

## ITイノベーションプログラム

# 「立体構造新機能集積回路

# (ドリームチップ)技術開発」(中間評価)

(平成20年度～平成24年度 5年間)

## プロジェクトの概要 (公開)

NEDO技術開発機構

電子・材料・ナノテクノロジー部

2010年 8月 9日

複製を禁ず

公開

## 発表内容

1. 事業の位置づけ・必要性
2. 研究開発マネジメント
3. 研究開発成果
4. 実用化、事業化の見通し

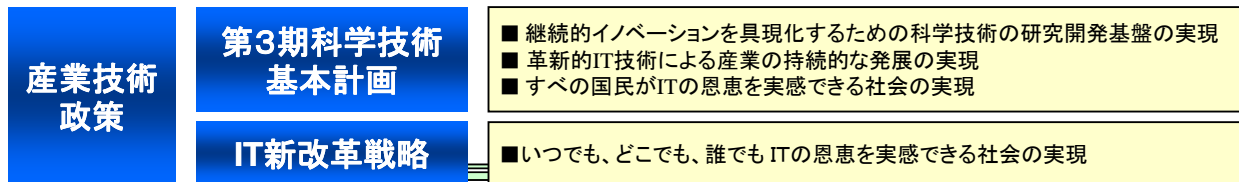
# 発表内容

1. 事業の位置づけ・必要性
2. 研究開発マネジメント
3. 研究開発成果
4. 実用化、事業化の見通し

1. 事業の位置づけ・必要性  
(1) NEDO事業としての妥当性

## 政策上の位置付け

### 経済産業省 研究開発プログラム 「ITイノベーションプログラム」のテーマとして実施



経済産業省

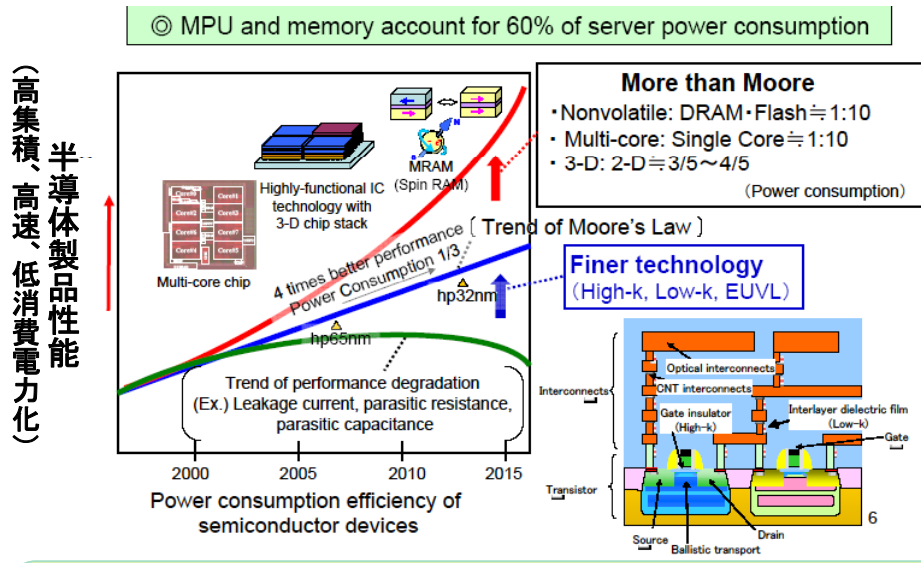
#### 実行プログラム1 ITイノベーションプログラム

目的: 我が国が目指す高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、経済成長戦略大綱、IT新改革戦略、科学技術基本計画及び技術戦略マップ等に基づき、情報化の進展に伴うエネルギー消費量の増大等の課題にも考慮しつつ、その基盤となる情報通信機器・デバイス等の情報通信技術を開発し、実社会への利用を促進する。

