

Charter Baseの変化とその活用について

坂 本 久
((財) 山縣記念財団 理事)

目 次

1. はじめに
2. Charter Baseに変化を与える要因
3. C/Bと運賃率の基本的な関係の数式
4. スピードの調整（減速航行）による計算式の変化
5. 燃料油価格の変化による計算式の変化
6. C/Bアップは常に採算アップとなるのか
7. C/Bはどのように変化するのか
8. まとめ

1. はじめに

不定期船の営業において輸送契約時にどの運賃レベルであれば合意するのか、また同時に複数の引き合いがあった場合にそのなかでどれを選択することがベストの航海採算となるのかを判断するベースとなるものがC/Bである。C/Bはまた船の運航において運航担当者が判断を求められる様々な状況でベストの航海採算を見つけ出すためにも使用される。その計算は運賃収入から運航費を差し引き残った金額を総航海日数で割って算出される。

注1：以前は運航損益を1ヶ月、本船1 Dead Weight Tonあたりに換算したものがC/Bと定義されていたが、今日では一日当たりの数字をC/B（もしくはDaily C/B）とすることが一般的となっているためここでは一日当たりの数字をC/Bとして使用することとする。

近年業務支援ソフトウェアの発達により個々の数字を入力するだけで計算の過程が見えることなくいきなり結果が表示されてしまうようになり、個々の条件の変化によってC/Bがどう変化するのが理解できなくなりつつある。C/Bの十分なる活用を図るため数式からC/Bに対する理解を進め採算上の判断としてのC/Bの活用を纏めてみることにした。

2. Charter Baseに変化を与える要因

$$C/B = (\text{運賃収入} - \text{運航費}) \div \text{総航海日数}$$

この式から分かるように運賃収入が増えればC/Bは上がり、運航費が節減出来ればC/Bは上がる。総航海日数についても同様に日数は少ないほどC/Bは高くなることとなる。要するにC/Bを上げようと思えば運賃収入を増やすか、運航費を減らすか、総航海日数を減らすか、この3つのポイントに限られる。

しかしながら、一口に運賃収入を増やす、運航費を減らす、総航海日数を減らすと言っても実際は単純な項目ごとの判断ではなく、その3つの項目の組み合わせでC/Bが変化することを覚えておくことが重要である。例えば積地において翌日まであと一日待てば、より大きな潮（High Tide）を利用して積高が増えるようなケースでは積高が増えて運賃収入が増加する一方、総航海日数は待たせた分だけ長くなり結果として得になるのか損になるのかを判断しなければならない。このように一方ではプラス、他方ではマイナスになるようなプラスとマイナスが絡み合うケースがほとんどなのでその結果としてC/Bが果たして上がるのか下がるのかの検証を行ってみてから判断することが必要となる。

典型的なケースは船のスピードと燃料消費量の関係である。スピードを上げれば航海時間は短縮され総航海日数は縮まる一方燃料消費量が増え運航費が増大するため判断を難しくしている。このスピードと燃料消費量の問題では燃料価格の動向や海運マーケットのレベルも複雑に絡み合ってくるので4項で例題を検証することでまとめた。

注2：船の運航コストには運航費以外にHire Base（H/B）がある。H/B項目には船の建造のための借入金に係わる金利、減価償却費、船員費、保険料、ドック費用、修繕費、潤滑油代等があり、H/Bとは本船をこの航海に投入する、しないに関わらず発生する固定費用である。従ってC/Bがプラスであれば即損益がプラスであるということにはならないことに留意する必要がある。他の船主から傭船している場合はその傭船料をその本船のH/Bとみなすことが出来る。

3. C/Bと運賃率の基本的な関係の数式

前項における計算式（I）の内訳をさらに細かくし運賃収入を「積高X運賃率（F）」として展開すると $C/B = [(積高 \times F) - 運航費] \div 総航海日数 \Rightarrow F = [(C/B \times 総航海日数) + 運航費] \div 積高$ となる。

