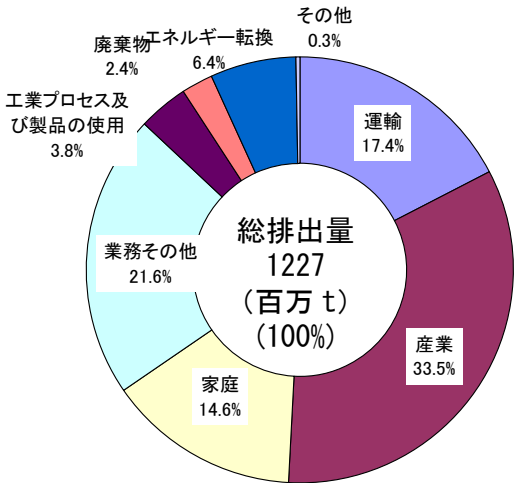
3-1 地球温暖化防止への取り組み

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

2015年度の日本の温室効果ガス総排出量は13億2500万トンであり、2014年度より2.9％減少、2013年度より6.0％減少した。CO2排出量に関する運輸部門の割合は17.4％となった。運輸部門におけるCO2排出量の約半分を占める乗用車については、新たに走行環境に応じた燃費表示が導入され、国際化が図られている。また、2015年12月のパリ協定に対応する形で、2030年以降の長期低炭素ビジョンが策定され、運輸部門に関しては次世代自動車、自動運転、ライドシェア・カーシェア、物流の効率化などが盛り込まれている。

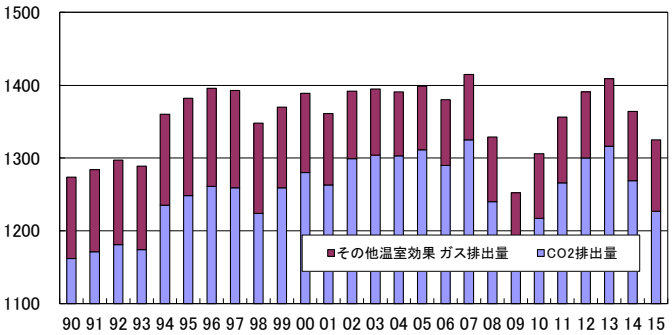
図１　CO_2排出量の部門別内訳（2015年度）

■総排出量の約17.4%は運輸部門である。



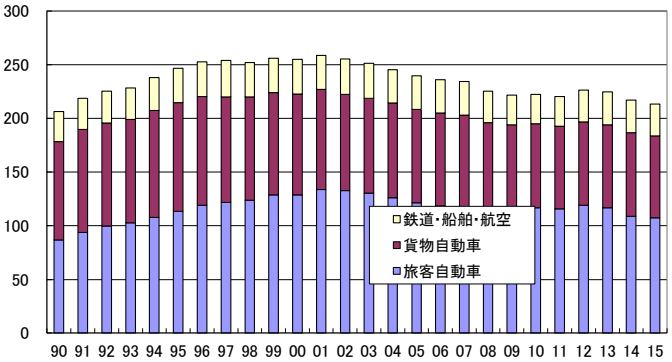
出典：環境省、2017

図２　日本の温室効果ガス・CO_2排出量の推移（百万t）



出典：環境省、2017

図３　運輸部門のCO_2排出量の推移（百万t）



出典：国立環境研究所、2017

表１　2020年以降の温室効果ガス削減に向けた日本の約束草案

基準年
・2013年度比を中心に説明を行うが、2013年度と2005年度の両方を登録する。
目標年度：2030年度
　実施期間：2021年４月１日～2031年３月31日
対象範囲、対象ガス
・対象範囲：全ての分野（エネルギー（燃料の燃焼（エネルギー産業、製造業及び建設業、運輸、業務、家庭、農林水産業、その他）、燃料からの漏出、二酸化炭素の輸送及び貯留）、工業プロセス及び製品の利用、農業、土地利用、土地利用変化及び林業（ＬＵＬＵＣＦ）並びに廃棄物）
・対象ガス：CO_2、CH_4、N_2O、ＨＦＣｓ、ＰＦＣｓ、SF_6及びNF_3
・エネルギー起源CO_2

（百万t-CO_2）	2030年度の各部門の排出量の目安	2013年度（2005年度）
エネルギー起源CO_2	927	1235（1219）
産業部門	401	429（457）
業務その他部門	168	279（239）
家庭部門	122	201（180）
運輸部門	163	225（240）
エネルギー転換部門	73	101（104）

出典：地球温暖化対策推進本部、2015

図４　走行環境に応じた燃費表示の導入

■これからの表示例（WLTC モード）
燃料消費率※1（国土交通省審査値）

WLTCモード※2
20.4 km/L

市街地モード※2：15.2km/L
郊外モード※2：21.4km/L
高速道路モード※2：23.2km/L

※1　燃料消費率は定められた試験条件での値です。お客様の使用環境（気象、渋滞等）や運転方法（急発進、エアコン使用等）に応じて燃料消費率は異なります。
※2　WLTC モード：市街地、郊外、高速道路の各走行モードを平均的な使用時間配分で構成した国際的な走行モード。
市街地モード：信号や渋滞等の影響を受ける比較的低速な走行を想定。
郊外モード：信号や渋滞等の影響をあまり受けない走行を想定。
高速道路モード：高速道路等での走行を想定。

出典：経済産業省・国土交通省、2017

図５　COP21において採択されたパリ協定（Paris Agreement）の概要

● 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）。

出典：環境省、COP21の成果と今後、2016

図６　長期低炭素ビジョン（2017年3月）より運輸部門関連部分抜粋

次世代自動車
・乗用車ではモーター駆動の自動車が主流となっており、そのエネルギー源は低炭素化した電力や、再生可能エネルギーにより生産される水素が主となっている。家庭で充電される電気自動車は、充放電を通じて、電力の需給バランスの調整や災害対応に貢献している。
・貨物車等大型車両では、燃費改善やバイオ燃料、電力や再エネ由来の水素をエネルギー源とするモーター駆動の自動車の普及により、移動の動力源としての石油製品の消費は大幅に削減されている。

セルロースナノファイバー
・セルロースナノファイバーなど軽くて丈夫な素材の普及により車両は安全性を増しながら軽量化し、エアロダイナミクスを取り入れた車体、抵抗の少ない歯車やタイヤなどの導入、バイオミミクリ（生物模倣）の活用、一人乗り自動車等の開発・普及等により、効率が大幅に向上している。

自動運転
・ＩＣＴ技術やビッグデータの活用により自動運転が実現しており、エコドライブや渋滞のない最適ルートの選択などが自動的になされ、安全で無駄のない移動が一般化している。

自動運転＋電気自動車
・自動運転化した電気自動車は、地域包括ケアシステムが構築された社会において、高齢者が必要な時に自宅から病院等まで安全に移動できる手段となるとともに、未使用時は電気自動車の蓄電池が電力の需給調整機能を果たすなど、高齢世帯において有効に活用されている。

ライドシェア・カーシェア
・ライドシェア等による乗車率の向上やカーシェアリングなど利用したいときだけ利用できる仕組みもさらに普及しており、社会全体として移動手段が必要な範囲で合理的に確保されている。

物流の効率化
・貨物についても、生産拠点と消費地の距離の短縮化による輸送量の減少のほか、AIやIoT技術を活用した物流の情報化や荷主の協力、積載率の向上、物流サービス利用者の意識変革等によって、効率的な低炭素型の物流が実現している。

鉄道、船舶、航空の低炭素化
・鉄道、航空、船舶における省エネ機能が向上し、長距離輸送など用途に応じた効率的な利用が普及している。また、運航の効率化などの運用面での適正化、再生可能エネルギー由来の水素やバイオ燃料の導入などの動力源の低炭素化が実現している。

公共交通機関の利用促進・モーダルシフトの推進
・都市構造のコンパクト化による一定の範囲の徒歩・自転車の活用や効率的な輸送手段の組み合わせ、公共交通の整備や利便性の向上、低炭素な交通機関へのモーダルシフト等によって、人や貨物の移動は快適さを高めながら、大幅な合理化を実現している。

