

厚生労働科学研究研究費補助金

医療技術評価総合研究事業

情報技術マネジメントによる高い医療の質と  
効率化を可能にする遠隔医療（テレケア）モデルの  
開発と評価の研究

平成17年度～18年度総合研究報告書

主任研究者 村瀬 澄夫

平成 19(2007)年 3月

## 目 次

I.	1. 総合研究報告	
	情報技術マネジメントによる高い医療の質と効率化を可能にする 遠隔医療（テレケア）モデルの開発と評価の研究	1
	村瀬澄夫	
	2. 平成 17 年度総括研究報告	5
	3. 平成 18 年度総括研究報告	7
II.	分担研究報告	
	1. テレケア機器・システムの評価モデル開発と実態調査	10
	長谷川高志（分担研究者）	
	2. テレケアのモデルとしての医療・健康 コールセンターの実態調査	26
	長谷川高志（分担研究者）	
	3. テレケアによる医療経済効果	65
	辻 正次（研究者協力者）	
III.	研究成果の刊行に関する一覧表	93
IV.	研究成果の刊行物・別刷	
V.	報告会資料	
	1. 平成 17 年度第一回報告会資料	
	2. 平成 17 年度第二回報告会資料	
	3. 平成 18 年度第一回班会議資料	
	4. 平成 18 年度報告会資料	

## 総合研究報告書

主任研究者 村瀬 澄夫 信州大学

### 研究要旨

在宅遠隔医療（テレケア）の実態を明らかにすべく、機器の仕様から提供されるサービスの形態を推定した。その結果、医療・健康系コールセンターが、事実上テレケアに近い手段をとっており、テレケアの運営モデルになりうるということが明らかとなった。

#### A. 研究目的

平成 15 年度および 16 年度の網羅的調査により、遠隔医療の分野の中でも、遠隔在宅医療（テレケア）が急速に拡大しつつあることが明らかになった。ブロードバンドネットワークの家庭への普及により、これまでの病院及び医療者を対象としていた遠隔医療が、家庭及び個人を対象とすることができるようになったと考えられる。このことは、遠隔医療にも質的变化をもたらし、これまでの遠隔医療が専門化・高度化を目指していたのに対し、テレケアでは、一般化・簡便化が期待されるようになってきている。在宅療養者への指導だけでなく、病気の予防や、より積極的な健康管理もテレケアの対象となり、それに必要とされる機器も、より操作が簡便であることが求められている。しかしながら、様々な取り組みが広がりつつあるものの、現状では、テレケアが日常の医療の一分野として確立するには至っていない。その理由として、健康管理用機器のユーザビリティとともに、それらを利用するための運用モデルの確立が遅れていることが考えられる。そこで、健康管理用機器の現状について俯瞰するとともに、その理想的な運用モデルについて検討した。

#### B. 研究方法

初年度は、機器の仕様自体がサービスの基本を規定していると考え、まず、機器の基本仕様から、目的とするテレケアのサービスの形態を具体的に明らかにすることを試みた。多種多様な機器をどのように評価するかも本研究の課題であり、調査票の検討により、システムの評価モデル開発のための評価軸の研究を行った。研究の 2 年目は、海外調査を踏まえ、海外のコールセンター企業（フィンランド医療コールセンター企業 Mawell 社）の手法（テレホントリアージのための質問手順、内部運営手段など）が、バイタルセンシング機器は用いていないものの、サービスの内容では事実上テレケアに近い手段をとり、医療の質の向上と効率化の双方に寄与していることが明らかになったことから、Mawell 社の企業型運営モデルと国内の在宅医療の管理手法を基に、テレケア運用モデルを開発し、国内の医療・健康系コールセンターの調査

を実施した。さらにモデル地域においてテレケアの経済評価を行った。

#### C. 研究結果

テレケア機器の概要を「テレケア機器・システムの評価モデル開発と実態調査」にまとめた。計 148 にも及ぶ機器・システムによりサービスが提供されていることが明らかになった。家庭での利用を意識して、機器は小型のものが多く、ブロードバンドネットワークへの対応が進んでいる。しかしネットワークが高速化しているものの、TV 電話をはじめとしたコミュニケーション機能は、仕様には含まれていないものが多い。また、一方で、「みまもり」のように、コミュニケーションをまったく意識しない健康管理の手法も開発されている。評価軸として、機能性、利便性、普及性が選別され、機器の特徴がある程度浮き彫りにされたが、調査票の項目の見直しや統計手法の検討など、評価軸にはまだ検討の余地があると思われる。

研究結果として、ベース資料として、海外コールセンター事業者の事業形態に関する研究報告を取得した。それを元に運営モデル（適用対象、適用手法、運営手段や組織体制、内部トレーニングと品質管理）の概案を作成した。このモデルを元にした施設調査の結果、健康医療相談実施施設を電話帳検索で 1585 件、ネット検索で 856 件を一時抽出した。このリスト自体が国内動向を示すものである。さらに、そのリストの対象施設を個別精査し、今回の医療・健康系コールセンターに合致すると想定される施設 200 件をアンケート調査対象として抽出した。また併せて、医師会事務局を抽出し、医師会 944 件に対して調査を行った。

結果として、コールセンターから 36 件、医師会から 323 件の回答があった。大手コールセンターでは、運営モデルの確立が進んでいること、一方の医療施設が主体となっているコールセンターでは、実施内容が保健指導における介入や、さらに医療指導へと内容は深いものの、運営方法は確立されていないというコントラストが明らかになった。

さらに、テレケアの経済性評価では、テレケア対象患者の生活習慣病に関する医療費が、受けていない群より低いことが明らかになった。この自治体で利用しているテレケア装置は、高血

圧の管理に定評のある装置であり、狙い通りの効果が得られていることが実証された。

#### D. 考察

テレケアはこれまで、便利な健康管理端末ををまず開発し、それをいかに使いこなすかが、課題となってきた。機器の開発は、もともとニーズに応えるためのものであり、その意味では、本来はユーザーオリエンテッドであるが、実際に機器が完成してしまうと、その機器の機能に目が向き、デバイスオリエンテッドのテレケアサービス展開が行われることが多い。したがって、機器の開発時に想定した利用者、利用法とは異なる状況が生じた際、ユーザーのニーズに充分応えられず、運用が困難になることが多い。今回の調査により、様々な健康管理機器が、それぞれの利用を想定して開発されていることが分かった。しかしながら運用においては、すべての機器が必ずしも十分な成果をあげているとは言いがたい。ユーザーオリエンテッドの機器活用をテレケアサービスの提供においていかに維持するかが重要であるが、現実には、機器の改良の必要が認められてもそれに対応することは困難である。

