



ITインフラストラクチャ
(IHE ITI)

2005年9月8日
株式会社日立メディコ 技術研究所
中島 隆



背景

- IHEの始まりは放射線部門を対象
 - 米国では5年以上の活動の成果は評価を受けている
- 放射線部門向けIHEの手法を他部門に拡張
 - 電子カルテ構築を目指し、複数の部門を渡る情報システムの仕組みを開発する **ITインフラ**
 - **循環器、検体検査、内視鏡・病理、核医学**へ展開する
- 米国での活動母体
 - 放射線部門の活動はNEMA
(NEMA: National Electrical Manufacturers Association)
 - ITインフラの検討はHIMSS
(HIMSS: Healthcare Information and Management System Society)

IHE流の検討手法

- IHEは標準規格を作る活動ではない
 - DICOM / HL7といった規格の「使い方」を定める
 - ユースケース(統合プロファイル)の設定
 - アクターとトランザクションを定義
 - アクター 機能実装単位
 - トランザクション アクター間の通信情報(標準規格の適用)
- 要するに「シナリオ(統合プロファイル)を作って、機能(アクター)を洗い出し、機能間のメッセージ(トランザクション)を定義する」ということ

ITI 統合プロフィール

2004

Patient Identifier Cross-referencing for MPI (PIX)
Retrieve Information for Display (RID)
Consistent Time (CT)
Patient Synchronized Applications (PSA)
Enterprise User Authentication (EUA)

2005

Patient Demographic Query (PDQ)
Cross Enterprise Document Sharing (XDS)
Audit Trail and Note Authentication (ATNA)
Personnel White Pages (PWP)

2006

Cross-Enterprise User Authentication (XUA)
Document Digital Signature (DSG)
Notification of Document Availability (NAV)
Patient Administration/Management (PAM)

ITI 統合プロフィール

2004

Patient Identifier Cross-referencing for MPI (PIX)
Retrieve Information for Display (RID)
Consistent Time (CT)
Patient Synchronized Applications (PSA)
Enterprise User Authentication (EUA)

2005

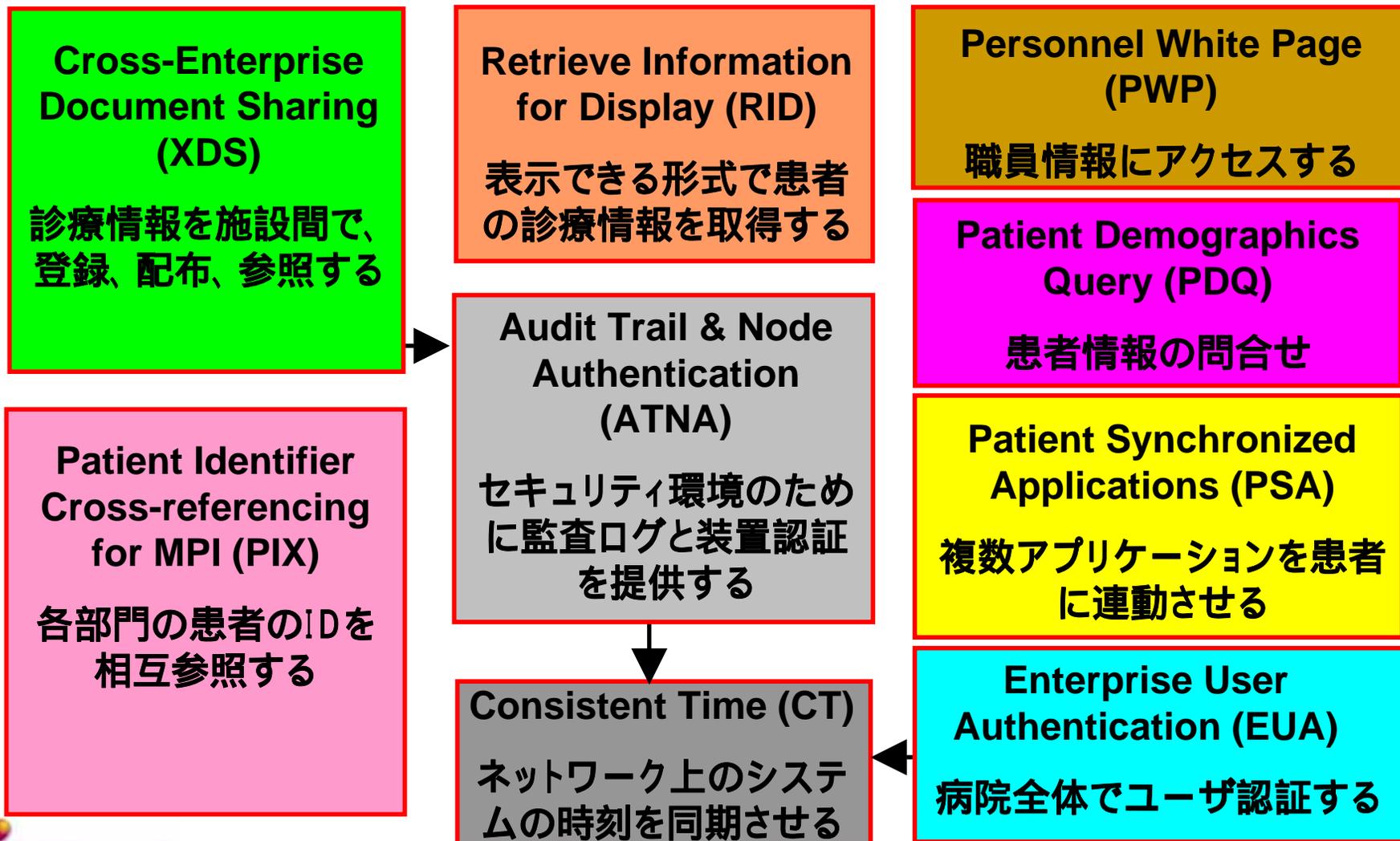
Patient Demographic Query (PDQ)
Cross Enterprise Document Sharing (XDS)
Audit Trail and Note Authentication (ATNA)
Personnel White Pages (PWP)

2006

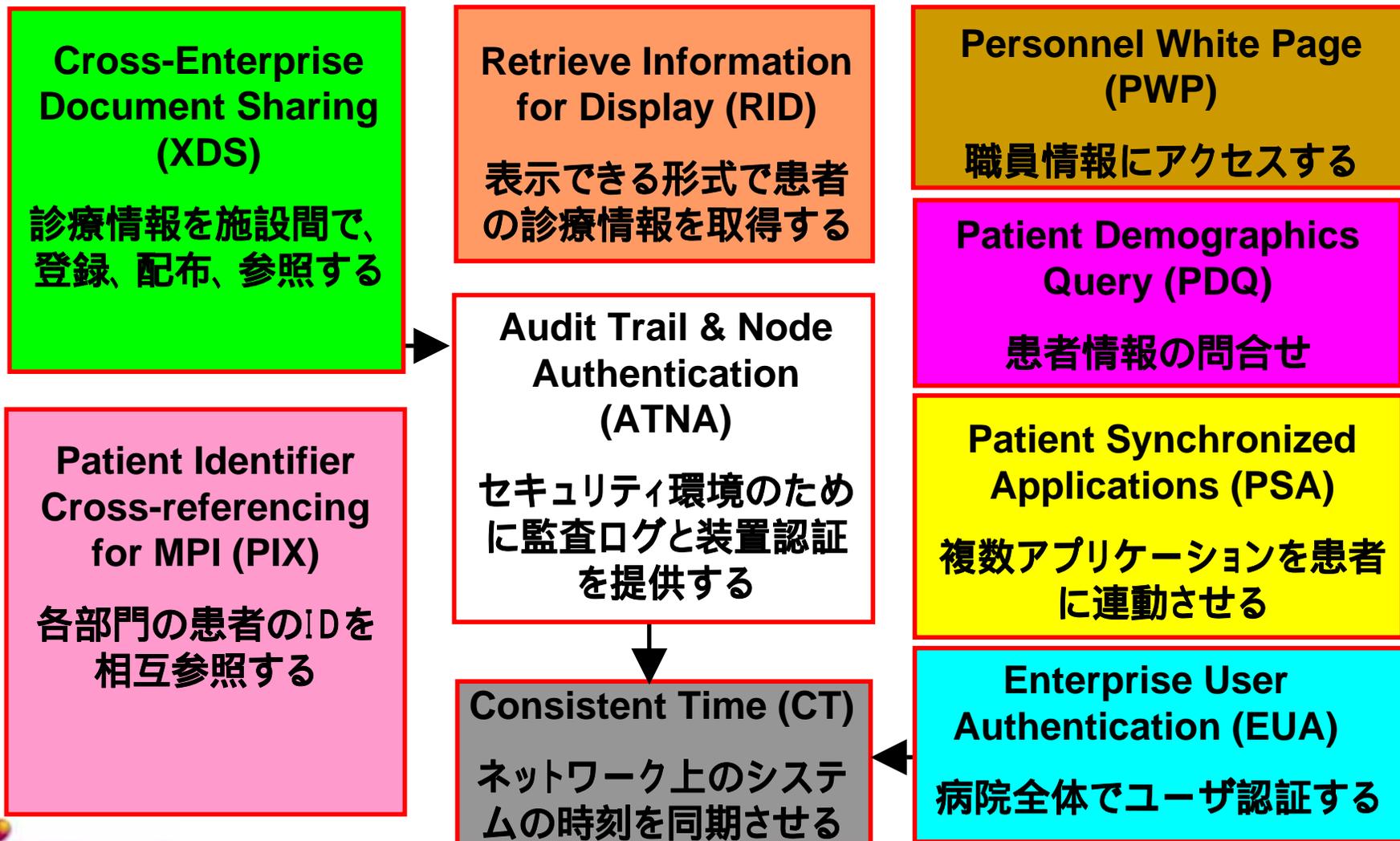
Cross-Enterprise User Authentication (XUA)
Document Digital Signature (DSG)
Notification of Document Availability (NAV)
Patient Administration/Management (PAM)

ITインフラの統合プロフィール

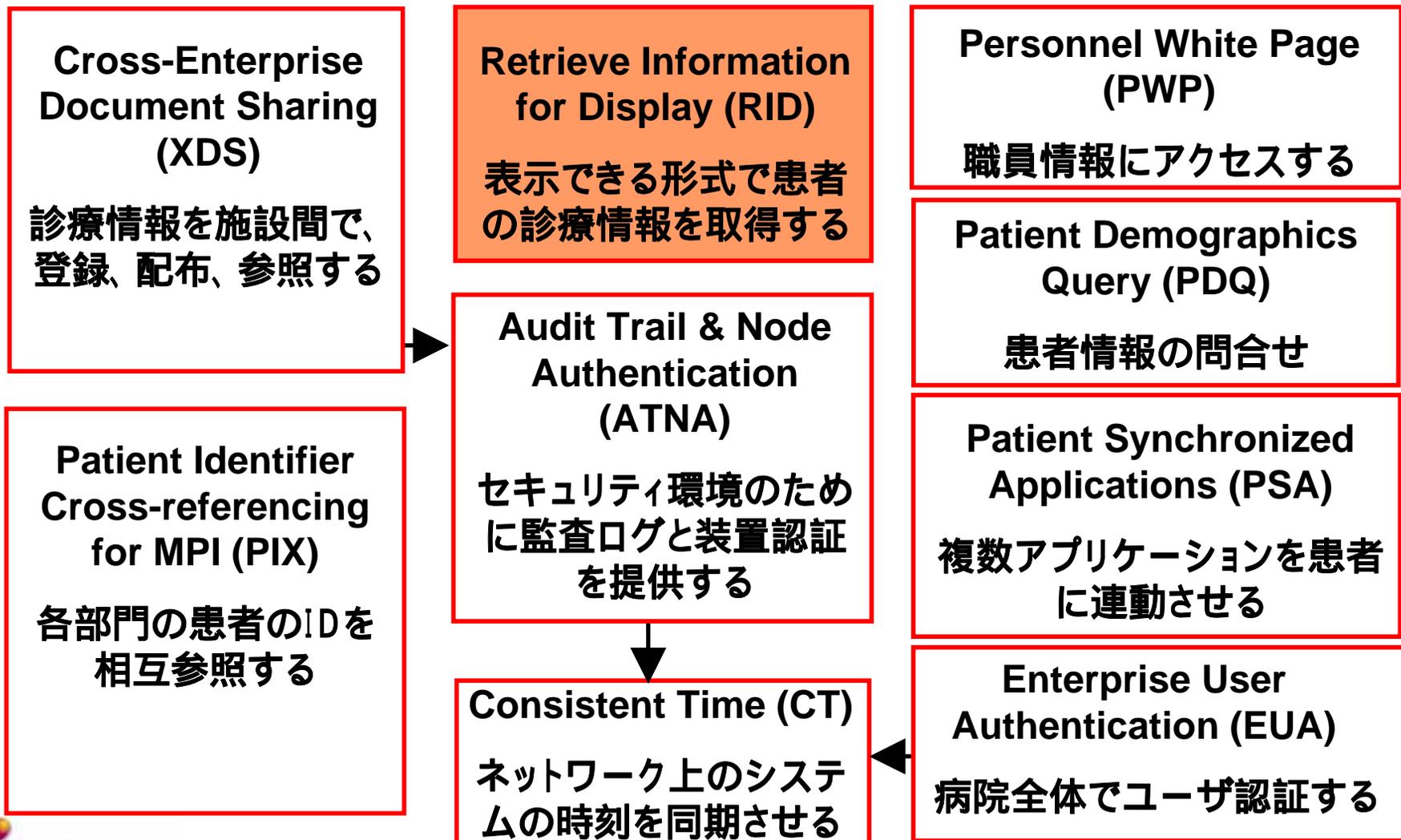
電子カルテ構築を目指し、部門を渡る仕組み



ITインフラの統合プロフィール



ITインフラの統合プロフィール



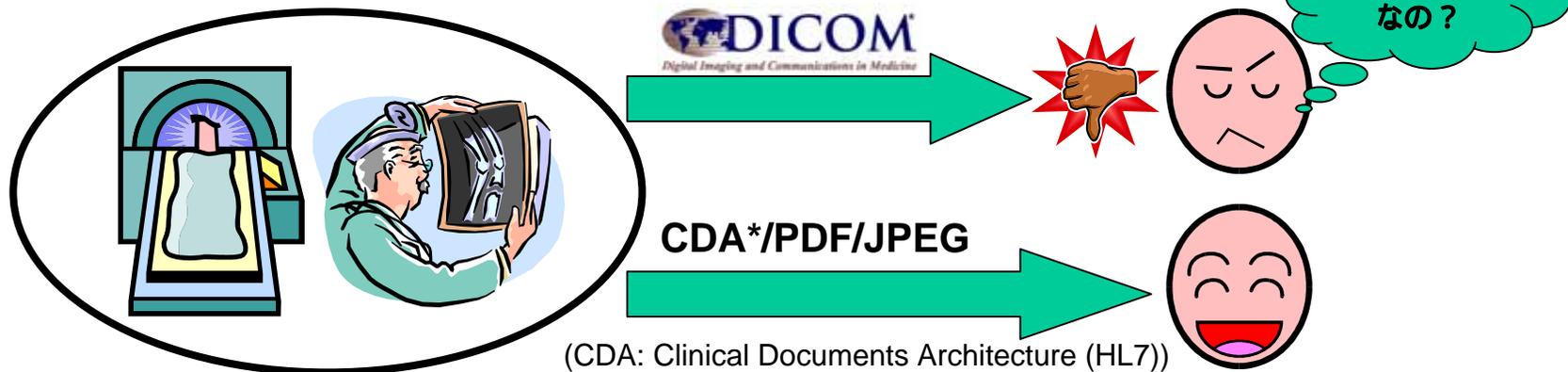
Retrieve Information for Display (RID)

- 背景：簡便に患者の診療情報を参照することは、よりよい医療行為につながるものであるという考え
- ここでの患者の診療情報
 - アレルギー情報
 - 服薬情報
 - レポートのサマリ(放射線、退院、手術など) など
- 形式
 - CDA、PDF、JPEGなど
 - 標準的なパソコン環境で参照できる形式
- 永続的な保管や管理をすることを想定しない参照

RIDの背景は？

- 例えば、

- 診療科で放射線検査画像や読影レポートを参照したいとしても、DICOM環境を用意するのは負担が大きい
- DICOMの画像やレポートでなく、手元のパソコン環境で簡便に表示できる形式で診療情報が欲しい



- より簡便な方法で、他部門の情報を「一時的に」参照したいというニーズがある

RIDで扱う診療情報

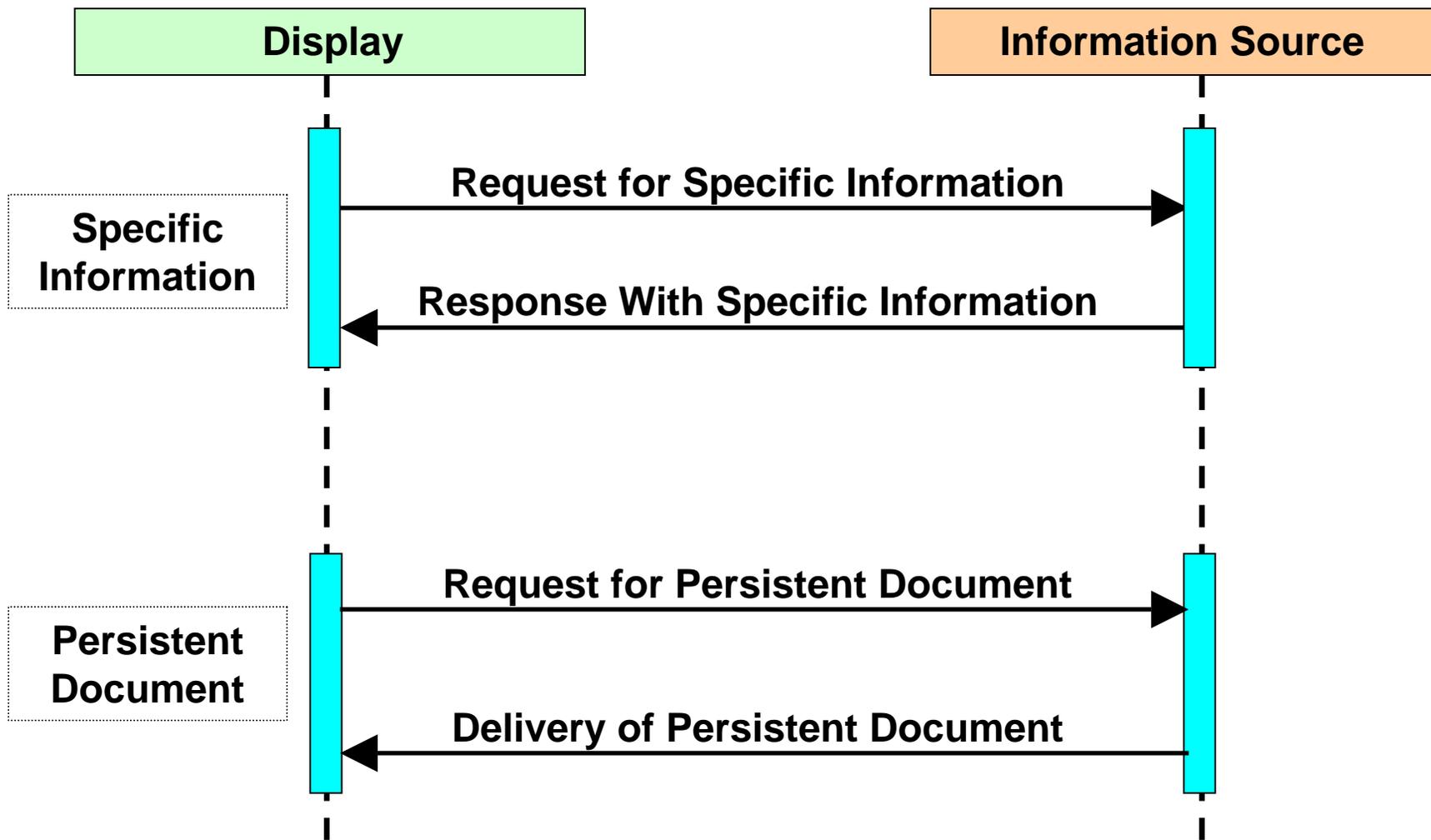
	名称	内容
1	Persistent Document	保存文書
2	Summary of All Reports	全レポートサマリ
3	Summary of Laboratory Reports	臨床検査レポートサマリ
4	Summary of Radiology Reports	放射線読影レポートサマリ
5	Summary of Cardiology Reports	循環器レポートサマリ
6	Summary of Surgery Reports	手術レポートサマリ
7	Summary of Intensive Care Reports	集中治療レポートサマリ
8	Summary of Emergency Reports	救急レポートサマリ
9	Summary of Discharge Reports	退院サマリ
10	Summary of Prescriptions	処方サマリ
11	List of Allergies and Adverse Reactions	アレルギー反応リスト
12	List of Medications (*1)	投薬リスト

