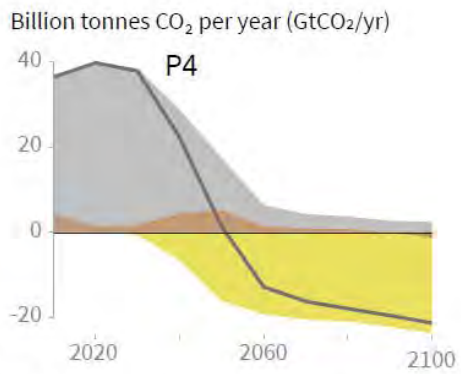
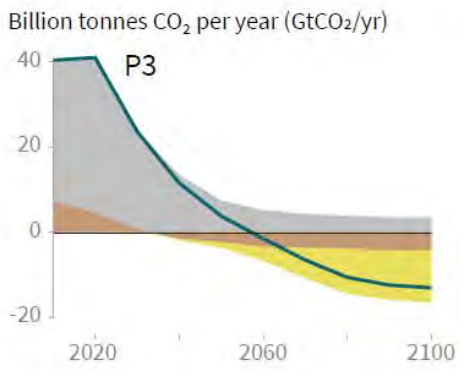
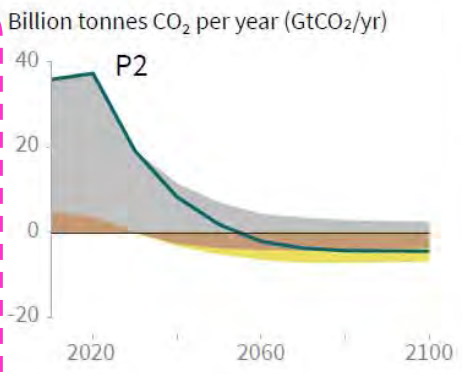
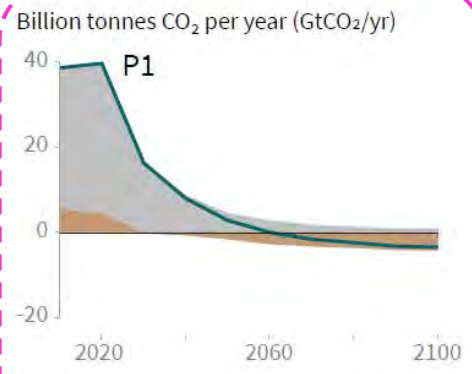


# 大幅排出削減(1.5°Cシナリオ)の排出削減シナリオの類型化

出典) IPCC 1.5°C特別報告書

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



**P1:** A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

**P2:** A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

**P3:** A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

**P4:** A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

**SSP1よりも更に小さいエネルギー需要シナリオ**

**SSP1**

**SSP2 (中位シナリオ)**

**SSP5**

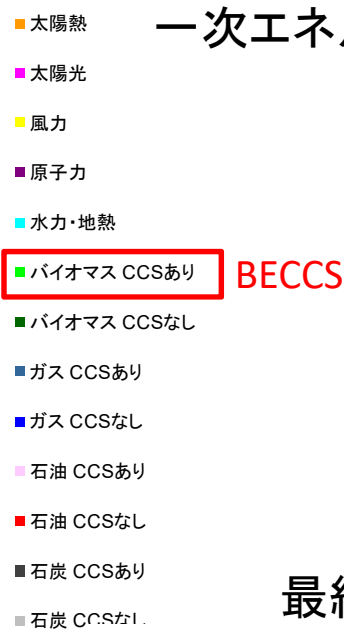
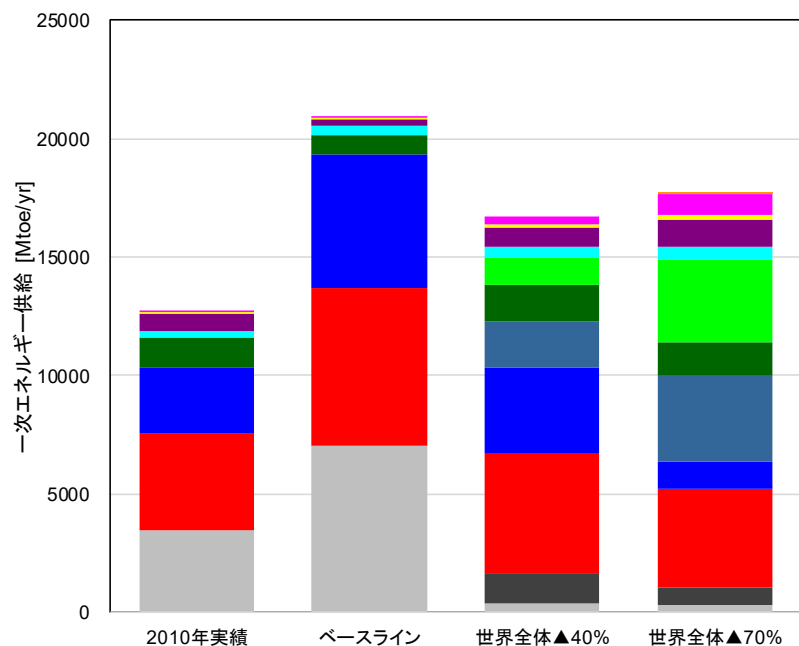


