

バイオエネルギー指数算出要領
(Bio Energy Index)

2010年12月
関西商品取引所

1 はじめに

1.1 バイオエネルギー指数開発の背景

近年の世界経済の成長に伴うエネルギー需要の増大は、石油価格の高騰は勿論のこと、地球温暖化や大気汚染といった環境問題にも多大な影響を与えている。世界各国では、こうした環境に対する影響に配慮するなかで、エネルギー需要を充足させるため、環境に優しい新エネルギーの開発に取り組んでいる。なかでも、その二大生産国である米国及びブラジルにおいて、既に自動車燃料として利用されている「バイオエタノール」は、世界各国が注目しており、新たな成長産業として期待されている。

本所は、今後のバイオエタノール市場の発展に寄与するとともに地球環境への関心を高めていくため、国際的なバイオエタノール価格の標準指標として、「バイオエネルギー指数(以下「BEI」という。)」を開発し、これを公表することとした。

1.2 BEIの位置付け

本所は、平成18年12月より、大阪大学の協力を得て、BEIの設計について、検討を行ってきた。BEIは、バイオエネルギーの原料である農産物等の価格から構成される商品指数であるが、単なる農産物の物価指数ではなく、バイオエネルギーの国際的な価格水準や価格動向の指標となることを目指した指数である。なお、当分の間、需給実態等において先行するバイオエタノールをバイオエネルギーの代表値としてとらえることとした。

また、将来的には、バイオエネルギーや原料農産物を対象とするファンド等、金融機関における資金運用に際し、そのベンチマークとして活用されることを想定している。

1.3 本算出要領の位置付け

BEIの算出は、原則として、この「バイオエネルギー指数算出要領(以下、「本要領」)」に基づき行うものとする。ただし、本要領に記載のない事象が発生した場合は、本所の判断により、適当と認められる方法により算出する。

1.4 著作権等

本要領は、本所によって製作、管理されている。併せて本所は、本要領の一部若しくは全部の変更を行う権利を保有しており、これらの変更は本所の自由裁量で、予告なしに行われる場合がある。また、本要領に関する著作権は本所にあり、一部又は全部を無断で転用、複製することは認められない。

1.5 有限責任

本要領に記載されている内容については、正確であるよう努めているが、本所は本要領の情報が完全であり、又は正確であるとの表示又は保証については明示的にも暗黙的にも一切行わない。

また、利用者が本要領に記載された情報に依存した結果、利用者にかんする損害又は損失が生じたとしても、本所は一切の責任を負わない。

1.6 利用許諾

BEIは、本所の知的財産であり、この指数の算出、公表、利用等に関するすべての権利は、本所が所有している。BEIを商業的に利用する場合及び第三者に配信・提供する場合には、本所とのライセンス契約が必要となる。ただし、バイオエネルギー市場の動向を表す指標等として、BEIを自己で利用する場合には、ライセンス契約を要するものではない。

2 B E Iの概要

2.1 名称

バイオエネルギー指数(Bio Energy Index) 略称「B E I」

2.2 B E I構成銘柄及び価格採用先物市場

砂糖11号(ICE)

トウモロコシ(CME)

小麦(CME)

2.3 対象限月

期近限月(限月の移行時は翌限月を含む。)

2.4 計算方法

$B E I = (各構成銘柄の対基準値比率 \times 配分比率)の総和 \times 倍率(10000)$

2.5 配分比率

世界におけるバイオエタノールの生産動向に基づいて決定する。

2.6 配分比率の見直し

配分比率は、基本的に年1回見直すこととし、原則として、毎年12月上旬から、新配分比率を周知し、翌年4月の第1営業日から、これを適用する。

2.7 基準年

2005年を基準年とし、同一年間の平均値を10000とする。

2.8 基準値

砂糖11号(ICE) / 9.99セント

トウモロコシ(CME) / 208.84セント

小麦(CME) / 318.95セント

3 構成銘柄及び配分比率

3.1 BEI構成銘柄及び価格採用先物市場

BEI構成銘柄は、砂糖、トウモロコシ及び小麦とする。また、その価格については、透明性及び信頼性の観点から、BEI公表日における直近の国際的に認知された先物市場における期近限月のセツルメント価格とする。(限月切替期間は翌限月の価格も含む。)

