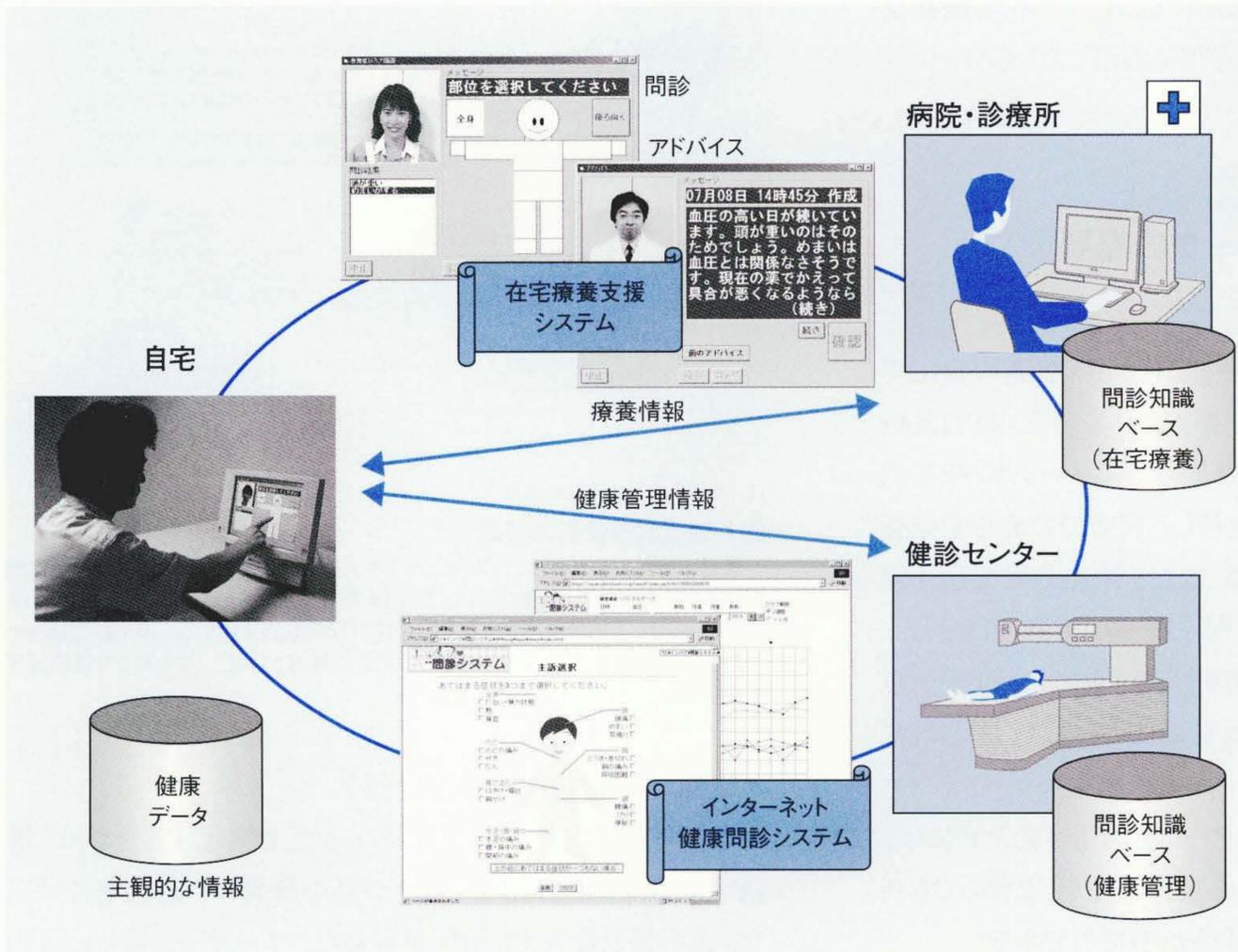


遠隔問診技術を活用した 在宅療養・健康管理支援システム

Advanced Adaptive Inquiry and Healthcare Support Systems for Telemedicine and Telecare

島田 和之 Kazuyuki Shimada
伴 秀行 Hideyuki Ban

松尾 仁司 Hitoshi Matsuo
稲見 洋子 Hiroko Inami



症状や気分など主観的な情報を収集する遠隔問診技術の概要

健康機器では収集しきれない症状や気分などの主観的な健康データを、問診知識ベースを用いて対話的に収集する遠隔問診技術を開発した。この技術を在宅療養支援システムや健康管理支援システムに活用し、個人の身体状態に応じた問診やアドバイスを行うことで、快適で健やかな生活を支援し、個人のQoL (Quality of Life: 生活の質) を向上させることが可能となる。

