

# わが国における省エネルギーの動向

塩 飽 直 紀

岡山理科大学教養部

(昭和59年9月27日 受理)

## 序

第1次石油危機から10年を経過した現在、わが国のエネルギー状況は一つの局面転換期にさしかかっているようである。

世界的にみても、第2次石油危機の発生した昭和54年をピークに、エネルギー・石油消費は4年続きの減少をみせてきたが、昨年度後半からアメリカをはじめ、わが国でも増加傾向を示しはじめた。また、昨年度は、エネルギー需要の対前年増加率がGNPのそれを、51年度以来はじめて越えて、エネルギー需要のGNP弾性値が1を越えたものと推定されている(表1参照)。これには、昨年度が酷暑、厳寒にみまわれたという気候的要因も考えられるが、特に、① 56年度以降のエネルギー価格の安定、② とりわけ、昨年3月OPECが各国原油を5ドル引き下げることを決議したこと、③ 58年度、59年度、日・米を

表1 一次エネルギー供給対GNP

年度	エネ指数	GNP指数	エネ伸び率	GNP伸び率	GNP弾性値
1973	100	100	9.39	5.30	1.77
1974	98.90	99.79	-1.10	-0.21	5.24
1975	96.15	103.34	-2.78	3.56	-0.78
1976	101.44	108.63	5.50	5.12	1.07
1977	102.19	114.35	0.73	5.27	0.14
1978	105.11	120.13	2.86	5.05	0.57
1979	108.88	126.50	3.59	5.31	0.68
1980	106.74	132.35	-1.97	4.63	-0.43
1981	103.63	137.03	-2.91	3.53	-0.82
1982	101.37	141.59	-2.18	3.33	-0.65
1983	106.3	146.8	4.9	3.7	1.3

注) 83年度のエネルギー供給は推定値

出所: 資料(3)の9, 1984.

中心に世界経済の景気回復に著しいものがみられること(注1参照)などが大きな要因として考えられる。他方、第1次石油危機以降、特に産業界を中心に鋭意続けられてきた生産工程の省エネルギー、省石油活動が、コスト・ベネフィットの関係から頭打ちになっている業界もみられるようである(本稿第3節参照)。

本稿は、上述したようなわが国のエネルギー状況の局面転換期に際して、これまでの省

エネルギーの動向を整理しておく意味で、その理論・制度・実態について各種資料に基づいてとりまとめたものである。

### 〔Ⅰ〕 省エネルギー投資の理論

省エネルギー投資とは、企業や家計が一定の資金を投下して省エネルギー設備を設置したり機器を購入することによって、結果的にエネルギーが節約できるような投資をさすわけで、そうした意味からエネルギーと資本とは代替関係にあることになる。ここでは、省エネルギーを進めるに当たって、どこまで資金投下を行うのが最も経済的に効率的であるのかを考えてみたい。それには、まず、資本投下額とそれによるエネルギー節約量との間の技術的な関係を明らかにする必要がある。一般的に、この両者の関係は図1のような形になると考えられる。つまり資本ストック  $K$  が増大するにつれ、エネルギー節約量  $E$  も増大するが、その増大テンポはしだいに鈍ってくるという形である。これを省エネルギー関数として表せば  $E=f(K)$ 、 $f'(K)>0$ 、 $f''(K)<0$  となろう。

