



|                  |   |
|------------------|---|
| Title            | 郡市医師会におけるテレビ会議システム導入可能性の検討：北海道医師会をモデルとした費用効果の試算                                 |
| Author(s)        | 大内, 東; 栗原, 正仁; 三田村, 保; 川村, 秀憲; 宮腰, 昭男; 中川, 俊男; 宮本, 慎一; 山本, 直也; 柳内, 統            |
| Citation         | 医療情報学, 23(4), 293-302   |
| Issue Date       | 2003-10   |
| Doc URL          | <a href="http://hdl.handle.net/2115/14640">http://hdl.handle.net/2115/14640</a> |
| Rights           | 「医療情報学」より許可を得て転載。Copyright (c) 2003 Japan Association for Medical Informatics   |
| Type             | article (author version)  |
| File Information | ohuchi2003jami-final.pdf  |



[Instructions for use](#)

**都市医師会におけるテレビ会議システム導入可能性の検討**  
**- 北海道医師会をモデルとした費用効果の試算 -**

大内 東<sup>\*1</sup> 栗原正仁<sup>\*1</sup> 三田村保<sup>\*2</sup> 川村秀憲<sup>\*1</sup> 宮腰昭男<sup>\*3</sup>、  
中川俊男<sup>\*4</sup> 宮本慎一<sup>\*4</sup> 山本直也<sup>\*4</sup> 柳内 統<sup>\*4</sup>

1. 北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻  
〒060-8628 北海道札幌市北区北 13 条西 8 丁目
2. 北海道工業大学情報デザイン学科  
〒006-8585 札幌市手稲区前田 7 条 1 5 丁目
3. 札幌大学経営学部  
〒062-8520 北海道札幌市豊平区西岡 3 条 7 丁目 3-1
4. 北海道医師会  
〒060-8627 札幌市中央区大通西 6 丁目

別刷り請求先及び校正刷りの送付先:

〒060-8628 北海道札幌市北区北 13 条西 8 丁目

北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻数理情報工学講座  
栗原正仁

e-mail: kurihara@main.eng.hokudai.ac.jp

電話: 011-706-6855 FAX: 011-706-7833

Feasibility Study for Deployment of Videoconferencing Systems in Prefectural Medical Associations: Cost-Effect Estimation for Hokkaido Medical Association

Azuma Ohuchi<sup>\*1</sup>, Masahito Kurihara<sup>\*1</sup>, Tamotsu Mitamura<sup>\*2</sup>, Hidenori Kawamura<sup>\*1</sup>, Akio Miyakoshi<sup>\*3</sup>, Toshio Nakagawa<sup>\*4</sup>, Shin-ichi Miyamoto<sup>\*4</sup>, Naoya Yamamoto<sup>\*4</sup> and Osamu Yanai<sup>\*4</sup>

1. Division of System and Information Engineering, Graduate School of Engineering, Hokkaido University  
Kita 13 Nishi 8, Kita-Ku, Sapporo 060-8628, Japan
2. Department of Information Design, Hokkaido Institute of Technology  
Maeda 7-15, Teine-Ku, Sapporo 006-8585, Japan
3. Faculty of Management Administration, Sapporo University  
Nishioka 3-7-3-1, Toyohira-Ku, Sapporo 062-8520, Japan
4. Hokkaido Medical Association  
Odori Nishi 6, Chuo-Ku, Sapporo 060-8627, Japan

抄録（和文 400 字以内）

郡市医師会へのテレビ会議システムの導入可能性を、効果と費用の観点から定量的に検討するために、北海道医師会をモデルとした費用効果を試算した。テレビ会議システムの典型的なモデル仕様を構築し、北海道医師会における会議や集会の一定割合をテレビ会議に置き換えた場合の移動距離および移動時間の短縮を時間的效果として評価した。費用については、旅費、旅費削減率、システム構築費用、通信料、および置換率の5つのパラメータに基づいて、年次毎の費用節約の累積を評価した。その結果、置換率が100%のときは2年間、置換率が50%のときは3年間で、旅費節約の累積がシステム構築維持費用を上回るとの試算を得た。したがって、北海道医師会におけるテレビ会議システムの導入は、費用対効果の観点から望ましいと結論できる。

(キーワード：郡市医師会，テレビ会議システム，費用対効果)

Abstract (200 words 以内)

In order to evaluate the cost and effect quantitatively in the feasibility study of deploying videoconferencing systems in prefectural medical associations, we developed and applied a cost-effect model to Hokkaido Medical Association (HMA). We introduced a typical model specification for the videoconferencing systems and evaluated the effect by the reduction of the distance and time of transportation, assuming some fixed replacement ratios, which indicate what ratio of the existing meetings is to be replaced by the videoconferences. As for the cost, we evaluated the accumulated cost savings for several consecutive years in terms of the following five parameters: the travel expenses, the travel expense reduction factor, the initial system construction cost, the communications charge, and the replacement ratio. As the result, we obtained the estimate that the accumulated cost savings would exceed the system construction and operation cost in two (three) years if the replacement ratio is 100% (50%). We conclude that the deployment of videoconferencing systems to HMA is desirable from the cost-effect perspectives.

(Keywords: prefectural medical associations, videoconferencing system, cost versus effect)

# 1 はじめに

高度情報化社会にいかに関医療分野が対応していくかは、日本医師会が提唱する医療構造改革、「2015年医療のグランドデザイン」<sup>1)</sup>においても認識されている重要な柱の一つである。救急医療情報、診療情報の電子化、遠隔医療システムなど様々な課題があるが、地域で実際に医療にあたっている医師および都市医師会の情報化も急を要する課題の一つとして取組みがなされてきている<sup>2,3)</sup>。

著者らはこれまで北海道における都市医師会の情報化の一環としてインターネット利用の普及を推進してきている<sup>4)</sup>が、最近はそのをさらに進めて遠隔テレビ会議システム<sup>5)</sup>の導入を検討してきている。インターネットの場合は団体および個人の双方における普及が著しく、社会文化論的な観点から普及を推進することが自明であるのに対し、テレビ会議システムの場合は利用が団体によるものに限られる点と、その技術的内容や利点が広く知られていない点において、推進の方法論はインターネットの場合と大きく異なる。特に、効果と費用の観点から定量的な評価に基づいた判断が重要となる。

