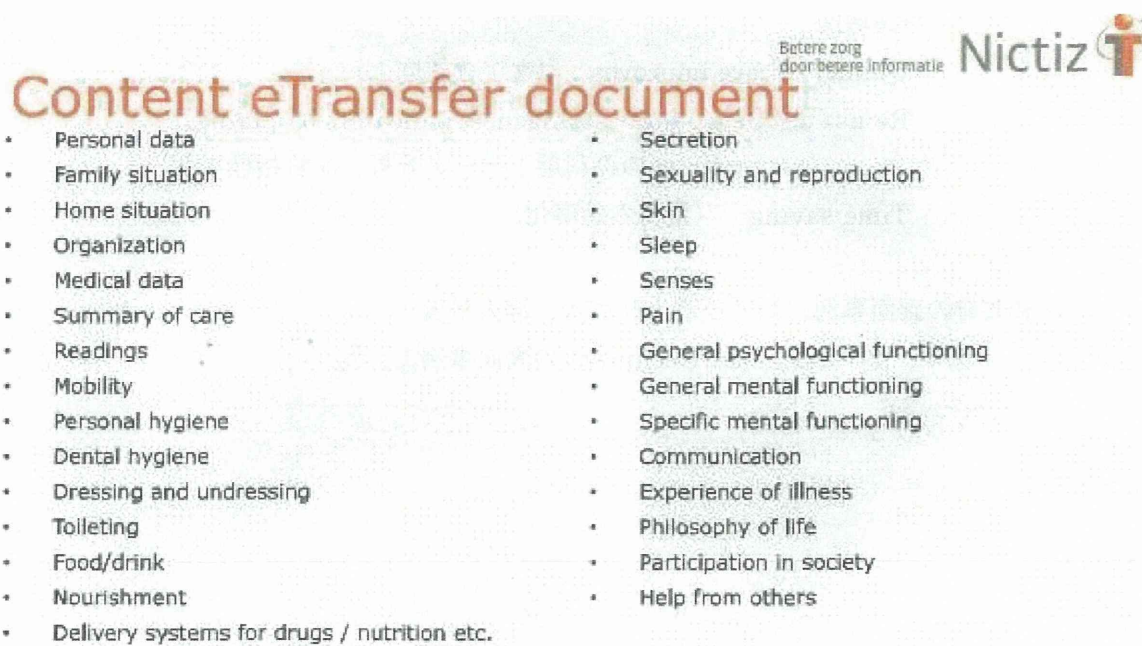


これらの患者の移動段階では、患者データが“最新でない(not up-to-date)”、“完全には揃っていない(not complete)”、“いつも適切な情報を含んでいるわけではない(do not always contain the relevant information)”などの問題が発生していた。まず、第一に標準が存在せず、どの情報を患者データとして送れば良いか不明確であり、ケア事業者が普段から独自の情報伝達フォームを使用しており、そのため矛盾して不完全な情報をケア事業者間で送っていた。また、第二に情報の伝達が、電子的な手段ではなく紙や電話で行われていた。これが管理業務を増やし、不完全で判読しにくい情報伝達フォームによって、ミスが発生していた。これらは、the Dutch association for residential and home care organization (ActiZ), the Dutch Association of Healthcare Providers for people Disabilities(VGN), Dutch Nurses' Association(V&VN) and Nictiz(Duijvendijk ea, 2010)の調査結果によって確認されたものである。

そして、これらの問題を解決するために、the Dutch association for residential and home care organization (ActiZ), Dutch Nurses' Association(V&VN) together with mental health and addiction care (GGZ), hospitals, rehabilitation centres, academic medical centre and nursing, residential and home care institutionsらが協力して、国家標準の制定と運用に向けた取り組みが始まった。²

② 情報共有標準フォーマットの項目 (eTransfer Document) の事例

図7-2 患者移動に合わせて移動するデータ事例：eTransfer Document



(出典：Standardization of Nursing Information for Patients' Transfer, Nictiz プレゼン資料,P12 より抜粋, 2014.9)

図7. 2に示す通り、オランダの国家標準として29の大項目が挙げられ、これに従って製

² Step1～Step5に関する問題点は、Tips for the efficient transfer of nursing information for patients, Nictiz White Paper, October 4, 2012, ID 12014, pp.2-3 より抜粋

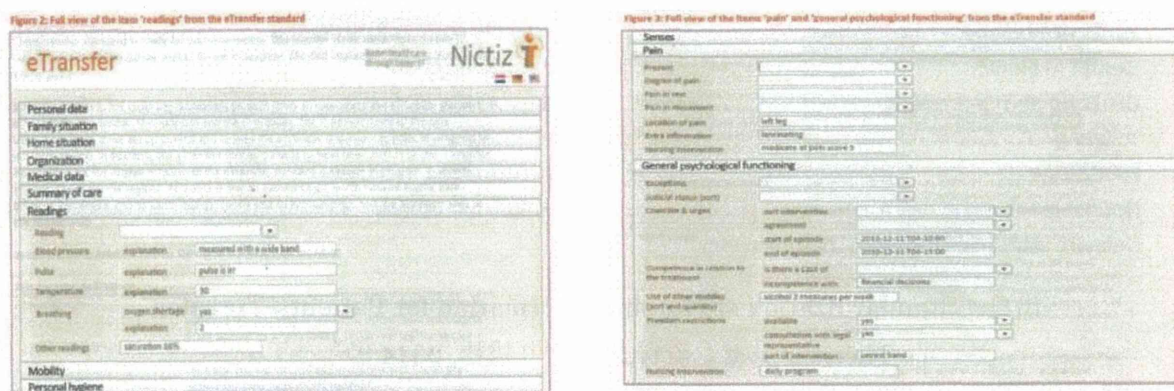
品の実装、相互運用性の確保、導入・評価、実際の運用が進められている。

Nictiz によれば、eTransfer のメリットとして次のものが挙げられる。³

- 1) 医療・介護従事者
 - Fewer errors (ミスが減る)
 - Time-saving (時間削減)
 - Less administrative burden (管理業務の負荷減少)
 - Unambiguous language (あいまいではない表現)
- 2) 患者
 - Fewer questions to answer (質問されることが減る)
 - No need to repeat the story several times (同じ説明を何度も繰り返さなくて済む)
 - Patient deserves the right care (的確なケアが受けられる)
- 3) ソフトウェアメーカ
 - Program once for all the customers (一度データを入力すれば、他の医療・介護機関で使用できるソフトウェアを提供)
 - No (or less) interoperability problems (データフォーマット自体は標準化されており、各ソフトウェア間の相互運用性の問題がなくなる、または減る)
- 4) 医療・介護機関
 - Quality of care improves (ケアの質向上)
 - Re-use data(e.g.. data intelligence, indicators of quality) (データの再利用：データ分析、品質指標など)
 - Time-saving (業務の効率化)

③ データ共有の画面事例、および導入レベル、導入事例

図 7. 3 eTransfer Document の画面事例①、②



(出典：Tips for the efficient transfer of nursing information for patients, Nictiz White Paper, October 4, 2012, ID 12014, p.7 より抜粋)

³ Standardization of Nursing Information for Patients' Transfer, Nictiz プレゼン資料, P14-15 より抜粋, 2014.9

