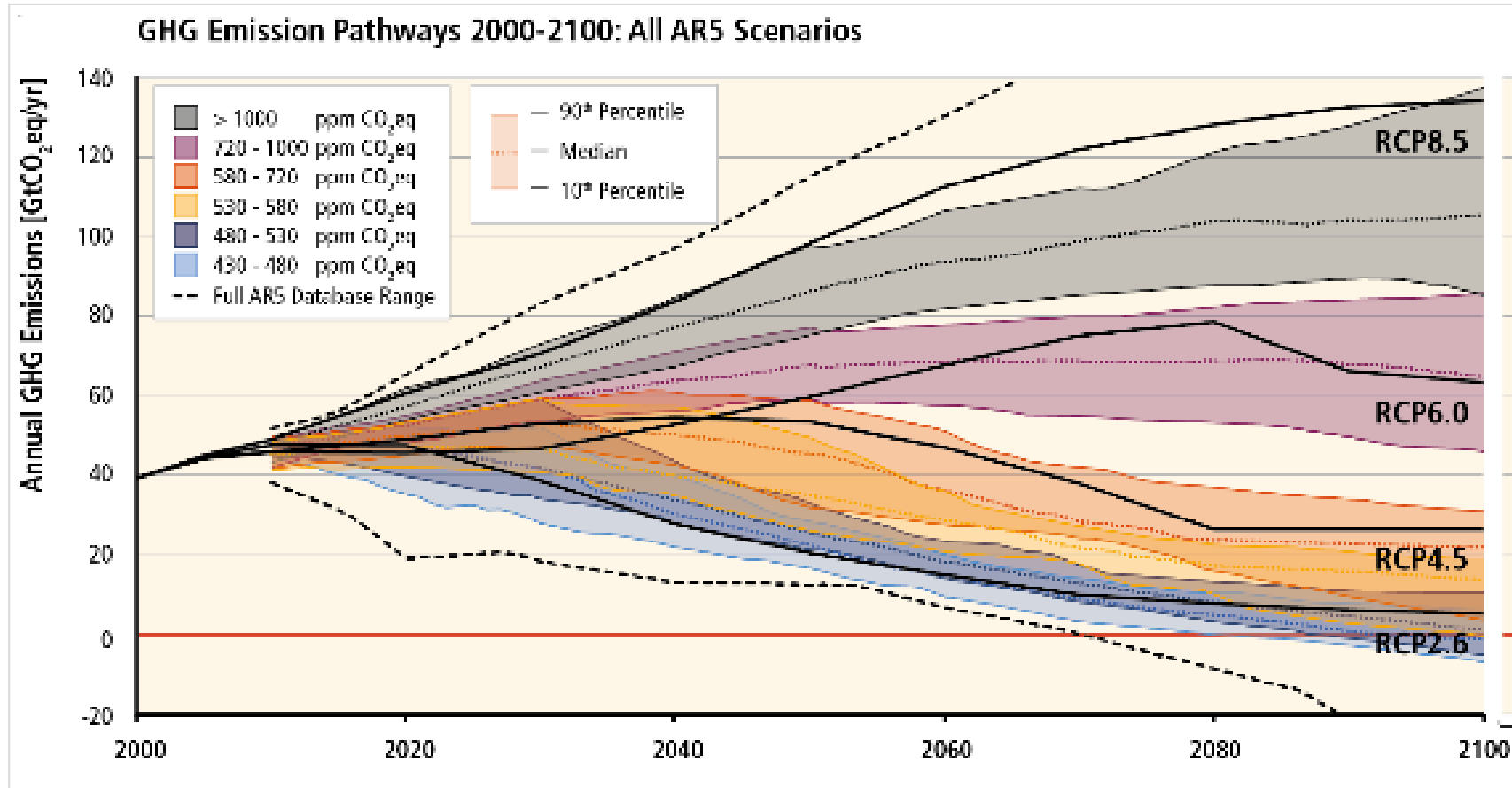


温暖化問題解決のための イノベーション戦略

キヤノングローバル戦略研究所
上席研究員 杉山大志

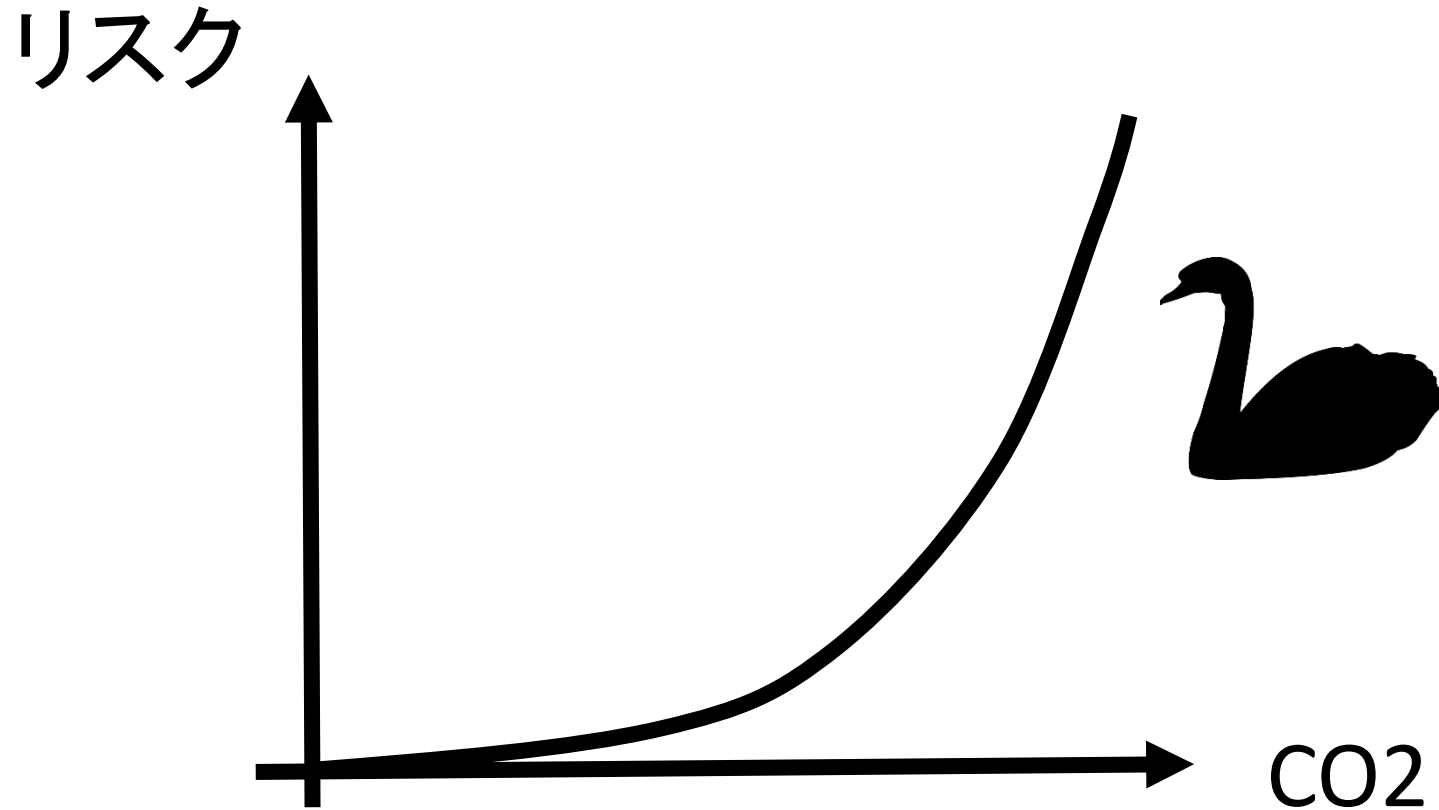
(本講演は個人の見解です)

