

*Access to Radiology Information*  
*Consistent Presentation of Images*  
*Key Image Note*  
*Post-Processing Workflow*

**IHE-J 接続検証委員会**



# IHE 放射線部門の統合プロフィール

**SWF** 通常運用ワークフロー

**CHG**  
放射線科会計

**PIR**  
患者情報の  
整合性確保

**IRWF**  
持ち込み  
画像の  
整合性確保

**PGP**  
複数検査の  
一括処理

**PWF**  
後処理の  
ワークフ  
ロー

**RWF**  
読影レポ  
ートのワーク  
フロー

**TCE**  
ティーチングファ  
イルと臨床試験

**NMI**  
核医学画像

**MAMMO**  
マンモグラ  
フィ画像

**FUS**  
画像の融合

**CPI**  
画像表示  
の  
一貫性確保

**ED**  
エビデンス  
文書

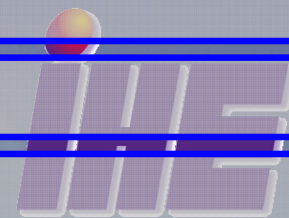
**KIN**  
キー画像  
ノート

**SINR**  
画像と数値  
を含む読影  
レポート

**XDS-I** 画像情報の施設間共有

**ARI** 放射線部門へのアクセス

**PDI** 画像データの可搬交換





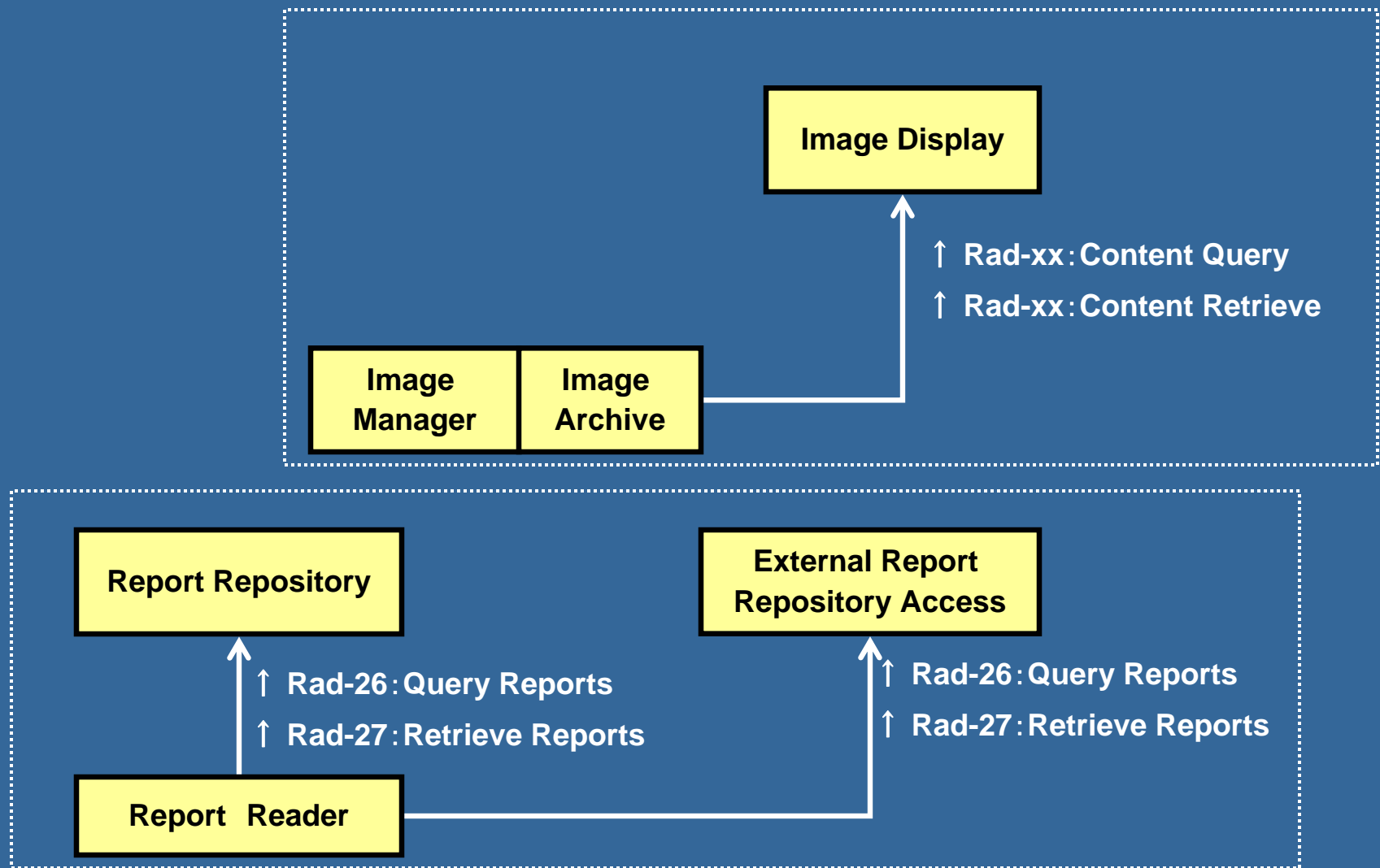
**放射線情報へのアクセス**  
**Access to Radiology Information**  
**ARI**



# Access to Radiology Information

- ◆放射線部門で生成された情報に他部門からアクセスできる仕組みを提供する。
  - ◆他部門: 救急治療室、手術室、循環器部門、治療部門など
  - ◆対象: 画像、エビデンス文書、画像表示状態、キー画像ノート、構造化放射線レポート
- ◆DICOM の Query / Retrieveをもとにしたモデル

# ARI: アクタとトランザクション



# ARI: オプション／日本版拡張

## ◆ Multiple Source Option

- ◆ 放射線科の複数のサーバ上に分散した情報へのユーザアクセスを可能にする
  - 複数の情報ソースへ検索をかける仕組みの提供

## ◆ Image Display / Report Reader

- 複数のサーバへ検索を行い、その結果を統合して表示できること

## ◆ Image Manager / Report Manager

- 特定の追加要求は発生しないが、PIRプロファイルのサポートが必須

## ◆ 日本版拡張

- ◆ 日本語対応オプションのサポート



*画像表示の一貫性確保*  
*Consistent Presentation of Images*  
*CPI*

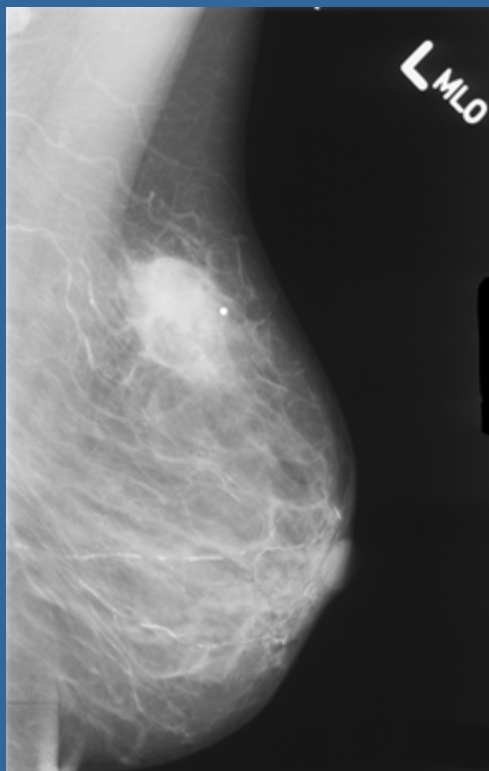


# Consistent Presentation of Images

- ◆ ソフトコピー表示、フィルム出力に関わらない、装置に依存しない表示状態の一貫性を提供する
- ◆ 読影時に適用した画像変換（階調変換、シャッター変換、画像アノテーション、空間的変換、表示領域アノテーション）を再現する。



