

岸田 伸幸 提出

博士学位申請論文審査報告書

論文題目

イノベーションエコシステムのための社会システム設計法の研究
ー医療情報オープンソースソフトウェア事例研究を中心としてー

I 本論文の主旨と構成

1. 本論文の主旨

日本をはじめ先進諸国にとって、情報通信技術の著しい進歩・普及と高齢化の進行とは、20世紀終盤から現在迄の社会的変化の二大要因になっている。よって、高齢社会化に対応するための、情報通信技術によるイノベーションが重要な課題といえる。医療・介護・福祉サービス（以下、ケアサービス）を支援する情報通信システムのイノベーションを、本論文では医療情報イノベーションと呼ぶ。医療情報イノベーションは、より効果的なケアサービスの実現、より合理的な各種医療資源の利用、より良い財政・地域・産業に対する波及効果など多面的なインパクトが見込まれる。そうした医療情報イノベーションを促進する社会的な仕組みを、本論文では、医療情報イノベーションシステムと呼ぶ。

日本では、先進諸国の先頭を切って高齢社会が進行している。高齢社会では、ケアサービスの需要が不可避免的に増え、並行して公的医療保障制度への負荷が増大する。それ故、様々な問題が顕在化してきた。その対応策として、特に今世紀に入って、医療情報イノベーションに、国家政策を含む少なからぬ戦略的努力が注がれた。しかし、日本の臨床医療の高度な水準、情報通信資源の豊富な蓄積、高齢社会化に伴う需要の増大など、客観的に好適な諸条件に関わらず、必ずしも順調でない。

イノベーションは、本来、経済学上の概念であり、経済成長の説明変数である。それが20世紀後半に経営学へ取り入れられ、企業経営の目的関数として、イノベーションを積極的に活用する経営戦略が研究された。更に、前世紀後半の情報通信を中心とした目覚ましい技術革新と急速な普及は、イノベーションが、国家の競争力を左右するという認識を生んだ。それ故、国家戦略や産業組織レベルでイノベーションを促進する社会的な仕組みを論ずるイノベーションシステムの研究が進んでいる。

そこで、本論文では、医療情報分野でのイノベーションシステム論を研究した。その方法として、システム設計論に拠るアプローチをとった。即ち、イノベーションシステムはシステムであるため、何らかの設計方法があると考えた。そして、幅広い分野で新規性あるシステムの設計に定評があるシステム設計方法ワークデザインを中心として、その設計方法を考究することとした。

日本の医療情報イノベーションは、1970年前後に始まる大規模医療機関向病院情報システム（Hospital Information System, 以下HIS）に遡れる。但し、その当時の取り組みは、同一機関内の業務を電算処理する、事務合理化の域を出なかった。ところが、現代の医療情報イノベーションは、一機関に留まらない複雑系の様相を呈している。なぜなら、ケアサービスに関わる患者、医療機関等、保険者、行政などの多職種多機関のネットワークは情報関連企業、業界団体、大学・研究機関、国際標準化機関などと連携しつつ、連携の諸条件も情報技術も、絶えず変化しているからである。医療情報イノベーションに係るケアサービスのネットワークは、今や社会全般に広がっている。

こうした社会化された医療情報イノベーションを推進する社会の仕組みである、医療情報イノベーションシステム作りのために、システム設計論から如何なるアプローチを行うのか。そもそも情報システムそれ自体の設計には、システムエンジニアリングに代表される帰納的な設計法が利用されている。また、情報システムに支援された各種業務システムの設計には、ワークデザインなどの

演繹的アプローチが有効なことが認められている。よって、本研究では、医療情報イノベーションシステムの設計のための、帰納的アプローチと演繹的アプローチを併用するシステム設計法を、研究することとした。そして、本研究で提案する方法を、総合的社会システム設計法とよぶこととした。

この方針に基づき、本論文の第2章では、社会システム設計法の先行研究と「公」的な社会システム設計の常法といえる政策科学の検討を行い、医療情報イノベーションシステムのための総合的社会システム設計法を考案した。そして、第3章では、その有効性を示す事例研究のため、演繹的アプローチに必要となる理想システムであるイノベーションエコシステムを、技術経営学イノベーション論から考究した。更に、第4章では、帰納的アプローチとして、日本の医療情報イノベーションの現状を調査・分析した。それらに基づき、第5章では、オープンソース医療情報システムOnline Receipt Computer Advantage（以下ORCA）プロジェクト運営体制改革事案の設計実験を行い、良好な結果を得た。

さて、総合的社会システム設計法は、端的には医療情報イノベーションシステムの設計を主目的として考案した、システムズアプローチ、システム設計論、政策科学に範をとった設計法である。本設計法の考案にあたっては、システム設計論を社会システムに適用する主な先行研究である山本（1984）、高橋（1993）の方法を融合させて雛形とした。また、横山（2012）の方法論を斟酌した。そして、医療情報イノベーションシステムは、公との境界領域を含む民間の社会的システムである故、総合的社会システム設計法には、政策科学における決定モデルを斟酌するなどの修正を加えた。なぜなら、医療情報イノベーションシステムの最外縁部は、国家権力による社会制度の運営・改廃に及ぶ可能性があり、そうした政策や制度の設計の方法は、これまで政策科学の分野で研究されてきたからである。こうして案出した総合的社会システム設計法は、主要先行研究の方法と比較して、次の3件の有効な特性があると考えられた。

- （1）代替案の柔軟な探索と戦略的な絞り込みが融合化によって容易になり、より幅広い代替案の創出が期待できること。
- （2）代替案の公的価値との整合性に係る比較がシステム生成／決定モデル・マトリクスにより相対評価が可能になり、より社会が受け入れ易い代替案の選択が期待できること。
- （3）代替案の理想システムとの適合性が多面的な定性的評価で比較可能になり、より効果的な代替案の選択が期待できること。

これら3件の特性が、総合的社会システム設計法のシステム設計論的意義である。設計事例研究（第5章）を通じて、これら特性の有効性を示すことができたと考える。

設計事例研究は、オープンソースソフトウェアORCAプロジェクトの運営体制を対象に行った。ORCAは、日本医師会が2001年以来推進するネットワークレセコン普及プロジェクトである。ORCAレセコンは中小病院、診療所、調剤薬局を主顧客とするオープンソースのレセコンソフトウェアである。その開発とメンテナンスは日本医師会の予算で行われ、エンドユーザーへの販売とサポートは全国196拠点（2012年11月現在）のORCA認定サポート事業者が提供する。2012年10月現在、ORCAは合計12,345施設に普及している。オープンソース化により、ORCAに接続可能な医療支援周辺システムの開発・販売は自由に行うことができ、様々な企業により、各種周辺システムの開発販売が行われている。現在までのところ、世界有数の医療オープンソースソフトウェアプロジェクト

