

トピック

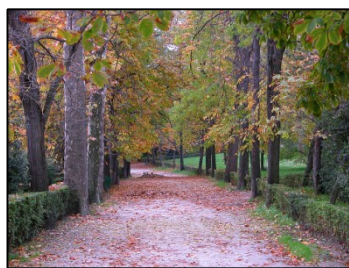
- ・ これからのヘルスケアマネジメントモデルへの期待 (後編)
- ・ 医療情報システムのデータ移行時における検証方法について

第 5 号(2022 年 4 号)を発行させていただけることになり、会員の皆様に厚く御礼を申し上げます。本稿では、前号に引き、医療、介護、健康というヘルスケア全体におけるデジタル化のご紹介と、データやシステム移行時におけるデータ検証という DX (Digital Transformation)における共通な課題の一つを取り上げさせていただきます。またユーザーやプロバイダの意見を SDM 定義に繁栄させてゆくために、コンソーシアム内に「品質向上委員会」を発足させました。当委員会の活動に関してもニュースレターにてご報告させていただきますので、よろしくお願い申し上げます。

一般社団法人 SDM コンソーシアム ニュースレター編集部

これからのヘルスケアマネジメントモデルへの期待 (後編)

島川 龍載



前稿では、健康・医療・介護分野における地域づくりに必要となるヘルスケア(健康・医療・介護)のマネジメントモデルの在り方について、「ヒト」の行動変容をデザインするシステムづくりとスマートヘルス実現に向けたヘルスケアマネジメントモデルの概要について説明した。

本稿では、リアルワールドに対応したヘルスケアマネジメントモデルの考え方から SDM への実装検討のための具体的な論理モデルについて、過去の筆者の研究※をもとに説明する。

1. リアルワールドに対応したヘルスケアマネジメントモデルの概要

個人のヘルスケアに関する記録は、個人のライフタイムにおける健康維持のために重要なデータとなる。個人が自身で健康管理を行うことができるのは、自覚を持っている間であり、生後自覚を持つまでは主に母性による管理となり、何らかの要因で自覚を失った後は、死に至るまで家族、あるいは他人によって管理されることになる。仮に人の一生を 100 年とすれば、妊娠してからおよそ 3 万 7 千日弱、個人ヘルスケア記録が日記として記録されるならば、3 万 7 千ページとなる。一方この記録をデータベース上に保存するには、データの粒度と頻度を決めなければならない。

現代社会において、それぞれがヘルスケアに関する全人的価値観を持っていると考えられている。図 1 における薄い黄色が、社会生活を営んでいる個人の問題と行動を表し、薄いピンクが医療の「介入」、濃い黄色が介護、リハビリによる「介入」を表している。ここで QOL が個人の全人的価値観を表しているが、その要素である肉体的な価値観、精神的な価値観、社会的な価値観の重みは個人差があると考えられる。

個人は、肉体的な症状を自覚すると医療介入が行われ、治療後に社会的な復帰を目指すこととなる。また精神的な問題が発生した場合は、症状として自覚することが困難なので、主に家族により医療介入へと導かれ、治療後に社会復帰を目指すことになる。さらに社会的な要因による問題が発生した場合も、社会的・医療的介入などの後、社会復帰を目指すこととなる。

すなわち、何らかの問題が発生すると正常な社会生活状態を維持出来なくなるため、個人的負担、および社会的負担をとともう「介入」が行われ、その後、元の QOL レベルへの回復を目指すのであるが、完全に戻ることはまれである。さらに、落ちた QOL レベルを維持するにも、大きな負担を要するようになる。このような事態に至らないようにするためには、問題化する前の予兆の段階を検知して、未然に予防することが重要となる。図 2 は、図 1 のリアルワールドに対応する情報伝達モデルを示している。全人的健康管理(QOL 管理)を 3 つの問題、肉体的問題、精神的問題、社会的問題、に分類し、それぞれの問題が検知され、情報が伝達されることにより「介入」が行われる流れを示している。この問題検知の早さと情報伝達の正確さが、介入による治療と回復、および QOL に大きな影響を及ぼす。すなわち、全人的健康管理のためは、日常の継続的な記録が必要なのである。

