

OFFSHORE RACING CONGRESS



レース委員会とオーナーのための

IMS ガイド

インターナショナル・メジャメント・システム
と
ORC クラブ



v2

2004

IMS RATING CERTIFICATE No. 12345
Based on: FULL MEASUREMENT (Metric)

IMS AMENDED TO JANUARY 2004
Offshore Racing Congress
Chelmsford, England
Copyright 2004

IMS AMENDED TO JANUARY 2004 VPP: 09/APR/04 15:12:36
Cert No 12345 PARAIMS.DAT 04/FEB/04 22:25:08
OFF Meas'd: 22/MAY/91 PARAVIRT.OFF 05/JUN/92 15:08:30

NOT VALID AFTER 12/2004

GPH
590.4

YACHT DESCRIPTION
Name: PARAGON OF VIRTUE
Sail No: US-12345
Class: TRIPP 40
LOA: 12.410m Beam(MB) 3.630m
Designer: TRIPP
Builder:
Rig: FRACTIONAL SLOOP 150% Jib
Keel/CB: FIXED KEEL
PropInst: EXPOSED FOLDING
FwdAccom: NO SPIN: SYMMETRIC
HullCnst: LIGHT RudCnst: STNDRD
Forestay: FIXED BoomMtl: HEAVY
Spreadrs: 3 Sets InrFsty: NONE
Runners: NONE Jumpers: YES
Dates: AGE:5/1991
COMMENTS

RATING OFFICE:
Issued: OFFSHORE RACING CONGRESS
09/APR/04 Tel: +44 1473 785 091
Measured: Fax: +44 1473 785 092
22/MAY/91 ORCclub@CompuServe.com

Revalidation Authority: US SAILING
Measurer: STIMSON

"I CERTIFY THAT I UNDERSTAND MY
RESPONSIBILITIES UNDER THE IMS."

OWNER:.....
MR JOHN B SAILOR
123 SPINNAKER LANE
PORTSMOUTH, RHODE ISLAND 02871

CENTERBOARD AND DRAFT
ECM 0.000 CBRC 0.000 CBMC 0.000 CBTC 0.000
WCBA 0.0 CBDA 0.000 KCDA 0.000 ECE 0.000
WCBB 0.0 CBDDB 0.000 ENDPLATE ADJ (KEDA) 0.000

PROPELLER AND INSTALLATION
PRD 0.434 PBW 0.120 PHD 0.044 PHL 0.153 ESL 0.979
ST1 0.026 ST2 0.105 ST3 0.105 ST4 0.057 ST5 0.183
PSA 18.000 PSD 0.028 PIPA 0.0036

FLOTATION DATA
FFPS 1.372 AFPS 1.029 SFFP 0.614 SAFF 11.190
FFM 1.228 FAM 1.009 FFPV 0.000 AFFV 0.000
FF 1.229 FA 1.010 SG 1.023

INCLINING TESTS
W1 17.000 PD1 39.000 PLM 1516.000 PL 1502.792
W2 34.000 PD2 75.000 GSA 28.274 RSA 3216.9
W3 51.000 PD3 119.000 SMB 7.327 WD 12.025
W4 68.000 PD4 156.000 RM 137.1 RMC 137.1
RM2 142.5 RM20 133.2 RM40 113.3 RM60 79.5
RM90 35.6 WBV 0.0 CREW ARM (CRA) 1.443
CALCULATED LIMIT OF POSITIVE STABILITY: 121.3 DEGREES
RATIO STABILITY CURVE AREAS, POSITIVE/NEGATIVE 3.265

HYDROSTATICS MEASUREMENT TRIM SAILING TRIM
KEEL DRAFT (DHK0) 2.305 (DHKA) 2.354
2ND MOMENT LENGTH (LSM0) 10.013 (LSM1) 10.374
DISPLACEMENT (WEIGHT) (DSPM) 5747 (DSPS) 6679
WETTED SURFACE (WSM) 26.41 (WSS) 28.16
VCG FROM OFFSETS DATUM (For CLUB RM) (VCGD) -0.014
VCG FROM MEASUREMENT TRIM WATERLINE (VCGM) -0.091
INTEGRATED BEAM ATTENUATED WITH DEPTH (B) 2.948
MAXIMUM SECTION AREA (AMS1) 1.340
BEAM/DEPTH RATIO (BTR) 4.373
EFFECTIVE DRAFT (D) 2.058
2° HEEL (LSM2) 10.374 25° HEEL (LSM3) 10.231
SUNK (LSM4) 12.000 AVG LENGTH (L) 10.460
TRIM: 1mm/9.251m-kg SINK: 1mm/19.584kg

SAIL AREAS: MAIN+FORE+MIZZEN: 83.49 MAIN: 52.41
GENOA: 48.70 SYM: 103.69 ASYM: 0.00 MIZ'N: 0.00

FORETRIANGLE MAIN & SPARS
IG 14.521 J 4.250 HB 0.220 TH NO
MW 0.189 FSP 0.066 MGT 1.24 TL 2.500
GO 0.219 LPG 6.33 MGU 2.13 MDT1 0.103
ISP 14.571 LP 6.40 MGM 3.65 MDL1 0.165
IM 14.624 JL 0.00 MGL 4.78 MDT2 0.075
HBI 1.093 JR 0.00 MSW 24.0 MDL2 0.089
SFJ 0.000 P 15.505 MWT 0.0
SPL 4.232 TPS 0.000 E 5.627 MCG 0.000
SL 14.39 ASL 5.636 EC 5.636 BD 0.182
SMW 7.64 AMG BAS 1.886 CPW 2.900
SF ASF SPS 2.456 BAL 0.153

MIZZEN
IY 0.000 PY 0.000 HBY 0.000 TLY 0.000
EB 0.000 EY 0.000 MGTY 0.000 MDT1Y 0.000
YSD 0.00 ECY 0.000 MGUY 0.000 MDL1Y 0.000
YSF 0.00 BASY 0.000 MGYM 0.000 MDT2Y 0.000
YSMG 0.00 BALY 0.000 MGLY 0.000 MDL2Y 0.000
HBIY 0.000 BDIY 0.000

LIMITS AND REGULATIONS
Limit of Positive Stability: MEETS REQ Measurement Inventory: 18/MAY/91
Minimum Displacem't 3238kg: MEETS REQ Accommodation Length: 11.797m
Maximum Crew Weight: 815 kg. Accom Certificate: C/R DA= 0.00%
Stability Index: 121.9 Plan Approval: YES
C/R HeavyItems Pitch Adjustm't 0.00000 Anchor(s) Weight: 0 Dist: 0.00
Applied Age Allowance: 0.65%

NOTE TO OWNER: The range available to revise crew weight is 448- 826 kg.

