

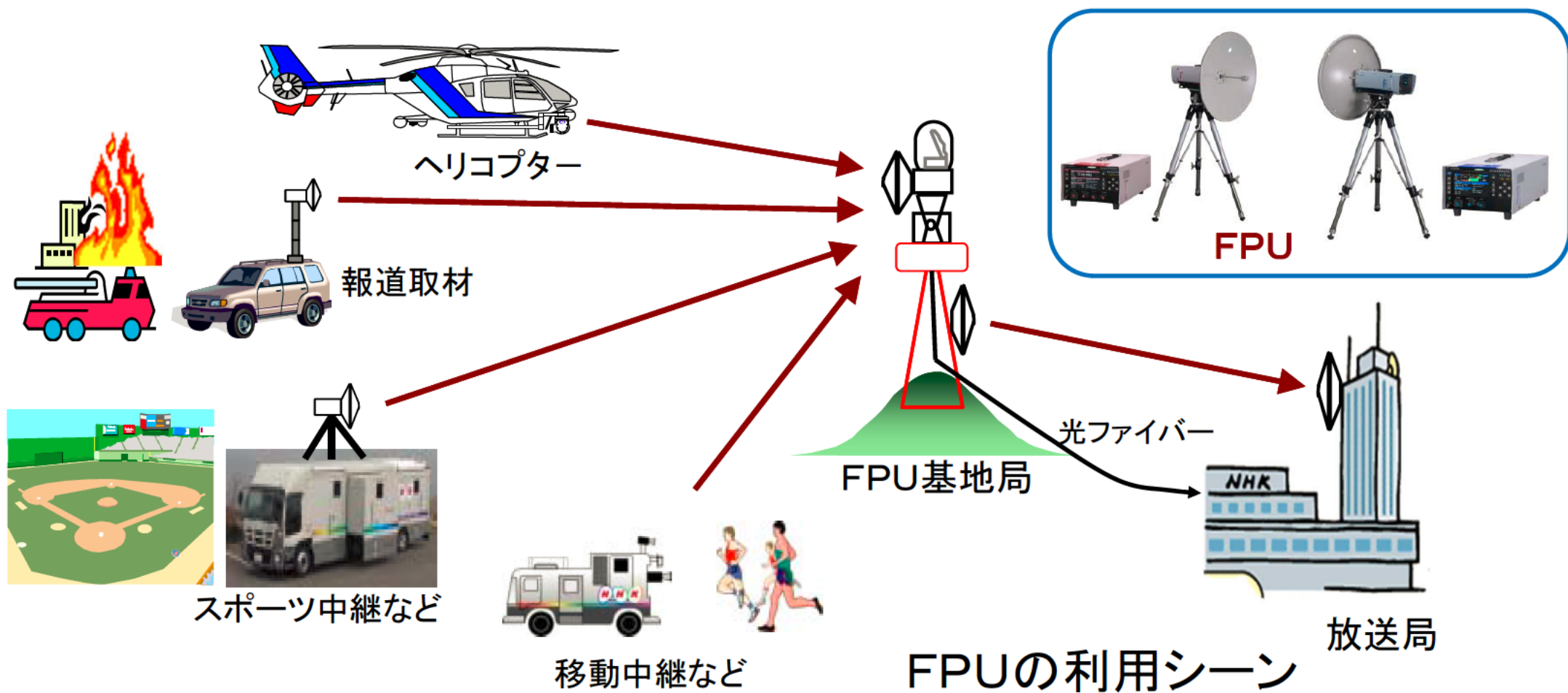
マイクロ波帯 スーパーハイビジョンFPUの提案

2016年6月2日

日本放送協会

FPU (Field Pick-up Unit) の利用イメージ

- テレビジョン放送の番組素材伝送用の可搬型無線伝送装置
- 取材・中継現場から放送局へ番組素材を伝送する装置
- 報道取材、スポーツ中継などの番組制作などに利用



