

要約に関する調査を行った。その結果、様々な種類の診療情報要約が作成されていること、及び、同じ名称の診療情報要約（例えば「退院時要約」）であっても、その作成目的や内容に大きな違いがあることが明らかになった。しかしながら、従来試みられた診療情報要約の標準化は、そのような違いについて考慮されてこなかった。このことが標準化が進まなかった要因の一つと考えられる。

従って本年度は、実際に医療機関で作成されている診療情報要約についてその作成目的を体系的に整理し、その内容を調査し、今後の標準化の基盤とすることを目的とした。

B. 研究方法

佐賀大学附属病院、聖路加国際病院、千葉大学附属病院及びその他 20 病院で作成されている診療情報要約の書式（帳票などを含む）を収集した。収集にあたっては、まず診療方法要約の定義を明確にした。従来日本において明確な定義はされていないので、欧米の最近の事例などを参考にしながら、分担研究者と研究協力者で、数回にわたり討議を重ね、次のように定義した。

「患者の特定期間の状態を、他の医療者に簡潔に伝えるために、必要な患者情報をまとめたもの。」

なお、診療情報要約は医師だけでなく看護師や他の医療者も作成するが、本研究では医師が作成するものに限定した。

また、一般的に「サマリー」という言葉が使われる場合も多いが、本研究では対象をより明確にするために原則として「診療情報要約」を用いることにした。ただし、書式の名称として一般的に使われている場合は「サマリー」を用いている。

C. 研究結果

収集した大量の診療情報要約の書式について、その作成の目的について調査し、一つの書式でも複数の目的がある場合は区別した。

まず、診療目的と診療以外の目的のために作成される診療情報要約は以下のようになった。

診療目的の診療要約

- 入院診療要約（入院中に作成される要約）
 - ・ ウィークリーサマリー
 - ・ 転科要約
 - ・ 担当医の変更に伴う要約
- 退院時要約
 - ・ 退院時要約①（院内用）
 - ・ 退院時要約②（診療情報提供書など院外に提供されるもの）
- 外来診療要約
 - ・ ショートサマリー（診療時に特別なエピソードがあれば作成）
 - ・ 患者の容体の変化が予測される場合に、他の医療者に簡潔に伝えるための要約
 - ・ 他科への連絡のための要約
 - ・ 長期にわたる患者に対して、一定期間で要約したもの
 - ・ 治療が完治あるいは区切りがついた時点で要約したもの
- オーダーのための要約
 - ・ 検査オーダーなどに貼付する要約
- 地域連携バスにおける診療要約

診療以外の目的の要約

- 研修・指導・認定
 - ・ 専門医資格取得用診療要約
 - ・ 研修指導
 - ・ 医師自身の整理
- 臨床研究・公衆衛生
 - ・ 症例報告要約
 - ・ 治験用要約
 - ・ 臨床統計を作成するための要約されたデータなど（多くの退院時サマリーの表紙に記述されている）

これらの診療情報要約のうち、入院時於呂日退院時に作成される診療情報や卵薬について、その作成目的、内容、作成者、作成時期について調査

検討した結果以下のようになった。

入院診療要約（入院中に作成される要約）

－ ウィークリーサマリー

目的：当該期間の診察に伴う思考や治療行為を整理する

内容：当該期間の診療の要約

作成者：患者を受け持っている医師

作成時期：曜日を決めて記載している病院が多い

－ 転科要約

目的：治療内容のプライオリティの変更に伴う転科に際して、患者の状態を伝える

内容：当該診療科が受け持った診療内容の要約と患者家族への説明内容

次の診療科への依頼事項などを含む場合がある。

作成者：患者を受け持っている医師

作成時期：転科前

－ 担当医の変更に伴う要約

目的：受け持ちが代わるときに診療を引き継ぐため

内容：自分が受け持った期間の診療情報の要約

作成者：患者を受け持っている医師

作成時期：引き継ぎ前

退院時要約

－ 退院時要約①（院内用）

目的：院内の医療従事者（外来医師）などが、1入院期間の患者の状態と診療情報を把握する※1

内容：1入院期間の診療情報の要約

作成者：患者を受け持っている医師（上級医の承認が必要）

作成時期：退院後速やかに（医療機能評価機構の基準は2週間）※2

※1 診療情報提供書（紹介状）の一部として、他の医療機関に提供されることがある

※2 少なくとも次回の外来受診までに作成されている必要がある。

－ 退院時要約②（診療情報提供書など院外に提供されるもの）

目的：ケアの継続のため、他の医療機関に患者の診療情報を伝える

内容：当該病院で受け持った期間の診療情報の要約

作成者：患者を受け持っている医師

作成時期：退院時

D. 考察

今回の調査の結果、診療情報要約が医師同士で患者の診療情報を共有する上で極めて重要であると共に、その状況によって必要な情報も多種多様であることが明らかになった。しかも、多くの医療機関においては、これらが明確に整理されていないことや、作成されていないことも多く、その結果がそれぞれの医師にとって大きな負担になっていると考察される。

診療情報要約として必ず作成されている書類として退院時要約があるが、今回の調査の結果、同じ退院時要約でも、医療機関によってその主たる目的が、

- ・ 院内用の退院時要約（退院時要約①）
- ・ 院外用の退院時要約（退院時要約②）
- ・ 専門医資格取得用診療要約

の3つの場合があることが判明した。主たる目的がこのように違えば、内容も違ってくるのは当然である。大学病院などで作成されている専門医資格取得用診療要約は記述されている情報も多く、そのために通常の診療においては退院時要約としての目的を果たせていないことも考察された。

現在使われている電子カルテシステムも少なくとも主要ベンダーのパッケージはこのような診療情報要約の作成には対応していない。

現在、質の高い医療を効率的に提供することが強く求められているが、そのための基本として、

適切な診療情報が医療者間で効率的に共用出来ることが不可欠である。電子カルテシステムによって、全ての診療情報は共用できるが、その膨大な診療記録の中から必要な情報を効率的に取り出すことは容易ではない。このことを解決する手段として、欧米では診療情報要約の標準化が進められている。

他方、今回の調査によって、診療情報要約作成が、研修医の教育（研修指導）や医師自身の診療内容の整理において重要であることが明らかになった。

E. 結論

従来から診療情報要約の重要性は指摘されながらも、診療情報要約の目的や内容が明確にされて来なかったために、結果として医師の負荷の増大や作成された診療情報が十分に活用されていない状態であった。今回の調査によって、診療情報要約の全体像が明らかになったので、21年度の研究によって、今回整理された診療情報要約の記述内容について体系的な整理を行い、医師が容易に目的にあった診療情報要約を作成し、他の医師と的確な診療情報を共有出来る環境の構築を目指す。

F. 研究発表

なし

G. 論文発表

なし

H. 学会発表

1. 中田悠太、岡田美保子、脇田紀子、豊田建：退院時サマリーのデータ項目に関する調査研究：第28回医療情報学連合大会
2. 豊田建：診療情報のIT化とその活用：第28回医療情報学連合大会

