

3-1

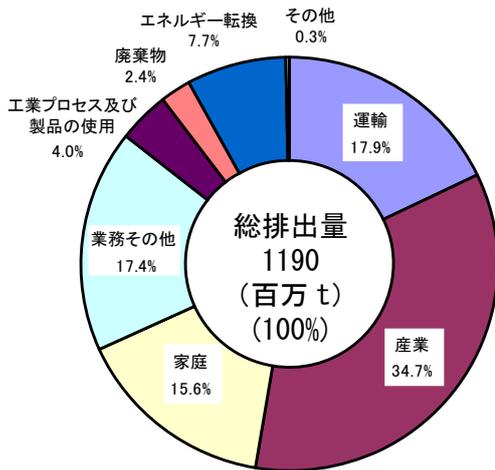
地球温暖化防止への取り組み

東京工業大学准教授
室町 泰徳

2017年度の日本の温室効果ガス総排出量は12億9200万トンであり、2016年度より1.2%減少、2013年度より8.4%減少した。CO₂ 排出量に関する運輸部門の割合は17.9%となった。運輸部門におけるCO₂ 排出量の削減スピードは鈍化しており、2030年に向けて施策の強化が必要となる。また、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略が閣議決定され、今世紀後半のできるだけ早期に脱炭素社会の実現、2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標が発表された。しかし、国内外共にパリ協定や長期的目標の達成は容易なことではない。

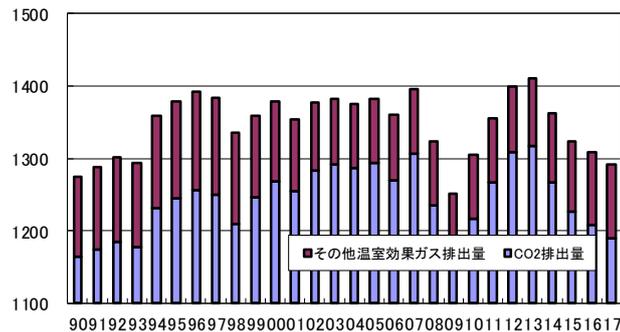
図1 CO₂排出量の部門別内訳（2017年度）

■総排出量の約17.9%は運輸部門である。



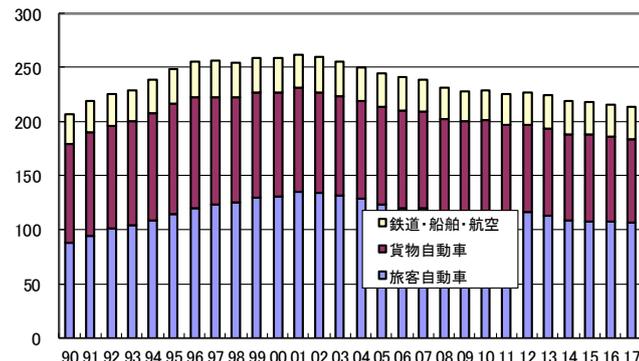
出典：環境省、2019

図2 日本の温室効果ガス・CO₂排出量の推移（百万t）



出典：環境省、2019

図3 運輸部門のCO₂排出量の推移（百万t）



出典：国立環境研究所、2019

表1 パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（一部抜粋）

第1章：基本的考え方

2. 我が国の長期的なビジョン

・我が国は、最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現していくことを目指す。それに向けて、2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標を掲げており、その実現に向けて、大胆に施策に取り組む。

第2章：各部門の長期的なビジョンとそれに向けた対策・施策の方向性

第1節：排出削減対策・施策

3. 運輸

（1）現状認識

①運輸部門の状況

②自動車産業における構造変化

③自動車に関する気候変動対策への積極貢献

④国際海運・国際航空における温室効果ガス排出削減の動向

（2）目指すべきビジョン

・自動車からのCO₂排出量は、“Well to Wheel”の視点で、ガソリン、電気等を製造する過程まで含めて評価することが重要である。（中略）2010年比で、世界で供給する日本車1台当たり温室効果ガス8割程度削減を目指す。

（3）ビジョンに向けた対策・施策の方向性

①Well to Wheel Zero Emission チャレンジの基本方針

・大型車（トラック・バス）は、商用利用が主であるため、「従前車と同等の使い勝手」及び「経済優位性の確保」が強く求められており、現状の電池価格及び電池の体積エネルギー密度を前提とすれば、現段階では、既存車両の動力源を電池で置き換えるだけでは、経済性が確保できず、持続可能な普及モデルを描くことが困難である。

②道路・交通システム

・道路の整備等に伴って、いわゆる誘発・転換交通が発生する可能性があることを認識しつつ、CO₂の排出抑制に資する環状道路など幹線道路ネットワークの強化、ETC2.0やAIカメラを活用したビッグデータ等の科学的な分析に基づく渋滞ボトルネック箇所へのピンポイント対策など道路を賢く使う取組を推進する（中略）。

③長距離移動機関

④移動革命とコンパクト化

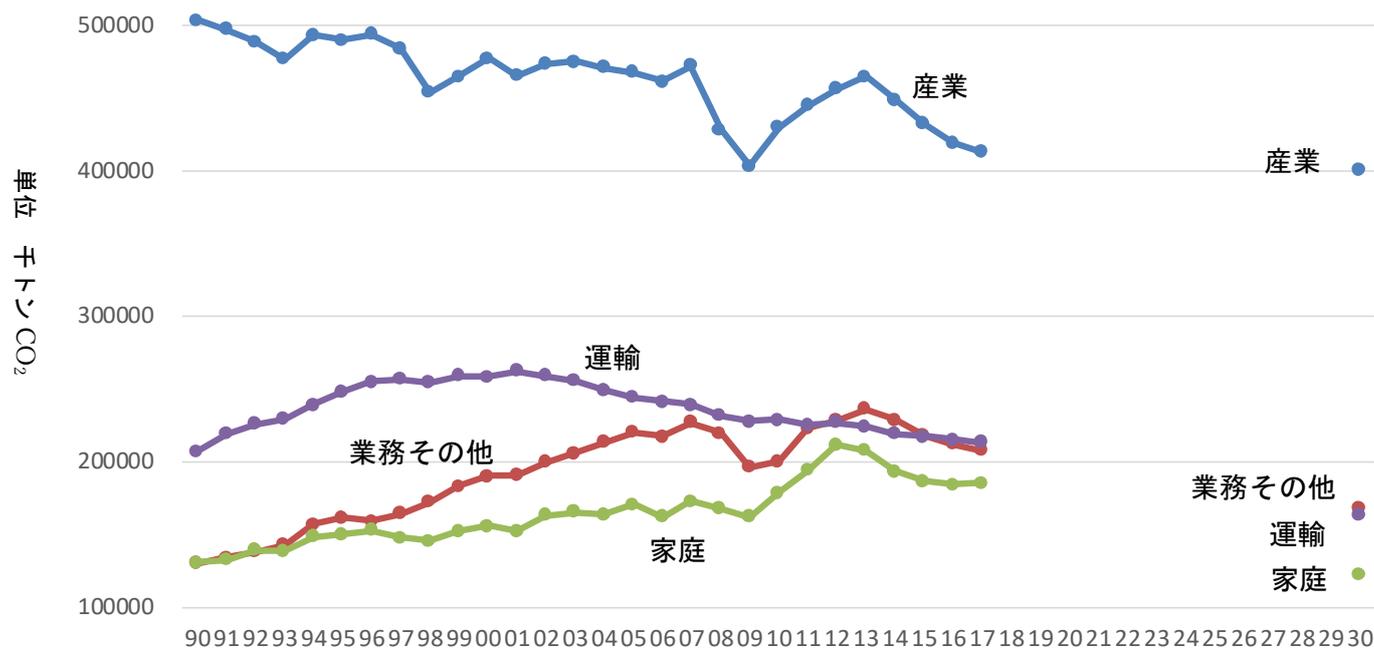
・鉄道など公共交通機関の整備の推進や、（中略）Mobility as a Service (MaaS) などの新たなモビリティサービスの推進等によるサービス・利便性の向上と、シームレスな公共交通の実現に向けた取組を推進する。

