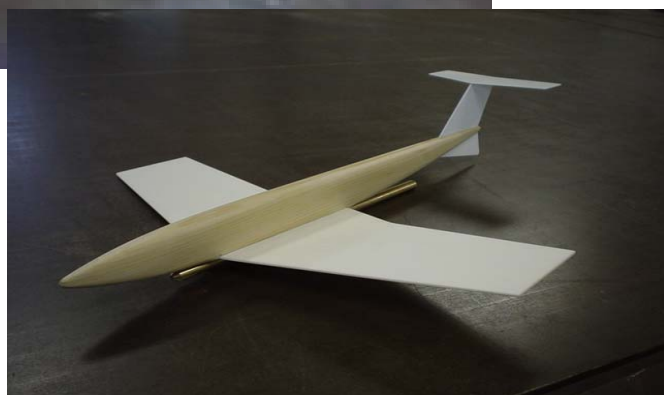
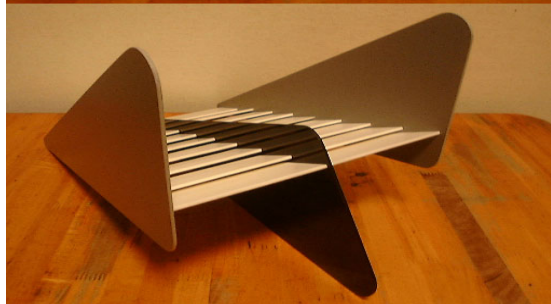
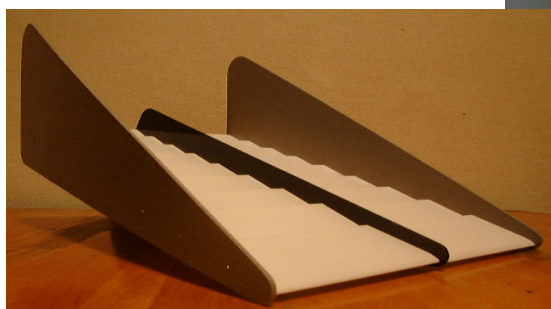


