

# 徘徊看視システムの調査研究開発(その1)

## — 調査およびシステムの開発 —

# Wandering Prevention and Monitoring Systems for Persons with Dementia (Part1)

## — Preliminary Investigation and System Development —

杉本義己 遅 志鋼 北山一郎 松野博文 宇根正美 小山美代  
SUGIMOTO Yoshimi, CHI Shiko, KITAYAMA Ichiro, MATUNO Hirofumi, UNE Masami,  
KOYAMA Miyo

3.4 節について共同： 田村一夫 芦高和彦 荒木邦雄 (日立機電工業 (株))  
TAMURA Kazuo, ASHIDAKA Kazuhiko, ARAKI Kunio (Hitachi Kiden Kogyo, Ltd.)

### キーワード：

痴呆、看視システム、高齢者

### Keywords:

Dementia, Prevention and monitoring system,  
Elderly persons

### Abstract:

First of all, we research into user's wandering in some hospitals or nursing homes through interview with their care staffs. As the result of them, we make a questionnaire in order to study problems about wandering prevention and control system and send them to 159 nursing homes in Hyogo prefecture. Result of questionnaire is shown in the next part of this report.

On the other hand, we develop two systems to solve wandering problems of users in our hospital and facilities. One is used a tag and radio system, the other is used some network cameras and PDAs. We report them in this paper.

## 1 はじめに

高次脳機能障害、脳血管障害などが原因で徘徊する方への対応が大きな問題となっている。このことは、病院や特別養護老人ホーム(特養)などでの“拘束の禁止”とも関連するもので、利用者を拘束することなく安全性、快適性を維持することの重要性が近年さらに高まっている。徘徊に対応するための製

品は各種発売されているが、これらの製品が広く活用されているとはいえない状況にある。有効活用されていない原因としては、価格の問題、機能的な問題などが考えられるが、現在まで、製品の活用状況を実際に調査したものはほとんどないため、改良、開発すべきポイントが見いだせていない現状が最も大きな点と考えられる。

そこで、本研究では、利用状況を調べるため、

- (1) 既存の製品の活用状況の聞き取りによる予備調査、
  - (2) その結果を参考に作成した調査票による県内の特養などの施設へのアンケート調査、を行った。さらに、
  - (3) 現状の課題に対し新しい技術等を導入したシステムの開発、
  - (4) 当センター中央病院でも、利用者の徘徊や離院などが利用者の安全性の確保の上でも大きな問題となっており、この課題を機器の利用やシステムの開発で解決すること、
- を行った。これらの内、(2)のアンケート調査については、まとめて part2 で報告する。

## 2 調査

### 2.1 概要

研究のはじめに、○現状どのような徘徊看視システムの開発が行われているか、○現状の施設ではどのような状況であるのか、を調べた。

## 2.2 市販の機器、システム

市販の機器の内、代表的なものを6つのタイプに分類し表1のようにまとめた。また、徘徊の行動の許容範囲別に適するタイプを表2のように分類した。

- ①利用者が何かを持つ必要があること（タグなど）、
- ②特定の人以外にも反応すること（マット式、赤外線

式など)、③ベッド上での動きが大きいなどの場合は誤動作の可能性はある（ベッドセンサーなど）、④室内、室外両方の位置検出を簡単に行うことは難しい（位置通報システムなど）、⑤高い認識率を得ることが難しい、など機器により利点、欠点があり、いわゆるオールマイティなものはない。

表1 主な徘徊看視システム

Table1 Keeping a lookout systems

No	タイプ	概略仕様	特長	問題点
1	マット式	ベッドの周辺、出入口に置き、その上を通過したことを知らせる。 ※ベッドの降り口、部屋の出入り口などに配置	●徘徊者側に機器をとり付ける必要がない。 ●低価格	●徘徊対象以外の方が通過しても反応する（誤通報）。 ●出入口に設置する必要がある。 ●徘徊者がマットを避けて通過すると反応しない。
2	タグ式	徘徊者に小型の発信機・センサーを取り付けて、天井・壁などに受信機を設置し、徘徊者が室内のどこにいるかを把握する。	●出入口毎に設置する必要がない。 ●(機種によっては) 徘徊者がどこにいるかが分かる。	●徘徊者がタグを身体から取り外す可能性がある。
3	位置通報システム (PHS)	徘徊者に PHS 等を持たせ、居場所をパソコンなどで検索する方式。	●屋外でもどこにいるかが分かる。	●徘徊者が PHS をどこかに置く可能性がある。
4	顔認識方式	カメラを使用して通行者の顔を認識する方式です。	●徘徊者側に機器を取り付ける必要がない。	●出入口に設置する必要がある。 ●研究中のシステムが多い。
5	ベッドセンサー	ベッド上の重量変化より離床を検知する方式。※ベッドマット下、ベッドの足などに配置	●離床を確実に検知する。	●ベッド毎に必要。
6	赤外線式	出入り口などに赤外線センサーを設置し人の出入りを検知する。	●離床を確実に検知する。	●ベッド毎に必要。

表2 行動範囲別のシステムの分類

Table2 Suitable systems to wandering control range

No.	徘徊（行動）許容範囲	対応徘徊センサー	対象徘徊者	対象施設等
1	徘徊する範囲を限定しない（自由行動）	位置通報システム (PHS)	●元の場所に戻れないだけで、屋外など活動してもある程度安全である方。	在宅、施設
2	建屋内+建屋周辺のみ	タグ式	●建屋より離れると自己に危険がある方。 ●建屋より遠く離れると元の場所に戻れない方。	在宅、施設
3	建屋内	マット式、タグ式、顔認識、赤外線式	●部屋の外、屋外にでると、自己に危険がある方。	在宅、施設
4	部屋内	マット式、タグ式、赤外線式	●部屋の外に出ると自分の部屋に戻れない方。	施設
5	ベッド上など	ベッドセンサー、マット式	●ベッド上で安静にいる必要がある方。または、離床する際に介助が必要な方。	在宅、施設

それぞれの特長を生かしながら、状況（使用者、介助者、施設等）に応じて、機器、システムは使い分けをする必要がある。一方、うまく適合すれば次の節での訪問調査にもあるように、有効に活用することができるものと考えられる。

これらのことについてさらに詳しく調べるため、part2 でまとめたようにアンケート調査を実施した。

### 2.3 施設の訪問

これらのシステムの内、マットセンサを活用している老人健康保険施設（老健）を訪問した。同施設では、ベッドからの立ち上がり時に転倒、骨折の可能性のある利用者に対し、図1のようにマットセンサを利用している。利用者が立ち上がろうとこのマットにのると、詰所のナースコール表示器の部屋（ベッド）に対応するランプが点灯するとともに、図2のような部屋を示す矢印が点灯する。この状態になると、職員は部屋に駆けつけ、転倒などの事故が起こる前に、利用者の身体を支えるなどの介助を行う。当所の職員の話では、これにより大半のベッドサイドの転倒を防ぐことができているということである。

一方、○状況によっては何回も鳴る場合がある、○スイッチを切ったまま忘れることがある、○時々マットが滑る、○大きいのは良いが収納時には少し不便、などの改良点の指摘もあった。



図1 マットセンサ  
Fig.1 Mat Switch System

別の施設（老健施設）では、痴呆が進行しているがいわゆる元気な利用者（ベッドサイドでの転倒などの危険は少ないなど）に対し、施設外には出にくい、施設内は自由に行動できるという方式をとっている。

