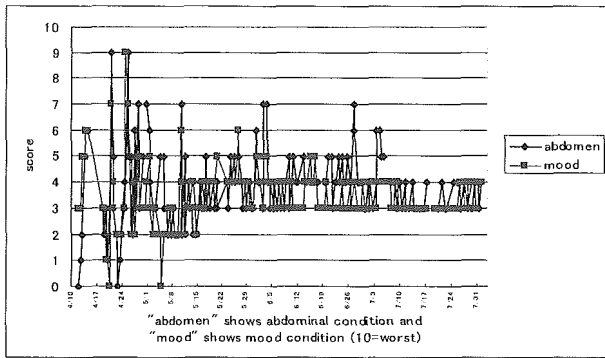


その結果は上図の通りで、考え事が多かった夜は睡眠が障害されていることが実証的に示されている。

b) 心身症分野

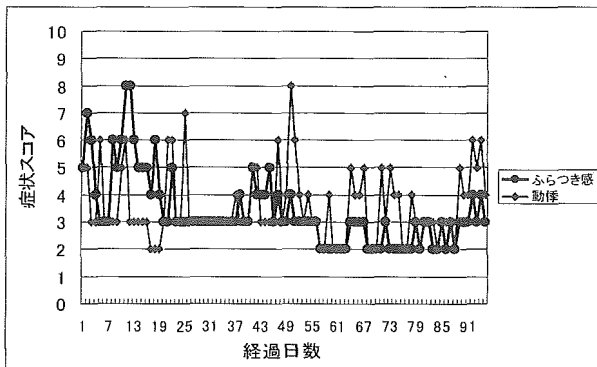
これは、過敏性大腸を有する患者の例で、腹痛や下痢という腹部症状があると、気分が優れないという印象を持っていた。そこで、腹部症状の強さと気分とをそれぞれ点数化してもらい日々記録した。

その結果を次の図に示すが、腹部症状とその時の気分とは患者の印象通りよく相関していた。なお、ここに示す期間中薬物療法の内容は変更しておらず、一定の治療で症状が安定してゆく経過もよく示されている。



c) 治療効果の判定

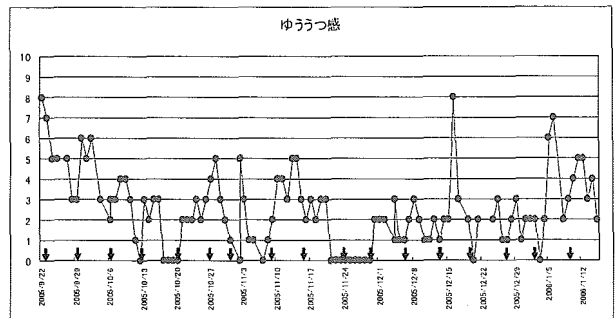
何らかの愁訴に対して、薬物療法などの治療を行った際の効果の判定に本システムを用いることができる。次の例はパニック障害を有する患者で、ふらつき感と動悸とが主たる症状であったため、治療開始からの両症状の経過を日々記録してもらった。



その結果は左下図の通りで、ふらつき感は治療開始後、時間の経過と共に多少動揺しながらも軽減していつている、しかし、動悸はまだコントロールがやや不十分で、場合によっては治療の見直しが必要になるかもしれないという経過を示している。

d) 薬剤の副作用のモニター

自覚症状を現しやすい副作用については、本システムをそのモニターに用いることができる。次の例は、ウイルス性肝炎に対するインターフェロン療法での抑うつ発症とその経過をモニターしたものである。



図の折れ線は就寝前に記録していただいた憂うつ感を示す。記録はインターフェロン開始6週後から始めたが、記録当初の高い憂うつ感はその後順調に低下している。しかし、その後も周期的な変動をしたため、インターフェロン注射日をグラフ上にプロットしてみた（図の矢印）。すると、多くの場合で注射日の前後から憂うつ感が増大しており、この患者に対してはインターフェロン注射そのものが憂うつ感発症に対して直接毒性を有している可能性が示唆される。

D. 考察

本システムは、既に広く普及している携帯電話のメール機能と Web へのアクセス機能とを利用して、自覚症状や測定値などをリアルタイムに収集しようとするものである。対象とする愁訴や測定する時刻などの条件はすべてデータベースサーバ側で設定できるため、携帯電話側でのアプリケーションは一切必要なく、利用者の新たな費用負担なしに導入が可能である。愁訴を尋ねる時の signal となる携帯電話へのメール送信は、あらかじめ設定した条件（時間帯、回数、期間など）によって自動的に行われるため、管理者の日々の負担もない。

本システムのように、日々愁訴やある種の測定値の入力をするシステムは、これまでは少なく、日々入力するというところへの煩わしさが気になるところであった。そこで、現在までに2ヶ月以上本システムを用いて情報を収集した12名について、回答コンプライアンスを計算した。その結果は、平均93.5%という予想以上に高いものであった。これは回答が容易に（数分以内）できるというシステムの簡便さに加えて、利用者（患者等）にとって管理者（今回は担当医）に、遠隔地から日々愁訴を伝えることにも意義があるということを示している。携帯電話で

回答したものを担当医が見てくれているという安心感、直接ではないが回答を通じて毎日繋がっているという近接感が、このような高いコンプライアンスをもたらしたものと推察される。一部、抑うつ傾向が強い患者ではコンプライアンスが低い傾向にあったが、これは気分が優れない時には回答することそのものがおっくうであるという疾患の特異性をよく表現していると思われ、回答コンプライアンスは疾患の診断にも補助的に有用であると考えられる。

自覚症状を毎日入力することの意義については二点考えられる。まず、ぼんやりと意識していた愁訴を日々数値化する行為を通じて、自己を客観視することができる。次に、愁訴がない時にも入力することで、「常に症状があるような（不健康な）感じ」から脱却して、「症状がないかあるいは軽い時がある」、という新たな健康観を樹立する可能性が挙げられる。これらは患者が治療者と協力して症状の克服を図る上で、非常に有意義なものである。

本システムは、研究結果で示したような愁訴の情報収集以外にも、種々の行動の記録や、数値情報の入力にも利用することができる。行動の記録では、①糖尿病における食事摂取量や運動量の数値化、②禁煙指導における喫煙行動の数値化、③摂食障害における食行動（不食、過食、嘔吐など）の数値化、などが考えられる。数値情報としては、自己測定 of 血糖値や血圧、気管支喘息におけるピークフロー値、万歩計の歩数、（禁煙できず吸ってしまった時の）喫煙本数、などが記録可能である。これらの情報は、疾病の厳密な管理と共に、健康教育を推進する上でも非常に重要な情報と考えられる。

本システムで得られるデータは、汎用のデータベース（MS-Access）上に蓄積されるため、その管理や加工は容易に行うことができる。データの後処理としては、①データ監視システム、②介入システム、を構築することができる。①は危機監視システムであり、データベースを日々自動的に監視して、抑うつ程度、血糖値、ピークフロー値、などが一定の閾値に達したり、閾値を越える値が持続したりすると、自動的に管理者に通知するものである。管理する利用者が増加すると、個別に日々監視することは困難になるため、このようなシステムは不可欠である。②は①で監視し、検出された危険値に対して、あらかじめ設定した一定の様式に従って、利用者に危機介入メールを送信するものである。例えば、気管支喘息でのピークフロー値が基準値以下の値で推移すると、薬剤の追加を指示したり、受診を促したりするというイメージである。これらは危険値に対する警告であるが、逆に、好ましい行動を維持させる介入も考えられる。例えば、禁煙が一定期間以上続いたり、過食のない日が続いたりすると、それを賞賛するメールを送ることにより、その行動を強化しようとするものである。これらのシステム開発

は現段階では未開発であり、今後の課題としたい。

なお、データベースサーバの設置には global IP アドレスが必要であるため、その設置場所はやや制限される。この問題を解決するために、今後は全国どこからでも、リモートで管理者毎にその利用者の設定ができ、十二分なセキュリティを備えた代理サーバの構築を目指したい。

E. 結論

これまで記憶に頼っていた主観的情報をより精緻に把握するために、携帯電話を用いて自覚症状や数値情報をリアルタイムに遠隔収集するシステムを開発した。愁訴や入力要求時刻等はサーバで設定するため携帯電話側のプログラムは不要で容易にかつ安価に導入できる。本システムは、精密な身体管理に有用であるほか、愁訴や行動情報が大きな意味を持つ精神保健分野や、健康増進分での利用が特に期待される。

F. 研究発表

1. 論文発表

1) 岡田宏基. 患者情報の新しい収集方法—EMA(ecological momentary assessment)の試み. 分子精神医学 Vol. 6, No. 1, 112-115, 2006.

