

# タイ バイオエタノール / バイオディーゼル



# 目次

■ 国の紹介	p.4
■ 温室効果ガス排出状況	p.5
■ エネルギー消費状況全体	p.6
■ エネルギー種別及び部門別エネルギー消費量	p.7
■ 運輸部門の用途別エネルギー消費量	p.8
■ ガソリン及び軽油の消費量	p.9

## バイオエタノール編

■ バイオエタノール 現在の普及状況	p.11
■ バイオエタノール導入の背景	p.12
■ バイオエタノール導入の経緯	p.13
■ バイオエタノール普及策	p.14
■ バイオエタノール普及目標・生産目標	p.15
■ バイオエタノール需要の将来見込み	p.16
■ バイオエタノール原料の増産計画	p.17
■ バイオエタノールプラント建設計画	p.18

# 目次

## バイオディーゼル編

- 軽油消費量の内訳 p.20
- バイオディーゼル現在の普及状況・導入経緯 p.21
- バイオディーゼル普及目標・生産目標 p.22
- バイオディーゼルの原料生産 p.23
  
- 参考資料 p.24

# 国の紹介

- タイはインドシナ半島の中央部に位置し、カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシアの4国と国境を接する。国土面積は**51万3,115km<sup>2</sup>**で、南北に約2,500キロ、東西に1,250キロを占める
- タイの総人口は2000年で**約6,060万人**。ASEAN諸国の中では、インドネシア(2億1,049万人)、ベトナム(7,769万人)、フィリピン(7,649万人)に次いで4番目に人口が多い国となっている。
- 日本の国土面積37万7,887 km<sup>2</sup>、人口12,740万人と比べると、タイの**国土面積は日本の約1.4倍、人口は日本の約半分**である。

国土面積 51万3,115km<sup>2</sup>

人口 6,060万人(2000年)

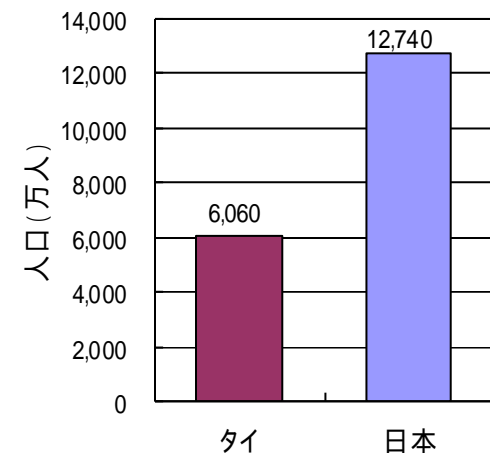
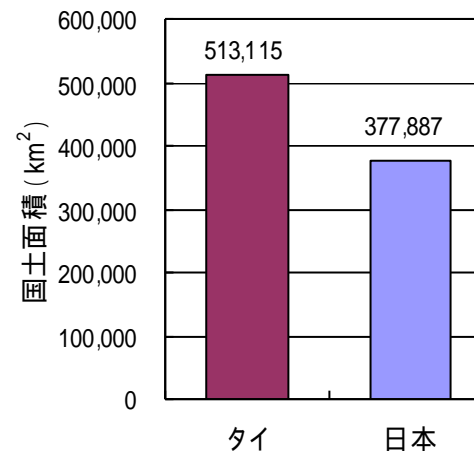
首都 バンコク

人種 大多数がタイ族

その他、華僑、マレー族、少数民族など

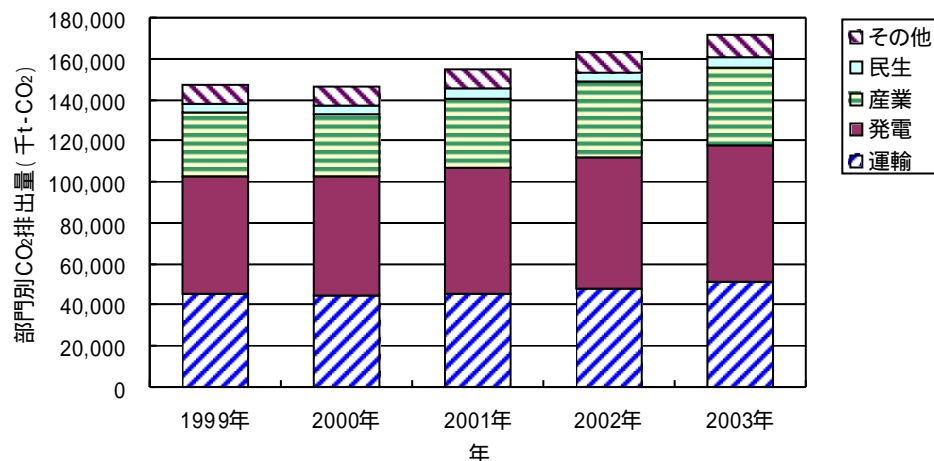
言語 タイ語

宗教 仏教が95%(他教徒は少ない)



