

## ＜資料紹介＞

# 池島 晃「世界一次エネルギー需給予測表」および 「日本エネルギー需給予測図表」

星 野 正 三

本資料は、当所技術経済研究部の故池島晃主任研究員が最後に取りまとめられたもので、予定ではつぎの3部を一連として発表することになっていた。

1. 世界・一次エネルギー需給予測図表
2. 日本・エネルギー需給予測図表
3. エネルギー需給予測解題

しかし池島研究員は執筆途中病に倒れられ、「3. エネルギー需給予測解題」はついに完成をみずに終わったものである。したがって、ここに紹介する1, 2の資料はいずれも図表のみで、その数は1, 2合せて231図表の多きに及んでいるが、その説明はほとんど付されていない。ここでは研究の概要と主要と思われるごく一部分の図表の紹介にとどめ、詳細については当所経済研究所の内部資料 No. 14 および No. 15 を参照いただきたい。

### 研究の概要

一国のエネルギー需給の未来について予測をおこなうことは、エネルギー政策の骨組みを作ることであり、エネルギー政策について戦略的提言をなすものと思われる。その骨組みや戦略は国際環境のなかでも貫いて行くことのできる「大事」を押えることも必要であるが、「小事」についてもおろそかであることは赦されないであろう。また上限、下限を設ける曖昧さも赦されないであろう。何故なら、どんなエネルギー開発であっても龐大な投資を伴うものであ

り、パイプラインや送電線の改廃でさえも大きくコストにひびくことは瞭かなことであるからである。

このことはエネルギー需給予測が可能にだけ長期にわたり、しかも精度の高いものを必要とされていることを意味する。そのためにはエネルギー需給に関する問題を広く世界大でとらえ、しかも可能にだけ遠い未来社会を透視する力を必要とする。エネルギーのプライスメカニズムから世界的エネルギー産業の動きや産出国や大消費国のエネルギー政策まで大小洩らさず会得し、且つエネルギー需給に関するあらゆる経済的、社会的因子を数値化し、これを公平に駆使する能力を必要とするであろう。エネルギー開発に関連する技術の未来予測も加えて——このような要求の前では、エネルギー需給予測はむしろ複雑な計算能力を必要としているものではなく、計算のしかたは単純でも「公平」な眼を必要としているものであろう。

ここでは諸外国やわが国のエネルギー需要の既往の推移や予測値を、文明史的なシンボルとしてとらえ、グラフィック O. R とでもいう単純化した図式解法を用いて、文明史的な概念を外挿法的に挿入するといったやり方で未来予測をおこなったものである。

人間は有史以来、20世紀前半までに13Q（石油換算3,280億トン）のエネルギーを消費したと云われている。1850年～1950年の100

年間のエネルギー消費量は4Q（石油換算1,000億トン）で、それ以前の1850年間の消費量の約半分である。中間は今世紀初頭の10年間異計消費量は0.4Q（石油換算100億トン）であったとすることができる。

それは50年代、60年代と進むにつれ、今世紀初頭の2.5倍、4倍と拡大しており、このいきおいで拡大しつづけると70年代は7倍弱、80年代は11倍強、90年代は18倍になる。つまり70年以降の30年間のエネルギー消費量は、有史以来20世紀前半までの総消費量を上回ることになる。本予測によれば今後30年間の世界エネルギー累計消費量はつぎのようになる。

	石油換算 (億トン)	構成比 (%)
今後30年間エネルギー 総消費量	3,560	100.0
化石燃料	3,116	87.5
固体燃料	683	19.2
石油	1,582	44.4
天然ガス	851	23.9
一次電力	444	12.5
水力	84	2.4
原子力	360	10.1

2000年時点における消費量はつぎのようになる。

	石油換算 (100万トン)	構成比 (%)
2000年時点のエネルギー消費量	21,000	100.0
化石燃料	16,750	79.8
固体燃料	3,050	14.5
石油	8,100	38.6
天然ガス	5,600	26.7
一次電力	4,250	20.2
水力	550	2.6
原子力	3,700	17.6

このような世界大の単純なエネルギー消費予

測は、原子力機関や原子力産業に乗り出した石油産業からいろいろなされているが、いずれもアメリカ的感覚で、アメリカを中心にしたものが多く、これを直ちにわが国のエネルギー予測のための参考とするにはデテイルに欠けている。そのなかには原子力のシェアを27%としたものもあるが、アメリカもしくは北米地域で30%以上になるにしても他の地域を電力需要面からチェックしてみれば、それほど大きくなるまいようである。エネルギーの国際流動性が高まりつつあるとは云え、需要面からローカルカラーがあり、エネルギーナショナリズムが働き、エネルギー源の多様化や公害解消への要求などさまざま、トータルでは18%ぐらいにしかならないと思われる。原子力コストや開発速度などについてはblack boxとするチェックであるからあまり意味はないが、その誤差は時間的誤差として容認頂けると思う。

問題はむしろ、資源的に有限である化石燃料の世界的需給の問題が、わが国の長期エネルギー政策にとっても当面の中心課題であろう。

本図表は、既往の資料の分析やいくつかの予測を参考にした素朴な方法による一次エネルギー需給予測であるが、狙いとしてはわが国のエネルギー消費状況の国際比較であり、またわが国の長期エネルギー政策のために未来からのガイドを求めることであり、且つまた輸入依存度を高めつつある化石燃料の輸入見通しを立てることができればという願のもとになされた作業である。 (技術経済部)

## 掲載図表・目次

- 1. 6 世界・一次エネルギー 10 年間累計消費量の推移と予測
- 1. 9 世界・地域別一次エネルギー消費量（効率的）の推移と予測
- 1.10 世界・地域別原油生産量（10 年間累計）の推移と予測
- 1.11 2000 年時点の石油確認埋蔵量予測
- 1.12 世界・地域別石油総埋蔵量
- 1.17 世界・エネルギー種別・一次エネルギー消費量の推移と予測
- 1.18 世界・エネルギー種別・一次エネルギー生産量の推移と予測
- 1.25 日本・エネルギー種別・一次エネルギー消費量の推移と予測
- 1.26 日本・エネルギー種別・一次エネルギー生産・純輸入量の推移と予測
- 1.60 世界・一次エネルギー消費量の推移と予測の総括表（実数）
- 1.62 世界・一次エネルギー生産量の推移と予測総括表（実数）
- 2. 4-1 国内エネルギー最終需要関連諸指標の推移と将来
- 2. 7 エネルギー需給総括の推移と将来
- 2. 8 需要部門別国内エネルギー最終需要量の推移と将来
- 2. 9 エネルギー種別生産・輸入量の推移と将来
- 2.10 エネルギー種別一次供給量の推移と将来
- 2.14 エネルギー種別国内最終需要量の推移と将来
- 2.16 鉱工業部門のエネルギー種別需要量の推移と将来
- 2.47 重油の需要部門別需要量の推移と将来
- 2.53 電力（含自家用火力）の需要部門別需要量の推移と将来（kWh）
- 2.59 燃料種別火力発電燃料消費量の推移と将来
- 2.64 9 電力需要部門別需要電力量の推移と将来
- 2.75 原油備蓄を増強するときのエネルギー需給総括の将来
- 2.83 石油精製量・得率の推移と将来
- 2.84 エネルギー種別一次供給量の推移と将来
- 2.85 エネルギー種別最終供給量の推移と将来
- 2.102 日本の長期エネルギー需給予測における変動要因

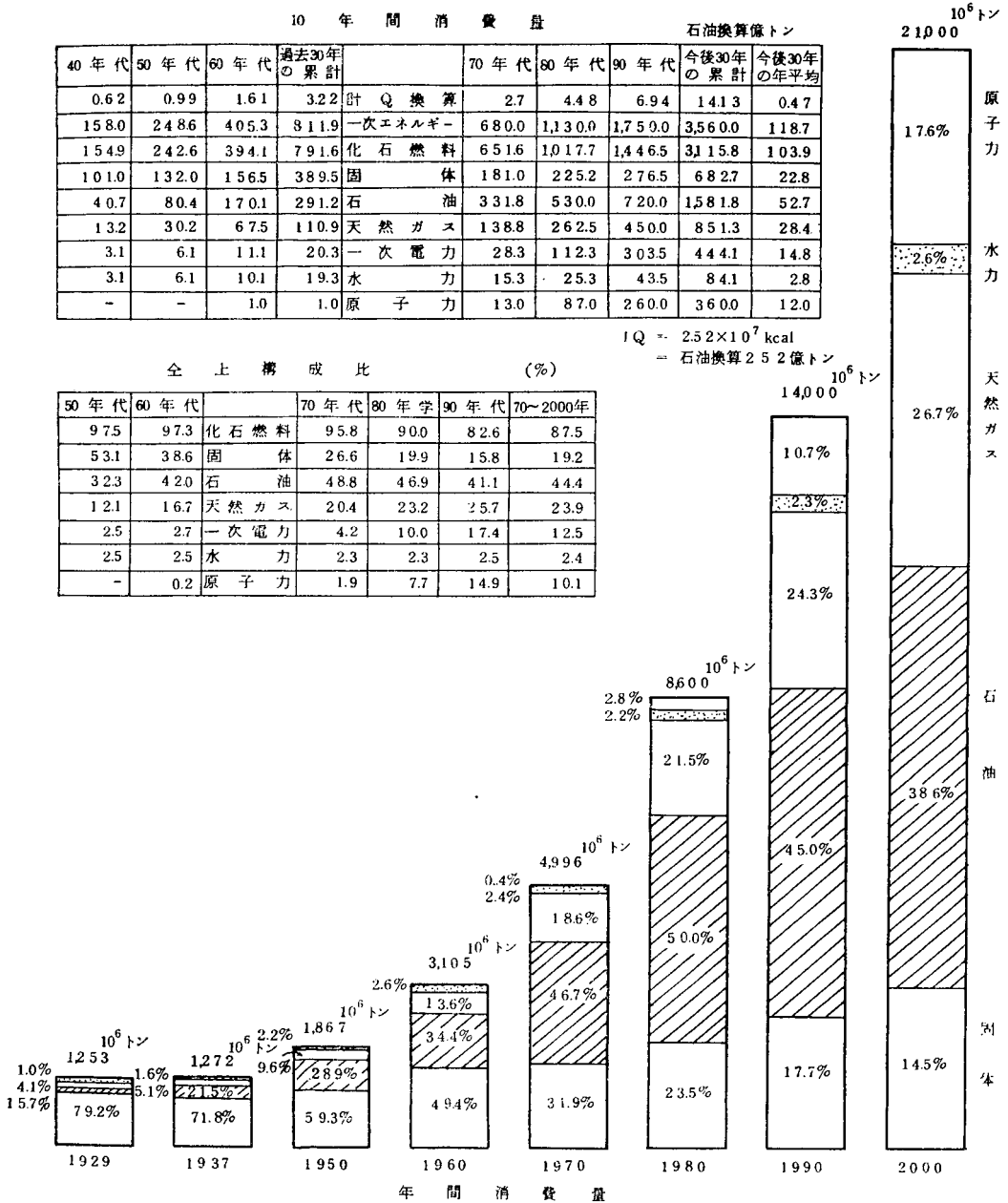
10 年 間 消 費 量

過去30年の累計				石油換算億トン					
40年代	50年代	60年代	計	70年代	80年代	90年代	今後30年の累計	今後30年の年平均	
0.62	0.99	1.61	3.22	2.7	4.48	6.94	14.13	0.47	
15.80	24.86	405.3	811.9	680.0	1,130.0	1,759.0	3,560.0	118.7	
15.49	24.26	394.1	791.6	651.6	1,017.7	1,446.5	3,115.8	103.9	
10.10	132.0	156.5	389.5	181.0	225.2	276.5	682.7	22.8	
4.07	80.4	170.1	291.2	331.8	530.0	720.0	1,581.8	52.7	
1.32	30.2	67.5	110.9	138.8	262.5	450.0	851.3	28.4	
3.1	6.1	11.1	20.3	28.3	112.3	303.5	444.1	14.8	
3.1	6.1	10.1	19.3	15.3	25.3	43.5	84.1	2.8	
-	-	1.0	1.0	13.0	87.0	260.0	360.0	12.0	