- I. ITコア技術の革新 [i]世界最先端デバイスの先導開発

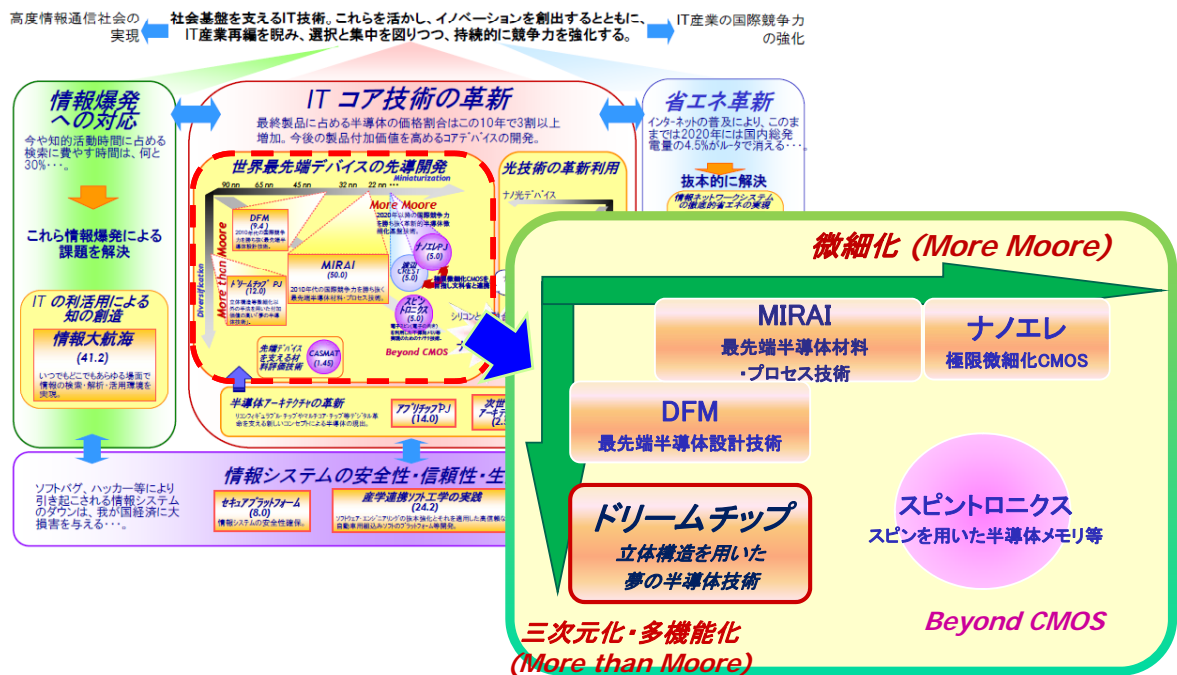
立体構造新機能集積回路(ドリームチップ)技術開発

微細化によらない高性能化 (More than Moore)の必要性



立体構造新機能集積回路(ドリームチップ)技術開発では、高密度化、配線遅延への対応、低消費電力化、開発期間短縮が期待され、異機能を持つチップの積層(三次元化)により、これまでにない機能を発揮

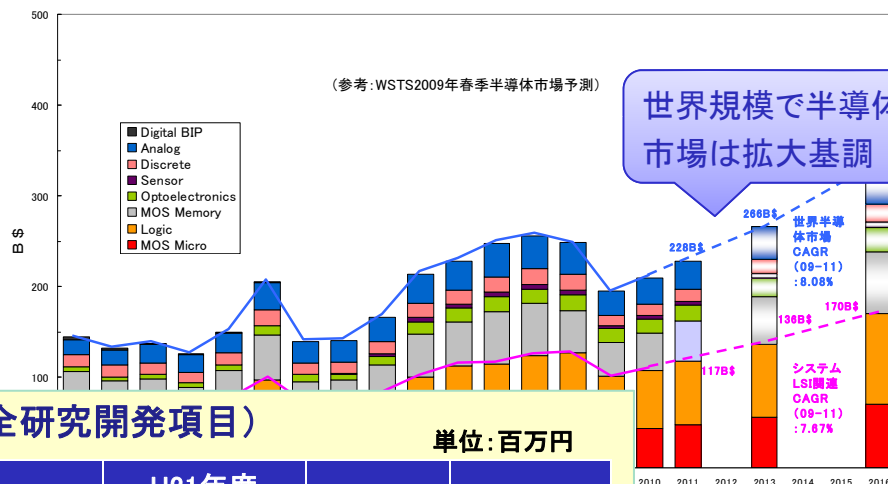
「ITイノベーションプログラム」関連NEDOプロジェクトとの関係



<http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g80516a04j.pdf>



予算額49.6億円(H20~22予定)に対し、2012年(プロジェクト終了時)で約22兆円、2020年で約30兆円※の市場規模(LSI/メモリ市場) ※2009年から成長率7%/年を仮定