IPCC 排出シナリオ (IPCC 2014)



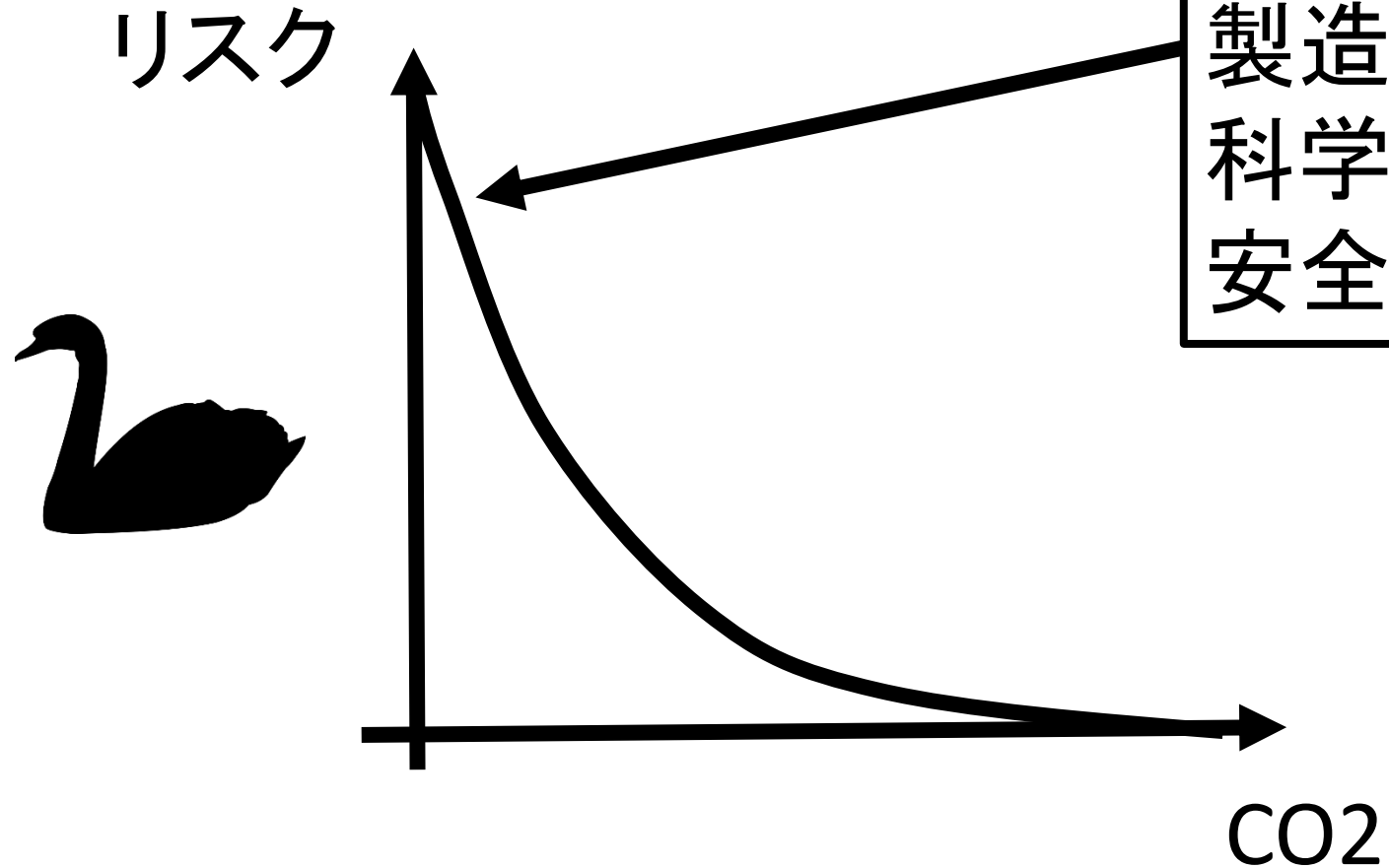
(IPCC AR5 WG3)

