

放射線検査統合プロフィール

*Consistent Presentation of  
Images  
Mammography Image*

IHE-J 2010 ベンダワークショップ

IHE-J接続検証委員会



# 放射線検査部門の統合プロフィール

<b>PIR</b> Patient Information Reconciliation 患者情報の整合性確保	<b>SWF</b> Radiology Scheduled Workflow 放射線検査ワークフロー	<b>PGP</b> Presentation of Grouped Procedure 複数検査の	<b>PWF</b> Post-Processing Workflow 後処理のワークフロー	<b>RWF</b> Reporting Workflow 読影レポートのワークフロー	<b>CHG</b> Charge Posting 放射線科会計
<b>IRWF</b> Import Reconciliation Workflow 持ち込み画像の整合性確保		<b>MAMMO</b> Mammography Image マンモグラフィ画像	<b>NM</b> Nuclear Medicine Image 核医学画像	<b>FUS</b> Image Fusion 画像の融合	<b>TCE</b> Teaching File & Clinical Trial Export ティーチングファイルと臨床試験
		<b>CPI</b> Consistent Presentation of Image 画像表示の一貫性確保	<b>ED</b> Evidence Documents エビデンス文書	<b>KIN</b> Key Image Note キー画像ノート	<b>SINR</b> Simple Image & Numeric Report 画像と数値を含む読影レポート

ARI Access to Radiology Information 放射線部門情報へのアクセス

PDI Portable Data for Imaging 可搬媒体による画像交換

XDS-I XDS for Imaging 画像情報の施設間共有

ATNA – Radiology Option 放射線部門の監査証跡とノード認証

# 統合プロフィールを整理すると

- 基本系
  - SWF、PIR
- 画像コンテンツ系
  - CPI、KIN、ARI、PWF
- レポート・DICOM SR系
  - SINR、RWF、ED
- アプリケーション系
  - NM、MAMMO、FUS
- 施設間連携
  - PDI、IRWF、XDS-I
- その他のプロフィール
  - ATNA、PGP、CHG、TCE

*画像表示の一貫性確保*

*Consistent Presentation of Images*

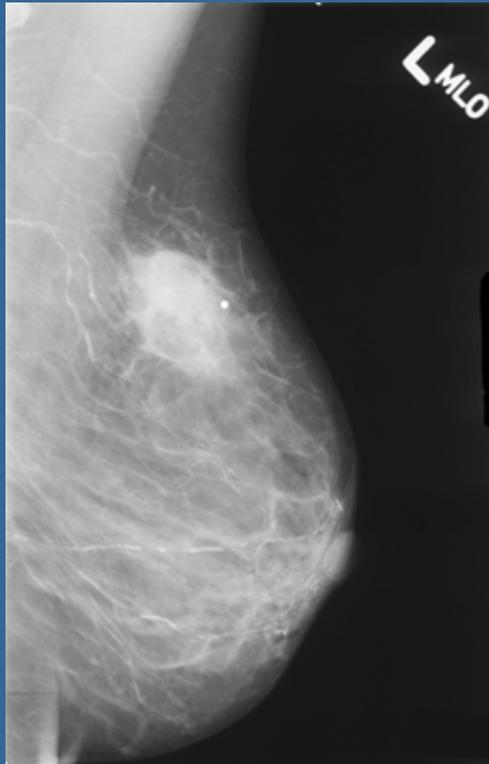
*CPI*



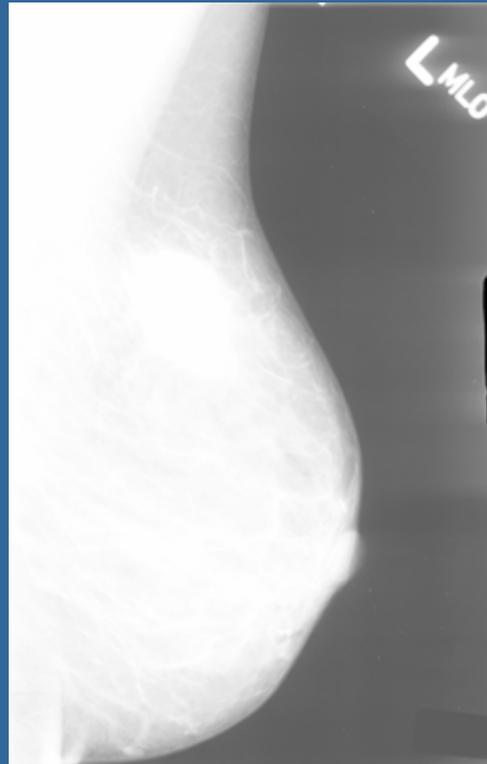
# Consistent Presentation of Images

- ◆ 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

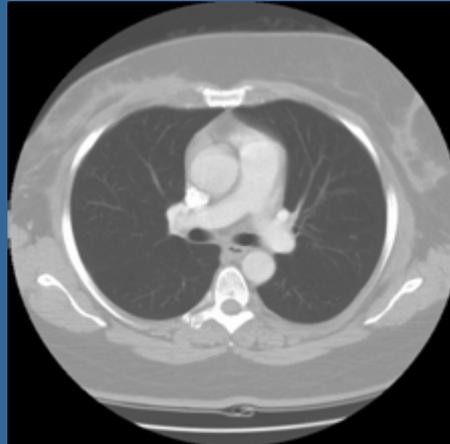
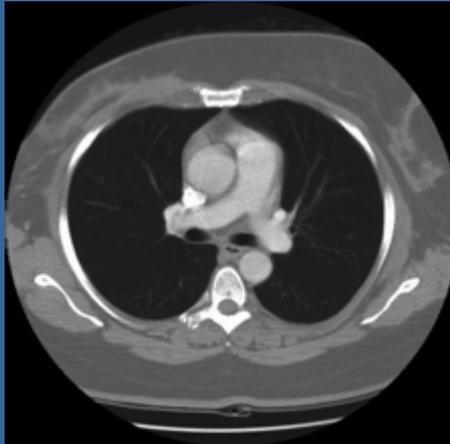
異なったディスプレイで用いて表示した場合