2. 学会発表

1) Hiroki Okada, David Habsara Hareva, Tomoki Kitawaki, Hisao Oka et al. Development of an EMA real-time data collection system using a mobile phone. 18th World Congress on Psychosomatic Medicine, Kobe, Japan, 2006, August, 22-26.

2) 岡田宏基、公文裕巳、岡久雄、北脇知己、David Habsara Hareva 他. 携帯電話を利用した生体情報リアルタイム収集及び支援システムの開発. JTTA 2005 in TAKAMATSU, Takamatsu, Japan, 2005, October, 22-23.

3) 岡田宏基. 携帯電話を利用したメンタルヘルスサポート—EMA理論を応用して—. 第10回日本心療内科学会総会・学術大会, 東京, 2006, 1月21, 22日.

G. 知的財産権の願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

特許出願中

- 名称：リアルタイム情報収集・利用者支援システムおよびそれに用いられるサーバ制御プログラム
- 出願日：2005/8/22
- 出願番号：2005-240459

携帯電話を利用した生体情報管理 —生体情報リアルタイム収集及び支援システム—

遠隔医療調査研究班報告会

研究分担者
岡山大学医学部・歯学部附属病院
総合患者支援センター 副センター長
岡田 宏基

研究目的

従来記憶に頼っていた、主観的情報や行動情報をリアルタイムに記録し、患者等利用者の支援に生かすためのシステムを、EMAという概念に基づき、携帯電話を用いて構築する。

Ecological Momentary Assessment (EMA) とは？

現象を日常生活下で、その瞬間に評価・記録する方法のことで、記憶によるバイアス(recall bias)を避けることによって、妥当性を最大にする方法

(Stone AA & Shiffman S, 1994)

主観的情報の記録の比較

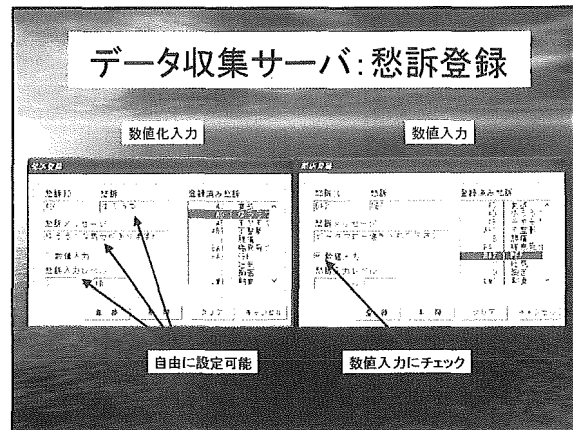
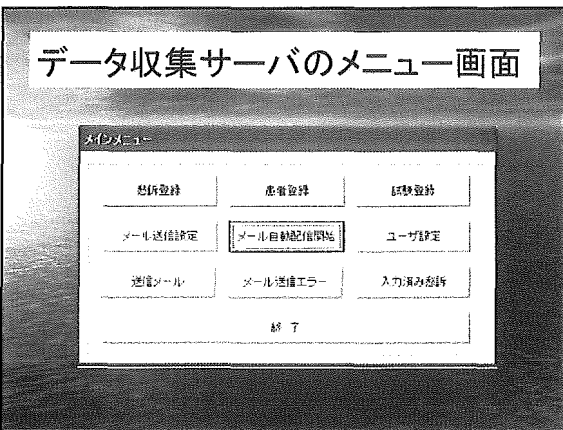
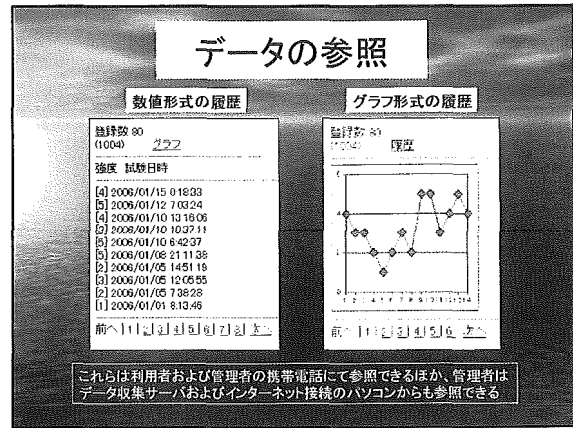
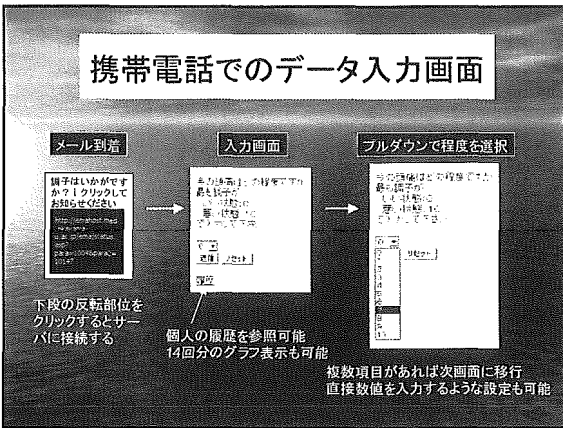
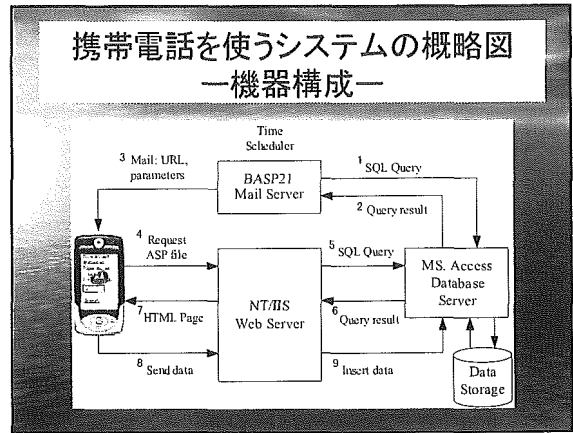
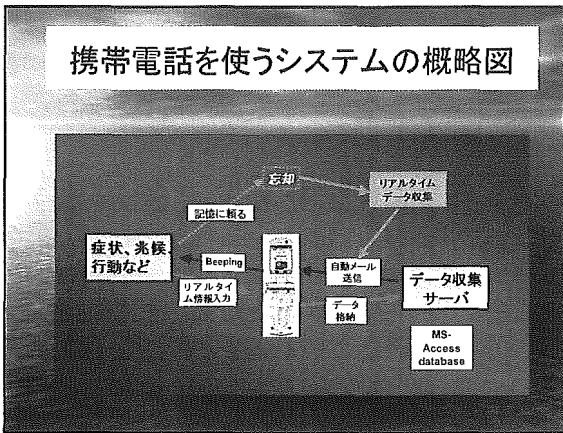
- 紙への記録(Paper-and-pencil diary)
 - ・一日のことを思い出して記録・信頼性に乏しい
 - ・その都度記録・記録用紙を持ち歩く煩わしさ
 - ・いつ記録するかを想起しにくい
- PDA、handheld computerへの記録(Electronic diary)
 - ・設定した(ランダムな)時刻に記録を促すことができる、記入日時を記録できる(Fake Complianceの防止)
 - ・複数の項目の記録も可能
 - ・携帯性にはやや乏しい
 - ・導入するには機器購入のための新たな費用負担が必要

