

循環器領域の最先端

— 日本発のテクニカルフレームワークを目指して —



IHE循環器委員会技術委員会
静岡県立総合病院

法橋 一生



見える、つながる！

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



見える、つながる！

問診、身体所見



心電図検査



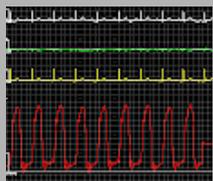
胸部X線検査



血液検査



血行動態検査

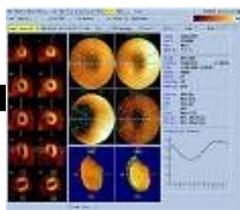


Interventional Procedure

カテーテル検査・治療



核医学検査



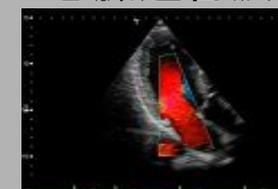
運動負荷心電図検査



Holter心電図検査



心臓超音波



心臓CT



循環器領域のワークフローの特徴



見える、つながる！

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。

循環器領域の医療情報の特徴



見える、つながる！

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



見える、つながる！

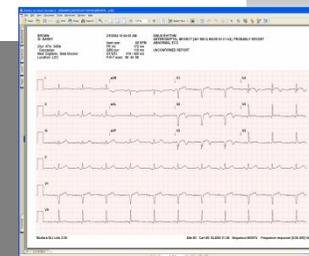
1. 心臓カテーテル検査(CATH)ワークフロー



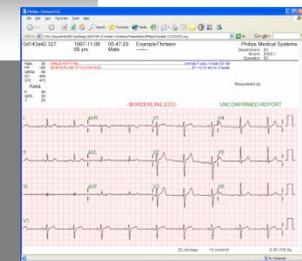
2. 心エコー(ECHO)ワークフロー



3. 心電図表示(ECG)



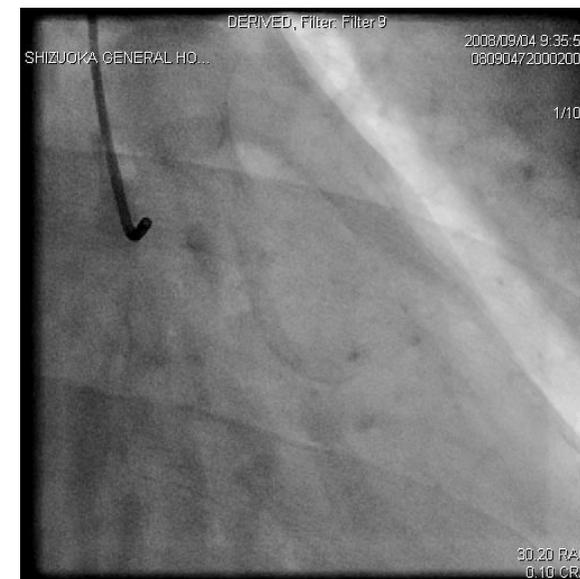
PDF



SVG

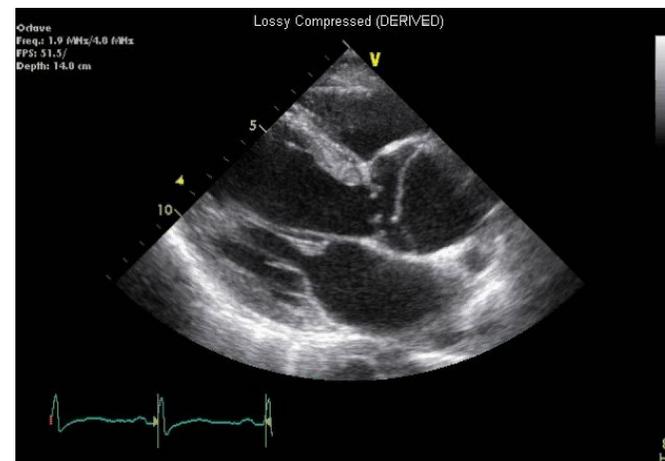
1. 心臓カテーテル検査 (CATH)

他領域の類似統合プロファイルの利用
 Scheduled Workflow (SWF)
 Patient Information Reconciliation (PIR)
 Consistent Time (ITI/CT)



2. 心臓超音波検査 (ECHO)

他領域の類似統合プロファイルの利用
 Scheduled Workflow (SWF)
 Patient Information Reconciliation (PIR)



緊急時の対応

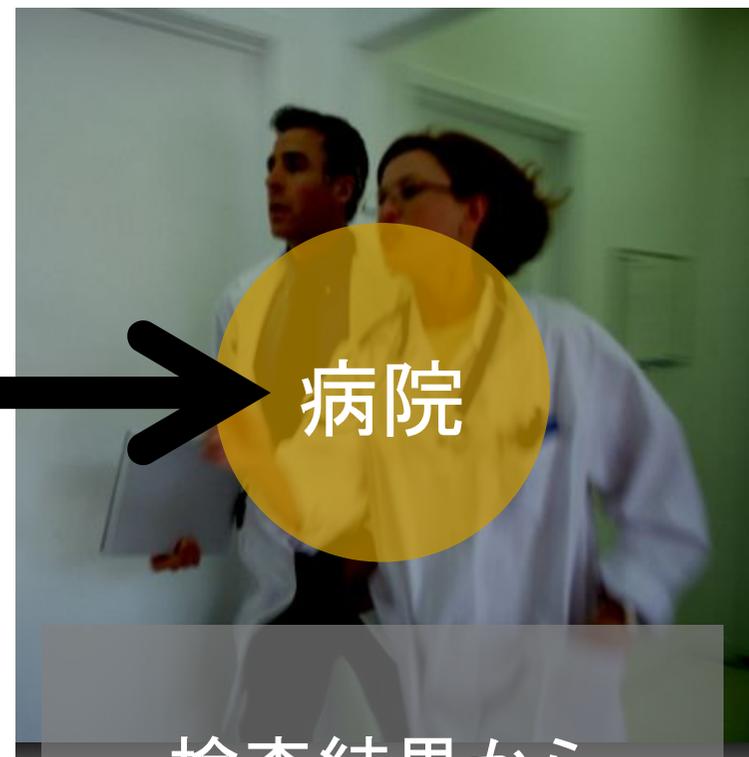


見える、つながる！

A photograph showing medical personnel in white coats attending to a patient lying on a stretcher. The scene is outdoors, likely at an ambulance. A red circular graphic with the text '救急車' (Ambulance) is overlaid on the image. Below the image is a grey box containing the text '路上で発見された氏名不詳患者' (Patient found on the road, name unknown).

救急車

路上で発見された
氏名不詳患者

A photograph of a hospital hallway with medical staff in white coats. A yellow circular graphic with the text '病院' (Hospital) is overlaid on the image. Below the image is a grey box containing the text '検査結果から緊急治療を施行' (Emergency treatment performed based on test results). A large black arrow points from the ambulance scene to this hospital scene.