# 君も作ろう、 海中観測グライダー



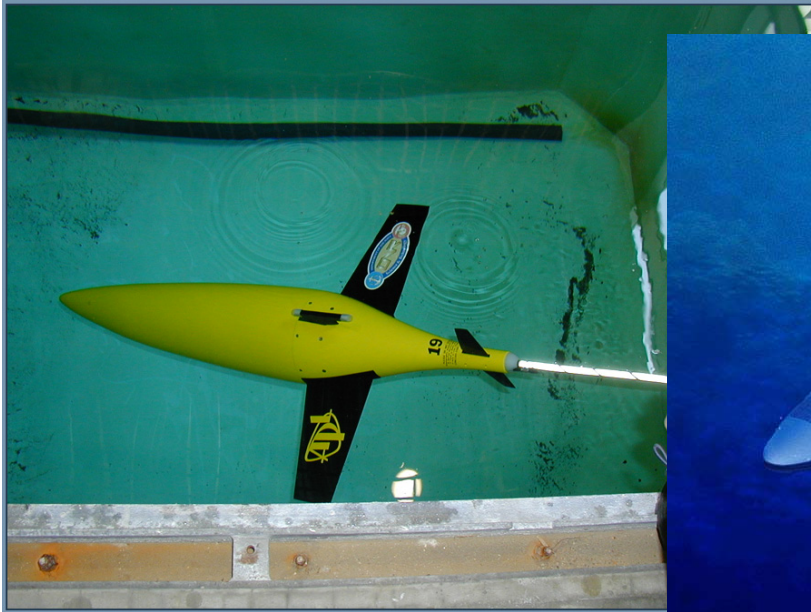
2004年5月15日  
SF倶楽部

海洋研究開発機構(JAMSTEC)一般公開

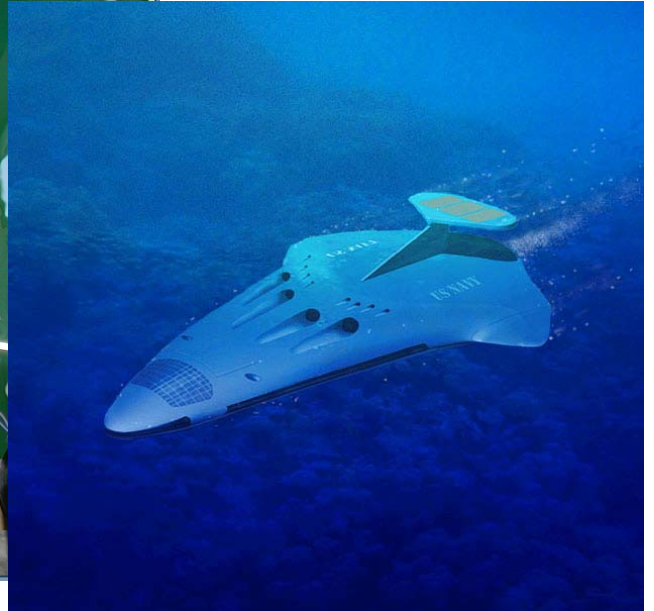
# ■海中観測グライダーとは？

推進器を持たず、浮力と姿勢を変えることによって、潜航と浮上を繰り返しながら翼の揚力で海中を進んでいく、それが「海中グライダー」です。

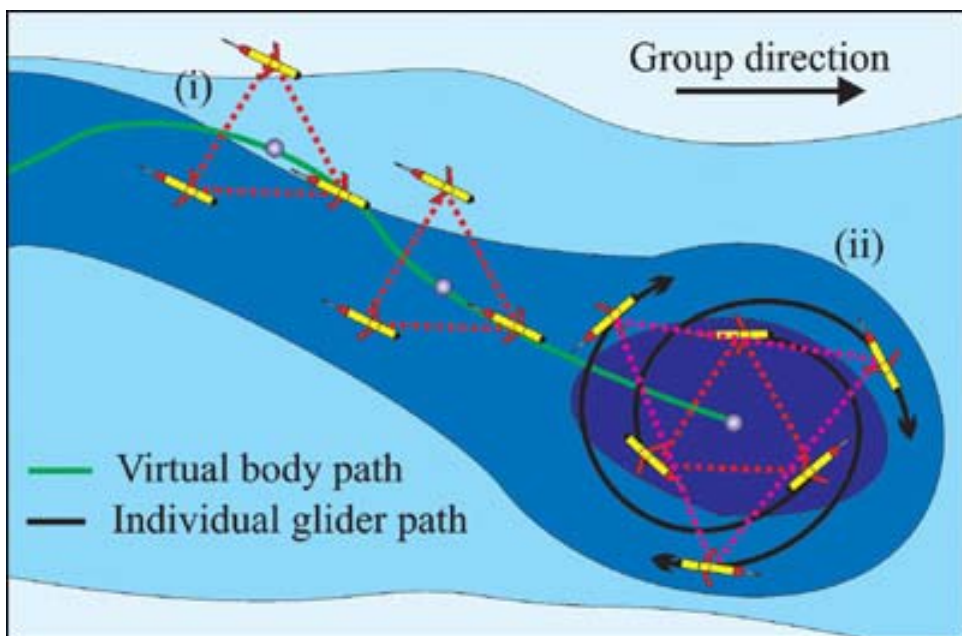
海洋観測を全地球的にリアルタイムで行うには、観測船やブイよりも開発費・運用費の安い無人観測ロボットをたくさん投入しないと世界の海をカバーできません。「海中グライダー」はそんな発想から世界の主な研究所で開発されているところです。



米ワシントン大学の  
Seaglider



NASAの木星の衛星エウロパの海を探  
査する海中グライダー

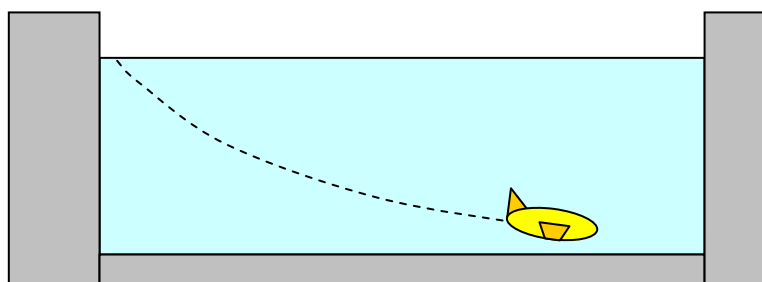


モンレイ湾水族館研究所の海中グライ  
ダーによる観測ネットワーク計画(AOSN)

