

平成19年度発足 JST CRESTプロジェクト

戦略目標

「新原理・新機能・新構造デバイス実現のための材料開拓とナノプロセス開発」

研究領域

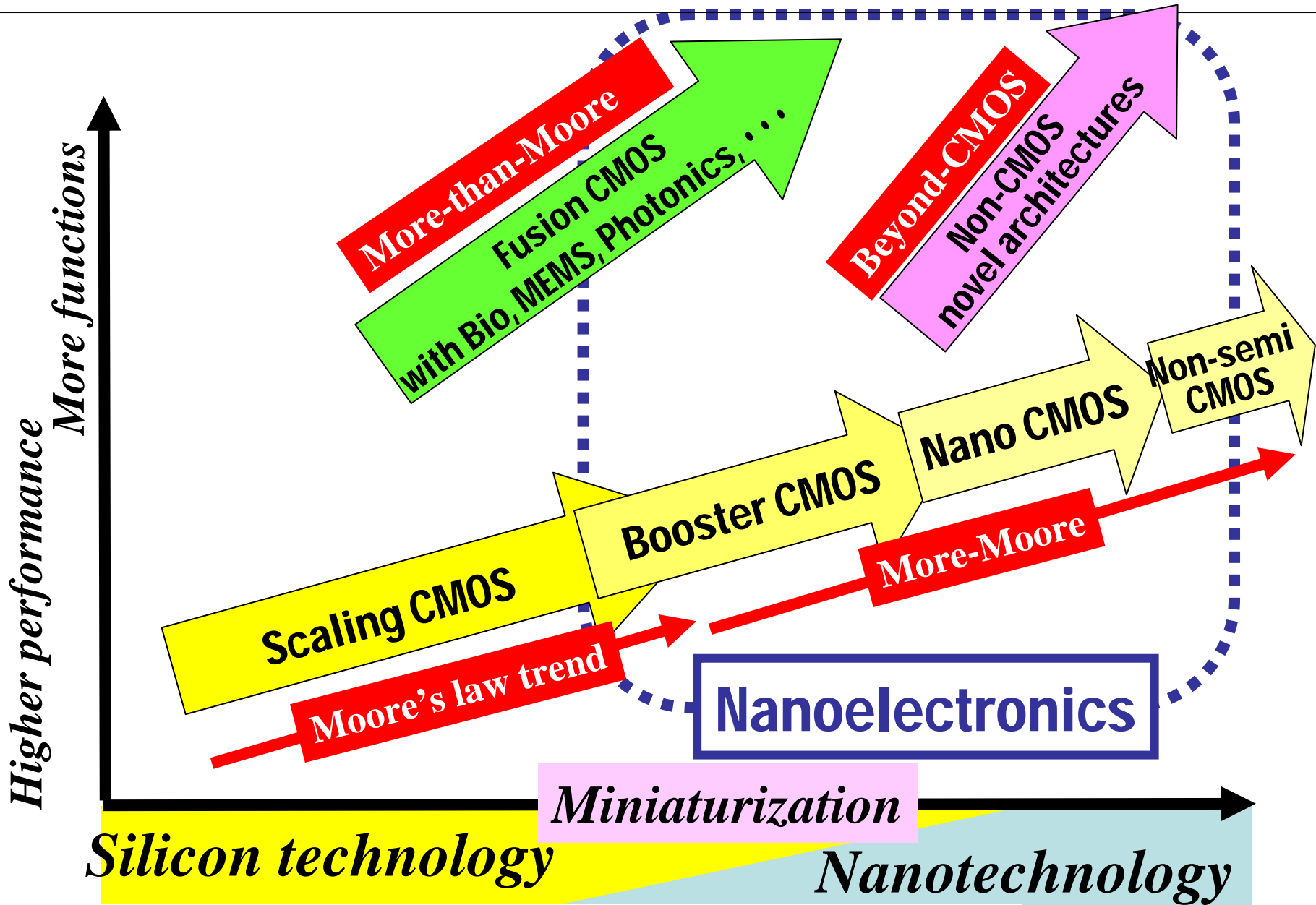
「次世代エレクトロニクスデバイスの創出に資する革新材料・プロセス研究」

平成19年4月23日

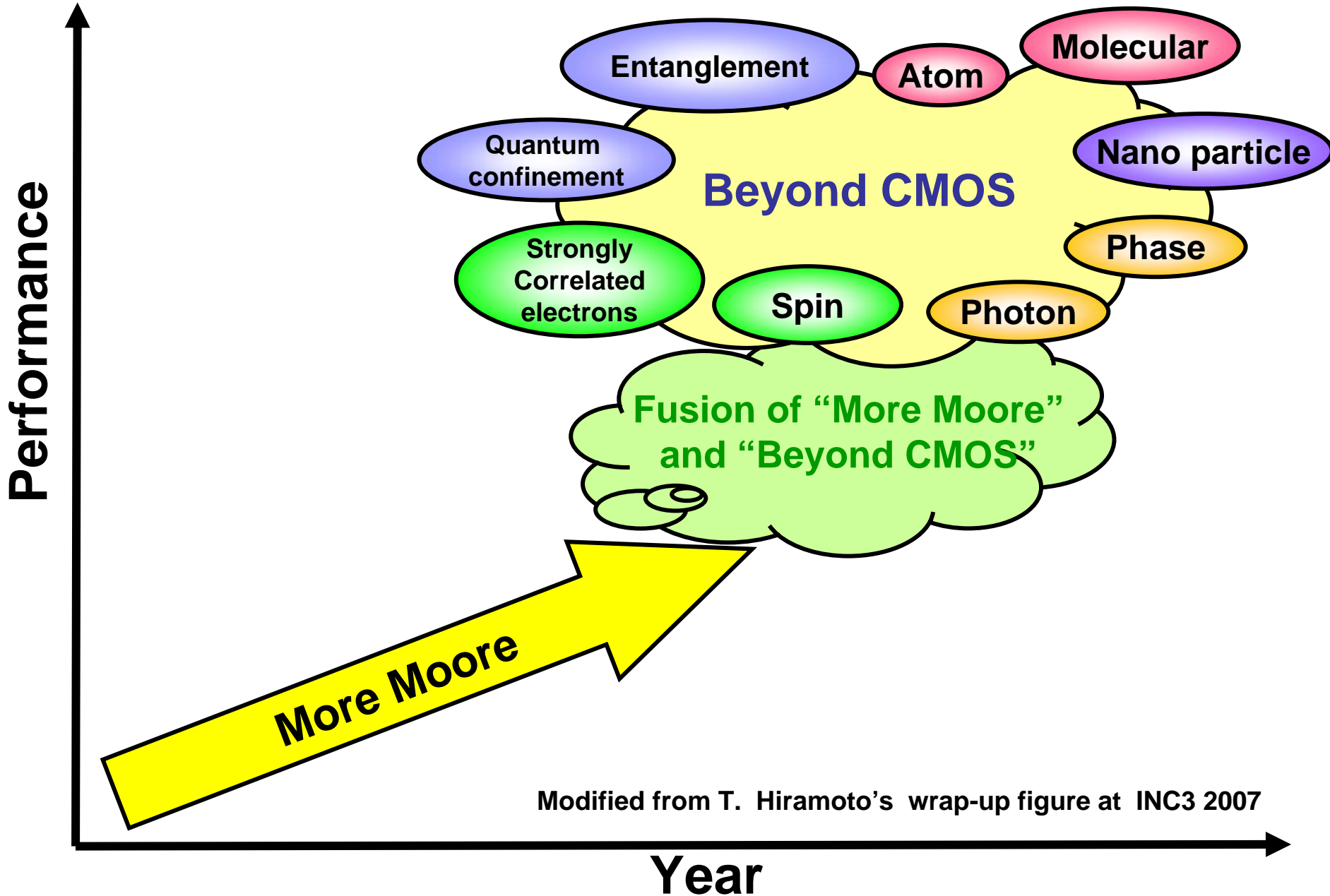
研究総括 渡辺 久恒

(株)半導体先端テクノロジーズ 代表取締役社長

More-Moore, More-Than-Moore, Beyond CMOS