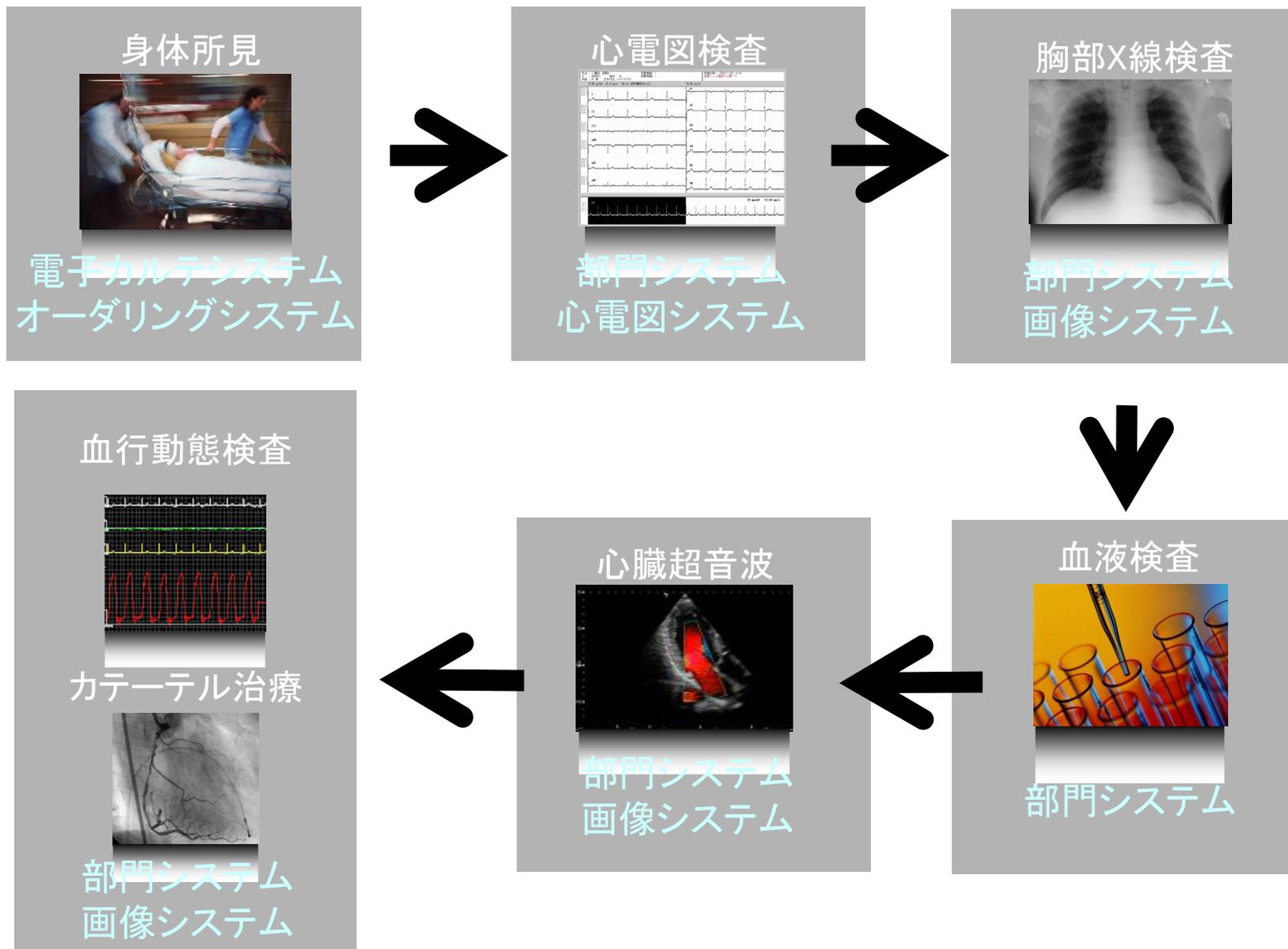
病院

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



見える、つながる！



一般的な患者情報変更処理



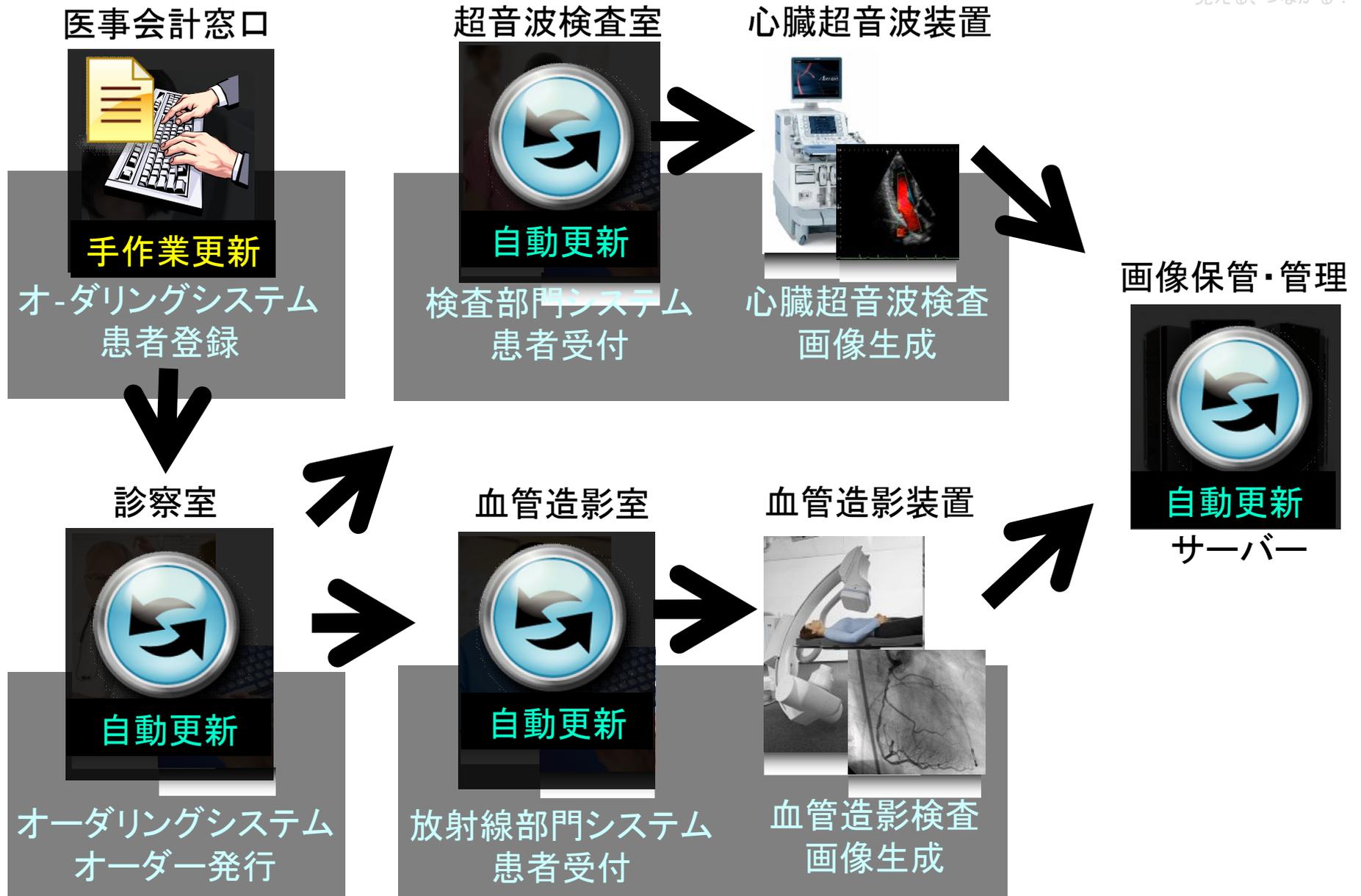
見える、つながる！



IHEを利用した患者情報変更処理



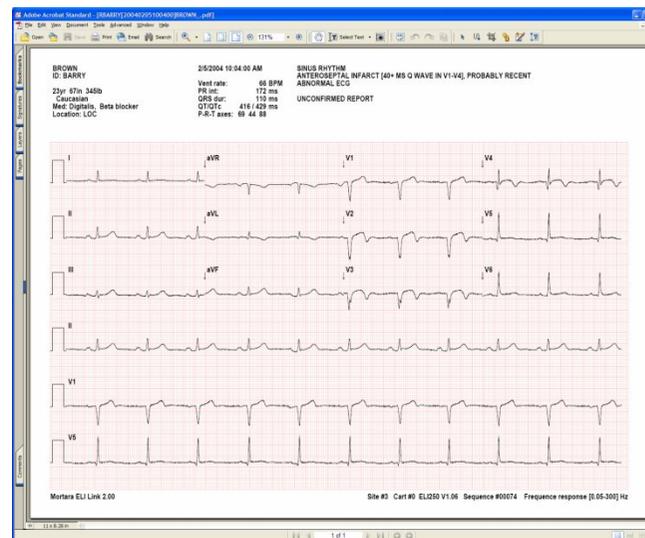
見える、つながる！



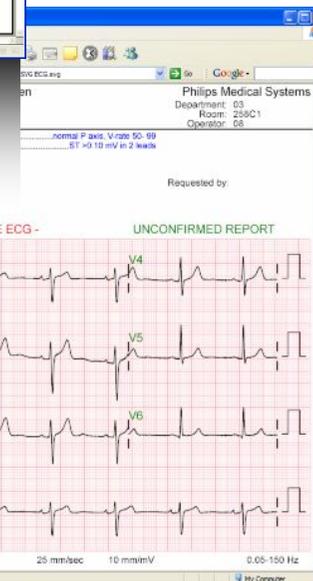


見える、つながる！

3. 心電図表示(ECG)



PDF



SVG

類似の IHE -インフラ統合プロファイルの利用

Retrieve Information for Display (ITI/RID)

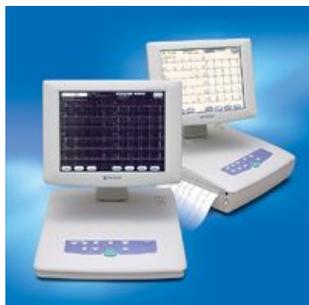
心電図の呼出 (PDF,SVG)

