

課題情報シート

課題名：	独居高齢者見守りシステムの開発		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム技術系
課題の区分：	開発課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

電気・電子：アナログ電子回路、デジタル電子回路、センサ回路、デジタル通信、プログラミング、安全衛生

情報：ネットワークシステム、インタフェース設計、生産管理システム構築、プログラミング、安全衛生

(2) 課題に取り組む推奨段階

電子制御装置設計・製作実習および生産管理・監視制御システム設計製作実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、センシングシステムの設計・製作、ネットワークシステムおよび生産管理システムの構築に関する実践力（応用力）を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：7名（生産電子システム技術科 3名、生産情報システム技術科 4名）

時間：828時間

介護福祉施設への入居および在宅介護サービスを利用する高齢者も増加しています。在宅介護サービスでは在宅ヘルパーの不足でヘルパーの一人当たりの負担が大きく、このサービスを受けられない高齢者が増加しています。そこで我々は在宅ヘルパーの負担を軽減するためのシステムの検討を行いました。この目的を達成する為に、まず高齢者の体調を自動的に測定します。次に、測定したデータを解析・管理します。さらに、定時または解析した生体データが基準値を超えていた場合には、ヘルパーおよび家族に瞬時に連絡できる機能を設けたシステムの構築を目的としました。

課題の成果概要

1. システムの構成

開発するシステム構成を図 1 に示します。システムを実現する為に、まず高齢者が常に身に付けられる測定端末の設計・製作を行います。これは脈拍および動作を検知し、そのデータを無線で送信できる機能を付与します。

次に、測定端末より得られたデータは解析装置で解析し、管理装置に電話回線で送信され、そこで高齢者の体調を管理できるようにします。

さらに、管理装置は定期的に体調に関するデータを携帯電話へメールでヘルパーおよび家族に通知できる機能を持たせます。ここで、データを解析して体調の異常が確認された場合、緊急のメールで同様に知らせます。

本システムを実現する為に

- (1) 高齢者の脈拍、体温、動作の検知、緊急呼出等の機能を搭載した小型で身に付けることの出来る無線機能を備えた測定端末
- (2) 高齢者の呼吸数、脈拍の検知、寝返りの検知、部屋で寝ているかを判断するおやすみ検知の機能を搭載したシート端末に無線機能を備えた測定端末
- (3) 電話回線を用いて、体調に関するデータを管理装置へ送信する解析装置
- (4) 解析装置から受け取った高齢者のデータを管理し、ヘルパー・家族へ連絡できる管理装置

の開発を行いました。

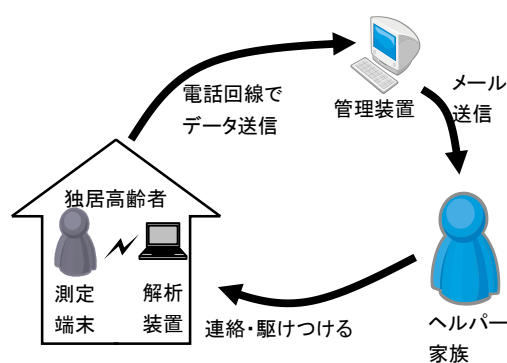


図 1 本システムの構成

2. システムの仕様

高齢者用測定端末および管理装置の仕様を表 1、2 に示します。製作したリスト端末を図 2 (a) に示します。搭載した緊急呼出しボタンは非常時に高齢者が呼出しを行う際に使用します。このボタンを押すとヘルパーおよび家族へ連絡ができます。存在検知はシート

表 1 測定端末仕様

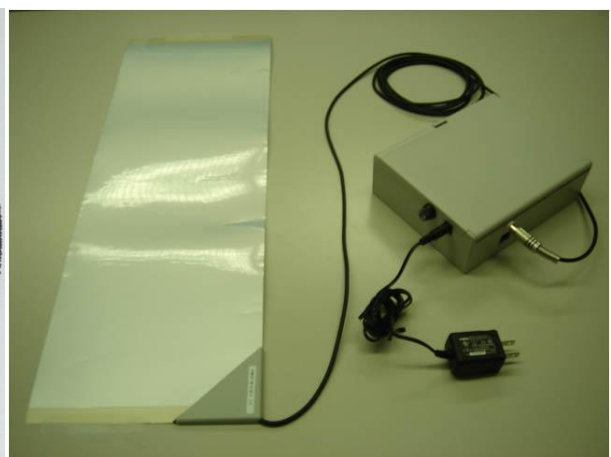
	リスト端末	シート端末
機能	緊急呼出し	呼吸数測定
	脈拍測定	心拍測定
	体温検知	存在検知
通信方式	特定小電力無線	
電源	DC 3 V	AC 100 V
外形	54×70×18 mm	200×910×60 mm

