

エタノール 3%混合ガソリン（E3）導入に向けた対応について

1．エタノール 3 %混合ガソリン（E3）の普及シナリオ

(1) エタノール 3%混合ガソリン（E3）普及のロードマップ

- ・ エタノール 3%混合ガソリン（E3）については、既販車両で従来のガソリンと同様に問題なく使用できることから、その供給体制の整備が主な対応となる。
- ・ 我が国における E3 導入の全体年次スケジュールの具体的なイメージを表 1 に提示する。

表 1 E 3 (エ タ ノ ー ル 3 % 混 合 ガ ソ リ

ン

		2003年 度	2004年 度	2005年 度	2006年 度	2007年 度	2008年 度	2009年 度	2010年 度
供 給 対 象	対 象 地 域 ・ レギュラーガソ ・ プレミアムガソ	一 部 地 域 での の 準 備	一 部 地 域 での		全 国 へ 段 階 的		3 3		全 国 で 供
エ タ ノ ー ル	エ タ ノ ー ル 供 ・ 輸入先の確保、生産量の安定確保、 輸 入 手 段 ・ 国 内 供 給 の	一 部 地 域 での の 準 備	輸 入 量 ： 数 万 規 模		輸 入 量 ： 数 十 万 ~ 百 数		確 の		輸 入 量 ： 200 万 k
供 給 設 備	エ タ ノ ー ル 輸 入 備		45 ~ 50円/L	見	30 ~ 35円/L (関 税 撤 廃 に) よ る		20 ~ 25円/L () 技 術 開 発 に よ る		20円/L
	製 油 所 の ・ エタノール貯蔵 ・ 混合システ	一 部 地 域 での の 準 備	導 入 先 行 地 域 内 の 供 給 対 象 地 域 内 の 供 給		全 国 の 製 油 所 へ 段		確		全 国 の 製 油 (約 3 0 箇
	油 槽 所 の ・ エタノール貯蔵 ・ 混合システ	一 部 地 域 での の 準 備	導 入 先 行 地 域 内 の 供 給 対 象 地 域 内 の 供 給		全 国 の 油 槽 所 へ 段		設		全 国 の 油 槽 (約 3 0 箇 所
	給 油 所 の ・ 地下タン ・ 計量機等設	一 部 地 域 での の 準 備	導 入 先 行 地 域 内 の		全 国 の 給 油 所 へ 段				全 国 の 給 油 (約 50,00 0 箇
E 3 消 費	E 3 消費		数 十 万 ~ 数		年 間 当 たり 千 万 4 千 万 匹				約 5,700 万 kL
CO2削 減 効	エ タ ノ ー ル		数 万 ~ 十 数		年 間 当 たり 数 十 万				約 172 万 kL
	CO2削 減 効		数 万 ~ 十 数 万		年 間 当 たり 200 万 t-CO ₂		市		約 250 万 t-CO ₂
設 備 投 資 格	当 該 年 度 の 設		十 億 ~ 数		年 間 当 たり 数 億		資		約 百 億 額
燃 料 価 格	補 助 率 2 / 3 の 際 の ^{*4}	資	数 億 ~ 十	投	年 間 当 たり 20 億 30 億 円				約 30 億 円
	E3小 売 価		約 101 円/L (約 9 円/L)		約 100 円/L (約 9 円/L)				約 100 円/L (約 9 円/L)
	ガ ソ リ ン 等 価 ^{*6}		約 101 円/L (約 10 円/L)		約 101 円/L (99 ~ 100 円 /		L		約 101 円/L (約 10 円/L)
	(うち 、 設 備 投 資 転 嫁)		0.01 ~ 0.02 円/L 程 度		0.03 ~ 0.04 円/L 程 度				約 0.05 円/L 程 度
エ タ ノ ー ル	技 術 開 発 に よ る ^{*3}		ダ				30%)		
技 術 開 発	エ タ ノ ー ル 流 通 応								
関 係 省 庁									

*7 設 備 投 資 額 から 年 度 毎 の 設 備 固 定 費

*8 膜 処 理 技 術 等 の エ タ ノ ー ル 精 製 技 術

を

の

費

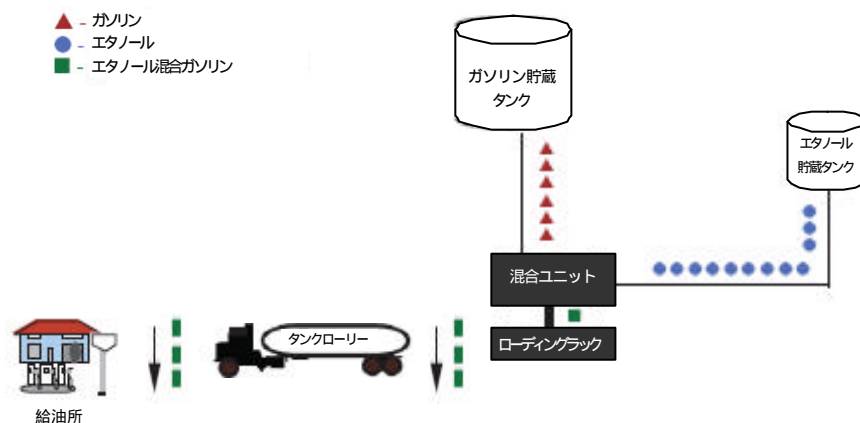
産

よ

(2) E3 導入に必要な供給側の対応

ガソリンへのエタノール混合場所及び方法

- ・ 現状のガソリン流通過程において、ガソリンへエタノールを混合する場所としては、製油所及び油槽所、給油所が挙げられる。
- ・ 製油所や油槽所では浮屋根式タンクでガソリンを貯蔵している。ガソリンの代わりに E3 を貯蔵する場合、保管中にタンク内に水分が混入して相分離が発生する可能性がある。
- ・ また、給油所でエタノールをガソリンに混合する場合、全ての給油所に混合システムが必要となる。
- ・ これらから、貯蔵中のエタノール混合ガソリンへの水分混入の防止や E3 の品質管理の観点から、製油所又は油槽所から、ガソリンが出荷される時点でエタノールを混合する方法が有力であると考えられる。
- ・ なお、米国やブラジルでも油槽所から給油所に向けてガソリンを出荷する際にエタノールの混合を行う方法が主流である。



出所：Downstream Alternatives Inc.; The Current Fuel Ethanol Industry Transportation ,Marketing ,Distribution , and Technical Considerations (2000 年、米国オークリッジ国立研究所エタノールプロジェクト資料)

図 1 米国の油槽所におけるエタノール混合方法

- ・ E3 の燃料性状安定化(オクタン価、蒸気圧規制値適合等)については、供給側で対応を行う。
- ・ ガソリン税（揮発油税及び地方道路税）は、製造所から出荷した燃料について課税され、燃料製造者が納めることが義務づけられているため、E3 についてもエタノール混合を行う製油所又は油槽所で製造された E3 に課税され、製造者が納めることとなる。したがって、納税の際は、E3 を製造・出荷した油槽所の出荷記録を取りまとめ、一括して製油所で納税するといったことで対応することが考えられる。

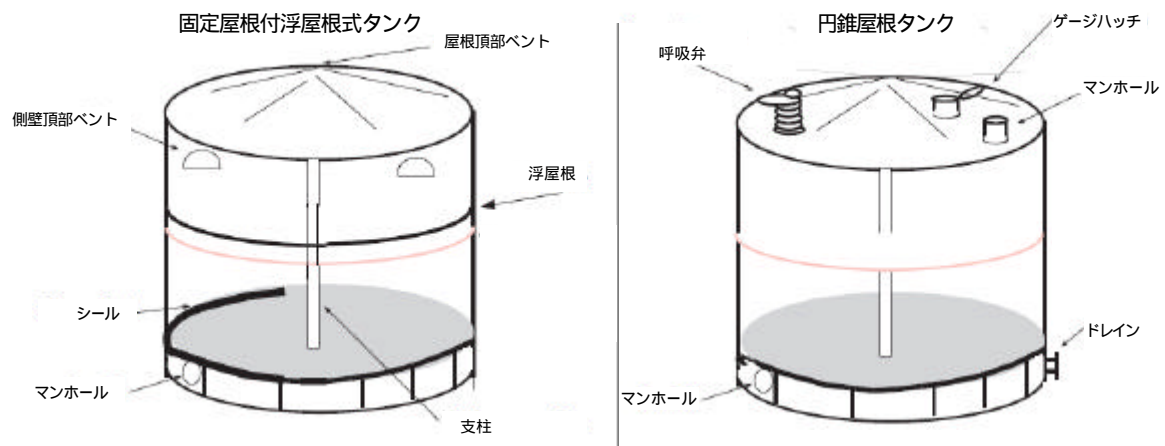
製油所・油槽所での対応

- ・ 給油所に向けて出所する時点でエタノールを混合する方法が主流となっている米国では、製油所及び油槽所でガソリンへエタノール混合を行うために必要となる設備対応について、次のようになっている。

