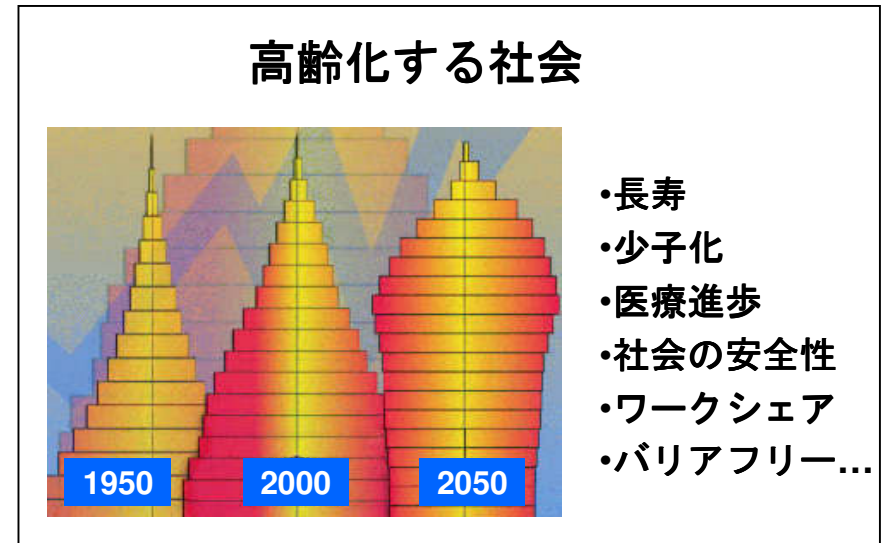
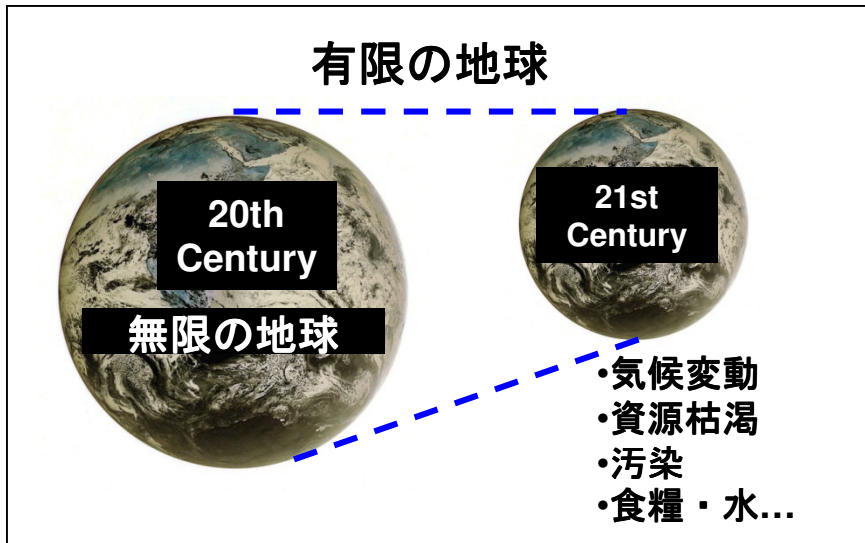
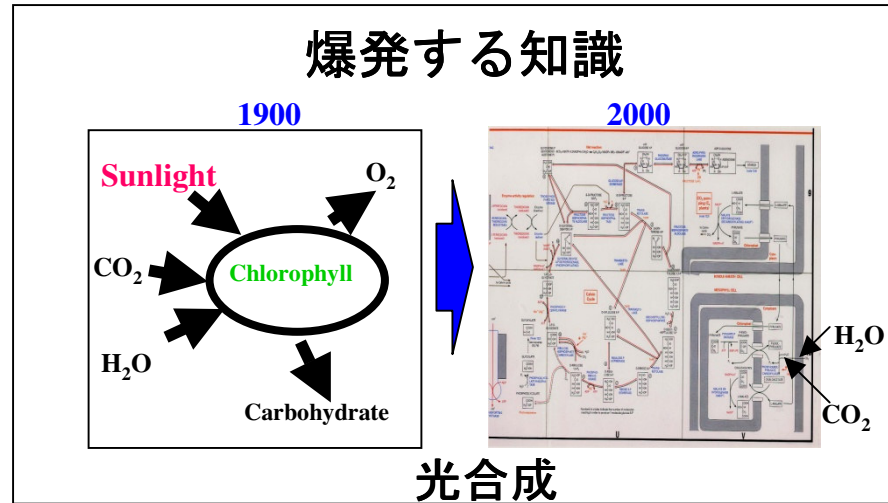


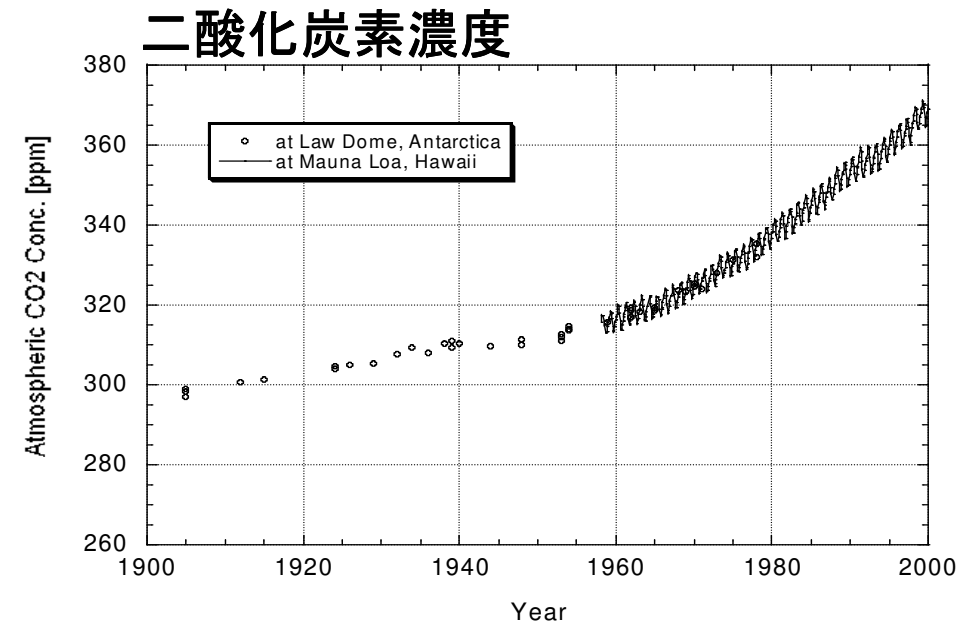
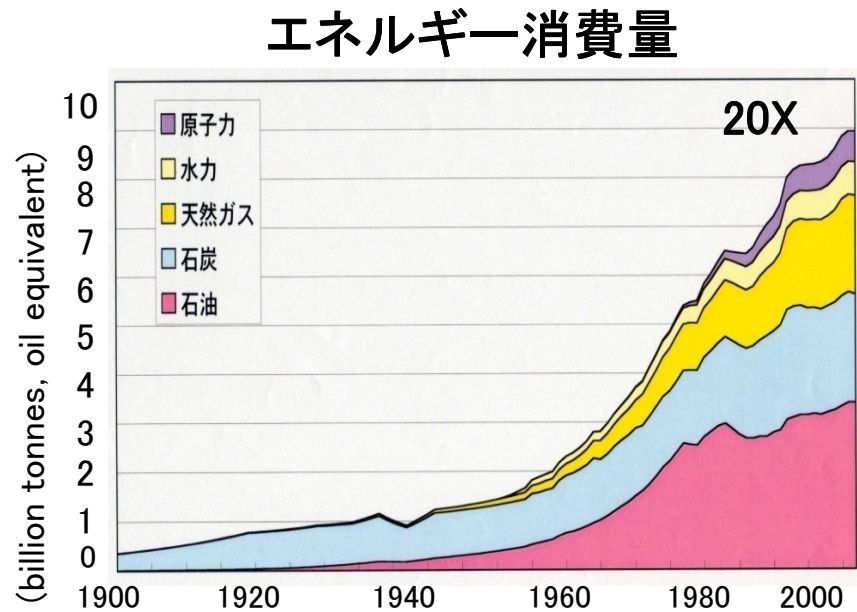
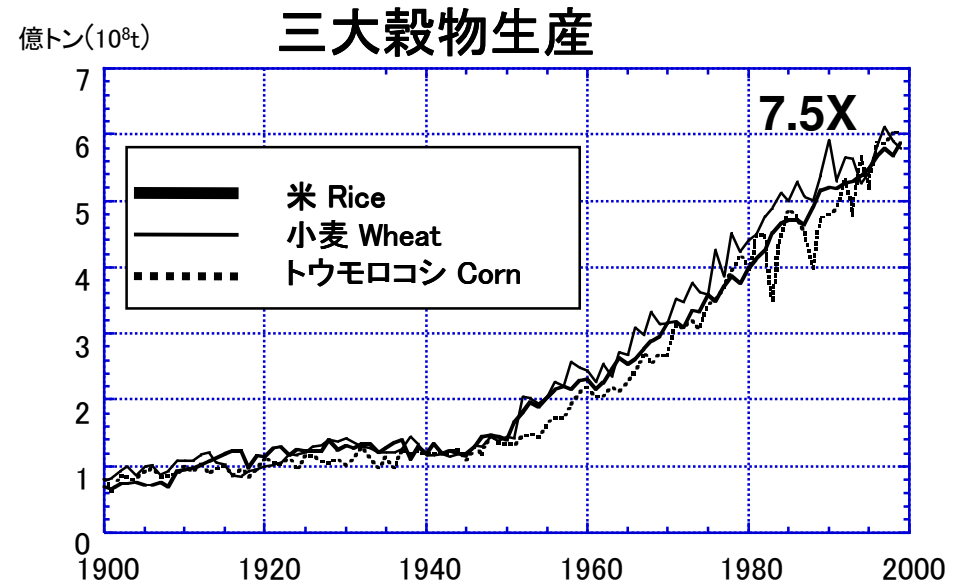
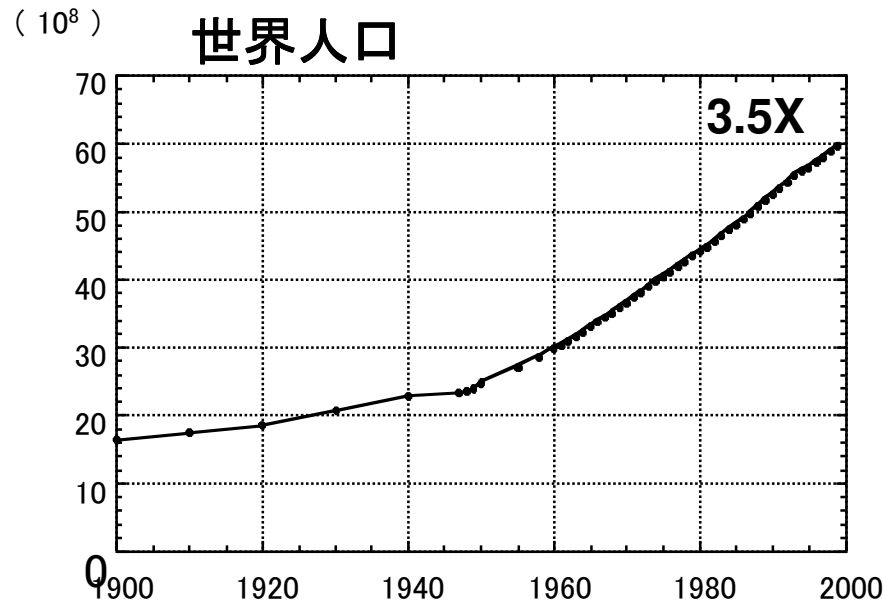
新パラダイム産業で 世界をリード

東京大学 総長
サステナビリティ学連携研究機構 機構長
小宮山 宏

21世紀のパラダイム



地球の過去100年：地球は小さくなった



「地球」 × 「100年」での俯瞰

地球の未来100年、約40年後の2050年に何が起こるか？

現在は
パラダイムの
転換点

「有限の地球」

「人工物の飽和」

(後にご説明)

「地球温暖化の進行」

(ご存知の通り)

「資源の欠乏」

(ご存知の通り)

ビジョン2050:「答え」

エネルギー効率3倍

物質循環システムの構築

再生可能エネルギー2倍

理論的技術的に適切で、国際合意が可能

人工物の飽和: 自動車を例に

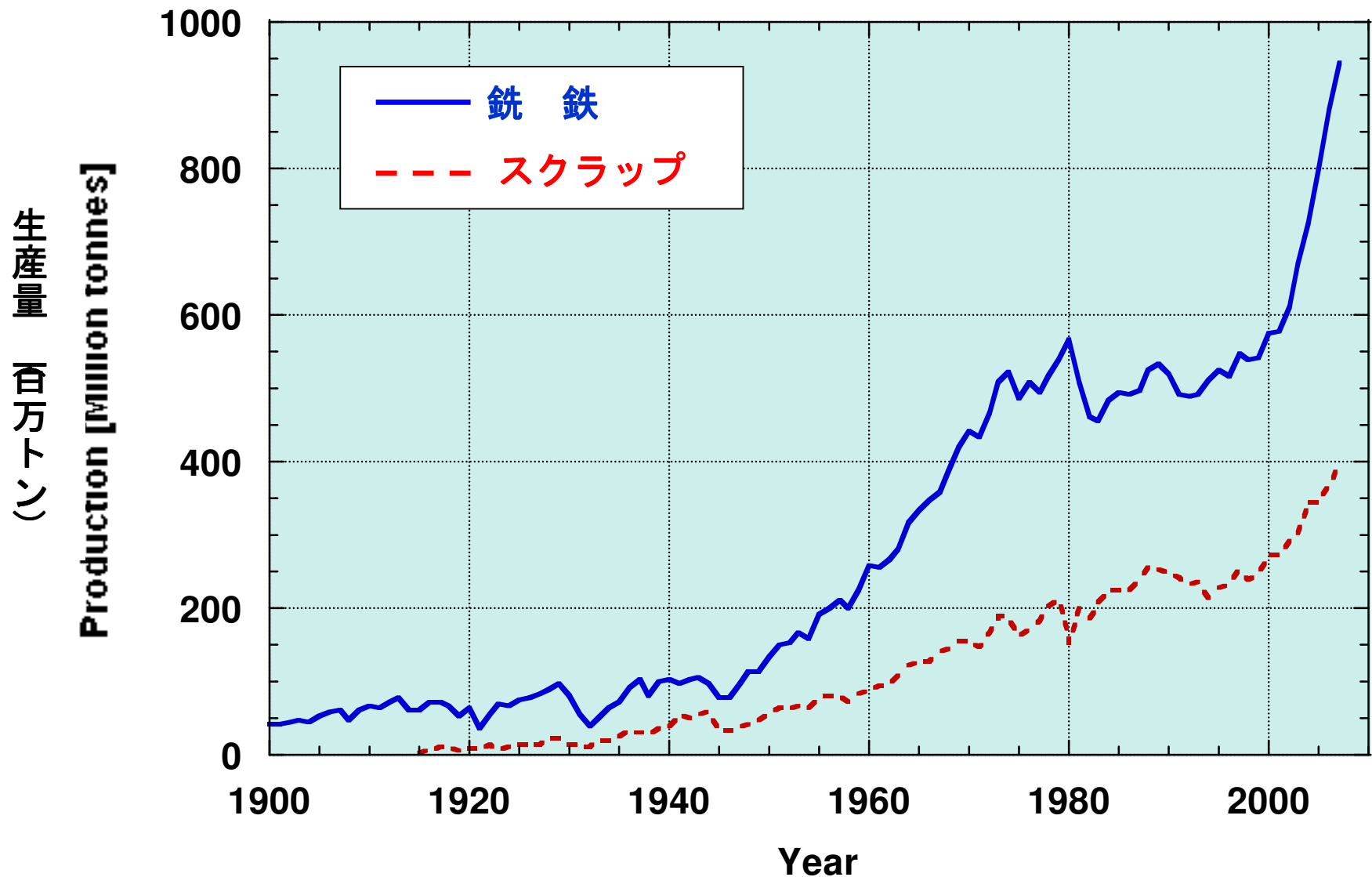
2008年の日本 : 廃車台数 ÷ 販売台数 の飽和状態
2050年の世界 : 世界が同じ状態になる

