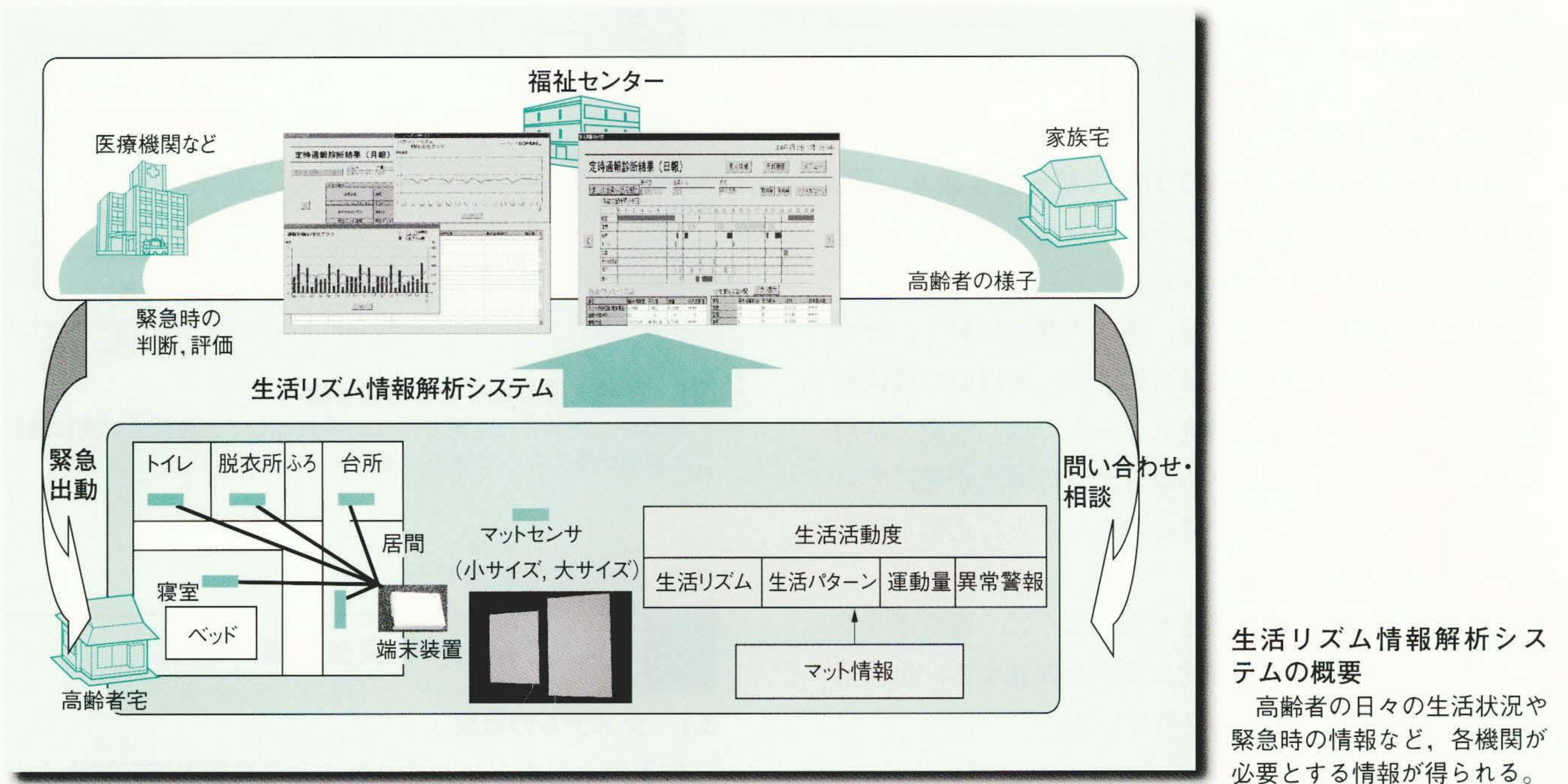


地域で見守る在宅福祉支援システム

—水沢市における生活リズム情報解析システム実証実験の事例—

Home Welfare Supporting Systems for the Aged in Community

西岡 勉 Tsutomu Nishioka 難波 隆 Takashi Namba
菊池利幸 Toshiyuki Kikuchi



独居高齢者が病気や転倒事故で寝込んだり、それが原因で要介護状態となったり、極端な場合には孤独死に至るなどの例が増加し、社会問題化している。介護保険制度が整備され、今後は要介護高齢者を増やさないようにするため、各自治体は、健康管理や介護予防など各種施策を進めている。

日立製作所は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託により、平成12年度の高齢者対応機器の開発研究として、生活リズム情報解析システムを開発し、ウエルフェアテクノハウス水沢の協力を得て、高齢者の生活状況から健康度を把握することを目的に実証実験を行った。

この中で、生活活動度に着目し、高齢者の不快感が少ない方法で異常兆候を推測する基本的な仕組みを構築するとともに、関連機関などに日々の生活状況が把握できる情報や、標準的な生活リズムとの差異がわかる情報を提供した。これらの情報を基に適切な対応を図ることにより、高齢者は、安心して健康的な生活ができるようになる。

1 はじめに

国民生活基礎調査によれば、高齢者の単独世帯は、1998年の272万世帯から、2010年には306万世帯に増えることが予想されている。

要介護状態ではなくても、独居高齢者の大半は、どこか健康上の不安や、故障を抱えていることが少なくない。

何か体調に異変があっても、周囲に迷惑を掛けたくないという意識から、たとえ緊急通報システムが導入されていても緊急通報ボタンを押すことをためらったり、必要なときに通報システムが手もとにないなど手遅れとなることもあり、通報システムが有効に利用されないこと