表 2 米国におけるエタノール混合に対する製油所及び油槽所での設備対応

対象設備	概 要
エタノール貯蔵タンク	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガソリン貯蔵タンクとは別にエタノール用の貯蔵タンクを確保する必要がある。 ・ エタノールの貯蔵には固定屋根付浮屋根式タンクを用いる。小規模の場合には円錐屋根タンクを用いることもできる（図 2）。 ・ 水分の吸収と蒸発ロスを最小限にとどめるため、Pressure/Vacuum Valve（呼吸弁）を設置する。呼吸弁はタンク内圧が設定値の上限以上に過大となった場合に圧力を解放し、下限以下の負圧になった場合に外気を取り入れる働きをする。このため、圧力の解放を必要最小限に止めてエタノールの蒸発ロスを抑制するとともに、タンクからエタノールが取り出される際に、タンク周辺の湿気を吸入するのを極力抑制する効果がある。 ・ 既設のタンクをエタノール貯蔵タンクに転用する場合には、タンク内壁ライニングの材質の確認や適切なクリーニング等の準備が必要となる。
エタノール混合ユニット	<ul style="list-style-type: none"> ・ エタノール混合ユニットは、ガソリンとエタノールのラインブレンドを行う設備である。 ・ エタノール混合ユニットをガソリン貯蔵タンクとエタノール貯蔵タンク及びローディングラックの間に設置する。 ・ 現在では、コンピューターでラインブレンドの混合比を一定に固定したり、混合比を可変制御する方法が用いられている。これらのシステムにはアカウンティングや在庫コントロール等の機能があり、様々な燃料規格に適合した燃料の供給が容易にできる。 ・ 既存の混合システム（オクタン価等燃料性状調整用）を改良して、エタノール混合に用いるといったことも可能である。
ローディングラック	<ul style="list-style-type: none"> ・ ローディングラックとは、タンクローリー等の大型のタンクに液体を充填する際に使用する、多関節（継手）式の充填管を備えた装置を指す。 ・ 混合ユニットで混合された燃料は、流量計を経てローディングラックにポンプ搬送され、タンクローリー等に積み込まれる。 ・ エタノール混合ガソリンが従来のガソリンと置き換わる場合、それまでの流量計とローディングラックの使用が可能である。

出所：Downstream Alternatives Inc.; The Current Fuel Ethanol Industry Transportation ,Marketing , Distribution , and Technical Considerations (2000 年) より作成



出所：Downstream Alternatives Inc.; The Current Fuel Ethanol Industry Transportation ,Marketing ,
Distribution , and Technical Considerations (2000 年)

図 2 米国におけるエタノール貯蔵タンクの構成

給油所での対応

- ・ 給油所でエタノール混合ガソリンを取扱うため米国で必要とされる対応は、エタノールに適した材質のものとなっていることの確認、給油機などがエタノール混合ガソリン用であることが識別できるようにする標示、在庫などの記録・保管といった内容が主なものである。
- ・ なお、米国では、1980 年代以降に供給されている給油所設備の部材の多くが、ガソリン及びエタノール 10% 混合ガソリン (E10) の双方に対応しているとされており、エタノールに適した材質として、米国で推奨されている素材は表 3 のようになっている。我が国の給油所の地下タンクも、米国で推奨される炭素鋼のものが主流とされている。
- ・ 給油所における水分管理としては、エタノール混合ガソリン用の地下タンクに雨水など水が誤って入らないように作業すること等を従業員向けの作業マニュアルに盛り込むといった対応が考えられる。

表 3 エタノール及びエタノール混合ガソリンに対する供給設備用の一般的な素材の適合性

区分	推 奨	非推奨
金属	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルミニウム ・ 炭素鋼 ・ ステンレス鋼 ・ 青銅 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 亜鉛メッキ (純エタノールのみ非推奨)
ゴム・ エラストマー	<ul style="list-style-type: none"> ・ フロロシリコーン ・ 多硫化ゴム ・ ネオプレン(ホース材、ガスケット材) ・ 天然ゴム ・ バイトン^{*1} ・ フロレル^{*1} ・ Buna-N(ホース材、ガスケット材)^{*1} 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネオプレン(シール材) ・ ウレタンゴム ・ Buna-N(シール材)^{*1}
ポリマー	<ul style="list-style-type: none"> ・ アセタール ・ ナイロン^{*2} ・ ポリプロピレン ・ テフロン^{*1} ・ FRP^{*2} 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポリウレタン^{*2} ・ アルコール基材のパイプ塗装剤

*1 登録商標

*2 素材メーカーへの確認が必要

出所: American Petroleum Institute (API); Storing and Handling Ethanol and Gasoline-Ethanol Blends at Distribution Terminals and Service Stations, API Recommended Practice 1626(1993年)