注3：木材積の契約のようにLumpsumで運賃が決まる場合には積高を1として計算すればよい

即ち、契約時に船会社が荷主に対していくらの運賃率を提示するかはターゲットとするC/Bを設定してそれに総航海日数を掛けて運航費を加えたものを積高で割って計算する。荷主が提示した運賃率がこのターゲットレベルを下回った場合には再度そのレベルについて協議することになる。極端なケースではC/Bがゼロあるいはマイナスになるようなことがあり、運賃収入が運航費すら賄うにも満たないということであり輸送を引き受けずに船を停めておく方が良いということになる。C/Bゼロのポイントまでマーケットが下落すれ

ば係船の可否判断が必要となる。

注4：実際には係船するにも係船コストが掛ってくるため若干のマイナスC/Bまでは即係船とはならず様子見となることが多い。

計算書1が具体例である。計算書1では前の航海を完了した船が積港で貨物Aの積荷を行い揚港で揚げるケースを計算している。それぞれの港間の距離はフリー地⇒積地4,963miles、積地⇒揚地4,852miles航海スピードは常用出力（Normal Out-Put Rating=NOR）で13.7Knots、従って航海日数はフリー地⇒積地15.09日、積地⇒揚地14.76日となる。また航海中の燃料（Fuel Oil=FO）消費量は1日あたり20.50MTなのでFO消費は停泊中（一日あたり2.5MT）と合わせて合計で643.19MTとなる。FO価格の単価が\$500/MTなので航海に係わるFOのコストは\$321,597となる。同様にA重油の消費量も航海中、停泊中それぞれに計算して使用量（4.72MT）を出し単価\$700を掛けてA重油のコスト（\$3,301）を出す。

他の運航費の項目に関してはそれぞれの航海に応じて積揚地での港費（トン税、パイロット代、曳船代、岸壁使用料、綱取り費用、代理店料等々）、船倉の掃除代、船内人夫賃（本ケースではゼロ）、貨物の固定/固縛費用（同様に本ケースではゼロ）、契約にかかるブローカレッジ（本ケースでは運賃の1.25%）、アドレスコミッション（本ケースではなし）などの手数料を見込む。

運賃率が\$45/MTの場合では運賃収入が\$45 X 22,500MT（積高）=\$1,012,500となり、積港での早出料（デスパッチ）（\$12,000）、揚港での滞船料（デマレージ）（\$3,750）をそれぞれマイナス、プラスした\$1,004,250から運航費の総額\$396,601を差し引いた残り\$607,649を更に総航海日数38.75日で割った\$15,681が本航海のC/Bとなる。

では、運賃率が変わった場合のC/Bはどのように変化するかを数式で表してみる。（運賃率 X 積高 - 早出料 + 滞船料 - 運航費） ÷ 日数 = C/B ⇒ 運賃率 X 積高 - 早出料 + 滞船料 - 運航費 = C/B X 日数 ⇒ 運賃率 = (C/B X 日数 + 早出料 - 滞船料 + 運航費) ÷ 積高で表される。つまり総航海日数にターゲットとなるC/Bを掛け運航費（さらに早出料、滞船料を加減し）を加えたものと等しい運賃収入があればターゲットレベルのC/Bが得られることになり、その運賃収入を得るための運賃率はそれを積高で割ればそれが期待するC/Bを得るための運賃率となる。これを応用しDaily C/B\$1.00当たりの運賃率を得る計算式を計算書1で当てはめると、 $F = \{C/B \$1.00 \times \text{日数} (38.75日) \div \text{積高} (22,500MT)\} \div (1 - 1.25/100) + \{ \text{運航費} (\$396,601 - \$12,703) + \$12,000 \} \div (1 - 1.25/100) - \$3,750 \} \div 22,500MT$ となり、 $F = C/B \$1.00 \times 0.001744023 + \17.652 となる。

