

3-1

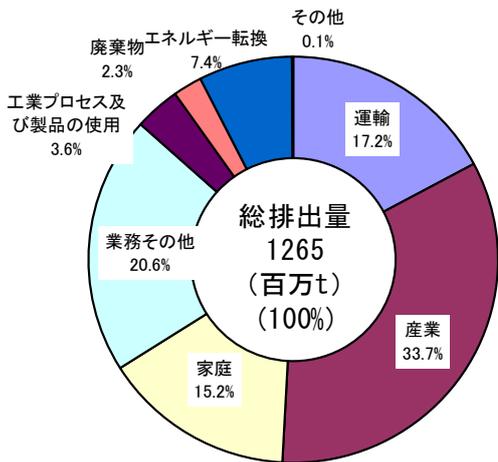
地球温暖化防止への取り組み

東京工業大学環境・社会理工学院准教授
室町 泰徳

2014年度の日本の温室効果ガス排出量は13億6400万トンであり、前年度より3.1%減少、1990年度より7.3%増加した。CO₂排出量に関する運輸部門の割合は17.2%となり、割合は長期的に減少傾向にある。2015年12月にはパリ協定が採択され、「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が合意された。これに対応して日本政府は、2016年に地球温暖化対策計画を策定し、地球温暖化対策の推進に関する法律を改正している。

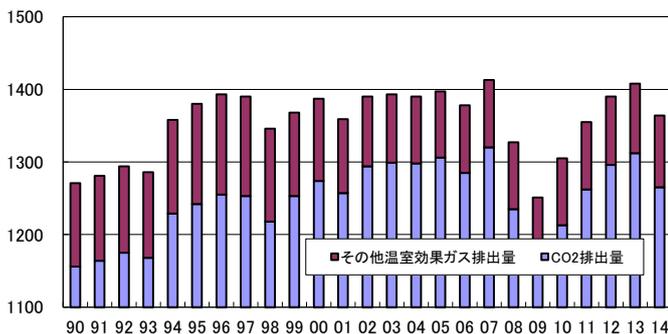
図1 CO₂排出量の部門別内訳 (2014年度)

■ 総排出量の約17.2%は運輸部門である。



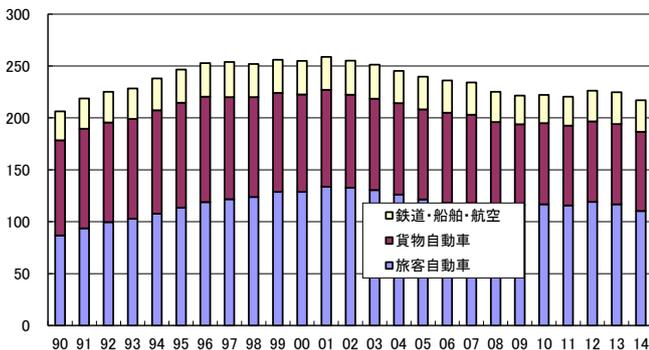
出典：環境省 2016

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 2016

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、2016

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：CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆及びNF₃
- ・エネルギー起源CO₂

(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)

温室効果ガス削減目標積み上げの基礎となった対策施策：運輸部門

- ・燃費改善
- ・次世代自動車の普及
- ・その他運輸部門対策（交通流対策の推進、公共交通機関の利用促進、鉄道貨物輸送へのモーダルシフト、海運グリーン化総合対策、港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減、港湾における総合的な低炭素化、トラック輸送の効率化、鉄道のエネルギー消費効率の向上、航空のエネルギー消費効率の向上、省エネに資する船舶の普及促進、環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化、共同輸配送の推進、高度道路交通システム(ITS)の推進（信号機の集中制御化等）、交通安全施設の整備（信号機の高度化、信号灯器のLED化の推進）、自動運転の推進、エコドライブの推進、カーシェアリング）
- ・地球温暖化対策に関する構造改革特区制度の活用
- ・温暖化対策ロードマップ等による各省連携施策の計画的な推進

出典：地球温暖化対策推進本部、2015

図4 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°C目標の設定。1.5°C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5 各国の約束草案の提出状況 (2015年12月12日時点)

- 各国はCOP21に十分先立って、2020年以降の約束草案 (削減目標案)を提出。<COP19決定>
- 188か国・地域(欧州各国含む)が提出(世界のエネルギー起源CO2排出量の95.6%)。
- 先進国(附属書I国)は提出済み。途上国((非附属書I国)も未提出国は8カ国のみ。

先進国 (附属書I国)		
米国	2025年に-26%~-28%(2005年比)。28%削減に向けて最大限取り組む。	3月31日提出
EU	2030年に少なくとも-40%(1990年比)	3月6日提出
ロシア	2030年に-25~-30%(1990年比)が長期目標となり得る	4月1日提出
日本	2030年度に2013年度比-26.0%(2005年度比-25.4%)	7月17日提出
カナダ	2030年に-30%(2005年比)	5月15日提出
オーストラリア	2030年までに-26~-28%(2005年比)	8月11日提出
スイス	2030年に-50%(1990年比)	2月27日提出
ノルウェー	2030年に少なくとも-40%(1990年比)	3月27日提出
ニュージーランド	2030年に-30%(2005年比)	7月7日提出
途上国 (非附属書I国)		
中国	2030年までにGDP当たりCO2排出量-60~-65%(2005年比)。2030年前後にCO2排出量のピーク	6月30日提出
インド	2030年までにGDP当たり排出量-33~-35%(2005年比)。	10月1日提出
インドネシア	2030年までに-29%(BAU比)	9月24日提出
ブラジル	2025年までに-37%(2005年比) (2030年までに-43%(2005年比))	9月28日提出
韓国	2030年までに-37%(BAU比)	6月30日提出
南アフリカ	・2020年から2025年にピークを迎え、10年程度横ばいの後、減少に向かう排出経路を辿る。 ・2025年及び2030年に398~614百万トン(CO2換算)(参考:2010年排出量は487百万トン(IEA推計))	9月25日提出

(未提出国:北朝鮮、リビア、ネパール、ニカラグア、パナマ、シリア、東チモール、ウズベキスタン)

