



環境的に持続可能な交通

Environmentally Sustainable Transport



SusCoDe

名古屋大学大学院環境学研究科附属  
持続的共発展教育研究センター

## 第46回EST創発セミナー in 鹿追 (2023/10/10)

# 環境的に持続可能な交通 (EST) とは？

-交通が地球環境に貢献できるようにするために-

EST普及推進委員会委員長  
名古屋大学大学院環境学研究科教授  
加藤 博和

[kato@genv.nagoya-u.ac.jp](mailto:kato@genv.nagoya-u.ac.jp)

<http://orient.genv.nagoya-u.ac.jp/kato/Jkato.htm>

# ESTとは？



## Environmentally Sustainable Transport 環境的に持続可能な交通

- 「交通に伴う様々な環境負荷を減らすことで、持続可能な社会を築く一助となること」(OECDが1990年代後半に提唱)
    - 環境負荷を目標値以下にすることを条件とする
  - そのために何が必要か？
    - 環境負荷を減らすことは、自動車技術向上だけでは足りないと予測
    - 技術向上だけで補えない部分を、交通活動の変更でカバーする(クルマを「かしこく」「ほどほどに」使う)
- 人間の行動を変えないと持続可能にならない

# 最近よく聞くSDGs その「S」も「持続可能性」

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



この17の目標 (Goals) の下に169のターゲット (Targets) がある

TARGET 11-2



AFFORDABLE AND SUSTAINABLE TRANSPORT SYSTEMS

# 公共交通の必要性は SDGsで明示

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

11 住み続けられるまちづくりを



11.2

2030年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子供、障害者及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大などを通じた交通の安全性改善により、全ての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。

**SDGsでは169のtargetをすべて達成しなければならない**

**SDGs**に取り組んでいる自治体なら、当然、この項目もしっかり確認して、達成のための施策を実施していますよね！



# 「気候変動の緩和・適応」は これからの社会にとって 当然の義務

13.1 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靭性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。

13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。

13.3 気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する。

13.a 重要な緩和行動の実施とその実施における透明性確保に関する開発途上国のニーズに対応するため、2020年までにあらゆる供給源から年間1,000億ドルを共同で動員するという、UNFCCCの先進締約国によるコミットメントを実施するとともに、可能な限り速やかに資本を投入して緑の気候基金を本格始動させる。

13.b 後発開発途上国及び小島嶼開発途上国において、女性や青年、地方及び社会的に疎外されたコミュニティに焦点を当てることを含め、気候変動関連の効果的な計画策定と管理のための能力を向上するメカニズムを推進する。

(参考)

11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靭さ(レジリエンス)を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。



## 菅首相 2030年の温室効果ガス目標 2013年度比46%削減を表明

2021年4月22日 23時05分

2030年に向けた温室効果ガスの削減目標について、菅総理大臣は、政府の地球温暖化対策推進本部の会合で2013年度に比べて46%削減することを目指すことを表明しました。さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けていくと強調しました。

政府は、22日夜、総理大臣官邸で、地球温暖化対策推進本部の会合を開き、菅総理大臣のほか、梶山経済産業大臣や小泉環境大臣らが出席しました。

この中で、菅総理大臣は「集中豪雨、森林火災、大雪など、世界各地で異常気象が発生する中、脱炭素化は待ったなしの課題だ。同時に、気候変動への対応は、わが国経済を力強く成長させる原動力になるという思いで『2050年カーボンニュートラル』を宣言し、成長戦略の柱として取り組みを進めてきた」と述べました。

そして、菅総理大臣は、2030年に向けた温室効果ガスの削減目標について、2013年度に比べて46%削減することを目指すことを表明し「さらに50%の高みに向けて挑戦を続けてい

あなたの天気・防災

気象 データマップ

鉄道運行情報

NHK+  
番組をPC・スマホから（同時配信・見逃し配信）

ニュースを検索 検索

ソーシャルランキング

この2時間のツイートが多い記事です



1

菅内閣不信任決議案 反対多数で否決



2

五輪・パラ 海外メディアのホテルからは不安の声も



3

重要施設周辺の土地利用規制法案 参議院内閣委で可決



4

ソフトバンク 職域接種の対象を近隣住民にも拡大 25万人規模に

NHK 受信料の契約な

# 「カーボン ニュートラル」

「温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」（CO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの排出量から、森林などによる吸収量を差し引いた量をゼロに）