注5：ブローカレッジやアドレスコミッションはパーセンテージで決められており金額で確定されているものではないため計算上はその分を金額からパーセント基準に変えることで調整している。少しなれた営業担当者になると、例えば1.25%のコミッションなら0.9875、2.5%なら0.975、3.75%なら0.9625、5%であるなら0.95で割ると習慣付けられている。

注6：早出料・滞船料についてはそれぞれ運航費の増・減として扱うことで計算式を単純化できる。但し、ここで注意すべきは早出料は運航費の増加と見なし運賃の上乗せの対象となるためコミッション分を上乗せする必要がある。一方滞船料は運航費のマイナスと見なし運賃の減額項目となるがコミッション部分を上乗せしてしまうと減額のし過ぎとなる。（一見逆に思われるので注意が必要）

学生時代に学んだ一次方程式 $y = \bigcirc x + \triangle$ を思い出せばこの数式 $F = 0.001744023 \times C/B + 17.652$ の意味するものが理解できる。即ち、17.652の値がy軸との交点であり、0.001744023はC/Bが\$1.00動くことによるFの変化、つまりグラフの傾きである。言い換えれば運賃率\$17.652におけるC/Bはゼロであり、またC/Bが\$1.00上下するごとに\$0.001744023の割合で運賃率も上下する。

次にx軸とy軸とを入れ替えてみる。

$$F = C/B \times 0.001744023 + \$17.652 \quad (A)$$

$$\Rightarrow C/B = (F - \$17.652) \div 0.001744023$$

$$\Rightarrow C/B = 1 \div 0.001744023 \times F - 17.652 \div 0.001744023$$

$$\Rightarrow C/B = 573.39 \times F - 10,121.43 \quad (B)$$

この(A)と(B)の二つの数式が運賃率(F)とC/Bとの関係を表したものでありそれぞれにC/Bを入れることで運賃率がまた運賃率を入れることでC/Bが算出される。

ここで計算式の検算を行ってみよう。

計算書1では運賃率を\$45.00で計算したものが記入されておりその時のNormal SpeedでのC/Bは\$15,681(65%出力でのC/Bは\$15,671)と計算されている。

Normal Speedでの計算式は上記の通り $F = C/B \times 0.001744023 + 17.652$ となっておりC/Bに15,681の数字を入れてみれば $15,681 \times 0.001744023 + 17.652 = 45.00$ (小数点第三位四捨五入) となり、また $C/B = F \times 573.39 - 10,121.43$ のFに45を入れてみれば $45 \times 573.39 - 10,121.43 = 15,681$ (小数点以下四捨五入) となり数式の結果と一致している。

数式の根拠となる数値(本例では0.001744023, 17.652, 573.39, 10,121.43)の計算は計算書1に記載してあるので参照願いたい。計算式の根拠は本項で説明したとおりあくまで基本となる $C/B = (\text{運賃} - \text{運航費}) \div \text{日数}$ に基づいていることをしっかりと理解しておくべきである。

4. スピードの調整(減速航行)による計算式の変化

特別な事情のない限り船は常用出力(通常は85%の出力)で走らせることが一般的ではあるが燃料価格が大幅に上がったり、マーケットが低迷しているときには船のスピードを落として燃料費を節減することにより収益の向上を図ることとなる。(この事を“減速航

行”と言っている。) スピードを落とせば燃料消費量が減り燃料費が削減される一方航海日数が増加するためその判断の分岐点を見つけることが必要となる。

計算書1に常用出力85PCT (Normal) での計算と出力を65PCT (Slow) まで落とした場合の比較を載せた。船用エンジンでは理論上スピードと出力の関係は $\sqrt[3]{}$ (減速出力/常用出力) である。一方燃料消費量も略々その出力の比に等しい。つまり、船の速力を2倍にするためには2の3乗 (即ち8倍) の出力が必要であり、当然ながら一日あたりの燃料消費量も8倍になる。これを逆に活用して、出力85PCTで13.7Knots燃料消費量20.5MT/Dayのエンジンは出力を65PCTまで落とした場合スピードは13.7Knots X 0.9145 = 12.53Knotsまで下がり、燃料消費量は20.5MT X 65/85 = 15.68MTまで落ちることになる。(計算書1の例では3%余分に燃料消費量を見込み15.68MT X 1.03 = 16.15MTにて行った)