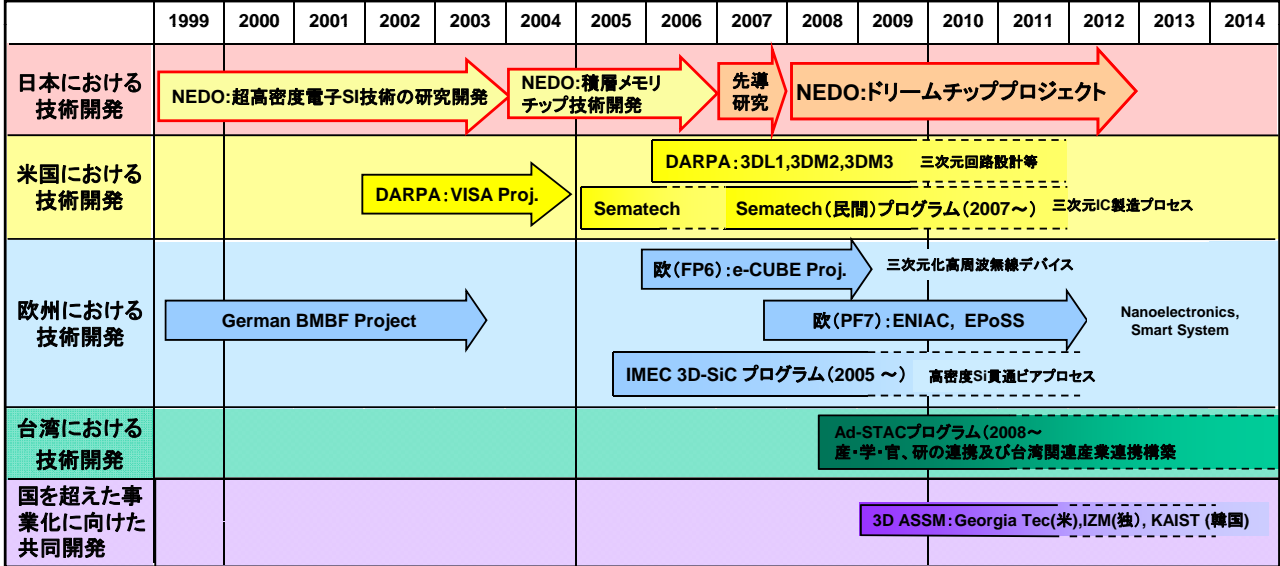
事業規模(全研究開発項目)

単位: 百万円

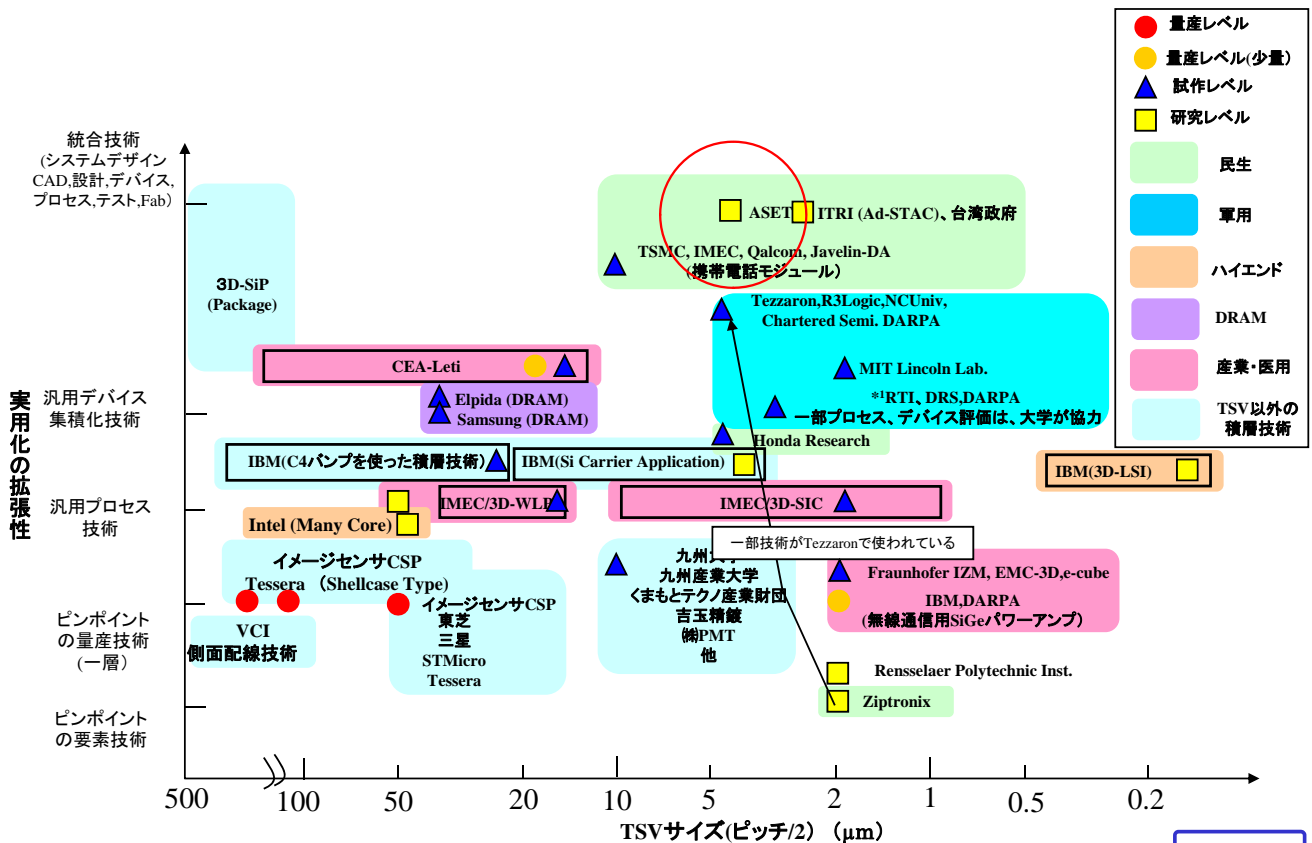
H20年度	H21年度	H21年度 (補正予算)	H22年度	合計
1,086	1,728	500	1,652	4,966

H20, 21:実績、H22:予算

- わが国は欧米に先駆け三次元半導体集積化技術開発に着手。
- 各国とも、公的資金を投入して国家レベルで猛追しているところ。
- 三次元半導体集積化技術の完成度を高め、さらに日本の得意とする製造技術と融合することで、広く日本の情報通信機器産業の競争力維持を狙う。



Source: M.Kada (ASET), Sep. 2009 (ASET作成資料をもとに、NEDOにおいて編集)



# 発表内容

1. 事業の位置づけ・必要性
2. 研究開発マネジメント
3. 研究開発成果
4. 実用化、事業化の見通し

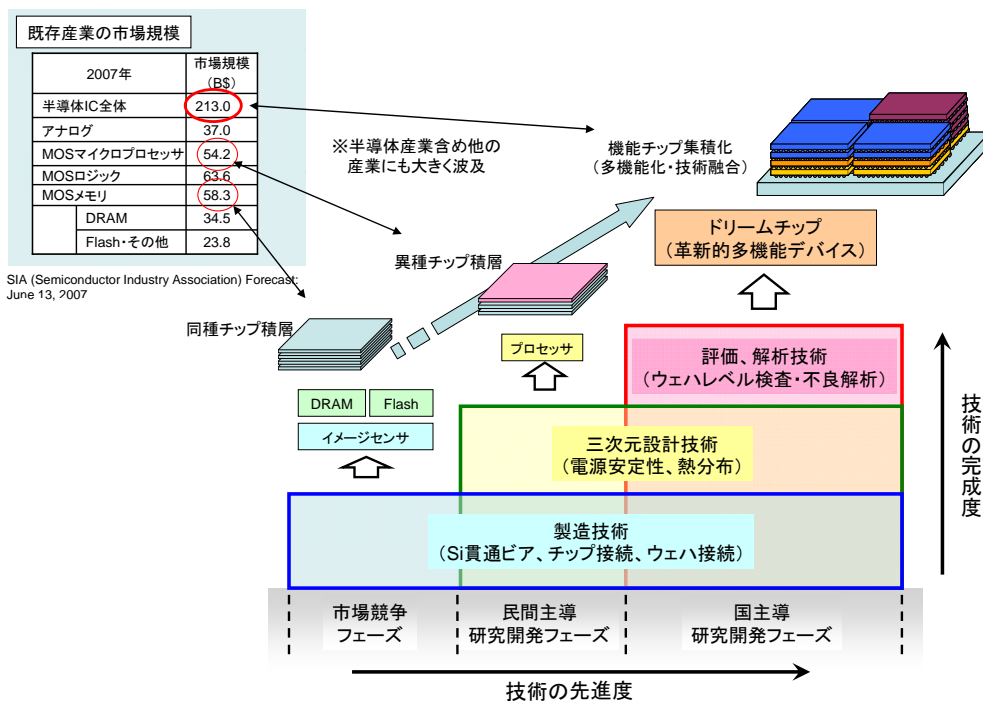
11/21

## 2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

## 検討すべき技術内容

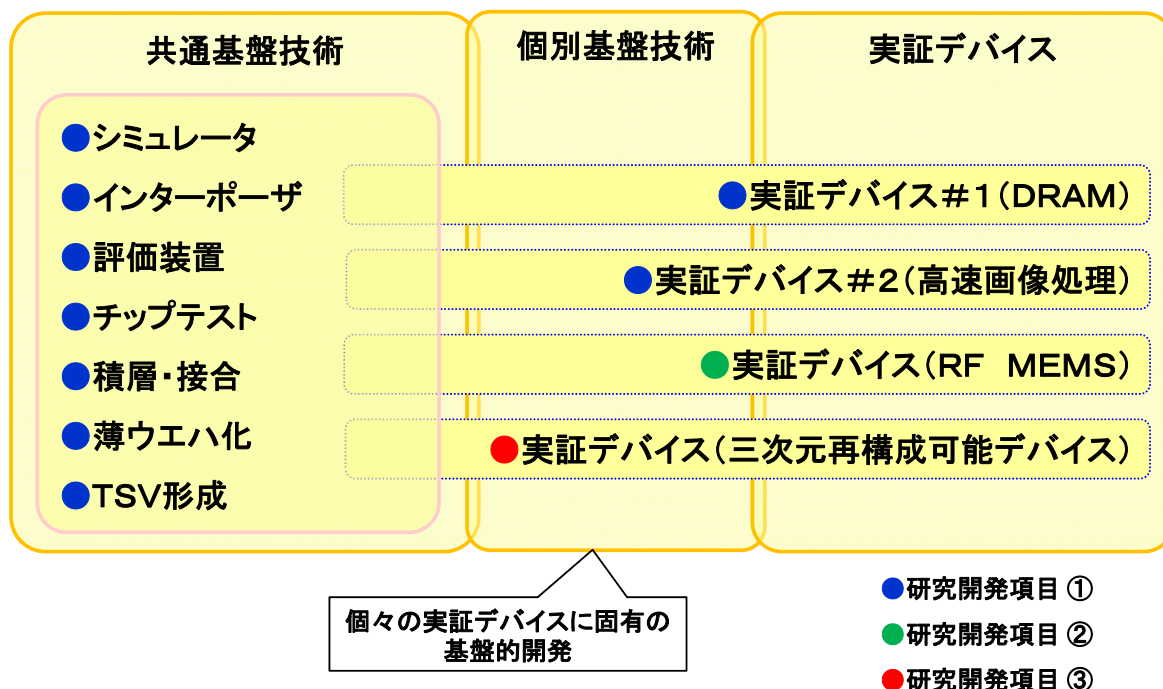
公開

### 技術内容のブレークダウンとその分類



12/21

基盤技術開発と実証デバイス開発の関係



さらにブレークダウンして基本計画を作成

研究開発項目	研究開発内容	根拠
①多機能高密度 三次元集積化技術	1. 設計技術 A) 設計環境技術 B) インターポーザ技術	1. 三次元化に伴い、膨大化する設計時間を短縮できる高速シミュレータが必要である。 2. 三次元化に伴い、プロセスの中間段階で検査を行い、高い最終歩留まりを確保する必要がある。
	2. 評価解析技術 A) チップテスト技術 B) 積層・接合技術 C) 薄ウエハ技術	
	3. 基盤技術の有効性実証 A) 実証デバイス開発	
②複数周波数対応 通信三次元 デバイス技術	1. 複数周波数対応可変RF MEMSデバイス 2. 複数周波数対応通信フロントエンド回路	特に三次元集積化の効果が高く、実用化への展開が見込める分野である。
③三次元 回路再構成可能 デバイス技術	1. 回路再構成可能三次元集積化デバイス技術 2. アーキテクチャおよび設計技術	回路再構成可能デバイスは三次元化技術の高い効果が期待できる。

## 2. 研究開発マネジメント

(1) 研究開発目標の妥当性

# 目的を踏まえた最終目標を策定

公開

研究開発項目	研究開発内容	最終目標
①多機能高密度 三次元集積化技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>設計技術                     <ol style="list-style-type: none"> <li>設計環境技術</li> <li>インターポーザ技術</li> </ol> </li> <li>評価解析技術                     <ol style="list-style-type: none"> <li>チップテスト技術</li> <li>積層・接合技術</li> <li>薄ウエハ技術</li> </ol> </li> <li>基盤技術の有効性実証                     <ol style="list-style-type: none"> <li>実証デバイス開発</li> </ol> </li> </ol>	<p>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。</p>
②複数周波数対応 通信三次元 デバイス技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>複数周波数対応可変RF MEMSデバイス</li> <li>複数周波数対応通信フロントエンド回路</li> </ol>	<p>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。</p>
③三次元 回路再構成可能 デバイス技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>回路再構成可能三次元集積化デバイス技術</li> <li>アーキテクチャおよび設計技術</li> </ol>	<p>三次元回路再構成可能デバイスのアーキテクチャを実証する。さらに三次元回路再構成可能デバイスのプロセスフローを実証する。</p>

事業原簿Ⅱ-1

15/21

## 2. 研究開発マネジメント

(1) 研究開発目標の妥当性

# 中間目標を設定

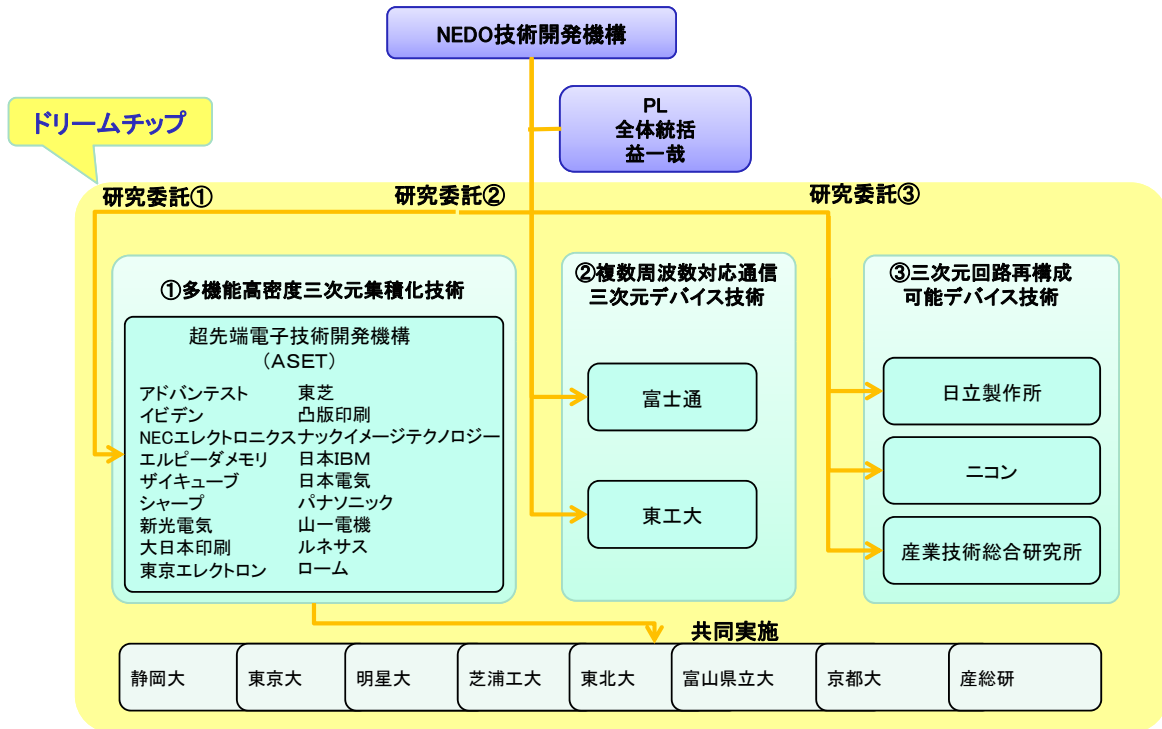
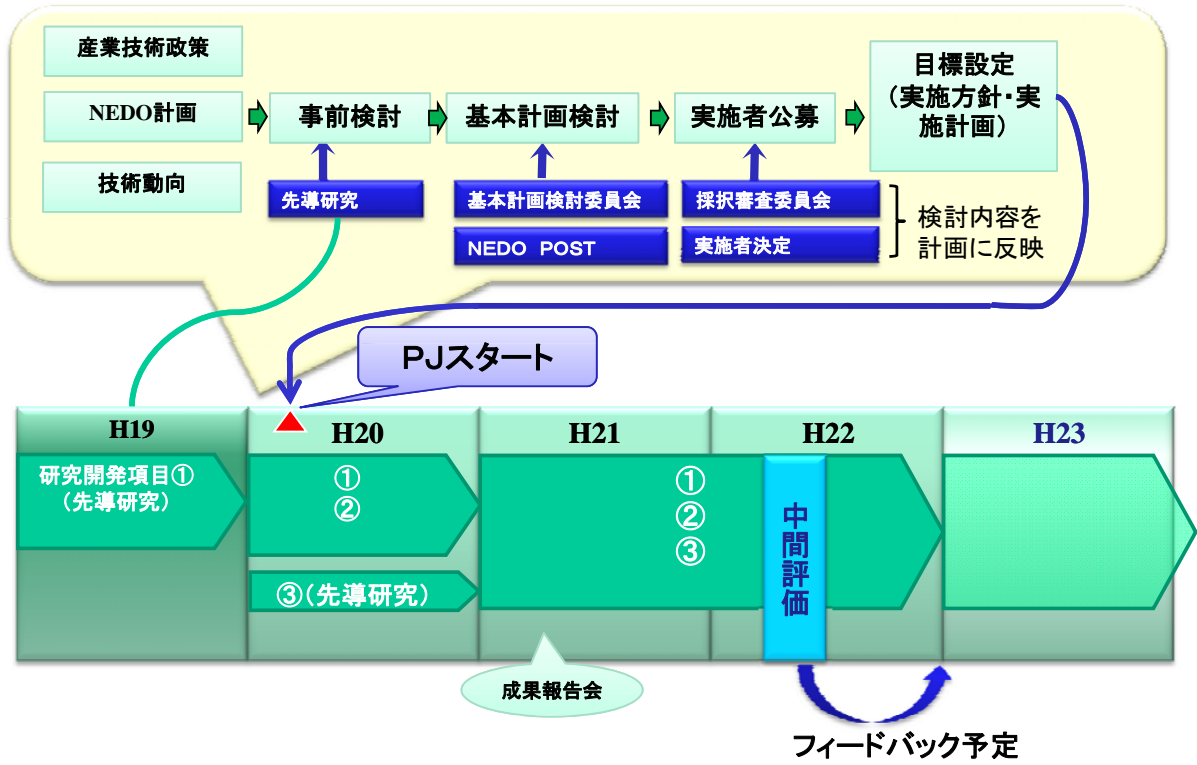
公開

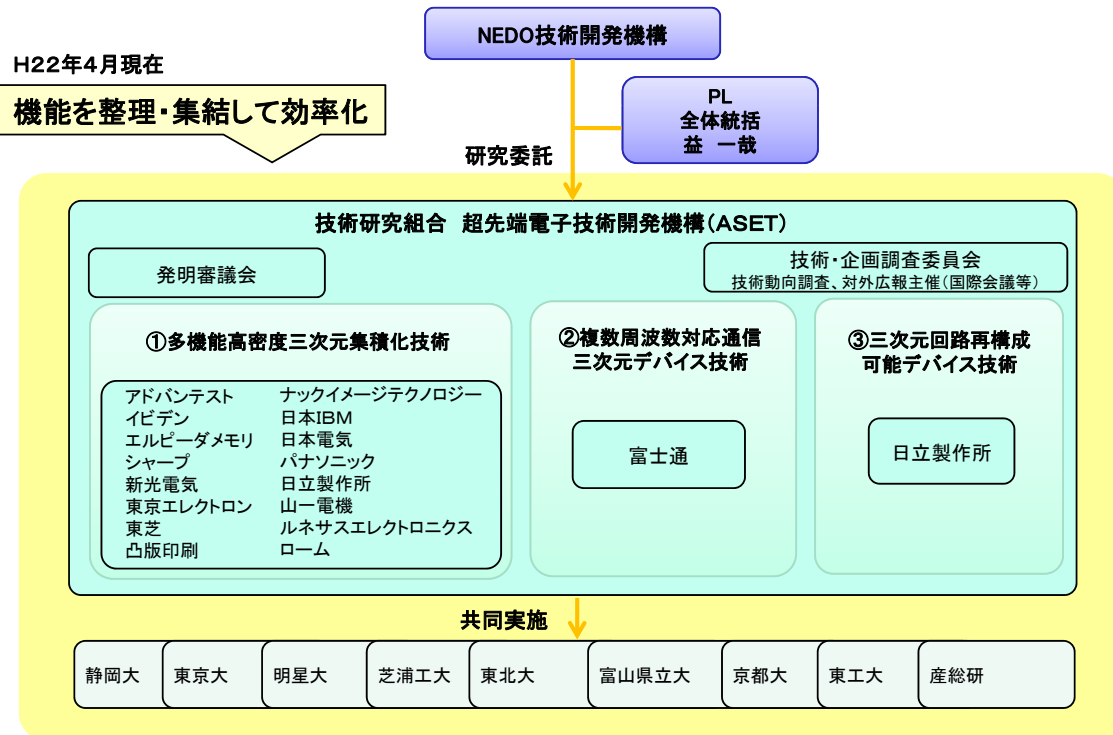
研究開発項目	研究開発内容	中間目標(平成22年度末)
①多機能高密度 三次元集積化技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>設計技術                     <ol style="list-style-type: none"> <li>設計環境技術</li> <li>インターポーザ技術</li> </ol> </li> <li>評価解析技術                     <ol style="list-style-type: none"> <li>チップテスト技術</li> <li>積層・接合技術</li> <li>薄ウエハ技術</li> </ol> </li> <li>基盤技術の有効性実証                     <ol style="list-style-type: none"> <li>実証デバイス開発</li> </ol> </li> </ol>	<p>三次元積層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、ウエハ状態で半導体素子の機能検査を行う評価解析技術を確立する。</p>
②複数周波数対応 通信三次元 デバイス技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>複数周波数対応可変RF MEMSデバイス</li> <li>複数周波数対応通信フロントエンド回路</li> </ol>	<p>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。</p>
③三次元 回路再構成可能 デバイス技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>回路再構成可能三次元集積化デバイス技術</li> <li>アーキテクチャおよび設計技術</li> </ol>	<p>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と、それを実証する三次元集積化技術の基盤技術を開発する。</p>

事業原簿Ⅱ-1

16/21







**定期的なヒアリング**

実施者から定期的な成果ヒアリングを実施。軌道修正に反映(年2回)  
実用化・事業化の見通しについても同時に確認

**特許を戦略的に出願**

積極的に出願する一方で戦略的な不出願も選択(ノウハウ開示の防止)

**学会活動などを通じてアピール**

国際会議、技術成果報告会 等。NEDOも協力(ウェブ紹介など)

定期ヒアリング等を通じ状況確認  
適時、適切な計画変更

必要に応じて、柔軟に適切な計画変更  
早期事業化に向けて研究開発加速資金を投入  
(例:プローブカード開発を前倒し終了予定)