そこで、テレケアをサービスマネジメントから捉え直してみた。まず、テレケアの運用モデルを確立し、その後、必要に応じて健康管理端末を採用するという発想である。この場合には、もし機器の仕様がそのサービスの要求をみたさないのであれば、他の機器の選定をすすめればよく、機器の利用にこだわることで、サービスの提供に支障がでるといふ事態をさけることができる。この観点から注目したのが、フィンランドにおけるコンタクトセンターである。コンタクトセンターやコールセンターは、これまで、テレケアとしての観点からは注目されていなかった。テレケアのコミュニケーションモデルが、在宅医療の発展系として捉えられていたからである。しかしながら、在宅医療の発展系としての運用をしながらも、比較的うまく運用が進められている地域では、テレケアサービスの提供の仕組み自体が、コールセンターとほとんど違いのないものとなっている。それと比べても、フィンランドのコンタクトセンターは、健康管理機器を利用しないものの、サービスの内容では事実上のテレケアであると考えられる。

調査の結果は大きく二分された。医療よりは健康管理に重点があるものの、運用モデルが確立している大手のコールセンターと、医療により近いが運用上は試行錯誤の続いている医療施設を主体とするコールセンターである。この違いは、コールセンターの歴史から理解することができる。コールセンターは、電話受付業務の効率化を目的としたテレフォンセンターとしては

じまり、今やひとつのサービスとしてのコンタクトセンターとなっている。

- 
- テレフォンセンター ー1990  
音声自動応答
  - コールセンター ー1996  
(インターネット前)  
作業効率化、人件費削減
  - コンタクトセンター 1996ー  
(インターネット以降)
- CRM  
e-ビジネスとの融合  
コストからプロフィットセンターへ
- 

この過程で、組織内での電話受付を一元化することを目的としたものから、組織から離れて、別組織としてサービスを提供するものへと機能が大きく変化している。大手のコールセンターが独立した組織として機能し、さらにインターネットの活用を進めることで、コンタクトセンターへの進みつつあるのに対して、多くの医療施設を主体とするコールセンターは、病院内のテレフォンセンターの位置付けにあると考えられる。小児救急電話#8000のように、一分野のみに限定すれば、医療施設から独立した組織として、地域にサービスを提供しようとする試みがあり、これは医療健康コールセンターと位置づけられるものの、このような取り組みはまだ、医療界では一部にとどまっている。

今回の調査では、医療健康系コールセンターからの回答は36施設のみであった。一般的なビジネスにおけるコールセンターは1000から2000社はあることから考えると、現状は極めて少なく、今後、テレケアの運営モデルとして、医療・健康系コールセンターが急速に増加すると予想される。

また、医療費分析により、テレケアが医療経済上の効果があることを具体的に示すことができた。今後、より詳細な分析を継続すべきであるが、現時点の分析結果のみでも、遠隔医療に関する政策への大きなインパクトになるであろう。

#### E. 結論

テレケアとして、計148にも及ぶ機器・システムによりサービスが提供されていることが明らかになった。健康管理の手法には様々なアプローチがあることも明らかになった。これらを活用するモデルとして、コールセンターは、テレケアのモデルとして有効であり、インターネットの活用により、今後、コンタクトセンターとして普及が進むと思われる。

平成18年度厚生労働科学研究費補助金「遠隔医療研究費」研究事業  
 情報技術やコンピュータによる高い医療の質と効率を可能にする遠隔医療(テレケア)モデル  
 の構築と評価に関する研究

## 平成18年度班会議 報告会

2007年3月9日  
 遠隔医療調査研究班

1

## 研究のねらい

- 技術評価や運用方法についての検討を行う。
- テレケアの診療・実施モデルを明らかにする。
- 質が高く効果的なテレケアの実現手段を確立する。

研究期間 平成17年度～18年度

2

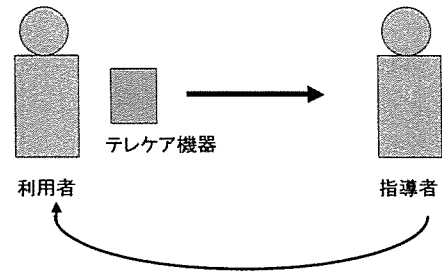
## 研究手法

- テレケア機器から見た評価
  - 患者ニーズ・性能・コスト等の戦略を考えるための多角的なものを狙う。
- テレケアモデル自体の評価
  - テレケアをどのようにモデル化するか

3

## テレケアとは何か？

機器？ ネットワークインフラ？ コミュニケーション？



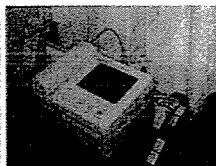
4

## 健康管理端末



松下電工

イセツト



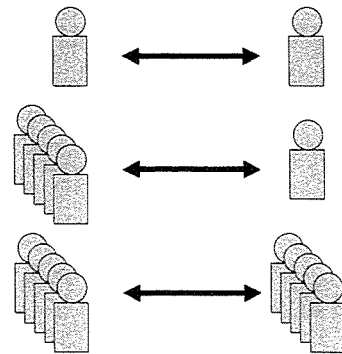
NASA Corp 累計20,800台



三洋電機

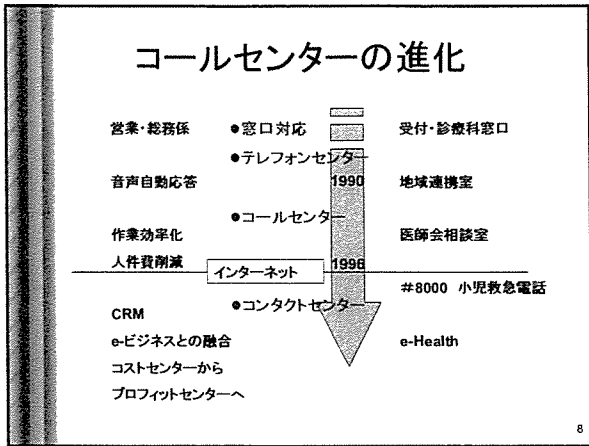
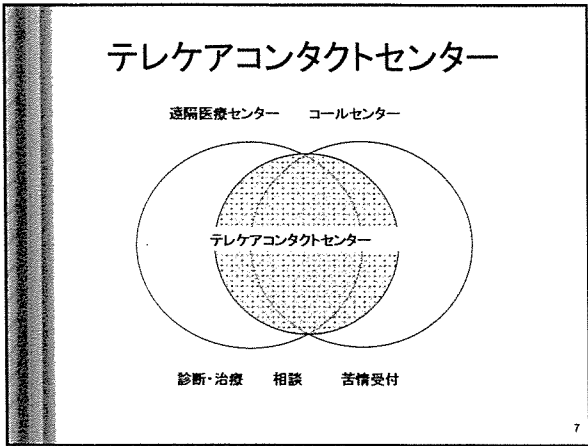
5

