

## 東京大学大学院情報理工学系研究科、最先端の画像処理技術開発を支えるAxis 「多眼カメラ」からのリアルタイム自由視点画像合成技術の基礎研究で活用



縦8台×横8台=64台で構成される「多眼カメラ」システム

### 課題：リアルタイムで高速画像処理

東京大学大学院情報理工学系研究科でメディア+コンテンツ分野の研究に携わる苗村研究室では、ヒューマンコミュニケーションメディアに関する多角的な研究を行っています。その一つとして、高度な臨場感の記録と伝送を目的として、多視点映像技術、特に、ある空間を様々な視点から撮影した画像群をもとに、その空間を自由な視点位置から観察した映像を再現する、自由視点画像合成技術の開発において成果を挙げてきました。

同研究室では1998年頃から、多数のカメラをアレイ状に並べた「多眼カメラ」システムを開発してきました。最初のシステムは、16台(縦4×横4)のビデオカメラからのアナログ映像信号をまとめて、一台のワークステーションに取り込む構成になっていました。この方式では、映像伝送の帯域に限界があり、カメラ台数をそれ以上に増やすのが困難でした。従ってより眼数の多い多眼カメラを構築するには、大量のデータを計算機に取り込む部分をいかに効率的に設計するか、という部分が最大の課題となっていました。

### 解決策：画像圧縮をカメラ本体で実現

研究に必要な高品質の多視点画像をリアルタイムに取り込むという条件に対して、Axisのネットワークカメラが応えました。

ネットワークカメラはIPネットワークに直接接続することを前提に、画像データの圧縮処理をカメラ側で実行します。そのため、映像伝送の帯域が限られている場合でも、大量の画像データを圧縮して効率的に伝送することが可能になります。さらに、HTTPサーバ機能により、計算機から簡単な命令を送るだけで、カメラの設定や画像の取得が実行できます。上記のような機能を備えつつも、妥当な価格で入手可能だったことが採用の大きな理由となりました。

### 効果：研究のパフォーマンスが飛躍的に向上

現在、同研究室では、AXIS210を縦8台×横8台で構成したネットワークカメラによる「多眼カメラ」システムが稼働しており、自由視点画像合成技術の研究に大いに活用されています。Axisネットワークカメラの採用により、装置全体をコンパクトに設計することができ、システムの移動も容易となり、研究の機動性が飛躍的に向上したと同研究室では評価しています。

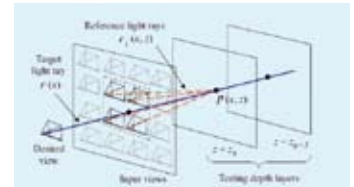
企業名：  
東京大学 大学院  
情報理工学系研究科  
苗村研究室

所在地：  
東京都文京区

業種：  
研究開発

アプリケーション：  
画像合成

### ■ 多視点画像に基づく自由視点画像生成



奥行レイヤを設定、画像を合成する視点位置から見た奥行情報を推測、画像を合成処理

“必要な画像圧縮処理をカメラ本体で実行できる点や、簡単な命令を送るだけでカメラの設定や画像の取得が実現できる使い易さには、大変満足しています。”

(東京大学 IRT研究機構 高橋桂太特任助教)

### ネットワークカメラが研究の機動性をも確保

「多眼カメラ装置の構築には、時間と労力が必要です。しかし、その部分にあまり時間を取られてしまうと、本来やりたい研究がどんどん遅れていってしまいます。その点、Axisネットワークカメラは、セットアップや使い方が簡単だったので、研究の効率化に役立ったと思います。」(高橋特任助教)。

従来用いていた縦4台×横4台で構成される「多眼カメラ」システムでは、それぞれのカメラから得られた映像を、



64台のカメラからの動画を同時に取得



取得した多視点動画をリアルタイム処理して、さまざまな視点位置から見た自由視点映像を作り出す。画面の中にリアルな三次元空間が再現されている感覚を味わえる。

アナログ映像ケーブルや専用の映像分割装置を介してワークステーションへと伝送していました。この方式では、ケーブル配線が煩雑になり、いったんセットアップすると移動するのに相当手間がかかったと言います。Axisネットワークカメラ採用後は、多眼カメラ装置の構成そのものがシンプルになったことに加え、多眼カメラ装置を直接ネットワークに接続することができるようになったため、移動も容易となり、研究の機動性が一段と向上したと言います。

「画像情報の送出国がギガビットイーサネットケーブル1本に集約できるようになったことから、多眼カメラにキャリアを付ければ、容易に移動することが可能になりました。結果、屋外での撮影なども実現可能となり、研究に大きく貢献してくれます」(苗村准教授)。

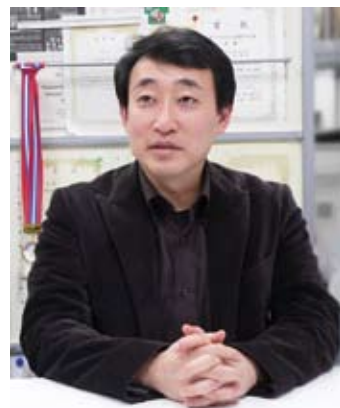
今回の導入には、「同様の研究を米国で行っている研究者がAxisのネットワークカメラを採用していたことが一因になった」(高橋特任助教)とも言い、Axis製品は研究者達の間で高く評価されていることが伺えます。

### 空間共有通信研究に期待されるIPソリューション

ネットワークカメラで取り込んだ動きのある実写映像をリアルタイムで合成し、自由な視点から見た映像を作り出す研究は、収録後に自在なカメラワークを施すコンテンツ収録方式への応用や、空間の臨場感をリアルに伝えていく「空間共有通信」の実現へと道を拓きます。

「現時点では、実際のカメラで撮った視点とは全然違う任意の視点から見た映像を即座に作り出すというレベルまで研究が進んでいますので、近い将来には、例えば、平面的で壁と話しているようなイメージだったテレビ会議でも、視点を発言者や資料へと自在にシフトさせることが可能になり、遠方の相手とまるで同じ場にいるような感覚を共有する通信クオリティが可能になるはずですよ」(高橋特任助教)。

同研究室では、今後、リアルな臨場感の再現性を、ネットワークを通じた双方向通信において実証する研究も視野に入れていきます。最先端の研究課題においてますます重要となる、高画質と機能性への要請に対して、Axisは確かな技術力で応えていきます。



“64台のカメラ画像にリアルタイムで処理を施しますので、システム搭載機には一定以上の性能が求められます。その意味で、Axisのカメラはコスト面も含め、非常にバランスが取れていました。”

東京大学 大学院情報理工学系研究科  
電子情報学専攻 苗村准教授



東京大学 IRT研究機構  
高橋桂太特任助教

東京大学大学院 情報理工学系研究科  
電子情報学専攻 原島苗村研究室  
www.hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp/  
同研究室多眼カメラプロジェクト  
www.hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp/project/camera-array/  
E-mail: siglf@hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp