

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 8 日現在

機関番号：34518

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380307

研究課題名(和文) ICTの活用による地域医療・健康を推進させるインセンティブ制度構築の研究

研究課題名(英文) Study on the construction of Incentive schemes which promote regional medicine and health by using ICT

研究代表者

辻 正次 (Tsuji, Masatsugu)

神戸国際大学・経済学部・教授

研究者番号：90029918

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：在宅健康管理システムの経済効果の研究では、システムを利用するグループは、心疾患、脳卒中、糖尿病、高血圧といった生活習慣病に関する医療費では、年間一人当たり約4万円、診療日数では約4日間が少ない。またその利用期間が長くなると、削減される医療費や治療日数は大きくなる。高知県のICTを備えた救急車プロジェクトの費用便益比率は0.48であり、便益は費用の半分であった。地域医療情報ネットワークの研究では、日本と米英との相違は、登録患者数が、米英では1千7百万人と圧倒的に異なる。ネットワークの規模が大きくなると、医療情報がbig dataとなり、疾病の予測が可能になり、医療費を削減することも可能になる。

研究成果の概要(英文)：Telecare reduces medical expenditures of chronic diseases such as strokes, diabetes, high blood pressure, and heart failure by 40,000 yen and days of treatment by four days. The longer telecare is used, the greater the reductions. The cost-benefit ratio of the e-ambulance project in Kochi prefecture is 0.48, which is similar to other telecare projects. In comparison of the Japanese and the US regional medical information system, the number of registered patients is different. The US number is about 17 million, while that of Japan is about 60,000. The larger number of patients makes the data to use as population risk management, which enables to predict the future direction of diseases. In the US and the UK, medical institutions fully utilize the above data more intensively to enhance efficiency of work flow. The Japanese regional medical information networks are required to up-grade the system.

研究分野：経済学

キーワード：地域医療情報ネットワーク population リスク管理 在宅健康管理システム 生活習慣病 医療費 費用便益分析 インセンティブ金額

1. 研究開始当初の背景

(1) 遠隔医療の経済評価の必要の高まり

少子高齢化、医療技術の進歩等により年々増大する医療費を削減することは喫緊の課題である。疾病の予防、疾病の重症化防止、健康状態の維持には遠隔医療が有効であると従来からいわれている。特に、在宅健康管理システム、テレケア、テレホームケアと呼ばれるIT(情報技術)を用いた遠隔医療では、在宅の高齢者と地域の保健センターを情報ネットワークで結び、バイタルデータを送信し、それを保健師が常時モニタリングするシステムであるが、医療費削減に有効であるといわれている。これはシンプルなシステムであるが、一体どのような経済的効果を持つのか、実際に計測した研究は皆無であった。また、それを事業の費用と比較する研究も存在しない。公共資金で実施するプロジェクトでは、評価が実施されることになっている。現実的に遠隔医療の費用便益分析が実施されることはほとんどなかったといつてよい。これは他国でも同様である。

(2) 遠隔医療制度の持続的枠組みの必要性

ITが普及し始めた1990年代では、ITを利用した在宅健康管理システムは公的資金の投入により順調に実施され、2000年初頭には100を超える自治体で導入され、端末器の台数も1万2、3千個にのぼり、日本は世界の先頭を切っていた。しかし、2000年代中頃には、実施自治体は数カ所と激減した。この理由が、小泉政権の三位一体による自治体財政の緊縮化、事業に携わる保健師数の削減、IT補助金の削減、これらに加えて、住民の利用者数の減少が相乗的に作用した。特に、遠隔医療が医療保険の対象にならず、医療供給者側での実施するインセンティブが与えられなかった。また、健康管理システムの利用により、効果が短期間で表れるものでなく、持続的に利用を促すインセンティブがなく、利用率が向上しなかったからである。

2. 研究の目的

本研究は、上記で指摘した増大する医療費といった問題を抱える日本の医療・健康・介護の分野において、ICT(情報通信技術)を活用することにより、より健康で活力にあふれるウェルネスな地域社会を構築するための基盤を確立することにある。

本研究においては以下の3つの観点から研究を行った。

(1) 健康増進に必要な遠隔医療の経済効果の推定

(2) 医療分野でのイノベーションの研究
(3) 地域医療情報ネットワークの実態、今後の方向性、および同ネットワークの構築を促進させるためのインセンティブ金額の導出