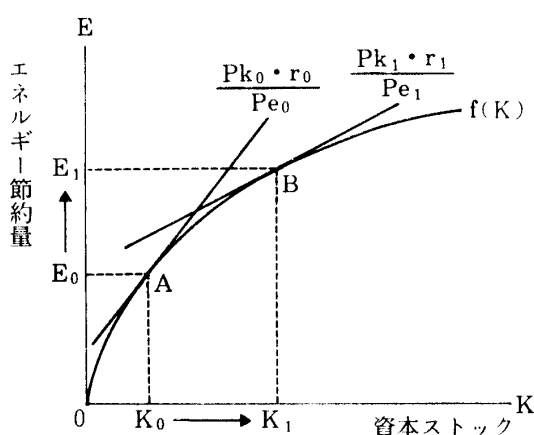


図1 省エネルギー関数

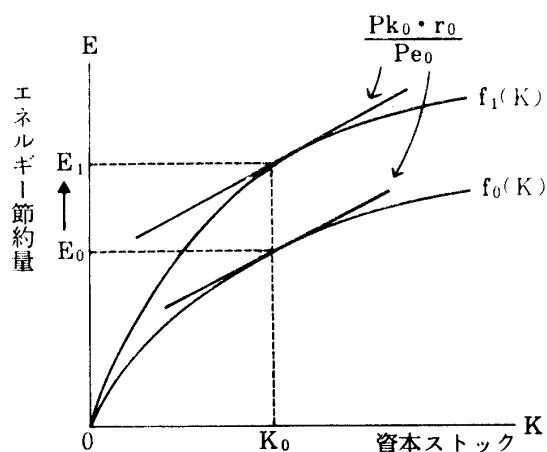


図2 省エネルギー関数  
(技術進歩のある場合)

さて、この省エネルギー関数を用いて、最適な資金投下点を決定する。

価格  $P_k$  を持った一定の省エネルギー機器  $K$  を設置し、これをその耐用年数  $T$  の間利用することによって得ることのできる利益  $\pi$  は次のように定式化できよう。

$$\pi = \int_0^T P_e \cdot E \cdot e^{-rt} dt - P_k \cdot K \quad (1)$$

ここで、 $P_e$  はエネルギー価格、 $r$  は割引率である。(1)式はさらに、

$$\pi = \frac{1}{r} P_e (1 - e^{-rT}) f(K) - P_k K \quad (2)$$

となるが、簡単化のため  $T \rightarrow \infty$  とすると

$$\pi = \frac{1}{r} P_e f(K) - P_k \cdot K \quad (3)$$

となる。ここで、 $\pi$  を最大にするような  $K$  が最適値と考えられるから、その値は、

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = \frac{1}{r} \cdot P_e \cdot f'(K) - P_k = 0$$

$$\text{つまり} \quad \frac{\partial E}{\partial K} = f'(K) = \frac{P_k \cdot r}{P_e} \quad (4)$$

より求まることになる。

(4)式の左辺は、資本設備のエネルギー節約に関する限界生産力(限界エネルギー節約量)、右辺は資本ストックの毎年のサービス価格( $P_k$ に割引率を掛けることによって、フロー化している)とエネルギー価格との比である。つまり最適な資本ストック量は、その限界エネルギー節約量と、エネルギーと資本のフロー価格との相対比が等しいところに決まるといえる。この条件を満たす点が図1の例えばA点であり、エネルギー価格  $P_{e0}$ 、資本価格  $P_{k0}$ 、割引率  $r_0$  ならば、最適な省エネ資本ストック量は  $K_0$  となり、エネルギー節約量は  $E_0$  となる。

これまでの考察から、省エネルギーを進展させるためには、①資本価格  $P_k$  の低下、②エネルギー価格  $P_e$  の上昇、③割引率  $r$  の低下、④技術進歩が生じればよいことになる。①～③までは、 $P_k r \cdot / P_e$  の低下を意味し、図1で、この値が  $P_{k1} \cdot r_1 / P_{e1}$  まで低下すれば、最適な省エネルギー資本ストックは、 $K_0$  から  $K_1$  へ増大し、同時にエネルギー節約量は  $E_0$  から  $E_1$  へ増加することになる。また技術進歩の効果は、同一の  $K$  から得られる省エネルギー効果が大きいことを意味するから、 $f(K)$  の関数値が上方へシフトすることになる。図2に見られるように技術進歩の結果、省エネルギー資本ストック額  $K_0$  から得られるエネルギー節約量は  $E_0$  から  $E_1$  に増大することになる。

