

所外発表論文等概要

〈艦装部〉

錆の話

Rust and Corrosion

翁長一彦

(昭和51年11月)

トランスポート(運輸省広報) 11月号

これは腐食問題の重要性和防食の研究の難しさを述べ大規模な腐食実験施設の必要性にも言及した一般向け解説記事である。

最近においては腐食問題を損失量の経済的観点から捉えて、省資源の立場から見直すことが行なわれ始め新聞にも各種の論説が現われてきている。この端緒となったものは英国の通産省で1971年に発表されたHoar報告であり、英国における腐食損失額は年間で13.6億ポンドと推定され、これにならって西ドイツ、アメリカ、オーストラリア、日本等の国々で同様の調査を開始したり損失額が報告されたりしている。Hoar報告により腐食損失額はGNPの約3.5%に達することが指摘されたため、これを造船部門の売上高で考えてみると約630億円の損失になると推定され、鋼材価格におおしてみればトン当たり8,400円高価な材料を使用している計算となる。

造船部門における腐食の研究は種々実施されており、防食技術も進歩してきているがまだ充分のものとは言い難い。船にとって腐食は強度安全上からも重要な課題である。腐食の恐ろしさは、条件によっては予想外の速さで腐食が進行する場合があること、応力がある場合には増殖作用により急速に腐食することであり、これらがまた研究実施上の難しさともなっている。微視的に見た材料の不確定要素などにより腐食量が影響されるために、実験結果を統計的に処理する必要があり、実験施設も大規模なものが必要となる。

Hoar報告においては、現有知識の有効な適用、腐食に対する認識の徹底、に併わせて国立防食センターの設置を勧告しており、1972年にはこれが設置されて

活動を開始した。わが国においても有効適切な手段を腐食に対してとる必要がある。

〈船体構造部〉

二次元模型実験による甲板水圧の研究

A Study of Shipping Water Pressure on Deck
by Two-Dimensional Ship Model Test

郷田 国夫

(昭和51年11月)

日本造船学会 昭和51年度秋季講演会

日本造船学会論文集

これまで行なわれた船体表面に働く波浪変動水圧の研究によって、船側、船底に働く波浪荷重の推定が実用上十分な精度で出来るようになり、構造解析法のめざましい進歩と相まって船体横強度計算の精密化が進んだが、なお横強度計算に必要な甲板水圧に不明な点が残されている。

船体横強度解析の主要な対象となるのは船体平行部であり、船体横強度解析において想定される波浪状態は一般に大波高の苛酷な状態であって、そのような波浪状態では船体平行部の船側からの海水打込みが起ると考えられる。本研究は向波中の船体平行部の船側からの海水打込みによる甲板水圧を、船体横断面内の二次元現象によるものと仮定して、二次元模型の平水中強制上下揺実験によって調べたものである。

本実験によって、船側相対水位、甲板上への流入水、甲板水圧等の相互関係の時間的経緯を調べるとともに流入水量の計算法を提案した。またハッチの影響についてもいくつかの知見を得ることが出来た。得られた結論は次のようなものである。

- (1) 甲板上への流入水量の近似計算は模型実験結果を大略説明することが出来る。
- (2) 本実験結果によれば、甲板上の水圧分布は甲板上への流入水の水位分布とほぼ一致する。

〈溶接工作部〉

**Relation Between Acoustic Emission
and Crack Growth in Mild Steel**

神 尾 昭

(昭和51年9月17日)

第3回アコースチック エミッション シンポジウム

構造物にAEによる非破壊検査法を適用するにあたっては、その適用環境下におけるノイズレベルと異常部から発生するAE信号の大きさとの関係について知る必要がある。このノイズレベルは、プリアンプ入力換算で $100\mu\text{V}$ ないし $500\mu\text{V}$ 程度であることが経験的に知られつつある。そのほか、AEの伝播の問題、探触子の感度の問題などもあるが、少なくともAE信号の大きさがこの程度以上でなければ実用化できる可能性が少ない。したがって、AE信号の大きさの程度について知る必要があり、曲げ試験機により実験を行ったのでここに報告する。

実験は次の2つに分けて行った。なお、ノイズ対策については十分な注意を払った。

① 疲労により割れが進展しているときに発生するAE

軟鋼、60キロ級鋼で塑性変形している部分を割れが進むときのAEを割れが開くときのみ(閉じるときは省く)、歪を段階的に増加させ計測した。この場合には、入力換算 $200\mu\text{V}$ をこえるAEはほとんどなく($100\mu\text{V}$ 以下)その数も1 count/cycle以下であって、材料による差はほとんどなかった。

また、軟鋼の母材部については、ロール方向と直角方向に進む割れからのAEを計測したが差はほとんど認められなかった。そのほか軟鋼の溶着金属部、熱影響部を進むAEについても計測したが、意外にAEの発生は少なかった。なお、母材は約 700°C で約1時間加熱後空冷の熱処理をしたものを用いた。

② 静曲げにより変形部から発生するAE

切欠がない場合でも軟鋼からは入力換算 $50\mu\text{V}$ をこすAEが多数発生し最大 $500\mu\text{V}$ 程度のものもあった。また、カイザー効果は顕著であった。60キロ級鋼では、最大 $50\mu\text{V}$ 程度のAEが発生しているが数は少なく、80キロ級鋼では、AEの発生はまったくなかった。切欠のある場合は、軟鋼はもちろん、

80キロ級鋼でも、 $50\mu\text{V}$ 以上のAEが多数発生し、 $400\mu\text{V}$ をこえるAEも発生した。

〈推進性能部〉

米国における新型式船舶の研究

**Development of Advanced Marine
Vehicles in the United States of America**

山 中 拓

(昭和51年9月)

造船学会誌 第567号

米国では海軍が中心になって1960年頃から新型式船舶の研究を始めている。現在の排水型水上船は、システムとしてほとんど完成された状態にある。しかしこのシステムを基本から見直すならば、何か新しいものを見付けるかもしれないと云う期待があって始められたのが新型式船舶の研究で、広い意味で船型研究の一部になっている。

米国海軍は、1970年頃までに種々の基礎的な調査を終えたが、現在のところ将来性のある新型式船舶をSES (Surface Effect Ship) と SWATH (Small Waterplane Area Twih Hull Ship) 型半潜水船の2種とし、これらを中心に開発研究を実施している。

本報告は、昭和50年10月より同年12月まで米国に出張し、主として米国の新型式船舶の研究の現状と商船としての新型式海上輸送への応用を調査研究した成果をまとめたものである。報告の内容は、新型式船舶研究の体制、開発の現状を中心に説明し、基礎研究の成果については国内で入手できる情報と余り異っていないので詳しくは述べなかった。

米国の新型式船舶の研究は、そのほとんどが米国海軍の研究組織の中ですすめられているが、商船開発の計画も芽生えつつある。開発研究の主役は、SESについては Bell Aerospace, The Boeing などの航空機会社が中心で、海軍の SESPO (SES Project Office) がコントロールしている。これに対して SWATH は、NUC (Naval Undersea Center), DTNSRDC などの海軍研究所が主として実施し、SWATH Program Office がコントロールしている。このほか学会としては SNAME の Marine System Committee の Panel MS-1 が新型式船研究の問題を専門に扱い活発に活動している。

これらの開発研究の方法をわが国の現状と比較すると、米国では基礎的な研究の上に長期的で規模の大きな開発を国が計画、推進している様子は効果的であり、わが国も先行的な技術開発に対して長期的視野に立った指導をする体制が必要だと思われた。

最後に、1974年に完成した世界最初の半潜水船（SWATH型190トン、25Knot）をHawaiiのNUCで見学した経験を報告した。

〈共通工学部〉

シミュレータによるモデル水域船舶交通流制御シミュレーションの試み

On the Trial of the Marine Traffic Control Simulation for a Restricted Water Area by a Simulator

田中健一・山田一成
(昭和51年11月6日)
日本航海学会第55回講演会

さきに発表の船舶交通流制御シミュレータを用いて、信号管制実施水域の交通流制御シミュレーションを行ってみた。対象水域として、京浜港川崎区を採りあげ、同区の航行管制方式をモデル化して適用することとし、交通量が増加した場合に招来されるであろう問題点の探索とその解決への指針を得るための研究を行った。

12箇所の船舶入出航地点を持つ前記川崎区のモデルを設定し、これに交通量119隻/時を標準として、そのOD分布を与えた。船種（船の大きさ）は(1)引き船(2)100t(3)500t(4)1,000t(5)3,000t以上の5種類とした。

シミュレータの構成に従って、実寸の1/1,000の大きさの船舶および水路の模型を作成してシミュレーションを実施した。

ここで、パラメータとして、航行管制の有無と交通量をとった。

このレミュレーションは特別な支障もなく進捗し、各時間ステップにおける船舶交通情報が記録収納され完了した。その解析結果から

- 1) 管制実施時、交通量が増加すると、船待ちが多くなり、遂には、通過不能の事態が出現すること（本例では、標準交通量の2倍で通過不能となった）、
- 2) 船の待ち時間分布、全区間船舶通過時間平均の

総和、操船回数、衝突の発生件数などが交通条件によって、かなり明瞭な傾向を示しているの、これらは交通システムの評価量の指標となり得ること、などが分かった。

氷質試験水槽とその実験結果について

Ice Characteristic Test Tank and its Experimental Results

上村 晃
(昭和51年11月1日)
「船舶」49巻11号

世界的なエネルギー危機の深刻化に伴い、これまで長い間未開発のまま残されてきた北方圏の石油、鉍物等豊富な資源の存在が最近急速に注目されるようになってきた。これらの地下、海底資源の開発には採取された天然資源の大量輸送手段として氷海商船の技術開発が大きなポイントになる。そのため船舶技術研究所では、氷海商船の開発のため施設として氷海再現水槽、着氷低温試験研究棟などの研究施設の計画が行われている。このほど氷海再現水槽の建設に先立ち、小型の氷質試験水槽が新設され、真水、塩水等の結氷現象、結氷条件による氷質の性状および氷の塑性的挙動等について調査研究が開始されたので、その概要と2, 3の実験結果について述べた。

(1) 計画した氷質試験水槽は水槽本体(2.0×2.0×1.5深m)、冷却室(4.5×4.5×3.0高m)および冷却装置(冷却はブライン方式で、R-502を用いた6.2JRTコンデンシングユニット)から成り、水槽に張られた水をはじめに2°Cまで予冷した後、冷却室を-20°Cまで冷却して結氷させ、氷質に関する研究を行うものである。

(2) 真水は表面が0°Cになると微細な円板状の氷の結晶ができ、それがしだいに成長して水面全体を薄い表面氷でおおう。そして、冷却が進むにつれて徐々に氷厚をましていく。結氷成長過程における水槽内の温度分布を求めた結果、氷厚がまずにつれて水底付近は真水の最大の密度を呈する温度の4°Cになり、水深 $\frac{1}{2}$ の付近に等密度の層ができることがわかった。

(3) 塩水の結氷試験では、水道水に食塩を溶解して30‰程度の水溶液を調整して行った。この塩水の結氷点は-1.6°Cであり、最大の密度を呈する温度が-2.6°Cのため、結氷させるには水底付近の温度を結氷

点近くまで冷却しないと表面から結氷が始まらない。そして、平均結氷速度は0.7~1.0mm/hであり、真水の場合のほぼ $\frac{1}{2}$ であった。この他、結氷、融氷過程に

おける塩分変化、生成氷中の塩分の分布、氷の曲げ強さ、圧縮強さの異方性についてもふれた。