# 温室効果ガス排出状況

- タイの2003年のCO<sub>2</sub>排出量は**1億7千137万トン**で、前年の2002年に比べて**5.2%増加**している。ここ5年間の推移を見ると、1999年から2000年にかけてはやや減少したものの、2001年以降は約5%の割合で増加している。
- 2003年の部門別CO<sub>2</sub>排出量は、**発電(エネルギー転換)**が**66,299千t- CO<sub>2</sub>を排出**、全体の39%を占め、**最も大きい排出源**となっている。次いで運輸の51,626千t- CO<sub>2</sub>(全体の30%)、産業の38,043千t- CO<sub>2</sub>(全体の22%)が続く。2003年の1999年に対する増加率では、産業が最大の23%の伸びを示し、次いで民生が20%、運輸は13%増加している。



CO<sub>2</sub>排出量の推移

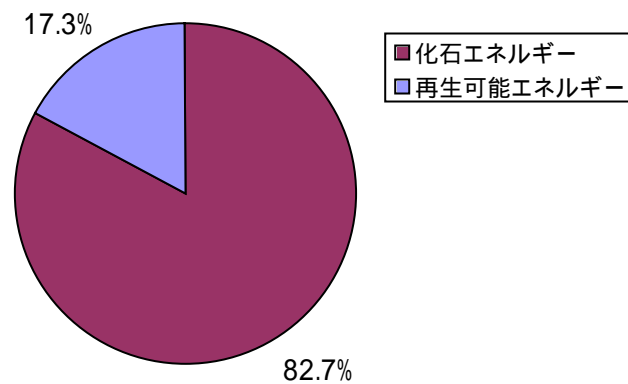
	1999年 排出量 (千t-CO <sub>2</sub> )	2003年 排出量 (千t-CO <sub>2</sub> )	増加率 (%)
運輸	45,499	51,626	13
発電	57,347	66,299	16
産業	30,953	38,043	23
民生	3,899	4,675	20
その他	9,751	10,727	10
合計	147,449	171,370	

部門別CO<sub>2</sub>排出量の推移

# エネルギー消費状況全体

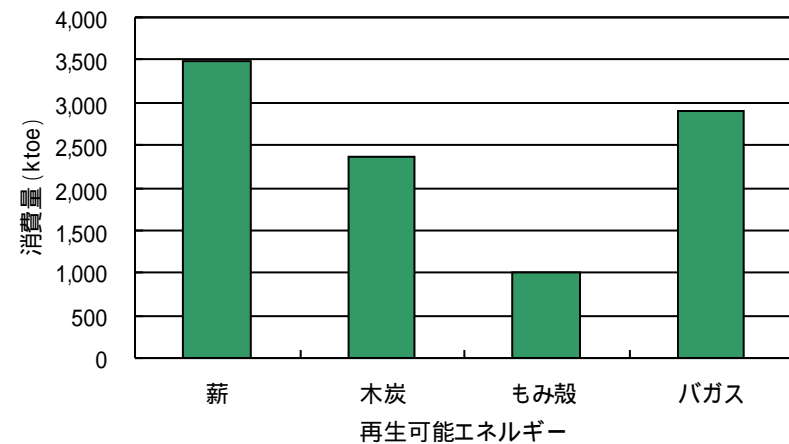
- 2003年におけるタイのエネルギー消費量は**56,389石油換算キロトン (ktoe)**で、前年から6.2%上昇している。エネルギー需要の82.7%に相当する46,638ktoeは化石系エネルギーである。**残りの17.3%、9,751ktoeが再生可能エネルギー**となっている。
- 再生可能エネルギーは、**薪、木炭、もみ殻、バガスの4種**で構成されている。薪と木炭は主として家庭用のエネルギー源として使われ、もみ殻とバガスは産業用として消費されている。

