

アジアにおける石炭需給の見直し*

国際協力プロジェクト部 副 部 長 三室戸 義光

” 主任研究員 小泉 光市

はじめに

アジアは、これまで「世界の成長センター」と称されるほどのめざましい経済成長を遂げてきた。加えてこの地域は、人口の伸び率も高く、世界人口の半数以上を占めており、これらが相まって、エネルギー需要も大きな伸びを示している。このように急速な成長を続けていたアジア諸国であるが、1997 年 7 月、タイに端を発した通貨危機によって、深刻な経済的打撃を受けた。中国やインドなど通貨売りの対象とならなかった一部の国を除き、通貨危機はそれぞれの国に多大な影響をもたらした。

しかし、これらの国も、経済自由化などを条件とする IMF による金融支援を受け、経済改革プログラムを進めることなどにより、経済動向は回復の兆しを見せ始めている。この時期にアジアの石炭需給環境がどのように推移するかを見通すことは、わが国のエネルギー安全保障の観点からも重要となる。本文では、文献調査およびタイ、マレーシア、フィリピンを対象にした現地調査に基づきアジアにおける石炭需給の見直しを行う。

1. アジアにおける石炭需給の現状

(1) アジアにおける石炭需要

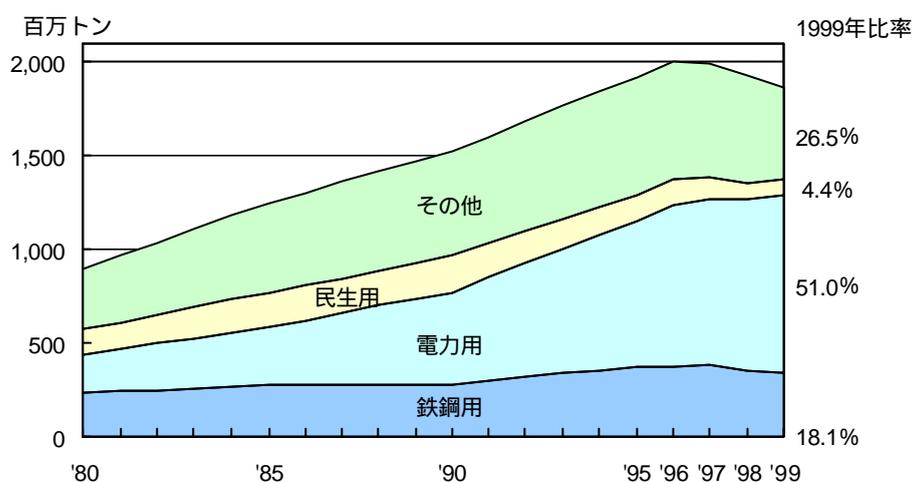
IEA 発行の「Coal Information 2001, with 2000 data」に基づきアジアにおける石炭需要を概括する。図 1.1 および表 1.1 にアジアにおける石炭需要の推移を示す。アジアの石炭需要は、1980 年の 8 億 9,430 万トンから 1999 年には 18 億 6,130 万トンへと 2 倍以上に拡大した。

用途別に需要量の推移をみると、1980 年には鉄鋼用の需要が 26.3%を占めていたが、1999 年には 18.1%にまで低下している。この間、電力用石炭（一般炭）需要が急激に拡大し、1980 年の 2 億 410 万トンが 1985 年には 3 億 1,230 万トンに達し、鉄鋼用需要を 3,960 万トン上回るに至っている。これは、1979 年に発生した第二次石油危機以降、急速に石炭火力発電所が建設されたことに起因する。1985 年以降も電力用一般炭需要は成長を続け、アジ

*本報告は、新エネルギー・産業技術開発機構より（財）日本エネルギー経済研究所に委託された「平成 13 年度海外炭開発高度化等調査 海外炭開発促進調査（エネルギー安全保障および地球温暖化防止の観点から見た石炭需給）」の「第 1 章 アジアにおける石炭需給の見直し」を再構成したものである。公表の許可を頂いた新エネルギー・産業技術開発機構のご理解、ご協力に感謝する。

ア全体では 1999 年には 9 億 4,960 万トンにまで拡大した（シェア 51.0%）。民生用の石炭需要は 1980 年では 1 億 3,780 万トン、シェア 15.4%を占めていたが、1999 年には需要量 8,110 万トン、シェア 4.4%に減少している。同様にその他（一般産業用など）の需要は 1980 年では 3 億 1,680 万トンと最大のシェア 35.4%を占めていたが、1996 年の需要量 6 億 3,070 万トンをピークに減少し、1999 年には需要量 4 億 9,320 万トン、シェア 26.5%となっている。

図 1.1 アジアにおける石炭需要の推移



出所：IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part :Non-OECD Coal Statistics]」より作成

アジアの石炭需要は 1980 年から 1999 年の 19 年間に 9 億 6,700 万トン拡大（年平均伸び率 3.9%）したが、うち 7 億 4,550 万トンは電力用需要の拡大（年平均伸び率 8.4%）によるものであった。つまり、需要増加量の 77.1%は電力用需要によりもたらされたことになる。これに対して、鉄鋼用は 1 億 180 万トン（増加量の 10.5%、年平均伸び率 1.9%）の増加に留まり、民生用は 5,670 万トンの減少、その他（一般産業用など）は 1 億 7,640 万トンの増加（年平均伸び率 2.4%）となっている。

同期間の需要量の拡大についてみると、鉄鋼用需要の拡大量は 1 億 180 万トンで、うち中国は 7,320 万トンと 71.9%を占め、インドと韓国がそれぞれ 1,710 万トン（16.8%）、1,120 万トン（11.0%）と拡大を示している。民生用の石炭需要については、アジア全体で減少しており（5,670 万トンの減少）、これまで増加傾向にあった中国でさえも 1997 年以来減少に転じている。インドネシアのみが、増加傾向にある。その他（一般産業用など）に分類される需要は 1 億 7,640 万トンの拡大を示しており、中国だけで 1 億 400 万トンと 59.0%を占めている。鉄鋼用およびその他（一般産業用など）の石炭需要の拡大は地域的に限定（特に中国）されているのに対して、電力用の石炭需要の拡大は中国 4 億 4,990 万トン（年平均伸び率 8.3%）、インド 1 億 6,240 万トン（年平均伸び率 7.4%）、日本 4,940 万トン

表 1.1 アジアにおける石炭需要の推移

(単位：百万トン)

		1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	99/80 増減
中国	鉄鋼用	127.3	139.9	134.0	232.9	236.1	243.5	215.2	200.5	73.2
	電力用	126.5	179.0	302.0	502.3	550.7	551.5	558.1	576.4	449.9
	民生用	115.7	156.2	167.0	134.8	134.1	112.5	80.7	75.3	-40.4
	その他	246.4	391.7	432.4	446.0	447.6	426.4	420.8	350.4	104.0
	計	615.9	866.8	1,035.4	1,316.0	1,368.5	1,333.9	1,274.8	1,202.6	586.7
インド	鉄鋼用	30.0	44.9	56.5	49.7	50.3	53.3	49.5	47.1	17.1
	電力用	55.8	79.9	109.6	164.5	179.6	193.5	207.7	218.2	162.4
	民生用	2.9	2.2	1.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.2	-2.7
	その他	25.7	29.0	49.4	68.0	69.6	66.1	56.0	42.8	17.1
	計	114.4	156.0	216.7	282.5	299.8	312.9	313.2	308.3	193.9
日本	鉄鋼用	66.0	69.3	65.4	57.7	57.0	57.5	54.8	55.8	-10.2
	電力用	9.6	23.8	31.5	47.1	50.7	53.0	55.6	59.0	49.4
	民生用	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.5
	その他	10.4	16.6	15.0	24.2	25.1	23.3	22.3	22.3	11.9
	計	86.5	109.8	111.9	129.0	132.8	133.8	132.7	137.1	50.6
韓国	鉄鋼用	4.7	7.3	11.9	14.1	15.1	15.9	15.9	15.9	11.2
	電力用	1.9	6.9	7.7	16.7	21.5	25.0	28.1	30.8	28.9
	民生用	18.0	23.1	18.8	3.0	2.0	1.4	1.2	1.1	-16.9
	その他	1.7	4.7	3.5	17.8	14.5	14.2	12.8	11.0	9.3
	計	26.3	42.0	41.9	51.6	53.1	56.5	58.0	58.8	32.5
台湾	鉄鋼用	1.5	2.6	4.2	4.7	4.8	6.6	6.9	6.4	4.9
	電力用	2.4	5.2	8.7	16.5	19.9	22.2	24.6	27.1	24.7
	民生用	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他	3.3	4.2	6.1	7.7	6.5	7.6	5.7	7.7	4.4
	計	7.2	12.0	19.0	28.9	31.2	36.4	37.2	41.2	34.0
インドネシア	鉄鋼用	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
	電力用	0.0	0.2	4.6	6.7	7.5	10.0	10.6	11.6	11.6
	民生用	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.6	3.7	3.7
	その他	0.2	0.7	1.8	3.7	6.7	2.2	1.4	2.5	2.3
	計	0.2	0.9	6.4	10.4	14.2	13.6	14.7	18.0	17.8
その他	鉄鋼用	6.1	8.7	12.3	12.3	12.2	11.9	11.6	11.5	5.4
	電力用	7.9	17.3	26.1	26.4	26.4	26.0	26.3	26.5	18.6
	民生用	0.7	0.5	0.4	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8	0.1
	その他	29.1	37.1	53.1	59.7	60.7	61.6	56.5	56.5	27.4
	計	43.8	63.6	91.9	99.2	100.2	100.4	95.1	95.3	51.5
アジア計	鉄鋼用	235.6	272.7	284.3	371.4	375.5	388.8	354.0	337.4	101.8
	電力用	204.1	312.3	490.2	780.2	856.3	881.2	911.0	949.6	745.5
	民生用	137.8	182.1	187.4	138.9	137.3	116.1	85.2	81.1	-56.7
	その他	316.8	484.0	561.3	627.1	630.7	601.4	575.5	493.2	176.4
	計	894.3	1,251.1	1,523.2	1,917.6	1,999.8	1,987.5	1,925.7	1,861.3	967.0
世界計	鉄鋼用	632.8	625.5	614.9	619.0	614.9	629.8	587.3	570.1	-62.7
	電力用	1,231.9	1,465.1	1,753.9	2,079.5	2,211.3	2,253.5	2,310.7	2,327.3	1,095.4
	民生用	181.1	225.3	216.9	184.7	179.9	157.8	119.4	117.6	-63.5
	その他	760.5	927.6	972.3	826.9	781.9	776.0	733.8	642.8	-117.7
	計	2,806.3	3,243.5	3,558.0	3,710.1	3,788.0	3,817.1	3,751.2	3,657.8	851.5

出所：IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part :Non-OECD Coal Statistics]」より作成

(年平均伸び率 10.0%)、韓国 2,890 万トン(年平均伸び率 15.8%)、台湾 2,470 万トン(年平均伸び率 13.6%)というようにアジア全域に及んでいる。

アジア地域における電力需要の推移を表 1.2 および図 1.2 により確認する。日本を除くアジア諸国の最終エネルギー消費量の伸び率は、1971 年から 1999 年までを通算すると年平均で 4.8%と実質 GDP の伸び率 6.5%を若干下回り推移してきた。しかし、電力として消費されたエネルギー量の伸び率は、最終エネルギー総消費量の伸び率を 3.3 ポイント上回る 8.1%という高い伸びを記録している。特に、近年経済発展の著しい東アジア(韓国、台湾、香港)と東南アジア(シンガポール、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナム)の 9 カ国に限ってみると、各国にばらつきはあるものの 9 カ国合計で 9%を超える高い伸び率で推移している。つまり、堅調に発展する経済と共にエネルギー需要も増加を続けており、特にエネルギーの利用における電力の占める位置は、より高い率で高くなっている。

表 1.2 アジアにおける最終エネルギー消費などの推移

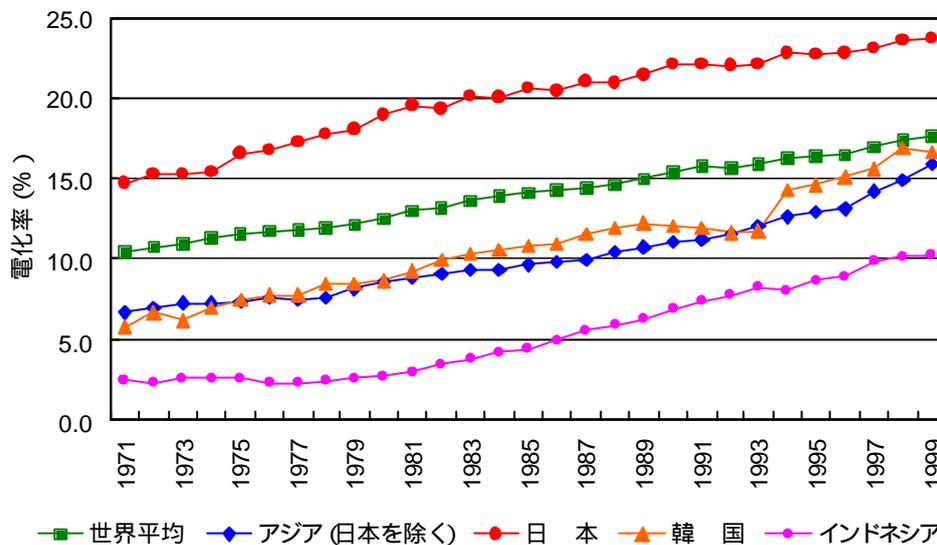
(単位: 百万トン)

	1971	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	年平均 伸び率 (99/71)
最終エネルギー消費量 (石油換算百万トン)										
日本	199	233	246	294	329	336	340	335	342	2.0%
日本を除くアジア	308	518	659	864	1,126	1,194	1,167	1,148	1,145	4.8%
ASEAN計	30	51	61	91	141	156	162	156	167	6.3%
OECD諸国	2,580	2,963	2,951	3,130	3,359	3,472	3,490	3,478	3,553	1.1%
世界計	3,630	4,672	4,903	5,399	5,705	5,856	5,840	5,834	5,900	1.7%
最終エネルギー消費量(電力) (石油換算百万トン)										
日本	29	44	51	65	75	77	79	79	81	3.7%
日本を除くアジア	20	44	63	95	145	157	165	171	181	8.1%
ASEAN計	2	5	7	11	19	21	23	24	25	9.7%
OECD諸国	278	408	465	548	620	639	652	668	683	3.3%
世界計	377	586	693	829	935	966	989	1,014	1,041	3.7%
実質GDP (1995年価格十億米ドル)										
日本	2,187	3,232	3,814	4,782	5,137	5,397	5,483	5,345	5,356	3.3%
日本を除くアジア	599	1,009	1,387	1,959	2,841	3,047	3,221	3,239	3,450	6.5%
ASEAN計	138	255	311	445	642	689	717	663	685	5.9%
OECD諸国	11,871	16,052	18,212	21,651	23,744	24,505	25,272	25,765	26,417	2.9%
世界計	14,029	19,503	22,124	26,246	29,141	30,164	31,187	31,767	32,607	3.1%
電力化率										
日本	14.7%	18.9%	20.6%	22.1%	22.7%	22.8%	23.1%	23.6%	23.7%	-
日本を除くアジア	6.6%	8.6%	9.6%	11.0%	12.9%	13.1%	14.2%	14.9%	15.9%	-
ASEAN計	6.2%	9.1%	10.7%	12.0%	13.3%	13.5%	14.5%	15.3%	14.9%	-
OECD諸国	10.8%	13.8%	15.7%	17.5%	18.5%	18.4%	18.7%	19.2%	19.2%	-
世界計	10.4%	12.5%	14.1%	15.4%	16.4%	16.5%	16.9%	17.4%	17.6%	-

注記: 電力化率(%) = 電気エネルギー消費量 / 最終エネルギー総消費量

出所: IEEJ、EDMC 編「エネルギー・経済統計要覧 2002 年版」より作成

図 1.2 アジアにおける電力化率の推移



出所： IEEJ、EDMC 編「エネルギー・経済統計要覧 2002 年版」より作成

日本を除くアジア諸国の電力化率（最終エネルギー総消費量のうち電力として消費されたエネルギー量の比率）は、1971 年の 6.6%から 1999 年には 15.9%に上昇したが、これは OECD 諸国の 19.2%に比べるとまだ低い。したがって、アジア地域におけるエネルギー消費の形態は、経済の成長に伴い電力化率が上昇し、電力需要が全エネルギー需要の伸び率を上回るスピードで拡大を続けていくものと予測される。このように、アジアにおいては電力需要の拡大が石炭利用の拡大を牽引しており、アジアにおける石炭需要を拡大してきた最大の要因であり、またアジア地域全域において認められる傾向である。

(2) アジアにおける石炭の生産と輸出入

IEA 発行の「Coal Information 2001, with 2000 data」に基づきアジア各国の石炭生産、輸出入量および国内消費量の推移を表 1.3 に示す。アジア全体で生産される石炭は、1980 年の 8 億 1,680 万トンから 1996 年の 18 億 3,430 万トンへと急速に拡大したが、1997 年以降漸減傾向にあり、1999 年では 16 億 9,020 万トンとなっている。これは、1999 年に全世界で生産された石炭 36 億 6,650 万トンの 46.1%に相当する。アジアにおける石炭生産は中国が圧倒的なシェアを占めており、1999 年で 73.3%、12 億 3,830 万トンに及ぶ。この値は、世界生産に対しても 33.8%のシェアになる。以下、1999 年の生産量はインド 2 億 9,100 万トン、インドネシア 7,200 万トンと続く。1980 年から 1999 年までの生産の拡大を年平均伸び率で示すと、アジア全体で 3.9%であり、世界全体の 1.4%に比較すると伸び率は大きい。中国の年平均伸び率は 3.7%、インド 5.1%、インドネシア 33.4%と、インドネシアの生産拡大が顕著である。反面、日本、韓国では、石炭の国内生産は大幅に減少している。

表 1.3 アジア各国の石炭生産、輸出入および国内消費の推移

(単位：百万トン)

