IHE-Jコネクタソン
2024年 コネクタソンワークショップ

患者ケアデバイス
PCD (Patient Care Device)

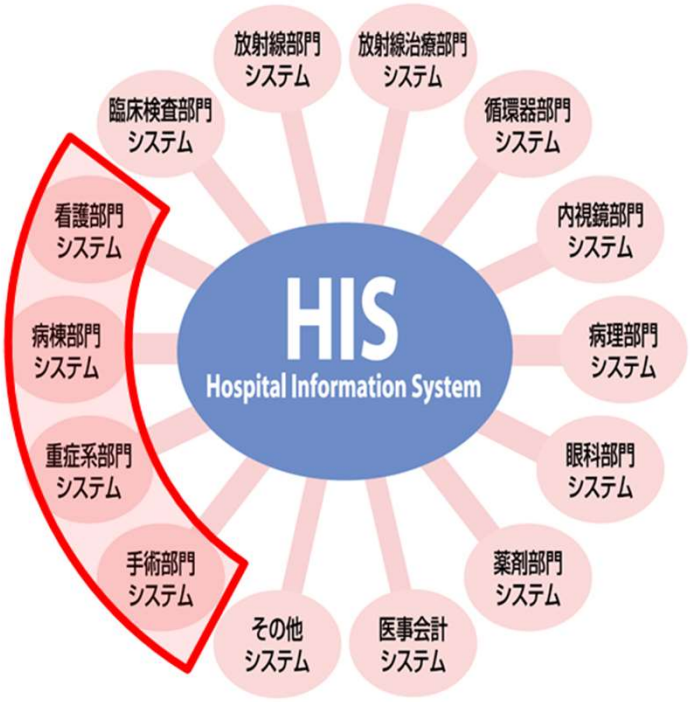
日本IHE協会 PCD技術委員会
林　裕樹

PCD領域のIHE

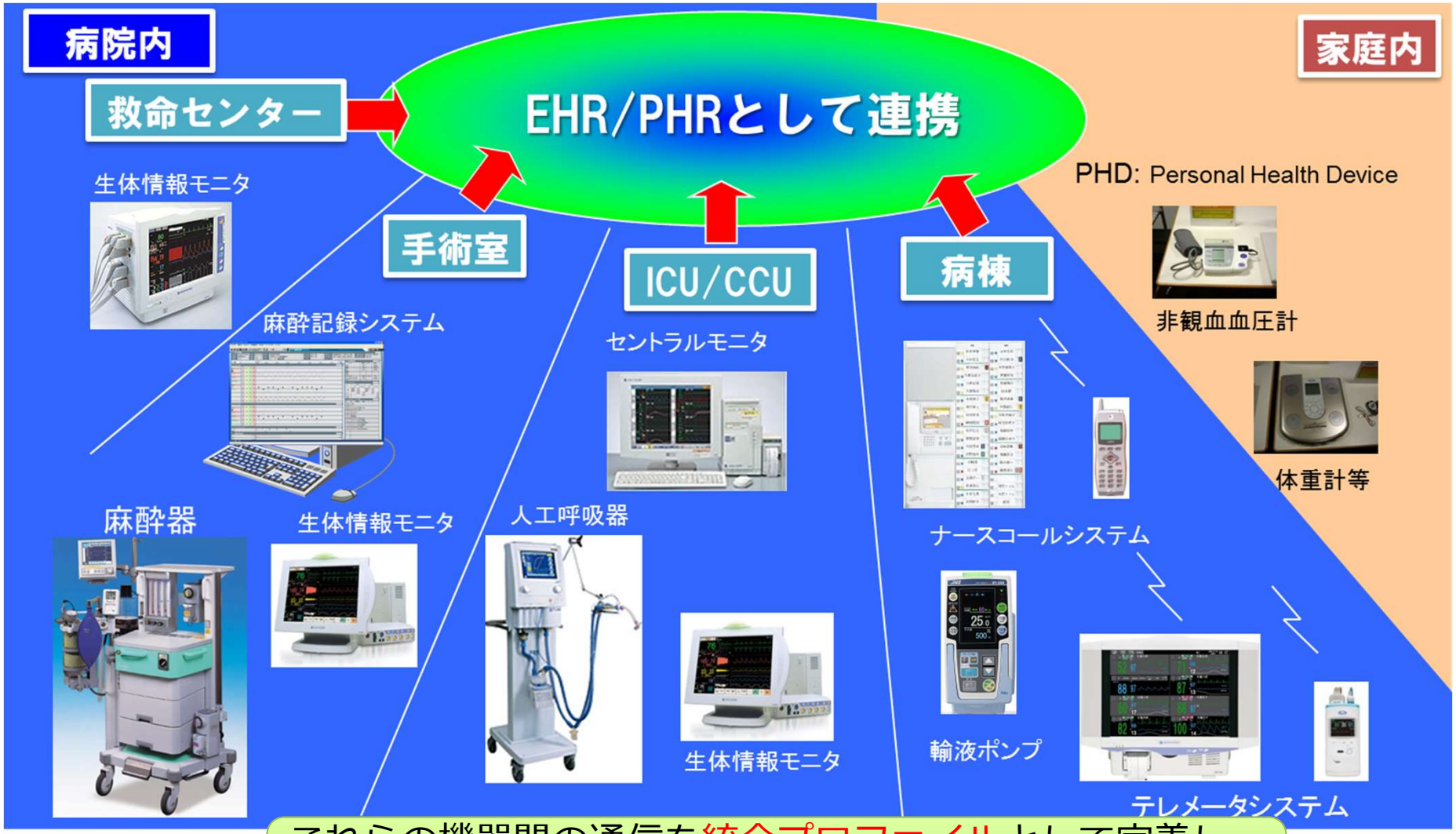
- PCD (Patient Care Device)
  - ベッドサイド周りの患者ケアを行う医療機器・医療情報システム間の通信・管理など