	消費量 (ktoe)	構成比 (%)
化石エネルギー	46,638	82.7
再生可能エネルギー	9,751	17.3
合計	56,389	100.0



エネルギー消費量

	薪	木炭	もみ殻	バガス	合計
消費量 (ktoe)	3,493	2,357	996	2,905	9,751
構成比 (%)	36	24	10	30	

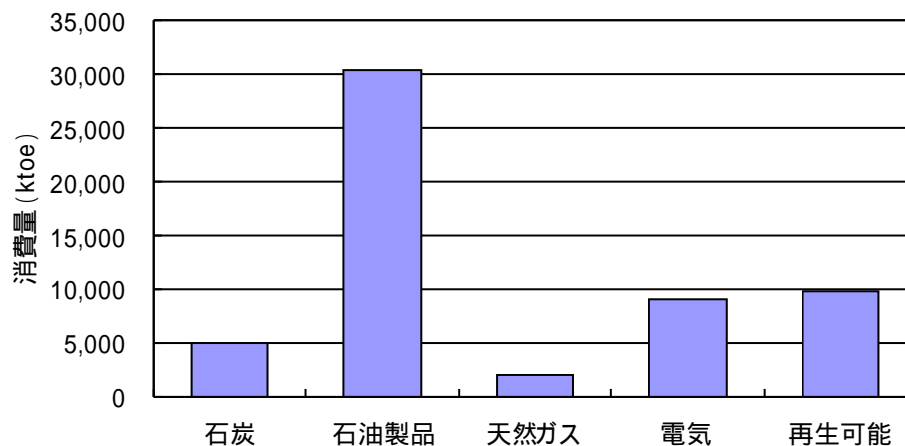


再生可能エネルギー消費量

# エネルギー種別及び部門別エネルギー消費量

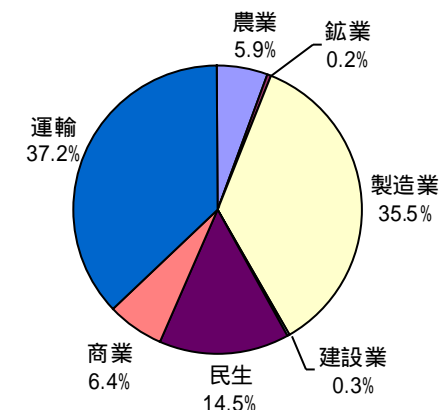
- 最終消費におけるエネルギー種別の消費量は、**石油製品が最も多く、30,447ktoe (全体の54%)**とされている。2番目に大きいのが再生可能エネルギーで全体の17%、これとほぼ同じ量・比率で電気が消費されている。
- 部門別のエネルギー消費量では、**運輸部門が最も消費量が多く、全体の37.2%を占める20,927ktoe**とされている。次いで多いのが製造業の19,988ktoeで、全体の35.5%を占めている。

	石炭	石油製品	天然ガス	電気	再生可能
消費量(ktoe)	4,987	30,447	1,990	9,114	9,751
構成比(%)	9	54	4	16	17



最終消費におけるエネルギー種別消費量

	最終エネルギー消費量 (ktoe)	構成比 (%)
農業	3,308	5.9
鉱業	115	0.2
製造業	19,988	35.5
建設業	152	0.3
民生	8,173	14.5
商業	3,626	6.4
運輸	20,927	37.2

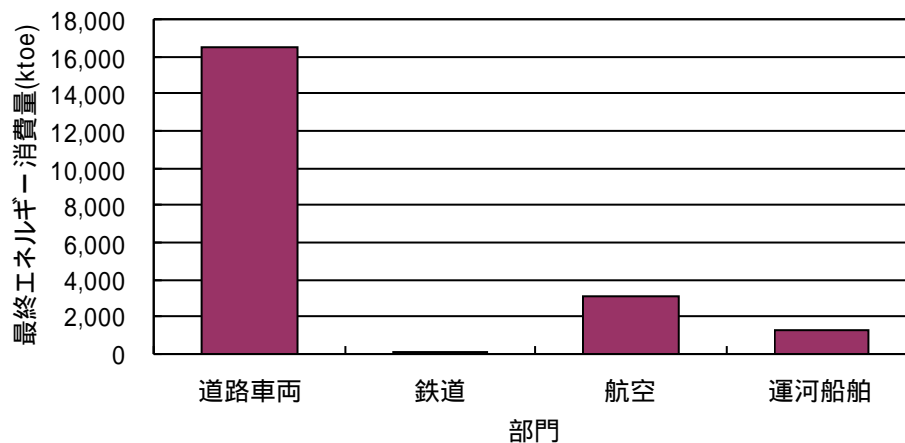


部門別エネルギー消費量

# 運輸部門の用途別エネルギー消費量

- 運輸部門の最終エネルギー消費量20,927ktoeのうち、**道路車両が消費するエネルギーは、全体の78.9%を占める16,509ktoe**となっており、大きなウエイトを占めている。鉄道網が整備されていないタイでは、道路車両による輸送に大きく依存していることがわかる。また、運河を行き来する船舶が都市部、郊外を問わず交通や輸送手段として普及しており、エネルギー消費量では運輸全体の約6%を占めている。

