

## 会報 21 号

		頁
1、ご挨拶	堀内浩太郎	1
2、設計きほんのき	柳原 序	3
3、新しいボートの紹介	林 邦之	8
4、オーストラリアのお客さん	堀内浩太郎	11
5、海外ニュース	片岡登志夫	13

### ご挨拶

大会まであと 50 日ほどになりました。皆様の準備の様子は如何でしょうか？  
運営側として一つ朗報があります。ご承知のとおり今回のレースは競艇場ではなく、浜名湖の北で行われるため、一昨年のように船舶検査が行われることを覚悟しておりました。

ところが運輸省の海上技術安全局安全基準課の三谷室長、吉原専門官のご明察とご努力のお蔭で、またマリンスポーツ財団の永来さんのご活躍のお蔭で検査が無くなりそうなのです。レース場を特定水域として、検査が要らなくなるという方向に進んでおります。

これがうまく行きますと、レース時に免許、船舶検査ともに要らなくなり、競艇場でレースをする場合と同様スムーズな運営が出来る事になります。特に水中翼付きのソーラーボートレース出場の皆様には一昨年大変な労力と神経をすり減らす思いをさせたと思いますので、これはとても嬉しい事です。

今回は「コギト」の柳原さんに「設計きほんのき」を書いて頂きました。

さてボートを作ろう、と思った時に、何から手を付けて良いのか判らない、といった事が起こり勝ちです。柳原さんは、ボート、飛行機、車両何でもござれの設計家ですが、皆さんの質問に接し、またご苦勞の様子を見て一番軸になる考え方を纏めて皆さんに読んで頂こう、という気になって下さったようです。続き物として、ご自身納得のいくものにして頂きたいと思っています。

林邦之さんは横向きのスライディングシートで漕艇を漕ぐような動きで櫓を漕ぐ変わった船で夢の船コンテストに出場されたので、憶えておられる方も多いと思います。

その他ペダルボートを米国で開発して、発売につなげるなど、人力ボートの仕事を経験されています。今回は、海外の新しい人力ボート 3 隻を紹介して頂きました。この中の 2 隻

は共に最高速度が 11 ノットと発表されており、それは時速 20.4 km に相当し、100 m を 17.7 秒で走ることになり、本当とすると大変高速です。

今年の 5 月 1 日オーストラリアでソーラーボートレースが挙行されました。その勝者チームの 2 人には日本のソーラーボート出場もしくは見学が賞として送られました。その事についてご紹介したいと思います。

例によって片岡さんには海外ニュースを書いて頂きました。自転車で 1 時間に 90 km 以上走った人に \$ 25000 の賞金が送られるとのこと。ボートの方もまた何かの記録に賞金が出ると良いですね。

## 設計きほんのき（その1）

柳原 序

### はじめに

先日、堀内浩太郎さんとお会いした折に、会報のテーマにどんなものが良いか相談を受けました。その数日前に、学生のとくに人力ボートをやっていた人が私の勤める会社の新入社員となり、その彼と話をすることがありました。そして、人力ボートをやっていて何に困ったか聞きました。答えは、設計に始まり、材料の選択、工作、何もかもとのことでした。話を聞くと、ずいぶん無駄な失敗や苦勞をしている様子でした。そこで、堀内さんにこの話をして、皆さん苦勞しているから、設計の基本から材料選択など設計の定石のようなことをテーマにしら如何だろうかと、提案しました。

早速、同意いただきましたが、言い出し屁で私が執筆を頼まれてしまいました。文才が無く、苦勞するのが分かっているのにです。

先ほど、思わず、「無駄な失敗」と言ってしまいました。実は、無駄な失敗など無いのです。人が病気から元気になると、その病気にかかりにくくなる免疫が作られます。「失敗」も病気と同じように免疫として役に立っているのです。この失敗による教育的効果を狙って、大学、高校などで卒業テーマに「物作り」を挙げています。そして、それは成功であったと指導の先生はおっしゃっています。

しかし、同じ失敗なら、より貴重な失敗に時間を割いて欲しいと思うのです。そのためこの記事が役に立つのなら、本望というものです。

執筆の構想を以前から持っていたわけで無いので、整理された話にならないかもしれません。また、設計には強度計算がつき物で、その基本は材料力学であり、構造力学です。しかし、浅学の筆者がそれを説明しても仕方ありません。それに触れるのは最低限にして、ここが大事なのだという「きほんのき」の話をしようと思うのです。

とりあえず、設計作業の手順を追って話を進めようと思います。

### 1 設計するとは

はじめから堅い話になって恐縮です。何事も目的をハッキリさせるのが大事というわけで、「設計する」という意味を考えてみます。それは、2つに集約されると思います。この2つを見失わずに考えを進めるのが大事です。

- ① 目的の動きを実現させる機構設計をすること
- ② 力の伝達を理解して、荷重や反力に耐える構造の設計をすること

図 1-1 を見てください。自動車の、ダブルウィッシュボーン式と呼ばれるサスペンションです。設計には制約がつき物で、この例では目的の動きを実現させるのに、空間的、重量、工作、その他の制限をクリアーして、設計されているのが良く分かります。また、同じ形式で、同じ目的の設計なのに形が全く違います。そう、設計の正しい答えはひとつだけではないということです。正解がたくさんあるということは、設計者の答えを出さなく

