

# Integrating the Healthcare Enterprise

## IHEで便利になる循環器情報管理

奥 真也

IHE循環器企画委員会 / 会津大学



- 循環器領域における医療情報の問題点
- IHEの活用による情報管理
- IHE循環器委員会の活動

# 例：労作性狭心症のワークフロー

問診、身体所見



心電図検査



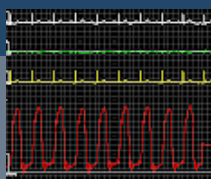
胸部X線検査



血液検査



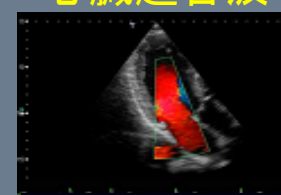
血行動態検査



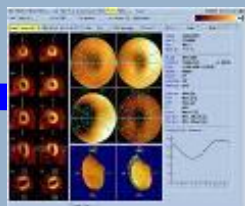
運動負荷心電図検査



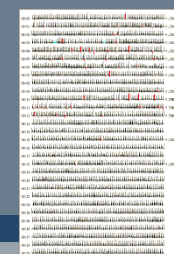
心臓超音波



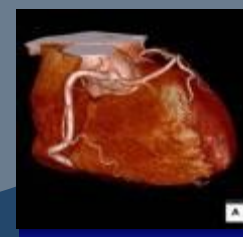
核医学検査



Holter心電図検査



心臓CT



カテーテル検査・治療



# 循環器領域のワークフローの特徴

## 緊急性

狭心症・心筋梗塞などの生命にかかわる疾患を対象としている。  
時として救命救急が最優先される。

## 多様なデータ

画像、心電図、血液検査などさまざまなデータを元に治療方針を決定する。

## 負荷検査

運動や薬剤で心臓へ負荷をかけながら検査などを行う。

# 循環器領域で扱う情報の特徴

## 画像

静止画だけでなく動画を取り扱う。  
画像解析などの数値データを取り扱う。

## 心電図

元来波形情報であるにもかかわらず、  
図形情報（pdfなど）で取り扱われている。

## データベース

臨床データベースによる手技結果の検証  
または研究への関心が高い。

# 現在までに完成した3プロファイル

1. 心臓カテーテル検査 (CATH) ワークフロー



2. 心エコー (ECHO) ワークフロー



3. 心電図表示 (ECG)



PDF



SVG

# 1. 心臓カテーテル検査 (CATH)



# 2. 心臓超音波検査 (ECHO)



# 他領域の統合プロファイルの利用

## ● 心臓カテーテル検査 (Cath)

- Scheduled Workflow (SWF)
- Patient Information Reconciliation (PIR)
- Consistent Time (ITI/CT)

## ● 心臓超音波検査 (ECHO)

- Scheduled Workflow (SWF)
- Patient Information Reconciliation (PIR)



# 緊急時の対応



救急車

路上で発見された  
氏名不詳患者



病院

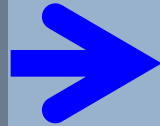
検査結果から  
緊急治療を施行

# 例：急性心筋梗塞のワークフロー

## 身体所見



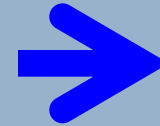
電子カルテシステム  
オーダリングシステム



## 心電図検査



部門システム  
心電図システム



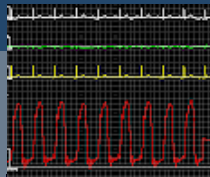
## 胸部X線検査



部門システム  
画像システム



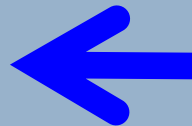
## 血行動態検査



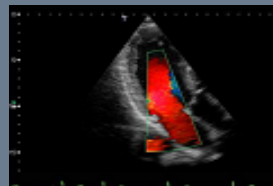
カテーテル治療



部門システム  
画像システム



## 心臓超音波



部門システム  
画像システム



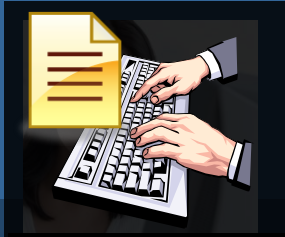
## 血液検査



部門システム

# 一般的な患者情報変更処理

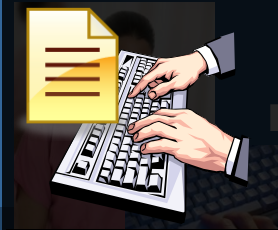
医事会計窓口



手作業更新

オーダーングシステム  
患者登録

超音波検査室



手作業更新

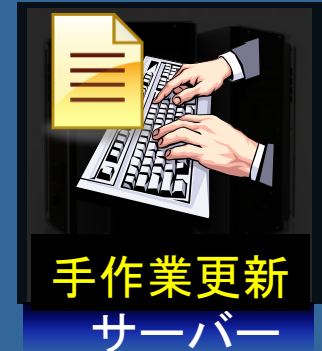
検査部門システム  
患者受付

心臓超音波装置



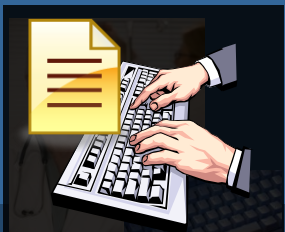
心臓超音波検査  
画像生成

画像保管・管理



手作業更新  
サーバー

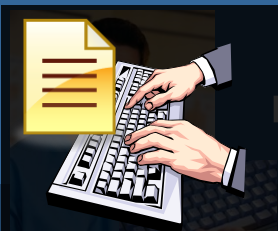
診察室



手作業更新

オーダーングシステム  
オーダー発行

血管造影室



手作業更新

放射線部門システム  
患者受付

血管造影装置



血管造影検査  
画像生成

# PIRを利用した患者情報変更処理

医事会計窓口



更新

オーダーリングシステム  
患者登録

超音波検査室



自動更新

検査部門システム  
患者受付

心臓超音波装置



心臓超音波検査  
画像生成

画像保管・管理



自動更新  
サーバー

診察室



自動更新

オーダーリングシステム  
オーダー発行

血管造影室



自動更新

放射線部門システム  
患者受付

血管造影装置



血管造影検査  
画像生成

# システム構築の容易性

## 日本循環器学会機器展示ブース



- オーダリングシステム
- 画像システム
- 画像装置
- 心電図システム
- 心電図装置
- 参照端末

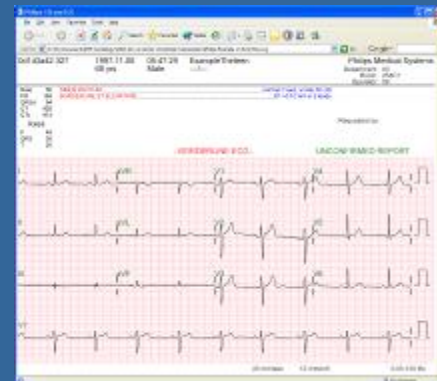
数時間でシステム連携完了

コネクタソンで検証しているから。

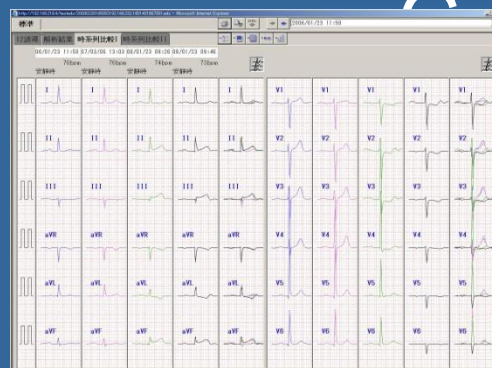
### 3. 心電図表示 (ECG)