環境影響のリスク



• 予防原則を適用すべきか？

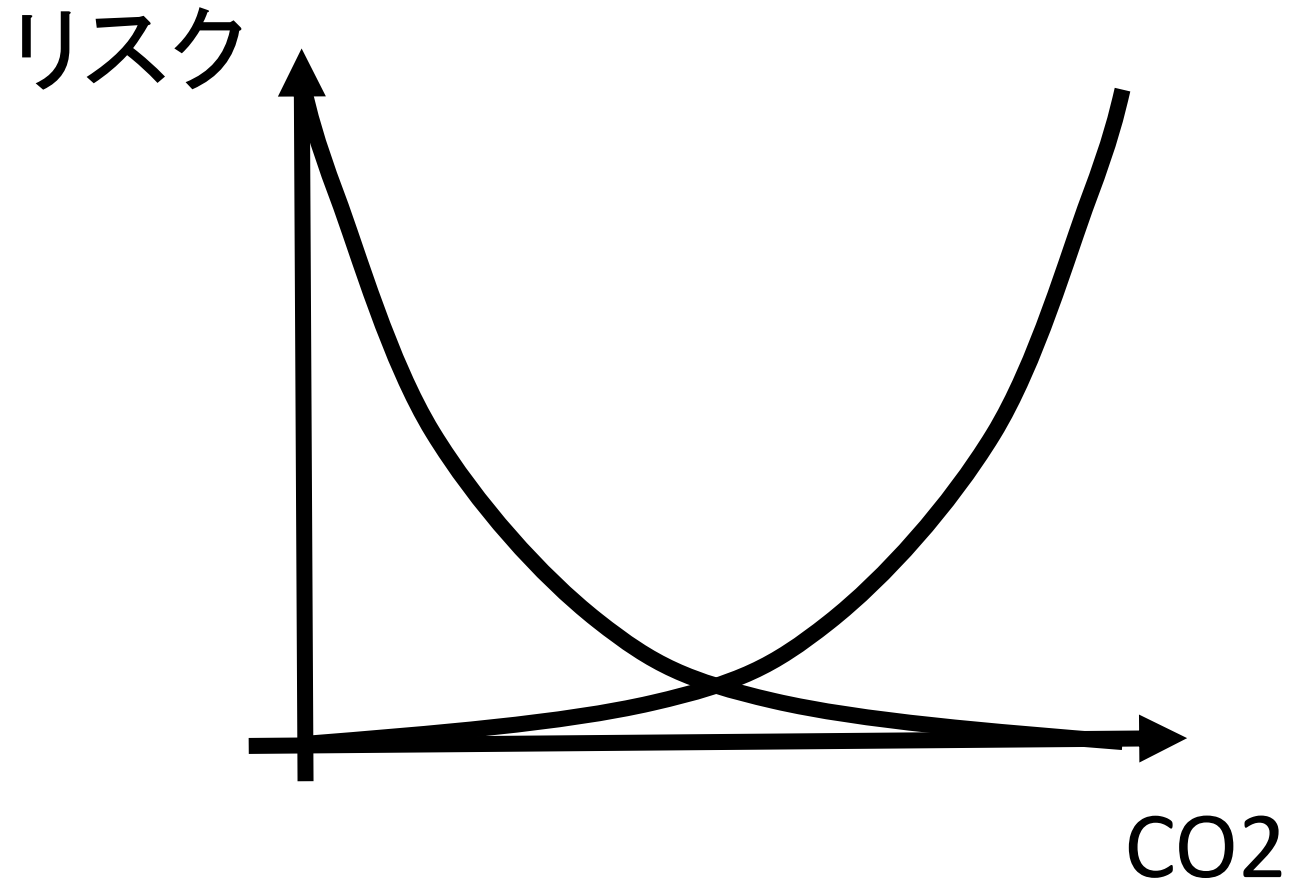
CO2削減のリスク



他国が協調しない
経済損失
製造業の海外移転
科学技術力の喪失
安全保障の喪失

バランス

- CO2削減にも、ファットテールがある。
- トレードオフが本質的な場合、予防原則は使えない



必要なもの： アフォーダブルな技術

受容可能なコストでの(=アフォーダブルな)対策技術が出来ることが、現実政治制約下における環境問題解決の切り札だった。

例)

自動車の大気汚染(NO_x): 三元触媒

発電所の大気汚染(SO_x): 排煙脱硫設備

CO2削減の成功例

アフォーダブルな技術がある場合には、成功してきた

例

- シェールガス： 石炭を代替し、米国の発電部門CO2を大幅削減
- LED照明： 白熱電灯・蛍光灯を駆逐し、電力削減
- フラットディスプレイ： ブラウン管ディスプレイを駆逐し、電力削減

将来の展望

今後も多く技術進歩が見込まれる・・・

例)

自動車革命(自動運転、EV、シェアリング)

工場のデジタル化(生産性革命を通じて大幅省エネ)

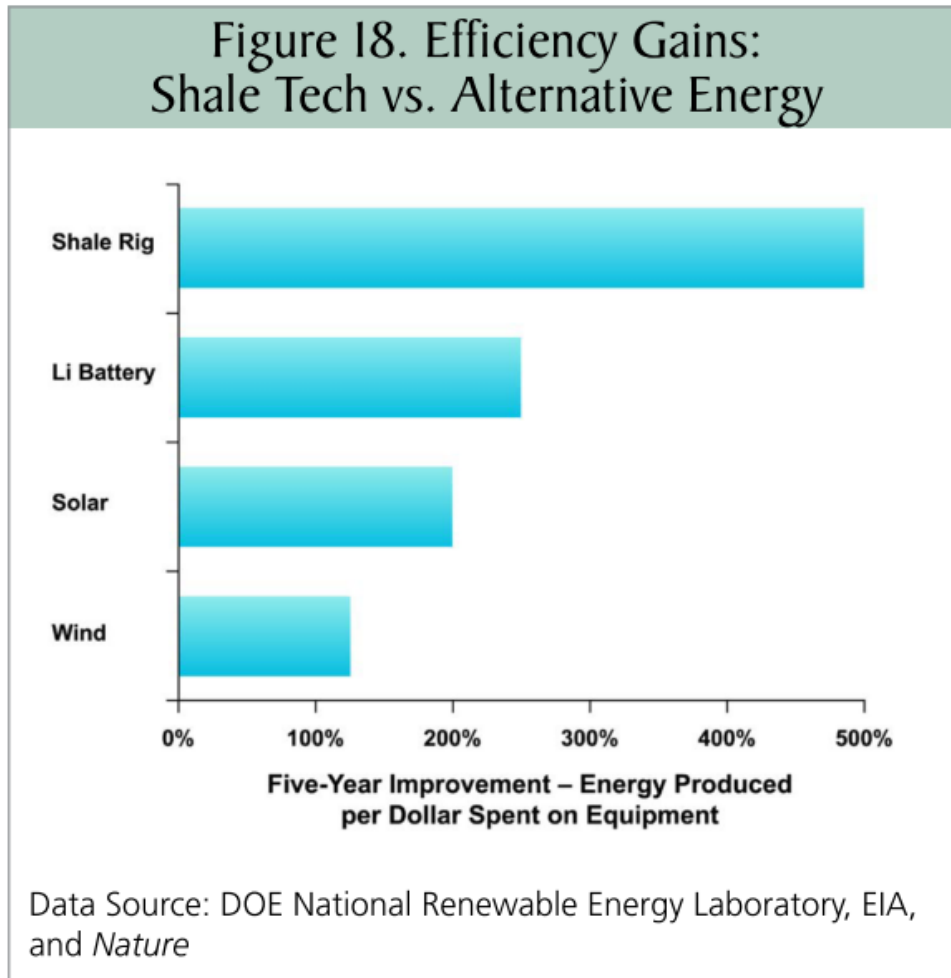
バーチャルリアリティ(モビリティ需要やオフィス需要を代替)

