65　舶用ディーゼル機関の不具合状況（第二報）

機関動力部　＊長内　敏雄　　米林　敦男
原子力技術部　相田　守史

1．まえがき

船舶安全法は、船舶の耐航性及び人命の安全を確保するため、一定の基準を定め船舶の就航前及び就航後の一定期間ごとに定期的検査を受検することを求めている。現行の船舶検査制度は昭和３８年（１９６３年）に定められたものであり、その後の船舶を取り巻く技術その他の状況は大きく変化していると言える。それらの状況をふまえて、安全性の確保を図りながら受検者の負担軽減・利便性の向上を図るための方策が運輸技術審議会で検討された。その結果、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自主的な計画的保守整備の重要性が高まっているため、今後、船上での自主的整備を含めた保守整備記録の充実を図り、これらの記録を船舶検査に活用した合理的な検査の方法を採用するべきである」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する事とした。そのデータベースの概要は２０００年６月の船研研究発表会にて報告した通りである。

2．不具合情報の収集

内燃機関サービスステーション（以下ＳＳ）にて検査時の保守整備で判明した不具合情報が地方運輸局→本省検査当局経由で当所に収集され、それを前報に引き続き集計した。前年度は純粋に保守のみのデータははずしていたが、不具合に結びつく重要部品の交換もデータに含めることとして遡って追加した。また、不具合の無かった機関についても、報告のあったものはデータに含めておくこととした。平成１１年４月から調査を始め本年３月到着のデータまでで、機関数で1466機、不具合報告件数で約1902件であった。

報告を求めている項目は整備点検記録で２２項目、不具合報告書で８項目となっている。しかし全項目を回答される場合は限られるため、集計する際は必要な項目について回答のない機関のデータについてははずれてしまうので上記回答データより少なくなる。

3．不具合報告集計結果

今回は船種別、故障区分別、運転時間について集計した。「前回検査（開放）からの運転時間」を基準にしたため対象機関が６８１機となった。（この項目に回答がない船舶があるため）

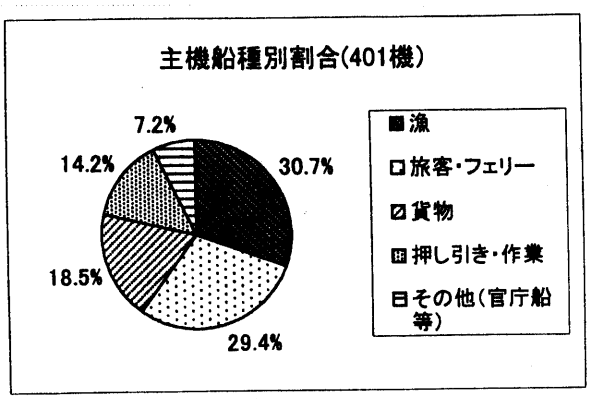
3．1　船種分布

以下の集計に用いた船種の分布を主機、補機別に図１、２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３１％、旅客とフェリーで２９％、貨物（油、鉱石、砂利、ケミカルその他含む）１９％、押し・引き、その他作業１４％、その他用途（官庁船等）７％だった。補機（発電用）は漁船が約半分で４９％で、主機に比べ貨物がやや多く２３％であった。