## テレケアサービスはマネジメント？



多対多マネジメントモデルとしてのコンタクトセンター

6



## 平成 17 年度総括研究報告書

### 研究の概要

主任研究者 村瀬 澄夫 信州大学

#### 研究要旨

在宅遠隔医療（テレケア）の実態を明らかにすべく、機器の仕様から提供されるサービスの形態を推定した。また、また、一部の特徴的な機器については、その運用の詳細につき、それぞれの個別に検討を行った。

#### A. 研究目的

平成 15 年度および 16 年度の網羅的調査により、遠隔医療の分野の中でも、遠隔在宅医療（テレケア）が急速に拡大しつつあることが明らかになった。ブロードバンドネットワークの家庭への普及により、これまでの病院及び医療者を対象としていた遠隔医療が、家庭及び個人を対象とすることができるようになったと考えられる。このことは、遠隔医療にも質的变化をもたらし、これまでの遠隔医療が専門化・高度化を目指していたのに対し、テレケアでは、一般化・簡便化が期待されるようになってきている。在宅療養者への指導だけでなく、病気の予防や、より積極的な健康管理もテレケアの対象となり、それに必要とされる機器も、より操作が簡便であることが求められている。このようなテレケアの拡大は、遠隔医療を概観するにあたっての非常に重要な要素であり、本研究によりその実態を明らかにすることを試みた。

#### B. 研究方法

本研究では、機器の仕様自体がサービスの基本を規定していると考え、まず、機器の基本仕様から、目的とするテレケアのサービスの形態を具体的に明らかにすることを試みた。多種多様な機器をどのように評価するかも本研究の課題であり、調査票の検討により、システムの評価モデル開発のための評価軸の研究を行った。また、一部の特徴的な機器について、それぞれ、運用の詳細につき、個別に検討を行った。

#### C. 研究結果

テレケア機器の概要を「テレケア機器・システムの評価モデル開発と実態調査」にまとめた。計 148 にも及ぶ機器・システムによりサービスが提供されていることが明らかになった。家庭での利用を意識して、機器は小型のものが多く、ブロードバンドネットワークへの対応が進んでいる。しかしネットワークが高速化しているものの、TV 電話をはじめとしたコミュニケーション機能は、仕様には含まれていないものが多い。また、一方で、「みまもり」などのように、コミュニケーションをまったく意識しない健康管理の手法も開発されている。評価軸とし

て、機能性、利便性、普及性が選別され、機器の特徴がある程度浮き彫りにされたが、調査票の項目の見直しや統計手法の検討など、評価軸にはまだ検討の余地があると思われる。

これらテレケアの拡大を支えるブロードバンドネットワークのにも大きな変化が始まっており、「テレケアにおけるネットワーク技術の動向」で、IPv6 について報告した。IPv6 を利用することにより、個々のテレケア機器を IP 管理することができ、複数のテレケア機器を併用した場合の情報処理が容易になる可能性が示された。

「テレケア機器の外形的性能評価」、「健康管理端末を用いた健康アドバイス」、「生体センサーを用いた小型健康管理システム」において、血圧・心電図・脈拍等を計測できる家庭用の健康管理端末の活用について報告した。これらは商用サービスとしてすでに提供されているが、ビジネスモデルとして確立するには、まだいくつかの課題があることが示された。

心電図については、医療分野ですでに利用が進んでおり、より簡便に測定できることで、健康管理や運動処方への活用が考えられる。心電図の判読には、「ネットワーク対応型携帯心電計（net-AECG）の新しいビジネスモデル検討」における蓄積した記録をネットワークで事後に転送して判読するものと、「テレケア運動負荷心電図」のようにリアルタイムに判読するものがあり、用途により使い分けられている。

普及の進んだ携帯電話を健康管理端末として利用する試みも進んでいる。「テレケア栄養健康指導管理システム」と「在宅遠隔栄養指導とサプリメント」では、携帯電話付属のデジタルカメラで食事を撮影し、転送することで栄養士が指導に役立っている。また、「モバイル技術を用いた在宅ハイリスク妊婦管理システムの開発」と「携帯電話を利用した生体情報管理」では、携帯電話のアプリケーションやホームページ閲覧、メール機能を駆使して、生体情報の取得を簡便にできるように工夫している。

健康管理端末という概念とは異なる「みまもり」を健康管理に利用しようという試みも、「非拘束無侵襲の健康管理」に見られる。ガスや水道の検針をみまもりに活用する試みは、すでに商用サービスとして提供されており、センサー技術の著しい進歩により、トイレやベッドにセ

ンサーをつけて生体情報を取得することも今後、夢物語でなくなると思われる。

テレケアを地域ぐるみで取り組もうという動きも各地で進んでおり、「新見地区在宅医療介護への IPTV 電話利用の試み」、「山間僻地における携帯型通信端末の効用について」では、往診や在宅リハビリ指導に活用できることが示された。「TV 電話を備えたテレケアシステム」では、CATV をネットワーク基盤としてテレケアを推進する取り組みが報告された。CATV のデジタル化は全国の市町村で進められており、住民が望むデジタルコンテンツとして、テレケアの普及が期待される。

#### D. 考察

本研究により、テレケアへの様々なアプローチが明らかになった。現状では評価軸は、まだ検討中であり、機器の機能的分布を正確には明らかにできていない。しかしながら、現状での一定程度のテレケア機器の状況を示すことができたと思われる。健康管理端末を利用することが現状では主流であるが、携帯電話やホームページ、さらには、みまもり等、機器に囚われない

健康管理の萌芽が認められる。さらに栄養指導や運動指導など、健康管理の手法についても、より具体的に他職種の関与が見られつつある。一方で、機能性や利便性が明確になったとしても、普及性の評価については課題が残る。利用者数の把握等、別の調査手法も必要であるかもしれない。これらへの対処も含めて、今後、調査および解析手法をさらに進化させ、テレケアの現状をより包括的に明らかにしたい。

#### E. 結論

テレケアとして、計 148 にも及ぶ機器・システムによりサービスが提供されていることが明らかになった。健康管理の手法には様々なアプローチがあることも明らかになった。今後、調査手法を確立することにより、テレケアサービスを概観することが可能になると思われる。



## 平成 18 年度総括研究報告書

### 研究の概要

主任研究者 村瀬 澄夫 信州大学

#### 研究要旨

本研究では、質が高く効率的なテレケアを提供するため、テレケアの診療や運営モデルを明らかにすることを目的とした。2年目となる本年度は、実運用モデルや管理手法の研究をすすめ、ベストプラクティス調査や、広範なテレケア実施可能性調査を行った。その結果、医療・健康系コールセンターが、事実上テレケアに近い手段をとっており、テレケアの運営モデルになりうるということが明らかとなった。また、地域モデルの経済評価を行い、テレケアが生活習慣病のコントロールに有用で医療費上でも削減効果があることが明らかになった。