炭素価格小(排出削減の国際協調が緩やかでも民間主導で対策が進展)  
 エンドユースの技術革新により経済自律的にエネルギー需要が大きく低下

- ✓ 全体のリスクマネジメントが重要であり、各技術に役割有。
- ✓ 一方、エンドユースの技術革新とそれによるエネルギー需要低下の可能性とその気候変動対策全体への効果について注目すべき(P1)

炭素価格大(炭素リーケージを防ぐためにも排出削減の強力な国際協調が不可欠)  
 気候リスク対応のためCDR(CCS, BECCS, DACS等)技術も大規模に利用

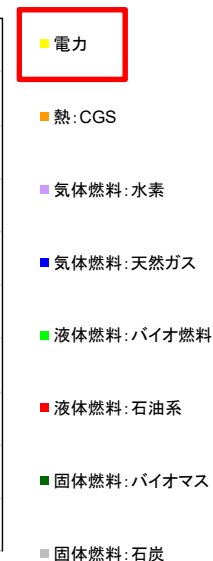
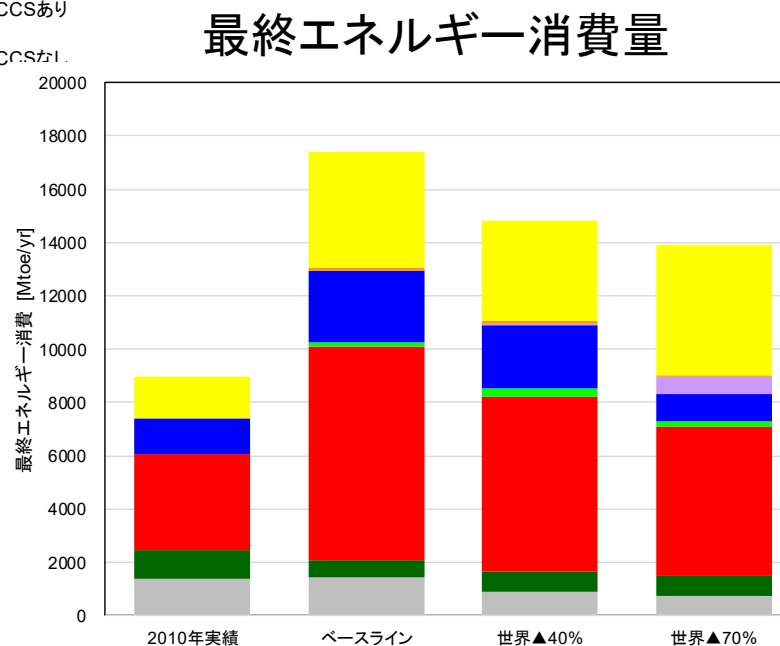
# 世界全体の一次エネルギー供給量および最終エネルギー消費量 (2050年)



電化して  
電気の脱炭素化

日本▲65%の場合

- ・特に▲70%においては相当のBECCS依存
- ・▲70%においては、最終エネルギー種としては、石油、ガスの大幅な低下。電化率の向上が必要(費用対効果上)