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

- 1) 日野原重明著「POS 医療と医学教育の革新のための新しいシステム」医学書院 1973
- 2) 社団法人全日本病院協会編著「標準的診療記録 作成・管理の手引き」じほう 2004
- 3) 社団法人日本内科学会「標準的内科診療記録 電子化にどう対応するか」2002

厚生労働科学研究費補助金 (地域医療基盤開発推進研究事業)
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

土井 俊祐 千葉大学大学院工学研究科

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、退院時サマリーはその中でも重要な書類の一つに挙げられる。目的：異なる医療機関内の退院時サマリーに含まれる情報からどのくらいの同一 DPC 区分が得られるかを目的とした。結果：全体では、検証用データの DPC と作成用データの DPC コード 14 桁全てが一致したケースは、千葉大学附属病院で約 70.5%、聖路加国際病院で約 75.5%であった。また、疾患群をあらわす DPC コードの前 6 桁が一致したケースは、千葉大学附属病院で約 78.2%、聖路加国際病院で約 80.2%と、両病院ともに高率の判定結果を得た。結論：異なる医療機関の退院時サマリートのテキストマイニングとベクトル空間モデルからの DPC の判定率は疾患によっては 95%を超える高率な結果を示したが、一致率が 60%と低い疾患群も認められた。異なる医療機関が提供する医療の内容の違い、件数、サマリートの記載内容が影響していると考えられた。次年度では、複数病院のデータをたすきがけ式に入れかえたり、データ統合により DPC 判定をすることを予定している。

A. 研究目的

平成 19 年度の本研究は、単一医療機関において、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た。退院時サマリート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ート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。また各科ごとに特徴的な用語が出現しており、退院時サマリート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。

退院時サマリートのテキストマイニングによってサマリートの DPC を効率で判定できる先行研究を参考に、本年はこの研究を進展させ、異なる医療機関内の退院時サマリーに含まれる情報からどのくらいの同一 DPC 区分が得られるかを検討課題とした。そのうえで判定精度の評価を行い、各々の病院の退院時サマリートの DPC 判定精度や単語構成にどのような差異があるかを本年度の研究目的とした。

B. 研究方法

聖路加国際病院と千葉大学附属病院の両病院の退院時サマリーを用いて下記方法にて退院時サマリ構成にどのような差異があるかを検討した。

B.1 モデル作成用データ及び検証用データの抽出

まず、両病院の退院時サマリのテキストファイルを用意し、その中から両病院で10件以上の症例があるDPCコードに該当するものを抽出した。次に、抽出したテキストファイルを退院日付順に並び、モデル作成用データと検証用データに日付順に振り分け、7:3に分割し別々に保存した。抽出したDPCは130分類、ファイル数としては、千葉大学附属病院がモデル作成用データ8386件、検証用データ3618件、聖路加国際病院がモデル作成用データ4648件、検証用データ1992件であった。

B.2 形態素解析

本手法究では、ベクトル空間モデルを作成するために、まずテキストを正確に品詞分解する形態素解析が必要になる。形態素解析には、Mecabのver. 0.96を用い、辞書には医療用語集のPHYXAM、聖路加国際病院・千葉大附属病院両病院の薬剤・病名・検査名マスターの他、両病院にて追加した未知語辞書を用いた。形態素解析の結果、千葉大学附属病院では14008種類、聖路加国際病院では25075種類の名詞を抽出することができた。

B.3 TF-IDF法とDPCコードの判定

抽出した単語群から、TF-IDF法を用いて重要度を算出し、データごとに重要度ベクトルを作成する。それらをモデル作成用データと検証用データで別々に保存し、そして2つのデータのベクトル同士を内積演算することにより類似度を算出し、類似度の最も高いモデル用データのDPCを、検証用データのDPCとして用いて判定した。

C. 研究結果

検証用データのDPC判定結果を、MDC別に図1・図2に示す。全体では、検証用データのDPCとも出る作成用データのDPCコード14桁全てが一致したケースは、千葉大学附属病院で約70.5%、聖路加国際病院で約75.5%であった。また、疾患群を問わずDPCコードの前6桁が一致したケースは、千葉大学附属病院で約78.2%、聖路加国際病院で約80.2%と、両病院ともに高率の判定結果を得た。

このことから、本手法が千葉大学附属病院以外の病院の退院時サマリでも適用できると考えられた。

千葉大学附属病院のDPC判定結果

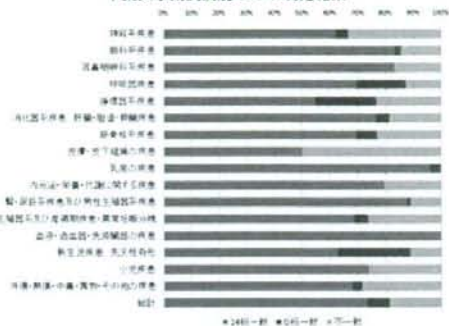


図1 千葉大学附属病院のDPC判定結果

聖路加国際病院のDPC判定結果

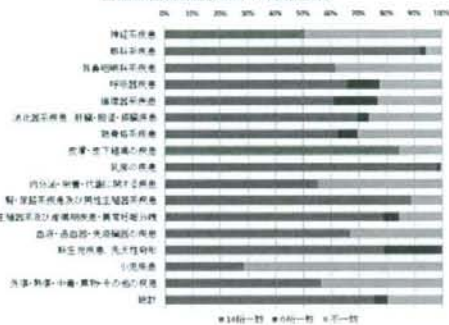


図2 聖路加国際病院のDPC判定結果

表1 両病院の単語数と一致率の差

病名分類	総件数	千葉大学附属病院	一致率	聖路加国際病院	一致率
呼吸器疾患	45	26	57.8%	22	48.9%
消化器疾患	21	11	52.4%	10	47.6%
循環器疾患	20	12	60.0%	10	50.0%
泌尿器疾患	19	11	57.9%	10	52.6%
皮膚科疾患	18	11	61.1%	10	55.6%
神経科疾患	17	10	58.8%	10	58.8%
産婦人科疾患	16	10	62.5%	10	62.5%
小児科疾患	15	10	66.7%	10	66.7%
眼科疾患	14	10	71.4%	10	71.4%
耳鼻科疾患	13	10	76.9%	10	76.9%
泌尿器疾患	12	10	83.3%	10	83.3%
皮膚科疾患	11	10	90.9%	10	90.9%
泌尿器疾患	10	10	100.0%	10	100.0%
泌尿器疾患	9	10	111.1%	10	111.1%
泌尿器疾患	8	10	125.0%	10	125.0%
泌尿器疾患	7	10	142.9%	10	142.9%
泌尿器疾患	6	10	166.7%	10	166.7%
泌尿器疾患	5	10	200.0%	10	200.0%
泌尿器疾患	4	10	250.0%	10	250.0%
泌尿器疾患	3	10	333.3%	10	333.3%
泌尿器疾患	2	10	500.0%	10	500.0%
泌尿器疾患	1	10	1000.0%	10	1000.0%
合計	130	100	76.9%	100	76.9%

