

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）
「科学技術イノベーション政策のための科学
研究開発プログラム」
「医療情報化推進に向けた課題解明と2020年代における
政策基軸の形成」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 令和2年10月～令和6年3月

奥村 貴史
北見工業大学 工学部 教授

目次

0. 研究開発の概要.....	2
1. プロジェクトの達成目標.....	3
2. 研究開発の実施内容.....	4
2-1. 研究開発実施体制の構成図.....	4
2-2. 実施項目・研究開発期間中の研究開発の流れ.....	7
2-3. 実施内容.....	9
3. 研究開発結果・成果.....	14
3-1. プロジェクト全体としての成果.....	14
3-2. 実施項目ごとの結果・成果の詳細.....	15
3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況.....	20
4. 研究開発の実施体制.....	23
4-1. 研究開発実施者.....	23
4-2. 研究開発の協力者・関与者.....	23
5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	24
5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	24
5-2. 論文発表.....	27
5-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	28
5-4. 新聞報道・投稿、受賞など.....	29
5-5. 特許出願.....	30
6. その他.....	30

0. 研究開発の概要

1. 対象とした政策や政策形成プロセス、およびその課題

医療の情報化は、政策分野として停滞状況に陥っている。政府は多大なコストを負担しつつ施策を進めたが、期待された医療費の軽減や医療の質の向上等の成果は得られていないという難しい状況にある。医療の情報化に向けた施策は、医療財政上の要請から設計され、医療現場におけるニーズに応じてこなかった。そのため、医療用情報技術の導入により、医療現場としては得られるメリットも限定されたまま診療効率が悪化するような事態が続いてきた。

2. 「科学技術イノベーション政策のための科学」としてのリサーチ・クエスチョン

本研究は、「なぜ、医療分野では、情報技術の技術革新が生じず、長い停滞が続いてきたのか？」を問う。この問題に対して、他分野の政策評価において活用されてきた「費用便益分析」を医療用情報技術の評価に活用し、その理由を実証的に明らかにする。さらに、医療の情報化に関わる費用と便益の観点から、同政策分野の改善に向けた技術革新を実現する政策提言を行う。こうして政策上の課題を実証的な手法で明らかにすると共にエビデンスを蓄積し、本分野に欠落してきた政策過程における科学的手法の導入を果たしたい。

3. 創出した成果により、「誰に、何を」与えたのか

本研究によって、医療の情報化政策分野における失敗の原因を、わが国で初めて、定量的に明らかにすることができた。また、医療の情報化分野における費用便益分析手法を構築したことにより、情報化に要する費用の低廉化と現場の便益の向上という政策改善の方向性を、エビデンスを元に指し示すことができた。これらは、高額な初期投資額に対して補助金を投入し続け医療現場が得られるメリットが乏しいまま高コスト体質を常態化させてきた医療の情報化政策の当局に対して、今後の政策転換に向けた基軸(基準)を指し示すものとなる。

4. 研究開発の達成状況と限界

本研究では、医療の情報化の政策評価に費用便益分析を適用するため、医療現場や事業者における費用や便益の定量化に取り組み、その評価手法のマニュアル化を行った。また、医療の情報化における費用と便益の不均衡を実証し、費用の低廉化と便益の増大を実現する政策提言を行った。

長年に渡り公費を投入してきた政策当局と政策に関わってきた関係者にとって、政策の失敗を明らかにする実証分析は好ましからざるものとなる。そのため、エビデンスに基づいた政策の実現に協力を得ていくには多くの困難が存在する。今後、質の高いエビデンスの蓄積を図ると共に、政策提言と成果発信の努力を引き続き積み重ねていながら、特定地域を対象とした提言政策の実現と有用性の実証といった試みが望まれる。

1. プロジェクトの達成目標

1990年代におけるインターネットの社会への普及と情報技術の飛躍的な発展を受けて、わが国では医療の情報化に向けた様々な施策が講じられてきた。1990年代後半より、政府はカルテの電子化に取り組み、普及率の増大に努めてきた。2000年代に入ると、この電子化された病院情報システム間で、患者情報をやり取りするための情報ネットワーク化が試みられるようになった。2010年代に入ると、CTやMRI等の画像診断の遠隔読影が一般化した。そして、2020年代に入り、人工知能技術における技術革新が医療に影響を与えつつある。

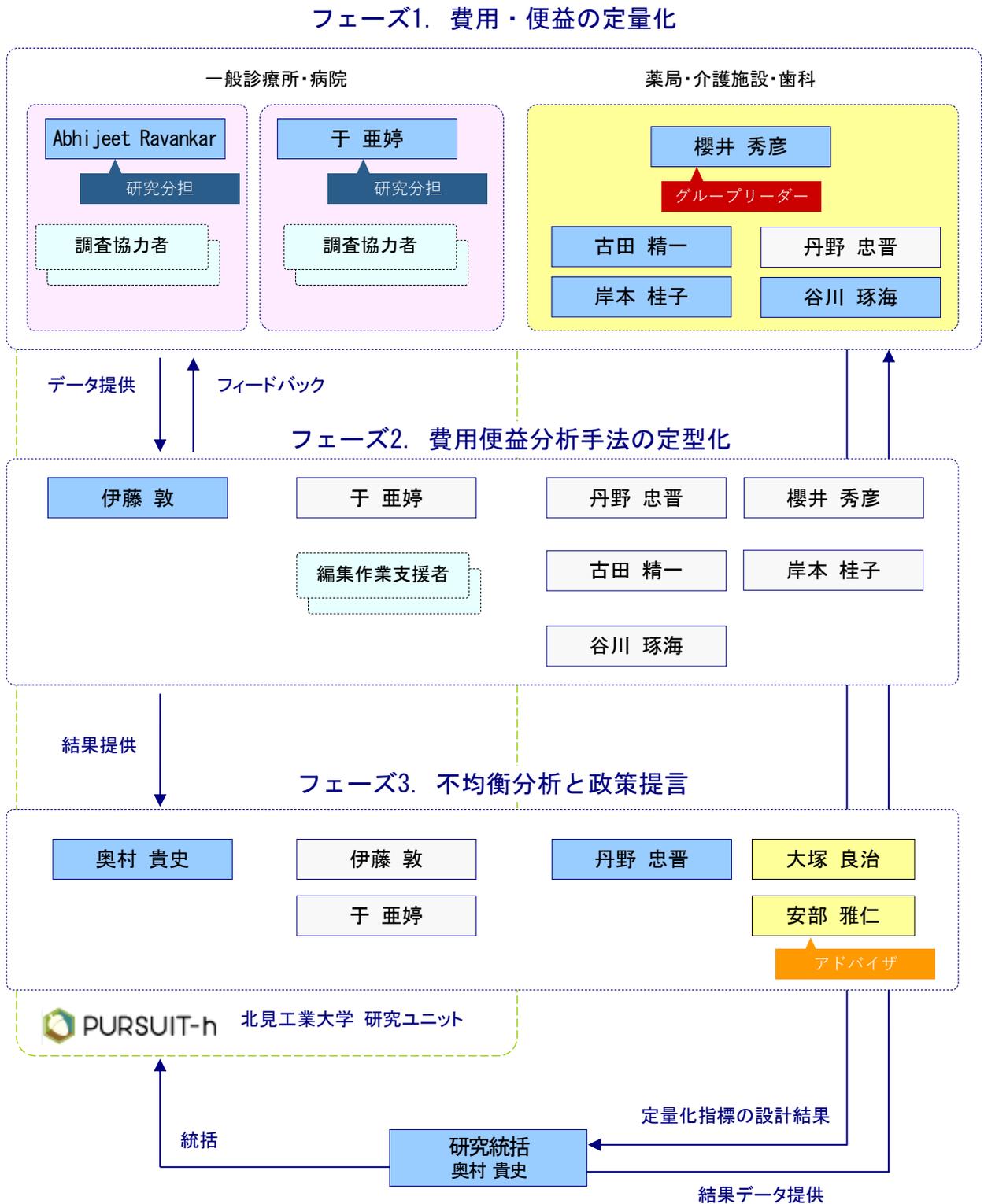
しかし、この医療の情報化政策は、実質的に破綻に近い状態にあることは、医療に携わる者以外にはほとんど知られてこなかった。現在の電子カルテは、情報システムとしての完成度が低く、導入により医療現場における診療効率を損なう。そのため、2008年の診療報酬改定により医師事務作業補助者の配置により勤務医の作業負担軽減を図る措置が取られた。この2重の費用増への見返りとして、電子的に記録された患者情報の2次利用が期待された。しかし、現在の医療情報技術は、カルテ情報の中心である自由記載文を自動処理することができない。結果的に、医療の情報化は期待されたコストの低廉化をもたらすことができず、医療の質に十分貢献することもできていない。電子カルテを通じた患者情報の地域内共有を目指し、一千億円近い公費を投入し400件を超える「地域医療情報ネットワーク」が全国各地に構築されてきた。しかし、この技術も、運用から得られるメリットが少なく、有効活用されずに放棄されることが繰り返されてきた。期待されている人工知能技術の医療への活用も、そもそも薬事規制によって技術革新に強い制約が課されており、研究開発費に見合った便益が得られるかは実証されていない。

そこで、本研究は、さまざまな分野における政策評価に用いられてきた費用便益分析を医療の情報政策へと適用し、本分野が停滞を続けてきた原因の実証的な解明を目指す。そのために、以下の3つの達成目標を定める。これらにより、i) 本分野における低コスト化施策を断行していくためのエビデンス提出、ii) 向上させるべき便益・低廉化させるべきコストの特定、iii) 各地における施策の改善に向けた標準手法の提供を図り、エビデンスに基づく政策形成の実現に貢献する。