近年、少子高齢化、医療構造改革、QoL (Quality of Life: 生活の質) の向上などを背景に、医療、保健、福祉領域では、病院を中心とした医療から、自宅を中心とした在宅療養・個人健康管理へと移行しつつある。そのためには、医療—保健—福祉間の連携が求められ、個人のさまざまな健康データを、必要に応じてどこでも利用することができる「健康管理ネットワーク」が重要となる。

日立製作所は、健康管理ネットワークで管理する健

康データの中から健康機器で測定しきれない症状や気分などの主観的な情報を抽出し、コンピュータネットワーク上で対話的に収集する遠隔問診技術を開発した。この技術の特徴は、指タッチ操作で症状を簡単に入力できる画面インタフェースと、個人の身体状態に応じて質問内容を動的に変えられる問診知識ベースである。

さらに、この技術を在宅医療に応用した在宅療養支援システムと、個人の健康管理に応用したインターネット健康問診システムの製品化を進めている。

1 はじめに

近年、急速に進んでいる少子高齢化の中で、どのように快適な日々を送り、健やかに年輪を重ねていくかを中心として考えるQoL (Quality of Life: 生活の質) が注目を浴びている¹⁾。

厚生労働省でも、医療構造改革や「ゴールドプラン21」などの施策により、自宅で治療や療養が行える在宅医療・介護の普及を進めている。また、保健・健康の領域では、「健康日本21」などの施策により、高血圧や糖尿病など生活習慣病予防への意識向上を目指している²⁾。

このような背景の下で、個人のさまざまな健康データを、必

要に応じてどこからでも利用できる「健康管理ネットワーク」が重要視されている。この健康管理ネットワークでは、健康機器で測定できる血圧や心拍、体温などのバイタルサインだけでなく、症状や気分など個人の主観的な情報も含めて管理することが求められている。そのため、日立製作所は、症状などの主観的な情報を、高齢者でも簡単に操作できる画面インタフェースによって収集する遠隔問診技術を開発し、システム化の検討を進めている³⁾。

ここでは、健康管理ネットワークの概要とその中心となる遠隔問診技術、この技術を在宅医療に応用した「在宅療養支援システム」、および個人の健康管理に応用した「インターネット健康問診システム」について述べる。

2 健康管理ネットワークの概要

近年、医療分野では、病院医療に代わり、患者の自宅で治療や療養を行う「在宅医療」が推進されている。在宅医療では、病院・診療所だけでなく、訪問看護ステーションや在宅介護支援センターなどの施設と連携し、自宅での治療や療養を支援することが求められている。また、保健分野でも、「健康日本21」などにより、生活習慣病予防への意識づけを行っており、個人の健康データや健診結果をみずから管理し、日常の健康管理や医療などに有効利用することが期待されている。

