

### 3 - 2 低濃度バイオエタノール混合ガソリン

#### (1) 本対策技術導入の効果・利点

我が国の自動車は長年に渡る燃費改善の結果、この上に自動車単体で1%の燃費向上を達成するにも多大の研究開発を必要とする状況となっている。一方、大幅な燃費向上が期待できるハイブリッド技術については、自動車部門の温暖化対策の柱として期待されるが、漸く技術が確立し適用車種が増えつつある現状であり、現在でも数車種への展開にとどまっている。本邦最初のハイブリッド車の販売から今日の車種構成に至るまで10年以上の開発年月を要していること、販売されてからユ・ザ・の車が代替するには更に10年近く要することを考慮すると、ハイブリッド車の開発が加速している現状においても、今後、各社の主力車種への展開がなされるにはまだ多くの製品開発が必要であり、数百車種ある自動車に展開し更に国民に本格的に普及するまでにはかなりの時間を要するものと考えられる。燃料電池電気自動車については更に一般販売に向けた技術開発の期間を加える必要があると考えられる。

一方、CNG自動車等は、専用車体、専用スタンドの制約があり、本格的かつ急速な普及には限界があると考えられる。

このような中で比較的早期に対策効果の取得が期待できる対策として、低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及が考えられる。バイオマス燃料であるバイオエタノールによる代替分については京都議定書上CO<sub>2</sub>排出量がゼロカウントされる。エタノールの単位体積当たりの熱量(エネルギー量)はガソリンの7割程度であるが、エタノール混合によりガソリン燃料のオクタン価が向上するため燃費を改善する面もある。一方、米国では1980年代からエタノール10%混合ガソリン(以下「E10」という)が普及しており、自動車各社はエタノール混合燃料に関する対応技術、各種情報を既に有しており、また、米国においては必要な対策を講じた上で、通常ガソリンスタンドにおいてエタノール混合ガソリンを販売していることを考慮すると本格的な技術開発やスタンド整備を要さないと考えられる。また、既販車へ適用可能な混合割合を明らかにすることにより、車両代替も必要とせず一定の削減効果を取得できる可能性がある。以上のような意味において、燃料面からの温暖化対策は、石油流通各社の協力が得られれば、自動車購入者の意向に基本的には依存せず、およそガソリン自動車を使用する者全てがバイオエタノール混合ガソリンの供給に合わせて対応可能であるため、かなり早い時期に効果を期待しうる対策であると考えられる。

また、現在の自動車燃料は全て化石燃料由来であるが、バイオエタノールを燃料の一部として使用することにより、自動車燃料体系に再生可能燃料を導入することは、温暖化対策を考慮した持続可能な社会システムとして意義のあることである。また、将来の燃料電池自動車の体系においても再生可能水素の供給源として意味を持つものと考えられる。

国際的に見ても米国、ブラジル、カナダ、スウェーデン等でバイオエタノールの自動車燃料としての利用実績があるのみならず、中国、インド、オーストラリアなどで積極的に導入拡大の動きが見られ、我が国において早期に供給ルートを開拓しておくことも意味があると考えられる(表3-1)。

