

# 課題情報シート

テーマ名 :	福祉機器による介護現場支援システムの改良				
担当指導員名 :	本郷秀明、乾勝典、伊藤正昭、 工藤裕之、松家央征	実施年度 :	25 年度		
施設名 :	東北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	学生数 :	9	時間 :	54 単位 (972h)

## 課題制作・開発のポイント

### 【開発（制作）のポイント】

電動式オーバーテーブルの衝突回避センサーの選定方法と取り付け位置で検出精度が大幅に変わります。また、タブレット PC の操作画面は、被介護者の利便性の向上および自立促進を考慮したボタン配置、画面遷移としています。このように被介護者と介護者の利便性及び自立性について考慮して開発することがポイントです。ARM™ マイコンの取り扱いについては標準課題や開発課題の初期段階で技術習得しておくことがポイントです。

### 【訓練（指導）のポイント】

介護福祉分野をテーマにしており学校内の評価だけではなく、必ず外部の専門家のアドバイスおよび完成後の評価をいただいております。これにより製作のモチベーションや緊張感が向上することを狙いとしています。また社会における問題点、課題点を解決するものづくりとしての王道を実践的に身近に学ぶことがポイントとなります。

## 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校  
住所 : 〒987-2223 宮城県栗原市築館字萩沢土橋 26  
電話番号 : 0228-22-6614 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/miyagi/college/>

## 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 福祉機器による介護現場支援システムの改良

生産機械システム技術科  
生産電子システム技術科  
生産情報システム技術科

## 1. 概要

本課題は宮城県介護研修センター（以下、センターと表記）の方々にご協力を頂いて、介護者の負担軽減と障害者の自立促進を促す介護現場支援システムの製作を行うものである。昨年度は自動化オーバーテーブル(以下、テーブルと表記)を製作した。これは介護者の手を借りることなく障害者がテーブルを任意の位置に移動させることのできる装置である。この装置は市販されておらず、全く新しい試みであった。その点においてセンターの方々から一定の評価を頂いた。しかし、市販のテーブルを改造したために問題も多かった。そのため、今年度はその問題を解決するテーブルを中心に製作し、さらにベッドやタブレット PC の改良を行うことでより実用化を目指した。

## 2. 昨年度の問題点・今年度の改善案

昨年度のテーブルの主な問題点を述べる。

- 前後機構が片足駆動のため直進性が悪い
- キャスターの滑りによりロータリーエンコーダでのテーブルの位置取得が困難
- テーブルの配線やモータがむき出しのため介護の危険になる
- 障害者がタブレット操作時にベッド、テーブルの位置把握が困難

今年度の主な改善案を述べる

- テーブルの自作(直進性、安全性の確保)
- テーブル絶対位置取得の精度向上
- タブレット PC における操作性、視認性の向上

## 3. テーブル

今回のテーブルの前後機構としてタイミング

ベルトを採用した。モータでタイミングベルトを駆動させテーブルの両足を引っ張ることで直進性を確保できる。機構がテーブルと離れているためテーブルの重量を軽くでき、ベッドの下に収めることで介護の邪魔にならないようにした。また、巻き込みや衝突防止のためのカバーを装置全体に設けることで安全を確保した。

テーブルの昇降には角ねじを使用した。今回は角ねじやモータをテーブルの足に内蔵し、配線を収納するスペースを設けることで介護のしやすい環境を作った。

図 1 に製作物外観、図 2 にテーブルの仕様を示す。



図 1 製作物外観

高さ×幅×奥行き	680×1340×700[mm]
前後稼働量	670[mm]
昇降稼働量	100[mm]
前後移動速度	0.048[m/s]
昇降移動速度	0.017[m/s]
耐荷重	300[N]
質量	約60[kg]

図 2 テーブルの仕様

#### 4. システム構成

本システムは制御対象として市販電動ベッド、テーブルがあり、それらをコントロールボックスが制御の中心としてタブレット PC からの動作を制御する。コントロールボックスとテーブルの 2 か所に制御用の ARM™ マイコンを配置し、各機器間の通信は Xbee™ で行っている。システム構成図を図 3 に示す。