再エネ・CCSの低コスト化

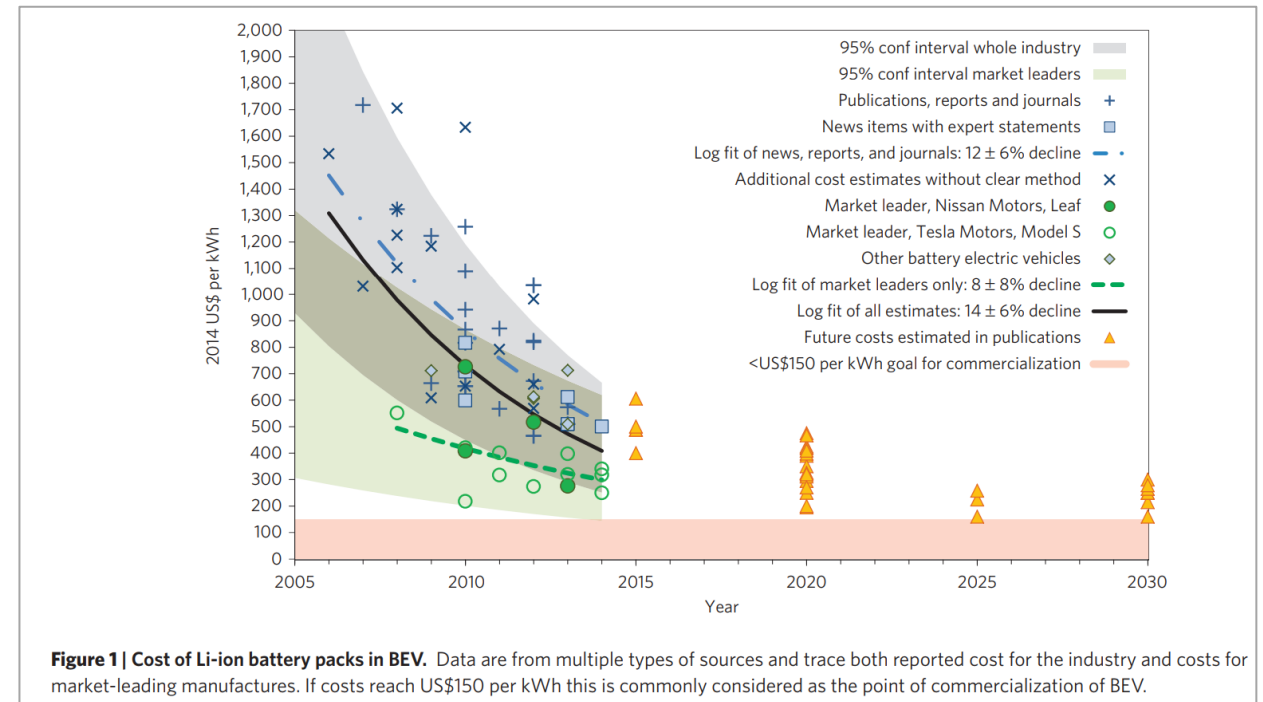
・・・アフォーダブルな技術でCO₂削減が可能になる。

このための戦略&政策は？

多くの技術のコストは急激に低下している – イノベーションには期待出来る (PV, battery, shale rig, wind, LED, MEMS, sensors, internet, ...)



(Mills, 2015)



(Nykvist & Nilsson, 2015)

3つの革命で乗用車から大規模なGHG削減

- 自動運転車、EV、カーシェアリング (=3R)に依り大幅な経済便益とCO2削減。

3R Scenario Global Results

Compared to the BAU case in 2050, the 3R scenario produces impressive global results. It would:

- Cut global energy use from urban passenger transportation by over 70%
- Cut CO₂ emissions by over 80%
- Cut the measured costs of vehicles, infrastructure, and transportation system operation by over 40%
- Achieve savings approaching \$5 trillion per year

Three Revolutions in Urban TRANSPORTATION

How to achieve the full potential of vehicle electrification, automation and shared mobility in urban transportation systems around the world by 2050

Lew Fulton, UC Davis
Jacob Mason, ITDP
Dominique Meroux, UC Davis

Research supported by:
ClimateWorks Foundation, William and Flora Hewlett Foundation, Barr Foundation

UC DAVIS
SUSTAINABLE TRANSPORTATION ENERGY PATHWAYS
of the Institute of Transportation Studies

