

「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

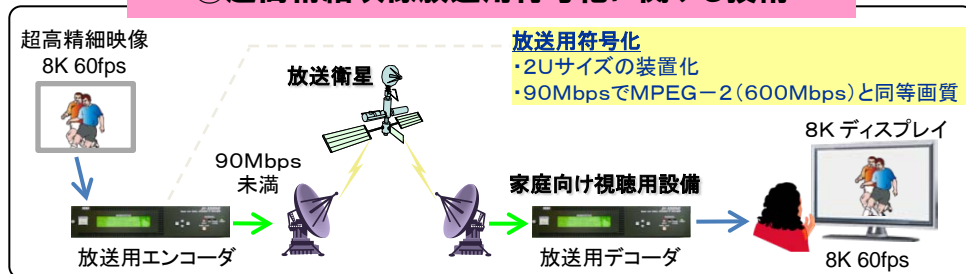
・次世代放送として期待される超高精細映像放送について、高能率圧縮符号化技術に代表されるコア技術の研究開発を強化・加速し、早期の国際標準化を目指すとともに、次世代放送方式として世界への普及を図ることは、我が国の国際競争力強化のために不可欠とされている。

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。

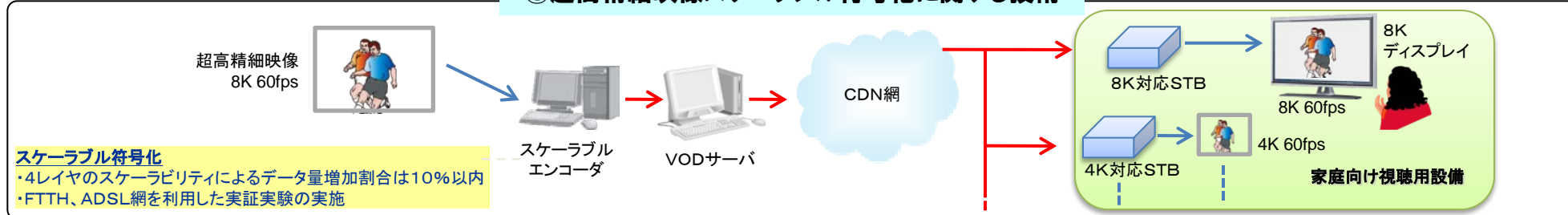
① 超高精細映像放送用符号化に関する技術



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

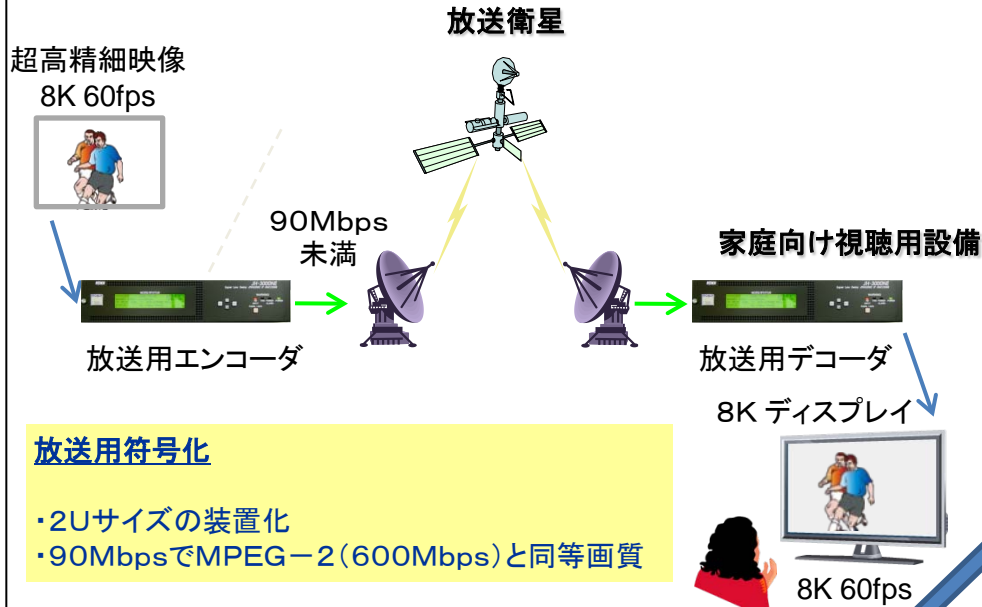


4. 研究開発の期間及び体制

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

- 放送用符号化方式について、詳細方式の確定、ならびに性能評価を完了。パラメータ最適化作業が進行中であるものの、符号化性能としては最終目標が概ね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3件、フルペーパー論文1件掲載、外国特許2件出願

MPEGおよびITU-T SG16での標準化提案6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PDNRを策定し、3月にAAP承認済み