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

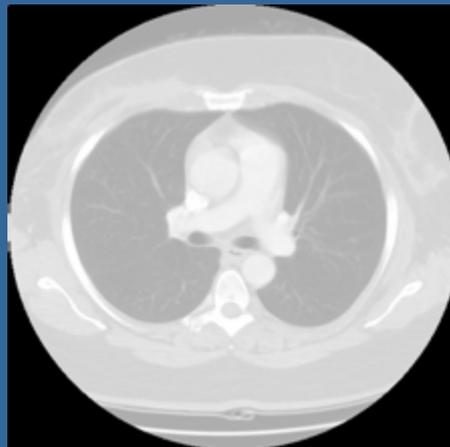
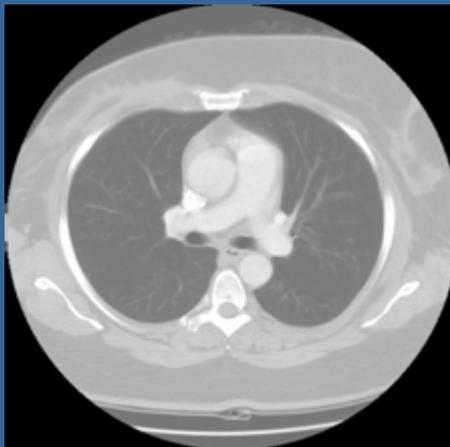
0.5



