

Integrating the Healthcare Enterprise Patient Care Device

IHE- PCD準備委員会

小山武彦

2009年11月21日





IHE-PCDプロフィール

- 患者安全と臨床での機器使用の改善
- 医療機関の効率、信頼性、運用の柔軟性を改善し
医療提供コストを低減
- 革新的な知的能力を活用
- 医療機器ベンダーにとって国際的な市場へ広げる



なぜPCDなのか

- 1500以上の医療機器メーカーがあり
3500以上の医療機器を組み合わせ使用されている
- 200床以上の病院では1000台以上の医療機器を使用
- 常に機器は更新されアップグレードが行われてい
その際に相互運用性が確保されているか
- 病院で医療機器とITシステムは適切に接続されているか



DECとは

(Device Enterprise Communication)

- DECとは、Patient Care Device と上位アプリケーション(Enterprise)との通信を支援するProfileである
- PCD(Patient Care Device)とは、例えば患者モニタや麻酔器、輸液ポンプ等のデバイスである
- 上位アプリケーションとは電子カルテや意思決定システム等HIS側のアプリケーションである



Enterprise AP

Patient Care Device

院内システム (HIS: 電子カルテ等)



ICU

The ICU system is represented by a light green background. At the top, there is a desktop computer workstation with two monitors displaying vital signs. Below it, two bedside monitors are shown, each displaying a heart rate of 80. A vertical line connects the desktop workstation to the bedside monitors.



OR

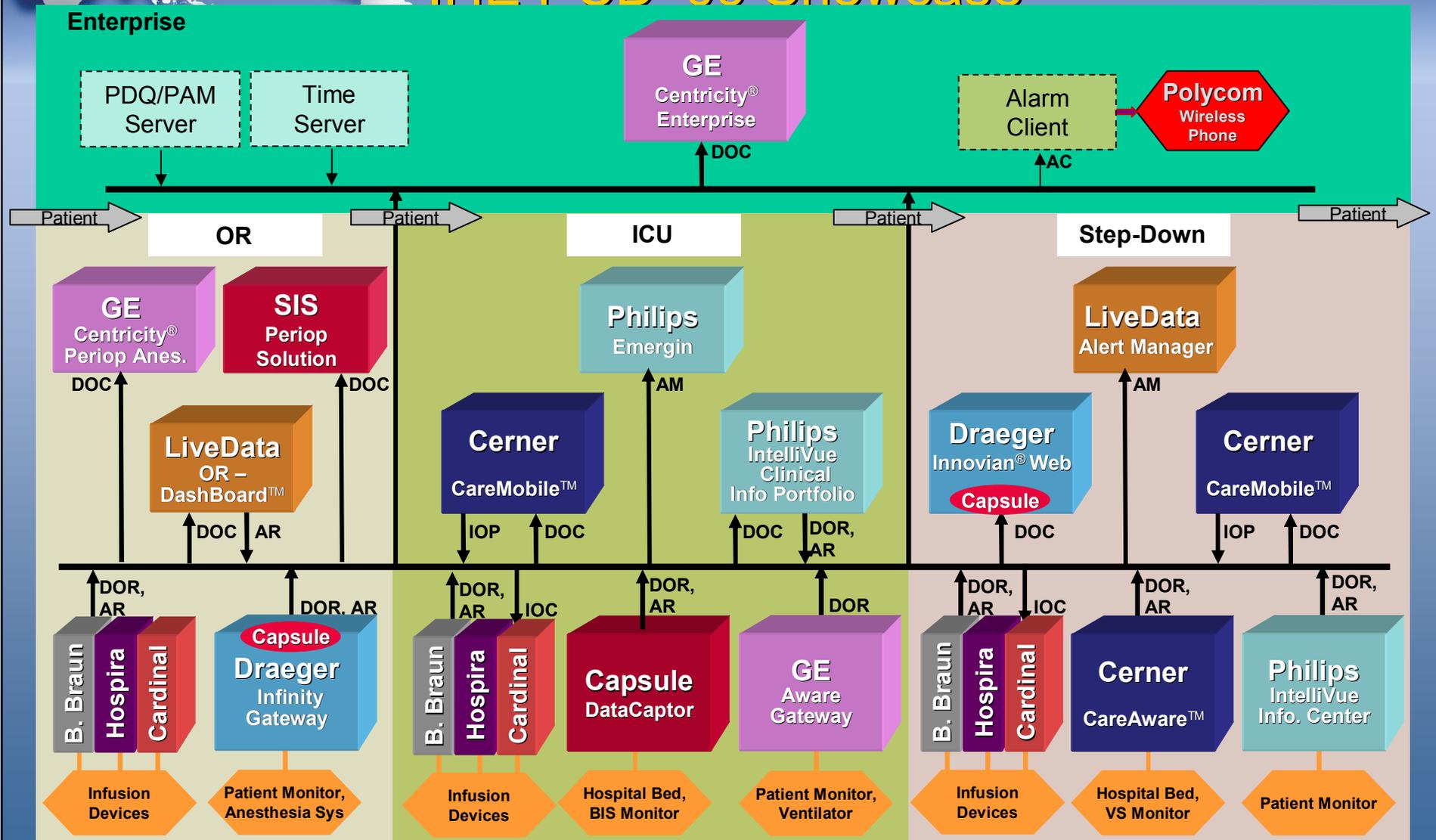
The OR system is represented by a light red background. At the top, there is a desktop computer workstation with one monitor displaying vital signs. Below it, two bedside monitors are shown, each displaying a heart rate of 51. To the right, a mobile medical cart with multiple monitors and medical equipment is shown. A vertical line connects the desktop workstation to the bedside monitors and the mobile cart.



PCD @ HIMSS Showcase '08



IHE PCD '09 Showcase



DOR = Device Observation Reporter
 DOC = Device Observation Consumer
 AR = Alarm Reporter / AM = Alarm Manager

IOP = Infusion Order Programmer
 IOC = Infusion Order Consumer



IHE-PCDのプロファイル

- [DEC] Device Enterprise Communication
 - [DEC-PIB] Patient Identity Binding option
 - [DEC-SPD] Subscribe to Patient Data
- [ACM] Alarm Communication Management
- [PIV] Point-of-care Infusion Verification
- [RTM] Rosetta Terminology Mapping



患者関連データの特性

- PCDで扱うデータは以下のように分類できる
 - 周期的な生理学データ
 - ・ 心拍数、観血血圧値、呼吸数等
 - 非周期的な生理学データ
 - ・ 非観血血圧値、患者の体重、心拍出量等
 - 波形データ(ECG、EEG、etc.)
 - 患者ID、麻酔ガス濃度、輸液量の設定など
 - アラームデータ



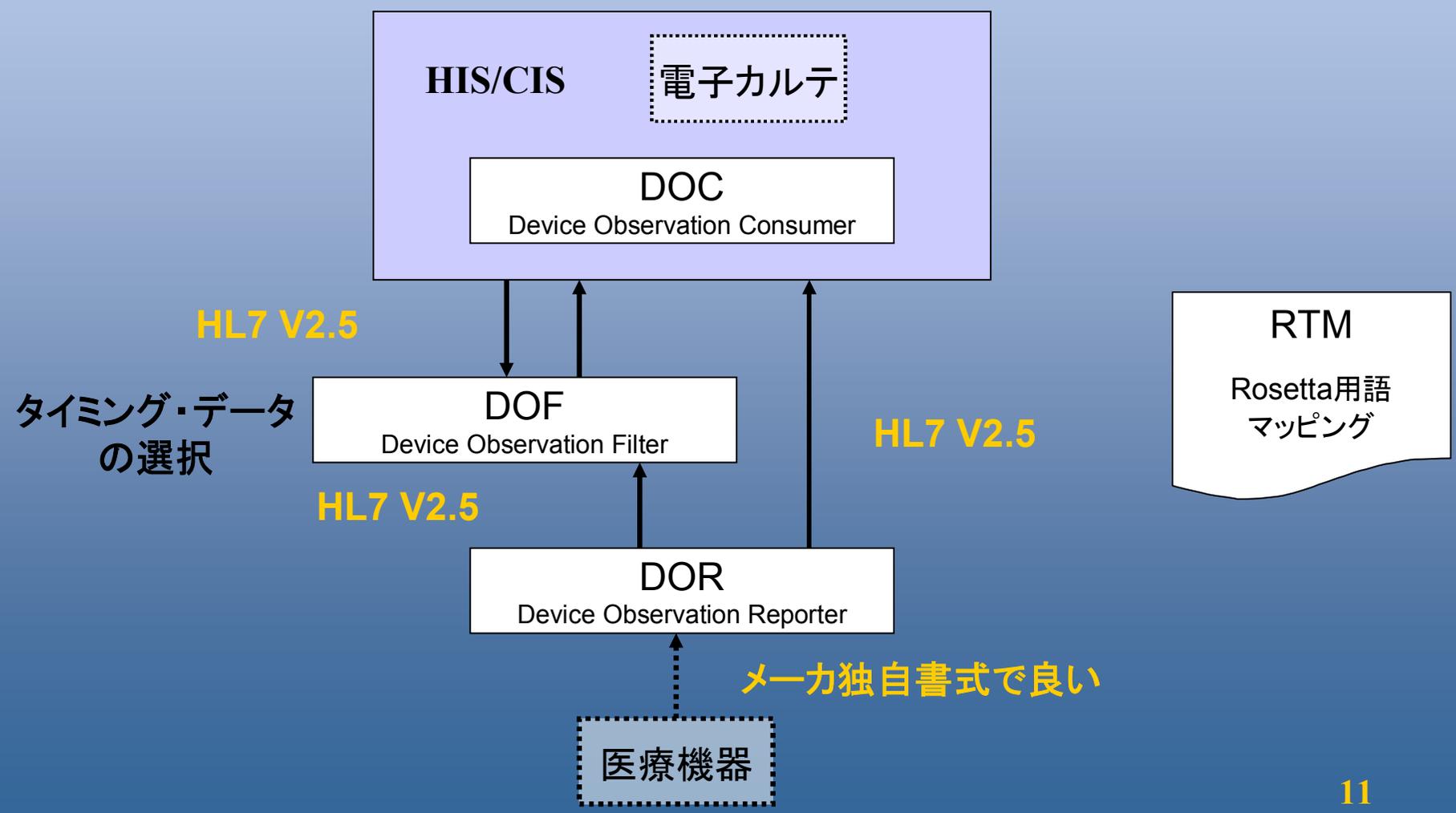
DEC

(Device Enterprise
Communication)



DEC

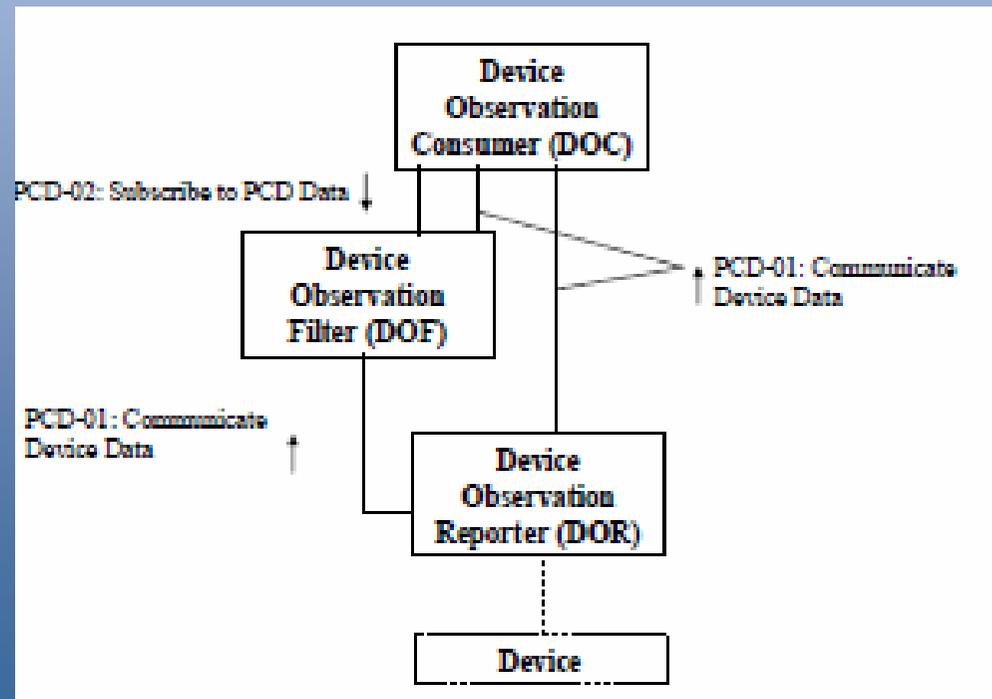
医療機器からのデータ取り込みの標準化





DECにおけるアクター

- Time Client
 - 時刻合わせを行う
- Device Observation Consumer
 - 患者データを受け取る
- Device Observation Reporter
 - 患者データを送出する
- Device Observation Filter
 - 患者データの出力頻度等を調整する





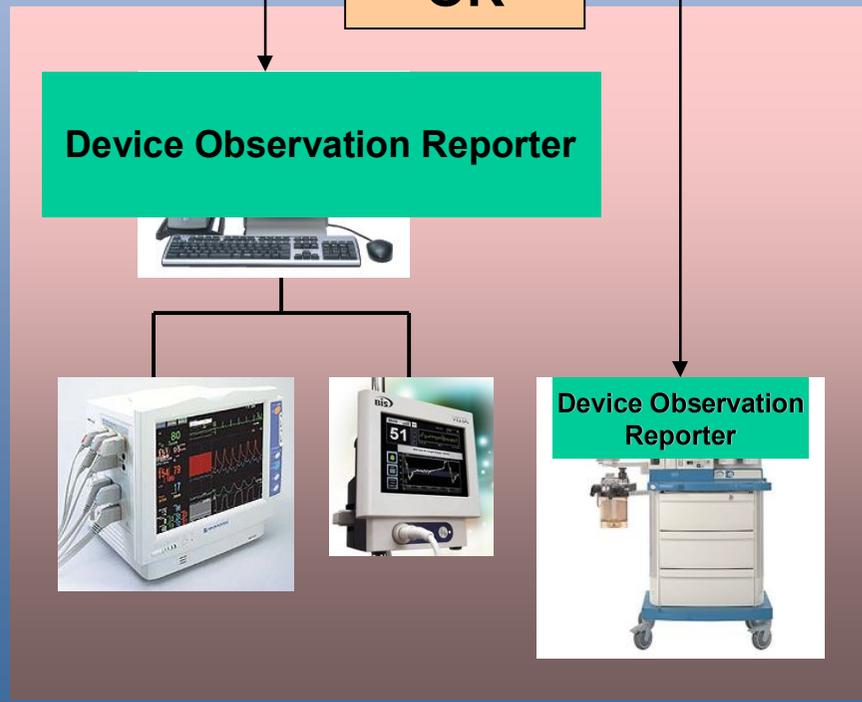
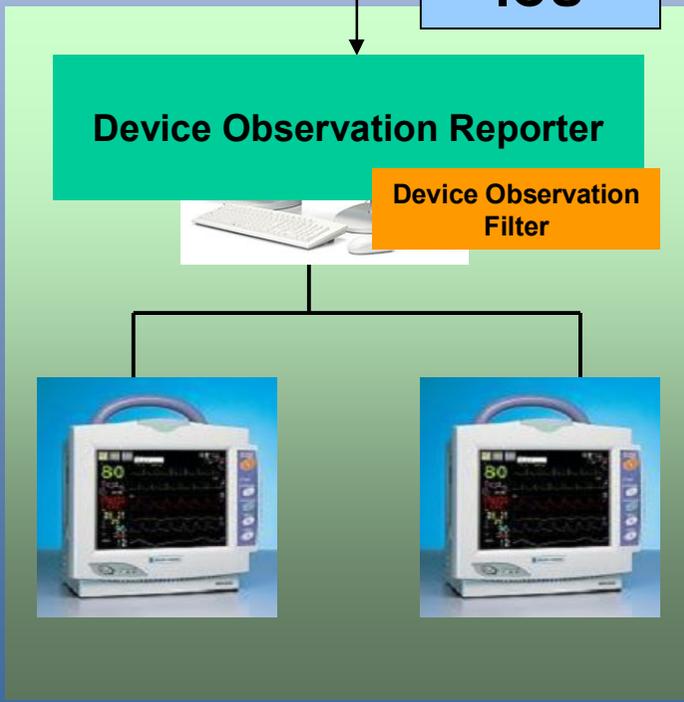
Enterprise AP