トと考えられる。

ORCAが、オープンソース化などで大幅な低価格化を推進した結果、大手ベンダー製品の低価格化を促進した。更に、データ交換規約CLAIMのデファクト標準化をほぼ実現した。つまり、ORCAプロジェクトは、オンラインレセコンの普及に関して所期の成果を上げている。しかし、診療所の電子カルテ普及率の低さなどを勘案すれば医療情報イノベーション振興のためには、未だすべきことが多いといえる。ORCAプロジェクトは、日本の中小医療機関の医療情報イノベーションを促進する社会システムとして、現在のところ最も包括的な位置を占めているものの一つであり、本事例研究の課題として妥当と考えた。また、いずれ日本医師会が同プロジェクトの見直しを検討する契機があると思われる。よって、第三者的提言のための思考実験としても、本事例研究の意義が認められると考えた。このORCA運営体制改革の事例実験は、本研究の総合的社会システム設計法による、イノベーションエコシステムのための社会システム代替案の最初の一つである。よりよい医療情報イノベーションシステム作りのため、総合的社会システム設計法が提案できる他の代替案についても、今後の研究の余地は大きいといえる。

ところで、本論文は、システム設計論を軸としたイノベーションシステム論、医療情報学、イノベーション戦略論の学際的研究である。そのため、本論文には、以下の関係諸学上の成果が伴う。即ち、イノベーションエコシステム概念の深化というイノベーション論上の成果、日本の医療情報イノベーションシステムの解明という医療情報学上の成果、ORCAオープンソースソフトウェアプロジェクト運営体制改革を梃子としたイノベーションエコシステム創造の提言というイノベーション戦略研究上の成果である。

また、本論文は、端的には、医療情報イノベーションを促進する社会システムの設計方法の研究を目的としている。このシステムは「公」と「私」の境界にある「共」の領域の社会システムといえる。他方、現代ではNPOやPFIなど「共」の領域の社会システムにより社会的諸問題を解決する方策への関心が高まっている。故に、本論文は、同じ「共」の領域での社会システムのためのビジネスモデル、サービスモデルなどの設計へ、システム設計論を発展させる可能性を示すと考える。

2. 本論文の構成

本論文の章立ては以下のとおりである。

1 序論：本研究の目的

1-1 はじめに

1-2 イノベーション論の起源と技術経営論の展開

1-3 イノベーションに対するシステム設計アプローチの必然性

1-4 本論文の構成

1-5 オープンソース医療情報システムORCA事例について

1-5-1 ORCAプロジェクトの概容と成果

1-5-2 本研究でORCAを設計対象事例とする意義

1-6 まとめ

2 総合的社会システム設計法の提案

2-1 本章の概容

2-1-1 システムとは：一般システム理論における定義

- 2-1-2 システムとは：システム工学における定義
- 2-1-3 システムとは：社会システム設計に関する定義
- 2-2 各種システム設計方法に関する先行研究
 - 2-2-1 帰納的システム設計法：システム分析による情報システムの設計
 - 2-2-2 演繹的システム設計法：ワークデザインによる業務システムの設計
 - 2-2-3 総合的システム設計法：帰納的方法と演繹的方法を併用した社会システムの設計
 - 2-2-4 システム設計方法の先行研究まとめ
- 2-3 本研究のシステム設計方法
 - 2-3-1 社会システムに関する政策科学のアプローチ
 - 2-3-2 総合的社会システム設計法の提案
 - 2-3-3 本設計法の有効性について
 - 2-3-4 総合的社会システム設計法の社会システム一般に対する拡張可能性について
- 2-4 まとめ
- 3 演繹的アプローチ：理想的イノベーションシステムの理論的研究
 - 3-1 本章の概容
 - 3-1-1 本研究におけるイノベーションエコシステム
 - 3-2 イノベーションの定義
 - 3-3 20世紀におけるイノベーション理論研究の展開
 - 3-4 イノベーションシステム論とオープンイノベーション
 - 3-5 イノベーションエコシステム論
 - 3-5-1 イノベーションエコシステム論の起源と発展
 - 3-5-2 パルミサーノ報告書のイノベーションエコシステム概念
 - 3-5-3 パルミサーノ報告書イノベーションエコシステム概念と先行研究との関係
 - 3-5-4 内閣府「イノベーション25計画」のイノベーションエコシステム論
 - 3-5-5 近年の日本のイノベーションエコシステム論
 - 3-5-6 イノベーションエコシステムのメルクマール
 - 3-6 本研究のイノベーションエコシステムモデル
 - 3-6-1 構成手順
 - 3-6-2 医療情報イノベーションエコシステム概念の説明
 - 3-6-3 医療情報イノベーションエコシステム概念図構成の手順
 - 3-6-4 医療情報イノベーションエコシステムの定義
 - 3-7 まとめ
- 4 帰納的アプローチ：日本の医療情報イノベーションシステムの現状分析
 - 4-1 本章の概容
 - 4-1-1 本章の目的
 - 4-1-2 本章の構成
 - 4-1-3 本章の方法
 - 4-2 医療制度改革と医療情報システムのイノベーション
 - 4-2-1 医療情報イノベーションの草創期
 - 4-2-2 高齢社会に向けた医療制度改革と医療情報イノベーション