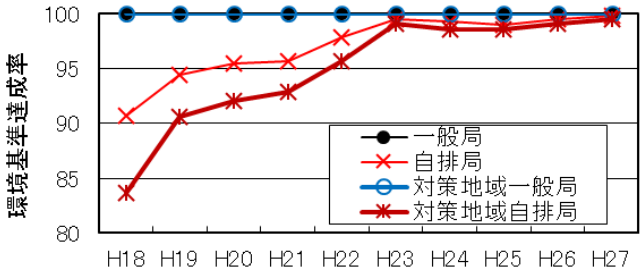
出典：中央環境審議会地球環境部会、長期低炭素ビジョン、2017

3-2 道路交通騒音・大気汚染の現況と課題

首都大学東京大学院教授
小根山　裕之

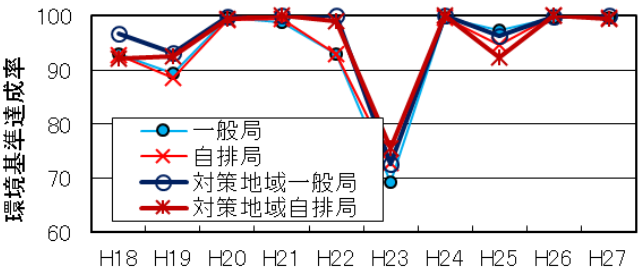
自動車排出ガス規制や自動車NO x・PM法などによる車種規制の効果などにより、二酸化窒素(NO2)、浮遊粒子状物質(SPM)のいずれについても環境基準はここ数年大幅に改善している。一方、微小粒子状物質(PM2.5)についても改善の方向にはあるものの，未だ環境基準達成率は高くなく，自動車交通の観点からも今後様々な対策を講じる必要がある。騒音については、ここ数年緩やかな改善傾向にあるものの、複数断面道路など特殊な道路条件下では環境基準達成率が横ばいの状況である。道路交通騒音問題の解決に向けて、発生源対策・交通流対策・道路構造対策・沿道対策など総合的推進が必要である。

図１　二酸化窒素の環境基準達成率推移
■近年はほぼすべての地点で環境基準を達成。



出典：環境省「平成27年度大気汚染状況について」

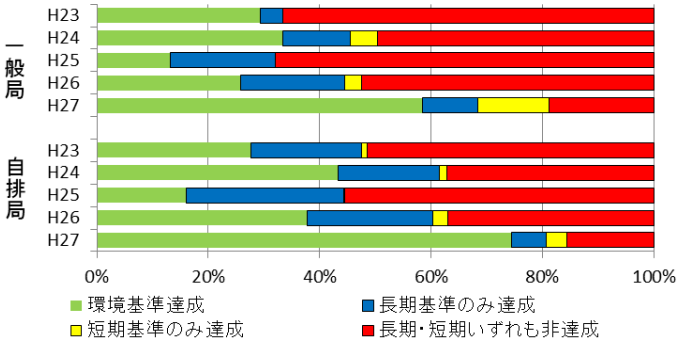
図２　浮遊粒子状物質の環境基準達成率推移
■近年はほぼすべての地点で環境基準を達成。



注：「対策地域」は、自動車NOx・PM法による窒素酸化物・粒子状物質対策地域（東京・神奈川・埼玉・千葉・愛知・三重・大阪・兵庫の各都道府県の一部地域）。H23に浮遊粒子状物質の環境基準達成率が下がっているのは黄砂の影響により環境基準超過が２日以上連続したことが主因。

出所：環境省「平成27年度大気汚染状況について」

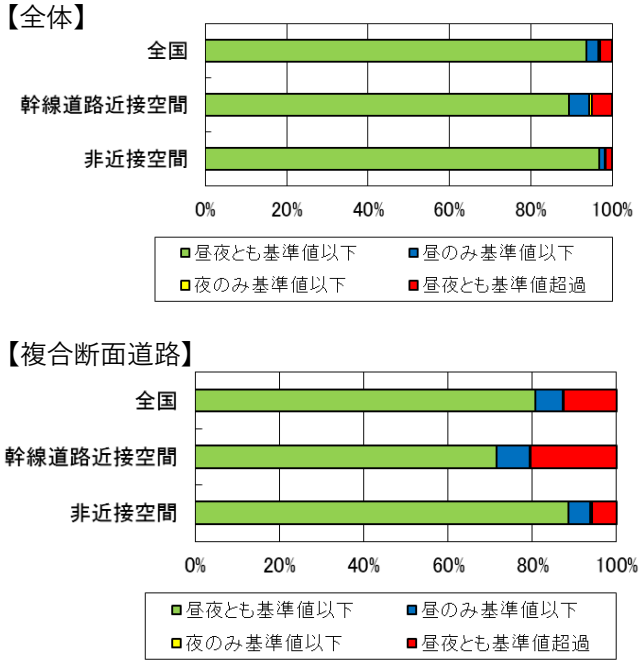
図３　微小粒子状物質（PM2.5）の環境基準達成状況の年度別推移（平成23～27年度）
■平成27年度大幅に改善したが、更なる改善が必要。



注：微小粒子状物質の環境基準：１年平均値が15μg/m3以下であり（＝長期基準）、かつ、１日平均値が35μg/m3以下（＝短期基準）であること。」

出所：環境省「平成26年度大気汚染状況について」

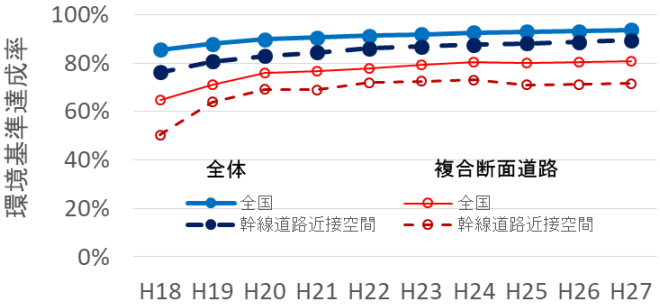
図４　騒音環境基準達成状況の評価結果（平成27年度）
■複合断面道路の環境基準達成状況は全体と比較すると基準値を超過している比率が依然として高い。



注：評価対象道路に面する地域にある住居等に対する戸数評価。
注：「幹線道路近接空間」は、「幹線交通を担う道路」（高速自動車国道、都市高速道路、一般国道、都道府県道、４車線以上の市区町村道）の道路端から一定距離(道路区分により15～20m)の範囲
注：「非近接空間」とは、幹線交通を担う道路に近接する区間の背後地や幹線道路以外の道路に面する地域をいう。

出所：環境省「平成27年度自動車交通騒音の状況」

図５　環境基準達成状況の経年推移（全体）
■環境基準の達成状況はこの7～8年横ばいである。複合断面道路での達成率の向上が求められる。



出所：環境省「平成27年度自動車交通騒音の状況」

表１　道路交通騒音対策の分類

対策の分類	個別対策	概要
発生源対策	自動車騒音単体対策	自動車構造の改善により自動車単体から発生する騒音の大きさそのものを減らす。
交通流対策	交通規制等	信号機の改良等を行うとともに、効果的な交通規制、交通指導取締りを実施することなどにより、道路交通騒音の低減を図る。
	バイパス等の整備	環状道路、バイパス等の整備により、大型車の都市内通過の抑制及び交通流の分散を図る。
	物流拠点の整備等	物流施設等の適正配置による大型車の都市内通過の抑制及び共同輸配送等の物流の合理化により交通量の抑制を図る。
道路構造対策	低騒音舗装の設置	空げきの多い舗装を敷設し、道路交通騒音の低減を図る。
	遮音壁の設置	遮音効果が高い。沿道との流出入が制限される自動車専用道路等において有効な対策。
	環境施設帯の設置	沿道と車道の間に10又は20mの緩衝空間を確保し道路交通騒音の低減を図る。
沿道対策	沿道地区計画の策定	道路交通騒音により生ずる障害の防止と適正かつ合理的な土地利用の推進を図るため都市計画に沿道地区計画を定め、幹線道路の沿道にふさわしい市街地整備を図る。
障害防止対策	住宅防音工事の助成の実施	道路交通騒音の著しい地区において、緊急措置としての住宅等の防音工事助成により障害の軽減を図る。
推進体制の整備	道路交通公害対策推進のための体制づくり	道路交通騒音問題の解決のために、関係機関との密接な連携を図る。また、各種支援措置を行う。

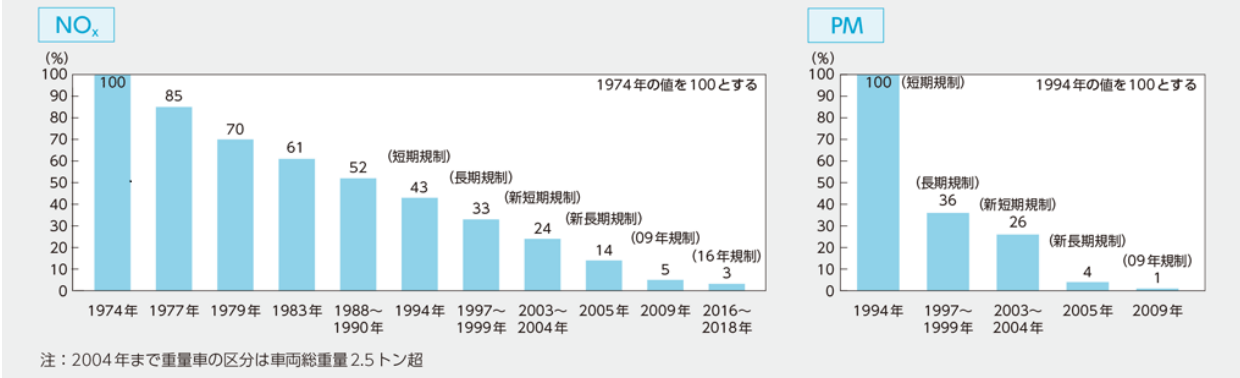
出典：環境白書(平成29年版)に基づき作成

表２　大気汚染対策の分類

	具体的な対策
自動車単体の低公害化	○DPF・参加触媒の導 入支援　○軽油の低硫黄化　○不正軽油の取締り　○車種規制 ○大型ディーゼル車に 代わる低公害 車開発　○低公害車の導入促進
自動車交通需要の抑制	○ロードプライシング　○交通規制　○パーク＆ライドの促進　○歩行者道・自転車道の 整備　○駅前広場の整備 ○時差出勤・フレック スタイムの促進　○LRT・路面電車等 公共交通機関の整備 ○VICSの普及促進等 ドライバーへの情報提供の強化　○共同集配センター の整備等物流の効率化 ○鉄道輸送・海上輸送の促進　○アイドリングストップ　○エコドライブの促進　○事業者への迂回養成
交通容量の拡大	○環状道路・バイパス 等幹線道路ネットワークの整備　○交差点立体化、踏 切改良等のボトルネック対策　○ETC の普及促進 ○路上工事の縮減　○違法駐停車の取り締 まり　○交通安全施設（信 号等）等の高度化　○新交通管理システ ムの整備
沿道の道路環境対策	○大気浄化技術（低濃 度脱硝、土壌脱硝等）の導入　○道路緑化（植樹帯等）　○環境施設帯の設置

出典：国土交通省資料に基づき筆者作成

図６　自動車排出ガス規制の推移（ディーゼル重量車：車両総重量3.5t超）

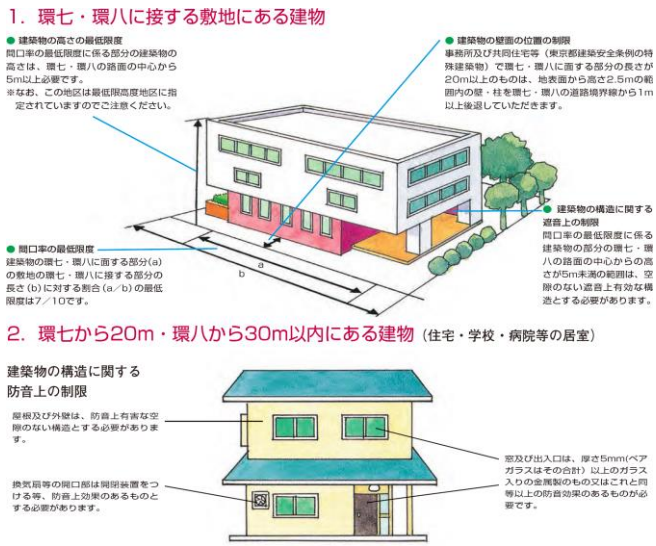


出典：環境白書(平成29年版)

図７　沿道地区計画による道路交通騒音対策（実績及び環7,8の事例）

幹線道路の沿道の整備に関する法律
（沿道法　昭和51年法律第34号）
- 沿道整備道路指定要件
  - 夜間騒音65デシベル超(L_{Aeq})又は
  - 昼間騒音70デシベル超(L_{Aeq})
  - 日交通量1万台超　他
- 沿道整備道路指定状況(2016年4月現在)
  - 11路線132.9km（都道府県知事指定）
  - 国道4号，国道23号，国道43号，
  - 国道254号，環状7,8号線　など
- 沿道地区計画策定状況(2016年4月現在)
  - 50地区108.3km

出典：環境白書(平成29年版)に基づき作成



出典：杉並区都市整備部：環七･環八沿道のまちづくり

3-3 エネルギー効率の改善

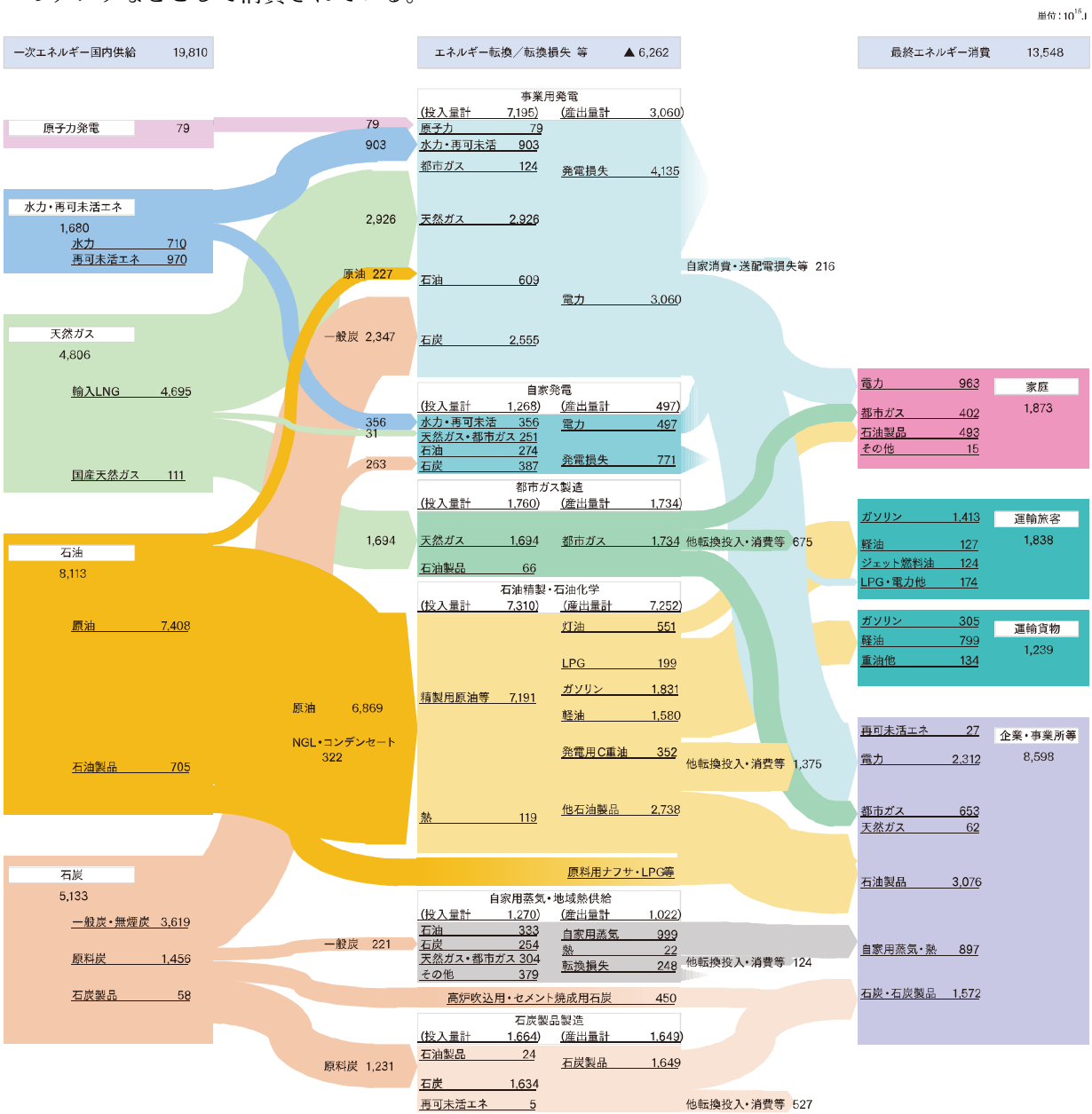
（一社）日本自動車工業会環境統括部長
目黒　雅也

政府は、総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需要見通し小委員会における取りまとめを踏まえ2015年7月に「長期エネルギー需給見通し」を決定した。長期エネルギー需給見通しは徹底した省エネルギー等を、安全性、安定供給、経済効率性及び環境適合性（S+3E）に関する政策目標を想定した上で実現される将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を示している。2030年度の一次エネルギー削減は、技術的にも可能で現実的な省エネルギー対策として、考えうる限りのものを積み上げたものとされており、政府は国全体で5,030万kl程度（対策前比▲13%程度）と見込んだ。このうち輸送部門では、燃費の改善や次世代自動車の普及、交通流対策などで、1,607万kl程度の削減が見込まれている状況である。

図１　我が国のエネルギーバランス・フロー概要（2015年度）

■エネルギーは生産されてから、私たちエネルギー消費者に使用されるまでの間に様々な段階を経ている。国内に供給されたエネルギーが最終消費者に供給されるまでには発電ロス、輸送中のロス、及び発電・転換部門での自家消費などが発生するため、最終エネルギー消費は一次エネルギー消費からこれらを差し引いたものになる。2015年度は日本の一次エネルギー国内供給を100とすれば、最終エネルギー消費は68程度となっている。

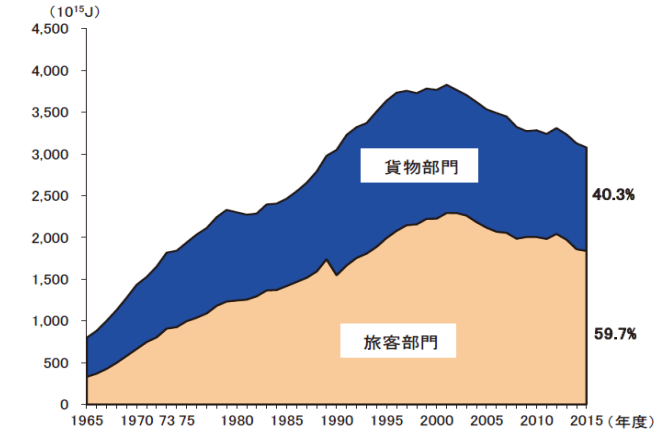
■一次エネルギー種類別に見ると、原子力、再生可能エネルギーなどは多くが電力に転換されて消費されている。石油はほとんどが精製の過程を経て、ガソリン、軽油などの輸送用燃料、灯油や重油などの石油製品、石油化学原料のナフサなどとして消費されている。



出典：資源エネルギー庁「平成28年度エネルギーに関する年次報告（平成28年度エネルギー白書）」

図２　運輸部門における旅客／貨物部門の消費量割合

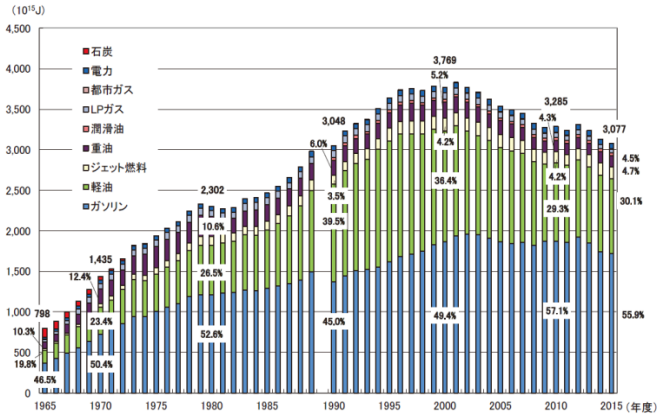
■2015年、運輸部門は最終エネルギー消費全体の22.7%となっており、このうち、旅客部門のエネルギー消費量が運輸部門全体の59.7%、貨物部門が40.3%を占めている。



出典：資源エネルギー庁　平成28年度エネルギー白書

図３　運輸部門のエネルギー源別消費の推移

■2015年度の運輸部門におけるエネルギー源別の構成比をみると、ガソリンが55.9%、軽油が30.1%、重油が4.5%を占めている。

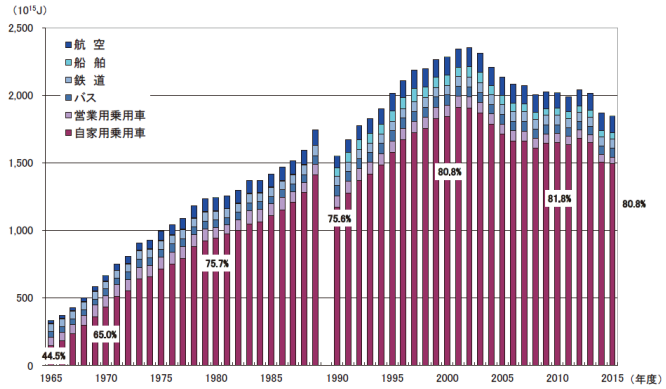


出典：資源エネルギー庁　平成28年度エネルギー白書

図４　旅客部門のエネルギー消費の推移

■旅客部門のエネルギー消費量は、自動車の保有台数の増加もあり、GDPの伸び率を上回る伸びで増加してきたが、2001年をピークに減少傾向に転じた。2015年度にはピーク期に比べて20%縮小した。

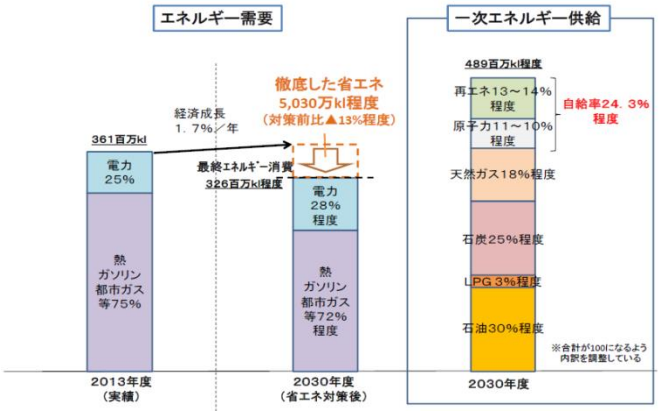
■これは、自動車の燃費が改善したことに加え、軽自動車やハイブリッド自動車などといった低燃費な自動車のシェアが高まったこと、更にはETCの普及や信号システムにおける高度な制御などによって、交通流が大きく改善されたことなどが影響している。



出典：資源エネルギー庁　平成28年度エネルギー白書

図５　長期エネルギー需給見通し

■技術的にも可能で現実的な省エネルギー対策として考えうる限りのものをそれぞれ積上げたもので、最終エネルギー消費で5,030万kl程度の省エネルギーを実施することによって、2030年度のエネルギー需要は326百万kl程度とすることが見込まれている。



出典：総合資源エネルギー調査会長期需給見通し小委員会
資料（第11回）

表１　省エネルギー対策

■運輸部門においては、燃費の改善や次世代自動車＊（ハイブリッド車（HEV）、電気自動車（EV）、プラグイン・ハイブリッド車（PHV）、燃料電池車（FCV）、クリーン・ディーゼル車（CD）など）の普及による単体対策と、エコドライブや交通流対策、その他の対策により、1,607万klの削減を積み上げることが見込まれている。

産業部門	▲1,042万kl程度
業務部門	▲1,226万kl程度
家庭部門	▲1,160万kl程度
運輸部門	▲1,607万kl程度 ◎次世代自動車＊の普及、燃費改善 ・2台に1台が次世代自動車に ・燃料電池車：年間販売量最大10万台以上 ◎交通流対策・自動運転の実現

出典：総合資源エネルギー調査会長期需給見通し小委員会
資料（第11回）

3-4 環境にやさしい社会制度の試み

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

日本では2010年より二国間クレジット（JCM）が推進されており、2017年8月現在545件が登録され、開発途上国における低炭素社会づくりに寄与しつつある。国内では、家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査が試験実施され、家庭からの排出量の特徴、および建物、世帯人員等との関係が明らかになりつつある。また、公共交通と整合したコンパクトな市街地の形成を図る立地適正化計画の導入が2014年より進展しており、2017年7月31日時点において112団体が立地適正化計画を発表している。

表１　二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism (JCM))の案件形成の進展

■日本とホスト国の間で合同委員会が開催され、合同委員会において、JCMの運用に関する各種決定（ルールやガイドラインの開発や改定、方法論の承認、プロジェクト登録、クレジット発行等）を行う。クレジット発行量が合同委員会にて決定された後、両国政府はそれぞれの登録簿にクレジットを発行する。