さて、上述したところから、省エネルギーを推進するための具体的な手段であるが、①資本価格  $P_k$  の低下については、政策的には、低金利融資や税の減免が考えられる。②エネルギー価格  $P_e$  の上昇については、外生的な条件で決る側面と、エネルギー税の賦課など政策的な面で決る側面とがあるが、 $P_e$  の上昇についてはインフレを加速するなど、省エネルギー効果と引き換えのマイナス面の発生が懸念される。③割引率  $r$  の低下に関しては、より低い割引率をもった(つまり、現在に対して、将来を十分重視するような)政策体系を推進する必要がある。また、④省エネルギーに関する技術進歩に関しては、特に第1次石油危機以降、企業レベルでの努力がなされる一方で、政策的には昭和53年度より工業技術院を中心に「省エネルギー技術研究開発制度」を発足させ、いわゆる「ムーンライト計画」の名のもとに鋭意研究開発が続けられているところである。

次節では、以上のような省エネルギーを推進させる諸要因のうち、これまで実際に政策としてとられてきた金融・税制面での助成措置について概観してみたい。

## 〔II〕 省エネルギー設備投資に対する助成措置

わが国のエネルギー需要構造の著しい特徴の1つとして、産業部門の需要構成比が極めて高いということがある(表2参照)。

表2 先進4カ国の部門別エネルギー需要構成比(%)

年	産業部門		民生部門		輸送部門		その他	
	1973	1981	1973	1981	1973	1981	1973	1981
アメリカ	32	28	33	33	30	34	5	5
日本	62	52	18	22	18	23	2	3
西ドイツ	47	37	36	36	16	21	1	6
フランス	37	36	34	31	19	23	10	10

出所：資料(3)の9, 1983.

政府も、総合エネルギー政策体系の重要な柱として省エネルギーの推進を掲げ、産業部門を中心に、これまで税制上、金融上の優遇措置を与えてきた。その概略は以下の通りである。

(1) 税制上の助成措置

① 昭和50年度；エネルギー資源有効利用設備の初年度 $\frac{1}{3}$ の特別償却制度を創設した（特別償却は普通償却に上乗せするものであって、以下においても同様である）。具体的には工業炉に設置される6種類の熱交換器を対象とし、適用期間を50年4月1日から52年3月31日までとしたが、51年には特別償却率は、租税特別措置の見直しに当たり、 $\frac{1}{4}$ に引き下げられた。また、52年度の制度適用期限切れに伴ない、4種類の熱交換器に限って、54年3月末まで制度を延長することとした。

② 昭和53年度；省エネルギー設備の初年度 $\frac{1}{4}$ の特別償却制度を創設した。これは、①の制度を発展的に解消して設けられたもので、熱交換器をはじめ対象設備を13種類とし、適用期間を、53年4月1日より、55年3月31日までとした。

③ 同じく昭和53年度；省エネルギー特別償却対象設備へ「投資減税」を適用した。これは当年度のみの措置として、②にあげられた13の設備に関して、その取得価格の10%を法人税額または所得税額から控除するか、又は、②の特別償却のいずれかを選択させるものであった。

④ 昭和54年度；地方税において、省エネルギー設備の固定資産税の軽減制度を創設した。これは、53年4月1日から55年3月31日までの間、先の②にあげられた13の設備について、取得後3年間にわたって、課税標準を $\frac{2}{3}$ に軽減する（すなわち $\frac{1}{3}$ の減税を行う）というものである。

⑤ 昭和55年度；省エネルギー特別償却制度の見直しが行われた。55年3月31日に期限切れとなる特別償却制度（②）を57年3月31日まで延長すると同時に、対象設備も16種類に拡大された。ただし、特別償却率は、租税特別措置の整理・合理化の線に沿って、初年度 $\frac{1}{4}$ から $\frac{1}{5}$ へと引下げられた。また、いわゆる石油代替エネルギー設備も特別償却が認められることとなり6種類の設備が指定された。

㊦ 昭和56年度；エネルギー対策促進税制が創設された。これは、省エネルギー設備29設備68装置、石油代替エネルギー関連設備8設備24装置、中小企業用省エネルギー設備141設備273装置ならびに中小企業用石油代替エネルギー関連設備のすべてを対象に、それらの取得価格の7%の税額控除か、または初年度30%の特別償却のいずれかを選択させるものである。なお、制度適用期間は、56年4月1日より59年3月31日とされた。