- | | |
|-------|--|
| 達成目標1 | 医療現場や薬局、医療圏といった各レベルにおいて、情報化に要する「費用や便益の定量化」に取り組む |
| 達成目標2 | 定量化した費用、便益を用いて費用便益比を算出するための評価手法の「マニュアル化」を行う |
| 達成目標3 | 医療の情報化における費用と便益の不均衡を明らかにし費用の低廉化と便益の増大を実現する「各種の政策提言」を行う |

2. 研究開発の実施内容

2-1. 研究開発実施体制の構成図



本研究は、1) 費用・便益の定量化、2) 費用便益分析手法の定型化、3) 不均衡分析と政策提言の3フェーズに分けて実施した。この研究のマネジメントにおいて、研究代表者奥村は、全体統括を担った。各共同研究者は、研究開発実施体制図に示す通り3つの研究ステップのいずれかに主に担当するテーマを持ちつつ、かつ、研究全体に関わりながら研究を進めた。

本研究の提案に先立ち、北見工業大学は提案者をユニット長とする「近未来保健情報技術特区開拓ユニット(PURSUIT-h: Pioneering Unit toward Regulatory Sandbox for upcoming Information Technology in healthcare)」と称する研究組織を設置し、北海道における医療の情報化に取り組む研究基盤の整備を進めてきた。同ユニットは、昨年度より横浜市医療局と共同研究契約を締結し、医療用情報技術の政策評価に関する研究活動を進めてきた。また、今年度の研究提案に際しては、費用便益分析を中心とした研究活動の拡大に向けて、北海道科学大学櫻井秀彦教授を中心とした医療経済学系の研究グループとの共同研究体制を敷いた。

医療の情報化における持続可能な費用負担モデルの確立に向けて、研究グループにて研究会を主催しながら、医療経済学者や会計学者の協力を仰ぎ、評価手法の具体化作業を進めた。

(1) 研究代表者グループ (研究代表者：奥村 貴史)

北見工業大学 工学部・大学院工学研究科

伊藤敦(北見工業大学 准教授→京都府立大学 教授・医療経済学)は、費用便益分析とその定型化(ガイドライン化)策定に中心的に関わる。于亜婷(北見工業大学 助教→准教授・経営工学)は、医療現場におけるユーザーの行動に着目した費用・便益の定量化に主に取り組むと共に、香港医院局調査に関わる。Abhijeet Ravankar(北見工業大学 助教→准教授・機械学習)は、医療現場の行動センシングを通じた費用・便益の定量化を担う。以上3名は、北見工業大学に設置された医療の情報化に関する研究組織「近未来保健情報技術特区開拓ユニット」に所属し、研究ユニットの活動の一環として研究を進める。

グループ協力者である安部 雅仁(北星学園大学 社会福祉学部・教授)は、医療の情報化により可能となる患者による健康情報活用に関する検討に協力する。大塚 良治(江戸川大学 社会学部・准教授)は、地域医療情報ネットワークの運営に関して、会計学の観点から事業継続性の評価に協力する。

実施項目①： 費用・便益の定量化

費用便益の定量化に際しては、主として、伊藤敦(北見工業大学 准教授・医療経済学)は、地域医療情報ネットワークにおける費用便益の定量化に、Abhijeet Ravankar(北見工業大学 助教・機械学習)、于亜婷(北見工業大学 助教・経営工学)は、医療現場の行動センシングを通じた医療機関の費用・便益の定量化に取り組んだ。

実施項目②： 費用便益分析手法の定型化

実施項目①にて定量化した費用、便益に関わるさまざまな指標を統合し、費用便益手法としてのマニュアル化を進めた。研究代表者グループは、その推進に際して、基幹的な役割を果たした。

実施項目③： 不均衡分析と政策提言

実施項目①、実施項目②により得られる費用便益分析の結果を用いて、費用と便益のミスマッチに関する分析を進めると共に、政策提言を行う。

以上の3テーマについて、北見工業大学に設置された医療の情報化に関する研究組織「近未来保健情報技術特区開拓ユニット」の研究活動の一環として研究を進めるものとした。

(2) 櫻井グループ（研究協力者：櫻井 秀彦）

北海道科学大学 薬学部

櫻井 秀彦(北海道科学大学 薬学部 教授)は、古田 精一(北海道科学大学 薬学部 教授→今金町国保病院薬局)、岸本 桂子(昭和大学 薬学部 教授)、谷川 琢海(北海道科学大学 保健医療学部 准教授)と協力し、医療に関わる諸施設のネットワーク接続と活用について定量的な分析に取り組んだ。同グループは、病院や診療所の解析を中心に取り組む研究代表者グループと相補的な位置づけとなる。

実施項目①： 費用・便益の定量化

櫻井グループは、地域医療における情報ネットワークの中で、病院・診療所以外の主要なサービス提供機関である薬局、歯科医院、介護施設における費用便益の定量化を分担した。同時に、地理情報システムを利用した医療提供施設やその他関連施設のネットワーク化による外部効果や地域住民のアクセシビリティへの影響について検討を加えた。

実施項目②： 費用便益分析手法の定型化

薬局、介護施設、歯科施設における費用・便益の各種指標を用いた費用便益分析手法の定型化を主として担当した。

実施項目③： 不均衡分析と政策提言

研究代表グループと協力し、医療の情報化における費用・便益の不均衡の分析に関わると共に政策提言に協力する。

2-2. 実施項目・研究開発期間中の研究開発の流れ

実施項目1. 医療の情報化における費用・便益の定量化

実施項目1-1. 費用項目に関わる研究成果の論文化

- 1) 損益分岐点に着目した地域医療情報ネットワークの持続可能性分析に関する論文化
- 2) 安価な小型カメラを用いた医療現場の労働負荷の定量化技術による、医療機関レベルにおける費用の定量化

実施項目1-2. 便益項目に関わる研究成果の論文化

- 1) 医療の情報化による医療現場レベルでの費用の貨幣価値による定量化と評価手法の検討
- 2) 医療機関間の連携に関する地理情報システムを用いた解析
- 3) 地域医療情報ネットワークの「ネットワーク外部性」に関する研究成果の発表

実施項目2. 費用便益分析手法の定型化

研究計画段階では、令和三年度に北海道における医療機関調査を予定していたが、新型コロナウイルスによるパンデミックの影響が大きく実施することができなかった。そこで、計画を変更し、ネットワークに登録する患者数が伸び悩む原因の一つとして患者同意の取得における非効率に着目し、研究スケジュールを修正して、より詳細なコスト分析を行うことで費用増加要因の解明と低廉化策の提言を目指した。

実施項目2-1. 費用便益分析研究成果の論文化

- 1) 医療の情報化による医療現場レベルでの便益の貨幣価値による定量化と評価手法の検討
- 2) 患者同意取得手法についての費用に関する分析と新しい同意取得手法の提案と実用性の検討

実施項目2-2. 費用便益分析研究成果の論文化

- 1) 費用便益分析マニュアルの公開

実施項目2-3. 費用便益分析マニュアルの活用促進

- 1) 「地域医療の情報化コーディネータ育成研修」にて、マニュアルの活用を図るよう調整
- 2) 地域医療情報ネットワークへの視察を通じた、同マニュアルの広報

実施項目3. 費用便益の不均衡の分析と均衡化に向けた政策研究

実施項目3-1. 医療機関・地域医療情報ネットワークに関するデータ収集と公開

- 1) 地域医療情報ネットワークに関する収集データのオープンデータとしての公開

実施項目3-2. 費用便益の改善に向けた政策提言

- 1) 政策提言に向けた研究成果の発信、研究班主催の月例研究会のオープン化
- 2) 政策提言の不均衡を是正する必要性を問う総説の執筆
- 3) 北海道におけるネットワークの適正規模に関する政策提言

実施項目3-3. 科学技術イノベーション政策としての汎用化された知見の創出

- 1) 本研究を契機とした科学技術イノベーション政策としての汎用化された知見の創出を目指し、医療以外の分野の情報化における費用便益分析の適用

研究開発の実施項目	2020年度 (6ヵ月)	2021年度 (12ヵ月)	2022年度 (12ヵ月)	2023年度 (12ヵ月)
1. 情報化における費用・便益の定量化				
1-1. 費用の定量化		試行 → 報告	改定・開発作業	文書化
1-2. 便益の定量化		試行 → 報告	改定・開発作業	文書化
2. 費用便益分析手法の定型化				
2-1. 医療現場レベル		企画 → 試行		論文化
2-2. 医療機関レベル		企画 → 試行		マニュアル公開
2-3. 地域医療情報ネットワークレベル		横浜調査 → 報告	文書化	活用促進
3. 結果の分析と政策提言				
3-1. 不均衡に関する分析			分析 → 論文化	
3-2. 均衡化に向けた政策提言		論点整理	調整	政策提言
3-3. 科学技術イノベーション政策				研究発表

研究開発実施項目

2-3. 実施内容

2-3-1. 情報化における費用・便益の定量化

2000年代より、全国に400件を超える地域医療情報ネットワークが構築されてきた。その発展の当初、それらのネットワークは補助金により構築され、普及が目指された。しかし、構築されたネットワークが補助金が終了するにつれ放棄される事例が多いことが明らかとなった。医療機関側の負担が抑えられているにもかかわらず運営が放棄される理由として、ネットワークが利用者側のニーズにできていない点が疑われた。そこで、2010年代以降は、ネットワークの運営を非営利法人化し、会費収入にて運営するモデルが模索された。しかし、利用は総じて低調に留まっており、運営が放棄される事例は続いてきた。本研究プロジェクトは、こうした医療の情報化の失敗を定量的に分析することを目指してきた。

