

バイオグリッドシンポジウム 2005

Telescience グループ進捗報告

大阪大学サイバーメディアセンター
秋山 豊和

akiyama @ cmc.osaka-u.ac.jp

◆ 発表内容

- 研究内容紹介
- 研究進捗状況
 - Telescience Project
 - PKI 認証基盤の検討状況
- 今後の展開

◆ 研究背景 (1/2)

- 超高压電子顕微鏡
 - 平成6年に構築
 - 高い加速度を持つ電子ビームにより観測
 - ＜利点＞
 - ・ 厚い試料をスライスせずに観測可能
 - ・ 電子ビームによる試料反応を観測可能
 - ＜欠点＞
 - ・ 高エネルギー電子ビームによりX線が発生
- 遠隔操作システムが必要



超高压電子顕微鏡
(大阪大学超高压電子
顕微鏡センター提供)



超高压電子顕微鏡遠隔操作システム
(大阪大学超高压電子顕微鏡センター提供)

◆ 研究背景 (2/2)

- National Center for Microscopy Imaging Research (NCMIR)
 - UCSD の研究機関
 - バイオサイエンス分野における電子顕微鏡利用者の利便性向上
 - IT 技術を適用することで電子顕微鏡の技術課題を解決
 - 汎用PC上からの電子顕微鏡遠隔および自動操作
 - 画像処理手法を適用することによる新たな観測手法の開発
 - 1999 年当時: 脳研究分野からの要望
 - 脳神経細胞の 3 次元構造の観測(アルツハイマーとの関係について調査)
 - 厚い試料が観測可能な超高压電子顕微鏡の利用
 - サイバーメディアセンター, SDSC を含む共同研究プロジェクトの開始

◆ 研究目的

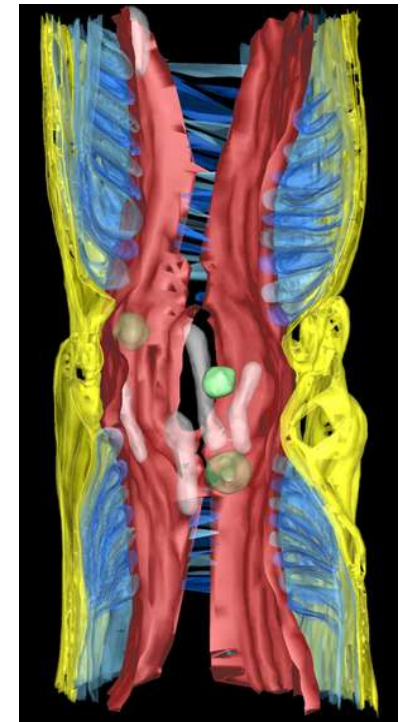
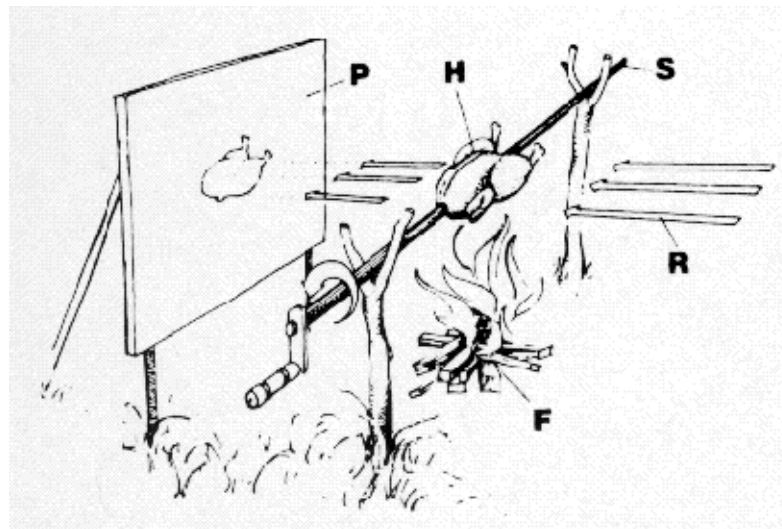
- 遠隔利用システムの整備
 - 高性能デバイスの共有
 - 導入コストが膨大なため総デバイス数を削減
 - 共同利用の推進には遠隔利用機能は必須
 - 試料観測のノウハウ蓄積
 - 電顕センターではバイオ, ナノ等さまざまな試料観測のサポートを提供
 - 現状でも遠隔観測のサポートは十分実施可能
 - さらにユーザを開拓することで新たなノウハウが蓄積可能
 - 研究者が個別にノウハウを蓄積するよりも効率的

◆ 研究進捗状況

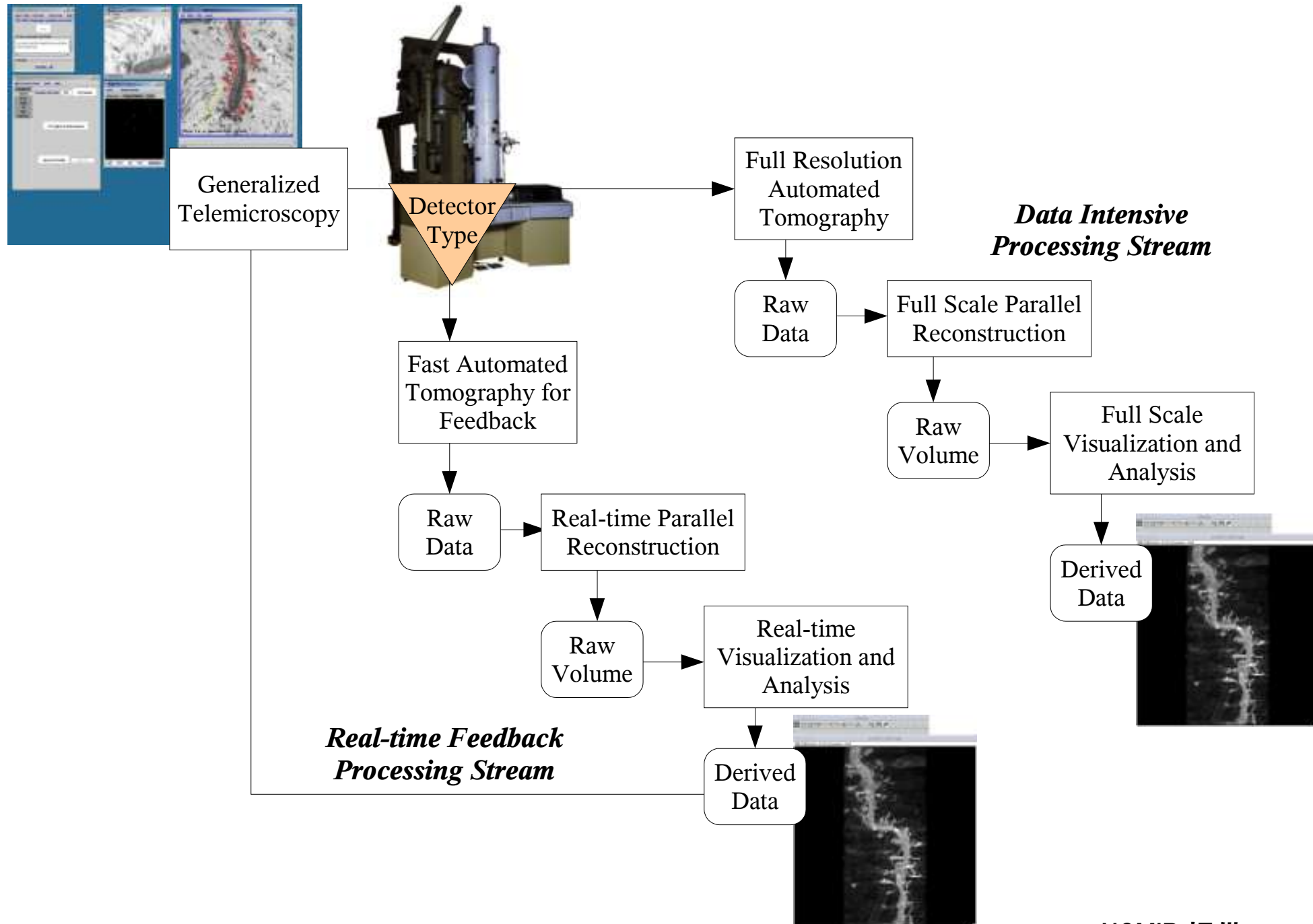
- Telescience Project
 - NCMIR における Telescience Portal の開発状況
 - KDDI 研究所における HDTV codec の開発状況
- PKI 認証基盤の検討状況

◆ Telescience Testbed ～電子顕微鏡画像の3次元再構成～

- 透過型電子顕微鏡での試料観測
 - 2次元の投影画像により試料を観測
 - 試料ステージを回転させることでさまざまな角度から試料を観測可能
 - 3次元モデルに再構成することで試料の構造解析が可能

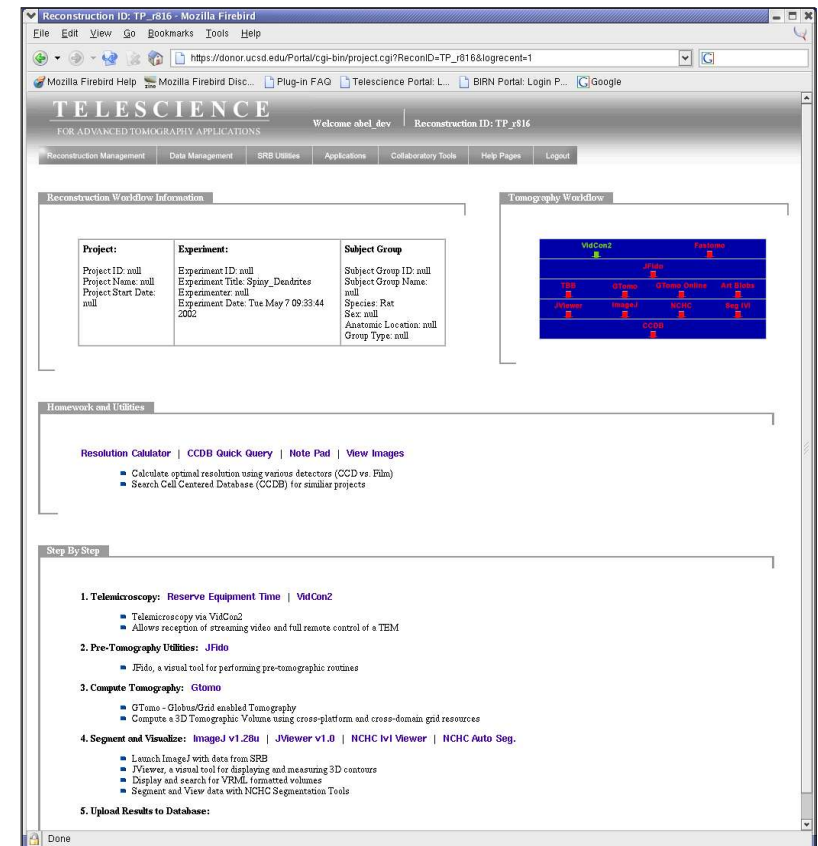


NCMIR 提供



◆ Telescience Portal を用いた 3次元再構成 Workflow

- Real-time feedback processing stream
 - インタラクティブな操作
 - End-to-End 通信が必要
 - IPv6 ベースでのシステム開発
 - 遠隔からさまざまなデバイスを統合利用
 - グリッド技術を用いた遠隔操作システム
 - 高品質な画像による観測部位選択
 - HDTV 画像伝送システム(後述)
- Data intensive processing stream
 - 高精度な画像処理



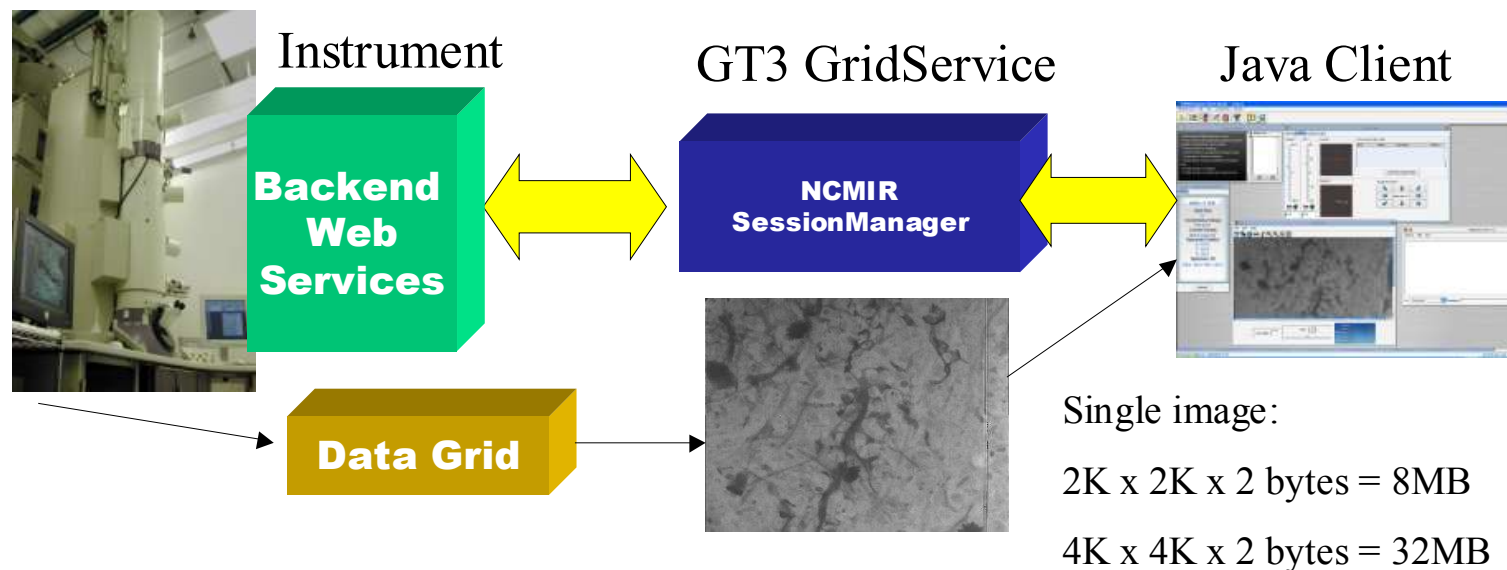
Portal Workflow インタフェース

◆ グリッド技術を用いた遠隔操作システム

• システム構成

- デバイス開発企業と共同研究契約を結び個々のデバイスに対して Web Service を構築する
- Web Service を統合利用するための Session Manager を GT3 ベースで実装

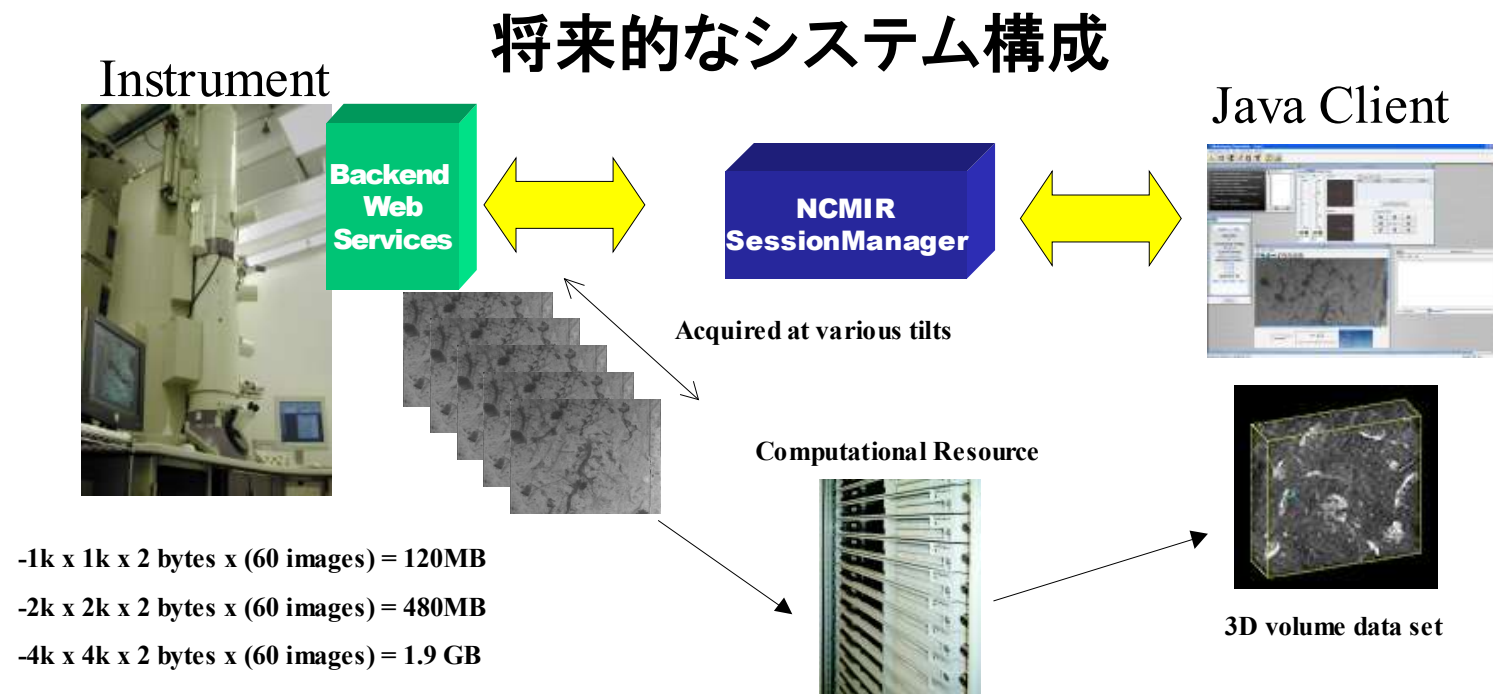
現状のシステム構成



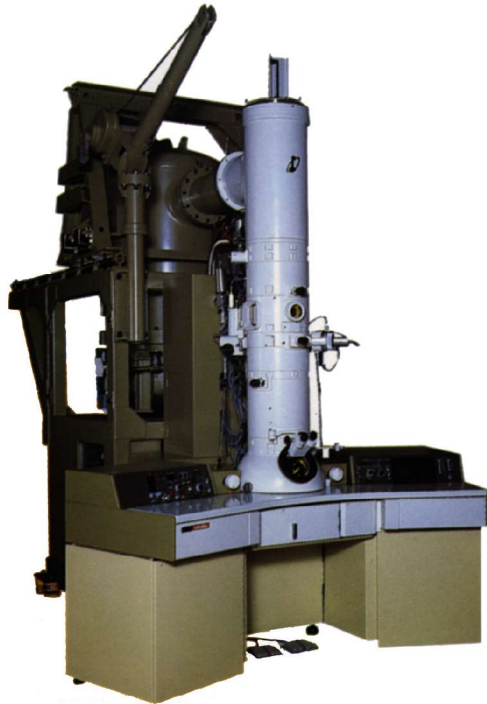
◆ グリッド技術を用いた遠隔操作システム

• システム構成

- デバイス開発企業と共同研究契約を結び個々のデバイスに対して Web Service を構築する
- Web Service を統合利用するための Session Manager を GT3 ベースで実装



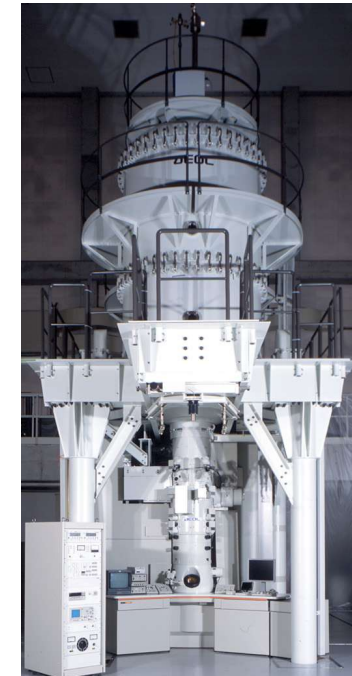
◆ 遠隔操作システムのデバイスへの実装状況



JEOL4000 電子顕微鏡
(NCMIR)



JEOL3200 電子顕微鏡
(NCMIR)

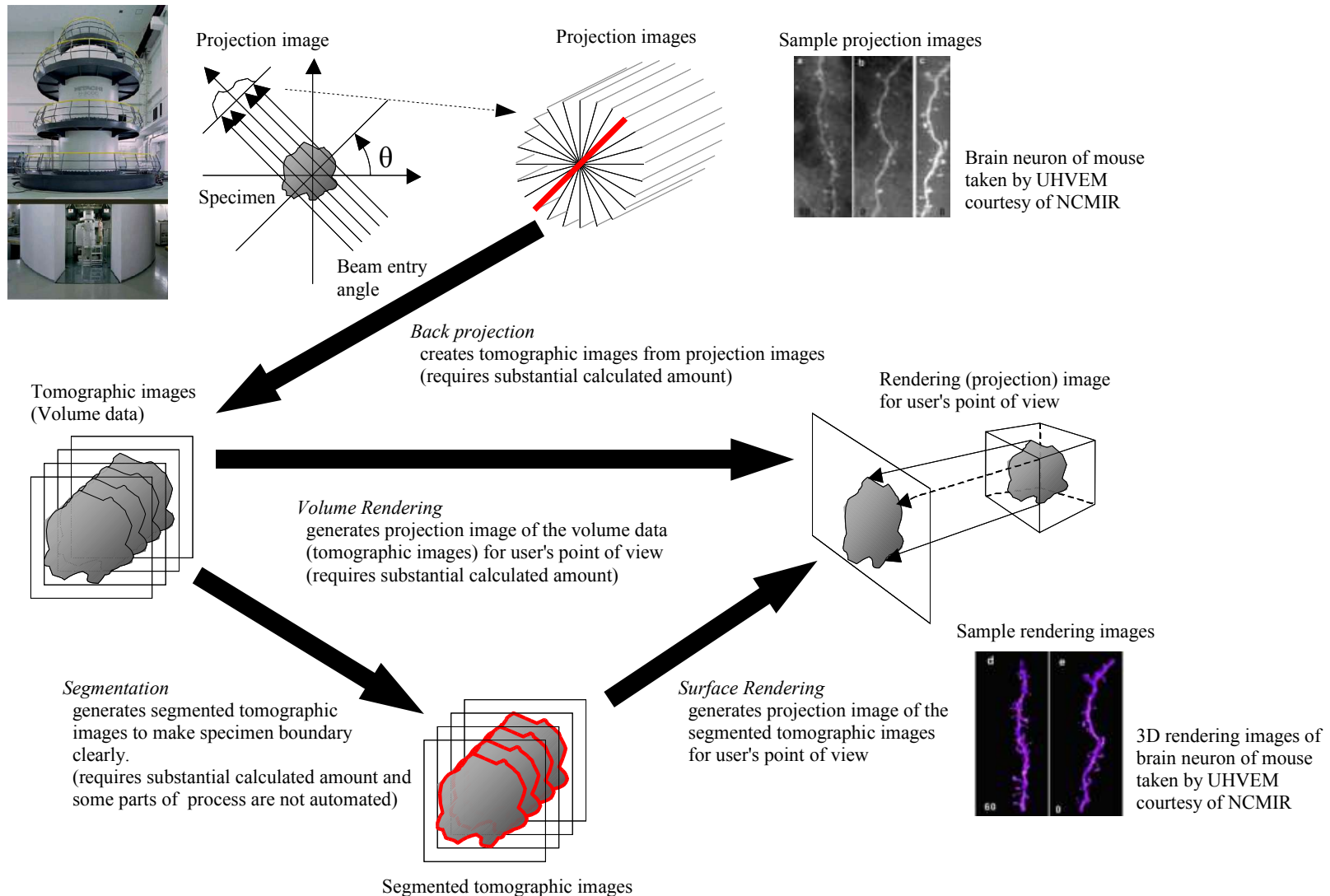


JEOL1.25M 電子顕微鏡
(KBSI/KISTI)

CCD カメラとしては Tietz, Gatan 社の製品で実装済み

◆ 3次元再構成システム (1/2)

• 3次元再構築の流れ

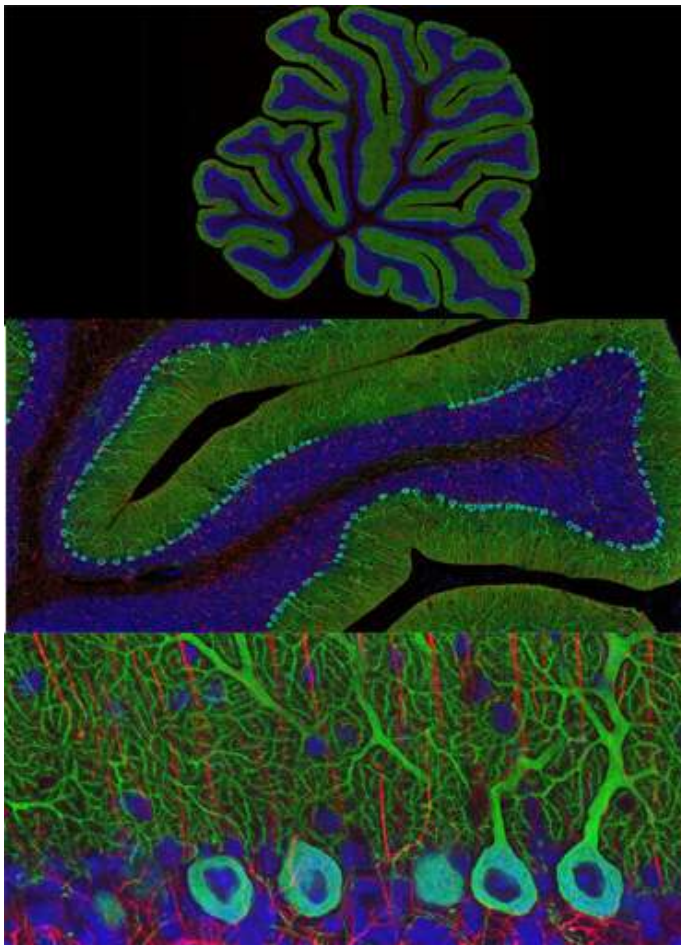


◆ 3次元再構成システム (2/2)

- Telescience Portal で実装済みの部分
 - Back Projection
 - Gtomo
 - ベースとなっている ptomo という並列 Back Projection ソフトウェアが既にメンテナンスされていない
 - IMOD という比較的メジャーなソフトウェアに移行予定
 - Volume Rendering
 - 解像度が低い医療用 CT, MRI では使えるが、高解像度で境界が不明瞭な部分領域を観測する場合は使いにくい
 - Segmentation + Surface Rendering
 - Xvoxtrace
 - INRIA の PRISME プロジェクトで開発された Narges というソフトウェアをベースにした半手動のセグメンテーションツール
 - 他の Segmentation 手法 (Marching Cubes, Snake, Level-set) も検討したい
 - Synu
 - Surface レンダリングソフトウェア。Java 版 (ImageJ) も開発済み。

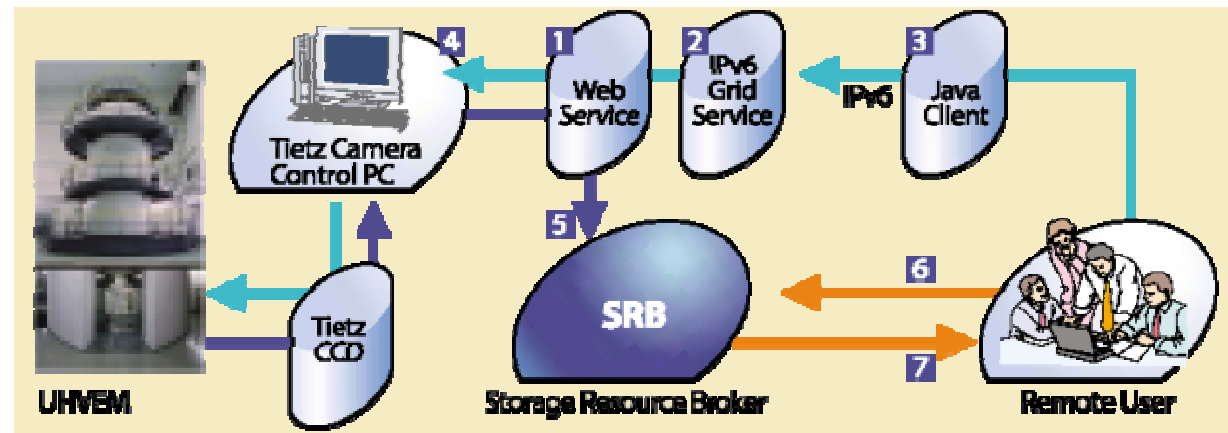
◆ より高精細な試料解析に向けて

- 新たな観測手法の提案
 - CCD 素子の解像度を上回る解像度での観測
 - 超高精細画像の3次元再構成



◆ PRIME

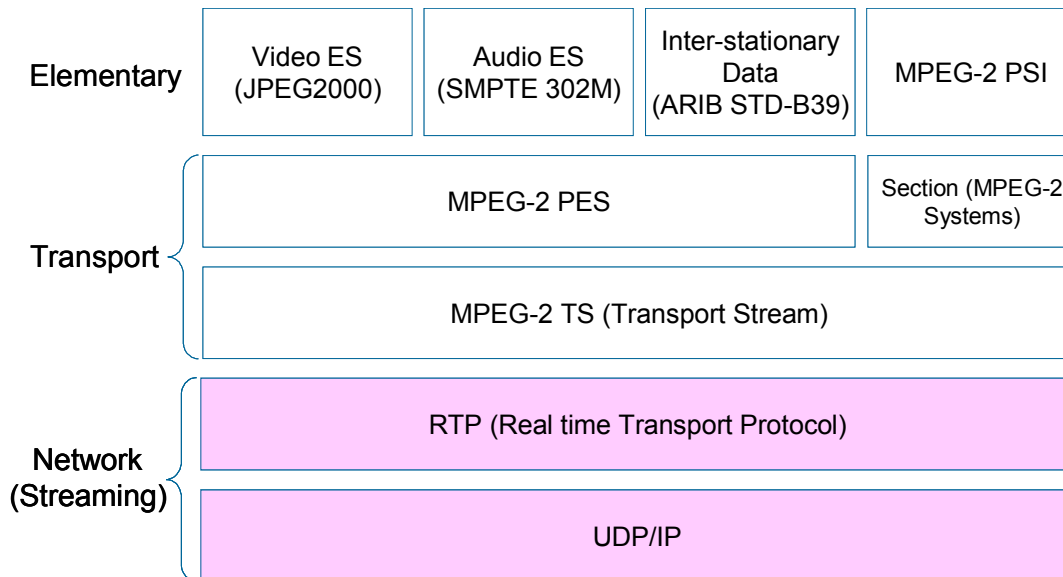
- 人材交流プロジェクト
 - UCSD の学部生を招いてプロジェクトに参加してもらう
 - グリッドサービスの IPv6 対応
 - CCD の遠隔操作システムの導入



◆ 高精細画像伝送システム (1/2)