ITDP | Institute for Transportation & Development Policy

変化は経済全体で起きる。

- 運輸部門： 3 Revolution

EV + 自動運転 + シェアリング ⇒ 経済便益 + CO2大幅削減

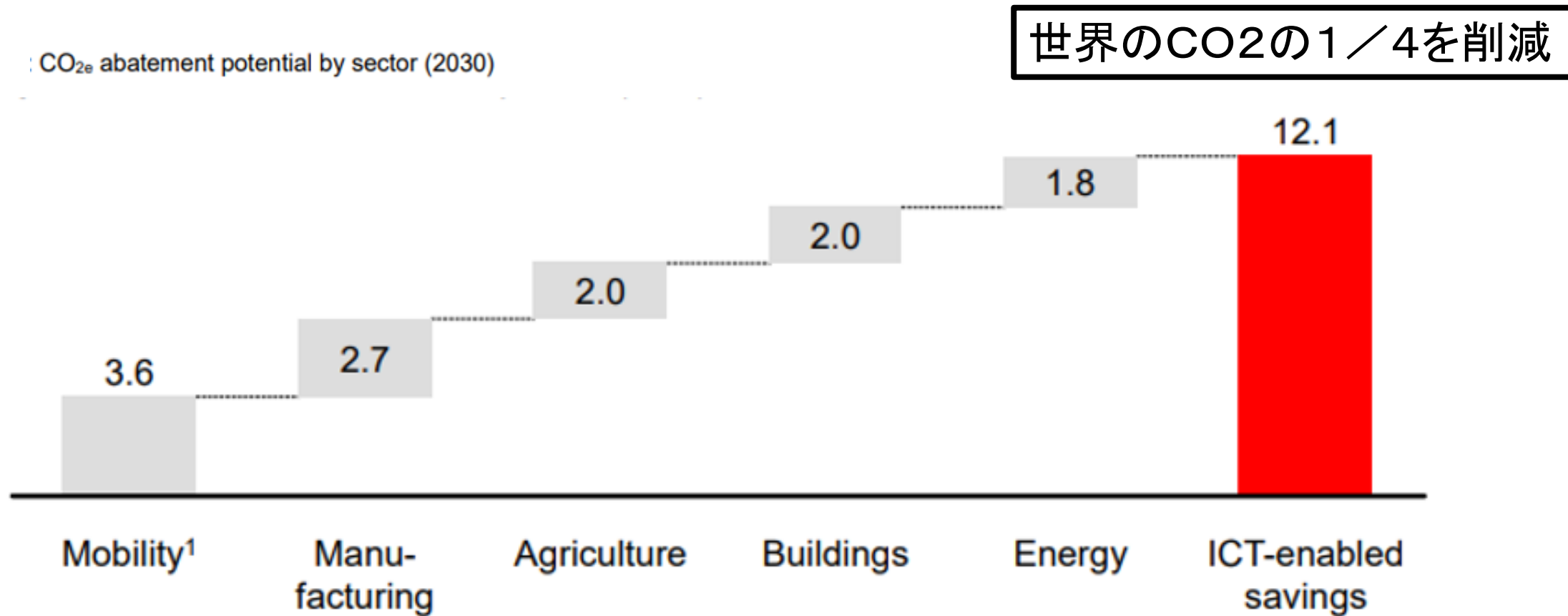
より一般には：

- 経済全体：

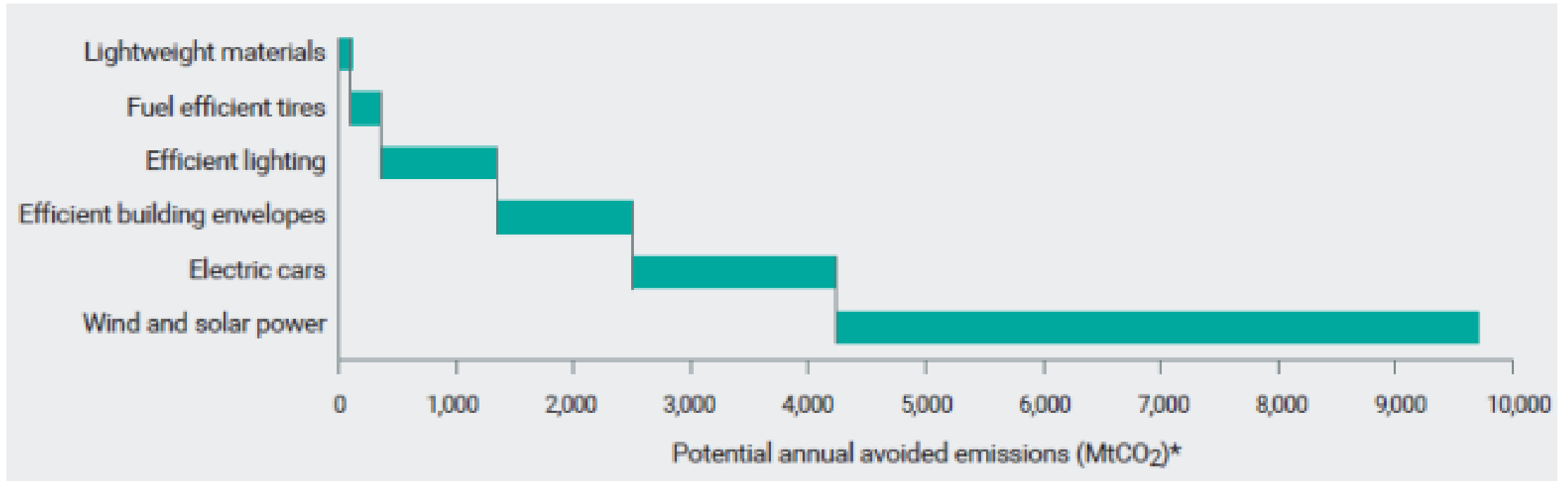
科学技術全般、特に、
汎用目的技術（GPT := ICT, AI, IOT, ナノテク etc）
の急速な進歩