こうした eTransfer のデータ共有フォーマットを、現実的なレベルで使用しつつ、実際にオランダ国内の医療・介護事業者で、導入・評価・運用を行っている。

現実的なレベルとして、次の4レベルを挙げている。

レベルA) Electronic Form, transfer on paper (印刷して、FAXまたは患者が手渡し)

レベルB) Electronic Form, digital transfer (Secure e-mail または VPN で送信)

レベルC) HL7 CDA document, digital transfer (ネットワーク接続し、EPR に Import)

レベルD) HL7 CDA document, transfer by a regional transfer system

(Regional transfer system により、患者の移動に伴って並行してデータも Transfer)

*HL7 CDA: Health Level 7 Clinical Document Architecture

*EPR: Electronic Patient Record

現在、オランダ国内で下記の医療・介護事業者で導入・運用されている。

<導入事例 (2012年 実装開始)>

- ① Vlietland hospital, Schiedam
- ② Groene Hart hospital, Gouda
- ③ 6 Hospitals in Amsterdam (A few Home-care organizations, nursing homes)
- ④ Hospitals in Leiden (Home care, nursing homes)
- ⑤ Hospitals in Enschede and surroundings (Home care, nursing homes)
- ⑥ 3 hospitals in Hague (Home care, nursing homes)

導入準備中 ⑦Noord Holland Noord, ⑧Delft, ⑨Zwolle,
⑩Rotterdam, ⑪Amersfoort, ⑫Eindhoven

(2) 介護事業者から見た情報共有システムへの要望事項と実現方式 (日本)

日本における介護事業者から見た情報共有システムへの要望事項は、第6章にて現場の要望事項をヒアリングしているため、そのまとめ部分を“代表的なニーズ”として捉えて、具体的にどのように実現していくか検討する。

まず(1)で示したオランダでの取り組みは、第6章で示された「事業統合型モデル」に相当し、地域中核病院を中心とした形態で、情報共有フォーマットの標準化を基盤として普及に向けて進められている。この取り組みは、日本では地方においては実現できる可能性が高いと考えられる。

一方、多くの事業者が医療、介護サービスを独立して提供している大都市部では、個々に確立された事業の全体を調整するネットワークシステムを今から構築することは、構築の規模やコストの分担、メリットの面からも困難であると思われる。

このため、訪問看護ステーションを含む、多様な医療・介護の事業主体が包括的なケアを提供するために、「既に個別に確立され、個別に最適化された情報ネットワークシステム」(上位の情報ネットワーク)ではなく、既存の情報ネットワークシステムに、現場のデータを収集して送信する「センサーや検査機器、各種デバイス」などのデバイス系に着目し、末端のデバイスレベルで統一的なリアルタイムネットワークを、どの上位の情報ネットワークシステムに対しても共通で導入する方式を検討する。

これは、第6章で現実的なモデルとして示された、ケア現場に関わる各専門職にとって少しメリットのある“安価で入力簡単な小システム”を構築する「多職種連携型モデル」を支える方式として、具体的に小システムを構築しやすく有効であると考えられる。

① “共有する情報”のまとめ（第6章のまとめ部分を参照）

「統一目標の共有」

（各専門職の独立と利用者の自由な選択を確保しつつ、統一的で包括的なケアを実現）

機能群1） 専門職の目標を全員が共有、タスク管理などを想定

「リアルタイムな利用者(患者)のデータ共有 → 最新の状況を確認」

機能群2） 日常の患者データ等（食事、排尿などの状況を含む）

機能群3） 投薬管理

機能群4） 画像などを登録、共有

「リアルタイムな意思疎通ができるツール」

機能群5） 一定期間ごとに、目標の達成度の評価を書き込むなど、医療を含めたケアプランの拡大版のような内容をネット上で共有

② ネットワークの運営主体

既存の上位の情報ネットワークシステムは、そのまま個別に運営することを前提とし、さらに大規模な情報ネットワークを構築することは時間もかかり、モデルの対象としない。今回の簡易な情報共有システムモデルでは、既存のシステムを個別に運営しつつ、各システムに「データを提供するデバイス系のリアルタイムネットワーク」をフル活用して最新情報を簡便で安価に共有する。

③ 考慮する条件

1) 費用 小さな範囲で、軽いシステム、実際にデータ収集するデバイスレベルに特化

a. ベンダー個別の情報システムではなく、多くのマルチベンダーで標準ネットワークとして既に普及しているデバイス系のリアルタイムネットワークを導入する。

それらのアプリケーションソフトやネットワーク機器を活用し、既存の専用医療機器や介護機器を、リアルタイムネットワークに接続する。

b. 多くのマルチベンダーで標準ネットワークとして普及しているデバイス系のリアルタイムネットワークの機能として、「メッセージ」をネットワークに接続した局（デバイス）で共有する機能があり、リアルタイムな“簡易掲示板”などを実現する。

c. 医療、介護、訪問看護など各用途に応じて開発された既存機器を、ネットワーク接続できるインタフェースユニットを、順次安価に開発して市場で品ぞろえを進めて行く。

2) 各専門職の業務プロセスとは別に主にデータ収集と共有に特化

業務プロセスの簡素化とは別に、それを支える「デバイス系のリアルタイムネットワーク（下位）」に特化して構築する。

3) データの自動計測

データ入力に不慣れな介護等専門職に配慮し、KINET等の小型安価（約3万円/台）で高度な機能を持つセンサーなどを活用し、患者の体の動き等のデータを自動計測、プライ

バシーに配慮した「体のスケルトンの動き（自動抽出）」を使用するなど、自動化を進める。

2、 情報ネットワークシステムの基本構成の検討

(1) 電子カルテシステムと現場のデバイスとのネットワーク接続

今回の情報共有ネットワークシステムのモデル検討と並行して、実際に図7. 4に示す医療ロボットに特定のアプリケーションを実装して病院に設置した（ロコモティブシンドロームの予防アプリを搭載）。

その際に、病院内で多く使用されている電子カルテシステムと、こうした医療ロボットおよびセンサなどのデバイス系をどのようにネットワークで接続し、情報ネットワークのユーザインタフェースとなりうる電子カルテシステムの画面にデータを表示するか、予備的な検討を行った。

この検討事例では、医療ロボットは、デバイス系のリアルタイムネットワークとして、既に各種産業分野で国際標準として広く普及して使われている CC-Link を使用し、上位の情報システムとの親和性の高いリアルタイムネットワークを使用して実装した。

また、図7. 5に示すように、整形外科の診療で“ロコモティブシンドローム“を予防するロコトレのリハビリオーダを医師が行い、次回の診察までに病院のリハビリルームまたは来自宅などに設置した医療ロボット（センサー付）を用いて、リハビリを行ったかどうかのエビデンス及び実際の実施データ等を、ロボットがデバイス系のリアルタイムネットワーク CC-Link を使用して取得している。

このデータを、将来は電子カルテシステムに送信することを検討しており、その際には何らかの「ネットワークルータ」が必要となり、このルータを経由して上位の情報ネットワークにデータを送信して、図7. 6、図7. 7に示すように、データを電子カルテシステムの画面上に、オプションとして表示する仕組みとなる。