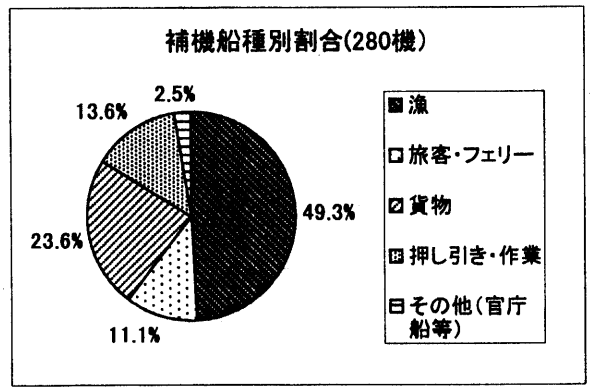
3．2　船種と前回検査（開放）からの時間

前回検査（開放）からの運転時間に対する船種分布を図３（主機）、図４（補機）に示す。

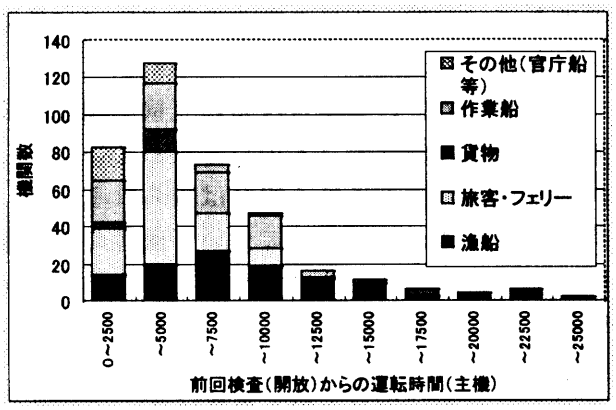
主機はほぼ９０％の船舶が10,000時間以内の運転時間であった。補機は10,000時間を超えてもやや多く25,000時間の範囲まで分布していた。長時間使用の機関はほとんど漁船と貨物船であ



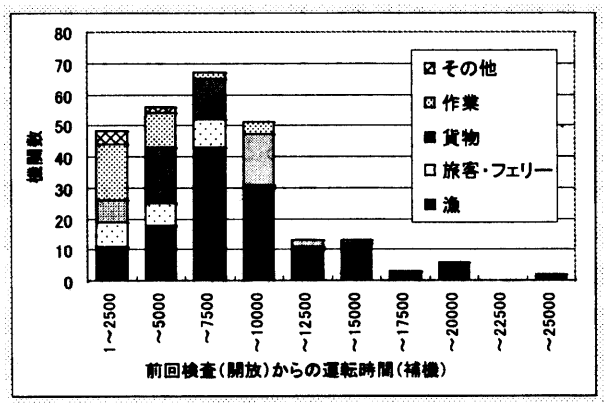
図－１　主機船種割合



図－２　補機船種割合



図－３前回検査（開放）からの運転時間と船種



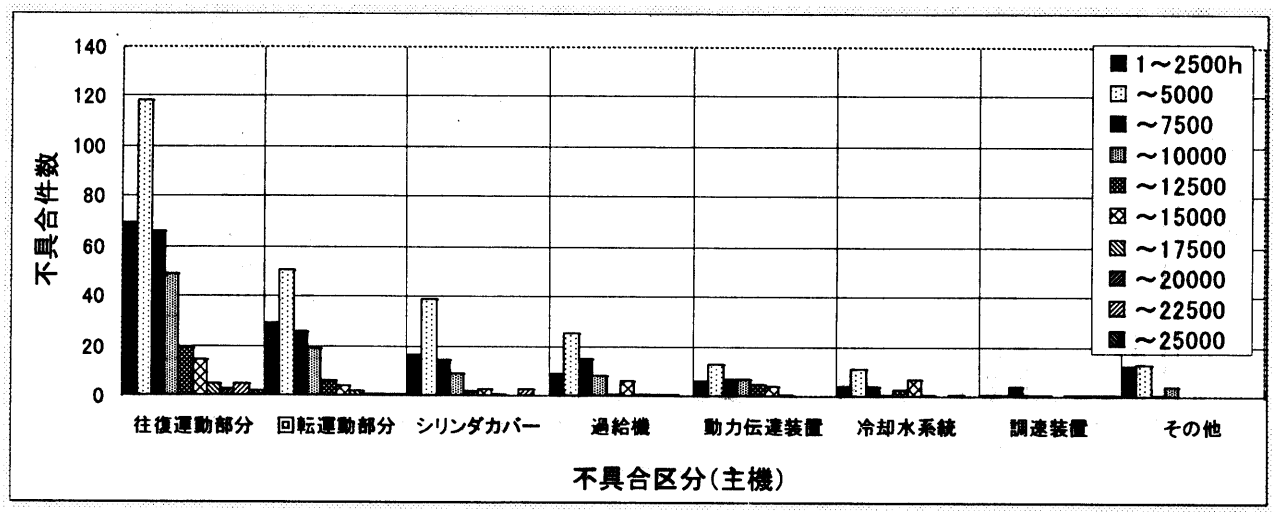
図－４前回検査（開放）からの運転時間と船種

った。旅客・フェリーは運転時間が１万時間以内になっているのは中間検査が１年±３ヶ月毎（他の船種は２年６ヶ月±９ヶ月）であるためと思われる。漁船は稼働率の小さいものから大きいものまで広く分布しているように見える。