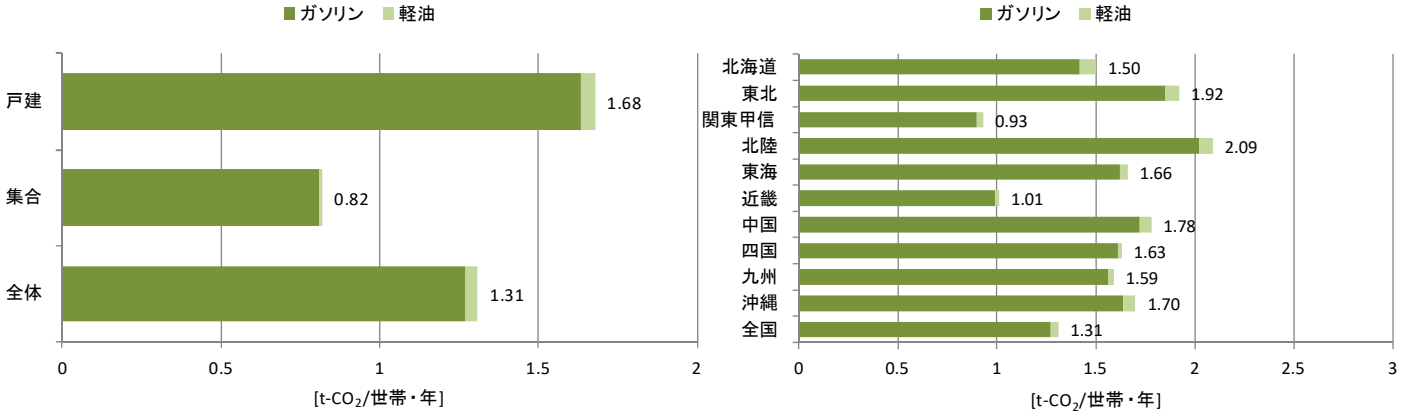
事業種別	事業名	採択年度	所管	国名	事業者名
JCM設備補助事業	バンコク港への省エネ設備の導入（GECウェブサイト）	平成29年	環境省	タイ	横浜港埠頭株式会社
JCM案件組成調査（PS）	鉄道車両の回生電力活用による駅の省エネ（GECウェブサイト）	平成27年	環境省	タイ	三菱電機（株）
JCM案件組成調査（PS）	スカイトレインへの回生電力貯蔵装置導入による省エネルギー（GECウェブサイト）	平成27年	環境省	タイ	日本工営（株）
JCM設備補助事業	デジタルタコグラフを用いたエコドライブプロジェクト（GECウェブサイト）	平成26年	環境省	ベトナム	日本通運（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）	タクシー用途での電気自動車利用促進（GECウェブサイト）	平成26年	環境省	コスタリカ	日産自動車（株）
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	タイにおける自動車排出CO2を削減する為の日本製中古エンジン導入促進事業（環境省ウェブサイト）	平成26年	環境省	タイ	会宝産業（株）、エム・アイ コンサルティンググループ（株）、（株）レックス・インターナショナル、（一社）サステナビリティー・サイエンス・コンソーシアム（SSC）
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	JCM拡大のための低炭素車両等向けのエコリース・スキームの可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成26年	環境省	インドネシア	あらた監査法人、三菱UFJリース株式会社、PricewaterhouseCoopers Indonesia、（株）デンソー
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	ベトナム国における輸配送管理システムの導入による静脈物流効率化支援プロジェクトの案件調査（NEDOウェブサイト）	平成26年	経済産業省・NEDO	ベトナム	（株）日立物流、（株）サティスファクトリーインターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	船舶操業の省エネルギー化によるJCMプロジェクト実現可能性調査（経済産業省ウェブサイト）	平成26年	経済産業省	ベトナム	日本工営（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）	民間商業施設と連携したパークアンドライドとエコポイントシステムによる公共交通利用の促進（GECウェブサイト）	平成25年	環境省	ベトナム	（株）日建設計総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[JCM方法論実証調査]	電気自動車の利用促進（GECウェブサイト）	平成25年	環境省	ラオス	（株）アルメックVPI
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	ベトナムにおける電動バイク普及による低炭素コミュニティ開発事業実現可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成25年	環境省	ベトナム	三菱UFJモルガン・スタンレー（株）、テラモーターズ（株）、（株）IHIエスキューブ
JCM都市間連携案件形成可能性調査事業	ASEAN 大都市の交通公害対策ための日本規格のデジタコ普及と地域統一規格化の可能性調査（環境省ウェブサイト）	平成25年	環境省	インドネシア、タイ	（株）デンソー、（株）あらたサステナビリティ認証機構
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	港湾の総合的環境改善対策の一環としてのゲートの電子化による港湾関連交通の改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	タイ	中央復建コンサルタンツ（株）
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	タクシーへのエコドライブ支援・管理システムの導入普及による燃費改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	ベトナム	（株）アルメック
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[二国間オフセット・クレジット制度の実現可能性調査]	道路交通から大量高速輸送機関（MRT）へのモーダルシフトの促進（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	インドネシア、ベトナム	（株）三菱総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	フィリピンにおけるガソリン内燃機関三輪自動車の電気三輪自動車への置き換えに関する技術・製品の普及事業の推進及び関連法規制・政策の調査（経済産業省ウェブサイト）	平成24年	経済産業省	フィリピン	プライスウォーターハウスクーパース（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシアにおける輸送用バイオ燃料（BDF）の技術開発・利用促進のための政策提言及びMRV方法論の確立に係る調査（経済産業省ウェブサイト）	平成24年	経済産業省	インドネシア	（株）小松製作所
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	ベトナム国における電動バイク普及促進プロジェクトの協力案件の組成に向けた調査（NEDOウェブサイト）	平成24年	経済産業省・NEDO	ベトナム	三菱UFJモルガン・スタンレー証券（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシア国におけるセメント輸送船等運航効率化支援プロジェクトの組成調査（NEDOウェブサイト）	平成24年	経済産業省・NEDO	インドネシア	宇部興産海運（株）、一般財団法人日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[MRVモデル実証調査]	低燃費路線バス車両更新とバスサービスの向上による輸送改善（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	ラオス	（株）片平エンジニアリング・インターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[MRVモデル実証調査]	大量高速輸送機関（MRT）の整備によるモーダルシフト（GECウェブサイト）	平成24年	環境省	タイ	日本気象協会・アルメックMRVモデル実証調査共同企業体
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	タイ・バンコク大量高速輸送機関（MRT）ネットワーク整備に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	タイ	（一財）日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	ラオス・ヴィエンチャン都市交通整備に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	ラオス	（株）片平エンジニアリング・インターナショナル
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	インドネシア・ジャカルタ並びにベトナム・ハノイ及びホーチミンにおける大量高速輸送機関（MRT）導入に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	インドネシア、ベトナム	（株）三菱総合研究所
JCM実現可能性調査（FS: MOE）[新メカニズム実現可能性調査]	タイ・蓄電池を用いたピークカット電力利用と電気自動車導入によるCO2削減に関する新メカニズム実現可能性調査（GECウェブサイト）	平成23年	環境省	タイ	みずほ情報総研（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	アジア域内における物流CO2削減プロジェクト組成調査 ～ホスト国での運行管理システム構築とMRV対応型クラウドアプリ開発～	平成23年	経済産業省・NEDO	アジア域内（ベトナム）	日本通運（株）、富士通（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	インドネシア国におけるセメント輸送船運航効率化支援プロジェクトの案件発掘調査	平成23年	経済産業省・NEDO	インドネシア	宇部興産海運（株）、（一財）日本気象協会
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	エコドライブ（デジタコの普及）（経済産業省ウェブサイト）	平成22年	経済産業省	タイ	矢崎総業（株）
JCM実現可能性調査（FS: METI/NEDO）	車載端末（デジタコ）試行導入（経済産業省ウェブサイト）	平成22年	経済産業省	アジア域内（ベトナム、ラオス、マレーシア）	（株）日通総合研究所

注）全545件のうち交通に関連すると考えられる事業名を抽出（「低炭素都市形成」など総合的な事業名を除く）
出所：新メカニズム情報プラットフォーム、2017

図１　家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査　全国試験調査結果の概要（確報値）
＜統合集計（参考値）＞の一部抜粋

■環境省では、家庭における詳細なCO2排出実態の把握と、統計調査の設計の検討に必要となる情報や知見の収集を目的として、平成26年10月から平成27年9月の1年間、「家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査 全国試験調査」を実施しており、平成29年には「家庭部門のCO2排出実態統計調査」（家庭CO2統計）を実施予定である。

