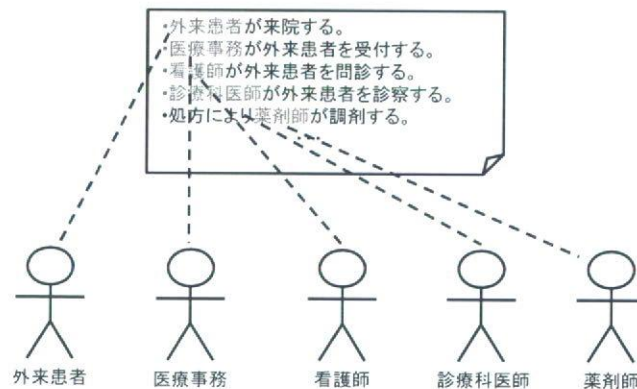


3-2. モデリング

- ヒアリングメモからのアクタ抽出

- ヒアリングメモした箇条書きから、業務の実行者や関係者を抽出する。必ずしも主語になっているとは限らないため、関係者と思われる人物やシステムなど名詞をすべてアクタの候補として抽出した上で、必要に応じてアクタの整理をしていくとよい。



Point アクタの候補は関係者やシステムといった名詞から得る

- アクタのパーティション配置

- アクタは左から右に向かってパーティションの上部に配置していく。配置の順序としては、左端のアクタから業務が始まり、右側のアクタで終わる右肩下がりがスマートだが、その限りではない。関連するアクタを隣合わせに配置した方が流れをつかみやすい場合もあるため、適宜調整する。

外来患者	医療事務	看護師	診療科医師	薬剤師

Point アクタの配置は関係するアクタや業務の流れに合わせる

- ヒアリングメモからの時系列抽出

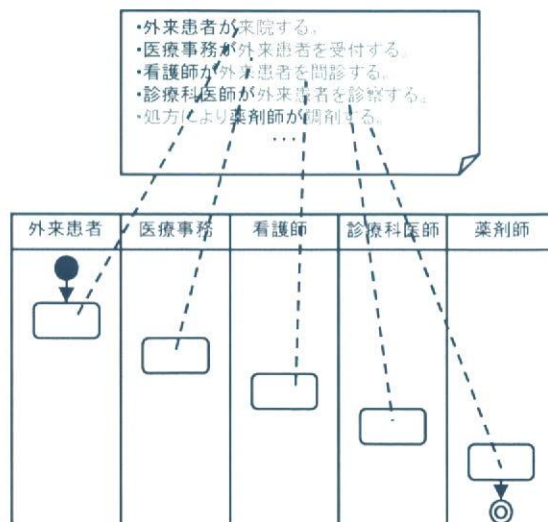
- 対象とする業務が複数の日をまたいで行われたり、1日の中でも午前と午後では異なるタスクを行う場合などは、パーテーションに時間を区切るようにする。上側から下側に向かって、時間の進みを表す。アクタのパーテーションと異なり、必ずしも必要ではなく省略可能。

	外来患者	医療事務	看護師	診療科医師	薬剤師
予約日					
実施日					

Point 時間帯や日にちを明示するために時間のパーテーションを使う

- ヒアリングメモからのタスク抽出

- 対象とする業務のタスクを該当するアクタのパーテーションに配置していく。タスクは主にメモの動詞を抽出し、業務の流れに沿って並べていく。最初のタスクをその実行者であるアクタに配置したら、その上にスタートを表す記号(●)と矢印(↓)を書き加え、最後のタスクを配置した後に矢印(↓)とエンドを表す記号(◎)を配置する。



Point タスクはメモの動詞から得て、アクタのパーテーションに配置していく

3-3. レビュー

- ペアモデリング

- 対象業務のヒアリングは一人よりも二人で行った方が、より多くの対象業務をヒアリングしたり、同じ対象業務を見ているメモの情報量を多くすることができる。その一方で複数人で作業する場合の注意点は、モデル作成でお互いの精度を調整をしながら進める必要が出てくる。

Point ペアでヒアリングすることで業務把握がより多く深く行える

- ペア間でのレビュー

- ペア間でモデルの精度を合わせるためには、一方が主導的に行い、他方がそれに従ってモデリングする。その場合、主導的な立場のモデラがリファレンスとなるモデルを作成することで、その後のモデルが大きく外れることはない。そのリファレンスとお互いに作成したモデルが乖離していないか確かめるためにペアレビューを行う。レビューはお互いに「なぜこうしたのか」などを確認したり、一人では不明点だった箇所を明確にしたりと有効である。