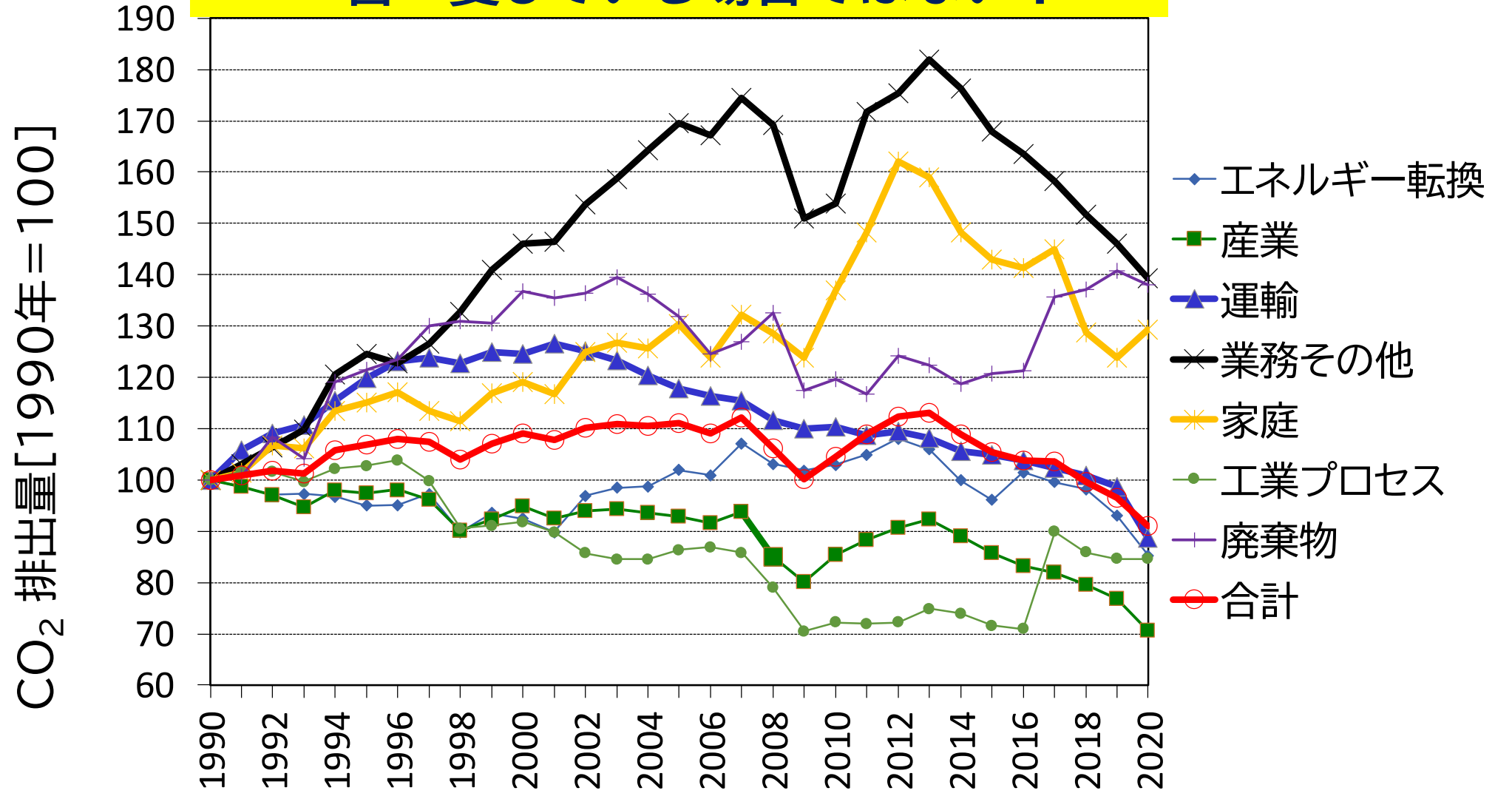
2050年までにこれを実現、脱炭素社会を目指すと菅首相が宣言

# 日本のCO<sub>2</sub>排出量の推移 (1990~2020)



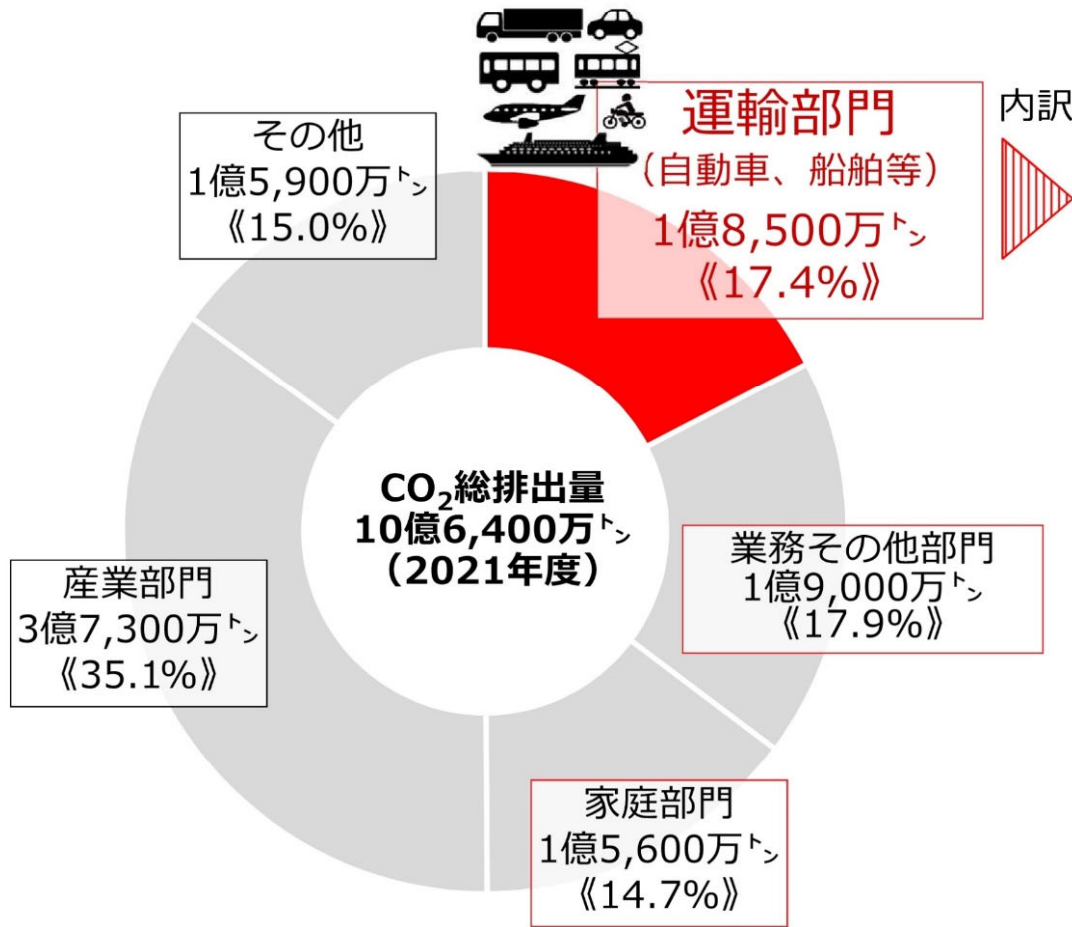
一喜一憂している場合ではない！

環境省公表データ

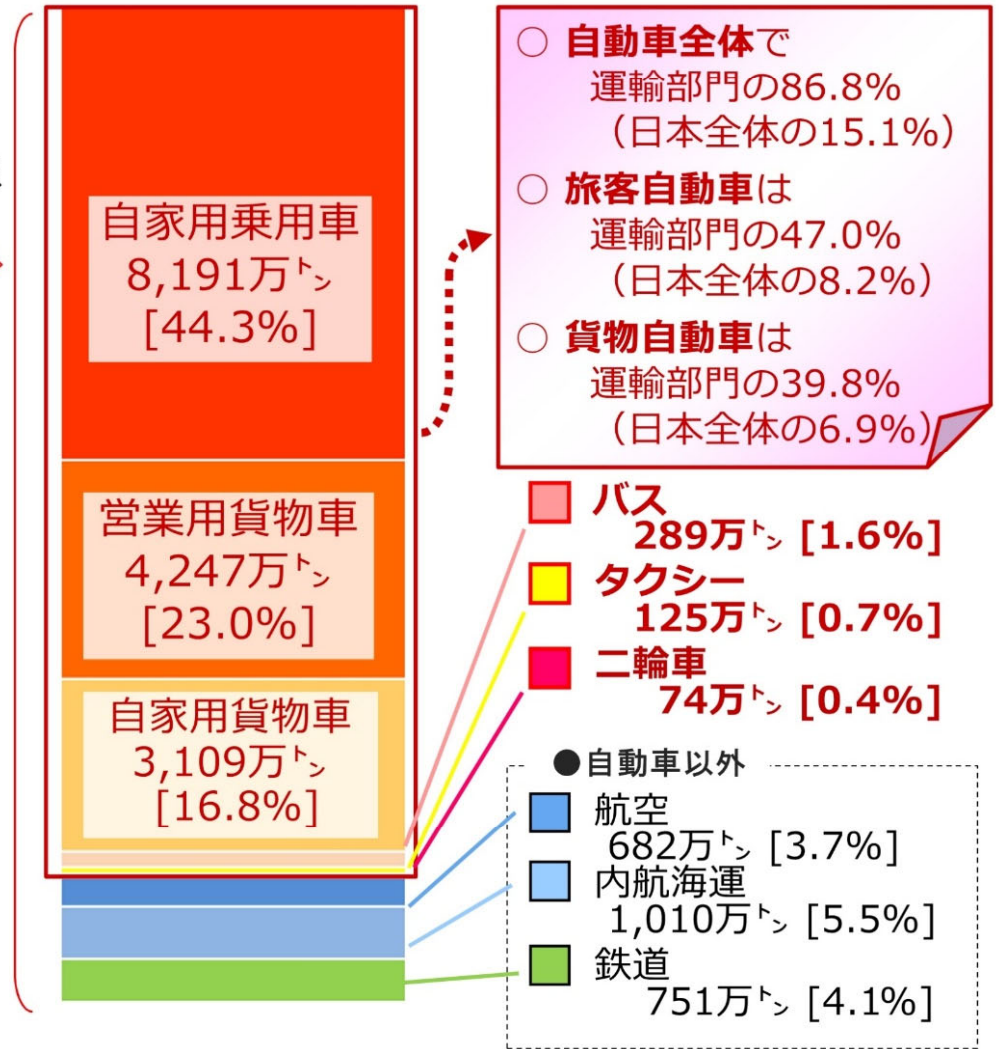


# 運輸部門における二酸化炭素排出量 (2021年度) (国土交通省HP)

## 我が国の各部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



## 運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。

※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。

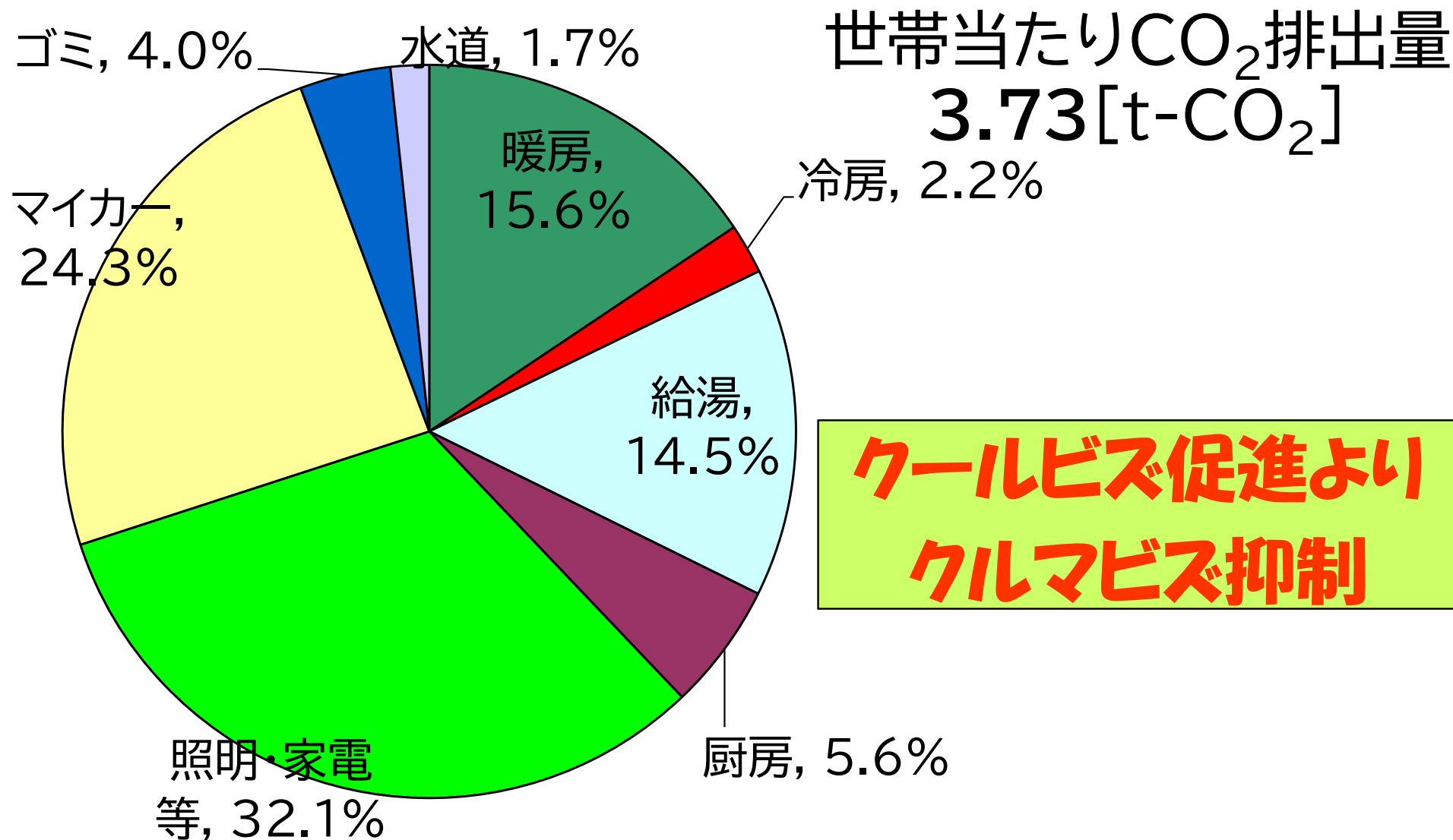
※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2021年度) 確報値」より国土交通省環境政策課作成。