表 3-1 海外におけるバイオエタノール混合ガソリンの導入状況

国名	バイオエタノール混合ガソリンの導入状況
米国	1990年代にオクタン価向上基材の主流となっていたMTBE（メチルターシャリーブチルエーテル）が地下水汚染の問題からいくつかの州で使用禁止となり、代替品としてエタノールの需要が高まっている。一般車両向け燃料としてトウモロコシを原料とするバイオエタノールを10%混合した燃料が市販され、全米のガソリンの約10%のシェアを占めている。1998年における自動車燃料用のバイオエタノールの消費量は約530万kLである。
ブラジル	1970年代よりサトウキビを原料とするバイオエタノールを自動車燃料として利用しており、一般車両向け燃料としてバイオエタノールを20～25%程度混合した燃料が全国で市販されている。2000年におけるバイオエタノールの消費量は約950万kLである。
カナダ	一般車両向け燃料として、コーンや小麦を原料とするバイオエタノールを10%混合した燃料が市販されている。
フランス	ビート等のバイオマス由来のエタノールからETBE（エチルターシャリーブチルエーテル）を生産し、ガソリンに15%添加されたものが一般向け燃料として利用されている。1999年にはバイオエタノール9万tからETBEを製造してガソリンに混合している。
スウェーデン	一般車両向け燃料として小麦等を原料とするバイオエタノールを10%混合した燃料が市販されている。
オーストラリア	さとうきびや小麦の副産物を原料とするバイオエタノールを混合したガソリンが一部で市販されている。連邦政府は温暖化ガス削減計画の一環としてバイオエタノールの普及に取り組んでおり、25%混合したガソリンの導入を検討している。
ポーランド	ポーランドではライ麦を原料とするバイオエタノールをガソリンに5%混合して利用しており、政府はバイオエタノールに関する各種の普及支援措置に取り組んでいる。
タイ	工業省エタノール委員会が中心となってバイオエタノール混合ガソリンの普及に取り組んでおり、2001年より試験的にバイオエタノールを5%混合したガソリンがスタンド5カ所で市販されている。
インド	2002年より8州でバイオエタノールを5%混合したガソリンが試験的に販売されている。インド政府ではバイオエタノール10%混合ガソリンの普及についても検討している。
中国	燃料用エタノールプラントの整備が進められており、一部の省ではエタノール10%を混合したガソリンの試験使用が始められている。
EU（欧州連合）	EUではバイオエタノール混合ガソリン等の燃料の品質規格の他、運輸部門で販売される燃料に占めるバイオ燃料の導入目標を2005年に2%、2010年に5.75%とする方向で検討が行われている。
IEA （国際エネルギー機関）	IEA下の組織であるIEA-AMFでは、バイオエタノール混合ガソリン等のバイオ燃料をはじめとする自動車用代替燃料の導入目標について検討しており、加盟国における自動車用燃料に対するバイオ燃料の比率を2020年には最大で8%とすることを提示している。

\*1 NEF News Vol.9, No.3（財団法人新エネルギー財団、2001年）

\*2 ブラジルにおける新エネルギー等実態調査（NEDO, 2002年）

\*3 バイオマスハンドブック（社団法人日本エネルギー学会、2002年）

バイオエタノールについては、原料の生産やエタノールの精製時に化石燃料を使用するのではないかとの指摘があるが、CO<sub>2</sub>排出量を積算する場合には、化石燃料を燃焼した側の排出として計算することとなっている。例えば、農場でトラクターにより使用された化石燃料に伴うCO<sub>2</sub>は農業分野での排出としてカウントされる。バイオエタノールの生産に必要なエネルギーとしては、エタノールを蒸留精製するための加温用燃料が大きな割合を占めている。ブラジル等ではバイオエタノールの蒸留精製には同じくバイオマス燃料であるバガスを用いており、この場合にはライフサイクルで見ても化石燃料の使用量、並びに化石燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量は相当程度少なくなる（表3-2）。

表 3-2 サトウキビ由来のバイオエタノールの  
エネルギー収支評価の例

区 分		エネルギー量 [MJ/ha]
農業プロセスに要する エネルギー	農作業	2,878
	輸送	4,492
	施肥	5,396
	石灰散布	528
	除草剤・殺虫剤	938
	播種	633
	設備	1,816
	労働	613
	小計	17,294
工業プロセスに要する エネルギー	電力	978
	化学製品・潤滑剤	512
	建物	1,105
	設備	2,872
	小計	5,467
投入エネルギー合計		22,761
産出エネルギー	エタノール	133,155
	バガス	13,661
	合計	146,816
産出/投入エネルギー比(エネルギー収支)		6.45

出典：Energy Analysis Crop of Used for Producing Ethanol and CO2 Emissions

(1996,Marco Aurblio dos Santos)より作成

## (2) シナリオ検討のポイント

自動車各社は米国等での経験に基づき新車で E10 への対応は比較的速やかに可能であるが、使用過程車でどこまでバイオエタノールの混合率を高められるかを見極めるには試験が必要である。一方、将来できるだけ早い機会に E10 を導入するためには、なるべく早く新車の E10 対応を進めつつ、使用過程車でも利用できる混合割合でバイオエタノール混合ガソリンの供給体制を徐々に全国に広げていく必要がある。一方、バイオエタノール混合ガソリンへ非対応かつ改造等が困難な使用過程車が、自然代替によってバイオエタノール混合ガソリン対応車にほぼ完全に転換するためには、15 年以上を要する。温暖化対策としては、可能な範囲で早急にバイオエタノール混合ガソリンを導入することが望ましいので、従来のガソリンの一部をバイオエタノール混合ガソリン非対応車用燃料として残し、残りのガソリンをバイオエタノール混合ガソリンとすることにより、残留する使用過程車に対応しつつ E10 への早期転換を図る必要がある。