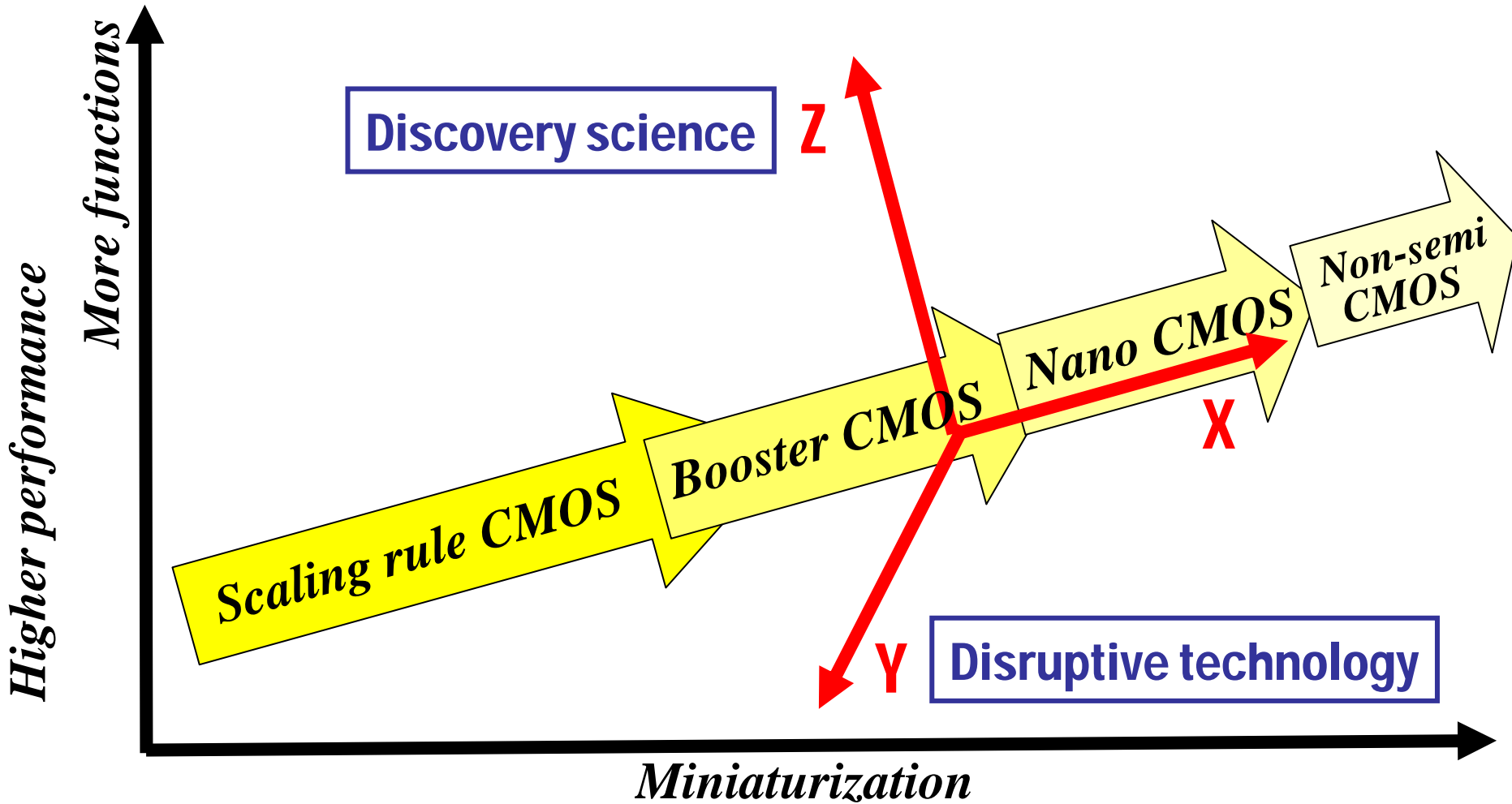


CMOS LSI と Beyond CMOS デバイスの部分融合

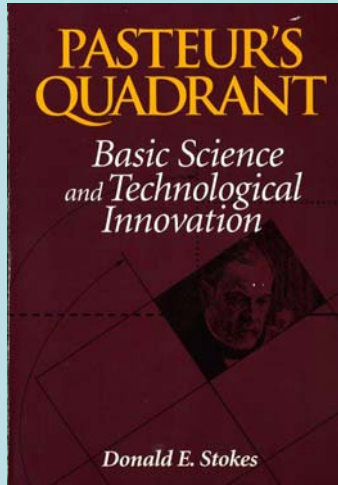


Watanabe-CREST 募集対象テーマ

SiCMOS(ロジック、メモリなど)に関するロードマップの時間軸をX軸とすると、これに直交するY軸として原理的に斬新な材料、デバイス、プロセス、Z軸として関連する技術の概念的に深い科学的理解をとると、提案はX軸からある程度はなれたY軸あるいはZ軸上のテーマを取り上げます。かつ将来それがメインストリーム上でパラダイムシフト(部分的、全体的)をもたらす可能性があるかを重要視します。



Discovery science



「Pasteur's Quadrant」

D.E.Stokes

The Brookings Institute

1997

Considerations of Use ?

Quest for fundamental Understanding ?

Pure basic Research (Bohr)	Use-inspired basic research (Pasteur)
Bird watching Research (Peterson)	Pure applied Research (Edison)

