

平成28年度技術調査の報告

平成29年11月



鉄道・運輸機構

独立行政法人
鉄道建設・運輸施設整備支援機構

報告内容

- (1)「内航船における日本近海データを用いた第2世代非損傷時復原性基準に係る適応調査」
- (2)「離島航路に就航するSES旅客船の新規需要喚起に係るフィジビリティスタディ(FS)」

内航船における日本近海データを用いた 第2世代非損傷時復原性基準に係る適応調査(1/2)

<調査概要>

- IMOで検討されている新たな第2世代非損傷時復原性基準について、内航船の適合性を評価する

新基準は外航船を対象にしたものであるが、内航にそのまま導入されたと仮定して計算

<第2世代非損傷時復原性基準案>

- 対象船舶：国際航海を行う24m以上の船舶
- 5つの危険モードそれぞれに第一段階、第二段階の基準値が設定される

①ブローチング現象

船舶が波乗り状態となり、船体が加速され、舵効きが低下し操縦不能となる現象

②パラメトリック横揺れ

波による復原力変動が船舶の揺れを助けるように働き、横揺れが次第に大きくなる現象

③復原力喪失現象

船の長さに近い波長の波中で、船の中央に波の山があると船の復原力が低下する現象

④デッドシップ

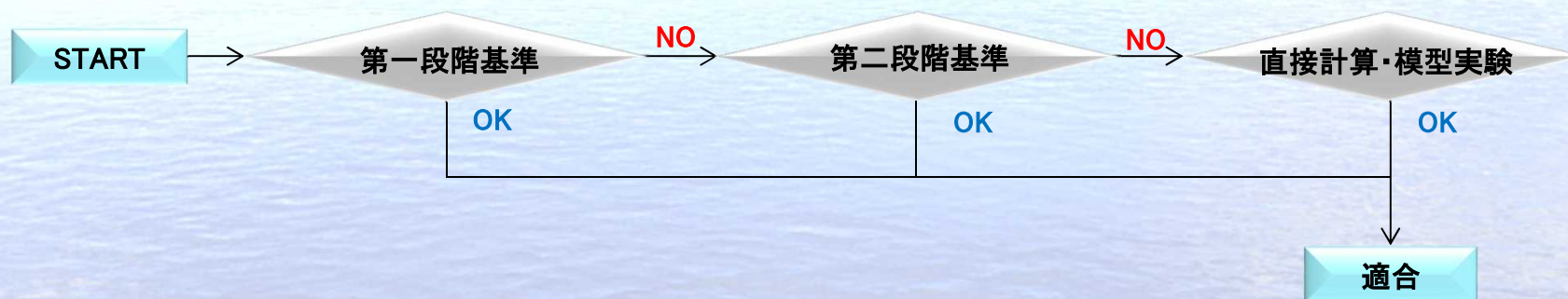
船舶が漂流状態となり、かつ、厳しい波浪風を受けている状態での復原力に係る基準

⑤過大加速度

GMの値が大きい場合、横揺れ中の船舶内に大きな慣性力が生じる現象

➤ 新基準のフローチャート

- ✓ 第一段階基準：最も厳しいが計算が簡易な基準
- ✓ 第二段階基準：第1段階基準よりも安全余裕が小さいものの計算が複雑な基準



- 上記で適合しない場合は航行できる海象に制限を加える運航制限を付加する方法が検討されている

内航船における日本近海データを用いた 第2世代非損傷時復原性基準に係る適応調査(2/2)

<調査概要>

- IMOで検討されている新たな第2世代非損傷時復原性基準について、内航船の適合性を評価する

新基準は外航船を対象にしたものであるが、内航にそのまま導入されたと仮定して計算

<H27結果>

- 復原力喪失、パラメトリック横揺れ、ブローチングについて、機構の共有船33隻を対象に第一段階基準の計算を行ったところ、18隻が基準値外となった。
- 第一段階基準の計算において基準値外となった18隻のうち、計算に必要なデータが入手できた7隻について、**北大西洋の波浪データ**を用いて第二段階基準の計算を行ったところ、**7隻すべてが基準値外**となった。



<H28結果>

- 復原力喪失、パラメトリック横揺れ、ブローチングは、H27調査で計算結果が基準値外となった7隻について、**日本近海の波浪データ**を用いて第二段階基準の計算を行ったところ**3隻が基準値内**に収まり、**4隻が基準値外**となった
- 過大加速度、デッドシップは**33隻すべてが基準値内**に収まった

船種	総トン数	航海速度 (kt)	復原力喪失		パラメトリック横揺れ		ブローチング	
			北大西洋	日本近海	北大西洋	日本近海	北大西洋	日本近海
PCC※	3,000GTクラス	16.0	基準値内	基準値内	基準値外	基準値外		
コンテナ	1,000GTクラス	18.6	基準値外	基準値内	基準値内	基準値内	基準値外	基準値外
コンテナ	1,500GTクラス	18.6	基準値内	基準値内	基準値内	基準値内	基準値外	基準値外
RORO船※	11,000GTクラス	21.2	基準値外	基準値内	基準値内	基準値内		
RORO船	11,000GTクラス	22.6	基準値外	基準値内	基準値内	基準値内	基準値内	基準値内
フェリー	3,000GTクラス	19.0	基準値内	基準値内	基準値外	基準値内	基準値外	基準値内
旅客船※※	120GTクラス	23.0	基準値外	基準値外	基準値内	基準値内		

