

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 15 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2010～2012

課題番号：22249067

研究課題名（和文） 臨床応用に向けた遠隔看護システムの開発

研究課題名（英文） Development of a telenursing system for clinical application

研究代表者

川口 孝泰（KAWAGUCHI TAKAYASU）

筑波大学・医学医療系・教授

研究者番号：40214613

研究成果の概要（和文）：本研究は、2型糖尿病患者を対象に遠隔看護を用いた自己管理を実施し、その介入効果を評価した。実施した遠隔看護は、毎日のセルフモニタリング（バイタルサインの測定・記録）と、週に2回のWebカメラを用いたオンデマンド方式によるテレビ電話での指導、電子メールによる日々の健康相談など実施した。遠隔看護による介入は、6ヶ月間実施した。その結果、対象の自己管理行動の促進がみられ、Self-efficacyの向上、Problem Area in Diabetesの軽減においても有効であった。本研究によって、今後の在宅医療の推進に向けた継続看護の手法として、遠隔看護の実用化に向けた有効性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to investigate the effectiveness of a telenursing intervention for self-management of behavior in patients with type 2 diabetes. The telenursing protocol comprised daily vital signs self-monitoring and twice-weekly videophone guidance given on demand using a webcam, as well as daily health consultations via e-mail. The telenursing intervention was administered over 6 months to two patients attending hospital as outpatients. In this study, the telenursing intervention, which incorporated behavior change interventions, promoted self-management behavior in patients. Telenursing is therefore suggested as a valid technique for promoting home healthcare.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	20,600,000	6,180,000	26,780,000
2011年度	9,500,000	2,850,000	12,350,000
2012年度	5,200,000	1,560,000	6,760,000
総計	35,300,000	10,590,000	45,890,000

研究分野：環境看護学、人間工学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：看護技術、遠隔医療、遠隔看護(テレナーシング)、慢性疾患、糖尿病

### 1. 研究の背景

米国においては看護実践分野における情報技術の知識を有した看護専門家のニーズが増し、その育成が急速に進められている。日本においても、米国の情報化に連動して、2001年に国家的戦略として内閣府に「IT戦略本部」が設置され、「e-Japan戦略」と題した方針が示された。その後、IT基本法など、法的な整備が進められると同時に、今日に至

るまで世界最先端のIT国家となるべく、「医療」「食」「生活」「中小企業金融」「知」「就労・労働」「行政サービス」の7分野に関して、重点的な取り組みが進められた。

図1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専門的な遠隔看護の方法として提案した。システムの概要は、サーバー①を介して、地域に配置されるサ

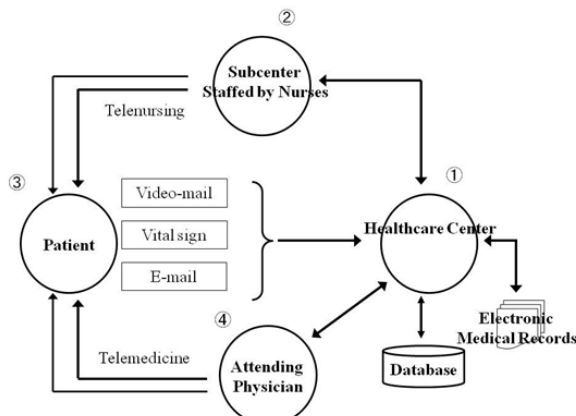


図1 遠隔看護システムの構成

ブセセンター (②) と、サブセ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。

この構想については、Development of a telenursing system for patients with chronic conditions, Journal of Telemedicine and Telecare. 2004 ; Vol.10(4) : 236-244 国際誌に掲載され、その新規性が国際的にも評価されている。

## 2. 研究目的

本研究は、急速に進化した情報通信技術によってもたらされた社会システムの変革に対応した、新たな看護技術（遠隔看護システム）の臨床応用を目的とした。本研究の目標は、2011年から、生活の中で日常化するデジタル化・ユビキタス化を見据えた、新しいコミュニケーション形態を活用した看護技術を構築することで、次世代における技術開発を図ることである。

## 3. 研究の方法

本研究は、3カ年で臨床応用可能となるシステムの構築を目標にした研究・開発である。これまで蓄積してきた研究成果を結集し、看護実践の臨床応用に向けたシステム開発を行うことを計画した。以下のような事項について、3カ年で実用化を目指したスタンダードモデルの構築を試みた。