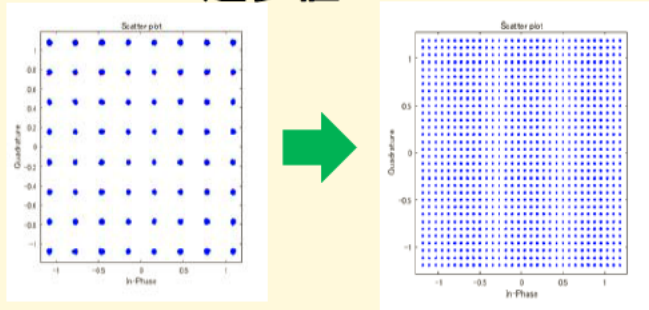
FPUの利用シーン

マイクロ波帯スーパーハイビジョンFPUの開発

- 現行ハイビジョンFPUと同じマイクロ波帯の周波数を使用
- 超多値OFDM技術(※1)と偏波MIMO(※2)技術により伝送容量を拡大
- 変調多値化による所要CN比の増大をLDPC符号(※3)の導入により抑制

伝送レートの向上技術

超多値OFDM

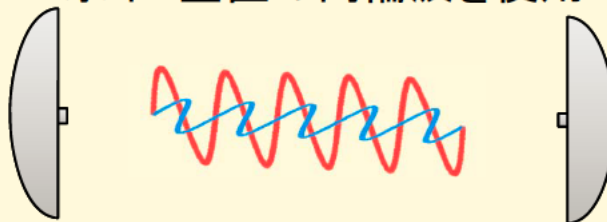


ハイビジョンFPU
64QAM

256QAM
~ 4096QAM

偏波MIMO

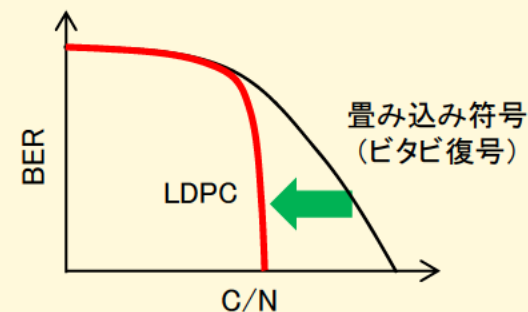
水平・垂直の両偏波を使用



伝送レートが2倍

所要CN比の低減技術

LDPC符号



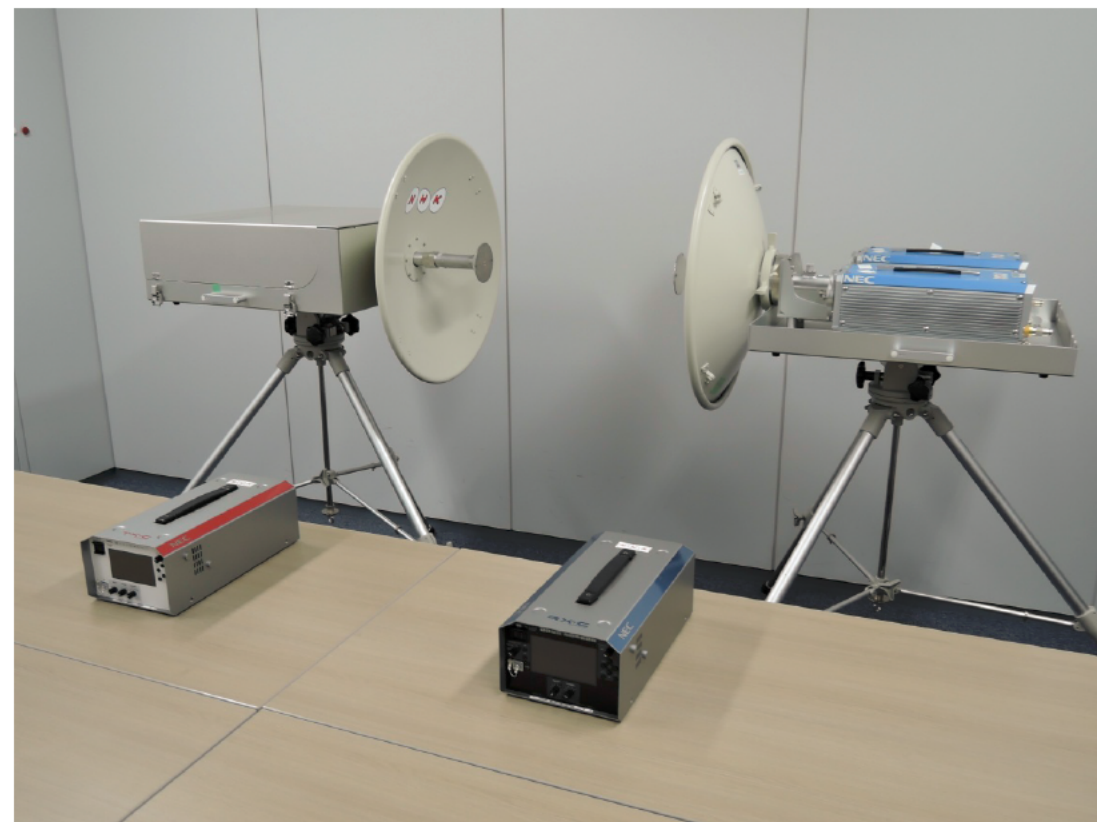
- ※1 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing): 複数のキャリアを直交するように周波数軸上に配置した伝送方式
- ※2 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output): 送信と受信の両方で複数のアンテナを使用する無線伝送方式
- ※3 LDPC符号(Low Density Parity Check Code): 低密度パリティ検査符号。符号長が長いことが特徴で、理論限界に迫る高い訂正能力を持つ

