

# ナノテクの実用化についての考察

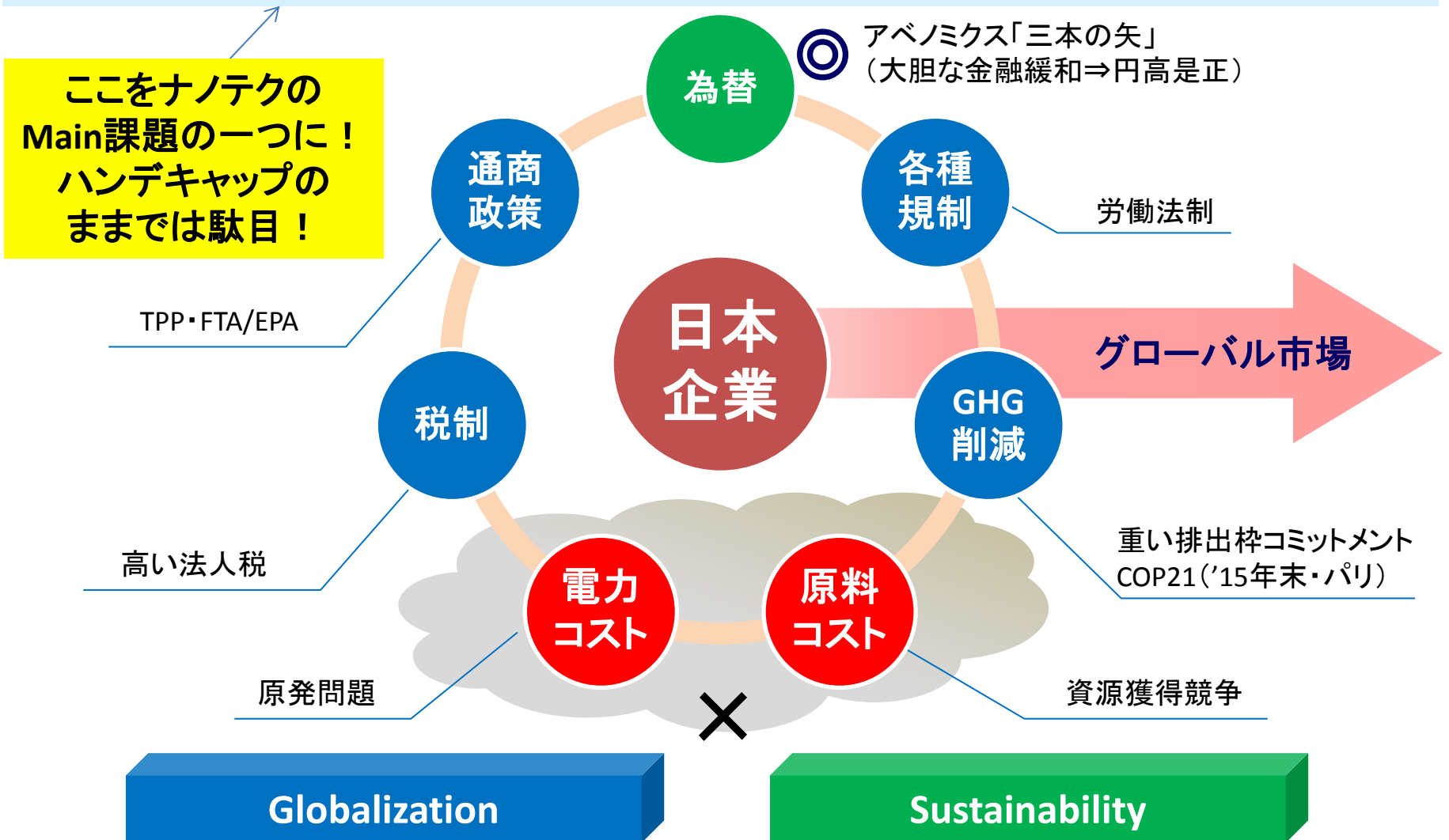
三菱化学  
瀬戸山 亨

# ナノテクの実用化についてのいくつかの考察

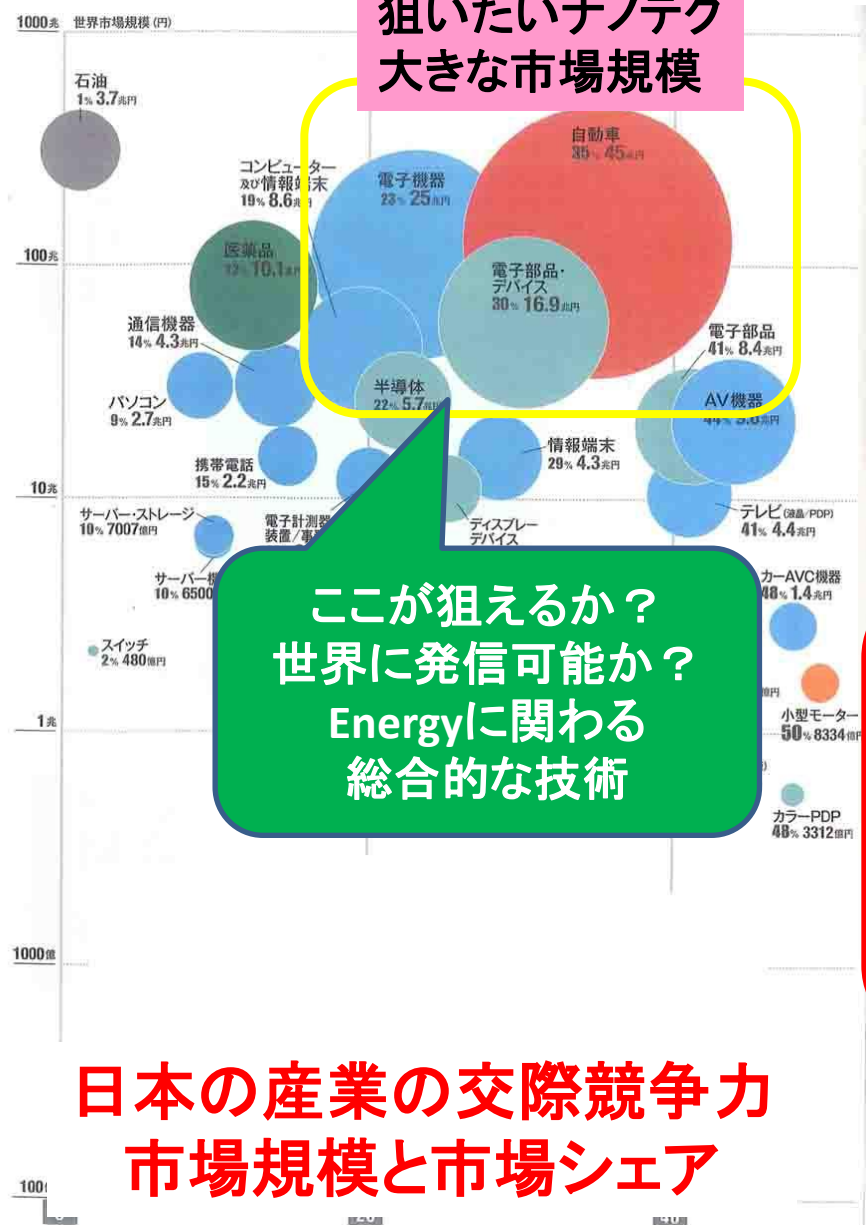
- かつてのAcademiaでの“ナノテク”ブームについて
  - ◆ 極めてPrimitiveなナノ材料で“将来性”のみで話が膨らんだ。具体的なtargetが曖昧だった。
  - ◆ 中途半端な機能発現 ⇒ 理論値とのギャップを埋める合成技術、加工技術が深く追求されなかった
  - ◆ 競合素材、技術に対する優位性のベンチマークがきちんとできていない。ロードマップがない。(企業の関与が少なかった)
  - ◆ 単なるナノ材料では圧倒的な機能性能が出なかった。
- 企業側は、社会システムの高度化から**必然的に生じる技術的要請に対し、機能素材を個別に提供することでそれなりの利益を得ることが出来た**為、ナノテク材料、ナノテクは小粒事業への貢献にとどまり、synergy効果が発現しなかった。
- 例外として日本の**自動車産業の隆盛は数多くのナノテクを積極的に取り入れて、差異化の源泉にした**： HEV、FCV、軽量化、高性能モーター、パワー半導体 等  
⇒ ナノテクの総合的な活用の好例
- ⇒ **大きな社会貢献が期待できる新しいナノテク研究開発のコンセプト、仕組みが必要。**