⇒ 経済便益 & CO2削減をもたらす。
タイムスパンは地球温暖化より遙かに短い（チャンス）

ICTによるCO2削減試算例



化学によるCO₂削減の試算例

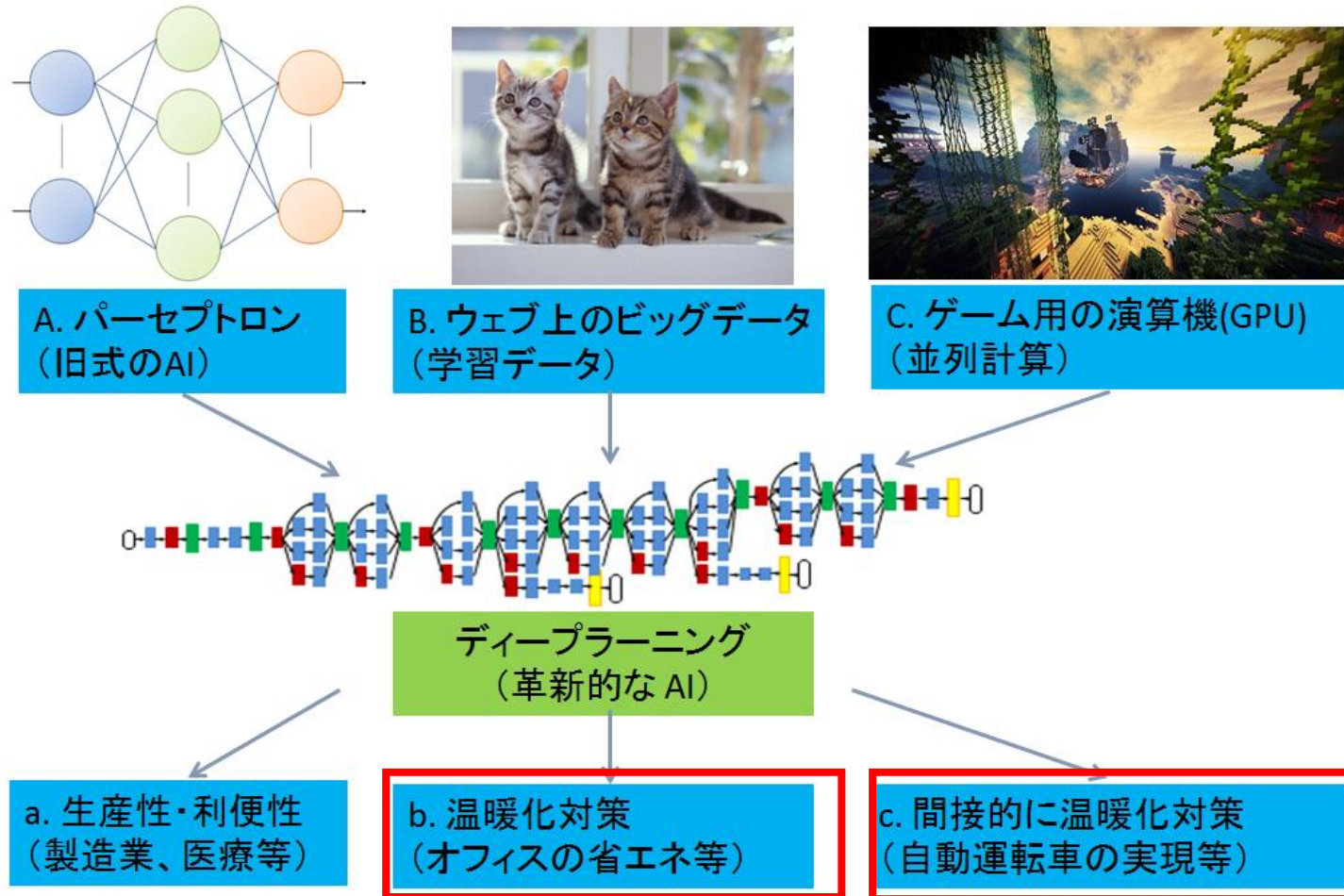


世界のCO₂の1/5を削減

<https://www.nikkakyo.org/sites/default/files/ghghoukoushogaiyo.pdf>



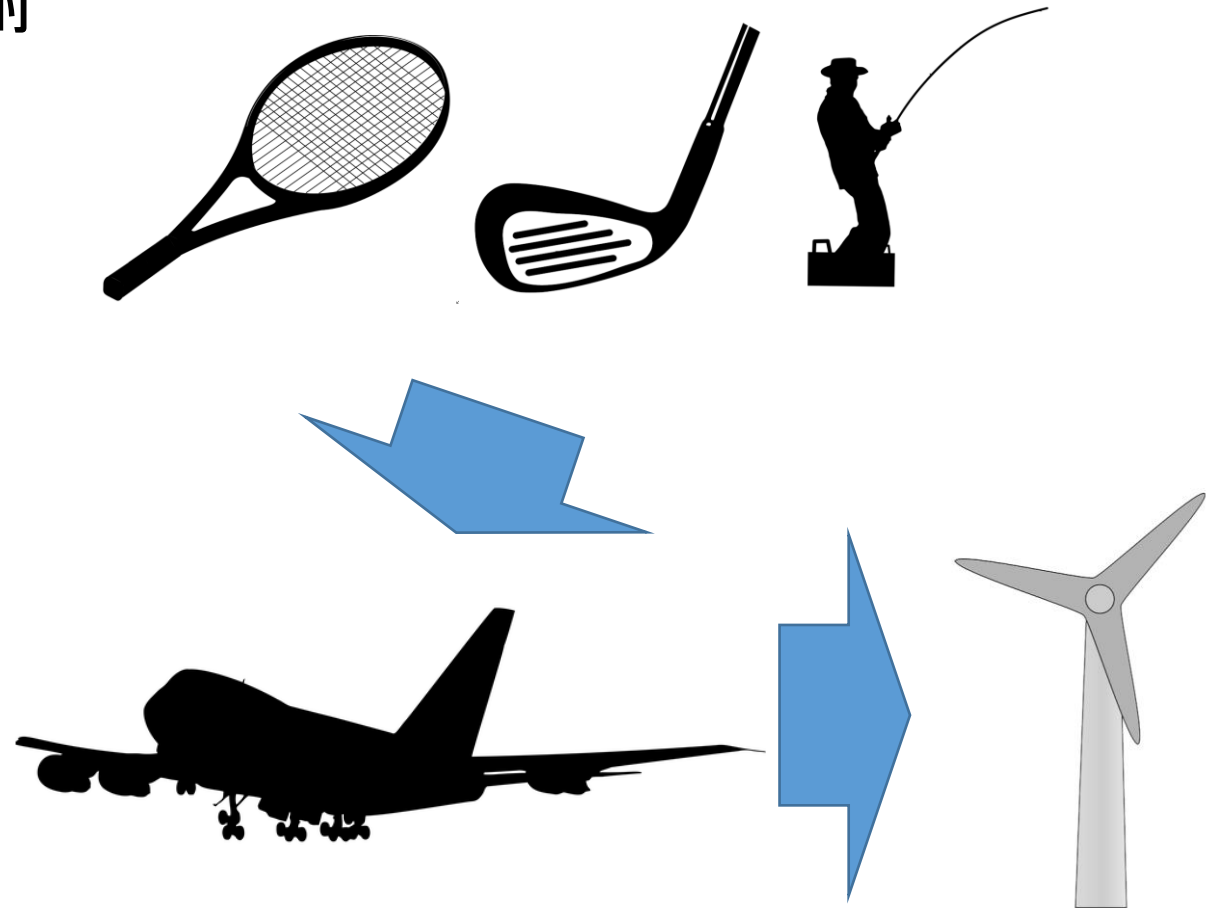
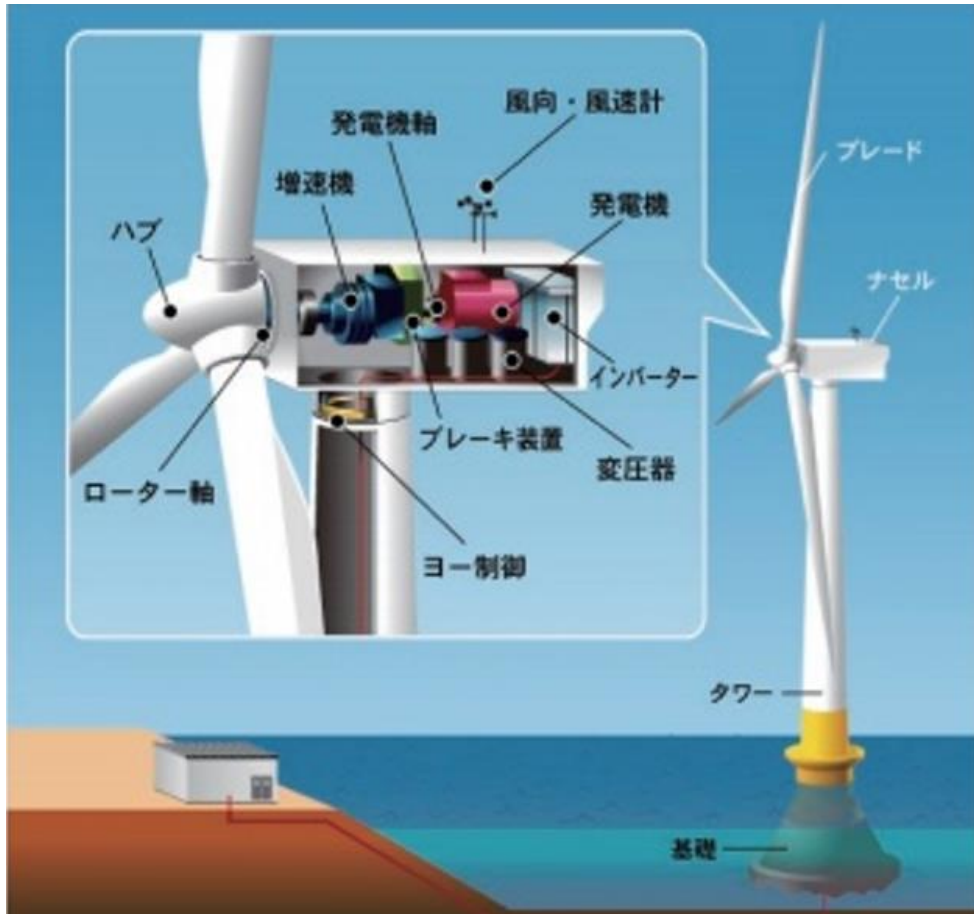
ディープラーニング（人工知能）