(*1) 「List of Medications」は、「処方箋のサマリ」ではなく投与している薬物のリストである。

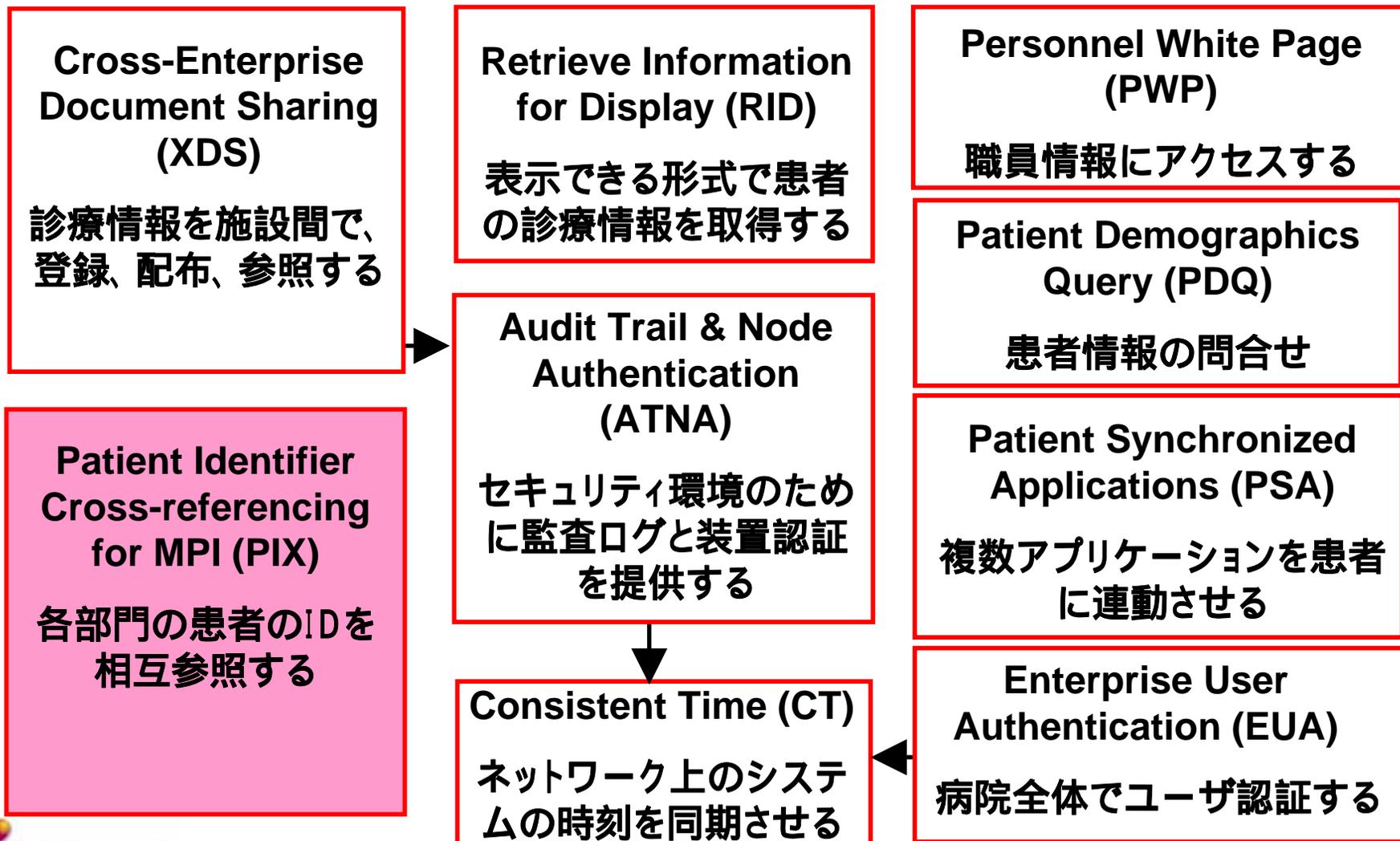
2種類の検索要求

- The Retrieve Specific Information for Display
 - 患者IDを指定してその患者の情報を検索する
 - 要求タイミングが違えば、内容が異なる可能性あり
 - 例: ある患者のアレルギー情報は更新されるかもしれない
- The Retrieve Document for Display
 - 永続的なドキュメントのUIDを指定して検索する
 - 要求タイミングが異なっても、同一内容が得られる

RIDの相互関連図



ITインフラの統合プロフィール

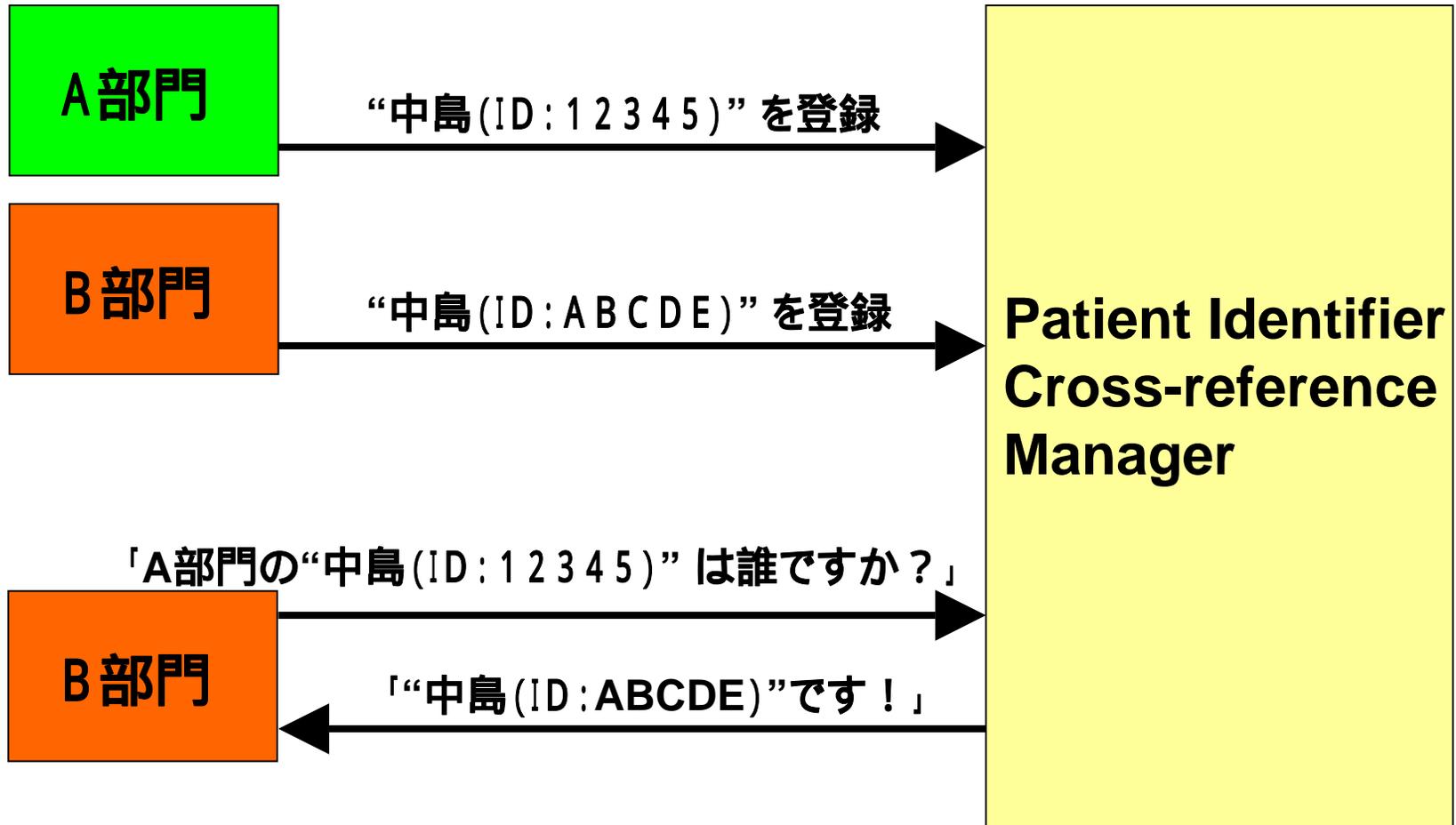


Patient Identifier Cross-referencing for MPI (PIX)

- 部門毎に複数IDをもつ患者の情報を検索する
- 同一患者の複数のIDを「Patient Identifier Cross-reference Manager」が対応させる
- MPI : Master Patient Index

- 部門毎に患者IDを管理する米国の環境をベースに検討された統合プロフィールである
- 日本では以下の応用に活用できる
 - ICUでの患者ID発番
 - 病診・病病連携や遠隔診断

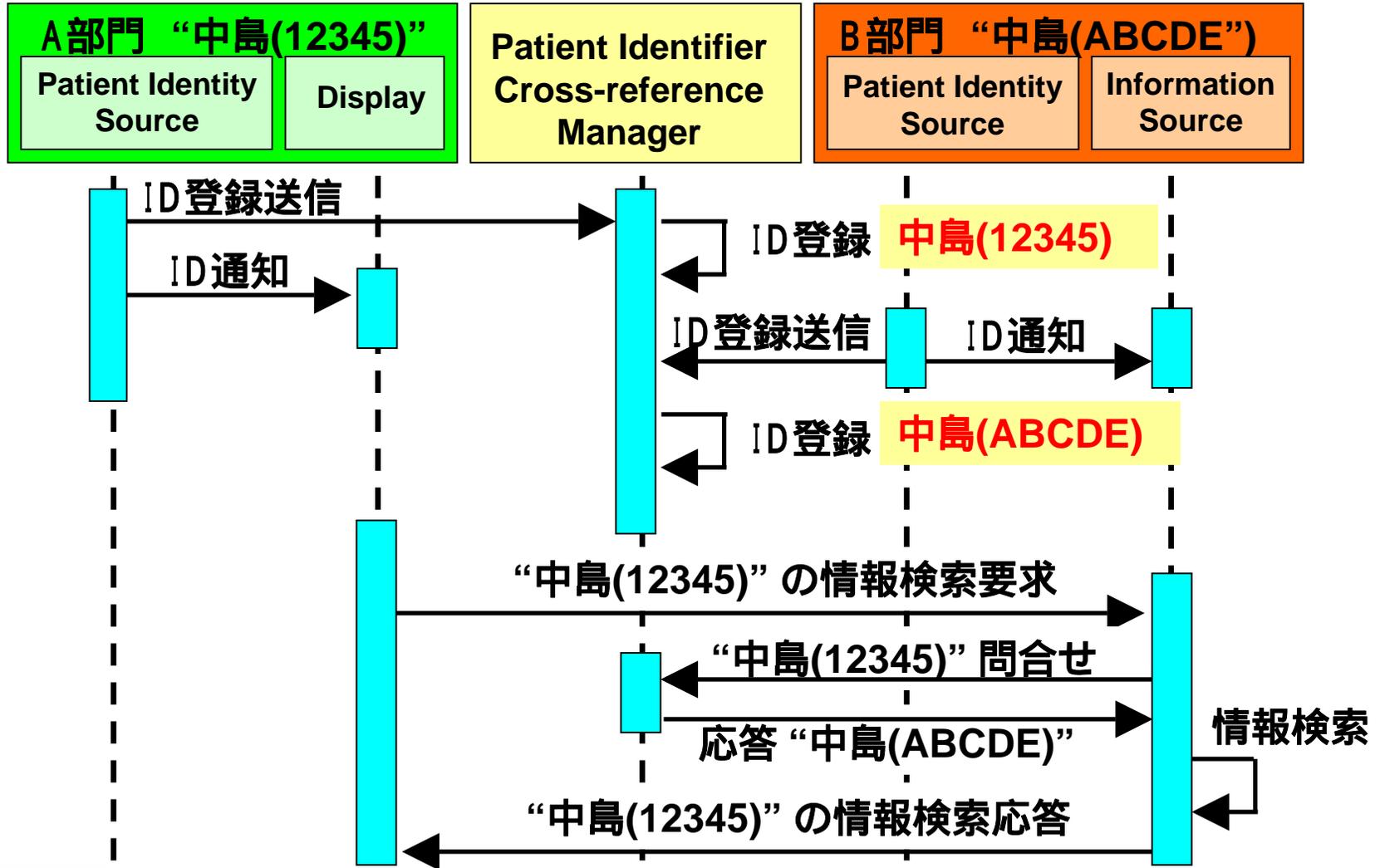
PIXの概念図



PIXユースケース(RID + RIX)

- ICUの患者の以前の検体検査結果を参照したい
 - 患者はICUのIDが発番されている
 - 検体検査部門では別のIDで管理されている

PIXユースケース (RID + PIX) 相互関連図



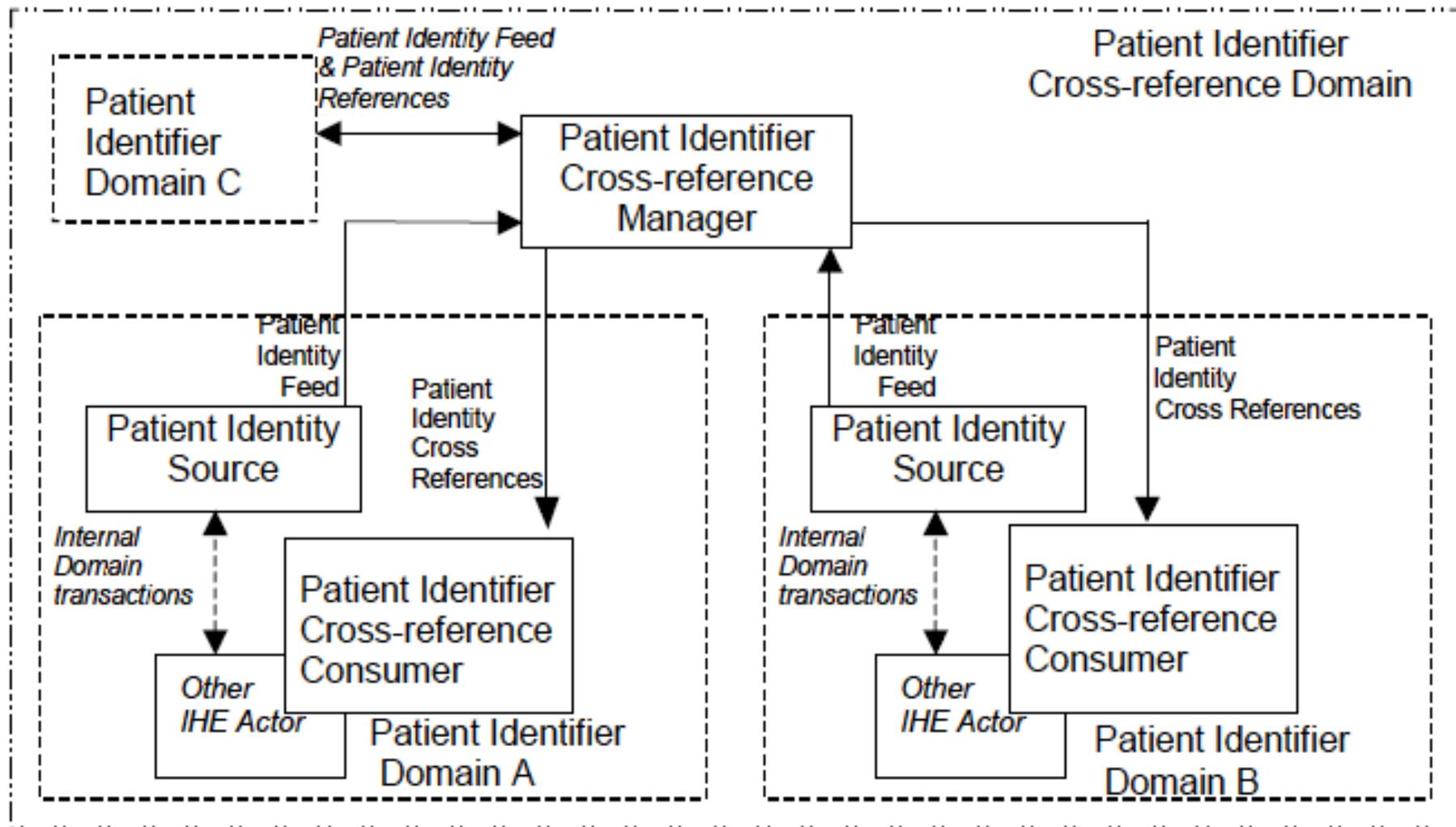
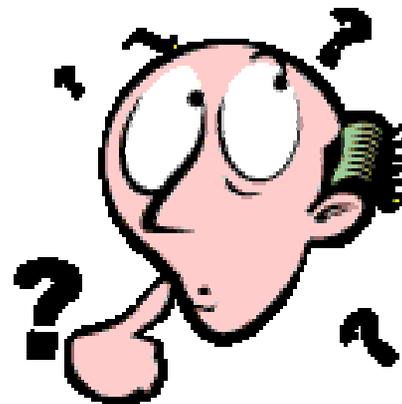


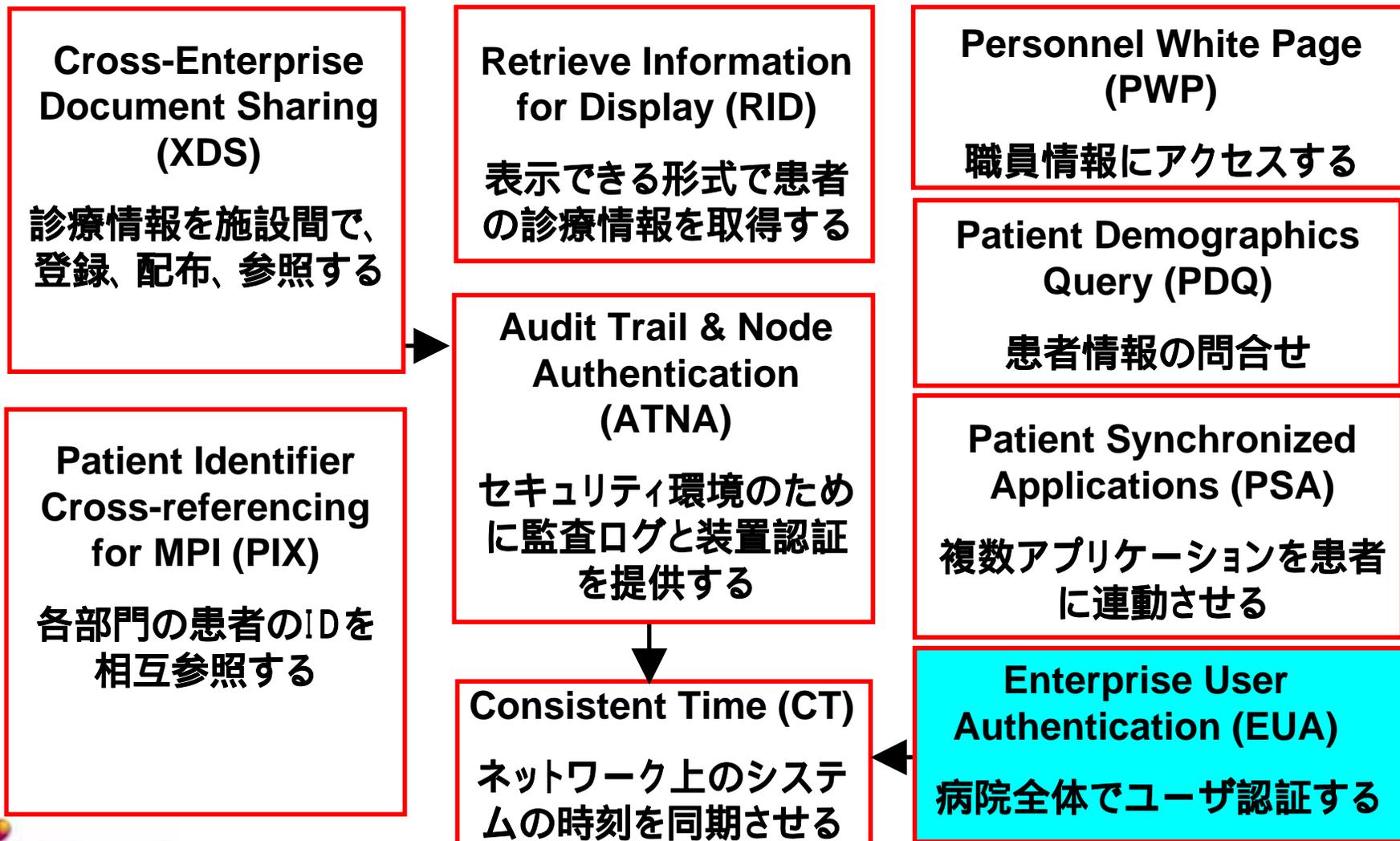
Figure 5-1 Process Flow with Patient Identifier Cross-referencing

IHE PIXの適用範囲外の項目

- Patient Identifier Cross-reference Manager が、
どの様に同一患者とみなすかはIHEの範囲外
 - コンピュータ処理(アルゴリズム)
 - 患者の氏名、生年月日などで特定
 - 人間判断(病院内運用)
 - 人間が関与



ITインフラの統合プロフィール



Enterprise User Authentication (EUA)

- 装置・システム間で共通の認証基盤を提供する
- 一度ユーザ認証がされれば、システム内の全ての装置・システムが設定された権限で使用できる
- つまり **Single Sign On** である
- 技術的には、認証に **Kerberos** (RFC1510) を、認証情報の共有に **CCOW** (User Subject) を利用する
- 適用範囲外
 - セキュリティ機能 (Audit Trail、アクセス制御、認証管理、PKIなど) はここでは扱わない ATNA
 - ノード認証や装置認証はここでは扱わない ATNA



Kerberos (ケルベロス) とは

- Athenaプロジェクトで、MIT、IBM、DECが研究開発したネットワーク認証システムである (1983)
- 「信頼された第3者機関による認証方式」
(Trusted Third Party Authentication)
- IETF (Internet Engineering Task Force) 認定のオープン標準
- 設計方針
 - 双方向認証
サーバによるクライアント認証、または、その逆
 - パスワードは認証後消失
 - 暗号の鍵は寿命あり



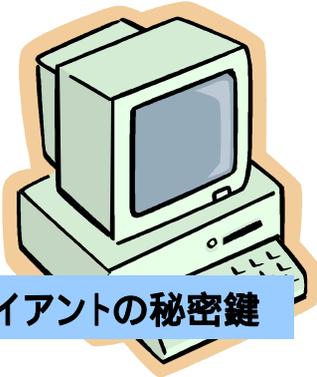
Kerberosの基本概念・用語

- 発行局 KDC Key Distribution Center
- 王国(領域) Realm (レルム)
 - KDC が支配する複数のクライアントとサーバを含む領域
- 秘密鍵 共有鍵という表現が適切か？
- チケット サービス供給元へのアクセス許可証
- セッション鍵 一時的な通信暗号鍵
- 証明書 チケットとセッション鍵がセットになったもの



基本的な認証の手順

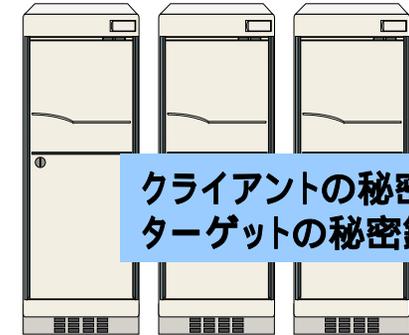
Client



クライアントの秘密鍵

KDC

(Key Distribution Server)



