がLDMにおける移動受信での受信性能改善のダイバーシチ効果を否定しているように思われる。LLに対してダイバーシチ効果が得られないという内容自体は間違いはないと思うので、表現や図を修正してより明確にしていだけるか。

(浅井氏) 承知した。

(藤井構成員) IL値が調整できると説明があった。LLのエリアは狭くなることはあるかもしれないが、IL値を大きくすればフルセグに切り替えられるようなパラメータの再検討が必要ではないか。

(大野構成員) 先ほど発言させていただいたが、テストストリームのパラメータは結果に重要な影響を与えると考える。パラメータが分かるような記載にしていだけるとありがたい。

(高柳構成員) パラメータの記載については、テストストリームの情報を参考資料

として記載することとしたい。

(大槻主任) LDM 方式については、現状では既存受信機に影響が出ている結果となったが、影響を少なくするパラメータがあると思うので、技術試験事務で検討いただければと思うが如何か。

(事務局) 承知した。技術試験事務で検討を行っていきたいと思う。

(齋藤構成員) 3 階層セグメント分割方式についても既存受信機への影響を抑えられる範囲をお伺いしたい。4K の新しい階層によって不具合が発生する受信機があるということだが、この課題を解決する方法はあるか。

(並川氏) 今回判明した大きな課題は、LDPC という新しい誤り訂正方式を使っていることである。既存の受信機は畳み込み符号を使っているため、既存受信機では LDPC を正しく復号できず BER が大きくなる。受信機によってはこの部分を見捨てるものもあるが、新しいサービスの階層の BER を参照している受信機ではエラーが発生してしまう。これを回避するには LDPC を使わないという方法しかないと考えている。

(齋藤構成員) LDM 方式に関して、追加でコメントしたい。新しいサービスを導入するにあたり、例えば、映像も 4K に必ずしも拘らず、2K から導入する方法など、パラメータを柔軟に検討していただきたいと思う。

(大槻主任) LDM 方式については先ほど申し上げた通り、受信機に影響の少ないパラメータで検討いただきたいと思うが、齋藤構成員の追加のご意見も含めて検討いただきたい。

(藤井構成員) 問題を解決する考え方として、市場に出回っている受信機を改修する、例えばファームウェアの変更で C/N や BER の閾値によってチャンネル登録できない課題を回避できるような改修は可能であるか。また、LDPC がネックになっていると説明があった。LDPC を採用しない場合、伝送路の高度化という観点でパフォーマンスが落ちることになると考える。パラメータや誤り訂正方式の仕様の変更などの選択肢があると思うが、今後の可能性について既に検討されていることがあれば伺いたい。

(高柳構成員) 不具合はハードウェア、LSI に起因するものが多い。そのため、改修による対応は難しいと考えている。

(並川氏) 既存受信機への影響を少なくするため、当初は現行放送と同じ誤り訂正方式を導入し、その後何らかの形で LDPC へ移行できるような切替方法を検討したいと考えている。これには受信機メーカーさんのご協力が必要なことは

理解している。

(山口構成員) LDPC の移行手順については、仮に新しい受信機が普及するのを待ってから LDPC や変調方式を切り替える方法を考えた場合、新しい受信機の普及は 10 年単位で考えなければならず、将来の切り替えに対してどのように性能補償をするかということが大きな課題となる。少なくとも実フィールドでのテストベッドのようなものを構築しないと受信機の性能補償はできないため、実運用上の大きな課題があると考えている。

(並川氏) そのような課題は承知しており、そのようなご意見も考慮して何らかの方策が取り得ないか模索している。

(山口構成員) この課題に対応した新しい受信機を受信機メーカーが自ら進んで作るかどうかという観点では、ビジネス上難しいと考えている。

(大槻主任) 3 階層セグメント分割方式については、誤り訂正方式等を現状と同じものを使うことが必要であるのご報告いただいた。今回の報告や本日の議論で明らかになったことも多い。3 つの放送方式について、事務局で整理をしていただきたい。

(事務局) 承知した。これまでの議論を踏まえて整理をし、資料を準備させていただきたい。

### (3) 映像符号化方式の主観評価実験について

電波産業会の土田構成員及び電波産業会映像符号化方式作業班主任の数井氏より、映像符号化方式の主観評価実験について、資料デ高作 13-3 に基づき説明が行われ、以下の通り質疑応答が行われた。

(松田主任代理) 画質改善手法というのは、元々は可変ビットレートの改善であり、回線品質が悪くなった場合に破綻を防ぐため、一時的に解像度を落としてビットレートを下げるといった手段だと認識している。今回の場合は、一定のビットレートで符号化が難しい映像ソースの場合に、本手法を適用することで画質の低下を極力回避できることの評価だと認識している。本手法は定常的に使用するのではなく、映像ソースが特に難しくなった際に適用すると理解しているが、その場合、その制御・切替えが必要になると考える。それについては、研究課題として非常に重要になるのではないかと考える。また、その際の評価として、例えば、最近だと SSIM など、主観評価に比較的近いとされる客観評価尺度が符号化の分野でも使用されるようになりつつあるが、そのような方法でこの効果は評価できるものなのか。