日本版 (National Extension)としてMFERの提案

波形情報での心電図利用の問題点



見える、つながる！



A社 心電計



B社 心電計

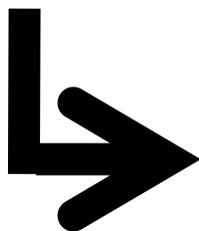
波形データを同一サーバで
保管できない。



A社 波形データ



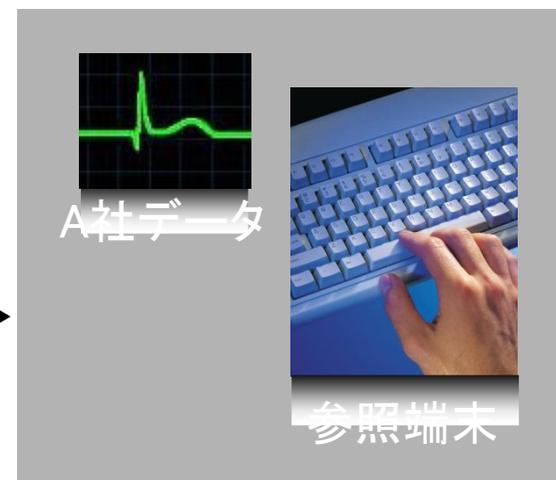
B社 波形データ



A社 サーバー



A社独自方式



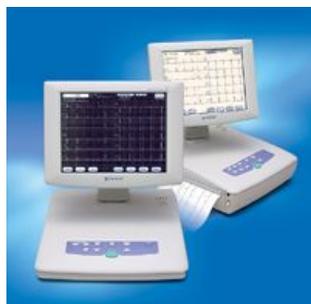
A社データ

参照端末

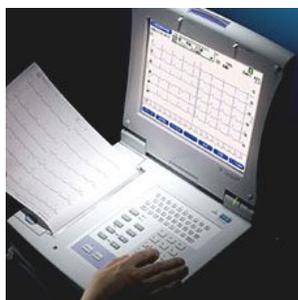
画像情報(PDF・SVG)での心電図の利用



見える、つながる！



A社 心電計



B社 心電計

IHEで端末参照の部分を定義



A社サーバー



B社サーバー

PDF・SVG

PDF・SVG



画像



参照端末



MFERによる心電図利用の利便性



見える、つながる！



A社 心電計



B社 心電計

MFERによる標準化により
マルチベンダシステムが可能。

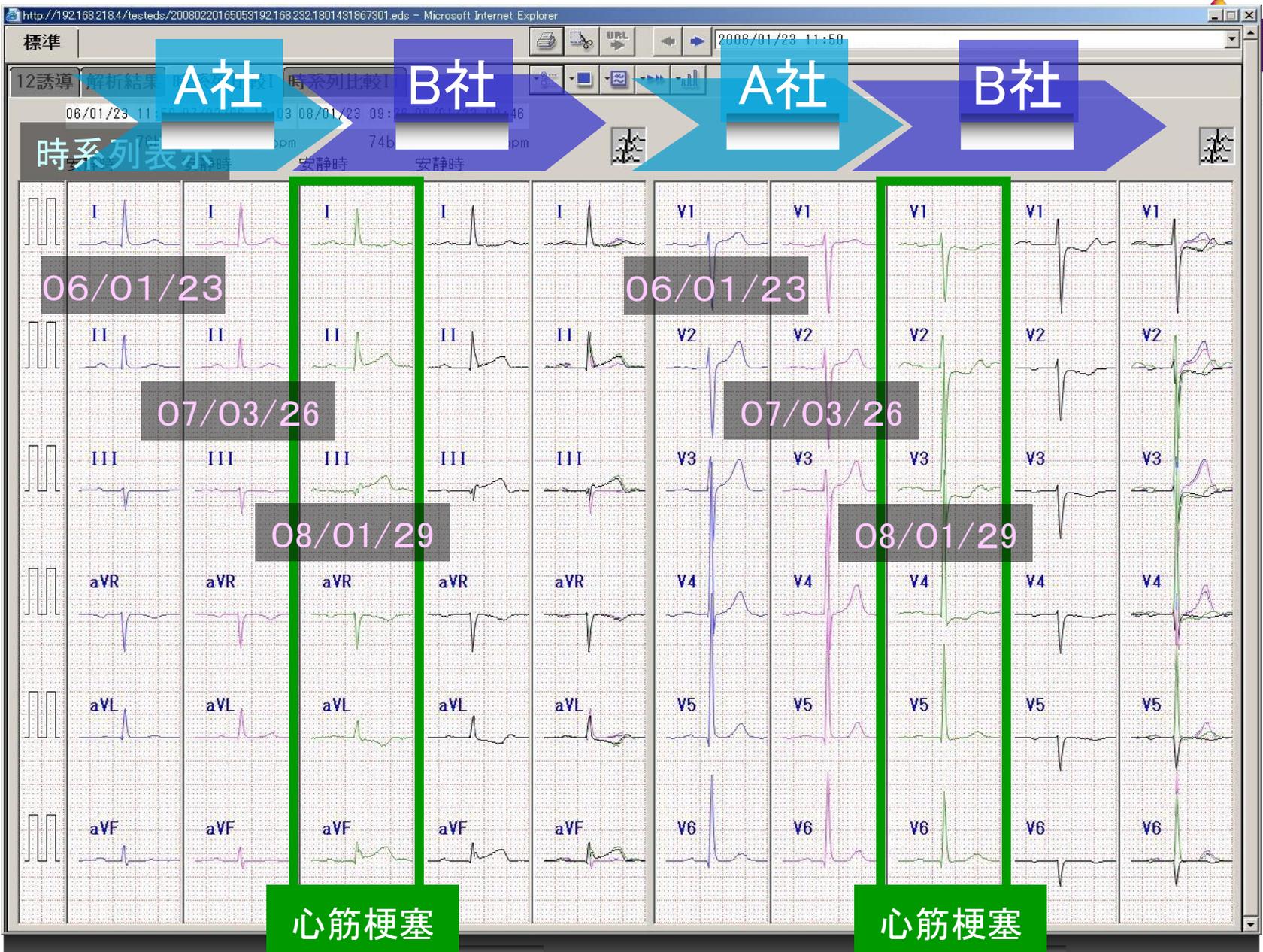


A社 サーバー



参照端末





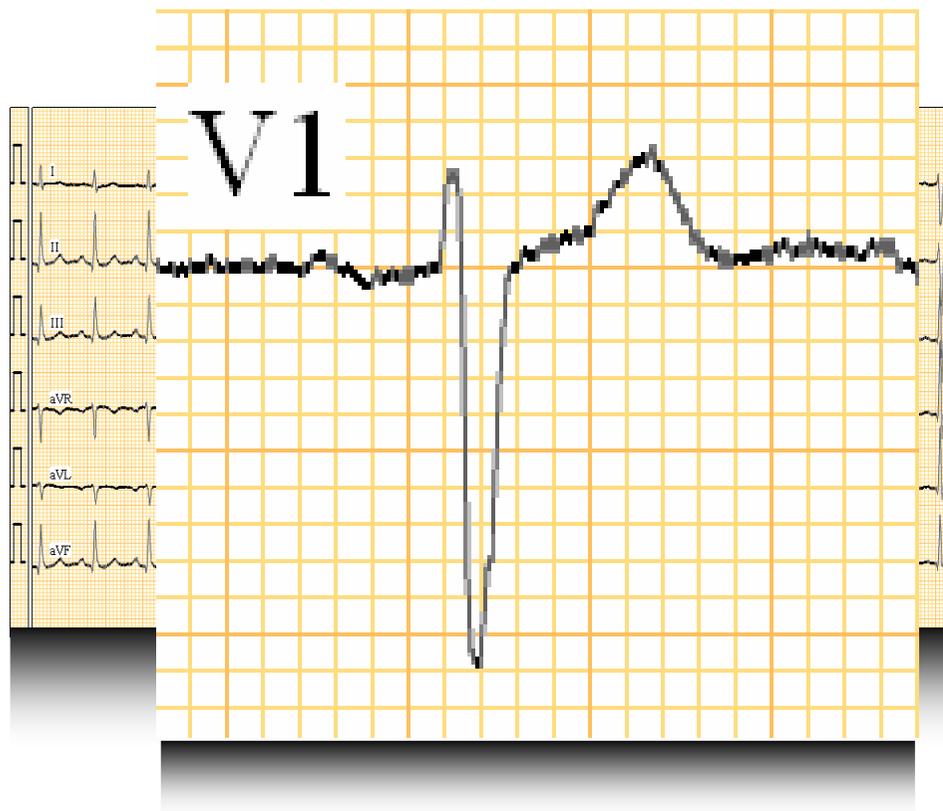
Venderの異なる心電計で計測された心電図波形を経時的に表示する

MFERのFilter機能

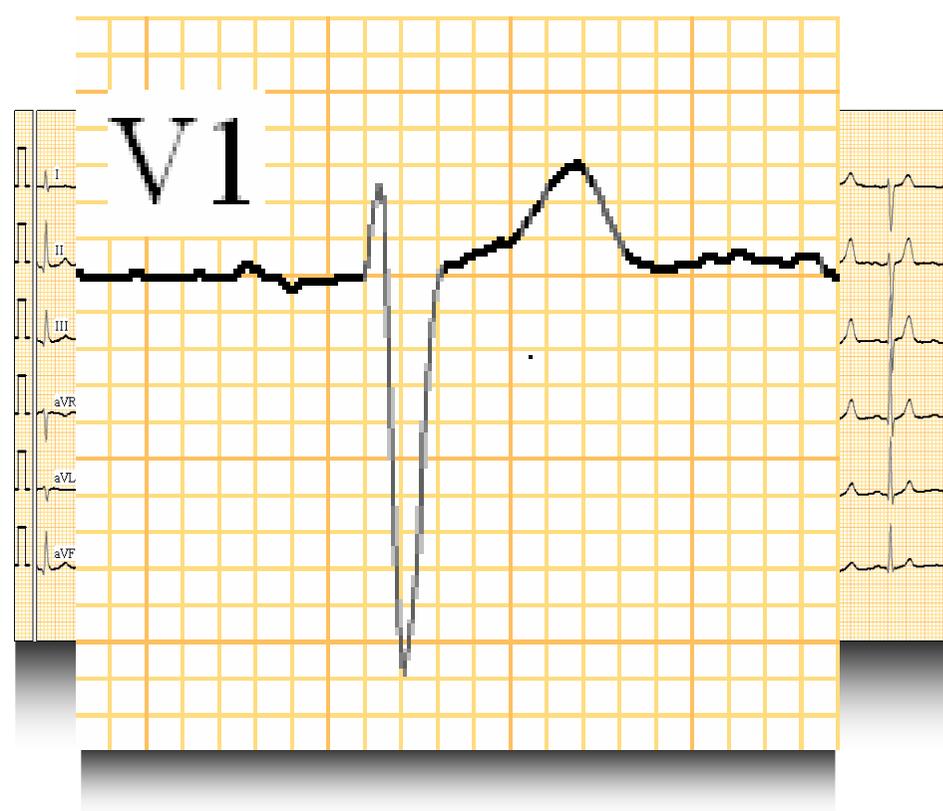


見える、つながる！

Filter off

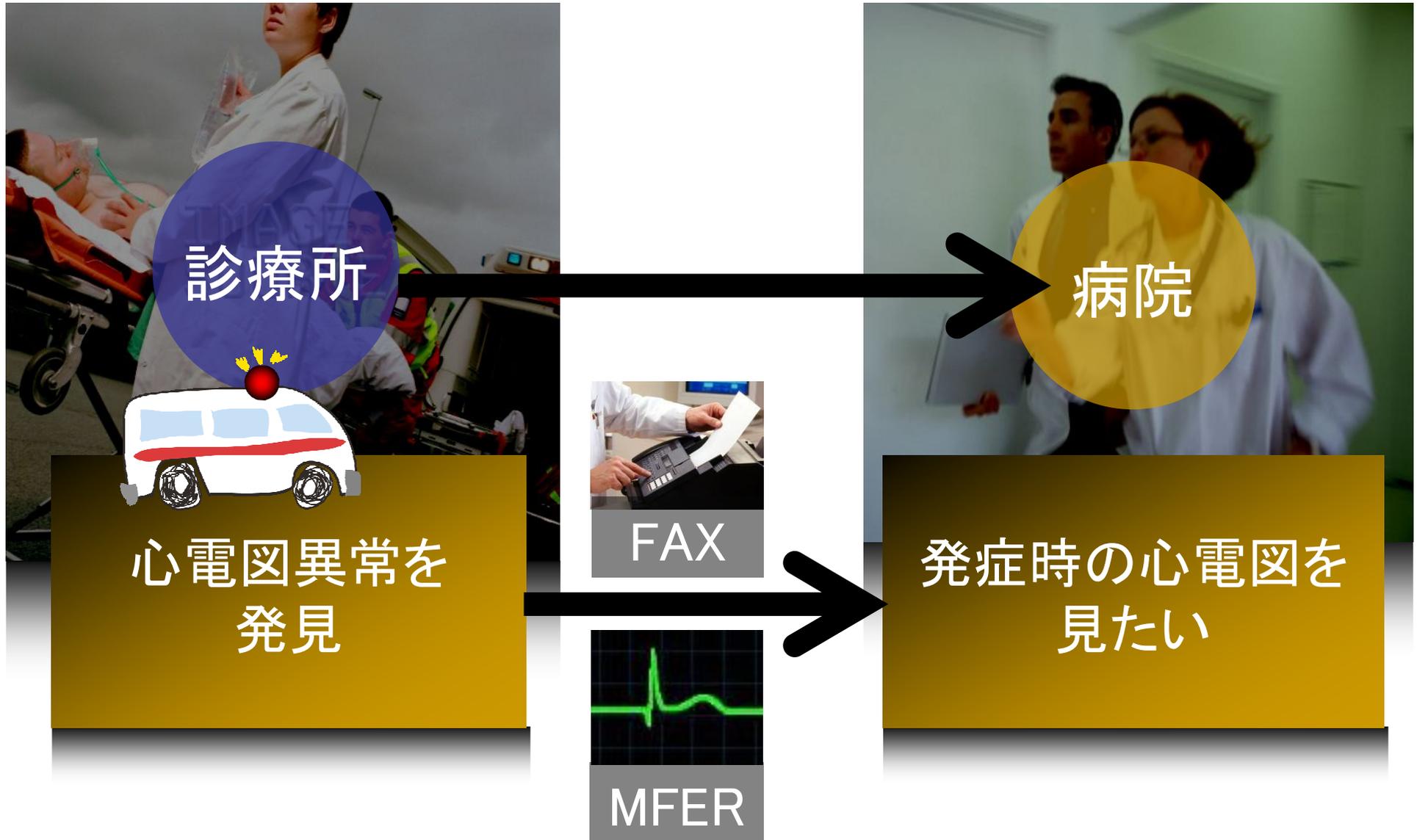


Filter on



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