2008年の日本



人工物の飽和：鉄を例に

スクラップは省エネルギー資源

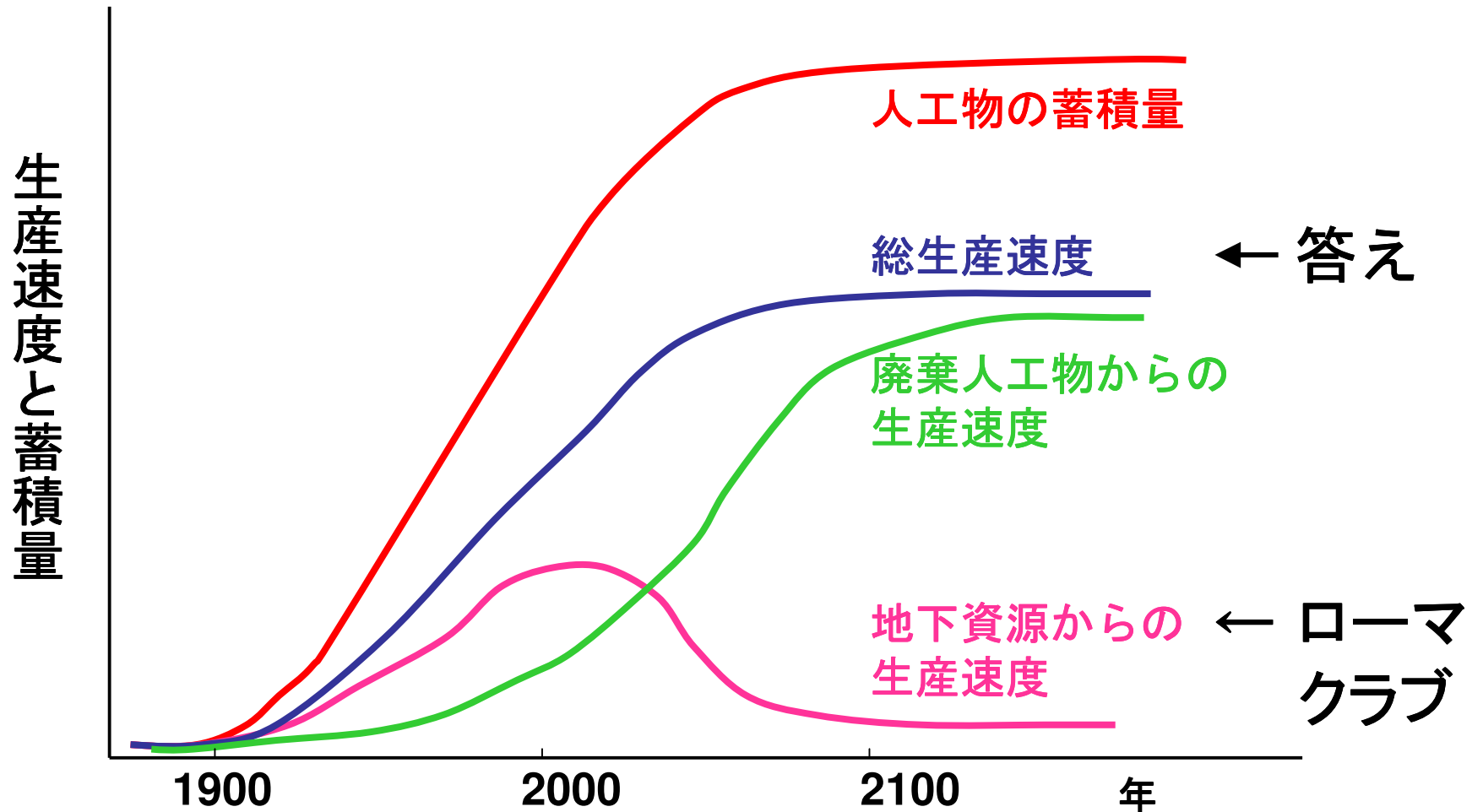


2050年：鉱物資源は必要なくなる

鉄 アルミニウム
銅 錫 亜鉛
インジウム ガリウム
希土類
白金
パラジウム
窒素 燐酸 カリウム
カルシウム 酸化シリコン
シリコン

必要なのはエネルギー資源と生物系資源

循環型社会がビジョン



短期の問題は解決課題

本質は定量化

暖房エネルギーは9分の1に

<家の断熱>

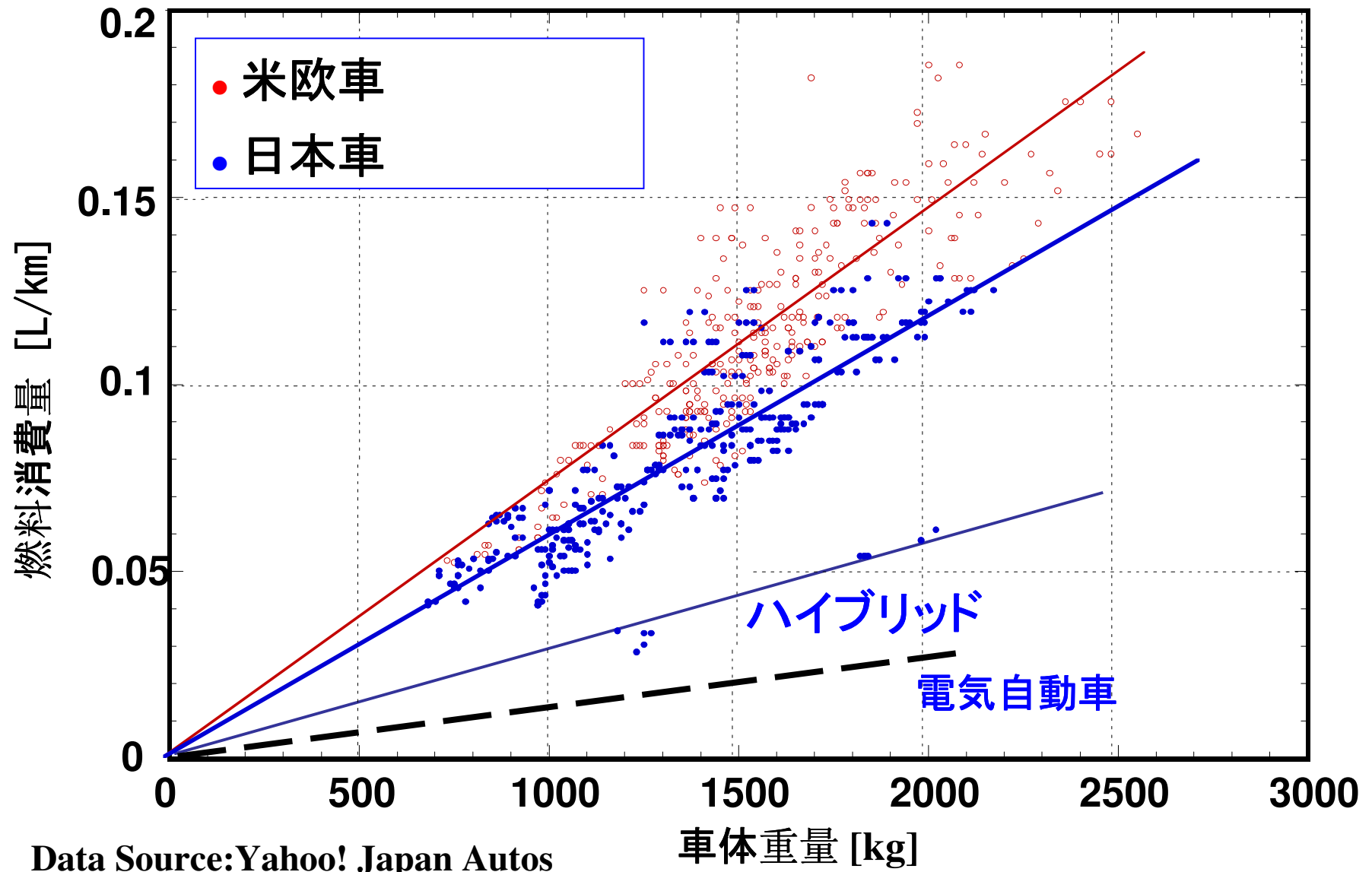
<u>焚き火</u>	<u>あばらや</u>	<u>寺の本堂</u>	<u>住宅</u>	<u>エコハウス</u>	<u>理想</u>
0	1	5	30	100	∞

<エアコン>

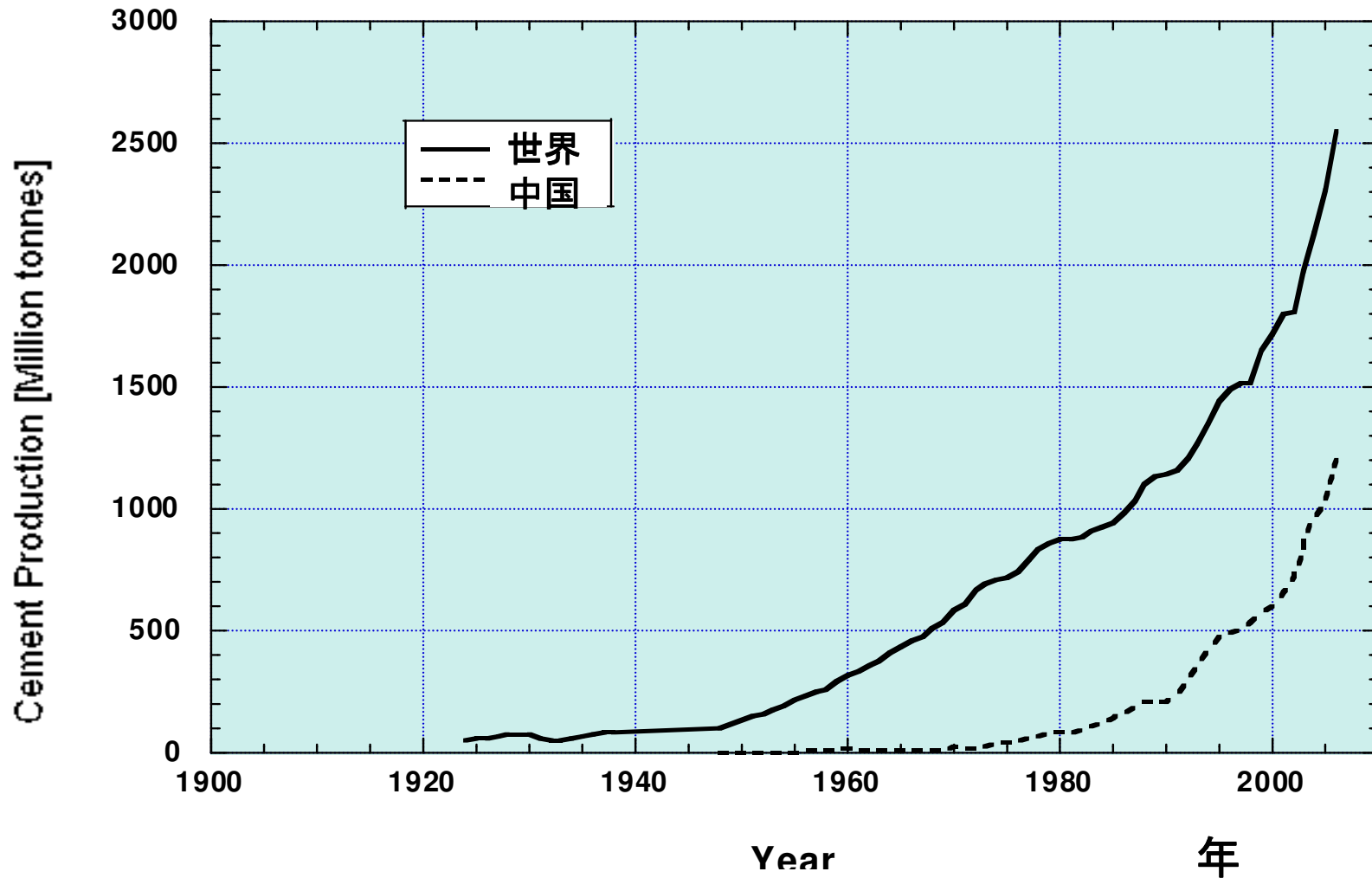
<u>1990以前</u>	<u>1997</u>	<u>2004</u>	<u>2006</u>	<u>ビジョン2050</u>	<u>理論</u>
3	4	5	6	12	43

