

# 高品質映像による4地点 インタラクティブ・リアルタイム講義の 運営

中村素典(京都大学 学術情報メディアセンター)

大川恵子, 工藤紀篤, 堀場勝広(慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科)

前田香織, 河野英太郎(広島市立大学 情報処理センター)

石野正英, 畠中翔(広島市立大学 大学院情報科学研究科)

八木啓介(アサヒ技研コミュニケーションメディア研究所)

# 本日の発表内容

- 本遠隔講義の背景
- 技術的課題
- 運用体制
- 本遠隔講義のメリット
- まとめ

# 本遠隔講義の背景

- 企業人派遣講座（寄附講座）
  - (財)経済広報センターが提供・支援
    - 1986年度より (<http://www.kkc.or.jp/>)
  - 各企業の最前線の取組が聴ける貴重な機会
  - 全国の約4大学7学部で提供されてきた
    - 慶應、早稲田、同志社、東工大
  - できるだけ多くの学生に受講の機会を与えたい
    - IT技術を用いた効果的な展開を模索
      - アーカイブ、リアルタイム
    - 産学バーチャルユニバーシティコンソーシアムの設立

# リアルタイム遠隔講義の歩み

- 2002年度～ (2001年度から実験開始)
  - 慶應SFCと京都大学との2地点遠隔講義
  - 2003年度以降は京都からも講義
- 2004年度～ (2003年度から実験開始)
  - 広島市立大学の参加(3地点遠隔講義)
  - 2005年度以降は広島からも講義
- 2006年度～
  - キャンパスプラザ京都の参加(4地点遠隔講義)
    - 大学コンソーシアム京都
      - 京都および周辺地域の大学間における単位互換講義を支援
        - 46大学、552科目(2006年度)

# 遠隔講義の実施方法

- いずれかの講義室から講師が講演
  - 講師の目の前にも学生がいる
- 講師と各地点とのインタラクション
  - 講師が挙手させてアンケートがとれる
  - 各地点からの講師への質問の時間を設ける
- 評価は大学ごと(独自のレポート課題)
  - キャンパスプラザは京大が提供(単位互換制度)