が課題となっている。

また、独居高齢者と地域とのコミュニケーションがなく、このために孤独死にもつながるケースなどが社会問題化している。

一方、各自治体は、比較的自立して生活できる高齢者を対象に、要介護高齢者ができるだけ増えないように、生活支援や予防介護を行う各種施策を進めている。

日立製作所は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から平成12年度高齢者対応機器の開発研究の委託を受け、この一環として、高齢者を拘束することなく不快感が少ない方法で健康や介護の支援を行うことを目的とした「生活リズム情報解析システム」を開発し、ウエ

ルフェアテクノハウス水沢の協力を得て、水沢市在住の高齢者を対象に実証実験を行った。

ここでは、この生活リズム情報解析システム実証実験について述べる。

2 生活リズム情報解析システムのコンセプト

2.1 在宅支援での課題

高齢者の安全管理や健康管理を支援する手段として、着目点に対応したさまざまな手段が採用されている(図1参照)。自治体などで多くの実績がある現行のペンダント式の緊急通報システムでは、前述の課題に対し、センターからの問い合わせサービスにより、運用面で機能を補完している。また、有料老人ホームでは、水道の使用の有無を利用した生活リズムシステムの導入が進んでいるが、チェック間隔が長いことから、さらに正確な把握が求められている。

最近では、高齢者に意識させないように、電気ポットなど家電品の利用から間接的に安否を確認する、生活活動度に着目する方法も採用されている。

2.2 コンセプト

生活リズム情報解析システムを構築するにあたっては、長期間のデータ収集が必要なことと、高齢者にできるだけ不快感を与えないという点で日常の動作における「生活活動度」に着目した。また、体力面の状況を想定しやすい、移動速度などを測ることが可能なマットセンサ

