

低炭素地域の未来像

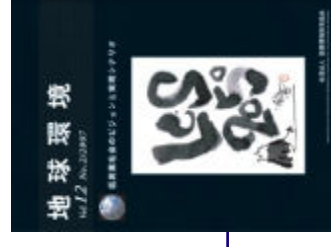
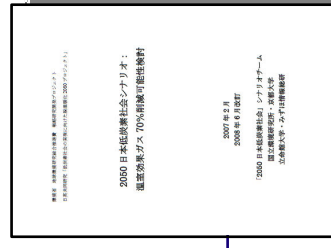
2010年2月25日 弘済会館 楓
低炭素地域づくり条例プロジェクト

みずほ情報総研株式会社
環境資源エネルギー部 榎原友樹
tomoki.ehara@mizuho-ir.co.jp

本日の発表内容

1. 低炭素社会は実現可能か？
 - 1.1 低炭素社会とバックキャストイング
 - 1.2 2050年二つの社会
 - 1.3 低炭素社会の実現可能性評価（モデル評価）

2. 日本の低炭素社会のイメージ（ビジョン）
3. 低炭素地域の未来像
4. デイスクッションポイント



1. 低炭素社会は実現可能か？

2050日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス70%削減可能性検討

環境省 地球環境研究総合推進費 戦略研究開発プロジェクト
日英共同研究「低炭素社会の実現に向けた脱温暖化2050プロジェクト」

本研究は、日本を対象に、2050年に想定されるサービス需要を満足しながら、主要な温室効果ガスであるCO₂を1990年比べて70%削減する技術的なポテンシャルが存在することを明らかにしている。

「2050日本低炭素社会」シナリオチーム
2007年2月

国立環境研究所・京都大学・
立命館大学・みずほ情報総研

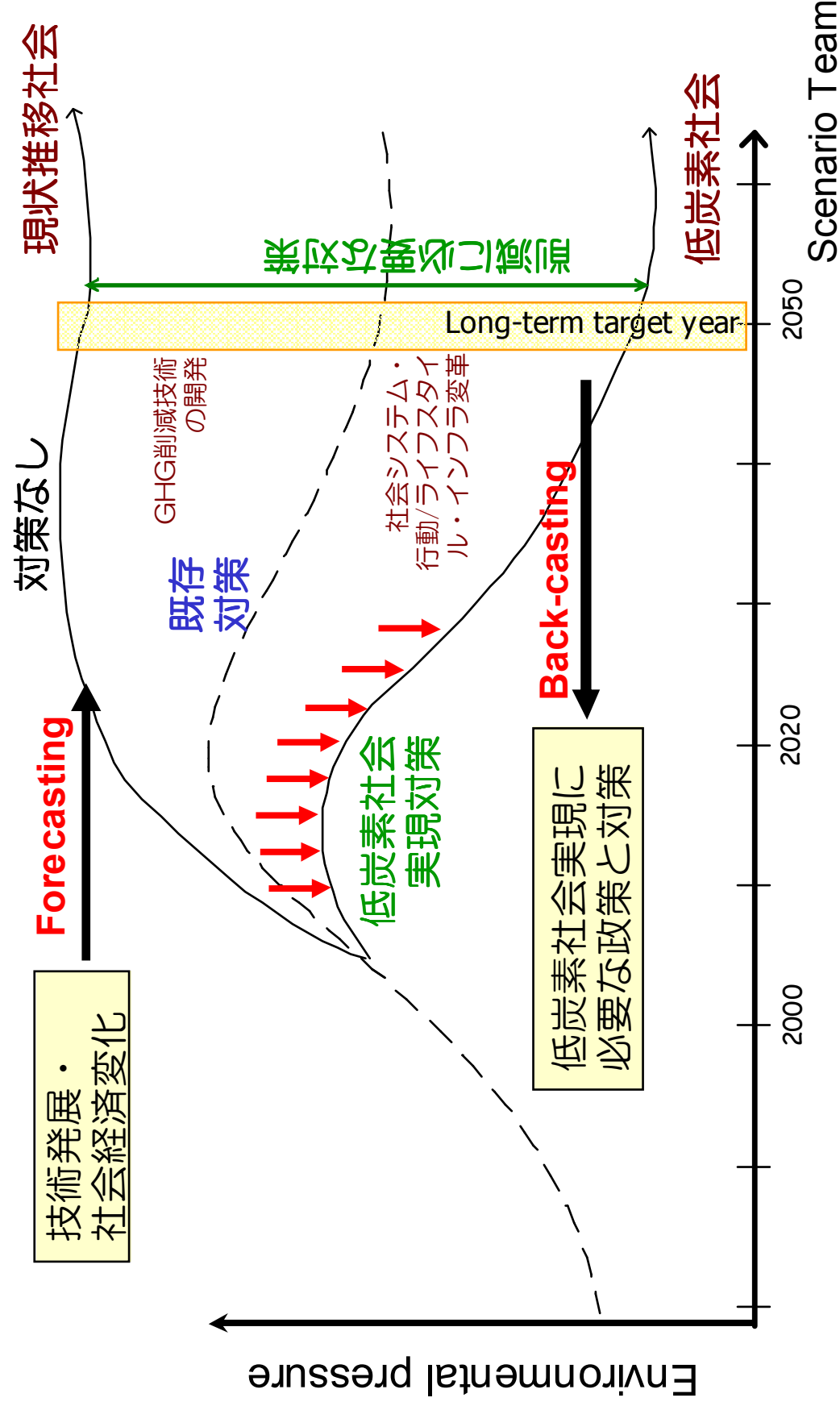
「<http://2050.nies.go.jp>」からダウンロード可能

Low-Carbon Society

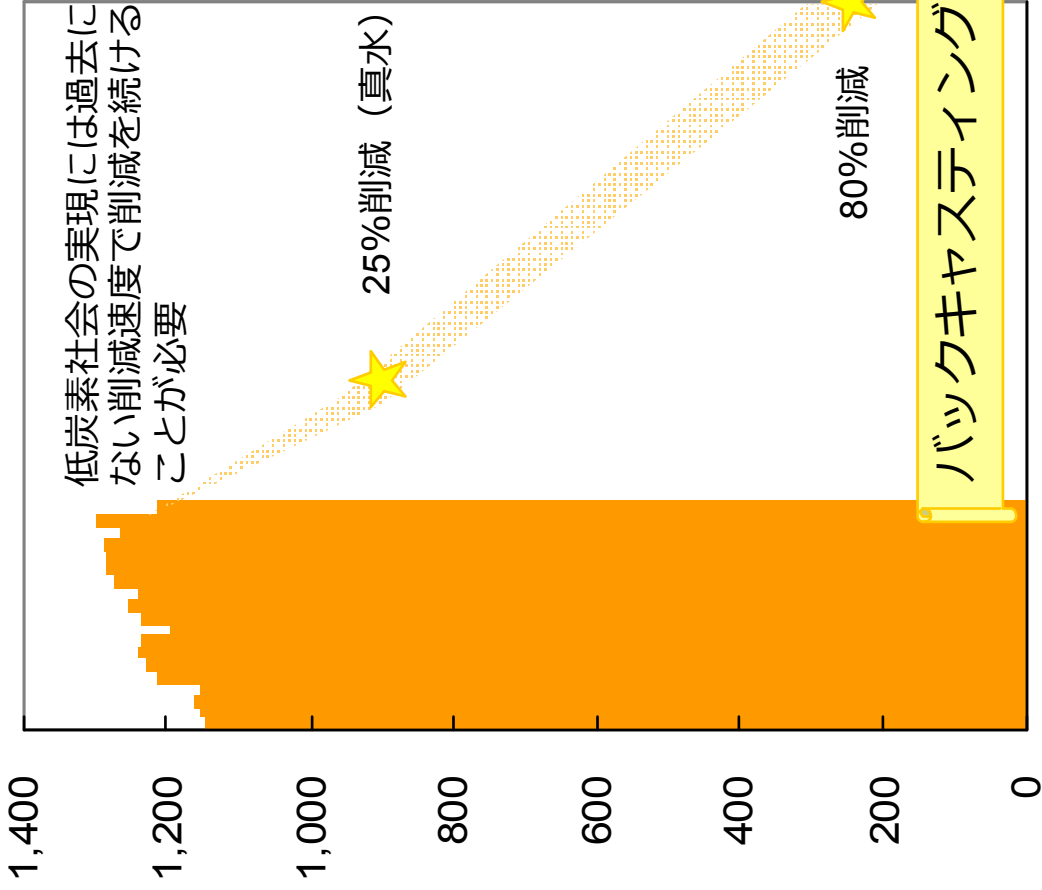


1.1 低炭素社会とバックキャストイング ～戦略的思考プロセス～

バックキャスト手法とは



バックキャストの成功例



1961年：10年以内に人間を月に着陸させると発表 (J.F.ケネディ大統領)

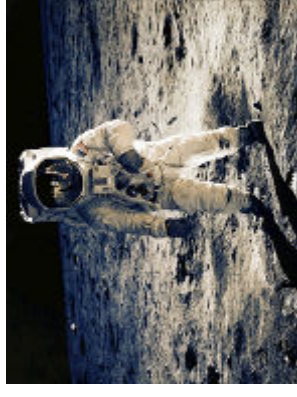


これまで我々は国家で長期目標を定め、その目標を達成するために必要な資源を集め、手段を講じようとしたことはなかった。

この時代の宇宙長距離探査の分野で、これほど人類にとって素晴らしく、重要な宇宙計画はないだろう。またこれ以上に遂行が困難で費用のかかる計画もないだろう。

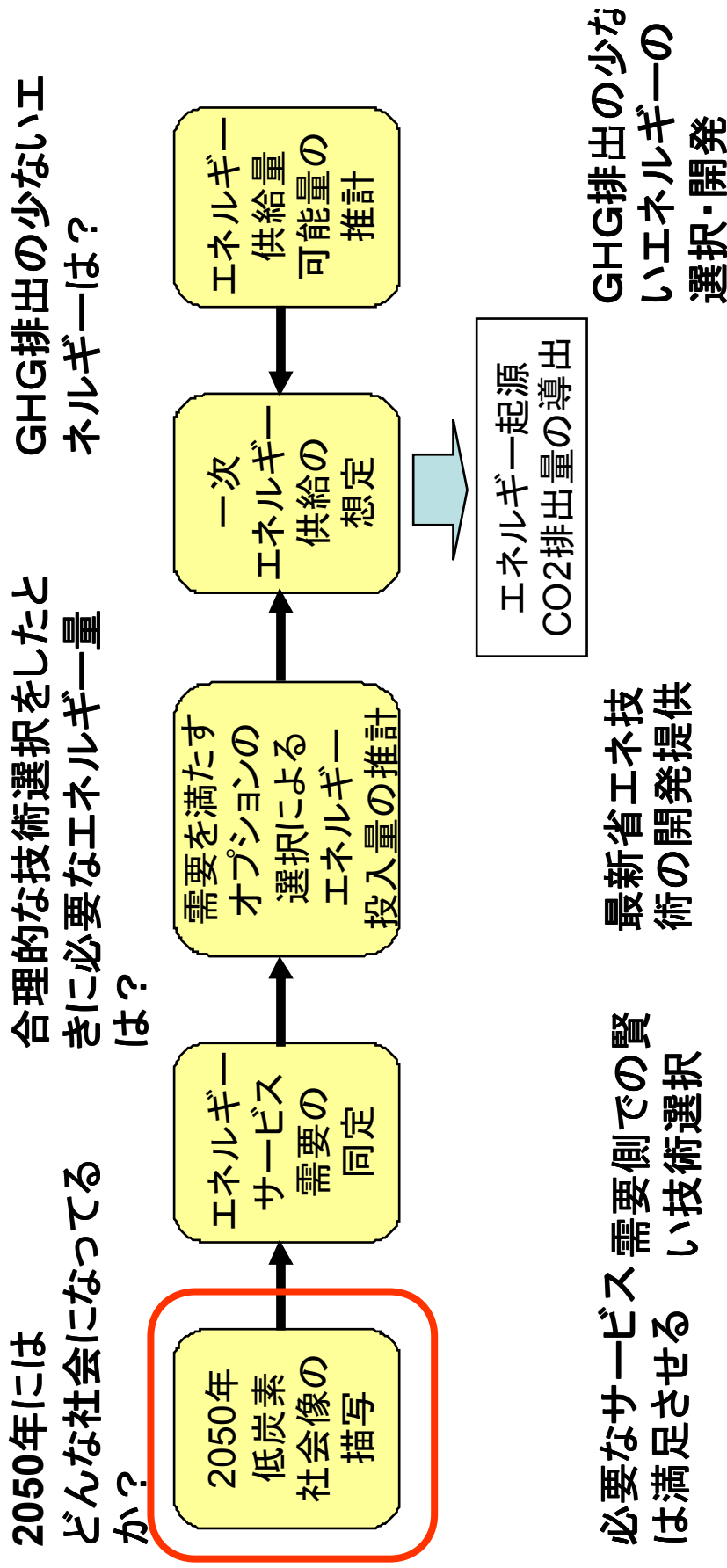
我々は月に行くことを決めた。簡単だからではない。難しいからこそ行くのだ。

1969年：アポロ月面着陸



1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050

削減可能性検討の手順



1.2. 将来ビジョン（2つの社会像） ～望ましい将来の姿とは？～

代表的な二つの社会シナリオのコンセプト

シナリオ A：活力	シナリオ B：ゆとり
都市型／個人を大切に ハード・パス、 テクノ・セントリック 大規模生産／大量リサイクル	分散型／コミュニティー重視 ソフト・パス、 エコ・セントリック、 地産地消、もったいない
便利／物質的快楽を重視	社会的・文化的価値を重視
	 <p style="text-align: right;">Akemi Imagawa</p>

2050年社会を特徴づける二つの価値観の設定

キーワード	ビジョンA	ビジョンB
考え方の主流		
個人が目指す姿・夢	<ul style="list-style-type: none"> 社会的成功 	<ul style="list-style-type: none"> 社会貢献
生活・居住地	<ul style="list-style-type: none"> 都市居住志向 	<ul style="list-style-type: none"> 地方居住志向
家族	<ul style="list-style-type: none"> 個人志向 	<ul style="list-style-type: none"> 共生志向
先進技術	<ul style="list-style-type: none"> 積極的受容 	<ul style="list-style-type: none"> 導入に慎重
人口		
出生率	<ul style="list-style-type: none"> 低位で推移 	<ul style="list-style-type: none"> やや回復
移民受け入れ	<ul style="list-style-type: none"> 積極的に受け入れ 	<ul style="list-style-type: none"> 現状程度
海外への移動	<ul style="list-style-type: none"> 増加 	<ul style="list-style-type: none"> 現状程度
国土利用		
国内人口移動	<ul style="list-style-type: none"> 大都市に集中 	<ul style="list-style-type: none"> 分散化
都心部	<ul style="list-style-type: none"> 中心部に集中 土地の高度利用進展 	<ul style="list-style-type: none"> 都市人口減少 最小限の都市機能維持
地方都市	<ul style="list-style-type: none"> 人口大幅減少 土地資源を効率的に利用した新しいビジネスが普及 	<ul style="list-style-type: none"> 人口は徐々に減少 地域の独自性や文化を前面に出した活気ある地方都市が出現

