

D-12-73

## 左右差に着目した CHLAC 特徴量による異常歩容検出

Detection of Abnormal Gait by CHLAC Feature  
Focused on the Difference between the Right and Left Balance松本 翔吾  
Shogo Matsumoto加藤 邦人  
Kunihito Kato岐阜大学  
Gifu University

## 1. 概要

異常な歩容であるか否かを自動診断できることは、脳疾患による片麻痺のリハビリテーションに非常に有益である。

片麻痺を抱える人の歩容は、疾患のある片側の動きは自由が効かず、逆側は問題のない動きであるため、左右で異なる動きとなる。一方、健康者は左右対称の歩容である。そこで、本研究ではこの左右差に着目し、例えば左半身が不自由であるならば、右半身の動きを参考として異常か否かを診断する手法を提案する。

## 2. 提案手法

人の歩容を正面から見ると、通常変化が起こるのは脚、腕の領域である。そこで、点同士の空間的な相関関係を特徴とする立体高次局所自己相関(CHLAC)特徴を用いて異常歩行を検出する手法を提案する[1]。

CHLAC 特徴量は、画像を時系列に並べたボクセルデータに対して、各点において 251 種類の局所的な自己相関特徴を計算し、その局所特徴をボクセルデータ全体にわたって積分することにより得られる特徴量である。

左半身が不自由である患者に対する診断では、正常な右半身、つまり軸足が左足のときの特徴を学習し、右足軸時の特徴と比較することで正常か異常かを判断する。

学習ではまず、背景差分によって得られた時系列のシルエット画像から CHLAC を抽出する。そして、正常な左足軸時に得られた CHLAC に対して主成分分析を行い、正常歩容の主成分空間を得る。累積寄与率 99%までの主成分ベクトルにより主成分部分空間(M次元)を構成する。

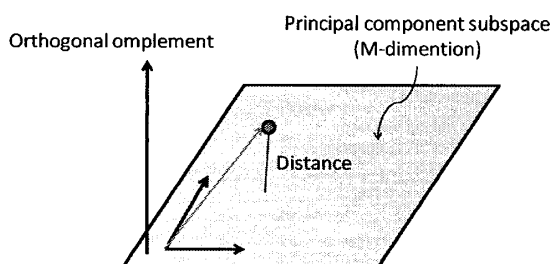


Fig.1 Distance from the principal component subspace

診断では、学習とは逆の右足軸の画像を垂直反転したものから CHLAC を得る。そして、学習で構成した主成分部分空間の直交補空間へ射影し、主成分部分空間からの距離を求める。この距離を模式的に表したものを Fig.1 に示す。距離が、大きければ異常な歩容と判断する。つまり、左右正しい歩容であれば、正常歩容の部分空間に留まり、距離も小さくなる。しかし、片麻痺により左右の動きが大きく

異なる歩容は、部分空間からの距離は大きくなる。この距離を異常値として出力する。

## 3. 実験

学習は、右足が軸足であるときの正常な歩容 30 歩分 (CHLAC 数:589 個)から主成分分析によって正常歩容の主成分部分空間を構成した。診断は、左足が軸足であるときの正常な歩容 Fig.2(a)と異常な歩容 Fig.2(b)の2つの歩容から異常値を出力し、比較した。その結果を Fig.3 に示す。正常な歩容では、異常値が低い状態が続いているのに対して、異常な歩容は、周期的に異常値が高くなることがわかった。

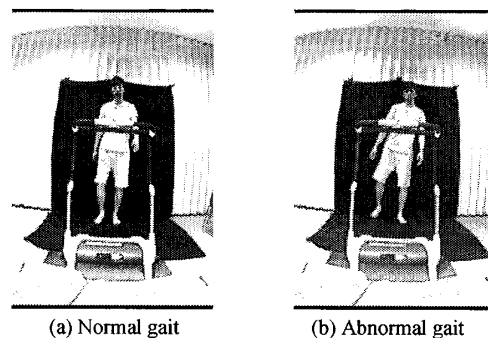


Fig.2 Example of gait

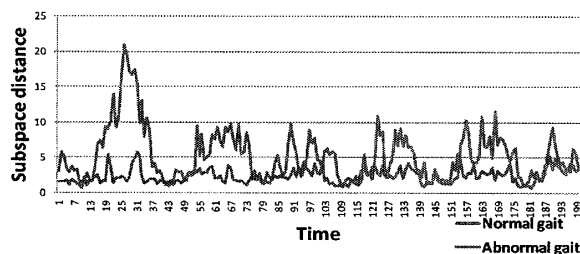


Fig.3 Diagnostic result

## 4. まとめ

歩容の左右差に着目した異常歩容検出手法の提案を行った。今後は、実際の片麻痺患者をデータとし、本手法の有用性を示すとともに、更なる改良を目指す。また、リハビリテーション支援システムの構築を目指し、並列プロセッサによるリアルタイム処理とシステムの小型化を目指す。

## 参考文献

[1]南里,大津:”複数人動画画像からの異常動作検出”, 情報学論, コンピュータビジョンとイメージメディア, Vol.46, No.SIG15(CVIM12), pp.43-50,2005