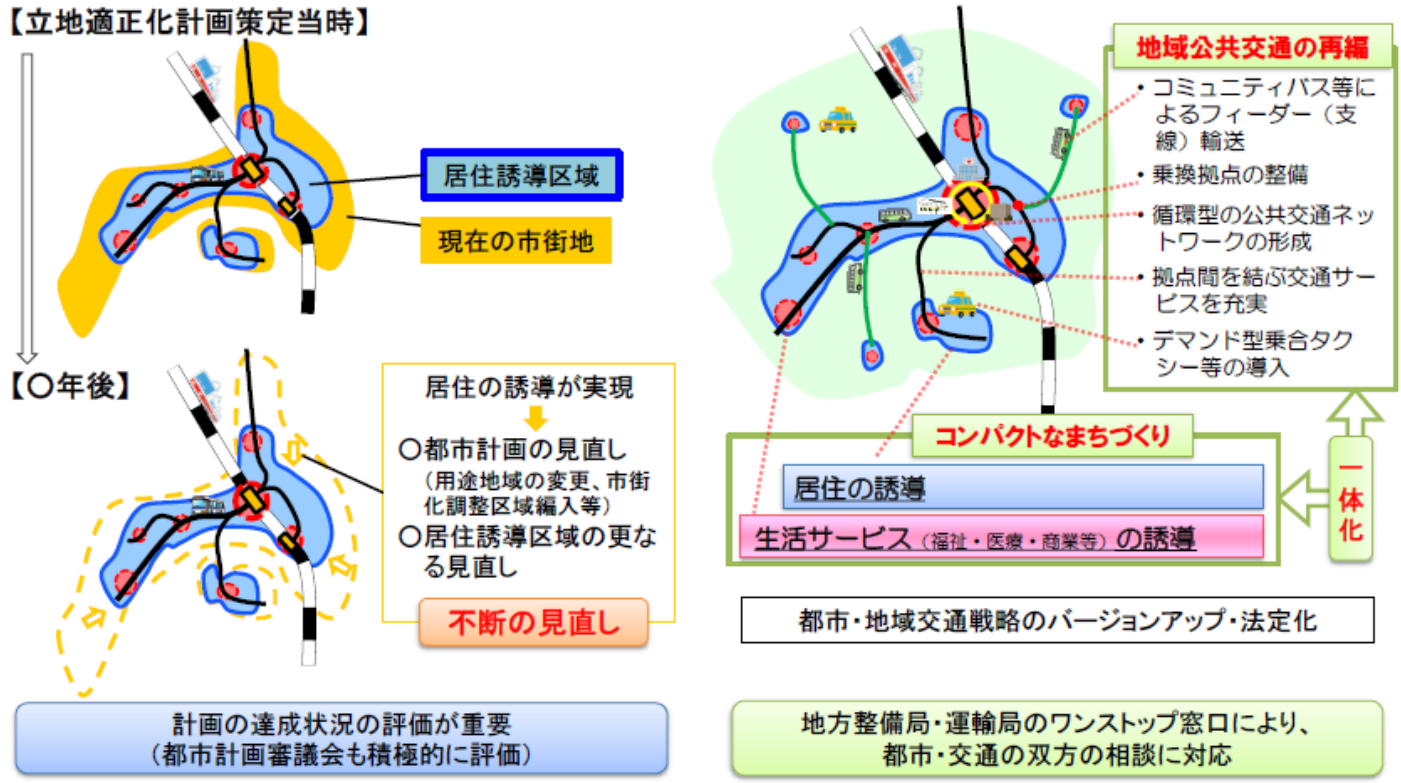
■左図は建て方別世帯当たり年間自動車用燃料種別CO2排出量、右図は地方別世帯当たり年間自動車用燃料種別CO2排出量の全国試験調査結果である。



出典：環境省、家庭からの二酸化炭素排出量の推計に係る実態調査　試験調査、2017

図２　都市再生特別措置法等の一部改正による立地適正化計画の進展

■住宅及び医療、福祉、商業その他の居住に関連する施設の立地の適正化を図るため、これらの施設の立地を一定の区域に誘導するための市町村による立地適正化計画の作成について定めるとともに、立地適正化計画に記載された居住に関連する誘導すべき施設についての容積率及び用途規制の緩和等の所要の措置を講ずることが可能となるよう都市再生特別措置法の一部が改正された。2017年7月31日時点で112都市の立地適正化計画が公表されている。立地適正化計画に関して、左図は時間軸をもったアクションプラン、右図は都市計画と公共交通の一体化の意義を示している。



出典：国土交通省、改正都市再生特別措置法等について、2017

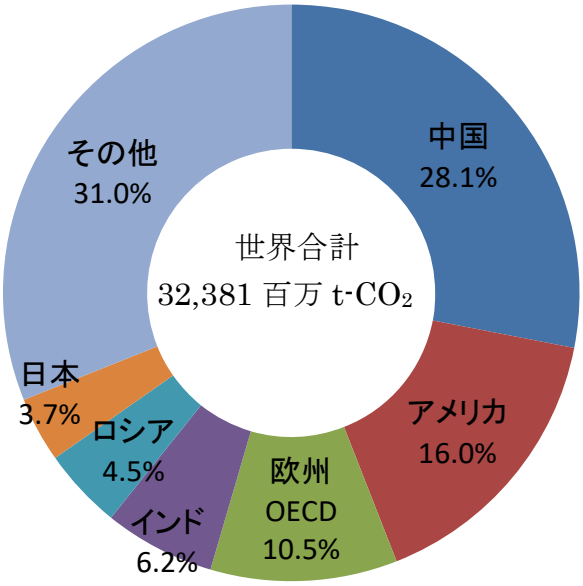
3-5 持続可能な交通を目指して

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町　泰徳

世界全体のCO_2排出量は323億tに達している。国別では中国のCO_2排出量シェアが拡大しており、一人あたりのCO_2排出量の伸びも著しくなっている。また、日本とイタリアを除き主要国の運輸部門GHG排出量は近年横ばい傾向となっている。フランスでは、EU排出量取引制度の他、GHG排出量上限を設定する炭素予算アプローチを採択して運輸部門や他の部門における排出量削減施策を進めている。さらに、国際運輸部門における温室効果ガス排出量削減施策も進展している。

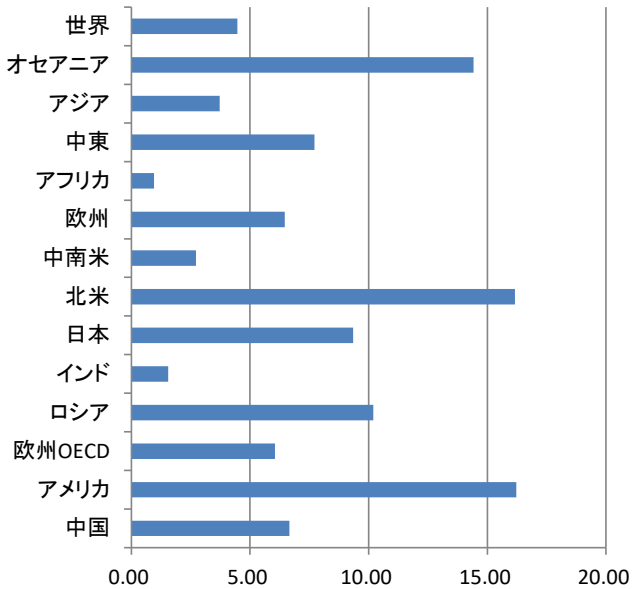
図１　主要国及び各地域におけるエネルギー使用によるCO_2排出量内訳（2014年）