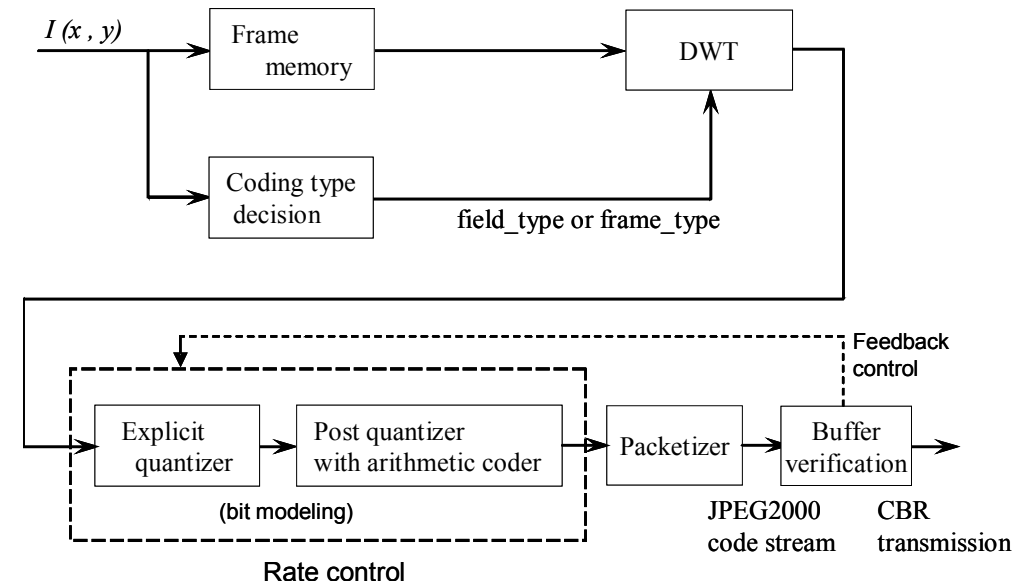
- HDTV transfer system
 - KDDI 研究所が開発
 - JPEG2000 ベースの動画像圧縮手法を提案
 - 画面内のビット配分方式
 - 符号化単位の適応選択

プロトコルスタック図



KDDI 研究所提供

システムブロック図



◆ 高精細画像伝送システム (2/2)

• 画像伝送実験

- SC2004 にて実験を実施
- 頻繁にフレームが落ちていた
- イベント終了後のログからはネットワークエラーを発見できなかった

→ 実験実施時にリアルタイムでネットワーク運用者側への連絡が必要

→ アプリケーションレベルでの障害解析機能が必要



超高圧電子顕微鏡センター
(大阪)



SC2004 会場
(ピッツバーグ)

◆ PKI 認証基盤の検討状況（1 / 6）

- 背景
 - 大阪大学における基盤サービスのIT化
 - 学務情報システム, 経理情報システム等
 - 安心して使える認証基盤の整備が必要
- 前提
 - 【目標】全学認証基盤を構築する
 - 全学統一のIDを作る
 - PKI 環境(ユーザ証明書を含む)を構築する
 - まずは技術面で実現可能性の検討を行う

◆ PKI 認証基盤の検討状況（2/6）

- 検討事項

- デバイスによる PKI 認証基盤の構築
- 認証局の運用方法
- Web サービスの認証統合
- その他のサービスの認証統合
- 現行システムからの移行（今回は割愛）

◆ PKI 認証基盤の検討状況 (3/6)

• デバイスによる PKI 認証基盤の構築

– USB キー

<利点>

- PC で利用しやすい
- 多種OSに対応

<欠点>

- 大規模発行に対する実績がない

– IC カード

<利点>

- 大規模発行の実績あり

<欠点>

- PC 利用にはリーダーが必要



Epass2000 HP から引用



DNP 2WAY アクセスカード HP から引用

◆ PKI 認証基盤の検討状況（4/6）

• 認証局の運用方法

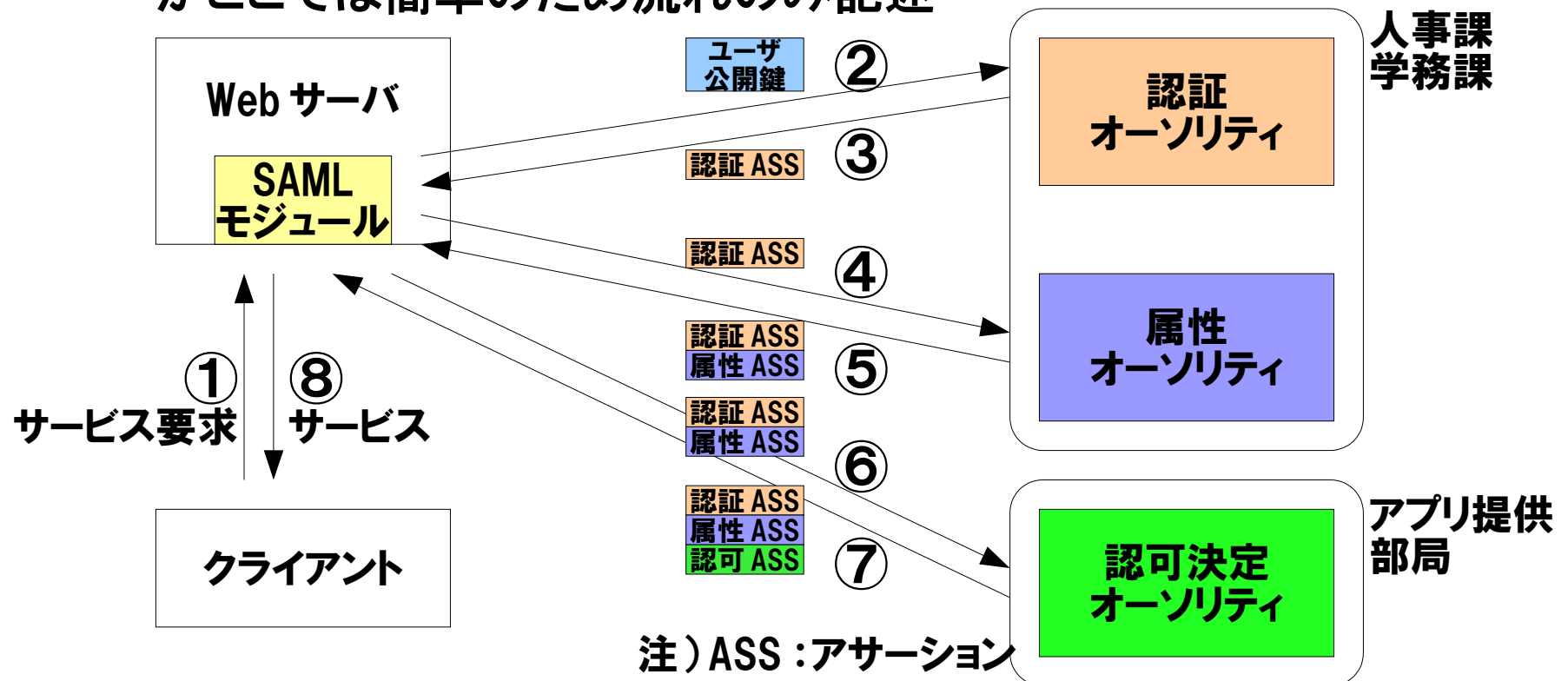
- コスト面で当面はプライベート認証局による運用が良い
- ユーザに直接公開するサーバの証明書は第3者認証機関から発行してもらうのが良い
 - ユーザ証明書および直接公開しないサーバの証明書はプライベート認証局で発行
- 人事異動での証明書再発行を抑えるために属性情報を分離する
- CRL はサーバへの定期的なダウンロードで十分
- 認証連携時には連携先組織のルート CA 証明書に自組織 CA で署名して自組織サーバに配布する

