

E S T実現のための交通施策の要件と日本における課題*

Requisites of transport measures for realizing EST and related problems in Japan*

加藤 博和**

By Hirokazu KATO**

1. はじめに

地球温暖化問題への認識が世界的に高まる中、京都議定書において温室効果物質排出目標が定められている第一約束期間に入り、削減策の推進がより重要な国際的課題となってきた。日本は、地球温暖化対策が主要課題となる北海道洞爺湖サミットの議長国として、脱温暖化社会に向けた今後の国際的な政策の方向性を示す役割の発揮が期待される。しかしながら現実には、京都議定書排出目標の達成自体が危ぶまれ、対外的なイニシアティブが十分発揮できないことが懸念されている。

特に運輸部門は、日本において対策が後れをとってきた分野である。近年は自動車の燃費向上に伴って CO₂ 排出量が減少に転じているが、土木計画学が主に関わる交通システムの見直しは進んでいるとは言えず、対応が必要である。

今後、地球温暖化防止への国際的な枠組が整備されることによって、交通システムに CO₂ 排出量の割り当てや削減目標が設定され、それが交通行動を制約する時代が来ることも十分に考えられる。特に旅客交通に関しては IT 等による代替が可能な活動もあることから、地球温暖化防止対策の進展は旅客交通システム自体の存在意義にもかかわる課題としてとらえる必要がある。その一方で、ヨーロッパ諸国はもとより、北米や途上国の都市においても、公共交通システムの抜本的進化を軸とした都市・地域政策が次々に進められている。これらの多くは CO₂ 削減を直接意図したものではないが、都市・地域の活性化や住民福祉を確保しつつ CO₂ 削減効果を発揮している事例も見受けられる。

本稿は、脱温暖化に向けて交通システムを長期的にいかに変革していくかの方向性を検討するために、その考え方の基本となる、1990 年代に OECD (経済協力開発機構) が提唱した「EST (Environmentally Sustainable Transport : 環境的に持続可能な交通)」の概念を説明した上で、それが日本において展開される際の留意点を示すことを目的とする。

2. 地球温暖化防止のための交通政策の必要性

京都議定書の温室効果物質排出目標は、今後の排出削減を進めるための第一歩に過ぎない。IPCC 第四次評価報告書レポートは、全球平均気温の上昇が 1990 年レベルから約 2~3℃以上となる場合には、全世界において負の影響が生じる可能性が非常に高く、またそれを防ぐためには、2050 年における世界の総 CO₂ 排出量を 2000 年比で少なくとも 50%以上削減する必要があると述べている。この期間に、発展途上国で経済成長が進んで CO₂ 排出量がある程度増加することは避けられないことから、日本を含む先進諸国では CO₂ 排出量を 80%程度削減する必要があると見込まれる。当時の安倍首相が 2007 年 5 月に提案した「美しい星 50」構想はこの認識に基づくものである。その実現のためには、京都議定書目標達成はもとより、2050 年に向けた長期的ビジョンの提示と、それに基づいた京都議定書第一約束期間後 (2013 年以降) の新たな枠組の提案が必要である。

運輸部門は、日本でも世界全体においても、人為的な温室効果物質排出量の 2~3 割程度を占めており、またモータリゼーションの進展に伴って、経済成長や人口増加を上回るペースで排出量が増加することから、その削減や増加抑制策の確立が重要な課題である。そのためには、主な排出源となる自動車への対策が第一に重要であることは言うまでもない。さらに、交通活動を規定する交通体系や、その背景となる土地利用構造、および生活・生産様式のあり方にまで踏み込んだ検討が必要である。その変更には長い期間の政策の積み重ねを要するため、短期間での削減は容易でなく、逆に効果的な削減を行うためには、モータリゼーションによって得られる利便性の制限が避けられない。ここに、CO₂ 削減のための短期的施策として、環境への意識の醸成や環境負荷削減行動への抵抗感の除去を狙いとするモビリティ・マネジメントの有効性が見いだせる。しかしながら、長期的削減を可能とするためには、交通・土地利用の構造そのものを脱 CO₂ 排出型に誘導するランドデザインが必要である。

日本の運輸部門 CO₂ 排出量は、1990 年代は他部門に比べて増加が著しかったものの、2002 年以降減少傾向にあり、2006 年速報値で 1990 年比 17.0%増と、2005 年

*キーワード：地球環境問題、総合交通計画

**正会員、博(工)、名古屋大学大学院准教授

環境学研究科 都市環境学専攻

(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2(G51)、

TEL: 052-789-5104, E-mail: kato@genv.nagoya-u.ac.jp)

4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画に示されている目標値である15.1%増の達成が目前という状況になってきている。しかし、この主な理由は自動車の燃費改善、すなわち自動車メーカーの努力によるものである。

1990~2005年の間に、運輸部門のうち貨物からのCO₂排出量は4.7%減少した一方、旅客からの排出量は39.7%増加した。中でも自家用乗用車からの排出量は48.0%も増加しており、運輸部門全体の増加のほとんどの要因を占めている。この期間に、乗用車の保有台数は約47%増、走行台キロ（陸運統計要覧による）は約42%増であるのに対し、ガソリン乗用車の保有ベース（つまりエコドライブや旅行速度改善の要素は含まない）の燃費は約3%改善されている。販売ベースの燃費は1996年までは悪化していたが、1998年度に開始された改正省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）に基づくトップランナー方式による乗用車燃費基準（2010年に1995年比22.8%改善）の導入と、2001年度以降の自動車関連税グリーン化の実施に伴い、急速な改善が進んだ。その結果、1995年からの10年間で見ると、乗用車保有台数が約28%増、走行台キロが約17%増なのに対し、保有ベース燃費は約25%改善となり、既に2010年の基準を達成している。このように、走行台キロ増加を上回るペースで燃費改善が進んでいることが、近年の運輸部門の排出量削減に大きく貢献していることがわかる。

乗用車走行台キロは2004年以降わずかながら減少に転じている。また、道路整備やITS導入等による自動車旅行速度の改善も進んでいるが、これらによるCO₂削減効果はまだ統計に現れるレベルに達していない。一方、自動車の代替輸送機関である鉄道・乗合バスの輸送人キロは2000年代に入って横ばい状態であり、これらへの転換は進んでいない。以上のことから、交通政策によるCO₂削減の取り組みはほとんど進んでいない状況にあると言える。

3. ESTの概念と交通政策の必要性

1994年に開始されたOECD-ESTプロジェクトにおいて特徴的なのは、その主要なメンバーが交通に関する研究者でなく、環境に関する研究者であったことである。そのため、交通システムにおいていかなる環境配慮ができるかという視点ではなく、環境面から見て交通システムをどう変えていくべきかという視点での議論が行われた。この経緯が、2001年にOECD環境大臣会合にて承認された「ESTガイドライン」の内容に大きく影響を及ぼしている¹⁾。

ESTガイドラインにおける最も重要なキーワードは「backcasting」、すなわち、あらかじめ達成すべき目標を求めておき、その達成のために必要な施策を検討するという方法の提案である。これは、従来の交通システム

検討における、交通需要予測（forecasting）に基づいて対策オプションが目的を満たしているかどうかを確認していくアプローチとは逆となる。言い換えれば、環境負荷発生レベルの目標値を制約条件として扱うことであり、例えば環境負荷を貨幣価値に換算して費用便益分析に組み込む発想とは全く異なる。

まず、ESTの定義を、特に「S（持続可能性）」に着目して検討し、「EST criteria」と呼ばれる、6種類の環境要素に関して達成すべき基準を定めた。この基準は現状に比べて非常に厳しいものであり、特に交通システムを研究する者から見ると途方もない値であると感じる（少なくとも当時はそうであった）。しかしこれは、Daly²⁾が示した持続可能性に関する3原則に従った結果得られた基準であり、環境研究の立場からは当然と言えるものであった。なお、CO₂に関する基準は、偶然にも、2章で示した削減目標と整合している。

次に、EST criteriaをいかにして達成するかを検討するプロセスに入る。まず、特に政策を行わない場合（BAU: Business As Usual シナリオ）に環境負荷発生がどのように推移するかを推計する。その値とEST基準との差を確認し、差を埋めるために必要となる施策を積み上げる。このとき、施策は技術施策（EST1）と交通施策（EST2）とに分けて検討される。EST1および2それぞれでどれだけ施策を積み上げる必要があるかを明らかにした上で、さらにこの両者を組み合わせて実施した場合に必要な施策（EST3）を導出する。そして、EST1・2・3のいずれがより実行可能性が高いかを検討し、どのような施策組み合わせが望ましいかを示す。

