

PS-35 船用ディーゼル機関の不具合状況（第三報）

環境・エネルギー研究領域

環境影響評価研究グループ ＊長内 敏雄、米林 敦男

1. まえがき

平成8年（1996年）12月運輸技術審議会答申（諮問第20号「船舶の定期的検査の今後のあり方について」に対する答申）において、現行の定期的検査の実施内容についても見直しの必要性が指摘された。その中で「船舶所有者等による計画的保守整備の重要性が高まっているため、それを促進する観点から、今後、自主的保守整備を船舶検査に活用し、合理的な検査を実現すべきである」という指摘があった。

このような状況から、船舶の保守整備の中で大きな部分を占めるディーゼル機関について合理的な検査を実現するため、検査時に判明する不具合情報を収集しデータベース化を進めているところであるが、その集積として平成11年4月から平成13年12月までのデータを取りまとめたので、昨年に引き続き報告する。

2. 不具合情報の収集状況

今回は平成11年4月から平成14年2月までに当研究室に到着（検査時期は平成13年12月まで）した主機・補機併せて2,518機、不具合事例同じく主機補機あわせて3,192例を分析した。データ記入者は国土交通省海事局の始めた船用機関のサービスステーション制度を採用している整備業者である。それを地方運輸局経由国土交通省海事局検査官より当所に送られることとなっている。これらのデータから必要なデータの揃っているものを集めるため、全数を用いることができない。今回は前回検査からの運転時間を基準にしたのでこれの未記入のものは今回の集計から外れている。

3. 不具合報告集計結果

今回は主機に絞って主に「前回整備点検（開放）からの運転時間」（以下検査間運転時間とする）に対して不具合箇所がどのように分布する

かを見た。また船種別に検査間運転時間がどのようになっているかを調べた。これらの統計に必要なデータを含む回答は機関数ベースで1172機関（全回答数1670機）であった。

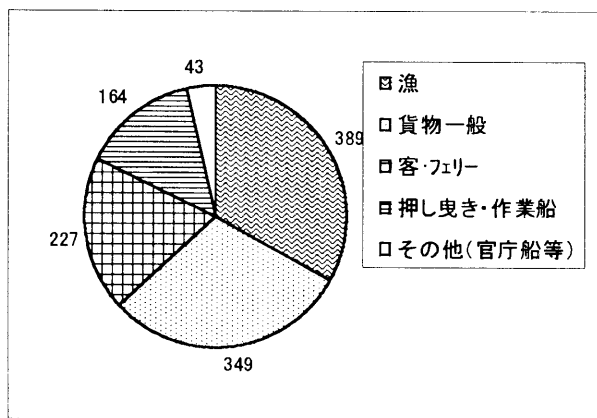


図-1 調査対象船の機関数

3. 1 船種分布

以下の集計に用いた主機の船種分布を図1に示す。これは機関の用途としての船種分布である。1隻で2機のものは2として数えている。主機は漁船33.2%、旅客船とフェリーで19.4%、貨物（油、鉱石、砂利、ケミカルその他含む）29.8%、押し・引き、その他作業14.0%、その他用途（官庁船等）3.7%だった。

3. 2 船種と検査間運転時間

合理的な船舶検査制度を考察する際には検査間の運転時間は重要な要素と思われるので、まず全船種の検査間運転時間を2,500時間刻みで、その時間範囲の機関数の分布として図-2に示す。折れ線で機関数の累計を示している。図-3に船種別の分布を示す。旅客船とフェリーは5年毎の定期検査と毎年中間検査があるため7,500時間までの範囲に全ての機関が含まれている。その他の内航船舶は5年で定期検査、その中間の2年半で中間検査となっている。その検査期間はプラスマイナス3ヶ月の猶予がある。但し内航貨物船と漁はプラスマイナス9ヶ月の猶予を与えられている。

