

SINET6 を利用した 仮想医学画像教室や看護臨地実習の実現

大垣内 多徳¹ 田中 雅人²

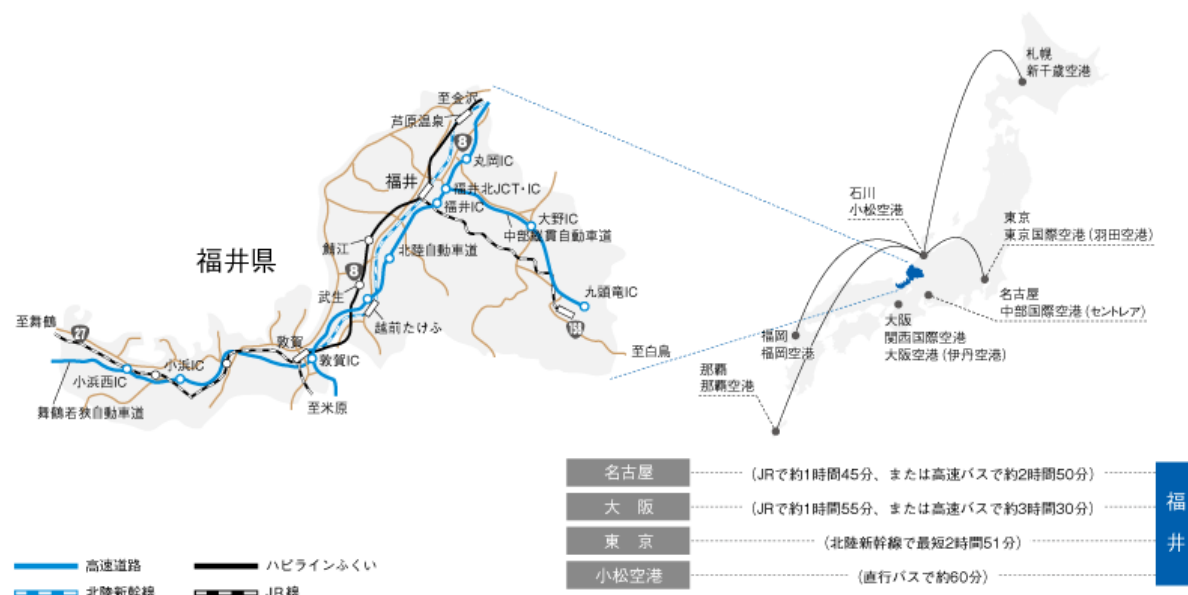
¹ 福井大学総合情報基盤センター (CII)

² 福井大学医学部附属教育支援センター

Agenda

- 福井大学の紹介
- 仮想医学画像教室
 - システム内容の紹介
 - SINET L3 VPN
- 看護臨地実習システム
 - システムの紹介
 - SINET 商用クラウド接続サービス
- まとめ

- 文京キャンパス
 - 教育学部
 - 工学部
 - 国際地域科学部
- 松岡キャンパス
 - 医学部
 - 医学部附属病院
- 敦賀
 - 附属国際原子力工学研究所



学生数 5,000 名 (内 大学院 1,000 名)

職員数 2,200 名 (内 医学部附属病院 1,460 名)

SINET を利用したインターネット接続

IPv6(2003-) 学内フルデュアルスタック

仮想大学 LAN による DC 接続 (2018-)

マルチホーム (2021-)