このようなアプローチで日本の今後の施策の方向性を検討すると、大気汚染や騒音といったいわゆる公害については、今後の低公害車の開発・普及によって劇的な低減が見込まれ、EST1で十分であることがわかる。しかしながらCO₂に関しては、2007年度に開始された省エネ法の第2次基準（2015年目標）については、低燃費車の開発に関する技術革新が一巡したことで、その達成は楽観できない。それ以降も、従来のガソリン車の改良から、ディーゼル・ハイブリッド車やプラグイン・ハイブリッド車、そして燃料電池車へと進む自動車の低CO₂化へのシナリオの展望は十分描けていない状態にある。その結果、予想される技術施策進展（EST1）だけでは必要な排出削減を達成できず、自動車走行キロの抑制（EST2）が必要であることが著者らの予測³⁾で分かっている。つまり、交通システムを変更していく施策の実施が必要である。

交通施策による自動車抑制策は、短期に効果を発揮することは困難であり、都市・地域構造やライフスタイル転換といった長期的な取り組みが重要となってくる。そのため、OECD-ESTプロジェクトでは、具体的な交通

システム改善策を検討するために、実際に各地で実施されている施策から「best practice」を選定し推奨することが行われた。EST1 では全国あるいは世界レベルでの車両・燃料技術革新による改善が可能であるのに対し、EST2 では各地域の状況に応じた対策が求められるためである。それを各地域で検討するにあたり、既に実際の施策が他で行われていれば、それを自地域に応用する際に説得力があり、また実施に係る関係者から助言を得ることができることが利点であるが、選定についての根拠（環境負荷削減効果の裏付け）が明確でないことや、現在行われていない施策は提示できないことが欠点である。

4. 日本における EST の導入

OECD-EST プロジェクトは 2001 年の「EST ガイドライン」承認で一段落したが、日本政府がその検討プロセスに積極的に関与していなかったこともあり、EST の概念が日本で広く知られるようになったのは、2003 年 3 月に名古屋市で開催された「交通と環境に関する名古屋国際会議」（EST 名古屋国際会議）以降である。

2004 年度からは、国土交通省・環境省・警察庁が共同して「EST モデル事業」が開始された。これは、交通に関わる環境負荷を削減するために先進的に行動しようとする自治体の具体的な取組に対して集中的・効果的な支援を行い、かつ、その効果を検証することで、best practice を実現していく試みとして位置付けられる。

「EST モデル事業」では、新たな補助・支援制度が設けられたわけではなく、従来からある諸制度を選定地域が優先的に活用できるようにするというものである。2004～06 年度でそれぞれ 11、10、6 地域が選定され、3 年間で計画が進められている。

EST モデル事業の内容は、大きく、1)路線バス網再編や鉄軌道近代化といった、現在進行中もしくは最近できた交通システム再編をうまく活用し、あるいはより進めていくためのハード・ソフト両面での取り組み、2)TDM や通勤マネジメントに代表される、現行交通システムで住民・移動者の意識喚起や交通運用変更といった主にソフト面での取り組み、に分けることができる。いずれにしても、OECD-EST で示されている長期的な EST criteria 達成のための backcasting 的発想とは異なるものである。これは、EST モデル事業が 3 年間という短期で CO₂ 削減を達成すべき計画となっていることに端を発する。その背景には、本事業が京都議定書目標達成計画に盛り込まれており、そこへの貢献が重視されていることがある。本来、EST はより長期的な温暖化防止策の一環として位置付けられているが、日本政府は前述の「美しい星 50」構想まではそのような政策を持っていなかったため、位置付けようがなかったのである。今後、ポスト京都議定書における日本国内の取り組みの議

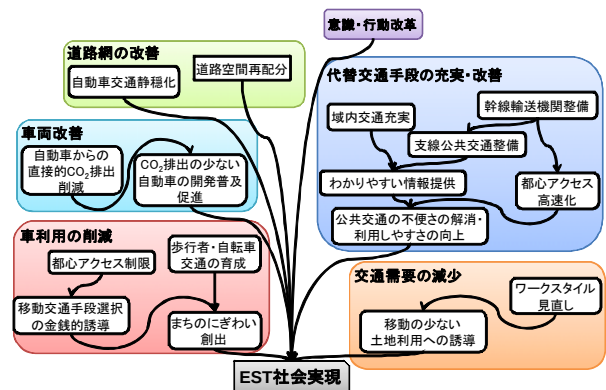


図1 地域内旅客交通におけるEST施策群の整理

論が進められる際には、運輸部門における基本枠組としての OECD-EST の概念導入を検討すべきである。

同様に日本で立ち後れているのが、自治体レベルでの温暖化防止への取り組みである。柳下・杉山⁴⁾は、日本においては都道府県や政令指定都市レベルでは地球温暖化防止のための計画がほぼ策定され、削減目標も設定されているものの、それを達成可能とするための実効的な施策が十分に提示されていないこと、さらに市町村レベルでは地球温暖化防止への具体的取り組みを行っているところが極めて限られていることを明らかにしている。その上、通常は環境政策と交通政策との連携はほとんど行われておらず、地球温暖化防止計画における交通政策の役割が抽象的であったり全くふれられていない例や、逆に交通計画においても地球温暖化防止の重要性が意識されていないか単に言葉として挙がっているだけという例が大半である。日本の自治体のこういった状況は、欧米からはるかに後れていることから、自治体における EST 概念の導入も同時に必要であると言える。

5. EST 戦略策定の要点

(1) EST 関連施策の分類

EST に関する施策は数多い。そこで、既往の調査研究で挙げられている諸施策を KJ 法によってまとめ上げることで得られた、EST 実現のための施策構成の概要を図-1 に示す。大きく「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」（以上、EST1）「車両の改善」（EST2）、そして「意識・行動改革」の 6 つのカテゴリに資する施策群に整理される。各カテゴリをかけ算すると、全体での環境負荷削減効果が得られる。これら各施策を地域特性に応じてうまく組み合わせたとともに、施策実施の効果発現や必要経費・時間といった条件に配慮したロードマップ（工程表）づくりを行うことが EST 戦略の策定である。

以下では、日本の都市・地域において EST 戦略を普及

させるための要点について、これまでに述べてきた OECD-EST の考え方や、日本の交通システムが置かれている現状を踏まえて整理する。

(2) 既存鉄軌道ストック活用策の検討

日本は、鉄道の需要が世界のおよそ半分を占めると言われるほど、国全体としては公共交通利用が多く、現在でも先進国の中で人口あたり運輸部門 CO₂ 排出量が比較的低い原因となっている。しかし現在では、公共交通利用が多いのは東京・大阪大都市圏や新幹線に代表される都市間移動に限られる。既に中核市レベルでも自動車交通が圧倒的であり、ローカル輸送を担当する鉄軌道路線の廃止が相次ぐなど、地域公共交通は惨憺たる状況に陥っている。これでは EST など望むべくもない。

欧州における LRT の急速な普及、そして日本における富山ライトレールの事例は、既存の鉄軌道・バス路線のうち、地域公共交通の幹線を担う部分の近代化の重要性・有効性を示唆するものである。巨額の費用と時間を要する新線建設よりも、まず既存路線の重要性の見極めと、重要路線を LRT・BRT 化するなどして対自動車競争力を高める戦略が必要である。

(3) 土地利用施策との連動

都市域の拡大と密度低下は、公共交通機関利用を低下させ、採算性や CO₂ 排出原単位を悪化させる。また、必要な道路インフラが増加し、その利用効率も低下させる。このため、コンパクト・シティが CO₂ 削減に資するという主張が各方面で行われており、前述の LRT 導入事例でも、並行してその沿線に立地を集約する施策を合わせて実施していることが多い。

日本は総人口減少局面に入っており、2010 年代以降は、大都市圏を除く多くの地域で人口減少することが予想される。その一方で、都市域拡大が止まらなければ、EST 実現からますます遠ざかってしまう。旅客交通の利便性を低下させず CO₂ を大幅削減するためには、移動者の多い幹線区間をつくり、それを担う公共交通機関を充実するとともに、それに対応した都市・地域構造へ転換する土地利用施策が重要である。

(4) 新たな交通システムの開発

第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査(2001)の結果によれば、名古屋市内における移動距離 3km 以下のトリップについて自動車の分担率が非常に高くなっている。このカテゴリは、鉄道や LRT、BRT によるカバーが困難である。そこで、自転車走行環境の整備、短距離高頻度型の少量乗合輸送手段の導入、低公害・低燃費車両を用いたカーシェアリング（自動車共同利用）システムの普及などが施策手段として考えられる。今後は、新たな