# 日本企業を取り巻く現状

- グローバルな競合企業に対し、不利な競争条件は改善しつつある
- しかし、**資源とエネルギーに関する問題は克服できないハンディキャップ**

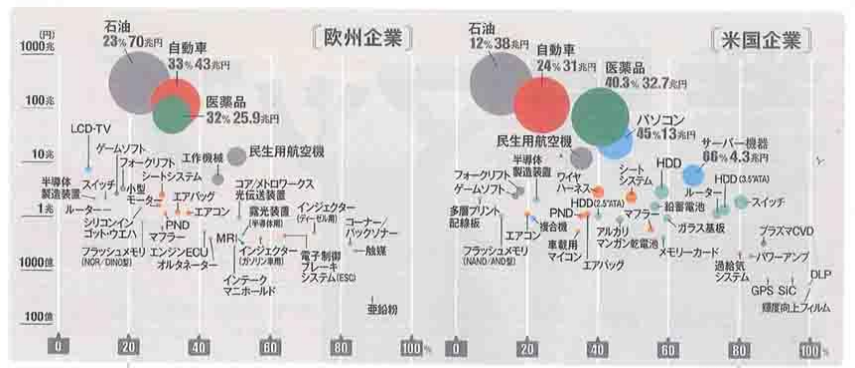


**狙いたいナノテク  
大きな市場規模**



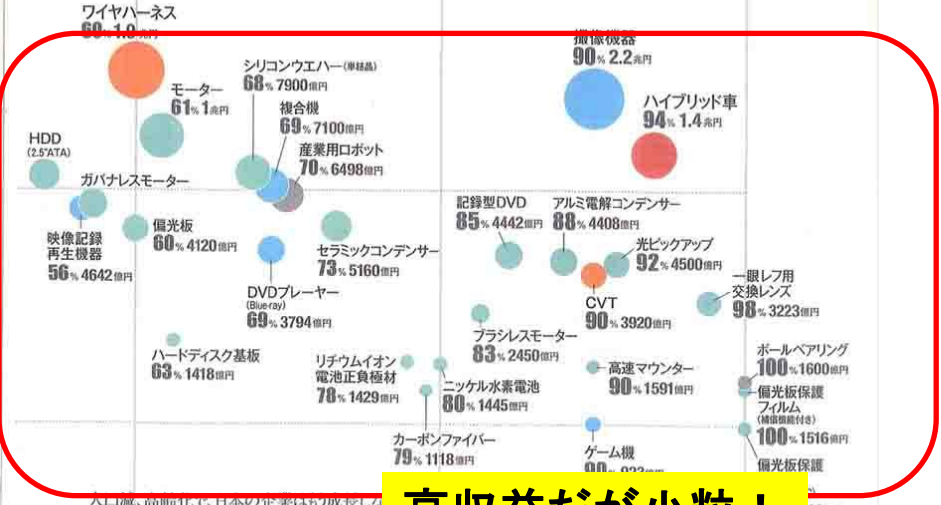
**ここが狙えるか？  
世界に発信可能か？  
Energyに関わる  
総合的な技術**