見える、つながる！

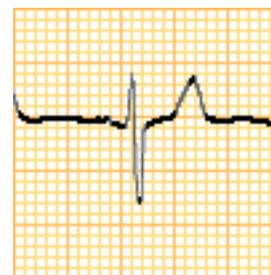
1倍

2倍

4倍

FAX

MFER



1倍

2倍

4倍

FAX

MFER



1倍

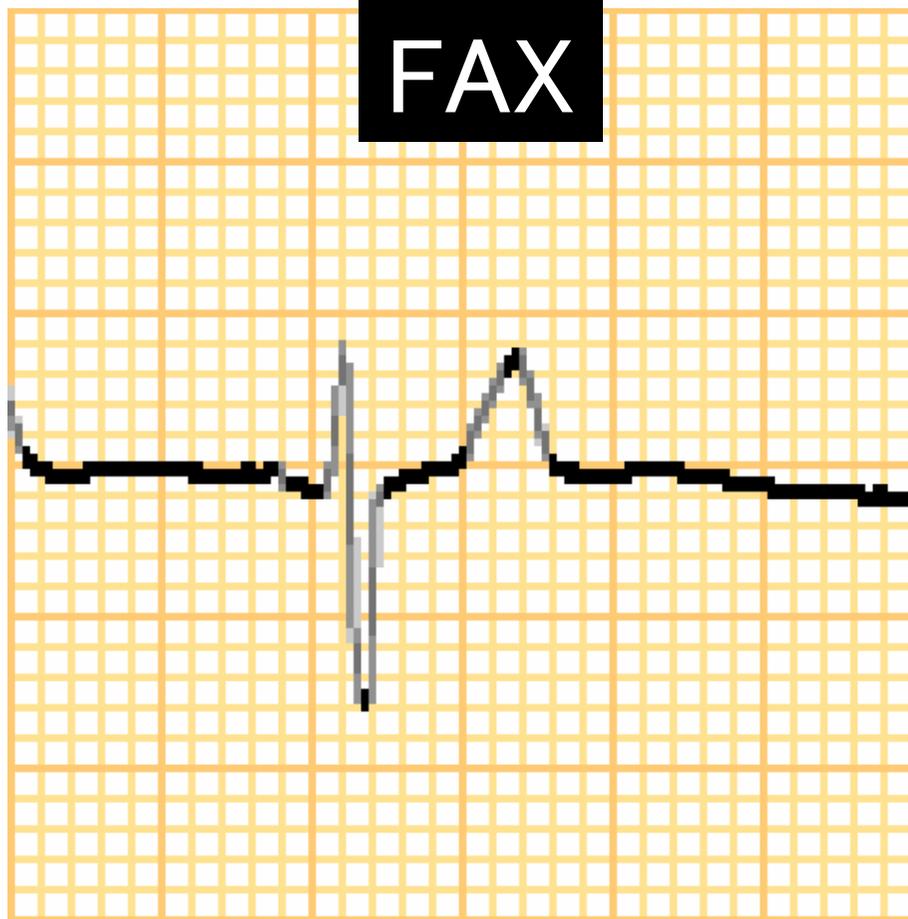
2倍

4倍

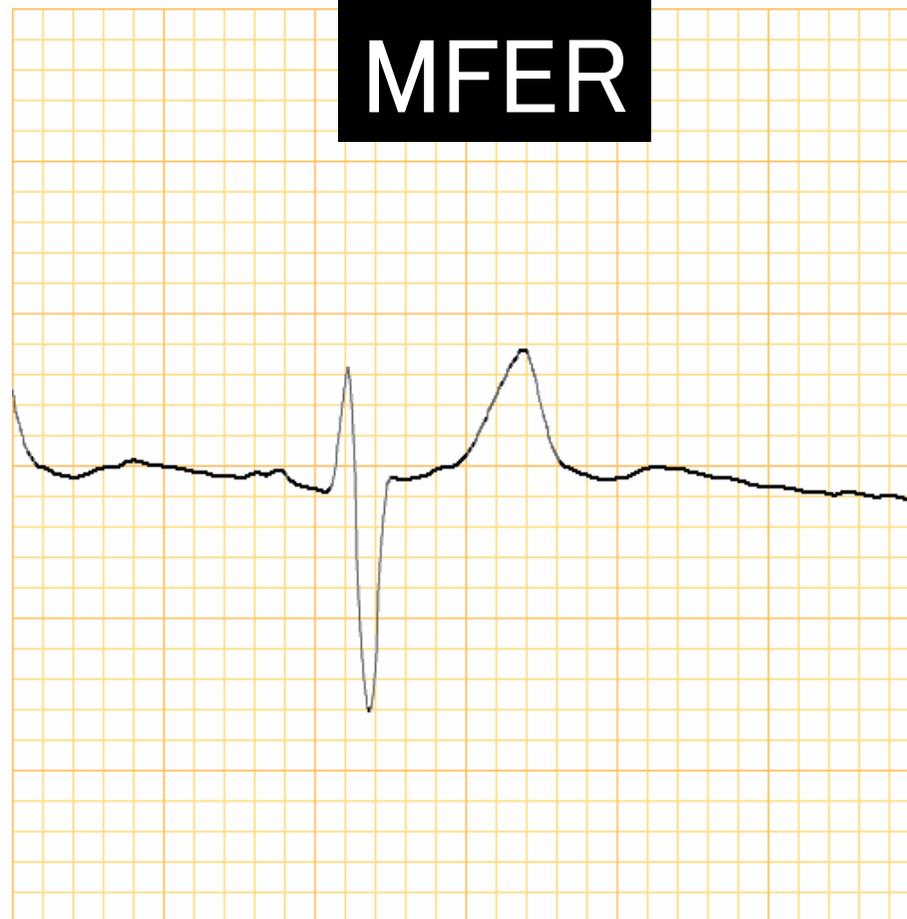


見える、つながる！

FAX



MFER



心電図情報をFAXで伝達することの問題点



見える、つながる！

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

心電図情報のMFERによる標準化のメリット



見える、つながる！

拡大表示でも情報が劣化しない

経時的比較が容易

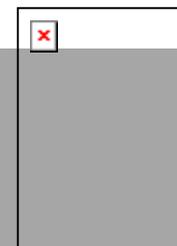
フィルターや解析が可能

マルチベンダーシステムの構築が可能

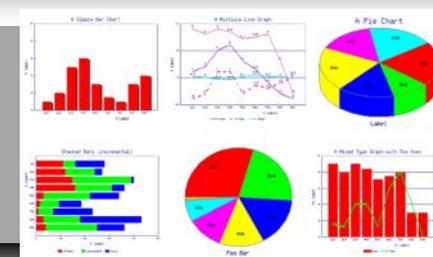
検討中のIHE循環器の統合プロフィール



4. 計測結果管理(ED-CARD)



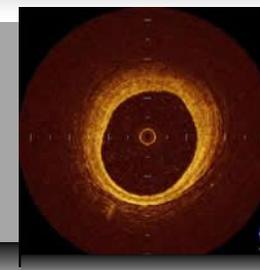
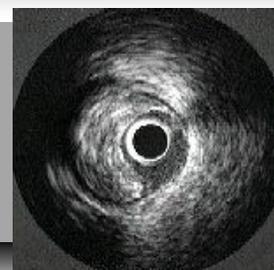
5. 医療情報の共有化(Data Handling)



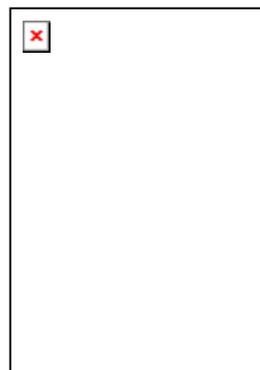
6. 負荷検査(STRESS)



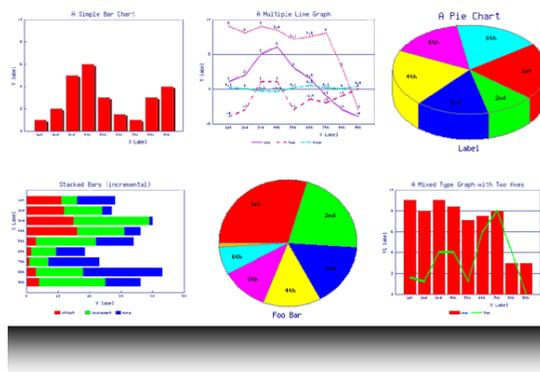
7. 血管内画像(IVI)



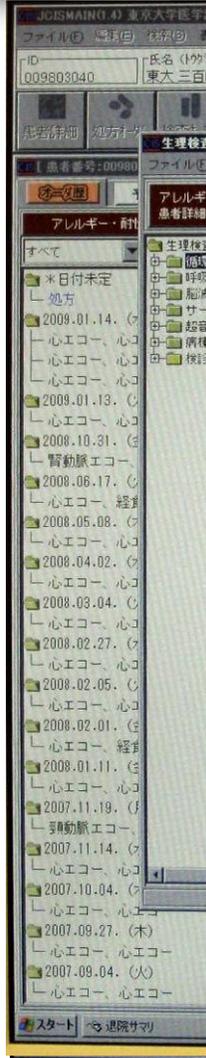
4. 計測結果管理 (ED-CARD)



5. 医療情報の共有化 (Data Handling)



