

平成14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

総括研究報告書

課題番号：H14-医療-070

ユビキタス情報社会に向けた遠隔看護支援システムの
開発に関する研究

平成15年3月

研究代表者

東 ますみ

兵庫県立看護大学附置研究所推進センター

は し が き

人口の少子・高齢化が進む中、医療環境は病院型医療から在宅型医療へと急速に変化している。このような状況において医療ニーズの多様化・高度化に適切に対応するために、病者が生活している場へ出向いて治療や看護を行う体制作り、すなわち、遠隔地で看護を支援するシステム作りの必要性に迫られている。2001年に政府が発表したe-japan戦略により、インターネットの普及は急増しており、高速のブロードバンドインターネットの利用者も年々増加傾向にある。そして、生活空間のあらゆる物にコンピュータが組み込まれ、「いつでも、どこでも、だれでも」コンピュータ・ネットワークを通じて情報を入手したり、サービスを受けたりする「ユビキタス情報社会」が到来すると予測される。そこで、情報通信（IT）を利用した遠隔医療と共に、アメリカやイギリスにおいてここ5年ほどの間に発展してきた「遠隔看護（telenursing）」をユビキタス情報社会に対応する支援システムとして、機器の開発も含め、構築することを目的とした。

遠隔看護支援システムとは、次世代型インターネットを通じて、在宅のクライアントと地域のケアセンターとの間で行われるケアの実践である。このような遠隔看護が実現されると時間や空間の制約を受けずに、健康行動を自己にて管理することができるようになり、疾病予防や在宅での安心した療養生活が可能になると考えられる。

平成15年 3月24日

研究代表者
兵庫県立看護大学 東 ますみ

◆研究組織

研究代表者	東 ますみ	(兵庫県立看護大学附置研究所推進センター	講師)
研究分担者	川口 孝泰	(兵庫県立看護大学看護学部基礎看護学	助教授)
研究分担者	太田 健一	(武庫川女子大学生活環境学部	教授)
研究分担者	南 裕子	(兵庫県立看護大学看護学部理論看護学	学 長)

◆研究経費

平成14年度 5,760千円

◆研究発表

- 1) 東 ますみ、川口孝泰：遠隔看護システムの実際とその評価－指尖容積脈波におけるバイタル情報としての有用性－、第28回日本看護研究学会学術集会（横浜市）、2002
- 2) 東 ますみ、川口孝泰：糖尿病患者に対する遠隔看護の実際とその評価、第22回日本看護科学学会学術集会（東京）、2002
- 3) 川口孝泰、東 ますみ：地域ケア支援に向けた遠隔看護システムの開発、兵庫県立看護大学附置研究所推進センター研究報告集、Vol. 1、1-5、2003
- 4) 東 ますみ、川口孝泰：遠隔看護システムを用いた看護の実際 その1 指尖容積脈波を用いたバイタル情報の活用とその有用性、兵庫県立看護大学附置研究所推進センター研究報告集、Vol. 1、7-10、2003
- 5) 東 ますみ、川口孝泰：遠隔看護システムを用いた看護の実際 その2 糖尿病患者に対する在宅型看護支援に活用して、兵庫県立看護大学附置研究所推進センター研究報告集、Vol. 1、11-14、2003

目 次

	ページ
I 地域ケア支援に向けた遠隔看護システムの開発	1
1 はじめに	3
2 e-healthへの展開に伴う遠隔看護の必要性	3
3 開発した遠隔看護システムの概要と構成	4
4 地域ケア支援に向けての遠隔看護の課題	14
5 文献	16
6 要約	18
II 遠隔看護システムを用いた看護の実際（1）	
指尖容積脈波を用いたバイタル情報の活用とその有用性	19
1 研究目的	21
2 研究方法	22
3 結果	23
4 考察	27
5 結論	30
6 文献	30
7 要約	32
III 遠隔看護システムを用いた看護の実際（2）	
糖尿病患者に対する在宅看護支援に活用して	33
1 研究目的	35
2 研究方法	36
3 結果	40
4 考察	42
5 結論	44
6 文献	45
7 要約	47
IV まとめ	49

I 地域ケア支援に向けた遠隔看護システムの開発

Development of Telenursing System for Community Care

Abstract

This paper describes a new nursing method, the Telenursing System, in the context of the advanced information and telecommunication society, and explores challenges and directions towards its realization.

This system forms a network that comprises a main center, care-receiver, nurse and doctor, and provides nursing assistance through the Internet, using a PHS card as a wireless communication tool. Information services that the care-receiver can access include "Text mail", "Vital mail" and "Video mail". "Text mail" is for daily communication on health questions. "Vital mail" allows the care-receiver to send health data such as blood pressure, pulse rate, and body temperature. And "Video mail" provides a means of health consultation through moving images. All the information is gathered and managed at the main center server and is controlled to provide appropriate information to the nurse and doctor who carry out the medical and nursing assistance.

Before Telenursing (an assistance tool for community care in the advanced information and telecommunication society) can be fully established, it will be necessary to develop an infrastructure and a network suited to the regional characteristics of a healthcare community. At the same time, digitization of information requires strict security measures and a high level of ethics on the part of the people handling it. Thus, those involved in telenursing must be made fully aware of the need for security of personal information. Accordingly, education and licensing systems to train qualified personnel will need to be set up.