PD  
F



SV  
D



MFE  
R

# 画像情報 (PDF・SVG) での心電図の利用



A社 心電計



A社サーバー

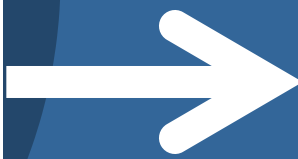
PDF・SVG



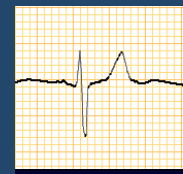
B社 心電計



B社サーバー



PDF・SVG



画像



参照端末



IHE Workshop in Tokyo

Oct. 8, 2011

# 波形情報での心電図利用の問題点



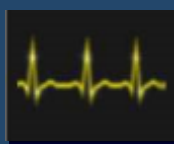
A社 心電計



B社 心電計



A社 波形データ



B社 波形データ



A社 サーバー



A社独自方式



A社データ

参照端末

波形データを同一サーバで  
保管できない。



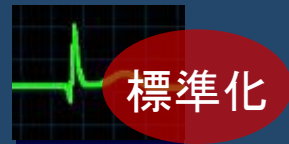
# MFERによる心電図利用の利便性



A社 心電計

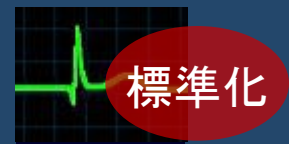


B社 心電計



標準化

MFER



標準化

MFER



A社 サーバー

MFER



MFER

**IHE-J**

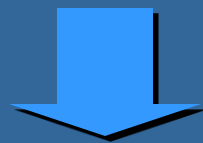
参照端末

MFERによる標準化によりマルチベンダシステムが可能。

IHE-JではMFERによる参照部分を定義している。

# 当院の心電図システムの状況

- シングルベンダの心電図システムを構築(非MFER)



心電波形関連の機器購入で選択肢が制限される。

- 生理検査部門の固定型の心電計
- 病棟の移動型心電計
- ICU/HCUの生体情報監視モニタリング機器

まるで情報を人質にとられているよう。



Venderの異なる心電計で計測された心電図波形を経時的に表示する

[www.ihe.net](http://www.ihe.net)