図7. 4 病院に設置した医療ロボットによるロコトレ

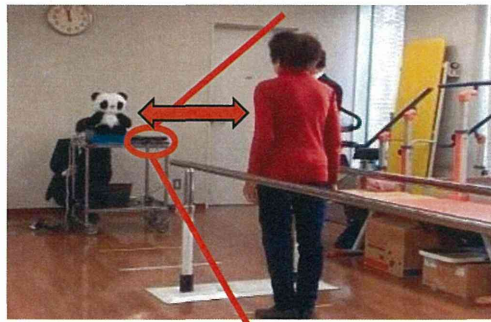
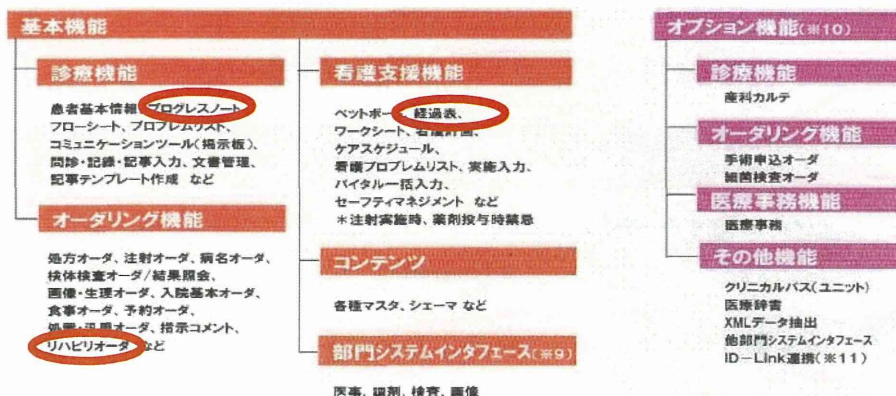


図7. 5 小規模病院向け SaaS 型電子カルテシステムリンクの機能



(出典：大手電気メーカーのパフレットより抜粋、一部筆者コメント追記)

図7. 6 小規模病院向け SaaS 型電子カルテシステムリンクの画面例①

プログレスノート画面イメージ

**前回の処方
の実施状況**

- 診察記事・オーダー内容などの診療記録を、従来の診療録2号用紙のイメージで表示します。
- 機能属性ごとに色分けしており、視認性を高め、直感で操作ができるようにしています。

(出典：大手電気メーカーのパフレットより抜粋、一部筆者コメント追記)

図7. 7 小規模病院向け SaaS 型電子カルテシステムリンクの画面例②

経過表画面イメージ

**在宅ロボット
No.1 Aさん自宅
ロコトレ**

**実施回数
実施時間
センサーアラーム回
数**

- 経過表にはバイタルデータのグラフ表示や、IN/OUT・観察情報・ケア情報・オーダー内容などを表示します。また、入院期間などの入院基本情報についても表示できます。

(出典：大手電気メーカーのパフレットより抜粋、一部筆者コメント追記)

(2) 医療情報ネットワークにおける病院内医療機器のネットワーク接続（オランダ）

2014年9月に行ったオランダの大学病院の現地調査で、救急医療のエリアの救急治療室内を調査することができた。その際に、欧州の電気メーカ製の医療機器がラックに搭載されており、その前面から見た写真を図7.8に示す。

また、図7.9に示す通り、その医療機器ラックの背面からの写真を見る限り、情報ネットワーク系を含むとみられるケーブル類のうち1本が救急医療室の壁面の情報コンセント相当まで伸びており、病院内情報ネットワーク接続はEthernet系で行っているようである。

なお、医療機器や医療用のセンサなどのデバイス系を接続するようリアルタイムネットワークは、少なくともこの病院で使用していることは確認できなかった。

図7.8 オランダの大学病院における救急医療エリアの医療機器、前面からの写真

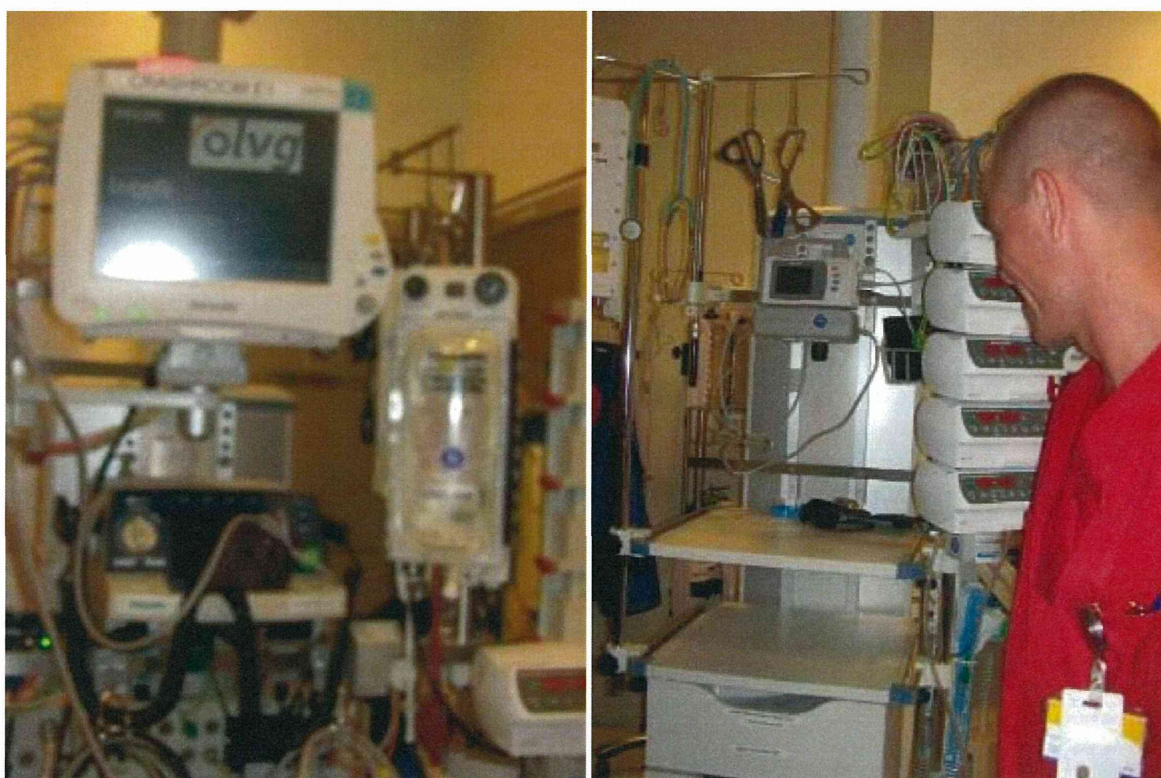
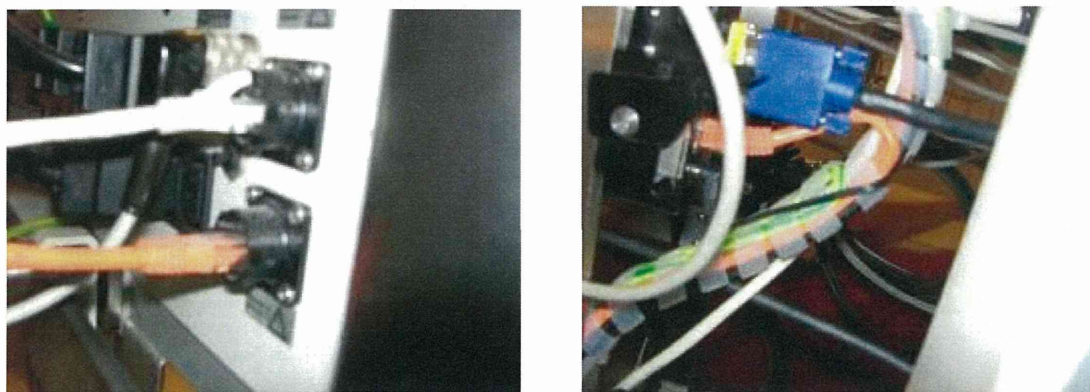


