

いる。このことは、階段降りによる着地の衝撃加速と、走行による衝撃加速が自転車移動では判別が難しいことを示している。iii) の電車移動では、精度の点でエレベータでの昇降、下降ほど正確であるとはいえないが、図 2 から誤差が少ないといえる。

推奨される装着部位である首、腰と、同じくらい精度が高いと言える左足の 3 つのデータを平均したデータを仮想現実値として定めたのは、自転車移動や電車移動など、もともと想定されていない日常行動を測定している値を含めて測定誤差を求めようとしていることを考慮したからである。歩行が走行として多く検出されていることに関して、あくまでも推測の範囲をでないものであるが、装着時に日常行動記録計の上から服を着ていることで、通常と比べて振動が大きく感知され、走行になったことや、利き足が右であるために踏み込みの衝撃加速を感知して多くなっていることを理由として挙げておく。

(3) 実験 3: タイムスタディ記録と比較

エレベータ移動の検出とその行動継続時間、また途中階でのドアの開閉時には静止として検出されると仮定すると、実際のタイムスタディ記録上の事実と行動内容の一致がみられたため、日常行動記録計でのフロア移動の検出に有効であると言える。エレベータ移動での待ち時間記録を自動化でき、その記録を数値で比較することができることが示唆された。

この実験ではフロア移動でタイムスタディ記録と日常行動記録計のデータがほぼ一致している。エレベータを待つ時間で、最大 4 分 30 秒であった。今回の比較検討では、ストレッチャー移送と車いす移送との違いについては、時間で差が出ていない。使用した日常行動加速度計ではエレベータの到着をずっと待っているのか、それとも乗れずに次のエレベータを待っているのかなどの状況は分からないが、この移送についての標本を増やすことで、患者移送時の時間の違いについて把握できる可能性がある。同じ階数の移動でも、途中階での停止があると上

昇、下降の継続秒数の合計が異なる。これは移動階数によってエレベータ移動の速度が調整されているからだと言える。これらのことから対象病院のエレベータを検証しデータを補うことで、エレベータ移動の継続時間から何階分移動したのかを把握できる可能性がある。データの中で睡眠が検出されたが、これはいずれも待ち時間や静止時間が長い間に検出されていること、睡眠は画面が地面に対して平行になっているときに検出されることから、現在時刻などの表示を確認した行動によると推測した。実際に対象者から、歩数を表示させていたという確認を取ることができた。

E. 結論

日常行動記録計はフロア移動も含め、かなりの精度で行動を記録できていることがわかった。しかし、もともと分類項目にない行動については別の項目として検出されるなど、実験的検討が必要なことも見出された。また、行動設定をある程度大きく取ることにより、タイムスタディ記録上の事実と行動内容の一致の精度が高くなることもわかった。エレベータ移動での待ち時間や移動時間の記録を自動化でき、その記録を数値で比較することができると言える。精度を数値比較するためには基礎実験の条件や標本数を増やして検討する必要があり、現地での階段やエレベータの調査を行い、検討することでフロア移動にかかる時間測定を自動化して、時間の解析調査へ適用できることが示唆された。

H. 文献

- (1) 浅井剛・土井剛彦 (2008), 歩行分析における加速度センサの適用, 神戸学院総合リハビリテーション研究 (1880-781X) 3 (2), 37-43.

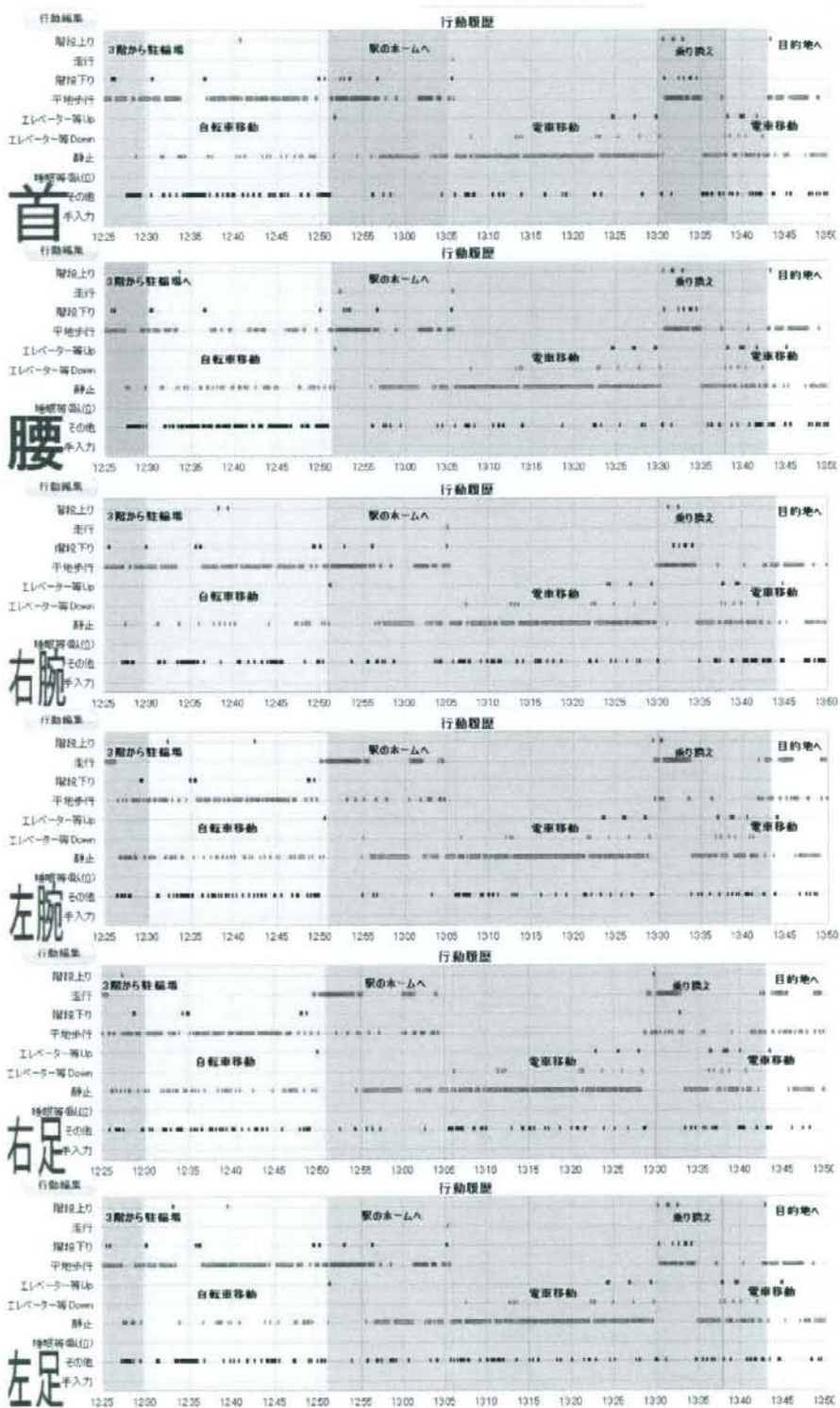


図 2 首、腰、右腕、左腕、右足と左足

表6 A.1 (8階) 病棟から2階 (往復:行き、車いす移送)

