

土木と環境の計画理論

Planning Theory of Civil & Environmental
Engineering

2019

第3章 計画と政策の体系(2)

土木・環境工学系 200番台 3Q

教授 屋井鉄雄

土木と環境の計画理論

第1章	計画理論の基礎
第2章	土木と環境の計画
<u>第3章</u>	<u>計画と政策の体系</u>
第4章	計画の哲学
第5章	3つの並行する計画プロセス
第6章	技術検証プロセス
第7章	公衆参画プロセス

第3章 計画と政策の体系

3. 1 土木と環境の計画体系

3. 2 上位計画の特徴

3. 3 防災, 安全, 環境に配慮した計画の考え方

3. 4 ネットワーク計画

3. 5 インフラストラクチャの計画

3. 6 地球温暖化と地域の計画

演習

土木と環境の計画理論

3.4 ネットワーク計画

ネットワーク計画

- 航空路の計画、航空管制システム
- 鉄道ネットワークの計画
新幹線、都市鉄道ネットワーク
- 道路ネットワークの計画
高速道路、都市内道路
- 自転車ネットワークの計画(New)
- 物流ネットワーク(ロジスティックス)の計画

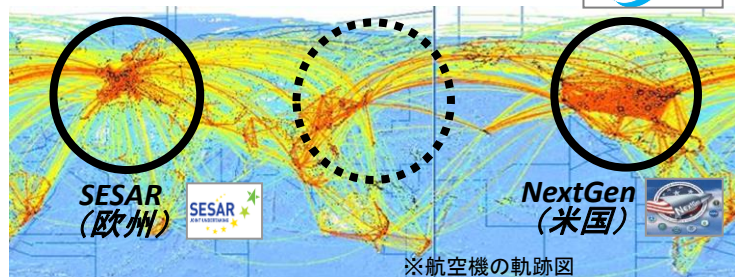
将来の航空交通システムの長期ビジョン

✧ 航空交通量の増大や運航者、利用者のニーズの多様化に対応し、我が国の経済成長に寄与するとともに、地球温暖化対策等の世界共通の課題にも対応するため、「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)」を策定しました。

✧ 2025年を見据えた目標や施策の導入ロードマップに基づき、産学官で連携しながら、その実現に向けた取り組みを行っています。

背景

- ・ICAOが2025年を目指した航空交通管理に関する指針を策定
- ・欧米で上記指針に基づいた長期計画を策定
(米:NextGen、欧:SESAR)
- ・アジア・太平洋地域における急速な需要増 ⇒



航空交通量の増大や多様化するニーズに的確に対応するとともに、効率的なサービスの実現を通じ我が国の成長戦略に寄与するためには、**航空交通システムの大胆な改革が必要**

2025年を想定した目標設定(数値目標を明確化)

- | | |
|----------------------------------|--|
| ①安全性の向上 | :安全性を 5倍 に向上 |
| ②航空交通量増大への対応 | :混雑空域における管制の
処理容量を 2倍 に向上 |
| ③利便性の向上 | :サービスレベル(定時性、就航率、
速達性)を 10% 向上 |
| ④運航の効率性向上 | :1フライト当たりの燃料消費量を
10% 削減 |
| ⑤航空保安業務の効率性向上 | :業務の効率性を 50% 向上 |
| ⑥環境への配慮 | :1フライト当たりのCO2排出量を
10% 削減 |
| ⑦航空交通分野における我が国の国際プレゼンスの向上(定性的目標) | |

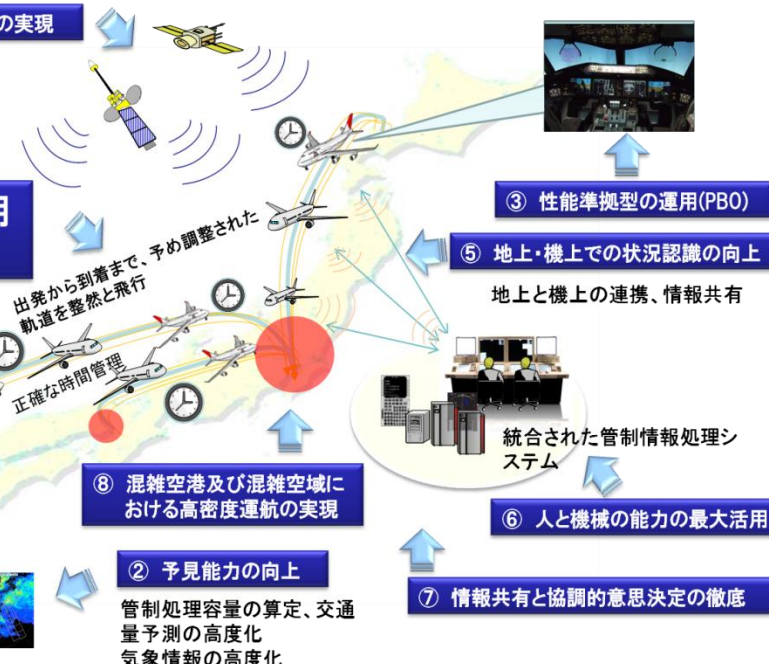
変革の方向性

出発から到着までの軌道を最適化する**軌道ベース運用(TBO: Trajectory Based Operation)**への移行を中核とする**8つの変革の方向性**を記述

④ 全飛行フェーズでの衛星航法の実現

衛星航法により、我が国の
管轄空域全域で、航空機は
正確な位置と時間を把握

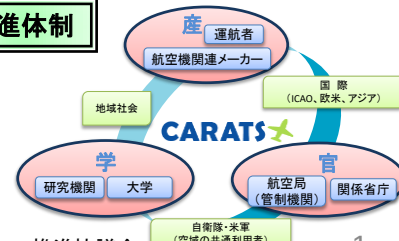
① 軌道ベース運用(TBO)の実現



将来の航空交通システムの構築にあたっては、**様々な関係者の協調が必要**

CARATS(チャラッツ):
Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems:
航空交通システムの変革に向けた協調的行動

推進体制

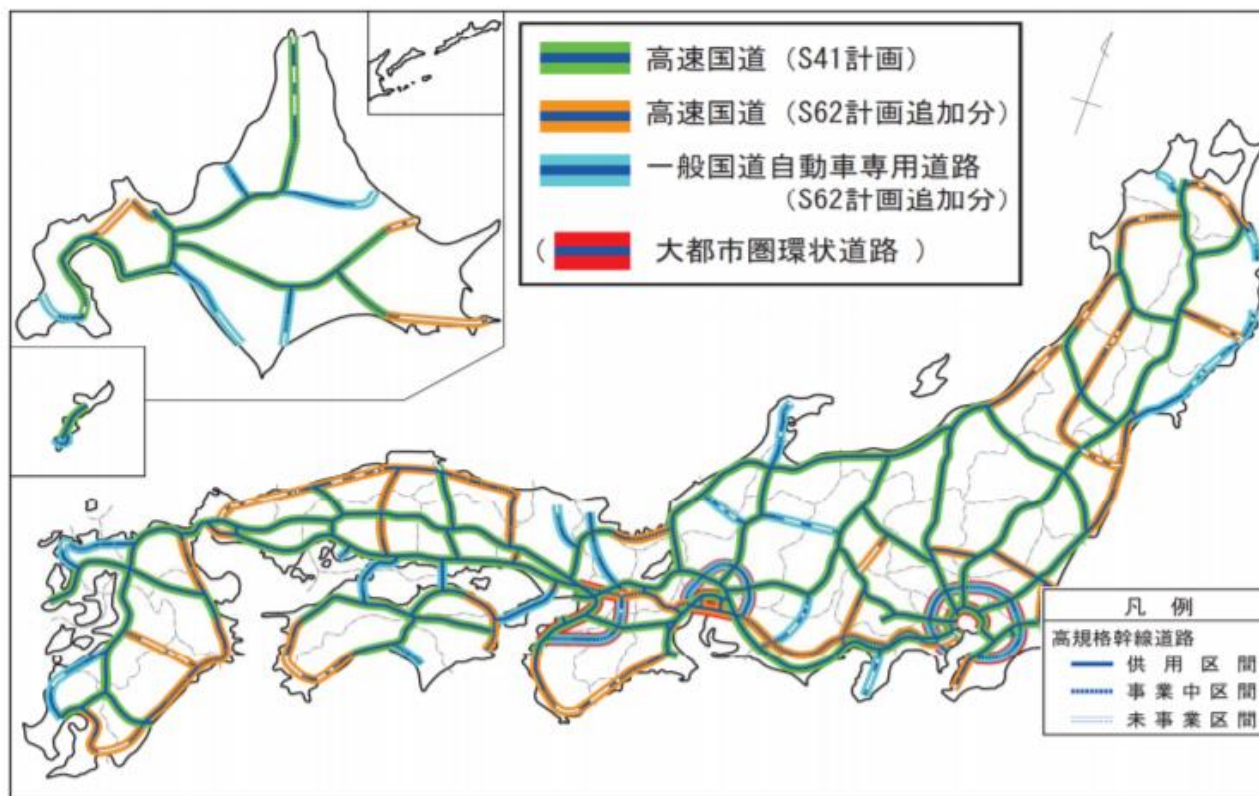


CARATS推進協議会
(座長: 屋井鉄雄 東京工業大学 大学院教授)

高規格道路網計画の変遷

- 現行の高速道路網計画は、昭和62年に策定の第4次全国総合開発計画において、昭和41年に定められた高速国道網計画(7,600km)に 高速国道:3,920km 一般国道自動車専用道路:2,480kmを追加し、高規格幹線道路網14,000kmとして決定
- (昭和62年計画の考え方) 全国から概ね1時間程度で利用が可能となるようネットワークを形成

■ 昭和41年及び昭和62年に決定された高速道路網



高速道路網の整備開始(1950年代)

The roads of Japan are incredibly bad.
No other industrial nation has so completely
neglected its highway system.

(from Watkins report, 1956)

---World Bank supported
the Japanese first expressway construction.



1950年代の米国東海岸の
高速道路と日本の国道との比較



高速道路網の整備開始(1950年代)

日本の国民1人あたりの所得は \$250 に過ぎない。
日本には100万台の自動車しかなく、
直感的には、日本に高速道路が必要になるなどとは、
ばかげたことに思える。（ワトキンスレポートより, 1956）

---1950年代当時は日本で
誰も、その後の高度経済成長
や自動車交通量の急増を想像
できなかった。



首都圏の高規格道路ネットワークの変遷

S30年代



S40年代



H01以降



S50年代



首都圏の高速道路網

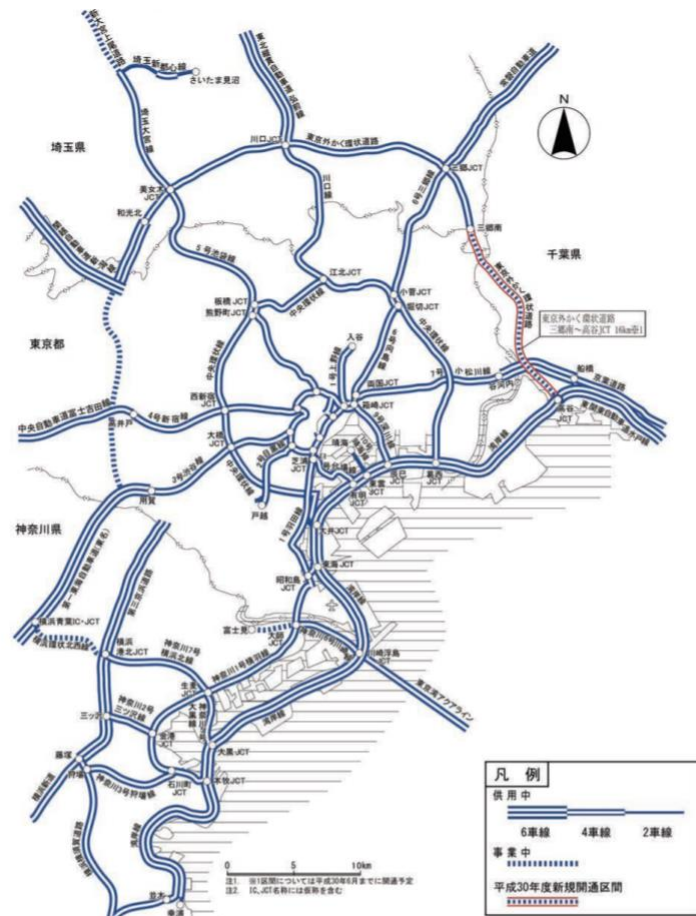
(計画と整備状況)



首都圏の高速道路の開通状況 (平成29年3月31日時点)



注1: 各区間の開通時期については土地収用法に基づく手続きによる用地取得等が速やかに完了する場合
 注2: 久喜白岡JCT~水更津東IC間は、暫定2車線
 注3: 事業中区間のIC、JCT名称には仮称を含む

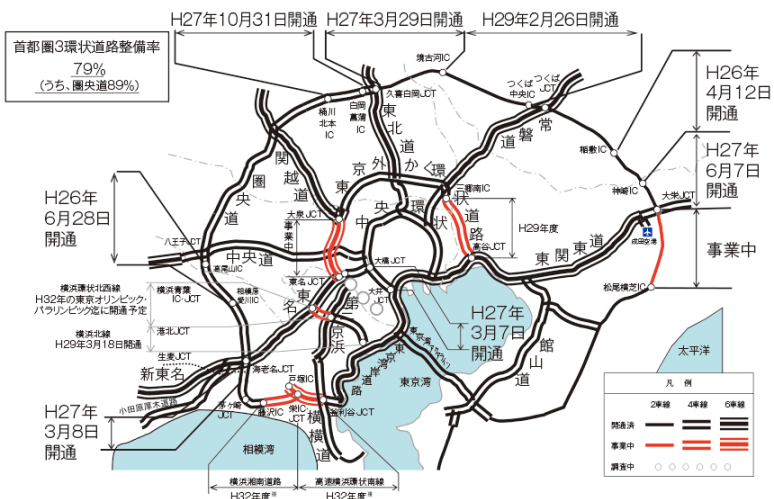




Junction with traffic signal
(very rare in Japan)



Junctions at Joban Expressway 12



注1:※区間の開通時期については土地収用法に基づく手続きによる用地取得等が速やかに完了する場合
注2:久喜白岡JCT～木更津東IC間は、暫定2車線
注3:久喜中區間のIC、JCT各称には仮称を含む



