

■ 報 文 ■

業務商業地区におけるエネルギー需要の実態と省エネルギー対策

—大阪市本町メッシュを中心として—

Analysis on Energy Demand and Effectiveness of Energy Conservation Program in the CBD of Osaka

鈴木 胖*・朴 炳植**・金 寛***・辻 毅一郎****
 Yutaka Suzuki Pyong Sik Pak Gwan Kim Kiichiro Tsuji

1. はじめに

第1次石油危機を契機として我が国におけるエネルギー需要は全体として横ばい傾向にあるが、国民生活に直結した民生部門需要は依然として増加傾向にある。このため、省エネルギーについてこれまで相当の成果をあげてきた工業部門に加えて、民生部門の省エネルギー対策の展開も今後の重要な課題となっている。ところが、工業部門に比べると民生部門においては、エネルギー需要量や省エネルギー対策の効果などを詳細に調査した資料や研究は極めて少ないのが現状である^{1,2)}。

筆者らは、全国的にもエネルギー需要の高密な大阪府に着目し、その中から業務商業と住宅に特化した代表地区をそれぞれ選び出し、地区レベルでのエネルギー需要実態の把握と、省エネルギー対策の効果を定量的に把握することを試みた。具体的には、大阪府の標準メッシュ(経緯度区分、1メッシュ面積約1km²)より^{3,4)}、業務商業用需要が大部分を占める地区として大阪市の本町メッシュ、家庭用需要が大部分を占める地区としては大阪府の衛生都市である吹田市から青山台メッシュをとりあげた。本論文ではこのうち、業務商業地区一本町メッシュでのエネルギー需要の実態と省エネルギー対策の効果について分析を行った結果について報告する。

2. 対象地区(本町メッシュ)の概況

図-1は、大阪府における電力と都市ガスの年間需要(昭和50年)をカロリーベースで、メッシュ単位で表示した図(メッシュマップ)である。図-1において、マップの左側の真中の数字5135および5235はメッシュの第

1次区画コードを示しており⁵⁾、右側の数字0~7と上下の数字0~5は第2次区画コードを示している^{注)}。第2次区画の中には10×10=100個のメッシュが入り、これらのメッシュにはすべて規定どおりに00から99までの第3次区画コードがつけられるので、第3次コードは省略している⁶⁾。したがって、図-1における任意の

注) 標準メッシュは、一定の経緯度間隔に基づいて区画を行って作成される¹⁶⁾。すなわち、まず全国の地域を1度ごとの経線、ならびに偶数緯度とその間を3等分した緯度における緯線とによって分割することにより、第1次区画メッシュが作られる。次に、これを経線および緯線方向に8等分して第2次区画メッシュが作られ、さらに経線および緯線方向に10等分して第3次区画メッシュが作成される。

各メッシュのコードの付け方は以下のとおりである。第1次区画コードは、第1次区画メッシュの南端緯度を1.5倍して得られる度数を示す2桁の数字、および西端経度を表わす数字から100を減じて得られる2桁の数字を順に組合わせた4桁の数字により構成される。例えば、コード5135の第1次区画メッシュの南端緯度は34°、西端経度は135°である。第1次区画メッシュの南端緯度から北方に数えてi番目、西端経度から東方に数えてj番目(i, j = 0~7)の第2次区画メッシュのコードの第5、第6番目の数字がijである。同様に、第2次区画メッシュの南端緯度から数えてk番目、西端経度から数えてl番目(k, l = 0~9)の第3次区画メッシュのコードの第7、第8番目の数字がklとなる。したがって、任意の第3次区画メッシュは8桁の数字(コード)で一意的に表わされることになる。

* 大阪大学工学部電気工学科教授
〒565 吹田市山田丘2-1

** 大阪大学工学部電気工学科講師
*** 大阪大学工学部電気工学科技官

**** 大阪大学工学部電気工学科助教授

(注) 本研究会第2回研究発表会(58/4/26)にて講演
原稿受付日(59/12/5)