㊧ 昭和56年度；省エネルギー設備に係る固定資産税の課税標準の軽減制度の見直しが行われた。55年3月末日で適用期限切れとなる先の㊦に関して、57年3月31日まで期限を延長し、同時に対象設備も拡充されたが、課税標準軽減率は引下げられることとなった（取得後3年間、 $\frac{2}{3}$ から $\frac{3}{4}$ へと変更）。

㊨ 昭和57年度；エネルギー対策促進税制の拡充が行われた。56年度に創設された先の㊦に対し、さらに、12の省エネルギー設備が追加されることとなった。

㊩ 昭和57年度；省エネルギー設備の特別償却制度の見直しが行われた。これは、53年度に創設され、55年度に見直しされた省エネルギー設備の特別償却制度（㊦）が、57年3月末日で期限切れとなるところから再び見直しが行われたものである。その結果、対象設備は変わらず、適用期限の延長がはかられ、59年度現在も存続している。他方、租税特別措置法の整理・合理化の一環として、特別償却率は $\frac{20}{100}$ から $\frac{18}{100}$ へと引下げられて現在に至っている。

㊪ 昭和59年度；エネルギー利用効率化等投資促進税制の創設。これは、59年3月末日に期限切れとなったエネルギー対策促進税制に代るもので、エネルギー利用効率化設備等を指定期間（59年4月1日から61年3月31日）内に取得した場合、初年度 $\frac{30}{100}$ の特別償却か、又は取得価格の7%の税額控除のいずれかを認めるというものである。

## (2) 金融上の助成措置

### ① 日本開発銀行融資

省エネルギーのための融資制度としては、昭和50年度に「その他資源エネルギー対策」枠（55億円）の一項目として「エネルギー有効利用」がはじめて設定された。エネルギーの使用効率が10%以上向上することを条件に、10の設備を対象に、融資比率50%、通常金利で、50年度には、18件32億円の融資実績をあげた。その後53年度には「省資源・省エネルギー」枠（135億円）の一項目として除々に融資実績を増やしてきた。57年度現在融資対象設備をグループ1（8種類）、グループ2（7種類）に分け、それぞれ融資比率を50%と40%としている。また金利については、エネルギーの使用効率が著しく改善される設備については特別金利が適用されている。

### ㊫ 中小企業金融公庫融資

中小企業者を対象に、昭和53年度から特別貸付の「その他」の枠の中に「省エネルギー」が設定された。53年度貸付実績は、通常金利で、2件8,500万円にすぎなかったものが、57年度実績は1,083件、356億円にのぼっている。57年度現在、融資対象設備は省エネルギー

効果10%以上の設備13種類と、同20%以上の設備13種類に分けられ、後者については特別金利が適用されており、同年度実績のうち1,038件、347億円が特別金利による貸付となっている（特別8.1%，通常8.4%）。

#### ⑤ 国民金融公庫融資

昭和55年度になって、国民金融公庫融資の特別貸付の一環として“省エネルギー貸付”が創設された。貸付対象者は中小企業金融公庫よりも更に小規模な企業や個人企業に及んでおり、これで、省エネルギー設備融資に関して、先の④、⑤と合せて、大企業から個人企業までをカバーする体制が整ったといえる。57年度現在、対象設備は、⑤と同一であり、省エネルギー効果20%以上の設備については、特別金利が適用される（注2）（注3）。

### 〔III〕 主要産業における省エネルギーの動向

第1次石油危機は、わが国の産業界に多大の影響を与え、省エネルギーに対する努力を否応なく高めさせることになった。政府も前節でみたような各種の助成措置を施こして、これを推進する一方、昭和54年6月6日には「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（いわゆる「省エネルギー法」）が、第85国会で可決され、10月1日施行されるに至った。こうした官・民一体となった省エネルギーの推進によって、着々とその成果が表われ、マクロ的には、表1のGNP弾性値の動きや後出の表8のエネルギー消費原単位指数の動きに成果の程を伺い知ることができる。