注7：理論上の出力/変化によるスピードの変化係数表は下記となるが、実際の運航では本船の特性、海象状況にもよるため船長・機関長と細かく打ち合わせを行う必要がある。また、出力調整の限度については、主機への負荷を考慮して60%程度までとしているケースも多く見られる。

85%出力	80%出力	75%出力	70%出力	65%出力
1.000	0.9800	0.9591	0.9373	0.9145

出力を65PCTに落とすと総航海日数が38.75日から41.54日へと2.79日だけ延びる一方燃料消費量はC重油で87.06MT減少し (A重油は0.27MT増加) 結果として燃料費のコストが\$324,898から\$281,563へと下がる。

この減速ベースでのC/Bと運賃率の計算式は $F=C/B \times 0.001869592 + \15.701 となる。減速による運航費の削減があるため運航費の部分をカバーするに足る必要運賃率は下がるが日数が増加することにより運賃\$1.00当たりのC/Bインパクトは小さくなるためグラフの傾も小さくなる。この2本のグラフは途中で交差し、この交差するポイントが減速航行によってC/Bが上がるかどうかの分岐点となる。

二つの数式から交差するポイントは

$$C/B \times 0.001744023 + \$17.652 = C/B \times 0.001869592 + \$15.701$$

$$\rightarrow C/B = \$15,537$$

もしくは

$$F \times 573.39 - 10,121.43 = F \times 534.88 - 8,398.09$$

$$\rightarrow F = \$44.75$$

と計算される。

この例においては (トレード、燃料油価格、使用船舶等々) C/Bもしくは運賃率がこれ以下であれば船のスピードを85PCTの常用出力で走らせるよりも65PCTにまで落として

走らせた方が計算上はC/Bが高くなることとなる。言い換えればマーケットが高くなればなるほどスピードは落とさずに走らせ、逆にマーケットが下落すればするほど減速によるメリットが得られる。もちろんその際には燃料油価格が大きな要因でもあり高い燃料価格の時にはその効果は大きくなる。それは次項で説明する。

5. 燃料油価格の変化による計算式の変化。

前項における検証は燃料油価格がFO \$500/MT, (A重油価格 \$ 700) でのものとなっている。当然のことながら燃料油価格が変われば航海に係わる運航費も変わるため計算式も変化するがその変化は運航費の中の燃料費の部分だけであるため数式の運航費をカバーする部分だけで起こる。

従って計算式をグラフで表せばその位置が上下にずれるだけで傾きには変化はない。

計算書2では燃料油価格がFO\$700 (A重油価格は\$900) に上がった場合の試算を行い、計算式は常用出力で $F = C/B \times 0.001744023 + \23.484 、65PCT出力で $F = C/B \times 0.001869592 + \20.752 となることを表した。

前項と同様に常用出力と65PCT出力の数式から交点を求めるとC/B \$21,757、F\$61.43となりこのケースでは計算書1のケースに比べてC/Bで\$6,000以上、運賃率で\$16強ポイントが上がりケース1に比べて相当高いレベルの運賃率（言い換えればマーケットレベル）でも減速航行のほうがC/Bが上がるということが分かる。

即ち当然のことながら燃料価格は高くなればなるほど減速のメリットは出やすくなるが、それもあくまで当該船のその時点でのマーケットのレベル次第であり、あるレベル以上の運賃マーケットにある場合には引き続き減速するよりも通常スピードで走らせる方が良いとなる。いずれにしてもその分岐点は計算書1のケース同様出力の異なる計算書二つのグラフの交点を求めることで得られる。