みんなで渡れば
怖くない！

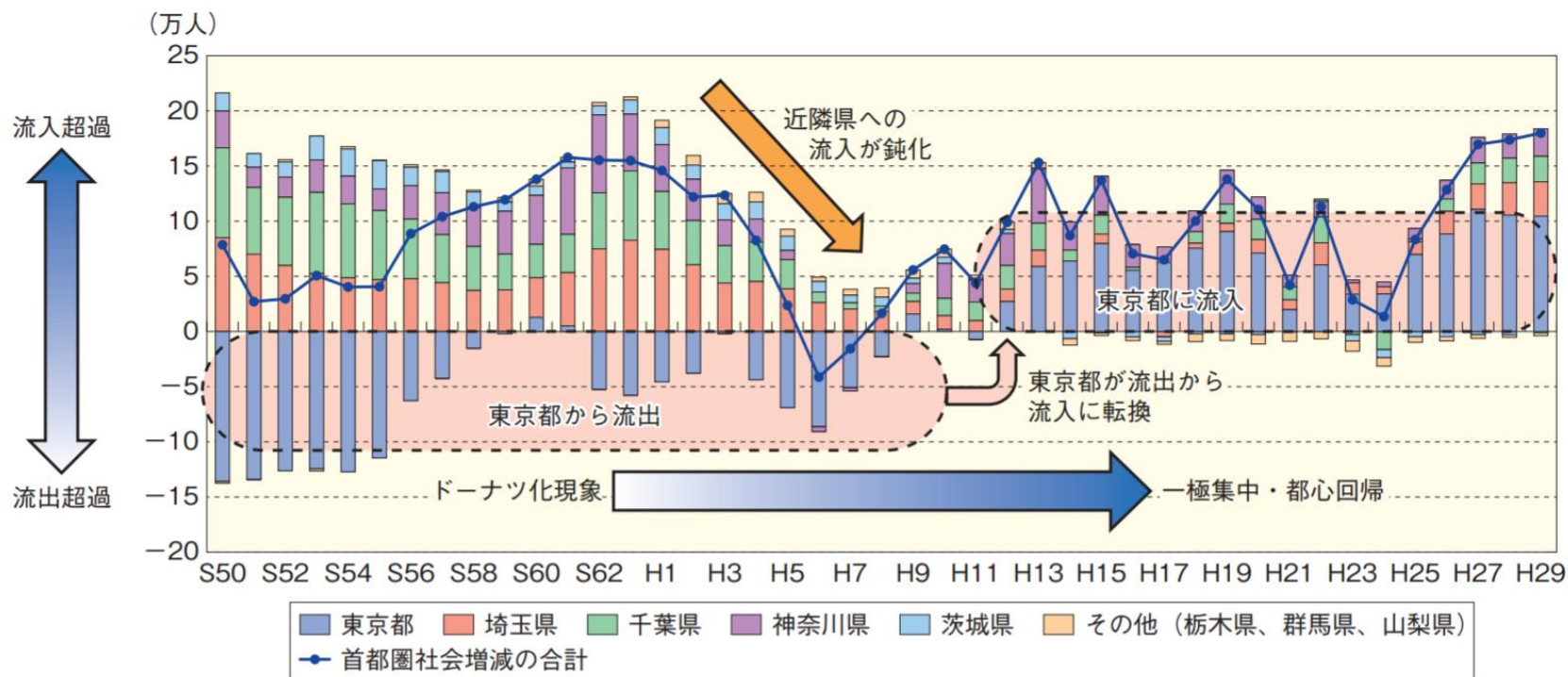
1970年代の東京
渋滞、環境、安全
の問題が激化した
時代



東京への人口流入の歴史

図表1-1-3

首都圏の人口の社会増減の推移（昭和50（1975）年～平成29（2017）年）



資料：「人口推計」（総務省）を基に国土交通省都市局作成

国土交通省資料より

わが国の道路ネットワーク(首都圏を例に)

首都高NWと国土幹線自動車道NWとの相違

首都高速道路: 都心部の一般道路の容量拡大(拡幅)を目的
河川, 堀, 道路上空などの空間を活用
道路は低規格(曲率, 勾配はきつい, 幅員狭い)
都心部から山手通り(環6)あたりまでの範囲

国土幹線自動車国道:
都市間を結ぶ高規格の放射状の高速道路
東京では外環自動車道で相互に連結する計画

⇒両者は計画当初に接続されていなかった

(もし, 当初計画のままなら, 東名から首都高を利用して都心に向かいたいとき, 環状8号線で降りて, 国道246号線を走り, 池尻から首都高に乗る必要があった)

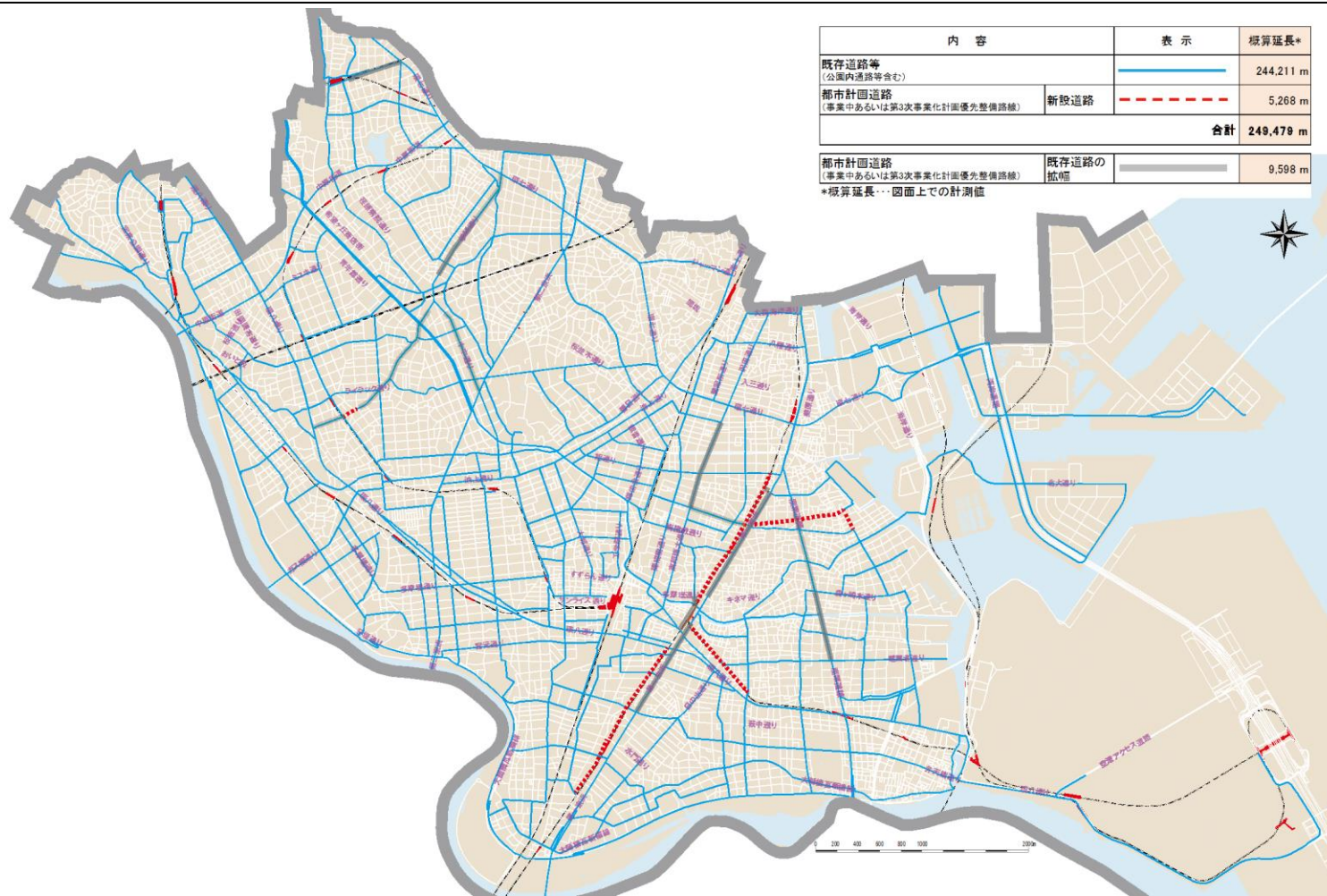


路面標示による走行空間の展開(東工大正門前)

大田区自転車ネットワーク(候補路線)

「大田区自転車等利用総合基本計画に基づく整備計画」策定に向けた考え方(平成24年3月)

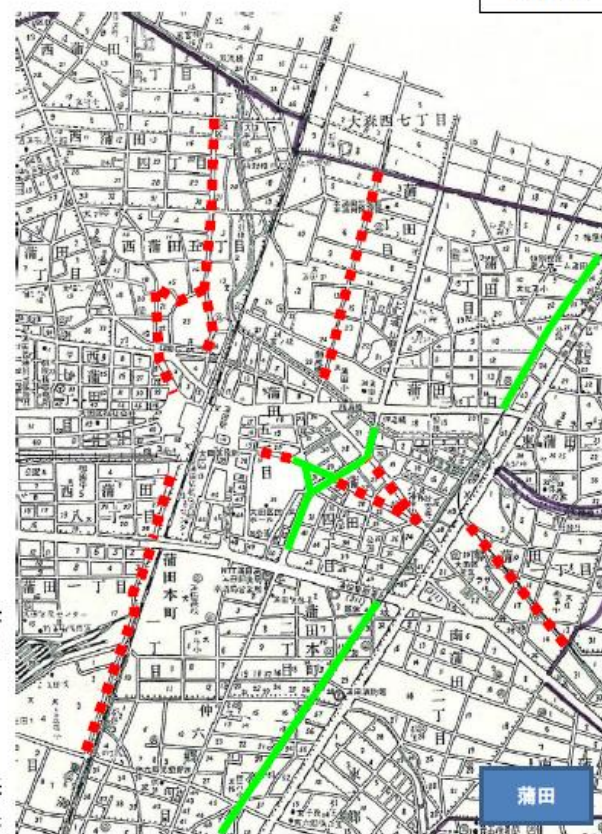
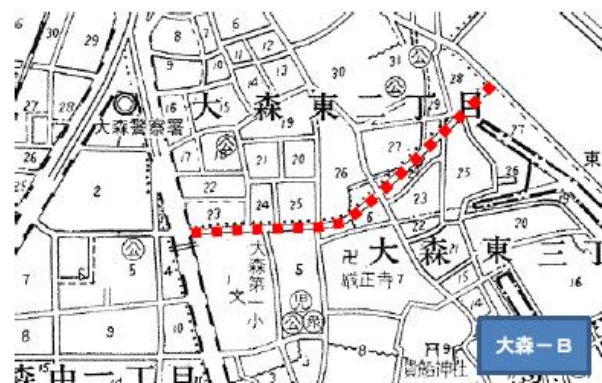
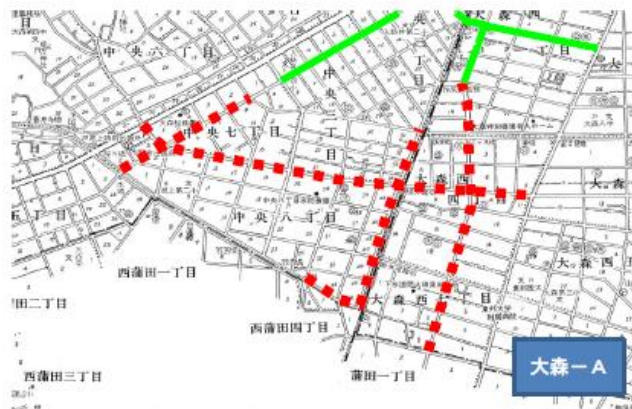
- ・今後、ネットワーク計画の確定に向けた手続きを進める予定
- ・沿道コミュニティへのパブリックインボルブメントを検討し合意形成を図る
- ・自転車レーンに加え、自転車ピクトを活用した通行位置明示をネットワークに組み込む



大田区自転車ネットワーク(平成29年整備予定)

別紙2

平成 29 年度整備予定路線



— : 平成 28 年度までの整備済み路線
 ■■■ : 平成 29 年度整備予定路線

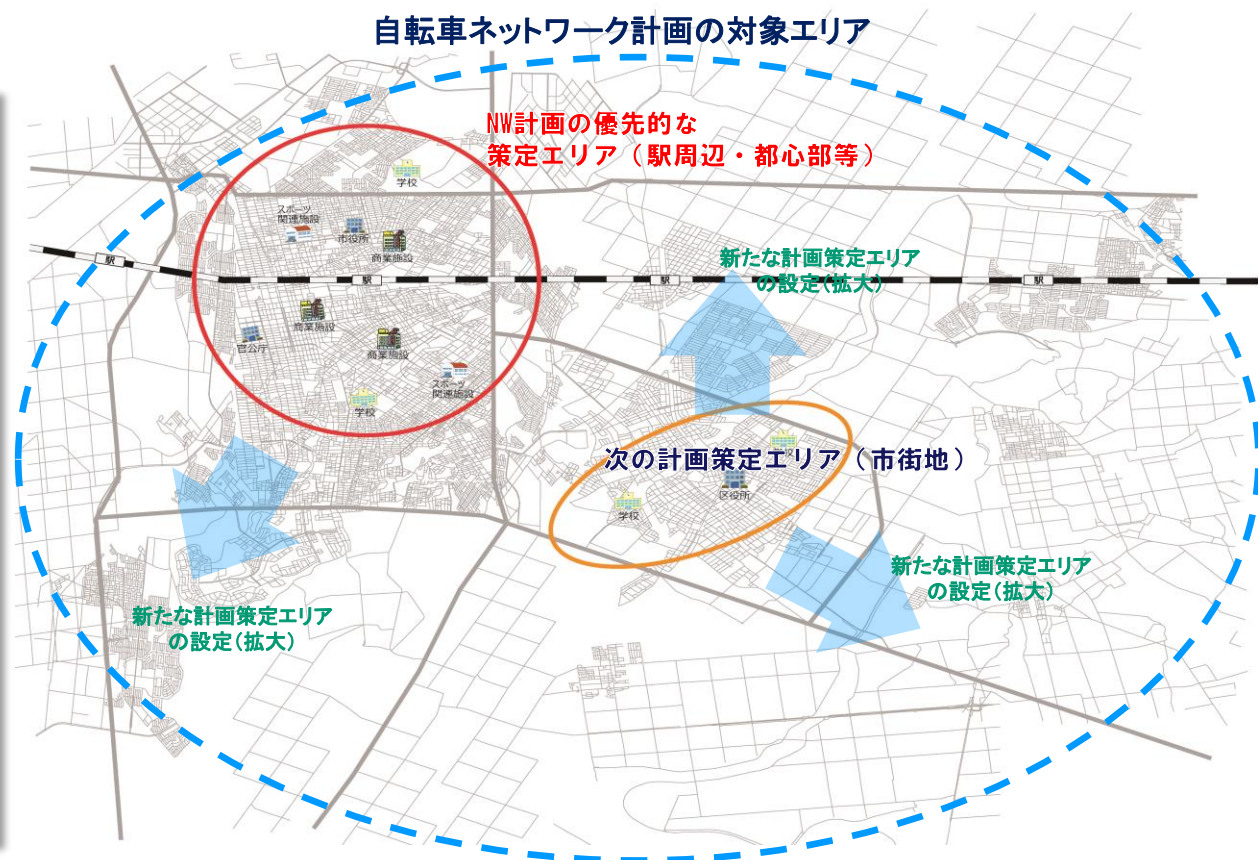
※平成 29 年 9 月～平成 29 年 12 月末施工予定

所管地域別	施工場所	整備予定延長
大森-A	大森西一・四・七丁目、中央七～八丁目付近	約 3,390m
大森-B	大森東二～三丁目付近	約 450m
調布	東嶺町、久が原一・三～六丁目、池上三丁目付近	約 3,930m
蒲田	蒲田一・四・五丁目、西蒲田四・五・八丁目、新蒲田一丁目、南蒲田一丁目付近	約 3,700m
糺谷羽田-A	本羽田二～三丁目付近	約 650m
糺谷羽田-B	東糺谷一～六丁目付近	約 1,630m
合計		約 13,750m

優先的計画策定エリアの抽出の考え方

優先的計画策定エリアの抽出の考え方(案)

- 公共交通施設や地域の核となる施設と主な居住地域等を結ぶ自転車交通量が多いエリア
- 自転車と歩行者の錯綜や自転車関連事故が多い等、安全性の向上が必要なエリア
- 地域の課題やニーズに応じて自転車の利用を促進するエリア
- 自転車利用増加が見込める等、新たな施設立地が予定されているエリア
- 自転車の通行空間が一定程度整備されているが、ネットワーク化されていない路線の周辺