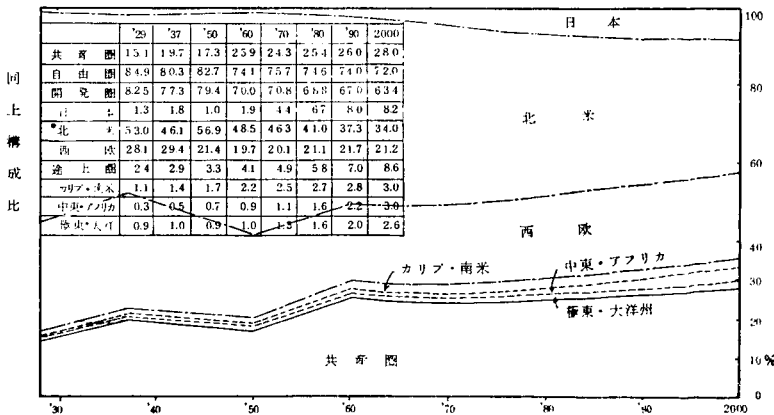
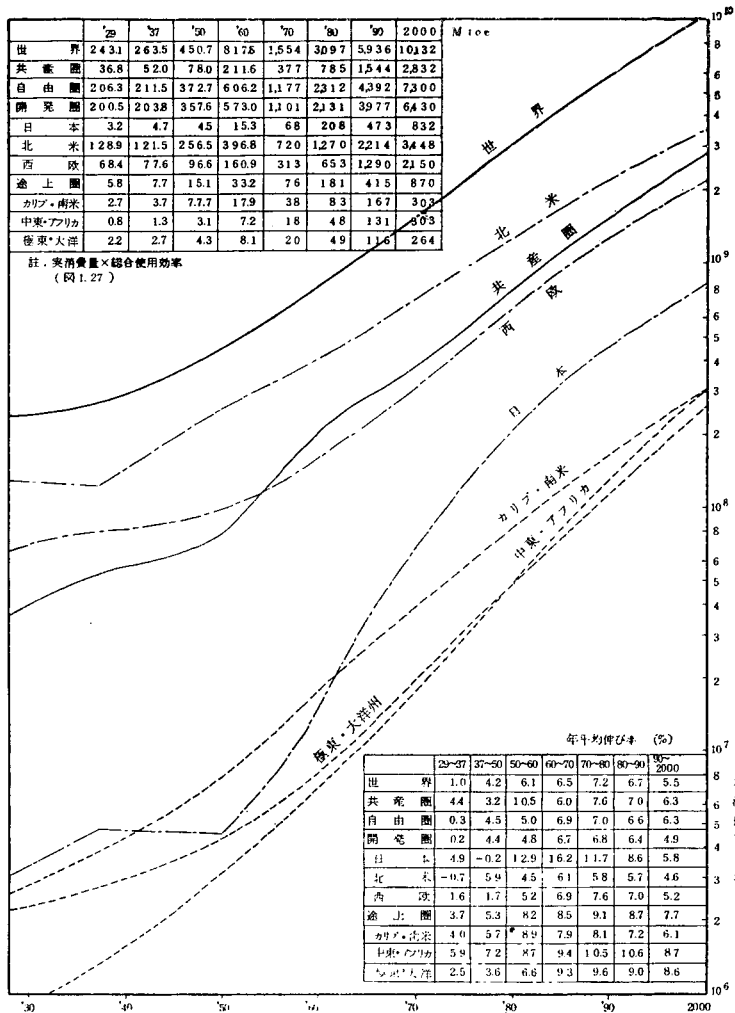
1Q = 2.52 × 10<sup>7</sup> kcal  
 = 石油換算 25.2 億トン

全 上 構 成 比 ( % )

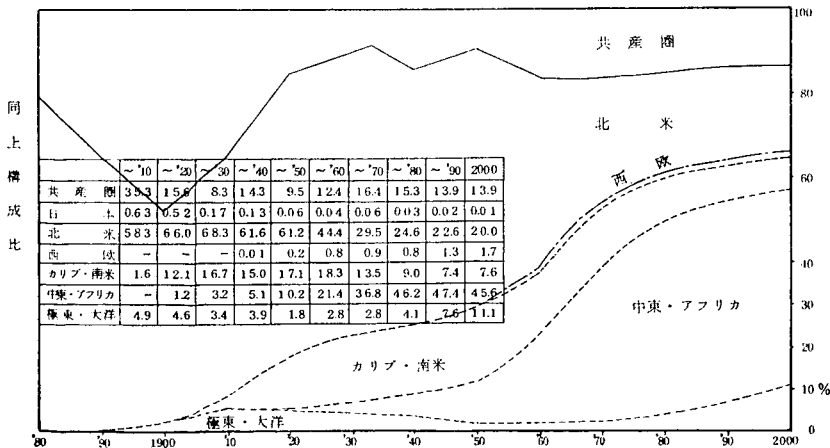
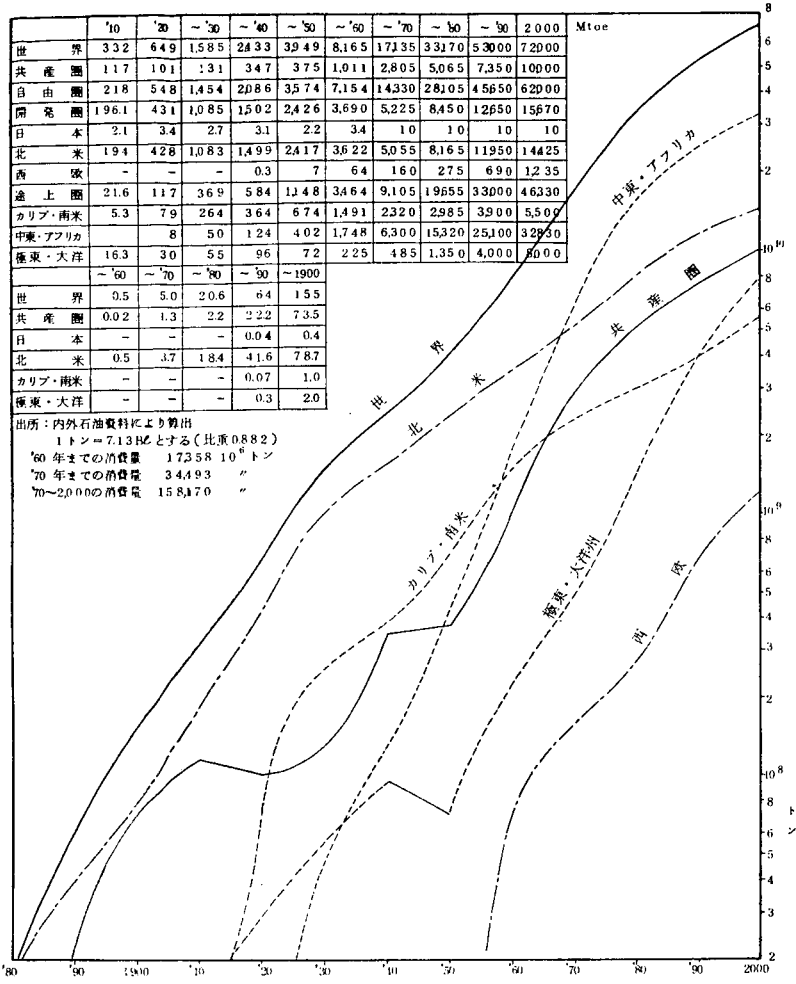
50年代	60年代	70年代	80年代	90年代	70~2000年
97.5	97.3	95.8	90.0	82.6	87.5
53.1	38.6	26.6	19.9	15.8	19.2
32.3	42.0	48.8	46.9	41.1	44.4
12.1	16.7	20.4	23.2	25.7	23.9
2.5	2.7	4.2	10.0	17.4	12.5
2.5	2.5	2.3	2.3	2.5	2.4
-	0.2	1.9	7.7	14.9	10.1



1. 6 世界・一次エネルギー 10 年間累計消費量の推移と予測



1.9 世界・地域別一次エネルギー消費量(効率的)の推移と予測



1.10 世界・地域別原油生産量(10年間累計)の推移と予測

## 1.11 2000年時点の石油確認埋蔵量予測

億トン

	総埋蔵量	うち高コ ストと見 られる埋 蔵量	70~ 2000年 累計確認 埋蔵量	70~ 2000年 累計 生産量	2000年時点の 確認埋蔵量		2000年 時点の年 間生産量	R/P
					確認埋 蔵量	構成比 %		
世界	4,270	1,550	2,720	1,582	1,138	100	81.0	14.0
共産圏	480	150	330	224	106	9.3	11.5	9.2
自由圏	3,790	1,400	2,390	1,358	1,032	90.7	69.5	14.8
開発圏	720	250	470	368	103	9.0	16.7	6.1
日本	—	—	—	—	—	—	—	—
北米	620	300	420	345	75	6.6	15.2	5.0
西欧	100	50	50	22	28	2.5	1.5	18.9
途上圏	3,070	1,150	1,920	990	930	81.7	52.8	17.6
カリブ・南米	400	170	230	124	106	9.3	6.5	16.3
中東・アフリカ	2,270	790	1,480	733	747	65.7	36.2	20.6
極東・大洋	400	190	210	133	77	6.7	10.0	7.7

## 1.12 世界地域別石油総埋蔵量

億トン

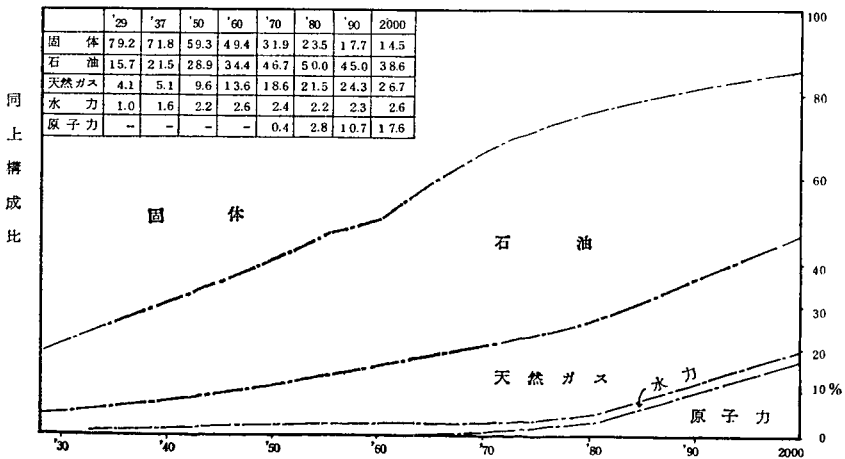
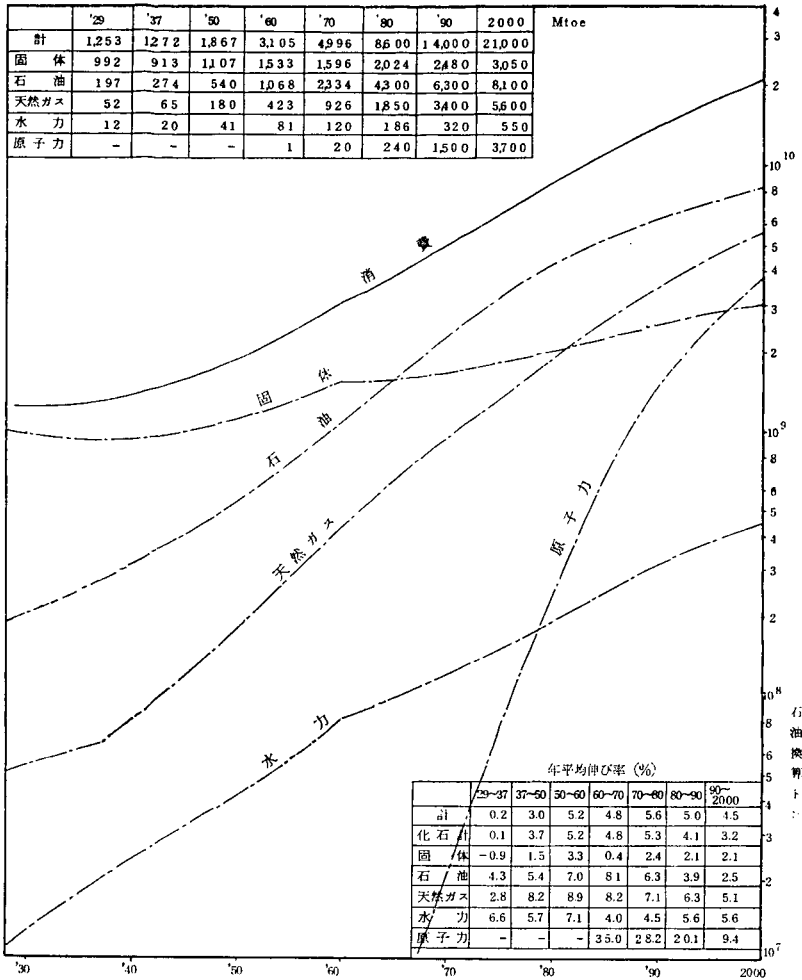
	確認埋蔵 量 (a)	推定埋蔵 量 (A) (b)	以上計 (a)+(b)	推定埋蔵 量 (B) (c)	以上計 (a)+(b)+ (c)	予想埋蔵 量 (d)	総埋蔵量 (a)+(b)+ (c)+(d)	総埋蔵量 構成比 (%)
世界	915	211	1,126	627	1,753	2,517	4,270	100
共産圏	73	19	92	59	151	329	480	11.2
自由圏	842	192	1,034	568	1,602	2,188	3,790	88.8
開発圏	105	26	131	60	191	529	720	16.9
日本	—	—	—	—	—	—	—	—
北米	102	25	127	59	186	434	620	14.4
西欧	3	1	4	1	5	95	100	2.5
途上圏	737	166	903	508	1,411	1,659	3,070	71.8
カリブ・南米	57	12	69	39	108	292	400	9.4
中東・アフリカ	654	148	802	440	1,241	1,029	2,270	53.2
極東・大洋	26	6	32	29	62	338	400	9.2

