

三次元測定の拡がる用途

個々人に合う 車いすを目指して

車いすのあり方が変わろうとしている。長時間車いすに座り続ける高齢者や障害者が快適に生活するためにはどうしたらよいのだろうか。国立障害者リハビリテーションセンター研究所では、車いすに座っている人の姿勢を3次元測定器で計測することで、その答えにたどり着こうとしている。同研究所で福祉機器の開発と評価に関する研究を行っている廣瀬秀行氏らに、その取り組みを聞いた。

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部 高齢障害者福祉機器研究室長で工学博士の廣瀬氏は、高齢者や障害者一人ひとりに合った車いすの研究開発を行っている。その一貫として、車いすに座っている人の姿勢計測や、姿勢計測方法の考案、姿勢計測のためのISO規格の改良/改正などに取り組んでいる。

高齢者や体に障害を持った人は、睡眠時間が8時間だとすると車いすに残りの16時間座り続けることになる。この間、健常者であれば体を動かし、歩き回ることができるが、高齢者や障害

者の中でも立つことや姿勢を変えることが難しい人は同じ姿勢のまま座っていることが多い。そのため、痛みや褥瘡(床ずれ)を起こし、また、車いすはその人に適合していなければ、姿勢が崩れたままに座り続けてしまう。この姿勢の崩れから胸が圧迫されて呼吸能力が低下し、肺炎になりやすく、食べ物を飲み込み難くなるなどの問題が生じてしまうことがある。このように、車いす上の姿勢が体にさまざまな悪影響を及ぼすこともある。そのため、「ここ数年間でなるべく良い姿勢で座り、より健康で、生活の質を向上させることを目指した車いすを製作していく方法が注目されるようになりました。中でも骨盤が水平、脊柱が垂直であり、左右の対称性を持つことが良い姿勢の指標となっています」と廣瀬氏は語る。

これまで、車いすが利用者に適合しているかどうかは見た目で判断するしかなかった。しかし、外見からでは骨盤や脊柱などのねじれや傾きなどの状態が分からず、本当に良い姿勢で座れる車いすなのかどうかは正確に評価できなかった。そのため、姿勢を数値化する方法を規定化する取り組みが始まった。

同氏は、座位姿勢を定量的に評価するためのISO規格(ISO16840-1)の改

良/改正の提案にも取り組んでいる。これまで、この規格に基づいて、人の座位を正確に計測できなかった。それが、廣瀬氏が同規格に定めた計測方法を改良することで可能になってきたのだ。この改良にともない同氏は、車いすに座っている人の脊柱の傾斜角度等を計測する方法を考案し、それを論文として発表した(写真1、2)。「姿勢計測が臨床に使われることで、車いすと人の姿勢の関係が明らかになっていき、それが将来的に車いすのデザインや設計の中に入ってくるようになるでしょう。車いすと姿勢の両方を数値で表現できれば、両者の関係がわかるようになり、車いすの開発にも役立ちます」と同氏は語る。廣瀬氏とともにこの研究を行っている星野元訓氏は、「車いすや他の福祉用具に座った人の姿勢を評価する方法がこれまでは定量的ではありませんでした。そこを何とか定量化してデータを蓄積していくことで、車いすが利用者に適合しているかどうかを評価できるようにしていきたいと考えています」と語る。

両氏は、2009年3月12日から14日まで米フロリダ州オーランドで開催される「25th International Seating Symposium」(ISS)で、この姿勢計測の研究成果を発表する予定だ。このシ



写真1 FaroArmで頭蓋骨の傾斜角度を測定



写真2 FaroArmによる胸骨の傾斜角度を測定

国立障害者
リハビリテーションセンター研究所
福祉機器開発部
高齢障害者福祉機器研究室長
博士(工学)
廣瀬 秀行氏



国立障害者
リハビリテーションセンター学院
義肢装具学科
教官・義肢装具士
星野 元訓氏





写真3 FaroArmで車いすに座っている人の姿勢を測定し、パソコン画面上に測定結果を表示

ンポジウムにおいて、研究で使用しているファロージャパンの携帯型 CMM (Coordinate Measuring Machine : 3次元測定器)「Fusion FaroArm」を用いた測定のデモンストレーションも行う。