TIME ALLOWANCES IN SEC/MI BY TRUE WIND VELOCITY & ANGLE
(NOT WIND-AVERAGED)

Wind Velocity:	6kt	8kt	10kt	12kt	14kt	16kt	20kt	CHECKSUM
BEAT ANGLES:	44.3°	42.0°	39.5°	38.0°	37.0°	36.5°	36.5°	(273.8)
BEAT VMG:	934.5	790.0	725.9	692.1	672.5	661.2	654.5	(5130.7)
52°:	602.5	528.5	502.3	488.2	479.3	473.8	468.7	(3543.3)
R 60°:	565.3	506.9	484.7	471.9	463.6	458.2	452.2	(3402.8)
E 75°:	539.0	489.7	464.8	451.3	442.4	435.9	427.8	(3250.9)
A 90°:	541.4	486.9	458.2	441.9	428.1	419.0	408.0	(3183.5)
C 110°:	561.9	495.1	460.9	436.1	417.4	403.6	385.8	(3160.8)
H 120°:	597.7	512.5	472.7	443.9	420.7	401.4	372.4	(3221.3)
135°:	706.2	564.4	503.4	468.2	440.9	417.2	375.6	(3475.9)
150°:	854.8	667.7	561.5	505.5	471.1	444.6	400.1	(3905.3)
RUN VMG:	987.0	771.0	648.0	570.4	518.0	482.4	432.2	(4409.0)
GYBE ANGLES:	140.9°	144.6°	151.5°	162.2°	170.9°	174.1°	174.9°	(1119.1)

NOTE: To convert any time allowance above to speed in knots: Kt = 3600/TA

TIME ALLOWANCES FOR SELECTED COURSES (AFTER WIND-AVERAGING)

Wnd/Lwd VMG	980.2	794.5	696.9	639.2	602.4	578.0	548.3	(4839.5)
CircularRandom	799.9	652.0	573.9	528.8	500.8	482.1	457.6	(3995.1)
Ocean for PCS	910.0	718.1	610.4	543.7	499.3	467.8	424.5	(4173.8)
Non-Spinnaker	850.0	686.3	598.4	547.0	515.1	494.1	467.5	(4158.4)

SIMPLIFIED SCORING OPTIONS
Time-on-Distance Time-on-Time Performance Line
(sec/mi) TMF PLT PLD
OFFSHORE 590.4 (=GPH) 1.0163 (=600/GPH) 0.839 92.5 (Ocean)
INSHORE 655.3 (=ILC) 1.0301 (=675/ILC) 1.222 396.8 (Olympic)
Performance Line Corrected Time = (PLT x Elapsed Time)-(PLD x Distance)

目次

1. 紹介.....	4
2. 計測.....	4
3. スピード予測.....	5
4. ハンディキャップとスコアリング.....	5
4.1 簡易スコアリング方式.....	6
4.1.1 ジェネラルパーパス・ハンディキャップ GPH - オフショア.....	6
4.1.2 インショア・ハンディキャップ ILC - インショア.....	7
4.2 バリアブル・ハンディキャップ.....	8
4.2.1 各レグの長さとう風向.....	8
4.2.1.1 コンストラクテッド・コース.....	8
4.2.1.2 固定コース・タイプ.....	8
4.2.2 パフォーマンスカーブ・スコアリング.....	10
4.2.3 パフォーマンスライン・スコアリング (コンピュータは必須ではありません).....	12
4.2.4 固定風速 (コンピュータは不要です).....	13
5. 実践編.....	13
5.1. 一般.....	13
5.2. 固定ルーチンの使用.....	13
5.3. ハンディキャップ・システムのレベル.....	13
5.4. 潮に対する修正.....	14
5.5. クラス分け.....	14
5.6. 固定風速、固定コースタイプ.....	14
5.7. はじめてレース成績を出す前の練習.....	14
5.8. 結果が正しいことを確認する.....	15
5.9. できるだけ多くのデータを載せる.....	15
5.10. 委員会の決定に関する異議.....	15
6. IMS スコアリングの実践.....	15
6.1. シーズン開始前.....	15
6.2. レースの前の週.....	15
6.3. レース前日.....	16
6.4. レース後.....	17
付録 1: クラス分け / コース長さ.....	18
付録 2: 固定風速・固定コースの例.....	19
付録 3: レース艇用の風向・風速ログの例.....	20
付録 4: レース成績算出方法の違い.....	21
付録 5: ORC クラブ・レースのスコアリング方式.....	22

1. 紹介

このガイドには、レース主催者が ORC インターナショナル・メジャメント・システム (IMS) によるレースを運営するために必要な事項が書かれています。

レース参加者にとっても、このガイドは IMS のしくみを理解するために役立つでしょう。

IMS の簡易バージョンである ORC クラブについては、このガイドの最後についている付録で説明します。ORC クラブは、IMS に使用されているものと同じ速度予測システムを使っていますが、レーティングのオプションが少なくハンディキャップの数値がより理解しやすくなっています。

IMS は、様々なセーリング状態の艇速を予測してハンディキャップを計算し、レース結果を算出する最新のヨット計測システムです。このドキュメントでは、速度予測の理論的なバックグラウンドとレースのスコアリングのシステムを、できるだけ簡潔に解説しています。いちど IMS の基礎を理解してしまえば、このシステムは簡単に使用することができます。

このガイドは、IMS についての予備知識がほとんど無い場合を想定して書かれています。また、ガイドを読み易くするために、システムの基本的な要素だけについて解説しています。

ORC 公式コンピュータプログラムの操作に関する具体的な説明は、プログラムに同梱されているソフトウェアマニュアルを参照してください。これらは、ORC のホームページ (www.ORC.org) から無料でダウンロードすることができます。

他にも各国の事情に適合させたプログラムがあります。これは ORC が完全に承認したものではありませんが、同じモジュールを使って計算されており、同様の結果を得ることが出来ます。

世界選手権および大陸選手権には、ORC が完全に承認したタイプのスコアリング・プログラムを使用しなければいけません。

以下の文章ではこれらのプログラムを SCP(スコアリング・プログラム)と表記します。

2. 計測

ヨットにハンディキャップを与えるためには、船体やキール、ラダー、スパー、セール等、各部のサイズと形に関する情報が必要です。IMS は電子制御の計測マシンによって船体の形を測る、最新の計測システムを取り入れています。

船体計測:

船体とその付加物(キールとラダー)は、計測マシンを使って計測されます。

ヨットは上架し、マシンを両舷に設置して船体の全長に沿って動かせるだけの平らで水平なスペースに置かなければいけません。マシンには、ワンドと呼ばれる棒がついています。この棒は回転ドラムにまかれた糸に繋がり、このドラムはコンピュータに接続しています。船体の横断面に沿った多数のポイントが、ワンドで計測されます。各々のポイントにワンドでタッチすると、その正確な位置がコンピュータにインプットされます。次々に横断面を計測し、船体のすべての断面形状(ステーション)が測定されます。船体両舷の全てのステーションとその付加物が測定されると、コンピュータはヨットの船体線図を作成します。IMS は限られた数の測定ポイントを使用するこれまでの計測システム、たとえば IOR とは根本的に異なるシステムなのです。

海上計測:

ヨットは、「計測トリム」で水に浮かべられます。決められたステーションの乾舷が測定され、傾斜テストが行われます。これにより船体がどのくらい水中に沈んでいるかがわかります。船体の形状が正確に判っているので、ヨットの排水容積や重量を知ることができます。傾斜テストによって、計測トリムにおけるヨットの復原力データと重心位置が得られます。

プロペラとリグ、セールの計測:

IMS では最大のフォアセール、ヘッドセール(スピナーカーあるいはジェネカー)、メインセールの実面積を計測します。プロペラやブーム、マストの寸法、フォアステイ、スピンプールの長さ、ランニングバックステイ等、その他のデータも計測されます。

