

C. 研究結果

GPEPRプロジェクトは、診療所モジュールの完成を優先させ、単体環境での開発は一応初期の成果を得たことを、開発ワーキンググループが確認した。BUCモジュールは、データバックアップ機能、通信機能を実装し、その機能の検証を行った。

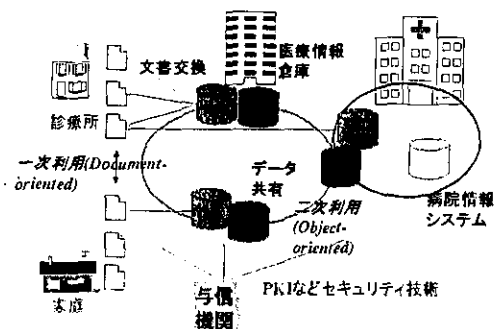
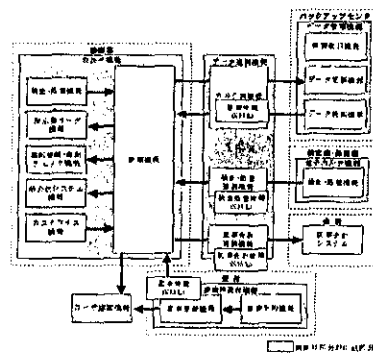
実証実験には、合計74医療機関が参加した。その内訳は、地区別に香川（20施設）、松江・隠岐（14施設）、加古川（20施設）、舞鶴（20施設）であった。地元医師会の協力のもとに主に診療所モジュールを中心に実証実験を行った。詳細な分析が各医師会ごとに報告されたが、現時点での概括的な評価は、基本機能としては十分であるが、使いやすさを増すには、さらに個別なカスタマイズが必要という状況である。とくに、データ入力に用いられるテンプレートの整備が実運用に重要であることが指摘されている。短期間での開発、実地入力訓練などに十分な時間がなかったことなど、運用にいたるまでの反省点も今後の開発、運用時には特に考慮すべきである。

D. 考察および結語

本プロジェクトは、研究者らが提唱するドキュメントオブジェクト志向型電子カルテアーキテクチャ・モデルの実例である。異なるシステム間、異なるシステム間の診療情報交換、あるいはネットワーク型電子カルテのデータ交換アーキテクチャに関しては、世界的に2つの流れがある。一つは米国HL7RIM、日本MML、Merit9に代表されるドキュメント志向型、もう一つは欧州GEHR、米国HL7PRAなどオブジェクト志向型で、実稼動には両者ともに一長一短を有している。本研究では、交換されるデータの質・量から判断して、診療所口診療所、診療所-BUC間はドキュメント志向型、BUC-BUC間は、データ交換の効率、データ共有を論理的に行うためオブジェクト（データベース）志向型とし、全体として複合したデータ交換方式を基本とするドキュメントオブジェクト志向アーキテクチャを提案した（図2）。今回は、診療所を中心として開発を行ったが、今後の診療関連情報とくに高齢者のデータは、病院や介護施設などの情報交換を可能とする必要があり、

このアーキテクチャの構築と実証が求められる。

セキュリティ要件に対しては、GEPRプロジェクトでは、PKIなど社会インフラ整備がなされるまでVPNによるイントラネットを利用することとし、今後の開発課題とした。個人情報保護法の制定などに対応するため、医療目的の情報収集、管理、利用等のための「セキュリティ・ポリシー・ガイドライン」を早急に策定することが緊急課題である。わが国の医療は大きな転機にさしかかっている。高齢者医療は、医療の質の確保と財政的にも大きな問題となっている。この問題解決には、情報通信技術の活用により、共有できる診療情報と客観的な事実に基づいて、医療受療者、診療現場、管理者各々の意思決定を支援することが必須である。そのためには診療情報の電子的処理通信のためのインフラストラクチャの形成、電子カルテの積極的な開発と運用が求められている。ドキュメントオブジェクト志向型データ・アーキテクチャが、ネットワーク型電子カルテ実現のためのモデルの一つである。



厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

E. 研究発表

1) 論文発表

1. H.Takeda, Y.Matsumura, S.Kuwata, H.Nakano, N.Sakamoto and R.Yamamoto. Architecture for networked patient record systems. Int. J. Med. Inform. 60(2):161-167, 2000.

