



単層CNTとグラフェンの KPIに関して

独立行政法人 産業技術総合研究所

ナノチューブ応用研究センター、

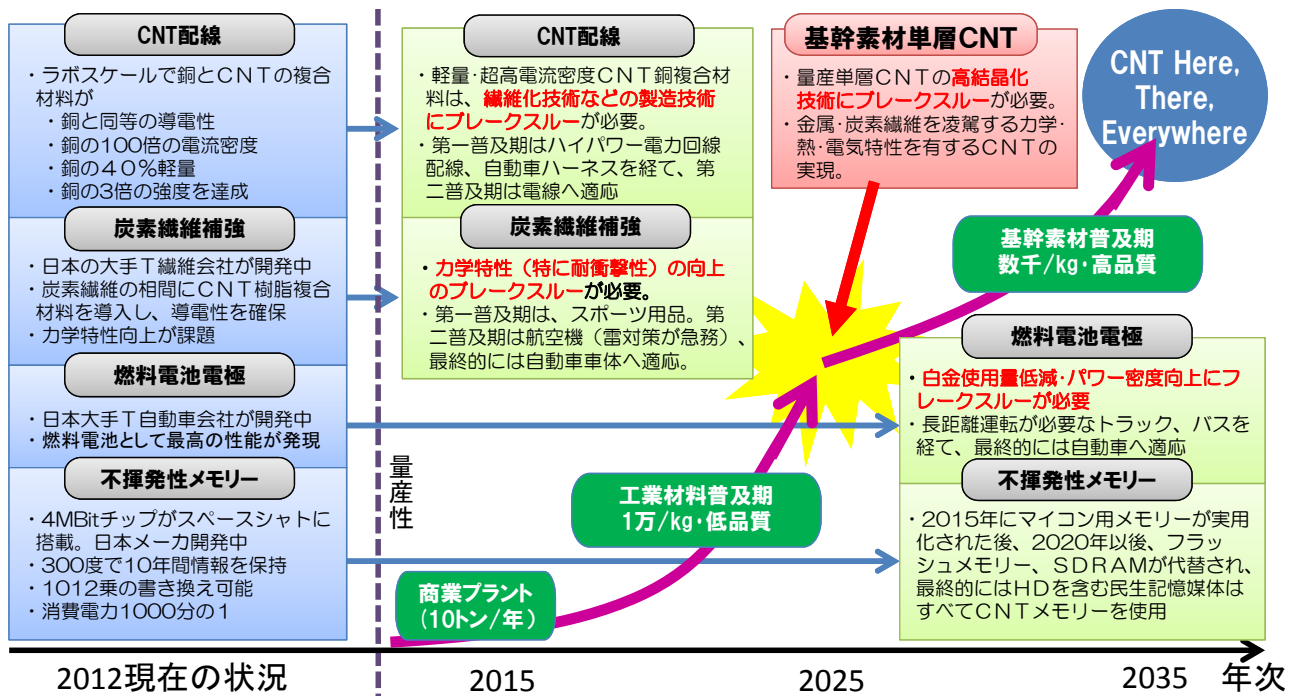
ナノシステム研究部門、

ナノテクノロジー・材料・製造分野研究企画室

とりまとめ

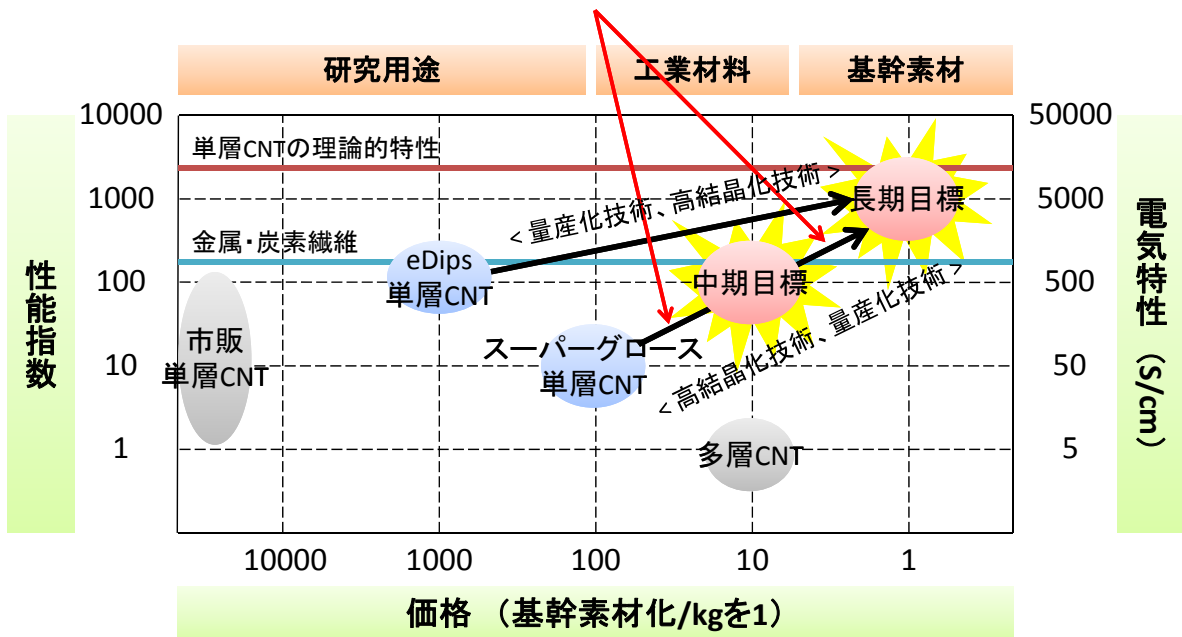
単層CNT: 本格的普及期から産業の基幹素材へのロードマップ

2015年に日本ゼオンにより世界初の工業プラント（10トン/年）が実現し、多層CNTより性能で大幅に優れた単層CNTがいよいよ実用化される（日経2012年11月6日）。今後10年間で、工業材料として普及するためには、キラーアプリのブレークスルーが必要（第一普及期）。現在の技術シーズから想定される有望なキラーアプリは、CNT配線、炭素繊維補強複合材料、燃料電池電極、不揮発性メモリーである。さらに、改質技術のブレークスルーにより量産単層CNTの高結晶化が実現すれば、2025年以後（第二普及期）、金属、樹脂並の汎用工業素材普及期に入り、産業の基幹素材となる