てはならないという心理的ストレスをやわらげてくれます。しかし、設計の本質を肝に銘じなくては「秀作」は決して生まれません。

## 2 設計の手順

### (1) デザインスパイラルを回せ

設計の手順は、当然、「目的の動き」と「力の伝達」を整理することからはじめます。そして、力の伝達が引っ張りなのか圧縮なのか、または捩じりなのかなどを把握して、それにふさわしい構造を考え、構想をねっていきます。構造は、空間や重量などの制約と相談しながら作業を進めることとなります。力の伝達、つまり、「力の流れ」や構造については、後で詳しく述べることにします。先に、設計で大事なデザインスパイラルについて説明します。

類似の設計をするなら話は別ですが、普通は、一発で形が決まり、一直線で設計のゴールに行けることはありません。

はじめの構想を、ポンチ絵、計画図、配置図などで見える形にして、寸法、重量、製作の難易、性能予測など、設計制約条件を一通り吟味します。そして、例えば重心位置が不適であれば、配置図を修正し、同じ吟味を繰り返します。こうして、らせん階段を上るようにして設計を洗練させていきます。だから、まずデザインスパイラルを回すために、構想を絵にすることが大事になります。

図 2-1 はデザインスパイラルの概念を説明する図です。吟味する項目は、設計するものによって特徴が現れるでしょうが、必ず必要な作業なのです。

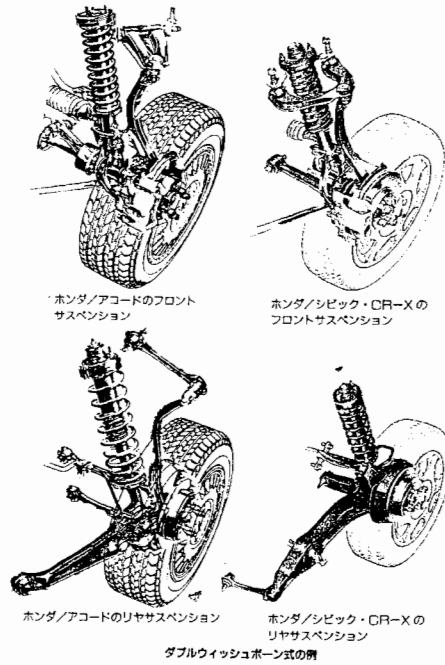


図 1-1

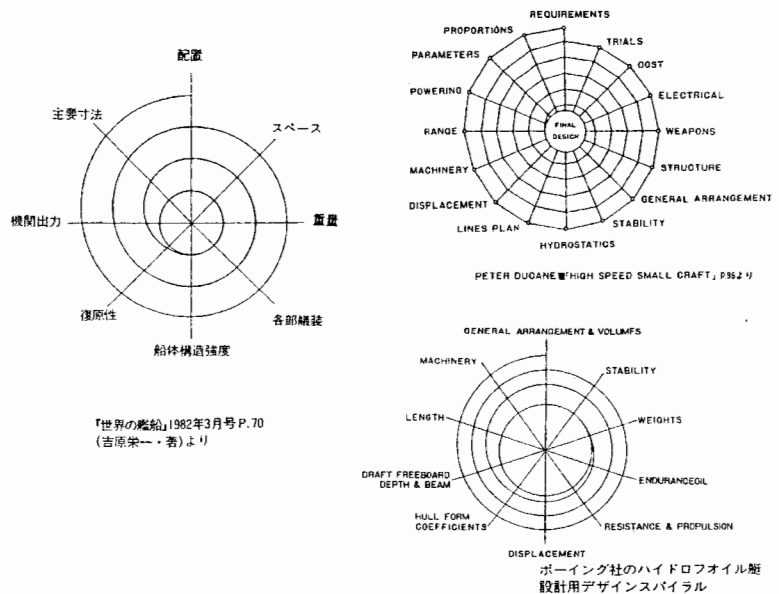


図 2-1 (出典;あるボートデザイナーの軌跡)

(2) 仮想演習・頭の中のシュミレーションで問題点を予知する

私が勤める会社では、労働災害を防止する道具として、「危険予知訓練」があります。約して「K. Y. T」と呼んでいます。KとYは日本語でTは英語のトレーニングです。怪しげなネーミングにもかかわらず、KYTとさえ、通じない人がいないほど定着しています。図2-2のような絵が何種類も用意されて、絵を見ながらそこに潜む危険をさがしだすのです。

- ① バフのエアースホースが足に引っかかり転倒する。
  - ② A君が急に転倒したのでB君がぶつかって転倒する。
  - ③ 当番が照明を落としたため急に暗くなり、・・・
  - ④ 転倒したはずみで・・・
- と考えていくのです。

このような、幼稚とも思える仮想演習を重ねると、潜在的危険に敏感になり労災低減に役立つということになります。

設計作業も同じように「仮想演習」が隠れた問題点を発見するのにとても大事なのです。構想をポンチ絵や計画図にしたら、頭の中で、一つ一つの部品を作るところから始めて、組み立て、実際の運転までをシュミレーションするのです。それは、いいかげんなシュミレーションでは効果を果たせません。可能な限りリアルに考えるのです。