⑤物流革命

出典：地球温暖化対策推進本部、2019

図4 パリ協定に関する部門別目標と現況（日本）

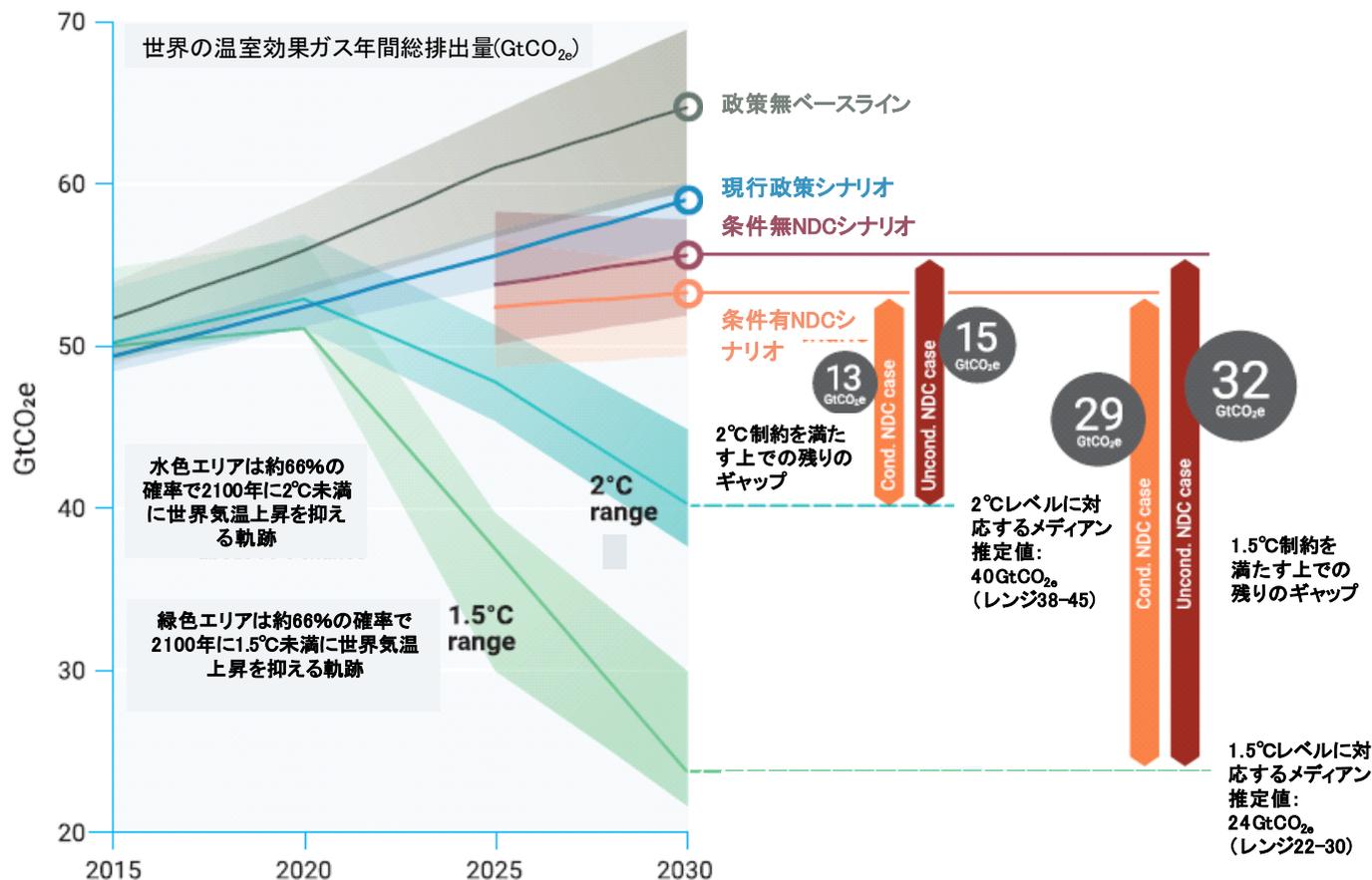
■パリ協定に関する運輸部門の2030年目標達成は容易ではない。



出典：UNFCCC, Japan's Intended Nationally Determined Contribution, 2015
環境省、2019

図5 パリ協定とグローバルストックテイク

■パリ協定の2°C目標と各国の約束草案の合計との間には未だ15GtCO₂eのギャップがある。



注：NDCとはNationally Determined Contributions（約束草案（国別削減量目標））の略であり、一部の国は海外援助などの条件有ケースと条件無ケースを示している。

出典：UNEP, Emission Gap Report 2018, 2018

3-2

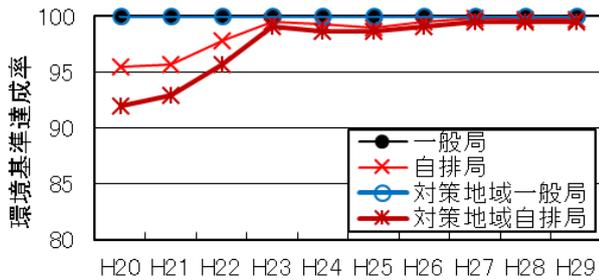
道路交通騒音・大気汚染の現況と課題

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)、微小粒子状物質(PM_{2.5})のいずれも環境基準達成率は大幅に改善している。今後、環境基準未達成箇所に対する対策のみならず、よりよい大気環境の保全の観点から、引き続き様々な対策を講じる必要がある。騒音については、環境基準達成率が横ばいの状況であり、特に複数断面道路など特殊な道路条件下ではまだ課題が多い。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の推進が必要である。

図1 二酸化窒素の環境基準達成率推移

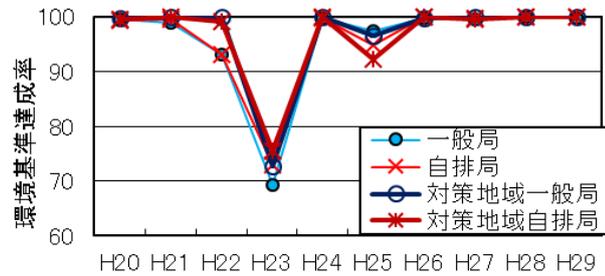
■近年はほぼすべての地点で環境基準を達成。



出所：環境省「平成29年度大気汚染の状況(有害大気汚染物質等を除く)」

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。

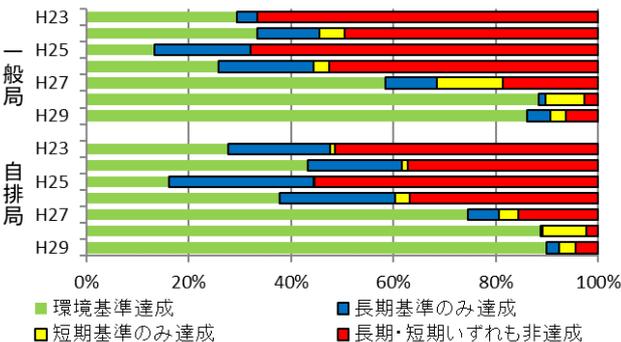


注：「対策地域」は、自動車NO_x・PM法による窒素酸化物・粒子状物質対策地域（東京・神奈川・埼玉・千葉・愛知・三重・大阪・兵庫の各都道府県の一部地域）。H23に浮遊粒子状物質の環境基準達成率が下がっているのは黄砂の影響により環境基準超過が2日以上連続したことが主因。

出所：環境省「平成29年度大気汚染の状況(有害大気汚染物質等を除く)」

図3 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の環境基準達成状況の年度別推移

■平成27年頃から劇的に改善。



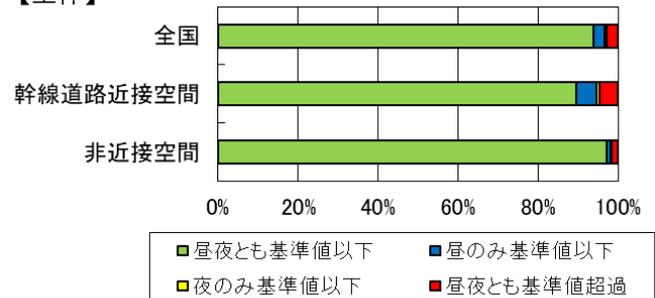
注：微小粒子状物質の環境基準：「1年平均値が15μg/m³以下であり(=長期基準)、かつ、1日平均値が35μg/m³以下(=短期基準)であること。」

出所：環境省「平成29年度大気汚染の状況(有害大気汚染物質等を除く)」

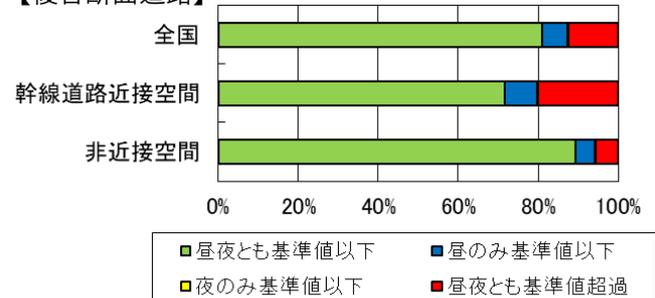
図4 騒音環境基準達成状況の評価結果 (平成29年度)

■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。

【全体】



【複合断面道路】

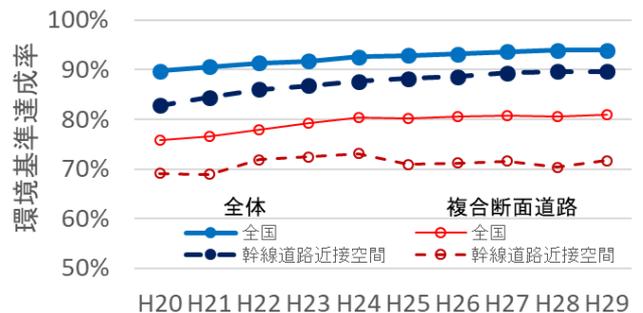


注：評価対象道路に面する地域にある住居等に対する戸数評価。
注：「幹線道路近接空間」は、「幹線交通を担う道路」（高速自動車国道、都市高速道路、一般国道、都道府県道、4車線以上の市区町村道）の道路端から一定距離（道路区分により15~20m）の範囲
注：「非近接空間」とは、幹線交通を担う道路に近接する区間の背後地や幹線道路以外の道路に面する地域をいう。

出所：環境省「平成29年度自動車交通騒音状況」

図5 騒音環境基準達成状況の経年推移

■環境基準の達成状況はこの10年程度横ばいである。特に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29年度自動車交通騒音状況」

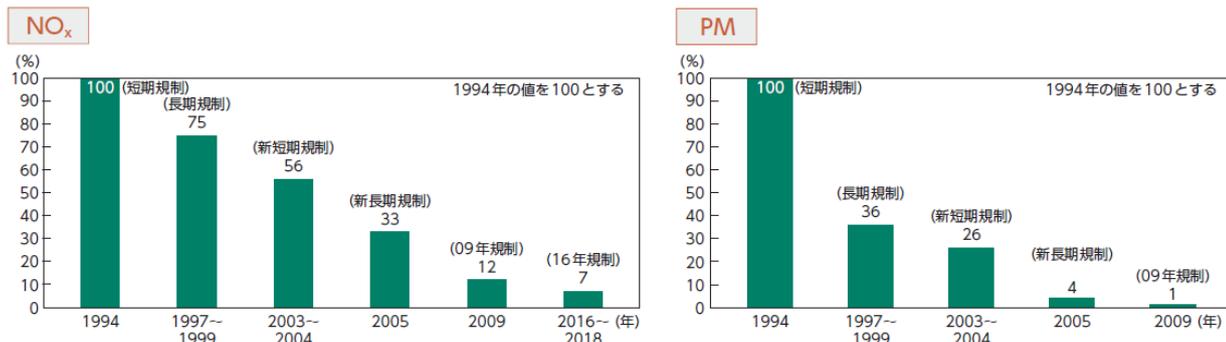
表1 道路交通騒音対策の分類

対策の分類	個別対策	概要および実績等
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。 ・加速走行騒音試験法の国際基準(UN R41-04,R51-03)との調和 ・使用過程車に新車時と同等の近接排気騒音値を求める相対的規制に移行 ・四輪車のタイヤに騒音規制(UN R117-02)を導入
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。 ・大型貨物車等の通行禁止：環状7号線以内及び環状8号線の一部(土曜日22時～日曜日7時) ・大型貨物車等の中央寄り車線規制：環状7号線の一部区間(終日)・国道43号線の一部区間(22～6時) ・信号機の改良：116,412基(2016年度末現在、集中制御、感応制御、系統制御の合計) ・最高速度規制：国道43号・国道23号の一部区間(40km/h)
	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。
道路構造対策	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送等の物流の合理化により交通量の抑制を図る。 ・流通業務団地の整備状況：全国計26箇所(2017年度末、都市計画決定されている計画地区数) ・一般トラックターミナルの整備状況：3,354ヶ所(2017年度末)
	低騒音舗装の設置	空けきの多い舗装を敷設し、道路交通騒音の低減を図る。 ・環境改善効果：平均的に約3dB
沿道対策	遮音壁の設置	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。遮音効果が高い。 ・環境改善効果：約10dB(平面構造で高さ3mの遮音壁の背面、地上1.2mの高さにおける計算値)
	環境施設帯の設置	沿道と車道の上に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。 ・環境改善効果(幅員10m程度)：5～10dB
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。 ・沿道整備道路指定状況：11路線132.9kmが都道府県知事により指定(2016年4月現在) 国道4号、国道23号、国道43号、国道254号、環状7、8号線等 ・沿道地区計画策定状況：50地区108.3kmで沿道地区計画が策定(2016年4月現在)
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。 ・道路管理者による住宅防音工事助成 ・高速自動車国道等の周辺の住宅防音工事助成 ・市町村の土地買入れに対する国の無利子貸付 ・道路管理者による緩衝建築物の一部費用負担
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。 ・環境省／関係省庁との連携を密にした道路公害対策の推進 ・地方公共団体／国の地方部局(一部)、地方公共団体の環境部局、道路部局、都市部局、都道府県警察等を構成員とする協議会等による対策の推進(全都道府県が設置)

出典：環境白書(令和元年版)、著者加筆

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)

■自動車排出ガス規制が大幅に強化され、大気環境改善の大きな要因となっている。



出典：環境白書(令和元年版)

図7 交通騒音問題の未然防止のための沿道対策



出典：交通騒音問題の未然防止のための沿道・沿線対策に関するガイドライン(平成29年6月:環境省 水・大気環境局 自動車環境対策課) および同講習会資料(著者一部加筆修正)

3-3

エネルギー効率の改善

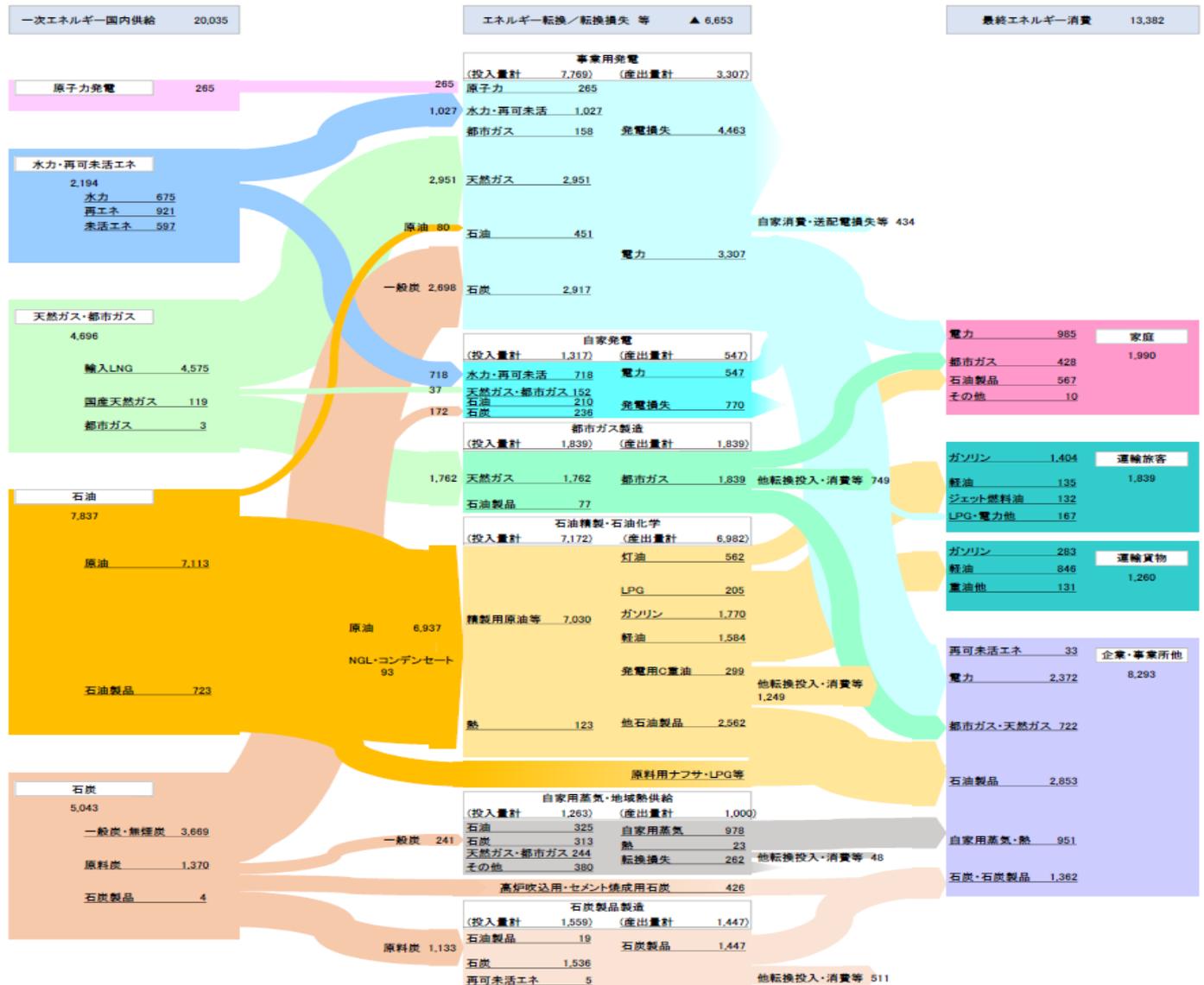
(一社) 日本自動車工業会
目黒 雅也

政府は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とは、エネルギー基本計画を踏まえてエネルギー政策の基本的視点である安全性、安定供給、経済効率性及び環境適合(3E+S)について達成すべき政策目標を想定した上で、政策の基本的な方向性に基づいて施策を講じたときに実現されるであろう将来のエネルギー需給構造の見通しであり、あるべき姿を示したものである。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る限りのものを積み上げたもので、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。輸送部門では燃費の改善や次世代自動車の普及・交通流対策等で1,607万kl程度の削減が見込まれている。

図1 我が国のエネルギーバランス・フロー概要(2017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。2016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67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。

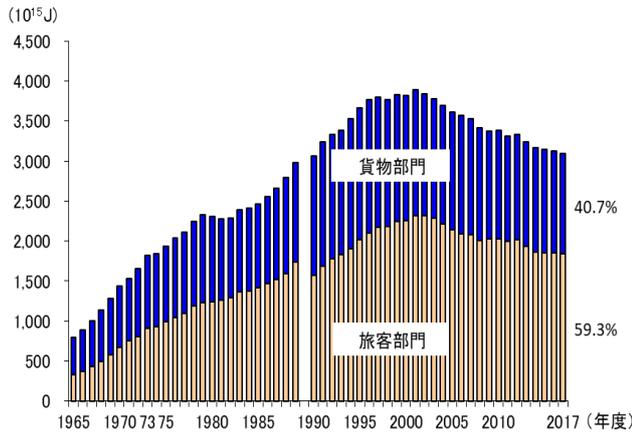
単位：10¹⁵ J



出典：資源エネルギー庁 エネルギー白書(2019) [第211-1-3図]

図2 運輸部門における旅客／貨物部門の消費量割合

■2017年度の運輸部門は最終エネルギー消費全体の23.2%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59.3%、貨物部門が40.7%を占めている。

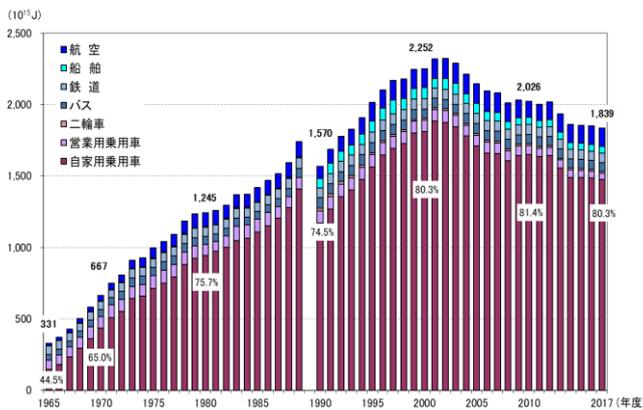


出典：資源エネルギー庁 エネルギー白書(2019) [第212-3-1図]

図4 旅客部門の機関別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年度をピークに減少傾向に転じた。2017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や、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 エネルギー白書(2019) [第212-3-4図]

表1 省エネルギー対策

■運輸部門で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))の普及による単体対策とエコドライブや交通流対策等により1,607万k lの削減が見込まれている。

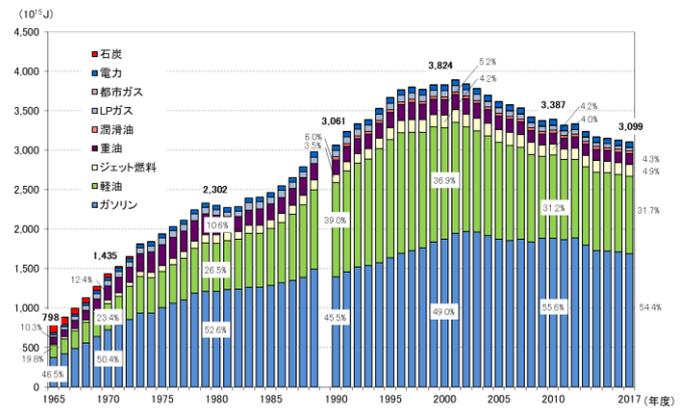
産業部門	▲1,042万kl程度
業務部門	▲1,226万kl程度
家庭部門	▲1,160万kl程度
運輸部門	▲1,607万kl程度

◎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)

図3 運輸部門のエネルギー源別消費の推移

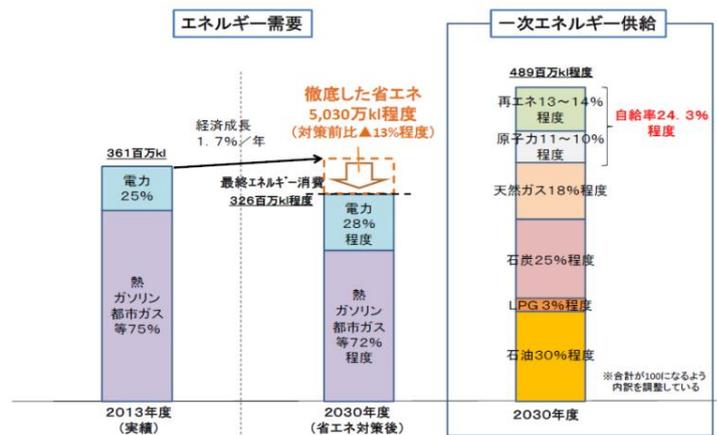
■2017年度の運輸部門におけるエネルギー源別の構成比をみると、ガソリンが54.4%、軽油が31.7%、ジェット燃料が4.9%、重油が4.3%を占めている。



出典：資源エネルギー庁 エネルギー白書(2019) [第212-3-3図]

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る限りのものを積上げたもので、最終エネルギー消費で原油換算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を3億2600万kl程度とすることが見込まれている。



出典：長期エネルギー需給見通し(経済産業省 平成27年7月)

注：「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。そのため、図2、3及び4において区分が入れられている。

3-4

環境にやさしい社会制度の試み

東京工業大学准教授
室町 泰徳

2018年に気候変動適応法が公布され、国連において採択された持続可能な開発目標（SDGs）にも含まれている気候変動に対する具体的な取組が進められている。交通インフラは国民生活・都市生活における適応において重要な位置づけがなされている。また、家庭部門のCO₂排出実態統計調査が実施され、自動車使用を含む家庭部門のCO₂排出緩和に資する情報が示されつつある。自然環境が有する多様な機能を活用したグリーンインフラに対する関心が高まっており、緑と水のネットワークの形成に貢献している。

図1 持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals（SDGs）の進展

■「持続可能な開発のための2030アジェンダ」は2015年に国連で採択された2016年から2030年までの国際社会共通の目標であり、序文、政治宣言、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals（SDGs）：17ゴール、169ターゲット）、実施手段、フォローアップ・レビューで構成されている。採択を受けて、各国・地域・地球規模でアジェンダの実施のための行動を起こす必要があり、それらの行動のフォローアップ及びレビューが必要である。

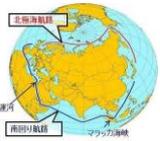


出典：国際連合広報センター、2018

図2 国土交通省気候変動適応計画の一部改正

■平成30年6月に公布された「気候変動適応法」に基づき、新たに「気候変動適応計画」が法定計画として閣議決定された。これに合わせて国土交通省気候変動適応計画についても、同様に最新の施策等を反映する改正が行われている。

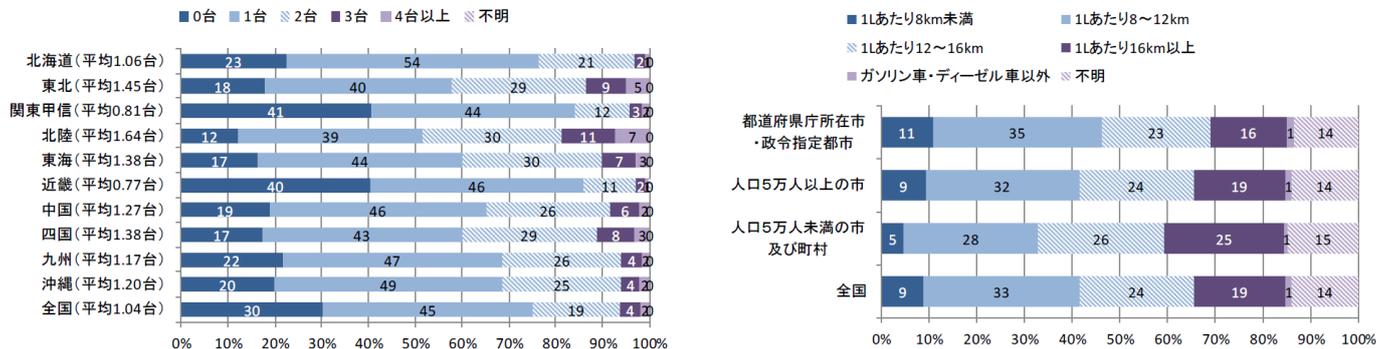
■計画では、気候変動により懸念される国土交通分野への影響の一部として、交通インフラのリスク増大、都市域の大幅な気温上昇、風水害による物流・観光への影響が挙げられている。

国民生活・都市生活分野		産業・経済活動分野
<p>○交通インフラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(鉄道)地下駅等の浸水対策 ・(港湾)事業継続計画(港湾BCP)に基づく訓練 ・(海上交通)海域監視体制の強化対策等 ・(空港)空港機能確保のための対策検討等 ・(道路)安全性・信頼性の高い道路網の整備、無電柱化等の推進、自転車の活用等 ・(物流)物流BCP、支援物資の輸送・保管協定等に係る高度化、鉄道貨物輸送における輸送障害対策 	 <p>【地下鉄駅の止水版による浸水対策】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・北極海航路の活用  <p>【北極海航路】 【スエズ運河】 【西伯利亚】 【マダガスカル海峡】</p>
<p>○ヒートアイランド</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表面被覆の改善(民有地や公共空間等における緑化の推進、都市公園整備、下水処理水活用等) ・人工排熱の低減(住宅・建築物の省エネ化、低公害車の普及拡大、自転車交通の役割拡大、下水熱の利用促進等) 	 <p>【民有地の緑化】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人旅行者への情報発信、風評被害対策

出典：国土交通省、2018

図3 家庭部門のCO₂ 排出実態統計調査 資料編

■環境省では、家庭部門の詳細なCO₂排出実態等を把握し、地球温暖化対策の企画・立案に資する基礎資料を得ることを目的に、平成29年度から「家庭部門のCO₂排出実態統計調査」を本格調査として実施している。調査対象は、全国の店舗等併用住宅以外の住宅に住む主世帯であり、調査対象期間は、平成29年4月～平成30年3月、調査回答世帯数は9,505世帯となっている。調査結果より、地方別自動車の使用台数（左図）、都市階級別自動車の実際の燃費（1台目）（右図）などが明らかとなっている。



出典：環境省、平成29年度 家庭部門のCO₂ 排出実態統計調査、2019

図4 国土交通省によるグリーンインフラ推進戦略

■グリーンインフラとは、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組とされている。都市空間の快適な利活用事例として、都市の再生・更新等に合わせたグリーンインフラの形成がある。都市機能が集積するまちなか等において、市街地の更新、公共施設の再編、民間開発等の際、行政、事業者、地域住民等が連携のもと、都市の魅力や快適性の向上に資する緑の空間を創出し、時間をかけながら緑と水のネットワークを形成する。

都心部における4車線道路の廃道による広場の形成（熊本市）

- ・人中心の歩いて楽しいまちづくりを具現化するため、廃道により、隣接する公園と一体となる広場を創出



- ・熊本城との景観調和や植栽等のデザインガイドラインを策定し、新しい公共による利活用・運営管理に関する条例等を制定予定（整備中）



区画整理によるシンボルロードの創出（大分市）



- ・区画整理により整備された駅前の幅100mの道路を、緑溢れる芝生広場とし、市民の活動拠点として活用

公園・緑道、水辺空間等を一体的に整備（岡崎市）



- ・まちの回遊動線の拠点の一つとして、市民が日常的につづろげる芝生広場や緑道、プロムナード等を整備（整備中）

出典：国土交通省、2019

3-5

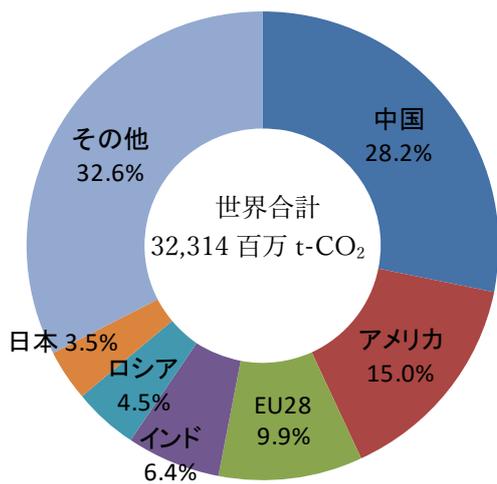
持続可能な交通を目指して

東京工業大学准教授
室町 泰徳

世界全体のCO₂排出量は323億tに達している。国別では中国のCO₂排出量シェアが拡大しているが、CO₂排出量自体は頭打ちの傾向が出てきている。また、先進国の一部では運輸部門GHG排出量は近年増加傾向となっている。そんな中、イギリスでは気候変動法と2040年までにガソリン乗用車やディーゼル乗用車の販売を終了するという政策が進められており、再生可能交通燃料義務（Renewable Transport Fuel Obligation (RTFO)）の下で持続可能なバイオ燃料を推進し、2018年の自動運転と電気自動車に関する法に基づき自動化された車両およびEV技術とEV充電インフラストラクチャーの開発をサポートしている。

