

移動の脱炭素

松橋啓介
国立環境研究所

1



家庭で節電する

2



徒歩や自転車で移動する、
または公共交通機関を利用する

3



野菜をもっと多く食べる

4



長距離の移動手段を考える

5



廃棄食品を減らす

いくつやってる？

気候危機を解決するための

10の行動。

6



リデュース、リユース、
リペア、リサイクル

7



家庭のエネルギー源を替える

8



電気自動車に乗り替える

9



環境に配慮した製品を選ぶ

10



声を上げる

いまずぐ動こう、気温上昇を止めるために。

1.5℃の約束



国連広報センター

移動の脱炭素

- 移動からの二酸化炭素排出量
 - 現状
 - 脱炭素
- どうしたらよいか
 - 大幅削減
 - 取り組みを自然に促すまちとしくみ
 - 具体的な提案の例

移動からの二酸化炭素排出量：現状

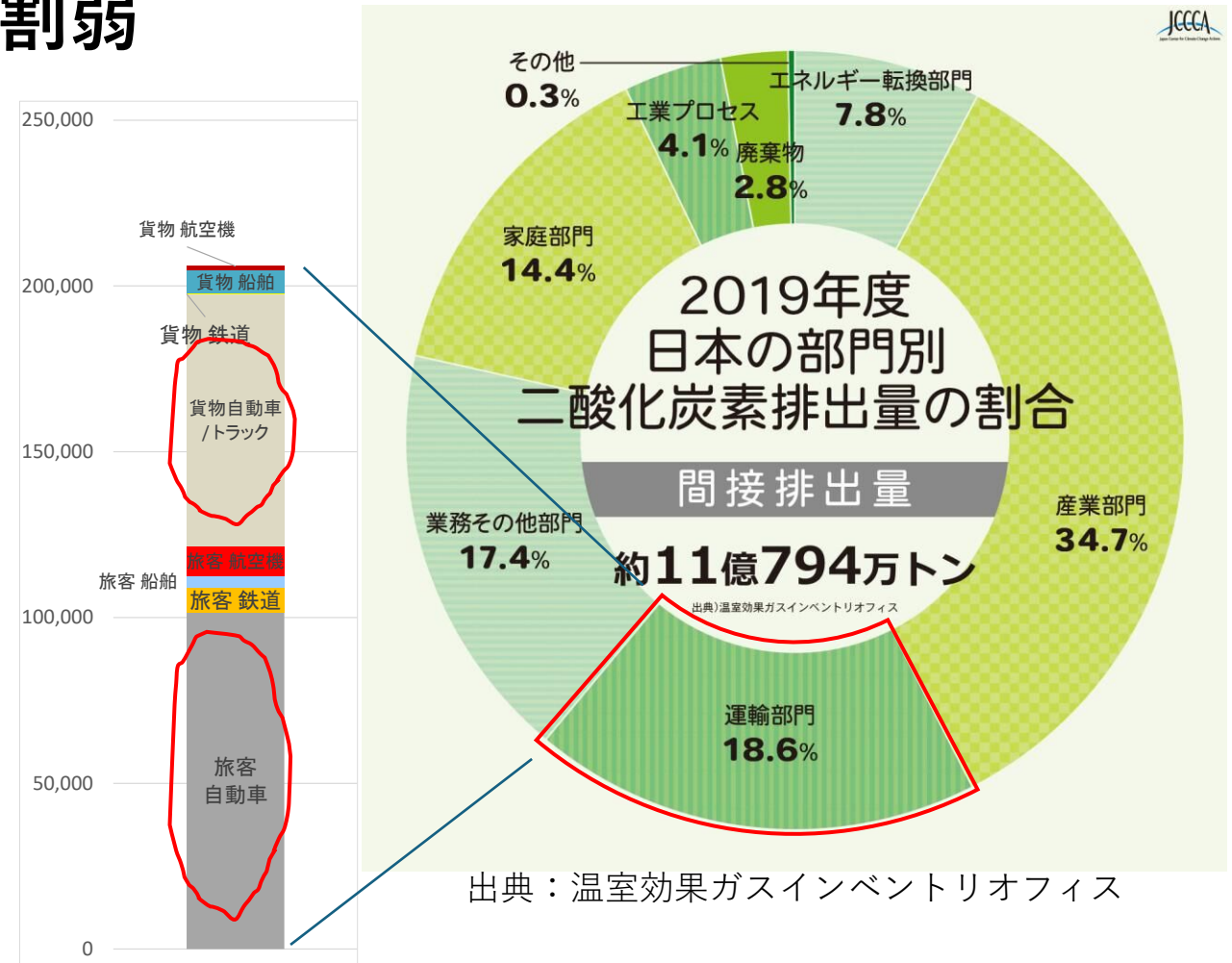
運輸＝移動＋輸送で**全体の2割弱**

その中では、
自動車が多い（86%）
旅客 自動車が半分

ガソリン等の化石燃料が多く使われる
燃料から炭素分を減らすことが難しい

