

## 調査報告（概要版）

### 1. 動作計測の現状と課題

現在、動作計測がどのような分野で、どのように利用されているのか、また統一ルールや標準化されたものの有無について調査した（表1）。

また検討の対象とする計測項目及び動作計測関連装置について検討を行った。

**表1 動作計測の利用分野と活用状況**

利用分野	活用状況
産 業	<ul style="list-style-type: none"> <li>住宅設備機器メーカー、自動車メーカー等が設備、機器などの設計・評価のために利用している場合がある。</li> <li>立ち上がり、またぎ、握り、視界確認のための首振りといった動作における動作計測、筋電計測、床反力計測を行う場合がある。</li> </ul>
労 働	<ul style="list-style-type: none"> <li>労働現場では、主として、観察法（サブブリックやモダプツ法）を使い、必要に応じて、筋電や動作計測を行っている。</li> <li>Ovako Working Posture Analyzing System(OWAS)法（Ovako 作業姿勢分析システム）により作業姿勢の観察</li> <li>サブブリックによるモダプツ法</li> </ul>
医学 リハビリテーション 看護 介護	<ul style="list-style-type: none"> <li>臨床歩行分析研究会（<a href="http://www.ne.jp/asahi/gait/analysis/">http://www.ne.jp/asahi/gait/analysis/</a>）では、計測機器の基本性能を評価するためのプロトコルを決めている。マーカー間の距離検定、角度精度検定、推定位置精度検定の方法について規定している。ファイル形式：<b>DIFF</b></li> <li>医療分野では、センサー、マーカー数は通常16点</li> </ul>
競技スポーツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際バイオメカニクス学会：身体の向きや座標系、個々の関節運動の記述に関して標準化を試みている（<a href="http://www.isbweb.org/standars/index.shtml">http://www.isbweb.org/standars/index.shtml</a> 他）</li> <li>国際筋電図・キネシオロジー学会：筋電データの報告内容（EMGの計測方法）の標準化</li> </ul>
日常生活・健康保健・住環境との関係・リクレーション・娯楽・文化	<ul style="list-style-type: none"> <li>映画やコマーシャル、アニメーションなどのエンターテインメントにおけるコンピューターグラフィクス分野では、モーションキャプチャー装置が使われている。</li> <li>CGファイルが読み込めるフォーマット：<b>Acclaim</b></li> </ul>
その他 (災害時の身体動作など)	

\*労働におけるサブブリックやモダプツ法は観察法であるため、今回の対象とはしない

動作計測に関連した内容で標準化できる、あるいはする必要があると考えられる項目は、次に挙げる5つである。

- ① 用語の定義
- ② 屈曲伸展角度の定義（どの姿勢がゼロ、どちらがプラス）
- ③ 運動計測装置の位置精度検証方法
- ④ コンピュータへ計測結果を格納する際のフォーマット
- ⑤ 体表面からの関節中心点の推定方法

動作計測を行うエンドユーザのニーズ、計測機器メーカーのニーズと現状について、調査を行い、それを元に総合的な検討を行った。

## 2. 標準化に対するエンドユーザーニーズ

動作計測をしたことのある、研究機関、企業（主に、自動車、住宅、住宅設備分野）に所属する人を対象とし、アンケート用紙をメールで送付し、回収、あるいは直接お会いして聞き取り調査を行った。

その結果、動作計測は徐々に出はあがるが、産業で利用されて始めていることが伺える。また、計測自体については、計測点、計測方法、解析方法などいずれにおいても、試行錯誤しており、統一的なルールがあれば、との声も聞かれる。一方、統一的なルールでも結局、実際の計測には対応しきれないとの見方もあり、計測装置のユーザの意見も微妙に分かれているようである。

これは、今回の調査対象が専門ユーザ（動作計測に関する高度専門知識を有するユーザのこと）に偏っていたため、標準化あるいは統一ルールがなくても、独自に計測方法を考え、計測し、解析ソフトも自作するため、標準化の必要性が低かったのではないかと考えられる。

一方、一般ユーザ（動作計測に関する専門知識はそれほどなく、独自に計測するというよりは、得られた解析・評価結果を活用したいというユーザ）に属する人たちは、何か標準化された方法をもとに計測されたデータを必要としているのではないかと考えられる。一般ユーザニーズ調査をすれば、標準化に対するユーザメリットがもっと浮かび上がってくるのではないかと課題を残した。

## 3. 標準化に対する計測装置メーカーニーズ

計測機器メーカーヒアリングからは、自分で標準化をするのは大変だが、標準化してくれるなら仕方ないという雰囲気であった。ただ、以下について賛成との意見が多かった。

- ・計測機器を使う人の計測ガイドライン（例えば、マーカの付け方など）
- ・計測結果を利用するソフトウェアメーカー（コンピュータマネキンソフト開発メーカー等）も起業しつつあり、データフォーマットの統一は歓迎
- ・厚生労働省が実施している診療報酬が認められるようにするためにも標準化が必要

## 4. 海外調査結果

国際人間工学会 2003（ソウル）及び CEN/TC122/WG1 の会議、欧州において当該分野

のキーパーソンと意見交換を行った。所属（公的機関か、私企業か）や専門分野（バイオメカニクス分野か、CG分野か）などによって意見が分かれたが、屈曲伸展角度の定義（どの姿勢がゼロ、どちらがプラス）、コンピュータへ計測結果を格納する際のフォーマットは標準化が可能ではないかとのことであった。

屈曲・伸展角度の表現法については、出席したコンピュータマネキンに関する国際会議（CEN/TC122/WG1）において、Annexとして掲載されることが決まった。

## 5. 標準化の今後

動作計測の標準化を考える際には、他者データを使う場合と自分でデータ計測する場合とで、標準化項目の重み付けが変わるという意見で委員が一致した。

	他者データの利用	
	利用する	利用しない (独自で計測)
<b>STAGE1 : データの Description</b> 用語の定義 データフォーマット	◎ ◎	△ ○
<b>STAGE2 : Quality Assurance</b> 計測方法のガイドライン 計測機器の精度 (再現性)	◎ ◎	△ ◎
<b>STAGE3 : Application</b> 代表・統計 設計適用技術		

開発の優先順位： 高い (◎) 普通 (○) どちらでもよい (△)

その上で、今後の作業として、①様々な分野におけるニーズの吸い上げ、②精度検定の詳細方法、③マーカの付け方などのガイドラインがあげられた。

今後、標準化をするにあたっては、

- ・ 今後、高齢化、要介護者のデータ計測の需要が高まるはずなので、長時間データ取得ができるような計測方法、計測点などを決めるのも有用ではないか。
- ・ 機が熟していないというので片付けるのではなく、ニーズが埋もれているように思われるので、継続検討が必要ではないか。
- ・ 計測方法、計測点などを表した優良な日本版教科書を作るつもりでいいのではないか。そしてそれがデファクトスタンダードとなれば、なおさら良いという考え方もある。

調査実施期間：(社) 人間生活工学研究センター