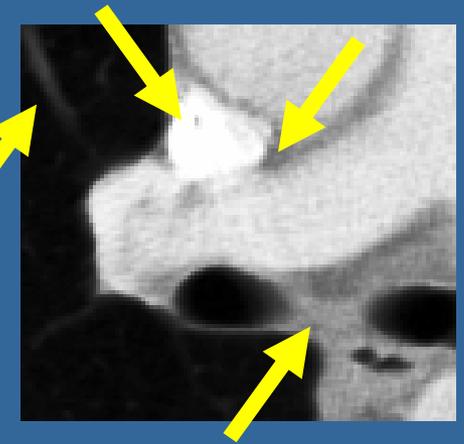
1.0

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

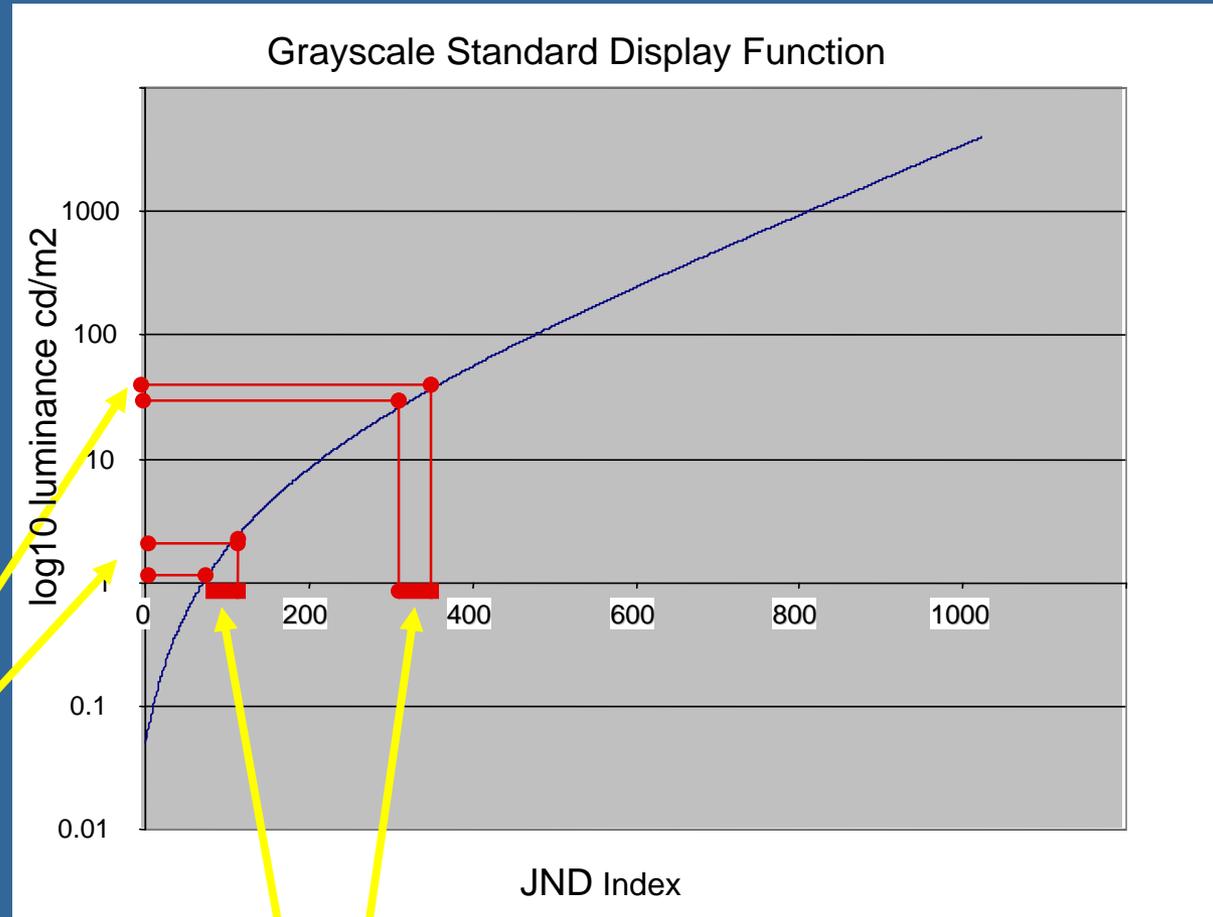
装置は適切に矯正されなくてはならない

# 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。



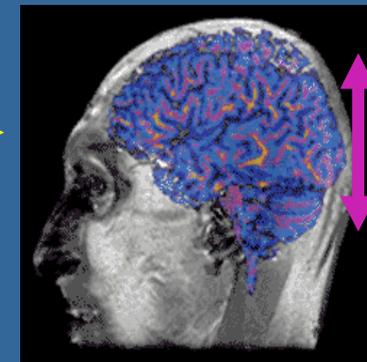
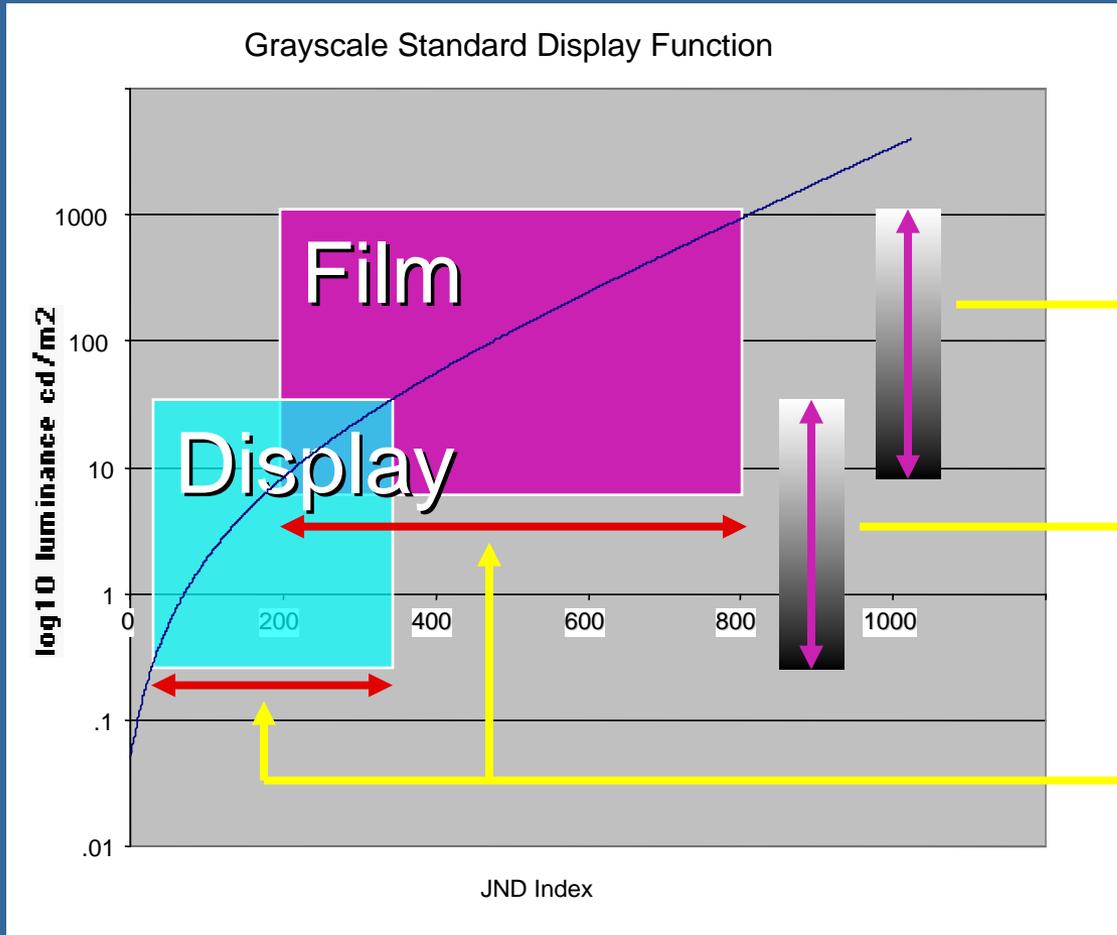
異なった輝度値に変換される