モビリティ・ツールの開発や普及のための環境整備も必要であろう。

また、公共交通の存立が困難であるか、乗車率が低い環境的にも非効率になる地域では、カープーリング（相乗り）奨励が考えられる。

(5) モビリティ・マネジメントとの融合

モビリティ・マネジメントの手法は、住民・移動者の環境に対する意識を醸成し、交通行動の変容を促すものであり、交通システム整備の効果を十分に発揮させるために効果的である。しかし、単なる普及啓発手法として位置付けられたり、逆に、ハード的な整備を行わずに環境負荷削減効果を短期的に得る手法としてとらえられることも多く見受けられる。

EST 実現のためには大幅な CO₂ 削減が必要であり、そのためには現在の交通システムのままでは不十分であることを考えれば、モビリティ・マネジメント手法はさらに進んで、交通システム自体のあり方に対する住民・移動者の意識を長期的に変革し、交通システムの抜本的再構築を支援する手法として位置付けられることが必要である。

6. おわりに

日本において EST 戦略を推進するためのハード的な技術は十分すぎるほどそろっている。一方、それをいかに組み合わせ、現実の都市・地域でシステムとして確立していくかというソフト的な技術は抜け落ちている。EST の概念とその都市・地域戦略への導入必要性を引き続き普及啓発していくとともに、実現のための計画策定の方法論や、財源方策・合意形成策の確立に向けた総合的な検討⁹⁾が求められている。

謝辞

本研究は、環境省地球環境研究推進費 S-3-5 「技術革新と需要変化を見据えた交通部門の CO₂ 削減中長期戦略に関する研究」を受けて実施した。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) Wiederkkehr, P., Gilbert, R., Crist, P., Caid, N.: Environmentally Sustainable Transport (EST): Concept, Goal, and Strategy – The OECD's Project, European Journal of Transport and Infrastructure Research, Vol.4, No.1, pp.11-25, 2004.
- 2) Herman E. Daly: Towards Some Operational Principles of Sustainable Development, Ecological Economics, 2, pp.1-6, 1990.
- 3) 中條将史、森本貴志、森田紘圭、加藤博和：技術革新を考慮した地域特性別乗用車 CO₂ 中長期削減シナリオの検討、第14回土木学会地球環境シンポジウム講演論文集、pp.83-90、2006.
- 4) 柳下正治、杉山範子：地域における地球温暖化対策の推進に向けての課題—地域推進計画の現状分析を通じて—、環境研究 No.141, pp.85-95、2006.
- 5) 栗山和之、崔東海、加藤博和、林良嗣：日本の環境配慮型交通施策導入プロセスにおける問題点の検討、第11回土木学会地球環境シンポジウム講演論文集、pp.259-264、2003.

沖縄EST創発セミナー (08/09/22)

環境的に持続可能な交通 (EST) とは何か？ どうすれば実現できるのか？

名古屋大学大学院環境学研究科准教授
加藤 博和

kato@genv.nagoya-u.ac.jp
<http://orient.genv.nagoya-u.ac.jp/kato/bus/index.htm>

「ESTに取り組まないと、
大変なことになりますよ！」

- 21世紀前半、温室効果ガス (Green House Gas: GHG) 削減は当然のこととなる。
 - CO₂排出の多い活動は、規制されたり、多額の税金・課徴金がかかるようになる (炭素税・カーボンオフセット)
- クルマに頼りすぎていると、このような流れに対応できない
 - 交通活動の石油依存度は高い (クルマが原因)
 - しかし、交通はそう簡単にやめられない
 - クルマ社会だとコスト高となり、持続不可能となる
 - で、沖縄は？

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

1

本日お考えいただきたいこと

- **なぜ「EST」への取り組みがなぜ重要か？**
 - 地球環境問題はそのまま放っておくと深刻化する懸念
 - CO₂排出への交通部門の寄与は大きい
 - クルマ・燃料の技術進歩に頼っているだけでは解決できない見込み
 - 「京都議定書」の先に待っている「大幅削減」に今から備えないと、**クルマ社会では対応不能**になる
- **なぜ交通政策への自治体の関与が重要なのか？**
 - 交通システムは都市・地域の**持続可能性 (sustainability)** に大きく影響
 - 公共交通サービス業は収益事業ではなく**公益事業**となった
 - 地域ごとの「適材適所」の取り組みが必要
- **では、何をすればよいか？**
 - EST実現は「**長期を見た短期計画**」の積み重ね
 - 個人・事業者の自覚と行動を促すモビリティ・マネジメント、基幹公共交通の充実を軸とした交通システム再編、CO₂排出の多い移動を減らせるコンパクト・シティ

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

2

クルマほど便利なものはないけれど・・・ -なぜESTをやらないといけないか？-

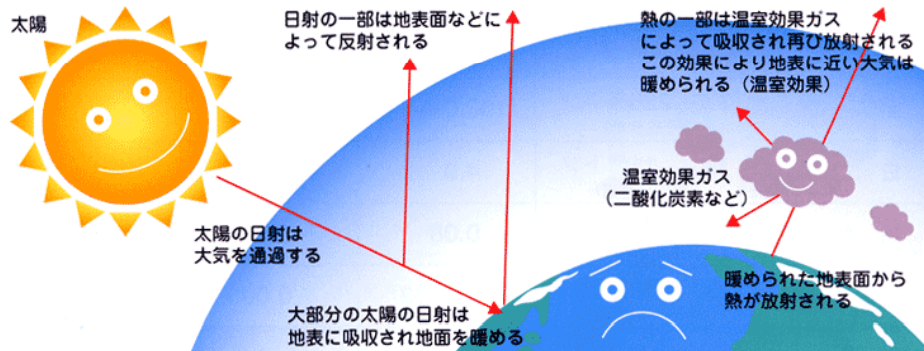
- 交通事故
- 移動制約者 (交通弱者)
- 局地環境問題 (公害) : 大気汚染、騒音・振動
 - クルマ社会でもITSや車両・燃料技術進歩でかなりクリアできる (クルマが空気清浄機に？)
- 道路建設や維持管理の費用
 - 道路特定財源制度で内部化？
- 渋滞
 - 道路建設は自動車交通を誘発する
- 中心市街地空洞化と郊外スプロール化
 - クルマ社会である限り、土地利用規制をしないと防げない
- 地球環境問題
 - 特に地球温暖化は、一番解決が困難な問題

→ **ESTが必要な理由**

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

3

地球温暖化のメカニズム



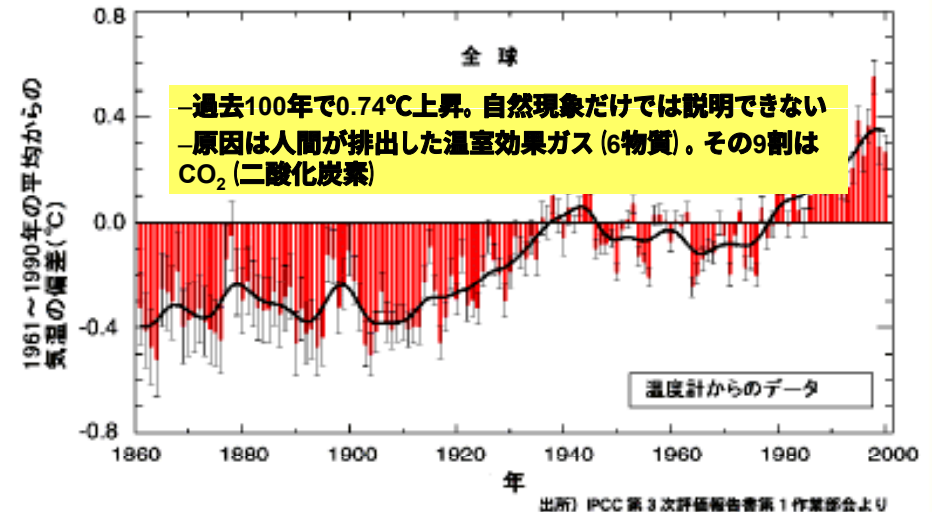
・温室効果ガス: CO_2 (二酸化炭素)、 CH_4 (メタン)、フロンなど
→ 大半は CO_2

・地球上に温室効果ガスがなければ、寒くて生きていけない。
しかし、多すぎても困る

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

4

過去140年の地球平均気温の変化



このままのペースで行けば、1990年から2100年までの間にさらに
4.0 (2.4~6.4) °C上昇すると予測 (地球史上かつてない変化)

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

5

地球温暖化に伴うさまざまな影響



・4.0°Cの気温上昇は、
標高が666m下がったことに相当

・海面が26~59cm上昇 (もし59cmとなると、
日本の砂浜の8割弱が消滅)