$$1/3 \times 1/3 = 1/9$$

本質は表現 自動車は10分の1

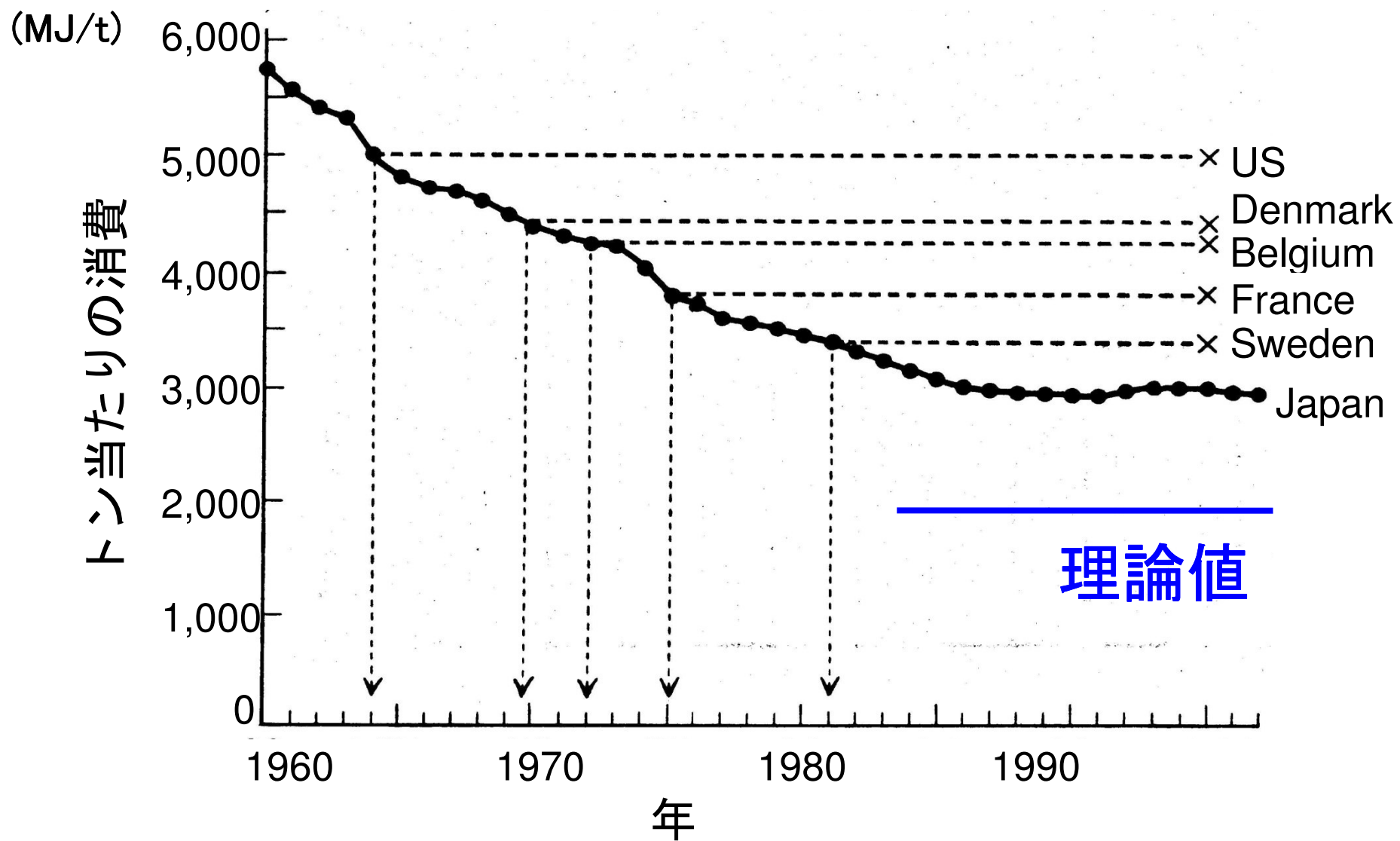


セメント生産の経年変化：技術移転で削減



総体としてエネルギー効率 3 倍が妥当

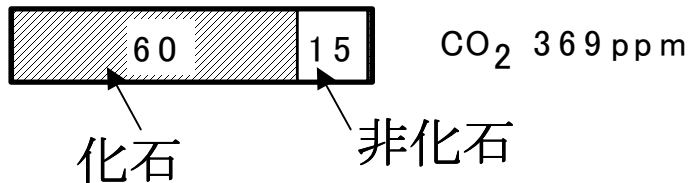
本質は理論 セメントはほぼ限界



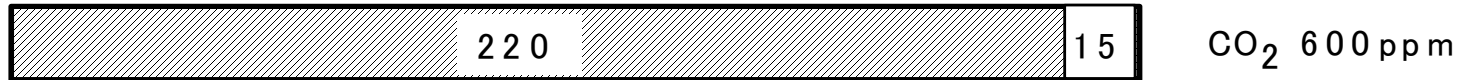
Source: Japan Cement Association

ビジョン2050のシナリオ

(a) 現状



(b) 2050 (なりゆき)



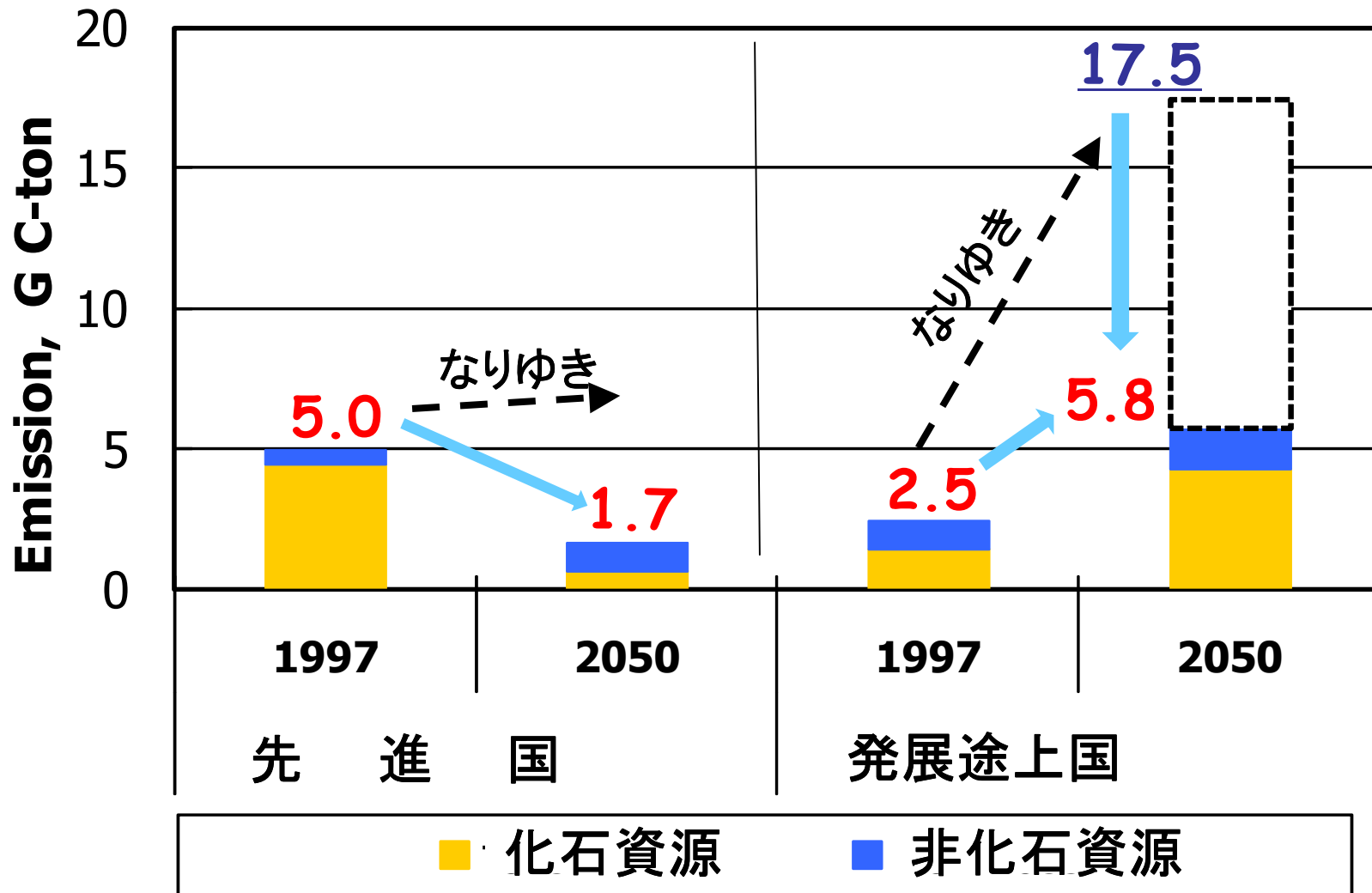
(c) ビジョン2050



(d) 22世紀以降

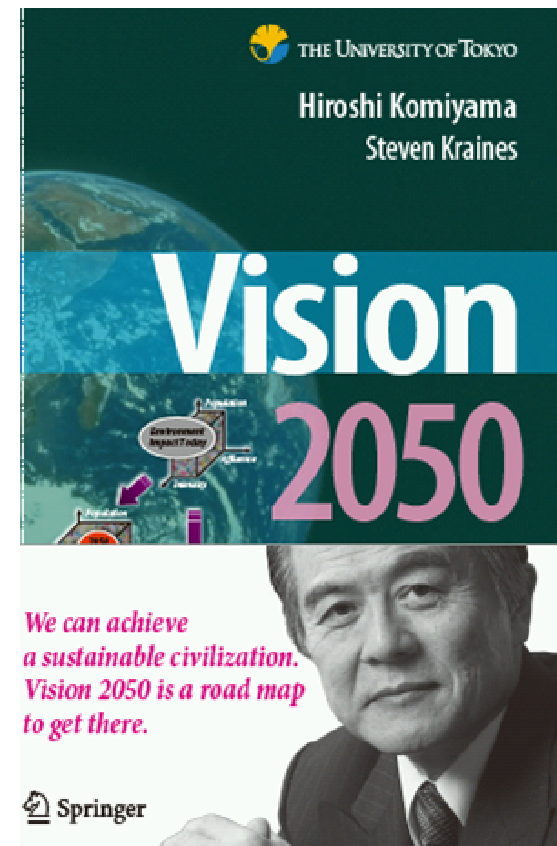
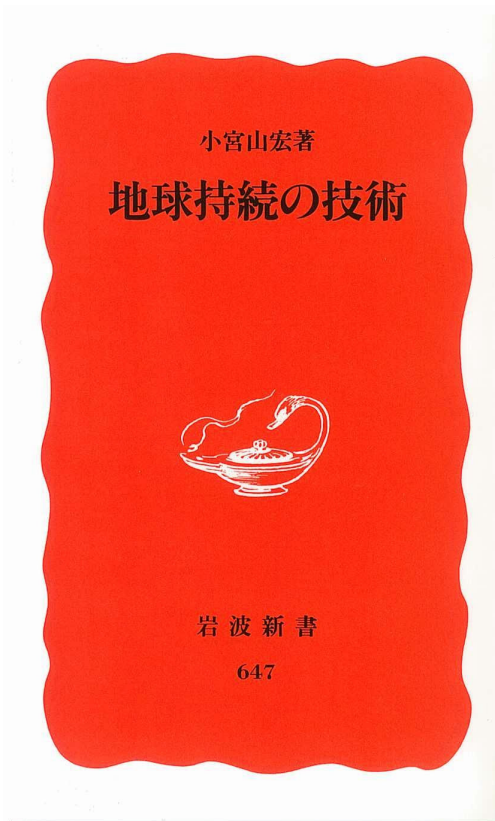


