

論理再利用方式 (1)  
— 概要 —

3R-10

新倉 隆夫\*, 碓谷 幸夫\*, 男澤 康\*\*, 久保 隆重\*

\* (株)日立製作所

\*\* 日立ソフトウェアエンジニアリング (株)

1. まえがき

近年、半導体技術の進歩に伴い、論理装置の大規模化、高集積化が進み、論理装置の設計品質向上及び設計工数低減が重要な課題になってきている。この課題に対処する有力な方法は、機能レベルの論理設計自動化と既存論理の再利用設計支援の二つに大別される。前者は、新規設計の場合に有効であり、機能論理記述言語で設計した機能論理仕様からゲート論理を自動生成する論理自動生成が行われている。これに対して、後者は、既存論理装置の小型化、高性能化、低価格化、高信頼化等を図る場合に有効であり、既存のゲート論理を目標回路系のゲート論理に変換する回路系変換が一般に行われている。しかし、再利用設計では、既存論理をそのまま再利用することは少なく、機能拡張を伴うことが多いので、回路系変換だけでは不十分である。

本報告では、先に提案した論理再利用方式の構想<sup>1)</sup>を具体化した論理レベル変換方式の位置づけと概要について述べる。なお、本方式の詳細は2)で述べる。

2. 再利用設計の課題

再利用設計の課題として、次の二つが挙げられる。

(1) 回路系変換の最適化

再利用設計は、基本的に回路系変換 (TTL-CMOS論理変換、CMOS-ECL論理変換等) を伴う。したがって、論理等価な論理変換及び回路系間固有の論理変換の最適化が要求される。

(2) 機能拡張の容易化

再利用設計では一般に、既存論理をそのまま再利用することは少なく、機能拡張を伴うことが多い。したがって、目標回路系の論理は、できるだけ機能拡張が容易な論理、すなわち、既存論理の論理記述レベルより高位の論理であることが要求される。

3. 論理再利用方式の分類

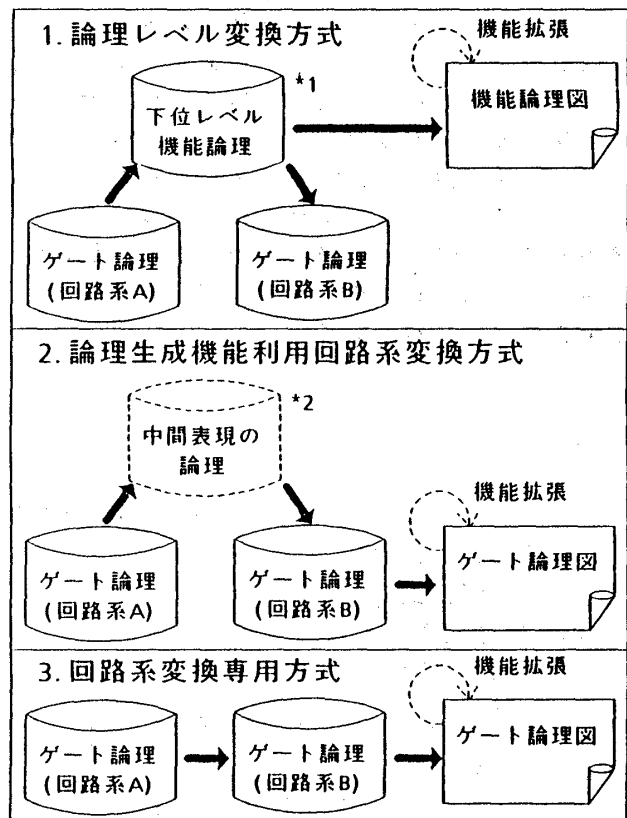
論理再利用方式は、論理設計自動化システムで使用可能な設計ファイルとその実用化状況に応じて、次の3種類に分類可能である。

(表1)

(1) 論理レベル変換方式 (提案方式)

本方式は、プール式、マクロ論理レベルの機能論理ファイルとゲート論理ファイルの二種類が使用可能な設計環境で使用される。本方式は、既存のゲート論理を目標回路系の機能論理に変換 (回路系変換含む) し、その機能論理図を生成する方式である。

表1. 論理再利用方式の分類



\*1: プール式, マクロ論理レベル  
\*2: NAND/NOR, マクロ論理レベル

A Logic Reusing Method (1) -Outline-

Takao SHINSHA<sup>1</sup>, Yukio IKARIYA<sup>1</sup>, Kou OTOKOZAWA<sup>2</sup>, Takashige KUBO<sup>1</sup>