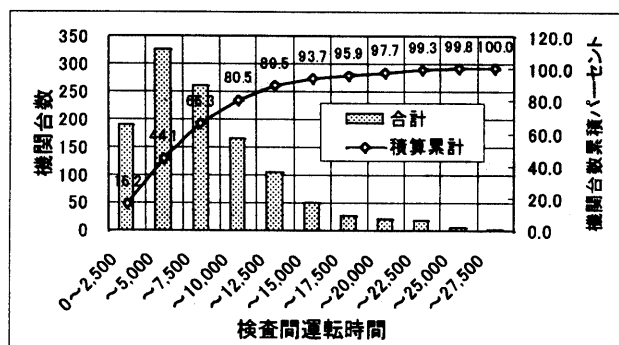


図-2 検査間運転時間と機関台数累計

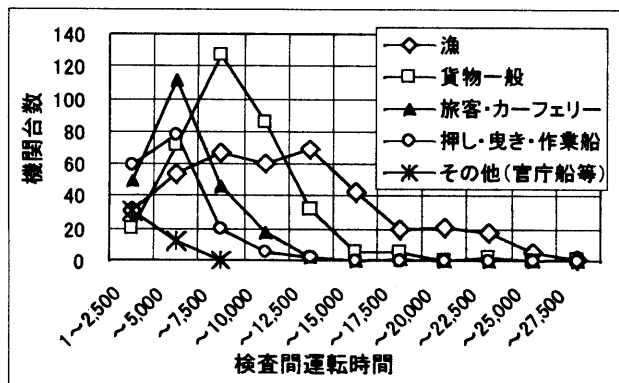


図-3 船種別検査間運転時間分布

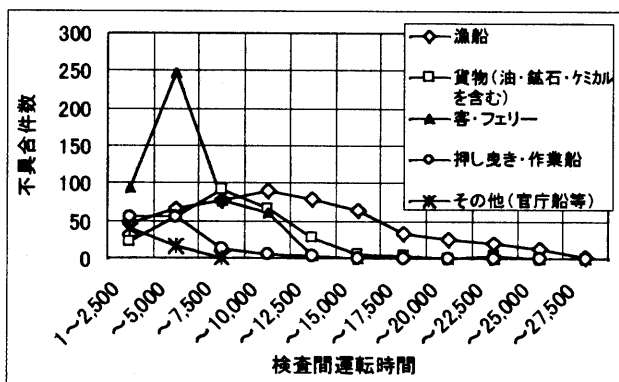


図-4 船種別検査間運転時間による不具合件数

運航期間でなく検査間の運転時間に着目すると、押し曳き作業船、旅客船・カーフェリーが2500～5000時間に、貨物船（砂利船、ケミカルタンカー、油送船、鉱石船を含む）が5,000～7,500時間にピークを持ち、漁船は5,000～12,500時間に大きな山を持っているように見える。おおむね運転時間の短い船は高負荷短時間型、運転時間の長い船は低負荷または定負荷長時間運転型の船種のように感じられる。図-4に船種別検査間時間による不具合件数を示す。

横軸は図-3と同じく検査間時間に取り、縦軸は主

機の不具合(連接棒、主軸受け、ピストン、シリンダーライナー、吸排気弁、シリンダカバー、減速逆転機、クランク軸、クラッチ、カム軸、調速機、架構、燃料フイードポンプ、燃料噴射ポンプ、燃料噴射弁始動弁)のみとし、ここでは調速機、各種冷却器、過給機等をはずして計数した。各船種による傾向があるように観察される。客船・フェリーは高速エンジンが多く多気筒であり、漁船貨物船は低中速回転エンジンの割合が多いことを考えるとわずける結果である。

