

＜基本計画＞

次世代型映像コンテンツ制作・流通支援技術の研究開発

1. 目的

情報通信ネットワークの利用が飛躍的に進展する中で、デジタルシネマや高臨場ライブ中継等での利用が見込まれる 800 万画素級の超高精細映像は、ネットワーク流通における将来の重要なデジタルコンテンツとして期待されており、それら次世代型映像コンテンツの編集・配信等を、ネットワークを活用してセキュアかつ効率的・効果的に行うための基盤技術を確立する。

これにより、次世代型映像方式の策定に関して、早い段階から我が国の主導的立場を確保し、本分野における国際競争力の強化及びコンテンツの高度な利活用の促進に貢献する。

2. 政策的位置付け

「コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律」(平成 16 年 6 月 4 日法律第 81 号)においては、「先端的な技術に関する研究開発の推進等」として、「国は、映像の制作、上映又は送受信等の分野における技術革新の進展に即応した高度な技術を用いた良質なコンテンツが生み出されるよう、先端的な技術に関する研究開発の推進及び教育の振興その他の必要な施策を講ずるものとする」(第 10 条)と定められている。

また、「e-Japan 重点計画-2004」(平成 16 年 6 月 15 日 IT 戦略本部)では、「IT を活用した新たなビジネスを創造し、我が国の産業の国際的な競争力の向上を目指す。そのため、海外で高い競争力を誇る我が国のコンテンツが、ネットワーク上で大量流通するために必要な施策を実施する」旨掲げられている。

本施策はこれらを研究開発の面から対応し、関連する規制や制度の改革等と合わせ、全体として政策群「コンテンツビジネスの振興」により推進するものである。

さらに、「平成 17 年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」(平成 16 年 5 月 26 日 総合科学技術会議)において、重点領域・事項として「コンテンツ技術」が挙げられているほか、「知的財産推進計画 2004」(平成 16 年 5 月 27 日 知的財産戦略本部)においても、「コンテンツ流通のためのシステム整備を行う」こと、及び「映像技術の高度化を図る観点から、高精細度画像関連技術の研究開発を支援する」ことが提言されているなど、本施策は IT 関連の重要な研究開発として位置付けられている。

3. 目標

次世代型映像コンテンツの制作・流通の活発化を図るためには、高品質な大容量コンテンツがセキュアに流通できる環境の実現が不可欠である。特にデジタルコンテンツは、品質劣化なく複製が可能であることから、ネットワーク上で流通する場合には、表示再生する直前まで暗号化されていることがクリエイター・著作権者等を安心させることにつながり、ひいてはクリエイターの創作意欲を刺激することとなり、コンテンツ流通の活性化を促進する。

また、次世代型映像コンテンツの代表例の一つとしてデジタルシネマがあり、特に制作・編集段階では、35mm フィルムと同等の品質を有する 800 万画素級デジタル形式(通称、「4K」)が必要とされているところである。

以上を踏まえ、これら次世代型映像コンテンツについて、遠隔地間での遅延や品質劣化のない非圧縮素材による実時間分散協調編集作業を可能とする超高精細映像制作支援技術や、リアルタイムで、しかもセキュリティを確保しつつ全国規模で配信する技術の研究開発を行うことにより、4K デジタルシネマクラスの高付加価値コンテンツの制作から流通、上映に至る全工程を俯瞰し実用に供することが可能なシステム化技術を確立する。

4. 研究開発内容

(1) ネットワーク分散協調型映像編集・制作技術

① 概要

従来、撮影機材は個別のインターフェースや録画メディアを持っており、その録画メディアの物流を通して映像編集作業が行われてきた。編集作業を分散して行うためには、1つの録画メディアを人の手で運ぶ必要があり、最近の制作の大規模化や拠点数・機材数の増大に伴い、複数編集拠点到る編集作業は困難を極めつつある。今後、4K 超高精細映像(解像度 800 万画素、画素データ 12bit/色 × 3RGB 以上)の編集・制作作業を短時間で効率的に行うためには、分散配置された映像ソースを IP ネットワーク上でリアルタイムに素材交換することが必要である。さらに、その 4K 映像品質が、時間方向の圧縮を伴わず、編集に適した JPEG2000 による圧縮を行った様々な再生環境下でも、制作側の意図したとおりに再現されることが必要である。

そこで、4K 超高精細映像の分散編集環境を実現するための超高速 IP ストリームによる交換技術の研究開発を行う。また、様々な再生環境下でも視覚的に劣化のない(Visually Lossless)映像品質で 4K 超高精細映像コンテンツを配信・再生するための 4K 超高精細映像評価技術の研究開発を行う。

② 技術課題及び到達目標

ア) 超高速分散マルチ映像交換技術

(技術課題)