メッシュの合計8桁のメッシュコードが容易に分かるようになっている。図-1には分析に便利ように市区町村の境界も破線で表示されている。

図-1では各メッシュにおける電力と都市ガスの年間需要(kcal)は折れ線の総延長で表示されているので、各メッシュでの需要がかなり正確に読みとれる(筆者らによるこの表示法を以下では折れ線表示法と呼ぶ)。折れ線表示法では、各メッシュのデータが数量的に読みとれるだけでなく、折れ線がメッシュマップに濃淡をつけるので、データの地域分布特性も把握できる。また、単時点のデータの表示だけでなく、2時点間の増減値の表示や、2時点データの同時表示も可能であるという特長もある^{6,7)}。

図-1より、電力と都市ガスの需要の最も大きいメッシュは堺市と高石市の境界にあるメッシュコード51356345で約52.3百億kcal、次いでコード51357356のメッシュの約42.9百億kcalであり、これらは主に臨海部の工業用のエネルギー需要である。ついで、大阪市都心部のコード52350410のメッシュ(東区の地下鉄本町駅のあるメッシュ、本論文ではこれを本町メッシュと呼んでいる)を中心とした南北5メッシュでの需要が多い。本町メッシュでのエネルギー需要は約32.5百億kcalとなっている。なお、これらのメッシュでのエネ

ルギー需要量は極めて大きいので、他のほとんどのメッシュにおけるエネルギー需要は相対的に無視されるような僅かな値であることが、図-1より分かる。

本町メッシュを中心とした上記の5メッシュでは、大阪市の主要幹線である御堂筋が南北に貫通し、その両側には高層ビルが林立しており、この地域のエネルギー需要はほとんどが業務商業用である。本研究では業務商業用エネルギー需要の最も高密度な地区である本町メッシュを分析の対象地区とした。本町メッシュの属する東区は、大阪市のほぼ中央に位置し、中央業務商業地区(CBD)としての性格を持っており、大阪府全体の約12%の第3次産業の従業人口を占め、本町メッシュには東区の約40%の従業者が集積している(昭和50年メッシュデータ・ベース)。

3. エネルギー需要の実態調査結果

本町メッシュにおけるエネルギーの需要実態を把握するため、大阪府、大阪市などの協力を得て当メッシュ内の全事業所に対してアンケート調査を昭和55年末に行った。調査内容は、業種(建物用途)、建物の構造、階数、敷地面積、延床面積、建設年時、月別エネルギー種別需要、空調方式および省エネルギー対策の内容についてである。アンケートの発送数1,929のうち、返

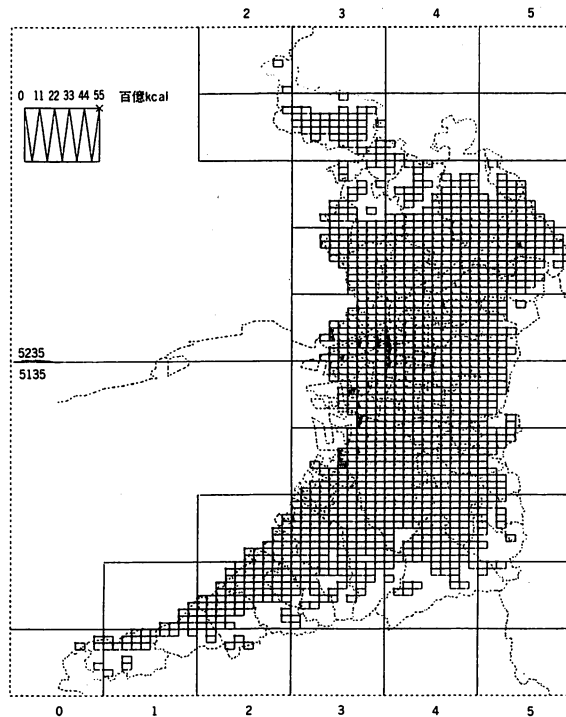


図-1 大阪府のメッシュ別電力および都市ガスの需要(昭和50年)