connects

IHER Workshop in Tokyo

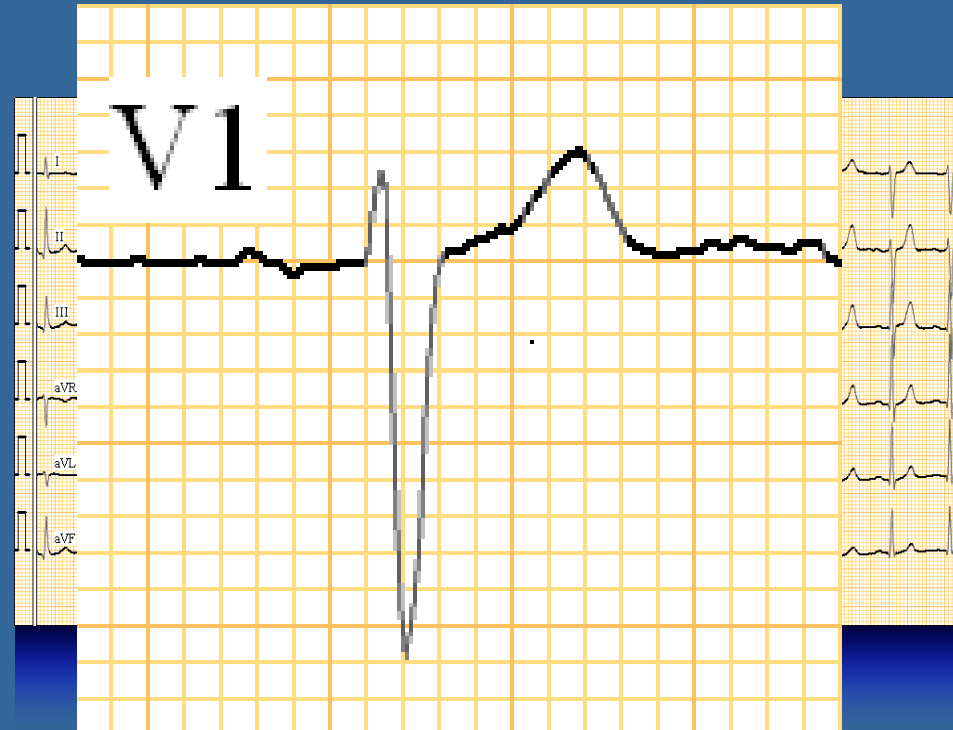
Oct. 8, 2011

# MFERのFilter機能

Filter off

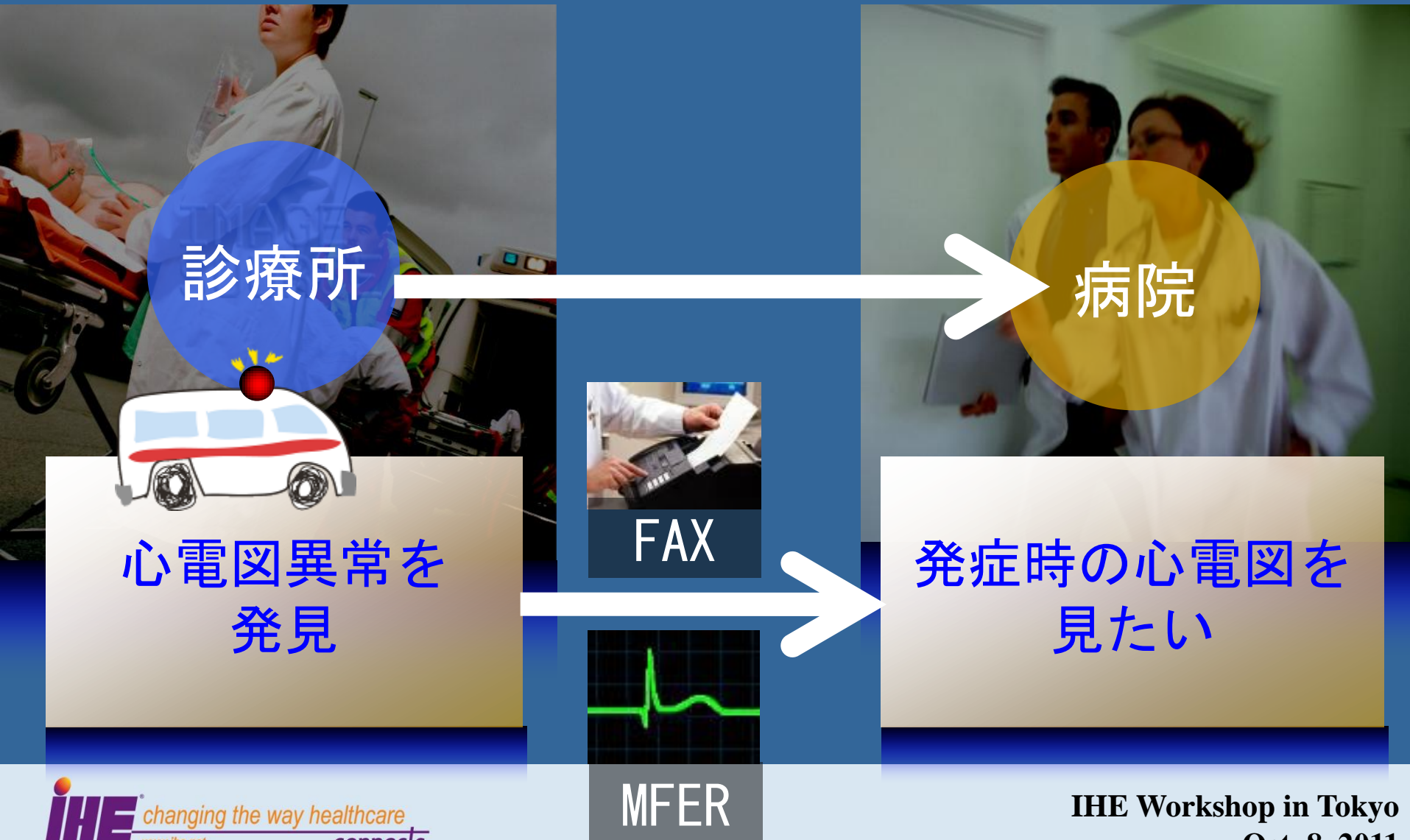


Filter on



MFERは波形情報であるので、計測後参照時に必要に応じFilterのon/offが可能

# MFERでの心電図利用の一例



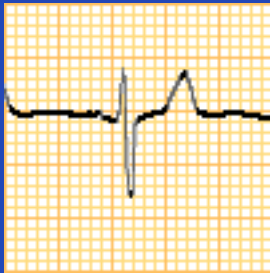
# MFERとFAXの比較

1倍

2倍

4倍

FAX



MFER



# MFERとFAXの比較

1倍

2倍

4倍

## FAX



## MFER



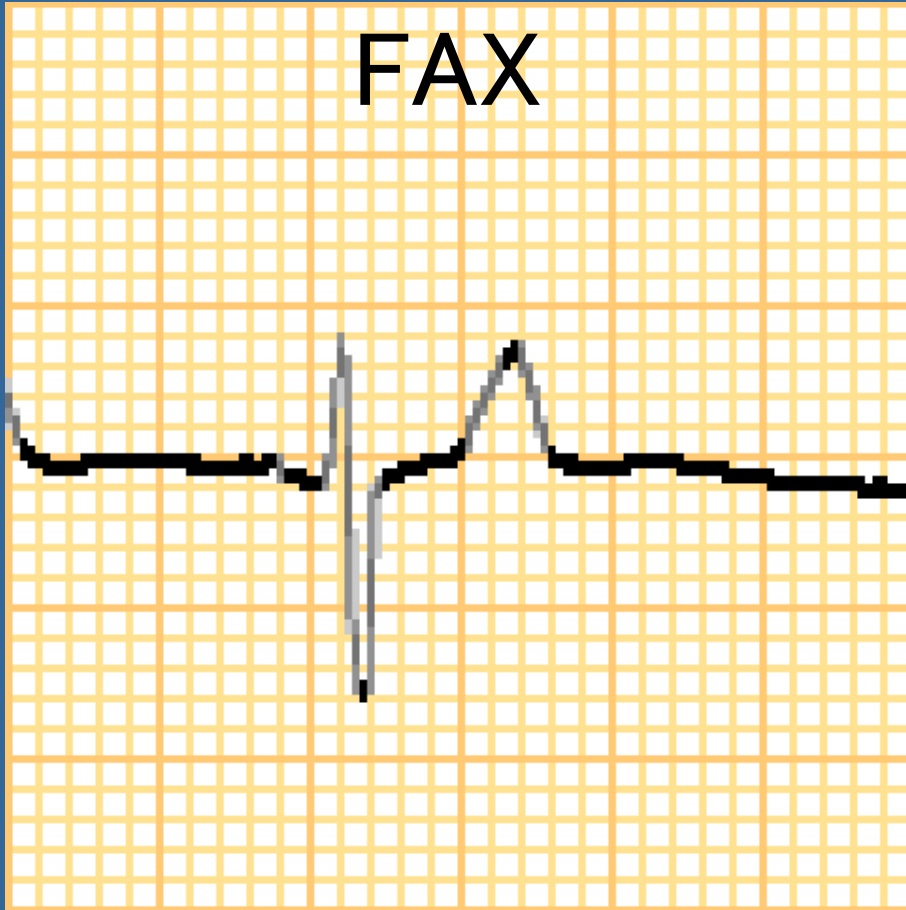
# MFERとFAXの比較

1倍

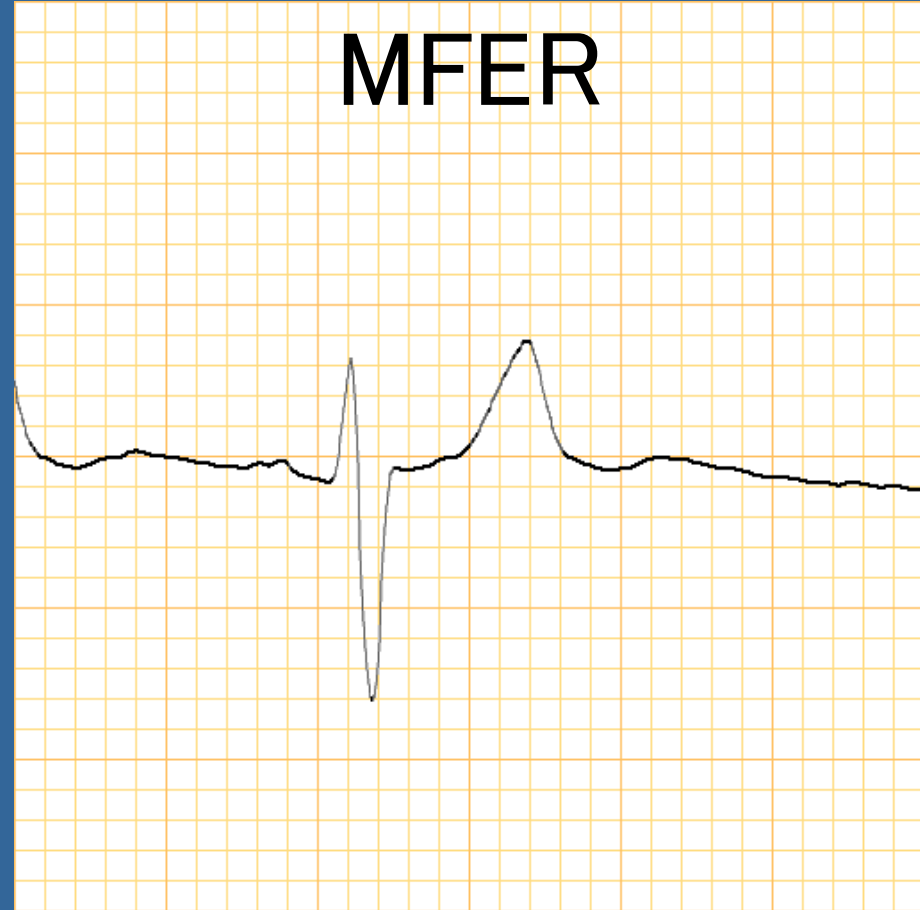
2倍

4倍

## FAX



## MFER





# 心電図情報のFAX伝達の問題点

FAX画像は波形の詳細が見にくい！

- ・FAXは点描画で構成されている
- ・心電図は波形情報であるが、記録紙では画像情報

表記、解析は検査装置、メーカーに依存

- ・データの保管が図形情報になる
- ・経時的比較が出来ない
- ・解析結果の抽出が出来ない

# MFERIによる標準化のメリット

拡大表示でも情報が劣化しない

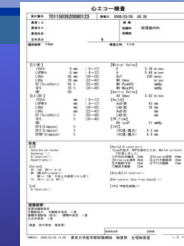
経時的比較が容易

フィルターや解析が可能

マルチベンダーシステムの構築が可能

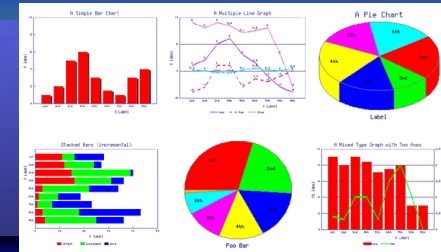
# 検討中の循環器の統合プロフィール

## 4. 計測結果管理 (ED-CARD)



患者ID	患者名	性別	年齢	病歴	検査日時	検査結果
001	田中 太郎	男	65	高血圧	2011/10/01	正常
002	山田 花子	女	58	糖尿病	2011/10/02	異常
003	佐藤 一郎	男	72	心臓病	2011/10/03	異常
004	鈴木 美咲	女	45	無	2011/10/04	正常
005	高橋 健太	男	35	無	2011/10/05	正常

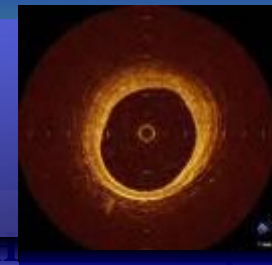
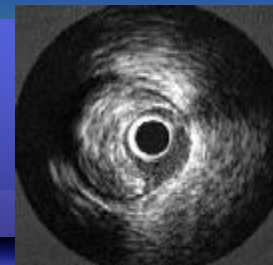
## 5. 医療情報の共有化 (Data Handling)



## 6. 負荷検査 (STRESS)



## 7. 血管内画像 (IVI)





# 計測結果管理(ED-CARD)

- 心エコー画像や心血管造影画像など画像情報のみならず、画像解析から得られた数値情報が重要。
- 解析結果をレポートシステムやデータベースシステムへ電子データ(テキストデータ)として送信することを可能とする統合プロファイルの開発を検討中。

