

地球温暖化問題の イノベーションによる解決

キャノングローバル戦略研究所 研究主幹 杉山大志

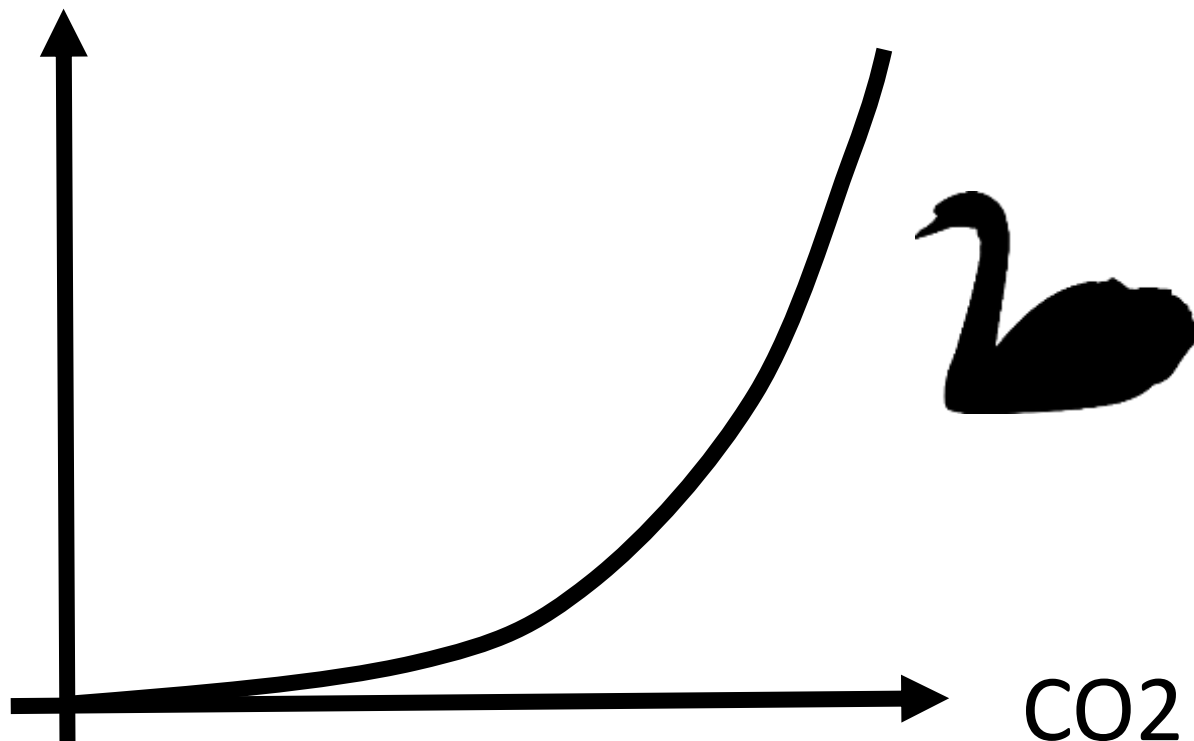
2019年11月7日

(本講演は個人の責任によるものです)



環境影響のリスク

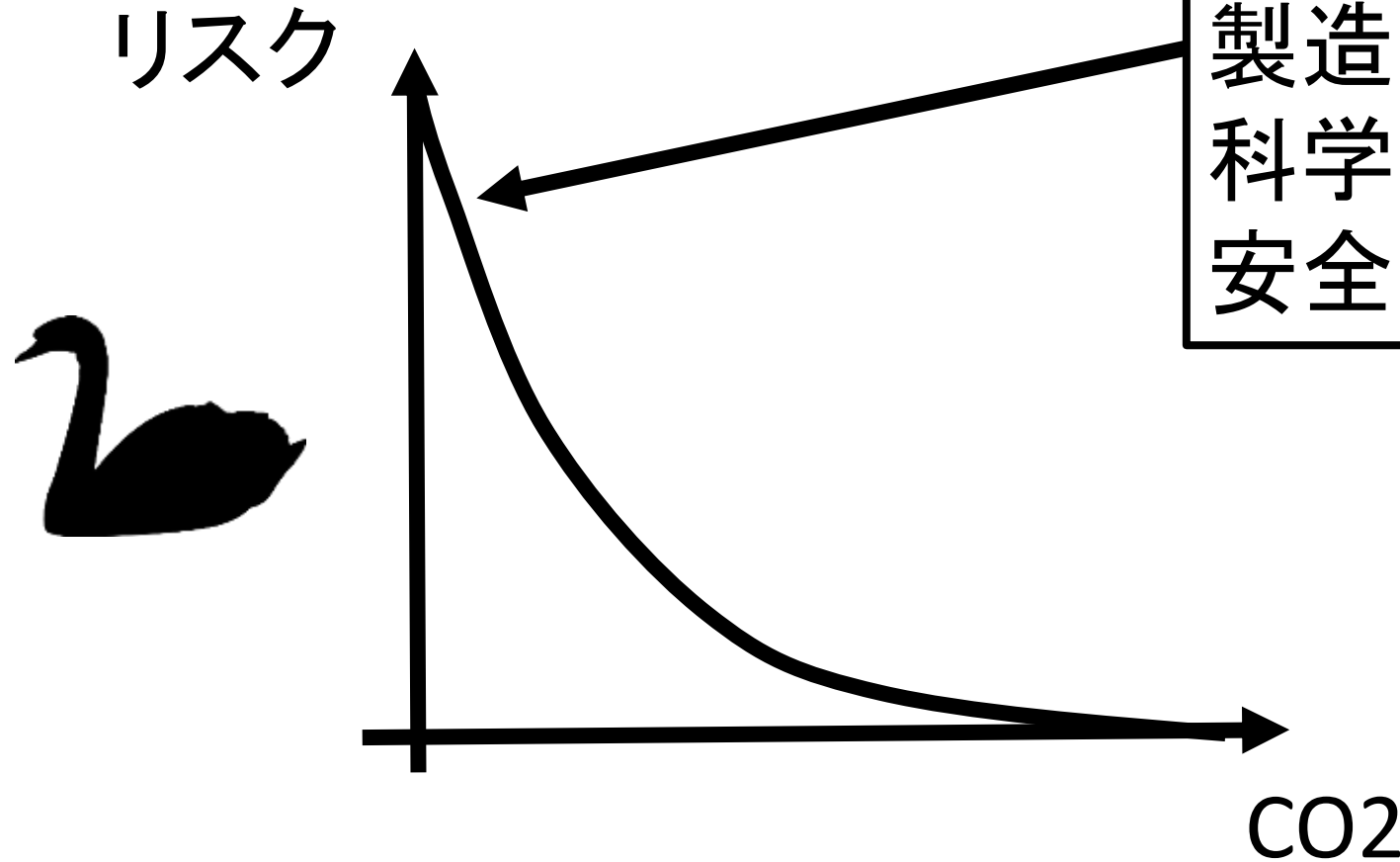
リスク



「ブラック・スワン」
＝可能性は低い
かもしれないが、
重大な帰結をもたら
し得る事象
(タレブ 2006)

