

平成27年2月5日

報道関係者各位

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

## 世界初の試み、ハイビジョンの16倍高解像度の8K 超高精細映像素材を 圧縮せずにインターネット網で複数拠点に遠隔伝送する実験を実施

### 【概要】

奈良先端科学技術大学院大学（奈良先端大、学長：小笠原直毅）情報科学研究科 情報基盤システム学研究室（教授：藤川和利）油谷暁 助教、ロボティクス研究室（教授：小笠原司）池田篤俊 助教、ネットワーク統合運用教育連携研究室 小林和真 教授らは、「第66回 さっぽろ雪まつり」で2月6日開催の実証実験（独立行政法人 情報通信研究機構主催）に協力団体として参加し、超大容量のインターネット網（100Gbps 超高速 IP ネットワーク）を使って、ハイビジョン画素数の16倍という8K 超高精細映像素材を圧縮せずに複数拠点（東京—大阪—北陸）への伝送実験を、世界で初めて実施します。今回の実験では、4Kを上回る高精細な8K 超高精細映像でも圧縮せずにIP マルチキャスト技術を用いて複数拠点に伝送可能であることを実証し、その結果、臨場感の高い映像を、そのまま複数の拠点へIP ネットワークサービスにより中継できるようになることを証明します。同時に、複数拠点のモーションキャプチャのデータを用いて、リアルタイムで4K 高精細映像素材をCG(Computer Graphics)合成し、さっぽろ雪まつり会場の模様を紹介する北海道テレビ株式会社（HTB）の映像素材として提供する映像制作の実験、及び小型ロボットを動かす実験も行います。

本実験について、下記のとおり記者内覧会及び一般公開を行いますので、記事掲載、及び取材方よろしくお願ひします。

### 記

<主催> 独立行政法人 情報通信研究機構

<日時> 記者内覧会 : 平成27年2月6日（金）15時00分～16時00分

関係者内覧会 : 16時00分～18時00分

一般公開 : 18時00分～21時00分

<場所> グランフロント大阪 ナレッジキャピタル 2F The Lab. 内 Active Studio  
大阪市北区大深町3-1（北館）

※アクセスについては、<http://www.grandfront-osaka.jp/>をご覧ください。

<問い合わせ先>

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 情報基盤システム学研究室  
助教 油谷 暁

TEL : 0743-72-5143 FAX : 0743-72-5159 E-mail : [yuta@itc.naist.jp](mailto:yuta@itc.naist.jp)

# 世界初の試み、ハイビジョンの16倍高解像度の8K超高精細映像素材を圧縮せずにインターネット網で複数拠点に遠隔伝送する実験を実施

## 【概要】

奈良先端大は、独立行政法人 情報通信研究機構（以下、「NICT」）、学校法人幾徳学園 神奈川工科大学（以下、「KAIT」）、NTT アイティ株式会社（以下、「NTT-IT」）、株式会社 PFU（以下、「PFU」）、日本電信電話株式会社（以下、「NTT」）、アストロデザイン株式会社（以下、「アストロデザイン」）と共同で、超高精細映像素材の非圧縮 IP 伝送実験に取り組みました。

2015年2月にNICTが主催する「さっぽろ雪まつり」時の実証実験<sup>(注1)</sup>で提供された100Gbps回線およびStarBED<sup>3</sup><sup>(注2)</sup>のインターネットサービスを用い、ハイビジョン画素数の16倍という8K(7680×4320画素)超高精細映像素材<sup>(注3)</sup>と、4倍の4K(3840×2160画素)高精細映像素材を圧縮せずに、ストリーム型ビッグデータとしてクラウド上に伝送・蓄積、編集加工し、ネットワーク上で複数の8K超高精細映像素材の選択切替えを行いながら配信する実験を実施します。従来は専用装置でのみ実現できた、8K超高精細映像素材の蓄積・配信や編集加工を、クラウド内のノードを用いて仮想的に実現し、ネットワークを使った遠隔利用ができるようになります。

