
設計技術

【線図(ライン図)】

船設計には、構造力学と流体力学の両方が関係します。このため大学では船舶工学科の大学院レベルの知識が必要です。また、船殻設計を始めるためには、一般配置図が全部決まっている必要があります。

船殻設計の基本になるのが”線図(ライン図)”で船の外板を基準面の断面線で表したものです。

ラインの良し悪しで、船の走りは大きく左右されます。ラインで重要なのは船首の喫水線の水切角度です。

港で走っている船を実際に何隻か見ていると、どういうラインが良いか悪いかわかるようになります。

アメリカズカップに出るヨットなどは、何度も模型をつくり、試験水槽で実験を繰り返すので、この線図のデータ1枚をつくるのに3～5千万円かかります。線図のラインに限らず、造船の曲線は円弧や楕円は使いません。

また、雲形定規も使いません。線図のラインはバッテン(Batten)というプラスチックの棒を、基準点に合わせて魚形文鎮で押さえながらラインを決めていきます。この作業のポイントは、ラインの途中の魚形文鎮を一カ所バッテンから離れたとき、バッテンが動いたら、そのラインはだめで、動かなければOKということです。

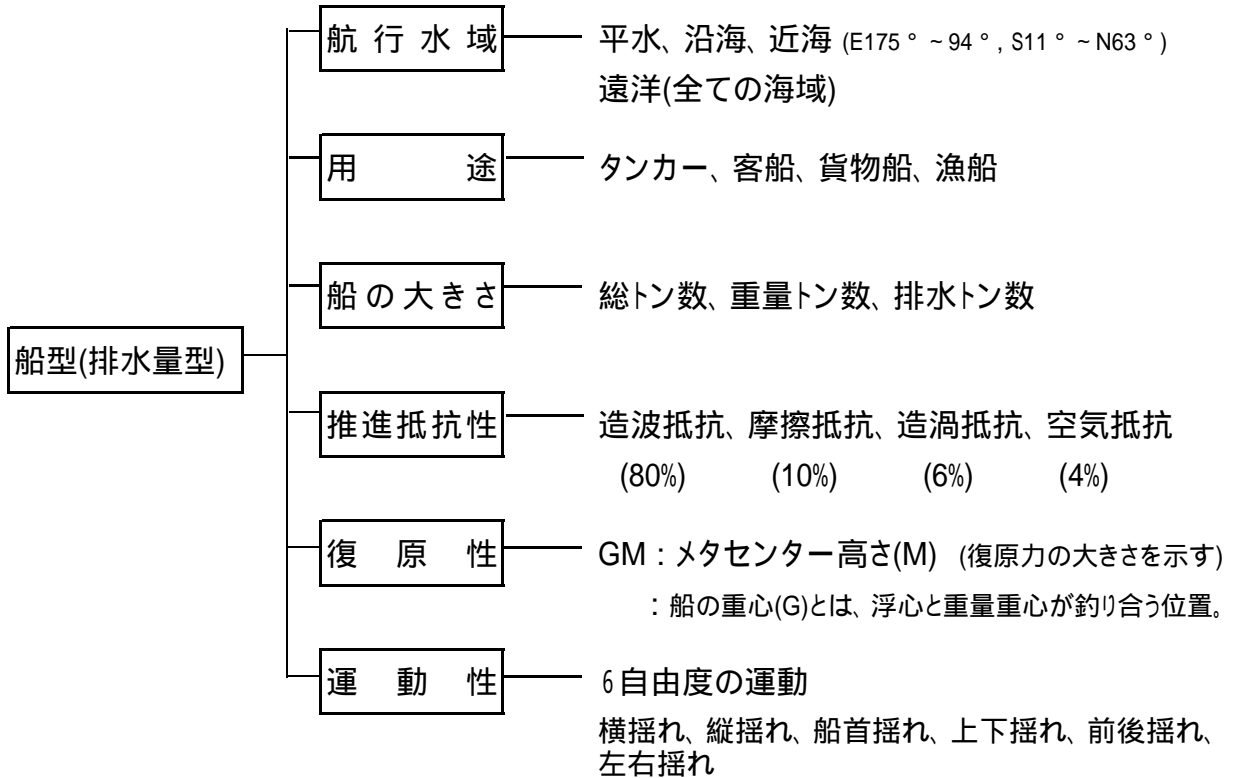
バッテンが動くということは、そのラインに沿ってスムーズに力が流れていないことにほかなりません。

線図のラインを描き終わったら、ラインと基準線との交点の寸法を三角スケールで読み、これを寸法表

(Off-set Table)に書き込んでいきます。ここでは、寸法をシビアに読む感覚が重要です。寸法はミリ単位で読んでいきますが、朝と夜とでは紙の伸び縮みによって、寸法が変わってくるので、湿度が一定の条件下で読むように気を使ったものでした。