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



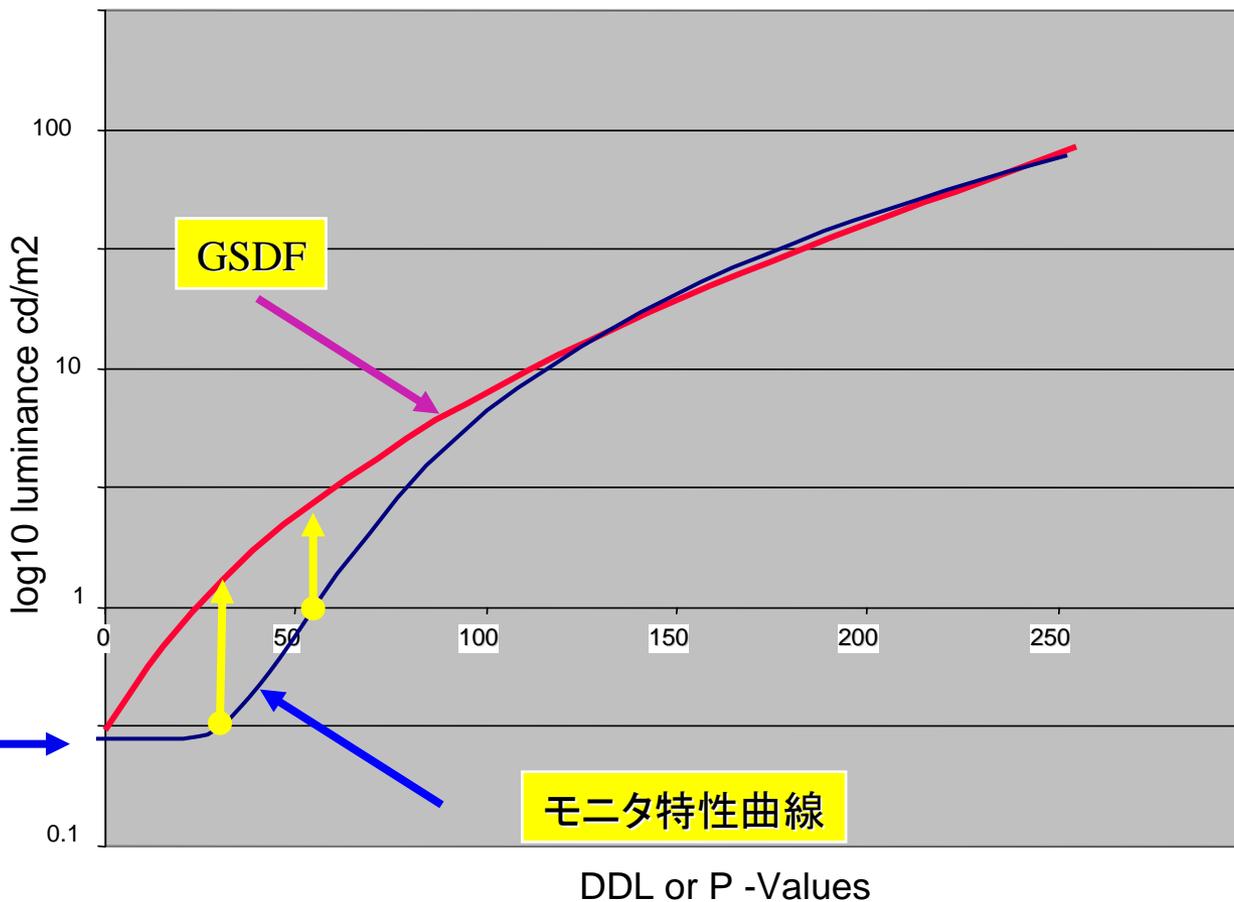
*P-Values*

# 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

Soft

読影医



Annotate

Zoom

Flip

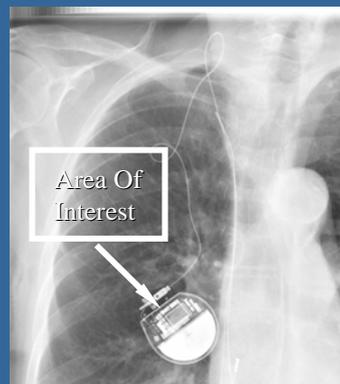
Window Level

Original Image

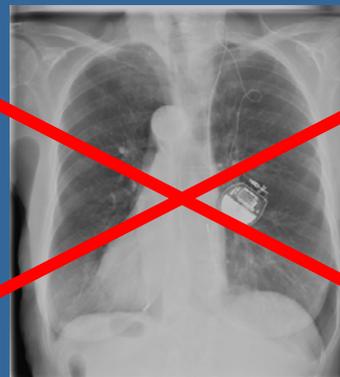


依頼医

GSDP



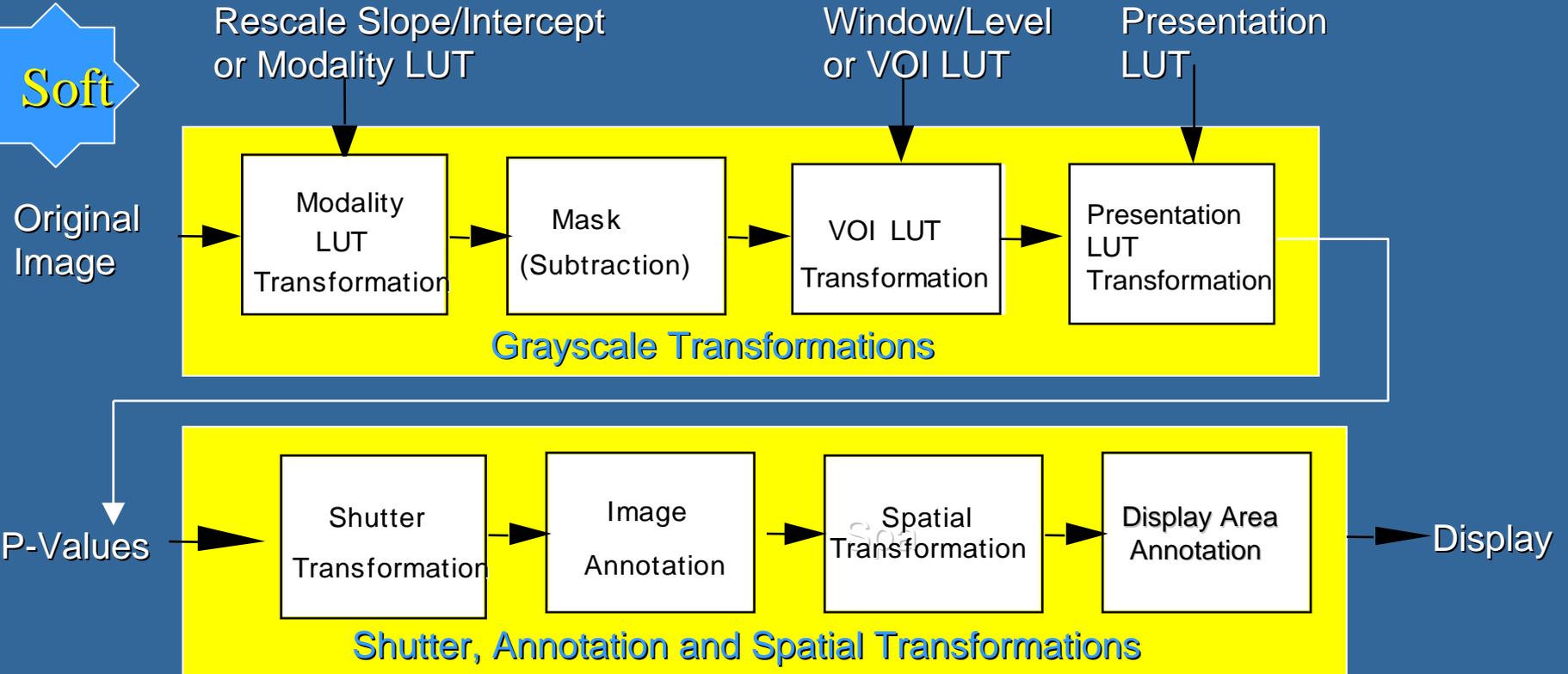