時:分:秒	行動	継続 秒数	歩数	距離 (m)	タイムスタディ記録	
11:43:54	歩行	42	86	61.5	A.1 (8階) 病棟から	
11:44:36	静止	22	0	0	エレベーターホールへ	
11:44:58	歩行	7	12	8.3		
11:45:05	静止	23	0	0	待ち時間	
11:45:38	下降	10	0	0	エレベータ下降	
11:45:48	静止	27	0	0	2階へ	
11:46:15	下降	4	0	0		
11:46:19	静止	9	0	0	2階エレベーターホールから	
11:46:28	歩行	27	49	34.3	検査室2カ所へ	
11:46:55	静止	24	0	0	エレベーターホールへ	
11:47:19	歩行	25	48	33.9		
11:47:44	静止	62	0	0		
11:48:46	歩行	32	65	46.4		
11:49:18	静止	114	0	0		
11:51:12	歩行	5	9	6.3		
11:51:17	睡眠	5	0	0		
11:51:22	歩行	6	9	6.1		
11:51:28	静止	13	0	0		待ち時間
11:51:41	上昇	5	0	0		エレベータ上昇
11:51:46	静止	13	0	0	A.1 (8階) 病棟へ	
11:51:59	上昇	6	0	0		

表7 A.1 (8階) から2階 (往復:帰り、車いす移送)

時:分:秒	行動	継続 秒数	歩数	距離 (m)	タイムスタディ記録	
12:06:55	歩行	8	13	9.0	病棟から	
12:07:03	静止	12	0	0	エレベータへ	
12:07:15	歩行	6	10	6.9	待ち時間	
12:07:21	静止	8	0	0		
12:07:29	下降	3	0	0	A.1 (8階) から2階	
12:07:32	静止	14	0	0	エレベータ移動	
12:07:46	下降	10	0	0	2階検査室から 第1エコー室	
12:07:56	静止	15	0	0		
12:08:11	下降	3	0	0		
12:08:14	静止	9	0	0		
12:08:23	歩行	34	72	51.8		
12:08:57	静止	72	0	0		
12:10:09	歩行	7	12	8.3		エレベータへ
12:10:16	静止	19	0	0		
12:10:35	歩行	34	67	47.6		
12:11:09	静止	50	0	0		
12:11:46	歩行	7	9	6.0	待ち時間	
12:11:53	静止	6	0	0		
12:11:59	上昇	8	0	0	2階からA.1 (8階)	
12:12:07	静止	78	0	0	エレベータ移動	
12:13:25	上昇	4	0	0		

表8 A.1 (8階) 病棟から2階研究棟往復

時:分:秒	行動	継続 秒数	歩数	距離 (m)	タイムスタディ記録
14:52:50	歩行	18	37	26.5	
14:53:08	静止	76	0	0	
14:54:24	歩行	9	15	10.4	
14:54:33	静止	7	0	0	
14:54:40	歩行	14	29	20.8	
14:54:54	静止	11	0	0	
14:55:05	歩行	5	7	4.7	
14:55:10	静止	18	0	0	待ち時間
14:55:28	下降	5	0	0	A.1 (8階) から2階
14:55:33	静止	19	0	0	エレベータ移動
14:55:52	睡眠	4	0	0	
14:55:56	静止	24	0	0	
14:56:20	下降	6	0	0	
14:56:26	静止	9	0	0	2階研究棟から
14:56:35	歩行	111	234	168.1	エレベータへ
14:58:26	静止	16	0	0	
14:58:42	睡眠	20	0	0	
14:59:02	静止	24	0	0	
14:59:26	歩行	7	11	7.55	
14:59:33	静止	10	0	0	
14:59:43	歩行	112	226	161.2	
15:01:35	静止	5	0	0	
15:01:40	歩行	11	16	10.9	
15:01:51	静止	7	0	0	待ち時間
15:01:58	上昇	6	0	0	2階からA.1 (8階)
15:02:04	静止	20	0	0	エレベータ移動
15:02:24	上昇	5	0	0	
15:02:29	静止	12	0	0	
15:02:41	上昇	6	0	0	

表9 A.2 (7階) 病棟から4階 (往復)

時:分:秒	行動	継続秒数	歩数	距離(m)	タイムスタディ記録
8:59:20	歩行	16	32	22.8	A.2 (7階) 病棟からエレベータへ
8:59:36	静止	153	0	0	待ち時間
9:02:09	下降	6	0	0	A.2 (7階) から4階へ
9:02:15	静止	14	0	0	エレベータ移動
9:02:29	下降	3	0	0	
9:02:32	静止	10	0	0	4階研究室から
9:02:42	歩行	6	9	6.1	エレベータへ
9:02:48	静止	18	0	0	
9:03:06	歩行	5	9	6.3	
9:03:11	静止	116	0	0	
9:05:07	睡眠	6	0	0	
9:05:13	静止	99	0	0	
9:06:52	睡眠	3	0	0	
9:06:55	静止	14	0	0	
9:07:09	歩行	10	19	13.4	
9:07:19	静止	16	0	0	待ち時間
9:07:35	上昇	6	0	0	エレベータ移動

表10 A.2 (7階) 病棟から4階 (往復)

時:分:秒	行動	継続秒数	歩数	距離(m)	タイムスタディ記録
13:11:32	静止	4	0	0	A.2 (7階) 病棟から
13:11:36	歩行	7	12	8.3	エレベータへ
13:11:43	静止	72	0	0	
13:12:55	歩行	5	9	6.3	
13:13:00	静止	8	0	0	待ち時間
13:13:08	下降	8	0	0	エレベータ移動
13:13:16	静止	3	0	0	4階透析室から
13:13:19	歩行	10	16	11.0	エレベータへ
13:13:29	静止	51	0	0	
13:14:20	歩行	18	32	22.4	
13:14:38	静止	26	0	0	待ち時間
13:15:04	睡眠	1	0	0	
13:15:05	静止	16	0	0	
13:15:21	睡眠	3	0	0	
13:15:24	静止	3	0	0	
13:15:27	睡眠	4	0	0	
13:15:31	静止	167	0	0	
13:18:18	上昇	3	0	0	4階からA.2 (7階) へ
13:18:21	静止	16	0	0	エレベータ移動
13:18:37	上昇	5	0	0	

表 11 A.2 (7階) 病棟から2階 (往復: 帰り、車いす移送)

時:分:秒	行動	継続 秒数	歩数	距離 (m)	タイムスタディ記録
14:57:21	降り	10	19	5.7	A.2 (7階) から2階へ 階段移動
14:57:31	歩行	3	6	4.3	
14:57:34	降り	29	57	17.1	
14:58:03	歩行	3	6	4.8	
14:58:06	降り	20	41	12.3	
14:58:26	歩行	34	70	50.1	2階検査室から
14:59:00	静止	13	0	0	エレベータ
14:59:13	歩行	25	49	34.8	
14:59:38	静止	115	0	0	
15:01:33	歩行	5	11	8.0	
15:01:38	静止	12	0	0	待ち時間
15:01:50	上昇	13	0	0	エレベータ移動