※ブローチングについては第一段階基準で基準値内に収まった

※※ブローチング第二段階基準の計算に必要な水槽試験のデータが入手できなかった

⇒ここで、計算結果が基準値外であるとは、直ちに危険モードが発生することを示しているのではなく、相対的に当該危険モードが発生する可能性(危険性)が高いことを示している

⇒IMOの新基準では計算結果が基準値外となった場合、船舶の運航海域が基準値内になるよう運航制限(非強制の勧告)をかけることで、当該船舶の運航を認めることが想定されている

<考察>

- 内航船の適切な復原性を評価するためには、航行実態に即した日本近海の波浪データを用いることが必要であると考えられる
- 内航船への基準適用にあたっては、下記の特性を考慮すべきと考えられる。
 - ・ 計算結果が基準値外であっても、直ちに危険モードが発生することを示しているのではなく、相対的に当該危険モードが発生する可能性(危険性)が高いことを示している
 - ・ 国際基準の基準値は北大西洋の波浪データに基づいて策定されたものであり、日本近海の波浪の特徴を考慮したものではない
 - ・ 運航制限により各船舶に対して波高等の制限を課すことについては、実行上難しい課題がある



JR TT

<概要>

離島航路に就航するSES旅客船の新規需要喚起に係る フィジビリティスタディ(FS)

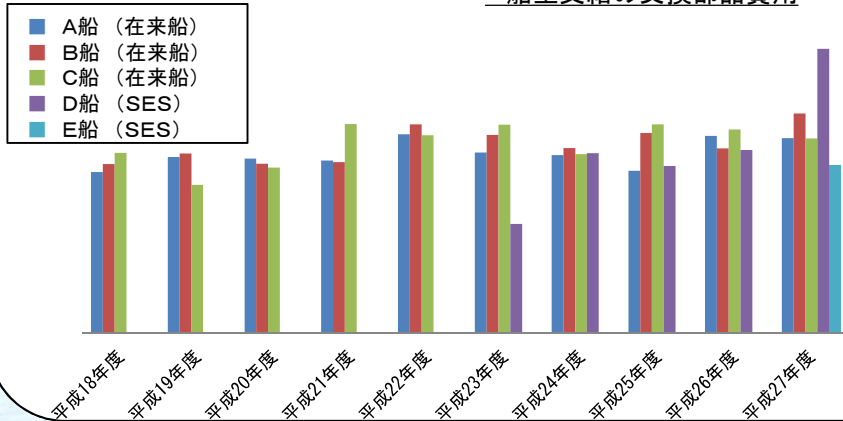
- ヒアリングにより、離島航路に就航するSES旅客船のメンテナンスコストを含むトータルコスト及び船員の業務環境を把握する
 - ・ 調査対象 : 離島航路に就航するSES (二重反転ポッド式)
 - ・ ヒアリング先 : 内航海運事業者、修繕ヤード、機器メーカー
 - ・ ヒアリング内容 : 整備・検査費用、業務環境 等
- 二次電池等についてヒアリング等調査を行い、SESへの将来的な適用可能性について検討する

<結果>

各船の整備・検査費用

- 在来旅客船及びSES旅客船について、各船の整備・検査項目及び費用について分析を行った

○整備・検査費用 = 修繕ヤードの作業費 + 修繕ヤード手配の交換部品費 + 船主支給の交換部品費用



年間燃料費コストの差(ヒアリングにより推算)

- 船型及び推進出力が近い上図の在来船(A船、C船)とSES(D船、E船)について、1年間の運転時間を4,800h/年、燃料油価格を64円/L (A重油)として算出。燃料消費量(L/h)はヒアリングにより聴取

燃料消費量の差 : (SES - 在来船) / 在来船 ⇒ **△18%**

SES・在来旅客船の船員業務負担に係るヒアリング

- SESのメリット、デメリットに関し船員及び運航管理者から以下の通り聴取した

○メリット

- ✓ 操船性: 特に強風下においてはポッド推進器による進路保持性能が優れている
- ✓ 静粛性: 特に離着岸時においても振動・騒音が小さく、船が動いているのを感じないこともある。また、乗客からの声も同様である

○デメリット

- ✓ 検査・整備費用: 特に就航後最初の定期検査(第2回定期検査)からは、検査・整備費用が増大する

二次電池 (リチウムイオン) 等の将来的な適用可能性の検討

○試算条件

- ・1,000トンクラスのカーフェリーを想定
- ・15分航海⇒15分停泊の往復を14回/日×365日/年
- ・両港に充電ステーションを整備し、着岸ごとに充電

	発電機 : 電池
初期コスト	1 : 0.52 + 盤のコスト
メンテナンスコスト(10年)	1 : 3.2
燃料・電力費(12ヶ月)	1 : 2.8



二次電池の適用に関しては、さらなるシステムの検討とコストダウンが必要

ご清聴ありがとうございました。

～お問い合わせ先～

ホームページ : <http://www.jrtt.go.jp/>

調査研究等のお問い合わせ:

共有船舶建造支援部 技術企画課 (TEL: 045-222-9124)

共有建造船の技術支援及び省エネ補助金の申請支援:

共有船舶建造支援部 技術支援課 (TEL: 045-222-9123)