- 部門
  - 病棟
  - ICU/CCU
  - 手術室
  - 救命センター

- 対象機器
  - ナースコールシステム
  - 麻酔記録システム
  - 生体情報モニタ
  - セントラルモニタ
  - 人工呼吸器
  - 麻酔器
  - 輸液ポンプなど



PCD関連の製品例



これらの機器間の通信を統合プロファイルとして定義し、標準化して実装・試験する

PCDの統合プロファイル

Technical Framework

- DEC: Device Enterprise Communication — 相互接続の基本
- ACM: Alert Communication Management — アラート管理
- RTM: Rosetta Terminology Mapping — 用語・単位の統一
- PIV: Point-of-Care Infusion Verification — 輸液管理
- IDCO: Implantable Device Cardiac Observation — 植込みデバイス
- IPEC: Infusion Pump Event Communication — 輸液ポンプ

Supplements for Trial Implementation

- RDQ: Retrospective Data Query — 測定値問合せ
- WCM: Waveform Content Module — 波形
- POI: Pulse Oximetry Integration — パルスオキスメータ
- MEMLS: Medical Equipment Management Location Service — 機器所在管理
- MEMDMC: MEM Data Management Communication — 機器所理

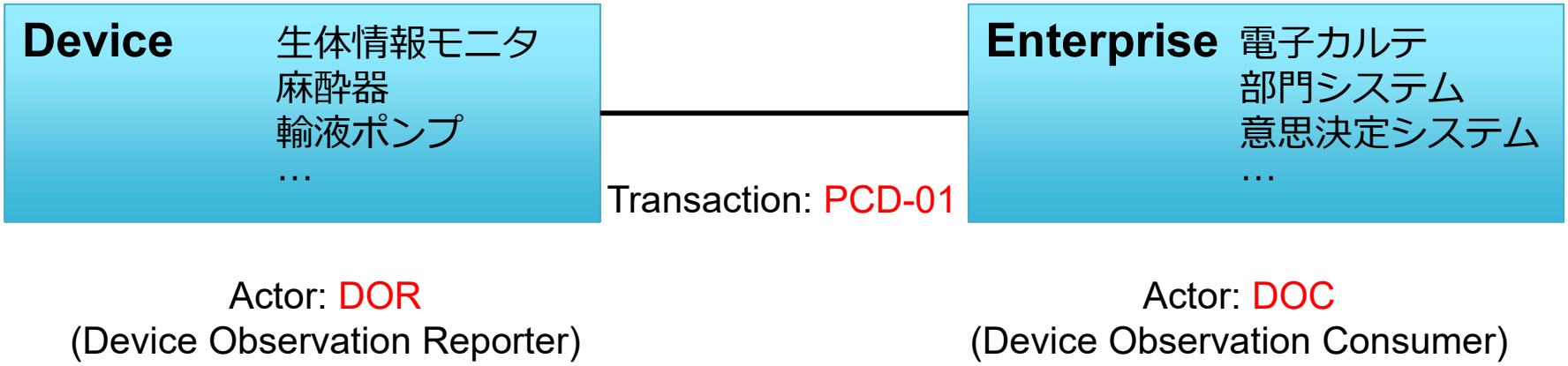
PCDの統合プロファイルの特徴

- 「治療」や「患者安全」に関わる部分も多いので医療従事者の方の関心が高い
- 検査系のプロファイルとは異なり、シンプルなトランザクションではあるが、連続的な動作となる

DECプロファイル

DECプロファイル

- Patient Care Device と Enterprise との Communication を支援
  - Patient Care Device: 患者ケアデバイス
  - Enterprise: 上位システムやアプリケーション



- PCDの中核となるプロファイル
- 医療機器からのデータ取込の標準化を目指す

ユースケースの一例

生体情報
モニタ

部門システム

Device Observation Reporter
(DOR)

Device Observation Consumer
(DOC)