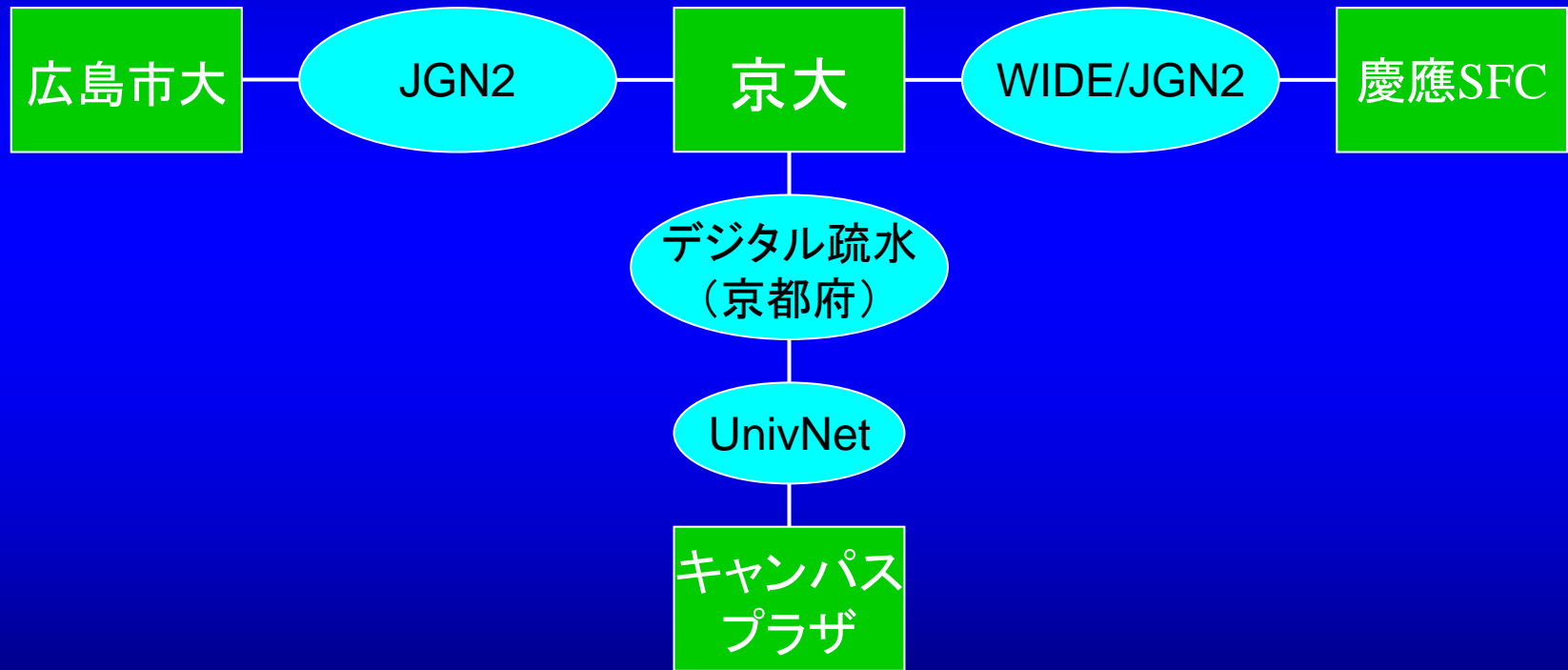
# 遠隔講義環境の構築

- ネットワーク環境
- 映像配信システム
- 資料共有(同期提示)システム

# ネットワーク環境

- 高品質映像配信のための基盤となる
  - SCSやPolycomの品質ではものたりない
  - DVTSやRobstが開発され容易に利用可能
- 広帯域ネットワークの整備とその利活用
  - WIDE
  - JGN, JGN2
  - デジタル疎水(京都府), UnivNet(ASTEM)
- IPv6技術の利用

# ネットワーク構成





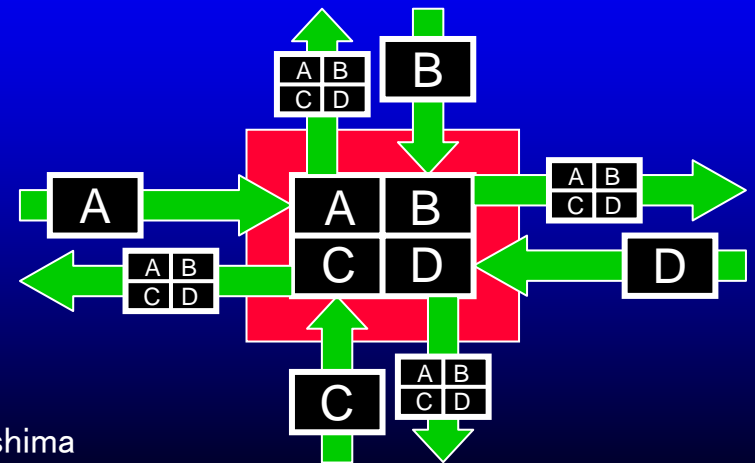
# 4地点配信システムの検討

- 帯域やAVシステムからの制約
  - DVTSには35Mbps程度必要
  - 講義室へは100Mbps(FastEther)
  - DVTSを3本同時に受信するのは困難
  - 3本同時受信のためには機材の追加が必要
  - 適確な映像スイッチングのオペレーションが各拠点に必要

# DVTS用MCUの導入

(MCU: Multipoint Conferencing Unit)

- QualImage/quatre (電通国際情報サービス)
  - 複数地点からのDVTSストリームを受信
  - 各地点からの音声を合成(N-1)
  - 各地点からの映像を合成(4分割、16分割)
  - 各地点に向けて合成した映像・音声を送信



# MCUの設置と運用

- ハードウェアスペック
  - DELL PowerEdge SC1425
    - CPU: Xeon 3.8GHz x2
      - DVの全ストリームデコードと1ストリームのエンコード
    - Memory: 1GB
    - Intel PRO/1000MT Gigabit Ethernet (PCI-X)
      - 4ストリームの送受信
- 各地点に対してDV送受信を1本ずつで実現
  - MCUは京大に設置、制御は京大で行う

