

片手・両手切り替え駆動型の競技用車椅子の開発と評価

長岡技術科学大学 塩野谷 明
(共同研究者) 同 監物 勇介

Development and Evaluation of the Sport-typed Wheel-chair Can Drive Straight Using Either One-handed or Both-handed Operation

by

Akira Shionoya, Yusuke Kenmotsu
Nagaoka University of Technology

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop the Sport-typed Wheel-chair which could drive Straight using either one-handed or both-handed operation and to evaluate this wheel-chair. To perform these purposes, a wheelchair which had two handrims on one side to get to behind both wheels simultaneously by one hand. To be transmitted to the driving force from the handrims side to opposite side wheel, the driving force transmitted axis (DFT) made by author's laboratory was adopted. DFT consisted on three axes, because the sport-typed wheel-chair had the chamber angle. Each axis was combined using universal joint in order to be transmitted the driving force between each chamber. Each chamber angle was set on 16° . The evaluation results of this wheelchair were summarized as follows; Load in driving this wheelchair by one handed operation was almost close to that by both handed operation from point of EMG. The relationship between the wheel position of the specific in wheelchair and the driving force had the large individual equation in case of the wheelchair by one handed operation. The maximum driving force of driver in operation by one handed operation was almost 100N. The torque loaded to the DFT was estimated to almost $37.5M \cdot m$.

Furthermore, the shearing stress against DFT was calculated to almost 24MP and this stress was thought to be cause of the DFT rupture.

要 旨

本研究は、片手・両手切り替え駆動（片手直進駆動）が可能な競技用車椅子の開発と評価を目的とした。開発した車椅子はダブルリング式の片手駆動車椅子の構造で、片側の駆動輪に2つのハンドリムを取り付け、外側のハンドリムにより反対側の駆動輪を回転させることが可能な構造とした。競技用車椅子のキャンバ角に対しては、駆動輪の回転をハンドリムへ伝達するためにユニバーサルジョイントを使用、左駆動輪側に取り付けられた右駆動輪用ハンドリムの回転を、車椅子の車軸内に取り付けたユニバーサルジョイントと回転伝達軸により、右駆動輪へと伝達する構造とした。キャンバ角は 16° とし、片手駆動と両手駆動の生体負担について、EMGより検討した結果、片手駆動は予想よりも負担が小さいことが確認された。競技用車椅子の特徴の1つである前出し量と駆動力の関係については、前出し量によって駆動力にばらつきがみられた。本研究中、駆動力伝達軸が2回の破断を経験したが、軸にかかるせん断応力が24MP以上であることが推測され、この数値が今後のシステム改良の基準値になるものと考えた。

1. はじめに

今日のパラリンピックに代表される障害者スポーツは、プロとしての職業選手から一般参加者に至る老若男女幅広い年齢層で行われている。障害者スポーツでは車椅子を用いる種目が数多く行われており、様々なタイプの車椅子が開発されている。既存の競技用車椅子は両手駆動を前提として製作されているが、競技者には片腕

切断や半身麻痺などの障害により、片手だけで車椅子を駆動しなければならない選手がいる。例えば車椅子バスケットボールで、このような選手は片手で交互に左右の駆動輪を操作するという困難な方法で車椅子を操作している。また、車椅子テニスにおいては、ラケットを持った利き腕でさらに駆動輪の操作も行なうという二重の仕事をこなさなければならない。

そこで本研究は、より応用性の高い片手・両手切り替え駆動が可能な競技用車椅子（以後、片手競技用車椅子）のプロトタイプモデルの開発と駆動性の向上を目指した車椅子の評価、ならびに実際の競技に導入する場合の課題の検討を目的とする。