・動植物の分布も完全に変化

・異常気象 (水害、熱波等) の頻発のおそれ高い

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

6

地球温暖化問題の何がやっかいなのか？

地球温暖化は100年の単位でほぼ確実に起こると予想される。
が、正直、どのくらいの影響が生じるか分からないのがコワイ

– 温暖化予測は超長期の天気予報
– IPCC (気候変動に関する政府間パネル) はそれを一生懸命予測している

・全員が加害者

– なのに、見えないので自覚が生じない (ゴミと全く異なる)
– 各個人の責任意識が低くなる (ブレーキがかからない)

・本格的な影響は後の世代 (孫、ひ孫以降) に生じる

– 今の異常気象が関係あるかどうかは完全には確定していない

・影響が出てからまずいと思っても取り返しがつかない

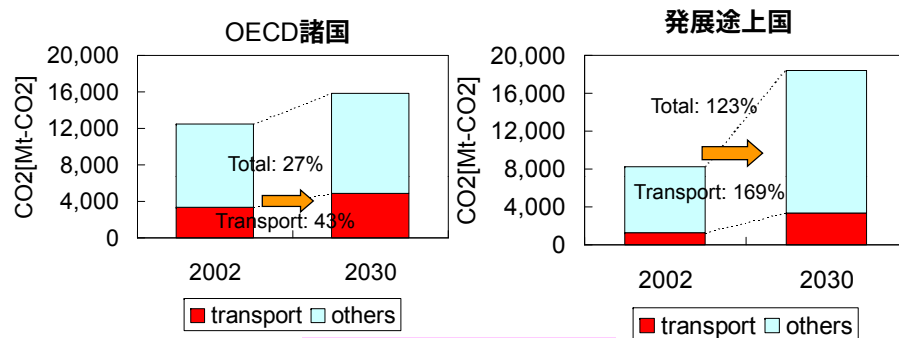
– 既に手遅れかも...

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

7

交通起源CO₂排出の今後

(IEA "World Energy Outlook 2004")

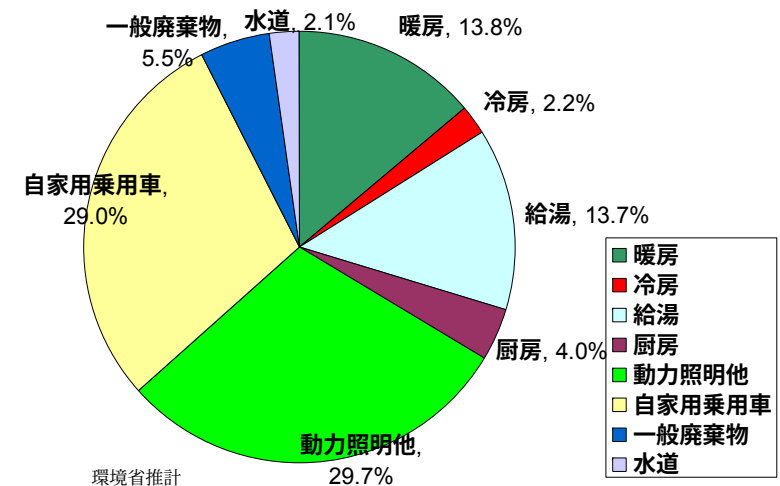


- ・交通は全体の約2割
- ・その約半分は旅客部門
- ・その約9割は乗用車
- ・都市圏内は約8割

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

8

家庭からの温室効果ガス排出量の内訳 (2005年)



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

9

クルマによってどのくらいCO₂が出るのだろうか？

1日往復10kmの自動車通勤

- － 燃費10km/リットルだと、ガソリンを1リットル消費
- － CO₂を2.31kg排出
- － 1年間 (240日勤務) にすると 0.55 t-CO₂
- **1世帯平均 (5.5t-CO₂) の約1割に相当**

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

10

己を知る：交通環境家計簿のススメ

- ・ 自分の1週間の交通行動から、どれだけCO₂を出しているかを計算し、知る

- ・ 削減目標を立てる
- ・ 達成のための方法を自分で考えてみる
- ・ 他人に評価してもらう (ワークショップ等)
- ・ 互いに話し合っ、減らす方法を考える
 - － どのくらい減らせるか？
 - － そのために自分たちの生活をどう変える必要があるか？
 - － 自分たちの努力だけで限界があるとすればどうするべきか？

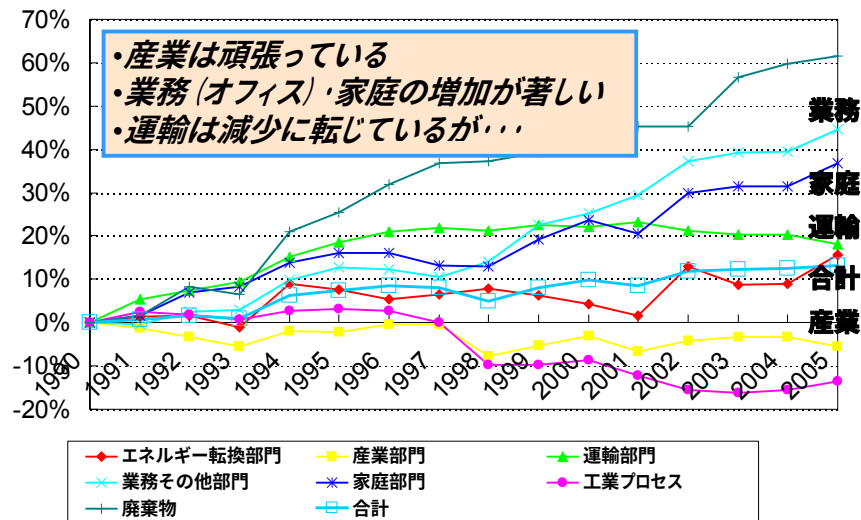
→社会的な取り組みの第一歩に発展させる

世の中の仕組みを変えていかないと大きく減らせないことが分かる

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

11

日本の主要部門別CO₂排出量の推移 1990年比の増加率



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

環境省推計

12

京都議定書は第一歩でしかない

- 日本はこれまで「京都議定書」目標達成を重視
 - 2008～12年は1990年比6%減(京都議定書)
- 運輸部門は京都議定書目標(15.1%増)の達成目前
 - 2006年速報値:1990年比17.0%増
- ところが、地球温暖化・気候変動を許容範囲に食い止めるためには、地球平均気温の上昇を2℃以内に抑えることが必要(IPCC4次報告書)
- そのためには、2050年の世界のCO₂排出量を現在の半分以上に抑えなければならない
 - 京都議定書とはレベルが違う

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

13

必要なのは長期的大幅削減

- 既に排出量の大きい先進国は、削減量も多くしないとイケない
 - 途上国:2005～2030年でCO₂排出2.5倍増。やめさせるわけにいかない
- 日本は、2050年には60-80%減が求められる?
 - 京都議定書達成も危ういのに、2050年目標達成など夢のまた夢? そして、残された時間も多くない
 - 「美しい星50」構想に基づく取組(環境モデル都市など)

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

14

燃料価格上昇(炭素税?)で解決?

- 自動車燃料消費の価格弾力性は低い(0.2～0.3程度)
 - 削減効果はあまり現れない
 - 増税による税収増加(財源効果)は期待できる
 - 一方、社会経済的影響は甚大(負担が重くなっても避けようがない)。特にクルマ依存度の高い地方部は厳しい
- 地球温暖化対応の観点から、クルマに頼りすぎた現在の交通システムは脆弱
 - ICTへのシフトなどで、環境負荷の多い交通行動をしなくても済む社会にするのか?
- 対応できる都市・交通システムのソリューションが必要
 - 低炭素対応にならないと地方都市は生き残れない

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

15

世界では交通への取り組みが熱い！



LRT・トランジットモール整備を進めたポートランド
(Photo: H. Takeshita)



04年7月に大改編したソウルのバス網
(<http://bus.seoul.go.kr/>)

「このままの交通システムでは、地球環境問題はもとより、局地環境や社会経済的観点から都市・国土の破綻は確実」(sustainableでない)との認識

- ・ ヨーロッパ・北米で「構造改革」の取り組み
中心市街地での自動車抑制、LRT (Light Rail Transit) 導入整備、地域間鉄道整備 (航空との競争と協調)
- ・ 東アジア諸国でも「大胆かつ有効な施策」が続々実施
低公害車両大量導入、BRT (Bus Rapid Transit)、ロードプライシング

