

# B GUIDANCE

2023年12月号

## ドラフトサーベイ(喫水検査)

この実務ガイダンスでは、船舶のドラフトサーベイを実施する際の主な考え方や注意点を概説します。

ドラフトサーベイは、船舶に積載された貨物の数量を算出する非常に重要な作業です。アルキメデスが発見した浮力の法則という単純な原理に基づく作業ではありますが、船舶の形状、ホギングやサギングによる喫水の非直線的な変化、周囲の気象条件などの影響を受けるため、算出は複雑になります。

端的に言うと、貨物の数量は、バラスト水やその他の判明している重量も考慮した上で、船積み前後の船舶の重量の差から算出します。

リスク対策として、どの数値を正式な結果として採用すべきかを契約締結時に明確に規定しておけば、数量の差異を巡る係争を防ぐことができます。



# お役立ち用語集

## 軽荷重量

主に、船舶が建造されて運航可能な状態になったときの自重を意味します。機関や諸設備、船倉などは含みますが、船員、貨物、燃料、バラスト水、清水、船用品は含みません。塗料の上塗り、機器の交換、タンク内への泥の堆積などにより、1年で約0.2%ずつ増加するとされています。

## コンスタント

(空船状態でのドラフトサーベイにより)算出した軽荷重量と、船舶諸元表に記載されている数値とのある時点における差分重量を意味します。この差分は、船員の重量や、建造以降に加わった重量、例えばさび、追加金属、泥、スラッジ、シルトなど、通常は考慮されない重量によるものです。そのため、コンスタントは決して一定ではなく変化するという点を留意しておかなければなりません。イニシャルサーベイの算出結果を用いれば、その時点でのコンスタントを算出することができます。

算出されたコンスタントは、公称値や過去の実績値と比較して、貨物数量が妥当かを確認するために使われることも多々あります。ただし、この比較結果はドラフトサーベイが誤っている可能性を警告するにすぎず、差が生じること自体は問題ではありません。「コンスタント(一定)」という名称ではありますが、泥の堆積量などは変化するため、変動しやすい値であることは理解しておく必要があります。

## ホギング



船首部・船尾部が中央部より大幅に重い場合に生じる現象です。数学的に言うと、船首部・船尾部の喫水の平均値が中央部の喫水より大きい状態を意味します(本来は等しい状態が望ましい)。

## サギング



中央部が船首部・船尾部より重い場合に生じる現象です。数学的に言うと、中央部の喫水が船首部・船尾部の喫水の平均値より大きい状態を意味します（本来は等しい状態が望ましい）。

# サーベイ時の注意事項

## ドラフトマーク（喫水標）の測読

視差が生じないように、喫水を測読する際は必ず喫水線に近づいてください。そのためにはボートの使用が不可欠ですので、ボートの費用をあらかじめ取り決めておく必要があります。メートル標の読み方を覚えておき、読み取り間違いのないようにしましょう。正確に算出するために、喫水標は必ず等間隔で配置するようにしてください。

測読の際は、6カ所すべての測読結果と平均値を比較し、異常なたわみがないか確認することを推奨します。

ホギングやサギング、時にはねじれが生じるのはどの船も同じですが、空船状態になるとホギングするなど、特定の状態になると生じやすいたわみ方は船ごとに傾向があり、一等航海士であれば基本的にそうした傾向を把握しています。喫水を測読して、その傾向がいつもと異なっていれば、測読方法が間違っている可能性があると言えます。その場合は、測読結果をダブルチェックするようにしてください。

波が測読結果に影響してしまうこともあります。その対策として防波筒 (Wave Dampening Tube) やマノメーターを使用すれば、沖側の喫水も測読することができます。

## 防波筒

波による影響は水面下の方が小さく、筒を使うことでその効果をうまく利用できます。下図のように、小さな穴の開いた筒に重りを付けて沈めます。筒の浮かんだ位置が水位を表しています。底から水が入ること波の影響を受けにくくなるため、中央部の喫水を測読することができます。