計測値を定期的に
送信

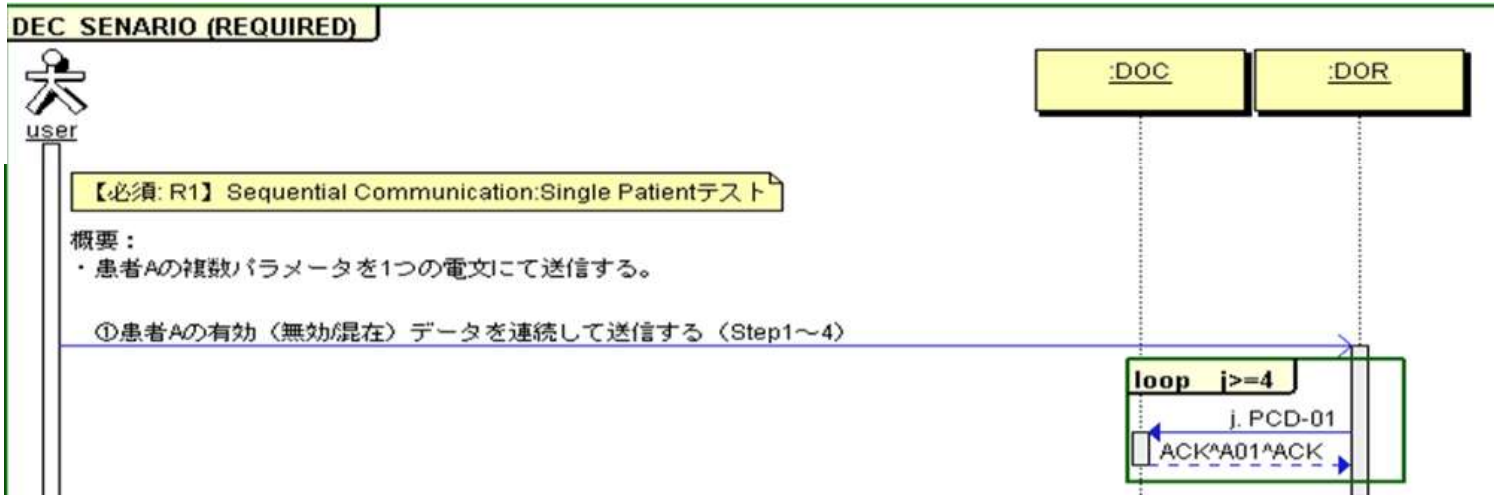
PCD Data
PCD-01

PCD Data
PCD-01

PCD Data
PCD-01

熱型表に
自動で入力

コネクタソンでのテストシナリオと電文例




```
MSH|^~¥&|DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|IHE-Hospital|Prescient^021FD0FFFEC06243^EUI-64|IHE-
Hospital|20230826133049+0900||ORU^R01^ORU_R01|MSGID000000000003090|P|2.5|||AL|NE|JPN|ASCII~ISO
IR87|ja^Japanese^ISO639|ISO 2022-1994|IHE_PCD_001^IHE PCD^1.3.6.1.4.1.19376.1.6.1.1.1^ISO
PID|||1000000001^^^IHE-Hospital^PI||Yamada^Tarou^^^^^L^A~山田^太郎^^^^^L^I~ヤマダ^タロウ
^^^^^L^P||19610101|M
PV1||I|E5F^501^1||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||20230826132400+0900
OBR|1|0040D1FFFE12000120230826133049^DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|0040D1FFFE12000120230826133049^DS-
7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|69632^MDC_DEV^MDC|||20230826133049+0900
OBX|1|NM|147842^MDC_ECG_HEART_RATE^MDC|1.6.1.1|70|{beat}/min^{beat}/min^UCUM|||||R|||20230826133049+0900
OBX|2|NM|150456^MDC_PULS_OXIM_SAT_O2^MDC|1.2.1.1|100|%^%^UCUM|||||R|||20230826133049+0900
OBX|3|NM|151562^MDC_RESP_RATE^MDC|1.3.1.1|16|/min^/min^UCUM|||||R|||20230826133049+0900
OBX|4|NM|150344^MDC_TEMP^MDC|1.7.1.1|3.5|Cel^Cel^UCUM|||||R|||20230826133049+0900
```

2023年からの変更点

