

平成 22 年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：情報流通行政局 放送技術課

評価年月：平成 22 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

FPU の周波数有効利用に係る研究開発

2 達成目標

放送事業用 800MHz 帯 FPU(Field Pick-up Unit:移動系放送番組素材伝送システム)について、使用周波数帯幅を広げることなく現行のマイクロ波帯 FPU と同等以上の伝送品質や運用形態の確保を実現するとともに、未利用周波数帯である 120GHz 帯を使用して大容量伝送を可能とする技術について研究開発を行い、周波数の有効利用を図る。

3 研究開発の概要等

(1) 研究開発の概要

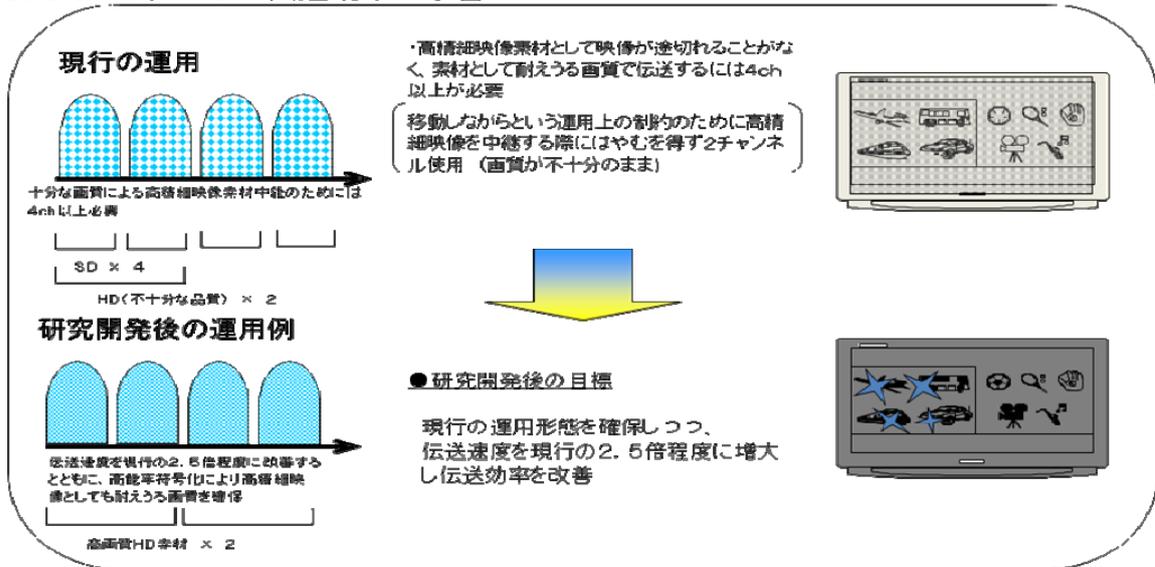
- ・実施期間
平成 18 年度～平成 21 年度（4 か年）
- ・実施主体
民間企業等（研究開発受託者）
- ・事業概要

電波利用料を財源として、より能率的な電波の利用に資する次の 3 つの技術について研究開発を実施する。

対象となる技術	技術の概要等
高精細映像素材伝送用画像符号化技術	ハイビジョン放送の円滑な利用に対応するため、800MHz 帯において画像伝送容量を 36Mbps 以下に圧縮させる技術を開発する。 この技術を開発することで、周波数帯域を広げることなく 800MHz 帯 FPU の伝送速度（回線全体のビットレートを現行の「32Mbps」の 2.5 倍に相当する「80Mbps」程度）を改善し伝送効率を図る。
高効率伝送技術	
ミリ波帯高精細映像伝送技術	市場で実用化されていない 120GHz 帯を用いて、光ケーブル障害時や次世代放送として期待されているスーパーハイビジョンの伝送を可能とする技術の開発を行う。 この技術を開発することで、120GHz 帯における伝送速度 10Gbps を可能にする。

・ 事業概要図

800MHz帯FPUの伝送効率の改善



「ミリ波帯高精細映像伝送技術の研究開発」

・平成18年度より4年間、電気通信事業者、放送事業者が共同で受託

- 目標**
- (1) 120 GHz 帯ミリ波無線伝送距離の長尺化
(目標: 10 Gbps, 晴天時 5 km)
 - (2) 非圧縮HDTV信号多重伝送システムの高信頼化



オ 総事業費

(総額) 1,100 百万円

(内訳)

平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
299 百万円	306 百万円	255 百万円	240 百万円

(2) 事業等の必要性及び背景

FPUは放送番組素材の伝送に利用されているが、中でも800MHz帯のものは、障害物の影響を受けにくいという伝搬特性を活かして、非常災害時の緊急報道やマラソン等のロードレースなど移動しながらの伝送に使用されている。他方、平成16年度電波の利用状況調査の評価結果において、800MHz帯FPUについて全国的に局数が少ないとして、更なる周波数有効利用方が必要とされており、そのためには、現在、割り当てられた周波数帯域幅を広げることなく、現行のマイクロ波帯FPUと同等に伝送品質(回線全体のビットレート32Mbpsを2.5倍に相当する80Mbps程度)に改善して運用形態を確保できる800MHz帯FPUの開発が必要である。