2050年社会を特徴づける二つの価値観の設定

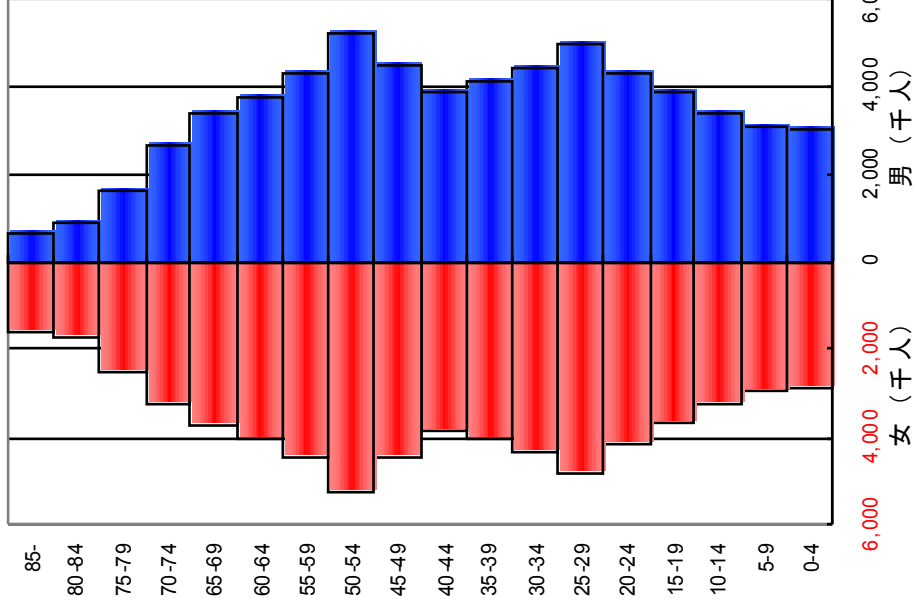
キーワード	ビジョンA	ビジョンB
生活・家庭		
仕事	<ul style="list-style-type: none"> ・プロフェッショナルの増加 ・高収入、長時間労働 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシェアリング ・労働時間の短縮・均等化
家事	<ul style="list-style-type: none"> ・機械化や外部サービス化進展 	<ul style="list-style-type: none"> ・家族や近所住民との協力
自由時間	<ul style="list-style-type: none"> ・キャリアアップ ・スキルアップ 	<ul style="list-style-type: none"> ・家族との時間 ・趣味社会活動（ボランティア等）
住宅	<ul style="list-style-type: none"> ・集合住宅選好 	<ul style="list-style-type: none"> ・戸建住宅選好
消費	<ul style="list-style-type: none"> ・消費・買い替えサイクルは短い 	<ul style="list-style-type: none"> ・消費・買い替えサイクル長い
経済		
成長率	<ul style="list-style-type: none"> ・一人当たりGDP成長率2% 	<ul style="list-style-type: none"> ・一人当たりGDP成長率1%
技術進歩	<ul style="list-style-type: none"> ・高い技術進歩率 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビジョンAほどは高くない
産業		
市場	<ul style="list-style-type: none"> ・規制緩和進展 	<ul style="list-style-type: none"> ・適度に規制されたルール浸透
第一次産業	<ul style="list-style-type: none"> ・GDPシェア減少 ・主に輸入に依存 	<ul style="list-style-type: none"> ・GDPシェア回復 ・農林水産業活発化
第二次産業	<ul style="list-style-type: none"> ・付加価値増加 ・生産拠点の海外移転 	<ul style="list-style-type: none"> ・シェア減少 ・地域ブランドの多品種少量生産
第三次産業	<ul style="list-style-type: none"> ・シェア増加 ・生産性改善 	<ul style="list-style-type: none"> ・シェアやや増加 ・社会活動が普及

1.3 低炭素社会の実現可能性評価 ～モデルによる定量的評価～

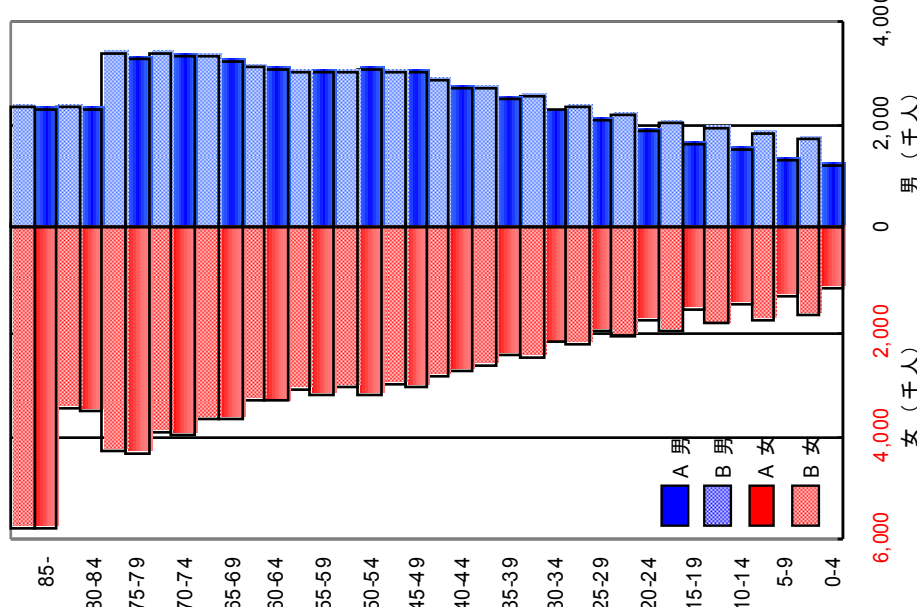
人口

- 大幅な人口減少、進む高齢化
- 都会居住増加のシナリオAと地方回帰のシナリオB

全人口:1.27億人



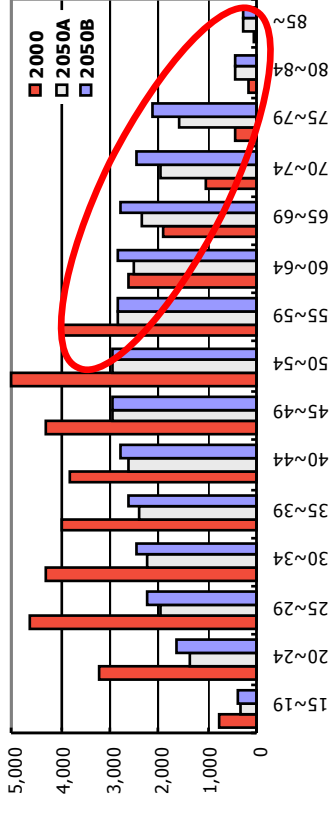
シナリオA:0.94億人 シナリオB:1.00億人



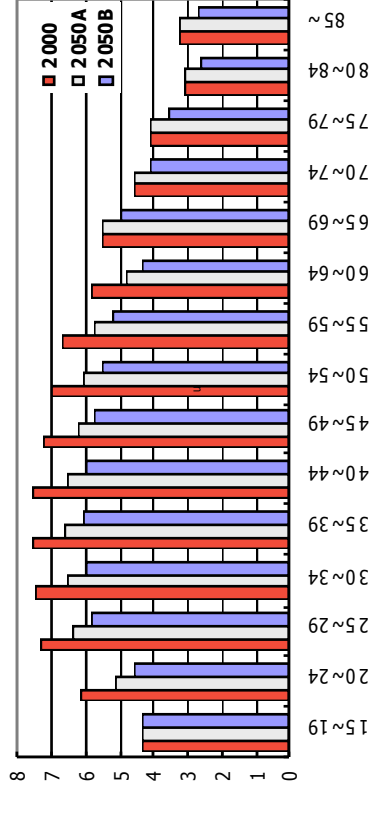
就業構造

- 人口減少の影響を補うため、高齢者・女性の就業者率が大きく向上
- いずれのシナリオにおいても男性の平均労働時間は減る。キャリアアップの間が増えるAシナリオ、ポランティアの時間が増えるBシナリオ。
- 女性の平均労働時間は、就業率向上に影響されシナリオによっては増加。

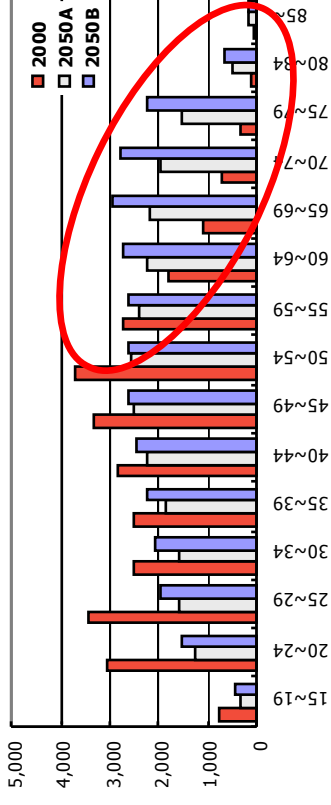
就業者数・男(千人)



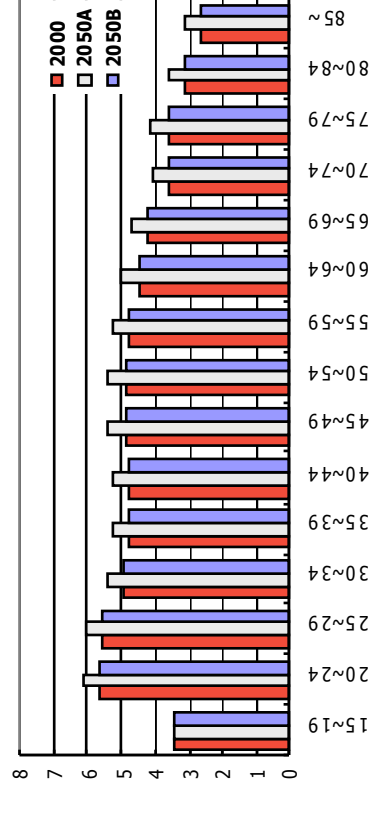
就業者平均労働時間・男(時間/日)



就業者数・女(千人)



就業者平均労働時間・女(時間/日)

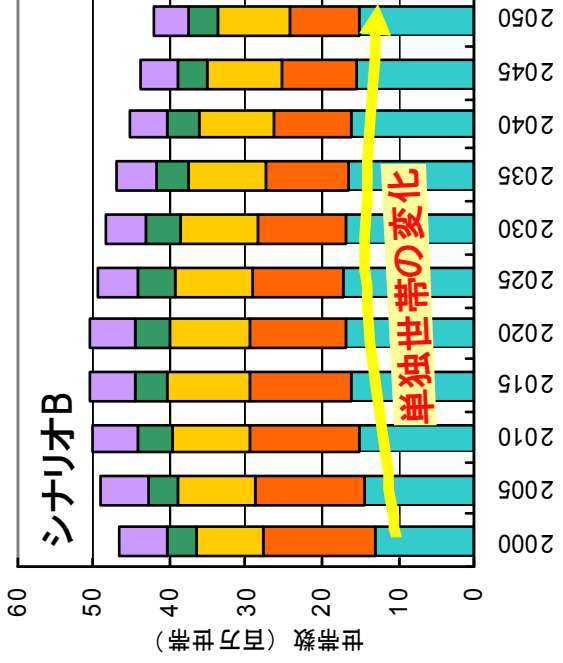
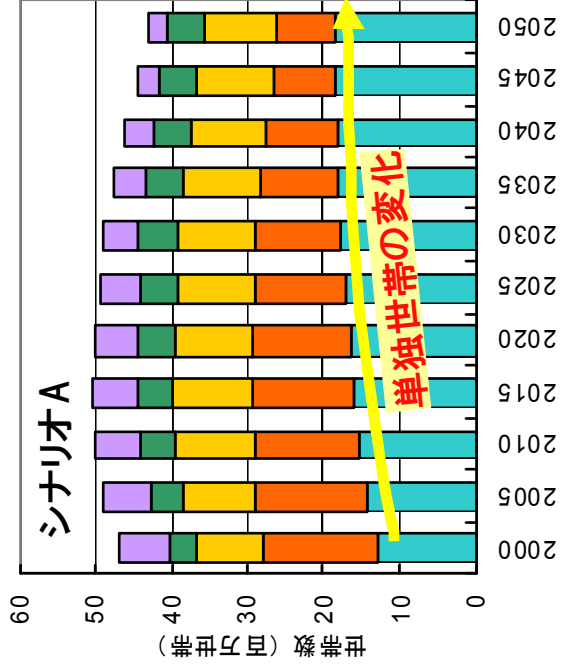
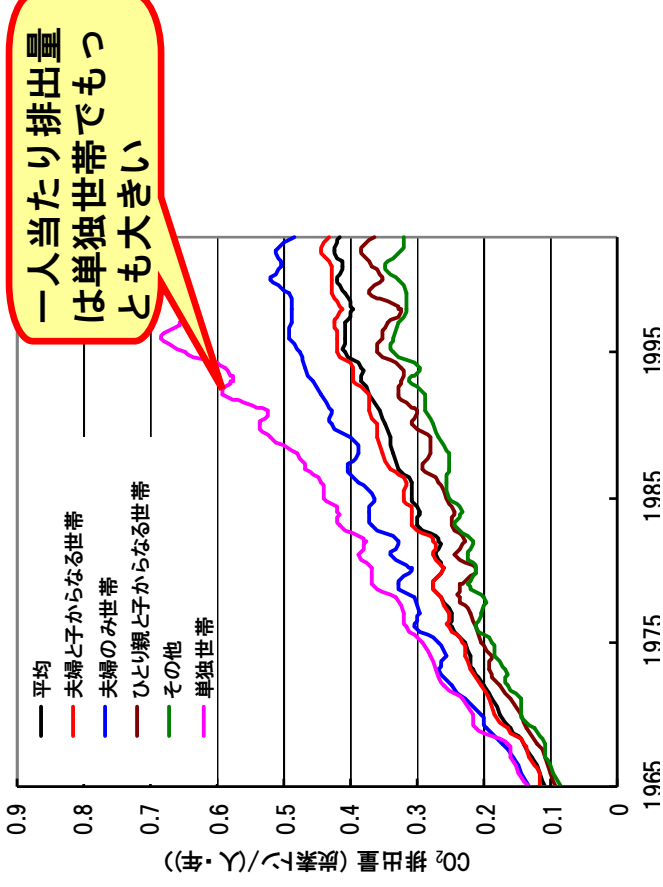