ここでは、産業部門の中でも特にエネルギー多消費型の産業（鉄鋼業以下5業界）に的を絞って、各業界の省エネルギーに対する取り組みやその成果について、その概略をとりまとめた（この節は主に資料(3)の3, 4, 5, 1983によっている）。

#### (1) 鉄鋼業

鉄鋼業のエネルギー消費量は、昭和47年度において $57,187 \times 10^{10}$  kcal で、最終エネルギー消費計に占める割合は、21.9%，製造業全体に占める割合は35.1%と最大のシェアを占めており（資料(1)による）、鉄鋼業界の省エネルギーがわが国全体のエネルギー需給に対して与える影響は極めて大きいものがある。

現在、高炉メーカーは、高炉への重油吹込みを、一基を残して全高炉をオールコークス操業へ切替えて石油消費量を減らす一方で、製造工程の各段階で様々の省エネルギー設備対策がなされてきた。主要なものを列挙してみると、①コークス乾式消火による赤熱コークスの顕熱回収 ②コークス焼結鉱の排熱回収 ③高炉ガス頂圧発電 ④高炉熱風炉排熱回収 ⑤高炉スラグ顕熱回収 ⑥連続鑄造 ⑦連続焼鈍などである。こうした一連の省エネルギー努力の結果、表3のような実績があがっている。昭和48年度に比べ、55年度は石油類が62%もの減少を実現し、トータルでも、14.9%の減少を実現した。

表3 鉄鋼業のエネルギー消費実績

エネルギー別	年 度		4 8		5 5		55/48増減	
			10 <sup>10</sup> Kcal	シェア %	10 <sup>10</sup> Kcal	シェア %	%	
石 炭 類	高炉会社		38,952	98.3	38,618	98.4	△	0.1
	そ の 他		686	1.7	629	1.6	△	8.3
	計		39,638	100.0	39,247	100.0	△	0.9
石 油 類	高炉会社		10,978	79.3	3,279	62.3	△	70.1
	そ の 他		2,865	20.7	1,986	37.7	△	30.7
	計		13,843	100.0	5,265	100.0	△	62.0
購入電力類	高炉会社		5,079	44.4	4,520	42.2	△	11.0
	そ の 他		6,354	55.6	6,192	57.8	△	2.5
	計		11,433	100.0	10,712	100.0	△	6.3
合 計	高炉会社		55,009	84.7	46,417	84.1	△	15.6
	そ の 他		9,905	15.3	8,807	15.9	△	11.1
	計		64,914	100.0	55,224	100.0	△	14.9

出所：資料(3)の4, 1983

表4 セメント産業の工程別エネルギー原単位の推移

		燃 料								電 力				合 計	
		重 油		石 炭		そ の 他		計		電 力		合 計			
		ℓ/t	10 <sup>3</sup> kcal/t	kg/t	10 <sup>3</sup> kcal/t	ℓ/t	10 <sup>3</sup> kcal/t	10 <sup>3</sup> kcal/t	48年度 =100	kWh /t	10 <sup>3</sup> kcal/t	48年度 =100	10 <sup>3</sup> kcal/t	48年度 =100	
昭和48年度	原料工程	2.6	26	—	—	—	—	26	100	42.4	104	100	130	100	
	焼成工程	101.0	992	3.6	25	—	—	1,017	100	26.6	66	100	1,083	100	
	仕上工程	0.2	2	0.2	1	—	—	3	100	47.2	115	100	118	100	
	そ の 他	0.7	7	—	—	—	—	7	100	3.0	8	100	15	100	
	計	104.5	1,027	3.8	26	—	—	1,053	100	119.2	293	100	1,346	100	
昭和55年度	原料工程	0.7	7	—	—	—	—	7	27	38.1	93	89	100	77	
	焼成工程	34.2	337	72.2	452	1.7	17	806	79	31.1	76	115	882	81	
	仕上工程	0.1	1	0.2	1	—	—	2	67	44.5	109	95	111	94	
	そ の 他	0.4	4	—	—	—	—	4	57	2.9	7	88	11	73	
	計	35.4	349	72.4	453	1.7	17	819	78	116.6	285	97	1,104	82	