◆ PKI 認証基盤の検討状況 (5/6)

• Web サービスの認証統合

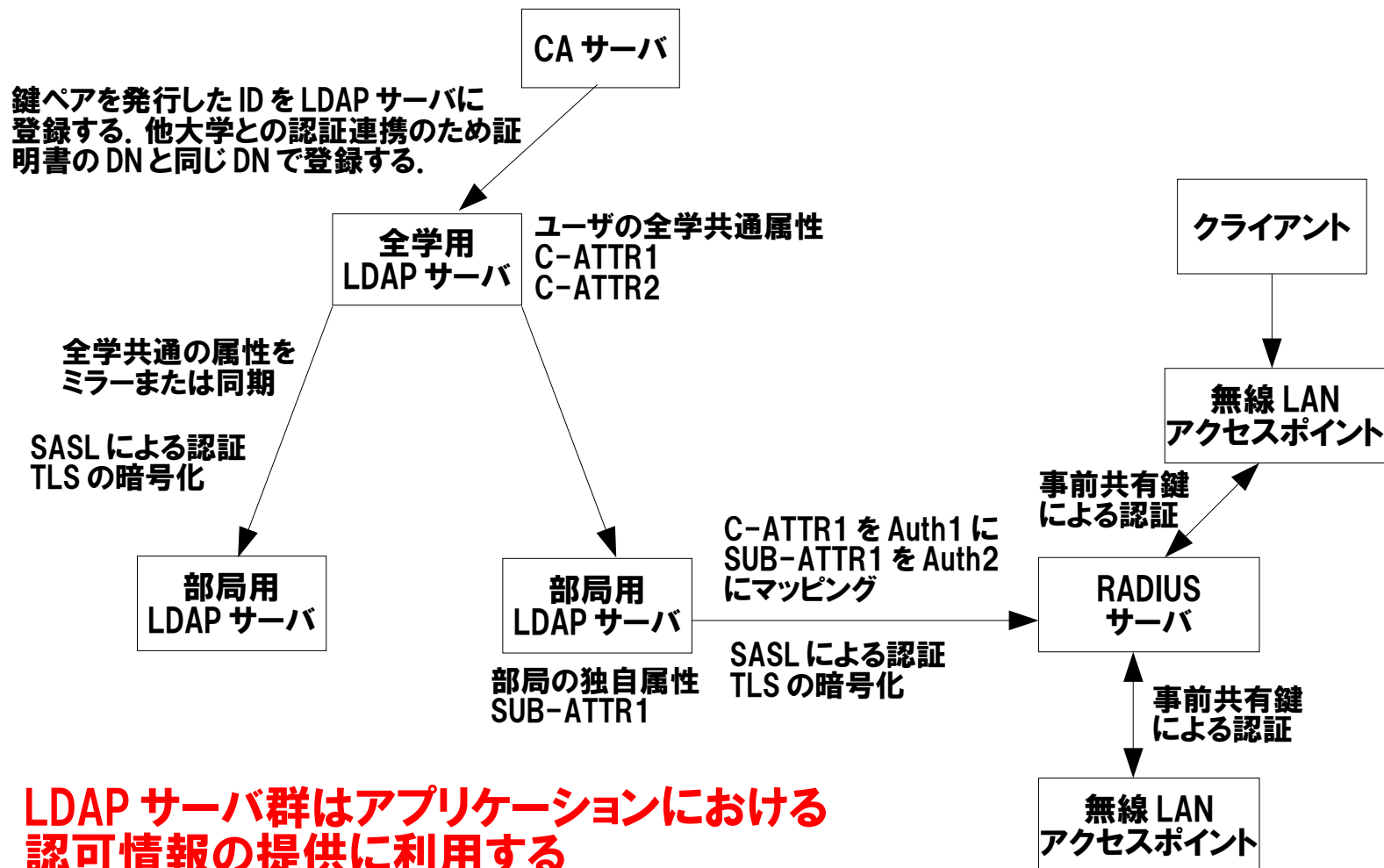
– SAML の概要

- 実際にはクライアントを経由してアサーションがやり取りされるがここでは簡単のため流れのみ記述



◆ PKI 認証基盤の検討状況 (6/6)

・ その他のサービスの認証統合



◆ Virtual Organization (VO) 管理

- VO 管理とは？
 - VO： 複数の実組織にまたがって構築される仮想的な組織
 - VOはユーザの属性情報で定義可能
 - 例) LDAPでのユーザ管理
 - CN=Toyokazu Akiyama, Affiliation=Cybermedia Center
 - CN=Toyokazu Akiyama, VirtualAffiliation=PRAGMA
 - VO 管理： ユーザの属性情報に基づいて認可決定できる仕掛けを構築, 運用すること
 - 全てのリソースに対して属性情報による認可決定を実装する必要がある。
 - 例) SAMLでの認可決定
 - 属性情報は属性オーソリティから提供される
 - 認可決定は認可決定オーソリティによって実施される
 - VO管理は属性オーソリティ, 認可決定オーソリティの運用方法を規定すれば完成