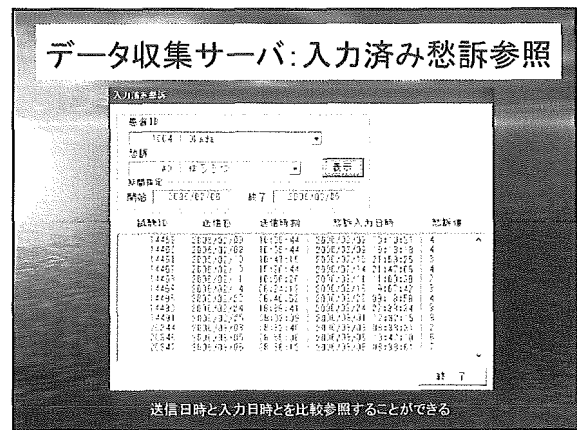
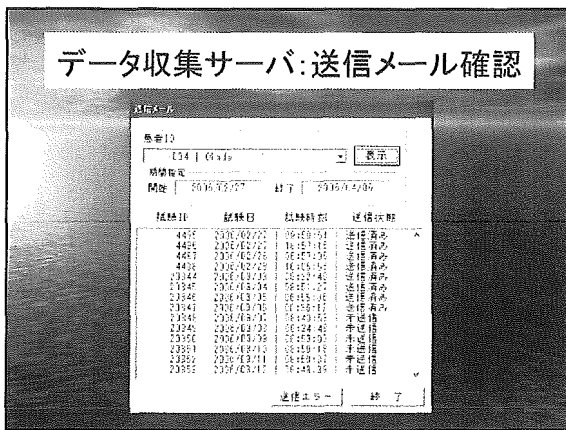
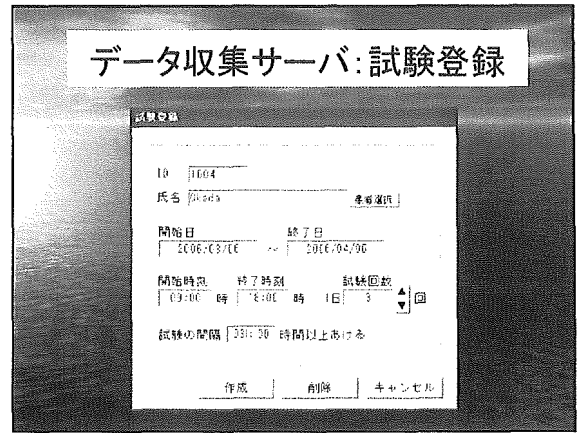
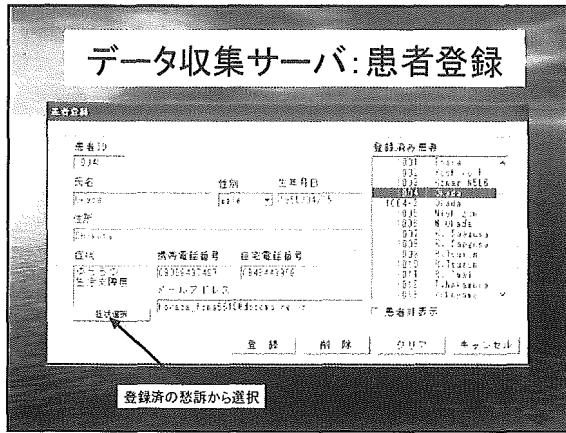
専用に開発されたデバイスは価格が高く
多くの患者に用いることは困難

既に普及している携帯電話を入力ツールとして
使えないかを検討

携帯電話を用いるメリット

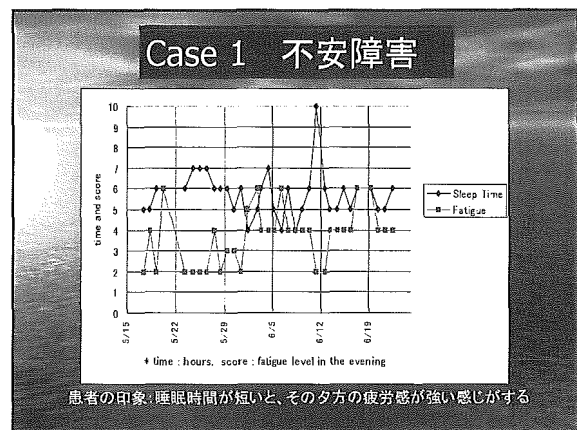
- 最近ほとんど誰でも持っているので、導入に際し新たな費用負担がない
- 携帯性に優れている
- リアルタイムで入力したデータがリアルタイムでサーバに届くため、コンプライアンスのチェックが容易
- リアルタイムにデータが送られるため、一部の患者では、常に見守られているという安心感が得られる

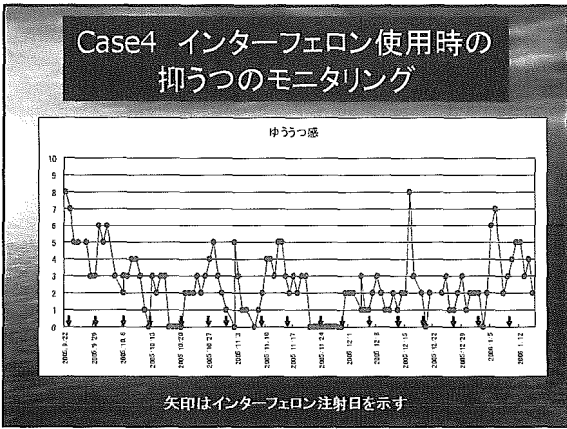
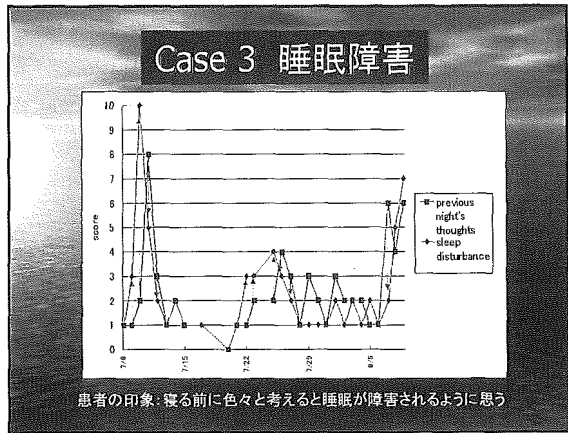
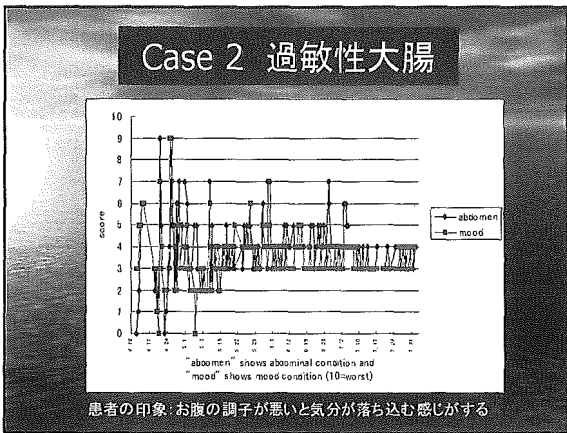




利用コンプライアンスの検討

患者ID	性別	年齢	対象愁訴	開始日	評価日	送信件数	回答数	コンプライアンス
10-1	M	30	不安障害	3/16	10/2	324	327	97.9%
10-2	M	35	睡眠障害	4/11	10/2	300	316	98.8%
10-3	M	35	気分	4/11	10/2	269	266	99.0%
10-4	F	20	胸膈感	4/18	10/2	310	310	100.0%
10-5	F	28	気分	4/18	10/2	278	278	100.0%
10-6	M	27	眠気	4/25	10/2	363	315	86.8%
10-7	M	51	肩こり	4/25	6/21	148	137	92.6%
10-8	F		からつき感	4/27	10/3	226	219	94.2%
10-9	M	35	睡眠時間	5/17	10/3	131	128	97.7%
10-10	M	35	夕の倦怠感	5/16	10/2	131	127	96.9%
10-11	F	41	喉の苦しさ	5/16	10/2	231	221	95.7%
10-12	F	26	無気力感	6/17	9/29	194	119	61.3%
10-13	M	32	気分	6/27	10/3	153	139	90.8%
10-14	M	32	服薬回数	6/27	10/2	91	83	91.2%
10-15	F	31	秀える寝違	7/8	10/2	81	73	90.1%
10-16	F	31	夜間睡眠	7/8	10/3	82	67	81.7%
10-17	F	50	不安感	8/12	10/2	101	97	96.0%
計						3480	3258	93.6%





本システムの有用性

- 信頼性の乏しかった主観的情報をリアルタイムに入力することで、記憶による歪曲を防ぐことができ、信頼性の高い主観的情報を時系列で得ることができる。
- どのような情報を、どの時間帯に、どのような頻度で収集するかは、ユーザーが任意に、容易に設定することができ、広範囲な利用が期待できる。

- ### 本システムの利用例
- 糖尿病の療養指導
 - 食事療法、運動療法の日々の自己評価、自己測定血糖値の管理
 - 禁煙指導
 - 禁煙の達成状況。一定期間達成すると「ご褒美」メールが届くなどの直接支持も可能
 - 薬剤の効果判定
 - 対象となる症状の精緻な follow up により効果を判定する
 - 薬剤の副作用チェック
 - 比較的出现しやすい副作用のモニタリング
 - 高齢者や障害者の見守り
 - らくらくかんなどを端末として使くと、高齢者でも利用可能
 - 青少年の引きこもり対策
 - 学校に行っていないなくても、システム利用にて繋がっているという意識が持て、再登校のきっかけになるかも

非拘束無侵襲の健康管理

研究協力者 鈴木 敏郎 信州大学
分担研究者 本多 正幸 長崎大学
主任研究者 村瀬 澄夫 信州大学

研究要旨

みまもりサービスとして提供されている赤外線センサーを利用して、独居高齢者の生活状況を把握し、健康管理を試みた。その結果、高齢者の在宅生活状況を非干渉・無拘束に把握する事ができ、睡眠時間、外出回数、トイレの回数、日常生活活動度などのデータを得ることができた。解析したデータはアンケートで聴取した実際の状況と良く相関し、高い精度で日常生活状況を推定することが可能であった。これらのデータを活用する事により、非拘束無侵襲に健康管理を行うことが可能になると思われた。