(注)1 上記エネルギー原単位はセメントt当りエネルギー消費量である。

2 燃料欄・その他は廃タイヤ廃油等燃料多様化の一助として使用されているものを重油換算で表示した。

出所：資料(3)の4, 1983

## (2) セメント業界

セメントの製造工程は、大きく分けて、原料工程、焼成工程、仕上げ工程に分れる。各工程別のエネルギー消費割合は、昭和55年データで、原料工程9.0%、焼成工程79.9%、仕上げ工程10.1%、その他1.0%となっており、焼成用燃料として重油、石炭、その他(廃タイヤなど)が大半を占めている。

昭和48年から55年にかけての省エネルギーの動きを工程別のエネルギー原単位の動きで表わしたものが表4である。全体として、48年度から55年度までに18%の省エネルギー率が達成されたが、これは、焼成工程での省エネルギーが、この間に21%を達成したことが最も大きく寄与しているものと思われる。その原因として、キルンの様式が従来の湿式キルンからエネルギー効率のよいSPキルン(サスペンション・プレヒーター付キルン)やNSPキルン(ニュー・サスペンション・プレヒーター付キルン)への転換が除々に進み、又その稼働率を高めていったことが最も大きいものと思われる。

また、48年度から55年度にかけて、キルン燃料の重油から石炭への転換(というより30年代半ば頃までの状態への復帰)が急速に進んだことも表4から読みとれる。56年12月現在、キルン燃料に占める石炭の割合は97%を達成しており、石炭転換はほぼ完了したといえる。

## (3) 紙・パルプ業界

紙・パルプの製造工程は大別すると、パルプの製造工程と、紙、板紙の製造工程に分けられる。パルプ工程は更に、機械パルプ(砕木)と化学パルプ(クラフトパルプ)の方法に分けられる。紙・パルプ業界には、生産品目や原木構成によって多くのバリエーションがあり、又、抄紙工程でも紙質に応じてエネルギー消費パターンが様々である。例えば生産工程で使用するエネルギーの形態は、主に蒸気と電力であるが、ある上質紙一貫工場(クラフトパルプ)の場合には、蒸気の熱源として、32%のみを購入重油に依存しており、残りは、廃油、バーク等の内部エネルギーに依存している状態であるが、砕木方式の場合には廃油利用ができないためエネルギー自給率が下ることになる。昭和54年度下半期から55年度上半期の間の業界全体のエネルギー消費実態によると、総エネルギー投入量(購入電力、購入燃料の外部エネルギーと、廃液、バーク等の内部エネルギーの合計)  $130 \times 10^{12}$  kcal の25%にあたる  $33 \times 10^{12}$  kcal が内部エネルギーから得られている状態である。

紙・パルプ業界では、昭和48年度から55年度にかけてエネルギー原単位を8.6%低下させ、石油原単位は22.1%低下させ、大きな成果を上げてきた。具体的な省エネ手段としては種々の手段がとられており、鉄鋼業界のような大規模な省エネルギー設備といったものは無く、あらゆる生産工程での努力の積み重ねの結果が省エネルギーにつながったものと考えられる。今後の省エネルギー手段も、今までの趨勢から大きく離れることはなさそうである。



## (4) 石油化学工業

石油化学工業のエネルギー消費の特徴は、① 原料（ナフサ、プロパン、ブタン、軽油など）自体がエネルギー源であること、② 副産物をエネルギー源として利用していること、であって、エネルギー原単位の推移で省エネルギーの実態を把握しようとするれば、原料原単位と動力・燃料原単位に分けて考えるのが妥当であろう。

表5 原料原単位の推移

項目 歴 年	エチレン用 ナフサ等消費量 ( $10^3$ t/年) A	原料向消費率 (%) B	エチレン生産量 ( $10^3$ t/年) C	原 単 位 (t/t) A×B/C
48	16,783	70.4	4,136	2.86
55	14,515	74.7	4,175	2.60

出所：資料(3)の 5, 1983

生産物をエチレンに限定して原料原単位をみたものが表5である。55年のエチレン 1 t 当りのナフサ等原料原単位は2.60 t となっており、48年に比べて9.1%の向上がみられる。これは、①技術進歩による原料向消費率の向上、②新鋭プラントの導入によるエチレン得率の向上などによるところが大きいと考えられる。