※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。



# クルマは環境負荷をたくさん出す

-日本の家庭からのCO<sub>2</sub>排出量の内訳（2021年度）-



国立環境研究所公表データ

# SDGsはESTの発展形



## トップダウン(上から下へ)・アウトカム(結果)思考で考える

- SDGsは17の目標と、その下の169のターゲットからなる→1.基準
- これらを2030年までに達成することを世界中の国が約束
- そのためにどんな施策が必要かを考える→2.バックカスティング
- 先に施策があるなら、それがSDGsのどのターゲットに貢献できるかをチェックし、意識する
- お手本があるなら参考にする→3.ベストプラクティス

# ESTその1「EST基準」

-低炭素だけじゃない！-



定義: 公共衛生や環境システムに害を及ぼさない交通システム

(a) 再生速度を上回らない速度で、再利用可能な資源が活用可能

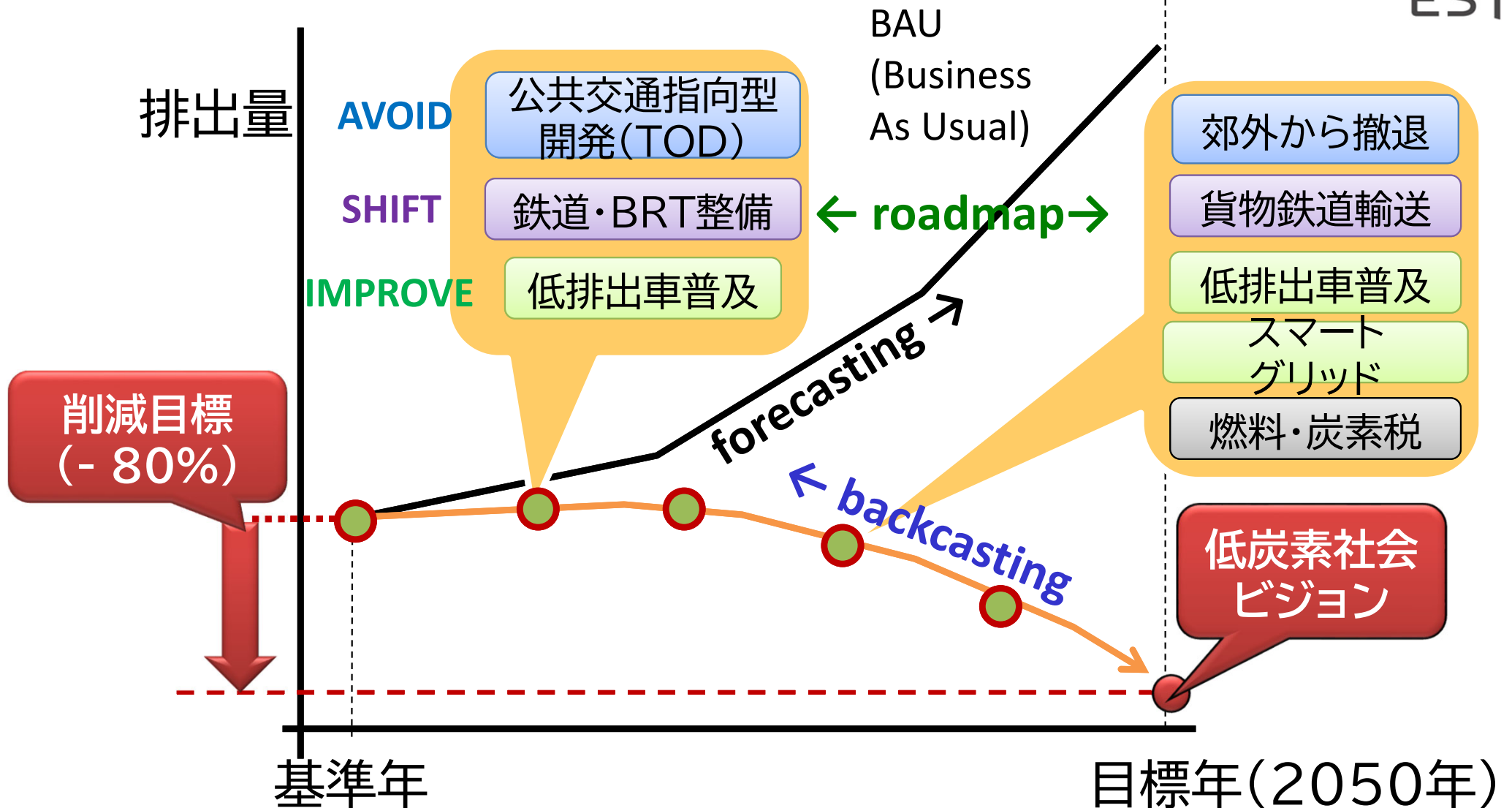
(b) 再利用が不可能な資源であっても、代替し得る再利用資源の  
開発の速度を上回らない速度で活用可能

