

## 航洋双胴船の構造及び 結合甲板の強度

八 木 順 吉\*



### 1. はじめに

特殊な目的にのみ限って使用する場合には、普通の単胴船より、2つの船体がその上方で橋わたしされた甲板で結合されている双胴船の方がすぐれていることがある。

双胴船の主な長所は、1) 排水量の割に使用可能な甲板面積が広くとれること、2) 復原性能が高いこと、3) 操縦性能及び耐航性能が良好なことにある。

このような長所があるにもかかわらず、1960年頃迄にはわづか数隻の双胴船が建造されただけであった。主として経験工学に基づいて建造されていた時代には、運航の実績が乏しいことは必然的に双胴船の建造コストが高くつくことになり、一時期双胴船への関心が失なわれていたものと思われる。

1970年頃から双胴船への関心が復活した。前

述の双胴船の長所を生かして、外国では双胴型潜水艦救助艇(米国 PIGEON 級 全長77m)、双胴型海洋調査艦(米国 HAYES 級 全長76m)、双胴型旅客フェリー等が建造され、また海底資源の調査が盛んになるにつれて、海底探鉱を目的として掘削リグを甲板に塔載した双胴型探鉱船(オランダ DUPLUS 全長40m)が建造されている。我国に於ても、各種の調査観測船、あるいは沿岸離島と本土の間を連絡する高速旅客船として少なからずの小型双胴船が建造されてきた。

### 2. 双胴船の形状

双胴船の形状を大別すると、図1に示すように、A) 単胴船の船体と類似しているが単胴船に比べて寄せた2つの船体が上部構造で結合されたもの(本研究室の対象船型)、B) 単胴船の船体を中心線で2つに分けこれを離して結合した形状のもの、C) 前2者とは異なり、浮力を完全に没水した船体部で持たせた SWATH 型

\*八木順吉(Jyunkichi YAGI), 大阪大学, 工学部, 造船学教室, 工学博士, 造船学

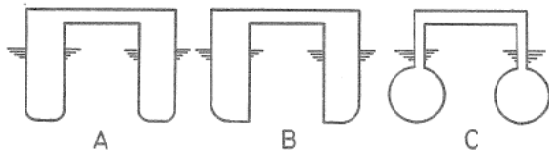


図 1

と呼ばれるものに分類される。写真は SWATH 型の調査観測船わしゅう全長24m (写真提供、三菱重工神戸造船所) である。

### 3. 構造強度上の諸問題

船体には平水中での静荷重と波浪中での動荷重とが重量して作用する。前者は、船体の重量分布と水線面下の形状が与えられると、双胴船の場合も単胴船の場合と同様に比較的容易に求めることができる。一方、後者を求めるには波浪中での船体運動を解析する必要がある。

単胴船の場合には剛体運動としての波浪中の船体運動を求め、これを用いて船体に作用する動荷重—波浪荷重を求めるのが普通である。双胴船の場合には2つの船体部に比べて、これを橋わたして連結する構造部はその剛性が小さいため、正面迎(追)波中を除いては単胴船の場合のように船全体を1つの剛体とみなして

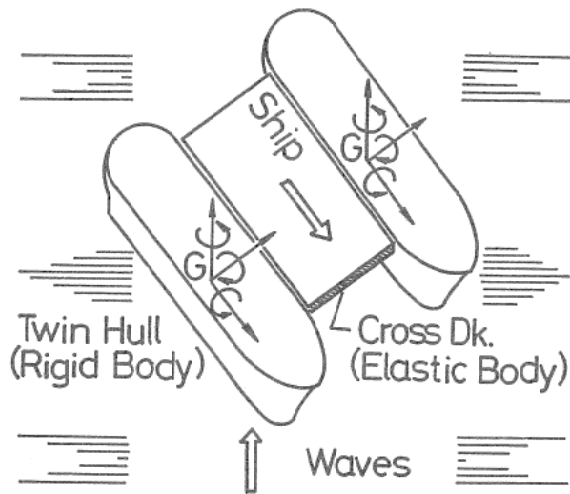


図 2

船体運動を求めることはできない。殊に斜波中では、図2に示すように、2つの船体部はこれを結合する甲板の弾性挙動を介して夫々3次元—6自由度の運動をすることになる。このことは、結合甲板の6自由度のバネ定数の組合せによって左右船体部の剛体運動が異なり、その結果、船体部及び結合甲板に作用する波浪荷重の大きさが異なることを意味する。

船体運動を含めた流体力学的特性を求める理論としてはストリップ法が主として用いられているのが現状である。

本研究室では、双胴船に作用する波浪荷重を求めるに当り第1段階として、双胴船体部間の流体の力学的相互干渉を無視したストリップ法を用いた解析を行った。その結果、横波中では左右の船体部を結合する甲板部に過大な横曲げ応力が生じることが判明した。横波中では左右の船体部間の流体力学的相互干渉が顕著であることが予想される。当研究室では第2段階として両船体部間の流体力学的相互干渉を考慮に入れて波浪荷重を求めるシュミレーションを行っている。

今一つの問題として、HAYES が冬季荒天中の正面迎波中で船体が上下揺れ、縦揺れをしている際に結合甲板に受けた波浪衝撃荷重の究明がある。

以上、双胴船に作用する波浪荷重について述べてきたが、これ等の波浪荷重は左右の船体部を結合する甲板の剛性と重要な相関があることは云うまでもない。左右の船体部を橋わたして結合する甲板の構造に工夫をこらして、6自由度の面内—面外変形に対する夫々の剛性の最適な組合せを考案することが、双胴船に作用する波浪荷重を小さくさせると共にその部に生じる応力を減少させることになる。