予防原則を適用すべきか？

CO2削減のリスク

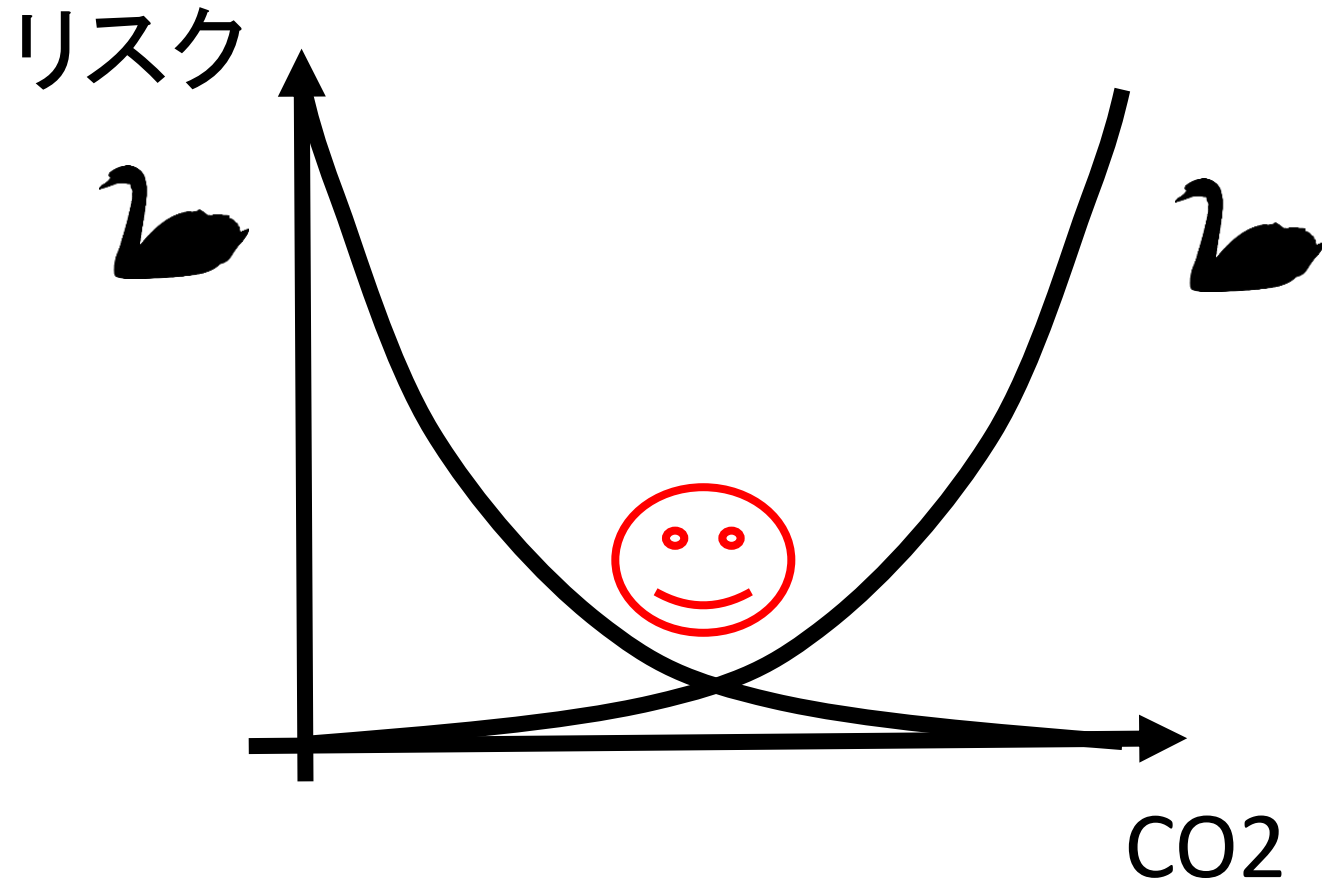


他国が協調しない
経済損失
製造業の海外移転
科学技術力の喪失
安全保障の喪失

CO2削減にもブラック・スワンが潜む。

バランスが必要

トレードオフが本質的な場合、予防原則は使えない



環境問題は如何にして解決されて来たか？

アフォーダブルな技術(=受容可能なコストでの技術)が出来ることが、現実の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(NOx): 三元触媒

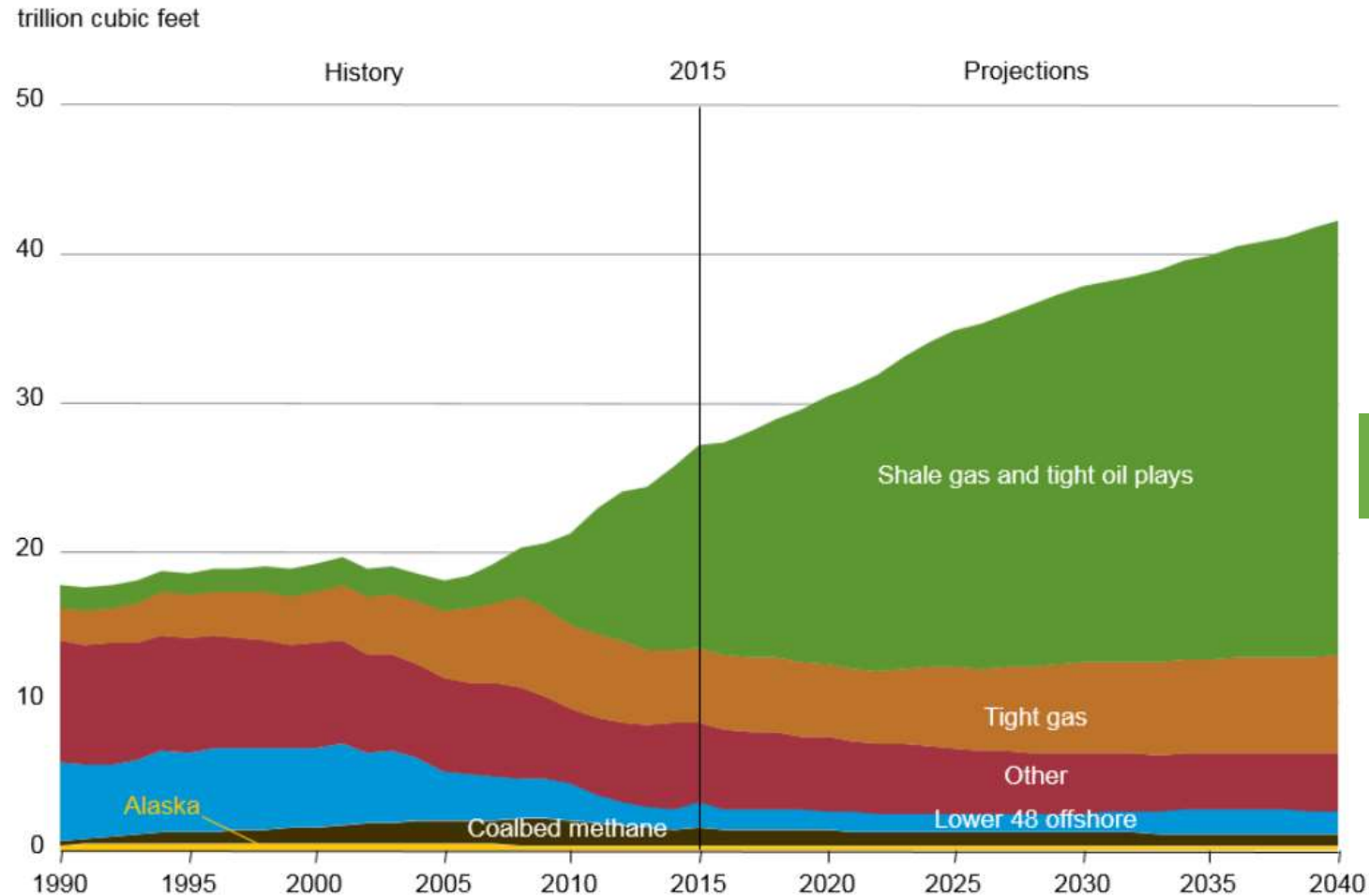
発電所の大気汚染(SOx): 排煙脱硫設備

CO2削減の成功例

アフォーダブルな技術が在れば、CO2削減は成功した。

シェールガス

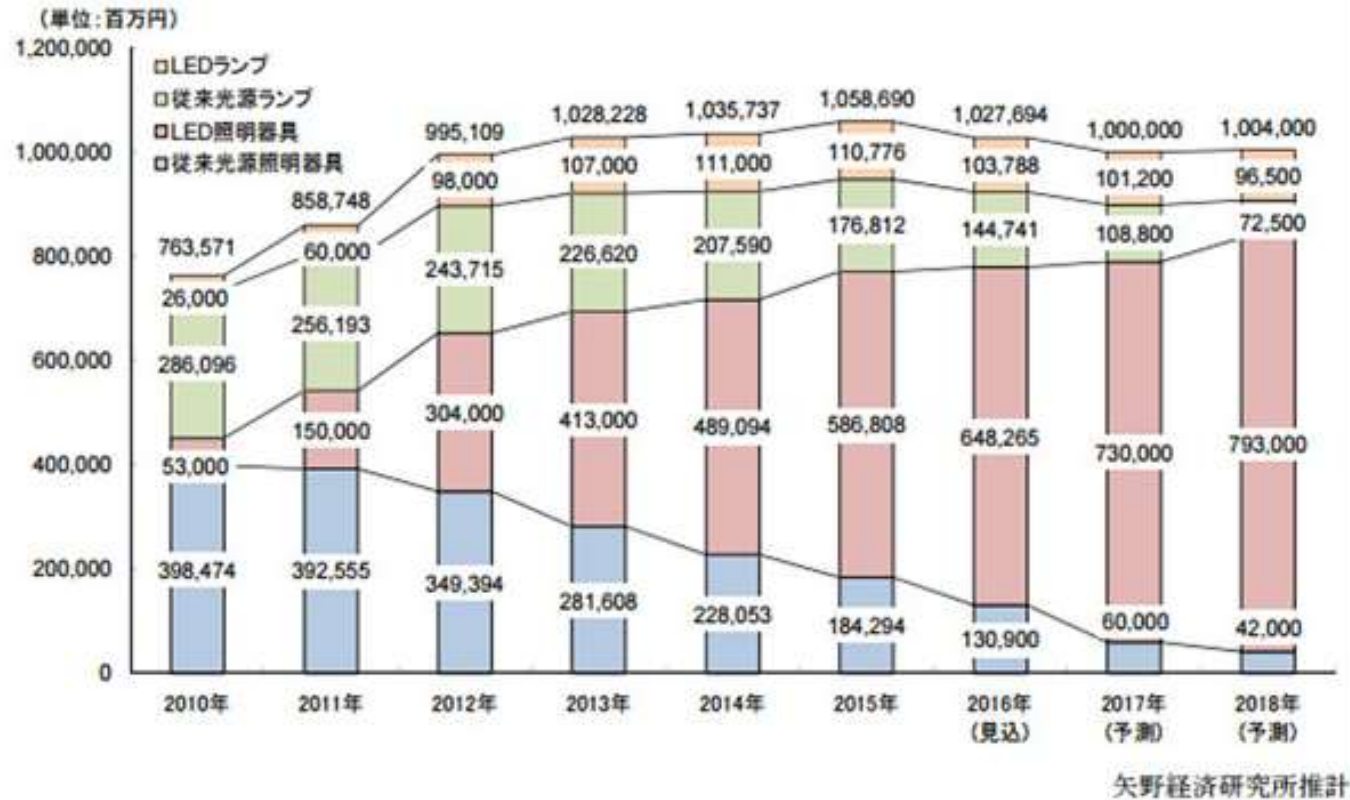
Figure MT-46. U.S. dry natural gas production by source in the Reference case, 1990–2040



