

船用ディーゼル主機関軸系ねじり振動に関する調査研究（８年度）（抄）

1．事業目的

開発直後の船用ディーゼル主機関の場合や、船型に対応した新設計の軸系ねじり振動計算では、関係する軸系の減衰量等を過去の類似軸系を参考とした仮定値で行われるために、初期段階でのねじり振動の主危険回転数ならびに付加応力の計算値と実測値は、計算推定精度は向上したとはいえ、実測値とは、若干の誤差があると認識されている。

本事業では、上記認識の下で、ねじり振動計算と実測値との誤差についての技術見解とその根拠を集約することとした。

2．事業計画

事業目的を遂行するために、委員会を構成し、次のような調査研究を行うこととした。

調査の予備情報

主機関を設計・製造する委員の企業にアンケートで回答を求め、ねじり振動の実測に係わる船舶検査の実態、要望事項を把握する。

資料データの収集

予備情報と同様に、主機関を設計・製造する委員から、ねじり振動計算書と対応する実資料の代表例を収集し、委員会で相互の主危険回転数と付加応力値との比較検討を行い、計算値の確からしさを検証する。

- ・予備資料の収集（計算書と実測記録の代表例）
- ・解析資料の収集と解析（同上）

資料の収集に際しては、次の点を考慮することとした。

- ・資料の収集調査範囲は４サイクル機関、２サイクル機関を区別しない。
- ・ねじり振動の主付加応力の発生するモード（節と次数）は、制限しない。
- ・資料は、意図する事業目的にかなう各社の標準的なデータに限定する。

（注：標準的な計算値と実測値の誤差を含むデータ）

資料データの解析と評価

委員会審議で行った。

報告書の作成

委員会審議を経て報告書を作成し、

- ・ねじり振動実測の計画を容易にするための資料としてエンジンメーカー等の関係者に配布する。
- ・今後の船舶規則及び検査基準（「船舶検査心得」）に基づくねじり振動の合理的検査の運用に資する。

3. 事業の実施

予備情報としてのアンケート調査

事業目的を明確にするために、参加主機関製造場委員にアンケートを実施し、第2回委員会では以下の内容評価の審議を行なった。

- a ねじり振動実測省略の内容と省略が認められなかった事例とその件数
- b 委員会での調査対象（ディーゼル機関の形式、推進軸系）
- c ねじり振動実測の要否を判断する場合の区分基準
- d 軸系（プロペラを含む）若干の変更範囲について
- e その他

解析資料の分析

予備資料及び解析資料を参加委員から集め、次の方針の下で分析を行った。

- a 船首側の分岐の分析は行わない
- b 推進軸系のみを対象とする
- c 主機関は4サイクル6シリンダ機関とする。
- d 主機関と軸系の形式によりデータを次の3グループに分け整理する。

低速機関直結グループ

低速逆転機つきグループ

中速弗弾性継手つき機関グループ

各グループには複数の機種を含ませた

各機種毎に、5データ以上の情報を含ませることを目標とした

データには、軸の構成が若干相違すると見なされる情報を含ませた

- e 分析結果から、次の判断材料を提供できる資料を作成した

共振回転数の計算結果と実測との差異

ピーク応力の「実測/計算」の値

軸系の若干変更の定義

また分析方法としては、あくまでも得られた検討資料は審議する際のサンプルデータとして整理し、評価判断の材料とすることにより、主共振点位置及びピーク応力の推定については統計手法による計算を用い、その推定上限値及び推定存在範囲で評価した。

4. 本事業の成果

解析資料を分析することにより、4サイクル6シリンダのそれぞれ

- ・低速直結機関（回転数で、約500回転/分以下の機関を想定）
- ・低速・逆転機つき機関（同上）
- ・中速弾性継手つき機関（回転数で、約500回転/分以上1200回転/分以下の機関を想定）各グループごとにねじり振動計算書から、次の係数を定義することが出来た。

計測値の推定範囲を求める係数

ピーク応力の計測値を推定するための係数

その結果、今後は計算書から計測値を推定出来る技術見解をまとめることが出来た。併せて、ねじり振動の計測値に影響を与えないと推定される軸系の「若干の変更の範囲」の考え方についてもまとめた。

なお、今回の調査研究では、4サイクル6シリンダ中、低速主機関の推進軸系における主要な共振点に限定して検討を行った。船首側に駆動系がある場合については別途その振動特性を検討する必要がある。また、多気筒数や2サイクル機関等については、今後の検討課題とした。