

最先端研究開発支援プログラム

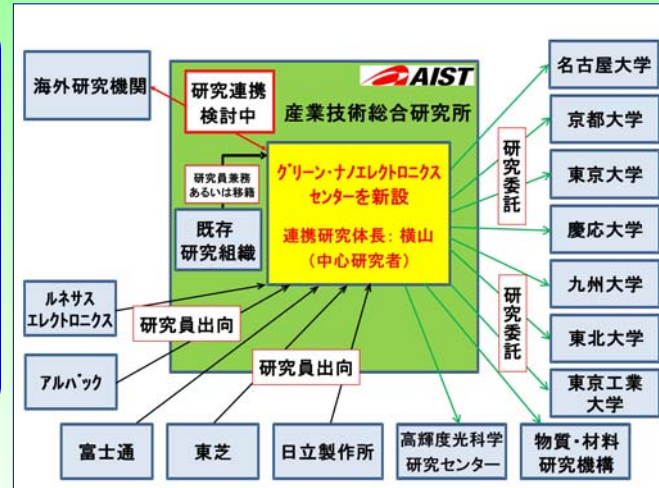
グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発

AIST グリーン・ナノエレクトロニクスセンター (GNC)

連携研究体長 横山直樹

1. GNC概要

- 研究期間：2010年3月～2014年3月
- 助成額計：45.8億円
- 研究員：～60名
(産総研～30名、産業界～30名)
- 研究形態：集中研方式+研究委託



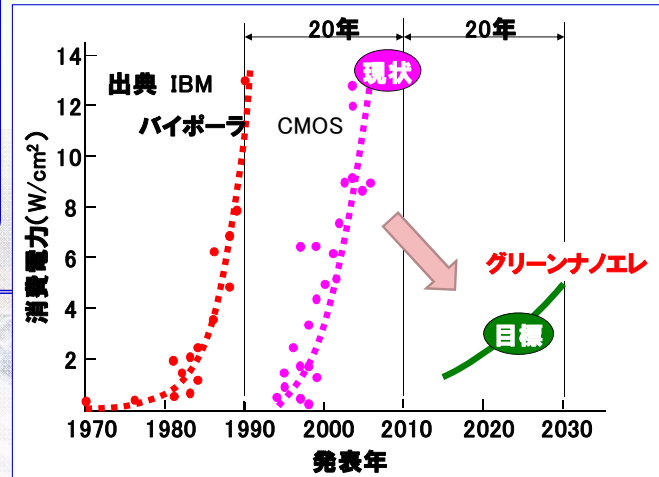
GNCの研究開発体制

2. 目的

デバイス・材料レーヤに立ち戻り、産官学連携して、LSIの消費電力を1/10-1/100とするグリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術を確立する

3. 研究概要

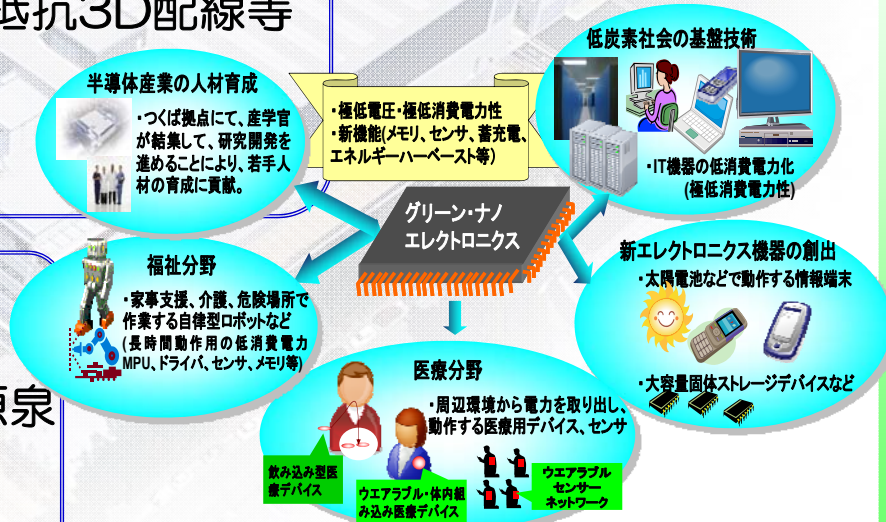
- 低電圧動作CMOSの開発
⇒ 0.1-0.3V動作
- ナノカーボン材料の開発と応用
⇒ 低電圧動作CMOS, 低抵抗3D配線等
- バックエンドデバイス
⇒ 配線埋め込み用
低電圧相変化材料開発



デバイスの消費電力の推移

4. 社会へのインパクト：

- エレクトロニクス業界活性化のための競争力の源泉
- 新エレクトロニクス市場・産業を創出する基幹技術



グリーンナノエレクトロニクス機器市場予測：国内80兆円@2030年 (COCN資料より)

5. 研究内容の詳細

(1) 低電圧動作CMOS

① 高移動度材料CMOS技術の研究開発

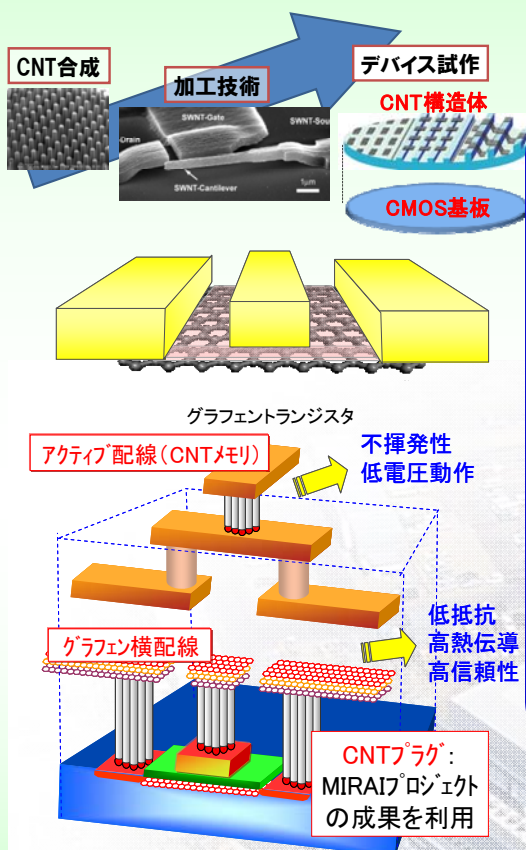
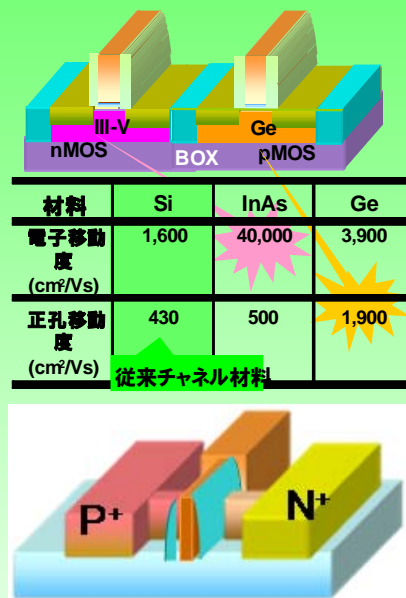
<目標>

- ・ゲートスタック・ソース/ドレイン材料を含めた、材料・プロセス・デバイス技術の体系的開発
- ・しきい特性の急峻性+トランジスタ抵抗の低減の達成、0.4V以下動作による低消費電力化の実現

② 新動作原理CMOSデバイスの研究開発

<目標>

- ・0.2 V以下の電源電圧で 10^4 以上のドレイン電流ON/OFF比を確保できるCMOS互換スイッチングデバイスの新動作原理実証



(2) ナノカーボン材料の開発と応用

① CNTの合成とデバイス応用

<目標>

- ・半導体および金属CNT薄膜の選択的合成技術開発
- ・低電圧動作FETの試作・検討

② グラフェンの合成とトランジスタ応用

<目標>

- ・低電圧動作CMOS用のグラフェン・チャネル技術開発
- ・電源電圧0.3V未満へ向けたチャネル特性の実証

③ CNT/グラフェンの配線応用

<目標>

- ・従来配線を上回る低抵抗・高放熱性配線の実証
- ・低消費電力アクティブ配線LSIの可能性検討

(3) バックエンドデバイス

① バックエンドデバイス材料の微細構造解析、ダイナミクス解析

② バックエンドデバイス材料の成膜技術

<目標>

- ・シミュレーションで示される動作を実現する相変化薄膜成膜技術の確立
- ・理論的考察による相変化成膜科学の解明