医療の情報化には、医療現場レベルから医療圏レベルに至るまで、さまざまな費用を要する。たとえば、電子カルテの導入に際して、医療機関は、初期費用に加えて、毎年の保守費用を支出する必要がある。また、そうした金銭的費用に加えて、外来や病棟においては、「カルテ記載に要する時間の増加」が生じる。こうした非金銭的費用は定量化しにくいことから、今まで検討の対象となる機会が限られてきた。「費用便益分析」は、医療の情報化に関して生じているこうしたさまざまな費用と便益を、具体的な数値として定量化し、金銭的な価値へと換算することにより、事業間での統一かつ客観的な比較を実現するものである。

この費用便益分析は、さまざまな分野における政策評価に用いられてきた。しかし、医療の情報化における費用の分析技術は未発達であり、定量的な評価手法は確立していなかった。また、情報化による便益の評価においても、現場へのアンケート調査は少なからず存在するものの、定量的な評価は限られてきた。たとえば、オーダーリングシステムの導入により検査のオーダーや検査結果の閲覧に要する時間が短縮する場合、情報化による便益とみなされるが、そうした効果の定量化を試みた研究はほとんど存在しない。

地域医療情報ネットワークにおける各種費用や便益の定量化を行うためには、そのサービスを利用する医療機関や、それぞれの医療機関における個々の医療現場において、その地域医療情報ネットワークがどのように利用され、そのためにどのようなコストを負担し、また、便益を得ているかを解明していく必要がある。そこで、本研究プロジェクトではまず、医療機関と医療現場を対象としたアンケート調査を設計した。そのために、所属する医師数や、受診患者数に加えて、紹介状をやり取りしている他の医療機関の数や分布、やり取りする情報の効率化手段有無といった実態に関する設問を含む調査票を開発した(図1)。この調査票を用いることで、医療機関や医療現場において情報化に対して負っている金銭的費用や非金銭的費用、金銭的便益や非金銭的便益の定量評価が可能となることが期待された。

地域連携医療情報ネットワークに関するアンケート（医科診療所向け）

Ⅰ. 基本情報

問1. 貴診療所名	
問2. ご住所	〒
問3. 病床数(病床を有する場合)	床 (*概算可)
問4. 外来患者数	名/月 (*概算可)
問5. 勤務医師数	常勤医師数 _____ 名 (*概算可) 非常勤医師数 _____ 名 (*概算可)
問6. ご回答いただく方の職種	医師・看護師・その他() (あてはまるものに○をつけて下さい)
問7. 直近の高次医療機関への距離	公共交通機関で (約) _____ 分 自動車 (約) _____ 分
問8. 現在、他院との患者情報の受け渡しについて、不便さを感じていますか。 最も当てはまるもの一つを選び、○をつけてください。	1. 感じている 2. やや感じている 3. あまり感じていない 4. 感じていない
問9. 貴診療所において、今後の情報化によって診療負担が有意に軽減していくとした際、レセコン、電子カルテを含む、情報技術へのお支払い可能な金額のおよその月額上限額を教えてください。	毎月 () 円まで (*情報化の意思がない場合は、0円とご記入ください)
問10. 他の医療機関・施設との情報のやり取りについてお尋ねします。	
a) 貴診療所には、特に密接にやり取りしている病院や診療所がありますか？	1. ある 2. ややある 3. どちらともいえない 4. あまりない 5. ない
b) 「ある」「ややある」と答えた方にお尋ねします。貴診療所には、地域バスなど、やり取りを効率化するための特別な連絡手段がありますか？	1. ある 2. どちらともいえない 3. ない

地連NW利用 地域医療情報連携ネットワークをご利用の方のみご回答ください

Ⅱ. 地域医療情報連携ネットワークの利用料について

問35. 現在お使いのネットワークの月額利用料は適正だと思いますか？当てはまる方に○をつけてください。

a) 1. 適正である
2. どちらかといえば適正である
3. どちらともいえない
4. どちらかといえば適正でない
5. 適正でない

b) よろしければ上記回答の理由を教えてください。(任意)

問36. 地域医療情報連携ネットワークが、安定したサービスを継続して提供していくには、参加施設から利用料を頂く等の方法で、自立的な運営を可能にする必要があります。

a) もし、現在お使いのネットワークの利用料が上がる(無料の場合は利用料が発生する場合、継続して利用しますか、仮に利用料が上がる場合に値上げされる金額を、いくつかお示しします。それぞれの利用料の場合に、継続して利用するかどうかお考えいただき、継続して利用するために支払ってもよいと思う最大金額に当てはまる金額一つに○をつけてください。

1. 現在の利用料+月1,000円未満→現在の利用料+月 _____ 円
2. 現在の利用料+月1,000円(年+12,000円)
3. 現在の利用料+月2,000円(年+24,000円)
4. 現在の利用料+月5,000円(年+60,000円)
5. 現在の利用料+月10,000円(年+120,000円)
6. 現在の利用料+月20,000円(年+240,000円)
7. 現在の利用料+月40,000円(年+480,000円)
8. 現在の利用料+月80,000円(年+960,000円)
9. 現在の利用料+月80,001円以上→現在の利用料+月 _____ 円
10. 値上げ金額に関わらず、退会する予定である

b) よろしければ上記回答の理由を教えてください。(任意)

次は、医師用アンケート(問37)にお進みください。

1

8

図1. 医療施設向けアンケート

次に、横浜市医療局と市内の医療関係諸団体の協力のもと、横浜市内に立地する全医療機関を対象とした網羅的なアンケート調査を実施した。最終的に、診療所3091件、病院133件、歯科診療所2105件、薬局1605件の、合計6934件を対象とした全数調査を行った。調査においては、医療機関を対象とした調査票に同封する形で、それぞれの医療機関にて勤務する医師、歯科医師、薬剤師を対象とした医療従事者を対象とした無記名アンケートを配布した。回答者の負担軽減のため、全ての回答は、アンケート用紙への郵送回答か、同等内容のオンライン調査票へのオンライン回答か、回答者側の都合に応じた選択が可能な形態を取った。

さらに、地域医療情報ネットワークレベルでの分析を行うために、ネットワーク事業者を対象とした調査票を設計した。設計に際しては、それぞれのネットワークの運営状況を定量評価するために、立地している医療圏の人口や面積、ネットワークへと接続している医療機関数、病床数、登録患者数、紹介状の電子化比率等の各種利用統計に加えて、構築運用費用として、導入費用、コンサル費用、運用費用、医療現場の負担、患者同意コスト等の定量指標を検討した。作業においては、厚生労働省が進めていた現況調査の調査票も分析し、調査項目を厳選することにより回答側の負担軽減を目指した。最終的に、回答負担の軽減を図るため、設問内容を厳選したうえで、紙での回答(オフライン回答)に加えて、オンライン回答も可能となるよう調査票を整備した。本調査もまた、横浜市内における地域医療情報ネットワーク事業を対象として調査を行うと共に、地域との比較に向けて国内他地域における事業者からの回答収集を試みた。

地域医療情報ネットワークを対象とした費用便益分析の実現のため、以上の手順を踏み、医療現場、医療機関、地域医療情報ネットワーク事業のそれぞれにおける各種費用と便益の定量化に取り組んだ。

実施項目1-1. 費用項目に関わる研究成果の論文化

- 1) 現在の地域医療情報ネットワークは会費運営モデルを採用する事業者が多いが、継続的な運用が実現している事業は少ない。そこで、代表的な二つのケースのネットワーク会計状況を想定して、初期投資額と運営モデルの分析モデルを構築し、妥当性の検証と経営分析を試みた。

また、地域医療情報ネットワーク政策評価基準として、ネットワークの「効率性」と「持続可能性」に着目して独立採算制、補助金、上下分離の3つの分析モデルを構築し、厚生労働省により公開されている「医療情報連携ネットワーク支援ナビ」の情報を活用して、地域医療情報ネットワークの損益分岐点を分析した。

- 2) 医療の情報化に際した医療現場のさまざまな費用を定量化するため、医療現場の行動センシング研究を進めた。本研究においては、診察時の動画像から医師や患者、看護師の診察行動様式を分析するシステムの開発を行った(図2)。このシステムを用いることで、医療従事者が診察において問診や触診やカルテ記載等に費やしているそれぞれの時間を定量化することができる。これにより情報システムの利用に伴う時間短縮等の便益や負担を定量的に評価することができる。
- 3) 経営工学的な観点から、医療現場における作業効率の定量評価方法に関するサーベイを行った。

