

## 平成20年度実施方針

電子・情報技術開発部

**1. 件名**

プログラム名： IT イノベーションプログラム  
(大項目) 立体構造新機能集積回路（ドリームチップ）技術開発

**2. 根拠法**

本プロジェクトは、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第2号に基づき実施する。

**3. 背景及び目的・研究開発項目・目標****(1) 背景及び目的**

我が国半導体技術の発展は、情報家電、コンピュータ、通信装置を始め、自動車、医療機器など様々な機器の高性能化、小型化、省電力化に貢献し、情報通信産業や製造業といった我が国経済を牽引する産業の競争力を強化するものである。従来、この発展を支える半導体デバイスの高集積化は、CMOS-LSI を二次元的に微細化することにより追求されてきた。一方、微細化の進展に伴い、微細化を実現するための研究開発投資、設備投資が増大すると共に、製造レベルでのばらつき制御や歩留まり対策といった製造技術のブレークスルーも必要になってきている。

このため本プロジェクトを「IT イノベーションプログラム」の一環として実施し、これまでの同一機能のメモリの積層による高集積化とは異なり、異機能を持つチップの積層技術、デジタル・アナログ回路や微小可動機構の積層技術、さらには三次元的に積層したチップに対し後からプログラムを書き換えて機能を発揮させる技術など、これまでにない三次元化技術により、新たな機能の発揮と飛躍的な性能向上を実現する立体構造新機能集積回路技術を確立することを目的とする。

**(2) 研究開発項目**

立体構造によって新たな機能創出や飛躍的な性能向上が期待されるデバイス開発として、以下の研究開発項目を実施する。

[委託事業]

- ①多機能高密度三次元集積化技術
- ②複数周波数対応通信三次元デバイス技術
- ③三次元回路再構成可能デバイス技術

**(3) 目標**

研究開発項目①多機能高密度三次集積元化技術

中間目標（平成22年度）

- ・三次元積層システムインパッケージ（SiP）の設計に必要な高速シミュレーションエンジンを開発するとともに、ウェハ状態で半導体素子の機能検査を行う評価解析技術確立する。

最終目標（平成24年度）

- ・実用的なアプリケーション仕様に準ずる、Si貫通ビアを用いた三次元積層SiPを試作し、機能を検証することで、多機能高密度三次元集積化技術として開発した設計技術と評価解析技術の有効性を実証する。

#### 研究開発項目②複数周波数対応通信三次元デバイス技術

中間目標（平成22年度）

- ・MEMSデバイス（キャパシタ、スイッチ等）を組み合わせたRF MEMSデバイス（可変アンテナ、可変インピーダンス回路、可変フィルタ）を開発する。また、RF MEMS回路、制御・電源回路を三次元集積化し、機能を実証する。さらに、それらを組み合わせ、複数の周波数帯域で通信可能なマルチチップモジュール（MCM）を作成しその動作を実証する。

最終目標（平成24年度）

- ・MEMS回路、制御・電源回路が積層された複数周波数・複数通信方式に対応する三次元デバイスとして、700MHz～6GHzの周波数帯域で周波数特性可変のMCMを開発し、通信方式ごとの個別回路をMCM構成にて実装した場合に比較し、実装面積で1/8に小型化可能なことを実証する。

#### 研究開発項目③三次元回路再構成可能デバイス技術

平成20年度目標

- ・三次元積層を含むデバイス作製プロセスのフロー骨子を決定する。また、三次元配線密度等の具体的な基本仕様の策定を行うとともに、その仕様に基づき、三次元アーキテクチャの基本構造の決定と、それにより実現する目標性能及び機能を確定する。
- ・なお、平成21年度以降の研究開発目標については、平成20年度の成果を踏まえて、平成20年度末に検討する。

### 4. 事業内容

#### （1）平成20年度（委託）事業内容

平成20年度は、以下の研究開発を行う。

##### 研究開発項目①多機能高密度三次元集積化技術

（実施体制：技術研究組合超先端電子技術開発機構）

##### ①-(1) 次世代三次元集積化設計技術の研究開発

- ・電気系三次元シミュレータにおいて、現状に比較し2桁多いメッシュ数及び8倍の信号幅の解析対象を、現状と同等の計算時間で解析するシミュレーションエンジンの要素技術を開発する。
- ・三次元集積化における信号品質安定化技術、電源安定化技術の要素技術開発を行う。
- ・信号品質安定化技術および電源安定化技術を使った高速信号伝送路における広帯域周波数特性