# CPI:表示不整合の問題点



腫瘍: 観察可能



腫瘍: 観察不能

1つのディスプレイで選択されたVOIを

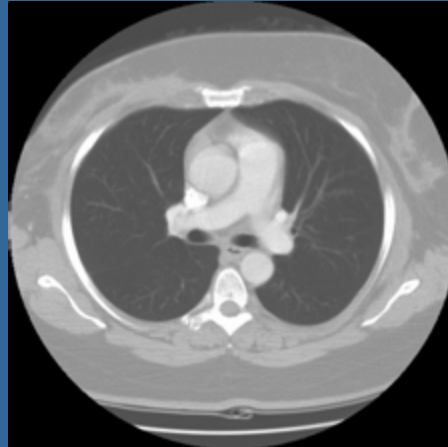
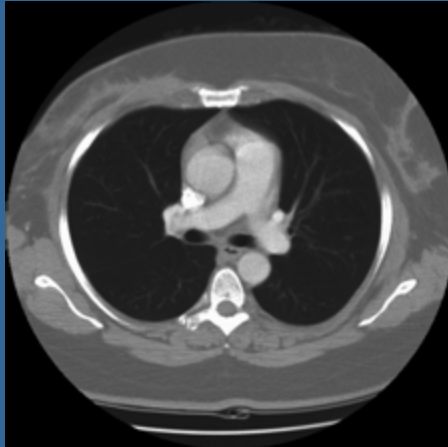
異なったディスプレイで用いて表示した場合

腫瘍が期待した通りには見えない

画像提供: David Clunie

# CPI:表示不整合の問題点

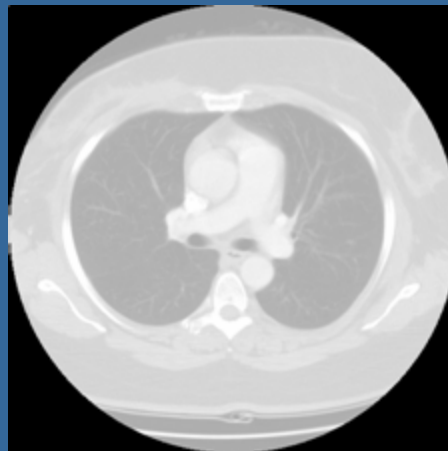
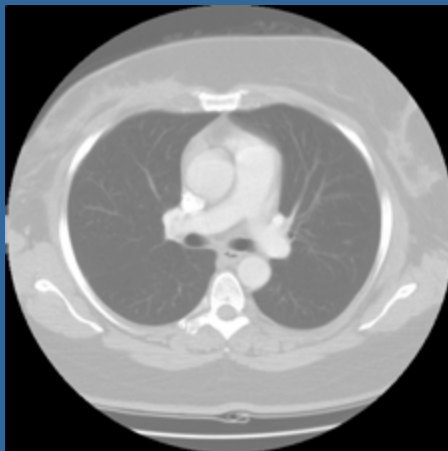
0.5



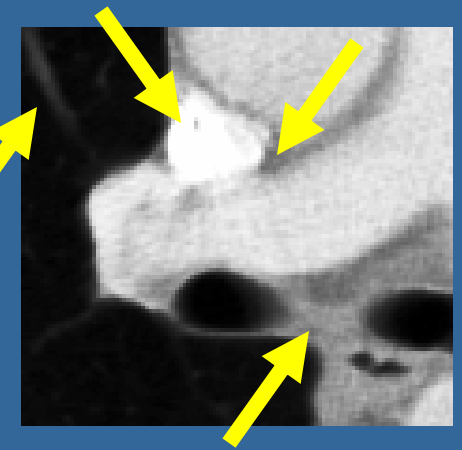
1.0

全ての装置で、全ての表示レベルが認知可能なわけではない

1.5



3.0



画像提供: David Clunie

# 「画像表示の一貫性確保」のための要求事項:

Cal

- ◆ 画像表示装置およびハードコピー出力装置でのDICOM階調表示標準関数(GSDF)を用いたキャリブレーション

Hard

- ◆ プレゼンテーションLUTをサポートしたDICOM基本プリントサービスによるハードコピー出力

Soft

- ◆ ソフトコピー階調表示状態(GSPS)による表示パラメータの保存と利用

# CPI: 出力装置の表示特性の標準化

Cal

## ◆ DICOM により規定:

- ◆ 標準特性としての階調表示標準関数 (GSDF)への、異なったタイプの表示ディスプレイやハードコピー出力装置のキャリブレーション
- ◆ 個々の表示特性曲線をGSDF曲線へ調整する

装置は適切に矯正されなくてはならない

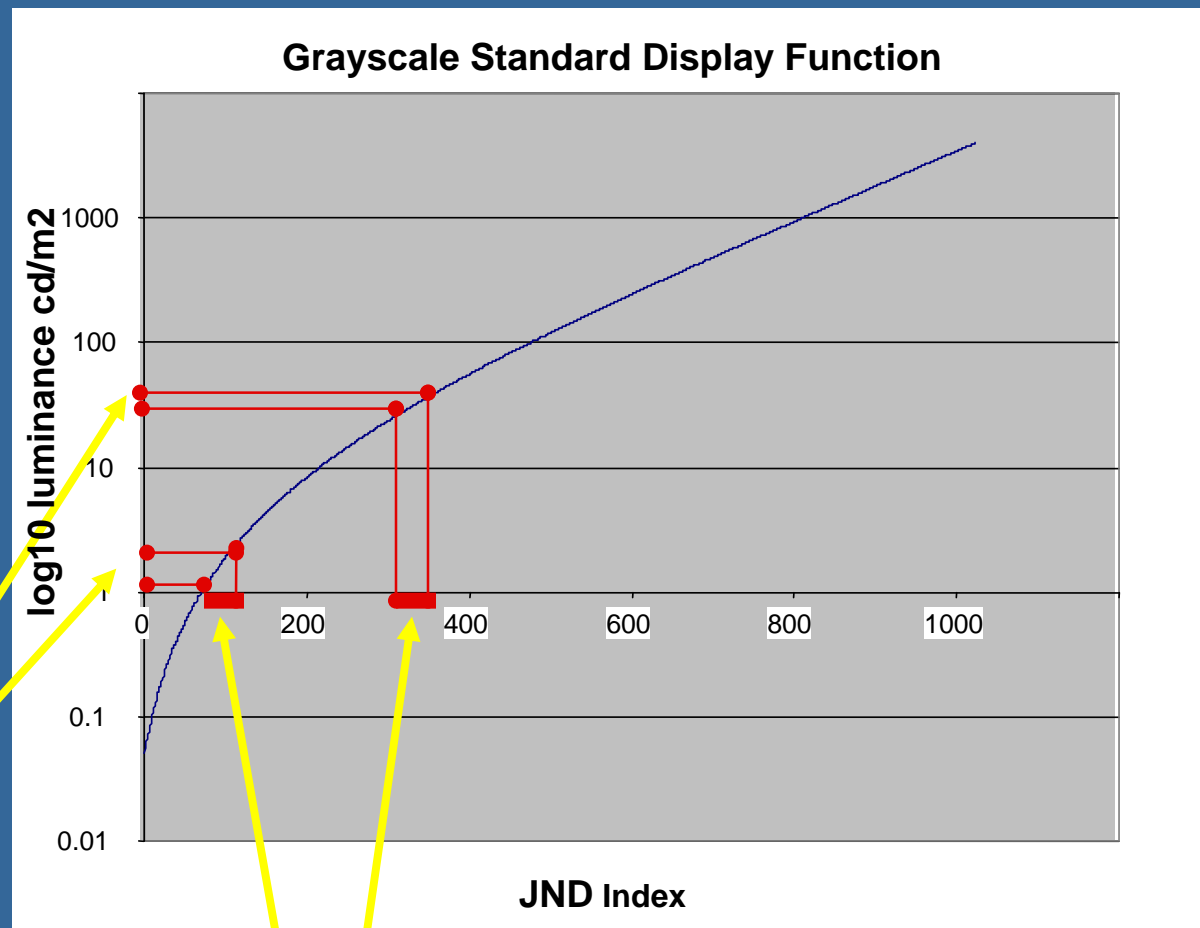
# CPI: Grayscale Standard Display Function

Cal

GSDF:

- ◆ JND index と輝度の関数
- ◆ 同じ入力値の差分による輝度の差が同じコントラストと人が認知するように作られている。

異なった輝度値に変換される

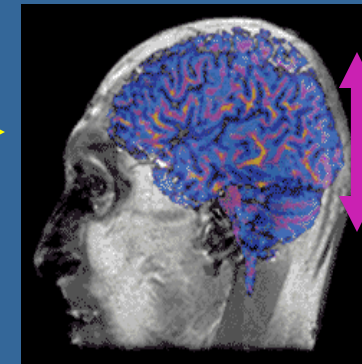
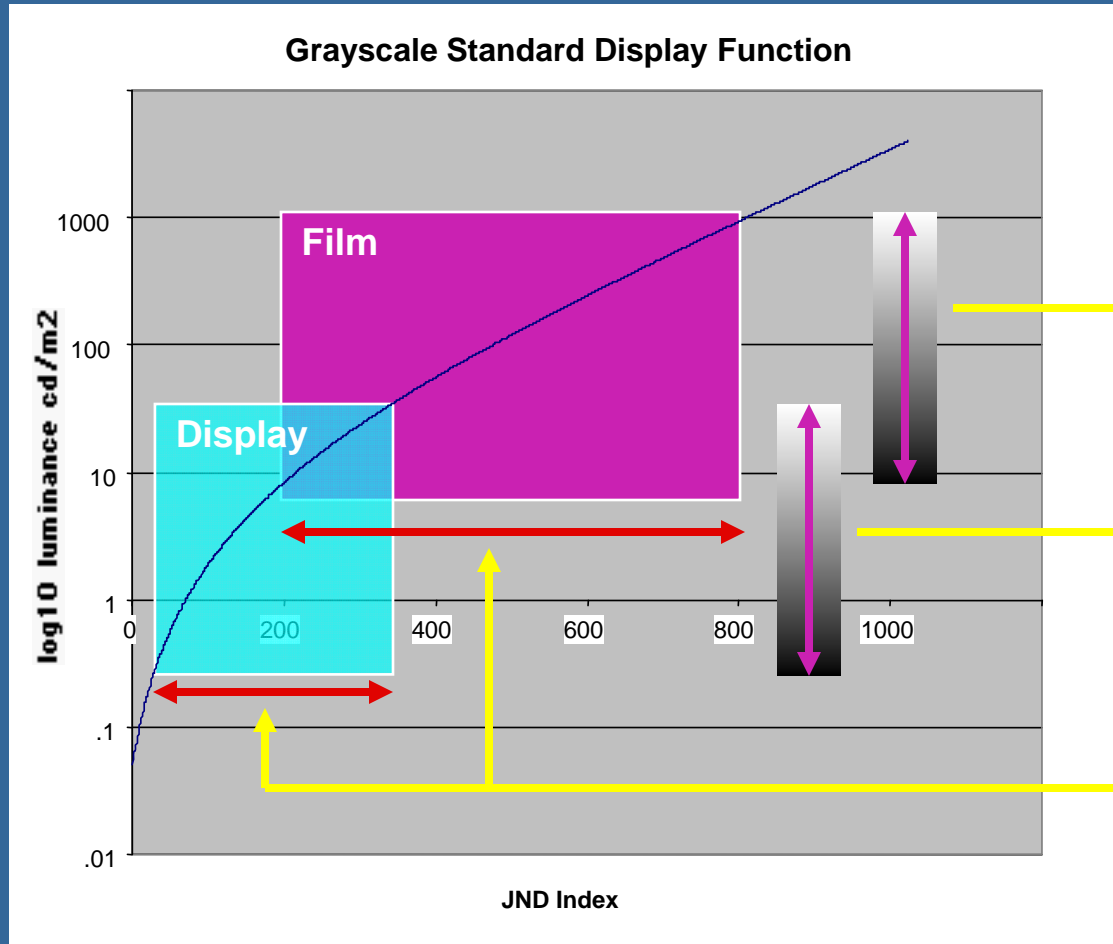


JND Indexの差分が同じ == 同一の認知コントラスト

図表提供: David Clunie

# CPI: Grayscale Standard Display Function

装置に依存しないコントラストを提供する



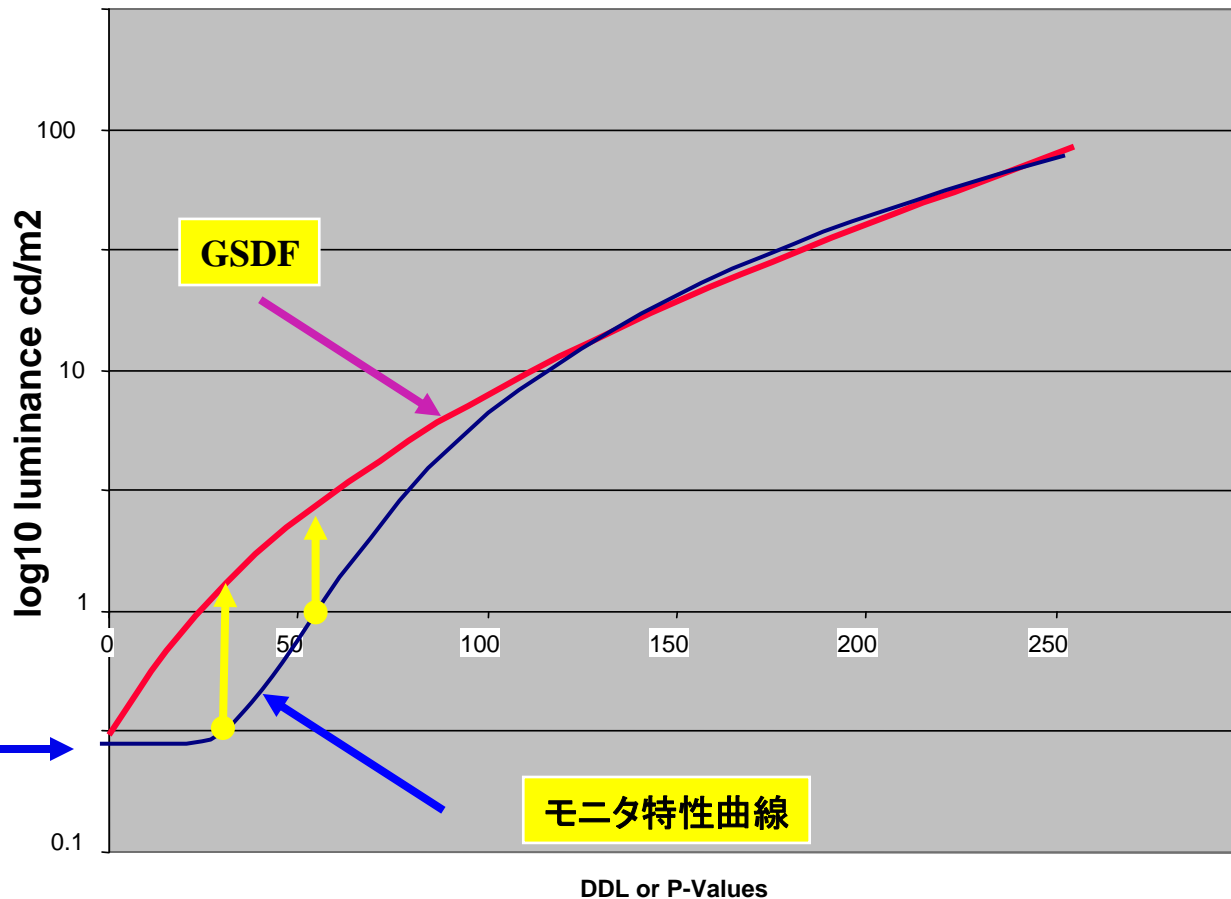
*P-Values*

# CPI: GSDF キャリブレーション

Cal



環境光



図表提供: David Clunie

# CPI: 表示状態の保存

Soft

## ◆ソフトコピー階調表示状態 (GSPS):

- ◆画像をどのように表示するかを示すパラメータを保存するためのオブジェクト

## ◆GSPSのオブジェクト:

- ◆適用対象の画像への参照
- ◆モニタへの表示やフィルム出力の際に画像に適用される処理方法
  - 階調変換、シャッター変換、画像アノテーション、空間的変換、表示領域アノテーション