出典：環境省、COP21の成果と今後、2016

3-2

道路交通騒音・大気汚染の現況と課題

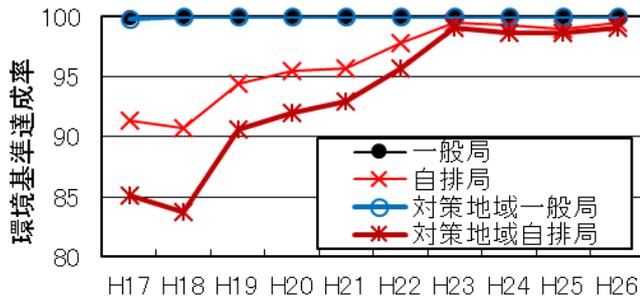
首都大学東京大学院教授
小根山 裕之

自動車排出ガス規制や自動車NOx・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達成率は大幅に改善している。一方、微小粒子状物質(PM2.5)については未だ環境基準達成率は低い。自動車交通も主たる要因の一つであり、今後様々な対策を講じる必要がある。

一方、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依然として高くなく、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進めていく必要がある。

図1 二酸化窒素の環境基準達成率推移

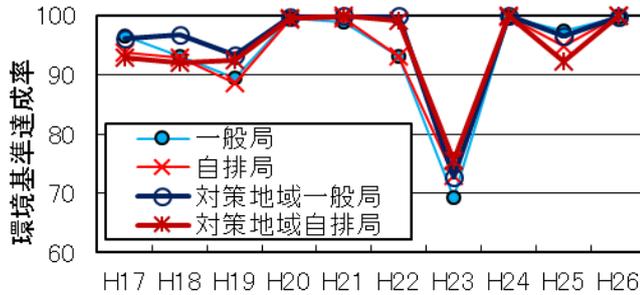
■ 近年はほぼすべての地点で環境基準を達成。



出所：環境省「平成26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

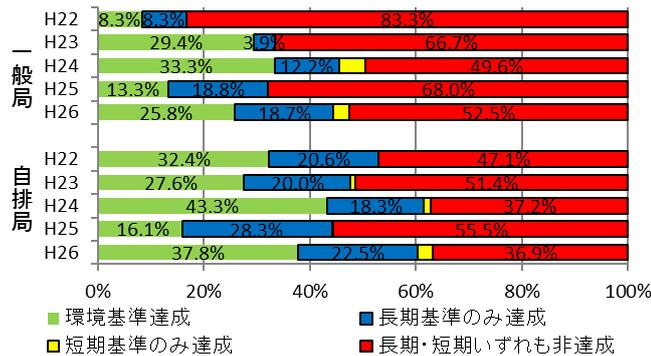
■ 近年は特異年(H23)を除き高い環境達成率を維持。



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26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22~26年度)

■ 若干改善しているが更なる改善が求められる。

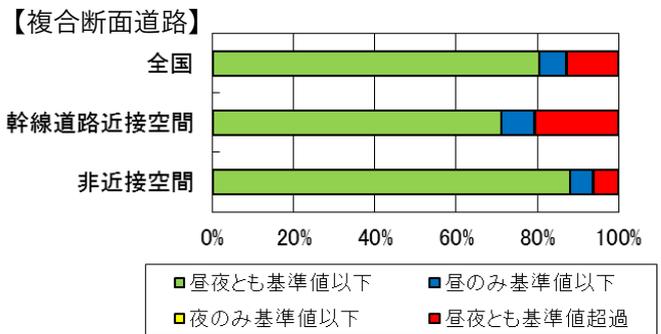
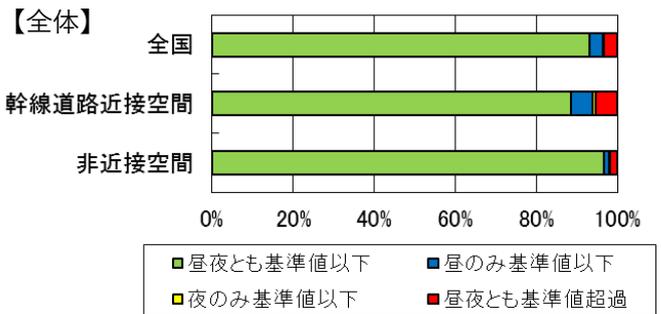


注：微小粒子状物質の環境基準：「1年平均値が15μg/m3以下であり(=長期基準)、かつ、1日平均値が35μg/m3以下(=短期基準)であること。」

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26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。

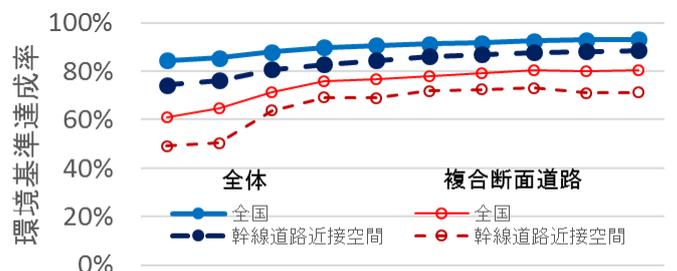
注：「幹線道路近接空間」は、「幹線交通を担う道路」(高速自動車国道、都市高速道路、一般国道、都道府県道、4車線以上の市区町村道)の道路端から一定距離(道路区分により15~20m)の範囲

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26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大きな変動はない。複合断面道路では更なる達成率の向上が求められる。



出所：環境省「平成26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。また、各種支援措置を行う。
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。

出所：環境白書(平成28年版)

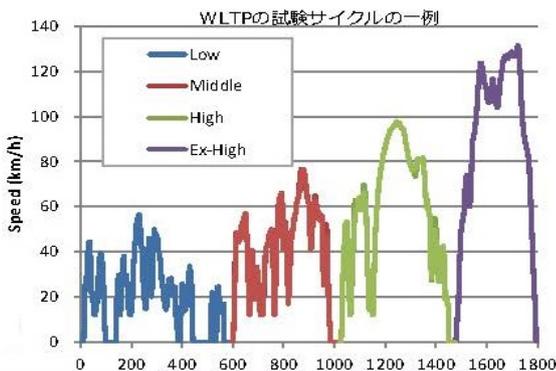
表2 道路交通騒音対策の分類

	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 ○事業者への迂回要請
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 ○違法駐車等の取り締まり ○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

出所：環境白書(平成28年版)