(1) 自転車通行空間の形態選定にかかる柔軟な対応

【ネットワーク形成段階】

安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン

1. 自転車ネットワーク形成の進め方

初期段階

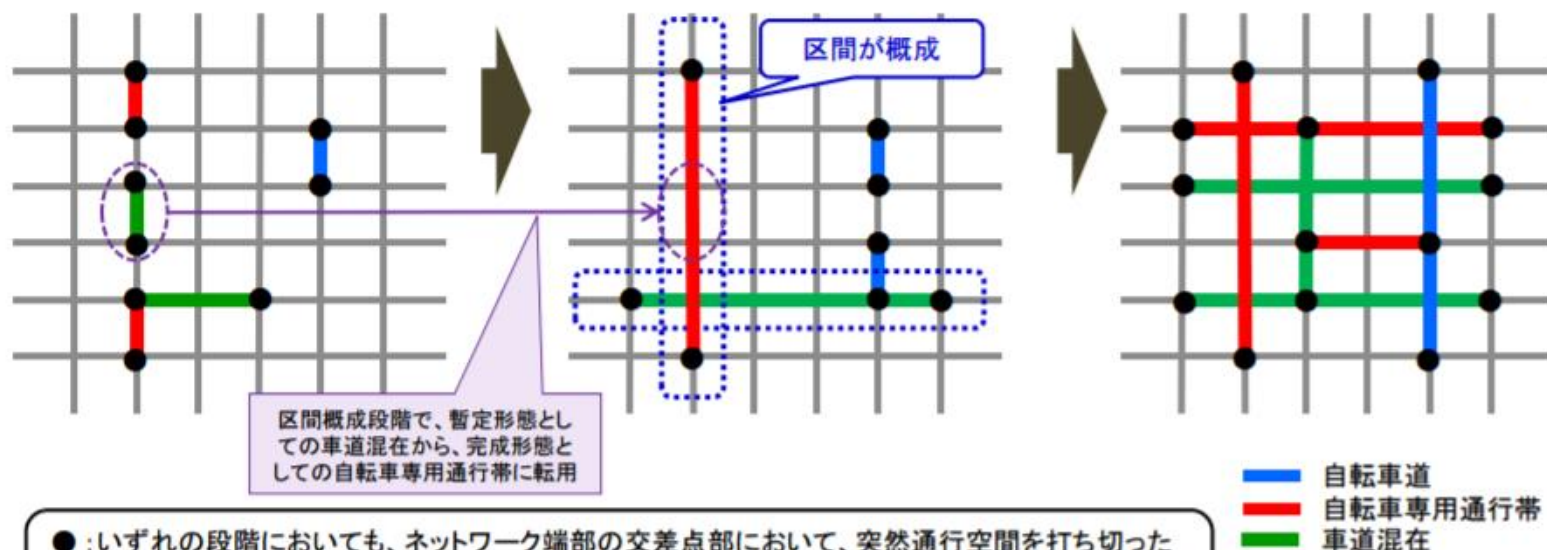
自転車通行空間が連続して一定程度の延長を確保しておらず、車道を通行する自転車の安全性を確保する効果がネットワークの観点から期待できない段階

区間概成段階

自転車通行空間が1あるいは複数の区間について一定程度の延長を確保している段階

ネットワーク概成段階

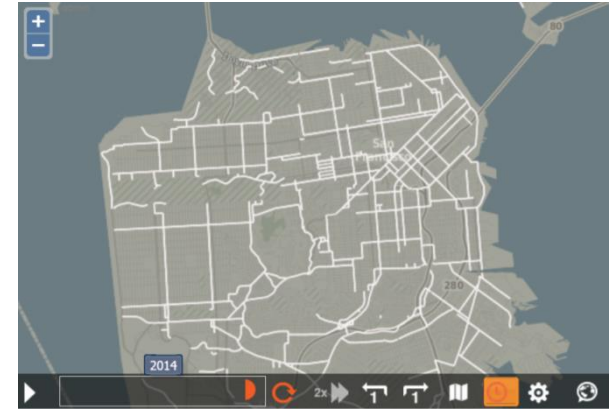
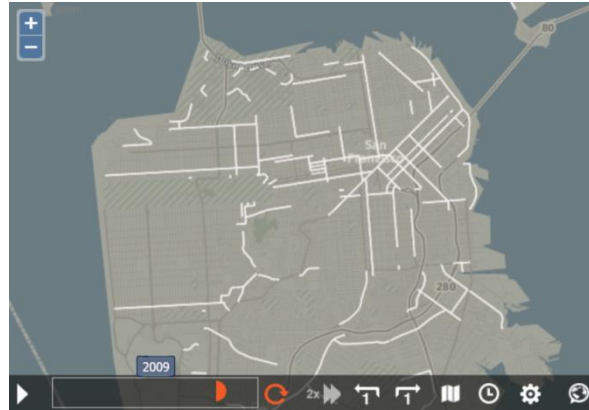
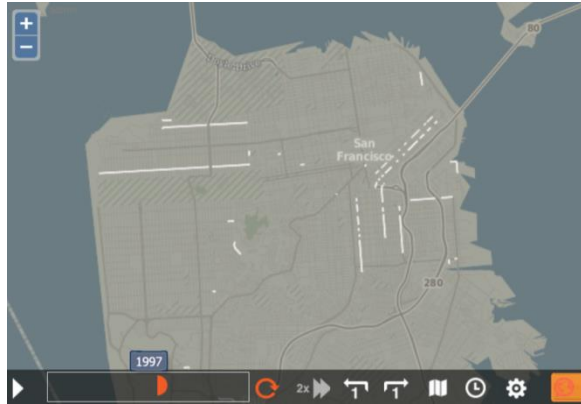
自転車通行空間が面的に連続する十分な延長を確保している段階



● : いずれの段階においても、ネットワーク端部の交差点部において、突然通行空間を打ち切ったり、安易に歩道通行に誘導するのではなく、自転車導線の直進性を重視し、交差点部を越えたところまで直線的に路面表示を設置する等、適切な交差点処理を行う。

図 I-9 自転車ネットワーク形成段階と普通自転車歩道通行可の交通規制解除の考え方

自転車ネットワークの進展(サンフランシスコ)



2014年時点の自転車NW

1997年(最初の計画策定時) 2009年(NW計画の改訂時)
<http://mapstory.org/maps/1772/>



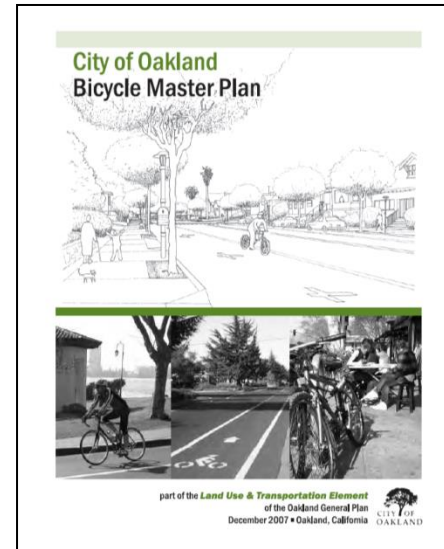
Market Street 2010年頃はシェアドレンであったが、2014.11はこのような状況
(右の写真はSFMTAより)

2009年策定の自転車NW計画

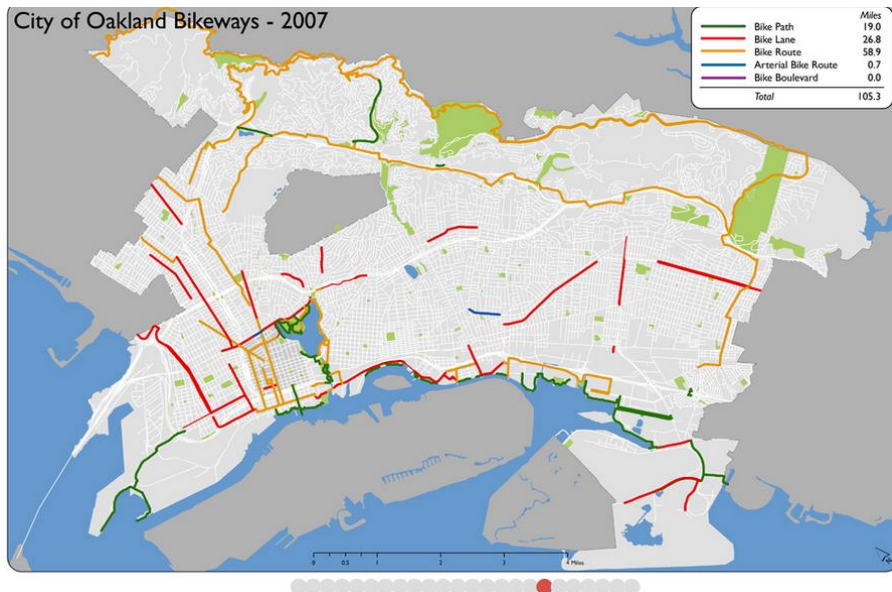


オークランド市(CA)の自転車計画(2007)の目標

- 自転車計画の全体的な目標は、安全で利用し易い自転車道を提供することで、大半の自転車が指定された自転車道を利用して、どこでも行けるようにすることである。
- 指定された自転車道は、車の運転者に自転車が通ることを予期させ、注意を高めることで安全を改善できる。
(自転車利用者は禁止されていない限りカリフォルニアのいかなる道路も走行できるのではあるが)

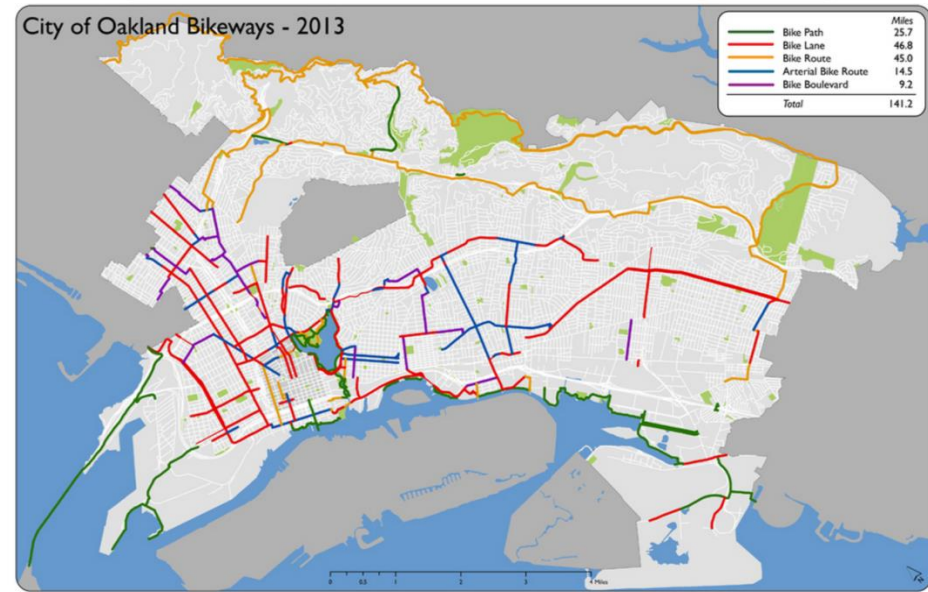


ネットワーク策定時(2007)



市のHPでNWの経年変化が分かる

最新のネットワーク整備状況(2013)



<http://www2.oaklandnet.com/Government/o/PWA/s/BicycleandPedestrianProgram/Map1/index.htm>

ボストン市の自転車ネットワーク計画

30年先までの長期計画を作るところは米国の流儀です(2013)



ボストン自転車
ネットワーク計画
(2013年策定)



2008 55 miles



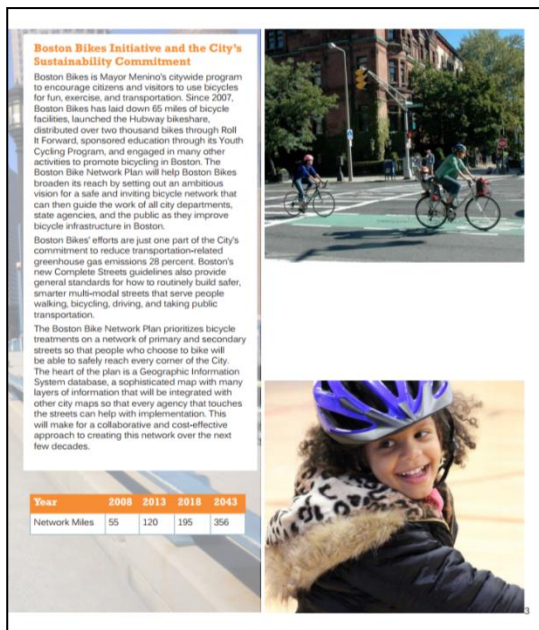
2013 120 miles



2018 195 miles



2043 356 miles



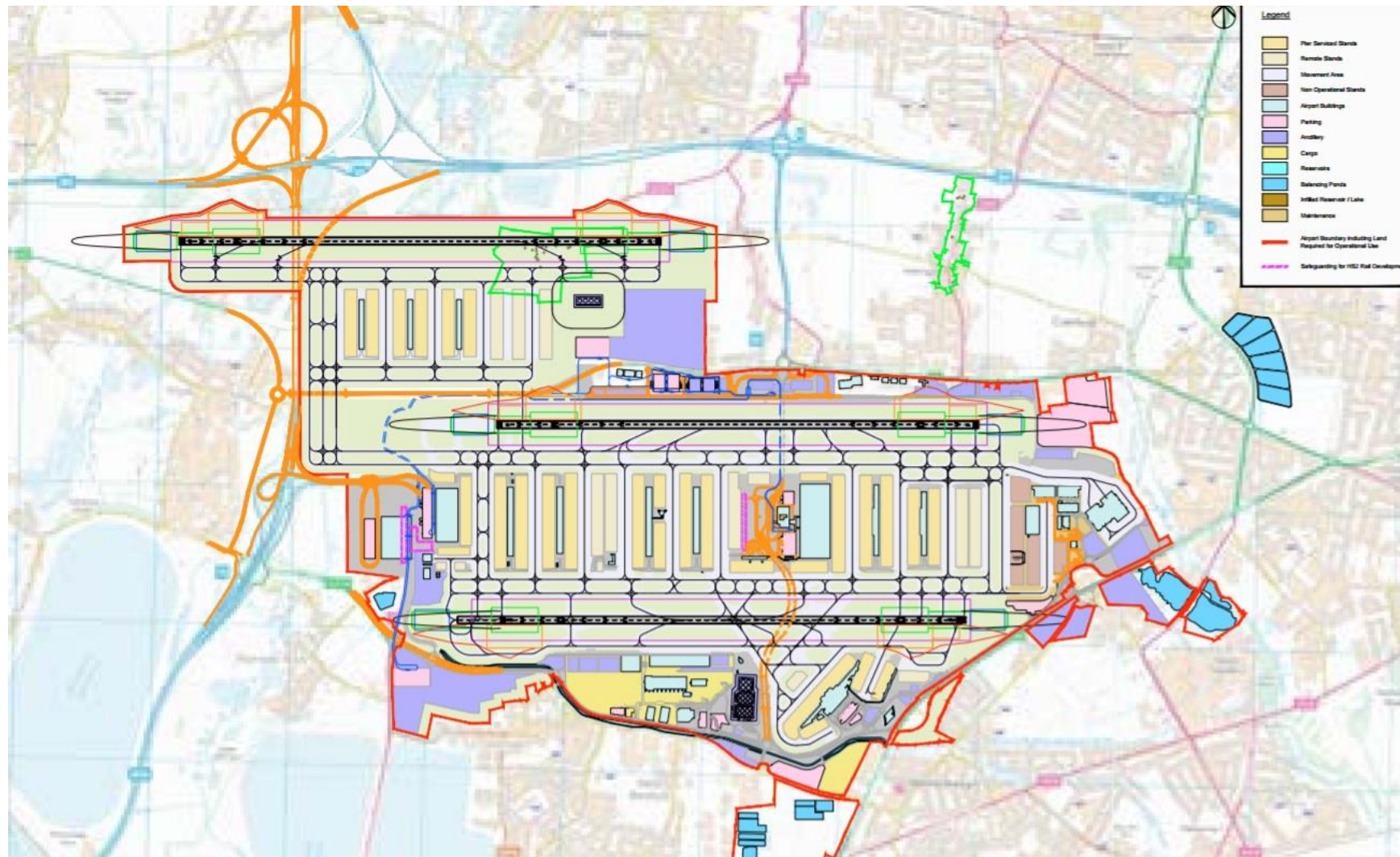
計画書の冒頭に
都市の持続可能性
に対する
Commitment(約
束)という言葉
が登場する。
また、30年先ま
での整備延長が
示された
長期の計画であ
る。

