



UCLA との 遠隔講義プロジェクト TIDE

1999.11.18

八木啓介, 亀田能成, 中村素典, 美濃導彦

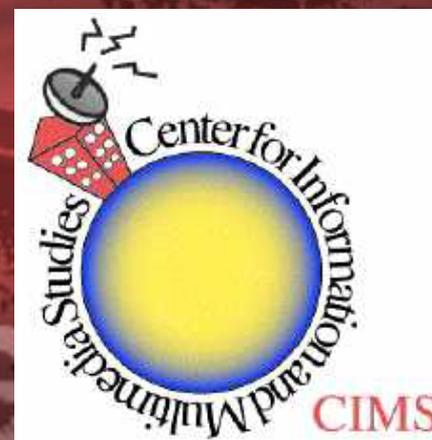
京都大学

総合情報メディアセンター

Kyoto University

Agenda

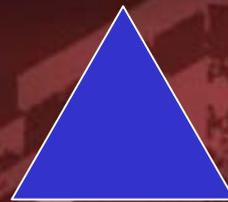
- ❁ プロジェクト概要
- ❁ 講義内容
- ❁ 映像取得
- ❁ 資料提示
- ❁ ネットワーク
- ❁ 映像伝送



TIDE プロジェクト概要

- ❁ Trans-pacific Interactive Distance Education
- ❁ 京都大学とUCLAで相互に遠隔講義
 - ⌘ 継続的
 - ⌘ 単位認定
- ❁ 共同研究

NTT



京都大学

UCLA

総合情報メディアセンター

Center for Digital Innovation

遠隔講義のレイヤ構造

講義内容	
映像取得	資料提示
映像伝送	
ネットワーク	



講義内容

❁ 宇宙物理

- ✧ 京大形式(週 1 回・半期)
- ✧ 京大と UCLA のリレー講義

❁ 物理学入門

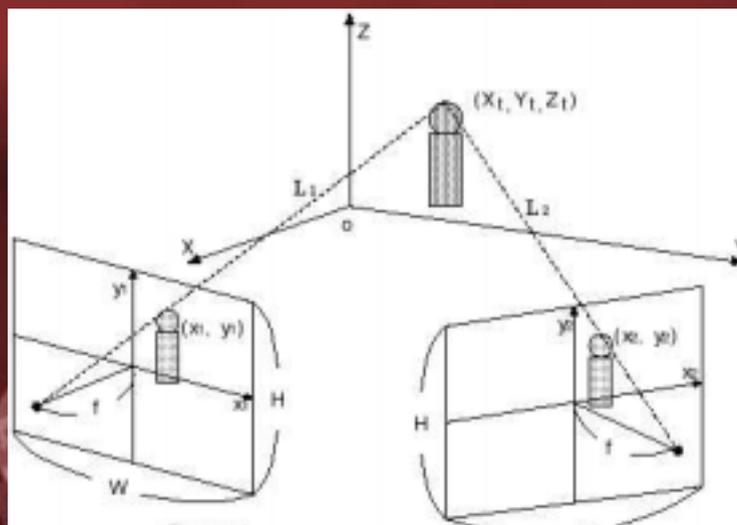
- ✧ UCLA 形式(週 2 回・四半期)
- ✧ UCLA からの講義

❁ 文科系学生主体

- ✧ 平易な内容

映像取得

- ❁ 複数カメラによる講師の自動追跡
- ❁ 観測カメラと撮影カメラ
 - ⌘ 観測用カメラの差分と位置から三角測量
 - ⌘ 最適な撮影カメラの選択と首振り



資料提示

❁ IMED (UCLA CDI)

♫ Web ベース

♫ 教材作成・講義評価・オフィスアワー

❁ MeetingPerfe (NTT-AT)