4-2-3 医療制度改革の梃子となる医療情報イノベーション

4-2-4 医療情報イノベーションの諸相

4-2-5 イノベーションのパラドックス：節約するために投資せよ

4-3 内閣府IT国家戦略の医療情報イノベーション「過程」

4-3-1 基礎概念および分析対象について

4-3-2 e-Japan以前の医療情報イノベーション（2000年まで）

4-3-3 第一次医療情報グランドデザインの戦略（2000～2006年頃）

4-3-4 第二次医療情報グランドデザインの戦略（2005年～09年頃）

4-3-5 新たな情報技術戦略工程表迄の戦略（2007年頃～2010年頃）

4-3-6 IT戦略本部の医療情報化戦略の俯瞰的分析

4-3-7 医療情報イノベーションエコシステム設計のための考察

4-4 日本の医療情報イノベーションシステムの構造

4-4-1 「場」のサブサブシステム

4-4-2 「選別、投入」のサブサブシステム

4-4-3 「開発、統合」のサブサブシステム

4-4-4 「資金、設備」のサブシステム

4-4-5 「教育、人材」のサブシステム

4-4-6 「制度、文化」のサブシステム

4-4-7 日本の医療情報イノベーションシステムの構造的課題

4-5 医療情報イノベーションシステムと成果の国際比較

4-5-1 国際比較の意義

4-5-2 比較分析の枠組みと背景

4-5-3 各国の状況

4-5-4 考察

4-5-5 日本の医療情報イノベーションシステムへの含意

4-5-6 国際比較まとめ

4-6 まとめ

5 総合的社会システム設計法による事例研究：ORCAオープンソースソフトウェア運営体制への適用

5-1 本章の概容

5-2 本事例研究での総合的社会システム設計手順

5-3 ORCAプロジェクト運営体制設計事例

5-3-1 手順1：問題発見

5-3-2 手順2：問題の定式化

5-3-3 手順3：設計方針策定

5-3-4 手順4：課題領域設定

5-3-5 手順5：システム設計

5-3-6 手順6：代替案の評価と選択

5-3-7 手順7：システム運営

5-4 設計事例研究の結果

5-5 総合的社会システム設計法の有効性についての考察

5-5-1 特性（１）について

5-5-2 特性（２）について

5-5-3 特性（３）について

6 むすび：本研究の成果と課題

6-1 本論文の概要

6-2 総合的社会システム設計法の提案

6-3 演繹的アプローチ：理想的イノベーションシステムの理論的研究

6-4 帰納的アプローチ：日本の医療情報イノベーションシステムの現状分析

6-5 総合的社会システム設計法による事例研究：ORCA オープンソースソフトウェア運営体制への適用

6-6 本研究成果のまとめ

6-7 本研究の限界と今後の課題

Appendix 1 設計事例研究の「演繹的アプローチ」としてサーベイした「場」における議論の概要

Appendix 2 「地域包括ケア情報基盤」の目的展開

Appendix 3 「ナショナル・医療情報イノベーションエコシステム」の目的展開

Appendix 4 全体システムからの分析例

〈注釈〉

〈参考文献〉

II 本論文の概要

本論文の第1章では、序論として本研究の意義と目的とを述べた。（第I部参照）

第2章では総合的社会システム設計法を提案した。医療情報イノベーションシステムは社会システムの一種である故、先行理論の研究を通じ社会システム設計の方法を検討した。

社会システムの設計可能性について、黒須（2007）は、社会システムは共通の評価目的と共通の評価尺度が見いだせる場合には人為的な設計が可能と論じた。医療情報イノベーションは、ケアサービス関係のイノベーションである。ここでは、臨床的な評価や経済的な評価に加え、福祉国家における公共の利益や、個人の健康価値といった共通の尺度が想定できる。よって、そうした共通尺度により評価可能な医療情報イノベーションを生み出す社会システムは設計可能と考えた。そのためのシステム案を複数設計し、共通尺度を持つ社会成員の評価に供することを通じて、社会システムを設計的に生成できると考えた。

次に、システム設計方法に関する先行研究を検討した。従来のシステム設計技法の多くは、もっぱら現状の分析に基づいてシステム設計を行うものであり、本研究ではそうした方法を、帰納的設計方法と呼んだ。帰納的システム設計法は、情報システムエンジニアリングの分野で多くの実績がある。また、医療情報システムに支援されたケアサービスなどの業務システムの設計には、BPR、PMなど帰納的な経営工学的方法も用いられる。

但し、それらと異なり、あるべき機能や理想的なシステム像の実現を目指して設計するアプローチがあり、本研究では演繹的設計法と呼ぶ。有力な演繹的設計法であるワークデザインは、Nadler（1963）に始まる工程システム設計手法である。高橋（1993）、黒須（1997）などにより拡張が図られ、物流システムやビジネスモデルなど社会性のある新規のシステム設計でも成果を上げている。

さて、本研究が設計対象とする医療情報イノベーションシステムは、医療情報システムの開発と、それによりケアサービスを支援するイノベーションを司るシステムである。それ故、環境変化に対応して常にシステムを見直し再設計する機能が求められると考えられた。医療情報イノベーションシステムが、その成果物により医療システムなどをイノベーションすることは、取りも直さず環境も変化することを意味する。従って、医療情報イノベーションエコシステムでは、創出されるイノベーションと、創出を行う当該システム自体の、継続的な見直しを行う機能が求められる。つまり、イノベーションからのフィードバックに対応する革新の過程を織り込んでおく必要がある。

その点で、先行研究のうち、高橋（1993）が環境変化をシステム設計に斟酌する手順を示した。また、山本（1984）は、環境変化に対応して常にシステムを見直して再設計するシステム革新のサイクルを示した。近年では、横山（2012）は、悪循環現象を起こしている社会のサブシステムを探索し、良循環に転換させるよう設計するフィードバックの方法論を提案している。これらを、帰納的設計法と演繹的設計法を併用する設計法という意味で、総合的システム設計法と呼ぶ。その典型が、山本（1984）の総合的アプローチである。それは地域包括医療システムの設計のために開発された手法で、実績も認められる。これらを勘案して、高橋、黒須、山本らを踏まえた総合的システム設計法を、本研究の設計法の原型とすることとした。

ところで、社会は様々な公私が交錯する複雑系である。よって、社会に実装される社会システムの設計にも、官僚による制度設計に係る公的システムから、経営実務的に設計される民間のビジネスモデルまで、様々な手法がある。医療情報イノベーションシステムは、情報システムの主な開発者となる民間システムと、主な需要者となる公的システムとの間に位置付けられる。その公民中間的システムという特性から、経済性や生産性などの民間側要件のみならず、公側の受容性も高める必要がある。

そのため、公側の方法論である政策科学を斟酌することとした。社会システム設計の観点からは、政策科学は、公側から社会システムを設計する方法である。福祉国家思想の浸透など公側から社会システムを設計する要請が高まる一方、公的業務のアウトソーシング、PFI、民間活力活用など、公と民間の境界領域で相互浸透も著しい。近年は民間が設計したシステムがデファクトスタンダード的に普及し、社会システムを形成する現象は当たり前になっている。例えば、日本の介護保険制度では、民間側のサービス設計を予定した制度設計が行われており、公民中間的な社会システム設計の好例といえる。本研究で設計する医療情報イノベーションでも、情報通信技術開発とその臨床応用の両方で、民間の役割は大きい。故に、公民中間的社会システムの適切な設計方法が望まれると考えた。

検討の結果、政策科学が利用するシステムズアプローチの手法は、高橋、山本らの総合的システム設計法にも影響を与えており、両者の手順上の親和性は高いことが理解された。但し、政策科学は、折々の民意を反映したアジェンダ：政策課題に対応することを重視するため、特定の目的の実現を追求する演繹的システム設計アプローチでの利用に関しては限界があるといえた。それ故、本研究のために、政策科学の意志決定理論に基づく有意な政策決定モデル3パターンを応用し、網羅的な具体的代替案の探索や代替案選別を可能にする技法的改善を、設計手順に追加した。そして、この方法を総合的社会システム設計法と呼び、医療情報イノベーションシステム設計の方法として提案した。

