

## 4N-8

## スキャン論理生成方式

松本和彦\*、新舎隆夫\*、碓谷幸夫\*、男澤康\*\*

\*(株)日立製作所、\*\*日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

1. はじめに

論理装置を構成するLSIの論理は一般に論理構造が個別に定義される通常論理と論理構造が定まっている定形論理からなり、代表的な定形論理の一つにスキャン論理がある。スキャン論理は従来その外部仕様を記述したスキャンマップから標準設計手順に基づいて設計されていたが<sup>1)</sup>、今回この標準設計手順を自動化するスキャン論理生成方式を開発した。本稿では、このスキャン論理生成方式について述べる。

2. スキャン論理生成

スキャン論理はLSI内の各FF(フリップフロップ)にアドレスづけを行い、通常論理の動作とは独立して外部からスキャンイン(FFへの書き込み)とスキャンアウト(FFからの読み出し)を行う論理であり、LSI診断に使用される。本稿が扱うスキャン論理はランダムアクセススキャン論理であり、このスキャン論理はスキャン制御論理、スキャンイン論理、スキャンアウト論理の3種類の論理区分からなり、さらにスキャン制御論理は入力バッファ、バイトデコード論理、ビットデコード論理、スキャンイン信号生成論理、ファンアウト調整論理の5種類の論理区分からなる。

本稿のスキャン論理生成の概要を図1に示す。スキャン論理生成の入力はスキャン論理の外部仕様を記述したスキャンマップ(LSI内の各FFのスキャンアドレス(バイトアドレスとビットアドレス)、FF名、スキャンアウト信号極性、スキャンインタイプ等の組合せを記述した一覧表)であり、スキャン論理生成の出力は

マクロ論理で構成される機能論理である。なお、このマクロ論理のゲート論理展開はマクロ論理展開により行う。

3. スキャン論理生成方式

本稿のスキャン論理生成の最適化の評価基準はゲート数最少である。本稿のスキャン論理生成方式の概要を表1に示し、以下に述べる。

(1)スキャン論理生成方式は以下のひな型方式、準ひな型方式、アルゴリズム方式の3種類の基本方式を使用する。

- ・ひな型方式：これはひな型論理(論理構造と信号名が固定の論理)を使用する方式であり、最適化はマクロ論理展開の不要ゲート削除により行う。
- ・準ひな型方式：これは準ひな型論理(論理構造が固定の論理)を使用し、信号名を生成する方式であり、最適化の方法はひな型方式と同一である。
- ・アルゴリズム方式：これは論理構造と信号名をいずれも生成する方式であり、最適化はアルゴリズム自身が行う。

(2)スキャン論理生成方式はスキャン論理を構成する各論理区分毎に論理区分とその性質に応じた最も適切な基本方式を対応づけて論理生成を行う。

4. 適用結果

本稿のスキャン論理生成方式の適用結果は以下のとおりである。

(1)図面枚数：スキャンマップ2枚/6KG-LSIからスキャン論理の機能論理図約20枚を生成。

A Scan Logic Synthesis Method

Kazuhiko MATSUMOTO<sup>1</sup>, Takao SHINSHA<sup>1</sup>, Yukio IKARIYA<sup>1</sup>, Kou OTOKOZAWA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HITACHI, Ltd.

<sup>2</sup>HITACHI SOFTWARE ENGINEERING Co., Ltd.

(2)処理時間：1秒以下/6KG-LSI(on M680H)。

用評価を通じてその有効性を確認済みである。

5. おわりに

スキャンマップから機能論理レベルのスキャン論理を生成するスキャン論理生成方式を提案した。本方式は実際のスキャン論理設計への適

[参考文献]

- 1) 北澤ほか：スキャン論理設計手法に関する一考察、第40回情報処理学会全国大会、pp. 1308-1309 (1990)。

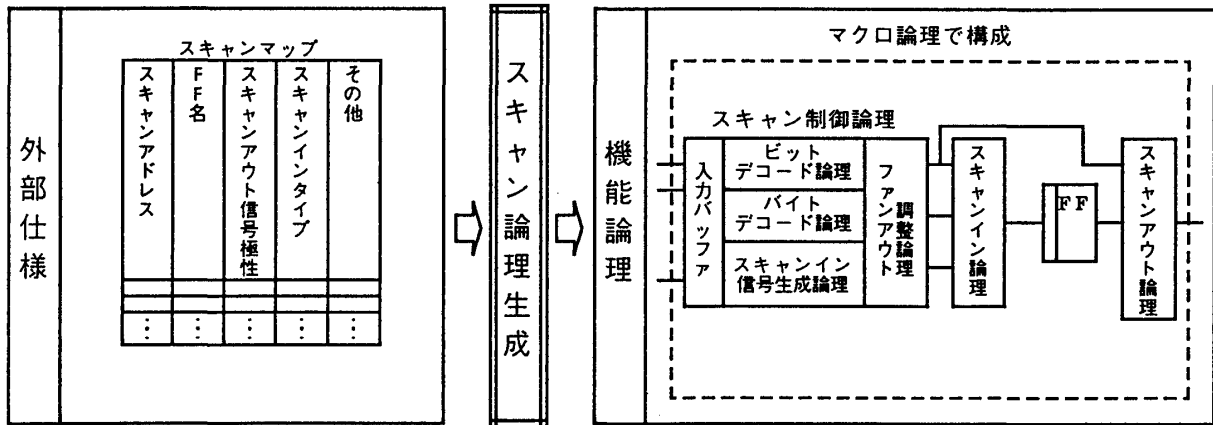


図1 スキャン論理生成の概要

表1 スキャン論理生成方式の概要

(1) 基本方式

| 基本方式     | 論理構造 | 信号名 | 最適化方法     |
|----------|------|-----|-----------|
| ひな型方式    | 固定   | 固定  | 不要ゲート削除   |
| 準ひな型方式   | 固定   | 生成  |           |
| アルゴリズム方式 | 生成   | 生成  | アルゴリズムに依存 |

(2) スキャン論理生成方式

| 論理区分      | 基本方式         | 備考        |          |
|-----------|--------------|-----------|----------|
| スキャン制御論理  | 入力バッファ       | アルゴリズム方式  |          |
|           | バイトデコード論理    | ひな型方式     | ひな型個数 18 |
|           | ビットデコード論理    | ひな型方式     | ひな型個数 1  |
|           | スキャンイン信号生成論理 | ひな型方式     | ひな型個数 1  |
|           | ファンアウト調整論理   | アルゴリズム方式  |          |
| スキャンイン論理  | 準ひな型方式       | 準ひな型個数 24 |          |
| スキャンアウト論理 | アルゴリズム方式     |           |          |