注：確認 ; (drilled proved Res.) 試抗済みで実際に量った埋蔵量

推定(A); (undrilled proved Res.) 抗井から確実にあると証明できる油層の量

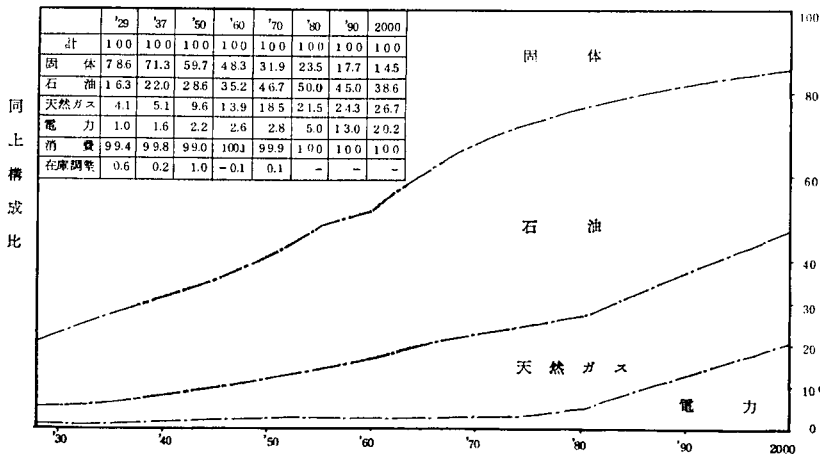
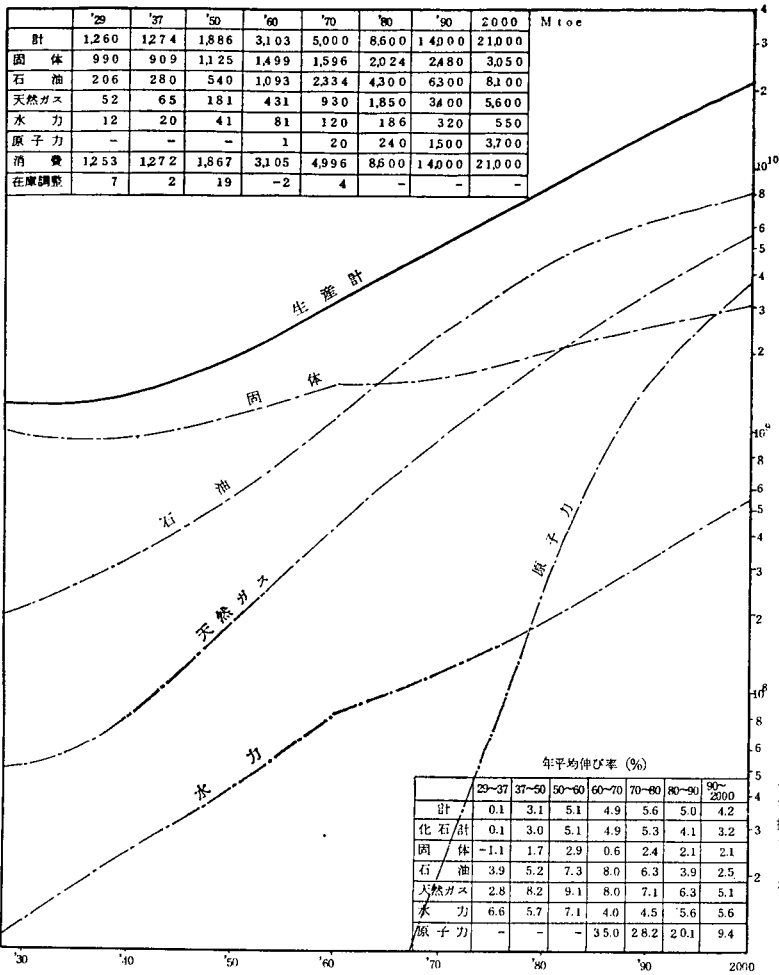
推定(B); (discovered possible Res.) 既に発見され、20年見当の技術で採取可能な量

予想 ; undiscovered possible Res.~hypothetical possible Res.

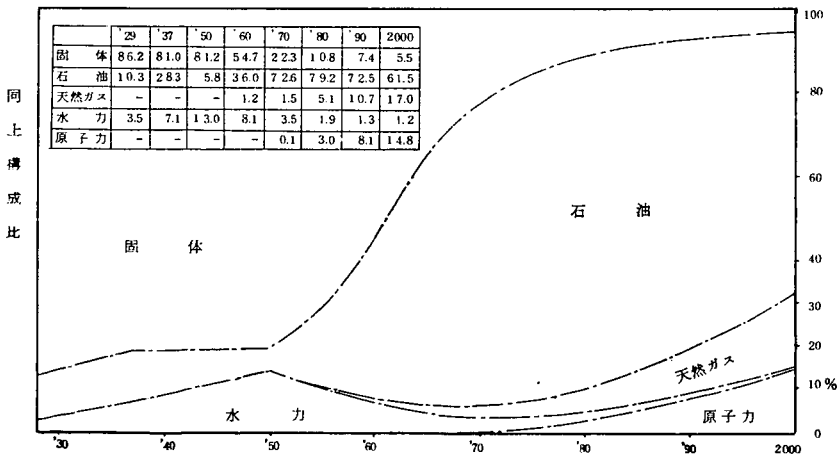
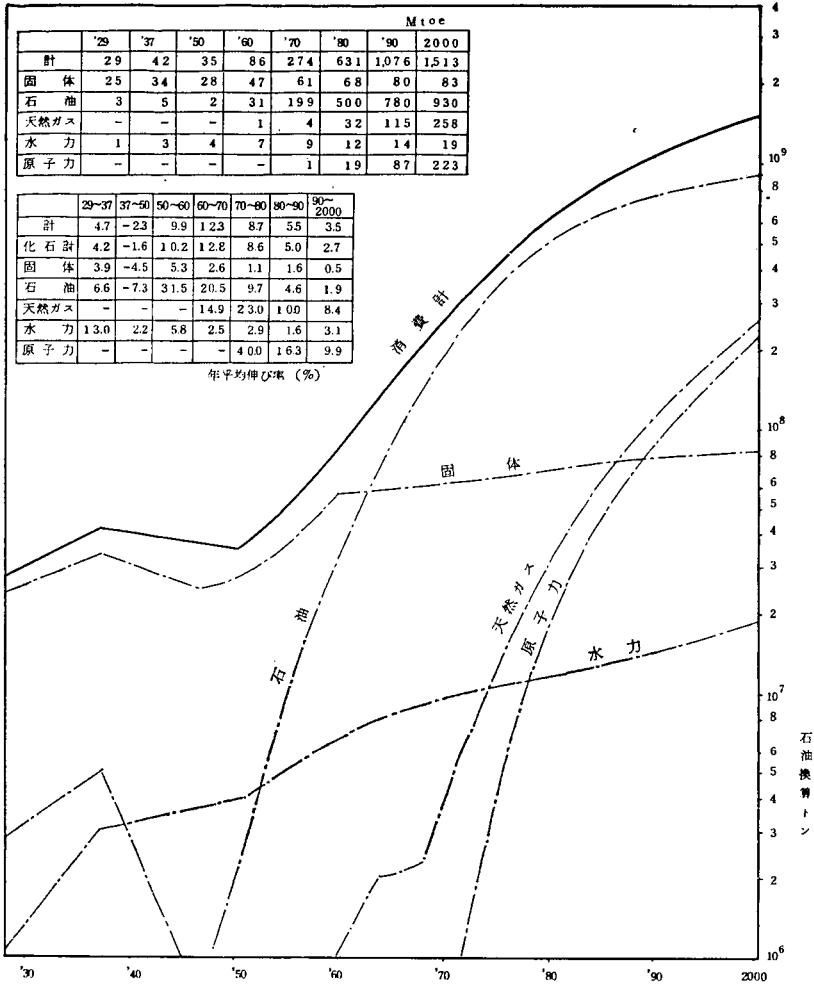


1.17 世界・エネルギー種別・一次エネルギー消費量の推移と予測

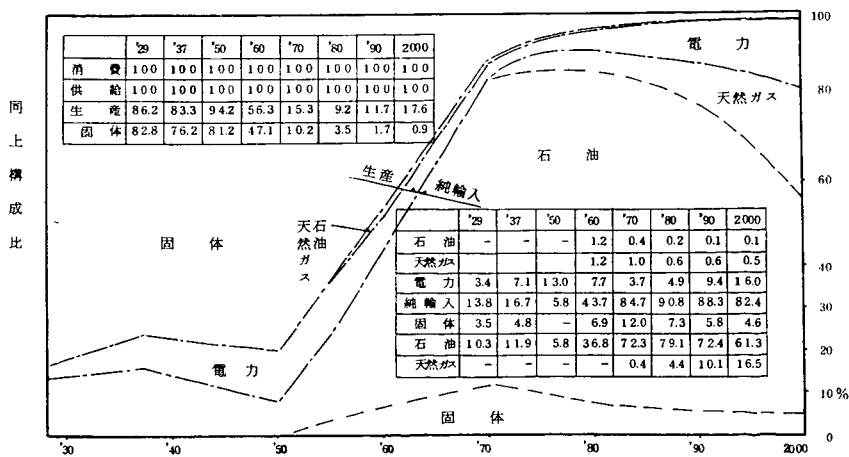
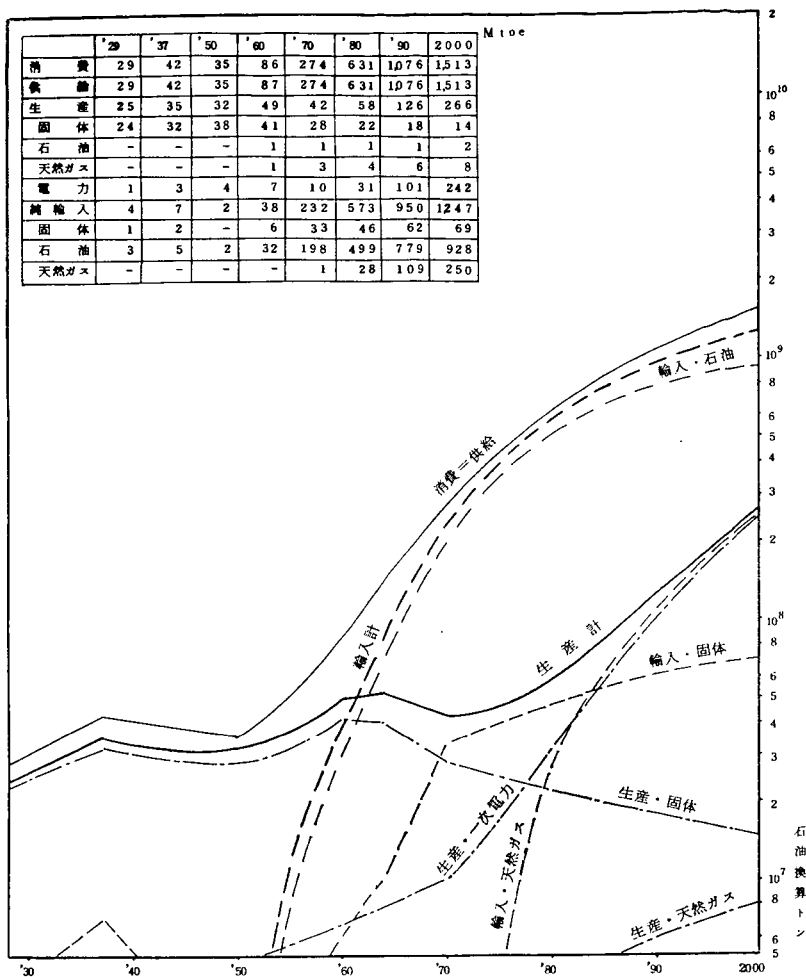