		1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	99/80 増減
中国	生産	620.2	872.3	1,050.7	1,343.0	1,401.8	1,367.2	1,305.5	1,238.3	618.1
	輸入	2.0	2.3	2.0	1.6	3.2	2.0	1.6	1.7	-0.3
	輸出	6.3	7.8	17.3	28.6	36.5	35.3	32.3	37.4	31.1
	国内消費	615.9	866.8	1,035.4	1,316.0	1,368.5	1,333.9	1,274.8	1,202.6	586.7
インド	生産	113.9	154.2	211.7	270.1	285.6	295.8	297.9	291.0	177.1
	輸入	0.6	2.0	5.1	12.5	14.3	17.2	15.6	18.1	17.5
	輸出	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.8	0.7
	国内消費	114.4	156.0	216.7	282.5	299.8	312.9	313.2	308.3	193.9
日本	生産	18.0	16.4	8.3	6.3	6.5	4.3	3.7	3.9	-14.1
	輸入	68.6	93.4	103.6	122.7	126.3	129.5	129.0	133.2	64.6
	輸出	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
	国内消費	86.5	109.8	111.9	129.0	132.8	133.8	132.7	137.1	50.6
韓国	生産	18.6	22.5	17.2	5.7	5.0	4.5	4.4	4.2	-14.4
	輸入	7.7	19.5	24.7	45.9	48.1	52.0	53.6	54.6	46.9
	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	国内消費	26.3	42.0	41.9	51.6	53.1	56.5	58.0	58.8	32.5
台湾	生産	2.6	1.9	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	-2.5
	輸入	4.6	10.1	18.5	28.7	31.1	36.3	37.1	41.1	36.5
	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	国内消費	7.2	12.0	19.0	28.9	31.2	36.4	37.2	41.2	34.0
インドネシア	生産	0.3	2.0	10.5	41.1	50.2	54.9	61.2	72.0	71.7
	輸入	0.0	0.0	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
	輸出	0.1	1.1	4.9	31.3	36.4	41.7	46.9	54.5	54.4
	国内消費	0.2	0.9	6.4	10.4	14.2	13.6	14.7	18.0	17.8
その他	生産	43.2	53.3	77.3	83.9	85.1	86.1	81.4	80.7	37.5
	輸入	1.4	11.2	15.8	18.7	19.3	18.2	17.1	18.3	16.9
	輸出	0.8	0.9	1.2	3.4	4.2	3.9	3.4	3.7	2.9
	国内消費	43.8	63.6	91.9	99.2	100.2	100.4	95.1	95.3	51.5
合計	生産	816.8	1,122.6	1,376.2	1,750.3	1,834.3	1,812.9	1,754.2	1,690.2	873.4
	輸入	84.9	138.5	170.5	230.7	242.7	255.6	254.4	267.5	182.6
	輸出	7.4	10.0	23.5	63.4	77.2	81.0	82.9	96.4	89.0
	国内消費	894.3	1,251.1	1,523.2	1,917.6	1,999.8	1,987.5	1,925.7	1,861.3	967.0
世界計	生産	2,810.0	3,242.8	3,566.4	3,715.2	3,797.1	3,820.7	3,757.9	3,666.5	856.5
	輸入	259.6	346.2	392.2	488.3	504.1	528.6	538.8	538.6	279.0
	輸出	263.3	345.5	400.6	493.4	513.2	532.2	545.5	547.3	284.0
	国内消費	2,806.3	3,243.5	3,558.0	3,710.1	3,788.0	3,817.1	3,751.2	3,657.8	851.5

出所：IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part :Non-OECD Coal Statistics]」より作成

アジア各国の石炭生産量と消費量を比較すると、中国、インド（近年輸入量の拡大が見られる）、インドネシアを除く各国が、石炭の供給を輸入に依存している。アジア各国の石炭輸入量の合計は 1999 年で 2 億 6,750 万トンに達しており、これは世界の石炭貿易量のほぼ半数に相当する。アジアの石炭輸入量は 1980 年の 8,490 万トンから年平均伸び率 6.2% で拡大しており、今後も生産量の伸び率を上回って成長することが予想される。参考として、表 1.4 に 2000 年におけるアジア 9 カ国の石炭輸入量見込みを示す。

表 1.4 アジア各国の石炭輸入量

(単位：百万トン)

	2000年見込み			1999年 実績	1998年 実績	年平均 伸び率 (00/98)
	計	一般炭	原料炭			
日本	145.4	80.6	64.7	132.2	129.0	6.2%
韓国	64.6	42.8	18.9	54.6	53.6	9.8%
台湾	45.4	39.3	6.1	41.1	37.1	10.6%
インド	24.5	9.1	15.4	19.5	15.6	25.3%
フィリピン	7.1	7.1	-	5.4	3.7	38.5%
香港	6.1	6.1	-	6.4	7.1	-7.3%
タイ	3.1	3.1	-	3.1	1.4	48.8%
マレーシア	3.0	3.0	-	2.7	1.1	65.1%
中国	2.1	1.7	0.4	1.7	1.6	15.1%
合計 (世界計に対する比率)	301.3 (53.0%)	192.8 (50.6%)	105.5 (54.8%)	266.7 (51.9%)	250.2 (49.2%)	9.7%
世界計	568.0	381.2	192.4	513.8	508.9	5.6%

注記：世界計の 2000 年見込みにおいて「世界計 568.0」と「一般炭・原料炭の合計 573.6」が一致しないが、参照した資料に示された数値を記載する。

1999 年実績が表 1.3 の記載と若干異なる値を示すが、参照した資料に示された数値を記載する。表 1.5 についても同様。

出所：IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part 4. TRADE]」より作成

中国とインドネシアは、アジアにおける 2 大石炭輸出国である。中国は 1999 年において生産量の 3.0% に当たる 3,740 万トンのみを輸出しているが、インドネシアは生産量の 75.7% に当たる 5,450 万トンを輸出している。これらを含めて 1999 年におけるアジア各国の石炭輸出量を合計すると 9,640 万トンとなるが、これは世界の石炭貿易量の 17.6% と 5 分の 1 にも満たない。アジア域内の石炭輸入需要をアジア域内だけで賄うことができないのは明らかである。参考として、表 1.5 に 2000 年における主な石炭生産国の石炭輸出力見込みを示す。

表 1.6 にはアジアの主な石炭輸入国である日本、韓国、台湾、香港と大石炭生産国であるにもかかわらず石炭の輸入が拡大しているインド、および生産地と消費地が遠いために

輸送コスト増から南部沿岸地方において石炭を輸入せざるを得ない中国の 6 カ国について、その主な取引相手国と取引量を示す。アジア各国への石炭輸出量が多い石炭生産国として、豪州、インドネシア、中国、南アフリカの 4 カ国が挙げられるが、他にカナダ、米国などもアジア向け輸出を担っており、アジア域内では無煙炭を産出するベトナムも輸出国に挙げられる。

表 1.5 主な石炭生産国の石炭輸出量

(単位：百万トン)

	2000年見込み			1999年 実績	1998年 実績	年平均 伸び率 (00/98)
	計	一般炭	原料炭			
豪州	186.8	87.8	99.0	171.6	166.6	5.9%
南ア	69.9	67.5	2.5	66.2	61.3	6.8%
インドネシア	56.8	48.1	8.7	54.1	46.9	10.0%
中国	55.0	48.2	6.9	37.4	32.3	30.5%
米国	53.0	24.6	28.4	53.0	72.1	-14.3%
コロンビア	34.5	34.0	0.5	29.9	29.4	8.3%
カナダ	31.7	4.6	27.2	33.6	34.2	-3.7%
ポーランド	23.7	18.0	5.8	24.1	28.1	-8.2%
ロシア	34.3	27.0	7.3	27.7	24.0	19.5%
その他	27.5	21.4	6.1	23.3	24.2	6.6%
合計	573.6	381.2	192.4	520.9	519.1	5.1%

出所： IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part 4.TRADE]」より作成

以下、表 1.6 によりアジア各国の石炭貿易の 2000 年見込みについて示す。

日本の石炭輸入量は 1 億 4,540 万トンで、この 10 年の年平均伸び率は 3.4%を示している。輸入炭の内訳は、一般炭が 55.4%の 8,060 万トン、原料炭が 44.5%の 6,470 万トンと一般炭の輸入量が原料炭よりも多い。豪州からの輸入量が 8,750 万トン、インドネシア 1,440 万トン、中国 1,650 万トン、南アフリカ 190 万トンと、これら 4 カ国からの輸入量だけで 1 億 2,040 万トンに及び、総輸入量の 82.8%を占める。

韓国、台湾は、ここ 10 年の石炭輸入量の年平均伸び率が共に 9%を上回っており、2000 年の輸入量見込みは、韓国が 6,160 万トン、台湾が 4,540 万トンである。両国とも原料炭よりも一般炭の輸入量が多く、その比率は韓国 69.5%、台湾 86.6%と日本よりも高率である。豪州、インドネシア、中国、南アフリカの 4 カ国からの輸入量の合計は、韓国 5,170 万トン、台湾 3,990 万トンで、それぞれ総輸入量に対して 84.0%、87.8%と日本よりも高率で依存している。

表 1.6 アジア各国の石炭貿易（相手国と取引量）

（単位：百万トン）

輸出国 輸入国	豪州			インドネシア			中国			南ア			合計			総輸入量		
	1990年 実績	2000年 見込み	年平均 伸び率	1990年 実績	2000年 見込み	年平均 伸び率	1990年 実績	2000年 見込み	年平均 伸び率	1990年 実績	2000年 見込み	年平均 伸び率	1990年 実績 (総輸入量に対する比率)	2000年 見通し (総輸入量に対する比率)	年平均 伸び率	1990年 実績	2000年 見込み	年平均 伸び率
日本	54.1	87.5	4.9%	0.9	14.4	31.9%	4.6	16.5	13.7%	4.8	1.9	-8.7%	64.4 (62.2%)	120.4 (82.8%)	6.5%	103.6	145.4	3.4%
一般炭	24.5	46.8	6.7%	0.7	10.5	31.9%	3.3	13.2	15.0%	1.4	1.6	1.4%	29.8	72.2	9.2%	36.0	80.6	8.4%
原料炭	29.6	40.7	3.2%	0.2	3.9	32.0%	1.3	3.3	9.8%	3.4	0.3	-21.8%	34.6	48.2	3.4%	67.6	64.7	-0.4%
韓国	8.6	22.7	10.2%	0.4	3.6	24.6%	1.0	23.0	36.8%	4.2	2.5	-5.0%	14.2 (57.5%)	51.7 (84.0%)	13.8%	24.7	61.6	9.6%
一般炭	3.5	12.0	13.1%	0.4	3.4	23.9%	1.0	20.2	35.1%	4.2	2.5	-5.0%	9.1	38.1	15.4%	11.6	42.8	14.0%
原料炭	5.1	10.6	7.6%	0.0	0.2	-	0.0	2.8	-	0.0	0.0	-	5.1	13.6	10.3%	13.1	18.9	3.7%
台湾	6.5	12.4	6.6%	0.6	15.2	37.6%	0.5	9.4	33.3%	5.6	2.9	-6.5%	13.3 (72.0%)	39.9 (87.8%)	11.6%	18.5	45.4	9.4%
一般炭	3.8	9.9	10.0%	0.6	15.2	37.6%	0.5	9.4	33.3%	5.6	2.9	-6.5%	10.6	37.4	13.5%	14.2	39.3	10.7%
原料炭	2.7	2.5	-1.0%	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	2.7	2.5	-1.0%	4.2	6.1	3.7%
インド	4.8	13.1	10.6%	0.0	4.1	-	0.0	1.9	-	0.0	5.0	-	4.8 (93.4%)	24.1 (98.6%)	17.6%	5.1	24.5	17.0%
一般炭	0.1	2.5	37.8%	0.0	0.0	-	0.0	1.6	-	0.0	5.0	-	0.1	9.1	56.9%	0.1	9.1	56.9%
原料炭	4.7	10.6	8.5%	0.0	4.1	-	0.0	0.4	-	0.0	0.0	-	4.7	15.1	12.4%	5.0	15.4	11.9%
香港	3.0	0.3	-21.2%	0.7	2.8	15.8%	1.7	2.3	3.0%	3.2	0.6	-15.9%	8.6 (96.2%)	6.0 (98.8%)	-3.5%	8.9	6.1	-3.8%
一般炭	3.0	0.3	-21.2%	0.7	2.8	15.8%	1.7	2.3	3.0%	3.2	0.6	-15.9%	8.6	6.0	-3.5%	8.9	6.1	-3.8%
原料炭	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
中国	0.6	1.2	7.0%	0.0	0.1	-							0.6 (30.0%)	1.3 (62.5%)	8.3%	2.0	2.1	0.6%
一般炭	0.0	1.0	-	0.0	0.1	-							0.0	1.2	-	1.1	1.7	4.5%
原料炭	0.6	0.2	-11.6%	0.0	0.0	-							0.6	0.2	-11.6%	0.9	0.4	-7.7%
合計 (総輸出量に対する比率)	77.7 (75.1%)	137.1 (73.4%)	5.8%	2.6 (53.2%)	40.3 (71.0%)	31.6%	7.8 (45.1%)	53.1 (96.5%)	21.2%	17.8 (35.7%)	12.9 (18.5%)	-3.2%	105.9 (60.3%)	243.5 (85.4%) (66.1%)	8.7%	162.8 (42.1%)	285.1 (49.7%)	5.8%
一般炭	34.9	72.5	7.6%	2.3	32.1	29.9%	6.5	46.7	21.8%	14.4	12.6	-1.3%	58.2	163.9	10.9%	72.0	179.6	9.6%
原料炭	42.8	64.6	4.2%	0.2	8.2	42.3%	1.3	6.4	17.4%	3.4	0.3	-21.8%	47.7	79.5	5.3%	90.8	105.5	1.5%
総輸出量	103.4	186.8	6.1%	4.9	56.8	27.9%	17.3	55.0	12.3%	49.9	69.9	3.4%	175.4 (45.4%)	368.5 (64.3%)	7.7%	386.3	573.6	4.0%
一般炭	45.3	87.1	6.8%	4.6	48.1	26.5%	13.3	48.2	13.8%	45.9	67.5	3.9%	109.0	250.9	8.7%	214.8	381.2	5.9%
原料炭	58.1	99.6	5.5%	0.3	8.7	40.7%	4.0	6.9	5.6%	4.0	2.5	-4.7%	66.4	117.7	5.9%	171.5	192.4	1.2%

出所： IEA「Coal Information 2001, with 2000 data [Part ,]」より作成

インドは、この 10 年で輸入量が 510 万トンから 2,450 万トンへと年平均伸び率 17.0% の高率で増加した。輸入炭の割合は原料炭の方が高く、一般炭は小さい。2000 年見込みでは、輸入炭における原料炭の比率は 62.9% になる。豪州、インドネシア、中国、南アフリカの 4 カ国への石炭輸入依存度は、98.6% と輸入炭のほとんどを占める。

香港は一般炭のみを輸入しており、この 10 年で輸入量を 890 万トンから 610 万トンへと減じている。香港への石炭輸出は 1990 年には豪州、南アフリカが主であったが、現在ではインドネシア、中国が主になっている。また、中国は 210 万トンとわずかではあるが、豪州、インドネシアから石炭の輸入を行っている。

2000 年見込みにおけるアジア 6 カ国（日本、韓国、台湾、香港、インド、中国）向けの石炭輸出量は、豪州が 1 億 3,710 万トン（自国輸出量の 73.4%）、インドネシアが 4,030 万トン（自国輸出量の 71.0%）、中国が 5,310 万トン（自国輸出量の 96.5%）、南アフリカが 1,290 万トン（自国輸出量の 18.5%）である。豪州、インドネシア、中国の 3 カ国は、ここ 10 年のアジア向け輸出量をそれぞれ年平均伸び率 5.8%、31.6%、21.2% と拡大している。これに対して南アフリカのみが減少している。これは、南アフリカがアジア、特に東アジア（日本、韓国、台湾）から距離的に隔たっていることによる輸送コスト増のため、他の石炭輸出国に比べ、価格競争力が弱くなっているためと推察される。

なお、世界の石炭貿易におけるアジア 6 カ国（日本、韓国、台湾、香港、インド、中国）の石炭輸入量は、約 50%（日本だけで約 25%）にも及ぶ。逆に、豪州、インドネシア、中国、南アフリカの 4 カ国からアジア 6 カ国への輸出量は、世界の石炭貿易量の半数を上回る 64.3%（豪州だけで 32.6%）を占める。

2 . 現地調査結果

(1) タイ

『石炭需給の現状』

タイが自供給可能なエネルギーは天然ガスと褐炭のみであり、他のエネルギーは輸入に頼らざるを得ない。タイ国内で生産される石炭は褐炭が主体で、硫黄分、灰分が多く、発熱量が低い低品質のものであり、スチーム・タービンによる火力発電、セメント産業で利用されている。国内炭を補うため、瀝青炭、無煙炭が豪州、インドネシア、ベトナムなどから輸入されている。国内炭の生産は、主にタイ北部に位置する Mae Moh と Li で実施されている。褐炭は埋蔵量も多く、他のエネルギーに比して安価に安定供給されるが、今後、露天掘り跡のリクレーション、利用時の環境対策（燃焼排ガスの脱硫など）が重要になる。

表 2.1 には、タイにおける石炭の一次エネルギー供給と最終エネルギー消費の推移を示す。1999 年において一次エネルギーとして供給される石炭の 74% が国内で自給できる褐炭であり、残りの 26% が瀝青炭などの輸入炭である。ここ 10 カ年の石炭供給の年平均伸び率

は 10%を超え、輸入炭の伸び率は 20%以上に達する。最終エネルギー消費に計上される石炭は、統計上、全て製造業で消費されており、1999 年では一次エネルギーとして供給される石炭の 50%を占める。なお、一次エネルギーとして供給される石炭と最終エネルギーとして消費される石炭の差は、概ね発電（小規模発電事業者：SPP、Small Power Producer を含める）に供されると考えてよい。

表 2.1 タイの石炭の供給と消費の推移

(単位：千 toe)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	年平均 伸び率 (99/89)
一次エネルギー供給												
褐炭 (国内生産)	2,592	3,570	4,193	4,410	4,619	5,165	5,520	6,312	6,868	6,075	5,699	8.2%
瀝青炭 (輸入)	237	120	192	16	0	884	1,437	2,312	1,914	847	1,387	19.3%
無煙炭	5	10	14	17	15	10	8	36	6	17	83	32.4%
(国内生産)	0	0	0	16	12	9	4	2	0	0	0	0.0%
(輸入)	5	10	14	1	3	1	4	34	6	17	83	32.4%
コークス (輸入)	55	60	56	48	54	72	65	82	54	52	54	-0.2%
その他石炭 (輸入)	3	28	69	277	602	0	9	50	79	102	505	67.0%
合計	2,892	3,788	4,524	4,768	5,290	6,131	7,039	8,792	8,921	7,093	7,728	10.3%
国内生産	2,592	3,570	4,193	4,426	4,631	5,174	5,524	6,314	6,868	6,075	5,699	8.2%
輸入	300	218	331	342	659	957	1,515	2,478	2,053	1,018	2,029	21.1%
最終エネルギー消費												
褐炭	782	1,126	1,228	1,358	1,852	2,144	2,143	1,981	1,948	2,247	2,138	10.6%
瀝青炭	237	120	192	16	0	884	1,431	2,292	1,888	813	1,313	18.7%
無煙炭	5	10	14	14	16	6	10	38	9	23	85	32.8%
コークス	55	60	56	48	54	72	65	82	54	52	54	-0.2%
その他石炭	3	28	69	277	602	0	9	50	71	102	286	57.7%
合計	1,082	1,344	1,559	1,713	2,524	3,106	3,658	4,443	3,970	3,237	3,876	13.6%