オーダー発行



データ転送

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 サンシヤクシロウ 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



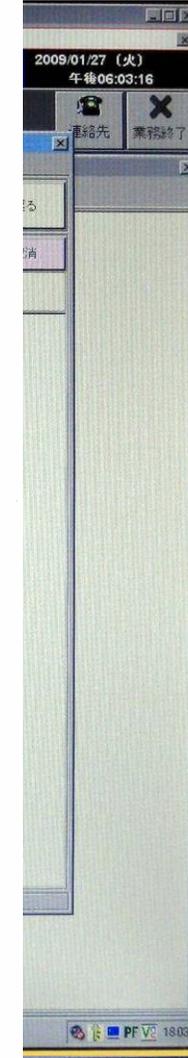
09803040

19:00 * 0203000 心エコー



7021543920090127

レポート作成



見える、つながる！

東京大学医学部附属病院 生理検査室

報告書認証

オーダー発行

検査開始

計測

レポート作成



見える、つながる！

ARTIDA Network status changed to ONLINE. AP:49%

Scheduled History

ID	Name	Da
09803040	TOUDAI SANBIYAKUSHI...	18

Exam Type **Adult Heart**

ID **09803040**

Last Name **TOUDAI**

First Name **SANBIYAKUSHIROU**

Accession No. **7021543920090127**

Date of Birth (yyyy/mm/dd) **1971 / 8 / 9**

Height / Weight **cm 60.0 kg**

Blood Pressure Syst. / Diast. **m**

Operator **▼**

Insurance

Physician

Ref.Physician

Department

TOSHIBA 09803040:TOUDAI SANBIYAKUSHIROU 37 M 2009/01/27
C1 Univ. of Tokyo Hosp. - - Heart 078bpm 6:18:13 PM