たとえば、ある部品を旋盤で作るとします。丸棒材を買ってきて、必要な長さに切り、材料を手に持って機械に向かいます。おもむろに、向かって左側のチャックに材料をセットします。図面を見て、ノギスを使って寸法を確認し、と、一連の作業を全て頭の中でやってみるのです。そうすると、例えば形に平行部が無くてチャックにつかめないとか、刃物の切削圧力で平行となるべきところが品物の（工場の人はいこれをカッコ良くワークと呼びます）剛性不足でそうならないなど設計上の問題が発見できるのです。また、頭の中でつつがなく部品が完成したなら、図面に寸法記入の忘れなどある訳がありません。そんな細かいことまで考える暇が無いという声が聞こえそうです。ベテランと呼ばれる設計者でも、明らかに旋盤で作る部品を、その回転軸を水平でなく、使われる方向の垂直にした状態の図面を出す人がいます。シュミレーションをしていれば、それが、作る人にとってどんなに不便であるか気づき、決してそのような図面は書かないはずで

す。今度は、できた部品を頭の中で組み立てます。スパナをどこの方向から入れて、どのくらい回転させられて、・・・と考えていきます。全てが完成したら運転の状態を考えま

どんな危険がひそんでいるか

危険予知訓練シート No. 17  
「危険予知訓練」

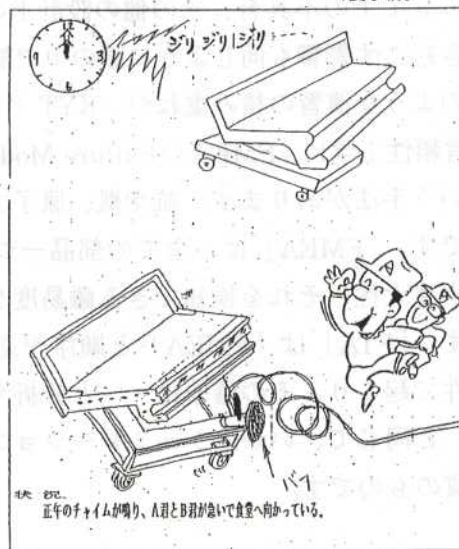


図 2-2

五九

す。仮に、今、設計しているものがモータボートであったら、キャップを外し、外したそのキャップを何処に置いたかまで考え、ガソリンの給油ガンを給油口に差し入れ、給油中のガソリンの匂いを感じ、給油ガンから零れたガソリンが何処へ流れたか見届け、キャップを締めます。給油が終わったら、もやいロープを外し、外したもやいを処理する自分を思い浮かべと、どんどんシュミレーションを進めます。こうした作業の中で、組み立て上の不具合、その他の設計上の不具合を予知するのです。また、壊れた部品が引き起こす影響も同じように頭の中で部品を壊し、結果をシュミレーションするのです。このような演習の積み重ねが、KYTと同じように問題予知の能力を向上させます。

信頼性工学に「FMEA」(Failure Mode Effect Analysis)・「FTA」(Fault Tree Analysis)という手法があります。航空機、原子力発電所などの信頼性確保のために開発されたものです。「FMEA」は、全ての部品一つひとつについて、壊れる可能性とそれが引き起こす重大性、それを検知できる難易度を調べ、システムの弱点を見つけようとするものです。「FTA」は「FMEA」と順序が逆で、火災なら燃える物、酸素、火種が全て揃う条件で起こり、その確率は・・・と分析する手法です。これらの手法も、本質は「仮想演習」と同じで、いかにシュミレーションを正しくなされたかどうかで効果が左右される性質のものです。

### 3 ポンチ絵を描く・設計のアイデア、検討に必須のテクニック

#### (1) 立方体に描かれた円の長軸の向きが分かれば誰でも上手に描ける

誰もが、まずポンチ絵で自分の構想を見えるようにして、強度計算や設計の無理などを検討し、デザインスパイラルを回す重要性を感じています。そんな大事なポンチ絵や漫画の描き方がスポットライトに冷遇されているように思えます。筆者は決して絵の描き方がうまくないので説得力に欠けますが、設計を順調に進めるための、ポンチ絵の貢献度は皆が思っている以上です。

図3-1は堀内浩太郎さんと筆者らが川の流れて遡る船を研究したときに堀内氏が描かれた絵です。この絵にはいわゆる3面図がありません。しかし、この絵で、設計の作業の90%は終わっていると考えて良いのではないのでしょうか。事実、この絵1枚で物はできましたし、全

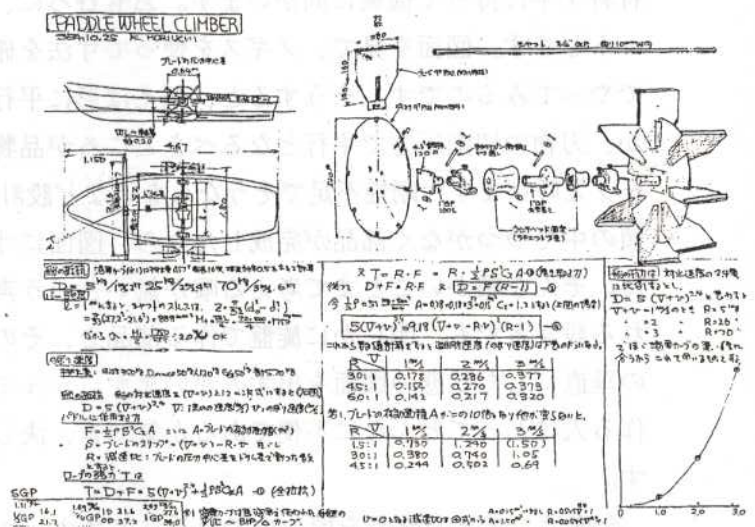


図3-1

ての部品が当初の目的を果たしました。

筆者をはじめは、このような絵を描くには特別な才能が必要で、自分にはありそうも無いからと、うまく描こうという意識も持ち合わせていませんでした。そこで、堀内さんからは描いた立体図の、楕円の長軸の向きがおかしいと、良くしかられたものです。