2. 具体的な論理モデルの提案と SDM への実装検討

リアルワールドにおいて発生するデータそのものは、符号化された数値や文字であり、個々のデータに対しては項目名あるいはタグと言ったタイトルが付与され、さらに、そのデータをグルーピングしたものが、テーブルあるいはクラスとして定義されている。リレーショナルデータベース(以下 RDB)においては、この項目名とテーブル、およびテーブル間の関係というモデルにより、ある程度はリアルワールドを表現することが出来るが、実際に保存されたデータを二次利用するためには、保存されたデータの意味を詳細に定義したファイルレイアウト(定義書)が必要となる。しかし電子カルテなど、「記録」という特定の目的のためのアプリケーションにおいては、アプリケーション内の「履歴参照機能」を用いてデータが可視化されるため、定義書が公開されていないのが現状である。すなわち、保存されたデータを二次利用するためには、汎用的に利用可能なデータモデルへデータを変換する必要がある。

目次

これからのヘルスケアマネジメントモデルへの期待 (後編)
島川 龍載

1

医療情報システムのデータ移行時における検証方法について

高月 常光

3

SDM Tips 5 鈴木英夫

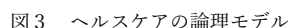
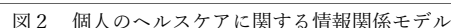
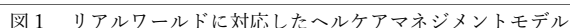
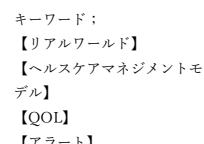
4

事務局より

5

表1の物理テーブルは、図3の論理モデルを表現できるように設計している。各テーブルのレコード単位は、行為の発生単位となるので、臨床データとは違い、計測などの頻度は多くても1日数回のレベルである。従って、図3のテーブルの日時項目において、日時を記録する場合は、分レベルまでが有効と考えられる。ただし、病院や介護施設等における記録を導入する場合は、秒ま

※本研究は、筆者が研究代表者として東日本電信電話株式会社から受託した「医療分野における共通データベースの有効性検証（2020 年度）」および「データレイク基盤を用いた地域社会への医療健康福祉サービス提供モデルの検討（2021 年度）」の研究報告書を引用して作成したものとなる。



テーブル名	英語表記	内容
個人情報履歴	PERSONAL_HISTORY	名前、生年月日、性別、現住所、連絡先、個人 ID（マイカード）
プロフィール履歴	PROFILE_HISTORY	アレルギー、障害、喫煙、飲酒、信仰、価値観、QOL
既往歴	MEDICAL_HISTORY	病歴、現病名
リハビリ実施歴	REHABIL_HISTORY	種別、期間
介護歴	CARE_HISTORY	介護度、介護実績
治療歴	THERAPY_HISTORY	投薬、病院での治療実績
検査歴	LAB_HISTORY	検体検査、生理検査、放射線検査など
プロブレム歴	PROBLEM_HISTORY	自覚症状
ヘルスチェック歴	HEALTH_CHECK_HISTORY	検温、血圧、体重、BMI など
健康日記	HEALTH_DIARY	日常の運動、仕事、睡眠、事件、栄養など

医療情報システムのデータ移行時における検証方法について

高月 常光

キーワード：
【データ移行】
【検証】
【ETL】



著者 高月 常光

株式会社 医療ラボ

職歴：【略歴】

国家公務員共済組合連合会横須賀共済病院にて医療情報部として電子カルテの導入からリプレースまでを経験。

その後日本 IBM へ転職し PM として電子カルテの導入や更新に従事。

現在は株式会社医療ラボを立ち上げ第三者的にシステム導入などの支援を行っている。

はじめに

DX (Digital Transformation)の世界においては、発生源であるアプリケーションシステムのDB(Database)に記録されたデータを、別のシステムで利用するために、編集、複製、移動、変換、などが日常的に行われています。しかしながら、この移行処理の前後で、どの程度のデータロス、情報の損失が起きているかを客観的に検証するのは困難とされています。なぜなら、システム間のデータ移行は、データの粒度、頻度、精度が異なり、移行元に存在するデータの中から移行先に必要なデータのみが移行されるからです。筆者は公立の病院に所属していた際に、ユーザー側の立場で、医療情報システムのベンダー移行を管理した経験を持ち、その後、医療情報システムベンダー側で、電子カルテの導入、保守のプロジェクト管理を行ってきました。そして現在は、「株式会社 医療ラボ」を設立し、客観的な立場から、SDM を含めたさまざまなプロジェクトをご支援させていただいています。これらの経験を通して、ベンダー間のデータ移行、同一ベンダーの更新におけるデータ移行、DWH へのデータ変換などにおけるデータの検証の重要性を実感するに至りました。