Point ペアレビューはモデルの精度を揃えたり、不明点の解決に繋がる

- 専門家のレビュー

- モデリング専門家によるモデル表記に対する不具合や改善点の指摘や、ヒアリングを行った医療の専門家に業務フロー理解の正確さを確認して、モデルをFIXするまでレビューを繰り返す。ヒアリング時に前回ヒアリングのモデル化した内容をレビューして、その後新しい業務のヒアリングをするといった手順を進めると効率良く行える。

Point 外部の専門家とのレビューにより表現方法や業務理解のモデル精度を高める

4. 業務フロー比較

- 参照モデル

- 基準フロー病院のMMMによるモデルを参照モデルとし、対象範囲は外来／病棟それぞれに対し、「処方」「注射」や「放射線（CR）」などが既に作成されている。参照モデルを基本的な業務フローとし、他施設との比較の土台として活用する。

		病棟	外来
対象業務		処方済	院内処方
		処方持ち込み薬	院外処方
		処方時間外患者管理	注射
		処方時間外看護師管理	放射線(造影CT)
		処方時間内患者管理	放射線(単純CT,MR)
		処方時間内看護師管理	放射線(CR)
		処方麻薬	\
		処方予定頓用	
		注射済	
		注射定時	
		注射麻薬	
		注射予定頓用	
		注射臨時	
		放射線(CR)	
		放射線(心カテ)	
	放射線(骨シンチ)		

Point 参照モデルとして活用し、施設間の違いについて追記や修正を行う

4-1. 既存モデルの理解

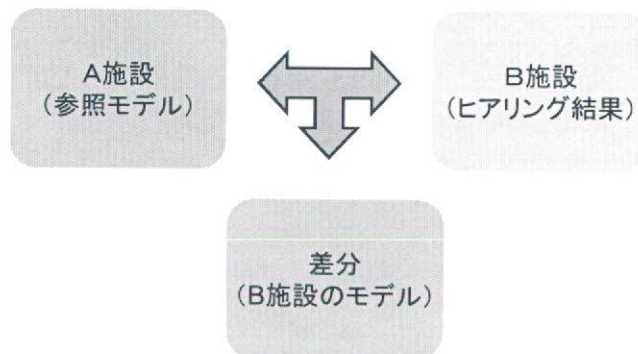
- 対象領域と参照モデル

- 施設見学を行う場合、その施設でモデル化するための対象となる業務領域が、どの参照モデルが示す業務領域に当てはまるのかを把握する必要がある。そのため、既存業務の参照モデルについては全ての対象領域に目を通して理解しておく。

Point 対象領域の関係者や業務内容について事前に理解を深める

- 業務の比較

- 参照モデルの対象領域の業務フローに記載されたアクタやタスクから業務の流れを理解し、関係者にそのフローに沿った質問を行うことでヒアリング結果をまとめ、施設間の業務の差分を抽出していく。

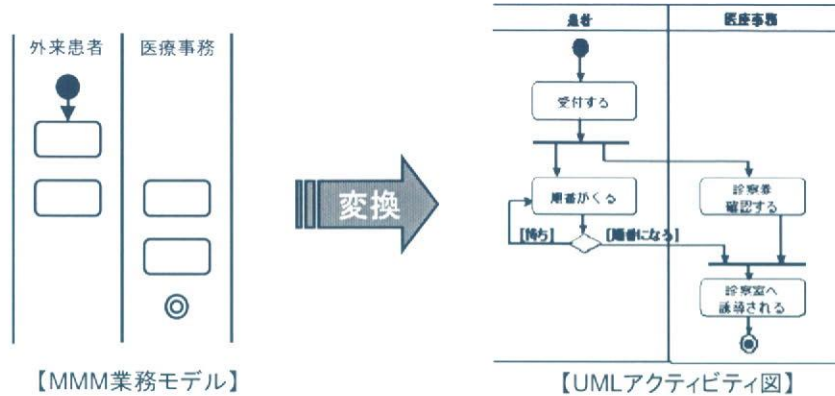


Point 参照モデルのフローからヒアリングを行い差分モデルを作る

4-2. 業務フローモデルの活用

• 業務モデルのUML化

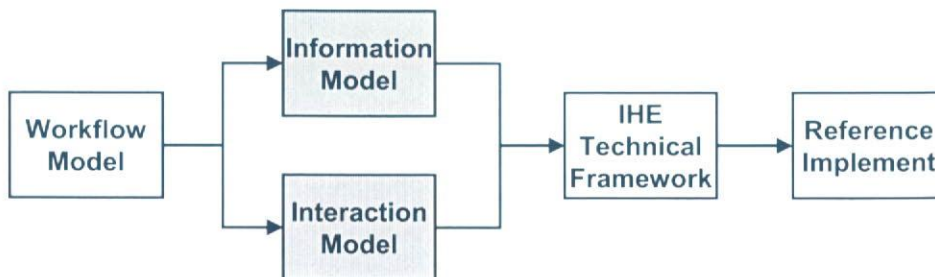
- MMMで記述したモデルをISO標準であるUML(統一モデリング言語)に変換することにより、海外を含む他の施設との業務比較を行ったり、情報発信に用いることができる。