♫ Web ブラウザ・PowerPoint がヘルパ

♫ マウス操作・スクロールの同期

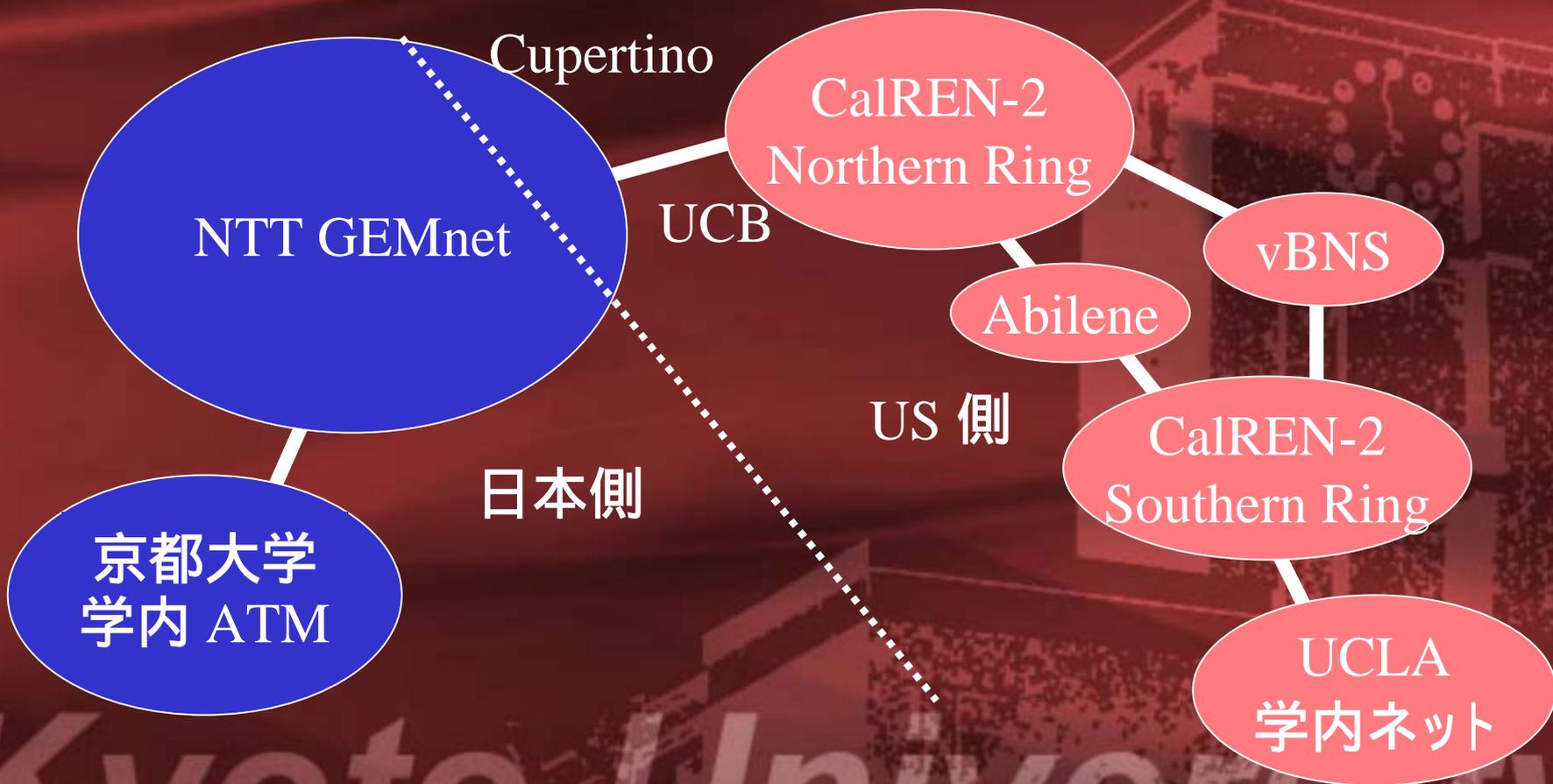
❁ Softboard(SORD)