二次利用への移行に関して

特に二次利用のためのデータ変換に関しては、抽出元（移行元）である発生源入力のためのDBモデルと、登録先（移行先）である二次利用における検索を目的としたDBのモデルが大きく異なるため、件数の検証だけでは不十分となります。なぜなら移行元と移行先のテーブル間、項目間の対応関係が1対1関係とはならず、レコードの件数そのものが合わないからです。さらに、項目の概念が異なる場合には、データそ

のものを加工することもあります。SDM においては、データの単位の変換や型の変換、およびセマンティックス（意味）を一致させるための変換にも考慮しなくてはなりません。したがって SDM などの二次利用においては、ETL（抽出、変換、登録）の設計書を注意深く確認しなければ、移行先のデータ検証を行うことができません。

以下に、一致しないパターンおよびその具体例を示します。

1. 日時が合わない

例) 日時の項目に対し、年月日と時刻が別の項目として登録されている。あるいは抽出元に時刻が存在しない。

2. 項目あるいはコードが合わない

例) 移行先に該当する項目が存在しない。意味が一致しない。あるいはコード体系が異なる。

3. 粒度や頻度が合わない

例) 経過情報の記録などシステムによって記録される粒度や頻度が違っている。多い方から少ない方へ移行する場合、データが欠落する可能性がある。

4. 履歴、更新データの違い

例) レコードの更新があった場合、上書き更新されるのか、新規にレコードが追加され、既存レコードが履歴として残るかによりレコード件数が変わってくる。

5. 抽出元が物理削除された

例) 抽出元において、中止データなどが物理的に削除される場合、移行先は削除されずにデータが残る。この場合ジャーナルデータやログなど別の情報を取得しないと整合性が取れなくなる。

医療情報システム間のデータ移行

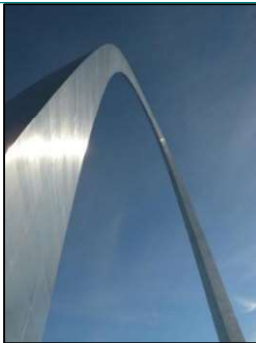
医療情報システムの移行におけるデータ検証に関しては、「医療システムの安全管理に関するガイドライン」にも具体的な基準や方法は記載されておりませんが、「各システム内においては、真正性、見読性、

保存性の基準を満たすこと」ということが明記されています。さらに電磁的記録には原本という概念が無いため、移行前に真正性、見読性、保存性が確保されたデータに関しては、移行後のシステム内においても、電磁的記録として認められるということになります。ただし、修正歴を含めて、移行されることが前提です。また、移行されたデータを修正することはできません。これらの条件を満たす場合の移行に関しては、移行前後でデータの件数が一致しているかどうかを検証の一つの目安であり必須の条件となります。

データ移行の検証に関して具体的な方法としては、患者やレコードの総数、記録年別の患者数・データ件数、重複患者の調査などの検証に加え、移行元、移行先の各ベンダーに対して、ランダムにピックアップした患者についての月別オーダー別件数の提出を求め、これらについて検証する事もデータロスを防ぐ一環になるのではと考えます。

おわりに

以上、医療情報システム間および二次利用システムへのデータ移行に関する問題点をあげながら、移行におけるデータロスに関して説明してきましたが、一般的にはシステムからシステムへのデータ移行をする際には、必ずデータロスを伴うので、可能な限り発生源に近いデータから直接移行することが望ましいと言えます。また、データロスだけではなく、データは移行できてもそのデータを説明する情報が欠落していたりする場合もあります。このような情報ロスにおいては、移行先システムのユーザーが苦勞するだけではなく、診療や分析の質にも大きく影響するので、どのデータが失われたのか、どの情報が不足しているのか、それがなぜ起こったのか、他のデータを用いて情報を補完できないかなどを、検証結果とともに説明することが重要と考えます。



前回は、テーブル内の主キー（プライマリキー）に関して、テーブル内における一意（ユニーク）なキーを設置することにより検索速度が向上する理由を説明しました。キーには、主キー以外に外部キーがあります。外部キーとは、外部のテーブルと結合する際に用いるテーブル間での共通な項目（エンティティ）のことです。例えば、患者 ID を一意にする患者マスターテーブルと、患者 ID に対して複数のレコードが存在する処方オーダーテーブルの関係を考えてみます（図1）。この場合、両テーブルの共通な項目は患者 ID であり、この共通な項目がお互いの外部キーとなります。患者マスターには、すべての患者 ID が記録されていなければならないので、特定の患者 ID のレコードは少なくとも1レ