# 第5期科学技術基本計画（2016年）で示された超スマート社会

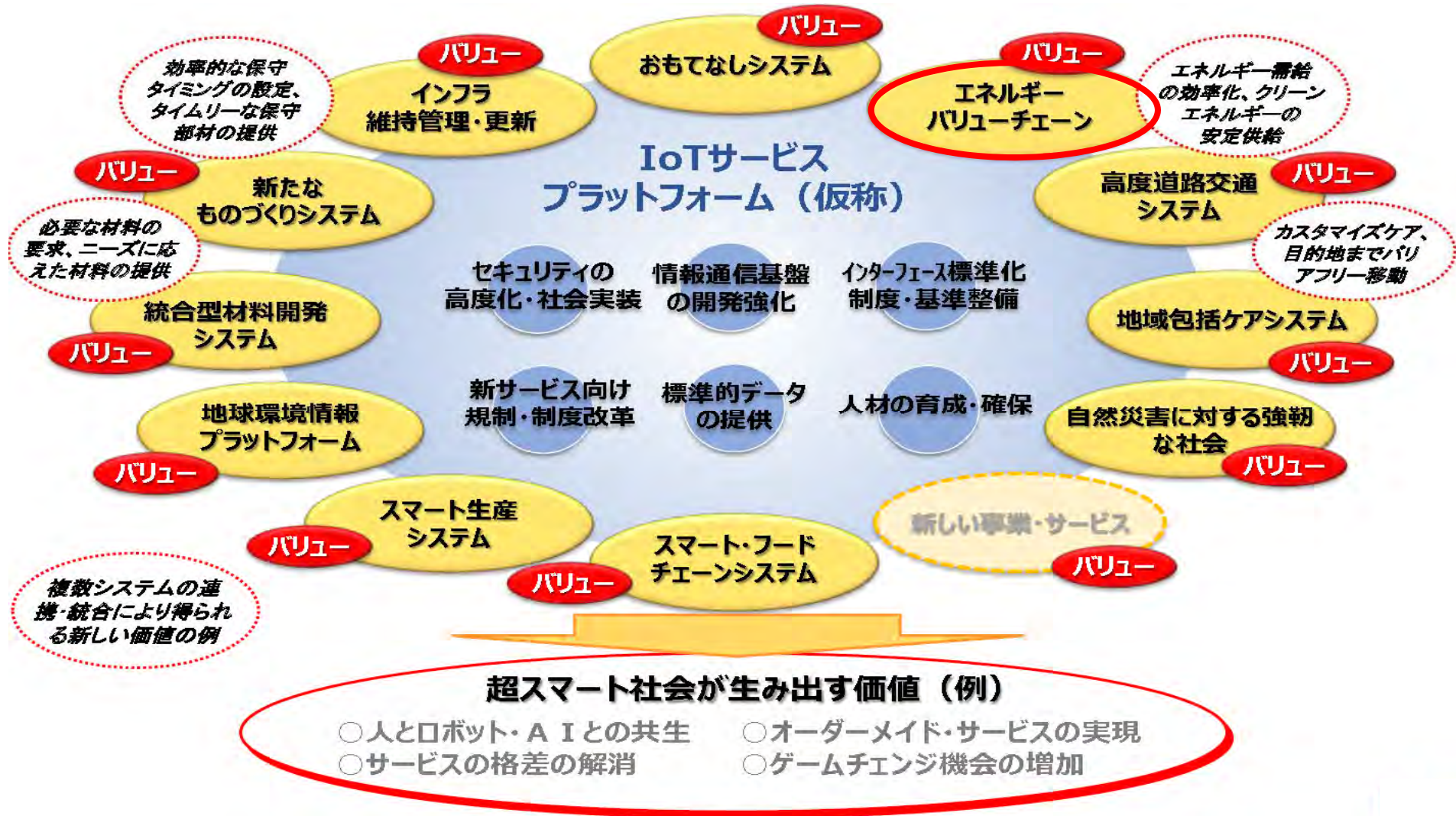
## 第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組み

### （2）世界に先駆けた「超スマート社会」の実現（**Society 5.0**）

- ・IoTの活用をものづくりだけでなく、様々な分野に広げ、経済成長や健康長寿社会の形成、さらには社会変革につなげていく。
- ・**サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した「超スマート社会」**を未来の姿として共有し、その取組みを「Society 5.0」として推進。
- ・サービスや事業のシステム化、複数のシステム間の連携協調が必要であり、**超スマート社会サービスプラットフォーム**を構築。

高度道路交通システム、**エネルギーバリューチェーン最適化**、インフラ維持管理、防災、地域包括ケアシステムなど11のシステム開発を先行的に進める。

ロボット、センサ、アクチュエータ、バイオ、ヒューマンインターフェース（脳科学、感性工学等）、素材・ナノ、光・量子などの**基盤技術の強化**を図る。

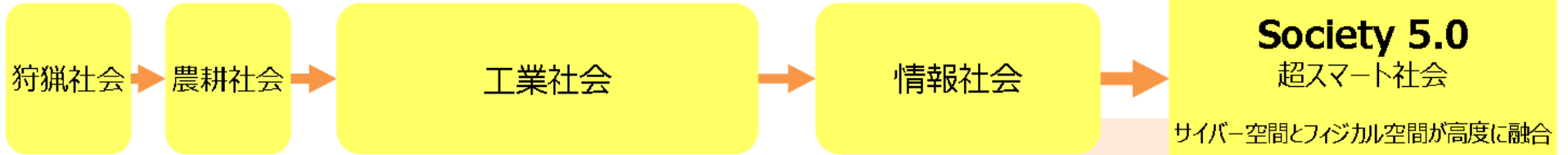


**超スマート社会**とは：**必要なモノ・サービス**を、**必要な人**に、**必要な時**に、**必要なだけ**提供し、社会のニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことができる社会。