ポンチ絵のコツが分かると、これは設計作業に便利で、なぜ学校ではもっと図学をまじめに教えなかったと怒りたくなる心境です。絵の上手な設計者は太ったコックさんと同じ位信用できるということ覚えてください。

まず、立体図の、誰でもできる等測投象という方法を紹介します。難しい日本語よりアイソメトリック プロジェクションの方が通じやすいようです。

極意は図3-2に全てが現れています。

立方体のそれぞれの面に真円があります。それを垂直軸周りに45度回転させて、上方35度の角度から見下ろすのです。すると、3つの真円は全て楕円に見え、図3-2のようになります。都合の良いことに、全ての円は、35度の楕円になるのです。

そして、縦、横、高さの各辺はお互いに120度の角度をなし、辺の長さは、82%に縮んで見えます。さらに、都合の良いことに、縮み割合は、縦、横、高さとも全て同じです。だから、どんな複雑な形状でも、X、Y、Zの座標が分かればその値を0.82倍して30度方向、90度方向、150度方向にそれぞれ寸法を取れば、誰がやっても同じ絵が描けることになります。気を付けるのは楕円の長軸の向きです。楕円定規をご覧になった方は35度の楕円定規だけ図3-3のように、長軸と短軸方向以外に斜めの方向に位置合わせの線が付いているのに気付いたでしょうか？これは、斜めの線を水平または垂直軸に合わせて楕円の長軸を正しく傾けさせるためにあるのです。向きを間違わなければ誰でも正確に円の立体図が描けます。特に上面の円は長軸が水平になることに注意してください。描こうとする形状に傾斜があっても、その角度をタンジェントで、つまり、水平方向と垂直方向に寸法を分けて、それぞれに0.82倍すれば簡単に描くことができます。

(実はこの絵には困ったことがあります。その話は、次回に続きます)

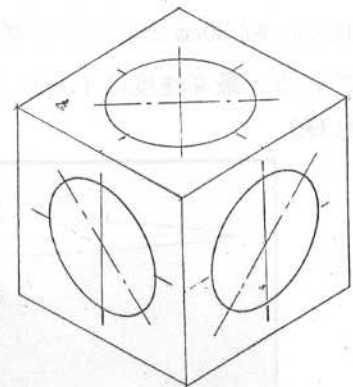


図3-2

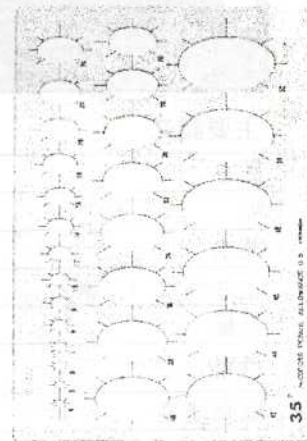


図3-3

## 新しい人力ボートの紹介

林 邦之

インターネットのホームページに面白い人力ボートが載っているので紹介します。

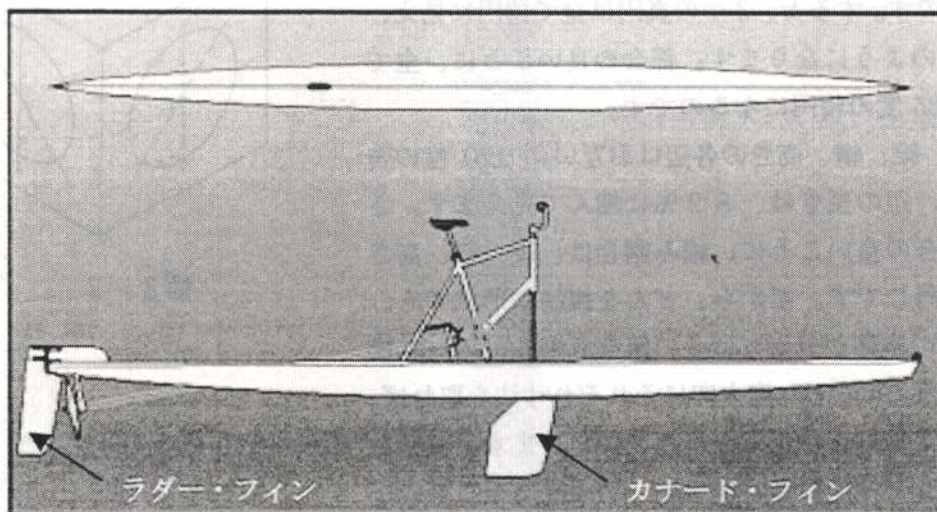
### WAVEBIKE

まず、WaveBike (<http://www.wavebike.com/>)。アメリカ製。現在、開発の最終段階で、6～7月にモニター販売、8月に量産を開始する予定。価格は不明。

#### (特徴)

船体中央に取り付けられたカナード・フィン（先尾翼配置のフィン、下図参照）によって自転車と同じような安定性、操縦性、速度を楽しむことができる。横安定が良いため、全長 6m、幅 30cm というシングルスカルに近い船形を採用することができ、船体抵抗を減らしている。最高速度は 11mph。排水量型的人力ボートとして世界最速を謳っている。