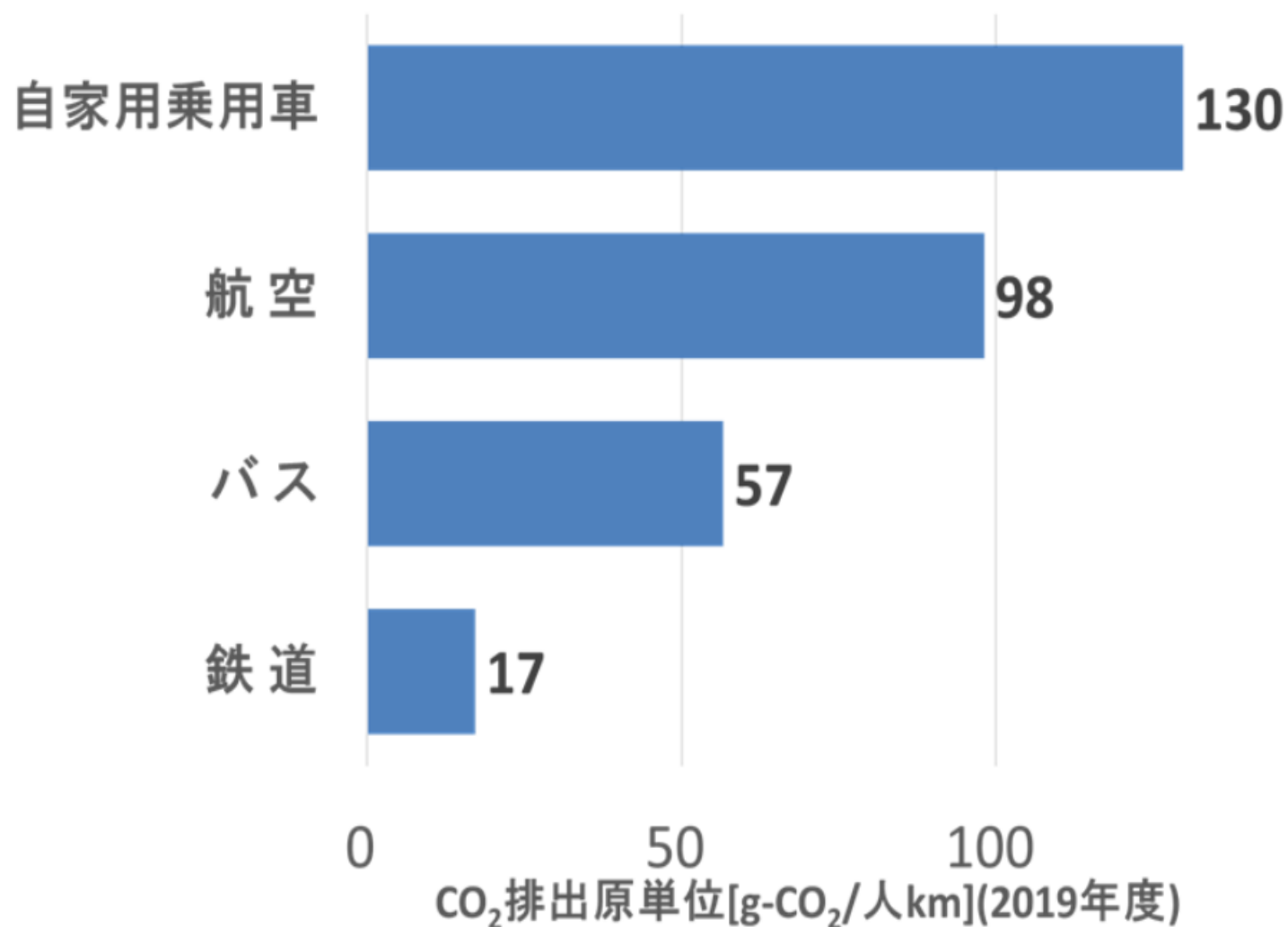
車両製造や道路建設等の産業部門からも

移動・輸送はモノやサービスにアクセス
するため重要



出典：温室効果ガスインベントリオフィス

輸送量当たりの二酸化炭素の排出量(旅客)



※ 温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

松戸市他の乗用車一台あたり年間走行距離、人口千人あたり保有車両数、一人あたり二酸化炭素排出量

	乗用車（普通+小型+軽）		
	台あたり走	千人あたり	人あたり排
	km／台	台／千人	t-CO2/人
全国	8,373	485	0.732
千葉市	7,379	422	0.627
銚子市	9,088	672	1.189
市川市	6,371	260	0.338
船橋市	6,268	317	0.401
館山市	7,901	617	0.932
木更津市	7,983	623	0.971
松戸市	6,306	322	0.409
野田市	7,442	578	0.842
茂原市	8,379	666	1.086
成田市	8,650	604	1.032