土木と環境の計画理論

3.5 インフラストラクチャの計画

英国政府による滑走路増設の決定

ヒースローの第3滑走路 2016.10.25



成田空港における将来構想 (第3滑走路の整備案)



成田空港の
現状と将来

新滑走路の
整備等

夜間飛行制限
の緩和

地域への影響

環境対策・
地域共生策

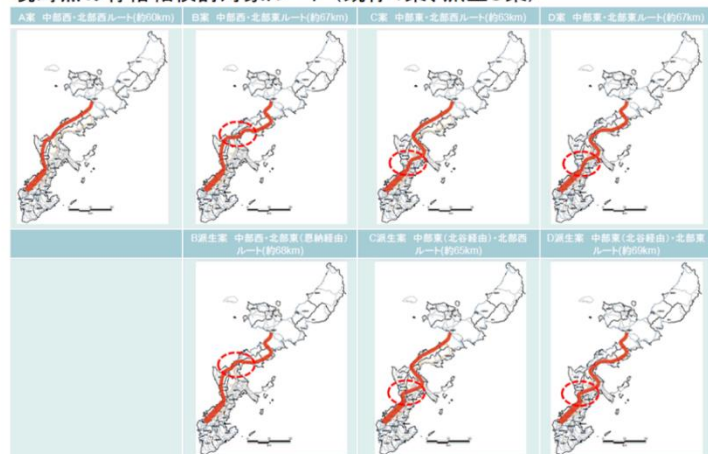
検討経緯と
今後の進め方

ギャラリー

用語集

環境
アセスメント





- ※鉄軌道と接続した具体的な路線の検討については、計画段階以降、駅位置の検討を踏まえ行うこととなりますが、各地域における交通の現状と課題などを踏まえた交通の充実については、道庁段階終了後、市町村や既存公共交通事業者等との協働により検討を行っていきます。

自転車活用推進法（平成28年12月16日）

（基本理念）

第二条 自転車の活用の推進は、自転車による交通が、二酸化炭素、粒子状物質等の環境に深刻な影響を及ぼすおそれのある物質を排出しないものであること、騒音及び振動を発生しないものであること、災害時において機動的であること等の特性を有し、公共の利益の増進に資するものであるという基本的認識の下に行われなければならない。

2 自転車の活用の推進は、自転車の利用を増進し、交通における自動車への依存の程度を低減することが、国民の健康の増進及び交通の混雑の緩和による経済的社会的効果を及ぼす等公共の利益の増進に資するものであるという基本的認識の下に行われなければならない。

3 自転車の活用の推進は、交通体系における自転車による交通の役割を拡大することを旨として、行われなければならない。

4 自転車の活用の推進は、交通の安全の確保を図りつつ、行われなければならない。



自転車活用推進計画の概要

1. 総論

- (1) 自転車活用推進計画の位置付け
自転車活用推進法※に基づき策定する、我が国の自転車の活用の推進に関する基本計画
- (2) 計画期間
長期的な展望を視野に入れつつ、2020年度まで
- (3) 自転車を巡る現状及び課題

※自転車活用推進法（議員立法）
2016年12月9日成立
（衆・参とも全会一致）
2017年5月1日施行

2. 自転車の活用の推進に関する目標及び実施すべき施策

目標1 自転車交通の役割拡大による良好な都市環境の形成

- 自転車通行空間の計画的な整備の促進
【指標】自転車活用推進計画を策定した地方公共団体数
[実績値 0団体(2017年度)→目標値 200団体(2020年度)]
【指標】都市部における歩行者と分離された自転車ネットワーク構成市町村数
[実績値 1市町村(2016年度)→目標値 10市町村(2020年度)]
- 路外駐車場の整備や違法駐車取締りの推進等による自転車通行空間の確保
- シェアサイクルの普及促進
【指標】サイクルポートの設置数 [実績値 852箇所(2016年度)→目標値 1,700箇所(2020年度)]
- 地域の駐輪ニーズに応じた駐輪場の整備推進
- 自転車のI・T化の促進
- 生活道路での通過交通の抑制や無電柱化と合わせた自転車通行空間の整備

目標2 サイクルスポーツの振興等による活力ある健康長寿社会の実現

- 国際規格に合致した自転車競技施設の整備促進
- 公道や公園等の活用による安全に自転車に乗れる環境の創出
- 自転車を利用した健康づくりに関する広報啓発の推進
- 自転車通勤の促進
【指標】通勤目的の自転車分担率 [実績値 15.2%(2015年度)→目標値 16.4%(2020年度)]

目標3 サイクルツーリズムの推進による観光立国の実現

- 国際会議や国際的なサイクリング大会等の誘致
- 走行環境整備や受入環境整備等による世界に誇るサイクリング環境の創出
【指標】先進的なサイクリング環境の整備を目指すモデルルートの数
[実績値 0ルート(2017年度)→目標値 40ルート(2020年度)]

目標4 自転車事故のない安全で安心な社会の実現

- 高い安全性を備えた自転車の普及促進
【指標】自転車の安全基準に係るマークの普及率
[実績値 29.2%(2016年度)→目標値 40%(2020年度)]
【指標】自転車乗用中の交通事故死者数※ [実績値 480人(2017年度)→目標値 第10次交通安全基本計画の計画期間に、自転車乗用中の死者数について、道路交通事故死者数全体の減少割合以上の割合で減少させることを目指す。(2020年度)] ※(13-17の関連指標)
- 自転車の点検整備を促進するための広報啓発等の促進
【指標】自転車技士の資格取得者数※
[実績値 80,185人(2017年度)→目標値 84,500人(2020年度)] ※(13,14の関連指標)
- 交通安全意識の向上に資する広報啓発活動や指導・取締りの重点的な実施
- 学校における交通安全教室の開催等の推進。
【指標】交通安全について指導している学校の割合
[実績値99.6%(2015年度)→目標値 100%(2019年度)]
- 自転車通行空間の計画的な整備の促進（再掲）
- 災害時における自転車の活用の推進

3. 自転車の活用の推進に関し講ずべき措置

施策を着実に実施するため、計画期間中に国が講じる措置を一覧表に整理

4. 自転車の活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

- 関係者の連携・協力
- 計画のフォローアップと見直し
- 調査・研究、広報活動等
- 財政上の措置等
- 附則に対する今後の取扱方針
➢ 道路交通法に違反する行為への対応については、自転車運転者講習制度の運用状況等も踏まえつつ、必要に応じて検討
➢ 自転車の損害賠償については、条例等による保険加入を促進し、新たな保障制度の必要性等を検討

茨城県自転車活用推進計画(重要な構成要素)

2 いばらき自転車ネットワーク計画

県民等の自転車利用を促進するため、市町村自転車ネットワーク計画では網羅できない広域的な範囲について、利用ニーズを的確に捉え、安心・安全・快適な自転車通行空間を選定し、その整備方針を定める。

基本方針

- ①地域資源等を活用した広域のサイクルツーリズムへの対応
- ②県民が楽しめる広域のサイクリングへの対応
- ③市町村を跨ぐ広域の日常利用への対応
- ④自転車の事故や危険箇所への対応

ネットワーク路線の選定

広域のサイクリングを
対象としたネットワーク

- ・市町村域を越える周回ルートを基本
- ・原則、県管理道路を最短で結ぶ
- ・既存のサイクリングロード等を活用 など

広域の日常交通を
対象としたネットワーク

- ・市町村域を越える通勤や通学での移動を主に対象
- ・原則、県管理道路を最短で結ぶ
- ・市町村の自転車ネットワーク計画路線がある場合は、それらを優先的に結ぶ

整備方針

今後3年間で、主に自転車利用環境の充実、危険箇所対策等を推進します



<整備イメージ>

<いばらき自転車ネットワーク>



- 凡例
- 広域のサイクリングを対象としたネットワークを構成するモデルルート(幹線コース)
(うち、つくば霞ヶ浦りんりんロードを緑色で示す)
 - 広域の日常交通を対象としたネットワークを構成する路線
 - 既存自転車道等
 - 出発地
 - 目的地
 - 道の駅
 - 茨城空港
 - 他県との連携
- ※路線は自転車ネットワーク計画未定市の市町村の路線

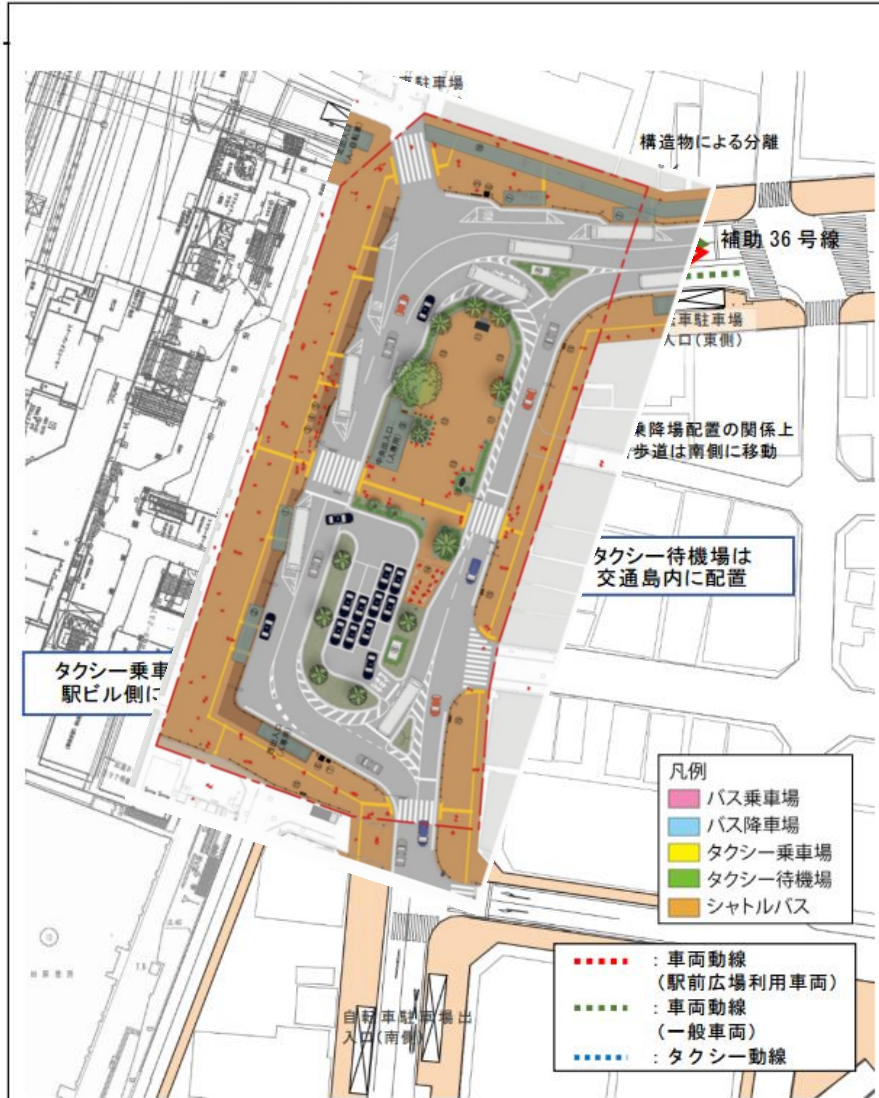
- (注1) ネットワークを構成する路線は、関係機関との調整等により変動する場合があります。また、今後の自転車利活用の進展に応じて、ネットワークの拡大を図ります。
- (注2) 鬼怒・小貝リバーサイドルート(仮)については、別途、鬼怒川・小貝川かわまちづくり推進協議会で計画を検討中であり、ルートを点線表示しています。

駅前空間の計画と設計

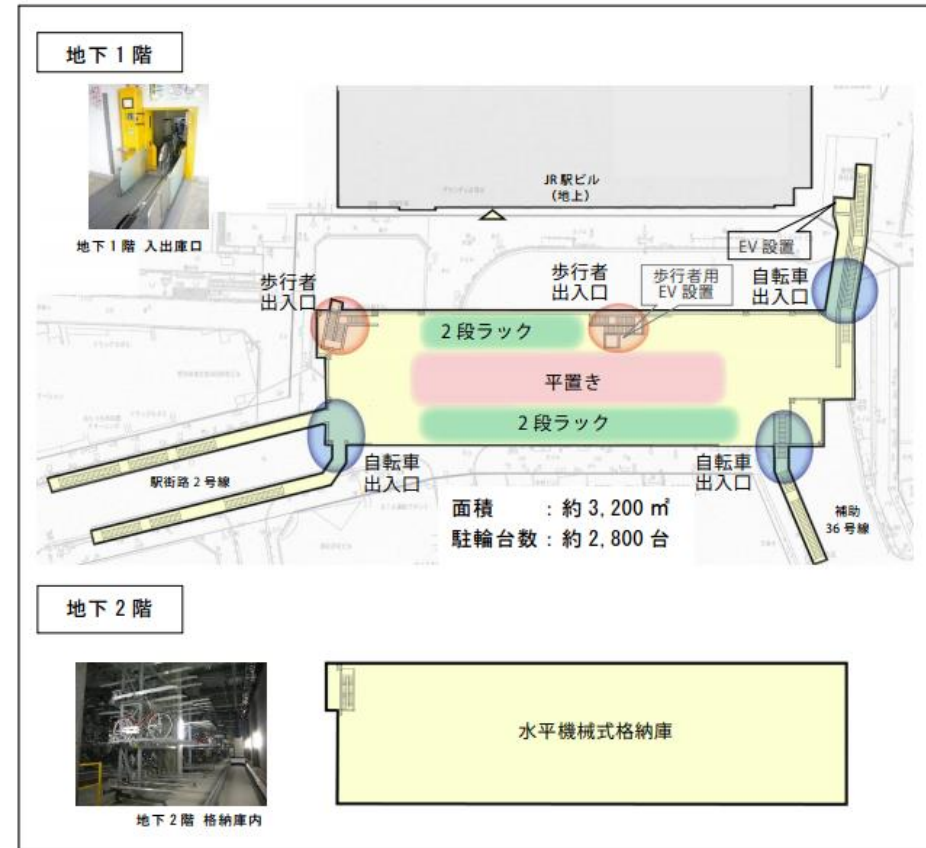
駅広計画

駅前広場と自転車駐車場(蒲田駅東口)