基準

CO <sub>2</sub>	1990年から50~80%削減
PM	1990年から55~99%削減が望ましい
NO <sub>x</sub>	1990年から90%削減
騒音	騒音レベル昼間55db、夜間45db以下
VOCs	1990年から90%削減
土地利用	1990年と比較し、緑地の修復・拡張

- 1990年代の基準(当時は画期的、現在でもかなり厳しい)
- いまはパリ協定やSDGsなど新たな基準を意識すべき

# ESTその2「バックキャストिंग」



## バックキャストिंग(backcasting)

「目標を達成するために何をしなければならないか」という発想(大学受験と同じ)

# 交通起源環境負荷削減のための施策の整理

(中村・林・宮本編「都市交通と環境－課題と政策－」の表に加筆)



		戦略				
		AVOID	SHIFT	IMPROVE		
		交通需要の減少	車利用の削減	代替交通手段の改善	道路網の改善	車両改善
EST1 手	技術: インフラストラクチャー 車両・燃料	公共交通指向型開発 (TOD) 職住近接	歩行者・自転車道路 歩車共存道路	鉄道 LRT・BRT 自転車・徒歩 新モビリティ	新規道路 新規駐車設備	低燃費車 代替燃料車
	規制: 管理 制御 サービス	土地利用規制 郊外化規制	都市部乗り入れ制限 駐車制限 交通静穏化	軌道・バス優先 公共交通サービス改善	整流化のための通行規制	燃費基準 燃料質に関する規制
	情報: 助言 啓発 通信	テレワーキング	意識キャンペーン モビリティ・マネジメント	リアルタイム公共交通情報提供システム ITS	カーナビゲーション 安全広告 交通情報提供	エコ意識 ドライブ
EST2	経済: プライシング 課税	土地税	土地税 駐車場料金 自動車関連税	運賃政策	ロードプライシング	自動車関連税

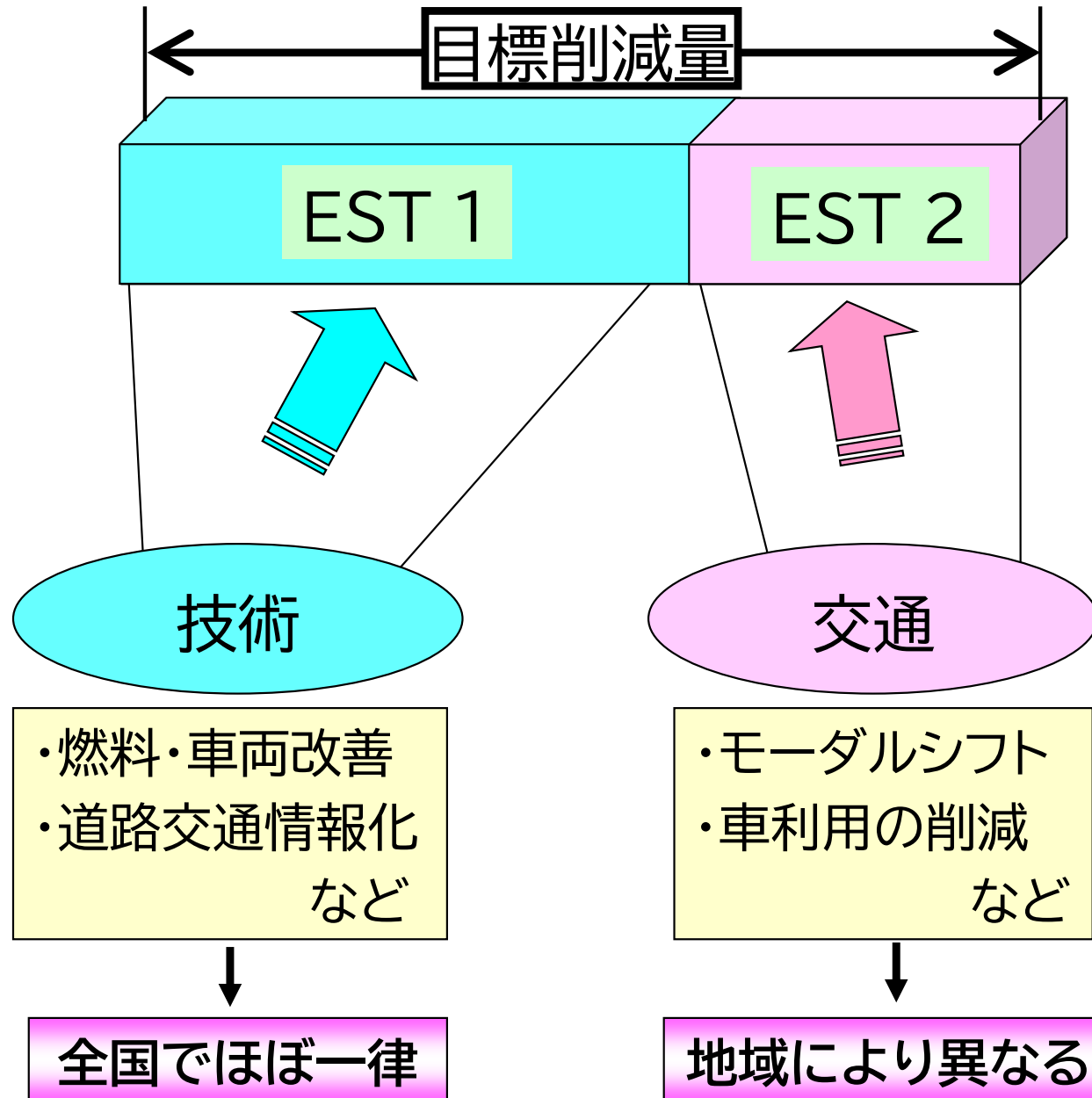
**脱自動車依存型 (=脱炭素) 地域・交通システム**

**ITS**

**ドライブ**

**対応できる交通システムとライフスタイルがなければモビリティ(=QOL)を低下させてしまう**

# EST実現のための技術施策と交通施策



技術施策(EST1)だけで乗り越えられれば、交通施策(EST2)は不要

→まず技術革新トレンド(EST1)を予測

→もし足りない見込みであれば、必要な交通施策(EST2)を地域別に見積もる

EST 1 + EST 2  
(synergyも期待)