♫ 電子白板

遠隔講義のレイヤ構造

講義内容	
映像取得	資料提示
映像伝送	
ネットワーク	

ネットワーク構成



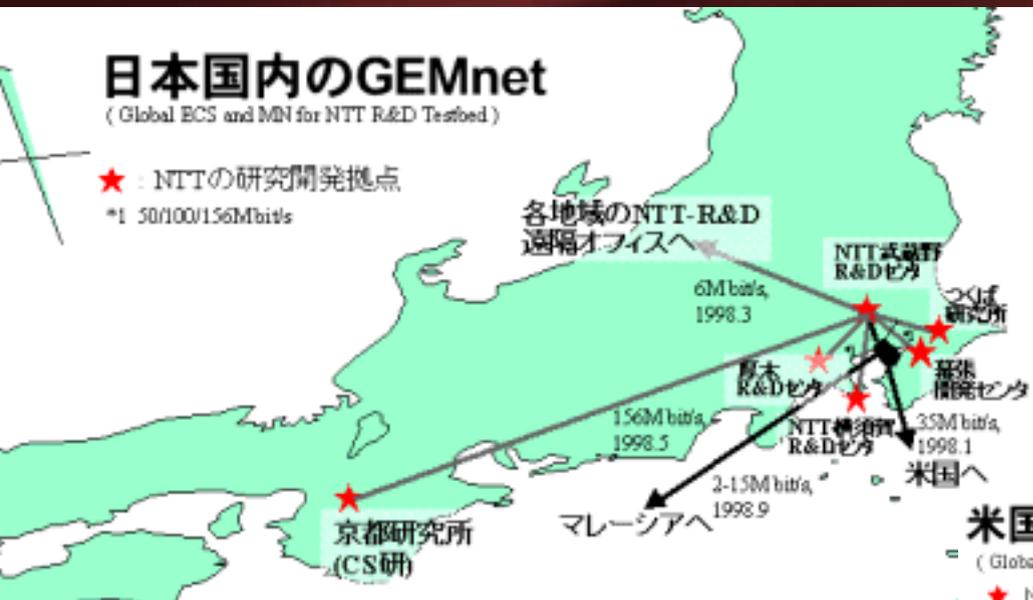
NTT GEMnet

日本国内のGEMnet

(Global ECS and MN for NTT R&D Testbed)