# MCUの制御パターン



# MCU: その他の機能

- 各地点に対して異なる映像が送信可能
  - Polycom等のMCUより制御が柔軟
  - 音声は常にミックスされたもの
- テキストのインポーズ
  - 1/4サイズ画面のみ
- 音量調整
  - マトリックスミキサ的柔軟な調整が可能
- 音声のノイズ対策
  - ジッタやパケットロスによるノイズの緩和

# 資料共有(同期提示)システム

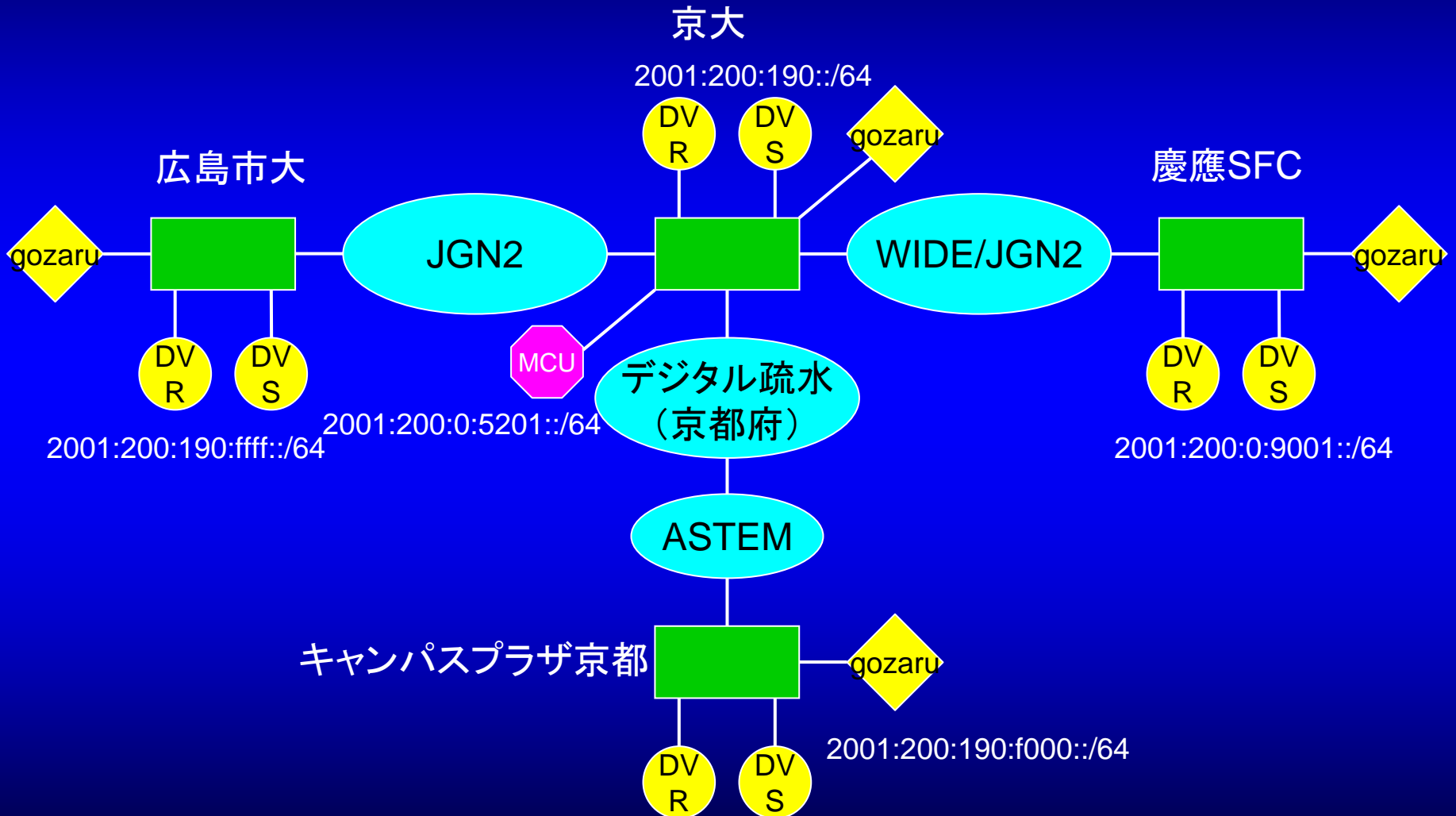
- RPT
  - 慶應SFCにて開発したPowerPoint同期システム
    - IRCのチャンネルを利用した同期システム
    - [http://www.soi.wide.ad.jp/soibbeans/](http://www soi wide ad jp/soibbeans/)