同時に、複数地点のモーションキャプチャ<sup>(注4)</sup>のデータを用いて、リアルタイムで4K高精細映像素材をCG(Computer Graphics)合成し、札幌の雪まつり会場の模様を紹介する北海道テレビ株式会社(HTB)の映像素材として提供する映像制作の実験、及び小型ロボットを動かす実験も行います。

## 【背景および今回の実験概要】

2020年の東京オリンピックの開催決定を契機に、8Kや4Kの超高精細映像を利用するアプリケーションの研究開発が加速しています。8Kの映像制作においては約24Gbpsの伝送ビットレート（通信速度）が必要になるため、映像編集や映像効果を付加するためのシステムを一カ所にまとめて構築し、システム間の距離を縮める必要がありました。しかし、今後、これらのシステムを地理的に分散させて構築可能にすることや、超高精細映像素材を同時に複数の遠隔地に伝送することが時代の要請として重視されてくるでしょう。

奈良先端大では、KAITや関係各社とともに、4K高精細映像素材を安定的に伝送、蓄積配信するストリーミングクラウドというインターネットを使って行う技術の研究開発をNICTのテストベッド（試験環境）であるJGN-X<sup>(注5)</sup>を利用して進めてきました。昨年は、使用可能な回線の帯域が100Gbps化されたことにより、4Kよりもさらに高精細な8K超高精細映像でも、既存の4K映像伝送装置<sup>(注6)</sup>や広帯域IP映像サーバ<sup>(注7)</sup>を複数台用いて圧縮せずに伝送可能であることを、世界で初めて実験により実証し、映像の臨場感を損なうことなく遠隔地へIPネットワークサービスにより中継することが可能になることを証明しました。これにより、8Kカメラ<sup>(注8)</sup>のような映像機器をネットワークに接続して遠隔地のクラウド装置と接続することで撮影場所と映像処理するクラウド設備をシームレスに連携でき、編集に必要な時だけクラウドの設備を使う映像製作やCG(Computer Graphics)合成を含む映像効果をインターネットのクラウド上で動作させることが可能となりました。

今回の実験では、クラウド内のノードを8台用いて広帯域IP映像サーバの同期処理化<sup>(注9)</sup>を行うことで、8K超高精細映像素材を同時に2ストリーム分、リアルタイムに蓄積配信が可能な性能(48Gbps)を達成します。同時に、クラウド内のノードで、8K超高精細映像素材からPCで視聴可能なプレビュー

映像を作成する映像加工も行います。また、100Gbpsの回線に接続された複数のIPルータによりマルチキャスト<sup>(注10)</sup>配信機能を構成し、複数の8K超高精細映像素材(24Gbps)の選択的な受信を行うことで、仮想的な映像スイッチング機能を実現します。このマルチキャスト配信機能を使用し、8K超高精細映像素材コンテンツから生成された様々なレート映像コンテンツをNAISTやKAITに対して配信を行います。

さらに、これらの映像素材のネットワーク上の安定的な配信を実現するため、高精度なネットワーク計測技術<sup>(注11)</sup>と8K映像トラフィックメータ<sup>(注12)</sup>を併用して、100Gbps回線の伝送状況を実時間で観測する実験も行います。

また、新しい試みとして、複数拠点のモーションキャプチャのデータを使用して、リアルタイムで4K高精細映像素材をCG(Computer Graphics)合成し、さっぽろ雪まつり会場の模様を紹介する北海道テレビ株式会社(HTB)の映像素材として提供する映像制作の実験、及び小型ロボットを動かす実験も行います。

今回は、8Kカメラ<sup>(注6)</sup>の映像を用いて4K映像伝送装置<sup>(注7)</sup>を送信側・受信側共に4台組み合わせ、同期処理化<sup>(注8)</sup>することで、8K高精細映像素材のリアルタイム伝送を実現させます。また、広帯域IP映像サーバ<sup>(注9)</sup>を2台組み合わせ、同期処理化することで、8K高精細映像素材の蓄積配信を実現させます。これらの場合、実際には16枚のハイビジョンの映像を完全に同期させる必要が生じ、映像に付加されているフレーム番号と表示タイミングを発振器の信号を用いて同期させる手法を取ることで実現できます。さらにネットワーク上の安定的な配信を実現するため、高精度なネットワーク計測技術<sup>(注10)</sup>と開発した8K映像トラフィックメータ<sup>(注11)</sup>を併用して伝送状況を実時間で観測します。