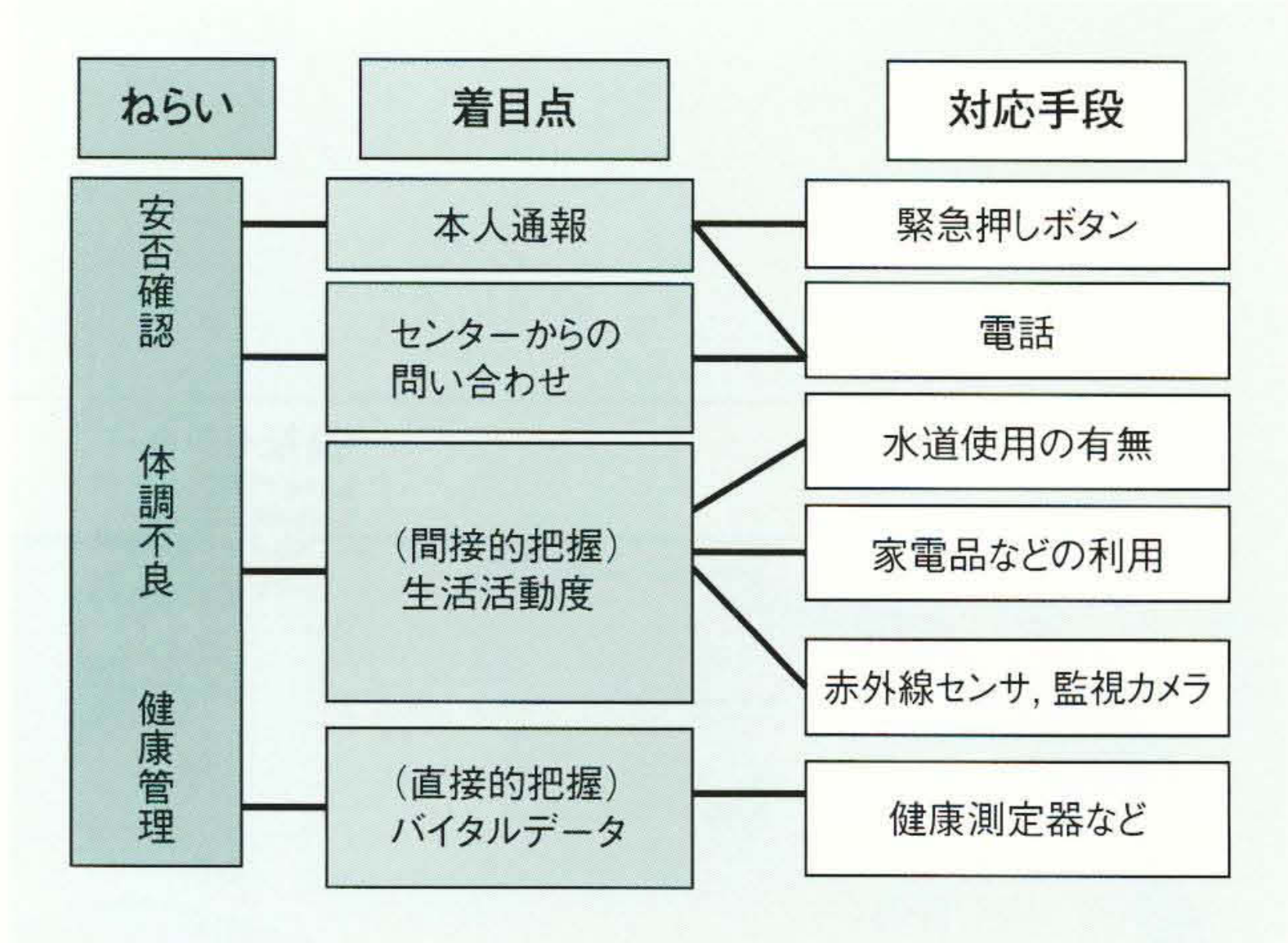


図1 在宅支援のねらいと対応手段
最近、高齢者に意識させない手法として、生活活動度に着目した事例が多くなってきている。

の選定などにも考慮した。

3 水沢市における実証実験の事例

3.1 システムの概要

岩手県水沢市在住の独り暮らしの高齢者で70歳から86歳までの、男性1名と女性3名を対象に、2000年12月から3か月間実証実験を実施した。