# ■ペットボトルで作ってみよう

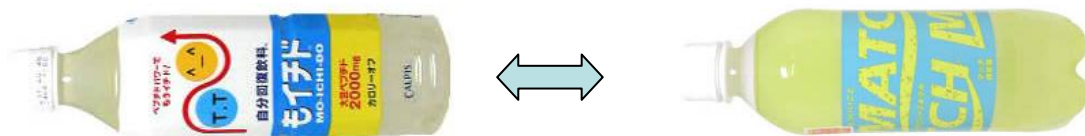
ラジコンで浮力と姿勢を変更する本格的なものは大変ですが、とりあえず沈みながら水中を滑空するだけのものなら、小中学校の夏休み工作レベルで作れます。

予算は1000円以内。自宅の風呂で浮力と姿勢を調整し、もし学校のプールが使えるらば(理科や技術科の先生の協力が必要ですね)そこでテスト飛行して改良したり、飛距離を競います。



## 【胴体】

500mlのペットボトル2本。2本を縦に繋いで胴体にします(ガムテープで繋げる)。どんな形のボトルをどう繋げば、抵抗の少ない形になるか工夫してみよう。頭を抵抗の少ない形にするのがむずかしいですね。



四角っぽいのがいいか丸断面がいいか



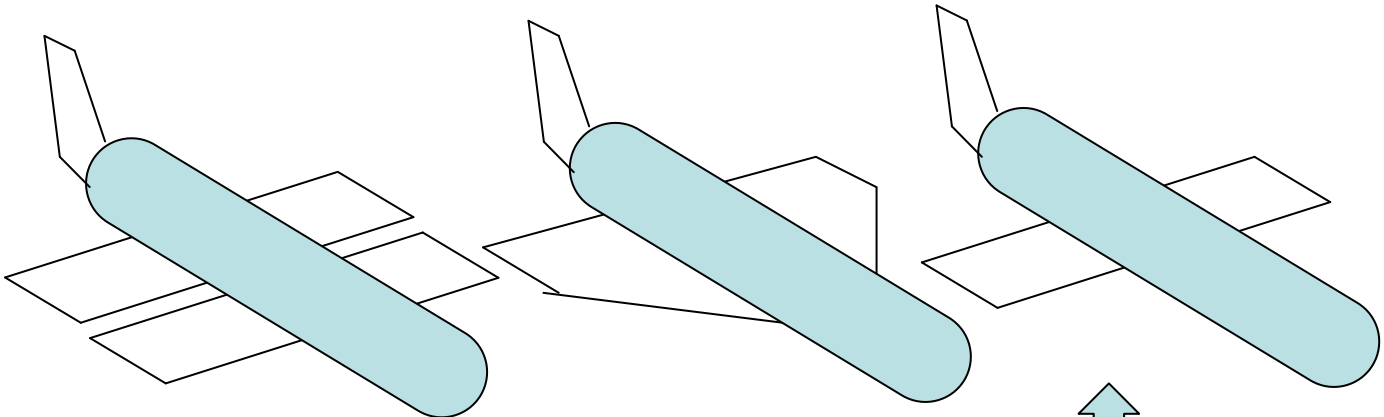
どちらがより抵抗が少ないか

### 【主翼】

堅めの下敷きがあればいいのですが、なければ模型店で売ってるタミヤのプラバン（楽しい工作シリーズNo.124、1.0mm厚B4サイズ。白、2枚入りで定価500円）がいいでしょう。キッチンバサミで切れて、鉛筆で作図もできます。