次に、両病院の単語数と一致率を比較した結果を、表1に示す。退院時サマリの件数については千葉大学附属病院の方が多く、DPC判定率や単語数については、全体的に聖路加国際病院の方が高いことがわかった。

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、日本では特定検診がおそらく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。

提供している診療行為をDPCにて区分することは現在異なる医療機関で提供されている診療行為を比較する上では最も精度が高い比較方法と考えられる。入院診療行為のまとめの文書である退院時サマリーの内容をテキストマイニングを用いて異なる医療機関で比較し、その一致度を知ることは叙述的記録が不可欠な診療録の中では意義の高いものである。

MDC別に判定結果を比較すると、両病院ともに乳房の疾患については95%を超える高率の結果を得たが、逆に外傷・熱傷・中毒・異物・その他の疾患については両病院で約60%程度にとどまった。その他にも、呼吸器系疾患、循環器系疾患、消化器系疾患・肝臓・胆道・膵臓疾患などの各疾患群で、両病院でほとんど判定率が変わらなかった。つまりこれらの疾患の判定率の結果は、疾患特有の結果であると言える。逆に、眼科系疾患、皮膚・皮下組織の疾患、内分泌・栄養・代謝に関する疾患、小児疾患などでは、千葉大学附属病院と聖路加国際病院では判定率が大きく異なった。これらの判定率の差は機関による違い、つまり両病院のサマリーの構成の違いであると考えられる。これは、もともとの退院時サマリーの件数や、形態素解析によって取り出した単語の差が、判定率に影響していると考えられる。

次に、サマリーの件数と単語数をもとに判定結果を比較する。単語数を観点とすると、例として眼科系疾患の判定率の差は、明らかに単語数の差が原因と考えられる。しかし、単語が多ければ判定率が高いというわけではなく、例として内分泌・栄養・代謝に関する疾患などは、サマリーの件数の差が優劣を分けたと考えられる。また、両病院で単語数・サマリー件数が安定して確保できている疾患は、判定率の差も少ないという特徴が得られた。

以上より、DPC判定について、疾患の種類、単語数、サマリーの件数によって判定精度に差が出ると考えられる。

E. 結論

異なる医療機関の退院時サマリーのテキストマイニングとベクトル空間モデルからのDPCの判定率は疾患によっては95%を超える高率な結果を示したが、一致率が60%と低い疾患群も認められた。異なる医療機関が提供する医療の内容の違い、件数、サマリーの記載内容が影響していると考えられた。今後、病院情報システムや、医療情報の電子化がますます進んでいくと考えられる。本研究をさらに多くの病院で進めることにより、病院間の電子化された医療情報にどのような差があるかが解明されていくと考える。本研究の次段階としては、複数病院のデータをたすきがけ式に入れかえたり、データを統合したりしてDPC判定をすることを予定している。各病院の退院時サマリーデータを統合させることが可能となれば、DPC判定の精度向上だけでなく、病院間を越えた類似症例の検索や、良いサマリーであるかを判断するサマリーのチェックツールの開発、退院時サマリーの標準化にも寄与できると考えられる。

F. 研究発表

なし

G. 論文発表

なし

H. 学会発表

1. 土井 俊祐, 鈴木 隆弘, 嶋田 元, 藤田 伸輔, 田村 俊世, 高林 克己: 複数病院における退院時サマリーのテキストマイニングによるDPC判定の試み: 第28回医療情報学連合大会
2. 嶋田 元, 土井 俊祐, 鈴木 隆弘, 藤田 伸輔, 高林 克己, 林田 憲明, 福井 次矢: 形態素解析による退院時サマリーの特徴的用語の抽出: 第28回医療情報学連合大会

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業
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

医療機関における業務フロー分析・記述手法の検討

分担研究者	近藤 克幸	秋田大学医学部附属病院	医療情報部・教授
	飯田 修平	(社)全日本病院協会	・常任理事
	中島 直樹	九州大学病院	医療情報部・准教授
	篠田 英範	保健医療福祉情報システム工業会	・標準化推進部部长
	丹治 夏樹	保健医療福祉情報システム工業会	・運営幹事
	矢野 一博	日本医師会総合政策研究機構	・主任研究員
研究協力者	奥田 保男	岡崎市民病院	情報管理室・室長補佐
	児島 純司	洛和会ヘルスケアシステム	・本部長
	内藤 智雄	岐阜大学医学部附属病院	医療安全管理室・臨床講師
	吉村 仁	日本画像医療システム工業会	・医用画像システム部会長
	畝田 透	保健医療福祉情報システム工業会	・運営幹事
	大佐賀 敦	秋田大学医学部附属病院	医療情報部・副部长

研究要旨:医療機関における標準的業務フローと差分フローの可視化への取り組みとして、昨年度確立した手法に従い、3医療機関で25業務フローを作成した。本年度は外部の調査班を編成せず、医療機関自身による業務フローの作成を行ない、この作業を通じて、他の医療機関が同様の作業を行なう際の課題を明らかにした。ヒアリング等の詳細調査にある程度の時間が必要となるのはやむを得ないが、現状ではフロー図の記述自体にも相応の手間を要し、作成の負荷軽減が必要である。また、複数医療機関の差分の検討・分析には、現状では目視分析しか方法がなく、客観的な分析が困難である。そこで、これらの課題を解決し、経済的負担なく幅広い医療機関で業務フロー分析が可能となるよう、Microsoft Excel のアドインとして機能する記述ツールを開発した。同ツールは平易なユーザーインターフェースで一般の医療スタッフも容易に利用できるほか、各オブジェクトの配置などの情報をXMLで記述でき、今後の差分分析にも有用なものとなった。次年度は本ツールも活用し、業務フローの可視化手法の確立を図るとともに、複数医療機関のフローの分析を進める予定である。

A. 研究目的

我が国では同一の医療制度のもとに医療機関業務が遂行されているにもかかわらず、一部の先進的研究を除いては業務フローの標準的モデルはこれまで定義されていなかった。そこで本研究では、医療機関における業務フロー分析を、基準となる

業務フローと、施設毎の業務フローの差分表現により分析する手法を検討する。その手法の確立により、医療機関は自施設のフローを標準的な様式で記述でき、標準的なフローならびに他施設とのフローと比較検討を通じて自施設に最適なフローを選択する事も容易となる

また、医療機関が自施設の業務フローをモデリングの標準的言語 (UML2.0) を意識した表記法で自ら可視化できれば、ユーザー・ベンダー間の共通認識の形成にも役立ち、医療情報システム開発における円滑な意志伝達のツールとしても有用となる。この事は、優れた相互運用性とユーザーインターフェースを有する医療情報システムの構築にも資するほか、本研究の主たる課題である要約情報や書類の様式をさまざまな医療情報システムで効率良く作成するためにも必要である。

