

# 平成23年度「超高精細映像符号化技術に関する研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

## 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 株式会社KDDI研究所(幹事者)
- ◆研究開発期間 平成20年度から平成23年度(4年間)
- ◆研究開発費 総額1070百万円(平成23年度 242百万円)

## 2. 研究開発の目標

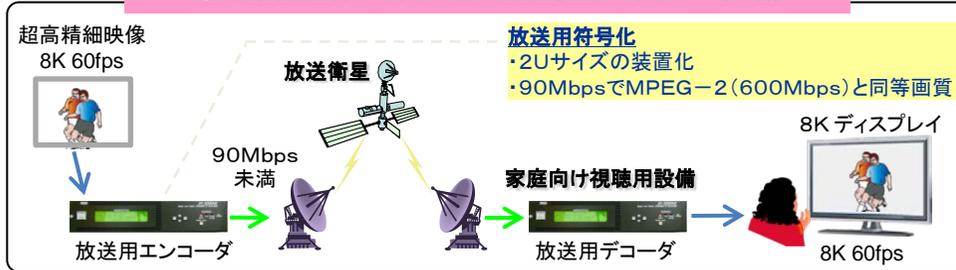
・次世代の放送として期待される超高精細映像放送方式を実現するために必要な符号化方式等の技術を開発し、放送サービス実用化に向けた基盤技術を確立する。また、実証実験を行い、放送衛星の1トランスポンダで伝送可能な100Mbps未満の符号化レートにおいて、MPEG-2の600Mbpsに匹敵する超高画質を達成する。

## 3. 研究開発の成果

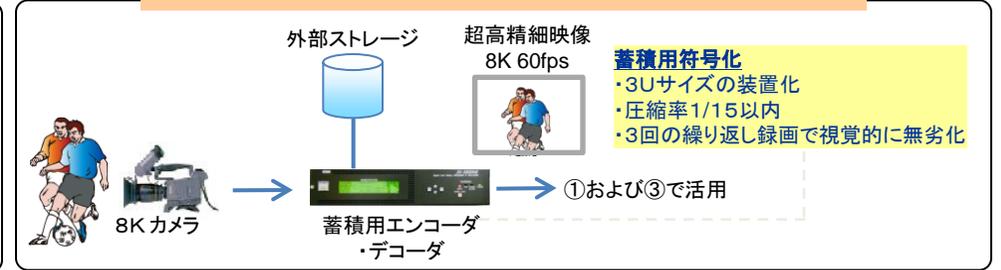
・超高精細映像符号化技術は、①超高精細映像放送用符号化に関する技術、②超高精細映像蓄積用圧縮・伸長に関する技術、③超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術に大別(下図)

- ① 放送衛星により超高精細映像を放送するために、帯域の狭い放送衛星の1トランスポンダあたりで伝送可能な100Mbps未満に圧縮する符号化に関する技術、及び圧縮された超高精細映像を復号する技術。発信側から受信側に超高精細映像を放送するための通信・制御機構を含む。
- ② 超高精細映像を実用的に放送するために必要となる映像蓄積技術に関する課題である。超高精細映像を編集・再生するために必要となる圧縮・伸長アルゴリズムに関する技術と、4:4:4サンプリングに対応し圧縮された超高精細映像を蓄積・表示する機構に関する課題である。
- ③ 超高精細映像データを種々のネットワークや端末に合わせて伝送するためのスケーラブル符号化に関する課題である。