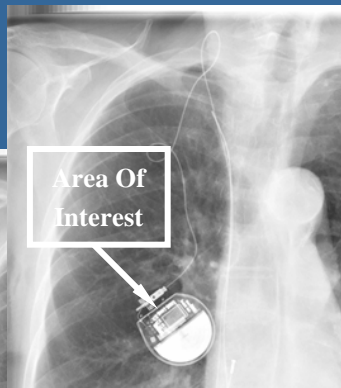


# CPI: GSPSの適用

読影医

依頼医

Soft



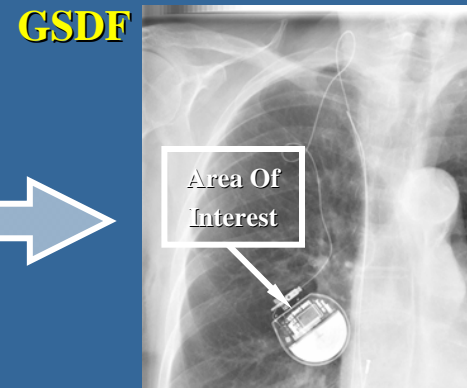
Annotate

Zoom

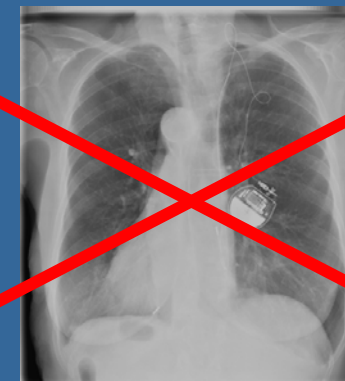
Flip

Window Level

Original Image



Achieving  
Consistent Presentation



Without  
Consistent Presentation

# CPI: GSPSの適用手順

Soft

Rescale Slope/Intercept  
or Modality LUT

Window/Level  
or VOI LUT

Presentation  
LUT

Original  
Image

Modality  
LUT  
Transformation

Mask  
(Subtraction)

VOI LUT  
Transformation

Presentation  
LUT  
Transformation

Grayscale Transformations

P-Values

Shutter  
Transformation

Image  
Annotation

Spatial  
Transformation

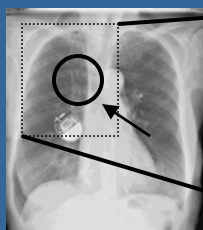
Display Area  
Annotation

Display

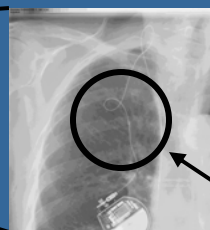
Shutter, Annotation and Spatial Transformations