表 2 管理装置の機能一覧

管理機能	利用者情報の登録, 更新, 検索
	連絡先情報の登録, 更新, 検索
	連絡先対応情報の登録, 更新, 検索
	測定データグラフ表示
	異常判別のしきい値の自動更新
通信機能	メール送信(緊急呼出し, 異常検知, 定時連絡)
	ソケット通信のサーバ
バックアップ機能	データ手動インポート
	データ手動エクスポート



(a) リスト端末



(b) シート端末および解析装置

図 2 製作した各種端末の外観

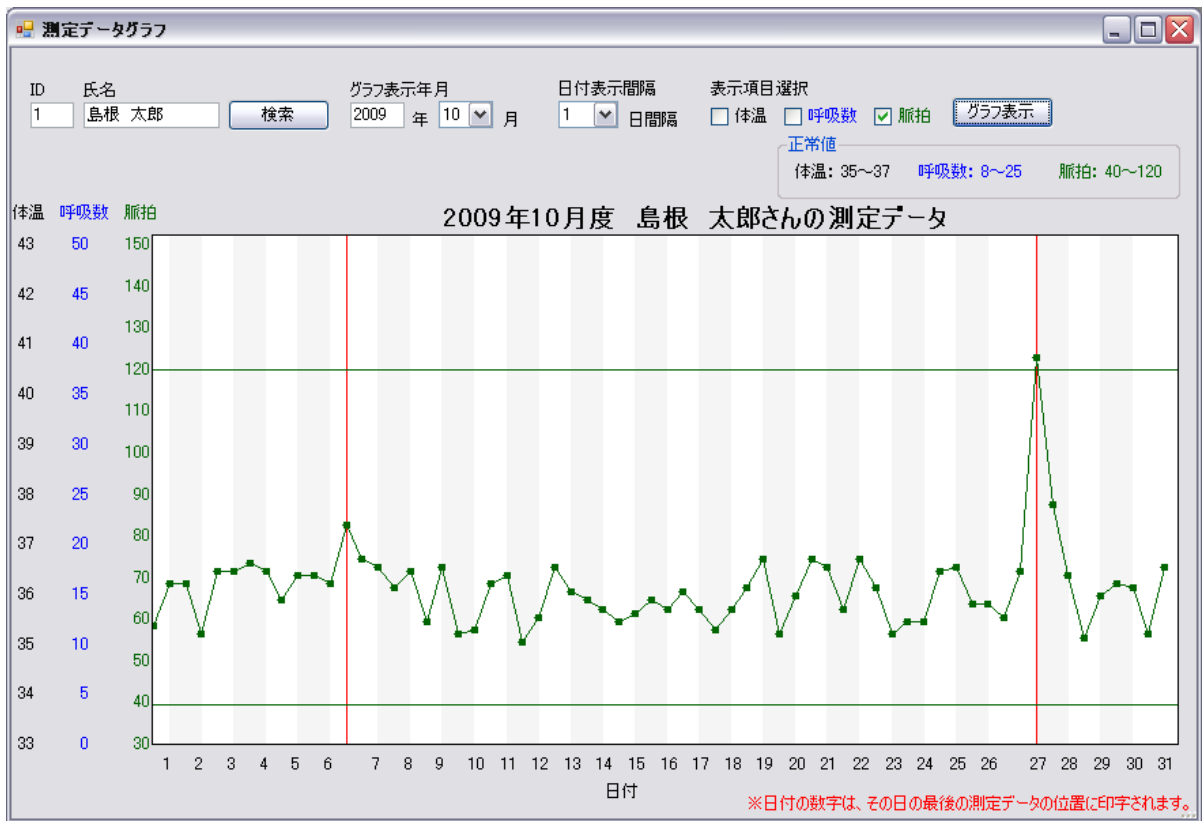


図 3 制作した管理装置の画面

端末を使用している場所に高齢者がいるかどうかを判断します。制作した管理装置の一部画面を図 2 (b) に示します。取得した高齢者の生体データの推移を確認することができます。ソケット通信のサーバは解析装置から LAN を通じてデータを受信できるようにしました。