クライアントの秘密鍵
ターゲットの秘密鍵

Application Server
(Target)



ターゲットの秘密鍵

1) ターゲットに対する
チケットを要求する

2) チケットを含んだ
証明書
を返す

3) チケットを送信する

4) 認証完了

証明書

クライアントの秘密鍵で暗号化

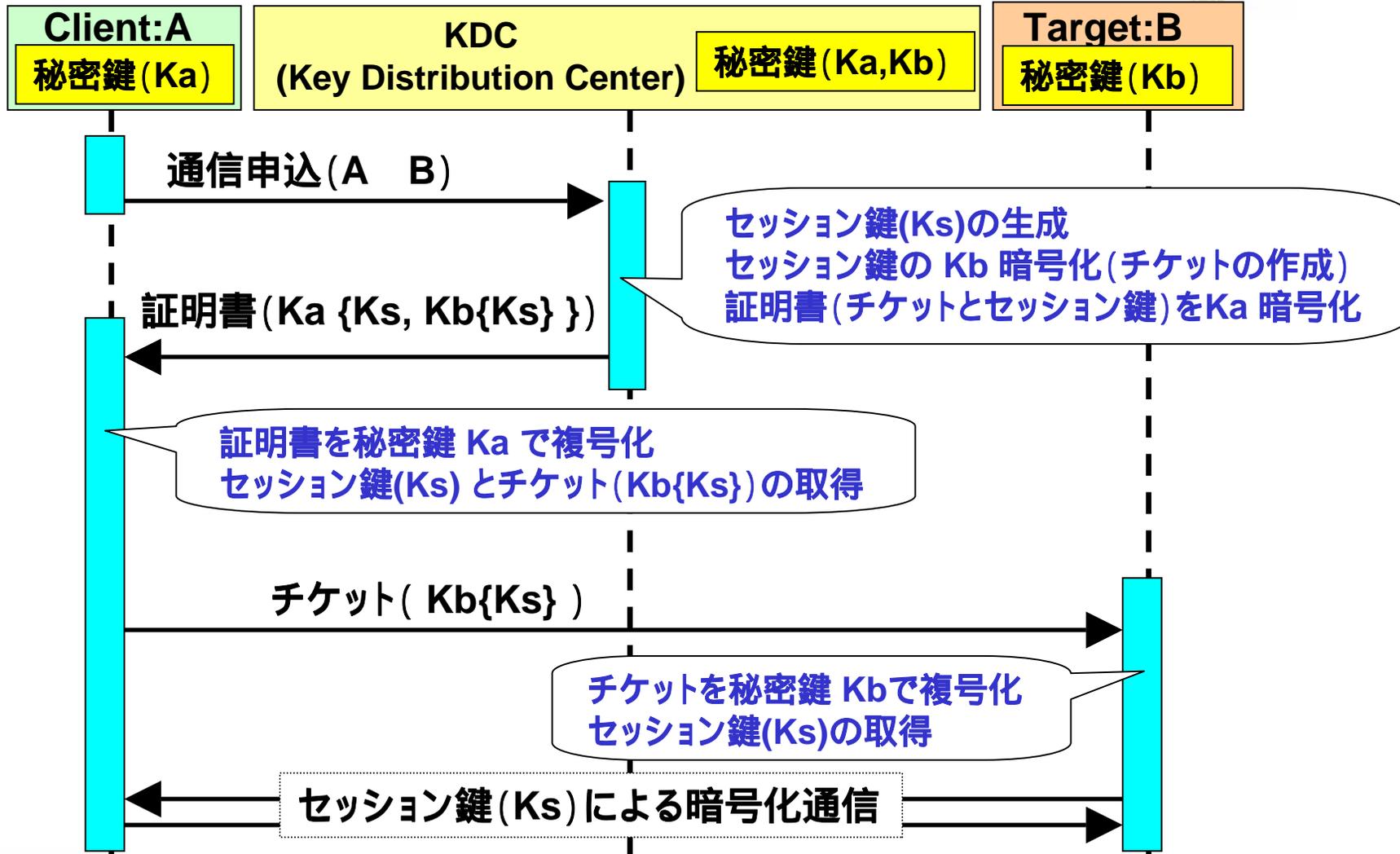
セッション鍵 (一時的な暗号鍵)

チケット

ターゲットの秘密鍵で暗号化

サーバー名、クライアント名、クライアントのIPアドレス、タイムスタンプ、有効期限、ランダムなセッション鍵 (一時的な暗号鍵)

基本的な認証の手順(相互関連図)



問題点、そして「改良された認証」



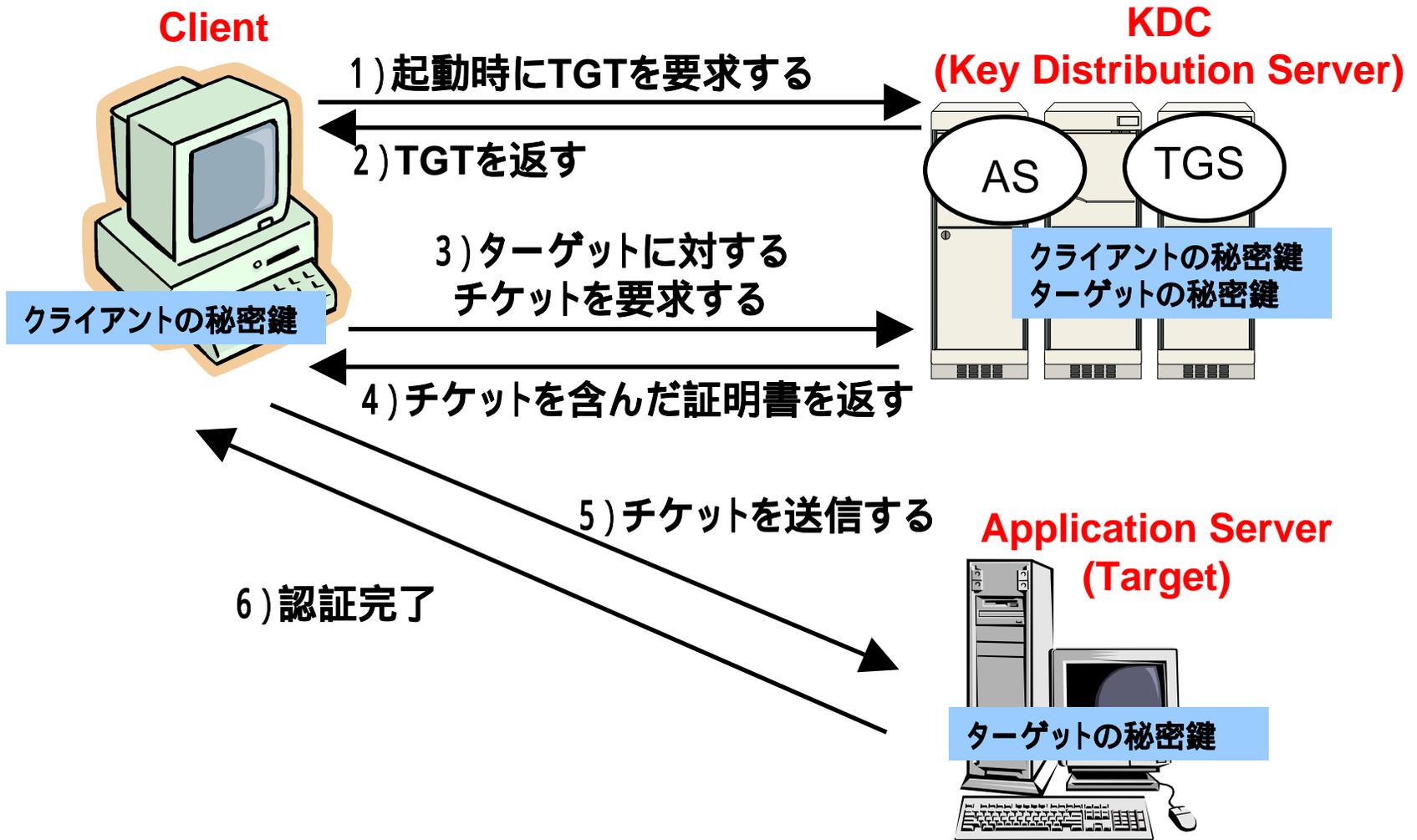
- 基本的な認証手順の問題点

- 目的サーバが複数ある場合、複数回の上記の手順が必要となり、秘密鍵の入力に手間が掛かる
- 便宜上、秘密鍵をキャッシュすると、漏洩の危険がある

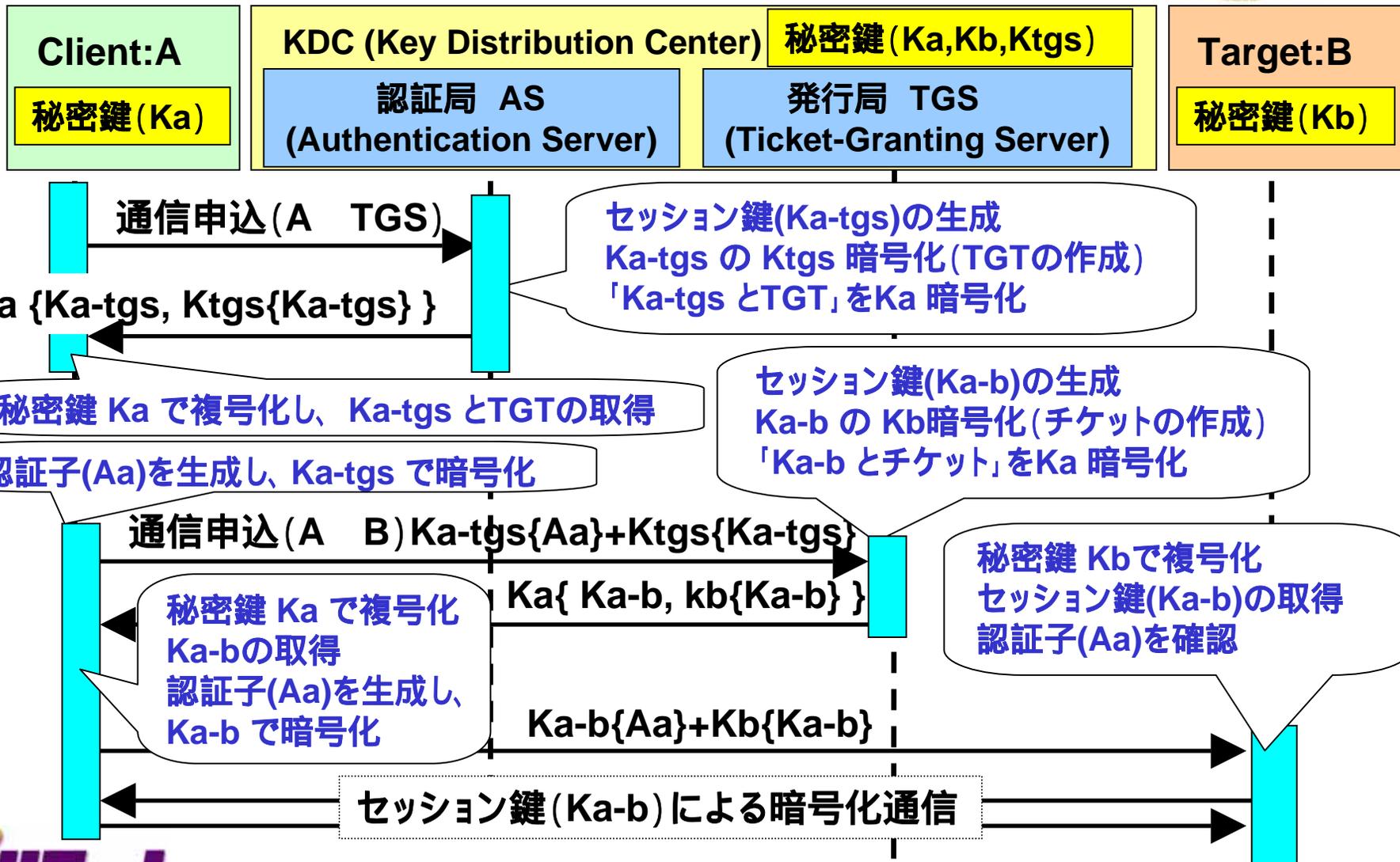
- 改良された認証の手順

- 新しい仕掛け
 - AS: KDC内の認証サーバ(Authentication Server)
 - TGS: チケット許可サーバ(Ticket-Granting Server)
 - TGT: チケット許可チケット(Ticket-Granting Ticket)
 - 認証子: 「クライアント名、クライアントIPアドレス、現行時刻」からなり、サービスを受けたいときに作られて、1回限りで破棄される
- ASから一度TGTを受け取り、TGTと認証子でアクセス権を取得する

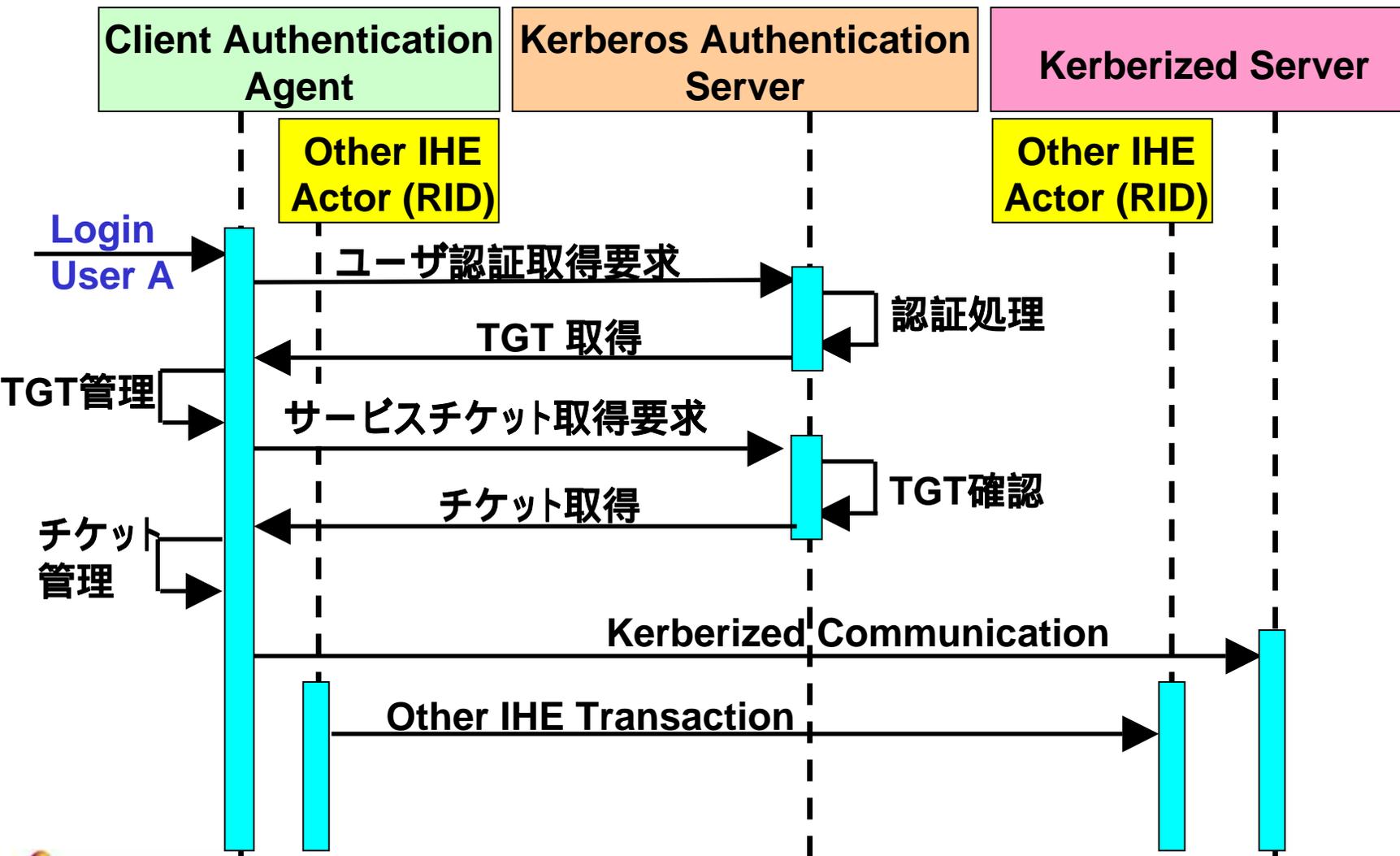
改良された認証の手順

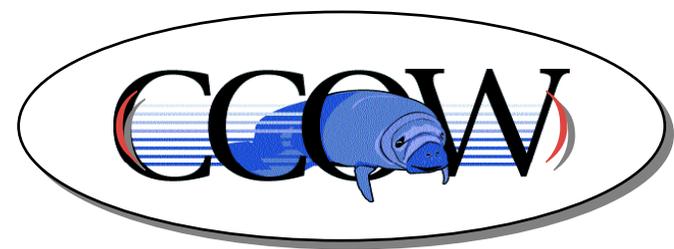


改良された認証の手順 (相互関連図)



基本的なユーザ認証のIHEプロフィール

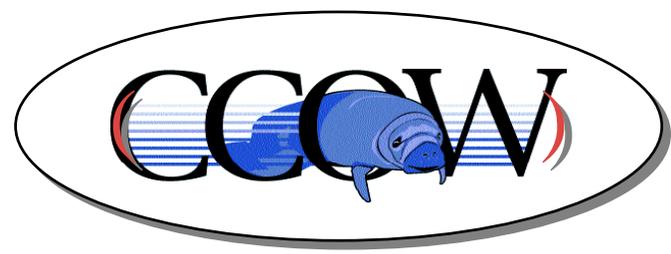




Sea cow : シュゴン

CCOW(シーカウ)とは

- The Clinical Context Object Workgroup
- Visual Integration の規格としてHL7で検討され、ANSI標準としても承認されている
- Visual Integration とは
 - サーバ間で情報のやり取りをするのではなく、操作端末のデスクトップ上で見掛けの情報の統合・連携を行う
 - 画面上の独立したアプリケーションウィンドウの中に表示あるいは入力される情報を連携させる
 - 解決すべき問題点は、情報の連携を管理する仕組みと、ユーザ操作の通知とそれに伴う同期の管理である
 - CCOWではその仕組みを標準規格化している



従来の情報システムの例

電子カルテクライアント



データ伝送・交換



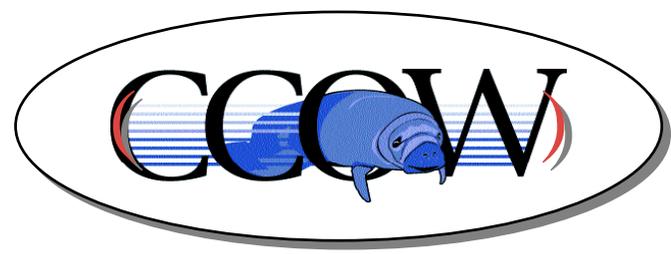
電子カルテサーバ



レポートサーバ



画像サーバ

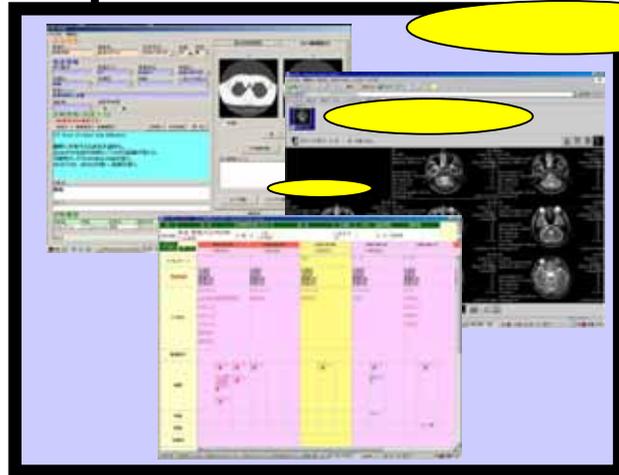


Web版情報システム

Web クライアント

Web Access

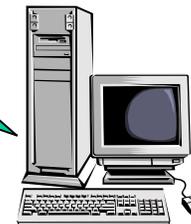
各Window にlogin/logoutする必要がある、
各Windowが表示している情報は同期すべきである
などの問題が生じる



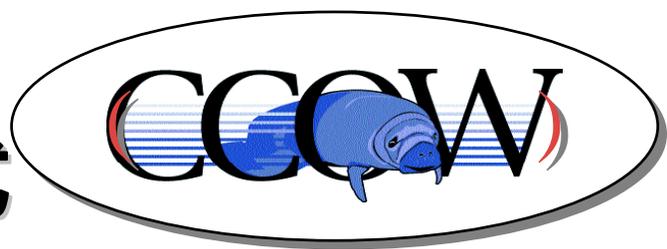
Web Access



レポートサーバ

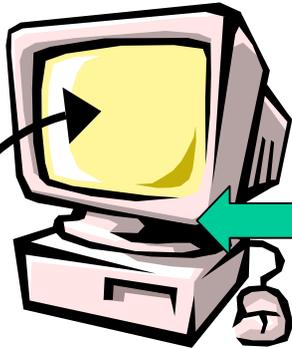


画像サーバ

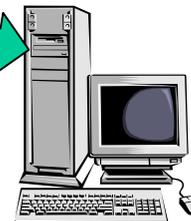


CCOW が解決しようとする方式

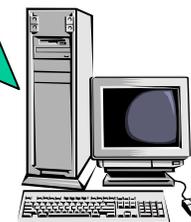
電子カルテクライアント



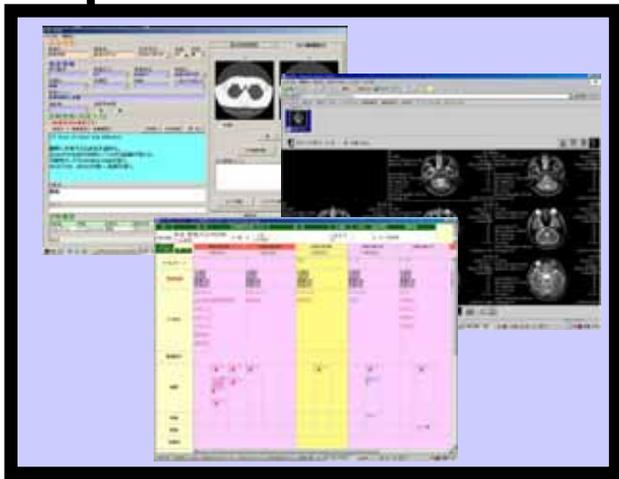
電子カルテサーバ

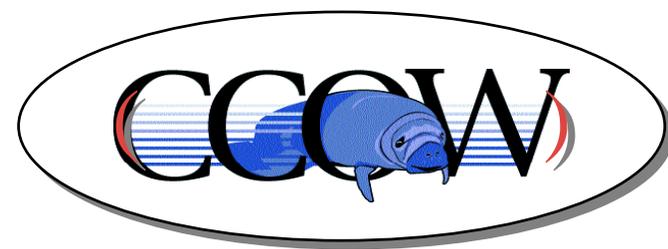


レポートサーバ



画像サーバ





EUAでのCCOWとは...