3. スピード予測

線図処理プログラム(LPP)は、様々なヒール角度における浸水面積や排水量、復原力等の流体力学的なデータを計算します。LPP は、もう一つのコンピュータプログラムにデータを渡します。このプログラムは**速度予測プログラム(VPP)**と呼ばれます。これは一連のヨット模型の曳航水槽試験に基づいた、コンピュータシミュレーションモデルです。VPP は、多くの要素を考慮に入れています。例えば、レース時のトリム、つまりクルーウェイトと装備を積み込んだ状態の、異なるヒール角における水中の船体の抵抗を計算しています。ヨットを前進させ横流れさせる、リグからの力を、全ての可能なセールの組み合わせで計算し、与えられた状況に最適のものを選び出します。種々の海況における抵抗値に加え、クルーウェイトが復原力におよぼす影響等、セールを支える能力も計算されます。

計測証書 (2 ページ) このような計算の結果、各風速と風角(上り角度)に対する予測スピードのセットが得られます。これらの予測スピードは、計測証書に記載されます。また、これらをポラーダイアグラム上に図示することも可能です。

4. ハンディキャップとスコアリング

ここからは、IMS の一部でレース委員会に直接かわりのある**スコアリング**についてです。IMS は、これまでのハンディキャップシステムとは根本的に異なるシステムなので、今日ではレース委員会の役割も変わり、より高度なものになってきています。

他のシステムとは、どこが違うのでしょうか？ IMS が紹介されるまでは、ハンディキャップはただ一つの数値でした。言い換えれば、セーリング・コンディションに関わらず、各々のヨットには固定したハンディキャップしか与えられませんでした。IMS はレース中の海象に応じて変化するハンディキャップを与えます。したがって、IMS の能力をフルに使うためには、レース委員会はそれらの海象に関する正しい情報を提供しなくてはなりません。これは、PCS のスコアリングを使うことによって可能になります。パフォーマンスカーブ・スコアリング(PCS)を使えば、最も高い精度で最もよい結果が得られるでしょう。

もし IMS を使うなら、その機能をフルに生かすためには(たとえば PCS を使う場合など)パーソナルコンピュータを使ってレース結果を計算させる必要があります。一般的なウィンドウズが動くパーソナルコンピュータなら使用可能です。

コンピュータが無くても IMS レースの結果を計算することは可能です。しかしながら、この場合 IMS の機能をフルに使うことはできません。システムの一部の機能は普通の電卓を使って計算することもできます。付録 2 を参照してください。

4.1 簡易スコアリング方式

簡易スコアリングの値は IMS 証書の下欄に印刷され、必要な場合にはシングル・ハンディキャップ方式のスコアリングを使用できるようになっています。

これには以下の方式があります：

- タイム・オン・ディスタンス ToD
- タイム・オン・タイム ToT
- パフォーマンスライン PLS (後の項で説明します、4.2.3 参照)

上記の各方式には、さらにオフショア用とインショア用の数値があります。

4.1.1 ジェネラルパーパス・ハンディキャップ (GPH オフショア)

注：

ジェネラルパーパス・ハンディキャップ (GPH) は主に、計測証書のおおまかな比較と、レース・フリートの各クラスへの振り分けに使われます。

このシングル・ハンディキャップは、風速 8 ノットと 12 ノットのサーキュラーランダム・ハンディキャップ (後述) の平均値です。この値は他のハンディキャップとは別に計測証書の最初に記載されています。基本的には、ジェネラルパーパスは、他のシングル・ハンディキャップシステムと変わるところはありません。違う点は、IMS の最新の方法によるヨット計測システムと、科学的な根拠に基づいた速度予測によって計算されているところです。

タイム・オン・ディスタンス方式：

ジェネラルパーパス・ハンディキャップは、オフショアレースで簡易なスコアリング方式 (シングル・ハンディキャップ) が必要な場合に有用です。GPH はマイル当たりの秒数 (タイム・アローワンス) で表されるシングル・ハンディキャップです。

タイム・オン・タイム方式：

SCP には、ジェネラルパーパス・ハンディキャップを使って、タイム・オン・タイム方式でレース結果を計算する機能があります。

$TMF = \frac{600}{GPH}$ この式で小数点以下 4 桁の時間修正係数 (TMF) を計算します。

タイム・オン・タイム方式は、各風速にわたってフリートの帆走性能が非常に近い場合にかぎって使用するべきです。

潮の強い海域では、通常タイム・オン・タイム方式の方がより良い選択ですが、変化しやすい風や風がある海域では、タイム・オン・ディスタンス方式の方が良い結果を得られます。

4.1.2 インショア・ハンディキャップ (ILC インショア)

このシングル・ハンディキャップはインショアや囲まれた水域で使われ、以下の数表の値を使います：

風速 / コース	VMG Beat	110 ° Reach	VMG Run (追い風)
6 ノット	TA	TA	TA
10 ノット	TA	TA	TA
20 ノット	TA	TA	TA

TA = IMS 証書に掲載されたタイム・アローワンス

ILC レーティングの計算値は、上記の風速の平均化をしていない 9 つのタイム・アローワンス (TA) に以下の比率をかけた加重平均値です：

6 ノット	24%	Beat	50%
10 ノット	34%	110 °	20%
20 ノット	42%	Run	30%

これは GPH のようにレーティング証書の最初には載っていません。「simplified scoring options」の項に記載されています。

タイム・オン・ディスタンス方式：

ILC ハンディキャップは、インショアや囲まれた水域のレースで簡易なスコアリング方式 (シングル・ハンディキャップ) が必要な場合に有用です。 ILC ハンディキャップはマイル当たりの秒数 (タイム・アローワンス) で表されるシングル・ハンディキャップです。

タイム・オン・タイム方式：

SCP には、ILC ハンディキャップを使って、タイム・オン・タイム方式でレース結果を計算する機能があります。

$TMF = \frac{675}{ILC}$ この式で小数点以下 4 桁の時間修正係数 (TMF) を計算します。

タイム・オン・タイム方式は各風速にわたってフリートの帆走性能が非常に近い場合にかぎって使用するべきです。

潮の強い海域では、通常タイム・オン・タイム方式がより良い選択ですが、変化しやすい風や風がある海域では、タイム・オン・ディスタンス方式の方が良い結果を得られます。

4.2 バリアブル・ハンディキャップ

IMS が他のハンディキャップシステムと根本的に異なり、格段に正確であるという特徴は、様々なレースコンディション毎に異なるハンディキャップを与えてそれを評価できる能力によります。

これは、各ヨットがそれぞれのレースで、そのレースの気象状況とコース設定によって、異なるタイム・アローワンスを持つことを意味しています。これはヨットがそれぞれの特性によって、非常に異なった走りをするという事実を考慮しています。例えば、重くてアンダーキャンバスの船は、軽風では遅いが強風では速く走ります。また、キールの深い船は上りに強く、キールの小さい軽い船は追っ手で良く走ります。