#### A. 研究目的

テレケアは適用対象や狙いも幅広く、機器も多種多様であり、技術要件、適用対象、運営手法も未確立で、実運用可能な形態が固まっていない。そのためテレケアを臨床応用したい医師にとり障壁が高く扱いにくいままの状態が続いている。本研究では、質が高く効率的なテレケアを提供するための診療や運営モデルを明らかにし、技術評価や運用方法についての検討を行い、効果的なテレケア運営手法を明らかにすることを目的として2年間の研究を開始した。初年度はテレケアの機器評価モデル開発とそれによる機器評価（機器動向および個別機器調査）を行い、テレケア実施のインフラを明らかにした。その結果を受けて、2年目となる本年度は、実運用モデルや管理手法の研究をすすめ、ベストプラクティス調査や、広範なテレケア実施可能性調査を行った。

#### B. 研究方法

##### 1. 研究手法の検討

前年度調査を受けて、研究班員全体により研究手法の検討を行った。その結果として、コールセンター調査、モデル調査、経済性調査、ベストプラクティス調査の枠組みを定めた。

##### 2. 海外コールセンター調査

今年度の研究の特徴は、実運用モデル構築に当たり、海外で医療機関の受診前相談や健康相談を行う医療・健康コールセンターの実例をモデルとしたことである。今年年度調査には海外事例の調査も行ったが、その過程で、

海外のコールセンター企業（フィンランド医療コールセンター企業 Mawell 社）の手法（テレホントリアージのための質問手順、内部運営手段など）が、バイタルセンシング機器は用いていないものの、サービスの内容では事実上テレケアに近い手段をとり、医療の質の向上と効率化の双方に寄与していることが明らかになった。

##### 3. テレケア運用モデルの開発

これまで、本研究班では、在宅医療手順からテレケアをモデル化して見ていたが、それに加えてコールセンター企業の内部手法を参考とすることがテレケア運用モデル化に有用と考えられた。そこで、Mawell 社の企業型運営モデルと国内の在宅医療の管理手法から、テレケア運用モデルを開発した。また、この過程で日本遠隔医療学会のテレメンタリング研修会も参考とした。

##### 4. コールセンター施設調査（アンケート）

日本国内でも、海外とは異なる形態ではあるが、同じような健康関連のコールセンター事業者がある。そこで新たに想定したテレケア運営モデルを元にして、これまでのテレケア実施施設、コールセンター事業者、各地域医療会の「テレケア適合度」を評価・分析した。

###### (1) 質問票の作成

上述のモデルをチェックリストに書き換える形で質問票を作成した。

###### (2) 調査対象施設の調査

これまでの当研究班の調査によるテレケア実施施設、国内の医療健康コールセンター（もしくは類するもの）、医師会をネット検索をはじめとする多様な手段で調査した。

## 5. コールセンター施設調査（訪問ヒヤリング）

アンケート調査対象の中で、特に運営モデルが明確と考えられた6施設（5社、1自治体）を訪問し聞き取り調査を行った

## 6. 経済性調査

テレケアが医療の質と効率化の双方に寄与することの経済性評価も行い、適用手法と適用効果の両面からの研究を進めた。コールセンター訪問ヒヤリングの対象となった自治体（福島県西会津町）の協力を得て、テレケア実施群と非適応群の双方のレセプトデータを集計し、医療費の比較調査を行った。

## 7. ベストプラクティス調査

大規模調査の他に、各専門家である班員、研究協力者によるベストプラクティス調査を実施した。

## C. 研究結果

研究結果として、ベース資料として、海外コールセンター事業者の事業形態に関する研究報告を取得した。それを元に運営モデル（適用対象、適用手法、運営手段や組織体制、内部トレーニングと品質管理）の概案を作成した。このモデルを元にした施設調査の結果、健康医療相談実施施設を電話帳検索で1585件、ネット検索で856件を一時抽出した。このリスト自体が国内動向を示すものである。さらに、そのリストの対象施設を個別精査し、今回の医療・健康系コールセンターに合致すると想定される施設200件をアンケート調査対象として抽出した。また併せて、医師会事務局を抽出し、医師会944件に対して調査を行った。

結果として、大手コールセンターでは、運営モデルの確立が進んでいること、一方の医療施設が主体となっているコールセンターでは、実施内容が保健指導における介入や、さらに医療指導へと内容は深いものの、運営方法は確立されていないというコントラストが明らかになった。

訪問調査では、アンケート調査を裏付ける、あるいはその深層が明らかになるヒヤリング結果を得た。大手コールセンター事業者における運営システムの特性や、健康指導の内容がテレケアからさらに広がり、テレケアと似ているが概念の異なる「テレヘルス＝遠隔保健指導」と呼ぶべき領域の存在が明らかになった。これはメタボリックシンドローム抑制のための特定保健指導に寄与できる重要

課題であり、従来のテレケアとも異なる手法があることなど、アンケートだけでは抽出できない情報が得られた。

さらに、テレケアの経済性評価では、テレケア対象患者の生活習慣病に関する医療費が、受けていない群より低いことが明らかになった。医療費全体で見ると、テレケア実施群の方が医療費が高いが、生活習慣病に絞るとテレケア実施群が医療費が低いことがわかった。この自治体で利用しているテレケア装置は、高血圧の管理に定評のある装置であり、狙い通りの効果が得られていることが実証された。

ベストプラクティス調査では、テレケアとして産科領域、運動指導、心電図解析、携帯電話による長期記録例、高齢者調査など、多数のベストプラクティスが明らかになった。

## D. 考察

### 1. テレケア運用モデル

テレケア運用の基本となる、重要課題の項目集としてのモデルができた。これを基に適用対象毎、施設毎に各運用手順化することが可能になる。今後、対象毎の具体的手順化、モデル化を行う研究につなげることで、いっそう社会的に価値があるモデルになると思われる。そうした研究を進める枠組みを各施設のボトムアップだけでなく、行政からのトップダウンの誘導を行うことが遠隔医療の普及のために積極的かつ効果的政策になるであろう。

### 2. コールセンター調査結果

これまでは「すでにテレケアを実施している施設」が調査対象で「先行例調査」だった。しかし、今回調査はテレケアと意識されていないテレケアサービスの提供状況を明らかにすることで、未実施の施設の課題を明らかにした。本結果は、今後の改善や指導の方向を示す積極的研究結果となった。

### 3. 経済性調査

テレケアが医療経済上の効果があることを具体的に示した貴重な成果をあげることができた。より詳細な分析を継続すべきであるが、現時点の分析結果のみでも、遠隔医療に関する政策への大きなインパクトがある。より政策的研究に発展することと、遠隔医療振興策につなげることが今後の重要な課題である。

## E. 結論

医療・健康系コールセンターが、事実上テレケアに近い手段をとっており、効率的効果的なテレケアの運営のための有用なモデルになりうるということが明らかとなった。また、地域モデルの経済評価を行い、テレケアが実際に生活習慣病のコントロールに有用で、結果として医療費削減の効果があることが明らかになった。