テレビ会議は医療分野<sup>6,7,8)</sup>での応用のほか、教育<sup>9,10)</sup>においても利用報告が多い。また、学術的な文献としての公表事例は少ないが、ビジネス<sup>11)</sup>での導入はもちろんのこと、法律<sup>12)</sup>の分野でも利用されている。しかし、各分野におけるテレビ会議の利用方法とその効果に関する研究が多く、費用に関しての報告は限定的である。その理由の1つとして、試用段階の研究においては利用のアイデアと効果の考察が中心となり、費用の考察は実運用まで延期されることがあろう。

もちろん、経済効果を論じた医療やビジネス分野の論文は皆無ではない<sup>13,14)</sup>。たとえば、医療分野の論文<sup>13)</sup>では、高齢者の社会的入院に焦点をあて、マルチメディアを用いた在宅医療・介護の普及によって将来どれだけ高齢者の入院費を合理的に節減できるかを推計している。しかし、結局、このような知見は応用分野や目的および使用方法に強く依存するので、他のケースにはそのまま適用できない。特に、本論文では医療そのものではなく、都市医師会の活動への応用を考えているが、そのような事例報告は著者らの調べた限りは存在しない。これは、都市医師会の活動内容や地域性にも密接にからむ考察が必要であり、著者らが独自に検討する必要があるものと考えた。

本論文では、このような主旨に基づいて、都市医師会へのテレビ会議システムの導入可能性を、北海道医師会をモデルとして、費用と効果の観点から定量的に考察する。用いた手法は簡便性に特徴がある。基本的には医師会事務局で把握している基本的な情報から机上の簡単な計算で算出できるので、別途アンケート調査をしたり、複雑な処理を行うコンピュータソフトウェアを新規に作成する必要はない。実際、北海道医師会においても事務局が数日で算出でき、基本資料を整えることができた。

本論文はつぎのように構成されている。まず、導入部の本章に続く第2章では、予備知識としてテレビ会議システムの一般的構成要素を概説した後、それらを組合わせて構築される典型的なシステムのモデル仕様を示し、市販製品の概要を簡単に紹介する。第3章では、時間的効果および費用的側面からそのシステムを定量評価するためのモデルを示し、あわせて北海道医師会における適用事例を報告する。第4章では本論文の結論をまとめるとともに、他府県での導入・運用状況および今後の課題について述べる。

## 2 テレビ会議システムの概要

### 2.1 テレビ会議システムの一般的構成要素

テレビ会議システムとは、2地点以上の離れた地域間で、テレビによる映像と音声を用いて、一般の会議や講演会などを実施するためのシステムである。ただし、通信にはふつうのテレビのような無線放送を用いるのではなく、インターネットや電話回線（ISDNなど）を使用する。最近では、パソコンを接続してデジタルスライド（たとえば、マイクロソフト社の PowerPoint）を用いたプレゼンテーションも可能になっている。図1に一般的なシステムの概念図を示す。

必要な機器は、**本体**（TVカメラと通信制御装置を含む）および一般の**テレビ受像器**である。基本的には本体に付属するTVカメラの映像が入力されると、それが通信系を通して相手地点に伝送され、相手側のテレビ受像器に出力される。映像を編集して、相手会場と自会場の両方の様子を同時に表示することも可能である。映像を**液晶プロジェクター**を通して大きなスクリーンに投影することも可能である。

最近では、細かな書類や机上の小さな3次元物体を撮像するために必要な**書画カメラ**を入力装置のオプションとして導入するのが一般的である。書画カメラは、**パソコン**を接続してデータやデジタルスライドを入力するための機器としての役割も持っている。

3地点以上を中継するためには、別途、**多地点制御装置（MCU）**がシステム全体について1台利用可能でなければならない。これは利用者が購入してもよいし、専門業者から時間借りすることもできる。

### 2.2 テレビ会議システムのモデル仕様

前節で述べた構成要素を組み合わせることにより、目的や費用に応じた多様なテレビ会議システムが構築可能である。本節では比較的単純なシステムのモデル仕様を示し、システムの全体像をより明確にする。後に述べる北海道医師会における検討事例においてもこのモデル仕様を用いている。

テレビ会議システムの設備を導入する郡市医師会を拠点と呼ぶ。このモデル仕様においては次の点を前提とする。

1. 拠点の数は10以内。
2. すべての拠点に同一の設備を導入する。

以下、この2点について補足的に説明する。

第1点目の拠点数の最大値である10という数値は、本研究において調査した時点において、市販のテレビ会議システムによって同時接続可能な技術的な上限となっている。これは利用形態と価格との兼ね合いで各社が決めたシステム仕様であり、我々ユーザが決定できる数値ではない。今後の技術的進展に応じてこの数値は変りうるが、現時点では10とする。ただし、外部MCUを使用することで回線の許す限り接続可能である。

第2点目については、原理的には、すべての拠点に同一設備を導入する必然性はない。しかし、

本論文では、まず、この前提のもとで議論を進め、後にそのわずかな修正により、拠点毎に設備が異なる場合を補足する。なお、北海道医師会の場合には、各拠点毎に設備を独自に調達する形態をとらず、一つのシステムとしてまとめて導入するため、この前提を満たしている。

このような前提に基づいて、モデル仕様においては、各拠点毎に以下の構成要素を配備する。

- テレビ会議システム 本体 1 台
- テレビ受像器 1 台
- 書画カメラ 1 台
- ISDN 2 回線 (通信速度 256kbps)

これとは別に、システム全体で 1 カ所に**多地点制御装置 (MCU)**が必要となる。これは専門業者から時間借りするものとする。

なお、後述する北海道医師会における適用例においては、拠点として下記の 10 カ所を想定した。

- 北海道医師会事務局 (本拠点) 中央 道南 後志 日胆
- 空知 道北 北見 十勝 釧路

### 2.3 市販製品の概要

技術的な信頼性や導入実績等を勘案し、導入可能な製品を 2 社(A 社, B 社とする)について調査した。両社製品は共に評価の高い優れた技術に基づいており、機能、性能および価格の面で優劣を付けるのは困難であるが、それぞれの特徴を簡潔に述べると次のようになる。

まず、A 社製品は「オールインワン」とでもいうべき設計思想でデザインされており、本体を購入するだけで多くの機能を簡単に利用することができる。機能や性能に応じたグレードが多数設定されており、システム構築時にいずれかのグレードを選ぶと、以後は基本的にグレードアップしないことを前提とするので、拡張性は制限されている。