2. 武田裕. 診療録監査と診療情報管理. 診療録管理 12(1):1-5, 2000.

3. 武田裕. 診療所のインテリジェント化—電子カルテの発展に向けて. 新医療 26(3): 103-106, 1999.

4. 武田裕, 松村泰志, 桑田成規. 電子カルテへの道のり—大阪大学病院の例を中心に. 新医療 28(1):84-87, 2001.

2) 学会発表

1. H.Takeda. HIS to EPR; a global perspective and an experiment. Proc. Korean Society of Medical Informatics, pp 127-128, 1999.

2. 武田裕, 松村泰志, 原量宏, 岡田武夫. ドキュメント—オブジェクト型診療所電子カルテアーキテクチャとその開発実証研究. 第20回医療情報学連合大会(浜松)

. 医療情報学(suppl.) 20: 422-423, 2000.

3. 武田裕. 21世紀における医療情報学の新しい展開: 共有化. 第40回核医学学会(神戸). 核医学27(5): 438, 2000.

F. 知的所有権等の取得状況
該当なし

自覚所見とGPSによる客観情報を用いた高齢者保健支援システムの開発

分担研究者 吉田勝美
聖マリアンナ医科大学予防医学教室

研究要旨：高齢者の quality of life を確保するためには、早期の健康異常の把握を行う必要がある。本研究では、従来から進めている問診システムによる日常生活行動を把握をする際に、高齢者のメンタルヘルスを対話内容から抽出する情緒生起式による評価を試みた。情緒生起式を評価する、発話内容と好感度に関するデータベースを構築し、推論エンジンの評価を行った。また、高齢者の行動変化を早期に客観的に発見することを目的に、GPS（Global positioning system）による行動分析の preliminary study を行った。併せて、携帯端末 PHS の位置情報機能も比較検討した。GPS ログに基づく移動速度と自記式タイムテーブルの検討より、高齢者の移動速度が1～5km/時間では「歩行」、10km/時間以上で「バス、自動車」の移動状態が推定できた。また高齢者の最大移動速度の平均値は、連続3日間で、より活動度が高かった者の方（13.4km/h）が、低かった者（1.0km/h）より大きかった。

A. 研究目的

高齢化社会を迎え、高齢者の快適社会を形成支援することを目的に、保健福祉ニーズを分析するインターネットを介した高齢者との自覚症状収集システムを開発してきた。一方、高齢者特有の抑うつや所見により出現する行動異常に対しては十分な情報を収集することができなかった。そこで高齢者の行動変化を早期に客観的に発見することを目的に、問診過程におけるメンタルヘルスの状況を把握する目的から、発話内容による感情志向型問診を開発するための情緒生起式の推論エンジンを検討した。また、行動異常を位置情報として評価するためのGPS（Global positioning system、Satellite-based navigation system）による高齢者行動分析の preliminary study を行った。さらに、代替方法である携帯端末PHSの位置情報機能も検討し両者の比較をした。

B. 研究方法

1. 感情指向型対話システムによるweb高齢者健康診断システムの開発

発話文から感情価を求める情緒生起式の推論エンジンを構築するため、発話文データベースおよび好感度データベースを構築した。データ収集に際しては、高齢者にinformed consentをとった上で、個人を特定できない状況にしてデータベース化を行った。

好感度は事象に対する「好き／嫌い」を区間[-1.0,+1.0]で表現した。好感度の学習には、「好き／嫌い」の感情表現の牽出、事象環境の変化の検出、不快事象検出、感情表出フィードバックの方法を検討した。