一人あたり乗用車CO₂排出量

全国 0.732、**松戸市 0.409t-CO₂/人**
乗用車の一人あたり保有車両数と
一台あたり年間走行量も少ない

まち
人口密度が高い
店舗等施設が近い
公共交通が整っている



ひと
移動距離が短くて済む
徒歩・自転車利用が多い
鉄道利用機会が多い

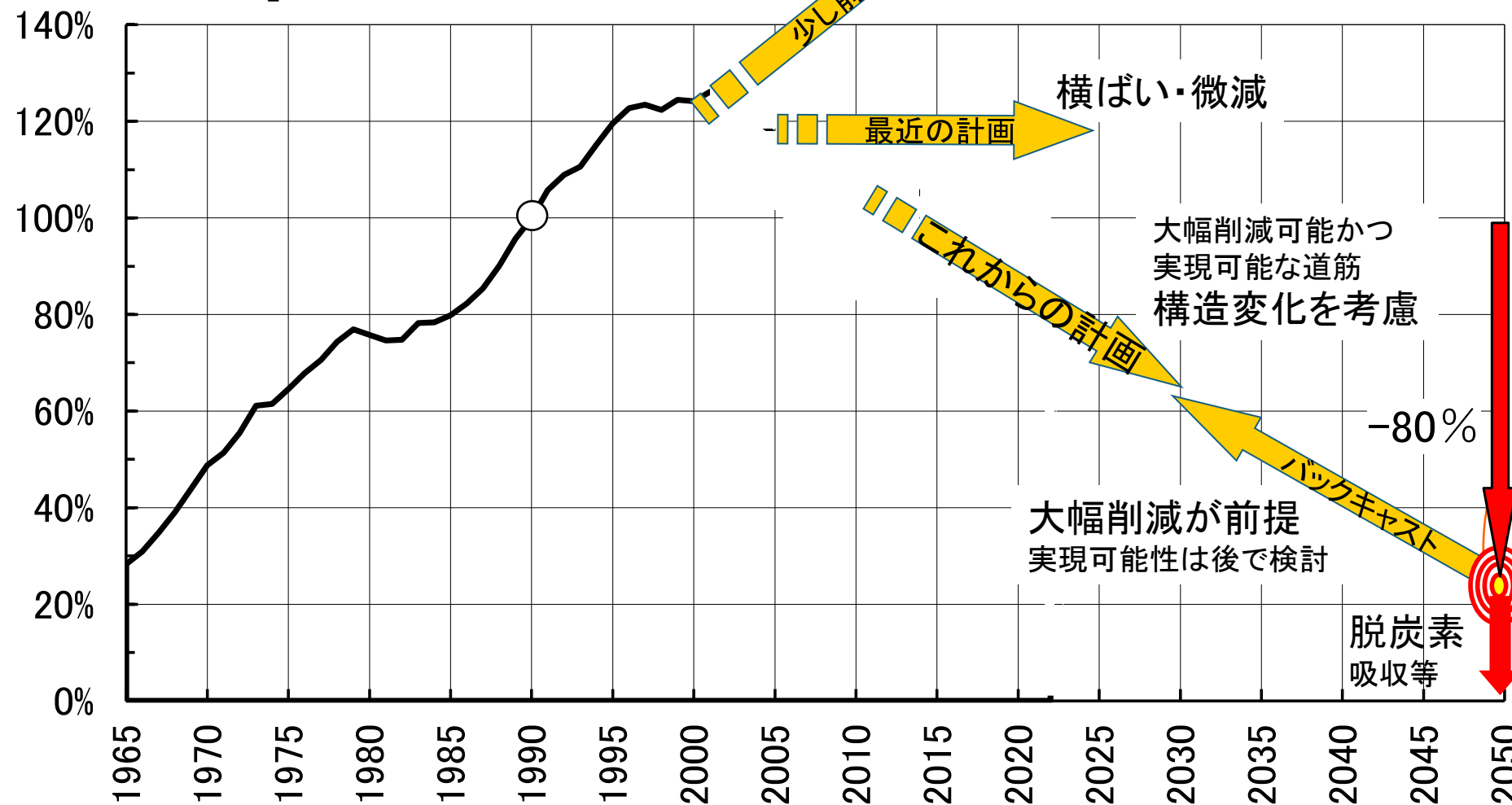


移動からの二酸化炭素排出量：脱炭素

都市計画論文集42(3), 2007

ここ10年間の変化を元に20年先を予測・計画する場合

90年比交通CO₂排出量 (日本)