図6 自動車排出ガス規制

■ 国連自動車基準調和世界フォーラム(WP29)により、平成2006年に重量車世界統一試験サイクル(WHTC)、2014年に重量車を除くガソリン・LPG自動車及びディーゼル自動車を対象とした世界統一試験サイクル(WLTC)が策定された(下図)。新しい試験モード(WHTC、WLTC)を用いた次期排出ガス規制が、ディーゼル重量車については2016年、乗用車および軽量車については2018年、軽自動車および中量車については2019年より適用。



出典：国土交通省資料

図7 自動車の騒音規制の強化

■ 車両の保安基準の改正(平成28年4月)の主なポイント

- 四輪自動車の車外騒音基準にかかる協定期則の導入**
四輪自動車の車外騒音に係る基準の見直しについては、国連自動車基準調和世界フォーラム(WP29)において、平成9年より検討が進められてきたところ、平成27年6月に改訂が成立。これに伴い強化された主な点は以下の通り。
 - ・市街地の走行実態を踏まえた加速走行騒音試験法を導入
 - ・規制値については協定期則第51号と同様の規制値とし、フェーズ1、フェーズ2と2段階で強化。
 - ・新たな加速走行騒音試験法の試験条件から外れたエンジン回転数で走行する場合に不適当な騒音の上昇を抑えることを目的として、乗用車や最大許容質量3.5トン以下の貨物車に対し、追加騒音規定(ASEP)要件を適用。
 - ・空気ブレーキを装着した最大許容質量2.8トン超の車両に対して、圧縮空気騒音規制を導入。圧縮空気騒音の規制値は72dBとする。
 - ・定常走行騒音規制の廃止、新車時の近接排気騒音規制の廃止等
- 性能が不明なマフラーへの改造禁止の明確化**
・使用過程車において、証明機関による騒音性能表示等を義務付け。これにより、加速走行騒音防止性能が不明である消音器を備えた自動車等は、保安基準不適合の扱いとなる。

出所：国土交通省資料

3-3

エネルギー効率の改善

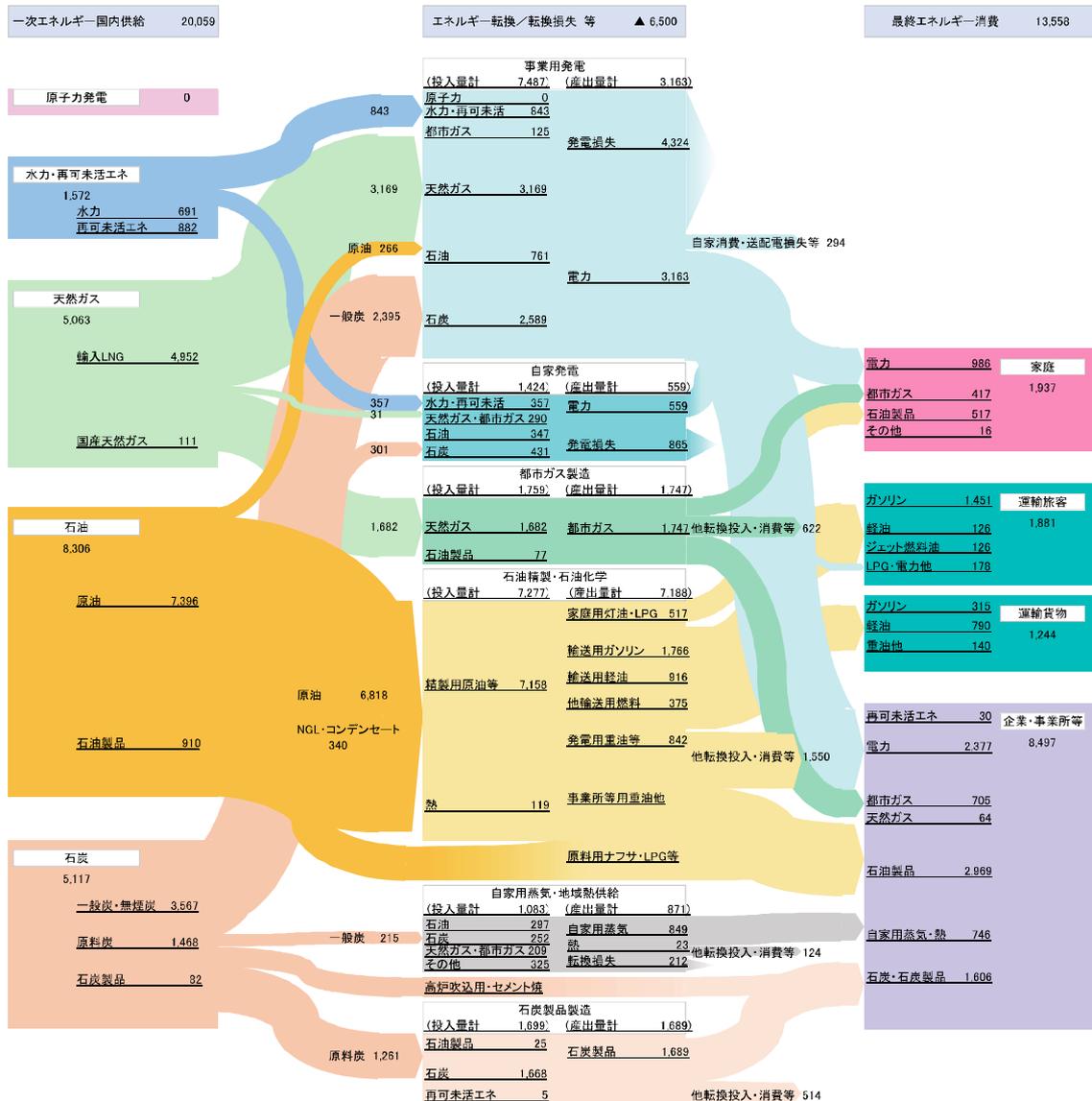
(一社) 日本自動車工業会環境統括部長
浅川 和仁

2014年度における運輸部門の最終エネルギー消費割合は全体の23.1%であり、エネルギー源別消費量としては、ガソリンと軽油で85.8%を占める。

政府は2030年までの温室効果ガス削減目標の策定において、各部門における徹底した省エネルギーの方針に基づき、全体で5,030万KL（原油換算）程度の省エネ量を実現する試算を行った。このうち、運輸部門については、燃費の改善や次世代自動車の普及、交通流の対策等で1,607万KLの削減量を積み上げている。

