

(別添)

水中ビークル・フリーミーティング

成果報告

(2) 運動性能

- ① ある程度のスピードはあった方が、普段はゆっくり走らせていても万が一の時回避しやすい。
- ② 舵は面積、切れ角度共に大きい方が効きが良いが、面積をスケール通りに作成しても切れ角を大きくすることで小回りは効く。ただし、スピードが上がると抵抗になるだけで、艦尾を横滑りさせるベクトルは小さい。
- ③ 下反角付き水中翼の効果
高速で走航する水中モデルでは旋回時に内側へ強く傾く（バンク）が、これは浮心点が重心点より上にある以上、重い船体下部が慣性により外側への力が働き、船体に回転モーメントを与えてしまうからで、この傾きを抑えるため航空機でも見られる下反角の付いた翼を取り付ける事で、横スライドしながら旋回する際に翼上面に受ける水圧で内側への傾きを、ある程度抑えることができるのを確認。
逆に、上反角を与えてしまうと旋回時に船体は大きく傾き、場合によっては背面状態になることもモデルで確認。
- ④ ダイナミカルダイブで正の浮力を持っているモデルでは、深く潜航した場合に浮力がバランス上強力となって、浮上する方向に運動開始するが、一旦船首が上を向いて浮上を始めてしまうと潜舵の効果だけでは浮上を制御できず水面から飛び出してしまう現象が経験された。
- ⑤ 深さのある水中では準無重力状態の再現が可能で、宇宙船や航空機等の3次元運動をシミュレートできる事が分かった。
- ⑥ 前方エルロン翼+推力偏向というシステムの水中機動をプールの中から見ることによって、船体の動きと翼や推力偏向システムの機動の相関関係を理解することができ、よって自由に操縦できるようになった。これに関しては深さがあり水中での操縦や水中窓画あったことによる恩恵大。
- ⑦ 水中グライダー

- ・前傾姿勢・水平性を安定させるには浮心・重心間の距離をある程度確保しなければならないこと、また水圧で圧縮されにくい安価な浮力材として、アクリサンデー（株）の FOREX が適していることがわかった。

- ・非常に低速の平板翼グライダーでは、翼幅だけでなく、翼面積もある程度大きくなければ揚力が保てないことが分かった。

- ・翼を胴体の上面に付けると、下面に付けるより大幅に揚力が低下することが分かった。

- ・回収手段として、釣り糸とリールを用いる方法を見出した。釣り糸を操ることによって方向及びトリム角を制御して飛距離を伸ばせることも分かった。

⑧ 可変翼

全開、全閉、中間位置、1/3 開とすべて操縦性が変わる。飛行機の主翼と同じ役目を果たすわけではないが、船体と翼面積/角度の組み合わせで上下方向での反応の早さが変わる。（トムキャットの可変翼の意味が操縦で実感できる。）

当然全開が一番反応が早くなるが、操縦しやすいのは 1/3 開状態が走行のイメージとしてベストとなっている。レーザーも可変翼にすれば操縦性自体を船体側でコントロールすることも可能だと思われる。

ちなみに、レーザー1の羽根に関しても旋回方向に合わせて左右の角度を変えたセッティングを行うことによって、旋回時の小回りと安定性が増す。直線走行時には船体が見妙に傾くため速度に影響はするとは思いますが、今のところ一定方向に回るレギュレーションのため、旋回時優先のセッティングとしてはありだと思う。

たまたまぶつけたときに羽の角度が微妙に変わっていたため気がつかなかったが、サーボを一個追加してエルロンミキシングをかけるより手軽で実用的。

⑨ 空中と海中との比較

水中機動は同じ3次元航行する空中モノ（飛行機）とは若干動き方が違う。前に進み続けることにより揚力を発生する飛行機とは違い、停止状態でも浮力を発生する水中モデルは停止状態と推進状態両方のバランスをとる必要がある。常に浮力中心と重心を合わせなければ水中でバランスを崩してしまう。

姿勢の制御は飛行機等と同じでありロール・ループは可能。ロール制御については船尾に設置した水中舵で制御可能。しかし飛行機のように背面を続けることは浮力と重心が逆転しているのが難しい。また飛行機のアクロ系でナイフエッジ、コブラは水中抵抗が大きいいため姿勢を持続するのが難しい。

飛行機と違い水中では抵抗が大きいいため水中舵に掛かる力が大きくなるのでサーボのトルクには注意が必要!!