

2020年1月24日

資料4

環境エネルギー科学技術委員会

# 未来社会、科学技術とイノベーション

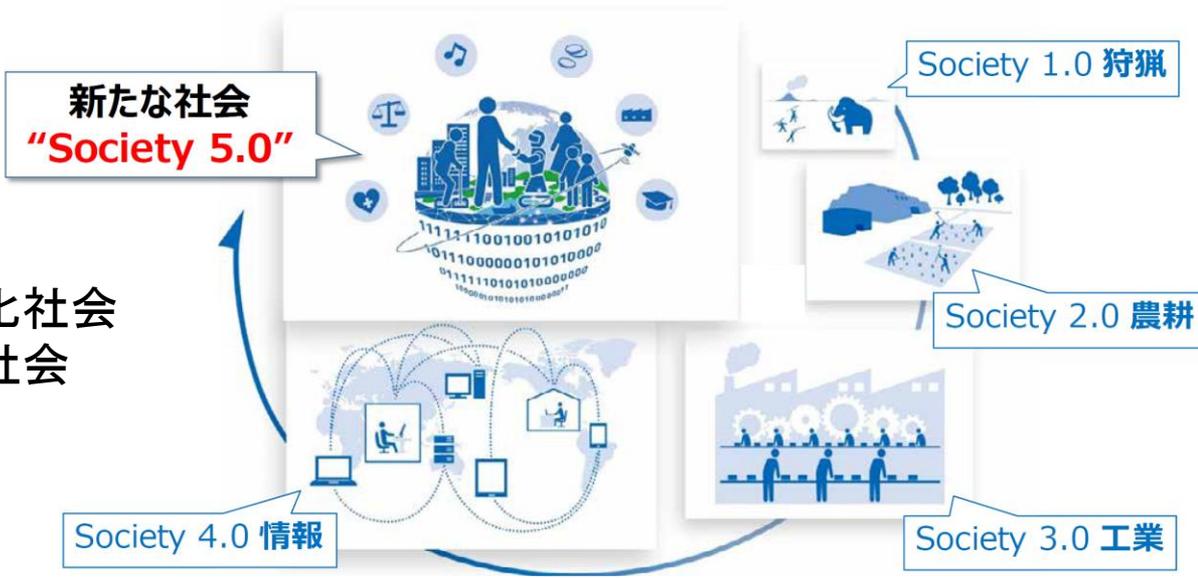
東京工業大学 環境・社会理工学院  
東京大学 未来ビジョン研究センター

梶川裕矢

# 未来社会と科学技術

## 可能となる社会の視点

- ・農学→環境利用→農耕社会
- ・工学→人工物の創造→工業化社会
- ・情報学→電子情報→情報化社会
- ・??→??→??



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

1 貧困をなくそう	2 飢餓をゼロに	3 すべての人に健康と福祉を	4 質の高い教育をみんなに	5 ジェンダー平等を実現しよう	6 安全な水とトイレを世界中に
7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	8 働きがいも経済成長も	9 産業と技術革新の基盤をつくろう	10 人や国の不平等をなくそう	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任
13 気候変動に具体的な対策を	14 海の豊かさを守ろう	15 陸の豊かさを守ろう	16 平和と公正をすべての人に	17 パートナースhipで目標を達成しよう	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

2030年に向けて世界が合意した「持続可能な開発目標」です

## あるべき社会の視点

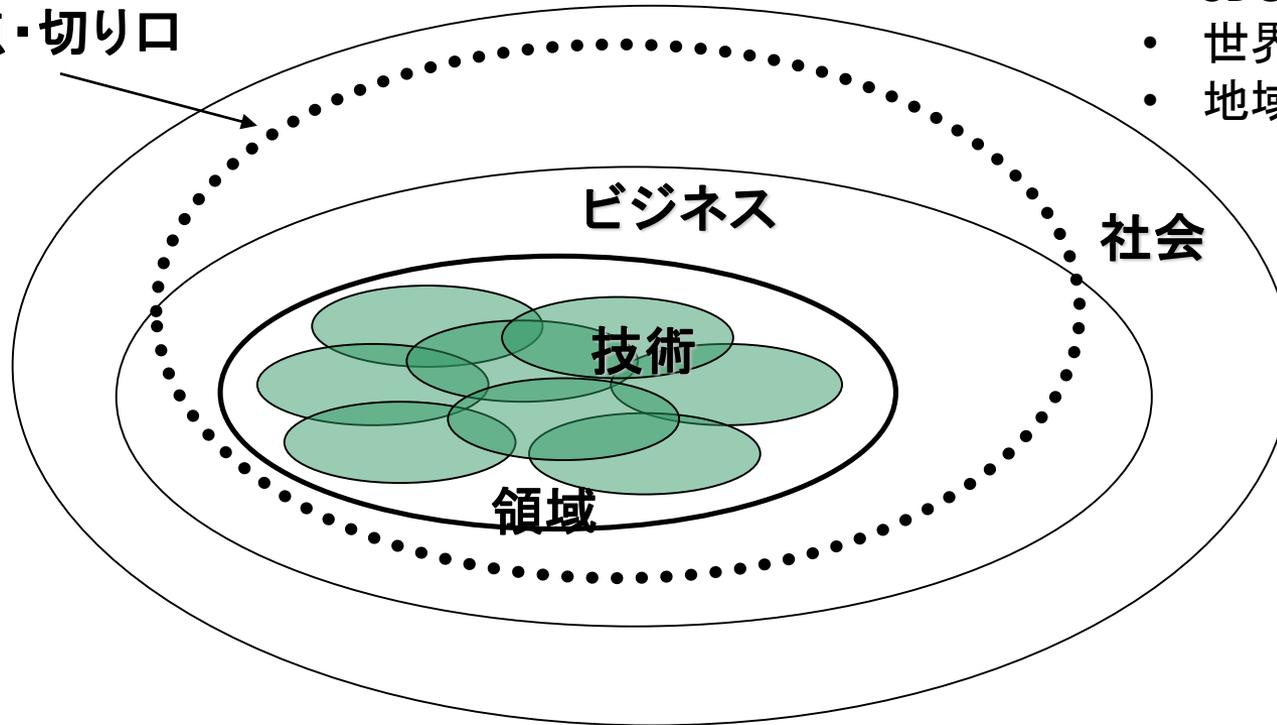
- ・帝国主義
- ・社会主義
- ・資本主義
- ・環境保全主義
- ・国家主義
- ・持続可能主義
- ・???