2000年
2050年Aシナリオ
2050年Bシナリオ

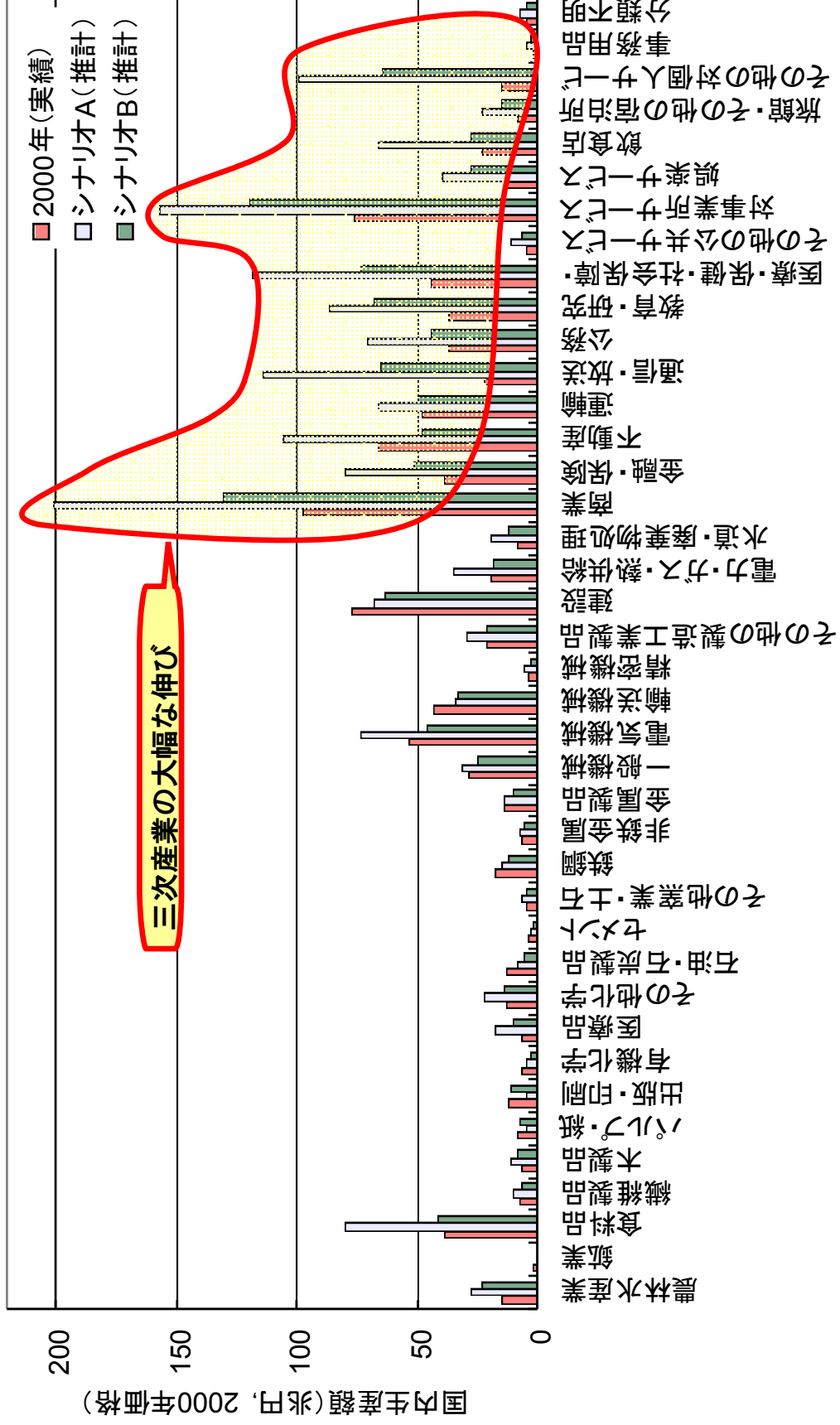
年齢

世帯構造

世帯類型によってCO₂排出量は大きく異なり、その傾向は過去40年の間大きくなってきた。単身で住む人の排出量は特に大きく、平均の二倍弱にもなっている。



産業構造

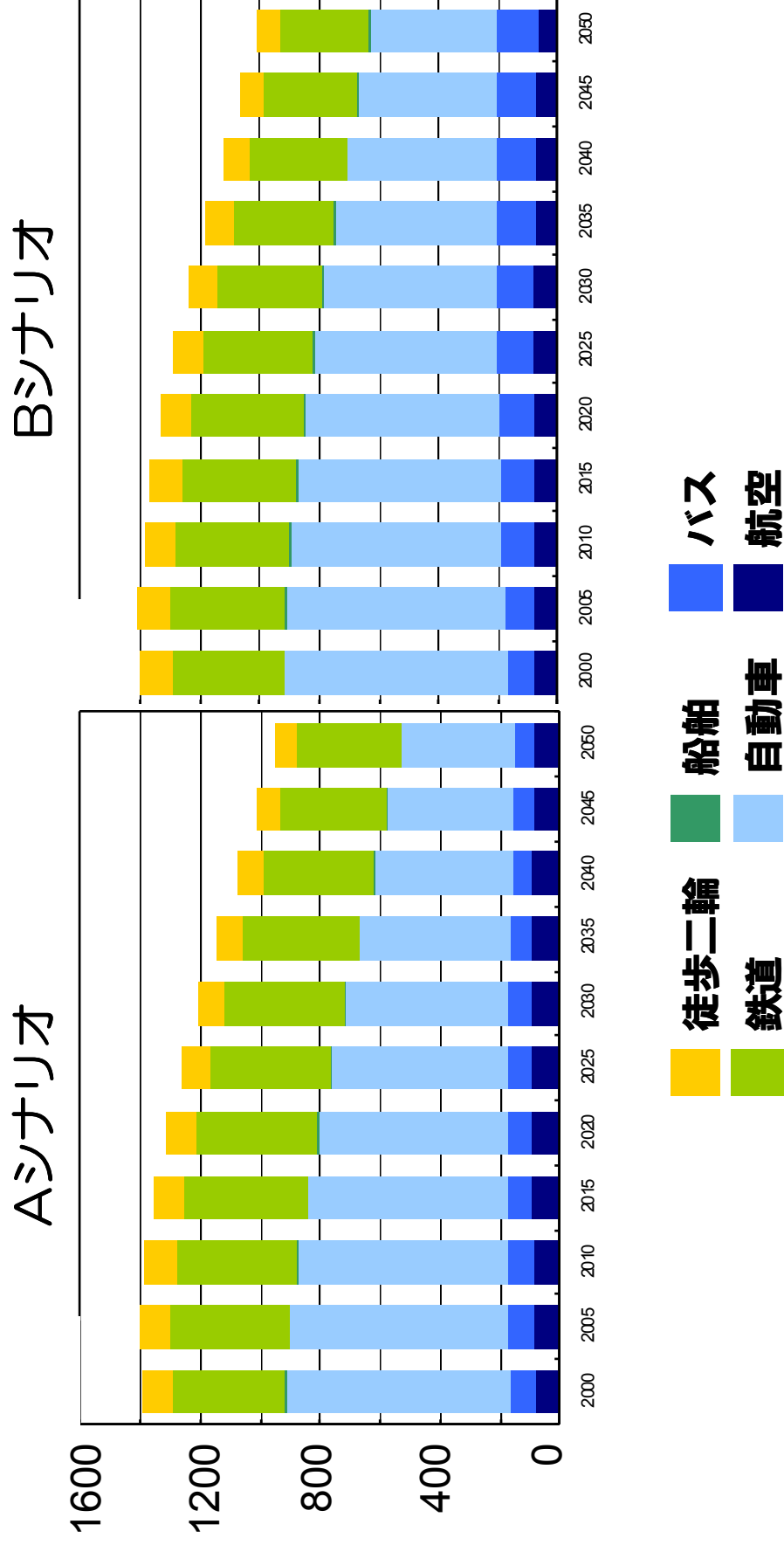


旅客交通

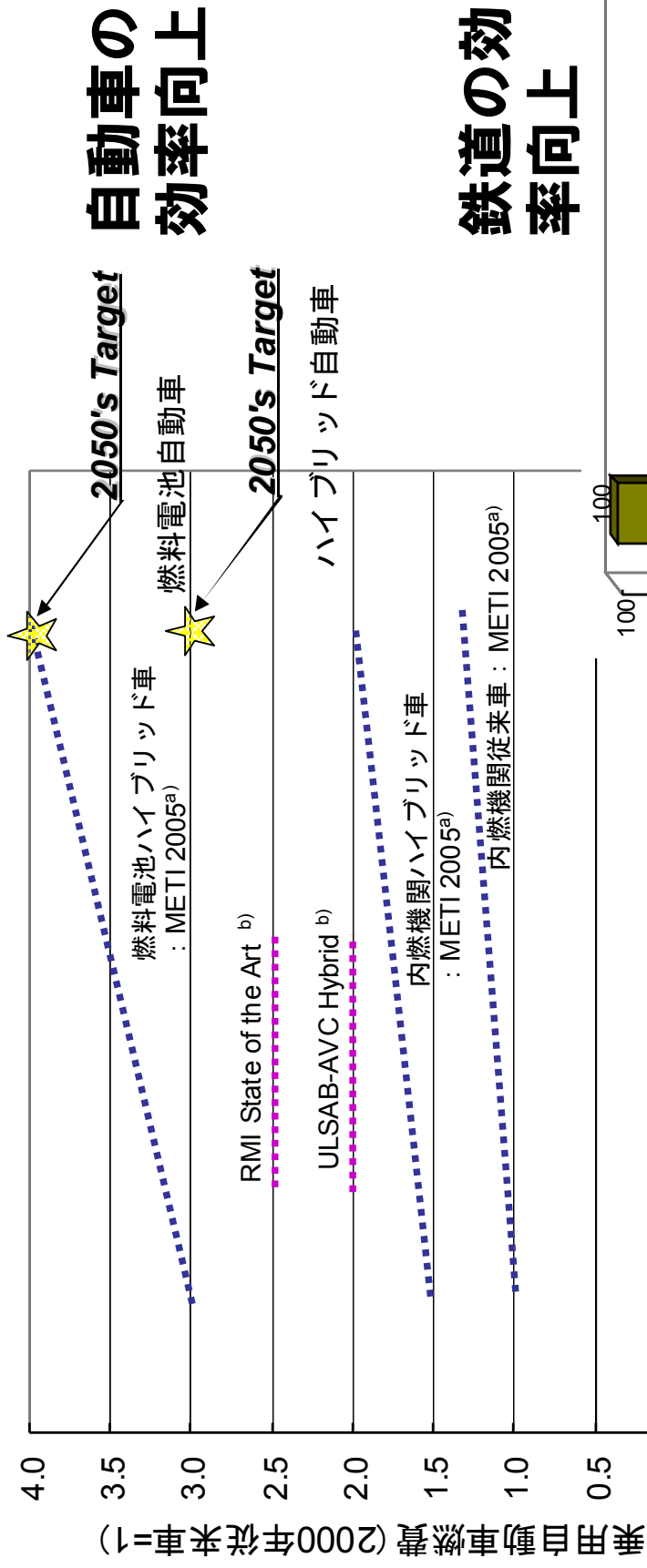


交通需要推計結果（単位：百万人キロ）

都市集中型のシナリオAの方が鉄道シェアが高く、シナリオBは自動車シェアが相対的に高い

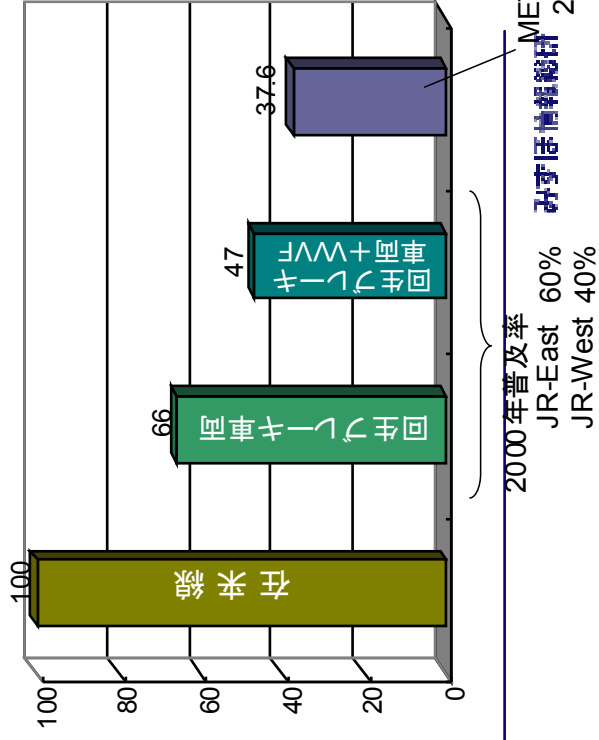


省エネ技術による寄与



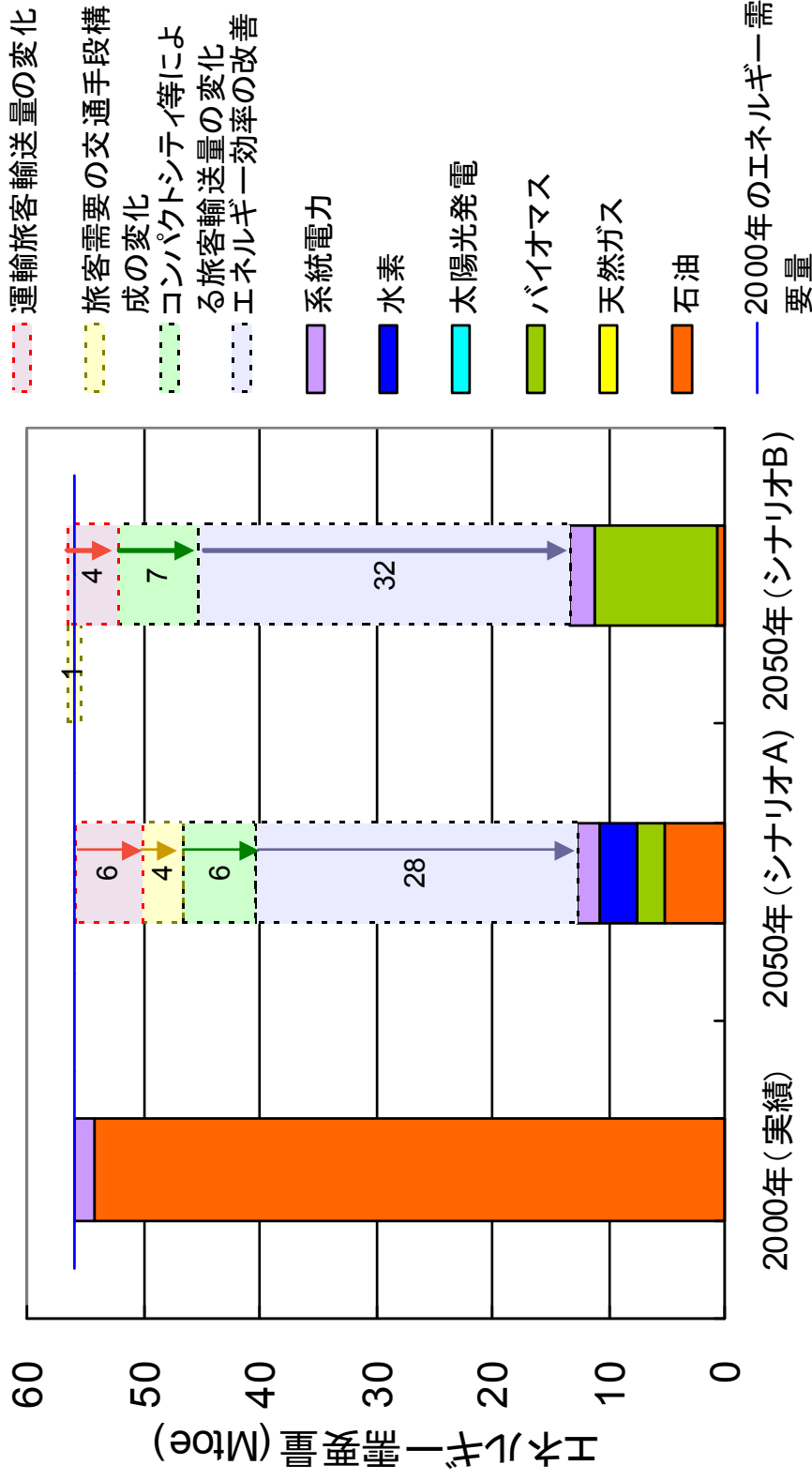
自動車の効率向上

鉄道の効率向上



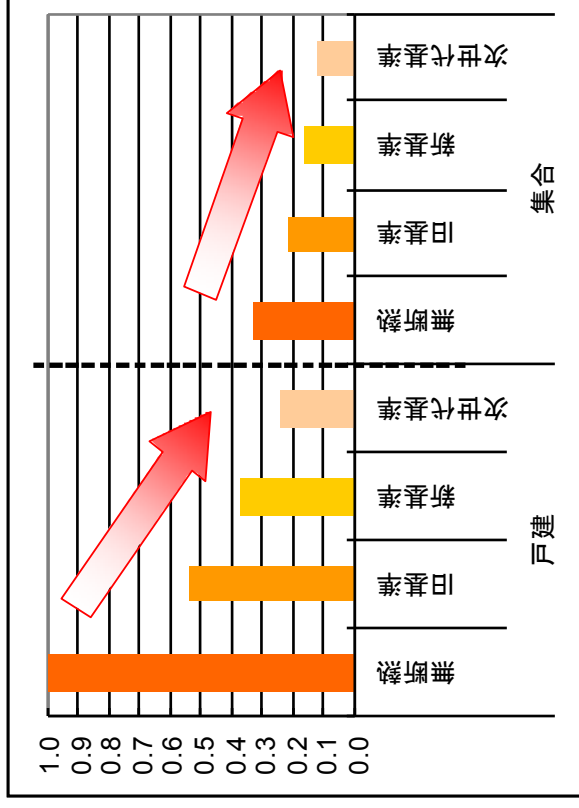
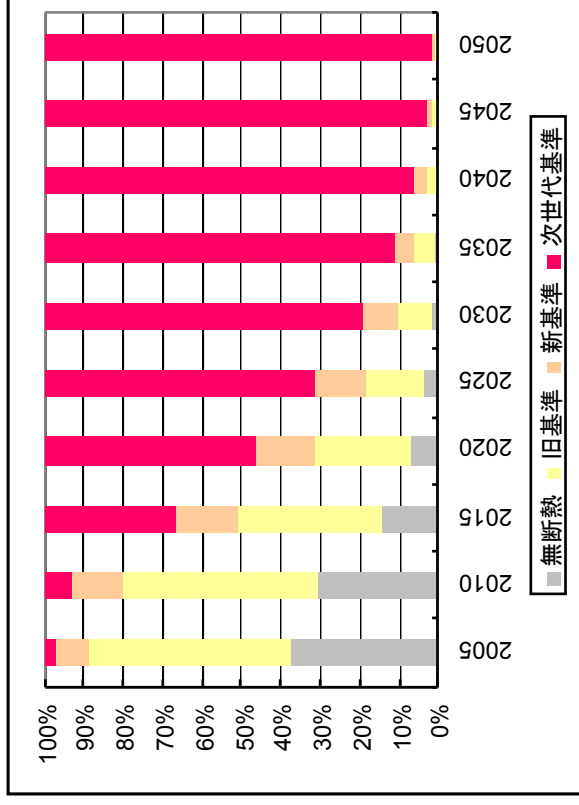
出典：a) METI(2005)：「超長期エネルギー技術ビジョン」
 b) Lovins(2004)：Winning the Oil Endgameより推計

旅客交通部門エネルギー削減量



運輸旅客輸送量の変化：人口減少による移動総量の減少
 旅客需要の交通手段構成の変化：公共交通機関（LRT等）によるモータールシフト
 コンパクトシティ等による旅客輸送量の変化：目的地が近在化することによる移動距離の減少
 エネルギー効率の改善：自動車などの旅客輸送機器の効率改善（ハイブリッド化、軽量化等）

家庭部門（断熱水準別住宅ストック、暖房需要の推計）