高齢者の生体信号を図 2 (a) のリスト端末および図 2 (b) のシート端末で取得し、測定端末内に設置した無線送信機を用いて解析装置へデータを送信します。次に解析装置でデータの解析を行ったのちデータ変換器へシリアル通信を行い、データ変換器から LAN で管理装置へデータを送信します。さらに管理装置から定時または異常時に携帯電話へメールを送信できるようにしました。

3. 各端末および装置の評価

各端末、装置の評価を行った結果を以下に示します。

- (1) 高齢者の脈拍数、呼吸数、心拍数の自動測定が可能となりました。
- (2) 測定したデータの解析および高齢者に関する管理装置を構築し、約 100 名程度を同時に管理することが可能となりました。
- (3) 脈拍数、呼吸数、心拍数が通常とは異なる数値を示した場合、または異常体温、緊急呼出しを検知した場合にヘルパーおよび家族が所持する携帯電話へこれらの結果をメールで送信できることが確認できました。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<製作（制作）・開発過程の概要>

全体の概要を図 4 に示します。この図において、まず、高齢者の生体データを取得し、次にこのデータを管理装置へ送信します。この装置は高齢者の体調を判断してヘルパーおよび家族へその旨を携帯電話に送信します。

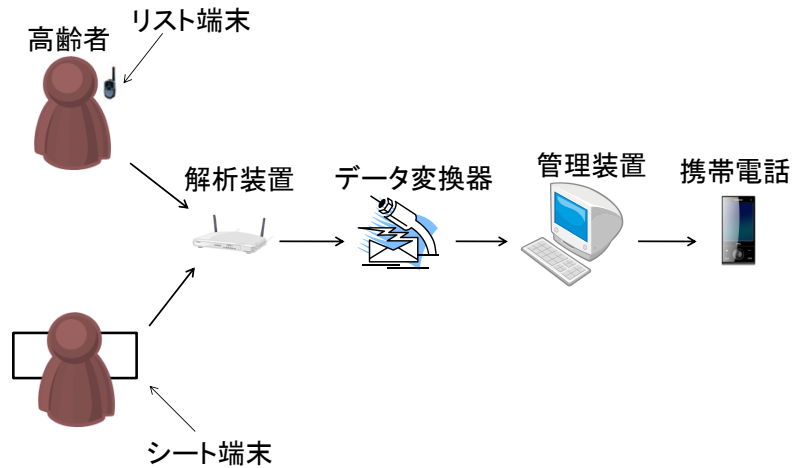


図4 全体の概要

まず、生体データとして脈拍を検知できるリスト端末を製作しました。この端末で得られる情報は、脈拍において、この信号を図 5 に示すようなブロック図の考え方から検知回路を製作して処理しました。

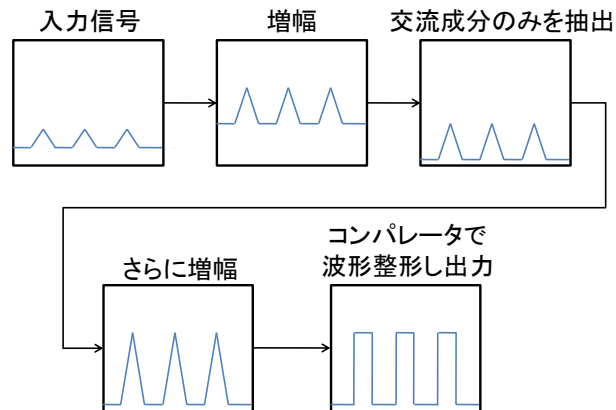


図 5 脈拍検知回路ブロック図

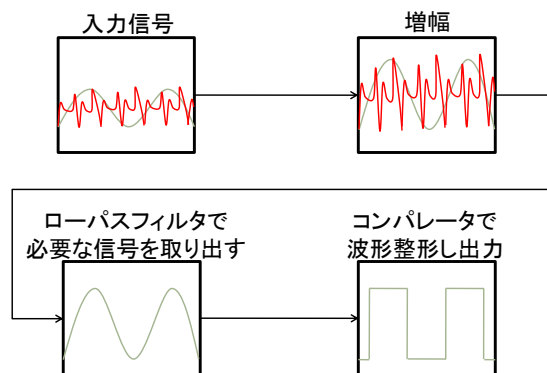


図 6 呼吸検知回路ブロック図

次に、呼吸を検知できるシート端末を製作しました。これは就寝時にベッドまたは布団の下にシートセンサを設置して、このセンサからの信号を処理して呼吸数を測定します。この信号は図 6 に示すようなブロック図の考え方から検知回路を製作して処理しました。