(数井氏) 今回評価した RPR は、VVC で新たに規格化された技術であり、ビットレートの値によって解像度を変えるというアプローチである。RPR は切替え時に新しくフレームを挿入する必要がないため、ビットレートに連動して瞬間的

に適用できるということが特徴である。切替え方式の評価として、私の実装の観点から想像できるものとしては、例えば、平均量子化器の値である程度判別できるのではないかと考える。また、その効果についても SSIM といった手法で客観的に評価することは可能となっているが、それについての実験は実施していないので今後検討することとしたい。

(松田主任代理) 結果として、ビットレートが 10Mbps では厳しいという話が出ていたが、今回評価した映像は符号化難易度が高いものも含まれているようなので、実際の放送コンテンツの中で総合的に判断すると、だいたい 15Mbps 程度でほぼカバーできるのではないかと考える。また、一部の極端に難しい映像に対しては、今回ご提案いただいた RPR のようなツールを活用することができるのではないかと考える。加えて、15Mbps 程度での実用化ということを見野に入ると地デジのみならず、衛星放送やケーブルテレビなどの放送方式にも活用できるのではないかと考える。ハードウェアの共通化という意味でコスト削減の期待ができるため、そのように発展していくことが望ましいと考えている。

(大槻主任) 前回の報告は 30Mbps 程度ということであったが、今回の報告及び今後の進捗考えると 15Mbps でも問題ないのではないかとのご意見であった。また、衛星放送等でも広く活用できるようになると、当然、チップなどの普及の観点でも非常に重要となる。衛星放送で VVC を使用する際には様々な考慮すべき事項もあると考える。是非、衛星放送について、VVC を適用する場合に考慮すべき点を事務局と ARIB で検討いただきたいと考えるが、如何か。

(事務局) 承知した。ARIB と協力して検討を進める。

(土田構成員) ARIB としても承知した。

#### (4) 音声符号化方式の主観評価実験に関する中間報告について

電波産業会の土田構成員及び電波産業会次世代音声符号化方式検討 JTG リーダーの中山氏より、音声符号化方式の主観評価実験に関する中間報告について、資料デ高作 13-4 に基づき説明が行われ、以下の通り質疑応答が行われた。

(豊嶋構成員) AC-4 の 22.2ch は今後対応されていくのか。

(中山氏) AC-4 の 22.2ch については、デコーダチップに入ってるライブラリがまだ対応してない。提案者からは採用が決まった際にはそれに対応できるように改修したいという話は伺っている。

(豊嶋構成員) AC-4 については、既に市場への普及が進んでいるという話を伺っている。方式を比較する際は、社会展開のしやすさという観点も加味して議論した方がよいのではないかと考える。

(上園構成員) AC-4 について、今後、日本で採用が決まれば SoC にて対応できる

ようにすると伺ったが、既に海外で採用されている事例について、その中では AC-4 のレベル 4 は検討されていないのか。

(中山様) 22.2ch の音声フォーマットを採用した放送を実現しているのは日本のみである。AC-4 については、ATSC3.0 や DVB で既に規格として採用され、かつ受信機も発売されていると伺っているが、レベル 4 相当の 22.2ch に対応するようなものは実装されていない。一方、MPEG H 3DA については、韓国で既に ATSC3.0 の方式を用いた 4K 放送が開始されており、既に受信機が販売されていると伺っている。どちらの方式を採用するとしても普及展開については大きな違いはないのではないかと考える。

(上園構成員) レンダリング技術について、今回、先行的に評価も行ったということで、そのような技術の実現が可能となると視聴者の方々も新たな体験ができるなど、地上放送を高度化するメリットがあると感じた。そのような意味では、映像符号化のところでもあったとおり、音声符号化についても衛星放送やケーブルテレビの中でも共通的に使えるような検討を進めるのが望ましいのではないかと考える。

(大槻主任) 音声符号化についても、衛星放送等の中で共通化して使用するのが望ましいのではないかとのご意見であった。当然、共通化されるというメリットはあると考える。是非、音声符号化についても、衛星放送等で使用する際に考慮すべき事項について、事務局と ARIB でご検討いただきたい。

(事務局) 承知した。ARIB と協力して検討させていただく。

(土田構成員) ARIB としても承知した。

#### (5) その他について

(事務局) 次回の作業班の開催については、別途ご連絡させていただく。

(大槻主任) 第三次検討状況報告案に向けて、これまでの状況を整理した資料を事務局で準備をいただきたい。

(事務局) 承知した。これまでの議論を踏まえ、資料を準備させていただく。

(以上)