Disruptive technology



「The Innovator's Dilemma」

Clayton Christensen

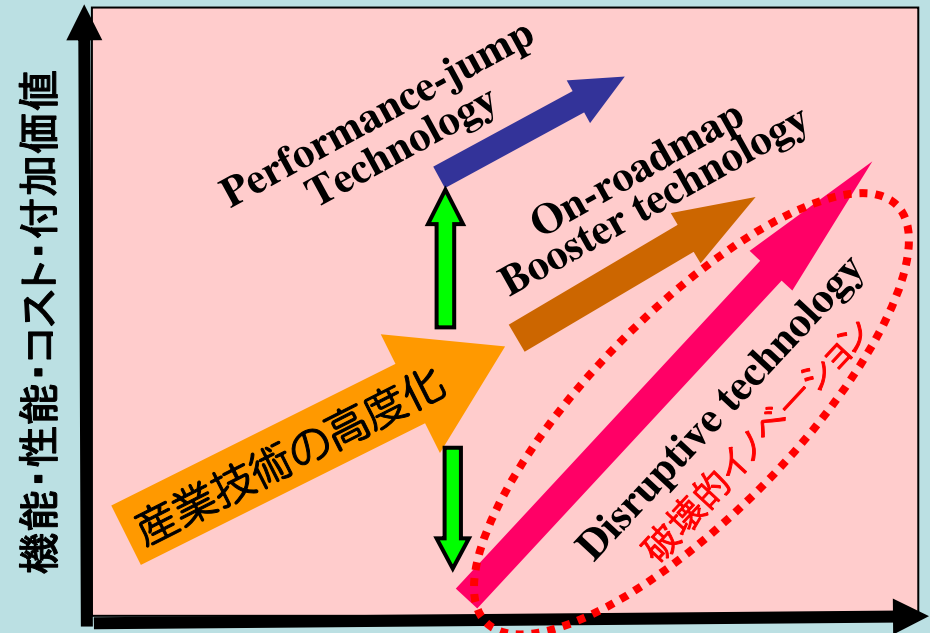
Harvard Business School Press

邦訳

「イノベーションのジレンマ」

クレイトン・クリステンセン、
玉田 俊平、太 伊豆原 弓

翔泳社 2001



LSI産業におけるDisruptive technology

従来技術	新技術	専門家の判断	事業化のきっかけ
1. 熱拡散	イオン注入	高額・低スループットで不可	制御の正確さ
2. 密着露光	ステッパ	低スループットで不可	精度の高さ
3. 金属ゲート	ポリシリゲート	高抵抗で不利	プロセス容易性
4. NMOS	CMOS	面積大、遅くて不利	低電力
5. 湿式エッチ	ドライエッチ	低スループットで不可	精度の高さ
6. ドライ平坦化	CMP	汚染懸念で不可	簡便、正確
7. Al配線	Cu配線	汚染懸念で不可	マイグレーション耐性
8. PVD	メッキ成膜	汚染/低精度で不可	高品質
9. 水銀ランプ	エキシマ光源	超高価で不可	単波長性で精度大