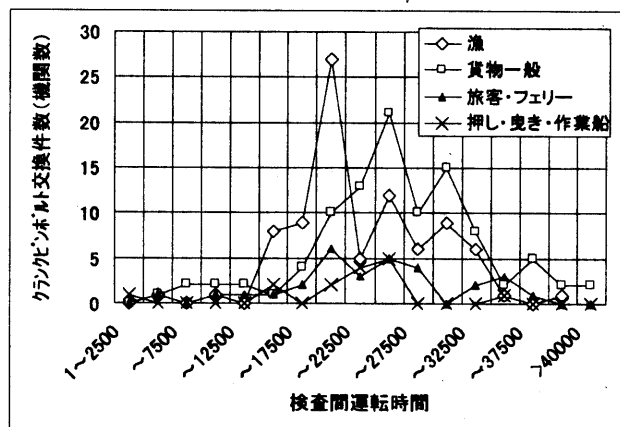
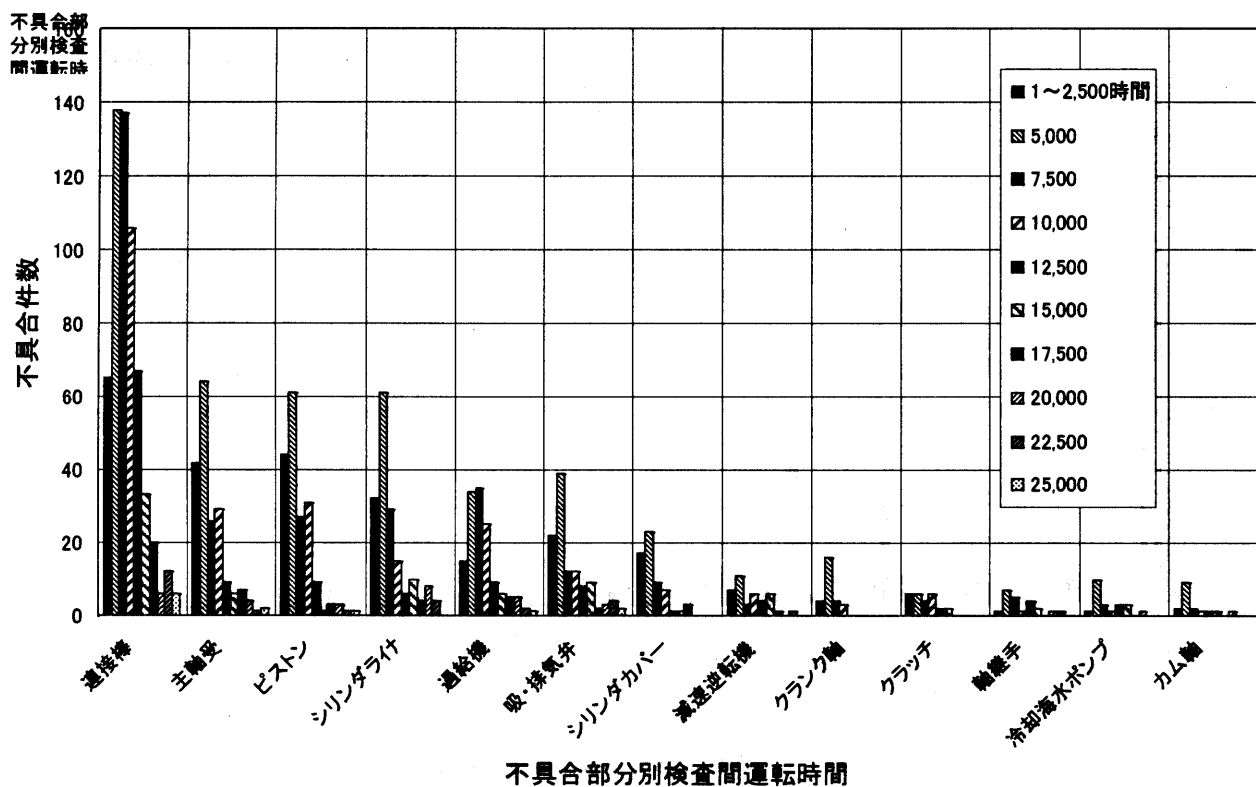