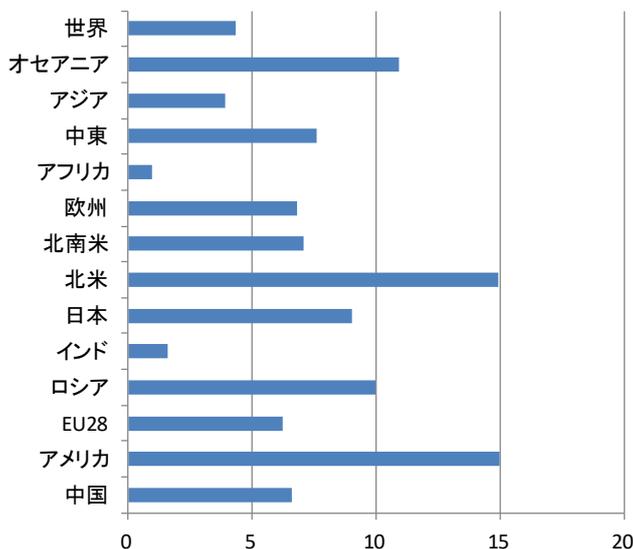
図1 主要国及び各地域におけるエネルギー使用によるCO₂排出量内訳（2016年）

■中国のCO₂排出量シェアが米国のシェアの2倍に近づいている。



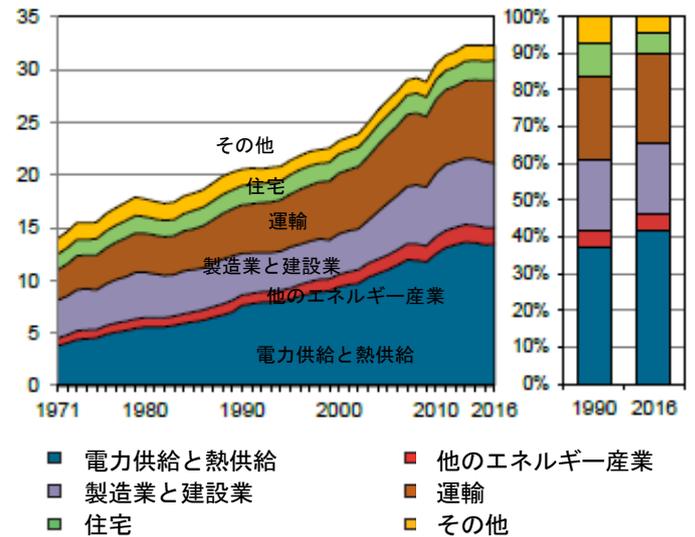
出典：IEA, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights 2018, 2018

図2 主要国・地域における一人あたりのCO₂排出量（2016年、t-CO₂）



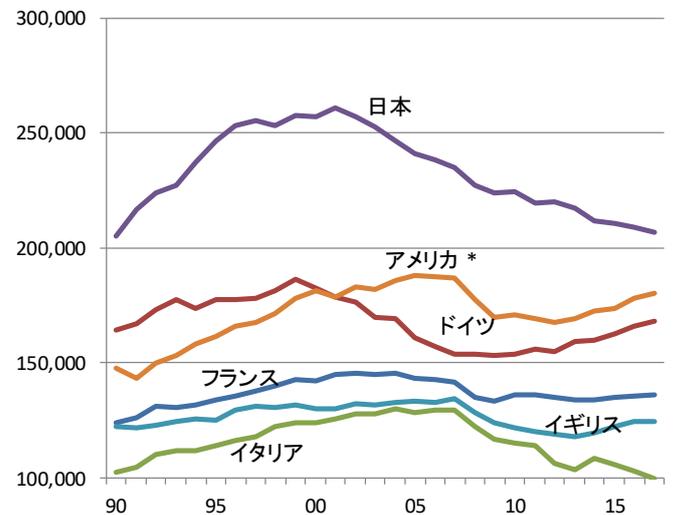
出典：IEA, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights 2018, 2018

図3 世界全体の部門別燃料燃焼からのCO₂排出量の推移（10億t）



出典：IEA, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights 2018, 2018

図4 主要国における運輸部門GHG排出量推移（千t-CO₂、*アメリカのみ万t-CO₂）



出典：UNFCCC, 2019

表1 ノルウェーにおける電気自動車促進策を中心とした気候変動対策

- ノルウェーは、新車からの二酸化炭素排出量を2020年までに平均85グラムCO₂/kmに制限するという野心的な全国目標を持っている。その結果、2001年から2016年にかけて新型乗用車の平均排出量は180グラムCO₂/km以上から93グラムCO₂/km未満に減少した。
- 化石燃料車は、CO₂排出量に関連させた自動車購入税、及びガソリン、ディーゼル、及びLPGに対するCO₂税と道路使用税によって、かなり大きく課税される。自動車購入税には、重量、CO₂排出量、窒素酸化物排出量という3つの要素がある。重量、及びCO₂排出量要素は累進的である。CO₂排出量要素は、排出量の少ない車を購入することに魅力を与えている。CO₂排出量が非常に少ない車は、重量要素に課される税金に関しても減税の恩恵を受ける。
- 政府はまた、EVの免税を認めている。2016年にEVは購入（登録）税と付加価値税（VAT）（従来車の25%）から免除された。EVは、従来車と比較して、年間自動車税の減税と電気カンパニーカーの私的使用に関する50%減税の恩恵を受ける。EVは道路使用税の対象にもならない。さらに、EVは、無料駐車場、有料道路無料化、無料充電などの広範な利用者便益を得ているが、これらの点は最近縮小された。
- 改善されたストレージ容量とコスト削減を含むバッテリー技術の進歩と強力な政策支援メカニズムにより、近年のEVは急速な成長を遂げている。世界のEV台数は2010年の1.25万台から2015年には126万台と百倍に成長し、2016年には200万台を上回っている。米国には2015年に40万台以上のEVがあり、続いて中国は1年でEV台数を3倍の30万台以上にした。ノルウェーは5番目に大きいEV台数を保有しており、EV台数/人では最大を誇る。
- ノルウェーは、2011年の5,400台から2016年の135,500台、5年間で25倍のEVを導入した。ノルウェーで2016年に販売された全新車のうちEVが29%を占めており、世界で傑出したレベルにある。純粋なバッテリー電気自動車（BEV）は、2016年にノルウェーの全EV台数の75%を占めた。これは、プラグインハイブリッドEV（PHEV）がより一般的となっている大規模なEV台数を誇る国々、例えば、オランダやスウェーデンとは異なっている。しかし、最近、ノルウェーでもPHEVシェアが増加しており、2016年PHEVは新しいEV登録の40%以上を占めている。
- 充電インフラストラクチャーへのアクセスは、EV展開の課題である。ほとんどのEV充電は自宅で一晩行われるが、より長い走行のためにEVドライバーは公的に利用可能な充電ステーションで車を充電できる必要がある。ノルウェーの公的に利用可能な充電ポイント数は、2011年の約3,000から2016年には8,000に増加している。充電ポイントの数は、同じ期間のEV台数の増加よりはるかに低く、EV当たりの利用可能な公的充電器の割合は大幅に低下している。代替燃料インフラストラクチャーに関するEU指令は、EV10台当たり1つの充電ポイントを推奨している。2016年のノルウェーのシェアは、EV10台当たり0.6であった。
- インフラ整備を促進するために、ほとんどの充電ステーションはノルウェー政府、または地方自治体の支援を受けている。政府は、2017年までにノルウェーの全ての主要道路の50km毎に少なくとも2つの急速充電ステーションを整備するための資金提供プログラムを開始している。オスロ等の都市には共同住宅の充電ステーションの助成制度がある。
- EVに対する強力な支援政策は、市場の急速な成長の点で有効であった。EVは必ずしも化石燃料車を直接置き換えるものではなく、しばしば追加の車として購入されている。しかし、EVは通常、所有者のほとんどの交通ニーズに対して使用される車となり、化石燃料車は主に長距離交通に使用されている。
- 強い財政政策措置の費用は、2014年にCO₂排出削減のコスト削減の観点から、運輸経済研究所により推定されている。この研究では、支援政策は初期の段階では社会にとって高価であるが、コストは長期的にはCO₂1トン当たり400-2,500ノルウェークローネ（2015年の為替レートで50~310USドル）と結論付けている。
- E-モビリティは、道路交通以外の分野でも導入されている。海洋セクターはノルウェーでは比較的大きく、すべての新しい国有フェリーは、低排出、またはゼロ排出の技術を使用する必要がある。2015年には世界初の電動旅客船がSogneフィヨルドのE39ルートに導入され、さらに2隻が発注されている。
- ノルウェーでは、いくつかの民間レンタカーやカーシェアサービスがEVレンタルを提供している。1つの例は、オスロ地域で70台のEV車両を運行しているMove Aboutであり、デジタル予約システムを使用して1時間単位でレンタルすることができる。加入者は、1時間ごとの料金のEVレンタル、または月額料金と25%割引のメンバーシップを選択することができる。