総合的社会システム設計法で追加されるシステム生成／決定モデル・マトリクス（図1）は、代替案の創出と選別プロセスで、代替案の案出とスクリーニング評価に利用できる。本マトリクスの左

上に近いボックスに分類される代替案ほど、システム生成と意志決定モデルの合理性が高く、従って、公的な価値上の受容性が高いと考えられる。

このマトリクスは、政策科学の決定モデルと黒須（2007）の社会システム生成モデルによる二元表である。前者は、代替案の採用過程に関するモデルであり、後者は代替案の形成過程に関する分類である。民間イノベーションと公的論理との摩擦は、一般には力関係で解決されることが少なくない。しかし、医療情報を含む医療分野では、利便性や採算性だけでなく人権や公共の利益などの論理が強く支配している。よって、民間側のイノベーションを目的に設計される社会システムの、公側の論理への適合性を高めることで、イノベーションの社会的実装の促進に貢献すると考えた。

図1 システム生成／決定モデル・マトリクス

決定モデル システム生成型	合理性	増分主義	場当りの
設計型	α	β_1	γ_1
試行錯誤型	β_2	γ_2	δ_1
成り行き型	γ_3	δ_2	ε

この修正により追加されたシステム生成／決定モデル・マトリクスは、社会システム代替案の定性的比較について、従来にない明確な基準を提供し、また、網羅的な設計案探索のツールになると考えられる。よって、総合的社会システム設計法は先行研究の方法に比べ次の3件の特性があると考えた。

- （1）代替案の柔軟な探索と戦略的な絞り込みが融合化によって容易になり、より幅広い代替案の創出が期待できること。
- （2）代替案の公的価値との整合性に係る比較がシステム生成／決定モデル・マトリクスにより相対評価が可能になり、より社会が受け入れ易い代替案の選択が期待できること。
- （3）代替案の理想システムとの適合性が多面的な定性的評価で比較可能になり、より効果的な代替案の選択が期待できること。

第3章では、帰納的アプローチとして、医療情報イノベーションにとって理想的な社会システムを明らかにするため、イノベーション理論の研究を行った。

イノベーションの概念は、20世紀初頭に経済学の説明変数として登場し、やがて経営学の目的関数として受容された。そして、1980年代以降、国の競争力の源泉としてイノベーションを促進する社会的な仕組みである、ナショナル・イノベーションシステムの在り方が産業政策上の課題となり、

また、経営学上の論点となってきた。そして、今世紀に入り、イノベーションエコシステムモデルが、理想的なナショナル・イノベーションシステムとして認知が進んでいる。但し、これらの概念は、現在なお、研究者の間で理論的な発展が続いている状況がある。

ナショナル・イノベーションシステムは、そもそも、国家的競争力を左右する戦略的産業を振興するための、政策的な社会的仕組みを指している。歴史的には戦後日本のVLSI組合など共同研究コンソーシアムの成功事例などから着想された概念である。但し、そうした日本の「ナショナル・イノベーションシステム」を解明し、対抗策を策定するために行われた“Made in America”研究プロジェクトを担ったMITなどのMOT研究チームや、その研究を指導した米国競争力委員会などの米国の仕組みもまた、ナショナル・イノベーションシステムといえる。結局のところ、国の数だけナショナル・イノベーションシステムがあり、イノベーションを生み出す国家的システムとして、異なった初期条件と方法論を持ち、その結果として生み出されたイノベーションの優劣、パフォーマンスにも差があると考えられる。しかし、そうした玉石混交のナショナル・イノベーションシステムの中でも、特にイノベーションの創出に優れた特長を示すイノベーションシステムの在り方が、イノベーションエコシステムと考えられている。

本研究で設計する医療情報イノベーションエコシステムは、ナショナル・イノベーションシステムの一部として医療情報イノベーションを司るサブシステム；医療情報イノベーションシステムであって、イノベーションエコシステムの特長を備えるものをいう。

そこで、先行研究として、米国競争力委員会（2004）、内閣府（2007）、経済産業省（2009）、原山・氏家・出川（2009）、西澤ほか（2012）、齋藤（2012）などを検討し、以下の8項目のイノベーションエコシステムのメルクマールを抽出した。

- 特徴1「社会的複雑系」：イノベーションを育む社会的生態系
- 特徴2「官民協調運営」：官民共同での政策パッケージ運営
- 特徴3「知価変換社会」：知識を価値に変換する社会的な仕組み
- 特徴4「自律的資源配分」：産官学でイノベーションの資源を適宜配分する「場」
- 特徴5「新需要創造政策」：新需要の政策的創出によるイノベーション育成
- 特徴6「社会的イノベーション基盤」：イノベーションの持続的な社会基盤
- 特徴7「投資・起業の循環」：シリコンバレー型ベンチャー投資・起業サイクル
- 特徴8「第2経済の存在」：イノベーション支援活動を支える持続的経済基盤