#### 【今後の予定】

今回の実証実験での結果を踏まえ、超高精細映像素材を用いたクラウド映像製作ワークフロー(作業手順)の確立、マルチメディア研究との連携による新たなメディア製作手法の確立の研究開発をより進めてまいります。

#### 【協力会社】

実証実験の実施にあたり、シャープ株式会社様、北海道テレビ放送株式会社様、池上通信機株式会社様、株式会社ナックイメージテクノロジー様、ナパテックジャパン株式会社様、グリーン株式会社様、住友電気工業株式会社様、プアロジック株式会社様、株式会社トランス・ニュー・テクノロジー様の御協力をいただきます。

#### 【注釈】

(注1) 「さっぽろ雪まつり」時の実証実験

NICTが新世代ネットワーク技術と放送技術の実証実験の場として、テストベッドJGN-Xを用いた実験フィールドを提供して行う。様々なプロジェクトが最新技術を持ち寄り、実験を行う。

(注2) StarBED<sup>3</sup>(スターベッド・キュービック)

NICTが世界最大規模のエミュレーション基盤として運用する、1,300台を超える実験用ノードから構成されるクラウド設備。北陸StarBED技術センターに設置されている。

[参考 URL] <http://starbed.nict.go.jp/index.html>

(注 3) 8K 超高精細映像素材／4K 高精細映像素材

8K は現行のフルハイビジョンの約 16 倍にあたる 3300 万画素 (7680×4320 画素) を持つ。様々なフォーマットが提案されているが、今回は 8K デュアルグリーン方式、フレームレート 60P、10bit 映像を扱い、必要なネットワーク帯域は 24Gbps になる。

4K は 2014 年に開始を目指す次世代高品質テレビ規格のこと。様々な規格があるが、今回は映像業界での素材として用いられる 4K@60P 映像を扱い、必要なネットワーク帯域は 12Gbps になる。

(注 4) モーションキャプチャ

人物や動きをデジタル的に記録する技術のこと。記録された情報を使って、スポーツ選手の身体動作の解析に利用したり、アニメーションの人物表現やゲームキャラクタの動作再現に利用される。キャプチャ技術には、光学式、磁気式など様々な方式がある。今回は、複数の赤外線カメラと反射マーカを用いる光学式を用いている。

(注 5) JGN-X

NICT が 2011 年 4 月から運用している新世代ネットワーク技術の実現とその展開のためのテストベッド環境のこと。JGN-X 利用プロジェクトとして、2013 年 4 月に KAIT が「リアルタイム指向ネットワークコンピューティング技術を用いたストリーミングクラウド機能の検証」というプロジェクトを立ち上げ、奈良先端大も共同研究・実験を行っている。その他の参加組織は、NTT-IT、PFU、アストロデザインであり、共同で超高精細映像伝送・蓄積配信実験を進めている。2011 年以前より、奈良先端大は前身の JGN2plus に 10Gbps で接続を行い、KAIT や NTT 未来ねっと研究所との間で各種の利用実験を行っている。

(注 6) 4K 映像伝送装置

NTT 未来ねっと研究所の技術を基に、PFU から Qool Tornado QG70 として製品化されている。QG70 は 1 台で非圧縮ハイビジョン素材 (以下、「HD」、伝送レート 1.5Gbps) を 4 本同時に送受可能な性能を有し、装置内の同期で 4K の非圧縮素材を送受可能である。今回は、装置間の同期を行う事で、8K 超高精細素材の伝送を実施する。

[参考 URL] <http://www.pfu.fujitsu.com/qooltornado/>

(注 7) 広帯域 IP 映像サーバ

NTT 未来ねっと研究所の技術を基に、NTT-IT から「viaPlatz XMS サーバ」として製品化されている。本サーバ装置では、1 台で 4K@60P(12Gbps)を蓄積・配信できる性能を有する。本サーバ装置を 2 台設置し、入出力装置として「viaPlatz 4K メディアゲートウェイ」を 4 台使うことで、8K 超高精細素材の蓄積・配信を実現している。

