

2024年6月27日 一部改正
2024年1月30日 技術委員会 審議

過給機の承認試験

改正対象

船用材料・機器等の承認及び認定要領

改正理由

IACS 統一規則 M73 には、過給機の設計要件、型式承認における試験要件等について規定されており、本会は、当該要件を 2016 年に関連規則に取入れている。

当該規則では、高速回転部品が何らかの不具合によって破断した場合に、その破片が車室を貫通して外部に飛び出さないことを確認するため、飛散防止試験 (Containment Test) を行うことを規定している。一方で、数値解析により破壊部品の飛散を防止できることが確認できる場合には、当該試験を省略できることも規定している。

この程、過給機の製造者から、実機による飛散防止試験の再試験が必要となる設計変更の程度について問い合わせがあった。これに対し、IACS は、検討の結果、再試験が必要となる設計変更例に合意し、また、併せて承認試験の条件等についても見直しを行い、IACS 統一規則 M73(Rev.2) を 2023 年 5 月に採択した。

今般、IACS 統一規則 M73(Rev.2) に基づき関連規定を改める。

改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 飛散防止試験が要求される設計変更例を明記する。
- (2) 飛散防止試験に関し、規則に規定される試験条件よりも厳しい条件がないか製造者が検討することを規定する。
- (3) 機関の定格回転数に関らず過給機に耐久試験が要求されることを明記する。

施行及び適用

次のいずれかに該当する過給機に適用

- (1) 2024 年 7 月 1 日以降に使用承認の申込みのあった過給機
- (2) 2024 年 7 月 1 日以降に使用承認の更新を行う過給機

ID: DD23-18

[過給機の承認試験] 新旧対照表

新	旧	備考
<p style="text-align: center;">船用材料・機器等の承認及び認定要領</p> <p style="text-align: center;">第 6 編 機関</p> <p style="text-align: center;">11 章 排気タービン過給機の使用承認</p> <p>11.4 承認試験</p> <p>11.4.2 試験の詳細</p> <p>-1. <u>過給機は使用される機関の定格回転数に関らず、</u>運転限界における負荷を 500 サイクル(無負荷ー最大負荷ー無負荷)繰り返す耐久試験を行うこと。ただし、第 6 編 8 章に規定する往復動内燃機関の使用承認において、当該過給機を機関に装備した状態で同様の試験が実施され、既にその健全性が確認されている場合には、当該試験成績書の提出に代えて差し支えない。なお、このような負荷変動に対する過給機の適性は、あらかじめ製造者によって示されること。</p> <p>-2. 起こりうる低周波振動及び共振について確認するため、ロータの振動特性が測定され、記録されること。</p> <p>-3. 前-1.及び-2.の試験終了後、最高使用回転数において最高使用温度のもとで 1 時間の運転試験を行うこと。</p> <p>-4. 前-3.に掲げる試験終了後、過給機を開放して、部品を検査する。この場合、特に摩耗及び軸受の状態が許</p>	<p style="text-align: center;">船用材料・機器等の承認及び認定要領</p> <p style="text-align: center;">第 6 編 機関</p> <p style="text-align: center;">11 章 排気タービン過給機の使用承認</p> <p>11.4 承認試験</p> <p>11.4.2 試験の詳細</p> <p>-1. 運転限界における負荷を 500 サイクル(無負荷ー最大負荷ー無負荷)繰り返す耐久試験を行うこと。ただし、第 6 編 8 章に規定する往復動内燃機関の使用承認において、当該過給機を機関に装備した状態で同様の試験が実施され、既にその健全性が確認されている場合には、当該試験成績書の提出に代えて差し支えない。なお、このような負荷変動に対する過給機の適性は、あらかじめ製造者によって示されること。</p> <p>-2. 起こりうる低周波振動及び共振について確認するため、ロータの振動特性が測定され、記録されること。</p> <p>-3. 前-1.及び-2.の試験終了後、最高使用回転数において最高使用温度のもとで 1 時間の運転試験を行うこと。</p> <p>-4. 前-3.に掲げる試験終了後、過給機を開放して、部品を検査する。この場合、特に摩耗及び軸受の状態が許</p>	<p style="text-align: center;">備考</p> <p style="text-align: center;">UR M73 3.4.3</p>