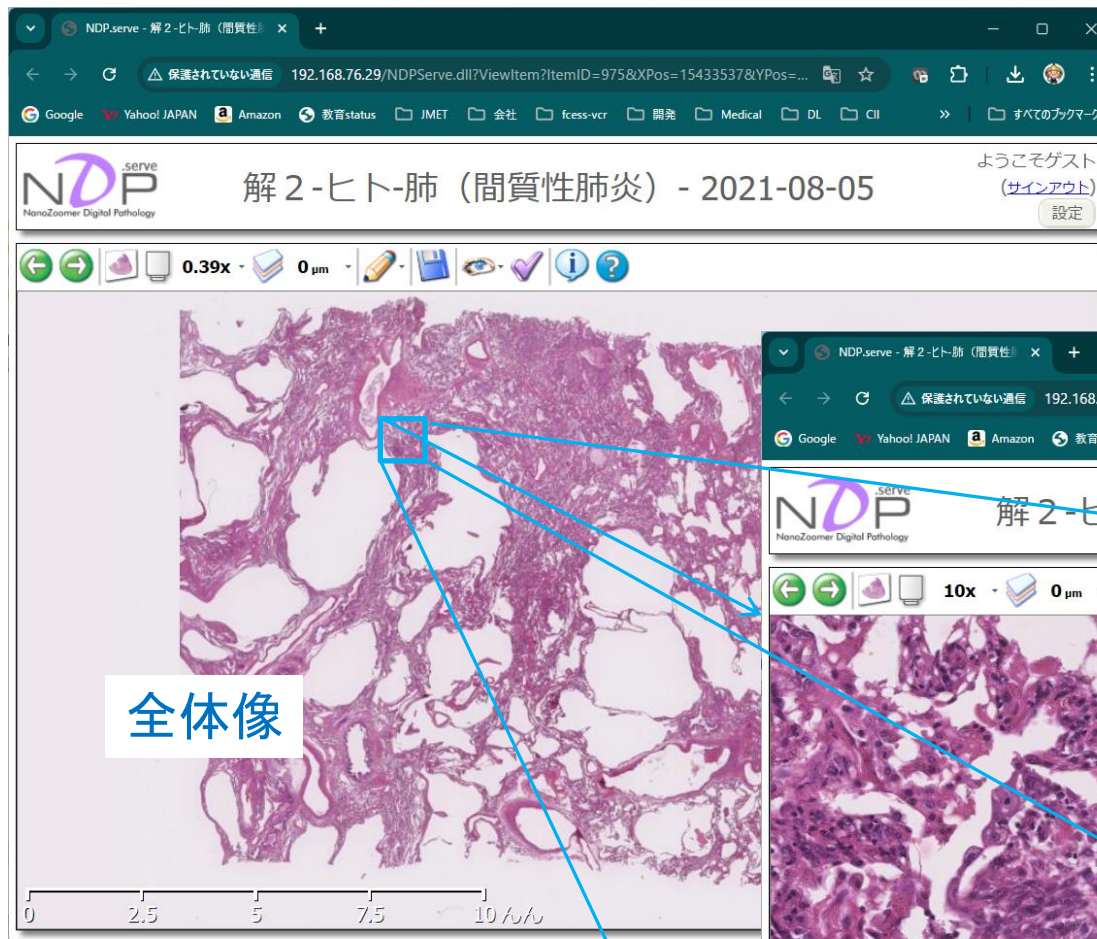
仮想医学画像教室

医療画像

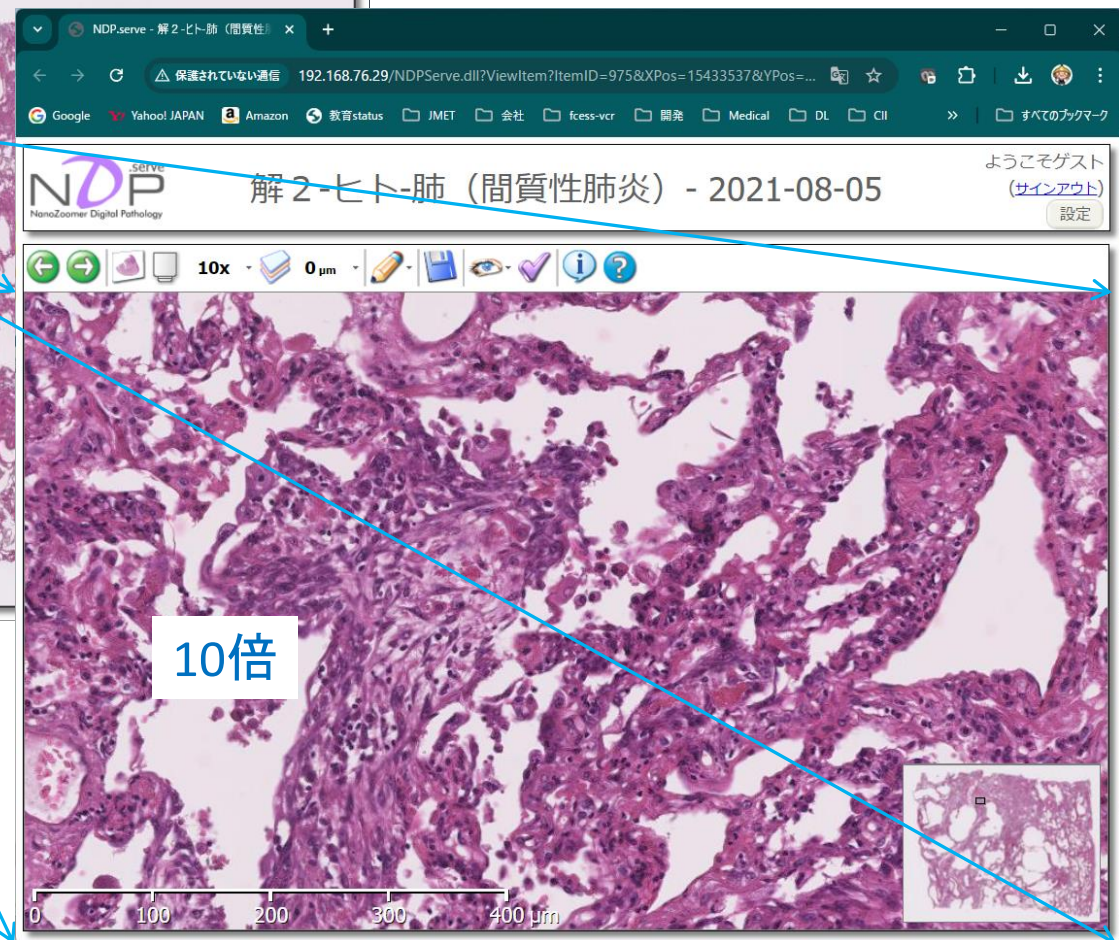
- 組織病理画像
 - 顕微鏡写真
- X線画像 (1方向からX線を照射し、その透過量分布を画像化)
- CT (多方からのX線照射を行い透過量を用いて再構成)
- MRI (水素原子核の磁気共鳴からの緩和電波を用いて再構成)
- エコー (超音波の反射を用いて再構成)
- 内視鏡 (胃カメラ、大腸ファイバー、腹腔鏡、etc.)