Achieving Consistent Presentation



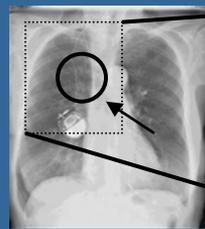
Without Consistent Presentation

# CPI: GSPSの適用手順

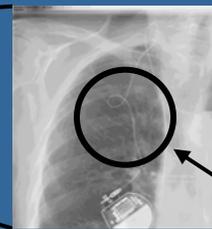
Soft



シャッタ



画像への  
アノテーション



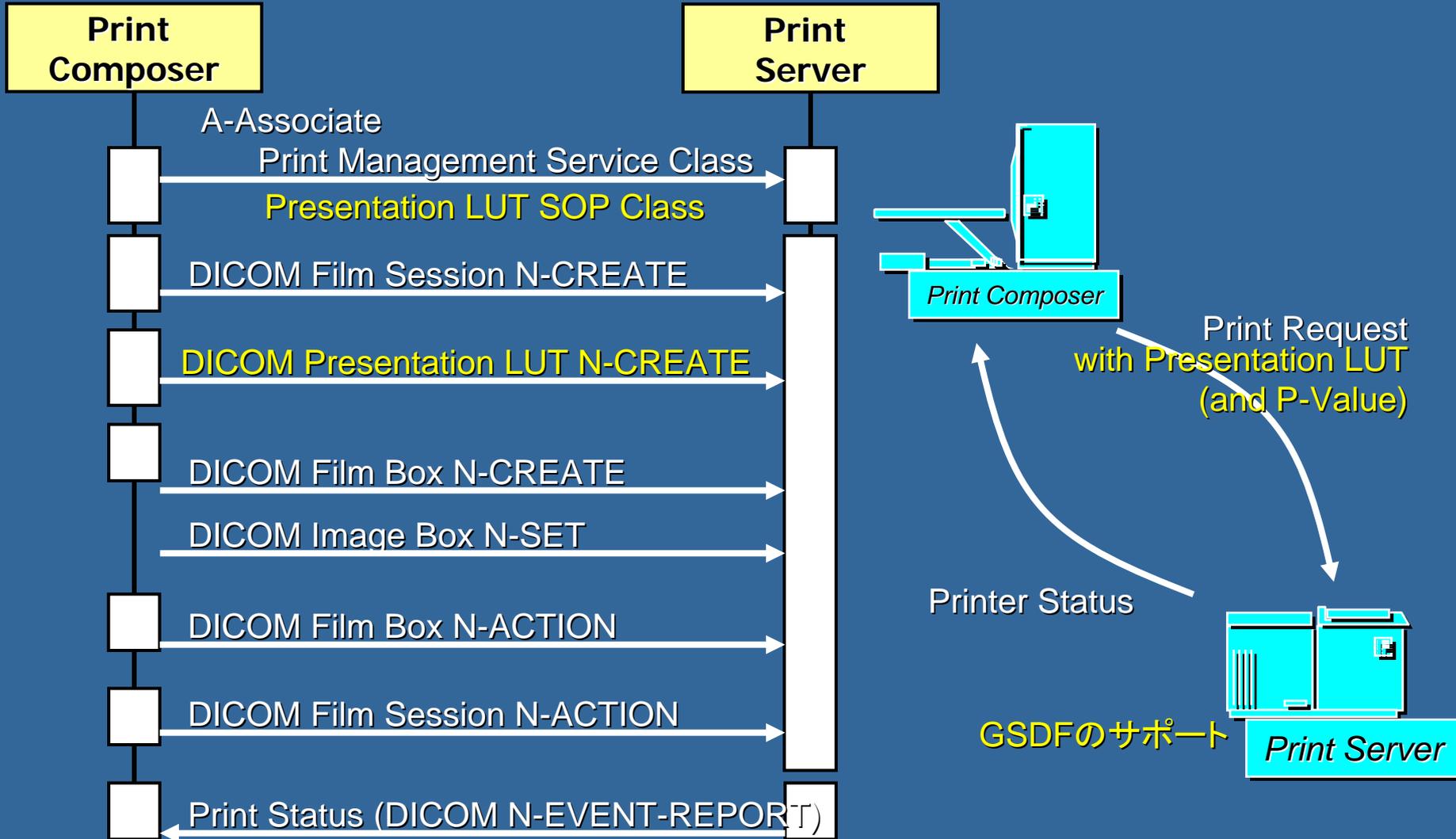
拡大/回転



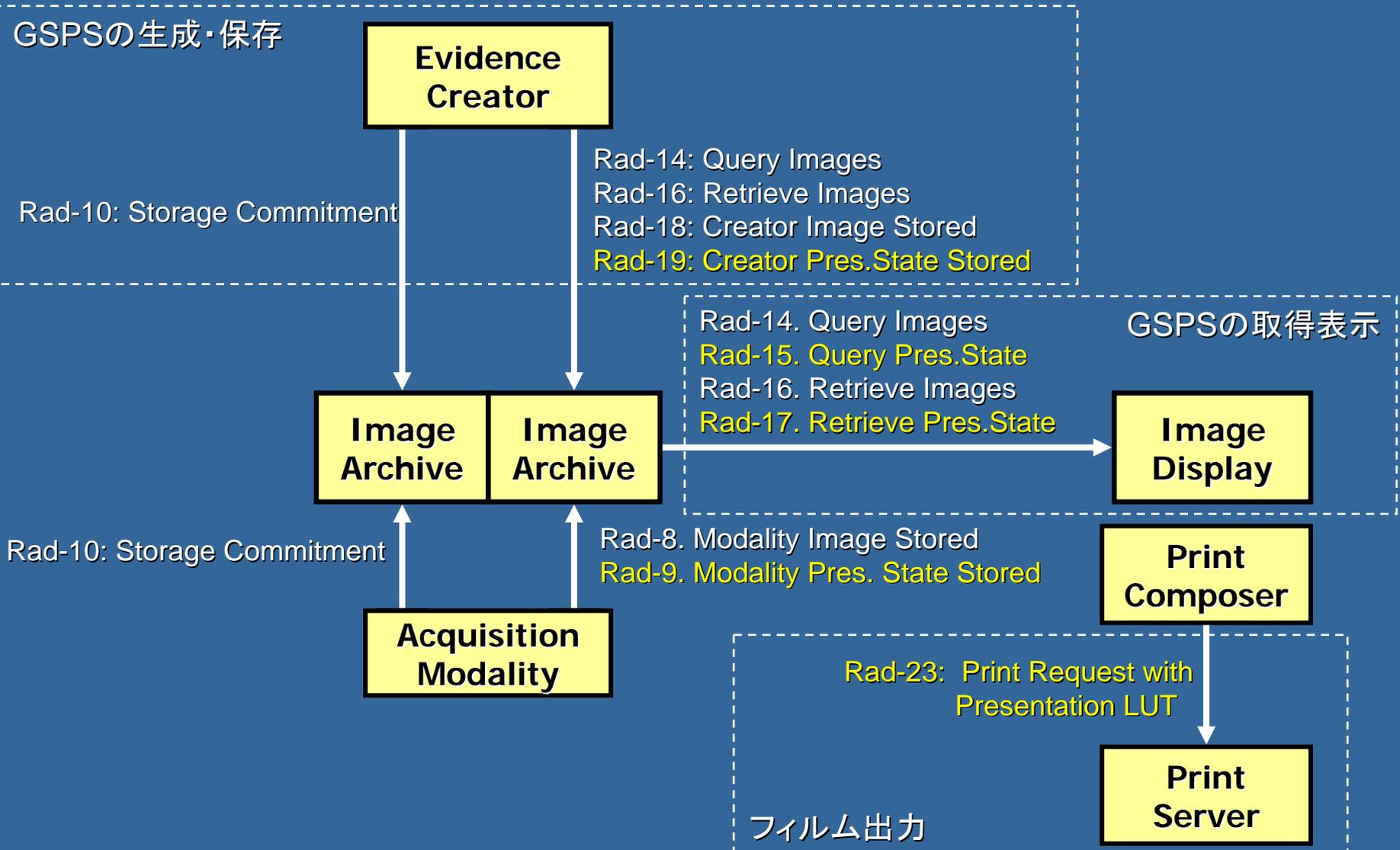
胸部疾患  
表示領域への  
アノテーション