出所：DEDP「Thailand Energy Situation 1999」および Alpha Research Co., Ltd.「Thailand in Figures, 7th Edition, 2001-2002」より作成

褐炭の需給状況を表 2.2 および図 2.1 に示す。褐炭の需給は 1997 年をピークに生産、消費とも減少傾向にある。発電用燃料として褐炭を使用しているのはメーモ (Mae Moh) 発電所一箇所のみであるが、ここで消費する褐炭の量の減少が大きく影響している。通貨危機後の経済の停滞、環境問題に対する意識の変化が原因ではないかと考えられる。

なお、メーモ発電所で使用されている褐炭の熱量は 2,500kcal/kg で、これは輸入炭の熱量 6,266kcal/kg (ユニオン社)、4,930kcal/kg (ガルフ社) と比較すると低い。さらに民間の発電所はメーモ発電所と比較して発電効率が高い。したがって、単位当たりの発電に使用する褐炭の使用量は、輸入炭の使用量に比して 2.6 倍も多いことになる。

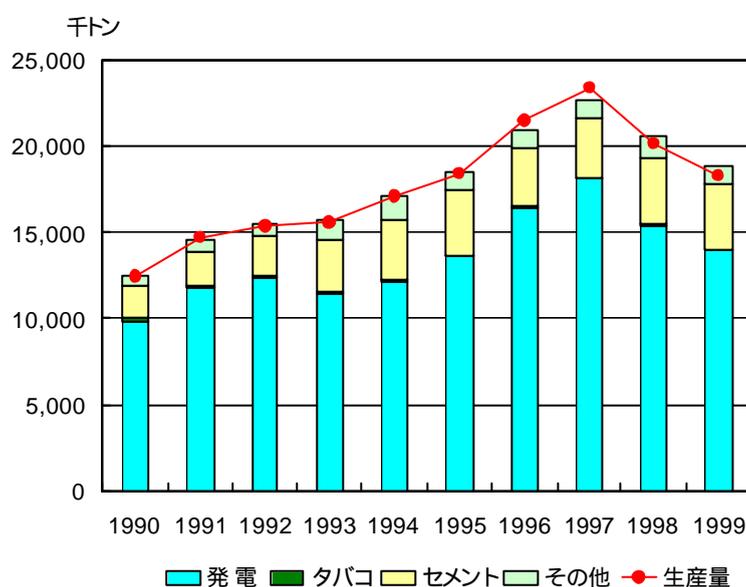
表 2.2 褐炭の供給と消費の推移

(単位：千トン)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
生産量	12,421	14,689	15,335	15,530	17,083	18,416	21,474	23,393	20,163	18,266
消費量	12,457	14,542	15,485	15,753	17,073	18,496	20,983	22,614	20,580	18,844
発電	9,875	11,725	12,371	11,490	12,156	13,581	16,432	18,144	15,424	13,940
セメント	1,951	1,955	2,245	2,943	3,457	3,758	3,424	3,465	3,798	3,833
タバコ	132	133	157	128	62	132	90	61	70	45
その他	499	729	712	1,192	1,398	1,025	1,037	944	1,288	1,026

出所： DEDP 「Thailand Energy Situation 1999」 より作成

図 2.1 褐炭の供給と消費の推移



出所： DEDP 「Thailand Energy Situation 1999」 より作成

『石炭需給の見通し』

タイのエネルギー政策の柱は、以下の4点に集約できる。

需要に応じて安定的に、かつ価格的に適切なエネルギーを供給する（エネルギー供給源の分散化、種類の多様化）。

省エネ、エネルギーの効率的活用を促進する。併せて国産エネルギー資源の有効利用を図る。

民間の役割を活用し、エネルギー産業の効率化を図っていく。

エネルギー生産やその使用から生じる環境公害問題を防止する。

以下に、これらの政策に基づき作成された最新のエネルギー需給見通しを、石炭需給を中心に概括する。

表 2.3 には、NEPO (National Energy Policy Office：国家エネルギー政策局) より入手した資料「PDP2001, Draft」からエネルギー需給見通しのベースとなる GDP 成長率の予想を示す。通貨危機以前の 9% を超える経済成長には及ばないが、1999、2000 年に示した 4% 台の成長率は達成できるとしている。

表 2.3 GDP 成長率 (PDP2001：基準ケース)

	2001	2002-2006	2007-2011	2012-2016
GDP成長率 (%)	2.0	4.6	4.6	4.3
農業部門	0.4	2.1	2.0	2.0
産業部門	2.5	5.0	5.1	4.7
その他部門	2.0	4.6	4.5	4.3

出所：NEPO 内部資料「PDP2001、Draft」

表 2.4 には、基準ケースにおける一次エネルギー需給見通しを示す。これによると、2006 年を境に自国産エネルギーよりも輸入量が上回る見通しとなっており、2000 年から 2016 年までのエネルギー純輸入量の年平均伸び率は、6.9% と国内エネルギー生産量を上回る伸びを示す。

表 2.5 には、基準ケースにおける最終エネルギー消費の見通しを示す。最終エネルギー消費は、2000 年から 2016 年まで年平均 4.8% の伸び率で増加するとしている。エネルギー政策の基本方針では、『需要に応じて安定的に、かつ价格的に適切なエネルギーを供給する (エネルギー供給源の分散化、種類の多様化)。』としてエネルギー供給源の多様化を掲げているが、最終エネルギー消費においては、将来においても石油にその過半数以上を負うとしている。

表 2.4 エネルギー需給見通し (PDP2001：基準ケース)

(単位：千 toe)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2011	2016	年平均 伸び率 (16/00)
生産量	43,355	42,677	45,852	47,163	48,470	49,430	51,287	55,945	58,378	1.9%
純輸入量	34,577	37,741	37,918	40,418	42,768	46,930	51,530	70,850	100,088	6.9%
消費量	78,025	79,778	83,770	87,582	91,238	96,366	102,817	126,792	158,470	4.5%
全消費量に対する輸入比率	44%	47%	45%	46%	47%	49%	50%	56%	63%	
商用エネルギーに対する輸入比率	54%	58%	55%	56%	57%	59%	60%	66%	74%	

出所：NEPO 内部資料「PDP2001、Draft」

表 2.5 最終エネルギー消費と構成比の推移 (PDP2001 : 基準ケース)

(単位 : 千 toe)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2011	2016	年平均 伸び率 (16/00)
商用エネルギー	38,294 81%	40,069 81%	41,982 82%	44,066 82%	46,516 82%	49,154 83%	52,043 83%	67,280 84%	85,699 85%	5.2%
石油	26,720 57%	27,267 55%	28,289 55%	29,558 55%	31,059 55%	32,649 55%	34,308 55%	44,083 55%	55,672 55%	4.7%
天然ガス	1,315 3%	1,516 3%	1,677 3%	1,749 3%	1,897 3%	2,107 4%	2,466 4%	2,825 4%	3,183 3%	5.7%
石炭および褐炭	2,807 6%	3,400 7%	3,545 7%	3,700 7%	3,867 7%	4,037 7%	4,217 7%	5,268 7%	6,502 6%	5.4%
電力	7,452 16%	7,886 16%	8,471 16%	9,059 17%	9,693 17%	10,361 17%	11,052 18%	15,104 19%	20,342 20%	6.5%
再生可能エネルギー	8,950 19%	9,249 19%	9,525 18%	9,807 18%	10,107 18%	10,403 17%	10,725 17%	12,659 16%	14,676 15%	3.1%
合計	47,244	49,318	51,506	53,873	56,624	59,557	62,768	79,939	100,376	4.8%

出所 : NEPO 内部資料「PDP2001、Draft」

表 2.6 には、基準ケースにおけるエネルギーの純輸入量の見通しを示す。エネルギーの純輸入量は、2000 年から 2016 年まで年平均 6.9%の伸び率で増加する。特にこの期間において石炭の輸入量の増加は著しく、年平均伸び率も 15.1%と輸入エネルギーの平均を大きく上回る。国内に十分な供給力を持つとされている天然ガスも、1998 年以降わずかではあるが輸入されるようになり、2000 年から 2001 年へと 3 倍増となっている。2000 年から 2016 年まで年平均伸び率も 10.2%と輸入エネルギーの平均を大きく上回る。また、電力そのものの輸入も 2006 年から 2011 年の 5 年間で 10 倍近い伸びを示すとしている。

現在、輸入エネルギーの 90%程度を占める原油の輸入が 2016 年には 70%を切るようになり、替わって現在 8 %程度の石炭が約 25%を占めるようになる。これによって相対的に輸入石油への依存度が、若干ではあるが低下することになる。また、天然ガスは、その構成比は年次により増減するが、国内での不足分を補う形で輸入が継続される。

EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand : タイ国発電公社) の内部資料「Power Development Plan PDP2001, DRAFT」によると発電用燃料消費構成は、図 2.2 に示すように推移するとしている。褐炭と天然ガスのシェアが順次低減し、これを輸入炭などが補う。なお、新規計画分 (2011、2016 年) の発電用燃料は現時点では未定となっており、この発電容量は 2016 年で 21,583MW に上る。

同資料の推奨プランでは、2016 年における新規計画分発電容量の約 85%に当たる 18,300 MW を新規 IPP (独立発電事業者 : Independent Power Producer) によるとしている。一般炭の輸出国であるインドネシア、豪州、南アフリカから日本に比して距離的に近く、他の

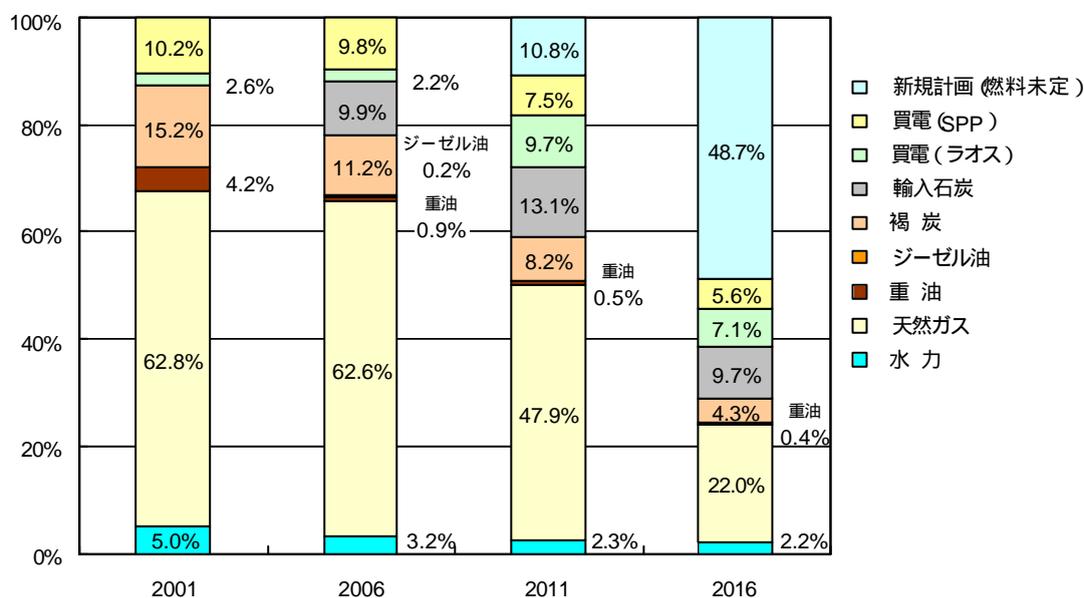
表 2.6 エネルギー純輸入量と構成比の推移 (PDP2001 : 基準ケース)

(単位 : 千 toe)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2011	2016	年平均 伸び率 (16/00)
原油	32,094 92.8%	33,847 89.7%	32,650 86.1%	32,355 80.1%	34,611 80.9%	35,794 76.3%	38,368 74.5%	54,990 77.6%	67,647 67.6%	4.8%
精製石油	-1,641 -4.7%	-3,770 -10.0%	-3,281 -8.7%	-1,364 -3.4%	-3,317 -7.8%	-2,638 -5.6%	-2,820 -5.5%	-4,619 -6.5%	-2,360 -2.4%	2.3%
コンデンセート	-221 -0.6%	-210 -0.6%	-214 -0.6%	-229 -0.6%	-225 -0.5%	-234 -0.5%	-255 -0.5%	-315 -0.4%	-351 -0.4%	2.9%
天然ガス	1,517 4.4%	4,574 12.1%	5,811 15.3%	6,161 15.2%	7,437 17.4%	8,322 17.7%	7,991 15.5%	7,121 10.1%	7,140 7.1%	10.2%
石炭	2,604 7.5%	3,052 8.1%	2,724 7.2%	3,270 8.1%	4,013 9.4%	5,438 11.6%	8,002 15.5%	11,298 15.9%	24,877 24.9%	15.1%
電力	224 0.6%	248 0.7%	229 0.6%	225 0.6%	249 0.6%	249 0.5%	245 0.5%	2,375 3.4%	3,136 3.1%	17.9%
合計	34,577	37,742	37,918	40,418	42,768	46,930	51,530	70,850	100,088	6.9%

出所 : NEPO 内部資料「PDP2001、Draft」

図 2.2 発電用燃料消費構成の推移 (推奨プラン)



出所 : EGAT 内部資料「Power Development Plan PDP2001, DRAFT」より作成

発電燃料より安価に入手可能であることから、この新規 IPP の発電用燃料には輸入炭が多
用されるのではないかと考えられる。表 2.6 のエネルギー純輸入量における輸入炭の増加
もこれを示しているが、新規 IPP で消費する輸入炭がどの程度含まれているかは明らかに

されていない。したがって、状況によっては新規 IPP における石炭需要は更に増加する可能性がある。

『石炭火力 IPP』

NEPO の内部資料「PDP2001, Draft」によるとタイ国内に供給される電力は、表 2.7 に示すように国内発電と輸入電力に大別される。国内発電は、EGAT、IPP、SPP が分担しており、現在は EGAT が国内電力の 70% を担っており、IPP は 17%、SPP は 10% を分担している。輸入電力は 3% に過ぎない。

しかし、この状況は 2016 年には大きく変化する。IPP が年平均 15% を超える伸び率で成長し、国内電力の主たる担い手となり、その 60% 以上を占める。EGAT の役割は低下し、国内電力シェアの 20% 以下になる。SPP の発電量は増加するものの、シェアは 6% にとどまる。輸入電力は IPP を超える年平均伸び率 17% を示し、そのシェアも 14% に増加する。2016 年における IPP の内どの程度の割合を石炭火力が占めるかは、NEPO および EGAT の資料には明示されていないが、天然ガスに次ぐ大きなシェアを占めることは間違いない。

表 2.7 国内発電量と輸入電力量およびその構成比の推移（PDP2001：基準ケース）

（単位：GWh）

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2011	2016	年平均 伸び率 (16/00)
国内	EGAT	68,160 70%	60,521 60%	54,656 51%	52,989 46%	53,150 43%	56,304 43%	55,850 40%	67,182 35%	50,266 19%	-1.9%
	IPP	16,192 17%	26,955 27%	39,186 36%	47,561 41%	53,457 43%	58,797 45%	68,088 48%	82,676 43%	157,304 61%	15.3%
	SPP	9,438 10%	10,215 10%	11,232 10%	12,057 10%	13,786 11%	13,786 10%	13,786 10%	14,417 8%	14,417 6%	2.7%
輸入	2,991 3%	2,631 3%	2,690 2%	2,640 2%	2,921 2%	2,918 2%	2,875 2%	2,875 2%	27,872 15%	36,799 14%	17.0%
合計	96,781	100,322	107,764	115,247	123,314	131,805	140,599	140,599	192,147	258,786	6.3%

出所：NEPO 内部資料「PDP2001、Draft」

EGAT が発電用のエネルギーとして、その利用を検討している燃料の種類には、水力エネルギー、天然ガス、液体天然ガス（LNG）、リグナイト（褐炭）、石炭、オリマルジョン（Orimulsion）および近隣諸国からの買電があり、太陽光、風力、地熱などの代替エネルギーも含まれる。発電用燃料の選択においては、その燃料の埋蔵量、探査上の確実性、燃料の価格、燃料の環境への負荷問題、さらにどのような発電システムを採るのか、電力需要の変化に柔軟に対応できるかどうかなどを考慮している。

石炭火力発電は、安価な発電用燃料を用い規模が比較的大きいことから発電コストを低

く抑えることができ、重油火力発電、天然ガス複合火力発電所（Combined Cycle）と並んでベースロードに対応する発電所（Base Load Plant）と位置付けられる。燃料別発電原価の比較を表 2.8 に示す。

表 2.8 燃料別発電原価の比較（EGAT、1998年）

	baht/kWh
褐炭	0.50
天然ガス	0.93
重油	1.10
ジーゼル油	2.72

出所：NEPO「タイ国のエネルギーと燃料の選択、1999年」

石炭（輸入一般炭）を燃料とする発電所と天然ガスを燃料とする発電所の全コストを比較した場合、石炭を燃料とする発電所の方が天然ガスを燃料とする発電所よりわずかではあるがコストが低く抑えられている。ヒアリングによると、大型の独立発電事業者（IPP）7社の発電コストを比較すると、天然ガスを燃料とした発電所の発電コスト（建設コスト+燃料コスト）は指標として単位当たり1.54～1.66バーツであり、同様に石炭を燃料とした発電所の発電コストは単位当たり1.51～1.63バーツとなるとのことであった。

石炭は、現在 SPP による民間発電所で多少使用されているのみである。しかし、石炭の重要性は次第に高まりつつあり、2004年以降、IPPによる民間発電所でも石炭の使用が開始される。その結果、石炭の発電全体に占める割合は急増し、2011年には18.8%となり、石炭火力 IPP は重要な地位を占めるようになる（表 2.9 参照）。

表 2.9 発電用燃料構成比の推移

	1997	1998	1999	2001	2006	2011
水力	7.6%	5.6%	4.2%	3.8%	3.8%	3.0%
天然ガス	46.2%	51.6%	61.4%	73.8%	66.7%	55.7%
重油	20.6%	20.4%	16.6%	3.9%	3.0%	5.1%
ジーゼル油	3.7%	0.9%	0.5%	-	-	-
褐炭	20.3%	18.9%	13.3%	13.0%	11.8%	8.4%
輸入炭	0.8%	0.8%	1.5%	2.7%	12.7%	18.8%
買電（ラオス）	0.8%	1.8%	2.5%	2.8%	2.0%	9.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出所：NEPO「タイ国のエネルギーと燃料の選択、1999年」

1994 年に認可された IPP プロジェクトの内、石炭を燃料とする IPP は、表 2.10 に示す 3 件が計画されている。

表 2.10 石炭火力 IPP の現状 (2001 年 11 月現在)