**日本の産業の交際競争力  
市場規模と市場シェア**



**日本企業の  
主要先端製品・部材の  
世界シェアと売上高**  
[2008年]

- 最終製品…エレクトロニクス系
- 最終製品…自動車
- 部材・装置…エレクトロニクス系
- 部材…自動車
- 医療・バイオ系
- その他

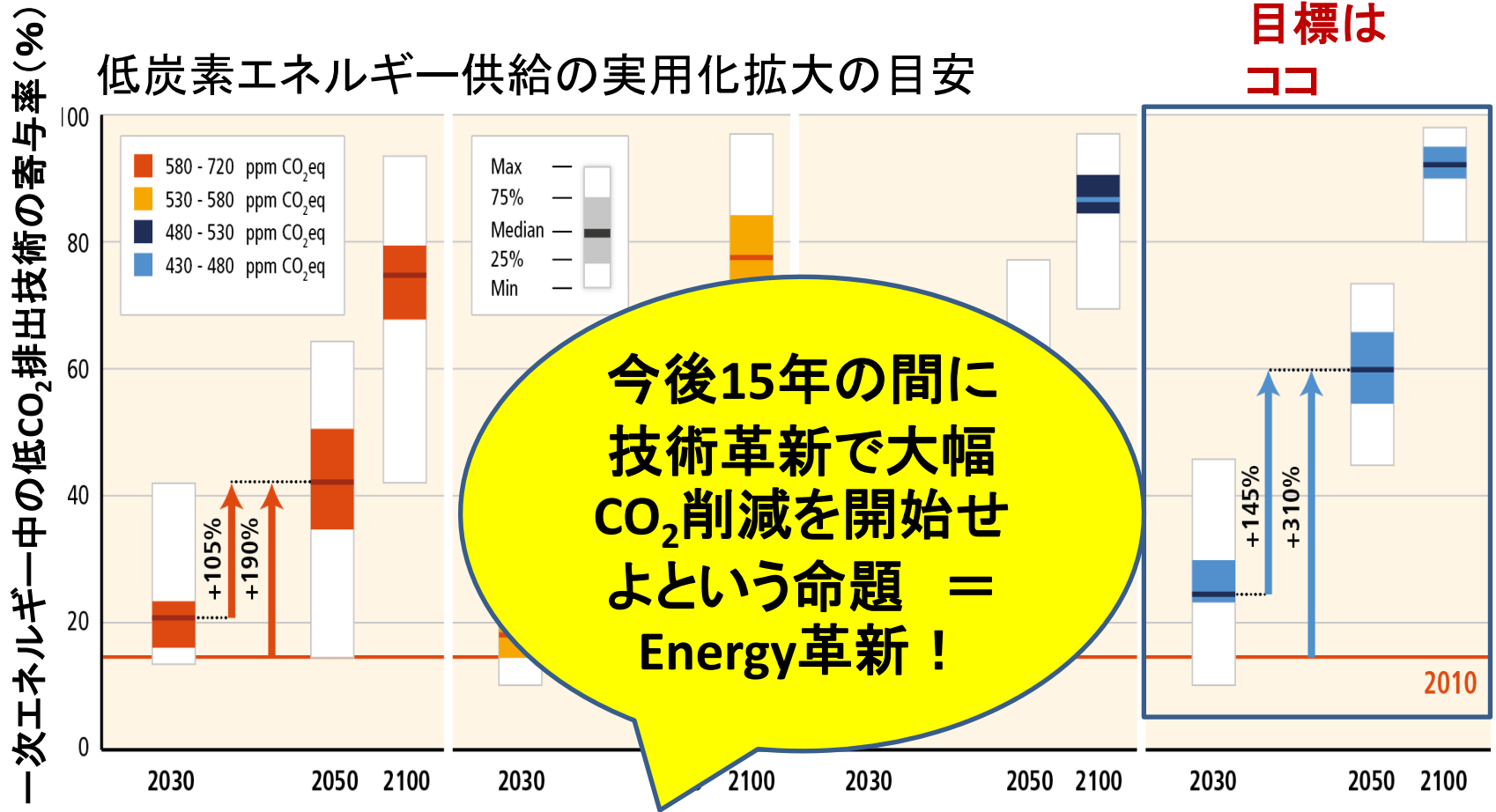


**高収益だが小粒！  
機能素材中心+α**

人口減、高齢化で、日本の企業はもが成しない皆さん、そう思いこみすぎにはいけません。バレンチャートで注目すべきは、「シェア100%」上の欧州・米国と比べたら、いかに日本の最先世界トップの技術を、いかにマネーやサービス縮こまってるかわかりやすい。各企業に、知恵と哲学が求められている。

