


## 平成 26 年度 共同利用・共同研究報告書

公立大学法人和歌山県立医科大学  
みらい医療推進センター長 様

平成 27 年 3 月 10 日

研究代表者(申請者)：安田享平 

所属機関：日本身体障害者陸上競技連盟

職 名：強化委員会委員長

連絡先(電話)：06-6465-8200

e-mail：japan-jimukyokul@jaafd.org

承認番号【2014-02】の研究計画を終了しましたので以下のとおり報告いたします。

1. 研究名：胸髄損傷対麻痺者における車いすマラソンでの競技用車いすの駆動技術の解析
2. 期 間： 2014 年 4 月 10 日 ～ 2015 年 3 月 10 日
3. 今年度の研究の実施状況（該当項目にチェックを入れてください） <input type="checkbox"/> 承認された研究計画書どおりに研究を実施した <input checked="" type="checkbox"/> 経過中、変更または追加研究計画の承認を受けて実施した 変更内容：当初の通り、研究を実施したがカメラの不具合が発生し追加研究を実施した。 後日、陸上競技場を借用し動作解析、筋電図解析を実施した。 変更理由：
4. 参加者に対する危険又は不利益の発生状況（該当項目にチェックを入れてください） <input checked="" type="checkbox"/> 発生なし <input type="checkbox"/> 発生した 発生状況： 対応状況：

## 5. 利用した設備・資料・試料など

1. ハイスピードカメラ Phantom Miro eX4
2. 2次元動作解析システム Frame-DIAS IV
3. 筋電図 MQ-Air

利用機器の不具合などの発生状況

発生なし

発生した

発生状況：マラソンゴール付近に設置したハイスピードカメラが突如エラーモードに成り、撮影継続出来なくなった。

対応状況：再レースが出来ないためその時点で撮影を中止せざる得なかった。

## 6. 研究結果・研究成果の要約

### 【対象】

パラリンピック金メダリストを含む男子車いす選手5名。身体特性は下記の表を参照。

選手名	年齢 (yr)	身長 (m)	体重 (kg)	損傷レベル	競技クラス
A選手	29	1.89	58		T53
B選手	41	1.78	59	Th4	T53
C選手	40	1.78	64	Th6	T53
D選手	26	1.65	47	Th5	T53
E選手	43	1.75	56	Th5	T53

### 【方法】

#### 1. 動作分析

被験者に陸上競技場の直線走路を全力で走行させ、その時の動作を2台のハイスピードカメラ（Vision Research 社製：Phantom Miro eX4）を用いて3次元撮影（250fps）を行った。得られた映像をもとに、動作分析ソフト（Frame-Dias）を用いて車いすの右側方の車軸と身体各部7点（右肩、右肘、右手首、右手、左肩、右肋骨下端、左肋骨下端）をデジタイズし、DLT法により3次元座標値を算出した。残差分解析法（Winter, 2009）を用いて車軸および身体各部位の最適遮断周波数を求め、4次のButterWorth Digital Filterを用いて3次元座標値の平滑（11.6-17.3Hz）を行った。

#### 2. 筋電図

車いす駆動時の体幹および上肢の筋活動を把握するため、各筋の筋腹上に固定した表面電極（双極誘導法）によって筋活動を導出し、無線伝送方式による測定機器（キッセイコムテック社製：MQ-Air）を用いて筋活動を記録した（サンプリング周波数：1000Hz）。被験筋は、僧帽筋、三角筋後部、上腕三頭筋内側頭、上腕三頭筋外側頭、腕橈骨筋、橈側手根伸筋、前鋸筋、広背筋、傍脊柱筋、腹直筋の10筋とした。なお同期シグナル（DKH 社製：PTS-110）から送信された信号を映像内および筋電図に取り込むことで、動作分析データと筋電図データの同期を行った。

### 【結果】

## 1. 車いすの走行速度

車いすの走行速度は、A選手が7.82m/s、B選手が8.27m/s、C選手が8.07m/s、D選手が6.81m/s、E選手が6.65m/sであり、パラリンピック出場経験を持つA、B、C選手は、D、E選手よりも高い結果を示した。

## 2. サイクル時間

1 サイクル時間は、A選手が0.495秒、B選手が0.495秒、C選手が0.51秒、D選手が0.46秒、E選手が0.55秒であった。またコンタクト時間およびノンコンタクト時間は、A選手が0.14秒と0.355秒、B選手が0.12秒と0.375秒、C選手が0.135秒と0.375秒、D選手が0.155秒と0.305秒、E選手が0.145秒と0.405秒という結果であった。

## 7. 本研究に関する学会、論文などの発表実績（拠点事業経費による研究であることが謝辞に示されている論文には\*印を付けてください）

### 第24回日本障害者スポーツ学会

開催日：平成26年12月6（土）・7（日）

会場：つくば国際会議場中ホール小会議室にて発表した。

## 8. その他に報告すべき事項がある場合は記入してください。

今回、当初の計画は長野車いすマラソンゴール付近の直線で選手の走行を撮影して、解析を予定していたがカメラのエラーで研究を続ける事が出来なかったため、新たに陸上競技場を借りて、同様の動作撮影を行い解析することとなった。