[参考 URL] <http://www.viaplatz.com/>

(注 8) 8K カメラ

アストロデザインから AH-4800 として製品化された単板式の超小型なカメラユニット。本製品に 8K CCU (カメラコントロールユニット) の AC-4802 を接続する事で、8K デュアルグリーン方式の映像が出力される。

[参考 URL] <http://www.astrodesign.co.jp/japanese/product/ah-4800>

(注 9) 同期処理化

今回は HD の 1.5Gbps のレートを単位に、これを複数組み合わせて送受するマルチレーン伝送を行っている。このため、レーン間での映像のずれがないように映像のフレーム番号と周波数同期を行う。

(注 10) マルチキャスト

一対多で、一つの送信元から複数の宛先を持つグループに送信する仕組み。送信元から送信したデータを途中のノードで必要な宛先にのみ複製し、要求に応じて必要な伝送経路を選択する機能を持つため、最小限の帯域利用で効率的な伝送が可能となる。今回はマルチキャストルーティングプロトコルに PIM-SM (Protocol-Independent Multicast Sparse Mode) を用い、マルチキャストグループの切り替えによって、受信する内容を選択的に変更する仕組みを利用している。10Gbps を超える規模での IP マルチキャストを広帯域で検証した初のケースとなる。

(注 11) 高精度なネットワーク計測技術

JGN-X では、高精度ネットワーク測定装置 PRESTA 10G を複数配置し、多面的な計測が可能な環境を用意している。PRESTA 10G は、10Gbps のキャプチャ・ジェネレータ機能を有する 10 ナノ秒粒度で測定可能なネットワーク測定システムであり、NTT 未来ねっと研究所の技術を基に NTT-IT 社から SHS-NM10G として製品化されている。