一方、B 社製品は「コンポーネント指向」とでもいうべき設計思想であり、基本的な機能と性能をもつ本体を購入した後、必要なオプション製品を追加していくことにより、漸次システムを拡張していくことができる。ただ、技術の進歩の著しいこの種の製品のライフサイクルは事実上それほど長いものとは考えられないので、拡張性をどこまで追求するかの判断は微妙である。

2003 年初頭の時点における実勢価格はおよそ以下ようになっており、1 拠点あたりおよそ 217 万円である。

|            | A 社      | B 社      | 平均       |
|------------|----------|----------|----------|
| 本体 1 台     | 1 8 0 万円 | 1 4 0 万円 | 1 6 0 万円 |
| テレビ受像器 1 台 | 1 6 万円   | 2 2 万円   | 1 9 万円   |
| 書画カメラ 1 台  | 4 0 万円   | 3 6 万円   | 3 8 万円   |

通信料金についてはその利用の頻度と形態によるので後の章で別途説明する。

### 3 テレビ会議システム導入可能性検討モデル

本論文では、テレビ会議システム導入可能性のための検討モデルを、移動などの時間の節約と旅費等の費用の節約の2つの側面から考える。もちろん、実際にはそれ以外にも多岐にわたる要因があると考えられるが、上記の2点は技術的に論じやすい部分であり、かつ、すべての判断の基礎となる最も重要な要因の一つと考えている。

時間にせよ、費用にせよ、それを厳密に評価するにはやはり時間と費用がかかることから、本論文では事前評価のための簡便なモデルを提案する。以下ではテレビ会議システムの仕様の一部として導入を想定している複数の拠点が決まっているものとし、最初に時間的側面、その後費用側面の評価モデルを示し、あわせて北海道医師会における適用結果を紹介する。

#### 3.1 時間的側面

時間的側面を簡易に予測・評価する方法として、JR時刻表のデータを用いた移動距離と乗車時間の増減を使用することとする。開催時間が12～17時の間である標準的な会議を想定し、移動の出発駅を都市医師会所在地として、JRによる移動距離と乗車時間および旅費支給額（往復分）を算出する。

テレビ会議を導入しない場合の到着駅は、その地域（県など）に唯一存在する拠点（本拠点と呼ぶ）であり、そこで会議が開催されると仮定する。テレビ会議を導入する場合の到着駅は、出発駅から最も近い拠点の駅とする。

このようなデータから移動距離と乗車時間の平均値および最大値が、テレビ会議導入によってどの程度小さくなるかを評価する。

北海道医師会のモデルにおいて試算してみたのが、表1および表2である。

表1はテレビ会議システムを導入しない場合、すなわちこれまで通り、各都市医師会から唯一の拠点である札幌市に集合する場合の結果を示している。ただし、距離と時間はJR時刻表の生データである片道分で表示してあるので、それを2倍して往復分として議論する。旅費支給額はすでに往復分として表示してある。

表2は10拠点をテレビ会議システムを導入し、各都市医師会から最寄りの拠点到集合する場合の試算である。これらのケース以外にも、6拠点および8拠点の場合を検討しているが、それは上記2ケースの中間的な結果となるので、ここでは掲載を割愛する。

以下では、これらの表に基づいて、分析結果を述べる。

システムを導入すれば、会員および事務局が会議あるいは講演会などのために交通機関を利用して移動するのに要する時間を大幅に軽減できることを表1および表2に基づいて示す。

まず表1から、テレビ会議システムを導入していない現状では、平均移動距離は326km（片道163km）、平均乗車時間は4時間32分（片道2時間16分）となっていることがわかる。それに対して表2から、10拠点を結ぶテレビ会議システムを導入した場合、平均移動距離は90km（片道45km）、平均乗車時間は1時間58分（片道59分）と概算される。すなわち、往復で、移動距離は236km（72%）、乗車時間は2時間34分（56%）ほど削減できる。これは多忙な医師会員にとって大きな削減幅といえよう。

また、時間的側面で重要なのは平均のケースよりも最悪のケースであるとも考えられる。最悪

のケースを改善することにより，サービスの均一性を改善できるからである．このことを表に基づいて数値的に確認してみる．

まず，表 1 から，現状では，最大の移動距離は根室市外三郡の 892km（片道 446km）であり，往復 600km（片道 300km）を超過する都市医師会の数は 11（23％）であることがわかる．それに対してテレビ会議を導入した場合の表 2 では，根室市外三郡からの移動距離は 196km（片道 98km），すなわち 696km（78％）の激減となる．往復 600km（片道 300km）を超過する都市医師会は皆無となる．

逆に表 2 で移動距離が最大なのは宗谷の往復 518km（片道 259km）であるが，それでも表 3-1 から，宗谷は現状の移動距離 792km（片道 396km）より 274km（片道 137km）（53％）の減少となっている．

このようにテレビ会議システム導入により，平均的なケースも最悪なケースも時間的に大きな改善が可能となる．実際，遠隔地から札幌への移動を考えると，丸一日あるいは 1 泊 2 日を要するのは既知の事実であるが，テレビ会議システムを導入すると会議の時間を含めて半日程度で済むことも多くなるであろう．

### 3.2 費用的側面

前節の J R 時刻表から得られるデータとしては，距離および時間のほかに運賃があり，それに基づいて規定の算出基準に基づいて旅費が決定される．これに旅行者の人数を掛け，総和をとることによって年間旅費の総額を見積ることとする．この金額を T（円）という記号で表す．

実際にはすべての会議がテレビ会議システムに置き換えられるわけではない．医師会の会議や研修会などの主な行事のうちで，テレビ会議システムを利用できると考えられるものを列挙し，それらに対して適用する．テレビ会議システムを利用できるすべての集會にテレビ会議システムを導入した場合の旅費削減率を R（ $0 \leq R \leq 1$ ）という記号で表し， $100 \times R$  パーセントの旅費が削減されるものとする．

北海道医師会の適用例を述べる．

すでに示した表 1 および表 2 では，1 回あたり旅費支給額の試算結果も示してある．表 3-1 から，現状では旅費支給額は平均 30,651 円であるのに対し，表 2 から，テレビ会議システムを導入した場合の旅費支給額は 8,708 円，すなわち，およそ 70％（ $R=0.7$ ）を削減できることがわかる．もちろん，個別の会議毎に詳しく支給額を積算してより詳細な値が推定できる場合にはその値を使用するが，あまり厳密に算出するようではこのような簡易モデルを利用するメリットは小さくなる．