使用過程車における使用を前提としたガソリンへの混合率については、5%以下程度の低濃度混合として車両の安全性や自動車排気ガスへの影響等について必要な確認を行う必要がある。

### (3) 普及シナリオ

#### 車両側の対策

米国では既に E10 が一般車両向け燃料として流通しており、国内自動車メーカーの北米仕様車両は E10 への対応が済んでいることから、技術的には確立されている。北米における自動車各社のエタノール混合ガソリンへの対応状況を表 3-3 に示す。

表 3-3 国内自動車各社の北米におけるエタノール混合ガソリンへの対応状況

社名	ブランド名	エタノールへの対応状況
本田	Honda, Acura	(10%以下)
いすゞ	-	
マツダ	-	(10%以下)
三菱	-	(10%以下)
日産	Nissan, Infiniti	(10%以下)
スバル	-	(10%以下)
スズキ	-	(10%以下)
トヨタ	Toyota, Lexus	(10%以下)

出典: 2000 Auto Manufacturer Fuel Recommendations(Vehicle Owner's Manual Statements)

可能な限り早い時期に E10 を導入するためには、国内販売の新車について、出来るだけ早期に自動車メーカー各社に要請し、各車種のモデルチェンジ等の時期にあわせて、E10 対応車に切り替えていく(軽自動車、二輪車を含む)ことが重要である。要請の後、適切なリードタイム後には市販される新車の全てが E10 対応車となる。

使用過程車については、現状では、北米仕様車に近い車種から全く対応の出来ていない車種まで様々である。従って、関係各省で本年 1 月から実施されている安全性、排ガス性状の試験結果を踏まえ、使用過程車で使用できるバイオエタノールの混合割合(5%以下程度)を明らかにした上で、この範囲内でバイオエタノール混合ガソリンを使用する。

なお、E10 対応車両が普及し、E10 供給体制が相当程度整った将来の一定時点で、主たる供給ガソリンを E10 に切り替えることが想定されるが、この時点で、使用過程車においても使用可能なガソリンを一部残すとともに、使用過程車のうち、車検時の改造等により E10 対応が可能な車種については、ユーザーが希望する場合には必要な改造を行うことで、E10 の使用を可能とすることが考えられる。

いずれにしても E10 ガソリンと他のガソリンが併存している状況下では、E10 対応済の自動車の車両にステッカーを張る等により識別し、不適切なガソリンが誤って供給されないように手当する必要がある。

#### 燃料供給

燃料の供給はバイオエタノール混合ガソリンの供給体制を全国的に拡大していく段階(供給体制確立段階)と将来のしかるべき時に E10 ガソリンを基本とする段階(E10 普及段階)とに分けて考える必要がある。

地球温暖化対策の観点からは、2008 年から 2012 年の間までには E10 を基本のガソリンとする段階に持っていくことが望ましい。

供給体制確立段階では、使用過程車における低濃度バイオエタノール混合ガソリンの供給を念頭に置き、従来のガソリンと並行して低濃度(5%以下程度)のバイオエタノール混合ガソリン

ンの供給を徐々に拡大しつつ将来の E10 供給体制を徐々に形作っていく必要がある。従って、この段階でのバイオエタノール混合ガソリンの供給施設は、施設の能力としては E10 対応可能なエタノールタンク、濃度調整施設等を整備しつつ、5%以下程度の低濃度のバイオエタノール混合ガソリンを供給することとなる。この際のバイオエタノールの混合率については、2003年1月から各省で行われている既販車の安全性および排ガス性状の変化への試験を確認した上で適切な水準を定める必要がある。バイオエタノールの供給濃度が決定し次第、2004年から一部地域において、低濃度バイオエタノール混合ガソリンの供給に着手する。