国・メーカーの取組が重要

地域(自治体・住民)の取組が重要

# ESTその3「ベストプラクティス」

目標を達成するためには・・・

お手本があるとやりやすい

→お手本となるような地域を探し出し、そこを広くみなさんに知ってもらおう。その1つの方法が「表彰」  
EST普及推進委員会が選んでいるのが



第13回EST交通環境大賞  
受賞団体の決定について  
2023年5月24日

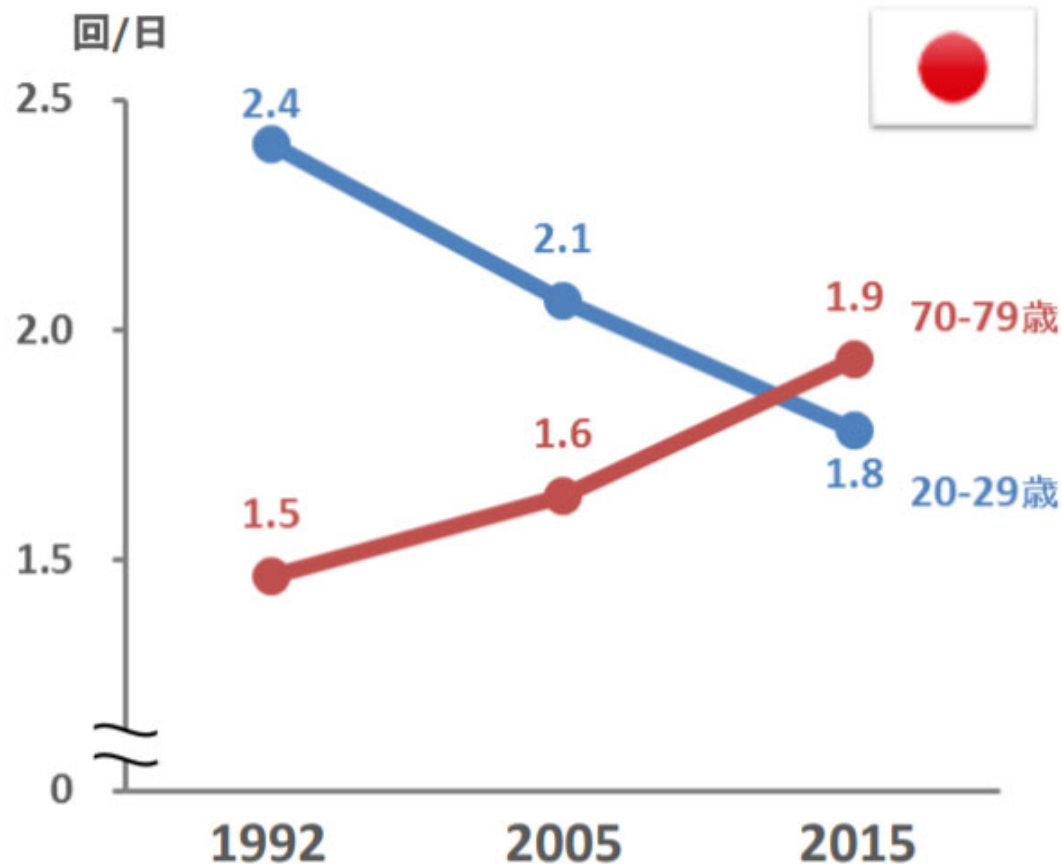
賞	受賞団体名	主な取組みの名称
大賞 【国土交通大臣賞】	<a href="#">T-PLAN株式会社、一般社団法人姫島エコツーリズム</a> (大分県東国東郡姫島村)	離島の課題に再エネと小型EVを活用した取り組み
大賞 【環境大臣賞】	<a href="#">鹿追町</a> (北海道河東郡鹿追町)	「家畜ふん尿由来水素」を核としたESTモデル事業
優秀賞	<a href="#">世界遺産石見銀山大森地区におけるGSMを中心とした地域内交通整備事業コンソーシアム</a> (島根県大田市)	世界遺産石見銀山大森地区におけるグリーンスローモビリティ(GSM)「ぎんざんカート」の運行
奨励賞	<a href="#">奥入瀬溪流利用適正化協議会、奥入瀬溪流エコツーリズムプロジェクト実行委員会</a> (青森県十和田市)	奥入瀬溪流エコツーリズムプロジェクト
奨励賞	<a href="#">城崎温泉交通環境改善協議会</a> (兵庫県豊岡市城崎町)	地域一体となった「そぞろ歩きルール」の実施
奨励賞	<a href="#">和歌山県</a> (和歌山県全域)	WAKAYAMA8∞～サイクリングを活用した、持続可能な観光地づくり～

# 「おでかけ」を増やす高齢者、減らす若者

## 全国の都市における人の動きとその変化

—平成27年全国都市交通特性調査 集計結果より—

### 3 年齢階層別 一日あたりの移動回数



- 若者: 外出しなくてもIT利用や配送でいろいろなものが得られる

→ どうやって外に引っ張り出すか？

- 高齢者: 外出したいけど運転は怖いし公共交通は不便で使えない

→ どうやって安全・安心に動いてもらうか？

でも、交通は環境に悪いからやらない方がいい？

コロナ禍でもCO<sub>2</sub>排出量低下



# 「おでかけ」したくなるために

おでかけは、ただ動けばいいわけではない

「乗って楽しい」「降りても楽しい」が必要

- **乗って楽しい** : 交通手段自体に魅力がある
- **降りても楽しい** : 必要なところや行きたいところに行ける

→そんなリアルな「おでかけ」を

クルマに頼りすぎず、少ない環境負荷で

可能とすることで

住民の「**健幸**」(Healthy and Happy)を実現し

地域の**QOL**(Quality Of Life)を高め

**安全安心**を守り、**豊かさ**を増進させる。

その結果、地域が持続可能となる(**SDGs**)ことに

貢献できてこそ、交通活動は存在し続けられる。

# モビリティ革命が 脱炭素社会を導く保証は全くない

新車すべてCO2**ゼロ**

「灰色のEV」克服、総力戦

※出典：A新聞社HPより。

・電気自動車 (EV)



