

長期計画と需要予測

佐藤行一*

ガス事業は、公益事業として、豊富低廉なガスを円滑に供給する使命を帯びている。また設備産業の一つに数えられるように、豊富円滑な供給を確保するため、製造・供給設備の拡充に毎年巨額の設備投資を必要としている。またガス事業は近年いわゆるエネルギー革命の進行によって、LPG 等他燃料との競争関係、副産コークスの需要の変動等の諸問題に直面している。こうした事態に対処するため、当社は夙に長期計画および毎年の事業計画を作成し、これを指針として製造・供給の革新・拡充をはかりながらガスの普及促進に努力してきた。

この長期計画は、ガス普及計画・ガス販売計画・ガス製造計画・原料計画・副産物生産販売計画・設備拡充計画・資金計画からなりたっているが、以下に述べる需要予測の方法はこれら諸計画の前提となるガスの需要予測の概要である。

1. 当社のガス需要の現状

当社は京阪神を中心とする2府4県、44市11町1村をガス供給区域とし、37年末現在、需要家数は158万戸、年間ガス販売量は16億 m^3 に達した。

需要の構成を業種別〔注1〕にみると37年末で需要家の大部分が家庭用で93.3%を占め、商業用が3.3%、工業用が0.8%、その他用が0.6%であるが、ガス販売量の構成よりみると、家庭用が57.0%、商業用20.2%、工業用17.0%、その他用5.8%となっている。（第1表、第2表参照）

年次別に販売量の増加傾向をみると、需要家数は人口の都市集中、住宅建設の進捗と積極的な導管敷設により毎年10万～14万戸宛増加し、過去7年間に倍増している。

ガス販売量では、家庭用は需要家数の増加と生活水準の向上、ガス器具の普及促進による一戸当たり使用量の増加とあいまって、30年～37年では平均年率12.1%の増加を示し、商工業用、その他用についても産業規模の拡大と需要開発の努力によって、途中年次景気変動の影響を蒙りながらも平均年率では12.2%～15.5%の増加傾向を示した。その結果、合計ガス販売量では平均年率12.7%の増加となっている。（第3表参照）

なお最近の暖房用器具の急速な普及によって、ガス販売量の季節較差はますます拡大し、月間平均需要量についてみると、30年では翌年2月/8月が約2倍であったものが、37年では約2.4倍に拡大している。また2月のピーク日の需要量は2月の月間平均需要量より更に約19%上廻

* 大阪瓦斯株式会社 昭和38年3月25日受理「経営科学」第6巻3号

ることとなる。(第4表参照)

〔注1〕業種別分類

日本標準産業分類を基礎とし、ガス需要の実体にあわせたもので需要家の主たる業種によって次のように分類している。

工業用(機械、金属、塗装、ガラス、化学、食品、繊維、印刷、樹脂、雑)

商業用(会社、銀行、ビル、百貨店、劇場、娯楽場、旅館、飲食店、理容美容、洗濯、その他)

その他用(学校、官公署、試験研究、病院医院)

家庭用 上記以外

第1表 需要家数(年末現在数)

	30年		37年		37年/30年
	千戸	%	千戸	%	
家庭用	755	95.3%	1,509	95.3%	199.9%
商業用	26	3.3	52	3.3	200
工業用	6	0.8	13	0.8	216.7
その他用	5	0.6	10	0.6	200.0
計	792	100	1,584	100	200.0

第2表 ガス販売量(年間販売量)

	30年		37年		37年/30年	
	百万m ³	%	百万m ³	%	()	
家庭用	413	59.6%	917	57.0%	(12.1)	222.0
商業用	119	17.2	325	20.2	(15.5)	273.1
工業用	119	17.2	273	17.0	(12.6)	229.4
その他用	42	6.0	94	5.8	(12.2)	223.8
計	693	100	1,609	100	(12.7)	232.2
一 当 り 使 用 量	家庭用	48.5	54.8	(1.8)	113.0	
	全需要家	77.8	91.0	(2.3)	117.0	

()内は増加年率

第3表 需要家数、販売量年別推移

	需 要 家 数		販 売 量	
	年 末 現 在 数	前 年 比	年 間 販 売 量	前 年 比
30年	792千戸	108.4%	693百万m ³	113.3%
31	870	109.9	812	117.2
32	970	111.5	931	114.7
33	1,088	112.2	1,010	108.5
34	1,196	109.9	1,108	109.7
35	1,318	110.3	1,270	114.6
36	1,456	110.4	1,433	112.8
37	1,584	108.8	1,609	112.3