図1 我が国のエネルギーバランス・フロー概要 (2014年度、単位10¹⁵J)

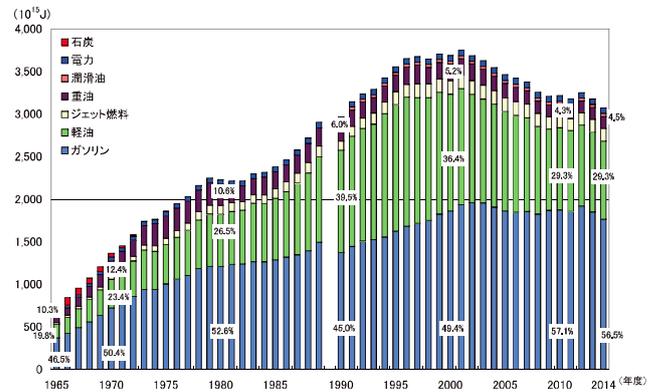
- エネルギーが最終消費者に供給されるまでには、発電・輸送中のロスや発電・転換部門における自家消費が発生し、その分だけ消費出来るエネルギーは減少する。このロスまでを含めた我が国が必要とする全てのエネルギー量を「一次エネルギー供給」とし、最終的に消費者が使用するエネルギー量を「最終エネルギー消費」としている。最終エネルギー消費は一次エネルギー消費からこれらを差し引いたものであり、2014年度は、日本の一次エネルギー国内供給を100とすれば、最終エネルギー消費は68程度であり、約32%のロスが発生している。
- 原子力、再生可能エネルギーなどは、その多くが電力として消費された。天然ガスについては、電力への展開のみならず都市ガスへの転換も大きな割合を占めている。石油については、電力への転換の割合は比較的小さく、ガソリン、軽油、灯油、重油、ナフサなどとして消費された。



出所：資源エネルギー庁「平成27年度エネルギーに関する年次報告」(エネルギー白書2016)

図2 運輸部門のエネルギー源別消費量の割合

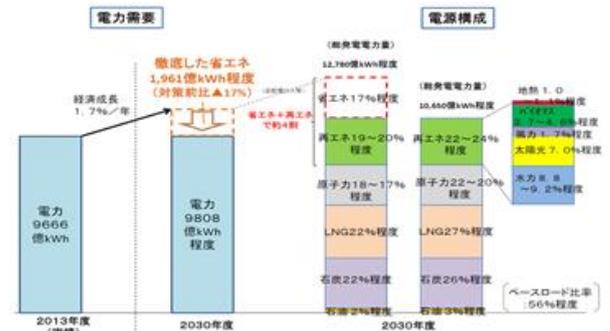
- 1965年と比較すると、2014年度の運輸部門のエネルギー消費量は全体で3.9倍となっており、ガソリンが56.5%、軽油が29.3%、重油が4.5%を占めている。
- 旅客部門のエネルギー消費量は、2001年度をピークに減少に転じ、2014年度には、ピーク期に比べて14%縮小した。これは、自動車燃費の改善に加え、ハイブリッド車などの次世代自動車のシェアが高まったことが大きく影響している。



出所：資源エネルギー庁「平成27年度エネルギーに関する年次報告」（エネルギー白書2016）

図3 長期エネルギー需給見通し

- S（安全）+3E（エネルギーの供給安定性、経済性、環境保全）に関する具体的な政策目標を同時に達成する中で、徹底した省エネルギーと再生可能エネルギー（22~24%）の導入を進める。



出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第11回）資料

図4 省エネルギー対策

- 政府は2030年までに各部門における省エネルギー対策の産業・業務・家庭・運輸部門より積み上げ、5,030万KL程度の省エネルギーを実現する計画。
- 運輸部門においては、燃費改善や次世代自動車の普及による単体対策と、交通流対策やエコドライブ等のその他対策により、1,607万KLの削減量を積み上げる試算となっている。

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

用途	省エネルギー対策名	導入実績	導入・普及見直し		省エネルギー削減量 (万KL)	内訳		概要
			2012FY	2030FY		うち電力	うち燃料	
単体対策	燃費改善 次世代自動車の普及	HEV 3%	29%	-	938.9	-100.1	1039.0	エネルギー効率に優れる次世代自動車(ハイブリッド自動車(HEV)、電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHEV)、燃料電池自動車(FCEV)、ガソリンセル自動車(CGV))等の導入を支援し普及拡大を促進する。また、燃費基準(コッパン基準)等により、引き続き車両の性能向上を図る。
		EV 0%	16%					
		PHEV 0%	-					
		FCEV 0%	1%					
		CDV 0%	4%					
その他	その他運輸部門対策	-	-	668.2	62.4	605.8	交通流対策の推進 公共交通機関の利用促進等 鉄道貨物輸送へのモーダルシフト 海運グリーン化総合対策 港湾の最適な選別による貨物の陸上輸送距離の削減 港湾における総合的な低炭素化 トラック輸送の効率化 鉄道のe-LMS -消費効率の向上 船舶における省エネルギーの向上 省エネに資する船舶の普及促進 環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業者等のグリーン化 共同輸送の推進 高速道路交通システムITSの推進(信号機の集中制御化) 交通安全施設の整備(信号機の高度化、信号灯のLED化の推進) 自動運転の推進 エコドライブの推進 カーシェアリング	
運輸部門計					1,607.1	-97.7	1,644.8	

出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第11回）資料に基づき 著者が作図

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、2016年8月現在520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、カーボン・オフセットガイドラインが整備され、また、公共交通と統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年より行われている。2016年7月末において289団体が立地適正化計画の作成について具体的な取組を行っており、2016年1月末において65件の地域公共交通網形成計画が国土交通大臣に送付されている。

図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案件組成調査 (PS)	鉄道車両の再生電力活用による駅の省エネ(GEO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再生電力貯蔵装置導入による省エネルギー(GEOウェブサイト)	平成27年	環境省	タイ	日本工業 (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(GEO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(GEO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	金宝産業 (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・サイエンス・コンソーシアム
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ソ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	日本工業 (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(GEO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(GEO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) IH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のための日本規格のデジタル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実証機構
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(GEOウェブサイト)	平成24年	環境省	タイ	中央復健コンサルタンツ (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(GEO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(GEO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	ブライズウォーターハウスカーパス (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	宇宙開発海運 (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(GEO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(GEO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(GEO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(GEO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(GEO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(GEO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	宇宙開発海運 (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520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)