図7.9 オランダの大学病院における救急医療エリアの医療機器、背面からの写真



(情報ネットワーク系のケーブルが含まれると見られる)

(3) 医療・介護・訪問看護の情報ネットワークを支える

デバイス系リアルタイムネットワークの導入

地域の中核病院など医療機関で導入されている医療用情報ネットワークは、大きなシステムであり、そのため高価であると共に、そのユーザインタフェースとして位置づけられる電子カルテシステムなども入力項目が多岐に渡り簡単ではない。

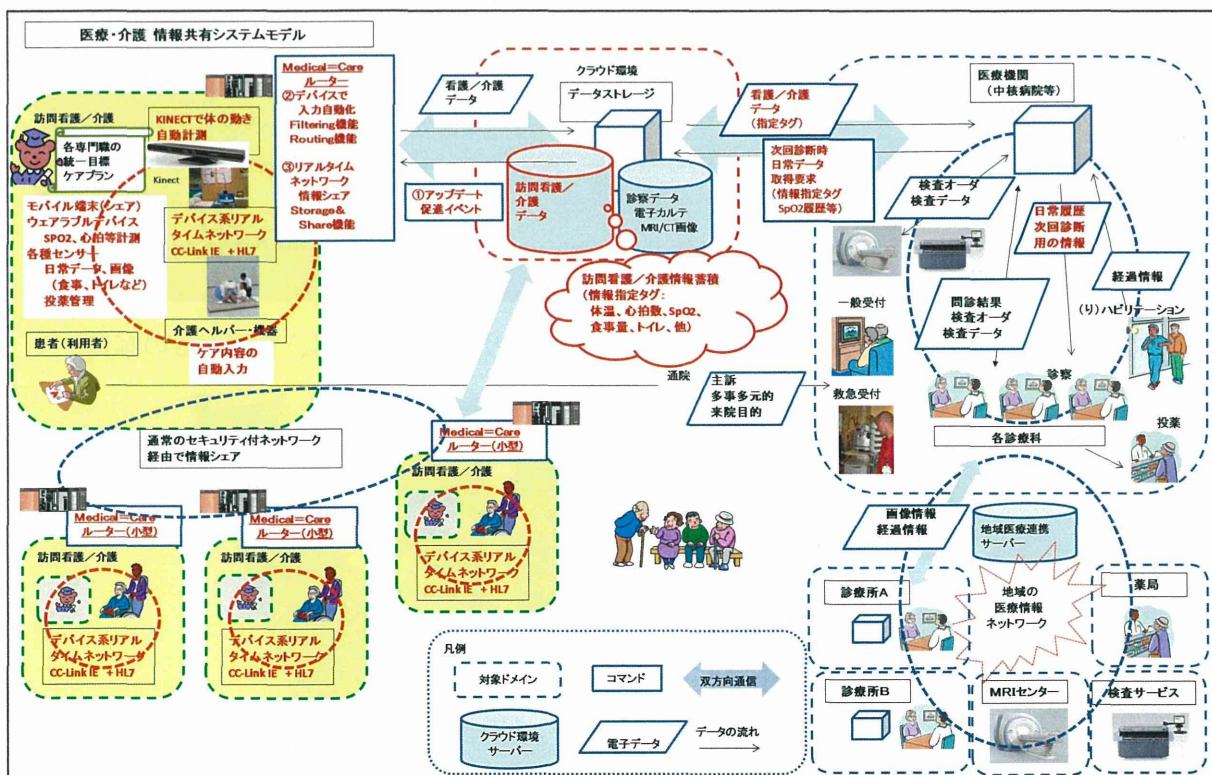
こうした大きなシステムの設計方針を、介護・訪問看護・医療などの多くの事業主体が混在、競合する大都市部に適用することは極めて非現実的である。

多くの事業主体が混在、競合している状況であっても、実際に医療・介護・訪問看護などの現場で使用しているバイタル計測センサーなど、多くのデバイスは共通（同じメーカー、同様の機能、同様の出力データなど）であると考えられる。

そこで医療・介護・訪問看護など現場で使われている各種デバイスを接続し、リアルタイムに情報を相互に送信、共有できる“デバイス系リアルタイムネットワーク CC-Link IE”を導入する。このネットワークは、もともと多数のセンサーや各種制御機器を接続し、非常に高速な伝送速度で“情報を共有して相互に活かす”ために開発されて発展してきたものであり、ビルや施設内でネットワーク回線を柔軟に敷設でき、msec 単位の高速度伝送を行うことができる。

図7.10に示すように、介護・訪問看護の現場には、情報シェア用のモバイル端末を配し、ウェアラブルデバイスによるSpO2、心拍などのバイタルデータの自動計測を進め、人の体を関節レベルで自動抽出することができ、体の動きや可動範囲の角度などもアプリケーションで計算できる安価なビジョンセンサーKINECT（約3万円/台）、さらに各種のセンサーを活用する。また既存の機器で自動計測などができない場合は、モバイル端末に音声認識機能を搭載して入力を簡素化する。

図7.10 デバイス系リアルタイムネットワーク導入による医療・介護情報共有システムモデル



介護・訪問看護の現場から、できる限り自動計測と簡単な入力により上げられたケアのデイリーの情報は、デバイス系リアルタイムネットワークの主要なネットワーク構成局（以下では、マスター局と呼ぶ）である「Medical=Care ルータ」に送信する。

「Medical=Care ルータ」は、大規模なコンピュータシステムとは異なり、小型で安価な防埃型のケースに内蔵されたコントローラ（機能・性能としては高性能のノートPCに相当）に必要なソフトウェアを実装して実現する。価格帯としても、高性能ノートPC+ネットワーク機器程度とする。

この「Medical=Care ルータ」において、デイリーに上げられた情報にタグ付けして整理を行い、図7. 2で示した“患者移動に合わせて移動するデータ事例：eTransfer Document”における大項目29のどれに分類されて、個別の患者情報に対応するか、マッピングを行う。この段階で、訪問看護・介護の現場の中で、デバイス系リアルタイムネットワークの接続した全てのネットワーク局にデータを伝送して“情報共有”する機能を活用して、その日のケア業務中は常に最新のデータを共有することができる。

