

平成18年度 科学技術振興調整費提案構想
先端融合領域イノベーション創出拠点の形成

半導体・バイオ融合集積化技術の構築

平成18年7月

提案機関 広島大学
総括責任者 学長 牟田泰三

協働機関 エルピーダメモリ株式会社
責任者 代表取締役社長 坂本幸雄



先端半導体・バイオ融合領域拠点化構想

広島大学

ナノデバイス・システム
研究センター



21世紀COEテラビット
情報ナノエレクトロニクス

先端物質科学研究科
半導体集積科学専攻

先端物質科学研究科
分子生命機能科学専攻

バイオサイエンス

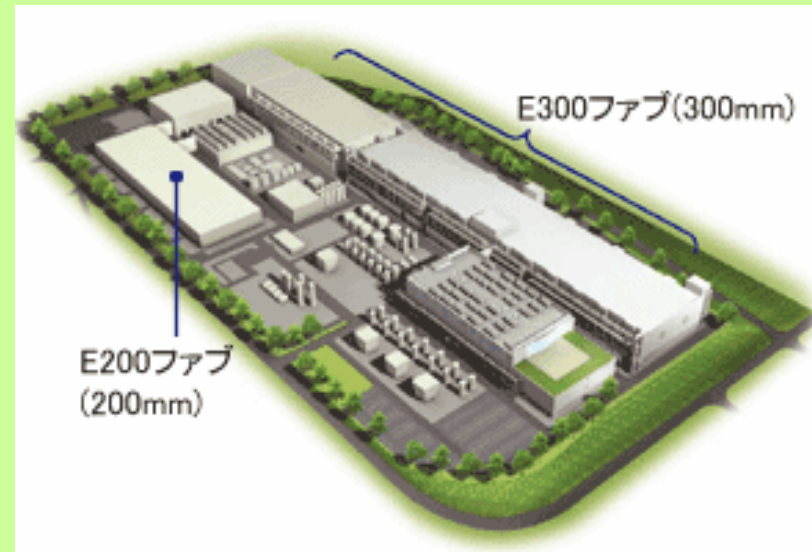


包括的研究協力協定2003締結
共同研究3件/年



エルピーダメモリ(株)

世界最先端の半導体開発生産拠点



<http://www.elpida.com/ja/company/hiroshima.htm>より

共同研究企業群

・湧永製薬、・STマイクロ
・東和科学

賛助企業 ・昭和電工

先端半導体・バイオ融合領域拠点化構想

広島大学

ナノデバイス・システム
研究センター

21世紀COEテラヒertz
情報ナノエレクトロニクス

先端物質科学研究科
半導体集積

先端物質科学研究科
分子生命機能科学専攻

バイオサイエンス



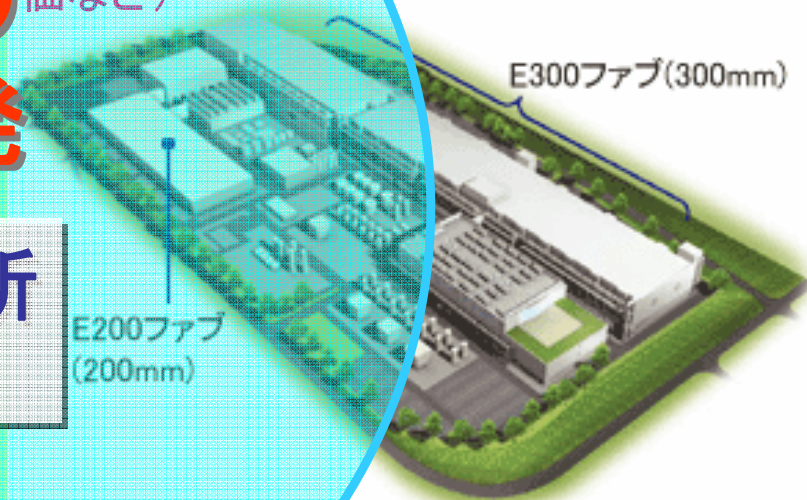
エルピーダメモリ(株)

世界最先端の半導体開発生産拠点

包括的研究協力協定2003締結
共同研究案件(メモリ材料調製など)

バイオセンサー・メモリ
集積ブレインの開発

生命・ナノ集積科学研究所
を目指して



<http://www.elpida.com/ja/company/hiroshima.htm>より



融合領域の
新研究科
設置

共同研究企業群

- ・湧永製薬、・STマイクロ
- ・東和科学
- 賛助企業 ・昭和電工

半導体・バイオ融合集積化技術の構築の概要

10年～15年後に起こすイノベーションの姿

高感度バイオセンサーと大容量メモリ、無線インターフェースを融合することで、「飲むバイオセンサー」を実現し、ガンの早期診断や腸内細菌・コレステロール診断をいつでも、何処でも可能にする。

実施機関：広島大学

協働機関：エルピーダメモリ(株)

「半導体技術」
「バイオセンシング技術」
(広島大学)

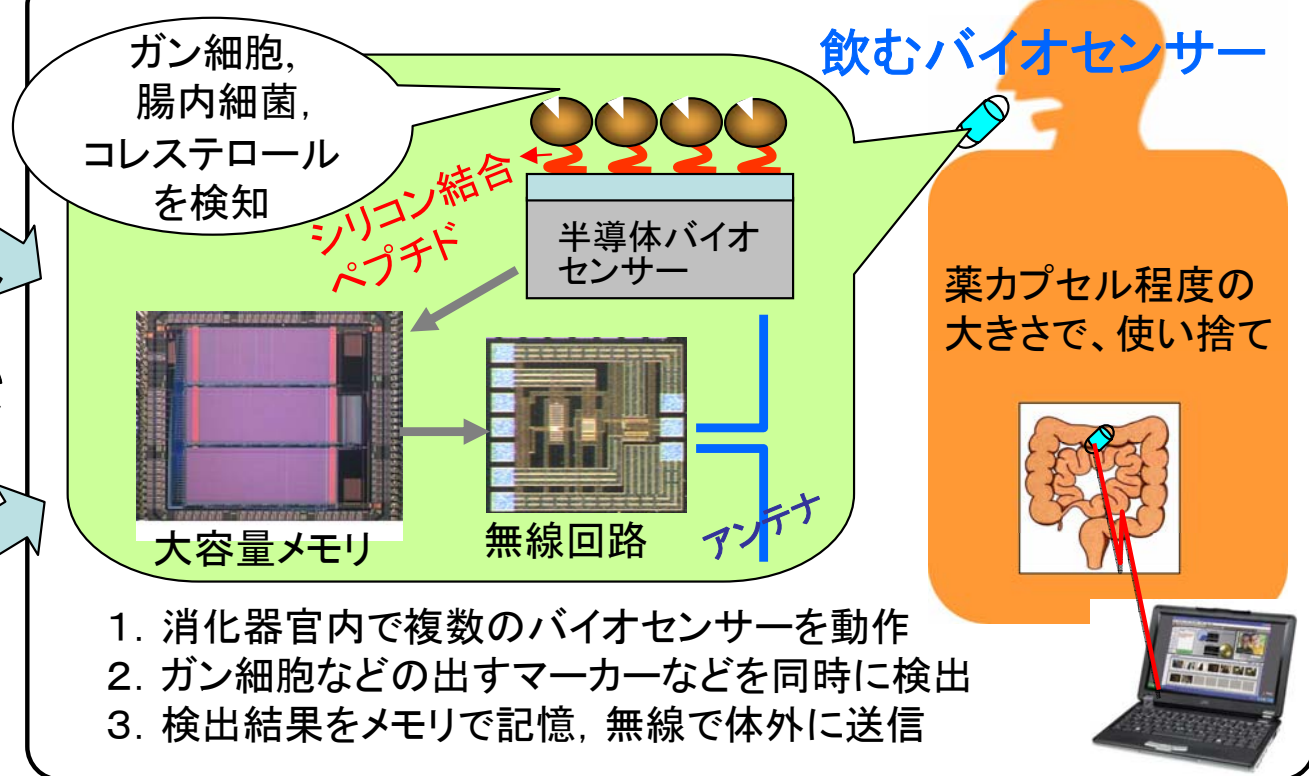
ナノデバイスの開発
・ナノワイヤ、量子ドット
バイオ分子の発見
・シリコン結合タンパク

融合

「大容量メモリ技術」
(エルピーダメモリ(株))

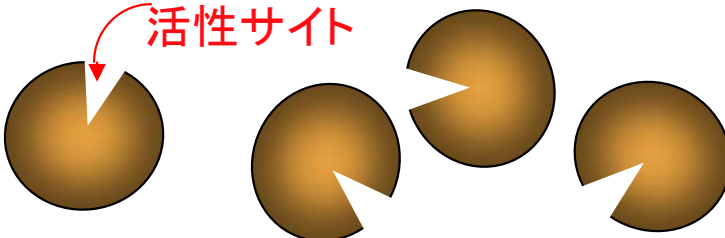
超微細・大規模
メモリチップ生産

10～15年後に起こすイノベーション



ユビキタス診断で医療を革新

バイオセンシングと半導体技術の融合

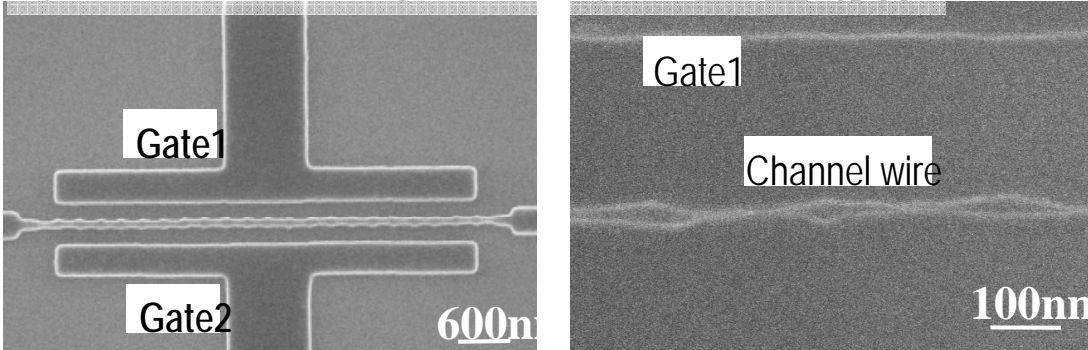


活性サイト

レセプタータンパク質
抗体、抗原、酵素など

- ・ダニや花粉の新規アレルゲン
- ・アスベストに結合するタンパク質

ナノワイヤートランジスタの室温動作



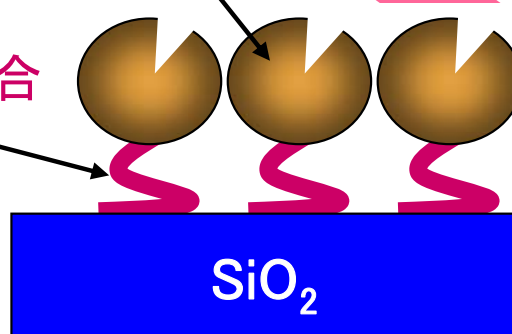
Gate1
Gate2
Channel wire
600nm
100nm

広島大学ナノデバイス・システム研究センターで試作

量子ドット光センサーも考案・原理確認

レセプタータンパク質

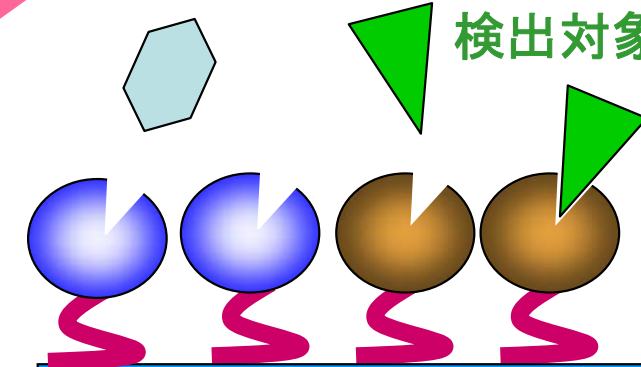
シリコン結合ペプチドを発見



SiO₂

シリコンバイオ法による
タンパク質の固定化法

(特願2006-005061)

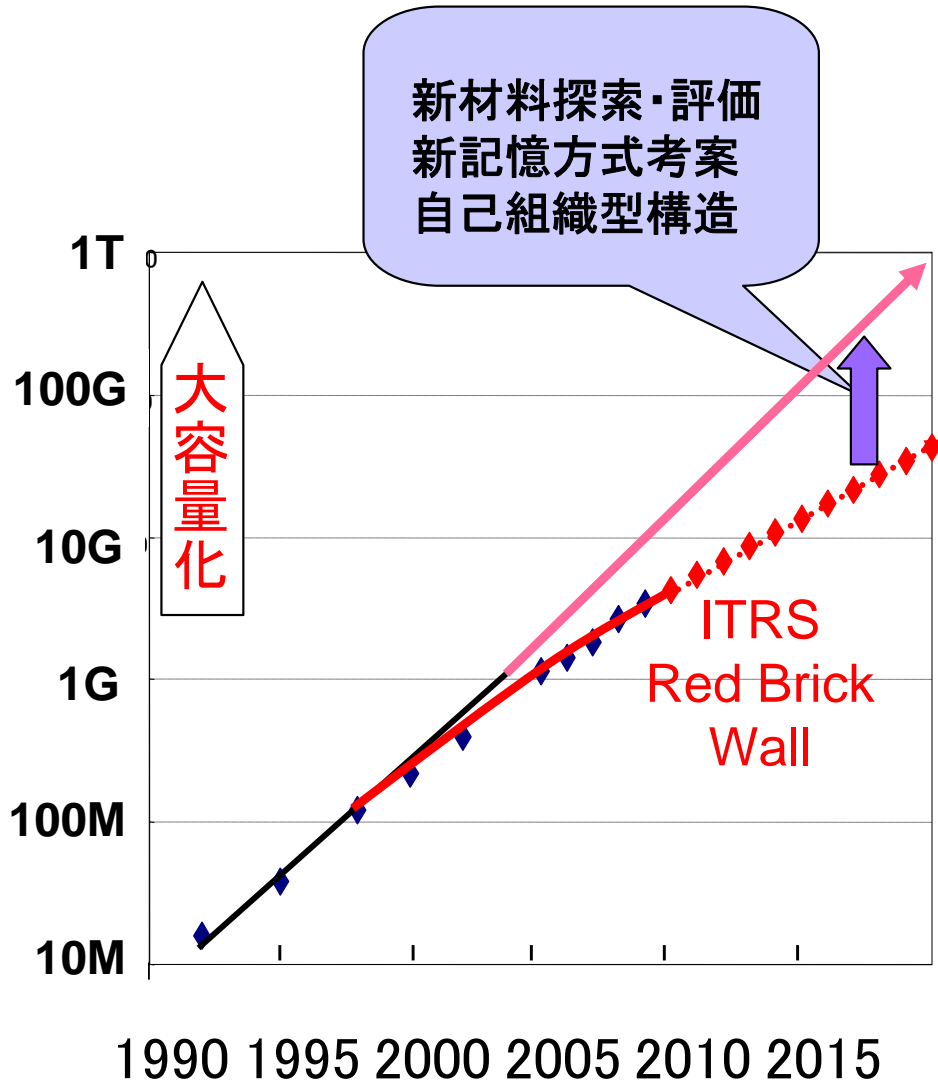


検出対象分子

シリコンナノトランジスタ
エレクトロニクス、無線技術

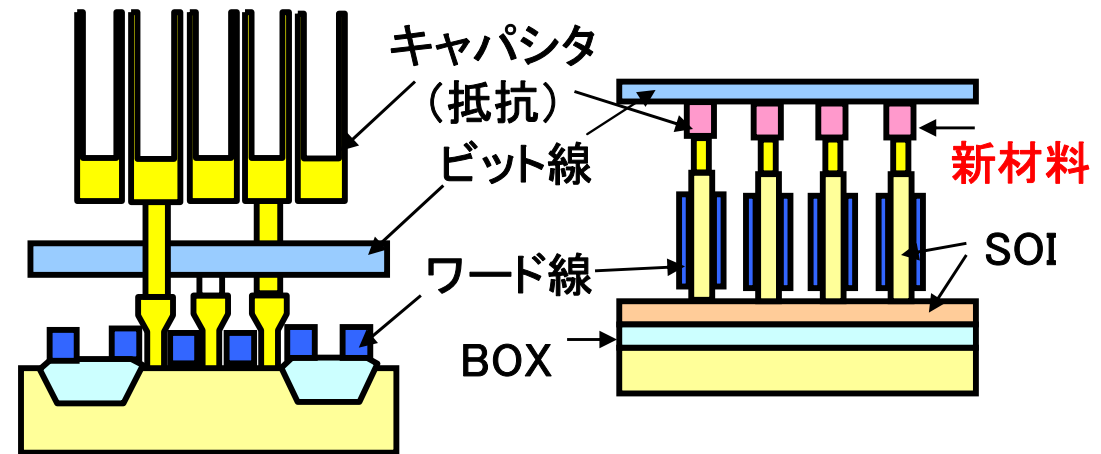
高感度・多機能バイオセンサーを開発

超大容量メモリ



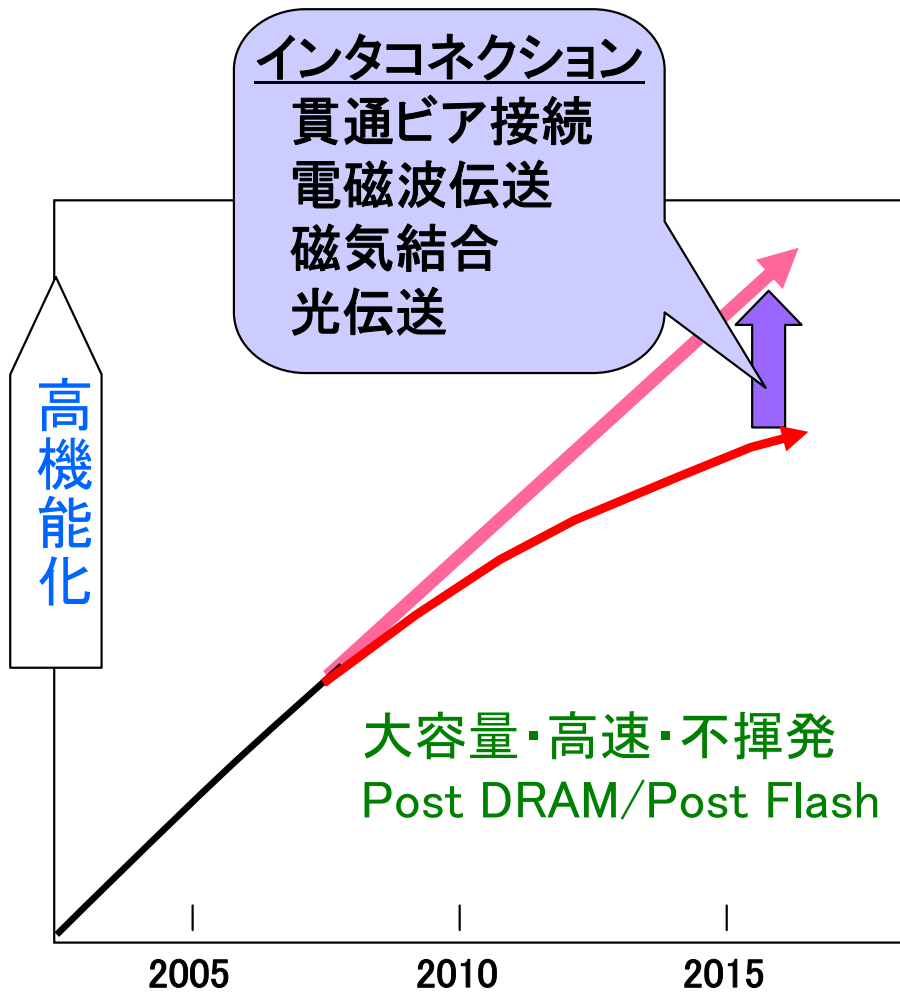
大容量・高速・不揮発メモリ
Post DRAM / Post Flash

メモリセル構造



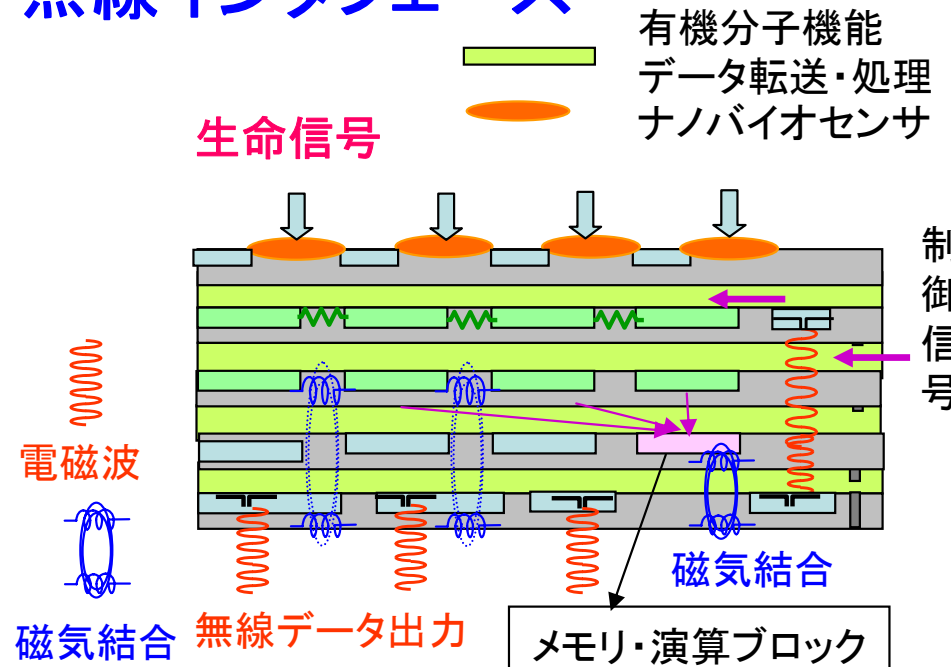
1bitセル面積 $8F^2 \Rightarrow 4F^2 \Rightarrow 2F^2$

超大容量メモリ搭載バイオ・ブレインチップ



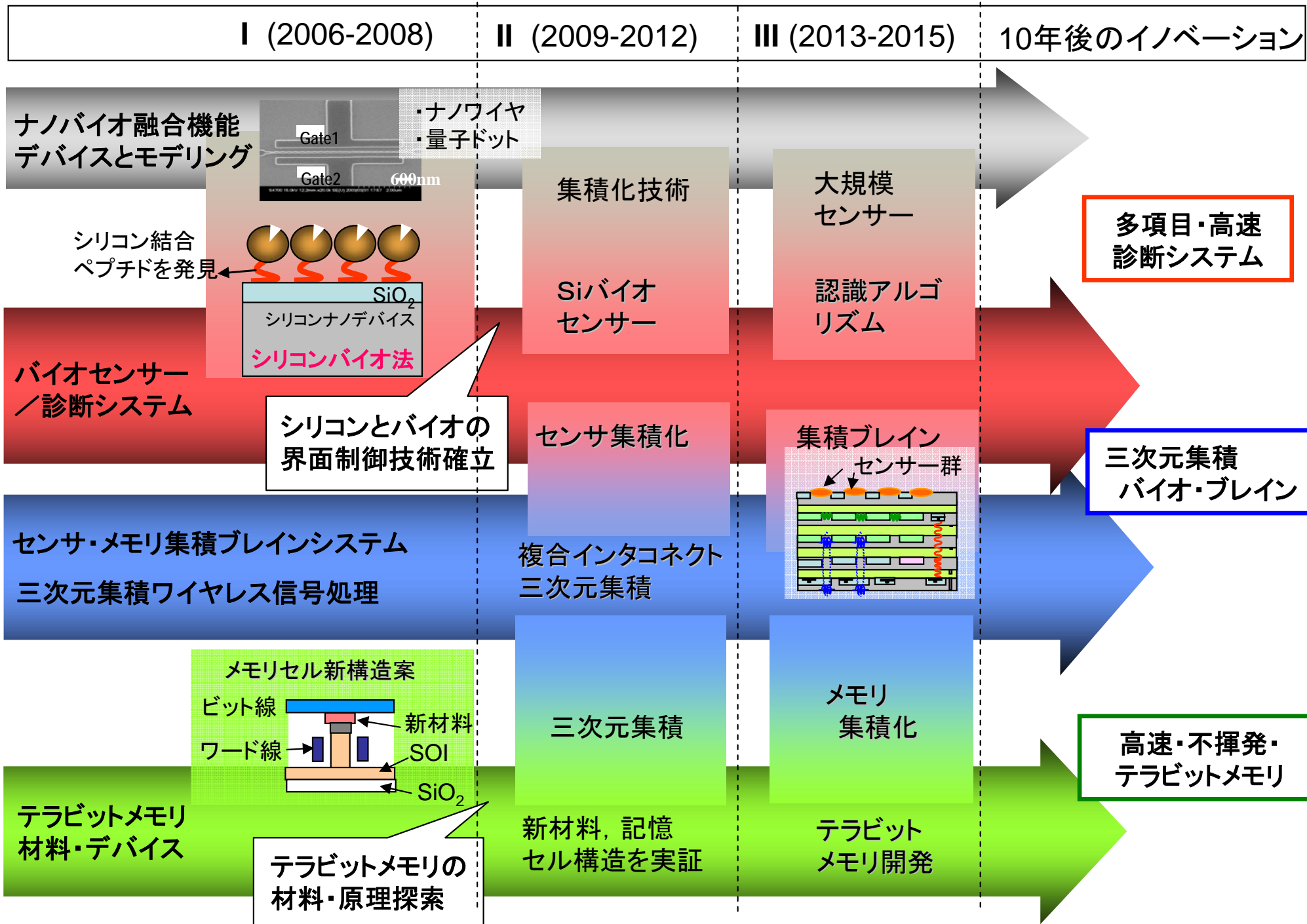
バイオ・ブレインチップ

バイオセンサ・テラビットメモリ ・無線インタフェース



貫通ビア, 無線, 光など各種インタコネクト技術を融合した三次元集積システム

「半導体・バイオ融合集積化技術の構築」の研究ロードマップ



10年後のイノベーション

安全・安心・健康な社会を実現, **世界をリードする新産業分野を創出**

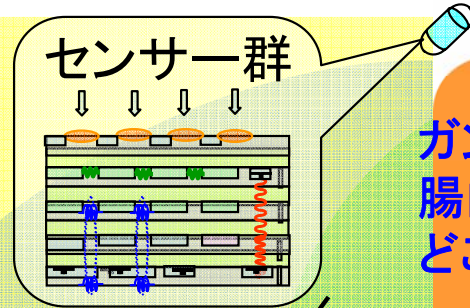
ヒューマン通信機能を持ったロボット・自動車

無線技術とバイオ技術を融合し、
飲む！ バイオセンサを実現

植物センサを実現

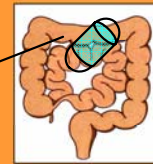
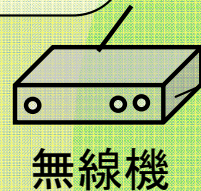
医療の革新

安全な環境



ガンなど病気の早期診断、
腸内細菌、コレステロール診断
どこでも誰でもユビキタス診断

環境有毒物質の検出



BSE検査



植物埋め込み
ナノセンサ

テラビット情報システム

医療診断システム

環境情報システム

センサ・メモリ集積
ブレイン技術

多項目・高速
センシング技術

新材料テラビットメモリ

高感度バイオセンサー

ナノエレクトロニクス

バイオサイエンス

融合領域拠点における教育のシステム構築

1. 融合領域導入教育として、半導体・バイオ融合コースを設置し、半導体とバイオの授業科目から構成し、両分野の基礎を習得。
2. 先端半導体研究施設に加えて、半導体・バイオ融合研究施設を整備し、先端融合研究を通して、一流の研究者を育成。

情報科学
コンピュータ科学

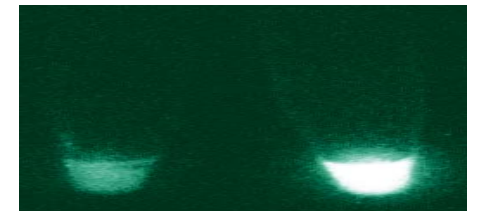
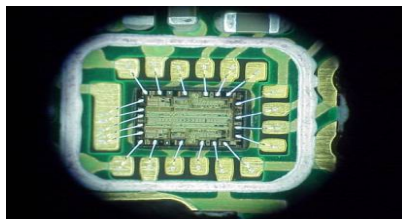
物理学
化学

生理学, 心理学
脳科学, 生物学

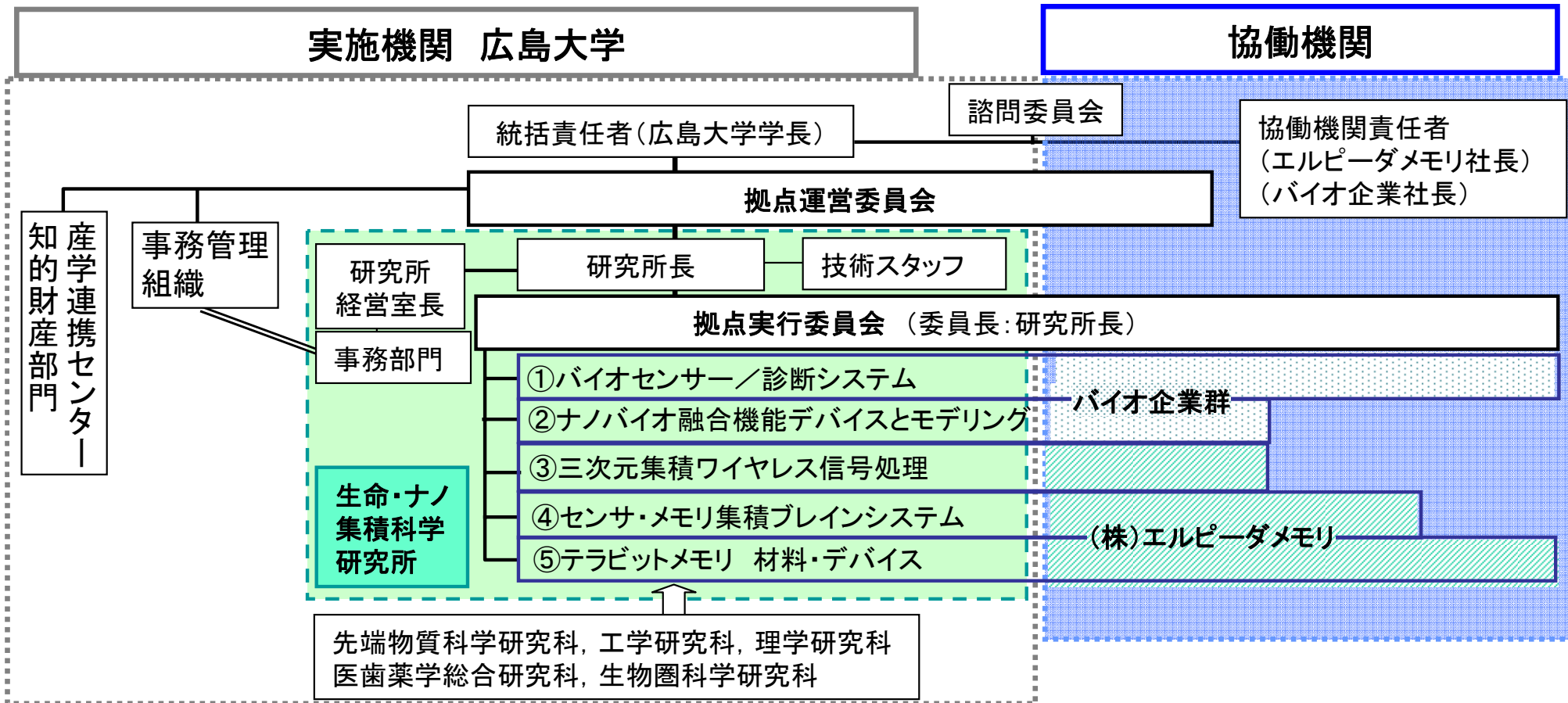
電子工学
半導体工学
メカトロニクス
ナノテクノロジー

バイオ科学
分子生命科学
生体工学

医科学, 医療, 環境工学



「半導体・バイオ融合集積化技術の構築」の実施体制 2007年



開始時メンバー

広島大学

- ① 黒田章夫、山田隆、小埜和久、河本正次、中島安理
- ② 横山新、三浦道子、江崎達也
- ③ 吉川公麿、佐々木守
- ④ 岩田穆、マタウシュ・H.J、小出哲士
- ⑤ 宮崎誠一、角南英夫、東清一郎、芝原健太郎、奥山喜久夫

エルピーダメモリ

- ④ 池田博明、石野正和、梶谷一彦
- ⑤ 三宅秀治、大湯静憲、小此木堅祐、堀川貢弘、大橋拓夫、谷田智幸、谷奥正巳