「温暖化対策技術」は科学技術全般の進歩から生まれる

風力発電

フタを開けると、中身は汎用目的技術



巨大な羽根は強化プラスチック(CFRP)

科学技術全般の進歩を受けて今日の風力発電がある。

テクノロジーとは何か？

▪ <組合せ> 新規のテクノロジーは既存のテクノロジーの組合せで生まれる。

テクノロジーは「進化」する

▪ <蓄積性> 一度出来ると、消えることが無い。

長期的な経済成長の源泉

▪ <加速性> 進歩は加速する

温暖化問題解決への期待



A)

技術 1

技術 2

技術 3

技術 4

新規の技術は
既存の技術の
組合せ
で生まれる

親が子を残す
ように...

時間

テクノロジーは「進化」する

技術1
技術2
技術3
技術4
技術5
技術6
技術7

...

...

...

テクニウム

...

...

...

...

...

...

...

...

...

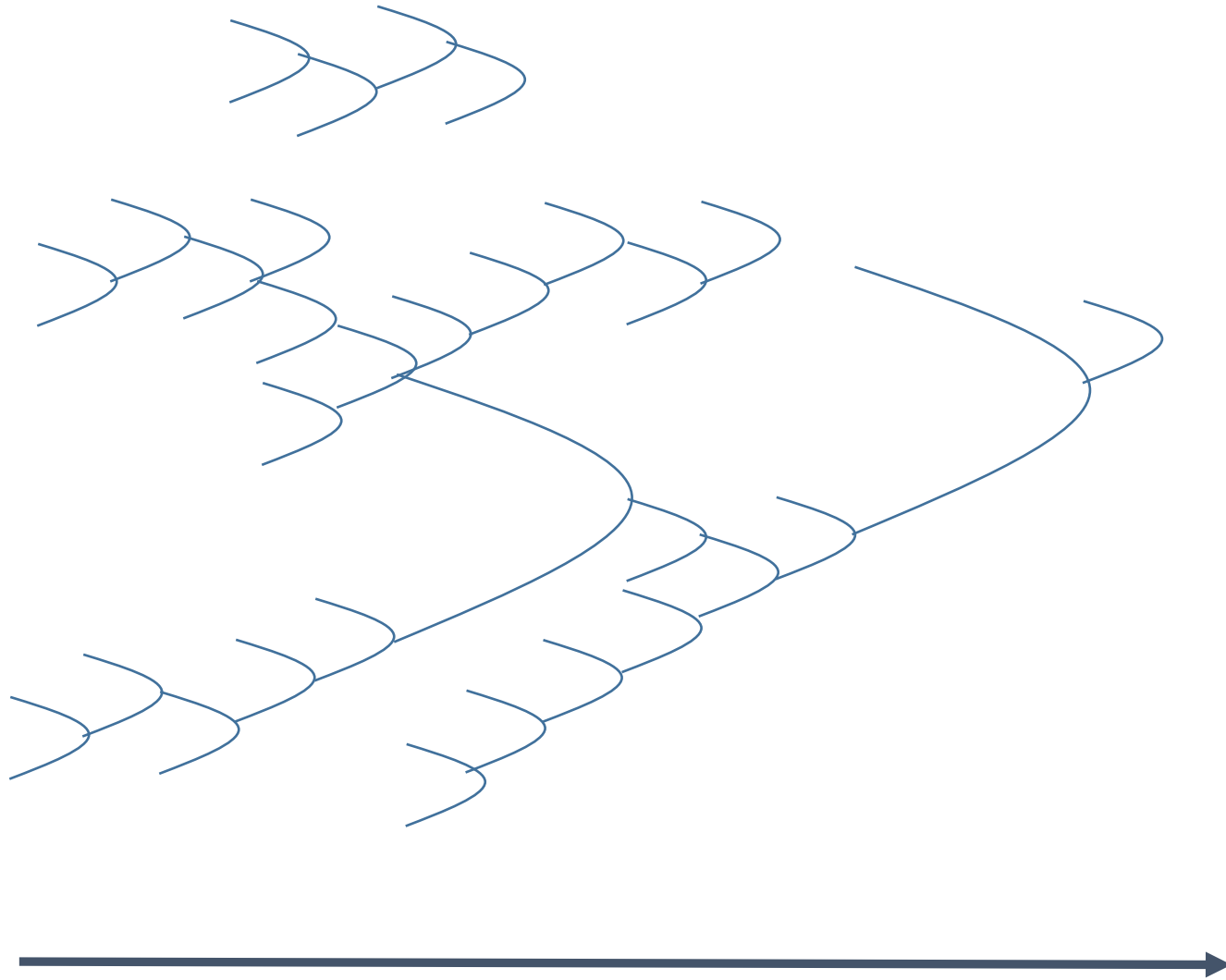
...