## テレケア機器・システムの評価モデル開発と実態調査

研究協力者 長谷川高志 東北大学

### 研究要旨

医療から健康管理まで適用領域が広がっているテレケアだが、その機器やサービスの選別・評価の共通の尺度が存在しないために、利用者の選択、医療としての評価などが困難である。この問題の解決のために機能性、利便性、普及性の共通かつ統一的尺度を開発する。評価項目は、機能としてサイズ、重量、設置、形態、有線・移動通信サービス、セキュリティ、メディア、バイタルサイン計測機能、送信周期、利便性としてコミュニケーションの種類、対象年齢、提供形態、普及性として販売、費用、契約対象などの項目を含む。これらの各項目をコード化して特徴抽出を容易にする。それにより異なる特徴を持つテレケア機器を、一本化された尺度で評価可能にする。またテレケア機器の動向調査を行い、開発した評価尺度を用いて分析する。この動向調査は国内初の共通化尺度によるテレケア機器の動向調査・分析となる。

### A. 研究目的

テレケアは医療だけでなく健康管理にも応用が広がることが期待され、その機器の適切な選択は重要な課題となる。しかしテレケアに使われる機器やシステム、サービスは多種多様である。その各々が異なる使用目的、異なる設計理念に基づく機能と性能、異なる価格構成を持つ。そのため医療者、患者の双方の利用者にとり、適切な機器やサービスの評価や選択が困難である。そこで統一的評価尺度を作成し、誰でも適切なテレケア機器やサービスを選択することを可能にして、今後のテレケア技術の円滑な普及を促進することが重要である。

この研究課題は、医療IT技術の課題のみならず、今後の遠隔医療に関する行政が何を視座に据えるべきか、視点を提案する重要な課題である。

今年度は、テレケア機器やサービスの評価尺度を開発する。また現状使われているテレケア機器やサービスについて、開発された評価尺度（パイロット版）による広範な動向調査（アンケート）を行い、テレケア機器を一線に並べた評価に手がけて、現状の概観を得る。

今年度の広範な動向的調査は研究の第2年次（平成18年度）の本格的調査のためのプレ調査の意義も持つ。

### B. 研究方法

#### 1. テレケア機器やサービスの評価尺度の開発・基本的手法

テレケア機器の定義、機能や性能項目など、全てが未整理のままである。この課題は、自然科学に根ざした法則等での定義・分類が無いものであり、社会のニーズに基づく価値観から選別するしか方法が無い領域にある。そこでテレケアに関する有識者からの意見徴集、たたき台

作成、議論による改良、実データによる評価のサイクルを繰り返して作成する。

特定の価値観による評価尺度なので、普遍性や定量的判断上は問題があるが、利用者基準を示すことが無いまま、曖昧な基準で選別するよりも尺度が明確化される分、優れている。

今回狙う手法には“Visualization”の側面もある。複雑な事柄もイメージ化することで、評価や判断をしやすくなる。そうした意志決定のテクニックをテレケアに持ち込む。

#### ・立案メンバー

有識者として、遠隔医療に精通した幅広い人材の力を集めた。テレケア機器は、単に医学的特徴のみでは決まらない。通信、電子機器、情報技術、営業戦略など、多様な制約因子を持つ。そのために本研究班員である医師、システム技術研究者、企業の事業開発者などをメンバーに選んだ。

#### ・尺度の構造

尺度で評価する目的は、テレケア機器の詳細な比較よりも、概観として、どのような位置づけの機器か、どのような狙いで使うかなどを得ることである。中々判別しにくい情報の山の中から、適合しそうな機器を絞り込むことを狙う。より詳細な評価は、個別に行えば良い。

対象となるテレケア機器は、細い多数の因子があり、それらを単純化して評価するために、共通に扱う軸をいくつか選択する。評価項目（機能、性能）は大半が名義尺度である。中には順序尺度、数値尺度のものもあるが、少数である。

軸の中には複数の小評価項目があるが、それらをコード化することで、特徴を捉えやすくする。また統計を取ることも可能とする。

コード化とは、例えば使用通信回線で考えると、光ファイバ、CATV、ADSL、ISDNなどの利用回

厚生労働省研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）  
分担研究報告書

線の有無を1/0にコード化して、そのコード列を数値化することで、使用回線に関する特徴情報として扱う。

こうした特徴情報は、普及性（費用等）、機能（通信や計測など）、利便性の3系統に分類できるものを狙う。こうした評価手法は、やや異なるがDonabedianのProcess, Structure, Outcomeに相当する基軸作りを参考としている。[3]軸の内容は種々変化するが、基軸が揺るがないことで、価値観を作りうるものである。

## 2. 広範なテレケア機器動向調査

現在、何らかの形でテレケアに関係している機器をリストアップして、その各々を上記尺度で点数化して、その全体の傾向を軸毎もしくは2軸以上のクロス分析などで把握する。

## 3. 倫理面への配慮

直接に患者を対象とはしない。また機器調査なので個人情報保護などの課題も無い。調査対象とするテレケア機器は別途薬事申請等を別途通過したものばかりなので、その点でも問題は無い。

## C. 研究結果

### 1. テレケア機器やサービスの評価尺度の開発

下記の各評価因子を選別した。

#### (1) 機能の評価因子

- ・ サイズ、重量
- ・ 設置形態：据付、可搬、携帯
- ・ 有線通信サービスの利用（光、CATV、ADSL等）
- ・ 無線通信サービスの利用（衛星、無線LAN、携帯等）
- ・ セキュリティ：秘匿化通信や個人認証の有無。
- ・ メディア：上り・下り通信についての動画、静止画、音声、数値などの利用メディア
- ・ 計測機能：バイタルサインの種類、送信形態（プッシュ・プル）、送信周期など

#### (2) 利便性

- ・ コミュニケーション：有無、種類（画像、音声等）、レスポンスタイム等
- ・ 対象年齢：0～14歳、15-39、40-64、65-74・・・
- ・ 提供形態：専用端末、専用ソフト、ASPなど

#### (3) 普及性

- ・ 販売の有無
- ・ 費用：設置費用、機器費用
- ・ 契約対象：法人・個人

### 2. 評価因子のコード化

- ・ 大半が順序尺度なので単純な評価はできないが、数値コード化することで、下記の

ように特徴指標化できる。

機器A：有線通信 512  
提供形態 32  
.....

