

吉田委員提出資料

IT を活用した へき地離島医療支援

遠隔医療システム導入の経済性評価
報告書

2005年3月29日

旭川医科大学医学部
眼科学講座教授
吉田晃敏

目 次

1. はじめに	1
1. 1. 調査目的	1
1. 2. 調査項目	1
2. 効果項目および受益主体の整理	2
3. 効果計測手法の検討	3
3. 1. 効果項目と計測手法の整理	3
3. 2. 各計測手法の概要	4
4. アンケート調査	7
5. 経済評価手法の検証・経済効果の試算	15
5. 1. 試算の前提	15
5. 2. 各効果項目の試算結果	15
6. 調査のとりまとめ	30

1. はじめに

1. 1. 調査目的

本調査では、平成16年度厚生労働科学研究費補助金「医療技術評価総合研究事業」における、「離島・過疎地における新しいユビキタス遠隔医療支援（16210301）」において、遠隔医療システム導入の経済性評価を行う。

ここでは、「効果項目および受益主体の整理」、「効果計測手法の検討」、「医師へのヒアリング調査・アンケート調査」を行い、遠隔医療システム導入の経済評価手法の検証、経済効果の算出を試みる。

1. 2. 調査項目

本調査の調査項目を以下に整理する。

(1) 効果項目および受益主体の整理

旭川医科大学における遠隔医療システムの導入による効果とその受益主体について整理する。

(2) 効果計測手法の検討

既存研究事例等を参考に、各効果項目について計測手法を整理し、適切な手法を検討する。

(3) アンケート調査

効果計測や課題検討のために必要な定性的な知見を医療関係者からのアンケート調査により収集する。

(4) 経済評価手法の検証・経済効果の試算

(2)で検討した手法を実際に適用し、旭川医科大学における遠隔医療システムの導入効果を計測する。

(5) 調査結果のとりまとめ

本調査結果のとりまとめを行い、今後の課題を整理する。

2. 効果項目および受益主体の整理

旭川医科大学遠隔医療センターにおける遠隔医療システム導入の経済評価を行うにあたって、まずその効果項目と受益主体を整理する必要がある。

既存の遠隔医療システムの経済評価の事例および報告書¹等から、効果項目・受益主体をマトリクスの形で整理すると下表のようになる。

表 効果項目・受益主体の整理

効果\主体	医師	看護師	患者	患者の家族	国民
①移動費用・宿泊費用節減	○	○	◎	○	—
②医療費の削減	—	—	◎	○	○
③高度な医療を身近な医療機関で受けられることによる安心感の向上	—	—	◎	○	○*
④高度な医療を受けられることにより、早期に治癒し、復帰が早まることによる所得機会の増大	—	—	◎	—	—
⑤高度な医療を受けられることにより、重度障害や失明等を回避できることによる損失の回避	—	—	◎	—	—

- 凡例) ◎：特に大きな+の効果が期待される
 ○：+の効果が期待される
 —：効果が期待されない
 : 効果を計測する範囲

※現在、直接に遠隔医療システムによる診療・治療を受ける患者およびその家族でなくとも、将来的にそうした診療を受ける可能性がある（潜在需要となる）国民にも、こうした安心感の向上効果があると考えられる。ただし、その受益範囲の特定が非常に困難であるため、今回は計測の対象としない。

¹「北海道における高度遠隔医療に関する技術開発応用化研究会報告書」（URL：<http://www.hokkaido-bt.go.jp/D/D8/D81/enkaku.htm#NO11>）、第十三回IT経済サロン「ITと遠隔医療・在宅ケア：システムと経済評価」（URL：<http://www.esri.go.jp/jp/prj/itsalon/gaiyo13.html>）など