- OBXセグメントに含まれる計測しているデバイスやセンサ等を示す情報の表記の変更を検討しております
- 変更の詳細はお問い合せください

変更前

OBX|1|NM|147842^MDC_ECG_HEART_RATE^MDC|1.1.1.1|79|{beat}/min^{beat}/min^UCUM|||||R|||20230830151200+0900
OBX|2|NM|150456^MDC_PULS_OXIM_SAT_O2^MDC|1.2.1.1|99|%^%^UCUM|||||R|||20230830151200+0900
OBX|3|NM|149530^MDC_PULS_OXIM_PULS_RATE^MDC|1.2.1.2|80|/min^/min^UCUM|||||R|||20230830151200+0900

変更後（赤色の電文が追加となります）

OBX|1|ST|69965^MDC_DEV_MON_PHYSIO_MULTI_PARAM_MDS^MDC|1.0.0.0|||||||X|||||||e86c094f-4495f751-4acf-92b2-38f11c1f6f57-Device
OBX|2|ST|4262^MDC_DEV_ECG_VMD^MDC|1.1.0.0|||||||X|||||||0600dc750001 4505
OBX|3|NM|147842^MDC_ECG_HEART_RATE^MDC|1.1.1.1|79|{beat}/min^{beat}/min^UCUM|||||R|||20230830151200+0900
OBX|4|ST|69642^MDC_DEV_ANALY_SAT_O2_VMD^MDC|1.2.0.0|||||||X|||||||0600dc750001
OBX|5|NM|150456^MDC_PULS_OXIM_SAT_O2^MDC|1.2.1.1|99|%^%^UCUM|||||R|||20230830151200+0900
OBX|6|NM|149530^MDC_PULS_OXIM_PULS_RATE^MDC|1.2.1.2|80|/min^/min^UCUM|||||R|||20230830151200+0900

RTM (Rosetta Terminology Mapping)

- 送受信する情報の項目や単位などを MDCコードとUCUMを用いて規定
  - MDC: Medical Device Communication
    - ISO/IEEE 11073-10101で定義
  - UCUM: Unified Code for Units of Measure
    - ISO 1000, ISO 2955-1983, ANSI X3.50-1986, HL7 and ENV 12435で定義
- 共通の言語としてPCDの中核を成す
- 医療機器間の方言が無くなり、患者安全につながる

