

(様式 4)

別紙 2

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 柴垣 光男

本論文は、「状態-作用生起順序に着目したハザードの同定・分析及び抑制策導出手法の研究」と題し、7 章より構成されている。本論文の目的は、あるシステムのハザード生成過程の動的検討、すなわち危害発現プロセスを次々と変化する状態及び作用の連鎖として把握し、相反ハザード等の多様なハザードを体系的・系統的に洗い出し、その結果から合理的かつ系統的に抑制策を導出可能とする手法の開発である。ここで、相反ハザードは、1 つの事象に関して危険側にも安全側にもなり得るハザードの組み合わせである。論文の構成とその概要は次のとおりである。

第 1 章は、本研究の目的およびその背景と位置付けについて論じている。

第 2 章は、工学分野のリスク分析に広く適用されている従来手法と本論文における提案手法 (S-A プロセスチャート, State-Action Process Chart) との相違点および関連性について論じている。

第 3 章は、ハザードを状態と作用との組み合わせにより図式的に表現する手法、S-A プロセスチャートの理論的枠組みとその構築方法について論じている。

第 4 章は、S-A プロセスチャートを適用して環境試験槽の停止等に起因するハザードの同定及びその抑制策を導出し、当該手法によってハザードを網羅的に同定し、その図式構造に基づきハザードの抑制策を合理的かつ系統的に導出可能であることを検証している。

第 5 章は、溶剤乾燥器におけるガス爆発及び自動車の追突ハザードに関して発現し得る状態遷移経路の洗い出しに S-A プロセスチャートを適用し、2 状態以上の多状態を持つシステム要素に起因する相反ハザードの分析に関して、当該手法の有効性を検証している。

第 6 章は、S-A プロセスチャートによるハザード生成過程を優先 AND ゲートを持つ FT (S-A-FT) で詳細な下位事象に至るまで分析する方法を提案している。提案した方法により 2 冗長電源システムの故障分析を実施し、S-A プロセスチャートと FTA とが補完的機能を発揮することにより相乗効果が期待できることを示している。

第 7 章は、本研究を総括し、S-A プロセスチャートに関する次の点を結論として示している。(a) システム状態が状態を変化させる作用によって次々と遷移し到達し得る危害すなわちハザードの網羅的同定が可能である。(b) 同定したハザード群の中から相反ハザードの識別が可能である。(c) 相反ハザードの抑制策の合理的かつ系統的な導出が可能である。(d) S-A プロセスチャートに基づく FTA により動的なハザード/リスク分析が可能である。以上のように、本研究で提案した S-A プロセスチャートは、有用でありその適用範囲は広い。よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士 (工学) の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 福田隆文 印