A. 研究目的

テレケアには一般的に、健康管理端末と呼ばれる血圧や心電図等を家庭で簡便に測定可能な機器が用いられている。一方、ガスや水道の検針情報を活用することで、利用者の安否確認を行うという「みまもり」という手法も広がっている。みまもりは非拘束無侵襲であり、利用者への負担がまったくない。そこで本稿ではみまもりサービスのひとつである赤外線センサーを利用した行動計測の健康管理への活用について検討した。

B. 研究方法

長野県松本市においてボランティアを募り、研究の内容、目的、個人情報の取扱いなどを口頭と書面で説明し、同意を得た14人の独居高齢者を対象者とした。

対象者宅には松下電工製「みまもりネット(赤外線センサーと送受信機：図1)」を設置し、約3ヶ月間の日常生活状況を計測した。する事により、独居高齢者の在宅での日常生活を非干渉かつ無拘束に計測し、日常生活から抽出された「活動性」「外出の回数」「睡眠」「トイレの回数」などの因子を解析することにより、健康管理への有用性につき検討した。

実験終了時にはアンケートにより、機材への印象、安心度、睡眠時間や外出回数などの生活状況を聴取し、併せてADLの評価のためにBarthel indexを算定した。

C. 研究結果

解析プログラムを作成し、収集したセンサー情報から「活動性」「外出の回数」「睡眠(睡眠時間、中途覚醒回数、起床時刻、就寝時刻)」「トイレの回数」などを抽出した(表1)。抽出した情報は、アンケートにより聴取した外出回数、睡眠時間、トイレの回数など一致するように改良を加えた結果、実際の状況を良く再現できた。またアンケートではすべての対象者が、センサーを「気にならなかった」と回答しており(図2)、センサーの優れた非干渉性を表していると考えられた。独居高齢者の生活状況を予測するために有用な情報を非干渉・無拘束かつ定期的に得る事が可能になり、今後の健康管理への活用が期待された。

さらに経時的なセンサー情報・対象者の生活状況・アンケート結果(図1・表2)・抽出したデータと併せて個別に評価を行ったところ、対象者14名中、2名は外出が少なく(=活動性・社交性が低く)、睡眠時間のバラツキが大きく(=生活リズムも一定せず)、健康管理の取り組みが必要と考えられた。

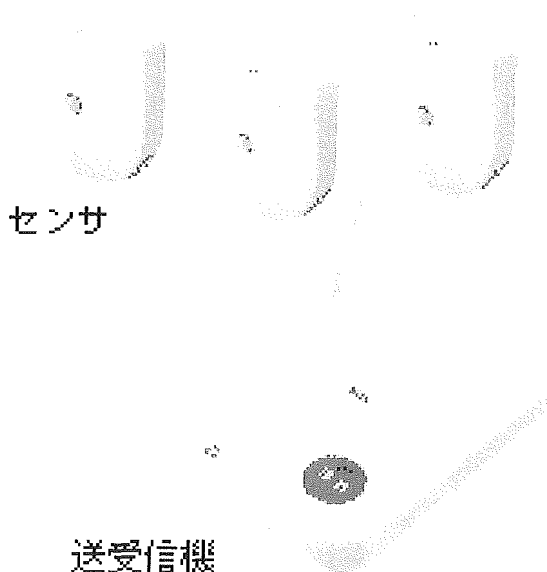


図1

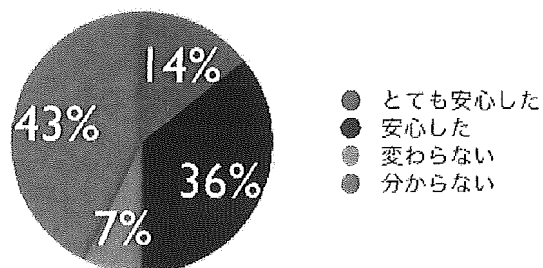
被験者	活動度	外出回数(月)	睡眠時間(分)	就寝時刻	起床時刻	中途覚醒	トイレ
No. 1	121	15	251	22:35	6:51	4.5	2.5
No. 2	101	18	397	22:09	6:22	2.0	6.9
No. 3	95	10	434	20:27	7:16	3.5	6.8
No. 4	78	24	488	19:60	8:03	3.8	6.8
No. 5	73	13	564	20:58	7:18	1.7	5.0
No. 6	94	27	537	20:27	7:12	3.5	10.1
No. 7	93	20	395	23:15	6:51	1.1	6.6
No. 8	99	25	325	23:31	7:47	4.3	10.8
No. 9	80	18	388	22:54	6:31	1.4	10.5
No. 10	91	19	371	20:04	4:26	2.7	5.0
No. 11	106	28	486	21:35	7:25	1.7	12.9
No. 12	79	4	317	21:49	6:50	2.9	7.6
No. 13	101	25	401	21:01	5:39	2.6	10.2
No. 14	103	16	412	23:20	6:60	1.1	8.7

表 1

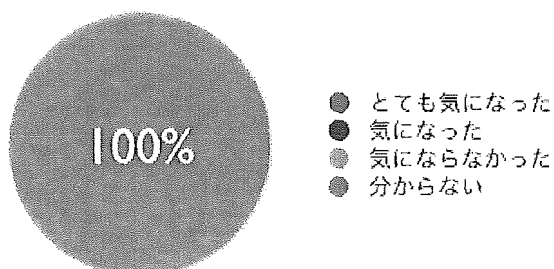
安心感・干渉度の調査

みまもりネットを使用する事により

安心感はありましたか？



みまもりネットのセンサーが日常生活上で気になる事はありましたか？



D. 考察

。センサデータより抽出した睡眠時間・外出回数などの状況は、アンケートで得られた実際の状況と良く相関した。

経験的に知られていた「刺激のある生活が認知症の予防に有用である」と言う仮説は現在エビデンスになりつつある[1]。また、認知症患者は不眠や中途覚醒の増加、昼夜逆転などの睡眠障害を来す事は良く知られている[2,3]。一方、睡眠障害が認知症の原因となりうるとの報告[4]もあるように、認知症と睡眠には密接な関係がある。

したがって、外出回数が少なく家に居がちな対象者に対し積極的な外出を奨め、ヘルパーの訪問回数を増やすなどの介入を行う事によって健康管理を行うことが可能になると考えられた。また今後、調査総数を増やす事で睡眠パターンの分析から認知症の早期発見・早期治療が可能となると思われた。

E. 結論

赤外線センサーを利用した健康管理を試みた。今回は予備的な実験として、少人数の対象に対し、比較的短期間の実験を行ったが、利用者負担を全くかける事なく、高齢者の生活状況をモニタリングする事が可能であり、短期間ながらセンサー情報を解析する事により健康管理に有用な情報を抽出する事ができた。

参考文献

- [1] Fratiglioni, L, Paillard-Borg, S, Winblad, B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurol*, 3, 343-53, 2004.
- [2] Manabe, K, Matsui, T, Yamaya, M, Sato-Nakagawa, T, Okamura, N, Arai, H, Sasaki, H. Sleep patterns and mortality among elderly patients in a geriatric hospital. *Gerontology*, 46, 318-22, 2000.
- [3] Sullivan, SC, Richards, KC. Predictors of circadian sleep-wake rhythm maintenance in elders with dementia. *Aging Ment Health*, 8, 143-52, 2004.
- [4] Foley, D, Monjan, A, Masaki, K, Ross, W, Havlik, R, White, L, Launer, L. Daytime sleepiness is associated with 3-year incident dementia and cognitive decline in older Japanese-American men. *J Am Geriatr Soc*, 49, 1628-32, 2001.