出典: [新メカニズム情報プラットフォーム](#)、2016

図2 カーボン・オフセットガイドラインVer.1.0による温室効果ガス排出量の算定方法の例（会議・イベント）

- 本ガイドラインは、特に実務者の方々がカーボン・オフセットに取り組む上での実務と手続を中心に説明することを目的とし、「我が国におけるカーボン・オフセットのあり方（指針）－第2版－」に示されている、法規制によらないボランティアカーボン・オフセット及びカーボン・ニュートラルの取組について説明している。

移動に伴う排出量の推計方法

一般・不特定多数の参加者の移動については、情報収集の難易度が高いため、実際の移動距離についてデータの収集が困難であることが考えられる。そのため、以下に一般・不特定多数の参加者の移動距離についてのデータの推計方法の例を示す。

例）東京都内（有楽町）で1,000人規模の会議を開催するイベント

（参加者は全て都内及び近隣県からの参加を想定）

移動時間を片道1時間程度（在来線）を目安に、開催地最寄り駅と主要鉄道駅を自由に選択できる方法

$$\text{参加者の移動に伴う温室効果ガス排出量} = \text{出発地点（八王子）} \leftrightarrow \text{到着地（有楽町）} \times \text{燃料消費率} \times \text{排出係数} \times 1,000 \text{人}$$

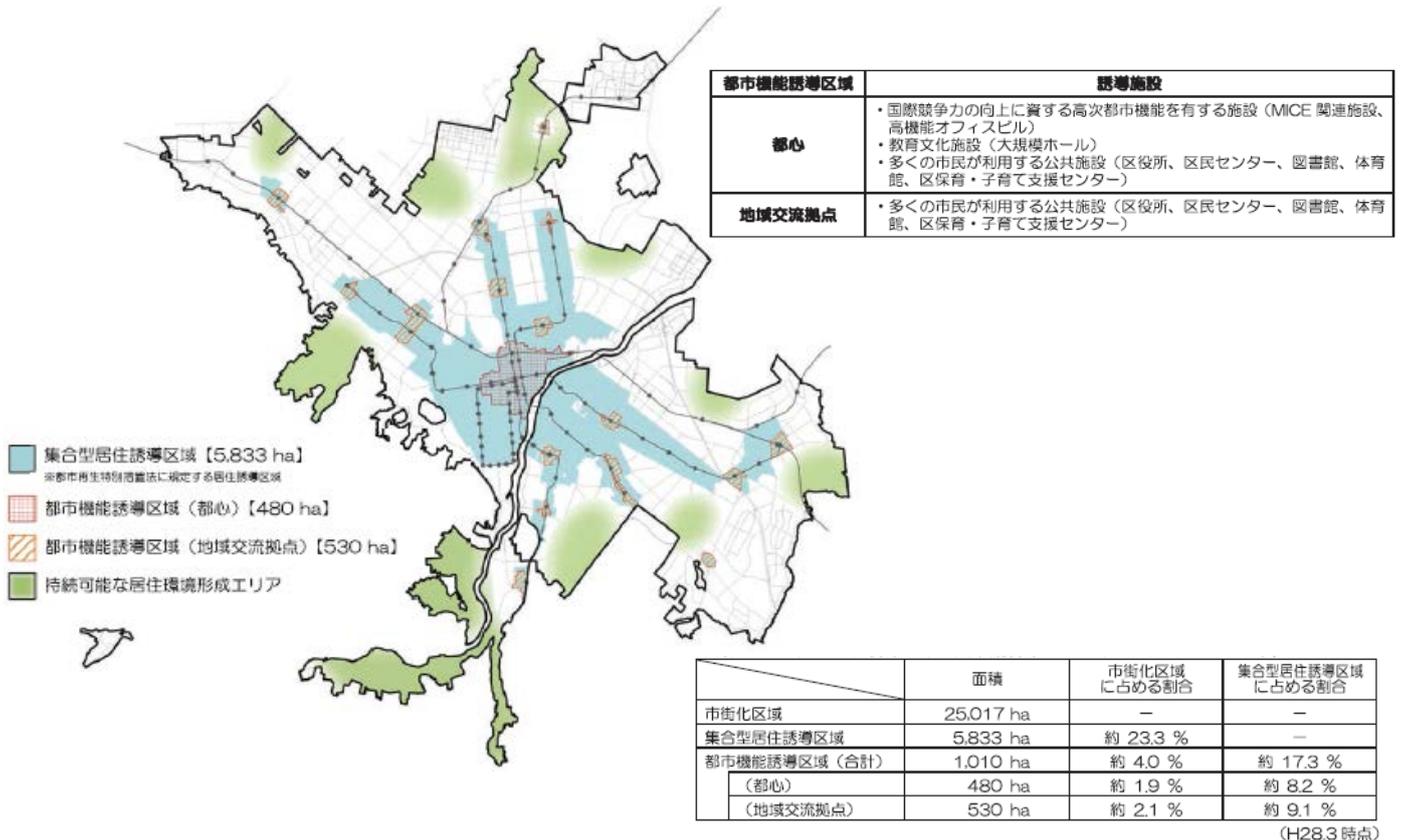
* 八王子⇒神田⇒有楽町で約1時間。片道距離48.2km

会議の内容から、参加者移動の出発地点が都内・近隣の県内と判別が可能な場合はいずれの場合も簡便に設定が可能。また、上記の場合、大半の参加者の出発地点が山手線圏内と予想されるとして、移動距離を長く設定することによって、排出量の過小評価がないように保守的に見積もっている（電車での移動であれば、実際の排出量は、移動距離が半分であった場合でも1トン未満の誤差となる）。

出典：環境省、カーボン・オフセットガイドラインVer.1.0、2015

図3 都市再生特別措置法等の一部改正と札幌市において策定された立地適正化計画の概要

- 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。2016年8月現在、4都市の立地適正化計画が公表されている。