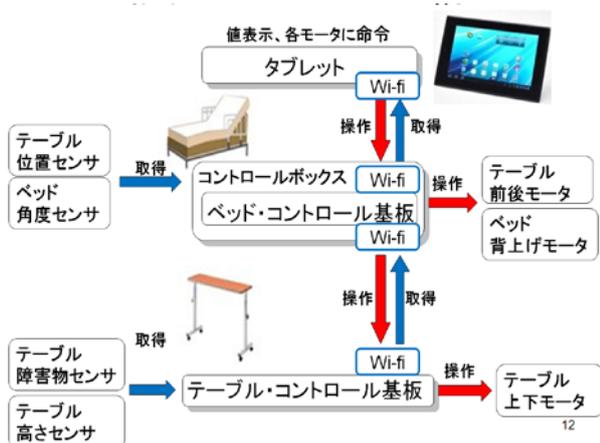


図 3 システム構成図

#### 5. タブレット PC

障害者がベッドでタブレット PC を操作している際、ベッドとテーブルの位置関係が分かりづらかった。そのため、今年度はベッドとテーブルの現在位置や角度をアニメーションとしてタブレット PC に表示させた。これによりタブレット PC での操作性や視認性を大きく向上させた。タブレット PC の画面構成を図 4 に示す。

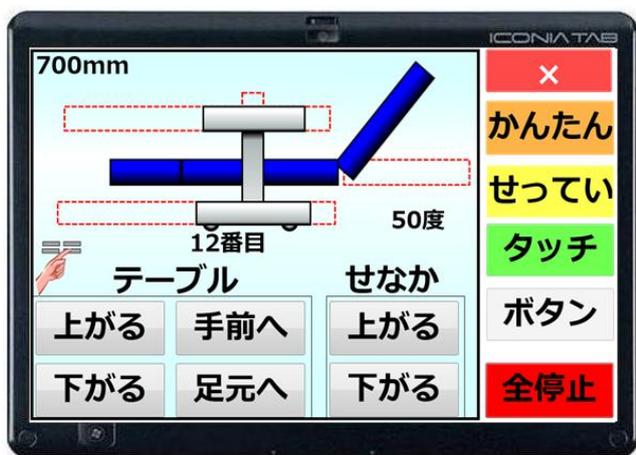


図 4 タブレット PC 画面

#### 6. テーブルの位置検出

昨年度はテーブルの単独駆動により、床の滑りや片足駆動の影響によりベッドとの相対的な位置取得が出来なかった。

よって、今年度はベッドに固定した位置検出センサ (フォトリフレクタ) を 50mm ごとに配置し、テーブル足部に取り付けられた板が通過することで位置を検出した。これを計 14 個使用し 650mm の駆動域を制御している。ベッドを基準とした絶対位置での検出により、テーブル位置の再現機能の実現が可能となった。図 5 に位置検出センサを示す。

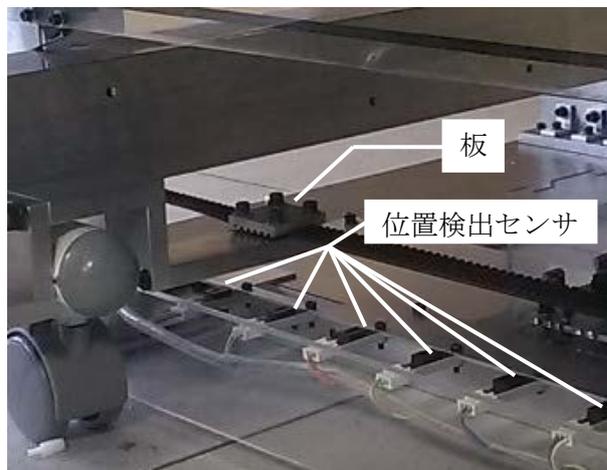


図 5 位置検出センサ

#### 7. センター講評

2月5日にセンターの方々を招いて、製作物に対する講評会を実施した結果、昨年の課題であった直進性や位置取得精度、配線や装置のむき出し、タブレット上での現在位置の把握が正確にできないなどの問題を解決したことにより高い評価を得た。しかし、テーブルがベッドから取り外せないため、着替えや入浴の邪魔になり、現場を意識した設計が足りないというご意見をいただいた。

