

実船における曳航時の索強度

Towline Strength during Towing of Patrol

Boat

山川賢次、原 正一、星野邦弘、湯川和浩、
正野崎稔、馬淵 巖、首藤洋一、守谷敏之、
小松正博

平成 14 年 9 月

資源・素材関係学協会合同秋季大会 2002 (熊本) で講演

平成 9 年 1 月、荒天下の日本海でロシア船籍の油タンカー「ナホトカ号」の海難事故が発生した。この海難は船体が折損・分離して船尾部が沈没し、船首部は積荷の重油を流出しながら海岸に漂流した。「ナホトカ号」からの重油の流出量は、約 6200kl と推定され、1 府 9 県にわたって日本海沿岸を汚染し、わが国最大規模の海洋汚染事故となった。日本近海は油タンカーの輻輳海域であり、今後もこのような海難事故が再び発生する可能性は低くないと考えられる。

不幸にしてこうした海難事故が発生した場合には、

- 1) 損傷船舶及び流出油の拡散・漂流の予測
- 2) 損傷船舶の漂流防止 (曳航)
- 3) 流出油の回収

を迅速に実施することが肝要である。本研究は、このような観点から曳航技術の向上をめざして「荒天下における航行不能船舶の漂流防止等に関する研究」の下に、①漂流運動の研究、②最適曳航法の研究を実施中である。この研究の一環として、巡視船による曳航実験を実施した。この実験では救難曳航を前提として、船首部を損傷して船首部からの曳航が困難な状態を想定して、被曳船の船尾部から曳航索を引き出す船尾曳航を主に実施した。この実験では、曳航索が切断するという経験をしたので、実験時の曳航索切断に至る経過と切断原因について考察した。

その結果、次のようにまとめられる。

- 1) 今回の曳航実験における曳航索の切断は、被曳船の船尾曳航索繰出部端部のエッジによる摩滅によるものと考えられる。
- 2) 曳航索取付け部の選定にあたって、曳航時の船体の姿勢で索の接触する可能性のある船体部材には、曳航索径の 5 倍以上の曲率半径をもつ防護材による養生が必要である。

Reliability Inducements for Dynamic Systems by GO-FLOW and ATRD Methods

GO-FLOW および ATRD 手法による

動的システムの信頼性解析

Georgui Petkov, 松岡 猛

平成 14 年 10 月 8 日

2002 年 確率論的安全評価に関する国際学会(PSA02)

従来から動的システムの信頼性解析は伝統的なイベント・ツリー、フォールト・ツリーを拡張した種々の解析手法により試みられてきた。それぞれの背景・考え方、モデル化技法、解析手順は種々異なっているが、目的とするところは共通である。

それ故、それらの手法を同一の解析対象に適用し結果を比較することにより、手法の欠点、定式化の一般的規則、今後の改善の方向性が見えてくる。

本論では、GO-FLOW 手法と ATRD 手法 (Dr. Petkov により開発された手法) を動的システムの信頼性解析に適用した。解析により単に手法の主要な特徴、実用性、有用性がわかるだけでなく、マンマシン系のモデル化、動的システムの表現方法のシステムティックな理解や、信頼度と制御指標の統合にも帰納的なアプローチで役立てられる。

論文においては、まず動的システムを概観し、次に GO-FLOW 手法についてのやや詳細な紹介がなされている。さらに、Dr. Petkov により開発された ATRD (Analysis of Topological Reliability of Digraphs) の解説がなされている。その後、動的システムの信頼性解析方法の概要が原理的な面にまでさかのぼりなされている。

本論で解析対象とした系 (ホールドアップタンク問題) の動作条件が説明され、GO-FLOW、ATRD による解析手順が述べられている。解析の結果、GO-FLOW では ATRD に比較してより厳密解に近い値が得られた。また両方法とも複雑な物理課程、人間行動を含んだシナリオの定量的評価に適用可能であることがわかった。また、セミ・マルコフ法によるアプローチはホールドアップタンク問題には適しているが、心理プロセスの含まれた状況の解析にはやや困難が伴う。

本報告はソフィア工科大学の Dr. Petkov が短期外来研究者として海上技術安全研究所に滞在した時の研究成果である。