



<連載⑬>

カーフェリーと横揺れ



大阪府立大学船舶工学科講師

池田 良穂

最近、特に、うきうきとした気持ちで研究をしている。もともと、大学での研究は難しい顔で、真剣にすべきものとは思っているが、船好きの筆者としては、どうしても顔の筋肉が緩むのである。実は、現在カーフェリーの船体運動の実船計測を定期的にやらせて頂いており、時々カーフェリーに乗船しているのである。お世話になっているのは、和歌山と小松島を結ぶ南海フェリーで、同社の新鋭カーフェリー「フェリーたちばな」に、運動計測用の機器を置かせて頂き、ほぼ毎日、船体運動の計測をしている。もちろん、筆者は大学での仕事もあるため、毎日乗船しに行くわけにはいかず、卒業研究の指導をしている学生を交代で派遣している。時間をやりくりして筆者が乗船する時は、不思議に海は穏やかで、せいぜい2度程度の横揺れしかない。低気圧の来襲で10度近くも揺れましたと聞いて青い顔で帰って来た学生の話聞いては「授業さえなければ行って乗船したかった」と、悔しい思いをしたものである。もともと、この低気圧の来襲は船会社にとっては大変なことで、これを喜んでいるのは不謹慎な話だが。ただ、研究上は貴重なデータがとれ、それは今後こうした荒れた海象でも揺れの少ない船型の開発にも役にたつと思われる。

る航路で、特に横揺れには気を使う航路である。丁度、この会社の「フェリーたちばな」等の模型船の耐航性能試験が、筆者の大学の試験水槽を使用して実施されたご縁で、筆者が永年切望していた実船の船体運動の計測が実現したものである。これらの結果も、いずれ論文として発表させて頂くことになろうが、今後の中型カーフェリーの耐航性能の向上にいささかなりともお役にたつ形でまとめてみたいと考えている。

横揺れの軽減には、第2回目の本欄にも書いたように、ビルジキールやアンチローリングタンクやフィンスタビライザーなどの、横揺れ減衰力を増加させることにより横揺れを押さえる方法が一般的である。しかし、横揺れ運動そのものの大きさには、船体の復原力が最も大きな影響を与える。復原力の大きな船、すなわちGMの大きな船は、安全性はあるが、波の中でよく揺れる。特に、固有周期がその海域の主要な波周期に近くなると、船はしょっちゅう同調現象を起こし、ころころとよく揺れることとなる。図1には、GMを変化させた時の船の波の中での横揺れ角を示す。例えば、就航する海域の主要な波の周期が5～8秒（波長で約40～100m）だとすると、その周波数域においてはGMが一番小さい船のほうが横揺れは小さいこととなる。ただし、GMが小さすぎれば、船

この航路は 太平洋からのうねりを横から受け

はひっくり返りやすくなり危険となる。一方、同調付近の横揺れ角を減少させるためには、横揺れ減衰力を増加させるのが最も効率がよい。

り危険となる。一方、同調付近の横揺れ角を減少させるためには、横揺れ減衰力を増加させるのが最も効率がよい。

横揺れ減衰力を増加させる最も簡単な手段がビルジキールである。このビルジキールはその大きさ、形、取り付け位置によって、生じる横揺れ減衰力が変化し、最も効率のよい寸法と取り付け位置の決定には、水槽実験か、推定法を用いた最適化手法を用いることができる。特に、船体形状の丸い船型では、横揺れ減衰力が不足気味になることが多く、ビルジキールの決定には慎重さが必要となる。

さて、ビルジキールは大きくしすぎると船の抵抗推進には悪い影響を与える。すなわち、造船所および船会社としてはできるだけ小さいビルジキールにしたいというのが普通であろう。過去には、楕型ビルジキールなどという、ビルジキールの変形型があったが、最近はあまり使われていない。この楕型ビルジキールは、前進時の揚力をすこしでも利用して、横揺れ減衰力を増加させようというものだが、効果の方はいまひとつといった感じであったらしい。また、振動問題も発生したらしい。ビルジキールのように細長い形のもは揚力を得るのにはあまり適しておらず、前進速度が増加してもビルジキールの発生する横揺れ減衰

力はあまり増えない。そこで、ビルジキールの形状を飛行機の翼のように縦横比の大きなフィンにして、大きな揚力を利用しようという考え方が出て来る。それが、一般にいわれるフィンスタビライザーで、船体運動に合わせてアクティブに制御することにより、横揺れ減衰力を非常に大きくすることができる。しかし、フィンスタビライザーは、かなり高価であり、かなりの船内スペースも必要という欠点がある。

それでは、アクティブに制御するのを止め、船内への格納もしない固定式のフィンの効果はどうなのであろうか。船体中央部に固定式のフィンを付けると、船側からはみ出てしまうので、船体が若干やせたあたりに船幅からはみ出さないように付けることとし、簡単な試算をすると、15ノット程度でビルジキールと比べると、単位面積あたりで約8倍の効果が得られる。すなわち、同じ横揺れ減衰力をうるためには、固定式フィンではビルジキールの約1/8の面積でよいことになる。フィンを船体周りの流線に平行に取り付け、フィンをあまり太った断面形状にしなければ、前進抵抗の増加はビルジキールとさほど変わらずに、大きな横揺れ減衰力を得ることもできそうである。ただし、よいことばかりではなく、停止時の横揺れ減衰力は少ないという欠点があり、どうしてもある程度のビルジキールはいることになる。この固定式フィンの研究も最近新浜造船と共に実施しており、近々結果がまとまる予定である。

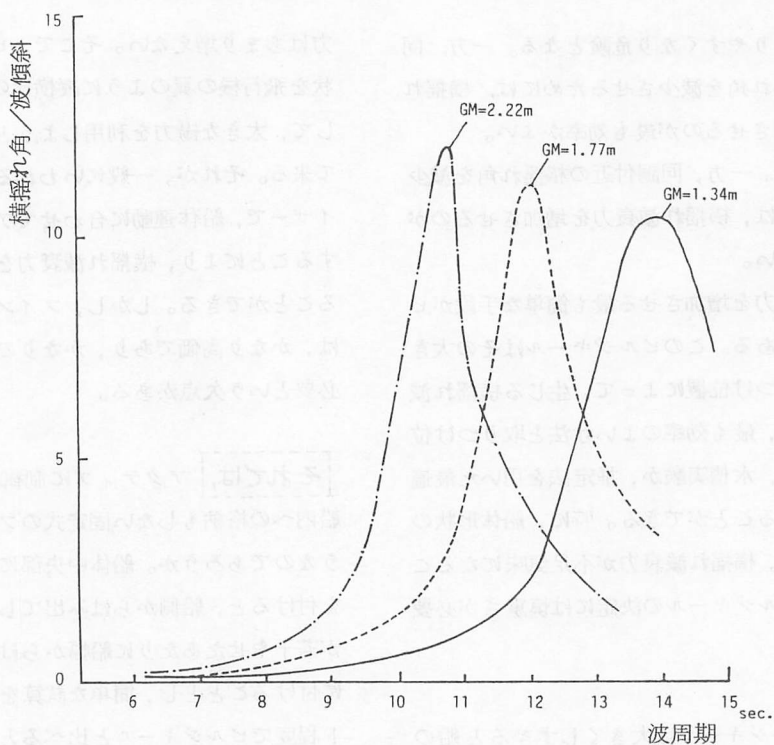


図1 規則波中での横揺れとGMの関係



フェリーたちばな