先進国と途上国の合意可能なビジョン

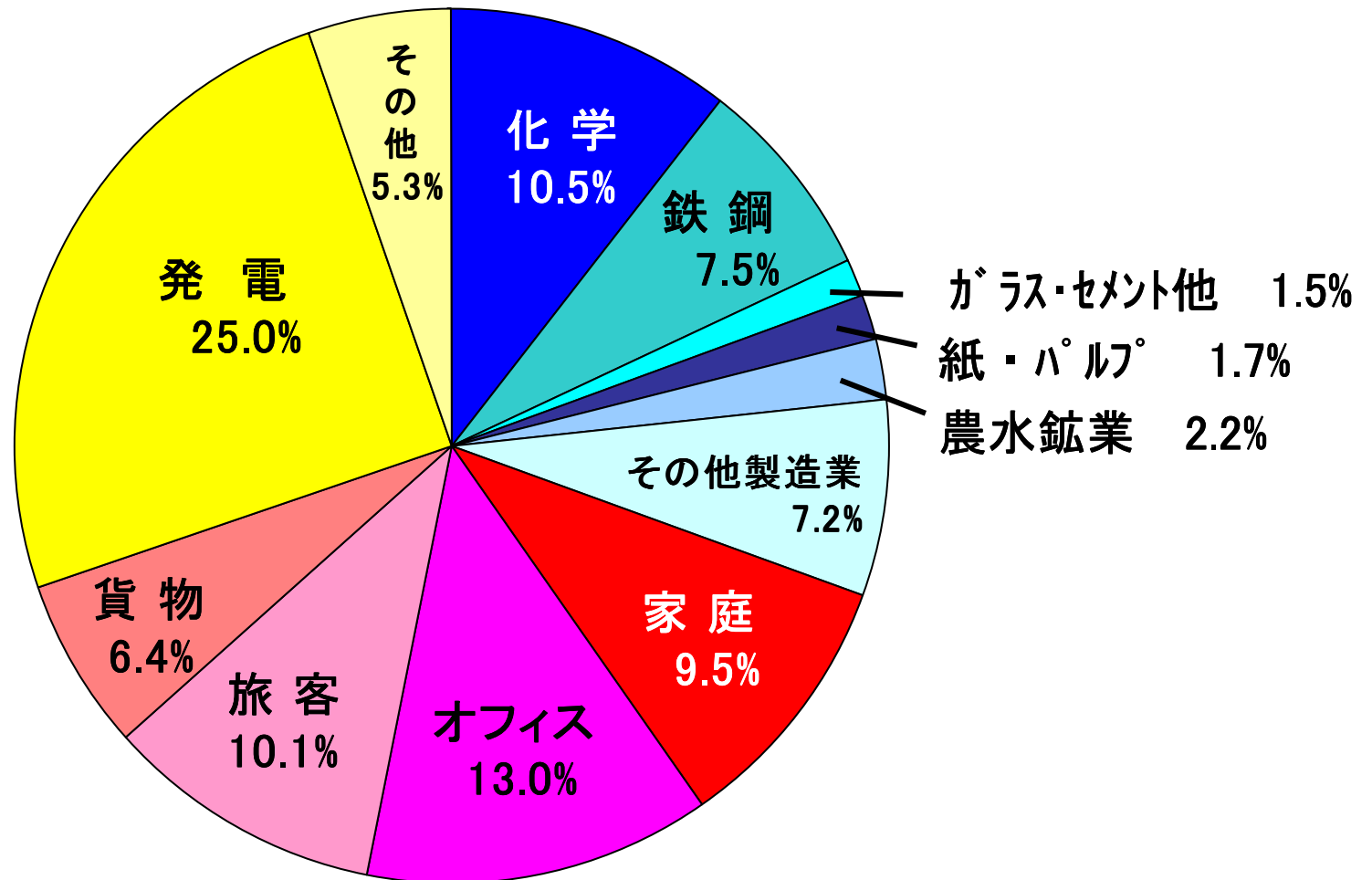


地球持続の技術

「答え」を提示・わかりやすい
構造化されている・エントロピーとか言わない



日本のエネルギー消費

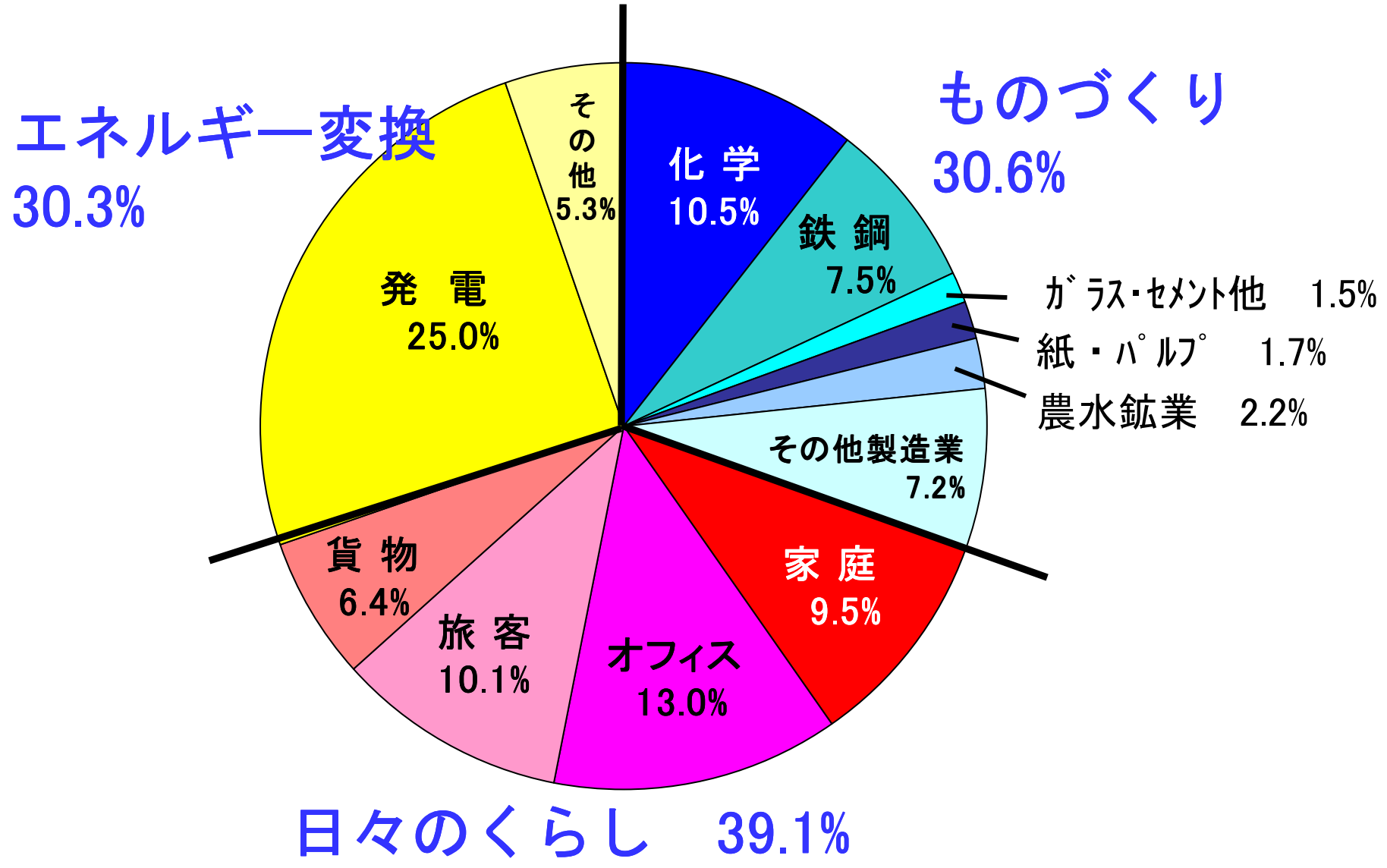


総合エネルギー統計2007年版 (データは2005年)