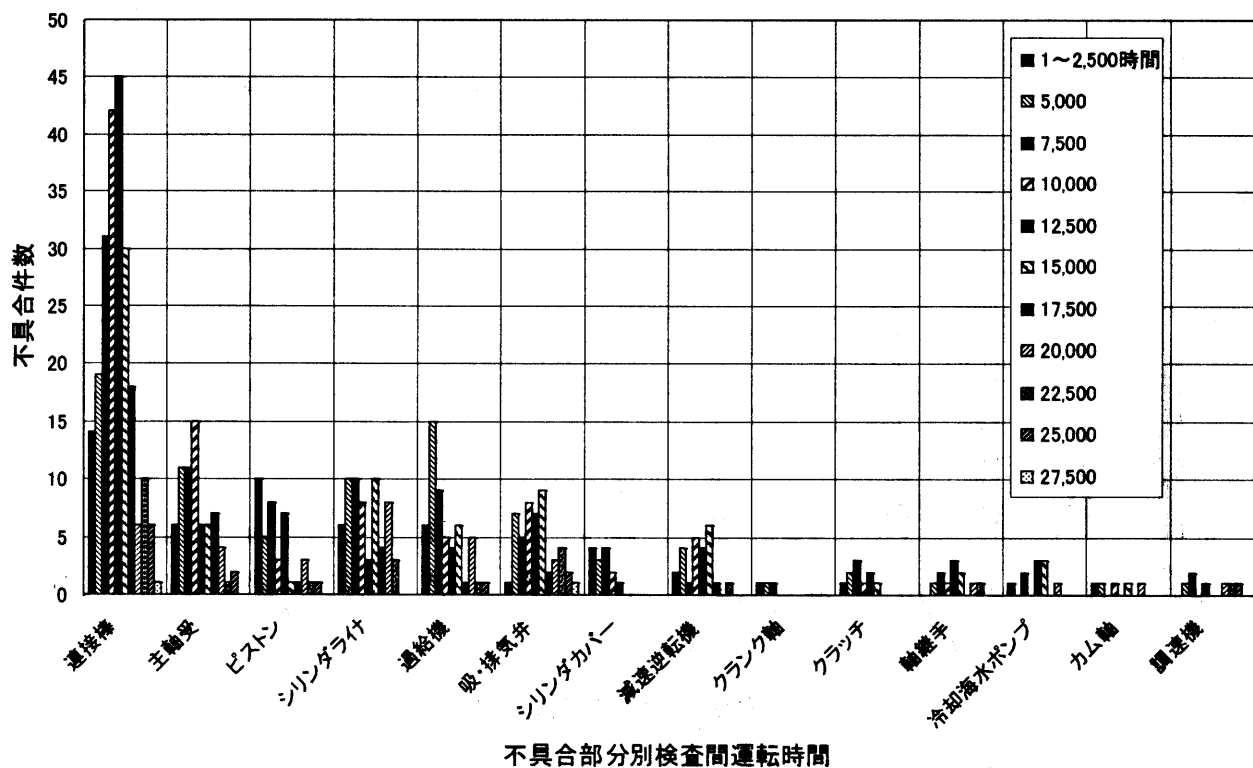
図-5 クランクピンボルトの船種別交換時間

船用機関では重要な部品の一つであるクランクピンボルトは比較的使用時間が判明しているので、重要部品の一例として調査した。結果を図-5に、船種を大きく分けて四種として示した。漁船は～20,000時間をピークにこれを超えると比較的すくなくなりなだらかに35,000時間ぐらいまで伸びている。貨物船はピークが20,000時間を超えたところにあり、全体の重心も25,000時間付近にあるように見える。図-3から分かるように、検査間運転時間が漁船は貨物に比べ長く、次回交換に回すと大幅に交換時間が伸びるおそれがあるため、短期間で交換する傾向がある。報告書のメモからもそれが窺える。