**EV** Electric Vehicle  
電気自動車

走行時CO<sub>2</sub>排出ゼロ 100%電気で走る

外部の充電器からバッテリーに充電した電気でモーターを回転させて走ります。  
充電用コンセントを設置すれば、家庭でも簡単に充電できます。 ※出典：B市HPより。



「環境にやさしい」？ 「走行時CO<sub>2</sub>ゼロ」？

環境負荷の増減を予測・モニタリングしてこそEST

しかし、モビリティ革命をもたらす新技術・サービスに関する  
客観的・学術的な環境負荷評価事例は少ない

# LCA(Life Cycle Assessment)の一般的手順



## Goal & scope definition



## Inventory analysis



## Impact assessment

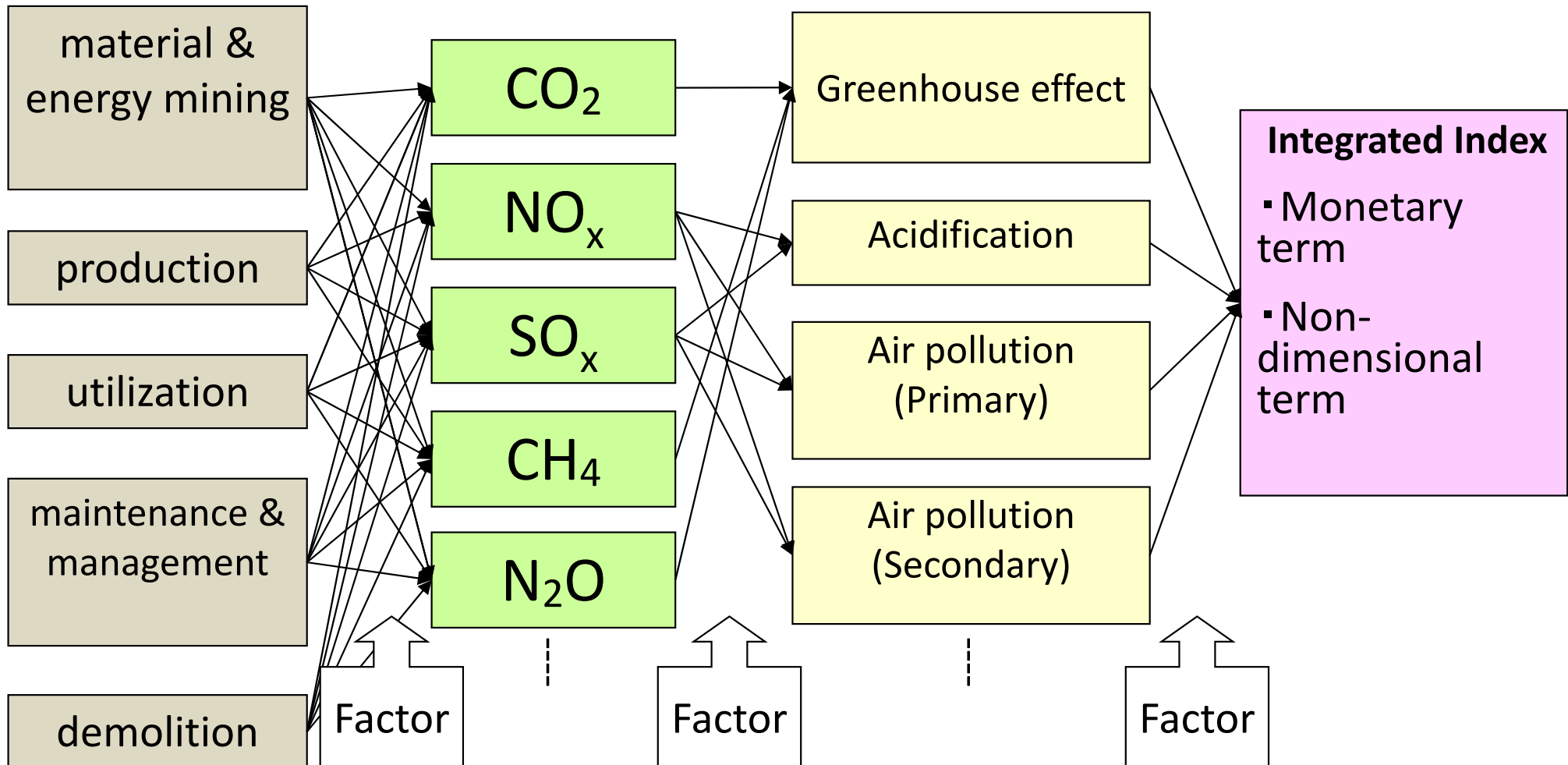
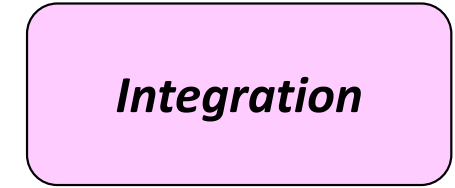
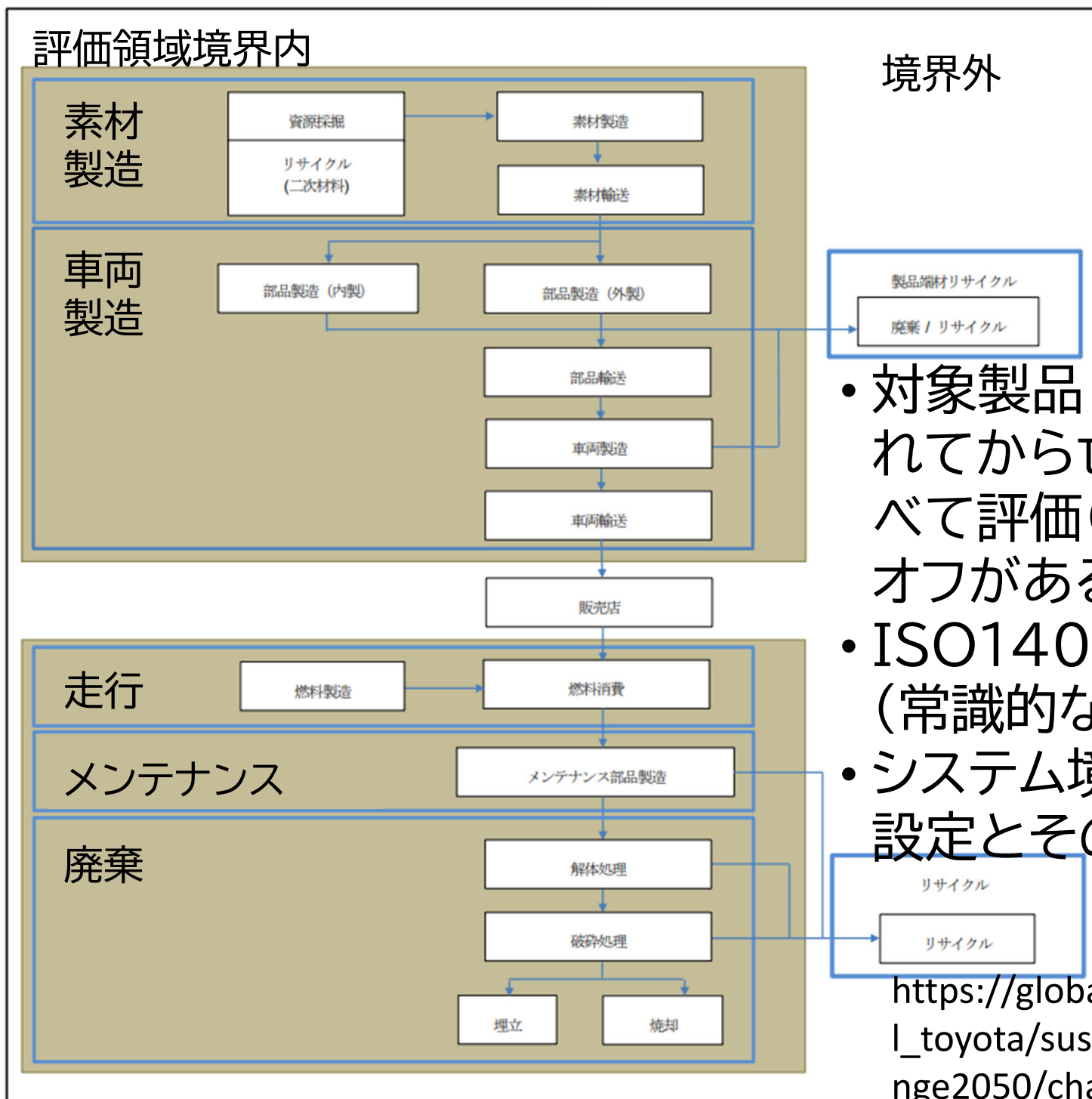