評価技術の開発に着手する。

①-(2) 次世代三次元集積化のための評価解析技術の研究開発

- ・全体で 30 万端子を有し、そのうち高速デジタル信号テスト端子においては 15Gbps 以上の信号に対応可能な 300mm ウェハに対応するプローブ方式の基本技術を開発する。
- ・300mm ウェハに対応する特性評価プローバにおいて、高精度アライメント技術の開発に着手する。
- ・多端子プローブカードに関して非接触接続方式の基本技術を検討し、実現可能性のある具体的な方式を提案する。
- ・次世代三次元集積化のための熱評価解析技術および積層接合評価解析技術の要素技術を開発する。
- ・熱評価解析技術および積層接合評価解析技術の検証を進めるため、微細ピッチかつ多数接続によるフリップチップ接続技術の開発を開始する。
- ・10  $\mu$  m に薄化した 300mm ウェハの評価解析技術の要素技術を開発する。

①-(3) 次世代三次元集積化設計技術及び次世代三次元集積化のための評価解析技術の有効性実証

- ・実用的なアプリケーションを想定した実証用三次元積層 SiP の候補と、その機能検証を行う基本仕様を提案する。
- ・機能検証を行う三次元積層 SiP の試作に必要な、微細バンブ形成技術の開発を開始する。

研究開発項目②複数周波数対応通信三次元デバイス技術

(実施体制：富士通株式会社、国立大学法人東京工業大学)

②-(1) 複数周波数対応可変 RF MEMS デバイスの研究開発

- ・700MHz～6GHz に含まれる周波数帯域において、MEMS デバイスのスイッチ、キャパシタ、インダクタを組み合わせた、可変アンテナ、可変インピーダンス回路、可変フィルタの要素技術を開発する。
- ・複数周波数対応通信三次元デバイスの三次元積層構造での高周波回路実装技術の基本技術を開発する。
- ・MEMS デバイスにおいて、挿入損失 5dB 以下、通過帯域幅 10%の可変フィルタの要素技術を開発する。
- ・MEMS デバイスにおいて、挿入損失 2dB のインピーダンスマッチング回路の要素技術を開発する。

②-(2) 複数周波数対応通信フロントエンド回路の研究開発

- ・RF MEMS デバイスを組み合わせ、複数の周波数帯域において通信可能な MCM を構成する要素技術を開発する。

研究開発項目③三次元回路再構成可能デバイス技術

(実施体制：株式会社日立製作所、株式会社ニコン、独立行政法人産業技術総合研究所)

③-(1) 三次元回路再構成可能デバイスに関する三次元集積化技術の研究開発

- ・三次元集積化に関する基礎実験の結果に基づき、配線密度その他の三次元デバイス構造に関する基本仕様を確定する。
- ・三次元積層プロセスを含むデバイス作製のプロセスフロー骨子を確定する。
- ③-(2) 三次元回路再構成可能デバイスに関するアーキテクチャおよび設計技術の研究開発
  - ・三次元回路再構成可能デバイスのアーキテクチャの基本構造を決定するとともに、その目標性能および機能を確定する。
- ③-(3) 三次元回路再構成可能デバイスに関する素子技術の研究開発
  - ・回路再構成可能デバイスに用いるトランジスタの素子構造を具体的に検討し、その目標性能を確定する。

## (2) 平成 20 年度事業規模

一般勘定 1, 6 4 1 百万円 (新規・委託事業)  
事業規模については、変動があり得る。

## 5. その他重要事項

### (1) 運営・管理

開発は委託により行う。公募による委託先の募集は 4 月から 5 月にかけて実施し、6 月に開催した独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO 技術開発機構」という。）の契約・助成審査委員会にて委託先を決定した。また、契約・助成審査委員会に先立ち、外部有識者による意見聴取を行った。

研究開発全体の管理・執行に責任と決定権を有する NEDO 技術開発機構は、経済産業省と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的および目標に照らして適切な運営管理を実施する。また、必要に応じて、外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

### (2) 複数年度契約の実施

平成 20～21 年度の複数年度契約を行う。ただし、研究開発項目によっては、平成 20 年度の単年度契約を行う場合もあり得る。

### (3) 実施体制

研究開発責任者としてプロジェクトリーダーを置き、そのリーダーシップのもとに研究開発を実施する。

## 6. スケジュール

平成 20 年 3 月 6 日	部長会
平成 20 年 3 月 11 日	運営会議
平成 20 年 4 月 4 日	公募開始
平成 20 年 4 月 11 日	公募説明会
平成 20 年 5 月 7 日	公募締切
平成 20 年 6 月 17 日	契約・助成審査委員会

平成 20 年 6 月 17 日

採択決定

実施体制