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

16

人と地球にやさしいまちを支える公共交通



ドイツ・
カールスルーエ
市中心部

ヨーロッパのトレンド：
クルマに頼りすぎないことで市街地の「にぎわい」を復活する目的
(LRTが求心力を生む)
環境意識は後に加わる

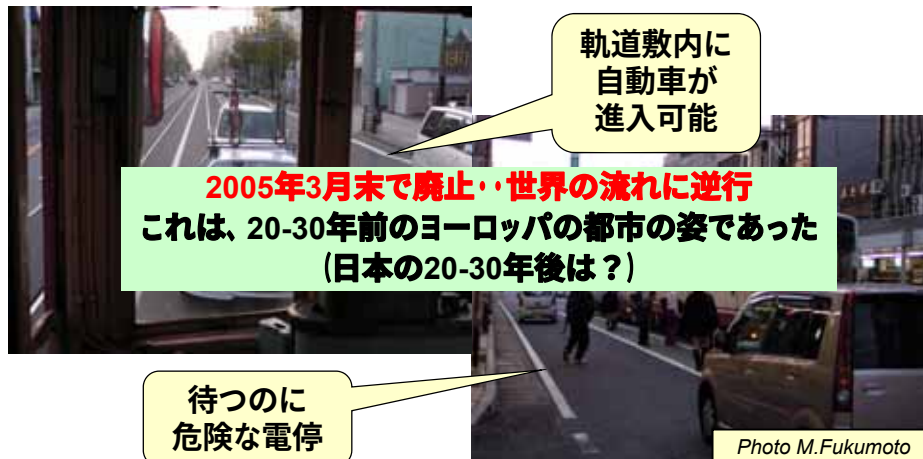
- ・ トランジットモール
 - ・ 郊外鉄道～都心の路面電車が直通：“seamless” (継目のない)
 - ・ 公共交通利便性が得られることを前提としたまちづくり：“TOD” (Transit Oriented Development: 公共交通指向型開発)
- まちづくりや福祉に役立つ公共交通機関は「エレベーター」「エスカレーター」のような存在

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

17

ところが、日本は・・・

-故：名古屋鉄道岐阜市内線-



軌道敷内に
自動車が
進入可能

2005年3月末で廃止・・・世界の流れに逆行
これは、20-30年前のヨーロッパの都市の姿であった
(日本の20-30年後は?)

待つのに
危険な電停

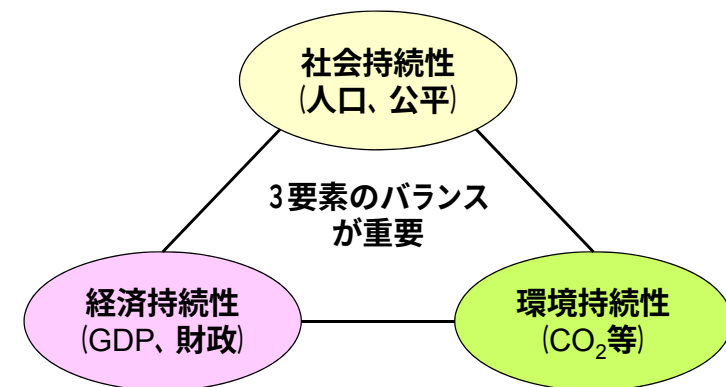
Photo M. Fukumoto

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

18

「持続可能性」 Sustainability

-将来のために、今少し我慢すること-



20世紀：経済・社会を優先した結果、環境が置き去りに？
21世紀：「環境の世紀」・・・環境制約下での発展

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

19

OECD-ESTプロジェクト

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

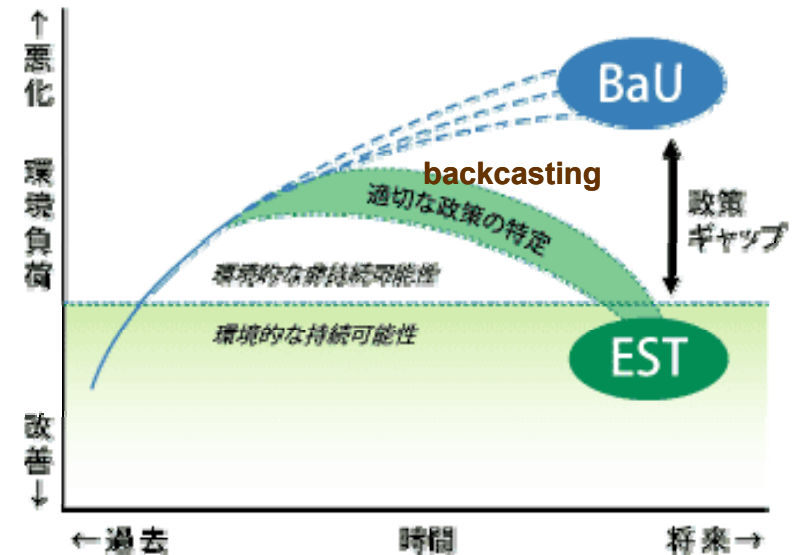
- (a) 再生速度を上回らない速度で、再利用可能な資源が活用可能
- (b) 再利用が不可能な資源であっても、代替し得る再利用資源の開発の速度を上回らない速度で活用可能

キーワード

- ・**EST基準**: 満たすべき目標を設定
- ・**ケーススタディ**: 実際の都市で満たせるかどうかを分析し、必要な施策の量を推定
- ・**ベストプラクティス**: ESTに向けた施策を実施している都市を取り上げて広く紹介。表彰も行う

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

20



日本では京都議定書目標にとらわれてきたが、
今後は2050年目標を意識したESTが必要

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

21

EST基準とバックカスティング

CO ₂	1990年から50～80%削減
PM	1990年から55～99%削減が望ましい
NO _x	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

バックカスティング(backcasting)
「これを達成するためにどのような施策が必要か」という発想

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

22

日本のESTモデル事業

概要

- ・ 2004年度から、国土交通省・環境省・警察庁が共同して開始
- ・ Best practice創出: 先進自治体への集中的・効果的な支援と効果検証
- ・ 2004～06年度でそれぞれ11、10、6地域が選定