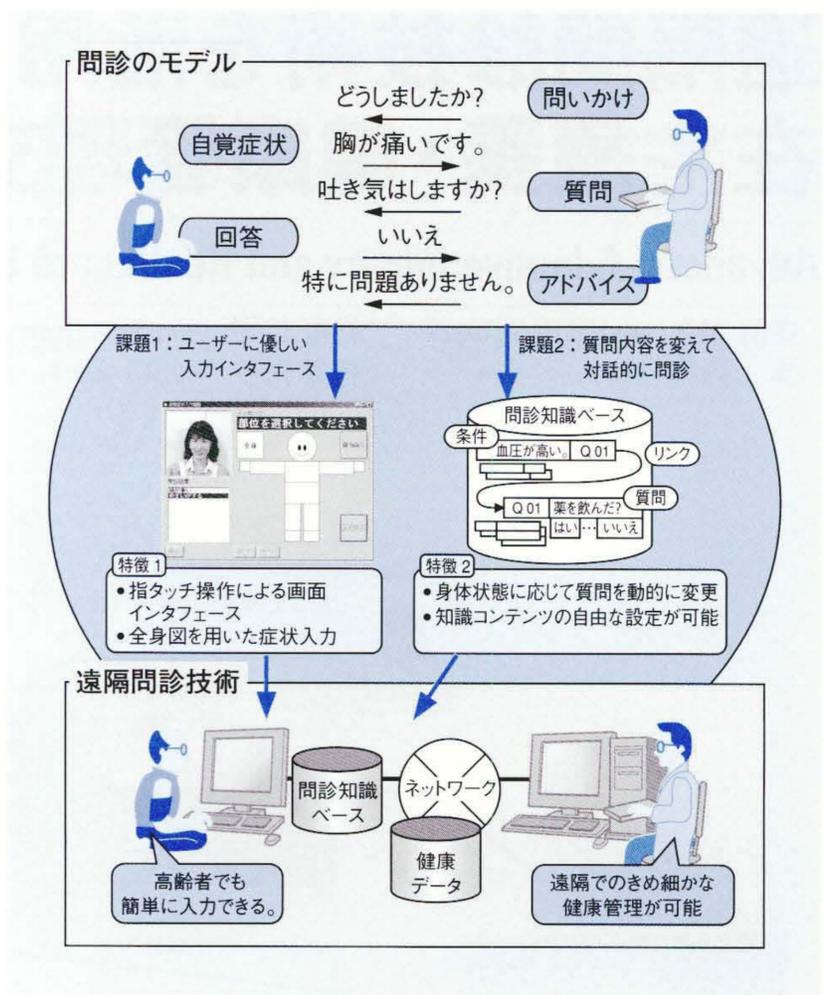
このように施設間で連携してデータを活用するためには、個人のさまざまな健康データを、必要に応じてどこからでも利用できる健康管理ネットワークの構築が不可欠である。

3 遠隔問診技術の提案

健康管理ネットワークで管理する健康データには、健康機器で測定できる血圧や心拍、体温などのバイタルサインだけでなく、症状や気分など、個人の主観的な情報も含まれている。このような主観的な情報を、医師は、診療の中で問診という形で収集している。この問診をコンピュータネットワーク上で実現できれば、さまざまな主観的な情報をきめ細かく収集することが可能となる。

そのため、日立製作所は、医師の診療業務を調査し、コンピュータを用いて主観的な情報を対話的に収集する「遠隔問診技術」を開発した。問診のモデルと遠隔問診技術の概念を図1に示す。

問診では、まず医師からの問いかけに対し、患者は自覚症状を訴える。次に、医師は、血圧などのバイタルサインやその日の気分など、患者の状態に応じて、内容を変えながら質問し、必要な回答を得る。最後に、医師は、収集した健康デー



注：略語説明 Q(Question)

図1 遠隔問診技術の概念

医師の問診をモデル化し、コンピュータネットワーク上で対話的な問診を行う遠隔問診技術を開発した。特徴は、(1) 指タッチ操作で症状を簡易に入力できる画面インタフェースと、(2) 個人の身体状態に応じて質問内容を動的に変える問診知識ベースである。この技術により、症状などの主観的な情報を収集し、きめ細かな健康管理を支援することができる。

タを基に患者へのアドバイスを行う。

この問診をコンピュータネットワーク上で実現するために、解決すべき課題を抽出した。一つ目の課題は、高齢者やパソコンに不慣れな人でも操作が容易な、ユーザーに優しい入力インタフェースの開発であり、二つ目の課題は、画一的なやり取りにならないように、症状や気分など、個人ごとにさまざまな身体状態に応じて、質問内容を動的に変えられる対話的な問診の実現である。上記の二つの課題を解決するため、以下の方式を考案した。

(1) ユーザーに優しい入力インタフェースの開発では、指タッチ操作によるグラフィカルな画面インタフェースを考案した。特に、多種多様な自覚症状の入力に関しては、全身図による部位の選択により、症状を限定して提示する「自覚症状入力方式」を考案した。これにより、高齢者でも簡単な操作で問診入力することができるようになる。

(2) 質問内容を変える対話的な問診の実現という課題に対しては、(a) 身体状態を判定する条件部と、(b) 質問内容を定義する質問部で構成し、自由にリンクが可能な「問診知識ベース記述方式」を考案した。これにより、身体状態に応じて質問内容を動的に変えることが可能となる。また、知識コンテンツを自由に設定でき、個人ごとに質問する条件や内容を変更できるので、遠隔でのきめ細かな健康管理が可能となる。

以上の遠隔問診技術をコンピュータネットワーク上に構築す

ることにより、主観的な情報を含む健康データを収集、管理することができる。

4 在宅療養支援システム

遠隔問診技術の在宅医療への応用として、病院の医師が遠隔で在宅患者の健康管理を行う「在宅療養支援システム」を開発した。このシステムの概要と、訪問診療・訪問看護を実施している日立製作所多賀総合病院での臨床評価について以下に述べる。