医療現場は画像情報はデジタル化 + 多種/多数 (大量) の画像

仮想顕微鏡画像



自由に拡大・移動



医学部における画像教育

放射線画像

書籍に載っている画像 ↔ CT, MRI による多断面の検査画像
平面的な教科書での学習 ↔ 立体的な理解

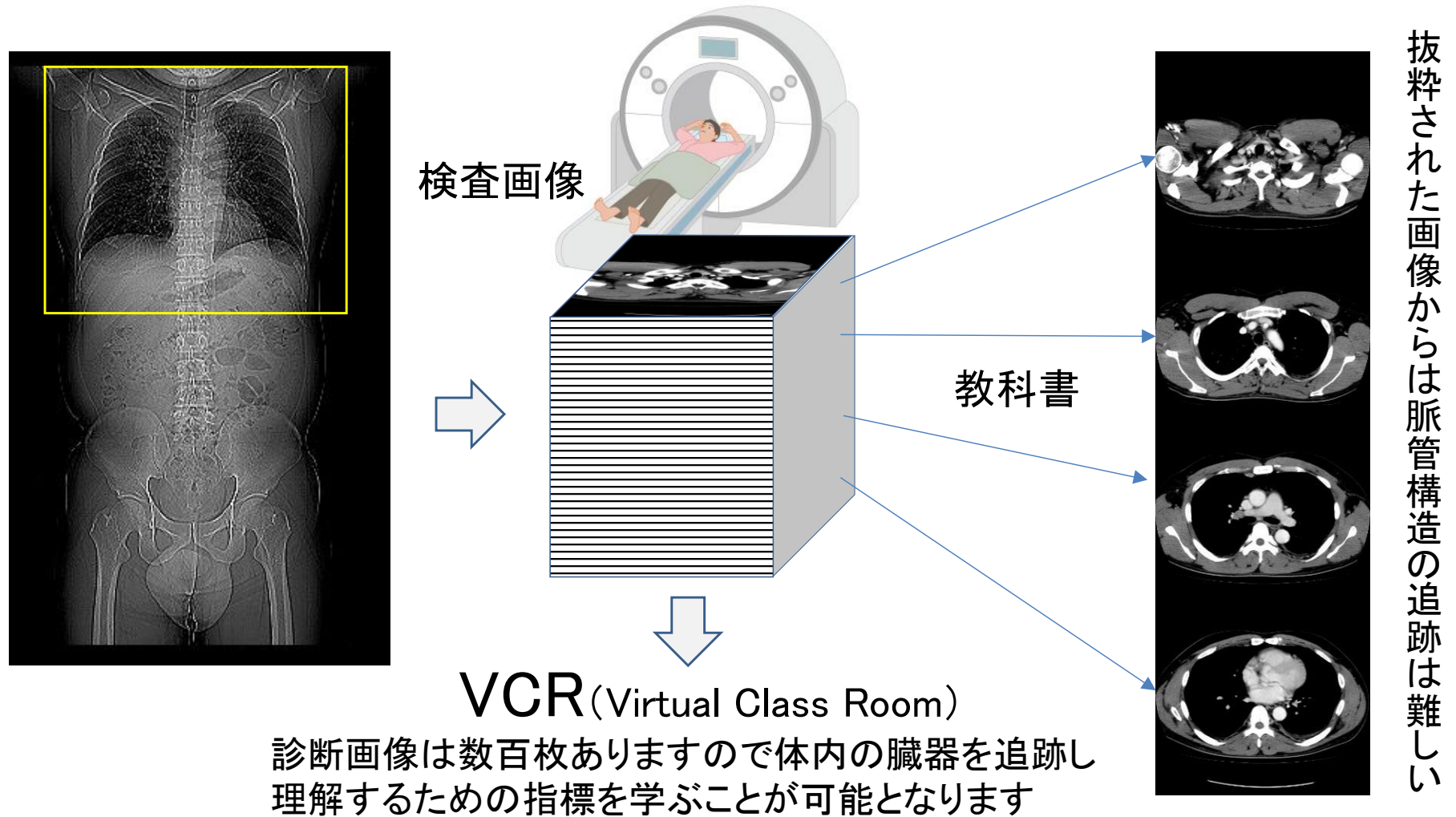
放射線画像と解剖知識の整理と統合
より深い理解へ

F.MILS (Fukui Medical Image Learning System)

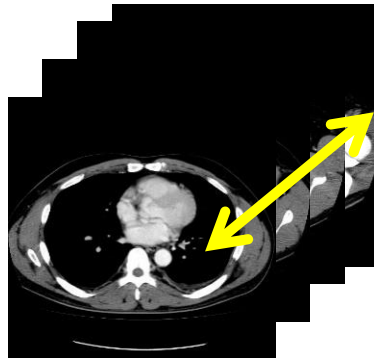
- 様々な視点で、様々な症例を蓄積
- 1 万症例を収集
- 放射線画像、仮想顕微鏡画像、多視点解剖画像を統合

学内からのみアクセス可能な *closed* なシステム

断層解剖を学ぶには連続した水平断画像を繰り返し観察することが重要です



連続観察可能



最終目標は3次元的な構造理解です

F.MILS の他大学からの利用希望

大学病院の役割

- 診療
高度医療、先端医療を提供する地域の中核的医療機関
- 研究
様々な疾病に対する新しい医療を開発するための研究機関
- 教育
医師等を育成するための教育機関 (診療や研究と密接に関連)
 - 自大学の医学生、看護学生だけではない
 - 教育のための資料の源泉

附属病院を持たない医療系大学

- 教育に正式に利用できる画像が少ない
- 多段層画像症例の利用はほぼない (3 次元的な把握が困難)

F.MILS の教育利用についての共同研究

実現のための検討課題

他大学からの教育利用を実現するために

- 情報管理、セキュリティ
- 想定人数での同時利用

情報管理, セキュリティ

- 著作権管理
各大学の授業教材の作成は、各大学の教員が行う
 - 用意されたなかから選択
 - 福井大学内での作業に限定
- 患者情報の取扱い
 - DICOM ではなく JPEG とし、患者情報を削除
- コンテンツの持ち出しは認めない
端末から直接参照は行わない
 - 学外からは Remote Desktop サーバにアクセス
 - Remote Desktop サーバから web サービスに接続
 - 各大学で作成した教材のみ参照可能