解析結果の手作業による転記の  
手間を省くことが可能に

オーダー発行



レポート作成



生理検査指示票 2009年1月27日 18:03:22

**呼出番号 335**

ID 09803040

お名前 東大 三百四郎 様


お名前(カナ) トウダイ サンシヤウロウ サマ

生年月日 1971/08/09 37 歳 病棟

性別 男


予約日 2009/01/27

依頼科 循環器内科

  
009803040

---

19:00 \* 0203000 心エコー

  
7021543920090127



データ転送



東京大学医学部附属病院 生理検査室

報告書認証



changing the way healthcare connects  
www.ihe.net

IHE Workshop in Tokyo  
Oct. 8, 2011

オーダー発行

検査開始

計測

レポート作成

ARTIDA Network status changed to ONLINE. AP:49%

Scheduled History

ID	Name	Date
09803040	TOUDAI SANBIYAKUSHIROU	2009/01/27

Exam Type: Adult Heart

ID: 09803040

Last Name: TOUDAI

First Name: SANBIYAKUSHIROU

Accession No.: 7021543920090127

Date of Birth (YYYYMMDD): 1971 / 8 / 9

Height / Weight: cm 60.0 kg

Blood Pressure: Syst. / Diast. mmHg

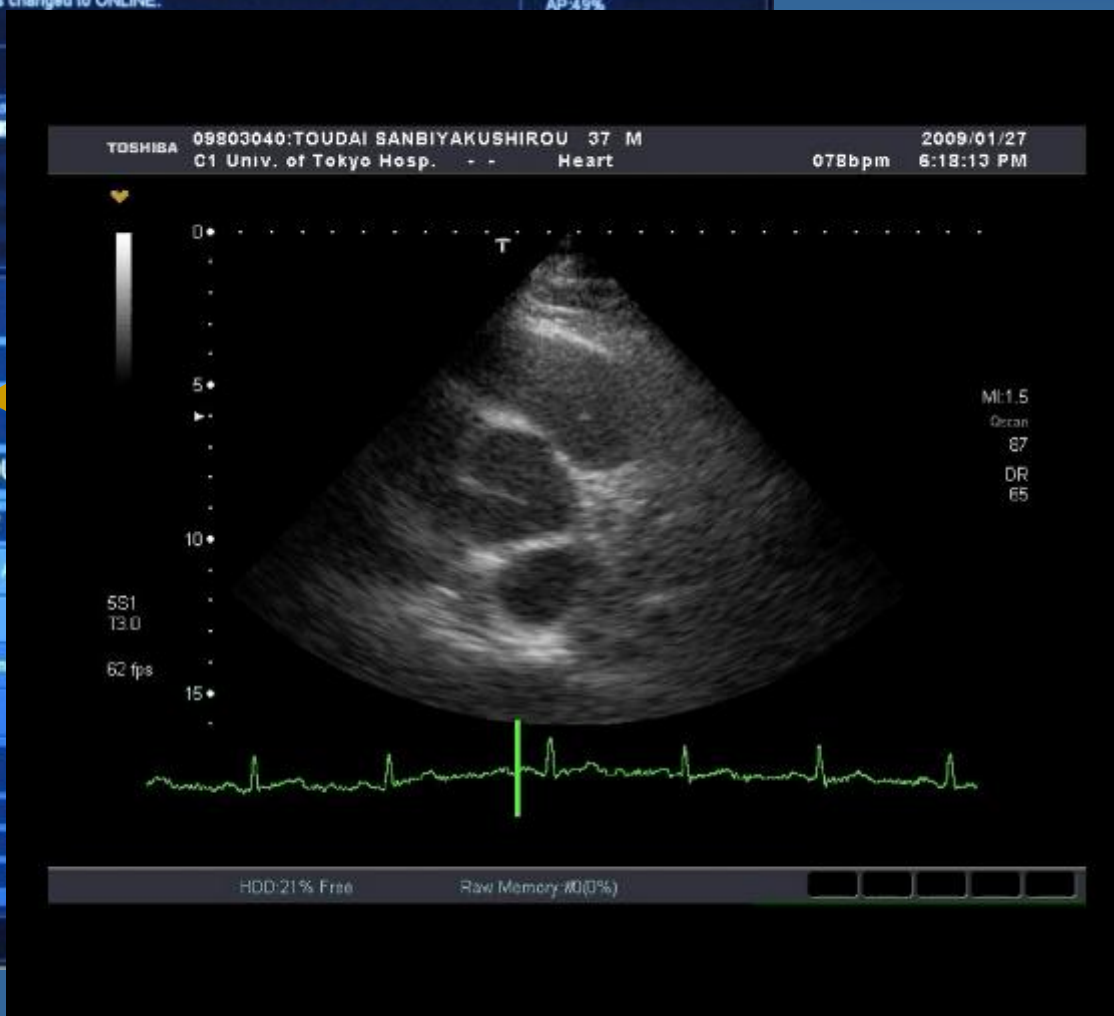
Operator: [dropdown]

Insurance: [dropdown]

Physician: [dropdown]

Ref. Physician: [dropdown]

Department: [dropdown]



検査指示票 2009年1月27日

様  
サマ  
37歳 病棟

09803040

7021543920090127

データ転送

画像貼付け

過去画像参照

報告書認証

オーダー発行

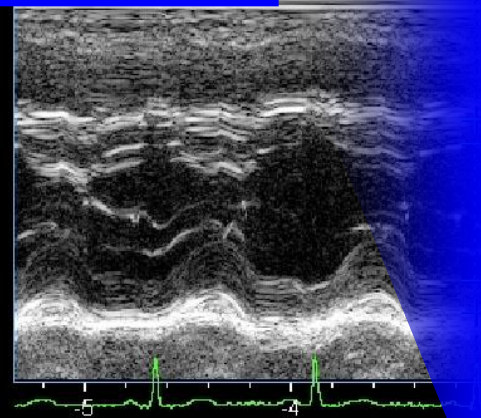
検査開始

計測

レポート作成

TOSHIBA 09803040:TOUDAI SANBIYAKU  
Tokyo Hosp.

LV Teichholz	
IVSTd	6.9 mm
LVIDd	39.5 mm
LVPWTd	8.9 mm
LVIDs	20.3 mm
HR	77 bpm
EDV	67.9 mL
ESV	13.2 mL
SV	54.7 mL
CO	4.212 L/min
EF	80.6 %
FS	48.6 %
LV MASSd	90 g



### LV Teichholz

IVSTd	6.9	mm
LVIDd	39.5	mm
LVPWTd	8.9	mm
LVIDs	20.3	mm
HR	77	bpm
EDV	67.9	mL
ESV	13.2	mL
SV	54.7	mL
CO	4.212	L/min
EF	80.6	%
FS	48.6	%
LV MASSd	90	g