Point MMMからUMLへのモデル変換により世界のモデル比較ができる

• 情報モデルと機能モデル

- 業務モデルを元に情報モデルや機能モデルといった、よりブレイクダウンしたモデルを作成することで、世界的に進むIHE(医療連携のための情報統合化)の標準化提案や、電子化による業務改善を実証することに繋げることができる。



Point 業務モデルから情報モデルや機能モデルは設計／実装に反映される

付録

- UML解説
 - UMLの各ダイアグラムの概説をした上で、MMMのモデルとUMLのモデルの差異を理解し、その変換方法を解説する。
- JUDE
 - UMLによるモデリングの標準的なツールの紹介と、必要な操作について解説する。
- MMM→UMLサンプル
 - MMMの単純X線検査を例にUMLに置き換えたサンプル。

A.UML解説

- UML

- UML (Unified Modeling Language) は、オブジェクト指向の分析・設計手法におけるダイアグラム(図)の表記方法と、モデル要素(クラス, 関連, 継承, 状態など)の意味(セマンティックス)を標準化したものであり、システム開発に関わる分析者、開発者、クライアントの全員が共通の理解のもとに使用することが可能な、グラフィカルな言語である。

Point 細かい仕様を知らなくても世界中の人と交換可能

- UMLのダイアグラム

- ユースケース図
- アクティビティ図
- クラス図
- シーケンス図
- コラボレーション図(コミュニケーション図)
- ステートチャート図
- ...

UMLのバージョンにより若干ダイアグラムが異なる。最新版の2.1では13ダイアグラム。ツールや技術者の対応状況から1.4か2.0が最もよく使われている。分析では1.4でも不足はないため、黎明期のモデラは1.4を使い続けていることが多い。2.0は比較的若い技術者がJavaやC#のコードと共に使う場合に用いられている。

Point すべてのダイアグラムを使う必要はないし、覚える必要もない

- 代表的なモデリング方法論

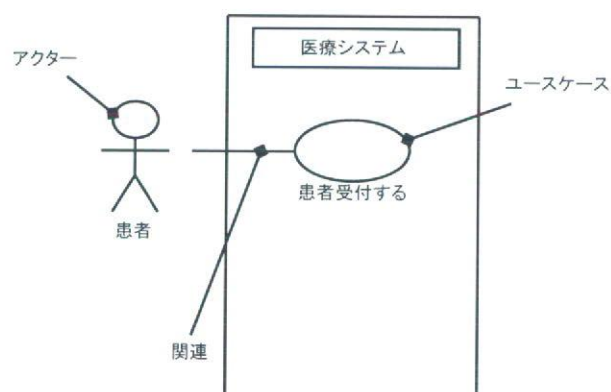
- UMLが規定しているのは、オブジェクト指向の分析・設計における表記法であり、開発手法は別に必要となる。下記のもの为代表的な開発手法である。
 - UP (Unified Process)
 - Catalysis
 - UMM (Unified Modeling Methodology)
 - HDF (HL7 Version 3 Development Framework)

Point モデリング方法論を知らないと使えないわけではなく、見様見真似でもいい

A-1.ユースケース図

- Usecase diagram

- ユースケース図は、主に分析段階や要件定義で利用される。ここでのモデル要素は、「アクター」、「ユースケース」、「関連」である。アクターとは、システムの一部ではなく、システムのユーザが果たす役割、つまり、ユーザや外部システムなどの外部要素を表している。ユースケースは機能に相当し、アクターが遂行する業務の1つを抽象化したものにもなりうる。