しかしながら、業務フローの記述法が著しく難解で、専門的知識を要するならば、医療を本業とする医療機関は分析が困難となる。各種 UML モデリングツールを使えばアクティビティ図をはじめとする業務フローの記述は行いやすいものの、それらの利用には UML の基本的な知識も必要であり、一般の医療スタッフにとっては心理的側面からもハードルが高い。

そこで、昨年度の本研究では、医療機関のスタッフが、UML に関する専門的知識がなくとも抵抗感なく業務フローを記述できるよう、広く普及している Microsoft 社の Excel (以下、Excel) を利用した業務フローの記述法を確立した。同記述法では他院の業務フローとの比較記述も可能なよう、雛形からの差分記述法も合わせて明確にし、業務フロー記述マニュアルを作成した。そして、調査班を編成して複数の医療機関の現地調査を通じて、同手法による業務フローならびに差分の可視化を試行した。

本年度は、医療機関による業務フローの記述を通じて、本手法による業務フローの作成と分析にかかる課題を抽出し、その解決を目指したツールの開発を進めた。

B. 研究方法

B-1. 医療機関による業務フロー作成

本年度は、外部の調査班を編成せず、医療機関自身の手で業務フローを作成する事とした。各医療機関は、昨年度完成した業務フロー記述マニ

アルに従い、昨年度作成していない 1 業務範囲を対象に業務フローを記述した。記述に際しては、UML モデリングツールを用いず、Excel だけを利用し、外部スタッフの手を借りずに院内スタッフのみで作業を行ない、通常業務の中での作成にかかる負荷も検討した。

B-2. 業務フロー作成ツールの開発

前項で述べた通り、院内スタッフだけで業務フローを作成したが、結果の項で記載するように、想像以上に負荷が大きい事も分かった。また、集積した業務フローの検討・分析では、目視による分析だけでは客観的な分析が困難で、何らかの差分抽出法が必要と思われた。

今後、様々な医療機関が自らの手で業務分析を円滑に行なうためには、より簡易な手法で業務フローを記述し、他医療機関の業務フローとの比較検討ができる事が望ましい。

そこで本年度は、これらの課題を解決すべく、Excel のアドイン形式の業務フロー作成ツールを開発した。開発にあたっては、以下の各要件を満たし、一般の医療スタッフが操作しやすく、経済的負担もないものを目指した。

- A) Excel のアドインとして機能し、追加のソフトウェア等の購入を必要としない。
- B) 直感的に操作が可能なよう、GUI を基本としたツールとする。
- C) 昨年度作成した「業務フロー記述マニュアル」に従ったオブジェクトの配置が可能。
- D) アクターを入力でき、それに対応したスイムレーンが自動生成できる。
- E) あらかじめ作成した WF をインポートし、ひな形として参照・修正できる。
- F) 作成した WF は広く活用できるよう、再編集できる形式でエクセルに展開できる。
- G) オブジェクトの配置の相違などが分析しやすいよう、それらの情報を記述した XML ファイルを生成できる。
- H) 完成したツールは、無償で各医療機関に提

供できる。

本年度は以上の要件を満たすツールの開発を行なった。

(倫理面への配慮)

本研究では、患者個人情報の収集等は一切行なわず、各医療機関の業務フローだけを対象とした調査を行なっている。本年度調査対象の医療機関ではあらかじめ研究の主旨を理解し、協力の意向を確認した上で、施設内スタッフによる調査を行なった。従って、倫理上の問題は発生しない。今後の研究においても、調査協力施設には十分に研究の主旨を説明し、理解と合意の得られた後に調査を行うため、本研究では倫理上の問題は発生しない。なお、本研究で委託開発したツールについても、コードの著作権を含む一切の権利は研究班に帰属し、無償配布も可能なことを明示した上で委託契約を行なっており、権利上の問題も発生しない。

C. 研究結果

C-1. 医療機関自身による業務フロー作成

昨年度作成した業務フロー記述マニュアルに従い、研究協力者の1施設があらかじめ作成した業務フローを雛形とし、3医療機関が以下の25フローを作成した。

・薬剤関連業務

(外来3フロー、入院13フロー)

・検査関連業務

(外来1フロー、入院1フロー、
共通1フロー)

・放射線関連業務

(外来2フロー、入院4フロー)

別添1として、放射線(外来造影CT予約検査)のフローを添付する。

本年度は昨年度と異なり、外部スタッフによる調査班を編成せずに、医療機関自身による作成とした。各医療機関はそれぞれ1業務範囲の作成を包括的に担当したものの、通常業務を行ないながらの作成には時間を要し、担当した業務による差

異はあるものの、概ね3ヶ月程度の期間を要した。関係スタッフへのヒアリングを含む調査自体に時間を要するのはやむを得ないものの、その結果をマニュアルに従った記述法で、Excelにオブジェクトとして入力し、フローを完成させるのには意外に手間を要しており、様々な医療機関での実施には何らかの支援システムが必要と思われた。

また、差分記述による業務フローの作成手順は確立できたものの、複数医療機関の業務フロー比較は目視・手作業に負わざるを得ないため、現時点では効率的な分析手法が確立できていない。この点は次年度の課題とするが、本年度開発したツールでは、作業の簡略化だけでなく、この点に対する配慮も加える事とした。

C-2. 業務フロー作成ツールの開発

前項で述べたように、今後幅広い医療機関がこの作業を行うためには、フロー図の作成作業の簡略化が必要と考えられた。そこで、方法の項で述べた方針に従い、記述用ツールを開発した。

本ツールはExcelのアドインとして機能するとともに、オブジェクトの配置などの情報をXMLで書き出し、後の差分分析に有用なものとした。なお、Excel2003、Excel2007ではXMLの取り扱いに差異があるが、Excel2003を利用している者もまだ多いと思われたので、それぞれに対応したツールを別個に作成した。

Excel2007では、CustomXMLとして、ブックファイル内にXMLファイルを格納できるようになった。すなわち、作成した1ファイルの中に、本ツールを用いて作成した各オブジェクトが、どのアクタの、どの時系列に配置されているかの情報をXMLで記述可能である。この情報を利用すれば、複数の医療機関から同じ業務のフローが集まった時に、ある作業を誰が、どのタイミングで行なっているか、その差異がどこにあるのかが分析しやすくなる。Excel2003では同様の方法が採れないため、外部ファイルとして同様のXMLファイルを書き出し、別版のツールとした。