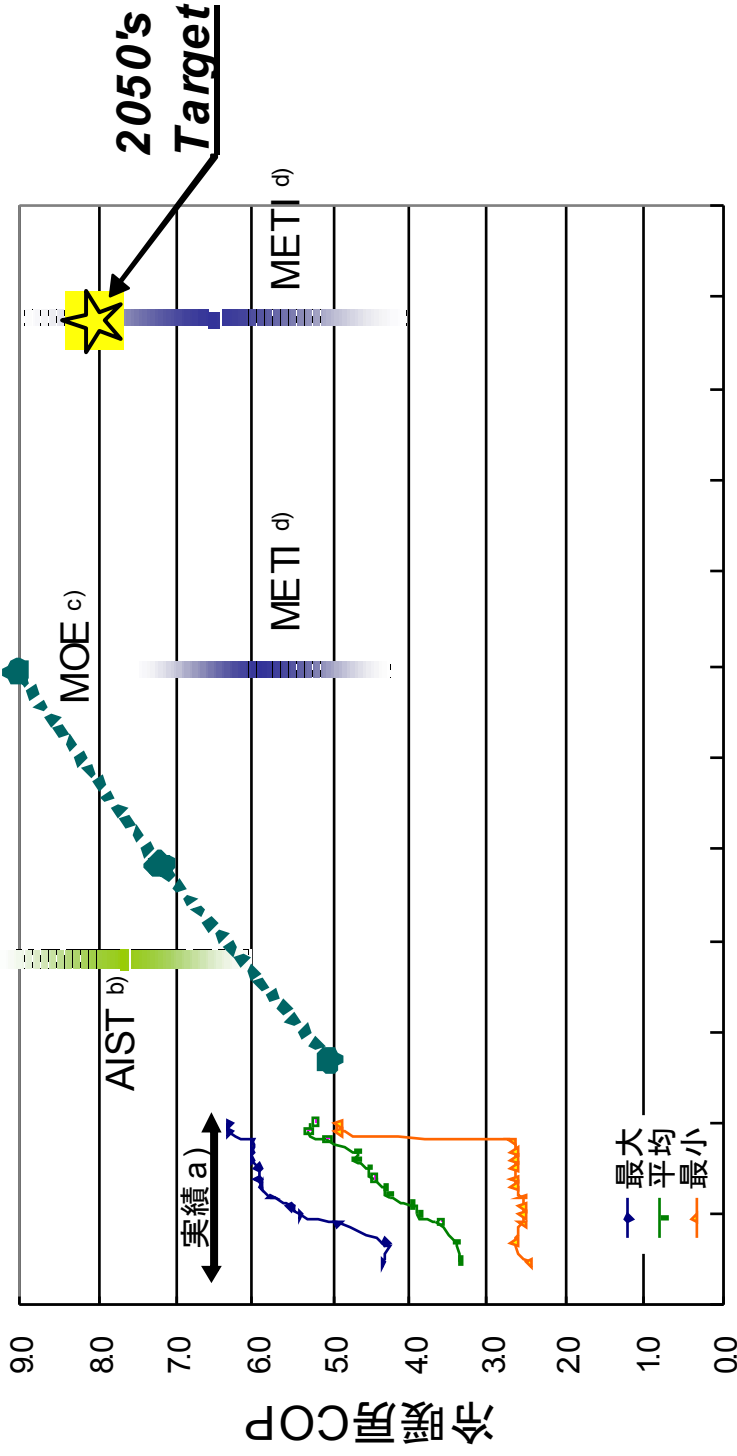
断熱水準別住宅ストックシエア(A/B)

戸建集合別断熱水準別暖房需要 (戸建無断熱を1としたとき:東京)

- 次世代基準の住宅の割合を増加させ、かつ既存の住宅ストックの断熱改修を行うことで、2050年の住宅ストックのほぼ全てを次世代基準相当にすることができる。
- 戸建住宅において、断熱次世代基準住宅の断熱需要は無断熱の場合の約4分の1、旧基準の約2分の1

- ・ 旧基準とは1980年に策定された断熱基準（東京の木造住宅は外壁にグラスウール30mm必要）
- ・ 新基準とは1992年に策定された断熱基準（東京の木造住宅は外壁にグラスウール55mm必要）
- ・ 次世代基準とは1999年に策定された断熱基準（東京の木造住宅は外壁にグラスウール100mm必要）

省エネ技術の発展による寄与



1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055

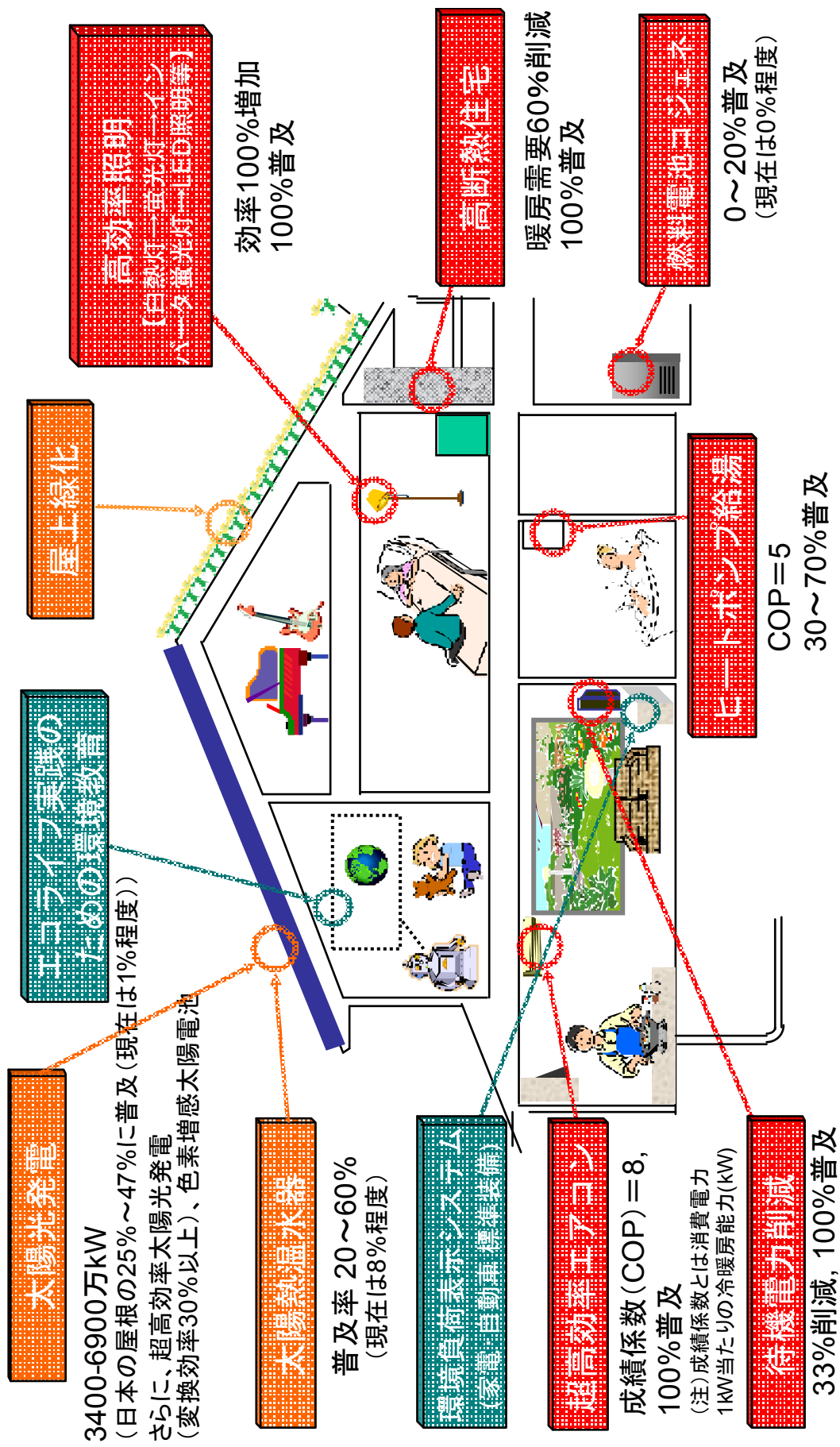
出典 : a) 省エネルギーセンター(2004) : 省エネルギー性能カタログ

b) AIST 野村ら(2002) : 「エネルギー技術に対する予測と意識の調査」技術実現時期に関するアンケートを実施。「家庭用エアコンの冷暖房効率(COP)が7以上の機種が日本で販売される」時期に関する回答の中間値は2015年。

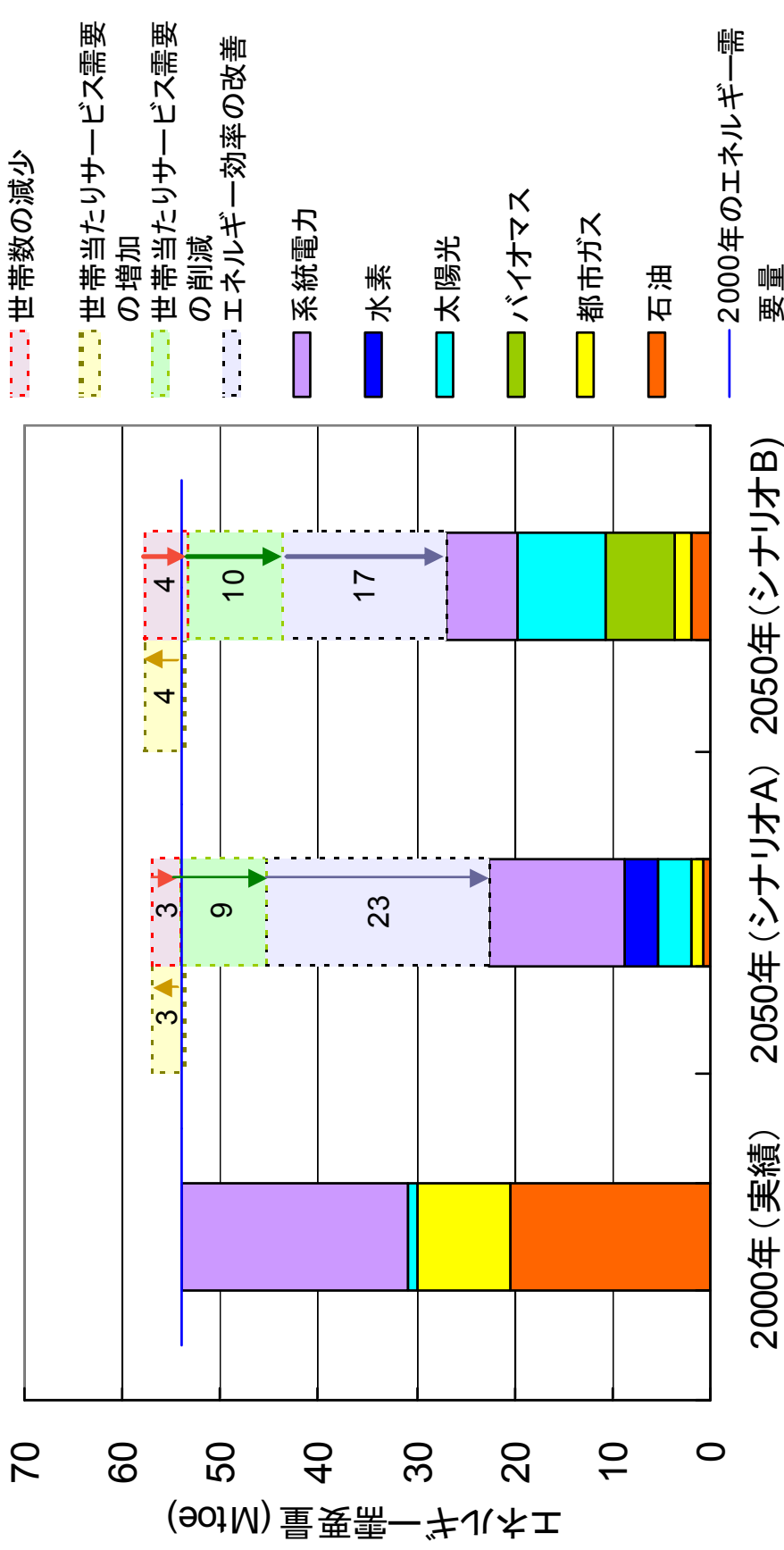
c) MOE (2004) : 「地球温暖化対策技術検討会」 「2010年頃に年間COP が40%向上、2020年頃に100%向上、2030年より数年前に150%向上するペース」。現状のCOPを3.6と想定し、将来値を図にプロット。