★ : NTTの研究開発拠点

*1 50/100/156Mbit/s

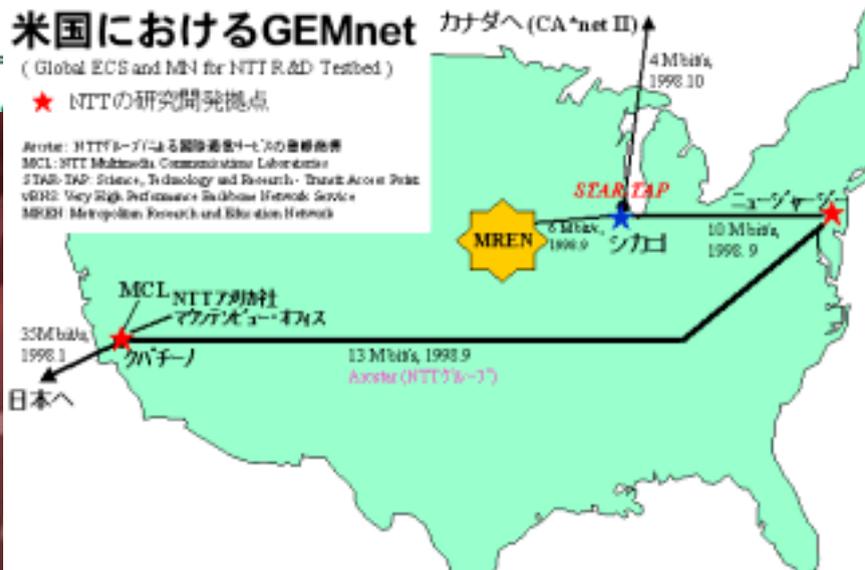


米国におけるGEMnet

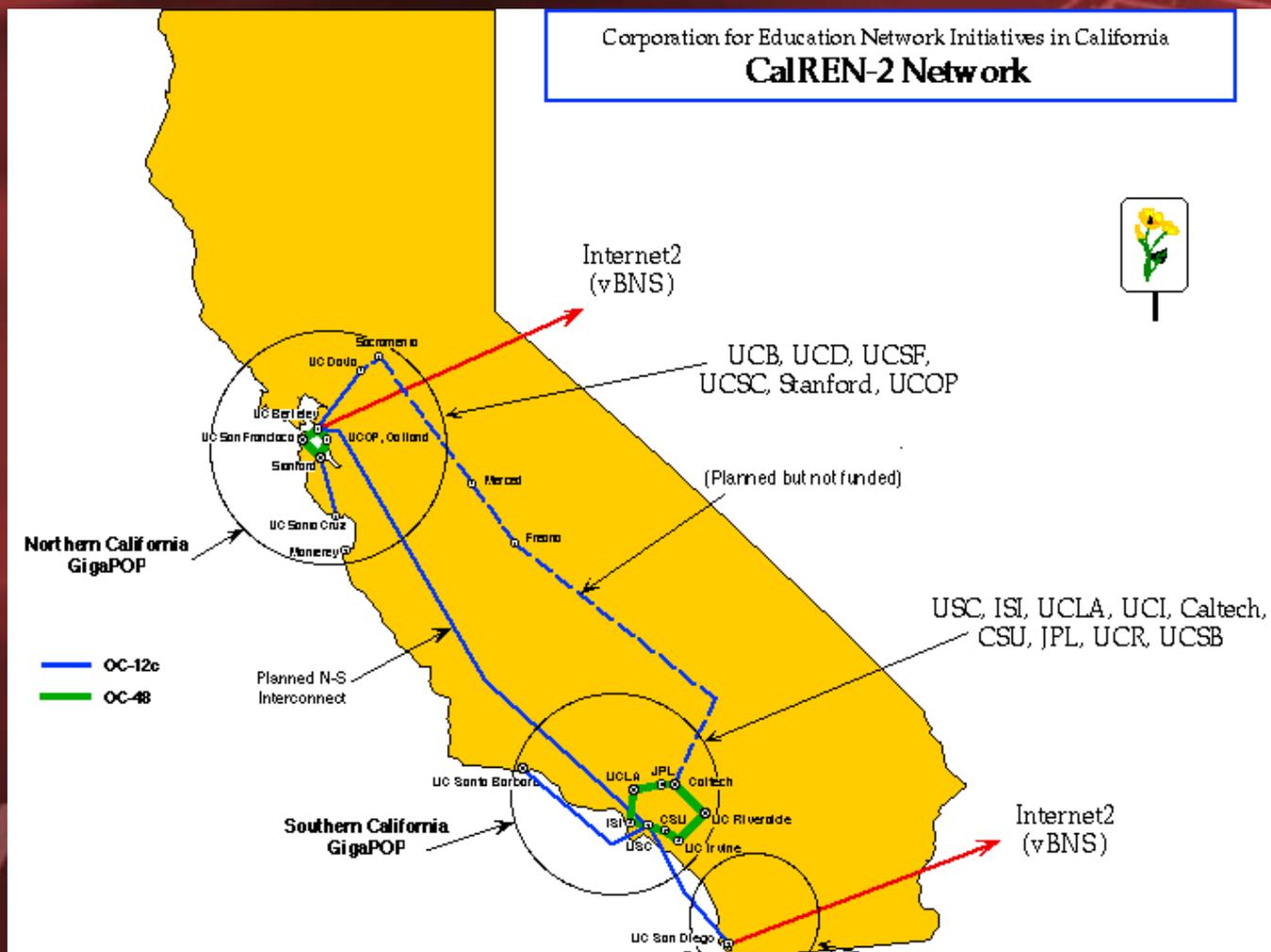
(Global ECS and MN for NTT R&D Testbed)

★ : NTTの研究開発拠点

Acate: HTTPレベルによる国際通信サービスの最終地帯
MCL: NTT Multimedia Communications Laboratories
STAR-TAP: Science, Technology and Research - Transit Access Point
VHR2: Very High Performance Backbone Network Service
MREN: Metropolitan Research and Education Network