3. 効果計測手法の検討

3. 1. 効果項目と計測手法の整理

2. で整理した効果項目を計測するための手法としては、以下のようなものが挙げられる。

表 各効果項目の計測手法

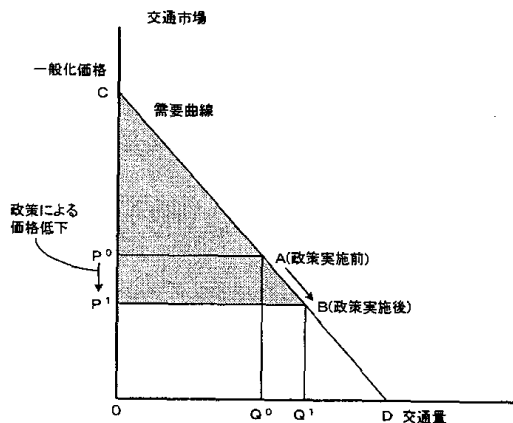
効果項目	計測手法	利用データおよび計測方法
①移動費用・宿泊費用節減	<ul style="list-style-type: none"> ■消費者余剰法 遠隔医療システムの有無による移動費用の変化分により移動費用・移動時間・宿泊費用節減効果を計測 	<ul style="list-style-type: none"> ■各主体へのアンケート・ヒアリングにより遠隔医療システム導入前後の平均的な移動費用・移動時間を算出 ■遠隔医療システムによる診療・治療の対象者数を調査 ■((各主体1人あたり移動費用+移動時間×時間価値)の節減額)×(主体別対象者数)により効果を計測 <p>※移動時間の価値(時間価値)は当該地域の平均的な賃金率を適用</p>
②医療費の削減	<ul style="list-style-type: none"> ■代替法 遠隔医療システムによる医療費と、それに代替する従来の診療・治療手法の医療費の差分により効果を計測 	<ul style="list-style-type: none"> ■遠隔医療システムによる症例別の1患者あたりの医療費 ■代替的な従来手法(離島に実際に医療機関を建設し、そこで診療する等)による症例別の1患者あたり医療費 ■(上記の医療費差分)×(症例別対象患者数)により計測 <p>※遠隔医療システムと代替的な手法とで診療・治療の効果が変わらないと仮定する必要あり</p>
③高度な医療を受けられることにより早期に治癒し、復帰が早まることによる所得機会の増大	<ul style="list-style-type: none"> ■原単位法 遠隔医療システムの導入により仕事への復帰が早まる日数に1日あたりの平均所得(原単位)を乗じることにより計測 	<ul style="list-style-type: none"> ■遠隔医療システムにより早期に診療/治療が終了する事例があるかを調査 ■そうした事例があれば、その事例に該当する患者のうち所得を得ている人の数に、復帰が早まる日数および1日あたり平均所得を乗じることにより効果を計測
④高度な医療を受けられることにより、重度障害や失明等を回避できることによる損失の回避	<ul style="list-style-type: none"> ■原単位法 遠隔医療システムの導入により損失を回避できる確率の向上分×重度障害や失明等による損失額(原単位) 	<ul style="list-style-type: none"> ■対象地域における重度障害となる可能性のある患者数(年あたり)を調査 ■遠隔医療システムによる、損失回避確率の変化を調査 ■重度障害や失明等による損失額は障害者手当金、あるいは障害者賃金と健常者賃金との差、交通事故による障害の賠償額等を元に算定

効果項目	計測手法	利用データおよび計測方法
⑤ 高度な医療を身近な医療機関で受けられることによる安心感の向上	■ 仮想評価法 (CVM:Contingent Valuation Method) 患者および家族へのアンケートにより、遠隔医療システムの導入に対する支払意思額(WTP)を調査	■ 患者およびその家族へのアンケートにより 遠隔医療システムの導入に対していくらであれば費用負担をしてよいか(支払意思額)について訊く ■ (①で調査した遠隔医療システムの診療・治療の対象者数) × (上記の支払意思額)により効果を計測

3. 2. 各計測手法の概要

(1) 消費者余剰法

消費者余剰法は、交通施設整備の効果計測のために実務的に広く利用されている。たとえば、ある交通政策により移動のための一般化費用(=移動費用+移動時間×時間価値)が低下すると仮定する。このとき、一般化費用の低下により生じる消費者余剰(下図内解説参照)の増加分を便益として計測する手法が「消費者余剰法」である。