出典：札幌市、2016

3-5

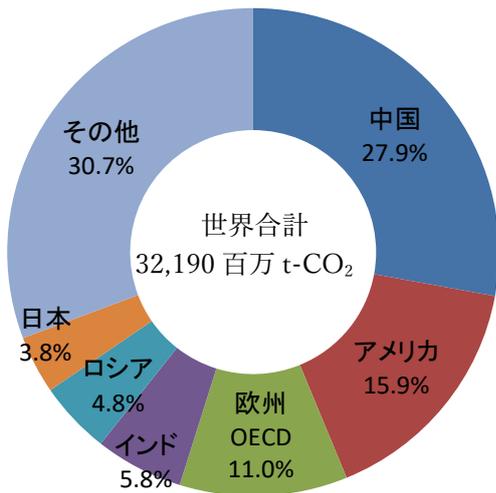
持続可能な交通を目指して

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CO₂排出量は322億tに達しており、アメリカのシェアが減少し、中国のシェアが拡大している。部門別にみると1971年以来、世界全体の燃料燃焼からのCO₂排出量における運輸部門の割合は約20%と安定して推移している。ドイツでは、長期的に再生可能エネルギーによるエネルギー供給を図るという重要な意思決定がなされており、運輸部門においては税制や課金、モビリティ手段、バイオ燃料促進などの政策がとられている。また、一部の国や都市において適応計画の策定も進められている。

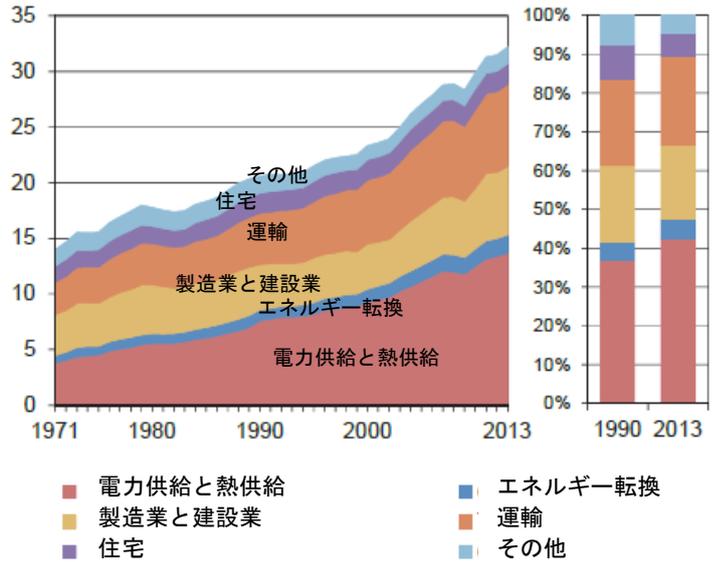
図1 主要国及び各地域におけるエネルギー使用によるCO₂排出量内訳 (2013年)

■ アメリカのCO₂排出量シェアが減少し、中国のシェアが拡大している。



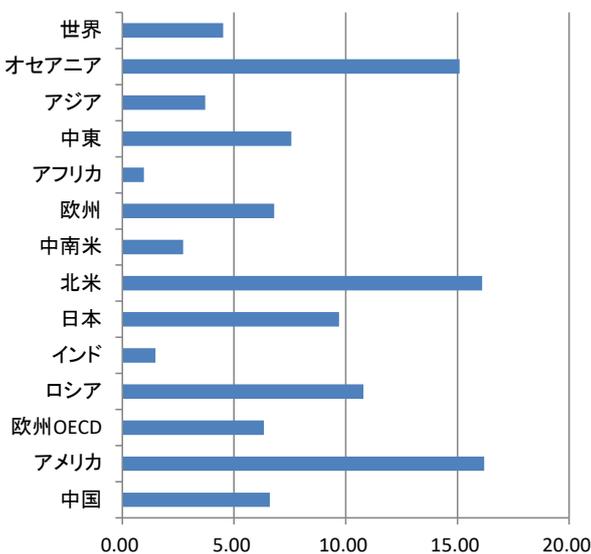
出典：環境省、環境統計集、2016

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)



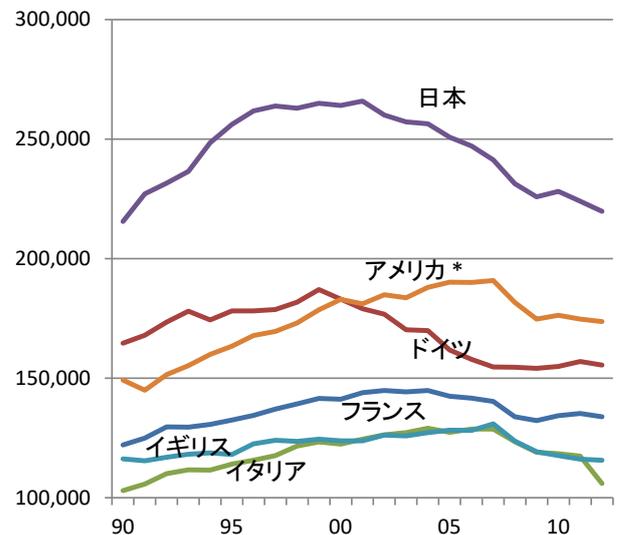
出典：IEA, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights 2015, 2015

図2 主要国・地域における一人あたりのCO₂排出量 (2013年、t-CO₂)