表 3 は北海道医師会の主な行事のうち，テレビ会議システムを利用できると考えられるものであり，あわせて実績に基づいた旅費の見積を示してある．この表によると，テレビ会議システムに置換えることができる 17 種類（年 19 回）の会議および 14 種類（年 20 回）の研修会等の予算計上額は  $37,245+14,805$ （千円），すなわち，年間およそ 5000 万円であり，そのうち旅費が  $27,009+3,689$ （千円），すなわち，年間およそ  $T=3000$  万円（60％）を占めている．（他の 40％は会場費等である．）そのうち先ほどの概算どおり 70％（ $R=0.7$ ）が節約できるとすれば，その金額はおよそ  $T \times R=2100$  万円となる．

事前の見積りによると，導入を検討しているシステム構築費用は 2000 万円程度であることから，現状の 1 拠点集結型の会議・研修会等を，このテレビ会議システムを活用する分散拠点集結



型に改めることにより、大きな節約効果が得られるものと考えられる。

この点についてもう少し詳細に述べるために、次節でシステム構築費用と維持費用（通信費）の見積り結果を示した後に、再び節約効果の議論に戻ってくることにする。

### 3.3 システムの構築と維持に必要な費用

前章のモデル仕様で述べたように、システム構築のために初年度に必要な費用は、現在のところ1拠点あたりおよそ217万円である。これに拠点数を掛けた金額がシステムの初期構築費用となる。これをS(円)という記号で表す。以下の北海道医師会の事例では、これをS=200万円×10拠点=2000万円と概算する。

実際には、この初期構築費用に加えて、毎年の維持費用がかかるが、ここではその主要なものとして、多地点制御装置(MCU)の借上げ料および電話料金のみを考慮し、両者の合計金額を一括して「通信料」と呼び、C(円)という記号で表す。これは典型的な集会における利用形態を想定し、借上げ料および電話料金の体系に基づいて容易に概算することができる。以下では北海道医師会の概算例を示す。

試算の根拠は実在するある通信サービス会社における下記の料金表に基づいている。実際には、各種のオプションサービスや利用プランに基づく割引料金があるため、その精密な試算は難しいが、ここではこの基本的な料金体系に基づいて概算する。

| サービス種類   | 速度       | 会議基本費            | 会議利用費<br>(1端末当り) |
|----------|----------|------------------|------------------|
| 高速接続サービス | 256 Kbps | 2,000 円 / 20 端末毎 | 150 円 / 3 分      |

10 地点間で2時間の会議にこの料金を適用する。まず、会議基本費は10 端末で2000 円となり、あとは実際の利用時間(120 分)と端末数(10)に比例した利用費であり、合計すると

$$2,000 \text{ 円} + 150 \text{ 円} \times (120 \text{ 分} \div 3 \text{ 分}) \times 10 \text{ 端末} = 62,000 \text{ 円}$$

となる。その他に、画面分割サービス(基本モード2時間で8,000 円)はほぼ必須であり、さらに必要ならばディレクタサービス(2時間で20,000 円)などを追加し、さらにISDNによる電話料金を加算することにより、会議1回あたり、8 万円~10 万円と試算した。以下ではそれを10 万円に固定して評価を進める。

この結果、表3からおよそ30回と考えられる会議すべてをテレビ会議に置換えた場合には、その通信料は年間、C=10 万円×30 回=300 万円と試算できる。これがほぼ毎年必要な経常的な費用となる。

### 3.4 システム導入による費用の節減効果

これまでのモデルから以下のような基本的な数値が得られる。

- 旅費基本額 T(円): テレビ会議システムを導入しない場合の年間旅費支給額の見積り
- 旅費削減率 R: すべてテレビ会議に置換えたときの旅費の削減率
- システム構築費用 S(円): システム導入に要する費用
- 通信料 C(円): すべてテレビ会議に置換えたときの年間通信料

これまで求めた北海道医師会における試算結果を表4にまとめておく。

R と C はすべてをテレビ会議に置換えるという仮定のもとでの数値である。しかし、実際には、すべてを置換えるとは限らない。集会を実際にテレビ会議に置換えるかどうかは、費用以外の側面にも依存する。(たとえば、懇親会はテレビ会議にはふさわしくない。) また、年次進行で徐々に置換えていくということも考えられる。そこで、テレビ会議で置換え可能な全体の集会のうち、実際に置換える集会の割合を金額ベースで  $P$  ( $0 < P < 1$ ) という記号で表し、置換率と呼ぶ。

● 置換率  $P$  : テレビ会議に置換える割合 (金額ベース)

以下では、これら 5 つの数値に基づいて、費用の節約効果を評価する。簡単のため  $P$  は一定の正の値であるとする。

まず、テレビ会議システムを全く導入しない場合、費用は旅費のみであり、毎年  $T$  円である。

つぎに、テレビ会議システムを導入する場合、初年度にシステム構築費用  $S$  が必要となる。これは置換率  $P$  に依存せずに一定である。

旅費は、毎年かかる  $T$  円のうち  $(1 - P)$  の割合はこれまでどおり使用され、 $P$  の割合はテレビ会議導入に伴って削減率  $R$  で節約となるので、年間の総額は次式で求められる。

$$(1 - P)T + PT(1 - R) = (1 - PR)T$$

通信料は  $C$  円のうち  $P$  の割合だけ計上すればよいので毎年  $PC$  円である。

したがって、システムを導入してから  $n$  年間での累積の費用節約額を  $Y(n)$  円で表すと、以下の式で求めることができる。

$$\begin{aligned} Y(n) &= nT - (S + n(1 - PR)T + nPC) \\ &= -S + nP(RT - C) \end{aligned}$$

この式の意味する内容は、システム構築時には  $S$  円のマイナスが生じるが、その後、旅費の節約分  $RT$  と通信料  $C$  の差額  $RT - C$  に比例して年次毎に節約効果 (プラス) が累積されていくということである。その節約効果は置換率  $P$  にも比例する。(ただし、 $RT > C$  と仮定している。)

ここまでは、全拠点で同一設備を導入するという前提でのモデルであった。拠点毎に異なる設備を導入する場合は、これを少し変更する必要がある。拠点を  $1 \dots m$  と番号付けし、第  $i$  拠点での置換率、旅費削減率、旅費基本額、通信料をそれぞれ  $P_i, R_i, T_i, C_i$  とし、システム構築費用  $S$  は拠点毎の設備の違いを考慮して算出するものとする、 $Y(n)$  は次の式となる。

$$Y(n) = -S + n \sum_{i=1}^m P_i (R_i T_i - C_i)$$

北海道医師会での算出例を表 5 および表 6 に示す。置換率 100% としている表 5 では、初年度は 200 万円のマイナスとなるが、その後毎年 1,800 万円ずつの節約効果が累積されていく。置換率 50% のときの表 6 では、毎年の節約効果は表 5 の 50% である 900 万円となる。