d) METI(2005) : 「超長期エネルギー技術ビジョン」 「高効率ヒートポンプ 2030 COP5~7 2050 COP5~8」

低炭素社会における家庭 — 快適な居住空間と省エネの両立 —

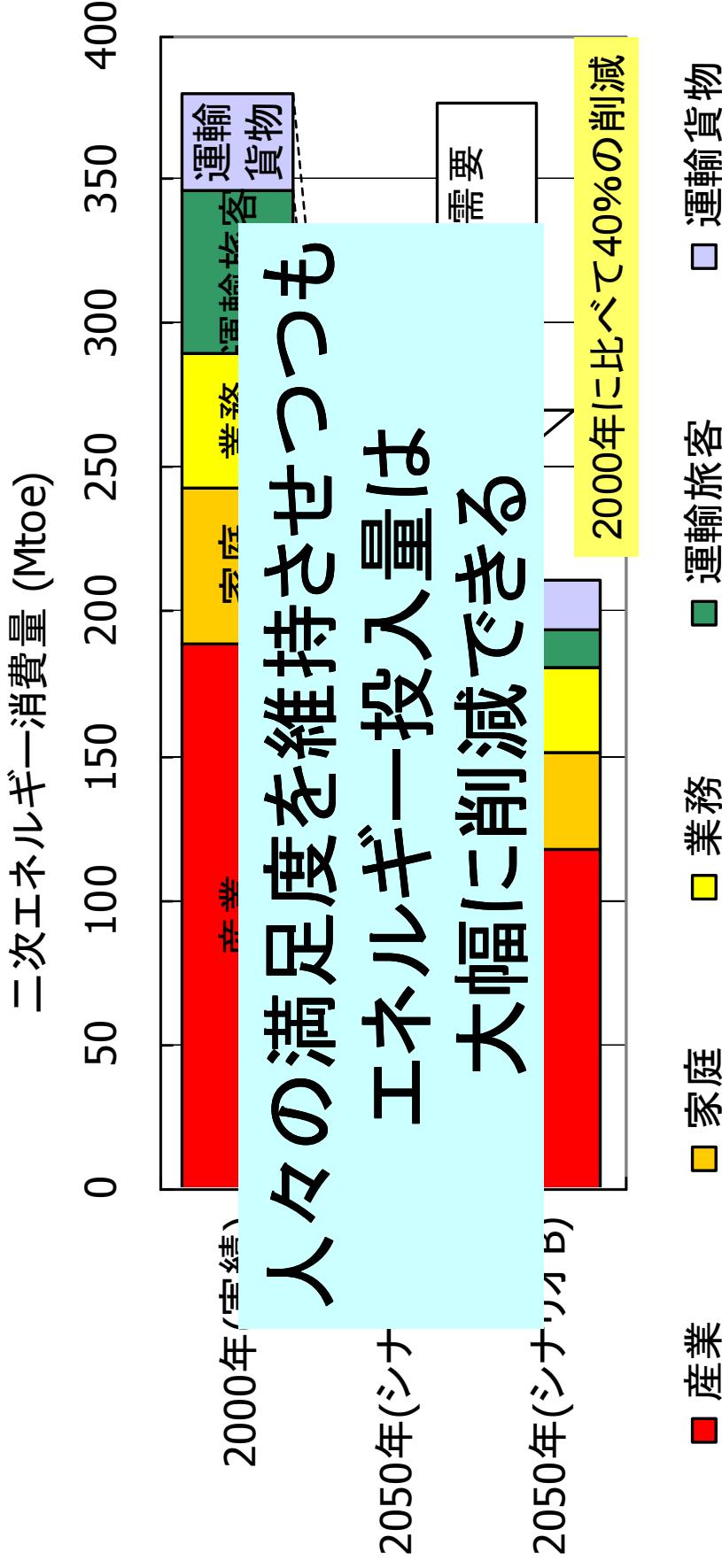


家庭部門エネルギー削減量



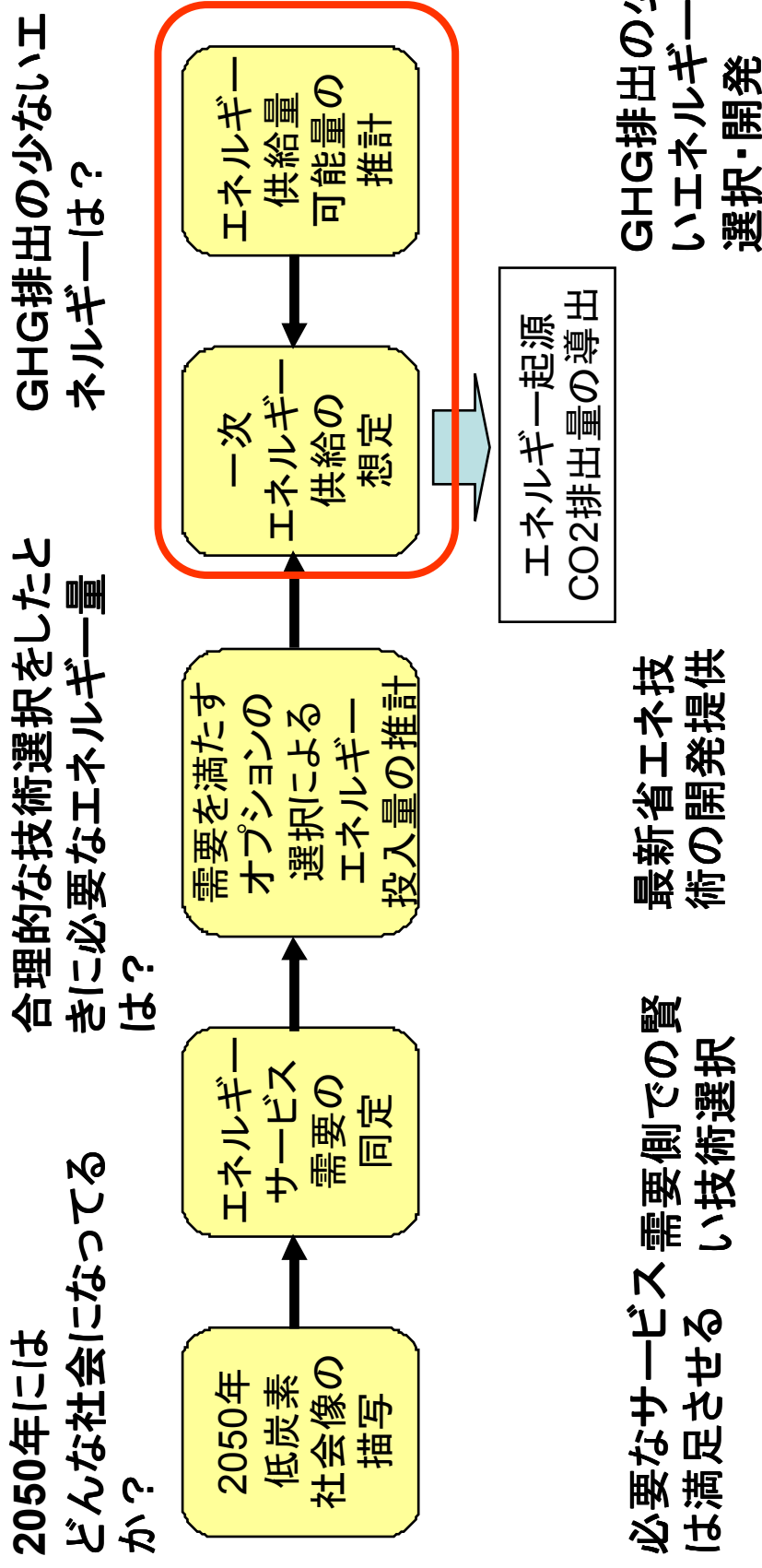
世帯数の増加：2050年に向けてA、B両シナリオとも世帯数は減少
 世帯あたりサービス需要の増加：利便性の高い生活の追及により増加
 世帯あたりサービス需要の削減：高断熱住宅、魔法瓶浴槽、HEMS等により節約
 エネルギー効率の改善：エアコンやヒートポンプ、給湯器やコンロ、照明効率改善、待機電力削減など

70%削減を可能にする需要削減・供給側エネルギー構成例

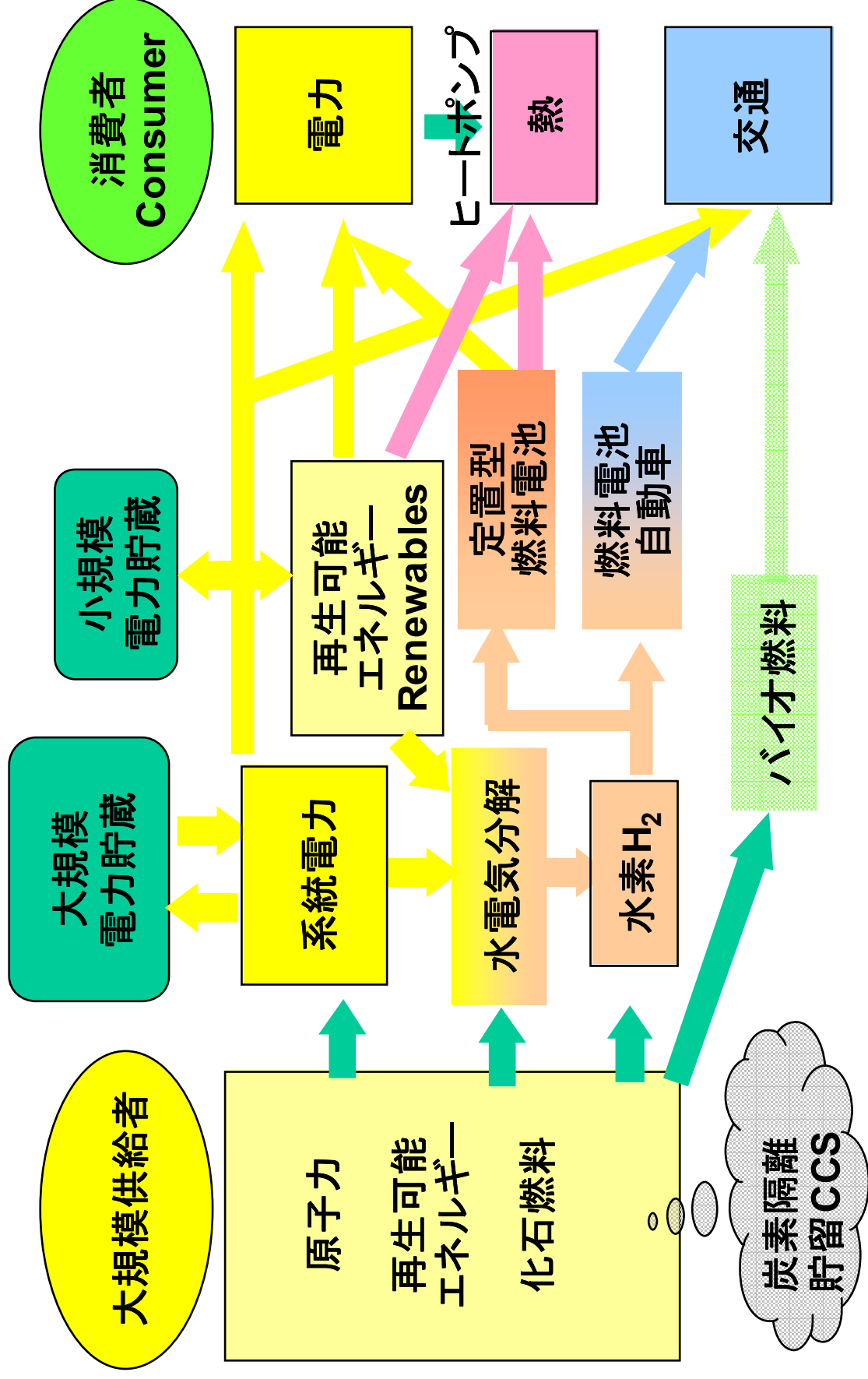


産業部門：構造転換と省エネルギー技術導入等で30～40%。
 運輸旅客部門：適切な国土利用、エネルギー効率、炭素強度改善等で80%。
 運輸貨物部門：輸送システムの効率化、輸送機器のエネルギー効率改善等で50%。
 家庭部門：利便性の高い居住空間と省エネルギー性能が両立した住宅への誘導で40～50%。
 業務部門：快適なサービス空間／働きやすいオフィスと省エネ機器の効率改善で40%。

