

看護のための床反力・重心移動同時測定装置に関する研究

代表 小川鑛一（東京電機大学 理工学部 産業機械工学科 教授）

[研究報告要旨]

看護作業中の姿勢に関わる研究は、写真やビデオ撮影によって行われる場合が多い。本研究は看護者が立位姿勢、前屈姿勢あるいは患者や重量物を手や腕で抱えた状態、その状態で車椅子へ移乗するために腰をひねるような場合など看護業務における看護者の重心移動（床面投影の二次元重心）、重心軌跡、床反力、足の位置を同時に測定可能なシステムの開発を目的とする。

これまでに行われている床反力と重心測定手法の多くは、堅牢な板の下面に3ないしは4個の荷重計（ロードセル）を取り付けたフォースプレート（床反力計）を使用している。このフォースプレートは被験者がその上に乗り床反力や重心を測定するものである。

フォースプレートを小型化し足に装着できるような靴型床反力計（フォースシューズ）はすでに開発してある。本重心測定システムはこのフォースシューズを基本とし、その位置を測定する変位計、フォースシューズの回転角度を測定するポテンショメーター、動ひずみ測定装置、ノート型パソコンからなる。本システムはベッドまわりで行う看護者の立位姿勢、前屈姿勢、患者を抱いて身体をひねるような看護作業などにおける床反力、重心軌跡、看護者の足位置を同時に求めることができる。

ここで開発した重心測定システムを用いて看護者の床反力と重心を測定する場合は、フォースシューズを看護者の両足に装着するので、看護者は足の位置を左右前後方向に自由に変えたり、身体位置を移動させることもできる。看護者が動ける範囲は、変位計の最大測定範囲に依存する。ここで使用した変位計の測定最大長さは1 mであるから、作業位置の変更は変位計を固定する基準位置から約1 m以内である。本重心測定システムにより自動的に測定可能な被験者の足位置精度は、実測位置の ± 4 mmであった。

Center of Gravity Measuring System for Nursing

Koichi Ogawa(Faculty of Science and Technology,Tokyo Denki University)

Synopsis

Generally, analysis of nursing posture in motion, which is called body mechanics, is carried out by taking photographs or video recording. This study attempted to develop a new kind of measuring system for analyzing nursing motions by reaction forces, the center of gravity and the loci of the center of gravity. The center of gravity measuring system developed allows the analyst to automatically obtain the center of gravity and reaction forces against the floor during nursing motion such as transferring a patient from a sitting position on a bed side to sitting in a wheel chair, or assisting a patient to rise to a sitting position from a lying position. The reaction forces and center of gravity are mostly measured by the use of a large forceplate. The force detection device of the forceplate is normally used strain gages type load cells. It can be measured the reaction forces, and the center of gravity is able to calculate by the use of experimentally obtained force data. However, there is a size limitation for the forceplate used in these analyses of moving posture. The center of gravity measuring system consists of a pair of shoe-sized forceplates (called "force-shoes"), two displacement sensors, four potentiometers for the angle of the force-shoes, a dynamic strain meter and a note-type microcomputer. It is possible to obtain data such as reaction forces, the center of gravity, the loci of the center of gravity, a base of support area and a foot position, simultaneously. The movable foot range of the subject in this system was within one meter and the error between the detected and calculated position was within four millimeters.