この機能は、常に最新データを相互に全ネットワーク局に送信しているため最新データを共有でき、また特に外部ストレージに保存する必要もないため、安価で簡単にシステム構築できる。

さらに、その日のケア業務の終了後に、最終的なその日の最新データを、ルータでタグ付けおよびマッピングを行った後に、外部ストレージに送信して保存する。

次の段階として、この患者（利用者）が、前回入院した病院に再度入院するなどの場合は、その時点で初めて病院の電子カルテシステムのメニューから“オプション機能”を選択し、前回に退院してから今回入院するまでの期間で、今回の診療に必要な情報のみをピンポイントで指定し、“指定タグ”に従って、病院の電子カルテシステムからデータストレージにデータの取得要求を行う。

このシステムモデルでは、「大規模システム・高価・多岐に渡る情報の入力」により、正確で精緻な機能の実現を目指す医療用情報ネットワーク（上位の医療・介護情報ネットワークと位置づける）に加えて、「小規模システム・安価・簡単な情報入力」により、各専門職が既存の業務プロセスやフォーマットを併用する自由度を残しつつ、次のような設計方針でシステムを構築する。

- 1) 自動で計測したデータや入力したデータは、その日の内に現場で最大限情報共有
- 2) その日のケアが終了して報告カバーシートを作成する段階で、データを添付
- 3) 次の病院での診療機会のために、タグ付け・マッピングし圧縮してストレージに保存
- 4) 病院の電子カルテなどから、情報取得要求が来た時点でストレージよりデータを取得して、病院側のシステムに送信

こうしたシステムを実現するために「Medical=Care ルータ」には、主に次の機能を実装する。各機能の概要を以下に説明する。

F1: Filtering&Mapping 機能、F2: Routing 機能、F3: Storage&Share 機能

<F1: Filtering&Mapping 機能>

図 7. 2 に示すように、患者移動に合わせて移動するデータ事例：eTransfer Document に含まれている 29 の大項目を、患者（利用者）の個人属性データ群、医療・介護用データ群等に分類して、各センサーやデバイスからの入力情報を Mapping する。

例えば、医療・介護用データ群：[7]Reading の大項目に対しては、

Blood pressure 血圧の取得データ、Pulse 心拍の取得データ、Breathing、SpO2 の取得データなどを Mapping する。

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| 個人属性データ群：[1F] Personal data | [2F]Family situation |
| [3s]Home situation | [4s]Organization |

医療・介護用データ群：

| | |
|---|------------------------------------|
| [5F] <u>Medical data</u> | [6s]Summary of care |
| [7F] <u>Reading</u> | [8F] <u>Mobility</u> |
| [9s]Personal hygiene | [10s]Dental hygiene |
| [11s]Dressing and undressing | [12s]Toileting |
| [13s]Food/drink | [14F] <u>Nourishment</u> |
| [15F] <u>Delivery systems for drugs/ nutrition etc.</u> | |
| [16s]Secretion | [17s]Sexuality and reproduction |
| [18s]Skin | [19F] <u>Sleep</u> |
| [20s]Senses | [21F] <u>Pain</u> |
| [22s]General psychological functioning | |
| [23s]General mental functioning | |
| [24s]Specific mental functioning | |
| [25s]Communication | [26F] <u>Experience of illness</u> |
| [27s]Philosophy of life | [28s]Participation in society |
| [29s]Help from others | |

また、各データ群のタグ番号[**]で、[**F]としているものは、例えばここでの仮定義として、Filtering 機能を使用しながら「Medical=Care ルータ」を経由して、外部のデータストレージに伝送して、次の医療機関からの情報取得要求に応じて送信できるよう準備する。

Filtering 基本モード：例えば[7]Reading (Blood pressure, Pulse, Breathing, SpO2 等)は、変化の長期トレンドデータ、期間中の通常範囲と異なる値などに圧縮する。

Filtering 応用モード：例えば[19F]Sleep は、特記事項データを全て抽出し、圧縮・伝送する。
[26F]Experience of illness は、全てのデータを圧縮・伝送する。

さらに、各データ群のタグ番号[**]で、[**s]としているものは、例えばここでの仮定義として、ルータから外部にデータ送信せずに、リアルタイムネットワーク内で情報を共有して、ケア日の終了時の情報のみをパッケージ化して、外部ストレージに保存する。

<F2: Routing 機能>

F1: Filtering & Mapping 機能では、その地域の中核病院または患者（利用者）が希望する医療機関をデフォルトの送信先として設定し、

「特定の医療機関“タグ” + 個人属性データ + 医療用データ」のセットで送信して保存する。

特定の医療機関が、その地域の医療情報ネットワークに直接属していない場合でも、一番近い外部データストレージに保存する。

患者（利用者）が、次に医療機関で診療を受ける場合は、この「特定の医療機関」名を基に病院の電子カルテシステム側から「データ取得要求」を行う。

この「データ取得要求」によって、外部ストレージから関連データを抽出し、データ取得要求をおこなったメッセージの送信元の論理ネットワークアドレスに対して、自動応答でデータを送信する。

<F3: Storage & Share 機能>

a. 介護・訪問看護での簡易シェア機能

デバイス系のリアルタイムネットワークでは、[7F]Reading のバイタルデータはケアチームの各専門職がモバイル端末で参照できるようリアルタイムネットワークに接続したモバイル機器に、定期的にデータをブロードキャストで同時送信する。接続していない機器宛にも、ドメイン内に対してブロードキャストで同時送信するが、接続している機器のみが受信する方式とする。

また、ケア専門職A、ケア専門職B、ケア専門職Cなどで、下記のようなケア情報を各自で入力したものは、ルータ内のワークメモリに一時アップデートしながら、情報共有できるように、ケア専門職Aのモバイル端末、ケア専門職Bのモバイル端末、ケア専門職Cのモバイル端末に、データをマルチキャストで同時送信する。

[6s]Summary of care

[12s]Toileting

[13s]Food/drink

なお、一定のデータ長を超える場合は、複数のパケットに分けて送信する。

b. 介護・訪問看護での外部記憶への保存

ケアチームの各専門職が、その日の報告を行う時点で「チームサマリー」を自動生成して、ルータ内のワークメモリに短期間保存して、翌日以降も参照できるようにする。ただし、保存期間はケアチームで決めた短期間とし、期間内でラウンドロビンで保存する。また、ケアに関する大項目のデータで、長期的な変化があった場合や特記事項などの指定項目については、外部ストレージへの保存を行う。

3、 情報共有システムの基本モデル

(1) 特長

① 小さいシステム

介護の現場では情報機器などを含む設備投資額としては年間でも小規模であることから、既存機器を活かしネットワーク接続インタフェースを付加することで、情報共有できる機器構成とする。

具体的には、図7. 11に示す通り、「Medical=Care ルータ」を、介護施設につき1台配置し、施設内にはデバイス系リアルタイムネットワーク CC-Link IE を敷設する。このネットワークを経由して、各種センサーなどの計測データをリアルタイムネットワークに接続した各ネットワーク局で共有し参照する（N：N型）。

訪問看護で、各利用者宅が分散している場合は、訪問看護ステーションにルータをマスター局として設置しつつ、スレーブ局となるモバイル端末により各利用者宅からデータを送受信するマスター・スレーブ型（1：N型）の通信方式とする。