	運輸部門消費量 (ktoe)	構成比 (%)
道路車両	16,509	78.9
鉄道	108	0.5
航空	3,074	14.7
運河船舶	1,236	5.9



運輸部門の用途別エネルギー消費量

2005年3月



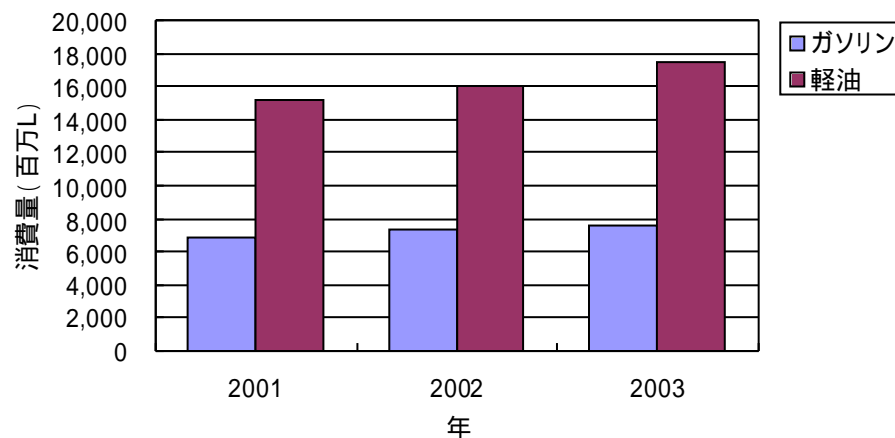
バンコク市内の交通の様子



# ガソリン及び軽油の消費量

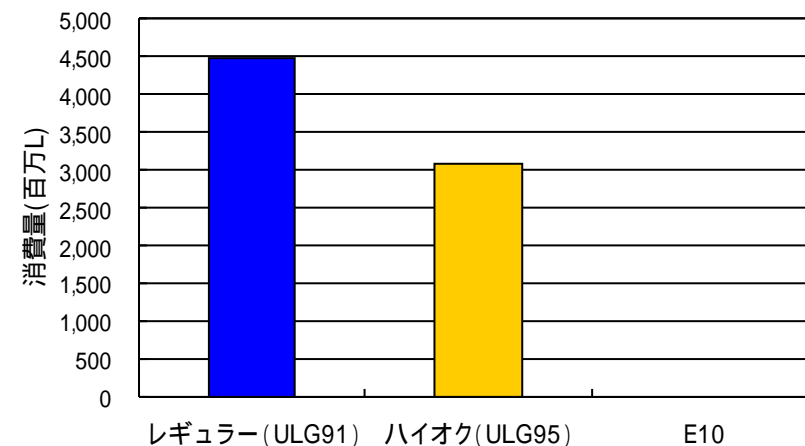
- タイのガソリン・軽油の消費量は年々増加する傾向にある。2003年の**ガソリン消費量は年間7,635百万リットル**、**軽油の消費量は17,551百万リットル**であった。トラック輸送用途の軽油消費量が、ガソリン消費量を上回っている。自動車普及台数の増加に伴い、燃料消費量は今後も増加すると予想されている。
- 流通しているガソリンには、オクタン価91の**レギュラーガソリン(ULG91)**、オクタン価95の**ハイオクガソリン(ULG95)**、**10%エタノール混合ガソリン(E10)**の3種類がある。それぞれの2003年における消費量は、ULG91が最も大きい4,466百万リットルで、次いでULG95が3,067百万リットルとなっている。普及途上のE10消費量は3百万リットルであり、自動車燃料用ガソリン全体の0.04%にすぎない。

年	消費量(百万L)	
	ガソリン	軽油
2001	6,857	15,225
2002	7,326	16,076
2003	7,635	17,511



ガソリンと軽油の消費量

	消費量 (百万L)	構成比 (%)
レギュラー (ULG91)	4,466	59.3
ハイオク (ULG95)	3,067	40.7
E10	3	0.04



ガソリン消費量の内訳

## ■ バイオエタノール編

# バイオエタノール 現在の普及状況

- バイオエタノール10%混合ガソリン(E10)が首都**バンコク**で販売されている。
- 石油会社3社(タイ石油公社・バンチャック石油・シェル)により、バンコク市内約1300カ所のガソリンスタンドのうち**204カ所でE10が販売**されている。
- 2005年1月時点での1リットル当たりのガソリン価格は、ハイオク21.99バーツ(59.4円)・レギュラー21.19バーツ(57.2円)、E10は21.24バーツ(57.3円)となっており、E10はレギュラーガソリン並みの価格設定になっている。



バンコク市内のガソリンスタンド

2005年3月

# 燃料用バイオエタノール導入の背景

- タイでは、「**農産物の生産過剰対策**」と「**MTBEの使用禁止**」という2つの要因が背景となり、自動車燃料用バイオエタノールを導入する大きな政策転換に至った。

- 農産物の生産過剰対策

タイでは、**タピオカ・サトウキビ・米・ココナッツ・パーム**など農産物が**生産過剰**になっており、これらの過剰を吸収する新たなマーケットをつくり出し、農作物価格の安定化を図る方策を採らざるを得ない状況にあった。このため、生産過剰にある農産物の用途拡大は、農業政策の大きな課題でもあった。