#### (仕様)



#### 主要諸元

長さ	6m
幅	30cm
喫水	54cm
プロペラ (2翼)	40cm x 45cm (直径は 45cm?)
重量	27kg

#### 性能

最高速度	11mph
15 マイルの周回コース (潮流なし)	5.4mph : 2.5 時間の平均速度
波乗りの時の最高速度	16.5mph

#### 構造材料

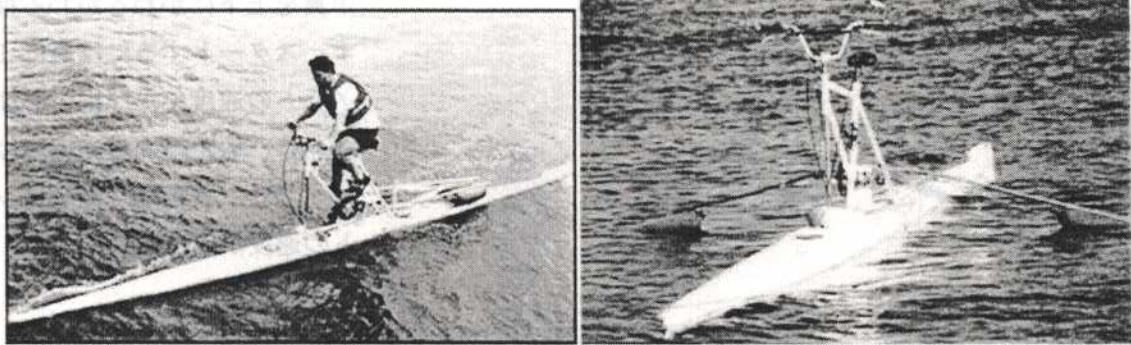
ハル	FRP
自転車フレーム	アルミニウム
カナード・フィン	FRP (脱着可能)
ラダー・フィン	FRP (発砲材入り)



### (詳細説明)

WaveBike は横安定を保つのにカナードフィンを用いている。ハンドルバーに連結されたカナードフィンは、船が傾いた方向にハンドルバーを切ると（自転車と同じ動作）、水流に対して迎え角をもち、その結果、カナードフィンに揚力が働く。この揚力が復元モーメントを発生し、船はもとの姿勢に戻る。従ってカナードフィンは前進速度がある程度（1/4 ノット）ないと効果を発揮せず、停止時には右下図のようなフロートが必要となる。このフロートはバンジーコード（ゴム紐）で作動し、不要な時はハサミのように折りたためる。船尾のラダーフィンはハンドルのブレーキレバーでコントロールされる。プロペラシャフトはハルを貫通している。

Wavebike は排水量船でありながら、横安定を船体の復元力に頼っていないため、波の中でも安定して走行できる。重量は船体で支え、横安定はカナードフィンで保持するという機能の分離が行われている。



### (開発物語)

Wavebike の発明者ジョージ・テータムはカナードフィンによって不安定なモノハルを安定させることができるというアイデアを思いつき、マリンエンジニアである父のサム・テータムと装置の実用性について議論した。サムは低速時にはカナードが発生する揚力が小さく、ハルの不安定を修正できないだろう、と言ったが、ジョージはカナード・バランスのアイデアを具体化するために模型を作った。材料は、下水管、カーテン・ロッド、靴べら、そして、パイの皿である。1995年8月の模型試験はカナード・バランスの可能性を実証した。1995年10月、ジョージは、塩ビの下水管のハルにキャノンデール（自転車の銘柄）のフレームを乗せたプロトタイプ製作に取りかかった。1996年1月の試験ではシャフトのカップリングがすべり、1.5m 走ったところで転覆したが、翌2月、ボートは1マイルの距離を往復することができた。また、速度が 1/4 ノット以下でなければ修正不能な不安定は発生しないこともわかった。そして、静止状態の安定のためにフロート装置を追加した。

### (問い合わせ先)

Email : [george@wavebike.com](mailto:george@wavebike.com)

住所 : George Tatum 2523 Livingston Road, Roanoke, Virginia 24015, USA

(その他)

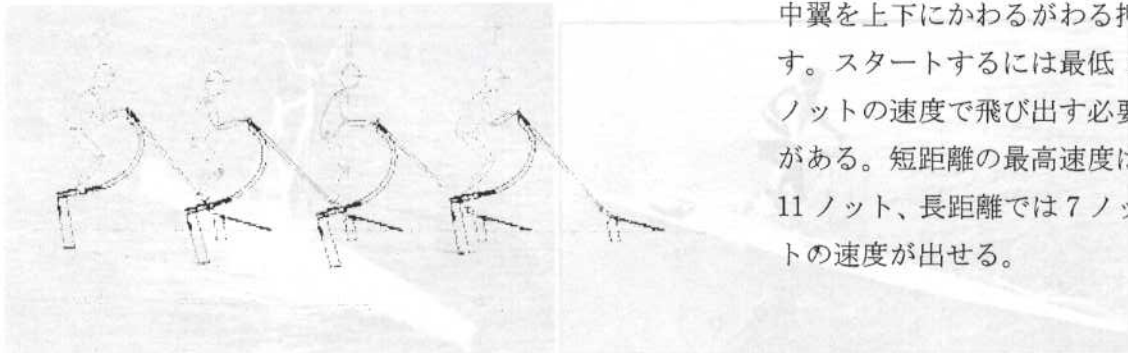
このホームページは、他の人力ボートのホームページへのリンクが非常に充実している  
ので、一度ご覧下さい。