	電力	ガス	石油	
・本町メッシュ 原単位	122 kWh (66.9%)	4.3 m ³ (12.4%)	3.5ℓ (20.7%)	157 千Kcal
・全国原単位	127.9 kWh (55%)	3.6 m ³ (8%)	7.9ℓ (37%)	200 千Kcal

図-2 事務所の単位延床面積あたりのエネルギー需要(/ m²・年)

送率はアンケート内容が詳細なこともあり比較的low、有効回収数は151であった。このうち、昭和54年4月から昭和55年3月までの月別エネルギー種別需要をすべて回答してあるサンプルは82であった。アンケート調査に基づき、建物用途別(ここでは、事務所と店舗に2分した)、エネルギー種別、単位延床面積当たりの年間エネルギー需要(以下、エネルギー需要原単位あるいは単に原単位という)を求めた^{注)}。図-2に、1例として事務所の原単位を日本エネルギー経済研究所の昭和51年の調査データ¹⁾とともに示す。図-2において、電力1 kWhは860 kcal、都市ガス1 m³は4,500 kcalとし、石油製品は灯油(8,690 kcal/ℓ)とA重油(9,390 kcal/ℓ)を指し、図ではA重油換算されて表示されている(以下、同様である)。図-2から分るように、本町メッシュでの原単位は全国平均値に比べかなり低く、しかもエネルギー種別では石油製品の需要が少ない結果となっている。石油の寡消費は、大阪の気候により冬期の暖房用需要が少ないためであり、電力需要の割合が大きいのは、事務所ビルにおける動力、照明需要が大きいからと考えられる。

筆者らは、アンケート調査のほか現地調査を行い、本町メッシュの各建物毎に、建物用途と階数を調べた。

注) 求められた種々の原単位はサンプル数が十分大きいとは言えないため、その信頼性は統計的にみればかならずしも高くない。しかし、その妥当性については、電力、ガス会社などのこの関係の専門家による確認を得ている。なお、エネルギー需要は年度による気候の相異によって影響を受ける。調査年の前後では、昭和53年度が猛暑の夏、昭和55年度が冷夏かつ厳冬の年であったが、昭和54年度は気候的には平年の年度であり、この点で調査年は平年の冷暖房需要を分析するのに適した年といえる。また、回収アンケートの内訳は事務所の63%に対し店舗が37%と店舗の比率が小さいこと、および店舗では扱う商品によりエネルギー需要実態がかなり異なる可能性もあるため、本論文における種々の分析は事務所ビルを中心として行うこととした。

表1 本町メッシュにおける建物用途別年間エネルギー需要(昭和54年度)

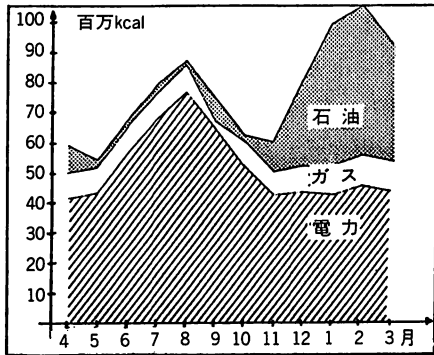
	事務所	店舗	一般家庭	合計
電力	257,000	75,400	306	333,000
MWh	(77.2%)	(22.7)	(0.1)	(100)
都市ガス	9,160	3,130	127	12,400
千m ³	(73.8)	(25.2)	(1.0)	(100)
灯油	987	778	18	1,780
kℓ	(55.4)	(43.6)	(1.0)	(100)
A重油	6,340	767	—	7,110
kℓ	(89.2)	(10.8)	—	(100)
総カロリー	330,000	92,900	993	424,000
百万Kcal	(77.9)	(21.9)	(0.2)	(100)