#### ・ 数値尺度

サイズ、価格など、数値尺度になるものがある。数値化する際に、費用とサイズ・重量は、機器による差異が非常に大きくなる。そこで評価する数値のスケールを線形ではなくて対数として扱う。後述の広範な動向的調査では、費用とサイズの最大・最小をベースに対数軸を作った。

### 3. 広範な動向的調査

本研究班員の関与するテレケアの取り組み及びJAHIS（保健医療福祉情報システム工業会）が調査したテレケア機器の合計148件について、前述の評価尺度を適用して、因子毎の点数を算出した。軸毎に全機器の点数を並べて、製品動向を評価した。全回答結果を表5、調査用紙を資料1に示す。

結果は下記の各項目で添付の表とグラフに示す。

表2（2-1～2-4） 単純集計結果

通信サービスの利用状況、バイタル計測の状況などを示している。以下に概要を示す。

- ・ 回答全般では、未記入項目が多かった。それを苦勞しながら弁別して分析することとなった。
- ・ 可搬・携帯できる機器が三分の二を占める。
- ・ 宅内外ともに通信機能が弱い（無い）と考えられる機器が少なくない。約半数が通信機能を回答していた。
- ・ 有線通信サービスでは、一般公衆回線を用いるものが三分の一だった。光やADSLなどのブロードバンド系をカバーする機器も2割を越えて増えてきている。
- ・ 移動通信を利用するものは、まだ少ない。
- ・ 暗号化通信や個人認証の機能を持つ機器も、まだまだ少ない。
- ・ 通信内容は上り・下り共にバイタルデータかテキストが多い。一方で動画を用いるものも少なくなかった。
- ・ 提供形態は、専用端末が圧倒的に多かった。これからの流れとしては、利用者の特別な操作が無く計測するタイプの機器が登場した。見守りや無意識に健診することが可能になってきた。
- ・ 結果に対するコミュニケーション（説明や指導）を意識した装置は少ない。またコミュニケーション内容も電話やメールが多かった。
- ・ 適用対象は予防と健康指導が最も多かった。これはテレケアの適用可能性から見て当然のことと考えられる。これからの用途として、見守りと介護支援も少なくなかった。対象疾病は生活習慣病と健康管理となるのは当然の結果である。
- ・ 対象性別や年齢は幅広いものが多かった。

- 性別を限るものは希であった。
- 費用は小さい機器が安く、複合型健康管理端末や運動療法機器が高かった。

表3（3-1～10） 評価軸毎の概況  
選択された評価因子について、148件の機器のデータで計算・分析した。

- サイズ・重量は、当然ながら大きい機器ほど少なかった。
- 設置状況は、設置、携帯など一通りのものが多く、複数形態可能なものは少なかった。
- 通信については未回答（無し？）が最も多く、次に一番通信容量が少ないか、モバイルの利便性が低いモノが多かった。特定の通信帯に集まる特徴などは見あたらなかった。むしろ「何でもつながる」に向かっているようである。
- 利用メディアもバイタルデータ級のものが多かった。
- 提供形態は特徴有る集積がある。健康管理端末が多かった。また健康管理端末とASPを組み合わせるなど、更に発展した機器も登場している。
- バイタル計測では、計測項目数が多いもの、リアルタイム性が高いものなど、機能が低いものが増えている。
- 適用目的でも、複数の目的に使えるものが多かった。
- 総費用は1万円強～10万円台に件数が集まった。一般に家庭に入るシステムの「値頃価格」が10万円前後と言われているので、近いところに納まっている。

表4（4-1～4-3） 評価軸の二次元表現  
評価因子による複数の軸でクロス集計した。

専用端末型が多いこと、全ての通信回線を扱えるものが多かった。コストはばらついた。

個々のシステム名や特徴を見ることで、評価軸が判り易くなる。そこで提供形態とコストの二軸評価について、当研究班員の関与するシステムをプロットした。類似機能のものでも価格が異なるなど、特徴が見えやすかった。

## D. 考察

### 1. 評価項目について

項目（軸）をまとめたことは、視座を統一するために重要である。これまでテレケア機器を評価する、選択する、開発するなどの際に、皆が異なる視点で考えていたので、知識やノウハウの結集が難しかった。このような共通的评价軸を設けることで、患者、医療者、運用者、技術者などが同じ土俵に立った議論が可能になった。

ただし評価軸として最初のものであり、不足項目が多く、完成度は高くない。現時点で気が付いた項目で下記がある。

- 使用形態の記述（通信が無いこと、オフライン利用など）
- 価格が「買い取り」のみに対応していて、「月額利用料」を扱えない。
- 心電図など、バイタル検査の項目に不足がある。
- ハード、ソフト、ASP サービスなど、概況分類が無い。
- バイタル項目が不足している。今年の調査では心電計や在宅栄養指導などの項目化が不足していた。
- 運用に妙味のある機器の特徴を引き出す項目が無かった。バイタル項目の課題とも重複するが、問診に妙味のある機器では、計測項目が不足するので、見守り機器と同じ扱いになってしまう。ソフトの評価手法が無い。

このような点の改良を続ける必要がある。

### 2. コード化尺度について

評価項目の統一も初めての試みだが、コード化表示も初めてである。見た目としては概観しやすいように見える。広範な動向調査の結果を見ると、提供形態（健康管理端末、ASP等）は、評価軸上での弁別が明確に見えた。

現状では、プロットした上にシステムの記述を加えることで、その弁別の意味を理解する状況である。つまりプロットだけで意味を理解できる Visualiation に進んでいない。

### 3. 回答のブレについて

回答者によるブレが大きい。まだ調査票の項目自体が誤解を招きやすい、もしくは解釈の幅が緩く広いと考えられる。

今回は回答者数は、それほど多くないので、意識合わせは多少容易なはずだが、班員の回答でもブレが見えた。例えば「見守り」が何を意味するか班員により解釈が異なり、特別な操作が無くとも監視しているか、そこにブレがあるように思えた。

解釈のブレを防ぐ回答指針を作るか、調査者を絞り込むか、何らかの手段が必要になる。

### 4. 評価手法の今後の発展について

(1) 各尺度の解釈について  
各尺度軸の読み方を作る必要がある。現状では、同様の機器でも回答のブレにより、異なって見えるなど、まだ評価能力が低い。

軸毎に「解釈の狙い」を何点か定めて評価に用いる必要があると考えられる。

(2) 評価対象の狭さ  
問診などの運用に特徴のあるシステムも、運用記述が無いために見守り機器との評価結果の差

異が出にくい。問診を取り上げるなどの評価能力の向上が求められる。

### (3) ソフト評価手法の研究

ソフトの評価手法の研究がもう一つの重要課題である。同じ機器でも異なるソフトでは価値が異なる。それを評価・表現する手法を作ること、運営ノウハウを抽出することも重要である。

テレケア機器は、単なるハードウェアではなくて、運営ノウハウ、体制などの「医療提供システム」としての側面を重視すべきである。そのためにはソフトの評価、ベストプラクティスの集積が不可欠である。

