

25. 輸送交通 日本機械学会

25-1. 趣旨

日本機械学会交通・物流部門においては、協調と協働による輸送交通における安全・環境・効率化を目指して活動している。交通・物流分野での汎用的なパラメータとして、交通・物流の効率を示すパラメータである自動車の燃費を取り上げる。

25-2. 技術課題に対する社会的・技術的ニーズ

燃費及び地球温暖化に対する社会的ニーズの高まりにより乗用車の燃費は、過去10年間で22%向上している。さらに平成27年までに23.5%の向上が見込まれている。気温の上昇を2℃以下に保つためには、2050年のGHGの排出量を現在の50%とすることが必要であると予測されている。しかしながら、二酸化炭素排出量は、運輸部門全体として見ると、1990年を100とした場合に2000年で120と増加している。

25-3. キーパラメータの高度化を実現するメカニズムの可能性

燃費の向上には、自動車単体の効率向上として、小型軽量化、ハイブリッド化、車両・エンジンの効率向上等が挙げられる。効率向上では各種損失（車両では、空気抵抗、転がり抵抗、加速抵抗、駆動伝達損失、ブレーキ損失、エンジンでは、排気損失、冷却損失、摩擦損失、補機類駆動、輻射）の最小化が必要である。空気抵抗では、Cd値低減、かるがも走行実現、転がり抵抗ではタイヤ改善、加速抵抗では車両重量大幅減、駆動伝達損失では、多段化、ブレーキ損失では回生システム効率向上、電池エネルギー密度/出力密度向上がキーとなる技術である。また、外部システムの効率向上（交通流、エコドライブ、モーダルシフト）が挙げられる。地球温暖化及び石油代替対応として燃料の多様化（バイオ、燃料電池）も挙げられる。上記メカニズムは、コスト低減が普及の前提となる。例えば、パラレルハイブリッドの場合、ハイブリッド化に必要なコストの5割は電池、2割は制御装置が占めており、これらのコスト削減及び性能の向上がキーとなる。