実現のための検討課題

想定人数での同時利用

- 処理能力 (サーバ): CPU, メモリ, ...
- 伝送性能 (ネットワーク): 帯域、暗号化、遅延
 - 大学ネットワークとしての検討が必要 → 総合情報基盤センターへ

総合情報基盤センター (CII) での検討項目

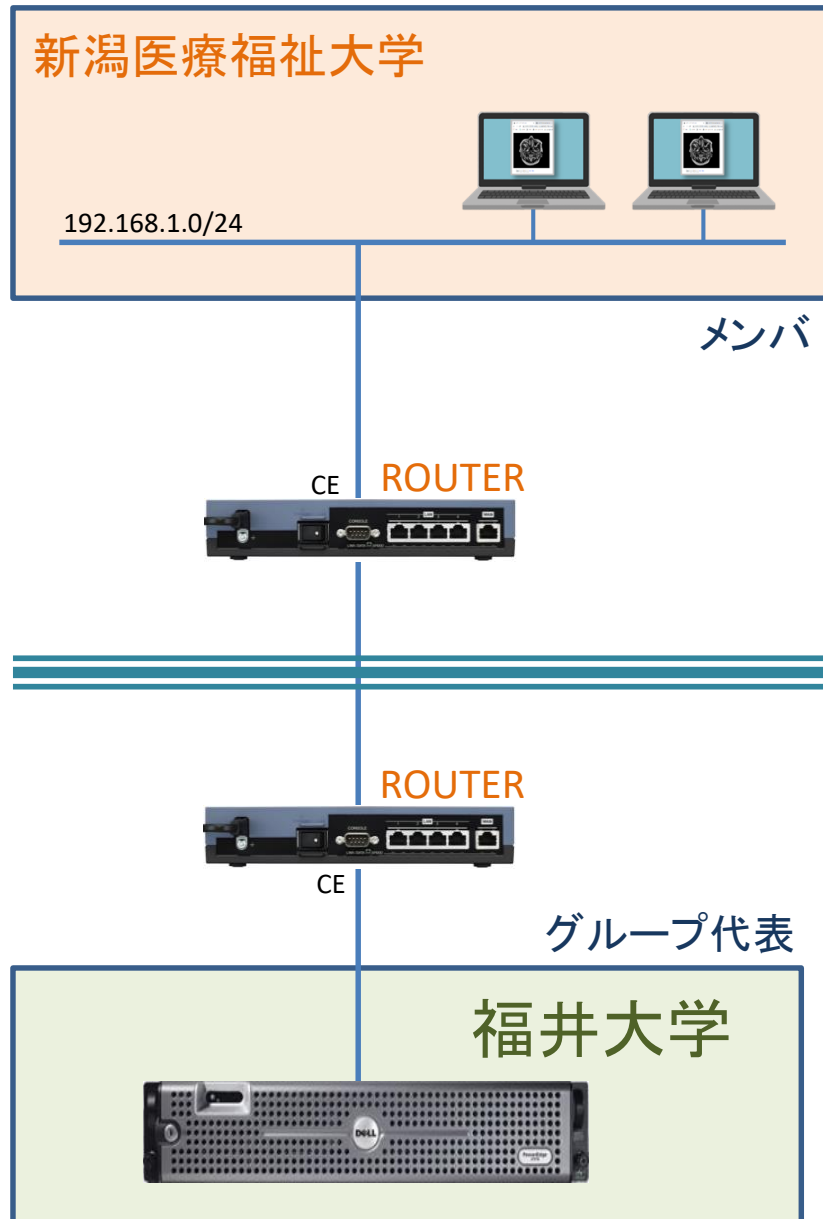
- 必要帯域の評価 (1Mbps/人程度)
 - 描画済み画面の参照のみ (圧縮あり)
- アクセス制御
 - 演習室を念頭においたネットワーク単位の管理
- 運用管理の簡便化

SINET VPN サービスの利用

- L3VPN ? or L2VPN ?
 - 輻輳などの障害が他組織に伝搬しないように L3VPN を選択

ネットワーク構成

VCRネットワーク: 単数校接続



具体的な取り組み: VCR

VCR: 大学間連携医学画像教育授業風景(新潟)