Key words

Tele-nursing, Community Care, Support System, Nursing Informatics

1. はじめに

近年のコンピュータ技術と情報科学の進歩によって、保健医療情報のデータベース化や、それらを運用するためのシステム開発が急速に進められている。その結果、看護実践のまざまな分野で、看護情報の活用と展開が期待されている¹⁾。看護実践での情報のシステム化には、病院などの施設内でのシステム化と、地域の情報ネットワークに向けて展開されるシステム化に大別される。とくに病院内でのシステム化は、オーダーリングシステム、電子カルテシステムや電子温度板システムなど、急速にそのシステム化は進歩しつつある。それに伴って、看護計画の支援システムやバイタルサインデータの支援システムなど、煩雑な病院内での看護業務を支援するソフトの開発なども研究・開発され始めている。しかし一方で、地域医療の実施に向けた情報システム化は、日本のインフラストラクチャーの整備の遅れと、医療界における情報リテラシーの低さが原因となり、米国や英国に比較するとかなり遅れている現状にある²⁾。

本報告は、2001年度から日本政府の国家的戦略として取り組まれているe-japan戦略 (<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/>) に応える形で開発した看護実践方法の一つである遠隔看護(telenursing)システムを紹介し、それを実現していくために必要とされる課題と展望について検討した。

2. e-healthへの展開に伴う遠隔看護の必要性

米国では、1990年代に入り、情報技術革新によって、急速にインフラストラクチャーの整備が進められ、1990年代の後半には、「インターネットなどの情報通信ネットワークを使用して医療や健康に関する情報やサービスを一般消費者に提供する」e-healthと呼ばれる産業が生み出された。これは、情報通信技術革新の結果、消費者の新しいニーズから生みだされた産業だとも言える。つまり、このようなニーズが起こった背景には、急速に進化した情報技術革新による①通信環境整備による接続性の向上、②接続費用の低廉化、③医療ニーズの変化、④社会構造の変化、⑤法的環境の整備、などの変化に起因している。英国においても、1990年の中盤から国家的戦略として情報技術革新が進められ、e-health

の分野においても、NHS(National Health Service)が、国民の健康支援のために独自のサイト(<http://www.nhsdirect.nhs.uk/SelfHelp/info/intro/body.asp>)を運営してe-healthを実践している。日本においても、2001年1月に政府から出されたe-japan戦略によって、世界最先端のIT国家を目指した実施計画が具体的に示され、e-healthに関しても地域の保健医療政策として徐々に取り組みが始まったところである。

このようななかで、日本においても21世紀に入ってから急速に遠隔医療や遠隔看護に対する関心が高まってきている。遠隔医療における遠隔診断や遠隔教育においては、1980年代頃から徐々に取り組みられてきており、現在ではかなりの成果が上がってきているが、遠隔看護に関しては、未だほとんど取り組まれておらず、専門家の認識も不十分な現状である。アメリカ看護師協会の定義では、「遠隔看護とは、看護師が情報通信を介して遠隔地に対して行うケア技術の提供」である³⁾としている。このような営みは、看護実践では、これまで電話による「患者へのケア対応」や「緊急時の対応」「臨床医からの助言の指示」などが主に行われてきた。しかし今日の情報通信技術の進歩によって、通信速度や通信量などが格段に増したことで、通信回線を通じた「患者のアセスメント」や「患者の理解度に応じた健康指導」「慢性疾患患者への継続的なケア」など、これまで電話によって不可能であったケアの実施が可能となってきている。そこで、このような遠隔看護のニーズは、今後急速に高まっていくと考えられる。

3. 開発した遠隔看護システムの概要と構成

構築したシステムは、特に慢性的な疾患を抱えながら外来通院などによって健康の自己管理をしている対象に対して行う遠隔看護の方法である。システムの概要は図1に示すように、兵庫県立看護大学附置研究所推進センター（附置研推進センター）のサーバー（①）を介して、地域に配置されるサブセンター（②）と、サブセンターが管理しているケア対象者（③）、および対象の担当医（④）との相互ネットワークにより構成される。附置研推進センターでの役割は、主にデータベース基地として機能するが、そのみならずデータウェアハウスやデータマイニン

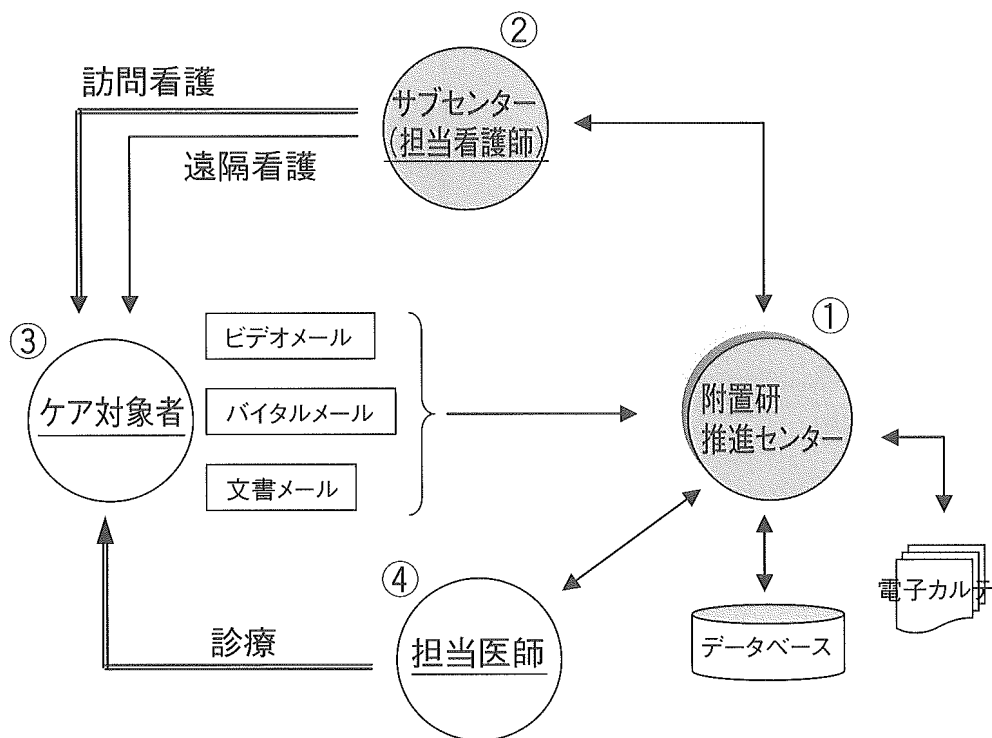


図1 遠隔看護システムの概要

グなどのデータの倉庫として、必要な情報を直ぐに取り出せる機能や、膨大な情報から目的の情報を取り出せる、情報の採掘場所としての機能も果たせるようなシステム化がなされている。地域に配置されるサブセンターには情報通信に精通した専門の看護師が常駐し、担当する複数の対象者に対して訪問看護を実施しながらも遠隔看護実践によって継続的看護を実践できる仕組みとなっている⁴⁾。