実証実験の体制を図2に示す。高齢者宅にマットセンサを設置し、あわせて健康状態を計測する在宅健康管理システムの端末を置いた。健康管理端末による血圧計測の

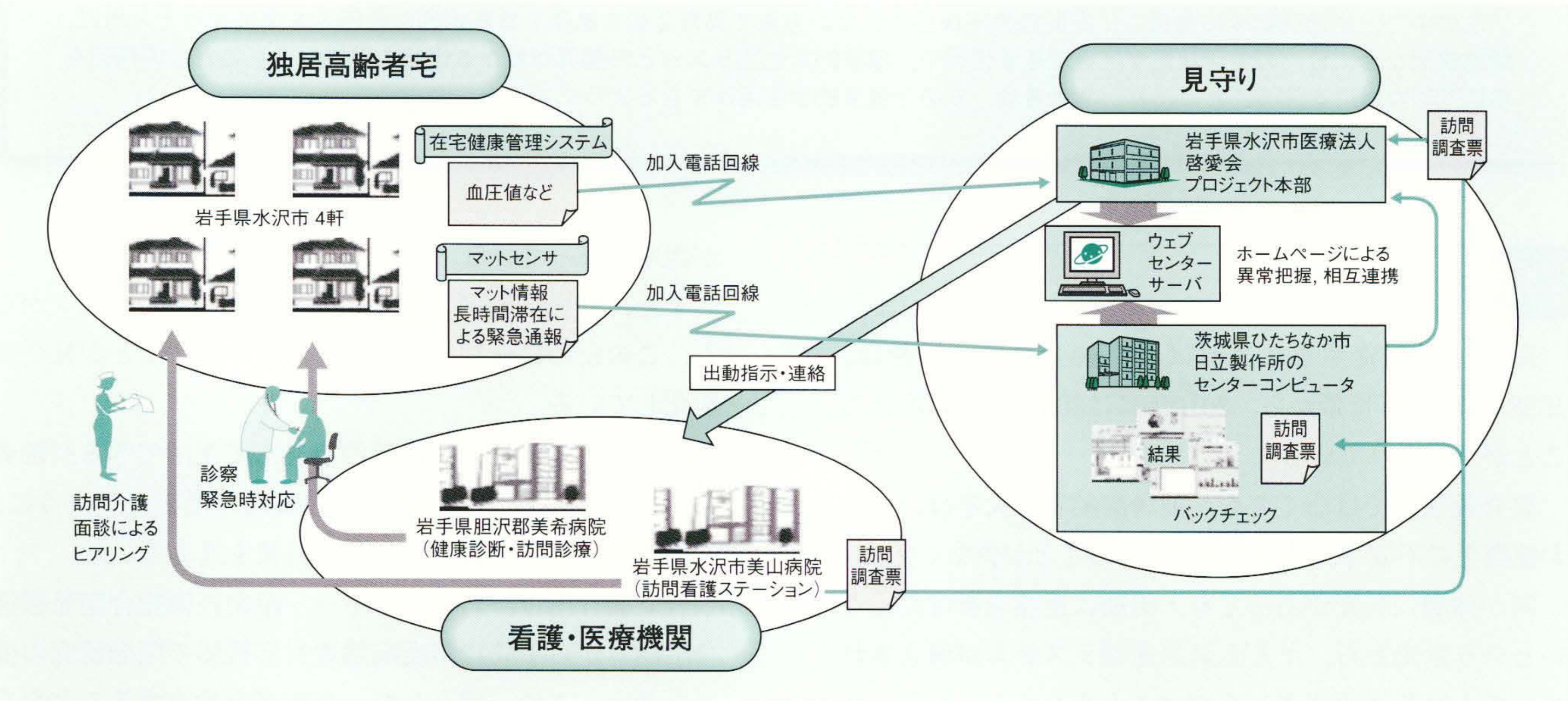


図2 水沢市における実証実験の体制
水沢市の医療機関本部とひたちなか市のセンターコンピュータで高齢者の生活活動度情報と健康バイタルデータを共有するとともに、訪問ヒアリング情報を突き合わせながら実証実験を行った。