1.18 世界・エネルギー種別・一次エネルギー生産量の推移と予測



1.25 日本・エネルギー種別・一次エネルギー消費量の推移と予測



1.26 日本・エネルギー種別・一次エネルギー生産・純輸入量の推移と予測

1.60 世界・一次エネルギー消費量の推移と予測の総括表（実数）

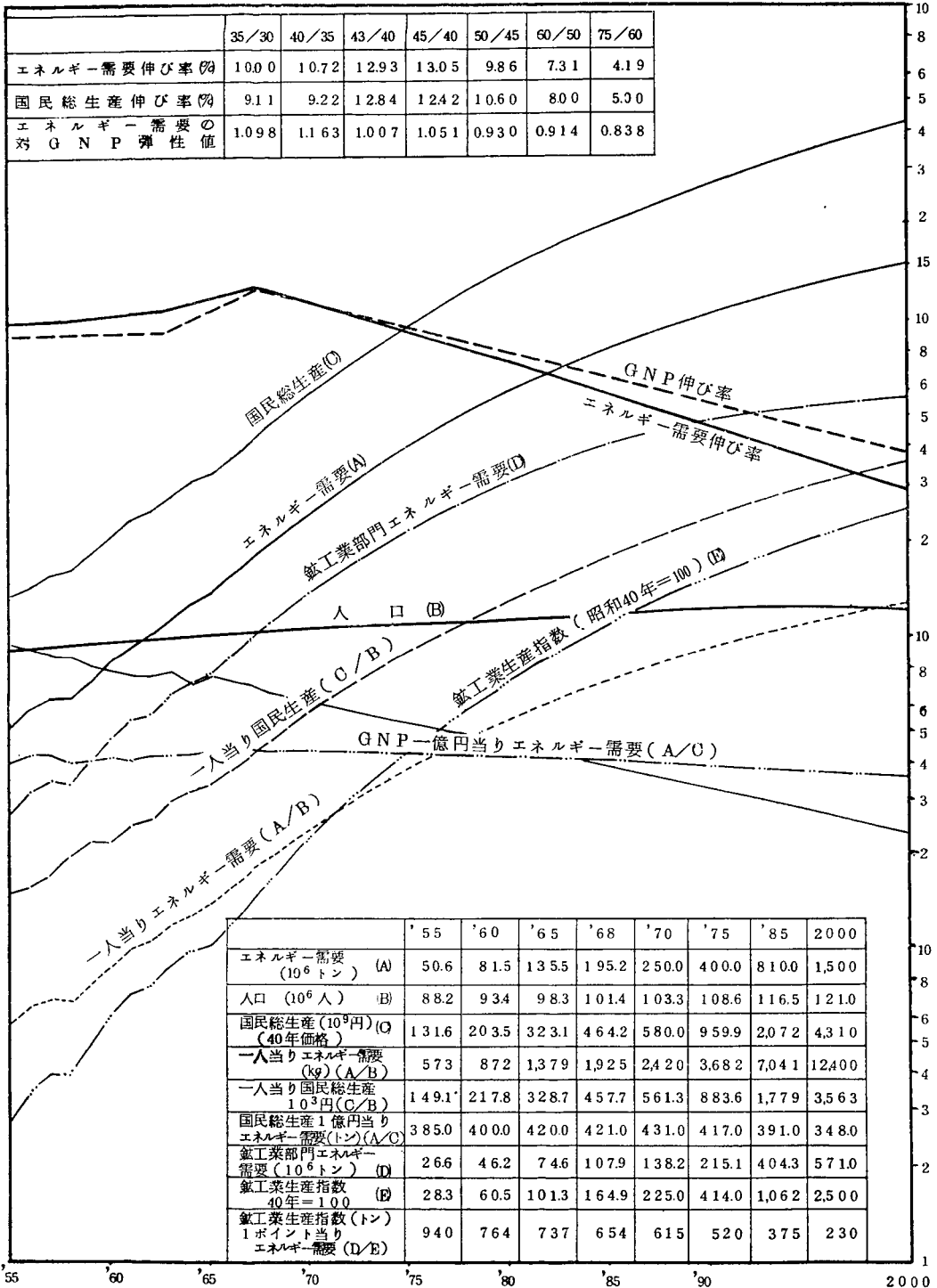
年	次	固 体 石炭換算 10 <sup>6</sup> トン	石 油 10 <sup>6</sup> トン	天 然 ガ ス 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	水 力 10 <sup>9</sup> kWh	原 子 力 10 <sup>9</sup> kWh
世 界						
1929		1,417	197	57	117	—
1937		1,306	274	73	181	—
1950		1,582	540	199	344	—
1960		2,190	1,068	469	694	8
1970		2,280	2,334	1,028	1,034	172
1980		2,891	4,300	2,053	1,603	2,069
1990		3,543	6,300	3,774	2,758	12,930
2000		4,357	8,100	6,216	4,741	31,894
開 発 圏						
1929		1,118	150	55	110	—
1937		916	197	66	159	—
1950		1,023	394	183	299	—
1960		980	738	396	539	8
1970		993	1,622	737	715	164
1980		1,164	2,910	1,269	983	1,862
1990		1,444	4,120	2,033	1,483	9,740
2000		1,870	4,630	3,267	2,250	20,860
日 本						
1929		35	..	..	12	—
1937		48	..	..	22	—
1950		40	..	..	38	—
1960		68	1	1	59	—
1970		87	1	3	77	9
1980		97	1	4	103	164
1990		114	1	7	121	750
2000		118	2	9	164	1,922
北 米						
1929		569	131	55	56	—
1937		371	159	66	75	—
1950		488	332	182	154	—
1960		380	510	383	258	—
1970		477	803	682	336	77
1980		696	1,130	1,067	448	1,138
1990		1,001	1,410	1,350	759	6,577
2000		1,466	1,550	1,536	1,224	14,198
西 欧						
1929		514	16	..	42	—
1937		497	33	..	62	—
1950		495	60	1	107	—
1960		533	197	13	223	..
1970		428	620	50	302	86
1980		371	1,280	167	431	560
1990		328	1,930	555	603	2,413
2000		286	2,150	1,444	862	4,741

年	次	固 体 石炭換算 10 <sup>6</sup> トン	石 油 10 <sup>6</sup> トン	天然 ガス 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	水 力 10 <sup>9</sup> kWh	原 子 力 10 <sup>9</sup> kWh
開 発 途 上 圏						
1929		70	—	—	4	—
1937		80	38	2	10	—
1950		103	88	6	21	—
1960		147	182	18	67	—
1970		201	362	52	138	..
1980		257	770	117	276	60
1990		331	1,330	255	586	948
2000		430	2,320	555	1,198	2,413
カ リ プ ・ 南 米						
1929		10	14	..	2	—
1937		11	20	1	5	—
1950		9	43	4	10	—
1960		11	89	11	34	—
1970		14	155	33	60	..
1980		20	290	61	112	17
1990		28	450	100	207	310
2000		37	700	167	379	776
中 東 ・ ア フ リ カ						
1929		19	3	—	..	—
1937		22	8	—	1	—
1950		30	24	..	1	—
1960		44	51	2	8	—
1970		58	100	11	26	—
1980		67	230	39	60	9
1990		80	430	111	172	164
2000		90	800	278	405	431
極 東 ・ 大 洋 州						
1929		42	8	..	2	—
1937		49	10	1	4	—
1950		64	21	1	10	—
1960		92	42	3	25	—
1970		128	107	7	52	—
1980		170	250	17	103	34
1990		223	450	44	207	474
2000		303	820	111	414	1,207
共 産 圏						
1929		228	22	2	3	—
1937		308	39	5	12	—
1950		456	58	11	24	—
1960		1,063	148	57	88	—
1970		1,086	350	240	181	8
1980		1,470	620	670	345	147
1990		1,767	850	1,489	690	2,241
2000		2,057	1,150	2,400	1,293	8,621

1.62 世界・一次エネルギー生産量の推移と予測総括表（実数）

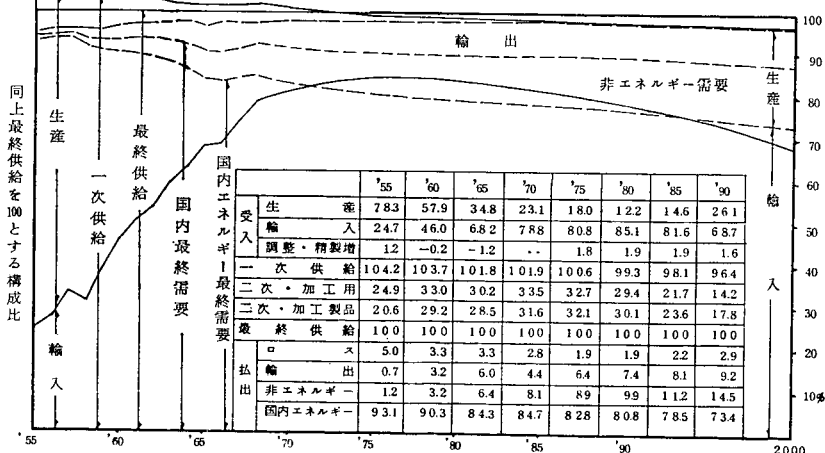
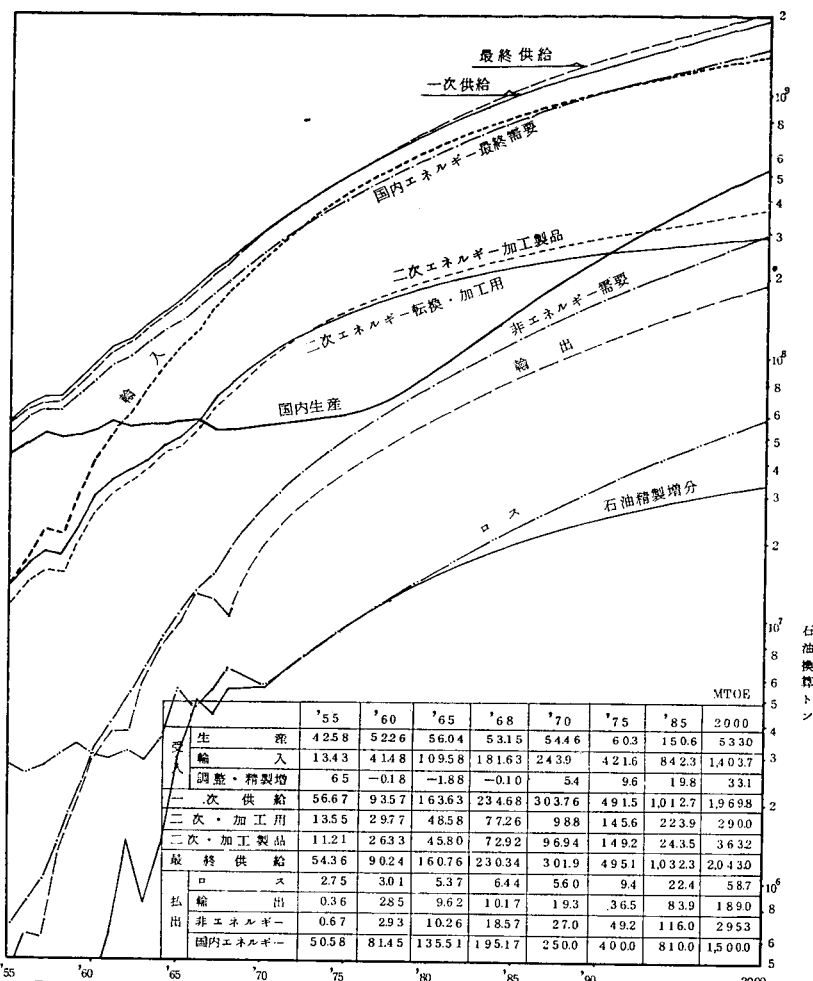
年	次	固 体 石炭換算 10 <sup>8</sup> トン	石 油 10 <sup>6</sup> トン	天 然 ガ ス 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	水 力 10 <sup>9</sup> kWh	原 子 力 10 <sup>9</sup> kWh
世 界						
1929		1,414	206	57	117	—
1937		1,298	280	73	181	—
1950		1,607	540	201	344	—
1960		2,141	1,093	478	696	..
1970		2,280	2,334	1,033	1,034	172
1980		2,891	4,300	2,055	1,603	2,069
1990		3,543	6,300	3,778	2,758	12,930
2000		4,357	8,100	6,222	4,741	31,894
開 発 圏						
1929		1,131	139	55	110	—
1937		920	172	66	159	—
1950		1,043	292	186	299	—
1960		949	425	399	541	—
1970		963	620	734	715	164
1980		1,121	1,070	1,174	983	1,862
1990		1,387	1,460	1,633	1,482	9,740
2000		1,813	1,675	2,389	2,250	20,860
日 本						
1929		34	..	—	12	—
1937		45	..	..	22	—
1950		40	..	..	38	—
1960		58	1	1	59	—
1970		40	1	3	77	9
1980		31	1	4	103	164
1990		26	1	7	121	750
2000		20	2	9	164	1,922
北 米						
1929		568	139	55	57	—
1937		371	171	66	75	—
1950		522	287	184	155	—
1960		401	408	385	258	—
1970		523	603	682	319	77
1980		754	1,030	1,014	448	1,138
1990		1,076	1,360	1,227	758	6,577
2000		1,557	1,525	1,380	1,224	14,198
西 欧						
1929		528	..	—	42	—
1937		504	1	—	62	—
1950		481	5	1	107	—
1960		490	16	13	225	—
1970		400	16	49	302	86
1980		336	39	155	431	560
1990		286	99	400	603	2,413
2000		236	148	1,000	862	4,741

年	次	固 体 石炭換算 10 <sup>6</sup> トン	石 油 10 <sup>6</sup> トン	天然 ガス 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	水 力 10 <sup>9</sup> kWh	原 子 力 10 <sup>9</sup> kWh
開発途上圏						
1929		60	48	—	4	—
1937		68	71	2	10	—
1950		96	203	4	21	—
1960		144	500	23	67	—
1970		231	1,321	59	138	..
1980		300	2,610	200	276	60
1990		388	3,990	511	586	948
2000		487	5,275	1,022	1,198	2,413
カリブ・南米						
1929		3	34	..	2	—
1937		5	45	1	5	—
1950		6	104	3	10	—
1960		8	197	17	34	—
1970		14	267	38	60	..
1980		20	330	78	112	17
1990		28	450	167	207	310
2000		37	650	300	379	776
中東・アフリカ						
1929		15	6	..	..	—
1937		17	16	..	1	—
1950		30	89	..	1	—
1960		43	276	2	8	—
1970		58	984	12	26	—
1980		67	2,080	83	60	9
1990		80	2,940	244	172	164
2000		90	3,625	500	405	431
極東・大洋州						
1929		43	8	..	2	—
1937		47	10	1	4	—
1950		59	11	1	10	—
1960		92	27	3	25	—
1970		159	70	9	52	..
1980		213	200	39	103	34
1990		280	600	100	207	474
2000		360	1,000	222	414	1,207
共産圏						
1929		222	19	2	3	—
1937		310	37	5	12	—
1950		469	45	11	24	—
1960		1,049	168	57	88	—
1970		1,085	393	240	181	9
1980		1,470	620	681	345	146
1990		1,767	850	1,633	690	2,241
2000		2,057	1,150	2,811	1,293	8,621