MI:1.5
Qscan
87
DR
65

5S1
T3.0
62 fps

HDD:21% Free Raw Memory:#0(0%)

検査指示票 2009年1月27日

様
サマ
37歳 病棟



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

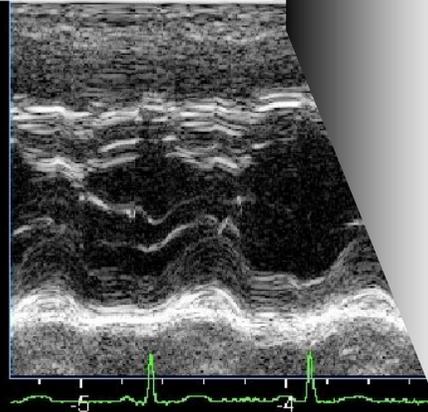
レポート作成



見える. つながる!

TOSHIBA 09803040:TOUDAI SAN
Tokyo H

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

オーダー発行

検査開始

計測

レポート作成



見える、つながる！

患者 履歴 プレビュー 印刷 認証 画像 心エコー検査 興梠 貴英 LogOut 管理

TOUDAI SANBIYAKU
H 21-01-27 18:11

患者 計測 画像 診断 定型 WMS

[LV]
LV Normal size
LV Normal function
Asynergy (-)
[Valves]

W.N.L

- LV
- Asynergy
- Valves
- Aorta
- LA
- RA
- 右心系
- 心臓液
- Marfan

No.

【検査時の状況】（最初に必ずこの項目の中から一つだけ選択してください）

- 【全て異常無し】
- 【LV wall motion】（最初にタイトルをダブルクリックしてください）
- 【LV wall thickness】（最初にタイトルをダブルクリックしてください）
- 【chamber size】（最初にタイトルをダブルクリックしてください）
- 【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）】

高血圧性疾患

臨床所見			
[LV(M)]			
IVSth	▲15	mm	8~12
LVPWth	10	mm	8~12
LVDd	45	mm	39~55
LVDs	32	mm	22~42
EDV(Teichholz)	92.4	ml	
ESV(Teichholz)	39.7	ml	
SV(Teichholz)	52.7	ml	
EF(Teichholz)	57	%	55~80
KFS	30	%	30~45
RR	70		
LVmass	209	g	
[LV(2D)]			
IVSth		mm	8~12
LVPWth		mm	8~12
LVDd		mm	39~55

[LV]
LV Normal size
LV Normal function
Asynergy (-)
[Valves]
AV: AR(-)
MV: MR(-)
TV: TR(-)
[Aorta]
Dilatation(-)
[LA]
Dilatation(-)

画像診断

検査者 検査日 診断医

データ転送

画像貼付け

過去所見参照

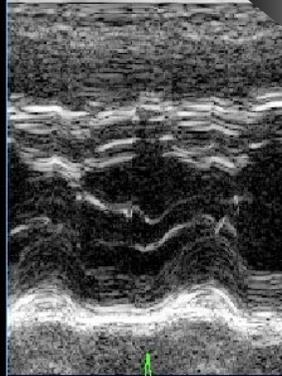
転送データ処理

オーダー発行

検査開始

TOSHIBA 09803040:TOUD

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/m
EF	80.6 %
FS	48.6 %
LV MASSd	90 g



EchoAgent
TODAI SANBIYAKU
H 20-02-27 18:46...

患者 履歴 フォト 印刷 認証 画像 心エコー検査 福田 平 Logout 管理

所見 計測 画像 診断 室壁 心臓病

【LV(M)】			
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		
LVmass	90	g	
【LV(2D)】			
IVSth		mm	8~12
LVPWth		mm	8~12
LVDd		mm	39~55

【LV (M)】
 【LV wall (M)】
 【chamber size】 (M)
 【valve】 (最初にタイ
 【EFS】 (最初にタイ
 ■ ■ ■ その他 (下大
 【下大動脈】 (最初にタイ

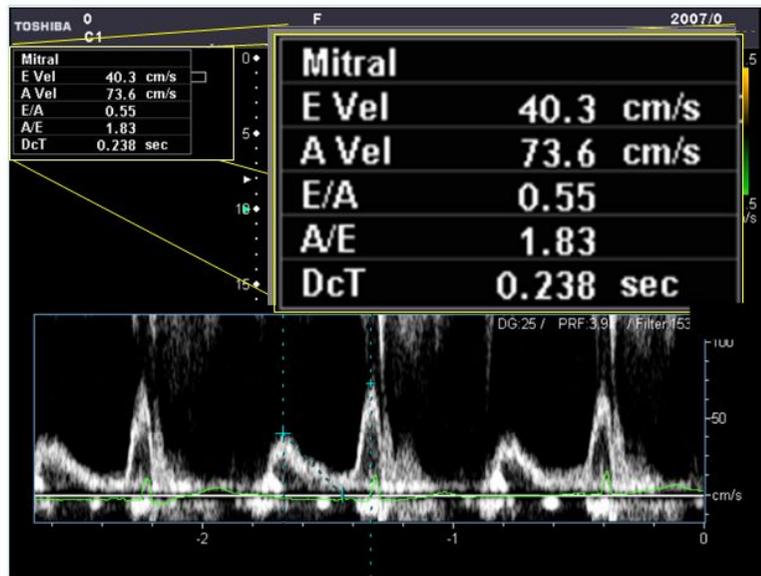
検査者 検査日 診断医

データ転送

画像貼付け

過去所見参照

転送データ処理



EchoAgent

患者 履歴 プレビュー 印刷 認証 更新権限なし 画像 時系列表示

所見	計測	画像	診断	定型	WMS
LV (M)	E				0.40 m/sec
LV (2D)	e'				m/sec
Mitral Valve	A				0.74 m/sec
Aortic Valve	E/A				0.54
Ao/LA	DcT				238 msec
PV flow	E/e'				
TR flow	MV Vmax				m/sec
PA flow	MV PeakPG				mmHg
IVC	MV MeanPG				mmHg
	MVA (2D)				cm ²
	MVA (PHT)				cm ²
	E_input				40.0 cm/sec
	e'_input				cm/sec
	A_input				74.0 cm/sec
	MV Vmax_input				cm/sec
	DcT_input				msec
	E_TMP				40.0 cm/sec
	e'_TMP				cm/sec
	A_TMP				74.0 cm/sec
	MV Vmax_TMP				cm/sec
	DcT_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