翼幅は大きい方が飛距離が伸びるので、B4版の長辺を目一杯使いましょう。翼面積と形をどうすればベストか工夫してみましょ。

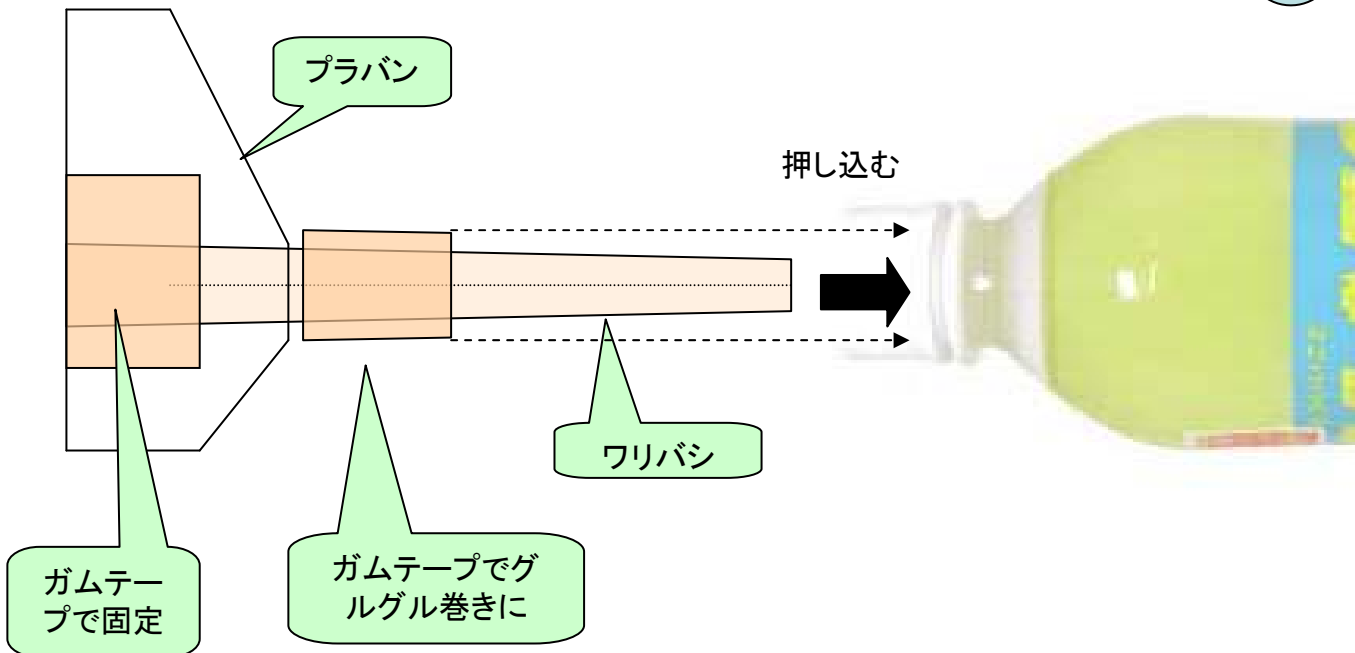
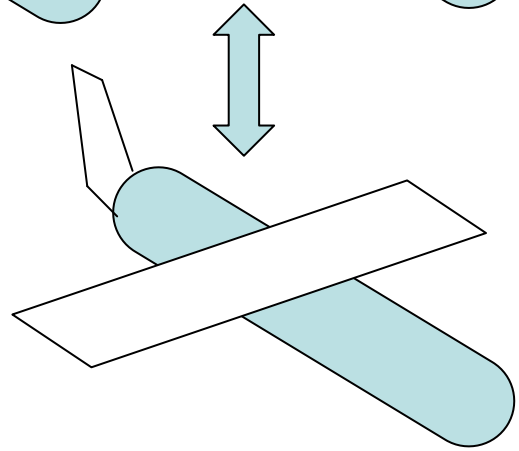
主翼を胴体の上下のどちらに貼り付けるかで飛距離が全然違ってきますよ。



### 【尾翼】

垂直尾翼をどうペットボトルに取り付けるか。例えば、垂直尾翼をワリバシで挟んでガムテープで固定し、ワリバシ部分をガムテープでぐるぐる巻きにして太くし、ペットボトルの口に押し込みます。

水平尾翼もあった方がいいか考えてみましょう。



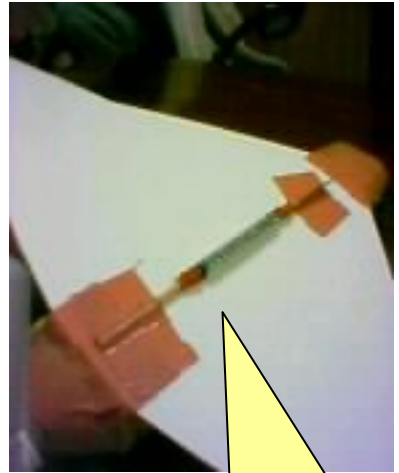
# ■お風呂に沈めてみよう

胴体に主翼をガムテープで張り付け、キリであちこちに水抜き穴を開けます。形が出来上がったところで、自宅のお風呂に沈めてみましょう。

## 【オモリと姿勢】

ボトルの中のアブクが完全になくなると、ゆっくり沈んでいて横転したり、頭を突っ込んだりします。

そこで安定した姿勢で滑空するように、胴体の下にオモリを取り付けます。重さを調整しやすいように、例えば、竹串に小さなナットをいくつも通し、両側をゴムバンドで止めたものが便利。