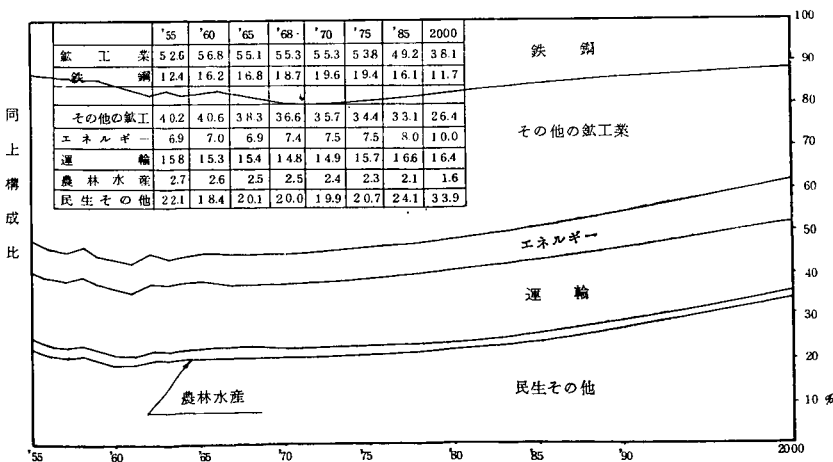
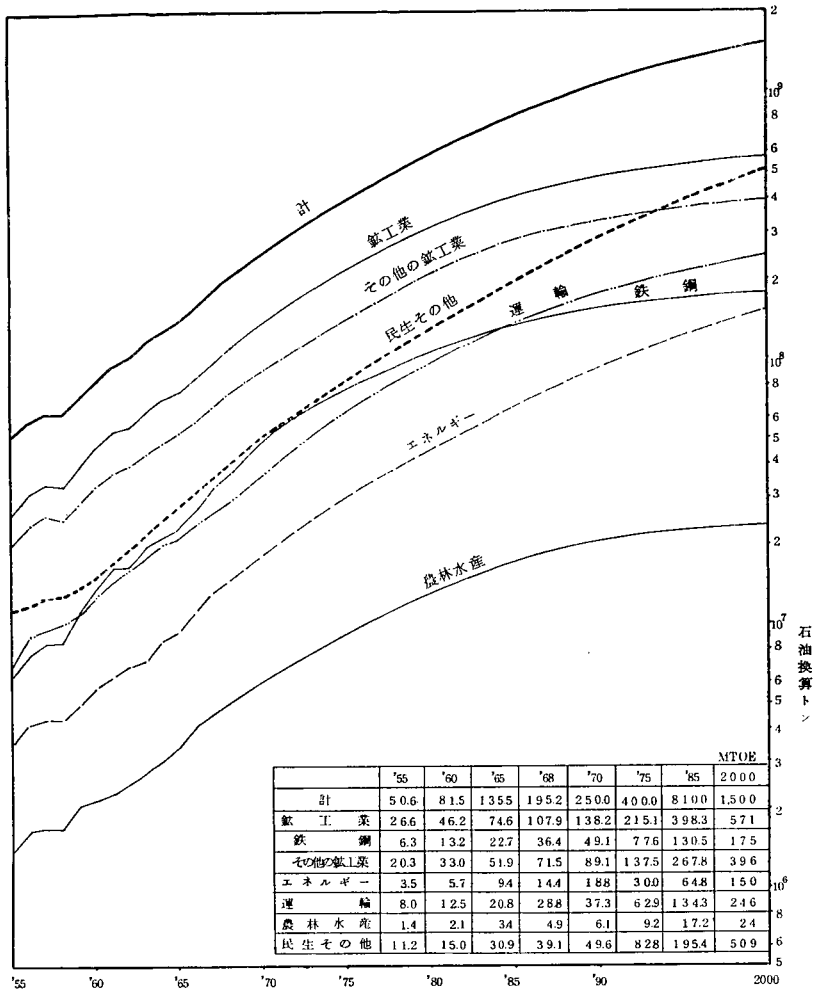


2.4-1 国内エネルギー最終需要量関連諸指標の推移と将来

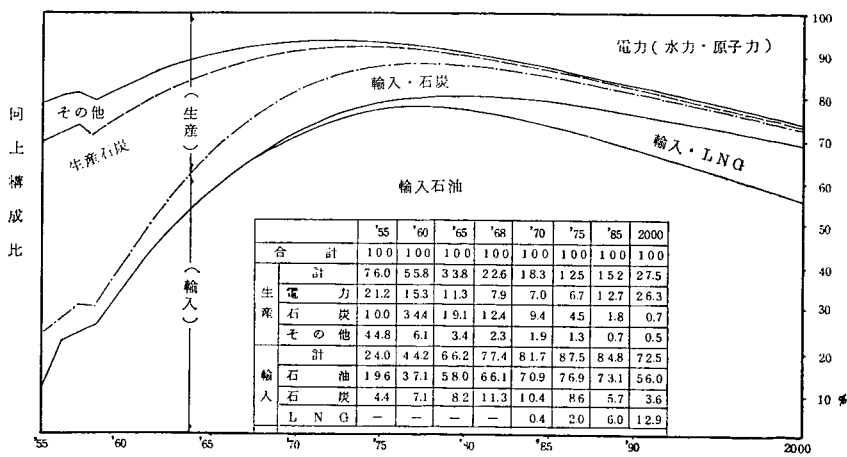
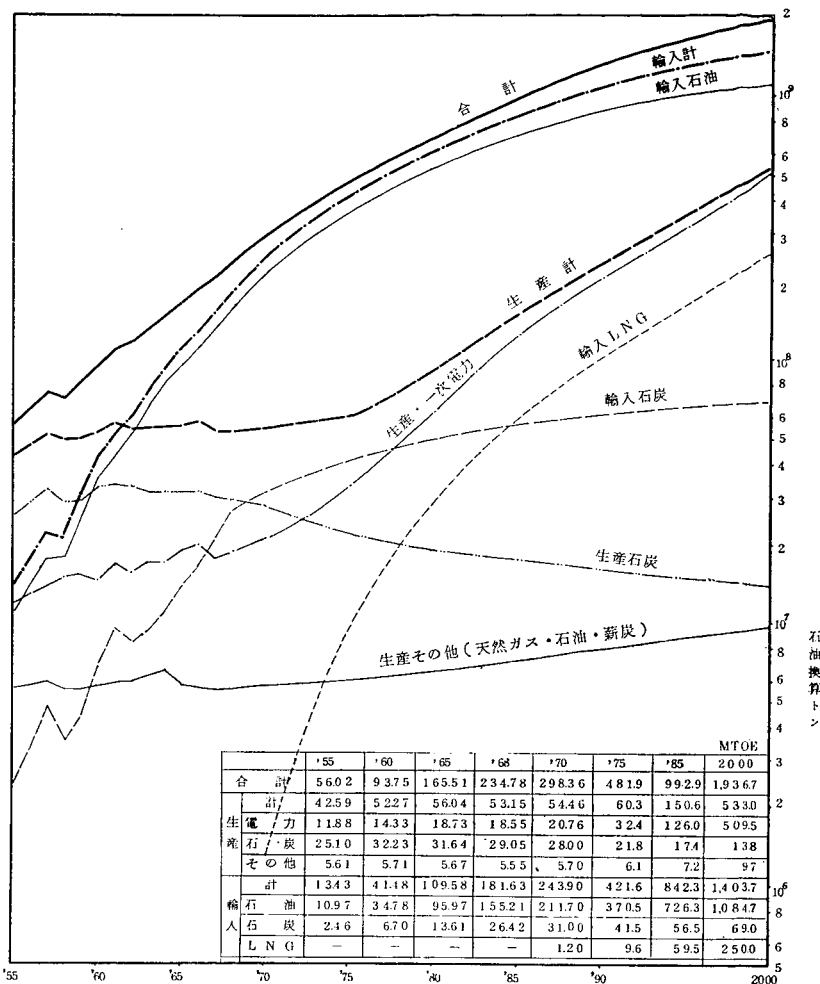




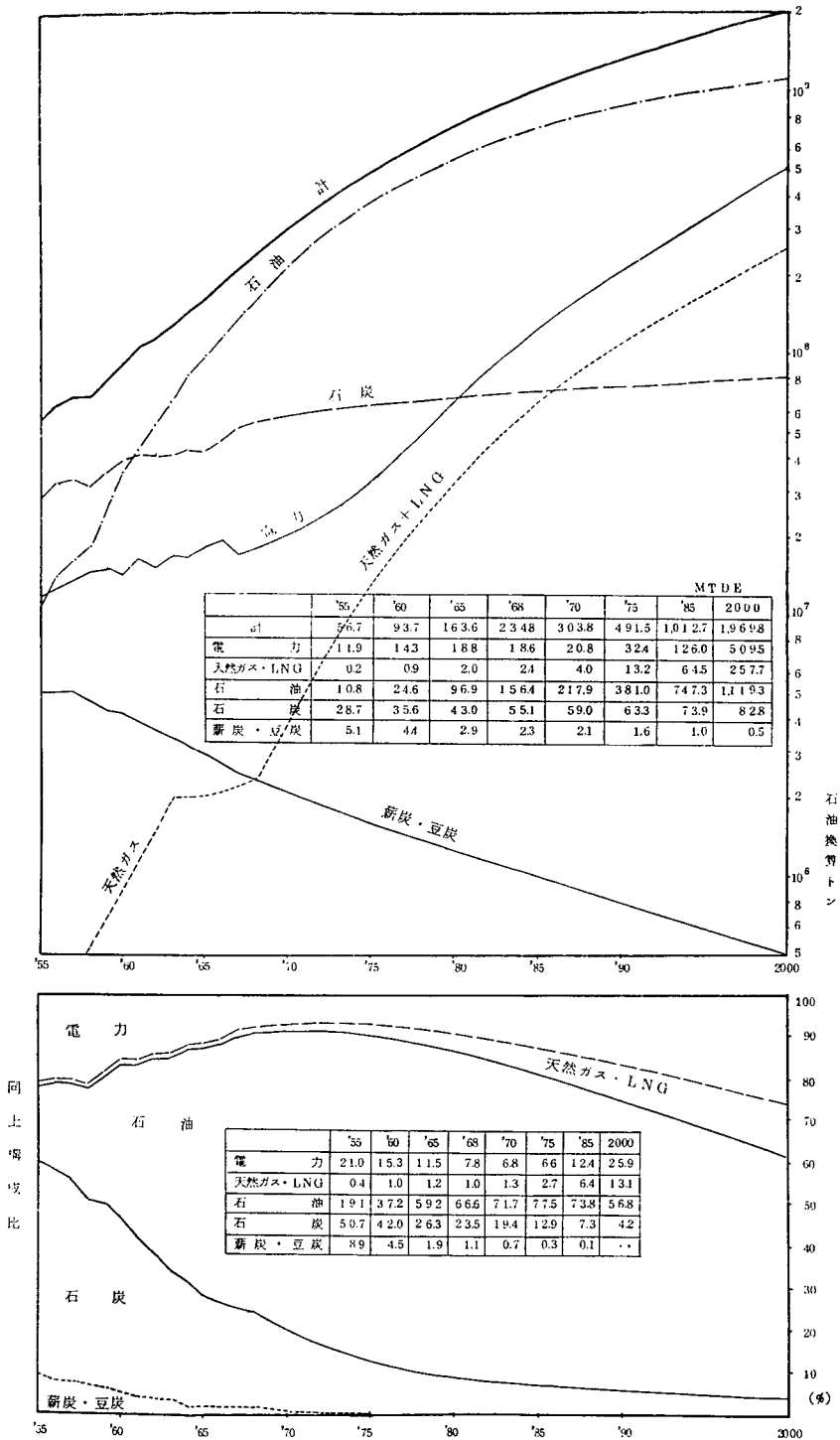
2. 7 エネルギー需給総括の推移と将来



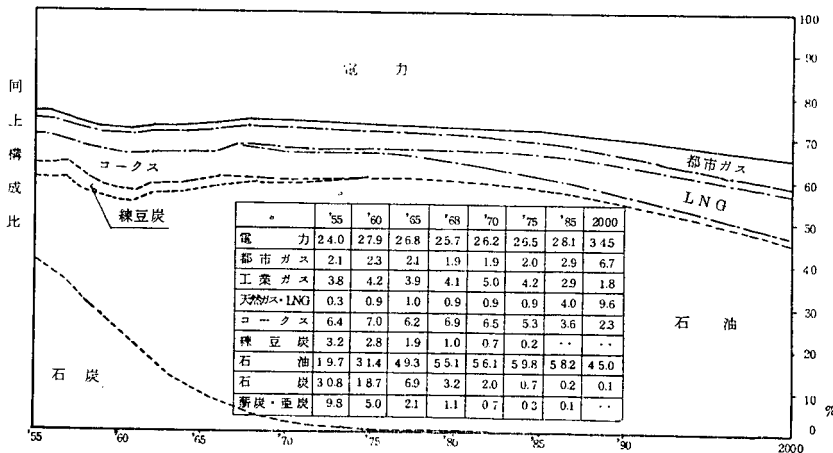
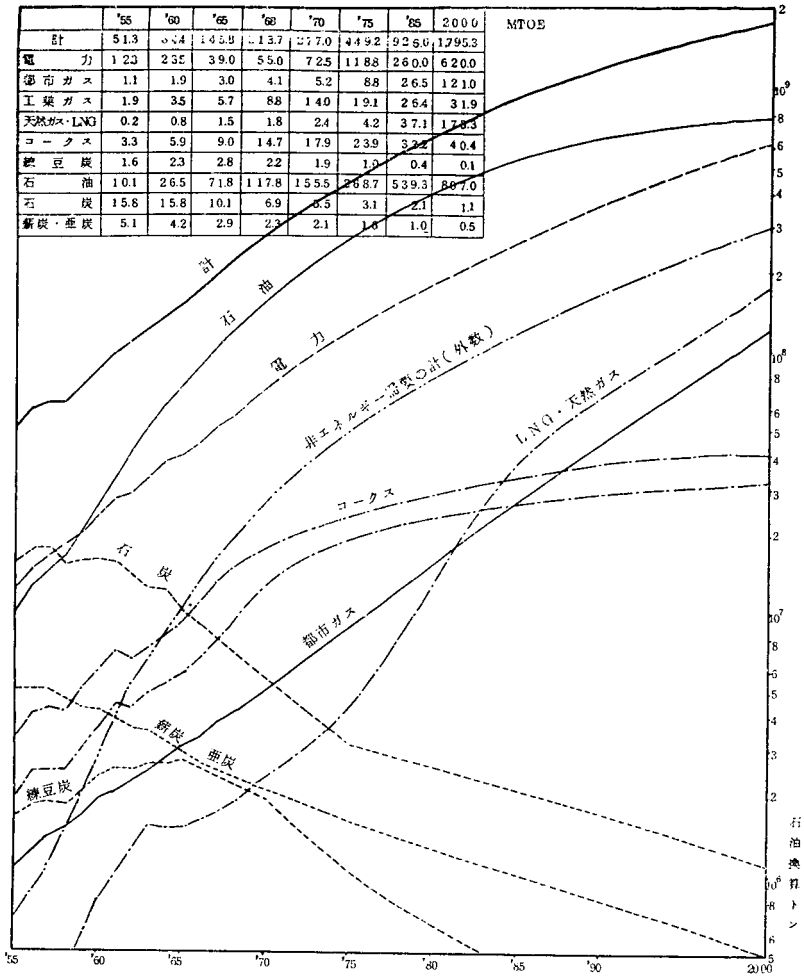
2. 8 需要部門別国内エネルギー最終需要量の推移と将来