シェールガス

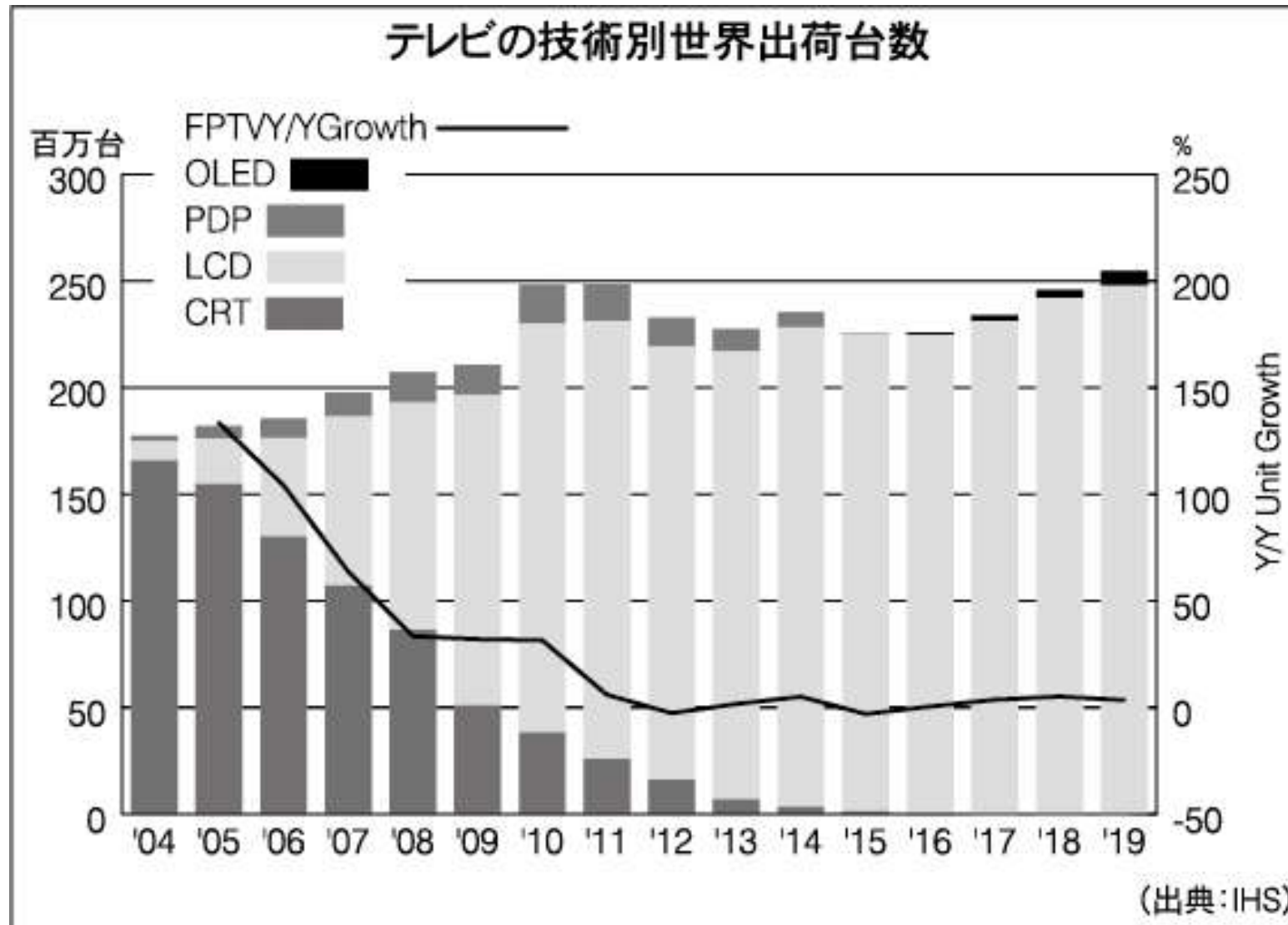
LED照明

図1. 一般照明用途の照明市場規模の推移・予測



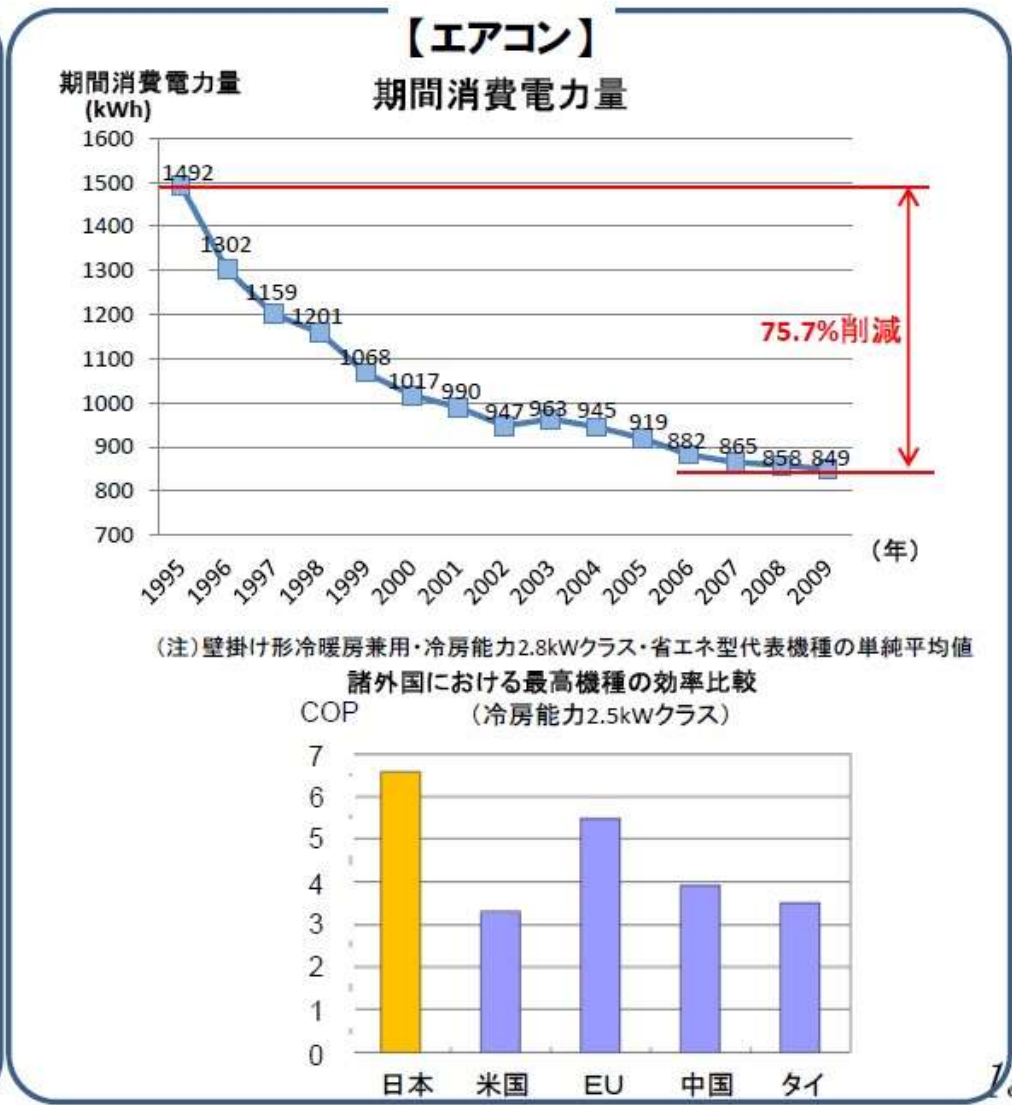
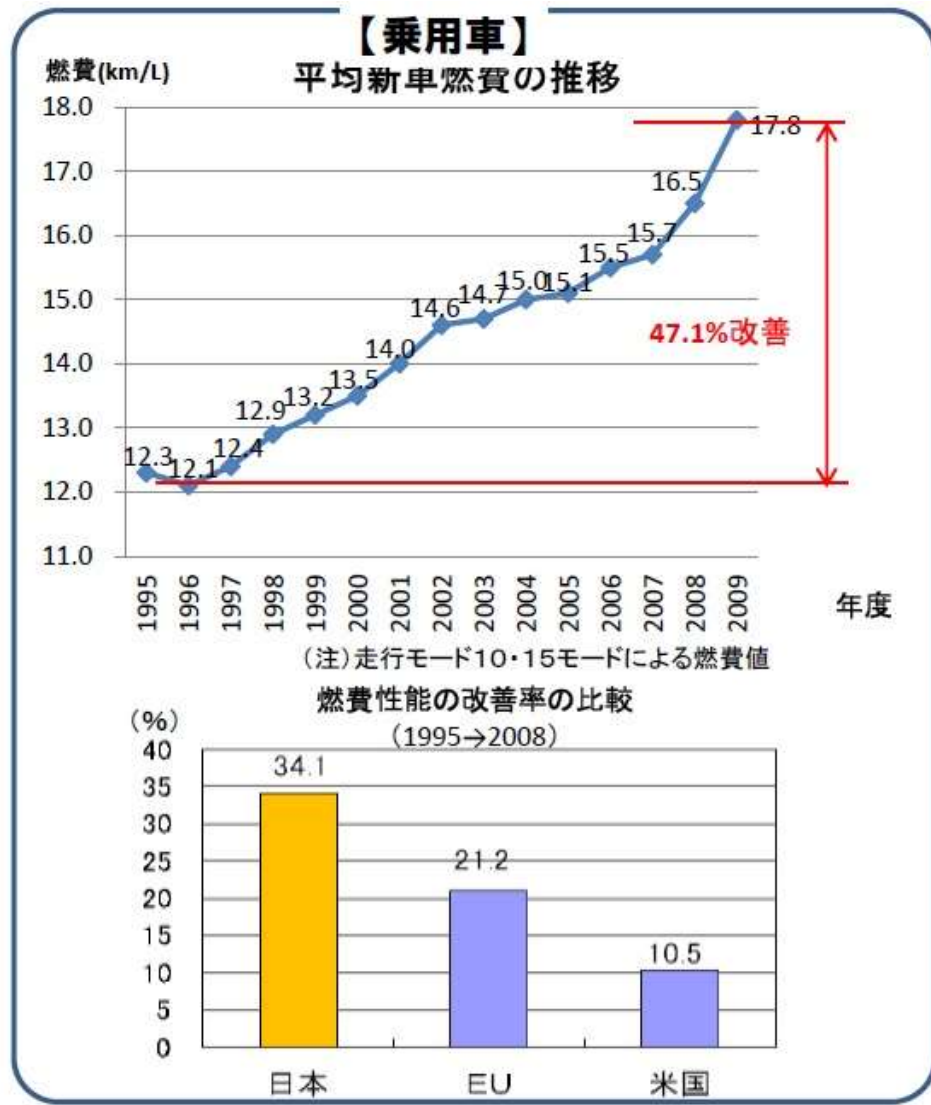
LED照明

液晶ディスプレイ



液晶ディスプレイ

省エネ基準



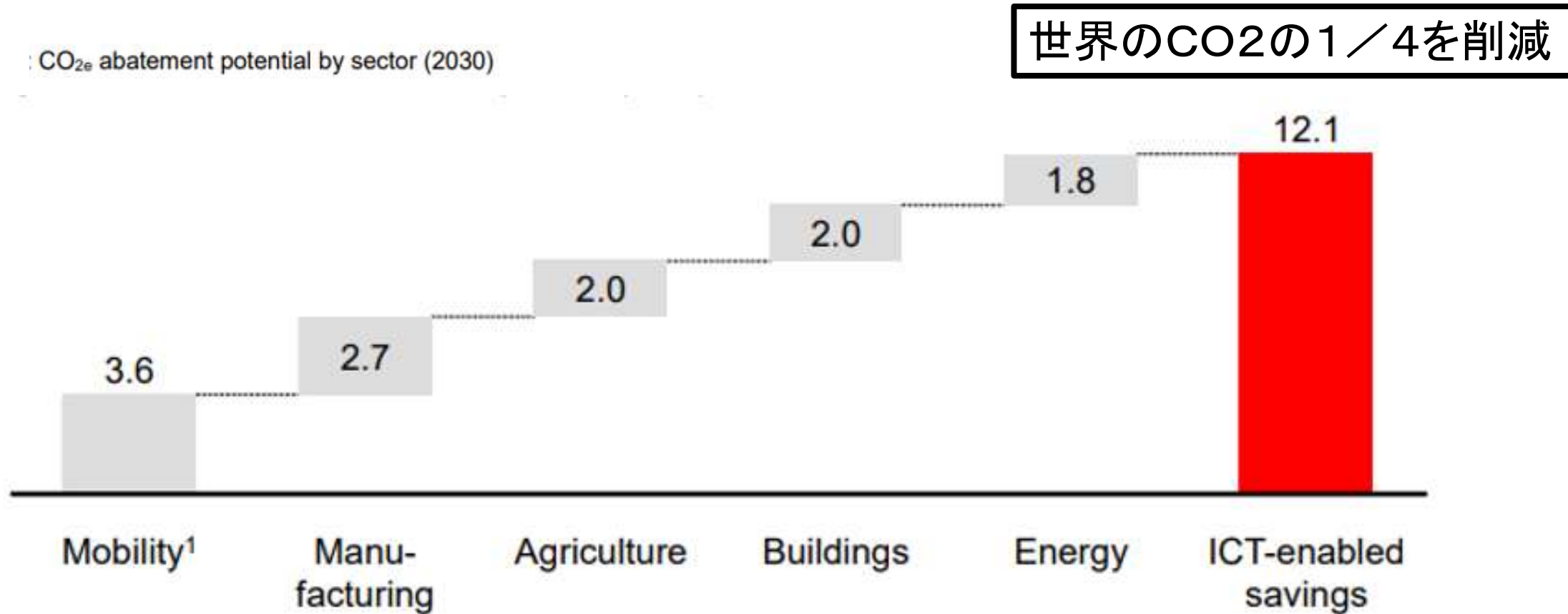
アフオーダブルな機器の普及を促進した

未来

今後も様々な**技術進歩**が見込まれる・・・

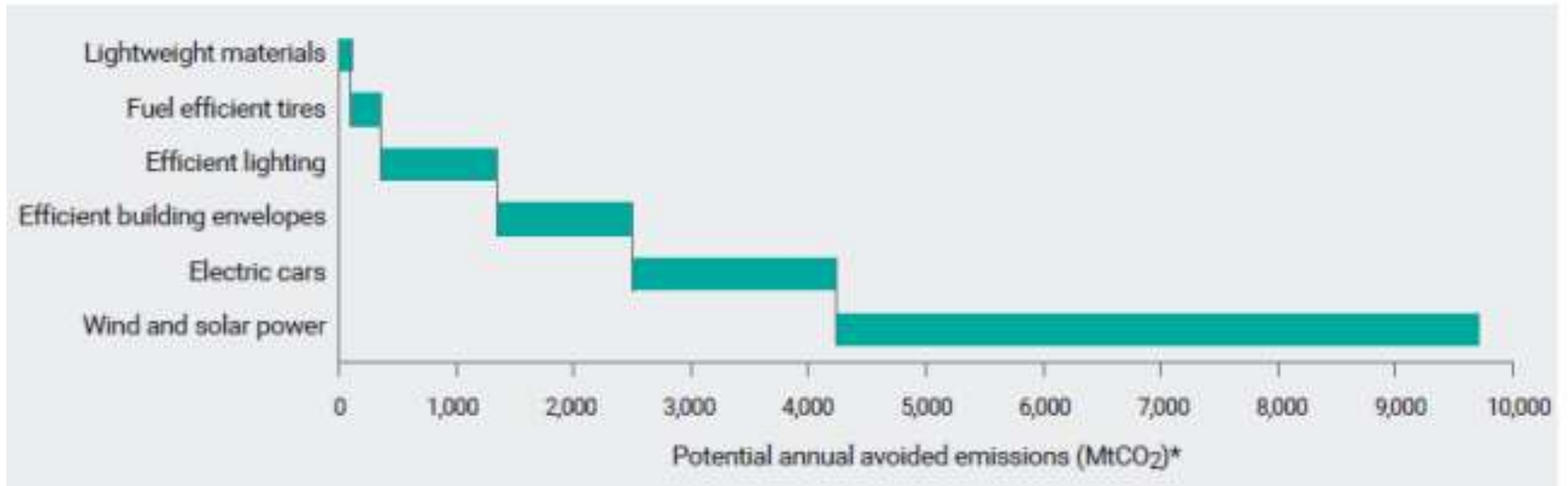
・・・**アフォーダブルな技術**でCO2削減が可能になる。
このための**戦略 & 政策**は？