注) ()内は建物用途別構成比

また、住宅地図を基に先の現地調査と照合しつつ机上調査により各建物毎の敷地面積を算出し、さらに航空写真により本町メッシュを主要街路にそって南北10、東西13の合計130の街区に細分し各街区別の建ぺい率を求め、これに乗ずることにより、個々の建物の1階床面積を推計した。これに、現地調査による各建物の階数を乗じて、各建物の延床面積を算出した。

これらの結果ならびにアンケート調査による建物用途別のエネルギー需要原単位をもとに、本町メッシュ全地区におけるエネルギー種別需要を推定した結果を表1に示す。ただし、表1の推計において一般家庭の原単位は本調査と並行して調査した、青山台メッシュにおける平均値⁶⁾を用いている。表1の一般家庭用の年間電力需要を除いた電力需要を、関西電力の商業用電力需要のメッシュデータと比較すると5.5%の相異しかなく、したがって建物用途別の原単位や130の街区における延床面積の推計に大きな誤りはないと思われる。表1より、本町メッシュではエネルギー需要面からみても事務所用需要が78%を占め、次いで店舗用の22%となり、家庭用は、0.2%のごくわずかなものであり、都心業務商業地域のオフィス街としての特徴がよく表われていることが分かる。

図-3は、事務所ビルでの1事業所当り(平均規模は延床面積でいうと6,060 m²)のエネルギー種別需要の月別変化を表わしたものである。図から分るように、月別のエネルギー需要は冷暖房需要のある夏冬期に多くなり、夏期は冷房の電力需要、冬期は暖房の石油需要が大きい(店舗におけるエネルギー種別月別需要は、夏期のピークが緩やかであることと、5月から10月まで



(注)1事業所(平均規模6060㎡)あたり

図-3 事務所でのエネルギー種別需要の月別変化

表2 事務所・店舗の冷房月と暖房月

	事務所		店舗	
	冷房月	暖房月	冷房月	暖房月
電力	6月～10月	—	6～10月	—
ガス	6月～9月	12月～4月	7～10月	12～4月
石油	—	11月～4月	—	11～4月

の石油需要がないほかは事務所のそれと変化のパターンは似ている)。図-3に示す月別エネルギー需要の変動部分より、事務所での冷房月と暖房月を表2に示すように設定し、冷房用と暖房用需要を求め、変動部を除いたベース部分の需要から、電力なら「動力・照明」、都市ガスおよび石油製品は「給湯・厨房」として事務所に対する1事業所当りの月別用途別のエネルギー需要を推定したのが表3である(店舗に対しても同様に求められる)。表3から分るように、年間需要に対して冷房用が11.3%、暖房用が19.2%、給湯・厨房用が13.7%であり、動力・照明が55.8%である。動力・照明を除いたいわゆる熱需要が全体の44.2%であることが分かる。

4. エネルギー需要の動向分析

本章では、前章で求めたエネルギー需要の実態とアンケート調査その他の結果から、本町メッシュ地区における事務所でのエネルギー需要の動向について分析した結果について述べる。

表4に、アンケート調査により求められた建物構造

表3 事務所での月別・用途別・エネルギー種別需要(昭和54年度)

