

平成 21 年度 委託研究「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」研究計画書（別紙）

平成 24 年度 委託研究  
「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」  
研究計画書（課題追加版）

個別課題番号 143 カ 課題カ 三次元映像 End-to-End 通信・放送システム

（ご参考）[既に委託中の課題]

個別課題番号 143 ア	課題ア	革新的三次元映像表示のためのデバイス技術
個別課題番号 143 イ	課題イ	三次元映像通信・放送のための中核的要素技術
個別課題番号 143 ウ	課題ウ	五感コミュニケーションの中核的要素技術
個別課題番号 143 エ	課題エ	感性情報認知・伝達技術
個別課題番号 143 オ	課題オ	超臨場感コミュニケーションシステム

## (別紙)

本別紙では、課題力の個別課題事項について述べる。課題共通の事項については、『平成21年度委託研究「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」研究計画書』による。(注1)

注1：課題共通の事項は、上記研究計画書の以下の項番の項目である。

「1.」、「2.」、「7. 1)」、「7. 2)」、「7. 4)」、「9.」、「10.」

### 3. 研究開発期間及び予算

#### 課題力 三次元映像End-to-End通信・放送システム

- ・課題カー1 三次元映像 End-to-End 通信・放送システム（リアルタイムシステム）
- ・課題カー2 三次元映像 End-to-End 通信・放送システム（ユーザ指定自由視点映像システム）

研究開発期間：平成24年度から平成27年度の4年間

予算：平成24年度は56.8百万円/件程度、平成25年度は65.1百万円/件程度とし、平成26年度以降は対前年比で6%減額した金額を上限とする。

年度	24	25	26	27
課題カー1	56.8	65.1	61.4	57.5
課題カー2	56.8	65.1	61.4	57.5
合計(百万円)	113.6	130.2	122.8	115.1

採択件数：各1件程度

### 4. 提案に当たっての留意点

- ・課題カー1と課題カー2については、同一の法人から各課題1件ずつ同時に提案することができる。

### 5. 評価に関する事項

課題力については、平成25年度に中間評価を行い、想定した用途に対応できること等を確認する。また平成27年度に終了評価を実施する。

## 6. 個別研究開発課題

以下に課題ごとの研究開発課題及び図 1 に研究開発の概要を示す。



図 1 研究開発課題の概要

### 個別研究開発課題の具体的内容

**課題力 三次元映像End-to-End通信・放送システム**

課題ア、課題イで開発された三次元映像に関する要素技術、あるいはこの領域に関する独自開発技術等を統合し、さらに三次元映像伝送、符号化、画像処理技術を新たに開発して、三次元映像の撮影から伝送、表示までをEnd-to-Endで行うシステムに関する課題である。

本個別課題では、End-to-Endでリアルタイム性を追求するもの（課題カー1 リアルタイムシステム）および、多数のカメラで撮影した映像に基づいて、実用的な時間で三次元モデルを生成してサーバに蓄積し、ネットワークを介した複数のユーザが各自視点を指定することにより、ユーザ毎に自由視点の映像を出力表示するもの（課題カー2 ユーザ指定自由視点映像システム）を構築し、一般公開を前提とした実証実験を実施する。

## 7. 研究開発課題選定の背景、研究開発の必要性及び他で実施されている類似研究との切り分け、標準化動向

### 3)NICT 及び他で実施されている類似研究との切り分けと NICT 委託研究における本研究開発課題の位置づけ

平成 23 年度～27 年度の中期計画においては、数十視点以上の超多眼映像の伝送に関する研究、測距カメラを併用した高精度三次元モデル化の研究開発を行っている。

## 8. 研究開発の到達目標

### 課題カ 三次元映像End-to-End通信・放送システム

（課題カー1 リアルタイムシステム）

- ・ 3 台以上の HD 画質（1920×1080 画素）のカメラを用いて撮影すること。
- ・ 複数台のカメラを精度よく配置して同期撮影を行うことができる、実用的な撮影システムを開発すること。
- ・ 表示側は、4K（3840×2160 画素）相当以上の解像度のフラットパネルをベースにした、8 視差以上の多眼方式もしくは水平方向インテグラル方式のモニタとし、各視点での実効的な解像度は 80 万画素以上であり、視差ごとの画像を適宜配列したフォーマットもしくは MVC 等の標準規格またはその拡張案等に基づいたフォーマットでの入力とする。（2 眼映像として入力し、多眼に変換する方式は対象外とする）
- ・ MPEG MVC 等の標準化されたもしくは標準化検討途上にある符号化方式、あるいはそれらに準じた高画質化等の上位規格を目指した符号化方式を用いること。
- ・ 開発した符号化方式について、MPEG 等の国際標準化機関での標準化活動を行うこと。
- ・ 符号化を含めた End-to-End での遅延時間については、将来的に専用ハードウエ