表 12 A.2 (7階) 病棟から4階、4階から1階、1階からA.2 (病棟)

時:分:秒	行動	継続 秒数	歩数	距離 (m)	タイムスタディ記録
16:55:25	走行	5	8	6.4	階段移動
16:55:30	降り	16	32	9.6	
16:55:46	歩行	3	6	4.2	
16:55:49	降り	11	21	6.3	
16:56:00	歩行	13	26	18.5	4階透析室へ行き
16:56:13	静止	51	0	0	エレベータへ
16:57:04	歩行	7	13	9.1	
16:57:11	静止	93	0	0	
16:58:44	歩行	5	6	4.0	
16:58:49	静止	16	0	0	待ち時間
16:59:05	下降	9	0	0	エレベータ移動
16:59:14	静止	11	0	0	1階レントゲン室へ行き
16:59:25	歩行	19	39	27.9	検査室前で待機
16:59:44	静止	11	0	0	
16:59:55	歩行	6	11	7.7	検査
17:00:01	静止	71	0	0	エレベータへ
17:01:12	歩行	5	8	5.5	
17:01:17	静止	37	0	0	
17:01:54	睡眠	1	0	0	
17:01:55	静止	256	0	0	エレベータへ
17:06:14	歩行	6	9	6.1	
17:06:20	静止	114	0	0	エレベータへ
17:08:14	歩行	7	11	7.5	
17:08:21	静止	205	0	0	エレベータへ
17:11:46	歩行	8	14	9.8	
17:11:54	静止	84	0	0	エレベータへ
17:13:18	歩行	24	47	33.3	
17:13:42	静止	37	0	0	待ち時間
17:14:19	上昇	5	0	0	エレベータ移動
17:14:24	静止	15	0	0	エレベータ移動
17:14:39	上昇	7	0	0	
17:14:46	静止	16	0	0	
17:15:02	上昇	7	0	0	

Ⅱ－2. タイムスタディの発展的解析

UMLを用いた院内がん登録業務のタイムプロセススタディ

研究協力者 志岐 直美（大阪大学大学院医学系研究科）
研究代表者 大野ゆう子（大阪大学大学院医学系研究科）

研究要旨

我が国において、院内がん登録の普及、確立が急務であるが、業務遂行に求められる機能、作業時間について系統的な情報は極めて少ない。そこで、院内がん登録の業務分析を行うにあたり、UMLを用いた業務分析手法タイムプロセススタディを提案し、その利用可能性について検討するとともに、本手法により院内がん登録業務に必要な機能および作業時間を明らかにした。本研究では大阪大学医学部附属病院における院内がん登録を分析対象とした。分析手順としては、まずUMLによるビジネスモデリングの手法を適用し業務のモデル化を行った。さらにモデルにより抽出された業務についてタイムスタディを実施し、作業時間情報を加味したビジネスモデルを構築する。結果、UMLによるモデル化は院内がん登録にも適用可能であり、アクティビティ図、ユースケース図、クラス図を用いることで、業務内容の明示化が可能であった。また作業時間は登録作業に約123時間/月、品質管理に約6.5時間/半年、地域がん登録への届出に約0.5時間/半年を要した。診療情報管理士の作業のみに注目すれば、およそ専任者1名分の作業時間に相当することが分かった。また、作業時間を延長する要因として、作業者の熟練度のほか、診療録の記載状況や診療科データベースとの連携状況が挙げられた。UMLを用い、業務過程と作業時間を同時に明示するビジネスモデルに基づく業務分析手法は院内がん登録業務における情報収集、評価に簡便かつ有用な手法と考えられた。

A. 研究目的

がん患者の医療情報を収集するがん登録は、がん対策の立案・評価にあたりその根拠となる基礎資料を提示するものとして必要不可欠な仕組みである。なかでも医療機関におけるがん患者の医療情報を収集、登録する院内がん登録は、地域がん登録の情報源であり、また当該医療機関の治療成績を評価し診療の質の向上に資するものとして、その業務確立は急務である。日本ではがん診療連携拠点病院の一機能として院内がん登録の実施が挙げられたことで(厚生労働省(2008))、院内がん登録を実施する医療機関は確実に増えている。がん診療連携拠点病院は

2006年では135病院であったが、2008年1月には286病院、同年12月には347病院と増えており(国立がんセンターがん対策情報センター(2008))、これらの医療機関で院内がん登録の実施、もしくは実施に向けた準備が進行している。また、がん診療連携拠点病院以外においても院内がん登録の実施が望まれている。こうした中、院内がん登録整備のため、国立がんセンター・がん対策情報センターが中心となって標準登録様式の作成や、がん登録実務者講習会が実施されている(Sobue(2007, 2008), Nishimoto(2006, 2008))。

院内がん登録の普及、確立に向けて諸

対策が進められる一方、がん登録を実施する上で必要な業務内容、マンパワー、作業時間、運営管理方法などの系統的な情報は少ない。日本において院内がん登録の実施体制の標準化は不十分であり(Nishimoto(2008))、院内がん登録システムや電子カルテ化推進状況によって各医療機関での登録手順、登録内容は異なっているのが現状である。各医療機関に応じて院内がん登録に求められる機能や労力について明らかにすることは、今後各施設でがん登録業務を確立するにあたり有用である。

一般に院内がん登録における業務は臨床部門、病理部門、医療情報部門など複数部門から成り、複雑な業務過程を有する。また、我が国では院内がん登録のみを専門に行う担当者の確保は不十分であり、担当者は大抵、他の業務を兼務している場合が多い。そのため、院内がん登録業務は他の業務の合間に実施されることとなる。院内がん登録に求められる機能や労力を明らかにするためには、このような複数部門に亘り、かつ断続的に実施される複雑な業務について、必要な機能、作業時間に関する情報を体系的に収集、提示することが求められる。特に従来のタイムスタディでは膨大な労力、工程を要することから、より簡便に情報を収集、分析する業務分析手法が必要である。

近年、ビジネスモデリング手法による業務分析、すなわちビジネスモデル分析が注目されている(Penker(2000))。ビジネスモデリングとは図表示を原則とした業務内容やシステムの可視化であり、その記述言語としてオブジェクト指向言語である Unified Modeling Language (UML)(OMG(2008))がある。UMLとはオブジェクト指向ベースの開発手法のモデル表記法を統一して作られた仕様であり、要求工学、業務分析に用いられる。現在ではシステム開発のみならず様々な分野への適用が進んでおり、業務過程や機能の明確化といった、業務分析としてのUMLの有用性が報告されている。医療関連業務に対する適用も進められており、その活用可能性についての検討が期

待されているところである(Knape et al.(2003), Sabour et al.(2005), Kumarapeli et al.(2007))。しかしUMLを用いたがん登録業務の記述、分析報告は極めて少なく(Lyalin and Williams(2005), NAACCR Latino Research Work Group(2005), NAACCR Death Clearance Best practice Workgroup(2003), Jean-Baptiste and Gebhard(2002))。院内がん登録への応用に至っては研究者の知りうる限り報告は存在しない。

UMLによるビジネスモデリングの手法を院内がん登録業務に適用することで、調査対象の機能明確化が可能と見込まれる。また、対象が明確化されるため、作業時間調査も容易と考えられる。