- 同一デスクトップ画面上で、独立したアプリケーションに対して、**同一ユーザに同期**させる仕組み

レポート参照

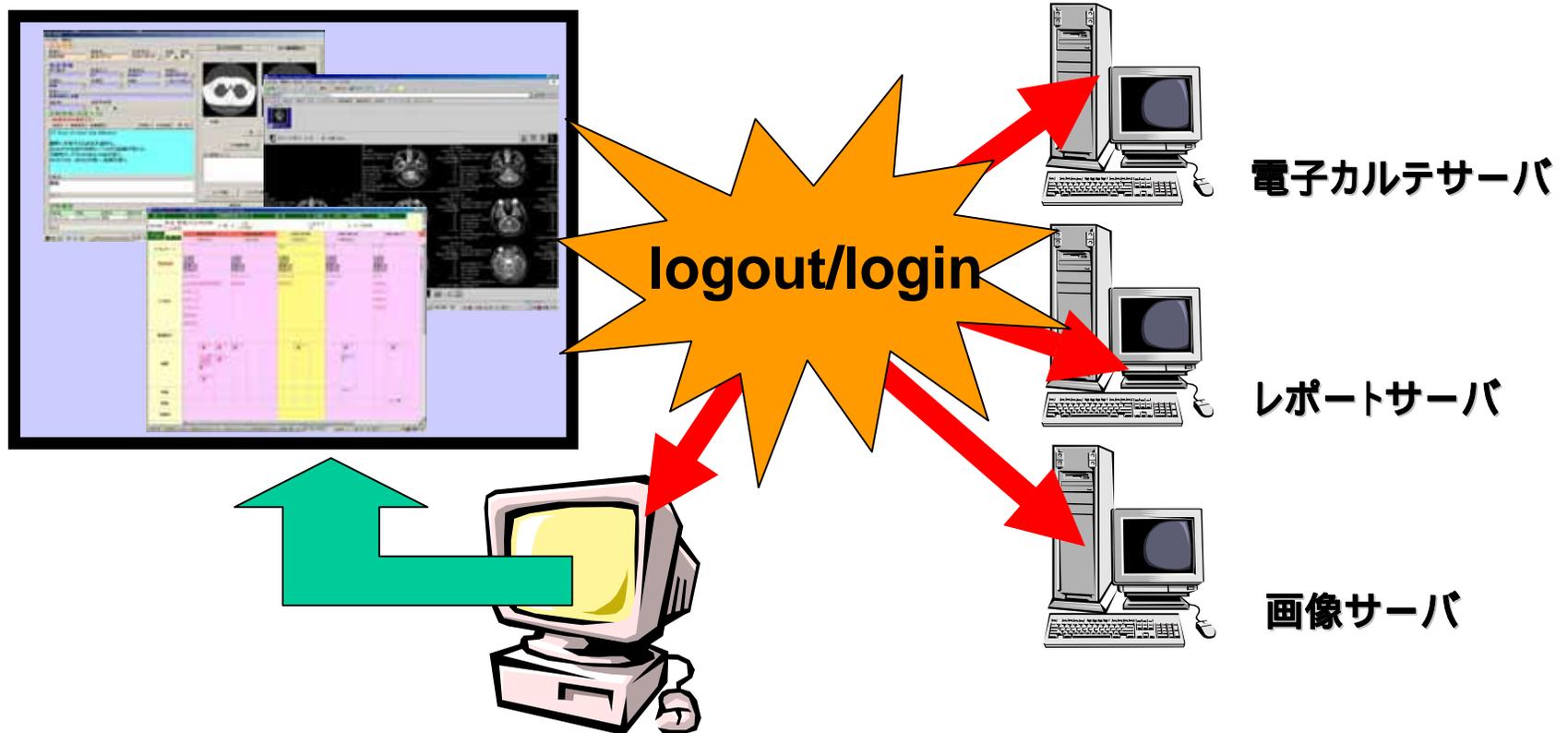
画像参照

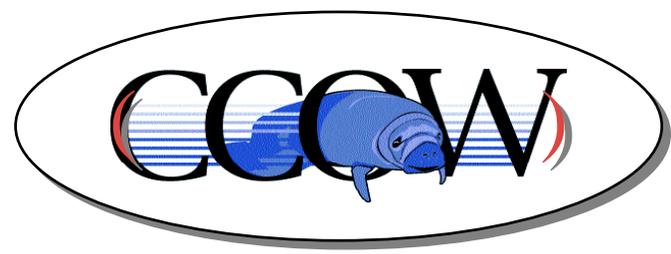
電子カルテ参照

Single Sign on

解決しようとする問題

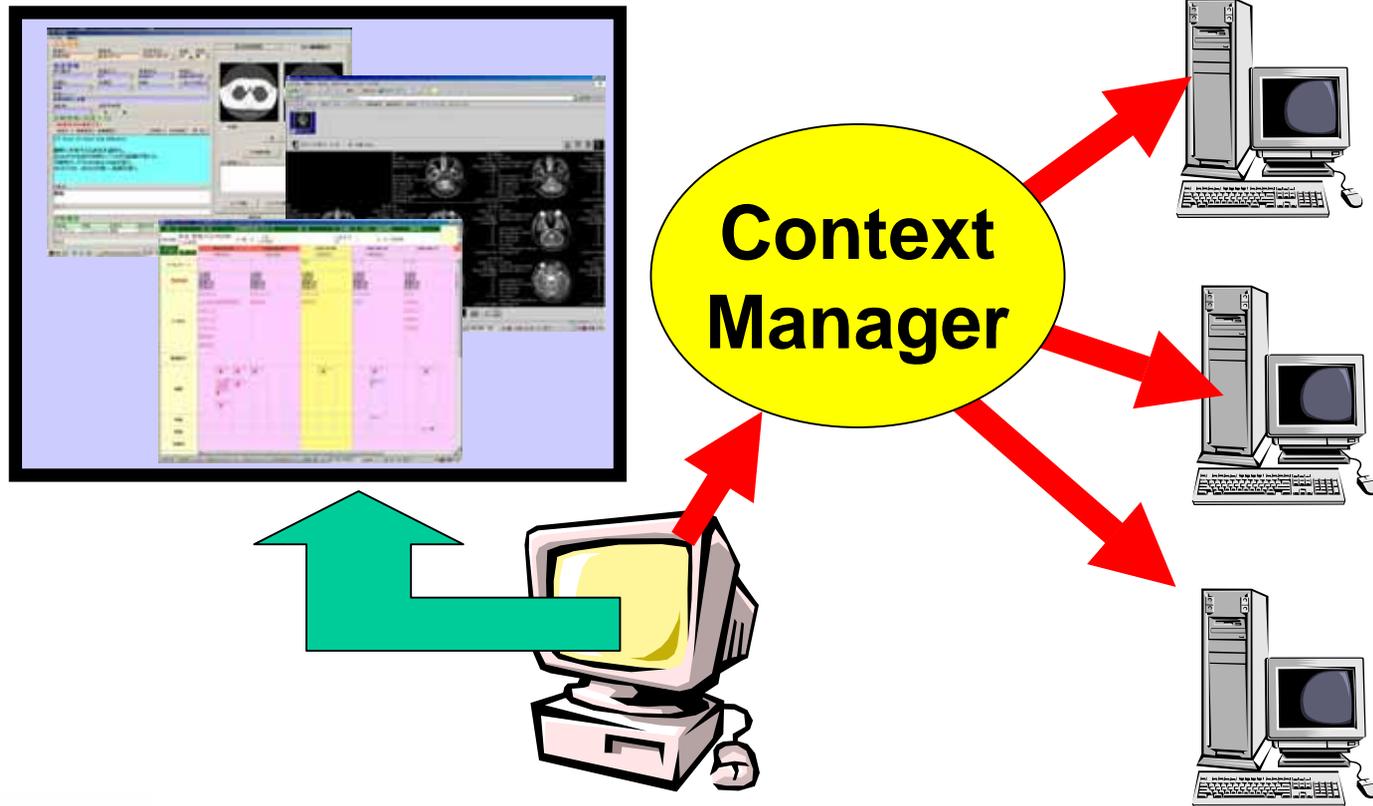
従来の方法では、この端末のユーザが代わる時には全てのアプリケーションとPCに対してlogoutとloginが必要であった



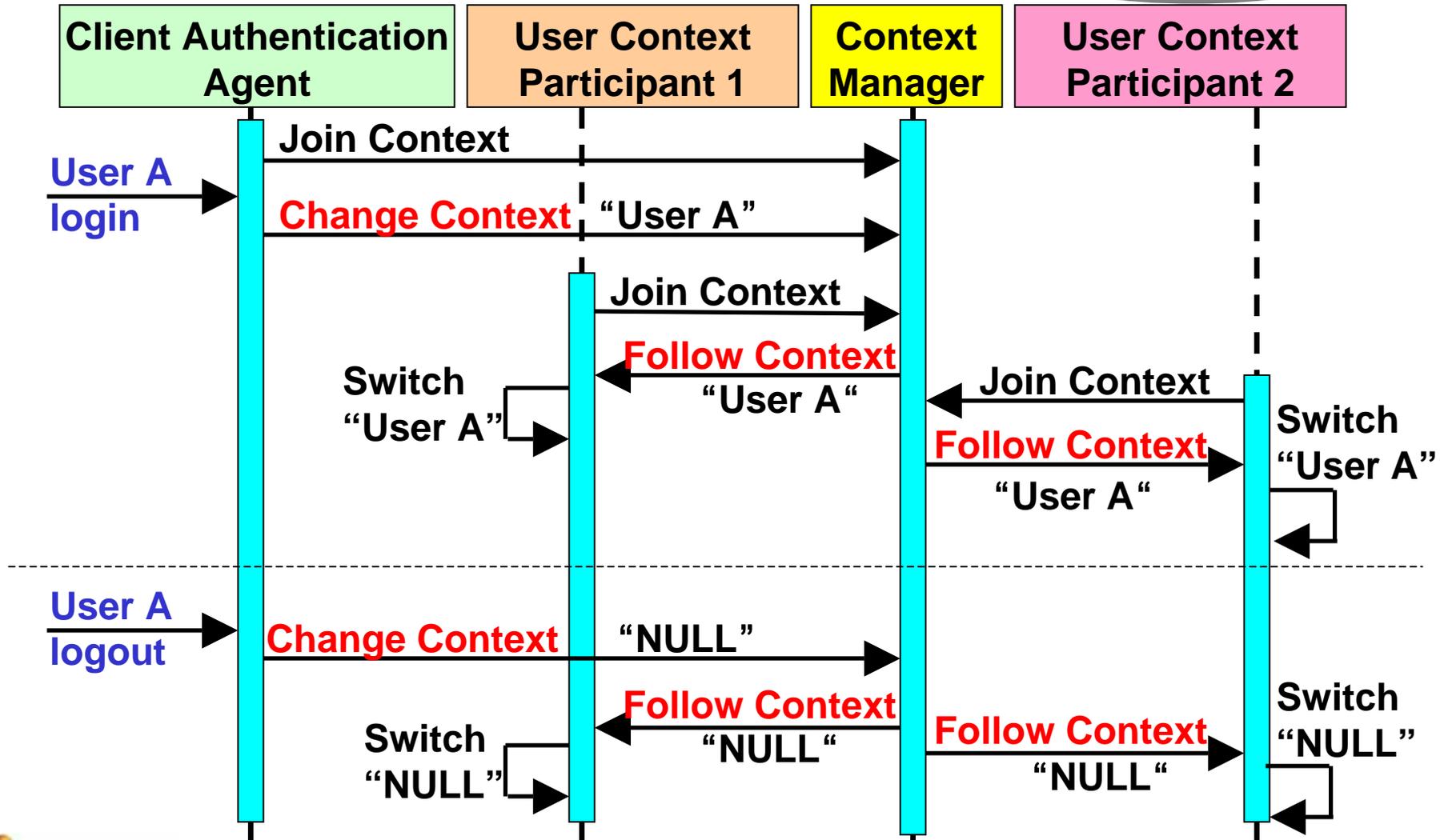
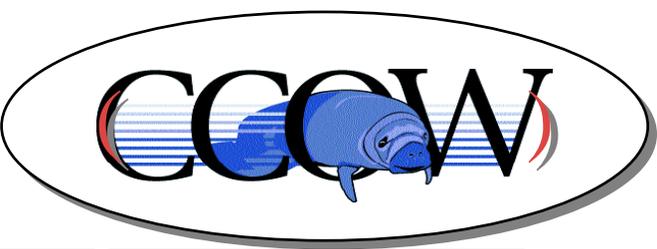


ユーザ同期アプリケーション

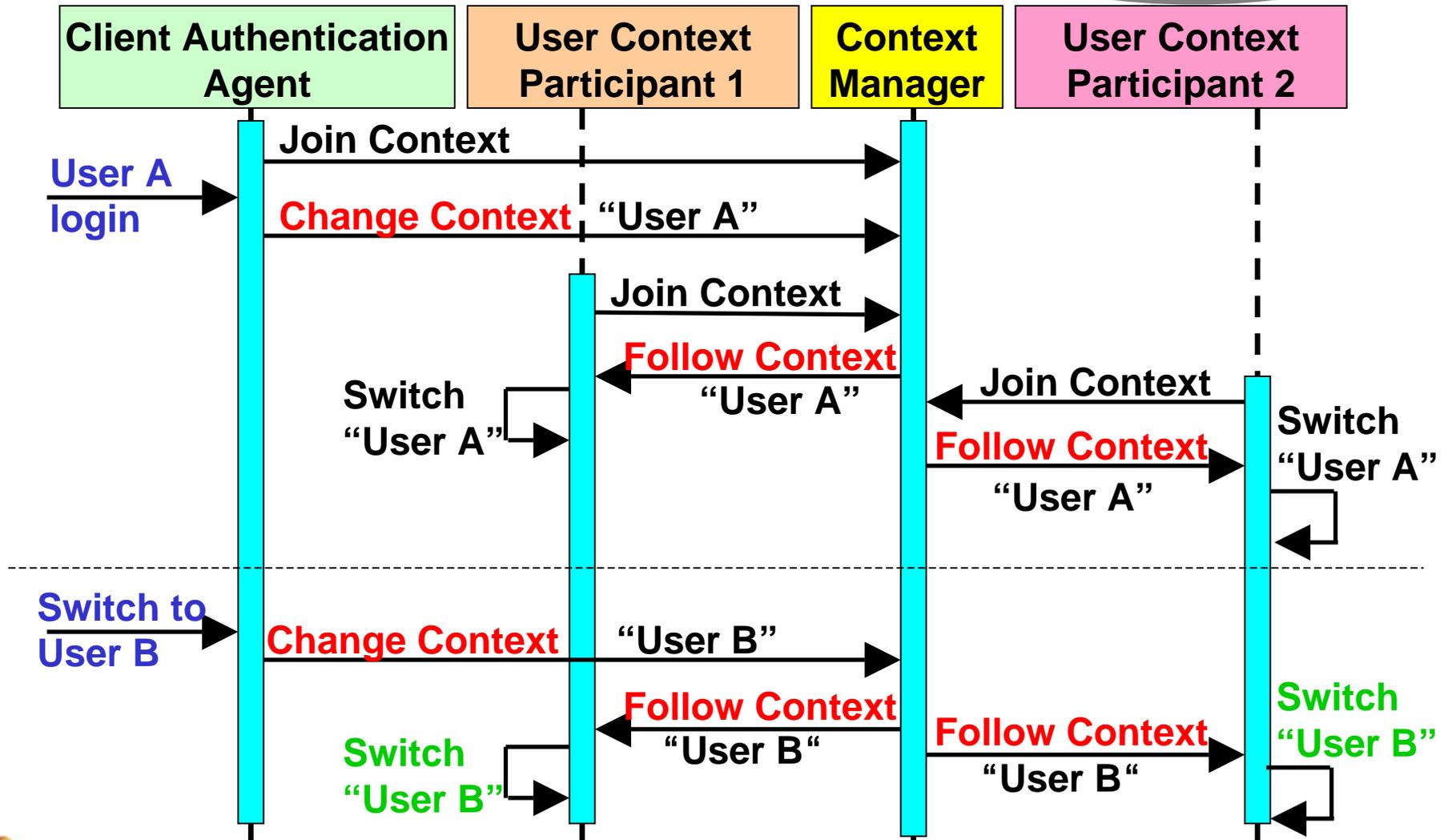
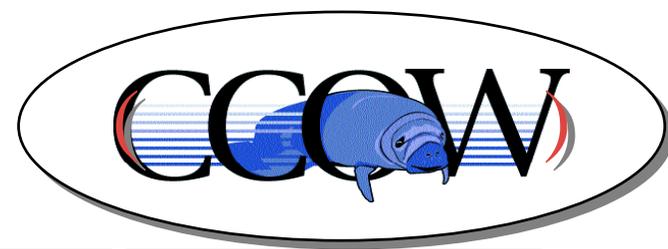
一度loginすれば全てのWindowに同一ユーザでloginできる
login後に起動するWindowも同一ユーザで自動的にloginされる



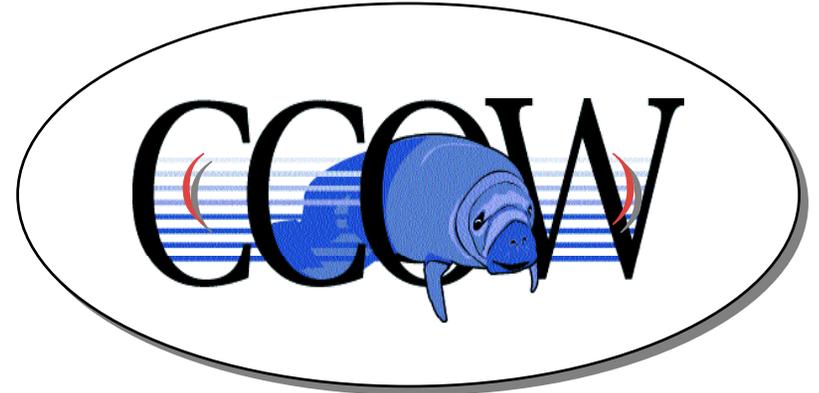
ユーザ同期アプリケーションの例



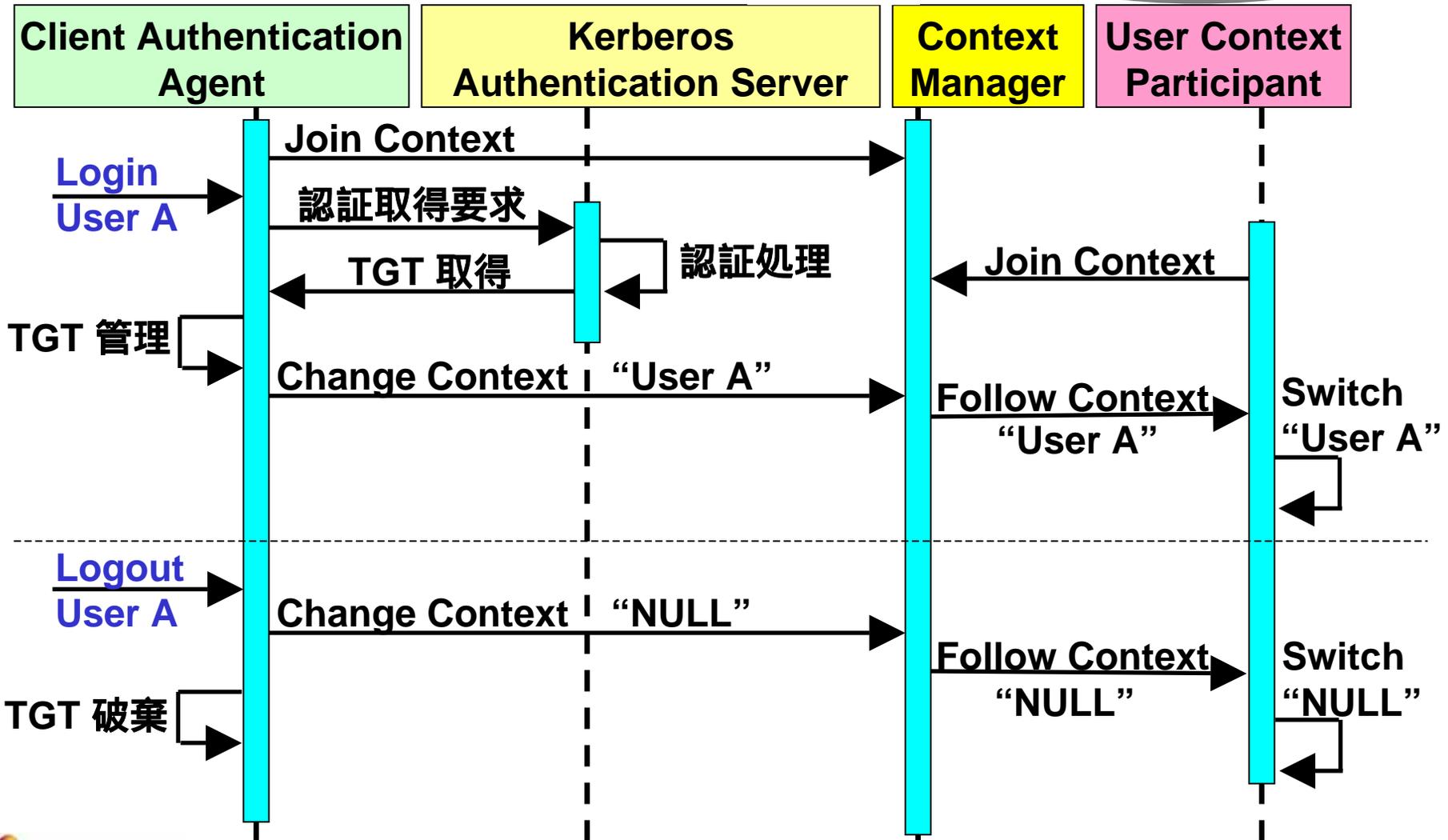
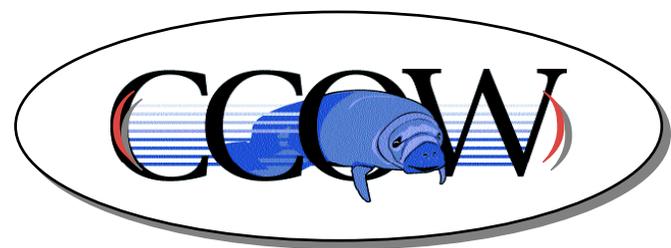
ユーザ切り替えの例