ロゼッタストーン
エジプトのロゼッタで1799年に発見
同じ文書が3種類の文字で記述

コネクタソンでのRTMの一例

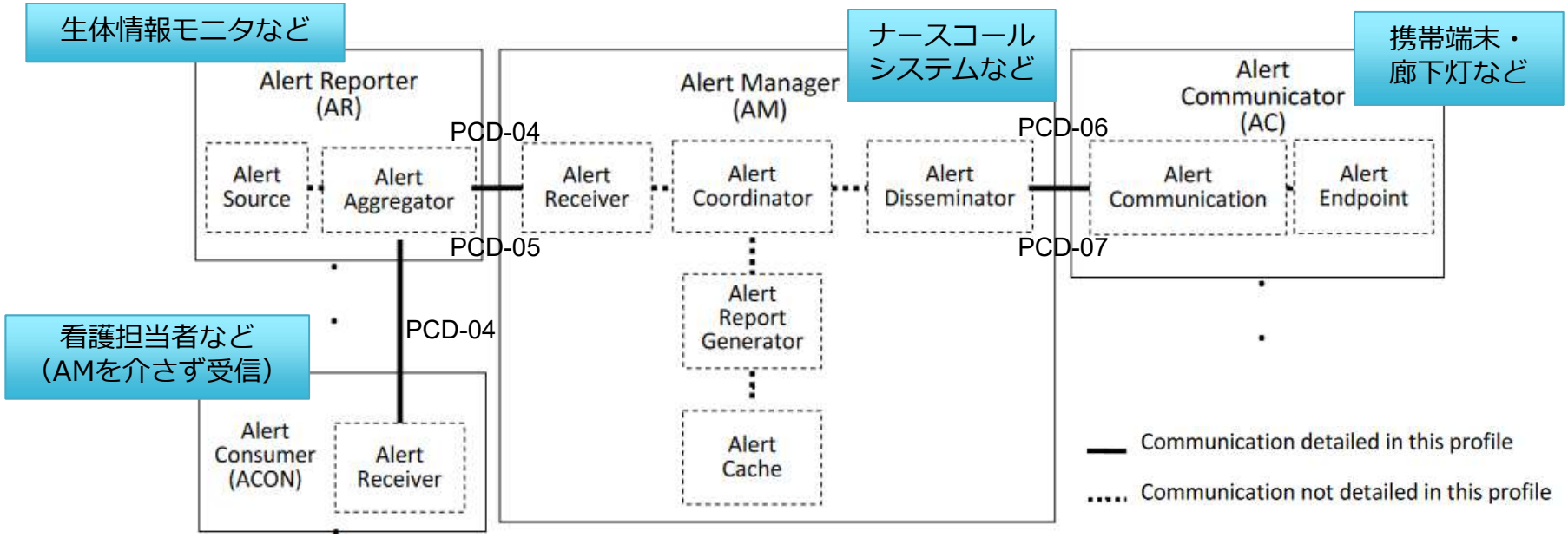
Common Term	Reference ID	Description/Definition	UCUM	CF Code10
Heart rate	MDC_ECG_HEART_RATE	Rate of cardiac beats	{beat}/min	147842
SpO2	MDC_PULS_OXIM_SAT_O2		%	150456
dSpO2	MDC_PULS_OXIM_SAT_O2_DIFF		%	150468
Pulse rate	MDC_PULS_RATE	Rate of blood pulse in an artery	/min	149514
	MDC_PULS_OXIM_PULS_RATE		/min	149530
Invasive pulse rate	MDC_BLD_PULS_RATE_INV	Rate of blood pulse in an artery, measured invasively	/min	149522
Noninvasive pulse rate	MDC_PULS_RATE_NON_INV	Rate of blood pulse in an artery, measured not invasively	/min	149546
Respiration rate	MDC_RESP_RATE	Rate of breathing; method not specified	/min	151562
Respiration rate	MDC_CO2_RESP_RATE	Rate of breathing; method: carbon dioxide -sensor	/min	151594
Respiration rate	MDC_TTHOR_RESP_RATE	Rate of breathing; method: transthoracic impedance	/min	151578
Apnea duration	MDC_TIME_PD_APNEA	Duration of apnea - no flow measured	s	151856
Noninvasive systolic blood pressure	MDC_PRESS_BLD_NONINV_SYS	Pressure of the blood, obtained noninvasively (i.e., fingertip), at the systolic phase	mm[Hg]	150021
Noninvasive diastolic blood pressure	MDC_PRESS_BLD_NONINV_DIA	Pressure of the blood, obtained noninvasively (i.e., fingertip), at the diastolic phase	mm[Hg]	150022
Noninvasive mean blood pressure	MDC_PRESS_BLD_NONINV_MEAN	Pressure of the blood, obtained noninvasively (i.e., fingertip), as computed by averaging on one cycle	mm[Hg]	150023
Continuous, noninvasive systolic blood pressure	MDC_PRESS_CUFF_SYS	Pressure of the blood at the systolic phase, measured discontinuously and noninvasively (cuff)	mm[Hg]	150301