## TRAMPOFOIL

次に Trampofoil (<http://www.trampofoil.se/>)。スウェーデン製。すでに1998年6月  
にA1タイプの販売を開始している。価格は 9,300 スウェーデン・クローネ (日本円で約  
135,000 円)。ディーラーは、イギリス、ドイツ、オランダ、スウェーデンにある。今年の  
デュッセルドルフ (ドイツ) のボートショーでも展示されていた。

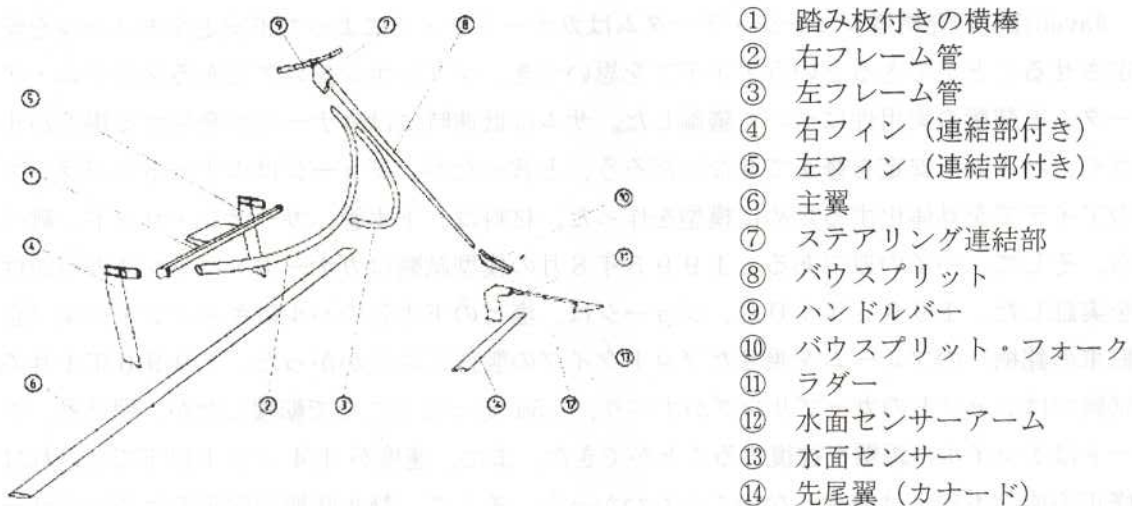
(特徴)

羽ばたき翼を利用した人力水中翼バイク。市販された最初的人力水中翼である。水中を  
上下に移動する翼が揚力を発生し、その鉛直成分が重量を支え、水平成分が推進力となる。  
推進のための動く部品はいっさい無い。ライダーは両足を踏み板に乗せジャンプして、水



中翼を上下にかわるがわる押  
す。スタートするには最低 5  
ノットの速度で飛び出す必要  
がある。短距離の最高速度は  
11 ノット、長距離では7 ノッ  
トの速度が出せる。

(部品分解図)



(A1タイプの仕様)

材質	アルミニウムおよびFRP
重量	12kg
幅	2.87m

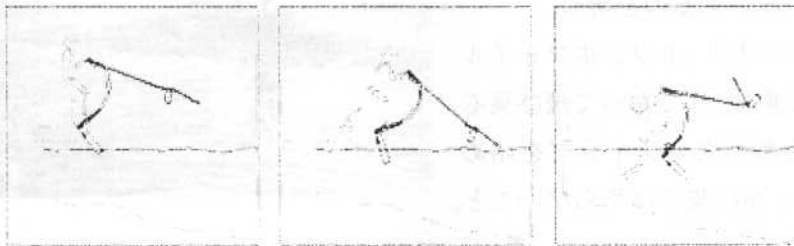
失速速度	6ノット
最高速度	11ノット
最大航続距離	11.5km (60分で達成)
フレーム	輸送のために分解可能
輸送荷作りサイズ	主箱：155 x 15 x 50cm、翼：3 x 15 x 2900cm

(操縦方法)

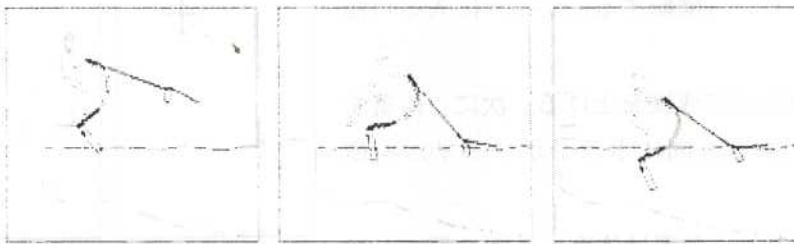
(ホームページには詳細に離着岸の方法が説明してあり、これがなかなか面白い。)