データ転送

画像転送



オーダー発行



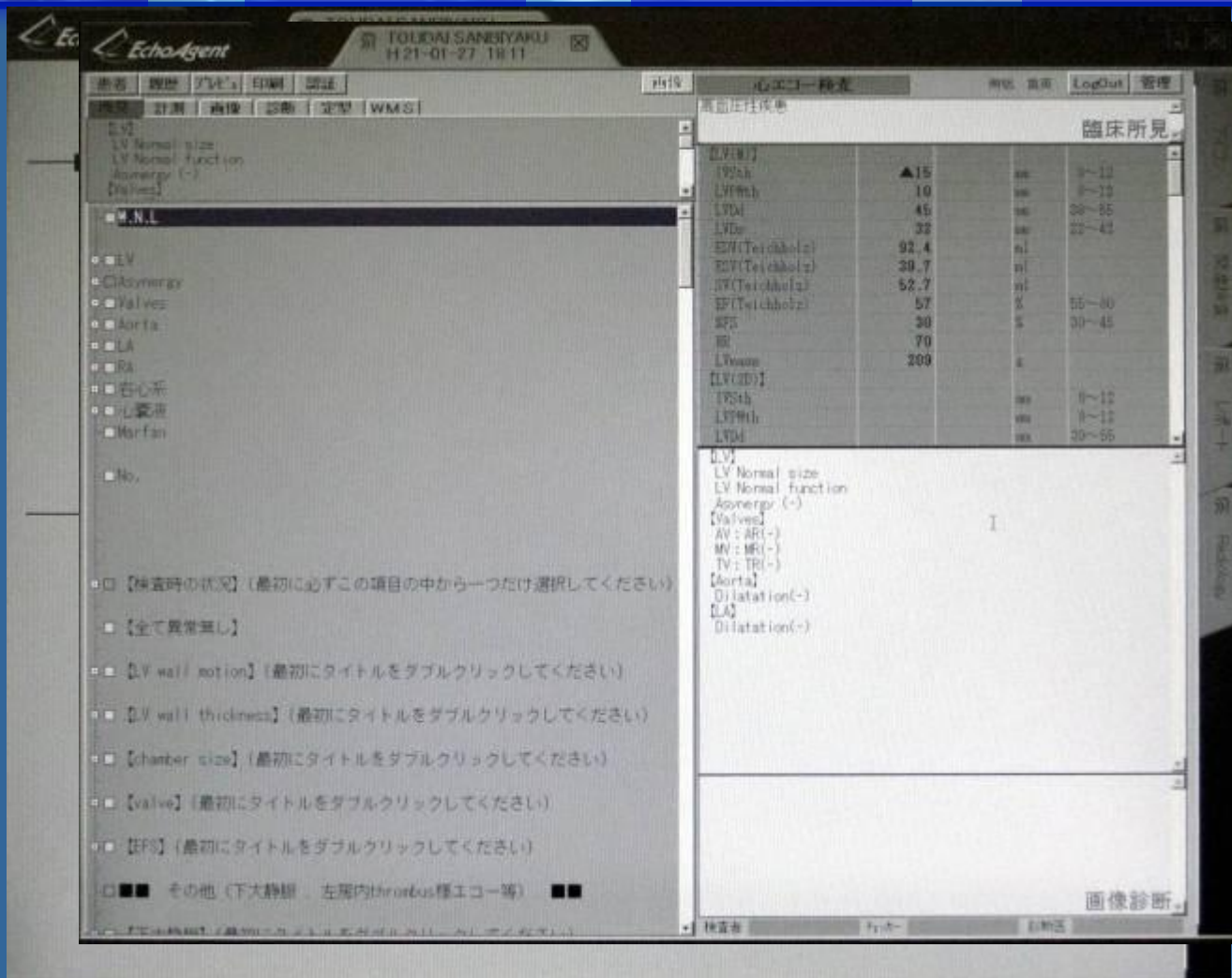
検査開始



計測



レポート作成



データ転送



画像貼付け



過去所見参照



転送データ処理



changing the way healthcare

www.ihe.net

connects

IHE Workshop in Tokyo

Oct. 8, 2011

オーダー発行



検査開始

**患者情報**  
TOSHIBA 09803040:TOUDAI SANBIYAKU

**検査項目**  
心エコー検査

**検査者** 福田 平

項目	値	単位	正常値
IVSth	▼7	mm	8~12
LVPWth	9	mm	8~12
LVDD	40	mm	39~55
LVDs	▼20	mm	22~42
EDV (Teichholz)	67.9	ml	
ESV (Teichholz)	13.2	ml	
SV (Teichholz)	54.7	ml	
EF (Teichholz)	▲81	%	55~80
%FS	▲49	%	30~45
HR	77	bpm	
LVmass	90	g	

**2D 測定値**

項目	値	単位	正常値
IVSth		mm	8~12
LVPWth		mm	8~12
LVDD		mm	39~55

**検査項目**  
 W.N.L.  
 LV  
 Asynergy  
 Valves  
 Aorta  
 LA  
 RA  
 右心系  
 心嚢液  
 Marfan  
 No.  
 【検査時の状況】  
 【全て異常無し】  
 【LV wall motion】  
 【LV wall thickness】  
 【chamber size】 (L)  
 【valve】 (最初にタイトルをダブルクリックしてください)  
 【EFS】 (最初にタイトルをダブルクリックしてください)  
 ■ ■ ■ その他 (下大静脈、左房内thrombus様エコー等) ■ ■ ■  
 【下大静脈】 (最初にタイトルをダブルクリックしてください)

**画像診断**  
検査者: 福田 平 診断医: [ ]

データ転送



画像貼付け



過去所見参照



転送データ処理



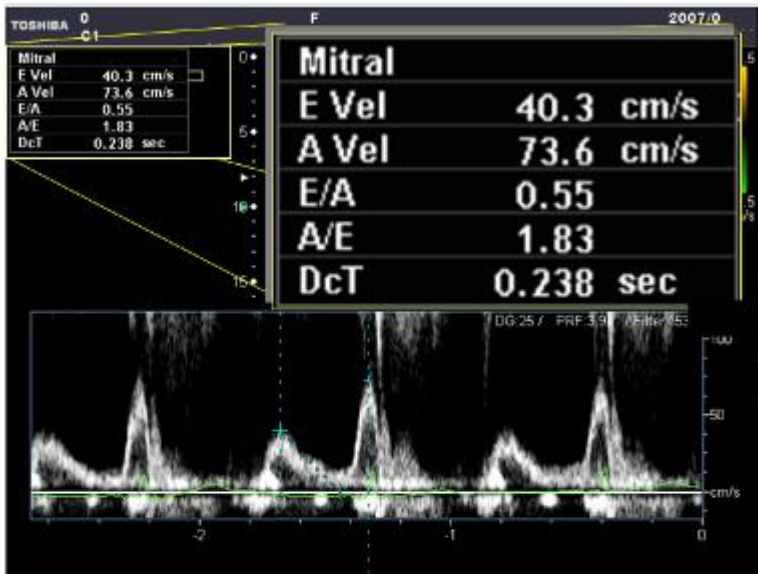
changing the way healthcare

connects

IHE Workshop in Tokyo

Oct. 8, 2011

保存



EchoAgent

患者	履歴	アプレ	印刷	認証	見られる	画像
所見	計測	画像	診断	定型	WMS	時系列表示
LV(N)	E				0.40	m/sec
LV(2D)	o'					m/sec
Mitral Valve	A				0.74	m/sec
Aortic Valve	E/A				0.54	
Ao/Ld	DcT				238	msec
PV flow	E/o'					
TR flow	MV Vmax					m/sec
PA flow	MV PeakFG					mHg
19C	MV NoanPG					mHg
	MVA(2D)					cm <sup>2</sup>
	MVA(PHT)					cm <sup>2</sup>
	E_input				40.0	cm/sec
	o'_input					cm/sec
	A_input				74.0	cm/sec
	MV Vmax_input					cm/sec
	DoT_input					msec
	E_TMP				40.0	cm/sec
	o'_TMP					cm/sec
	A_TMP				74.0	cm/sec
	MV Vmax_TMP					cm/sec
	DoT_TMP				0.238	sec