ACMプロファイル

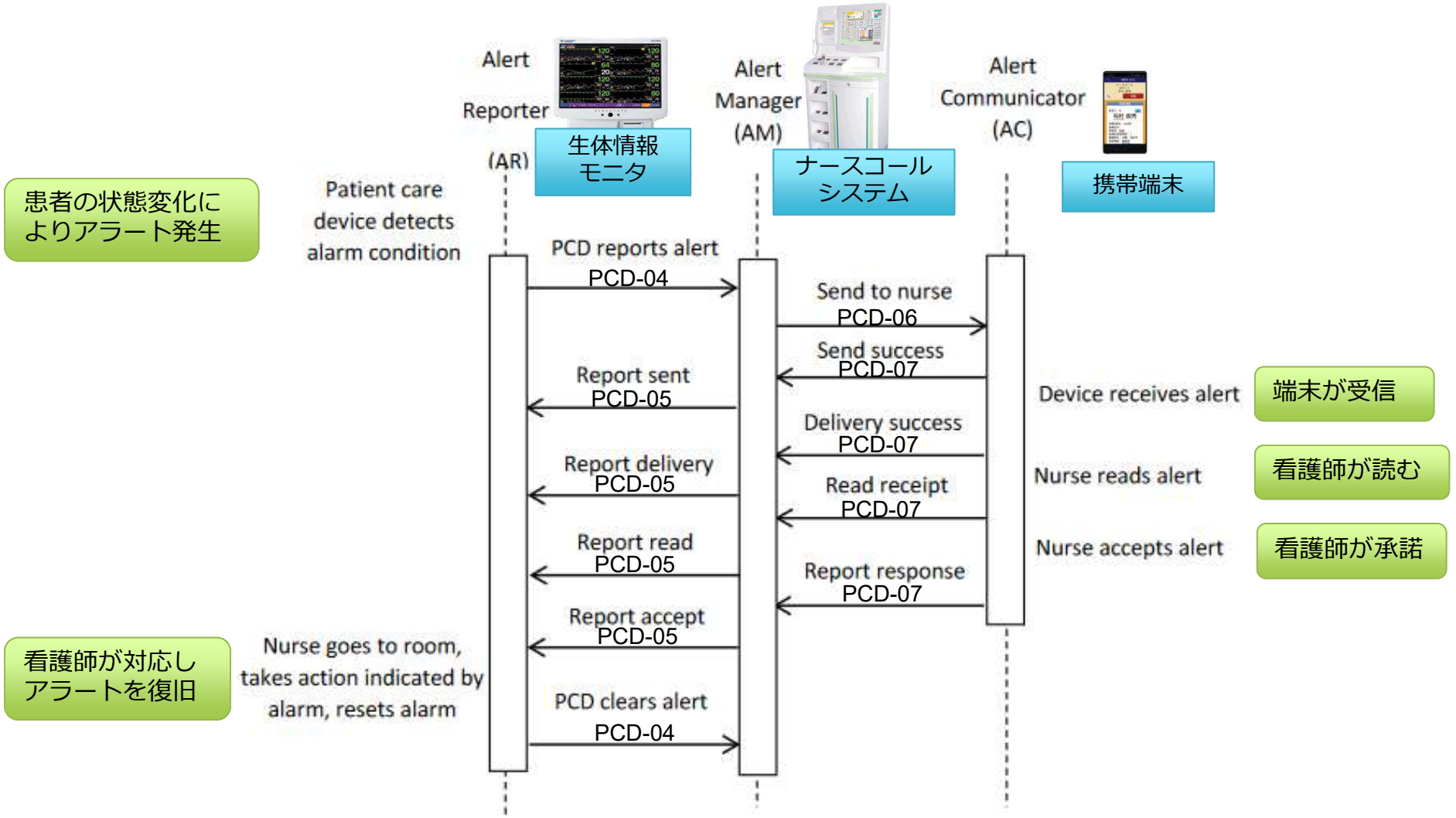
ACMプロファイル

- 機器間の Alert に関連する Communication を Management
- 取り扱う Alert
  - 患者の生理的状態に起因するアラート
  - 装置の故障、不良のアラート