削減可能性検討の手順



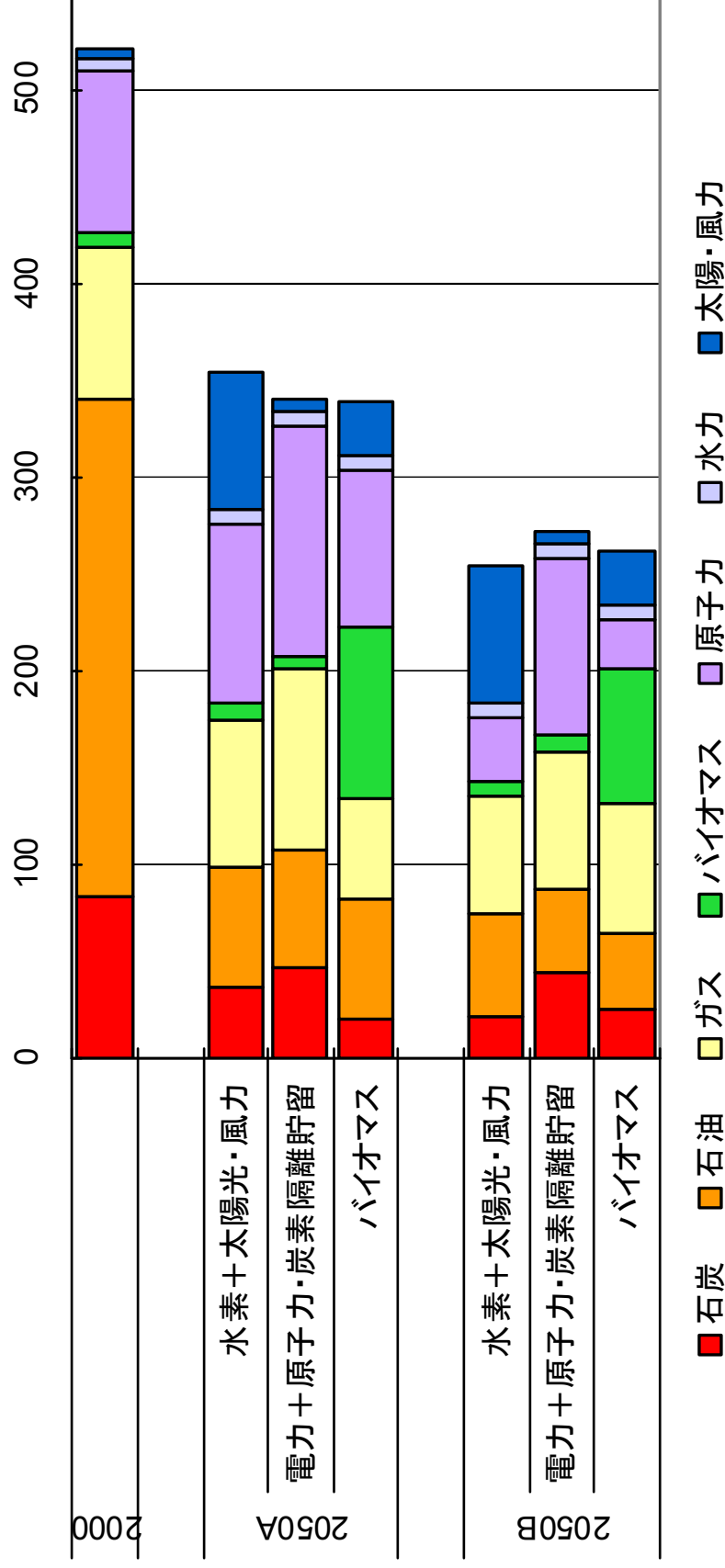
2050年のエネルギー供給システムに求められることは？



エネルギー供給面から見た可能性

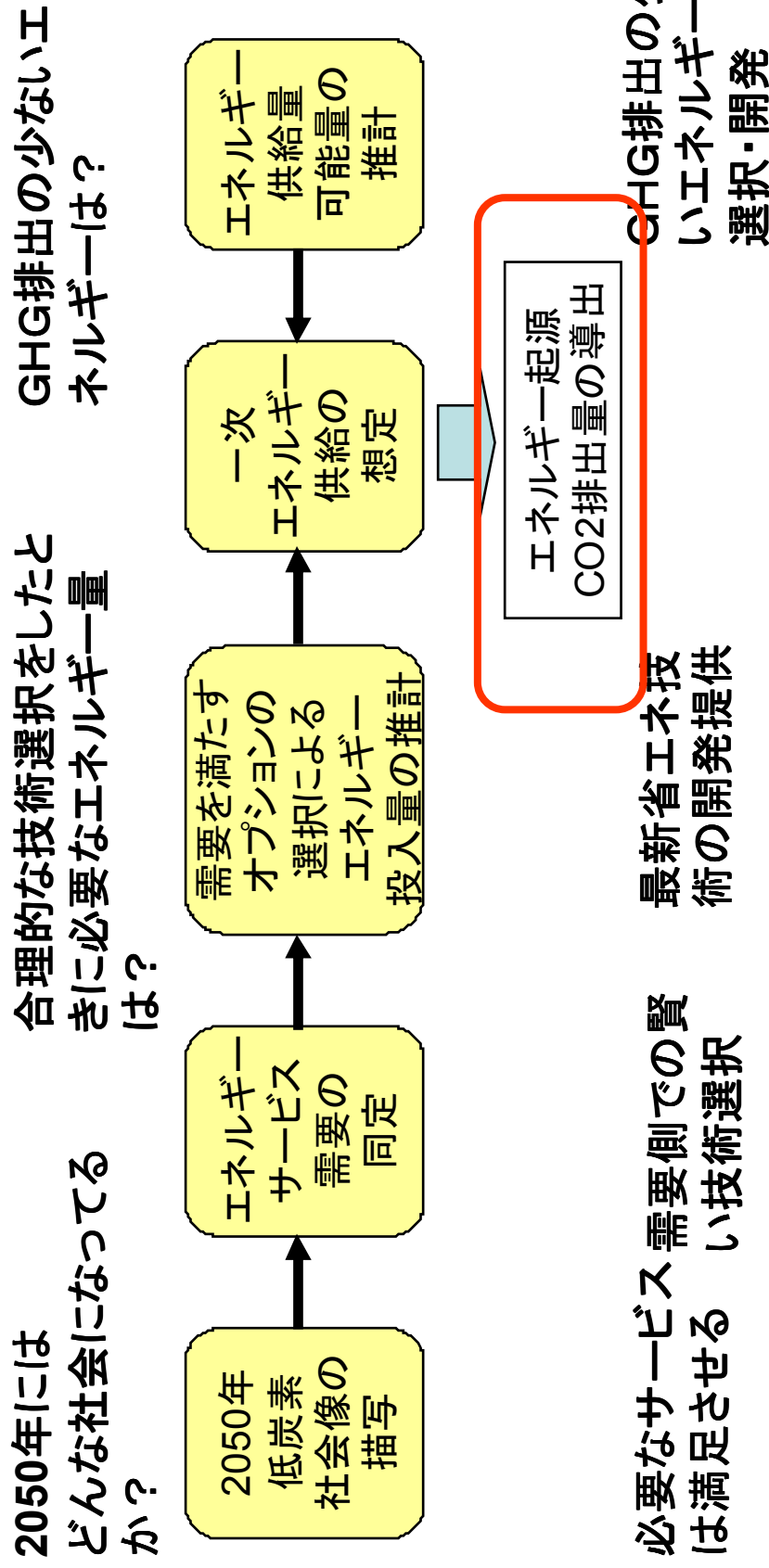
供給制約の見極めと早期の路線選択が必要

一次エネルギー消費量 (石油換算百万トン)



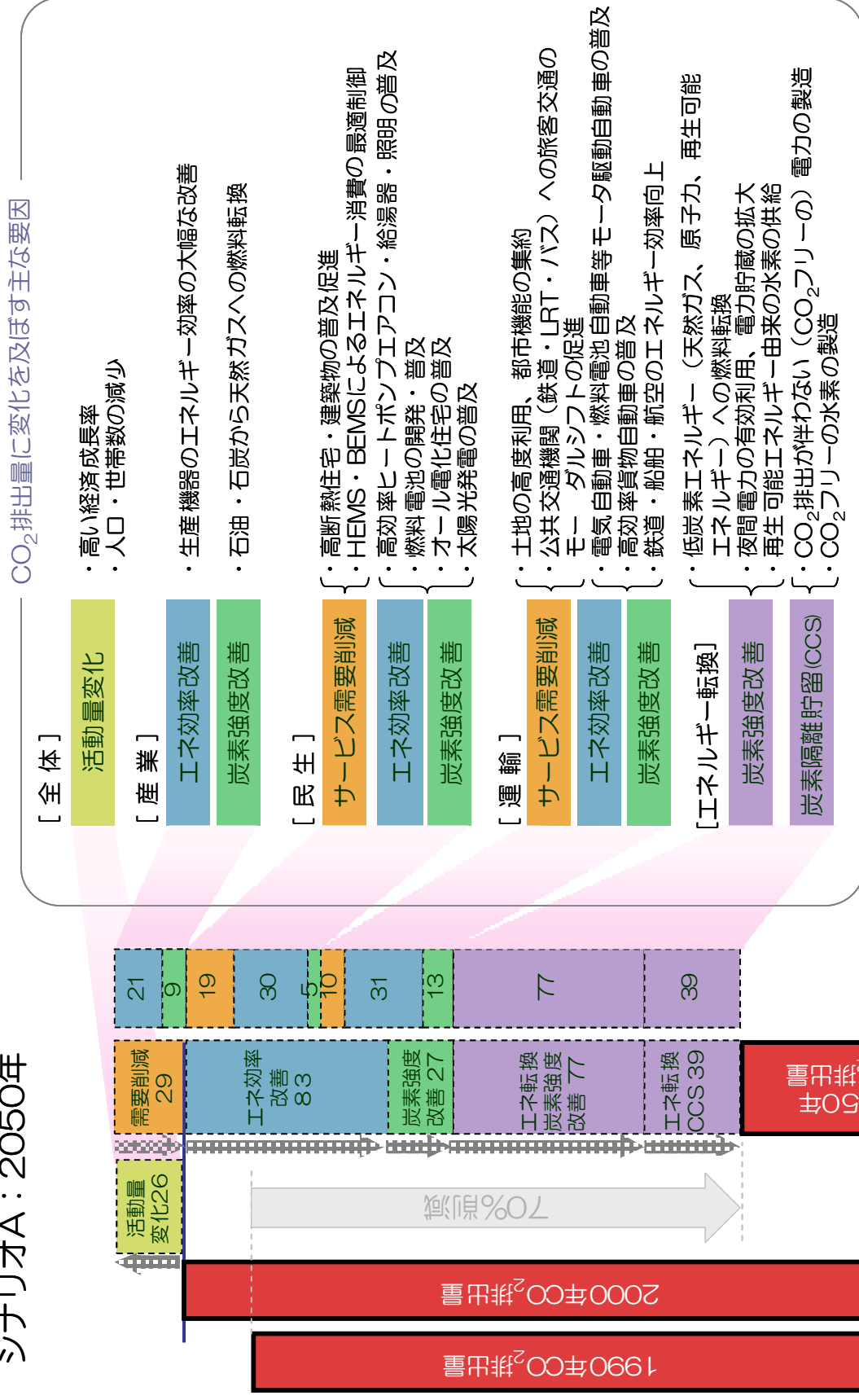
原子力は、立地・受容・リードタイムのほかに需要側の電力負荷率が制約になる。
 バイオマスは、国内資源だけでなく国外からの輸入に頼る必要があるが可能性に制約あり。
 自然エネルギーには供給ポテンシャルおよび出力の不安定性などを克服する必要がある。
 水素供給にはまだ殆ど建設されていない水素インフラが必要になる。

削減可能性検討の手順



2050年CO2排出量70%削減を実現するには？

シナリオA：2050年



[全体]

活動量変化

- ・高い経済成長率
- ・人口・世帯数の減少

[産業]

エネルギー改善

- ・生産機器のエネルギー効率の大幅な改善

炭素強度改善

- ・石油・石炭から天然ガスへの燃料転換

[民生]

サービス需要削減

- ・高断熱住宅・建築物の普及促進
- ・HEMS・BEMSによるエネルギー消費の最適制御

エネルギー改善

- ・高効率ヒートポンプエアコン・給湯器・照明の普及
- ・燃料電池の開発・普及

炭素強度改善

- ・オール電化住宅の普及
- ・太陽光発電の普及

[運輸]

サービス需要削減

- ・土地の高度利用、都市機能の集約
- ・公共交通機関（鉄道・LRT・バス）への旅客交通のモータリゼーションの促進

エネルギー改善

- ・電気自動車・燃料電池自動車等モータ駆動自動車の普及
- ・高効率貨物自動車の普及

炭素強度改善

- ・鉄道・船舶・航空のエネルギー効率向上

[エネルギー転換]

- ・低炭素エネルギー（天然ガス、原子力、再生可能エネルギー）への燃料転換

炭素強度改善

- ・夜間電力の有効利用、電力貯蔵の拡大
- ・再生可能エネルギー由来の水素の供給

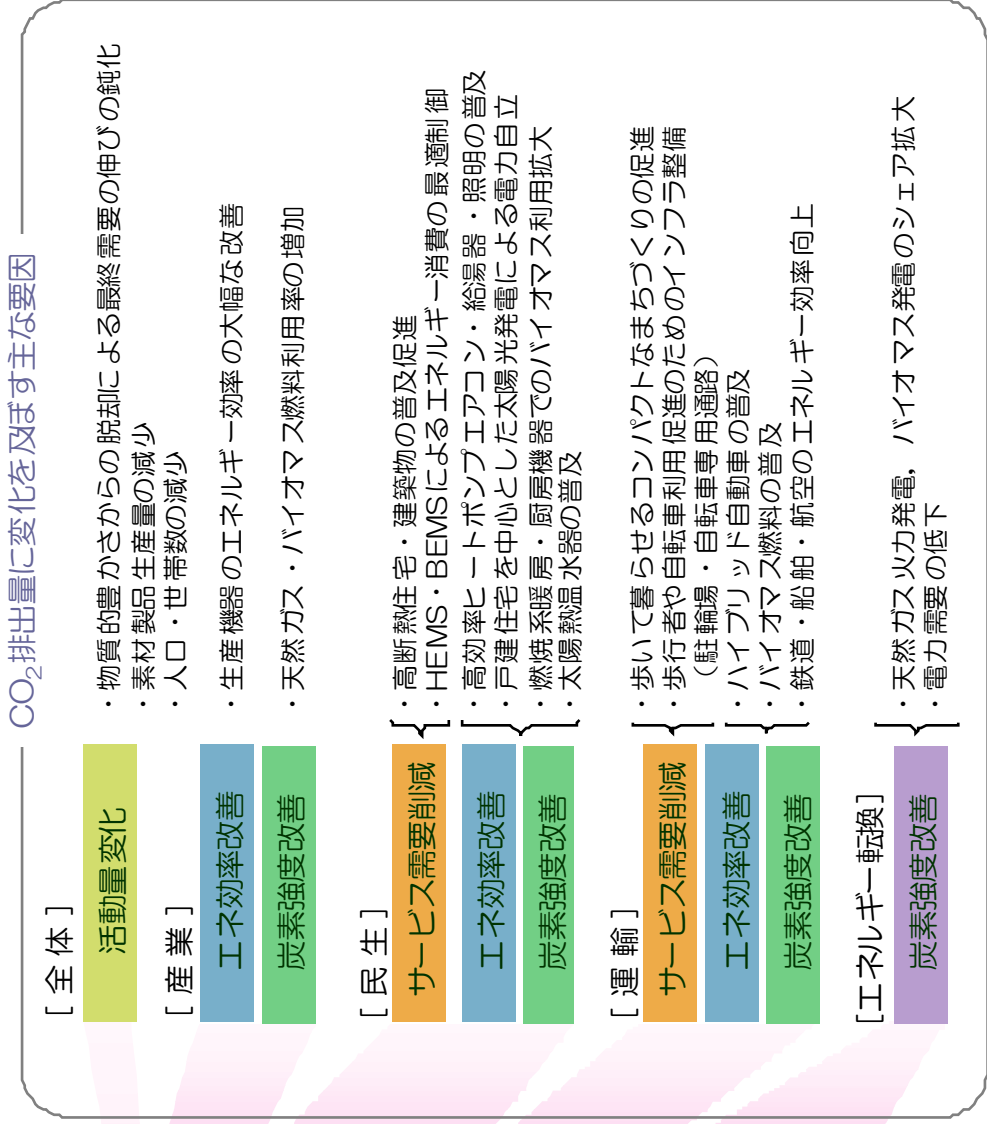
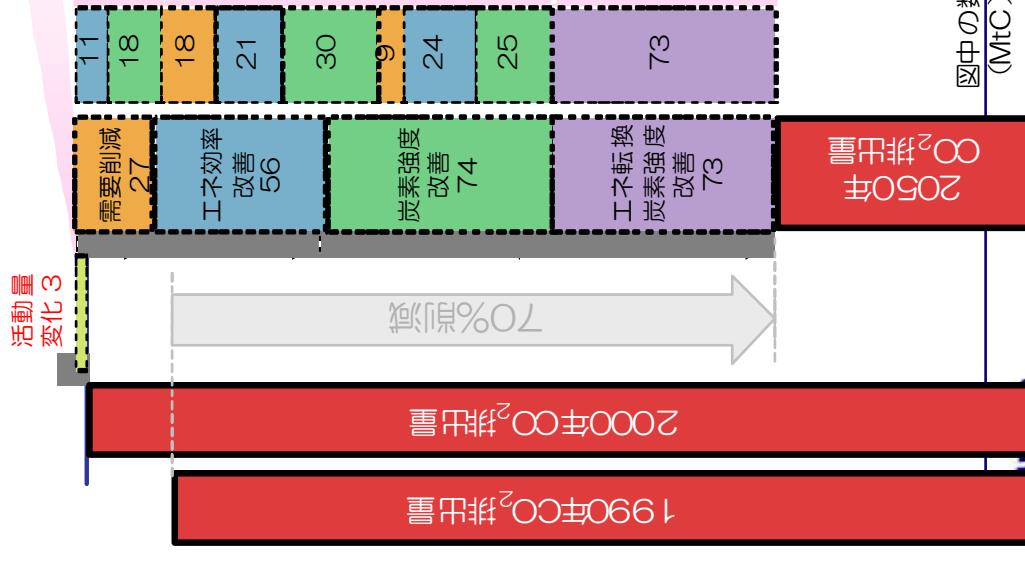
炭素隔離貯留(CCS)