注: エネルギー変換部門での消費は発電所で電気にならなかった部分や自家消費された部分である。

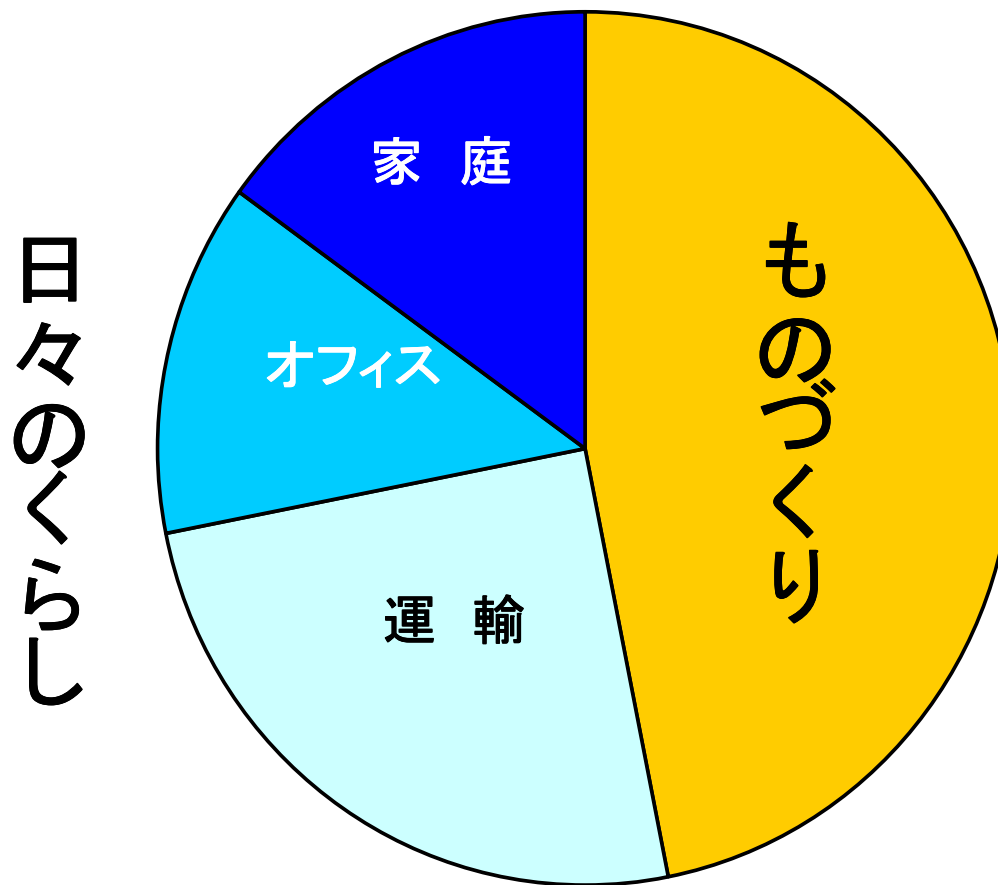
知の構造化

日本のエネルギー消費



消費構造とエネルギー論

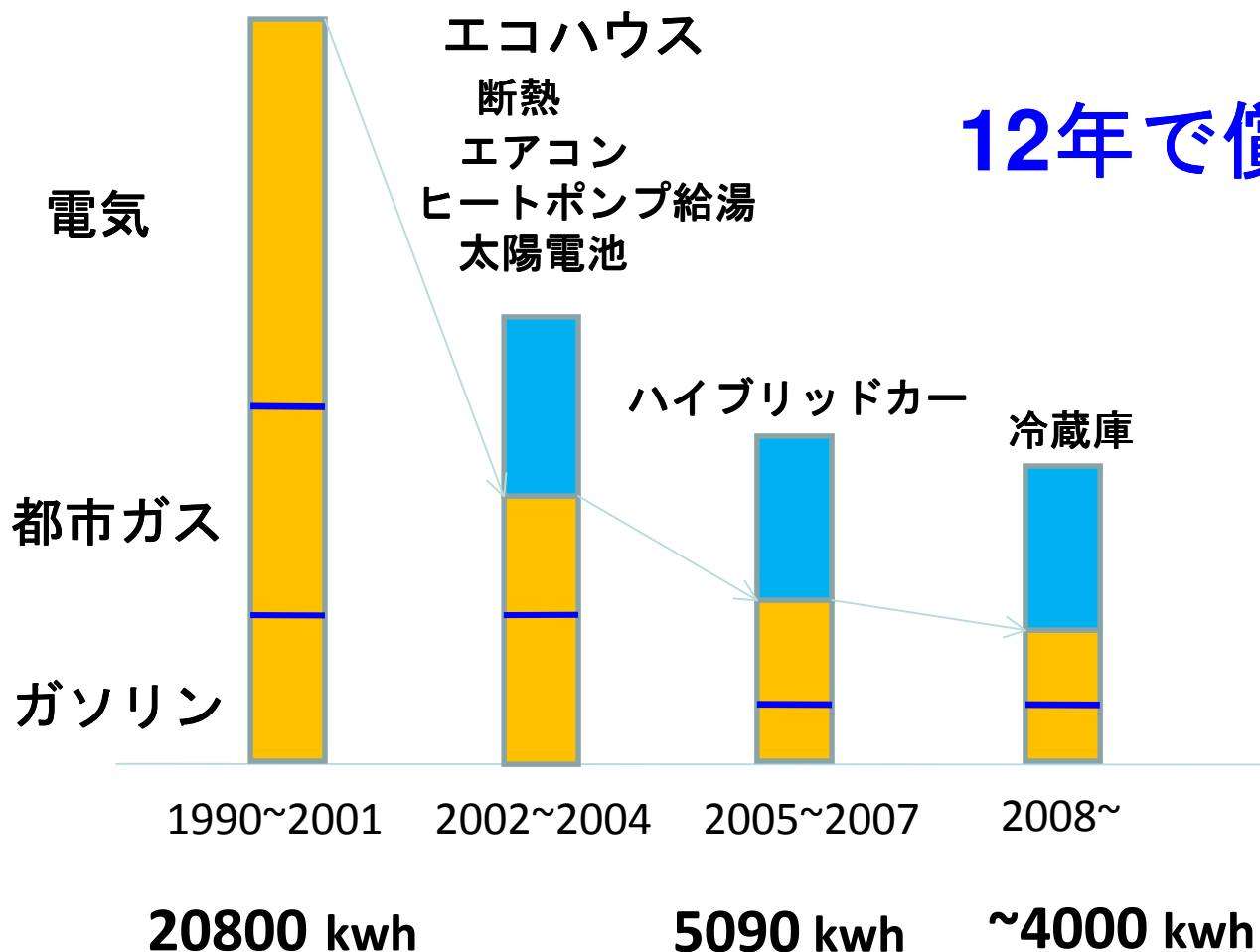
戦略は明確



日々の暮らしで削減、省エネものづくりでリード

行動する総長 分かった→答え→行動

家庭と運輸の8割削減モデル！



12年で償還！

行動する大学 オフィス効率化のモデル

—東大サステイナブルキャンパスプロジェクト(TSCP)—



2012年 15%減

2030年 50%減



行動する大学

オフィス効率化のモデル

-東大サステイナブルキャンパスプロジェクト-

- ①照明器具38,000台を一括発注→低コスト化
全学の約20万台全ての高効率化が完了
- ②附属病院の大型冷凍機をターボ冷凍機へ更新
熱回収時のCOP=9.2を実現
- ③窓の断熱化手法の試行導入
内窓に樹脂サッシを導入
- ④LED照明の試行導入



行動する大学

オフィス効率化のモデル

-東大サステイナブルキャンパスプロジェクト-

- ⑤経産省の国内CDM制度の普及に貢献—申請中
申請2件合計で約4000ton-CO₂/年の削減事業
- ⑥国交省の補助金制度へ3件申請

2009年度以降の行動計画

- ・ルームエアコン、冷蔵庫などの大量発注
- ・計測に基づいた大型熱源の適正更新
省コスト＋省CO₂へ

家電の大量発注、先端技術の実験を続けます！

「日々の暮らし」とセクトラルアプローチ


「日々の暮らし」

大幅に削減せよ

「セクトラルアプローチ」

理論を重視せよ

データ収集
統計解析

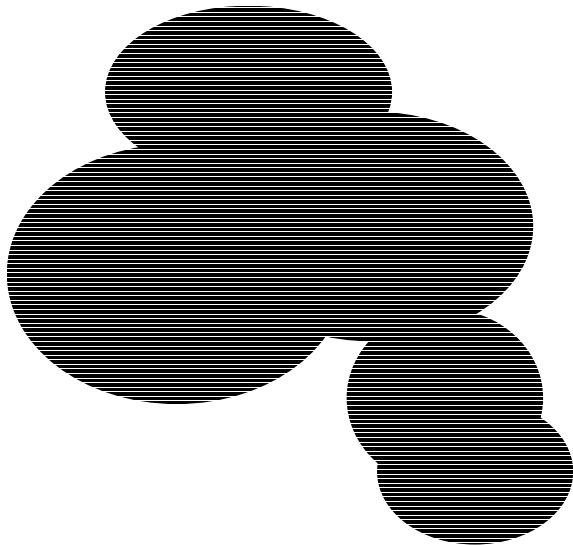


乖離の分析
技術の方向性

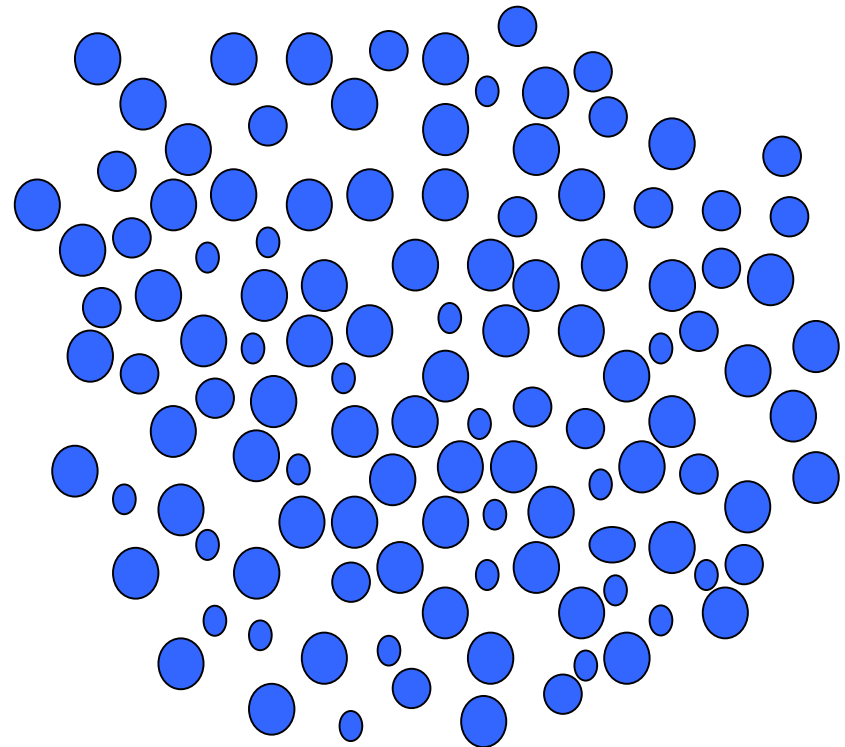
主要分野技術 …… 現存最高技術 …… 理想技術
技術移転 新技術開発

知識の爆発

1900



2000



残された時間は少ない

行動の構造化

経験・知識を共有する方法をつくる

行動は、必要な知識の統合化

そのまま真似することはできない

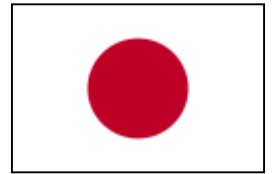
ベストかどうか分からない

要素に分解して、再構成を可能にする

同時進行 アプローチを可能にする

国家レベルの行動計画

- **EU: 2050年までに二酸化炭素排出量を80%削減することを公約した**
- **日本: 福田前首相が2050年までに二酸化炭素排出量を60-80%削減すると「福田ビジョン」を発表した**
- **米国: オバマ新大統領が2050年までに温室効果ガス発生量の80%削減計画を発表した**



