

災害情報を高圧縮・低遅延で 伝送する技術の研究開発

担当課室名：情報流通行政局 放送技術課
実施研究機関：三菱電機（株）、日本放送協会
研究開発期間：H23年度～H24年度

研究開発費：H24年0.9億円 計0.9億円

1. 研究開発概要

1. 目的

東日本大震災の発生を踏まえ、災害時の情報伝達の基盤となる情報通信ネットワークの耐災害性強化のために必要となる技術の研究開発・実証実験等を行う。

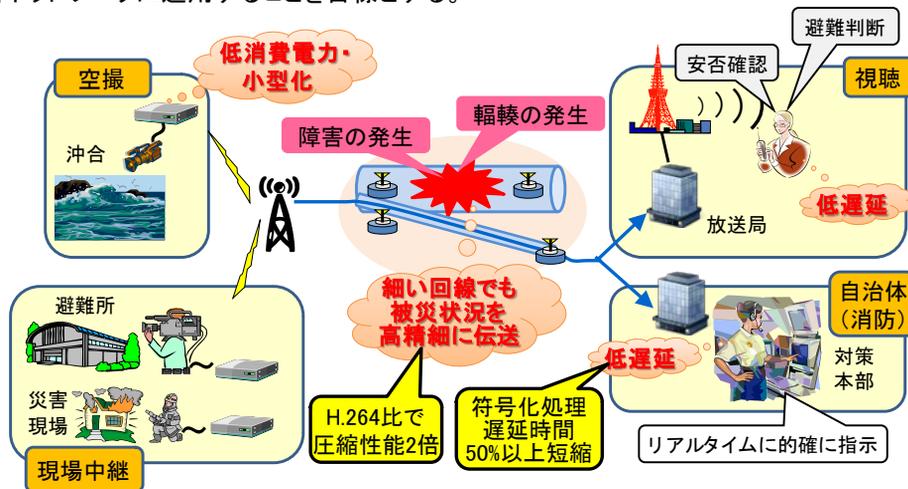
2. 政策的位置付け

総務省（総合通信基盤局）が開催した「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会」においては、東日本大震災の発生により、広範囲にわたり、輻輳や通信途絶等の状態が生じたことを踏まえ、(1)被災した通信インフラの復旧のために直ちに取り組むべき事項、(2)今後同様の緊急事態の発生に備えて、現行システムや技術を前提として取り組むべき事項、(3)技術革新を踏まえて取り組むべき事項など、緊急事態における通信手段の確保の在り方を検討している。本検討会の「中間取りまとめ」（平成23年8月2日）においては、「緊急時の輻輳状態への対応の在り方」、「基地局や中継局が被災した場合等における通信手段確保の在り方」、「今回の震災を踏まえた今後のネットワークインフラの在り方」等について東日本大震災で生じた事象とともに「今後速やかに取り組むべき事項」が取りまとめられている。

また、「知識情報社会の実現に向けた情報通信政策の在り方」の中間答申（平成23年7月25日、情報通信審議会（研究開発戦略委員会））においては「国（政府）として今後取り組むべき研究開発課題」として「東日本大震災を踏まえた復興・再生、災害からの安全性向上への対応」が掲げられ、通信・放送ネットワークの耐災害性の強化等が明確化されている。