[過給機の承認試験] 新旧対照表

新	旧	備考
<p>容範囲内であることを確認すること。</p> <p>-5. 前-4.に掲げる試験終了後、破壊部品の飛散を防止することを確認するための試験を行うこと。試験の方法は、次の(1)から(6)による。ただし、既に試験を実施した過給機と類似の構造であって当該試験結果から飛散防止の能力を確認できる資料が提出される場合には、試験を省略して差し支えない。このため、当該試験は破壊部品の飛散防止の観点から最も厳しい構造の過給機で実施することを推奨する。</p> <p>(1) 試験は製造者が指定する最高使用温度以上で行われること。</p> <p>(2) 試験における回転数は、次に掲げる回転数以上とすること。</p> <p>(a) 圧縮機にあつては、最高使用回転数の120%回転数</p> <p>(b) タービンにあつては、最高使用回転数の140%回転数又は自然破壊する回転数のうち、いずれか小なる方</p> <p>(3) 製造者は、飛散防止の観点から(1)及び(2)に規定する試験条件より厳しい条件があるか検討しなければならない。そのような条件が確認された場合には、当該条件下での飛散防止性能を確認できる資料も提出すること。</p> <p>(4) 前(1)及び(2)に関わらず、有限要素法 (FEM) 等のシミュレーションモデルを用いた数値解析によって、車室全体が十分に破壊部品の飛散を防止するものであることが計算書から確認できる場合には、実機による試験を省略して差し支えない。この場合、次の(a)から(d)によること。</p>	<p>容範囲内であることを確認すること。</p> <p>-5. 前-4.に掲げる試験終了後、破壊部品の飛散を防止することを確認するための試験を行うこと。試験の方法は、次の(1)から(4)による。ただし、既に試験を実施した過給機と類似の構造であって当該試験結果から飛散防止の能力を確認できる資料が提出される場合には、試験を省略して差し支えない。このため、当該試験は破壊部品の飛散防止の観点から最も厳しい構造の過給機で実施することを推奨する。</p> <p>(1) 試験は作動温度において行われること。</p> <p>(2) 試験における回転数は、次に掲げる回転数以上とすること。</p> <p>(a) 圧縮機にあつては、最高使用回転数の120%回転数</p> <p>(b) タービンにあつては、最高使用回転数の140%回転数又は自然破壊する回転数のうち、いずれか小なる方</p> <p>(新規)</p> <p>(3) 前(1)及び(2)に関わらず、シミュレーションモデルを用いた数値解析によって、車室全体が十分に破壊部品の飛散を防止するものであることが計算書から確認できる場合には、実機による試験を省略して差し支えない。この場合、次の(a)から(d)によること。</p>	<p>UR M73 3.2.4</p> <p>UR M73 3.2.5</p> <p>UR M73 3.2.6</p>

[過給機の承認試験] 新旧対照表

新	旧	備考
<p>(a) シミュレーションモデルは、参考用の過給機を用いて、計算結果と実機試験の結果とを直接比較し、その適性及び精度が実証されること。数値解析を代替試験として用いるために、当該比較試験は製造者によって少なくとも一度は行われること。</p> <p>(b) 数値解析は、(2)に規定する回転数で行われること。</p> <p>(c) 数値解析においては、高回転数における変形に対する材料特性が考慮されること。標準特性と適当な変形を伴う回転数における特性との相関が示されること。</p> <p>(d) 幾何学及び運動力学に関する過給機の設計は、(a)に規定する比較試験に用いた参考用の過給機と類似した設計であること。</p> <p><u>(5) 新設計の過給機は、新たに比較試験を行うこと。ここでいう新設計とは、既に承認された過給機から幾何学及び運動力学に関する主要な変更があるものをいい、次の(a)から(h)のいずれかの変更がある場合には、新設計の過給機と見なす。</u></p> <p><u>(a) 車室の構造及び/又は材料</u></p> <p><u>(b) 最大使用排ガス温度</u></p> <p><u>(c) 軸受の数</u></p> <p><u>(d) タービン羽根の数</u></p> <p><u>(e) タービン羽根車及び/又は圧縮機羽根車の数</u></p> <p><u>(f) 吸気及び/又は排気方向(軸流方向、輻流方向等)</u></p>	<p>(a) シミュレーションモデルは、参考用の過給機を用いて、計算結果と実機試験の結果とを直接比較し、その適性及び精度が実証されること。数値解析を代替試験として用いるために、当該比較試験は製造者によって少なくとも一度は行われること。</p> <p>(b) 数値解析は、(2)に規定する回転数で行われること。</p> <p>(c) 数値解析においては、高回転数における変形に対する材料特性が考慮されること。標準特性と適当な変形を伴う回転数における特性との相関が示されること。</p> <p>(d) 幾何学及び運動力学に関する過給機の設計は、(a)に規定する比較試験に用いた参考用の過給機と類似した設計であること。<u>なお、新設計の過給機に対しては、原則として新たに比較試験が要求される。</u></p> <p>(新規)</p>	<p>UR M73 3.2.7</p>

[過給機の承認試験] 新旧対照表

新	旧	備考
<p>(g) <u>過給機の駆動方法 (アキシアルタービン, ラジアルタービン, ミックスフロータービン等)</u></p> <p>(h) <u>その他本会が比較試験を必要と認める変更</u></p> <p>(6) 製造者は、試験結果を取りまとめた成績書又は計算書を本会に提出すること。なお、当該成績書又は計算書には、試験を行った過給機が全ての構成の代表機となることが計算等によって示されること。</p> <p style="text-align: center;">附 則</p> <p>1. この達は、2024年7月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。</p> <p>2. 次のいずれにも該当しない過給機にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例による。</p> <p>(1) 施行日以降に使用承認の申込みのあった過給機</p> <p>(2) 施行日以降に使用承認の更新を行う過給機</p>	<p>(4) 製造者は、試験結果を取りまとめた成績書又は計算書を本会に提出すること。なお、当該成績書又は計算書には、試験を行った過給機が全ての構成の代表機となることが計算等によって示されること。</p>	