対象から配信される遠隔看護に必要な電子化されたケア情報は、このシステムでは3種類設定されている。日々の健康相談を文書でやりとりする「文書メール」と、定期的な血圧や体温、脈拍などの指標を計測して送信してもらう「バイタルメール」、そして動画を通じて実際に健康相談などを行う「ビデオメール」である。これらの情報は、附置研推進センターのサーバー上で管理され、そこを通じて担当の看護師が必要な情報を得て、通信上でケアを提供するか、あるいは訪問するか・・・などの看護上の意思決定を行う。医療措置が必要な場合には、担当医との情報連携も可能なシステムとなっている。

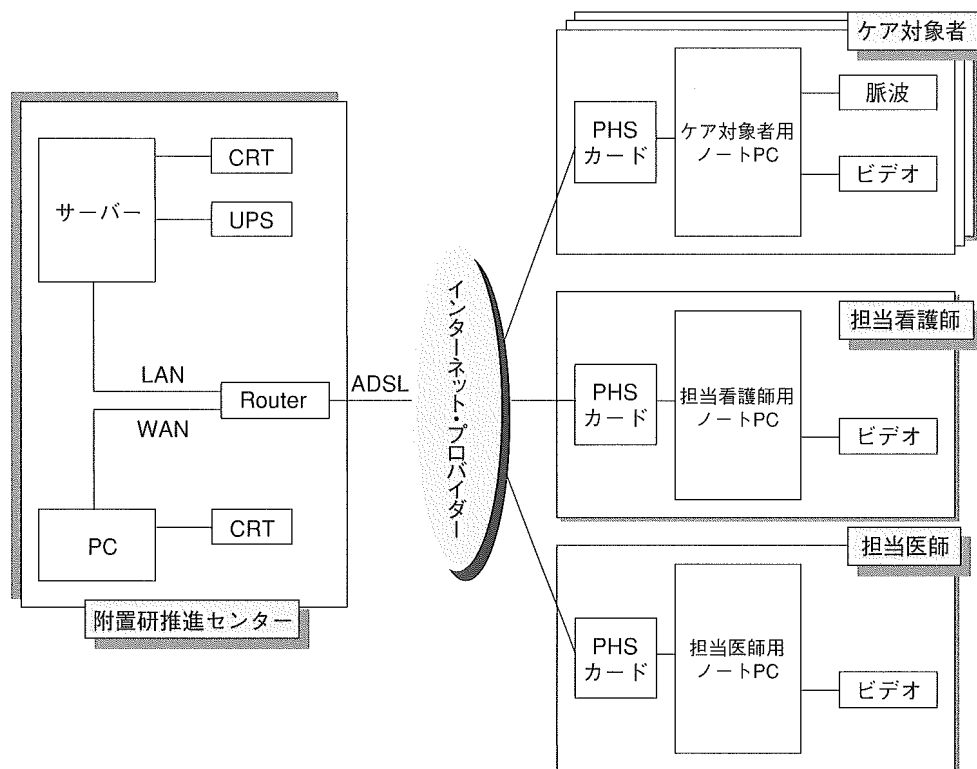


図2 ネットワークの構成

図2は、これらのシステムを実施していくために構築したネットワーク構成である。ケア対象者やサブセンター看護師、担当医師は、PHSカードによる無線通信によってインターネットを介して、附置研推進センターのデータベースサーバーにアクセスし、ファイル転送を行ったり、情報をホームページ上で閲覧することができる仕組みになっている。以下から、このネットワーク上で行われる実際のシステム構成をコンピュータ表示画面を示しながら具体的な運用について解説する。

(1) OS初期画面 (図3)

パソコン電源を入れると、OS上にケア支援システム用のアイコンが表示される。先ずインターネット通信に入る前に、「ビデオメールの作成」と「脈波データの作成」を行ない、それらのデータをあらかじめ圧縮・格納し、送信準備しておく。操作手順に迷った場合には、「操作手順」の文字アイコンをクリックすることで全体の操作の確認ができる。

(2) ビデオメールの送信 (図4)

