

氏名	楊 宗 霄
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第1505号
学位授与の日付	平成8年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	ファジィ理論を用いたプロセス異常診断システムの構築法 に関する研究
論文審査委員	教授 佐山 隼敏 教授 大崎 紘一 教授 則次 俊郎 教授 稲葉 英男 教授 谷野 哲三

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、フォールト・ツリー解析及びファジィ理論を応用したプロセス異常診断システムを開発する手法を提案している。フォールト・ツリー解析の情報を用い、異常伝播の関係を明らかにすることにより、ルールベースを作成した。さらに、ファジィ理論を異常診断に応用することにより、異常に関する知識の不確実性と専門家の経験のヒューリスティック性を知識ベースに導入した。対象プロセスの運転に関する情報をファジィ集合により変換し、知識ベースとのパターンマッチングを行い、ファジネスを持つプロセス異常の原因を推定できる。提案したオンライン異常診断システムに対して、実験プラントにより検証し、その有効性を検証している。

一方、診断センサの欠報と誤報が発生した場合にも適用できるプロセス異常を診断するエキスパートシステムを開発している。フォールト・ツリーの情報に基づく異常伝播のモデルにより、異常パターン表の形式で知識ベースに格納する。プロセス異常発生時の検出パターンと異常パターン表とを照合する場合、センサ欠報と誤報を想定し、診断センサ故障とプロセス異常の原因を推定できる。さらに、異常原因の評価確率を与え、オフライン診断での異常原因を速やかに診断することが可能である。

論文審査結果の要旨

本論文では、フォールト・ツリー解析及びファジィ理論を応用したプロセス異常診断システムの構築法を提案している。フォールト・ツリー解析の情報を用い、異常伝播の関係を明らかにすることにより、知識ベースを構築した。さらに、ファジィ理論を異常診断に应用することにより、異常に関する知識の不確実性と専門家の経験のヒューリスティック性を知識ベースに導入した。対象プロセスの運転に関する情報をファジィ集合により変換し、知識ベースとのパターンマッチングを行い、ファジネスを持つプロセス異常の原因を推定できる。提案したオンライン異常診断システムについて、実験プラントにより、その有効性を検証している。一方、診断センサの欠報と誤報が発生した場合にも適用できるプロセス異常診断エキスパートシステムを開発している。プロセス異常発生時の検出パターンと異常パターン表とを照合する場合、センサ欠報と誤報を想定し、診断センサ故障とプロセス異常の原因を推定できる。さらに、異常原因の評価確率を与え、オフライン診断での異常原因を速やかに診断することが可能である。

これらの成果はシステム安全工学に寄与するところが大きく、研究結果の主要部分は、それぞれ日本設備管理学会誌、安全工学、国際会議に5報の論文として発表している。

よって、本論文を博士（学術）の学位に値する論文であると判断する。