

| | |
|--------------|---|
| Title | システム故障診断に関する研究 |
| Author(s) | 中野, 秀男 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | ETD |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/1046 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

| | |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 中 ^{なか} 野 ^の 秀 ^{ひで} 男 ^お |
| 学位の種類 | 工 学 博 士 |
| 学位記番号 | 第 3 3 5 8 号 |
| 学位授与の日付 | 昭 和 5 0 年 3 月 2 5 日 |
| 学位授与の要件 | 工学研究科通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | システム故障診断に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教 授 中 西 義 郎 (副査) 教 授 手 塚 慶 一 教 授 熊 谷 信 昭 教 授 尾 崎 弘 教 授 板 倉 清 保 教 授 滑 川 敏 彦 教 授 児 玉 慎 三 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、システムの構造面からの故障診断に関する研究の成果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は序論であって、最近のシステムの大規模化、複雑化にともなってシステムの故障診断の問題が重要な研究課題になっていること、また新しく方法論として構造面からの研究が注目されてきていることを述べ、本研究がこの分野において占める地位を明らかにしている。

第2章では、内部出力観測によるシステムの故障診断を取り扱い、システム故障診断における1-識別可能性を論じている。すなわち、内部出力観測の機能を上方有向カットセットならびに到達可能行列を使って定式化し、単一故障を含むシステムが1-識別可能であるための必要十分条件を導出している。さらに、多重故障を含む場合について考察し、単一故障の場合の識別可能性を適用できるようにする多重故障に対するグラフを導出している。

第3章では、システムを1-識別可能にする極小な内部出力観測端子の集合であるターミナルテストについて論じている。まず、ターミナルテストの決定法を問題にし、出力枝が一つである節点-2型節点-1がシステムを1-識別可能にするために必要であることを基盤にして、2型節点の洗い出しと被覆問題の解法とを使うターミナルテスト決定のためのアルゴリズムを導出している。ついで、ターミナルテストを構成する内部端子数について考察し、その下限を論じている。また、ターミナルテストが2型節点の集合のみで一意的に決まるシステム構造を調べ、そのような構造のものにSPAS-ECグラフと名づけた特殊な平面グラフがあることを見出している。

第4章では、故障信号を阻止しあわせてそれを正常な信号に回復させる機能をもつ出力阻止回復ゲ

ートを提案し、このゲートによるシステムの故障診断を論じている。まず、出力阻止回復ゲートによる故障診断を阻止回復カットの性質を使って解析し、このゲートによる故障診断方式はユニットレベルまでの識別が可能であることを特徴とするものであることを明らかにしている。ついで、1-識別可能であるための必要条件、十分条件について考察し、システムを1-識別可能にするために必要なゲートの型を明らかにしている。

第5章は結論で、本研究の成果と今後の問題とを、総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、システム故障診断に関する構造面からの一連の研究をまとめたものであるが、この種の研究は最近システム故障診断の分野でとくに注目されてきているものである。本論文で取り上げている問題とその研究成果を要約するとつぎのとおりである。

- (1) 内部出力観測によるシステム故障診断における1-識別可能性の問題を詳細かつ厳密に解析し、これまでに知られていた1-識別可能であるための条件が必要条件であるが十分条件でないことを見出し、必要十分条件にするために新しくつけ加えなければならない条件を明らかにした。
- (2) 多重故障を含むシステムの内部出力観測による故障診断を問題にし、単一故障の場合の理論ならびに方法を適用可能にする多重故障に対するグラフ表現を見出した。
- (3) システム故障診断のためのターミナルテストについて、その決定法、それを構成する端子数およびそれとシステム構造との関係を問題にし、つぎのことを明らかにした。ターミナルテストの決定法については、実用的と見られる2型節点の洗い出しと被覆問題の解法とを使うアルゴリズムを考察し、端子数については、その下限を明らかにし、システム構造との関係については、ターミナルテストが一意的に決まる構造を明らかにした。
- (4) 故障診断のための内部機能として新しく阻止回復ゲートを提案し、これによるシステムの故障診断を詳細に解析し、出力阻止回復ゲートの適当な組によってシステムは必ず1-識別可能であることを証明するとともに、このゲートによる診断は構造的な診断におけるテスト方式としては最大の分解能をもつことを明らかにした。また、システムを1-識別可能にするのに必要な出力阻止回復ゲートの型ならびにその数の上、下限を明らかにした。

以上のように、本論文はシステム故障診断に関する基本的また実際的問題について多くの研究成果をあげており、電子通信工学、情報工学の分野におけるシステム技術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。