# 環境エネルギーにおける科学技術イノベーション

何を思い浮かべますか？

- マイクロプラスチック
- 植林
- 固定価格買取制度
- CASE
- SDGs, Society 5.0
- 世界農業遺産
- 地域循環共生圏

視点・切り口



- GaN-LED、リチウムイオン電池、水素、CCUS、エネルギーマネジメント等
- バイオマス資源からバイオプラスチックを高効率に合成する手法
- 衛星や地上、船舶、航空機等を通じた気象や温室効果ガス等の地球観測
- 全球的な気候変動メカニズムの更なる解明
- 地球環境ビッグデータ利活用のためのデータ統合・解析システム

# イノベーションとは何か？



「イノベーション」って何ですか？



「イノベーション」とは、企業が収益改善のために行う新しい取り組みのことです。  
なお、自社にとって新しい取り組みであれば、他社が既に同様の取り組みを行っていても「イノベーション」となります。

なるほど！  
「イノベーション」って意外に身近なものなんですね。



## イノベーションの例

- 📍 新しい製品やサービスを売り出す
- 📍 生産工程を改善してコストを削減する
- 📍 収益力を高めるために商品の売り方を改善する
- 📍 社内の情報共有を円滑にするようなルールを導入する



研究所はもちろんですが、工場や建設現場、オフィス・商店・飲食店・医療分野など、様々な業種・業態でイノベーションが行われています。

全ての日本企業の一つ一つのイノベーションが日本の経済成長の源泉です。



# イノベーションとは何か？

- ✓ Economic
- ✓ Social
- ✓ Cultural
- ✓ Environmental
- ✓ New to the firm
- ✓ New to the industry
- ✓ New to the market
- ✓ New to the world

## Value Creation with Something New

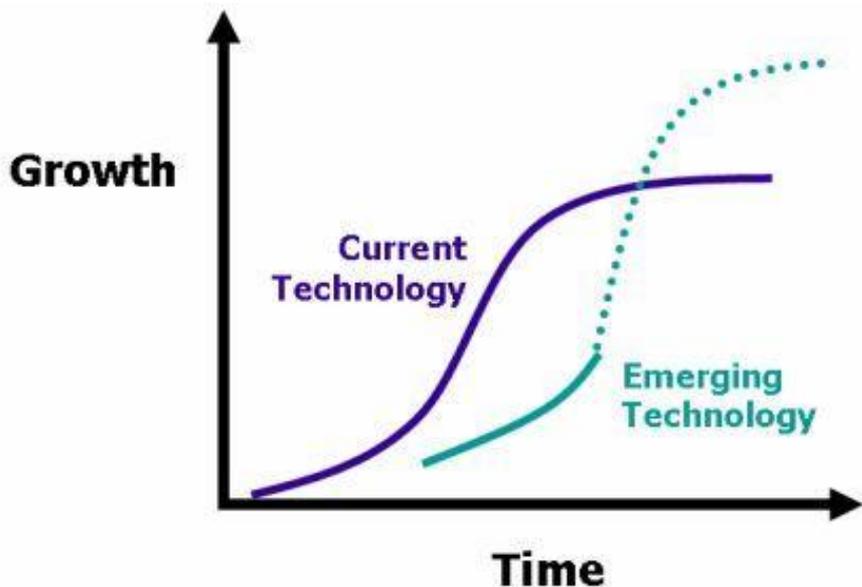
- ✓ Process
- ✓ Output
- ✓ Outcome
- ✓ Technology
- ✓ Product/Service/System
- ✓ Business Model
- ✓ Usage/Lifestyle
- ✓ Institution

A series of net value creation processes and their outputs and outcomes with something new to the world