## 4 むすび

本論文では、テレビ会議システムの導入可能性を効果と費用の観点から定量的に検討するための簡便なモデルを提案し、それを実際に北海道医師会に当てはめて検討した結果について報告した。このモデルはあくまでも導入可能性の検討段階 (フィージビリティ・スタディ) において簡便に使用することを目的としている。

北海道医師会に設置された作業部会では、実際にこのモデルに基づいて、平成13年11月からおよそ1年間をかけ、テレビ会議システムの導入可能性について検討を行ってきた<sup>15,16)</sup>。その活動には埼玉県医師会および関連システム業者の視察、ならびに、札幌、室蘭、岩見沢および釧路における4回のシステムのデモンストレーションが含まれている。

他府県におけるテレビ会議システムの導入・運用状況についても、一部の県医師会について、非公式に限定的な調査を行っているので、簡単に全体的な傾向を述べる。医師会にテレビ会議システムを導入した初期のものとして、平成9年度から埼玉県医師会が導入した事例がある。性能を限定したうえで極めて低コストの構成で導入に成功している。その後、次第に導入事例が増えてきており、典型的な事例は、議決権のない委員会や講演会の中継における利用である。郵政省のモデル事業として、予算的な補助を受けている事例もある。現在の基本的なシステム構成は、ISDN×3回線程度のものが主流である。

最近パソコンとブロードバンド回線を利用した映像会議サービスも利用可能になってきた。その一般的名称はまだ確定的には定まっていないが、ここではパソコン会議システムと呼んでおく。業者のデータによると、2002年実績ではテレビ会議システム導入件数は12,000に対し、パソコン会議システムの導入件数は410である。2004年予測では、それぞれ17,000および2,000件としている。パソコン会議システムの特徴は、コストが安い、既存のパソコンで可能、場所を選ばない、ということである。さらに詳しい技術的比較を表7に示しておく。

最後に今後の課題について述べる。導入可能性調査から実際の導入に至る段階においては、本論文のモデルによってシステム仕様の候補をしばった後に、実施段階におけるより綿密な検討が必要なことは言うまでもない。さらに、定量的には評価しがたいサポート体制なども含めた総合的な観点からシステムを設計する必要がある。また、年次進行で置換率を高めていく場合には、どの行事をいつの時点からテレビ会議に移行するのかを具体的に決める必要がある。

テレビ会議システムの技術は今後さらに着実に発展していくものと考えられ、留まるところがない。このようなシステムの基本的な部分を早期に導入し、その得失を医師会員が相互に了解し、その特性をうまく活かすような運用方法のノウハウを着実に累積し、持続的に情報化に取り組んでいく体制を維持することが重要である。

**謝 辞** 本研究を実施する機会を与えていただいた北海道医師会飯塚弘志会長ならびにご協力いただいた北海道医師会および北海道都市医師会の関係諸氏に感謝の意を表します。また、テレビ会議システムの先進的事例を視察させていただくとともに貴重な助言をいただいた埼玉県医師会山崎寛一郎会長ならびにご関係諸氏に深く感謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) 日本医師会。2015年医療のグランドデザイン。2000。
- 2) 横山淳一，山本 勝，永井昌寛，沼澤勝美。都市医師会事務局における情報化現状の評価。医療情報学 2001；21(2)：181 - 188。

- 3) 大内 東, 栗原正仁, 三田村 保, 山本雅人, 宮腰昭男, 中川俊男, 長澤邦雄. 都市医師会情報化実態指標の構築. 医療情報学 2002; 21(6): 397 - 405.
- 4) 北海道医師会総合情報システムの構築にかかわる委員会作業部会. 総合情報システムの構築にかかわる委員会作業部会報告書. 北海道医師会, 2001.
- 5) 藤原祥隆. テレビ会議システム導入・活用ガイド. 日本実業出版社, 1997.
- 6) 土屋広幸. パソコン用テレビ会議システムによる遠隔医療. 周産期医学 1998; 28(7): 973 - 975.
- 7) 上野貴司, 山口隆美. I S D N回線とテレビ会議技術を用いた在宅患者モニタリングシステムの試作. 医用電子と生体工学 1998; 36(3): 215 - 217.
- 8) 中村泰詩. ピクチャーテルテレビ会議システムの特徴と医療現場での新しい使用法. 医学のあゆみ 2001; 198(2): 181 - 184.
- 9) 丹野到, 大元誠, 岡島俊哉. テレビ会議システムによる双方向遠隔操作を取り入れた交流学习. 教育システム情報学会研究報告 2001; 2001(3): 45 - 50.
- 10) 渡邊章. 特殊教育におけるテレビ会議システムの利用. 発達 2002; 23(91): 18 - 24.
- 11) 牧野英克. テレビ会議システムを利用した取締役会の運営. 旬刊商事法務 1996;(通号 1426): 8 - 15.
- 12) 菅野雅之. 立法・裁判・法務行政の動き: 活用が進むテレビ会議システム. 民事法情報 2000; (通号 164): 71 - 76.
- 13) 辻正次, 手嶋正章, 宮原勝一. マルチメディアを応用した在宅医療の経済効果. 情報通信学会年報 1999;(通号 1998): 17 - 33.
- 14) 下田信用金庫. テレビ会議システム導入で経営効率化C S 向上目指す. 信用金庫 1996; 50(6): 46 - 48.
- 15) 北海道医師会総合情報システム推進委員会作業部会. 北海道医師会における遠隔テレビ会議システムの導入可能性の検討. 全国医療情報システム連絡協議会第 19 回定例会議, 2003.
- 16) 北海道医師会総合情報システム推進委員会作業部会. 総合情報システム推進委員会作業部会報告書: 北海道医師会における遠隔テレビ会議システムの導入可能性の検討. 北海道医師会, 2003.