		月												54年度年間	構成比
		54/4月	5	6	7	8	9	10	11	12	55/1	2	3		
冷房	計 Gcal	0	0	14.2	25.1	34.9	21.1	9.1	0	0	0	0	0	104	11.3%
	電力 MWh	0	0	15.3	28.1	38.6	24.4	10.6	0	0	0	0	0	117	(96.5)
	ガス ㎡	0	0	233	190	384	10	0	0	0	0	0	0	818	(3.5)
	石油 ℓ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
暖房	計 Gcal	7.6	0	0	0	0	0	0	7.4	26.8	46.3	50.1	38.2	176	19.2
	電力 MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
	ガス ㎡	315	0	0	0	0	0	0	0	256	469	546	474	2,060	(5.3)
	石油 ℓ	661	0	0	0	0	0	0	785	2,730	4,700	5,070	3,840	17,800	(94.7)
給湯・厨房	計 Gcal	10.6	11.1	10.0	11.1	9.7	9.8	10.3	10.4	10.6	10.6	10.6	10.6	126	13.7
	電力 MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
	ガス ㎡	1,800	1,860	1,820	1,820	1,820	1,820	1,770	1,740	1,800	1,800	1,800	1,800	21,600	(77.6)
	石油 ℓ	267	288	190	316	168	177	246	267	267	267	267	267	2,990	(22.4)
動力・照明	計 Gcal	40.6	43.3	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.1	43.0	41.7	44.7	43.0	512	55.8
	電力 MWh	47.2	50.3	49.7	49.7	49.7	49.7	49.7	49.0	49.9	48.4	52.0	50.0	595	(100)
	ガス ㎡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
	石油 ℓ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(-)
合計	計 Gcal	58.8	54.4	66.9	78.9	87.4	73.6	62.1	59.9	80.4	98.5	105	91.9	918	100
	電力 MWh	47.2	50.3	65.0	77.8	88.3	74.1	60.2	49.0	49.9	48.4	52.0	50.0	712	(66.7)
	ガス ㎡	2,120	1,860	2,050	2,010	2,200	1,830	1,770	1,750	2,060	2,270	2,350	2,280	24,500	(12.0)
	石油 ℓ	929	288	190	317	168	178	246	1,050	3,000	4,970	5,340	4,110	20,800	(21.3)

注) ()内はエネルギー源別構成比、需要は1事業所(平均規模6060㎡)あたり

表4 建物構造、冷暖房方式の変化

	建物構造		平均延床面積 (規模)	暖房		冷房		断熱材	
	木造	非木造		集中	各室	集中	各室	有	無
昭和39年以前	8.3%	91.7%	3850㎡	70.3%	29.7%	70.3%	29.7%	21.1%	78.9%
昭和40年以降	0%	100%	6660㎡	87.2%	12.8%	81.8%	18.2%	45.0%	55.0%

注) 各は昭和39年以前、40年以降のそれぞれの有効サンプル数を100とした場合の比率

および冷暖房方式の変化について示す。表4より、本町メッシュにおける建物構造、形態は近年になるほど次のような特徴を持つことが分かる。①非木造構造、すなわち鉄筋または鉄骨づくりとなる。②建物規模(延床面積で見ると)は大きくなる傾向にある。③冷暖房方式はセントラルヒーティング等の集中方式が用いられてきている。

これらの本町メッシュにおける建物の特徴変化は今後も続くと考えられ、これに伴いエネルギー需要原単位も変化していくことが予想される。以下では、建物構造、形態の変化によるエネルギー需要原単位の差異を明らかにするため、アンケートの対象サンプルを非木造の事務所用にとり、規模、冷暖房方式の2つの観点からエネルギー需要原単位の分析を行い、これに基づいて将来のエネルギー需要動向を予測する。

図-4は、規模、冷暖房方式による用途別エネルギー需要原単位を規模別に求めた結果を図示したものである。図において、延床面積が6,000㎡未満を小規模、6,000㎡以上を大規模としている。また、大規模な建物では各室方式の冷暖房を行っているサンプルはなく、集中方式しかない。図-4によれば、エネルギー需要原単位は小規模建物では各室方式より集中方式が大きい。これは冷暖房負荷が大きくなるためである。また、同じ集中方式では小規模建物より大規模建物の方が原単位は大きくなる。これは、冷房負荷は大きくなるものの暖房負荷が著しく少なくなり、冷暖房の合計では小さくなるが、建物が大規模となるため、エレベータの普及率、使用頻度が高くなり動力・照明(その中の動力)負荷が大きくなるためである、などが分かる。これは事務所ビルにおけるエネルギーの需要特性から見ても妥当性のある知見といえる。