そこで本研究では、ビジネスモデリングの手法を院内がん登録業務に適用し、UMLにより院内がん登録業務のモデル化、およびモデルに基づいたタイムスタディを行い、院内がん登録業務に求められる機能、作業時間を明らかにする業務分析手法「タイムプロセススタディ」を提案し、その利用可能性について検討するとともに、院内がん登録に必要な機能およびマンパワーの明確化を試みた。

B. 研究方法

1. 研究対象

我が国において現段階では、院内がん登録について「標準的」なシステム設定が困難であることを鑑み、ケーススタディとして検討することとした。

本研究では大阪大学医学部附属病院(以下、当該病院)における院内がん登録を対象事例とした。当該病院は1969年に開設され、2008年現在で入院病床約1,000床を持つ特定機能病院であり、歴史、規模ともに我が国有数の大学附属病院である。大阪府ではがん診療連携拠点病院の指定の際、大学附属病院を避けてきたが、当該病院はがん診療連携拠点病院を目指す医療機関である。

2. タイムプロセススタディの流れ

タイムプロセススタディは、まず業務過程を明示化し、作業手順を分析すると

ともに各作業に係る時間、マンパワーについても情報収集し、両者を統合することで成立する。業務の明示化には UML を利用し、作業に係る時間やマンパワーについてはタイムスタディおよび聞き取り調査により情報を得る。

2.1 UML による業務のモデル化

本研究では院内がん登録業務に従事する主な担当者 2 名(登録実務者 1 名, 診療情報管理士 1 名)に聞き取り調査を行い院内がん登録業務の流れについて情報を収集した。収集された情報に基づき, UML により業務モデル化を行った。院内がん登録業務をモデル化するにあたり, アクティビティ図(Activity Diagram: AD), ユースケース図(Use-case Diagram: UD), クラス図(Class Diagram: CD)を用いた。

院内がん登録業務の機能分析を行うにあたり複雑な業務過程を整理する必要がある。そこで第一に, 院内がん登録業務の AD を作成した。AD は, いわゆる業務フロー図である。AD では, 異なる組織, システムで行われる業務を, スイムレーンといわれる枠で区分する。また, 業務内で扱われる情報やシステムはオブジェクトとして表示され, 複数部門に亘る業務過程を明示する。

次いで, 病院内における業務の分担状況を明示化し, 全体像を把握するため, UD を作成した。UD はシステムの機能と範囲を概観するものである。まず, AD により整理された業務過程から, 院内がん登録のコアとなる業務内容をユースケースとして抽出した。次いで, 院内がん登録業務に関わる人員をアクターとして抽出した。抽出されたユースケースとアクターとで, UD を作成した。

最後に, 院内がん登録では病院内の情報の活用が重要であるため, 業務に必要な情報, 利用可能な情報を明示するため, クラス図を作成した。CD ではクラスの内容とクラス間の関係を明示する。クラスとは, 業務内で扱われる人やモノを抽象化したものである。本研究では主に業務で扱われる情報をクラスとして取り上げた。

UML の記述にあたっては聞き取り調査を行った, 担当者 2 名と逐次打合せを行い, フィードバックを行いながら内容の正確を期した。

2.2 モデルに基づくタイムスタディとタイムプロセス図の作成

上記で抽出された機能毎に, 各作業にかかる時間を聞き取り調査, および自計式タイムスタディによって明らかにした。

次いでタイムスタディによって明らかになった作業時間および作業件数を, 既存のアクティビティ図に追加し, 業務過程と作業時間を同時に明示する「タイムプロセス図」を独自に作成した。具体的には, 上記で作成した AD に作業時間(Required time)のスイムレーンを追加し, 作業件数とともに作業時間を明記した。その他, 特記事項はノートを用いて記述した。

タイムプロセス図を基に対象病院における院内がん登録の業務内容と作業時間の特徴について考察した。

(倫理面への配慮)

研究過程では患者の個人情報に関わる資料は研究対象である医療情報部から持ち出しせず, また観察研究, その他研究は必ず診療情報管理士の同伴の下で実施した。

C. 研究結果

1. 院内がん登録室の構成

当該病院において, 院内がん登録室は医療情報部に設置されている。主に 2 名の診療情報管理士(常勤 1 名, 非常勤 1 名)が登録実務者として登録作業に従事している。常勤の診療情報管理士は院内がん登録業務を優先して業務を実施しており, 非常勤の診療情報管理士は院内がん登録業務が集中する時間に登録業務を手伝う形で作業に従事している。また, 一部作業については別の診療情報管理士 1 名(非登録実務者)が担当している。

2. システム概要

表1 がん診療連携拠点病院 院内がん登録 標準登録様式 2006年度修正版

大項目	項目名	項目の種別	大項目	項目名	項目の種別
基本情報	患者ID	◆●	実施検査	X線検査	△
	重複番号	●		内視鏡検査	△
	フリガナ	△		超音波検査	△
	姓フリガナ	△		腫瘍マーカー検査	△
	名フリガナ	△		CT/MRI検査	△
	氏名	◆●		RI検査	△
	姓	◆●		細胞診検査	△
	名	△		組織診検査	△
	性別	◆●		腫瘍情報自由記載欄	△
	生年月日	◆●		初回治療開始日	●
診断情報	出生地コード	△	初回治療情報	外科的治療の有無	◆●
	診断時郵便番号	△		外科的治療の施行日	△
	診断時都道府県コード	●		体腔鏡的治療の有無	◆●
	診断時住所(詳細)	●		体腔鏡的治療の施行日	△
	診断時住所(市区町村)	◆		内視鏡的治療の有無	◆●
	当該腫瘍初診日	●		内視鏡的治療の施行日	△
	診断日0(発端日)	△		外科的、体腔鏡的、内視鏡的治療の結果	●
	診断日1(他施設診断日)	●		入院日(初回治療)	●
	診断日2(自施設診断日)	●		退院日(初回治療)	△
	診断日	◆		放射線治療の有無	◆●
腫瘍情報	来院経路	●	化学療法の有無	◆●	
	発見前自覚症状	△	免疫療法・BPNの有無	●	
	発見経緯	●	内分泌療法の有無	●	
	来院、発見の経緯	◆	TAEの有無	●	
	診断区分(診断結果)	●	PEITの有無	●	
	診断施設	●	温熱療法の有無	●	
	治療方針	●	レーザー等治療(焼灼)の有無	●	
	症例区分	●	その他の治療の有無	●	
	登録目的	△	治療情報自由記載欄	△	
	診断及び初回治療・経過観察が行われた施設の別	◆	予後情報	生存最終確認日	◆●
告知状況	△	死亡日		◆●	
診断名コード	◆●	予後調査結果		●	
診断名テキスト	◆●	死亡情報		△	
部位の側性	◆●	死因		△	
治療前	ステージ(治療前・UICC)	死因テキスト		△	
	治療前のステージ(主要5部位)	死亡診断書発行		△	
	ステージ(治療前・取り扱い規約)	死亡場所		△	
	TNM分類(UICC)T分類	解剖の有無		△	
	TNM分類(UICC)N分類	予後調査方法		△	
予後情報	術後病理学的	ステージ(術後病理学的・UICC)	調査日	△	
		pTNM分類(UICC)pT分類	国籍	△	
		pTNM分類(UICC)pN分類	本籍	△	
		pTNM分類(UICC)pM分類	薬師毒	△	
	進展度(治療前)		最新郵便番号	△	
	進展度(術後病理学的)		世帯主	△	
	登録年度	△	診療科情報	診療科	△
	組織診断名コード	◆●	病棟	△	
	組織診断名テキスト	◆●	主治医	△	
	診断現拠	●	紹介元	△	
病理組織標準由票	●	紹介先	△		
診断に寄与した検査	◆	その他	地域がん登録への届出	△	
			登録日	●	
			最終更新日	◆	
			定義バージョン	●	