# 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



マンモグラフィ画像  
Mammography Image  
MAMMO



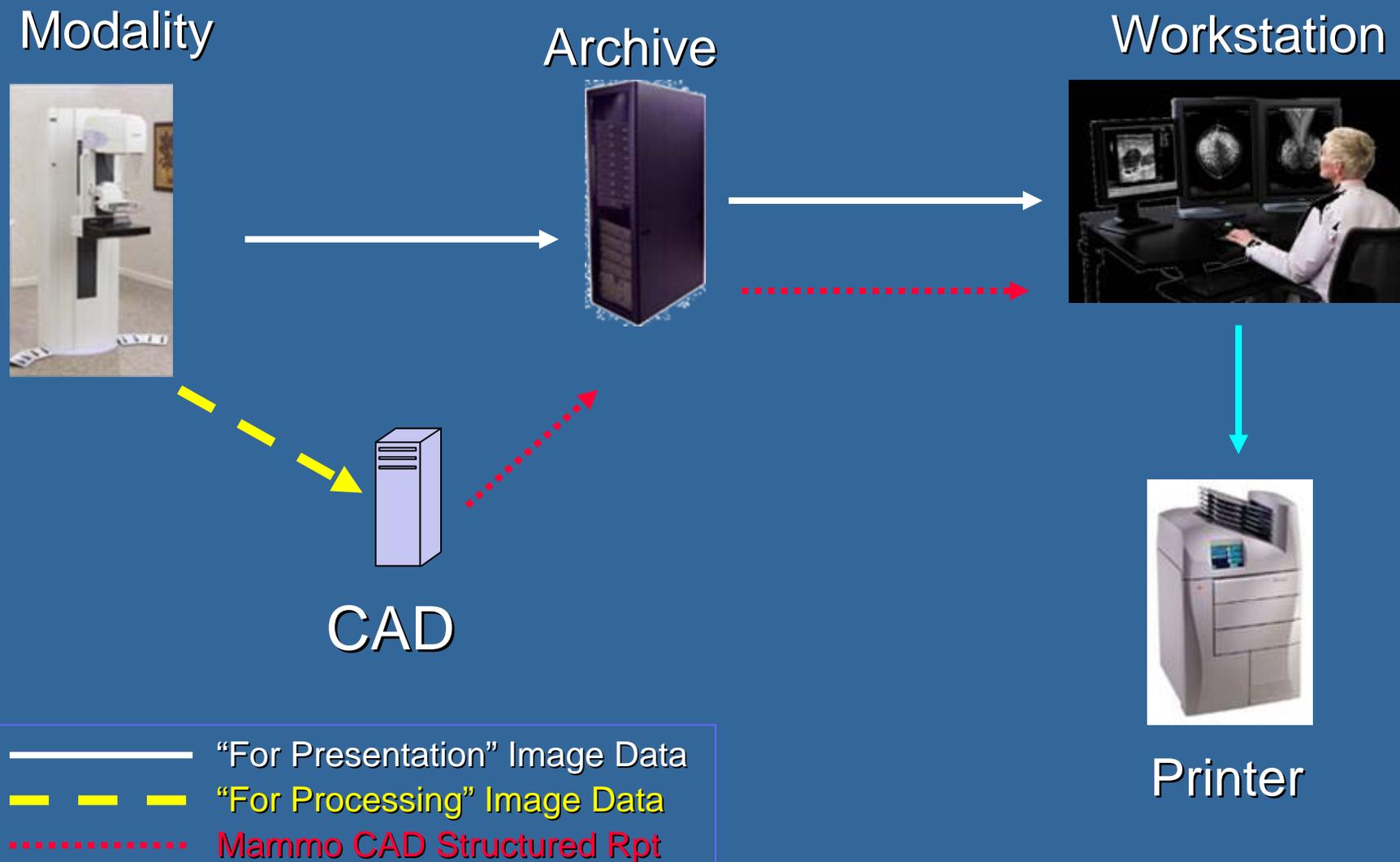
# マンモグラフィ画像

## ちょっと他のモダリティとは違う!

### ● 何が違うのか:

- 2種類の画像データの取扱
- 画像データと属性においてベンダ間の違いが大きい
- CADが普通に使われている(米国の話)
- 過去の検査との比較が重要
- 画像のサイズ、順番、レイアウト
- 管理・規制が強い
  - MQSA (Mammography Quality Standards Act – USA)
  - 精度管理中央委委員会のガイドライン(日本)

