Maneuverability Experiment of Inverted Pendulum Vehicle able to switch handle operation

学 ○近山 拓也 (阪府大院) 正 中川 智皓 (阪府大)
正 新谷 篤彦 (阪府大) 正 伊藤 智博 (阪府大)

Takuya CHIKAYAMA, Graduate School of Osaka Prefecture University, 1-1, Gakuencho, Naka-ku, Sakai-shi, Osaka
Chihiro NAKAGAWA, Osaka Pref. Univ., Atsuhiko SHINTANI, Osaka Pref. Univ., Tomohiro ITO, Osaka Pref. Univ.

1 緒 言

近年, 新しい移動手段として倒立振り子型車両が注目されている。本研究では倒立振り子型車両のハンドル操作に着目し, どのようなハンドル操作が快適に操作できるかを実験により検討する。着目するハンドル操作としては, ハンドルヨー回転, ハンドルロール回転の2種である。実験にあたり, ハンドル操作入力を切り替えられる倒立振り子型車両を用意した。本車両を用いてどのハンドル操作でどの程度のゲインで操縦性が良いかを判断する。

2 実験方法

車両にはBluetooth通信機能が備っており, ホイールの回転数やハンドル角などを計測できる。被験者は成人男性6名に乗車してもらった。Figure1に実験風景を示す。実験コースはコーンを1.8m間隔で2個置いたスラロームコースである。被験者1人につき, 2種類のハンドル操作, さらにゲイン大, 中, 小の3種類のゲインで計6回被験者にスラロームコースを走行してもらった。

Fig. 1 Experimental landscape

3 評価方法

計測データから1往復の平均速度, ハンドル角度を算出し, 被験者のアンケート結果 (5段階評価) からそれぞれのハンドル操作でどの程度のゲインが良いのかを総合的に判断する。

4 実験結果

車両の平均速度でみるとハンドルロール, ヨー角ともに多少の差はあるものの被験者6人全てでゲイン中, 大, 小の順番で走行速度が速いという傾向があった。Figure2, 3に示す1往復におけるハンドルロール角, ヨー角それぞれでみると, 双方ともゲイン大, 中, 小の順番で操作角度が小さく, ハンドル操作の負担が小さいことが確認できた。このことからゲインが大きいほどハンドル操作をしないで旋回できることが分かった。Figure4, 5に示すようにアンケート結果では評価の平均を取ると, ハンドルロール回転の場合はゲイン大, 中, 小の順番で評価が良く, ハンドルヨー

回転の場合はゲイン中, 大, 小の順番の評価が良かった。ただし, ハンドルヨー回転においてゲイン大と中の評価の平均の差は小さかった。

ハンドルロール角, ヨー角を5%の有意差で符号検定を行うとロール角では有意差がある, ヨー角では有意差はないという結果を得た。このことから今回行った被験者6人の評価ではゲイン大, 中程度で操作性が良いという結果が得られ, この間に最適なゲインがあると推測される。

Fig. 2 Handle roll angle

Fig. 3 Handle yaw angle

Fig. 4 Handle roll rotation questionnaire

Fig. 5 Handle yaw rotation questionnaire