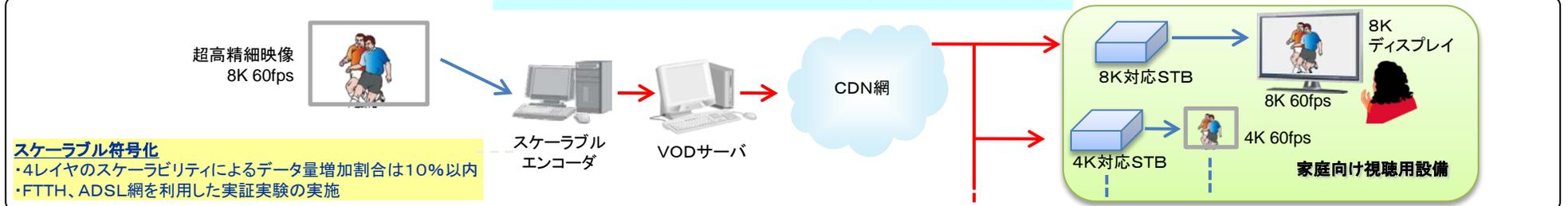
### ① 超高精細映像放送用符号化に関する技術



### ② 超高精細映像蓄積用圧縮・伸長に関する技術

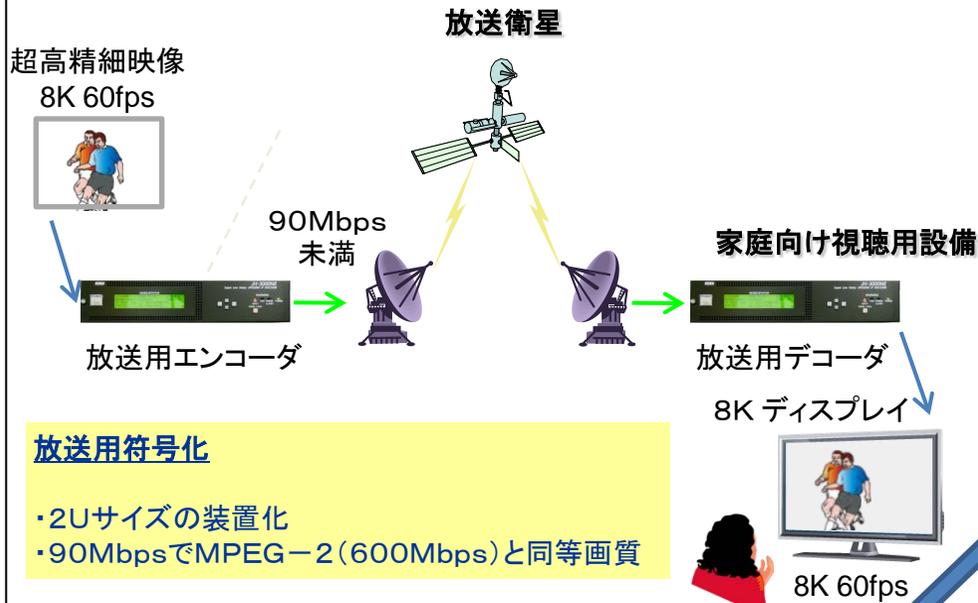


### ③ 超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術



# ①超高精細映像放送用符号化に関する技術の主な成果

## ①超高精細映像放送用符号化に関する技術



### 放送用符号化

- ・2Uサイズの装置化
- ・90MbpsでMPEG-2(600Mbps)と同等画質

- ア 符号化方式
- イ システム化および実証実験

### 符号化方式

- 放送用符号化方式について、性能評価ならびにパラメータ最適化を完了。符号化性能として最終目標を達成できていることを確認
- 放送用符号化のための適応化技術について、独自の新方式(拡張ブロックサイズ、ループ内フィルタの最適化など)により、8K映像に対する顕著な効果を確認

動き補償予測の拡張方式について、国際会議4件、フルペーパー論文1件掲載、外国特許4件出願

MPEGおよびITU-T SG16での標準化提案26件を実施

### システム化および実証実験

- 放送用SDC (Software Definition Codec) のシステム化について、FPGAベースでの装置試作を一通り完了
- 放送用符号化方式に関連する主観画質結果についてITU-R SG6 会合にて寄書発表を行い、ITU-R Reportを改訂
- 超高精細映像のリアルタイム伝送システムについて、SDCの概念に基づく当社方式に沿った標準化を主導し、正式勧告として採用

衛星回線経由での実証実験を行い、90Mbps以下のリアルタイム伝送を実証

SDCに関わる国際会議2件、展示会出展6件を実施

標準化活動を通じ、ITU-R SG6のITU-R Report 3件、ITU-T SG9の勧告1件が成立



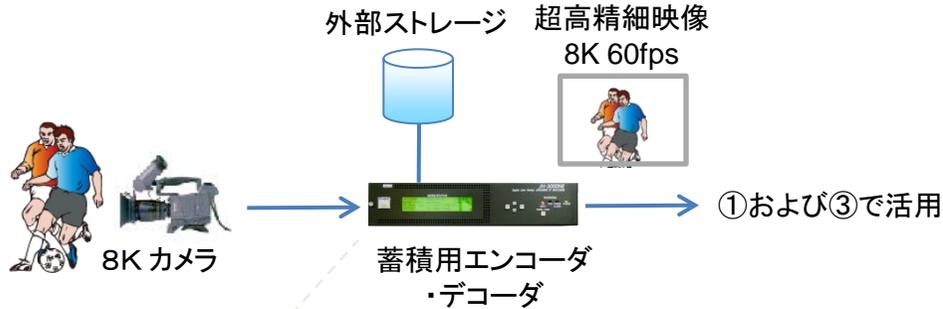
NAB2011(2011年4月)



InterBEE2011(2011年11月)