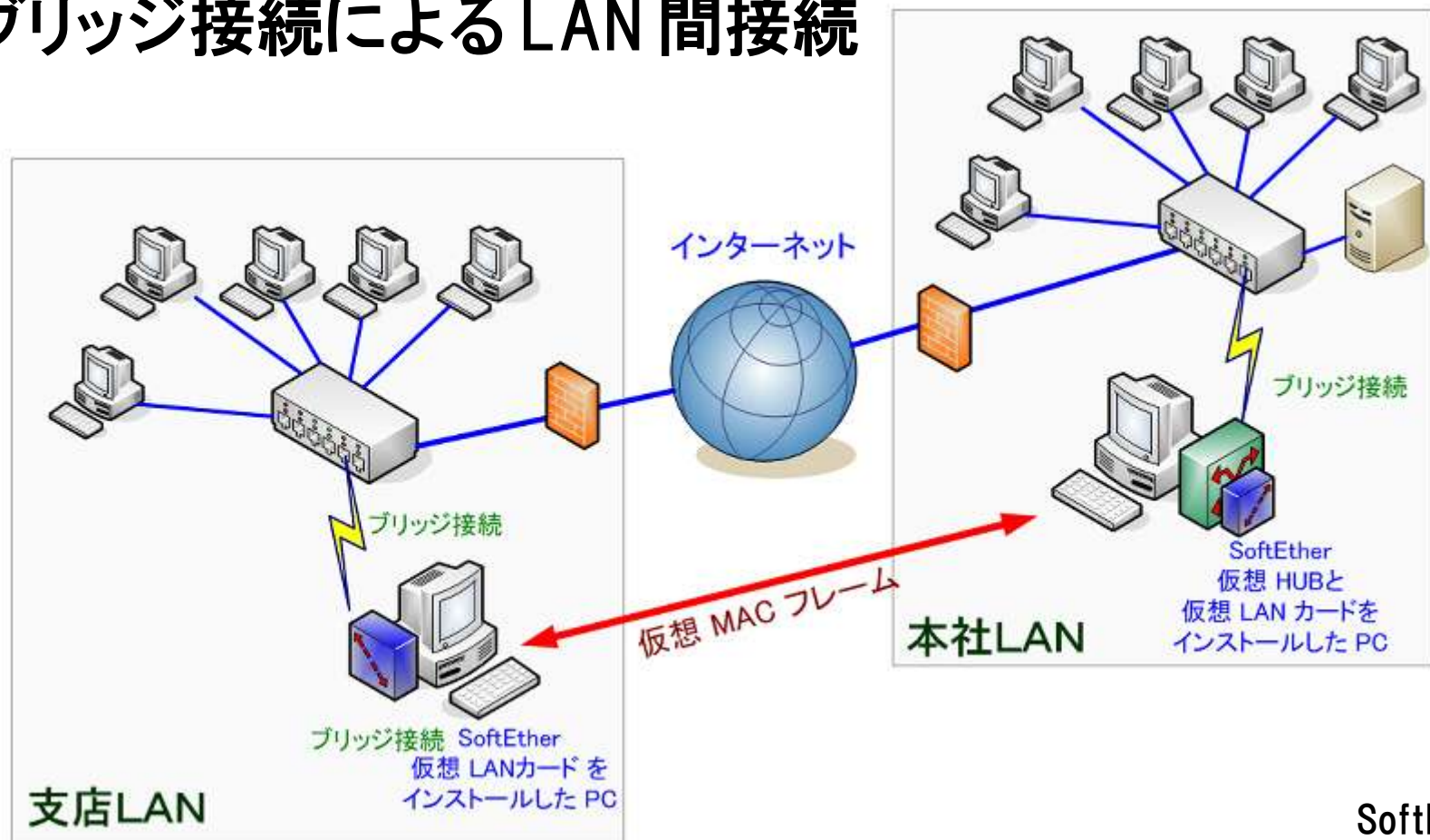
◆ VPN 技術における V0 管理 (1/4)

- VPN ソフトウェア SoftEther CA の紹介 (1)
 - 仮想HUBによる仮想LANを提供



◆ VPN 技術における V0 管理 (2/4)

- VPN ソフトウェア SoftEther CA の紹介 (2)
 - ブリッジ接続による LAN 間接続



◆ VPN 技術における V0 管理 (3 / 4)

- 利用イメージ
 - 仮想 HUB 側でユーザ登録(証明書登録)を実施
 - ゾーン(サブネット)ごとにユーザ登録
 - ここが V0 管理に相当
 - 接続時には仮想 HUB ホストおよび接続するゾーンを選択して接続
- 問題点
 - クラスタが接続されたサブネット間を接続する場合
 - プライベートアドレス領域のバッティング
 - DHCP 設定の衝突

◆ VPN 技術における V0 管理 (4/4)

- IPv6 アドレスの導入
 - 標準で単一ホストへの複数アドレス割り当てに対応
 - アドレス選択基準についても定義済み (RFC3484)
 - 実はローカル IPv6 アドレスなるものが検討されている
 - <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-ipv6-unique-local-addr-09.txt>
 - SoftEther Ca におけるゾーンごとにローカル IPv6 アドレスを自動割当する仕掛けを導入
- 動的に V0 用のネットワークが構築可能
- ＜課題＞
 - ホスト名の解決方法を含むホストの自動設定について検討が必要
 - MPI, Linda 等のミドルウェアの IPv6 対応について調査が必要

◆ 今後の展開

- Telescience Project
 - Telescience Portal
 - IMOD ベースでの Back Projection 環境の構築
 - Segmentation 手法に関する調査
 - HDTV codec
 - GMPLS を用いた伝送システムの開発
 - デバッグ機能の実装
 - VPN 経由での伝送実験
 - PKI 認証基盤の検討
 - SAML + JSR168 ベースのプロトタイプシステム構築
 - ログイン認証の PKI 対応に関する調査

◆ 謝辞

- 本発表の資料作成に当たって情報提供いただいた共同研究機関の方々および議論に参加いただいた皆様に感謝の意を表しここに列挙させていただきます。
 - Telescience Project
 - NCMIR, SDSC, KDDI 研究所, 超高圧電子顕微鏡センター, KBSI, KISTI, NCHC
 - 7センター認証研究会
 - SecureNet プロジェクト
 - NAREGI PKI WG
 - WIDE プロジェクト