第4表 ガス送出量の季節別推移（1日当り送出量）（京阪神地区）

	30年	37年	37年/30年
年間平均	1,909 千m ³	4,401 千m ³	(12.7) 230.5
8月平均	1,441	2,960	(10.8) 205.4
翌年2月平均	2,965	7,031	(13.2) 237.1
翌年2月ピーク日	3,176	8,360	(14.8) 263.2
翌年2月/8月	205.8%	237.5%	(2.1) 115.4
2月ピーク/2月平均	107.1	118.9	(1.5) 111.0

() は増加年率

2. 当社の需要予測方法

(1) ガス需要の変動要因

ガス販売量の推移は以上の通りであるが、今、ガス需要に変動を及ぼす要因について、その主要なものを列記してみると次の通りである。

- ① 主として外部要因によるもの（市場側）
 - a. 一般社会経済情勢（景気変動等）
 - b. 供給区域の地域的特性（地域開発計画、住宅建設計画等）
 - c. 所得水準、消費性向、生活様式
 - d. 競争燃料、競争燃料器具の動向
 - e. 気温（特に暖房用需要について）
- ② 主として内部要因によるもの（企業側）
 - a. 新規需要家開発計画（需要家新設計画、導管敷設計画）
 - b. ガス器具販売計画
 - c. PR 計画

(2) 予測方法

ガス需要予測の方法として、当社は①の市場側の要因によるものについては、相関法によってガス需要の動向を業種別に予測し、それを積上げる方式をとり、②の企業側の要因によるものは、実態調査に基く資料をもとに、地域別事業所別の積上げ作業を行ない、前述の相関法による場合の基礎、裏付け、あるいは計算結果の補正に使用している。

1) 新規需要家数の予測

ガス需要家の新設戸数は都市ガスが家庭燃料として必需品であり、特に都市の人口集中地区では、住宅建設の進捗が大きい要因となるもので予測に際しては、

- a. 公団、府、市および民間機関の集団住宅建設計画
- b. 一般住宅の建設傾向
- c. ガス導管網拡充によるガス引用申込予定

d. 工場，事業場建設予定

等を地域別，住宅種別に調査し積上げる方式をとっている。

2) 業種別販売量の予測

ガス販売量の予測については主として相関法によっているが，予測作業の前処理として，ガス販売量に影響を及ぼす要因中，気温による変動を除去するため，標準気温を設定し，販売実績の標準補正〔注2〕を行ない，この補正販売量について，各種の社会経済情勢その他の変動を表わす指標との相関分析を行ない回帰式を導き出し，それに外挿して予測値を得る方法をとっている。

〔注2〕

ガス販売量は，気温によって相当変動するので月別に標準気温を設定し，予測はこの標準気温の場合の販売量を算定している。

予測に際して，過去の実績を標準気温の場合の販売量に補正する。

補正係数の計算は，気温に関係なく販売量の減少する土，日，祭日を除き，月別に日々の平均気温と販売量から気温に対する販売量の相関分析を行ない，回帰式から1°C当りの変動率を算定している。なお需要家の平均使用日数に大きい変動のある場合も補正している。

気温 1°C 当りガス販売量変動率 (%)			
1月	3.82 %	7月	1.12 %
2月	2.84	8月	0.86
3月	3.61	9月	1.18
4月	3.48	10月	1.60
5月	1.59	11月	4.34
6月	0.68	12月	2.35

① 工業用販売量

工業用のガスは純生産用に使われるものの外工場事務所関係の使用量も含まれるが，これらは工業生産規模，稼働率に大きく影響されるので，鉱工業生産指数との相関による方法をとっている。