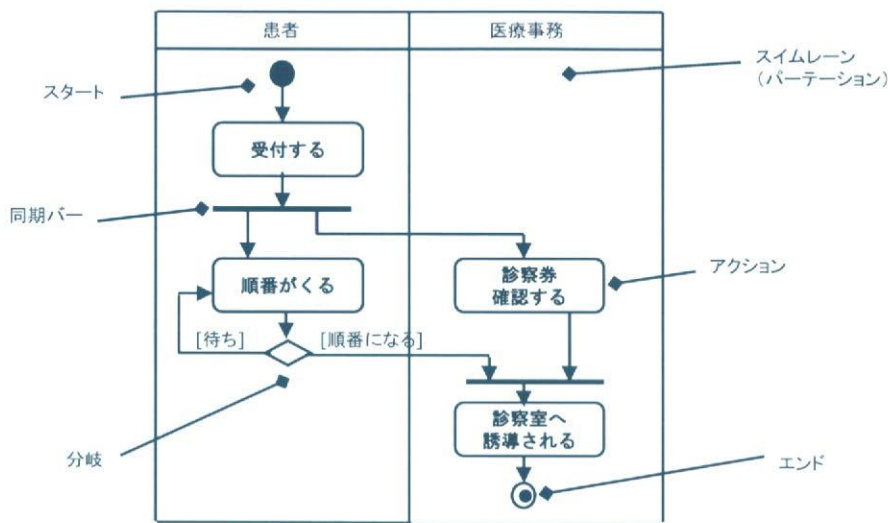


Point ユースケース図はUMLでアクターが遂行する業務のまとまりを表す際に用いられる

A-2. アクティビティ図

- Activity diagram

- アクティビティ図は、ひとまとまりの業務や処理の内容、その流れを表すために、関連する複数の業務手順や処理ステップを順序立てて配置したものである。企業全体のモデルにおける一連のワークフローの記述や、ユースケースごとに対応する業務プロセスの記述ができる。ここでのモデル要素としては、「アクション」、「スイムレーン(パーティション)」、「同期バー」、「分岐」などがある。



Point アクティビティ図はUMLで業務フローを書き表す際に用いられる

B. JUDE

- ツールのメリット

- 各ダイアグラムのモデル要素がテンプレートで揃っているため生産性が高い。
- 各ダイアグラムのモデル要素は規格書のメタレベルでの制約がかけられている。(接続できないモデル要素間は線が引けないなど)

Point 細かい仕様を知らなくてもきちんとしたUMLが書ける

- Jude Community Edition (株式会社チェンジビジョン)

- Community Editionは無償であること。
- JavaベースでOSを問わないこと。
- 比較的動作が軽快であること。
- 使用しているユーザ数が多いこと。
- Professional Editionとファイル形式に互換性があること
- Webページ



- <http://jude.change-vision.com/jude-web/index.html>

Point モデル作成用だが、無償なのでビューワとしての配布も可能

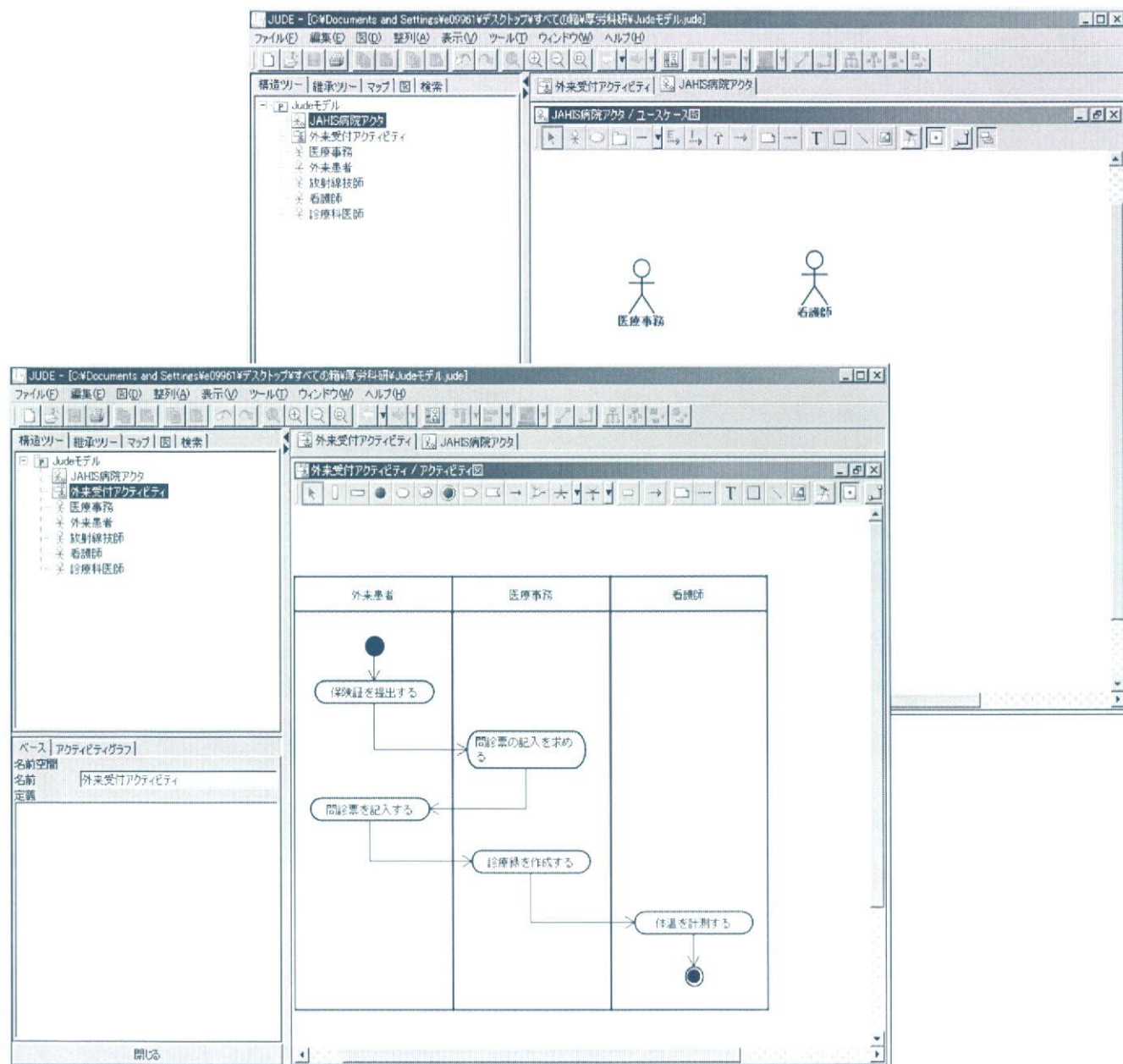
- Jude Professional Edition (株式会社チェンジビジョン)