マイクロ波帯スーパーハイビジョンFPUの試作機

試作機的主要仕様

項目	仕様	
周波数	6~7 GHz 帯	
帯域幅	17.5 MHz	
送信電力	2 W (2 偏波合計)	
変調方式	OFDM	
サブキャリア数	1721	
MIMO 方式	水平偏波、垂直偏波による 2×2 偏波MIMO	
サブキャリア変調方式	256 QAM	4096 QAM
誤り訂正・符号化率	3/4	3/4
情報ビットレート	150 Mbps	230 Mbps
所要C/N比	21 dB	31 dB

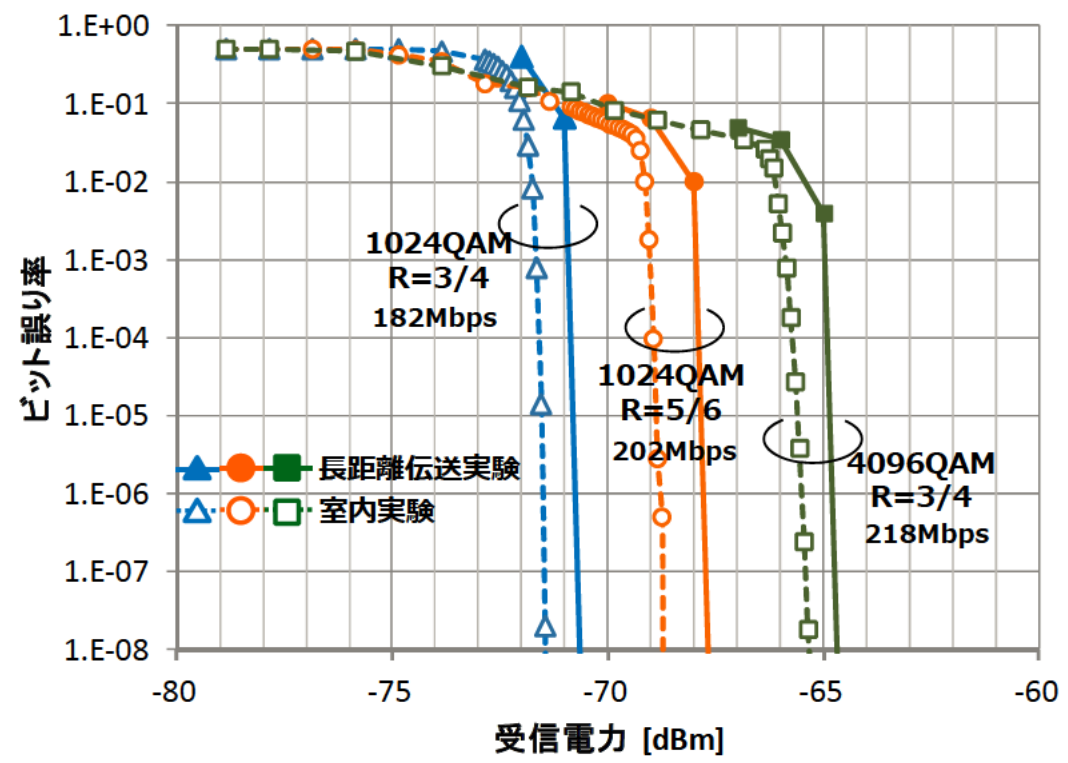
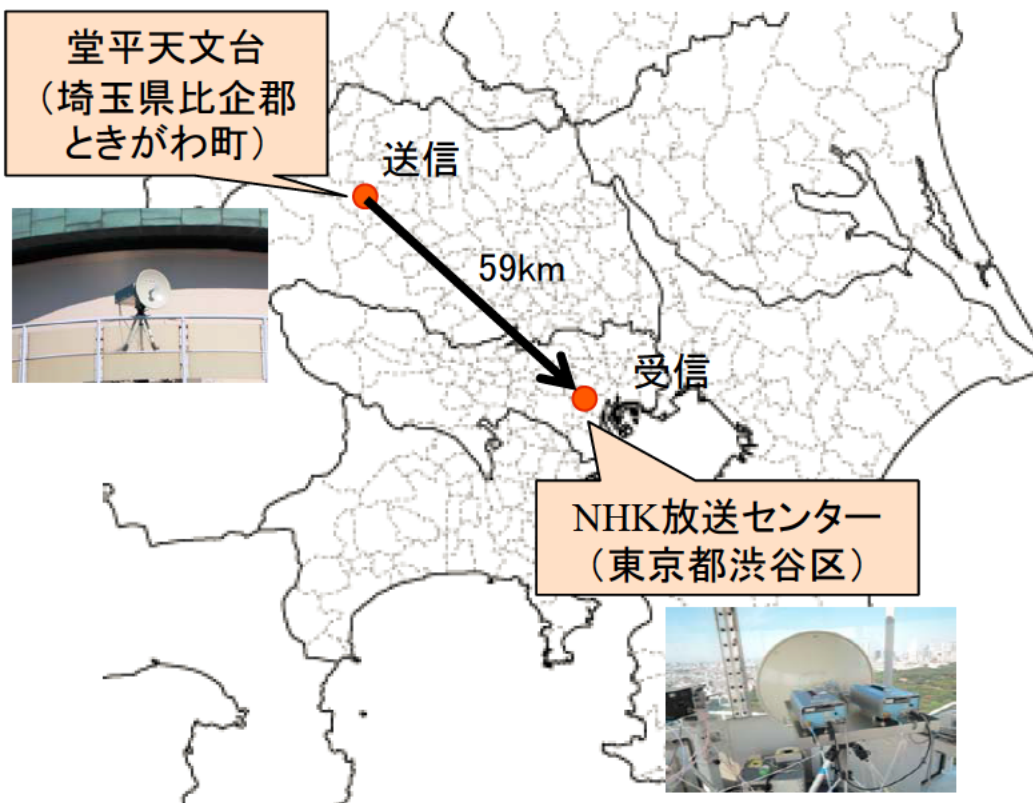
試作中のマイクロ波帯スーパーハイビジョンFPU