1. 離岸で陥りやすい過ち

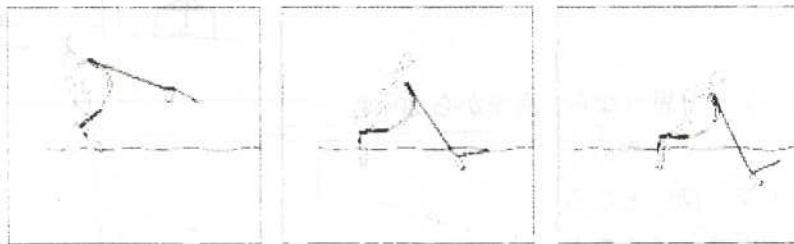
a)カナードを空中に保ったまま離岸する → ライダーは後方に落ちる



b)離岸速度が低い → トランポフォイルごと沈む



c)カナードを失速させる → トランポフォイルごと前方に沈む



2. 棧橋からの離岸

1) 片足を棧橋から少しはみ出すくらいにして、もう一方の足をトランポフォイルのフットストラップに入れる。

2) カナードが水面に触れたところで、水面に平行に、力強く蹴り



出す。

3) トランポフォイルは沈みながら加速するが、何もしなければ 5-10m 進んで沈没する。そうではなく、縄跳びのように上下にジャンプを始める。初めは速く、速度がいったらゆっくりと。

4) 水面に出たら着岸するために帰ることを考えなければならない。(当然!!)

### 3. ビーチからの離陸 (これは特殊技能だろう?)

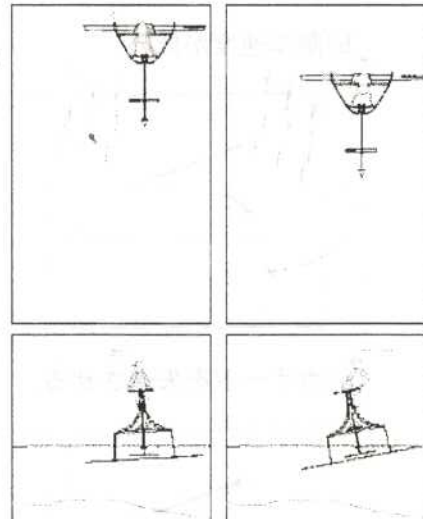
- 1) 普通の海岸は平坦過ぎて静止状態からスタートできない。波を利用してランニングスタートをすることができる。まず、波が来るのを待つ。
- 2) 波に向かって走り、トランポフォイルを波の上に乗せ、膝でもって飛び乗る。素早く足を乗せ変えジャンプを始める。ただし、崩れ波ではやらないこと。



### 4. 旋回

旋回中は翼端の速度が違う。内側の翼端は速度が遅く、揚力が小さくなりスピン (横転するの?) に入る可能性がある。

- 1) 旋回を始める前に速度を上げる。次に、体重を使って旋回する方向にトランポフォイルを傾ける。
- 2) 旋回に入ったら、今度は体重を外側の翼にかける。旋回が終わったら翼を水平にバランスさせる。



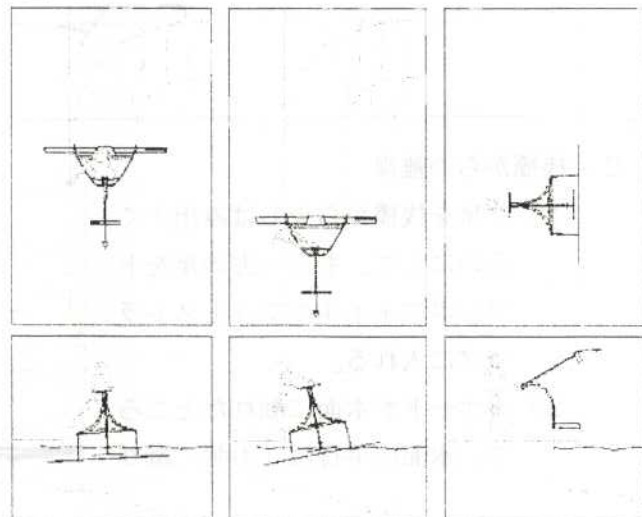
### 5. 水中の着岸

本当に安全に着岸しようと思うなら、海岸から 20m 程度離れたところで、ジャンプをやめ、トランポフォイルを水深の深いところで沈める。後はトランポフォイルを曳航して海岸まで泳ぐ。

### 6. 栈橋への着岸

栈橋に着岸するのは簡単だが、栈橋の下に水中翼が収まる十分な空間があるかどうかチェックする。栈橋を支える支柱に注意する。

- 1) 着岸点の約 10m 手前でジャンプ



プをやめ、滑空（滑水というべきか？）を始める。トランポフォイルは失速するまでに、速度により 10-15m 滑空する。

- 2) トランポフォイルから栈橋に飛び移る。速すぎる速度で着岸しないこと。慣れればほとんど止まった状態で着岸できる。
- 3) 栈橋に飛び移る時にハンドルバーをしっかりとつかむ。トランポフォイルをハンドルバーで押さえ、栈橋に持ち上げる。これで再離岸の準備ができた。

(開発物語)

1988年の春に発明者のアレクサンダー・サーリンがタンデム翼の配置で0次プロトタイプを作成して以来、数次に渡る改造が加えられた。大きな変更は、タンデム（前後2枚）翼からカナード（先尾翼）配置への変更、翼幅を1.6mから2.2m、さらに2.8mへの拡幅、途中カーボンフレームのトライ、等々。機能するプロトタイプが完成したのは1993年のこと。

(問い合わせ先)

Email : staff@trampofoil.se

住所 : Trampofoil AB Ryssviksvaen 2, 5tr, 131 36 Nacka, Sweden

(その他)