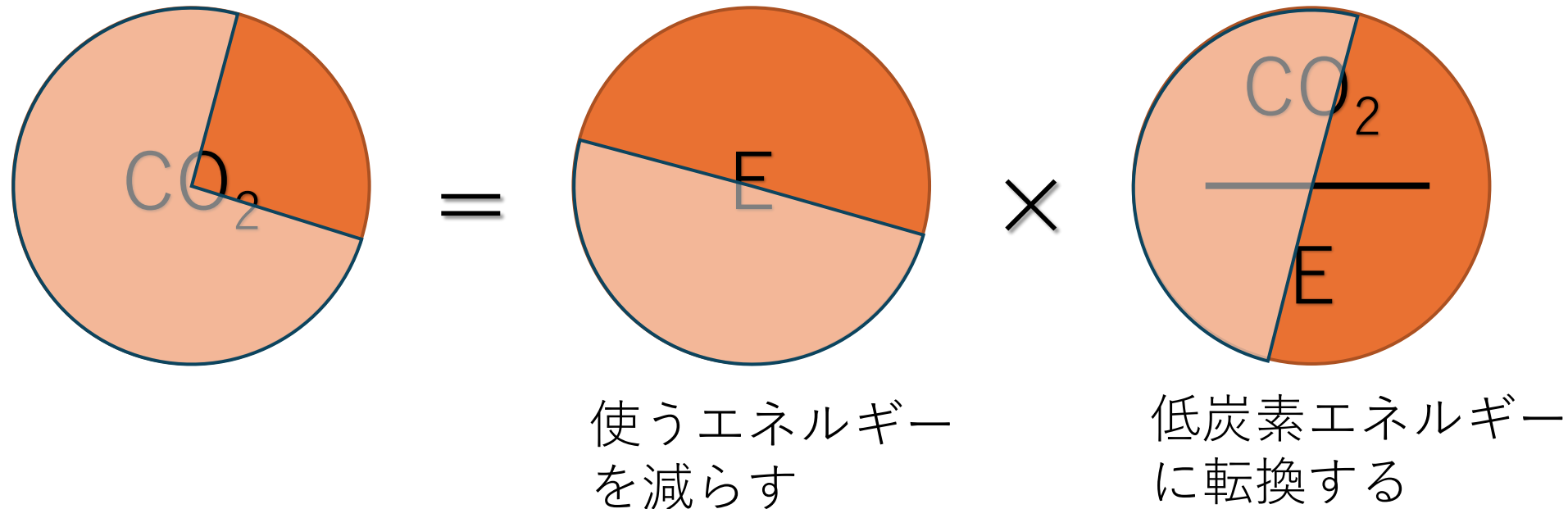


「20年先」が急速に変化。

移動の脱炭素

- 移動からの二酸化炭素排出量
 - 現状
 - 脱炭素
- どうしたらよいか
 - 大幅削減
 - 取り組みを自然に促すまちとしくみ
 - 具体的な提案の例

どうしたらよいか：大幅削減



一方だけがんばって、半分にして…、
…さらに半分にしていくことは大変。
それでもゼロにはならない。

双方の対策を組み合わせると、
大幅に削減しやすくなる

どうしたらよいか：大幅削減（さらに詳しく）



省エネまちづくり

低燃費技術

低炭素エネルギー

都市計画論文集42(3), 2007

$$\text{CO}_2 = \text{交通サービス} \times \frac{\text{輸送キロ}}{\text{交通サービス}} \times \sum_{\text{交通手段}} \left(\frac{\text{走行台キロ}}{\text{輸送キロ}} \times \frac{\text{燃料消費量}}{\text{走行台キロ}} \times \frac{\text{CO}_2 \text{排出係数}}{\text{燃料消費量}} \right)$$

低炭素交通行動・選択

徒歩や自転車を活用する

交通手段を使って移動する回数を少なくする

土地利用をコンパクトにする

一回の移動にかかる距離を短くする

CO₂の少ない乗り物を選ぶ

一台にたくさん乗せる

大きすぎない車両を利用する

混雑する場所・時間は使用しない

燃費や効率の良い車両を利用する

バイオ燃料、自然エネルギーを利用する

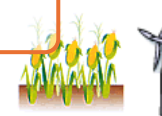
各1～2割ずつ削減することで全体で7割減

安く対策できないと移動に困る

徒歩・自転車、公共交通



電気自動車



どうしたらよいか： 取り組みを自然に促すまちとしくみ

- 日々の地道な努力の積み重ね

- エコドライブに努める
- できるだけ歩くか自転車やバスを使う

促進・啓発

- 長い目で見て大きな決断

- 燃費が良く、大きすぎない自動車を選ぶ
- 公共交通や徒歩が使いやすい住まい、職場を選ぶ

制度整備

- 地域社会への働きかけ

- 公共交通や徒歩が使いやすいまちにする
- 環境負荷の小さい選択が得をするしくみにする

市民参加

環境未来会議

取り組みを自然に促すまちとしくみ

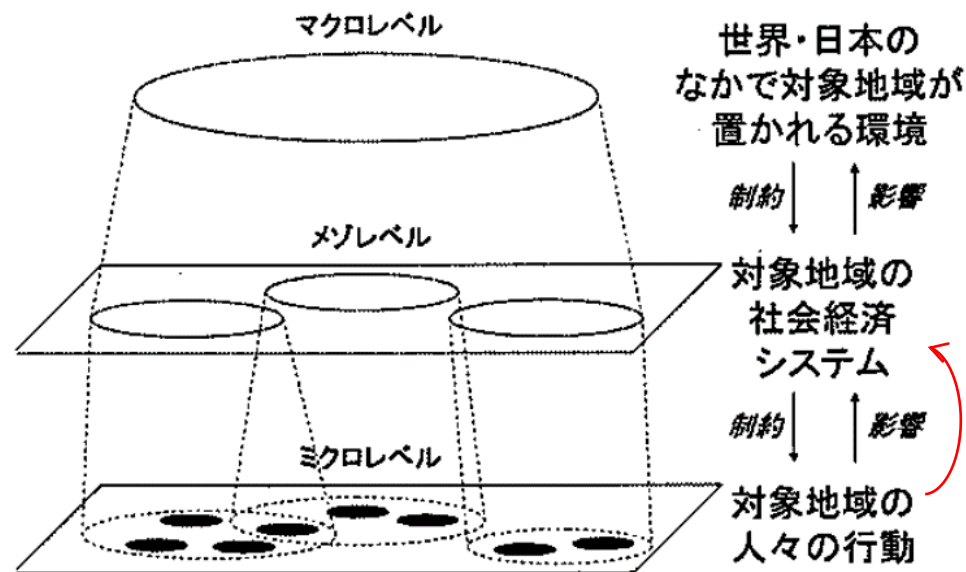


図1 マルチレベル思考

注) Geels, 2002に加筆

松浦正浩(2017)トランジション・マネジメントによる環境構造転換の考え方と方法論. 環境情報科学, 46-4, 17-22.