ほか、水沢市の医療法人啓愛会の協力による定期的な健康診断や、訪問看護ステーションとの連携によって対象者の生活や健康状態のヒアリングなどを行い、訪問調査票にまとめた結果とシステムの収集結果とを突き合わせて評価した。

評価の過程で修正すべき項目が発生した場合は、病院や訪問看護婦と修正個所を検討し、システムの品質の向上を図りながら実証実験を進めた。

3.2 システムの特徴

3.2.1 マットセンサ

プライバシーを確保しつつ違和感のないセンシングができることや、導入と維持コストを低く抑えることを考慮した。マットセンサの特徴は以下のとおりである。

(1) ペットの通過や軽い物の落下との識別

家電製品で採用されているメンブレン(膜)スイッチ[※]を応用し、小動物の通過や軽い物の落下では作動しないようにした。また、大型のペットの場合、単位面積当たりの荷重に大差がないことから、足裏の長さの違いに着目し、規定値以下の大きさを検知しない構造とし、ペットの通過による誤作動を排除できるものとした。

(2) 通過方向の検知

1枚のマット内を3エリアに分割して検知する構造とすることにより、マットの一部に荷物を載せた場合でも残存エリアが作動でき、かつ、3エリア間の作動時間差によって通過方向も検出できることとした。

3.2.2 生活活動度評価システム

対象者宅の複数個所に配置したマットセンサの信号を宅内に置く端末装置に時系列に記録、蓄積し、電話回線でセンターに1日に1回自動送信する。センター側は、行動パターンの特徴から、通常時の行動パターン(過去の行動パターン)と受信した個人別の時系列データ群を基に、高齢者の生活状態や健康管理、危急状態を評価する。

また、遠隔地の高齢者の家族や医療機関などへの生活活動度のデータ提供は、ウェブシステムを通じて行う。

マットセンサの信号から、行動や健康にかかわるバロメータとなる睡眠時間、時間ごとの手洗い回数、および運動量などの生活活動度評価指標が得られる(表1参照)。画面例を図3に示す。

※) メンブレン(膜)スイッチ：プラスチック製の膜に電極をはり、圧力がかかることによって接点がONとなるスイッチで、家電製品などで使用されている。

表1 生活活動度の評価指標

生活活動度は、生活リズムや運動量などの生活活動状況と、異常警報の二つの評価指標に分けられる。

評価分類	生活評価	内 容
生活パターン	アクトグラム	部屋ごとの在室と移動動線グラフ
生活バランス	マット作動回数の時間帯分布	1日の中の時間ごとのマット作動回数を表した棒グラフ(行動の活発度分布)
	部屋ごとの在室時間分布	1日の中で各部屋の在室比率を表した円グラフ
	活動時間・睡眠時間	マットの作動した時間帯の累計、寝室に3時間以上在室した累計
生活リズム	マット作動回数の標準偏差	時間ごとのマット作動回数の標準偏差
	時間ごとの手洗い回数	1日当たりの回数と総時間
	時間ごとの入浴回数	1日当たりの回数と総時間
運動量	マット作動回数	すべてのマットの1日の作動回数
	マット作動頻度	活動時間帯の時間平均マット作動回数
	移動回数	あるマットから別のマットが踏まれた回数(同一マットの足踏みを除外)
	移動頻度	活動時間帯の時間平均移動回数
	マット間移動時間	マット間の移動時間のうちの最短時間
	移動距離	マット(部屋)間の移動距離の積算値
	移動時間	マット(部屋)間の移動時間の積算値
異常警報	移動平均時間	歩く速度の平均時間
	長時間トイレ異常	トイレから長時間出てこない状態を検知してセンターに自動通報
	長時間ふろ異常	ふろから長時間出てこない状態を検知して自動通報