- UMLダイアグラム以外の図が書けること(ER図、マインドマップ、ユースケース記述)。
- XMLにより他社のモデリングツールとファイル形式に互換性があること。
- 複数のJUDEファイルをマージできること。
- 29,800円とプロ用ツールとしては比較的廉価であること。

Point 主にPSMをする人向けであり、DTPにモデルを貼る時に有用

B-1.スクリーンショット

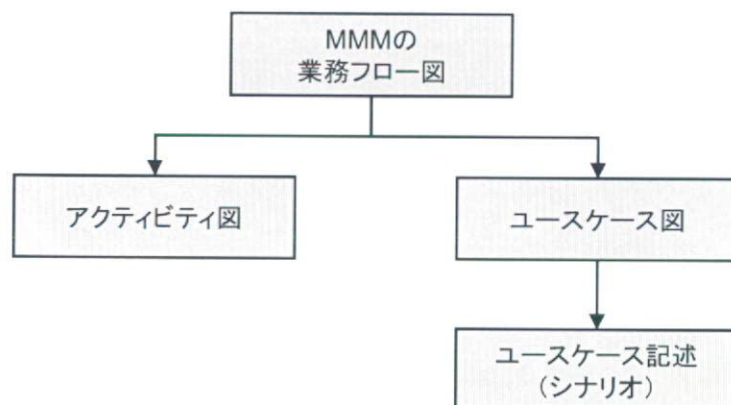
- Jude Communityのモデル作成画面
 - Usecase diagram(右上)とActivity Diagram(左下)



