

レース用車いすの駆動におけるタイヤの変形と走行速度の関係

エリートコーチングコース

5016A326-7 花岡 伸和

研究指導教員：土屋 純 教授

1. 緒言

現代における車いすレースは、選手の体力に加えて、レース用車いすの性能によって競技結果が大きく左右される。車いすレースにおいて好成績を残すためには、レース用車いすの性能を最大限にいかすことができる駆動技術や、乗車姿勢の検討が競技力向上には求められる。しかし、これまで行われているメカニクス的な研究には具体的な指導方法などは示されておらず、様々な要素について検討される必要がある。そのひとつとして、理論上は自動車などのタイヤが鉛直方向の荷重を受けて変形すると、転がり抵抗が増し走行速度に影響を与えることが報告されているが、トレーニングローラー上でのレース用車いすの駆動時にもタイヤの変形が認められた。

そこで、本論文では、レース用車いすの駆動時に発生するタイヤの変形と走行速度の関係について調査することと、走行速度の向上について検討することを目的とした。

2. 実験

本論文では、タイヤの変形と走行速度の関係についての実験（試技1）および、乗車姿勢の変更がタイヤの変形と走行速度に与える影響を検討するための実験（試技2）を行った。

3. 結果

(1) タイヤの変形と走行速度の関係

トレーニングローラー上で最大度力での駆動終了後の非駆動時に、慣性で回転しているホイール中心の上下動と走行速度を調査したところ、ホイール中心が下降すると減速し、ホイール中心が上昇すると加速するため、ホイール中心の上下動と走行速度に関係があることが認められた（図1）

ハンドリムに駆動力を加えている間のホイール中心位置は下降し続けていたが、走行速度は上がり続けていた（図2）。

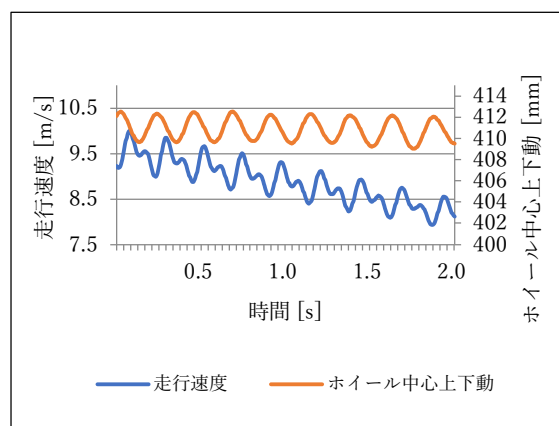


図1：非駆動時のホイール中心の上下動と
走行速度

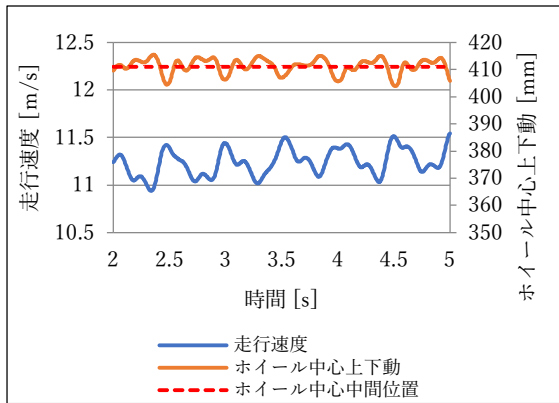


図 2：駆動時のホイール中心の上下動と走行速度

(2) 乗車姿勢の変更がタイヤの変形と走行速度におよぼす影響

先の実験を試技 1 とし、乗車姿勢を変更しておこなった実験を試技 2 とした。乗車姿勢の変更によってホイール中心の上下動が軽減されることはなかったが、走行速度は向上した（図 3、図 4）。

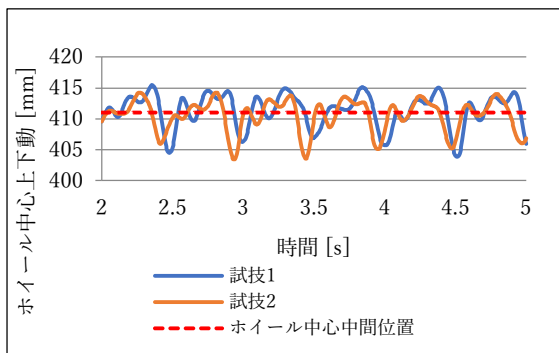


図 3：ホイール中心上下動比較

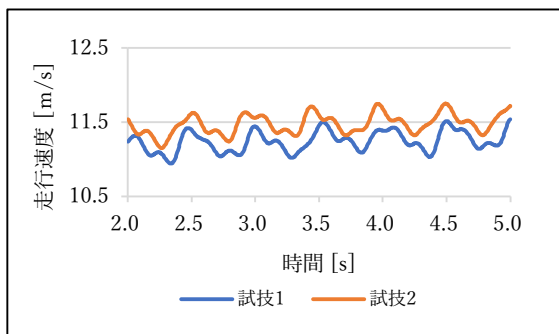


図 4：走行速度比較

4. 考察

以上の結果から、ホイール中心が上下動しタイヤが変形することで走行速度が変化することが示された。ホイール中心が下降すると減速し、ホイール中心が上昇すると加速することからハンドリムに手が触れていない慣性による惰力走行時にはタイヤへの鉛直方向の荷重を減らすことが速度維持には有効であることが認められた。しかし、ハンドリムに駆動力を加えている時にはタイヤに鉛直方向の荷重をかけることでタイヤと接地面との摩擦力を得ることができるために大きな加速を得られることが示唆された。

これらのことから、レース用車いすの駆動においては、ハンドリムに大きな駆動力を継続して加えられることと、ハンドリムに手が触れていない慣性による走行時にはタイヤへの荷重を減らすことが、走行速度を向上させる方法であると考えられる。

5. 結論

レース用車いすの走行速度向上には、ハンドリムに大きな駆動力を継続して加えることが可能な乗車姿勢の検討と、惰力走行時にはタイヤにかかる荷重を軽減することが可能な駆動動作の検討が重要である。