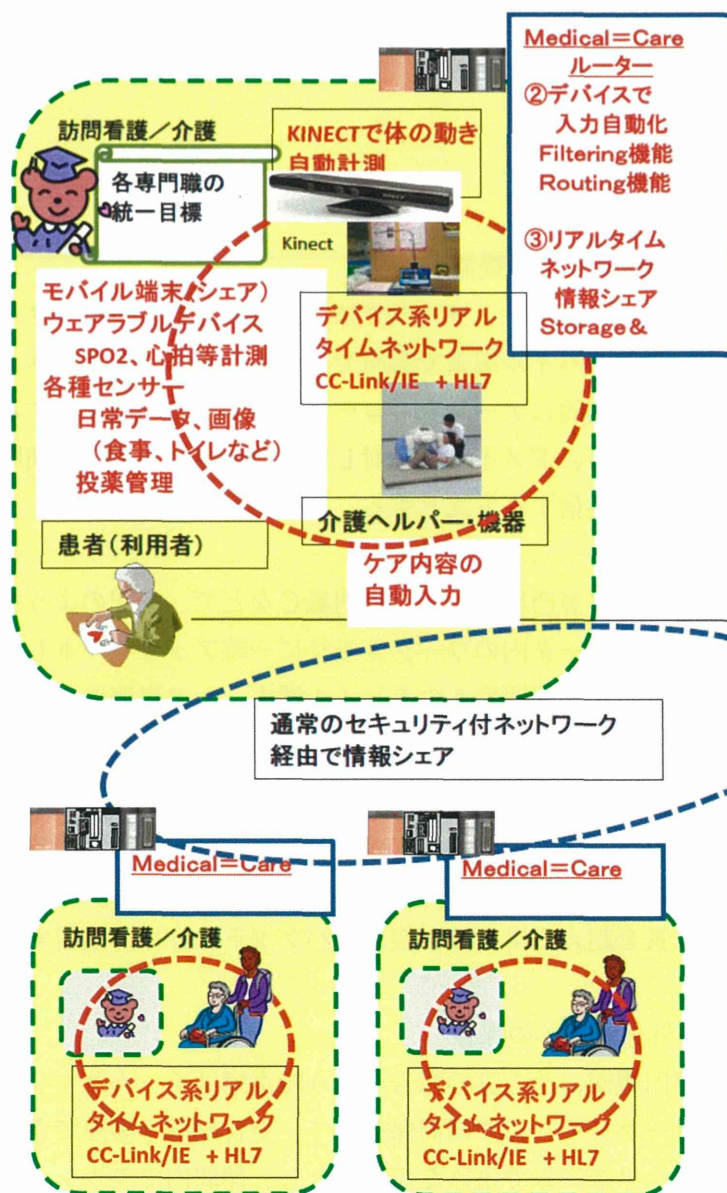


図7. 11 情報共有システムの基本モデル
(デバイス系リアルタイムネットワーク部分)

② 安価

デバイス系リアルタイムネットワーク CC-Link IE は、既存の機器をネットワークに接続するインターフェースとしては数万円以下の市場価格を想定し、CC-Link に対応する製品群を各種の産業機器向けに提供している 2,192 社（‘14 年 9 月現在）の中から、機能や価格などに応じてシステムインテグレータが自由に選択できる。

「Medical=Care ルータ」は、この CC-Link IE への接続に加えて、Ethernet 系の情報ネットワークへの接続も行い、Filtering&Mapping、Routing、Storage&Share などの機能を実装するため、約 30～50 万円程度の費用で必要機材を構成し、システムインテグレータがアプリケーションソフトウェアを実装できるようにする。

③ 簡単な入力方式

人の体の動きを、各関節ごとに検出して、頭・手・胴・足などを識別しながら、体の輪郭イメージ画像を取得し、そのスケルトン（体の手足や胴体を太線で表現）で表示し、様々な動きを解析できる安価なビジョンセンサーが普及している。これを活用して、介護の専門職や患者（利用者）の体の動きを、プライバシーに触れないようにスケルトンのみの情報としてデータ化して、自動入力を行う。



図 7. 1 2 K I N E C T による体の動きの自動計測
（デバイス系リアルタイムネットワークに接続して共有）

また、図 7. 1 3 に示すように、K I N E C T を使用して医療における関節可動域の数値化と治療効果の確認などのため、研究開発を N E C が進めている。

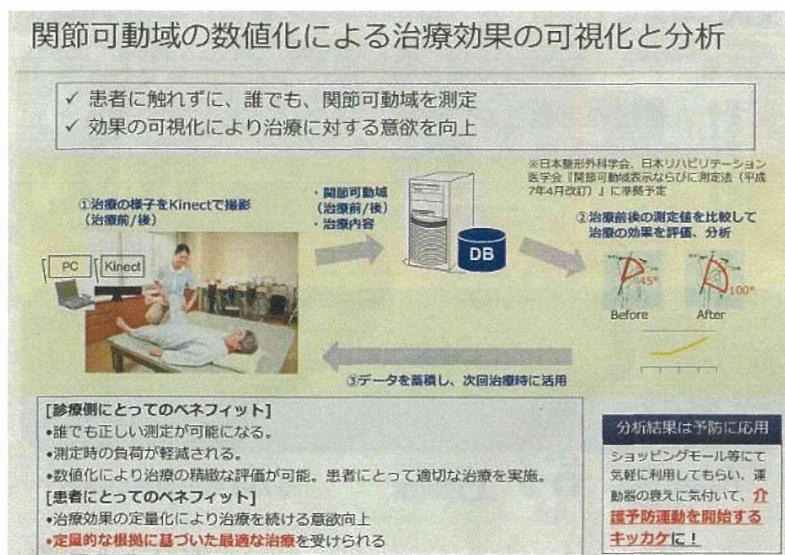


図 7. 1 3 K I N E C T を用いた人体動作解析技術、関節可動域の自動計測
（N E C 提供資料 2014 年 12 月より抜粋）

さらに図7. 14に示すように、KINECTを使用して、介護従事者ごとの介護動作を自動計測して特長を捉え、身体への負担が少ない動きを自身の動作と並んで表示してアドバイスするシステムの研究開発も、NECが進めている。デバイス系リアルタイムネットワーク内で、負担も少なく患者（利用者）にとっても良い動作（最も「お手本」に近く、個々の利用者ごとに適したもの）を、互いに参考にするように実装することができる。