5%以下の低濃度でバイオエタノール混合ガソリンの供給体制を徐々に拡大し、また、E10 対応車の普及拡大が相当程度進んだ段階で E10 普及段階に切り替え、E10 を基本とした供給体制に切り替える必要がある。この場合に、この時点で残留している使用過程車のために従来のガソリンを一部残す必要がある。現状のガソリンスタンドではプレミアムガソリンとレギュラーガソリンの2系統の供給設備が整備されていることから、例えば、現在供給されているガソリンのうち、約8割がレギュラーガソリンであることから、レギュラーガソリンの供給設備(全体の約8割)を5%以下程度のバイオエタノール供給設備として利用拡大していき、E10 供給段階ではこれらにより E10 を供給し、プレミアムガソリンの供給設備(全体の約2割)を使用過程車用に従来のまま残すという考え方もある。なお、供給設備については、必要な措置を講じた上で現状のガソリン用設備の転用でほぼ対応できるが、バイオエタノールの調合拠点においては、バイオエタノールの貯蔵設備、混合設備について必要に応じて整備をする必要がある。E10 レギュラーガソリンと通常プレミアムガソリンの2系列の供給体系を取る場合には、全体として供給されるガソリンのオクタン価が高い方にシフトするため、自動車側のオクタン価向上にあわせたエンジンの再調整と相まって自動車全体の燃費の更なる改善に寄与することになる(表3-4)。一般にエタノールを10%ガソリンに混入するとオクタン価が2~3程度上昇すると言われている。このため、米国では地下水汚染問題を起こした MTBE の代替のオクタン価調製剤としてエタノールへの転換が図られている。なお、一般的にオクタン価が2~3上昇すると燃費は1~2%改善されると言われているが、エタノール混合ガソリンの場合、発熱量が低下するため燃費改善効果の確認が望ましい。

表 3-4 低濃度バイオエタノール混合ガソリンと自動車の対応

		従来ガソリン		E10ガソリン		備考
		従来レギュラー	従来プレミアム	E10レギュラー	E10プレミアム	
従来車 (既販車)	従来レギュラー車 (E10非対応)			×	×	従来プレミアムガソリンの供給体制の維持により、継続使用可
	従来プレミアム車 (E10非対応)			×	×	-
E10車	従来レギュラー E10対応車					-
	従来プレミア E10対応車					-
オクタン価	JIS規格	JIS89以上	JIS96以上	-	-	オクタン価向上に対応する規格化が望ましい。
	実売範囲	90~91	98~100	93程度	102程度	-

- : メーカー推奨(エンジンの持つポテンシャルを最大限発揮できる燃料)
- : メーカー保証内(使用に関して問題はないが、エンジン性能は変わらず)
- : メーカー非推奨(一部のメーカー、車種では保証外)
- ×: メーカー保証外

従来レギュラーガソリンを全て E10レギュラーガソリンに切り替えても問題とならないよう、既販レギュラー E10非対応車には従来プレミアムガソリンを使用できるようにする。

バイオエタノール生産・供給

現状では国内でのバイオエタノールの大量生産が困難なため、当面は海外からの輸入をもって必要量を賄う必要がある。現在のバイオエタノールの各国における生産状況は、ブラジルが最も多く 1,100 万 kL で、次いで米国の 700 万 kL、中国の 290 万 kL、インドの 170 万 kL、ロシア 120 万 kL となっており、EU については合計 200 万 kL となっている\*1。特にブラジルは原料耕作地および精製整備等について大きな生産余力を有しており\*2、過去に 1,550 万 kL を生産した実績があることから\*1、3~4 年程度の準備期間があれば我が国の全ガソリン 6,000 万 kL を全量 E10 化するのに必要とされる 600 万 kL のバイオエタノールの供給が可能と言われている。現在のエタノールの世界の貿易量は 300 万 kL 程度と見られていることから、バイオエタノールの輸入に関しては貿易構造への影響についても一定の考慮が必要である。

なお、長期的には国内でもエタノール原料用作物の生産や廃棄物からエタノール生成等による生産体制が整備される可能性もあり、その際には、国内生産分のバイオエタノールについても導入可能となる。現在、「バイオマス・ニッポン総合戦略」においても、国内産のバイオエタノールの生産について積極的な推進の方向が示されているところである。我が国におけるバイオエタノールの潜在的な生産可能量については、森林資源や林産廃棄物、農業廃棄物、産業廃棄物のうちバイオエタノール生産に利用可能なバイオマス量は年間約 3,000 万 t で、それらから約 840 万 kL のエタノールが得られると推定されている\*3。

