

高速船用高速ディーゼル主機関の整備点検等に関する調査研究（５～７年度） （５年度事業）（抄）

１．事業の概要

近年の時間価値の増大による社会的要請から、航海速力が 30-40 ノットに達するような高速船が増加の傾向を示している。

これらの高速船のディーゼル主機関は、国際的にも最高性能の船用機関として、最新のハイテク技術を活用して小型、軽量、高出力、高回転化が図られているが、機関主要部は大きな熱的負荷や機械的負荷が加わり、従来のディーゼル機関と較べて、過酷な状況下で使用されている。

また、航行中は近代的なメカトロ技術を活用して、操舵室に設置されている監視装置等により常時監視されながら、リモートコントロール装置によって運転されるシステムとなっている。

このように高速船用高速ディーゼル主機関は、その構成部品の材質、製作技術、品質管理等をはじめとして、運航中の点検維持管理ならびに保守整備技術について、従来型ディーゼル機関より高度なものが要求される。

従って、安全性の確保の見地から船舶安全法の検査は、従来の主機関とは異なった観点に立った基準により検査を行う必要があると思料される。

本事業は、検査基準に見直しを行うため、高速船用高速ディーゼル主機関の保守、点検、整備システム等の調査を行い、検査基準の見直しを行うための基礎資料を 3 ケ年で作成することを目的とする。

２．事業の実施

本年度は高速船用ディーゼル主機関について、実態調査を主体に下記の通り実施した。

高速旅客船に搭載されている高速船用ディーゼル主機関の台数について（社）日本旅客船協会等から提供された高速船の資料により、近年急速にその隻数を増加してきた高速旅客船（全長：50m 以下、速力：22 ノット以上の遠洋区域を除く航行区域の高速旅客船）を対象に調査し、その稼動している高速旅客船に搭載されている主機関の台数を暦年（昭和 53 年～平成 5 年）、製造者及び出力別に分類した。

現在までに発生した重大な主機関故障について収集された高速旅客船の重大な主機関故障の事例は以下の通りである。なお、件数としては、同一船舶で同時期に生じた場合でも、異なった理由によるものは、それぞれ別件数として計上し、表示されている。暦年別、機関別及び原因別に分析した結果を次に示す。

（a）暦年別故障発生件数

年ごとの発生件数を次表に示す。

年	平成元年	2年	3年	4年	5年
件数	2	0	3	3	6

入手した事例が、重大な事故としているため、統計的な傾向を示すには、絶対数としては少なく、かつ、特例が主体となるため、年によって偏った数となり、単純に年度別に多寡を論ずるわけにはいかないが、高速旅客船のうち、より高速化された隻数の増加を考慮すると、漸増の傾向にあるものといえる。

(b) 機関故障別発生件数

機関の出力別及び回転数別に分類すると次のようになる。

・出力別

馬力(PS)	1,000未満	1,000-1,500	1,500-2,000	2,000-3,000	3,000以上
基数	0	3	1	3	7

・回転数別

回転数(RPM)	1,000未満	1,000-1,500	1,500-2,000	2,000以上
基数	0	6	5	3

(a) 項と同様に、資料の件数が出力及び回転数によって、統計的に平均化した数値となっていないので偏りがあり、そのまま、傾向を判断するわけにはいかないが、出力別及び回転数別ともに、それぞれの大小には、余り関連していないように思われる。

(c) 原因別故障発生件数

原因別として、整備作業の不適切、または製造上の問題点、取り扱いの不注意等に分類し、次表に示す。

原因	件数
整備不良	7
製造上の問題	5
不注意	1
その他	1
計	14

運航中における点検及び維持管理状況の乗船調査

(a) 調査対象の高速船の選定

船舶所有者の協力を得て和歌山 徳島間の高速旅客船の乗船現地調査を行った。搭載主機関等の詳細は後段の (C) に記載されている。

(b) 調査日の運航状況

	往 路	復 路
調 査 日	平成 5 年 11 月 4 日 和歌山港 17.20 発 徳島 18.20 着 (下り 6 便)	平成 5 年 11 月 5 日 徳島 17.40 発 和歌山港 18.40 着 (上り 4 便)
乗 組 員 数	運航 2 名 (船長、一等航海士) 機関 2 名 (機関長、一等機関士) 計 4 名	
旅 客 数	60 名	26 名

(c) 主機関操縦装置監視装置

機関室は機側操縦盤、操舵室は操縦パネルにより、下記の項目について監視している。

機関室 機側操縦盤

- ・主機関回転数 (電気式)
- ・状態表示 (電気式)
 - 正転・中立・逆転
 - 遠隔・機側
 - 操縦空気元弁閉
 - 潤滑油圧力低下自動停止
 - 非常停止作動
 - 減速機潤滑油圧力低下停止
 - W/J バケツト中立
- ・警報表示 (電気式)
 - 潤滑油圧力低下
 - 冷却清水温度上昇
 - 冷却海水圧力低下
 - 過給機潤滑油圧力低下
 - 右 (左) 舷機異常
 - 清水余熱器異常
 - 圧縮機冷却温度上昇 (No1, No2)
 - 始動空気槽圧力低下
 - 操縦空気圧力低下
 - 減速機潤滑油圧力低下