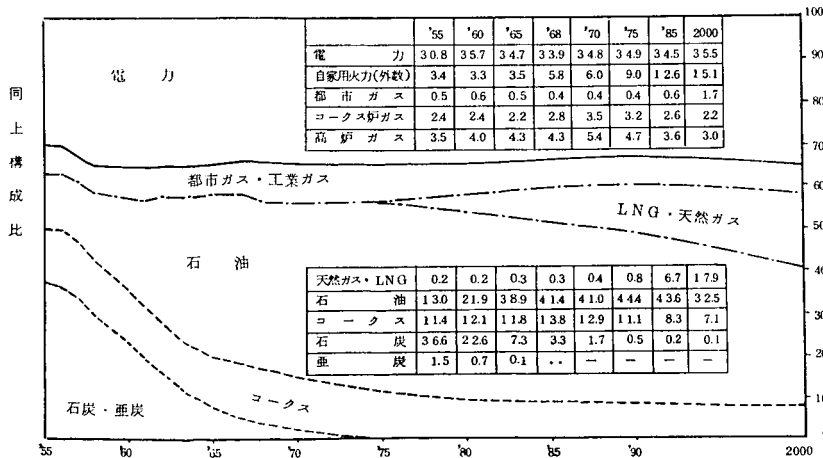
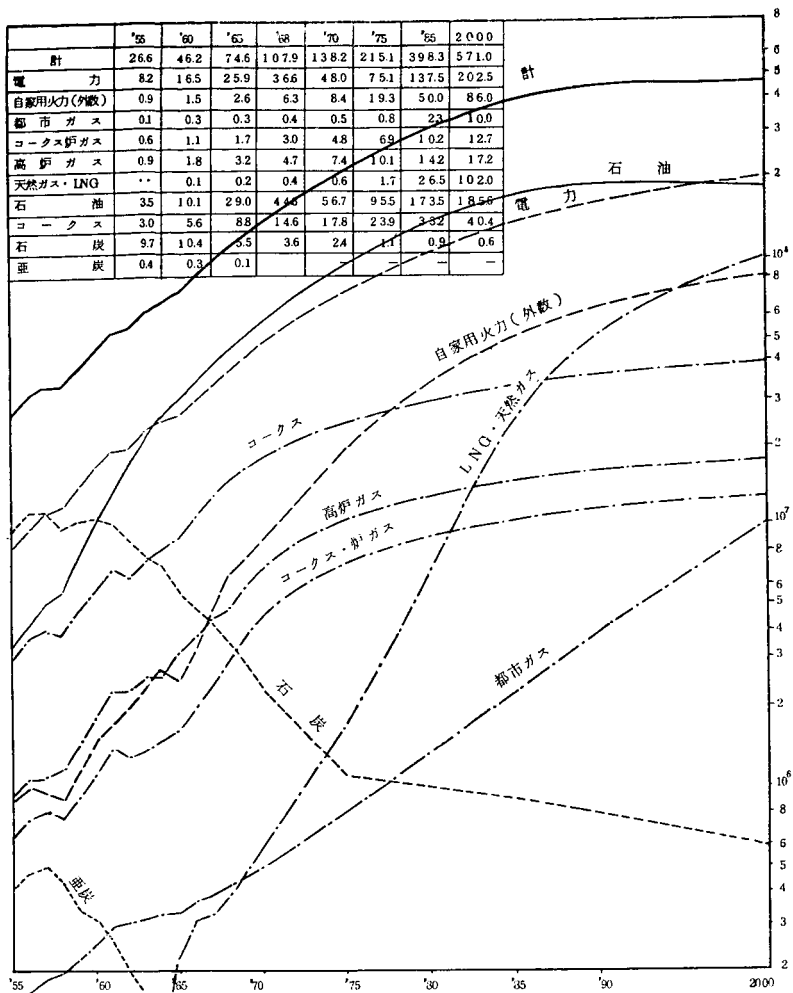
2.9 エネルギー種別生産・輸入量の推移と将来



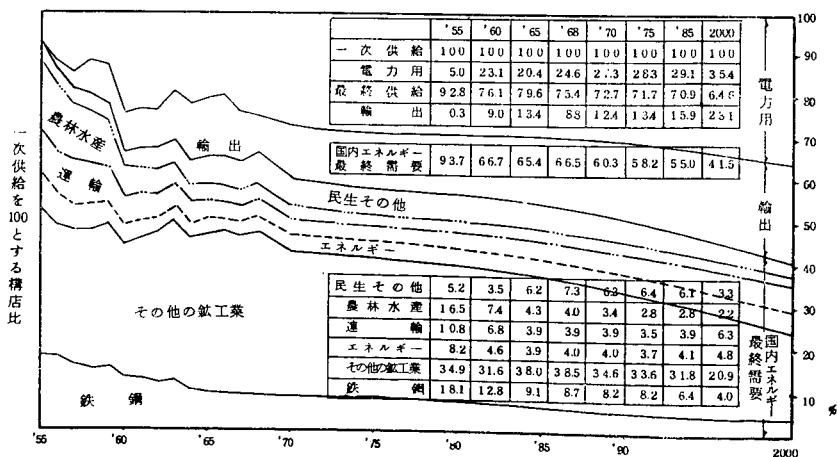
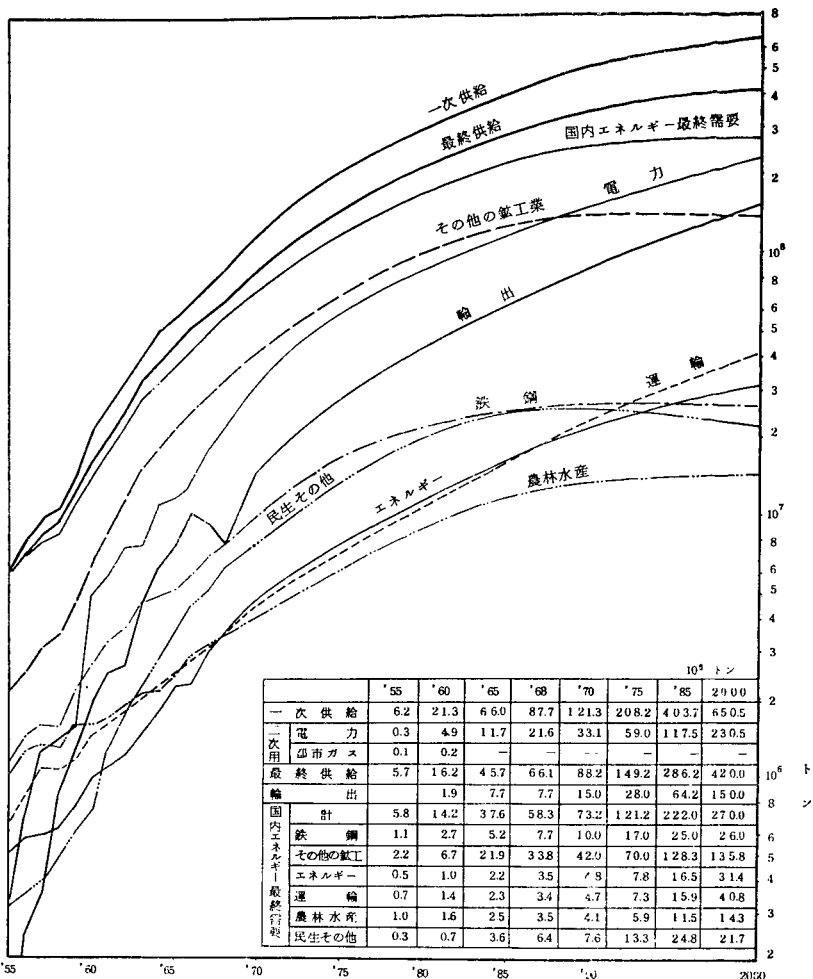
2.10 エネルギー種別一次供給量の推移と将来



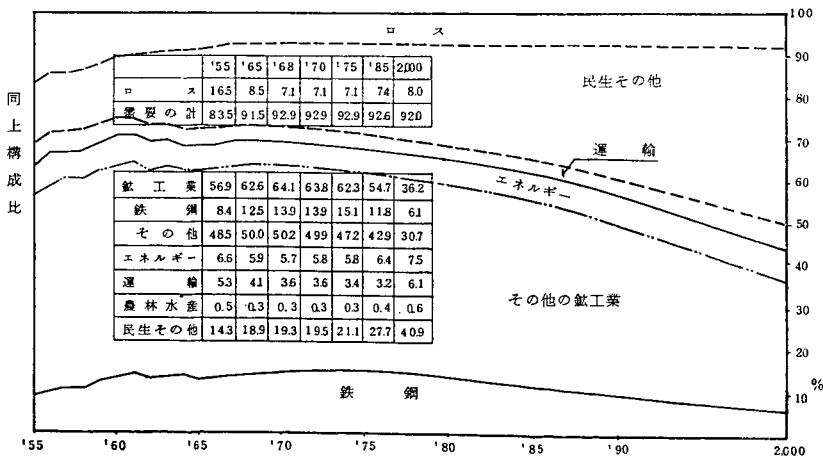
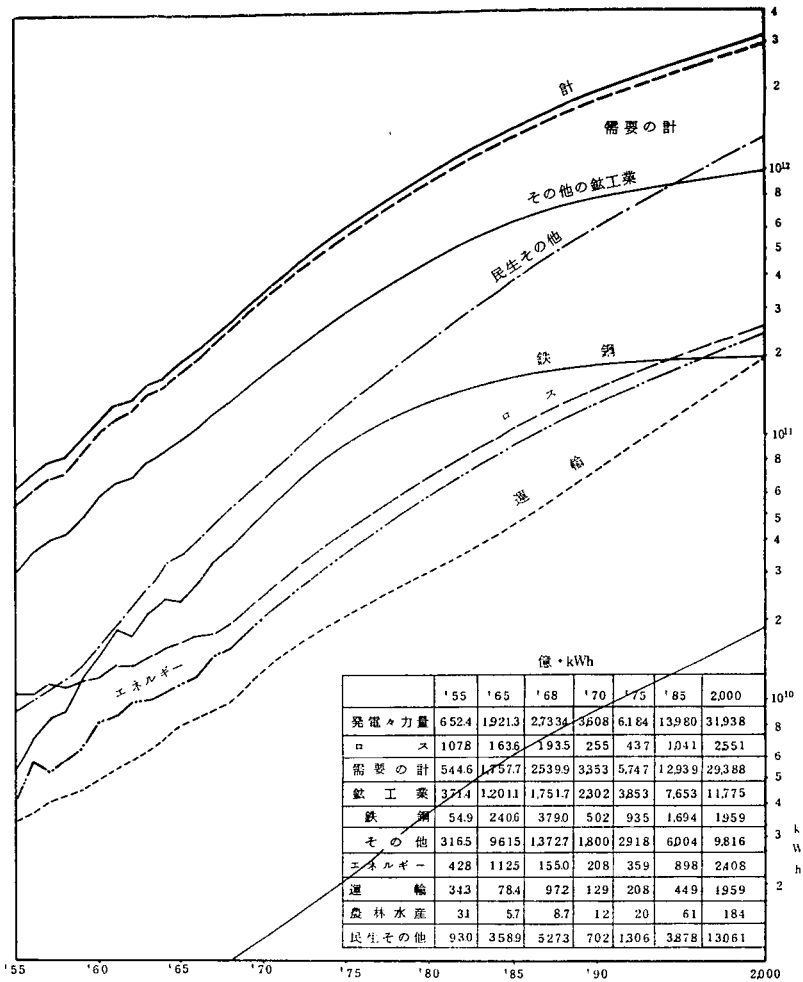
2.14 エネルギー種別国内最終需要量の推移と将来