出典：環境省、環境統計集、2016

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, 2015のデータベースより筆者作成

図5 ドイツの運輸部門におけるCO₂排出量削減策の概要

- ドイツの2011年における温室効果ガス排出量（土地利用関連を除く）は、916.8MtCO₂-eqであり、1990年と比較すると26.4%の減少となっている。部門ごとの内訳は、電力供給と熱供給部門43.4%、運輸部門19.9%、製造業と建設業部門15.3%、住宅部門11.9%、サービスその他部門9.5%となっている。運輸部門の排出量割合は1990年の16.6%よりも増加している。また、排出量は1990年以来5.6%減少しており、燃料燃焼による総排出量は同期間に21.3%減少している。
- 長期的に再生可能エネルギーによるエネルギー供給を図るという非常に重要な意思決定を行っており、2010年にエネルギーコンセプトを発表している。エネルギーコンセプトにおける目標では、1990年の温室効果ガス排出量に対して全体で2012年に-27%、2020年に-40%、2030年に-55%、2040年に-70%、2050年に-80%となっており、このうち運輸部門では、2020年に-10%、2050年に-40%となっている。
- 1999年4月よりエコロジー税改革を進めており、化石燃料と電力の消費量に対する税額が設定され、2003年まで徐々に引き上げられ、2011年の修正を経て現在に至っている。エコロジー税が運輸部門全体の税に占める割合は2005年の5.2%から2010年の4%に変化している。しかし、エコロジー税には、排出量と税額には相関がない、ディーゼル車がガソリン車よりも低い税額となっている、2003年以降税額が変わっていない等の課題がある。
- 自動車税法（KraftStG）はCO₂排出量を考慮した形で2009年に改正された。低CO₂排出量の乗用車購入を奨励するために、120g/km以下の場合にはCO₂ベースの自動車税は課さないとしている。乗用車新車に対する規制は2012年と2013年に110g/kmまで下げられ、2014年には95g/kmまで下げられる予定である。排出規制Euro6に適合したディーゼル乗用車が2011年から2013年にかけて初めて登録されているが、その所有者は150Euroの最大の自動車税免税を受けている。また、電気乗用車の購入インセンティブを与えるために、これらの車に対する5年間の免税措置がとられていた。この免税期間は現在、2011年5月18日から2015年末までに新車登録された全電気自動車に対して10年に延長されている。政府は2020年までに電気自動車100万台、2030年までに600万台とする目標を達成するべく努力している。
- 欧州指令1999/94/ECに従って、乗用車ラベリングは燃費とCO₂排出量をカバリーしている。ドイツにおける乗用車のレーティングは重量ベースであるため、小型車よりも大型車の方がCO₂排出の面でより良いレーティングが与えられているかもしれない。
- 大型トラックは連邦自動車専用道路と主要幹線道路を走行する場合、対距離課金が課されており、課金は車の排出カテゴリーに拠っており、CO₂ラベルには関係がない。
- モビリティ手段実施に対し、連邦ガソリン税収入から地方自治体の公共交通に資金が提供されている。2008年以来、15地域において全国自転車計画とモビリティマネジメント行動計画がエネルギー庁により試験的に進められている。1999年以来、エコドライブが運転免許講習に含まれるようになり、WEBによる情報提供とドライバーへのアドバイスが行われている。
- 2009年1月に第2次経済プログラムのフレームワークの中で、連邦政府は2500Euroに相当する環境ボーナスを付与する補助プログラムを採用した。この補助プログラムは、乗用車所有者が新車か車齢1年の乗用車を購入し、同時に車齢9年以上の乗用車を廃棄したことを証明できる場合、経済及び輸出管理連邦事務所（BAFA）に対する申請により1回限り適用される。
- 2010年以来、バイオ燃料割合はエネルギー含量ベースで6.25%であったが、2011年1月に施行されたバイオ燃料持続可能性法により、化石燃料と比較して温室効果ガス排出量の少なくとも35%の削減に結びつかなければバイオ燃料の生産は持続可能と見なされないこととなる。この最低要求は徐々に引き上げられ、2017年には温室効果ガス排出量の少なくとも50%の削減がバイオ燃料に対して要求されるようになる。

出典：IEA, Energy Policies of IEA Countries Germany, 2013

図6 ニューヨーク市における適応計画（交通分野の戦略のみ抽出）（2013年）

- 日本も含め各国において適応計画の策定が進められている。また、極端天候による直接的被害などを契機として、いくつかの都市において適応計画の策定が行われている。

資産を保全し、システムオペレーションを維持するための戦略

1. Sandyで被害を受けた主要な街路の再建と舗装し直し
2. 将来の建設プロジェクトにおける気候レジリエンス特性の組み込み
3. 交通信号システムの浸水対策とバックアップ電源の整備
4. ローマンハッタンにおける浸水からのトンネル保全
5. 可動橋施設の防水化
6. 気候変動に関連する脅威からのStaten Island フェリーや民間フェリーターミナルの保全
7. 計画やプロジェクト開発におけるレジリエンシーの組み込み
8. 市以外の組織に対する気候変動脅威への対策実施の要求

極端気象後にサービスを復旧させるための交通システムの準備戦略

9. 地下鉄システム運休時のための一時的なバスサービス計画
10. 通常のレジリエンス計画作業を通じた重要な交通ネットワーク要素の確認と主要な現象への交通対応の改善

11. HOV規制実施のための標準的な計画策定

12. 主な交通ハブへの結節を改善するための徒歩および自転車施設の計画策定と整備
13. 民間フェリーサービスを支援するための新しいフェリー渡船場の整備
14. 交通途絶時やEast RiverフェリーにおけるStaten IslandフェリーへのAustenクラス船の導入
15. 交通サービス復旧に関するあらゆるレベルのコミュニケーション改善

システムの柔軟性とリダンダンシー性向上のための新しい、あるいは拡大サービス実施戦略

16. Selectバスサービスネットワークの拡大
17. 主要幹線道路におけるバス優先戦略ネットワークの拡大
18. 全市レベルの各所におけるフェリーサービスの拡大

出典：New York, A Stronger, More Resilient New York, 2013

3-6

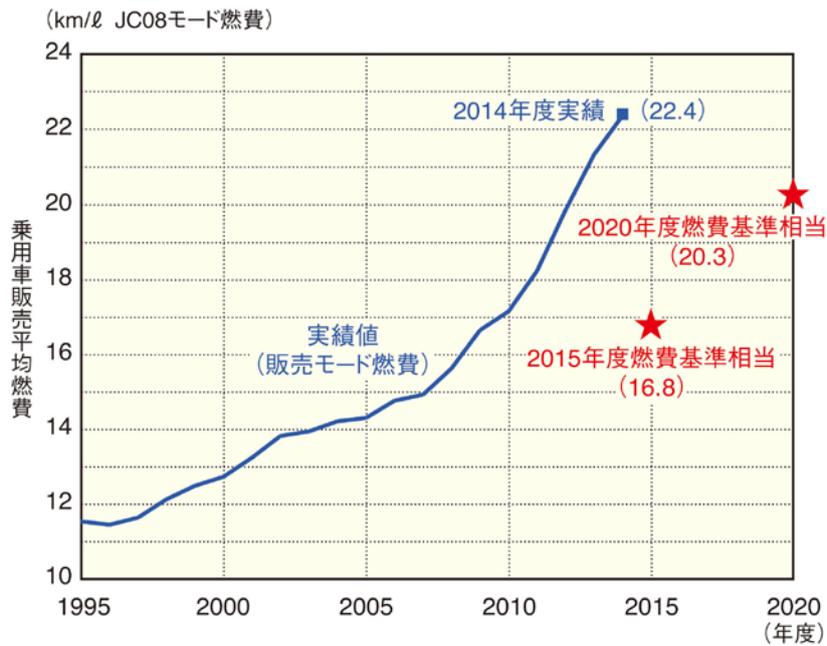
環境に調和した自動車の開発・普及

(一社) 日本自動車工業会環境統括部長
浅川 和仁

地球温暖化対策として、自動車メーカーは様々な燃費向上技術を導入し、継続的に燃費向上に努力している。また次世代自動車の開発や普及も進めている。
循環型社会システムの構築に向けて自動車のリサイクルに取り組んでいる。