以下に、同ツールで記述したXMLのサンプルならびに、各要素と属性を示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes" ?>
- <Workflow ModuleVer="UML評価版" ExcelVer="2007">
- <Partitions>
- <ActorLanes>
  <Actor name="アクタ1" index="1" x="50" width="200" />
  <Actor name="アクタ2" index="2" x="250" width="200" />
  <Actor name="アクタ3" index="3" x="450" width="0" />
</ActorLanes>
- <TimeLanes>
  <Time name="1" index="1" y="80" height="200" />
  <Time name="2" index="2" y="280" height="200" />
  <Time name="3" index="3" y="480" height="200" />
  <Time name="4" index="4" y="680" height="0" />
</TimeLanes>
</Partitions>
- <Shapes>
- <Shape id="16" type="StartPoint" color="Black">
- <Partition />
  <Actor name="アクタ1" index="1" x="50" width="200" />
  <Time name="1" index="1" y="80" height="200" />
</Partition>
- <Rectangle>
  <Left>134.75</Left>
  <Top>101.5</Top>
  <Width>20</Width>
  <Height>20</Height>
</Rectangle>
  <Text />
</Shape>
- <Shape id="17" type="Activity" color="Black">
  <Partition />
  <Rectangle>
    <Left>105</Left>
    <Top>180.75</Top>
    <Width>80</Width>
    <Height>40</Height>
  </Rectangle>
  <Text>アクティビティ</Text>
</Shape>
- <Shape id="18" type="AddInfo" color="Black">
```

図1 XML サンプル

名前	説明
Workflow 要素	シート要素です。
ModuleVer 属性	XMLを書き出したセッションのバージョンです。
ExcelVer 属性	セッションのバージョンが上がってXMLのスキーマが変わった際にバージョンからバージョンに変換する際に使用する予定です。
Partitions 要素	アクタと時系列レーン情報を格納します。
ActorLanes 要素	シート上のアクタ情報を格納します。
Actors 要素	1つのアクタ情報を格納します。
name 属性	アクタの名前です。
index 属性	アクタの位置からのインデックスです。
x 属性	アクタの左端の座標です。
width 属性	アクタの幅です。
TimeLanes 要素	シート上の時系列情報を格納します。
Time 要素	1つの時系列情報を格納します。
name 属性	時系列レーンの名前です。
index 属性	時系列レーンの上からのインデックスです。
y 属性	時系列レーンの上端の座標です。
height 属性	時系列レーンの高さです。
Shapes 要素	シート上の図形情報を格納します。
Shape 要素	1つの図形情報を格納します。
id 属性	図形のユニークなIDです。
type 属性	図形の種別です。
color 属性	図形の色です。
Partition 要素	図形が所属するバージョン情報です。アクタと時系列情報が格納されます。
Rectangle 要素	図形の座標を格納します。
Left 属性	図形の左端の座標です。
Top 属性	図形の上端の座標です。
Right 属性	図形の右端の座標です。
Bottom 属性	図形の下端の座標です。
Text 要素	図形の中のテキストです。

図2 要素と属性

本ツールでは、アクタと時系列をあらかじめ設定すると、レーンを自動生成し、入力すべきシートが作成される。

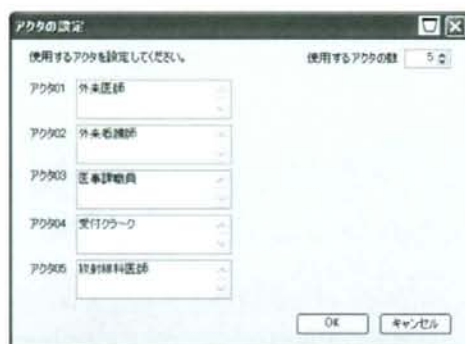


図3 アクタ・時系列の入力とシートの生成

このようにシートを生成した後、業務フロー記述マニュアルで定義した各種オブジェクトをドラッグアンドドロップによる簡易な操作で、シート上に展開できる。オブジェクト内に記載する文字

列も、オブジェクト選択ウィンドウの中であらかじめ入力可能とし、直感的に操作しやすいよう配慮した。

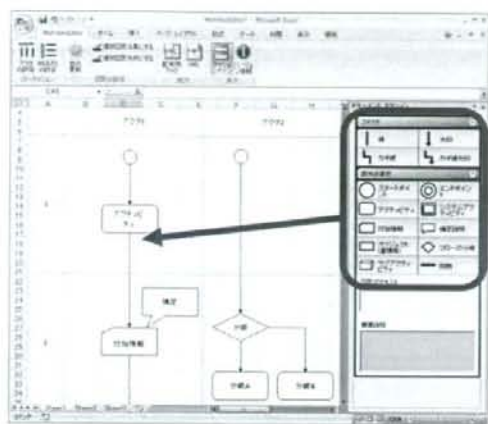


図4 オブジェクトの配置

また、アクタや時系列をまたいでオブジェクトが移動された場合は、当該オブジェクトを赤色に自動変更する機能も付加し、修正が視認しやすいようにした。