・東口駅前広場初動期整備内容(案)



・東口地下自転車駐車場整備内容(案)



■今後の検討事項

①駅前広場

- ・デザイン基本計画
- ・施設配置・構造等に関する基本的な検討
- ・交通切廻し等に関する基本検討・概略スケジュールの検討
- ・各々基本計画について、関係機関と調整等

②地下自転車駐車場

- ・運用方法等基本計画
- ・平面レイアウト・設備・躯体構造等に関する基本的な検討
- ・概略施工ステップ検討・概略スケジュール検討
- ・各々の基本計画について、関係機関と調整等

土木と環境の計画理論

3.6 地球温暖化と地域の計画

- 2018年1月、世界経済フォーラムは「グローバルリスク報告書 2018」を公表。
- 発生可能性が高いリスクのトレンドをみると、2010年までは経済リスクが上位を占めていたが、2011年以降は環境リスクが上位を占める傾向にある。

世界経済フォーラムとは、グローバルかつ地域的な経済問題に取り組むため、政治・経済・学術等の各分野の指導者層の交流促進を目的とした非営利団体。本報告書は、世界経済フォーラムに所属する専門家999名に対するアンケート調査の結果を取りまとめたもの。30のリスク項目（経済：9、環境：5、地政学：6、社会：6、テクノロジー：4）のうち、①今後10年の発生可能性、②負の影響の高さ、2つの観点での回答が求められる。毎年、ダボス会議開催のタイミングで公表され、今回で13回目の公表となる。

今後10年で発生可能性が高いとされたリスク上位5項目（2008-2018年）

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1位	資産価格の崩壊	資産価格の崩壊	資産価格の崩壊	暴風雨・熱帯低気圧	極端な所得格差	極端な所得格差	所得格差	地域に影響をもたらす国家間紛争	非自発的移民	異常気象	異常気象
2位	中東の情勢不安	中国の経済成長鈍化(<6%)	中国の経済成長鈍化(<6%)	洪水	長期間にわたる財政不均衡	長期間にわたる財政不均衡	異常気象	異常気象	異常気象	大規模な非自発的移民	自然災害
3位	破綻国家・破綻しつつある国家	慢性疾患	慢性疾患	不正行為	GHG排出量の増大	GHG排出量の増大	失業・不完全雇用	国家統治の失敗	気候変動緩和・適応への失敗	大規模な自然災害	サイバー攻撃
4位	石油・ガス価格の急騰	グローバルガバナンスの欠如	財政危機	生物多様性の喪失	サイバー攻撃	水供給危機	気候変動	国家崩壊または国家危機	国家間紛争	大規模なテロ攻撃	データ詐欺・データ盗難
5位	先進国における慢性疾患	グローバル化の抑制（新興諸国）	グローバルガバナンスの欠如	気候変動	水供給危機	高齢化への対応の失敗	サイバー攻撃	高度な構造的失業または過小雇用	大規模な自然災害	大規模なデータ詐欺・データ盗難	気候変動緩和・適応への失敗
	経済リスク	経済リスク	経済リスク	環境リスク	環境リスク	環境リスク	地政学リスク	社会リスク	社会リスク	テクノロジーリスク	テクノロジーリスク

予測される影響：極端現象

- ほとんどの陸域で、世界の平均気温が上昇するほど、日および季節の時間スケールで、高温はより頻繁に、低温の極端現象はより少なくなることは、ほぼ確実。
- ほとんどの中緯度の陸地および熱帯地域において、21世紀末までに極端な降水現象がより強くかつ頻繁に起こる可能性が高い。

AR5 WG1 SPM

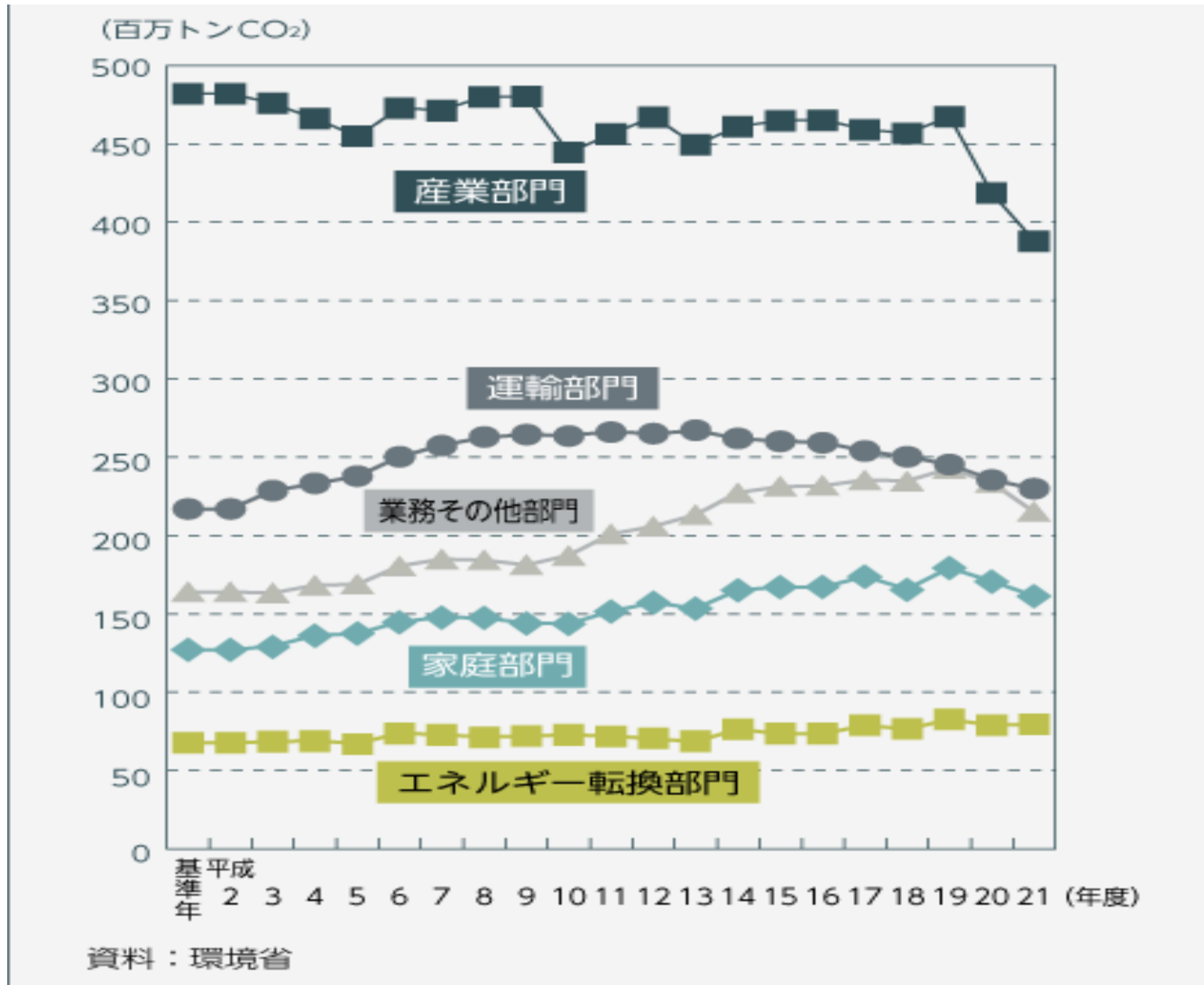
表1. 極端な気象および気候現象（更なる変化の可能性）

現象及び傾向	21世紀初期	21世紀後期
殆どの陸域で昇温、および/または寒い日や夜の減少	可能性が高い(AR5)	ほぼ確実(AR5)
	－(AR4)	ほぼ確実(AR4)
殆どの陸域で昇温、および/または暑い日や夜の頻度の増加	可能性が高い(AR5)	ほぼ確実(AR5)
	－(AR4)	ほぼ確実(AR4)
高温/熱波。殆どの陸域で頻度および/または継続期間が増加	正式に評価されず(AR5)	可能性が非常に高い(AR5)
	－(AR4)	可能性が非常に高い(AR4)
大雨。大雨の頻度、強度および/または降水量の増加	多くの陸域で可能性が高い(AR5)	殆どの中緯度陸域と熱帯湿潤地域で可能性が非常に高い(AR5)
	－(AR4)	殆どの陸域で可能性が非常に高い(AR4)
干ばつの強度および/または継続期間の増加	低い確信度(AR5)	地域的から地球規模において可能性が高い(中程度の確信度)(AR5)
	－(AR4)	可能性が高い(AR4)
強い熱帯低気圧の活動度の増加	低い確信度(AR5)	北太平洋の西側と北大西洋にてどちらかといえば(AR5) (more likely than not)
	－(AR4)	可能性が高い(AR4)
極端な高潮位の発生および/または大きさの増加	可能性が高い(AR5)	可能性が非常に高い(AR5)
	－(AR4)	可能性が高い(AR4)

環境省

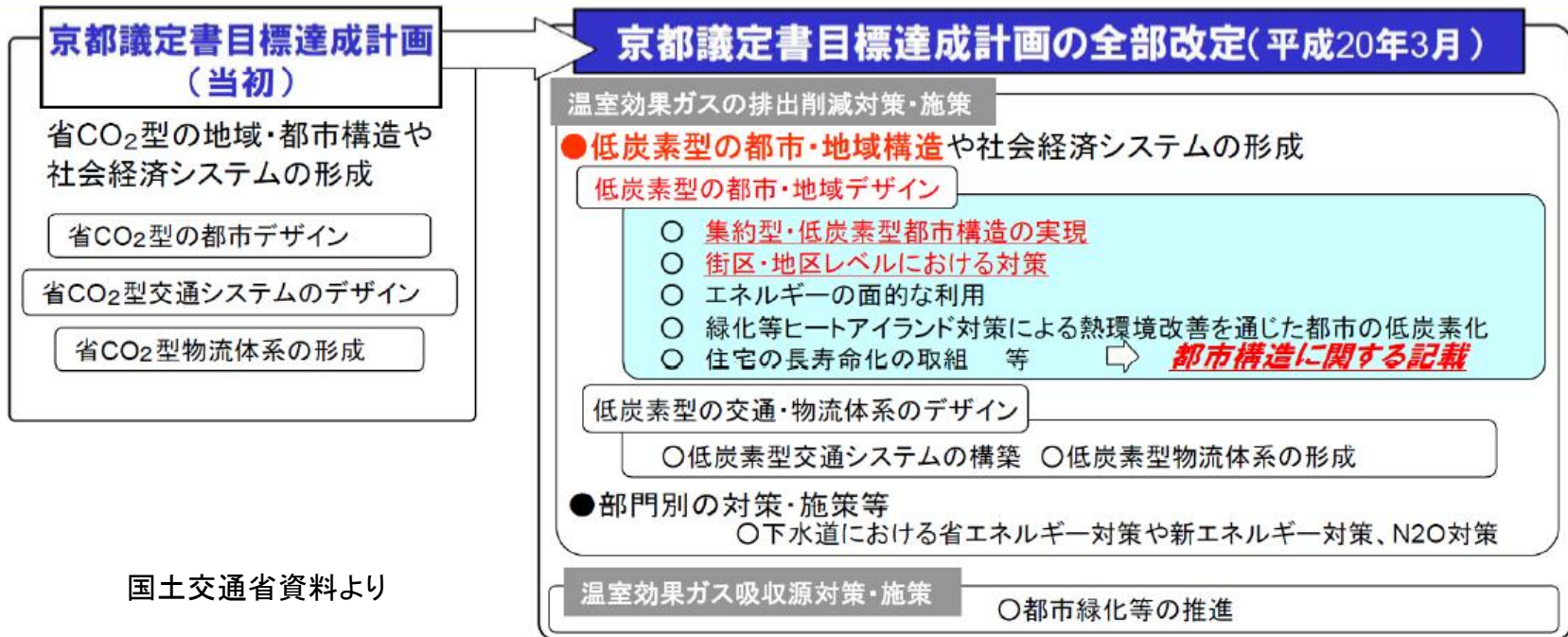
部門別の二酸化炭素排出量の推移

(従来からこの部門構成で示されるが、地域単位の取り組みの重要性が高まっている)



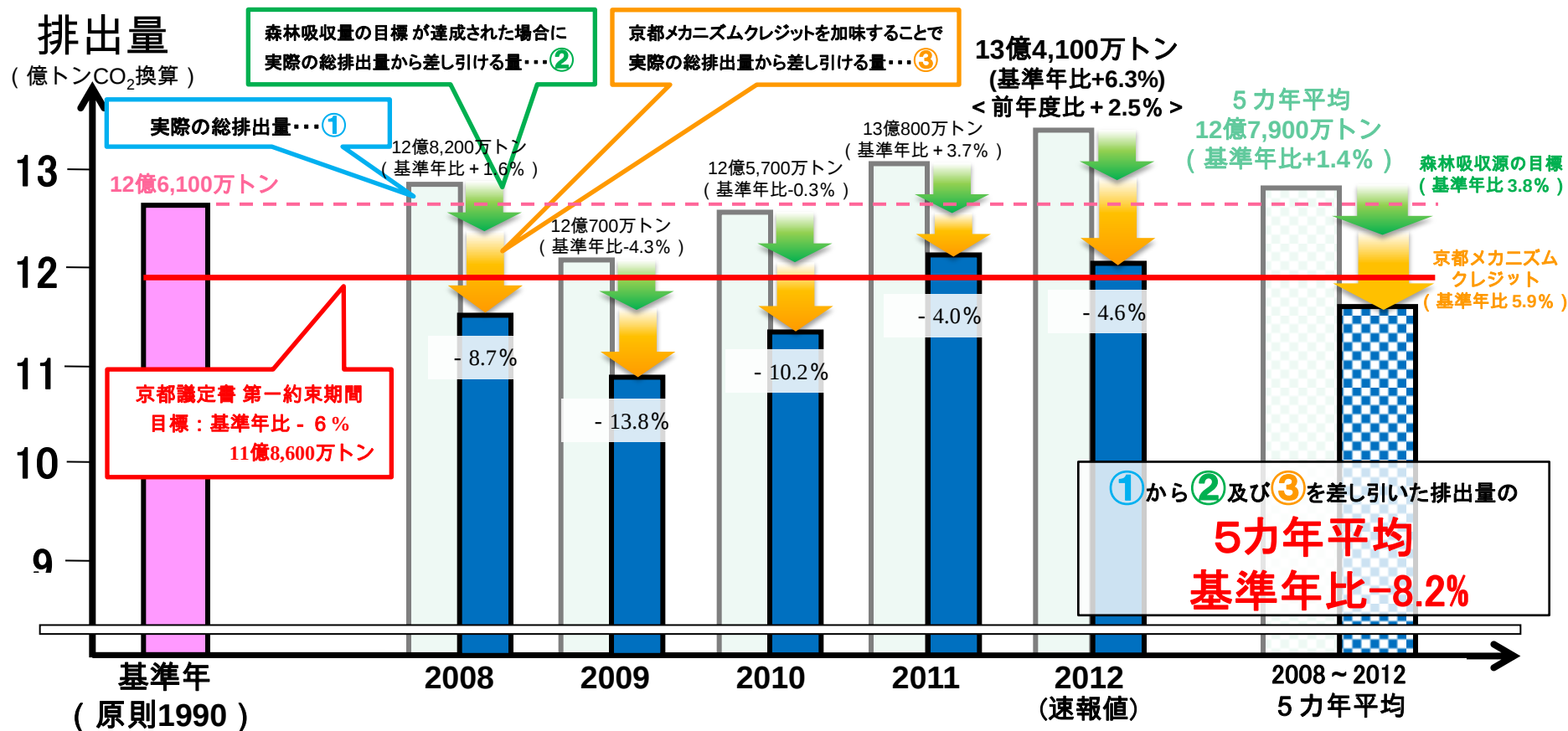
京都議定書の目標達成計画

- ・ 1997 年に京都議定書が採択され、わが国は、温室効果ガス排出量について1990 年度を基準年とし2008 年度から2012 年度の5 年間の平均で6%の削減を約束。
- ・ この国際的約束を果たすため、2005 年4 月に京都議定書目標達成計画を閣議決定し、政府、国民が一体となって地球温暖化対策を推進しているところ。