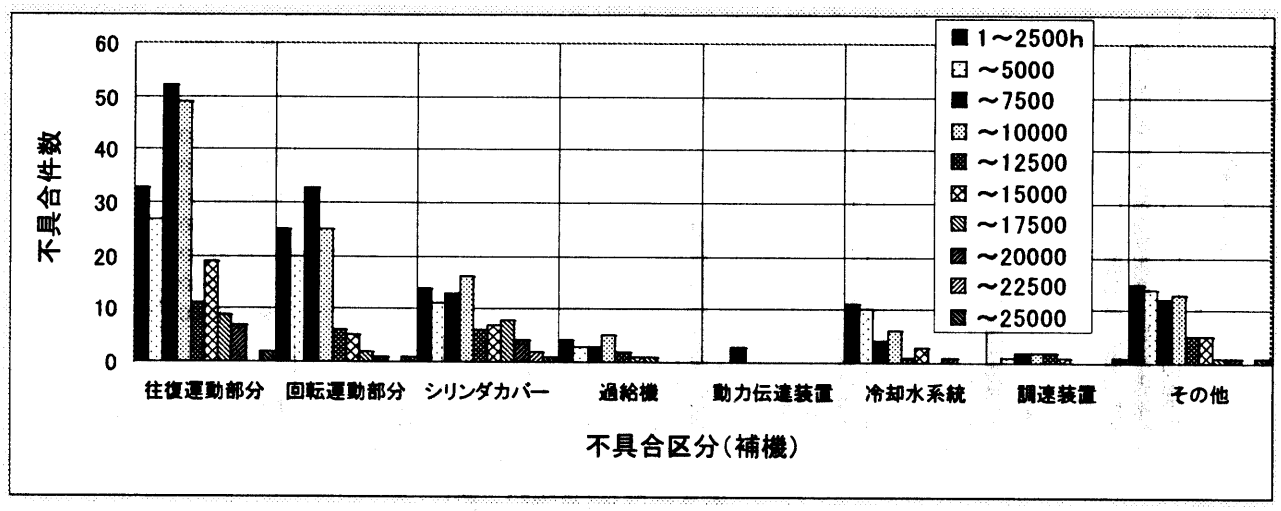
３．３　不具合区分と前回検査（開放）からの運転時間

図－５に全船種（主機）の不具合区分と前回検査からの運転時間による分布を示す。不具合区分ごとに不具合件数の運転時間による変化を示している。不具合区分とは往復運動部分・回転運動部分・過給器等大まかな区分で、１１項目に分類している。グラフには回答の多かった７項目以外はその他とした。データベースとしてはさらに２段階に分類して細かい部品までわかるようになっている。往復運動部分は次に故障部分としてピストン・連接棒・シリンダーライナとなっており、さらに細かい部分の必要のあるものは、ピストン本体、ピストンリング、ピストンピンのように区別できるようになっている。回転運動部分は主軸受け、クランク軸、カム軸を含む。シリンダーカバーにはカバー本体と吸・排気弁を含む。給・排気弁もさらに弁体、弁座、弁バネと区別している。