- ①関係看護師への情報教育の実施（大学院看護科学専攻の教育プログラムと連携）
- ②看護情報学の学習プログラムの開発（地域看護師のための e-learning 教材の開発）
- ③生体データの情報収集・管理システムの開発と、臨床応用に向けたシステム設計
- ④医療スタッフとの連携を目指したシステム調整（個人情報のセキュリティー対策の検討）
- ⑤遠隔看護の試験的開設と臨床評価（臨床評価ツールの開発）
- ⑥地域医療での運用に向けたモデルプランの提案（2011年から実施されるテレビジョン

のデジタル化を活用したプランの実施に向けた検討)

平成 22 年度においては、主に①～③について行った。①②については、主たる対象となる看護師に対して、情報科学とコンピュータ・サイエンスについての情報教育を行った。筑波大学附属病院看護部臨床教育センターおよび医療情報部に配属された研究協力者に対し、大学院看護科学専攻における専門看護師教育との連携を通して、遠隔看護を実施するために必要な研修を行った。

これらの教育内容は、将来、看護情報学の専門看護師の教育プログラムにも繋がるものである。このような取り組みに関しては、研究分担者である兵庫県立大学応用情報科学研究科ヘルスケア情報科学コースの教員との協同により、教育プログラムの試案は完成している。実際のプログラムは兵庫県立大学応用情報科学研究科看護情報学領域において実施されており、本研究プロジェクトとの e-learning での学修の確立も目指している。③については、継続看護に重要な生体観察ツールとなるバイタルサイン情報の収集をインターネット上で簡便に行えるシステムを構築することにある。これらの基礎は、これまでに科学研究費において多くの成果を報告してきた。

## ■遠隔看護システムの開発

前述した④～⑥の事項について、遠隔看護システムの試験的な運用を目標に行った。

### (1) システムの目的と概念

#### 【目的】

在宅療養への看護介入の観点からみたセルフモニタリングの実装。看護と患者の協力により新習慣への行動変容を誘導する仕組みを提供する。

#### 【機能概略】

療養経過や現在の状態を常時参照、記録できる患者端末と多様なメディアを利用して患者とコミュニケーションを可能とする遠隔看護ステーションサーバを構築する。

#### 【システムの特徴】

患者と看護師（または医師）は図 2 のサーバシステムを通してカスタマイズされた端末 PC から対話する。看護師がこの状態で看護介入を行う「N to P」の支援を主に行うこ

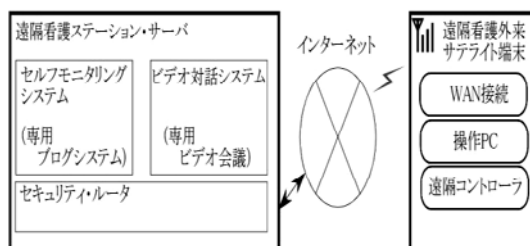


図2 遠隔看護支援システム

と、即ち患者-看護師との連携のための遠隔医療システムであり、全般として相互目標の設定が出来、療養スキルの獲得を目的とする。

【(仮想) 遠隔看護外来】

教育入院の効果継続のため予後通院を行うが、本システムはそれを遠隔で実施するという位置づけとしている。つまり遠隔にて看護の外来を受けるといった将来的なスタイルで、看護のリアルタイム介入について予約スケジュールに合わせて行う仕組みである。事前に準備した情報、即ち患者は行動結果やバイタルの記録、看護側はそれらの評価を実施したものを持ち寄り遠隔ビデオ対話にて疑似的な外来看護を実施するというスタイルである。

(2) システム構成概要

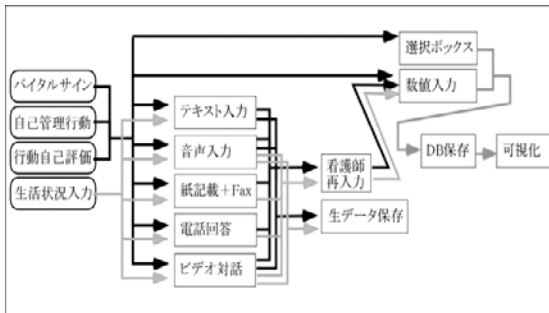


図3 複数入力手段の提供

【全体構成】

患者宅に設置する端末装置、仮想外来を実現するサーバからなる。患者と看護師（または医師）は同図左にあるステーションサーバにWebブラウザ経由でシステムに接続し、患者は専用端末を使用してインターネット経由でシステムに接続する。