図2: 評価領域



- 対象製品・サービスの生まれてから亡くなるまでをすべて評価(その中にトレードオフがあるため)
- ISO14040番台で規定(常識的な評価手法)
- システム境界や使用状態の設定とその妥当性を明示

[https://global.toyota/pages/global\\_toyota/sustainability/esg/challenge2050/challenge2/life\\_cycle\\_assessment\\_report\\_jp.pdf](https://global.toyota/pages/global_toyota/sustainability/esg/challenge2050/challenge2/life_cycle_assessment_report_jp.pdf)

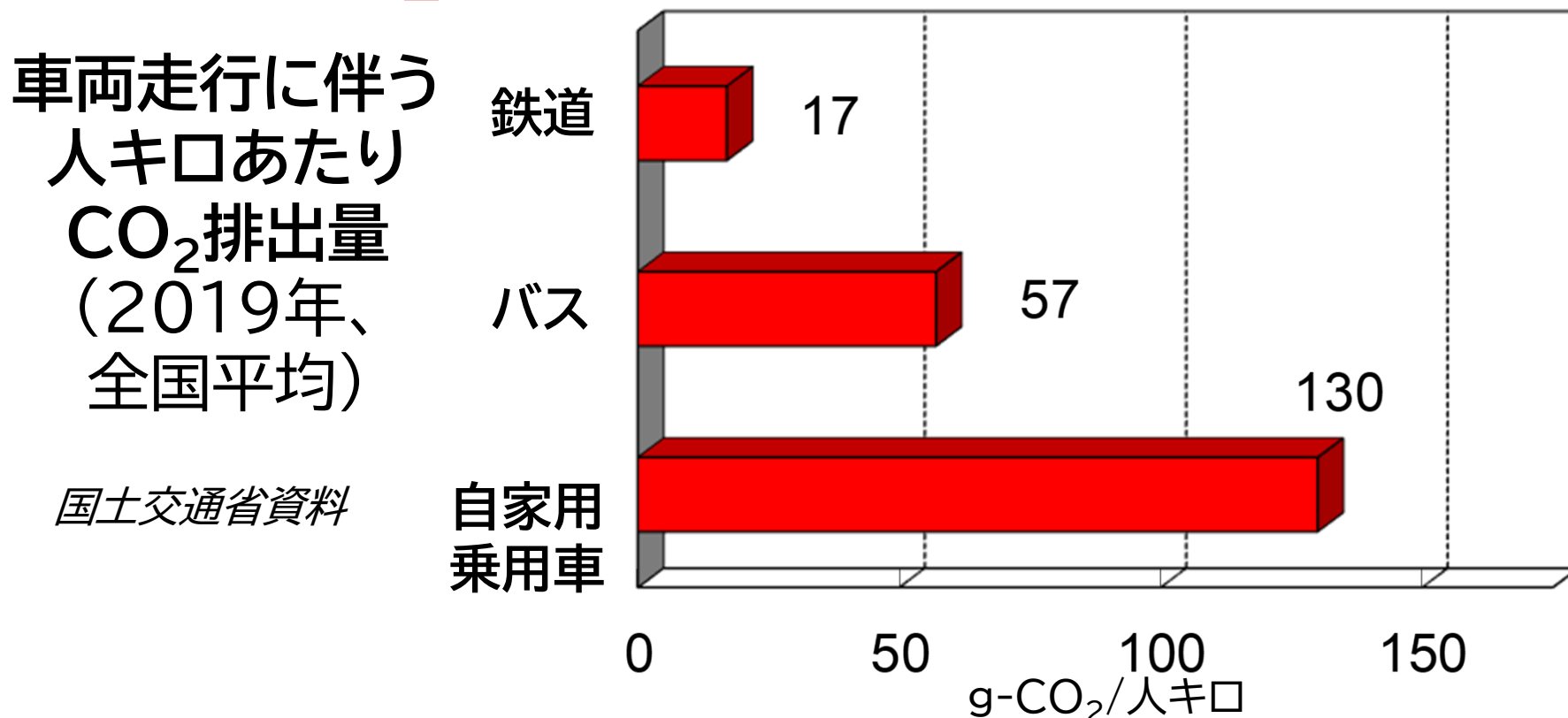
# LRT・BRT導入による CO<sub>2</sub>削減効果の簡易推計に ついての留意点