10. 光ステッパ	EUVL	技術体系入替で抵抗感	RETフリー？
11. 投影露光	ナノインプリント	低精度・低スループットで不可	LERフリー？
12.

募集テーマの例(案)

Discovery science

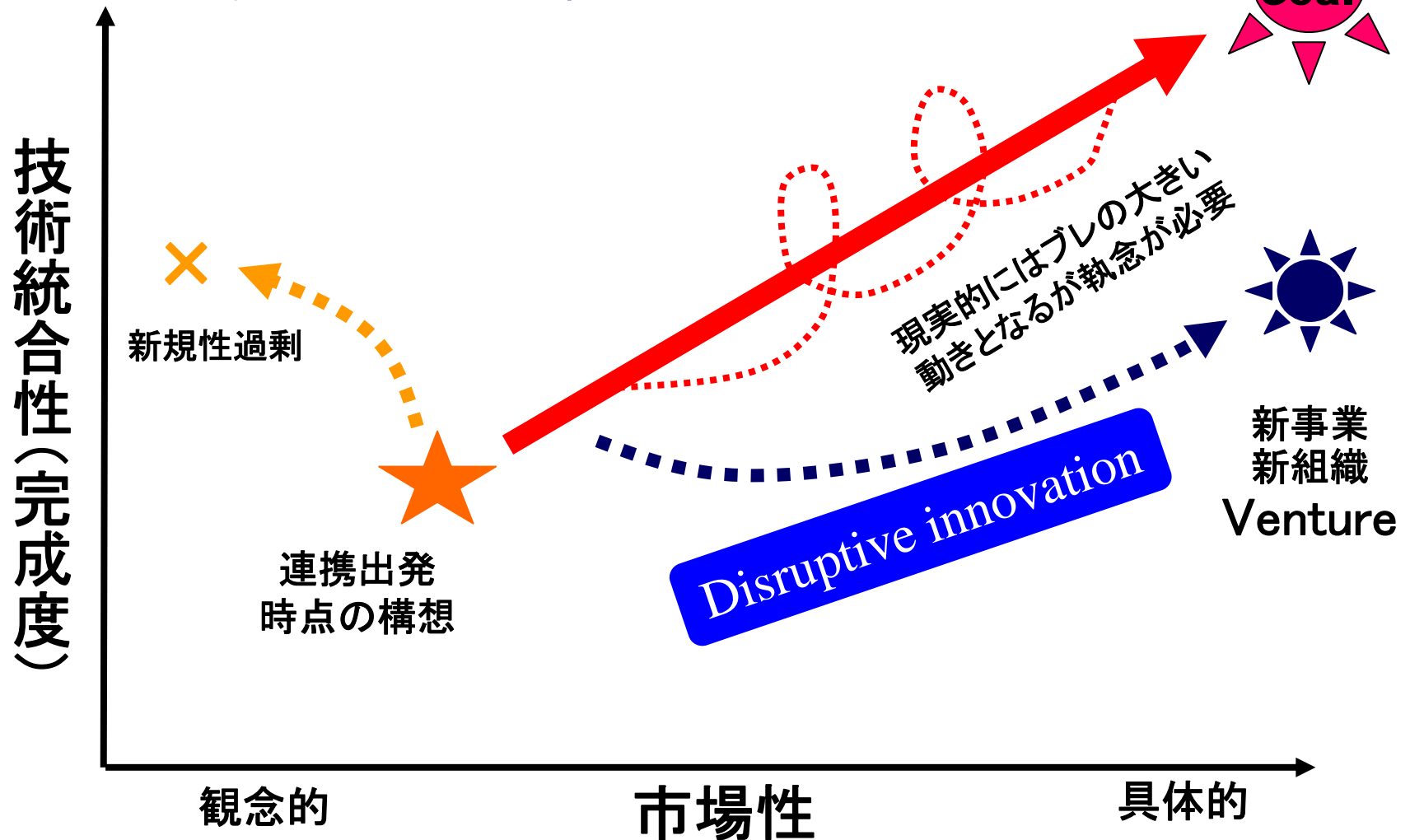
- Stacked insulator science
- Sub-band science
- Multi-valley scattering
- Quantum-limit of LSI power
- Signal transmission power
- Dynamic reliability physics
- Nano-resist chemistry
- Interface-dynamic physics
- Monolayer chemistry
- Radical chemistry
- Super-fluid chemistry
- Defect physics in amorphous
- Self-assembly science
- Thermal release science
-