【ビデオ対話のモード】

遠隔看護の中心的機能はビデオ対話による「遠隔看護外来」である。



図4 ビデオ通話画面

【入力体系ポリシー】

ビデオ対話に2つのモードを用意し、計算機操作リテラシーに応じて、同種の情報を幾つかの入力様式でも投入可能とした。図3に情報種別と入力方法のフローを示す。

【画面デザイン】

自分の行動を観察して記録するセルフモニタリングを支援することに集中できるように画面を構成した。

看護介入では、患者の生活実態について知ることが「気づき」を誘発するのに必要と考え、入力項目として、生活面の様々な状況を記録できる項目を明示的に設けた。

こういったデータや意見は、資格毎のアクセスコントロールの上で、看護師・患者のいずれも記録と参照が出来る。また、インターネットビデオ対話機能により、遠隔対面での相談も可能である(図4)。

さらに、電話や実際の外来時の会話なども看護師が追記投入することで、他の相談内容と併記できる。

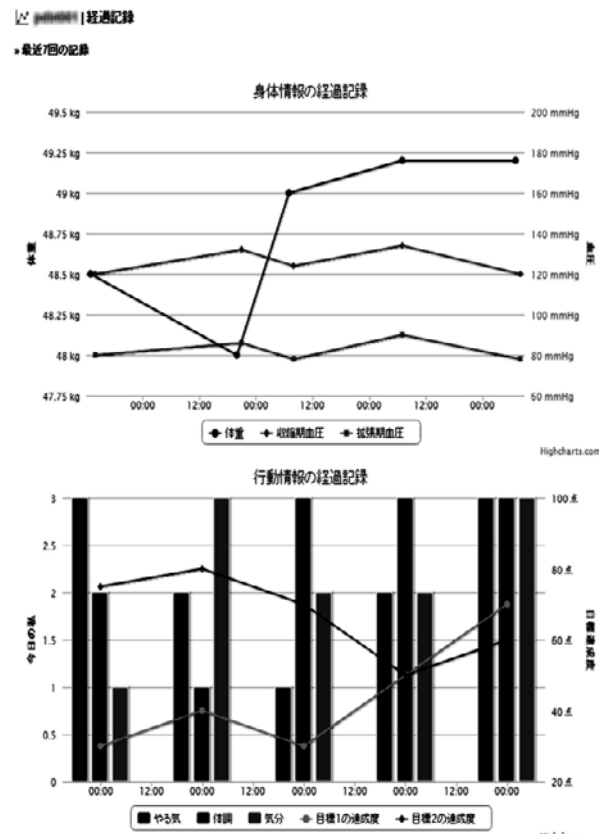


図5 経過の可視化

【ユーザビリティ】

在宅端末は家電の様に電源を投入すればサーバとの接続状態が保たれ、所定のアイコンをクリックするだけで利用が開始できるよう構成した。図5のようにバイタル等の推移はトレンドグラフ表示し、さらに行動結果についてもグラフ化表示することで、患者自

らのエフィカシーへの理解性を確保する。

### (3) 実証実験

#### 【遠隔看護外側ソフトウェアの実装】

ブログシステムは Word Press をカスタマイズして用いた。経過記録を記録するブログ基本機能は十分であり、複数のアクセス権をもったユーザ設定が出来る点が有利である。本システムのポリシーとしてユーザビリティを高く維持することを狙っているため、外部サービスの連動はユーザインタフェースが変わり好ましくない。そこで今回は Wowza Media Server を使用し WordPress の操作体系に統合した。

#### 【システム設置と運用】

図 6 および図 7 は端末装置外観である。患者側サテライト端末は超小型の PC に必要な設定を済ませディスプレイ、キーボード+マウス及びカメラと一体化した専用設計の筐体に収納した。合わせて携帯電話網からのインターネット接続ルータを組み込み、アンテナと共に患者宅に搬入し電源接続で直ちに稼働できるようにした。



図 6 患者サテライト



図 7 遠隔看護端末

#### ■遠隔看護システムの実施と評価

本システムでは、①セルフケアレベルに応じた健康管理②生活習慣病者への自立支援③術後患者の回復管理④退院後患者の継続看護⑤介護・看護者への支援を中心に介入を行った。