事業の主な内容

1. 路線バス網再編・鉄軌道近代化等の交通システム再編
2. TDM・通勤マネジメント等のソフト面での取り組み

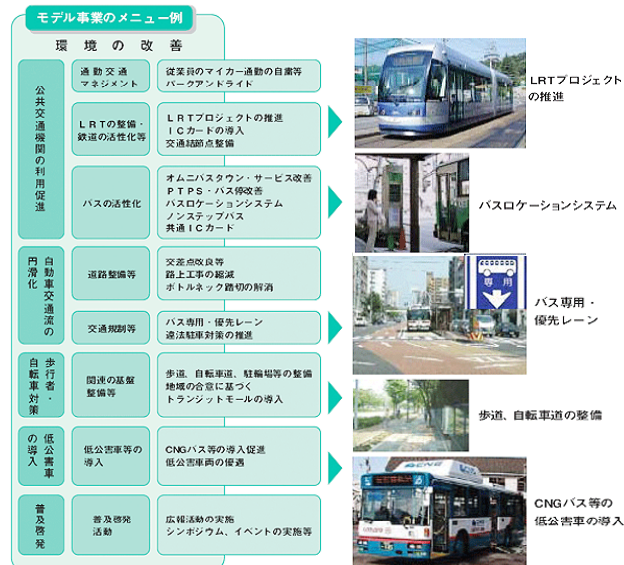
OECD-ESTとの違い

- ・ 基本的には踏襲
- ・ 3年間という短期の計画。EST基準でなく京都議定書を意識
- ・ そのため、対策パッケージは小ぶり

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

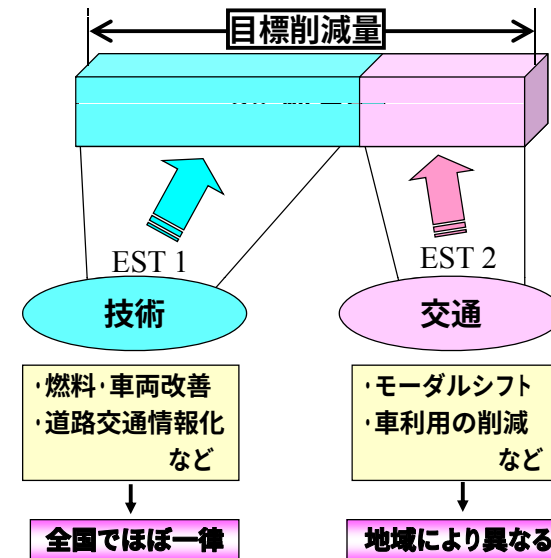
23

EST施策の具体的なメニュー



それぞれを単発で実施してもうまくいかない
→パッケージ

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

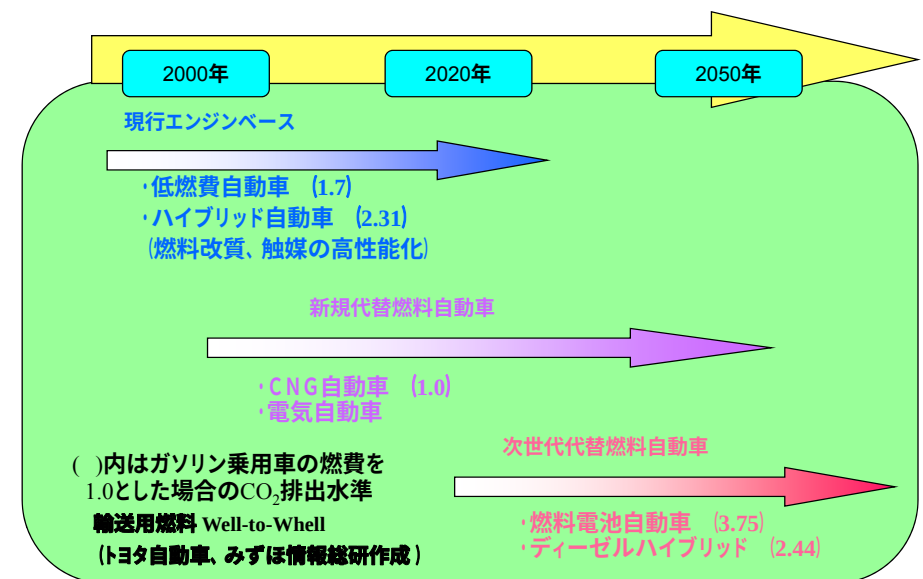
→まず技術革新トレンド(EST1)を予測

→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

車両・燃料技術(EST1)の動向

- 日本の運輸部門CO₂は2002年以降減少傾向
 - 2006年速報値:1990年比17.0%増、京都議定書目標達成計画で規定された15.1%増は達成目前(目標計画ではEST2はほとんど期待されていないことに注意)
- 主因は自動車の燃費改善
 - ガソリン乗用車の保有ベース燃費は3%改善(1995~2005年では25%改善)
 - 省エネ法・自動車関連税グリーン化を受けた自動車メーカーの努力の結果
- しかし、改善傾向は2010年代に一服の見込み
 - 技術革新が一段落
 - 2030年頃まで、大幅削減に対応できる技術(カーボンフリー燃料電池など)の普及は考えられない
 - 当面、エンジン改良やハイブリッド車導入でしのぐが...

今後の自動車技術トレンドの見込み



交通需要(EST2)の動向

・ 旅客輸送増加の寄与が大きい

- 1990～2005 年: 貨物4.7%減、旅客39.7%増、自家用乗用車48.0%増
- 乗用車保有台数47%増、走行台キロ42%増

・ 今後も自動車利用の増加は続く・・・

- 乗用車走行台キロは、2004年以降わずかながら減少に転じているが・・・
- 高齢者に自動車利用可能層が増加
- 都市域の郊外展開と公共交通の衰退止まらず

→ 自動車保有の飽和と人口減少が顕著となる

2020年代までは増加続く

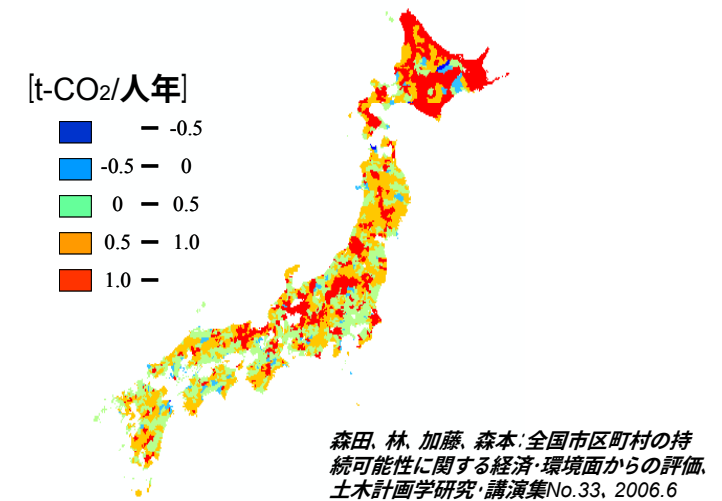
・ 交通政策によるCO₂削減の取り組みは進んでいない

- 道路整備やITS 導入等による自動車旅行速度改善は進むが、統計に現れるほどの効果はない
- 自動車の代替輸送機関である鉄道・乗合バスの輸送人キロは2000 年代に入って横ばい。転換は進んでいない

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

28

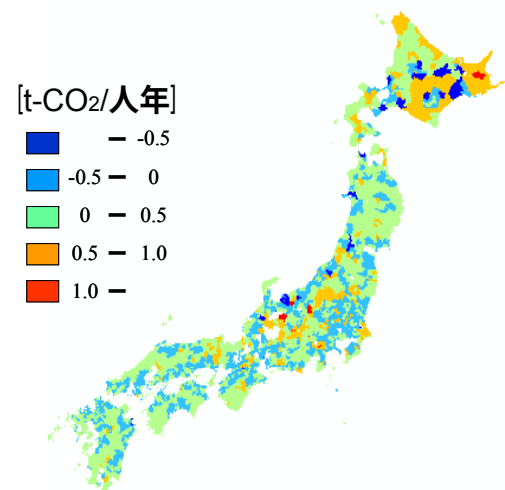
2020年CO₂削減目標値推計結果 (暫定値、ハイブリッド普及停滯シナリオ)



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

29

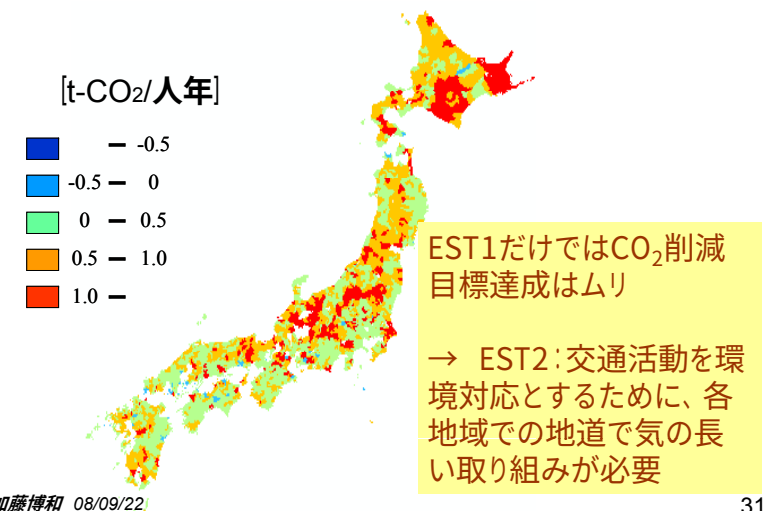
2020年CO₂削減目標値推計結果 (暫定値、ハイブリッド大量普及シナリオ)



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

30

2050年CO₂削減目標値推計結果 (暫定値、燃料電池大量普及シナリオ)



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

31

EST2に求められる要件

- 乗合・相乗り、空車削減、渋滞解消等による移動効率向上
 - 旧弊な公共交通を根本的に見直さないとクルマに対抗できない
 - ITS (道路だけでなく交通システム全体の) 活用の意味
 - モビリティマネジメントは、現状肯定でなく変革のためのツール
- 単位移動距離あたり付加価値を高める
 - コンパクトシティ化 (後述) による公共交通・自転車等へのシフト
- EST1とのコラボレーション: 非炭素燃料に対応できる交通活動への誘導、システムの構築
 - 電気鉄道・プラグインハイブリッド
 - 電気はエネルギー源を問わない
 - 夜間電力活用でエネルギー生産効率も向上
 - ニューモビリティを組み込んだまちづくり
 - 低炭素車両の特性 (性能特性、排出特性) にあった住宅地デザイン
 - 燃料供給インフラも集中配置