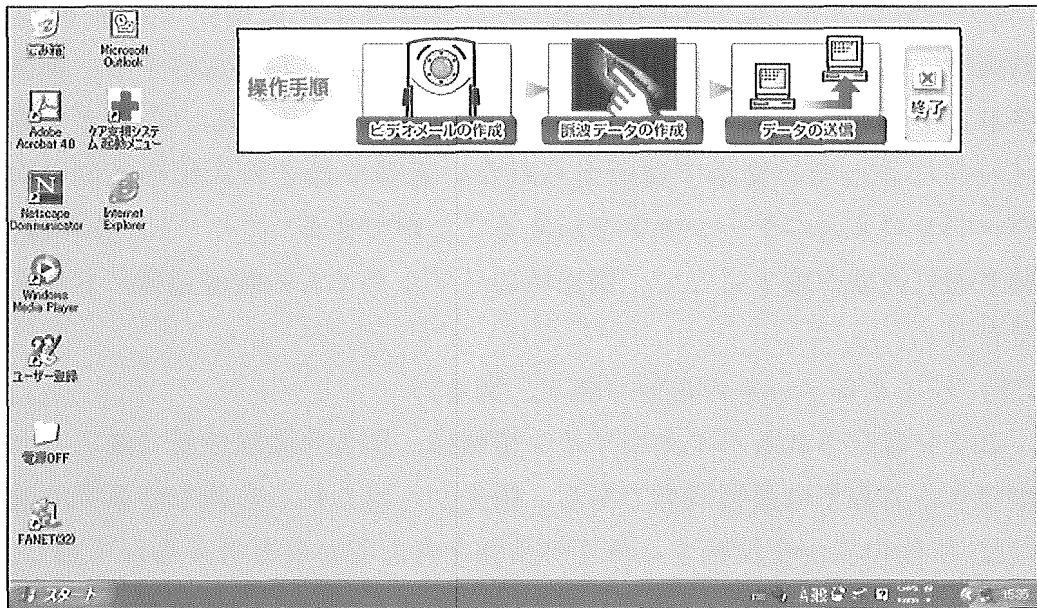


図3 OS初期画面



図4 ビデオメール画面

ビデオメールは、ウィンドウズ・ムービーメーカーを活用し、USB-PCカメラ（CMS-USBV8サンワサプライ）を用いて録画する。録画時間は、必要な情報量にあわせて任意に設定し録画保存する。録画された画像は、自分で確認した後に確定し、保存される。このビデオメールによって、文字では伝えられない表情や様子の変化などのノンバーバルコミュニケーションを伝えることができる^{5) 6) 7) 8) 9)}。これは、将来通信速度が増すことで、緊急時のリアルタイムの画像通信にも展開できる。

(3) バイタルメールの送信（図5、図6）

ここで測定されるバイタルサイン情報は、指尖容積脈波計で測ることができる非線形時系列波形である。指先から得られる非線形時系列波形には、生体の状況を反映する多くの情報を含んでいると考えられており、著者らも基礎的な研究に着手している。ここで使用した装置は、BACSディテクター（BS2000コンピューターコンビニエンス）を活用して、