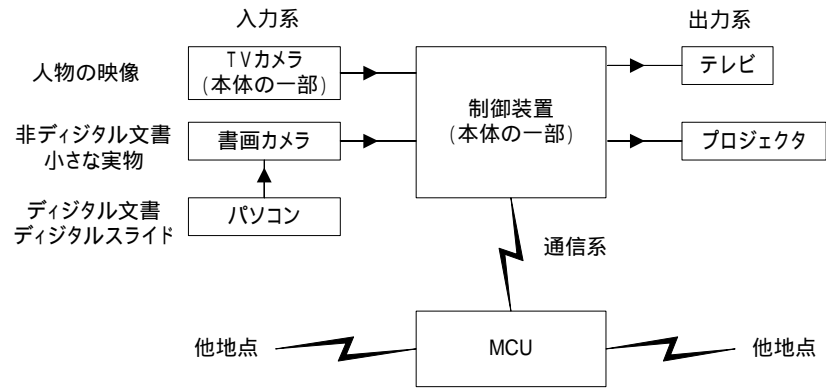


図 1 テレビ会議システム概念図

表1 乗車時間と旅費（テレビ会議を導入しない場合）

【1拠点の場合】

| 拠点名 | ブロック名 | 郡市医師会名 | 所在地<br>(発駅) | 着駅    | 距離<br>(km) | 乗車時間<br>(時間) | 支給額<br>(円) |
|-----|-------|--------|-------------|-------|------------|--------------|------------|
| 道 医 | 中央    | 札幌市    | 札幌市         | 札幌市   | -          | -            | 5,000      |
|     |       | 江別市    | 江別市         | 江別市   | 21.0       | 0.5          | 5,880      |
|     |       | 石狩市    | 石狩市         | 石狩市   | 14.0       | 0.5          | 5,680      |
|     |       | 千歳市    | 千歳市         | 千歳市   | 41.0       | 0.5          | 6,620      |
|     |       | 恵庭市    | 恵庭市         | 恵庭市   | 30.5       | 0.5          | 6,240      |
|     |       | 北広島市   | 北広島市        | 北広島市  | 21.8       | 0.5          | 5,880      |
|     | 道南    | 函館市    | 函館市         | 函館市   | 318.7      | 3.5          | 54,160     |
|     |       | 渡島市    | 渡島市         | 渡島市   | 318.7      | 3.5          | 54,160     |
|     |       | 根室市    | 根室市         | 根室市   | 395.2      | 5.0          | 81,900     |
|     |       | 北見市    | 北見市         | 北見市   | 256.2      | 3.5          | 52,520     |
|     | 後志    | 小樽市    | 小樽市         | 小樽市   | 33.8       | 0.5          | 6,240      |
|     |       | 羊蹄市    | 羊蹄市         | 羊蹄市   | 174.6      | 3.0          | 36,940     |
|     |       | 岩内市    | 岩内市         | 岩内市   | 93.0       | 2.0          | 8,580      |
|     |       | 余市     | 余市          | 余市    | 98.1       | 2.5          | 9,100      |
|     |       | 宇都宮市   | 宇都宮市        | 宇都宮市  | 53.7       | 1.0          | 7,080      |
|     | 日胆    | 室蘭市    | 室蘭市         | 室蘭市   | 129.2      | 1.5          | 18,680     |
|     |       | 振西市    | 振西市         | 振西市   | 151.9      | 1.5          | 45,000     |
|     |       | 苫小牧市   | 苫小牧市        | 苫小牧市  | 71.2       | 1.0          | 9,280      |
|     | 空知    | 日高市    | 日高市         | 日高市   | 201.5      | 3.5          | 42,440     |
|     |       | 岩見沢市   | 岩見沢市        | 岩見沢市  | 40.6       | 1.0          | 6,620      |
|     |       | 夕張市    | 夕張市         | 夕張市   | 58.4       | 1.5          | 7,080      |
|     |       | 三笠市    | 三笠市         | 三笠市   | 103.1      | 2.0          | 13,880     |
|     |       | 美唄市    | 美唄市         | 美唄市   | 53.1       | 1.5          | 7,420      |
|     |       | 空知川市   | 空知川市        | 空知川市  | 57.4       | 1.5          | 7,080      |
|     |       | 滝川市    | 滝川市         | 滝川市   | 75.9       | 1.5          | 7,820      |
|     |       | 赤平市    | 赤平市         | 赤平市   | 83.5       | 1.5          | 8,200      |
|     |       | 芦別市    | 芦別市         | 芦別市   | 97.2       | 2.0          | 8,580      |
|     |       | 別所市    | 別所市         | 別所市   | 110.1      | 1.5          | 13,880     |
|     | 道北    | 旭川市    | 旭川市         | 旭川市   | 136.8      | 1.5          | 18,680     |
|     |       | 深川市    | 深川市         | 深川市   | 106.6      | 1.0          | 18,040     |
|     |       | 富良野市   | 富良野市        | 富良野市  | 138.1      | 2.0          | 14,520     |
|     |       | 上川市    | 上川市         | 上川市   | 166.4      | 2.5          | 45,840     |
|     |       | 留萌市    | 留萌市         | 留萌市   | 213.0      | 2.5          | 51,020     |
|     |       | 留谷市    | 留谷市         | 留谷市   | 156.7      | 2.5          | 45,140     |
|     |       | 稚内市    | 稚内市         | 稚内市   | 396.2      | 5.0          | 82,320     |
|     | 北見    | 北見市    | 北見市         | 北見市   | 321.5      | 4.5          | 54,580     |
| 紋別市 |       | 紋別市    | 紋別市         | 309.2 | 5.0        | 55,020       |            |
| 遠軽市 |       | 遠軽市    | 遠軽市         | 261.3 | 3.5        | 52,480       |            |
| 美幌市 |       | 美幌市    | 美幌市         | 346.6 | 5.0        | 55,840       |            |
| 道東  | 網走市   | 網走市    | 網走市         | 374.5 | 5.5        | 81,260       |            |
|     | 帯広市   | 帯広市    | 帯広市         | 220.2 | 2.5        | 51,020       |            |
|     | 十勝市   | 十勝市    | 十勝市         | 220.2 | 2.5        | 51,020       |            |
|     | 釧路市   | 釧路市    | 釧路市         | 348.5 | 4.0        | 55,220       |            |
|     | 根室市   | 根室市    | 根室市         | 432.3 | 4.0        | 83,420       |            |
| 医育  | 根室市   | 根室市    | 根室市         | 446.7 | 5.5        | 85,200       |            |
|     | 北見市   | 北見市    | 北見市         | -     | -          | 5,000        |            |
|     | 旭川市   | 旭川市    | 旭川市         | -     | -          | 5,000        |            |
| 1拠点 | 合計    |        |             |       | 7,835.0    | 109.0        | 1,471,240  |
|     | 平均    |        |             |       | 163.2      | 2時間16分       | 30,651     |