地方自治体の行動計画

- カリフォルニア州: 2050年までに温室効果ガスを80%削減する

Schwarzenegger



- 東京都: 10年間にわたるCarbon-Minus Tokyo プロジェクト

Ishihara



- ロンドン: The London Low Emission Zone (LEZ)

Johnson

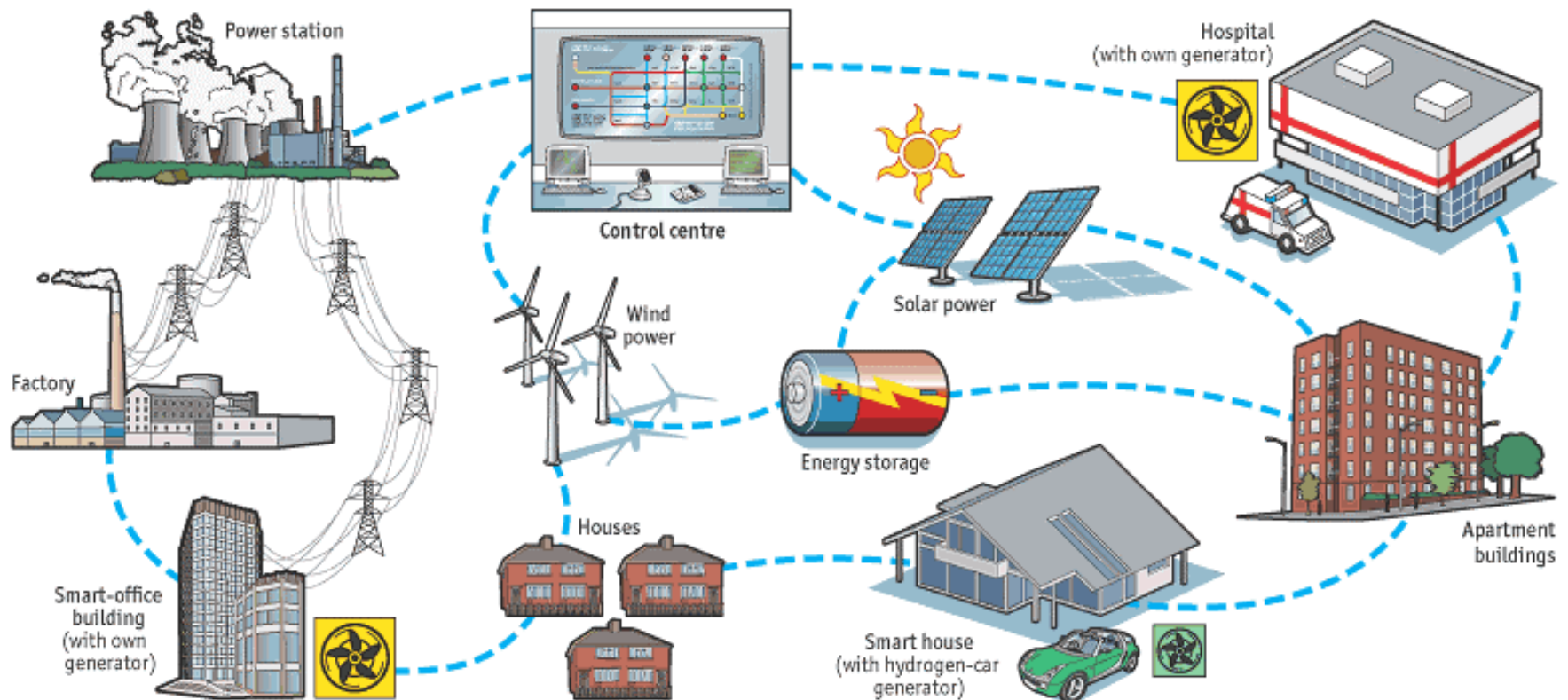


2050年は直ぐにやってくる → Concurrent Approach

企業の行動 ～ITからエネルギーへの展開～

エネルギー・インターネット

(スマート・グリッド)(再生可能エネルギーの屋台骨)



Sources: *The Economist*; ABB

大学の行動計画

- 東京大学: TSCP (Todai Sustainable Campus Project) 計画では、二酸化炭素排出量を2012年までに2006年レベルの15%削減、2030年までに50%削減を目指す



- ハーバード大学: 2016年までに温室効果ガス排出量を30%削減すると公約



- MIT: Sustainability@MIT, 学生主導のグループがサステイナビリティに関連する各種の活動を運営



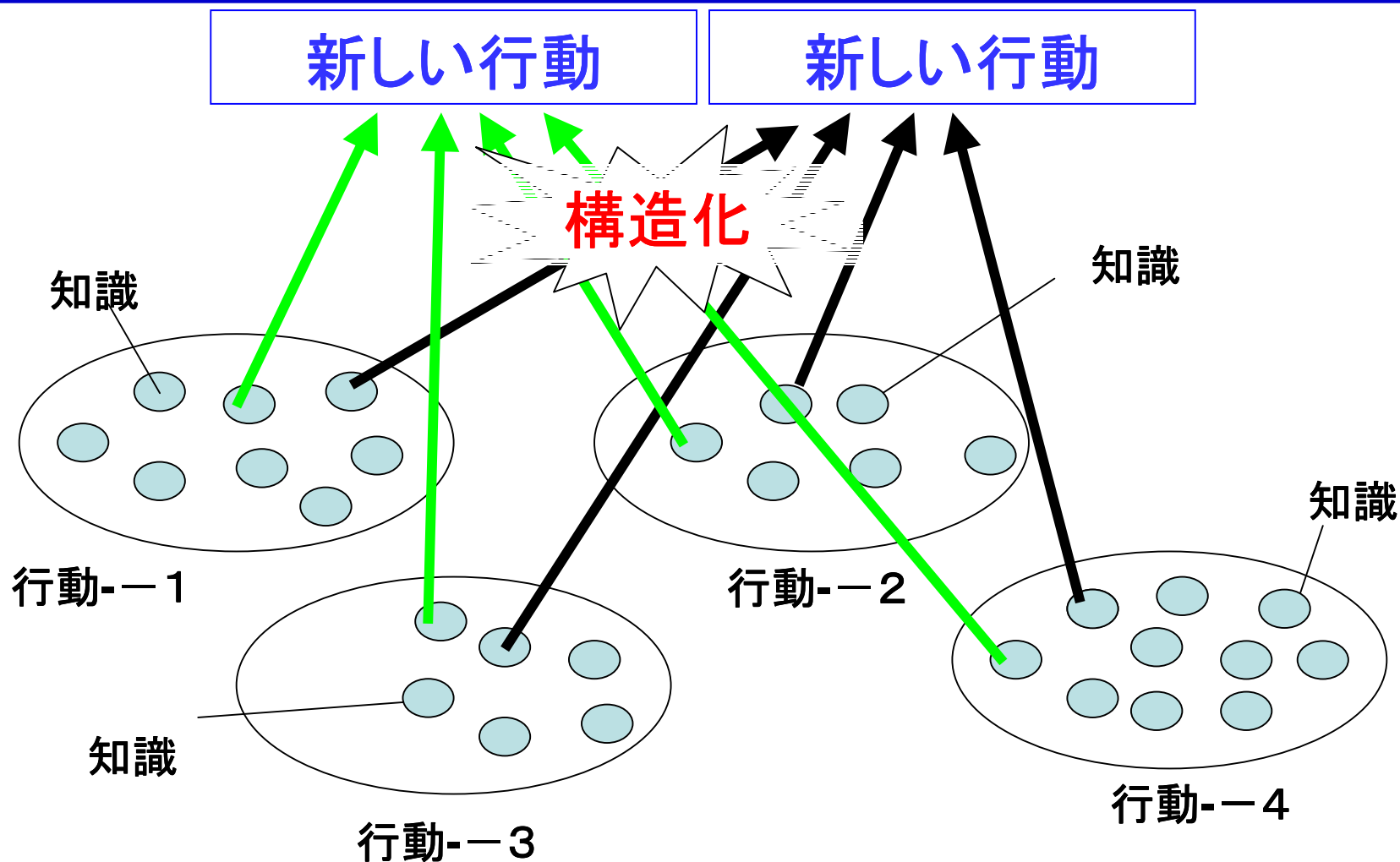
- イエール大学: 2020年までに温室効果ガス排出量を1990年レベルよりも10%削減を目指す