2019.4.3

EST普及推進委員会 委員長 加藤博和

<http://www.estfukyu.jp/pdf/2019kotsukankyotaisho/co220190403.pdf>

# 乗用車と乗合交通で CO<sub>2</sub>排出量はどれくらい違うか？

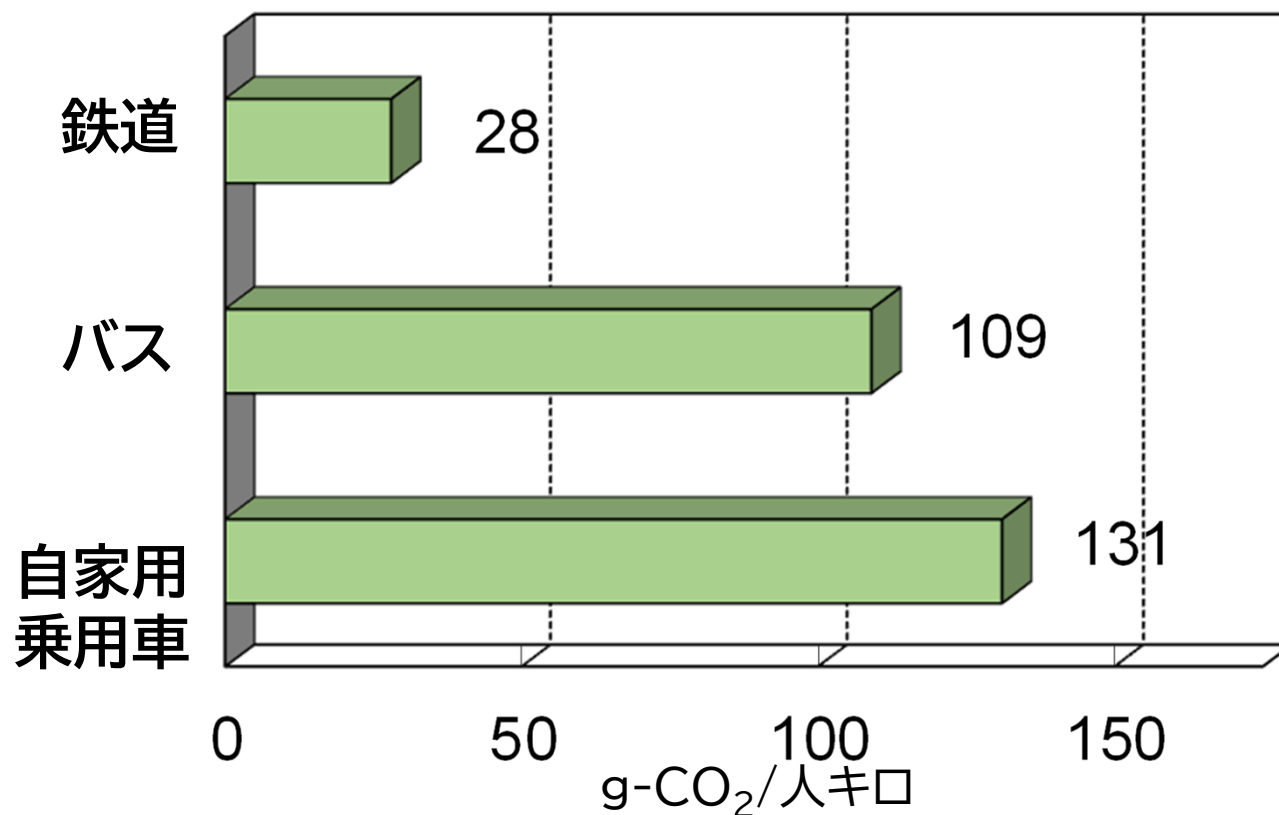


- 個人が自動車から乗合交通に乗り換える場合はこの値でよい
- しかし、**転換してもらうために本数や路線を増やす**（供給を変える）場合、この**値は変化**
- **逆効果の場合も**（建設時排出卓越、ガラガラ）
- **たくさん乗り合うことではじめて効果が現れる**

# 乗用車と乗合交通で CO<sub>2</sub>排出量はどれくらい違うか？

車両走行に伴う  
人キロあたり  
CO<sub>2</sub>排出量  
(2020年、  
全国平均)

国土交通省資料



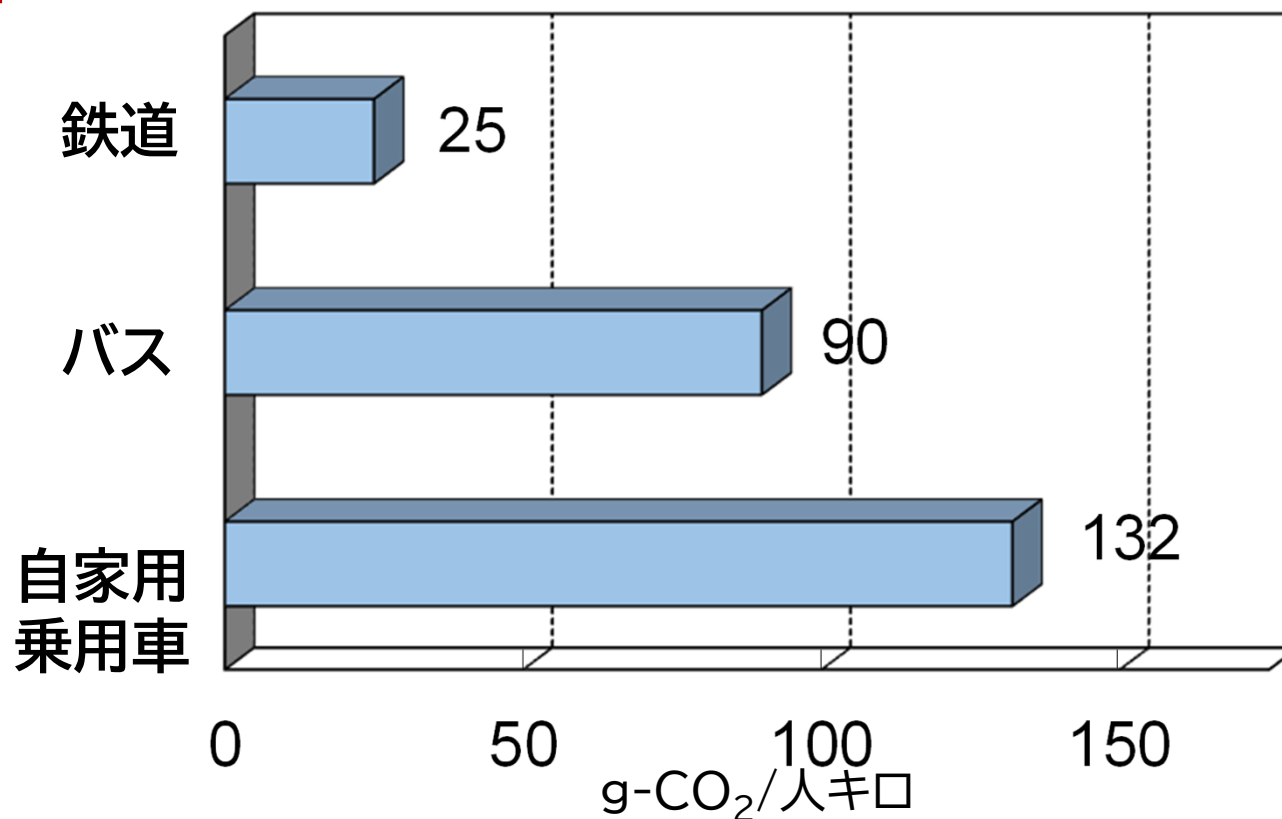
- コロナ禍で乗合交通の輸送密度が低下（乗客減、本数変わらず）
- 一方、マイカー（自家用乗用車）は走行量が減少（1台当たり乗車人数は安定的）

➤ **たくさんの方が一緒に動くときに乗合交通は有利となることの結果**

# 乗用車と乗合交通で CO<sub>2</sub>排出量はどれくらい違うか？

車両走行に伴う  
人キロあたり  
CO<sub>2</sub>排出量  
(2021年、  
全国平均)

国土交通省資料



- まだバスは以前の水準に戻っていない
- たくさん乗り合うようにするために必要なことを考え、実行する必要




# EST実践のキーワード

- 温室効果ガスが出せない時代(化石燃料が使えない)
- 都市・地域内旅客の重要性(対策の余地多い)
- 長期戦(一夜漬けではダメ、じわじわと変えていく)
- 環境負荷の「見える化」(ライフサイクル思考)
- ストックとなる施策を核に(幹線・結節点整備)
- 乗合・相乗り・混載(低費用・高利便・低炭素を同時実現)
- まちづくり・ひとづくりとの連携(人を変える:環境教育・モビリティマネジメント、まちを変える:コンパクト化)
- 総力戦(しくみを変える:縦割りではダメ)

## ***” Think Globally, Act Locally ”***

**交通施策の環境負荷をライフサイクルアセスメントによって明らかにし、  
CO<sub>2</sub>を削減できる交通システムソリューションを追求する一方、  
「地域公共交通プロデューサー」として  
地域の現場でよりよい公共交通を生み出す仕事にも取り組んでいます**

加藤博和

検索 

質問、問い合わせはE-Mailで

[kato@genv.nagoya-u.ac.jp](mailto:kato@genv.nagoya-u.ac.jp)

Facebook: buskato

<http://orient.genv.nagoya-u.ac.jp/kato/Jkato.htm>