

岩手県における地域エネルギー利用開発の波及効果

岩手大学工学部土木工学科 学生会員 ○ 木 村 仁
 岩手大学工学部土木工学科 正 会 員 岩 佐 正 章
 セントラルコンサルタント 正 会 員 対 馬 光 伸

1. はじめに

エネルギーの殆どを輸入に頼っている我が国は国際的なエネルギー供給条件の変化を受けやすい立場にあるため、エネルギー問題に対する省エネルギーの促進、石油代替エネルギーの開発等の対応が望まれている。本研究は代替エネルギーとして、地域性の強いエネルギー、即ち太陽エネルギー、バイオマスエネルギー、及び地熱エネルギーの三つを取り上げ、それらを利用する機器の製造、設備工事を行う産業が地場産業として岩手県に立地した場合の波及効果を産業連関表によって計測するものである。予測年は昭和65年度とする。なお、本研究で利用する産業連関表は、昭和55年岩手県産業連関表（地域内競争移輸入型、32部門）を25部門に統合したものである。

2. 地域エネルギー利用機器導入数の予測

1) 太陽熱利用機器

太陽熱利用機器は、汲み置き式、自然循環式を「温水器」、強制循環式を「ソーラーシステム」と称する。普及台数の推定に当たっては、予測された世帯数に過去の普及率及び住民意識調査の結果を潜在クラス分析によって解析した普及率を考慮して予測した。

2) バイオマスエネルギー利用機器

a) 畜産廃棄物利用機器

畜産廃棄物とは家畜糞尿のことであって、発酵によってメタンガスを発生させて利用するもので、一般家庭における電気以外の熱量を賄うことができる。普及台数は家畜飼養農家件数を推定し、上記の住民意識調査による普及率を乗じることによって普及台数を予測した。

b) 木質燃料利用機器

チップ生産時の副産物である樹皮などを加工したペレット等を燃料としたボイラーを想定し、このボイラーによって集中暖房や給湯を行うものとしている。これについては農村部世帯数の予測、住民意識調査による普及率を用いて普及台数を予測した。

3) 地熱エネルギー利用機器

地熱エネルギー利用としては、水蒸気による発電利用と、蒸気と共に湧出する地熱水を熱交換して得られる熱水による暖房、給湯利用があるが、ここでは熱水の利用を取り上げるものとする。本研究においては県事業によるものと個人住宅における熱水暖房設備に分けて考慮する。

（県事業費は地域への配管設備までのものであり個人住宅での熱水暖房設備費は含んでいない。）県事業費については、あくまで公的な事業であり、投資額が見積られているため導入数は考慮しない。個人による導入、設置については、「雫石地域地熱熱水供給事業実証調査、利用施設設計調査報告書」において計画されている値を導入数とする。県事業によるものを「地熱熱水（県）」、個人によるものを「地熱熱水（個人）」と略記する。

表-1 投入額算出

地域エネルギー	導入数	単 価 (百万円)	投 入 額 (百万円)	部門別投入額 (百万円)
太陽熱	温水器	756	0.25	① 189.0
	ソーラー	164	1.00	① 164.0
畜産廃棄物		104	1.50	① 109.2
				② 46.8
木質燃料	524	1.00	524.0	① 524.0
地熱熱水(県)	—	—	1940.0	① 1358.0
				② 194.0
				③ 388.0
地熱熱水(個人)	534	2.20	1174.8	① 1174.8
計	—	—	4147.8	① 3519.0
				② 194.0
				③ 434.8

注) ① 一般機械部門
 ② 電気機械部門
 ③ 建設部門

3. 投入額の予測

以上のように求められた導入数に各地域エネルギー利用機器の単価を乗じることによって投入額が求められる。（「地熱熱水（県）」を除く）「温水器」、「ソーラーシステム」、「木質燃料」および「地熱熱水（個人）」については、「一般機械部門」への投入額とする。「畜産廃棄物」については投入額の70%を「一般機械部門」へ、30%を「建設部門」へ分配する。「地熱熱水（県）」については、「一般機械部門」へ70%、「電気機械部門」へ10%、「建設部門」へ20%、とする。表－1に各部門の投入額を示す。