- Gozaru
  - 広島市大にて開発したPowerPoint同期システム
    - 直接通信方式 (UDP:ユニキャスト, マルチキャスト)
    - <http://lab.ipc.hiroshima-cu.ac.jp/gozaru/>

どちらもPPTファイルを事前配布し、同期情報のみを送受信する手法で実現

- 2006年度はGozaruを使用

# コンテンツ配信ネットワーク構成



# 講義の様子

慶應SFC



キャンパスプラザ



京大



広島市大





# 講義の様子

キャンパスプラザから講演中



慶應SFCとの質疑中



# 2006年度の講義一覧

- 情報通信産業のダイナミズム
  - 情報通信総合研究所
- 電子決済
  - エヌ・ティ・ティ・ドコモ
- ブロードバンド戦略
  - TVバンク
- 携帯ビジネスの市場展望
  - KDDI
- 通信と放送の融合は可能か
  - 池田 信夫 氏
- 情報化からサービスサイエンスへ
  - 大阪ガス (京大から)
- クチコミュニティ・マーケティング
  - ハー・ストーリィ (広島から)
- 激動のモバイルコンテンツ業界
  - ドワンゴ (京大から、3地点接続)
- テクノアライアンスと技術戦略
  - ローム (キャンパスプラザから)
- 電子マネー
  - ビットワレット
- Suica
  - 東日本旅客鉄道
- 電子マネー
  - セブン&アイ・ホールディングス

# 講義スケジュールの問題

- 後期毎週火曜4限目に実施
- 講義期間
  - セメスター(前後期)制だが、開始が1週間ずれる
  - 休講日の違い(慶應三田祭、慶早戦、京大11月祭など)
- 講義時間
  - 広島市大は5分早い
  - キャンパスプラザは大幅に異なる
    - 4限目と5限目にまたがって実施

# 2006年度の履修者数

- 慶應SFC: 386人(285人教室)
- 京都大学: 367人(120人教室x2)
- 広島市立大学: 78人(164人教室)
- キャンパスプラザ: 68人(289人教室)
  - 13大学から参加

# 支援体制

- スタッフ:
  - 慶應SFC: AV(1)、カメラ(1)、ネットワーク(1)
    - 教員(1)、TA(3)、SA(3)
  - 京大: AV(1)、カメラ(1)、MCU(1)
    - 教員(1: ネットワークも担当)
  - 広島市大: AVカメラ等(2～6)
    - 教員(2)
  - キャンパスプラザ: AV(1)、カメラ(1)
    - 教員(1)

# 支援システム

- 講義中のスタッフ間の連絡
  - IRCを利用
    - システムの動作確認
    - 音量の調整
    - 学生からの質問順の調整
- レポート提出システム
  - 各大学で独自に実施
- アーカイブの提供
  - SOI (<http://www.soi.wide.ad.jp/>)

# 本遠隔講義のメリット

- 地域性
  - 地域ごとに特色のある講師による講義
  - 受講者の居住地の違いによる考え方等の違い
    - 他大学からの質問を聞くことで違いを知る
    - さらに質問が膨らむ
- アーカイブの提供

# まとめ

- 4地点遠隔講義の実施
  - 慶應義塾大学SFC、京都大学、広島市立大学、  
キャンパスプラザ京都(単位互換制度)
  - DVTS MCUを活用
  - アーカイブの提供



# 今後の課題

- コスト削減
  - 映像切替・合成の自動制御
    - 拠点選択、カメラ選択
- ネットワーク環境への柔軟な対応
  - 伝送帯域の自動制御
    - 混雑時の対応、映像が利用されていない時など
- 教室環境への柔軟な対応
  - スクリーン数、カメラ数
- 学生間の密なコミュニケーションへの試み