

(様式2)

学位論文の概要及び要旨

氏 名 山瀬 晴義 印

題 目 超大型コンテナ船用防舷材システムの信頼性設計に関する研究

学位論文の概要及び要旨

港湾は、天然または人工により外海の波を遮蔽し、船舶が安全に停泊できる場所である。また、港湾は海陸輸送の結節点であってここで貨物の輸送形態の転換が行われる。近年の港湾流通貨物の特徴は、急速なコンテナリゼーションであると言える。コンテナ輸送量は毎年2千万から3千万TUE (Twenty Feet container Equivalent Unit) のペースで増加している。

近年海上輸送においてコンテナ輸送貨物量が著しい増加を続ける中で、コンテナ船の大型化に伴って拍車がかかり、近い将来 100,000DW 級コンテナ船の就航が予測される。船舶接岸用防舷材は船舶接岸エネルギーを吸収し、船舶接岸力を和らげる目的で係船岸に設置される。船舶接岸エネルギーは、以下の章節で詳述するように、船舶質量、付加質量、接岸速度、偏心係数などの変数によって算出される。また、ゴム防舷材のエネルギー吸収性能は圧縮試験によって求められるが、圧縮速度、温度、傾斜圧縮角度に影響される。また、性能誤差もともなう。したがって、船舶接岸用防舷材の安全性は、上述の諸要因を考慮して確率的に論じられなければならない。そのため、信頼性理論に基づく設計法を確立する必要がある。信頼性設計においては、接岸エネルギーに関わる各要因の確率分布を求め、ゴム防舷材の性能を考慮して性能関数を定め、性能関数の値によって破壊の有無を判定する。

本研究においては、まず、①船舶接岸用防舷材の設計に関わる各要因の確率分布を求める。とくに、各要因の影響度を表す感度係数が最も大きい船舶接岸速度を実測して確率分布を求める。また、②ゴム防舷材のエネルギー吸収性能を試験によって明らかにする。これらを基に、③数値シミュレーションによって、設計した防舷材の破壊確率を算定し、所要の破壊確率を満たす防舷材を選定する方法を示す。

本論文の、以降の章節の構成は以下のとおりである。

第2章においては、防舷材システムの目的、各種防舷材の性能、防舷材システムの設計原理について述べる。

第3章においては、船舶接岸エネルギーの算定方法として確定論的方法と統計的方法について述べる。ここでは、船舶接岸エネルギー算定式を示し、その要因である、船舶質量、付加質量、接岸速度、偏心係数の確率分布を示し、現行の確定論的方法における設計値の信頼性について示す。また、信頼設計法における安全性指標と破壊確率の関係、確定論的設計法との比較を安全係数を用いて説明する。

第4章においては、ゴム防舷材の性能について、性能試験方法、傾斜圧縮特性、速度係数、温度係数、製造誤差について述べる。また、その他の特性として、耐候性、クリープ特性、繰り返し圧縮特性などについて述べる。

第5章においては、超大型コンテナ船防舷材システムの信頼性設計について述べる。ここでは、接岸速度測定方法とその結果、フレア部の接岸に対する傾斜圧縮について考察する。

第6章はこれらの成果を取りまとめ結論とする。