

システム設計を支援するCADフレームワーク

7B-5

野中良恵*1 沖本光生*2 清野克幸*2 近藤俊介*2

*1 NEC *2 NEC通信システム

1. はじめに

システム設計の論理設計工程において、LSI設計とそのLSIを搭載するボード（以下、パッケージボードと記す）レベルの設計を並列に進め、相互の機能検証をきめ細かく行うことにより開発期間を短縮させるコンカレント設計支援環境をCADフレームワークにより構築した。

システム設計は設計するハードウェアの規模が大規模である為、扱う設計データの数が多く、従来のCADフレームワーク技術である設計プロセス管理とファイル毎の履歴管理が中心の設計データ管理だけでは下記の問題を解決することができない。

- ①階層構造による設計データの分類や、ファイル単位や複数ファイルを集めたグループ単位での版数管理は従来から行っている。しかし、それらはCADの入出力ファイルに着目した管理手法であり、システムの構成を含めた管理ができない。
- ②システム設計側で設計データを参照している時にLSI設計側から設計データの更新が行われた場合、設計データの整合がとれなくなる。

本論文では、システム設計を実現する設計データの管理方法について述べる。

2. システム設計に必要なフレームワーク技術

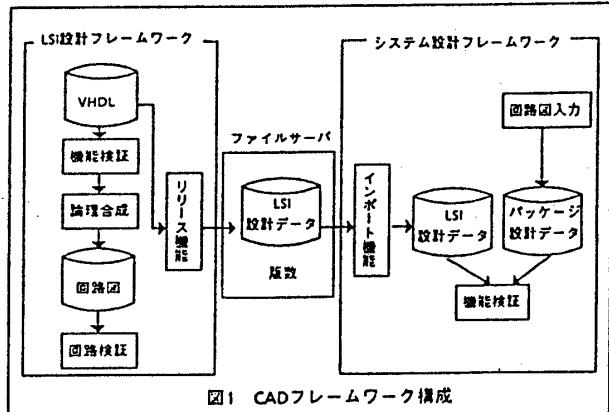
システム設計フレームワークでは前述の問題を以下の方法で解決した。

- (1) システムの構成要素とリンクした設計データ管理
設計データをシステムを構成する要素にまとめ、要素と要素を階層構造で関係付けることにより、設計データを管理する。
- (2) 設計単位の版数管理
パッケージボード、LSIを設計単位とする。
ある時点で設計単位を構成する複数の設計データの個々の版数を V_n (n は整数) と命名し、設計単位の版数を L と命名する。設計単位の版数 L と設計データの個々の版数 V_n を $(L:V1), (L:V2), \dots, (L:Vn)$ の形式で関係付けて、設計単位と設計データの版数を管理する。
- (3) 排他制御による受渡しデータの保護
システム設計では受渡しの設計データについて設計単位毎に排他制御のフラグを用い、設計データの整合を保つ。

3. インプリメンテーション

コンカレントでのシステム設計を実現するためのCADフレームワークの構成を図1に示す。システム設計とLSI設計のフレームワーク間でのLSI設計データの受渡しはファイルサーバなどを介して行う。

LSI設計フレームワークのリリース機能で最新版の設計データを取り出し、システム設計フレームワークではインポート機能でリリースされた設計データを取り込み、パッケージボードの設計データと合わせてシステム全体の検証を行う。

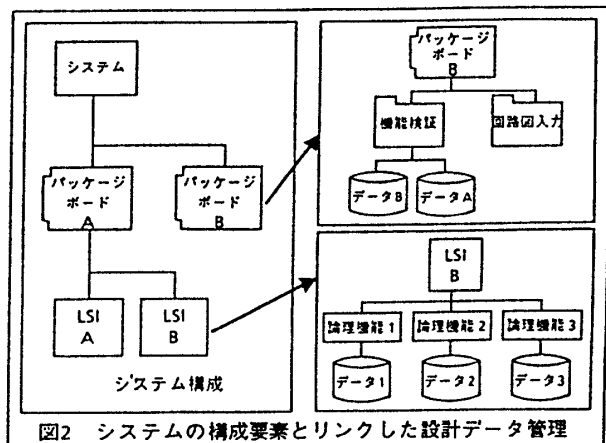


- (1) システムの構成要素とリンクした設計データ管理
システム設計フレームワークでは設計データを設計単位でまとめて構造化した。(図2参照)