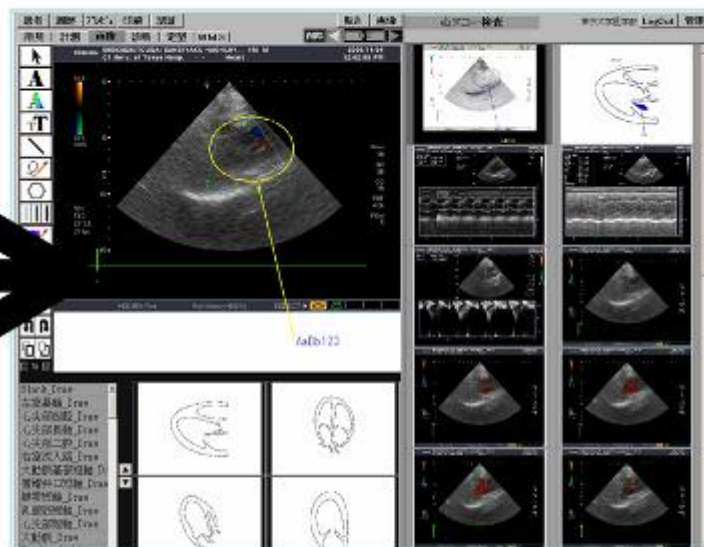
過去の計測値も時系列表示が可能

検査装置で計測された数値はそのまま自動でレポートに反映されると共に、各種の計算式を登録することができる

転送データ処理

画像貼付け

過去所見



ファイリングされた動画や静止画から  
キー画像を選択し、一括で報告書に貼付できる

データ転送

画像貼付け

過去所見参照

転送データ処理



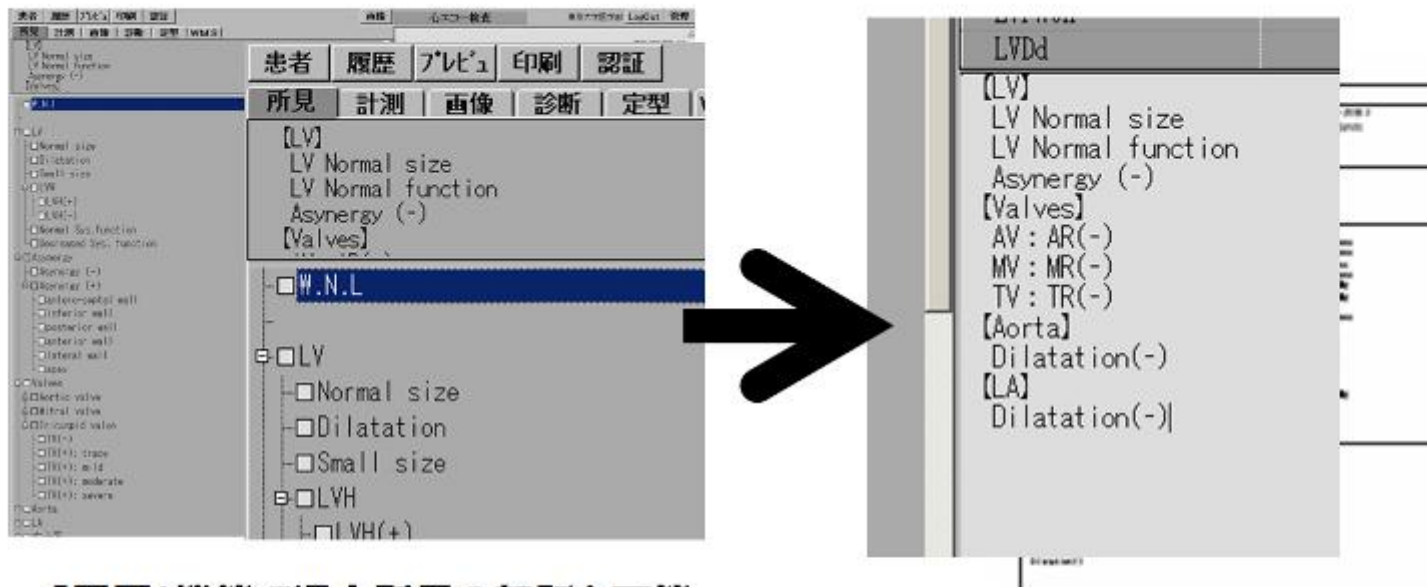
changing the way healthcare

www.ihe.net

connects

IHE Workshop in Tokyo

Oct. 8, 2011



「履歴」機能で過去所見の転記も可能

IHE準拠させることで過去所見の閲覧、転記も可能となる

データ転送

画像貼付け

過去所見参照

報告書認証



changing the way healthcare

www.ihe.net

connects

IHE Workshop in Tokyo

Oct. 8, 2011



# 各種レポートフォーマット (例: 東京大学)

## 心エコー検査

受付番号: 7011503520080123	検査日: 2008/03/05 09:38
患者ID:	病棟:
患者カナ:	依頼科: 循環器内科
患者氏名:	依頼医:
生年月日:	M
臨床診断: 不整脈	検査目的: その他

<b>【LV (M)】</b>	IVSth 8 mm (8~12)	<b>【Mitral Valve】</b>	E 0.38 m/sec
LVPWth 8 mm (8~12)	A 0.46 m/sec	DcT 200 msec	
LVDd 45 mm (39~55)	MV Vmax m/sec	MV PeakPG mmHg	
LVDs 29 mm (22~42)	MV MeanPG mmHg		
EF (Teichholz) 65 % (55~80)	<b>【Aortic Valve】</b>	AV Vmax 0.82 m/sec	
%FS 35 % (30~45)	<b>【Ao/LA】</b>		
HR 60	AoD (M) 43 mm	LAD (M) 26 mm	
<b>【LV (2D)】</b>	LVDd (M) 43 mm	AoD (B) mm	
IVSth mm (8~12)	LAD (B) mm	<b>【TR flow】</b>	
LVPWth mm (8~12)	<b>【TR flow】</b>	RV sysP 21 mmHg	
LVDd mm (39~55)	<b>【IVC】</b>	IVC径(最大) 9.2 mm	
LVDs mm (22~42)	IVC径(最小) 4.8 mm		
EF (Teichholz) % (55~80)			
%FS % (30~45)			
HR			
EF4 (Simpson) %			
EF2 (Simpson) %			
EFBP (Simpson) %			

**所見:**

**【LV】**  
 Contraction normal  
 Asynergy (-)  
 Dilatation (-)  
 Hypertrophy (-)

**【Valves】**  
 AV: 3尖, AR(+): mild  
 MV: AMLのProlapse(+)  
 MR(+): 2尖, 中央と外側寄りから吹く  
 TV: TR(+): mild, PH(-)

**【LA】**  
 Dilatation (-)

**【Aorta Dilatation (+)】**  
 (Cuspの拡大・MVPを認めたため、Marfan protocolで計測しました)  
 ①外科的弁輪径 25mm ②Valsalva洞径 44mm  
 ③Ectasia上端径 36mm ④上行大動脈径 36mm  
 ⑤大動脈弓径 28mm ⑥下行大動脈 25mm  
 ⑦腹部大動脈 23mm

**【右心系 Dilatation (-)】**  
**【Pericardial Echo Free Space (-)】**  
**【IVC】** 呼吸性変動(+)

**画像診断:**  
 左室収縮能良好  
 大動脈拡大 大動脈弁逆流 I度  
 僧帽弁逸脱症(前尖) 僧帽弁逆流 I度  
 三尖弁逆流 I度

(検査 田中君枝 海老原)

HISから転送

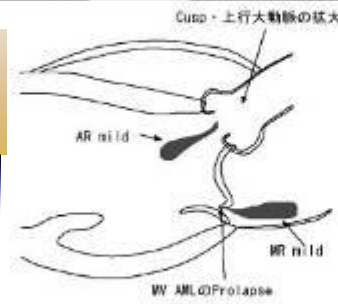
計測データ転送

## 心エコー検査

受付番号: 7011503520080123	検査日: 2008/03/05 09:38
患者ID:	患者氏名:

Cusp・上行大動脈の拡大

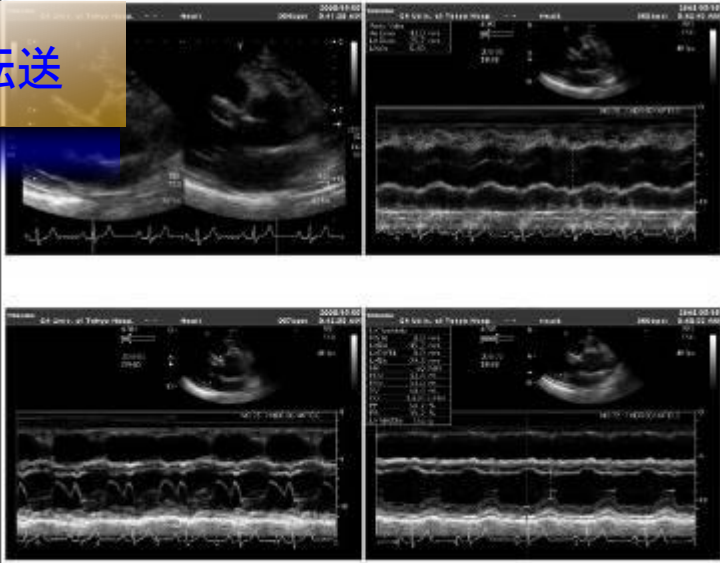


AR mild

MR mild

MV AMLのProlapse

RR 中央と外側よりから2葉吹く mild



印刷日時 2008/03/05 12:06 東京大学医学部附属病院 検査部 生理検査室 1/5 ページ

印刷日時 2008/03/05 12:06 東京大学医学部附属病院 検査部 生理検査室 2/5 ページ

# 医療情報の共有化 (Data Handling)

施設内

施設外

HIS利用による  
患者情報の入力省略

計測データの  
抽出が簡便化

画像情報の互換性

医療情報の施設間共有が可能となり、  
重複した検査を回避できる

医療資源の有効利用

多施設共同研究の促進

Evidenceの構築



# 医療情報の共有化 (Data Handling)

## ● データハンドリング

施設内のレポートシステムやデータベースシステムから、外部のデータベースへ情報を伝達するワークフローや技術が標準化されていないため、その情報伝達技術を標準化を検討中。

施設内システムと外部データベースへの  
重複入力の負担を軽減

# データレジストリ～NCDR～

## American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry

The screenshot shows the NCDR website in a Mozilla Firefox browser window. The browser's address bar displays the URL <http://www.ncdr.com/webncdr/common/>. The website header features the NCDR logo, the text "National Cardiovascular Data Registry", and the slogan "Quality Improvement. Quantified.\*". A navigation menu on the left includes links for Home, About Us, Program Requirements, Latest News, Research, How to Join, Software Vendors, and various registries: ACTION Registry<sup>®</sup>-GWTG<sup>™</sup>, CARE Registry<sup>®</sup>, CathPCI Registry<sup>®</sup>, ICD Registry<sup>™</sup>, IMPACT Registry<sup>™</sup>, PINNACLE Registry<sup>®</sup> (IC<sup>2</sup> Program<sup>®</sup>), and SPECT-MPI Pilot. The main content area includes a paragraph about the NCDR's mission, a link to "Register now for the 11th Annual NCDR Meeting.", and a section titled "Hospital-based cardiovascular registries:" which lists ACTION Registry<sup>®</sup>-GWTG<sup>™</sup>, CARE Registry<sup>®</sup>, CathPCI Registry<sup>®</sup>, and ICD Registry<sup>™</sup> with brief descriptions of each.