# Society 5.0につながるConnected Industries 領域切り取り(R)

→ シェアリングエコノミー、サーキュラーエコノミー

＜社会の変化＞



＜産業の在り方の変化＞

個々の産業ごとに発展

## Connected Industries

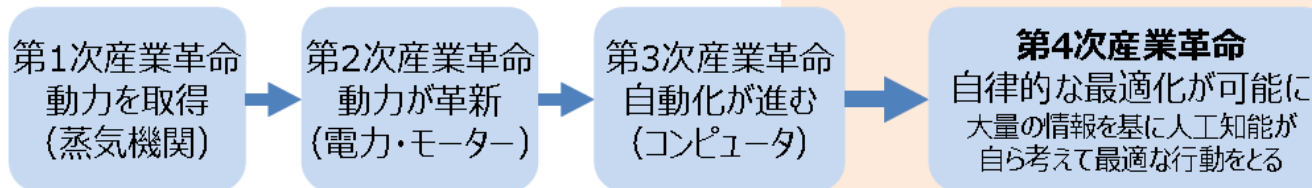
- ・様々なつながりによる新たな付加価値の創出
- ・従来、独立・対立関係にあったものが融合し、変化  
→新たなビジネスモデルが誕生

新たな社会を形成

人間中心  
課題解決型

- もの×もの
- 人間×機械・システム
- 企業×企業
- 人間×人間  
(知識や技能の継承)
- 生産×消費
- 大企業×中小企業
- 地域×地域
- 現場力×デジタル
- 多様な協働

＜技術の変化＞



# 超スマート社会 (Society 5.0) のインパクト

**超スマート社会**とは: 必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会のニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き生きと快適に暮らすことができる社会。  
**サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合**させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会

**影響は単なる省エネに留まらない:**

シェアリングエコノミーを推進し、  
モノの生産からサービス提供へと産業を変える  
+ 情報タグで究極のリサイクル社会へ



**情報によるモノの代替**



**ただし、リバウンド効果に注意!**

(モビリティや照明需要ではイノベーションに伴う大きな需要増(リバウンド)が観察されている)

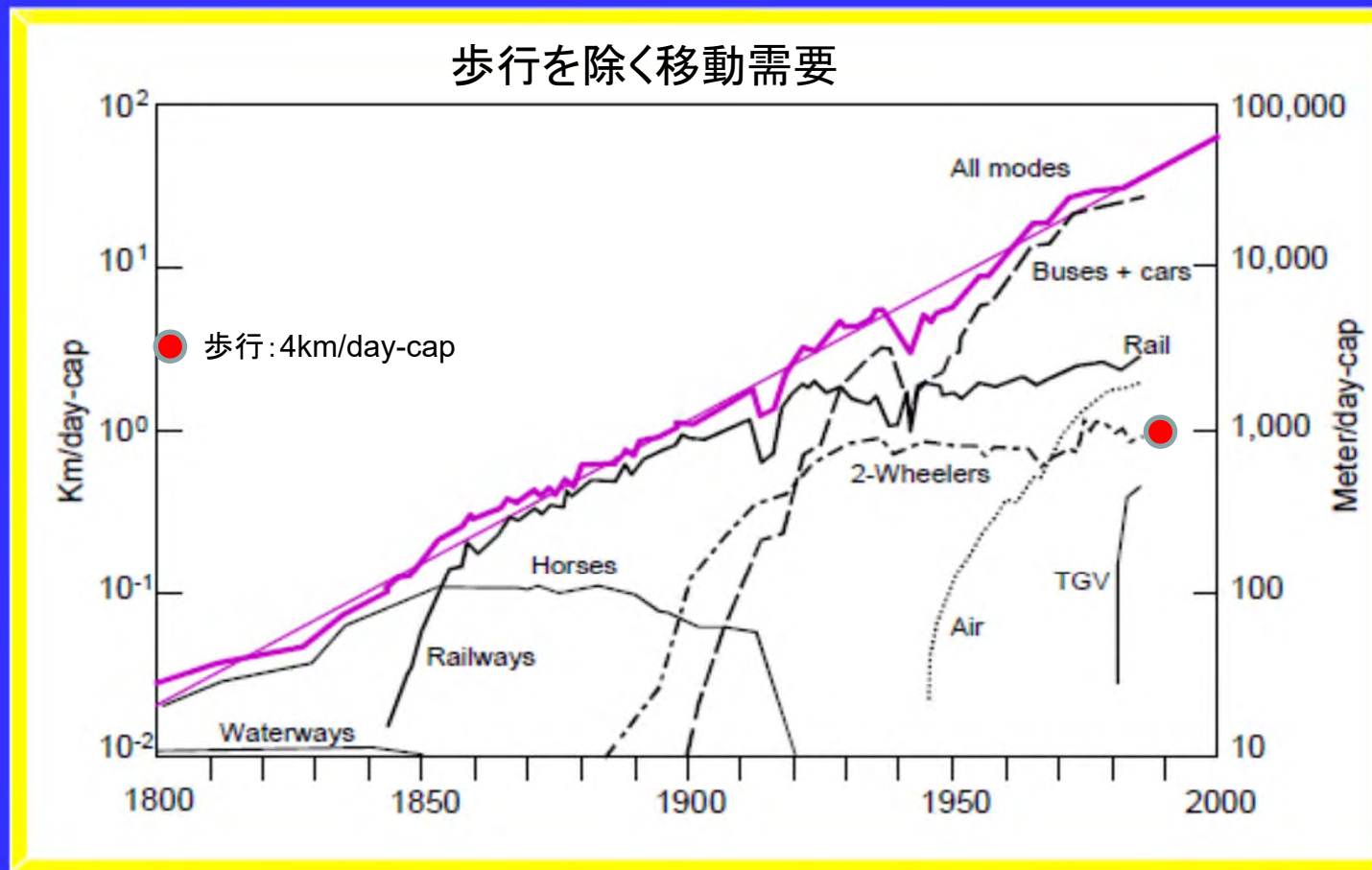
例えば、自動運転+カーシェア/ライドシェア → 自動車利用率(現状4%)の向上 → 自動車保有台数の減少 → 自動車生産量の低下 → 鉄鋼等素材生産量の低下 → **エネルギー需要減少** → CO<sub>2</sub>削減