事業者および出資者	設備容量 (MW)	所在地	営業運転開始予定
Union Power Development Co., Ltd. (UPDC) Tomen Power Singapore PTE. Ltd. (TPS) 29% Hongkong Electric International Power (Mauritius) Limited (HEIM) 26% Union Energy Co., Ltd. (UE) 15% Chubu Electric Power Co., International B.V. (Chubu) 15% Toyota Tsusho Corporation (TTC) 15%	1,400 (2 x 700)	Hin Krut, Prachuab Khiri Khan Province	Unit 1: 1 Oct. 05 Unit 2: 1 Jan. 06
Gulf Power Generation Co., Ltd. (GPG) Gulf Electric Co., Ltd. 60% MEC International B.V. 40%	734 (2 x 367)	Kui Buri, Prachuab Khiri Khan Province	Unit 1: 1 Oct. 04 Unit 2: 1 Apr. 05
BLCP Power Limited (BLCP) Banpu Coal Power Ltd. 50% CLP Powergen Southeast Asia Ltd. 50%	1,346.5 (2 x 673.25)	Map Ta Phut Industrial Estate, Rayong Province	Unit 1: 1 Oct. 06 Unit 2: 1 Feb. 07

出所 : EGAT ホームページ掲載「Seven Awarded IPPS for 1994 Solicitation Program」より作成

通貨危機の影響で計画の実施が遅れているものの UPDC と GPG のプロジェクトが具体化しつつある。特に、UPDC のプロジェクトは 2001 年 12 月の『National Energy Committee』の承認を得られれば、2002 年 6 月には着工の運びとなる。しかし、BLCP のプロジェクトについては、送電設備が整っていないことから現時点で具体化の動きがないとしている (2001 年 12 月、調査におけるヒアリング)。

2002 年 5 月の新聞報道によると、タイ政府は UPDC プロジェクト (発電所建設) の 2 カ年延期を決定したと伝えられている。経緯は明らかにされていないが、2002 年 6 月の着工は見送られたようだ。

一方、BLCP プロジェクトについては、三菱重工業株式会社がボイラ 2 缶・タービン 2 基および補機的设计・製作・調達およびこれらの据付・土工事を受注したと 2002 年 5 月 12 日付社内報 (長崎造船所) で発表している。これによると、今後、客先のファイナンスアレンジを待って、平成 15 年 7 月に契約発効を予定しており、完成納期は平成 18 (2006) 年 10 月 (1 号機) および平成 19 (2007) 年 2 月 (2 号機) を予定しているとしている。

タイの IPP 事業契約においては、発電燃料の確保は IPP 事業者の責任で行うことになっている。ただし、燃料価格の変動リスクは、電力の販売価格に反映させることとしている。UPDC の石炭火力 IPP プロジェクトは、単独のプロジェクトとしては世界最大規模 (年間石

炭消費：400万トン）で、豪州、インドネシア、南アフリカの3カ国（9山）から石炭を購入（1山当たり50万トン/年を上限とする）することで、リスクの分散を図るとしている。

石炭火力 IPP 実現の上で、解決が急がれる問題として環境保護対策が挙げられる。タイ国内では、環境問題に大きな関心もたれており、TVなどのメディアで石炭火力発電所の是非を問う政府対 NGO の討論が行われている。環境保護運動は、他の国に比して激しく、メディアもこの傾向を後押ししている。石炭火力発電に反対を表明するグループは、2者ある。一つは『NGO』で、1971、72年の学生運動経験者により組織されており、風力、バイオマスなどの環境負荷の少ないエネルギーにより電力を供給するように主張している。もう一つは『天然ガス事業者』で、天然ガスの利権を保有する勢力は石炭火力の伸展を望んでいない。これは、環境保護と別の側面を有する。

（2）マレーシア

『石炭需給の現状』

マレーシアの石炭資源は、主にサラワクとサバに偏在している。石炭の資源量はおよそ10億トンになると見積もられ、その大部分は低品位の褐炭と亜歴青炭である。石炭鉱床は大々的に調査されておらず、ほとんどの情報がマレーシア地質調査所によって行われた地質調査によりもたらされている。石炭開発に関する制約条件は、石炭の品位が低く、インフラストラクチャに欠ける内陸に石炭が賦存し、主に石炭鉱床が坑内採掘の対象になる点にある。このような石炭は、輸送費をかけない、山元発電に使用する場合のみに経済性を有すると考えられている。

マレーシア政府は、エネルギー政策（The Five-Fuel Policy など）に基づいて石炭鉱業の振興に係る政策を打ち出し、国内炭の利用拡大、民間資本導入による積極的な石炭資源の開発を図ろうとしている。現在、石炭生産は、Merit Pila 炭田（サラワク）において Global Minerals Sdn Bhd（Pan Global Group）により実施されている。1999年に27.5万トンを生産し、その大部分がサラワクの Sejingkat 発電所（50MW×2石炭専焼火力）で利用された。なお、Global Minerals は、年間1万2千トン Kapar 発電所に供給する契約を有しているが、配送は炭質問題のためここ数年間にわたり中断している。

サバの Meliau 石炭鉱床には高品質の瀝青炭があり、その開発と TNB への供給に期待させるものが大であるが、石炭鉱床周辺の森林資源領域を保護するという州政府の宣言により開発は中断している。

石炭の国内需要は、MECM（Ministry of Energy, Communications and Multimedia, Malaysia: エネルギー・通信・マルチメディア省）発行の「National Energy Balance, Malaysia (1980 - 1999)」によると、表 2.11 に示すように、1980年の5.3万 toe から1990年には132.6万 toe に増え、さらに2000年には246.5万 toe へと増加した。1995年から2000年への年平均伸び率は、8%を超える。マレーシア国内において石炭は、製造業および発電の分野で消費され、2000年におけるシェアは、製造業で39%、発電で61%であった。石炭の輸入量

は、1980 年の 2.3 万 toe から 1990 年には 139.6 万 toe に伸びた。1997 年以降、通貨危機の影響を受け、石炭の輸入量の伸びは停滞するが、2000 年に入り輸入量は 192.4 万 toe へと増加を示した。2000 年における、国内需要に占める輸入炭のシェアは 78% である。

表 2.11 マレーシアの石炭の供給と消費の推移

(単位：千 toe)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	年平均 伸び率 (00/95)
一次エネルギー供給	53	362	1,326	1,612	1,677	1,622	1,731	1,940	2,465	8.9%
国内生産	30	0	-70	74	-246	185	209	627	541	48.9%
純輸入量	23	362	1,396	1,538	1,923	1,437	1,522	1,313	1,924	4.6%
エネルギー消費	53	362	1,326	1,669	1,677	1,622	1,731	1,940	2,465	8.1%
製造業での石炭消費	53	362	513	712	727	740	767	608	970	6.4%
発電に供する石炭	-	-	813	957	950	882	964	1,332	1,495	9.3%

注記：一次エネルギー供給における国内生産は、一次エネルギー供給量から純輸入量を差し引いて求めた。このため、国内生産量にマイナスが表示される。1999 年の生産実績は、27.5 万トン（17.4 万 toe）である。

出所：MECM「National Energy Balance, Malaysia (1980 - 1999)」および内部資料より作成

事実上、発電に必要な石炭の全てが、豪州、インドネシア、中国および南アフリカから輸入されている。豪州とインドネシアは供給安定性、炭質および輸送コストの面で優れており、輸入量のおよそ 60% を豪州から、30% をインドネシアから、中国と南アフリカからそれぞれ 5% を輸入している。中国からの石炭輸入は継続しているが、量の増加は見られない。南アフリカは、比較的新しいサプライヤである。石炭の輸入契約は、長期契約（5 年）、中期契約（2～5 年）またはスポット契約に区分され、そのシェアは長期契約 50%、中期契約 30%、スポット契約 20% となっている。なお、一国からの輸入量の上限を総輸入量の 60% として、石炭の供給を一国に依存しないようにしているとのことであった。

『石炭需給の見通し』

マレーシアのエネルギー政策においては、3 つの基本的な目標が定められている。

石油、天然ガス、水力、石炭および再生可能エネルギーを一次エネルギー源とし、十分なエネルギーの安定的かつ効率の良い供給を実現する。

エネルギーの有効利用を促進する。

エネルギーの生産、輸送、転換や利用による環境への影響を最小化する。

これらの目標、特にエネルギーの安定的供給を達成するため、政府はエネルギーの多様化戦略を打ち出している。これは「The Five-Fuel Policy (Five-Fuel とは、石油、天然ガ

ス、水力、石炭およびバイオマスなどの再生可能エネルギー）」と呼ばれる。マレーシアは石油純輸出国でありながら、その可採年数が低下してきたため、天然ガス、水力、石炭およびバイオマスなどの再生可能エネルギー利用拡大を図り、石油依存度の低減を進めようとしている。この政策の実施により一次エネルギー供給、発電部門と同様に、最終エネルギー消費構成に占める石油のシェアも減少する傾向を示している（表 2.12）。

表 2.12 最終エネルギー消費構成の推移

(単位：千 toe)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
石炭	53 0.8%	362 4.2%	513 3.9%	712 3.2%	727 3.0%	740 2.8%	767 3.0%	608 2.2%
石油	5,550 86.9%	6,756 77.5%	9,896 74.9%	16,142 72.8%	17,189 71.1%	18,578 71.0%	17,488 68.4%	18,782 69.0%
天然ガス	35 0.5%	515 5.9%	1,093 8.3%	1,935 8.7%	2,474 10.2%	2,465 9.4%	2,726 10.7%	3,023 11.1%
電力	747 11.7%	1,079 12.4%	1,715 13.0%	3,375 15.2%	3,777 15.6%	4,384 16.8%	4,577 17.9%	4,815 17.7%
合計	6,385	8,712	13,217	22,164	24,167	26,168	25,558	27,228
GDP :1987年価格 (百万RM)	62,317	80,010	111,061	166,625	183,292	197,120	182,237	193,317

出所： MECM「National Energy Balance, Malaysia (1980 - 1999)」より作成

ただし、問題点としては、

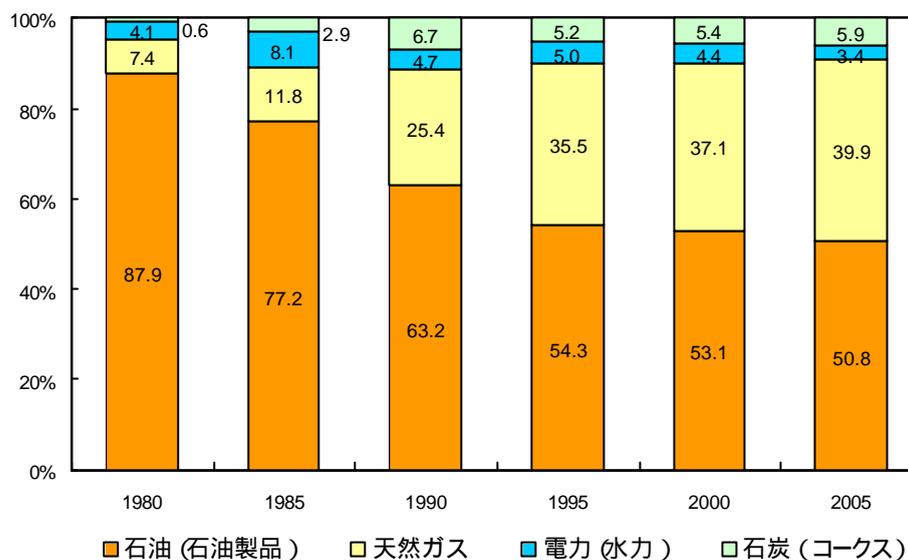
マレーシアのエネルギー資源は、その資源量および開発の経済性から見て石油と天然ガスが主力とみなされていること、
水力発電の潜在量は大きいものの、その潜在的に開発可能な能力の大多数が需要地から遠隔のサラワク州に位置していることから経済性の面で問題が大きいこと、
石炭については、利用拡大が輸入依存度の上昇につながること

が挙げられている。

また近年では、天然ガスによる石油代替が急速に進んだ結果、石油依存は低減できたものの、特に電力部門での天然ガス依存が高まっているとの問題点が指摘されている。その結果、エネルギー多様化戦略としては、石炭、水力、再生可能エネルギーそしてエネルギー需要抑制への期待が高まっている。

上記状況を踏まえ、石炭需給見通しについて概括する。MECM の内部資料により、一次エネルギー供給構成（商用エネルギーのみ）の推移を図 2.3 に示す。石油のシェアは 2005 年には 50%程度にまで低減し、これを石炭と天然ガスが補うとしている。

図 2.3 一次エネルギー供給構成（商用エネルギーのみ）の推移



出所：MECM「National Energy Balance, Malaysia (1980 - 1999)」および内部資料より作成

発電用燃料については、TNBF (TNB Fuel Services Sdn Bhd) が消費見通しを発表している (表 2.13 参照)。TNBF は石炭の消費量を 2000 年の 420 万トンから 2005 年には 3 倍増の 1,243 万トンへ、さらに 2010 年には 2,189 万トンへと 10 年間で年平均伸び率 18% の高率で拡大すると見込んでいる。これに比べ天然ガスと石油については、先に示したエネルギー政策を反映した見通しを示している。天然ガスは 2010 年時点での消費増を見込まず、現状程度の消費にとどめるとしており、石油については大幅な削減を計画している。

表 2.13 発電用燃料の消費見通し

	石炭		天然ガス		MFO (A重油)	
	(百万トン)	2000 = 100	(mmscf)	2000 = 100	(トン)	2000 = 100
2000	4.20	100	389,000	100	468,000	100
2001	4.57	109	420,000	108	503,000	107
2002	4.60	110	460,000	118	507,000	108
2003	7.52	179	458,000	118	361,000	77
2004	10.17	242	467,000	120	336,000	72
2005	12.43	296	490,000	126	358,000	76
2006	17.61	419	464,000	119	251,000	54
2007	19.79	471	432,000	111	177,000	38
2008	20.93	498	431,000	111	167,000	36
2009	21.64	515	405,000	104	140,000	30
2010	21.89	521	381,000	98	83,000	18

出所：TNB Fuel Services Sdn Bhd ホームページ掲載データより作成

TNB Fuel Services Sdn Bhd (TNBF) は Tenaga Nasional Berhad (TNB) の全額出資子会社であり、その機能は発電用燃料供給リスクを管理、緩和することにある。TNBF は、発電用燃料 (石炭、天然ガス、石油) サプライヤとして TNB と電力購入契約 (PPA、Power Purchase Agreement) を結んでいる独立電気事業者 (IPP) に発電用燃料を供給することを核として 1998 年 9 月から事業を開始した。

また、MECM の内部資料では、TNB の発電量見通しと燃料別発電量構成を表 2.14 に示すように予測している。2006 年には TNB が管轄する電力の 33% が石炭を燃料にして作られることになる。

第 13 回 JAPAC 国際シンポジウム (東京、2001 年 9 月) で発表された「Future Coal Demand for Malaysian Power Industry」によると、現在、マレーシアの発電部門の燃料需要は、天然ガスに依存している。この状態は電力供給システムの安定性と信頼度に関して、健全な状況ではないと考えられている。天然ガスを補うための石炭の役割は大きく、2007 年までに 3 箇所の主要な石炭火力発電所の発電容量は合計で 5,600MW に達し、合計 1,500 万トンの石炭が 1 年間で消費されるようになる。この時点で半島マレーシアの石炭火力発電所の総設備容量は 7,200MW になり、1 年間におよそ 1,920 万トンの石炭が消費されることが考えられている。さらに、2010 年には半島マレーシアの発電設備容量は現在の 12,000MW から 27,000MW まで増加し、ガス火力発電のシェアは 62% に、石炭火力発電のシェアが 33% になるとしている。石炭の国内生産の見通しが不確実であるため、石炭火力発電に供する石炭は、輸入、特に近隣諸国からの輸入に依存することを続けるであろうとしている。

表 2.14 発電量見通しと燃料別発電量構成の推移

(単位: GWh)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
発電量	64,980	69,463	75,700	82,856	89,870	127,693
石炭	6,716 10.3%	10,533 15.2%	11,366 15.0%	16,940 20.4%	20,507 22.8%	42,086 33.0%
石油	2,250 3.5%	2,175 3.1%	1,630 2.2%	285 0.3%	512 0.6%	931 0.7%
天然ガス	51,444 79.2%	52,091 75.0%	57,932 76.5%	60,991 73.6%	64,142 71.4%	78,752 61.7%
水力	4,570 7.0%	4,664 6.7%	4,772 6.3%	4,640 5.6%	4,709 5.2%	5,924 4.6%

出所: MECM 内部資料より作成

発電部門を除く製造業（セメントなど）の石炭需要見通しについての資料は入手できなかったが、1995年以降、2000年までの製造業における需要の年平均伸び率は6.4%を示しており、需要は増加していくものと考えられる（表2.11参照）。

『石炭火力 IPP』

マレーシアにおける石炭火力発電は、1988年にKapar発電所（Phase 2、300MW×2）において緒についた。2001年には、Phase 3となる500MW×2の設備も稼動を開始した。2000年までは年間150万トンの石炭を消費していたが、Phase 3のフル稼動とともに年間400万トンを超える石炭が消費されると見込まれている。

第一世代のIPP（独立発電業者）はコンバインサイクル・ガスタービン・プラントを建設する傾向が強く、石炭の利用は進まなかった。その結果、既に報告したように発電用燃料は天然ガスに強く依存したものとなっている。2001年のソース別発電量構成は、表2.14に示すように天然ガス79.2%、石炭10.3%、水力7%および石油3.5%である。なお、2000年における半島マレーシアの総発電設備容量はおよそ12,000MWで、その37.3%に当たる4,474MWがIPP（天然ガス）によるものである（表2.15参照）。

表 2.15 半島マレーシアの総発電設備容量とその構成（2000年）

発電方式	燃料	設備容量 (MW)	構成比 (%)
TNB合計		7,519.5	62.70
従来型火力	石炭	600.0	5.00
従来型火力	石油/ガス	1,751.0	14.60
コンバインサイクル	ガス	1,557.0	12.98
ガスタービン	ガス	1,728.0	14.41
水力		1,873.5	15.62
ジーゼル	ジーゼル油	10.0	0.08
IPP合計	ガス	4,474.0	37.30
総発電設備容量		11,993.5	100.00

出所：第13回JAPAC国際シンポジウム（東京、2001年9月）「Future Coal Demand for Malaysian Power Industry」より作成

発電用燃料としての石炭の優位性は、その価格と供給の安定性（輸入に頼ることにはなるが）にある。TNBFにおけるヒアリングによる発電用燃料のコスト比較を表2.16に示す。燃料の発熱量当たりの単価、発電量当たりのコスト共に石炭が最も優れていることが示されている。

表 2.16 燃料別発電原価の比較（2001年8月現在）

		RM/GJ	RM/kWh
石炭		4.860	0.041
天然ガス	従来型火力	6.066	0.047
	オープンサイクル	6.066	0.077
	コンバインドサイクル	6.066	0.058
MFO		14.022	0.146
ジーゼル油		15.041	0.225