6月23日のホームページには、今在庫切れで注文を取っていない、とある。

羽ばたき翼を利用した水中翼船はアメリカのパーカー・マクレディーが1990年頃製作し、IHPVAの技術機関誌「HUMAN POWER」に掲載された。Trampofoilと同時期に開発されていたのは興味深い。Preposterous Pogo Foilと名付けられた水中翼船は、Fling Fishと同じようにカタマランのスポンソンが付いている。今回は参考のために図だけ掲載します。(HUMAN POWER 1990 Summer vol.8 No.1 p9 参照)

重量	20kg
長さ	3.6m
幅	2m
主翼弦長	12cm

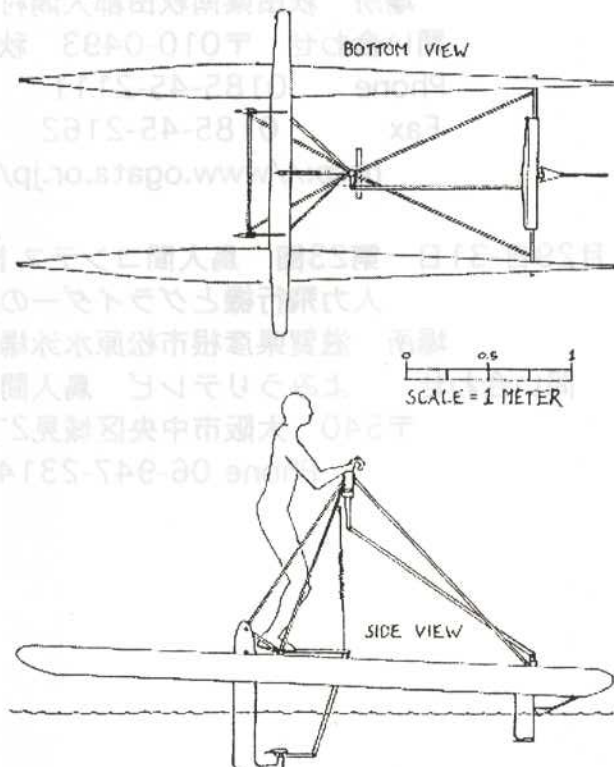


Figure 5. Two-view of the Preposterous Pogo Foil.

海外ニュース

\* デンプシー・マクレディー アワーレコード賞発表

一人乗りのヒューマンパワードビークル (HPV) で1時間に90Km走行した者に2万5千ドルの賞金が送られるとHPVA(Human Powered Vehicle Association)は発表した。現在最速記録はカナダのVarnaが1998年に記録した79.136km/hが最高である。ちなみにフェアリングがない自転車のアワーレコード記録は1996年にイギリスのクリス ポードマンが出した56.137km。

賞金の提供者のエド デンプシーさんは実業家でレーシングドライバー。もうひとりのマクレディーさんは人力飛行機やソーラープレーンで数々の世界記録を作った設計者でIHPVAの創設者のひとり。デンプシーさんはマクレディーさんの作った電気自動車でこの夏 時速300マイル (483km/h) に挑戦する。  
(HPV News Jan/Feb 1999)

カレンダー  
1999年

7月24日-25日 99 World Solarcar Bicycle Race in Akita

ソーラー自転車レース

場所 秋田県南秋田郡大潟村

問い合わせ 〒010-0493 秋田県南秋田郡大潟村ソーラー課

Phone 0185-45-2111

Fax 0185-45-2162

<http://www.ogata.or.jp/jisc/>

7月29日-31日 第23回 鳥人間コンテスト選手権大会

人力飛行機とグライダーの距離競技

場所 滋賀県彦根市松原水泳場

問い合わせ よみうりテレビ 鳥人間コンテスト選手権大会事務局

〒540 大阪府中央区城見2丁目2番33号

Phone 06-947-2314

7月30日-8月1日 99 World Solarcar Rally in Akita

ソーラーカーレース

場所 秋田県南秋田郡大潟村

問い合わせ 〒010-0493 秋田県南秋田郡大潟村ソーラー課

Phone 0185-45-2111

Fax 0185-45-2162

<http://www.ogata.or.jp/jisc/>

8月14-22日 WHPC 1999: The festival of human power,

HPVのWorld Championship

場所 Interlarken, Switzerland

問い合わせ Jurg Holzle, Future Bike CH

Spitzackerstrasse 9

CH-4410 Liestal, Switzerland

E-mail [info@futurebike.ch](mailto:info@futurebike.ch)

<http://www.futurebike.ch>

Postal giro account 80-21211-7 (Zurich)

8月28-29日 ソーラ&人カポートレース 全日本選手権大会1999

ソーラ&人カポートレース

場所 静岡県立三ヶ日青年の家

問い合わせ 〒431-0102 静岡県浜名郡雄踏町宇布見8267-4

Phone/Fax 053-597-0011

URL:<http://www.orange.or.jp/~jsha> E-mail:[jsha@orange.or.jp](mailto:jsha@orange.or.jp)

10月17-26日 99 World Solar Challenge

オーストラリア縦断ソーラーカーレース

10月17-24日 99 World Solar Gliding Challenge

オーストラリア縦断実機グライダーレース

10月18-24日 99 World Solar Cycle Challenge

オーストラリア縦断ソーラー自転車レース

問い合わせ Level 17, 178 North Terrace

Adelaide SA5000 Australia

Phone 61-8-8303-2337

Fax 61-8-8303-2339

<http://www.wsc.org.au/>