# イノベーションとイノベーシヨンの視点

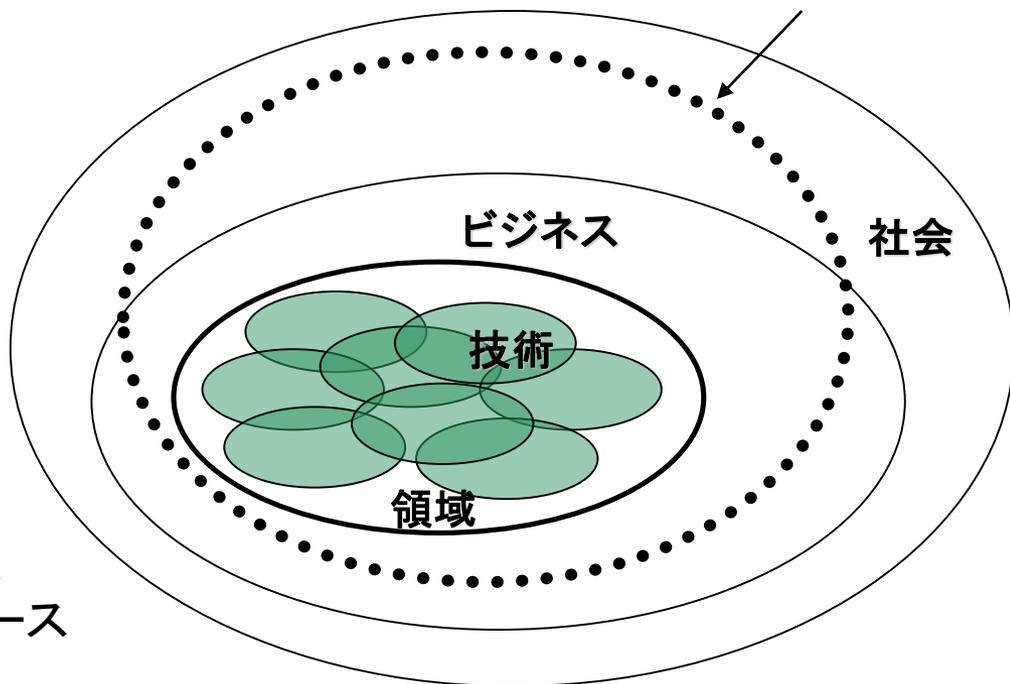
イノベーションとは、「新しい技術や製品、サービス、ビジネスモデルなどにより、社会に価値をもたらす一連のプロセスと結果」 *Value Creation with Something New*