翼の下面にオモリ(竹串とナット)をガムテープで貼り付ける

## 【浮力材】

オモリを増やして姿勢が安定しても、速く沈みすぎてうまく滑空しないときには、水中では「浮力材」という便利なものがあります。

例えばワリバシをガムテープで胴体上面に貼り付けてみます。ワリバシではとても足りないようだったら、タミヤのステレンボード(楽しい工作シリーズNo.139、5mm厚B4サイズ、2枚入りで定価600円)をハサミで切り取ります。いらなくなったビート板から切り取っても構いません。

普通の発泡スチロールではちょっと沈んだだけで圧力で縮んで浮力を失ってしまいます。ただ、ステレンボードでもやはり沈むと浮力が減り、下向き姿勢も変わってしまうことに注意。

また、暖かいお風呂に比べて冷たいプールでは浮力が減ってしまうことにも注意。

胴体の背にステレンボードを貼り付けたところ。



## 【滑空姿勢】

やや下向き(10~15度)に傾いた状態で安定するように、オモリの重さと位置、浮力材の量と位置を調整します。

また、主翼の前後位置もどこがよいか考えてみましょう。

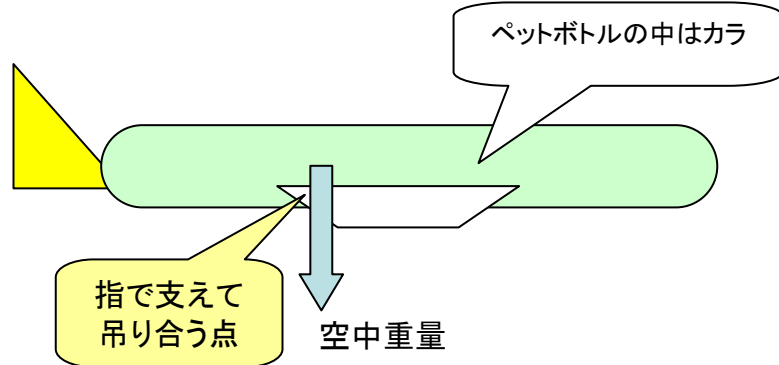
浮力材の量と前後位置が決まれば、抵抗にならないようボトルの中に貼り付け直すのもいいでしょう。