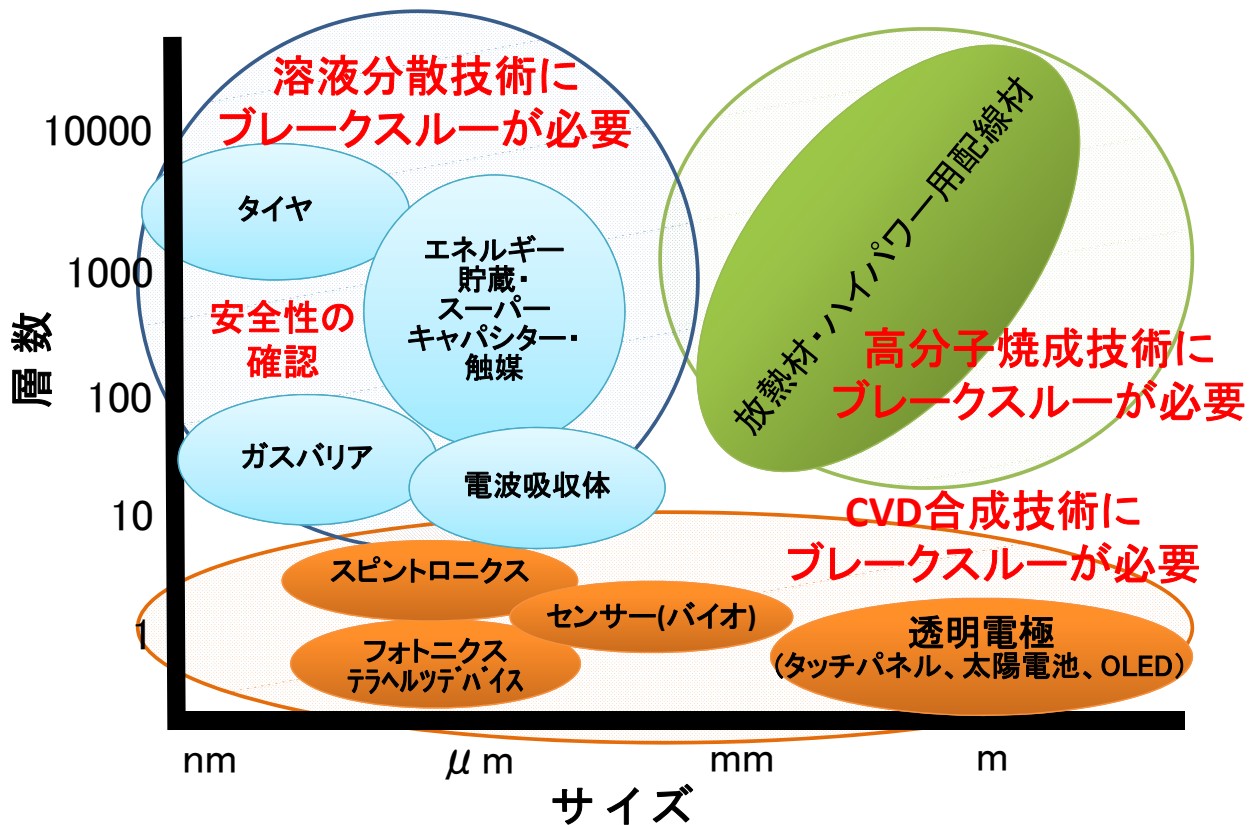


単層CNTのKPI (電気特性を例に)

- 多層CNTの性能を大きく上回る「単層CNT」で世界をリード。
- 理論性能達成には、**高結晶化技術**にブレークスルーが必要。
(金属・炭素材料を凌駕する力学・熱・電気特性)
- 基幹材料化には、**量産化技術**にブレークスルーが必要。

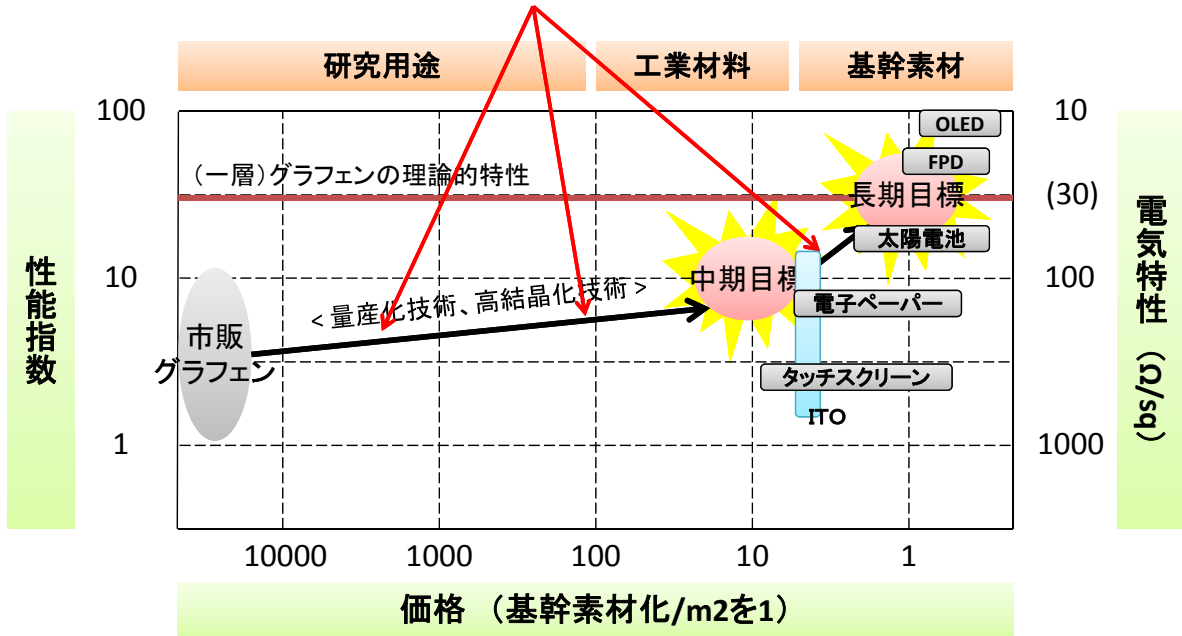


グラフェンKPIとブレークスルー (サイズと層数)