#### 8. まとめ

昨年度の問題点を解決することで、利用者の自立促進と介護者の負担軽減を図るシステムを開発することができた。しかし、問題点として、装置が大掛かりになってしまったため、次年度はよりコンパクトに設計し、テーブルだけで機能が解決した装置の開発が求められる。

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月20日

科名：生産システム技術系

教科の科目		実習テーマ名	
精密機器設計製作課題実習（生産機械システム技術科） 電気制御システム課題実習（生産電子システム技術科） 計測システム応用構築実習（生産情報システム技術科） （開発課題実習）		福祉機器による介護現場支援システムの改良	
担当教員		担当学生	
生産機械システム技術科	乾 勝典		
○生産情報システム技術科	本郷 秀明		
生産機械システム技術科	工藤 裕之		
生産電子システム技術科	伊藤 正昭		
課題実習の技能・技術習得目標			
福祉機器の開発を通して、「ものづくり」全工程を行うことにより、複合した技能・技術及びその活用能力（応用力、創造的能力、問題解決能力、管理的な能力等）を習得することを目的としています。具体的には、電子制御回路設計製作技術、無線通信システム設計製作技術、タッチパネルプログラミング、ARM <sup>®</sup> マイコンプログラミング、3Dプログラミング習得、及び作品のドキュメント作成技術並びに管理技術などの習得を目標にします。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
本校ではここ数年、介護福祉分野における現場の諸問題解決の一助となるべく開発課題のテーマ設定を行っている。今年度のテーマ設定には昨年度に専門家を交えた講習会にて好評であった電動式ベッドおよびオーバーテーブルの制御について改良を図るものである。 特にオーバーテーブルの自走制御は市販製品を含めて、他では見聞きしたことがないとのアドバイスに基づきテーマ設定を行った。 これらより、被介護者が極力自力でベッド操作・オーバーテーブル操作を可能とすることで、介護者（支援者なども含む）の負担を軽減し、結果として被介護者の自立を促す一助としたい。			
実習テーマの特徴・概要			
本年はオーバーテーブルを自作し、ベッドとタイミングベルトで連結することで直進性の確保、対ベッドとの位置関係の把握精度向上、ベッドの背上げ角度との制御の一体化を目指します。制御端末にはタブレットPCを用い、3Dでベッドやオーバーテーブルを表現し、さらにその3Dから直感的にハードウェア機器を制御させます。ベッド制御ユニット、タブレットPC、オーバーテーブル制御ユニット間は無線技術（WiFi <sup>™</sup> ）でつながります。また各ユニットの制御にはARM <sup>®</sup> マイコンを使用します。タブレット側のアプリケーション開発にはWPF、Microsoft Visual C# <sup>®</sup> を使用します。			
No	取組目標		
①	装置を企画するに当たり、介護現場でのニーズ調査を行い、問題点を解決すテーマを設定させます。		
②	介護ベッド背上げ角度の自動制御を完成させます。		
③	オーバーテーブルを製作し、障害物回避の自動制御を行い、タッチパネル端末からコントロールします。		
④	UIはタッチパネル上に3Dのベッド、オーバーテーブルを表示し直感的に操作できるものとします。		
⑤	課題を解決するために必要な情報を収集し、分析・評価して合理的な手順や方法を提案します。		
⑥	工程・日程・人材・他部門との関係・予算・リスク等の観点から計画を立て、進捗を調整します。		
⑦	グループメンバーの意見に耳を傾け、課題解決に向けた目的や目標及び手順や方法について共通の認識持ちます。		
⑧	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローし合って、グループのモチベーションを維持します。		
⑨	図や表を効率的に利用した分かり易い報告書や発表会予稿原稿を作成し、発表会では制限時間内に伝えたい内容を説明します。		
⑩	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		