表6 動燃料原単位

項目 歴 年	A 動燃料消費量 $10^9$ kcal/年	生産量 (千t/年)			原単位 ( $10^6$ kcal/t)	
		B エチレン	プロピレン	C 計	A/B	A/C
48	139,541	4,171	2,825	6,996	33.5	19.9
55	107,734	4,175	2,637	6,812	25.8	15.8

出所：資料(3)の 5, 1983

動力・燃料原単位については表6に示した通りである。昭和48年から55年にかけて、エチレン 1 t 当りの動力・燃料原単位は24.8%向上、プロピレンを含む形でみた場合には20.6%の向上がみられる。

今後の省エネルギーの動向についても、まだ充分省エネルギーの余地は含まれていると思われるが、現実の生産物に対する需要不振と過剰設備を抱える中で、どこまで省エネルギー設備投資が行われるかが鍵となりそうである。

## (5) アルミニウム産業

アルミニウムの製造工程は、ボーキサイトからアルミナを取り出すアルミナ製造工程、アルミナを電気分解してアルミニウム地金をつくるアルミニウム製錬工程、圧延・押し出し・鋳造などの手段で地金を製品に加工するアルミニウム加工工程に分れる。このうち、前2工程を製錬業界が、加工工程を圧延業界が担当している。昭和54年度の調査によると、製

錬業でのエネルギー消費の85～90%が電力であり、その約9割が電気分解用電力である。  
圧延業では、全エネルギー消費量の49%が重油、46%が電力となっている。

表7 工程別アルミニウム地金t当り電力・重油消費原単位の推移

年度	48		55	
	原単位	10 <sup>3</sup> kcal	原単位	10 <sup>3</sup> kcal
I アルミナ製造				
電力	459 kWh	1,125	434 kWh	1,063
重油	534 ℓ	5,287	395 ℓ	3,911
焼成用	227 "	2,247	204 "	2,020
蒸気発生ボイラー用	295 "	2,921	189 "	1,871
その他用	12 "	119	2 "	20
計		11,699		8,885
II アルミニウム製錬				
電力	16,273 kWh	39,869	15,040 kWh	36,848
電解用	15,149 "	37,115	14,198 "	34,785
スタート用	114 "	279	10 "	25
その他用	1,010 "	2,475	831 "	2,036
計		79,738		73,694
地金製造計		91,437		82,579
III アルミニウム圧延				
電力	1,155 kWh	2,830	1,199 kWh	2,938
重油	127 ℓ	1,356	108 ℓ	1,069
計		4,186		4,007

出所：資料(3)の 6, 1983

表7は工程別に省エネルギーの動きをアルミニウム地金 1t 当りの電力、重油消費原単位の動きでみたものである。

アルミナ製造工程では、昭和48年度の $11,699 \times 10^3$  kcal から、55年度の $8,885 \times 10^3$  kcal へと24%もの向上がみられる。中でも、特に蒸気発生用の重油が36%も減少しているが、これは、ボイラー効率の向上、熱交換機の効率向上などのほか、保温強化、排熱回収によるところが大きい。

アルミニウム製錬工程では電解用電力がエネルギー消費の9割を占め、昭和55年度の原単位14,198 kWh/t は、48年度の15,147 kWh/t に比べ6.7%の向上を示している。これは電解炉の大型化などの電解炉対策のほか、溶解炉の保温強化（レンガからセラミックファイバー壁への転換）や排熱回収によるものとみられる。

アルミニウム圧延工程では、これまで、溶解炉、加熱炉の燃料節約を中心に省エネルギーが進められており、各工場では20%強の省エネルギーを達成しているが、稼働率や製品構成などの影響で、表7では4.3%の向上にとどまっている。