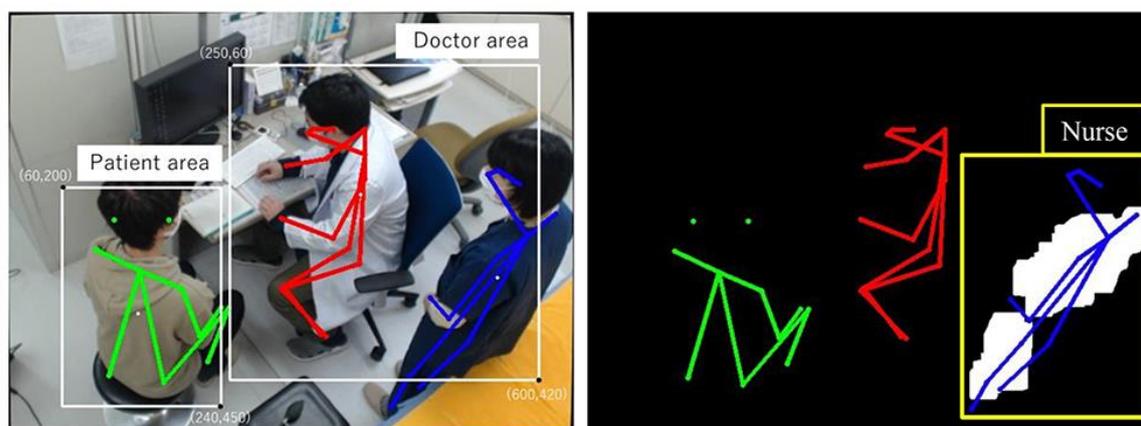


図2. 骨格推定モデリング

実施項目1-2. 便益項目に関わる研究成果の論文化

- 1) 研究では、さまざまな種類の医療機関における便益の定量化を進めた。そのなかでも、保険薬局についてはとりわけ詳細な解析を試みた。薬局は、処方内容と患者との対話を通じて、処方の妥当性を確認し服薬指導を行う。そのため、地域医療情報ネットワークに接続することでカルテを参照できることが、その質や効率を大きく高めることが期待された。しかしながら、その利用便益の高さにも関わらず、実際は保険薬局の積極的なネットワーク接続は生じていない。そこで、上述のアンケート結果を用いて、保険薬局のネットワーク参加を促進・阻害する要因の解析を行った。

- 2) 一般的なネットワークサービスは、サービスの利用者が増すほど得られる情報が増え、価値も増すという規模の経済性が存在する。このように、規模拡大によりネットワークの価値が増すことを(正の)ネットワーク外部性と呼ぶ。一方、医療情報の場合、医師は基本的に医療圏内の医療機関以外とは情報のやりとりを行わない。そのため、地域医療情報ネットワークの規模拡大が、ネットワークの価値増大に直結していない。逆に、医療の場合、参加医療機関が増えることによって情報漏えいリスクが増すことで、「負の外部性」が発生する可能性もある。この地域医療情報ネットワークにおける外部性の評価は、経済学上意義が大きいテーマであるだけでなく、医療の情報化政策においても重要な論点であったが、研究自体がほとんど存在しなかった。そこで、医療の情報化における便益の定量化の一環として、地理情報システムを用いた解析を行うと共に、地域医療情報ネットワークにおける外部性の評価という研究に取り組んだ。その過程で、そもそも日本においては、医療機関間の情報交換の総数自体は、診療報酬請求データによって紹介状の発行数から正確な定量化が可能であるものの、どの医療機関からどの医療機関に紹介しているかという情報自体が存在しないことが明らかとなった。そこで、公開されている統計に加えて、上述のアンケート結果を用いて、調査した市と同様の医療機関の地理的分布を用いた紹介関係データの生成に取り組んだ。
- 3) 地域医療情報ネットワークにおける費用と便益の不均衡の原因の一つに、ネットワークへの患者情報の登録に際した患者同意の取得コストの高さがある。多くのネットワークにおいては、この同意を、医療機関においてスタッフが患者へと直接声をかけ説明と同意の取得を行い取得している。この参加同意をより効率化するため、「オプトアウト付き2段階同意」という同意モデルを構想した。この手法は、「患者データのネットワークへの登録を、院内掲示による黙示同意により実施」したうえで、「患者情報の閲覧字に、閲覧する医療従事者から患者へと明示的に同意取得」するモデルである。ただし、これはオンライン登録を希望しない患者の自己決定権を奪う方法であることから、患者からの申し出(オプトアウト)により登録情報を削除する。こうした同意モデルの患者受容を検証するため、北海道全域の成人を対象としてオンライン調査を行った。最終的に、北海道14支庁(14区分)×性別(2区分)×年齢層(5区分)の140区分で訳2700サンプルでの調査を実施したうえで、個人情報保護分野を専門とする弁護士と討議し、提案手法の実現可能性の検討を行った。

2-3-2. 費用便益分析手法の定型化

実施項目2-1. 費用便益分析研究成果の論文化

- 1) 開発した費用と便益の定量化手法と、医療機関の全数調査を基に、医療現場レベル、医療機関レベル、地域医療情報ネットワークレベル、医療圏レベルといった各レベルにおいて、医療の情報化により課される費用と得られる便益の定量化に取り組み、費用便益分析による地域医療情報ネットワーク政策の定量評価を試みた。

実施項目2-2. 費用便益分析マニュアルの公開

- 1) 費用便益分析の結果から得られた知見をもとに、費用便益分析をネットワーク事業者や行政等、関係者が自由に行うことができるよう、地域医療情報ネットワーク事業の費用便益分析マニュアルの作成を進めた。マニュアルでは、ネットワーク事業の費用と便益の定量化のために、計算手法と計算例を分かりやすく提示し、費用便益分析の普及を目指している。作成したマニュアル第一版は、令和5年度にオンラインにて一般公開を行う。

実施項目2-3. 費用便益分析マニュアルの活用促進

- 1) 作成した費用便益分析マニュアルの普及を目指し、地域医療情報ネットワーク政策に関わる全国の行政官を対象とした国立保健医療科学院研修「地域医療の情報化コーディネータ育成研修」との調整を行った。その結果、令和6年度企画における活用を目指し調整を進める同意を得た。
- 2) 費用便益分析マニュアルを地域医療情報ネットワークの周知のため、国内の主要ネットワークに現地訪問し、実地調査すると共に研究活動の紹介を行う。また、令和6年3月、オンラインイベントを開催し、国立保健医療科学院 地域医療の情報化コーディネータ育成研修修了生らを中心に、プロジェクトの成果報告を行う。

2-3-3. 費用便益の不均衡の分析と均衡化に向けた政策研究

医療の情報化における費用と便益の不均衡の改善に向けて、費用の低廉化と便益の増大を実現する各種の政策提言を行う。これより、医療用情報技術の技術革新と医療現場の負担軽減を実現する科学技術イノベーション政策へと貢献する。

実施項目3-1. 医療機関・地域医療情報ネットワークに関するデータ収集と公開

- 1) 地域医療情報ネットワークに関する網羅的な台帳に、各ネットワークのサービス対象地域に関する地理情報を詳細に追加し、さらなる解析を進めた。また、ネットワークの広報状況や立地する地域に関する情報を追加し、データベースとしての完成度をさらに高める。構築したデータは、オープンデータとして公開する。

実施項目3-2. 費用便益の改善に向けた政策提言

- 1) 政策提言に向けた研究成果の発信のため、研究班の主催する月例研究会のオープン化を目指し、国内学会内の研究会としての継続について検討を行った。また、共同研究先の自治体に対して、解析結果を中心とした研究成果をフィードバックすると共に、政策提言を進める。
- 2) 本研究で明らかになった地域医療情報ネットワークにおける費用便益の不均衡について、学会発表、研究会発表、論文化を進め、地域医療情報ネットワーク政策に関する総説を執筆する。
- 3) 研究開発成果の活用・展開に向けて、地方自治体との関係強化、政策研究コミュニティとの連携を進める。さらに、地域医療情報ネットワークの適正規模として経済合理性のある北海道を特区化する構想をまとめ、内閣府地方創生推進事務局に特区提案を行う。

実施項目3-3. 科学技術イノベーション政策としての汎用化された知見の創出

- 1) 得られた知見を「なぜ、政府の情報化政策は失敗するのか？」という観点で一般化していくため、費用便益分析を用いた「医療の情報化の失敗」に関する研究結果を情報処理学会全国大会において発表する。

3. 研究開発結果・成果

3-1. プロジェクト全体としての成果

実施項目1. 情報化における費用・便益の定量化

本プロジェクトではまず、医療現場や薬局、医療圏といった各レベルにおいて、情報化に要する「費用や便益の定量化」に取り組んだ。その結果、当初の計画に沿い、医療の情報化における費用と便益の評価手法の基礎となる定量化手法の知見を深めることができた。さらに、地域医療情報ネットワークへの現地視察を通じて、今まで明確に把握されてこなかったネットワークの予想外の便益や活用法に加えて、懸念点を明らかにすることができた。また、R2年度からR4年度にかけては、新型コロナウイルスのパンデミックの影響によって負荷が高まった医療機関を対象とした詳細な調査について、研究計画を変更し、ネットワークの運用に不可欠となる患者同意手法の費用について、大幅な低廉化を実現する手法の提案を行い、その有用性と実用性を実証した。

実施項目2. 費用便益分析手法の定型化

次に、定量化した費用、便益を用いて費用便益比を算出するための評価手法の定式化に取り組んだ。その結果、地域医療情報ネットワークにおける費用便益分析のマニュアル化を行うことができた。これは、さまざまな地域で展開されてきた地域医療情報ネットワーク事業の政策評価に活用されていくことが期待される。こうした公共性の高いネットワーク型産業の評価手法としては、鉄道事業分野において確立されたもの(国土交通省鉄道局, 『鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012』, 2012年3月)と、道路事業において確立されたもの(国土交通省道路局, 『費用便益分析マニュアル』, 平成30年2月)に次ぐ、政策評価研究上の大きな成果と考えられる。