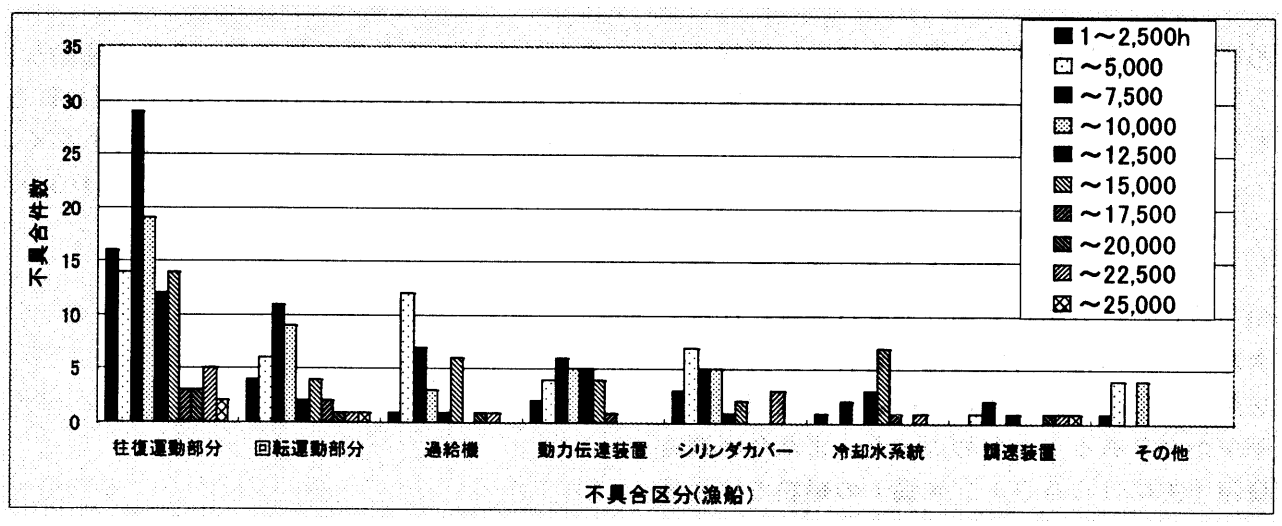
図－５以下には各部分ごとに横軸を前回検査（開放）からの時間として２５００時間ごとに取り、不具合件数を縦軸で表した。今回は軸受けメタル類の交換は含め、ピストンリングはほとんど解放時に取り替えているのではずした。また燃料噴射弁関係の定期交換的なものもはずしている。図－３の各時間範囲の機関数が図－５の不具合数に対応している。往復運動部分、回転運動部分、シリンダーカバーなどは機数の分布と似た変化をしている。各不具合区分の各時間範囲の件数をその時間範囲の全隻数との比率を見ると長時間運転の範囲の方が不具合件数比が低くなっている。ピークは10,000時間程度にあるようで、不具合の発生は運転時間と言うよりも運転形態、または船種による影響が大きいのではという感触がある。