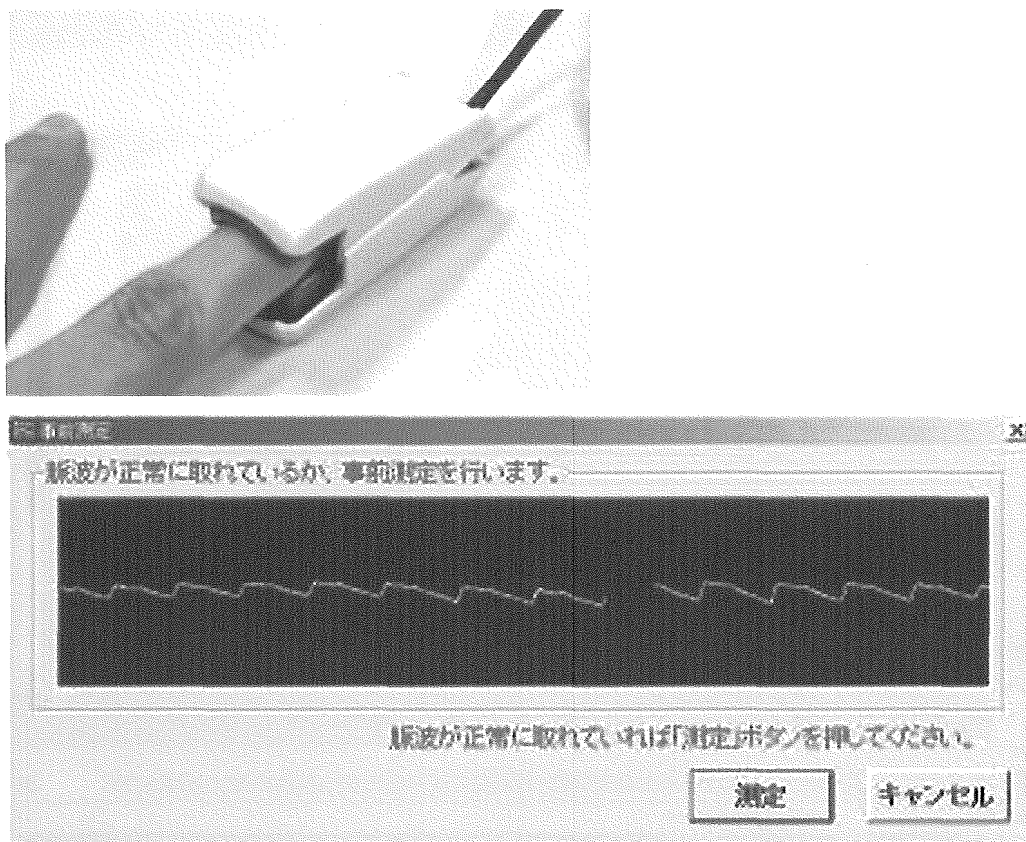


図5 指尖容積脈波の計測画面

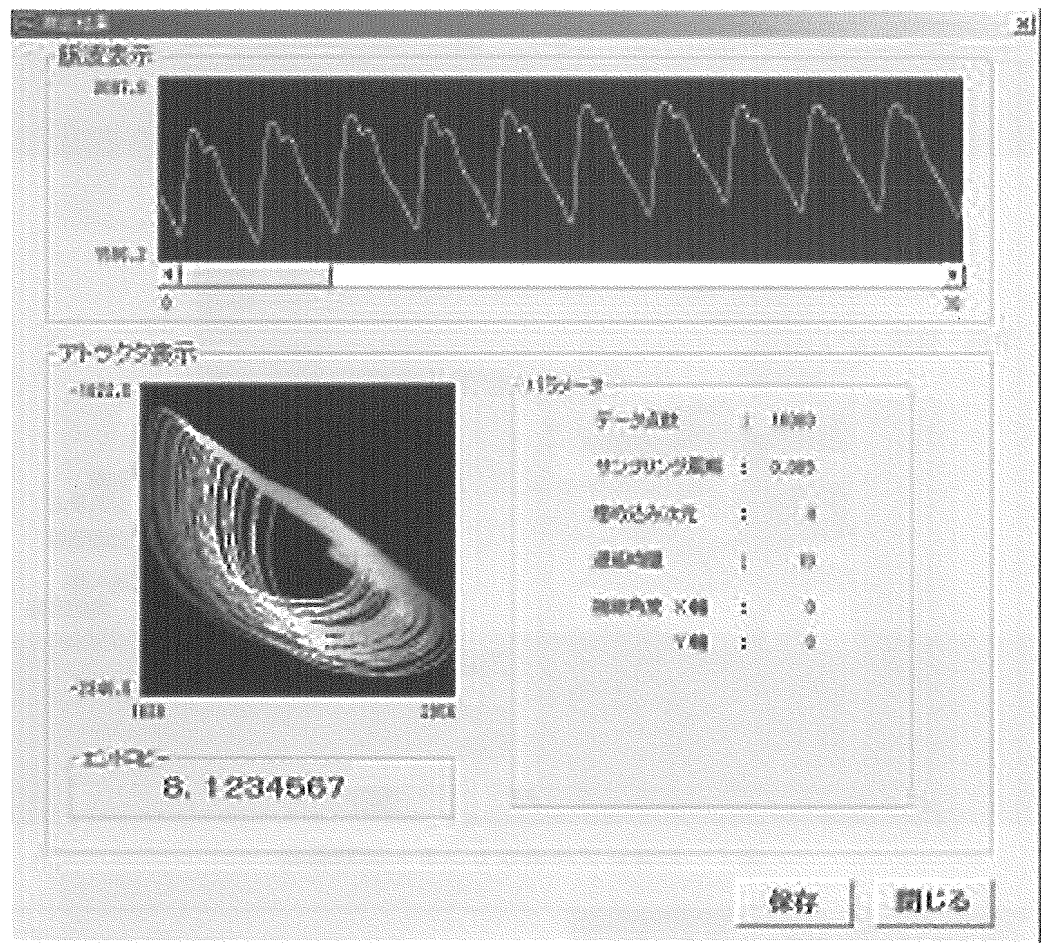


図6 指尖容積脈波の計測結果画面

指尖容積脈波を250Hzでサンプリングし、信号処理されたデータをカオス分析し、描かれたカオスアトラクターの変化によって健康状態を把握しようとするシステムである¹⁰⁾。図5は、指尖容積脈波のサンプリング画面で、リアルタイムに表示される。図6は結果の画面で、ケア対象者も測定後に結果を見ることができ、自分の日々の変化を確認できるようになっている。

(4) 遠隔看護支援システムのホームページ (図7、図8、図9)

図3のデータ送信をクリックすると、自動的に無線通信 (エアーエッジカードAH-G10本多エレクトロニクス) が開始され、インターネットを介して兵庫県立看護大学附置研究所推進センターのホームページ (図7) にアクセスするようになっている。遠隔看護支援システム (ケア支援システム) は、このページからリンクできるようになっている。図8



図7 附置研究所推進センター初期画面

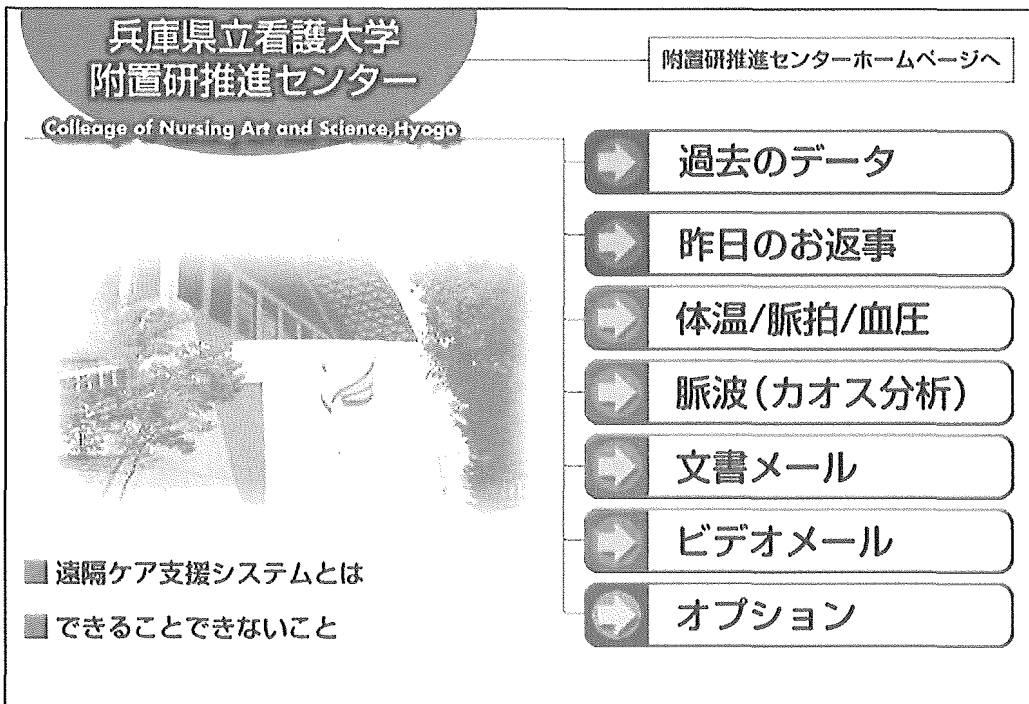


図8 遠隔看護システム初期画面

College of Nursing Art and Sciences Hyogo 兵庫県立看護大学附属看護推進センター		遠隔ケア支援システム		メニュー023			
過去のデータ		参照するデータをお選びください					
患者名		日付 2002 年 10 月 4 日		検索			
				後の 10日間へ ▲ ▼ 前の 10日間へ			
年月日	患者データ				分析結果と返事		
	体温・脈拍・血圧	体調	文書メール	ビデオメール	脈波	文書メール	ビデオメール
2002/10/04	16:32	×	08:00		14:04	21:00	
	16:39	□	11:00				
	16:44	○	17:00				
2002/10/03	08:00	×	08:00		14:03	20:00	18:15
	11:00	□	11:00				
	17:00	○	17:00				
2002/10/02	08:00	×	08:00		14:03	19:00	
	11:00	□	11:00				
	17:00	○	17:00				
2002/10/01	08:00	×	08:00		14:02	18:00	
	11:00	□	11:00				
	17:00	○	17:00				
2002/09/30	08:00	×	08:00	15:57	14:01	17:00	18:08
	11:00	□	11:00	15:58			
	17:00	○	17:00	15:59			
2002/09/29	08:00	×	08:00	15:54	14:01	16:00	18:06
	11:00	□	11:00	15:55			
	17:00	○	17:00	15:56			
2002/09/28	08:00	×	08:00	15:51	14:00	15:00	18:05
	11:00	□	11:00	15:52			
	17:00	○	17:00	15:53			
2002/09/27	08:00	×	08:00	15:48	14:00	23:00	18:04
	11:00	□	11:00	15:49			
	17:00	○	17:00	15:50			
2002/09/26	08:00	×	08:00	15:41	14:00	22:00	18:03
	11:00	□	11:00	15:42			
	17:00	○	17:00	15:44			
2002/09/25	08:00	×	08:00	15:38	14:00	21:00	18:01
	11:00	□	11:00	15:39			
	17:00	○	17:00	15:40			