分散配置された映像ソースをネットワーク上で素材交換するためには、多地点間における映像ストリームの切替えが必要である。4K 超高精細映像ソースの IP ネットワーク上での切替えを実現するためには、各作業場所においてカメラ等撮影機材から出力された 4K 超高精細映像を映像フレーム単位で切り替える必要があるが、実際には受信側から送信側の切替え制御遅延のばらつきやフレーム間隔のゆらぎが存在するため、本来フレームの来ないタイミングで切り替えたつもりでも、受信側で切替え元と切替え先からの映像フレームの輻輳が発生し、パケットの欠落による映像の乱れを招く。そこで、複数の拠点に分散配置された映像ソース間の IP ネットワークを介した遅延を考慮することで、実時間で 4K 超高精細映像フレーム切替えを可能とする制御技術の研究開発を行う。

(到達目標)

現状では、HDTV 非圧縮映像 1.5Gbps × 1 ストリームが IP 上でリアルタイム伝送できるようになったところであり、また多地点間の切替えは実現されていない。これを、7Gbps × 10 の超高速 IP ストリームのリアルタイム切替えが可能な水準にする。

イ) 次世代型映像品質管理技術

(技術課題)

フィルム映像に匹敵するような超高品質原映像を視覚的に劣化のない (Visually lossless) 品質で再現する際に、JPEG2000 圧縮伝送を含む様々な配信工程を含めることを前提とする 4K 解像度の大屏幕プロジェクションに関わる条件を分析・体系化することにより、これまで規定されていない 4K 超高精細映像に関する品質評価技術の研究開発を行う。ここで得られる評価尺度を利用することで、「JPEG2000 の圧縮パラメータ等の最適化」などによるネットワーク配信管理や、上映時の「映像品質管理の自動化」に伴う省力化が期待される。

(到達目標)

Visually Lossless 品質管理パラメータの確定とその視覚的に劣化のない客観評価尺度の導出。

(2) 超高速・多地点ストリーム配信技術

① 概要

スポーツ、コンサート、演劇等のライブや映画等の 4K 超高精細映像による高付加価値コンテンツを多地点に配信する場合には、作品ごとにその提供元と配信先の組み合わせを自由に設定でき、かつ、その配信先を特定した情報(提供会社、配信先劇場等)を映像コンテンツの一部に電子透かしとして刻印したコンテンツを配信することが要求される。また、コンテンツ盗難の防止とリアルタイム性によるコンテンツ付加価値向上の点から、配信先での到達時刻のずれを小さくしたいとの要求も高い。このため、4K 超高精細映像コンテンツを、全国規模でセキュアかつ特定ユーザへの同時配信を可能とする超高速ストリーム配信技術の研究開発を

行う。

② 技術課題及び到達目標

ア)フレキシブル認証キャスト技術

(技術課題)

配信先に応じて異なる電子透かしを刻印した映像データを配信するため、同一データを多地点に配信するマルチキャスト方式を用いることはできない。配信先ごとに認証可能なユニキャスト方式では、個別に透かしを刻印しながら500Gbps(500Mbps×1000)というサーバー側の帯域を用意してリアルタイム配信することは、ネットワーク容量として非現実的なものになってしまう。

そこで、配信先を特定しながら、映像フレームを認識できるアプリケーション層でのストリーム分岐処理を行うことで配信リソースを最小化しながら IP ネットワーク上でのセキュアに映像ストリームを分岐し、1000 対地以上の多地点同時配信を実現する技術の研究開発を行う。

(到達目標)

現状では、認証・電子透かし刻印なしの状態、HDTV 映像ストリーム(20～30Mbps)を20～30ヶ所に、到達時刻のずれが1秒以内で配信するのが限界であるが、フレキシブル認証キャスト技術の確立により、対地ごとに異なる電子透かしを刻印しながら、500Mbps ストリームを1000 対地同時に配信し、各対地での到達時刻のずれを極力小さく(例えば1秒以内に)すること。

イ)超高速実時間暗号コーデック技術

(技術課題)

現在、汎用 CPU 上で行う、128ビット暗号鍵を利用する暗号化のソフトウェア処理速度は200Mbps(例えばAES)程度が限界であり、JPEG2000 圧縮暗号化は、実時間の100倍程度要する。4K 超高精細映像を品質劣化させることなく安全に配信するためには、最低でも500Mbps以上の圧縮・伸張、暗号化・復号化の処理速度が求められている。

そこで、4K 超高精細映像のJPEG2000による符号化及び暗号化処理を実時間で行う技術の研究開発を行う。

(到達目標)

4K 超高精細映像の128ビットの暗号鍵を用いた毎秒24コマ以上のJPEG2000 符号化・暗号化による実時間処理を実現すること。

5. 実施期間

平成17年度から平成19年度までの3年間

6. その他

本研究開発を実施するに当たり、研究の段階に応じて実証実験を実施し、その結

果を研究開発にフィードバックする。最終的には制作から配信、上映までの統合実証実験を行う。

また、研究成果は、速やかに国内外の標準化活動等に反映すること。