VCR の現状

新潟医療福祉大学

- 授業での利用 (4 年目)
- 60 台の同時でストレスのない反応
 - 低遅延 (～ 10ms)
- CT・MR の連続高速画像表示
 - 病変の広がり、他臓器との関連など
→ 単一画像では理解が困難な立体的な形態構造の教育・把握が可能
- 学生が興味を持って自発的に学習する環境

その後

- 岐阜医療科学大学
 - 今年度後期の利用開始
- 複数の大学とも共同研究を開始する方向で検討中

看護臨地実習システム

医学部における臨床実習

医師養成には、病院における実習が必須

従来

- 2年間
- 「見学」中心
- コミュニケーションは紙

2010年：米国医師国家試験受験資格審査団体

2023年以降

国際基準で認定を受けた医学校の出身者にしか申請資格を認めない

日本でも医学科教育への国際認証の導入 (JACME)

- 臨床実習の長期化
- 診療参加型への変更
- 学生カルテ...

医師でもある教員の負担が増大

実習の効果を維持しつつ教員の負担の軽減を図る

F.CESS (医学臨床実習支援) の構築

- 実習スケジュールの計画・管理
 - 患者割り振り、医行為確認
 - 症例、資料の提供
 - 学生、診療科の相互評価
- 実習の実施
 - 電子カルテとの連携、学生用カルテ
 - 症例報告、医行為の記録
- 実習の評価
 - レポート提出・添削、小テスト
 - 振り返りと内容改善

F.CESS: 医学臨床実習支援

Fukui Clinical Education Supporting System

臨床・臨地実習をシステム化して情報を網羅的に取得, 教学IRへと繋げる



看護学科実習への拡大

医学科と看護学科の違い

	医学科	看護学科
場所	大学病院が主体	大学病院 + 学外病院
指導者	大学の構成員	実習先の職員

医学科と同じシステムでは困難 → *F.CESS Nurse* の開発

看護学科での試作

実習先病院からのアクセスが重要

AWS を用いた評価システムの構築

- 学外からのアクセスは可能
 - 主目的は達成
- データに患者情報が含まれる可能性
 - インターネットからの直接アクセス？
- ユーザ管理 (認証情報)
 - 管理者: 適切な時期に適切な行動
 - 利用者: 新たなアカウント

学内システムとして再考 → 総合情報基盤センター (CII) へ

総合情報基盤センター (CII) に要求されたミッション

- 認証サービス
 - システム利用
 - インターネットからのアクセス管理

福井大学統一認証システムの利用 (LDAP/RADIUS/AD)