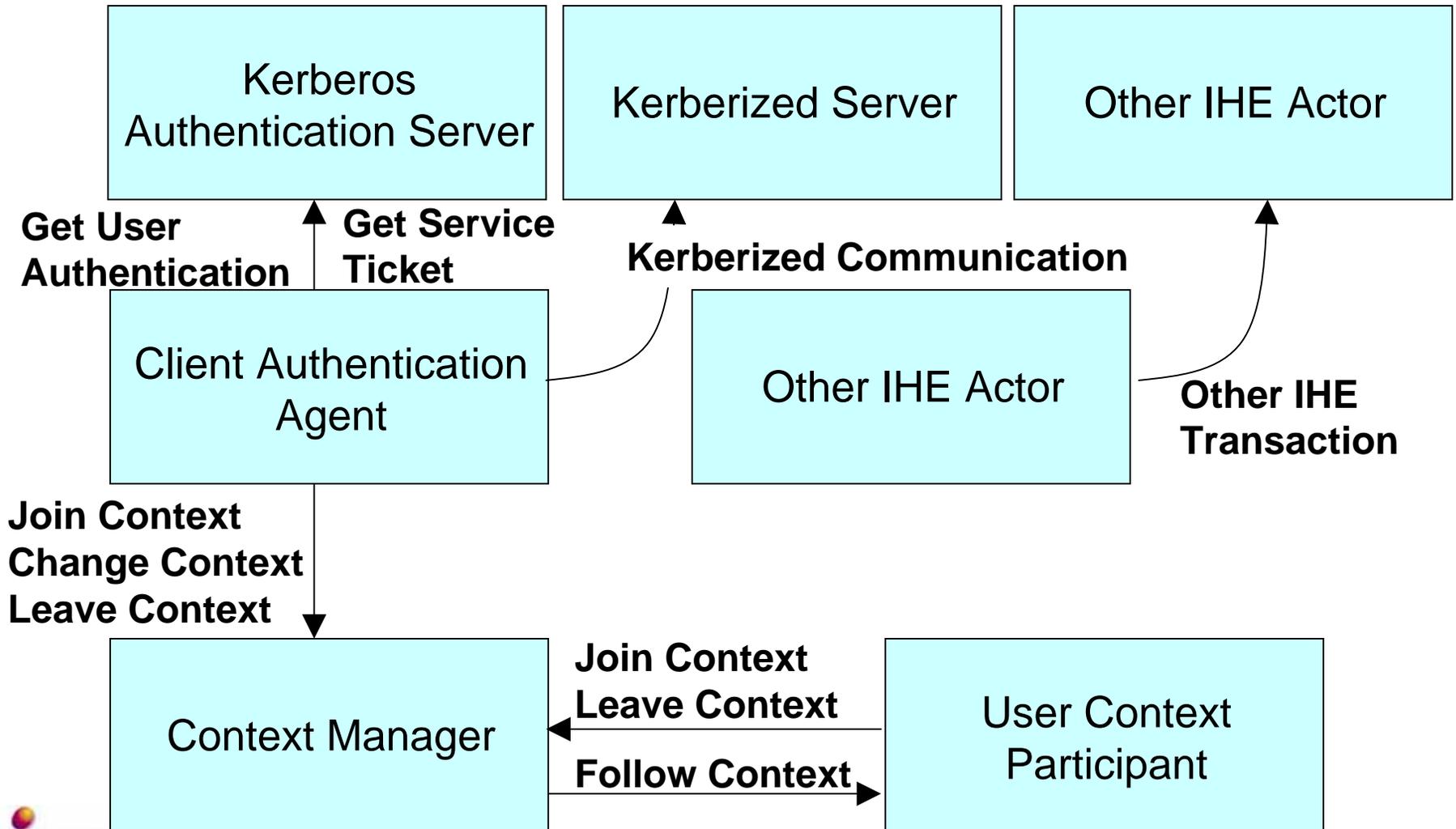
EUA = Kerberos + CCOW



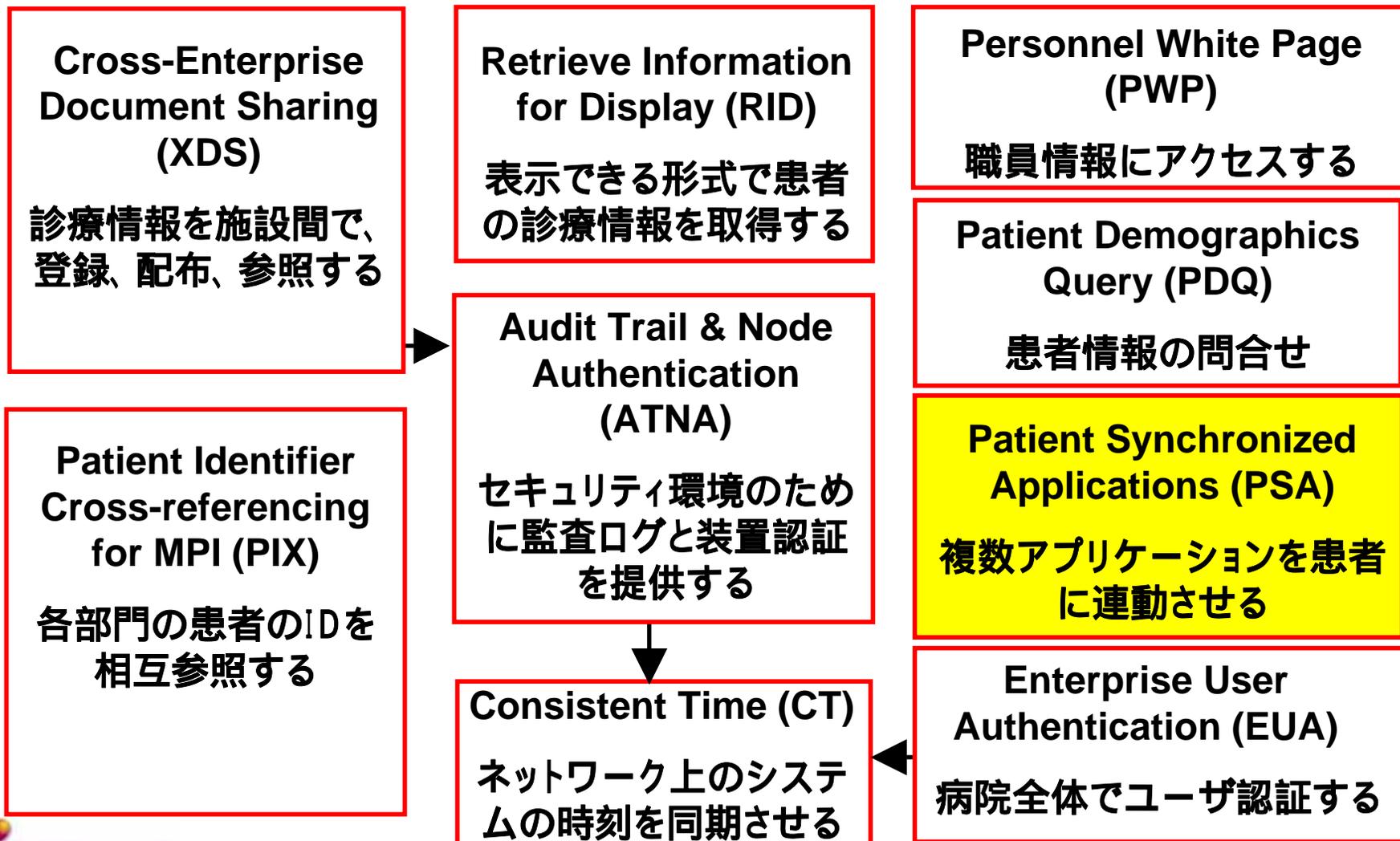
EUA=Kerberos+CCOW



EUA Actors and Transactions

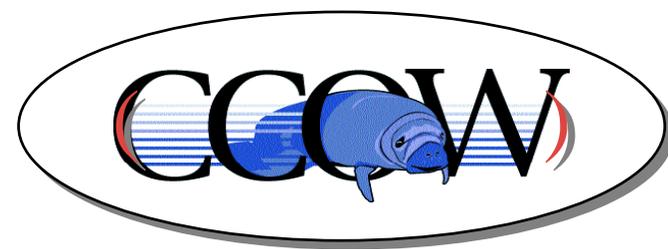


ITインフラの統合プロフィール



Patient Synchronized Applications (PSA)

- デスクトップ上の複数のアプリケーションで扱う患者を同一患者に維持するためのプロファイル
- 技術的には、CCOW Patient Subject Context Management を使用する



PSAでのCCOWとは...

- 同一デスクトップ画面上で、独立したアプリケーションに対して、**同一患者に同期**させる仕組み

レポート参照

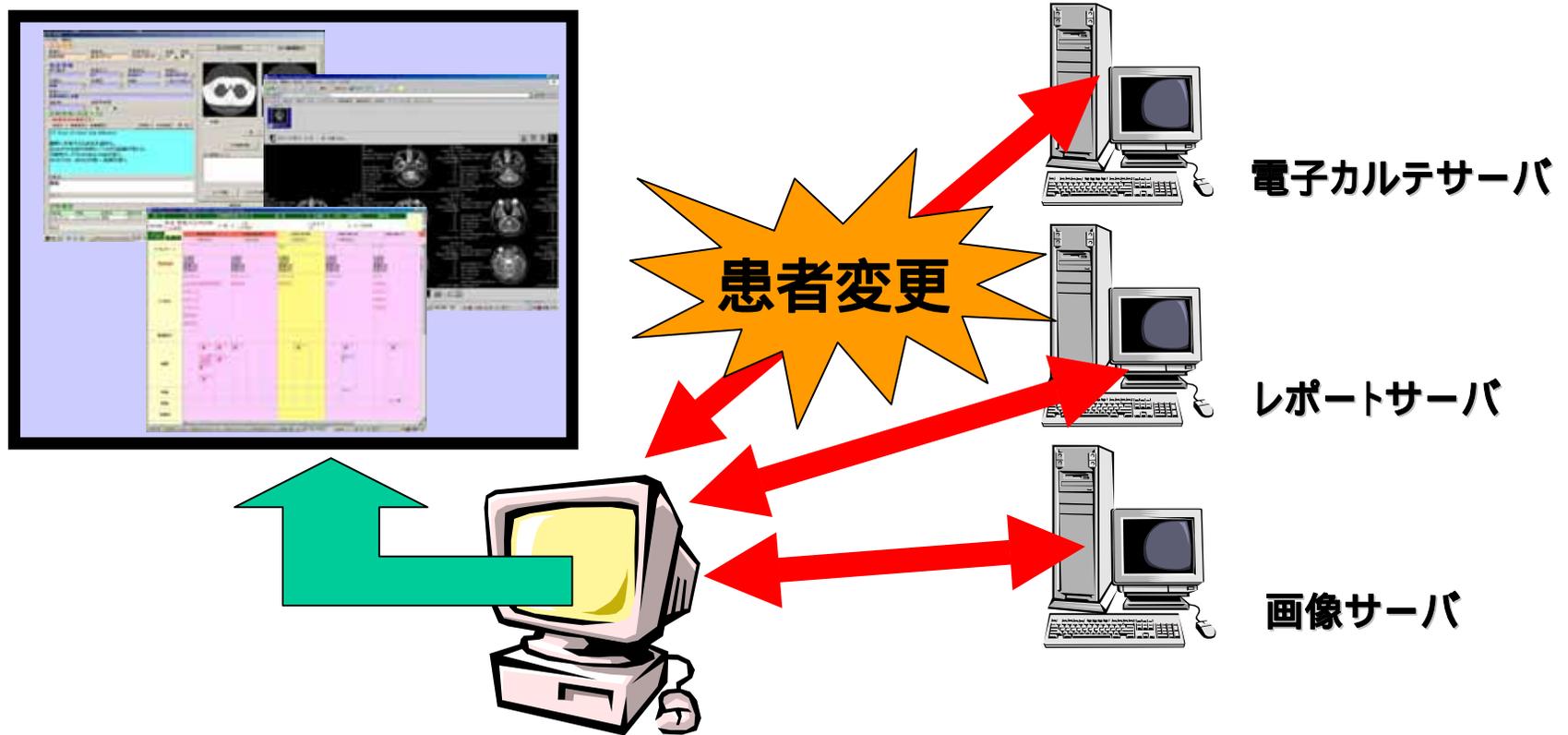
画像参照

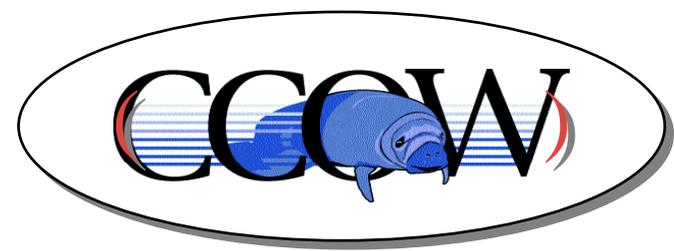
電子カルテ参照

同一患者の情報が表示される

解決しようとする問題

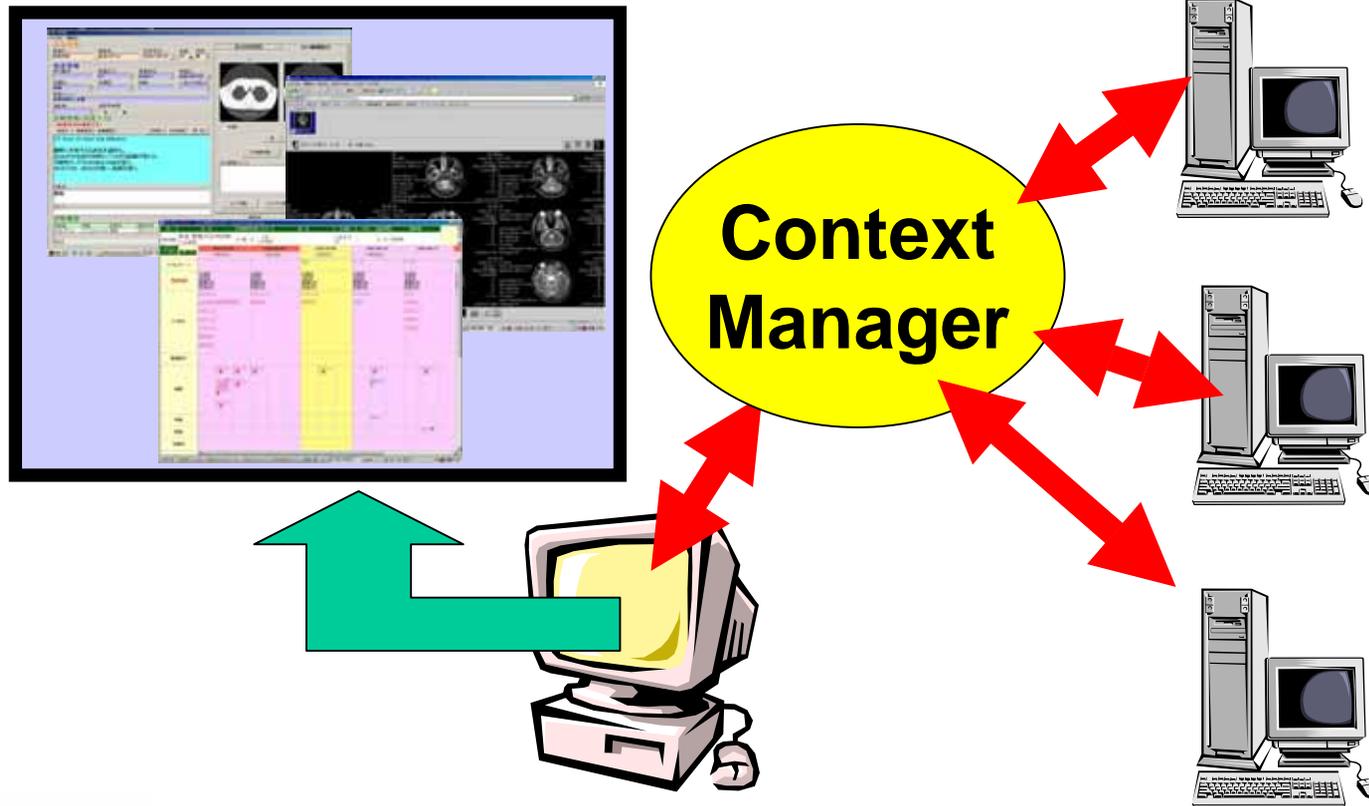
従来の方法では、あるアプリケーションが表示するウィンドウの患者を変更しても、他のウィンドウが表示する情報は以前のまま



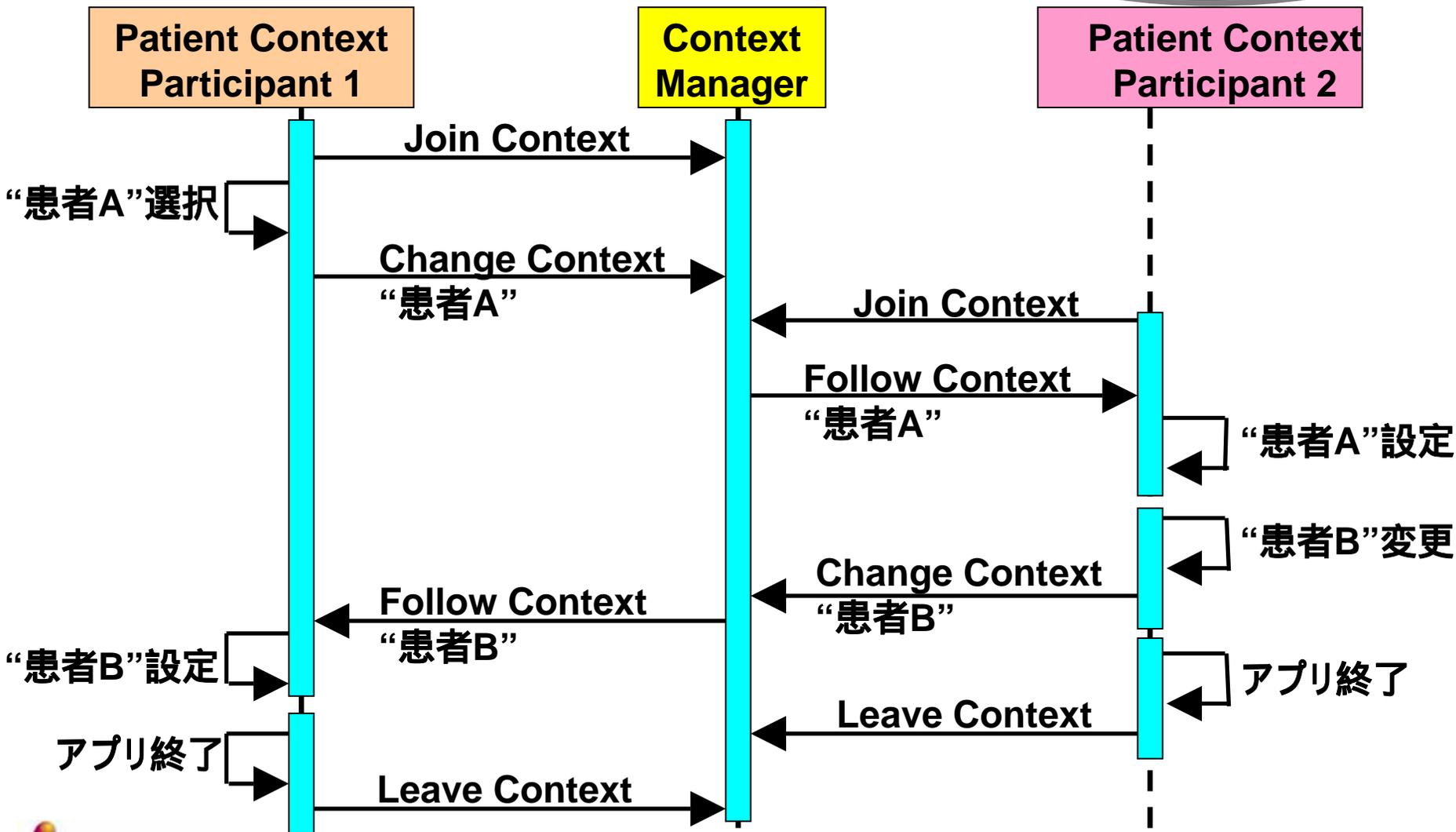
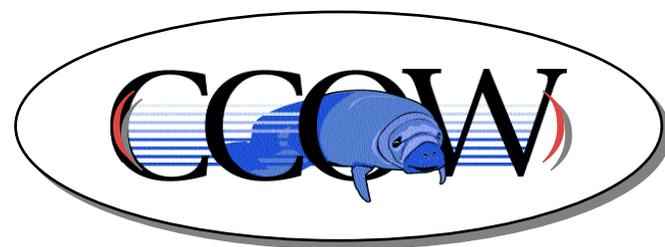