...

...

...

...



時間

テクノロジーの「進化」を加速するには？



テクノロジーの進化を加速するには・・・

生態系の進化は:

- 高温、多湿

⇒ 進化が加速。多様性増加。 (J. H. Brown, 2014)

テクノロジーの生態系の進化は:

- 良好な経済環境

⇒ 企業活動が活発。イノベーション進む。

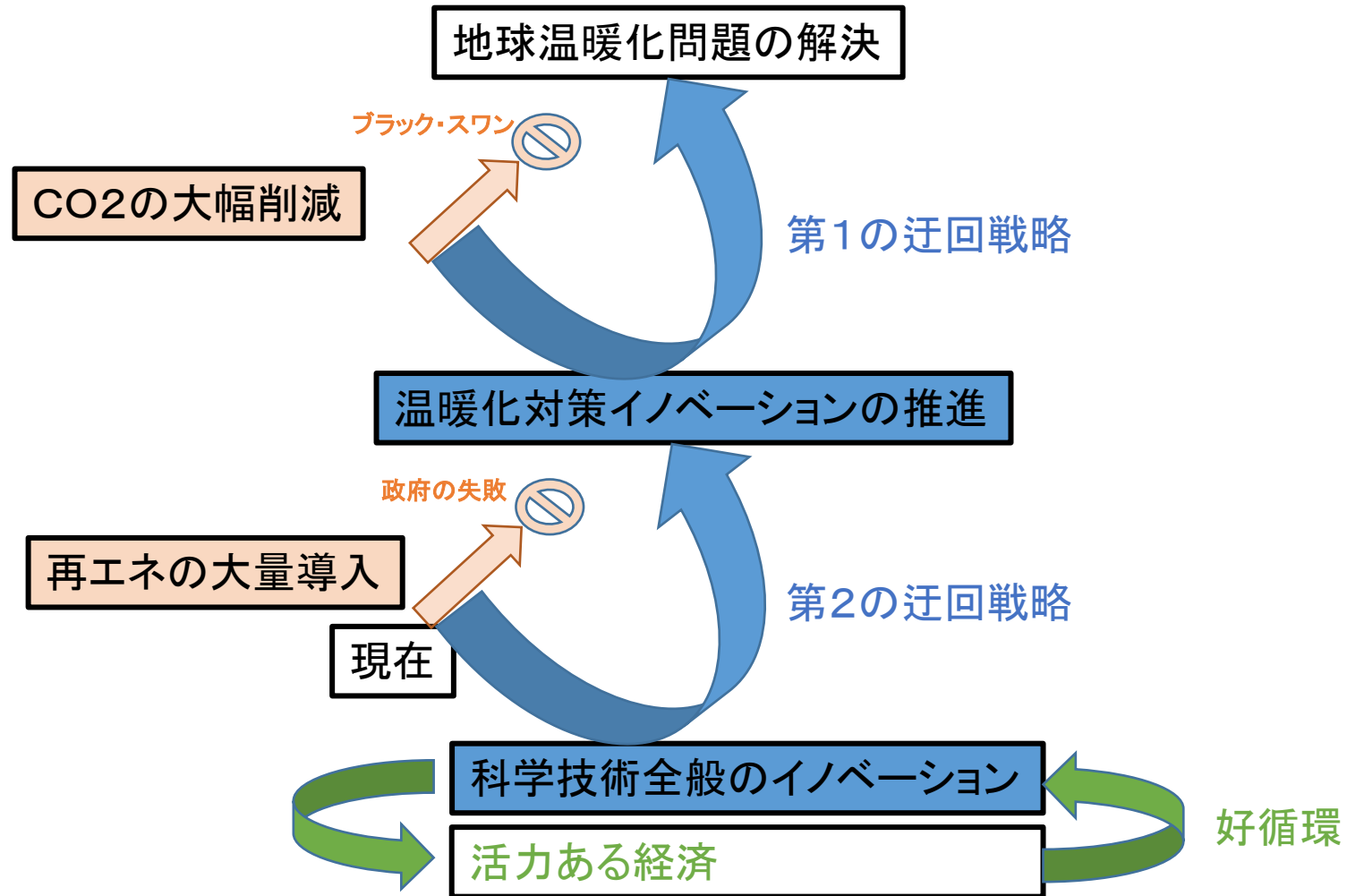
温暖化対策の教訓・・・

- PV: FITで大量導入、69兆円の追加費用。PVコスト高止まり。系統統合の課題未解決。日本メーカー壊滅。(野村2014; 朝野2017; 2011)
- 家電エコポイント: フラットディスプレイに1兆円補助、CO2削減ゼロ、日本メーカー壊滅。(荒川・秋元2015)

⇒ 再エネ等の大量導入は政府の失敗に帰結。

- 研究開発国プロ(サンシャイン、ムーンライト): 火力発電、ヒートポンプ等で一定の成果(木村2015)

二重の迂回戦略(doubly oblique approach)



政府の役割

1. 経済成長とイノベーションの好循環を実現。
それを妨げる「余計な事をしない」。
2. 基礎研究・技術開発への投資をする。
3. 科学技術全般のイノベーションに合わせて制度を改革する。時代遅れになる前に。
4. アフォーダブルになったCO2削減策を実施に移してゆく。