## 視点1: 軌道移行の視点



狩猟・採集→農耕  
馬車→自動車  
帆船→蒸気船  
手紙→電話  
紙→電子媒体

視点・切り口

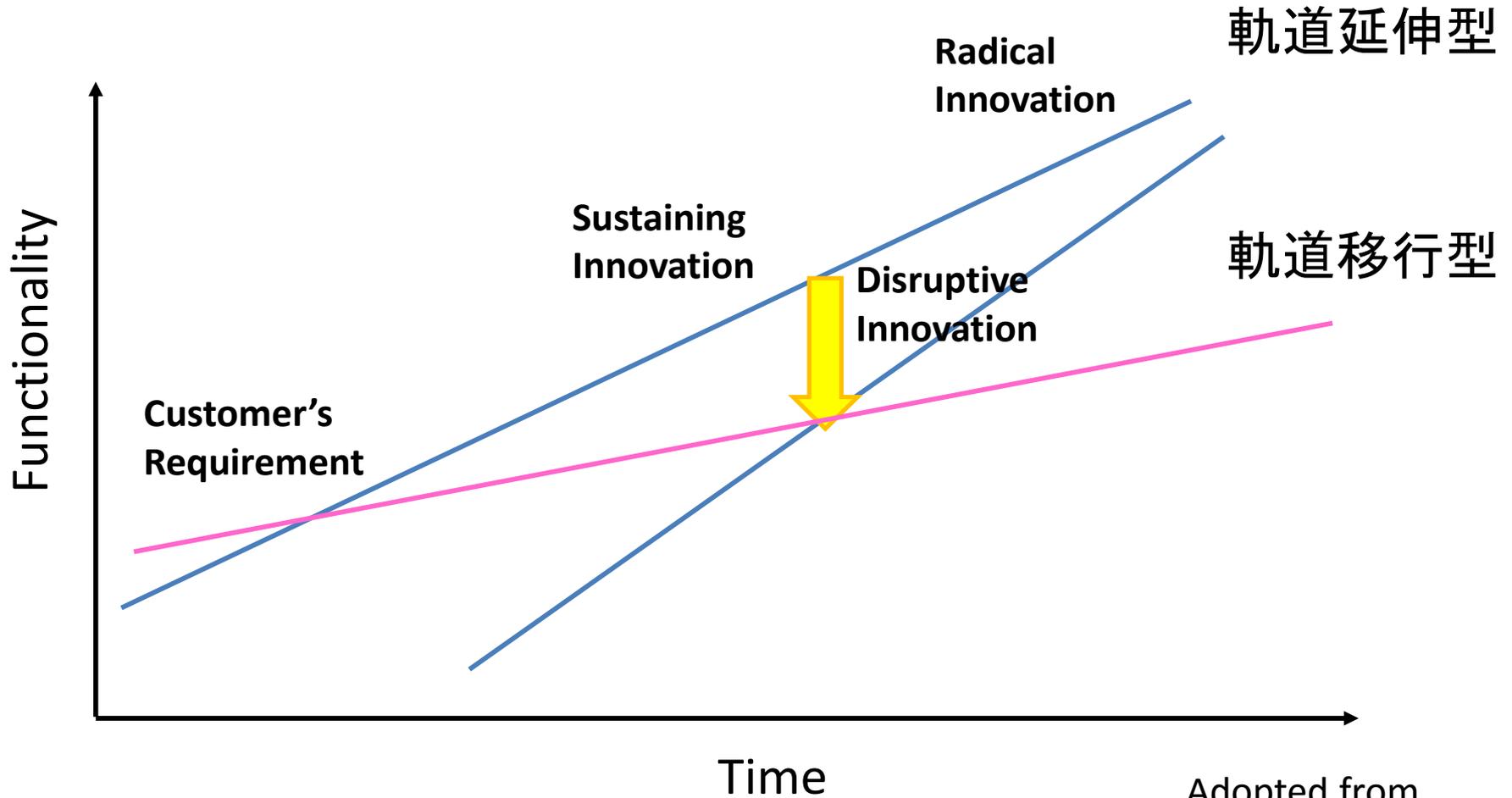


## 視点2: 多層性の視点

銃・病原菌・鉄  
自動車、郊外、街中、排ガス、規制、触媒  
インターネット、携帯電話、スマホ、eコマース

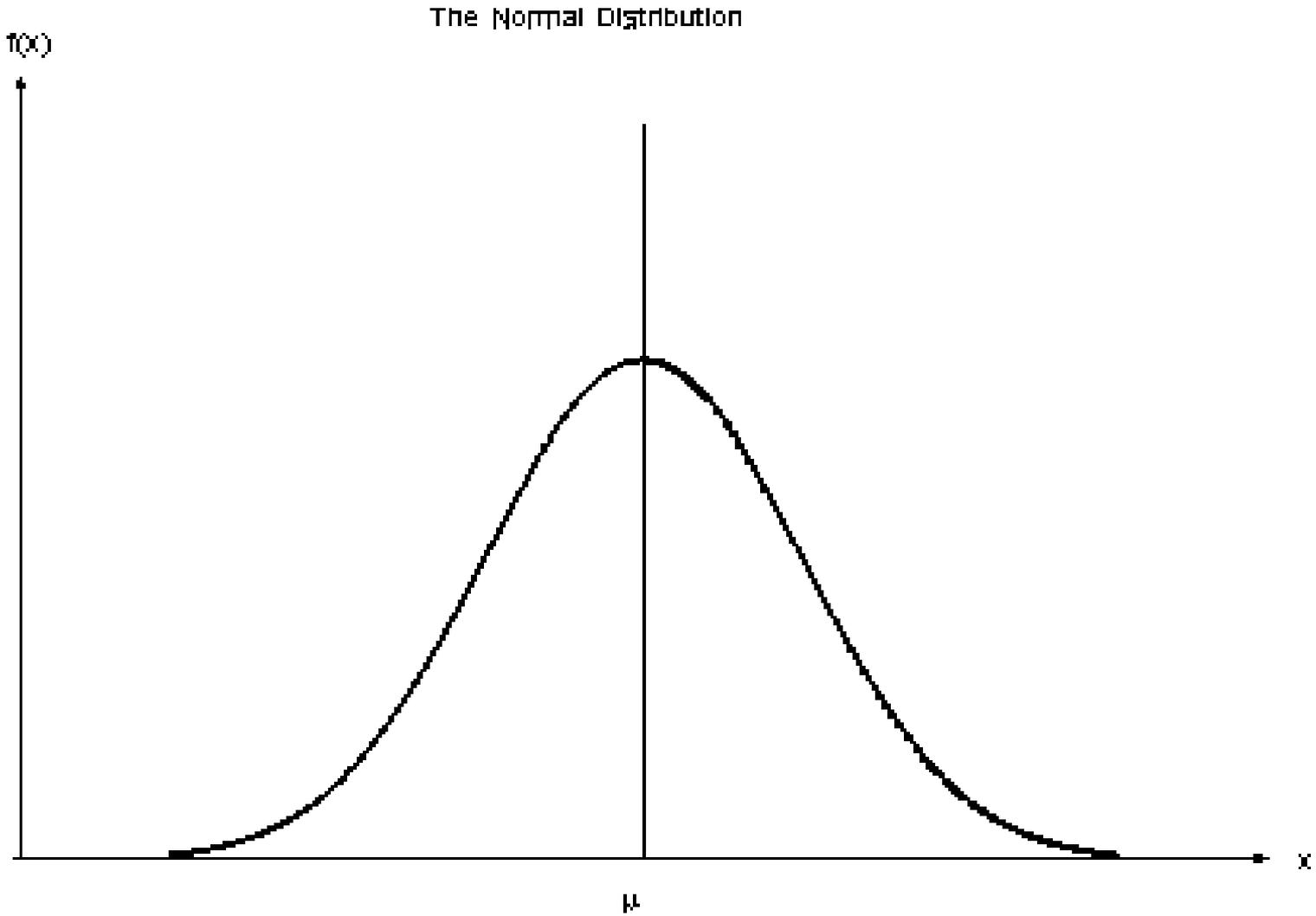
# 視点1: イノベーションと軌道移行

## イノベーションのジレンマ



Adopted from  
Cristensen (1997)

# (参考) なぜ軌道移行が生じづらいのか？



長谷川卓也氏(日産自動車)日立ソーシャルイノベーションフォーラム(2018)での講演より

# イノベーションからイノベーションプロセスへ

## シリコンバレーでの大前提

- 少しずつ段階的に前進すること  
 壮大なビジョンではなく、小さな段階的歩み
- 無駄なく柔軟であること  