非拘束無侵襲の健康管理 みまもり健康管理システム

村瀬 澄夫

murase@hsp.md.shinshu-u.ac.jp

信州大学医学部附属病院医療情報部

みまもり・緊急通報

- | | | | |
|---------------------|----------------|------------------------|----------------|
| 1) 三洋電機 | 緊急用 | 24) NTTエヌ・エス・ピー | 緊急通報サービス |
| 2) 象印マホービン株式会社 | みまもりポット | 25) 天保ガスセキュリティサービス株式会社 | おまもりコール |
| 3) 日本通商株式会社 | 見守り上手 | 26) 株式会社 カトロン | 薄型マウス |
| 4) 松下電工株式会社 | みまもりネット | 27) 株式会社 エル・エス・エス | しんらい |
| 5) 株式会社 日立製作所 | ケアマート | 28) 株式会社 永年健康研究所 | クワダエム |
| 6) 株式会社 アートター | ひとり暮らし安全確認サービス | 29) 株式会社 クワダシステム | 健康コム |
| 7) 株式会社 マスター | 独居老人安全確認システム | 30) 株式会社 ケアコム | 介護サポートシステム |
| 8) 日本電産株式会社 | IBO | 31) 株式会社 アートター | マートセンサー応用システム |
| 9) 株式会社 日立 | 見守りネットワーク | 32) 株式会社 エス・エス・エス | マートセンサーバンドセンサー |
| 10) 株式会社 NTTマーケティング | AGTOBみまもり | 33) セコム株式会社 | コココム |
| 11) 株式会社 日本通商株式会社 | ヘルシーロックシステム | 34) 株式会社 日本通商株式会社 | おまもりネット |
| 12) 株式会社 センター | 緊急通報システム | 35) 株式会社 ケアコム | ローランドシステム |
| 13) セコム株式会社 | マイドクター | 36) 日本パナソニック株式会社 | 介護情報サービス |
| 14) 株式会社 日立 | ALSDPホームセキュリティ | 37) センター小笠原株式会社 | モバイルガード |
| 15) センター小笠原株式会社 | ファミリーガード | 38) 株式会社 日立製作所 | Family(ファミリ) |
| 16) 山形県工業株式会社 | 24時間緊急通報システム | 39) 株式会社 日本通商株式会社 | おまもりモード |
| 17) 株式会社 日本通商株式会社 | 高齢者生活支援システム | 40) ホームネット株式会社 | おまもりモード |
| 18) 株式会社 ケアコム | 自立型緊急通報・連絡システム | 41) 株式会社 ケアコム | 介護情報サービスシステム |
| 19) 株式会社 エス・エス・エス | おまもりネット | 42) 株式会社 センター | 介護情報サービス |
| 20) アールエス株式会社 | ホームケア緊急通報システム | 43) アイコム株式会社 | 高齢者生活支援システム |
| 21) 株式会社 エス・エス・エス | おまもりネット | 44) 株式会社 エス・エス・エス | おまもりモード |
| 22) 日本パナソニック株式会社 | 緊急通報システム | 45) 株式会社 ケアコム | おまもりモード |
| 23) 株式会社 日立 | ヘルシーロックシステム | | |

センサー付きベッド



睡眠障害
睡眠時無呼吸症
不整脈

三洋電機

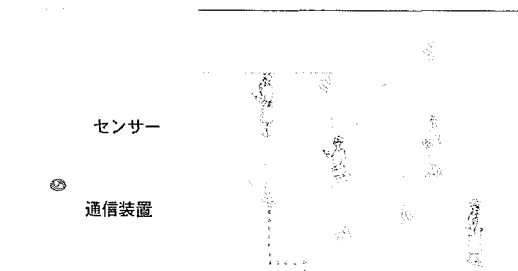
みまもりポット



水分摂取 食欲 日内リズム

象印

みまもりネット



日内リズム 運動量 介護予防

松下電工

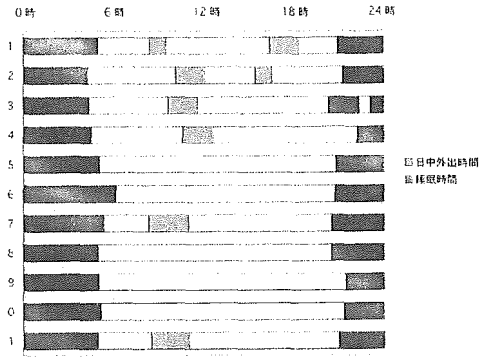
家族によるみまもり



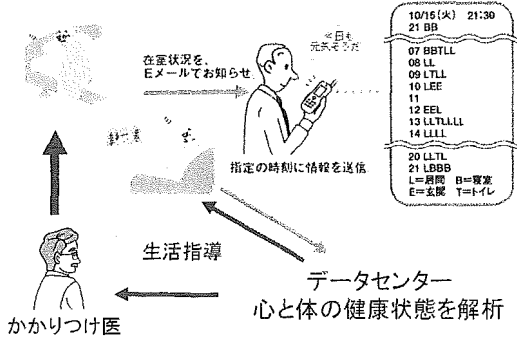
記録例(5日分)

6	BTAKT	BTE	BLBTBTBE	TKB	B
7	BKEKBKKBK	BEBBKKKKK	BTK---KBKL	BKEKT	BTBKBKBEK
8	KLKL---BKTE	KKKKKKKKKL	KBKKKKKKKK	KLKL---ETET	KKBKKKKKKK
9		LKKLKBK	XTBKKKK	BTBKLKBEKEE	KLTKKKKKKB
10		KKKEKKKKKK	LKKEKKKKKB		KKLLLL
11		KKKEKTAKKEK	BTBKTBEKLK		ELKXKKKKK
12		KKKKKKLLK	KKEKKEKTKK		BTBKKKKK
13		KKKEKKBKKB	KLKLKEE		KKKKL
14		KKTKKBKKBK	ELK		L
15	ELBEBKBEB	KEKLLTKBKK	TKKKKKKTK		LLTK
16	BBBT	KKKLLBELL	EKKBBKBEKE	EKBELEBK	KKEKXKKKK
17	BLTKLBKKEK	LEKKEKBEK	EKLK---EKET	KBETBKEKBT	KKKKLEKKEK
18	KKKBKKBKTK	KEKLEKKBK	KKKKBKKEK	TBKKBKKBK	KKKBKKBK
19	LKLKKBKBT	KKKKKKB	KKBKBTB	KKKLLL	KKKKLB
20	TBB	TBB	B	LTBB	BB
21	B	B	BEEK	B	BB
22		B	KKKKKKKTK	BTE	BTEK
23		BTB	BKKK	BTE	
0	TB	BTE	KKKKKKKK	B	
1	B	B	LBT---RLBL	B	
2	B		L	BTB	
3			LTB	B	B
4	TBB	TB	BL		BTBB
5			BLLTB		

グラフ化



ユビキタスヘルスケアに向けて



新見地区在宅医療介護へのIPTV電話利用の試み

研究協力者 太田隆正 太田病院
仙田尚人 神郷診療所

近年、医療において情報通信技術（IT）を利用する試みが医療機関同士を中心に先進的な取り組みが行われている。新見市は平成15年に1次事業として公共機関間の光ファイバー網の整備を完成、2次事業で各家庭に通信網を完備する（ラストワンマイル計画）が計画されている。平成15年4月より新見医師会を中心に医療介護へのITの利用を検討、新見地区の特殊性（過疎地、少ない医療機関）をふまえ、寝た切り患者家庭と医療機関をIPTV電話で訪問看護師を介して通信する実験を開始した。平成16年3月より新見市、新見医師会、新見公立短期大学、（株）ワコムアイティで在宅医療支援システム研究会を立ち上げ、基礎実験を行い、6月試作機器完成改良を行った。平成16年11月より3医療機関、5名在宅患者で実証実験を開始した。今後は症例数を増やす事と、在宅酸素療法患者や在宅リハビリへの利用を検討していく。

はじめに

新見市の阿新広域情報通信ネットワーク事業完成に伴い新見医師会は平成15年より医療介護へのネットワーク利用方法検討開始した。新見市が2次計画で管内の家庭へネットワーク網を接続するラストワンマイル事業を計画しており遠隔医療のなかで対象を医療機関と一般家庭をIPTV電話で通信する方式を選択した。

平成16年3月より技術面は地元企業（株）ワコムアイティ、研究、実験協力は新見公立短大、実証実験は医師会、くろかみ訪問看護ステーションと行政の新見市で在宅医療支援システム研究会を設立した。研究会で検討対象をまず在宅寝たきり患者とし阿新広域情報通信ネットワーク網、無線LAN使用、訪問看護師が携帯型端末機器を持って患者家庭へ訪問通信する方式とした。

平成16年11月より実証実験開始、現在も持続している。実証実験結果の検討と今後の計画について述べる。

在宅医療支援システム研究会の活動経過

1. 取り組み始めた理由

平成14年11月全国マルチメディア祭2002inおかやまの新見会場で新見医師会が遠隔医療について講演依頼されIPTV電話を使用して実証実験を行った。

平成15年4月新見医師会に医療情報システム研究会を設置、（株）ワコムアイティに技術援助依頼した。

2. 取り組み正式開始

平成16年3月在宅医療支援システム研究会設置、活動開始した。ワコムアイティが携帯型端末機器試作に着手した。新見公立短大で在宅療養者と家族に対するニーズ調査としてアンケートを実施、さらに短大において通信予備実験を行った。

機器の画像については創、湿疹などの皮膚状態などが確認できるよう高画質を目標とした。また看護師が携帯しやすい重量、操作性を考慮した。

平成16年7月NHK「難問解決！ご近所の底力」で取り上げられた。

平成16年9月携帯型端末機器試作機完成。

平成16年11月実証実験を開始した。3医療機関で寝たきり患者5名への実験を開始した。1-2ヶ月1回で平成17年3月まで行い、現在は1医療機関毎に患者1名で継続している。