◆必須項目(平成18年9月7日健康局総務課長通知、健総発第0907001号)

●標準項目：院内がん登録を進めるにあたり、まず登録を目標とすべき項目

△オプション項目：医療機関での利用を考えて登録を考慮すべき項目

当該病院では院内がん登録の登録対象を2007年1月1日以降にがんと診断された入院患者としている。標準登録様式に準拠した登録を行い、標準項目(表1)を登録している(国立がんセンターがん対策情報センター(2008))。また、電子カルテシステムを用いた独自の院内がん登録を構築、運用しており、登録実務者である診療情報管理士が登録作業を行い、

主治医の確認を経て登録を完成させるシステムをとっている。システムのフロー図を図1に示す(藤井他(2008))。

当該病院では電子カルテと紙カルテの併用運用が行われている。電子カルテに登録された患者情報、処方内容、検査、手術情報等ほぼ全てのデータがDWH(Data Ware House)に蓄積され、診療情報の検索が可能となっている。またDPC

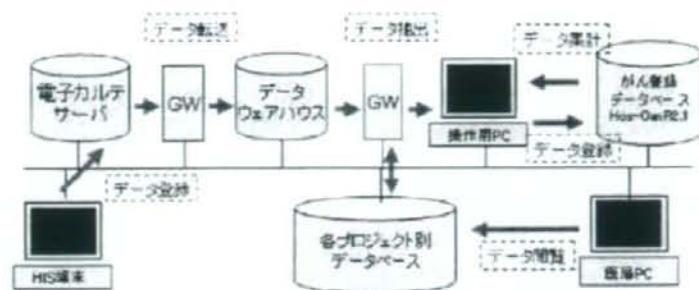


図1 院内がん登録のシステムフロー(藤井 他(2008)より抜粋)
 GW(Gate Way):異なるプロトコルをもつネットワークをつなぐ通信ノード
 HIS (Health Information System):病院情報システム

(Diagnosis Procedure Combination: 診断群包括分類。患者ごとに傷病名や年齢、意識障害レベル、手術、処置の有無などの治療行為を組み合わせたものであり、医療費算定に用いられる)について登録システムがあり、DPC 情報についても検索可能である。病理レポートは病院情報システムから独立しているが、病理部の協力を得て、レポートのデータベース検索が可能である。登録候補者の抽出にはDPC 情報を用いており、その他関連情報をDWH より入手する。

電子カルテシステムにおいて、院内がん登録用のフォーム(Microsoft Word による)およびテンプレート(テンプレートマスタによる)が整備されている(藤井他(2008))。なお、登録間違いが起りやすい項目にTNM 分類がある。入力間違いといった初歩的な問題もあるが、本作業には専門的知識が必要とされ、進展度との整合性がとれない論理矛盾の問題が生じやすい。そのため、当該病院では階層構造を利用した入力フォーマットにより、可能な限り少なくした選択肢から進行度を選ぶことによって、登録間違いを少なくしている。また、患者氏名などの基本情報は電子カルテから自動取得できる。登録されたデータはXML ファイルの形で出力される。このデータは電子カルテのデータベースにそのまま登録され、夜間バッチ処理により1患者1レコードとしてDWH に保存される。更にDWH

に格納されたデータから院内がん登録に必要な情報が抽出され、値コードを変換して院内がん登録用のデータベースに格納される。

地域がん登録へのデータ提出の際、まず院内がん登録データベースから抽出した登録データをHosCan-R ver.2.1(クライアントサーバ版:標準登録様式に準拠した登録支援システム。登録対象者の抽出、登録、品質管理を行うことができる)に読み込む。HosCan-R 上でエラーチェックを行い、修正したのち指定様式に出力して提出する。

3. UML によるモデル化

(1) 業務過程の明示(アクティビティ図: AD)

聞き取り調査に基づき、AD で院内がん登録業務の流れを示す(図2-4)。AD は実施担当者ごとの業務の流れと実施担当者間の業務の関連を明示する。AD により業務を整理した結果、「登録作業」業務、「品質管理」業務、「地域がん登録への情報提供」業務が抽出された。本研究では、「登録作業」業務を図2, 3に、「品質管理」業務と「地域がん登録への届出」業務を図4に示す。

AD 内では、組織ごとに枠で区分され、各組織の業務間の流れと関係を整理する。また業務内で扱われるデータは「オブジェクト」として示され、組織間のデータのやりとりを明示する。登録対象者の抽

出作業では、院内がん登録室のほか、薬剤部での業務が必要であり、登録作業では、病理部や病歴室での作業が必要であった。業務内容は、主に各部署からの院内がん登録へのデータ提供であった。

業務の流れを示す矢印の種類に、「フォークノード」および「ジョインノード」がある。これは、複数の業務が並行して実施され、それらの業務が完了してから次の作業に移ることを示す。例えば図2において、複数のデータの抽出が行われるが、抽出作業が完了してからでなければデータの連結作業には移らない。また、条件に応じて業務内容が変わる場合、その分岐点を条件付ガードと呼ばれる菱形で示す。例えば、図3において、当該月データのうち、一人の患者に病名が重複してレコードがある場合は、重複レコードを削除する。当該病院のADでは、この条件付ガードは登録作業部分に多く(図3)、登録対象者か否かの判断を伴う作業が主であった。登録対象者かの判断には専門的知識を要する困難な作業であり、AD上でも作業の煩雑さが確認された。

ADより当該病院の業務をみると、病院情報からのデータ抽出、連結作業があり、また品質管理を行う必要があった(図2, 3)。これらの作業は、国立がんセンターが提案しているHosCan-Rなど標準登録用のシステムでは一括したデータの抽出、登録、管理が可能のため必要ない作業である。当該病院では独自システムを用いているため、これらの作業が必要が生じていた。また電子カルテによる登録と紙カルテによる登録が行われているため、紙カルテ閲覧が必要な場合に病歴室での業務が発生していた(図3)。

(2) 業務の分担状況(ユースケース図: UD)