実施項目3. 費用便益の不均衡の分析と均衡化に向けた政策研究

さらに、医療の情報化における費用と便益の不均衡を明らかとし、費用の低廉化と便益の増大を実現する各種の政策提言に取り組んだ。結果として、当該政策分野における、費用および便益の不均衡の大きな原因を定量的に示すエビデンスを得ることができた。研究成果に対しては、優秀演題賞、学術奨励賞を受賞しており、学術的評価を得つつある。さらに、定量化手法を他分野の学会における全国大会において発表し、研究交流を通じた成果の一般化を試みた。

地域医療の情報ネットワークは、2000年代より、全国各地に構築され、その多くが機能不全に陥っていることが指摘されてきた。我々の研究は、こうした状況に陥ってきた医療の情報化政策を客観的に評価したエビデンスを蓄積すると共に、「なぜ、医療分野では情報技術の導入による恩恵が十分に得られないのか」という問いに対して、定量的な解を与えることができた。研究を通じて得られた多くの知見は、今後の政策転換における基盤的な貢献を果たしていくことが期待される。以下に、それら各実施項目毎の研究開発成果を詳述する。

3-2. 実施項目ごとの結果・成果の詳細

3-2-1. 実施項目1. 情報化における費用・便益の定量化

地域医療情報ネットワークに関しては、今までにも日医総研や厚労省が実態調査を行ってきた。しかしながら、これらの調査では、運営状況と金銭費用の分析に留まっている。今回の研究プロジェクトにより、地域医療情報ネットワークの評価に際して、「非金銭的な費用と便益」を含めた定量評価を実現するための議論を重ねた。その結果、ネットワーク事業者や医療機関、医療従事者といった、医療の情報化に関わる分析レベル毎に費用と便益を定量化し、政策評価を行うことが可能となった。本プロジェクトによって整理した費用と便益の一覧を表1に示す。

表1. 地域医療情報ネットワークにかかわる分析レベルと費用・便益

分析レベル	費用 / Cost		便益 / Benefit	
	金銭的	非金銭的	金銭的	非金銭的
国・地方自治体	Σ 補助金 Σ 情報化加算支出	各種政策リソース	重複処方削減 重複検査削減	医療の質向上？ 医療安全向上？ 製薬応用？
ネットワーク事業者	開発費（初期投資費） 運営費（固定費・変動費）	Σ 患者参加同意コスト Σ 運営会議コスト Σ 医療従事者学習コスト Σ 医療従事者作業コスト	各種補助金 Σ 参加費	ネットワーク外部性 Σ 医療従事者便益 Σ 参加機関WTP Σ 患者WTP
医療機関	ネットワーク参加費 △ 重複検査削減 教育コスト	運営会議参加コスト Σ 医療従事者学習コスト Σ 医療従事者作業コスト	情報化加算	Σ 医療従事者便益
医療従事者	—	学習コスト 作業コスト	—	患者情報 業務負担軽減
患者	患者一人当たりコスト	参加同意コスト 情報漏えいリスク	—	医療の質向上？

※ 上記表において、Σは、下層に位置する組織における当該項目の総和を示すものとする

この整理により、国から患者に至るまで、各分析レベルにおける費用と便益の比較が可能となった。まず、国は、医療の情報化に対して多くの金銭的費用を負ってきたにも関わらず、得られる金銭的便益は限定的であり、非金銭的便益も証明されていない。そのため、費用(C) > 便益(B)が常態化している。

医療圏やネットワーク事業者レベルでみた場合、運営に要する多額の金銭的コストは、国からの補助金によって収支がバランスする水準に維持されうる。しかし、地域医療情報ネットワークの維持には、金銭的な運営コスト以外のさまざまな非金銭的なコストが掛かっている。一方、地域医療情報ネットワークにおいては、インターネットと異なりネットワーク外部性が働かないために便益の中心は接続する個々の医療機関における医療従事者の利用便益の総和となる。今回の分析を通じて、この医療従事者便益の水準が極めて低い水準に留まることが明らかとなった。結果として、金銭的コストを補填するための各種の補助金が投入されたとしても、地域医療情報ネットワークの維持には、わずかな便益のために相当な非金銭的な費用を負担する必要がある、費用(C) > 便益(B)傾向が持続することが示された。

地域医療情報ネットワークにおける費用便益の不均衡は、医療機関、医療現場、患者という、さらに細かなレベルにおいても妥当する。地域医療情報ネットワークへの接続に際して、医療機関ではさまざまな費用を負担することになる。しかし、得られる金銭的な便益は限られており、また、医療従事者の便益も限定されている。そのた

め、ネットワーク参加費が無料に留め置かれたとしても、情報化加算が非金銭的便益を大きく改善しない限り、費用便益のバランスは費用(C)>便益(B)へと大きく傾くことになる。

医療従事者レベルでは、ネットワークによるオンラインの情報交換と紙によるオフラインの情報交換の並存が業務負担を増す。一方、得られる患者情報の価値は、オンラインでもオフラインでも代わらないため、費用超過の傾向が持続することになる。

患者レベルにおいては、患者が実質的に負担する金銭的費用はゼロであったとしても、得られる便益も無視しうる水準に留まっている。この状況で、情報漏えいリスクを加味すると、費用便益のバランスは一気に費用(C)>便益(B)へと傾くことになる。

このように各レベルにおいて費用と便益の根本的な mismatches が生じているとすると、地域医療情報ネットワークに関わる施策を改善していくためには、構築・運用コストを下げると共に、導入技術によって医療従事者が享受する便益を向上させていく施策が求められることになる。費用の低廉化のためには、構築や運用に求められるコンサルへの支出を行う代わりに、人材育成やネットワーク間のノウハウ共有に向けた施策等が考えうる。便益の改善に向けては、補助金投入によって事業を維持することにより生じるコストの高止まりの転換に向けて、運営補助金から研究開発投資への切り替え等の施策が考えうる。

調査を通じて、地域医療の情報化に関わる費用便益分析の大まかな枠組みとして、こうしたネットワークの構築・維持に要するコストの内訳と相互関係、また、得られる便益の内訳と相互関係を定性的に示すことができた。これにより、地域医療情報ネットワークに関わる、事業者、医療機関、医療従事者というそれぞれの「分析レベル」毎に、金銭的・非金銭的双方の費用と便益の定量化が可能となった。とりわけ、今まで定量化が困難であった医療の情報化における非金銭的な費用と便益を分析していくことが始めて実現したことは、大きな成果と考えられる。

実施項目1-1. 費用項目に関わる研究成果の論文化

- 1) 現在の地域医療情報ネットワークは、会費運営モデルを採用する事業者が多いが、現在の一般的な初期投資額では、独立採算モデルでは事業の維持が困難であることが示された。そこで、厚生労働省が編纂した会計情報を利用して「損益分岐点分析」を進めた結果、初期投資額を減らさない限り地域医療情報ネットワークの収支は決してバランスしないことに加えて、構築費用を補助金により補填しても独立した運営が可能なケースは限られていることが明らかとなった。ネットワークの初期費用が大き過ぎれば、加入施設を増加させても、効率性と持続可能性を満たすことが困難であることを改めて実データをもとに明らかにした。実際に、損益分岐点が低いとされたモデル事業者がシステム終了に追い込まれているケースが出現したことで、本研究で提案した分析モデルは、ネットワークの効率性と持続可能性に資する妥当な指標を提供したと言える。

加えて、費用と便益の不均衡を、定量化した費用と便益の指標を用いて評価することで、地域医療の情報化施策の失敗モデルの実証を行った。

- 2) 医療従事者の勤務負担を客観的に評価するために、診察室の映像から、機械学習を用いて問診や診察、カルテ記載などの所要時間を自動的に解析するシステムの開発研究を行った。これは、動画中に登場する人物から、機械学習によって医師、患者、看護師を識別し、それぞれ体や手足の座標を検出し行動を自動分類する技術であり、画像内の人物のポーズ認識により、医療従事者の行動を高い精度で把握することが可能となった。この技術では、患者個人を特定しないため、医療現場というセンシティブな状況下にカメラを設置することで生じるプライバシー問題を軽減しながら医療従事者の行動を定量化することが可能となっている。この技術によって、過酷な環境にある医療現場の負担を軽減する各種技術の研究開発が可能となることが期待される。
- 3) 地域医療情報ネットワークにおける費用と便益の不均衡の原因の一つとして挙げられる、患者のネットワーク参加に際した「患者同意書」の取得コストについて研究した。その結果、前掲した「オプトアウト付き2段階同意」モデルを構想し、手法の患者側の受容を定量化するためにオンラインアンケートを実施した。その結果、従来手法と比して、倍近い住民が提案手法を選好することを示すことができた。また、個人情報保護を専門とする弁護士との討議の結果、提案手法が法的にも妥当性を備えていることを確認した。これらの研究成果をまとめた研究論文は、本報告書執筆時点で投稿が完了していないが、研究実施期間内での投稿を目指し準備を進めている。

実施項目1-2. 便益項目に関わる分析研究成果の論文化

- 1) 2-3-1において実施した医療機関アンケートの結果を用いて、保険薬局の地域医療情報ネットワーク参加要因を分析した。その結果、在宅患者数や情報授受医療機関数などが関連すること、費用対効果の明示が重要であること、医療情報化に消極的な層が存在することから、人材育成や教育が必要なることが示された。この後、それらネットワーク参加に際した阻害要因を解消する施策を通じて、地域医療情報ネットワーク政策の改善が期待される。
- 2) 地域医療情報ネットワークから得られる情報の価値について、地理情報システムを用いた解析を行うと共に、ネットワーク外部性を定量評価するためのモデルを構築した。その実際の大きさを推計するため、医療間における実際の情報のやり取りに関する統計が必要となるが、研究を通じて、そうしたデータは存在しないことが明らかとなった。そこで、2-3-1のアンケート調査の対象地域と同一の医療機関構成を有した医療圏を仮定し、調査結果を入力の一部として求める統計のダミーデータの生成に取り組んだ。このデータとモデルを用いたシミュレーションについて、英文ジャーナルへと投稿を予定している。