Actor:
AR, AM, AC, ACON
Transaction:
PCD-04, PCD-05, PCD-06, PCD-07

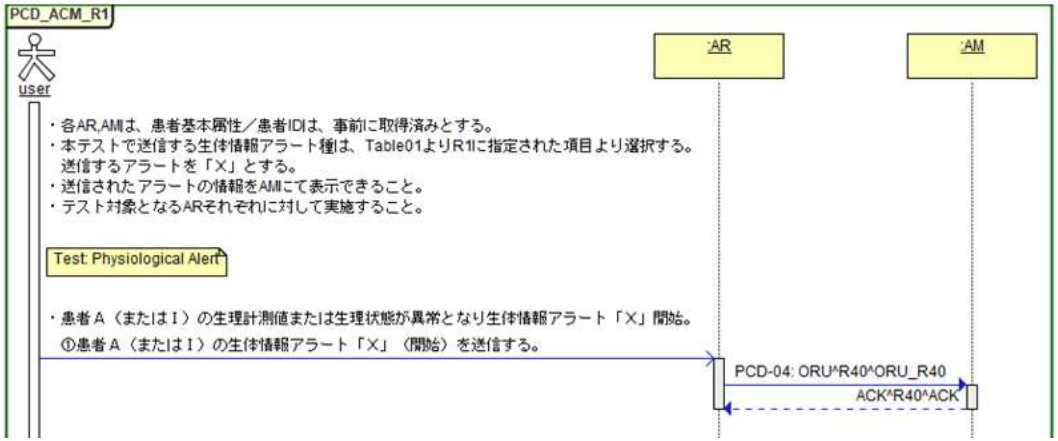


ユースケースの一例


患者の状態変化によりアラート発生
Alert Reporter (AR)
生体情報モニタ
Alert Manager (AM)
ナースコールシステム
Alert Communicator (AC)
携帯端末
Patient care device detects alarm condition
PCD reports alert PCD-04
Send to nurse PCD-06
Send success PCD-07
Report sent PCD-05
Device receives alert
端末が受信
Delivery success PCD-07
Report delivery PCD-05
Nurse reads alert
看護師が読む
Read receipt PCD-07
Report read PCD-05
Nurse accepts alert
看護師が承諾
Report response PCD-07
Report accept PCD-05
Nurse goes to room, takes action indicated by alarm, resets alarm
看護師が対応しアラートを復旧
PCD clears alert PCD-04

コネクタソンでのテストシナリオと電文例（1/2）

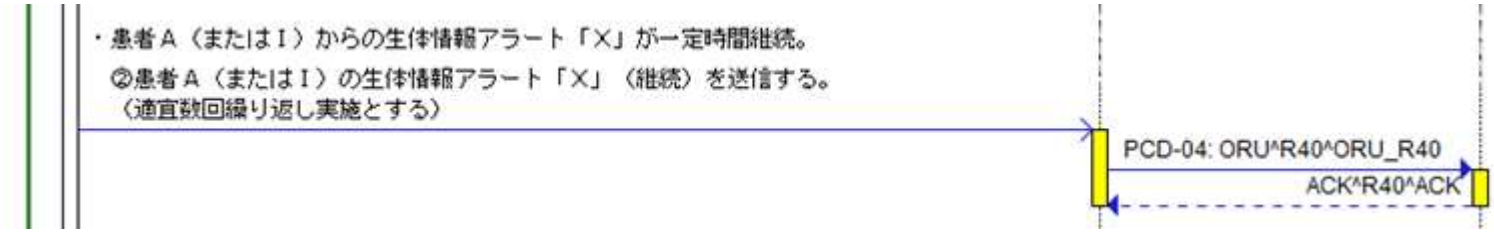
アラートの開始（血圧アラーム）




```
MSH|^~¥&|DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|IHE-Hospital|NLX^000BAAFFFE9482CC^EUI-64|IHE-
Hospital|20221008094718+0900||ORU^R40^ORU_R40|2022100809471800|P|2.5|||AL|NE|JPN|ASCII~ISO IR87|ja^Japanese^ISO639|ISO 2022-
1994|IHE_PCD_004^IHE PCD^1.3.6.1.4.1.19376.1.6.1.4.1^ISO
PID|||1000000001^^^IHE-Hospital^PI||Yamada^Tarou^^^^^L^A~山田^太郎^^^^^L^I~ヤマダ^タロウ^^^^^L^P||19610101|M
PV1|||I|E5F^501^1||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||20221009092600+0900
OBR|1|0040D1FFFE120001220221008094718^DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|0040D1FFFE120001220221008094718^DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-
64|196616^MDC_EVT_ALARM^MDC|||20221008094718+0900
OBX|1|CWE|196670^MDC_EVT_LO^MDC|1.6.1.1.1|150033^MDC_PRESS_BLD_ART_SYS^MDC^^^^^^ART(S)|||L~PH~SP|||F|||20221008094718+0900||||DS-
7700^0040D1FFFE120001^EUI-64
OBX|2|NM|150033^MDC_PRESS_BLD_ART_SYS^MDC^^^^^^ART(S)|1.6.1.1.2|120|266016^MDC_DIM_MMHG^MDC^^^^^^ART(S)|135-180|
|||F|||20221008094718+0900||||DS-7700^0040D1FFFE120001^EUI-64|20221008094718+0900
OBX|3|ST|68481^MDC_ATTR_EVENT_PHASE^MDC|1.6.1.1.3|start||||||F|||20221008094718+0900
OBX|4|ST|68482^MDC_ATTR_ALARM_STATE^MDC|1.6.1.1.4|active||||||F|||20221008094718+0900
OBX|5|ST|68483^MDC_ATTR_ALARM_INACTIVATION_STATE^MDC|1.6.1.1.5|enabled||||||F
OBX|6|ST|68484^MDC_ATTR_ALARM_PRIORITY^MDC|1.6.1.1.6|PH||||||F
OBX|7|ST|68485^MDC_ATTR_ALERT_TYPE^MDC|1.6.1.1.7|SP||||||F
```

