

足圧中心への ARIMA モデルの当てはめと 測定間隔による平均への影響

大阪府立大学 竹内 直子

大阪河崎リハビリテーション大学 久利 彩子

大阪府立大学 綿森 葉子

1. 背景

人の立位時の足圧中心 (Center of Pressure : COP) は、足裏と床との接触面に働く力の分布の中心点であり、立位バランス能力評価に活用されている。COP は平面上での位置を示す時系列データであるので、2次元の点の動きとして捉える解析や、単位時間ごとの移動方向に着目する解析などが考えられる。しかし、身体の形状から、前後方向と左右方向を個別に解析することが必要となる。COP の原系列と 1 階差分系列のグラフを調べたところ、1 階差分系列は定常であると予想されたので、前後方向と左右方向の COP へ ARIMA モデルを当てはめた。

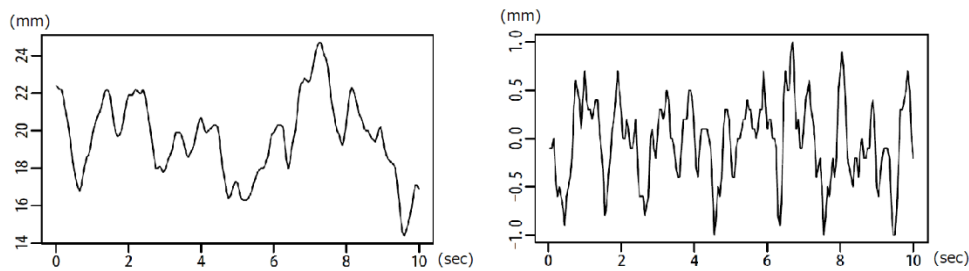


図 COP の時系列グラフ (左：原系列、右：1 階差分系列)

2. 方法と結果

サンプリング周波数 100Hz で 30 秒間計測した開眼両脚立位時の COP を、50 Hz、25 Hz、20 Hz、10Hz にダウンサンプリングしたデータを作成した。これらすべての前後方向および左右方向のデータに対し、ARIMA モデルへの当てはまりを調べた。前後左右とも、1 階差分、20Hz での当てはまりが良好であった。さらに、サンプリング周波数の違いによる COP 平均位置の偏位は小さかったことから、サンプリング周波数を特定することなく、平均位置を起点とした動揺範囲の推定が可能となる。

ARIMA モデルへの当てはまりが良好であったことから、前後方向・左右方向とも COP の分散は発散しないと考え、正規分布を利用して近似区間を構成した。その結果、一定の範囲内に収まっていることが確認できた。

通常状態での動揺範囲を予測できれば、それを逸脱した動きを捉えることによって、転倒防止などの措置に繋げることが可能になる。