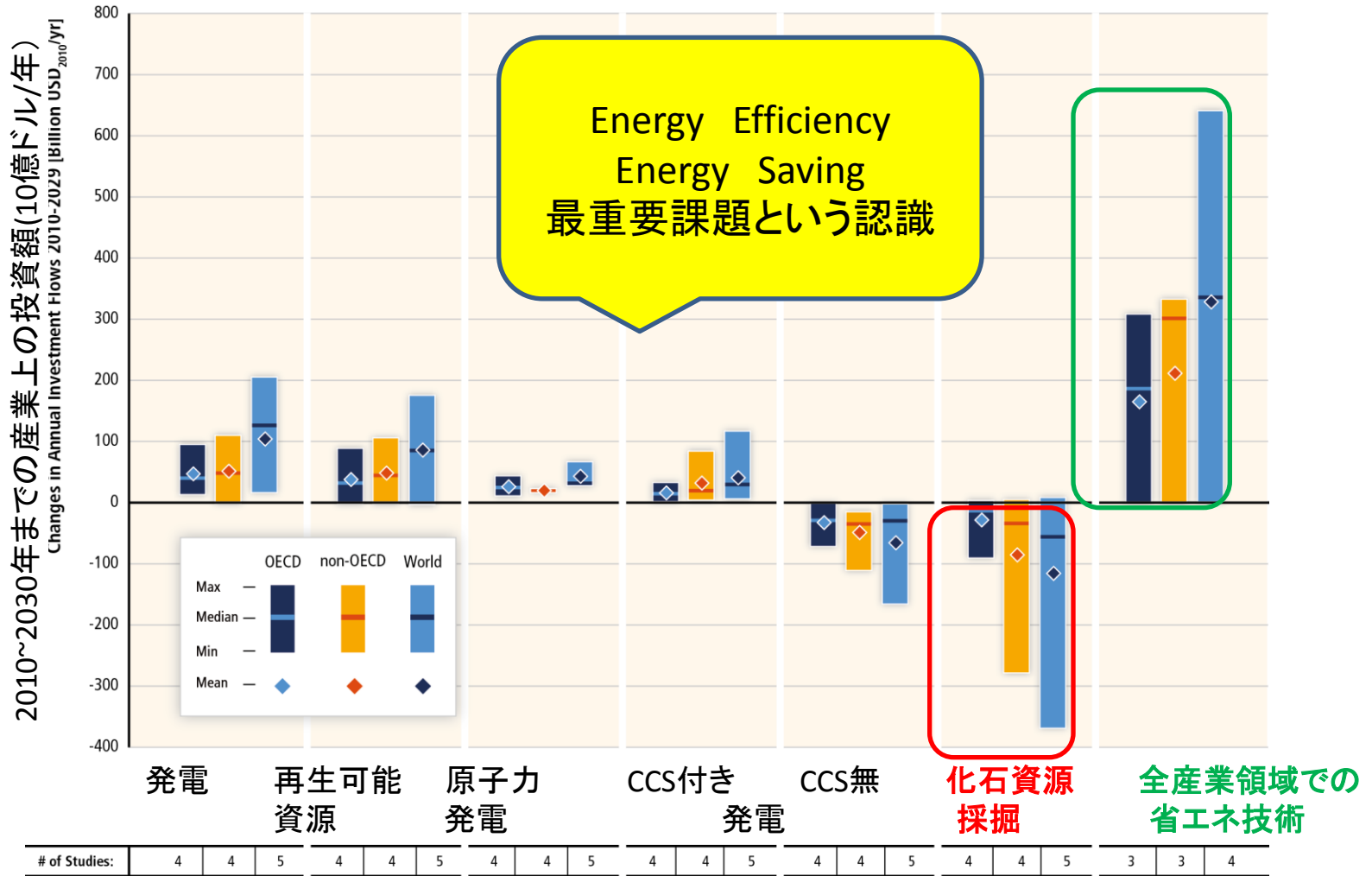
# 最近の気候変動についての国際的な認識

気候変動を抑制するためには、低炭素、ゼロ炭素エネルギーの大規模実用化を含む技術的、政策的変更が強く求められる。



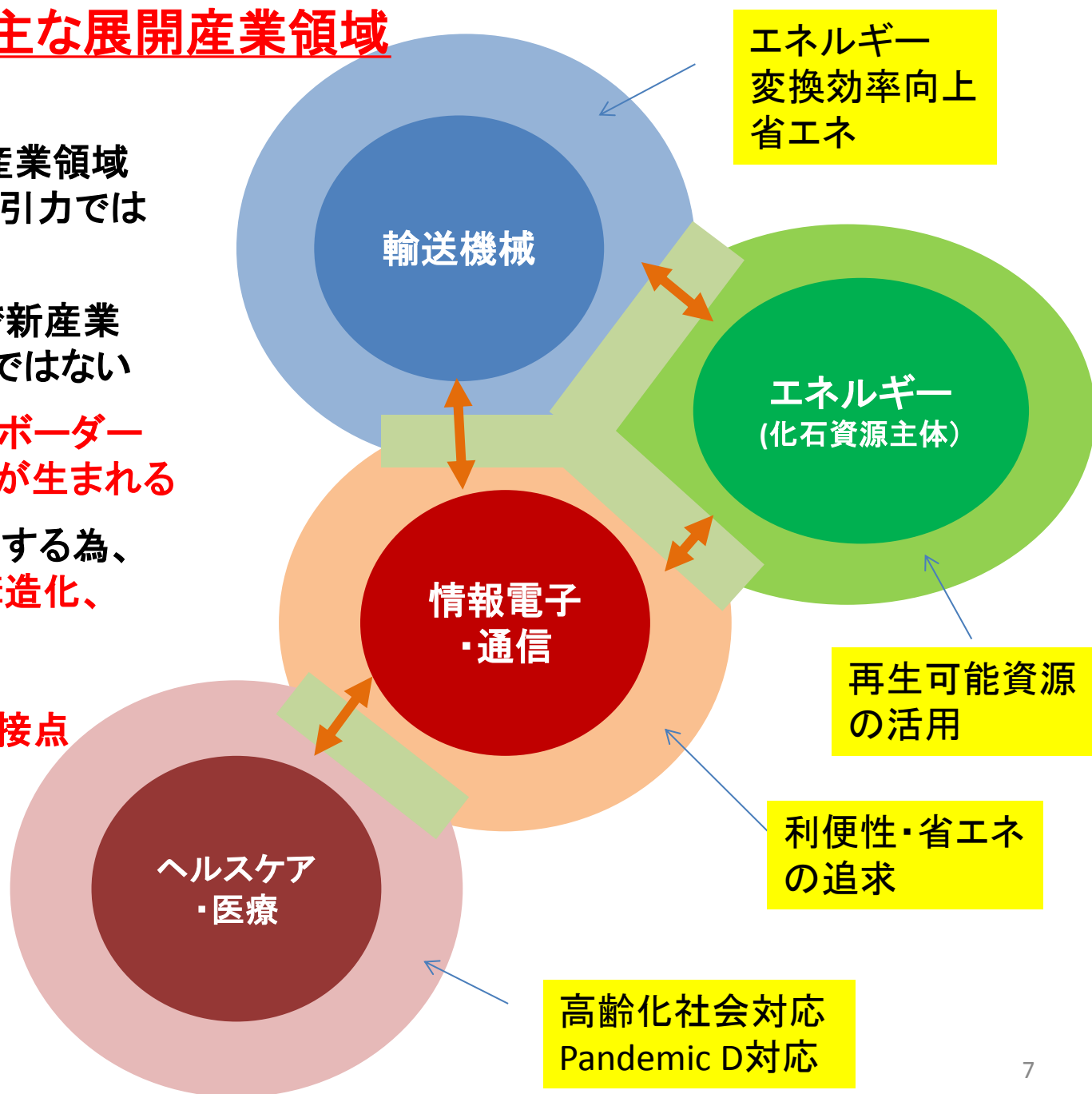
2030年くらいまでにCO<sub>2</sub>削減ができ始めないと世紀末には限りなくCO<sub>2</sub>濃度が上がる(閾値を超えてしまう) IPCC第5次報告書より

# CO<sub>2</sub>排出量の大きな削減は産業上の投資パターンに劇的な変化をもたらす。



# ナノテク技術の主な展開産業領域

- ナノテクは現在の産業領域が発展する為の牽引力ではあるが...
- ナノテク素材だけで新産業が創生されるわけではない
- それぞれの産業が**ボーダーレス化に融合領域が生まれる**
- 境界領域は複合化する為、**ナノテクの多重構造化、システム化が進む**
- **他の領域の側から接点を見る目必要**



# ナノNetworkingによるInnovation

**目標** : ナノテク材料の複合化によって差異化された機能、システム、デバイスを設計する。

## 方法論 :

- ナノテクを例えば、ナノテク素材、合成法、加工法、評価法等にグループ化する。特に日本が優位にあるものを選定する。(最先端科学のGrouping)
- 将来必要とされる製品に要求される機能を発現する為の基本的なデバイスプロセス等を課題として抽出する。(Back cast型課題の設定)
- 上記デバイス、プロセス等の課題を具現化する為に必要な材料、合成法、加工法、評価法等を各グループからpick-upしてproject化する。(ナノNetworking)
- Projectにおけるナノテクの複合化によって差異化されたTechnologyの創出・知財的価値を高める(Synergy型差異化)
- 差異化の多重化された解をベースにした企業主体の研究開発への移行(日本発ナノInnovation)