3-2-2. 実施項目2. 費用便益分析手法の定型化

実施項目2-1. 費用便益分析研究成果の論文化

費用便益分析を行うための評価手法のマニュアル作成に先立って、特定の都市部医療圏に立地する地域医療情報ネットワーク事業の費用便益分析にケーススタディとして取り組んだ。その結果、2年間の事業が生み出した金銭便益と非金銭便益、および、金銭費用と非金銭費用の価値が得られた(表2)。

表2. 事業Aの地域医療情報ネットワークの便益と費用一覧

便益	金銭便益	補助金、会費・その他	1億2178万円
	非金銭便益	医療従事者便益	531万円
	総便益		1億2709万円
費用	金銭費用	開発費・コンサルタント費	8840万円
		事務・設備費	3221万円
	非金銭費用	患者参加同意コスト	1748万円
		運営会議コスト	561万円
		学習コスト	158万円
		作業負担	1039万円
		利用料WTP差分	191万円
総費用		1億5757万円	

計算の結果、金銭便益は1億2178万円、金銭費用は1億2061万円であった。調査票より得られたデータから推計した非金銭便益は530.97万円、非金銭費用は3695.95万円であった。これより、純便益は-3047.97万円、費用便益比は0.81となった。また、患者一人当たりコストは7236円/年となった。これらの結果は、全国各地の地域医療情報ネットワークの利用が進まず耐用年数が切れた段階で放棄されてきた事実をうまく説明する。また、ネットワークに接続する医療機関レベルでみた場合、たとえ利用料がゼロであったとしても、非金銭的な費用が得られる便益を超過するため、接続する医療機関数が頭打ちとなることを説明することができる。そうした結果を元に関係各所と協議を重ね、成果の論文化を図った。

今回実施した地域医療情報ネットワーク事業者レベルの費用便益分析では、地域医療情報ネットワーク事業が生み出している便益はわずかであり、費用が大幅に超過した状態にあることが明らかとなった。仮にその構築費用を補助金により国なりが全額を負担したとしても、費用便益はバランスしない状態にあることが確認された。この状態を改善するには、「高額な費用をいかに低廉化するか」、「医療従事者にとっての低い便益をいかに高めるか」が必要となる。そのため、政府による研究開発投資も、ネットワークの構築や運用に対してではなく、これらの改善に向けた技術革新への投資が合理的であることが強く示唆される。この結果は、医療の情報化政策において「費用の低廉化」と「利用者便益の向上」へと政策目標を転換する政策提言の基盤となる。また、継続的な政策評価に向けて、客観的指標を用いた標準的な評価手法の有用性を実証することができた。

実施項目2-2. 費用便益マニュアルの公開

また、上記の分析結果を生かし、費用便益分析を行うためのマニュアルを作成した(図3)。作成したマニュアルの公開方法として書籍化や電子出版等の可能性を検討した結果、当面の間、PDFファイルとして一般公開する形を取る方針とした。今後、地方自治体等により各地における地域医療情報ネットワークの評価へと活用頂くことを想定している。



図3. 費用便益分析マニュアル（第一版）

実施項目2-3. 費用便益マニュアルの活用促進

地域医療情報ネットワークを対象とした費用便益分析を、各自治体や事業者において自由に活用して頂けるよう、成果物は無償公開する。また、研究の一環として行ってきた地域医療情報ネットワークの視察を通じて、研究成果の紹介を進めた。さらに、令和6年度国立保健医療科学院「地域医療の情報化コーディネータ育成研修」において活用頂けるよう、事前調整を行った。今後、2024年3月に研究プロジェクトの終了報告会をオンライン開催することで、事業や関連施策の関係者へのアナウンスも進める。

3-2-3. 実施項目3. 費用便益の不均衡の分析と均衡化に向けた政策研究

実施項目3-1. 医療機関・地域医療情報ネットワークに関するデータ収集と公開

医療の情報化における費用と便益の不均衡を明らかにし、費用の低廉化と便益の増大を実現する各種の政策提言を行うために、定量的評価手法のエビデンス蓄積と解析用データセットの整備を進めた。これらは、それぞれ論文での研究成果発表後、オープンデータとしての無償公開を予定している。これにより、関係諸機関において地域医療情報ネットワークの事業分析が容易になり、政策の改善が期待される。

実施項目3-2. 費用便益の改善に向けた政策提言

- 1) 地域医療情報ネットワークに関わりを有する複数の地方自治体に対して、解析結果を中心とした研究成果の広報を試みてきた。とりわけ、北海道内においては、北海道庁との関係強化、自治体関係者への情報提供に加え、道内の政策連携コミュニティとの連携を図ってきた。地方自治体側は、実施してきた政策の費用対効果が低く期待された効果を挙げていない状況は残念なものであるものの、事業について客観的な評価を行いその結果を公表することは公的機関にとって責務だという点で認識を共有している。研究成果の活用を希望する地方自治体とは、今後も積極的に研究成果の提供を進めたい。
- 2) 地域医療情報ネットワークの費用と便益の不均衡の是正に向けて、地域医療情報ネットワークの適正規模として経済合理性のある北海道全体を「医療用情報技術特区」とする構想をまとめ、内閣府地方創生推進事務局に特区提案を行った。本提案については、本研究で明らかになった地域医療情報ネットワークにおける費用便益の不均衡という背景情報を整理したうえで、地域医療情報ネットワーク政策に関する総説としての研究成果発表を目指している。
- 3) 本プロジェクトにより明らかとした地域医療情報ネットワークの破綻理由やその実証的なエビデンスの発信に向けて、定例研究会のプロジェクト終了後の扱いについて検討し、国内学会の研究会としての継続の可能性を探った。2024年3月に実施する研究報告会の機会を活用し、さらなる調整を図る。全国医療情報ネットワークの構築などの構想を進める政府施策を改善していくうえで、これらアカデミア側の努力とエビデンスの蓄積が貢献することを願っている。

実施項目3-3. 科学技術イノベーション政策としての汎用化された知見の創出

本プロジェクトを通じて得られた知見を「なぜ、政府の情報化政策は失敗するのか？」という観点で一般化していくため、費用便益分析を用いた医療の情報化の失敗に関する研究結果を令和6年3月の情報処理学会第86回全国大会において発表する。これにより、他分野との研究交流を通じた成果の一般化を試みる。

3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

3-3-1. 地域医療情報ネットワークの事業評価手法の実現

地域医療情報ネットワークの事業評価においては、国は、普及率の代替指標となる「同意書取得率」を主要な経営指標として設定してきた。しかし、この指標にはコストが含まれないことから、ネットワーク事業者側にコスト管理のインセンティブが失われていることが危惧された。そこで、今までネットワークが掛けてきたコストの総和を年間コストに換算したうえで、ネットワークに登録している患者数で割ることで得られる「患者一人当たりに対するサービス提供コスト」の指標化を行った。

たとえば、とある自治体のネットワークは、年当たりの維持コストが約6000万円であった。これを登録患者数の概数である8500人で除すことにより、1人あたりコストを約7000円/年と算定することができる。香港内の医療機関をネットワーク化している病院管理局の情報化コストが74円/年・人と推計されていることから、国内外にて実に90倍を越えるコスト比が生じていることになる。このコスト比を改善するためには、登

録患者数を10倍としたうえで、コストを10分の1程度へと圧縮する必要がある。このように、容易に計算可能な指標を導入することにより、ネットワーク事業者にコスト管理のインセンティブを設けることが期待される。

また、会費運営モデルを採用する事業者が増えているが、その財務基盤を政策研究の観点から評価した研究はほとんど知られていなかった。そこで、会費運営モデルによるネットワーク事業の会計的な分析として「損益分岐点分析」を進め、初期投資額を減らさない限り地域医療情報ネットワークの収支は決してバランスしないことに加えて、構築費用を補助金により補填しても独立した運営が可能なケースは限られていることを実証してきた。これらの研究は会計的な分析が行われてこなかった可能性を示唆するものであり、学会レベルでの評価を得つつある。今後、こうしたエビデンスに基づき、費用の低廉化に向けた施策への転換を提言していきたい。

3-3-2. 行政施策へのインプット

研究成果を政策当局へと届けていくため、さまざまな努力を重ねている。まず、コロナ対策への貢献を通じて北海道庁保健福祉部との関係を強化してきた他、北海道大学公共政策大学院でのシンポジウム実施を通じて道政と繋がりが深い道内政策研究コミュニティとの連携を図ると共に、元国立社会保障・人口問題研究所所長の森田朗先生への情報提供を進める等に取り組んできた。

また、共同研究先である横浜市医療局との連携に加えて、地方自治体における公衆衛生人材の育成を担ってきた国立保健医療科学院が実施する「地域医療の情報化コーディネータ育成研修」での活用に向けて、調整を進めてきた。提案手法を国の研修事業にて活用して頂くことで、当該分野における政策評価手法としてスタンダードな存在となることを引き続き目指したい。

3-3-3. 特定地域に限定した政策提言の実現

地域医療情報ネットワークの活用促進のためには、認知度がそもそも問題となる。調査の結果、小さなネットワークがそれぞれ独自に広報しても効果が乏しく、県レベルでネットワークを敷設している地域において認知度が高いことが明らかとなった。その考え方を進めれば、全国ネットワークを構築することにより、広報効率は最大化すると言える。政府も、「医療DX」という文脈で、全国医療情報ネットワークの敷設に前向きな姿勢を示してきた。