【三次元船体形状の二次元化線図法】

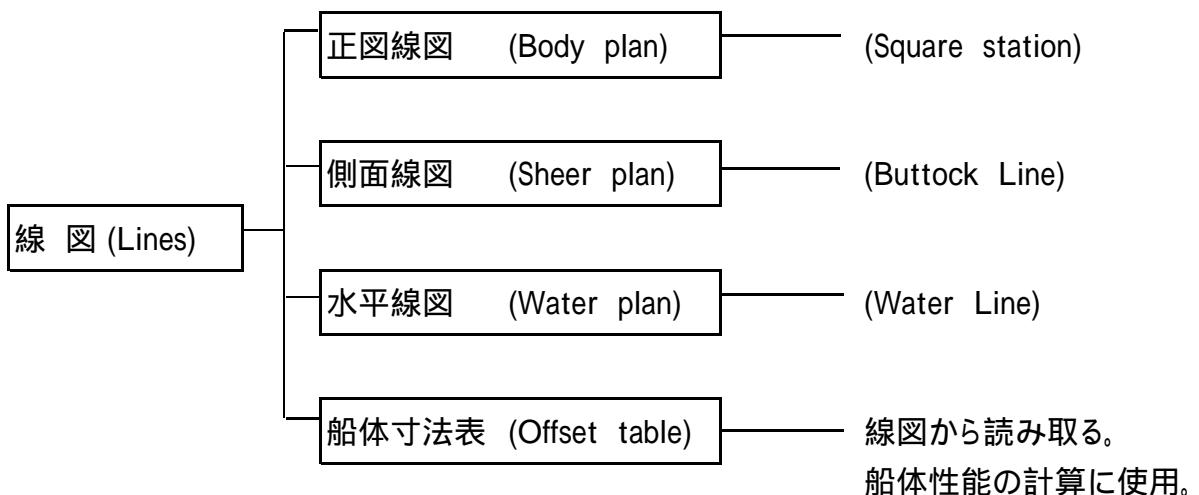
(1) 船 型 (Type of ship)



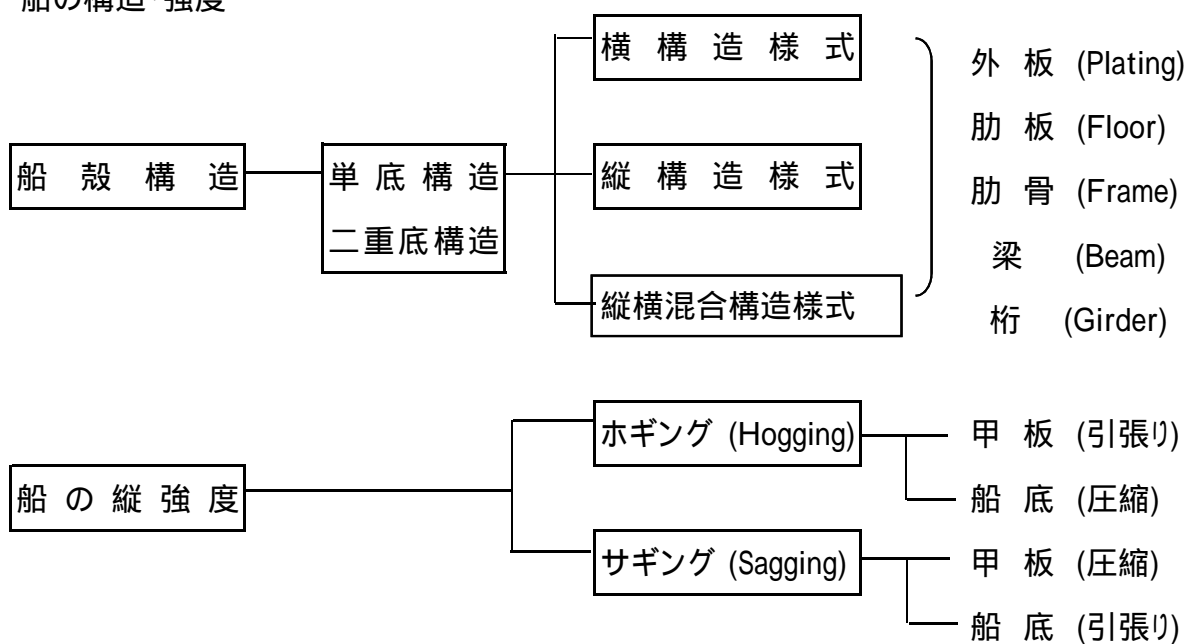
(2) 線 図 (Lines)

三次元船体形状(船殻)を線のみで表す図面。

三次元空間を立体として認識し、その空間を格子枠を基準に形状を定量化し、三次元を二次元に変換。



(3) 船の構造・強度



海洋の波により、くり返しの曲げモーメントが生じ、船体中央部の甲板及び船底に引張力または圧縮力が作用する。

海洋の波長と船長が等しい場合に船体中央部に最大曲げモーメント(M)が生じる。

$$M = \frac{WL}{C} \quad \text{但し} \quad W: \text{排水量} \quad L: \text{船長} \quad C: \text{係数}$$

これに対抗して、船殻構造を構成する外板(甲板、船側、船底)と補剛材(肋板、肋骨、桁、梁)が一体となり、船体縦強度を保持している。

連続する船殻構造としては、強いが局所的な荷重に対しては比較的弱い。