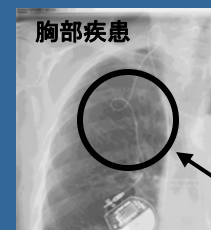
シャッタ



画像への  
アノテーション



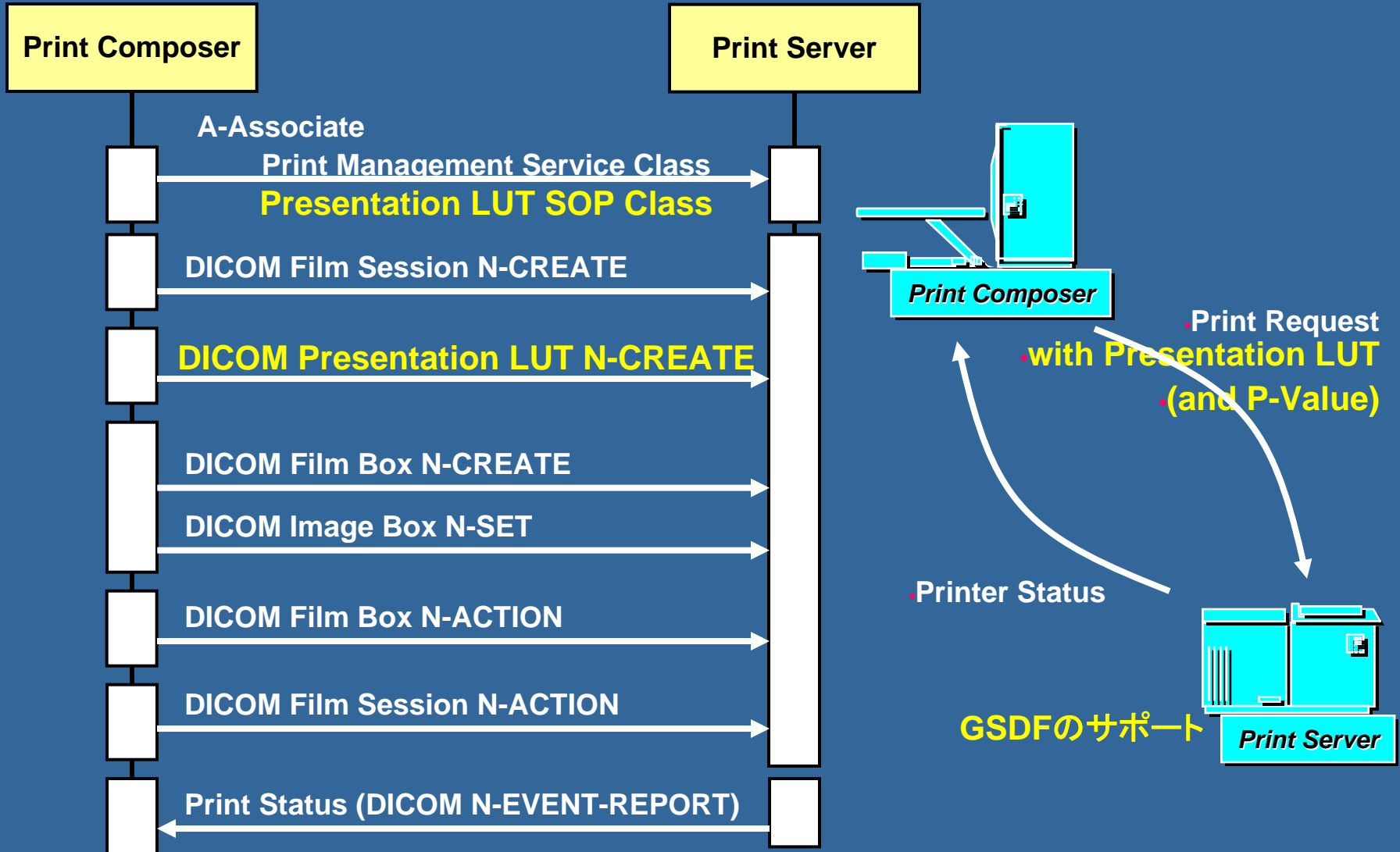
拡大/回転



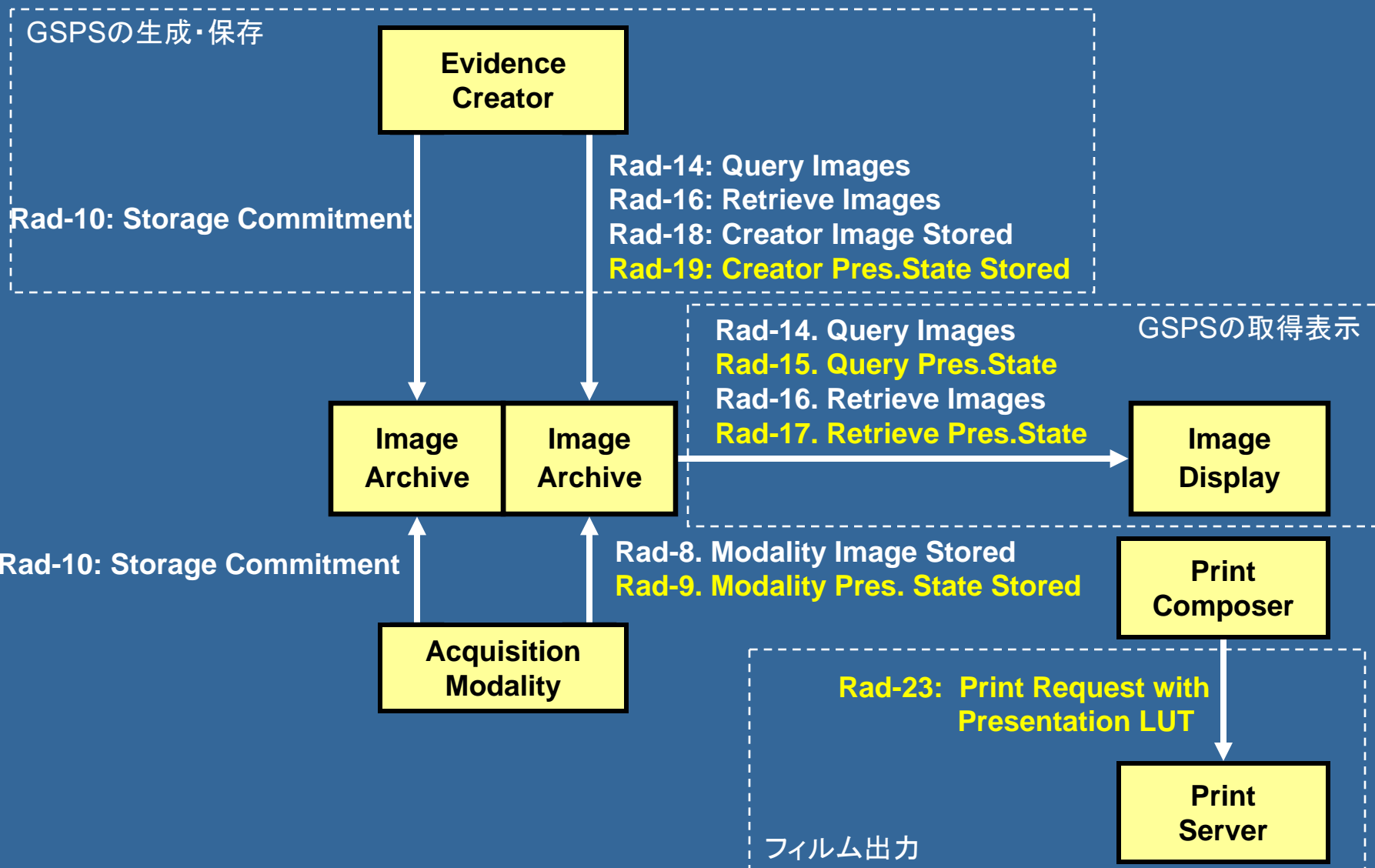
胸部疾患  
表示領域への  
アノテーション

# CPI: プレゼンテーションLUT付き 基本プリント要求

Hard



# CPI: アクタとトランザクション



# CPI: トランザクション

## ◆ 追加されたトランザクション

- ◆ Creator Presentation State Stored- C-STORE
  - ECからGSPSの送信
- ◆ Modality Presentation State Stored - C-STORE
  - モダリティからのGSPSの送信
- ◆ Query Presentation States - C-FIND
  - GSPS情報の検索
- ◆ Retrieve Presentation State - C-MOVE
  - GSPSの取得
- ◆ Print Request with Presentation LUT
  - Presentation LUTのPrint Serviceでの送信

## ◆ 対象とするサービス・クラス

- ◆ Grayscale Softcopy Presentation State Storage
- ◆ Presentation LUT SOP Class

# CPI: Query Presentation States

C-FINDに対して、Table 4.45-1の Matching / Return Keysの追加をサポートが必要

Table 4.45-1 Presentation State Query Matching and Return Keys

Attribute Name	Tag	Query Keys Matching		Query Keys Return	
		SCU	SCP	SCU	SCP
Presentation Label	(0070,0080)	O	O	R+	R+
Presentation Description	(0070,0081)	O	O	O	R+
Presentation Creation Date	(0070,0082)	O	O	R+	R+
Presentation Creation Time	(0070,0083)	O	O	R+	R+
Presentation Creator's Name	(0070,0084)	O	O	R+	R+
Referenced Series Sequence	(0008,1115)				
>Series Instance UID	(0020,000E)	O	O	O	R+
>Referenced Image Sequence	(0008,1140)				
>>Referenced SOP Class UID	(0008,1150)	O	O	O	R+
>>Referenced SOP Instance UID	(0008,1150)	O	O	O	R+

# CPI:確認事項

- ◆ Evidence Creator / Acquisition Modality
  - ◆ GSPS Objectの生成とIM/IAへの送信
- ◆ Image Manager / Image Archive
  - ◆ GSPS Objectの受信・保存
  - ◆ GSPS Objectの検索及び送信
- ◆ Image Display
  - ◆ キャリブレーション
  - ◆ GSPS Object の検索および取得
    - Presentation Labelによる検索
  - ◆ GSPS Object の参照画像への適用
- Print Composer
  - ◆ Presentation LUTの送信
- Print Server
  - ◆ キャリブレーション
  - ◆ Presentation LUTの受信適用



キー画像ノート  
*Key Image Note*  
KIN





# Key Image Note

- ◆ 医療スタッフ間での情報伝達のために使用する画像への『電子付箋紙』を提供する
  - ◆ 放射線科医と技師の間での情報伝達
  - ◆ 主治医への情報伝達
  - ◆ カンファレンス画像の選択
  - ◆ 他科の医師（外科医、整形...）への情報伝達
- ◆ キー画像ノートは、タイトルコード（付箋の目的）によって検索
  - ◆ 主治医、手術、カンファレンス、教育用、...