6. C/Bアップは常に採算アップとなるのか

では、どのような状況においてもC/Bが上がることで船社の採算向上になるのであろうか。

計算書2での二つの計算を見てみる。常用出力では38.75日で\$12,337のC/Bであるものが出力を65PCTに落とした場合41.54日で\$12,970となる。C/Bは\$600以上も上がるが果たしてこれが船社にとってメリットとなっているのかは次の計算方法で判断する手法がとられる。

65PCT出力の41.54日を通常の85PCT出力での38.75日の部分と航海が延びた2.79日とに分け、38.75日の部分のC/Bを常用出力のケースと同じく\$12,337と固定すると2.79日の部分

のC/Bは\$21,761に相当する。

$$(41.54日 \times \$12,970 - 38.75日 \times \$12,337) \div 2.79日 = \$21,761$$

つまり65PCT出力でのC/Bは38.75日間\$12,337のC/Bと延びた日数分2.79日\$21,761が合算されて平均で\$12,970となったと言える。

備船の返船のタイミングとか次の航海のスケジュールとかをまったく無視しこの船はマーケットでフリーに配船されているとすればこの\$21,761がその時点でのマーケットを上回っていれば船会社は早く揚げきってこの船をマーケットにさらすよりは減速することにより2.79日はマーケットより高く回すことができたと考えられるし、逆にマーケットが例えば\$30,000も\$40,000もしている時であればマーケットよりも低いC/Bで日数を喰ってしまうよりも早く揚げきってより高いマーケットのレベルで次の商売を決める方が良いと判断することができる。

このことは、反対にマーケットが低迷している時に高いC/Bの既契約に船を配船する場合、減速し高いC/Bがダウンしたとしても船会社にとってはメリットがあるケースが出現する可能性があることも認識しておく必要がある。例えばマーケットを\$5,000とし、ある契約に常用出力で配船した場合C/B\$30,000で60日が減速してC/B\$29,000で65日となるような例では、 $(\$29,000 \times 65日 - \$30,000 \times 60日) \div 5日 = \$17,000$ と延びた5日間のC/Bが\$17,000となりこれはその時点でのマーケット(\$5,000)を大幅に上回るためたとえC/Bが下がったとしても減速する意味は十分にあることになる。

このように船会社にとっては日数の増減を伴うC/Bのアップ、ダウンは絶えずその時のマーケットとの比較において判断されなければならない。

少々回りくどく延びた日数分相当のC/Bの計算を行ったが、この延びた日数分のC/B\$21,761は単に減速航行による燃料費の削減金額\$60,692 ($\$454,480 - \$393,788$)を延びた日数、即ち2.79日で割ったものに等しい。(例では四捨五入の関係で一桁の金額が多少違っている。ちなみに計算書2のエクセルの表で $(E44 - H44) \div (E44 - D44)$ と $(E44 \times E46 - D44 \times D46) \div (E44 - D44)$ を最下部に載せてあるが15,753.30とピッタリ一致していることを確認して欲しい)

即ち、運賃(収入)の増減と運航費(支出)の増減の差額を日数の差で割ったものが、日数変化の部分のC/Bとなる。

7. C/Bはどのように変化するのか

運賃収入の変化、運航費の変化および日数の変化がそれぞれどれだけC/Bに影響するのであろうか。よく運航の初心者が見積書である航海予算書と航海完了後の航海実算書との差異の説明に苦勞するケースが目につくが、そんな時でもC/Bの数式が理解できていれば混乱することもなく明解に説明出来るはずである。

運賃の増減は増減額を変化後の日数で割っただけC/Bは増減し、運航費の増減も同じく

増減を変化後の日数で割っただけC/Bは変化する。混乱の一番の要因となる日数の変化は日数変化の比率に反比例してC/Bは変化する。

計算書1で検証する。常用出力と65PCT出力とで運航費（燃料費）が\$43,335減少しこの部分でC/Bを\$1,043押し上げている。 $(\$43,335 \div 41.54日)$ また日数が6.716% $((41.54 - 38.75) \div 41.54)$ 増加していることからこの部分でC/Bは $\$15,681 \times 0.06716 = \$1,053$ 押し下げ結果として全体のC/Bは\$10下がり\$15,681から\$15,671となっていることが検証できる。
(このケースでは運賃の増減はないが、あった場合では運航費の減増と同じ扱いとなる)

このようにC/Bの変化はその計算式どおりに変化するものであり事象ごとに運賃収入の増減、運航費の増減、日数の増加あるいは減少率を調べればその事象によってどれだけC/Bが変化したかを調べることができる。

注8：但し、例えば燃料費の増加が燃料単価のアップによってもたらされたものか、消費量の増加によるものなのか、また消費量の増加としてもそれが滞船による停泊日数の増加によるものがどれだけなのか、荒天による離路でのものがどれだけのものなのかを仕分ける程度の煩雑さは残る。

8. まとめ

以上述べてきたようにC/Bは単純な数式でありその変化はあくまでも計算式通りとしかならない。このC/Bを十分に理解し、採算決定の際の判断材料として利用したり、その分析において混乱を起こさないためにはソフトウェアの利用に先立ち、ここで説明した数式の基本をきちんと理解することから始めることが肝要と考える。

以上

Normal 85%出力/65%出力 C/B比較

Charter Base Account for

M/V TBN

A/C

計算書 2 (FO \$700)

NORMAL SLOW

L/PORT	Loading Port						
D/PORT	Discharging Port				Total		
CARGO	22,500 MT Cargo A				22,500		
Frnt+BAF	\$45.00			C/B	12,337	12,970	
TTL FRT	\$1,012,500			DURATION	38.75	41.54	
LAYDAYS L/D)	4000SHEX/14000SHINC				\$1,012,500		
DES/DEM	\$7500/15000 at both ends						
		DAYS	DAYS	DAYS	TOTAL FREIGHT	1,012,500	1,012,500
PORT	Miles	AT SEA NORMAL	AT SEA SLOW	AT PORT	DES L)	-12,000	-12,000
Free Port				0	DEM D)	3,750	3,750
	4963	15.09	16.51		NET INCOME	1,004,250	1,004,250
L. Port				3.90			
	4852	14.76	16.14		PORT CHARGE		
D. Port				4.00	L. Port	24,000	24,000
					D. Port	31,000	31,000
							0
							0
					S/TTL	55,000	55,000
					H/C	1,700	1,700
					STEVEDORE	0	0
					ADD. COMM.	0	0
					B' RAGE (1.25%)	12,703	12,703
					OTHERS	0	0
							0
					INSURANCE	300	300
(SPARE)		0.50	0.50	0.50	S/TTL	14,703	14,703
TOTAL		30.35	33.14	8.40	BUNKER OIL (MT)		
CONSUMP. DO/DAY		0.10	0.10	0.2		4,244	0
FO/DAY (normal)		85%	20.50	2.5		4.99	4,495
FO/DAY (s/ow)		65%	16.15	2.5		643.19	450,236
Speed (normal)		85%	13.70	13.70		556.13	389,294
Speed (s/ow)		65%	12.53	12.53	S/TTL	454,480	393,788
BUNKER PRICE (DO)			900		Miscellaneous	2,000	2,000
BUNKER PRICE (FO)			700				
			NORMAL	SLOW	S/TTL	2,000	2,000
TTL VOY. DAYS			38.75	41.54	TOTAL	526,183	465,491
D/W	25,000						
C/B (DAY)			12,337	12,970	BALANCE	478,067	538,759
H/B					CHARTERAGE	-	-
					P/ L	-	-
	NORMAL	0.001744023	573.39	F=C/B X 0.001744023 + 23.484			
		23.484	13,465.42	C/B = F X 573.39 - 13,465.42			
	SLOW	0.001869592	534.88	F=C/B X 0.001869592 + 20.752			
		20.752	11,099.75	C/B = F X 534.88 - 11,099.75			
			(g44-h44) ÷ (e44-d44)	21753.3017			
			((e44Xe46)-(d44Xd46)) ÷ (e44-d44)	21753.3017			