\*1 World Production and Trade: Reforms and Subsidies. World Ethanol 2000 Conference ( Berg, Christoph )

\*2 ブラジルにおける新エネルギー等実態調査 ( NEDO, 2002 年 )

\*3 バイオマスを利用したガソリンのオクタン価向上による二酸化炭素排出削減効果に関する調査研究 ( NEDO, 2001 年 )

表 3-5 低濃度バイオエタノール混合ガソリンの普及シナリオのスケジュールの例

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年~		
供給体制の整備		安全性の確認	5%以下程度の混合ガソリンの一部地域での供給	5%以下程度の混合ガソリンの供給体制拡大					供給体制の相当程度整備された時点でレギュラーガソリンの全量E10化			
		バイオエタノール大量供給体制の整備							E10供給体制の確立			
車両側の対策	排ガス性状への影響の確認		モデルチェンジにあわせた新車のE10対応化	E10対応車両の普及拡大								
支援措置の実施		供給設備改造への補助										
			関税の軽減・免除	関税の撤廃 (工業用アルコールの完全自由化)								

破線部：別の施策で実施される計画のもの

#### (4) 想定される課題に対する考え方

バイオエタノール混合ガソリンの普及に際して想定される課題と、その対応策について以下に整理する。

##### 品質・流通の管理

バイオマス由来のエタノールと化石燃料由来のアルコール(メタノール、エチレン合成法による石油資源由来のエタノール等)と識別するための措置や検査体制の確立が必要である。また、純度の低いエタノールや含水分の多いエタノール等を混合した不正エタノール混合ガソリンの流通を防止するため、混合用バイオエタノールの品質・流通管理を行う必要がある。

また、バイオエタノールおよびバイオエタノール混合ガソリンへの水分混合への対応や、水分混入時の相分離対策が必要である。

##### 供給設備での対応

米国では従来のガソリンと並行してE10が供給されており、従来のガソリンと同様の扱いを受けている。日本でも、消防法上ではエタノールはガソリンと同じ扱いとなっており、同じアルコール類でも火炎の性状、毒性の異なるメタノールとは異なる扱いとなっている。従って、既存のガソリンスタンドにおいてエタノール混合ガソリンは、取り扱いが可能となると考えられる。

エタノール混合ガソリンは混合濃度によりガソリンの揮発性が増加することがあるため、給油設備においては、ガソリンの蒸散防止のために必要に応じて一部部品交換などの対策を講じることにも考えられる。なお、米国の一部では蒸気回収装置(給油機の先端からガスの戻りラインを設けブローで吸引するもの)を設置するのが主流となっていると見られる。また、給油時の車両からの蒸発を防止するため、米国では新車に対して燃料蒸発ガス回収装置(ORVR)の装着が義務付けられている。

エタノールの混合により供給設備のシール材が腐食されたり、貯蔵タンク内に雨水等の水分が混入するとエタノールとガソリンが相分離する等の可能性があるため、確認の上で必要な対策について検討する。

アルコール事業法ではアルコール専売法廃止後の暫定措置として、2006年3月までの間は、原則として全てのエタノールについて一度NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)を経由した上で販売する必要があるが、その後は、NEDOによる一手購入・販売は廃止され、エタノール製造事業者や輸入業者から販売事業者への流通が自由化される。

##### 燃料蒸発ガスへの対応

エタノール混合ガソリンでは、走行中にガソリンが燃料タンクから蒸発するランニングロスや駐車中に蒸発するダイアーナル・ブリージング・ロスが増加する可能性があることから、燃料蒸発ガスへの影響を考慮して検討を行う。

#### 高濃度アルコール含有燃料への対応等

20～30%以上の高濃度のアルコールを含有する燃料を自動車で使用するためにはアルコール専用車体が一般に必要とされる。このため、高濃度アルコールを含有する燃料が流通しないように必要な措置を講ずる必要がある。また、ディーゼル軽油へのアルコールの添加、エタノールではなくメタノールの混合については、技術的に解決すべき問題が多く実用化には時間を要するものと考えられる。