コード存在します。さらに患者 ID をプライマリキーにした場合は、各患者単位に1レコードのみが存在します。一方、処方オーダーテーブルは、同一患者に対して複数の処方オーダーが発行されているか、処方オーダーが一度も発行されていない患者も存在します。すなわち、患者マスターテーブルには患者 ID が必ず1レコード存在し、その各患者 ID に対して、処方オーダーテーブルには、レコードが0またはNレコードが存在するということになり、1対N（オプション）などと表現します。このようなテーブル間のレコード数の関係をリレーションシップのカーディナリティと呼びます。この例をER（エンティティ・リレーション）図で表現すると図1のようになります。カーディナリティの種類は、1対1、1対N、N対1、N

対N、およびそれぞれに0を含むかどうかという場合分けが考えられます。SDM では行為を表す項目群をすべてのテーブルに共通項目として設定していますので、ER図を示すと、すべてのテーブルが1つのER図で表現可能となります。また、共通項目に関しては、すべて外部キーとして利用することも可能です。これがSDMのデータモデルとしての特徴であり、自由なテーブルの組み合わせと自由な検索条件を設定できる、すなわち非定型検索が可能となるデータモデルを実現しており、他のデータモデルに比較して大きなアドバンテージの一つとなっています。図2

続いて、この外部キーとリレーションを用いたテーブル結合について説明します。図1の場合は、

キーワード

- 【SDM】
- Semantic Data Model
- 【主キー】
- 【外部キー】
- 【カーディナリティ】
- 【ER図】
- 【テーブル結合】

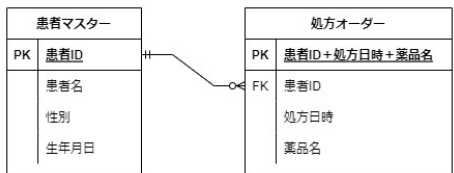


図1 ER図の例

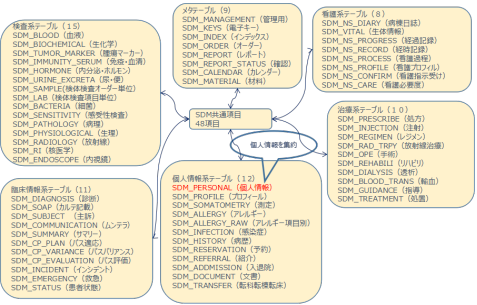


図2 SDMテーブル全体のER図

左側に患者マスターテーブル、右側に処方オーダーテーブルを配置していますが、この左側と右側が結合に重要な意味を持ちます。図3に示す4つの結合を図1を例に紹介します。まず「内部結合」は、両テーブルともに存在する患者 ID のレコードのみが出力されます。「左外部結合」は、患者マスター側に存在する患者 ID がすべて出力されるため、処方オーダーに存在しない患者 ID の場合は、空値が出力されます。「右外部結合」は、処方オーダー側に存在する患者 ID のみが出力されますので、患者マスター側では処方オーダーに存在する複数のレコードに対して、同一患者を重複して出力

されます。「外部結合」は、患者マスターと処方オーダーのすべてのレコードが出力されるので、患者 ID が一致していない場合には処方オーダー側の患者情報が空値になりますが、処方オーダー側の同一患者に対しては、患者マスター側が重複して出力されます。

図2に示す通り、SDMの場合はすべてのテーブルが一つのER図に表現できるため、すべてのテーブルの組み合わせでテーブル結合することが可能です。ただしカーディナリティがN対Nの場合や日付が一致しない場合は、両テーブルのデータ間の対応付けはできません。例えば病名テーブルと注射オーダーや検査オーダーなどのテーブルを患者 ID と日付で結合し

ようとしても日付が不一致であるため結合することができません。このような場合 SDM では、入院の相対日カレンダーテーブルという結合用のテーブルが存在しているため、このカレンダーテーブルを介して複数のテーブルを論理的に結合することが可能となります。さらにカレンダーテーブルを軸として、各テーブルのレコードを表示することにより、治療効果など診療行為の間の関係が把握できるような多次元時系列の表示が可能となります（図4）。