また、ハイビジョン映像を複数回線分束ねて一括伝送する大容量の素材伝送が可能なFPUが求められているが、大容量伝送の素材伝送装置の実現のためには、広帯域の周波数帯幅が必要となる。その候補として、現在未利用となっている120GHz帯が候補としてあげられているが、120GHz帯などミリ波帯は民間企業において基礎的な研究開発が進められている段階であり、現在、実用的なシステムは市場に導入されておらず、当該研究開発では超広帯域(57-130GHz)の通信用として開発が

行われているため、ハイビジョン伝送等を行う放送事業用としてはその伝送容量の確保の考え方などの相違から必ずしも利用効率の高いものとは言えない。さらに、放送事業用 FPU として使用する際に必要な空中線運用技術（方向調整機能）などは対象外となっている。したがってハイビジョン伝送をチャンネルまとめて 10Gbps 程度とした伝送を可能とするシステムの研究開発を行うことが必要である。

以上の研究開発は、時間的・空間的に周波数の有効利用を可能とする技術や未利用周波数の開拓等の技術開発に係るものであることから、e-Japan 重点計画-2004（平成 16 年 6 月 IT 戦略本部）や衆議院・総務委員会（平成 16 年 6 月 IT 戦略本部）に基づき国が積極的に推進していく必要がある。

（3）関連する政策、上位計画・全体計画等

- 上位の政策：政策14「電波利用料財源電波監視等の実施」
- 衆議院・総務委員会（平成16年4月13日）
「電波の逼迫状況を解消するため、電波の再配分のみでなく、未利用周波数帯の開拓等の技術開発を含め、電波の有効利用に引き続き取り組むこと。」
- IT 政策パッケージ-2005— 世界最先端の IT 国家の実現に向けて —
（平成 17 年 2 月 24 日、IT 戦略本部決定）
「2006 年度以降、世界最先端の地位を維持するためには、さらなる先端的な研究開発への取り組みを強化する必要がある。」
- e-Japan 重点計画-2004（平成16年6月：IT戦略本部）
同計画において、時間的・空間的に周波数の有効利用を可能とする技術の開発（総務省）について2011年までに実用化を図ることが明記されている。（国会附帯決議）
- 科学技術に関する基本政策に対する答申（平成 17 年 12 月 27 日総合科学技術会議）
同答申において、特に重点的に研究開発を推進すべき分野として情報通信分野が明記されているところである。
- 周波数再編アクションプラン（平成 22 年 2 月改訂版）
同プランでは、800MHz 帯 FPU については地上テレビジョン放送のデジタル化による HDTV の番組素材伝送の需要に対応するため、特定ラジオマイクとの周波数共用に配慮した上で、周波数有効利用方策について検討することとされているほか、非圧縮ハイビジョン多重伝送用無線として 120 GHz 帯無線の研究開発を推進することが記載されている。

4 政策効果の把握の手法

政策効果の把握方法については以下のとおり。

達成目標	目標値	目標年度	把握方法
800MHz 帯 FPU の HD 画像伝送に必要な伝送容量の圧縮の実現	36Mbps 以下 必要な伝送容量 56Mbps 以上	平成 21 年度	画像を圧縮できる符号化装置の開発、伝送試験による性能の確認したあと、本成果を電波利用料による研究開発等の評価に関する会合にて評価
800MHz 帯 FPU の伝送速度（回線全体のビットレート）の改善	80Mbps ※現況：32Mbps	平成 21 年度	周波数帯域幅を広げることなく 80Mbps 以上で伝送できるシステムを開発し、伝送試験等により性能の確認し、本成果を電波利用料による研究開発等の評価に関する会合にて評価
120GHz 帯ミリ波無線伝送装置の開発及び通信距離の長尺化	晴天時 5km	平成 20 年度	120GHz 信号発生装置の開発、伝送試験により晴天時において 5km の距離間の伝送を成功させ、本成果を電波利用料による研究開発等の評価に関する会合にて評価
非圧縮 HDTV 信号多重伝送システムの高信頼化	10Gbps	平成 21 年度	ハイビジョン 1ch (1.5Gbps) を束ねて 10Gbps 程度の伝送速度が得られる多重化装置の開発及び高信頼のための誤り訂正技術を開発し、高精細画像として表示されることを確認する。本成果を電波利用料による研究開発等の評価に関する会合にて評価

* 本研究開発の成果に当たっては、透明性・実効性を高めるため、外部専門家・外部有識者構成される「電波利用料によ

る研究開発等の評価に関する会合」を開催して各案件ごとに研究開発の目標の達成状況について評価を受けることとなっており、本研究開発は、平成 22 年 5 月 18 日の会合（終了評価）において研究開発の終了に伴い十分な成果が得られたとの評価を受けている。