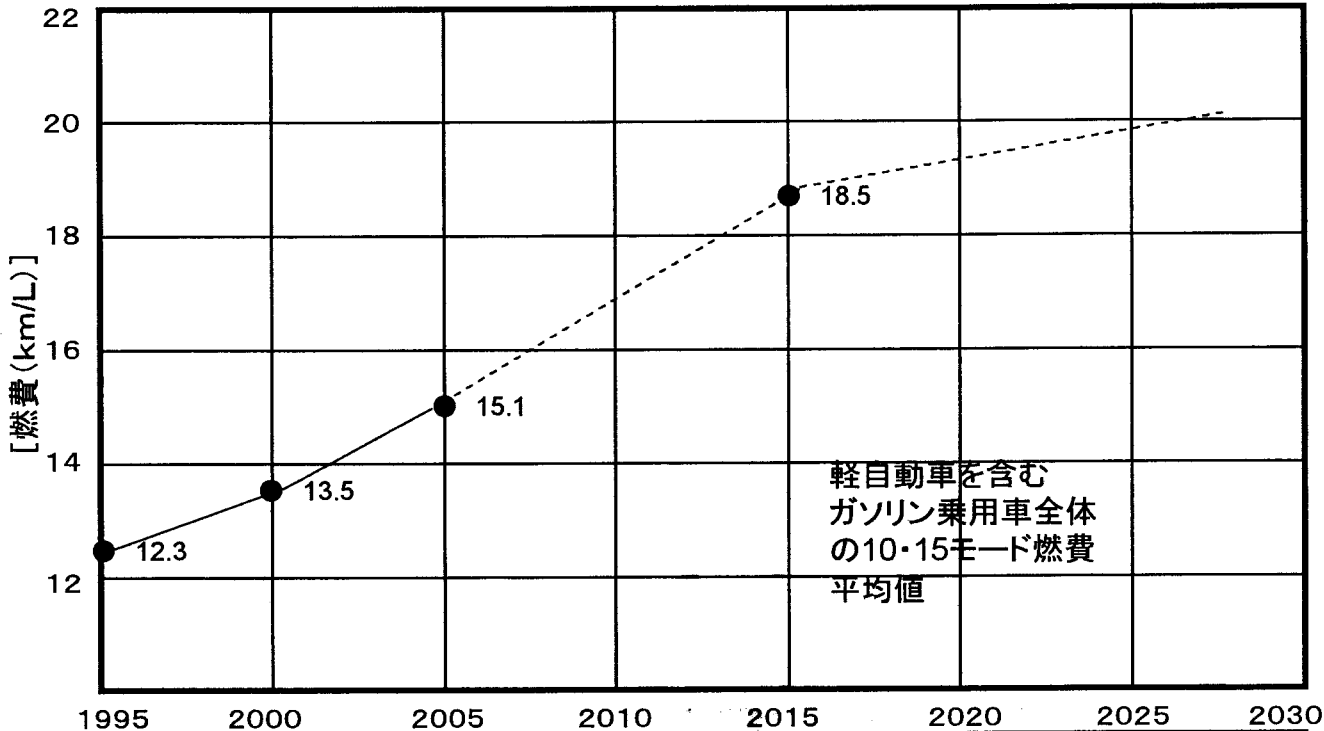
25-4. 将来の社会に関する展望

ここ10年は、排気ガス低減技術が最大の課題である。その後の最大の課題は、地球温暖化であり、2050年のGHGの排出量を現在の50%とすることが必要であるとされている。そのためには、燃料電池車と電気自動車が合計で4割程度のシェア（ストックベース）を確保するとともに、残りの大部分は内燃機関ハイブリッド車となっていることが必要。

自動車の主流は、内燃機関従来車→内燃機関ハイブリッド車→燃料電池車と移り替わり、電気自動車は短距離走行が主体の小型車を中心に使用される。内燃機関用の燃料は、2050年までに石油から合成液体燃料主体に移行する。移行の過程では、石油系燃料と合成燃料が混合利用される。

2100年のエネルギー需要を80%低減するために、全ての自動車を効率の高い燃料電池ハイブリッド車（燃料は水素）や電気自動車に代替。その結果、電化・水素化率100%となり、車両からのCO₂排出原単位はゼロになる。

社会・技術ニーズ	排気ガスの低減化	排気ガスの低減化	排気ガスの低減化 日米欧の排ガスや燃費の規制が大幅に強化される(自動車業界の2009年問題) ユーロ5(EUの新自動車排ガス規制)実施	エネルギー消費の半減 EU域内で航空機のCO2排出量に対する新税が導入	政府の新燃費基準が目標達成(乗用車16.8km/L、小型バス8.9km/L、小型貨物車15.2km/L実現)	(2050年迄にはエネルギー需要を60%低減)
----------	----------	----------	---	--	--	-------------------------



技術的ブレークスルー		ハイブリッド化(ガソリン、ディーゼル)実用化		排ガス浄化技術のDPF方式と尿素SCR方式が一つに収れんする	HFCVの実用化	NO _x 直接分解技術実用化	ガソリンHCCI燃焼の実用化
	社会・市場の変化	自動車NOx法施行(1992年) 東京都ディーゼル車NO作戦(1999年~) 改正省エネ法(1999年)	自動車NOx-PM法 国内自動車生産台数は1050万台、販売台数は587万台	走行コストをガソリン車の1/8に抑える次世代電気自動車商品化 NOxを窒素と水に還元する「尿素SCRシステム」が排ガス規制対策装置の主流になる 自動車燃料に導入されるバイオエタノールが原油換算で50万klに達する(2010年)	燃料電池を搭載した電気自動車が普及(全国5万台登録) ハイブリッド自動車用の充電市場が3,000億円に成長 日米欧のハイブリッド車市場が250万台になる	環境性の良い高効率可搬型電源(電気自動車電源等)として燃料電池が普及 ディーゼル車の世界市場規模が年間2,900万台に拡大 ハイブリッド車の世界市場550万台	超軽量小型車による域内輸送の普及 総交通量は2020~2030年に現在の16%増ピーク 燃料電池自動車全国で500万台登録 燃料電池自動車への水素供給インフラネットワークが実現