片大腿切断パラリンピックチャンピオンの走速度獲得メカニズムを探る
−Deterministic Model を用いた網羅的分析−

産業技術総合研究所　　橋　詰　　　賢

Mechanism of The Sprint Speed Generation of A Paralympic Champion with Unilateral Transfemoral Amputation
– Exhaustive Analysis by Using The Deterministic Model –

by

Satoru Hashizume
National Institute of
Advanced Industrial Science and Technology

ABSTRACT

Athletes with unilateral transfemoral amputation use mechanical prosthetic knee joint and running-specific prosthesis for their affected leg. Previous studies reported that athletes with unilateral transfemoral amputation adopt the specific sprint techniques to obtain the speed due to their asymmetric legs. Adaptation of champion’s techniques is known as one of the useful strategies for improvement of performance. The present study, therefore, aimed to examine the Paralympic champion specific technique for obtaining the great sprint speed by using the deterministic model. A Paralympic champion with unilateral transfemoral amputation and corresponding six Japanese athletes were asked to run on runway with their maximal speed. Each mechanical parameter in the deterministic model of the sprint speed was compared between a Paralympic champion and Japanese athletes. As the results, a Paralympic champion exerted the small vertical component of the ground reaction force per body mass, and this induced the short flight time of the intact leg. This resulted in the great sprint speed of a Paralympic champion.

要　旨

片大腿切断を有するアスリートは，膝継手と呼ばれる機械式の膝関節および競技用義足を使用する．従って片大腿切断を有するアスリートは健常脚および義足脚という下肢の左右非対称性を有し，特有の走速度獲得メカニズムが報告されている．走速度に代表される競技パフォーマンス改善のための有用な戦略のひとつとして，チャンピオン技術の適用が挙げられる．そこで本研究はdeterministic modelを用いることで，片大腿切断を有するパラリンピックチャンピオンの走速度獲得メカニズムを明らかとすることを目的とした．片大腿切断を有するパラリンピックチャンピオン1名および同日本人アスリート6名を対象とし，最大努力によるスプリント走を行わせた．走速度を決定するdeterministic modelに含まれる各パラメータについてパラリンピックチャンピオンと日本人アスリートの比較を行った．その結果，パラリンピックチャンピオンは健側における身体質量あたりの面反力鉛直成分を抑えることで健側の滞空時間を短くし，高い走速度を獲得していることが明らかとなった．