しかし、医療機関の間における患者情報の共有は、紹介状という形で、医療機関が所属する医療圏か、包含、ないし隣接する医療圏への連絡が中心となってきた。その結果、県を跨いだ共有は、首都圏などを除いてほとんど生じない。それよりも、ネットワークの規模を拡大し、患者情報に接しうる相手を増やすことは、情報セキュリティ上のリスクを拡大し、その対策コストを増す。これは、医療情報ネットワークの規模拡大が価値増大に繋がらないことを示している。

我々の進めてきた「ネットワーク外部性」の研究は、このように、地域医療情報ネットワークは、小さすぎると価値が低くだけでなく、規模を拡大しすぎることによっても価値が低下することが示されている。結果として、では、地域医療情報ネットワークの適正規模はどこにあるのであろうか。この問いに対して、我々は、県レベルの広域ネットワークに経済合理性があり、とりわけ北海道においては全道ネットワークが適切なネットワーク規模であり、患者一人当たりコストを極小化しうると考えてきた。

我々の提案する「北海道における医療情報技術特区」は、全道ネットワークの構築、ソフトウェア薬事の実験的な規制緩和、地域医療情報ネットワークと統合された

標準電子カルテを提供する医療情報技術供給公社の設置を柱とした政策提言であり、提供費用を極小化しつつ情報技術の利用便益の極大化を目指すものである。北海道庁とは新型コロナウイルス感染対策の取り組みを通じて関係強化を図ってきた。今後、協力関係の発展と提言政策の実現を目指したい。

4. 研究開発の実施体制

4-1. 研究開発実施者

(1) 研究代表グループ（リーダー氏名：奥村 貴史）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
奥村 貴史	オクムラ タカシ	北見工業大学	工学部	教授
伊藤 敦	イトウ アツシ	京都府立大学	公共政策学部	教授
于 亜婷	ウ・アテイ	北見工業大学	工学部	助教授
Abhijeet Ravankar	アビジード・ラワ ンカル	北見工業大学	工学部	准教授

(2) 櫻井グループ（リーダー氏名：櫻井 秀彦）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
櫻井 秀彦	サクライ ヒデヒコ	北海道科学大学	薬学部	教授
古田 精一	フルタ セイイチ	今金町国保病院	薬局	薬剤師
岸本 桂子	キシモト ケイコ	昭和大学	薬学部	教授
丹野 忠晋	タンノ タダノブ	拓殖大学	政経学部	教授
谷川 琢海	タニカワ タクミ	北海道科学大学	保健医療学部	准教授

4-2. 研究開発の協力者・関与者

氏名	フリガナ	所属	役職	協力内容
安部 雅仁	アベ マサヒト	北星学園大学社会 福祉部	教授	医療の情報化により可能 となる患者による健康情 報活用に関する検討
大塚 良治	オオツカ リョウジ	江戸川大学社会学 部	准教授	費用便益分析手法の検討 地域医療情報ネットワー クの経営学的分析
平井 里奈	ヒライ リナ	京都府立大学公共 政策学部	共同研 究員	費用便益定量化のための 調査設計・実施と費用便 益分析の実施
鈴木 けい子	スズキ ケイコ	フリーランス		費用便益分析マニュアル の設計
成子 理江	ナリコ リエ	フリーランス		地域医療情報ネットワー ク台帳のデータ収集・整理

5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-1-1. 情報発信・アウトリーチを目的として主催したイベント

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
2022/3/25	第58回横幹技術フォーラム	オンライン	地域医療の情報化における諸問題とその克服に向けた課題	
2022/9/9	フィールド調査	山形県酒田市	ちようかいネット見学	5
2022/9/10	フィールド調査	山形県鶴岡市	Net4U見学	5
2023/8/17	フィールド調査	北海道函館市	道南MedIka視察	7
2023/8/18	フィールド調査	北海道函館市	株式会社エスイーシー ID-Link視察	7
2023/10/20	とねっと(埼玉利根保健医療圏地域医療ネットワーク)事務局訪問	埼玉県加須市加須保健所	とねっとの終了について、財務情報等の情報提供の可能性について打診	3

5-1-2. 研究開発の一環として実施したイベント

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
2020/10/09	第1回研究班会議	オンライン	メンバー紹介、研究計画説明、テーマ調整	9
2020/10/17	第2回研究班会議	北海道科学大学サテライトキャンパス	調査パイロットスタディに関する検討、分析方法の検討	5
2020/11/13	第3回研究班会議	オンライン	調査票素案についてのディスカッション、共同研究に関する報告	10
2020/12/09	第4回班会議	オンライン	調査票開発の進捗報告、調査先施設の検討状況報告	12
2021/01/26	第5回会議	オンライン	調査実施状況の報告、事業者向け調査の設計について	10
2021/04/21	第6回研究班会議	オンライン	医療機関調査結果報告、費用便益分析試行結果報告	8
2021/06/03	第7回研究班会議	オンライン	費用便益分析結果のディスカッション	9
2021/06/24	第8回研究班会議	オンライン	費用便益分析結果の妥当性について検証結果報告	8
2021/07/28	第9回研究班会議	オンライン	地域医療情報ネットワークのネットワーク効果について	9

2021/09/06	第10回研究班会議	オンライン	ネットワークの情報公開状況調査報告、北海道ネットワーク調査の分析試行結果報告	13
2021/10/01	第11回研究班会議	オンライン	横浜市ネットワーク利用診療所・病院の地理的特性分析結果報告	16
2021/11/02	第12回研究班会議	オンライン	横浜市調査における薬局データ分析結果報告	13
2021/11/29	第13回研究班会議	オンライン	同意取得問題の整理と、同意取得に伴うリスク認知について	12
2021/12/27	第14回研究班会議	オンライン	ネット枠の現状と課題、参加同意取得のための提案手法の患者受容アンケート設計について	15
2022/01/25	第15回研究班会議	オンライン	医療従事者の負荷評価方法に関する文献調査報告、画像処理を使用した行動分析システムの開発状況報告	13
2022/03/18	第16回研究班会議	オンライン	患者受容アンケート調査設計についてのディスカッション	6
2022/4/19	第17回研究班会議	オンライン	オプトアウト付き2段階同意アンケート(予備解析結果)	9
2022/5/18	第18回研究班会議	オンライン	RISTEX総括面談報告 令和4年度研究計画調整 費用便益分析マニュアル進捗報告 2段階同意・本調査進捗報告	8
2022/6/1	森田朗先生面談	オンライン	県レベルの地域医療情報ネットワークの北海道における展開について相談	3
2022/7/7	第19回研究班会議	オンライン	2段階同意モデルの法律問題について専門家への相談	13
2022/7/28	第20回研究班会議	オンライン	2段階同意手法と患者受容患者紹介・被紹介ネットワークのダミーデータ生成	15
2022/8/25	第21回研究班会議	オンライン	地域医療情報ネットワークの会計・損益分岐点分析	14
2022/9/26	第22回研究班会議	オンライン	薬局における情報化	11
2022/10/31	第23回研究班会議	オンライン	地域医療情報ネットワークと地理的特徴	12

2022/11/30	第24回研究班会議	オンライン	地域医療ネットワーク台帳分析	11
2023/2/27	第25回研究班会議	オンライン	医療現場の負荷推定技術	12
2023/3/30	第26回研究班会議	オンライン	2段階同意手法と患者受容アンケート	12
2023/8/10	第27回研究班会議	オンライン	フィールド調査と研究会運営方針	6

5-1-3. 書籍、DVDなど論文以外に発行したもの

なし

5-1-4. ウェブメディア開設・運営

近未来保健情報技術特区開拓ユニット (<https://pursuit.hack.kitami-it.ac.jp/>) 開設、2020年

5-1-5. 学会以外（5-3. 参照）のシンポジウムなどでの招へい講演 など

- (1) 奥村貴史, 「なぜ、医療分野は情報技術を有効に活用することができないのか?」, 『地域医療の情報化における諸問題とその克服に向けた課題』, 第58回横幹技術フォーラム, 横断型基幹科学技術研究団体連合, オンライン開催, 2022/3/25.
- (2) 奥村貴史, 「地域医療の情報化と医療用人工知能技術の発展における医薬品情報管理」, 愛媛県病院薬剤師会東予支部研修会 講演, 2021/5/28
- (3) 奥村貴史, 「なぜ、医療分野は、情報技術を有効に活用することができないのか?」, 東京大学公共政策大学院 新・医療政策研究会 (座長: 鈴木寛教授) (2023/10/26)
- (4) 奥村貴史, 伊藤敦, 社団法人Medical Excellence JAPAN 四次元医療改革研究会第2課題「感染症危機における健康医療情報システム戦略の在り方」分科会メンバー招聘

5-2. 論文発表

5-2-1. 査読付き (8 件)

