

## ＜基本計画書＞

### 地上テレビジョン放送の高度化方式に対応した SFN 方式による中継技術に関する研究 開発

（「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」の追加研究課題）

#### 1. 目的

我が国においては地上テレビジョン放送で使用できる周波数は非常に逼迫している状況にあるが、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会が開催されることもきっかけに、超高精細度放送やスマートテレビ等の機能を活用した新たな放送サービスに対する視聴者のニーズが高まっているところである。

また欧米の標準化機関である DVB や ATSC においても第 2 世代地上デジタルテレビジョン放送の研究開発が進められ、一部の国や地域においては超高精細度放送の試験放送の実施、本放送の計画等が策定されている。

我が国においても、「世界先端 IT 国家創造宣言（平成 27 年 6 月閣議決定）」に「次世代放送・通信サービスの実現による映像産業分野の新事業創出、国際競争力の強化」として「2020 年には、4K・8K 放送が普及し、多くの視聴者が市販のテレビで 4K・8K 番組やスマートテレビに対応したサービスを楽しむことができる環境を実現」と記載されており、「4K・8K ロードマップに関するフォローアップ会合第二次中間報告（平成 27 年 7 月 30 日公表）」においては「地上放送における 4K・8K の実現には技術やコスト等の解決すべき課題は多い。このため、より効率的な伝送を実現すべく、速やかに総合的な研究開発の取組を進める。」旨記載されている。

さらに、「放送を巡る諸課題に関する検討会 第一次とりまとめ（平成 28 年 9 月 9 日公表）」においては、「地上テレビジョン放送の高度化については、必要な研究開発を着実に進め、前向きに検証を行っていくことが重要であり、今後はその課題等について、関係者・有識者の知見を糾合する形で検討を進めることが適当である。」旨記載されている。

こうした背景から、国として地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発に早期に着手し、超高精細度地上放送を可能とする伝送容量拡大技術や伝送効率向上技術等の確立により周波数の有効利用の一層の向上に資することを旨として、平成 28 年度から「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」において、放送システムを構築する上で基本となる親局からの送信技術に関する研究開発を実施している。

逼迫している地上テレビジョン放送用周波数帯で、超高精細度地上放送を実現するためには、親局からの送信技術の確立とともに、同一の周波数を繰り返し利用する SFN（Single Frequency Network）方式による中継技術を実現し、親局および多数の中継局により放送エリアの確保・拡大を図ることが必要不可欠である。

このため、平成 28 年度から実施中の研究開発で開発される新たな伝送方式において、SFN 方式による中継技術を実現するための研究開発を実施する。

さらに本研究開発により得られた成果に基づき、国際標準化を通じた我が国の国際競争力の強化を図る。

## 2. 政策的位置づけ

- ・「世界最先端 IT 国家創造宣言」（平成 27 年 6 月 閣議決定）

### Ⅲ 目指すべき社会・姿を実現するための取組

#### 3. IT を利活用した安全・安心・豊かさが実感できる社会

##### （6）次世代放送・通信サービスの実現による映像産業分野の新事業創出、国際競争力の強化

「4K 放送については 2015 年、8K 放送については 2018 年の実用放送開始を目指す。」および「放送に関わる事業者が目標やアクションプランを共有・実行するための体制整備や、実用化に必要な技術面・制度面のルールの策定・公開、国際標準化および技術検証などの環境整備を行い、コンテンツやアプリケーションの提供を行う意欲を持つ者なら誰でも参加できる、新しいオープンなメディア空間を創造し、2020 年には、4K・8K 放送が普及し、多くの視聴者が市販のテレビで 4K・8K 番組やスマートテレビに対応したサービスを楽しむことができる環境を実現する。」旨を記載。

- ・4K・8K ロードマップに関するフォローアップ会合 中間報告（平成 26 年 9 月 9 日公表）

#### 8 今後の検討課題

##### （5）その他

「4K・8K も含め地上放送の高度化に係る技術的な可能性を検証するために、適切な機会をとらえて、都市部における地上波による伝送実験等を検討する」旨を記載。

- ・4K・8K ロードマップに関するフォローアップ会合 第二次中間報告（平成 27 年 7 月 30 日公表）

#### 5 検討課題と基本的考え方

##### （6）地上放送に関する取り組み

「地上放送における 4K・8K の実現には技術やコスト等の解決すべき課題は多い。このため、より効率的な伝送を実現すべく、速やかに総合的な研究開発の取組を進めて、その上で、技術的な可能性を検証するために、都市部における地上波によるパブリックビューイング向けなどの伝送実験等を検討する」旨を記載。