(3) E3 ガソリン導入に伴う燃料価格等への影響

燃料価格への影響について

- ・ ガソリンへのエタノール混合に伴う小売価格(店頭価格)は、エタノール輸入価格水準と関係する。
- ・ エタノールはガソリンより発熱量が低いことから、表 4 に示すようにガソリン 1L と同量の発熱量を得るためには (ガソリンと同じ距離を走行するためには)、E3 は 1.012L 必要となる。
- ・ 自動車燃料としてのエタノール混合ガソリンに関連する税制度としては、ガソリン税 (揮発油税及び地方道路税) が挙げられる。
- ・ ガソリン税の課税額はガソリン 1L 当たり 53.8 円であり、これを発熱量当りに換算すると、1.56 円/MJ となる。エタノールへの課税については、体積当たりの税率を適用するとガソリンと同じ 1L 当たり 53.8 円となり、仮に発熱量当たりの税率を適用すると 1L 当たり 33.0 円となる (表 5)。
- ・ エタノール輸入価格と E3 小売価格の関係を表 6 に示す。エタノール混合による価格水準の上昇幅は、ガソリンと同じ税率が適用された場合でも 0.4 円以下の範囲となる。E3 をガソリンと同量の発熱量となるよう換算した価格でも、ガソリン 1L と比較して、最大でも 1.6 円程の上昇幅である (表 7)。ガソリン小売価格の地域差は表 8 に示すように最大で 1L 当たり 11.8 円であり、これと比較するとエタノール混合による燃料価格への影響は少ないものと考えられる。

表 4 E3 とガソリン、エタノールの発熱量の一覧

区分	ガソリン[L]	エタノール[L]	合計[L]	発熱量[MJ]
ガソリン	1.000	0.000	1.000	34.6
エタノール	0.000	1.000	1.000	21.2
E3	0.970	0.030	1.000	34.2
E3(ガソリン等価発熱量)	0.982	0.030	1.012	34.6

表 5 発熱量ベースのガソリン税の税率

区分	税率
ガソリン税(体積当たり)	53.8 円/L
ガソリン税(発熱量当たり)	1.56 円/MJ
エタノールのガソリン同等課税(発熱量ベース)	33.0 円/L

表 6 エタノール輸入価格と E3 小売価格^{*1}、ガソリン税課税額の関係
(ガソリン小売価格：100 円/L の場合)

エタノール輸入 価格[円/L] ^{*2}	ガソリン分のみ課税 ^{*3}	E3 全量に課税 ^{*3}	発熱量等価で課税 ^{*4}
20	97.9	99.5	98.9
25	98.1	99.7	99.0
30	98.2	99.8	99.2
35	98.4	100.0	99.3
40	98.5	100.1	99.5
45	98.7	100.3	99.6
50	98.8	100.4	99.8

*1 国内エタノール流通コスト：10 円/L として試算（独立系ガソリンスタンド経営会社資料の現状のガソリン流通コスト 10 円/L と同水準に設定、運賃・油槽所費用・販売店マージンを含む）

*2 20～35 円/L：関税を含まない価格・40～50 円/L：関税を含む価格、
輸入価格低下の要因：輸入量拡大による大口契約化、関税の廃止、精製技術等の生産技術の開発等

*3 揮発油税及び地方道路税を課税（課税額：53.8 円/L）

*4 仮にガソリンをエタノール発熱量ベースの等価体積に換算して課税（エタノール 1L への課税額：33.0 円/L）した場合の参考値

表 7 エタノール輸入価格と E3 のガソリン等価価格^{*1}、ガソリン税課税額の関係
(ガソリン小売価格：100 円/L の場合)

エタノール輸入 価格[円/L] ^{*2}	ガソリン分のみ課税 ^{*3}	E3 全量に課税 ^{*3}	発熱量等価で課税 ^{*4}
20	99.1	100.7	100.1
25	99.2	100.8	100.2
30	99.4	101.0	100.4
35	99.5	101.1	100.5
40	99.7	101.3	100.7
45	99.8	101.4	100.8
50	100.0	101.6	101.0

*1 国内エタノール流通コスト：10 円/L として試算（独立系ガソリンスタンド経営会社資料の現状のガソリン流通コスト 10 円/L と同水準に設定、運賃・油槽所費用・販売店マージンを含む）

発熱量ベースの等価価格(ガソリン 1L に対する E3 の等発熱量体積：1.012L、
ガソリンの体積当たり発熱量：34.6MJ/L・エタノールの体積当たり発熱量：21.2MJ/L より算出)