CalREN-2



Abilene

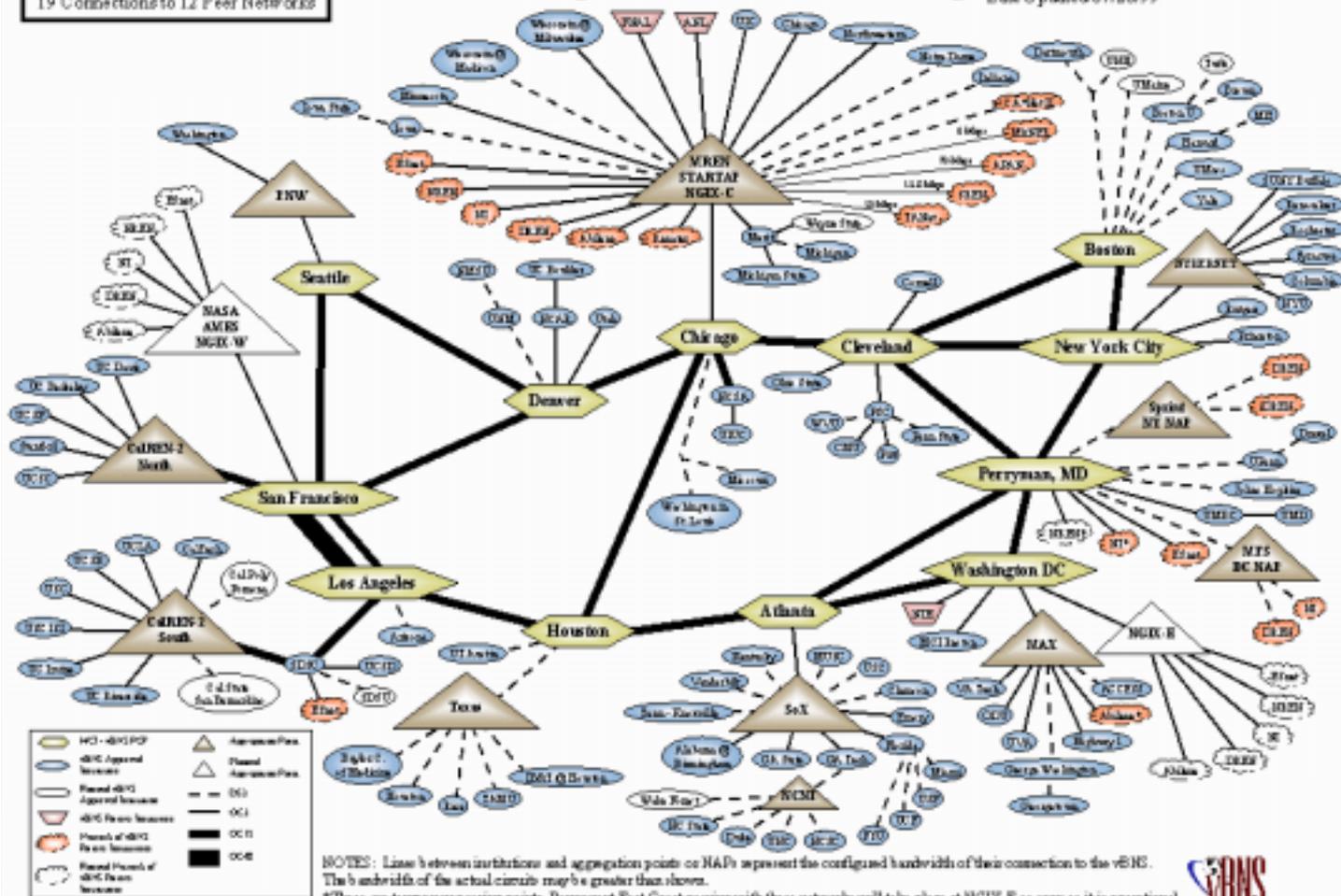


vBNS

101 Institutions Connected
19 Connections to 12 Peer Networks

vBNS Logical Network Map

Last Updated 07/26/99