- MTBEの使用禁止

タイでは従来、ガソリンの含酸素量を増加させる添加剤に、**MTBE(メチル・ターシャリー・ブチル・エーテル)**が使用されてきた。しかし、アメリカではMTBEによる健康被害の懸念から、2000年以降多くの州で**MTBEを使用禁止**する措置を決定した。これを受け、タイ政府でもMTBEを代替する新たな添加剤の採用を検討する必要性が生じた。**タイ政府は、これまでの輸入MTBEを全廃し、2006年までに自国産バイオエタノールへと切り替える方針**を打ち出した。

- 石油会社によるエタノール添加・販売

タイの石油会社では、政府の方針を受け、これまでの輸入MTBEから自国生産のエタノールへと添加剤を切り替えた。エタノールは、**石油会社によってガソリンに混合され、販売**されている。

# バイオエタノール導入の経緯

## ■1970年

王室支援 (His Majesty King Bhumpoi) によりバイオ燃料プログラムが開始される。キトラレイダ王室プロジェクト (The Royal Chitralada) が承認され、**王宮内に試験用エタノールプラントを建設、ガソホール(エタノール混合ガソリン)・ディーゾホール(エタノール混合軽油)・ディーゼルパーム(パーム油混合軽油)の研究開発**が、1970年代の数年間に渡り実施された。

## ■1996年

余剰農産物の有効活用・MTBEの代替・石油輸入への依存度低下等を目標に、**王室プロジェクトとしてバイオエタノール混合ガソリンの検討を開始。**

## ■2000年

王室プロジェクトとしてタイ・エタノール・プログラムが立上げられる。2001年から**タイ石油開発公社(PTT)、バンチャック石油等がエタノール10%混合ガソリンの試験販売を開始。**

## ■2001年

**ナショナル・エタノール・コミッティー(NEC)**が内閣直属機関として設立され、バイオエタノール混合燃料の普及策について中心的な役割を担う組織となる。**「燃料エタノールの物品税免除」「バイオ燃料補助金の支給」「エタノール生産業者の免税、関税緩和等の優遇策」**を制定。

## ■2004年

バンコク市内または近郊で、石油会社3社の**ガソリンスタンド約200カ所で、エタノール10%混合ガソリン(ガソホール95)が販売**されている。2006年までにハイオクガソリンのE10化、**2011年までにすべてのガソリンをE10化する目標を設定**し、原料生産・エタノール生産・流通システムの整備を進めている。

# バイオエタノール普及策

## ■物品税の優遇措置(財務省)

ガソリンに含まれるバイオエタノール分について、**物品税を減免**している。具体的には、ガソリン1ℓ当たりの物品税が3.78バーツ(10.2円、1バーツ = 2.7円で計算)なのに対して、E10に掛る消費税は1ℓ当たり3.32バーツ(9.0円)となっている。**エタノール部分には課税しないことにより、ガソリンとエタノールの価格差を低減**している。

## ■補助金の支給(National Energy Policy Committee Office)

1ℓ当たりのE10生産に対して、**1バーツ(2.7円)の補助金を支給**している。

## ■エタノール産業への新規参入者に対する支援

**法人税を8年間に限り全額免除**し、プラント建設において輸入された機器類に対しては**輸入関税を適用しない優遇対策**を実施している。尚、日本の補助支援策のような初期設備投資に対する支援は行われていない。

# バイオエタノール普及目標・生産目標

## ■バイオエタノール普及目標

**ハイオクガソリン**のE10化を先行

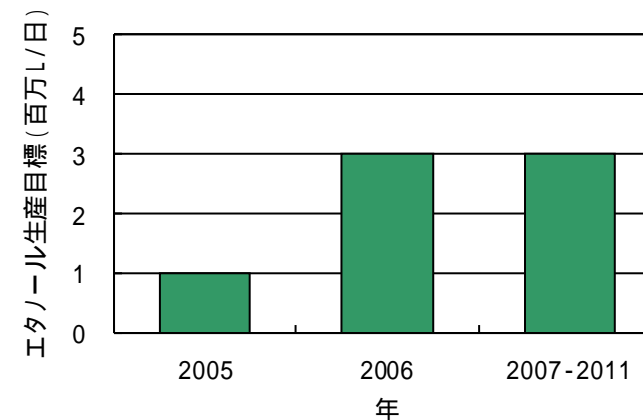
**2011年までにレギュラーガソリンを含むすべてのガソリンをE10化**

タイではMTBE転換の目的に沿い、MTBEを多く含有するハイオクガソリンのE10化を先行させている。そして、エタノール生産体制の整備を進めながら、2011年頃までに全ガソリンをE10化する目標を立てている。