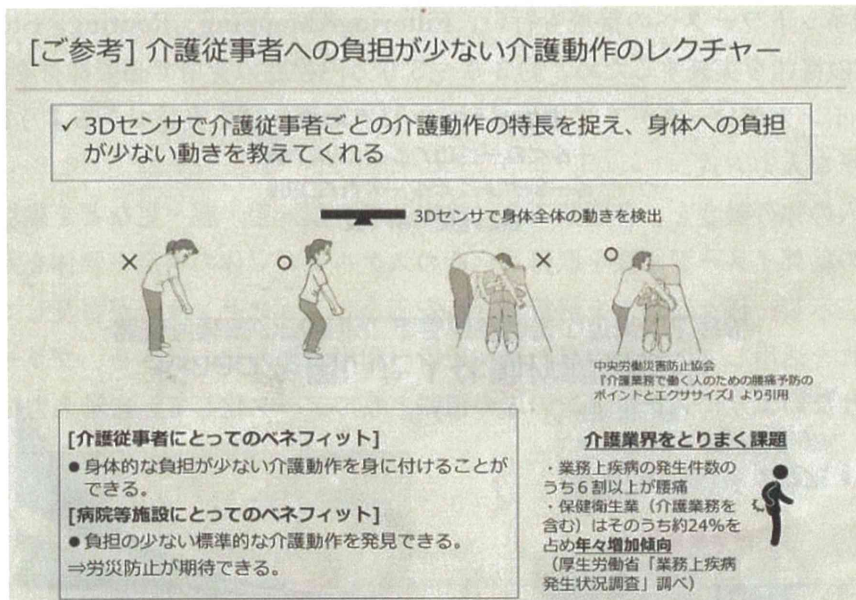


図7. 14 KINECTを用いた人体動作解析技術、介護者の支援
(NEC提供資料2014年12月より抜粋)

さらに、ウェアラブルデバイスとして、時計型や指輪型デバイスで心拍・SpO2を計測できるものが開発されており、こうしたデバイスをデバイス系リアルタイムネットワークに接続して、自動計測を行う。

なおグラス型の情報端末を着用して、現在は情報を表示しながら手作業を並行して行っているが、将来、グラス型の情報端末に小型カメラが搭載されてKINECTと連動すれば、システム構築の可能性が広がる。



図7. 15 ウェアラブルデバイスを活用した自動計測の可能性
(CEATEC2014のメーカーブースで筆者撮影)

(2) デバイス系リアルタイムネットワーク

今回の情報共有システムで使用するデバイス系リアルタイムネットワークには、既に各産業分野で日本発標準として普及しており、技術および市場での製品群などの両面で実績のある CC-Link IE を採用し、医療・介護用の情報共有ネットワークの基盤として応用する。

ここで、CC-Link IE について、“イーサネットベース統合ネットワーク「CC-Link IE」の概要（2007年、CC-Link 協会）”より抜粋し、今回の情報共有ネットワークでの用語に一部置き換えて述べる。

「*CC-Link IE* は *CC-Link* で培ったサイクリック通信技術を引き継ぎ、コントローラレベルのネットワークから、デバイス系を接続するフィールドネットワークまで、イーサネットベースで統一し、ネットワークの階層・境界を意識せずにシームレスなデータ伝送を実現する。

<主な特長>

高速・大容量： *CC-Link IE* コントローラネットワークは物理層に *IEEE802.3z* (*1000BASE-SX*)規格に準拠したネットワークであり、高速な *1Gbps* の通信速度を実現している。また各機器内に最大 *256Kbyte* の大容量ネットワーク型共有メモリを実現している。これによりコントローラネットワークに接続している装置間でリアルタイムに大容量の情報を共有することが可能になり、各デバイスが連携しながら分散して動作を行うことが簡単に可能となる。

垂直統合： *CC-Link IE* コントローラネットワークはネットワーク階層をまたがってメッセージ通信可能なシームレスな通信を実現している。これにより、デバイス系リアルタイムネットワークでのサイクリック通信による情報共有に加えて、医療情報ネットワークの機器ともシームレスにメッセージ通信を行うことができる。

サイクリック通信： *CC-Link IE* コントローラネットワークは *CC-Link* で採用しているデータのサイクリック通信方式を継承している。*CC-Link IE* コントローラネットワークは、最大 *256Kbyte* の大容量ネットワーク型共有メモリを、サイクリック通信によってリアルタイムに更新している。また、イベント型のトランジェント通信についても、サイクリック通信速度には影響しない通信方式を採用しているため、常に安定して各種のデバイスを接続しデータ共有を行うことが可能となっている。

イーサネット技術： *CC-Link IE* コントローラネットワークの物理層、データリンク層はイーサネット技術を適用しているため、デファクト技術のトレンドに乗った最新技術の適用が可能となる。また、市販のイーサネット用ケーブル、ネットワークアナライザなどを使用することも可能である。」⁴

⁴ イーサネットベース統合ネットワーク「CC-Link IE」の概要（2007年、CC-Link 協会）より抜粋

表7. 1 CC-Link IE コントローラネットワーク一般仕様
 (出典:イーサネットベース統合ネットワーク「CC-Link IE」の概要、2007年、CC-Link 協会)

| | |
|----------------------|---|
| 基本通信機能 | ネットワーク型共有メモリ通信 (サイクリック通信:リアルタイム通信) メッセージ通信 (トランジェント通信:非リアルタイム通信) |
| 通信速度/データリンク制御 | 1Gbps/イーサネット標準 |
| ネットワークトポロジー | ループ |
| データ転送高信頼機能 | 標準でデータ転送を二重化 |
| データ転送制御方式 | トークン方式 |
| ネットワーク型共有メモリ容量 | 最大 256Kbyte |
| 通信媒体 | IEEE802.3z マルチモード光ファイバ(GI) |
| コネクタ | IEC61754-20 LC コネクタ(duplex connector) |
| 1 ネットワーク当たりの総接続局数 | 120 台 |
| 局間距離(マルチモード光ファイバ使用時) | 最大 550m |
| 総延長 (マルチモード光ファイバ使用時) | 66,000m |

(3) 基本モデルの構成

①CC-Link IE を使用した医療・介護の情報共有システム:

各デバイスのリアルタイムネットワーク接続部分

図7. 16に示すように、CC-Link IE ネットワーク回線に接続するためネットワークインタフェースユニットを各デバイスに付加して、各種センサ機器や装置、端末などを、CC-Link IE に接続する。また、Medical=Care ルータも、同様に CC-Link IE に接続している。

②CC-Link IE を使用した医療・介護の情報共有システム:

各デバイスから収集したデータの外部ストレージ部分

また、図7. 17に示すように、CC-Link IE により各デバイスから収集したセンサなどのデータを、Medical=Care ルータを経由して Filtering&Mapping 機能、Routing 機能、Storage&Share 機能により、データの Filtering および Mapping などをした後に外部ストレージに送信する。