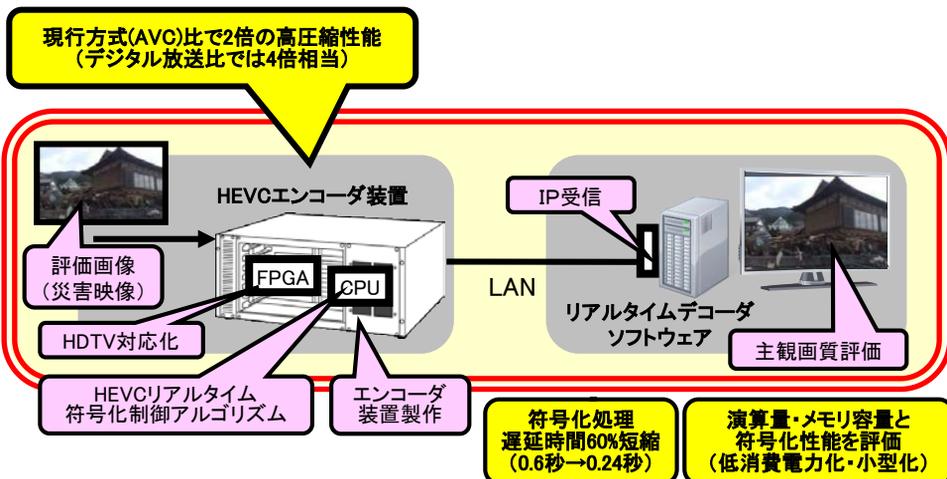
3. 目標

東日本大震災では停電、中継局被災、ネット輻輳等により、住民への避難指示等の情報伝達手段の脆弱さが課題となった。大規模災害時において「正確な情報をあまねく迅速に伝える」放送通信連携技術の確立は急務である。このため、災害発生後に被災者の安否情報や避難場所情報、避難地への的確な物資救援や避難所の孤立支援の情報等の堅牢な伝達技術を確立し、情報通信ネットワークに適用することを目標とする。



2. 研究開発成果概要

HEVC/H.265エンコーダ装置により、フルHDTVに対してリアルタイムでH.264比2倍の圧縮性能を世界で初めて実現したことなどを含め、(1)高圧縮映像符号化技術、(2)低遅延映像符号化技術、(3)映像符号化方式評価手法の確立が主たる成果である。



2. 研究開発成果概要 (続き)

(1) 高圧縮映像符号化技術

HEVC技術を利用したリアルタイムに動作する符号化制御アルゴリズムを開発し、エンコーダ装置に実装して符号化性能を評価した。放送局等で使用されているH.264エンコーダ装置と圧縮性能の比較を行い、半分のビットレートであっても符号化画質が同等もしくはH.264を上回っていること、同じビットレートであればH.264よりも高画質であることを主観評価によって確認した。

HEVCのエンコーダ装置への実装において、演算量やメモリ容量などのハードウェアリソースと符号化性能との間にあるトレードオフの関係を、動き探索回路を対象にして評価・検証し、HDTVコーデックの低消費電力化に関する技術手法を確立した。

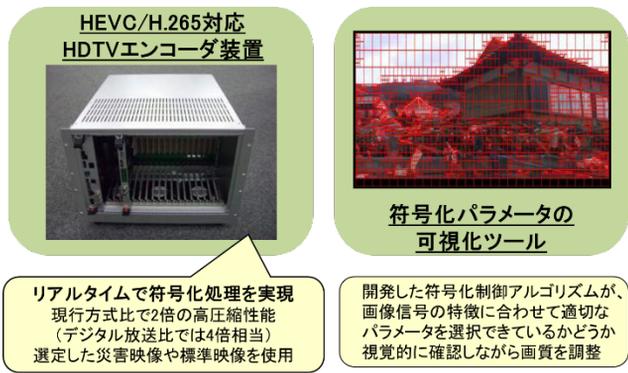


図3 研究開発成果(1)の説明図

(2) 低遅延映像符号化技術

現行のデジタル放送とHEVCの処理遅延に関して検証を行い、圧縮性能と処理遅延のトレードオフの関係とバッファ制御技術を検討することによって、MPEG-2と比べて同等の画質を保ちながら処理遅延時間を60%短縮する手法を確立した。

(3) 映像符号化方式評価手法

符号化映像を評価する環境構築として、IP受信して復号・表示を行うリアルタイムデコーダソフトウェアと、開発した符号化制御アルゴリズムが選択した符号化パラメータを確認・評価するための符号化パラメータ可視化ツールを開発した。震災時に空撮された映像や台風時に撮影された災害映像、標準動画像の中から評価映像を選定して主観評価実験を行い、H.264の2倍の符号化性能を有することを確認、映像符号化方式評価手法を確立した。