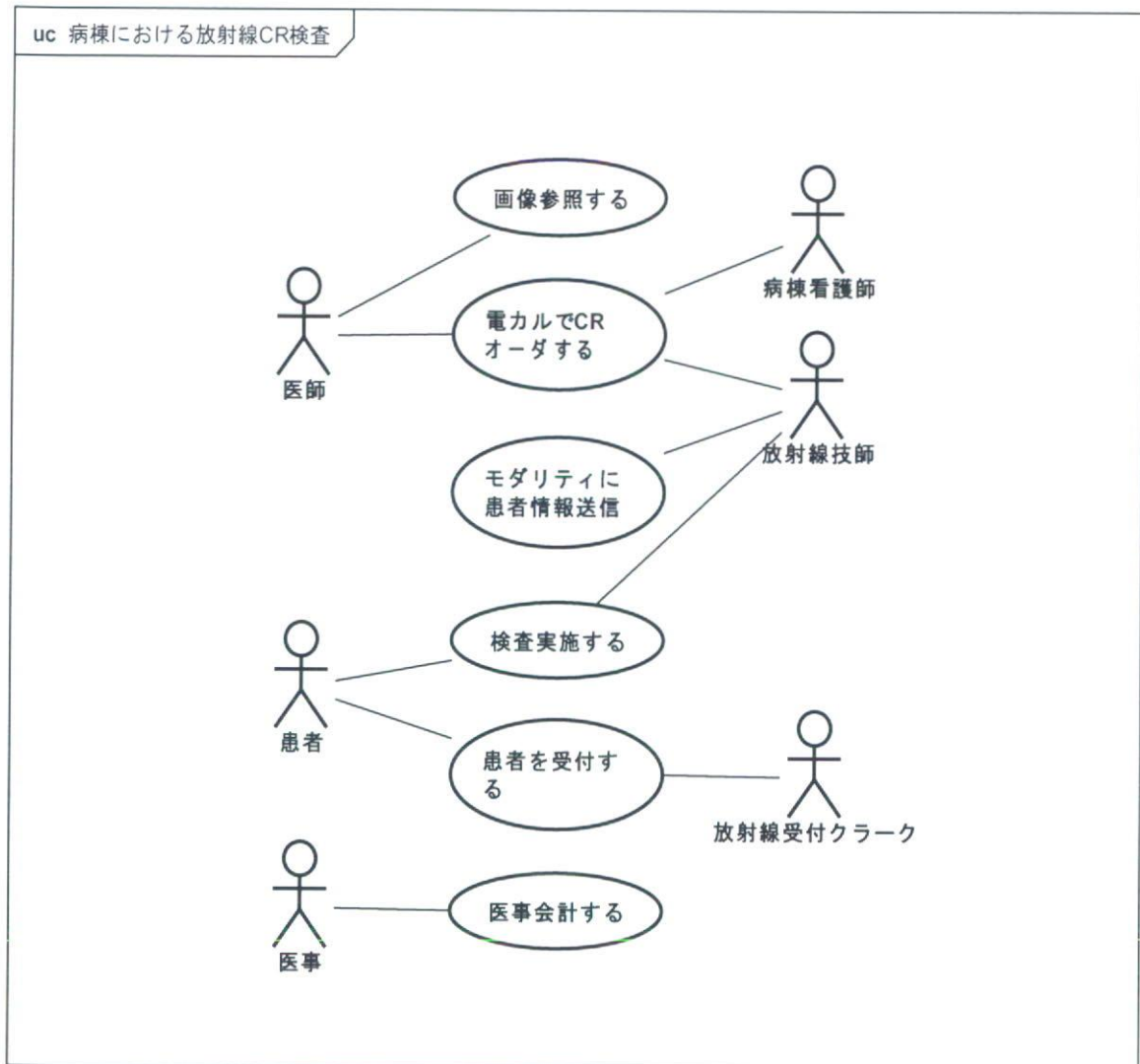
Point ダイアグラム毎に切り替わるモデル要素をボタンから選ぶだけでモデル作成ができる

C.MMM→UMLサンプル

- UMLへの置換
 - MMMで記述されたモデルからUMLに置き換える。
 - 基準フロー病院の「病棟における放射線CR検査」を題材に以下の手順にて作成した。



C-2.MMM→UMLサンプル(Usecase図)



C-3.MMM→UMLサンプル(Usecase記述)

- 「検査実施する」Usecase記述

項目	内容
ユースケース	検査実施する
概要	放射線技師が患者に対してCR検査を実施する
アクター	放射線技師、患者
事前条件	<ul style="list-style-type: none"> ・患者が放射線受付で受診票と共にCR室にいること ・放射線受付クラークがRISで受付完了していること
事後条件	<ul style="list-style-type: none"> ・検査終了後は会計情報が医事に送信されていること ・患者が病室に戻っていること ・電子カルテ端末から画像が参照できること
基本系列	<ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線技師がRISで受付済患者一覧を確認する 2. 放射線技師が患者のバーコードで患者認証を行う 3. 認証成功後、放射線技師はモダリティに患者情報を送信する 4. 放射線技師がモダリティコンソールの患者名を確認する 5. 放射線技師がCR装置に患者を案内し固定する 6. 放射線技師がCR装置を操作し撮影し、画像を検像システムへ送信する 7. 放射線技師は検査終了し、患者を退室させる 8. 放射線技師がRISに実施情報と会計情報を入力する 9. 放射線技師が画像確認後、検像システムから画像を画像サーバへ送信する
代替系列	<ol style="list-style-type: none"> 3-1. 認証失敗時は依頼医に問い合わせする 9-1. 放射線技師が画像確認し、再撮影を判断する
例外系列	<ol style="list-style-type: none"> 3-2. モダリティに患者情報を送信できない時は手入力する
サブユースケース	再撮影
備考	