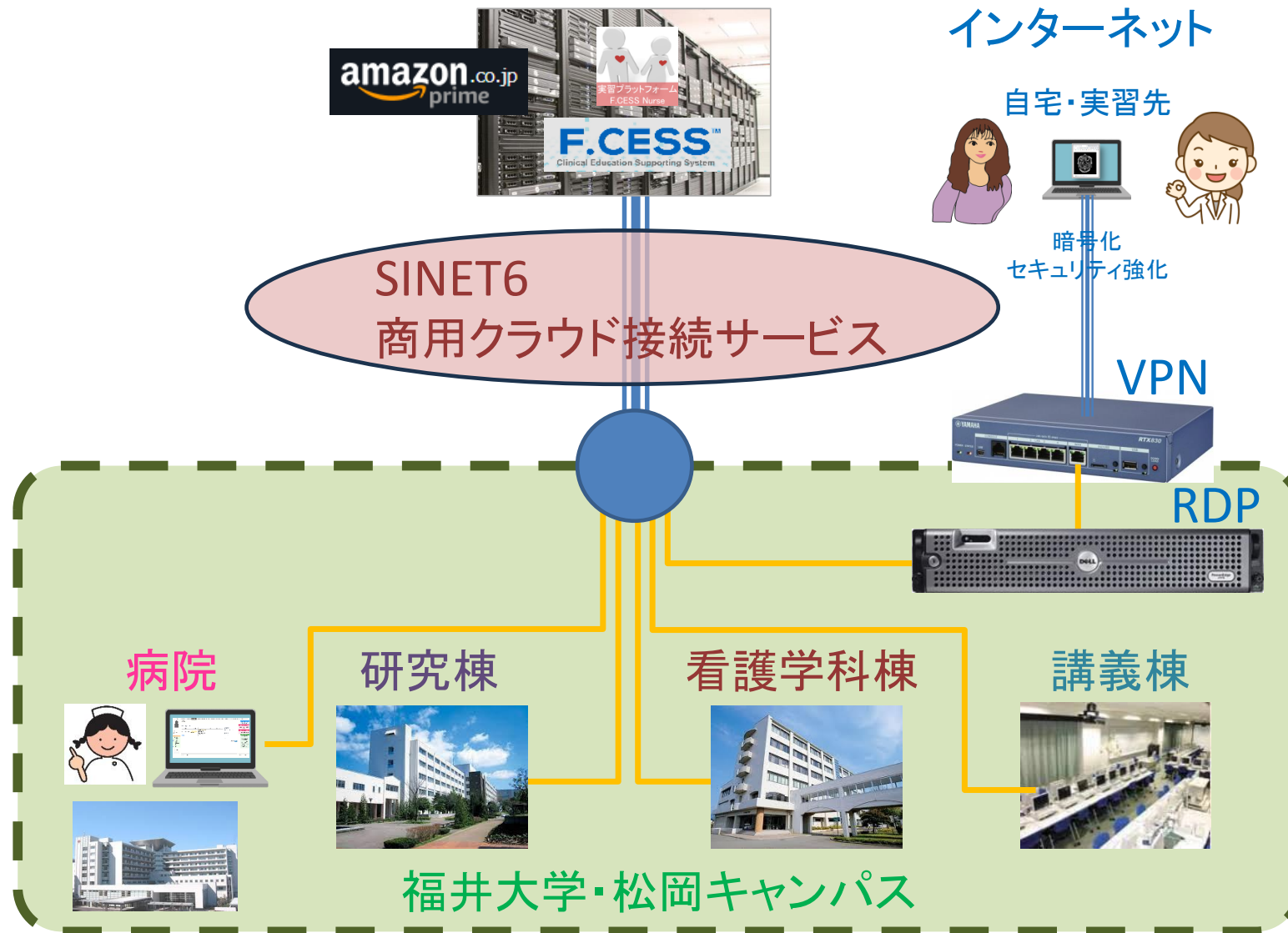
- 「学内」の延長としての AWS 接続
 - 「SINET 商用クラウド接続サービス」を用いて LAN を延伸
 - プライベートアドレスとしてインターネットからの接続不可
 - 接続は学内からもしくは大学への VPN を経由させる

困難だった点

- BGP 接続 (機材も経験もないので、接続開始まで試行錯誤)

Cloud 接続サービス

ネットワーク構想



大学教員/学生

- 学内からの利用
 - 附属病院
 - 看護学科棟 (研究系)
 - 演習室 (教育系)
- 学外からの利用
 - VPN 接続 (統一認証による利用者確認)

教員、学生とも時間と場所によらず利用可能に

関連病院職員

- 福井大学統一認証システムへの登録手続
 - 責任部局の選択
 - 利用者管理

次年度以降利用開始へ

仮想医学画像教室

「SINET L3 VPN」

- 福井大学の持つ豊富な医療画像
- 広帯域、低遅延のネットワーク

附属病院を持たない医療系大学でも、よりよい学習環境を実現

看護臨地実習

「SINET 商用クラウド接続サービス」

- 場所や時間にとらわれないアクセスを可能
 - 大学内から大学内のシステムを利用するのと同様な安全性
- 看護学科でも、教員の負担軽減と実習効果の両立を実現

SINET に対する希望

接続の冗長化

- 「インターネット接続」は2キャンパスから接続 (BGP + VRRP)
通常のインターネット接続は可用性向上
- 仮想大学 LAN, L2 VPN はどちらからしか使えない
 - L2 レベルでの冗長接続?
 - Q-in-Q でも STP は隠せない
- L3 VPN での冗長
 - 冗長化可能とは思われるが実績がない?
 - 仮想大学 LAN

商用クラウド接続を容易にするサービス？

- BGP は敷居が高い