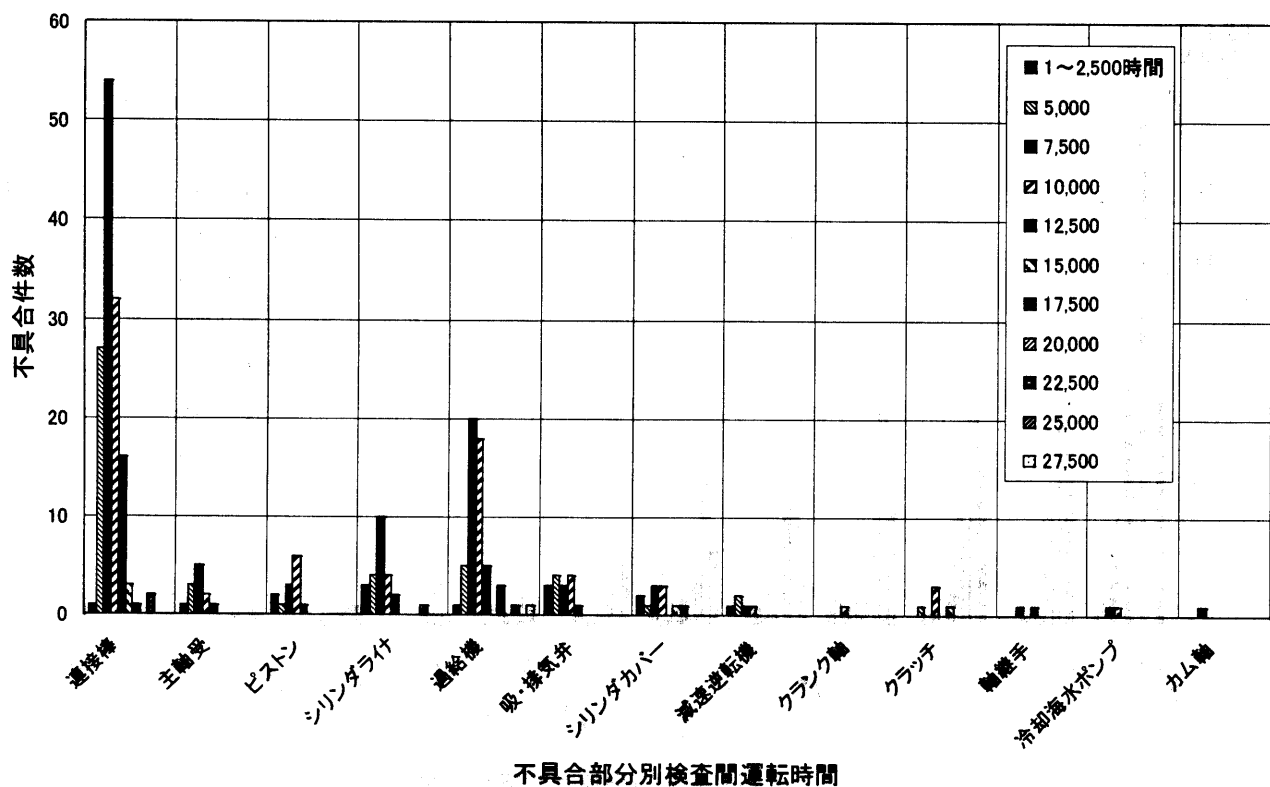
図-6に全船種における不具合部分別の不具合件数と検査間運転時間を示す。横軸に大きい区分けとして不具合部分を、小さい区分けに2,500時間別の検査間運転時間を示している。各時間当たりの機関台数は図-2の棒グラフの機関数割合に対応している。同様に図-7に漁船、図-8に貨物船（貨物・砂利・ケミカル・鉱石・油送船を含む）、図-9に客船・フェリーの不具合部分の分布を示す。全船種での不具合の多い順で示した。