バリアブル・ハンディキャップを使うために、レース委員会は、各々のレースのために次の2種類の情報を決めなければなりません：

1. レースの各レグの長さと同風向。
2. 平均風速(推奨している PCS 方式を使っている場合には不要です)。

4.2.1 各レグの長さと同風向

与えられたレースコースの上り、リーチング、追っ手の正しい比率を得るためには次の2つの方式があります：「コンストラクテッド・コース」および「固定コース」タイプ。

4.2.1.1 コンストラクテッド・コース

正しい風角を決定する最も良いシステムは、「コンストラクテッド・コース」タイプです。このシステムは、ORC スコアリング・ソフトウェア・プログラムに組み込まれています。レース委員会は、各々のレグの方位と距離を決定しなければなりません。

IMS は タイム・オン・ディスタンス・システムなので、水面を走る距離を正しく測定することはきわめて重要です！

強い潮や流れがある場合には、コース上の流れに対する補正をした方が良いかもしれません。コンピュータ・オペレーターは、風の方向を入力しなければなりません。また、各レグの流れの方向と速度を入力することもできます。これらのデータが入力されると、コンピュータは各ヨット毎に水面を走った距離と風角を計算します。

4.2.1.2 固定コース・タイプ

もしなんらかの理由で「コンストラクテッド・コース」を使えない場合には、計測証書に記載されている代表的なコース用のタイム・アローワンス・テーブルを使った簡単なシステムがあります。このシステムには、各風角のパーセンテージが異なる、いくつかの標準のコースが含まれています。

A: 風上 - 風下 (上/下)

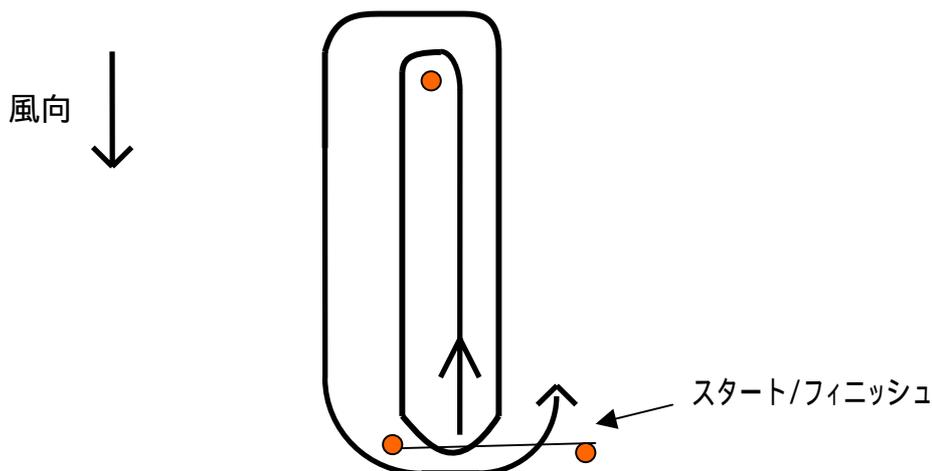


図 1.

これは風上と風下マークを回る一般的な風上 - 風下 (上/下)コースです。通常はこのレースコースには、50% の上りと下りのレグが含まれます。もし他の組み合わせを使う場合には、コースタイプとして「バリエブル・コース」を使用するべきです。

証書の Wnd/Lwd course 欄のハンディキャップ値(TA)は VMG データで、実際の艇速ではありません。

B: サーキュラー・ランダム・コース

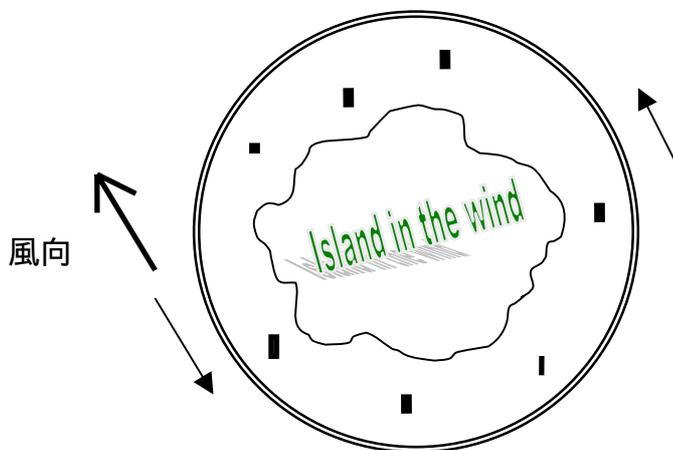


図 2.

これは安定した風の中で、完全な円形のコース(たとえば島を一周)を、航行可能な各風角のコースをそれぞれ同じ距離づつセーリングした場合の仮想コースです。たとえばアフタヌーン・レースによくあるような、ブイまわりの閉じたコースに近いかもしれません。コース内容には、合計距離の約 25% の上りコースを含んでいます。このコースは GPH の算出にだけ使われます。証書にも簡易スコアリング・オプションにも記載されません。

C: ノンスピナーカー・コース

このコースタイプのタイム・アローワンスはサーキュラー・ランダムに基づいていますが、リグはスピナーカーなしで計算されます。ミズンマスト・リグの場合、もしヨットがミズン・ステイスル付きで計測されていれば、計算にはミズン・ステイスルを含みます。

これらの固定コースタイプのハンディキャップは、各風速に対応した値がマイルあたりの秒数の形で、計測証書に載っています。レース委員会は、できるだけ正確にハンディキャップのコース配置と一致するようにコースを引くか、あるいは実際のコースに最も近いハンディキャップを選ぶことができます。

この選択で最も重要なのは、コースに占める上りの比率です。

例えば、実際のコースがおおよそ50%の上りを含んでいる場合には、インショア・コースを選ぶべきです。もし上りの割合がずっと少ないなら、オフショア・コースが適しています。

D: オーシャン・コース (コンピュータ出力) PCS 用

オーシャン・コース・ハンディキャップも参考データとして証書に載せられていますが、これは手計算のスコアリングには適していません。オーシャン・コースは、必ずパフォーマンスカーブ・スコアリング (PCS) と一緒に使われます。

このコースタイプは、フリートが広い範囲に散らばり、いろいろな風と海象が予想されて正確に特定できないような、長距離の外洋レース用に作られています。これは6ノットの風速では30%の風上/風下コースと70%のサーキュラー・ランダム、12ノットの風速では100%のサーキュラー・ランダム、20ノットの風速では20%のサーキュラー・ランダムと80%のリーチングコースを、風速によってなめらかに変化させた複合コースです。これは、パフォーマンスカーブまたはパフォーマンスライン・スコアリングだけで使います(4.2.2と4.2.3参照)。

4.2.2. パフォーマンスカーブ・スコアリング

IMS パフォーマンスカーブ・スコアリングは、通常は、もっとも良い方式として推奨されます。これにはSCPを使う必要がありますが、レース委員会は風速を予測しなくて済みます。プログラムが風速を自動的に計算してくれ、さらに、このシステムにはタイム・オン・タイム方式のいくつかの利点が組み込まれています。

コンピュータプログラムの内部で PCS は次のように計算されます：

どのタイプのコースを(レース委員会が)選んだ場合でも、コンピュータは各々のヨットのために、各風速に対する予測最適性能を表わすカーブを作ります(図 3.1)。 このカーブは、パフォーマンスカーブと呼ばれています。 どのレースコースの場合でも、このカーブは各ヨット毎に異なります。

