

氏名	道 西 博 行		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博 甲 第 1272 号		
学位授与の日付	平成 6 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	組合せ論理回路の局所全数テストのためのテストパターン生成に関する研究		
論文審査委員	教授 岡本 卓爾	教授 福井 廉	教授 浜田 博
	教授 稲葉 英男	教授 杉山 裕二	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、多出力組合せ論理回路が、局所全数テストのためのあるクラスの最小テスト集合をもつための十分条件と、その条件下で、最小テスト集合を生成することのできるテストパターン発生器の構造法を与えている。まず、多出力組合せ論理回路縮約分割依存行列の被覆性について定義したのち、出力数 4 以下の任意の回路に対して、被覆性をもつ縮約分割依存行列が存在することを明らかにしている。次に、多出力組合せ論理回路の縮約分割依存行列が被覆性をもつならば、その回路に対して、上述したクラスの最小テスト集合が存在することを証明したのち、それを導出するためのアルゴリズムを与えている。続いて、上述したクラスの最小テスト集合を生成することのできるテストパターン発生器が、M系列発生器とEXORゲートで構成できることをあきらかにしている。最後に、これらの成果を 2 種類のシフタに適用することにより、本論文の有効性を確認している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

局所全数テスト法は、近年、多出力組合せ論理回路の組込み自己テストのためのテストパターン生成法として脚光を浴びているが、最小テスト集合の生成を保証することのできるアルゴリズムやテストパターン発生器は得られていなかった。本論文では、このようなアルゴリズムやテストパターン発生器を得るための礎として、あるクラスの最小テスト集

合が存在するための十分条件と、その十分条件を満たす被検査回路について、最小テスト集合を生成することのできるテストパターン発生器の構成法を与えている。

十分条件を導出するに際しては、まず、組合せ論理回路の縮約分割依存行列に対して被覆性と呼ばれる性質を定義した後、出力数4以下の回路においては、入力数にかかわらず常に被覆性をもつ縮約分割依存行列が存在することを明らかにしている。次に、被覆性をもつ縮約分割依存行列に対応して拡張完全巡回行列と呼ばれる行列が存在し、かつ、拡張完全巡回行列から上述したクラスの最少テスト集合が得られることを証明することにより、被覆性をもつ十分条件となることを明らかにしている。また、このような最小テスト集合を導出するためのアルゴリズムも与えている。

テストパターン発生器を構成するに際しては、まず、拡張完全巡回行列の存在証明に用いた行列では、各列が特定の複数個の列の排他的論理和で表現できると予測した上で、発見的手法により重み行列と呼ばれる行列を生成し、これを用いて帰納法によりこの予測の妥当性を証明している。次に、この結果を利用して、M系列発生器とEXORゲートのみからなる単純なテストパターン発生器の構成法を与えている。そして最後に、この構成法を2種類のシフタに適用してテストパターン発生器の構成することにより、本論文の有効性を確認している。

以上のとおり、本論文は、多出力組合せ論理回路に対するクラスの最小テスト集合の導出理論とこれに対するテストパターン発生器の構成法を与えたものであり、上述した十分条件を満たさない多出力組合せ論理回路に対するクラスの最小テスト集合の導出法並びにテストパターン発生器の構成法を検討するための理論的な基礎を築いたという点で、テスト技術の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士の学位論文に値するものと認める。