

超高精細映像符号化技術に関する研究開発

(1) 研究の目的

本委託研究では①7680×4320画素／60fpsの超高精細映像の放送衛星による放送を見据えた超高精細映像符号化技術の開発、②7680×4320画素／60fpsの超高精細映像蓄積用圧縮・伸張技術開発、及び③種々の端末の機能や再生条件、及びネットワーク帯域やユーザ側からのリクエストに応じて超高精細映像データを伝送するためのスケーラブル符号化技術、の3つの研究開発を実施し、国際標準化を図ることでキーテクノロジーの囲い込みによる持続的優位性を確保することを目的とする。

(2) 研究期間

平成20年度から平成23年度（4年間）

(3) 委託先企業

（株）KDDI 研究所＜幹事＞

(4) 研究予算（百万円）

平成20年度 295（契約金額）

(5) 研究開発課題と担当

課題ア：超高精細映像放送用符号化に関する技術

1. 符号化方式（株KDDI 研究所）
2. システム化および実証実験（株KDDI 研究所）

課題イ：超高精細映像蓄積用圧縮伸長に関する技術

1. 符号化方式（株KDDI 研究所）
2. システム化および実証実験（株KDDI 研究所）

課題ウ：超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術

1. 符号化方式（株KDDI 研究所）
2. 実証実験（株KDDI 研究所）

(6) 主な研究成果

特許出願： 3 件

外部発表： 3 件

具体的な成果

- (1) 8K の超高精細映像に対応した主観評価環境を構築し、提案符号化方式の性能評価を行う上で必須の主観評価実験を行うことが可能となった。
- (2) 放送用符号化および蓄積用符号化に関して、適応化技術を構成用として候補となる各種符号化機能の性能分析を進め、顕著な効果を有する機能の抽出を行った。
- (3) 放送用符号化および蓄積用符号化に関して、それぞれコーデック実装を見据えた DSP への要求条件を明確化した。
- (4) (2)の成果に関連し、学会発表 2 件、特許出願 2 件、国際標準化での寄書発表 2 件を実施した。

(7) 研究開発イメージ図

「超高精細映像符号化技術に関する研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

・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。

2. 研究開発の背景

・次世代放送として期待される超高精細映像放送について、高能率圧縮符号化技術に代表されるコア技術の研究開発を強化・加速し、早期の国際標準化を目指すとともに、次世代放送方式として世界への普及を図ることは、我が国の国際競争力強化のために不可欠とされている。

3. 研究開発の概要と期待される効果

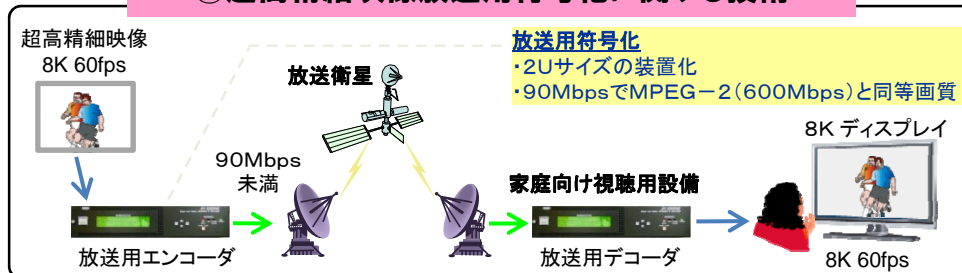
・超高精細映像符号化技術は、①超高精細映像放送用符号化に関する技術、②超高精細映像蓄積用圧縮・伸長に関する技術、③超高精細映像スケーラブル符号化に関する技術に大別(下図)