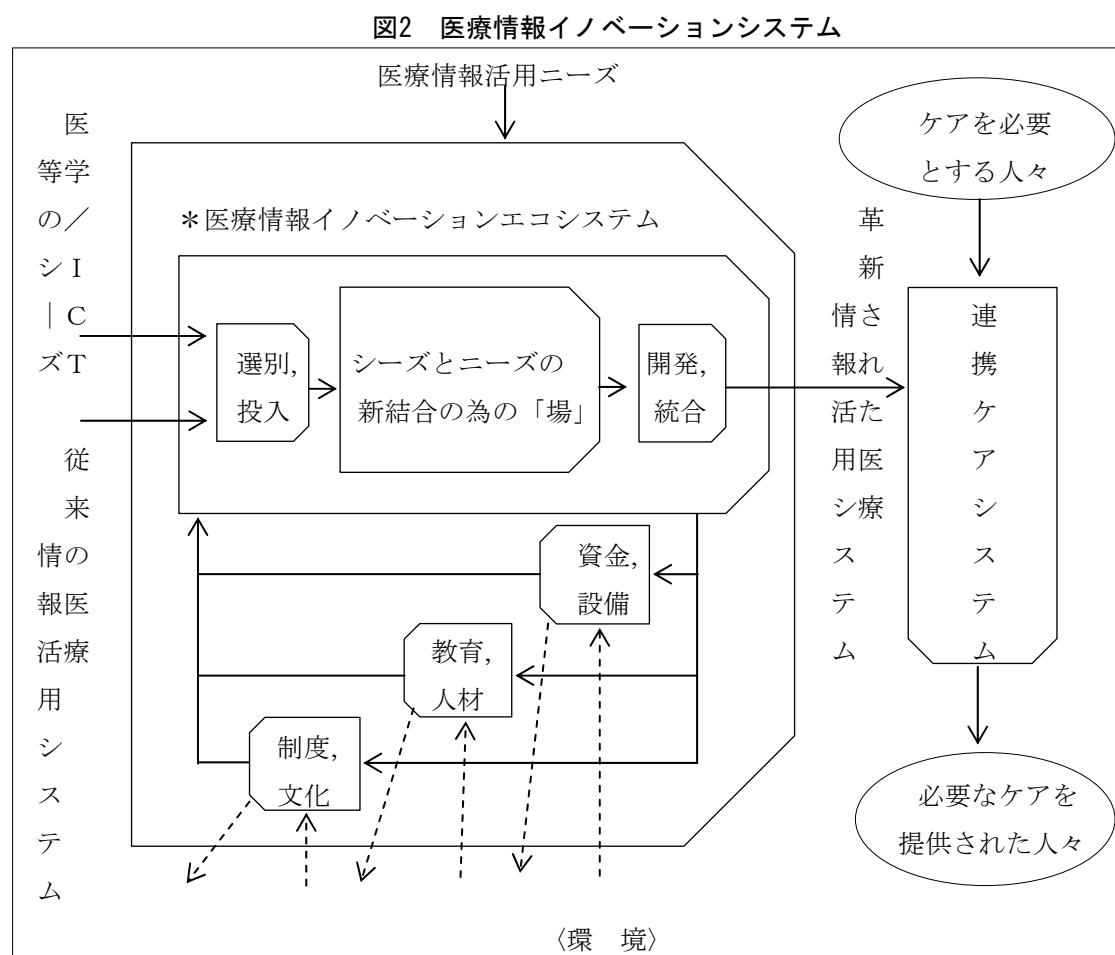
上記のイノベーションエコシステムのメルクマールは、論者により若干の相違がある。但し、これらは、それぞれのイノベーションシステムが円滑、且つ自律的に駆動してゆけるよう、インプット・アウトプット変換過程の推進や、諸システム要素の配分・循環を保障する機能という点で共通している。そうした機能を備え、連続的・自律的に優れたイノベーションを創出しているイノベーションシステムが、イノベーションエコシステムである。従って、イノベーションエコシステムを設計するということは、既存のイノベーションシステムを、連続性、自律性、創出されたイノベーションの質などの点でエコシステムのレベルに高まるよう、所要のサブシステムを設計することと考えられた。

イノベーションエコシステムとは、当該分野のイノベーションに係る諸主体に緩やかに連絡・協調させ、速やかにイノベーションを実現させるイノベーションシステムである。そこでは、新たな

シーズやニーズの出現に対し、適合するニーズやシーズのマッチングが自律的に行われる。そして、新成果物のための新たなビジネスシステム（補完的な新成果物のためのものを含む）が関係諸主体により適切に適成される。イノベーションエコシステムの主導者は、戦略的なイノベーションを促進するために、初期段階の新成果物への新需要創出策として、価値の戦略的投入や配分ルールの変更を含む介入を行うことがある。

なお、イノベーションエコシステムには、こうしたイノベーションを促進する支援者・組織などの集積からなる諸システム要素（人材・教育、資本・設備、制度・文化）の循環サブシステムが存在する。産業リーダー的企業や国・自治体などのイノベーションシステムの主導者は、これらのサブシステムの自立的運営を支える第2経済が機能するよう方策を講じてエコシステムを維持する。

そして、これらメルクマールと、内閣府（2007）のイノベーションエコシステムモデル、日本の医療情報イノベーションシステムの現状（第4章）に基づき、日本の医療情報イノベーションシステムを、イノベーションエコシステムとして設計するための理想モデルを構成した。（図2）



総合的社会システム設計法の演繹的アプローチによる成果である本モデルを、日本の医療情報イノベーションシステム設計に際しての理想システムと位置付けることとした。

第4章では、総合的社会システム設計法の帰納的アプローチのため、現状の日本の医療情報イノベーションシステムの調査・分析を行った。一般に、システムを定義するには、当該システムの目的と範囲とを特定する必要がある。日本の医療情報イノベーションシステムは、幾つかの領域の市場調査を除けば、これまで顧みられることが少なかった複雑系であるため、現実のシステムを定義

することから始める必要があった。そこで、医療評価の分野で広く利用されるドナベディアン・モデルを用いて、遡及的に定義するものとした。ドナベディアン・モデルは「構造」「過程」「結果」の枠組みで医療評価を行う。本章では、医療情報イノベーションの「結果」を特定し、「結果」をもたらした「過程」を分析し、「過程」に関与した諸主体や場を特定して「構造」を解明するアプローチをとった。

まず、医療情報イノベーションが「結果」を出すことが期待されている課題領域として、高齢社会対策としての、医療制度改革、医療財政健全化、医療人材難対策が上げられた。次に、これら諸課題に医療情報イノベーションで対処を図る現在までの取り組みとして、審査支払機関合理化、診療報酬請求業務オンライン化、ナショナルレセプトデータベース、生涯電子カルテの各アジェンダを指摘し、その「結果」としての意義と現状を整理した。更に、今後「結果」を出すことが求められる医療情報イノベーションの諸課題について分析を行い、技術・規格の標準化、診療所領域のIT化促進、医療情報業界のビジネスモデル革新、電子カルテの技術的改善、医療情報イノベーションに付随する事業機会について論じた。そして、これらのイノベーションに共通する特性として、ICT活用による総合的なケアサービスの向上による医療費増大の抑制が期待されていること、しかし、その実現に向けて研究開発やインフラ整備など少なからぬ先行投資が必須であるという、一種のパラドックスを指摘した。

次に、ドナベディアン・モデルの二番目の枠組みである「過程」を解明するため、前述の「結果」をもたらした「過程」の大きな部分を構成する内閣府IT戦略本部（以下、IT戦略本部）の活動を、公式記録を中心に調査し、戦略論の視座から分析した。

IT戦略本部は、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法第25条に基づいて設置されたIT基本法の重要施策の推進機関であり、全国務大臣と有識者委員で構成される。2001年の設立から2011年までに5件の中期戦略計画、単年度重点計画、補正予算に対応した追加政策などを策定して、国家IT戦略の中核となった。そして、この間、医療情報化問題はIT国家戦略の柱の一つであり続けた。IT戦略本部は、世界的な「IT革命」に官民を上げて社会的な適応を図る為、学識経験者に加え中小・ベンチャー・大企業経営者を複数招聘し、民間の諸知識、資源を巻き込んだ国家IT戦略が志向された。