Patient Care Device



ICU

OR

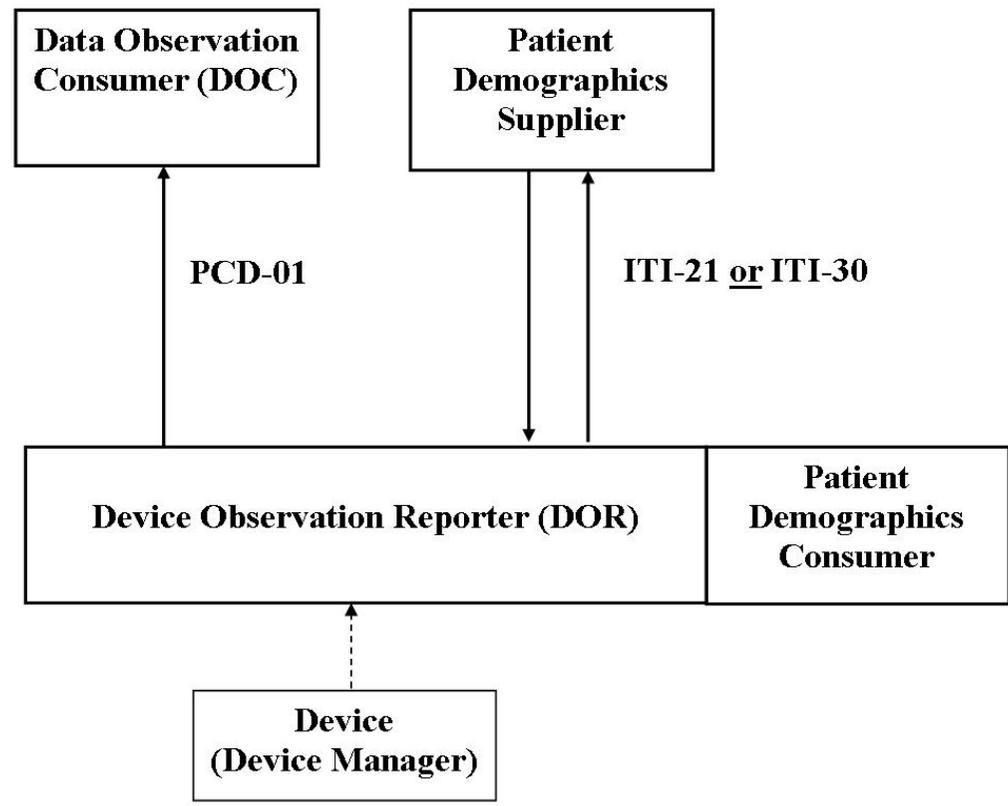




DEC-PIB

Patient Identity Binding

DEC with Patient Identity Binding



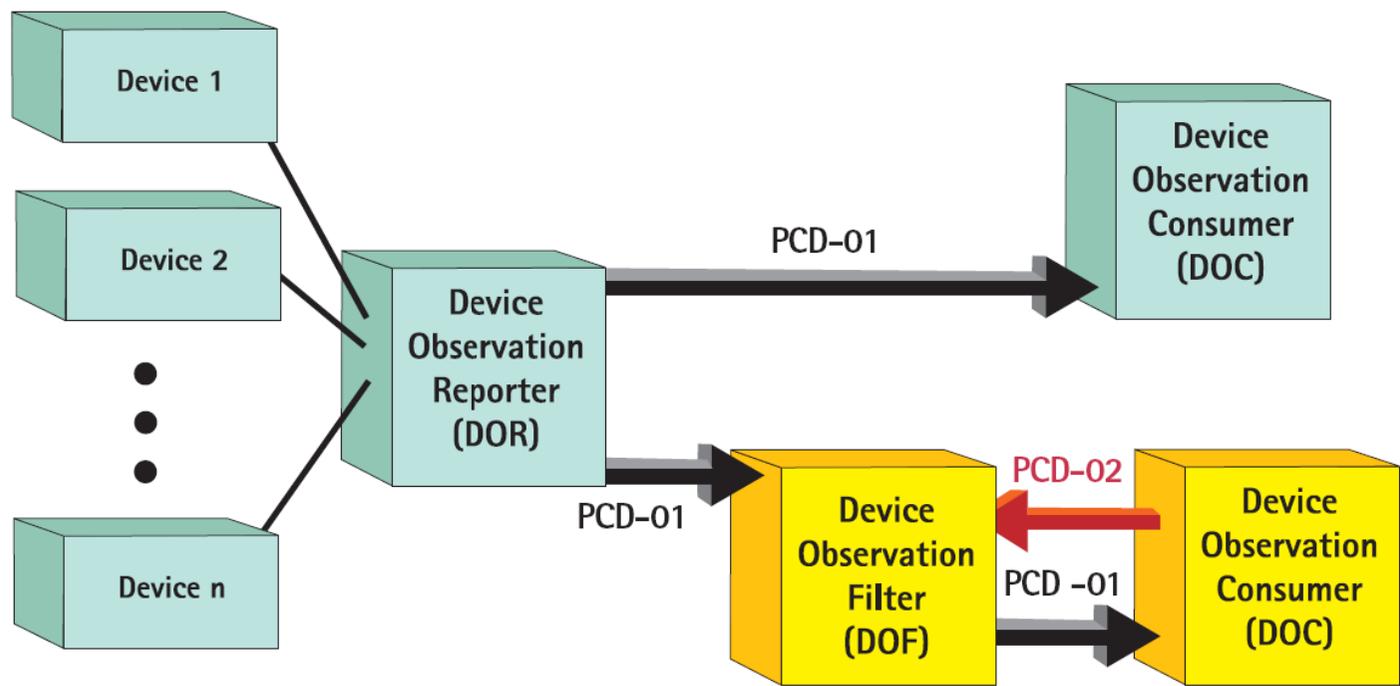


DEC-SPD

Subscribe to Patient Data

The Subscribe to Patient Data (SPD) option allows a consumer to specify a filter for PCD data using the following criteria:

- Medical Record Number (MRN)
- Device Class
- Update Interval
- Patient Location
- Parameter Class
- Subscription Start and End Times





RTM

Rosetta Terminology Mapping

RTMの主目的は、IHE-PCDプロファイルで対応するシステムに、既存のISO／IEEE11073-10101の用語体系と一致させることである。

- ・ ISO／IEEE11073-10101の用語体系
- ・ デバイスとシステム間で安全で共通のコミュニケーションができるように計測単位と値はパラメータ毎に明確にしている。
- ・ Rosetta表も、ISO／IEEE11073-10101で対応していない用語を一時保存として利用できる。
- ・ ベンチレータに関しては設定値など100以上の新用語が必要と思われる。



RTM

Rosetta Terminology Mapping

RTMはIHE-PCDメッセージの語義の内容を定義して、3つのテーブルを使用する。

Rosetta :

Rosettaテーブルは、Observation Identifiers, Unit of Measurement, そしてベンダーが現在サポートしているゲートウェイやISO/IEEE11073-10101の拡張マップを含んでいる。

Units :

Unitsテーブルは、ISO/IEEE11073-10101と同等のUCUM用語の間で許可された単位と標準的なマッピングを定義します。

※UCUM (The Unified Code for Units of Measure)

Enums :

Enumsテーブルは、メインRosettaテーブルから参照された値のグループを定義します。

Table 1: Main Rosetta Table Contents (Rosetta Worksheet)

Column Name	Description	Status	value
Group	Parameter and/or other group identifier (see Parameter Group Table in §5.4)	R	t+
REF_ID	IEEE Reference ID e.g. MDC_ECG_HEART_RATE	C	t+
PART	Code partition (decimal)	C	#+
CODE10	Context-sensitive code (decimal)	C	#+
CF_CODE10	Context-free code (decimal, <i>calculated</i> from PART and CODE10)	X	#+
Vendor_ID	Vendor identifier (see Vendor Identifier Table in §5.5)	M	str
Vendor_Description	Vendor description of parameter	M	str
Vendor_DName	Vendor Displayed Name	M	str
Vendor_UOM	Vendor UOM	C	t*
UOM_UCUM	UCUM units-of-measure: list of (individual tokens and/or _uom groups)	C	(ut _ut)*
UOM_IEEE	IEEE units-of-measure: <i>list of</i> (individual tokens and/or _uom groups)	C	(ut _ut)*
UPART	IEEE Unit Code partition (decimal)	O	depr
UCODE10	IEEE Units context-sensitive code (decimal)	O	depr
CF_UCODE10	IEEE Units context-free code (decimal, calculated from UPART and UCODE10)	O	depr
Vendor_Status	Vendor implementation status: { GDN GDF DN DF } (see Table 2 in §5.1.1)	M	t
Vendor_Sort	Vendor numeric index for sorting (to restore original vendor row order)	R	#####
Enum_Values	Enumerated values: <i>list of</i> (individual tokens and/or _enum groups)	C	(et _et)*
External_Sites	External OBX-20 Site identifiers: <i>list of</i> (individual tokens and/or _enum groups)	C	(et _et)*
DataType	Physiologic data type (num, wav, evt, etc.) (see Table 3 in §5.1.2)	M	t+
ContainedBy	Lists containment identifiers that this term is a “child-of” (see §5.1.3)	C	(et _et)*
Contains	Lists terms or _groups of terms that this term is a “parent-of” (see §5.1.3)	C	(t _t)*
Rank	Rank value (typically used to assess probability of valid term)	X	# *
Vendor_Discussion	Vendor discussion area to support term harmonization.	O	str ?
General_Discussion	General discussion area to support term harmonization	O	str ?



Table 4: Units-of-Measure Table Contents (Units Worksheet)

Column Name	Description	value
Dimension	Dimension, e.g. "L ³ T ⁻¹ (volume flow rate)"	str?
Unit_of_Measure	Brief description, e.g. "cubic «magnitude» meter(s) per second"	str?
Symbol	Common printed format with superscripting (e.g. m ³ s ⁻¹)	str?
UOM_UCUM	UCUM representation(s), preferred listed first (e.g. m ³ /s)	ut+
UOM_IEEE	IEEE UOM Reference ID (e.g. MDC_DIM_CUBIC_X_M_PER_SEC)	ut
UCODE10	UOM context sensitive code, decimal number (e.g. 2912)	#+
_UOM_GROUPS	UOM group identifier(s), prefixed by an underscore '_'.	_ut ±
Discussion	Discussion to support term harmonization.	str?



Table 5: Enumerated Values Table Contents (Enum Worksheet)

Column Name	Description	value
_ENUM_GROUPS	Enumeration group identifier, prefixed by an underscore '_'. This is typically the REF_ID of the observation identifier, prefaced by an underscore '_'.	_et +
Vendor_Description	Short vendor description of enumeration group.	str ?
ENUM_VALUE_CODE	Enumerated value token, or, alternatively	t ?
ENUM_VALUE_REF_ID	IEEE enumerated value code (e.g. alarm identifiers)	t ?
EPART	. Enum partition, e.g. 1, 2, ... (decimal)	# *
ECODE10	. Enum context sensitive code (decimal)	# *
CF_ECODE10	. Enum context free code (decimal, calculated from EPART and ECODE10)	# *
Vendor_Enum_Description	Vendor description this specific enumerated value	str ?
Discussion	Discussion to support term harmonization.	str ?