 すべての企業は「リーン」でなければならず、それはすなわち「計画しない」こと。ビジネスの先行きは誰にもわからない。計画を立てるのは傲慢であり柔軟性に欠ける。試行錯誤を繰り返し、先の見えない実験として起業を取り扱うべき。
- ライバルのものを改良すること  
 機が熟さないうちに新しい市場を創ろうとしてはならない。本当に商売になるかどうかを知るには、既存顧客のいる市場から始めるしかない。
- 販売ではなくプロダクトに集中すること  
 販売のために広告や営業が必要だとしたら、プロダクトに問題がある。

# むしろ正しいのは、それとは逆の原則だ

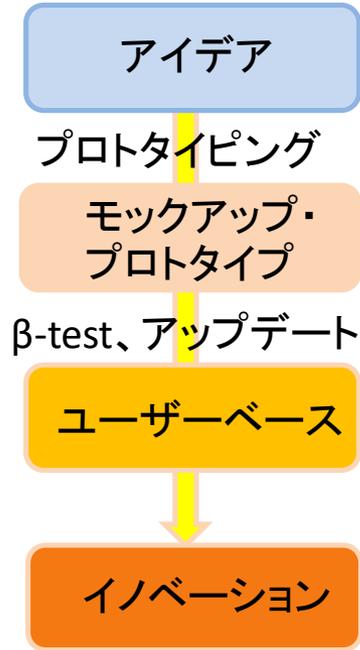
- 少しずつ段階的に前進すること  
→ 小さな違いを追いかけるより大胆に賭けた方がいい
- 無駄なく柔軟であること  
→ 出来の悪い計画でも、ないよりはいい
- ライバルのものを改良すること  
→ 競争の激しい市場では収益が消失する
- 販売ではなくプロダクトに集中すること  
→ 販売はプロダクトと同じくらい大切だ