ICTによるCO2削減試算例



http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf

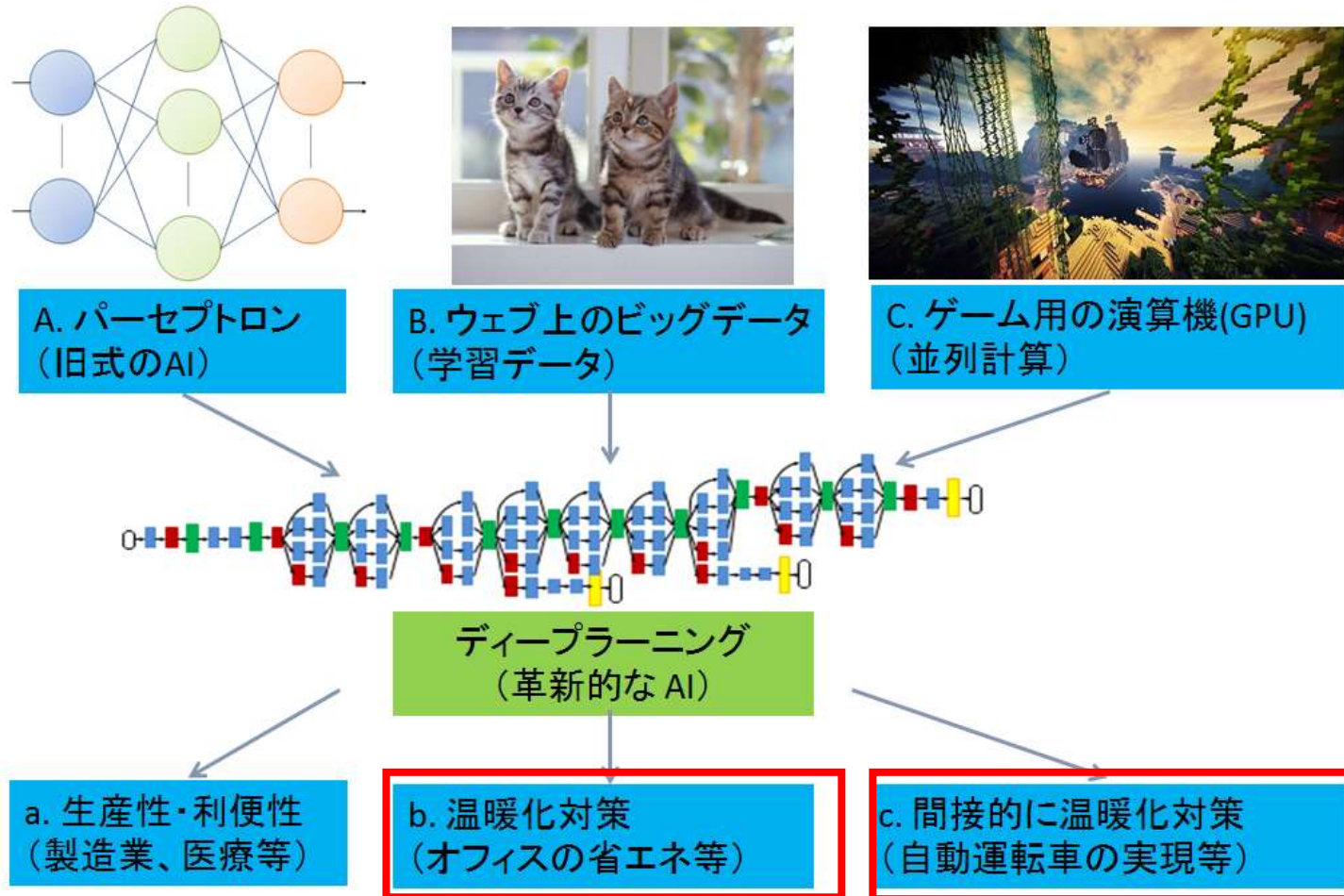
化学によるCO2削減の試算例



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）

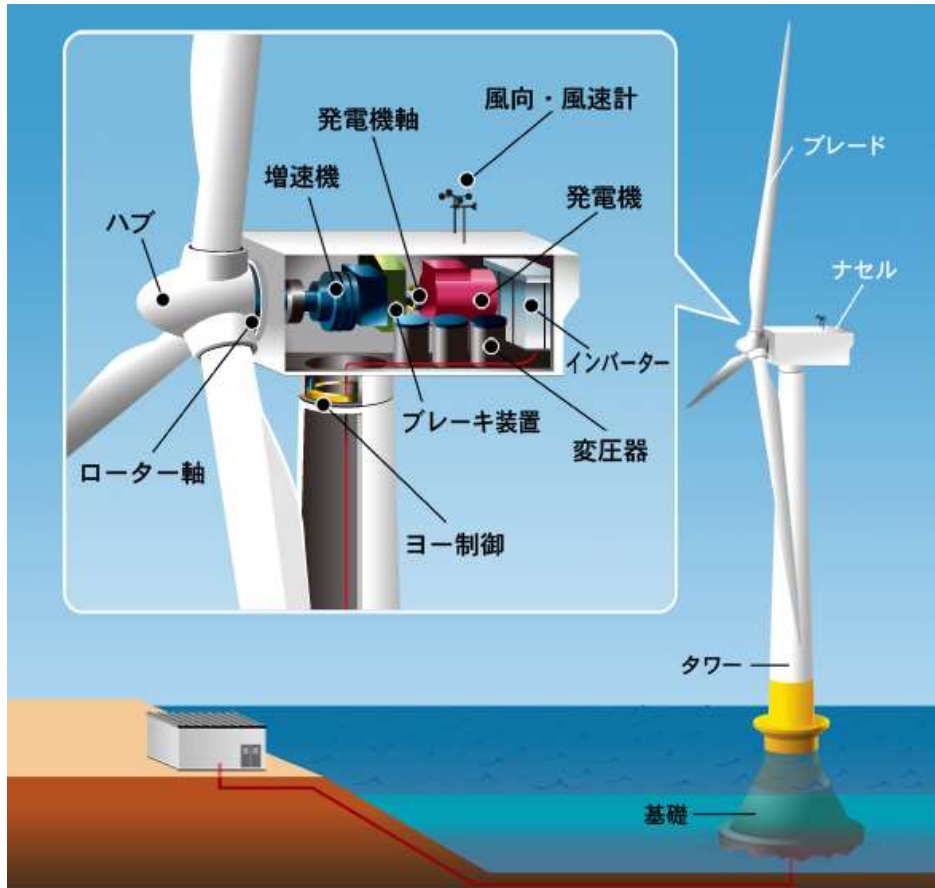


① 科学技術全般の
進歩の恩恵を受け
て革新的な汎用目
的技術が生まれた

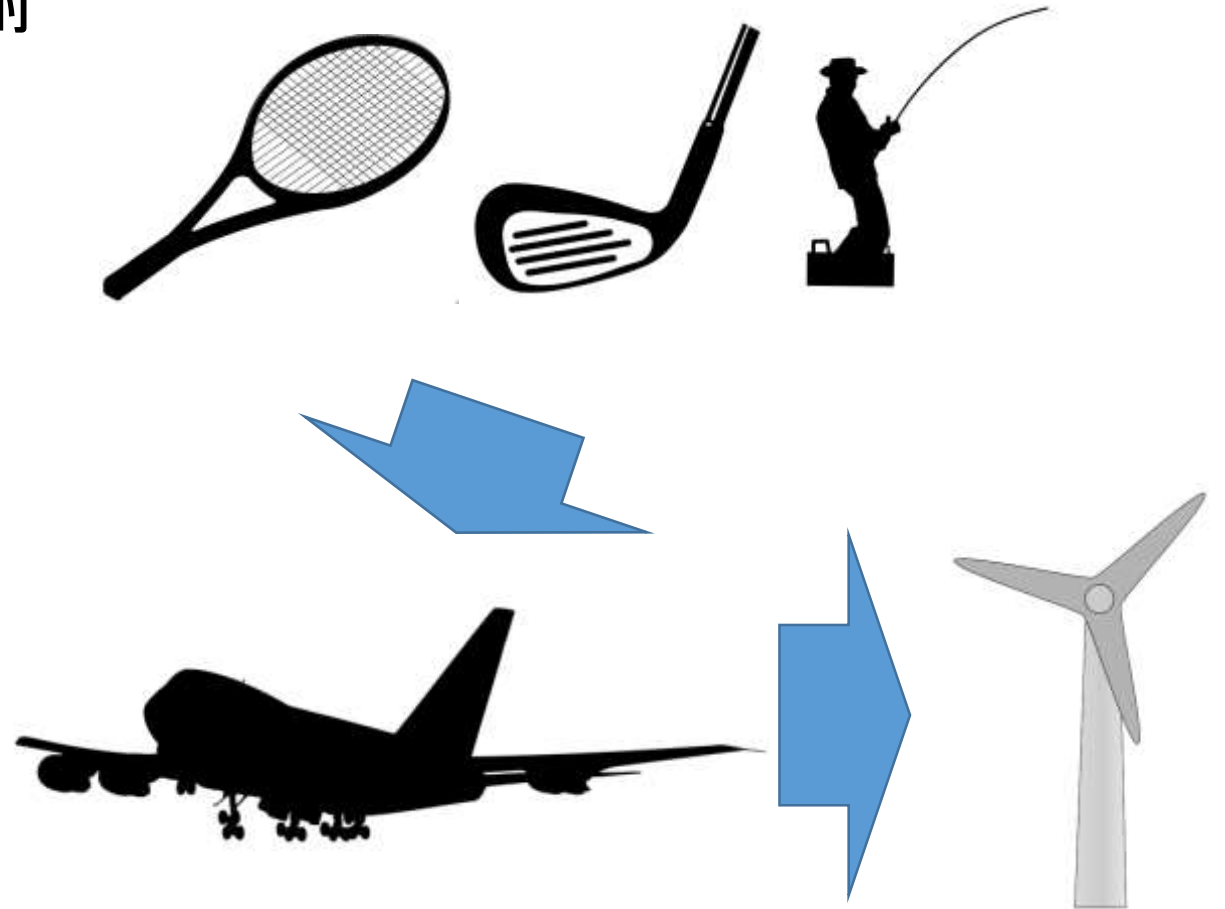
② 革新的な汎用目
的技術が出来ると
革新的温暖化対策
技術も生まれる

風力発電とは・・・

フタを開けると、中身は汎用目的技術



<http://www.nedo.go.jp/fuusha/kouzou.html>



巨大な羽根は強化プラスチック(CFRP)