ACM

(Alarm Communication
Management)

日本でのモニターアラームの例

モニター



NC親機

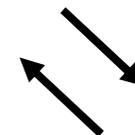
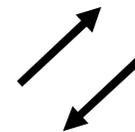
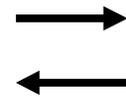


廊下灯
(液晶画面付)



JIIA標準手順

PHS



患者情報

電子
カルテ



- アラームの通知
- 患者の担当スタッフへの割付
- スタッフのPHSへの割付
- エスカレーション
- アラーム履歴



ACM とは

(Alarm Communication management)

システムが、

- 正しいアラームを
- 正しい優先順位で
- 正しい情報と共に
- (デバイス経由で) 正しい個人に
- (デバイス経由で) 他の人にエスカレーションする

事を可能にする



アラームの種類

アラーム

患者の生体情報

例) 心拍数、設定上下限越え

機器自身の技術的状况

例) 心電図ケーブル断線

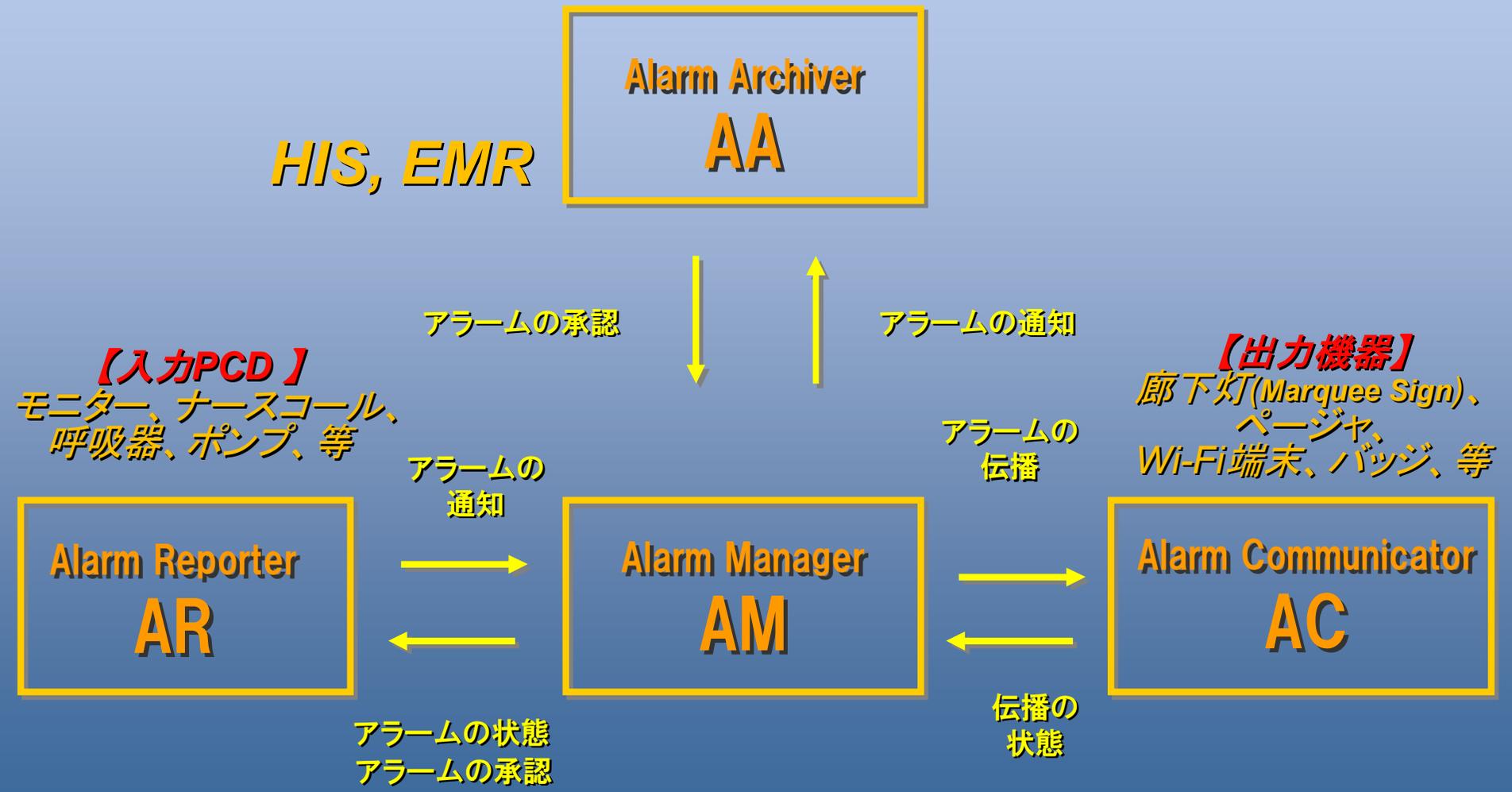


プロフィールの概要

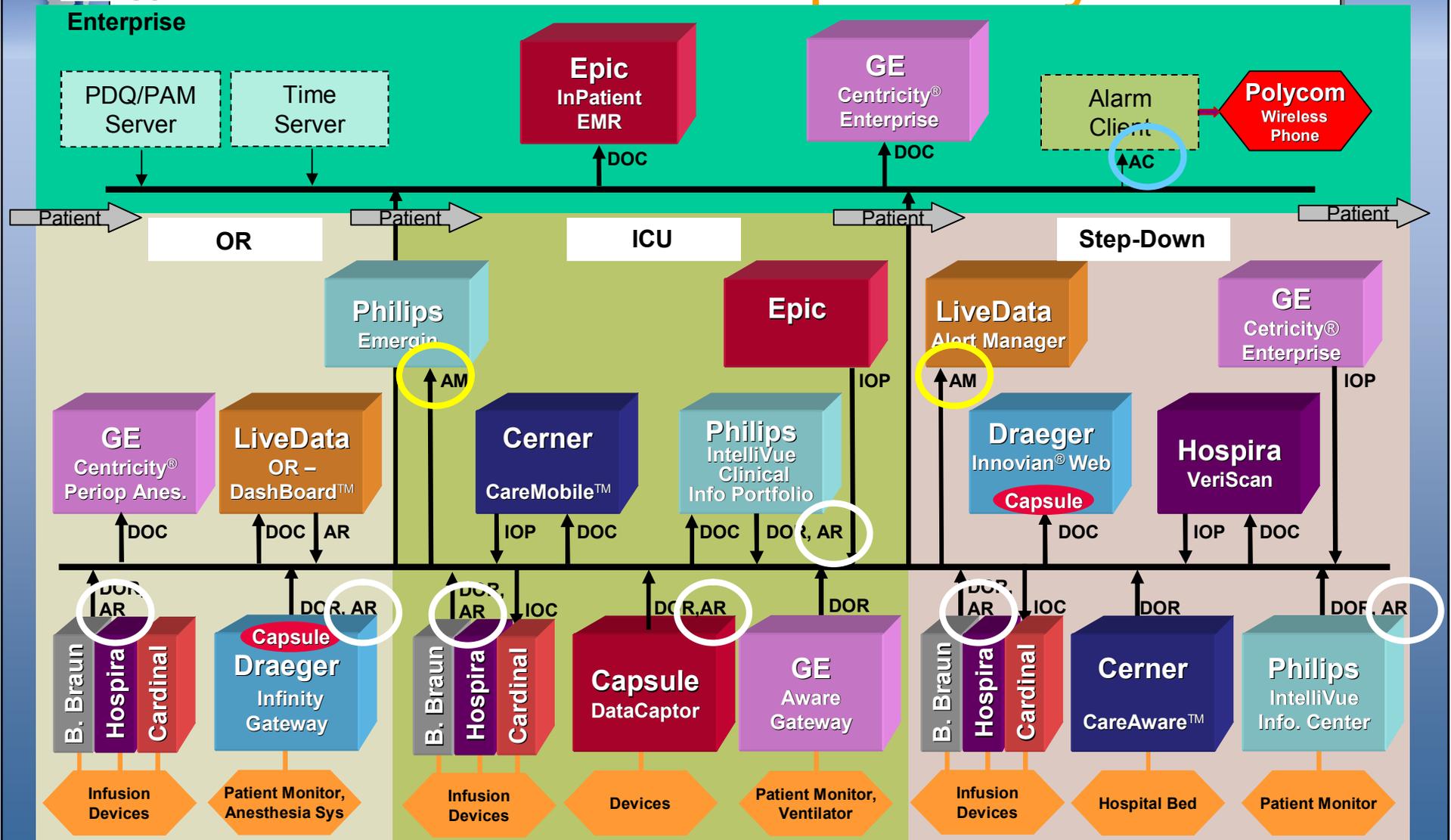
- PCDドメインにおけるDevice Enterprise Communicationプロフィールの拡張
- アラーム通信の定義
 - ステータス
 - イベント
- PCDからのアラームを管理するシステム
 - ケア提供者への通知
 - 履歴管理システム



ACMのアクターとその関係



HIMSS Interoperability





AR Alarm Reporter

- 元のアラームのアクター
- 複数同時のアラームも対象
- プロファイルは、以下を定義
 - データ、データの種類
 - データ通信
 - 未解決なアラーム状態の取消し
 - エスカレーションおよびその取消し

【想定機器】

- モニター
- ナースコール
- 呼吸器
- ポンプ、等



AM Alarm Manager

- ARからのアラーム受信/制御、ACへの急報
- ACとの通信データとその種類を定義
- AAよりHL-7ADTメッセージ受信の可能性もあり
 - 患者の特定
 - 患者への資源(スタッフ、機材、部屋)割付

AC: Alarm Communicator

AA: Alarm Archiver

ADT:

Admission, Discharge, Transfer



AM Alarm Manager

● AM内で実行するの可能性がある事柄

- アラームのフォーマット
- 複数の類似/非類似ARのアラーム調和
- エスカレーション
- 患者の担当スタッフへの割付
- スタッフのACアクターエンドポイントへの割付
- アラームの通知
- アラーム履歴等

AR: Alarm Reporter

AC: Alarm Communicator