図1 ガソリン乗用車の平均燃費推移

- 乗用車の燃費はハイペースで向上している。今後も様々な燃費改善技術や次世代自動車の開発・商品化により、乗用車の新車燃費が向上すると予測。



注：燃費実績を示すため、過去の実績値をJC08モードに換算。国産車のみ。

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と保有台数

- 次世代自動車に対する初期需要創出策やエコカー補助金導入補助、エコカー減税の効果もあり、販売に占める次世代自動車の割合は、乗用車では27%前後までに拡大している。
- 2015年の保有台数は約625万台（推計値）。保有車の約8.1%に過ぎないが、近年急激に伸びており、将来はCO2削減に大きく寄与すると期待。



出典：(一社) 日本自動車工業会

表1 「自動車産業戦略2014」(経済産業省)における次世代自動車の普及目標と戦略

- 次世代自動車の普及加速のため、政府が目指すべき車種別普及目標(新車販売台数に占める割合)が以下の通り設定されている。この目標実現のためには、政府による積極的なインセンティブ施策(開発・購入補助、税制、インフラ整備等)が求められる。
- 「自動車産業戦略2014」のグローバル戦略において、普及目標の実現に向けて、取り組むべき戦略の方向性(*)を明記している。(*)①障壁のない市場環境の構築等(経済連携、日本車が正当に評価される規制・評価制度の導入等)②先進的で活力ある国内市場の構築(税制インセンティブ、充電/水素インフラ整備の加速等)
- 日本政府は2030年までに乗用車の新車販売に占める次世代自動車の割合を50%~70%とすることを目指している。このうち、電気自動車(EV)・プラグインハイブリッド自動車(PHV)は合計で20%~30%とすることが掲げられているが、現状ではわずか0.6%に過ぎない。

次世代自動車の普及に関する政府目標 (乗用車の新車販売に占める割合)	2015年(実績)	2030年
従来車	73.5%	30~50%
次世代自動車	26.5%	50~70%
ハイブリッド自動車	22.2%	30~40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	0.27% 0.34%	20~30%
燃料電池自動車	0.01%	~3%
クリーンディーゼル自動車	3.6%	5~10%

表2 EV・PHVロードマップ(概要)

- EV・PHVの普及拡大に向けて、経済産業省は2016年3月、学識経験者、自動車メーカー、インフラ事業者等との議論のもとにロードマップを策定し、今後5年の道筋を示した。

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・燃料電池戦略協議会」を立ち上げ、今後の水素エネルギーの利活用のあり方について産学官で検討を行ってきたが、2014年6月に水素社会の実現に向けた関係者の取り組みを示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」をとりまとめた。
- その後の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等の最新状況を踏まえて、2016年3月にこのロードマップが改訂され、新たな目標設定や達成に向けた取り組みの具体化が行われた。新たな主な内容は以下。

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の実現 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: 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の実現 2025年度まで: 320箇所程度の設置

図3 水素・燃料電池戦略ロードマップ



出典：水素・燃料電池戦略ロードマップ改訂版より作成

表4 日本における電気・水素供給インフラの整備

- 電気自動車や燃料電池自動車の普及のためには、充電・供給インフラの整備が不可欠となっている。
- 燃料電池自動車・水素ステーションの現状

車両/インフラ	現 状
燃料電池自動車	<p>トヨタ MIRAI (2014年12月一般販売開始)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■一充填走行距離：約650km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度  <p>ホンダ CLARITY FUEL CELL (2016年3月リース販売開始)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■一充填走行距離：約750km (参考値)* ■水素充填時間：3分程度  <p>*JC08モード走行パターンによる自社測定値</p>
商業用水素ステーション	<p>設置済み：全国75箇所 計画中：7箇所 (2016年4月現在)</p>

出典：各社のホームページ等

図4 自動車メーカーと充電・供給事業者

- 全国的な車両の導入拡大と、充電・水素供給インフラ網の整備に共同で取り組む。
- トヨタ、日産、ホンダの3社は、水素ステーションの整備が軌道に乗るまでの中期的（2020年頃までを予定）な対応として、水素ステーションの運営に係わる経費の一部を共同で支援することを2015年7月に表明している。
- 普及戦略については官民共同で構築することを政府に対して要望。



急速充電中の電気自動車



燃料電池自動車用水素ステーション

出典：【電気自動車】CHAdEMO協議会他資料
 【燃料電池自動車】一般社団法人日本自動車工業会

表5 保有台数と使用済み車平均使用年数の推移

- 保有台数の伸びに伴い、平均使用年数は長くなる傾向にある。

年度	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
保有台数(万台)	7,547	7,514	7,502	7,499	7,544	7,654	7,719	7,740
平均使用年数	13.0	13.5	13.4	13.7	14.1	14.3	14.6	14.9

図5 使用済み車の引取台数推移

- 2011年度は自動車リサイクル法施行以来はじめて300万台を下回ったが、2012年度以降は300万台を超えている。



出典：自動車検査登録情報協会、日本自動車リサイクル促進センター

表6 自動車メーカーのリサイクル率

- シュレッダーダスト、エアバッグともに既に目標を達成している。

	リサイクル率 (%)	
	シュレッダーダスト	エアバッグ類
目標	30 (2005年度)	85
	50 (2010年度)	
	70 (2015年度)	
2012年度	93~96.8	93~100
2013年度	96~97.7	93~95
2014年度	96.8~98.1	94~95

出典：産業構造審議会、中央環境審議会資料より作成