今回は、SDMの特徴である高速検索を実現したデータモデルの要素に関して解説します。

図3 テーブル結合の種類

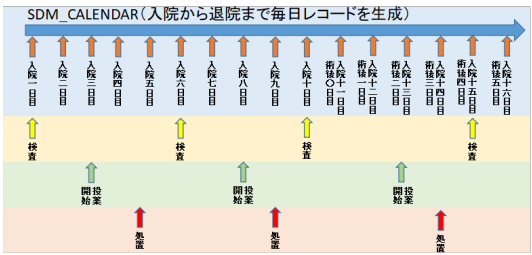


図4 SDMにおける時系列表示

著者 鈴木英夫

株式会社 MoDeL
SDM コンソーシアム

出身

神奈川県横浜

最終学歴

学術博士（千葉大学）

職歴

- IBM Japan (1983-2014)
- IBM Corp. (1998-1999)
- Findex Inc. (2017-2020)
- MoDeL Inc. (2014-)
- SDM Consortium (2014-)

教歴

非常勤講師

- 千葉大学大学院
- 東京女子医科大学
- 岐阜大学大学院
- 鳥取大学医学部
- 客員准教授
- 千葉大学

専門

- モデル・デザイン
- データ・サイエンス

一般社団法人
SDM コンソーシアム
郵便番号 223-0066
横浜市港北区高田西 2-4-10

電話
(045)567-3613

電子メール
info@sdm-c.org

ユーザーが育てる DWH

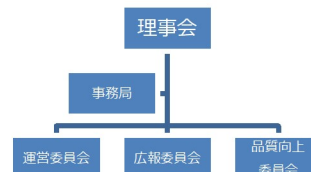
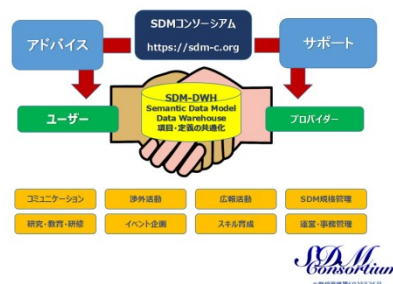
SDM コンソーシアムに関して

SDM コンソーシアムは、

- ・ SDM 設計書の整備・保守
- ・ 分析サンプル作成・公開
- ・ アナリストの教育・スキル育成
- ・ プロジェクトの支援
- ・ セミナー・ミーティング・イベントの企画
- ・ ライブラリの整備
- ・ メンバー・コミュニケーション
- ・ 広報活動

などを通して、SDM 普及を行っております。

2022 年 8 月に、運営委員会（近藤委員長）に加え、広報委員会（本多委員長）および品質向上委員会（飯田委員長）を設置しました。品質向上委員会では SDM 定義の案を検討します。



SDM (Semantic Data Model)について

SDM は、ヘルスケア情報に関する DWH（データウェアハウス）の設計書です。DWH の設計においては、項目間の関係を含めた構造（モデル）が必要となります。項目の意味（Semantics）を理解した上でその関係を構築する手法（Semantic Data Modeling）を用いることにより、有意義な 2 次利用が出来るような DWH を構築することができます。これが SDM と命名した理由です。

一般社団法人 SDM コンソーシアム 2022 年 9 月末 現在

組織・役員

【代表理事】	紀ノ定保臣	（岐阜大学）	
【監事】	本多正幸	（長崎大学・千葉大学）	* 広報委員長
【理事】			
近藤博史	（鳥取大学・神戸情報大学院大学・協和温泉病院）		* 運営委員長
村垣善浩	（神戸大学・東京女子医科大学・早稲田大学）		
木村映善	（愛媛大学）		
島川龍載	（県立広島大学）		
飯田征昌	（蒲郡市民病院）		* 品質向上委員長
山ノ内祥訓	（熊本大学）		
土井俊祐	（東京大学）		
鈴木英夫	（株式会社 MoDeL ・千葉大学）		
【事務局】	濱田麻里		

【賛助会員】

富士フィルムメディカル IT ソリューションズ株式会社

株式会社医用工学研究所

株式会社ジャストシステム

株式会社ファインデックス

株式会社医療ラボ

NCS&A 株式会社

IQVIA ソリューションズジャパン株式会社

コスモ開発株式会社

メディカル・データ・ビジョン株式会社

株式会社エムケイエス

データキューブ株式会社

株式会社アドバンスト・メディア

株式会社メディクト

Web サイトにてお待ちしております。

Web サイト アドレス：
<https://sdm-c.org>