図9 過去データの参照画面

は、遠隔看護支援システムの初期ページである。「過去のデータ」アイコンは、対象の過去のデータを辿ることができる。これによって、対象個人が健康状態の推移を確認できると同時に、ケア提供者や担当医師も確認できる。「昨日のお返事」アイコンは、対象が昨日送信した情報に

基づいてケア提供者が作成した返信内容が確認できる。返信内容は、カオス分析結果を含むバイタルサイン情報のコメントと、文書メールの返事、およびビデオメールでの返事である。図9は、「過去のデータ」アイコンをクリックした際に表示される画面で、入力した内容と日付からリンクしてデータを表示できるようになっている。

(5) バイタルサイン情報の送信 (図10、図11、図12)

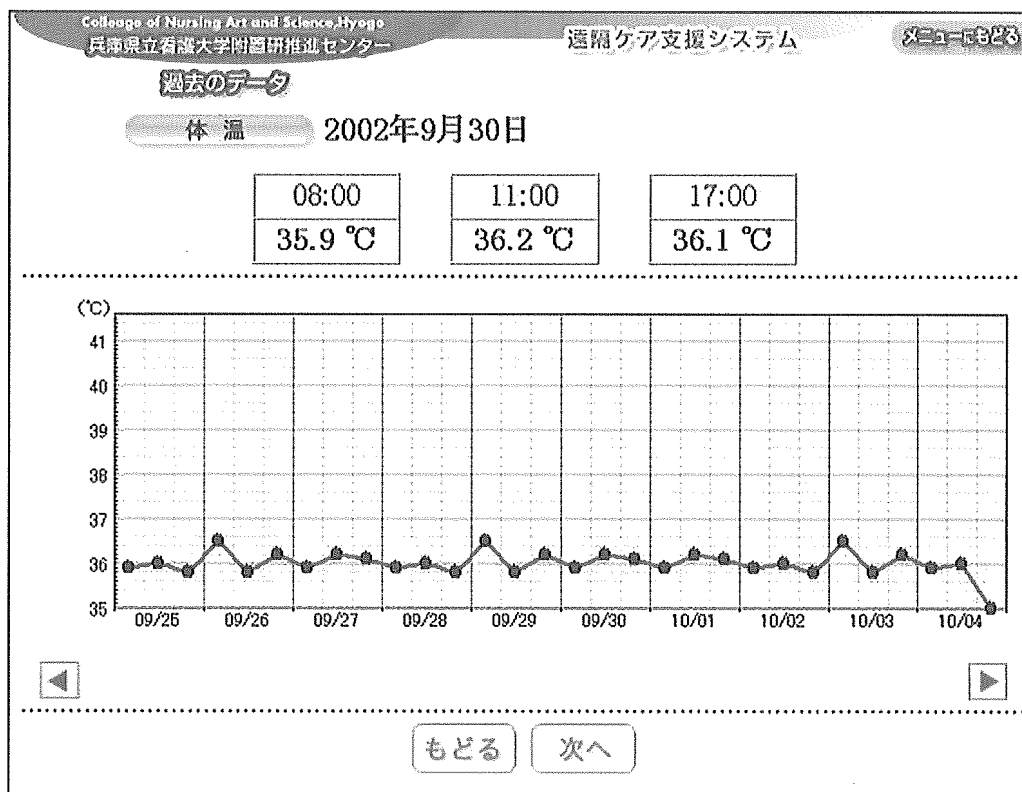


図10 体温データの履歴

このシステムのバイタルサイン情報は、体温と脈拍、血圧の測定値と、あらかじめインターネット接続前に測定したカオス解析の結果によって得ている。体温や脈拍、および血圧の測定値は、貸し出された電子体温計、簡易血圧計によって対象自身が測定し、キーボードに入力することで、日々の変化を自己管理する仕組みとなっている。入力画面は、図10～図12までに示すように、入力時のデータが表中にプロットされると同時に、それ以前の1週間分のデータ変化が、時系列グラフとして表現されるようになっている。