#### E10の燃料としての性状

E10 ガソリンの排ガス性状は、米国等での試験によるとCO、HC、粒子状物質は減少し、NO<sub>x</sub>は試験結果により減少から5%の微増までばらついている。このため、NO<sub>x</sub>・アルデヒド・燃料蒸発ガス等についても排ガス試験により検証が必要である。

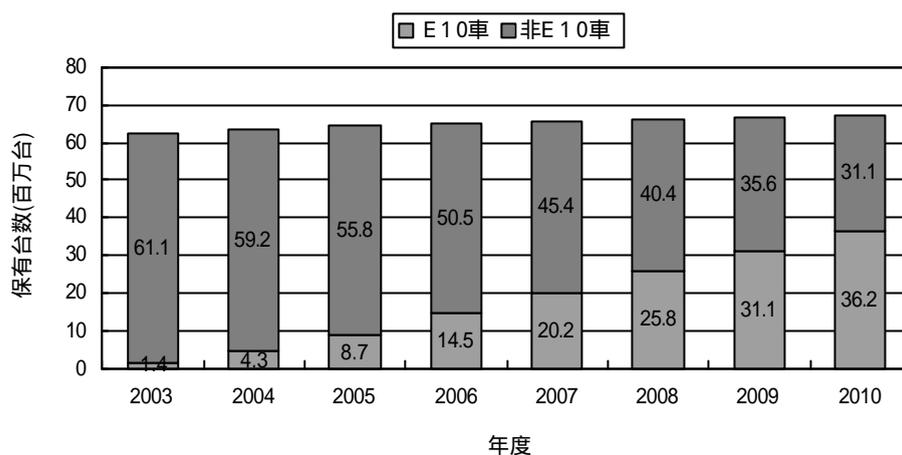
#### 経済性の確保

ガソリン混合に用いられる工業用バイオエタノールは、飲料用エタノールと比べて精製や保管に関する制約が少ない他、取引量単位が大きくなることから大幅なコストダウンが可能となる。ブラジルから燃料用バイオエタノールを輸入する場合の港受け入れ価格は1リットル当たり30円程度となる見通しであり、発熱量の差を考慮すると、ガソリンの製油所出荷額(25～35円/L：平均30円/Lとする)より10円/L程度高い状況であるが、今後は精製技術等への新技術の導入により、2割程度コストダウンが見込まれている。なお、現在では輸入アルコールには27.2%の関税が課されているが、アルコール流通の自由化に伴い、2006年には廃止される予定である。

#### (5) 導入効果の試算結果

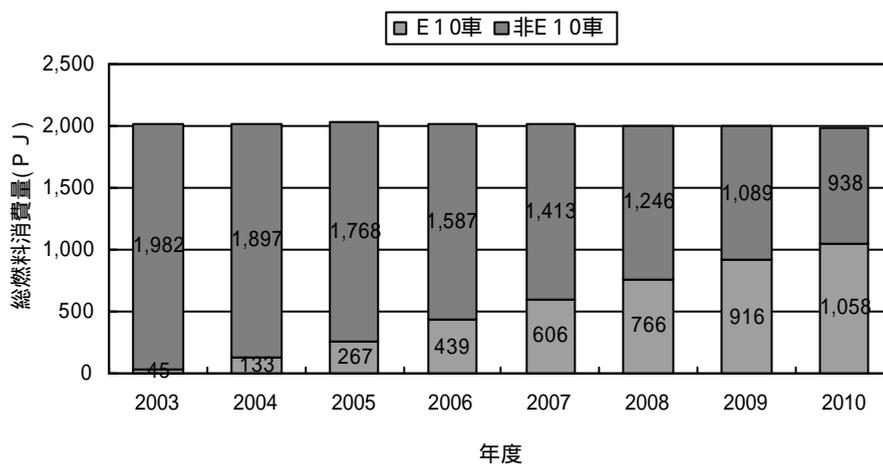
バイオマスエタノール混合ガソリンの普及に伴うCO<sub>2</sub>削減効果について試算を行った。ここでは、車両への影響の検証を終えた後、車種のモデルチェンジ等にあわせE10対応車に代替すると仮定すると、2003年度の販売台数の1/4がE10対応車両となり、2004年度には販売台数の半分、2005年度には3/4、2006年度以降は全てE10車両となると見込まれる。実際には技術面の対応のために適切なリードタイムを要することに留意する必要があるが、ここでは仮に2010年までのE10対応車両の累計普及台数を想定して燃料消費量を求めた。2003年度から2010年度までのE10対応保有車両台数と燃料消費量の見通しを、図3-1および図3-2に示す。なお、便宜上2004年から2010年にかけて混合率3%のエタノール混合ガソリンの供給量が現在のレギュラーガソリン比率に相当する全ガソリンの8割程度まで拡大し、2010年にはE10の部分供給が開始されてE10対応車については全てE10を使用できるものと仮定している。この結果、E10によるCO<sub>2</sub>削減効果は、2010年度で約573万t-CO<sub>2</sub>となり、これは1990年度の運輸部門CO<sub>2</sub>総排出量(21,200万t-CO<sub>2</sub>)の約2.7%分に相当する。なお、ここでは省エネ法に基づく燃費改善分を見込んだ燃料消費量となっている。また、エタノール混合によるオクタン価向上に伴う燃費改善効果については試算から除いている。