例えば、IoTでスマートメンテナンス → 部品・製品寿命の延伸 → 部品・製品需要の低下 → **エネルギー需要減少** → CO<sub>2</sub>削減

例えば、すべての材料・部品にICタグ → 再利用率・素材ごとの分別回収率向上 → 素材・部品生産量の低下 → **エネルギー需要減少** → CO<sub>2</sub>削減

# 大きなリバウンド効果：便利なイノベーションが需要を拡大する

## France – Mobility by Travel Mode (passenger-kilometers per day per person)



# Table 1. Estimated Indexes of Key Lighting Variables in the UK (1300-2000)

	<b>Real Price of Fuel</b>	<b>Efficiency of Lighting</b>	<b>Real Price of Lighting</b>	<b>Consumption of Lighting</b>	<b>GDP per capita</b>	
<b>Year</b>	<b>Index</b>	<b>Index</b>	<b>Index</b>	<b>Index</b>	<b>Index</b>	<b>£(2000)</b>
<b>1300</b>	280	50	600	-	25	300
<b>1800</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	1,200
<b>1900</b>	27	1,450	2.4	22,000	290	3,500
<b>2000</b>	18	70,000	0.03	3,400,000	1,500	17,500

Peter J. G. Pearson, Energy and Sustainability Science Conference, SCJ  
Tokyo, December 2003