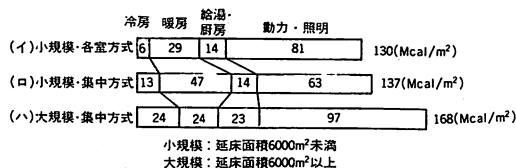


図-4 規模・冷暖房方式による用途別原単位の比較

さて、以上の結果をもとに本町メッシュにおける業務用エネルギー需要の今後の動向を推察すると次のようになる。すなわち、比較的建設年次の古いものが多い各室方式を採用している小規模な建物が減少し、集中方式を採用した大規模な建物が増加する傾向にある。これにともない、エネルギー需要原単位はその値の小さな小規模各室方式から、その値の大きな大規模集中方式の比率が高まり、エネルギー需要原単位が大きくなる。これは、建物の大規模化(その多くは高層化による)とあいまって、エネルギー需要総量を今後さらに高めていくと考えられる。エネルギー需要が増大する用途としては、冷房および動力・照明であり、これは電気という質の高いエネルギーの需要の増大に拍車をかけることになる。

5. 省エネルギー対策

5.1. 省エネルギー対策の効果

本節では、アンケート調査に基づいて種々の省エネルギー対策を行った場合の効果について分析する。ただし、前章で述べた規模または冷暖房方式の差異による影響をできるだけ避け、しかもその中で多くのサンプルを得るために、対象サンプルを非木造の事務所ビルで、しかも集中方式を採用している中規模(延床面積3,000~10,000㎡)の建物に限定した。

図-5は省エネルギー対策別にエネルギー需要原単位を求めた結果を示す。図-5から、エレベータの使用時間や使用階の制限ならびに照明機器の不要箇所や不要時の消灯など動力・照明に対する省エネルギー対策を実施した場合、実施しない場合に比べ1割近く需要が減少していることが分かる。また、断熱材を使用した場合冷房の需要は増加するが暖房需要が大きく低減し、冷暖房負荷合計では2割近く需要が少なくなることが分かる。さらに、冷暖房に対して、冷暖房室内設定温度の調整や空調機器の使用期間や時間の短縮などの対策を実施した場合、冷暖房の需要合計の低下はわずかであるが、その他での需要が大きく減少していることが分かる。これは、冷暖房のような生活の基礎的需要

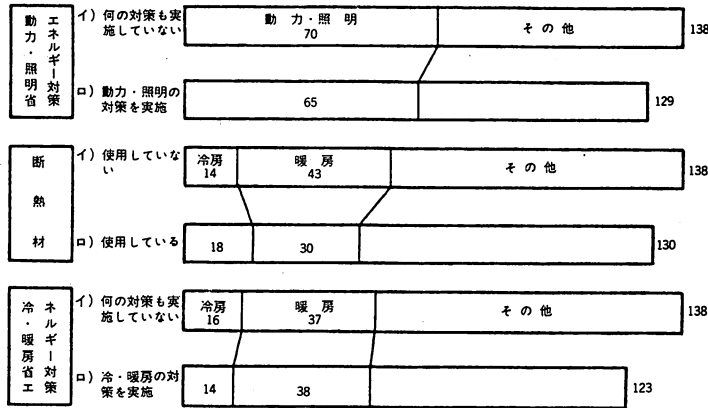


図-5 省エネルギー対策別エネルギー需要原単位

に対し、省エネルギー対策をとっている事務所では動力・照明やその他種々の省エネルギー対策も合わせてとっているためであると考えられる。

以上に述べたように、断熱材の使用は冬の暖房に対して大きな効果があり、また動力・照明の省エネルギー効果も1割近い。しかしながら、今回のアンケート調査によると事務所ビルで断熱材を使用している建物は全体の約半分程度であり、その他の省エネルギー対策を実施している事業所は約3割にすぎない。しかも、冷暖房、動力・照明などエネルギー需要全体にわたる複合対策を実施しているところは、全体の約1割程度であり、この意味で省エネルギー対策を徹底、普及させる必要性は高いことが分かる。本調査結果に基づいて上で述べた省エネルギーの複合対策をすべての事務所で行われると仮定すると、全エネルギーの約1割が節減できると推定される。