発駅：郡市医師会事務所所在地、開催時間：12時～17時

表2 乗車時間と旅費（10拠点でテレビ会議導入の場合）

【10拠点の場合】

| 拠点名  | ブロック名         | 郡市医師会名 | 所在地<br>(発駅) | 着駅   | 距離<br>(km) | 乗車時間<br>(時間) | 支給額<br>(円) |       |     |        |
|------|---------------|--------|-------------|------|------------|--------------|------------|-------|-----|--------|
| 道 医  |               |        | 札幌市         |      | -          | -            | -          |       |     |        |
| 中 央  |               | 札幌市    | 札幌市         | 札幌市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 江別市    | 江別市         |      | 21.0       | 0.5          | 5,880      |       |     |        |
|      |               | 石狩市    | 花川市         |      | 14.0       | 0.5          | 5,680      |       |     |        |
|      |               | 千歳市    | 千歳市         |      | 41.0       | 0.5          | 6,620      |       |     |        |
|      |               | 恵庭市    | 恵庭市         |      | 30.5       | 0.5          | 6,240      |       |     |        |
|      |               | 北広島市   | 北広島市        |      | 21.8       | 0.5          | 5,880      |       |     |        |
|      |               | 医育     | 札幌大         | 札幌大  |            | -            | -          | 5,000 |     |        |
|      |               |        |             |      | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
| 道 南  |               | 函館市    | 函館市         | 函館市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 渡島市    | 函館市         |      | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 北見市    | 山越市         |      | 83.3       | 2.0          | 8,580      |       |     |        |
|      |               |        |             |      | 162.1      | 2.5          | 42,180     |       |     |        |
| 後 志  |               | 小樽市    | 小樽市         | 小樽市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 羊蹄市    | 羊蹄市         |      | 105.3      | 3.0          | 9,680      |       |     |        |
|      |               | 岩内市    | 宇都宮市        |      | 59.2       | 1.5          | 7,080      |       |     |        |
|      |               | 余市市    | 余市市         |      | 60.3       | 1.5          | 7,800      |       |     |        |
|      |               |        |             |      | 19.9       | 0.5          | 5,700      |       |     |        |
| 日 胆  |               | 室蘭市    | 室蘭市         | 室蘭市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 振西市    | 小樽市         |      | 22.7       | 1.0          | 5,880      |       |     |        |
|      |               | 苫小牧市   | 高浦市         |      | 58.0       | 1.0          | 7,080      |       |     |        |
|      |               |        |             |      | 188.3      | 4.0          | 34,760     |       |     |        |
| 空 知  |               | 岩見沢市   | 岩見沢市        | 岩見沢市 | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 夕張市    | 夕張市         |      | 19.5       | 0.5          | 5,700      |       |     |        |
|      |               | 三美市    | 三美市         |      | 81.7       | 2.0          | 8,200      |       |     |        |
|      |               | 美唄市    | 美唄市         |      | 8.1        | 0.5          | 5,800      |       |     |        |
|      |               | 空知川市   | 川市          |      | 16.8       | 0.5          | 5,700      |       |     |        |
|      |               | 滝川市    | 滝川市         |      | 35.3       | 1.0          | 6,420      |       |     |        |
|      |               | 赤平市    | 赤平市         |      | 42.9       | 1.0          | 6,620      |       |     |        |
|      |               | 芦別市    | 芦別市         |      | 56.6       | 1.5          | 7,080      |       |     |        |
|      |               |        |             |      |            |              |            | 69.5  | 1.5 | 7,460  |
| 道 北  |               | 旭川市    | 旭川市         | 旭川市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 深川市    | 深川市         |      | 30.2       | 0.5          | 6,240      |       |     |        |
|      |               | 富良野市   | 富良野市        |      | 54.8       | 1.5          | 7,080      |       |     |        |
|      |               | 上川市    | 上川市         |      | 29.6       | 1.0          | 6,240      |       |     |        |
|      |               | 留萌市    | 留萌市         |      | 76.2       | 1.5          | 8,200      |       |     |        |
|      |               | 宗谷市    | 宗谷市         |      | 80.3       | 1.5          | 8,200      |       |     |        |
|      |               |        |             |      |            |              |            | 259.4 | 4.0 | 50,120 |
|      |               |        | 医育          |      | 旭川大        | 旭川大          |            | -     | -   | 5,000  |
| 北 見  |               | 北見市    | 北見市         | 北見市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 紋別市    | 紋別市         |      | 108.1      | 3.0          | 10,000     |       |     |        |
|      |               | 遠軽市    | 遠軽市         |      | 60.2       | 1.5          | 7,460      |       |     |        |
|      |               | 美幌市    | 美幌市         |      | 25.1       | 0.5          | 6,060      |       |     |        |
|      |               |        |             |      | 53.0       | 1.0          | 7,080      |       |     |        |
| 十 勝  | 道 東<br>(十勝地区) | 帯広市    | 帯広市         | 帯広市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 十勝市    | 十勝市         |      | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
| 釧 路  | 道 東<br>(根釧地区) | 釧路市    | 釧路市         | 釧路市  | -          | -            | 5,000      |       |     |        |
|      |               | 根室市    | 霧多布市        |      | 83.8       | 1.5          | 8,920      |       |     |        |
|      |               |        |             |      | 98.2       | 2.0          | 10,380     |       |     |        |
| 10拠点 |               | 合 計    |             |      | 2,176.7    | 47.5         | 418,000    |       |     |        |
|      |               | 平 均    |             |      | 45.3       | 59分          | 8,708      |       |     |        |