AC Alarm Communicator

- ACはAMからのアラームを受信
- エンドポイントデバイスとは、ACと直接的/非直接的に接続

【想定機器】

- 廊下灯
- ペジャー
- WiFi端末
- バッジ等

バッジの例
Vocera社製品





AC Alarm Communicator

【想定プロトコル】

- POP3
- IMAP
- SIP(携帯電話/GW経由)

- ACとAM間のプロトコル

- アプリケーション層: SMTP
- トラnsポート層: TCP/IP

- ACは、ローカル制御あるいは
共通のインフラを利用の可能性あり

- 規定対象外

- AC非制御の最終出力先へのプロトコル
- エンドポイントに於ける
 - ・プレゼンテーション層
 - ・インターフェース

AM: Alarm Manager



AA Alarm Achiever

- AAは、AMへ以下を送信

- アラームの承認要求 (Alarm subscription request)
- アラームの通知 (Alarm report)

- プロファイルは以下を規定

- AMとの通信
- 上記で要求するデータとその種類

AM: Alarm Manager

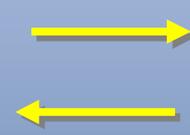
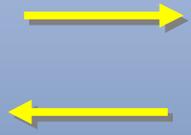


日本における実例

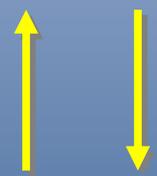
- ・モニター
- ・ナースコール (NC)
- ・離床センサー

・PC形NC
+ PBX

- ・NC廊下灯
- ・PHS



- (未接続の物)
- ・呼吸器
 - ・ポンプ



・PC形NC

※電子カルテ側での
受取りなし



※NCとPHS間は、
JIA標準手順が存在

JIA: 日本インターホン工業会



PIM

(Point of Care Infusion
Verification)



PIV

Point of Care Infusion Verification

PCD-03輸液オーダー通信は、HL7 RGV^O15^RGV_O15 Pharmacy/Treatmentメッセージを利用し、輸液オーダーをBCMAシステムから輸液ポンプに送信する。

PIVは、輸液パラメータを電子的にBCMAから汎用の輸液ポンプへの送信をサポートする。

この機能は、キー入力エラーを少なくすること、また“Smart Pump”システムに薬剤ライブラリーを搭載された自動投薬チェックを使用することで投薬エラーを減少します。

投薬管理エラーの減少に加えて、医療提供者の効率を向上させ、そして輸液データに関してより前後関係の情報を提供することも可能かもしてない。

輸液ポンプからCISへの輸液ステータス情報の電子的送信は、IHE-PCDのDevice Enterprise Communication のPCD-01 (Communicate PCD Data)、またはPCD-02(Subscribe to PCD Data)によって達成することができる。

