

エタノール 10%混合ガソリン (E10) について

1. 米国におけるエタノール混合ガソリン (E10)

(1) 米国におけるエタノール混合ガソリンの普及状況

- ・ 米国の各州におけるエタノール混合ガソリンの使用状況を表 1 に示す。
- ・ 米国では 51 州のうち、35 州 (約 70%) でエタノール混合ガソリンを使用しており、15 州 (約 30%) は E10 のみがエタノール混合ガソリンとして使用されている。

(2) 米国における自動車の排ガス試験に用いる試験燃料について

- ・ 米国における自動車排ガス試験については、連邦規制 (40 CFR 86) で試験方法が定められており、試験燃料については連邦の定める試験燃料又は実質的に同等と承認された燃料を用いることとされている。
- ・ 連邦の試験燃料規格にはエタノールの混合を直接規定する項目はなく、蒸気圧等が規格を満たしていればよいことから、試験燃料については必ずしもエタノール混合ガソリンで承認を受ける必要はない。
- ・ 「大気浄化法 (Clean Air Act)」では、大気汚染防止のためにガソリン燃料の規格が定められており、大気汚染物資の規制値を超える地域については、排ガス低減のための RFG (Reformulated gasoline、改質ガソリン) 規格が適用されている。RFG については、その規格と実質的に同等と認められた燃料でなければ対象地域では販売できない。Clean Air Act 211(k)(2)の規程により、大気汚染の基準未達地域のガソリンには 2 質量 t%以上 (上限 3.7 質量 t%) の含酸素成分の添加が義務づけられている。これらの地域においても、試験燃料は RFG である必要はなく、連邦の定める試験燃料又は実質的に同等の燃料で排ガス試験を行えばよい。
- ・ RFG については、含酸素分の添加率が規定されており、これまでは MTBE が主流として用いられてきたが、給油所の地下タンクやガソリン輸送パイプライン等からの漏出による地下水汚染が問題となり、MTBE は禁止される方向にある (表 2)。
- ・ いくつかの州では MTBE を代替する含酸素剤として、エタノールの使用を推奨している。特に、カルフォルニア州では RFG が州全体の 7 割で使用されているが、2004 年からの MTBE 等の禁止にあわせて、カルフォルニア州独自の RFG 規格 (CaRFG Phase 3)において含酸素剤の添加をエタノールに限定し、最大 10 体積%までの混合を認めることとなる。

表 1 米国各州におけるエタノール混合ガソリンの使用状況（2000 年）

州名	エタノール混合 ガソリンに含まれる エタノール量[kL]	エタノール混合ガソリン消費量[kL/年]		
		10%混合 ガソリン	10%未満混合 ガソリン	合計
Alabama	-	-	-	-
Alaska	7,004	44,889	3,532	48,421
Arizona	59,507	-	772,838	772,838
Arkansas	-	-	-	-
California	225,827	-	3,961,861	3,961,861
Colorado	205,047	834,410	1,579,304	2,413,715
Connecticut	13,720	99,711	48,683	148,394
Delaware	-	-	-	-
Dist. of Col.	-	-	-	-
Florida	6,295	62,956	-	62,956
Georgia	-	-	-	-
Hawaii	-	-	-	-
Idaho	-	-	-	-
Illinois	981,701	3,994,937	7,561,149	11,556,085
Indiana	402,498	3,682,686	444,529	4,127,215
Iowa	315,146	3,151,442	-	3,151,442
Kansas	8,751	87,522	-	87,522
Kentucky	9,577	95,770	-	95,770
Louisiana	955	9,547	-	9,547
Maine	-	-	-	-
Maryland	9,763	97,630	-	97,630
Massachusetts	-	-	-	-
Michigan	322,177	3,221,746	-	3,221,746
Minnesota	794,403	3,972,022	5,158,470	9,130,493
Mississippi	-	-	-	-
Missouri	98,957	681,090	400,645	1,081,734
Montana	1,914	18,158	1,266	19,424
Nebraska	112,643	1,126,445	-	1,126,445
Nevada	97,945	274,752	915,213	1,189,969
New Hampshire	-	-	-	-
New Jersey	31,476	27,235	373,425	400,660
New Mexico	90,619	906,204	-	906,204
New York	53,545	292,266	315,817	608,087
North Carolina	134,238	1,342,376	-	1,342,376
North Dakota	21,137	211,372	-	211,372
Ohio	803,018	8,030,180	-	8,030,180
Oklahoma	-	-	-	-
Oregon	47,625	451,188	32,537	483,725
Pennsylvania	45,374	347,016	138,593	485,609
Rhode Island	-	-	-	-
South Carolina	-	-	-	-
South Dakota	78,885	788,866	-	788,866
Tennessee	-	-	-	-
Texas	222,075	1,975,833	318,087	2,293,920
Utah	40,830	320,191	114,443	434,633
Vermont	-	-	-	-
Virginia	126,613	1,266,118	-	1,266,118
Washington	113,685	1,136,833	-	1,136,833
West Virginia	1,092	10,911	-	10,911
Wisconsin	110,983	791,579	413,326	1,204,905
Wyoming	-	-	-	-
合 計	5,595,025	39,353,886	22,553,714	61,907,600