これらのデータを図 7 に示すように、LAN を通じて管理装置に送信します。この装置にはあらかじめ独居高齢者情報を入力し、その方の生体データにおいても記録しておきます。さらにヘルパーおよび家族へ定期的にデータの送信および高齢者に異常があった場合のデータ送信を行います。また、このシステムに関するデータ送受信は WPAN (無線通信)で行いました。

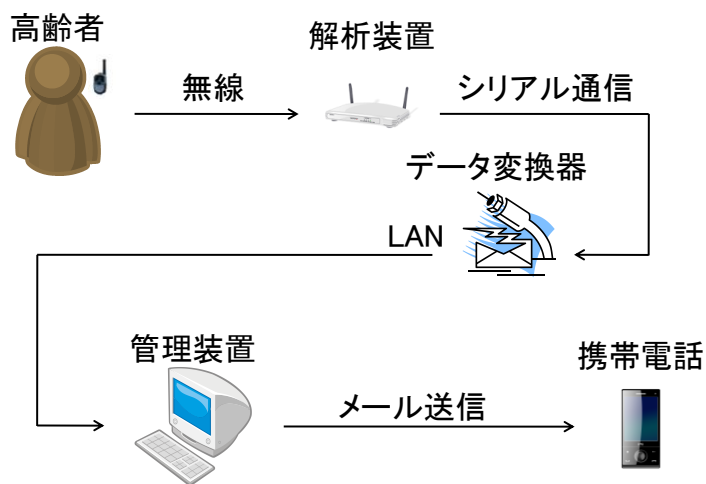


図 7 通信機能の構成

<指導案的イメージ>

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○ 脈拍および呼吸を検知するためのセンサの選定および電子回路設計手法を習得します。</p> <p>○ EMC対策を考えた実践的なプリント基板およびパターン設計手法を習得します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・絶縁 ・パソコン ・ベタパターン ・クロストーク <p>○ ネットワークシステムおよび無線通信システムの設計手法を習得します。</p>	<p>◇ 生体に関する知識より、脈拍検知はフォトセンサで行い、呼吸検知はシートセンサで行います。</p> <p>◇ 電子回路設計はEMCを考慮して設計を行います。</p> <p>◇ プリント基板作製のCADソフトを使ってEMCを考慮したパターン配線を行います。また、CAMソフトを使ってプリント基板を作製しました。</p> <p>◇ ネットワークシステムおよび無線通信システムはマニュアルに記載されている規格に従って設計します。</p> <p>◇ 端末におけるデータの送受信に関する信号処理設計を行います。</p>	<p>● 非常に各部品が小さいため、実装時のはんだ付けに注意します。</p> <p>● プリント基板設計時にEMC対策を含めた、絶縁・GNDベタパターン(浮島がない状態)を積極的に活用させます。</p> <p>● 絶縁不良等を起こさないために、はんだ不良に気を付けるよう指導します。</p> <p>● 授業で学習したEMCの種類とその対策について再認識させます。</p> <p>● アルゴリズムどおりにソフトを構築させる必要があります。このため、ディスカッションに時間を多く費やす必要があります。</p>

<所見>

この課題は、企業より提案されたテーマであるため、納期を見据えて実施することができました。目的を明確にして実施した結果、システムとして動作確認できるように課題に取り組むように指導することが必要と思われれます。

また、グループのメンバーがそれぞれの役割を果たさなければ結果を得ることができないため、ミーティングを常時行うことおよびグループ内のコミュニケーションの重要性が大きな

鍵を握っていると思われます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住 所 : 〒 596-0103
大阪府岸和田市稲葉町 1778
電話番号 : 072-489-2112 (学務課)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/top.html>