第一次医療情報ランドデザイン（2000～2006年頃）の時期には、IT戦略本部は、e-Japan計画、e-Japan II計画を立案・遂行し、全国的なICTインフラや制度・規制などの整備・向上全般に成果を上げた。しかし、医療情報分野では、標準化が不十分なまま、補助金による電子カルテ普及政策を強行した結果、数値目標は未達に終わった。先進的なオープン化戦略による日本医師会ORCAオープンソースソフトウェアプロジェクトが呼応して地域医療情報イノベーションの促進を画策したが、技術開発の遅れなどにより計画通りには立上らなかった。

第二次医療情報ランドデザイン（2005年～09年頃）の時期には、従前の計画未達を踏まえて、政策進捗のPDCA管理が強化された。そして、医療改革法（2006）と連動して策定された第二次ランドデザインの下、首相トップダウンによりレセプトオンライン義務化の戦略目標が設定された。レセプトオンライン義務化政策は、所謂抵抗勢力や政権交代などを克服して概ね達成された。

新たな情報技術戦略工程表迄（2007年頃～2010年頃）の時期は、景気激変や首班交代など外乱要因が目まぐるしく発生し、IT戦略計画も度々更新された。政権交代（2009）後は、医療IT化施策と医療危機対策を明確に切り分けるなど、IT戦略の適用範囲の見直しが行われた。その後2010年に策定された新中期計画「新たな情報技術戦略 工程表」（以下、新工程表）では、医療関係の事案は、「どこでもMy病院」など政府内で整備が完結できる範囲を中心に、PM技法を利用して計画し直さ

れた。

以上の経緯をミンツバーグ（1999）の戦略論分類に拠り俯瞰的に分析すれば、第一次グランドデザイン期は、プランニング学派的戦略が奏功し、ポジショニング学派的戦略が不首尾に終わったといえる。続く第二次グランドデザイン期は、プランニング学派を基調としたラーニング学派的な管理技法と、パワー学派的な戦略目標設定が奏功したといえる。そして、新工程表に至る過程では、エンバイロメント学派的な混迷状況を経て、デザイン学派的な見直しの後、新たなプランニング学派的アプローチを採用したといえる。そして、これら一連の経験を総括すると、ワイリー（2010）の説く順次型と累積型の戦略論が妥当すると考えられた。つまり、仮に現在の方策が部分的成功や失敗に終わっても、将来的に再利用可能な標準化された医療情報資源が、地域や医療現場に蓄積されることを予備目標とした、順次戦略型の医療情報イノベーション政策を、粘り強く繰り返す累積戦略が有効だった。これが、現時点の、包括的な医療情報イノベーション国家戦略のベストプラクティスといえる。

この戦略論的分析による「過程」の解明は、従来のイノベーションシステムとイノベーションエコシステムの重要な差分である、変化する環境に対応してシステム自らを再設計する機能を理解し、帰納的にフィードバックするために重要と考えた。

そして、ドナベディアン・モデルの三番目の枠組みである「構造」を特定するため、前段の「過程」に関与した諸主体を、理想システムである医療情報イノベーションシステム（図2）に準拠して考察した。こうしてシステムの目的である「結果」から、遡及的に「構造」を解明することでシステムの範囲が決まり、現在の日本の医療情報イノベーションシステムを定義することができた。

つまり、現在の日本にも医療情報イノベーションシステムは存在しており、その水準は決して低くはない。しかし、この分野で世界をリードする潜在力があると思われるのに関わらず、キャッチアップ体質から脱し切れていない。よって、理想的なイノベーションシステムであるイノベーションエコシステムとの比較で考えると課題が多いとみられる。そこで、理想システムと現状を比較し、少なくとも次の3点の構造的課題があると指摘した。

- （1）インプットとしてファンディングを要求する点
- （2）環境との相互作用回路が不十分な点
- （3）イノベーションシステムが包括ケアシステムと同期している点

これらを解消する社会システムの設計が求められると考えた。

更に、日本とOECD9か国の医療保障制度と医療情報イノベーション成果の比較分析を実施した。近年アジェンダとなっている主要医療情報システム案と医療制度改革課題とを焦点に比較を行い、日本の医療情報ナショナル・イノベーションシステムの特性と、これをイノベーションエコシステムに向け改設計する為の着眼点とを明らかにした。

この比較分析の日本の医療情報イノベーションシステムに対する含意としては、GP制をとらない日本の医療体制に即したキラーアプリケーションの選定が重要と考えられた。近年注目されているPHR/NHRは、個人健康情報活用のプラットフォームである。従って、その活用のためのアプリケーションを充実させなければ、国民一般にとっての価値は低い。

また、公的な個人IDの導入は必須と考えられた。新工程表が、2013年度以降に国民IDの導入を計画している構想自体は評価できる。但し、政治状況に左右された未生まれた計画という難点がある。

つまり、将来の政治状況次第で、再び計画が揺らぐ可能性が残る。

これらを勘案すると、国際比較で検討した諸國中、7カ国で、一定の独立性のある専門機関が医療情報イノベーション推進の中心となっている事実は重要と思われた。一貫性のある長期計画が、政治動向と一線を画して進められることは、民間企業の研究開発や、地方自治体や医療機関などの関係部署の人材育成を促すことに有益である。換言すれば、公的な医療情報IT化投資の乗数効果を高めることが期待できる。社会保障制度やケア供給体制は、社会構造、医療技術、外部環境などの影響を受け、中長期的には変化するものである。今後の社会制度的変革を促進する医療情報イノベーションを先導する一定の独立性のある専門機関を、本研究の社会システム設計に織り込むことが望ましいと考えた。

第5章では、総合的社会システム設計法による設計事例研究を行った。事例研究対象を、現在の日本の医療情報ナショナル・イノベーションシステムから検討した結果、地域医療レベルの診療所の医療情報イノベーションに取り組む、日本医師会傘下の日医総研が運営するオープンソースソフトウェアORCAレセコンプロジェクトに着眼した。

同プロジェクトは、2001年以来オンラインレセコンの標準化と普及に一定の成果を上げてきた。そして、今後更に周辺の医療支援システムのイノベーションを活発化させるため、運営体制の改革を検討する価値があると考えられた。医療情報システムやソフトウェアのオープンソース化の試みは欧米にも幾つか見られる。それらと比較して、ORCAプロジェクトは、製品の機能や普及率などイノベーションの進展度合いにおいて、世界有数の成功している医療オープンソースソフトウェアといえる。但し、2001年のプロジェクト開始以降の社会環境や事業ビジョンの変化を勘案すると、ORCAユーザーやオープンソースコミュニティの発展の為、将来的により適切な運営体制の検討が望ましいと考えられた。