相互関係

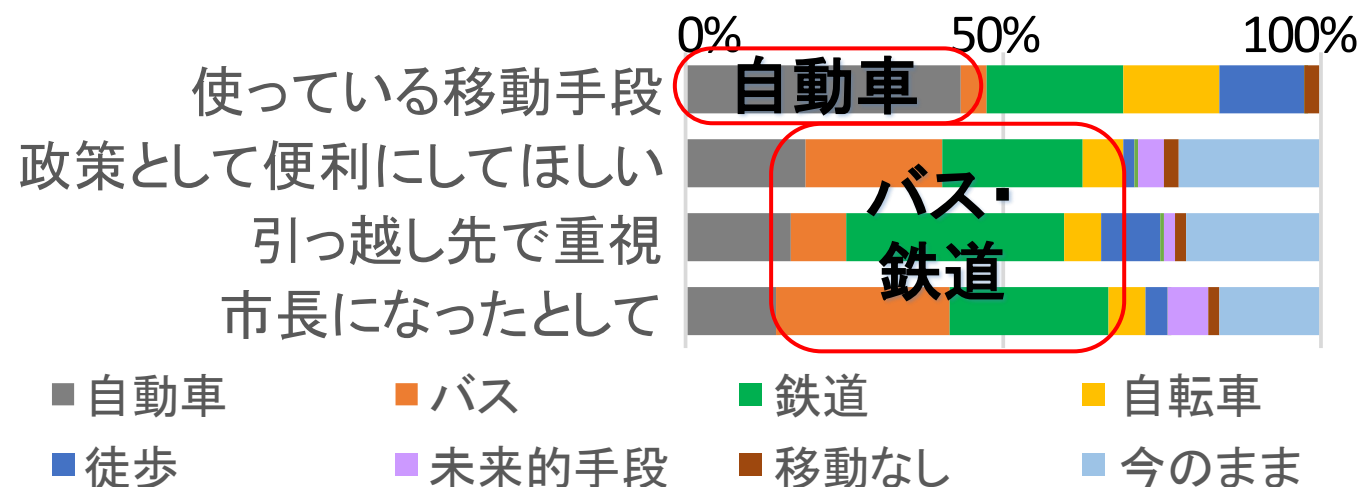
個人の行動→地域社会→国や世界に影響

国や世界→地域社会→個人の行動を制約

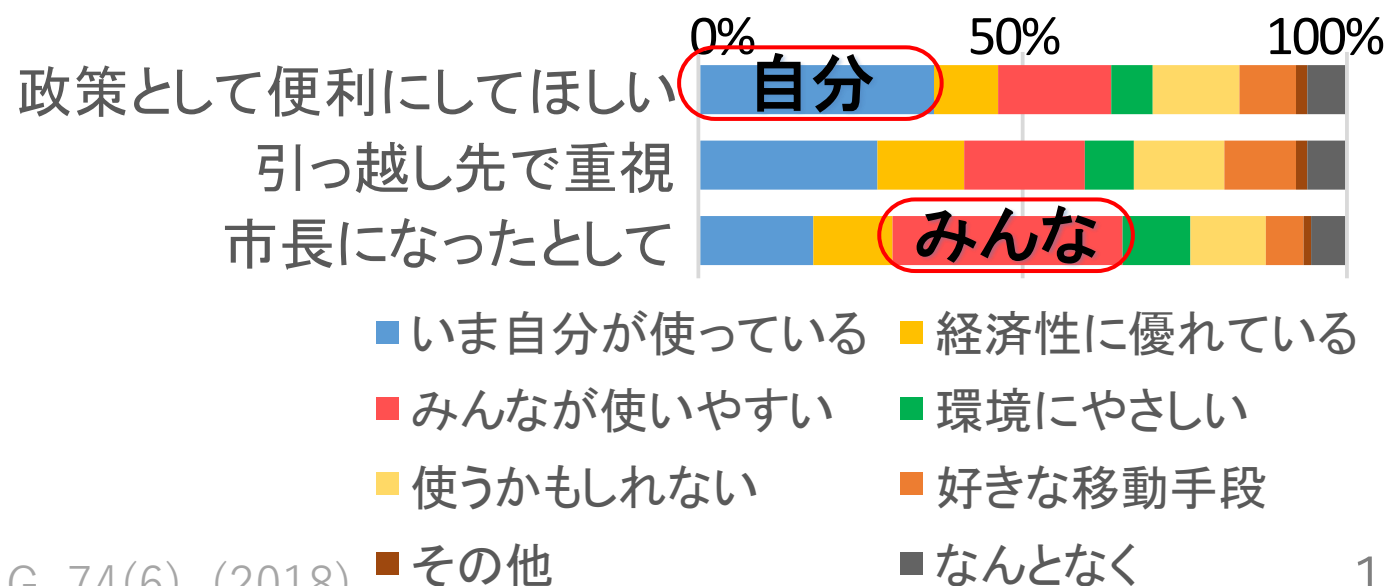
個人の環境配慮行動だけでなく、

政策決定主体として働きかけることも重要

使っている移動手段と便利にしたい移動手段



便利にしたい移動手段を選んだ理由



どうしたらよいか：具体的な提案の例（欧州）

- 政策手段は多様：販売禁止、通行制限、広告規制、税制優遇、助成金、公共事業、開発投資、企業等での削減計画、見える化、カーボンオフセット義務化

ハイブリッド車も禁止！

- 高効率車両・脱炭素エネルギー
 - ガソリン・ディーゼル新車販売を2030～2035年までに禁止（⇒2030年）
 - 1.4 トンを越える重量車両への課税（⇒1.8トン）
 - 多排出車両の中心部への乗り入れ禁止。速度制限
- 公共交通の改善と利用支援
 - 4時間以内の代替鉄道等がある場合の国内空路利用を禁止（⇒2.5時間）
 - 鉄道運賃の税額10%から5.5%に低減（⇒不採用）
 - 公設民営：バス・鉄道等の整備と料金引き下げを政策的に進める
- 便利なまち（『15分都市』）
 - 公共交通の便や商店、病院、学校等のサービスの良い地域のみ住宅立地

どうしたらよいか：具体的な提案の例（国内）

- 徒歩や自転車等のゼロカーボン移動にポイントを与える
- 広く安全な歩行者空間（ベンチ、雨よけ、日陰）を整備する
- 自転車通行環境を整備する
- シェアリング交通を整備する
- 電気自動車の充電設備を整備する
- 電気自動車の普及にインセンティブを与える
- 宅配便はゼロカーボンのものを選ぶ