地球にやさしい車両によるカーシェアリング -豊田市のe-com(17年度で実験終了)-



カーシェアリング自体に環境負荷削減効果はないが、低環境負荷車両を率先導入し、公共交通や事業所・施設との連携を図れば話は違ってくる。

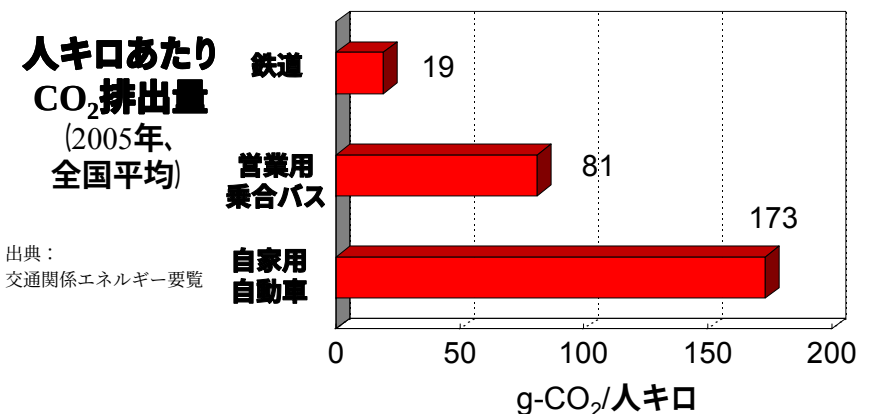
→ カーシェアリング標準装備の住宅団地も登場

エコドライブによるCO₂削減効果

対策	削減量 (g-CO ₂ /回)
急発進を1回やめる	40
急加速を1回やめる	26
空ぶかしを1回やめる	14
1分間アイドリングストップする	10

- やらないよりはいいが、これだけでは不十分
(かなりがんばって2割減)
やはり、行動 (ライフスタイル) を変えないと…
→ **自動車に頼り過ぎない「EST施策」が必要な理由**

自動車と乗合交通で「地球へのやさしさ」はどれくらい違うか？



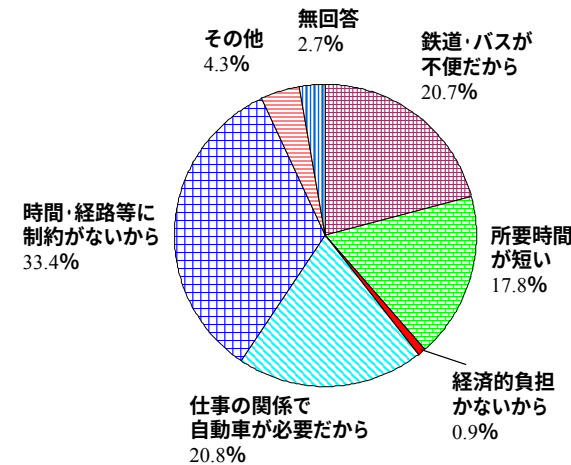
自動車より乗合交通の方がCO₂が少ないのは当然。乗り換えるだけで大きく減らせる。しかし、転換してもらうために本数や路線を増やすと逆効果になる場合も

公共交通利用促進やモビリティ・マネジメントが無条件にESTに結びつくわけではない

- ・鉄道のP&Rを奨励したら、徒歩で駅まで行っていた人もクルマを使うようになった
- ・コミュニティバスを新設したが、乗客は少なく、クルマからの転換もほとんどなかった
- ・都心部への自動車乗り入れを規制したら、周辺部で渋滞が激しくなってバス運行にも支障が出た上に、買物客が郊外部にクルマで行くようになってしまった

- EST目標から見れば、公共交通利用促進やモビリティ・マネジメントは手段に過ぎない
- 目標を見失わず、達成度をモニタリングすることが必要
- 「アメ」と「ムチ」の施策をパッケージで実施し、全体としてESTを達成していく戦略づくり

地方都市でのEST施策における障害 ー長野県飯田市民を対象としたモビリティアンケートよりー 自動車を利用する理由



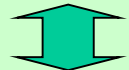
目的地までの適当な公共交通がない
(物理的障壁)
公共交通より自動車が魅力的
(心理的障壁)

- ↓
- ・地球環境は大事
 - ・自分も関係しているという規範意識の啓発だけでは追いつかない

モビリティ・マネジメント(MM)の活用

心理的障壁の突破

1. 規範意識の醸成 (地球環境問題の大切さや、それに一人一人が取り組むことの重要さなど)
2. 行動の喚起 (地球にやさしく魅力的な移動方法の紹介、その実施が評価されるしくみづくりなど)



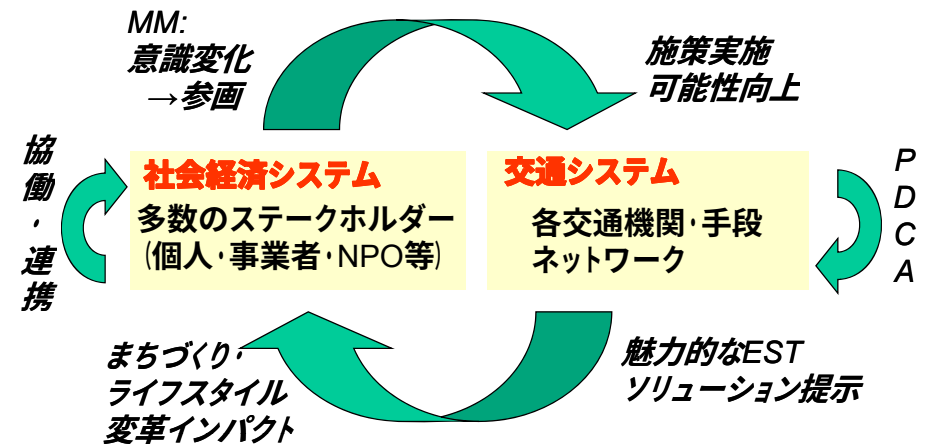
セットでの実施

物理的障壁の突破

公共交通等地球にやさしい交通手段の利便性向上

しかし、MMの本当の意義は、
現状に人々を合わせるのではなく、
**現状をより望ましい方向に
変えていく動きをつくりだすこと**

関係者の合意形成と参画あってこそ ESTは実現する



私が考えるEST施策

- 「チームマイナス80%」への都市・交通のブレークスルー-

- **都市域不拡大宣言**
 - 人口減少下の現在もスプロール止まらず。「広がらない方が発展する」モデルへ
 - 特に公共施設は駅近圏内へ（駐車場附置義務から公共交通附置義務へ）
- **既存鉄軌道のトリアージ**
 - このままだと、2020年代には地方部から鉄道・路線バスがことごとく消える
 - 必要なものは徹底的に近代化・エコ対応、そうでないものは適切な手段に切り替え
 - 物流活用のためのイノベーションも
- **安価な基幹公共交通の徹底導入**
 - クルマに対して絶対的に優位なLRT・BRT普及のための踏み込んだ法・財政措置
 - 道路財源見直しは焦点（環境税の視点）、駐車場税やロードプライシングも効果的
 - 主要施設との連携、歩行者・自転車・自動車との組み合わせ
- **エコ付加価値の低い移動を置き換える新手段の開発**
 - ニューモビリティ、ヴァーチャルモビリティとそれを組み込んだライフスタイル、ビジネススタイルのソリューション開発
- **あらゆる段階でのモビリティマネジメント施策**
 - 都市・地域経営、生涯学習、ファッション局面でのエコ交通マインド浸透
- **担い手の養成**
 - ヒョーロン家はもういない
 - 活躍できる「場」「チャンス」の用意

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

40

今、世界で大流行の交通機関「BRT」

Bus Rapid Transit

-安くて効果が高い。実は名古屋にも走っている-



BRT (Bus Rapid Transit): 鉄道とバスの中間的公共交通システム
→ 基幹公共交通充実に伴う環境改善効果が期待

乗合交通優先（自家用車に対する優越感の付与）
→ トランジットモールにも通じる

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

41

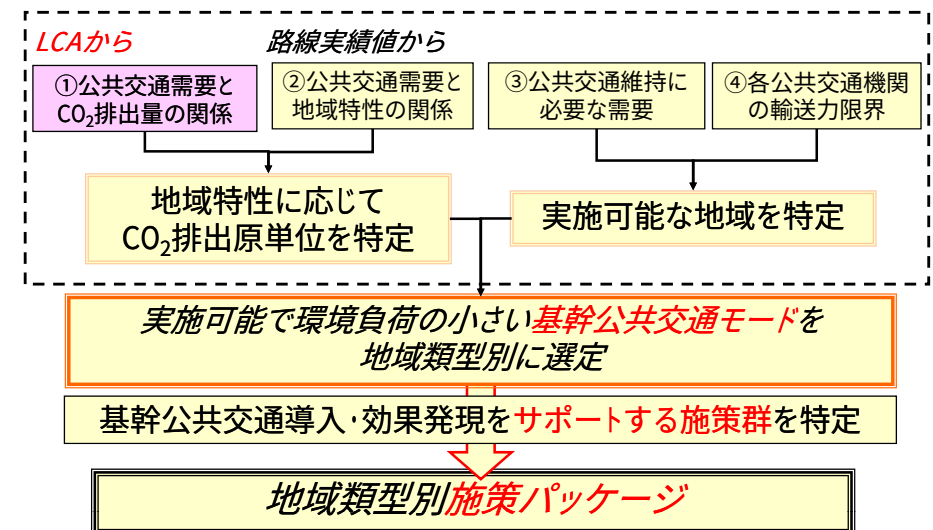
「使いやすい乗合交通とまちづくり」への転換がEST実現の第一歩

- **自由に動きたい。でもクルマを使いすぎるのもダメ...**
 - MMが有効なのは、既存の公共交通が有効活用されていない場合。
 - しかし、日本の地方都市の大半は、公共交通が根本的に貧弱なので、使いようがない。使っても環境改善効果が少ないし、取り組みも持続しない。
 - **環境にやさしく、便利に動ける「自家用車に代わる」新しい魅力的な移動手段をつくり出すことこそ根本的。**
 - その**主要キャストは「乗合交通」しかありえない！**
- **ただし、乗合交通が機能するためには、乗り合う機会が増加するような空間構造やライフスタイルがその地域で成立することが必要**
 - **まちづくりとの連動...** 当然、長い時間がかかる