砂糖11号(ICE)
トウモロコシ(CME)
小麦(CME)

3.2 配分比率

砂糖11号(ICE) / 40.0%
トウモロコシ(CME) / 45.0%
小麦(CME) / 15.0%
(上記配分比率の適用期間は2011年4月1日より一年間。)

3.3 構成銘柄及び配分比率の見直し(定期見直し)

構成銘柄及び配分比率は、原則として、年1回見直すこととし、毎年12月上旬から、新配分比率等を周知し、翌年4月の第1営業日より、これらを適用する。

3.4 構成銘柄及び配分比率の見直し(臨時見直し)

構成銘柄の価格採用先物市場において、当該構成銘柄について、価格の採用が困難となった場合、採用価格の継続性に問題が生じた場合、並びにその他「BEI」の算出において、特別委員会が必要と認めた場合には、構成銘柄及び配分比率の見直しを臨時に行うことがある。この場合において、周知期間及び適用期間は、特別委員会がこれを決定する。

3.5 配分比率の算出方法

)世界のバイオエタノール生産における原料種(澱粉原料種、糖質原料種等)ごとにそれぞれの生産量に基づき、原料種別比率(以下「第1セクター比率」という。)を算出する。

)そのうえで、各構成銘柄それぞれの面積当たりバイオエタノール収量に基づき、それぞれが属する原料種内における各構成銘柄別比率(以下「第2セクター比率」という。)を算出する。

)最後に、第1セクター比率と第2セクター比率を乗じて、「BEI」における構成銘柄ごとの配分比率決定における参考値を算出する。

)算出した参考値に基づき、特別委員会において、配分比率を決定する。

3.5.1 第1セクター比率

第1セクター比率は、世界におけるバイオエタノールの原料種別生産状況を表わす。

$$\text{第1セクター比率} = \frac{\text{原料種別バイオエタノール生産量}}{\text{バイオエタノール生産量}}$$

3.5.2 第2セクター比率

第2セクター比率は、原料種ごとに原料の経済的優位性を表わす。

$$\text{第2セクター比率} = \frac{\text{各原料の単位面積当たりバイオエタノール収量}}{\text{原料種ごとの単位面積当たりバイオエタノール収量}}$$

*面積当たりバイオエタノール収量 = ヘクタール当たりのバイオエタノール収量(L/ha)

【例】配分比率の見直し(参考値算出)

変更前

(a):第1セクター比率		(b):第2セクター比率			(a) × (b):配分比率	
原料種	比率	原料	収量	比率	構成銘柄	比率
澱粉原料種	0.58	トウモロコシ	2,132L/ha	0.75	トウモロコシ(CBOT)	43.5%
		小麦	692L/ha	0.25	小麦(CBOT)	14.5%
糖質原料種	0.42	サトウキビ	5,191L/ha	1.00	砂糖11号(ICE)	42.0%

変更後

(a):第1セクター比率		(b):第2セクター比率			(a) × (b):配分比率	
原料種	比率	原料	収量	比率	構成銘柄	比率
澱粉原料種	0.60	トウモロコシ	2,132L/ha	0.75	トウモロコシ(CBOT)	45.0%
		小麦	692L/ha	0.25	小麦(CBOT)	15.0%
糖質原料種	0.40	サトウキビ	5,191L/ha	1.00	砂糖11号(ICE)	40.0%

*上表の収量とは、面積当たりバイオエタノール収量(L/ha)

4 対象限月

4.1 対象限月

BEI算出の対象となる限月は、原則として、期近限月とする。ただし、「限月切替期間」は、翌限月を計算の対象に含める。

4.2 限月切替期間

「限月切替期間」とは、「BEI」構成銘柄の採用限月が切り替わる直前4営業日間をいう。

【例】限月切替期間中のBEI算出対象の限月

BEI公表日	期近限月	翌限月
通常期間	<u>2007年3月限</u>	2007年5月限
4営業日前 3営業日前 2営業日前 1営業日前	限月切替期間 (<u>2007年3月限</u>・<u>2007年5月限</u>)	
限月切替日		
通常期間	<u>2007年5月限</u>	2007年7月限