出典: alexxplus.com

筒はロープで吊し、下部に重りが付いています。筒には小さな穴が開いていて、中には測読用の浮き球が入っています。

## マノメーター

船にマノメーターを設置して水位の差を読むという方法もあります。長いホースを船幅いっぱい(全幅、つまり左舷の喫水標から右舷の喫水標までの距離)に渡して設置し、両端に硬質管を付けて水位(高さ)を簡単に測れるようにします。

ホースを船幅いっぱいに渡せない場合は、相似三角形の原理を用いることで全幅時の水位を算出できます。そのためには、中央線から左右に同じ距離だけ離れた位置(BM1)を測定位置とする必要があります。

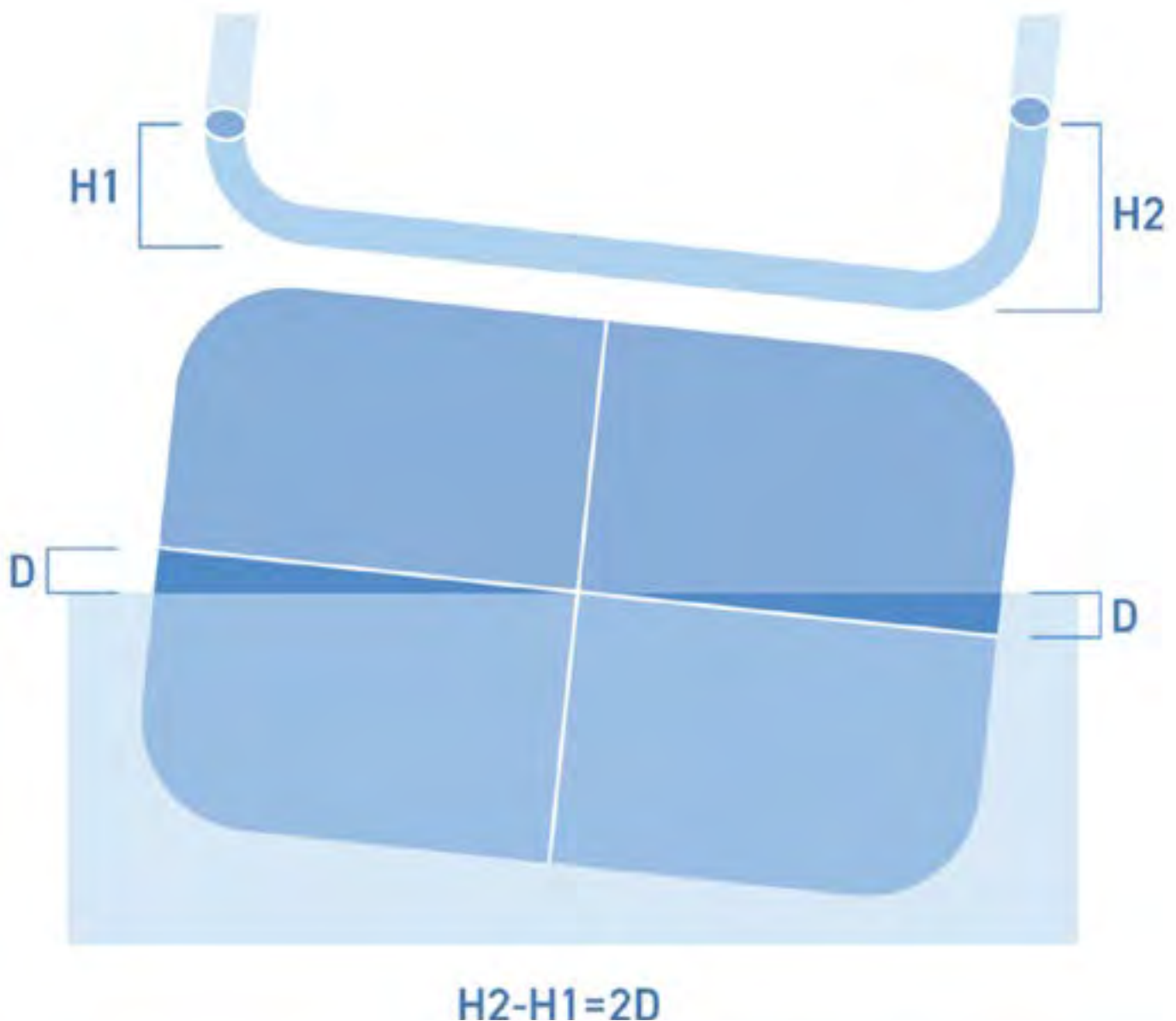


本来であればMD(全幅時のマンメーターの測定値)を測読するべきですが、実際はM1D1を測読します。

$$BM/BM1=MD/M1D1$$
$$MD = BM/BM1 \times M1D1$$

BMは船幅の半分(半幅)で、BM1は見かけ上の半幅です。「B」は左右両舷からの中央線を意味します。

左右の実際の喫水差は、マンメーター管で測読した高さの差の半分となります。



## 便利な代替案

ズーム機能の付いたカメラで喫水標に対する水の動きを撮影すると、双眼鏡を使用する場合よりも読み取りやすくなります。特に夜間は効果的です。撮影した動画を他のサーバーにも見てもらえば、測読結果を確認してもらうこともできます。

マンメーターの代わりにレーザーレベルを使用し、中央部の乾舷標の高さに合わせて板や定規を取り付けて測定する形なら、設置も非常に簡単です。

危なくて喫水標に近づけない場合は、ヒービングラインに小型カメラを取り付けて下ろす方法もあります。リアルタイムで見られるように携帯電話を取り付けてもよいでしょう。これは、船尾側を測読する際に特に効果的です。ただし、カメラは木の板や別のラインを使うなどして固定する必要があるかもしれません。

## サーベイ実施前の注意点

- コンスタントの公称値を確認する
- 過去のドラフトサーベイで算出したコンスタントの値を公称値と比較し、何らかの異常や傾向がないか確認する
- すべての表および本船の排水量データが船級の承認を受けているか確認する
- バラスト水装置の設置など、軽荷重量時のコンスタントが変わる可能性のある修正・改装が建造以降に行われていないか確認する
- 船体が傾いていないか確認する