仮に全てのガソリン車がE10対応車両になったと仮定し、更に、E10対応車両がエタノール混合によるオクタン価向上に対応して燃費改善(2%程度)が実現される場合には、2010年度の見通しに基づき試算するとCO<sub>2</sub>削減効果はあわせて約1,163万t-CO<sub>2</sub>となり、1990年度の運輸部門のCO<sub>2</sub>総排出量に対する削減率は約5.5%、全部門のCO<sub>2</sub>総排出量(111,930万t-CO<sub>2</sub>)に対する削減率は約1.0%となる。



(資料:「中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(平成13年7月)」の「計画ケース」より作成)

図 3-1 E10車及び非E10車の保有台数見通しの試算結果



(資料:「中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(平成13年7月)」の「計画ケース」より作成)

図 3-2 E10車及び非E10車の燃料消費見通しの試算結果

2010年度におけるCO<sub>2</sub>削減量(見込)

E 1 0 ガソリン総消費量 :	1,058 (PJ)	ガソリンCO <sub>2</sub> 排出係数 :	18.2941 (Gg-C/PJ)
E 3 ガソリン総消費量 :	539 (PJ)		
プレミアムガソリン消費量 :	399 (PJ)		
CO <sub>2</sub> 削減量 :	1,058		
	× 18.2941		
	× 0.07		
	+ 539	1990年度運輸部門CO <sub>2</sub> 総排出量	212 (百万 tCO <sub>2</sub> )
	× 18.2941		
	× 0.021		
	= 1,562 (Gg-C)	1990年度運輸部門CO <sub>2</sub> 総排出量に対する削減率	
	= 573 (万 tCO <sub>2</sub> )		$573 \div 21,200 \times 100 = 2.7\%$

全量E10化かつオクタン価向上による燃費改善効果が得られる場合のCO<sub>2</sub>削減量

ガソリン車が全てE10対応車両となり、かつエタノール混合に伴うオクタン価向上による燃費改善効果が得られるものとして、2010年度の自動車利用見通しに基づき試算

E 1 0 ガソリン総消費量	1,996 (PJ)	ガソリンCO <sub>2</sub> 排出係数	18.2941 (Gg-C/PJ)
燃費2%改善時のE10ガソリン総消費量	1,957 (PJ)	1990年度運輸部門CO <sub>2</sub> 総排出量	212 (百万 tCO <sub>2</sub> )
燃費改善効果	39 (PJ)		

CO <sub>2</sub> 削減量 (E10分)	1,957	CO <sub>2</sub> 削減量 (燃費改善分)	39
	× 18.2941	燃費改善	39
	× 0.07		× 18.2941
	= 2,506 (Gg-C)		× 0.93
	= 919 (万 tCO <sub>2</sub> )		= 666 (Gg-C)
			= 244 (万 tCO <sub>2</sub> )

1990年度運輸部門CO<sub>2</sub>総排出量に対する削減率

E10化	$919 \div 21,200 \times 100 = 4.3\%$
燃費改善	$244 \div 21,200 \times 100 = 1.2\%$
合計	$1163 \div 21,200 \times 100 = 5.5\%$