そこで、ORCA オープンソースソフトウェア運営体制改革を題材として、医療情報イノベーションエコシステム設計の事例実験を試みることにした。そして、総合的社会システム設計法によるORCAオープンソースソフトウェア運営体制の設計を試みた。その結果、自立化案、一部公営化案、M&A案の3案に絞り込まれた。そして、これら3案について、関係者の詳細な検討に資するため、その大枠を示した。更に、3案の全体システムへの波及効果、経済的フィージビリティ、イノベーションエコシステムのサブシステムとしての諸要件；8点のメルクマール、3つの構造的課題、戦略的特性、医療保障体制に起因する特性、国際比較からみた日本的課題を基準として、代替案の評価を行った。

これらを踏まえ、システム生成／決定モデル・マトリクスを勘案し、自立化案が共的な社会システムとして相対的に最善と考えた。一部公営化案は、連携ケアサービス情報基盤の整備に有利とみられるが、官民競業や財源問題など難しい課題が残るといった。M&A案は不確定要素が多いが、危機管理のための選択肢として、MBO案の有用性が認められた。

そして、総合的社会システム設計法の特長3件（2-3-3）について、本事例研究を通じてその有効性が認められると考えた。要するに、従来の総合的システム設計法を社会システム設計に適用する場合、アウトプットである社会システム案と、環境を構成する公的システムとの間の、関係性に関する評価手法が欠けていた。これに対し、本事例研究では公的価値を基準とした比較評価と各代替案の特性を明らかにする方法を提案した。これにより、従来型の、不確実性の大きい経済性評価などに過度に依拠しがちな代替案評価の手法を補完する意味で、本研究の総合的社会システム設計法の有効性を示すことができた。以上が本論文のシステム設計論研究の成果である。

また、本論文は学際的なアプローチをとったため、総合的社会システム設計法による医療情報イノベーションシステムの設計に付随した、関係諸学の研究成果が伴っている。

総合的社会システム設計法の演繹的アプローチとして、総合的社会システム設計法における理想システムを明らかにするため、イノベーションを促進する社会システムについて理論的研究を行った。（第3章）その結果、ナショナル・イノベーションシステムのサブシステムである医療情報イノベーションシステムを、イノベーションエコシステムを理想システムとして、設計することを結論した。イノベーションエコシステムの要件を明らかにするため、近年の関連研究より概念モデルやメルクマールを抽出し、医療情報イノベーションエコシステムモデルを構成した。これらを通じて、イノベーションエコシステムの理念形を整理したこと、および、日本の医療情報イノベーションシステム設計という目的に即してモデル化したことは、本論文のイノベーション研究上の成果といえる。

また、総合的社会システム設計法の帰納的アプローチとして、日本の医療情報イノベーションシステムの現状と特性を調査・分析した。（第4章）まずドナベディアン・モデルに準拠して、過去15年程度にわたる医療情報イノベーションの結果を明らかにし、その過程を内閣府IT戦略本部の活動を軸に分析し、日本の医療情報イノベーションシステムの現状の構造を解明した。更に、現状の構造をモデル化して、理想モデルである医療情報イノベーションエコシステムモデルと参照し、帰納的設計上の着眼点となる構造的課題3点を指摘した。更に、主要な医療情報イノベーション事案について、OECD9カ国との比較を行い、医療保障体制の特性との関連性を指摘し、且つ日本的課題を明らかにした。

これらを通じて、現状の日本の医療情報イノベーションシステムの構造を解明したこと、主要な医療情報イノベーション事案を明示したこと、医療情報イノベーション国家戦略の特性とベストプラクティスを指摘したこと、日本の医療情報イノベーションシステムの特性と社会システム設計上の着眼点を指摘したこと、医療保障体制に起因する特性と国際比較からみた日本的課題を明らかにしたことは、本論文の医療情報学研究上の成果といえる。

以上の本論文の成果をまとめれば、本研究は、医療情報イノベーションという社会的課題解決に資するシステム設計法の研究を行った。その結果、総合的社会システム設計法の提案という成果を出し、事例研究を通じその有効性を示した。業務システムおよび情報システム分野で実績のあるシステム設計法を応用した総合的社会システム設計法に政策科学理論を援用して、社会システムという分野の設計方法を発展させたことは、システム設計論上、重要な成果と考える。

また、本研究の学際的アプローチに伴い、イノベーションエコシステム概念の深化というイノベーション理論上の成果、日本の医療情報イノベーションシステムの解明という医療情報学上の成果、ORCAオープンソースソフトウェアプロジェクト運営体制改革を梃子としたイノベーションエコシステムの提言というイノベーション戦略研究上の成果を、それぞれ生み出した。これらは各当該分野での有意な課題設定に応える学術的成果といえる。

III 審査結果

1. 本論文の長所

(1) 本論文は、社会システムの設計方法の考究を軸とした、学際的な性格を持つ研究である。社会とシステムと見做す設計的なアプローチは、ある意味で時代の思潮の反映と考えられる。つまり、

弛まぬグローバル化がもたらす社会的価値の変化を背景に、官僚専制や思想的偏見などを排した自由且つ民主的な社会の運営を、ICTなど技術革新を梃子とした社会の仕組み作りを通じ実現する方法を求める試みといえる。こうした課題は、システム設計論上これまでも取り組まれてきたが、有効な方法論が確定しているとは言えない。本論文では、社会的に価値観を集約し易い医療分野を対象に、発展著しい情報通信技術を主要な手段とし、個別的ソリューションよりも基盤技術や要素技術を重視したイノベーションの仕組みを範囲とする、医療情報イノベーションシステムの設計に対象を絞っている。これにより、本論文は、真に社会的規模で利用に供される社会システムについて、具体的な設計を可能にする方法を提案し得た。これは、本論文の長所といえる。