(No1, No2)

減速機クラッチ油圧力低下

操舵室 操縦パ^レル

- ・主機関回転数 (電気式)
- ・主機関積算運転時間 (電気式)
- ・主機関排気温度 (電気式)
- ・主機清水、潤滑油温度 (電気式)
- ・状態表示 (電気式)
 - 正転・中立・逆転
 - 遠隔・機側
 - 機関始動可能
 - 潤滑油圧力低下自動停止
 - 非常停止作動
 - 主機過速度自動停止
 - 減速機潤滑油圧力低下停止
 - 発電機異常停止
- ・警報表示 (電気式)
 - 潤滑油圧力低下
 - 冷却清水温度上昇
 - 冷却海水圧力低下
 - 過給機潤滑油圧力低下
 - 清水余熱器異常
 - 圧縮機冷却温度上昇

始動空気槽圧力低下

減速機逆転過回転	操縦空気異常
W/J バックアップ電源喪失	減速機潤滑油圧力低下
W/J 作動油圧力低下	減速機クラッチ油圧力低下
W/J 作動温度上昇	減速機逆転過回転
W/J 作動油タンク油面低下	W/J バックアップ電源喪失
W/J 潤滑油流量減少	W/J 作動油圧力低下
W/J 潤滑油圧力低下	W/J 作動油温度上昇
W/J コントロールフェイラー	W/J 作動油タンク油面低
制御電源喪失	W/J 潤滑油流量減少
非常停止電源喪失	W/J 潤滑油圧力低下
共通警報電源喪失	制御電源喪失
・ 圧力計	非常停止電源喪失
潤滑油圧力（潤滑油コシ器入口）	共通警報電源喪失
潤滑油圧力（機関入口）	発電機関潤滑油圧力低下
潤滑油圧力（過給機入口）	発電機関冷却水温度上昇
冷却清水圧力	・ 圧力計
冷却海水圧力	潤滑油圧力（機関入口）
燃料油圧力	吸気圧力
給気圧力	減速機潤滑油圧力
操縦空気圧力	減速機クラッチ油圧力
減速機潤滑油圧力	
減速機クラッチ油圧力	

整備点検状況の現地調査

現在就航している次の3隻の高速船の高速ディーゼル主機関の点検・整備状況について現地調査を実施した。

(a) 漁業取締船

総トン数：59 トン
 従業制限：第3種漁船
 竣工：平成2年3月
 主機関：GM製高速エンジン
 16V-149T I型
 (V型2サイクル16シリンダー)
 1,940PS x 2,035rpm x 2基

(b) 旅客船

総トン数：81 トン
 竣工：平成2年6月

速力：約 20 ノット
航海区域：沿海区域（限定）
航路：御蔵島 三宅島
最大搭載人員：旅客 45 名、乗組員 5 名、計 50 名
主機関：MTU 製高速エンジン
12V396-TB83 型
（V 型 4 サイクル 12 シリシダー）
1,500PS × 1,940rpm × 2 基

（c）旅客船

総トン数：297 トン
速力：36.8 ノット（航海）
航行区域：沿海区域（限定）
航路：徳島 一和歌山
進水年月：平成 3 年 8 月
旅客：300 名
主機関：ニイガタ S.E.M.T.ピールステイック
16PA4V-200VGA
MCR 3,600PS x 1,475 RPM x 2 基
推進器：KAMEWA 製 71S11 ウォータージェット 2 基

3. 事業の成果

3 ヶ年計画の初年度として各種の調査に着手し、未だ十分の成果を得るまでには至っていないが、現段階で次のことが概略判明した。

船舶安全法と主機関の整備について

一般的に、主機関の解放理由は、船舶安全法関係規則により行われ、整備は主機メーカーが定めた整備基準により行われているように思われる。

運転時間と主機関解放時期について

運転時間が短くオーバーホールには早過ぎると思われるものがあり、運転時間と解放時期との関係について検討を要するものと思われる。

高負荷運航と主機関解放時期について

高速旅客船の主機関は高負荷で運航されていることは概ね知られているが、この事は平常の点検整備が大いに関係するところではあり、通常考えられているオーバーホールまでの運転時間又は期間と負荷率との関係を如何様にするかを検討する必要があると思われる。

日常整備体制について

高速旅客船は一日の運航時間が長いものがあり、出来るだけ簡略に船内において点

検整備を行い易くするとともに、就航後の整備等には十分な基地側の支援体制が必要と思われる。

定期点検整備（オーバーホール整備を主体とする）のあり方について

現在高速主機関のオーバーホールは船内整備と陸揚げ整備工場内整備の何れかが取られている。高速旅客船の重大な故障の内、整備不良によるものと思われるものが多いことから日常整備とともに定期整備の方法等について検討する必要がある。