本ツールは次年度、業務フロー作成に試用利用し、若干のブラッシュアップを行なった後は無償で配布し、様々な医療機関に広く活用してもらう予定である。

D. 考察

自施設の業務フローを可視化し、他施設との比較検討を行なう事は、標準的な業務フローを検討する上でも、自施設の業務改善を行なう上でも重要である。昨年度はその手順や記述法を確立し、業務フロー記述マニュアルとして明確化し、その手法にのっとり、調査班による実地調査と業務フローの記述を行なった。複数の医療機関で同一の表現による業務フローを記述し、差分を明示する事はできたが、この手法を広く行なうためには、外部調査班の編成なく、自施設であらかじめ作成できる事も必要である。そこで本年度は、研究班所属の各医療機関において、昨年度作成していない業務フローを、自施設スタッフだけにより作成

した。作成手順は既に確立しているため、作業自体は完結できたが、通常業務を行ないながらの作成は思った以上に時間的な負荷が大きいものであった。関係スタッフへのヒアリング等の時間はある程度やむを得ないものと考えられるが、フロー図を作成するのにかかる負担が軽減できないと、多忙な医療スタッフが同じような取り組みを行なうのは難しい。UMLのモデリングツールでは作成にかかる機能は充実しているものの、本研究で主眼としている差分表現の機能は一般にはなく、業務フロー記述マニュアルに従った表現ができない。また、そのような専用ツールは一般にモデリングに関する基礎的知識がなければ扱いにくいと、一般の医療スタッフが利用するにはハードルが高い。さらに、一部無料で利用できるツールもあるものの、多機能なものは価格も高く、経済的な負担も大きい。

本研究ではこれらの点を勘案し、心理的にも経済的にも負担が少ないよう、既にある程度普及し、操作法もある程度理解されているMicrosoft Excelをあえて利用することとした。同社のOffice製品では、モデリングに利用しやすいアプリケーションとしてVisioも存在するが、あえてそれを利用しなかったのも同様の理由による。

本年度は、前述のようなアドインツールを開発し、今後の展開が行ないやすいようにした。

結果の項で述べたように、作成したツールはオブジェクトの配置をXMLで書き出す事ができるため、目視分析では評価の難しい差分要因の分析にも資するものと考えており、次年度は、これまで集積したものに加え、新たに収集した業務フローを包括的に分析し、作成と分析の方法論を確立する予定である。

E. 結論

昨年度確立した業務フロー記述法に従い、業務フローの作成を医療機関自身により作成した。作業を通じて課題を抽出し、それを解決すべく、作成が用意で分析に資するツールを開発した。次年

度は、本研究成果の方法論に準じて作成した業務フローを包括的に分析し、作成と分析の方法論を確立する予定である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

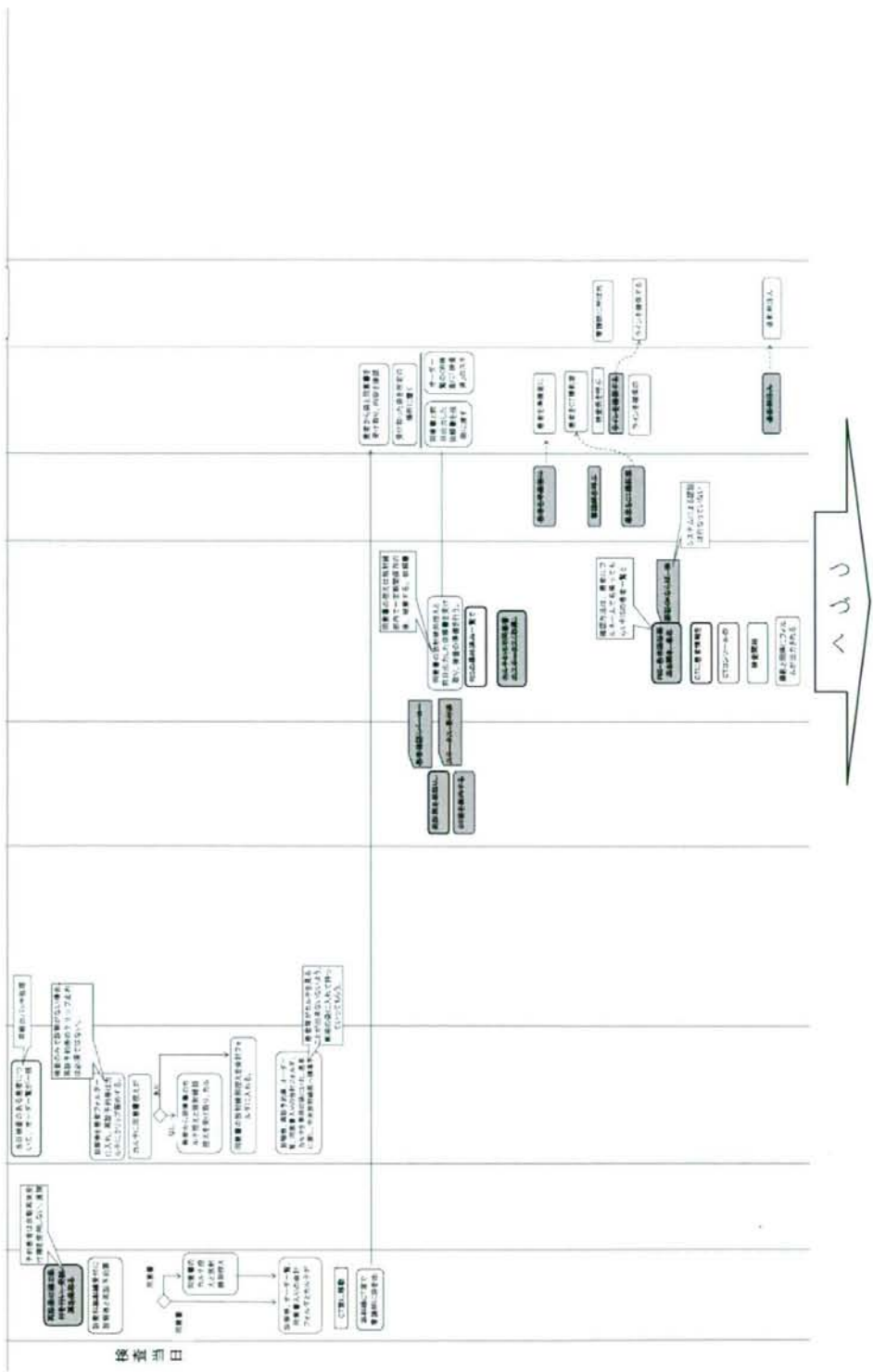
なし

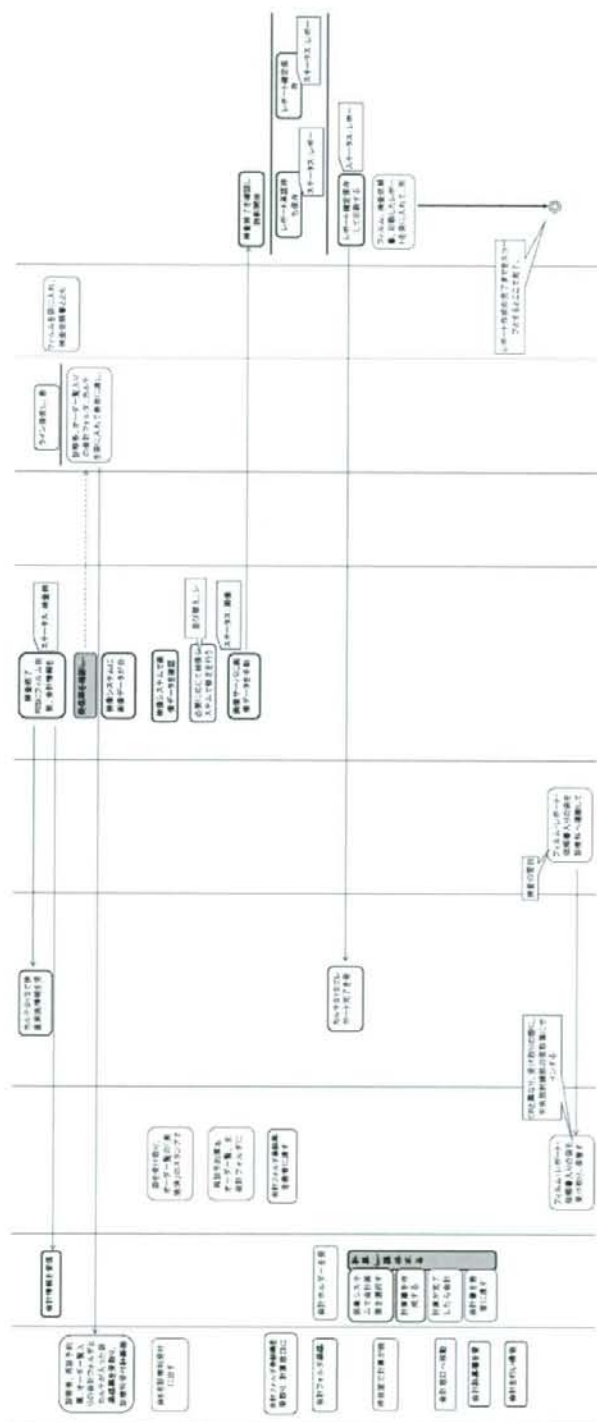
2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし





刊行物

書籍 なし

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
山本 隆一他	情報爆発時代におけるオープンイノベーションの活性化：ITによる社会基盤の刷新	情報処理	149	919 - 925	2008

【パートI：情報爆発時代における新しい基盤技術】

5.

情報爆発時代におけるオープン・イノベーションの
活性化：ITによる社会基盤の刷新須藤 修^{*1}後藤 玲子^{*2}山本 隆一^{*1}柴崎 亮介^{*3}

*1 東京大学大学院情報学環

*2 茨城大学人文学部社会科学科

*3 東京大学空間情報科学研究センター

現在、情報ネットワークを基盤にしてイノベーションを推進しようとする動きが世界的に活性化している。イノベーションとは、シュンペーター (Joseph A. Schumpeter) によれば、生産手段や資源、労働力などをいままでとは異なった仕方でも新結合することによって、新たな価値を生み出すことを意味している。そして今日活性化しているのは、オープン・イノベーションである。オープン・イノベーションとは、自らの内部資源のみを活用したイノベーションとは異なり、ネットワークを基盤にして外部資源を有効活用し、複数の主体が協働して行うイノベーションのことをいう。

本稿では、情報爆発社会においてオープン・イノベーションを活性化し、その果実を社会的課題の解決に役立てるための基盤形成を主題とする研究について紹介する。

情報爆発時代における知識社会形成ガバナンス

「情報爆発時代における知識社会形成ガバナンス」は、科研特定領域研究「情報爆発IT基盤」下に組織されている研究プロジェクトの1つであり、情報爆発時代における新しい社会発展のビジョンをプロアクティブに描き、その実現に向けて技術的、制度的、組織的方法を構想することを目的として研究を行っている。