# KIN: 目的毎のノート



For referring physician  
ここに腎性骨障害が  
見られる



For teaching  
繊維性骨破壊

# KIN: 複数の画像に同一ノート

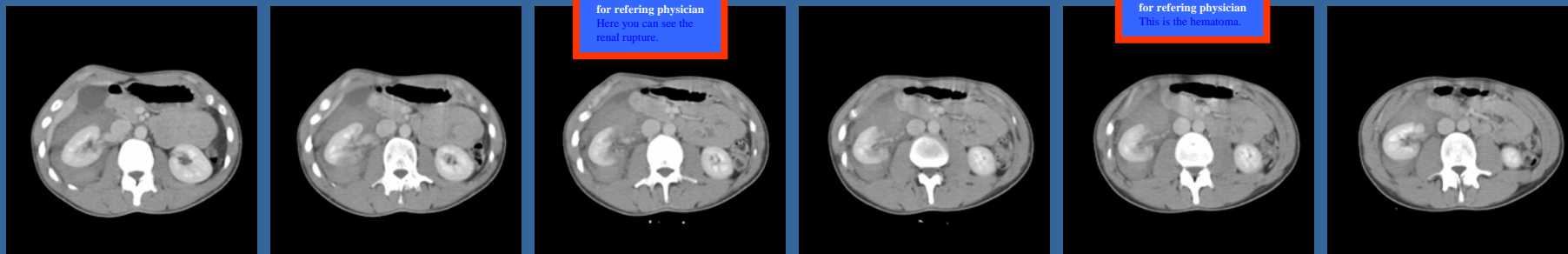
Note1

for referring physician  
腎破裂が見られる

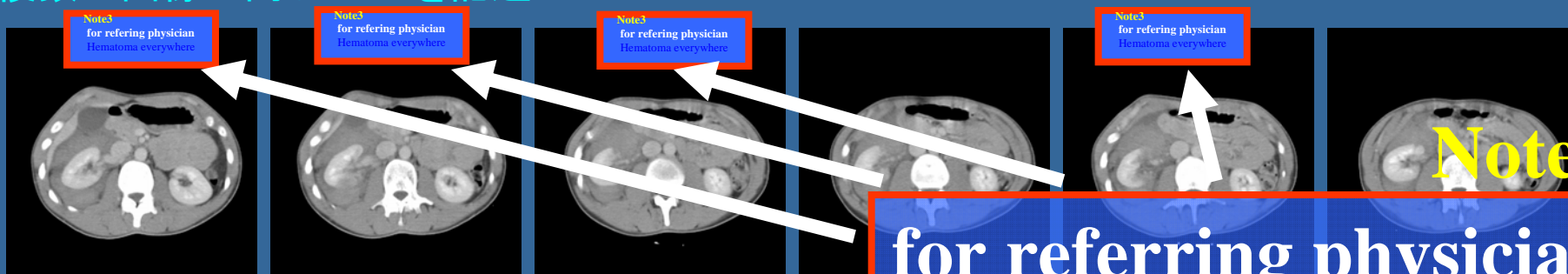
Note2

for referring physician  
ここに血腫

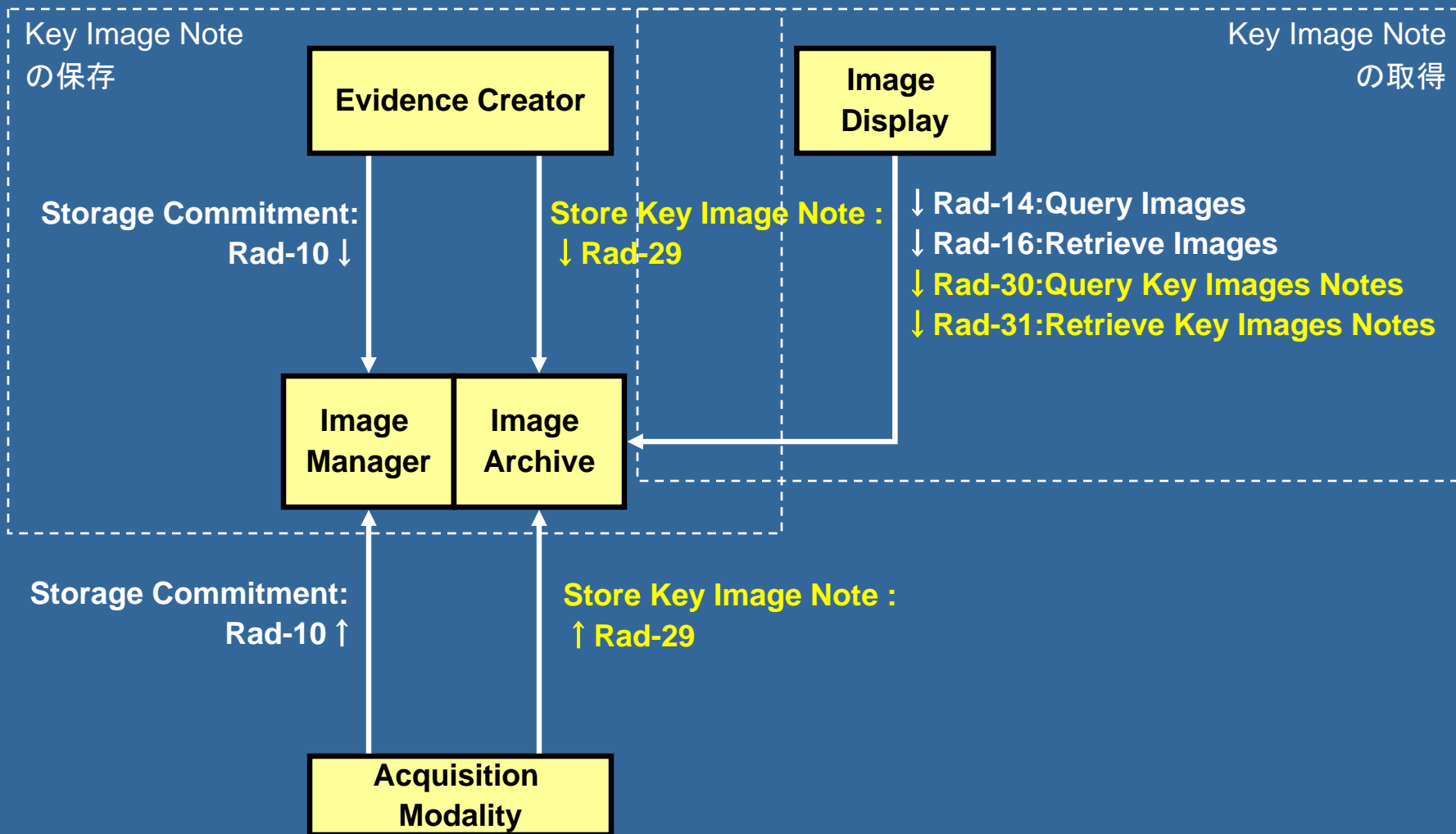
異なる画像に異なるノートを記述



複数の画像に同じノートを記述



# KIN: アクタとトランザクション



# KIN: トランザクション

## ◆追加されたトランザクション

- ◆ Store Key Image Note - C-STORE
  - Key Image Noteの送信
- ◆ Query Key Image Note - C-FIND
  - Key Image Note情報の検索
- ◆ Retrieve Key Image Note - C-MOVE
  - Key Image Noteの取得

## ◆対象とするストレージ・サービス・クラス

- ◆ Key Object Selection Document Storage SOP

# KIN: Query Key Image Note

C-FINDに対して、Table 4.30-1の Matching / Return Keysの追加をサポートが必要

Table 4.30-1 Key Image Note Instance Specific Query Matching and Return Keys

Attribute Name	Tag	Query Keys Matching		Query Keys Return	
		SCU	SCP	SCU	SCP
<b>Key Image Note Instance Specific Level</b>					
Content Date	(0008,0023)	O	O	O	R+
Content Time	(0008,0033)	O	O	O	R+
Observation Date Time	(0040,A032)	O	O	O	R+
Referenced Request Sequence					
>Study Instance UID	(0020,000D)	O	O	R+*	R+
>Accession Number			O	R+	R+
Concept Name Code Sequence	(0040,A043)				
>Code Value	(0008,0100)	R+	R+	R+	R+
>Code Scheme Designator	(0008,0102)	R+	R+	R+	R+
>Code Scheme Version	(0008,0103)	O	O	O	R+
>Code Meaning	(0008,0104)	O	O	R+	R+

Key Image Notes Title Code

# KIN: Key Image Notes Title Code

## ◆ Title Code

- ◆ ノートを記述した目的を定義
- ◆ DICOM Part16の定義コードを使用
  - コードの拡張可
- ◆ コードによるキー画像ノートの検索が可能

## CID 7010 Key Object Selection Document Title

Scheme Designator	Code Value	Code Meaning
DCM	113000	Of Interest
DCM	113001	Rejected for Quality Reasons
DCM	113002	For Referring Provider
DCM	113003	For Surgery
DCM	113004	For Teaching
DCM	113005	For Conference
DCM	113006	For Therapy
DCM	113007	For Patient
DCM	113008	For Peer Review
DCM	113009	For Research
DCM	113010	Quality Issue
DCM	113020	For Reporting Attachment

# KIN: 確認事項

## ◆ Evidence Creator / Acquisition Modality

- ◆ KIN Objectの作成とIM/IA

## ◆ Image Manage / Image Archive

- ◆ タイトルコードによる検索
- ◆ KIN Objectの保存と送信

## ◆ Image Display

- ◆ タイトルコードによる検索
- ◆ タイトルコードとユーザコメントの表示
- ◆ KIN Objectの取得と参照画像上の表示



## ◆ 日本版拡張

### ◆ 日本語対応オプションのサポート

- “ISO 2022 IR 87”のサポート
- ユーザコメント



後処理のワークフロー  
*Post-Processing Workflow*  
PWF



# Post-Processing Workflow: 概要

## ◆ポストプロセッシングを行うためのSWFの拡張

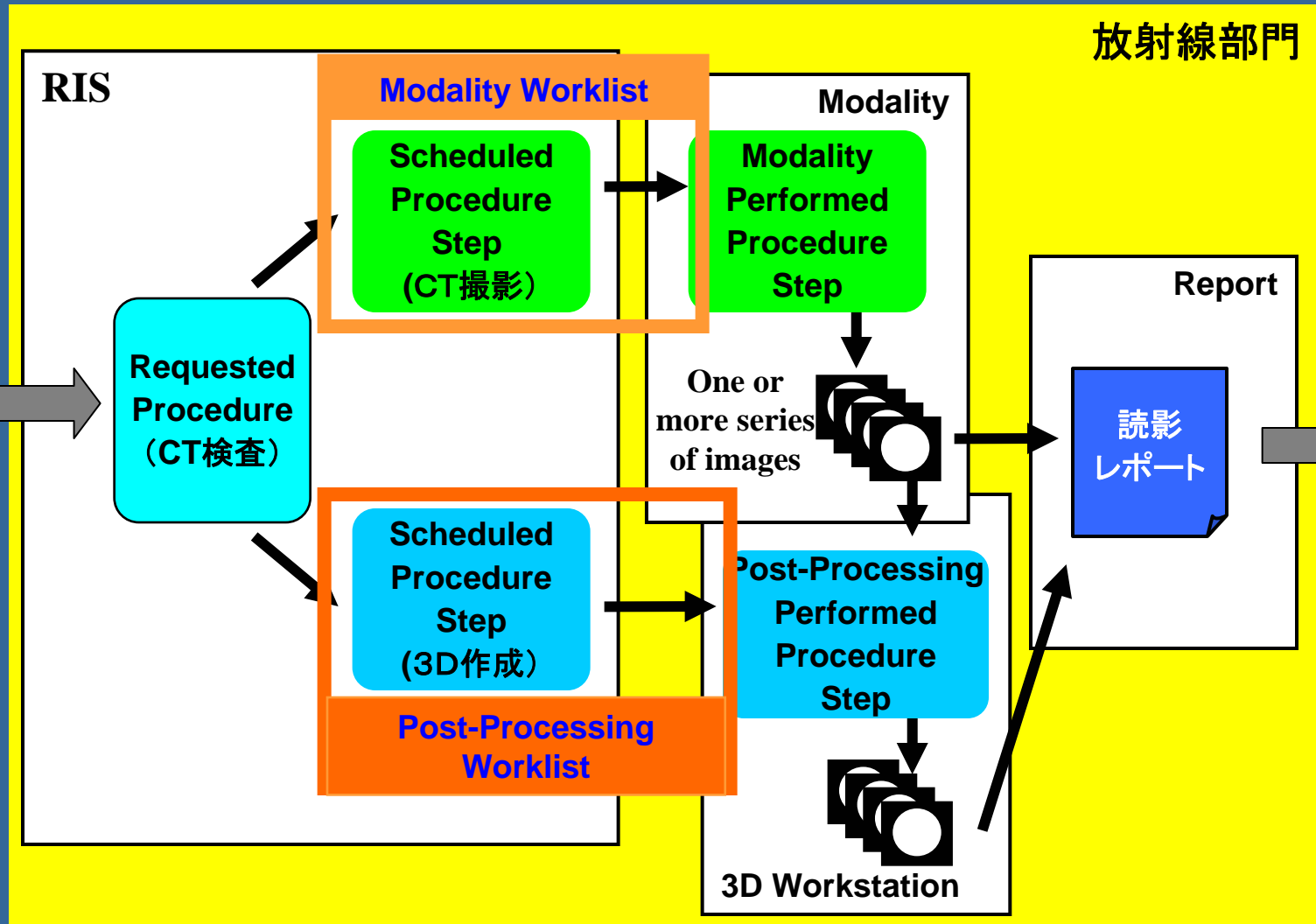
- ◆画像処理
- ◆画像再構成
- ◆CAD ( Computer Aided Detection)
- ◆3次元画像生成
- ◆品質管理