アを開発した場合に、1 秒程度を実現できる見込みがあること。また、ニュース映像や医療映像などにこの技術を応用する際に、速い動きの忠実な再現が重要であることから、フレームレート 60FPS を実現できる見込みがあること。

- ・ 開発するシステムについては、具体的な用途例を提案し、それを念頭において、将来の実用化を想定したものとすること。用途例として、ライブ放送での利用や医療画像のリアルタイム伝送などが考えられるが、これに限るものではない。
- ・ 最終年度に、ネットワークを経由した End-to-End での技術実証実験を行うこと。本研究開発段階で、符号化及び復号の速度制約で目標のフレームレートが得られない場合には、低レートでの実証も可とする。
- ・ 前記技術実証実験とは別に、想定した用途に適用して、開発したシステムの実用性検証実験（フィールド実験）を実施すること。最初の実験は、研究開始後2年以内を目標に行われることが望ましい。この実験において実用化に向けたシステムの問題点を把握し、その後の研究開発に反映すること。開発スケジュールや装置規模、その時点でのフレームレートなどの問題で、開発する符号化方式の適用が困難な場合は、伝送部分については既存の H.264 方式の並送等で行うことも可とする。

#### （課題カー2 ユーザ指定自由視点映像システム）

- ・ ネットワークを介してサーバにアクセスする複数のユーザが、ビューワで各自視点位置を指定することにより、ユーザ毎に指定した視点位置からの自由視点映像を生成して、表示させること。
- ・ カメラ位置、間隔、角度等のアライメントを精密に合わせる作業を必要とすることなく、撮影場所の制約条件に応じて設置可能な位置に設置した多数のカメラを用いて撮影すること。
- ・ 各カメラで撮影した映像データを、ネットワーク上に設置したサーバに送り、蓄積すること。必要により、GPS 等の手段を用いて収集した、カメラ位置等に関するデータや、キャリブレーション用のテストパターン撮影データなどの補助データを送ってもよい。
- ・ 蓄積した各カメラからの画像データ及び補助データに基づき、各カメラの位置・角度等を推定するとともに、自由視点映像の元となる、被写体の三次元モデルをサーバ上に生成すること。
- ・ 実現方法は、サーバにおいて、各ユーザからの視点位置指定に基づいて、その位置からの自由視点映像を生成して送信する方法、あるいはサーバ上で生成したモデルデータをユーザに送信し、ビューワで自由視点映像を生成する方法など、想定する応用に適した方法で提案すること。
- ・ 規則正しく配置した複数の視点位置を指定することにより、もしくは、中心視点位置とカメラ間隔などを指定することにより、2 眼式立体映像や多眼式立体映像が得

られること。（オフライン処理、ファイル転送で可）

- ・ 本システムの開発においては、実用的な利用シーンを想定し、提案すること。例としては、スポーツのハイライトシーンを自由視点映像として配信、事故や災害の現場を撮影して現場状況を再現、などが想定されるが、これに限るものではない。
- ・ 撮影から三次元モデル生成、ネットワーク上のユーザへの公開までを、上記利用シーンに対応した実用的な時間で行うこと。この処理時間について、本研究開発終了時点において目標とする数値を提示すること。
- ・ 複数カメラ映像からの三次元モデル合成は極力自動化し、人手による作業を必要とする場合でも最小限にとどめて、時間短縮を図ること。
- ・ 1 フレームのみの静止画および数秒～十数秒程度の動画に対応できること。
- ・ 被写体に接近した視点位置からの映像も合成できること。なお、この場合に、撮影時のオクルージョンにより再現不能な部分がある場合は、厳密に再現できなくてもよい。
- ・ 360 度全周の自由視点のみならず、上方や下方からのカメラを設置した場合には、上下方向を含めた自由な視点が設定できることが望ましい。
- ・ MPEG\_3DV 等における標準化活動に寄与するとともに、360 度全周への拡張規格や上下方向を含む拡張規格として提案を行うこと。
- ・ サーバ上に生成する三次元モデルのフォーマットについても、標準化を目指すことが望ましい。
- ・ 最終年度に、提案された実用的利用シーンにおいて、実用性を検証する実証実験を行うとともに、展示会等において実証デモを行うこと。

なおこれらの研究開発は、NICT のユニバーサルコミュニケーション研究所と密に連携を図りながら進めること。

#### 1 1. 研究開発の運営管理に関する事項

NICT は、総務省と密接な関係のもと、本委託研究の適切な運営管理を実施する。外部有識者（評価委員）の意見を運営管理に適宜反映させるほか、必要に応じて、半年から 1 年に 1 回程度本委託研究の進捗状況について報告を受ける等を行う。

なお、各個別研究開発課題の受託者を集めた合同会議を年 1 回以上開催し、受託者相互間の連携を密にする。