- ・電波政策ビジョン懇談会最終報告書（平成 26 年 12 月 26 日公表）

#### 2 我が国における電波利用の将来

##### ③ 超高精細度テレビジョン放送等の実現

「超高精細度テレビジョン放送のための素材伝送の進展や、東京オリンピック・パラリンピック等に向けた対応状況等も踏まえながら圧縮伝送技術を開発するなど、周波数の有効利用を図ることが必要である。」旨を記載。

- ・放送を巡る諸課題に関する検討会 第一次とりまとめ（平成 28 年 9 月 9 日公表）

### 第3章 今後の具体的な対応の方向性

#### (1) 新サービスの展開

#### ③ 今後の地上テレビジョン放送の高度化に係る展開

「地上テレビジョン放送の高度化については、必要な研究開発を着実に進め、前向きに検証を行っていくことが重要であり、今後はその課題等について、関係者・有識者の知見を糾合する形で検討を進めることが適当である。」旨を記載。

### 3. 目標

本研究開発は、逼迫している地上テレビジョン放送用周波数帯で超高精細度地上放送を実現するため、平成28年度から実施中の「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」で開発される、不均一コンスタレーションによる最大4096QAMなどの超多値変調技術、最大32KまでのFFT (Fast Fourier Transform) サイズの拡大、セグメント構造の見直しによる帯域幅の拡大、および、水平偏波・垂直偏波を使った偏波MIMO (Multiple Input Multiple Output) の他、可変長パケットによる多重フレーム構成等を採用した新たな伝送方式（以下、「新たな伝送方式」という。）において、同一の周波数を繰り返し利用するSFN方式による中継技術を実現し、親局および多数の中継局により放送エリアの確保・拡大を図ることにより、災害時にも強い移動体向けや固定向けの柔軟なサービスが可能である現行の地上テレビジョン放送の特徴を継承しながら、周波数の利用効率を現行の約7倍程度<sup>※1</sup>向上することにより、周波数の有効利用の一層の向上に資することを目標とする。

また、これらの技術を世界に先駆けて開発することにより、当該研究開発により得られた成果に基づき、国際標準化を通じた我が国の国際競争力強化に資することを目標とする。

(※1) 現行の地上テレビジョン放送と比較して伝送容量で約4倍、更に本追加研究課題により、MFN (Multi Frequency Network) 中継局の削減による周波数の利用効率の向上で最大約1.7倍<sup>※2</sup>の合わせて約7倍。

(※2) 現行の地上テレビジョン放送では、特に周波数逼迫度合いの高い関東広域、大阪広域、瀬戸内地域において、SFNを構成する中継局の割合は約44%となっている。つまり、SFN効果によって、MFN中継局が56%まで削減出来る（MFN中継局用の周波数が100ch必要だったとすると、SFN効果によって56chに削減出来る）ことから、その周波数利用効率は最大約1.7倍。

### 4. 研究開発内容

#### (1) 概要

本研究開発においては、逼迫している地上テレビジョン放送用周波数帯で超高精細度地上放送を実現するため、「地上放送高度化方式に対応したSFN方式による中

継技術に関する研究開発」の開発として、送信ネットワークの同期化技術の検討・開発および SFN 時の移動受信・固定受信特性の確認や受信エリアの検証等を行う。

## (2) 技術課題および到達目標

### 技術課題

ア 地上放送高度化方式に対応した SFN 方式による中継技術に関する研究開発  
放送システム全体の構築には中継伝送を行うことが必要となるが、逼迫している地上テレビジョン放送用周波数帯で超高精細度地上放送を実現するためには、新たな伝送方式において、同一周波数を繰り返し利用する SFN 技術の開発、検証が重要である。

新たな伝送方式において、高度広帯域衛星デジタル放送に採用された IP と親和性の高い多重化技術である MMT (MPEG Media Transport) を用いる場合、SFN 方式による中継伝送を実現するためには、可変長パケットである MMT に対応した、送信ネットワークの同期化技術が必要である。このため、超高精細度地上放送において光ファイバ等の中継回線により SFN を構築するための次世代地上放送多重フレームの検討・開発を行うとともに、同多重フレーム構造を用いた送信ネットワーク同期化技術の検討・開発を行う。さらに、上記検討・開発を反映した実験試験局を置局し、様々な電波伝搬環境において、新たな伝送方式による SFN 時の移動受信・固定受信特性の確認や受信エリアの検証を行う。