SDCに関わる国際会議2件、展示会出展4件を実施

標準化活動を通じ、ITU-R SG6のITU-R Report 2件、ITU-T SG9のPDNR 1件が成立



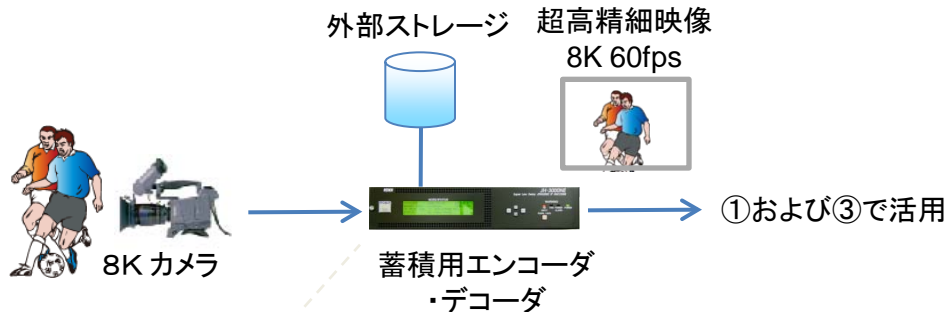
NAB2010(2010年4月)



InterBEE2010(2010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

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進めている。4:4:4符号化処理には前倒しで対応しつつ、ストレージデバイスとの接続を除き、年度末に完成予定
- コーデックの映像入出力インターフェース、ならびに外部ストレージデバイスとの高速インターフェースについて、装置仕様の策定を完了

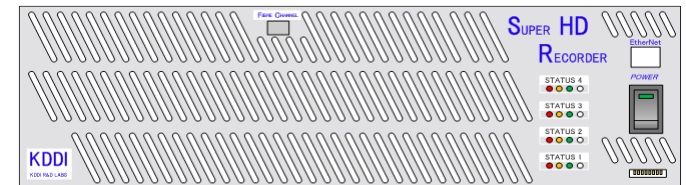
符号化方式

- 蓄積用符号化方式について、詳細方式の確定、ならびに性能評価を完了。パラメータ最適化作業が残されているものの、符号化性能としては最終目標が概ね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

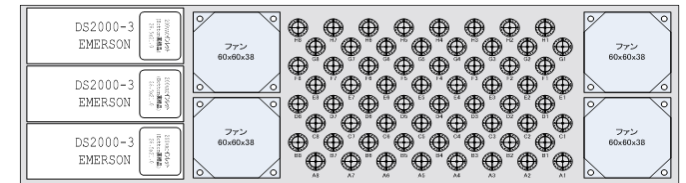
マクロブロックサイズ拡張手法について、国際会議1件を実施

チャンネル間予測方式、適応的直交変換基底について、それぞれフルペーパー論文1件掲載

(前面)



(背面)

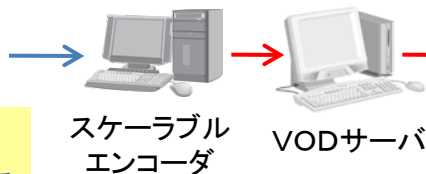


蓄積用コーデック外観

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

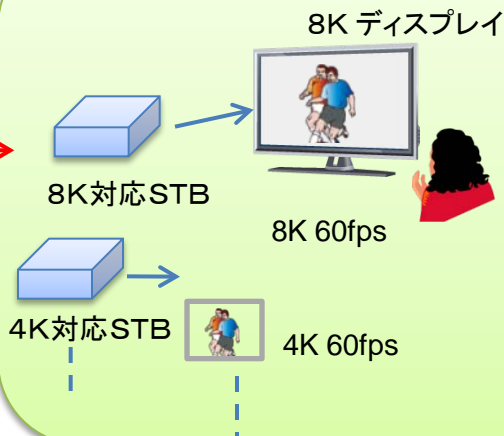


スケーラブル符号化

- ・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

- レイヤ間予測手法の適応化技術について、詳細方式の確定、ならびに性能評価を完了。パラメータ最適化作業が未着手であるものの、符号化性能としては最終目標が概ね達成できていることを確認
- 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

レイヤ間予測方式について、一般口頭発表1件、収録論文2件を実施

実証実験

- 実証実験で利用する配信システムについて、サーバ側でのスケーラブル映像ストリームの送出制御、ならびに受信側でのネットワークQoSの監視・推定方式の詳細を確定
- 実証実験で利用するスケーラブル符号化対応の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

PCソフトウェアベースでの8Kスケーラブル符号化対応リアルタイムデコーダの試作開発に成功



PCベースリアルタイムデコーダ

1. これまで得られた研究成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	報道発表	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	20	3	3	29	1	4	16

(1) 表彰・受賞

1.映像情報メディア学会にて「4K解像度対応PCソフトウェアベースH.264リアルタイムコーデックの開発」が次世代高品質テレビジョン技術賞を受賞

(2) 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。**