(1) 福島県西会津町の在宅健康管理システムや、高知県の双方向IT通信を備えた救急車に関して、その経済効果を推計した。前者では約10カ年間に渡る医療費や通院日数の削減効果の研究を行い、後者では住民に対する支払意思額を推計し、研究成果を公刊・発表した。

(2) これまでのITを活用した遠隔医療を研究していると、日本の医療を大きく転換する潜在力をもつものの、その普及は遅々として進まない理由として、それが医療分野でのイノベーションをもたらすということが認識されていないことが挙げられる。イノベーションが盛行しているビジネス分野での成功要因を研究し、それを医療分野に適用できないか研究した。

(3) 地域の医療機関をICTにより結びつけ、患者情報を共有する地域医療情報ネットワークは地域包括医療の情報基盤として、在宅医療の推進、地域での医療資源の効率的運用、医療費の削減等で大きな期待がもたれている。このようなネットワークについて、国内と海外での運用事例の調査を行った。この分野での先進国である米国や英国の地域医療情報ネットワークと比較し、差異は何か、また課題や今後の方向性について分析を加えた。

3. 研究の方法

(1) 遠隔医療の経済効果の分析に必要なデータは、これまでの科研費により蓄積されたもの、また新たにアンケート調査から入手したデータを用いた。分析の手法として、システムの利用者と非利用者との2群比較において、サンプルのバイアスを解消するために、この分野では新しい手法であるPSM(Propensity Score Matching)手法を用いて生活習慣病(糖尿病、高血圧、心疾患、脳卒中)に関する医療を分析した。この分析方法では、比較するシステムのユーザー(treatment group)と非ユーザー(control group)の2つ母集団から、年齢、性別、所得、教育歴、既往症等について同一の性質を持つサンプルを統計的に抽出した。DID-PSM(Difference-in-difference-Propensity Score Matching)の分析手法を用いて、時間経過に

よる平均的な効果を取り除き、純粹にシステムの使用による効果を求めた。さらに、DIDとPSMを組み合わせたDID-SPMにより、精密な推計を行った。高知県の住民に対してアンケート調査を行い、この救急車の価値(WTP:支払い意思額)を導出し、これとプロジェクトの費用とを比較する費用便益分析(cost-benefit analysis)を行った。

(2)イノベーションの研究では、企業に対して、イノベーションに必要な技術、情報の入手先(external linkages)として取引相手や大学等の研究機関、企業が保有する能力(innovation capability)情報を共有し、学習する仕組み等をアンケート調査から得た。このデータベースを基礎に、回帰分析やSEM(Structural equation modeling)を用いて、何がイノベーションにとって必要か、さらには変数間の因果関係の分析を行った。

(3)地域医療情報ネットワークの研究においては、内外のネットワークの現地調査を行った。日本では、長崎県のあじさいネット、岡山県の晴れやかネット、徳島県のひまわりネット、また海外では米国NYのHealthix、ロンドンのCMC、チリのシステムを訪問した。これらのネットワークについて、情報システム、狙い、共有の方法について比較研究を行った。

4. 研究成果

本研究の成果として以下のものが得られた。

(1)在宅健康管理システムでは、推計の結果、システムを利用するユーザーグループでは、心疾患、脳卒中、糖尿病、高血圧といった生活習慣病に関する医療費では年間一人当たり約4万円が、また診療日数では約4日間それぞれ削減されるとの結果が得られた。在宅健康管理システムは10年間使用することにより、利用者グループでは医療費が4万2千円削減され、治療日数も2.9日間減少すると結果がDID-SPMを用いて示された。これらはこれまでの5年間の削減額よりも大きくなっている。住民に対してこの救急車の価値(WTP:支払い意思額)をアンケート調査から求め、これとプロジェクトの費用とを比較する費用便益分析を行った。その結果、費用便益比率は0.48であり、便益は費用の半分であった。この比率は、他の遠隔医療のプロジェクトと同じほぼ同じである。

(2)イノベーションの研究では取引相手や大学から情報をとるための関係性

(connectivity)や十分な吸収能力を持つことが重要であり、人的資源管理や組織学習を通じて、吸収能力やイノベーション能力を高めることもイノベーション活動を活性化するために重要であることが明らかになった。(3)地域医療情報ネットワークの研究では、日本と米英との相違は、日本が登録患者数がたかだか数万人、米国は1千7百万人というようにネットワークの規模が圧倒的に異なること、また米英では得られた医療情報を基礎に業務フローの効率化を図っていることなどが明らかになった。ネットワークの規模が大きくなると、大量の情報(big data)により、疾病の予測が可能になり、医療費を削減することも可能になる。この点、日本では医療情報をbig dataにする取組で遅れている。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計46件)