2. GPSとPHS両者の比較

市販されているGPS 2機種（SONY製Navin' You GPS:PCQ-NYM4 + Navin'You version3.6およびSONY製HandyGPS:PCQA-GPS3VG + 添付ユーティリティ）を検討した。また、NTTドコモ「いまだこサービス」対応PHS端末（SHARP製611S）+地図ソフトNavin' You 4.0を、行動の客観的情報の分析方法として検討し両者の比較を行った。

3. 使用状況による受信状態の検討

高齢者の使用状況（着衣の外、首にかける、着衣の中、ポケットの中）によるGPS受信状況（受信衛星の数）も検討した。高齢者の装着感も調査した。また、同場所のPHSの受信状況も併せて調査した。

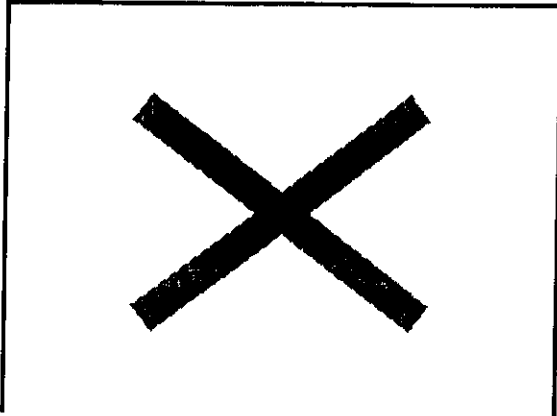
4. GPSによる高齢者行動分析

平成12年11～12月に、高齢者の行動指標のひとつとして、GPSによる移動ログを用い、移動速度の検討を行った。対象は厚生省の日常生活自立度の判定基準J判定の要介護状態でない、都内在宅高齢女性2名（70歳と78歳）であった。なお高血圧（70歳）、骨粗鬆症（78歳）で加療中であったが他は大きな疾病・障害なかった。任意の連続する3日間において、二人の対象者の外出時の移動ログをHandyGPSにて記録し、外出時の移動速度を時系列的に収集した。さらに3日間、その日の最高移動速度をその日の行動状態の代表値としてプロットした。また同日の自記式タイムテーブルと照合し、移動速度と行動の関連を検討した。

C. 研究結果

1. 情緒生起式による情緒地の算出

現在、被験者50人、対話文5250を採取した。



身体症状として「足が腫れる」に関して、事象自身と主体、情緒強度を算出する経過を示した。

2. GPS と PHS 両者の比較 (表 1、2)

今回 2 機種のものとも GPS 受信装置を単体で利用でき、内部メモリに高齢者の移動ログを記録できた。さらに移動ログを CSV 形式 (時刻、緯度経度、速度) で出力可能であった。GPS と PHS の利用可能地域・状況を昨年度に引き続き検討した。PHS は都市部ではほぼ利用可能であったが、高速移動中 (60km/hr 以上) は記録できなかった。PHS も Navin'You により移動ログを CSV 出力可能であった。

3. 使用状況による受信状態の検討 (表 3)

GPS は着衣の外で天空にアンテナを向けた状態が最良で (4 個)、着衣の中では不十分 (1-3 個) であった。アンテナ部分を手などで遮ると受信不能であった。PHS は着衣中・方向・アンテナ位置ともほぼ良好であった。

4. GPS による高齢者行動分析

GPS ログに基づく移動速度と、タイムテーブルにより、高齢者の移動状態が把握され、行動が推定された。移動速度が 1 ~ 5 km/時間では「歩行」、10km/時間以上で「バス、自動車」が推定された。より活動度の高い高齢者の最高速度の連続 3 日間の平均値は、他者より大きかった。(図 1、13.4km/h vs 1.0km/h)