システム全体は、パッケージボード、LSIの設計単位を物理的構造で表示することで、設計変更での影響範囲が認識できる。

パッケージボードの設計単位は、設計工程毎にデータを入出力で分類する構造にした。設計工程別の構造にすることで、設計作業の状況が認識できる。

LSIの設計単位は、論理機能毎にデータを分類する構造にした。論理機能別の構造にすることで、システム検証での論理的な解析を容易にすることができる。

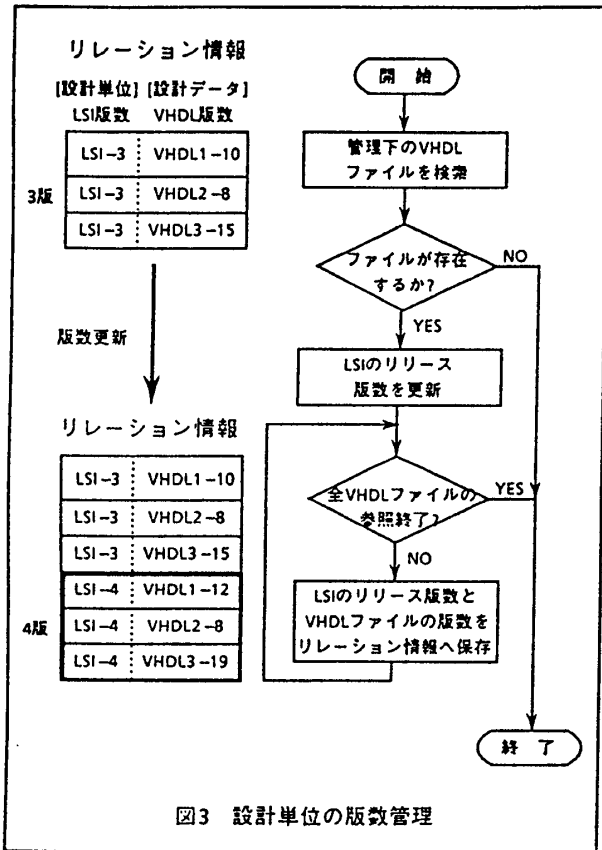


(2) 設計単位の版数管理

LSI設計データは個々に版数管理された複数のVHDLファイルで構成する。LSI設計データを取り出すリリース機能において、LSIを設計単位とする版数と個々のVHDLファイルの版数との関係付けを行う。ファイルの版数管理では、ファイルを「データ名_版数」の命名規則（データ名はユニーク）で管理し、設計単位もファイルと同じ規則で版数を管理する。

LSI設計データのリリースにおいて、LSIのリリース版数を更新し、全てのVHDLファイルについてLSIのリリース版数と版数を含むVHDLファイル名を関係付けしてリレーション情報に保存する。（図3参照）

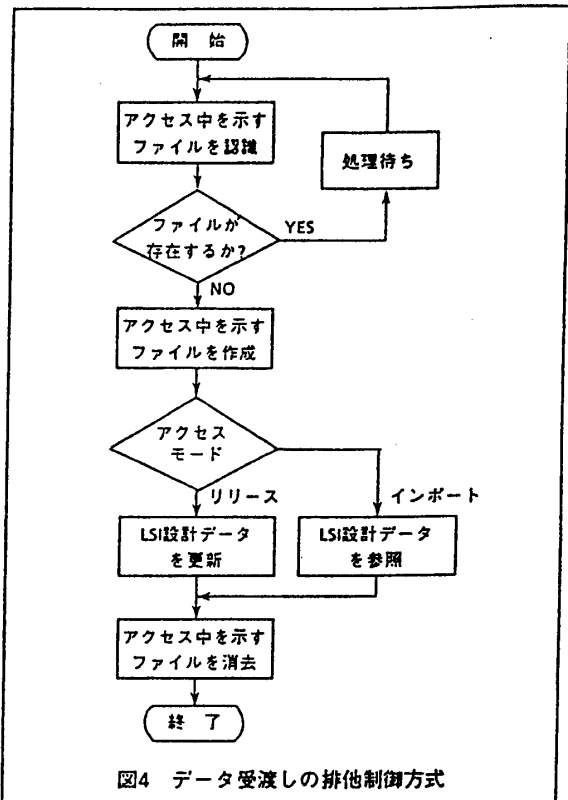
LSIのリリース版数と個々のVHDLファイルの版数の関係をリレーション情報に保存することで、設計者は個々のVHDLファイルの版数を必要があれば調べることができる。



(3) 排他制御による受渡しデータの保護

LSI設計からシステム設計へ、LSI設計データを受渡す方法は、LSI設計データを取り出すリリース機能とLSI設計データを取り込むインポート機能で排他制御を実現している。

設計データの更新または参照において、アクセス中を示すファイルが存在する時は処理待ち状態にし、ファイルが存在しない時は設計データに対して処理を行い、処理の間はアクセス中を示すファイルを保持する。（図4参照）



4. 評価

システム設計での設計データの管理方法をパッケージボードの設計（回路図入力から機能検証まで）に適用した結果は以下の通りである。

- (1) システムの構成要素とリンクした設計データ管理
パッケージボード及びLSIの設計データを設計単位にまとめ、物理的構造、設計工程別、論理機能別に構造化することで個々の設計データを隠蔽した。これにより、設計者は必要に応じて必要な設計データのみ意識しながら設計作業が進められるようになった。
- (2) 設計単位の版数管理
設計単位での版数管理を行うことにより、設計者は個々の設計データの版数を意識する必要はなくなり、設計単位でデータを取り扱うことで、設計管理に要する工数が3分の1になった。
- (3) 排他制御による受渡しデータの保護
LSI設計データの受渡しで設計単位に排他制御を行うことにより、LSI設計からのリリースを考慮することなく、必要な時にシステム設計にLSI設計データを取り込むことができ、受渡しによるミスが皆無になった。

5. おわりに

システム設計フレームワークは、多種多様の設計データを設計作業において見やすく管理し、LSI設計データの受渡しミスを防止することで、コンカレント設計でのシステム設計作業の効率化に貢献している。