

一般口演 6

姿勢記録装置の試作

A posture recording system for the head and body

山田好秋, 川原祐三, 斎藤米蔵, 平野秀利

Yoshiaki YAMADA, Yuzo KAWAHARA, Yonezo SAITO, Hidetoshi HIRANO

新潟大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能学分野

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Division of Oral Physiology

I. 目 的

近年下顎の機能運動時に頭部も協調して運動することが明らかとなり, その機能的意義が注目を集めている。一方, これまでにも姿勢と咬合との関連が示唆されながらも臨床的な証拠は示されていないだけでなく, 基礎的な研究も限られている。これは頭部の姿勢を長時間正確に記録する装置が開発されていなかったためと考えられる。姿勢を記録する装置として, 歯科の分野では下顎運動記録に伴う頭位の補正信号を利用する方法^{1) 3)}, および加速度センサにて慣性加速度を記録する方法⁴⁾がとられてきた。一方, 医科の分野では主に関節の可動域を検査することに主眼がおかれ, その中であって頸部と体幹の関節可動域が研究の対象となっている²⁾。したがって, いずれの手法も自由行動下に頭位姿勢を記録することはできない。今回, 加速度センサを使用し頭部・体幹の姿勢を矢状面・水平面内で2次元的に長時間記録するシステムを開発したので, その応用例を含め紹介する。

II. システムの概要

システムは姿勢の変化を検出する加速度センサ, センサ出力を記録する小型データ収録器, モニタならびにデータ解析用パソコンで構成される。加速度センサはIC化され7×10×5 mm (5-gr) のモジュールに内蔵されている。しかも, 内部には2つの加速度センサが直交して配列されているため, 一つのモジュールで2方向(すなわち一平面)の運動が検出できる。このセンサは

慣性加速度だけでなく重力加速度も検出できるため, 鉛直軸に対する傾きを精度良く記録できる。本システムでは慣性加速度成分をアナログフィルタにて除去し, 重力加速度成分の分離を試みた。また, センサは鉛直軸に対する傾きが検出される機構であるため, 頭部センサと体幹センサとの差をアナログ回路で求め, 体幹と頭部の関節角度と体幹の鉛直軸に対する角度を求め記録した。

データ収録器はRS-232Cでパソコンと接続し, センサの出力をモニターすると同時に, 記録時のサンプリング速度, 記録時間を設定できる。センサモジュールは2つ使用し, 一方を眼鏡中央に固定し頭部記録用とし, 他方を頸部背側に設置し, 体幹記録用とした。記録に先立ち被験者をまっすぐな姿勢で背もたれのない椅子に座らせ, フランクフルト平面が水平となる位置でセンサ出力を原点に設定した。その後, データ収録器はモニター用のパソコンから切り離され, 被験者は装置を伴って自由に行動できる。記録された時系列データは設定したサンプリング速度でA/D変換され, データ収集装置に用意されたPCメモ리카ードに保存される。データはテキスト形式で格納されるため, 記録終了後はメモ리카ードをパソコンに装着することで, Excelなどのアプリケーションソフトで目的にあった解析が可能である(図1)。

III. システム評価

図2に安静座位で決めた原点から, 読書(縦書き書・横書き書), 座位(椅子に背筋を伸ばして座る・自由に座る), 自由歩行(背筋を伸ばして歩行・自由に歩行), 頭部の屈曲(前後・左右)ならびに頭部回転(右回転・

左回転) 時の頭位・体位変化を経時的に記録した例を示す。全般的には頭部運動と体幹の姿勢変動には関連があり, 前後的には同位相, 左右的には逆位相で運動することが観察された。

図3に読書および頭部回転時の運動軌跡を水平面に投影して示す。

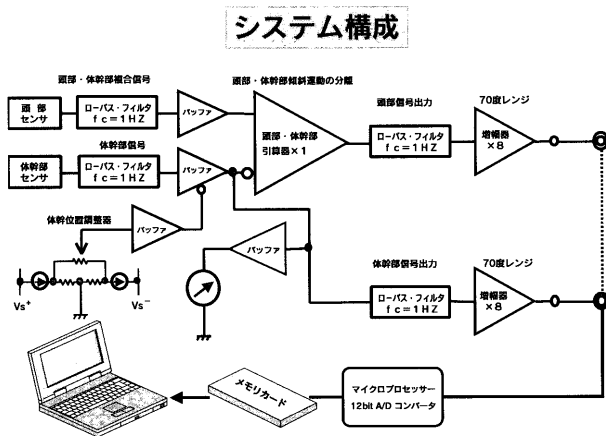


図1 姿勢測定システム

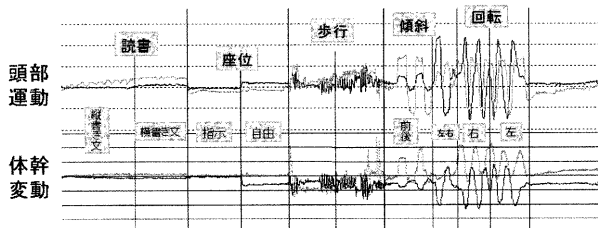
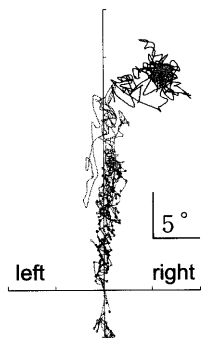


図2 時系列表示

A Text reading task



B Head turning task

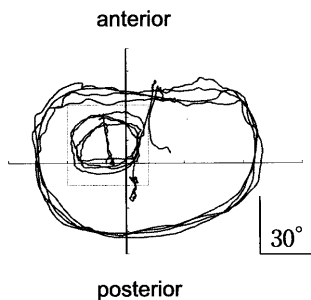


図3 水平面投影図

Ⅳ. 考 察

本研究の目的は頭部・体幹の姿勢を自由運動下に長時間記録するシステムの開発と, その応用例を示すことにあった。開発した装置はバッテリーの持続時間以外, 操作上に問題点はなく, 特に電子機器に精通するオペレータがいなくとも外来で記録できることが示された。下顎運動を同時記録することはできないが, 日常生活の中でフランクフルト平面がどのように維持されているか, いわゆる姿勢の悪いと予想される患者がどのような時点でどのような姿勢をとっているのかが, 定量的に検査できると結論できる。

頭部の回転運動は頸部に異常を訴える患者では健常者と異なった運動軌跡が記録されており, 今後頸部の運動異常を検査することに応用可能であると考えられる。

Ⅴ. 文 献

- 1) Eriksson, P. O., Haggman-Henrikson, B., Nordh, E., Zafar, H.: Coordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. J Dent Res, 79, 1378-1384, 2000.
- 2) Jordan, K.: Assessment of published reliability studies for cervical spine range-of-motion measurement tools. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 23: 180-195, 2000.
- 3) Kohno, S., Kohno, T., Medina, R. U.: Rotational head motion concurrent to rhythmical mandibular opening movements. J Oral Rehabil, 28, 740-7, 2001a.
- 4) Toris, T., Suenaga, H., Yoshimatsu, T., Kanaoka, R., Yamabe, Y., Fujii, H.: Anticipatory and reflexive neck muscle activities during voluntary rapid jaw opening and passive jaw depression in humans. J Oral Rehab 29: 961-968, 2002.