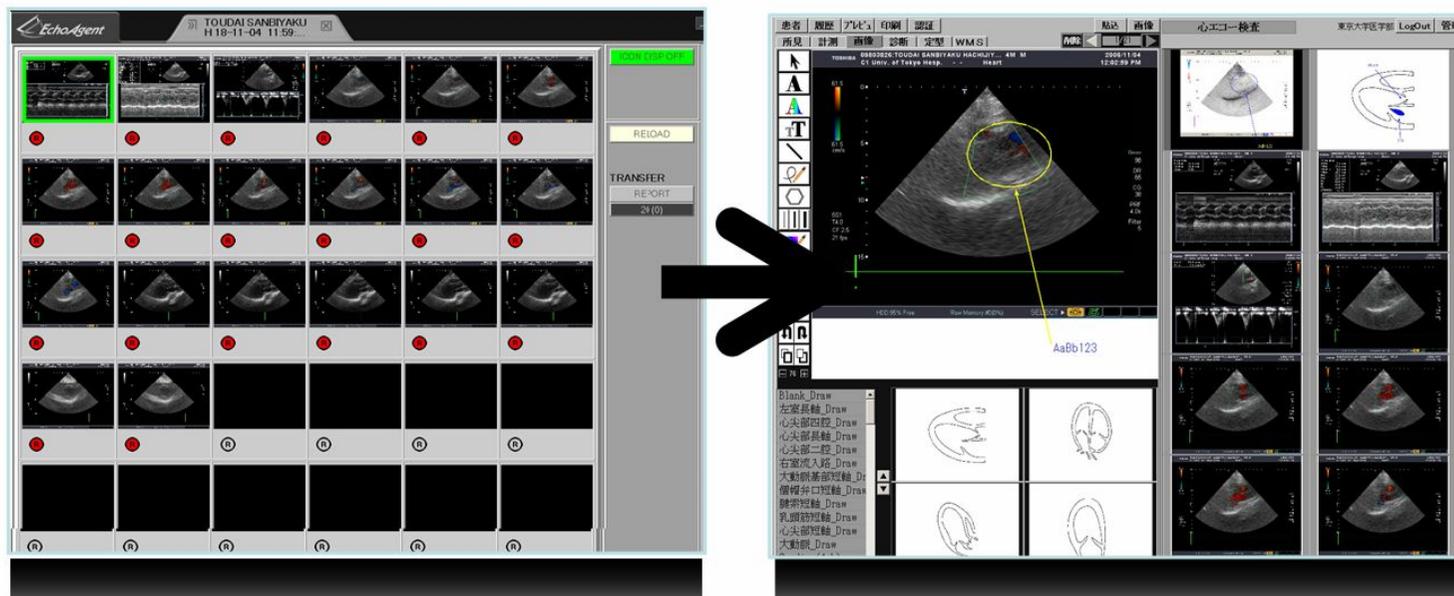
保存

子

▼



見える、つながる！



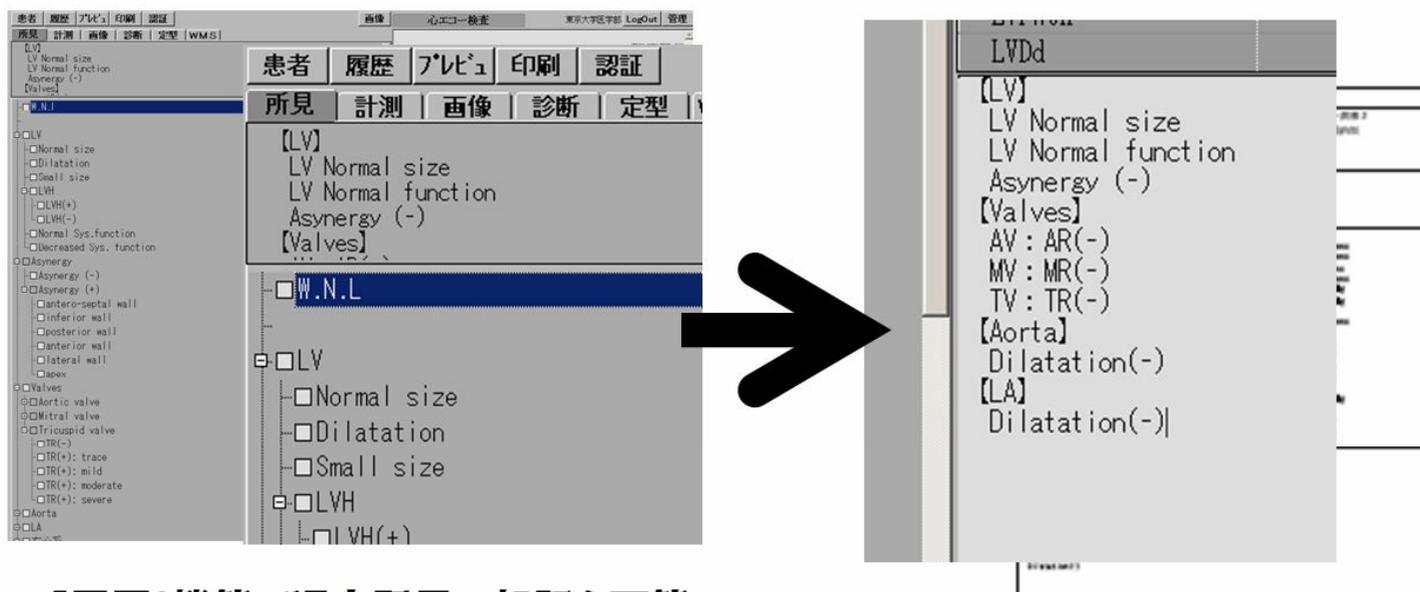
ファイリングされた動画や静止画から
キー画像を選択し、一括で報告書に貼付できる

データ転送

画像貼付け

過去所見参照

転送データ処理



「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

各種レポートフォーマット(例: 東京大学)



見える、つながる!

心エコー検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/07 12:32

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 心臓機能評価

項目	値	単位	参考値
LA (mm)	41	mm	35-45
LV (mm)	51	mm	45-55
EF (%)	55	%	50-65

検査結果: 心臓機能正常

左室

右室

心臓

心臓

心臓

心臓

心臓

心臓

頸動脈エコー検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2006/12/27 13:45

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 頸動脈狭窄評価

項目	値	単位	参考値
CCA (mm)	12	mm	8-12
ICA (mm)	10	mm	8-12
CCA (mm)	10	mm	8-12

検査結果: 頸動脈狭窄なし

左頸動脈

右頸動脈

頸動脈

頸動脈

頸動脈

頸動脈

頸動脈

頸動脈

下肢静脈エコー検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2006/12/13 13:05

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 下肢静脈血栓評価

検査結果: 下肢静脈血栓なし

左足

右足

足

足

足

足

足

足

腹部エコー(動脈)検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/14

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 腹部動脈狭窄評価

検査結果: 腹部動脈狭窄なし

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部エコー(消化器)検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/14

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 消化器疾患評価

検査結果: 消化器疾患なし

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部

腹部エコー(肝臓)検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/13

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 肝臓疾患評価

検査結果: 肝臓疾患なし

肝臓

肝臓

肝臓

肝臓

肝臓

肝臓

肝臓

肝臓

中間 腹部エコー(泌尿器)検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/13

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 泌尿器疾患評価

検査結果: 泌尿器疾患なし

腎臓

腎臓

腎臓

腎臓

腎臓

腎臓

腎臓

腎臓

甲状腺エコー検査

検査番号: 7002867420070207 | 検査日: 2007/02/13

患者ID: 09003040 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 心臓内科 | 検査科: 心臓内科
 検査科: 東大 太郎 | 検査科: 東大 太郎
 検査科: 1871/08/08 25Y M | 検査科: 1871/08/08 25Y M

検査目的: 甲状腺疾患評価

検査結果: 甲状腺疾患なし

甲状腺

甲状腺

甲状腺

甲状腺

甲状腺

甲状腺

甲状腺

甲状腺

各種レポートフォーマット(例: 東京大学)



見える、つながる!

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

HISから転送

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

所見:

[LV]
 Contraction normal
 Asynergy (-)
 Dilatation (-)
 Hypertrophy (-)

[Valves]
 AV: 3尖, AR(+) mild
 MV: AMLのProlapse(+)
 MR(+): 2条 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外弁輪径 25mm ②Valsaava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 1度
 僧帽弁逸脱症(前尖) 僧帽弁逆流 1度
 三尖弁逆流 1度
 (検査 田中君枝 海老原)

検査担当 診断医

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

MR 中央と外側よりから2条吹く mild

印刷日付 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

計測データ転送

医療情報の共有化 (Data Handling)



施設内

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

施設外

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

医療費の有効利用

多施設共同研究の促進

Evidenceの構築

6. 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)