また、別の施設（特養）では、施設玄関の出入りに対し、キーワードを入力することで施錠、開錠するようにしている所、あるいは、スイッチを押して開

閉するタイプの自動ドアのスイッチ部分を高い位置に設置するなどを行っている施設もあった。



図2 アラームの場所（部屋）の指示  
Fig.2 Indicator to the room with a warning

## 3 機器、システムの開発

### 3.1 概要

施設の調査を通して、幾つかの課題を知ることができたが、さらに詳しく調べる目的でアンケートを実施した。一方、現状開発されている機器、システムを調べ、それらをまとめる中で、現在市販化されていない新しい方式として、ネットワークカメラを用いたシステムを考案したので、アンケート調査などと平行して開発を進めた。

また、本研究を進めるスタートとなった病院での徘徊看視の課題についても同時に取り組んだ。

ここではこれらのシステムの概要をまとめ、特に後者（病院での徘徊）については実際に設置し運用をスタートしているの、その経過についても報告する。その他、徘徊に関する様々な工夫等についても事例報告を行う。

### 3.2 ネットワークカメラを使用した看視システムの開発

#### 3.2.1 システムの概要

ドア付近などに人感センサ（マットセンサ、赤外線センサ）などを設置し、人（徘徊者も含む）が通過した場合に、通過した人をネットワークカメラで撮影し、撮影した映像をPDA（あるいはPHS）にメールとして知らせるシステムである。

#### 3.3.2 システム構成

本システムのブロック図を図3に示す。機器は、○ネットワークカメラ（必要に応じてライト使用）、○人感センサ（焦電センサ、マットセンサ、赤外セ

ンサなど)、○モデムなどの機能を有するパソコン、○看護師等が保持する PDA(あるいは PHS)からなる。情報のフロー：

- ①人感センサで人の通過をキャッチする。人が通過すると人感センサの接点がオンし、ネットワークカメラに人の通過を知らせる（有線方式）。
- ②人感センサの接点信号オンにてネットワークカメラで現場を撮影し、映像を無線 LAN 経由でパソコンに送信する。
- ③パソコンでは、受信した映像と人が通過したことを看護師の PDA (PHS) に知らせる。

システムの特長：

- (1) タグなどを使用しなくても、誰がドアを通過したかを PAD で確認できる。(通過した人の判断は看護師等が行う。)
- (2) ネットワークカメラと人感センサで構成するため、安価にシステムを構成できる。
- (3) 通信に無線 LAN を使用するため、拡張が容易である。また、ナースステーション、ドア付近の大きがかりな配線工事は不用である。

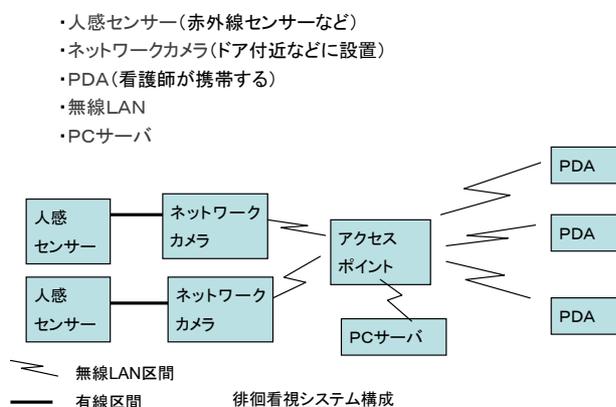


図3 ネットワークカメラによる徘徊監視システム  
Fig.3 A new monitoring system with network cameras and PDAs

### 3.3.3 予備実験

同システムの有効性を調べ、また、効果的な設定条件を調べるため、所内の通路において実験を行った。カメラは3カ所に設置し、・上方(2.6m)から斜め下を俯瞰撮影、・2.2mの高さやや側方から撮影、・1.1mの高さからやや側方からの撮影、を同時に行った。人感センサが反応した時点で、3台のカメラはそれぞれ画像を転送し、その1秒後、さらに1秒後に画像を転送する。