##### 1) 方法

対象は①The Japan Diabetes Society の基準に基づいた診断において 2 型糖尿病と診断された者、②研究協力施設において糖尿病教

育入院を行った後、同施設の内分泌代謝・糖尿病内科医師が担当する外来へ通院中の者③パソコンを用いた文字入力、数字入力、インターネットでの Web ページの閲覧、メール作成をすることが出来る者④インスリンによる薬物療法を行っていない者⑤年齢 40~65 歳⑥食事療法・運動療法・薬物療法のうち 1 つ以上が Trans Theoretical Model において Action (行動期) の stage にあるもの (望ましい自己管理行動を始めてから 6 カ月以内)⑦遠隔看護によって自己管理行動を継続する意思がある者であった。除外基準は、①重度の糖尿病慢性合併症を併発している者②患者が一人で糖尿病自己管理行動をとること (身体・視覚・認知機能) に障害がある者③精神疾患 (ICD-10 の精神疾患領域の診断名および診断のない抑うつ傾向、アルコール依存、摂食障害) がある者④妊娠中の者であった。最終的な研究参加の可否については担当医師に判断を依頼した。介入対象とした患者数は 2 名だった。なお本研究は所属施設の研究倫理審査委員会の承認を受けて行った。

##### 2) 介入プロトコルの概要

###### ①介入手順

本研究における遠隔看護チームは研究方法について助言や指導を行う Administrator と患者に対する医療サービスを提供する Clinical Staff チーム、遠隔看護 Web アプリケーションの開発・管理・サポートを行う Engineer チームより結成された。

看護師は、患者から研究協力に対する同意を得た後、後日患者の都合のよい日にシステムエンジニアと共に患者宅へ遠隔看護の機器を設置した。その際、患者と共に GAFG を用いて糖尿病自己管理に関する相互目標を決定した。看護師は患者の stage of Trans Theoretical Model をアセスメントし、段階に応じた behavior change interventions を用いながら、相互目標の達成にむけた遠隔看護をおこなった。介入は、患者は毎日、貸与した測定器具を用いてセルフモニタリングを行ない、予約した日に希望する通信手段を用いて遠隔支援を受けた。介入は、プライマリー看護師 1 名が患者の都合を配慮しながら 1 週間に 2 回実施した。又、週に 1 回、Clinical Staff チームによるカンファレンスにおいてスーパーバイズを受けた。さらに外来受診の度に介入経過 (設定した goal、日々の行動面や心理面、身体面での変化) と看護介入の評価を記した介入経過報告書を作成し、外来カルテへ添付した。担当医師及び外来看護師へは介入報告書及び口頭により申し送りを行い、情報を共有した。尚、介入に際しては、患者の担当医から治療方針の確認や指示、医学的なアドバイスを受けた。

②本研究で用いた遠隔看護システム (Web ア

アプリケーション)は、川口ら(2010)が開発したインターネットを基本に、本研究での臨床応用を実施するために設計したシステムであった。

### 3) 対処とした事例

#### ①事例紹介

ケース1は、61歳の女性で罹病期間は約20年であった。初回面接時に設定したgoalは、goal1:果物摂取量を1単位まで減らす(goal weights 5)、goal2:適切な主食量(3単位)の摂取(goal weight 4)、goal3:食事の始めに野菜を摂取する(goal weight 3)、goal4:毎日踏み台昇降運動を30分行う(goal weight 2)、goal5:食後の運動を一日1回15分以上行う(goal weight 1)であった。

ケース2は64歳の女性で罹病期間:約10年であった。初回面接時に設定したgoalは、goal1:間食(嗜好品)の摂取を控える(goal weight 3)、goal2:歩行運動を実施する(goal weight 2)、goal3:主食量を計測する(goal weight 1)であった。