# 無駄はあらゆる部門に存在する

- 自動車の稼働率は4%

ホントに無駄か？

サイバー空間と現実空間の統合だけでなく、  
メンタル空間と現実空間の統合も必要では？

イノベーションの心・技・体

- 空き家が13%

- 薬は半分以上の人が飲み残す

- 食品は3分の1が廃棄される

- 女性のクローゼットには未使用の服が22着

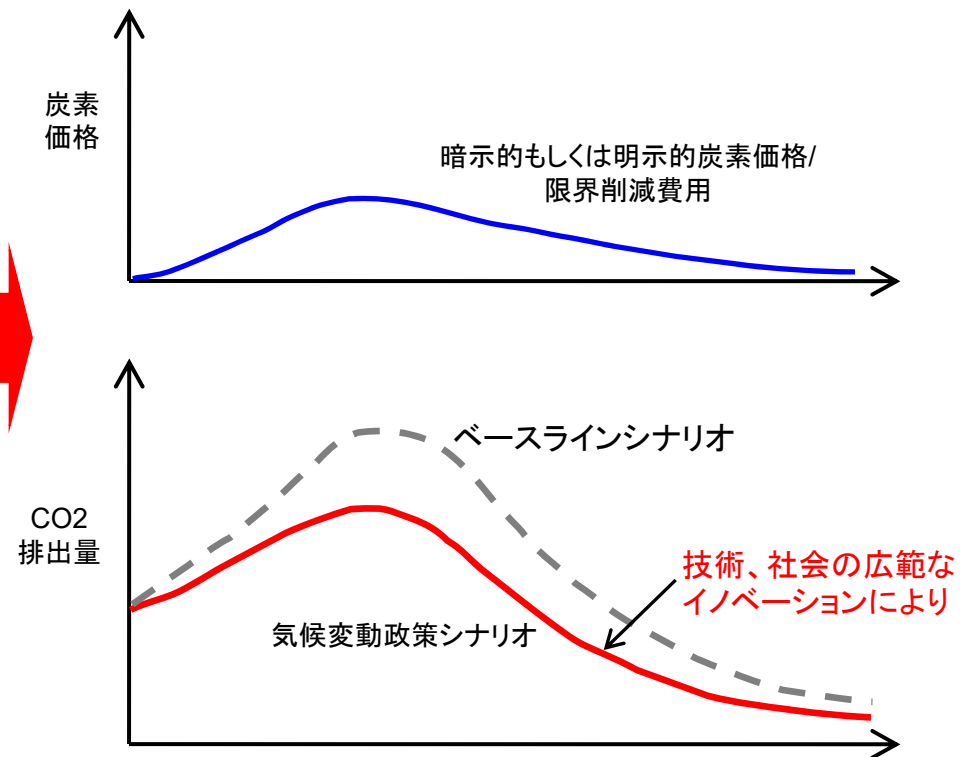
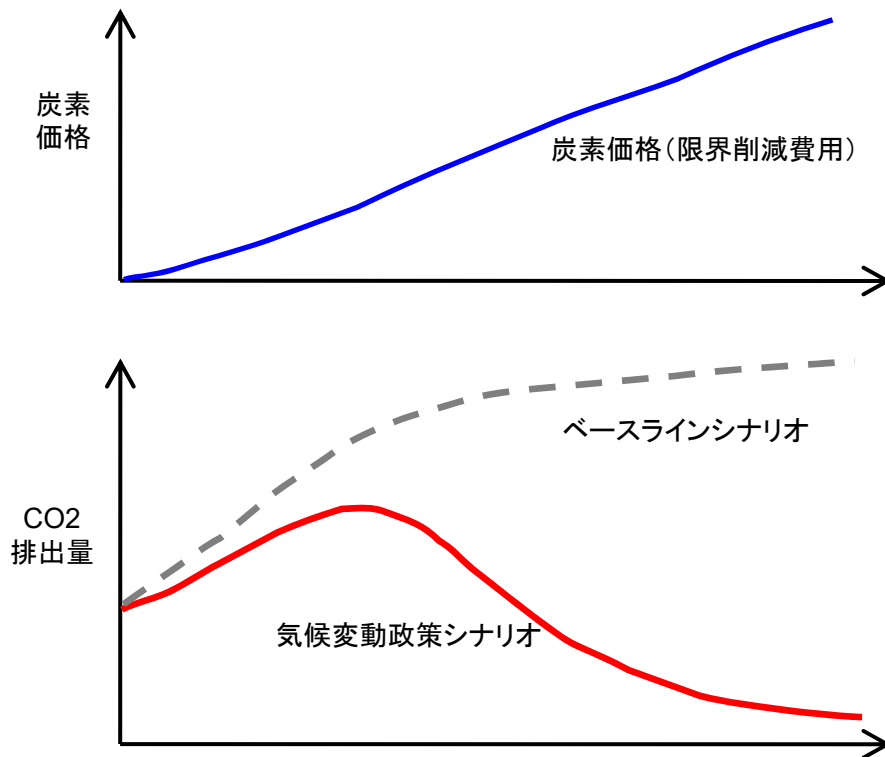
- ホテルは4割が空き室

(レイシー&ルトクヴィスト(2015) サーキュラーエコノミー、日本経済新聞出版社 p411、他)