- ・CO₂排出が伴わない（CO₂フリーの）電力の製造
- ・CO₂フリーの水素の製造

図中の数字はCO₂削減量 (MtC)

2050年CO2排出量70%削減を実現するには？

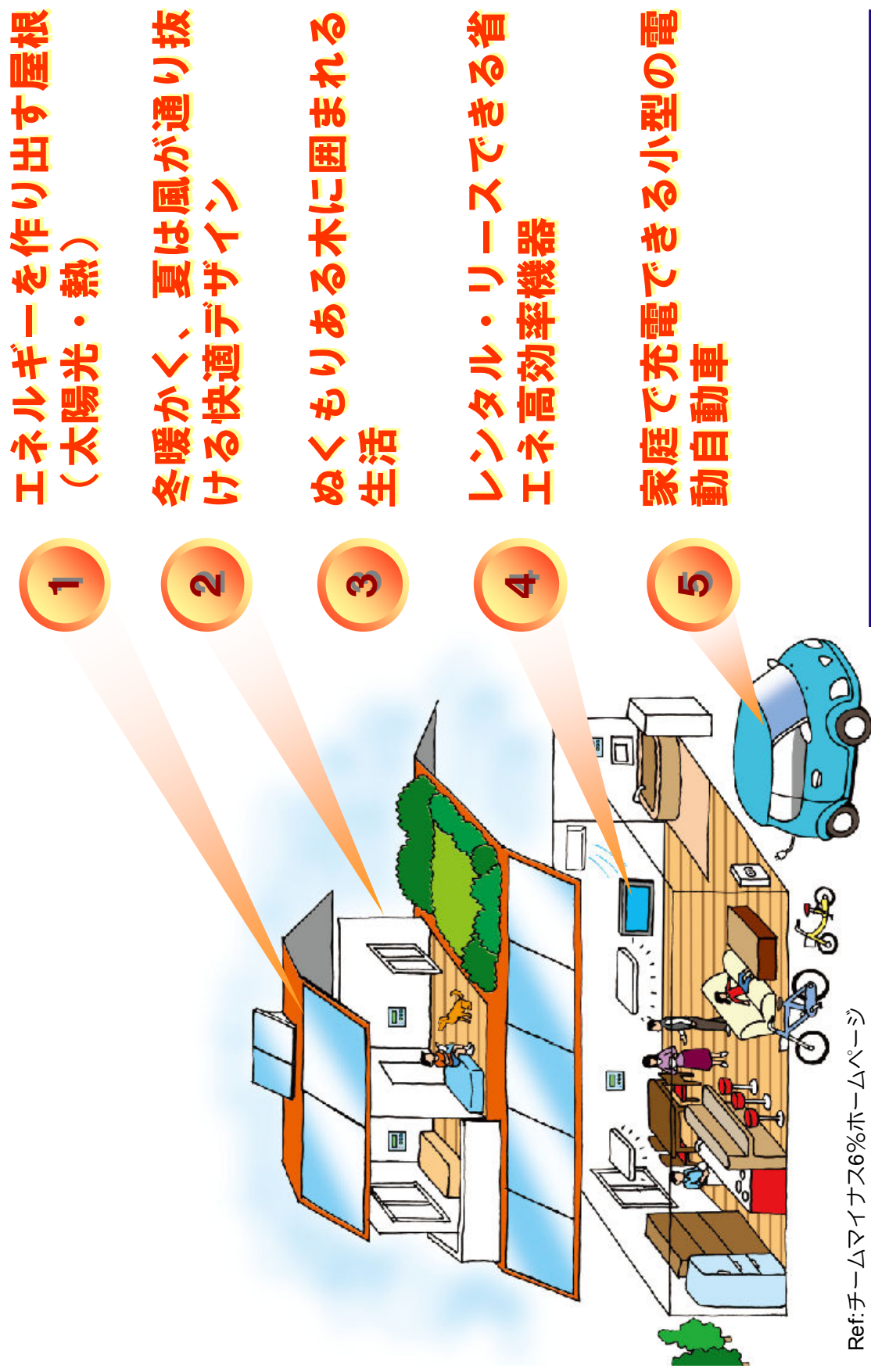
シナリオB：2050年



図中の数字はCO₂削減量 (MtC)

2. 低炭素社会とは具体的にどんなイメージなのか？ ～シーン別に考えた再整理～

住まいはどうなる？



Ref: チャームマイナス6%ホームページ

オフィスはどうなる？



Ref. チャームマイナス6%ホームページ

都市はどのような？

- 1 中心部に高利用頻度施設を配置したコンパクト都市
- 2 自動車の進入が規制された安心して歩ける街
- 3 水素供給インフラ・急速充電インフラの整備
- 4 拠点と拠点を結ぶ利便性の高い公共交通システム



5 エコカー優先レーン・優先駐車場

Ref: チームマイナス6%ホームページ
MIZUHO

みずほ情報総研

農山村はどのような？

1 **メタンや亜酸化窒素を
出さない農業の開発**

2 **CO₂排出量が見える農作物生産
(露地栽培・旬産旬消費)**



3 **木材の有効利用・持続
可能な林業の復活**

4 **食料/木材/エネルギー
の生産拠点に**

日常生活はどう変わる？



1

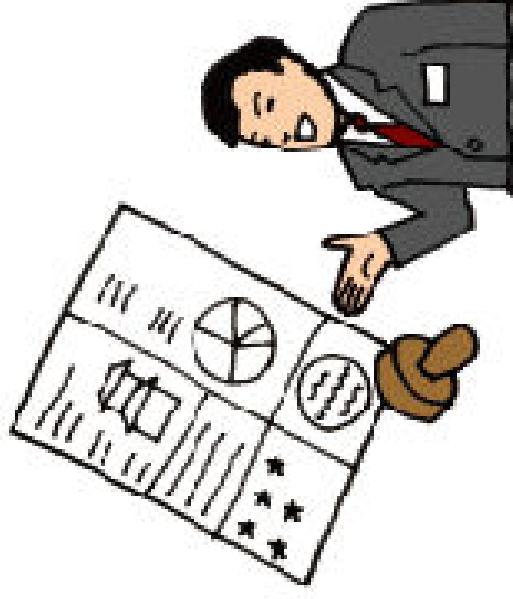
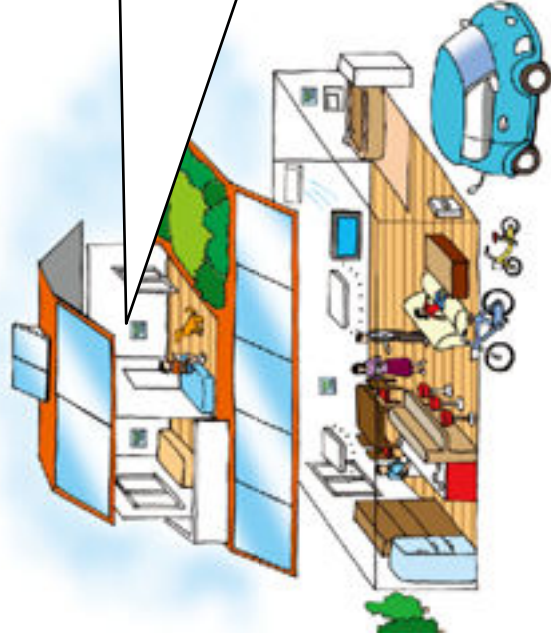
商品の環境情報が簡単に
見られる