Disruptive technology

- ◆ Tailored-insulator device
- ◆ Tailored scattering-control device
- ◆ Tailored-subband device
- ◆ Sub-threshold-free device
- ◆ FEP/BEP fusion device
- ◆ Active / wireless interconnect
- ◆ Self-healing device
- ◆ Printable nano-device
- ◆ High throughput nano-inprint
- ◆ Nano-mask inspection/repair
- ◆ Digital CVD/ Etching / Doping
- ◆ Amorphous ferroelec. device
- ◆ Low cost 1D/2D device process
- ◆ Thermal release device.....
- ◆

産学連携に期待

- ① Goal の共通認識は絶対必要条件。但しインパクトしだいでは変更可能
 - ②参加企業：① 大学に無いインフラの活用 ② 実需対応技術知見の提供
 - ③参加大学：科学的深堀だけでなく新原理、普遍性、新概念の発見を期待
- ⇒ Discovery Science と Disruptive Innovation の視点を重要視



テーマ採択に当たって

新デバイス創出に資するナノ材料・プロセス

【 デバイスはBDLで超高集積化($>10^8$)可能であることを想定 】

1. Discovery Science

- ① 現在のCMOS技術体系の中で徹底的に追求すべき科学であること
- ② Pasteurタイプのテーマが最も望ましい(新デバイスの提案が伴う)
- ③ 解析・計測・分析は静的知見より動的観察知見(含む計算科学)を歓迎

2. Disruptive Technology

- ① 現在のLSI製造体系の中で優位性(部分的OK)をポジショニング
- ② これから超高集積デバイスが遭遇する課題を原理的にブレークスルー
- ③ 高性能化のみならず新しい付加価値(含むコストダウン)を開拓

論文・特許の勧め(期待値)

論文

1. 研究員数 X 1論文/年 以上(平均値)
2. 外国系ジャーナル(Nature、JAPなど) 以外に日本ジャーナルに掲載希望(JJAP, JPSJなど)
3. 国際会議招待講演はプラス評価(delayあり)

特許

1. 1件以上/年/フルタイム研究者
2. 2000万円単位で1件以上(DSはDTの2分の1)
3. 必要に応じて背景調査、戦力化支援