## ■バイオエタノール生産目標

2005年には1百万ℓ/日の生産量を確保し、2006年から2011年の間に**3百万ℓ/日の生産増強**を図ることを目標にしている。

年	エタノール生産目標(百万ℓ/日)
2005	1
2006	3
2007-2011	3



エタノールの生産目標

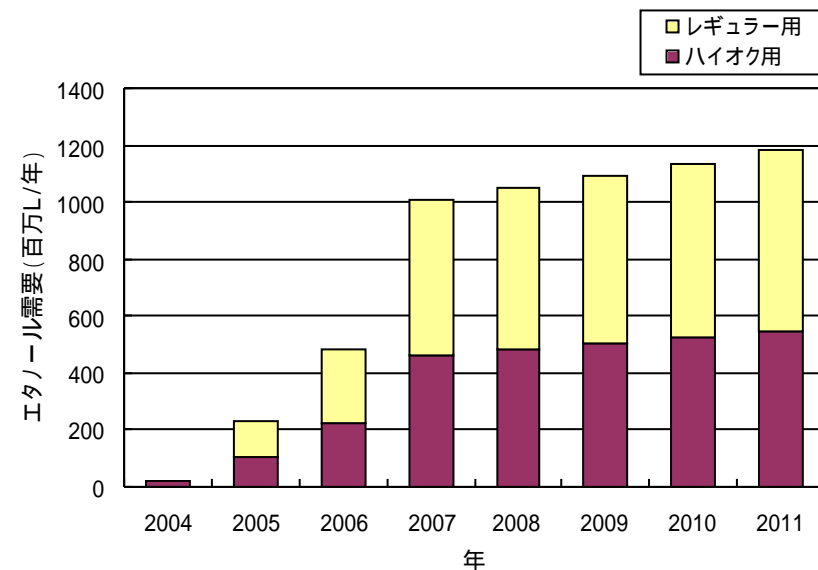
# バイオエタノール需要の将来見込み

## ■2004年から2011年のバイオエタノール需要の見込み

ハイオクガソリン、レギュラーガソリンにそれぞれ混合するエタノールの需要を下の表に示す。現状ハイオクガソリンのE10化のみであったのが、**2005年からレギュラーガソリンのE10化**にも着手する。全ガソリンのE10化需要を満たすエタノールプラント建設が完了する2007年からは、急激にエタノール生産量が増加し、ハイオク・レギュラーガソリンとも**約500百万リットルのエタノールが混合される見通し**となっている。2008年以降はガソリン全体の需要増加に対応するようにエタノール需要も増加するようになっている。

(このエタノール需要予想はガソリン需要が年4%で増加する前提で計算されている。)

年	ガソリン種別エタノール需要		
	ハイオク用	レギュラー用	合計
	百万L/年	百万L/年	百万L/年
2004	20.68	0	20.68
2005	107.52	126.03	233.55
2006	223.65	262.14	485.78
2007	465.18	545.24	1,010.43
2008	483.79	567.05	1,050.84
2009	503.14	589.74	1,092.88
2010	523.27	613.33	1,136.59
2011	544.2	637.86	1,182.06



## ガソリン種別のエタノール需要見込み



# バイオエタノール原料の増産計画

## ■バイオエタノール原料

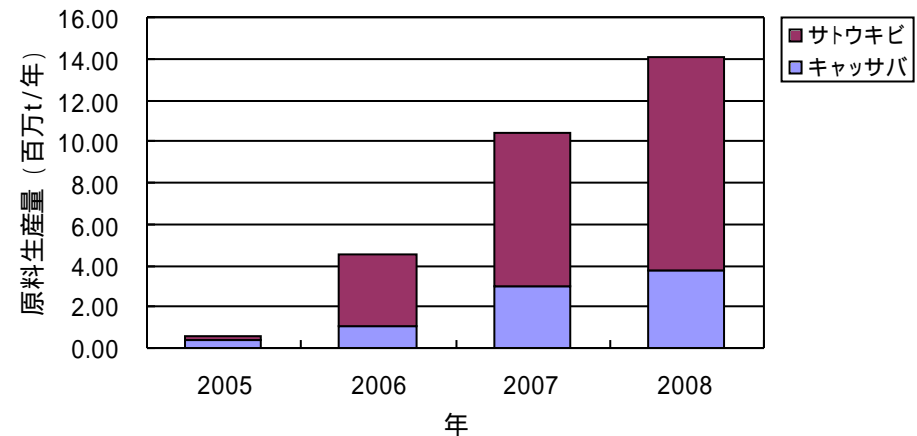
タイでは、デンプン系、砂糖系両方の原料からエタノールを生産している。デンプン系の原料としては**キャッサバ**、砂糖系では**サトウキビと廃糖蜜**からエタノールを生産している。