目標設定日2020年6月6日 この目標は週間で実施され評価予定です

	目標 1	目標 2	目標 3	目標 4	目標 5
	食事 果物	食事 主食量	野菜の摂取 (食事のはじめ)	毎日の踏み台運動	食後の歩行 一日1回15分以上
■グラフ 大きいほど達成	■グラフ 5	■グラフ 4	■グラフ 3	■グラフ 2	■グラフ 1
期待したよりもかなり悪い (-2)	# 2単位摂取までとする	# 昼食の弁当のご飯を1/4のごす	# 1日1回摂取する	毎日0分実施する	週に0回実施する
期待したよりも悪い (-1)				毎日15分実施する	週に1日実施する
期待通り(0)	1.5単位摂取までとする	昼食の弁当のご飯を1/3のごす	1日2回摂取する	# 毎日30分実施する	# 週に2日実施する
期待したよりもやや良い (+1)				毎日45分実施する	週に3日実施する
期待したよりもかなり良い (+2)	1単位摂取までとする	昼食の弁当のご飯を1/2のごす	1日3回摂取する	毎日60分実施する	週に4日実施する

# 最初の段階 \*達成された段階

図8 フォローアップガイド例(ケース1)

#### ②看護師の基本属性と学習内容

プライマリー看護師は30代前半の女性でCDEJ資格を取得後4年目であり、看護師実務経験年数は7年であった。対象施設での勤務経験はなかった。プライマリー看護師以外の看護師は7名おりそのうち5名がCDEJ資格を有し、2名は医療情報に精通していた。年齢層は20代後半から50代後半と幅広く、臨床経験は4年から21年であった。情報関連の資格を有していたものはいなかった。

#### ③アウトカムとデータ収集

主要評価項目は、stage of Trans Theoretical Model (Prochaska,1992)、Goal Attainment Scaling:GAS (Kiresuk et al,1968) Self-efficacy on Health Behavior score (金ら,1996) The Japanese version of

Problem Area in Diabetes (PAID) (石井, 1999)を用いた。介入開始時、介入2ヶ月、4ヶ月、6ヶ月後に患者よりプライバシーを確保できる個室において自記式質問紙を用いて収集した。介入開始時をベースラインとした。

### 4. 研究成果

2ケース共に6ヶ月間の遠隔看護の介入を終了することができた。介入2ヶ月後までに、2名共、設定した自己管理に関する目標への問題行動が1回はみられたが、問題行動が元のレベルに戻ってしまうことはせずに、stage of Trans Theoretical Modelは維持又は上昇し、“Goal Attainment Score”は上昇した。“PAID”は低下し、“Self-efficacy on Health Behavior score”は上昇した。

表1 ケースごとの健康行動評価

	ケース1	ケース2
目標到達度得点(点)		
介入開始時	30.6	23.6
介入2ヶ月目	64.6	72.0
介入4ヶ月目	69.4	72.0
介入6ヶ月目	69.4	76.4
PAID(点)		
介入開始時	34	52
介入2ヶ月目	32	40
介入4ヶ月目	29	33
介入6ヶ月目	26	33
健康行動に対するセルフエフィカシー(点)		
介入開始時	84	82
介入2ヶ月目	92	87
介入4ヶ月目	95	86
介入6ヶ月目	95	88

各時期を反映するHbA1c値(NGSP)はケース1は、介入4ヶ月目までに0.7%低下し血糖値も低下したが、以後介入6ヶ月目までに0.7%上昇し血糖値も上昇した。定期的な介入が継続できたケース2は介入6ヶ月目までに0.8%低下し、血糖値も低下した。介入終了時までにはケース1は、介入3週目にTriazolam(0.125)が処方されたが、睡眠環境の調整により内服することなく睡眠状態は改善された。ケース2は、薬物療法の変更はなかった。

遠隔看護に対する患者の評価では良かった点として「生活や希望に応じた通信手段や時間を選ぶ」「セルフモニタリングにより毎日振り返ることができた」「これまで以上に家族や同僚、友人らからのサポートを受けることができた」「目標設定時、自己管理状況を振りかえり、改善すべき生活習慣がわかった」「フォローアップガイドをみることで、段階的にあせらず目標達成すればいいと思えた」「GASの段階がアップすると嬉しい」「看護師と共にgoalを設定し一緒に取り組めた」という意見が聞かれた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

