フリップチップBGAを採用した高速ECA ASIC

植田昌弘*　馬場伸治**
真金光雄*　斉藤　健*
高木亮一*　藤原隆成***

要　旨

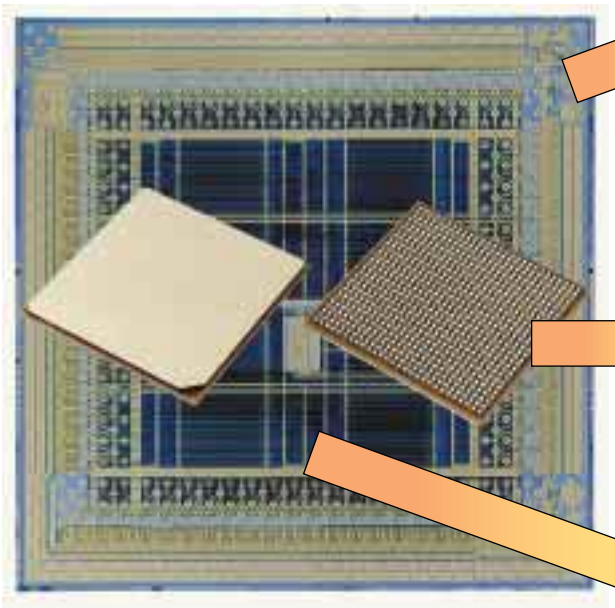
近年，高速処理が必要なコンピュータの分野では，ASIC（Application Specific Integrated Circuits）がシステム全体の差別化を図るキーパーツとして重要な部品となっている。三菱電機では，先端の顧客に満足していただけるよう，多ピン化を実現するフリップチップ実装技術を用いたBGA（Ball Grid Array）を採用したエンベッデドセルアレー（Embedded Cell Array：ECA）ASIC技術を開発し対応している。

(1)　150MHz超のデータ処理対応の高速セル技術
- 150MHz動作が可能な小振幅I／Oバッファ
- 低ジッタ，低スキューを実現したPLL（Phase Locked Loop）／クロック回路
- チップ内部温度のモニタ用温度センサ回路
- I／Oバッファのセットアップ／ホールド時間を高精度に合否判定できるテスト回路

(2)　多ピンのフリップチップBGAパッケージ技術
- 高密度220μmピッチのバンプの実現
- 1℃／W以下の低い熱抵抗（θ_{jc}）の実現

(3)　フロアプラン駆動型設計に対応したCADシステム
- RTL Estimatorによる合成前のRTL（Register Transfer Level）からのゲート数予測
- フロアプランナーによる論理ブロックの最適割り付け
- タイミング駆動レイアウトの実現

本稿では，これらの技術について述べる。



高速セル技術
- 小振幅I／Oバッファ
- PLL／クロック
- 温度センサ
- 高速テスト回路

多ピンパッケージ技術
- 高密度バンプのフリップチップ実装
- 低い熱抵抗
- 低アルファパーティクルはんだの使用

高速対応CAD技術
- RTLのゲート数見積り
- 階層レイアウトフロー
- タイミング駆動レイアウト

フリップチップ技術を用いて設計された高速多ピンASICの例

784ピンのFCBGA（外形寸法 37.5mm角）を使って，11.93mm角のチップを設計した例である。信号数は最大で504，150MHz動作の高速I／Oバッファ及びPLL，クロックドライバ，温度センサ等を内蔵する。

*三菱電機㈱システムLSI事業統括部　**同半導体基盤技術統括部　***三菱電機エンジニアリング㈱