2.16 鋳工業部門のエネルギー種別需要量の推移と将来

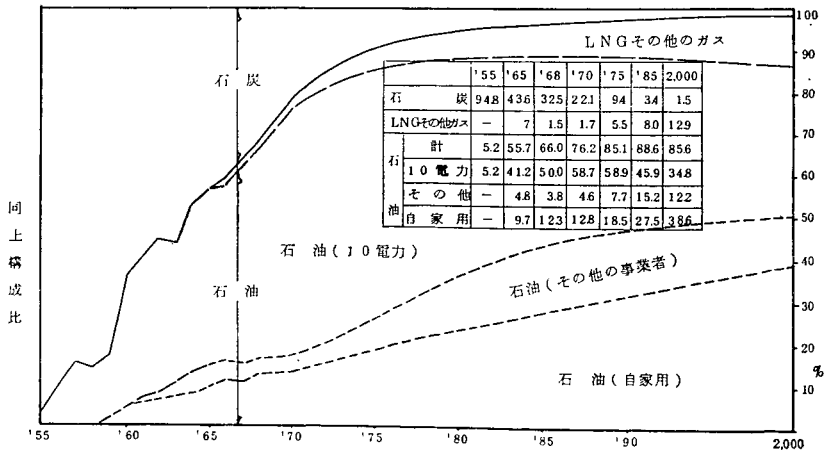
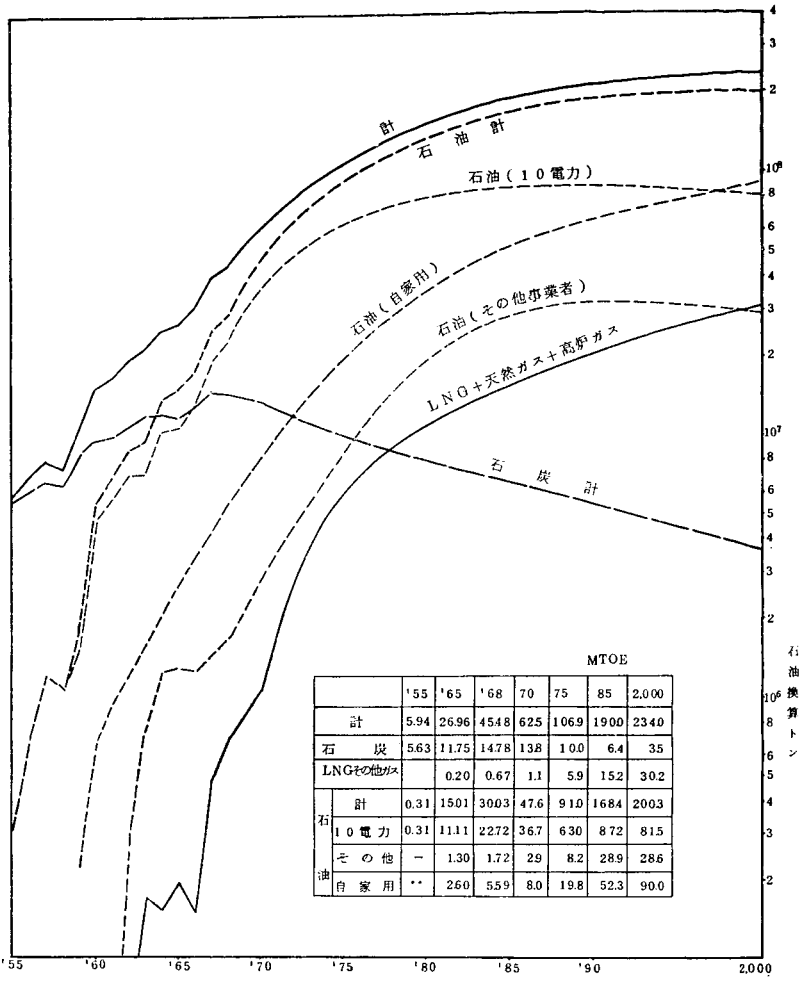


2.47 重油の需要部門別需要量の推移と将来

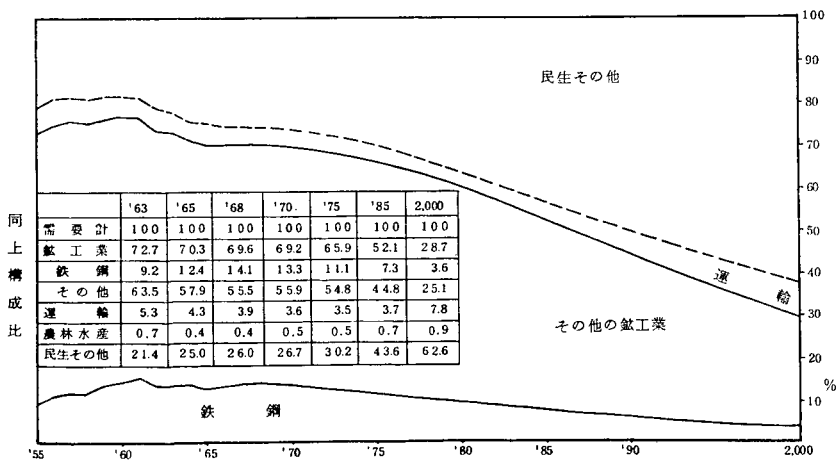
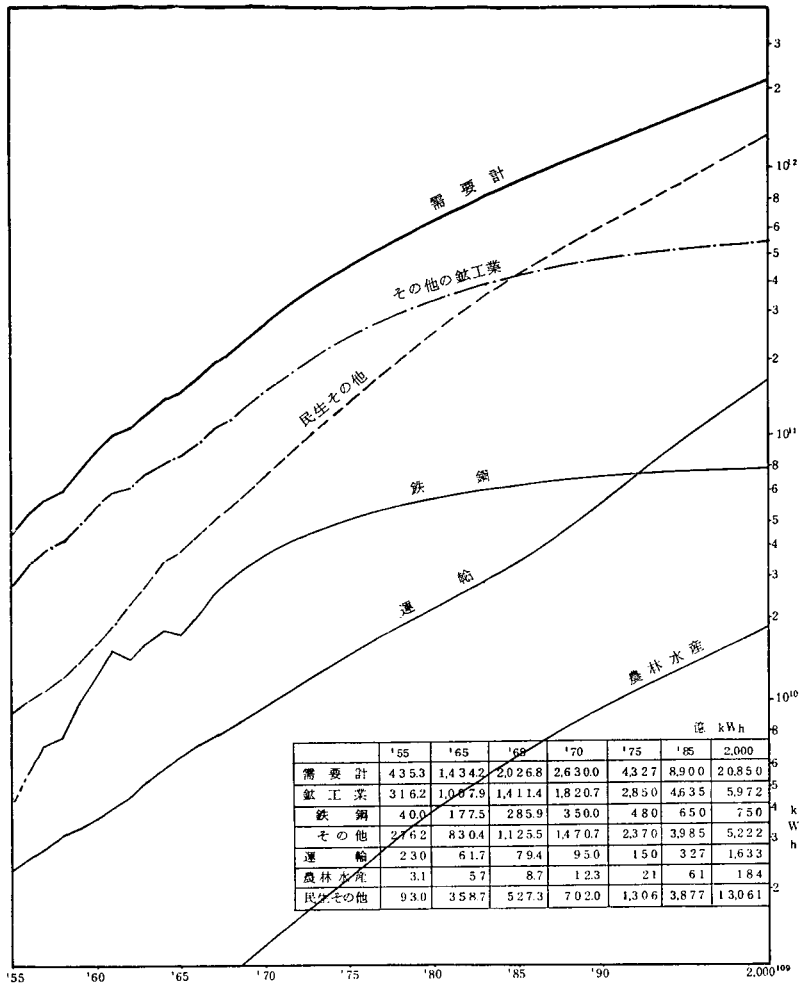


2.53 電力(含自家用火力)の需要部門別需要量の推移と将来(kWh)

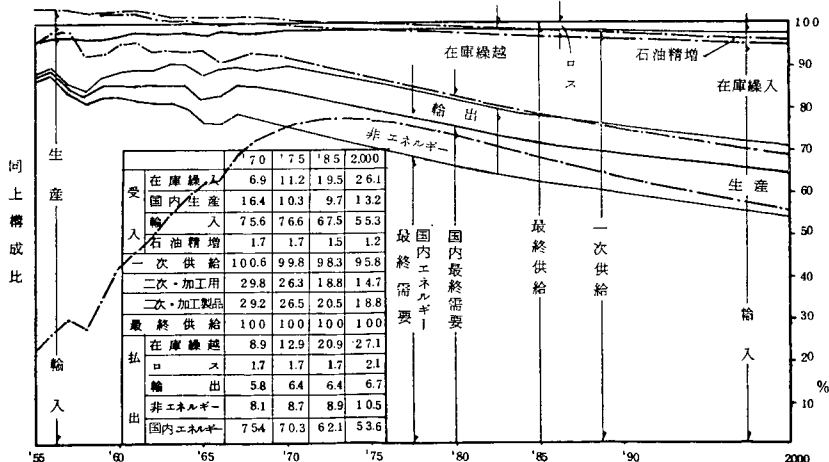
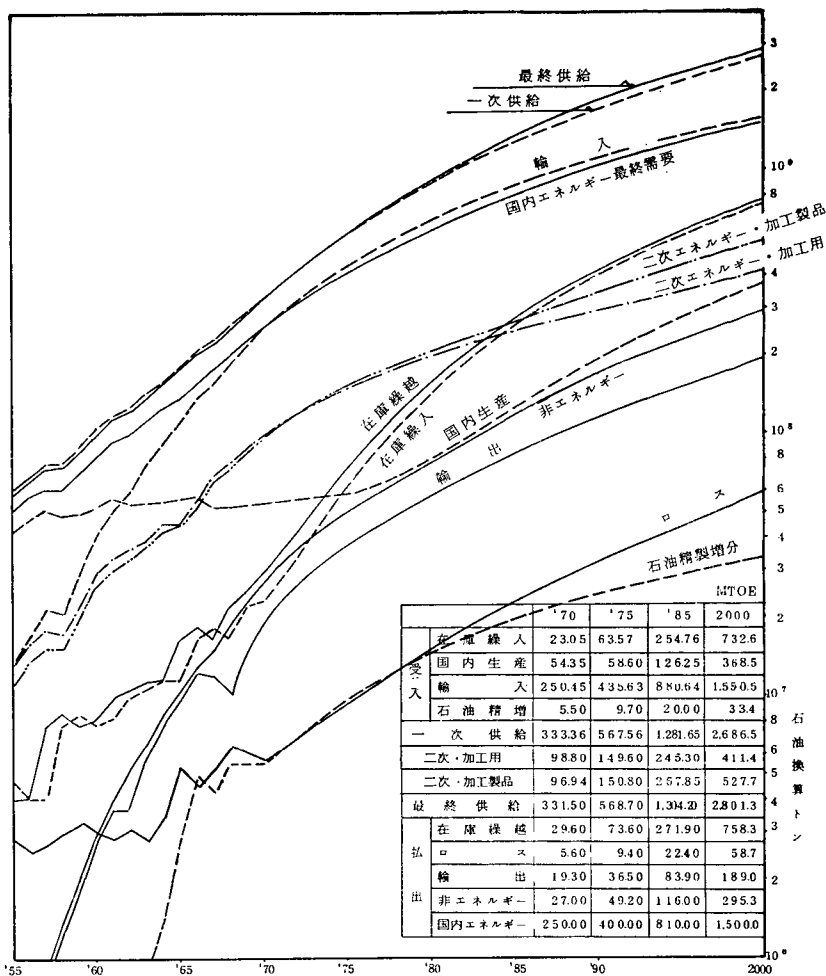




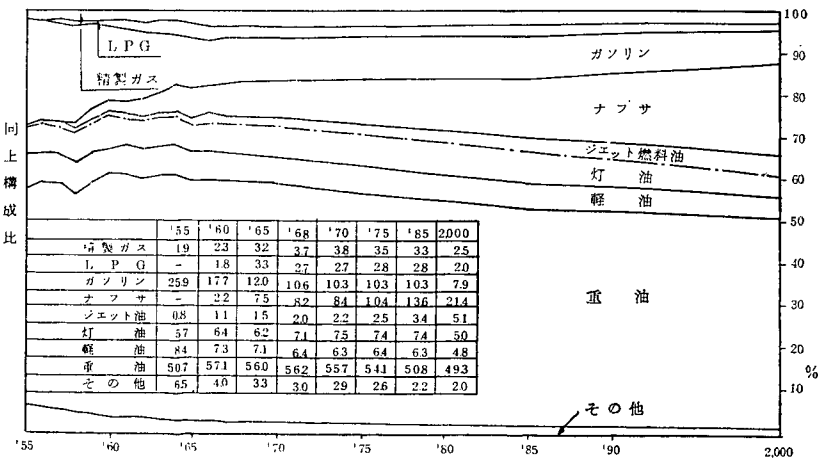
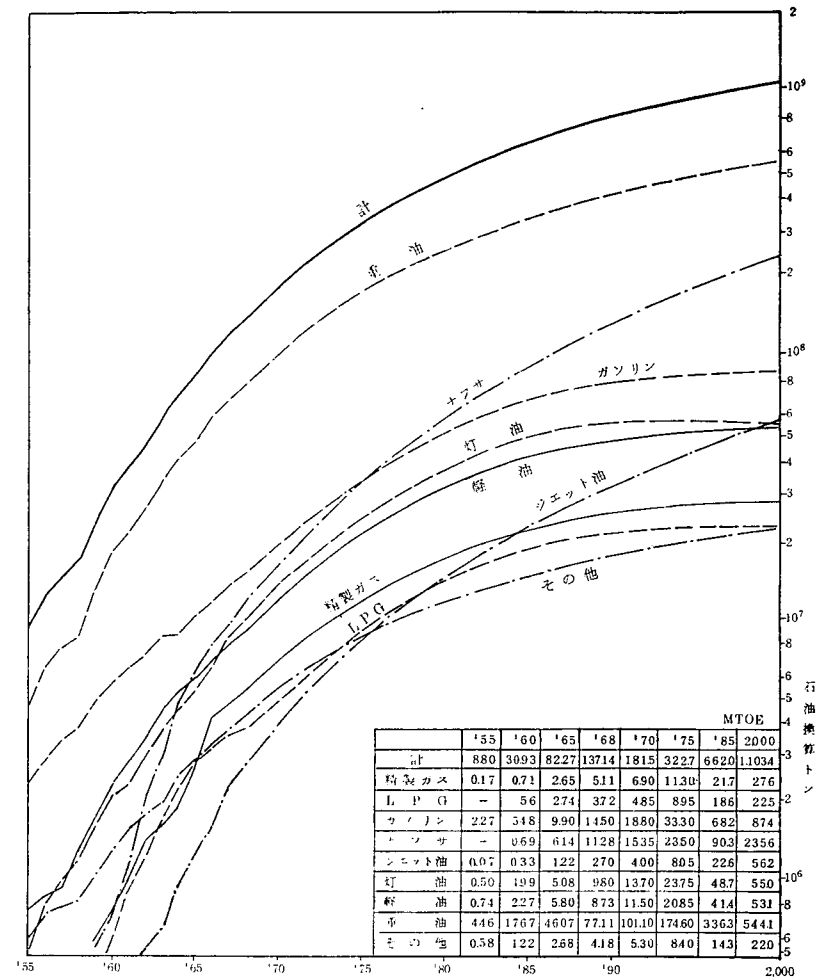
2.59 燃料種別火力発電燃料消費量の推移と将来