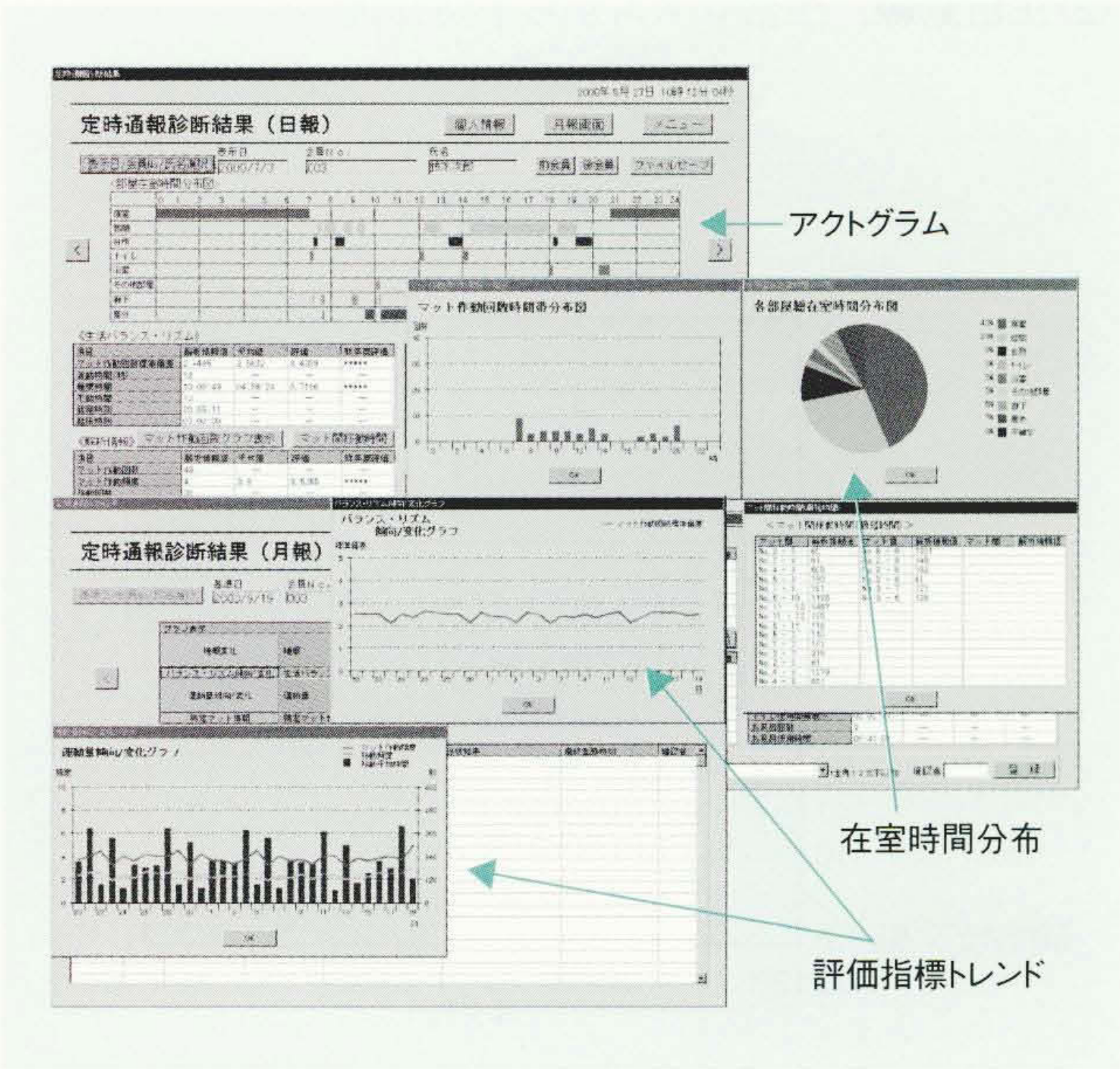


図3 生活活動度評価システムの画面例

日ごとあるいは月ごとの統計情報として高齢者の生活活動度を簡単に把握することができる。

4 実験の成果

3か月間の生活行動において、機器の故障もなく、計画どおりにモニタリングデータを収集することができた。対象者ごとの個別活動度の確定や健康状態の変化をとらえるにはモニタリング期間が短かったかもしれない。しかし、宅内生活行動を計画どおりにトレースできたほか、前述した生活活動度評価指標の3か月推移により、個人別の生活リズムの特徴や「定常・非定常」を見通すことができた。

モニタ期間中、各対象高齢者の健康状態がよかったため、健康状態の悪化の予兆をとらえたり、トイレやふろでの長時間滞在警報の実例はなかった。しかし、期間の延長または対象者をさらに増やすことができれば、このシステムの最終目的を達することが予測できた。この実証実験から得た主な成果は以下のとおりである。

(1) 安心した生活が可能

実証実験対象者からは、「見守られている」という意識から「安心」が芽生え、継続して利用したいとの希望が出された。一方、深夜などに不審な行動として反応させないように、マットの踏み方に気を遣うとのコメントもあった。マット作動頻度のトレンド例を図4に示す。標準偏差 σ の幅を最も下回ったところは、外出や健康診断で疲れたと申し出た日と一致した。このように活動度の低いところをチェックし、データを蓄積することで、体調を早めに把握することができる。