- ハッチカバーやクレーンの位置を確認する(トリムや傾きに影響するため)。また、スコット(船体の挙動による喫水の見た目上の変化)を避けるため、係留を確実に終わらせる
- 喫水が変化してしまうため、ドラフトサーベイ中はバラスト作業やバンカリング作業を禁止する

## バラスト水の算出

正確を期すため、バラストタンクを測深する際は、パイプの設計高さのどの位置まで水が来ているか、クロスチェックしてください。正確に測読するためには、ウォーターファインディングペーストの使用が必要です。

所定のトリムと測深結果に対する正確なバラスト水量を算出するには、測深結果を較正表の値で正しく補間することも重要です。

バラスト水の比重についても、すべての関係者の間で明確にしておく必要があります。

トリムがあまりついていない状態やイーブンキール状態で、空の二重底タンクを測深することは避けてください。測深が最も適しているのは、ある程度ともあし(艫脚/バイザスタン)の状態のときです。逆におもてあし(艫脚/バイサヘッド)のときは絶対に避けてください。

タンクに水が中途半端に入っている状態でのドラフトサーベイは避けてください。避けられない場合は、タンクの較正表が不正確になり得るような部分(すなわち、二重底タンクと船体上部の縦型タンクとの接続部など、タンクの形状が急激に変化する部分)に水位が来っていない状態で行うようにしてください。

満杯のタンクは、フレームの間やタンク前方にエアアクションが残らないよう加圧注水が必要です。最も高い位置にあるベントから水があふれるまで行う必要があるため、注意してください。

## 岸壁の水比重

混乱を避け、正確に算出できるよう、岸壁の水比重は較正済みの比重計を使って確認してください。ドラフトサーベイ用の比重計は、それ専用設計されており、(真空中重量ではなく)大気中重量を算出するよう較正されています。サーベイ結果の算出を始める前に、測読結果を必ず双方で確認するようにしてください。

港によっては水比重が急激に変動することがあるので注意が必要です。水深によっても、また、大雨の後や潮汐力によって海水の流入が増えたときなど、時間帯によっても変わることがあります。こうした変化の中で

正確な比重を確認するためには、船首部、船尾部、中央部において喫水の半分ほどの深さから比重確認用のサンプル水を採取する必要があります。これらのサンプルから平均比重を導き出すことで、サーベ이의算出精度が向上します。