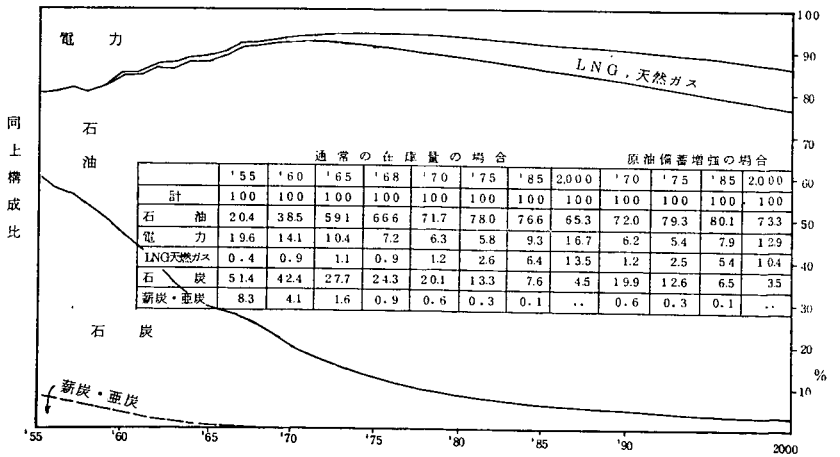
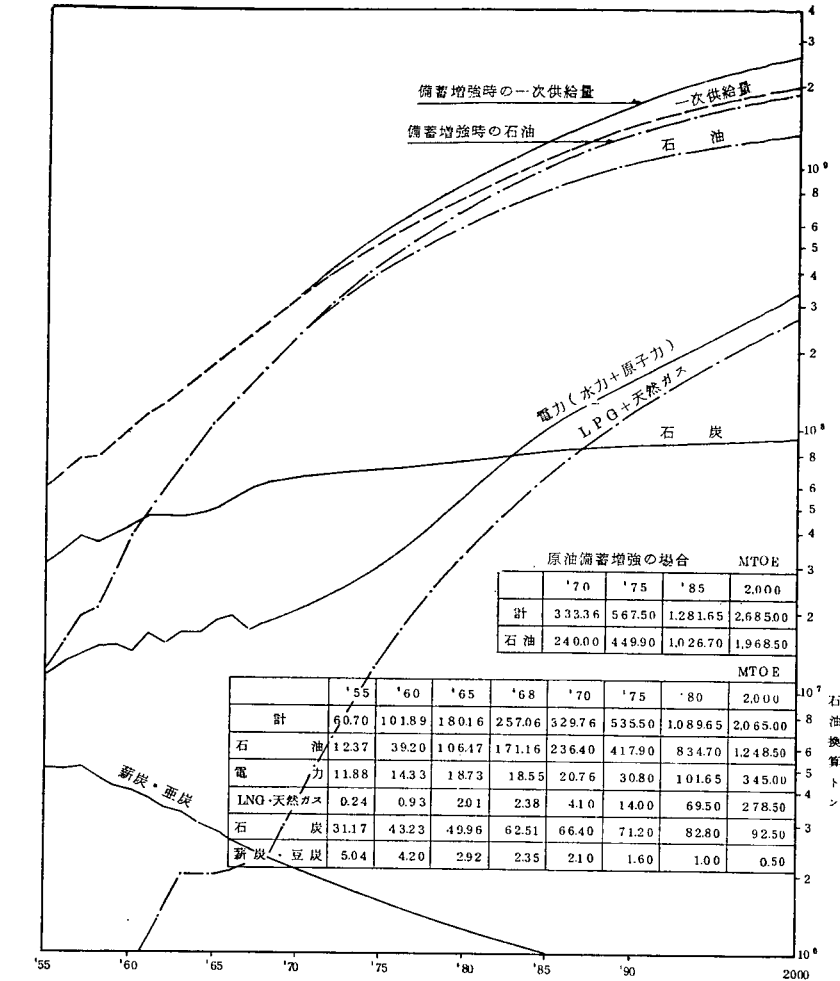
2.64 9 電力需要部門別需要電力量の推移と将来



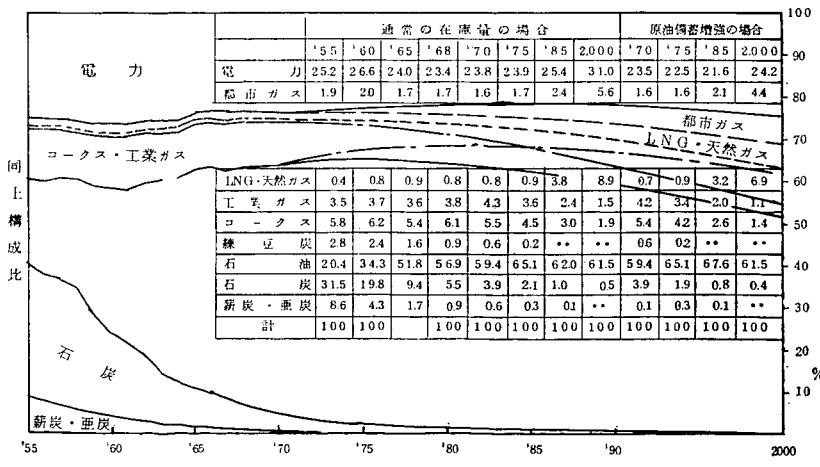
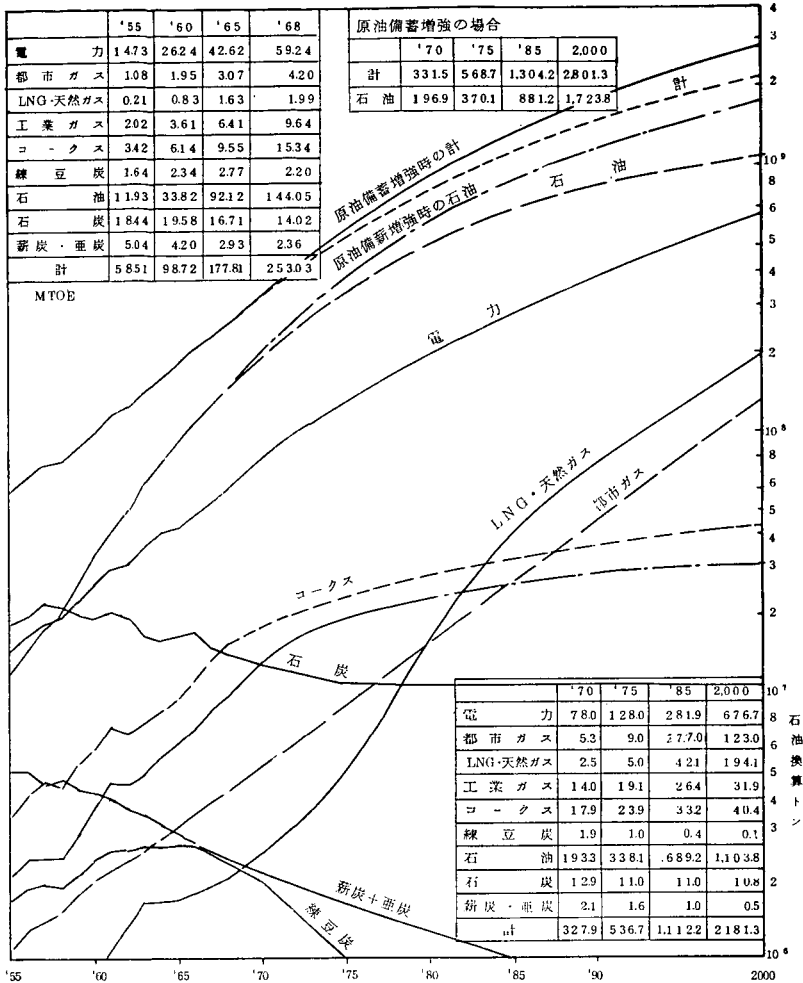
2.75 原油備蓄を増強するときのエネルギー需給総括の将来



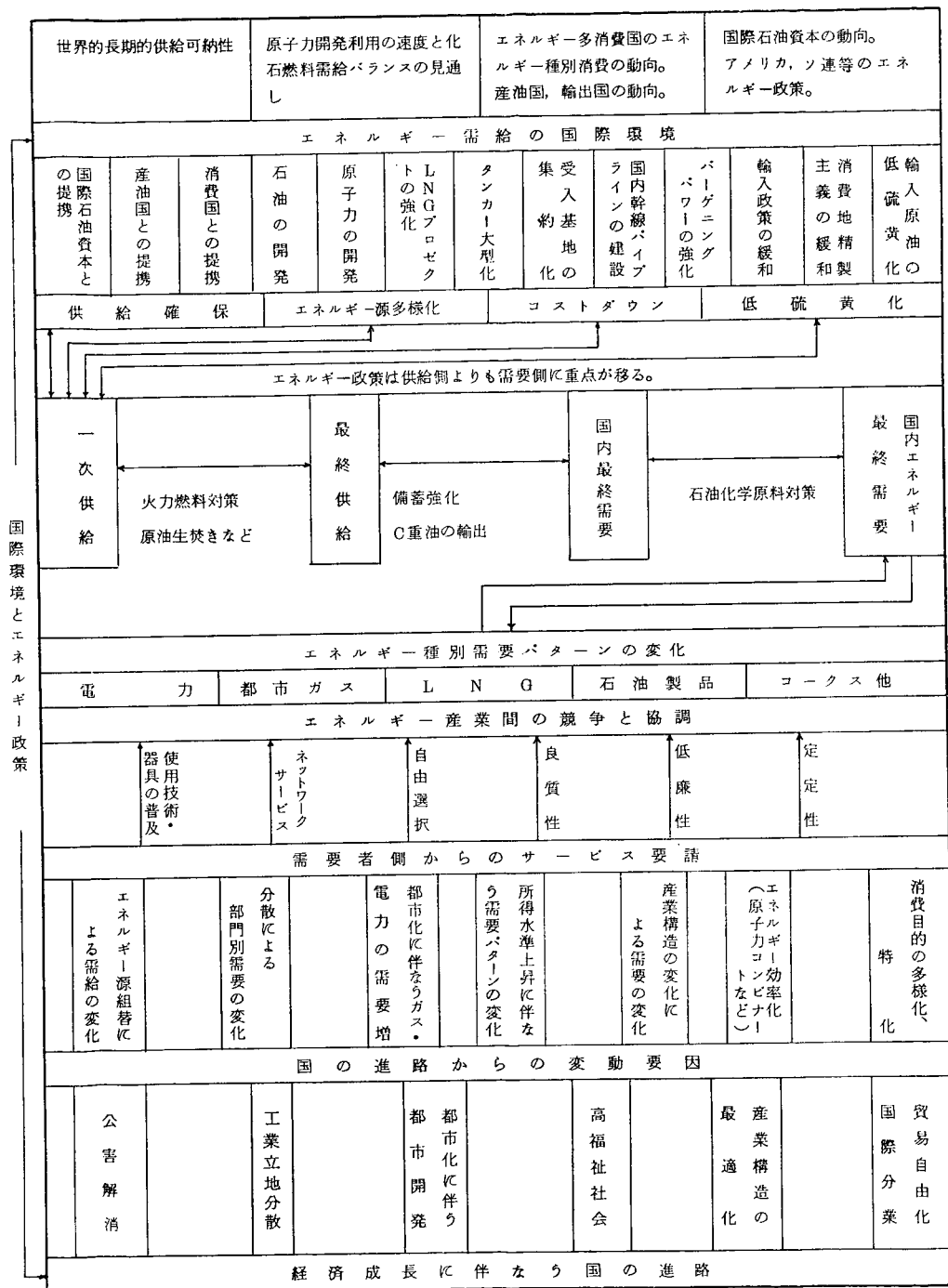
2.83 石油精製量・得率の推移と将来



2.84 エネルギー種別一次供給量の推移と将来



2.85 エネルギー種別最終供給量の推移と将来



国際環境とエネルギー政策

2.102 日本の長期エネルギー需給予測における変動要因