経済的措置は阿新広域事務組合より補助金と、新見医師会の予算を使用して事業を行ってきた。

3. 今後の取り組み予定

- ① 新見医師会を中心に新見市内で取り組む。
- ② 協力医療機関を増やしていく。
- ③ 在宅酸素療法患者に対して実施する。
- ④ 在宅リハビリテーションへの利用。
- ⑤ 介護施設でのワゴン型端末機器試作機使用実験を行う。
- ⑥ 医療機関、介護関係施設、一般住民に対して説明会等を企画し、理解を得る。

考察

遠隔医療への情報通信技術（IT）利用が広く研究され一部はすでに実用化されているものもある。しかし医療情報の伝達に専用機器を必要とするし電子カルテが関係してくる。地方の医療機関ではまだ電子カルテ、画像伝送システム普及しておらず既存のシステム導入は難しい。

今回のIPTV電話利用試みでは視覚的のみ患者情報を扱う事とした。そのために比較的セキュリティの問題も関与しないと思われる。

実証実験を行って医師、看護師、患者、家族が一緒に会話できることが予想以上に有用であった。特に介護に関して医師と介護関係者の関係が問題となっているが、解決の糸口になるのではないかと。

過疎地を考慮実験してきたが、すでに高速通信網が完備している地域ではすでに実用可能なシステムである。

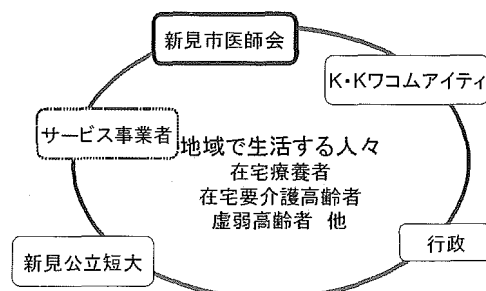


図1:在宅医療支援システム研究会とは

山間僻地における携帯型通信端末の応用について

研究協力者 太田隆正 太田病院

研究要旨

岡山県の山間部に位置する新見市は、平成 15 年に 1 次事業として公共機関間の光ファイバー網の整備を完成させ、2 次事業で各家庭に通信網を完備するラストワンマイル計画を計画している。平成 15 年より新見医師会を中心に医療介護への IT の利用を検討、新見地区の特殊性（山間僻地、少ない医療資源）をふまえ、IPTV 電話を利用した携帯型端末を開発し、寝たきり患者家庭と医療機関を結ぶ実験を開始した。平成 16 年には大画面モニタ、患部を撮影するハンディカメラなどを有する携帯型端末を開発し、実証実験を行い現在も継続している。IPTV 電話を利用した遠隔在宅医療への有効性はすでに確認されているが、さらに同端末を在宅酸素療法、在宅リハビリの患者への応用を検討し、その効果についての確認を行った。

A. 研究目的

今後、急速な高齢社会の進展や、生活習慣型の疾患による長期療養の増加により、在宅で療養する患者の数は増大していくものと考えられる。特に当地域の様な山間僻地部の高齢化、過疎化の進行した地域では、通院による診療には限界があり、医療依存度の高い在宅療養は困難な状況にある。

平成 16 年に在宅医療支援システム研究会を設立し技術面は地元企業（株）ワコムアイティ、研究、実験協力は新見公立短大、実証実験は新見医師会、くろかみ訪問看護ステーションと行政で組織されている。

研究会で実証実験対象をまず在宅寝たきり患者とし、阿新広域情報通信ネットワーク網と無線 LAN を使用、訪問看護師が携帯型端末機器を持って患者家庭へ訪問通信する方式とした。平成 16 年 11 月より実証実験開始し、現在も持続しておりその有効性について確認を得ている¹⁾。

平成 17 年 11 月より新見医師会では IPTV 電話を利用した携帯型通信端末の対象者を広げて、在宅酸素療法、在宅リハビリテーションへの応用実験に着手した。

B. 研究方法

1. 利用機器

実験に使用した装置は平成 16 年に新見医師会と新見市、新見公立短大、（株）ワコムアイティが協力して開発した携帯型通信端末（医心伝信）を使用した。この装置は訪問看護師が持ち運べるようにアタッシュケースの形をしており、患者側での臨場感が得られるよう大画面、傷口など患部を見ることのできるハンディカメラ、さらに細かい色や細部を写せるデジタルカメラなどを有している。（図 1）

2. 実験方法

1) 在宅酸素療法（HOT）

病院と在宅酸素療法を受けている患者の自宅において、身体観察、バイタル測定や必要な機器の取り扱いについての指導を行う。TV モニタを使用し患者の全体像（顔色や表情）や、デジカメによる皮膚色などの確認を行う。

2) 在宅リハビリテーション（遠隔リハビリ支援）

病院のリハビリ室と実験施設において、PT の口頭

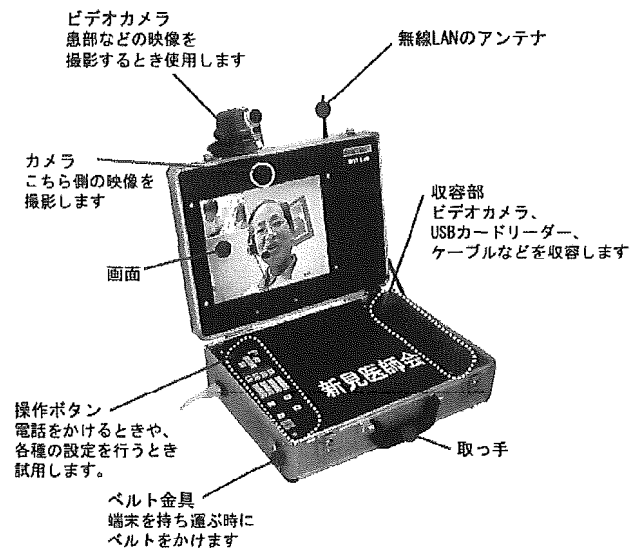


図 1 携帯型通信端末

指示によるリハビリ実施および TV 画面を見てリハビリ方法の実演を行う。

3. 倫理面への配慮

被検者に本研究の趣旨を口頭で説明し、研究への協力は自由意思によるもので、不利益を被ることはないこと、匿名性の保持を説明し撮影および録画の許可について同意を得た。

C. 研究結果

1. 在宅酸素療法（HOT）

病院と在宅酸素療法患者宅において、3 回の実験を行った。医師側では、TV モニタを使用することで顔色などの色は良好に再現することができた。また、デジカメによる画像転送では口唇の色なども明瞭に伝達できることが分かった。

課題は、HOT 利用者では顔色や口唇色が重要な観察点であり、自然光かフラッシュをたかずに撮影するなどの対応が必要であることが明らかとなった。また、画面に映る範囲が限られているため、画面外の声や医師が他の医療者と相談する場面などが見えない不安

に繋がるということが分かった。そのため、話をするときには画面内に入ることなどが注意点となった。

2. 在宅リハビリテーション

病院リハビリ室と施設において、2回の実験を行った。PTの口頭指示により、患者は指示通りにリハビリを行うことができた。画面上のPTと同じ動作を行うということにおいても、良好に実演することができた。

課題は、患者の状況により患者が一人でリハビリが可能か補助者が必要かの判断が必要であり、また、患者の移動に伴いカメラの移動操作が必要なことが明らかになった。また、PT側では直接患者の身体に触れることができないこと、動作一つ一つの確認が取れないことが今後の課題となった。

今後の活用としては、在宅でベッド上での臥床患者への他動運動などの家族指導や、ベッド上での可動域訓練などへの応用が考えられる。

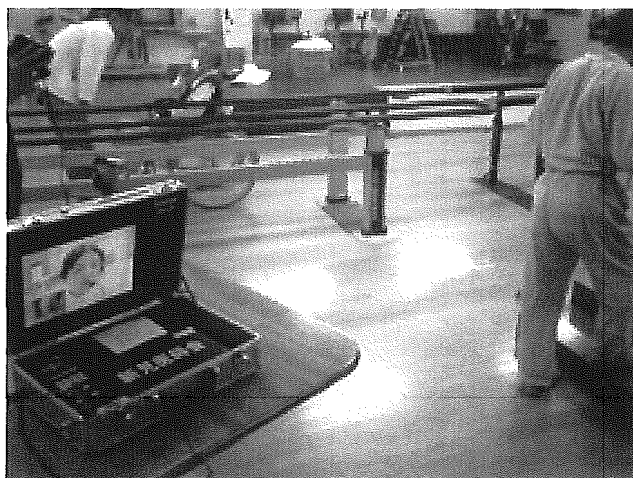


図2 在宅リハビリ実験

D. 考察

IPTV電話を利用した携帯型通信端末のさらなる活用を目指し、在宅酸素療法、在宅リハビリテーションへの応用を検討した。いずれの場合においても、実験件数が数回であったが、今後の応用範囲を広げる可能性について確証を得ることができた。