出典：IEA, Energy Policies of IEA Countries Norway 2017 Review, 2017

表2 英国における気候変動対策の動向

- 英国は、気候変動の脅威を認識し、低炭素投資を支援するための規制と政策の採用において最前線にある。2008年に採択された英国の気候変動法に基づいて、英国は1990年レベルを基準とし、2050年までに少なくとも80%の排出削減を目標としている。法律の下で、政府は、12年前に法的拘束力のある5年間の排出量上限（炭素予算）を設定し、その予算とそれ以前の予算を満たすための政策と手段を含む報告書を発行しなければならない。これまでに5つの炭素予算が設定されており、5つ目は2016年7月に設定され、期間2028~32年を対象としている。
- 英国のエネルギー起源のCO₂排出量は、2017年3億5,900万トンであり、1990年から35%削減された。運輸（全体の34%）は主要な排出源であり、残りは住宅（18%）、産業（10%）、商業（6%）、および石油精製所、コークス炉、高炉などその他のエネルギー産業（7%）であった。
- 政府は、2040年までに従来の自動車とバンの販売を終了し、2050年までにほとんどの自動車とバンをゼロエミッションにするというコミットメントを含む、運輸部門を脱炭素化するためのいくつかのイニシアチブを開始している。自動運転と電気自動車に関する法は、電気自動車（EV）をサポートするプログラムと効率を改善し、運輸部門全体でよりクリーンな燃料を奨励するためのいくつかの他のイニシアチブの基礎となっている。これは、BEISと運輸省の共同ユニットとしての低公害車局（OLEV）が主導している。英国では、競争力のあるEV産業が発展しており、2018年に欧州で販売された電気自動車5台に1台は英国で生産されたという報告がある。
- 2017年のクリーン成長戦略に基づいて、英国はさまざまな対策に取り組んでいる。従来の燃料車よりもテールパイプ排出ゼロ車（ZEV）および超低排出車（ULEV）を購入するインセンティブを継続する、英国のHighways Englandからの1500万ポンドに加えて追加の8,000万ポンドを投資して充電インフラストラクチャーの展開をサポートする、2020年までに再生可能交通燃料義務（RTFO）の下で持続可能なバイオ燃料を2倍に供給して2017年のRTFO改正で定められた2032年までの再生可能燃料の長期戦略の下での目標を達成する、低排出のタクシーとバスの利用を促進する、水運部門と航空部門の両方でエネルギー効率を高める、2018年の自動運転と電気自動車に関する法に基づいて自動運転車両およびEV技術とEV充電インフラストラクチャーの開発をサポートする、2040年までにすべてのディーゼル専用列車を英国の鉄道網から撤去することを計画する、などである。

出典：IEA, Energy Policies of IEA Countries UK 2019 Review, 2019

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
目黒 雅也

自動車メーカー各社は、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ッ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(FCEV)、クリーン・ディーゼル車(CD)などの開発や普及を推進している。2019年6月にはEV、PHVも含めた次期乗用車燃費基準が取りまとめられた。

表1 ガソリン自動車の燃費基準

- 自動車の燃費目標値は乗用車、小型貨物車、重量車毎に、次期基準検討時の最高燃費値を燃費基準値とするトップランナー方式により設定されている。
- 現在は乗用車、重量車、小型貨物車といった区分で平均燃費目標値が設定されている。

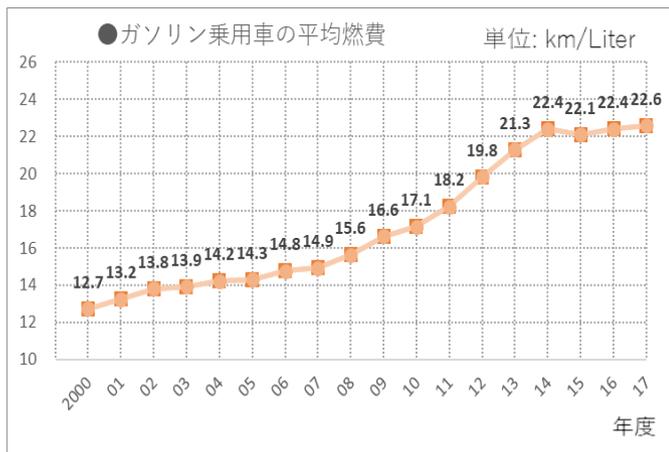
2015年度燃費基準		
乗用車	16.8km/L (JC08モード)	2010年度基準比 29.2%向上 2004年度実績比 23.5%向上
GVW3.5t以下の貨物車	15.2km/L (JC08モード)	2004年度実績比 12.6%向上
GVW3.5t以下のバス	8.9km/L (JC08モード)	2004年度実績比 7.2%向上
GVW3.5t超の貨物車	7.09km/L (重量車モード：JH15)	2002年度実績比 12.2%向上
GVW3.5t超のバス	6.30km/L (重量車モード：JH15)	2002年度実績比 12.1%向上
2020年度燃費基準		
乗用車	20.3km/L (JC08モード)	2015年度基準比 19.6%向上 2009年度実績比 24.1%向上
2022年度燃費基準		
GVW3.5t以下の貨物車	17.9km/L (JC08モード)	2015年度基準比 26.1%向上
2025年度燃費基準		
GVW3.5t超の貨物車	7.63km/L (重量車モード：JH25)	2015年度基準比 13.4%向上 (2014年販売mixの試算値)
GVW3.5t超のバス	6.52km/L (重量車モード：JH25)	2015年度基準比 14.3%向上 (2014年販売mixの試算値)

※GVW：Gross Vehicle Weight (車両総重量)

出典：(一社) 日本自動車工業会

図1 ガソリン乗用車の平均燃費

- 自動車メーカーは燃費改善技術の開発や次世代自動車の投入により燃費の向上に取り組んでいる。

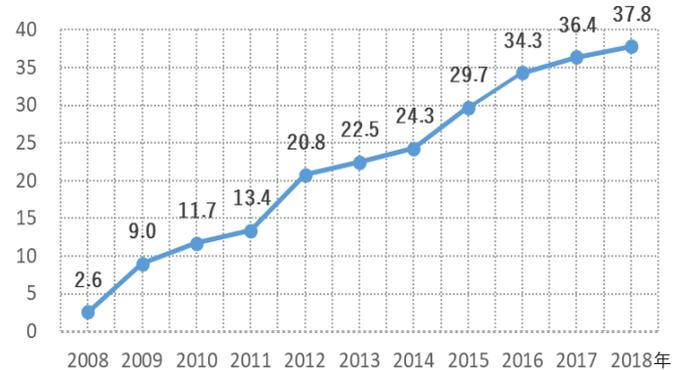


出典：(一社) 日本自動車工業会

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、2018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37.8%となった。
- 自動車メーカーは次世代自動車の普及に向けて種々の課題に取り組んでいるが、次世代自動車が今後、大量に普及していくためには、本体への補助施策のみならず充電スタンドや水素ステーション等のインフラ設備の整備やそれらの促進策が必要になる。

単位：(%)