科学技術全般の進歩の恩恵を受けて今日の風力発電がある。

テクノロジーとは何か？（複雑系理論）

（ケヴィン・ケリー2014; ブライアン・アーサー2011; スチュアート・カウフマン 2002）

①＜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

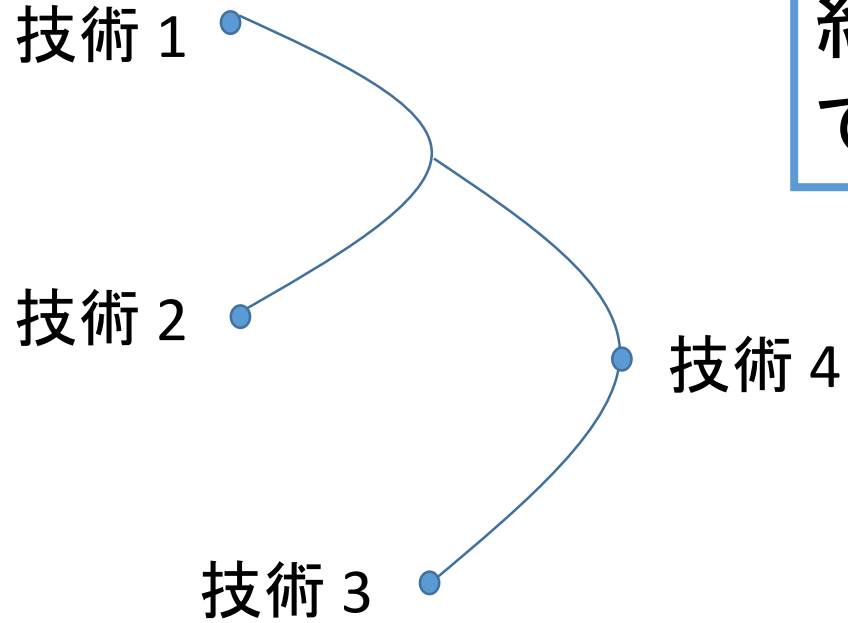
②＜蓄積性＞ 一度出来ると、消えることが無い。

長期的な経済成長の源泉

③＜加速性＞ 進歩は加速する

温暖化問題解決への期待

新規の技術は
既存の技術の
組合せ
で生まれる

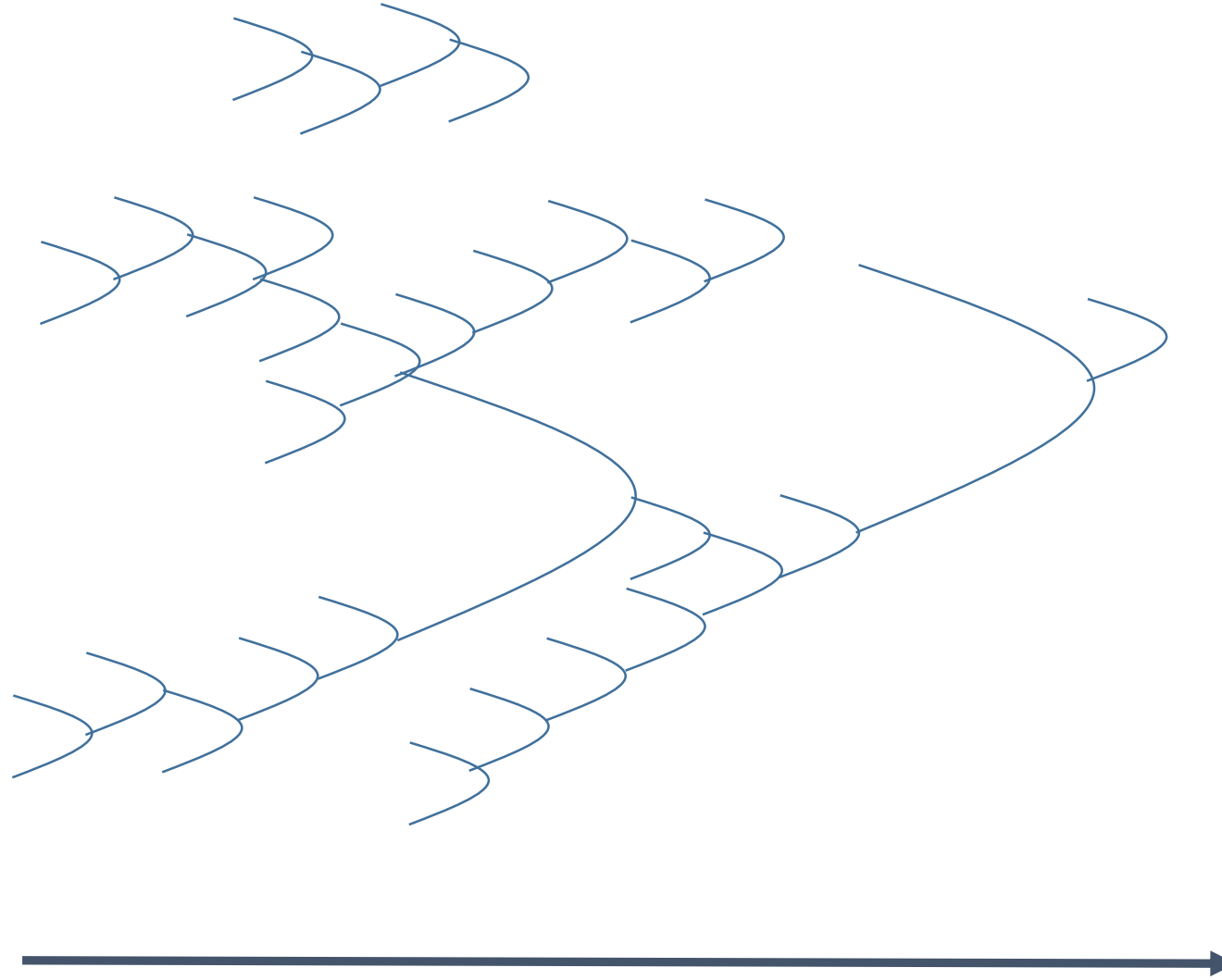


親が子を残す
ように...

テクノロジーの「進化」

技術1
技術2
技術3
技術4
技術5
技術6
技術7

...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...