需要曲線は、消費者がその財(この場合、交通サービス)をなしですませるくらいなら支払ってもよいと考える最高支払意思額を表している。

図では、1番目の財の消費者は、C円までならこの財に支払ってもよいと考えている。同様に、Q⁰番目の財の消費者は、P⁰円までならこの財に支払ってもよいと考えている。よって、均衡価格がP⁰円であるときの、消費者のこの財に対する最高支払意思額の和は、台形OCAQ⁰の面積となる。

一方、1番目の財も、Q⁰番目の財も、実際の価格はP⁰円であることから、消費者の実際の支払総額は、OP⁰AQ⁰の面積となる。このとき、最高支払意思額と支払総額の差、三角形P⁰CAの面積を、均衡価格P⁰における消費者余剰という。

出典：赤井伸郎・金本良嗣(1999)「費用便益分析における地域開発効果」

(社会資本の費用効果分析に係る経済学の問題研究会『費用便益分析に係る経済学的基本問題』)を参考に建設政策研究センターで作成

図 消費者余剰法

(2) 代替法

代替法は、評価対象の事業と同等の便益をもたらす他の市場財の供給に必要な費用によって便益を計測する手法である。

代替法は、効用水準を維持するための支払意思額を代理の市場で計測しようとするものであるが、評価対象財そのものの市場ではないため評価値は正確には便益は言えず、便益の近似値として理解されるべきものといえる。

代替法は、直観的に理解しやすく、評価対象の非市場財に対して適切な代替財があり、また評価対象の非市場財の機能を代替するために必要な代替財の量が明確化できる場合には、有効な手法である。また一定の手法が確立すれば、評価者によらず安定的な計測結果を得ることができる。しかし、評価対象の非市場財を正確に代替しうる市場財が存在するケースは限られており、この代替財の選択如何で計測結果が変化することも多い。また代替財によって達成しようとする目標値を明確に設定しなければ適切な計測はできない。

代替法による計測の手順を以下に示す。

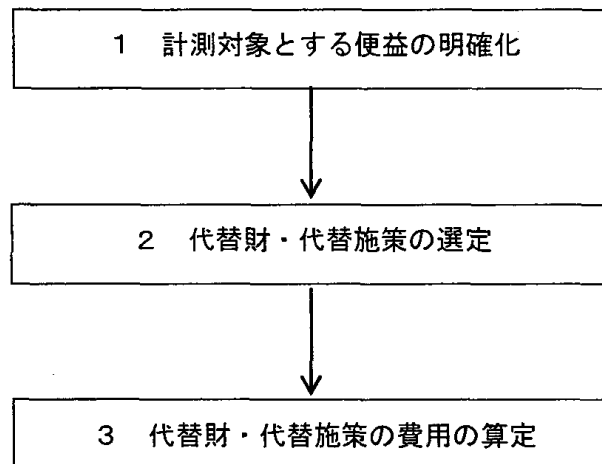


図 代替法

(3) 仮想市場評価法

CVM とは、交通施設整備や医療機関の整備の便益を、個人や世帯が対価として支払ってもよいと考える金額（支払意思額）により評価する手法である。

CVM では、経済単位を世帯あるいは個人とみなし、世帯・個人をベースとした便益評価を行う場合が多い。このため、具体的な便益計測においては、効果の及ぶ地域内から平均 WTP の集計対象とする地域を設定し、アンケート調査等で計測した集計範囲内の一世帯当り WTP と、集計範囲内の世帯数（「集計世帯数」という）を把握し、両者の積を求め、それに効果の及ぶ期間（「評価期間」という）を乗じて便益を算定するという手法が取られる。

(4) 原単位法

原単位法は、特定の便益計測手法が適用できない場合に、簡易に効果を計測することを主眼において適用される手法である。ある政策により変化する費用、あるいは便益を1人あたり、あるいは1日あたりなどの「原単位」としてまず計測し、それを受益対象者数に乗じて効果を計測する。

4. アンケート調査

旭川医科大学の遠隔医療システムに関係した医師らに対して、次ページに示すようなアンケート調査を行った。

——遠隔医療システムの効果および今後の課題に関するアンケート——

1. 遠隔医療システムの導入による効果として、「医療面の効果（医療の質の向上、早期発見・早期治療など）」、「患者アメニティ向上効果（患者の安心感・信頼感のアップなど）」、「経済的な効果（患者・医師の移動費用の削減、インフォームドコンセントに要する時間の短縮など）」、「その他」の4点について、考えられるものをご自由にご回答ください