出典：(一社) 日本自動車工業会

表2 「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た。
- 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。

	2018年(実績)	2030年
従来車	61.7%	30~50%
次世代自動車	38.2%	50~70%
ハイブリッド自動車	33.2%	30~40%
電気自動車	0.53%	20~30%
プラグイン・ハイブリッド車	0.48%	
燃料電池車	0.01%	~3%
クリーンディーゼル車	4.1%	5~10%

出典：経産省「乗用車燃費基準等取りまとめ報告書」

表3 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、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。
- 充電インフラについては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わ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4 水素・燃料電池戦略ロードマップ

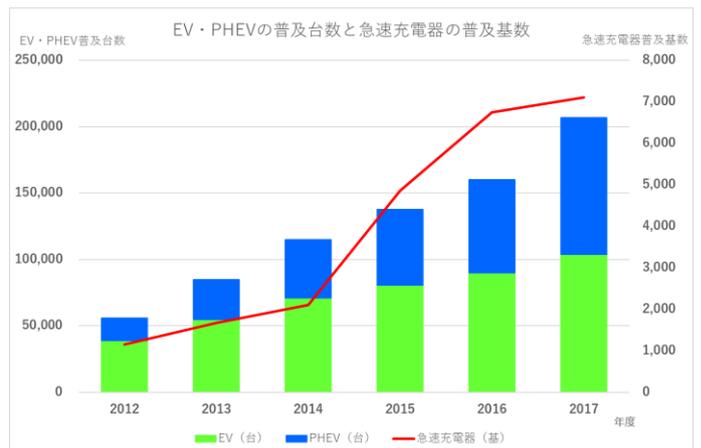
- 経済産業省は2013年12月に「水素・燃料電池戦略会議」を立ち上げ、今後の水素エネルギーの利活用の在り方について、産学官で検討を開始した。その結果、2014年6月には、水素社会の実現に向けた関係者の取組みを示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」がまとまった。
- その後、家庭用燃料電池の普及拡大、燃料電池自動車の市販開始、水素ステーション整備の進捗などの最新状況を踏まえて、2019年3月にはこのロードマップが再改訂され、新たな目標の設定や達成に向けた取組みの具体化等が行われた。

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 2030年度まで：同900箇所相当を設置

出典：経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ（改訂版）」

図3 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、次世代自動車振興センターデータより自工会作成

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

出所：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

- 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。2018年7月時点で急速充電が可能な設備は全国で約7700箇所となった。
- FCVの普及に向けて全国で商業用水素ステーションの設置が進められている。108箇所が設置済みであり、他に26箇所が計画である。（2019年6月現在）

区分	整備目標など
公共用充電ステーション	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 160箇所程度：2020年まで ● 320箇所程度：2025年まで ● 設置済み：全国108箇所以上（2019年6月現在、26箇所が計画中）

出典：経済産業省、燃料電池実用化推進協議会ウェブサイト、他

□ 乗用車の新燃費基準の検討

エネルギー政策や地球温暖化対策の観点から一層のエネルギー消費性能向上が必要である。このため、2018年3月から経済産業省において総合資源エネルギー調査会自動車判断基準ワーキンググループ、国土交通省においては交通政策審議会自動車燃費基準小委員会が設置され、合同で乗用車の新燃費基準について審議されてきた。

表7 新燃費基準の対象となる自動車の範囲

- EV及びPHVについては、現行の燃費基準の策定時には出荷実績が少なかったこと等から燃費基準の対象とはせず一定の条件を満たす場合に達成判定において考慮することとしていたが、2030年度に向けて相当程度普及が見込まれることから、新燃費基準では対象とされた。
- 一方燃料電池自動車は、現時点では車種が限られること等から新燃費基準の対象としないが、他の次世代自動車の取扱を踏まえつつ、中長期的な視野に立って達成判定における適切な評価を検討する必要があるとされた。

	乗車定員	車両総重量
乗用車	9人以下	3.5 t 以下
		3.5 t 超
	10人以上	3.5 t 以下
		3.5 t 超
貨物車	—	3.5 t 以下
		3.5 t 超

※型式指定自動車以外の乗用車は対象外
 ※WLTPの導入に伴い、乗車定員10人の3.5トン超の乗用車を除外
 出典：政府合同会議 乗用車燃費基準等 取りまとめ報告書

表8 目標年度、エネルギー消費効率と測定モード等

- 新燃費基準ではEV及びPHVが企業別平均燃費(CAFÉ)算定の対象となりガソリン等を燃料とする車両と比較可能とするため現行のTank-to-Wheel(TtW)に代えてWell-to-Wheel評価(WtW)が適用された。
- また測定モードとしてWLTCモードを採用し、WtW燃費値を算定することとした。(我が国ではWLTCモードの超高速フェーズ(Extra High)は除外)
- なお、外部からの電力を使用するEV及びPHVを対象とすることに伴い、CAFEを算定するためにはガソリン等の燃料や電力が車両に供給されるよりも国内・上流側のエネルギー消費も考慮する必要がある。現行基準との連続性を確保するためWtWによるエネルギー消費効率をガソリンの上流側の効率で除した値を新燃費効率とし単位は「km/L」とした。

項目	その他の決定事項
目標年度	・2030年度 (燃費改善に向けた開発の期間を十分に確保する等の観点から)
判定方式	・企業別平均燃費基準(CAFÉ)方式。EV及びPHVを新たな対象とする ・安全・環境規制強化や社会的な要請への新たな技術的対応(例：自動運転)も達成判定時に配慮
表示事項	・現行基準と同様とするも、エネルギー消費効率はTtW値をカタログに表示 ・EV及びPHVは現行の表示事項に加え「一回の充電で電気走行可能な距離」をカタログに表示
次世代自動車普及	・EVとPHV合計で20%の普及が勘案されている
その他	・動力源が異なる自動車間でエネルギー消費効率の比較を可能とし、より性能の高い自動車の選択を消費者に促すことは重要であるため、WtWの考え方に基づく表示等について適切な方法を検討する。

出所：政府合同会議 乗用車燃費基準等 取りまとめ報告書

表9 新燃費基準による今後の燃費改善の見込み

- 新燃費基準が達成された場合、目標年度(2030年度)における燃費改善率は、2016年度実績値と比べて32.4%、現行燃費基準(2020年度燃費基準)の水準(推定値)と比べて44.3%と推定されている。

(i)2016年度実績値に対する燃費改善値		
2016年度 実績値 ^{※1}	2030年度燃費基準 推定値 ^{※2}	燃費改善率
19.2 (km/L)	25.4 (km/L)	32.4%
(ii)現行燃費基準の水準に対する燃費改善率		
2020年度燃費基準 推定値 ^{※1}	2030年度燃費基準 推定値 ^{※2}	燃費改善率
17.6 (km/L)	25.4 (km/L)	44.3%

※1 JC08モードによる燃費値をWLTCモードによる燃費値に換算
 ※2 2016年度の乗用車の車両重量別出荷攻勢を前提に算出
 出典：政府合同会議 乗用車燃費基準等 取りまとめ報告書

表10 達成判定における柔軟性等

- 欧州や米国においては、基準の達成判定にあたって下記のような「クレジット制度」が導入されている。
- 新燃費基準ではEV及びPHVの高い普及を見込んだ極めて野心的な燃費向上の努力を製造事業者等に求めていることから、達成判定における柔軟性を速やかに検討することとされた。
- 諸外国の事例なども踏まえ、乗用車全体のエネルギー消費効率向上が促進される内容が望まれる。

欧米のクレジット概要	
オフサイクル	・モード試験において反映できない燃費改善技術の導入を考慮するもの(LEDランプなど)
販売・導入促進措置	・EVやPHVについて一定条件下で燃費基準緩和やCAFÉのかさ上げを認めるもの
複数年	・目標年度前後の一定期間における超過達成成分を目標年度に繰越し・繰戻しを認めた上での達成の判定を認めるもの
企業間	・未達成の企業が基準を達成している企業から超過達成成分を譲り受けて、基準を達成したとみなすもの

出所：政府合同会議 乗用車燃費基準等 取りまとめ報告書