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。

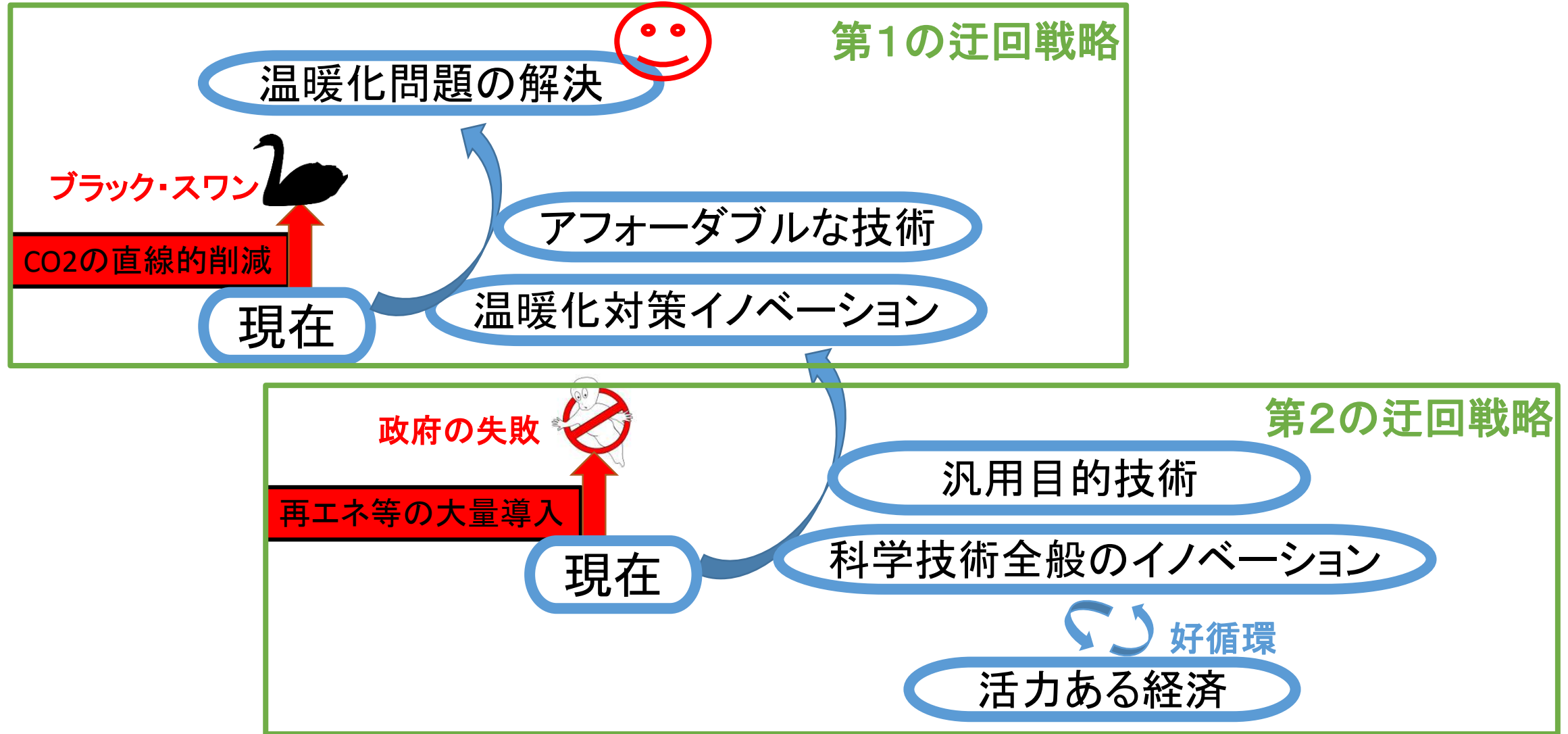
⇒ 企業活動が活発。イノベーション進む。

温暖化対策の教訓・・・

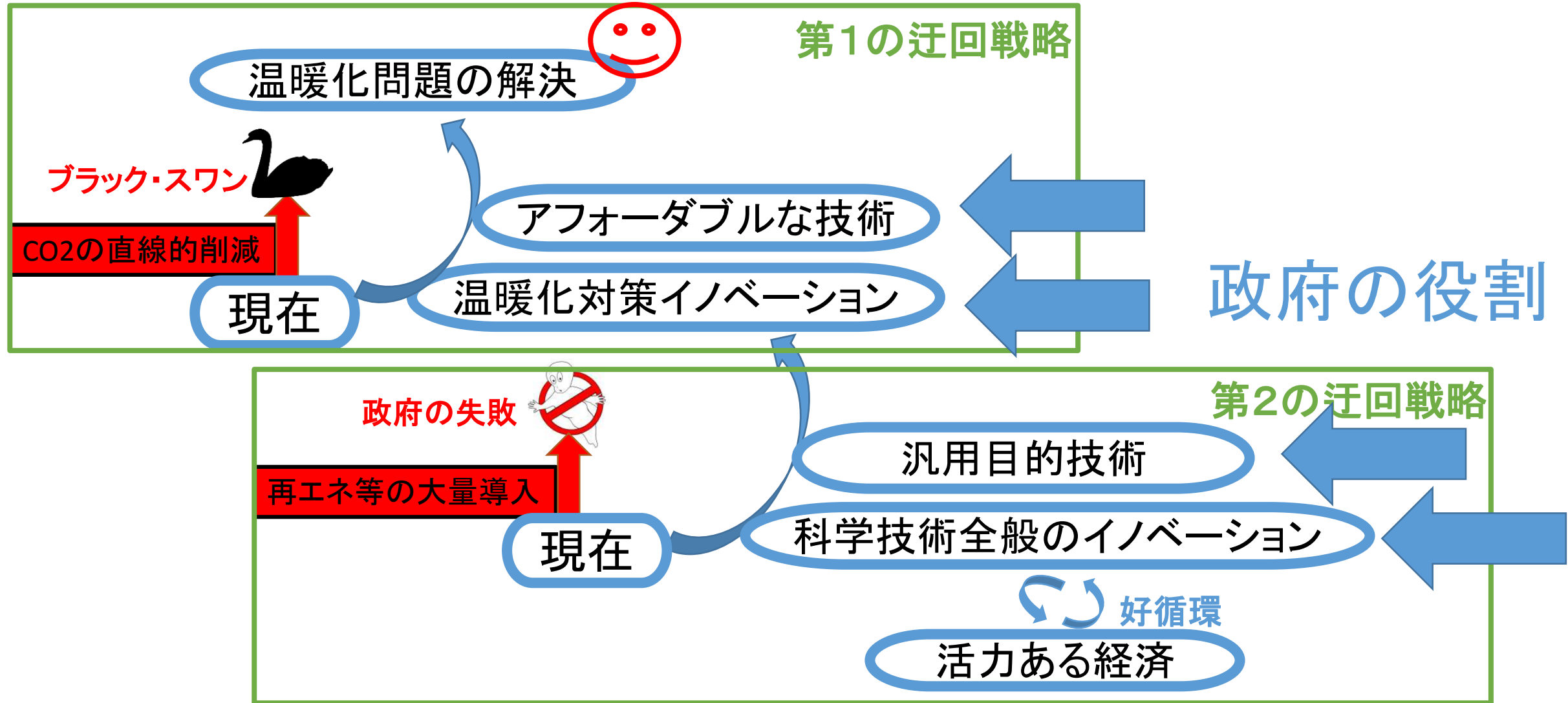
- 省エネ法：アフォーダブルな省エネを推進
- 研究開発国プロ（サンシャイン、ムーンライト）：火力発電、ヒートポンプ等で一定の成果（木村2015）
- FIT：PVを大量導入、69兆円の追加費用（朝野2017）。PVコスト高止まり（野村・天野2014）。系統統合の課題未解決。日本メーカー敗北（中田2016）。政府の失敗。



二重の迂回戦略(doubly oblique approach)

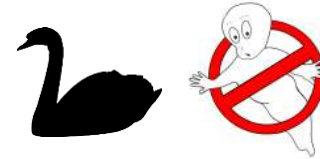


二重の迂回戦略(doubly oblique approach)