患者同期アプリケーション

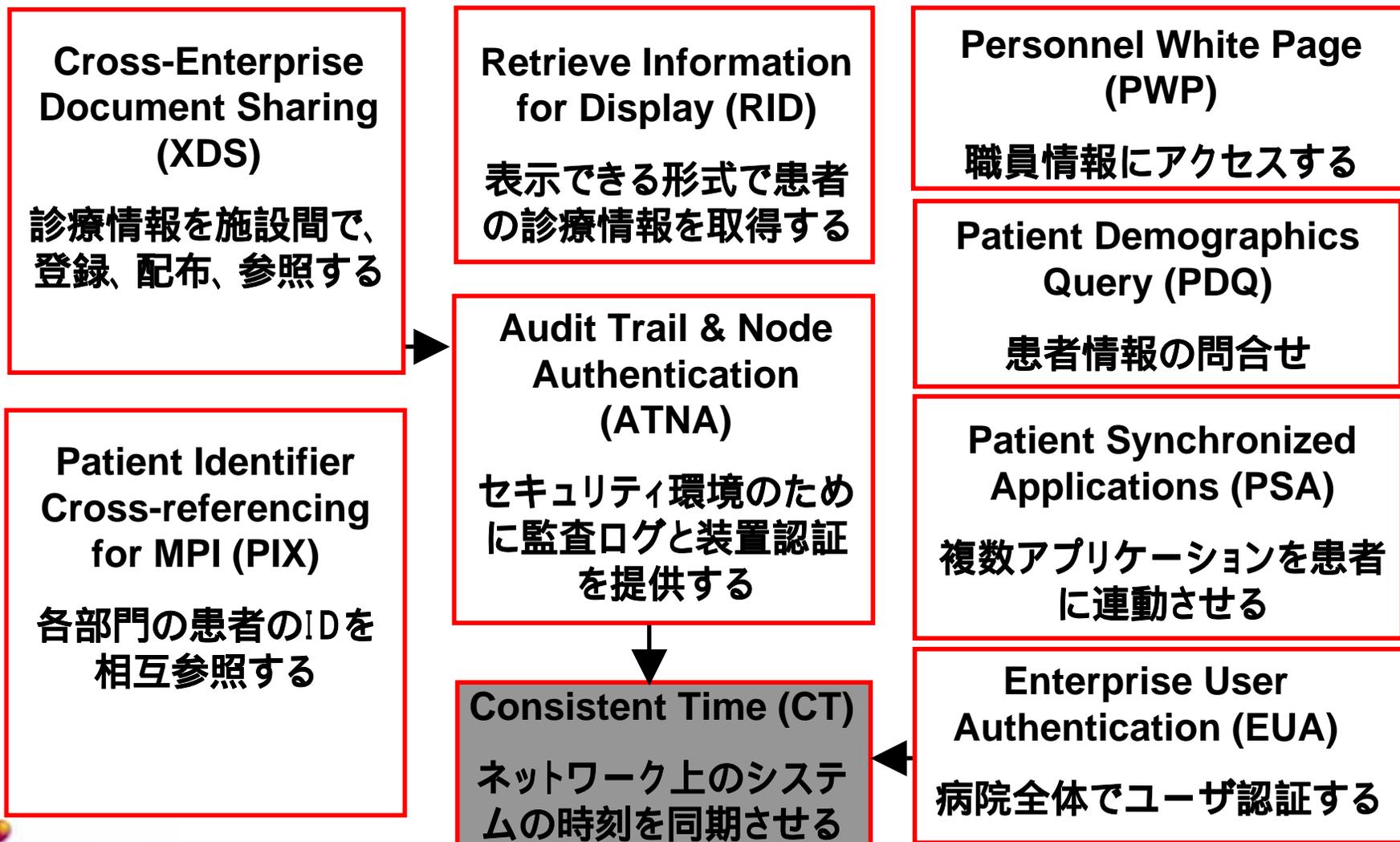
ひとつのウィンドウで患者を変更したら、他のウィンドウでもその患者の情報を表示する



患者同期アプリケーションの例



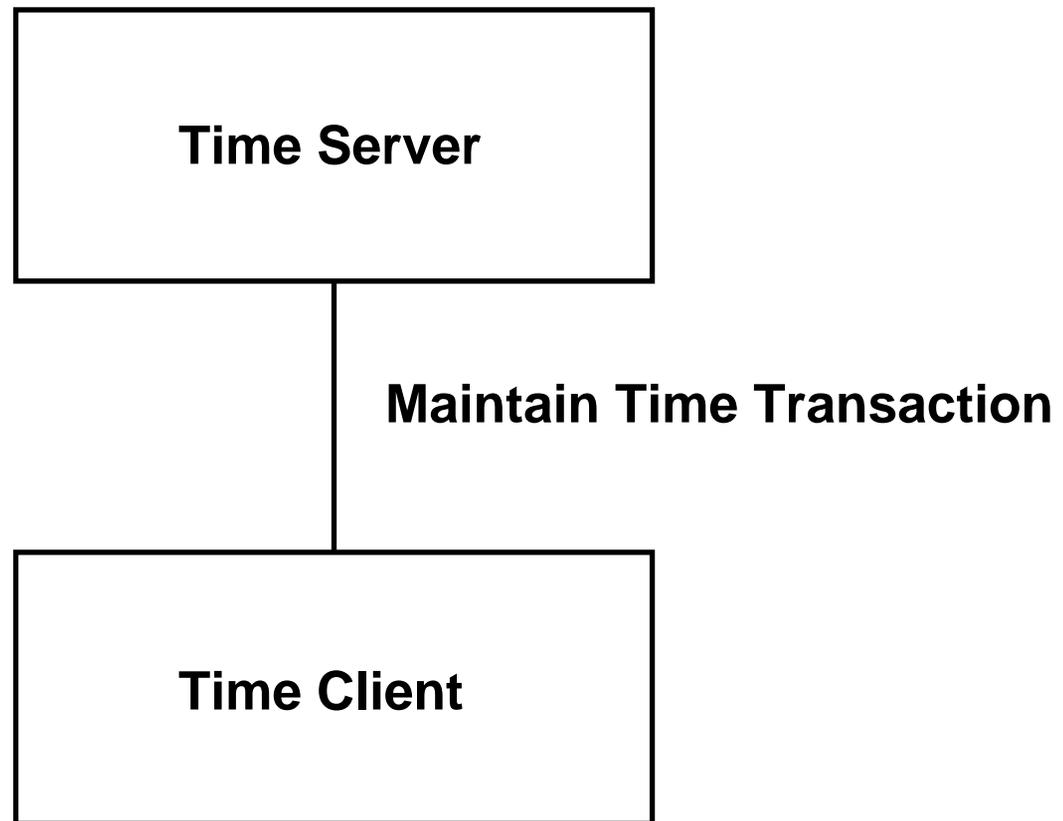
ITインフラの統合プロフィール



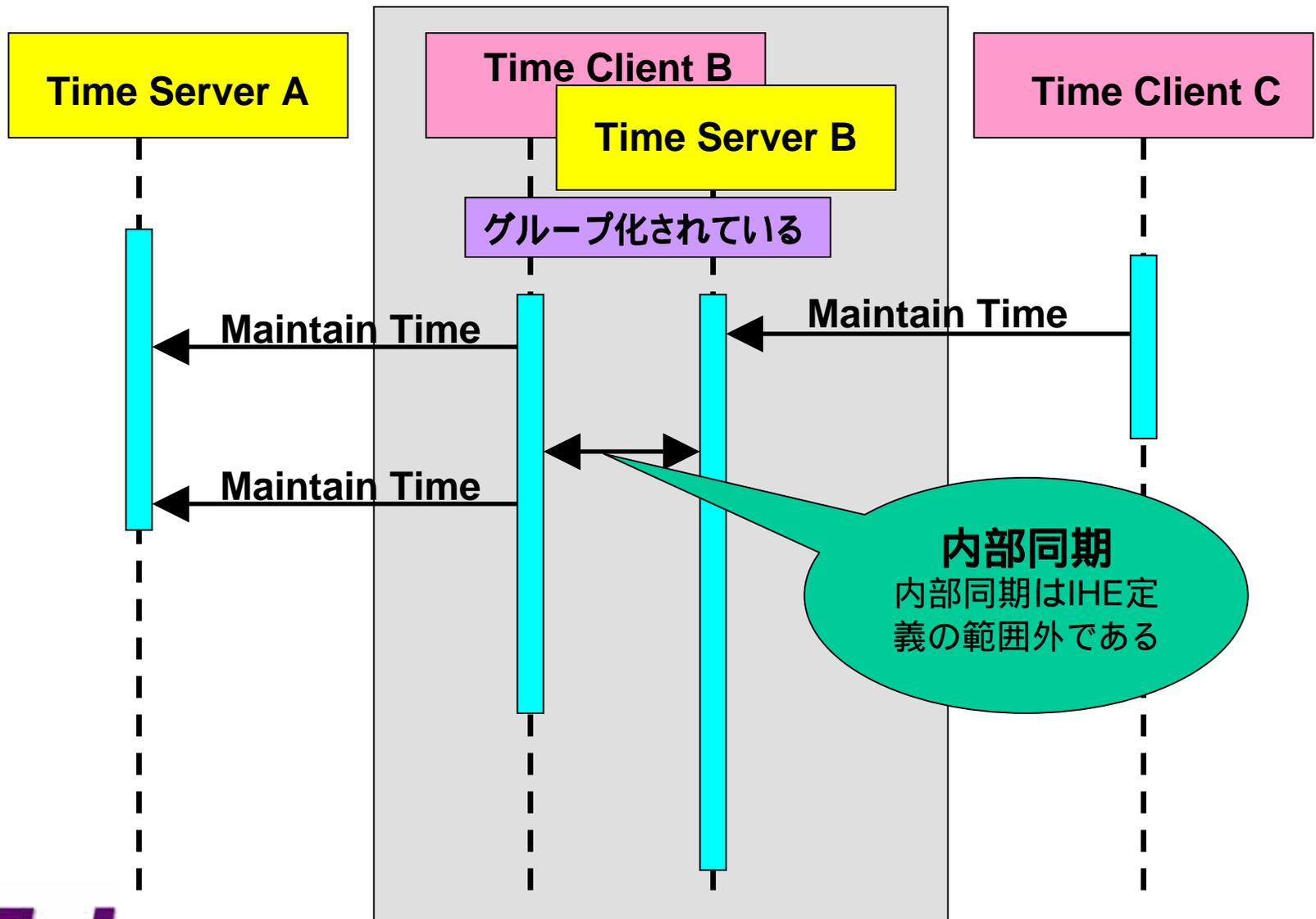
Consistent Time (CT)

- 複数のアクターやコンピュータの時刻を合わせる
- セキュリティまで含めた様々な機能で時刻の同期は必要である
- Network Time Protocol (NTP) (RFC 1305)

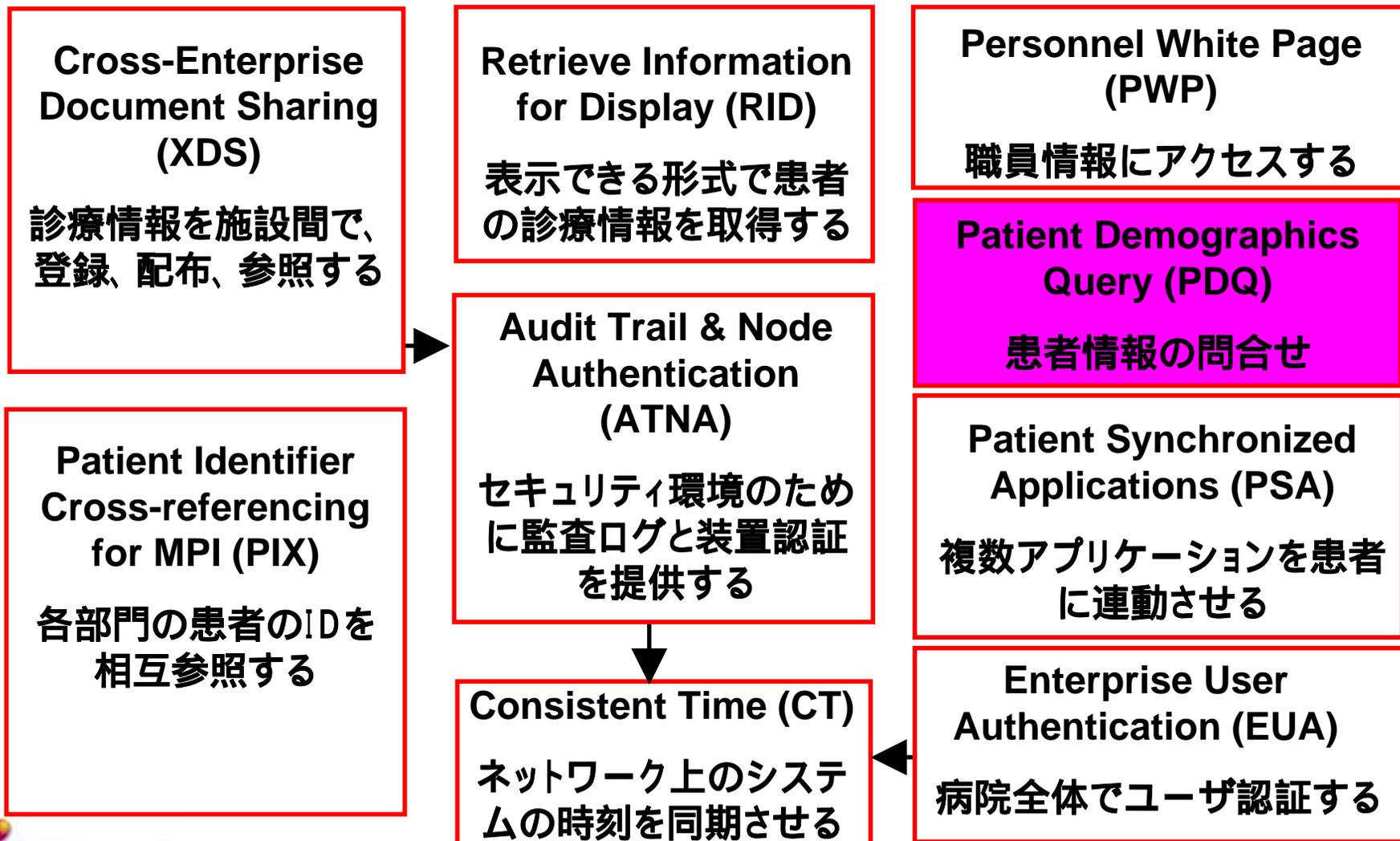
CT Actors and Transactions



時刻同期のプロセスフロー



ITインフラの統合プロフィール



Patient Demographic Query (PDQ)

- 患者基本情報の検索参照
- 患者基本情報とは
 - ID情報
 - 基本情報 名前、誕生日、住所、電話番号

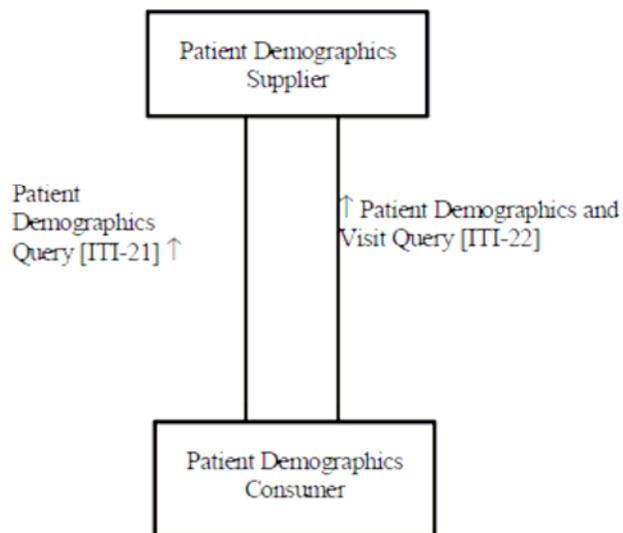
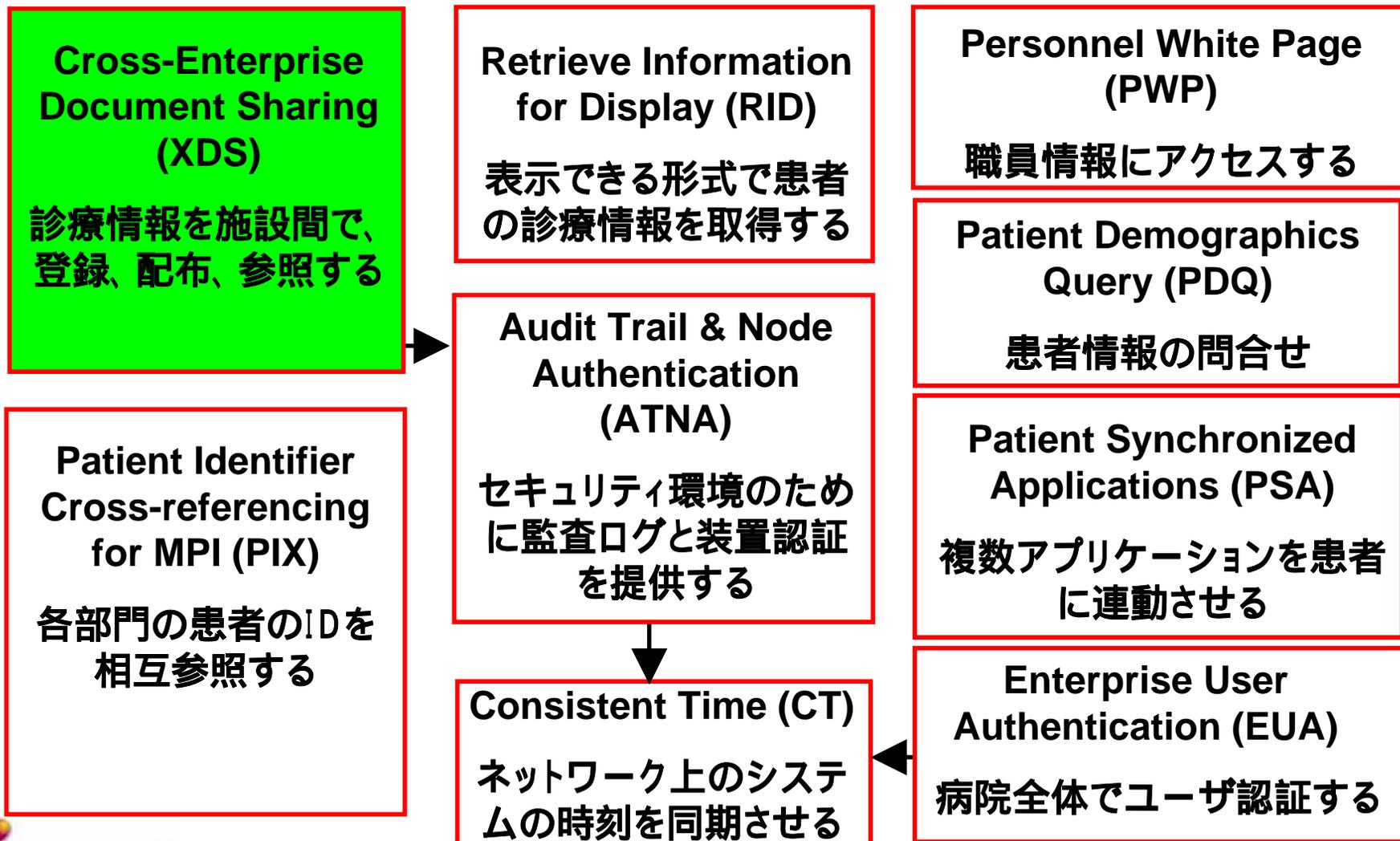


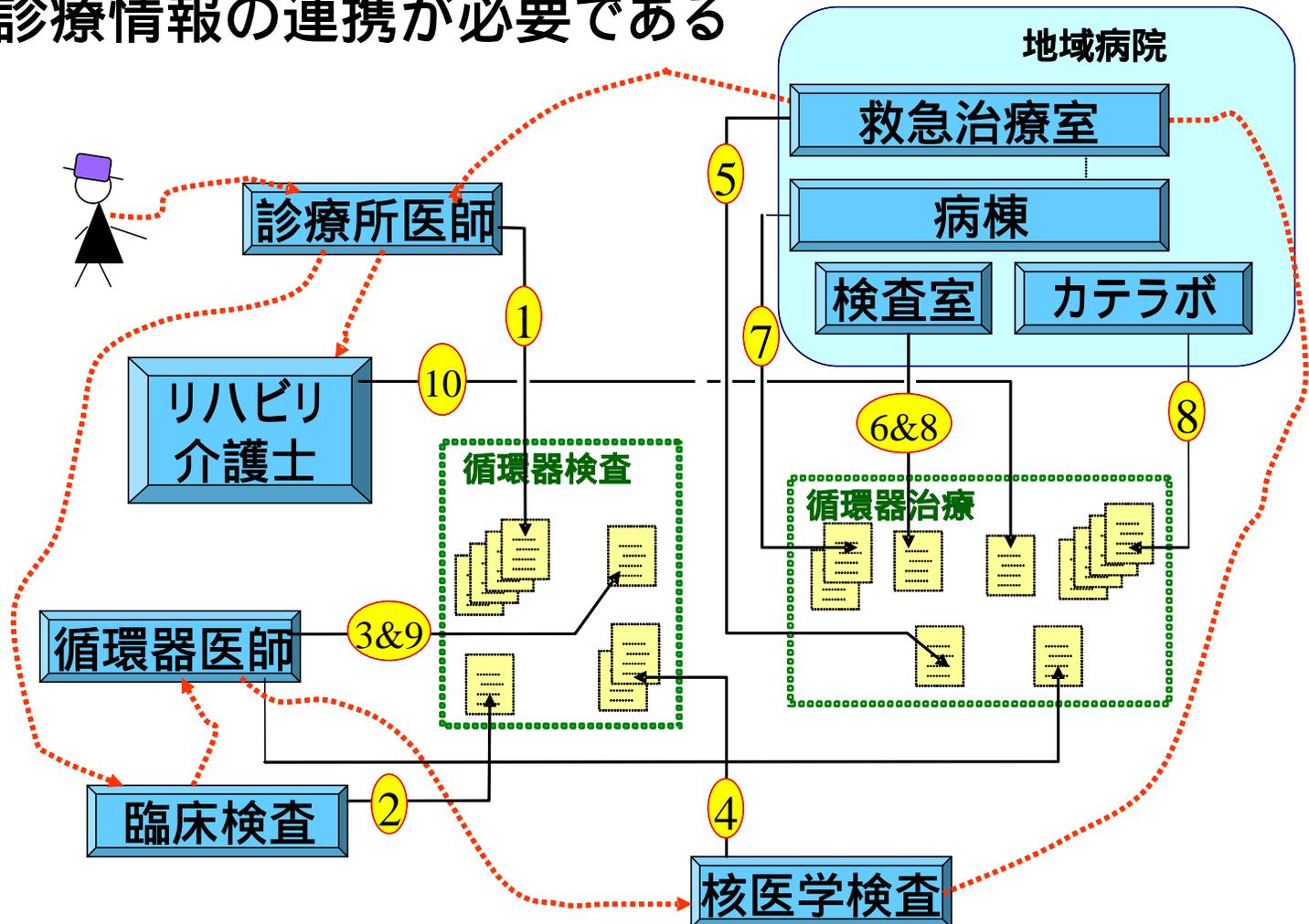
Figure 8.1-1. Patient Demographics Query Profile Actor Diagram