まだ共通尺度は試みが始まったばかりである。現時点での実用性も高くないが、その必要性から早いペースでの開発が必要と考える。

## 5. 広範な動向調査について

前年度、前々年度に当研究班では医療施設（病院、診療所）での遠隔医療の取り組みについて調査してきた。[1],[2] 機器という観点では、これまで利用者を調査したので、今年は供給者の調査となる。しかし供給者は、零細企業から大企業まで、病院数より大きな母集団を持ち、調査対象を絞りきれない。あるいは調査対象の全容を把握することは不可能に近い。

そこで細目の全容把握に拘らず、利用者が情報を入手しやすく、同業者が存在を認識する重要な機器についての動向を探ること、開発中の評価尺度の実証実験対象にすることを狙って調査を行った。

限界は大きかったが、従来考えていたテレケア機器よりも広い範疇の関連機器を捉えることに成功した。従来からの複数計測項目をカバーする複合型健康管理端末と TV 電話だけを見ていては、テレケアを見誤ると言える。オフラインの測定機器さえ、運用によりテレケアとなることを認識しなければならなくなった。

こうした共通尺度に基づいた機器調査は、単なる羅列調査を越えて、ニーズや運営能力による機器の選択を可能にする。こうした取り組みが定期的、定点観測的に行われることが望まれる。

## 6. テレケア機器の一般動向

### (1) 全容

羅列的だが、下記のような個々の状況が見えてきた。これは医療施設調査で得た遠隔医療の実施状況とはやや異なり、機器の性能は低くなかった、各種機器が販売されていたことが垣間見えてきた。その一方で、やはり売り上げが伸びずに縮小・販売中止となる機器が少なくないこともわかった。

- ・ 小型機器が多い（可搬・携帯）
- ・ ブロードバンド対応は進んでいる。
- ・ モバイルは、まだ多くない。
- ・ 情報セキュリティは、まだまだである。

- ・ 健康管理端末型が多い。
- ・ 見守りなどの新しい流れが見えてきた。
- ・ テレケアと言えども、コミュニケーションは細い。
- ・ 価格帯はまちまちである。10万円以下が主流とは言えず、まだまだ高価である。特に月額利用料を取る形態では、かなり高額となる。（数百万円台）

概観としては、まだまだ従来型機器が主流で、価格も高い。通信速度や機能なども従来の枠に収まったものが多く、高性能機器は多くなかった。しかし小型安価な機器が出回り、底辺が広がってきたと総括できる。

### (2) より高度な分析

クロス分析等で見る限り、解釈できた関係は、少ない。費用と各種機能の間に何らかの関係があるようだが、解釈の工夫の必要性が明らかである。

保険下のテレケアの取り組みについて、費用上の特徴（高さ）が表4-2(2) から見えてきた。また機器機能が同等なのに、コストや対象などでばらつくものも散見された。ハードウェアが同じでも、運用により位置づけが変わることを表上で示すことができた。

限界が多いことは事実だが、一方で新たな評価視点の構築を可能にするものと確信した。

## E. 結論

1. 評価尺度とすべき項目を提案した。
2. テレケア機器動向調査を実施して、機器の概略動向を調べた。
3. 調査結果に評価尺度での分析を加えて、評価尺度の応用可能性を検討した。
4. 今後の評価手法の進歩と、市場のテレケア機器の更なる動向調査が期待される。

## F. 研究発表

本年が研究初年度で、まだ発表はない。

## G. 知的財産権の出願・登録状況

調査研究であり、特許等はない。

## H. 参考文献

- [1] アンケート調査について、平成15年度厚生労働省科学研究費補助金医療技術評価総合研究事業「遠隔医療の実施状況の実態調査に関する研究」報告書、2003
- [2] 長谷川：遠隔医療の概況、経済性、満足度の調査平成16年度厚生労働省科学研究費補助金医療技術評価総合研究事業「遠隔医療の診療の質、費用対効果に関する研究」報告書、2005
- [3] 郡司篤晃：医療システムノート、丸善、1998

表1 評価軸

データ項目	内容	軸の特性
販売軸	販売の有無	名義尺度
サイズ・重量軸	縦横高さの総和×重量を対数軸でクラス分け	数値尺度
設置形態軸	携帯性～据置性	名義尺度
有線軸	光、CATV、ADSL等の区分	名義尺度
モバイル軸	携帯、PHS、衛星などの区分	名義尺度
秘匿化通信軸	暗号化の有無	名義尺度
認証軸	認証の有無	名義尺度
上りメディア	上り通信で使うデータ形式(動画、静止画、音声、、、)	名義尺度
下りメディア	下り通信で使うデータ形式(動画、静止画、音声、、、)	名義尺度
提供形態	専用端末・専用ソフト・ASP・携帯電話・無自覚型 などの区別	名義尺度
メディア軸	使うデータ形態	名義尺度
レスポンス軸	サービスの反応時間	名義尺度
バイタル種別	計測項目(SpO2等)	名義尺度
プッシュ・プル	端末機器から自律的にデータを送信できるか?	名義尺度
リアルタイム	データを蓄積して、夜間等にまとめて送信するか	名義尺度
送信周期	1秒、1時間、1日、1週間に区分	順序尺度
目的	予防、診断、、、種類	名義尺度
対象疾病	慢性疾患、生活習慣病などに区分	名義尺度
対象者年齢	対象範囲毎に区分	名義尺度
性別		名義尺度
契約対象	個人対象、法人対象	名義尺度
機器費用	使用料金徴収型は5年償却コストで考える。	数値尺度
設置費用	上記費用に加える。	数値尺度



厚生労働省研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)  
分担研究報告書

表2-1 設置形態

項目	件数
携帯	38
可搬	35
可搬・携帯	15
据置	31
据置・可搬	8
全	13
その他	8
総計	148

表2-2 宅内通信の状況

宅内通信	集計
有線	27
無線	40
無し	62
その他	19
総計	148

表2-3 宅外通信の状況

宅外通信	集計
有線	37
無線	15
双方	23
その他	73
総計	148

表2-4 有線通信サービスの利用状況

	光ファイバ	ADSL	ISDN	一般公衆回線	その他
Yes	35	41	39	50	1
No	113	107	109	98	147
総計	148	148	148	148	148

表2-5 移動通信サービスの利用状況

	衛星回線	無線LAN	携帯電話	PHS	その他
Yes	9	12	21	27	7
No	139	136	127	121	141
総計	148	148	148	148	148

表2-6 秘匿化通信の利用状況

	件数
有り	22
無し	14
その他	112
総計	148

表2-7 個人認証機能の有無

	件数
有り	58
無し	24
空白	66
総計	148

表2-8-1 上り通信

	動画	静止画	音声	数値(バイタルデータ)	メッセージ(テキスト)
使う	17	22	23	64	41
使わない	131	126	125	84	107
総計	148	148	148	148	148