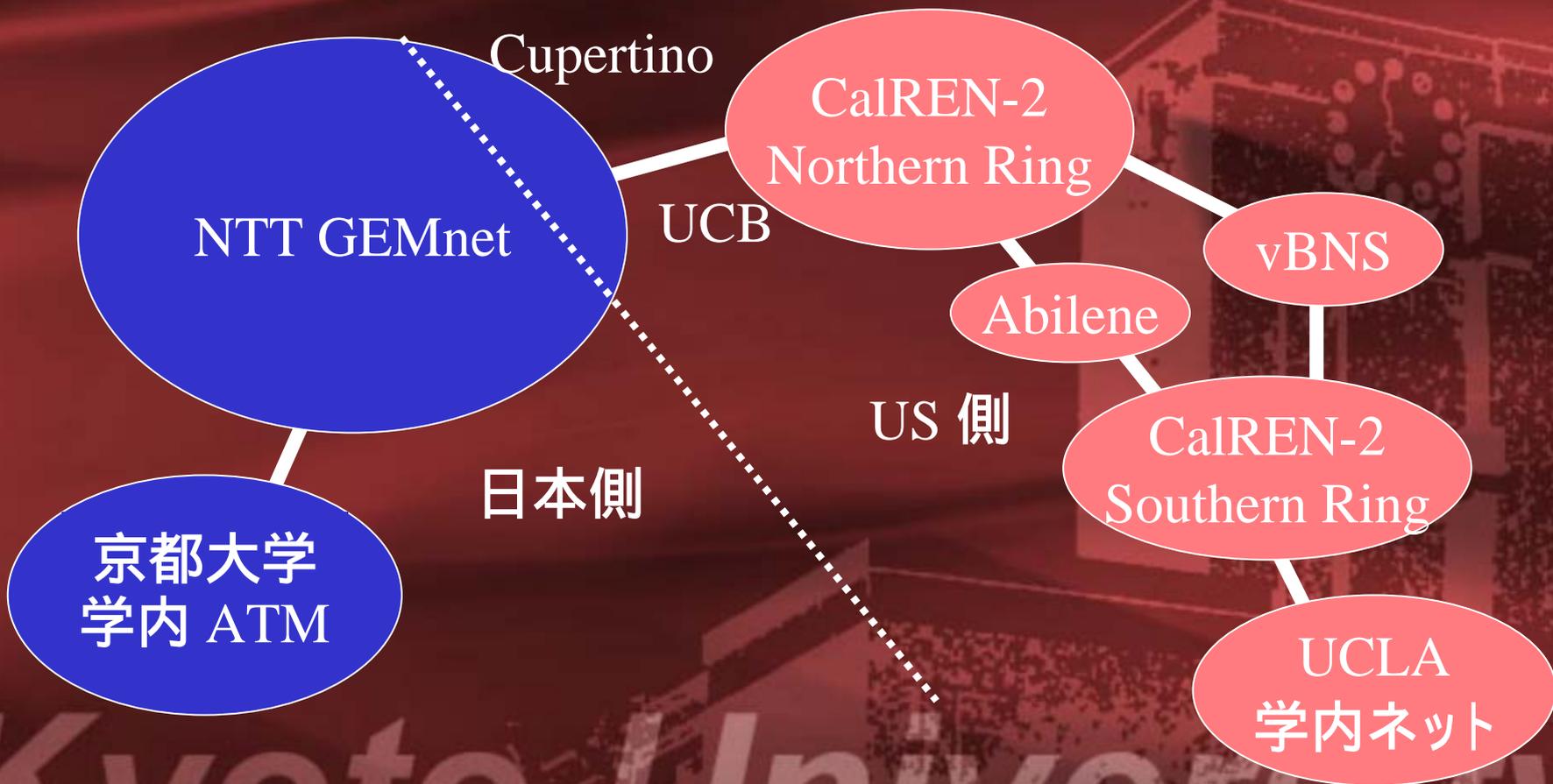


US 側ネットワーク

- ❁ Internet2 を用いた IP 接続
- ❁ 静的経路
 - ⌘ アドレスは UCLA から採番
 - ⌘ 京都まで論理的に UCLA に属する
- ❁ Cupertino - UCB 間は UCLA がサポート