## ■原料の増産計画

下表は、エタノールの原料となるキャッサバとサトウキビの生産目標である。**キャッサバ**は2005年の0.37百万t/年から**2008年には10倍の3.75t/年**に引き上げる目標を、燃料用エタノールの原料となる**サトウキビ**は2005年から0.22百万t/年の生産を見込み、**2008年には10.35百万t/年**まで増産することとしている。

なお、2003年のキャッサバ、サトウキビの全生産量は、それぞれ20百万t/年、53百万t/年となっている。

年	燃料用エタノール用途の原料増産計画(百万t/年)	
	キャッサバ	サトウキビ
2005	0.37	0.22
2006	1.07	3.42
2007	3.01	7.38
2008	3.75	10.35



エタノール原料生産量の将来見込み

# バイオエタノールプラント建設計画

## ■プラント建設計画

エタノールプラント建設に際し、建設初期の施設整備費に対する支援策を積極的に講じていない政府は、エタノールプラントの運用に係る様々な税優遇策を講じ、民間投資家の投資意欲を高めている。

これに加え、2003年11月には「**サトウキビからのエタノール生産及び燃料エタノールの普及支援**」が閣議決定、またナショナル・エタノール・コミッティーは「**砂糖生産工場に隣接するエタノールプラント建設プラントの優遇策**」を2004年に発表しサトウキビからエタノールを生産するプラント建設の支援を開始した。

これらの支援策のもと、エタノール・プロジェクト・ラウンド1として**6基のプラント建設が承認**された。これら6基のエタノールプラントは2005年中頃の完成予定で建設中にあり、完成すれば**0.99百万ℓ/日の生産量を確保**でき、2005年の生産目標を達成できることになる。さらに、**ラウンド2として承認されたエタノールプラントが17基**あり、2006年末完成を目指している。以上すべてのプラントが完成すれば、**3.07百万ℓ/日の生産体制が整い**、2011年のエタノール生産目標を達成できる予定である。

会社名	プラント建設地	生産量 (L/日)
1. PORNVILAI INTERNATIONNAL GROUP	THA RUA, AYUTTHAYA	25,000
2. THAI AGRO ENERGY CO.,LTD.	DAN CHANG, SUPHAN BURI	150,000
3. INTERNATIONAL GASOHOL CORPORATION LTD.	BAN KHAI, RAYONG	500,000
4. THAI ALCOHOL PUB CO.,LTD.	BANG LEN, NAKHON PATHOM	100,000
5. THAI NGYUAN ETHANOL CO.,LTD.	NON SILA, KHON KAEN	130,000
6. KHON KAEN SUGAR INDUSTRY CO.,LTD.*	NAM PHONG, KHON KAEN	85,000
		Total 990,000

2005年に完成予定のエタノールプラント



建設中のThai Agro Energy社エタノールプラント

## ■ バイオディーゼル編

## 軽油消費量の内訳

- 軽油消費量のうち**70%に相当する12,338百万リットル**が**道路交通用車両の燃料**として消費されている。残りの軽油用途としては農業用が最も大きく、全体の20%を占める3,745百万リットルを消費している。
- 自動車燃料用として流通している軽油には、**軽油(ハイ・スピード・ディーゼル:HSD)**と**パーム油10%混合軽油(パームディーゼルPD10)**の2種類がある。
- **パームディーゼル**は2003年現在の消費量が**わずか1百万リットル**であり、軽油全体の消費量から見れば、現状ではごく僅かな流通量である。

	消費量 (百万L)	構成比 (%)
ハイスピード軽油(HSD)	12,338	99.99
パームディーゼル(PD10)	1	0.01
合計	12,339	100.0

2003年における軽油の商品種別消費量の構成比



バンコク市内6車線道路の交通の様子

## バイオディーゼル 現在の普及状況、導入経緯

- **パーム油をメチルエステル化したバイオディーゼルの、2005年から生産を開始して普及を促進させる計画**である。現在のところ、バイオディーゼルは普及していない。

### ■ 導入経緯

- － 2001年より、**国王の支持のもとバイオディーゼルプログラム**が立ち上げられた。国家通商部により**バイオディーゼル規格**の検討、間接税税務局では**税免除制度の検討**が続けられている。
- － 2003年には**タイ海軍**により、**バイオディーゼル利用研究が実施**され、海軍が所有する船舶や車両でバイオディーゼルが試験利用された。その結果は良好で、海軍では今後、軍が所有するディーゼル車両でバイオディーゼルの導入をするとしている。
- － 軍用車両、政府関係公用車でのバイオディーゼル導入を**第1段階**とし、**第2段階**ではバンコク公共交通のバスに導入、続いて**2006年を目標に、一般のディーゼル車両向けのバイオディーゼルの普及させる計画**を立てている。