- (2) 本論文のシステム設計論としての方法的な独自性は、政策科学理論を援用して、システム生成／決定モデル・マトリクスを新たに加えた点にある。このマトリクスの本質は、社会の生成過程に対するシステム設計論上の洞察と政策科学理論の成果から吟味された決定モデルとの融合である。これら異なる学術体系に属する抽象概念を、本マトリクスは、代替案の網羅的探索と評価・選択のフレームワークとして手際よくツール化し得ている。システム設計論の特徴である形式化のプロセスを通じて、学際的な諸知的成果の統合に成功している点も、本論文の長所といえる。
- (3) 第5章の設計事例研究は、本論文が提案した総合的社会システム設計法の特性を確認する意味を持つ。そのみならず、件のORCA事例研究は、イノベーション戦略の研究として一定の意義が認められる。即ち、イノベーションを企業戦略に取り込むという課題は、新たな技術革新の度に再燃するため、技術革新の頻度が著しい情報通信分野では、恒常的に発展途上の状況に留まっているのが、イノベーション理論の現状の水準といわざるを得ない。ORCA事例研究のオープンソースソフトウェアプロジェクトの運営戦略という課題も同じ段階にあるといえる。この段階では、個別特殊解を論理的に積上げ、その経験を理論にフィードバックする学習アプローチが、実務と学術の双方に有用と思われる。この意味でも、本論文の設計事例研究を評価することができる。
- (4) 本論文の第4章は医療情報イノベーションシステムの記述的研究である。この研究はこれまでの医療情報学の蓄積を基礎とするが、方法的な革新を行っている。つまり、情報システムの個別的イノベーションの膨大な記録から、社会的なイノベーションシステムを導出するために、ドナベディアン・モデルを枠組みとした方法を考案した。同モデルは医療品質評価の分野の定石であるが、本研究ではイノベーションが創出した「結果」から「過程」を捉え「構造」を把握するという、定石とは逆の遡及的方法をとった。その結果、社会的複雑系である医療情報イノベーションシステムの、システム論的な解明を達成している。これは本論文の独自性であり、長所といえる。

2. 本論文の短所

- (1) 本論文は、第2章で考案した方法を事例研究に展開するシステム設計研究に第5章を、イノベーション論の記述的研究に第3章を、医療情報学の記述的研究、システム分析、国際比較研究に第4章を充てている。総合的社会システム設計法の手順を踏まえた論理の流れは明快だが、学際的研究の常として方法論が多岐に亘るため、ややバランスを欠き、混乱した印象を残す懸念がある。
- (2) 社会システムは複雑であると共に極めて多様である。多様な複雑性に応じた方法が必要になる故、社会システムに対する設計的アプローチ自体に一定の限界があり、本研究も例外ではない。本論文は、現代日本の、医療情報イノベーションのための社会システムに限定することで、システム設計論の研究として成立している。つまり、非設計的プロセスを含む社会システムの生成全般を包括したものではない。この点は、政策科学の方法多様性志向の議論で明らかであり、本論文の

総合的社会システム設計法もまた、多様な方法群中の新たな一選択肢であることを免れない。

- (3) 本論文が、理想システムの範を求めたイノベーションエコシステムは、学術的概念としては未だ確立したものではない。それ故、本論文では現在の同概念に至る先行研究を丹念に辿り、主要な論点を明らかにした上で、医療情報分野のためのイノベーションエコシステム概念を提示した。但し、その大枠は、本論文が広義のイノベーションエコシステムと定義したイノベーション25計画などの系譜を継いでいる。こうした政策キーワードとして利用された概念を核とした研究は、当該政策の変転と共に陳腐化する懸念がある。また、近年、個別企業の経営戦略としても各種のエコシステム概念が論じられている。これら本論文のいう狭義のイノベーションエコシステムと、医療情報イノベーションエコシステムの関係性や相互作用については、本論文で十分な議論が尽くされたとはいえない。これらは本論文の短所といえる。
- (4) 本論文では社会システム設計の対象として、医療情報イノベーションシステムを論じた。しかし、医療情報システムは、医療システムを支援するために存在する。よって、医療システムの持続的発展という上位目的への寄与という要件を考慮すべきである。その場合、医療情報のみならず、人的資源、創薬・機器、介護・福祉など、関連する各種イノベーションシステムのあり方や関係性も、システム設計論として論ずる必要があるだろう。この文脈では、本論文のORCA事例による設計事例研究は、専ら中小医療機関領域の医療事務合理化を図る情報システムのイノベーションに係る社会システムを扱うに留まり、本研究成果の拡張性を疎明する点で限界があると考ええる。

3. 結論

本論文には、長所と短所の両方が見受けられる。但し、短所として指摘された点は、スケールの大きな現代的課題を学際的な方法で取り組んだことから生じたものといえ、その多くは今後の研究課題とすべきものである。また、そうした取り組みに由来する本論文の長所は、短所を補って余りある内容と独自性を持つといえる。医療分野を始め情報技術に支援された社会システムは、引き続き不断のイノベーションが期待されており、本論文の成果を発展させていく機会は大いと考えられる。

本論文提出者・岸田伸幸は、本学政治経済学部政治学科を1988年3月に卒業し、同年4月より日本エンタープライズ・デベロップメント(株)に入社、1999年4月に安田企業投資(株)に転じて2002年10月まで勤務した。両社はベンチャーキャピタル会社であり、本論文提出者は、イノベーションによる成長を目指す多数のベンチャービジネス・中小企業の投資育成実務に従事した。特に、電子カルテ承認の準備が進んだ1996年以降、複数の医療情報ベンチャー企業に取り組んだ経験が本論文に活かされている。2003年4月に本学アジア太平洋研究科国際経営学(MOT)専攻へ入学し吉川智教研究室へ配属、2005年3月に技術経営学修士(専門職)を取得している。経営コンサルタントとして活動する傍ら、本学アジア太平洋研究センターMOT研究会研究生として研究を続け、2008年4月に本論文研究のため本研究科博士後期課程へ進学した。本研究科では、黒須誠治研究室に所属してシステム設計論を深めつつ、公共経営研究科などでの学際的な研究に励み、2012年12月に本論文を提出した。

この間、日本ベンチャー学会、日本医療情報学会、戦略研究学会、医療経済学会の活動に参加し、研究報告や論文投稿を重ねている。日本医療情報学会では、2012年9月に認定医療情報技師資格を取得し、日本ベンチャー学会では、2013年3月までイノベーション研究部会幹事を務めた。

教育活動では、博士課程進学以降本学ビジネススクール吉川智教研究室の教務補助を務める他、

昨年から東京都市大学環境情報学部非常勤講師としてベンチャービジネス論を講じている。また、日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会・老朽および遺棄化学兵器の廃棄に係るリスク評価とリスク管理に関する検討小委員会委員を、2008年秋以来勤めるなど、社会貢献の意欲も高い。ビジネス経験を兼備した気鋭の研究者として、今後の活躍が大いに期待されている。

以上の審査結果に基づき、本論文提出者・岸田伸幸は「博士（商学）早稲田大学」の学位を受けるに十分な資格があるものと認められる。

2013年6月10日

審査員

(主査)	早稲田大学教授	工学博士（早稲田大学）	黒須誠治
	早稲田大学教授	博士（商学）早稲田大学	土田武史
	早稲田大学教授		吉川智教
	法政大学名誉教授		清成忠男