出所：TMBF ヒアリング（2001年12月）より作成

石炭の経済的優位性を背景に、石炭火力発電はガス火力発電より高い割合で増加することが期待される。表 2.17 には、半島マレーシアにおける既設および計画中（経済企画局により認可済み）の IPP 方式による石炭火力発電所を示す。

表 2.17 既設および計画中の石炭火力発電所

プラント名	設備容量 (MW)	竣工時期	年間石炭需要量 (百万トン)
TNB Kapar Phase 2	300 × 2	1988年	1.5
TNB Kapar Phase 3	500 × 2	2001年	2.5
TNB Janamanjung	700 × 3	2002年9月	6.0
SKS - IPP	700 × 3	2005年6月	5.7
Jimah - IPP	700 × 2	2005年12月	3.5
合計	7,200		19.2

出所：第13回 JAPAC 国際シンポジウム（東京、2001年9月）「Future Coal Demand for Malaysian Power Industry」より作成

- Kapar 発電所

Kapar 発電所は、マレーシアにとって最初の石炭火力発電所プロジェクトであり、TNB が 60%、Malakoff グループが 40%を出資している。総発電容量は 2,420MW で、内 1,600MW が石炭専焼火力（Phase 2 ユニット 300MW × 2、Phase 3 ユニット 500MW × 2 から成る）となる。Phase 2 ユニットの操業は 1988 年に始まり、2001 年には Phase 3 ユニットの営業運転が始められた。

Kapar 発電所はクアラルンプールの西 56km、Klang の北およそ 15km に位置し、245 ヘクタールの敷地を有する。サイトには、パナマックス船の受け入れが可能な深さ 15m の停泊

設備（設計最大容量 80,000dwt）がある。荷揚げのために 2 基のグラブ型荷揚げ機と 1 基の連続アンローダ（CUL）を備えている。1 基のグラブ型荷揚げ機の荷揚げ量はおよそ 1,400 トン/時間であり、CUL の荷揚げ量はおよそ 1,500 トン/時間である。荷揚げされた石炭はベルトコンベヤにより野外貯炭場（海岸からおよそ 2.0km、有効貯炭量 54 万トン）まで運ばれる。貯炭場には、3 基のスタッカと 2 基のスタッカ/リクレーマがある。

Kapar 発電所では、年間 400 万トンの石炭を消費する予定であり、豪州炭（ブレアソール、ユーラン）、インドネシア炭（KPC、アダロ）をこれに当てるとしている。設備設計に当たっては、レミントン炭、マッコリー炭を基準にした。

• Manjung 発電所（Janamanjung）

Manjung 発電所プロジェクトは、マレーシアにおける最初の未開発地域の石炭火力発電所プロジェクトである。TNB は全額出資子会社である TNB Janamanjung Sdn Bhd（TNBJ）を設立し、Perak の Manjung 地区に 700MW×3 の石炭火力発電所を建設している。Manjung 発電所は Lumut からおよそ 10km、クアラルンプールの北 290km に位置し、325 ヘクタールの敷地を有する。

ABB Alstom Power Plant Ltd と Peremba Construction Sdn Bhd からなる共同企業体が、エンジニアリング/調達/建設契約を国際入札の結果、落札し、電力購入契約（PPA、Power Purchase Agreement）は 1998 年 6 月に調印された。この契約は、完全完成引渡し方式のプロジェクトであり、最初のユニットの商業運転は 2002 年 9 月、2 番目が 2003 年 2 月、3 番目が 2003 年 9 月になることが予定されている（完工が 2004 年にずれ込むとの見方もある）。発電所で消費する石炭は、年間 550～600 万トンになると予想されており、すでに必要とする石炭のおよそ 3 分の 1 の供給契約が落札されている。プラントは世界銀行基準（World Bank Standards）に適合する排煙脱硫設備および他の環境制御設備を備え、マレーシア環境省は 1998 年 4 月、これに承認を与えた。

発電所への石炭の配送は、隣接する Lekir バルク・ターミナルにより行われる。現在、ターミナルは工事中で、2002 年 7 月までに竣工することを期している。栈橋は長さ 540m、幅 29m で、喫水がそれぞれ 20m と 19m である栈橋の内側と外側に同時に船を停泊させることができる。栈橋には 2 基の荷揚げ機が設置される。栈橋は、ハンディー船 1 艘 + パナマックス 1 艘 + ケープサイズ 1 艘、または ハンディー船 2 艘 + ケープサイズ 1 艘、または パナックス 3 艘を収容することができる。しかし、栈橋に設置される 2 基の荷揚げ機を使用して一時に荷揚げできるのは 1 隻の船でしかない。貯炭場は、設計貯炭量 150 万トンである。

Manjung 発電所で使用する石炭には、インドネシア炭（アダロ、ブラウ、キデコ）を予定している。この他に自国産のサラワク炭の使用も計画している。フル操業に入るのは 2003 年 9 月を予定しており、この時点で石炭の使用量は年間 6 百万トンとなる。

•SKS Pulau Bunting 発電所

SKS Pulau Bunting 発電所 (700MW×3) は、クアラルンプールのおよそ 500km 北に位置する Pulau Bunting 島に建設される。最初のユニットは、2005 年の商業運転を目指しているが、完工は 1 年以上遅れるとの見通しもある。燃料とする石炭の 100% を主要な石炭生産国からの輸入により賄うものとしている。

石炭受け入れ港は、ペナン島の北およそ 30 海里に位置する。石炭荷揚げ栈橋は、80,000dwt までの船を扱うための設備を備え、2 基のグラブ型荷揚げ機の設置を計画している。このプロジェクトは SKS Ventures Sdn Bhd (SKS) が全額出資して行う事業で、電力購入契約は成立途中に有り、TNBF と石炭供給契約を交渉中である。

なお、発電所の立地をジョホール州へ変更するという案も検討されており、現在、TNB - SKS 間で最終的な調整中を行っている。

•Jimah 発電所

Jimah 発電所 (700MW×2) は、YTL Power International Bhd が 49%、Melewar (ネグロセンビラン州の王族) が 51% を出資する Jimah Power Sdn Bhd (JPS) により建設される。発電所は、クアラルンプールの南西、およそ 120km の Jimah の埋立地に位置する。最初のユニットは 2006 年の商業運転が予定されているが、完工は 2007 年にずれ込むと予想されている。プロジェクトはまだその開発段階にあり、電力購入契約の交渉は進行中である。

半島マレーシアにおける石炭火力 IPP を表 2.18 により総括する。2007 年以降、計画された石炭火力 IPP がフル操業体制に入ると、発電用炭の総需要は年間 1,920 万トンに達する。

表 2.18 石炭火力 IPP 設備および石炭需要計画

	プラント名	発電設備容量 (MW)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
年間石炭消費量 (トン)	TNB Kapar Phase 2	300 × 2	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	TNB Kapar Phase 3	500 × 2	2,500+	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	TNB Janamanjung	700 × 3		1,560	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
	SKS - IPP	700 × 3					1,900	5,000	5,700
	Jimah - IPP	700 × 2						875	3,500
	合計	7,200	4,000+	5,560	10,000	10,000	11,900	15,875	19,200
発電設備容量 (MW)			1,600	2,300	3,700	3,700	4,400	6,500	7,200
発電ユニット数			4	5	7	7	9	11	12
石炭荷揚げ港			1	2	2	2	3	4	4

出所：第 13 回 JAPAC 国際シンポジウム (東京、2001 年 9 月) 「Future Coal Demand for Malaysian Power Industry」より作成

なお、IPP ライセンスはマレーシア企業にしか与えられないことから、外国資本は直接、単独でマレーシアの IPP プロジェクトに参入することはできず、ジョイント・ベンチャーを組み共同企業体のメンバーとしてしか参画できない。

(3) フィリピン

『石炭需給の現状』

フィリピンの石炭鉱業は、現在、ここ数年間の石炭生産の減少傾向から明らかなように衰退している。これは、主に高品位で安価な輸入炭と競争できない国内炭の品質に起因している。

エネルギー省 (Department of Energy, Philippines : DOE) は、国内の地質学的石炭資源量 (石炭資源ポテンシャル) をおよそ 23 億 6,670 万トンと評価している。しかし、表 2.19 に示すように評価炭量 (Insitu Reserves) は 4 億 2,269 万トン、可採炭量は 3 億 3,249 万トンにとどまる。

表 2.19 フィリピンの石炭資源量 (2000 年 12 月 31 日現在)

(単位:千トン)

位置	石炭資源 ポテンシャル	確認炭量	推定炭量	評価炭量	可採炭量
Cagayan Valley	336,000	82,246	53,180	117,699	100,044
Cebu	165,000	6,805	7,171	11,586	6,952
Davao	100,000	208		208	125
Masbate	2,500	75		75	45
Mindoro	100,000	1,311	198	1,443	866
Negros	4,500	1,224	1,213	2,033	1,220
Batan, Polio & Catanduanes	17,000	5,141	1,605	6,211	3,727
Quezon	2,000	93		93	56
Samar	27,000	7,475	1,668	8,587	7,279
Semirara	550,000	136,759	43,820	165,972	141,077
Surigao	209,000	29,385	60,978	70,037	47,851
Zamboanga	45,000	34,756	5,985	38,746	23,247
Bukidnon	50,000				
Maguindanao	108,000				
Sarangani	120,000				
South Cotabato	230,400				
Sultan Kudarat	300,300				
合計	2,366,700	305,478	175,818	422,689	332,488

注記: 評価炭量は、確定炭量 + 推定炭量 × 2/3 で算定している。

出所: DOE 「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」

Semirara 島、Cagayan 渓谷および Mindanao 島(Zamboanga と Surigao)は評価炭量の 39.3%、27.8%および 25.7%を占める。その他の Mindanao 島(Bulddnon、Maguindanao、Saranggani、南部 Cotabato および Sultan Kudarat)の領域には 8 億 900 万トンの石炭資源ポテンシャルが見積もられている。炭質に関しては、発熱量 7,000 ~ 9,400BTU/lb(3,900 ~ 5,200kcal/kg)の亜瀝青質である。

表 2.20 に示すように、フィリピンの石炭生産は 1992 年の 166 万トン(原炭)をピークにここ 8 年間わずかではあるが下降傾向を示している。国内の石炭消費は、電力部門での消費を中心に 1989 年の 213 万トンから 2000 年の 876 万トンへと着実に成長した。その結果、国内生産だけでは不足する需要を補うために輸入が拡大した。輸入炭量は、1989 年の 108 万トンから 2000 年の 664 万トンへと急増した。

ここ数年の石炭生産の衰微と石炭輸入の急激な拡大を、DOE は「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」の中で以下の 3 点から説明している。

国際市場から豊富に調達できる高品位で安価な輸入炭と競争できない国内炭の量と品質に関する供給上の矛盾。

地方の石炭火力発電所およびセメント・プラントのほとんどが、国内石炭生産者が十分に供給することができない高品質の石炭を使用するように設計されている。発電所は、技術的な問題(例えば、ファウリングやスケーリング)となる高硫黄分かつ高灰分の国内炭を利用することができない。セメント・プラントは、高品質なクリンカを生産するために高品質な石炭を必要とする。

大気汚染物質(CO₂、SOX、NOX、飛散灰など)の放出に関する現在の環境規制は、発電およびセメント製造における燃料として低品位な国内炭を魅力のないものとしている。

表 2.20 フィリピンの石炭の供給と消費の推移

(単位 : 千トン)

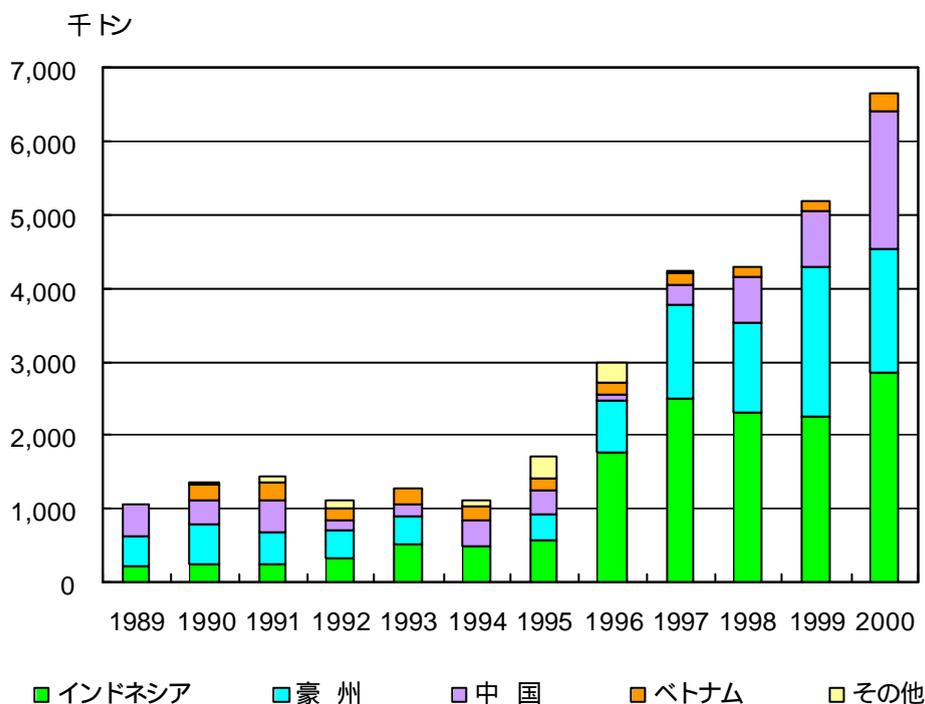
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	年平均 伸び率 (00/89)
国内生産(原炭)	1,360	1,243	1,326	1,661	1,582	1,449	1,329	1,108	1,076	1,157	1,177	1,353	0.0%
輸入量	1,076	1,344	1,435	1,104	1,274	1,113	1,711	2,984	4,248	4,282	5,199	6,643	18.0%
国内消費	2,133	2,378	2,833	2,565	2,847	2,897	3,116	4,197	5,189	5,624	6,416	8,762	13.7%
セメント	632	866	1,092	886	1,029	1,280	1,342	1,391	1,554	1,338	1,266	1,299	6.8%
電力	1,427	1,105	1,364	1,352	1,489	1,257	1,421	2,470	3,276	4,046	4,883	7,170	15.8%
その他製造業	74	408	378	328	329	361	352	336	360	241	267	292	13.3%

出所 : DOE 「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」および NSCB 「The Philippine Statistics 2001 edition」より作成

NSCB (National Statistical Coordination Board、)

石炭輸入の増加は、電力での需要が年間 140 万トン台から 250 万トンに拡大した 1996 年から本格化した。この間（1995 年から 2000 年へ）の石炭輸入量の増加は、年平均伸び率 30%を超える。図 2.4 に国別の石炭輸入量を示す。事実上、石炭の輸入はインドネシア、豪州および中国の 3 カ国に依存している。2000 年の輸入量は、インドネシアが 43%、中国が 28%、豪州が 26%を占めている。中でもフィリピンから距離的に最も近いインドネシアからの輸入が、1993 年以降トップのシェアを占めている。また、2000 年には、中国からの輸入量が、豪州からの輸入量を上回った。ベトナムからの輸入は電力用一般炭ではなく、製造業での需要が見込まれる無煙炭であると考えられる。

図 2.4 フィリピンの石炭輸入の推移



出所：DOE「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」より作成

1999 年および 2000 年の石炭価格の平均を表 2.21 に示す。NPC でのヒアリングによると、国内炭も輸入炭と同じベースのカロリー等価方式により価格決定しているとのことであり、国内炭と輸入炭の価格差はひとえに発熱量の差による。国内炭生産者は、輸入炭との価格競争に直面している。

DOE によると、石炭輸入に関してフィリピンでは、これまでアセアン諸国とそれ以外の国とで輸入関税に格差をつけ、アセアン諸国を優先していた。しかし、現在、輸入炭には一律 7%の輸入関税をかけており、2002 年にはこれを 5%に引き下げるとしている。だが、国内の石炭生産者は、7%の輸入関税継続を望んでいるとのことである。

表 2.21 フィリピンにおける石炭価格

		1999年		2000年	
		国内炭	輸入炭	国内炭	輸入炭
発熱量	(BTU/ lb)	9,109	11,664	9,096	11,547
	(kcal/kg)	5,056	6,474	5,049	6,409
価格 (US \$ / トン)		18.3	25.4	20.1	25.3

注記：国内炭は配送価格の平均、輸入炭は FOB 価格の平均。

出所：DOE「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

『石炭需給の見通し』

2001 年 12 月に DOE により改定された「Philippine Energy Plan (2002-2011)」によると、マクロ経済的な目標である「経済成長」、「社会的な公平さ / 貧困緩和」、「市場に基づく産業育成」を達成するために、フィリピンの基本的なエネルギー政策（エネルギー部門における目標）として以下の 6 点を掲げている。

安定し、確実な、かつ効率的なエネルギー供給の確保

地方の完全電化

市場に基づく産業における公正で妥当なエネルギー価格

規制緩和が進んだエネルギー部門での消費者福祉強化

エネルギー効率、自然保護プログラム、環境に優しい燃料と技術およびインフラストラクチャ

国内および国際市場における技術移転と雇用創出の機会の追求

これらの目標を達成するためのエネルギー需給見通しが、「Philippine Energy Plan (2002-2011)」に示されている。このエネルギー需給見通し（基準ケース）作成にあたり、前提とされた経済成長の予測を表 2.22 に示す。基準ケースでは低成長と高成長の 2 つのシナリオを示して、2002 年から 2011 年の 10 年間の GDP 年平均伸び率を前者は 6.1%、後者は 6.7%と想定している。

表 2.22 経済成長の前提

	GDP (10億ペソ)			年平均成長率 (%)		
	2002	2004	2011	2002-0004	2005-2011	2002-2011
低成長シナリオ	1,027.9	1,145.2	1,753.1	5.5%	6.3%	6.1%
高成長シナリオ	1,037.9	1,169.4	1,862.1	6.1%	6.9%	6.7%
人口 (百万人)	77.93	82.66	93.26	3.0%	1.7%	2.0%

出所：DOE「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

表 2.23 には「Philippine Energy Plan (2002-2011)」に示される一次エネルギー供給見通し（基準ケース：低成長）を示す。2002年から2011年の一次エネルギー供給の年平均伸び率は6.6%で、GDP年平均伸び率の6.1%を若干上回る。ソース別にこの期間の年平均伸び率をみると、石炭が3.5%、石油が6.5%、天然ガスが7.4%、電力が1.3%、再生可能エネルギーが2.9%となっており、国産エネルギーの年平均伸び率3.2%に対して輸入エネルギーは6.2%である。