これまで、省エネルギー努力が上記のような形で進められてきたアルミニウム産業であるが、今後も、エネルギーコストと省エネルギー設備投資額との見合いの中で、新しい省エネルギー技術の導入が行われてゆくものと思われる。また、アルミニウム製品のスクラップから再生地金をつくるのに、新地金をつくるのに必要なエネルギーの3～4%しか要しないため、生産量も、これまで48年度の56万tから55年度には79万tへと増えてきており、今後とも、このリサイクル運動によって生産量を増やしてゆけば、省エネルギーに大いに貢献することになる。

#### (6) 製造業全体における省エネルギーの成果

さいごに、産業部門を中心に、これまで取組まれてきた省エネルギーの努力の軌跡を、製造業全体の最終エネルギー消費原単位指数の動きで見たものが表8である（資料(1)による）。

表8 製造業による最終エネルギー消費原単位指数の推移

歴年	最終エネルギー消費指数 (A)	生産指数 (B)	最終エネルギー消費原単位指数 (A)/(B)
1972	97.7	72.9	134.0
73	112.2	83.9	133.7
74	110.7	80.5	137.5
75	99.5	71.5	139.2
76	103.4	79.7	129.8
77	101.9	83.0	122.8
78	101.1	88.5	114.2
79	104.3	95.2	109.6
1980	100.0	100.0	100.0
81	94.3	101.2	93.2
82	88.9	101.7	87.4

出所：資料(1)

1980年=100

1972年から1982年の間に我国は2度の石油危機を経験したわけであるが、そのインパクトに対処すべく、これまで、本稿でみてきたような様々の努力がなされてきた。本節でとり上げたのは、鉄鋼業はじめ5業種にすぎなかったが、現実にはあらゆる業界において、省エネルギー努力がなされてきたのは言うまでもないことである。その全体としての成果が76年（昭和51年）頃から顕著に現われ出したことがこの表によく表われており、75年から82年の7年間で、実に37.2%の原単位指数の向上をみている。

最後に、わが国における省エネルギーが、これまでと同様のテンポで進展し得るかどうかについては、すでに序で指摘しておいたように、諸条件の変化によって、かなり困難であろうという点を指摘しておきたい。

#### 注

- 1) 1983年7月13日発表のOECD経済見通しによると、日本とアメリカの実質経済成長率はそれぞれ

3.25%, 3.0% (83年度) 3.5%, 4.5% (84年度) と予測されているのに対し, 1984年6月21日発表のものは, それぞれ4.75%, 6.0% (84年) 3.75%, 2.5% (85年) と予測されている (資料(4)の 8.1983, 7.1984による)

- 2) この他, 各地方自治体においても, 省エネルギーを推進するために, 各種の形態で資金融資が行われている。
- 3) 民生部門の省エネルギー手段として建築物の断熱構造化は重要な対策の一つであって, 住宅金融公庫では, 昭和55年度より住宅の断熱構造化等省エネルギーに係る工事に対して割増貸付を行っている。57年度現在, 壁・床等の断熱構造化に対して20万円, 寒冷地における窓等の開口部の断熱構造化に対して30万円 (寒冷地は合計50万円) の割増貸付が, 金利5.5%で実施されている。

<参考資料>

- (1) 日本エネルギー経済研究所「エネルギーバランス表, 昭和57年度版」1983.
- (2) 資源エネルギー庁「省エネルギー総覧'82」1982.
- (3) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済」4, 5, 6, 9月号ともに 1983, 9.1984.
- (4) 大蔵省「財政金融統計月報」8.1983, 7.1984, 9.1983, 4.1984.
- (5) 室田泰弘「日本ソフトパス」東洋経済新報社, 1981.
- (6) 室田泰弘他「エネルギー」教育社 1984.
- (7) 田中紀夫「原油価格」第一法規 1983.

## On the energy-saving of Japan

Naoki SHIWAKU

*Department of General Education  
Okayama University of Science  
Ridai-cho 1-1, Okayama 700, JAPAN*

(Received September 27, 1984)

Two oil crisis over ten years exerted various influence upon Japanese economy. But, today, it seems that Japanese economy has conquered the difficulty caused by two oil crisis through the effort of energy-saving, energy-conversion and so on.

In this paper, I surveyed the process of energy-saving from theory and practice. As the consequence, I confirmed that the large improvement upon specific energy consumption was realized.