NHK放送技術研究所の実験の取り組み状況

- 59 km 伝送の実証実験を実施(2015年10月15日)
- 1024QAM 符号化率5/6で202Mbpsの伝送容量
- 8K映像の伝送に成功

ほぼ設計通りの伝送特性を確認



※前ページの仕様とは異なる基礎実験用の実験装置を使用

マイクロ波帯スーパーハイビジョンFPUの要求条件

■ 伝送品質

- 4K・8K放送の番組制作に用いることができる品質の映像音声素材の伝送が可能なこと

■ 伝送距離

- 送受信点間が見通しの固定運用で ~50 km の伝送距離を確保できること
- 送受信点間が見通しの移動運用で ~ 4 km の伝送距離を確保できること

規格提案に向けて ～従来のFPUとの比較～

	従来のFPU	スーパーハイビジョンFPU
占有周波数帯幅	17.5 MHz : フルモード 8.5 MHz : ハーフモード	左記に同じ
通信方式	単向通信方式	左記に同じ
変調方式	OFDM	左記に同じ
キャリア変調方式	DBPSK、BPSK、QPSK、 DQPSK、16QAM、32QAM、 64QAM	左記に加えて <u>128QAM、256QAM、512QAM、 1024QAM、2048QAM、4096QAM</u>
偏波	水平、垂直、または円偏波	左記に加えて以下を追加（偏波MIMO時） <u>水平と垂直の両偏波、 または右旋と左旋の両円偏波</u>
誤り訂正符号	内符号：畳み込み 外符号：リードソロモン	内符号：LDPC 外符号：BCH
最大空中線電力	0.2W（5W） （括弧内は関係免許人間で混信がないことを確認した場合に限る）	左記に同じ <u>但し、偏波MIMOの場合は2偏波合計を空中線電力とする</u>
伝送ビットレートの最大値	105 Mbps : フルモード 51 Mbps : ハーフモード	<u>約 400 Mbps : フルモード</u> <u>約 200 Mbps : ハーフモード</u>