【参考 URL】 <http://www.mediaorchestra.com/ipvs/product/p03/index.html>

今回は PRESTA 10G を複数台同期させて観測するほか、100Gbps の区間の一部のトラフィックを抜き出して、計測を行う。

(注 12) 8K 映像トラフィックメータ

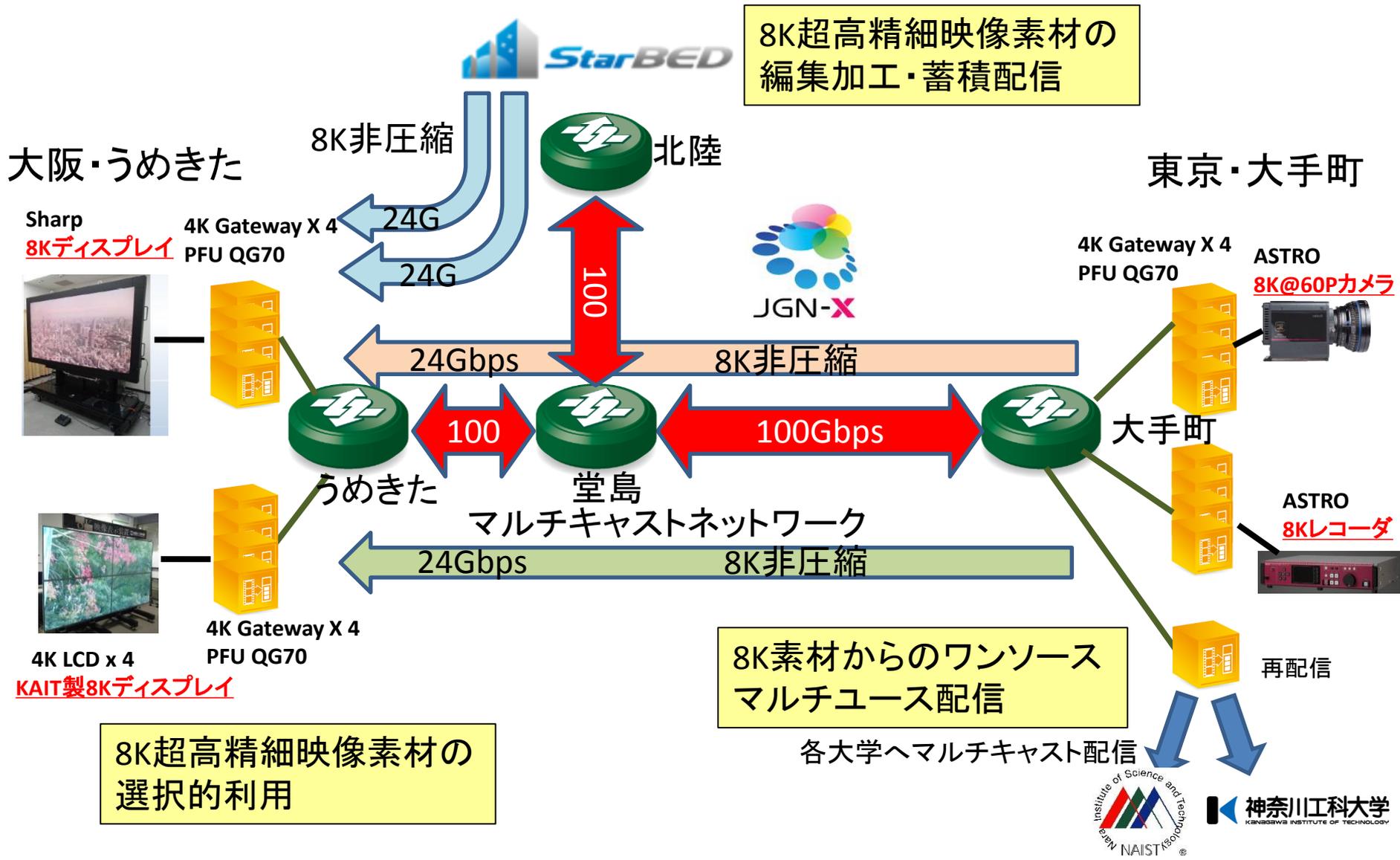
複数台の 4K 映像伝送装置のトラフィックを同時に観測し、使用状況の表示が可能なリアルタイムネットワークモニタを開発し、今回は、80Gbps までのトラフィック伝送状況の可視化を行う。

【本プレスリリースに関するお問い合わせ先】

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 情報基盤システム学研究室  
油谷 暁 助教

TEL : 0743-72-5143 FAX : 0743-72-5159 E-mail : [yuta@itc.naist.jp](mailto:yuta@itc.naist.jp)

# 広帯域ネットワークとクラウド設備による 8K超高精細映像編集環境の実現



8K超高精細映像素材の  
編集加工・蓄積配信

大阪・うめきた

東京・大手町

Sharp  
8Kディスプレイ  
4K Gateway X 4  
PFU QG70

4K Gateway X 4  
PFU QG70  
ASTRO  
8K@60Pカメラ



4K LCD x 4  
KAIT製8Kディスプレイ  
4K Gateway X 4  
PFU QG70

ASTRO  
8Kレコーダ



8K超高精細映像素材の  
選択的利用

8K素材からのワンソース  
マルチユース配信

各大学へマルチキャスト配信



# モーションキャプチャによる4Kリアルタイム映像制作

2箇所のモーションキャプチャデータを用いて、2種類のキャラクターを使ったリアルタイム4K映像のCG合成を行い、札幌雪まつり会場のHTB様のイベントディスプレイに表示

大阪・うめきた



モーションキャプチャ



onちゃん  
©北海道テレビ放送 (HTB)



KAITとの  
会場掛け合い (HD)



うめきた

100



堂島

100Gbps



KDDI大手町



100



NTT大手町



MOCAP情報

MOCAP情報

しかまるくん  
©奈良市観光協会



うめきたとの  
会場掛け合い  
(HD)



モーション  
キャプチャ



神奈川工科大学  
KANAGAWA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

(HD)



札幌 雪まつり会場

CG  
PC



HTB様プレハブ