鉱工業生産指数としては，全国鉱工業生産指数，製造工業生産指数，3府県生産指数（地域指標として大阪，京都，兵庫各府県の生産指数を工業用販売量の構成比で加重平均し，作成した指数），工業活動指数（工業用販売量を更に小分類し，各業種別の生産指数を加重平均して作成した指数）等との相関分析，および生産規模以外にガス需要家戸数が大きい要因となるので，鉱工業生産指数と1)によって得た需要家数との重相関分析等を行なった。結果的には“鉱工業生産指数と需要家数との重相関”の場合が，最も相関度が高く，誤差率が低く，また算式自体も安定している。全国指標と3府県指標との両者の比較については，過去の動向が殆んど等しく，又全国指数の方が，地域指数より指標実績および将来見通しが入手しやすいことからいって，短期中期の予測については全国指標でも実用上は大差はないようである。

② 商業用販売量

商業用は会社，百貨店，商店，旅館，飲食店等で使用されるもので，最近の消費ブームと相ま

って拡大していく性質の需要であるが、これについては、消費活動を表わす指標として、個人消費支出、第3次産業所得、3府県民所得、商業販売額指数、商業活動指数（商業活動の基礎となる工業生産と、家計消費支出から合成した指数）等との相関分析、および上記各指標に需要家数を加味した重相関分析も行った。この場合も最後の商業販売額指数と需要家数との重相関の場合が最もよい結果を得ている。

③ その他用販売量

その他用は、官公署、学校、病院等に使用されるもので、景気変動に左右されることが少なく、民生設備の増加に伴い、安定的に増加する傾向にあるもので、他業種に比べてガス販売量も少ないので、時系列分析のみで予測している。

④ 家庭用販売量

家庭用販売量については、家庭用一戸当り使用量が安定した動向を示すので、前記各業種のような家庭用総販売量の算定の他に、まず、一戸当り使用量を求め、これに需要家数を乗じる2種の方法が可能である。

家庭用総販売量の算定は、3市（大阪市、神戸市、京都市）世帯当り消費支出と、需要家との重相関に於て、良い結果が得られている。

1戸当り使用量は、世帯当り光熱費支出に左右されるが、将来の光熱費支出の予測については、

第5表 ガス販売量(y)と各指数(x₁, x₂)の関係

		回 帰 式	相関係数	標準誤差	誤差率
工業用販売量	鉱工業生産指数(x)	$y=849x+36,764$	0.99	3,823	2.3%
	製造工業生産指数(x)	$y=794x+42,723$	0.99	4,073	2.4
	3府県生産指数(x)	$y=764x+43,895$	0.99	5,329	3.2
	工業活動指数(x)	$y=68,4x+61,076$	0.99	6,320	4.1
	鉱工業生産指数(x ₁) 需用家数(x ₂)	$y=641x_1+7.54x_2+7,904$	0.99	1,168	0.7
	工業活動指数(x ₁) 需要家数(x ₂)	$y=46.6x_1+0.883x_2+28,597$	0.99	5,120	3.1
	商業用販売量	3府県民所得(x)	$y=139.3x-16,549$	0.99	5,177
商業販売額指数(x ₁) 需要家数(x ₂)		$y=80.6x_1+0.27x_2-31,228$	0.99	1,964	1.1
商業活動指標(x ₁) 需要家数(x ₂)		$y=105.2x_1+0.26x_2-48,793$	0.99	3,570	2.0
第3次産業所得(x ₁) 需要家数(x ₂)		$y=26.9x_1+0.36x_2-25,520$	0.99	2,680	1.5
そ販の売他量	販売量の趨勢値	$y=3.266t+46,106$	—	1,071	2.2
	販売量の対数1次	$\log y=0.062t+2,689$	—	764	1.8
家販売庭用量	3市世帯当り消費支出(x ₁) 需要家数(x ₂)	$y=15.7x_1+0.44x_2-291,453$	0.99	2,904	0.5
	1人当りガス使用量(y)と 3市1人当り光熱費支出(x)	$y=0.021x+5.52$	0.98	—	1.5

家計支出に占める光熱費支出の割合を、時系列的にみたり、家計支出階級別にクロスセクションでみた場合等より光熱費支出を求め、この光熱費支出の動向より1戸当りガス使用量を求めて、これに前述の1)で得られた需要家数を乗じている。

3) 別途調査結果の適用

相関分析を行ない回帰式を求めて得た結果は概ね以上の通りであるが、ここで得られた計算値に対して、工業用については大口需要家動向調査、LPG、石油等、他燃料の動向、また家庭用については、新設需要家1戸当り使用量調査による新設既設需要家別販売見込量の積み上げ等の算定を行ない、前述の相関計算の補正、チェックを行なっている。