## ②超高精細映像蓄積用圧縮・伸長に関する技術の主な成果

### ②超高精細映像蓄積用圧縮・伸長に関する技術



#### 蓄積用符号化

- ・3Uサイズの装置化
- ・圧縮率1/15以内
- ・3回の繰り返し録画で視覚的に無劣化

ア 符号化方式  
イ システム化および実証実験

#### 符号化方式

- 蓄積用符号化方式について、性能評価ならびにパラメータ最適化作業を完了。符号化性能としては最終目標が達成できていることを確認
- 蓄積用符号化のための適応化技術について、独自の新方式(チャンネル間予測、直交変換ブロックのサイズ拡張・適応基底関数など)により、8K映像(4:4:4, 10bit)に対する顕著な効果を確認

マクロブロックサイズ拡張手法について、国際会議1件を実施

チャンネル間予測方式、適応的直交変換基底について、国際会議1件、フルペーパー論文3件掲載

#### システム化および実証実験

- 蓄積用SDC (Software Definition Codec) のシステム化について、FPGAベースでの装置試作を一通り完了。
- 放送用コーデックとの組合せによる実証実験により、長時間安定動作を確認。

(前面)



(背面)



蓄積用コーデック外観

# ③超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術の主な成果

## ③超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術

超高精細映像  
8K 60fps

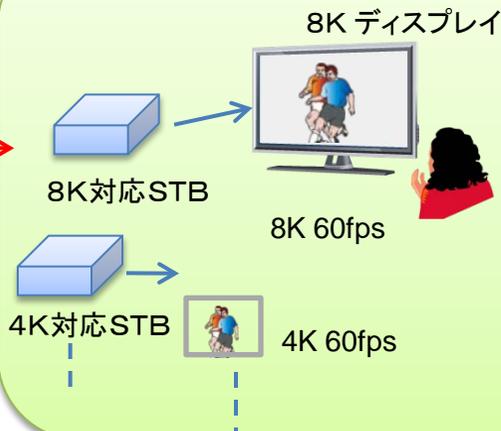


### スケーラブル符号化

- ・4レイヤのスケーラビリティによるデータ量増加割合は10%以内
- ・FTTH、ADSL網を利用した実証実験の実施

ア 符号化方式  
イ システム化および実証実験

### 家庭向け視聴用設備



### 符号化方式

- レイヤスケーラブル符号化のための適応化技術について、独自の新方式（拡張ブロックサイズ方式、時空間視覚モデルに基づく変換係数の適応符号化、解像度変換フィルタの最適化など）により8K映像に対する顕著な効果を確認
- レイヤ間予測手法の適応化技術について、性能評価ならびにパラメータ最適化作業を完了。符号化性能としては最終目標を達成できていることを確認

レイヤ間予測方式について、フルペーパー論文1件掲載

### 実証実験

- 実証実験で利用するスケーラブル符号化対応リアルタイムデコーダについて、マルチコアPCによる試作開発を行った
- FTTH回線経由での実証実験を行い、利用帯域に応じたストリーミング制御とリアルタイムデコード処理の安定動作を確認

8Kスケーラブル符号化対応リアルタイムデコーダによりFTTH回線経由での実証実験を実施



PCベースリアルタイムデコーダ

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) \* 成果数は、累計件数と( )内の当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
超高精細映像符号化技術に関する研究開発	25 (6)	6 (2)	15 (6)	31 (13)	2 (1)	6 (2)	33 (16)

5. 研究成果発表会等の開催について

(1) NICT超臨場感シンポジウムでの講演・パネル展示を実施(主催:情報通信研究機構)

委託研究及びNICT研究者による研究で得られた主要な成果を紹介するほか、最新鋭のデモンストレーションや試作機器等の展示により構成された対外的なシンポジウム。当プロジェクトに関わる、当時の進捗状況を講演およびパネル展示によって説明。

(2) 情報処理学会50周年記念全国大会での講演・デモ出展を実施(主催:情報処理学会)

情報処理学会50周年記念全国大会において、講演セッション「2020年代のテレビを考える ～超臨場感映像技術の展開～」をオーガナイズし、その中で当プロジェクトの進捗報告を行った。さらに併設のデモ会場においては、**90Mbit/s による8K映像伝送**のデモンストレーションを実施。**多くの来場者に迫力ある映像体験を提供。**



6. 今後の研究開発計画

この成果により、今後、どのような研究を行うのかを例示を上げながら、具体的、かつ簡潔に記載して下さい。

1. H.265の枠組みに完全準拠させるための方式修正、および**制御最適化・高速化**など標準化対象外の機能強化策の研究
2. モバイル, HD, 4Kなど**マルチ解像度対応のための方式拡張**の研究とスケーラブルコーデックの開発
3. 地デジ・ケーブルの放送メディアならびにインターネットによる8K普及促進のための、**Dynamic Adaptive Streaming方式**の研究
4. 復号アルゴリズムの効率的簡略化による**8KデコーダLSI実装**の方式研究