# マンモグラフィ画像 ユースケース

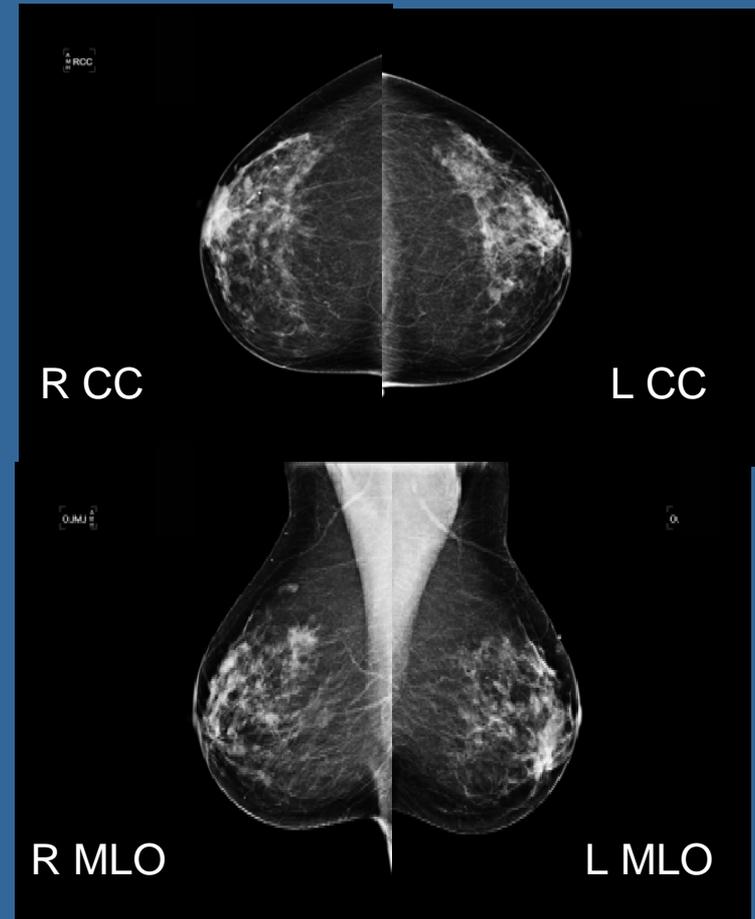


# ハンギングプロトコルの違い

## 初期表示レイアウトの例

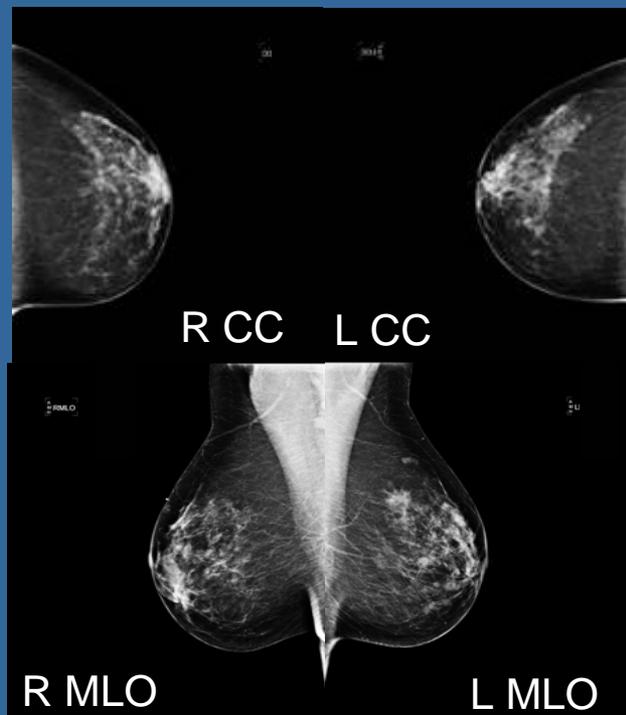
### マンモ画像用ハンギングプロトコル

- ❖ View Type (i.e. CC vs. MLO)
- ❖ Specialty View Type (i.e. Spot, Mag)
- ❖ Laterality
- ❖ Patient Orientation

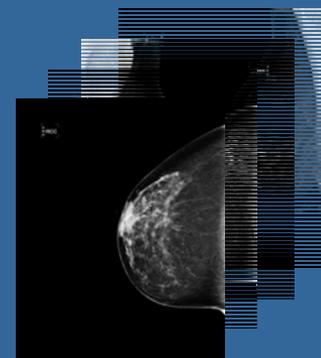


# 一般的な画像表示レイアウト マンモ画像に適用すると

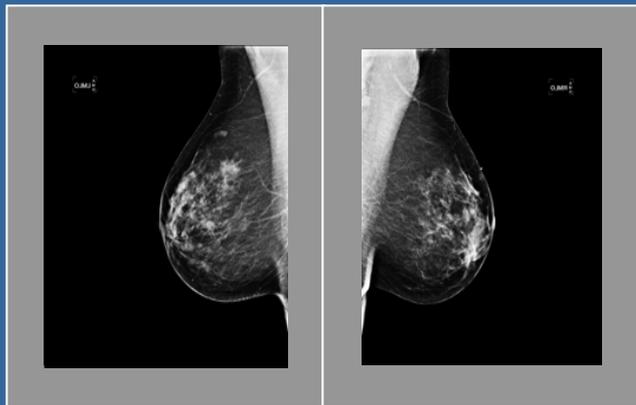
- ❖ 検査・シリーズ記述による画像表示
- ❖ 取得したとおりの画像順
- ❖ 取得したとおりの画像方向