在宅酸素療法においては、これまで実証実験を行ってきた訪問看護支援同様に、TVモニターを使用することで医師は患者の顔色や皮膚色など明確に把握することができた。一方、患者においては医師の顔を見ることができ、リアルタイムで指示や助言を聞くことで安心につながっていた。今回、必要な機器の取り扱いなどのついての課題がいくつか示唆されたが、今後は必要に応じてマニュアル等の作成が必要となる。

また、在宅リハビリテーションにおいては、病院と施設での実験となったが、以下の点を明らかにすることができた。メリットとして①PTは、モニターを通して患者のADL活動をリアルに捉えることができ、必要に応じて口頭指示ができる。②リハビリ室などでは、一人の患者に対して行うリハビリと、集団を対象とした体操なども実演できる。③ベッド上での臥床患者への他動運動などの家族指導や、ベッド上での可動域訓練などへの応用が考えられる。

デメリットとして①補助なしでリハビリ実施が可能な患者については応用可能であるが、口頭指示の伝わらない場合は補助が必要になる。②患者が動く場合カメラや端末の向きを動かす必要があるため、操作上

の補助が必要になる。③直接患者の身体に触れることができないので、動作ひとつ一つの確認ができない。

在宅リハビリテーションにおいて、高橋²⁾は患者宅でPTはリハビリ訓練を行い、緊急時にも一人で対処しなければならない状況の中で精神的疲労を感じている者も多いと述べている。このようなPTの負担を軽減する上でも、直接在宅に出向かなくてもTVモニターを通して口頭指示によるリハビリの実施が可能であることが実証できたことは意義が大きいといえる。

さらに、高橋³⁾は、異業種の訪問看護師からの支援も多く、在宅リハビリにおいて異業種の連携が必要とされていることを反映していると述べている。このことは、訪問看護師をはじめホームヘルパーとの協働した生活づくりへの支援につながり、安心感につながるものと考えられる。

E. 結論

IPTV電話を利用した携帯型通信端末の活用において、在宅医療支援として在宅酸素療法、在宅リハビリテーションについての実証実験を実施した結果、十分に応用可能なことが明らかとなった。

在宅リハビリテーションにおいては、今回は在宅での実証実験は実施できていないため、今後は在宅実施に向けて準備する必要がある。

また、今後はOT、STによる個別指導、集団指導にも応用していくことも可能であると考えられる。

引用・参考文献

- 1) 太田隆正他：在宅医療支援の取り組み、新見地区在宅医療介護へのIPTV電話の試み、日本遠隔医療学会雑誌、110-117、2005。
- 2)・3) 高橋精一郎他：在宅リハビリテーションと病院リハビリテーションにおける理学・作業療法士の身体的・精神的負担の比較について、保健の科学、44(8)、625-630、2002。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 石垣正夫、橋本吉弘、山口正志他：新見市IT事業への取り組み、日本遠隔医療学会雑誌、1(1)、110、2005。
- 2) 太田隆正、仙田尚人：新見地区在宅医療介護へのIPTV電話利用の試み、日本遠隔医療学会雑誌、1(1)、111、2005。
- 3) 杉本幸枝、古城幸子、金山時恵他：携帯型通信端末による遠隔医療へのニーズ、日本遠隔医療学会雑誌、1(1)、112-113、2005。
- 4) 谷忠幸、新田光志、生田崇：遠隔在宅医療支援のための機器開発、日本遠隔医療学会雑誌、1(1)、114-115、2005。
- 5) 小川洋子、小郷寿美代、安藤久美子他：新見市遠隔在宅医療支援システム—訪問看護師の立場から—、日本遠隔医療学会雑誌、1(1)、116-117、2005。

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

2. 学会発表

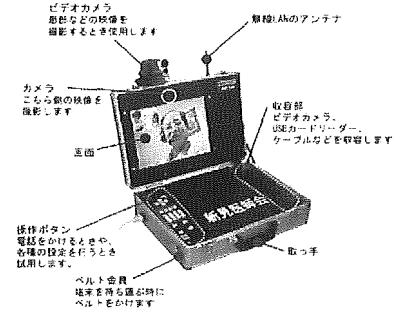
- 1) 古城幸子、杉本幸枝、栗本一美、金山時恵、土井英子、真壁幸子、木下香織、太田浩子：山間地域の在宅高齢者への健康・生活相談に関する IT 活用，第 24 回日本看護科学学会，東京国際フォーラム，246，2004.
- 2) 杉本幸枝、土井英子、金山時恵、古城幸子、真壁幸子、栗本一美、太田浩子：巡回型テレビ電話による遠隔医療支援システムの可能性（第 1 報），第 24 回日本看護科学学会，東京国際フォーラム，507，2004.
- 3) 土井英子、杉本幸枝、金山時恵、古城幸子、栗本一美、太田浩子、真壁幸子：巡回型テレビ電話による遠隔医療支援システムの可能性（第 2 報），508，2004.
- 4) 金山時恵、杉本幸枝、土井英子、古城幸子、太田浩子、真壁幸子、栗本一美：巡回型テレビ電話による遠隔医療支援システムの可能性（第 3 報），509，2004.

在宅テレケア端末の応用

医心伝信、無線カメラ、その他

新見医師会
太田隆正

携帯型通信端末(医心伝信)



携帯型通信端末の特徴

- 1. 患者さんにも見やすいように、また家族の方、訪問看護師全員で見られるよう可能な限り大画面とした。
- 2. 看護師の操作がやさしく簡単にできる(ボタン3操作でつながる)。
- 3. 起動時間が短い(約11秒)。
- 4. 患者さんの患部がより詳細に映し出せるようにビデオカメラを別に付けた。
- 5. カメラで患部が十分描写できない時はデジタルカメラで転送できる機能を付けた。

在宅テレケア端末の応用及び評価

携帯型通信端末(医心伝信)

- 在宅医療支援(継続中)
- 在宅酸素療法への応用
- 在宅リハビリへの応用

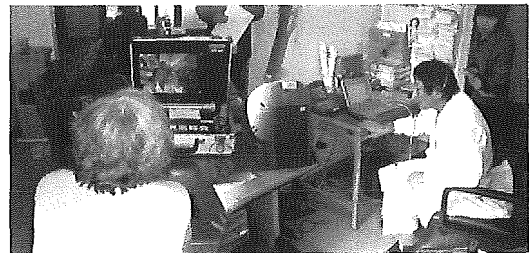
遠隔医療補助装置

- マイクロスコープの評価

遠隔在宅医療支援(継続中)

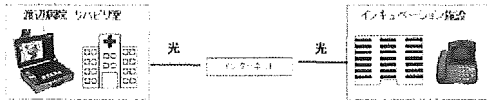


在宅酸素療法への応用



在宅リハビリへの応用実験

実験内容: 渡辺病院リハビリ室とインキュベーション施設とを通信回線で結び、PT(理学療法士)、OT(作業療法士)、ST(言語聴覚士)の方々に実際に在宅テレケア機器を使用した。



在宅リハビリへの応用(1)

● PT



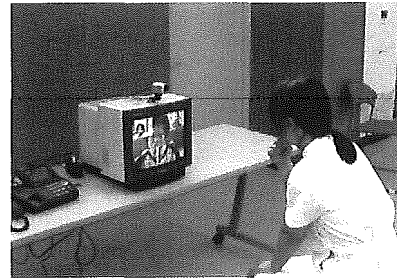
在宅リハビリへの応用(2)

● OT



在宅リハビリへの応用(3)

● ST



実験状況

在宅酸素療法(HOT)

- TVモニタを使用することで顔色などの色を再現することができ、酸素量などの確認することができた。

在宅リハビリ

- 在宅リハビリでは理学療法士の口頭指示により、患者が指示通り動作を行うことができた。また画面上のPTと同じ動作を行うということにおいても良好に実演することができた。
- OT及びSTについても同様に有効性の確認ができた。

現状の課題

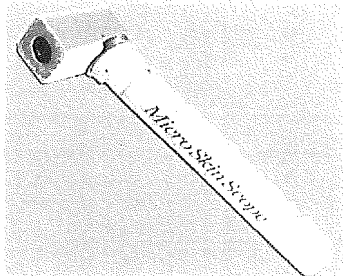
在宅酸素療法

- 在宅酸素療法(HOT)では顔色や口唇色が重要な観察点であるが自然光やフラッシュをたかずに撮影するなどの対応が必要(色調の問題)