我が国の温室効果ガス排出量と京都議定書の達成状況

- 2012年度の我が国の総排出量（速報値）は、**13億4,100万トン**（基準年比+6.3%、前年度比+2.5%）
- 仮に**森林吸収量の目標※1**を達成し、**京都メカニズムクレジット※2**を加味すると、5力年（2008～2012年度）平均で基準年比 **-8.2%※3** となり、**京都議定書の目標（基準年比 -6%）**を達成する見込み



※1 森林吸収量の目標 京都議定書目標達成計画に掲げる基準年総排出量比約3.8% (4,767万トン/年)

※2 京都メカニズムクレジット：政府取得 平成24年度末時点での京都メカニズムクレジット取得事業によるクレジットの総契約量 (9,752.8万トン) を5力年で割った値
民間取得 電気事業連合会のクレジット量 (「電気事業における環境行動計画 (2009年度版～2013年度版)」より)

※3 最終的な排出量・吸収量は、2014年度に実施される国連気候変動枠組条約及び京都議定書下での審査の結果を踏まえ確定する。

また、京都メカニズムクレジットも、第一約束期間の調整期間終了後に確定する (2015年後半以降の見通し)。

京都議定書以降の幾つかの構造的な課題

京都議定書(COP3、1997)

クリーン開発メカニズム(CDM)

排出権取引(ET)制度

基準年(1990) (日本は1990年比6%を2012までに削減する目標)

幾つかの構造的な問題

- ・基準年問題: 省エネ先行国と後進国の不公平感
- ・南北問題: 先進国と開発途上国の格差
- ・国際航空問題: EUのキャップ&トレード制度化の波紋
- ・大気汚染問題: 大気浄化法(米国)での扱い
- ・国内問題: 部門間の押し付け合いや取り合い
(日本は原発問題, JCMの提案など)

近年の我が国の地球温暖化対策

鳩山政権(2009)の国際公約

「2020年までに25%削減(対1990年比)、
2050年までに80%減(同比)」

⇒温暖化タスクフォースの検討(2009.10-12)

⇒中長期ロードマップ検討会(2010.1-3)

⇒中央環境審議会地球環境部会(2010.4-)

京都議定書(2008-2012, 以降は日本離脱)

安倍政権(2012)における今後の対応

⇒原発事故以降は方針が定まらず削減目標も決まらない状況

⇒エネルギー基本計画(2014): 原子力発電の再稼働へ

【COP21 パリ合意(2015)】

地球温暖化対策計画(2016)の閣議決定

「2030年までに26%削減(対2013年比)」(1990年比で約18%減)

⇒目標水準は低め, 地域単位の取り組みは埋没

低炭素技術のイノベーションによるCO₂削減可能性について

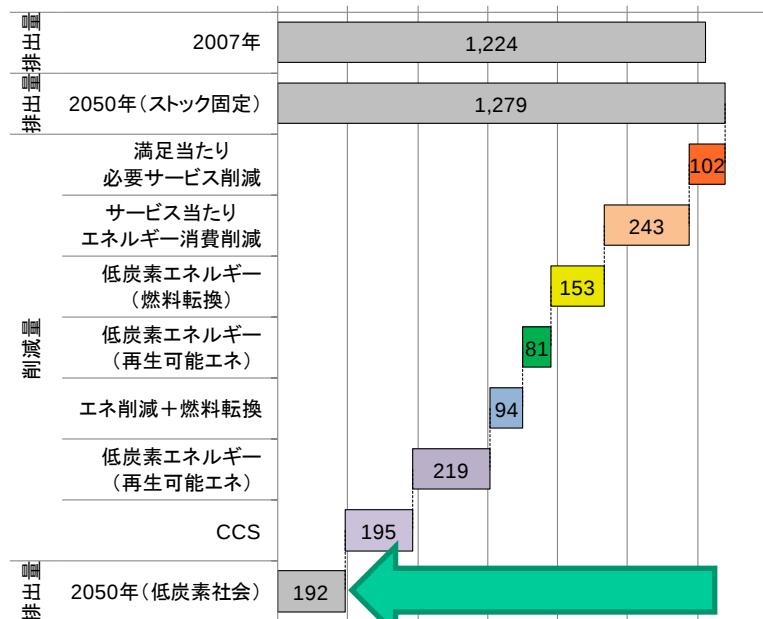
○技術イノベーションによる2050年8割削減の可能性

技術WGでは将来の低炭素技術には2050年に1990年比8割削減するポテンシャルを有することを示した。

<2050年要因別CO₂削減量>

エネルギー起源CO₂排出量・削減量(百万トンCO₂)

0 200 400 600 800 1,000 1,200 1,400



80%削減

(出所)技術WG

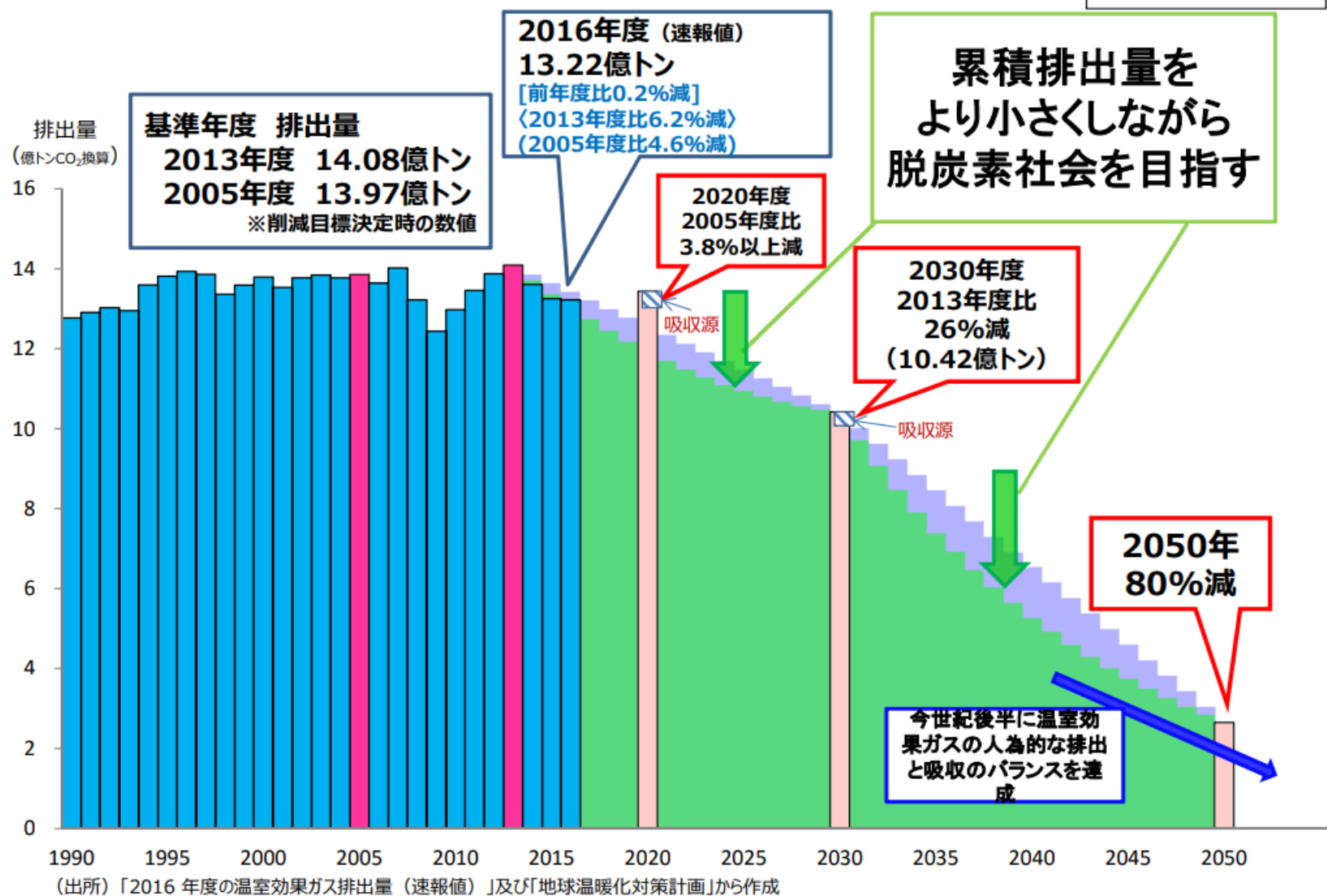
<2050年8割削減に寄与する主な技術>

削減要素	ものづくり	すまい オフィス・店舗など	交通・物流	エネルギー 供給
①ライフスタイルの見直し			カーシェアリング エコドライブ	
②満足あたり必要サービス削減技術 (=無駄なエネ消費の根源を削減)	高加価値製品開発	建物の断熱化 ・全ての住宅・建築物が高断熱 HEMS・BEMS ・全ての住まい・オフィスに設置	SCM 公共交通機関 モーダルシフト	
③サービスあたりエネルギー消費削減技術 (=省エネ機器の更なる省エネ改善)	革新的技術 ・水素還元製鉄 ・内部熱交換型蒸留塔(石化) ・低温焼成(セメント) など	高効率電気機器 ・高効率家電・動力機器・情報機器 高効率照明 ・照明効率 現状蛍光灯比 2倍超 ヒートポンプ給湯 ・現状比 1.5倍超	次世代自動車 ・100%次世代自動車(乗用車) 高効率貨物車 ・高効率 ディーゼル貨物自動車 電池電車・路面電車 ハイブリッド電車	高機能火力 ・高効率石炭火力 (A-IGCC, A-IGFC) ・高効率ガス火力 ・高効率石油火力
④低炭素エネルギー技術 (=低炭素エネルギーの徹底利用)	ガス化・電化 ・高温熱需要: 石炭・石油→ガス ・低温熱需要: ヒートポンプ CCS ・鉄鋼、セメント、石油化学	太陽光・熱 ・太陽光発電 約2億5000万kW (メガソーラー含む) ヒートポンプ利用 ・空調・給湯器・乾燥機	電化促進 バイオ燃料 ・自動車用燃料 20%混合	再生可能エネ ・太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマス、海洋エネなど 新燃料技術 CCS ・全ての火力発電所に設置
⑤低炭素エネルギー利用管理技術	分散EMS技術	分散EMS技術 分散EV技術管理技術	交通管理技術 充電管理技術	PV・風力発電予測技術 PV・風力運用管理技術
その他	・揚水発電、バッテリー、スマートメータ、ヒートポンプ給湯器、再エネ出力予測技術、再エネ出力制御機能など フロンガスのゼロエミッション化			
2050年の姿	世界トップランナー効率によるものづくり	ゼロエミッション住宅 ゼロエミッション建築物	低炭素交通網・物流網 次世代自動車100%	ゼロエミッション電源

(環境省資料より)

【累積排出量】 我が国の温暖化ガス排出量の推移と目標、累積排出量の考え方

本文P.4関連



COP21におけるパリ協定の採択

- COP21(11月30日～12月13日、於:フランス・パリ)において、「パリ協定」(Paris Agreement)を採択。
- ✓ 「京都議定書」に代わる、**2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み**。
- ✓ 歴史上はじめて、**すべての国が参加する公平な合意**。
- 安倍総理が首脳会合に出席。
- ✓ **2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の資金支援**を発表。
- ✓ 2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し。



- パリ協定には、以下の要素が盛り込まれた。
- ✓ 世界共通の**長期目標**として**2℃目標**の設定。**1.5℃に抑える努力を追求すること**に言及。
- ✓ 主要排出国を含む**すべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新**。
- ✓ 我が国提案の二国間クレジット制度(JCM)も含めた**市場メカニズムの活用**を位置付け。
- ✓ **適応の長期目標**の設定、各国の**適応計画プロセス**や**行動の実施**、**適応報告書の提出と定期的更新**。
- ✓ 先進国が資金の提供を継続するだけでなく、**途上国も自主的に資金を提供**。
- ✓ **すべての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること**。
- ✓ 5年ごとに**世界全体の実施状況を確認する仕組み**(グローバル・ストックテイク)。

地球温暖化対策計画(2016)

- 地球温暖化対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、政府が地球温暖化対策法に基づいて策定する、**我が国唯一の地球温暖化に関する総合計画**
- 温室効果ガスの排出抑制及び吸収の目標、事業者、国民等が講ずべき措置に関する基本的事項、目標達成のために国、地方公共団体が講ずべき施策等について記載

○策定に当たって踏まえるべき背景

地球温暖化の科学的知見

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)による第五次評価報告書(AR5)

- 気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また1950年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものである。
- 工業化以前と比べて温暖化を2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路は複数ある。21世紀にわたって2℃未満に維持できる可能性が高いシナリオでは、世界全体の人為起源の温室効果ガス排出量が2050年までに2010年と比べて40から70%削減され、2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下になるという特徴がある。

2020年以降の国際枠組みの構築に向けた対応と貢献案（「日本の約束草案」）の提出

「日本の約束草案」

- 2030年度の削減目標を、2013年度比で26.0%減（2005年度比で25.4%減）。

パリ協定

- 主要排出国を含む全ての国が貢献を5年ごとに提出・更新すること
- 世界共通の長期目標として2℃目標の設定、1.5℃に抑える努力を追求すること

地球温暖化対策計画の全体構成

<はじめに>

- 地球温暖化の科学的知見
- 京都議定書第一約束期間の取組、2020年までの取組

- 2020年以降の国際枠組みの構築、自国が決定する貢献案の提出

<第1章 地球温暖化対策推進の基本的方向>

■ 目指すべき方向

- ① 中期目標（2030年度26%減）の達成に向けた取組
- ② 長期的な目標（2050年80%減を目指す）を見据えた戦略的取組
- ③ 世界の温室効果ガスの削減に向けた取組

■ 基本的考え方

- ① 環境・経済・社会の統合的向上
- ② 「日本の約束草案」に掲げられた対策の着実な実行
- ③ パリ協定への対応
- ④ 研究開発の強化、優れた技術による世界の削減への貢献
- ⑤ 全ての主体の意識の改革、行動の喚起、連携の強化
- ⑥ P D C Aの重視

<第2章 温室効果ガス削減目標>

■ 我が国の温室効果ガス削減目標

- ・ 2030年度に2013年度比で26%減（2005年度比25.4%減）
- ・ 2020年度においては2005年度比3.8%減以上

■ 計画期間

- ・ 閣議決定の日から2030年度まで

<第4章 進捗管理方法等>

■ 地球温暖化対策計画の進捗管理

- ・ 毎年進捗点検、少なくとも3年ごとに計画見直しを検討

<第3章 目標達成のための対策・施策>

■ 国、地方公共団体、事業者及び国民の基本的役割

■ 地球温暖化対策・施策

- エネルギー起源CO₂対策
 - ・ 部門別（産業・民生・運輸・エネ転）の対策
- 非エネルギー起源CO₂、メタン、一酸化二窒素対策
- 代替フロン等4ガス対策
- 温室効果ガス吸収源対策
- 横断的施策
- 基盤的施策

