

## Headlines

- ・電動車いす運転シミュレータの開発
- ・板状のものの三次元形状測定を行うためには？

Gifu Prefectural Research Institute of Information Technology  
1-21 Technoplaza, Kakamigahara, Gifu 509-0109 JAPAN  
TEL. 058-379-3300 / FAX. 058-379-3301  
URL : <http://www.gifu-irtc.go.jp/>  
Mail : [info@gifu-irtc.go.jp](mailto:info@gifu-irtc.go.jp)



## 電動車いす運転シミュレータの開発

当研究所では、福祉機器の代表製品である電動車いすに関して、ロボットアームを搭載しそれを操作する方法の研究や、重度の身体障がい者の方に心身の負担が少ない操作装置で電動車いすを運転する方法の研究など、福祉分野においてIT/メカトロ技術によって、より良い製品やサービスの実現を目指す研究に取り組んでいます。その一環として、新たに「電動車いす運転シミュレータ」を開発しましたので紹介します。

電動車いすの運転方法は、基本的な構成では2軸アナログジョイスティックとして分類されるレバー型の入力装置を手で握り、進みたい方向に傾けることで行います。手で漕ぐ車いすに比べて軽い力で操作でき、倒し方の加減によって曲がる方向や速度を直感的に操作することができます。そのために電動車いすには強力なモータと大型のバッテリーが搭載されており、人が乗ったときには100kg以上の重量になるため、万が一壁や家具、他の歩行者等に接触した場合、思わぬ大事故になる可能性があります。したがって、電動車いすの操作自体は簡単ですが、公共空間に出るまでには十分なトレーニングを積む必要があります。しかしながら、自動車の教習所のような運転練習環境を電動車いす用に用意することは、それを必要とする人の数と設置・維持の負担を勘案すると現実には困難です。そのため、これまでは最初は施設内など限られた場所で、関係者の方々が安全に気を配り、多少建物に傷がついたとしても暖かい目で上達を見守っているのが実情だそうです。

そこで、当研究所が設立以来研究を続けている「VR（仮想現実感）技術」を応用し、コンピュータシミュレーションによって電動車いすの運転練習を安全に行うことができる環境を提供することを目標に、電動車いすの製造販売を行う株式会社今仙技術研究所（岐阜県各務原市）



シミュレータの画面とシステム構成

と共同で、「電動車いす運転シミュレータ」を開発しました。このシステムは、電動車いすに実際に使用されているコントローラをPCに接続し、実際の電動車いすと同じように、電源スイッチを入れ、レバーを倒すことによって、仮想空間内の電動車いすが走り出します。用意した10種類の練習ステージの中から好きなステージを選び、コース内のゴールを見つけて到着することが目的です。集めると得点が加算されるあめ玉が隠されたコースや、迷路のようなコースなどを用意しました。

このように、開発したシミュレータでは「テレビゲーム風」の仕掛けを導入し、写実的な表現ではなく初期の3Dゲーム的な映像表現になっています。その理由は、このシステムが想定する主要な対象ユーザー層が、低年齢の子どもたちだからです。成長の然るべき時期に電動車いすの導入を決断され、生まれて初めて運転操作レバーを握ったとき、万が一にも事故が起きれば、どこへでも自由に移動できるようになるという期待と希望は一瞬で萎縮してしまい、将来の自立に支障がでるかも知れません。

私たちは、その対策として、実際の電動車いすに乗る前に、自分が使うコントローラに十分馴染み、衝突回避や切り換えし運転などの基本技能をシミュレーションで十分に訓練しておくことが得策ではないかと考えました。そのため、子どもたちが少し触ったら飽きてしまうような

無味乾燥な「訓練装置」ではなく、楽しく、失敗が怖くなく、好きなところへ自由に何度でも行ける「遊び場」のような環境が相応しいとの思いを込めて、マップデザインや色使い、各種演出に出来る限り楽しさを盛り込み、何度も繰り返し遊んでもらえるように工夫しました。