○つくば市で最終投票で8割の支持に達しなかった例

- 公共交通が便利な拠点連携型のまちづくりをする
- 新型路面電車（LRT）を整備する

土地利用と交通手段

A マイカー中心

面的展開型の土地利用



電気自動車、ハイブリッド



B 公共交通と色々な手段の組合せ

拠点連携型の土地利用



鉄軌道系＋徒歩／パーソナルモビリティ



06

30年後のつくばの交通はどういう姿になっていると
良いと思いますか？

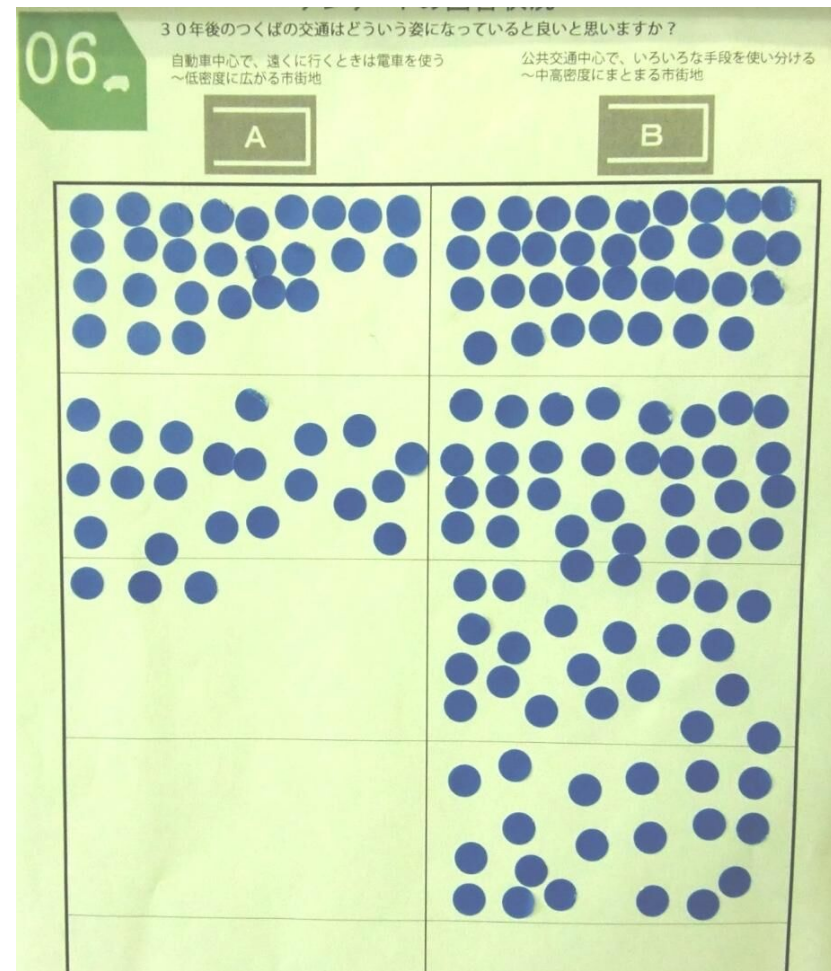
A

自動車中心で、遠くに行く
ときは電車を使う
～低密度に広がる市街地

B

公共交通中心で、いろいろな
手段を使い分ける
～中高密度にまとまる市街地

56人



109人

参考資料

千葉県市町村別一台あたり年間走行距離、人口千人あたり保有車両数、一人あたり二酸化炭素排出量

出典：土木学会論文集, 79(26), 2023.



	乗用車（普通+小型+軽）		
	台あたり走千人あたり人あたり掛		
	km／台	台／千人	t-CO2/人
全国	8,373	485	0.732
千葉市	7,379	422	0.627
銚子市	9,088	672	1.189
市川市	6,371	260	0.338
船橋市	6,268	317	0.401
館山市	7,901	617	0.932
木更津市	7,983	623	0.971
松戸市	6,306	322	0.409
野田市	7,442	578	0.842
茂原市	8,379	666	1.086
成田市	8,650	604	1.032
佐倉市	7,286	488	0.707
東金市	8,970	698	1.222
旭市	9,180	706	1.264
習志野市	6,233	306	0.388
柏市	6,656	397	0.529
勝浦市	10,429	570	1.155

市原市	7,981	601	0.943
流山市	6,337	349	0.446
八千代市	6,727	399	0.537
我孫子市	7,069	410	0.579
鴨川市	9,024	604	1.049
鎌ヶ谷市	6,514	396	0.514
君津市	8,242	675	1.080
富津市	8,735	672	1.133
浦安市	6,353	249	0.328
四街道市	7,336	513	0.745
袖ヶ浦市	8,280	617	0.998
八街市	8,942	712	1.234
印西市	7,942	508	0.800
白井市	7,474	485	0.722
富里市	8,474	693	1.148
南房総市	9,344	614	1.097
匝瑳市	9,458	706	1.306
香取市	9,669	731	1.387
山武市	9,524	760	1.412

いすみ市	9,678	662	1.246
大網白里市	8,971	619	1.084
酒々井町	7,835	584	0.894
栄町	8,834	633	1.092
神崎町	10,204	697	1.390
多古町	9,604	760	1.435
東庄町	9,718	709	1.349
九十九里町	9,694	744	1.410
芝山町	9,478	839	1.564
横芝光町	9,619	700	1.315
一宮町	9,002	629	1.111
睦沢町	9,009	685	1.196
長生村	8,824	727	1.251
白子町	9,157	741	1.320
長柄町	9,190	755	1.348
長南町	8,901	772	1.334
大多喜町	10,185	679	1.348
御宿町	9,659	596	1.123
鋸南町	9,851	611	1.154