■ 公的機関における取組

■ 地方公共団体が講ずべき措置等に関する基本的事項

■ 特に排出量の多い事業者に期待される事項

■ 国民運動の展開

■ 海外での削減の推進と国際連携の確保、国際協力の推進

- ・ パリ協定に関する対応
- ・ 我が国の貢献による海外における削減
 - － 二国間クレジット制度（JCM）
 - － 産業界による取組
 - － 森林減少・劣化に由来する排出の削減への支援
- ・ 世界各国及び国際機関との協調的施策

<別表（個々の対策に係る目標）>

- | | |
|---------------------------|-------------|
| ■ エネルギー起源CO ₂ | ■ 代替フロン等4ガス |
| ■ 非エネルギー起源CO ₂ | ■ 温室効果ガス吸収源 |
| ■ メタン・一酸化二窒素 | ■ 横断的施策 |

計画に位置付ける主要な対策・施策①

➤ 温室効果ガス別の対策・施策を示し、**26%削減目標達成に向けた道筋を明らかに**する。

(産業部門の取組)

- 低炭素社会実行計画の着実な実施と評価・検証
 - －BAT※の最大限導入等をもとにCO₂削減目標策定、厳格な評価・検証
- 設備・機器の省エネとエネルギー管理の徹底
 - －省エネ性能の高い設備・機器の導入、エネルギーマネジメントシステム（FEMS）の利用

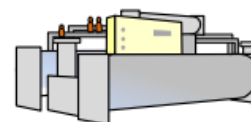
(業務その他部門の取組)

- 建築物の省エネ対策
 - －新築建築物の省エネ基準適合義務化・既存建築物の省エネ改修、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の推進
- 機器の省エネ
 - －LED等の高効率照明を2030年度までにストックで100%、トップランナー制度による省エネ性能向上
- エネルギー管理の徹底
 - －エネルギーマネジメントシステム（BEMS）、省エネ診断等による徹底したエネルギー管理

(家庭部門の取組)

- 国民運動の推進
- 住宅の省エネ対策
 - －新築住宅の省エネ基準適合義務化、既存住宅の断熱改修、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の推進
- 機器の省エネ
 - －LED等の高効率照明を2030年度までにストックで100%、家庭用燃料電池を2030年時点で530万台導入、トップランナー制度による省エネ性能向上
- エネルギー管理の徹底
 - －エネルギーマネジメントシステム（HEMS）、スマートメーターを利用した徹底したエネルギー管理

※BAT: Best Available Technology
(経済的に利用可能な最善の技術)



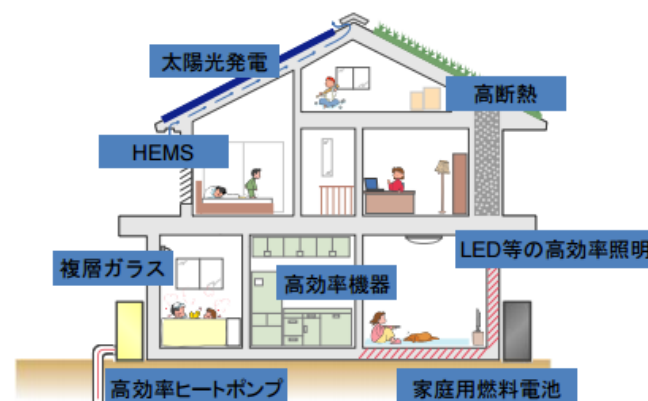
高効率空調の導入



ZEBの推進



LED照明



計画に位置付ける主要な対策・施策②

(運輸部門の取組)

- 次世代自動車の普及、燃費改善
 - －次世代自動車（EV、FCV等）の新車販売に占める割合を5割～7割に
- その他運輸部門対策
 - －交通流対策の推進、エコドライブ、公共交通機関の利用促進、低炭素物流の推進、モーダルシフト

(エネルギー転換部門の取組)

- 再生可能エネルギーの最大限の導入
 - －固定価格買取制度の適切な運用・見直し、系統整備や系統運用ルールの整備
- 火力発電の高効率化等
 - －省エネ法・高度化法等による電力業界全体の取組の実効性確保、BATの採用、小規模火力発電への対応
- 安全性が確認された原子力発電の活用

(その他温室効果ガス及び温室効果ガス吸収源対策)

- 非エネ起源CO₂、CH₄、N₂O、代替フロン等4ガス、森林吸収源対策等の推進



次世代自動車



未来のために、いま選ぼう。

国民運動の展開



太陽光発電

(分野横断的施策)

(1) 目標達成のための分野横断的な施策

- J-クレジット制度の推進
- 国民運動の展開
- 低炭素型の都市・地域構造及び社会経済システムの形成

(2) その他の関連する分野横断的な施策

- 水素社会の実現
- 温室効果ガス排出抑制等指針に基づく取組
- 温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度
- 事業活動における環境への配慮の促進
- 二国間クレジット制度（JCM）
- 税制のグリーン化に向けた対応及び地球温暖化対策税の有効活用
- 金融のグリーン化
- 国内排出量取引制度

(基盤的施策、国際協力の推進等)

- 技術開発と社会実装、観測・監視体制の強化
 - －GaN（窒化ガリウム）、セルロースファイバー、蓄電池、海洋エネルギー、いぶき
 - －2050年頃を見据えた「エネルギー・環境イノベーション戦略」
- 公的機関の取組
 - －国、地方公共団体の率的取組
- 国際協力の推進
 - －パリ協定への対応、JCM、REDD+
 - －世界各国、国際機関との協調
- 計画の進捗管理
 - －毎年進捗点検、3年ごとに見直しを検討
 - －パリ協定の目標の提出・更新サイクルを踏まえ対応

我が国の温暖化対策の課題

我が国の「地球温暖化対策」 何が課題として残るか？

⇒ほぼ一貫して地球温暖化を経済問題として捉えている
(経済効果があり、省エネ商品の購買増が主眼)

⇒消費者として国民を見ていることが多い
(地域の取り組み、魅力ある地域形成等の軽視)

例：計画としての対応

米国(カリフォルニア等)では、各都市圏の将来交通計画の策定時に、温室効果ガスの削減目標達成を義務付け、地域単位の継続的な取り組みを推進

地域の温暖化対策の視点

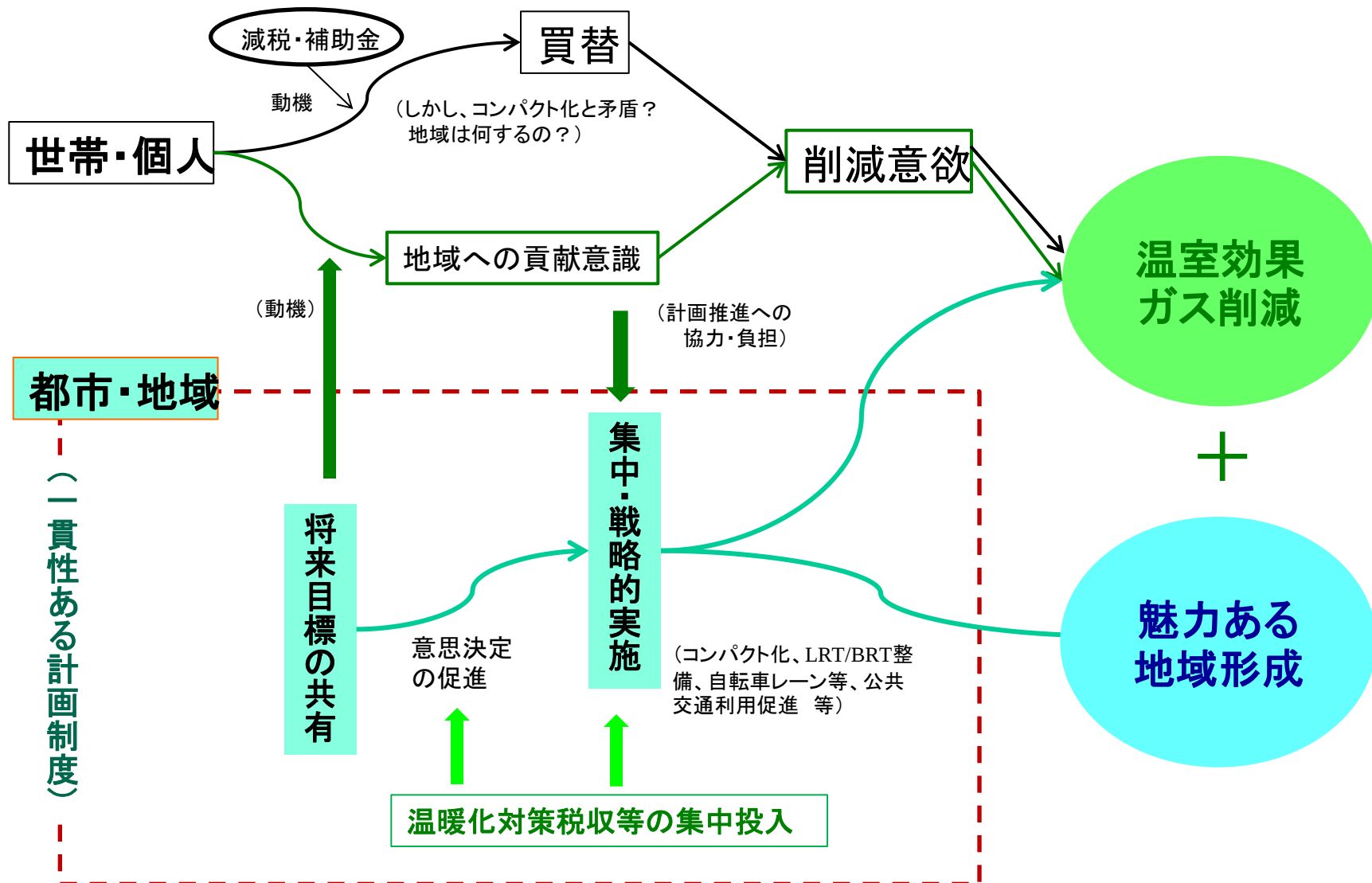
- 地域における地球温暖化対策は、そこで生活する人が主役となる
- 地球温暖化対策は、長期間に亘って継続する必要がある
- 地球温暖化は、気候変動を伴い、国や地域での適応や防災が重要になる

* ここで言う地域とは、市町村、都市圏、あるいはそれ以上の広さを持つ空間を指す

* なお、スマートコミュニティや、環境モデル都市、環境未来都市等の取り組みは大いに推進すべきだが、ここでいう地域は、より一般的な地方都市等を指す

地域づくりWGの考え方

環境省中央環境審議会地球環境部会小委員会地域づくりWG(2010)より



温暖化対策ロードマップ(地域づくり分野)

1. 背景認識

- 民生部門、運輸部門の温室効果ガスの増加は、自動車での移動を前提としたまちづくり等による市街地の拡散、移動距離の増加などの活動効率の低下が要因の一つ。
- 住宅・建築物、自動車の各個別技術に係る中長期的な対策に加えて、地域・市街地・地区・街区といった単位における体系的な対策を展開しなければ、中長期の削減目標の達成は困難。

2. 対策・施策の方向性、および目標量の設定

自動車走行量の削減

- 活動や交通全体のサービスを落とさずに、旅客一人当たり自動車走行量を2020年に1割、2050年に3～4割削減

実現のための手段

コンパクトシティへの転換

※Light Rail Transit, Bus Rapid Transit

- 徒歩と自転車で暮らせるまちづくり、LRT・BRT※等の積極的活用
(LRT/BRT:1500km、自転車レーン等:5万km)
- 生活の質と都市の経営効率を向上させるため、低炭素型・集約型都市構造へと転換

モーダルシフト

- 旅客輸送、貨物輸送における自動車輸送の分担率について、現状の約6割から、2020年に5～6割、2050年には4～5割に削減

地域エネルギーの活用

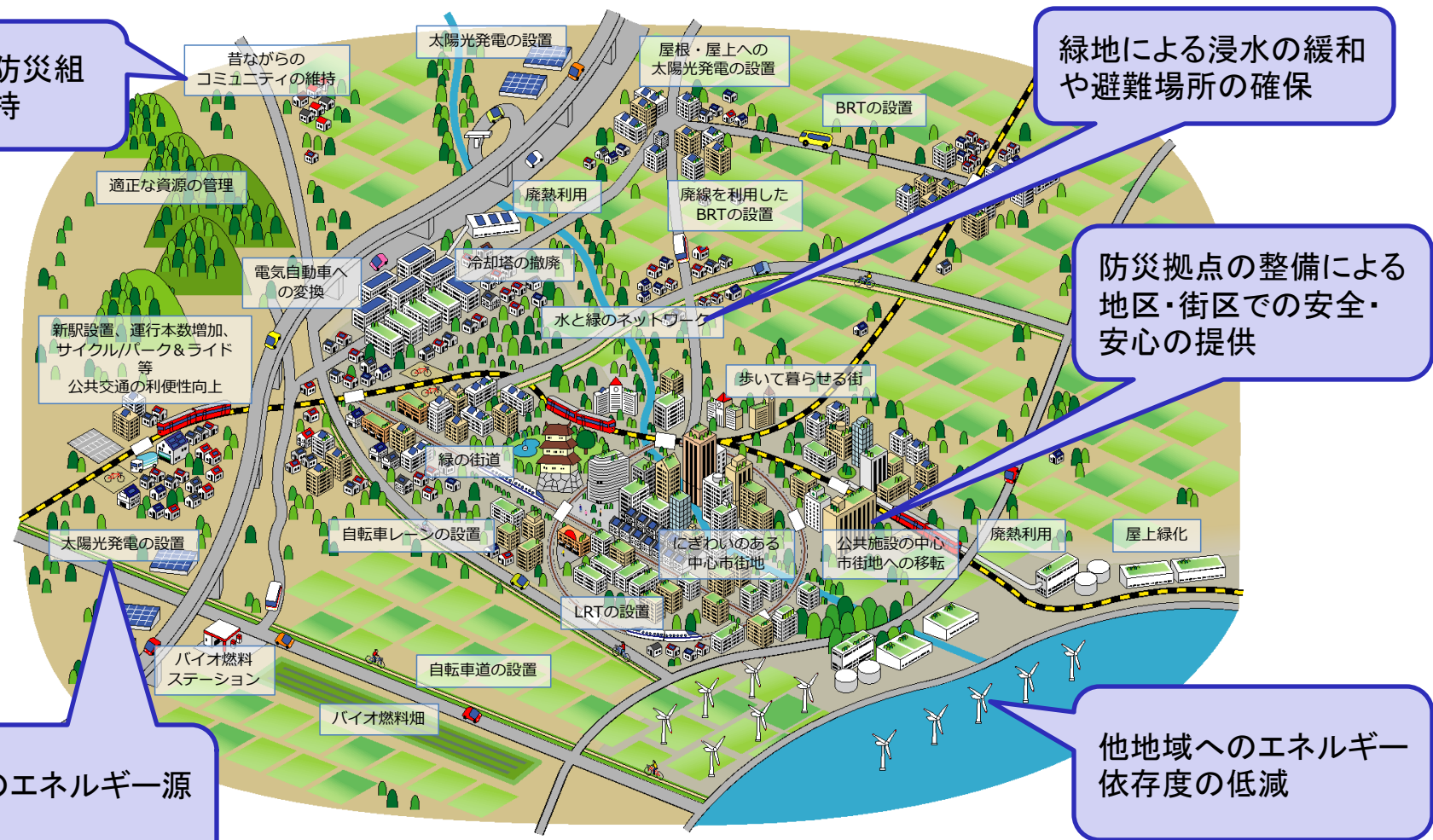
- 都市未利用熱の最大限の活用、様々な地域自然・エネルギー資源を組み合わせた低炭素街区の整備(未利用熱利用によるGHG削減を2050年に700万tCO₂)