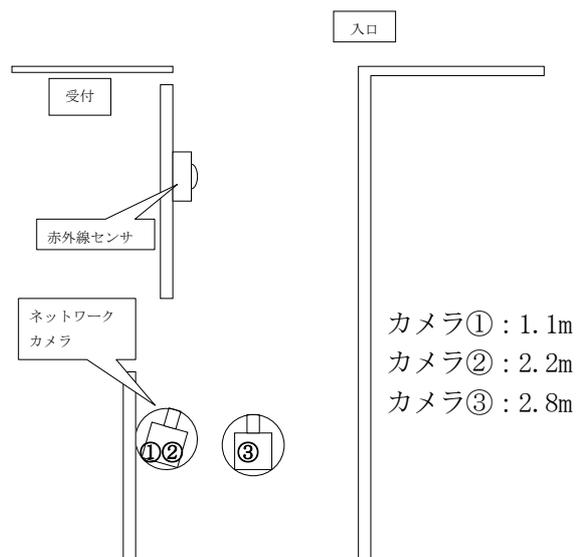


図4 予備実験の設定状態  
Fig.4 A system setting up experimentally

撮影画像の例を図4に示す。図の上3枚は、図4のカメラ③の左からセンサオン時、その1秒後、さらにその1秒後の映像である。中の3枚は、同カメラ②、下3枚はカメラ①のものである。

これから分かることは、○ほぼどのような人が通過したか判別できること、○3枚くらい撮影するとより人を特定しやすいこと、○カメラ①のように正面かやや下からの方が人を特定しやすいことなどである。



図5 予備実験の設定状態  
Fig.5 3 shots (t=0, 1, 2 sec.) by 3 cameras

本システムは、病院のように夜間でも看護師等が移動し、消灯までは不特定の人が行き来する場面では適さないが、ほとんど出入りがない夜間の病院出入口や非常口などでの徘徊者の看視などには有効

と考えられる。これについては、特別養護老人ホームの出入り口や病院の夜間出入り口などでの使用が適するものと考えられる。次年度、そのような場所での利用を試みる予定である。

### 3.4 病院における徘徊看視システム

#### 3.4.1 システムの概要

見守りを必要とする病院利用者は、無線発信機(タグ)を携帯する。当利用者が、特定の場所(看護師詰所からエレベーターホールまでの通路)に達すると、ナースコールに信号を送り、看護師に知らせる。また、同時に、看護師が携帯するポケベル、PHS 等でも知らせる。

ブロック図を図6に示す。

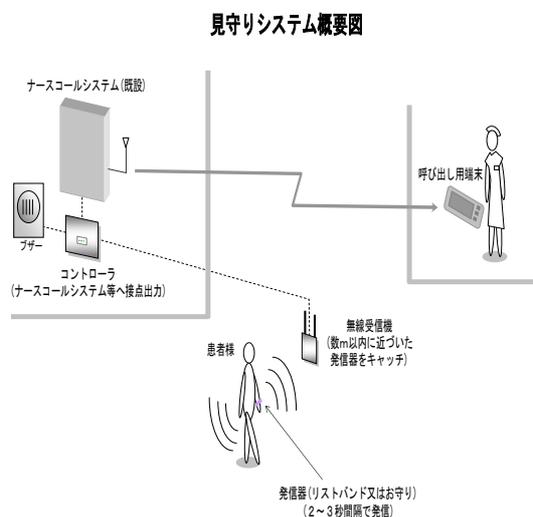


図6 病院における徘徊看視システムの構成  
Fig.6 Monitoring system in a hospital

図7には、検知したことをポケベルに知らせた状態を示す。また、別のタグを看護師等が保持し、使用者と一緒に行動すると、アラームは鳴らないように設定した。

#### 3.4.2 タグおよびホルダーについて

このようなシステムでは、どのようにタグを使用者に装着してもらうかが重要なポイントとなる。

そこで、柔らかく、肌触りの良い生地できたサポータ上のホルダーにポケットを設け、そこにタグが保持できるようなものを作成し使用した。

このようにして製作したタグホルダーを装着した状態を図8に示す。



図7 ポケベル(呼び出し状態)  
Fig.7 A terminal (alarm on)