院内がん登録業務のUDを図5に示す。UDは外部からみたシステムの振る舞いを表現し、システムに求められる機能とその範囲を明示する。

ADを基に、15のユースケースを抽出した。これらは院内がん登録業務に必要な機能と考えることができる。またアクターとして、院内がん登録室所属の登録

実務者(診療情報管理士)のほかに、医師、病理部や薬剤部、病歴室など他部署からのアクターが抽出された。また、病院外のアクターとして地域がん登録室が抽出された。

UDでは、ユースケースとアクターの関係が明示される。ユースケース図間の関係として、「包含」がある。これはある機能の実行の際に、別の機能が必要であるとき、この関係を包含という。例えば、「データの連結作業」をする場合には、「登録候補者の抽出」、「関連情報の抽出」が必要である。このとき、「登録候補者の抽出」と「関連情報の抽出」は「データリンク作業」に対して包含の関係にあると示される。また、別に「拡張」という関係がある。これはある機能の実行の際に、場合によっては別の機能が拡張される関係を指す。例えば、「登録項目の収集」を行う際、紙カルテの閲覧が必要である場合のみ、「紙カルテ準備」が必要である。このような関係を拡張という。

UDにおける四角の枠は、システムの範囲を示す。本検討では、「病院」、「医療情報部」、「院内がん登録室」の3層をシステムとして抽出した。各枠内のユースケースが、各システムの機能になる。また、各機能を実施する担当者がアクターになる。ユースケースとアクターとをつなぐ直線は、アクターがその機能の実施担当者であることを示す。例えば、病歴室は「紙カルテ準備」を担うが、それ以外のユースケースは担当しない一方、登録実務者は多くのユースケースに関わっている。また、医師は日常診療中に行える「診療録の記載」と「登録確認」のみに関わっていた。その他、院内がん登録室以外で実施される業務に「情報提供」があった。また、院内がん登録室と他部門との協同作業には「紙カルテ準備」と「地域がん登録への届出」があった。

(3) 情報間の関係の明示(クラス図: CD)

院内がん登録で利用する情報に関するクラス図を図6に示す。CDではクラスを定義し、その属性、操作、およびクラス間の関係を表現することで、システムの静的な構造をモデル化する。AD、UD

を基に、主に登録作業における CD を作成した。

クラスの定義として、ワーカーとエンティティがある。ワーカーとは業務を行う人員であり、エンティティとはワーカーに操作される受動的なオブジェクトである。本検討では、ワーカーとして登録実務者を抽出した。その属性として、職種、勤務体制、専門知識、経験が挙げられた。これは、院内がん登録業務を遂行するのに影響する要因と考えることができる。また操作として、AD、UD で示された作業が挙げられた。これは、登録実務者が行う業務内容として考えることができる。エンティティとして、DPC 様式 1、オーダー情報、診療録、病理レポート、当該月データ、既登録照合データ、出庫依頼書、登録項目用紙、院内がん登録データ、更にそれらを構成するクラスが挙げられた。各クラスの属性は、各クラスがもつ診療情報である。

CD では、クラス間の関係を可視化する。クラス間の関係には、関連、汎化、集約、依存がある。本クラス図でもいくつかの関係が確認された。汎化とは、関係するクラスの一方（スーパークラス）がもう一方（サブクラス）に対してより一般的である関係を示す。例えばオーダー情報と抗がん剤、病名情報、放射線治療の間には汎化の関係がある。この関係は、サブクラスからスーパークラスに向けて直線を引き、先端に空白の三角をつけることで示される。一方集約とは、スーパークラスの一部がサブクラスである関係を示す。例えば、既登録照合データには当該月データが含まれており、両クラス間の関係が集約になる。この場合、サブクラスからスーパークラスへ直線を引き、先端に空白の菱形をつける。また、依存とは 2 つのクラス間に関係があり、他方に変更が生じれば、もう他方にも影響が生じる関係を示す。例えば、登録項目用紙の内容は、対象とする患者の医療情報、即ち診療録の内容により異なる。この場合、依存する登録項目用紙から依存される診療録へ点線の矢印を引く。

CD をみると、病理レポートがどの情報からも独立していることが分かる。こ

れは、病理レポートは病院情報システムと独立しているためである。また、院内がん登録業務中で特に参考になるのは退院サマリや紹介状など診療情報が集約された情報源である。しかし、CD をみると紹介状は紙カルテに属しており、閲覧する場合には紙カルテの利用申請が必要であり、手間がかかることが分かった。

4. タイムスタディとタイムプロセス図の作成

前節(3. UML によるモデル化)で作成された業務モデルのうち AD、および抽出された 15 機能を参考に、各作業にかかる時間について登録実務者(常勤 1 名)に聞き取り調査を行った。なかでも「登録項目の収集、コード化」「登録」については登録実務者自身により 1 件あたりの作業時間を測定してもらったのち、1 月あたりの作業時間に換算した。

当該病院において各作業は、登録作業については 1 月ごとの退院患者に対して断続的に実施され、品質管理と地域がん登録への届出は半年に 1 回、まとめて行われる。作業件数は、登録作業に関して、1 月あたり約 1,000 件の患者を絞り込み、最終的に約 200 件を登録する。品質管理、地域がん登録への届出では、約 1,000 件を対象とする。各業務にかかる作業時間は、登録作業に約 123 時間/月/人、品質管理に 6.5 時間/回/人、地域がん登録への届出には 0.5 時間/回/人であった。登録作業のうち、登録実務者による作業時間は約 116.5 時間であり、これは一人で作業する場合 1 日あたり約 6 時間の作業時間に相当する。各業務中の作業における作業内容、作業時間を表 2 に示す。

上記内容について作業内容と作業時間を同時に明示するタイムプロセス図を図 7-9 に示す。当該病院の場合、最も時間を要する業務は登録作業であり、なかでも「登録項目の収集、コード化」「登録候補者絞り込み」に時間を要していた。登録項目の収集、コード化は全工程のなかで最も専門的知識を必要とする作業である。診療科によって情報収集、コード化の難易度は異なり、作業時間に影響していたほか、特に経験年数が作業時間大き

く影響しており、1月分につき約55・144時間異なる計算であった。また当該病院では紙カルテと電子カルテの併用運用を行っているが、紙カルテ閲覧が必要な場合には院内がん登録側で約2時間、紙カルテ側で約6時間半の作業時間が発生していた。

また、当該病院では独自システムによる登録作業を行っている。そのため、一括したデータの抽出、登録、管理が可能であるHosCan-Rなど標準登録システムに比し、独自システムに含まれていない「品質管理」業務を別途行う必要がある。この際に作業時間は約30分と比較的短いものの、コード変換、HosCan-Rへの読込作業が発生していた。エラーの修正作業には、1回の作業分について1人で作業する場合、約6時間を要する計算であった。なお、エラーの主な内容はTNM分類、コード変換に伴うエラーであった。

品質管理ののち、地域がん登録への届出に移るが、本届出業務には約30分を要していた。

D. 考察

一般に院内がん登録業務は複数部門に渡る複雑な業務過程を有し、かつ断続的に実施される業務である。こうした業務について必要な機能、マンパワーについて体系的に情報を収集、整理する調査方法が必要である。本検討はタイムプロセススタディを提案し、UMLによるビジネスモデリングの手法を院内がん登録に適用し、機能および作業時間の明示化を試みた。

1. UMLによる業務のモデル化

本検討ではUMLのうちアクティビティ図(AD)、ユースケース図(UD)、クラス図(CD)を用いて、院内がん登録業務のモデル化を行った。

ADより業務を整理した結果、院内がん登録業務は大きく「登録」「品質管理」「地域がん登録への届出」業務に分けられることが確認できた。更にこれらの業務遂行に必要な機能として、1)診療録記載、2)情報提供、3)登録候補者の抽出、4)関連データの抽出、5)データの結合、