ネットワーク構成



US 側ネットワーク

- ❁ Internet2 を用いた IP 接続
- ❁ 静的経路
 - ⌘ アドレスは UCLA から採番
 - ⌘ 京都まで論理的に UCLA に属する
- ❁ Cupertino - UCB 間は UCLA がサポート



日本側ネットワーク

- ❁ GEMnet を用いた ATM 接続
 - ✧ CBR・帯域 5Mbps の双方向 PVC
 - ✧ US 側とのマッチングで IP/ATM を採用
- ❁ 京都大学からは NTT CS 研(京阪奈)へ



映像伝送

❁ MPEG2 / IP コーデックの採用

♫ NEL Reimay Box (試作版)

- FA 用 Windows NT ラックマウント PC
- NTT 黎明 MPEG2 エンコーダボード
- 10/100Base-TX
- UDP/IP を用いた映像伝送

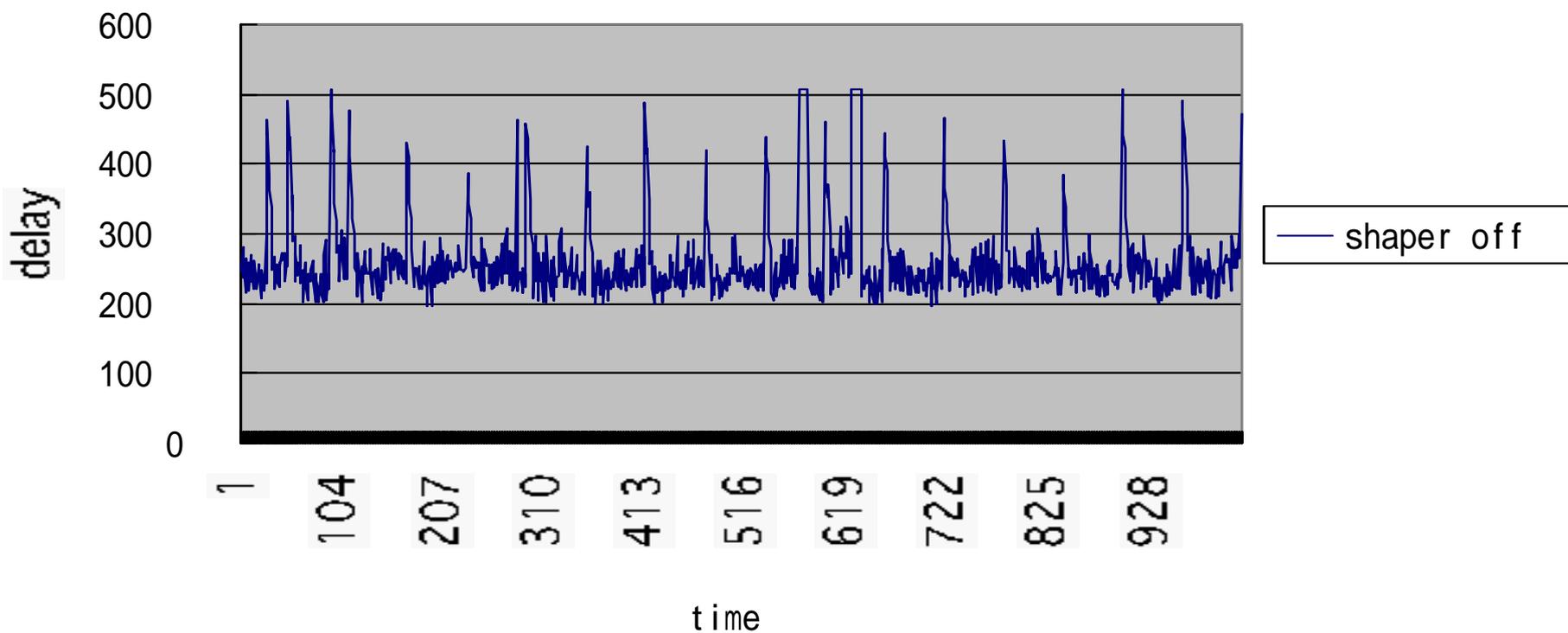


遅延

- ❁ ネットワークの伝送遅延 200 msec
- ❁ コーデックの圧縮・伸長遅延 300msec
 - ⌘ 合計 500 msec でほぼ限界
- ❁ **問題は伝送遅延の乱れ(ジッタ)**
 - ⌘ 遅延が大きくなり伸長に間に合わない
 - ⌘ パケットロスはほとんどない