※ホルダー下の名札は当システムとは関係ない

図8 タグホルダーを装着  
Fig.8 Tag holder

#### 3.4.3 試行結果

製作したホルダーを使用者にできる限り常時使用してもらうこととし、同システムで夜間あるいは早朝などに徘徊を検知できるかどうかを試みた。

現在まで、約1ヶ月の試用を行っている。夜間及び早朝において他の病棟やエレベーターホールへの徘徊をキャッチすることができており、本システムの有効性が示された。

また、使用者は、タグホルダーを昼間常時装着しており、また、夜間も寝間着の上から同ホルダーを装着している。

一方、看護師が別のタグを保持することで、ナースコールが鳴動しない機能については、看護師のわずらわしさの問題と確実性の点で、もう少し改良を進めていく必要がある。

今後はさらに試用実験を続け、別の使用者へも適応することで、改良、開発を進めていきたい。

### 3.5 徘徊に関連する工夫等について

今回の調査及び開発において、徘徊による離院等を未然に防ぐことが、比較的簡単な工夫により可能

であることが分かった。これらの事例について、以下にまとめる。

### 3.5.1 スイッチについて

エレベータのスイッチ(ボタン)などは、簡単に押すことができる状態の場合、ドアが開きエレベータの中に利用者が入ってしまうことがある。夜間などでは、エレベータ内に閉じこめられるような状況になり、施設のスタッフも利用者を探さなければならないこともおきる。また、エレベータにのって1階から施設外に出てしまうことも考えられる。

エレベータのスイッチに簡単なカバーをつけることが有効であることがある。別の施設では、図9のようなアクリル樹脂製透明カバーではなく、ハンカチや布きれでカバーしている所もある。

このような工夫により、通常の利用者のあまり負担とならず、機器(エレベータ)の利用による危険性等が回避できるものと考えられる。



図9 エレベータボタンカバー  
Fig.9 Plastic cover to an elevator switch

### 3.5.2 鍵について

施設では、多くのドアがある。その多くは内側から鍵をかけることができるようになっているが、内側からは鍵を回して簡単にドアを開けることができるようになっている。このような場合、鍵に透明なプラスチックカバーを取付け、カバーを壊さないと鍵をまわすことができないようにしていることがある。しかし、施設スタッフ等が頻回に鍵を開けて外に出る必要がある場合には、このようなカバーを取り付けることはできない。

そこで、図10のように、蝶番により窓が開閉できるタイプの鍵カバーを試作した。同カバーを施設に設置したところ、利用者がこのドアから外に出て、徘徊するようなことがなくなった、ということであった。図のものは多少複雑であるが、プラスチックと蝶番でより簡単に工作することも可能である。

ここでも、布きれを用いることもできる。



※非常の場合蓋をあげるか壊すことで外に出ることができる。

図10 鍵のカバー  
Fig.10 Plastic key cover

### 3.5.3 室内等への案内について

利用者がトイレなどを使用した後自分の部屋に戻ることができないことがある。このような場合、床面にテープを貼る(図11左)、飾りをコーナーなどに置く(同右)などが対象者によっては有効である。



図11 案内のための指示の例  
Fig.11 Indicators for guide to the room

## 4 おわりに

“徘徊看視(みまもる)”という非常にニーズの高い、一方で非常に難しい課題に対し、機器、システムでどの程度解決できるか、を実際のフィールド(病院)で実施した。タグを使用したシステムは、今回有効であったが、タグを捨ててしまうような場合には適応ができないし、ネットワークカメラを用いたシステムではタグは必要ないが、特定の人を捉えることが難しいなど、将来の改善点も知ることができた。アンケート結果も生かしながら、次年度は継続してシステムの開発を進めていきたい。

### 謝辞

痴呆、徘徊について兵庫県立看護大学水谷信子教授に、システムに関して岡山理科大学奥英久教授に指導いただきました。また、研究を進めるにあたり中央病院看護師等スタッフに協力を賜りました。ここに記して謝意を表します。