表 2.23 一次エネルギー供給見通し（基準ケース：低成長）

（単位：重油換算百万バレル）

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
商用エネルギー	175.54	184.54	190.95	213.21	223.89	238.08	259.52	271.87	284.31	297.19	298.66
国内生産	34.05	55.32	55.68	70.76	75.31	74.71	72.76	76.23	77.21	76.63	76.73
輸入量	141.49	129.22	135.27	142.45	148.58	163.37	186.76	195.64	207.10	220.56	221.93
石炭	39.99	30.74	35.25	38.56	40.44	42.75	42.93	43.06	43.11	43.27	42.02
国内生産	4.50	4.50	4.50	5.13	5.13	7.39	9.75	12.76	13.91	13.91	14.39
輸入量	35.49	26.24	30.75	33.43	35.31	35.36	33.18	30.30	29.20	29.36	27.63
石油	109.71	110.39	110.87	126.62	129.23	138.34	153.91	164.71	176.36	187.78	193.84
国内生産	3.71	7.40	6.35	17.60	15.96	13.09	8.70	8.97	8.62	7.88	7.24
輸入量	106.00	102.99	104.52	109.02	113.27	125.25	145.21	155.74	167.74	179.90	186.60
天然ガス	0.31	17.91	18.08	22.01	26.34	29.13	34.74	35.93	36.49	37.64	34.03
国内生産	0.31	17.91	18.08	22.01	26.34	26.38	26.38	26.34	26.34	26.34	26.34
輸入量	-	-	-	-	-	2.75	8.36	9.59	10.15	11.30	7.69
電力（水力、地熱）	25.53	25.51	26.75	26.02	27.88	27.85	27.93	28.16	28.34	28.50	28.76
国内生産	25.53	25.51	26.75	26.02	27.88	27.85	27.93	28.16	28.34	28.50	28.76
輸入量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
再生可能エネルギー	77.07	79.40	81.66	83.96	86.47	89.06	91.17	93.68	95.94	98.26	102.83
国内生産	77.07	79.40	81.66	83.96	86.47	89.06	91.17	93.68	95.94	98.26	102.83
輸入量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	252.60	263.95	272.62	297.20	310.49	330.49	357.67	382.36	408.37	436.88	467.53
国内生産	111.11	134.73	137.34	154.72	161.78	163.77	163.93	169.92	173.15	174.88	179.57
輸入量	141.49	129.22	135.27	142.45	148.58	163.37	186.76	195.64	207.10	220.56	221.93
その他	-	-	-	0.04	0.13	3.35	6.98	16.80	28.13	41.44	66.03
GDP (10億ペソ：1985年価格)	986	1,028	1,083	1,145	1,215	1,292	1,373	1,459	1,551	1,649	1,753

出所：DOE「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

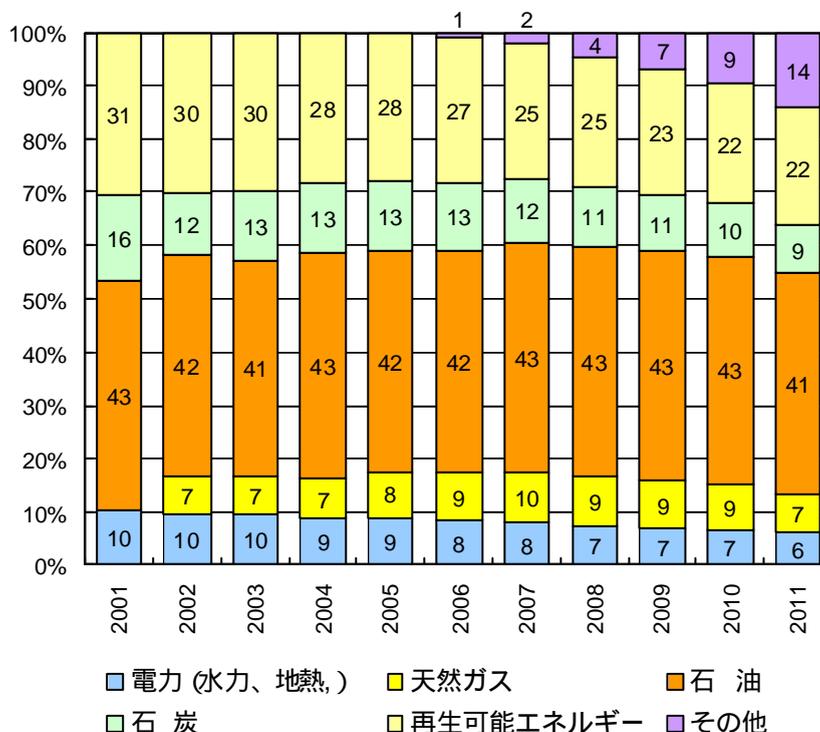
天然ガス、石油の需要が共に拡大するが、図 2.5 に示すように 2002 年から 2011 年の全

エネルギー供給に対する天然ガス、石油、石炭の構成比は、順に 8 %程度、42%程度、12%程度で極端な変化が無い。

2001 年から 2005 年までは、主に国内産天然ガスおよび石油の生産拡大によりエネルギーの国内自給は 52%程度にまで拡大するが、それ以降のエネルギー需要の拡大には対処できず、2011 年には一次エネルギー供給に占める国内エネルギーのシェアは約 38%（輸入エネルギーのシェアは 48%、その他 14%）に減少する。

このシナリオの特徴的な点は、表 2.23 および図 2.5 において「その他」と分類される項目を置いている点にある。この項目は、現時点において具体的にどのエネルギーソースを充当するかが、決定されていない。2011 年には、これが重油換算で 6,600 万バレルにもおよび、そのシェアは 14%にも達する。国産エネルギーに頼るのであれば、天然ガス、石炭の生産を更に拡大させねばならず、新エネルギー（再生可能エネルギー）への依存も大きくなると考えられるが、これらは開発の現状から推し量って、現実的な対処とは考えにくい。したがって、天然ガス、石油、石炭の輸入に頼らざるを得ないことになる。特に、経済性に優れた輸入炭の利用拡大が、発電分野などで進められるのではないかと推察される。なお、NPC でのヒアリングによると、発電コストは石炭 0.78 ペソ/kWh、天然ガス 1.86 ペソ/kWh、石油 2.30 ペソ/kWh の順で、石炭が発電用燃料として（環境対策などに問題はあるものの）最も経済的に優位にあるとのことであった。

図 2.5 一次エネルギー供給構成の推移（基準ケース：低成長）



出所： DOE 「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

石炭の需給見通し(基準ケース：低成長)を表2.24に示す。石炭の需要は2001年の1,193.6万トンから2002年の917.5万トンに一旦減少し、その後2010年の1,291.6万トンまで拡大し、2011年には1,254.5万トンに微減するとしている。2002年から2010年までの石炭需要は、4%を超える年平均伸び率で拡大するとしている。

石炭需要は主に発電に向けられており、そのシェアは2001年から2011年を通じて80%を超えるが、同期間の需要量は2008年の1,107.9万トンをピークに量的な拡大はほとんどない。セメント産業での需要は、2001年の150.9万トンから2011年の186.7万トンへと年平均伸び率2.2%で拡大するが、その他の製造業などでの石炭需要の拡大は見込まれていない。なお、家庭用および中小企業で用いられる燃料用の薪・炭の代替として石炭ブリケットの利用拡大が計画されている。

石炭の供給に関しては、国内生産の拡大を見込んでおり、2001年の134.3万トンから2011年の429.7万トンへと年平均伸び率12.3%で拡大するとしている。これに伴い、石炭の輸入量は、2001年の1,059.3万トンから2011年の824.8万トンへと減少する。これを供給量に対するシェアで見ると、輸入量は2001年の88.7%から2011年の65.7%へと低下する。

表2.24 石炭の需給見通し(基準ケース：低成長)

(単位：千トン)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
需要量											
電力	10,401 87.1%	7,605 82.9%	8,919 84.8%	9,872 85.8%	10,403 86.2%	11,057 86.6%	11,075 86.4%	11,079 86.2%	11,054 85.9%	11,062 85.6%	10,652 84.9%
セメント	1,509 12.6%	1,543 16.8%	1,578 15.0%	1,612 14.0%	1,644 13.6%	1,679 13.2%	1,714 13.4%	1,751 13.6%	1,789 13.9%	1,828 14.2%	1,867 14.9%
その他製造業	26 0.2%	26 0.3%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%	26 0.2%
合計	11,936	9,175	10,523	11,510	12,073	12,762	12,815	12,856	12,869	12,916	12,545
供給量											
国内生産	1,343 11.3%	1,343 14.6%	1,343 12.8%	1,532 13.3%	1,532 12.7%	2,206 17.3%	2,910 22.7%	3,810 29.6%	4,151 32.3%	4,151 32.1%	4,297 34.3%
輸入	10,593 88.7%	7,832 85.4%	9,180 87.2%	9,978 86.7%	10,541 87.3%	10,556 82.7%	9,905 77.3%	9,046 70.4%	8,718 67.7%	8,765 67.9%	8,248 65.7%
合計	11,936	9,175	10,523	11,510	12,073	12,762	12,815	12,856	12,869	12,916	12,545

出所：DOE「Philippine Energy Plan(2002-2011)」より作成

『石炭火力 IPP』

フィリピンではNPC(National Power Corporation、国営電力会社)以外の発電事業者をIPPに分類しているが、NPCの発電事業部門はすでに民営化されていることから、フィリピンの発電事業は全て民間企業により行われていると言ってよい。NPCの発電事業部門もIPP

に含めて考えてもよいことになる。

「Philippine Energy Plan (2002-2011)」に示される発電量見通しと燃料別発電量構成を表 2.25 に示す。発電量は、2001 年の 47,287GWh から 2011 年の 116,274GWh へと年平均伸び率 9.4%で拡大するとしている。2011 年における燃料別発電量シェアは、石炭 21.2%、天然ガス 16.9%、地熱 8.7%、石油 8.6%、水力 6.2%、バイオマス 0.1%、その他 38.4%となっている。表 2.26 には発電設備容量の見通しを示すが、2011 年には 9,440MW もの設備容量がその他に分類されており、具体的にどのような形式の発電プラントを建設するのか現時点で決定されていない。

『石炭需給見通し』でも指摘したように、表 2.25、表 2.26 において「その他」に分類される電力のソースを何に求めるかという点が大きな問題となる。

表 2.27 には、既設石炭火力発電所および「Philippine Energy Plan (2002-2011)」において計画している石炭火力発電所をリストアップする。具体的に計画が進行している石炭火力発電所は、Mindanao の 1 力所のみである。なお、これらの石炭火力発電所に供給する輸入炭については、NPC が一括手配する方式をとっている。

表 2.25 発電量見通しと燃料別発電量構成の推移（基準ケース：低成長）

(単位：GWh)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
発電量	47,287	51,559	56,051	60,483	64,779	71,121	78,313	86,035	94,633	104,108	116,274
石炭	23,924 50.6%	17,388 33.7%	20,458 36.5%	22,688 37.5%	23,928 36.9%	25,459 35.8%	25,501 32.6%	25,510 29.7%	25,451 26.9%	25,470 24.5%	24,611 21.2%
石油	8,050 17.0%	3,212 6.2%	3,736 6.7%	5,399 8.9%	4,531 7.0%	6,669 9.4%	10,559 13.5%	11,417 13.3%	12,415 13.1%	12,934 12.4%	9,960 8.6%
天然ガス	-	15,654 30.4%	15,803 28.2%	16,763 27.7%	19,509 30.1%	19,969 28.1%	20,661 26.4%	20,634 24.0%	20,532 21.7%	20,521 19.7%	19,705 16.9%
水力	5,649 11.9%	6,691 13.0%	6,244 11.1%	6,126 10.1%	6,660 10.3%	6,642 9.3%	6,686 8.5%	6,817 7.9%	6,920 7.3%	7,011 6.7%	7,171 6.2%
地熱	9,664 20.4%	8,615 16.7%	9,810 17.5%	9,486 15.7%	10,067 15.5%	10,071 14.2%	10,077 12.9%	10,079 11.7%	10,084 10.7%	10,085 9.7%	10,085 8.7%
バイオマス	-	-	-	-	6 0.0%	19 0.0%	73 0.1%	85 0.1%	99 0.1%	106 0.1%	120 0.1%
その他	-	-	0 0.0%	22 0.0%	78 0.1%	2,292 3.2%	4,756 6.1%	11,493 13.4%	19,132 20.2%	27,981 26.9%	44,622 38.4%
Basebad	-	-	-	-	-	2,018	4,036	10,090	16,144	22,198	35,651
Midrange	-	-	-	19	74	258	669	1,252	2,620	5,049	7,217
Peaking	-	-	0	3	4	16	51	151	368	734	1,754

出所：DOE「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

表 2.26 発電設備容量と燃料別構成の推移 (基準ケース: 低成長)

(単位: MW)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
発電設備容量	13,459	14,784	15,199	15,344	15,928	16,618	17,688	18,988	20,348	22,248	23,954
石炭	3,825 28.4%	3,825 25.9%	3,825 25.2%	3,825 24.9%	3,825 24.0%	4,025 24.2%	4,025 22.8%	4,025 21.2%	4,025 19.8%	4,025 18.1%	3,920 16.4%
石油	5,179 38.5%	3,779 25.6%	3,724 24.5%	3,629 23.7%	3,438 21.6%	3,438 20.7%	3,438 19.4%	3,438 18.1%	3,228 15.9%	3,228 14.5%	2,379 9.9%
天然ガス	3 0.0%	2,728 18.5%	2,728 17.9%	2,728 17.8%	3,028 19.0%	3,028 18.2%	3,028 17.1%	3,028 15.9%	3,028 14.9%	3,028 13.6%	3,028 12.6%
水力	2,521 18.7%	2,521 17.1%	2,871 18.9%	2,871 18.7%	3,216 20.2%	3,216 19.4%	3,216 18.2%	3,216 16.9%	3,216 15.8%	3,216 14.5%	3,216 13.4%
地熱	1,931 14.3%	1,931 13.1%	1,931 12.7%	1,931 12.6%	1,931 12.1%	1,931 11.6%	1,931 10.9%	1,931 10.2%	1,931 9.5%	1,931 8.7%	1,931 8.1%
バイオマス	-	-	-	-	40 0.3%	40 0.2%	40 0.2%	40 0.2%	40 0.2%	40 0.2%	40 0.2%
その他	-	-	120 0.8%	360 2.3%	450 2.8%	940 5.7%	2,010 11.4%	3,310 17.4%	4,880 24.0%	6,780 30.5%	9,440 39.4%
Baseoad	-	-	-	-	-	300	600	1,500	2,400	3,300	5,300
Mixrange	-	-	-	180	270	340	600	760	1,040	1,410	1,530
Peaking	-	-	120	180	180	300	810	1,050	1,440	2,070	2,610

出所: DOE 「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

表 2.27 既設石炭火力発電所および計画中の石炭火力発電所

	プラント名	設備容量 (MW)	操業時期	所在地
既 設	Pagbilao Unit 1	375	1996年4月	Pagbilao, Quezon
	Pagbilao Unit 2	375	1996年6月	
	Calaca 1	300	1984年9月	Calaca, Batangas
	Calaca 2	300	1995年6月	
	Masinloc	300	1998年6月	Masinloc, Zambales
	Masinloc	300	1998年11月	
	Sual &	600 × 2	1999年10月	Sual, Pangasinan
	Quezon Power	470	2000年5月	Mauban, Quezon City
	ACMCD	100	1993年2月	Toledo, Cebu
	Ceb TPP1	50	1981年9月	Naga, Cebu
Ceb TPP2	55	1986年12月		
計 画	Mindanao	200	2006年1月	Mindanao
合 計		4,025		

出所: DOE 内部資料および「Philippine Energy Plan (2002-2011)」より作成

大胆な仮定ではあるが、表 2.25 に示した 2011 年における「その他」のうちのベースロード 35,651GWh を全て石炭で賄うとする。発電効率 35%、輸入炭を想定して発熱量 6,200kcal/kg とすると、年間 1,400 万トンの石炭が必要となる。これにより同年における石炭需要量は、一気に倍増することになる。同様に、発熱量に劣る国内炭 (5,000kcal/kg) を想定すると、年間 1,750 万トンの石炭が必要となる。2011 年の国内生産見通しである 429.7 万トンと合わせると、およそ 2,200 万トンに達し、これは 2000 年における国内生産量である 135.3 万トンの 16 倍となり、およそ実現可能な数値とは考えられない。

なお、「Philippine Energy Plan (2002-2011)」(表 2.26) に示す発電設備容量とは別に、DOE は「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」の中で国内炭の山元発電の潜在的な可能性を表 2.28 に示すように指摘している。この表に示される山元石炭火力発電所が建設されることになれば、2011 年におけるソースの確定していない発電設備容量 9,440MW の 32%弱にあたる 2,975MW が賄われることになる。

表 2.28 山元石炭火力発電所計画

所在地	発熱量 (BTU/lb)	可採炭量 (百万トン)	山元発電可能 設備容量 (MW)
Cagayan Vally	4,600	44.08	275
Semirara	7,000	141.16	150
Cebu	10,000	6.95	95
Samar	7,600	7.28	75
Zamboanga	11,000	23.25	350
Surigao	7,100	47.85	450
Mindanao			
Bukidnon	7,100	10.00	95
Maguindanao	7,100	22.00	215
Sarangani	7,100	24.00	235
South Cotabato	7,100	46.00	450
Sultan Kudarat	7,100	60.00	585
合計		432.57	2,975

出所 : DOE 「The Philippine Coal Mining Industry : Its Status and Outlook」より作成

3 . アジアにおける石炭需給見通し

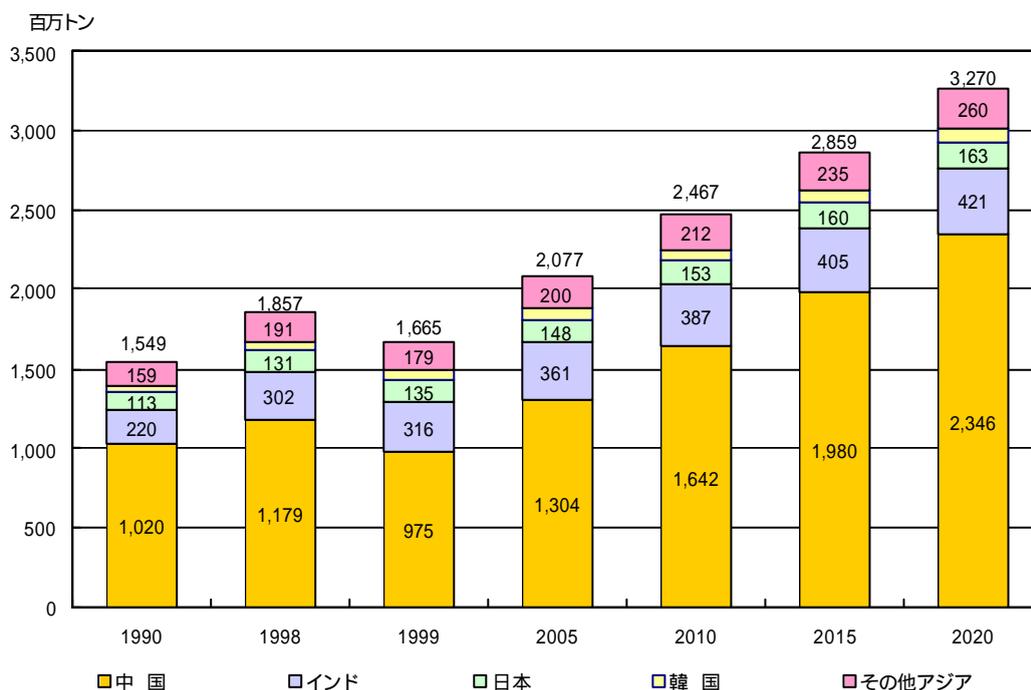
(1) 石炭需要見通し

EIA の「International Energy Outlook 2001」では、基準ケース、高成長ケース、低成長ケースの 3 ケースの見通しが立てられており、その前提となる年平均 GDP 成長率 (1999