■アメリカのCO_2排出量シェアが減少し、中国のシェアが拡大している。



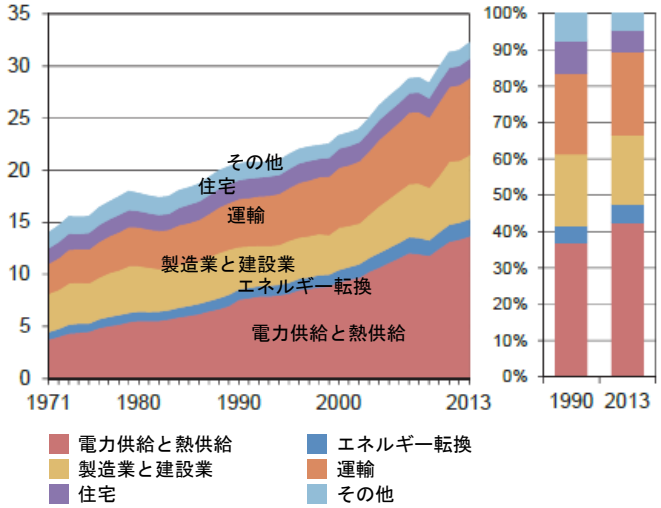
出典：環境省、環境統計集、2017

図２　主要国・地域における一人あたりのCO_2排出量（2014年、t-CO_2）



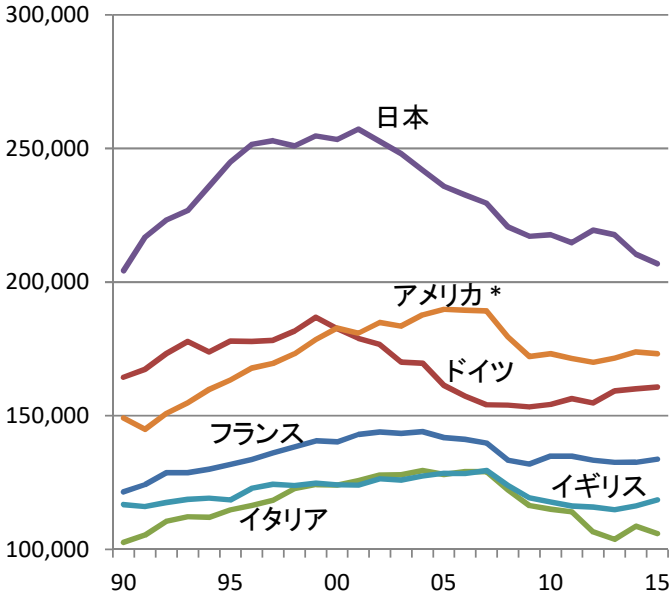
出典：環境省、環境統計集、2017

図３　世界全体の部門別燃料燃焼からのCO_2排出量の推移（10億t）



出典：IEA, CO_2 Emissions from Fuel Combustion Highlights 2015, 2015

図４　主要国における運輸部門GHG排出量推移（千t-CO_2、アメリカのみ万t-CO_2）



出典：UNFCCC、2017

図５　フランスの運輸部門におけるCO_2排出量削減策の概要

・フランスの2014年の温室効果ガス排出量は464.4MtCO_2-eq（土地利用、土地利用変化及び林業部門を除く）であり、1990年より15.4%減少している。燃料燃焼によるCO_2排出量は285.7MtCO_2-eqであり、1990年より17.3%減少している。その内訳は、運輸部門42.4%、住宅部門15.7%、産業部門15.7%、発電部門10.1%、農業を含む他の商業とサービス部門12.4%、その他3.7%である。2013年における運輸部門のエネルギー消費は道路交通が94%、鉄道、航空、水運がそれぞれ3%、2%、1%を占めている。道路交通の内訳は、乗用車60%、貨物車36%、バス3%、二輪車1%である。
・気候および温室効果ガス排出削減2020年目標については、UNFCCC（京都議定書およびドーハ改正）およびEU2020気候およびエネルギーパッケージの下、京都議定書の第2約束期間（2013-2020年）の総排出量を1990年レベルより20%削減するという拘束力のあるEU目標が定められている。EUは、EU排出量取引制度（ETS）に基づき、EU-ETSセクター（発電、農業、精製）からの排出量を2005年より21%削減することを約束している。また、EU負担分担決定に基づき、フランスはEU-ETSセクター以外の他のすべての部門（航空を除く運輸、建設、廃棄物、小型産業プラント）からの排出量を2005年より14%削減する必要がある。
・2030年および2050年目標については、フランスの気候変動への取り組みは、UNFCCCパリ合意と気候とエネルギーに関するEU 2030政策枠組みの下で実施されており、2030年までに少なくとも40%の温室効果ガス排出削減することとなっている。そのためには、EU-ETS下のセクターは改正EU-ETSを通じて排出量を2005年レベルより43%削減する必要がある。非ETSセクターは、2005年レベルより30%削減する必要がある。2016年の欧州委員会による非ETSセクターに関する新しいEU負担分担規制提案によれば、フランスは2030年までに排出量を37%削減する必要がある。2015年、フランスはグリーン成長のためのエネルギー移行法（the Energy Transition for Green Growth Act）を採択し、温室効果ガス排出量を1990年レベルから40%削減するという国内2030年目標を設定し、（2005年のPOPE法で定義されている）2050年に向けて排出量を75%削減する目標を再確認した。
・2030年と2050年の目標を達成する手段として、フランスは平均的に超過してはならないGHG排出量上限を設定する炭素予算アプローチを採択している。2015年、フランスは国家の低炭素開発戦略（Stratégienationale bas-carbone：SNBC）を発表し、3つの連続した期間（2015-2018年、2019-2023年、2024-2028年）の排出量キャップを設定し、また、部門別に2013年を基準とした2024-2028年削減目標（運輸部門-29%）、1990年を基準とした2050年削減目標（同-69%）を設定している。
・フランスは、特に鉄道貨物を奨励することにより、道路輸送からより安価で低排出の輸送手段へのモーダルシフトを誘導することを目指している。目標は道路輸送の5%から10%をシフトさせることである。 2013年に、運輸省はリールとバヨンヌ間に3本目の高速道路を建設することを発表した。政府は、ピレネー山脈とアルプスを横断する代替案を提供するため、フランス大西洋と地中海沿岸の新しい海上高速道路の開発を支援している。旅客輸送については、2013年に、公共交通機関コリドー開発計画の第3段階（TCSP）が開始され、プロジェクトには地下鉄、路面電車、トラム鉄道、高効率バスサービス、水路、河川シャトル、自転車と持続可能なモビリティの分野における革新的なアクションへの投資が含まれている。2013年、運輸省は約120件のプロジェクトの承認を発表し、その総額は50億ユーロとなっている。
・フランスでは、原子力発電が電力の77%を供給することから、運輸部門の電化は、部門の転換と脱炭素化の重要な部分を担っている。2015年にフランスはEUで2番目に大きな54,300台のEV車両を所有している。これはオランダの87,500台に続く値である。フランスのEV市場は2015年に成長を加速し、2020年にグリーン成長のためのエネルギー移行法の目標とされる市場シェア20%（200万台）に達するとIEAは予測している。2015年には17,629台の電気乗用車が登録されており、これは2012年の電気自動車販売と比較して200%の増加である。また、政府は2030年までに公共および民間の電気およびハイブリッド車用に少なくとも700万台の充電ポイントを設置することを目指している。
・フランスでは、過去10年間、大気汚染物質と濃度は減少したが、粒子状物質（PM10）および二酸化窒素の濃度レベルは、EU大気質指令（2008/50/EC）によって課せられた制限を超えている場所がある。政府は数々の政策手段により大気汚染削減を図っている。運輸に関しては、強化された乗用車に対するボーナス/マルス制度、古いディーゼル乗用車を電気自動車（10,000ユーロ）、またはユーロ6乗用車（1,000ユーロ）に更新した場合の新しいスクラップボーナス、電気自動車ターミナルの税額控除、5年以内のディーゼルとガソリンの税制整理に向けた炭素含有量に基づくディーゼル増税などである。都市交通に関しては、低排出ガスゾーン（法的枠組みはパリ、ヴェルサイユ、その他の都市で施行）、 低速走行の制限（パリ環状道路）、公共交通機関への支援、ディーゼル乗用車の外部性を考慮したカンパニーカー税（TVS）、低排出車両のシェアを伴った車両更新義務、低排出車両およびカーシェアリングのための駐車と交通の優先、などである。

出典：IEA, Energy Policies of IEA Countries France, 2016

図６　国際運輸部門における温室効果ガス排出量削減施策の進展

■国際海事機関(International Maritime Organization;IMO）（左図）、国際民間航空機関(International Civil Aviation Organization)（右図）を通じて、国際運輸部門における温室効果ガス排出量削減施策が進展している。

出典：国土交通省、国際海運からの温室効果ガス排出削減対策、2016

・ICAO総会（2010年、2013年）において、国際航空からのCO_2排出削減に係る以下のグローバルな目標を決定、具体的対策を検討　①燃料効率を毎年2%改善 ②2020年以降総排出量を増加させない
・ICAO総会（2016年）において、市場メカニズムを活用した世界的な温室効果ガス排出削減制度（Global Market-Based Measure:GMBM）が合意
・本制度に基づく排出権購入による温室効果ガス排出削減は、平成33年から自発的参加国を対象に開始され、平成39年以降は、一定以下の排出量の国等を除き参加が義務付け

出典：国土交通省、第39回国際民間航空機関（ICAO）総会の結果概要について、2016

3-6 環境に調和した自動車の開発・普及

（一社）日本自動車工業会環境統括部長
目黒　雅也

自動車メーカ各社は、地球温暖化対策としてのみならず、限りある資源を有効に利活用するという観点から、従来のガソリン乗用車や貨物自動車について、様々な技術を開発・適用し、継続的な燃費の向上を図っている。また、中長期的な温室効果ガスの排出削減への要請やエネルギーミクスとの整合性などを踏まえつつ、次世代自動車と呼ばれる、ハイブリッド車（ＨＥＶ）、電気自動車（ＥＶ）、プラグイン・ハイブリッド車（ＰＨＶ）、燃料電池車（ＦＣＶ）、クリーン・ディーゼル車（ＣＤ）などの開発やその普及を推進している。

図１　ガソリン自動車の平均燃費推移

■乗用車他では省エネ法に基づくトップランナー方式（現在商品化されている製品のうち、最も優れている機器の性能以上にする）で基準が設定されている。

■2015年度まではすべての車種区分、更に乗用車では2020年度まで基準が設定されている。

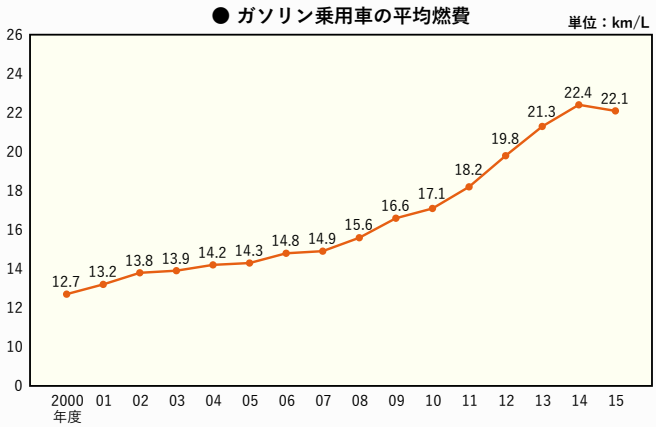
2015年度燃費基準

乗用車	16.8km/L（JC08モード）	2010年度基準比　29.2%向上 2004年度実績比　23.5%向上
GVW3.5t以下の貨物車	15.2km/L（JC08モード）	2004年度実績比　12.6%向上
GVW3.5t以下のバス	8.9km/L（JC08モード）	2004年度実績比　7.2%向上
重量車（GVW3.5t超のトラック・バス）	7.09km/L（重量車モード）	2002年度実績比　12.2%向上