2

機器使用時・廃棄時の環
境情報が簡単に見られる

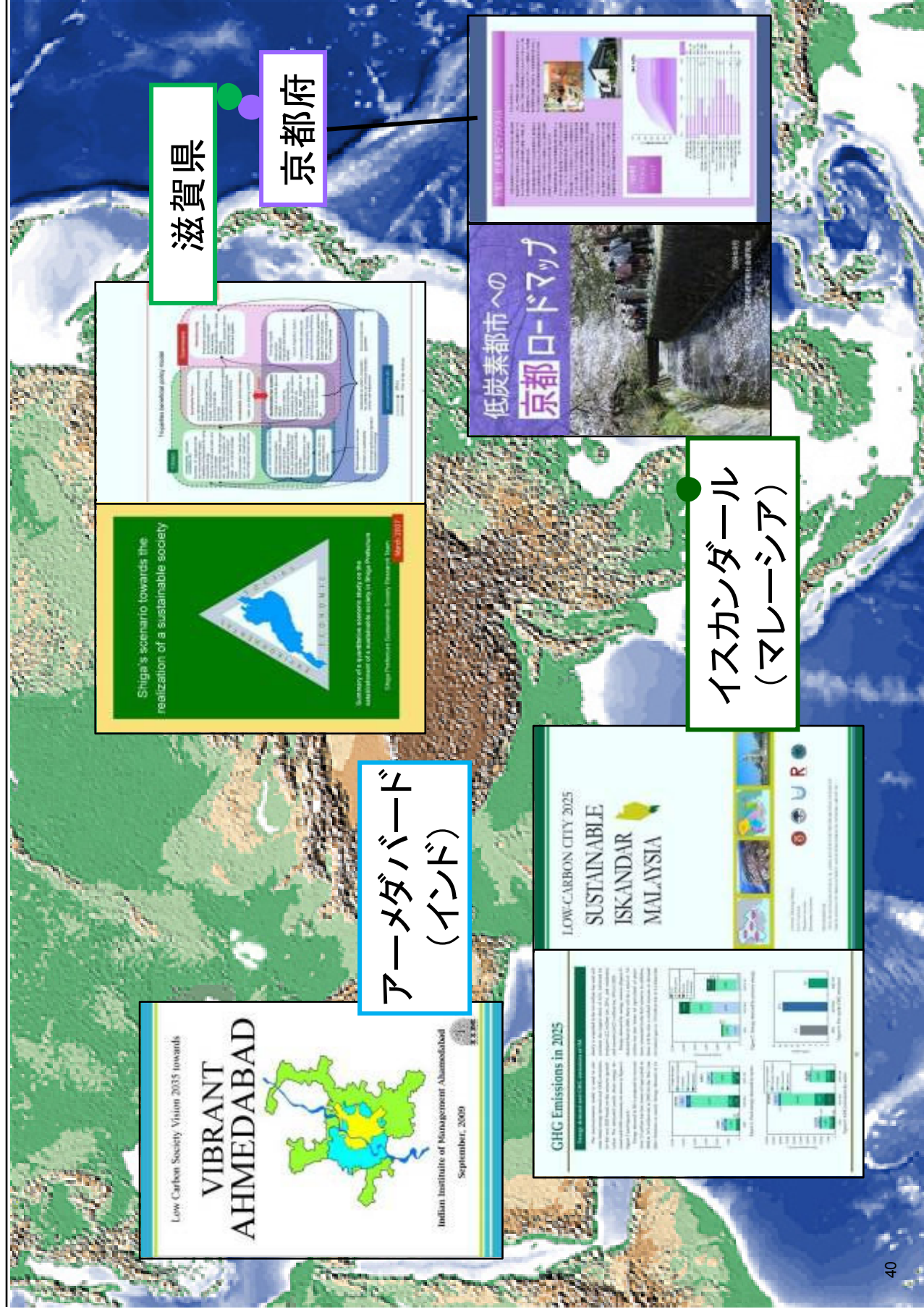
2

専門家による適切なアドバ
イス・認証が受けられる

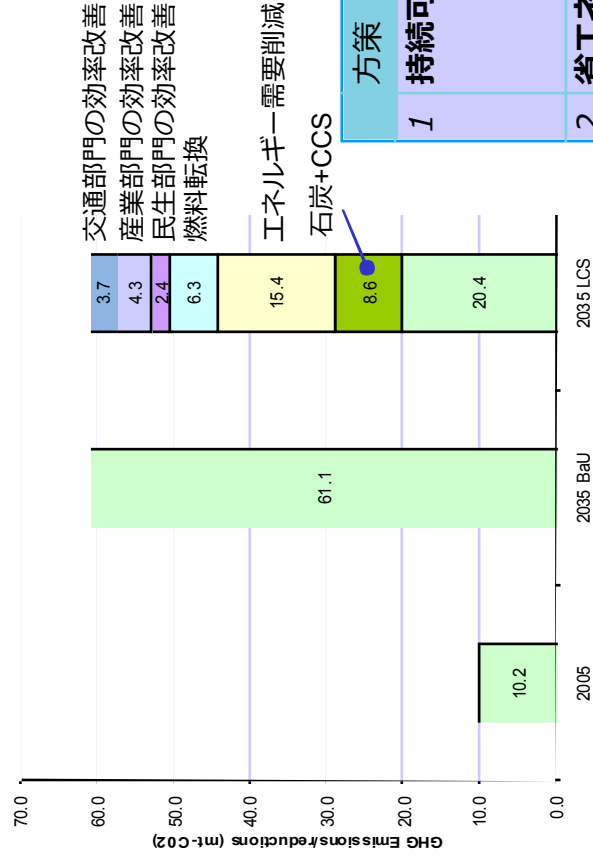


3.低炭素地域の未来像 ～アジア低炭素地域シナリオの構築～

アジア低炭素地域シナリオの構築



アーメダバード（インド）の低炭素地域未来像

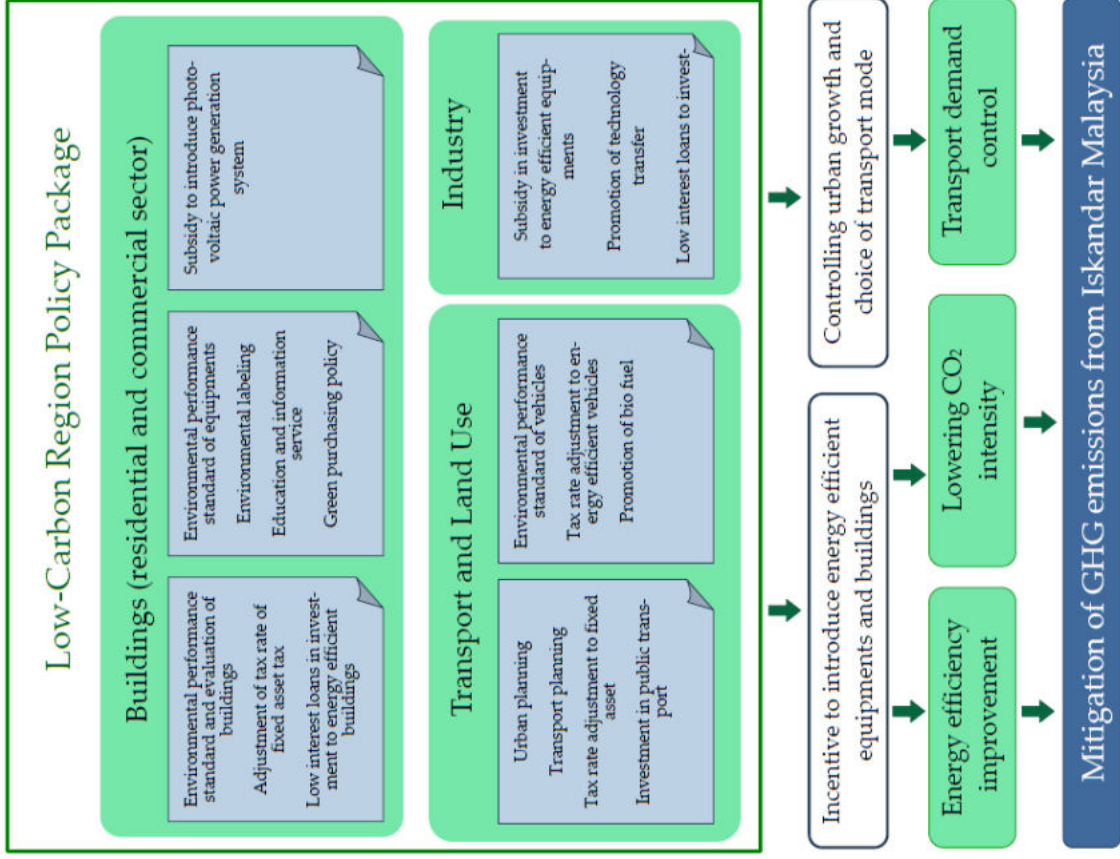
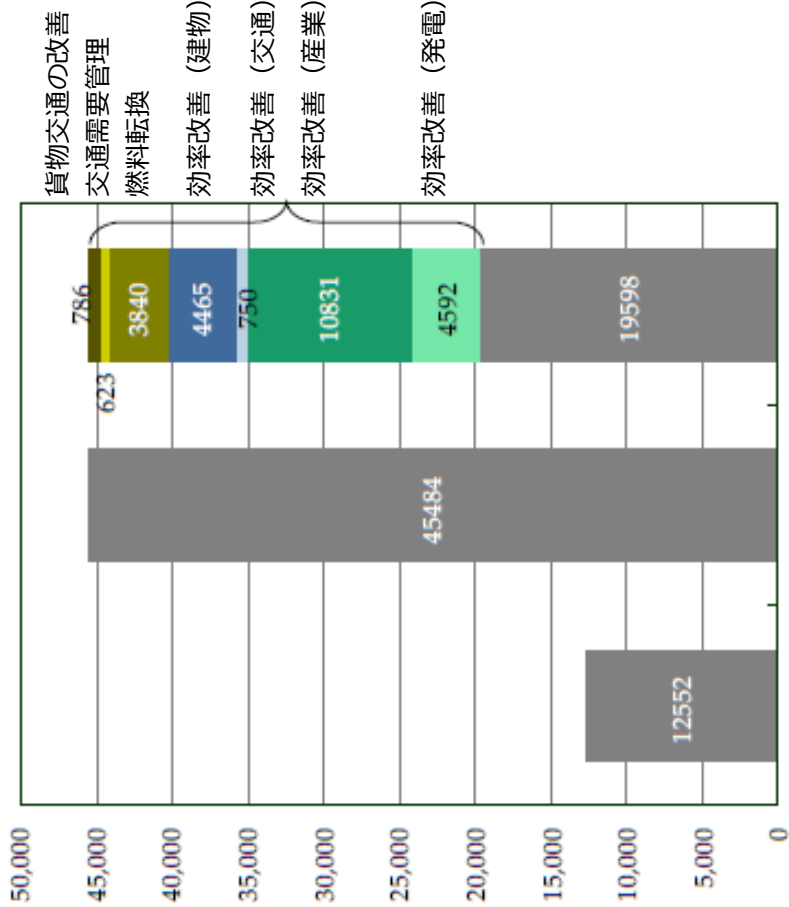


方策	施策
1 持続可能な交通	<ul style="list-style-type: none"> • マストラの整備 • 石油からガス・電気への燃料転換 • ICT活用による交通制御 • 自転車・徒歩促進のためのインフラ整備
2 省エネの推進	<ul style="list-style-type: none"> • 省エネラベリングの推進 • 機器効率の標準化
3 電源の低炭素化	<ul style="list-style-type: none"> • 電力供給システムへのCCCS導入オプション • グリーン電力の推進 • 再生可能エネルギーに即した電カインフラ整備
4 マテリアル利用の効率化	<ul style="list-style-type: none"> • 3R推進による資源保全、脱物質化、リサイクル • エネルギー消費量が少ない持続可能なローカル材料・再生可能資源の活用 • 建物レベルでの効率化の推進
5 環境インフラの整備	<ul style="list-style-type: none"> • 廃棄物資源管理 • 廃棄物処理 (固体、液体)
6 土地利用計画	<ul style="list-style-type: none"> • 建物熱環境の改善 (ヒートアイランドの軽減) • 緑被率の向上
7 ガバナンスの改善	<ul style="list-style-type: none"> • LCS施策の調整・計画・実施
8 ファイナンス	<ul style="list-style-type: none"> • LCSインフラのための財源確保

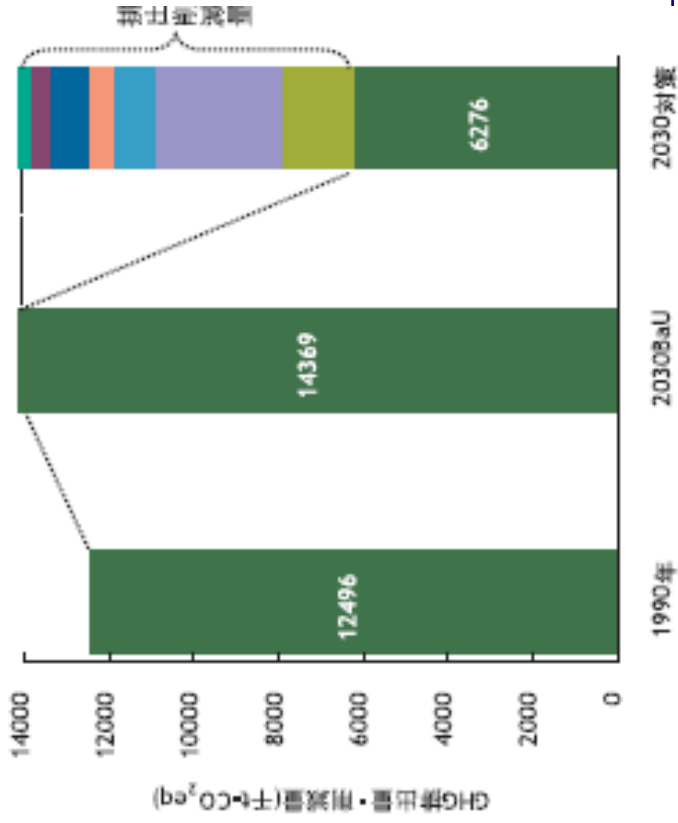
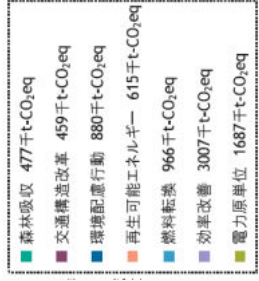


<http://2050.nies.go.jp/LC/S/jpn/download/atmedabadlcs.pdf>

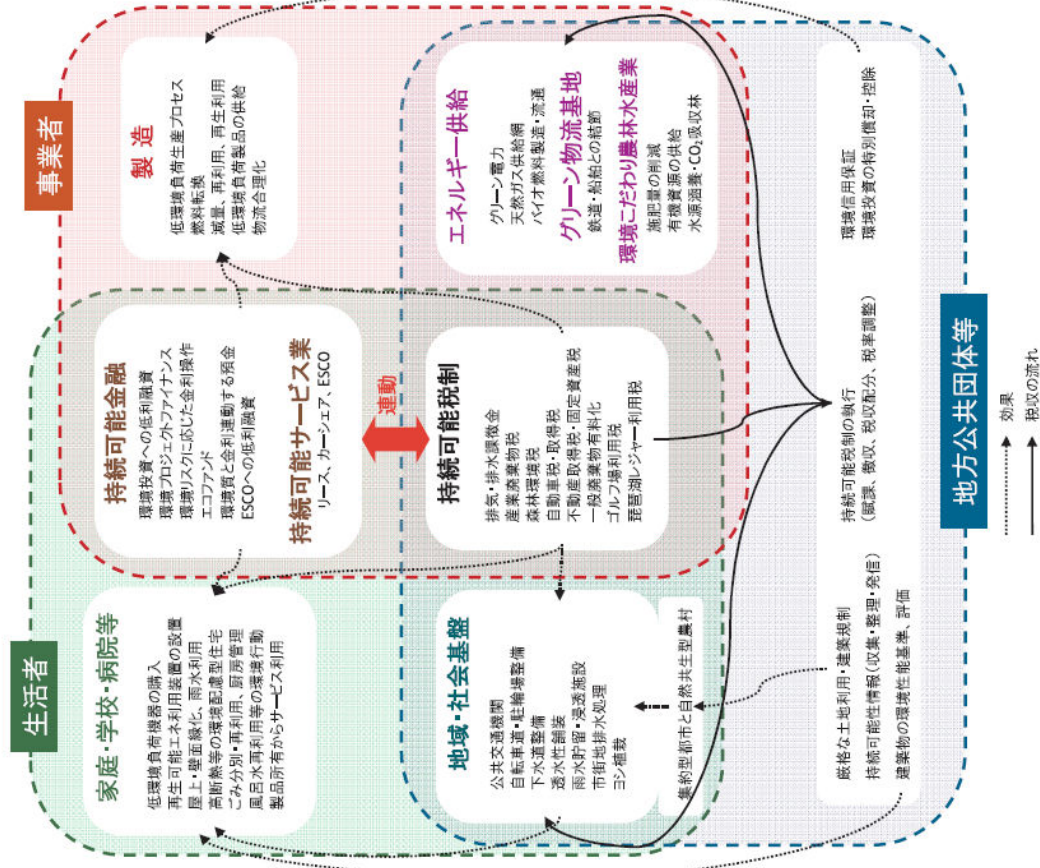
イスカンダール（マレーシア）の低炭素地域未来像



滋賀県の低炭素地域未来像



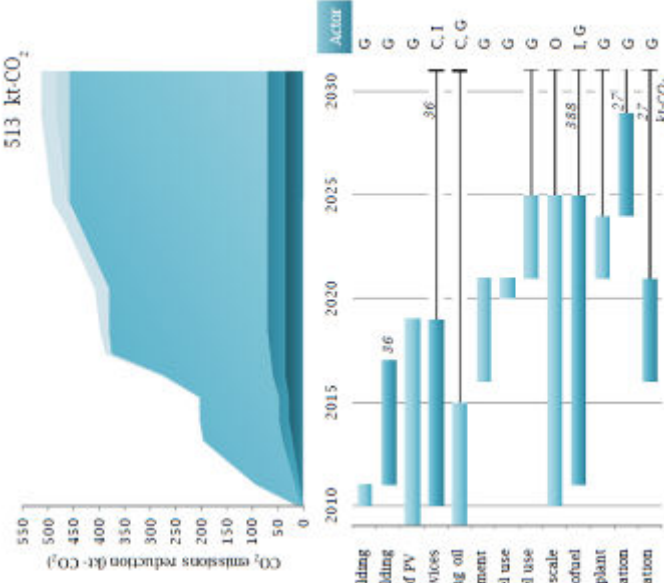
おうみ三方よし政策モデル



京都市の低炭素ロードマップ



Comprehensive Use of Renewable Energy



- Creating a installation specification of PV/SWH for public building
- Installation of PV/SWH on public building
- Subsidize system of PV
- Diffusion of PV devices
- Collection of used cooking oil
- R&D of Gasified methanol development
- Setting guideline of biofuel use
- Differentiate taxation of biofuel use
- Diffusion of biofuel use in national scale
- Fuel shift of vehicle from oil to biofuel
- Construction of bio methanol plant
- Operation of bio-methanol power generation
- Power generation from solid waste incineration

C: Citizen E: Industry G: Government O: Outside of the city

Low Carbon Lifestyle



- Encouragement of eco-household accounting
- Energy saving consulting service
- Promotion of eco-community association
- Diffusion of energy saving labeling
- Diffusion of energy efficient home appliance (by promotion)
- Diffusion of energy saving behavior (by promotion)
- Training of eco-supporters at Miyako Ecology Center
- Environmental education in school
- Implementation of Children's Eco-life Challenge Project
- Diffusion of energy efficient home appliance (by education)
- Diffusion of energy saving behavior (by education)
- Operating eco-point system
- Diffusion of energy efficient home appliance (by eco-point)
- Implementation of new national recycling society plan
- Reducing municipal waste

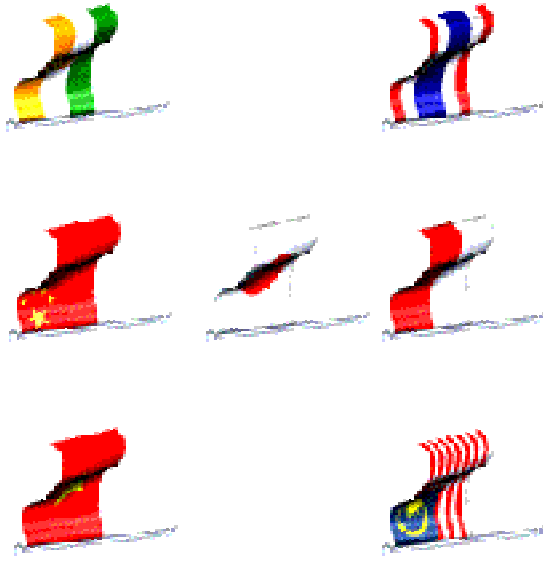
C: Citizen E: Industry G: Government O: Outside



アジア低炭素シナリオの構築

AIMトレーニングワーク
ショップ@つくば

2009年8月31～9月11日



4. ディスカッションポイント

ディスカッションポイント（まとめにかえて）

**人口減少
高齢化**

アクション

コンパクトシティ

首長のリーダーシップ

世帯構成

公共交通インフラ

意思決定

ライフスタイル変化

地方財政

都市構造

ご清聴どうもありがとうございました。



Amareleja 50MW plant, Portugal: Copyright Mizuho Information & Research Institute