- カナダ ブリティッシュコロンビア大学: SEEDS, ECOTrek, Green Building Programなどの活動

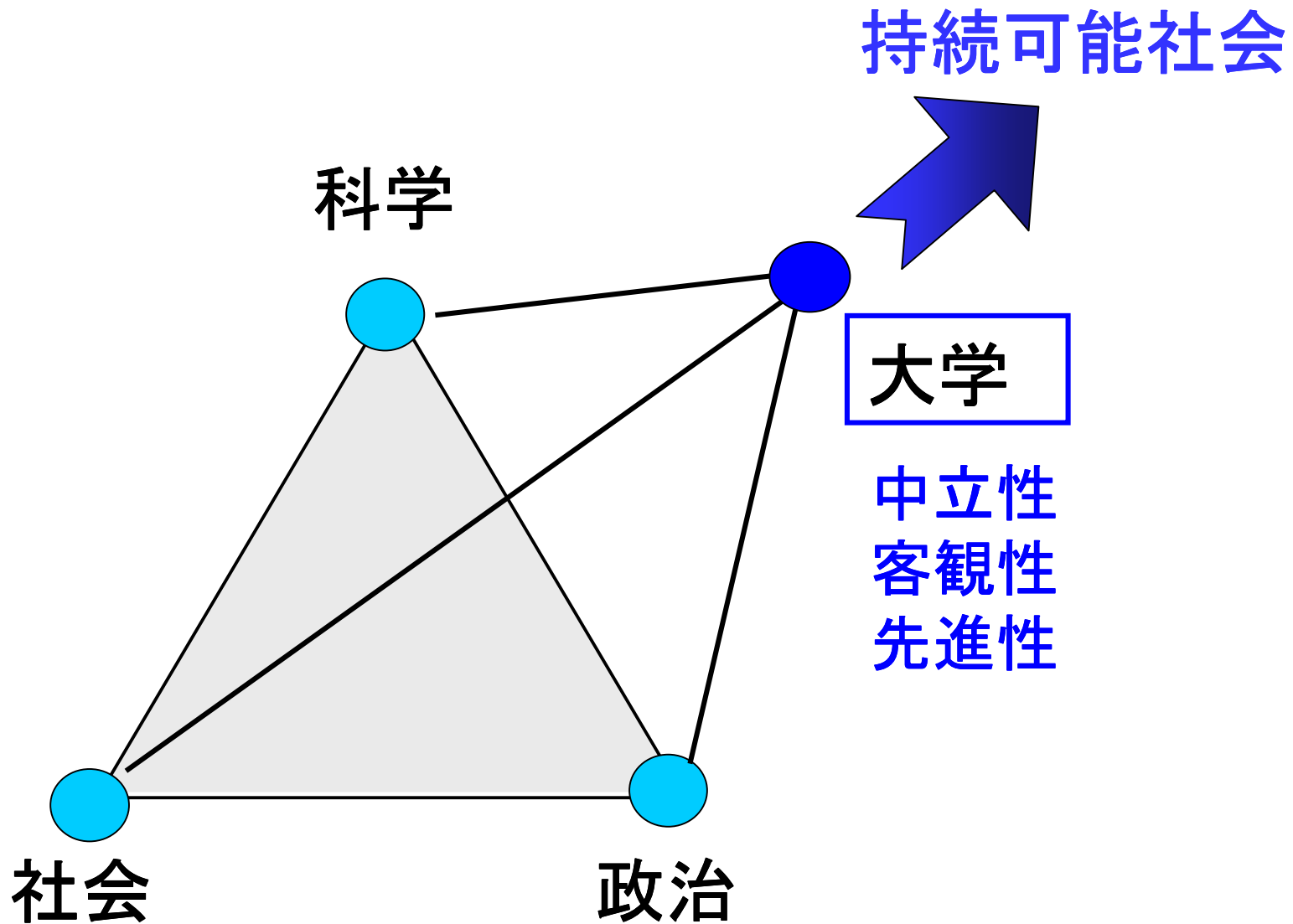


同時進行 (Concurrent) アプローチ



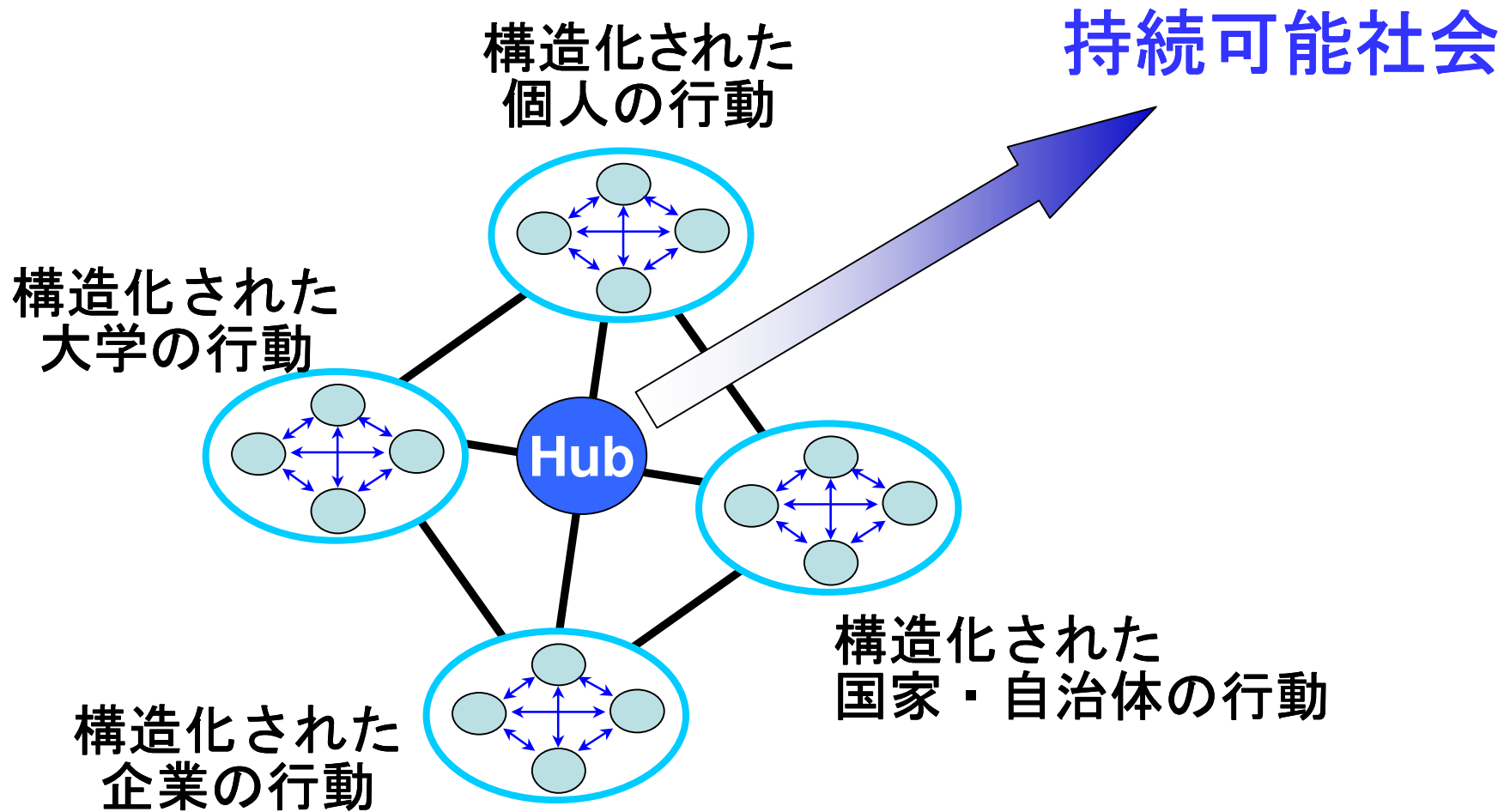
必要な知識は行動 (Action) を通じて統合化され、
関連する知識は容易に構造化可能

21世紀の「行動する大学」



新たな大学の役割

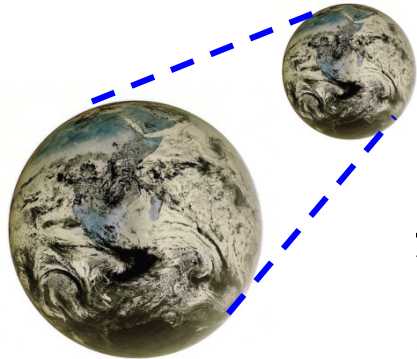
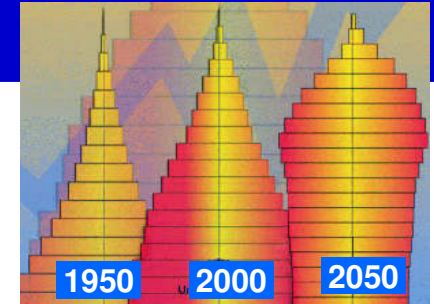
行動の構造化のハブとなる



21世紀のパラダイム

小さくなった地球

高齢化する社会



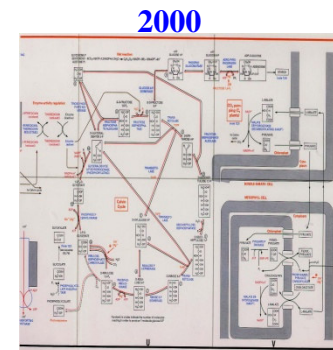
先進国の需要減退 無理な需要喚起 金融危機
新パラダイムに沿った需要創出が鍵
好位置にいる日本

細分化した知識

困難な演繹解

行動の構造化、目的に向けた知の動員

社会実験



パラダイム変化時の答え＝経済学×産業技術論×政策論
社会で初期投資＝建設国債、エコファンド、建設世界債

新パラダイムに沿ったビジョンを

新エネルギーシステム

低炭素社会

教育システム

健康医療システム

男女共同参画社会

年金システム

水・食料・自然・安全・・・

新経済システム

アジアに位置する意味

ご清聴ありがとうございました