D. 考察

高齢者の健康管理を支援するシステムを構築する際、対象者に負担をかけず十分なデータを入手することが課題となる。本研究では、二つの目的を持っている。一つが、高齢者を対症とした問診システムを開発する際に、メンタルヘルスの情報を収集するとともに、情緒生起式による情緒値をもとにシステム側からの反応を提供してより多くの情報を入手することにある。もう一つが、位置情報をもとに高齢者の行動に関する情報を収集して、閉じこもりの早期検出を行おうとするものである。

前者のシステムでは、発話文をもとに情緒生起式による情緒値の算出エンジンを検討し、好感度デー

タベースの変更により、質問紙調査による情緒値の検出が可能であることが示され、今後は発話文データベースを拡張するために、問診内容を音声入力するシステムの開発が必要である。

屋外における個人の位置情報を online で継続的に計測し、移動速度等の生体情報を同時計算・連続収集可能な点は、高齢者の支援システムを開発する上で GPS の最大の特徴である。長期的なログ記録により、高齢者の行動の疫学的分析が可能となり、的確な医療保健サービスを提供できる可能性をもつ。

今後、高齢者の行動異常の評価指標として、移動範囲、方向性、行動パターンの変化 (毎日行く生活圏、コミュニティ) などを検討する価値があると考えられた。

近年、GPS も PHS も大幅に小型化高機能化されつつあり、中には preliminary ではあるが、体内埋め込み型の検討が為されてきている。個人情報保護などの問題が解決されれば、高齢者も意識・自覚することなく支援されうる可能性を秘めており、今後の展開が期待される。

Digital Angel (米国 Applied Digital Solutions) は、皮膚の下に埋め込んで体内に装着可能な GPS チップであり、筋肉の動きに応じて電源が供給されるシステムになっている。装着した人の正確な位置情報を、GPS を利用してモニタ施設に提供したり、体温、心拍数、血糖値などを測定し、異常を知らせた

りする。また、PHS では北海道東海大学のグループが人工心臓開発プロジェクトの一環として人工心臓装着患者の安全管理のため PHS による遠隔モニタリングシステムの有用性を報告している。

平成 12 年 5 月 2 日午前 0 時より GPS の p-code が米国国防総省より民間に解禁され、一部対応する市販製品も発売されてきた。これは本来軍用と開発されてきたもので現在の精度の 10 倍程度向上すると言われている。GPS も、従来の differential-GPS に加え、p-code 解禁と高精度の機種が安価に手軽に利用できるようになってきており、今後これらを使った高齢者支援システム開発が大幅に飛躍することが期待される。今後の課題である。

E. 結論

高齢者の行動変化を早期に客観的に発見することを目的に、GPS による高齢者行動分析を行った。また携帯端末 PHS の位置情報機能も検討し両者の比較をした。長期的なログ記録により、高齢者の行動の疫学的分析が可能となり、的確な医療保健サービスを提供できる可能性をもつことが期待される。

F. 論文・発表 なし

G. 研究協力者

杉森裕樹 聖マリアンナ医科大学予防医学
市村 匠 広島県立大学情報工学科

参考文献

1. Terrier P, Ladetto Q, Merminod B, Schutz Y. High-precision satellite positioning system as a new tool to study the biomechanics of human locomotion. J Biomechanics.. 2000;33: 1717-1722.
2. Shutz Y, Herren R. Assessment of speed of human locomotion using a differential satellite global positioning system. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2000;32:642-646.

表1. GPS と PHS の比較（数箇所の市街地にて各端末を使用して位置ログを記録）

	GPS	PHS
電波受信状況	受信状況は確認可能（ハンディGPSレシーバー）	PHS端末のアンテナ表示で受信可・不可の確認可能
	屋内では受信不能。 屋外では、建物の影でも電波受信不能となるため、 <u>都心部では受信状態が悪い。</u> 位置情報が取れないため、速度・移動距離の表示が不正確なことがある。 天空の開けた位置でアンテナを天空に向ける注意が必要。	PHSアンテナのない場所では使用不能だが、都心部ではほぼ使用可能。 <u>高速移動中（60km/h以上）は受信不能のため、車・電車などでの移動中は受信できないこともある。</u> 駅舎内（地下鉄含む）、人の集まる場所はほぼ受信可能。山間部等ではアンテナが少ない地域があるため受信難となる。
移動ログ	端末①：地図ソフトNavi'nYouを介してCSV出力可。 端末②：緯度経度情報としてCSV出力可。	地図ソフトNavi'nYouを介してCSV出力可。
速度の表示	衛星電波が良好に受信できていれば可能	基地局情報のため不可。