統合化する目的は、CISに輸液システムを一元管理することである。

PIV Point of Care Infusion Verification

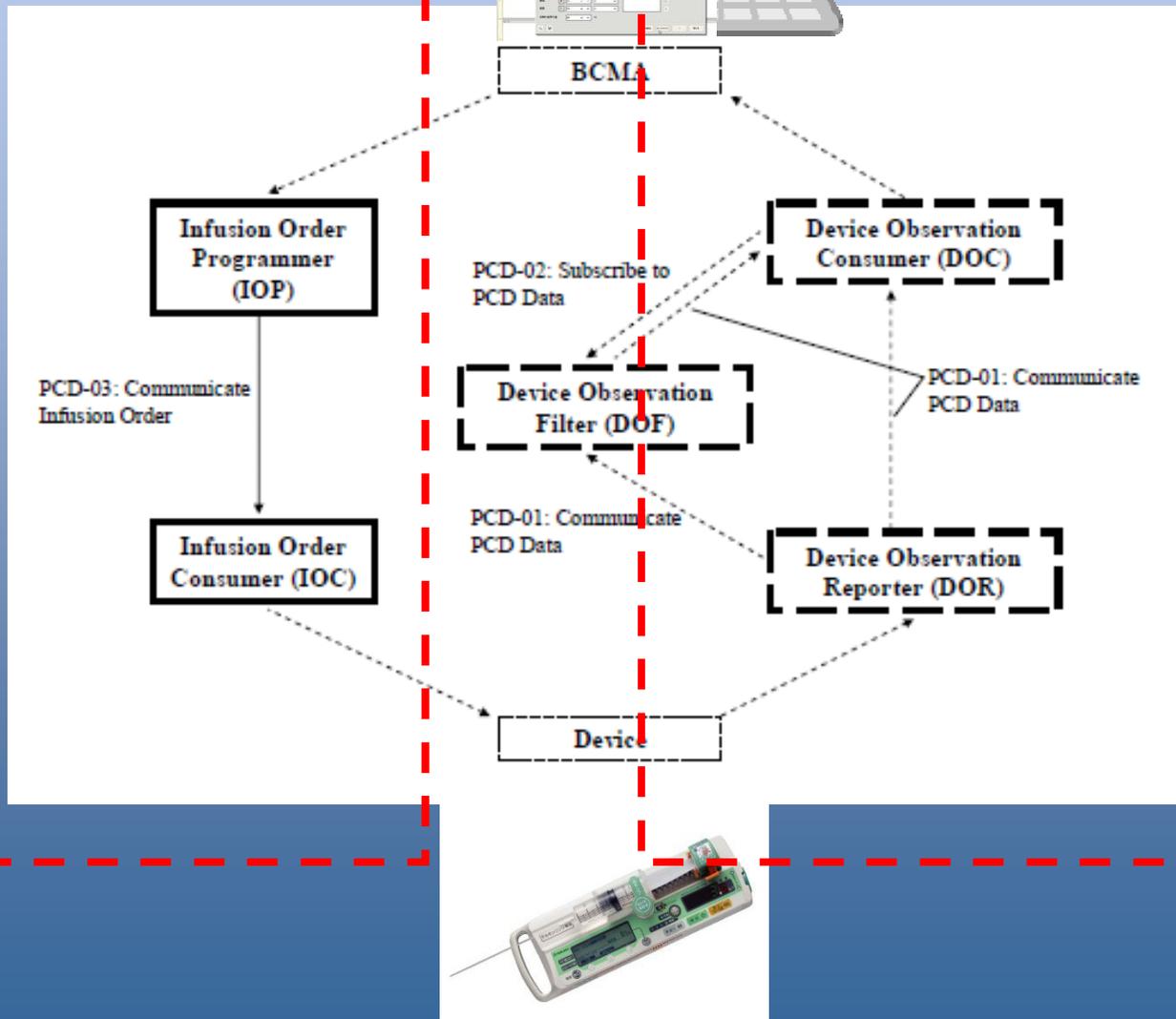
BCMA Bedside Computer-assisted Medication Administration system

CIS Clinical Information System

PIVのプロファイル

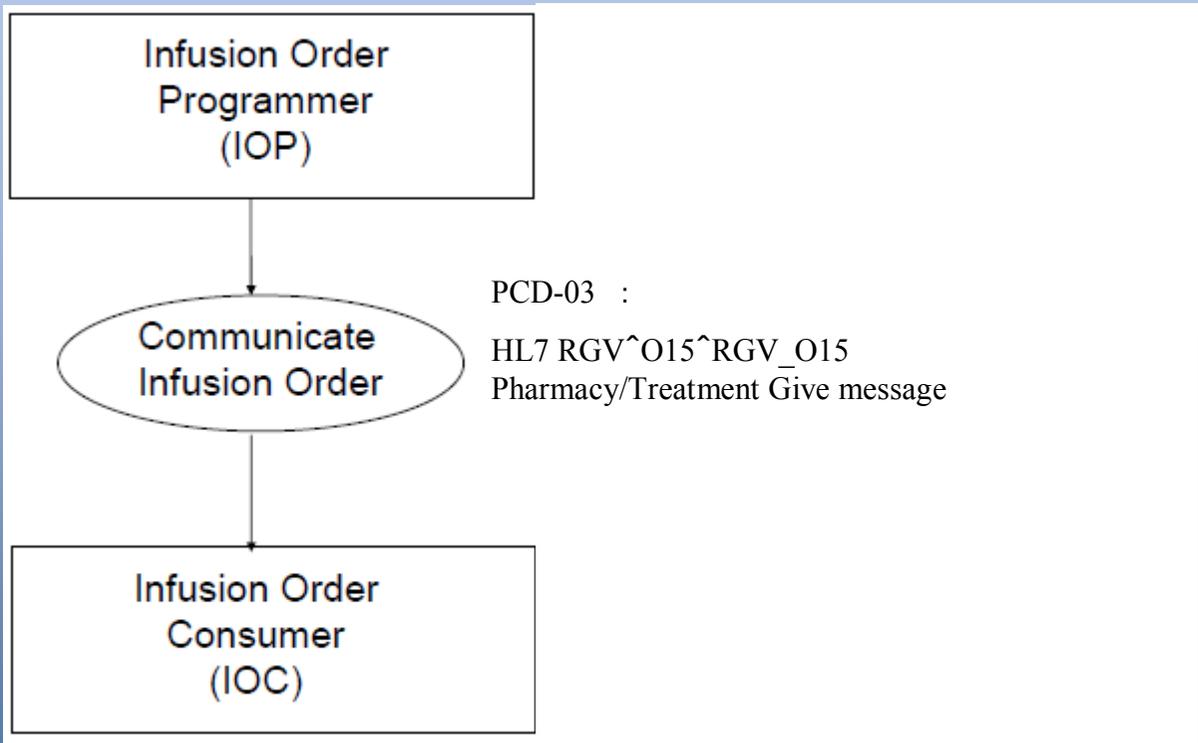
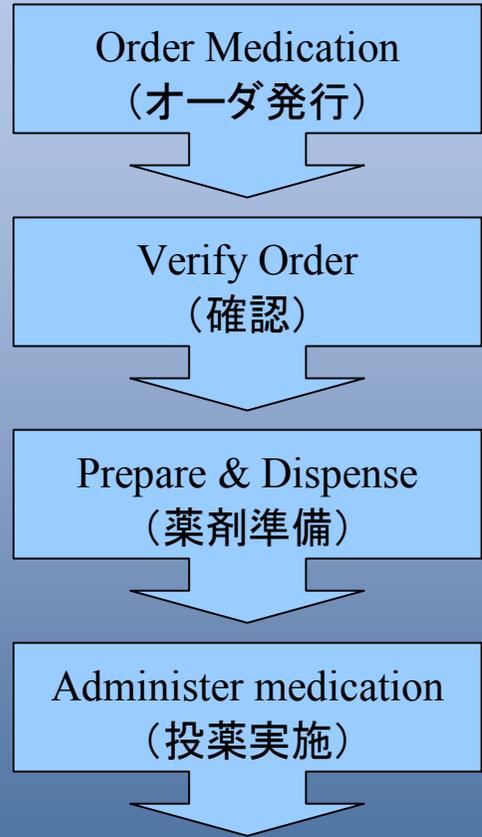
設定系