1. Ueki, Y., J. Chawalit, T. Machikita, and M. Tsuji, Does safety-oriented corporate social responsibility promote innovation in the Thai trucking industry?, *Journal of Business Research*, 査読有, Vol. 69, No. 11, 2016, pp. 5731-5736, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusiness.2016.54.140>
2. 辻正次 「地域医療連携ネットワークの海外動向: 現地調査から分析」『日本遠隔医療学会誌』査読有, 第12巻, 第2号, 2016, pp. 173-176.
3. Tsuji, M., H. Idota, Y. Ueki, H. Shigeno, and T. Bunno, Connectivity in the Technology Transfer Process among Local ASEAN Firms, *Contemporary Economics*, 査読有, vol. 10, no. 3, 2016, pp. 193-203, doi:10.1109/ICMIT.2016.7605045
4. Ichikawa, Y., M. Tsuji, Evaluating the Product Portfolio of NHK, the Japanese Public Service Broadcaster: A Propensity Score Matching Approach, *International Journal on Media Management*, 査読有, Vol. 18, No. 2, 2016, pp. 117-136, Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/14241277.2016.1188817>.
5. Machikita, T., M. Tsuji, and Y. Ueki, Does Kaizen create backward knowledge transfer to South Asian firms, *Journal Business Research Management*, 査読有, Vol. 69, No. 5, 2016, pp. 1556-1561, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.016>
6. Tsuji, Masatsugu, "How to Measure the

Long-term Effect of e-Health: Application of DID-PSM,” 『日本遠隔医療学会誌』日本遠隔医療学会誌, 第 11 巻、第 2 号, 2015, pp. 216-219.

7. Tsuji, M., S. T. Abu, and Y. Kinai, Empirical Analysis of the Effect of eHealth on Medical Expenditures of Patients with Chronic Diseases, *Lecture Notes in Bioinformatics*, 査読有, 2014, pp. 12-23,

doi: 10.1007/978-3-319-16480-9_2

8. 松本賀久、小川賢、辻正次「救急医療 ICT システム付救急車の費用便益分析」『日本遠隔医療学会誌』査読有, 第 10 巻, 第 2 号, 2014, pp. 141-144.

9. 稲垣 聡、辻正次「地域医療機関が実施する m-Health の推進に関する一考察」『日本遠隔医療学会誌』査読有, 第 10 巻, 第 2 号, 2014, pp. 246-249.

〔学会発表〕(計 47 件)

1. Tsuji, M., Matsumoto, Y., Ogawa, M., “How to Evaluate an m-Health Project: Case of e-Ambulance in Japan,” e-TELEMED 2017, Nice, France, March 21, 2017.

2. Tsuji, M., “Economics Evaluation of eHealth,” APT-4J, Tokyo, March 9, 2017

3. Tsuji, M., “Measuring the long-term Effect of Telecare on Patients with Chronic Diseases,” ISfTeH 2016, Chennai, India, October, 2016.

4. 辻正次「地域医療連携ネットワークの海外動向: 実地調査から分析」日本遠隔医療学会、米子市、2016 年 10 月 22 日

5. Shinohara, S., Idota, H., and Tsuji, M. “Empirical Study on How Social Media Promote Product Innovation,” TPRC 2017, Virginia, USA, October 1, 2016 (Poster Award 受賞)

6. Ueki, Y., Idota, H., Bunno, T., Shigeno, H., Tsuji, M. “A Study of the Connectivity with External Linkages for Innovation in ASEAN Local Firms,” AIE 2016, Sydney, Australis, September 2, 2016. (Excellent Paper Award 受賞)

7. Matsumoto, Y., Ogawa, M., Tsuji, M., “Economic Evaluation of m-Health: Case of e-Ambulance in Japan,” Healthcom 2016, Munich, Germany, September 2016.

8. Tsuji, M., “Does Telecare have an Economic Effect when Used by Patients with Chronic Diseases in the Long Run?” Euro 2016, Poznan, Poland, July 2016.