在宅リハビリ

- 在宅リハビリでは患者の状況により患者が一人でリハビリが可能か補助者が必要かの判断が必要であり、また患者の移動に伴いカメラの移動操作が必要
- PT側で直接、患者の身体に触れることができない。動作の一つ一つが確認できない。

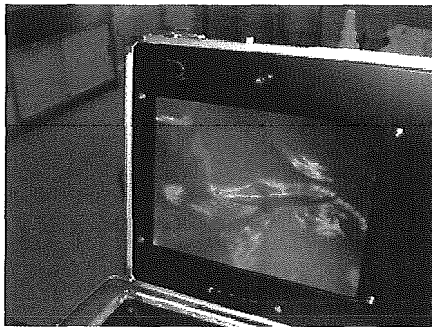
無線カメラ(マイクロスコープ)の評価



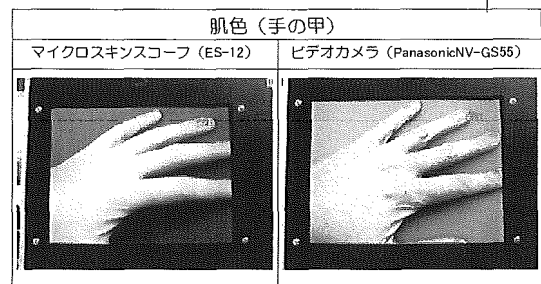
マイクロスコープの特徴

- 136万画素CCDの超高画質
- 深部まで患部を拡大
- ワンタッチで、可視光・近赤外線／透過・UVモード切替
- 片手で簡単操作
- ワイヤレスで、簡単セッティング
- 16枚静止画メモリー搭載

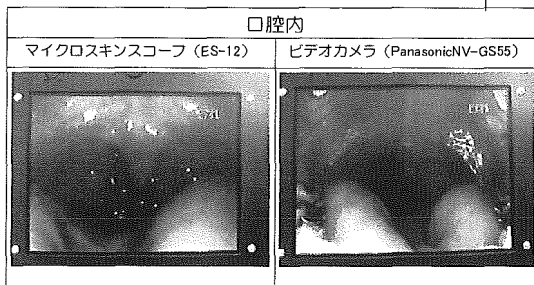
実験の様子



マイクロスコープの撮影画像(1)



マイクロスコープの撮影画像(2)



マイクロスコープの長所・短所

長 所

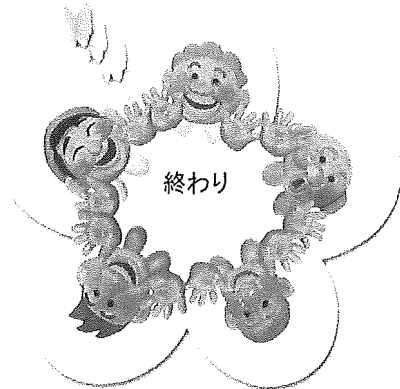
- 軽量で片手で持ちやすい
- ワイヤレスなのでコードが邪魔にならない
- 見たい部分への移動が簡単(患者に動いてもらう必要がない)
- 表皮などの接写が高画質でよく見える(文字の判読は十分可能)
- 約10m離れても映像の送受信が可能
- 機器の設置が容易

短 所

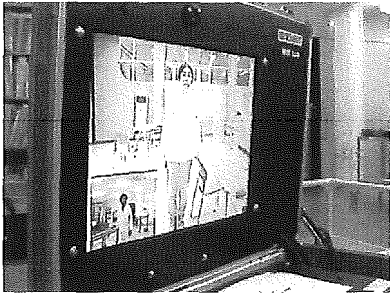
- 肌や爪などの色調の再現性が悪い
- ピント合わせが手動の為、難しい
- 静止画の保存枚数が少ない

実証実験経過(今後の予定)

- 現在実施している寝たきり患者実証実験を継続
- 在宅酸素療法患者、在宅リハビリの応用の継続
- 参加医療機関、患者数を増やす。
- 通信端末の小型軽量化、画面サイズの拡大(13→14インチ)
- 附属機器の改良(無線カメラなど)
- 医療機関同士で使用ワゴン型端末機器開発



在宅リハビリへの応用(1) - 実験状況



システム決定の理由 ①

新見地区関連機関の事情と問題点

1. 新見市IT事業
2. 各医療機関の関係は良好である。
3. 医療機関と行政との関係も良好である。
4. 各医療機関でIT関連の試みは全く行われていない。

(電子カルテを採用している医療機関はない)

システム決定の理由 ②

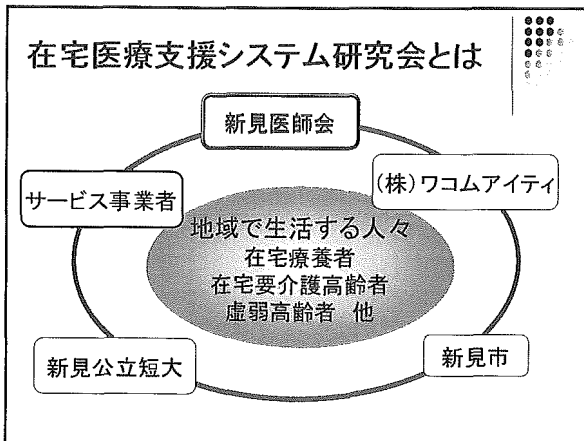
医療法など法律上の制限

1. 対面診療原則があり遠隔医療が認められているのは慢性患者のみである。
2. 患者側対応は家族より、看護師など有資格者の方が問題が少ない。
3. セキュリティーの問題。

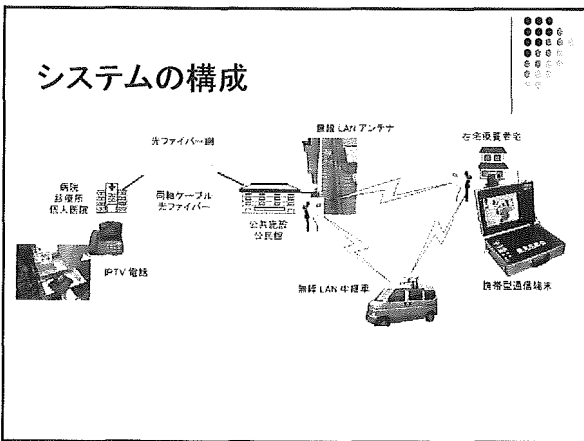
システム決定の理由 ③

実証実験システム

1. 新見医師会、新見市、地元企業、新見公立短大など地区全体で取り組む。
(在宅医療支援システム研究会立ち上げ)



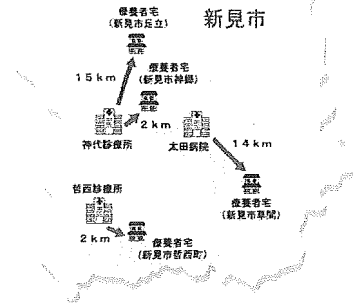
- ### システム決定の理由 ③
- #### 実証実験システム
1. 新見医師会、新見市、地元企業、新見公立短大など地区全体で取り組む。
(在宅医療支援システム研究会立ち上げ)
 2. 医療機関と患者自宅をIPTV電話を利用して通信するシステムとした。
(在宅患者側は訪問看護師が対応する)
 3. 扱う情報は視覚聴覚情報のみとする。



- ### 携帯型通信端末の特徴
- 1. 患者さんにも見やすいように、また家族の方、訪問看護師全員で見られるよう可能な限り大画面とした。
 - 2. 看護師の操作がやさしく簡単にできる(ボタン3操作でつながる)。
 - 3. 起動時間が短い(約11秒)。
 - 4. 患者さんの患部がより詳細に映し出せるようにビデオカメラを別に付けた。
 - 5. カメラで患部が十分描写できない時はデジタルカメラで転送できる機能を付けた。



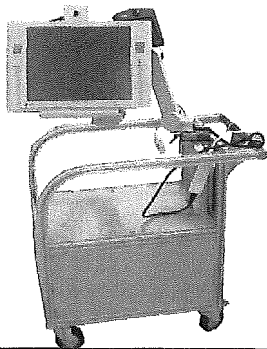
遠隔医療実証実験場所



実証実験経過(今後予定)

- 現在実施している患者実証実験を継続。
- 在宅酸素療法患者、在宅リハビリ患者への利用を検討。
- 介護施設と医療機関の実証実験(ワゴン型)。

遠隔医療カート ワゴン型



まとめ

- 視覚的聴覚的にのみ情報を扱うIPTV電話システムは在宅患者の慢性期コントロールのみならず急性期、救急にも応用できると考える。
- 高速通信網が完備している地域では、すでに実用可能なシステムである。
- 開発した携帯型通信末端(医心伝信)は現在行われている遠隔医療実験に使用できる機器である。