成績は次のように計算されます：

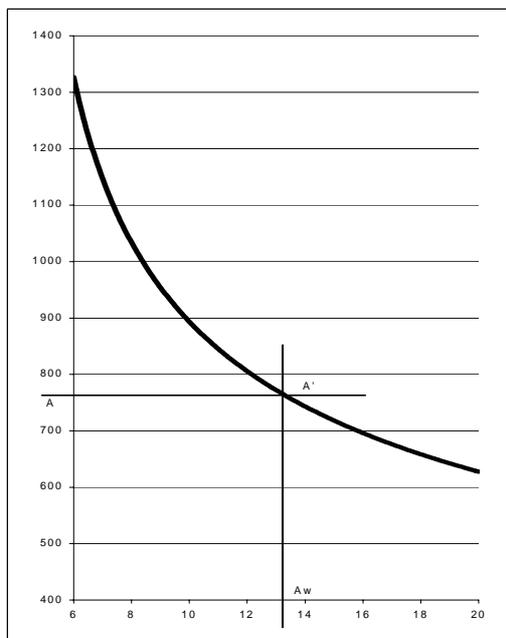
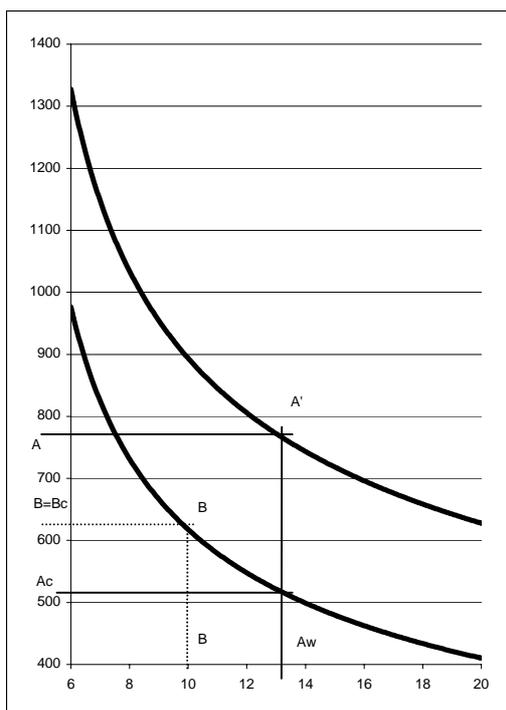


図 3. 1. ヨット A の VPP によるパフォーマンス・スコアリングのインプライド・ウインド

パフォーマンスカーブ

縦軸には、レース中の速度がマイルあたりの秒数で表わされます。横軸には、風速がノットで表わされます。ヨットのフィニッシュ時刻が判ったら、その経過時間をコースの距離で割ることにより、艇速がマイルあたりの秒数で得られます。この値は、縦軸上のA点として表わされます。コンピュータは、ヨットAのパフォーマンスカーブに向かって水平な線を引きます。次に、交点A'から垂直な線を横軸まで引きます。こうして得られたポイントが Aw で、インプライド・ウインドと呼ばれています。これはヨットが「まるで」その風速に遭遇した「かのように」、コースを走ったということを意味します。船が速くセーリングするほど、インプライド・ウインドは速くなります。最も速いインプライド・ウインドのヨットが、レースの勝者です。



パフォーマンスカーブ・スコアリング (スクラッチ・ボート使用)
レース結果を判りやすいフォーマットで見せるために、「スクラッチ・ボート」を使います。通常、これはフリート中の最も速いポテンシャルを持った艇で、仮にヨット B とします。この艇のパフォーマンスカーブはグラフ中で最も下に描かれます。ヨット A の垂直線がスクラッチ・ボートのカーブと交差するポイントから、左側に縦軸まで水平な線を引きます。このポイント(Ac)のマイルあたりの秒数に、コース距離のマイル数をかけると、修正時間が得られます。スクラッチ・ボートの修正時間は、所要時間と同じになります。このようにして、時分秒(ほとんどのセイラーが精通しているフォーマット)で表わされた修正時間が計算されます。

図 3. 2.ヨット A, ヨット B (スクラッチ・ヨット)の VPP によるパフォーマンス・スコアリングのインプライド・ウインド

4.2.3. パフォーマンスライン・スコアリング (コンピュータは必須ではありません)

パフォーマンスライン・スコアリングは、コンピュータ無しでもレース結果の計算ができるように、パフォーマンスカーブ・スコアリングをシンプルにしたものです。

名前が示すように曲線の代わりに直線を使い、電卓や簡単なコンピュータプログラム/スプレッドシート(エクセル)等で容易に計算することが出来ます。

パフォーマンスラインは、風速8ノットと16ノットの間を直線で補間しています。パフォーマンスラインはパフォーマンスカーブ・システムほど正確ではありませんが、軽風および強風域の帆走性能に対して満足できるハンディキャップをつけることができます。

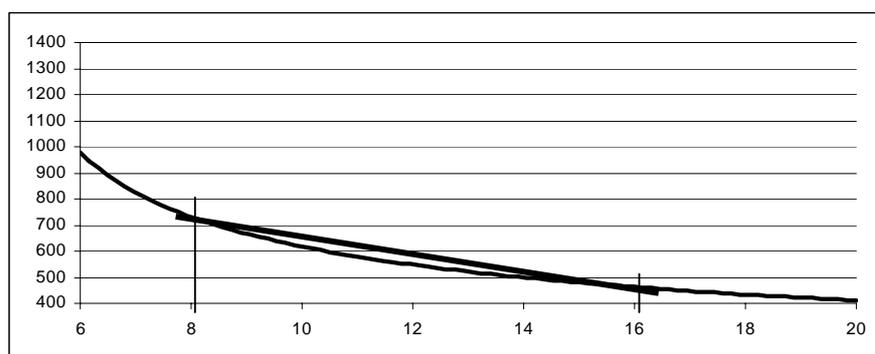


図 3.3 パフォーマンスライン

PLS には PL-Offshore と PL-Inshore の2つの選択肢があります。

- PL-Offshore はオーシャンコース・タイプをベースにしています、そのために高風速域で比較的リーチングと追っ手の割合が高いロングディスタンスの外洋レースでは、最も良い結果を得られます。
- PL-Inshore は、湖のようにカバーされた水域のインショアレースで役立ちます。PL-Inshore のコースは、オリンピック・コースのような55%の上りと45%のリーチングと追っ手で構成されています。

PLS を使う場合には、レース委員会は風速を予測したり実際の風速を測る必要はありません。インプライド・ウインドがコース距離と所要時間から計算されます。

$$cT = (TMF * eT) - (DMF * sD)$$

cT = 修正時間(秒)

eT = 所要時間(秒)

sD = コース距離(海里)

TMF = 時間修正係数 IMS 証書に PLT として記載

DMF = 距離修正係数 IMS 証書に PLD として記載

これはレース委員会とレース参加者の両方に使いやすい方式であり、艇上で電卓を使って計算することが可能です。レース参加者と競技役員の両方にとって最大限の判りやすさを提供するでしょう。

4.2.4. 固定風速(コンピュータは不要です)

PCS や PLS が使えないときには、IMS は固定風速を使ってレースにハンディを付けるシステムを提供しています。計測証書には、固定風速 6・8・10・12・14・16・20 ノットの場合の艇速のリストが載っています。委員会は、レース中の平均風速を見積もり、固定風速によるタイム・アローワンスを使うことができます(注: オーシャンコースの場合を除きます!)。