<医療面での効果>

<患者アメニティ向上効果>

<経済的な効果>

<その他>

2. 遠隔医療システムの今後の課題について、ご自由にご回答ください。

<運用上の課題>

<技術的な課題>

<その他>

以下にアンケート結果について整理する。

1. 遠隔医療システムの導入による効果（その1）

効果\対象者	医師A	医師B	医師C
①医療面での効果	地方医師のレベル維持、アップが期待できる	診断に迷うときに専門医に遠隔診察していただくことにより、適切な助言を得ることができ僻地の医師個人にとっても自己のスキルアップになるだけでなく自分の診察に対してバックアップがあるという安心感につながり、僻地への赴任への抵抗感が減る可能性がある。当然、医療の質は向上し、判断に悩み悪化させてから専門医を受診させることも減り、早期治療につながる可能性がある。	大学病院レベルの高度先端医療を、医療過疎地、離島の住民にまで提供できる。
②患者アメニティ	高度医療がある程度担保され、地域格差の縮小の可能性	その場にながらにして専門医による診察を受けられることによる安心感が得られ、またその病院および医師への信頼も高まり不必要にドクターショッピングすることが減るなどの効果が期待される。	患者は、安心感を持ち、主治医と遠隔医療であった医師の双方を信頼する。
③経済的な効果	装置が安価になれば、恩恵は大きい	患者、医師ともに最低限の移動で済み、患者も不必要に何度も専門病院に行く必要がなく患者負担が減ると思われ、専門医も遠隔装置を通して患者を診察し話をできるため、遠方への出張を最低限に減らし時間的、費用的にも節約となることが期待される。	患者・医師の移動費用の削減、遺失利益の抑制、医療費の抑制、情報産業の活性化。
④その他	患者さんに対する”責任”が分散される効用	なによりも患者にとって遠くの専門医の診察と助言を得られることは僻地においても必要な医療をうける機会が得られるという大きな安心感がえられる。	

2. 遠隔医療システムの今後の課題（その1）

効果\対象者	医師A	医師B	医師C
①運用上の課題	オンデマンドの体制の構築	遠隔をするためには遠隔をお願いする医師の協力と理解が必要。	環境整備（人、機器、システム）。中高年医師の情報機器使用再教育。診療科の特殊性を考えたシステム構築（産婦人科、精神科など）。
②技術的な課題	SL0等の機器との接続の可能性	通信インフラの整備が不可欠。（以前より敷居は低いが今回も礼文はADSLがないため設置できなかった。）	インフラを医療過疎地にこそ整備する。利用者が優先順位を付けられる情報伝送システムの確立。
③その他	他の遠隔システムとの互換性	初期の設備投資がかかる。各拠点毎に設備投資が必要で各拠点への資金援助も含めた協力と理解が必要。将来的には各種の製品サポートのように、遠隔診療サポートセンターみたいなものがあって、診療に迷うとき、患者の要請があったとき、即座に遠隔診療を受けられる体制があれば大変便利。	

1. 遠隔医療システムの導入による効果（その2）

効果\対象者	医師D	医師E
①医療面での効果	どこにいても均一の専門医レベルの医療が受けれると思います。島にいるから悪い医療を受けるといった、地域の格差がなくなると思いました。日本全国どこでも同じレベルの医療を受けれるというメリットを感じました。	上級医へのコンサルトにより精度の高い診断ができるとともに、自己研鑽に非常に役に立つ
②患者アメニティ	今回遠隔診療をして一番嬉しかったのが、執刀医に直接所見を見ていただけるという事です。外科系の世界では執刀していただいた先生の目を通し、患者さんを見ていただくことが大切だと思います。遠隔診療を通した執刀医からのアドバイスこそが患者さんにとって一番納得がいき、かつ信頼される答えになっていると思います。	セカンドオピニオンが容易になる
③経済的な効果	率直に結論を述べると今のところ削減できるものは何もないと思います。時間は私たち医師が費やしています。朝6時前には起き、船にゆられ、帰ってこれるのは20時頃。天候しだいによっては（私の場合に限りませんが）週末は島ですごすことになってしまいます。これは前項で述べることもかもしれませんが・・・。医者たった一人が頑張れば、その遠隔地で医療を受ける人間は救われるのです。	交通費の自己負担の軽減
④その他	やりがいがあります。患者さんが求めています。遠隔診療は何よりも患者様のためのものです。	