- ❖ スタック表示の例



# ハードコピーで考慮すること 胸壁側の隙間を最小化すること



Centered images can  
create large borders  
at chestwall

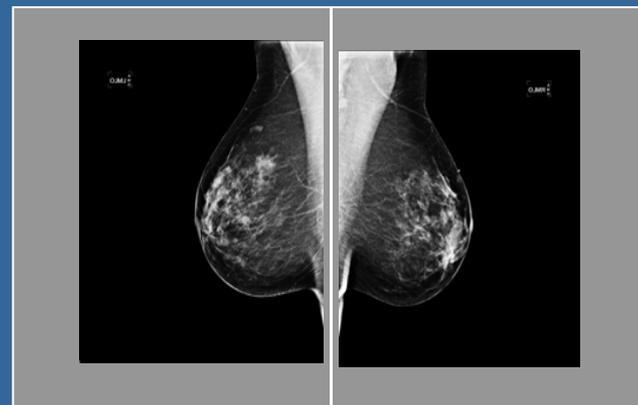
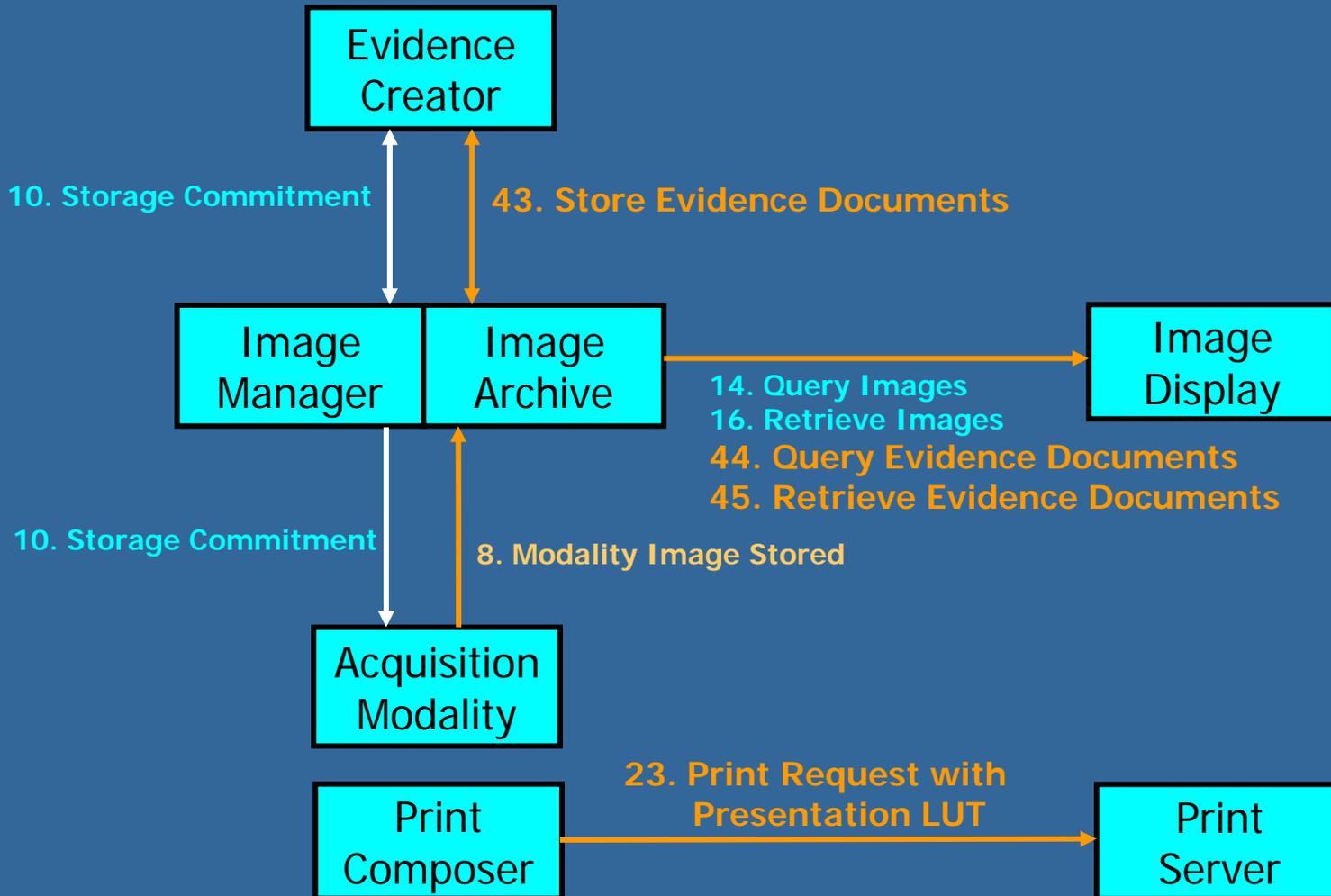


Image offset with  
chestwall side having  
minimal borders

# マンモグラフィ画像のIHE

- 複数のベンダのマンモ撮影装置 (FFDM) やワークステーションを組み合わせで診察ができること
- マンモグラフィ撮影装置は正確な情報を下流に提供できること
- 相互運用可能なデータオブジェクトをサポートできるシステムであることを保証する
- 効果的・効率的な診断のための画像表示とハードコピー機能を定義する

# MAMMOの対象



# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Acquisition Modality

- Digital Mammography X-RayのSOPクラスのサポート
  - C-STORE SCU
- 画像処理用と表示用の画像の2種類をリンクさせた形で出力できること
- 必要なDICOM属性を付加できること
- 組織部分の領域を検出できること
- 拡大撮影オプション
- フィルムデジタイザには別の要求がある

# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Image Display

- 下記をベースとしたハンギングプロトコルのサポート：  
view, laterality, patient orientation, and specialty views
- ウィンドウ操作や画素値反転に左右されない背景の黒色表示
- サイジング
  - ・ 同一縮尺
  - ・ 実寸表示
  - ・ ディテクタ画素の1:1表示

# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Image Display（続き）

- 計測機能
- ディスプレイのキャリブレーション
- ラベル機能
- 表示用画像に対するマンモCAD結果の表示
- 拡大表示オプション

# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Image Manager

- Digital Mammography X-RayのSOPクラスのサポート
  - 表示用画像 For Presentation
  - 画像処理用画像 For Processing
  - 保存 C-STORE
  - 取得 C-FIND・C-MOVE
- マンモCAD構造化レポートのSOPクラスのサポート
  - 保存 C-STORE
  - 取得 C-FIND・C-MOVE

# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Evidence Creator (CAD)

- マンモCAD SR における保存と保存委託SOPクラスのサポート
- マンモ画像をどのように取得するかは規定しない
- 当然マンモ用CADの機能はあること
  - 医療機器承認の有無は問わない

# マンモグラフィ画像：要求事項

## ● Print Composers / Print Servers

- 実寸プリント (Requested Image Size)
- 胸壁側の隙間は5mm以内であること
- VOI LUTS があれば使用してプリントすること
- 最大濃度の指定とサポート
- Presentation LUTの指定とサポート
- ラベルに関する要求
- 12 bit 画素値のサポート



**IHE** Changing the Way Healthcare **CONNECTS**

[WWW.IHE-J.ORG](http://WWW.IHE-J.ORG)  
[WWW.IHE.NET](http://WWW.IHE.NET)