厚生労働科学研究費補助金 (医療安全・医療技術評価総合研究事業)
医療機関等が作成する書類の電子化の様式および標準化に関する包括的研究
分担研究報告書

診療要約情報の要件抽出と構造化に関する取りまとめ
退院時要約等の収集・体系化

分担研究者

福井次矢 聖路加国際病院

高林 克日己 千葉大学医学部附属病院 企画情報部

分担研究協力者

嶋田 元 聖路加国際病院 医療情報センター/消化器・一般外科

研究要旨 背景：医療機関等が作成し、交付または保存する書類は診療に直接かかわるもの以外に診断書や意見書、さまざまな申請書など多岐にわたる。電子化された書類を利活用するためには書類ごとに一定の書式を定めることが必要であり、退院時サマリーは其中でも重要な書類の一つに挙げられる。目的：本分担研究では実際に電子作成された退院時サマリー内容にどのような用語が多く使用されているかを調査する。2003/7/22 から 2007/12/31 までに作成された退院時サマリー65264 件のうち人間ドック入院を除く 61932 退院時サマリーを対象とし、形態素解析により、出現率 50%以上の用語を全科、外科、内科、産婦人科、小児の各科に分けて調査した。結果：全診療科を対象では出現率 50%以上の用語は 44 用語が検出された。全科で 50%以上の出現率で、各科の出現率 50%未満の用語は、外科、内科、産婦人科、小児科でそれぞれ 1 用語、1 用語、2 用語、20 用語であった。一方、各科の出現率が 50%以上で全科の出現率が 50%未満の用語は 114 用語検出され、外科、内科、産婦人科、小児科でそれぞれ 15 用語、67 用語、12 用語、46 用語であった。各科出現率が 50%以上であり、全科で 50%未満の用語では各科に特徴的な用語を含んでいた。結論：退院時サマリイの用語出現率から特徴的な用語を抽出することが可能であり、これらは退院時サマリイの構造化を行う上で重要な用語となりうる可能性が示唆された。しかしながら各科ごとに特徴的な用語が出現しており、退院時サマリイの構造化を考える上で各科ごとの特徴用語に対応したフォーマットが必要になると考えられた。

A. 研究目的

電子化され実運用されている退院時サマリーにどのような用語が含まれているかを調査し、それら用語から構造化の可能性を調査する。

2003/07/22～2007/12/31 までの約 4 年 6 か月に聖路加国際病院にて作成された退院時サマリー 65264 件のうち人間ドック入院 3332 件を除いた 61932 例を対象とした。退院時サマリイのヘッダー、フッター部分を除いた内容のみ (図 1) を 1 文書 1 ファイルとし、形態素解析ツール MeCab (Version 0.96) を使用し、千葉大学医学部附属病院および聖路加国際病院の共同で作成された医

B. 研究方法

後向きチャートレビューによる横断研究 (Retrospective Cross sectional study) として

学辞書(約 40 万語)を用いて形態素解析を行った。この中で名詞、サ変名詞を抽出し、さらに意味をなす見出し語として考えられる 2 文字以上をその対象とした。診療科は比較的診療内容が似ていると考えられる診療科ごとに表 1 のごとくまとめ、全科および外科、内科、産婦人科、小児の診療科で出現率を測定した。カットオフ値は 2 文書に 1 回の割合で出現すると考え出現率 50%としデータベースには Cache (Version 2007. 1. 1. 420. 0) を使用し、MUMPS を用いてツールを作成した。

C. 研究結果

全診療科を対象とした場合、出現率 50%以上の用語は 44 用語が検出された。全科で 50%以上の出現率で、各科の出現率 50%未満の用語は、外科、内科、産婦人科、小児科でそれぞれ 1 用語、1 用語、2 用語、20 用語であった。(表 2)

一方、各科の出現率が 50%以上で全科の出現率が 50%未満の用語は 114 用語検出された。(表 3)

外科、内科、産婦人科、小児科でそれぞれ 15 用語、67 用語、12 用語、46 用語であった。(表 4, 5, 6)

各科の出現率が 50%以上であり、全科で 50%未満の用語をみると、外科では執刀、助手、術後などであり、産婦人科では妊娠、子宮、最終月経、などであった。内科は主に検体検査項目 (WBC, PLT, NA, CL, BUN, CR など) と身体所見項目 (tenderness, lung, heart, anemic など) が含まれていた。小児では出生、在胎、分娩、母親などの用語と身体所見が多く認められており、これらの用語は各科に特徴的な用語を含んでいた。

D. 考察

医療情報が IT 化されてから久しく経過するが、EHR (Electronic Health Record) を構成する要件の議論は始まったばかりであり、日本では特定検査がおそらくはその最初のステップになるであろうと考えられている。