2. 遠隔医療システムの今後の課題（その2）

効果\対象者	医師D	医師E
①運用上の課題	機器のアップデートのコスト。医師にそれほど出張費を支払っていないのでこれが一番の問題ではないでしょうか。	各病院での予算上の交渉
②技術的な課題	今回はカメラ、音声を通してはとくに技術的な問題は感じませんでした。	遠隔地の場合マシントラブル時のエンジニア手配の難しさ
③その他	患者さんの反響は大きいです。予約が一瞬で完売していました。自分でもやりがいがありました。患者さんのためを思った親身になった医療であると思います。	

1. 遠隔医療システムの導入による効果（その3）

効果\対象者	医師 F
①医療面での効果	<p>1 自分の専門の科の診察をする場合あるいは同じ科でも専門分野が違う場合、病気の診断、あるいは患者を早急に移送する必要があるのかそうでないのかをみきわめる際に専門家からの助言は有用である。すなわち、医師のサイドからみても、その地域における医療の質の向上が見込めるのみならず、不要な患者の移送が避けられる。</p> <p>2 遠隔地だと専門科のある大きな病院までに行くのに時間がかかるため、よほどの症状でない限り受診しない可能性がある。近くの施設で専門科の診察を受けることができるのであれば、受診がしやすくなり、疾患の予防、早期発見、早期治療に役立つと思われる。</p> <p>3 大学病院等で行なった手術では、自分達の手術した患者のフォローを患者が地元に戻ったあとも継続して行なうことが可能である。そのため、患者データの管理が容易になり、結果のフィードバックが可能である。これは大学病院における医学研究・教育の面からも重要と思われる。</p>
②患者アメニティ	<p>1 近隣に専門の医師がいないと受診しにくいだが、これにより専門の医師の診察を容易に受けられる事になり、いつでも安心して受診できるようになる。</p> <p>2 遠隔地で近隣に専門科の医師がいらない場合、手術後早い退院の場合、不安のため長期の入院を希望する患者がいる。これにより、何かあった場合でも、すぐに診察を受けれるようになり、早期退院に対する不安が解消する。</p> <p>3 自分の手術を執刀したドクターあるいは医療チームのフォローが受けられる。これは、自分の病状・経過をよく知っている医師にずっと見てもらえるため、安心感につながる。</p>
③経済的な効果	<p>1 患者の移動費用および受診のための休業による損失を軽減できる</p> <p>2 早期退院に対する不安が解消することで、入院期間を短縮できるかもしれない。</p> <p>3 医者移動時間の削減</p> <p>4 一度地元で診察し、次の病院を受診したのち、結局札幌・旭川の病院へ転送された場合を想定すると、同じ検査、診察を受けることで、医療費が余計にかかるのみならず、患者が同じような説明を複数回受ける事になり、これは、医療者側にとっても時間の重複になる。このシステムにより、これらのことが回避できる。</p> <p>5 地元の病院で専門科の診察も受けることができるようになると、患者の受診機会が増え、症状の軽いうちあるいは症状が出る前に発見、治療ができるため、医療費の削減になるかもしれない。</p>
④その他	

2. 遠隔医療システムの今後の課題（その3）

効果\対象者	医師 F
①運用上の課題	初期投資費用 ランニングコストは誰が（どの施設が）支払うのか 複数の医師がかかっているのに、医療費はどのように分配するのか 診断の責任は、誰がとるのか 複数の医師で診断するとした場合、意見の相違があった場合どうするのか
②技術的な課題	個人情報セキュリティの問題 画像の速度、鮮明度 立体画像の可能性 一般回線で可能かどうか 無線で可能であれば、遠洋漁業船あるいは空母などでも運用可能か？ 遠隔操作による手術、処置
③その他	