持ち運べる3次元測定器

廣瀬氏は、姿勢計測用測定器としてFaroArmを採用した。その選定理由について同氏は、「障害者や高齢者を研究所ではなく、病院や老人ホームなどの現場で計測することになります。そのため、持ち運べて3次元測定を行えるFaroArmを選びました。また、車いすと人の姿勢を計測するため、ある程度の測定範囲が必要だったことと、計測した3次元座標から脊柱や骨盤の傾斜角度を計算しやすいことも選定のポイントとなりました」と説明する。

星野氏は、「ISO規格では、車いすに基づく座標系において人の姿勢を測定することが規定されているので、車いすの車輪なども計測しなくてはなりません。FaroArmでは座標系をソフトウェアで変換してくれるので便利です。また、今後、ISO規格が変更された場合でも、測定対象に接触させることで座標値を取得するプローブと測定器本体の相対座標の精度が高いことから、

ソフトウェアの拡張性を生かし、変更点のみを現状の計算方法に組み込めばよいので、負担なく使えることが大変有益です」と語る。

FaroArmは、6軸もしくは7軸の関節を持ち人の腕のように自由自在に動くため、従来の測定機では届きづかった車いすに座っている人の胸骨の上端と下端や骨盤の前と後ろの部分も容易に測定できる。測定方法も非常に簡単で、アームの先端に取り付けられたプローブを人の各部位に接触させて座標値を取得する。同測定器に接続されたノート型パソコンには、測定した3次元座標データが保存され、画面上に測定結果が表示される(写真3)。

臨床現場での計測を実現

測定した3次元座標データから脊柱や骨盤などの傾斜角度を算出する方法には、Excelシートにデータを入力して計算する方法とExcelシートを使わずに直接出す方法の2つがあるという。両氏は研究発表段階にある現在、ファロージャパンが提供する測定や検証を行うためのソフトウェア「CAM2 Measure X」を使って計測し、3次元座標データをオフラインでExcelシートに出力して脊柱や骨盤などの傾斜角

度を計算している。しかし、「将来的には、臨床現場の人たちが測定したらすぐに脊柱や骨盤などの傾斜角度が出てくるようにして、現場で容易に使えるように変えていきます」と廣瀬氏は語る。そのためには、独自ソフトウェアの開発が必要となる。両氏とファロージャパンは今後、SDK (Software Development Kit : ソフトウェア開発キット)を使って、測定するだけで脊柱や骨盤などの角度を算出するソフトウェアを開発していく予定だ。

廣瀬氏は、「2009年度中には臨床の現場でリハビリの専門職の人が使える状態にしたいと考えています。3月に開催されるシンポジウム (ISS) には、車いすの問題点を解決しようとしている人々が集まります。その約2/3は医療関係者なので、計測すれば脊柱や骨盤などの角度が出ることで測定器を知らない分野の人にも分かりやすいデモンストレーションを行います」と語る。「このシンポジウムで研究成果を発表することで、世界中からいろいろな情報やデータが集まることを期待しています。将来的には、臨床現場などで測定が行われ、そのデータが医療情報として蓄積され、データベース化されていくでしょう。多くの姿勢データが集まることで、例えば、姿勢データと褥瘡の状態との関係が明確になることを期待しています。また、呼吸機能を改善する姿勢や、食事が楽になる姿勢、延いては、より長生きできるような姿勢を具体的な数値でとらえられるようになるでしょう」と同氏は語る。

お問い合わせ



ファロージャパン株式会社

〒480-1144

愛知県愛知郡長久手町熊田 716

TEL) 0561-63-1411

URL) www.faro.com