# ■海中グライダーに働く力

ここで海中グライダーに働く力を考えて見ましょう。

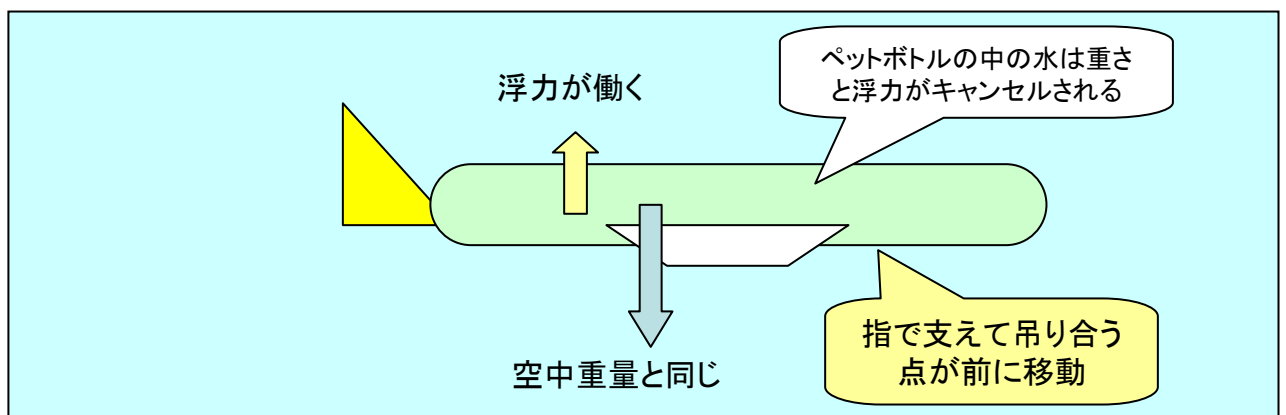
## 【空中で指で支えてみる】

海中グライダー(中はカラ)を指で支えて吊り合う点を探します。そこが空中での重心のある場所です。



## 【水の中で指で支えてみる】

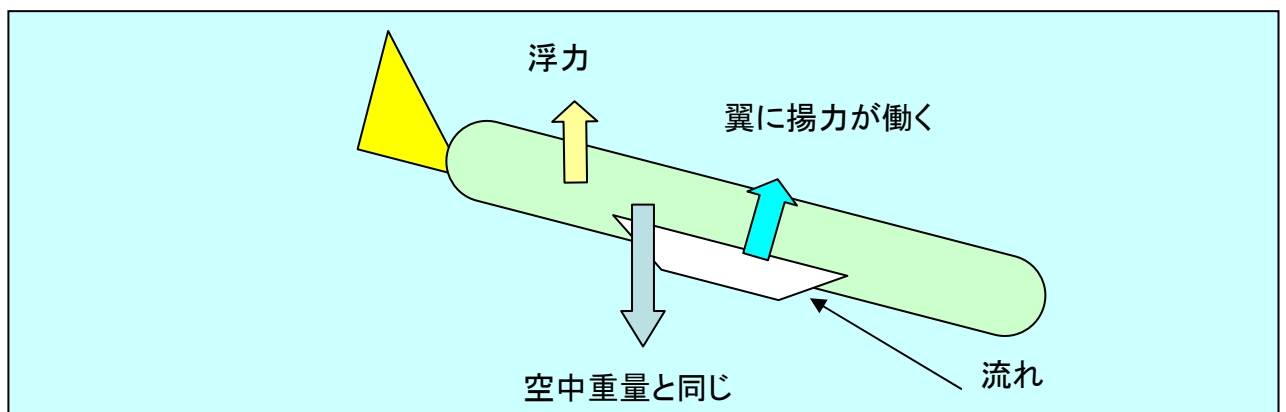
お風呂に沈めた状態で指で支えて吊り合う点を探します。すると今度は吊り合う点がずっと前に移るでしょう。それは尾翼用のワリバシが浮き上がろうとするせいです。



## 【水中を滑空すると】

支えの指を外すと、グライダーは頭を突っ込みはじめ、翼の斜めから流れが当たるようになると、今度は翼に揚力が働くようになります。浮力と揚力と重さがうまく吊り合うと、安定して滑空します。

どんどん深くなると圧力で浮力材が縮んで浮力が減ると、頭が上がり気味になり、滑空しなくなってしまいます。ここが難しいところ。



# ■プールで飛距離を競ってみよう

お風呂の中ではバツグンの性能でも、もっと広くて深いプールではどうだろう。

学校の先生に協力してもらって、プールで試してみよう。

沈んだ海中グライダーをいちいち水着に着替えて回収するのは大変なので、釣り糸(なるべく細いもの)を結びつけて投入するといいいでしょう。繰り返しているうちに釣り糸がもつれないように、リールを使うと便利。糸が螺旋状に繰り出されるスピンドル式が抵抗が少なく値段も安いです(1600円程度から)。ただし釣り糸を曳きずるために飛距離が2~3割減ってしまいますが。

## ■どんなところを工夫するか

- 500mlペットボトルは、どの形が抵抗が少ないか？ 丸断面と四角断面でどちらが有利か？
- より抵抗が少なくなるようにするには、ペットボトルのどちらを頭にして、どちらをおしりするか？ 2本のペットボトルのお尻同志を接続するのか、お尻と頭を接続するか？
- 頭を抵抗の少ない形にするには？
- B4サイズから主翼を切り取るとき、形と面積をどうすれば飛距離が伸びるか？ 面積は広い方が有利か？ 三角翼と矩形とでは？ トンボのような前後2枚はどうか？
- 主翼は胴体の下面に貼り付けるのと、上面に貼り付けるのとではどちらが有利か？ 船体中心線上はどうか？
- 尾翼の工作方法は？
- 水中での下向き角度はどれぐらいがよいか？
- 浮力材とオモリの配分は？
- 深く沈むと圧力のせいで浮力が減ってしまい、下向き姿勢も変わってしまうのをどう工夫するか？

お父さん、お母さん、先生方へ：SF倶楽部では海中の世界への夢を育むコンテストの検討を行っています  
(検討ホームページ/メーリングリスト：<http://groups.yahoo.co.jp/group/aqua-robocon/>)

ご意見、ご感想を [aqua-robocon-owner@yahoogroups.jp](mailto:aqua-robocon-owner@yahoogroups.jp) 宛にお寄せください。