### CathPCI Registry<sup>®</sup>

If you rely on regional or statewide outcomes reports to guide quality improvement, take a closer look at the NCDR<sup>®</sup> CathPCI Registry<sup>®</sup> and see what you're missing. The registry's comprehensive, nationwide picture of cardiac catheterization and PCI procedures will help you identify quality gaps and implement new processes to improve patient care. The results? Reduced door-to-balloon time, decreased vascular groin complications, increased guideline compliance, and more.

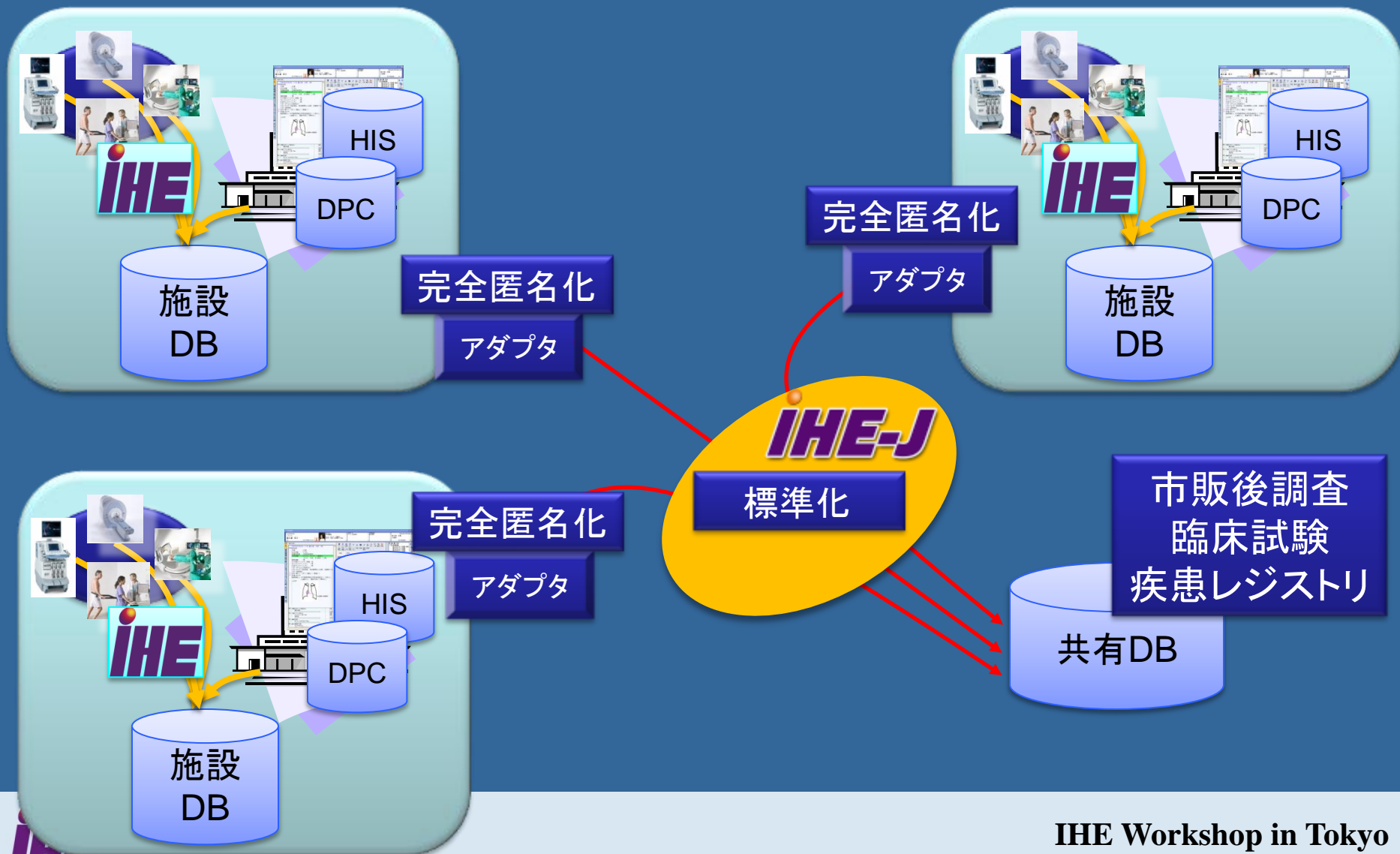
#### The CathPCI Registry offers:

- Risk-adjusted benchmark reports containing practice patterns, demographics, and outcomes of diagnostic procedures and therapies from more than 1,100 facilities nationwide, showing your facility, comparable facilities, and the national comparison group data
- A unique view of guidelines in practice, including more than 3.1 million PCI records tracking pharmaceutical and device safety, plus research findings from 47 peer-reviewed journal articles and 114 abstracts

#### Participation in the CathPCI Registry provides:

- Risk-adjusted, quarterly benchmark reports that compare your institution's performance with that of volume-based peer groups and the national average

# 施設バイアスのないデータのために



# 6. 負荷検査 (STRESS)



# 負荷検査 (STRESS)

- Treadmill 運動負荷検査
- Ergometer 運動負荷検査
- アデノシンなどの薬剤負荷心筋SPECT検査
- ドブタミン負荷心臓超音波検査
- ジピリダモールなどの薬剤負荷MRI検査

# 負荷検査 (STRESS)

## ● 現状

- HISの利用による患者情報の取り込みは可能

## ● 問題点

- 負荷方法の多様性に対応できていない
- 負荷機材の標準化の遅れ(血圧や負荷量といった情報が転送できない)
- データ転送(MFERの利用、PIRによる患者情報管理)

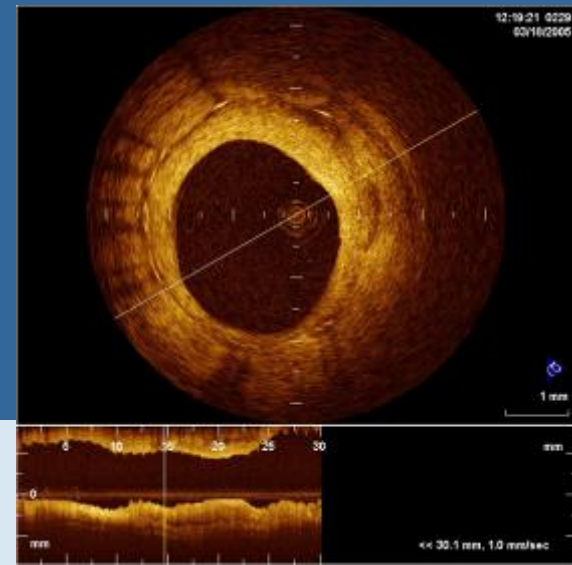
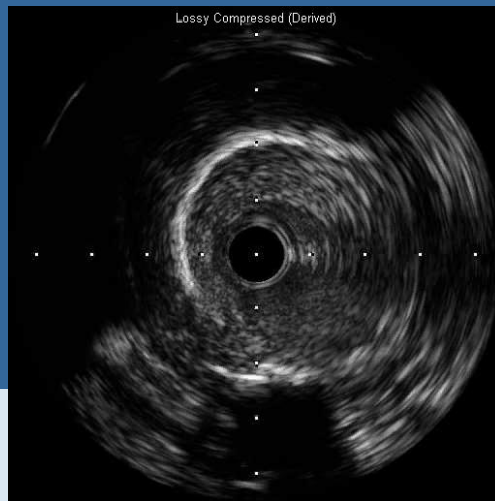
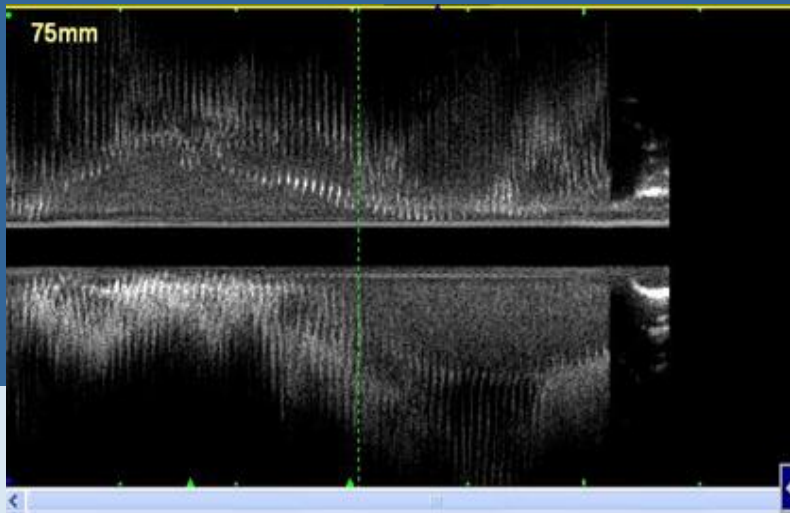
# 血管内画像 (IVI)