*2 20～35 円/L：関税を含まない価格・40～50 円/L：関税を含む価格、
輸入価格低下の要因：輸入量拡大による大口契約化、関税の廃止、精製技術等の生産技術の開発等

*3 揮発油税及び地方道路税を課税（課税額：53.8 円/L）

*4 仮にガソリンをエタノール発熱量ベースの等価体積に換算して課税(エタノール 1L への課税額：33.0 円/L) した場合の参考値

表 8 都道府県別のレギュラーガソリン店頭価格（平成 14 年度）

地域	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
北海道	99	101	103	100	98	97	99	100	100	100	102	104	100.3
青森	96	98	100	99	96	97	98	99	98	98	100	103	98.5
岩手	99	102	104	103	102	101	101	101	102	103	103	104	102.1
宮城	96	99	103	102	100	98	100	101	100	100	101	103	100.3
秋田	95	98	99	99	97	96	98	99	99	98	99	101	98.2
山形	97	98	102	100	98	98	100	101	101	101	101	102	99.9
福島	99	101	102	101	100	100	100	101	101	101	101	103	100.8
茨城	96	97	98	97	96	96	97	97	97	97	98	100	97.2
栃木	96	97	98	98	97	96	97	97	97	97	97	100	97.3
群馬	94	97	98	97	95	94	95	96	96	95	96	99	96.0
埼玉	95	97	98	97	95	95	95	96	97	96	97	100	96.5
千葉	96	98	100	99	97	96	97	97	99	98	99	101	98.1
東京	101	102	103	102	101	100	102	102	102	102	103	105	102.1
神奈川	98	99	99	98	97	97	98	99	100	99	99	103	98.8
新潟	100	102	104	103	101	101	101	101	101	100	100	102	101.3
長野	104	105	106	105	105	105	104	105	106	106	106	107	105.3
山梨	99	101	102	102	100	100	100	100	100	100	100	103	100.6
静岡	98	100	101	100	99	99	99	100	101	100	101	102	100.0
愛知	97	99	100	99	98	97	97	98	98	98	98	101	98.3
岐阜	98	99	100	100	99	98	98	99	99	99	99	102	99.2
三重	97	99	101	100	99	98	99	98	99	99	99	102	99.2
富山	100	102	102	102	101	101	101	101	101	101	102	104	101.5
石川	98	101	102	101	100	98	99	101	101	100	102	105	100.7
福井	96	99	99	99	99	99	99	99	98	99	99	100	98.8
滋賀	93	94	96	95	93	96	96	96	96	96	96	99	95.5
京都	98	100	101	100	99	97	98	98	99	98	98	101	98.9
奈良	95	99	100	96	98	97	98	98	99	98	98	100	98.0
大阪	98	100	101	99	98	98	98	99	99	98	99	102	99.1
兵庫	98	100	102	102	101	100	100	100	99	99	100	101	100.2
和歌山	98	100	101	100	100	99	100	100	100	100	101	102	100.1
鳥取	102	106	107	106	104	103	103	104	104	103	103	105	104.2
島根	102	105	106	106	105	104	106	106	106	106	106	107	105.4
岡山	94	98	100	100	97	96	97	98	100	100	100	101	98.4
広島	98	99	101	101	100	99	100	100	100	100	100	102	100.0
山口	96	99	101	100	100	99	100	100	99	100	100	102	99.7
徳島	98	100	103	103	102	102	102	103	103	102	102	102	101.8
香川	95	95	99	99	99	99	99	99	99	99	100	104	98.8
愛媛	96	100	101	103	103	102	102	102	102	102	102	102	101.4
高知	98	103	101	102	105	105	101	104	102	101	103	102	102.3
福岡	96	98	99	98	97	97	97	98	97	97	99	100	97.8
佐賀	97	100	99	99	98	98	98	99	98	99	100	101	98.8
長崎	106	106	108	108	107	106	107	108	108	107	108	109	107.3
熊本	97	99	100	100	99	99	99	100	100	99	100	101	99.4
大分	100	102	103	103	101	101	101	102	102	102	102	105	102.0
宮崎	96	99	101	101	101	100	101	101	102	102	102	102	100.7
鹿児島	104	105	106	105	105	105	105	106	106	106	106	107	105.5
沖縄	98	101	96	93	95	94	93	98	97	97	96	91	95.8
全国平均	98	100	101	100	99	99	99	100	100	100	100	102	99.8
〃（除沖縄）	98	100	101	100	99	99	99	100	100	100	100	102	99.8

出所：（財）日本エネルギー経済研究所石油情報センター資料

自動車整備費用への影響

- ・ E3 の使用については、既販車において安全性に関する問題ないことが確認されている。このため、自動車整備費用に影響を与えることはない。