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。

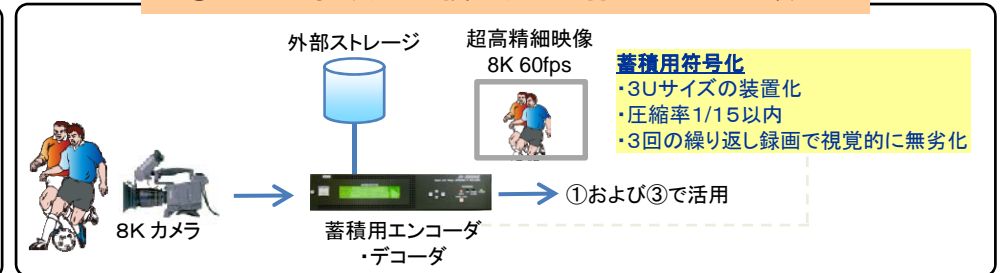
② 超高精細映像を実用的に放送するために必要となる映像蓄積技術に関する課題である。超高精細映像を編集・再生するために必要となる圧縮・伸長アルゴリズムに関する技術と、4:4:4サンプリングに対応し圧縮された超高精細映像を蓄積・表示する機構に関する課題である。

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。

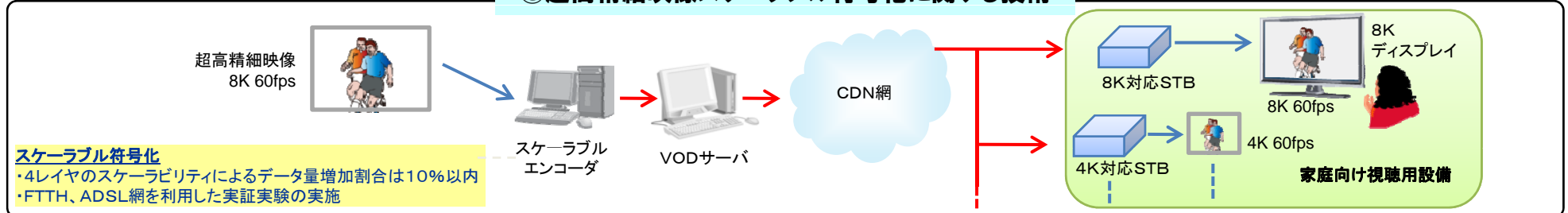
① 超高精細映像放送用符号化に関する技術



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

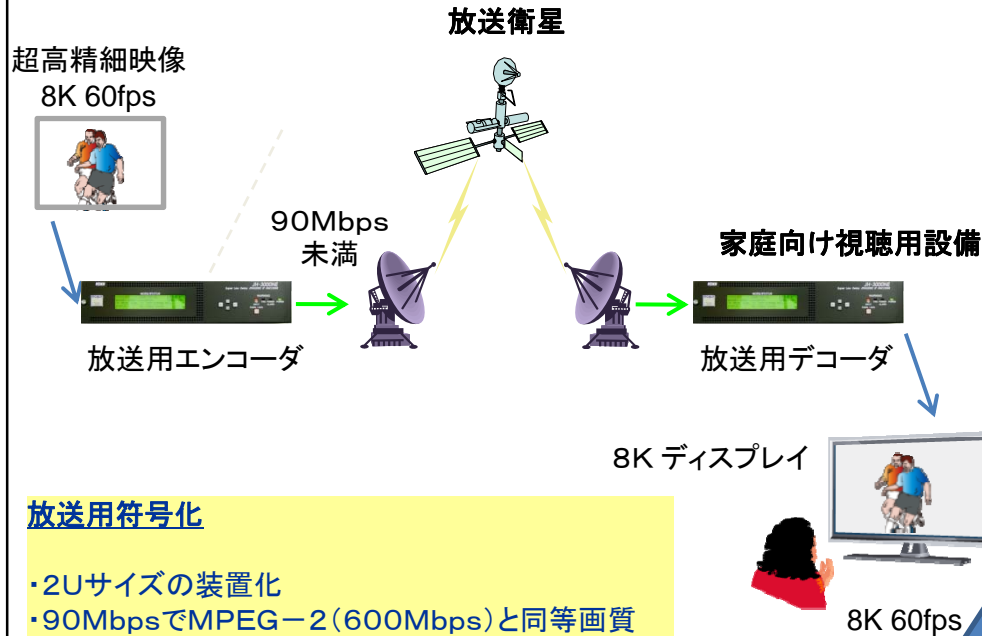


4. 研究開発の期間及び体制

平成20年度～平成23年度(4年間)
NICT受託研究(株式会社KDDI研究所)