表ページの表題左の写真は、県立関特別支援学校の生徒の皆さんに開発中のシミュレータを評価していただいたときの様子です。操作機器の使い方だけ説明した後は、

生徒さん達同士で盛り上がり、いろいろな遊び方を自分で見つけて楽しんでいただけました。さらに、もっとこうしたら面白いのではないかなどの提案や激励の言葉もいただきました。この電動車いす運転シミュレータは現在、一般公開に向けた調整を行っており、近日中に当研究所のホームページからダウンロードできるように準備をしていますので、ぜひお試しの上、ご意見、ご要望をお寄せください。（担当：メカトロ研究部）

## 板状のものの三次元形状測定を行うには？

当研究所では、可搬型非接触三次元計測システム（コニカミノルタ製：RANGE7）を導入しており、三次元形状のデータ取得に活用しています。また、開放設備として、県内外の企業のかたに開放し、形状測定、モデリングなどに活用いただいています。

本装置は、レーザ光とCCDカメラを備えており、レーザ光を被測定物に照射し、照射された点をCCDカメラで撮影します。このときのレーザ照射角と点の画素位置から被測定物の三次元位置を計算して求めます。1回の測定では測定範囲が限られてきますが、回転テーブルなどを使用して被測定物を回転させて複数に分けて測定し、ソフトウェアによる位置合わせを行うことにより、被測定物の全周のデータを取得することができます。

しかし、様々な形状のものを測定しているなかで、板形状のものを測定すると、厚さ方向の精度が悪いという事例が多かったことがわかってきました。これは、複数に分けて測定したデータを位置合わせする際に、板形状の被測定物では厚さ方向のデータ量が少なく、エッジ部分のデータは欠落することが多いため、正しく位置合わせできていないためだと思われます。

そこで、被測定物の周りを取り囲むようにマーク（粘土）を置き、マークも同時に測定し位置合わせする方法を試しました。測定したデータとモデルデータ（CADデータ）の位置合



非接触三次元計測システムと測定例

わせを行い、偏差を調べたところ、マークがない場合は、偏差が右の方と左の方で異なり、斜めに位置合わせされてしまっているのに対し、マークも同時に測定・位置合わせした場合は、大きく傾くことなく位置合わせされ、0.04[mm]程度の偏差で測定することができました。

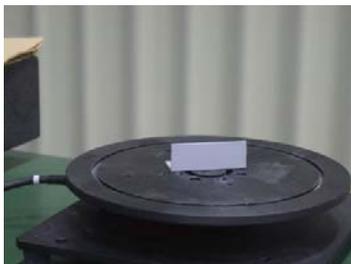
可搬型非接触三次元計測システムは、有料にてご利用いただくことができます。

・利用可能時間：平日 9：00～16：00

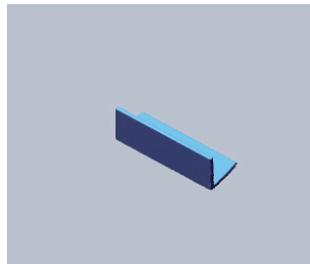
・利用料金：980円/時間

事前に設備空き状況等をお問い合わせください。

問い合わせ先：岐阜県情報技術研究所（TEL：058-379-3300）



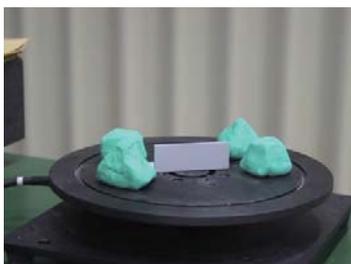
マークなし



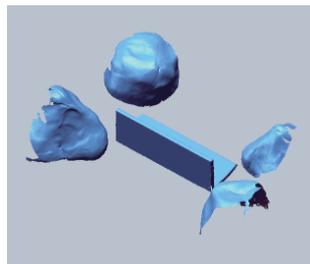
測定・位置合わせ結果



CADデータとの偏差  
偏差が左右で異なる：斜めにデータが統合された。



被測定物を囲むようにマークを配置



測定・位置合わせ結果  
(マークは後で取り除く)



CADデータとの偏差  
偏差は一定：正しくデータを統合することができた。