2020年度燃費基準

乗用車	20.3km/L（JC08モード）	2015年度基準比　19.6%向上 2009年度実績比　24.1%向上

*GVW: Gross Vehicle Weight（車両総重量）



注：過去の実績値を JC08 モードに換算。国産車のみでの算出。

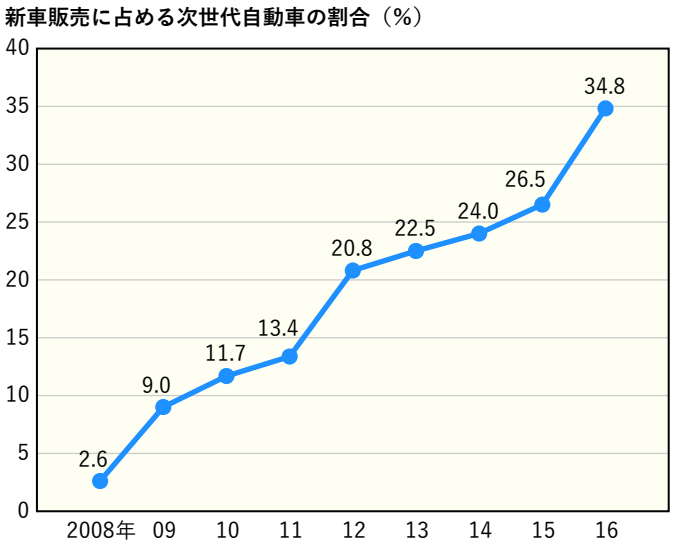
出典:（一社）日本自動車工業会

図２　次世代自動車の販売台数比率

■次世代自動車は、政府による補助金や優遇税制などといった普及促進策が開始された2009年から、四輪車販売に占める割合が大きく増加した。2016年の新車販売台数（乗用車）に占める次世代自動車の割合は約35%となった。

■自動車メーカは、更なる次世代自動車の普及に向けて、解決すべき多くの課題に積極的に取り組んでいるが、今後、次世代自動車が大量に普及していくためには、導入に係る各種の補助金ばかりでなく、充電スタンド、水素ステーションなどの次世代車導入を支えるインフラの整備並びに、それらに対する促進策が必要になる。

■保有車に占める次世代車の割合は2015年に８％前後であったが、近年急激に伸びており、将来はCO_2の排出削減に大きく寄与すると期待されている。



出典：（一社）日本自動車工業会調べ

表１　「自動車産業戦略2014」次世代自動車の普及目標

■政府は、日本再興戦略改訂2015において、2030年までに新車販売に占める下記次世代自動車の割合を50%～70%にすることを目指すとしている。

■また、2016年3月には「EV・PHVロードマップ」を定め、EV・ PHVの普及台数目標として、2020年に国内での保有台数を最大100万台とすることが設定されている。

		2016年（実績）	2030年
従来車		66.15%	30～50%
次世代自動車		34.85%	50～70%
	ハイブリッド自動車	30.76%	30～40%
	電気自動車	0.37%	20～30%
	プラグイン・ハイブリッド自動車	0.22%	
	燃料電池自動車	0.02%	～ 3%
	クリーンディーゼル自動車	3.46%	5～10%

出典：経産省「次世代自動車戦略2010」「自動車産業戦略2014」

表２　ＥＶ・ＰＨＶロードマップ（概要）

■経済産業省は2016年3月、学識経験者、自動車メーカー、インフラ事業者などとの論議を経て、普及に向けたロードマップを示し、今後5年間の道筋を示した。

■特に充電インフラについて、以下の整備方針を示した。

■公共用の充電器については、電欠の懸念を払拭するため空白地域を埋めるとともに、道の駅や高速道路のSA・PA等のわかりやすい場所に計画的に設置する最適配置の考え方を徹底。また、大規模で集客数の多い目的地から重点的に設置を促進。

■非公共用の充電器については、国民の約４割が居住している共同住宅への設置がEV・PHVの潜在市場の掘り起こしに向けて極めて重要。

項目	目標等
EV・PHV 普及台数	**～2020年まで** • ストックベースでEV・PHV合計で最大100万台を目指す。 **～2030年まで** • 新車販売に占めるEV・PHVの割合を20～30%とする。
公共用 経路充電 （急速）	**～2020年まで** • 設置されていない空白地域を埋めるとともに、道の駅や高速道路のサービスエリア等の分かりやすい場所への計画的設置（最適配置）を徹底。
公共用 目的地充電 （普通）	**～2020年まで** • 大規模商業施設や宿泊施設等を重点的に20,000基程度（既設含む）を設置。
基礎充電 （共同住宅）	**～2020年まで** • 新築及び大規模修繕を迎える共同住宅への設置（試算：年間2,000基設置）。
基礎充電 （職場）	**～2020年まで** • 職場充電環境の整備（試算：9,000基設置）。

出典：自動車産業戦略2014、EV・PHVロードマップ検討報告書

表３　水素・燃料電池戦略ロードマップ

■経済産業省は2013年12月に「水素・燃料電池戦略会議」を立ち上げ、今後の水素エネルギーの利活用の在り方について、産学官で検討を開始した。その結果、2014年6月には、水素社会の実現に向けた関係者の取組みを示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」がまとまった。

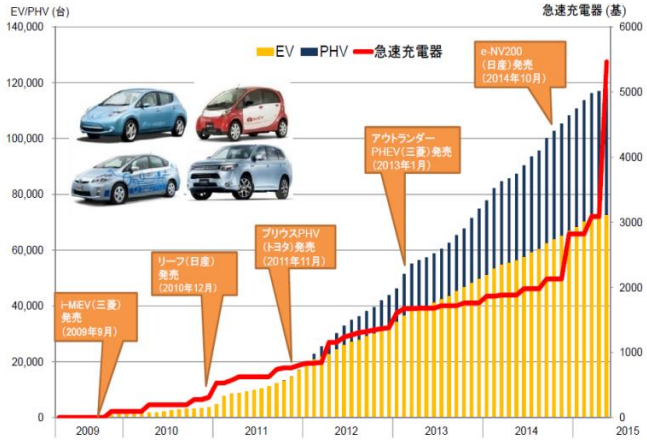
■その後、家庭用燃料電池の普及拡大、燃料電池自動車の市販開始、水素ステーション整備の進捗などの最新状況を踏まえて、2016年3月にはこのロードマップが改訂され、新たな目標の設定や達成に向けた取組みの具体化等が行われた。主な目標は以下のとおりである。

項　　目	目　　標
燃料電池 自動車 （普及台数･価格）	2020年まで：ストックベースで4万台程度の普及 2025年まで：ストックベースで20万台程度の普及 ハイブリッド車と同等の車両価格実現 2030年まで：ストックベースで80万台程度の普及
水素 ステーション	2020年度まで： 水素ステーションを160箇所程度に設置 ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格実現 2025年度まで：水素ステーションを320箇所程度設置

出典：経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ（改訂版）」

表４　ＥＶ・ＰＨＶ、急速充電器の普及状況

■2009年9月にi-MiEVが導入されて以来、EV・PHV販売数及び、急速充電器の普及基数は年々増加している。



出典：経済産業省資料

表５　FCVの導入

■FCVは2014年12月以来一般販売が開始されている。

区分	現　　状
燃料電池 自動車	トヨタ　MIRAI（2014年12月一般販売開始） ■一充填走行距離：約650km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度 ホンダ　CLARITY FUEL CELL （2016年3月リース販売開始） ■一充填走行距離：約750km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度 ＊JC08モード走行パターンによる自社測定値

出典：　各社ホームページ

表６　日本における充電・水素インフラの整備状況

■EVやFCVの普及のためには、充電ステーションや水素インフラの整備が不可欠である。

■公共用の充電器・ステーションの設置では経路充電、目的地充電ともに計画的な整備が求められる。2017年5月時点で急速充電が可能な設備は全国で7,065箇所となり、統計的にはEV・PHV22台あたり急速充電設備1箇所の割合となった。

区分	整備目標など
公共用 充電 ステーション	● 10kmおきに設置した場合：　全国で18,400箇所 ● 30kmおきに設置した場合：　全国で 6,100箇所 ● 50kmおきに設置した場合：　全国で 3,700箇所
商業用 水素 ステーション	● 160箇所程度：　2020年まで ● 320箇所程度：　2025年まで ● 設置済み：全国75箇所（2016年4月現在、他7箇所で計画中）

出典：経済産業省