表2. 受信不良の具体例 (HandyGPS)

・屋内	・高架下
・トンネル内	・高圧電線下
・地下	・携帯電話(1.5GHz帯など)が近くで電波発生
・高層ビルの陰、間	同じ周波数帯
・建物間の狭い道路	
・密集した樹木の間	

表3. GPSの使用条件による受信状況の差

	受信衛星の個数
天空に向けて持つ	4
コートの上、首から掛けて装着	4
コートのポケット内部に装着	3
コート及び着衣の下に装着	2
地表に向けた場合(裏返し)	1
アンテナ部分を手で持つ	0

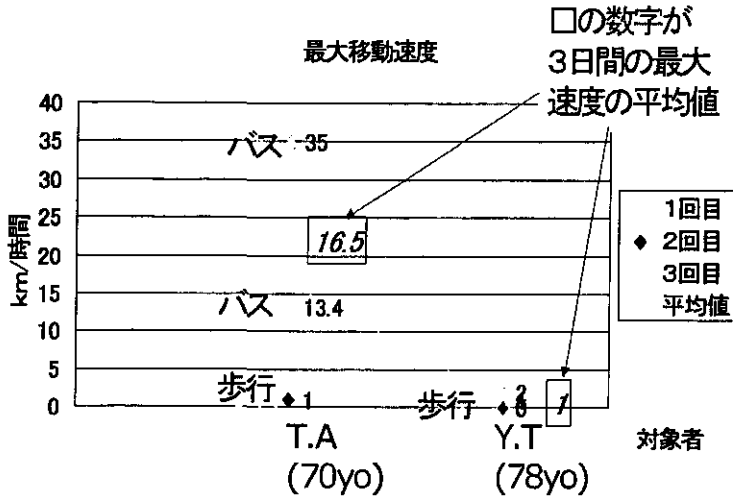


図1. GPS による3日間の最大移動速度とそれらの平均値(n=2)

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻名	ページ	出版年
稲田紘他	在宅治療・在宅患者管理の患者生体情報収集システムの開発	医工学治療	12(3)	817-829	2000
波戸本徹、稲田紘他	医療用テレモニタリングシステムの開発	医用電子と生体工学	38(Suppl)	74-74	2000
松村謙次、稲田紘	心電図テレモニタリングシステムの開発	医用電子と生体工学	38(Suppl.2)	102-102	2000
波戸本徹、稲田紘他	戸外用心疾患患者テレモニタリングシステムの開発	医療情報学	20(Suppl.2)	848-849	2000
武本麻美、望月精一、片岡則之、宮坂武寛、仲本博、小笠原康夫、梶谷文彦	生体組織中のNO測定法とその応用	電子情報学会技術研究報告	100	79-83	2000
H. Takeda, Y. Matsumura, S. Kuwata, H. Nakano, N. Sakamoto and R. Yamamoto	Architecture for networked patient record systems.	J. Med. Inform.	60(2)	161-167	2000
武田裕	診療録監査と診療情報管理	診療録管理	12(1)	1-5	2000
武田裕	診療所のインテリジェント化ー電子カルテの発展に向けてー	新医療	26(3)	103-106	1999
武田裕、松村泰志、桑田成規	電子カルテへの道のりー大阪大学病院の例を中心に	新医療	28(1)	84-87	2001

20000204

以降のページは雑誌／図書等に掲載された論文となりますので
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。

「研究成果の刊行に関する一覧表」