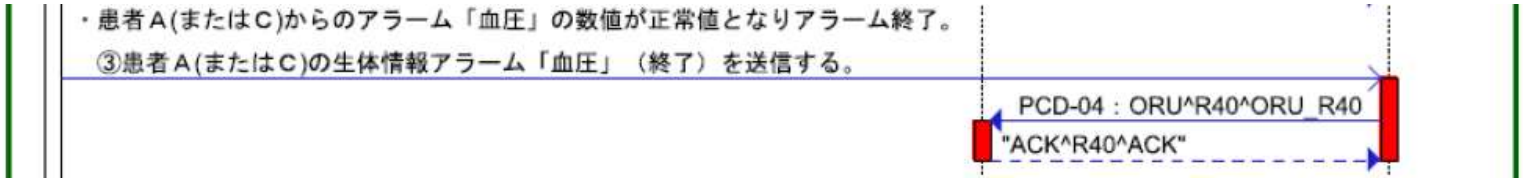
コネクタソンでのテストシナリオと電文例（2/2）

アラートの継続




```
（省略）
OBX|1|CWE|196648^MDC_EVT_HI^MDC|1.6.1.1.1|150301^MDC_PRESS_CUFF_SYS^MDC^^^^^^|||H~PH~SP|||F|||20191008151414+0900
OBX|2|NM|150301^MDC_PRESS_CUFF_SYS^MDC|1.6.1.1.2|114|mm[Hg]^mm[Hg]^UCUM|80-100||||F|||20191008151414+0900
OBX|3|ST|68481^MDC_ATTR_EVENT_PHASE^MDC|1.6.1.1.3|continue||||||F
（省略）
```

アラートの終了




```
（省略）
OBX|1|CWE|196648^MDC_EVT_HI^MDC|1.6.1.1.1|150301^MDC_PRESS_CUFF_SYS^MDC^^^^^^|||H~PH~SP|||F|||20191008151555+0900
OBX|2|NM|150301^MDC_PRESS_CUFF_SYS^MDC|1.6.1.1.2|114|mm[Hg]^mm[Hg]^UCUM|80-160||||F|||20191008151555+0900
OBX|3|ST|68481^MDC_ATTR_EVENT_PHASE^MDC|1.6.1.1.3|end||||||F
（省略）
```

ACMにおける通信の死活監視

- ACMはアラートを扱うため、アクタ間の通信異常はリスクとなる
  →アクタ間の通信異常をユーザに通知する仕組みが必要
- 今後のコネクタソン実施に向けて、通信の死活監視のテストシナリオを検討中
- 興味のある方はお問い合わせください

最後に

- PCD分野の統合プロファイルは「治療」や「患者安全」にかかわる部分も多いので医療従事者の方の関心が高い。
- 検査系のプロファイルとは異なり、シンプルなトランザクションではあるが、連続的な動作となる
- ここ数年は測定値を受信するDECに電子カルテベンダ様にも参加いただいております
  バイタルサインを扱うシステムを扱うベンダ様も是非、参加のご検討をお願いします

ご清聴ありがとうございました。

ご質問があれば承ります。