4.3 限月切替

BEI算出において、構成銘柄が限月切替期間にある時は、4営業日間で5分の1ずつ、期近限月から翌限月へ価格構成比率の移行を行う。

【例】限月切替期間における対基準値比率

4営業日前: 期近限月の対基準値比率 × 0.8 + 翌限月の対基準値比率 × 0.2

3営業日前: 期近限月の対基準値比率 × 0.6 + 翌限月の対基準値比率 × 0.4

2営業日前: 期近限月の対基準値比率 × 0.4 + 翌限月の対基準値比率 × 0.6

前営業日 : 期近限月の対基準値比率 × 0.2 + 翌限月の対基準値比率 × 0.4

5 計算方法

5.1 計算式

$$\begin{aligned} Index_t &= (\text{構成銘柄別の対基準値比率} \times \text{配分比率}) \text{の全構成銘柄の総和} \times \text{倍率} \\ &= \sum \left(\frac{P_{t-1}^i}{P_0^i} \times W^i \right) \times 10000 \end{aligned}$$

$\frac{P_{t-1}^i}{P_0^i}$: BEI公表日 t における構成銘柄価格 i ($t-1$ 時点)の対基準値比率

P_{t-1}^i : BEI公表日 t における構成銘柄 i ($t-1$ 時点)の期近限月セツルメント価格

P_0^i : 構成銘柄 i の基準値

W^i : 構成銘柄 i の配分比率

構成銘柄 i : $i1$ ・砂糖11号(ICE)、 $i2$ ・トウモロコシ(CBOT)、 $i3$ ・小麦(CBOT)

5.2 計算の手順(概要)

BEIの計算は以下の手順で行う。

)構成銘柄別の対基準値比率の算出

)BEIの算出

5.3 構成銘柄別の対基準値比率の算出

5.3.1 通常時(限月切替期間中以外)の算出方法

指数公表日 t における構成銘柄 i ($t-1$ 時点)の価格を P_{t-1}^i 、この基準値を P_0^i とすると、

対基準値比率は $\frac{P_{t-1}^i}{P_0^i}$ となる。

【例】BEI公表日 2007年9月25日(火)におけるトウモロコシ($i2$)の対基準値比率

2007年9月24日(月)のトウモロコシ($i2$)

期近限月セツルメント価格:373.50 セント

基準値(P_0^{i2}):208.84 セント

とすると、BEI公表日におけるトウモロコシ($i2$)の対基準値比率は、

$\frac{P_{9/24}^{i2}}{P_0^{i2}} = 373.50 \div 208.84 = 1.7884(1.7884504\cdots)$ となる。(小数点第5位切り捨て)

5.3.2 構成銘柄の限月切替期間中における対基準値比率の算出方法

限月切替期間の初日を1日目(限月切替日4営業日前)とし、d日目の構成銘柄*i*の期近限月セツルメント価格を p_d^i 、翌限月セツルメント価格を p_d^i とすると、対基準値比率の算出方法は以下の通りとなる。

【例】砂糖11号 ($i1$) が限月切替期間にあるときの対基準値比率

$$1 \text{ 日目} : \frac{p_1^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.8 + \frac{p_1^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.2 \dots (\text{限月切替日の4営業日前})$$

$$2 \text{ 日目} : \frac{p_2^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.6 + \frac{p_2^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.4 \dots (\text{限月切替日の3営業日前})$$

$$3 \text{ 日目} : \frac{p_3^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.4 + \frac{p_3^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.6 \dots (\text{限月切替日の2営業日前})$$

$$4 \text{ 日目} : \frac{p_4^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.2 + \frac{p_4^{i1}}{P_0^{i1}} \times 0.8 \dots (\text{限月切替日の1営業日前})$$