年～2020年)を、順に4.5%、3.2%、2.0%としている。基準ケースでは、2020年の世界の石炭需要量を1999年の43億トンから年平均伸び率1.5%で拡大し、15億4,500万トン増加して、58億4,500万トンに達すると予想している。

同報告書では1997年の通貨危機に端を発した東南アジア地域の景気後退により、その後の同地域の経済成長率を短期的に低下させているが、それでもなおアジア発展途上国地域における石炭需要の拡大を予測する結果となっている。図3.1に示すように日本を含めたアジア地域の石炭需要は1999年で16億6,500万トンであったが、2020年には32億7,000万トンと16億500万トン増加すると予想している(年平均伸び率3.3%)。なかでも中国の増加量は全体の約85%を占め、同期間において9億7,500万トンから23億4,600万トンと13億7,100万トン増加する見通しである(年平均伸び率4.3%)。インドの石炭需要は中国に次ぎ、同期間で1億500万トン増加する見通しである(年平均伸び率1.4%)。中国、インド両国における電力を中心とした産業部門の莫大な石炭需要見通しは、両国の高い経済成長予測に基づくものであるが、現実的には環境面の規制、需要に見合う資金の調達などがその制約要因になると懸念される。

図 3.1 アジアの石炭需要見通しの推移 (EIA、基準ケース)



出所：EIA「International Energy Outlook 2001」より作成

アジアにおける石炭需要の拡大は、1979年の第二次石油危機以降、急速に拡大した電力用需要によるところが大である(第1章第1節「アジアにおける石炭需要」参照)。IEAの「World Energy Outlook 2000」の予想によると、将来にわたりこの傾向が継続するとして

いる。表 3.1 には、「World Energy Outlook 2000」の基準ケースに基づく電力用エネルギー消費見通しとその構成の推移を示す。1997 年から 2020 年の日本を除くアジアにおける電力用エネルギー消費の年平均伸び率は 4.3%で、同期間の世界の年平均伸び率 2.2%を上回る。この伸び率は、同期間の日本を除くアジアにおける一次エネルギー消費の年平均伸び率 3.8%も上回っている。世界の電力用エネルギーに占める石炭のシェアは、44%程度で推移するが、アジアにおいてはわずかではあるが減少傾向を示すものの、70%程度の高いシェアを維持するものと予想されている。

表 3.1 電力用エネルギー消費見通しと構成 (IEA の基準ケース)

(単位: 百万 toe)

	世界			年平均 伸び率 (20/97)	日本を除くアジア			年平均 伸び率 (20/97)	
	1997	2010	2020		1997	2010	2020		
電力用エネルギー消費	3,151	4,275	5,201	2.2%	728	1,321	1,937	4.3%	
一次エネルギー消費に占める 電力用エネルギー消費の割合	36.0%	37.5%	37.9%		35.7%	39.1%	40.6%		
電力用 エネルギー 構成	石炭	1,374 43.6%	1,864 43.6%	2,305 44.3%	2.3%	517 71.0%	921 69.7%	1,332 68.8%	4.2%
	石油	279 8.9%	316 7.4%	328 6.3%	0.7%	66 9.1%	94 7.1%	111 5.7%	2.3%
	天然ガス	556 17.6%	966 22.6%	1,409 27.1%	4.1%	57 7.8%	128 9.7%	238 12.3%	6.4%
	原子力	624 19.8%	690 16.1%	617 11.9%	0.0%	40 5.5%	86 6.5%	115 5.9%	4.7%
	水力	221 7.0%	287 6.7%	336 6.5%	1.8%	39 5.4%	72 5.5%	103 5.3%	4.3%
	再生可能エネルギー	97 3.1%	152 3.6%	206 4.0%	3.3%	9 1.2%	20 1.5%	38 2.0%	6.5%
一次エネルギー消費	8,743	11,390	13,710	2.0%	2,038	3,376	4,775	3.8%	

出所: IEA「World Energy Outlook 2000」より作成

(2) アジア各国の石炭需要見通し

本項では、各種資料からアジア各国の一次エネルギー消費見通しにおける石炭消費量を抽出し、アジアにおける石炭需要見通しを再確認する。

『中国』

石炭消費見通しについては、表 3.2 に示すように予想結果に幅はあるものの、今後も消費量が大きく拡大することで一致している。いずれにせよ、中国の石炭消費は 2010 年には 15 億トンに迫る規模に拡大し、2020 年には 20 億トンを超えることも予想されている。この時の石炭需要を国内生産だけで賄うことができるのか、輸入炭に依存する部分が発生するのか、内在する問題はアジアの石炭需給に大きく影響する。

表 3.2 中国の一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
中国能源研究所、天然ガス調査報告書」	百万toe		707		854
	百万tce		1,010		1,220
	百万t (6,200kcal/kg換算)		1,140		1,377
IEA、『World Energy Outlook 2000』 (基準ケース)	百万toe		940		1,192
	百万tce		1,343		1,703
	百万t (6,200kcal/kg換算)		1,516		1,923
EIA、『International Energy Outlook 2001』	百万t (高成長ケース)	1,383	1,827	2,316	2,872
	百万t (基準ケース)	1,304	1,642	1,980	2,346
	百万t (低成長ケース)	1,158	1,321	1,442	1,556
IEEJ、EDMC (2001/10) アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析」 (基準ケース)	百万toe		839		1,115
	百万tce		1,199		1,592
	百万t (6,200kcal/kg換算)		1,353		1,798
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		1,228		1,778
	百万tce		1,755		2,541
	百万t (6,200kcal/kg換算)		1,981		2,869
IEEJ (2001/3) 平成12年度 海外炭開発高度化等調査費補助 事業 アジア太平洋石炭開発高度化調査」 新エネルギー・産業技術総合開発機構	百万t		1,760		2,060

『韓国』

韓国の石炭消費は緩慢ではあるが、増加傾向を維持し、2020年には1億トン程度にまで拡大するのではないかと考えられる。

表 3.3 韓国の一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
APEC Energy Mix and Coal Demand Outlook in Republic of Korea」 (The 6th APEC Coal Flow Seminar, 2000)	百万toe		53		56
	百万tce		76		80
	百万t (6,200kca/kg換算)		86		91
	百万t (瀝青炭需要)		75		82
EIA、『International Energy Outlook 2001』	百万t (高成長ケース)	69	79	90	94
	百万t (基準ケース)	64	72	78	80
	百万t (低成長ケース)	61	65	68	67
IEEJ、EDMC (2001/10) アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析」 (基準ケース)	百万toe		43		57
	百万tce		61		81
	百万t (6,200kca/kg換算)		69		91
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		51		98
	百万tce		73		139
	百万t (6,200kca/kg換算)		82		157

『インド』

インドの石炭消費は拡大を続け、2020 年には5億トン程度にまで拡大するのではないかと考えられる。

表 3.4 インドの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2006	2011		
Nabhi Publications Ninth Five Year Plan 1997-2002」	百万t	545	775		
	単 位	2005	2010	2015	2020
IEA, 『World Energy Outlook 2000』 (基準ケース)	百万toe		246		336
	百万tce		351		480
	百万t (6,200kca/kg換算)		397		542
EIA, 『International Energy Outlook 2001』	百万t (高成長ケース)	384	430	472	513
	百万t (基準ケース)	361	387	405	421
	百万t (低成長ケース)	340	348	347	345
IEEJ (2000/3) 『アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し』	百万toe		284		469
	百万tce		406		670
	百万t (6,200kca/kg換算)		458		757

『インドネシア』

石炭消費の見通しについては、大きな開きがある。経済成長のテンポと石炭火力発電所の建設、運転に関する想定、見込みの違いにより、このような大きな差が生じたと考えられる。しかし、インドネシアの石炭消費は拡大傾向にあることは間違いなく、2020 年には1億トンに迫ることも考えられる。

表 3.5 インドネシアの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
Directorate of Mineral and Coal Enterprises Current Indonesia's Coal Industry Situation」	百万t	38	64	104	165
IEEJ, EDMC (2001/10) 『アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析』 (基準ケース)	百万toe		12		15
	百万tce		17		21
	百万t (6,200kca/kg換算)		19		24
IEEJ (2000/3) 『アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し』	百万toe		25		66
	百万tce		35		94
	百万t (6,200kca/kg換算)		40		107
IEEJ (2001/3) 平成12年度 海外炭開発高度化等調査費補助 事業 『アジア太平洋石炭開発高度化調査』 新エネルギー・産業技術総合開発機構	百万t	36	50	68	94

『タイ』

NEPO の内部資料「PDP2001、Draft」によると表 2.6 に示すように石炭の純輸入量は、2000 年の 260.4 万 toe から 2005 年 543.8 万 toe、2011 年 1,129.8 万 toe、2016 年 2,487.7 万 toe というように大きく拡大することが予想されている。アジアにおけるタイの石炭需給を考える場合、自国産の褐炭が石炭需要のどれだけの部分を担うことができるのかが、問題となる。環境問題などから自国産褐炭の需要が落ちれば、輸入炭の需要が更に増すことも考えられる。

表 3.6 タイの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2006	2011		
APEC (The 5th APEC Coal Flow Seminar, 1999) 『Economic Reform and Review of Coal Demand in Thailand 』	百万t	36	54		
	百万t (国内炭 Lignite)	24	21		
	百万t (輸入炭)	12	33		
	単 位	2005	2010	2015	2020
IEEJ、EDMC (2001/10) 「アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析」 (基準ケース)	百万toe		10		12
	百万toe		14		17
	百万t (6,200kca/kg換算)		16		19
IEEJ (2000/3) 「アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		20		34
	百万toe		28		48
	百万t (6,200kca/kg換算)		31		54

『マレーシア』

2000 年においてマレーシアの石炭消費の 60.6% を電力が占めている (表 2.11 参照)。電力分野においてはガスから石炭への転換が進められており、石炭火力 IPP がフル操業体制に入る 2007 年には電力用炭の総需要は 1,920 万トンに達するとしている (表 2.18 参照)。電力以外の石炭の需要を考慮すると 2020 年において石炭消費は、3,000 万トン程度に達するのではないかと考えられる。

表 3.7 マレーシアの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
IEEJ、EDMC (2001/10) アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析」 (基準ケース)	百万toe		10		16
	百万toe		14		22
	百万t (6,200kca/kg換算)		16		25
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		5		8
	百万toe		6		12
	百万t (6,200kca/kg換算)		7		13

『フィリピン』

「Philippine Energy Plan (2002-2011)」には、エネルギー源を特定していないエネルギー需要がその他として計上されており(第2章第3節「フィリピン」表2.23、表2.25など参照)、これらのうち表2.25に示した2010年における「その他:ベースロード」は22,198GWhとなっている。これを全て石炭で賄うとすると、発電効率35%、輸入炭を想定して石炭の発熱量を6,200kcal/kgとして、年間880万トンの石炭が必要となる。これを加算すると2010年における石炭需要量は、1,300万トンから一気に2,000万トンを超える数量となる可能性がある。

表3.8 フィリピンの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
Department of Energy Philippine Energy Plan 2002-2011」	百万t (基本ケース、低成長)	12	13		
	百万t (基本ケース、高成長)	12	13		
	百万t (国産エネルギー高依存)	7	12		
IEEJ、EDMC (2001/10) アセアン4ヶ国および中国、韓国の長期マクロ 経済・エネルギー需給モデルによる計量分析」 (基準ケース)	百万toe		4		5
	百万toe		6		8
	百万t (6,200kca/kg換算)		7		9
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		6		14
	百万toe		9		20
	百万t (6,200kca/kg換算)		10		23

『台湾』

台湾の石炭消費は、2010年には5,000万トンを超え、2020年には7,000万トンに迫ると考えられる。

表3.9 台湾の一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
能源委員会、'能源簡介」(2000/3)	石油換算百万kl		31		38
	百万toe		33		41
	百万toe		47		58
	百万t (6,200kca/kg換算)		53		66
能源委員会、'能源政策白皮書」(1998/12)	百万t	47	56	64	70
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		34		48
	百万toe		48		68
	百万t (6,200kca/kg換算)		54		77

『ベトナム』

ベトナムの石炭消費は量的な拡大は小さいものの、着実に増加すると考えられ、2020 年には 2,000 万トンを超えると予想される。

表 3.10 ベトナムの一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
NEDO、国際協力推進事業 (2001/3) APEC域内における石炭利用状況等調査、 コールノート」	百万toe	6	8	10	14
	百万tce	8	11	15	20
	百万t (6,200kca/kg換算)	9	13	17	23
IEEJ (2000/3) アジア地域における通貨危機とエネルギー 需給見通し」	百万toe		8		13
	百万tce		11		18
	百万t (6,200kca/kg換算)		12		20

『日本』

20 年を超える長期のエネルギー需給予測は国内においてはなされていないが、今後、総合資源エネルギー調査会が 2001 年 7 月に出した報告書に沿う形で、地球温暖化防止に向けて石炭消費が抑制される傾向が強まるものと考えられる。しかし、計画に沿って原子力発電所の立地、運転開始および新エネルギーの利用促進を進めることができない場合、石炭の需要はさらに増す可能性もある。

表 3.11 日本の一次エネルギーにおける石炭の消費見通し

	単 位	2005	2010	2015	2020
総合資源エネルギー調査会 (2001/7) 今後のエネルギー政策について」報告書	原油換算百万kl (基準ケース)		136		163
	百万t (基準ケース)		184		221
	原油換算百万kl (目標ケース)		114		
	百万t (目標ケース)		154		
総合資源エネルギー調査会 (1998/6)	百万t (基準ケース)		145		
	百万t (対策ケース)		124		
EIA、「International Energy Outlook 2001」	百万t (高成長ケース)	155	164	177	184
	百万t (基準ケース)	148	153	160	163
	百万t (低成長ケース)	142	143	144	144
IEEJ (1998/12) 第31回エネルギー経済シンポジウム資料」	百万t (現状維持ケース)		154		154
	百万t (構造改革ケース)		143		147

本項で収集、採取した石油換算ないし石炭換算で表示されたデータを 6,200kcal/kg で重量換算した値とオリジナルが重量で示されるデータから、アジア各国の一次エネルギーにおける石炭消費量の最大値と最小値を抜き出し、2010 年と 2020 年のアジアにおける石炭の総消費量を積算した。この結果を表 3.12 に示す。また、図 3.2 には、この結果と EIA の「International Energy Outlook 2001」の示すアジア地域の石炭需要見通しを合わせて表

示する。各年次の石炭需要見通しにおける中国の変動幅は最大であり、アジアにおける石炭需給を考える場合、中国の石炭需要の拡大をどのように予測するかがポイントとなる。

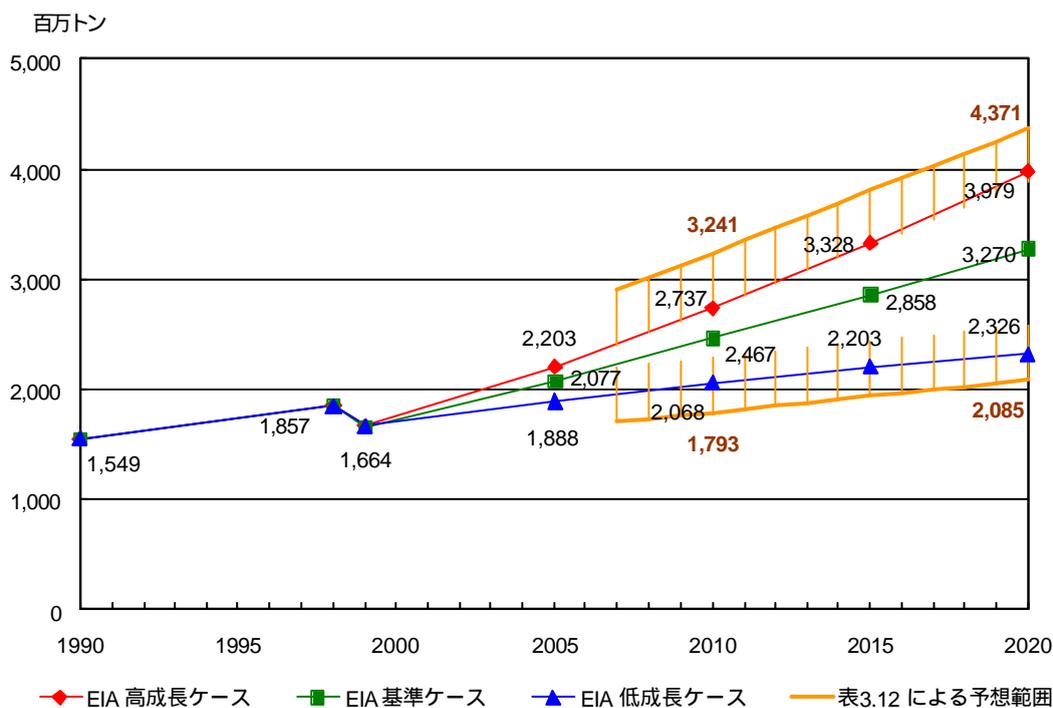
表 3.12 アジア 10 カ国の石炭需要見通し

(単位：百万トン)

	2010 (2011)		2020		変動幅	
	最小値	最大値	最小値	最大値	2010	2020
中国	1,140	1,981	1,377	2,869	841	1,491
韓国	65	86	67	157	20	90
インド	348	775	345	757	427	412
インドネシア	19	64	24	165	44	141
タイ	16	54	19	54	38	35
マレーシア	7	16	13	25	8	12
フィリピン	7	13	9	23	6	14
台湾	53	56	66	77	3	12
ベトナム	12	13	20	23	0	2
日本	124	184	144	221	60	77
合計	1,793	3,241	2,085	4,371	1,448	2,286