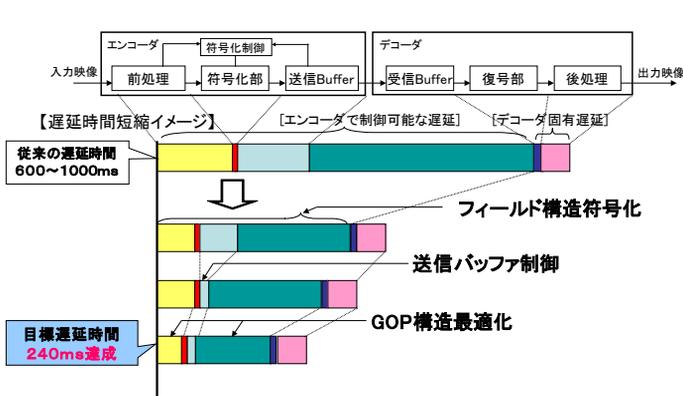


図4 研究開発成果(2)の説明図

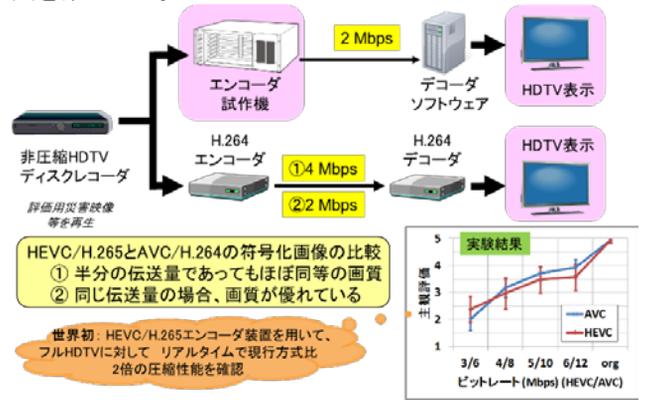


図5 研究開発成果(3)の説明図

3. 成果から生み出された経済的・社会的な効果

<成果の社会展開に向けた取組状況>

本研究開発において実装した符号化方式は、平成23年秋に作成されたHEVCの規格化途中の草案(Working Draft)を基に開発したものであるため、平成25年春に勧告された標準化方式と性能面では大差はないが、送信・受信に関する互換性が保たれていない。そこで、国内での早期活用に向けて、平成25年以降の自主研究を活用し、HEVC標準方式に準拠するための改修を実施した。技術の実用化・事業化としては、三菱電機はMPEG-2やH.264の映像コーデックシステムをヘリコプターや車に搭載し、通信衛星を使用した映像伝送システムとして、消防庁などの自治体向けのヘリサットシステムや放送局向けのSNG(Satellite News Gathering)システムを開発している。MPEG-2やH.264からHEVCに置き換えることによって、必要とする帯域を少なくすることができるため、モデムなどの通信機器の小型化・低消費電力化が可能となる。これにより、製品レベルで小型軽量化、低消費電力に成功し、運用性の向上に貢献した。また、平成25年以降の自主研究によって、放送局向けのHEVCユニットエンコーダ・デコーダ、FPU(Field Pick-up Unit)送信機および受信機に実装可能なHEVCボードエンコーダ・デコーダを開発した。



図6 HEVCユニットエンコーダ



図7 HEVCボードエンコーダ



図8 HEVCユニットデコーダ



図9 HEVCボードデコーダ

<新たな市場の形成、売上げの発生、国民生活水準の向上>

放送局向けのSNG(Satellite News Gathering)システムおよびFPU(Field Pick-up Unit)向けのHEVC 2Kコーデック市場において、放送局向けのHEVC 2Kユニットエンコーダ・デコーダ装置などで、約1億円の売上げを達成した。それに加えて、防衛用途としても展開し、市場を拡大した。また、自治体向けのヘリサットシステムに搭載するHEVCコーデックを現在開発中で、平成30年度末の製品化を目指しておりさらなる市場拡大が見込まれる。