# モデルによって通常示される大幅排出削減シナリオと 現実社会でよりあり得る大幅排出削減シナリオ

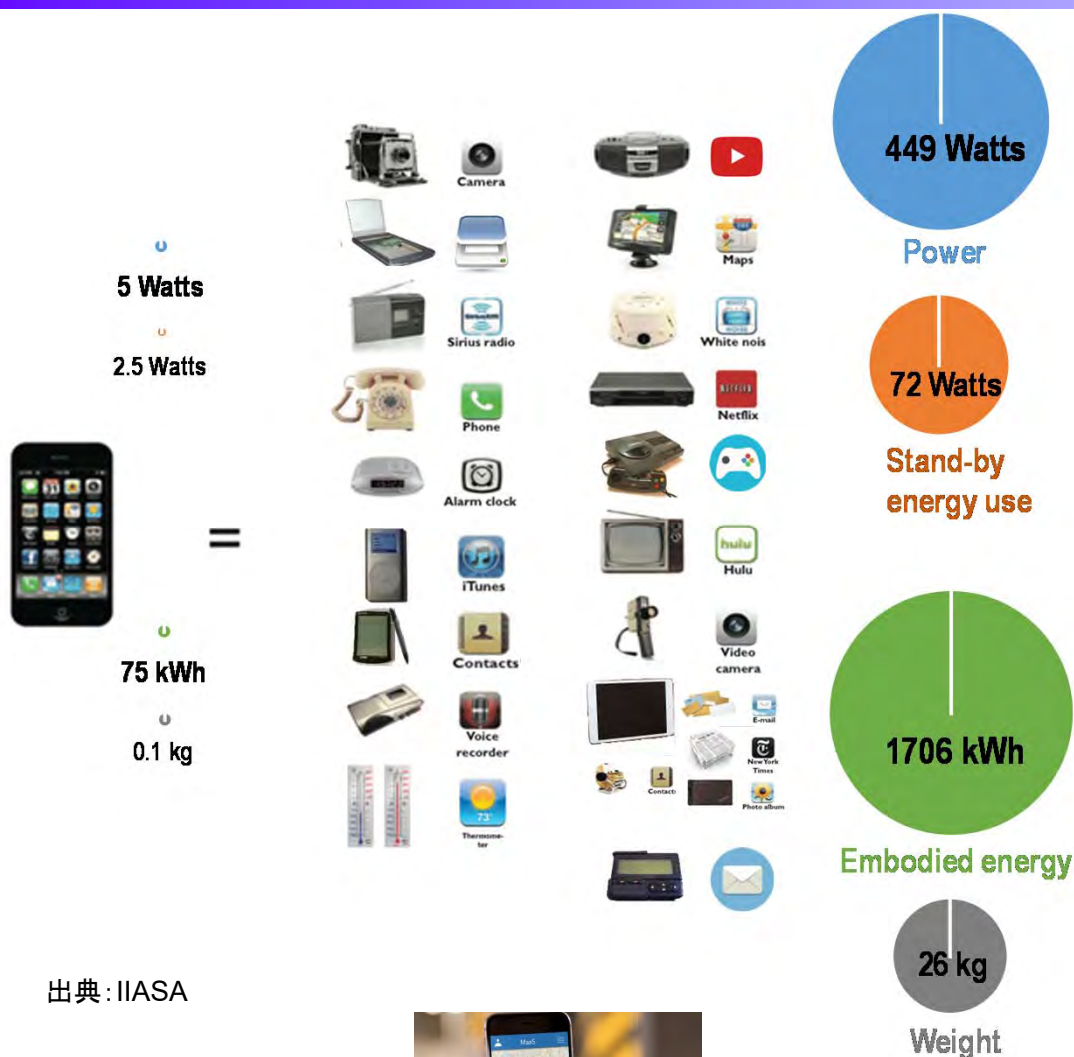
モデル分析による典型的シナリオ:  
通常の技術進展の想定

現実社会で要求される世界:  
技術革新がより大きく誘発、実現される必要あり



現実世界においては、高い明示的な炭素価格(例えば100\$/tCO<sub>2</sub>を超えるような)を継続的につけるようなことは非現実的。高くない(暗示的もしくは明示的な)炭素価格であっても(2次エネルギー価格の世界的な協調を含め)結果として、排出が大幅に減るように誘発するような技術、社会の大幅なイノベーションが起こらなければ、現実世界では大幅な排出削減は不可能と考えられる。

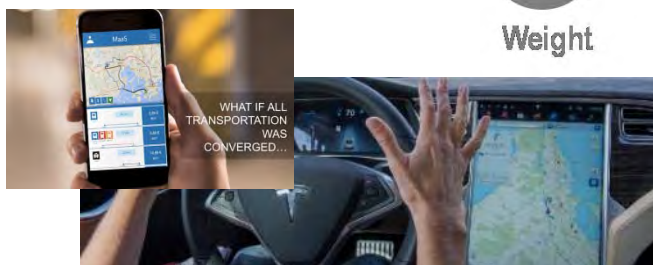
# IT, AI等のエンドユース技術の革新と社会変化



- 社会はエネルギー消費を目的にエネルギーを消費しているわけではない。製品・サービスが効用増をもたらすため、それに体化されたエネルギーを消費しているに過ぎない。
- 効用増をもたらす製品・サービスの展開は急速な場合が多く、それに付随したエネルギー・CO2排出低減は急速になる可能性あり。