出所：米国運輸省

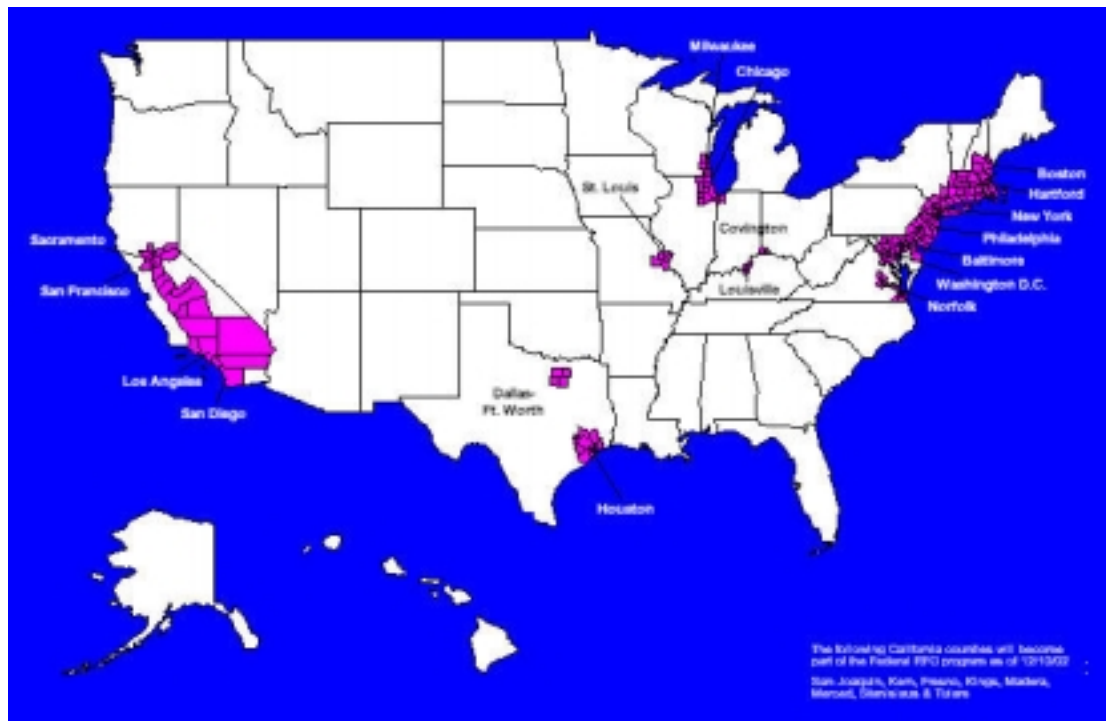
・ 表2 米国各州における MTBE の削減及び禁止のスケジュール

州	MTBE の削減及び廃止のスケジュール
California	2004 年 1 月よりエタノール以外の含酸素剤 (MTBE、ETBE 等) の使用を禁止
Colorado	2003 年 5 月より MTBE の禁止
Connecticut	2003 年 10 月より MTBE の禁止
Illinois	2004 年 7 月より MTBE の禁止
Indiana	2004 年 7 月より MTBE の条件を 0.5 体積%に制限、
Iowa	MTBE の条件を 0.5 体積%に制限
Kansas	2004 年 1 月より MTBE の条件を 0.5 体積%に制限
Kentucky	2003 年 1 月より MTBE の禁止、2004 年 1 月よりエタノールを代替品として推奨
Michigan	2003 年 1 月より MTBE の禁止
Minnesota	全てのエーテル類(MTBE, ETBE, TAME)を重量比 0.33%以下に規制 (2000 年 7 月以降 1, 2005 年に全面禁止)
Missouri	MTBE の条件を 0.5 体積%に制限、2005 年 1 月
Nebraska	MTBE の条件を 1 体積%に制限
New York	2003 年 1 月より MTBE の禁止
Ohio	2005 年 1 月より MTBE の禁止
S. Dakota	MTBE の条件を 0.5 体積%に制限
Washington	2003 年 12 月より MTBE の禁止