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

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

(2) 論理生成機能利用回路系変換方式<sup>3), 4)</sup>

本方式は、レジスタ転送レベルの機能論理ファイルとゲート論理ファイルの二種類が使用可能な設計環境で採用されている。本方式は、既存のゲート論理を、論理生成システム内で使用されている中間表現の論理に変換し、この論理から目標回路系のゲート論理とそのゲート論理図を生成する方式である。

(3) 回路系変換専用方式<sup>5), 6)</sup>

本方式は、ゲート論理ファイルだけが使用可能な設計環境で採用されている。本方式は、既存のゲート論理を、予め人手指定された論理の塊（マクロ論理）単位に、目標回路系のゲート論理に変換し、そのゲート論理図を生成する方式である。

論理レベル変換方式は、他の方式と比較して、回路系変換の自動化に加えて、機能拡張の容易性を考慮している点の特徴である。

## 4. 論理レベル変換方式の概要

本方式は、機能論理設計自動化システムに機能論理変換サブシステムを追加するという方法で実現される。（図1）本サブシステムは、既存のゲート論理ファイルを入力し、ライブラリを参照して機能論理変換処理を行い、目標回路系の機能論理ファイルを生成する。機能論理ファイル生成後の論理設計は、機能論理設計自動化システムを用いて、新規設計の場合と同様に行われる。

## 5. むすび

本報告では、既存のゲート論理を目標回路系の機能論理に変換し、その機能論理図を生成する論理レベル変換方式の位置づけと概要について説明した。本方式によれば、回路系変換の自動化に加えて、機能拡張の容易性が考慮されているので、再利用設計効率を一層向上させることが可能である。

## 参考文献

- 1) 碓谷ほか：論理再利用設計支援方法の一考察，情報処理第32回全国大会論文集，61年3月。
- 2) 男澤ほか：論理再利用方式（2）－処理方式－，情報処理第33回全国大会論文集，61年10月。
- 3) J. A. Darringer, et al., "Logic Synthesis through Local Transformations", IBM J. Res. Develop., Vol. 25, No. 4, July 1981.
- 4) J. L. Gilkinson, et al., "Automated Technology Mapping", IBM J. Res. Develop., Vol. 28, No. 5, Sept. 1984.
- 5) 田中ほか：SSI/MSSI論理よりLSI論理への論理の再構成手法，情報処理，Vol. 22, No. 2, Mar. 1981.
- 6) 柿本ほか：知識ベースを用いた流用設計支援システム，情報処理第30回全国大会論文集，60年3月。

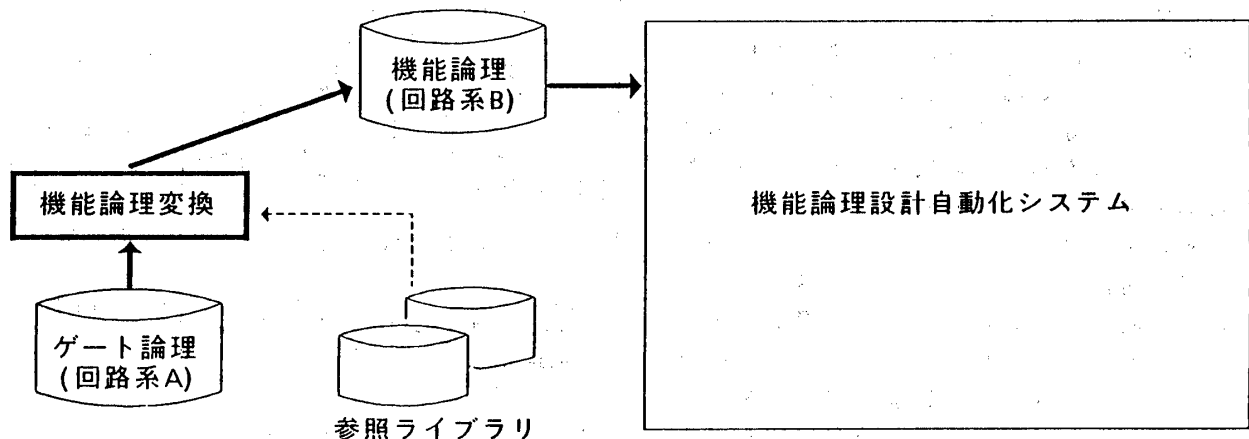


図1. 論理レベル変換方式の概要