メッシュ人口規模別人口



メッシュ人口規模別人口									
市区町村	可住地	0-99	100-999	1000-2999	3000-4999	5000-9999	10000-19999	20000+	
千葉市	4,577	1,372	27,778	61,415	111,791	443,602	326,475	0	
銚子市	835	906	15,595	31,882	10,327	0	0	0	
市川市	8,869	65	1,560	17,440	9,444	133,296	211,198	94,533	
船橋市	7,840	0	4,282	15,898	16,391	204,478	380,554	23,113	
館山市	728	1,429	18,925	21,468	3,388	0	0	0	
木更津市	1,418	1,592	15,308	51,475	41,777	21,410	0	0	
松戸市	8,304	0	1,081	7,237	25,410	221,356	247,049	0	
野田市	1,590	644	18,373	53,582	20,229	59,811	0	0	
茂原市	1,046	467	23,972	38,415	22,194	0	0	0	
成田市	801	2,421	29,964	25,197	16,745	54,816	0	0	
佐倉市	2,058	954	11,648	36,144	42,111	64,097	10,527	0	
東金市	809	517	21,956	24,052	11,936	0	0	0	
旭市	540	1,096	30,145	28,069	3,439	0	0	0	
習志野市	8,390	68	654	3,464	0	49,777	107,232	0	
柏市	4,062	477	12,211	27,489	46,945	176,486	150,580	0	
勝浦市	470	1,836	10,459	4,599	0	0	0	0	
市原市	1,152	3,947	45,255	63,775	68,644	82,631	0	0	
流山市	6,056	59	1,213	9,439	19,665	127,788	57,051	0	
八千代市	4,337	40	9,796	10,630	16,416	71,159	107,160	0	
我孫子市	3,263	157	4,203	23,680	28,983	54,479	24,732	0	
鴨川市	452	2,503	18,479	11,174	0	0	0	0	
鎌ヶ谷市	5,497	0	775	10,678	9,915	59,863	32,437	0	
君津市	734	3,125	22,093	14,483	29,295	17,246	0	0	
富津市	524	2,366	16,815	19,822	4,226	0	0	0	
浦安市	10,080	18	0	4,085	3,120	28,238	103,756	45,011	
四街道市	3,227	0	3,306	18,820	26,348	52,192	0	0	

袖ヶ浦市	852	1,136	13,981	11,504	25,873	10,673	0	0	
八街市	1,071	294	16,468	40,496	7,579	0	0	0	
印西市	1,016	1,229	17,133	22,908	31,147	25,251	10,404	0	
白井市	2,014	202	5,464	5,929	19,604	30,840	0	0	
富里市	1,058	0	14,477	15,882	10,873	10,179	0	0	
南房総市	335	4,090	28,755	2,872	0	0	0	0	
匝瑳市	403	699	27,901	7,111	0	0	0	0	
香取市	345	4,591	44,712	16,731	6,130	0	0	0	
山武市	453	1,326	38,064	9,879	0	0	0	0	
いすみ市	391	2,784	25,061	8,013	0	0	0	0	
大網白里	982	209	18,212	22,828	8,244	0	0	0	
酒々井町	1,482	73	2,592	13,673	9,463	0	0	0	
栄町	694	647	4,428	3,157	10,660	0	0	0	
神崎町	364	305	4,105	1,093	0	0	0	0	
多古町	254	814	10,918	1,288	0	0	0	0	
東庄町	315	593	8,750	3,932	0	0	0	0	
九十九里	636	78	10,943	3,122	0	0	0	0	
芝山町	227	417	5,828	0	0	0	0	0	
横芝光町	387	726	14,634	6,737	0	0	0	0	
一宮町	700	200	5,784	5,297	0	0	0	0	
睦沢町	307	600	5,042	1,111	0	0	0	0	
長生村	511	51	10,951	2,694	0	0	0	0	
白子町	396	76	11,067	0	0	0	0	0	
長柄町	269	941	6,268	0	0	0	0	0	
長南町	206	1,395	6,035	0	0	0	0	0	
大多喜町	217	1,801	5,832	1,078	0	0	0	0	
御宿町	625	670	4,472	1,822	0	0	0	0	
鋸南町	350	660	4,677	1,705	0	0	0	0	

80人の移動に必要な道路空間を交通手段別に比較

歩行者



徒歩や自転車は二酸化炭素を出さず、空間もひろびろ

自転車



バス

40人乗り2台



トラム

80人乗り1台



バスやトラムは、二酸化炭素が少なく、人を多く運べる

乗用車

4人乗り20台
(停車時)



乗用車

4人乗り20台
(走行中)



乗用車は、走行中には、停車時の約4倍の空間が必要

乗用車

1人乗り80台
(停車時)