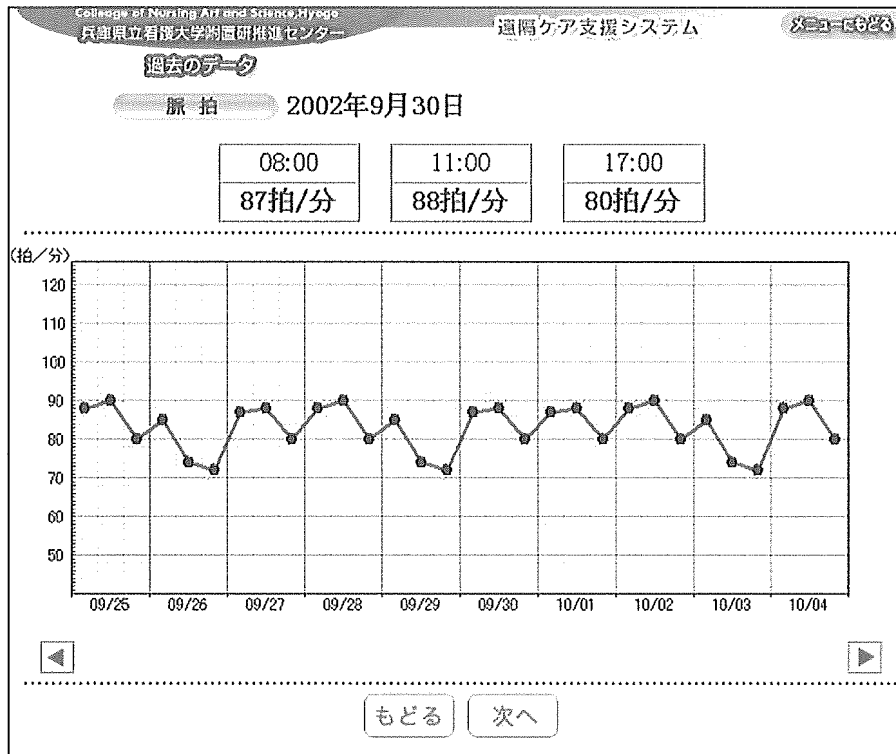


図11 脈拍データの履歴

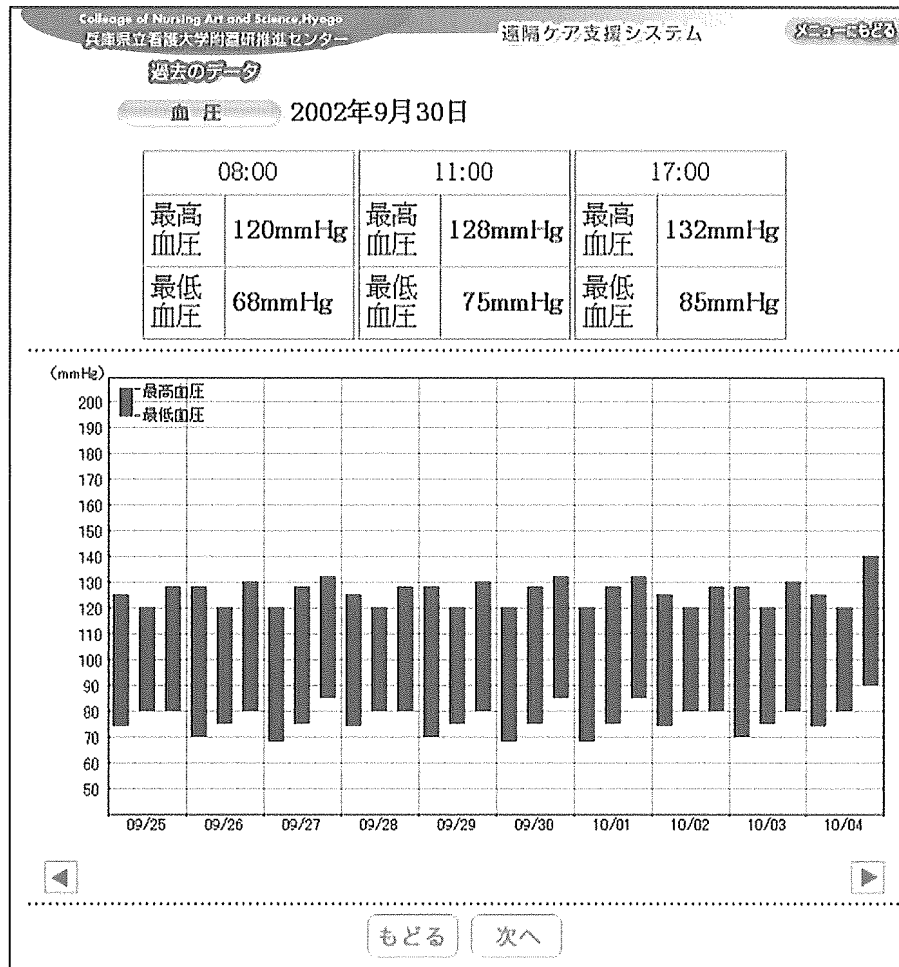
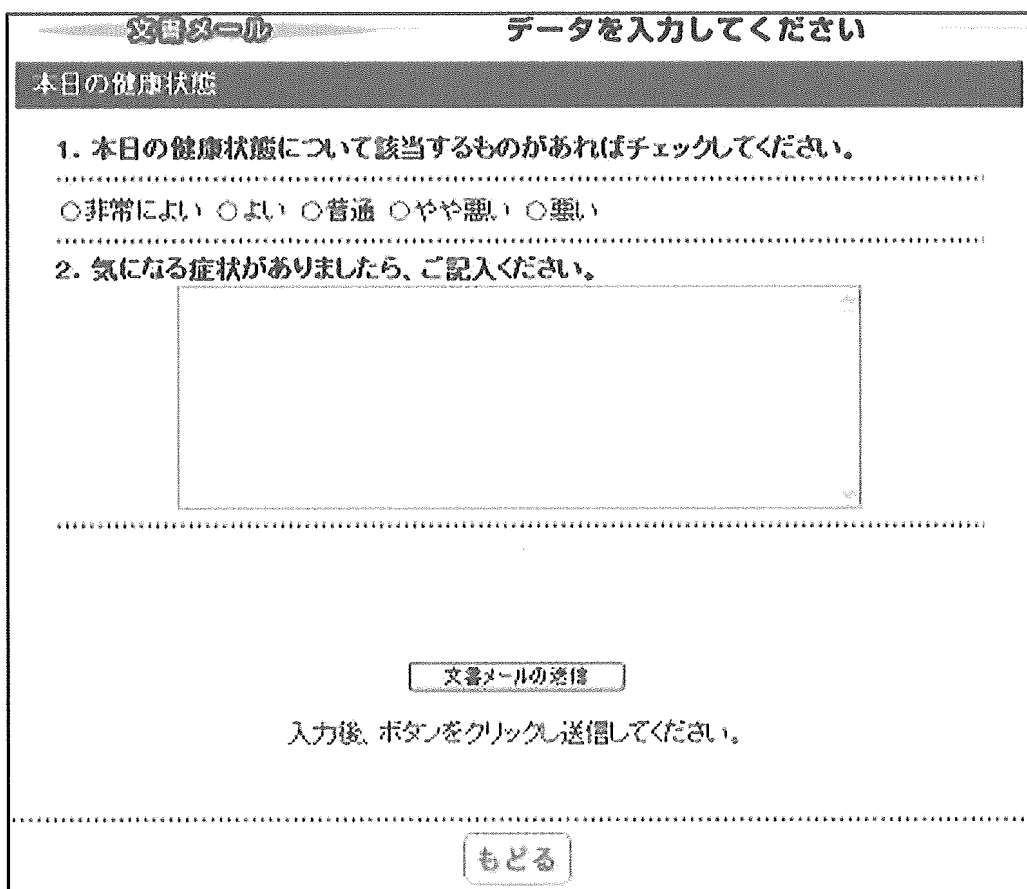