ITインフラの統合プロフィール



Cross Enterprise Document Sharing (XDS)

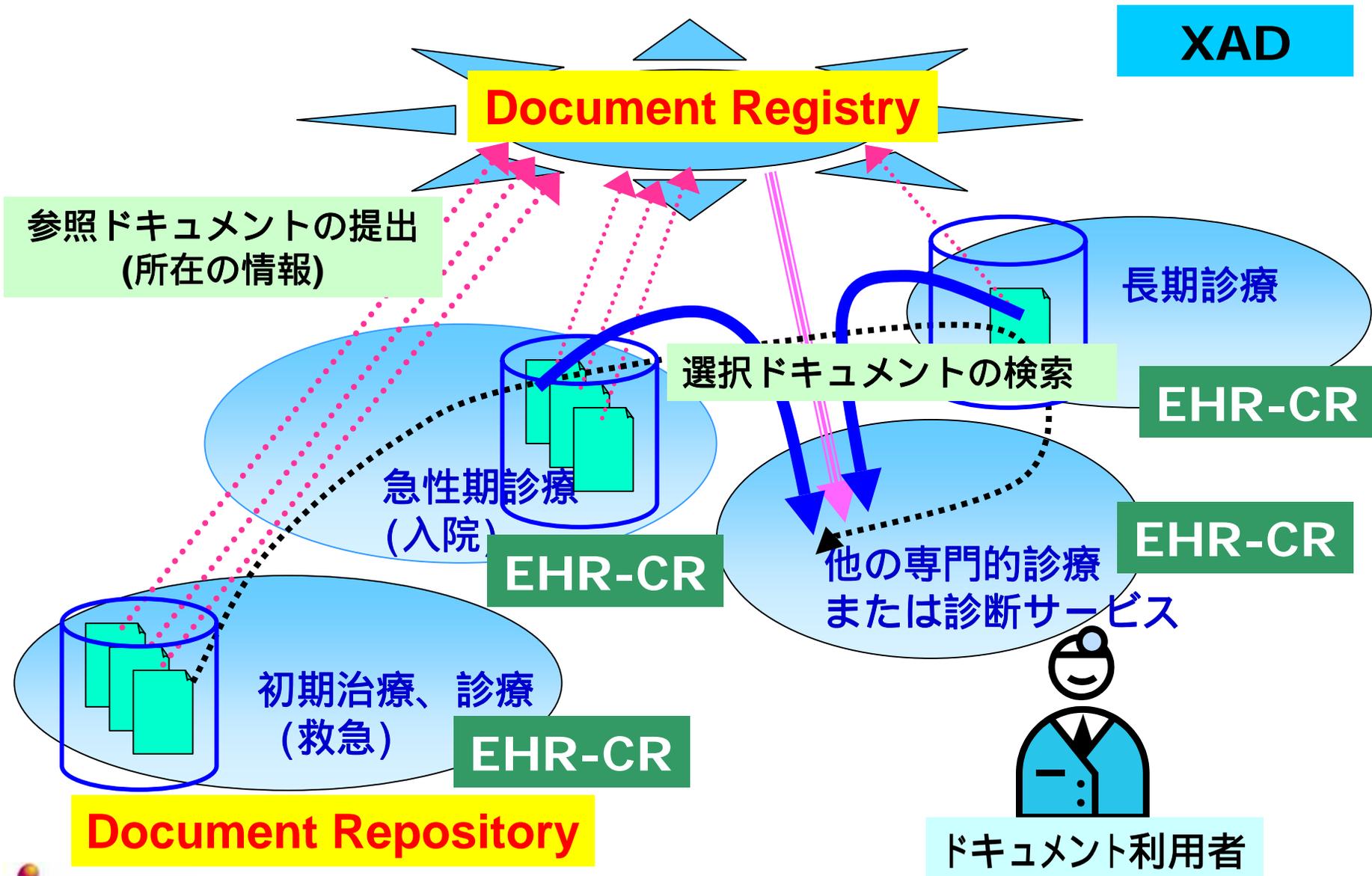
- 患者の継続的な医療を行うために、組織部門間や施設間での診療情報の連携が必要である



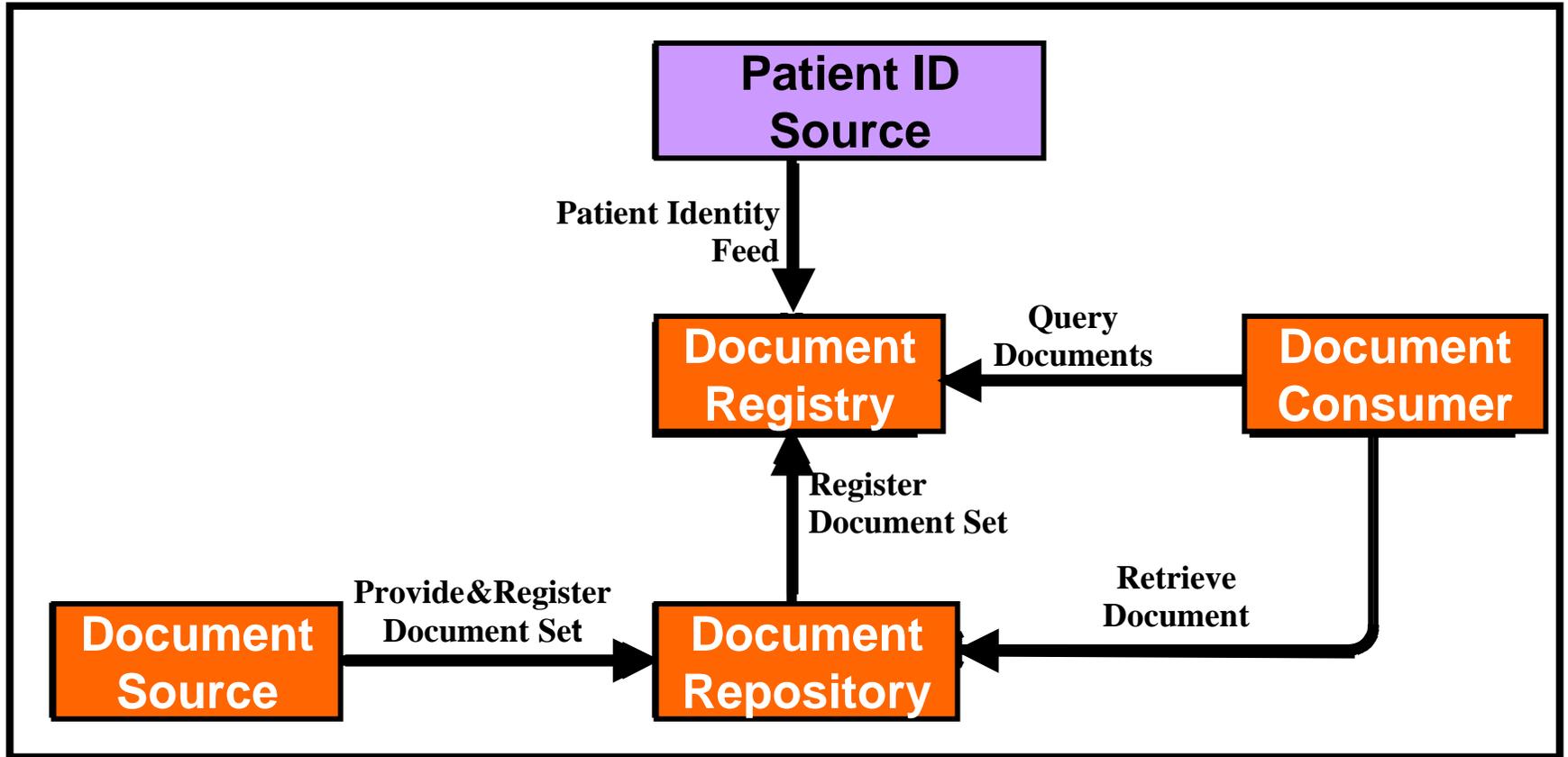
XDSで扱われる基本概念

- EHR-CR : Care-delivery Record
 - 診療を行う機関によって管理される診療情報
 - 個人開業医、診療所、私立病院、救急病院
 - 高齢者福祉施設、老人ホーム、養護施設、療養施設
- EHR-LR : Longitudinal Record
 - EHR-CRの中で共有される診療情報
 - Registryによって保管場所 (Repository) が管理される
- XDS Clinical Affinity Domain : XAD
 - EHR-CRを提供する医療機関のグループ
 - ポリシーを共有
 - ドキュメントの書式、用語・コード、患者情報 (ID)
 - 単一のレジストリを共有

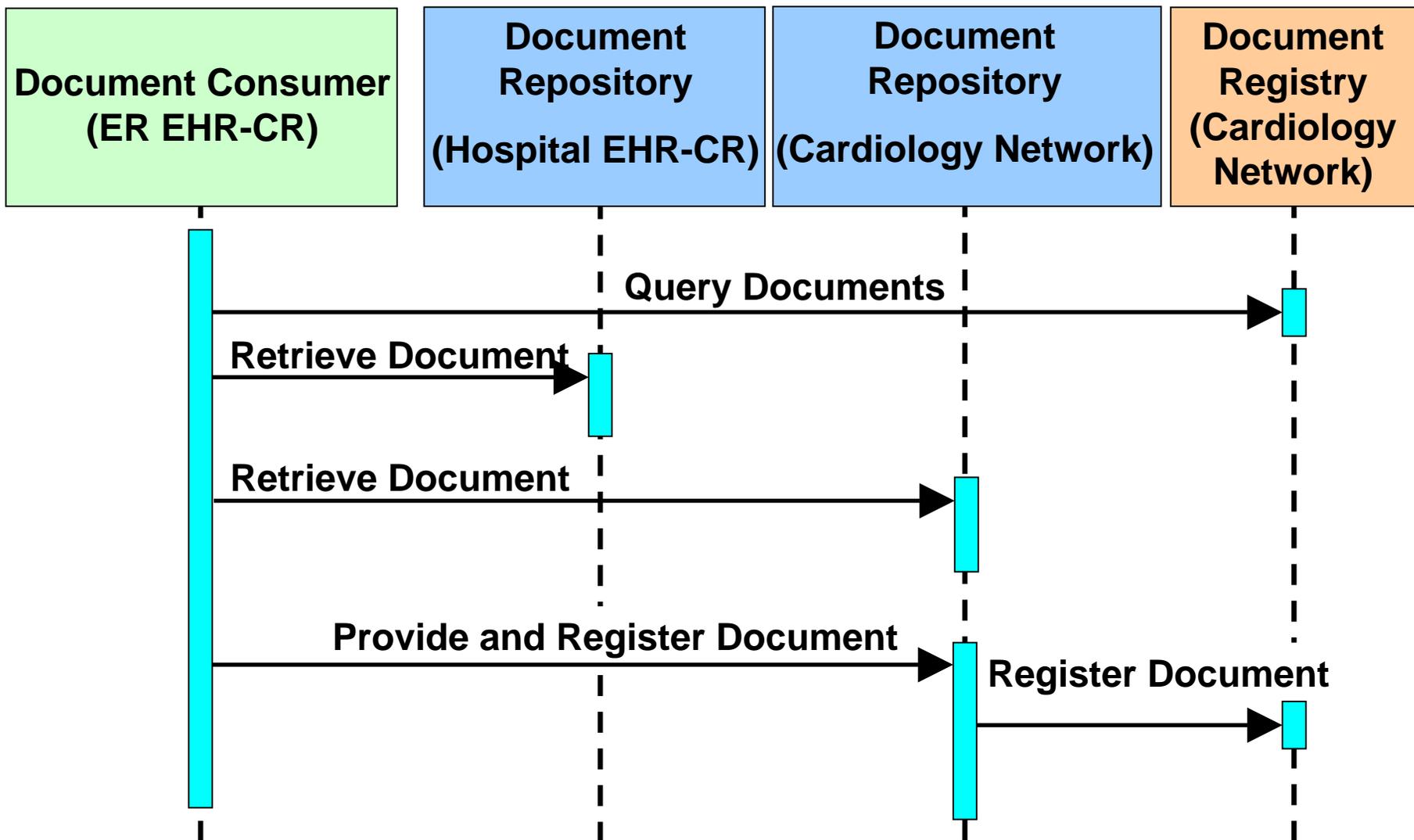
施設間ドキュメント共有



XDS Actors and Transactions



Query Transaction Process Flow (例)



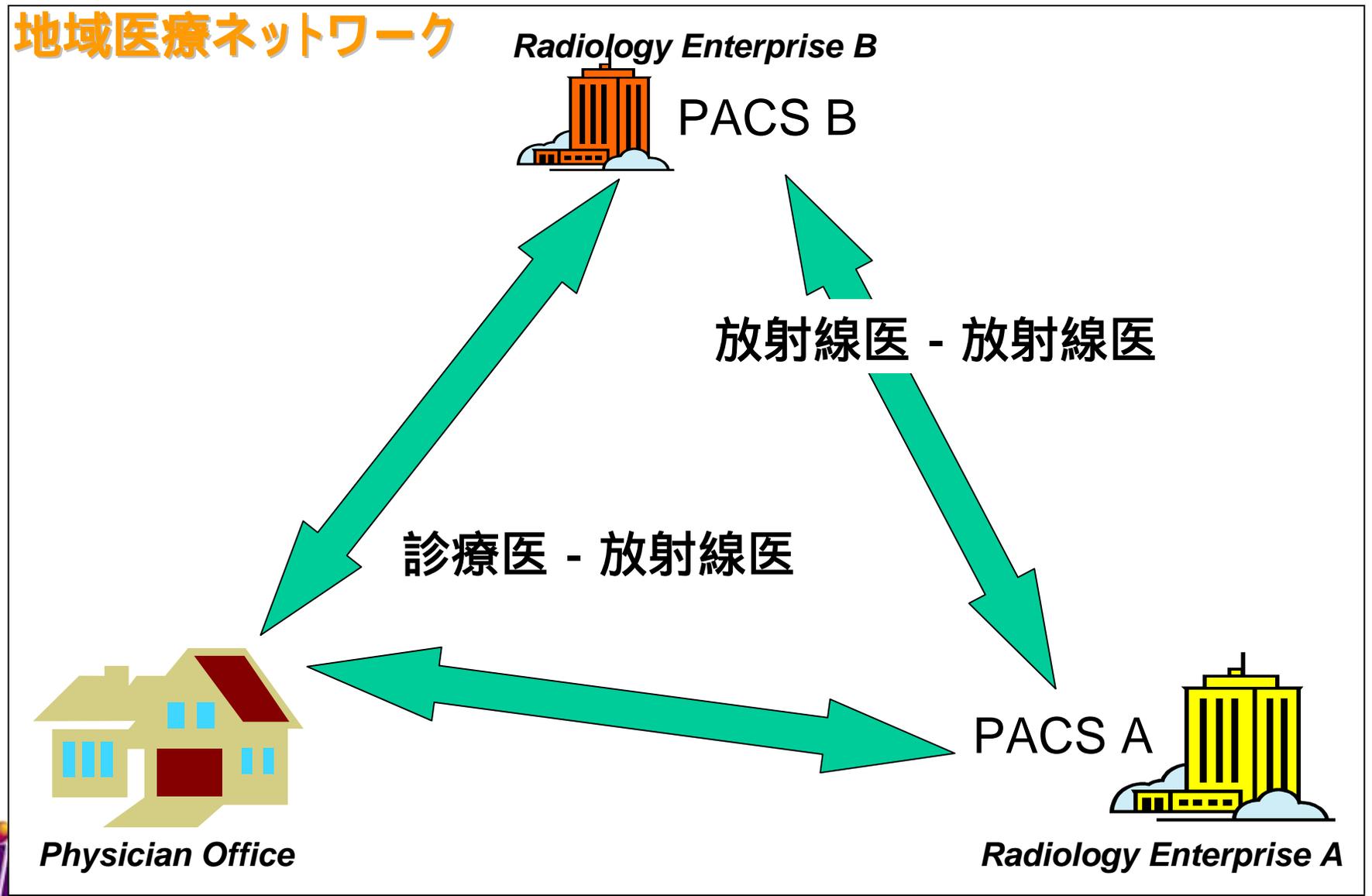
Cross-Enterprise Document Sharing for Imaging

XDS-I

概要

- 施設間で画像情報を共有する
- 画像情報とは
 - 広義のDICOMインスタンス
画像、evidence documents、presentation states
 - (表示用の)読影レポート
 - レポートに関連したキー画像

放射線レポート画像を共有する地域医療連携ネットワーク



放射線レポート画像を共有する地域医療連携ネットワーク

地域医療ネットワーク

Radiology Enterprise B



PACS B

Cross-Enterprise Registry



Patient Id= 3547F45

- Report 5/21/1998 : CT Head → B
- Study 5/21/1998 : CT Head → B
- Report 2/18/2005 : Chest Xray → A
- Study 2/18/2005 : Chest Xray → A