スラッジ、スロップ、ビルジの量、ダクトキールやボイドスペースに溜まっている水の量の確認も必要です。この確認はイニシャルサーベイまたはファイナルサーベイ時に行い、それができない場合は、算出結果に調整を加える必要があります。

## 算出

船舶によって符号が異なるため、経験豊富なサーベヤーでも、補正を誤ってしまうことがあります。

データが異なる基準点から測られている場合は、基準点を揃える必要があります。例えば、浮面心前後位置(LCF)もその1つです。LCFは中央部基準の場合もあれば、船尾垂線基準の場合もあります。ただし、必要な補正をすべて行えば、最終的に得られる補正後の排水量は同じになるはずですが。

そのため、船舶書類で用いられている+/-の符号規約をサーベヤーに説明できるようにし、誤りがあれば見抜けるようにしておくことが重要です。

排水量表のデータを読む際は、正しいトリムと水比重が用いられているかよく確認してください。(型喫水ではなく)正しい喫水を用いることも必要です。

比重計を巡る問題が起きないように、イニシャルサーベイとファイナルサーベイでは同じ機器を使用するようにしてください。

## 証拠

喫水の測読結果を証明するには、動画や写真による記録が非常に重要となるでしょう。結果が食い違う場合は、話し合いと記録が必要です。

## 総括と推奨事項

貨物の数量不足に関する問題は同一条件で比較することが重要ですので、その点にご注意ください。陸上計測とドラフトサーベイとは測定方法が異なるため、双方の値を擦り合わせようとしても無理があります。そのため、どちらを正しい値として採用すべきかを備船契約で明確に規定しておく必要があります。

船側としては、測読・算出結果に納得できなければサーベイレポートへの署名は控えてください。測読・算出結果は船舶が独自に確認して裏付けを取ることができます。

ドラフトサーベイを実施する際は担当オフィサーが注意深く監督し、算出のあらゆる段階において自身の算出結果と一致しているか確認して、間違いや一致しない点がある場合は速やかに明確にしてください。

消耗品の量は完全に正確とも限りませんが、算出にはそのまま適宜使用して構いません。データの信頼性を確保するため、修正済みのデータブックを使用することが重要です。

ドラフトサーベイは海事学校のカリキュラムに含まれていないこともあるため、オフィサーはサーベ이의練習を重ね、算出結果を比較するなどして、技能向上に努めるようにしてください。

ホールドバラストの正確な数量の確認に手間取らないよう、ホールドバラストの使用は避けることをお勧めします。

タンクが満載の場合でも空の場合でも、測深は必ず行い、トリム補正をしてください。

沈泥(シルト)が堆積してイニシャルサーベイとファイナルサーベイの間にコンスタントの値が変わってしまわないよう、オフィサーは漲水のタイミングを現地サーベヤーに確認してください。

問題が発生した場合は、速やかに現地コレスポンデントにご連絡ください。

## まとめ

ばら積み貨物の輸送において、ドラフトサーベイは貨物の正確な数量を決定する重要な作業です。実施する際は、標準的な方法を守り、較正済みの機器を使用し、必要に応じて専門家の助言を得ることが不可欠です。このガイドラインに従うことで、係争が生じにくくなり、すべての関係者から見て透明性のある正確なプロセスを確保できるようになります。

## 詳細

ご不明な点がございましたら、ロスプリベンション部門までお気軽にお問い合わせください：  
[lossprevention@tindallriley.com](mailto:lossprevention@tindallriley.com).

## 免責事項

本レポートは、THE BRITANNIA STEAM SHIP INSURANCE ASSOCIATION EUROPE(クラブ)が発行したものです。

執筆時点での情報の正確性には万全を期していますが、これらの情報の完全性または正確性についてはいかなる責任も負いません。本レポートの内容は法的助言ではないため、個別の問題に関して具体的な助言が必要な場合は、必ずクラブにご連絡ください。

(翻訳)ブリタニヤ・ヨーロッパ日本支店

こちらは英文の日本語訳です。日本語訳と英文の間に齟齬がある場合は英文の内容を優先くださるようお願い申し上げます。