3. 上記の対策・目標を実現するための考え方

- 多様な自然的、社会的特性、地域資源を踏まえた対策を実施するためには、地域が主体となり、参加する主体の裾野を広げることが必要

低炭素型地域づくりと安全・安心との関係性

防災・減災や将来の適応への備えについて配慮して実施される低炭素型地域づくりに関する対策・施策は、防災・減災への備えの充実、中長期的に生じる地球温暖化影響に対する適応、地域資源の活用・緊急時のエネルギー源の確保に繋がり、地域の安全・安心を高めることに寄与する。



温暖化対策における地域づくりの意義

- 短期で効果が発揮できなくとも、地域の持続性を高め、魅力を高めることとCO2削減とが協調的に進められるならより意義が高い
- 長期の持続的な効果発現のためには、今から安定的に進めるための制度設計が必要
- 省エネ製品への買替等への支援が目立ち、地域づくりに様な基盤が埋没することの問題を継続的に指摘する必要がある
- 個々人の価値観の変化、行動変容、利他的な行動の増加、等が期待されるが、そのためのと取り組みも必要

地球温暖化対策に関する意識調査

みずほ情報総研(2015)による5都市調査

- 問1: 地球温暖化に関して、あなたはどのようにお考えですか。
 - ①「地球温暖化が起きているのは科学的な事実である」
 - ②「地球温暖化は人類の活動によって引き起こされている」

【強くそう思う、そう思う、どちらかと言えばそう思う、
どちらかといえばそう思わない、そう思わない、全く思わない】
- 問2: 地球温暖化の影響に対して、あなた自身が備えておくことについてどの程度考えていますか。

【十分に考えている、少し考えている、どちらかと言えば考えている、
どちらかと言えば考えていない、あまり考えていない、全く考えていない】
- 問3: 地球温暖化の進行を食い止めるために、温室効果ガス排出量を減らす対策である「緩和」に対して、どのようにお考えですか。
 - ①「『緩和』は自分に取り組むべきことだ」
 - ②「『緩和のための対策』には自分にも取り組めることがある」

【強くそう思う、そう思う、どちらかと言えばそう思う、
どちらかといえばそう思わない、そう思わない、全く思わない】

地球温暖化に対する捉え方

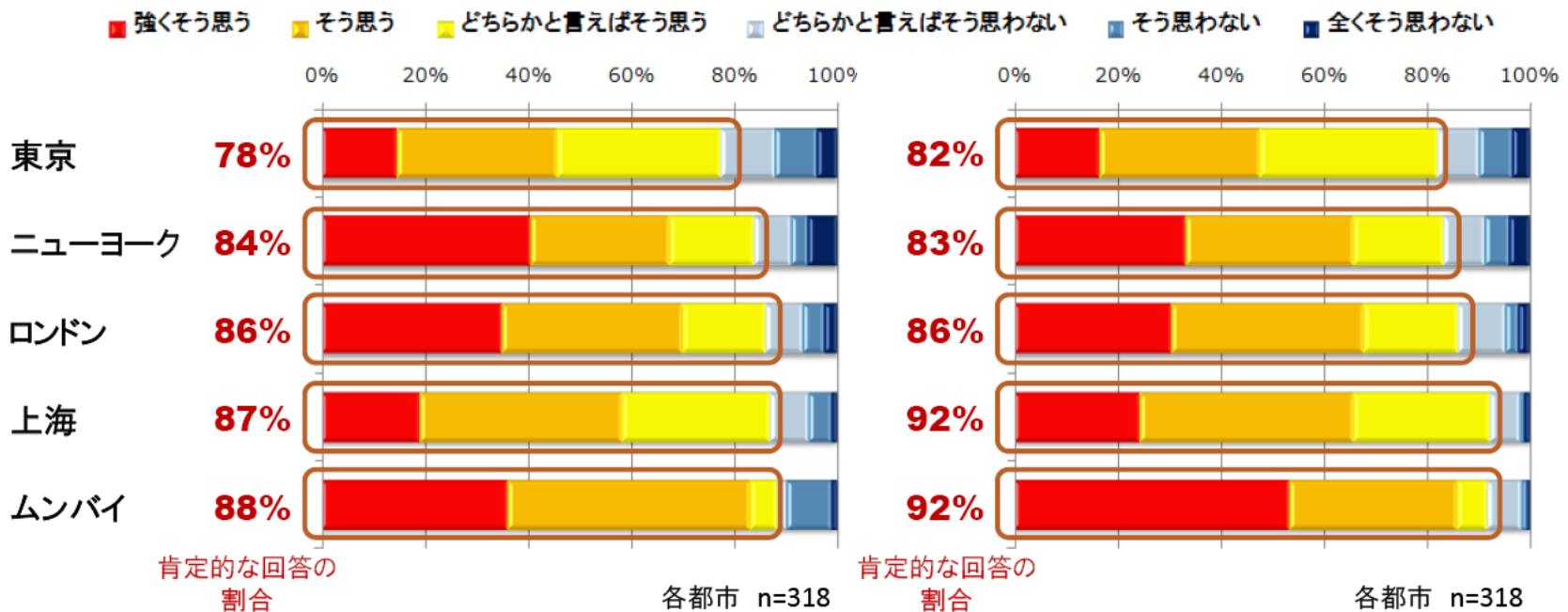
- 「地球温暖化が起きているのは科学的な事実である」、「地球温暖化は人類の活動によって引き起こされている」に対して、いずれの都市においても、80～90%の人が「そう思う」と回答した。
- 上記の設問に肯定的な回答をした人の割合*は、先進国（東京、ニューヨーク、ロンドン）よりも新興国（上海、ムンバイ）でわずかに高い傾向がみられた。また、東京では5つの都市の中で最も低い値であった。

*「強くそう思う」、「そう思う」、「どちらかと言えばそう思う」と回答した人の割合の合計

問. 地球温暖化に関する次のような意見に対して、あなたはどのようにお考えですか。

「地球温暖化が起きているのは科学的な事実である」

「地球温暖化は人類の活動によって引き起こされている」

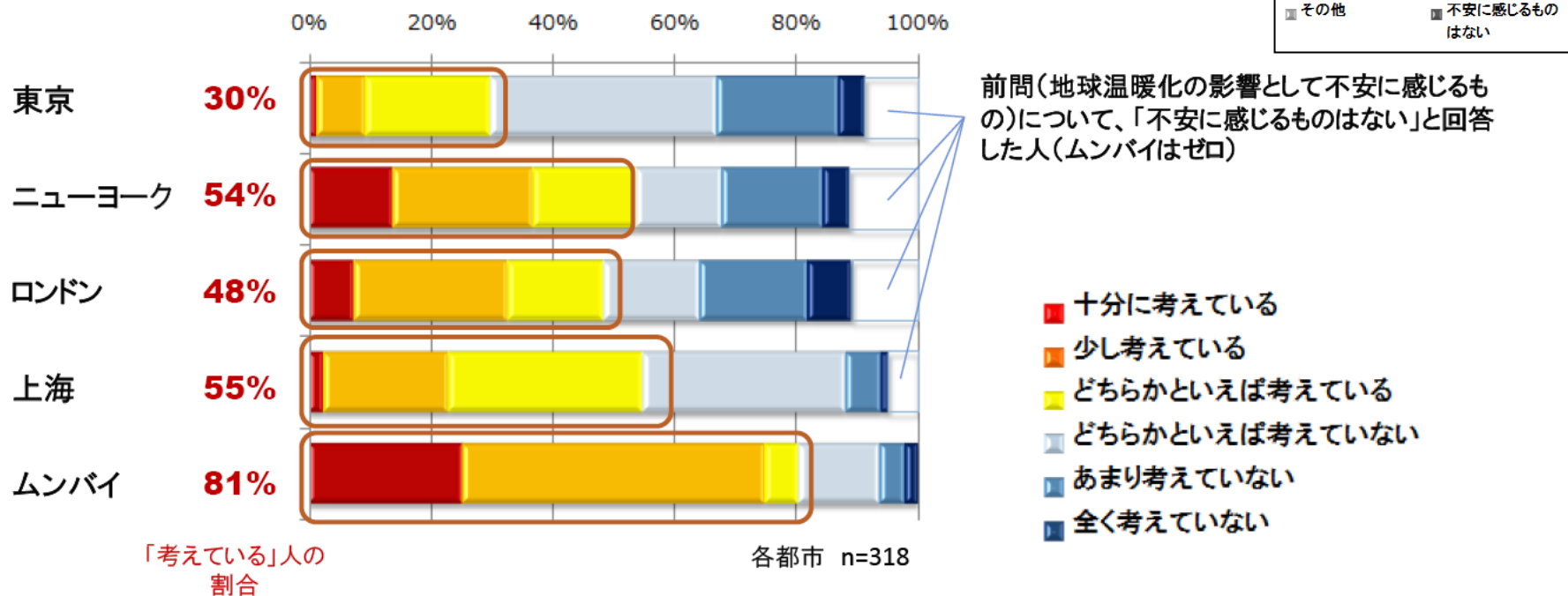


地球温暖化の影響への備え

- 地球温暖化の影響に対する備えについて尋ねたところ、自身が備えておくことを「考えている」と回答した人の割合*は、東京で最も低く(30%)、ニューヨーク、ロンドン、上海で48~55%、ムンバイで最も多かった(81%)。
- 地球温暖化の影響に備える意識が東京では顕著に低いことが分かった。

*「十分に考えている」、「少し考えている」、「どちらかといえば考えている」と回答した人の割合の合計

問. 前述の影響に対して、あなた自身が備えておくことについて、あなたはどの程度考えていますか。



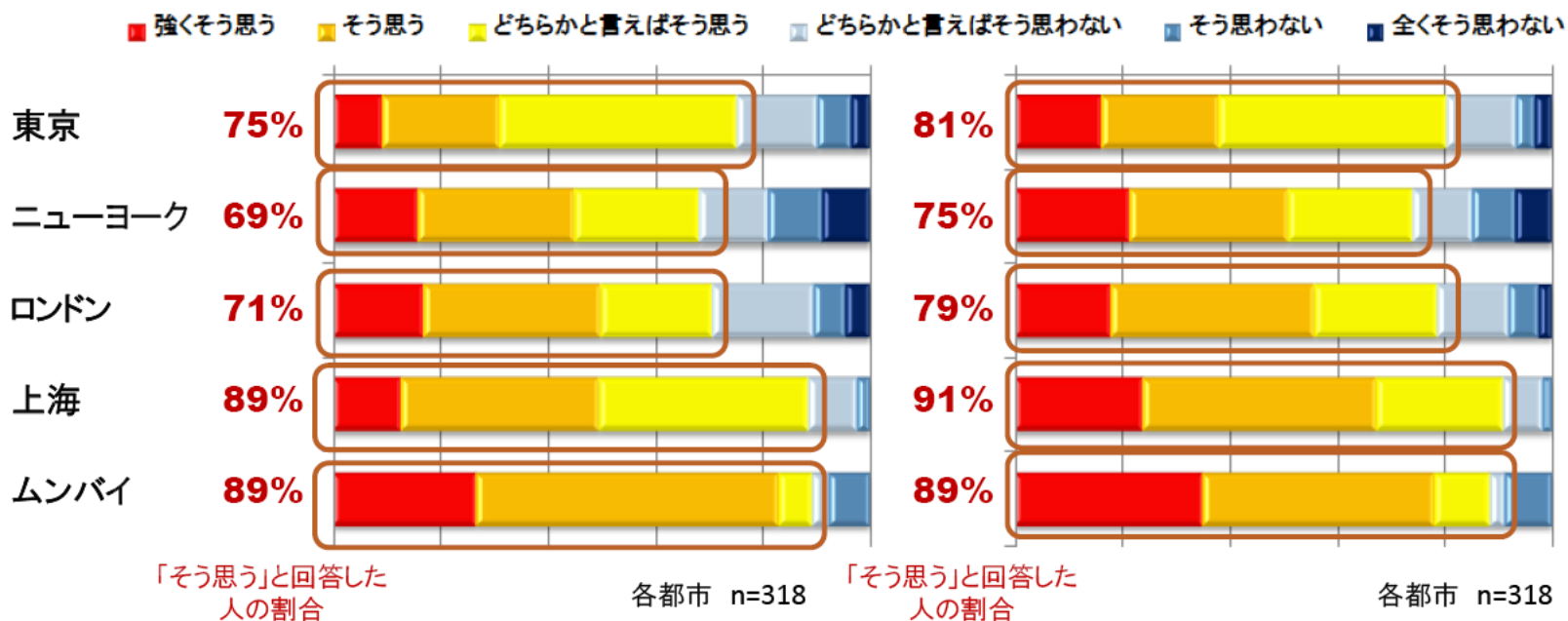
地球温暖化対策（緩和策）への考え方

- 「緩和は自分に取り組むべきことだ」に対して「そう思う」と回答した人の割合*は、先進国（東京、ニューヨーク、ロンドン）では69～75%、新興国（上海、ムンバイ）では89%であった。また、「緩和のための対策には自分にも取り組めることがある」に対して「そう思う」と回答した人の割合*は、先進国で75～81%、新興国では90%前後であった。
（*「強くそう思う」、「そう思う」、「どちらかと言えばそう思う」と回答した人の割合の合計）
- 地域の別なく大多数の人が、緩和策は自らが取り組むべきこと、取り組むことができることとだと捉えている。また、そのように考える人の割合は新興国の方がわずかに多い傾向が見られた。

問. 地球温暖化の進行を食い止めるために、温室効果ガス排出量を減らすなどの対策をとることを「緩和」といいます。
あなたは、「緩和」に関する次のような意見に対して、どのようにお考えですか。

『「緩和」は自分に取り組むべきことだ』

『「緩和のための対策」には自分にも取り組めることがある』



計画と政策の体系(まとめ)

- ・ 土木と環境の計画に関わる計画の体系について、特に、国や地方自治体における計画の体系、個々の計画事例などを通して、どのような計画が策定されているのか、概ねの全体像を理解した。
- ・ 総合的な計画、上位計画、からネットワーク計画(交通)、空間計画、個々のインフラ計画まで、各段階に対応する計画があることを理解した。
- ・ 学んだ内容: 3. 1 土木と環境の計画体系, 3. 2 上位計画の特徴, 3. 3 防災, 安全, 環境に配慮した計画の考え方, 3. 4 ネットワーク計画, 3. 5 インフラストラクチャの計画, 3. 6 地球温暖化と地域の計画

講義中の課題

①温室効果ガスの増加によって地球温暖化が進行しているのは事実だと思うか？(fact, 真偽)

②気候変動が地球温暖化と関係するのは事実だと思うか？(fact, 真偽)

③もし、これらが事実か否か、はっきりしないとして、人類はあるいは我々は今何をすべきか？(正邪)

④その際、個々人が良いと思う行為は認めるべきか？(善悪)

⇒「我々がすべきこと」と「個々人が良いと思うこと」との社会における意味の違いを説明せよ。(数行)