5 目標の達成状況

4で設定した達成目標等			達成目標の現況
達成目標	目標値	目標年度	
800MHz 帯 FPU の HD 画像伝送に必要な伝送容量の圧縮の実現	36Mbps 以下	平成 21 年度	<ul style="list-style-type: none"> 最新の画像符号化方式である AVC/H. 264 方式を採用し、HD 画像伝送容量 36Mbps に圧縮した符号化装置を開発した。 野外での伝送試験を行い 36Mbps に圧縮した画像において現在のハイビジョン放送画像と遜色ない精細画像を伝送可能なことが確認された。
800MHz 帯 FPU の伝送速度（回線全体のビットレート）の改善	80Mbps	平成 20 年度	<ul style="list-style-type: none"> 空間多重を用いて伝送容量を増大させる MIMO 技術とマルチパス耐性に優れる OFDM 技術を組み合わせた MIMO-OFDM 技術、信頼性を向上させるアダプティブアレーアンテナ技術を開発した。 MIMO-OFDM 及びアダプティブアレーアンテナ技術をシステムとして構築し、回線全体のビットレート 32Mbps を周波数帯域幅を広げることなく目標の 80Mbps を上回る 95. 2Mbps の伝送速度
120GHz 帯ミリ波無線伝送距離の長尺化	晴天時 5km	平成 21 年度	<ul style="list-style-type: none"> 120 GHz 帯無線伝搬特性の解明を行い、高出力デバイスや高性能制御アンテナを構築し 120GHz 信号発生装置を開発した。 野外での野伝送試験により晴天時において目標の 5km を上回る 5. 8km の距離間における伝送を成功させた。
非圧縮 HDTV 信号多重伝送システムの高信頼化	10Gbps	平成 21 年度	<ul style="list-style-type: none"> IP 多重機器を使用し、ハイビジョン 1ch(1. 5Gbps)を束ねて信号を伝送する多重化装置の試作し、最大 6ch を束ねて 10Gbps 程度の伝送速度が得られることを確認した。 高信頼のための誤り訂正技術を用いた装置を開発し、ハイビジョン画像と比較し高精細な画像として表示されることを確認した。

6 目標の達成状況の分析

(1) 有効性の観点からの評価

本研究開発の成果は、地上デジタル放送への完全移行において、フルハイビジョン受像機に対応した移動体画像を国民に提供することができるとともに、ITU-R WP5C に当該技術の成果を寄与文書として提出しており、未開拓の周波数領域の領域において日本がイニシアティブをとることに大きく貢献していることから、本研究開発は有効であったと評価できる。

(2) 効率性の観点からの評価

本研究開発の実施内容と経費について、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」において、効率的な研究開発の実施及び経費として評価を受けている。評価においては、効率的に研究開発が進められたこと、経費の計上及び執行とも妥当であるとの評価を受けている。

(3) 公平性の観点からの評価

本研究開発の成果は、MIMO-OFDM 技術を使用した高画像の移動体画像伝送及び未開発の周波数帯域である 120GHz 帯を使用した実用化システムの実現につながるものであることから、無線局の免許人やその他無線通信利用者全体の受益となるものであり、公平性があったと認められる。

(4) 今後の課題及び取組の方向性

実用化モデルとしてのデータを取得し、早期実用化に向けての制度整備に取り組む。

120GHz 帯を使用する宇宙業務との周波数共存技術を確立し、世界初の 120GHz 帯大容量伝送システムの実現に取り組む。

7 政策評価の結果

研究開発としてすべて目標値が十分達成されている。

これにより、周波数帯域幅を広げることなく映像素材中継用移動通信においてもハイビジョン伝送が可能となるほか、現在、実用化されていない周波数帯域を使用してスーパーハイビジョンや光ファイバーなどの大容量伝送と同等の無線伝送システムが実現可能となることから、新たな周波数のニーズにおいて現在の周波数をひっ迫することなく対応可能となるため周波数有効に役立つものであり、本研究開発の有効性及び効率性等が認められた。高度化システムを開発する目標については、伝送効率が予定の数値(80Mbps)を上回るなど、十分な成果が得られている。

8 学識経験を有する者の知見の活用に関する事項

本研究開発の終了に伴い、「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」(第8回 平成22年5月18日開催)において、外部有識者から以下の御意見をいただいたため、本研究開発の評価に活用した。

- 高い高品質の中継伝送技術の確立が実現できており十分評価できる。
- 数値目標に対して十分達成されている。また、有効性も十分示されている。
- 世界的にも未利用の周波数帯域の無線通信技術を確立したもので高く評価できる。
- 研究開発の目標は達成され、また、実用化への道も明らかにし、総合的にみて有益な研究開発である。

9 評価に使用した資料等

- IT 政策パッケージ-2005— 世界最先端の IT 国家の実現に向けて —
(平成17年2月24日、IT 戦略本部決定)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/050224/050224pac.html>
- e-Japan 重点計画-2004 (平成16年6月15日 IT 戦略本部)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/ejapan2004/040615honbun.html>
- 電波政策ビジョン (平成15年7月)
- 平成16年度 電波利用状況調査結果 (平成16年7月)
- 科学技術に関する基本政策に対する答申 (平成17年12月27日総合科学技術会議)
<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin5.pdf>
- 周波数再編アクションプラン (平成22年2月改訂版 総務省)
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_000031.html