6)登録候補者の絞り込み、7)紙カルテ準備、8)登録項目の収集、9)コード化、10)電子カルテへの登録、11)登録確認、12)コード変換およびHosCan-Rへの読込、13)エラーチェック、14)エラー修正、15)地域がん登録への届出、の15の機能が抽出された。

一般的に、院内がん登録業務は「登録」「情報集計」「情報提供」「予後調査」に分けられる(国立がんセンターがん対策情報センター(2008)、Jensen et al.(1991))。しかし、当該病院の場合、情報の抽出から登録、品質管理まで一括して行える登録システム(HosCan-R)を用いていないため、品質管理を別途一業務として取り上げて考える必要があった。これより、登録システムにより業務の枠組みが変わることが示唆された。また今回抽出された機能においては、標準登録システムを用いている医療機関では、関連データの抽出、データの結合、コード変換およびHosCan-Rへの読込が不要であり、また電子カルテ化の状況により、紙カルテ準備が不要になることが考えられる。これらの機能は医療機関の登録システムや電子カルテ化状況といった特性により必要性が異なってくる機能と推察された。抽出された機能は当該病院の特性を反映したものであると同時に、医療機関の特性に応じた機能の体系化が可能であることが示唆された。

また院内がん登録の実施にあたり、臨床現場、特に医師の負担増が問題視される。これは、院内がん登録業務では登録にあたり細かい定義が多く、また複数科受診患者の同定作業など作業が煩雑で、負担が大きいためである。そのため、業務遂行に求められる機能の役割分担、連携を考えていく必要がある。UDより、当該病院の場合、院内がん登録室以外の部門で実施される業務として情報提供、診療録の記載、登録確認が挙げられた。また、院内がん登録室と他部門との協同業務として紙カルテ準備、地域がん登録への届出があった。特に院内がん登録室への情報提供や登録確認、紙カルテ準備は院内がん登録業務特有の業務であり、かつ院内がん登録室のみでは完遂不可能

な作業といえる。これらの業務について役割分担、業務のあり方を考えていくことで、臨床現場の負担の小さい、より現実的な業務の運営方法が検討可能といえよう。

また院内がん登録では登録漏れを防ぎ、精度を高め、効率よく登録を行うために複数の情報源を用いることが推奨されている(Jensen et al.(1991))。登録業務を遂行するにあたりどの業務でどのデータを利用するかが問題になる。CDにより院内がん登録業務に利用される情報について整理した結果、当該病院では病理レポート、および退院サマリや紹介状など要約された情報の利用が容易でないことが、作業を煩雑にしている可能性が示唆された。一般的に、病理レポートは腫瘍の詳細な情報を含み、登録対象者か否かの判断材料として重要な情報源であり、がん登録への利用が推奨される。我が国においては、診療科ごと、学会ごとに、データベースが独立して作られてきた背景がある。がん登録業務に限らず、効率よくデータを収集し、活用するため、診療科データベース間の連携が課題といえよう。また、退院サマリなどは登録項目を効率よく収集するのに有用であり、記載に関する研究も進められているところである(Yamada et al.(2008))。当該病院に限らず、効率よく院内がん登録を実施するためには、腫瘍の詳細情報を用いて登録候補者を絞り込むなど、病理システムなど他診療データベースと登録システムとの連携を検討することが必要であるといえよう。

以上より、UMLによるビジネスモデリングの手法は院内がん登録業務へも適用可能であり、機能明確化に有効と考えられた。ADでは複数部門に亘る業務の流れを明示可能であり、現場担当者とADを用いて確認することにより、より明確に業務内容の洗い出し、把握が可能となる。このため、各医療機関の特性に応じた機能の抽出に有用であると考えられた。またUDではシステム領域を病院内の部門と定義すれば、他部門と連携が必要な業務や部門内で完結可能な業務を抽出できる。業務の役割分担を検討する

に当たり有用な基礎資料を提示すると考えられた。また、CDは業務で利用するデータの過不足を検討するのに有効であった。ただし、CDはあくまでも静的なモデルを提示するものである。業務の流れと情報とを動的に捉えるためには、時間軸を取り入れたシーケンス図などその他ダイアグラムの利用を検討する必要があるだろう。UMLは得られた情報を簡潔に明示し、調査対象の明確化、機能明示化の手段として有用であり、調査対象の明確化により、問題領域等も抽出可能といえる。ただし、UMLによる業務モデル化にあたり、課題として、オブジェクトの抽出、定義の難しさ、および記述粒度の妥当性が挙げられる。これらについては、臨床現場を熟知した関係者との打合せ、確認により妥当性を担保する必要がある。

2. モデルに基づくタイムスタディとタイムプロセス図

本研究では業務のモデル化に次いで、院内がん登録業務にかかる時間を明らかにするため、モデル化された業務について聞き取り調査およびタイムスタディを行った。

当該病院における院内がん登録の作業時間は登録業務で約123時間/月/人、品質管理業務で約6.5時間/回/人、地域がん登録への届出業務で約0.5時間/回/人であった。登録業務のうち、登録実務者による作業時間はおよそ116.5時間/月/人であった。これは一人で作業する場合1日あたり約6時間の作業時間に相当するものであり、専任のスタッフ1名が必要であるとの結論になる。

現在、がん診療連携拠点病院の指定要件の一つに、登録実務者の1名以上の確保がある(厚生労働省(2008))。しかし、この数字に根拠となる調査、研究はない。各医療機関によって患者数や作業手順が異なることから、必要なマンパワーも異なることが予想される。各医療機関の状況に応じた業務確立、マンパワー確保のためにも、作業時間調査は重要である。その際、業務に求められる機能と作業時間とを同時に明示化することにより、業

務量の多さに応じた、フレキシブルな人員配置も検討可能と考えられる。

また今回、院内がん登録業務中、最も時間を要していた作業は「登録項目の収集、コード化」および「登録候補者の絞り込み」と、専門的知識を要する作業であった。本作業にかかる作業時間には、個人の経験、専門的知識などの熟練度のほか、診療録の記載状況、電子カルテ化推進状況やカルテ運用状況が影響していることが示唆された。特に登録候補者絞り込み作業については、病事情報を利用した効果的な *case-finding* ができないことが、作業時間延長に影響している可能性が考えられた。より短時間で登録作業を行うには、単純な人員の増員のみでなく、熟練度の上達のほか、がん登録を考慮した診療録の記載検討、病院システムと登録システムとの連携を検討する必要があるといえる。

業務モデルとタイムスタディ結果とを同時に明示するタイムプロセス図より、作業時間に影響する要因の抽出が可能であった。抽出された要因に特に着目し業務を改善していくことで、より短時間で効率的な院内がん登録業務の遂行が可能と考えられた。