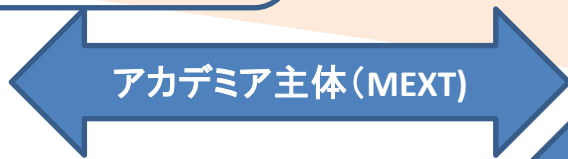
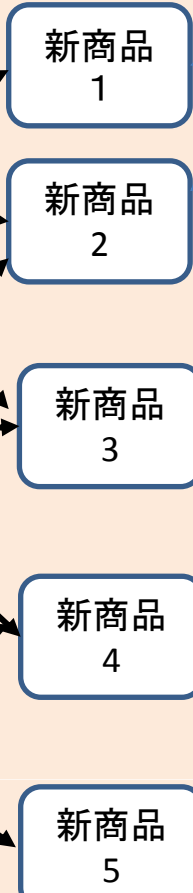
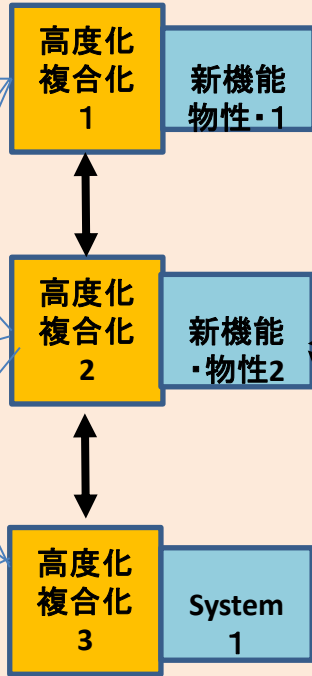
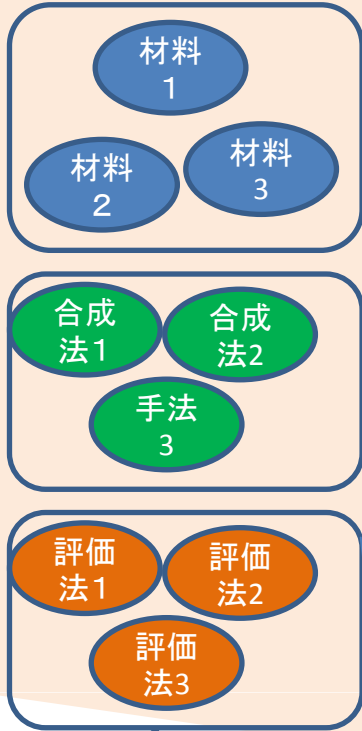


最先端科学  
のGrouping

差異化の多重化

Back cast型課題

ナノnet  
working



研究開発を継続する仕組みが必要

## Back Cast型 課題例

## 定量的な目標 要求機能例

## 具体的な課題例

## Nano Science のGrouping

- ましな化石資源の使いこなし
- 再生可能エネルギーの効率的利用
- エネルギーの高密度蓄積
- 物質の効率的精製
- エネルギーの高効率取出し
- 情報の高速処理  
高度集積・解析
- 高度ロボット工学system
- Block-baster候補薬

低CO<sub>2</sub>  
排出

高物質  
変換効率

高Energy  
変換効率

高熱  
伝導性

高電気  
伝導性

高容量

- 低級アルカン活性化
- CO<sub>2</sub>の資源化
- 人口光合成(可視光水分解、Energy-Crop)
- 軽量・高強度・難燃材料
- 高度分離・精製技術
- 蓄電・蓄エネsystem
- 排熱回収system
- Power-半導体
- 元素戦略的磁性材料
- 高熱伝導材料
- 高容量記憶system
- 次世代表示System etc.

Net-working  
Approach

### ナノ素材・設計

- ✓ ナノ素材
- ✓ 結晶合成
- ✓ 結晶性制御
- ✓ 配列制御
- ✓ 薄膜化
- ✓ 積層化
- ✓ 複合化  
(compounding)
- ✓ ナノ解析  
等

### ナノテク加工商品

- ◆ ナノdevice
- ◆ ナノSystem

+ 微細加工  
モジュール化

Scientific課題 vs Technology課題

ナノテクの関わり方の整理

日本発ナノ  
innovation