乗用車

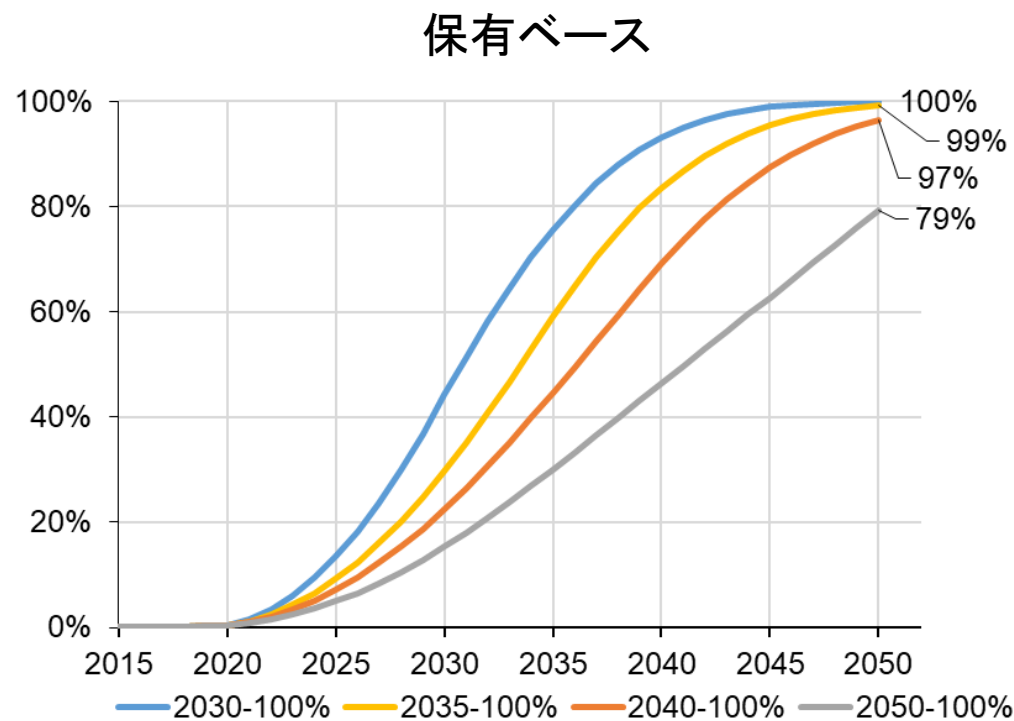
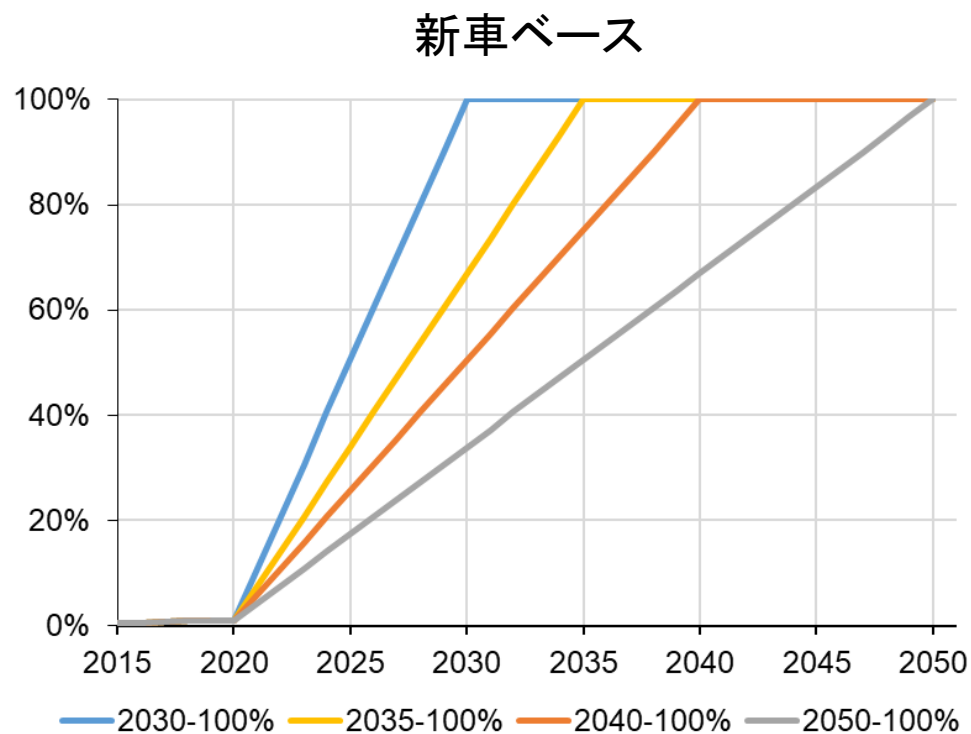
1人乗り80台
(走行中)



1人乗りの場合には、さらに約4倍の空間が必要

- 下図は、電動自動車（BEV・FCV）について新車ベースでの導入シェアの将来値を想定した場合に、保有ベースでのシェアがどのようになるかを推計したものである。
- 2050年までに保有ベースの100%を電動自動車（BEV・FCV）とするためには、2035年よりも前の時点で新車ベースでの電動自動車のシェアを100%とすることが必要である。

<電動自動車導入シェア>



質問の例

質問	回答
「電気自動車は本当に環境にやさしいのか？」 電力のCO ₂ 排出係数が小さくない 電気自動車は製造時にCO ₂ を多く排出する	同時に取り組む必要がある 電力のCO ₂ 排出係数を小さくする 製造工場を脱炭素にする
日本の基幹産業である 自動車産業の雇用をどうするのか	むしろ新しい市場に対応しなくて大丈夫か 他国製造の電気自動車に負ける マイカーが買えずカーシェアリングになる 超小型軽量車や電動アシスト車に替わる 電車・バスへシフトする
田舎ではクルマがないとやっていけない 自動車関連の仕事を奪うな	生活者や労働者が困ることの無いように生活・ 転職支援が重要
貨物輸送はどうか	製造から流通・販売、廃棄までサプライチェーン全体、ライフサイクル全体の脱炭素化が必要