## 血管内超音波法

(Intravascular ultrasound : **IVUS**)

## 光干涉断層法

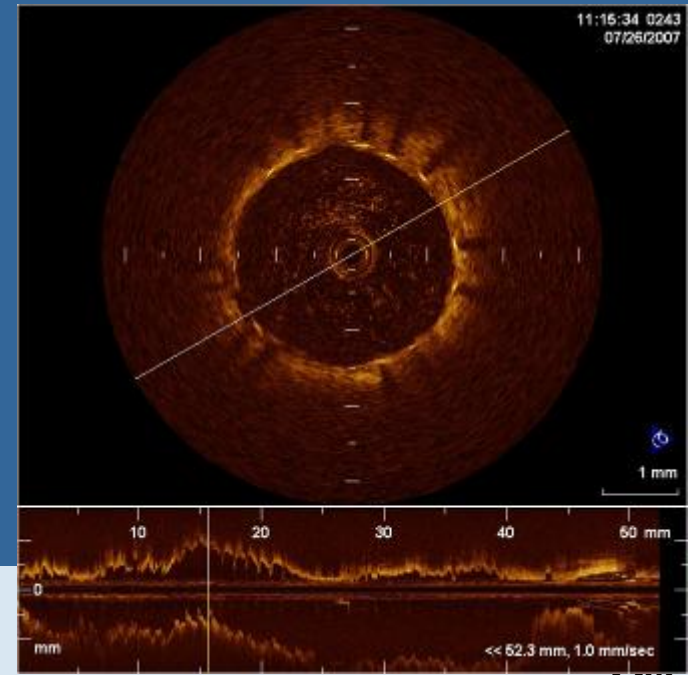
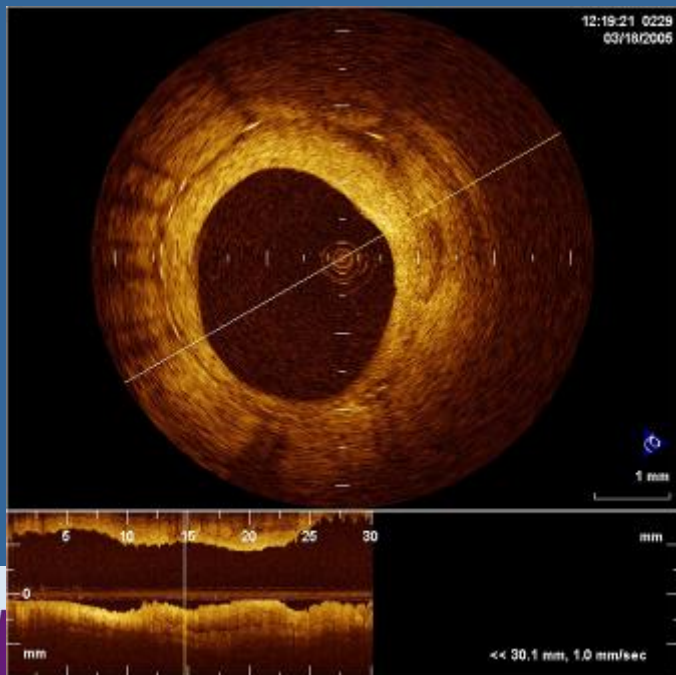
(Optical coherence tomography : **OCT**)



# 血管内画像 (IVI)

## 特徴

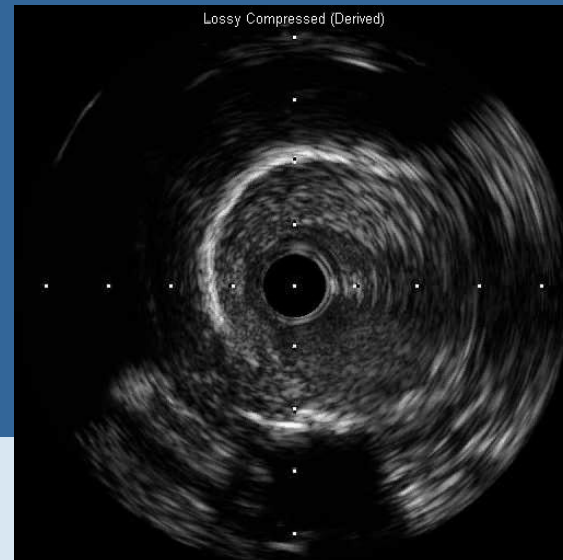
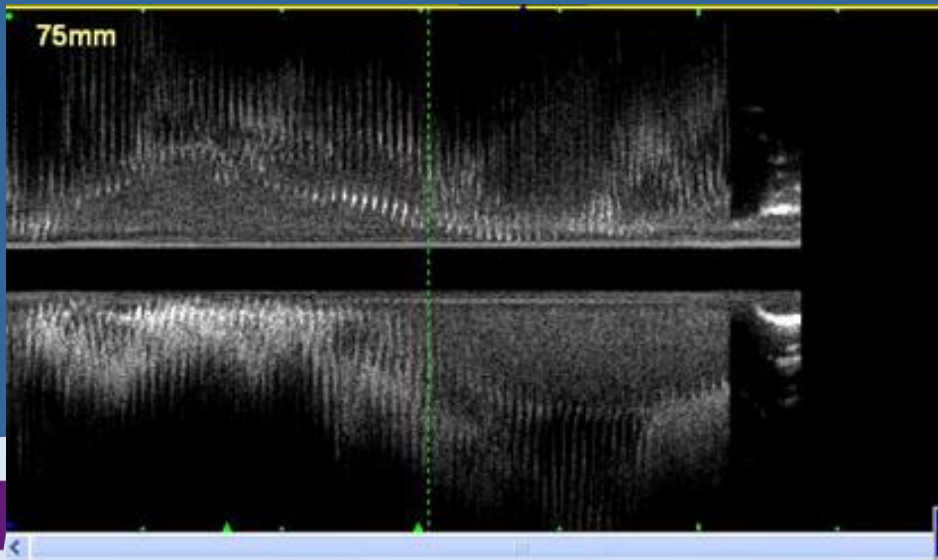
IVUSやOCT専用のオーダーを持つことはなく、ほとんどが心カテ検査オーダー実施後にそのオーダーが発生する。





# 現在の問題点

- ・患者情報が手入力されることが多い。
- ・画像保存容量が膨大である。
- ・音声データの同時記録保存がなされていない。
- ・ネットワークに常時接続していない。  
（検査室間を移動して検査が行われる）
- ・保存にDICOM変換を行うため時間がかかる。  
DICOM出力できない機種も存在する。



# IHE-J 循環器委員会の活動

CATH  
ECHO

現状ワークフローに適合しているか複数施設で調査実施

ECG

MFERの日本国内での普及と国際基準としての採用を目指したPR。  
ワークフローを含めた統合プロファイルの検討

Data Handling  
ED - CARD

複数施設で調査を実施予定

STRESS

サブワーキンググループを設立。  
今後検討を進める。

IVI

サブワーキンググループを設立。  
今後検討を進める。

# 謝辞

- 東芝メディカルシステムズ（株）
- 日本光電工業（株）
- フクダ電子（株）
- （株）グッドマンヘルスケアITソリューションズ
- （株）日立メディコ
- （株）テルモ
- ケアストリームヘルス（株）
- （株）富士通
- 日本循環器学会
- 日本心電学会
- 日本医療情報学会
- 日本核医学会
- 榊原記念病院
- 群馬県立心臓血管センター
- 静岡県立総合病院循環器病センター
- 東京医科歯科大学附属病院
- 東京都老人医療センター
- 日本大学医学部附属板橋病院
- 東京大学医学部附属病院
- 埼玉医科大学総合医療センター
- 順天堂大学医学部附属順天堂医院
- 関西医科大学附属枚方病院
- 東北大学病院

ご清聴ありがとうございました。

# Questions ?



e-mail: [ihe-cardio@ihe-j.org](mailto:ihe-cardio@ihe-j.org)

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