また、これとは別に、ガス器具を器具種別に1台当り使用量を調査し、器具販売計画と合わせて器具種別ガス使用量積上方式を、前述の相関法による積上方式に併用すべく、現在、資料を整備中である。

(3) 需要予測と5ヵ年計画

最近、当社に於ては38年度を初年度とする都市ガス拡充第3次5ヵ年計画を作成したが、この場合の予測方法は、予測期間が5ヵ年の比較的長期にわたるため、将来の供給区域の姿がどうか、即ち、人口集中、住宅建設、産業構造、消費態様、生活水準等、基礎的条件の見通しが重要な前提条件となるので、大阪府地方計画、阪神都市圏計画、阪神播磨工業地帯構想等、各地域開発計画を検討し、基盤となる人口予測、世帯の細分化傾向、住宅難解決のための住宅建設計画に対し、ガス普及計画を立案し、前述の分析結果と予測指標の信頼度を勘案して、相関法による算定を行ない、これに競争燃料および競争燃料器具の動向、ガス器具販売計画を照合して算定

第6表 第3次5ヵ年計画の概要

(本表は4～3月の会計年度)

	32年度	37年度	42年度	指 数		年 率	
				37/32	42/37	32/37	37/42
1. 供給区域内世帯数 (同上増加数)	2,007千世帯	2,559 552	3,058 499	127.5 —	119.5 —	5.0 —	3.6 —
2. 年度末需要家数 (同上増加数)	992千戸	1,610 618	2,294 684	162.3 —	142.5 —	10.2 —	7.3 —
普及率	49.4%	62.9	75.0	—	—	—	—
3. 1戸当り使用量							
家庭用	52.8m ³	55.4	60.0	104.9	108.3	1.0	1.6
全需要家	87.0	91.5	97.5	105.2	106.6	1.0	1.3
4. ガス販売量							
家庭用	553 百万m ³	945	1,469	171.0	155.4	11.3	9.2
商業用	186	336	516	180.8	153.6	12.6	9.0
工業用	167	272	392	162.7	144.1	10.2	7.6
その他用	52	96	143	184.6	149.0	13.0	8.3
計	958	1,649	2,520	172.1	152.9	11.5	8.9

した。概要は第6表の通りである。

3. 需要予測上の問題点

ガスの需要予測上、当然経済見通しが前提となるが、主として政府、金融機関の経済予測に依存し、これを比較検討する段階に止まっている。従って、予測の精度に限度が附されることとなるが、現在はこの見通しに上下限の幅をとることによって危険を防止している。

予測方法についても現在の経済的統計的方法は、いずれも完全なものではなく、新設需要家調査、器具販売見込調査等のサーベイ法も、一種の需要家の心理調査で、社会経済環境の変化につれて心理状態も変わっていくことからすれば、的中率に難点があり、長期の継続調査によって実態と調査結果との差異を見極める必要がある。

器具種別積上方式によるガス需要予測は一種の原単位法であるが、原単位となる1台当り使用量の確定、および実使用台数の把握は、容易でない。

又、相関法は社会現象に対して、その再現性に問題があり、急激な競争燃料の出現や構造変化に対しても耐えられない等々の欠点を、方法そのものに内蔵しているので、現在は各方法を問題毎に適宜選択使用し、あるいは併用することによって欠点を補い精度の向上を期している。

企業における需要予測は、社会経済情勢と共に変動する需要に対し、とるべき諸施策を見出し、その中から最良の手段を選択することに役立つ予測でなければならないと言われている。従って、予測することが目的でなく、予測によって企業の危険を回避し、拡大発展をはかるのが本来の目的であろう。

更に前進した立場として需要そのものは与えられるものではなく、企業それ自身が喚起するものであると言う見方に立つと、現在ある需要は過去の施策の結果であるから、この施策と結果との対応関係を究明することによって、現在の施策より将来需要を予測することができる。そして施策の選択によって需要そのものを拡大することが可能となる。需要拡大の手段を選択するために役立つ予測、これが企業の需要予測の窮極の目標とすべきものであろう。

当社においても、現在の予測方法に止まることなく、OR手法、計量経済学的手法等を検討中であるが、予測の精度をより高めると共に、需要喚起施策の選択に役立つ予測にまで向上させる所存である。