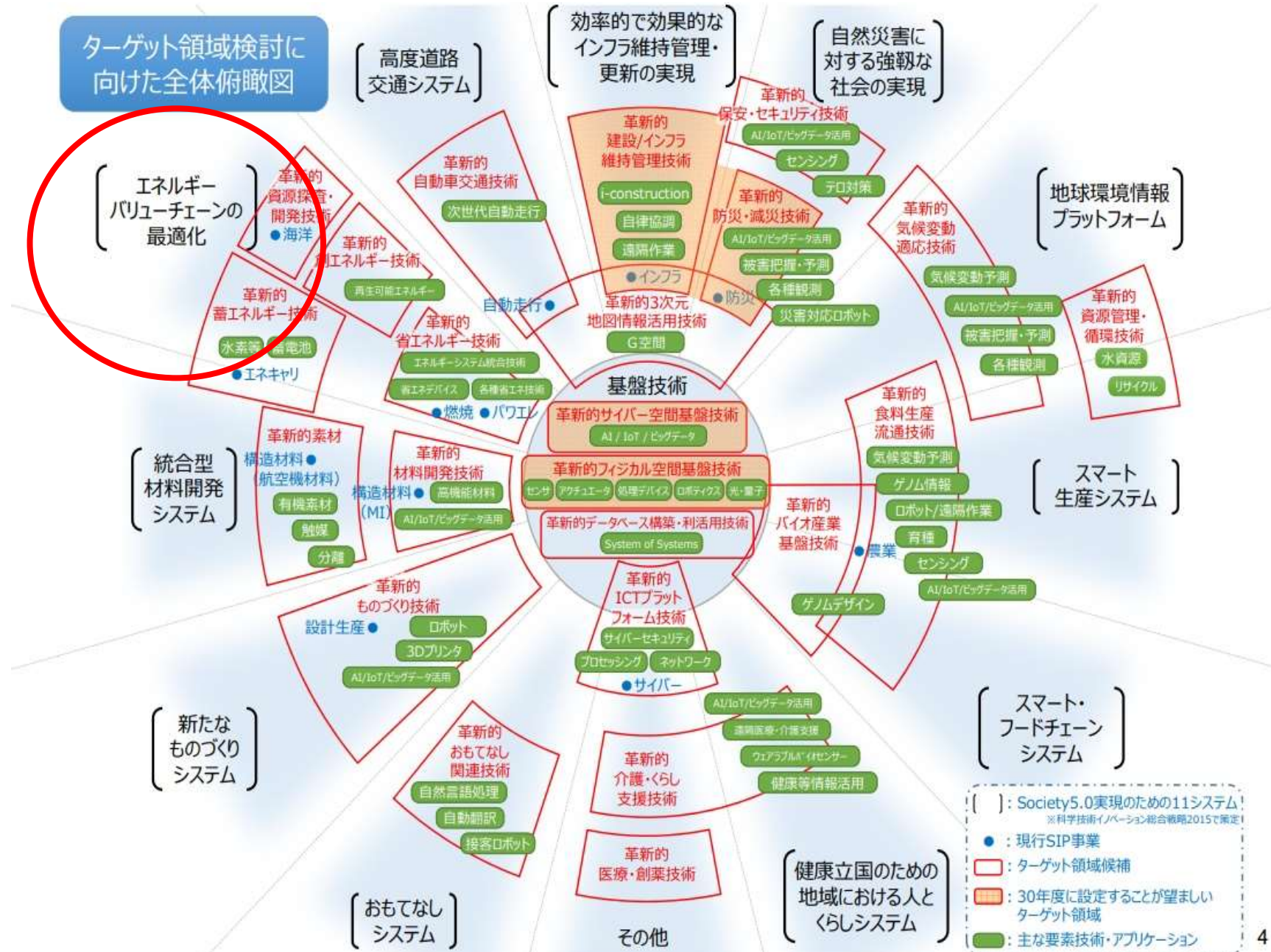


温暖化対策における政府の役割

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。



ソサエティ5.0



ターゲット領域検討に向けた全体俯瞰図

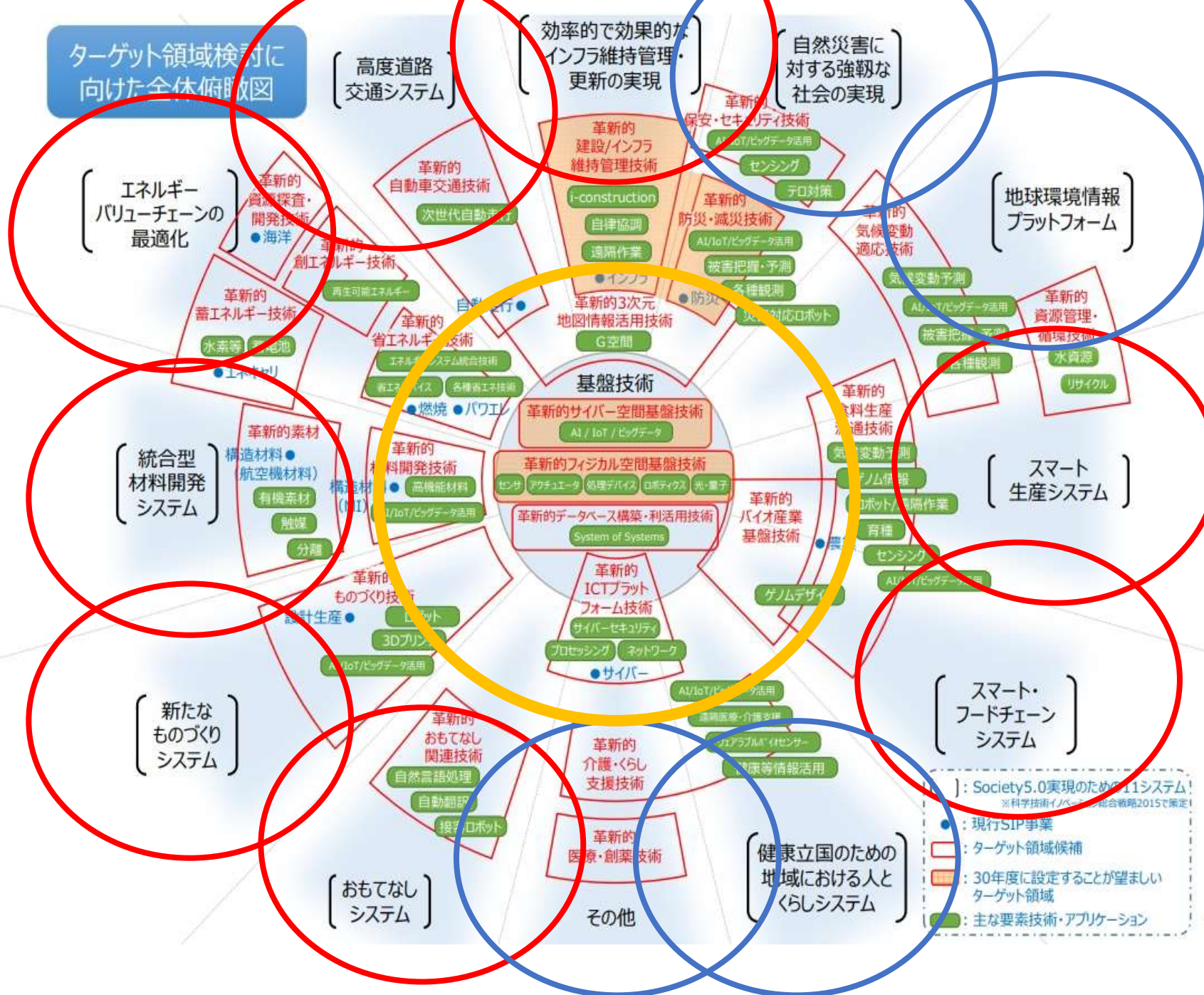
高度道路交通システム

効率的で効果的なインフラ維持管理・更新の実現

自然災害に対する強靱な社会の実現

温暖化対策技術 赤
温暖化適応技術 青

科学技術全般の進歩
≡
汎用目的技術の進歩
≡
アフォーダブルな温暖化対策技術誕生



]: Society5.0実現のための11システム
※ 科学技術イノベーション戦略2015で策定
●: 現行SIP事業
□: ターゲット領域候補
■: 30年度に設定することが望ましいターゲット領域
●: 主要要素技術・アプリケーション

ノーベル化学賞 吉野彰 (旭化成)



・「AI、IOT等の新しい産業の革命で地球温暖化問題は絶対に解決出来る。」

<https://news.yahoo.co.jp/byline/enokieisuke/20191010-00146107/>

本講演中の文献

* 本講演中のウェブリンクは全て講演時点のものであります。

- IPCC (2014) IPCC第5次評価第3部会報告書
- IPCC (2013) IPCC第5次評価第1部会報告書
- ナシーム・ニコラス・タレブ. (2009). ブラック・スワン[上・下]—不確実性とリスクの本質. ダイヤモンド社.
- ブライアン・アーサー. (2011). テクノロジーとイノベーション—進化/生成の理論. みすず書房.
- スチュアート・カウフマン. (2002). カウフマン、生命と宇宙を語る—複雑系からみた進化の仕組み. 日本経済新聞社.
- ケヴィン・ケリー. (2014). テクニウム-テクノロジーはどこへ向かうのか? みすず書房
- Brown, J. H. (2014). Why are there so many species in the tropics? *Journal of Biogeography*, 41(1), 8–22.
<https://doi.org/10.1111/jbi.12228>
- Nykvist, B., & Nilsson, M. (2015). Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature Climate Change*, 5(4), 329–332.
- 野村浩二・天野友道(2014)太陽光発電の高い買取価格は競争を阻害するか DBJ Research Center on Global Warming Discussion Paper Series No(Vol.49). Retrieved from http://www.dbj.jp/ricf/pdf/research/DBJ_RCGW_DP49.pdf
- 朝野賢司(2017)固定価格買取制度(FIT)による買取総額・賦課金総額の見通し(2017年度版) Retrieved from <https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/source/pdf/Y16507.pdf>
- 青島矢一(2013)エコをお題目にした成長戦略の危うさ WEDGE Infinity <http://wedge.ismedia.jp/articles/-/2597>
- Arakawa, J., & Akimoto, K. (2014). Assessments of Japanese Energy Efficiency Policy Measures in Residential Sector. *Journal of the Japan Institute of Energy*, 93(4), 333–339. <https://doi.org/10.3775/jie.93.333>
- 木村宰(2015)公的支援が技術の実用化・普及に及ぼす影響:エネルギー技術開発プログラムに関する事例研究 東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻博士論文
- 中田行彦(2016). シャープ「企業敗戦」の深層. イースト・プレス

更に詳しくは

コラム、著作物・出版物リスト

https://www.canon-igs.org/fellows/taishi_sugiyama.html#pagelink01

IPCC1.5度報告書の解説は

https://www.canon-igs.org/column/energy/20181012_5300.html

温暖化の科学的知見とイノベーションについては「地球温暖化問題の探究」

IPCC第5次報告の解説・問題点は「地球温暖化とのつきあいかた」

IPCC等の環境影響評価の問題点については「環境史に学ぶ地球温暖化」





地球温暖化問題の 探究

リスクを見極め、
イノベーションで解決する

キャノングローバル戦略研究所

杉山大志

第I部 地球温暖化リスクへの対応戦略

第II部 イノベーションによる温室効果ガス
排出削減シナリオ

第III部 温暖化対策のイノベーションを
促進する為の政策のあり方

出版社 デジタルパブリッシングサービス

ISBN 9784861433443

価格 ペーパーバック(オンデマンド※1)2,510円、電子書籍108円

発行 2018年12月初版

電子書籍は各種オンラインブックストア※2にてお求めいただけます。

※1 オンデマンドペーパーバックは現在Amazonサイトから注文できます。
www.amazon.co.jp/dp/B07L3YVHDZ

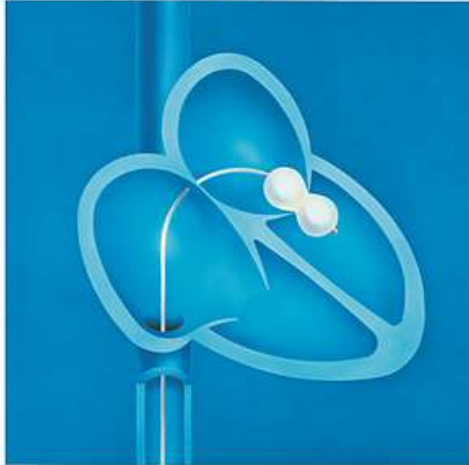
※2 Amazon、楽天ブックス、Yahoo!ブックストア、honto、BookLive!、eBookJapanほか

discussion



地域社会への寄与の向上

丸紅株式会社



バルーンカテーテル技術で人々の生命と健康に貢献

東レ株式会社



地域人材育成を目的としたコマツ-カミンズのパートナーシップ

コマツ



議論 discussion

1. SDGs事例は 本業 か ボランティア か
2. 人類はSDGsに向かってきた か 遠ざかってきたか
3. 技術についての 楽観主義 optimism と 悲観主義 pessimism
4. 野生動物は減ったのか wildlife lost、変化したのか or changed
5. 野生 pristine と 里山 satoyama
6. 小規模分散型エネルギーdistributed (例. 太陽光発電 solar) と 大規模集中型エネルギーcentralized (例. 原子力発電 nuclear)
7. バイオテクノロジー biotech (遺伝子組み換えGMO、遺伝子編集gene editing)は是か 非か
8. その他

Discussion

1. Are ESGs' cases “regular business” or “additional volunteer”?
2. Is human being moving forward SDGs or backward?
3. Tech optimism vs pessimism
4. Is wildlife lost, or changed
5. Pristine vs Interactive nature (eg. Satoyama)
6. Distributed renewables (eg. solar PV) vs Centralized nuclear (eg. nuclear)
7. Is biotech (GMO, gene editing etc) good or bad?
8. Any others?