出典：米国エネルギー省資料より作成

(3) カルフォルニア州におけるエタノール混合ガソリンへの対応

- ・ カルフォルニア州では米国環境保護庁（EPA）によって、約 7 割の地域で RFG の使用が義務づけられている。



出典：米国環境保護庁（2002 年 4 月時点）

図 1 全米における RFG（Reformulated gasoline、改質ガソリン）の対象地域

- ・ 現在、カルフォルニア州ではメーカーが個別に試験燃料を申請することとなっており、MTBE 添加率 11%相当等のカルフォルニア州の市場燃料の規格を満たしていればよいこととされている。
- ・ なお、燃料の蒸発性のカルフォルニアの規格（7.0psi：Pound Per square inch）より連邦の試験燃料の規格（8.7～9.2 psi）の条件が悪いため、連邦の燃料で排ガス試験を行って排ガス規制値の範囲内であればよいこととされている。
- ・ カルフォルニア州の RFG 規格（CaRFG Phase3）では、エタノール以外の含酸素剤の使用を 2004 年 1 月より禁止し、それ以降については、冬季ガソリン中の含酸素剤を 1.8 質量%以上（エタノール分約 5 体積%以上）、年間を通じた上限を 3.5 質量%（エタノール分 10 体積%相当）としている。
- ・ 2004 年以降はガソリン中の含酸素分については MTBE 等のエタノール以外のものは禁止されるため、エタノールが全面導入された際にはエタノール混合燃料で試験を行う可能性もあるが、今後どうなるかについてはまだわからず、注視していく必要があると考えられる。

2 . E10 の CO₂ 削減費用対効果の試算

- E10 の CO₂ 削減に係る費用対効果を試算する。
- E10 対応車両の販売開始（ここでは 2006 年度）から 15 年後の 2020 年度に自動車保有台数のほぼ全てが E10 対応車両になること及び供給設備の耐用年数を考慮し、2004 年度～2020 年度までを試算の対象期間とする。期間中の CO₂ 削減効果の合計及び設備投資、ガソリン販売価格の変化分の総額を用いて試算を行う。
CO₂ 削減効果：エタノール混合によるガソリン消費量削減に伴う CO₂ 削減量
CO₂ 削減費用：供給設備（製油所・油槽所・給油所）の対応に要する設備投資
+ エタノール混合によるガソリン販売価格の変化分
 - ガソリン 1L と等価の発熱量の E 1 0 は 1.04L であることから、E10 化に伴いガソリンの販売量が増加する。このため、ガソリン販売価格の変化分は、エタノールの輸入価格との関係によるものに加え、この E 10 化に伴うガソリン販売量増加によるものも含めて試算を行っている。
- また、E 10 での試算にあたっては、E 3 導入期間における効果と費用も含めて行う。試算の結果は次のとおりである。