限月切替期間の4営業日間については、期近限月と翌限月の対基準値比率の加重平均値をもって、その日の対基準値比率とする。

【例】限月切替期間

< 限月切替期間 >										
2007年3月限	期近限月	p_1^i	p_2^i	p_3^i	p_4^i					
2007年5月限	翌限月	p_1^i	p_2^i	p_3^i	p_4^i	期近限月	p_1^i	p_2^i	p_3^i	p_3^i
2007年7月限	翌々限月					翌限月	p_1^i	p_2^i	p_3^i	p_4^i

「B E」算出対象限月

【例】限月切替期間の対基準値比率算出・砂糖11号 2007年3月限のケース

「BEI」公表日における直近の各構成銘柄セツルメント価格により算出する。

「BEI」公表日 (2007年)	海外日付 (2007年)	期近限月 セツルメント価格	翌限月 セツルメント価格	備考
2月23日(金)	2月22日(木)	2007年3月限 11.10セント	2007年5月限	通常期間
2月26日(月)	2月23日(金)	2007年3月限 10.97セント	2007年5月限 10.64セント	限月切替期間 1日目
2月27日(火)	2月26日(月)	2007年3月限 11.02セント	2007年5月限 10.69セント	" 2日目
2月28日(水)	2月27日(火)	2007年3月限 11.45セント	2007年5月限 10.80セント	" 3日目
3月1日(木)	2月28日(水)	2007年3月限 11.31セント	2007年5月限 10.56セント	" 4日目
3月2日(金)	3月1日(木)	2007年5月限 10.97セント	2007年7月限	通常期間 (限月切替日)

上表データをもとに砂糖11号の対基準値比率を算出すると、

「BEI」公表日 2007年2月26日(月)・限月切替期間1日目

$$\left. \begin{array}{l} \text{期近限月: } 10.97 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.8 = 0.8784 (0.87847\cdots) \\ \text{翌限月: } 10.64 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.2 = 0.2130 (0.21301\cdots) \end{array} \right\} 0.8784 + 0.2130 = 1.0914$$

「BEI」公表日 2007年2月27日(火)・限月切替期間2日目

$$\left. \begin{array}{l} \text{期近限月: } 11.02 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.6 = 0.6618 (0.66186\cdots) \\ \text{翌限月: } 10.69 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.4 = 0.4280 (0.42802\cdots) \end{array} \right\} 0.6618 + 0.4280 = 1.0898$$

「BEI」公表日 2007年2月28日(水)・限月切替期間3日目

$$\left. \begin{array}{l} \text{期近限月: } 11.45 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.4 = 0.4584 (0.45845\cdots) \\ \text{翌限月: } 10.80 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.6 = 0.6545 (0.65454\cdots) \end{array} \right\} 0.4584 + 0.6545 = 1.1129$$

「BEI」公表日 2007年3月1日(木)・限月切替期間4日目

$$\left. \begin{array}{l} \text{期近限月: } 11.31 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.2 = 0.2264 (0.22642\cdots) \\ \text{翌限月: } 10.56 \text{ セント} \div 9.99 \text{ セント(基準値)} \times 0.8 = 0.8456 (0.84564\cdots) \end{array} \right\} 0.2264 + 0.8456 = 1.0720$$

なお、上記の例の場合、トウモロコシ及び小麦は、砂糖11号と限月切替期間が異なるため、通常期間で対基準値比率を算出することとなる。

5.4 BEIの算出

各構成銘柄ごとの対基準値比率に各配分比率を乗じたものについて、全構成銘柄の総和を求め、これを 10000 倍する。

5.4.1 基本的な(通常時 = 構成銘柄及び配分比率の見直し調整期間中を除く。)算出方法

【例】「BEI」公表日(2007年3月2日)における「BEI」の算出

$$Index_{3/2} = \sum \left(\frac{P_{3/1}^i}{P_0^i} \times W^i \right) \times 10000$$

各構成銘柄の基準値(P_0^i)と2007年3月1日付け(米国日付)の期近限月セツルメント価格($p_{3/1}^i$)

