

## 〈構造強度部〉

アルミニウム合金構造の強度に関する研究  
(その1 座屈強度)

Strength of Aluminium Alloy Members  
for Hull Structures

1st Report - Buckling Strength

田中義照、松岡一祥、北村 茂、佐久間正明

平成8年11月

日本造船学会 平成8年秋季講演会論文集 第180号

近年、アルミニウム合金を使用した大型の軽構造高速船が数多く設計、建造されるようになってきた。我が国では、アルミニウム合金5052、5083、5086、5456、6061、6N01が船用材料として使用が認められている。これらの材料を用いた新形式船舶の設計においては、船体に作用する荷重および船体構造の強度を直接計算により求め、安全性を評価するDBA (Design by Analysis) 手法が採られる場合が多い。そのため、アルミニウム合金の材料強度および構造強度特性を十分に把握しておくことが合理的な設計を行うための鍵となる。

アルミニウム合金構造を溶接により組み立てる場合の強度低下要因には、鋼材において発生する初期不整(残留応力、初期撓み等)以外に、溶接熱影響部の軟化域の生成がある。このため、設計段階での座屈強度、あるいは降伏強度の評価においては、母材の0.2%耐力では危険側の安全性評価となるため、溶接軟化域の0.2%耐力を用いた設計強度が必要となる場合があり、種々の検討がなされてきた。一方、アルミニウム合金製船舶の外板構造は、A5083S-H112による押出防撓板(パイセクション)が一般的であるが、近年、軽量化を目的として、押出性の良い6N01S-T5による押出中空材、あるいは、A5083P-H321外板にA5083S-H112バルブプレート(スカイアルミニウム社製プレリブ)などを用いられるようになってきている。これら押出防撓板(A5083S-H112)、押出中空材(A6N01S-T5)、および、溶接防撓板(A5083P-H321/S-H112)を用いた外板構造モデルを製作し、それらの強度と軽量化効果について検討しているが、本報では、それらのうちの座屈強度について報告する。

## 〈機関動力部〉

エマルジョン燃料を用いた船用ディーゼル機関から  
排出されるパティキュレートの測定

Masurement of Particulate Matters emitted from  
a marine diesel engine with emulsified fuel

中島康晴、石村恵以子、菊地正晃

桑原孫四郎、山谷周二、塩出敬二郎

平成8年10月

日本船用機関学会第57回学術講演会 講演予稿集

船舶からの排出ガスは地球環境における重大な問題の1つであり、国際的な規制案が国際海事機関(IMO)において審議されている。規制の主たる対象である窒素酸化物(NOx)に対する有力な低減技術として、燃料油と水を混合して得られるエマルジョン燃料が検討されている。しかし、エマルジョン燃料の使用が、別の大気汚染物質であるパティキュレート(すすなどの粒子状浮遊物質)の排出量に影響を及ぼすという報告もある。そこで著者らは重油と水を混合してエマルジョン燃料を調製し、これを用いた場合のパティキュレートの排出特性を検討した。

実験は、4-サイクル中速船用ディーゼル機関を用いて行った。機関負荷率は、船用特性および発電機特性に基づいて25%から100%までを25%間隔で変更した。実験には使用燃料による影響を調査するため、A重油、C重油、ブレンド油(A重油及びC重油の混合比は1:1)及びこれらを基材としたエマルジョン燃料を用いた。

まず、A重油およびA重油を基材としたエマルジョン燃料を用いた場合の船用特性におけるパティキュレートの排出率を測定した。負荷率25%では加水率が高くなるにつれてパティキュレートの排出率は増加したが、負荷率50%および75%では加水率に関わらず未乳化燃料の場合とほぼ同様になった。次に、A重油およびA重油を基材としたエマルジョン燃料を用いた場合の発電機特性におけるパティキュレートの排出率を測定した。この場合も船用特性の場合と同様な排出傾向を示したが、同一条件下では船用特性よりも発電機特性の場合の方が高いパティキュレート排出率を示した。さらに、使用燃料の影響を検討するためにA重油からブレンド油およびC重油へと変更すると、燃料油の性状悪化に伴って、負荷率全域でパティキュレート排出率は増加した。

以上の結果から、4-サイクル中速ディーゼル機関へのエマルジョン燃料の適用は、燃料の種類及び負荷率に応じて適当な加水率を選択すれば、パティキュレート発生率への影響は殆どなく、NOx低減効果を勘案すれば、大気汚染物質の抑制方法として極めて有用な方策になると思われる。