4.1 システムの概要

在宅医療では、患者が自宅で療養できる反面、医師の診療が月に1、2回程度と少なくなることから、医師は患者の日ごろの療養の様子が把握しにくくなり、患者は療養中の場合に不安を感じるが増えるという問題がある。

そのため、患者が毎日の療養情報を自宅の端末から入力し、医師が遠隔で患者の健康管理を行うことを目的とした「在宅療養支援システム」を開発した。在宅療養支援システムの概念を図2に示す。

このシステムは、患者宅に設置する端末、病院に設置する管理サーバ、および医師用パソコンで構成する。管理サーバでは、患者ごとの問診内容を格納した問診知識ベースと健康データベースを管理しており、次の手順で問診を行う。(1) まず、患者が端末の電源を入れると、自動的に問診知識ベースを受信する。(2) 次に患者は、バイタルサインの測定と問診を行い、(3) 電話回線による通信でその結果を病院に送る。(4) 医師はその結果を参照することで患者の健康状態を把握し、(5) 必要に応じて療養上の注意などのアドバイス通知を作成する。(6) 患者はそのアドバイス通知を受信し、参照する。

このシステムにより、患者と医師がそれぞれ都合のよい時間に、療養上の情報を双方向でコミュニケーションすることが可能となる。

4.2 臨床評価

日立製作所多賀総合病院で、5名の患者の協力を得て、約2年間にわたってほぼ毎日使用してもらい、臨床評価を行っ

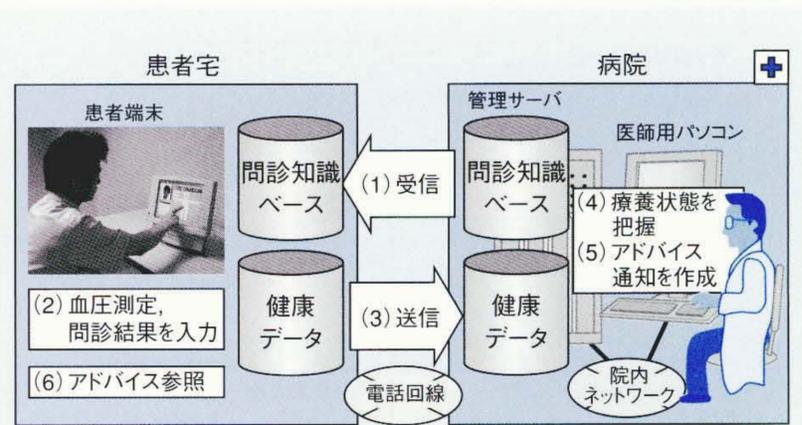


図2 在宅療養支援システムの概念

このシステムは、患者宅に設置する端末、病院に設置する管理サーバ、および医師用パソコンで構成する。患者は端末で問診に合わせた血圧測定などを行い、結果を病院に送信する。医師は、病院で患者の毎日の療養状態を把握することができる。

た。その結果、「どうきがする。」「たんが出る。」など多様な自覚症状や、血圧が高い場合に高血圧の兆候を示す症状の有無などを収集することができた。また、これらの患者にヒアリングを行ったところ、(1) 月に1、2回の訪問診療を除く期間の様子が自身で把握できるので、健康管理に有効である、(2) 送信したデータを医師が毎日見ているので安心して療養ができるという感想を得た(図3参照)。

今後は、電子カルテシステムとの連携を実現するシステムの検討を進める予定である。

5 インターネット健康問診システム

遠隔問診技術の健康管理応用として、生活習慣病予防のために個人で日ごろの健康状態を管理する「インターネット健康問診システム」を開発した。システムの概念を図4に示す。

このシステムは、データセンターに設置し、健康データを管理するデータベースサーバと、WWW(World Wide Web)サーバ、および問診を実現するJSP(JavaServer Pages[®])プログラムで構成する。ユーザーは、自宅でWWWブラウザを用いてWWWサーバにアクセスし、問診や、蓄積された健

※) JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標である。

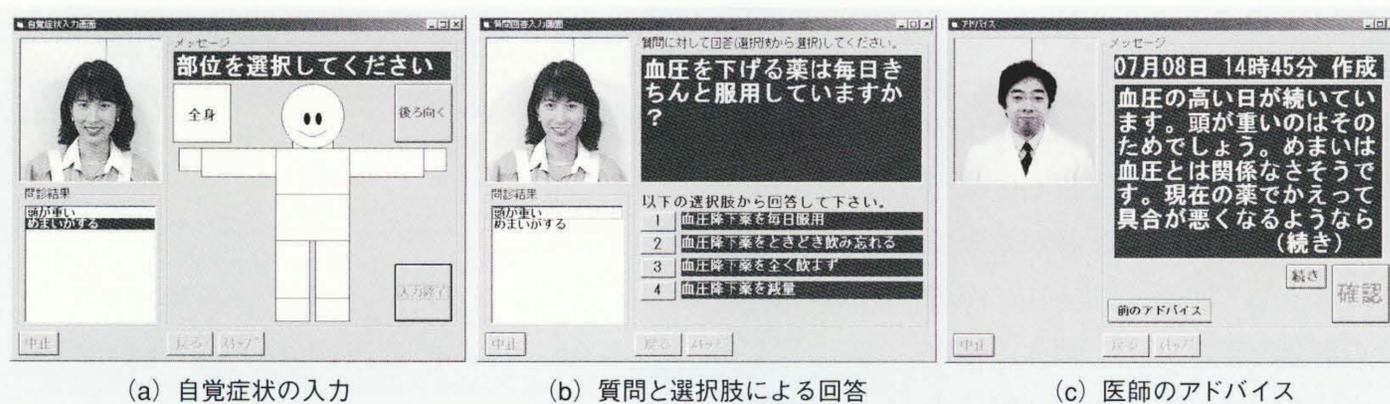


図3 在宅療養支援システムの患者端末画面例

患者は端末を指タッチで操作し、(a)「自覚症状」や、(b)「質問への回答」を入力する。また、(c)「医師からのアドバイス」も参照できるので、自宅でも安心して療養できる。

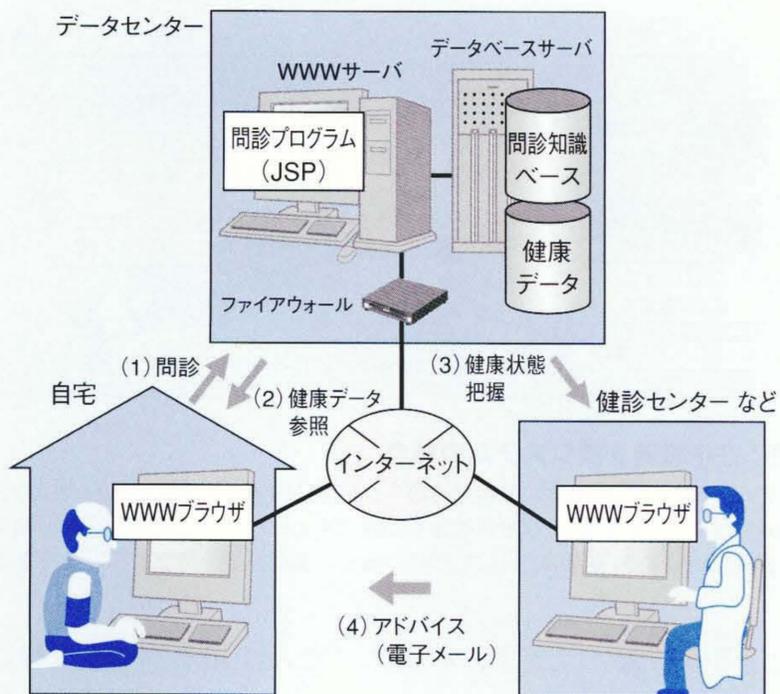


図4 インターネット健康問診システムの概念

このシステムは、データセンターに設置するデータベースサーバ、WWWサーバ、および問診プログラム(JSP)で構成する。ユーザーは自宅でWWWブラウザを用いて問診を受け、蓄積した健康データを参照することで日ごろの健康管理を行うことができる。また、健診センターなどの医師や保健師は、ユーザーの健康状態を把握し、適宜アドバイスすることができる。

健康データを参照する。これにより、日ごろの健康管理が可能となる。また、蓄積された健康データは、必要に応じて健診センターなどにも提供できるので、医師や保健師が健康状態を把握することができ、適宜アドバイスを行うことも可能となる。