砂糖11号 P_0^{i1} : 9.99 セント $p_{3/1}^{i1}$: 10.97 セント

トウモロコシ P_0^{i2} : 208.84 セント $p_{3/1}^{i2}$: 417.25 セント

小麦 P_0^{i3} : 318.95 セント $p_{3/1}^{i3}$: 468.00 セント

$$\frac{P_{3/1}^{i1}}{P_0^{i1}} \times W^{i1} = \frac{10.97}{9.99} \times 0.500 = 0.5490 \text{ (砂糖11号)}$$

$$\frac{P_{3/1}^{i2}}{P_0^{i2}} \times W^{i2} = \frac{417.25}{208.84} \times 0.375 = 0.7492 \text{ (トウモロコシ)}$$

$$\frac{P_{3/1}^{i3}}{P_0^{i3}} \times W^{i3} = \frac{468.00}{318.95} \times 0.125 = 0.1834 \text{ (小麦)}$$

$$Index_{3/2} = \sum \left(\frac{P_{3/1}^i}{P_0^i} \times W^i \right) \times 10000 = 14816 \text{ (指数値)}$$

6 端数処理

BEI計算に係る端数処理は、以下の通りとなる。

		数式等	処理方法	
対基準値 比率	通常時	$p_{t-1}^i \div P_0^i$	小数点以下 第5位 切捨て	
	限月切替 期間中	1日目		$p_1^i \div P_0^i \times 0.8 + p_1^i \div P_0^i \times 0.2$
		2日目		$p_2^i \div P_0^i \times 0.6 + p_2^i \div P_0^i \times 0.4$
		3日目		$p_3^i \div P_0^i \times 0.4 + p_3^i \div P_0^i \times 0.6$
		4日目		$p_4^i \div P_0^i \times 0.2 + p_4^i \div P_0^i \times 0.8$
各構成銘柄の対基準値比率		対基準値比率 \times 配分比率 (W^i)		
BEI		全構成銘柄の対基準値比率の総和 $\times 10000$		
BEI	構成銘柄又は 配分比率の 調整期間	1日目	$Index_1 \times 0.9 + Index_1' \times 0.1$	小数点以下 第1位 切捨て
		2日目	$Index_2 \times 0.8 + Index_2' \times 0.2$	
		3日目	$Index_3 \times 0.7 + Index_3' \times 0.3$	
		4日目	$Index_4 \times 0.6 + Index_4' \times 0.4$	
		5日目	$Index_5 \times 0.5 + Index_5' \times 0.5$	
		6日目	$Index_6 \times 0.4 + Index_6' \times 0.6$	
		7日目	$Index_7 \times 0.3 + Index_7' \times 0.7$	
		8日目	$Index_8 \times 0.2 + Index_8' \times 0.8$	
		9日目	$Index_9 \times 0.1 + Index_9' \times 0.9$	

p_{t-1}^i : BEI公表日 t における構成銘柄 i ($t-1$ 時点) の期近限月セツルメント価格

P_0^i : 構成銘柄 i の基準値

$p_1^i \sim p_4^i$: 限月切替期間中 1 ~ 4 日目の期近限月セツルメント価格

$p_1^i \sim p_4^i$: 限月切替期間中 1 ~ 4 日目の翌限月セツルメント価格

$Index_1 \sim Index_9$: 構成銘柄又は配分比率の見直し前の BEI

$Index_1' \sim Index_9'$: 構成銘柄又は配分比率の見直し後の BEI (4月第1営業日適用)

7 配分比率の履歴

本所が算出したBEIの構成銘柄の配分比率は下表の通りとなる。

配分比率の適用期間	澱粉原料種		糖質原料種
	トウモロコシ	小麦	砂糖11号
2005.01.04 ~ 2010.03.31	37.5%	12.5%	50.0%
2010.04.01 ~ 2011.03.31	43.5%	14.5%	42.0%
2011.04.01 ~ 2012.03.31	45.0%	15.0%	40.0%