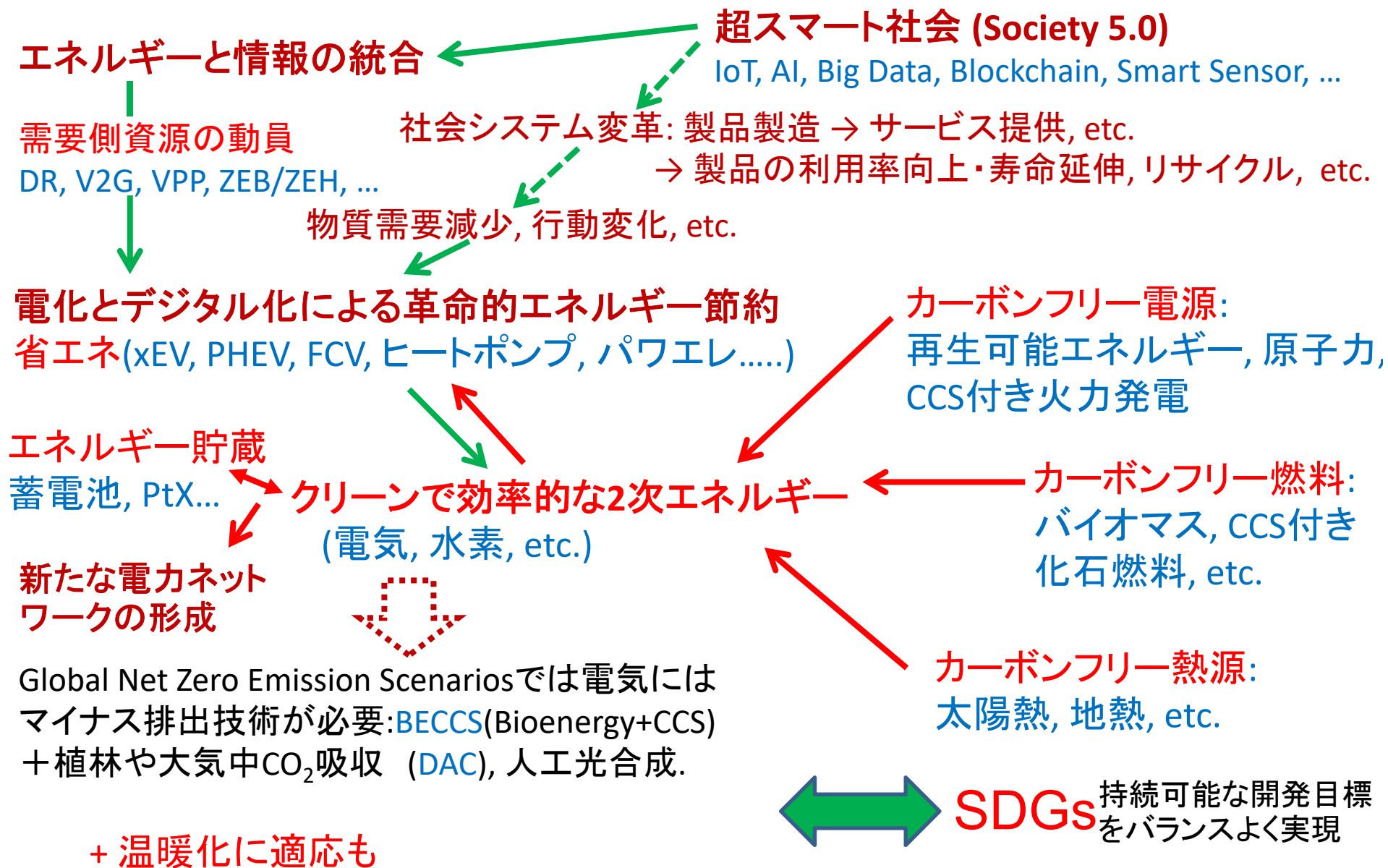
出典: IIASA

例えば自家用車の稼働率は5%前後であり、完全自動運転でシェアリングとなれば大きな変化をもたらされ得る。



完全自動運転等で、AI, IoTの革新が社会変化を誘発し、エネルギー効率向上をもたらす機会は多く存在

# CO<sub>2</sub>正味ゼロ排出に向かうエネルギーシステム



Keep Options as Many as Possible!