## ◆ポストプロセッシングのスケジューリングと進捗の監視

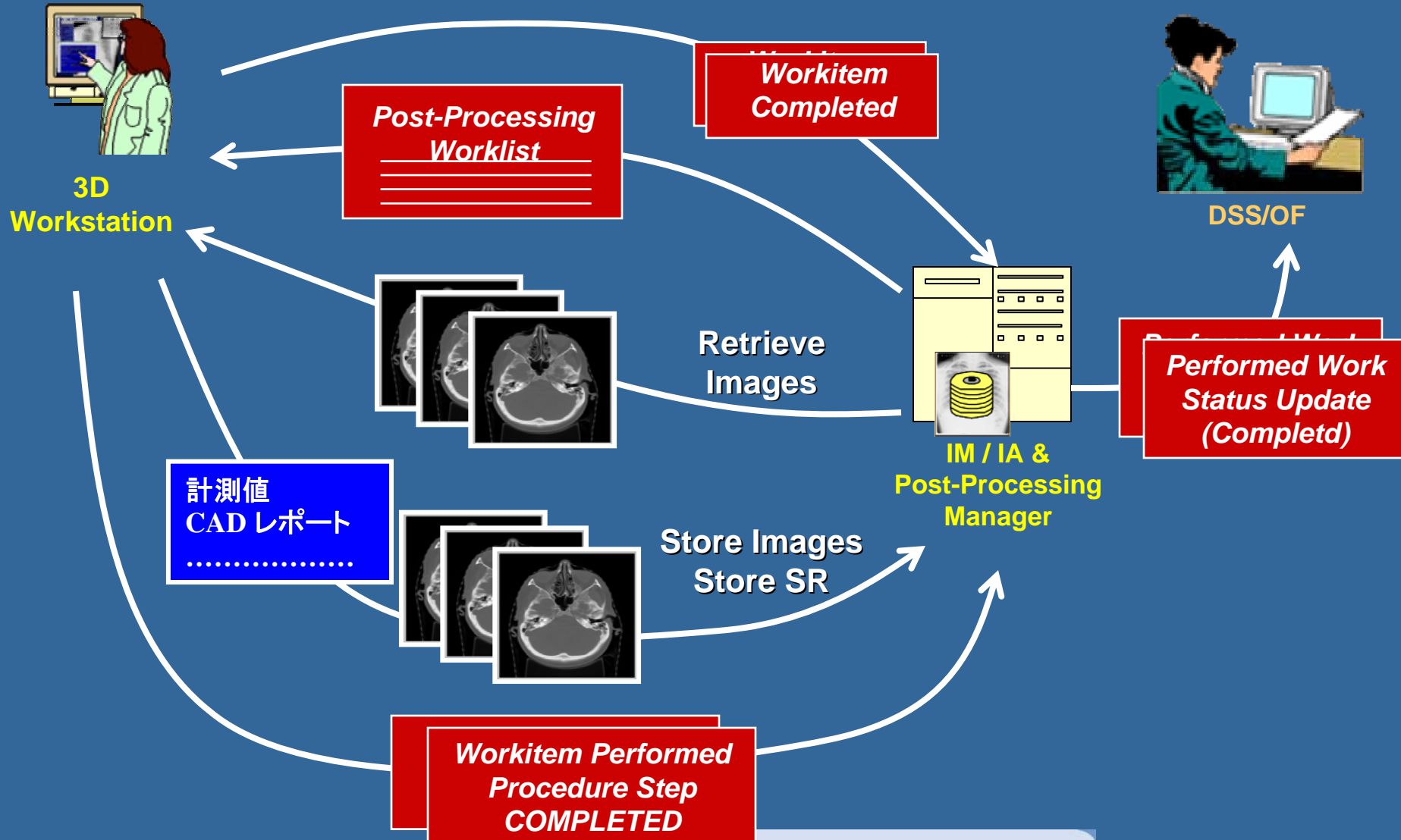
# Post-Processing Workflow: 概要

- ◆ ポストプロセッシングの効率向上
  - ◆ タスクを管理するワークリストの使用による
- ◆ 紙やフィルムを扱うことによる誤りの低減
- ◆ Close the Information Loop:
  - ◆ ポストプロセッシングの結果を取得画像と統合
  - ◆ ポストプロセッシングの結果をオーダーと正しく結び付ける
- ◆ SWFに引き続くワークフローの実行を可能にする。
  - ◆ レポートワークフロー
  - ◆ ポストプロセッシングの結果の基づく会計処理の支援