人類が生み出す情報がグローバルな規模で爆発的に増大する情報爆発時代においては、大量の情報を解析し、新たな知識を生み出すプロセスのガバナンスのあり方が、今後の社会発展の規模と方向性を決定づけるといっても過言ではないだろう。情報爆発時代にあって、ITを戦略的に活用し、いかにして社会的リスクを的確に管理しつつイノベーションを持続させることができるのか、そしてまた、イノベーションの果実を、深刻化する医療福祉の問題や、地球環境問題等の社会的課題の解決に有機的に結び付けることができるのか。

このような課題に取り組むためには、長期的視野に

立って各種情報技術とその発展可能性を俯瞰し、最先端の情報工学的研究開発の成果を、社会的課題に対して効率的・効果的に応用するための学際的研究が必要である。具体的にいえば、組織や地域の境界を越えた技術革新の連鎖反応を促す共創システム、巨大情報庫の利活用に付随する知財戦略、安心・安全で信頼できる情報ガバナンス、医療福祉や環境分野でのIT利活用に向けた制度設計等の研究課題に、情報学分野における科学研究の総力を結集して果敢に挑戦しなければならない。

そこで本研究プロジェクトは、人文・社会諸科学の学問的知見を基礎としながら、理学系・工学系における学術研究から積極的に学び、情報科学の研究成果を社会システムに基盤として埋め込むための研究を推進している。

本研究プロジェクトには、情報経済、医療・福祉、安全・安心、電子行政、政治空間、金融工学など、ITと社会との間の相互作用的関係を主眼的に研究する、多様な研究チームが存在する。

研究の遂行においては、理論モデルの実証性と、成果の社会への還元を重視している。すなわち、高度IT基盤技術の社会的有用性を検証するために、科研特定領域研究「情報爆発IT基盤」における他の研究チームと密接に連携しながら、実空間における実証実験によって、高度IT基盤技術の具現化と制度設計の具体化を図るとともに、政策提言等、社会に積極的に貢献する研究成果を挙げることを目指している。換言すれば、実際のフィールドにおいて実証的研究を推進し、技術的課題だけではなく、制度的課題や組織・人材面の課題も積極的に考察しようとする点が、本研究プロジェクトの大きな特色である。

以下では、本研究プロジェクトの中で、オープン・イノベーションを支える情報基盤の確立を主題とする3つの研究について紹介しようと思う。

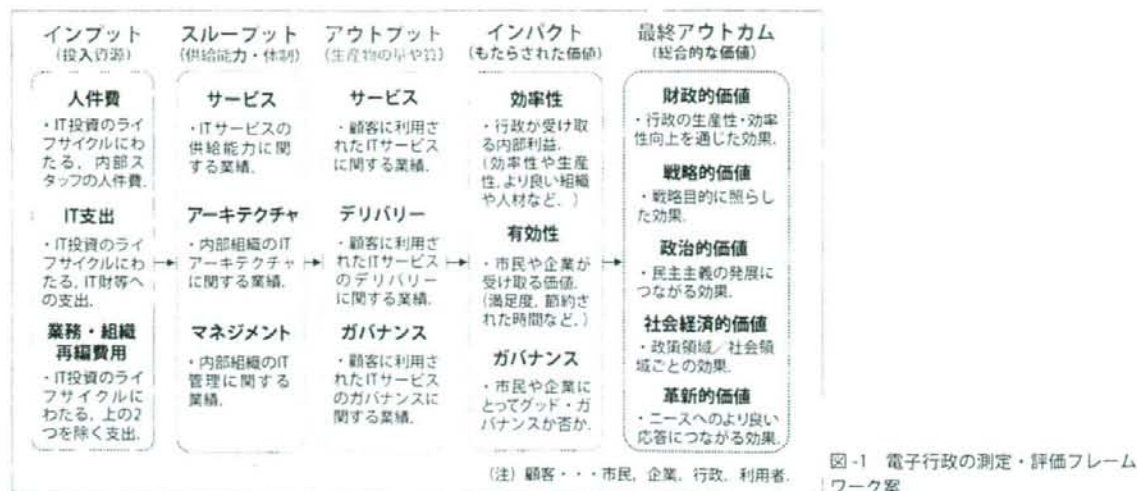


図-1 電子行政の測定・評価フレームワーク案

知識社会経済システムの共創的発展とそのガバナンスに関する研究

● 研究の目的

「知識社会経済システムの共創的発展とそのガバナンスに関する研究」(研究代表者: 須藤修, 研究分担者: 田中秀幸, 中島直樹, 後藤玲子, 研究協力者: 井上創造)は、高速処理と高度なデータマイニングを可能にするデジタル・ネットワークを基盤として、オープン・イノベーションを通じた社会進化を促し、それを戦略的にガバナンスするための社会的基盤を構想するために、理論的・実証的な研究を行い、具体的な政策提言を行うことを目的としている^{1) - 3)}。

具体的には、予防医療や電子行政という社会的重要性が大きく、地域社会の共創的発展について考察するために適した領域を研究フィールドに定め、①ネットワークを基盤として複数主体が協働する上での技術的、組織的、制度的課題をできるだけ実証的に明らかにすること、②境界を越えた情報・知識交流における高度IT基盤の必要性・有用性と、その導入・活用にあたっての諸課題を明らかにすること、③研究フィールドにおいて新たな知見を得ることによって研究成果を社会に還元するとともに、その知見が創出されるプロセス自体を分析対象とし、イノベーション・プロセスをガバナンスするための方策を明らかにすることを目指して研究を行っている。

● 価値共創基盤としての電子行政に関する研究

まず電子行政に関する研究(須藤・後藤)について述べておく。ネットワークを基盤にした複数主体の協働による価値共創を活性化するためには、政府間連携や官民連携が可能な情報基盤が必要であるが、行政部門におい

ては、組織内で業務や情報を可視化し、共有化する取り組みが必ずしも十分に進んでいない、部門横断的な最適化の取り組みや業務とITの一体的見直し等がどの程度実施されているかを分析したところ、情報システムのコストを可視化している自治体は半数程度、IT投資の費用対効果を把握している自治体は1～2割程度、業務とITの一体的見直しを行っている自治体は1割強にすぎなかった。組織の境界を越えた協働を促すためには、行政の業務とデータ・情報を部門横断的・組織横断的に可視化し、地域間連携や官民連携等を容易にするような動機付けを与えることが必要である。

そのためには、電子行政投資をアドホックに評価するのではなく、共通の業績測定フレームワークおよび測定指標を用いて、部門・組織横断的に費用対効果を評価し、電子行政の全体最適を図らなければならない。そこで我々は、東京大学産学連携本部サービスイノベーション研究会と連携しながら、電子行政の測定フレームワークおよび成熟度モデルに関する研究を推進し、政府の電子政府評価委員会において、その研究成果の一部を公表してきた(図-1)。なお電子行政とは、行政サービスの効率と効果を高め、民主主義を発展させることを目的としてITを利活用しようとする行政活動を意味する用語で、国または自治体の情報化のみを指す用語ではない。また、電子政府評価委員会は、IT新改革戦略評価専門調査会の下部組織であり、国・地方連携についても積極的な提言を行っている。