1. Satoh M, Kawaguchi T, Masuhara K: Cross-cultural Adaptation and validation reliability, validity of the Japanese version of the Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) in Patients with Hip Osteoarthritis, Osteoarthritis and Cartilage (ELS), in press, 2013, 570-573. 査読有
2. 日向野 香織, 柴山 大賀, 白鳥 和人, 森博志, 本村 美和, 川口 孝泰: 遠隔看護における看護介入法の効果—相互目標の設定を用いて—, 日本遠隔医療学会雑誌, 2012, 8(2), 166-169. 査読有
3. 白鳥 和人, 日向野 香織, 森博志, 本村 美和, 川口 孝泰: 相互目標設定による行動変容の誘導に重点を置いたビデオ対話と共有ログ統合型遠隔看護システムの開発, 日本遠隔医療学会雑誌, 2012, 8(2), 162-165. 査読有
4. 日向野香織, 柴山大賀, 白鳥和人, 森博志, 本村美和, 川口 孝泰: 遠隔看護における看護介入法の効果—相互目標の設定を用いて—, 日本遠隔医療学会雑誌, 8(2), 2012, 166-169. 査読有
5. 本村 美和, 川口 孝泰: 中規模病院の看護管理組織に求められる医療情報スキル、病院設備, 2012, 54(3), 23-25. 査読有
6. 川口孝泰, 白鳥和人, 先端研究を応用したバイタルサイン測定法の開発-看護情報学の確立に向けた取り組み-, 看護研究, 2010, 43(7), 505-511. 査読有
7. 佐藤 政枝 "ICT (information and communications technology)を活用した健康支援プログラムの開発", 看護研究, 43, 533-544, 2010. 査読有

〔報告書・総説・解説〕(計4件)

1. 川口孝泰: 基礎看護学は誰が何を教授するか, 看護教育, 54(1), 2013, 12-17.
2. 川口孝泰: 看護の技を支える用具の変遷 先端科学を応用した看護技術のこれから, 日本看護技術学会誌, 2012, Vol. 11(1), 18-19.
3. 川口孝泰, 先端研究を看護実践に活用する, 2010. 看護研究. 43. 499-504.
4. 東ますみ, 臨床要用にに向けた遠隔看護(テレナーシング)の実際と意義, 看護研究, 43(7), 521-531, 2010.12

〔学会発表〕(計3件)

1. Minakuchi E, Ohnishi E, Motomura M, Kawaguchi T, Basic Research for Development of Stress Assessment Technology, 15 International Conference on Environmental Ergonomics, in New Zealand, 2013, 2.11
2. 荒木大地, 浅野美礼, 川口孝泰: 自立動作支援ロボットを用いた起立介助時の循

環生理反応の特徴、第33回バイオメカニズム学会, 仙台, 2012, 12.15

3. Kawaguchi T, et.al: "Development of QOL Evaluation Method and Health Assessment Tool for HAL User" International Forum on Cybernics, 2011, 3.8

〔図書〕(計1件)

1. Takayasu Kawaguchi, Masumi Azuma, Masae Satoh, Yoji Yoshioka, Telenursing in Chronic Conditions, Telenursing, 61-74, Springer, 2011

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

川口 孝泰 (KAWAGUCHI TAKAYASU)  
筑波大学・医学医療系・教授  
研究者番号: 40214613

(2) 研究分担者

東 ますみ (AZUMA MASUMI)  
兵庫県立大学・大学院・応用情報科学研究科・准教授  
研究者番号: 50310743  
浅野 美礼 (ASANO YOSHIHIRO)  
筑波大学・医学医療系・准教授  
研究者番号: 00273417  
佐藤 政枝 (SATO MASAE)  
首都大学東京・健康福祉学部・准教授  
研究者番号: 30363914  
市川 政雄 (ICHIKAWA MASAO)  
筑波大学・医学医療系・教授  
研究者番号: 20343098 (H22)  
照井 直人 (TERUI NAOHITO)  
目白大学・保健医療学部・教授  
研究者番号: 40111372 (H22)  
佐伯 由香 (SAEKI YUKA)  
筑波大学・医学医療系・教授  
研究者番号: 70211927 (H22-23)  
小西 美和子 (KONISHI MIWA)  
近大姫路大学・看護学部・教授  
研究者番号: 60295756 (H22-23)  
島野 仁 (SHIMANO HITOSHI)  
筑波大学・医学医療系・教授  
研究者番号: 20251241 (H23-24)  
星野 准一 (HOSHINO JUNICHI)  
筑波大学・システム情報系・准教授  
研究者番号: 41313556 (H23)

(3) 研究協力者

日向野 香織 (HIGANO KAORI)  
筑波大学・附属病院総合臨床教育センター・非常勤職員  
豊増 佳子 (TOYOMASU KEIKO)  
筑波大学・医学医療系・研究員