エタノール混合ガソリン（E10）の CO ₂ 削減費用対効果：7,000 円/t-CO ₂

表2 E10のCO2削減費用対効果試算内訳

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
1) ガソリン消費量 [万kL]	5,868	5,881	5,856	5,834	5,815	5,795	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770
2) 自動車保有台数 [万台]	6,250	6,348	6,502	6,559	6,616	6,673	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730	6,730
3) E10対応自動車普及台数 [万台]	-	-	(販売開始)	(モデルチェンジに合わせた販売)			1,514	2,120	2,726	3,331	3,937	4,543	5,148	5,754	6,360	6,962	7,570
4) 製油所対応箇所(単年度) [箇所]	2	2	2	3	3	4	5	5	6	6	0	0	0	0	0	0	0
5) 油槽所対応箇所(単年度) [箇所]	4	10	15	20	25	30	35	43	50	0	0	0	0	0	0	0	0
6) 給油所対応箇所(単年度) [箇所]	50	1,050	2,000	3,000	4,900	7,000	9,000	11,000	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0
7) E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	5.9	129.4	363	712	1,279	2,086	3,116	4,385	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770
8) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	4.7	104	290	569	1,023	1,669	2,493	3,508	4,616	4,616	4,616	4,616	4,616	4,616	4,616	4,616	4,616
9) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	1.2	26	73	142	256	417	623	877	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154
10) E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13) E10消費量 [万kL]	6	131	367	720	1,294	2,111	3,152	4,437	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838
14) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	4.8	104.8	294	576	1,035	1,689	2,522	3,550	4,670	4,670	4,670	4,670	4,670	4,670	4,670	4,670	4,670
15) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	1.2	26.2	73	144	259	422	630	887	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168
16) E10消費量 [万kL]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18) (内)E10置換分ガソリン消費量 [万kL]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19) 国産エタノール消費量 [万kL]	-	-	1	6	14	26	41	62	84	94	104	114	124	124	124	124	124
20) 輸入エタノール消費量 [万kL]	0.2	3.9	10	16	25	37	54	71	91	81	71	61	376	415	453	466	476
21) エタノール消費量 [万kL]	0.2	3.9	11	22	39	63	95	133	175	175	175	175	500	539	577	590	600
22) CO2削減量 [万tCO2]	0.3	5.4	17	31	56	89	135	189	249	249	249	249	711	767	821	839	854
23) 国産エタノール価格 [円/L]	-	-	80	70	50	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25
24) 輸入エタノール価格 [円/L]	50	50	40	40	40	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25
25) 製油所・油槽所対応費用(単年度) [万円]	712,400	1,136,600	1,490,100	2,058,400	2,411,900	2,980,200	3,548,500	4,114,100	4,823,800	0	0	0	0	0	0	0	0
26) 給油所対応費用(単年度) [万円]	9,625	202,125	385,000	577,500	943,250	1,347,500	1,732,500	2,117,500	2,310,000	0	0	0	0	0	0	0	0
27) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	47.4	47.4	47.1	47.2	47.2	46.8	46.8	46.8	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6
28) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	57.1	57.1	56.8	56.9	56.9	56.5	56.5	56.5	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3
29) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	4,732	103,020	227,936	452,662	778,921	602,200	858,600	1,264,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000	670,000
32) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	689	19,720	-11,984	101,716	147,082	74,000	84,000	126,500	-19,600	-19,600	-19,600	-19,600	-85,998	-83,875	-97,281	-1,053	0
33) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34) E10置換分ガソリン消費量 [円/E10]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35) 耐用年数 [年]	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
36) 時期(年目)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
37) 割引率 [%]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38) 割引因子 [円]	0.962	0.925	0.889	0.855	0.822	0.790	0.760	0.731	0.703	0.676	0.650	0.625	0.601	0.577	0.555	0.534	0.513
39) 供給設備対応費用(単年度) [万円]	722,025	1,338,725	1,875,100	2,635,900	3,355,150	4,327,700	5,281,000	6,231,600	7,133,800	0	0	0	0	0	0	0	0
40) 燃料費用増分(単年度) [万円]	5,421	122,740	215,952	554,378	926,004	676,200	942,600	1,390,500	650,400	650,400	650,400	650,400	650,400	650,400	650,400	650,400	650,400
41) 燃料設備費用の現在価格 [万円]	694,255	1,237,727	1,666,957	2,253,178	2,757,689	3,420,244	4,013,126	4,553,369	5,012,113	0	0	0	0	0	0	0	0
42) 燃料費用増分の現在価格 [万円]	5,213	113,480	191,980	473,885	761,107	534,411	716,299	1,016,025	456,962	439,387	422,487	406,238	1,818,599	1,918,329	1,999,351	2,010,643	1,973,509
43) 現在価格合計 [万円]	699,467	1,351,207	1,858,938	2,727,063	3,518,796	3,954,655	4,729,425	5,569,394	5,469,076	439,387	422,487	406,238	1,818,599	1,918,329	1,999,351	2,010,643	1,973,509
44) 残存価格 [万円]	-	-	-	198,862	372,434	628,364	940,403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45) CO2削減費用(累積値) [万円]	699,467	2,050,674	3,909,611	6,437,812	9,584,175	12,910,465	16,699,487	22,268,881	27,737,957	28,177,343	28,599,831	29,006,069	30,824,668	32,742,997	34,742,349	36,752,992	38,726,501
46) CO2削減量(累積値) [万tCO2]	0.3	5.7	22.7	53.7	109.7	198.7	333.7	522.7	771.7	1,020.7	1,269.7	1,518.7	2,229.7	2,996.7	3,817.7	4,656.7	5,510.5
47) CO2削減費用対効果(累計値) [円/tCO2]	2,797,869	362,951	172,610	119,997	87,407	64,991	50,051	42,608	35,946	27,607	22,526	19,100	13,825	10,927	9,100	7,893	7,028

【E10 の CO₂ 削減に係る費用対効果の試算条件】

ガソリン消費量

- ・ 「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」の 2004 年度から 2010 年度の消費量を適用した。
- ・ 2011 年度以降は、2010 年と同水準のまま推移するものと想定した。

自動車保有台数

- ・ 「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」の 2004 年度から 2010 年度の消費量を適用した。
- ・ 2011 年度以降は、2010 年と同水準のまま推移するものと想定した。
- ・ 排気ガス対応リードタイム終了後の E10 対応車両の販売開始は、2006 年度とした。
- ・ 2006 年度から 2008 年度までの 3 年間は、モデルチェンジによる移行期とし、2009 年度以降は自動車保有台数の 9% が新車になるものと想定した。

E10 対応車両の導入費用

- ・ 自動車の価格差は計上していない。

E10 対応車両の燃料使用

- ・ E10 レギュラー対応車両：
2015 年度までは E3 レギュラーガソリン、2016 年度から E10 レギュラーガソリン
- ・ E10 プレミアム対応車両：
2019 年度までは E3 プレミアムガソリン、2020 年度から E10 プレミアムガソリン

その他の試算条件については、資料 2 の E3 の CO₂ 削減費用対効果の試算条件と同じものとする。