(2) 生活動線、生活リズムから予防介護へ

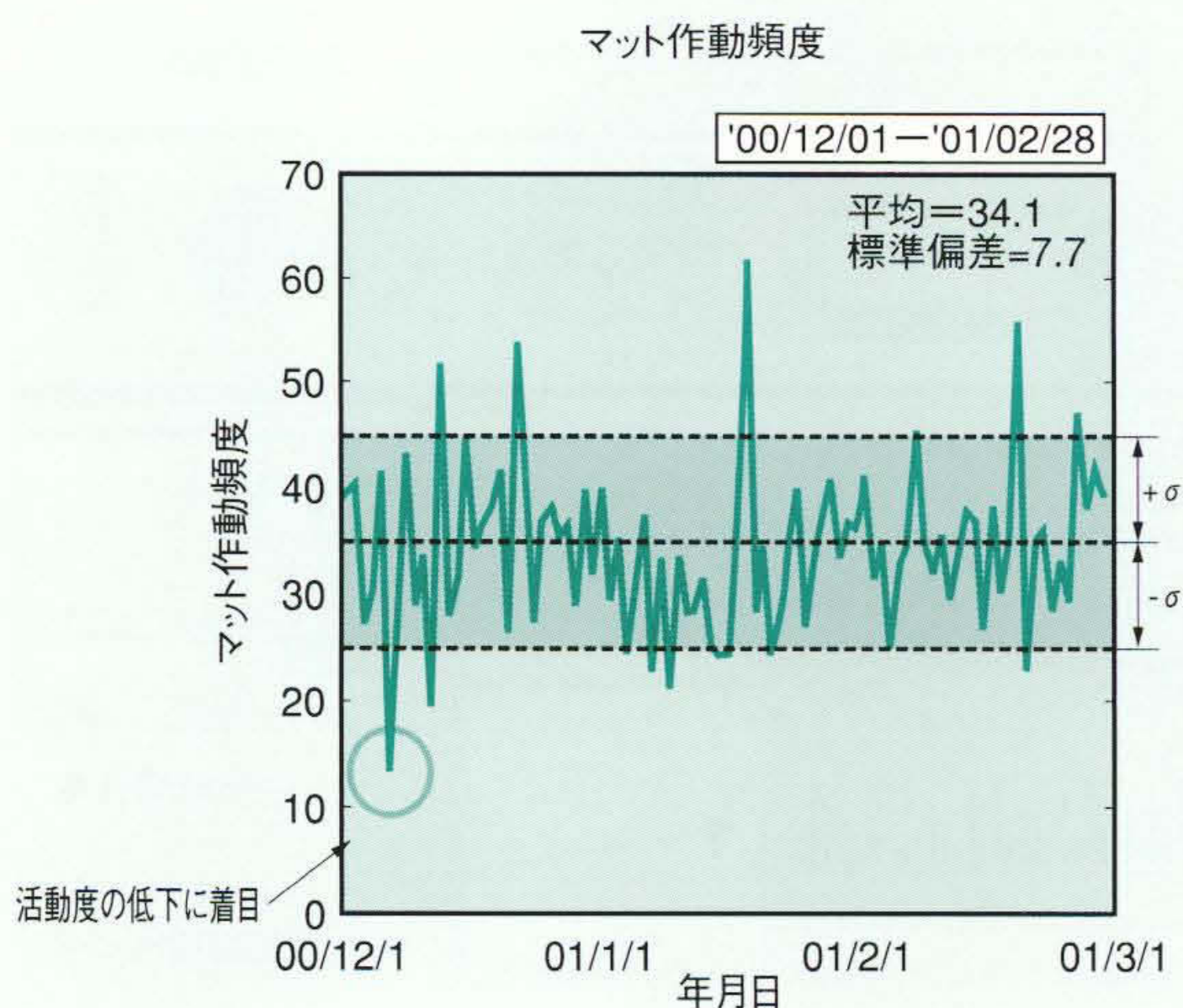


図4 マット作動頻度のトレンド例 (3か月分)

活動度の低い日に着目し、体調などをヒアリングすることで、きめ細かい見守りができる。

痴ほう症状などでは、食事の頻度が多くなったり生活活動パターン変化が顕著になることが知られている。このため、台所への生活動線など、生活リズムが従来と変わることに着目することにより、早めの対応が可能となる。

(3) 社会的経済効果

高齢者の健康管理に、意欲的に長期間にわたって取り組むことで、健康度低下の抑止や寝たきり期間の短縮を図ることができ、介護予防の向上と医療費の削減を実現することができる。

5 おわりに

ここでは、地域で見守る在宅福祉支援システムについて、実証実験の事例を交えて述べた。

このシステムは、要支援者や自立の高齢者でも体力が比較的衰えた段階での特性を考え、継続的なデータを取得することによって異常の兆候を予測したり、遠隔の家族が高齢者の様子を把握することを主目的としている。

各機関や家族が必要な形態で情報を得ることにより、高齢者に適切な対応が図れることになる。

今後、生活の中で半分近くを占める睡眠状況を把握する機能などを増やし、高齢者が期待するニーズをさらに的確にとらえられるシステムを構築し、独居高齢者、高齢者施設用に健康・安全管理面を担うソリューションとして展開していく考えである。

参考文献

- 1) 西岡，外：高齢者と地域をつなぐ在宅福祉支援システム，日立評論，81，4，307～310(平11-4)

執筆者紹介



西岡 勉

1979年日立製作所入社，システム事業部 社会第1システム部 所属
現在，社会システムのエンジニアリング取りまとめに従事
E-mail: nishioka @ siji. hitachi. co. jp



菊池利幸

1967年株式会社日立エンジニアリング入社，株式会社日立エンジニアリングサービス 所属
現在，日立製作所情報制御システム事業部計装システム部で新規分野事業の取りまとめに従事
E-mail: toshiyuki_kikuchi @ pis. hitachi. co. jp



難波 隆

1977年株式会社日立エンジニアリングサービス入社，制御本部 コンピュータエンジニアリング部 所属
現在，映像メディアシステムのエンジニアリング取りまとめに従事
E-mail: nanba_takashi @ mail. hesco. hitachi. co. jp