ジッタ

shaper off



ジッタの影響

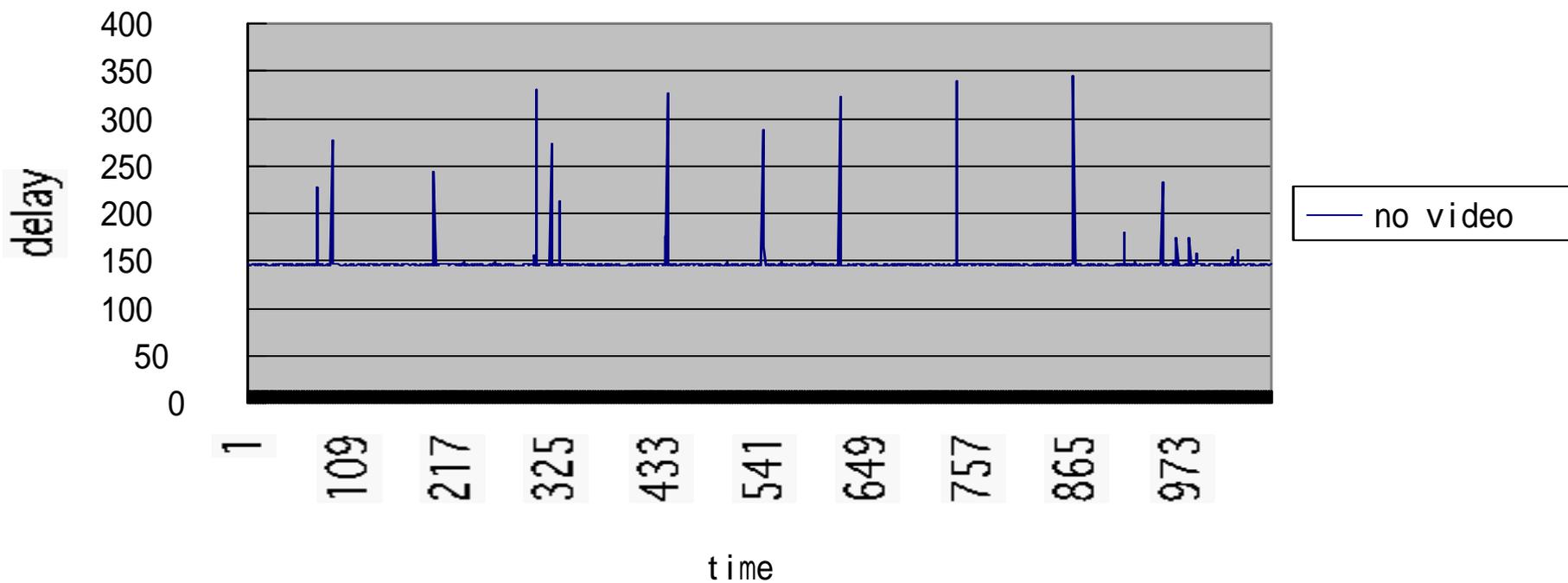
- ❁ 動きの激しい部分にモザイクノイズ
- ❁ デコーダのリセット
 - ♫ 音声の途切れ



シェーピング

❁ 京大側で GSR を挟んでシェーピング

no video



Summary

- ❁ UCLA との遠隔講義プロジェクト
- ❁ 講義内容・資料提示・映像取得
- ❁ ネットワーク・映像伝送
 - ✧ GEMnet・CalREN-2・Abilene
 - ✧ MPEG2 / IP / ATM
 - ✧ ジッタの影響とシェーピング
- ❁ 課題
 - ✧ US 側でのジッタ抑制
 - ✧ 音響エコー