

DEVELOPMENT DESIGN OF BUILT-IN SELF-TEST FOR  
LSI CIRCUITS: TEST PATTERN GENERATION,  
OSCILLATION-BASED TESTING, AND CALIBRATION  
TECHNIQUE

著者	WANNABOON Chatchai
year	2018-09
学位授与機関	高知工科大学
学位授与番号	26402甲第341号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10173/1989">http://hdl.handle.net/10173/1989</a>

氏名(本籍)	Chatchai Wannaboon (タイ)		
学位の種類	博士(学術)		
学位記番号	甲第341号		
学位授与年月日	平成30年9月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	DEVELOPMENT DESIGN OF BUILT-IN SELF-TEST FOR LSI CIRCUITS: TEST PATTERN GENERATOR, OSCILLATION-BASED TESTING, AND CALIBRATION TECHNIQUE		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	橘 昌良
	高知工科大学	准教授	密山 幸男
	高知工科大学	教授	岩下 克
	高知工科大学	教授	岩田 誠
	高知工科大学	教授	濱村 昌則

## 審査結果の要旨

### 1. 論文の評価

この論文は、アナログ回路とデジタル回路を混載した LSI である Analog Mixed-Signal LSI (以下 AMS-LSI) のテスト方式に関するものである。LSI のテスト方式はデジタル回路については既に確立した手法が存在し利用されている。しかし、アナログ回路、特に AMS-LSI が想定している回路については、現在、研究が進みつつある段階である。論文では、テスト信号発生回路、回路を発振回路に変形することによるパラメータ故障発見手法、 $\Delta\Sigma$ 変調器の回路の校正を行う方式に関しての研究を行い、成果を得ている。

この論文の主たる成果は以下の通りである。

1. カオス発振を応用したテスト信号発生回路を提案し、 $\Delta\Sigma$ 変調器のテストへの適用をシミュレーションと実チップにより有効性を確認している。この回路は、カオス発振回路と $\Delta\Sigma$ 変調器、デジタル回路による疑似乱数発生回路の出力を組み合わせて、乱数として品質を向上させたものである。また、テスト容易化を目的とした $\Delta\Sigma$ 変調器設計手法について提案しシミュレーションにより有効性を確認している。
2. 回路を発振回路に変形することによるローパスフィルタのパラメータ故障発見手法について提案しシミュレーションにより有効性を確認している。この手法では、出力波形の位相差を検出する簡素な回路の開発に成功し、発振周波数の差となって現れるパラメータ故障の検出に成功している。
3. 提案した $\Delta\Sigma$ 変調器の設計手法およびテスト手法を拡張して $\Delta\Sigma$ 変調器も回路の校正を行う方式も考案し、シミュレーションにより有効性を確認している。対象としたのは2次のフィードフォワード経路をもつ $\Delta\Sigma$ 変調器で、テスト信号入力に対する出力を観測することで、フィードフォワード経路の係数を調整し、回路の校正を行っている。

以上に述べたように、研究内容および論文は博士(学術)の学位にふさわしいものである。

## 2.審査の経過と結果

- (1) 平成30年7月4日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成30年8月24日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成30年9月5日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。