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

42

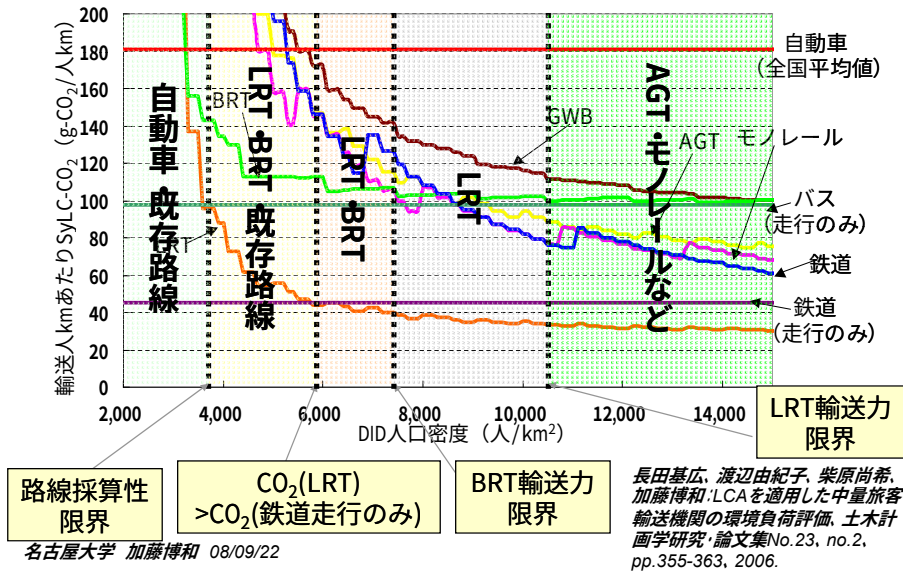
地域特性に応じたEST施策選定の流れ



名古屋大学 加藤博和 08/09/22

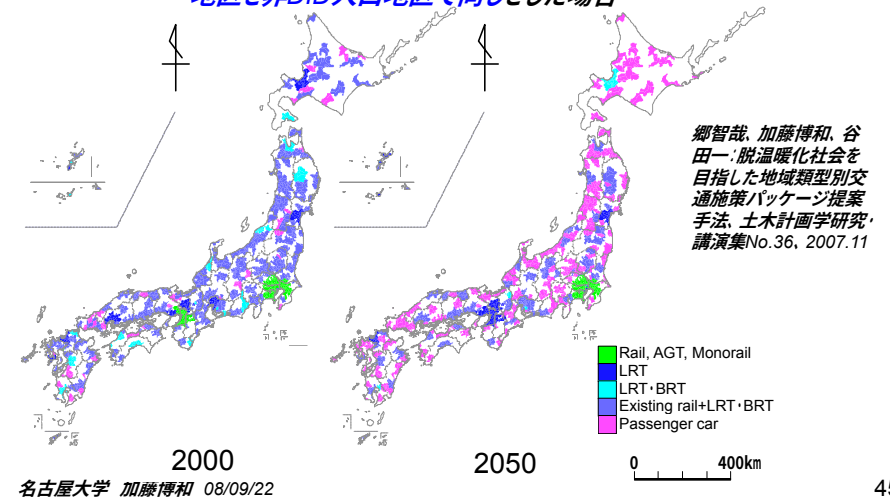
43

DID人口密度に応じた 実施可能で環境負荷が小さい交通体系



導入可能でCO₂排出が最小となる 幹線旅客輸送モードの分布

2050年は、2000年に対する人口減少率がDID
地区と非DID人口地区で同じとした場合



45

導入可能でCO₂排出が最小となる 幹線旅客輸送モードの分布

2050年は、2000年に対する人口減少率がDID
地区と非DID人口地区で同じとした場合

路線維持不可能かつ既存路線がない所では
自動車がCO₂排出が一番小さい交通体系となる。
このような地域が2050年には全国に広がる。

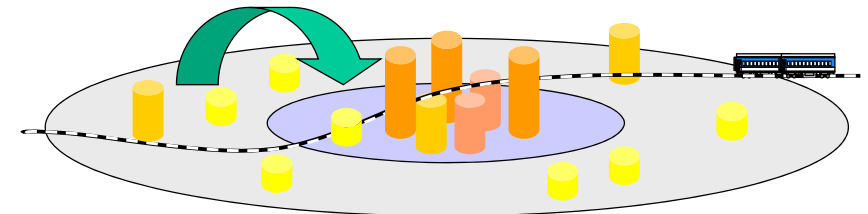
EST推進のためには、DID人口密度を
維持・上昇させる土地利用施策 (コンパクト化策) は必須、
さらに、交通行動変更施策 (MM, IT等)、
公共交通への補助金投入 (採算性限界下げる) 等が必要



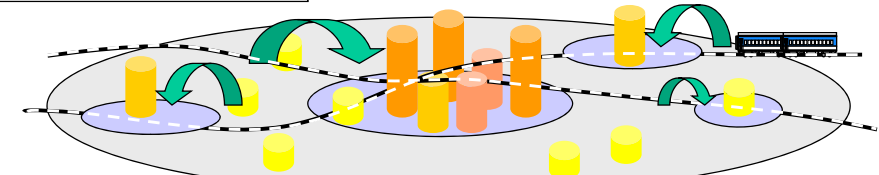
46

コンパクトシティ形成の2つの方向

一極集中型 (青森型)



分散集中型 (富山型)



いずれにせよ、クルマをあまり使わなくても移動できる都市構造へ

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

47

「全国最先端のEST政策」 富山市

・基幹公共交通の充実

- － 既存の「どうしようもなかった」鉄道線 (JR富山港線) をLRT化
- － 鉄軌道整備・運営への積極的な関与・補助

・コンパクトシティ化

- － 鉄軌道沿線への公共施設・公営住宅の再配置 (TOD)
- － そうしないと、合併で広くなった「スカスカの」市域が、魅力あるものとして維持できないという危機感が最大の動機 (CO₂削減=ESTにも通じる)



→ 人にも地球にもやさしい
「まち」には、便利な基幹
公共交通が不可欠

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

48

コンパクトシティを支える交通システム

- ・ **まちなか**: 徒歩・自転車と、エレベータ的公共交通もしくはカーシェアリング (クルマは入れない)
- ・ **まちへの出入り**: 公共交通が主。クルマはなるべく、郊外の駅 (パークアンドライド) かまちの入口 (フリンジパーキング) でせき止める
- ・ **いなか**: クルマが基本だが、バス等がサポート
- ・ **物流**: クルマが基本だが、鉄道でできるところは担当。新しい手段の開発が必要か？

※ITで旅客交通は減らせても、物流は減らせない
→ 将来的には物流がより深刻な課題に

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

49

まとめ：EST政策のポイント

－カーフリーデーをイベントから日常へ－

- ・交通システムの地球温暖化へのインパクトを正しくとらえる
 - ・まちがったことをやらない
- ・三日坊主から体質改善へ：「長期を見た短期計画」の必要性
 - ・「京都議定書」の先に待っている「大幅削減」に今から備える必要
 - ・ESTの考え方を交通計画・地球温暖化防止計画に組み込む
 - ・地域の実情に応じた「適材適所」(低費用・高効果)の取組
- ・クルマに過度に依存しない社会システムの形成へ
 - ・既存鉄軌道ストック活用策の検討
 - ・土地利用施策との連動
 - ・新たな交通システムの開発
 - ・モビリティ・マネジメントとの融合

名古屋大学 加藤博和 08/09/22

50

名古屋大学大学院環境学研究科 附属
交通・都市国際研究センター



「求む！仕事人」

意識を共有できる方と仕事できる
ことを楽しみにしています

加藤博和

検索



”Think Globally, Act Locally”

CO₂を削減できる交通システムソリューションを研究しながら
「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