4. 波及効果計測方法

以上のように求められた投入額を最終需要として外生的に与えた場合に、需要を満たす必要生産額の波及を計測する。

波及する生産額の計測に当たっては、逆行列係数表 $[(I-A)^{-1}]$ 型を用いる。 $[(I-A)^{-1}]$ 型においてはすべての波及効果が県内に発生すると仮定している。逆行列係数表を縦（列）について見ると、その部門に1単位の需要があったときの全産業の必要生産量が示されている。そこで逆行列係数表を利用し、生産額の波及について計測する。表－2に逆行列係数表（一部抜粋）を示す。

5. 波及効果計測結果

波及額の結果を表－3に示す。一般機械部門では35億円の投入に対し総額で101億円の波及する。当該部門の一般機械が総波及額の約50%を占め、以下波及の大きい順に鉄鋼・非鉄金属、電気・ガス・水道、商業、石油・石炭製品、運輸・通信と続いている。電気機械部門においては、2億円の投入に対し、総額で5億円の波及がみられる。電気機械部門自身への波及が総波及の50%を超え、以下鉄鋼・非鉄金属、公務・サービス、運輸・通信、商業、石油・石炭製品と続く。建設部門では、4億円の投入に対し、11億円の波及がある。建設部門自身は約40%を占め、以下鉄鋼・非鉄金属、運輸・通信、石油・石炭製品、商業、鉱業、建設の順となっている。一般機械部門、電気機械部門に比べて商業・土石製品の割合が大きいことが特徴である。3部門の総額でみると、一般機械、鉄鋼・非鉄金属、電気機械、商業、石油・石炭製品の順となっている。一般機械部門は投入額が大きいので、総計でも40%以上を占めている。鉄鋼・非鉄金属産業には3部門全てから大きな波及がみられる。

6. 考察および結論

以上のように岩手県において地域エネルギー利用機器が導入されたとすると、それらによる投入額41億円は76億円の間接効果を誘発し、究極的には117億円、投入額の2.8倍の生産拡大を要求されることになる。

一般に投入係数は短期的には安定であるが、長期的には技術進歩等によって変化すると考えられており、将来の予測を行う場合には実情に合わない面もあるが、本研究の結果は一応の目安にはなると思われる。

現在石油価格は若干緩んだというものの、石油エネルギーは有限であり、代替エネルギーの自給性を高めることは必要なことと思われる。その点において、本研究で取り上げた地域エネルギーは地場産業の発展の面からも有効であると思われる。

表－2 逆行列係数表 $[(I-A)^{-1}]$ 型（一部抜粋）

部 門	14 一般機械	15 電気機械	19 建設
01 農 林 ・ 水 産 業	0.016890	0.031277	0.059063
02 鉱 産	0.094176	0.079199	0.119408
03 食 料 品	0.009068	0.010797	0.012960
04 機 構	0.009360	0.010871	0.015068
05 製 材 ・ 木 製 品	0.013888	0.038742	0.096425
06 パ ル プ ・ 紙	0.019332	0.030574	0.022138
07 印 刷 ・ 出 版	0.010334	0.012522	0.007304
08 皮 革 ・ ゴ ム 製 品	0.016910	0.006563	0.005086
09 化 学 製 品	0.041965	0.070250	0.038852
10 石 油 ・ 石 炭 製 品	0.122789	0.105544	0.128317
11 窯 業 ・ 土 石 製 品	0.011161	0.011585	0.102501
12 鉄 鋼 ・ 非 鉄 金 属	0.333607	0.257488	0.173456
13 金 属 製 品	0.031832	0.032801	0.092462
14 一 般 機 械	1.419040	0.035230	0.046841
15 電 気 機 械	0.163489	1.425130	0.032236
16 輸 送 機 械	0.024096	0.023122	0.028283
17 精 密 機 械	0.007927	0.004761	0.001241
18 その他の製造業	0.037740	0.075712	0.026822
19 建 設	0.010976	0.012990	1.010640
20 電気・ガス・水道	0.050037	0.047489	0.045151
21 商 業	0.129395	0.106634	0.124793
22 金融・保険・不動産	0.063768	0.059685	0.062759
23 運 輸 ・ 通 信	0.106404	0.110645	0.133710
24 公 務 ・ サ ー ビ ス	0.100306	0.116507	0.072039
25 分 類 不 明	0.032052	0.033151	0.030622
計	2.870632	2.749209	2.485977