- (1) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療情報連携ネットワークの広報と患者登録ー広報の改善はネットワーク事業の成長に貢献するか?ー」, 日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌 (投稿準備中)
- (2) 伊藤敦, 奥村貴史, 「エビデンスに基づいた電子カルテの普及政策: 質から量への転換に向けて」, (投稿準備中)
- (3) 平井里奈, 伊藤敦, 大塚良治, 丹野忠晋, 櫻井秀彦, 古田精一, 岸本桂子, 奥村貴史, 「地域医療ネットワーク政策における費用便益分析」, 会計検査研究 (投稿中)
- (4) 櫻井秀彦, 古田精一, 谷川琢海, 岸本桂子, 丹野忠晋, 伊藤敦, 平井里奈, 奥村貴史, 「保険薬局における地域医療情報ネットワーク参加への促進/阻害要因の探索」, 医療情報学 (投稿中)
- (5) 伊藤敦, 大塚良治, 櫻井秀彦, 丹野忠晋, 奥村貴史, 「地域医療情報連携ネットワークの効率性と持続可能性ー損益分岐点に着目した国内主要ネットワークの経営分析ー」, 日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌, Vol. 33, 2023, pp. 9-18.
- (6) 伊藤敦 丹野忠晋, 櫻井秀彦, 奥村貴史, 「北海道における地域医療情報ネットワーク事業の停滞要因と規模の経済性ー登録患者数の低迷を規定する要因は何か?ー」, 年報公共政策学, Vol. 17, 2023, pp. 101-116.
- (7) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療ネットワーク事業の停滞要因としての初期投資額と運営モデルに関する分析」, 会計検査研究, 第64号, 2021. 9., pp. 63-84.
- (8) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療ネットワークの認知度と患者情報共有への賛否との関連」, 日本医療経営学会誌, Vol. 14, No. 1, 2020年8月, pp. 11-21

5-2-2. 査読なし (3 件)

- (1) 大塚良治, 奥村貴史, 「医療情報とまちづくりー山形県庄内地域を事例として」 『江戸川大学紀要』 第34号、2024年3月. (in press)
- (2) 伊藤敦, 丹野忠晋, 奥村貴史, 「地域医療ネットワークの停滞問題の克服に向けた戦略ー情報財をめぐる市場取引に注目してー」, 横幹, Vol. 16, No. 2, 2022. 10., pp. 34-45.
- (3) 丹野忠晋, 「医療情報連携ネットワークの現況とその課題」, 横幹, Vol. 16, No. 2, 2022. 10, pp. 46-53.

5-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

5-3-1. 招待講演（国内会議 2 件、国際会議 0 件）

- (1) 奥村貴史, 『地域医療情報ネットワークと政策評価』, 「地域医療ネットワークの拡充に向けて ～医療情報化の現状と展望～」, 北海道大学公共政策大学院, 2023. 3.
- (2) 伊藤敦, 『北海道における地域医療情報ネットワークの停滞問題と克服に向けた課題』, 「地域医療ネットワークの拡充に向けて ～医療情報化の現状と展望～」, 北海道大学公共政策大学院, 2023. 3.

5-3-2. 口頭発表（国内会議 12 件、国際会議 0 件）

- (1) 奥村貴史, 平井里奈, 「なぜ、政府の情報化政策は失敗するのか？費用便益分析による地域医療情報ネットワークの破綻メカニズムの解明」, 情報処理学会 第86回全国大会, 2024. 3.
- (2) 伊藤敦, 奥村貴史, 「北海道における地域医療情報連携ネットワークの同意率停滞の克服に向けた政策：オプトアウト付2段階同意モデルの提案」, 日本医療マネジメント学会北海道支部学術集会, 2023. 10.
- (3) ラワンカル・アビジート, 伊藤敦, 奥村貴史, 「病院環境における画像処理を使用した医療従事者の行動分析システムの開発」, 日本医療マネジメント学会北海道支部学術集会, 2023. 10.
- (4) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療情報連携ネットワークの登録患者数と広報機能との関連」, 第31回日本ホスピタリティ・マネジメント学会, 2023. 8.
- (5) ウ・アテイ, 藤田喜祈, ラワンカル・アビジート, 奥村 貴史, 「医療現場における作業効率評価方法に関する文献調査」, 第31回日本ホスピタリティ・マネジメント学会, 2023. 8.
- (6) 伊藤敦, 奥村貴史, 「医療における情報化費用の長期変動と医師事務作業補助費用」, 第25回日本医療マネジメント学会学術総会, 2023. 6. 23.
- (7) 伊藤敦, 大塚良治, 櫻井秀彦, 丹野忠晋, 古田精一, 岸本桂子, 中根成寿, 平井里奈, 奥村貴史, 「地域医療ネットワークにおける政策評価」, 日本ホスピタリティ・マネジメント学会, 第30回全国大会, 2022年8月.
- (8) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療ネットワークの登録患者比率向上に寄与する要因分析」, 日本医療マネジメント学会学術総会, 日本医療マネジメント学会, 2022年7月.
- (9) 川本大貴, ラワンカル・アビジート, ラワンカル・アンキット, 于亜婷, 奥村貴史, 「病院環境における画像処理を使用した 医者の行動分析システムの開発」, 情報処理北海道シンポジウム2021, 情報処理学会, 2021年10月.

- (10) 伊藤敦, 平井里奈, 大塚良治, 丹野忠晋, 櫻井秀彦, 古田精一, 岸本桂子, 奥村貴史, 「地域医療ネットワーク政策における費用便益分析」, 日本ホスピタリティ・マネジメント学会 第29回全国大会, 2021. 8. 21.
- (11) 伊藤敦, 奥村貴史, 「地域医療ネットワークの 認知度と患者情報共有の 賛成率に関する比較分析」, 第22回日本医療マネジメント学会学術総会, 日本医療マネジメント学会, 2020年6月.
- (12) 于亜婷, 伊藤敦, 奥村貴史, 「医療の情報化における高コスト化要因の検証 - 開業医・獣医師向け電子カルテの比較分析」, 第22回日本医療マネジメント学会学術総会, 日本医療マネジメント学会, 2020年6月.

5-3-3. ポスター発表 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

- (1) 櫻井秀彦, 古田精一, 谷川琢海, 岸本桂子, 丹野忠晋, 伊藤敦, 平井里奈, 奥村貴史, 「保険薬局におけるICT化ならびに医療情報ネットワーク参加への促進/阻害要因の探索」, 第42回医療情報学連合大会, 2022年11月.

5-4. 新聞報道・投稿、受賞など

5-4-1. 新聞報道・投稿

- (1) 読売新聞オンライン, 2023/5/4, 7年かけたシステム使わず、急造ハースで混乱…厚労省「詳しい経緯わからない」
- (2) 奥村貴史, 「感染症危機管理における情報技術—コロナ禍でなぜ機能しなかったのか」, 『月刊保険診療』, 医学通信社, 2023. 7.
- (3) 日経クロステック, 2022/9/26, 「厚生労働省が10年備えた感染把握システムを採用せず、急造「HER-SYS」は機能不全」
- (4) NHKニュース, 2022/6/21, 「患者情報を把握する新システム導入へ 次の感染症に備え 厚労省」
- (5) NHKニュース9, 2022/3/25, 「患者情報を把握する新システム導入へ 次の感染症に備え 厚労省」
- (6) M3.com, 2022/2/8, 「「突貫工事では、まともなシステムは作れない」 —奥村貴史・北見工業大学教授に聞く 保健所のデジタル化、進めるための鍵は？」
- (7) BuzzFeed News, 2021/5/19, 「殺到する電話、ワクチン予約システムのパンクは「予想されていた混乱」 なぜ問題を繰り返す? 「早い者勝ち」の仕組みに課題」
- (8) 現代ビジネス, 2020/6/29 「コロナの届け出「ファックスで保健所に提出」がやめられない理由 ～この機会に明らかにすべき本当の問題～」

5-4-2. 受賞

- (1) 伊藤敦, 大塚良治, 櫻井秀彦, 丹野忠晋, 奥村貴史, 日本ホスピタリティ・マネジメント学会 第14回学会賞(奨励賞), 査読付き論文「地域医療情報連携ネットワークの効率性と持続可能性ー損益分岐点に着目した国内主要ネットワークの経営分析ー」, 2023年8月26日受賞.
- (2) 伊藤敦, 奥村貴史, 第25回日本医療マネジメント学会学術総会 優秀演題賞, 口頭発表「医療における情報化費用の長期変動と医師事務作業補助費用」, 2023年6月23日受賞.
- (3) 櫻井秀彦, 古田精一, 谷川琢, 岸本桂子, 丹野忠晋, 伊藤敦, 平井里奈, 奥村貴史, 第42回医療情報学連合大会 学術奨励賞 優秀ポスター賞, ポスター発表「保険薬局におけるICT化ならびに医療情報ネットワーク参加への促進/阻害要因の探索」, 2023年6月30日受賞.

5-4-3. その他

- (1) 北海道知事より北海道新型コロナウイルス感染症対策に係る北見工業大学への感謝状授与, 奥村 貴史ら「北海道版症例情報迅速集積システム(道版FFHS)」の開発・導入支援」, 2023年1月31日.

5-5. 特許出願

5-5-1. 国内出願 (0 件)

なし

5-5-2. 海外出願 (0 件)

なし

6. その他

- (1) JST RISTEX SOLVEソリューション創出フェーズに、「感染症制圧用情報技術の実用化に向けた多施設フィールドトライアル」の研究開発テーマを北海道庁と共同提案し、採択された。医療機関間における患者情報の共有は、感染症危機管理における医療機関と行政との必要な患者情報の共有にも直結した話題であり、道庁との共同研究は研究班の成果を社会実装していくうえで有意義なステップと考えている。
- (2) 2023年に開会した第211回国会において、衆議院内閣委員会(3月10日)、衆議院厚生労働委員会(5月10日)、参議院決算委員会(5月15日)の審議に、公衆衛生の情報化に関する研究代表者の研究成果が取り上げられている。医療の情報化と密接に関わる話題であり、成果広報に資する動きと考える。