

# 「東京国際映画祭での4K 超高精細映像多地点配信実験」 における JGN2 イベント利用報告書

平成 18 年 12 月 19 日  
NTT 未来ねっと研究所

## 1 イベント名

「東京国際映画祭での4K 超高精細映像多地点配信実験」 (イベント番号 174)

## 2 イベントおよび実験概要

2006 年度東京国際映画祭の一環として、超高精細デジタル映像の可能性を示す第 2 回 digital TiFF シンポジウムが平成 18 年 10 月 23 日(月)に TOHO シネマズ(六本木ヒルズ) スクリーン 2 で開催された。これに合わせて、総務省の委託研究「次世代型映像コンテンツ制作・流通支援技術の研究開発」により開発した超高速多地点ストリーム配信技術、超高速ストリーム伝送技術を使用し、JGN2 を介した 4K 超高精細映像の多地点、実時間配信実験を行った。

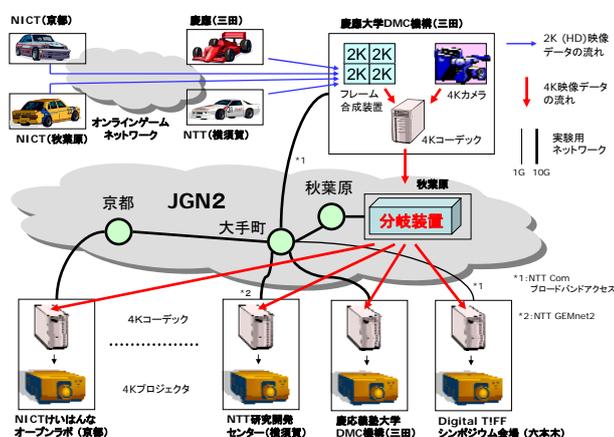
## 3 イベントでの実験

4K 映像ストリームのビットレートは、JPEG2000 符号化方式で約 1/15 に圧縮されていても、なお平均 400Mbps にのぼり、瞬間的には 1Gbps に達する。これを、10 を越える複数地点に実時間で配信するには、既存パーソナルコンピュータでは技術的に困難である。さらに、映像品質と実時間性の両立のためには、配信データの欠落への対応も必要となる。

本実験では、4K 映像ストリームの 10 分岐が可能な専用分岐装置と、配信データの欠落を補償する誤り訂正符号化機能を搭載したコーデック装置を共に使用し、JGN2 を介して結ばれた 5 つの拠点と、擬似的に設けた 5 拠点の計 10 拠点への配信を試みた。

### 使用した機器と構成

実験では、慶應義塾大学 DMC (三田)、NTT 横須賀研究開発センター、NICT 秋葉原オープンラボ、NICT けいはんなオープンラボ、TOHO シネマズ (六本木ヒルズ) スクリーン 2 を、JGN2 を介して接続し、実施した。映像源は、六本木を除く 4 箇所に設置した最新のオンラインゲーム機を使用した。ゲーム機からの HDTV (1080i) 品



質の映像を MPEG2 で圧縮し、JGN2 を介して各拠点から慶応義塾大学 DMC に集約し、4K 品質の映像として合成する。合成映像は JPEG2000 で圧縮し、さらに、誤り訂正符号化を施した後、再び JGN2 を経由して各拠点に配信する。JPEG2000 で圧縮された映像は平均帯域でも 400Mbps を超える。この超広帯域映像ストリームを複数の拠点に配信するために、分岐処理をハードウェアにより高速化した専用分岐装置を使用している。本装置は、最大 1Gbps に達する映像ストリームを 10 地点に分岐配信する性能を有し、秋葉原に設置した。また、配信経路の設定等には、NTT で研究開発を進めてきた Flexcast と呼ばれるプロトコルを使用した。

配信経路内では、ネットワーク機器間の接続状態や、トラフィック状況の急激な変動に伴い、偶発的なパケット損失が発生する。これにより、4K 映像の品質は劣化する。この劣化を回避するために、誤り訂正符号の導入を行った。本実験では、一般的なリード・ソロモン符号に比較して、大きな符号化ブロックを使用可能であり、かつ、処理に要する計算量が比較的少ないことから、広帯域である 4K 映像ストリームにも適していると考えられる低密度パリティ検査 (Low Density Parity Check: LDPC) 符号を使用した。

#### 実験の結果

実験では、慶応義塾大学 DMC (三田) に配置した配信用コーデック装置から、秋葉原の設置した分岐装置を介して前述の各拠点のほか、秋葉原サイト内に設置した 5 台の擬似受信装置を含めた 10 分岐の配信を試みた。使用した映像は、ゲーム装置からの映像のほか、予め JPEG2000 で符号化した蓄積映像、4K カメラで撮影したライブ映像を使用した。一連の実験において、映像の劣化等は認められず、超広帯域な 4K 映像の広域多地点配信が可能であることを確認した。

#### 4 JGN2 利用の概要 (ネットワーク構成)

今回の実験では、広域広帯域ネットワークが利用可能な JGN2 を中心に実験用ネットワークを構築した。JGN2 大手町アクセスポイントでは、六本木からの 1Gbps アクセス回線、三田からの 10Gbps アクセス回線を接続した。NTT 横須賀研究開発センタとの接続は、NTT の研究用ネットワークである GEMnet2 を経由し、JGN2 大手町アクセスポイントで接続した。分岐装置は秋葉原に設置し、この分岐装置と各拠点に設置した 4K 映像機器間を個別の VLAN を設けて結んだ。各 VLAN は個別のネットワークセグメントとして扱い、セグメント間のルーティングは分岐装置のルータ機能で実施した。

## 5 報道発表等

### 事前告知記事

- ファミ通.com 2006/10/18
  - ・東京国際映画祭で『リッジレーサー7』を使った壮大な実験が開催！
- 毎日新聞 2006/10/20
  - ・バンダイナムコゲームス：東京国際映画祭で「リッジレーサー7」のデモを実施

他

### 報道記事

- 日経産業新聞 2006/10/24
  - ・超高精細の画像 複数に同時配信
- GAME WATCH 2006/10/23
  - ・第2回「digital TIFF シンポジウム」において「リッジレーサー7」多地点生中継実験が実現!
- ファミ通.com 2006/10/23
  - ・『リッジレーサー7』のフルハイビジョン映像を多地点ライブ配信実験！前編
  - ・『リッジレーサー7』の通信対戦の様様を超高画質4K映像でリアルタイム配信 後編
- RBBTODAY 2006/10/23
  - ・NTTグループなど、東京国際映画祭にて4Kデジタルシネマのマルチキャスト実験を実施
- 日経プレスリリース
  - ・NTTとNTTコム、4Kデジタルシネマ品質の超高精細映像を広域多地点にライブ配信実験成

他

## 6 実施に関して

JGN2が提供する広域広帯域のL2接続により遅延が抑制され、かつ、安定したネットワーク環境で実験が進められたことが、本実験に効を奏したと考えられる。また、三田からのアクセス不調は、国内NOCのスタッフによる監視、異常時の通知等の尽力を賜り、公開実験までに無事解決することができた。

最後に、本実験の成功はJGN2スタッフ、及び、NICTの方々のご協力の賜物でありました。ここに深く感謝いたします。

## 7 実施の様子

六本木会場でスクリーンに投影された慶応義塾大学からの4Kライブ映像



六本木会場の映写機室に設置した4K映像機器および、ネットワーク機器と実験中の様子



NICTけいはんなオープンラボの様子



秋葉原に設置した分岐装置