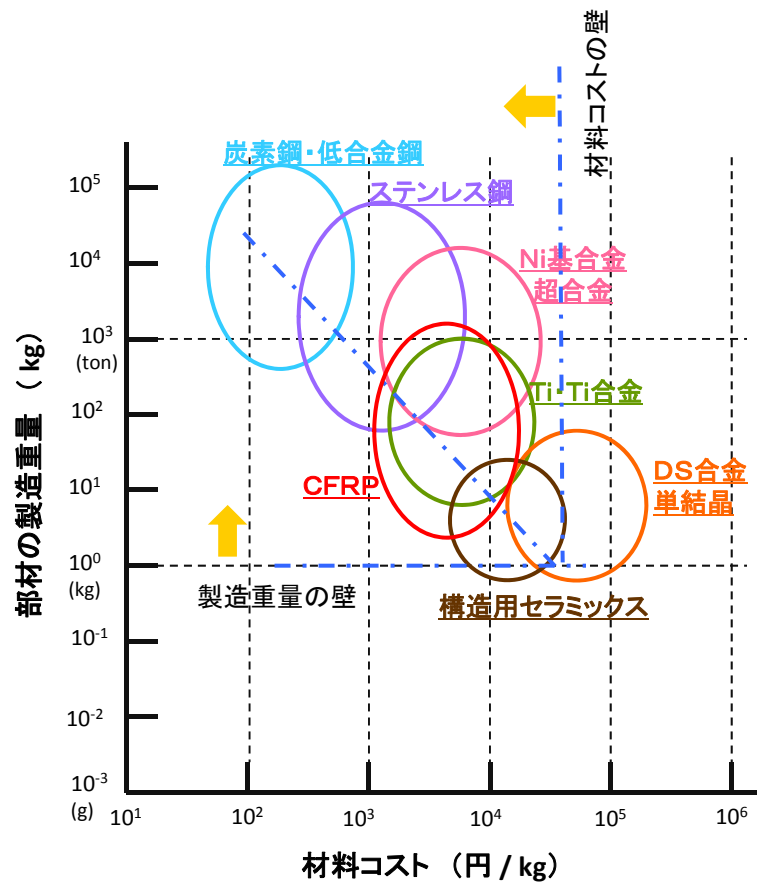


グラフェンの導電膜利用のKPI（電気特性を例に）

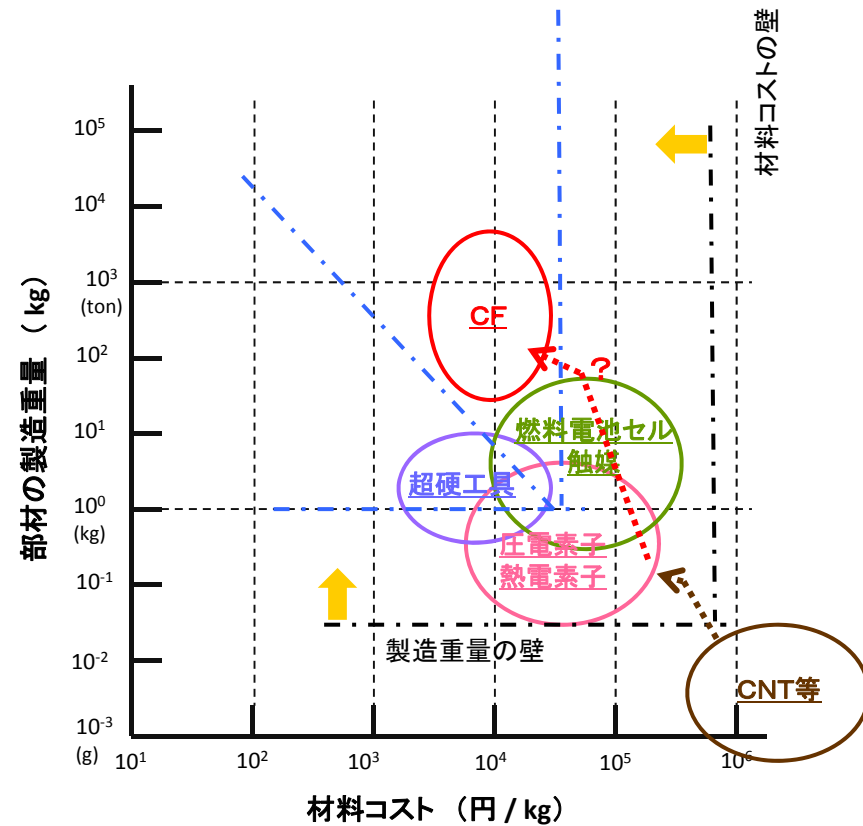
- 理論性能達成には、**高結晶化技術**にブレイクスルーが必要。
（金属・炭素材料を凌駕する力学・熱・電気特性）
- 基幹材料化には、**量産化技術**にブレイクスルーが必要。
（価格を一万分の一）



カーボン系材料のKPIに関する参考資料



構造材料



機能材料

CNT等新材料の実用化に向けたコスト、製造量の壁(イメージ図*)

* 上記図における製造重量、材料コストの定義は明確ではありません。製造重量・材料コストの壁の位置、各材料の製造量、コストの幅に関しては推定ですので、イメージ図として取扱い下さい。