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

- 8K映像の主観評価環境を構築するとともに、客観評価スコアの自動推定方式をモジュール化(ソフトウェア実装)した
- 放送用符号化のための適応化技術について、候補となる符号化機能の性能分析を完了。とくにマクロブロックサイズ拡大方式の導入により顕著な効果を確認
- 国際標準化における方式提案、技術調査を実施した。

動き補償予測の拡張方式について、収録論文1件、一般口頭発表1件、特許出願2件を実施

マクロブロックサイズ拡張方式に関わるMPEGでの標準化提案1件

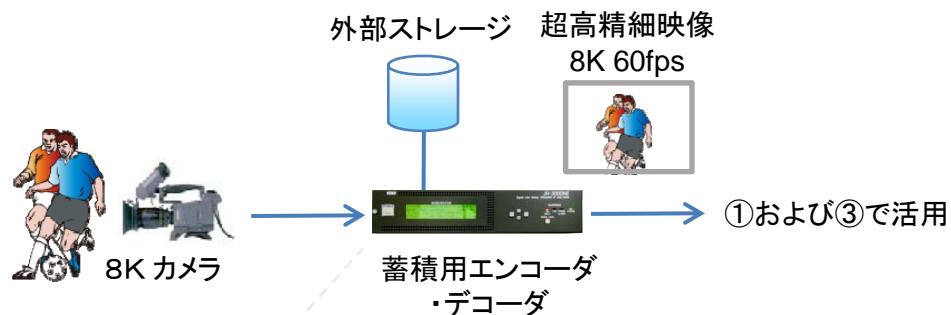
システム化および実証実験

- 放送用SDC (Software Definition Codec) を構成するDSPの要求条件を明確化した。具体的には、コーデック方式のリファレンスモデルを構築した上で、モジュール間でのデータ転送量の分析評価を行った。
- リアルタイム処理のための並列処理方法について、実装効率および符号化性能の観点から最適なアプローチを導いた。

リアルタイムエンコーダアーキテクチャに関するITU-T SG9での標準化提案1件およびWork program採用

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

- 8K映像の主観評価環境を構築するとともに、客観評価スコアの自動推定方式をモジュール化(ソフトウェア実装)した
- 蓄積用符号化のための適応化技術について、候補となる符号化機能の性能分析を完了した。とくに4:4:4映像に対するチャンネル間予測符号化方式の導入による顕著な効果を確認

チャンネル間予測方式について、一般口頭発表1件、特許出願1件を実施

システム化および実証実験

- 蓄積用SDC(Software Definition Codec)を構成するDSP要求条件を明確化した。具体的には汎用のDSPプロセッサについて、提案符号化アルゴリズムに対する処理性能を比較評価した結果、コーデックエンジン部としてはFPGAが最も優位である結論を得た
- コーデック基板と外部ストレージ間的高速インターフェースについて、要求条件をまとめた上で、PCI-expressの選択が妥当であることを確認した

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

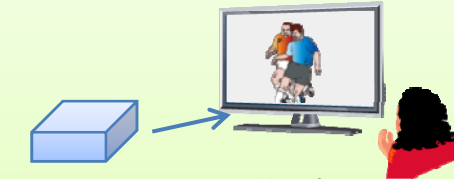
超高精細映像
8K 60fps



CDN網

家庭向け視聴用設備

8K ディスプレイ



8K対応STB

8K 60fps



4K対応STB

4K 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

符号化方式

- レイヤ間予測手法の適応化技術について、候補となる符号化機能の性能分析を完了した。具体的には、解像度変換フィルタ特性とレイヤ間予測性能の関係を明らかにした
- 時間スケーラビリティを実現するためのピクチャ参照構造について、符号化性能最大化の規範で最適解を導いた

実証実験

- 実証システムの構成要素のうち、ストリーム配信仕様の要件定義ならびに基本設計を完了した
- 実証システムで利用するSTBの実装プラットフォームとして、PCアーキテクチャの比較分析を行い、マルチコアによる並列復号処理のパフォーマンスを重視し、最有力の候補を抽出した

配信サーバとSTBの技術側面から実証システムの大枠を確定

1. これまでに得られた成果(特許出願や論文発表等)

	特許出願	論文	研究発表	報道発表	標準化提案
超高精細映像符号化技術に関する研究開発	3	0	3	0	2

2. 研究成果発表会等の開催について

該当なし