表3 テレビ会議システムを利用できる主な行事

(1) 会議

| 会議名 (開催数)             | 委員数  | 予算(千円)        | 旅費(千円)        |
|-----------------------|------|---------------|---------------|
| 1. 医業経営対策担当理事連絡協議会    | 45名  | 2,106         | 1,800         |
| 2. 医事紛争処理委員会都市委員連絡協議会 | 48名  | 2,092         | 1,447         |
| 3. 医療安全対策担当理事連絡協議会    | 48名  | 2,010         | 1,447         |
| 4. 医政研究委員会            | 69名  | 2,512         | 1,923         |
| 5. 社会保険医療指導委員協議会      | 82名  | 2,934         | 2,175         |
| 6. 介護保険担当理事連絡協議会      | 45名  | 2,319         | 1,700         |
| 7. 保健医療福祉担当理事連絡協議会    | 45名  | 2,319         | 1,700         |
| 8. 地域医療連携連絡会          | 26名  | 728           | 607           |
| 9. 学校医部会全体会議          | 59名  | 1,991         | 1,664         |
| 10. 生涯教育担当理事連絡協議会     | 48名  | 1,978         | 1,447         |
| 11. 医師会立准看学校連絡協議会     | 28名  | 1,220         | 793           |
| 12. 産業医部会全体会議         | 62名  | 2,179         | 1,780         |
| 13. 勤務医部会全体会議         | 59名  | 1,817         | 1,505         |
| 14. 病院部会全体会議          | 59名  | 1,844         | 1,219         |
| 15. 都市医師会長協議会 (年2回)   | 48名  | 4,935         | 3,402         |
| 16. 事務連絡協議会 (年2回)     | 112名 | 4,261         | 2,400         |
| 17. 救急医療対策部会全体会議      | 82名  | (補助金)         | (補助金)         |
| <b>17会議 (年19回)</b>    |      | <b>37,245</b> | <b>27,009</b> |

(2) 研修会等

| 会議名 (開催数)                | 出席者数   | 予算(千円)        | 旅費(千円)       |
|--------------------------|--------|---------------|--------------|
| 1. 病院管理研修会               | 100名   | 1,073         | -            |
| 2. 介護保険にかかわる主治医研修会       | 715名   | 2,728         | 1,146        |
| 3. 患者接遇に関する研修会 (年2回)     | -名     | 519           | 207          |
| 4. 産業医学基礎研修会             | 100名   | 1,530         | -            |
| 5. 産業保健研修会               | 171名   | 2,100         | -            |
| 6. 医業経営講習会 (年2回)         | 155名   | 444           | 274          |
| 7. 医療関係者生涯教育セミナー (年2回)   | 420名   | 1,261         | 662          |
| 8. 医学研修 講義形式             | -名     | 626           | -            |
| 9. 健康スポーツ医学再研修会          | 100名   | 914           |              |
| 10. 在宅医療推進実地研修事業         | -名     | 1,147         | -            |
| 11. 点数表改正伝達講習会 (注1)      | 5,570名 | (6,707)       | 326          |
| 12. 診療情報提供の環境整備のための講習会   | -名     | 801           | -            |
| 13. 医療保険医師研修会 (年3回) (注2) | -名     | 600           | 1,074        |
| 14. 健保請求事務講座 (年2回)       | -名     | 1,062         | -            |
| <b>14会議</b>              |        | <b>14,805</b> | <b>3,689</b> |

注1: 診療報酬点数表改正時に臨時開催されるもので、参考として実績額を表示。  
(道内10カ所11回開催)

注2: 新規事業として重点的に実施したため予算額を上回った。(4回開催)



表4 費用に関する試算のまとめ

|          | システムを導入しない場合  | システムを導入する場合<br>(すべてをテレビ会議に置換) |
|----------|---------------|-------------------------------|
| 旅 費      | 年間 T=3,000 万円 | R=70%削減され, 年間 900 万円          |
| システム構築費用 | 0 円           | 初年度 S=2,000 万円                |
| 通 信 料    | 0 円           | 毎年 C=300 万円                   |

表5 費用節約の効果：100%の会議を置換の場合（単位：万円）

| 年度 | システム<br>導入せず | システム導入(100%の会議を置換) |      |     |       | 費用節約     |      |
|----|--------------|--------------------|------|-----|-------|----------|------|
|    | 旅費(A)        | 旅費                 | 構築費用 | 通信料 | 合計(B) | 単年度(A-B) | 累積   |
| 1  | 3000         | 900                | 2000 | 300 | 3200  | -200     | -200 |
| 2  | 3000         | 900                | 0    | 300 | 1200  | 1800     | 1600 |
| 3  | 3000         | 900                | 0    | 300 | 1200  | 1800     | 3400 |
| 4  | 3000         | 900                | 0    | 300 | 1200  | 1800     | 5200 |

表6 費用節約の効果：50%の会議を置換の場合（単位：万円）

| 年度 | システム<br>導入せず | システム導入(50%の会議を置換) |      |     |       | 費用節約     |       |
|----|--------------|-------------------|------|-----|-------|----------|-------|
|    | 旅費(A)        | 旅費                | 構築費用 | 通信料 | 合計(B) | 単年度(A-B) | 累積    |
| 1  | 3000         | 1950              | 2000 | 150 | 4100  | -1100    | -1100 |
| 2  | 3000         | 1950              | 0    | 150 | 2100  | 900      | -200  |
| 3  | 3000         | 1950              | 0    | 150 | 2100  | 900      | 700   |
| 4  | 3000         | 1950              | 0    | 150 | 2100  | 900      | 1600  |

表7 テレビ会議システムとパソコン会議システムの比較

|               | テレビ会議システム                           | パソコン会議システム                              |
|---------------|-------------------------------------|---|
| ISDNによるシステム運用 | 可                                   | 不可                                      |
| 最大接続速度        | 2Mbps(ブロードバンド使用時)                   | 4Mbps(ブロードバンド)                          |
| 最大接続拠点数       | 10ヶ所.ただし、外部MCU使用で回線の許す限り接続可         | 30ヶ所                                    |
| 会議予約          | 不要(専用機購入の場合)                        | 必須                                      |
| データシェアリング機能   | XGA解像度の資料を相手方に送信可                   | 文書共有が可能                                 |
| エコーキャンセラー機能   | 1地点に複数人参加しても、クリアな音声で会議が行える          | ヘッドセットによる運用を推奨                          |
| デュアルモニター機能    | プロジェクターなど2台のディスプレイに別々の画像表示可能        | パソコンディスプレイ内にウィンドウを切って表示可能               |
| カメラプリセット機能    | 6ヶ所プリセット可能.1地点に複数の参加者がいてもカメラ1台で進行可能 | 不可.1人1台のPCを用意するか、人数分のカメラを用意             |
| 遠隔カメラコントロール機能 | 旋回、ズーム操作可能                          | 不可                                      |
| ハードウェア        | カメラセパレート型専用機.画像確認用のテレビモニターが必要.      | 各接続地点ごとにPC.動画入力インターフェイス、カメラ、マイク等の設定が必要. |
| 要求されるスキル      | テレビのリモコン操作程度                        | パソコン操作                                  |