# PWF: ワークフロー

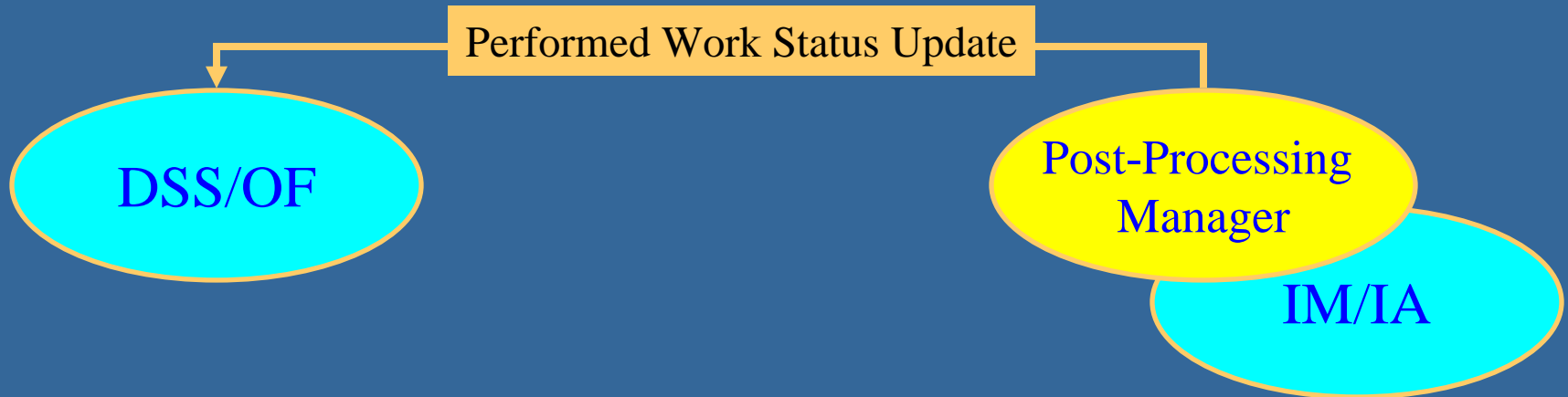


# PWF: ワークフロー

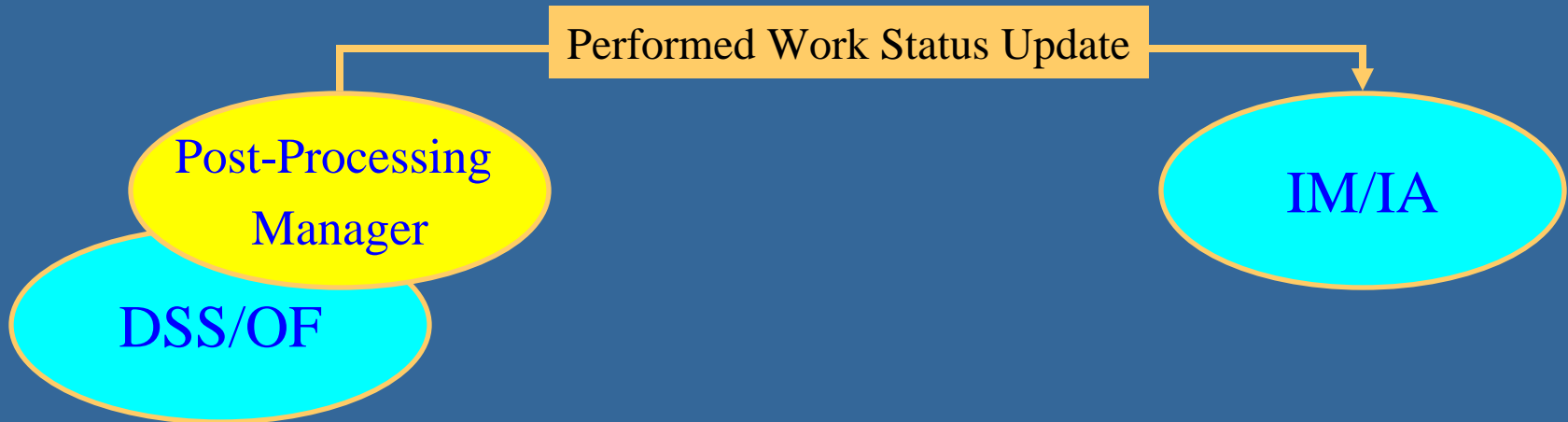


# PWF: グループ化

## 1) IM/IAとのグループ化

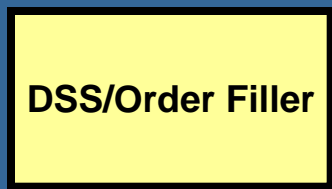


## 2) DSS/OFとのグループ化

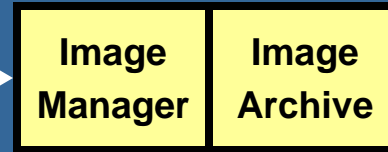


# PWF: アクタとトランザクション

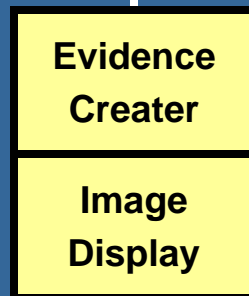
## OFとのグループ化



→ Rad-42: Perform Work Status Update  
→ Rad-11: Images Availability Query



Rad-37: Query Post-Processing Worklist ↑  
Rad-38: WorkItem Claimed ↑  
Rad-40: Workitem PPS In Process ↑  
Rad-41: Workitem PPS Completed ↑  
Rad-39: Workitem Completed ↑



Rad-10: Storage Commitment ↑

Rad-18: Creator Images Stored ↑

Rad-14: Query Images ↑  
Rad-16: Retrieve Images ↑

↑ Rad-xx: Query Other Content  
↑ Rad-yy: Retrieve Other Content



# PWF: アクタとトランザクション

## ◆ 追加されたアクタ:

- ◆ Post-Processing Manager

## ● 追加されたトランザクション:

### DICOM 3.0

- ◆ Query Post-Processing Worklist - GP-WL C-FIND
  - GP-WL ( General Purpose Worklist )
- ◆ Workitem Claimed - GP-SPS N-ACTION
  - GP-SPS ( General Purpose Scheduled Procedure Step SOP Class)
- ◆ Workitem PPS In Progress - GP-PPS N-CREATE
  - GP-PPS ( General Purpose Performed Procedure Step SOP Class)
- ◆ Workitem PPS Completed - GP-PPS N-SET
- ◆ Workitem Completed - GP-SPS N-ACTION
- ◆ Performed Work Status Update - GP-PPS N-CREATE / N-SET

# PWF: Query Post-Processing Worklist

- ◆ SCU はつぎのいずれかのQueryのサポートが必要
  - ◆ Patient Oriented Query :
    - ◆ 特定の患者・プロシジャに対するワークリストの検索
  - ◆ Station Oriented Query :
    - ◆ 特定のワークステーションに対するワークリストの検索
  - ◆ The Class Oriented Query :
    - ◆ 特定のワークステーションクラスに対するワークリストの検索
- ◆ C-FIND に対して、Table 4.37-4 の要求事項をサポート

Table 4.37-4 Matching and Return Keys for Post-Processing Worklist Queries

Attribute Name	Tag	Query Keys Matching		Query Keys Return	
		SCU	SCP	SCU	SCP
<b>General Purpose Scheduled Procedure Step Information</b>					
<b>Scheduled Workitem Code Sequence</b>	<b>(0040,4018)</b>				
>Code Value	(0008,0100)	R+	R	R+*	R
>Coding Scheme Designator	(0008,0102)	R+	R	R+*	R

# PWF: Query Post-Processing Worklist

## Patient-Oriented Query

<b>Patient's Name</b>
<b>Patient ID</b>
<i>Referenced Request Sequence</i>
<b>&gt;Accession Number</b>
<b>&gt;Requested Procedure</b>
<b><i>Scheduled Workitem Code Sequence</i></b>
>Code Value
>Coding Scheme Designator

## Station-Oriented Query

<b>General Purpose Scheduled Procedure Step</b>
<b><i>Scheduled Station Name Code Sequence</i></b>
>Code Value
>Coding Scheme Designator
<b>Scheduled Procedure Step Start Date and Time</b>
<b><i>Scheduled Workitem Code Sequence</i></b>
>Code Value
>Coding Scheme Designator

## Class-Oriented Query

<b>General Purpose Scheduled Procedure Step</b>
<b><i>Scheduled Station Class Code Sequence</i></b>
>Code Value
>Coding Scheme Designator
<b>Scheduled Procedure Step Start Date and Time</b>
<b><i>Scheduled Workitem Code Sequence</i></b>
>Code Value
>Coding Scheme Designator

SCU は各Query毎にマッチングキーのすべての組み合わせをサポートする必要がある

# PWF: Scheduled Workitem Code

## ◆ Workitem Code

- ◆ 予定されているWorkitemの種類を定義
- ◆ DICOM Part16での定義コードの一部
- ◆ Query Post-Processing Worklistの検索

## CID 9231 General Purpose Workitem Definition

Scheme Designator	Code Value	Code Meaning
DCM	110001	Image Processing
DCM	110002	Quality Control
DCM	110003	Computer Aided Diagnosis
DCM	110004	Computer Aided Detection
DCM	110008	Print
DCM	110009	No subsequent Workitems

# PWF: Perform Work Status Update

## ◆ Perform Work の進捗の他のアクタへの通知

### ◆ Workitem の Claimed

- GP-PPS N-CREATE で IN PROGRESS
- Workitem PPSの開始する前まで

### ◆ Workitem の Completed

- GP-PPS N-SET で COMPLETED

## ◆ 通知するデータ

### ◆ 開始／完了したWorkitem Code

- ◆ Performed Workitem Code Sequence(0040,4019)

### ◆ 次実行予定のWorkitem Code

- ◆ Requested Subsequent Workitem Code Sequence (0040,4031)

# PWF: 確認事項

## ◆ Evidence Creator

- ◆ Post-Processing Worklistの検索
- ◆ Workitem のステータス更新
- ◆ ImageまたはEDの作成とIM/IAへの保存

## ◆ Post-Processing Manager

- ◆ Workitemの登録
- ◆ Post-Processing Worklistの検索
- ◆ Workitem のステータス更新

## ◆ DSS/Order Filler / Image Manager

- ◆ Perform Work のステータス更新のIM / OFへの通知