図12 血圧データの履歴

(6) 文書メール (図13)



文書メール データを入力してください

本日の健康状態

1. 本日の健康状態について該当するものがあればチェックしてください。

○非常によい ○よい ○普通 ○やや悪い ○悪い

2. 気になる症状がありましたら、ご記入ください。

文書メールの送信

入力後、ボタンをクリックし送信してください。

もどる

図13 文書メール画面

文書メールは、通常の電子メールの感覚で文書を記入欄に記入してもらうことで、対象のさまざまな健康上の相談に応じようとするものである。この文書メールでは、先ず健康状態の大まかな自己診断を「非常によい」～「悪い」の5段階で応えてもらう。このことで、ケア提供者側の返答時の対応の大きな目安ともなっている。

4. 地域ケア支援に向けての遠隔看護の課題

日本の急速な情報化のなかで、病院などの施設内での情報システム化は急速に整備されつつあるが、地域における医療・看護の情報システム化は、未だ構想段階である。今後の情報化社会に向けて地域ケアのための支援ツールとして遠隔看護を活用していくためには、新しい情報環境づくりに向けてのインフラストラクチャーの整備を推進していく必要が

ある。と同時に、何よりもその地域の保健医療圏域の特性に応じた、地域独自の保健医療ネットワークの構築に取り組む必要がある。

そのためには、先ず高度・特殊な保健医療サービスの充実を図るために、3次保健医療圏域の入院医療と医療供給体制のシステム化を進め、保健医療福祉が連携した体制を2次保健医療圏域で確立することが求められる。また、住民生活に密着した保健サービスやプライマリ・ケアの確保を図る圏域として1次保健医療圏域を規定し、その医療圏の特性に合わせた保健医療システムの整備を進めていく必要がある。

さらに、このようなシステムが有機的につながり、ネットワークとして効果的に機能するためには、保健医療圏域間の地域医療の情報連携システムも重要となる。つまり、地域のプライマリ・ケアの担い手としての「担当看護師」や「かかりつけ医」は、患者の日常の健康管理や生活習慣病予防も含め、患者本人や家族の健康情報の担い手であり、包括的な医療を提供し、病診連携を進めるうえでの重要な役割を担っている。そこで「担当看護師」や「かかりつけ医」と、地域の中核的病院との、情報の共有、担当部署の調整・設置、医療機器の共同利用、開放病床の設置等を支援し、病診連携を推進する体制作りや患者の紹介、逆紹介システムの整備、専門的知識の提供・支援など、その地域の特性にあったさまざまな情報のシステム化も求められる。

このような情報システム化の一方で、高齢化の進展等により、寝たきり者や難病患者等の増加が見込まれている。そのような中で、患者の在宅志向を尊重しながら、居宅において適切な医療を直接的に提供し、患者のQOL向上を図る在宅医療の充実も求められている。このような従来の訪問看護の充実はもちろんのこと、来るべきユビキタス社会（いつでもどこでも必要な情報を取り出せるような情報化社会）の到来に向けて、効果的な遠隔医療や遠隔看護のシステム化もまた、新しいケアニーズとして今後ますます期待が高まると考えられる。そのためには、安心して療養できる地域ケア環境づくりのための看護方法の検討と、それらを実現するための行政上の体制づくりや、それらに関わる情報提供のシステム化などが重要となる。さらに、それらに加えて、緊急時や災害時などの情報の円滑な活用とその運用、介護保険のサービス提供事業者や

ボランティア等関係者との情報の連携、総合的な相談、サービス提供体制の構築なども重要となるであろう。

また、急速な情報化に伴う遠隔看護の実施では、個人情報の保護が重要な課題となる。個人情報の保護は、個人の尊厳が重んじられる人権の一部に由来して、急速に情報ネットワーク化が進む現代社会においては、個人の人格の一部として適切に保護される必要がある。遠隔看護において保護すべき個人情報の範囲は、原則として全ての個人情報であるが、特に「自動処理される個人情報」や「ファイリング等により検索可能な個人情報」などは、とくに保護対策が求められる。そのために、確立すべき原則として、内閣に設置された高度情報通信社会推進本部 (<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it/index.html>)は、個人情報の収集、利用、管理、本人情報の開示や管理責任など、いくつかの指針を出し、十分な個人情報の保守を呼びかけている。とくに医療情報が電子化されることによって、それらを扱う施設においては、十分なセキュリティー対策と情報に関わる者の高い倫理観が必要とされる。そのことから遠隔看護を実施する者には、個人情報の保守に対する強い自覚が求められる。そこで、そのような人材を育成するための教育体制の準備と、ライセンス制度の整備が必要となるろう。

5. 文 献

- 1) キャサリン・J・ハンナ、マリオン・J・ボール、マーガレット・J・A・エドワーズ編集、法橋尚宏、柳田洋一郎監訳：看護情報学への招待、中山書店、2002
- 2) 川口孝泰：新しい看護のパラダイムを拓く遠隔看護、看護研究、34：277-282、2001
- 3) Charles C. Sharpe：Telenursing -Nursing Practice in Cyberspace-, Auburn House, 4-5, 2001
- 4) 川口孝泰、太田健一：次世代型遠隔看護システム構築に向けての取り組み、看護研究、34、283-289、2001