

IV-157

船舶衝突事故による損害の推定に関する基礎的研究

京都大学工学部 正会員 喜多秀行
首都高速道路公団 正会員 加古聡一郎

1. はじめに 航路計画を策定する際に、航行安全性の確保は最も重要な検討項目となる。しかし、航路整備により減少することが期待される交通事故的海難の損害額については過去の一時点における実績データの整理に留まり、将来時点を対象とする航路計画に直接用いることができる形では必ずしも定量化されていなかった。そこで、以下では、その主たる部分を占める衝突事故による船体損害を対象にして、航路計画が対象とする将来の時点における事故損害額を推定する方法を提案する。ここでは、船体損害率（船体損害額／船価）の概念を導入し、船価に船体損害率を乗じることによって船体損害額を算定するアプローチをとるため、まず2. で衝突時の船体損害率に関する解析を、3. で船価に関する解析を行う。

2. 衝突時の船体損害率に関する解析 筆者の一人は先に藤井¹⁾による解析結果を補正することによって船型別船体損害率を求めているが²⁾、これには、(i)基礎となるデータが、船型構成に占める大型船の比率が小さい時代のものであるため、結果的に大型船になるほど損害率が過大推定となっている。

(ii)総トン数比のランク別に船体損害率の累積密度関数を求め、これをもとにして平均船体損害率の推定式を誘導しているため、データ数が少なくなり、推定式の精度の面で問題がある。と

といった問題点が残されている。そこで、大型船の占める比率が相対的に高いここ数年のデータを数多く収集するとともに、総トン数比と平均損害額との関係を直接求めることにより、上記問題点の解決を図ろうとした。

解析に用いたデータは、昭和55年から同59年までの5年間にわたる海難調査資料³⁾であり、ここから、衝突した双方の船舶の総トン数がいずれも5トン以上の事故1363件を抽出した。そして一方の船に対する他船の総トン数比に関して、各ランクごとに含まれるサンプル数に注意しつつランク分けを行い、船体損害率の平均値を求めたものが、図-1の黒点である。平均船体損害率($\bar{x}$)に対する総トン数比($\bar{y}$)の最良多項式近似を行った結果、次式が得られた。本式による推定値と実績値との相関係数は0.987である。

$$\bar{x} = 0.023\bar{y}^3 - 0.178\bar{y}^2 + 0.475\bar{y} - 1.022$$

3. 船価に関する解析 ここでは、全損時の船体損害額、すなわち個々の時点において船体が有する価値の評価額を船価と呼ぶ。一般に、船価は船種や船型により異なり、船齢を加える

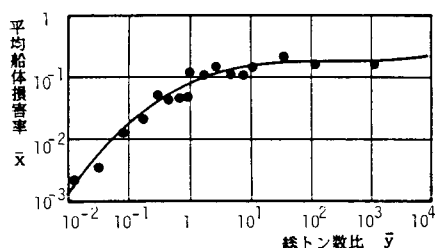


図-1 平均船体損害率と総トン数比の関係

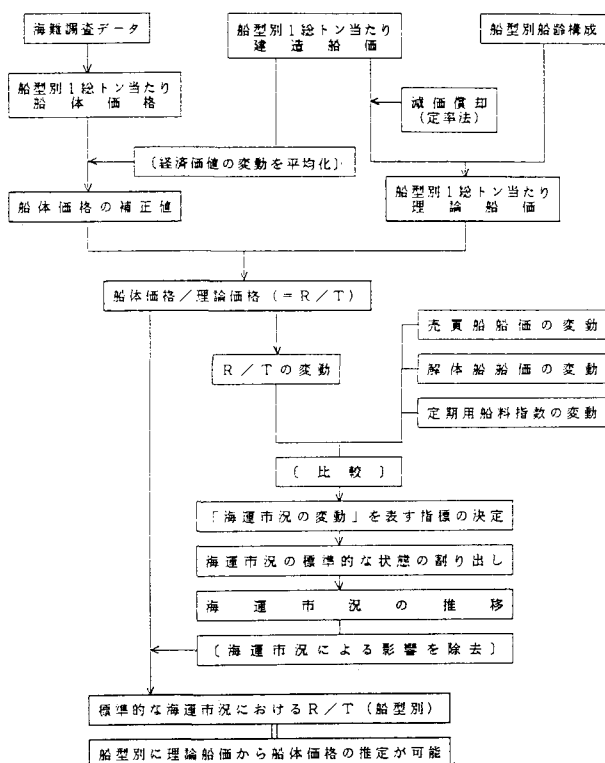


図-2 船価の推定に関する解析のフロー

につれ低下するが、さらに海運市況の変動に応じても変化する⁴⁾。しかし、将来の海運市況を予測することは極めて困難であるため、海運市況が「楽観的でも悲観的でもない中庸の水準」にある状況下での船価を推定し、この推定値からの乖離は計画の評価段階で「予測の不確実性」として処理すべきと考える。そこで、「平均的な海運市況の下での将来時点における船価」を推定するため、図-2に示す手順に沿って解析を行った。

①海難調査票³⁾に記載されている衝突船舶の損害価格と救助価格より各年度ごとに1総トン当りの船型別平均船体価格を求め、これを船価の実績値とみなす。そして、新船建造船価の推移から船価に関するデフレータを作成し、上述の平均船体価格を基準年次の価格(R)に換算する。

②①と並行して、各船舶の建造船価と船齢から各年度における1総トン当たり船型別平均理論船価(T)（帳簿価格）を算定し、両者の比(R/T)を求める。以下、この比を船価指数と呼ぶ。

③「標準的な海運市況」のもとでの船価指数(R/T)を求めるためには、海運市況を反映するいくつかの指標に着目してその経年変化を明らかにし、船価指数の変動を海運市況の変動という観点から説明するのに適した指標を選ぶ必要がある。ついで、その期間における海運市況の変動を平均化することによって標準的な状態を求め、各年度の海運市況の相対的な水準を明らかにする。

④②で求めた各年度ごとの船型別船価指数と③で得られた海運市況の変化の様子を対照することにより、「標準的な海運市況」のもとでの船型別船価指数の値を求める。

解析結果の一部を図-3～図-5に示す。図-3の折れ線は、100～500 GTの船舶の年度別1総トン当たり建造船価の推移を示すものであり、直線は昭和39年以降の傾向線である。また、図-4は海運市況に関連の深い諸指標と船価指数の変化を描いたもので、定期用船料指数が比較的船価指数の変動傾向と似通っていることが見て取れる。一方、図-5からは、定期用船料指数でみた海運市況水準(M)と船価指数との間にほぼ線形関係が見られ、内挿によってM=100に対応する船価指数を求めると1.874となった。

4. 将来における衝突事故損害額の推定 以上のような解析の結果、将来の任意の時点における船型別1総トン当たりの理論船価を算定することが可能となり、これに船価指数(M=100)を乗じることにより「標準的な海運市況」のもとでの船型別1総トン当たり将来船体価格を推定できる。さらに、この値に平均船型と船型対別平均船体損害率を乗じることによって、航路計画策定時の基礎となる衝突事故1件当たりの平均損害額を求めることが可能となった。今後は、船体損害率の解析に用いたデータの精度や船価の推定に用いたデータのサンプル数等に関して、更に吟味を加える予定である。

【参考文献】 1) 藤井弥平：海上交通事故の研究-V- 損害の程度，日本航海学会論文集，No.54，pp.47～54，1976
2) 黒田・喜多・稲垣：海上交通を対象としたリスク分析に関する研究，第39回土木学会年次学術講演会講演概要 IV，pp.123～124，1984 3) 海上保安庁警備救難部航行安全課調べ 4) 岡庭 博：新訂海運の概要，成山堂書店，p.138，1979

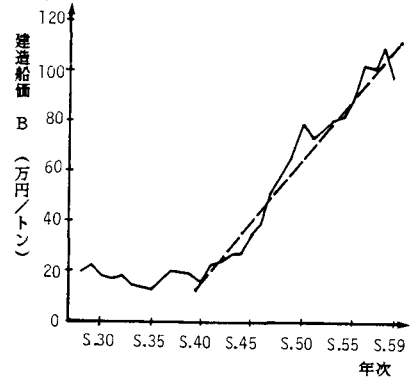


図-3 1総トン当たり建造船価の推移

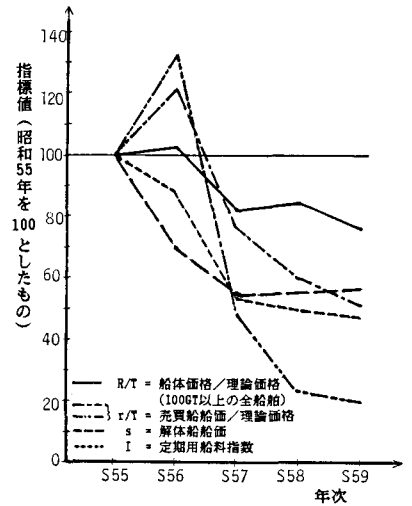


図-4 船価指数と海運諸指標の変動

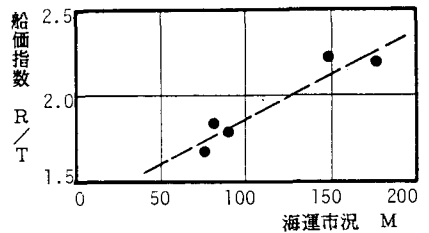


図-5 船価指数と海運市況水準との関係