

人の水上活動を支援するロボティックビークルの研究開発

○武居 直行^{*1)}

■キーワード 水上、搭乗型、支援、ロボット

1. 人が歩くように立って水上を移動できる
2. ハンズフリーでの操縦なので道具を持って作業ができる
3. リアルにバランス感覚を必要とするアミューズメントにもなる

■背景

近年、Segway や Winglet といった人の体重移動で操縦するロボティックビークルが多数開発され、注目を集めている。陸上での移動手段としては同様のものが開発され、今後も盛んになることが予想される。一方、水上におけるパーソナルモビリティとしては水上バイクもあるが、船舶による移動が主流であり、進路を変更する際に舵を切って船体の向きを変えるための時間を要し、また旋回するための水上面積が必要となるので、小回りが利かず繊細な移動が難しい。水上を自由に移動できる乗り物があれば、水質調査や清掃活動、養殖場での作業の他、アミューズメントなどの幅広い用途での利用が期待できる。

■研究開発

上記の背景のもと、著者らはこれまでに水上で人の体重移動により、前後・左右・その場旋回が可能な全方位推進型水上移動機を開発してきた^{[1] [2] [3]}。

開発当初は、水上での機体のバランスが悪く、座り乗りであったが、機体配置の改善により、立ち乗りが可能となった。

また、機体の傾きを加速度センサにより計測し、操縦意図として利用していたが、傾斜を検知する手法は機体を傾げる必要があるため、手すりを持っていないと操縦が難しかった。新たにフォースプレートによる荷重分布を操縦意図として用いる方法を採用することで、手すりを持たずにハンズフリーでの操縦が可能となった。

さらに、重心・浮心・復元力を考慮して機体形状の最適化を行った最新機 MINAMO (Multidirectional Intuitive Aquatic Mobility) を開発した(図1～3)。従来機に比べ1/6の傾きに抑えることができ、初めての搭乗者でも安心して乗ることができるようになった。



図1. 最新機 MINAMO の概観

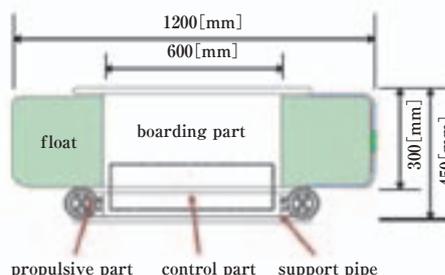


図2. MINAMO の構造



図3. 搭乗して操縦している様子

■今後の展開

今後は、さらに操縦しやすいように改善するとともに、風や波、流れなどの外乱環境下における特性を調査し、性能向上を図っていきたい。

参考文献

- [1] N. Takesue, A. Imaeda, H. Fujimoto, Industrial Robot: An International Journal, Vol.38, Iss.3, pp.246-251 (2011)
- [2] 本多周吾, 武居直行, 藤本英雄, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011, 1A2-M07, (2011)
- [3] D. Kobayashi, N. Takesue, Proc. 2014 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2014), pp.741-746 (2014)

*1) 首都大学東京