表－3 波及効果計測結果

14		15		19		計		
投入部門	一般機械	電気機械	建設	投入部門	一般機械	電気機械	建設	
投入額(百万円)	3519.0		194.0	投入額(百万円)	434.8		4147.8	
部門	波及額 (百万円)	波及率 (%)	波及額 (百万円)	波及率 (%)	波及額 (百万円)	波及率 (%)	波及額 (百万円)	波及率 (%)
01 農林・水産業	59.4	0.6	8.1	1.1	25.7	2.4	91.2	0.8
02 鉱産	321.4	3.3	15.4	2.9	51.9	4.8	398.7	3.4
03 食料品	31.9	0.3	2.1	0.4	5.6	0.5	39.6	0.3
04 機械	32.9	0.3	2.1	0.4	8.9	0.6	41.9	0.4
05 製材・木製品	48.9	0.5	7.5	1.4	37.6	3.5	94.0	0.8
06 パルプ・紙	68.0	0.7	5.9	1.1	9.8	0.9	83.5	0.7
07 印刷・出版	38.4	0.4	2.4	0.5	3.2	0.3	42.0	0.4
08 皮革・ゴム製品	59.6	0.6	1.3	0.2	2.6	0.2	63.5	0.5
09 化学製品	147.7	1.5	13.6	2.5	16.9	1.6	178.2	1.5
10 石油・石炭製品	432.1	4.3	20.5	3.8	55.8	5.2	508.4	4.3
11 窯業・土石製品	30.3	0.4	2.2	0.4	44.6	4.1	86.1	0.7
12 鉄鋼・非鉄金属	1174.0	11.6	50.0	9.4	75.4	7.0	1299.4	11.1
13 金属製品	112.0	1.1	8.4	1.2	40.2	3.7	158.6	1.4
14 一般機械	4993.6	49.3	6.8	1.3	20.4	1.9	5020.8	42.8
15 電気機械	575.3	5.7	270.5	51.8	14.0	1.3	865.8	7.4
16 輸送機械	84.8	0.8	4.5	0.8	12.2	1.1	101.6	0.9
17 精密機械	27.9	0.3	0.9	0.2	0.5	0.1	29.3	0.2
18 その他の製造業	132.8	1.3	14.7	2.8	11.7	1.1	159.2	1.4
19 建設	30.6	0.4	2.5	0.5	439.4	40.7	480.5	4.1
20 電気・ガス・水道	176.1	1.7	9.2	1.7	19.8	1.8	204.9	1.7
21 商業	455.3	4.5	20.7	3.9	54.3	5.0	530.3	4.5
22 金融・保険・不動産	224.4	2.2	11.6	2.2	27.3	2.5	263.3	2.2
23 運輸・通信	271.9	2.7	21.5	4.0	38.1	3.4	344.2	2.9
24 公務・サービス	353.0	3.5	22.6	4.2	31.3	2.9	406.9	3.5
25 分類不明	112.8	1.1	6.4	1.2	15.9	1.5	135.1	1.2
計	10122.8	100.0	533.4	100.0	1080.8	100.0	11777.0	100.0