このシステムを2001年に開催されたインターネット博覧会で展示した。WWWブラウザでアクセスしたときの画面例を図5に示す。ユーザーは、インターネット上で問診を受け、血圧などのバイタルサインや自覚症状などの健康データを入力したり、蓄積した健康データを時系列のグラフ形式で参照する。

このシステムについて、日立製作所の健康管理センターの医師にヒアリングを行ったところ、個人の健康管理だけでなく、健診で要注意や要指導と判定された受診者への保健指導や、社員の健康管理などに活用できるとの評価を得た。

今後は、このシステムを自治体などへ提案していくとともに、必要機能の充実を図っていく考えである。

6 おわりに

ここでは、遠隔問診技術を活用した在宅療養・健康管理支援システムについて述べた。

個人の健康データを管理する健康管理ネットワークはますます重要となっている。日立製作所が開発した、症状や気分などの主観的な情報を収集する遠隔問診技術を在宅医療へ応用した在宅療養支援システムでは、病院の医師が遠隔で在宅患者の健康管理を行うシステムの開発へと進展し、患者の安心感向上につながるという評価を得た。また、個人の健康管理へ応用したインターネット健康問診システムでは、健診受

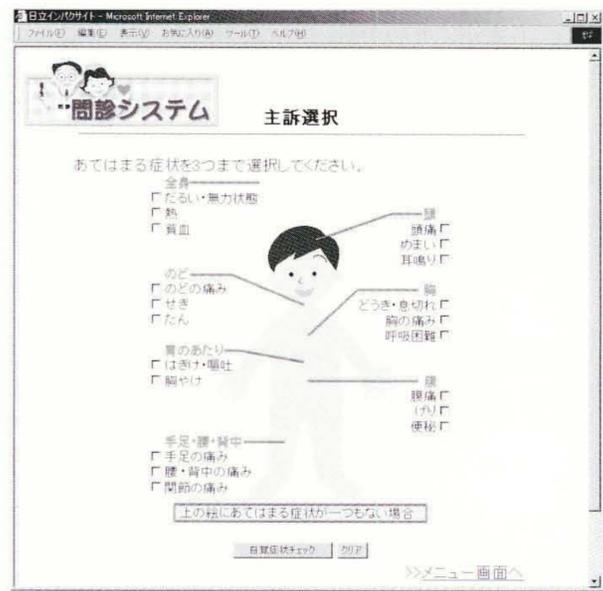


図5 インターネット博覧会での展示内容例(WWWブラウザ画面)

ユーザーは、WWWブラウザから自覚症状や血圧などの健康データを入力できる。また、これらを蓄積した健康データは、時系列のグラフ形式で参照できる。

診者への保健相談や社員の健康管理などへ適用できる可能性を示すことができた。

日立製作所は、今後も遠隔問診技術の適用範囲を拡大していくとともに、いっそう快適かつ健やかな生活を支援する健康管理システムを構築していく考えである。

参考文献

- 1) 日野原: 生きかた上手, ユーリーグ株式会社(2002.12)
- 2) 厚生労働省: 厚生労働白書, 平成14年度版(2002.9)
- 3) 島田, 外: 在宅医療支援遠隔問診システムの開発, 第17回医療情報学連合大会, 536~537(1997.11)

執筆者紹介

島田和之



1995年日立製作所入社, 中央研究所 メディカルシステム研究部 所属
現在, 医療・健康情報システムの研究開発に従事
電子情報通信学会会員, 日本エム・イー学会会員, 日本医療情報学会会員
E-mail: kshimada@crl.hitachi.co.jp

伴 秀行



1987年日立製作所入社, 中央研究所 メディカルシステム研究部 所属
現在, 医療・健康情報システムの研究開発に従事
IEEE会員, 電子情報通信学会会員, 日本エム・イー学会会員
E-mail: ban@crl.hitachi.co.jp

松尾仁司



1982年日立製作所入社, 中央研究所 メディカルシステム研究部 所属
現在, 医療機器・情報システムの研究開発に従事
IEEE会員, HIMSS会員, 日本医療情報学会会員, 日本エム・イー学会会員
E-mail: matsuo@crl.hitachi.co.jp

稲見洋子



2001年日立製作所入社, 情報・通信グループ 公共システム事業部 アプリケーションプロダクト本部 総合行政アプリケーション開発第一部 所属
現在, 自治体用の統合内部事務システムの開発に従事
E-mail: h-inami@itg.hitachi.co.jp