

Title	セルフチェックシステムと多状態システムに関する研究
Author(s)	新森, 修一
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36856
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	しん 新	もり 森	しゅう 修	いち 一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8900	号	
学位授与の日付	平成元年11月30日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	セルフチェックシステムと多状態システムに関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	手塚 慶一		
	(副査)			
	教授	北橋 忠宏	教授	倉菌 貞夫
	教授	森永 規彦	教授	西田 俊夫

論文内容の要旨

本論文は、セルフチェックシステムの論理的な構成方法とその一般的な故障モデルとなる多状態システムに関する研究成果をまとめたもので、8章から成っている。

第1章では、システムの高信頼化構成技術及び故障モデルに関する従来の研究成果を系統的に概観し、問題点を指摘するとともに、本論文の意義を明らかにしている。

第2章では、新しい単一誤り訂正・二重誤り検出符号を提案し、誤り検査訂正(ECC)回路にセルフチェック(自己検査性)の概念を導入する方法について論じている。提案する構成方法のセルフチェック性の検証を行なうとともに、構成部品数の増加率を算出し、従来の方法との比較により本構成法の有効性を確認している。

第3章では、バイト誤り検出(SEC-DED-SbED)符号のECC回路をセルフチェック化するための新しい方法を提案している。LSI化に最適な性質を有する金田の符号を対象符号として、この符号のセルフチェック化の観点からの特徴を明らかにし、セルフチェック化を可能にする検査回路の構成方法を示している。

第4章では、多重化・多数決方式にモジュール単位での故障検出能力を付与した上で、セルフチェックの機能をもたせる方法について考察している。多重化・多数決方式の最小構成となるTMRシステムをセルフチェック化するための構成方法を述べ、より一般的なNMRシステムへの応用について検討している。

第5章では、2状態システムを多状態の故障モデルへ一般化したBarlow-Wuシステムの持つ制約を緩和したシステムを定義し、このシステムの構造上の特性を明らかにしている。

第6章では、多状態システムの2つのクラスを考え、システム設計や信頼度解析において重要となるモジュールの概念を定式化し、モジュールの構造上の性質を明らかにしている。特に、モジュールの規範や和集合に関する構造上の特性について明確にしている。

第7章では、システムとその構成部品が半順序集合で定義された一般的なシステムを考え、システム信頼度及びその上・下界に関して論じている。システム信頼度を問題にするととき有用となる association の概念を半順序集合上に拡張し、確率的な諸性質について考察し、システム信頼度及びその上・下界を導出している。更に、システムが有限個のモジュールに分割される場合について検討し、有効な導出方法を提案している。

第8章では、以上の章の主な成果を総括し、今後の課題を述べている。

論文の審査結果の要旨

情報化社会の発展に伴いシステムは高性能化、複雑化、大規模化され、システムの故障による停止や、誤動作の社会に与える影響は広汎なものになってきている。高信頼度システムを実現する手段の一つとして、システムあるいは部品レベルで冗長度を積極的に利用したフォールト・トレラント・システムが注目されてきた。

本論文は、フォールト・トレラントシステムのいくつかの代表的な機能回路をセルフチェックング化する方法を提案し、さらに一般的な故障モデルとしての多状態システムの諸性質についての解析ならびに設計方法についての研究成果をまとめたものであって、その主要な結果を要約すると次の通りである。

- (1) 単一誤り訂正、二重誤り検出符号を実現する誤り検査訂正回路を、セルフチェックング化する新しい符号を提案し、その符号の構成方法を与え、従来研究されてきた方式より構成部品数の増加率が少ないことを示している。
- (2) 多重化、多数決方式にセルフチェックングの機能をもたせる方式を論じ、モジュール単位での故障検出能力を付与している。
- (3) 2状態システムを多状態システムへ一般化した Barlow-Wu のモデルを拡張したシステムを定義し、その構造上の種々の特性を明らかにし、多状態でのシステムの多様性、複雑性を定量的に論じている。

以上のように本論文は、セルフチェックングシステムと多状態システムに関する多くの有用な知見を与えており、システム工学および情報工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。