ISO TC215 における関連規格である ISO/PDTR 1-2 Business requirement for health summary records や IHE XDS Medical Summary Integration Profile from the Trial Implementation Version of the Patient Care Coordination Technical Framework Revision 1.0, balloted summer 2005, Australia の National E-Health Transition Authority, Discharge Summary, UK NHS の Care Record Service - Shareable Care Record document: draft 2; July 2005, ASTM International E31 Committee on Health Informatics and E31.28 Sub-committee on HER - CCR Workgroup, AHIMA などさまざまな学会や団体が退院時サマリーが具備すべき項目などを提示し、構造化・標準化の議論がなされているが、いまだ最終案の作成に至っていない。さらに実臨床の現場でも退院時サマリーにおける構造化、標準化は各ベンダーや各施設において一定しているわけではなく、さらには各診療科や各疾患ごとに書式を作成している場合すらある。

医療機関等が作成し、交付または保存する書類は診療に直接かかわるもの以外に診断書や意見書、さまざまな申請書など多岐にわたる。なかでも退院時サマリーは医療情報の中でも最も重要かつ高度な医療文書のひとつであり、複雑な入院経過であってもある一定の情報量にまとめあげられる要約情報で、患者基本情報ともあいまって生涯利用可能な健康情報データベースを構築する上でも、もっとも重要な要素の一つにあげられる。

当院では 1956 年より文書ヘッダ部分とフッタ部分には一定の書式を用いて退院時サマリーを作成してきた。またこれらの文書は診療情報管理士によって量的監査が行われている。2003 年 7 月に稼働した電子カルテシステム SMILE III (St. Luke's Medical Center Information Linkage Environment III) では退院時サマリ

大部分を自動収集し、サマリー作成者は収集された文書の修正と入院後経過を記載することで退院時サマリーが完成する仕組みを用いている。(図2, 3)

非常に頻度の高い用語はこれら自動収集される際にセットされる用語であり、あらかじめ作成された見出し語として考えることができる。たとえば主訴、現病歴などはサマリーへ自動取り込み機能を行うと<主訴 Chief Complaint>と<現病歴 Present Illness>と展開される。このため非常に高い出現率となったと考えられる。

各診療科ごとの出現頻度を比較するとそれぞれ特徴的な用語が出現している。内科では身体所見項目や検体検査項目が多く、外科系では手術関連用語の出現率が高かった。産婦人科では妊娠、アレルギー、食事、最終月経、子宮などが70%を超える出現率であった。小児では出生、在胎、母親などの用語が多く出現していた。

全科50%以上で出現している用語は退院時サマリ-の構造化を考えた上で重要なポイントとなると考えられるが、一方各科に含まれる用語をみると高率に出現している用語が認められる。これらを加味して標準化を行わず、画一的なフォーマットを作成しても実臨床の現場では使用に耐えられない可能性が考えられた。

形容詞やある、ないなど名詞ではない用語も抽出されており、これは辞書側の設定の問題と考えられ、精度の高い用語にまとめる必要があると考えられた。また、当院では診療録の公用語として日本語および英語を許可している。このため主訴とChief complaintなどは本来同義語として扱うべきであるが、医学用英和辞書、さらには、概念・意味的結合を可能にするオントロジーが必要であり、今後の課題である。

制限

今回の退院時サマリ-の処理工程において、処理速度向上に伴う辞書登録数の削減として英数文字はすべて大文字全角に変換し、形態素解析率向上

のため文中や単語中での不用意な改行やタブなどの文字コードのは削除することで対応した。このため特にmEqなどの文字はEMQ、ヘモグロビンを示すHbはHBとなり、B型肝炎のHBと区別がつかなくなるなど、本来の意図された意味と異なる可能性がある。また今回使用した退院時サマリ-の内容は実臨床で用いられており、すべてが模範的な退院時サマリ-となっているわけではない。さらに迅速な診療の支援として位置づけられる一般病院の退院時サマリ-の内容と大学病院をはじめとした調査・研究を主目的とした退院時サマリ-ではおのずと記載される内容、質ともに変化があると予測される。

次年度以降の研究では多施設共同研究を検討している。診療科名称は同じでも扱う症例数の違いや先に記載した目的による退院時サマリ-の記載内容が異なることが予測される。また各団体や組織で提案されている構造化・標準化退院時サマリ-の項目を用いた検討は行っていない。これらの問題点は次年度以降の研究で解決すべき課題と考えられた。

E. 結論

退院時サマリ-を用いた記載内容を形態素解析から、全科、各科に特徴的な用語を抽出した。内容をみると退院時サマリ-の各項目を示す用語が出現しており、これらを詳細に検討することで、退院時サマリ-の構造化の一助になる可能性があると思われた。しかしながら各科ごとに高頻度で出現する特徴的な用語が存在し、退院時サマリ-の構造化を考える上で各科ごとの特徴用語に対応したフォーマットが必要になると考えられた。また使用辞書の精度の問題と日本語、英語などの意味的結合の問題は今後の課題と考えられた。

F. 研究発表

なし

G. 論文発表

なし

H. 学会発表

なし

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし