

＜装備部＞

避難シミュレーションのための船舶設計データの
直接的利用手法についてA Direct Use Method of Ship Design Data
for the Evacuation Simulation

金湖富士夫、福元正明

平成9年9月

情報処理学会 第55回全国大会予稿集

船舶技術研究所では、船舶の確率論的安全評価システム(船舶PSAシステム)の開発を実施している。船舶PSAシステムは、評価指標を人命損失リスクとし、種々の形態の事故の際に失われる人命の数と確率を求めるものである。被災船舶では、衝突、座礁、火災等の事故の後、浸水、沈没、あるいは火災進展、居住区焼失等の災害が生起されるが、多くの場合、被災船舶から人間が避難脱出できる時間が存在する。したがって、人命損失を求めるには、災害進展過程および災害下での避難脱出過程のシミュレーションが必要である。船舶の安全は設計に依存するため、それらシミュレーションプログラムでは設計情報を直接使用できることが重要であり、開発中の船舶PSAシステムは、入力として船舶のCADあるいは図面の形で作成された設計情報を想定している。

本報告では、船舶PSAシステムにおける船舶の設計情報の入力部分、および、避難シミュレーションプログラムにおける船舶の設計データの直接的な利用法について概説している。

船舶の設計情報の入力部分(船舶入力モジュール)は、CADデータ、あるいは、図面から読み取ったデータを入力として、種々のシミュレーションプログラムの入力形式でデータを出力する。船舶モジュール内部の情報は市販のリレーショナルデータベース(Microsoft Access)で管理している。また、データベースからCADソフト(AutoCAD)を呼び、入力データのチェックを行う。

避難シミュレーションプログラムでは、居室、廊下等の船舶の空間を構成する点の座標、空間の接続関係、および空間を接続する開口の接続関係等を含めた内部表現(空間モデル)をプログラム内に構築し、それらのデータを直接使用して、避難者の現在位置から避難場所までの最短の避難経路を出力すること等を行う。最短避難経路を求める際には、空間および開口の接続関係から無向グラフを作成し、効率的な全数探索を行うことにより避難者が経過する空間の列を求め、その後、各空間列における最短の経路を空間の端点を結ぶ線分より経路を求め、それらの経路の長さを比較することにより行う。

＜システム技術部＞

GO-FLOW 手法の応用研究(1)

動的イベント・ツリーの開発

Application of the GO-FLOW Methodology(1)

Development of Dynamic Event Tree

松岡 猛

平成9年10月

日本原子力学会秋の大会講演予稿集

船舶技術研究所において開発・整備してきたGO-FLOW手法を応用して、システム信頼性解析から主要事故シーケンスの同定、事故進展のシミュレーション解析、事故進展状況の表示までを一貫して実施する支援環境の開発を進めている。これによりPSA(確率論的安全評価)の専門家でないと解析結果の理解が必ずしも容易ではないといった問題点を解決し、事故事象の理解、解析結果の妥当性の検証、解析条件設定へのフィードバック、設計へのフィードバックが容易に行えるようになる。本報告は、この研究開発の一環として実施している動的イベント・ツリーの開発について述べている。

従来のイベント・ツリーではヘディングを事象の発生順に配置するという暗黙の了解があったが、時間はあらわには考慮されておらず静的な解析を実施している。一方、GO-FLOW解析では時間経過にともなうシステムの信頼度の推移が得られる。イベント・ツリーのヘディンク分岐確率にGO-FLOWの解析結果を直接的に使用できる様に、イベント・ツリーに時間の要素を与えた動的イベント・ツリーを開発した。

この、動的イベント・ツリーには以下の機能を与え従来のイベント・ツリーより進んだ機能を持った解析方法とした。(1)GO-FLOW解析結果との結合、(2)タイム・ポイントの結合、(3)イベント・ツリー中の複数箇所への同一事象の設置、(4)ヘディングの並び換え機能。

今後は、このイベント・ツリーにより得られる事故シーケンス情報を基にして事故進展のシミュレーション解析が、ほぼ自動的に実施できるようなシステムとしていく。