このシステムは多くの状況で、特に、しばしば起こるように風速がローカルに変化するような場合には不適當です。選ばれた風速は独断的なものかもしれません。2つの風速の間の、デザインが異なる艇の予測性能の相違は無視できません。従って、委員会の風速の選択が、かなりレース結果に影響を及ぼすことがあります。

しかしながら、ときには固定風速の使用は PCS より良い選択である場合もあります。
例: もしレース中 12 ノットのコンスタントな 風が吹き、ある一定時間、風が無くて止まってしまったような場合、PCS は、インブライド・ウインドが例えば 8 ノットであったという結果を出します。これはヘビーウェザー・ボートに不当に有利な結果を与えます。そのようなケースでは、レースの大部分に吹いていた固定風速、この例では 12 ノットを使うほうが良い結果が得られます。この問題に関しては、いつどのような場合にそのような決定をするか経験をつむ必要があります。

5. 実践編

5.1. 一般

IMS は世界中で使われています。状況は使う場所によって非常に異なっています。このガイドは、すべての状況に対する解決法を選ぶことができません。各々のレース委員会はその地域特有の状況に合った適切なシステムを選ばなければなりません。

5.2. 固定ルーチンの使用

使用するシステムに関わらず、レース委員会が同じ標準化されたルーチンを使うことは非常に重要です。もし委員会が絶えずスコアリング・システムを変えたりすれば、たいへんな混乱を招きます。

5.3. ハンディキャップ・システムのレベル

一般には、より高度なシステムを使えば、より正確なレース結果が得られます。レース・フリートにさまざまなデザインの艇が参加しているとき、これは特にあてはまります!

最新の方式は:
コンストラクテッド・コースとパフォーマンスカーブ・スコアリングの組み合わせ

5.4. 潮に対する修正

正しい潮の情報のインプットは、潮流が強い海域ではとても重要です。コースのそれぞれのレグの走行距離は、潮流に強く依存するでしょう。例えば、もし風上へのコースが逆潮の場合には、そのレースの上りのパーセンテージは、潮が無い場合に比べてかなり大きくなります。構築されたコースを使っているときには、SCP はこれを自動的に計算します。証書に載っている「固定コース」タイプを使った場合には、計算されません！

もし潮に向かっているレグが浅いバンクか岸に沿っている場合には、レース艇は浅い部分に沿ってセーリングして、不利な流れを避けようとしています。コースの浅い部分を通る潮の予想流速(誰もセーリングしていないラムラインの流れではなく)を使用するのは正しい選択です！

もしヨットがラムライン上の強い潮の中に留まろうとすれば、ケッキングするか、さもなければ後退してしまいます。ラムラインの流速が入力された場合には、コンピュータはこのような状況を想定します。RMS96 以降の SCP では、このようなケースでコンピュータが警告を出します：

[流れが、「ヨット名」には強すぎるかもしれません。入力データを再考してください！ -]

潮に対する適正な修正値を決めるには、多くの経験を必要とします。もし実際に近い潮の修正値を決めることが出来ない場合には、タイム・オン・タイムのどちらかの簡易方式を使う方が無難です。(オフショアまたはインショアが使えます)

5.5. クラス分け

必要ならフリートは、いくつかのクラスに分割することができます。各クラス毎に、独自のコースと風と潮のデータを入力することが可能です。これはクラス間の比較のためにより良い基準を与えます。付録1参照。

5.6. 固定風速、固定コースタイプ

もしコンピュータを使えない場合には、固定風速の固定コースタイプを使うことができます。電卓があれば、結果を容易に計算することができます。

予測可能で、コンスタントな風が吹く、強い流れのない水域では、固定風速と固定コースタイプを使用しても比較的正しい結果が得られるかもしれませんが、この場合は委員会によるインプット情報の選び方が、しばしば不平の原因になり得ます！

もし風速や風向の決定が難しい場合には、オフショアまたはインショア用の簡易ハンディキャップ方式を使うのが現実的な選択です。

5.7. はじめてレース成績を出す前の練習

レース委員会が不慣れな場合には、IMS レースのスコアリングについて十分な練習をすべきです。プログラムを暴走させて、問題の解決法がわからずにストレスをためているコンピュータオペレーターほどいららするものではありません。これを避ける最も良い方法は、冬の間テストレースで練習することです。二人以上の人間が、システムに精通していなければなりません。

5.8. 結果が正しいことを確認する

レース委員長が 100% 結果が正しいと確信できるまでは、結果を公式にするべきではありません。元のシステムが完全によくなかったか、ミスがあきらかになった場合以外は、決して別のシステムで計算された改訂版のレース結果を公表してはなりません。もしそうする場合には、競技者にその理由を説明してください。

5.9. できるだけ多くのデータを載せる

レース結果を公表する際に、できるだけ多くのインプットデータを載せることは重要です： 風向、潮のデータ、コースの割合（コースの各レグの距離と上り角度）等。これは競技者に信頼感を与えます。競技者は、簡単に訂正できるインプットエラーのような単純な誤りを見つけるかもしれません。エラーが見つかった場合には、訂正しなければいけません（できれば、表彰式が始まる前に！）。

5.10. 委員会の決定に関する異議

一方、レース委員会の、いくぶん主観的な（しかし、熟慮された）コースと風の決定に関しては、異議を認めるべきではありません。レース委員会のスコアリングに関する決定は抗議の対象にはならないということを、帆走指示書の項目に含めるように強く推奨します。

6. IMS スコアリングの実践

6.1. シーズン開始前

実習

新しいレース・マネージメント・ソフトウェアが手に入ったら、すぐに委員会はそのシーズン中のスコアリングを担当する人々を指名しなければいけません。過去のレース結果を使って、トレーニング・プログラムを始めます。実習の間に人々はそれらの欠点を見つけるでしょう。新しいバージョンのコンピュータプログラムは、たいいていうまいかないところがあります。そのうちのいくつかは、訂正されなければなりません、また他の部分は受け入れなければなりません。ナショナル・オーソリティーは、レース委員会向けの講習会を企画してもいいでしょう。最初のレースが開催される時に、レース委員会がレース結果の計算に何の問題もないと、確信できていることが重要です。

ハンディキャップ・システムの選択

通常は、レース委員会は、シーズン中のハンディキャップ・システムをあらかじめ選んでおくべきです。もし可能ならば、同じ水域のレースには、すべて同じシステムを使います。競技者はそれらを、あらかじめ知っておきたいと考えています。

6.2. レースの前の週

エントリーリストが判ったら、レースファイルにフリートをインプットするのに間に合うように、ナショナル・オーソリティーからのレーティング・データが提供されなければなりません。レースの数日前までには、すべてのエントリーが判っているべきです。そうすれば、クラス分けを決め、スクラッチ・シートを作ることができます。もしエントリーがレース前日の夕方にならなければならず、これらは全部、その日の深夜の作業になってしまいます。与えられたレーティング・データに含める事ができなかったヨット（外国のヨットや新しい証書の艇）は、手入力しなければなりません。これは大変な時間の浪費であり、また間違いを起こすもとになります。

6.3. レース前日

レース委員会は、競技者のためにスクラッチ・シートを作るべきです。委員会・ボートに乗る委員会のメンバーは、全ての必要なデータを書き込めるワーキング・リストを持っていなければいけません：マークの位置(または、各レグの距離とコース)、潮の情報を含んだ風向記入用紙、各クラス毎の実際のスタート時刻、フィニッシュ時刻等。レースコース上の各クラスのラフな位置と、その時の風や潮などの気象データは、誰かに記録させるべきです。

風と潮のデータを集める実際的な方法がいくつかあります。あまり細かい情報は必要ありません。インショア・レースで最も簡単な方法は、委員会・ボートの上から観察することです。ほとんどの場合、平均風向は、15 から 30 分毎にとれば十分です。これはコース上のフリートの位置と一緒に記録しなければいけません。潮の情報は、チャートからとるか、或いは幾つかの主要なポイントで直接、潮の流れを計測します。

オフショア・レースでは、レース中に記入できるように競技者に渡された風向・風速ログが、多くの場合すぐれた情報源になります(付録3)。必要なのは、**真風向**で相対風向ではないことを忘れてはいけません！ 今では多くのヨットが、真風向が判る計器を備えています。さらに長距離のオフショア・レースでは、引潮と満潮が長い走りの間に相殺されるので、潮はしばしば無視することができます。或いはフリートが何マイルにもわたって広がってしまうために、彼らに対する影響の違いを予測することは、不可能になります。

レース委員会が陸上で運営される場合には、コースに沿って監視船を走らせるか、或いは、コースデータを得る他の方法を選ぶ必要があるかもしれません。

用意できるならば、委員会・ボートに携帯用のコンピュータを積み込むと非常に便利です。独立したキャビンと、できれば電源もあった方が良いでしょう。バッテリーパワーは、たいてい予想よりも短い時間しか持ちません！ 予備バッテリーを用意しておくのは非常に有効です。小型のポータブル・インクジェット・プリンターがあれば、岸へ着くまでに暫定結果を出すことが可能になります。海上にいる間にレース委員長は、結果をチェックすることができます。

もしコンピュータを陸上に置く場合には、確実なコミュニケーションと、厳しいプロトコルに従った報告が行われるように気を付けてください

コンピュータ・ルームは、常に外部の干渉が無いようにします。注意散漫はエラーを引き起こします！ エラーは、果てしない論争の種になります！

全てのデータを集めたら、ただちにソフトウェア・プログラム(SCP)を使ってコンピュータに入力すべきです。たいていの場合、フリート全体がフィニッシュするずっと前に、フィニッシュ時刻のインプットを始めることが可能です。

必要なデータは、以下にあげるものです：

1. コースデータ： 各レグのコースと距離
風向および潮の方向と速さ
固定コースのタイプ(適用する場合)
風速(適用する場合)



2. ヨットデータ: クラス分け(ジェネラルパーパス・ハンディキャップ)
- スタート時刻
- フィニッシュ時刻
- DNC, DNS, OCS, ZFP, BFD, DNF, RAF, SCP, DSQ, DNE, RDG
ISAF-RRS 付則 A 11 (“得点方法”)に関する情報

6.4. レース後

これで、最初の暫定結果を出すことができます。すぐにこれをチェックして見なければいけません。おかしい結果がないか、注意深く探してください。ほとんどの場合、それらは単純なインプット・ミスによって起こります。もしあれば、抗議の結果とペナルティーを入力します。しばしば、抗議の審問の前や、成績がレース委員長によって徹底的にチェックされて正しいことが承認される前に、暫定結果を提出することがあります。

この場合には、「**暫定成績、抗議待ち**」という事をはっきりと書いておかななくてはなりません。

それぞれのレース結果には、各風角のパーセンテージやコースの構成といった、一連のデータも載せなければいけません。そのレースのための正確なハンディキャップのリスト(殆どのコンピュータ・プログラムは、このオプションに対応しています)をプリントすることもできます。もし固定風速を使用している場合には、それも載せるべきです。

これで必要なデータが全て載った完全なレース結果のセットを、競技者全員に配ることができます。

レース・シリーズを終えた後で、すべてのレース結果とレースデータを、以降の使用と比較作業のためにナショナル・オーソリティーの IMS 担当者に送ります。

付録 1: クラス分け / コース長さ

クラス分け

いろいろなサイズの船を含むフリートを公平に競争させるためには、フリートをいくつかのクラスに分けることが必要です。しかしながら多くのレースでは、総合優勝を決め、各艇のフリート・ランキングを作る必要があります。たいていレース艇は同じコースをセーリングし、オーバーオール成績は、しばしば気象状況と潮時によって決まってしまう。IMS はこの問題に別の解決方法を提供しています。

クラス毎のコース長さの設定

ほとんどの SCP には、小型艇用に短いコースを設定することができるという、ユニークなオプションがあります。たとえば上/下コースで、小型艇は大型艇よりも上りと追っ手のコースを1組少なくすることが可能です。これは実際には、小型艇がフィニッシュラインに近づく時までに、大型艇が小型艇に追い付くということを意味します。両方のクラスは、同じ水域の同じ風と潮の中をセーリングし、(ほとんど)同時にレースを終えます。プログラムは全てのクラスについて、マイルあたりの秒数をベースにして、総合成績を計算することができます。すべての艇が同じ距離をセーリングする場合には、風が落ちたり或いは潮が変わったために小型艇が大きく遅れてフィニッシュすることがあります。しかし、この方法を使えば、より公平な結果を計算にもとづいて総合優勝のトロフィーを渡すことができます。

付録 2: 固定風速・固定コースの例

固定風速・固定コースの場合の計算例

コースタイプ: 風上/風下

風速: 10 ノット

距離 10 マイルの上/下のレースを想定しましょう。4 艇のレース艇: ヨット A、B、C、D がいます。ヨット A は、上/下・ハンディキャップのタイム・アローワンスが 482.8 sec/mile で最も速いヨットです。この艇をスクラッチ・ボートと呼びます。

最初の項目はマイル当たりの秒数 (s/nm) で表した各レース艇の上/下のタイム・アローワンスです。2 番目の項目はスクラッチ・ボート (s/nm) との差です。第 3 の項目は、その差にコース距離のマイル数 (10 海里) を掛けた値です。これはレース・ハンディキャップと呼ばれ、分と秒で表わされます。4 番目の項目は、ヨットの所要時間で、時分秒で表わされます。修整時間は、第 5 項目です。これは所要時間 (4 番目の項目) からレース・ハンディキャップ (第 3 の項目) を引くことによって計算できます。とても簡単ですね？

レース結果

ヨット	タイム アローワンス 上/下 sec/nm	差 sec/nm	レース ハンディキャップ min : sec	所要時間 hrs : min : sec	修整時間 hrs : min : sec
A	482.8	0.0	0 : 00	1 : 43 : 41	1 : 43 : 41
B	485.6	2.8	0 : 28	1 : 53 : 59	1 : 53 : 31
C	500.0	17.2	2 : 52	1 : 44 : 28	1 : 41 : 36
D	502.1	19.3	3 : 13	1 : 45 : 52	1 : 42 : 39

付録 4: レース成績算出方法の違い

コンピュータによる方法:

1. コンストラクテッド・コース PCS 使用
2. 固定コース PCS/PLS 使用

コンピュータまたは電卓による方法:

3. 固定風速の固定コース
4. シングル・ハンディキャップ (ToT, ToD, インショア, オフショア) または PLS による簡易ハンディキャップ

風速の平均化:

SCP には、固定風速を選択した場合に、風速の平均化をするオプション機能があります。加速したり減速したりしてボートの性能に影響を及ぼす、風速の自然な変化を考慮に入れられるようになっていきます。PCS を選択した場合には、風速の平均化は使われません。

付録 5: ORC クラブ・レースのスコアリング方式

ORC クラブのスコアリング方式は証書の左欄にプリントされ、シングル・スコアリングのための情報を提供します。

これには以下の方式があります：

- タイム・オン・ディスタンス ToD
- タイム・オン・タイム ToT
- パフォーマンスライン PLS

ToT の値は、比較的インショア(例えば短いブイ周り)のレースを計算するのに適しています、一方、ToD の値は、オフショア(いくらか長い距離)のレースに使うことが推奨されます。

注: 潮の強い海域では、タイム・オン・タイム (ToT) を使うことを強く推奨します！

ToD と ToT はタイム・アローワンスまたは時間修正係数の型式で表される、シンプルなシングル・スコアリング方式です。(このガイドの本文 4.1.1 参照)

パフォーマンスライン・スコアリング (コンピュータは必須ではありません)

パフォーマンスライン・スコアリング(PLS)は、コンピュータ無しでもレース結果の計算ができるように、パフォーマンスカーブ・スコアリング(このガイドの本文で解説しています)をシンプルにしたものです。名前が示すように曲線の代わりに直線を使い、電卓や簡単なコンピュータプログラム/スプレッドシート(エクセル)等で容易に計算することが出来ます。

パフォーマンスラインは、風速 8 ノットと 16 ノットの間を直線で補間しています。パフォーマンスラインはパフォーマンスカーブ・システムほど正確ではありませんが、軽風および強風域の帆走性能に対して満足できるハンディキャップをつけることができます。

PLS を使う場合には、レース委員会は風速を予測したり実際の風速を測る必要はありません。インプライド・ウインドがコース距離と所要時間から計算されます。

$$cT = (TMF * eT) - (DMF * sD)$$

cT = 修正時間(秒)

eT = 所要時間(秒)

sD = コース距離(海里)

TMF = 時間修正係数 ORC クラブ証書に PLT として記載

DMF = 距離修正係数 ORC クラブ証書に PLD として記載

これはレース委員会とレース参加者の両方に使いやすい方式であり、艇上で電卓を使って計算することが可能です。レース参加者と競技役員の両方にとって最大限の判りやすさを提供するように。



ORC Club

"VPP Inside"

Offshore Racing Congress
Ipswich IP6 9HG, UK
Copyright: © 2004

Rating Certificate -- 2004

Not Valid Beyond 12/31/2004

Sail No.: **US-12345**

"PARAGON OF VIRTUE"

Certificate No.: **12345**

Scoring Selections (GPH= 592.2)

A. Performance Line OFFSHORE:



Corrected Time = (0.836 x Elapsed Time) - (92.3 x Distance)

B. Time-on-distance (GPH):



Corrected Time = Elapsed Time - (592.2 x Distance)

C. Time-on-Time: (GPH)



Corrected Time = 1.0132 x Elapsed Time

ORC Rating Authority

Owner

Issued 9/SEP/2004, 16:01:17 by:

"I certify that I understand my responsibilities under the Club Rule"

OFFSHORE RACING CONGRESS

Signed _____

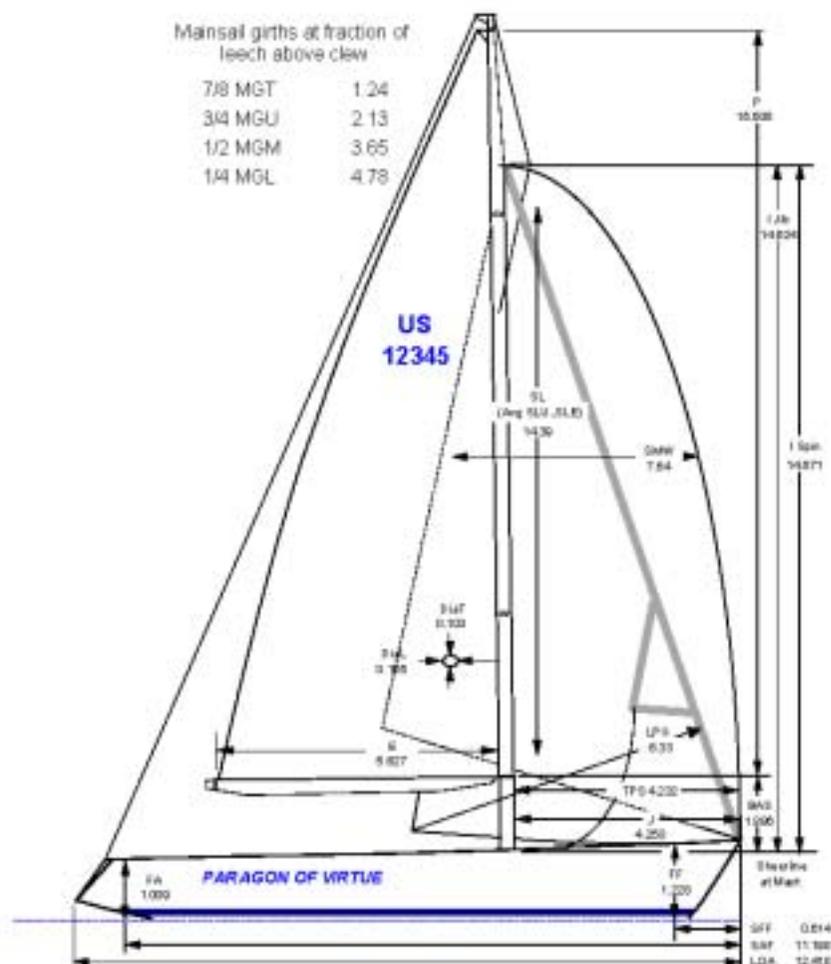
Tel: +44 1473 785 091

Fax: +44 1473 785 092

ORCclub@CompuServe.com

Ref: PARACLUB/SA/PARAVIRT

MR JOHN B SAILOR
123 SPINNAKER LANE
PORTSMOUTH, RHODE ISLAND 02871



Rated Data as of 25/JAN/2004 (meters/kilos)

Rig (spreaders, etc.) as diagrammed above.



Class:	TRIPP 40	Displacement:	5747	Keel/CB:	FIXED KEEL
Designer:	TRIPP	Draft:	2.305	RudConst:	STANDARD
Builder:		MaxBeam:	3.630	AgeDate:	5/1991
PropInst:	EXP/FLD	FwdAccom:	NO	SeriesDate:	
PRD:	0.434	AccomLgh:	11.797	CrewWt:	815
StabIndex:	121.9	BoomConst:	NOFIBER	Division:	C/R DA=0.00%
LPS:	MEETS REQ	MastMat:	NO CARB	HullConst:	LIGHT/OTHER

OYSTER PERPETUAL YACHT-MASTER