3. タイムプロセススタディの有用性

一般に、がん登録業務は複数部門に亘り、断続的に実施されることから、作業者の行動を逐次記録する従来のタイムスタディでは、対象業務の作業時間の調査に膨大な時間、工程を要することとなる。一方、本検討で提案したタイムプロセススタディでは、事前に調査対象を明確化しているため、概略調査として情報収集が簡便であった。また、業務過程と作業時間を同時に明示することで全体像の把握が容易であり、業務の効率化を図るに重要な基礎資料を提示できると考える。ただし、作業者の違いなど諸条件による作業時間の違いを示すには既存の UML では困難であり、記述方法については今後の検討課題である。UML による業務モデルと組み合わせたタイムスタディは新しい試みであり、業務に求められる機能と作業時間の明示化手法として、タイ

ムプロセススタディは簡便かつ効果的な業務分析手法として考えられ、院内がん登録確立に向け有用な基礎資料を提供可能と考えられた。

4. 今後の課題

UML の利点は、システム分野の専門家でないものでも、モデルの理解が比較的容易であり、課題の共有がしやすいことである。院内がん登録の業務把握にあたり、複数部門間で情報交換を行うなど複数名で作業に取り組む場合でも、調査対象について共通の認識をもつことが比較的容易であると推察される。このことは、今後、院内がん登録業務の役割分担や人員配置について部門間、担当者間で協議する場合にも UML によるモデルは重要な基礎資料を提示するであろう。

また、一度作成した UML は流用可能であり、例えば他医療機関で同様の検討を行う際、既存の UML モデルを用いて聞き取り調査を行うことで、より簡便に実態調査が可能であると考えられる。更に、統一言語であることから、業務内容等について比較が可能である。各医療機関での業務分析をすすめデータを蓄積することにより、医療機関の特性に応じた院内がん登録業務のあり方についての検討も可能であると考えられる。

E. 結論

UML による業務のモデル化、およびタイムスタディからなる新しい業務分析手法、タイムプロセススタディにより院内がん登録の業務分析を行った。

UML を用いたビジネスモデリングの手法は院内がん登録にも適用可能であることが確認された。アクティビティ図、ユースケース図を用いることで、院内がん登録に求められる機能の明示化および病院内での業務分担について明示可能であった。またクラス図を用いることで、がん登録業務に必要な情報の過不足について検討するのに有効であった。

UML のモデル化は、作業時間調査時、調査対象を明確化するため、作業時間についての情報収集が容易であった。また、業務過程と作業時間を同時に明示するタ

イムプロセス図は医療機関の特性に応じた機能、作業時間の明示化が可能であり、人員配置や業務改善の検討に重要な基礎資料を提示するものである。

本研究で明らかにされた機能、作業時間は、他医療機関においても参考になるものと考えられる。また、今後更なるダイアグラムの利用可能性や事例検討を進めていく必要はあるものの、タイムプロセススタディは院内がん登録業務確立に資する簡便かつ効果的な業務分析手法として非常に有用であると考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

Shiki N, Ohno Y, Fujii A, Murata T, Matsumura Y. Unified Modeling Language (UML) for hospital-based cancer registration processes. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 2008; 9(4): 789-796.

G. 知的所有権の取得状況

該当なし

H. 文献

藤井歩美, 松村泰志, 峯野隆広, 谷池正行, 上田郁奈代, 村田泰三, 池辺良重, 泉和紀, 武田裕 (2008). 電子カルテシステムによるがん登録の構築と運用について, 平成 19 年度大学病院情報マネジメント部門連絡会議, 138-140.

Jean-Baptiste R, Gebhard IK., eds. (2002). Series IV: Cancer case ascertainment, *procedure guidelines for cancer registries*, North American Association of Central Cancer Registries, Springfield. (<http://www.naaccr.org/filesystem/pdf/SeriesIVCancerCaseAscertainment022102.pdf>)

Jensen O.M, Parkin D.M, MactLennan R, Muir C.S, Skeet R.G. (1991). *Cancer registration: Principal and methods*, International Agency for Research on Cancer, Lyon.

Knape T, Hederman L, Wade VP, Gargan M, Harris C, Rahman Y.

(2003). A UML approach to process modelling of clinical practice guideline for enactment, *Stud Health Technol Inform*, 95,635-640.

国立がんセンターがん対策情報センター, がん診療連携拠点病院一覧. (http://ganjoho.ncc.go.jp/pub/hospinfo/index_01.html) 2009.1.24 accessed)

国立がんセンターがん対策情報センター, 院内がん登録の標準様式. (http://ganjoho.jp/hospital/cancer_registration/registration01.html) 2008.10.15 accessed)

国立がんセンターがん対策情報センター, 院内がん登録実務者のためのマニュアル. (http://ganjoho.jp/hospital/cancer_registration/registration02_01.html) 2008.10.25 accessed)

厚生労働省(2008). 各都道府県知事宛, 厚生労働省健康局通知, 地域がん診療拠点病院の整備について, 健発第0301001号, 平成20年3月1日.

Kumarapeli P, De Lusignan S, Ellis T, Jones B. (2007). Using Unified Modelling Language (UML) as a process-modelling technique for clinical-research process improvement, *Med Inform Internet Med*, 32(1), 51-64.

Lyalin D, Williams W. (2005). Modeling cancer registration processes with an enhanced activity diagram, *Methods Inf Med*, 44(1), 11-13.

NAACCR Death Clearance Best practices Workgroup, eds. (2003). *Series V: Death clearance best practices*, North American Association of Central Cancer Registries, Springfield. (<http://www.naaccr.org/filesystem/pdf/DeathClearanceBestPracticesPDF1-30-03.pdf>)

NAACCR Latino Research Work Group. (2005). *NAACCR guideline for enhancing Hispanic/Latino identification: revised NAACCR Hispanic/Latino identification*

- algorithm [NHIA v2]*, North American Association of Central Cancer Registries, Springfield. (<http://www.naacr.org/filesystem/pdf/NHIA%20v2%2009-21-05.pdf>)
- Nishimoto H. (2008). Current status and future vision of hospital-based cancer registries in Japan, *Nippon Geka Gakkai Zasshi*, 109(2), 101-104. (in Japanese)
- Nishimoto H. (2006). Hospital-based and population-based cancer registries on health information management, *JACR Monograph No.11*, 11, 49-51.
- OMG. UNIFIED MODELING LANGUAGE. (<http://www.uml.org/>. 2008.10.15 accessed)
- Penker M, Eriksson H.E. (2000). Business modeling with UML: business patterns at work, John Wiley & Sons, New York.
- Sabour S, Ammenwerth E, Wurz M, Chimiak-Opoka J. (2005). MedFlow - Improving modeling and assessment of clinical processes, *Stud Health Technol Inform*, 16, 521-526.
- Sobue T. (2008). Current activities and future directions of the cancer registration system in Japan, *Int J Clin Oncol*, 13(2), 97-101.
- Sobue T, Tsukuma H, Okamoto N, Ajiki W. (2007). *Handbook on population-based cancer registration in Japan (fifth revision)*, The Japan Cancer Surveillance Research Group, Tokyo. (in Japanese)
- Yamada K, Katagiri S, Okada M. (2008). An investigation concerning the utility of physician summaries as records: Considering the extent of including regional cancer registry items, *Shinryoroku Kanri*, 20(1), 44-50. (in Japanese)