# バイオディーゼル普及目標・生産目標

## ■バイオディーゼル普及目標

2006年までに軽油を**B2化**(2%バイオディーゼル混合軽油)

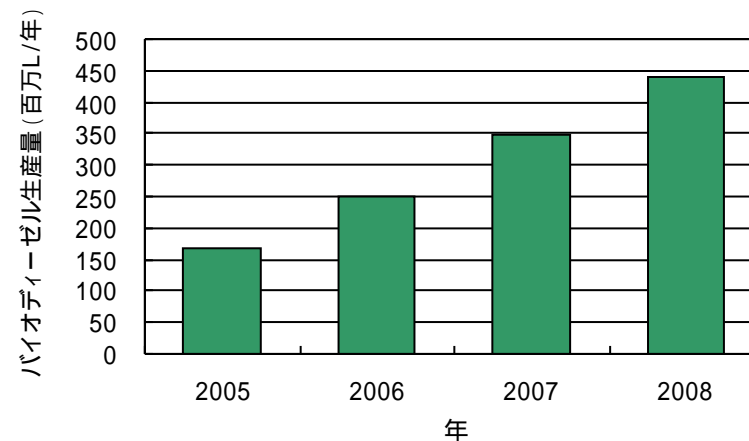
2011年までに軽油を**B3化**(3%バイオディーゼル混合軽油)

バイオディーゼルの普及目標は、軽油に対する混合率で設定されている。**2006年までのバイオディーゼル混合率は2%で、2011年までには3%に引き上げる目標**を立てている。

## ■バイオエタノール生産目標

2005年から**年間169百万リットル**の供給を開始し、2008年には**440百万リットルまで生産を拡大**させる目標を設定している。

年	バイオディーゼル生産量(百万L/年)
2005	169
2006	249
2007	348
2008	440



バイオディーゼルの生産目標

# バイオディーゼルの原料生産

## ■バイオディーゼルの原料

バイオディーゼルの原料には**アブラヤシの果肉から採れるパーム油**を使用している。

## ■原料生産量

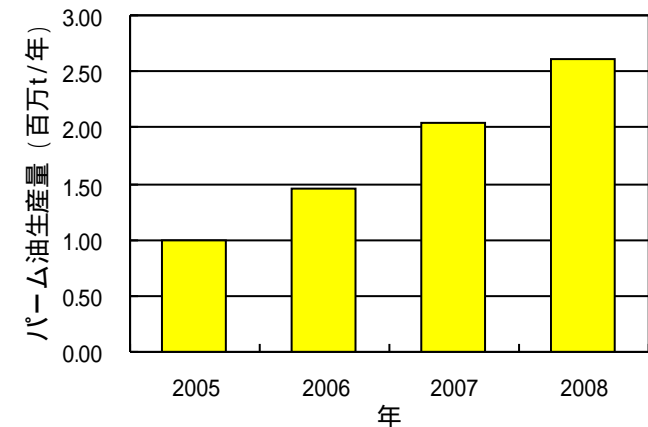
原料となるパーム油を2005年には99万トン生産し、**2008年には年間261万トンのパーム油**をバイオディーゼル用に生産する計画である。

1トンのパーム油から170リットルのバイオディーゼルが生産できる。



パーム油の原料となる  
アブラヤシの実

年	原料生産量(百万t/年)
	パーム油
2005	0.99
2006	1.46
2007	2.05
2008	2.61



バイオディーゼル原料生産量の将来見込み

## 参考資料

- Boonrod Sajjakulnukit, “Policy analysis to identify the barriers to the development of bioenergy in Thailand”, Energy for Sustainable Development Volume VI No.3(2002)
- Chalvalvut Chainuvati, “Long Term Strategies to Support Production and Utilization of Bio-fuel and Ethanol in Thailand”, Pacific Ethanol & Biodiesel Conference & Expo II (2004)
- Nattapon Nattasomboon, “Developing an Ethanol Industry in Thailand”, Pacific Ethanol & Biodiesel Conference & Expo II( 2004)
- Alongkorn Ponlaboot, “The Thai Fuel Ethanol Project: One Year On”, 4<sup>th</sup> Annual World Ethanol Conference(2001)
- The office of the Cane and Sugar Board  
[http://www.ocsb.go.th/Pages/inter\\_eng/about\\_us/menu\\_about.htm](http://www.ocsb.go.th/Pages/inter_eng/about_us/menu_about.htm)
- Department of Alternative Energy Development & Efficiency  
[http://www.dede.go.th/dede/default\\_e.asp](http://www.dede.go.th/dede/default_e.asp)
- ジェトロ・バンコク・センター、“ビジネスガイド・タイ”、日本貿易振興会 (2003)