9. Tsuji, M. “Measuring the Long-term Effect of Telecare on Chronic Diseases: An Application of

DID-PSM,” Med-e-Tel 2016, Luxembourg, April 7, 2016

10. 辻正次, 医療分野での ICT を用いた商品・サービス開発のあり方, 商品開発・管理学会, 2015 年 6 月 (招待講演)

11. Tsuji, M., Can eHealth Reduce Medical Expenditures of Chronic Diseases?

MIE2015, May 2015, Madrid, Spain

12. Tsuji, M., Cost-benefit Analysis of an e-Ambulance Project in Kochi Prefecture, Japan, ATA Association 2015, May 2015, LA Convention Center, Los Angeles, USA

13. Tsuji, M. Economic Foundation of e-Health and its Promotion in Japan, Med-e-Tel2015, April 2015, LUXPO, Luxembourg

14. Tsuji, M. Empirical Analysis of the Effect of eHealth on Medical Expenditures of Patients with Chronic Diseases, IWBBIO2015, April 2015, University of Granada, Granada Spain

15. Matsumoto, M., M. Ogawa, and M. Tsuji, Measuring the Benefit of e-Ambulance in Kochi Prefecture, Japan, ISfTeH 2014, Oct. 2014, Paris, France

16. Tsuji, M. and Y. Akematsu, Long-term Effect of Telecare Implementation on Outcomes of Patients with Chronic Diseases, ATA 2014, May 2014, Baltimore, Maryland, US.

17. Matsumoto, Y. and M. Tsuji, Cost-benefit Analysis of the e-Ambulance Project in Depopulated Areas in Japan, Med-e-Tel, 2014, April 2014, Luxembourg.

〔図書〕(計 8 件)

1. H. Idota, T. Bunno and M. Tsuji, How Social Media enhances Product Innovation in Japanese Firms, Proceedings of Second International Conference, MISNC 2015, in L. Wang, S. Uesugi, T. I-Hsien, K. Okuhara, and K. Wang (eds.) Multidisciplinary Social Networks Research, Springer, Heidelberg, Berlin, 査読有, 2015, 236-248

doi: 10.1007/978-3-662-48319-0_19

2. H. Idota, T. Bunno, Y. Ueki, K. Somrote, J. Chawalit and M. Tsuji, Product innovation and ICT Use in Firms of Four ASEAN Economies, Proceedings of Second International Conference, MISNC 2015, in L. Wang, S. Uesugi, T. I-Hsien, K. Okuhara, and K. Wang (eds.) Multidisciplinary Social Networks Research, Springer, Heidelberg, Berlin, 査読有, 2015, 223-235

doi:10.1007/978-3-662-48319-0_18

3. H. Idota, T. Bunno and M. Tsuji, Impact of

ICT on Innovation: The Case of Japanese SMEs,
in P. E.Thomas, M. Srihariand and K. Sandeep
(eds.) Handbook of Research on Cultural and
Economic Impacts of the Information Society,
IGI, Hershey, PA, 査読有, 2015, 92-117

doi: 10.4018/978-1-4666-8598-7.ch005

4. H. Idota, T. Bunno and M. Tsuji, Empirical
analysis of the relationship between social media
use and product innovation: focusing on SNS use
and social capital, in H. Mitomo, H. Fuke and E.
Bohlin (eds.) The Smart Revolution Towards the
Sustainable Digital Society, Edward Elgar,
Cheltenham, UK, 査読有, 2015, 79-99

doi: 10.4337/9781784710040.00012

5. H. Idota, T. Bunno and M. Tsuji, An Empirical
Analysis of Innovation Success Factors Due to
ICT Use in Japanese Firms, in T. Tsiakis, T.
Kargidis and P. Katsaros (eds.), Approaches and
Processes for Managing the Economics of
Information Systems, IGI, Hershey: NY, 査読有,
2014, 324-347

doi: 10.4018/978-1-4666-4983-5.ch020

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

辻 正次 (Tsuji, Masatsugu)

神戸国際大学・経済学部・教授

研究者番号： 90029918

(2) 研究分担者

井戸田 博樹 (Idota, Hiroki)

近畿大学・経済学部・教授

研究者番号： 10352957

植木 靖 (Ueki, Yasusi)

独立行政法人日本貿易振興機構アジア

経済研究所・研究員

研究者番号： 4045522

石井 博昭 (Ishii, Hiroaki)

関西学院大学・理工学部・教授

研究者番号： 90107136