National Maritime Research Institute

Assessment of the Weather Criterion for a Large Passenger Ship
大型旅客船に対するウェザークライテリアの検討

小川剛孝、deKat, J.O.(MARIN)、石田茂資

平成15年9月

第46回国際海事機関／復原性、満載喫水線、漁船の安全性に係る小委員提出文書（SLF46/6/12）

ウェアザークライテリア（以下WC）は荒天中で操船不能になった時、つまり停船した状態で横波横風中にさらされた時でも十分な復原性を確保するために規定されている。現行のWCは、従来船に物理的考察を加えて策定されている。近年、長い横揺れ周期と非常に大きな風圧側面積をもつ大型旅客船が建造されるようになった。この大型旅客船にWCを適用した場合、制約が大きくなり設計が困難になる。そこで、従来船への影響を十分に考慮しつつ、大型旅客船については合理的に見直す必要がある。この事を背景として、当所とオランダMARINの国際共同研究により大型旅客船に対するWCの適用について計算と実験の両方から物理的考察を加えた。

典型的な大型旅客船を用いて検討した。積み付け条件（KG）の影響を調べるために、現行のWCを満足するKGとそうでない場合について検討を行った。

解析手法により導かれた転覆確率計算法を用いて各KGでの転覆確率を計算した。入力となる横揺はMARINの数値計算プログラムで計算した。その結果、

（1）長い横揺周期を持つ大型旅客船の転覆確率はKGに関わらず小さい。

（2）非常に大きな風圧側面積をもつ大型旅客船の転覆確率はKGの影響を受けやすい。

（3）横波だけ（風なし）の計算結果では、転覆確率はかなり小さくなる。このことから、大きな風圧側面積を持つ大型旅客船に及ぼす風の影響は非常に大きい。

との知見を得た。

また、計算と同じ船を使って実施した横風横波中の水槽試験結果の速報についても示す。その結果、停船状態では横風横波で漂流する事及び長い横揺周期を持つ大型旅客船の横揺は小さい事を確認した。このことからWCの物理モデルが妥当である事が分かる。

以上の結果から、委員会に対して日本、オランダ共同で以下の提案を行った。

WCは大型旅客船のみの規定ではないので、従来船への影響を十分に考慮しつつ、大型旅客船については合理的に見直す必要がある。その際には、風波共存の状態を想定する事が望ましい。

ＦＲＰ製救命艇のインベントリ分析と感度分析の適用
Life Cycle Inventory Analysis and Application of Sensitivity Analysis on FRP Lifeboat

櫻井昭男、小野正夫、東　登

平成15年10月

第28回複合材料シンポジウム

近年、地球環境への関心が高まるにつれ、FRP製品の廃棄やリサイクル性に対する問題がクローズアップされている。救命艇においても主要構造材にFRPを多用していることからその例外ではなく、全ライフサイクルを通じた環境負荷を評価し、改善することが求められている。本研究ではその手がかりとして、FRP製救命艇の製造における環境負荷の概略を把握するために、現在製造が続けられている救命艇の製造の実績値に基づいてインベントリ分析を実施した。また、摂動法を利用した感度分析を船舶に適用する手法を示し、救命艇建造モデルに対しての感度分析の実施を通じて、CO_2の排出量を低減する最も効果的なプロセスの項目を明らかにした。

対象とした救命艇は、全長5.4m、25人乗りの全閉囲型救命艇である。

インベントリ分析の結果、救命艇の建造に関するCO_2排出量は6,199kgであった。その内訳はガラス繊維の生産に係わるCO_2排出量が全体の約30%、工場での建造作業(重油の燃焼)と電力の製造が約15%、鋼材及び樹脂の製造が約14%を占めた。なお、部品の製造プロセスを素材の重量のみ考慮したため、CO_2排出は主として電力製造等のエネルギー及び素材製造に関するプロセスから排出される結果となった。

また感度分析の結果、CO_2の排出量への影響に関して次のことが明らかになった。

(1) ガラス繊維製造過程の環境影響の改善もしくは低環境負荷のガラス繊維を選択することが救命艇製造のCO_2排出量を減らす最も有効な方法である。

(2) 鋼材、電力、樹脂の選択も重要である。

(3) 艤装品の中では鋼材の使用量が多い主機関、甲板、換気装置の製造に伴うCO_2の排出の影響が高く、4～5%程度であった。

以上のように、感度分析の適用により環境負荷へ影響を与えるプロセスの影響を入出力の項目単位で定量的に求めることができた。今後、感度分析を行うことで、収集すべきプロセスデータの精度を考慮することができ、データ収集を効率的に実施することができる。

NII-Electronic Library Service