測定系



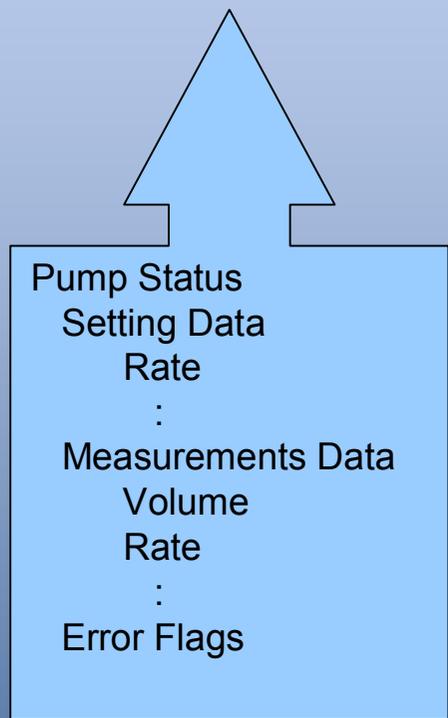
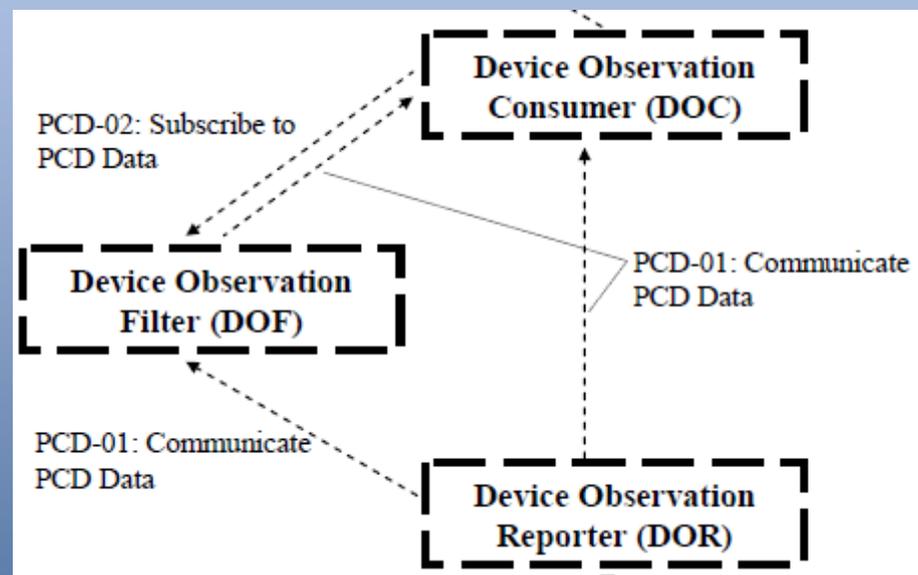
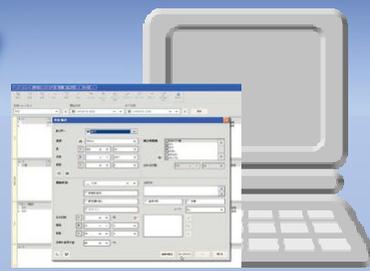


PIVのプロファイル(設定系)





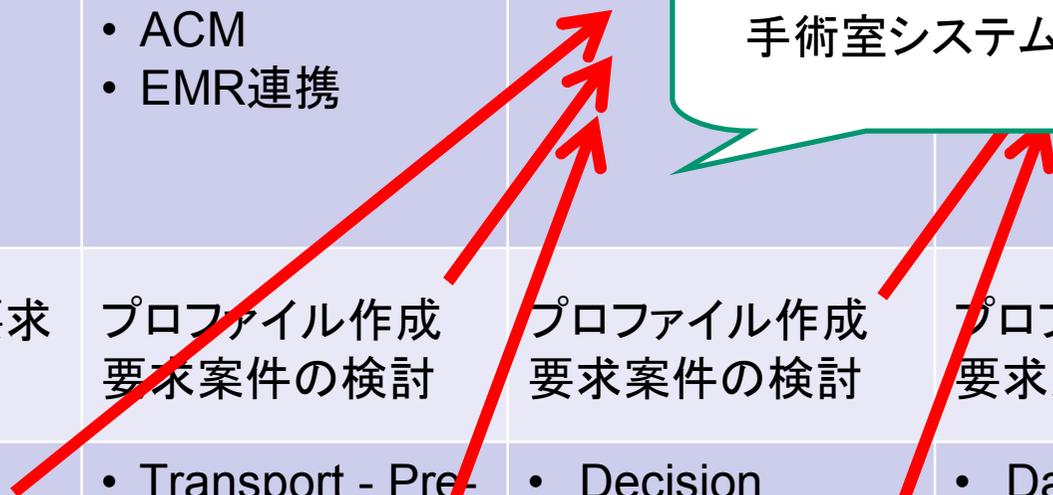
PIVのプロファイル(測定系)



IHE-PCD活動の予定

Year 1 2009-2010	Year 2 2010-2011	Year 3 2011-2012	Year 4 2012-2013
<ul style="list-style-type: none"> • DEC • ACM • PIV • CT 	<ul style="list-style-type: none"> • DEC(waveform) • PIB • ACM • EMR連携 		
日本国内での要求 案件の検討	プロフィール作成 要求案件の検討	プロフィール作成 要求案件の検討	プロフィール作成 要求案件の検討
<ul style="list-style-type: none"> • Waveform Communication • Continua WAN • Implantable Devices 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport - Pre-Hospital, Waveforms • Wellness and Fitness 	<ul style="list-style-type: none"> • Decision Support • ACM • Medical Equipment Management 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Mining • Smart Alarms

手術室システム





Personal Health Monitoring



Version One Device Connectivity Standards



Thermometer 

Pulse Oximeter 

Pulse / Blood Pressure 

Weight Scale 

Glucose Meter 

Cardiovascular and Strength Fitness Monitor 

Independent Living Activity 

Medication Monitor 

- 11073-10404 = Pulse Oximeter
- 11073-10406 = Pulse / Heart Rate
- 11073-10407 = Blood Pressure
- 11073-10408 = Thermometer
- 11073-10415 = Weighing Scale
- 11073-10417 = Glucose
- 11073-10441 = Cardiovascular Fitness Monitor
- 11073-10442 = Strength Fitness Equipment
- 11073-10471 = Independent Living Activity
- 11073-10472 = Medication Monitor
- 11073-20601 = Base Framework Protocol



Personal Health Device Class Specification

Medical Device Profile Specification

PC 

Personal Health System 

Cell Phone 

Set Top Box 

Aggregator 



Continua Health Alliance



Version One Healthcare Record Standards