さらに今後、官民のデータ連携による新しい財・サービスの創出可能性や、公共施設、病院、学校、介護施設などの公共的機関の業務でのSOA(Service Oriented Architecture)に基づくアウトソーシングによる産業誘発効果などに関する検討を進め、行政の業務・情報の共

有化や柔軟化を促すインセンティブ・メカニズムに関する提言をまとめていると考えている。

ちなみにSOAは、ソフトウェアをモジュール化し、そのモジュールをさまざまな用途に活用することが可能になるのだが、これは行政業務のみならず、公共施設、病院、学校、介護施設などの公共的機関の業務にも活用できるし、データセンタを活用したSOAに基づく共同アウトソーシングは、地域の中小企業の業務改善にも大いに資するだろう。

● センサネットワーク予防医療実験

公共情報基盤について地理的空間に着目して現況を確認しておく、現在、複数の自治体が共同で情報基盤を構築中である。さらに医療費の増大を抑制するため予防医療を地域レベルで促進する取り組みが進展しており、地域における医療・健康情報の管理も重視されている。SOAを基盤にした電子行政構想に予防医療情報システムを接続すれば、この地域情報基盤は、行政システムのみならず、医療・福祉などの機関の経営最適化をもたらす。さらにはよりよい新たなITサービスの創出をも可能にするだろう。

このような認識に基づき、我々は、ITを積極的に用いた予防医療に関する研究を同時並行的に推進している。情報経済研究(須藤)、循環器系医学(糖尿病専門医の中島)、情報工学研究(井上)が中心となり、糖尿病の悪化を抑制する予防医療体制、すなわち、糖尿病の進行に伴う、合併症の防止、病状軽減のために行われる第2次予防を支援するため、福岡においてセンサネットワークを活用した健康管理実証実験に取り組んでいる。

本研究は、高度IT基盤を使った複数主体による協働的な実験環境を構築し、必ずしも収集が容易ではなかった患者の日常的な生体データをセンサネットワークによって収集し、糖尿病第2次予防のための「科学的証拠に基づく医療」(Evidence Based Medicine: 以下EBM)の推進を目的としている。EBMとは、医療従事者の経験と勘に頼るのではなく、臨床の科学的証拠に基づいて効果のある医療を行うことを意味する。EBMは、一般に、問題の抽出と定式化、情報の収集と検索、情報の評価、患者への適川、患者への適用結果の評価という5つのプロセスに分けられる。そのプロセスおよびその反復を通じて、新しい知見が抽出され、医療過誤の抑止、医療サービスの質の向上が期待されるものである。

本研究は、センサネットワークを用いることによって従来は容易には収集できなかった、糖尿病患者の日常生活におけるさまざまな生体データを収集し、高度なデータマイニング技術を用いることにより、さまざまな生体

データを分析し、分析結果を担当医と患者に提供し、糖尿病の悪化の抑止に役立てることを直接の目的としている。

そのために、2006年から2007年にかけて、糖尿病悪化予防に取り組んでいる「カルナ」プロジェクトチームの医師、福岡県、情報工学研究者、情報経済研究者、九州電力グループという「産・官・学」の協力を築き、福岡県のギガビット・ネットワーク、キユウデンインフォコム社のデータセンタ、そして科研特定領域研究「情報爆発IT基盤」のInTrigger基盤を用いて遠隔ネットワーク実証実験を行う連携協力体制を組織した。

その上で、ウェアラブル生体センサと屋内の据え置きセンサを用いて患者の生体データを取得し、ZigBeeなどのセンサネットワークを用いてデータをMoteからIP-VPNを通してデータセンタに集積し、そのデータを匿名化した上で、大規模コンピュータ・クラスタに連結させ、身体運動に関する大量のデータについて高度な分析を行い、患者の担当医に解析データを返却し、担当医の健康管理指導を支援するという実証実験スキームを設計した(図-2参照)。

2007年より実験を開始しているが、まず「カルナ」プロジェクト関係者(糖尿病患者と医療従事者)を被験者として第1次実験を開始し、2008年より特定検診制度実証実験の被験者を対象とした本格的実験を行うこととし(予定参加被験者数は100~500名)、現在本格的実験の準備を行っている。将来的にはデータ解析をInTrigger上で行うことを予定しているが、現在の実験規模ではデータ量が少なく、大規模計算機資源を用いる必要性は生じない。したがって第1次実験では、被験者につけられた生体センサから得られたデータを、ZigBeeなどのセンサネットワークを通じて収集し、データ分析用サーバにおいてデータ分析を行い、仮説形成とその検証という処理を行っている。ちなみに糖尿病悪化予防や生活改善は、画一的なプログラムでは不可能である。個々の病状、性格など個別の治療・健康管理パターンをアルゴリズム化する必要がある。センサネットワークによるデータ収集とその分析はエビデンスに基礎をおいたワン・トゥ・ワンの医療にとってきわめて重要な役割を担うことになる。

現時点では、被験者とデータ解析者は以下の作業を行うことになっている。

- 被験者: 被験者は、ZigBee エンドデバイス・センサを持って生活をする。被験者の生活環境には、ZigBee コーディネータとゲートウェイ PC が置いてある。被験者は実験実施者からの依頼により、時折日々起こった出来事をゲートウェイ PC に入力する。実験環境によっては、被験者はコーディネータとゲート