Physician Office

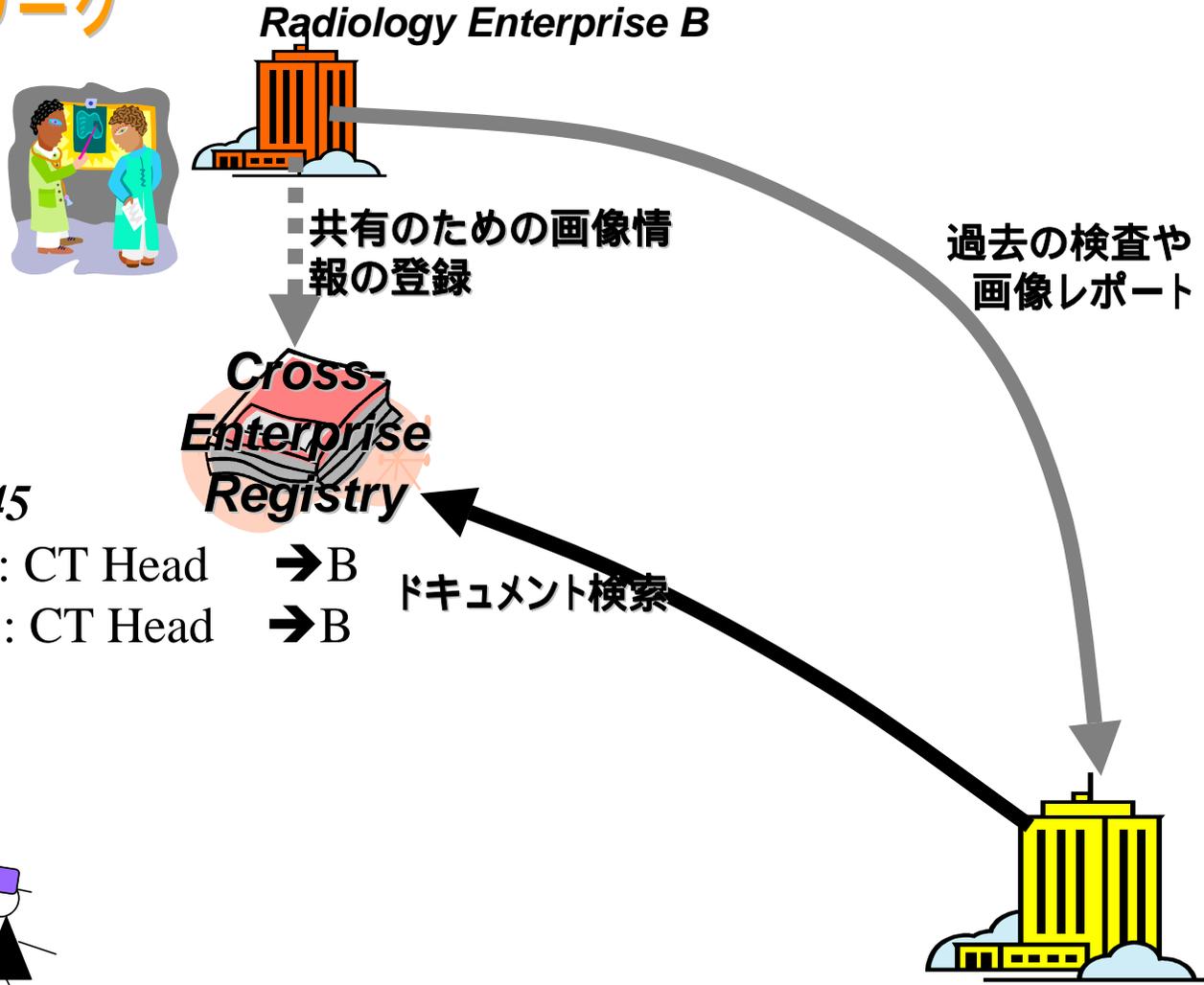
PACS A



Radiology Enterprise A

放射線レポート画像を共有する地域医療連携ネットワーク

地域医療ネットワーク



Patient Id= 3547F45

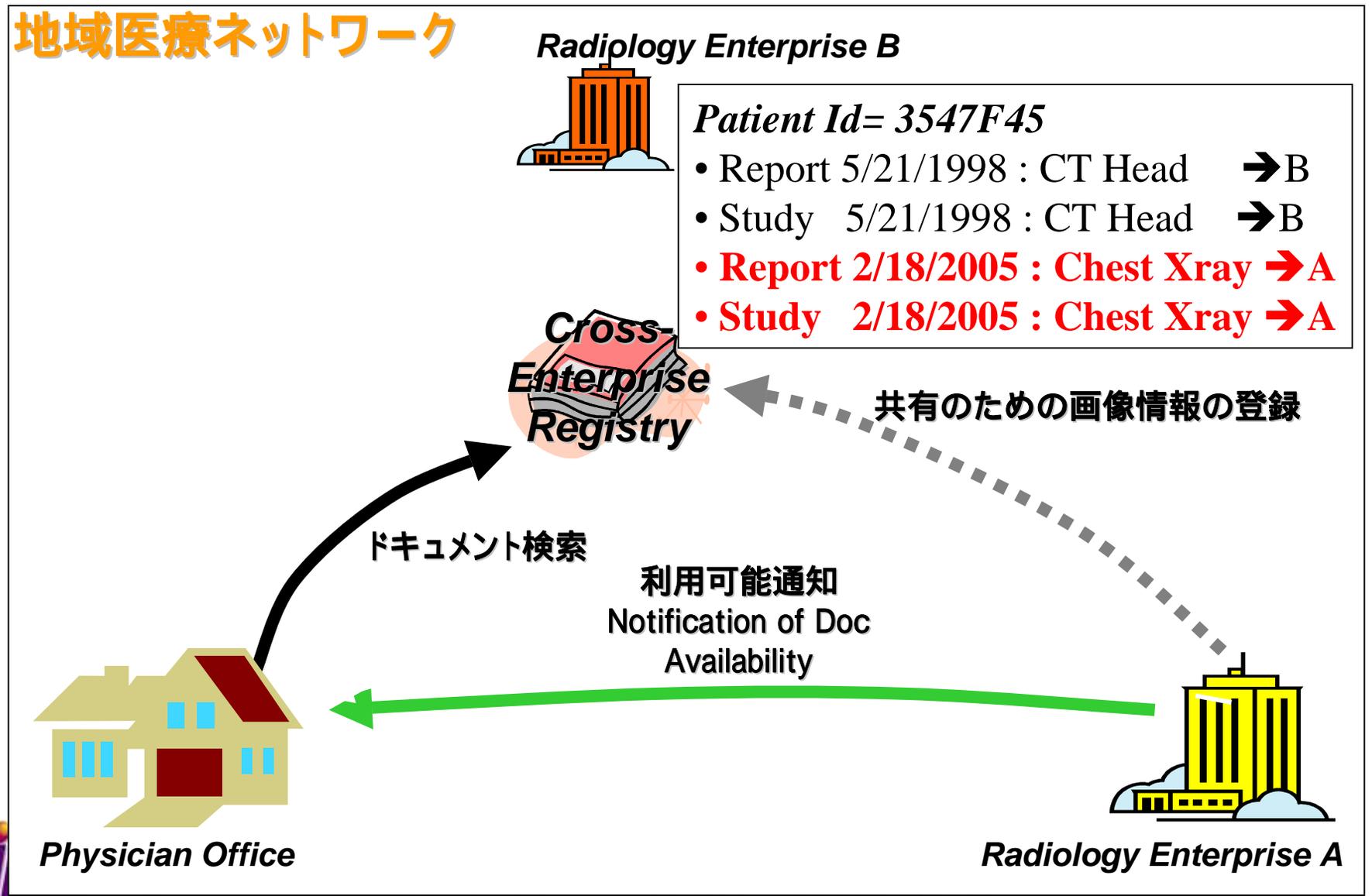
- Report 5/21/1998 : CT Head → B
- Study 5/21/1998 : CT Head → B



Physician Office

Radiology Enterprise A

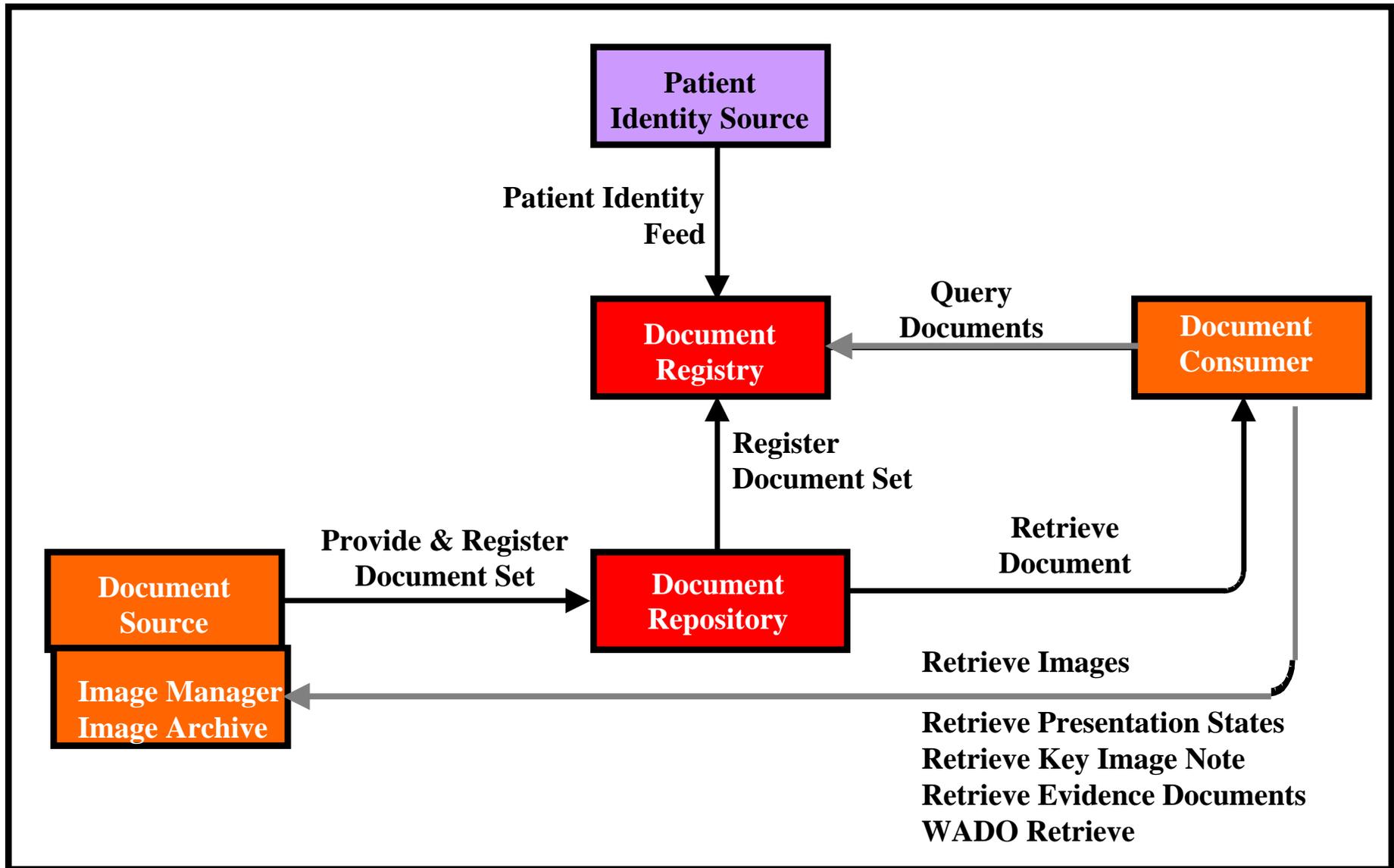
放射線レポート画像を共有する地域医連携ネットワーク



XDS-I と XDS の関係

- XDS-I はXDSを元に開発された
- XDSと同じアクター
 - Document Source
 - Document Consumer
 - Document Registry
 - Document Repository
- 拡張は画像情報(画像とレポート)のサポート

XDS-I Actors and Transactions



XDS-I 用の新しいトランザクション

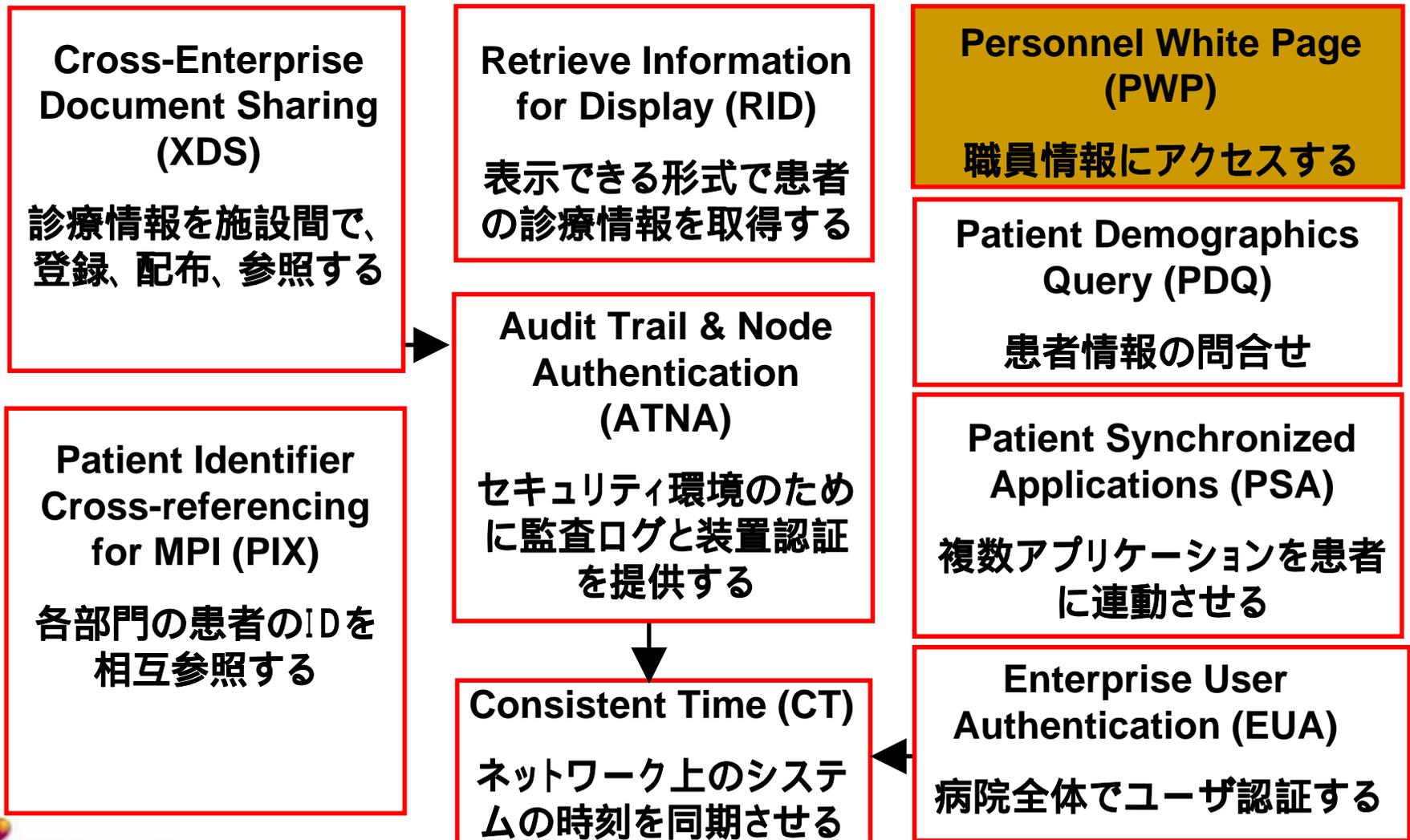
- XDS Actors:
 - Document Consumer
 - at least one Retrieve (DICOM C-Move or WADO)
 - Document Source
 - Provide and Register Document Set

- Radiology Actors
 - Image Manager / Image Archive
 - WADO Retrieve

XDS-I用のオプション

- Document Source は以下のオプションのうちひとつをサポートしなければならない
 - 広義のDICOMインスタンス
 - PDF Report
 - Text Report
 - Multipart Text/PDF Report

ITインフラの統合プロフィール



Personnel White Pages (PWP)

- Personnel White Pages : 「職員電話帳」
 - 個人情報管理
 - ワークフロー改善
 - 操作性
 - 個人認証
- 連絡先
資格や役職やニックネーム
デジタル署名

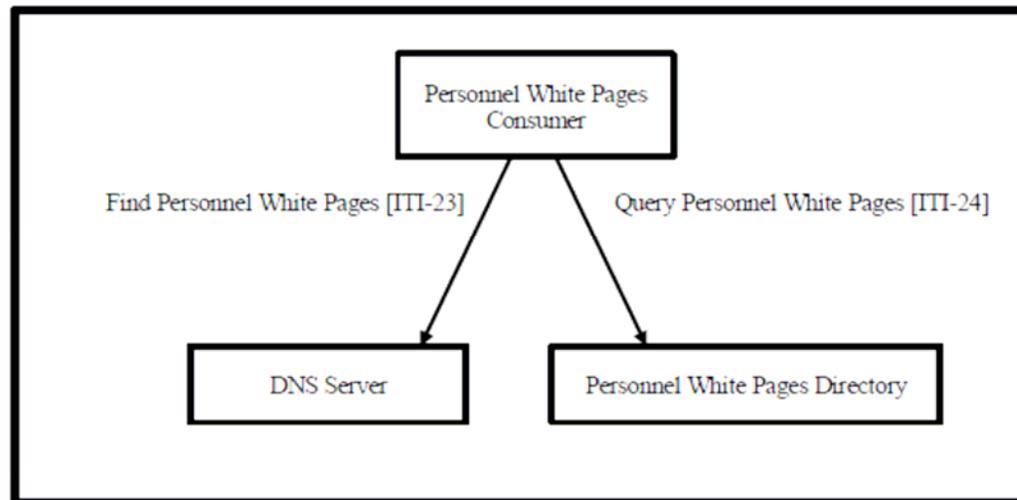
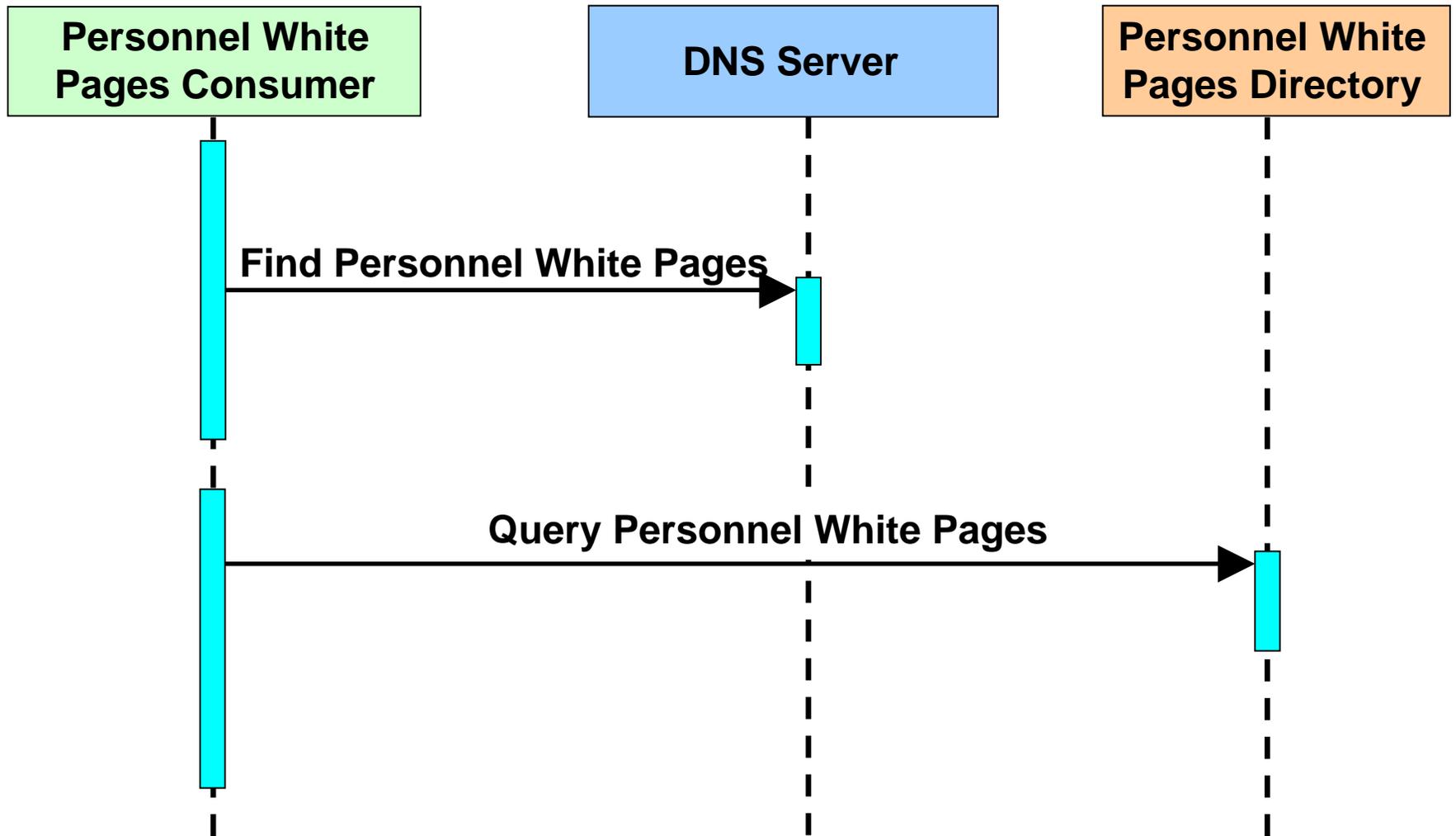
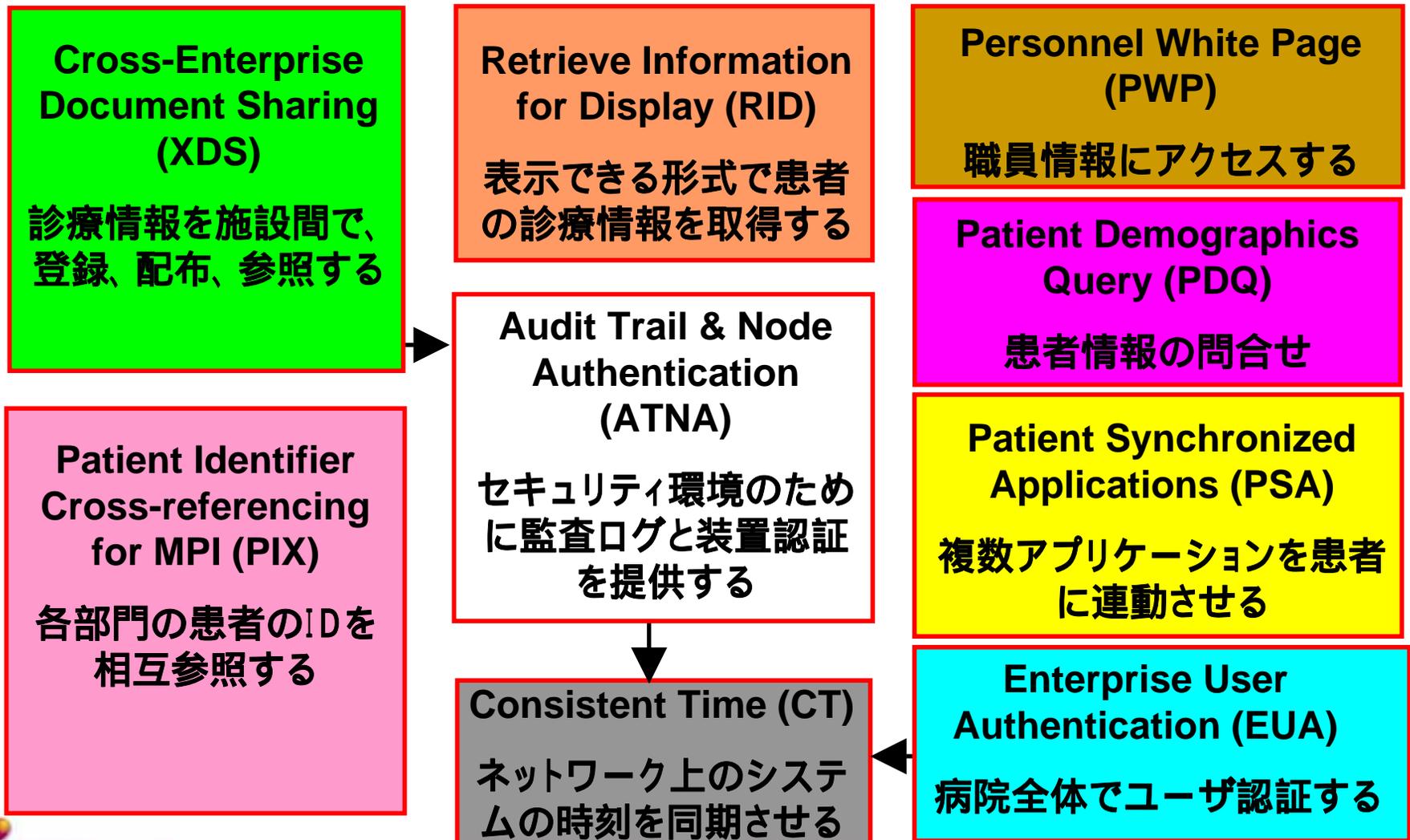


Figure 11.1-1: Personnel White Pages Profile Actor Diagram

PWP プロセスフロー



ITインフラの統合プロフィール





ご清聴ありがとうございました

IHE-NA Web Site : www.ihe.net

IHE-Japan Web Site : www.jira-net.or.jp/ihe-j/