図7. 16 CC-Link IEによる各デバイスのリアルタイムネットワーク接続

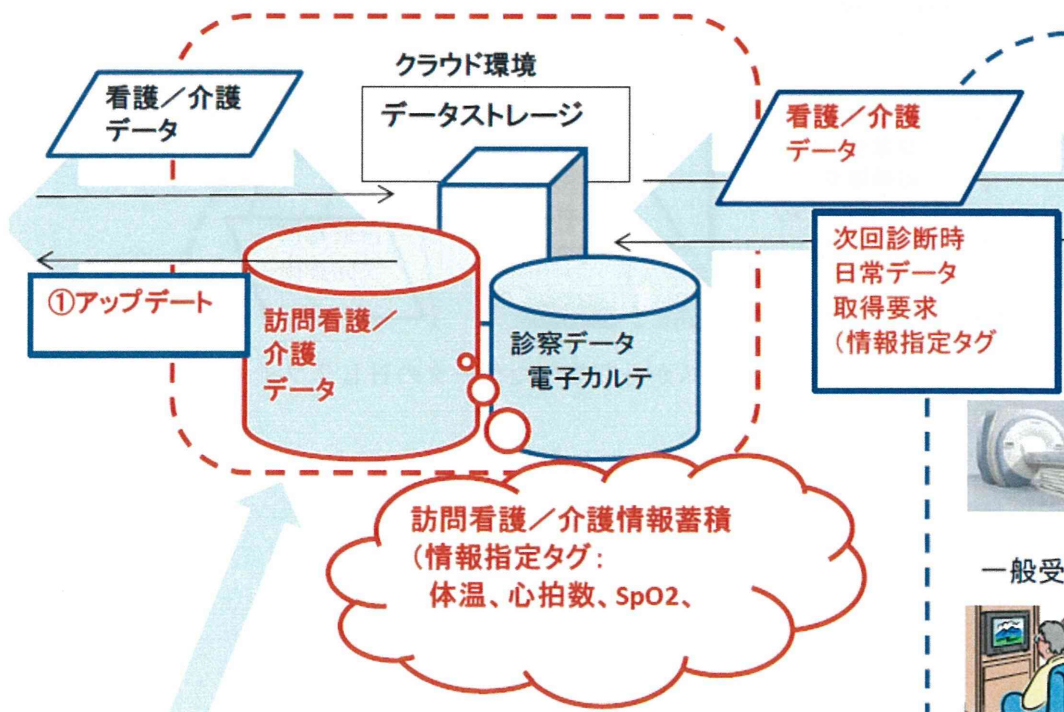


図7. 17 各デバイスから収集したデータの外部ストレージ

(4) 情報共有システムの基本メッセージサービス群

情報共有システムでは、CC-Link IE メッセージ通信フォーマットのアプリケーションエリアを使用して、Health Level7 のメッセージに変換しやすいデータフォーマットで送信する。

具体的には、電子カルテシステムから発行する、「次回診断時のデータ取得要求」を HL 7 の「検査要求」に従ってフォーマットを定義して実装する。

- | | |
|---------------|------------|
| ①依頼者オーダー番号 | ②実施者オーダー番号 |
| ③ユニバーサルサービスID | ④危険コード |
| ⑤関連臨床情報 | ⑥検体採取元 |
| ⑦オーダー発行者 | ⑧数量／タイミング |
| ⑨親番号 | ⑩移送モード |
| ⑪検査理由 | ⑫移送手配 |

この「データ取得要求」メッセージの応答メッセージに、外部ストレージに保存したデータを乗せて送信する。この応答メッセージのフォーマットは、日本で使用しているフォーマットおよびデータ交換規約などを参照しながら、実際に接続するメインとなるコンピュータシステムのベンダーとの協議により仕様を決定する。

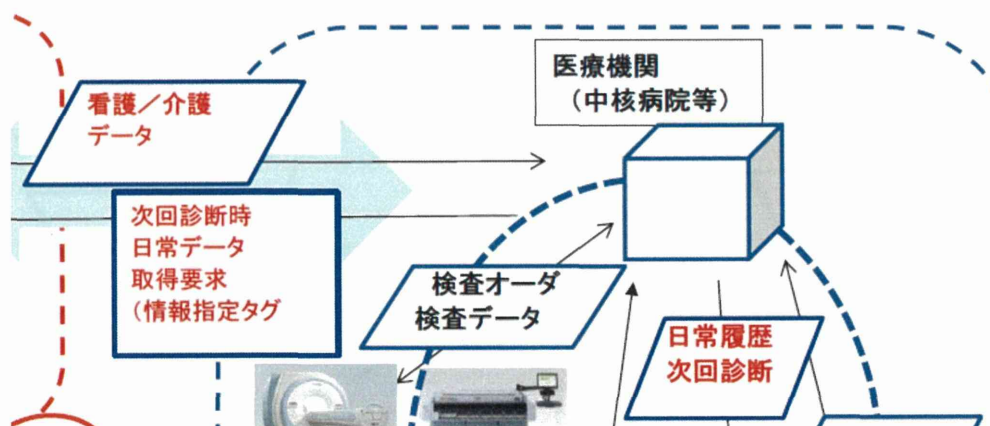
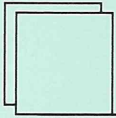


図7. 18 各デバイスから収集したデータのHL7フォーマットへの変換



第IV部 国内・海外調査報告

第8章 国内の医療・介護情報ネットワーク調査報告

(株) 日本経営取締役 銀屋創

(株) 日本経営 大日方光明

1. はじめに

医療、介護情報の連携強化は 2025 年に向けた重要課題の一つとして地域医療介護総合確保推進法にも掲げられ、それに伴う医療法改正、診療報酬改定、介護保険法改正、介護報酬改定等において医療・介護の連携に対する評価が行われている。

平成 26 年 4 月の地域医療介護総合確保推進法の施行と「新たな基金」を用いた、地域連携推進の取組は全国で活発化しており、医療・介護情報ネットワークの構築（予定）数についても前年度よりも増加しているという報告も上がっている。一方で、一部のシステムについてはシステム構築後に幾つかの運用上の課題を乗り越えることが出来ずに、運用が中止・停止される、あるいはまったく新しい仕組みで刷新されるケースなども生じてきている。これらの中止・停止に至ったケースについては、これまで積極的に検証が行われることはなく、また場合によっては中止・停止に至っているにも関わらず調査報告上は「稼働している」状態にあるものも散見された。

医療・介護の連携を推進していく上で、こうした過去の反省から未来へ向けた創造的検証を行っていくことは重要な意味を持つと考える。そこで、本章では、2002 年より熊本県で稼働し現在はシステムが停止している「ひご・めどネット」の検証、ならびに、2014 年より福岡県で稼働を開始した「とびうめネット」の特徴的な取組みについて検証を行った。「とびうめネット」は共有する情報を限定し、紙媒体の資料と並行運用可能（代替可能な）仕組みとして構築されているシステムである。

上記新旧 2 ケースの検証から国内の医療・介護情報ネットワークの将来的展望と課題について検討したい。

2. ひご・めどネット（熊本県）調査報告

(1) 調査概要

ア. ネットワークの概要¹

経済産業省／MEDIS-DC による平成 12 年度先進的情報技術活用型医療機関等ネットワーク化推進事業として、2001 年 11 月から試験運用、2002 年 3 月から本運用を開始した。病院 3 施設、検査センター 2 施設、放射線検査センター 1 施設、クリニック 13 施設の医療機関が地域医療情報センターを経由し情報共有をする ICT システム。当時電子カルテの普及率は低く、導入施設は限定的であったため、オープンソースの電子カルテ ORCA の活用と共通規格である MML を活用した情報基盤の構築が進められた。病院間および病院診療所間では退院時サマリーの共有、診療所間ではカルテの相互参照が可能な構成となっている。2015 年現在システムは運用停止している。

イ. 調査手法：インタビュー調査

¹ 田中 亨治他「地域電子カルテ連携システムにおける一般用 Web サービスシステムの開発と運用」平成 14 年度国立大学附属病院医療情報処理部門連絡会議（2003）