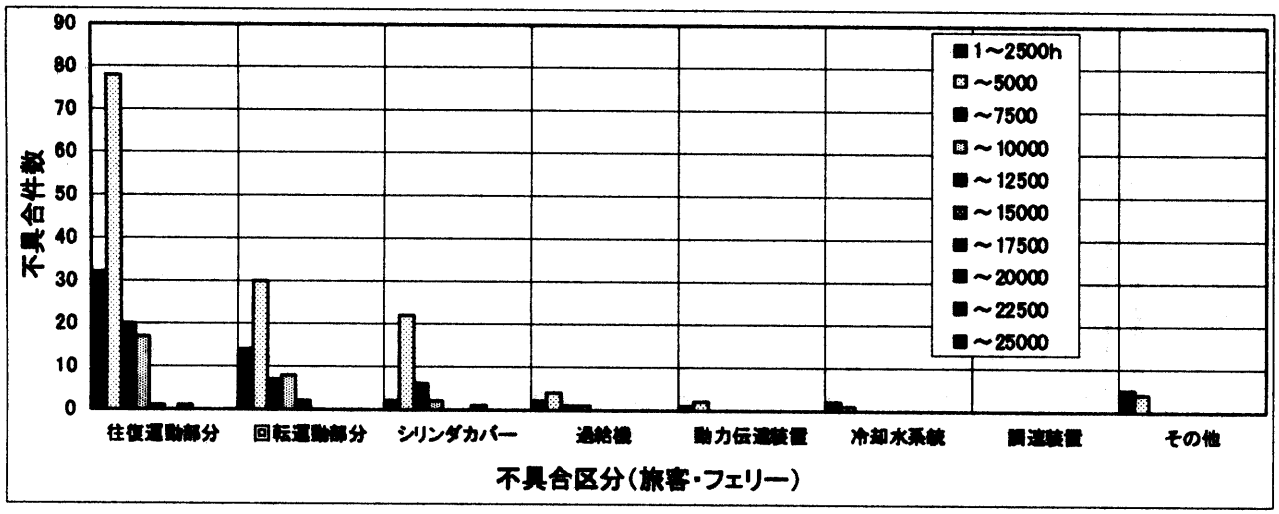
図－５主機の不具合区分と検査間時間の不具合件数



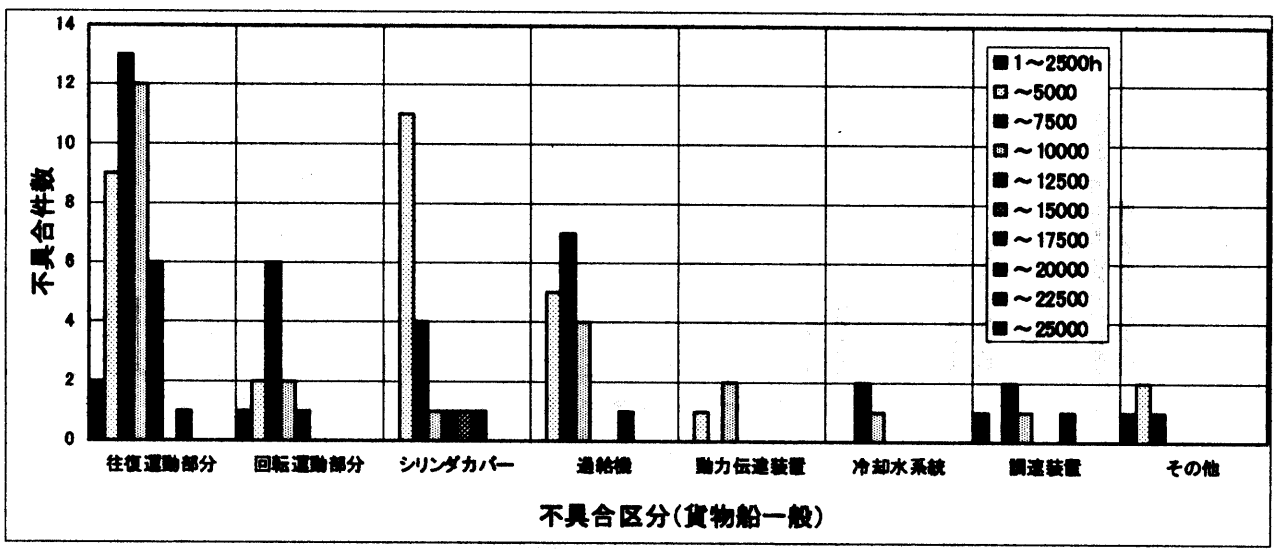
図－６　補機の不具合区分と検査間時間の不具合件数



図－７　漁船の不具合区分と前回検査（開放）からの時間



図－８　旅客・フェリーの不具合と前回検査（開放）からの時間



図－９　貨物船の不具合区分と前回検査（開放）からの時間

同様な集計を船種別に主機のみについて図７から図－９に示す。これらから各船種の稼働状況と不具合の発生時期がおよそわかる。

４．まとめ

今回はデータもかなりまとまってきて、種々の項目ごとに分類して集計できる程度になってきた。今回は特に時間変化に着目し、実数のみを集計してみた。また船種による検査間時間の差がかなりあることがわかった。また今回調査範囲（主に３０００トン未満）の船舶では３分の１を占める漁船、旅客・フェリー、貨物船等で運行状況の差が大きいように見える。種々のまとめ方があると思われるが、今後客観的な視点に耐える分析を試みる必要があると思われる。しかし、データのつかみきれない部分も多く、今後、より精度の高い（回答項目の欠けの少ない）データベースとしたい。