見える、つながる！

現状

- ◆ HISの利用による患者情報の取り込みは可能

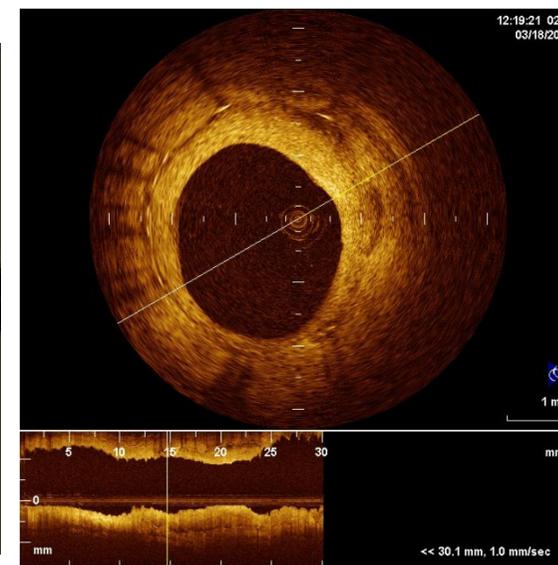
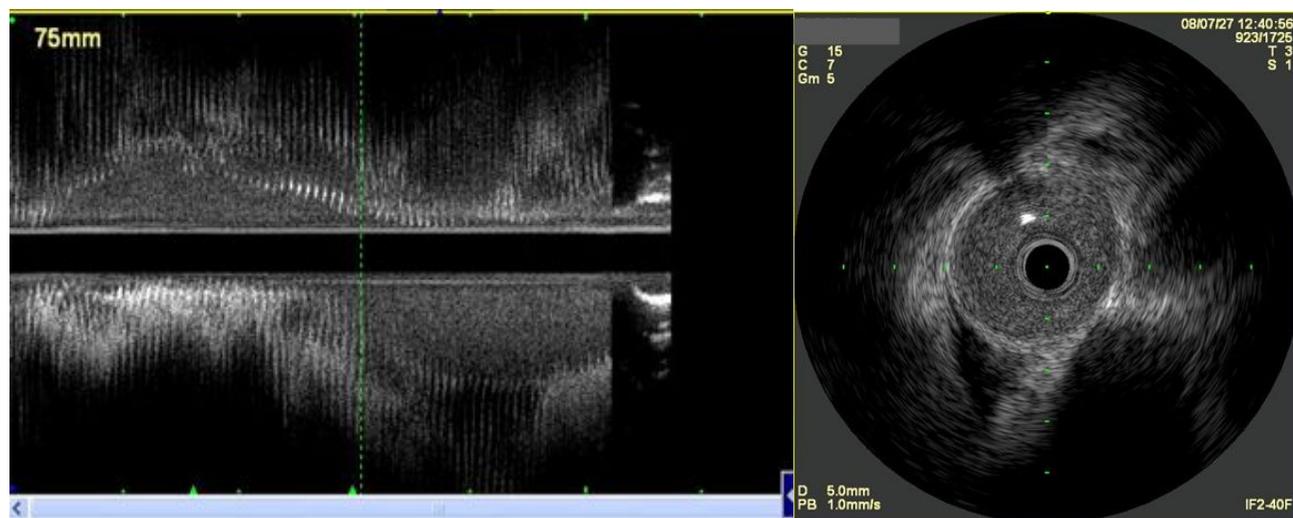
問題点

- ◆ 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)

7. 血管内画像 (IVI)

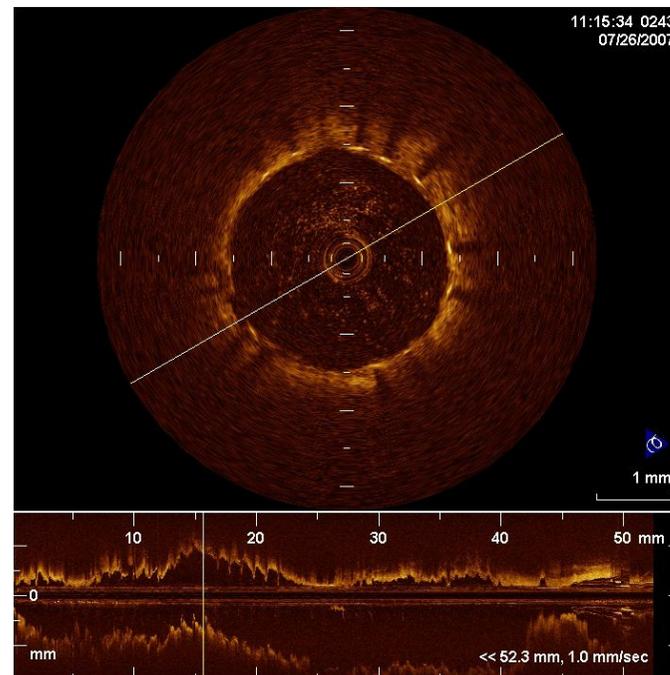
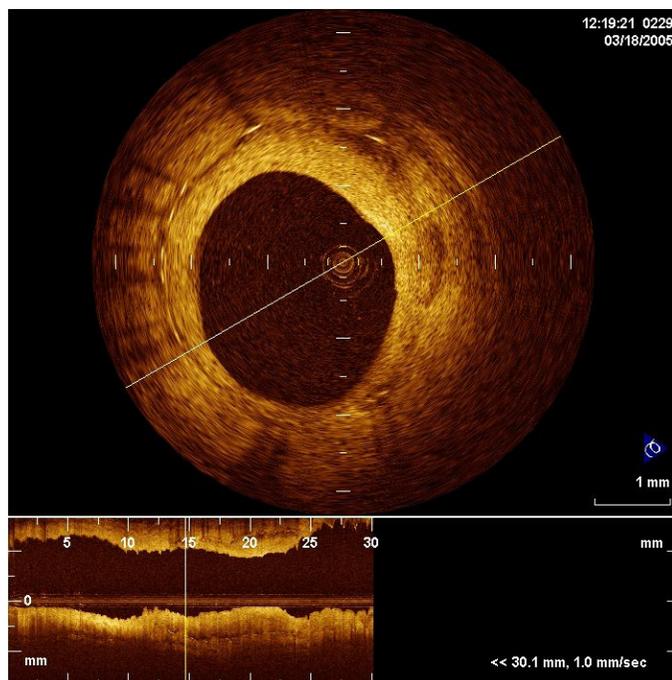
血管内超音波法
(Intravascular ultrasound : IVUS)

光干渉断層法
(Optical coherence tomography : OCT)



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。

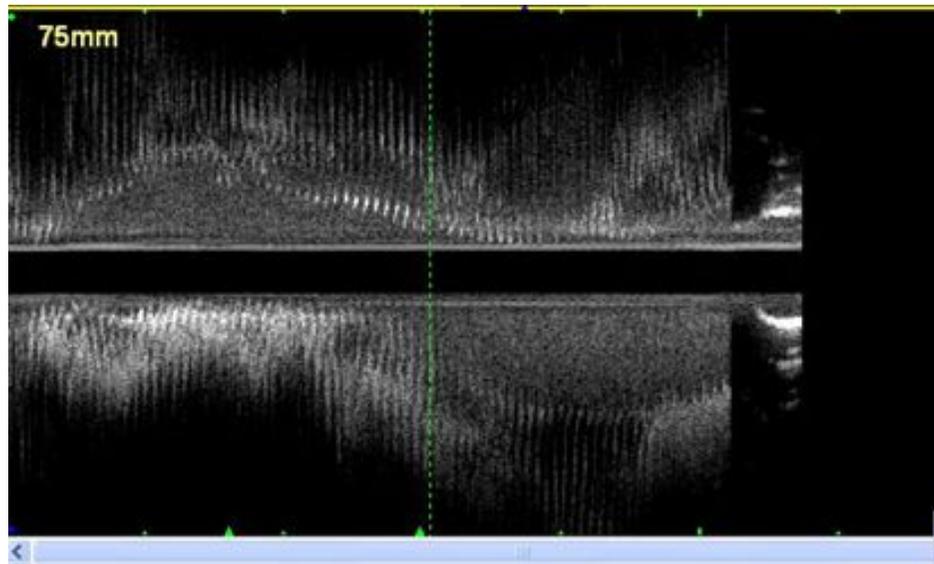


現在の問題点



見える、つながる！

- ・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 サブワーキングの活動

見える、つながる！

CATH ECHO	既存のテクニカルフレームワークが 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中
STRESS	サブワーキンググループを設立。検討を開始。
IVI	サブワーキンググループを設立。検討を開始。

IHE-J CARD マイルストーン



見える、つながる！

	Year 3 2007-2008	Year 4 2008-2009	Year 5 2009-2010	Year 6 2010-2011
International	Stress, ED, ITI Profiles (ACC 2007)	DH WP, DRPT, ED, ITI Profiles (ACC 2008)		
Data Handling	計画作成 基本デザイン JSICとの協力連携	計画作成 基本デザイン	プロファイルの発行	
波形情報	ワークフローの定義 12誘導ECG (収集、保存、表示)	プロファイルの発行 12誘導ECG (計測、解析) Holter (収集)	プロファイルの発行 Holter 血行動態	プロファイルの発行 心腔内心電図
IVI (血管内画像)	サブワーキング 立ち上げ ワークフローの定義	ワークフローの定義 プロファイルの発行 あるいは白書	プロファイルの発行	
WF (ワークフロー)	サブワーキング立ち上げ WF検討	WF検討	WF検討	WF検討



見える、つながる！

ご清聴ありがとうございました。