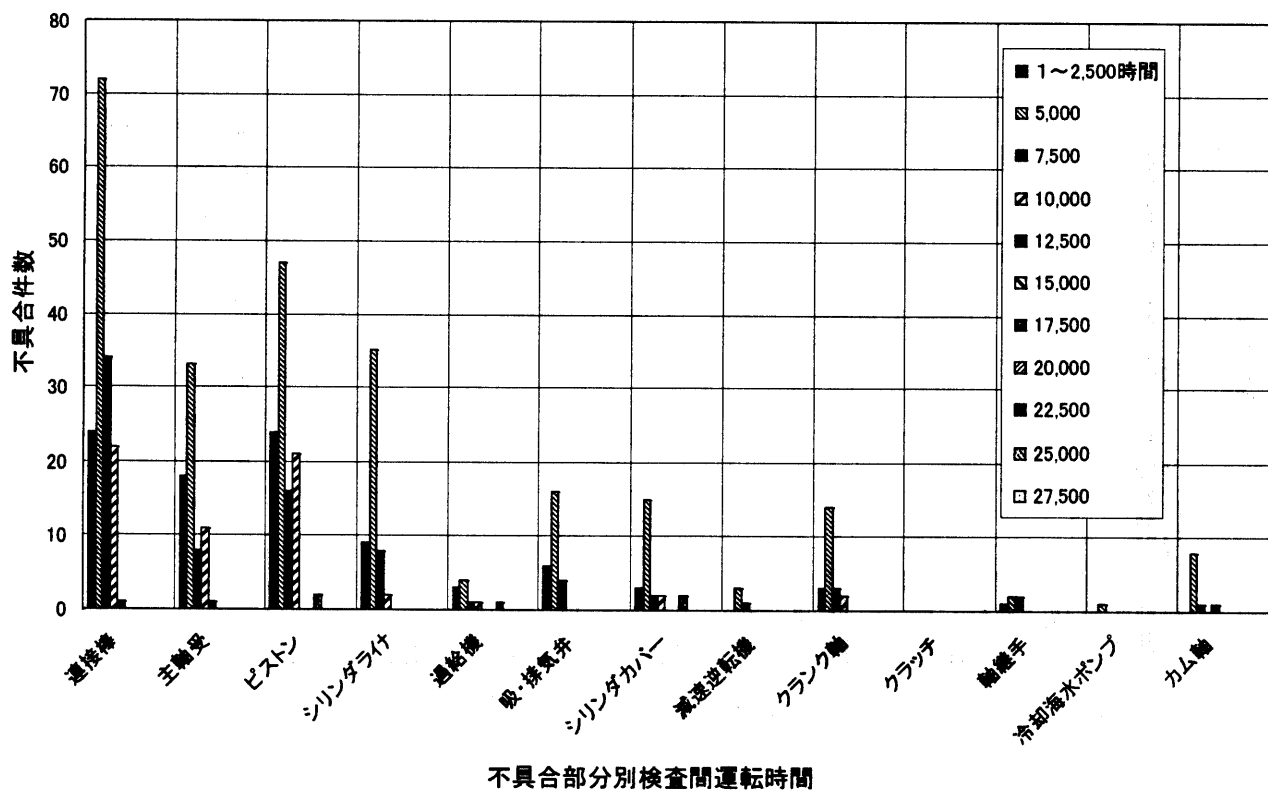
図一6 不具合部別の不具合件数と検査間運転時間(全船種)



図一7 不具合部別の不具合件数と検査間運転時間(漁船)



図一8 不具合部分別の不具合件数と検査間運転時間（貨物船〔砂利・ケミカル・鉱石・油送船を含む〕）



図一9 不具合部分別の不具合件数と検査間運転時間（旅客・フェリー）

全船種を示している図一6と図一7から図一9の各船種の不具合件数の運転時間に対する分布を比較すると各船種の運転の特徴を反映しているようで興味深い。不具合部分の不具合件数差も特徴がある。