# イノベーションプロセスの類型

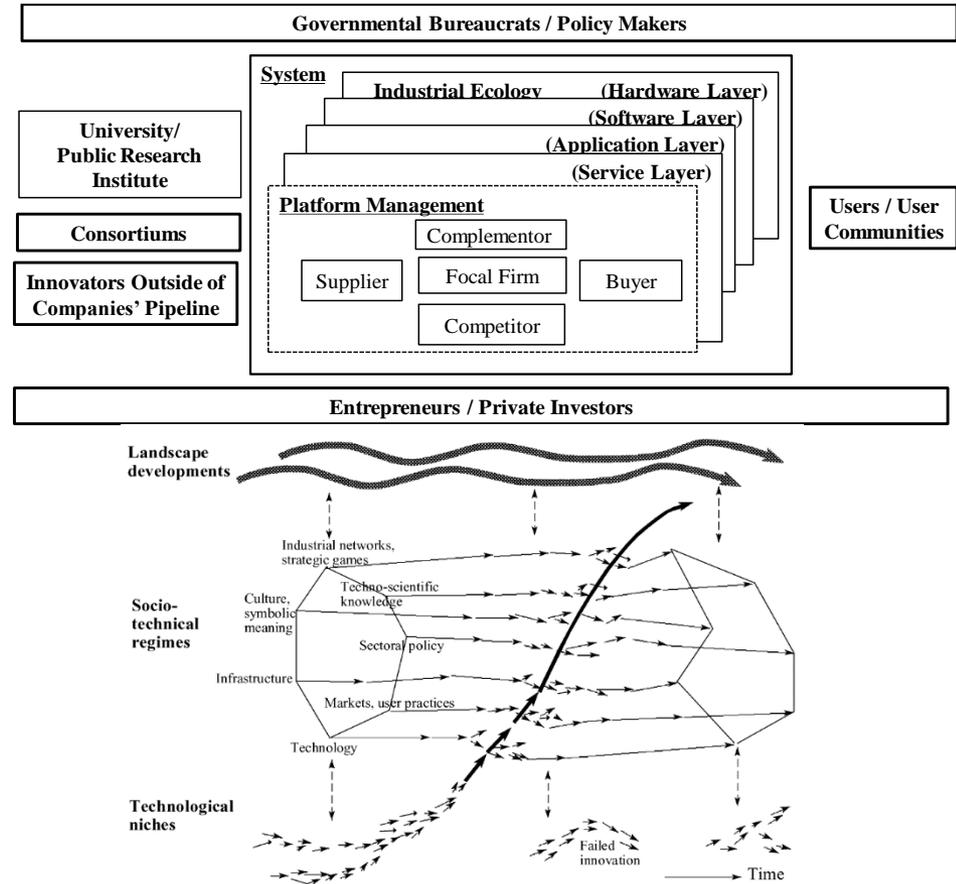
## Linear



## User-driven



## Ecosystem

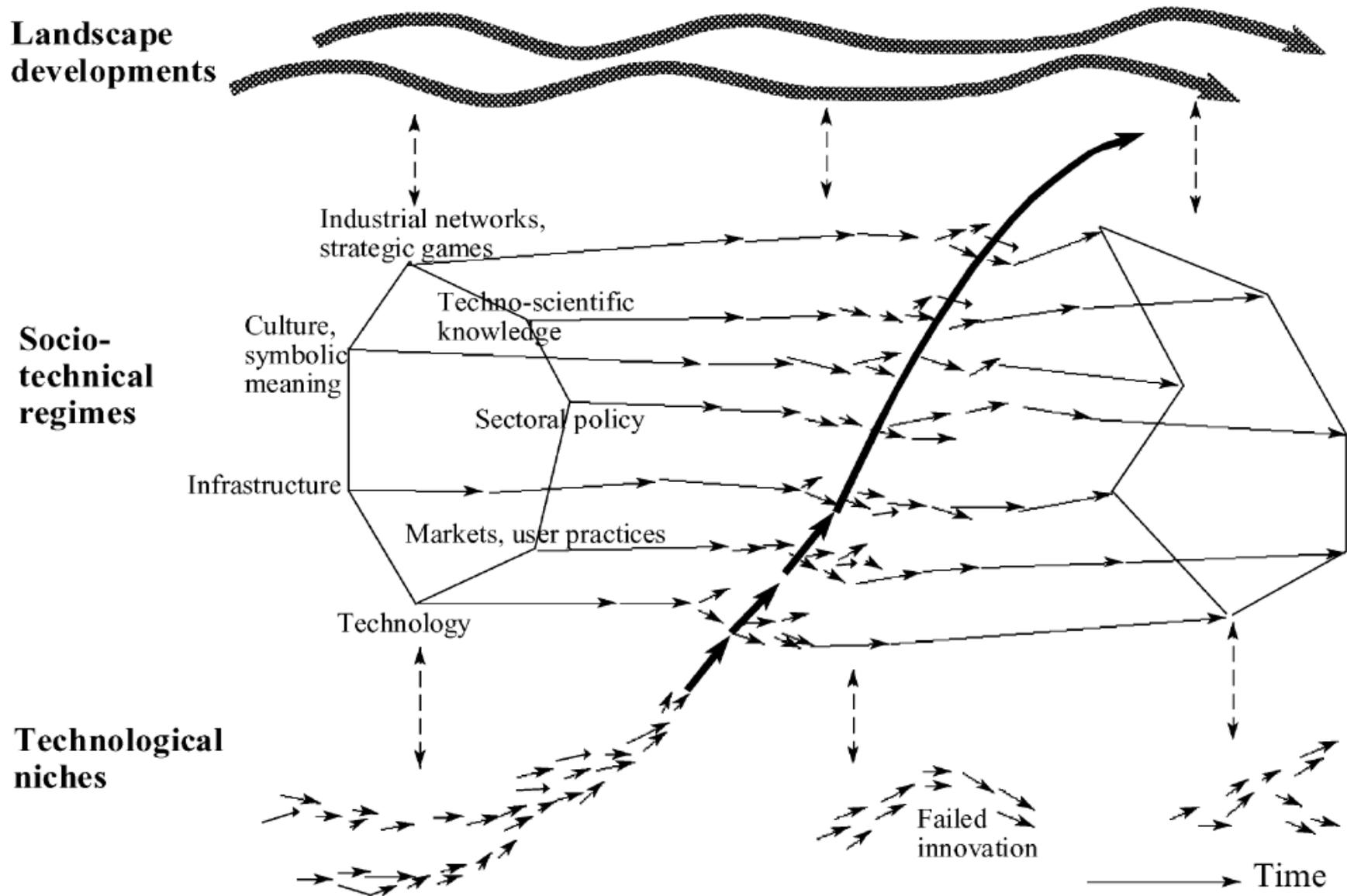


マーケット・ニーズが存在  
 必要な投資・リスクが大きい  
 複雑なシステム  
 手段による参入障壁

マーケット・ニーズが不明  
 必要な投資・リスクが小さい  
 シンプルなシステム  
 ネットワーク効果

既存のパラダイム自体に挑戦  
 新しいシステムへのトランジションが必要  
 人、組織、ネットワーク  