注記：2010 年欄に示すデータには一部 2011 年のデータを含めている。

図 3.2 アジアの石炭需要見通しの推移



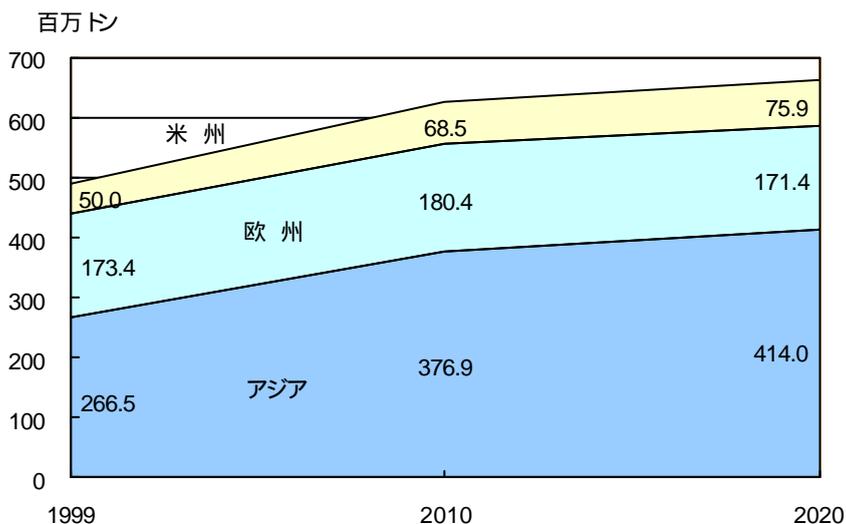
(3) 石炭貿易見通し

世界各国の将来における石炭生産量を予測し、これをまとめた文献として IEA の「Coal Information 2001, with 2000 data」が挙げられるが、OECD 加盟国のデータのみで全石炭生産国のデータを網羅していない。世界の石炭需給見通しを示す文献としては、これまでも引用しているように IEA の「World Energy Outlook 2000」、EIA の「International Energy Outlook 2001」が挙げられるが、これらにおいては需要見通し、消費見通しおよび貿易量見通しという形でデータがまとめられている。本項では EIA の「International Energy Outlook 2001」に基づいて、アジア各国の将来の石炭需要を充たすための石炭貿易量見通しおよび各国の資料、文献から潜在的な石炭の輸入需要見通しについて報告する。

「International Energy Outlook 2001」によると主要産炭国から輸出される石炭の量は、1999 年の 4 億 9,750 万トンから 2020 年には 6 億 6,130 万トンにまで増加する。増加量 1 億 6,380 万トンのうち 1 億 4,420 万トンは一般炭によるもので、原料炭については 1,950 万トンの微増にとどまると予想している（図 3.5 参照）。

同報告書によると、アジアでは石炭需要の伸びが予想される発展途上国地域を中心に、1999 年から 2020 年にかけて石炭の輸入需要は 2 億 6,650 万トンから 1 億 4,750 万トン増え、4 億 1,400 万トンにまで増加すると予想している。なお、欧州地域の輸入炭需要は、1999 年から 2010 年にかけて欧州各国の国内炭の減産を補うため 1 億 8,040 万トンまで若干の増加を見るが、2020 年には 1 億 7,140 万トンへとわずかではあるが減少すると予想されている。米州の輸入炭需要は微増を続け、1999 年の 5,000 万トンから 2020 年には 7,590 万トンへと増加するとしている。

図 3.5 主要産炭国から世界各地への石炭輸出見通し（EIA、基準ケース）



出所：EIA「International Energy Outlook 2001」より作成

表 3.13 に示すように、主要石炭輸出国からアジア地域に輸出される石炭の量は、1999 年の 2 億 6,650 万トンから 2020 年の 4 億 1,400 万トンへと年平均 2.1% という伸び率で拡大すると予想されている。世界の石炭貿易に占めるアジア地域への輸出量のシェアは、1999 年 53.6%、2010 年 60.2%、2020 年 62.6% と拡大し、アジア地域が最大規模の石炭市場を形成する。

アジア地域に対する石炭の最大供給国となるのは、将来においても豪州であることには変わりはなく、豪州からアジア地域への石炭輸出量は 1999 年から 2020 年にかけて年平均 1.9% という伸び率で拡大し、2020 年には 1 億 9,560 万トンに達すると予測されている。この輸出量は主要石炭輸出国からアジア地域に輸出される石炭の 47.2% に当たり、主要石炭生産国から世界市場に供給される石炭の 29.6% にもなる。アジア地域への石炭供給国として豪州に次ぐ地位を占めるのはインドネシアと中国で、インドネシアは 1999 年から 2020 年にかけて 2.4%、中国は 3.5% の年平均伸び率でアジア地域への輸出量を拡大するものと予想されている。

表 3.13 主要産炭国からアジア地域への石炭輸出見通し (EIA、基準ケース)

(単位: 百万トン)

輸出国	1999			2010			2020		
	一般炭	原料炭	計	一般炭	原料炭	計	一般炭	原料炭	計
豪州	69.1	63.2	132.3	110.2	74.4	184.5	117.3	78.3	195.6
米国	4.1	3.7	7.8	7.0	1.2	8.3	7.8	1.4	9.2
南ア	17.2	0.7	17.9	26.2	5.5	31.8	34.6	6.0	40.6
ロシア	4.4	2.6	7.0	2.5	0.0	2.5	3.5	0.0	3.5
ポーランド	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カナダ	4.1	18.2	22.3	3.0	18.2	21.2	1.5	18.1	19.5
中国	28.6	6.3	34.8	59.1	7.5	66.6	64.1	8.0	72.1
南米	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
インドネシア	36.6	7.8	44.4	58.5	3.6	62.2	69.9	3.7	73.6
計	164.1	102.5	266.5	266.5	110.4	376.9	298.6	115.5	414.0

出所: EIA「International Energy Outlook 2001」より作成

表 3.14 には、日本を含めたアジア各国の各種資料および文献から各国が自ら計画・予想した 2010 年の石炭輸入見通しを示す。この表で特に注目しなければならない点を以下に指摘する。

- 中国の動向

豪州農業資源経済局 (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics :

ABARE)は、1999年11月に発行した調査報告書「Supplying Coal to Southeast China: Impacts of China's Market Liberalization」で、中国石炭産業において現在行われている市場改革が引き続き実行されなければ、同国は2010年には石炭の大輸入国になる可能性があると予想している。同報告書によると、現在の中国石炭産業は、赤字企業への補助金、税金の免除、国家重点炭鉱への財政面における支援、輸送補助金、輸入炭への課税、といった様々な面で優遇されているが、市場改革においてこれらの優遇政策が排除された場合、中国の国内炭価格が上昇し、石炭需要量が多くかつ輸入が容易である南部沿海地域で国内炭と輸入炭の競争が激化し、その結果として現在年間200万トン程度である石炭輸入量が2010年には5,000万トン以上になるとしている。

表 3.14 2010 年におけるアジア各国の石炭輸入見通し

(単位：千トン)

	2000	2010 (2011)	増加量	2010年データの出所
中国	2,120	50,000	47,880	ABARE 「Supplying Coal to Southeast China: Impacts of China's Market Liberalization」
韓国	61,639	74,638	12,999	The 6th APEC Coal Flow Seminar, 2000 「Energy Mix and Coal Demand Outlook in Republic of Korea」
インド	24,497	103,500	79,003	Nabhi Publications 「Ninth Five Year Plan 1997-2002」他 (2011年度の輸入見通し)
タイ	4,200	18,223	14,023	NEPO内部資料「PDP2001, Draft」 (2011年の輸入見通し)
マレーシア	1,500	19,200	17,700	第13回JAPAC国際シンポジウム、2001 「Futer Coal Demand for Malaysian Powe Industry」 石炭火力JPPで消費する輸入炭のみ計上 (表2.18参照)
フィリピン	6,643	8,765 (17,562)	2,122 (10,919)	NSCB 「The Philippine Statistics 2001 edition」 DOE 「Philippine Energy Plan 2002-2011」 (基準ケース：低成長、図2.4、表2.24参照)
台湾	45,424	56,010	10,586	能源委員会「能源政策白皮書」(1998年)
ベトナム	0	1,330	1,330	NEDO、国際協力推進事業「APEC域内における石炭利用状況等調査、コールノート」(2001年)
日本	145,369	184,257	38,888	総合資源エネルギー調査会(2001/7)「今後のエネルギー政策について」報告書 全量輸入炭とする(表3.11参照)
合計	291,392	515,923 (524,720)	224,531 (233,328)	

注記：中国、韓国、インド、台湾、日本の2000年輸入量は、IEA「Coal Information 2001, with 2000 data」に基づく(斜数字)。他の国々については右欄の出所による。
フィリピンおよび合計欄のカッコで示す数値は、フィリピンにおける潜在的石炭需要を加算した場合の石炭輸入見通しを示す。

実際には、この予想は経済的な要素のみから算定されたものであること、中国において国内自給率維持を目的に何らかの保護政策が採られるであろうこと、中国の経済能力および外貨支払能力などから、この報告書の見通しは過大に評価されていると考えられる。しかしながら、WTOへの加盟により市場が大きくインフラの整備も進んでいる南部沿海地域に外国資本の投資が集中すること、それに伴い南部沿海地域の経済的発展が進み、電力などのエネルギー需要が増すことから、当該地域への石炭輸入が加速されることは十分に考えられる。

• インドの動向

インド政府が発表した第11次5カ年計画に基づく石炭需給見通しでは、第11次5カ年計画最終年の2011年度には1億350万トンの国内炭供給不足が発生すると予測されている。この国内炭の供給不足を海外炭の輸入により賄わなければならないが、石炭の荷降ろしが可能な港湾の整備が遅れていることから、実際にこれだけの数量の石炭を輸入できるかどうか、疑問が残る。

• フィリピンの動向

繰り返しになるが、フィリピンのエネルギー計画にはエネルギー源を未確定にした部分があり、これを石炭で賄うとすると、石炭輸入量を倍増しなければならないケースも想定される（第2章第3節「フィリピン」および前項参照）。

• 日本の動向

2001年7月に総合資源エネルギー調査会が発表した「今後のエネルギー政策」と題する報告書によると、地球温暖化防止対策を考慮し石炭消費を抑制する方向にあるが、2010年時点での石炭需要は現時点よりも増加する。この石炭需要は、全量輸入により賄われると考えられる。なお、計画された原子力発電所の建設、運転開始および新エネルギーの利用促進の進捗が滞れば、石炭の需要はさらに増す可能性があり、この石炭は国際市場から調達せねばならなくなる。

EIAの「International Energy Outlook 2001」に示されるアジア地域への石炭輸出見通し（基準ケース）と表3.14の合計を比較すると、後者ではアジアにおける石炭輸入国全ての石炭輸入見通しを網羅していないにもかかわらず、2010年において5億1,600万トンに達する。この値は、前者の値を1億3,900万トンも上回り、10年間の年平均伸び率を比較しても前者のほぼ2倍程度となっている（表3.15）。

2010年において、これだけ多くの石炭をアジア地域へ輸入しなければならないとすると、石炭生産諸国の将来にわたる石炭生産計画を調査し、アジア石炭市場に供給される石炭の量を正しく評価する必要がある。

表 3.15 アジアの石炭輸入見通しの比較

(単位：百万トン)

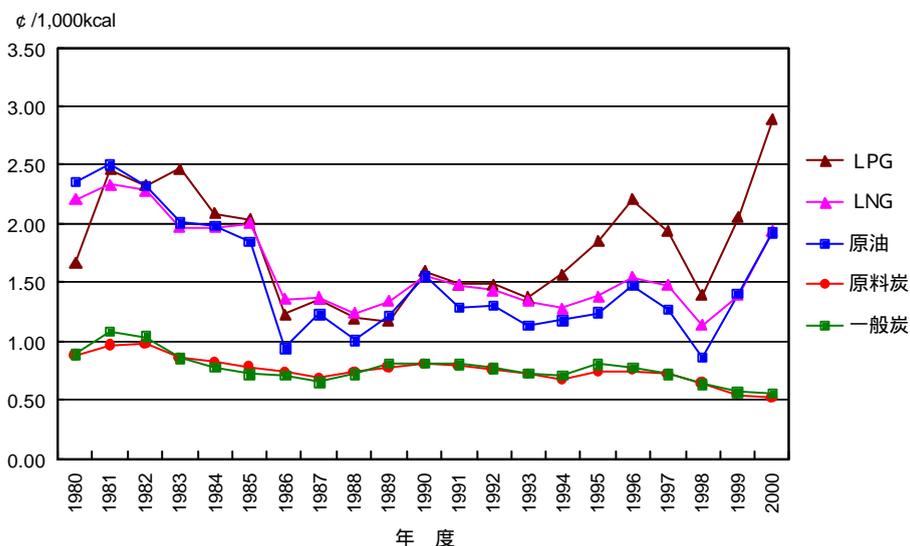
	1999	2000	2010	年平均 伸び率
EIA 基準ケース	267		377	3.2%
今回調査 (潜在的石炭需要)		291	516 (525)	5.9% (6.1%)

注記：カッコで示す数値は、フィリピンにおける潜在的石炭需要を加算した場合の石炭輸入見通しを示す。

(4) 石炭価格動向

石炭と他の化石燃料の価格を比較するために、単位発熱量(1,000kcal)当たりの輸入価格(日本におけるCIF価格)の推移を図3.6に示す。単位発熱量当たりの価格では、石炭の価格が原油、LNG、LPGの価格よりも低廉で変動幅が小さく安定している。80年代前半では価格における石炭の優位性は非常に高いものであったが、1986年度以降その価格差は縮小していた。しかし、1999年度に入り、価格差は拡大する傾向を示し、石炭の価格に関する優位性は増している。アジア各国共、輸入エネルギーについては輸送距離により多少の差は生じるであろうが、日本の場合とほぼ同じ傾向を示すものと考えられる。

図 3.6 日本におけるエネルギー別カロリー当たり CIF 価格の推移

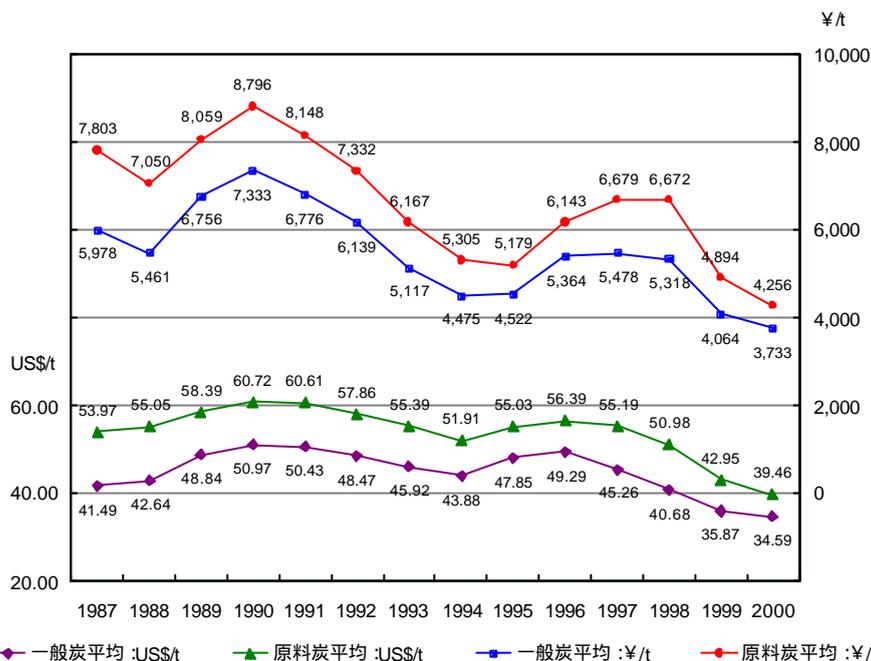


出所：IEEJ、EDMC 編「エネルギー・経済統計要覧 2002 年版」より作成

図 3.7 には日本の石炭輸入価格(CIF 価格)を 1 トン当たりの US\$と円で表示している。国際市場から調達する石炭の価格は安定しており、US\$で見た場合 1996 年以降値下がり傾向にある。なお、アジア各国は、自国の通貨に換算した場合、為替レートの影響を受け、

価格の変動幅がより大きくなる傾向を示す。

図 3.7 日本の石炭輸入価格の推移



出所：US\$/t については IEA 「Coal Information 2001, with 2000 data」、¥/t については「日本貿易月表」より作成

石炭の国際市場価格がこのままの低い水準で推移すると予測する傍証として、米国エネルギー省の EIA が発行した「Annual Energy Outlook 2002、Model Results」から米国における石炭価格の見通しについて表 3.16 に示す。これによると将来のインフレーションなどの影響を除いた場合、米国の石炭価格は山元価格、国内消費者価格、輸出価格のいずれにおいてもがわずかではあるが、低減すると予想されている。

表 3.16 米国の石炭価格見通し

(単位：2000 年 US\$価格/トン)

	1999	2000	2001	2005	2010	2015	2020	年平均伸び率 (10/01)
平均山元価格	18.75	18.13	17.77	16.52	15.55	14.81	14.10	-1.5%
最終消費者価格	28.38	28.02	27.74	25.99	24.13	23.09	21.77	-1.5%
産業用	35.62	35.12	33.64	32.18	30.99	29.99	28.81	-0.9%
コークスプラント用	51.69	48.95	48.72	47.32	46.14	44.87	43.23	-0.6%
発電用	27.87	26.85	26.71	25.01	23.17	22.21	20.94	-1.6%
輸出価格 (FAS)	41.15	38.47	40.82	40.18	39.51	38.54	37.11	-0.4%

出所：EIA 「Annual Energy Outlook 2002、Model Results」より作成

おわりに

これまで述べてきたようにアジアにおける石炭需要の拡大は、1979 年の第二次石油危機以降、急速に増大した電力用需要によるところが大きい。日本を含めたアジア地域の石炭需要は 1999 年で 16 億 6,500 万トンであったが、2020 年には 32 億 7,000 万トンと予想されている。なかでも中国は、同期間において 9 億 7,500 万トンから 23 億 4,600 万トンへと増大することが見込まれている。インドの石炭需要は中国に次ぎ、2020 年には 4 億 2,100 万トンに増加する見込みである。中国、インド両国における電力を中心とした産業部門の莫大な石炭需要見通しは、両国の高い経済成長予測に基づくものであるが、現実的には環境面の規制、需要に見合う資金の調達などがその制約要因になると懸念される。今後、アジアにおける石炭需給を考える場合、中国の石炭需要の拡大をどのように予測するかがポイントとなる。酸性雨、地球温暖化防止対策などの環境保護の観点のみならず、中国の石炭消費動向にも関心を払わなければならないと考える。

アジアの各国が自ら計画・予想した 2010 年の石炭輸入見通しを集計すると、5 億 1,600 万トンに達する。この値は、EIA の「International Energy Outlook 2001」に示されるアジア地域への石炭輸出見通しの 3 億 7,700 万トンを大きく上回る。2010 年において、これだけ多くの石炭がアジア地域に輸入されるとなると、石炭需給はタイトになる可能性が大きい。石炭生産諸国の将来にわたる石炭生産計画を調査し、アジア石炭市場に供給可能な石炭の量を正しく評価する必要があると考える。

お問い合わせ ieej-info@tky.ieej.or.jp