加えて、新たな伝送方式に対応した放送波中継技術に関する検討を行う。

### 到達目標

下記アの到達目標を達成することにより、SFN 方式による中継技術を確立し、親局および多数の中継局により放送エリアの確保・拡大を図ることで、逼迫している地上テレビジョン放送用周波数帯で、超高精細度地上放送を実現することを可能とする。

ア 地上放送高度化方式に対応した SFN 方式による中継技術に関する研究開発

新たな伝送方式において、高度広帯域衛星デジタル放送に採用された IP と親和性の高い多重化技術である MMT を用いる場合、ISDB-T 方式における MPEG-2 TS のような固定長パケットではなくなることから、SFN を機能させるため信号を中継局に送る際の多重フレーム構成に関する検討・開発を行うとともに、同多重フレーム構造を用いた送信ネットワーク同期化技術の検討・開発を行う。

また、上記検討・開発により新たな多重フレーム構造を適用した装置を開発するとともに実験試験局の送信諸元の検討を行い、実験試験局を置局し、都市部などマルチパス等の影響を受ける複雑な伝搬路と比較的良好な伝搬路において、新たな伝送方式による SFN 機能について検証し、SFN を成立させるための条件を明らかにする。

さらに、親局からの放送波を直接受信して中継を行う放送波中継において、マ

ルチパス、同一チャンネル干渉等で劣化する放送信号の品質を改善し、多段中継を実現するため、新たな伝送方式に対応した信号補償技術の検討・評価を行う。

上記各取組の実施により、新たな伝送方式に対応した SFN 方式による中継技術を確立する。

なお、上記の目標を達成するに当たっての年度毎の目標については、以下の例を想定しているが、提案する研究計画に合わせて設定して良い。

(例)

<平成 29 年度>

- ア 地上放送高度化方式に対応した SFN 方式による中継技術の検討および検証
- ・ 送信ネットワーク同期化技術の検討・開発
  - ・ 新たな伝送方式に対応した放送波中継技術の検討・評価
  - ・ 実験試験局送信諸元の検討
  - ・ 実験試験局整備

<平成 30 年度>

- ア 地上放送高度化方式に対応した SFN 方式による中継技術の検証および確立
- ・ 送信ネットワーク同期化技術の評価
  - ・ 実験試験局整備
  - ・ 様々な電波伝搬環境における SFN 機能の検証

## 5. 実施期間

平成 29 年度から 30 年度までの 2 年間

## 6. その他

### (1) 成果の普及展開に向けた取組等

#### ① 国際標準化等への取組

国際競争力の強化を実現するためには、本研究開発の成果を研究期間中および終了後、速やかに関連する国際標準化規格・機関・団体へ提案を実施することが重要である。このため、研究開発の進捗に合わせて、国際標準への提案活動を行うものとする。なお、提案を想定する国際標準規格・機関・団体および具体的な標準化活動の計画を策定した上で、提案書に記載すること。

#### ② 実用化への取組

研究開発期間終了後も引き続き取り組む予定の「本研究開発で確立した技術の普及啓発活動」および平成 35 年度までの実用化・製品展開等を実現するために必要な取組を図ることとし、その活動計画・実施方策については、提案書に必ず具体的に記載すること。

### ③ 研究開発成果の情報発信

本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行うこと。

### (2) 提案および研究開発に当たっての留意点

提案に当たっては、基本計画書に記されている目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めること。また、従来の技術との差異を明確にした上で、技術課題および目標達成に向けた研究方法、実施計画および年度目標について具体的かつ実効性のある提案を行うこと。

研究開発の実施に当たっては、平成 28 年度から実施している「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」の進捗状況や課題、成果等を的確に把握するため、当該研究開発の実施者と緊密な連携を図ること。

また、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」の運営委員会に参加すること。

なお、本研究開発において実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について、研究計画書の中にできるだけ具体的に記載すること。

おって、研究開発の実施に当たっては、様々な電波伝搬環境を踏まえた検証を行うこと。更に、置局する実験試験局については、現行の一般的な地上テレビジョン放送の放送エリアと同等程度の規模とし、現行の地上テレビジョン放送、エリア放送、特定ラジオマイク等の関係者との調整を十分に図った上で、地上テレビジョン放送の周波数帯で実施すること。