 プラットフォームとエコシステム

# 視点2:トランジションマネジメント:軌道移行の3階層

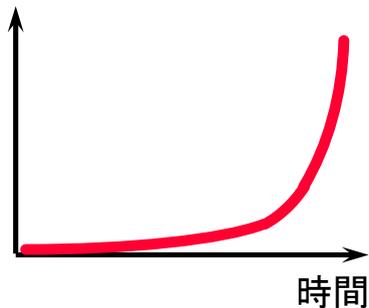


# 科学技術イノベーションの困難性

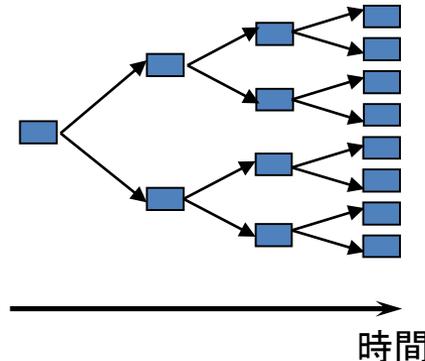
## □ 科学技術を巡るグローバルな競争と情報量の爆発

- 科学技術に関するグローバルな研究開発競争の激化と情報量の爆発
- 情報量の爆発に伴う科学技術情報の埋没現象
- 世界の研究動向や萌芽的な研究領域の見落とし
- 研究者の自発的な研究のための研究環境の確保が重要な一方、重要な研究開発領域では研究動向を踏まえた研究の展開が必要