表2-8-2 下り通信

	動画	静止画	音声	数値(バイタルデータ)	メッセージ(テキスト)	TV電話・電話/メール・FAX	手紙
使う	19	20	22	33	48	40	27
使わない	129	128	126	115	100	108	121
総計	148	148	148	148	148	148	148

厚生労働省研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)  
分担研究報告書

表2-9 提供形態

	専用端末で バイタル測 定を行う。	汎用PC等 のブラウザ を利用 (ASP事業)	汎用PCに専 用ソフトウェ アを搭載し たものを利	携帯電話・P HS	利用者が特 別な操作を しないでも、 計測するも
Yes	108	18	28	21	11
No	40	130	120	127	137
総計	148	148	148	148	148

表2-9a 特別な操作無しに計測できる項目

	ガス・水道・ 電気	風呂
Yes	2	4
No	146	144
総計	148	148

表2-10 コミュニケーション機能の有無

	件数
あり	45
なし	91
その他	12

表2-11 コミュニケーション機能の内容

	TV電話	電話/メー ル	FAX	手紙
Yes	18	47	2	6
No	130	101	146	142
総計	148	148	148	148

表2-12 コミュニケーションのレスポンス時間

	一秒程度	一分程度	一時間程度	一日程度	一週間程度	一ヶ月程度
Yes	26	3	1	13	5	4
No	122	145	147	135	143	144
総計	148	148	148	148	148	148

表2-13 バイタル計測の有無

	件数
有り	96
無し	37
その他	15
総計	148

表2-14 バイタル計測の内容

	血圧	体温	体重	血中酸素飽 和度
Yes	39	14	20	13
No	109	134	128	135
総計	148	148	148	148

表2-15 バイタル情報伝送形態

	件数
リアルタイム	52
蓄積	43
その他	53
総計	148

表2-16 通信はプッシュ・プル?

	件数
プッシュ	55
プル	8
その他	85
総計	148

表2-17 バイタル情報伝送周期

	集計
1分	16
8時間	1
24時間	9
1週間	7
その他	115
総計	148

厚生労働省研究費補助金(医療技術評価総合研究事業)  
分担研究報告書

表2-18 機器への登録人数

	合計
一人	46
複数	12
空白	90
総計	148

表2-19 適用対象

	予防	診断支援	治療支援	健康指導	見守り	介護支援
Yes	94	55	60	104	46	34
No	54	93	88	44	102	114
総計	148	148	148	148	148	148

表2-20 対象疾病

	生活習慣病 (高血圧、糖尿病、高脂血症)	その他の慢性疾患	健康管理・増進
Yes	81	45	82
No	67	103	66
総計	148	148	148

表2-21 対象年齢

	0~14歳	15~39	40~64	65~74	75歳以上
Yes	32	90	139	140	133
No	116	58	9	8	15
総計	148	148	148	148	148

表2-22 対象性別

	男性	女性	双方
Yes	2	3	141
No	146	145	7
総計	148	148	148

表2-23 契約対象

	件数
個人	88
法人	8
両方	37
その他	15
総計	148

表2-24 機器費用(区分別件数)

機器費用クラス	集計
未回答	32
~¥300	2
~¥760	1
~¥1920	3
~¥4840	12
~¥12200	15
~¥30900	27
~¥78100	27
~¥197000	17
~¥499000	4
~¥1260000	8
総計	148

表2-25 設置費用(区分別件数)

設置費用クラス	集計
未回答	125
~¥1000	2
~¥2100	4
~¥4400	3
~¥9300	5
~¥19500	2
~¥41000	2
~¥86000	3
~¥181000	1
~¥380000	0
~¥800000	1
総計	148

表3-1 サイズ重量での状況

	件数
無記載	48
small	16
~1	18
~4	11
~16	15
~62	15
~240	9
~1000	1
~3800	9
~15000	3
~60000	2
総計	148

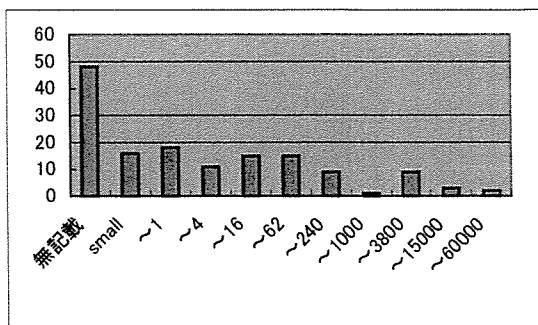


表3-2 設置形態での状況

	件数
空白	7
設置	31
可搬	35
携帯	39
据付・可搬	8
可搬・携帯	15
全	13
総計	148

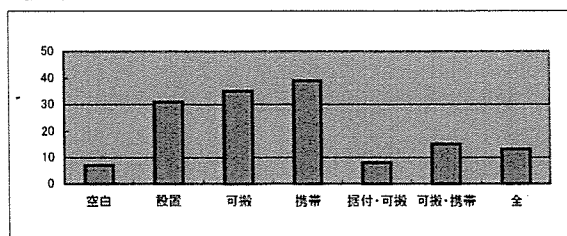


表3-3 ブロードバンド通信の状況

	合計
有線軸	
無回答	86
PSTN	13
PSTN&ISDN	4
PSTN&ISDN&他有線	1
ADSL&PSTN	1
ADSL,ISDN,PSTN	4
CATV,PSTN	1
CATV,ISDN,PSTN	1
CATV,ADSL,ISDN,PSTN	2
光ファイバ	1
光ファイバ、ADSL	1
光ファイバ、ADSL,CATV	3
光ファイバ、ADSL,CATV、PSTN	3
光ファイバ、ADSL,CATV、ISDN,PSTN	7
全	20
総計	148

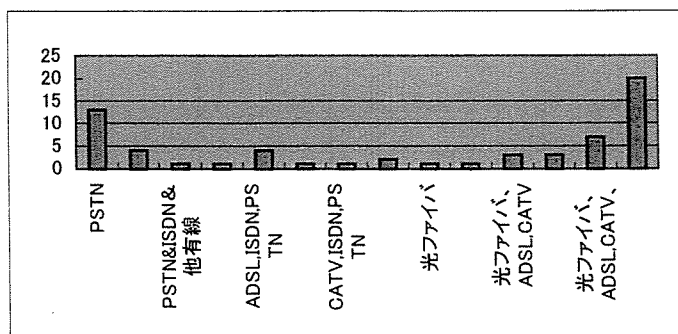


表3-4 モバイル通信の状況

	集計
モバイル軸	
無回答	111
その他無線系	1
PHS	9
PHS.その他	2
携帯電話	6
携帯電話、その他無線	1
携帯電話、PHS	4
携帯電話、PHS、他	2
無線LAN	2
無線LAN、携帯電話、PHS	1
衛星、無線LAN、PHS	2
衛星、無線LAN、携帯、	6
全	1
総計	148