<知財や国際標準獲得等の推進>

本研究開発にて確立した技術を基に、画像符号化および画像復号に関する特許1件を平成29年7月に取得。

4. 成果から生み出された科学的・技術的な効果

<新たな科学技術開発の誘引>

本研究開発と並行して進めた日本放送協会と三菱電機の共同開発により、世界初の8Kスーパーハイビジョン(SHV)対応HEVCエンコーダ装置を開発し、平成25年5月9日に共同で広報発表を行うと共に、同5月30日～6月2日に開催されたNHK技研公開にて一般公開し、85Mbpsで符号化した映像を展示した。さらに、平成26年の同技研公開では衛星変調器との接続機能および画質向上を、平成27年には新たに開発したデコーダ装置を利用して、番組制作から衛星伝送、表示までを展示し、翌平成28年に予定されていた8K試験放送への準備が着実に進んでいることをアピールした。8K映像が持つ信号特性に適した高画質化符号化制御技術の開発は、平成30年12月1日に開始される新4K8K衛星放送の実現に大きく寄与した。



図10 SHV対応HEVCエンコーダ装置

5. 副次的な波及効果

<副次的な波及効果>

本研究開発と自主研究を通じ、日本放送協会と三菱電機の連携体制が構築され、前述した世界初の8Kスーパーハイビジョン対応のエンコーダ装置の開発につながった。

また、副次的な波及効果として、当初予定していなかった用途として防衛用途に展開、防衛向けコーデック事業に結びつけることができた。

6. その他研究開発終了後に実施した事項等

<周知広報活動の実績>

本研究開発終了後も、積極的に発表活動を継続し、平成28年度までに以下の情報発信を実施した。

- ・その他誌上発表数: 2件
- ・口頭発表数: 6件(うち海外1件)
- ・展示会出展: 4件

<その他の特記事項に係る履行状況>

(研究開発終了後も行うべきものについて)

- ・平成25年1月14日～23日にジュネーブで開催されたJCT-VC第12回会合に対して、以下の技術文書を提出した。

JCTVC-L0379: HEVC Real-time Hardware Encoder for HDTV signal

[A. Minezawa, H. Sakate, N. Motoyama, S. Sekiguchi (Mitsubishi), Y. Sugito, K. Iguchi, A. Ichigaya, S. Sakaida (NHK)]

本文書は会合中、「Implementation demonstrations」のセッション内で紹介された。本技術文書は研究開発の成果について概要を紹介したものであるが、HEVCとして定めた規格そのものがハードウェア装置に実装でき、リアルタイムに正しく動作できるものであることを世界的にも初めて実証して報告したものであり、高く評価された。

ITU-Tより平成25年1月25日に発行されたプレスリリースの文中に、本研究開発に関する紹介が以下の通り行われ、世界に発信された。

Companies including ATEME, Broadcom, Cyberlink, Ericsson, Fraunhofer HHI, Mitsubishi, NHK, NTT DOCOMO and Qualcomm have already showcased implementations of HEVC.



図11 国際放送機器展(Inter BEE 2014)

7. 政策へのフィードバック

<国家プロジェクトとしての妥当性、プロジェクト設定の妥当性>

東日本大震災を経験し、災害時の情報伝達の基盤となる情報通信ネットワークの耐災害性強化の重要性が改めて認識された後、早い段階から本研究開発に取り組めたことで、世界的なHEVC普及の初期段階から日本が貢献することができ、本研究開発内容は国家プロジェクトとして妥当であり、そのプロジェクトのテーマ設定は妥当であった。

また、国家プロジェクトとして取り組むことで、十分な研究計画や連携体制を構築し、有識者からの意見を盛り込む等により、短い研究期間内での多くの課題発見及びそれに対する成果につながり、国家プロジェクトとして妥当であった。

<プロジェクトの企画立案、実施支援、成果展開への取組み等に関する今後の政策へのフィードバック>

複数企業連携による波及効果を、1年間の研究期間内で得ることは難しいが、企画立案の段階から、期間内で最大の成果が得られる課題設定および連携体制を検討したことで、1年間の研究期間内で十分な成果を上げることができ、課題設定及び連携体制の検討は重要であった。