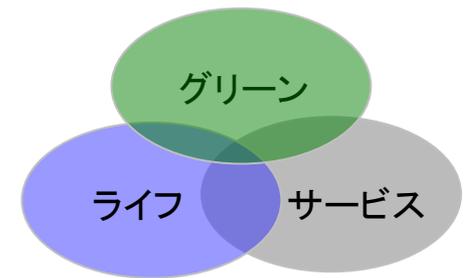
### •知識の爆発



### •知識の細分化・専門化



### •課題の複雑化

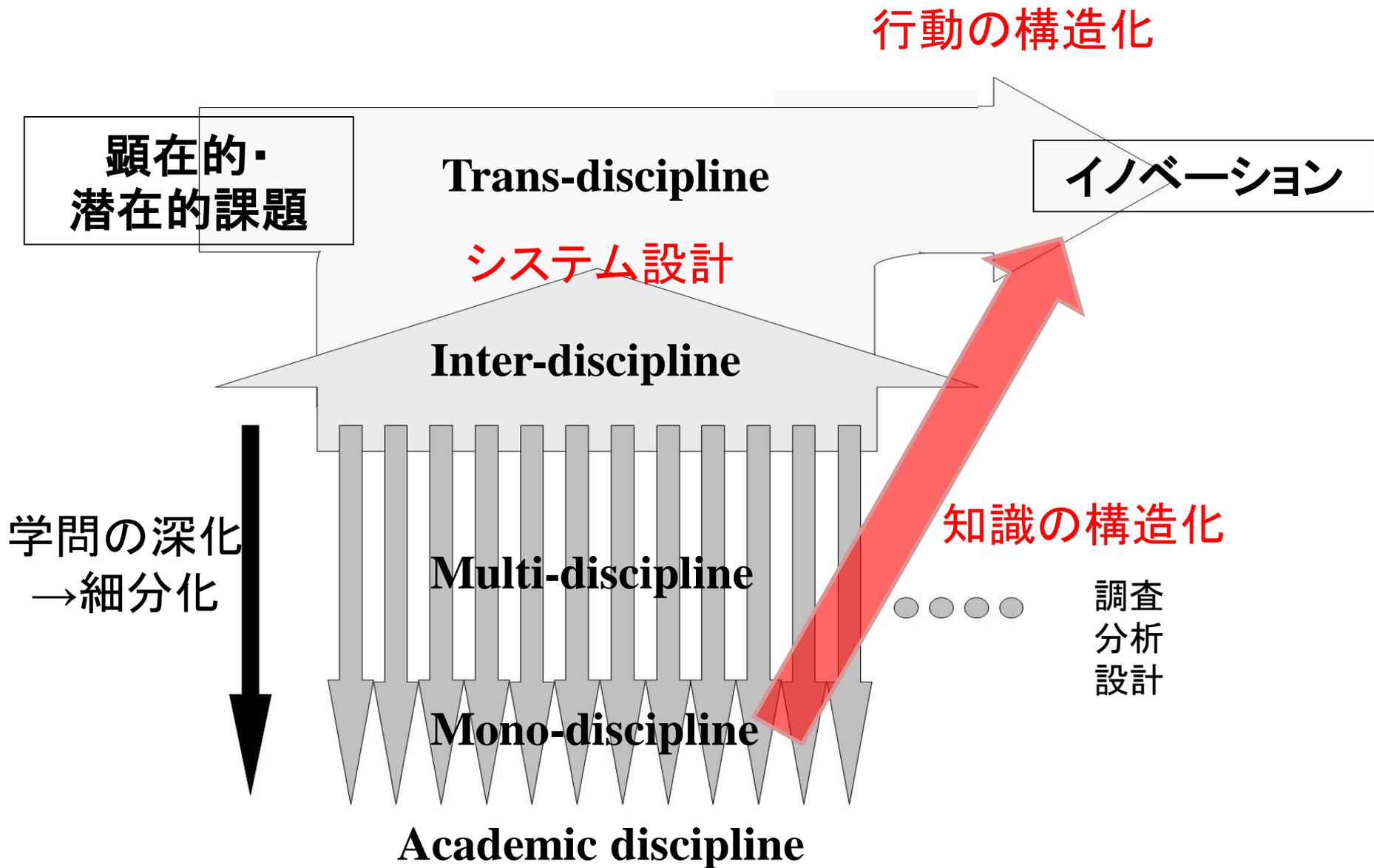


実施者：タコ壺化。必要な関連技術の見落とし。競合技術の軽視。  
評価者：論理でなく印象による判断。主観と直感とによる意思決定。

課題を検討する委員が当該分野の専門家のみで構成されている場合、自らの専門の擁護者として論陣を張る場合がある。一方、専門家を含まない場合、検討される内容は素人の考えとなつて価値を失う。(吉川, 2011)

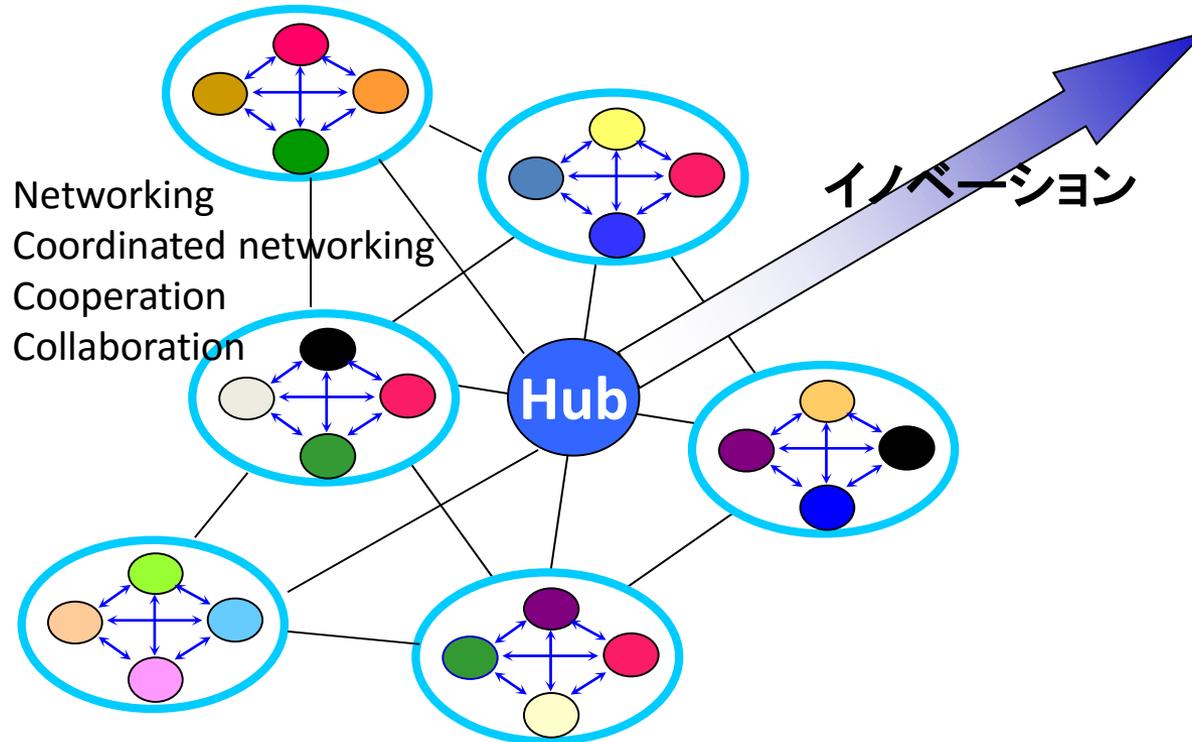
# 必要なことは何か？

知識の構造化、システム設計、行動の構造化



# 必要なことを機能させるためには何が必要か？

- ✓ Boundary Organization (中間・境界組織)
- ✓ Network of Networks



Networking  
Coordinated networking  
Cooperation  
Collaboration

## 未来社会

- Visioning
- Action-oriented
- Shared Leadership
- Diffused Interface
- Boundary Spanning
- Epistemic Community
- Collective Mind
- Dynamic Tension
- Mutual Respect
- Trust and Reciprocity

- ✓ Talents (組織人ではない個人としてのプロフェッショナル人材の集積)

例としてのプログラムオフィサー(大学、公的研究機関、産業界等の元研究者で、普段から研究開発の動向を把握しており、広い人的ネットワークを有している。多くは30代後半～50代。)

米国では2000人弱の専門職。