5.2. 地域冷暖房システムの導入と廃熱利用

ヨーロッパでは、北欧やドイツの各都市のように熱供給発電所からの熱供給により地域暖房を行って、エネルギーの有効利用を図っている。この方式は熱の総合利用効率率が65~80%と通常の大規模火力発電所の約40%に比べて極めて大きいという利点があるが、配管費用が高いため、熱コストが高くつき経済性の点から熱需要密度の高い地域にしか適用できないという難点がある。日本においては、ヨーロッパに比べ暖房需要はかなり小さいが、第4章の分析結果からも分るように冷房需要が大きく、したがって、冷暖房給湯システムとすれば熱需要密度も高まり、実施の可能性が生じる。特に、本町メッシュ周辺の大阪市都心部では、熱需要密度は極めて高いため、その可能性は増大する。

もし、熱併給発電による地域冷暖房給湯システムが導入できれば、年間エネルギー需要の2割に近い省エネルギー効果を期待できる。さらに、地域冷暖房用の配管があれば、ゴミ焼却の熱を利用することも可能であり、省エネルギー性はその分だけ高まることになる。

本節では、本町メッシュでのエネルギー需要原単位をその周辺に適用することにより熱需要密度分布を求め、それをデータの入手できたミュンヘンでの熱需要密度⁹⁾と比較することによって、熱需要の大きさの点から地域冷暖房給湯システムの導入の可能性を検討した結果について述べる。

標準メッシュでは、大阪市内の床面積に関するデータは作成されていない。そこで、大阪市の昭和52年建物床面積調査による事務所用および店舗用の延床面積に関するメッシュデータを基に大阪市内のメッシュ別熱需要を推定した。ただし、大阪市では17座標系による500m×500mの正方形メッシュを用いている¹⁰⁾。図-6は、推定結果をランク表示に用いてメッシュマップで示したものである。図-6のマップの周囲の英数字はメッシュの座標を示しており、図に示した座標交点のすぐ左下のメッシュを囲む面積約1km²が本町メッシュに対応する。図より、その周囲のメッシュでの熱需要が大阪市の周辺のメッシュに比べ非常に高いことが分かる。

表5はミュンヘン市の地域暖房給湯システムの熱需要の現況を示す⁹⁾。表5に示すように、ミュンヘン市では5つの地区に分けて地域暖房を行っており、熱供給エリア内の熱需要密度は最低でNord地区の21.6kGcal/km²・年、最大はStandnetz地区の81.9kGcal/km²・年である。これより、大阪で地域熱供給を経済的に行え

のあることを述べた。

熱併給発電には種々の方式があるが、たとえばLNGを燃料としたガスタービンあるいは燃料電池を用いる方式をとるとコンパクトで敷地面積も少なく済み、大気汚染、騒音や景観などの環境面でも問題のない発電所となるので、大阪市の都心といえどもその立地に困難は比較的少ないと考えられる¹⁵⁾。したがって、抜本的な省エネルギー対策として都市の高密な熱需要地区へ熱併給発電方式を導入することについて、システムの設計や経済性の点および都市計画の点から詳細検討する必要性は高いといえよう。

おわりに、本研究を行うにあたり(財)関西情報センター、大阪府、大阪市、関西電力、大阪ガスなどの協力を得た。ここに関係各位に厚く謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 日本エネルギー経済研究所; 国民生活水準と民生用エネルギー需要に関する調査研究(昭55.9)
- 2) 室田; エネルギー, 第6章, 教育社(1984)
- 3) 科学技術庁編; 社会システムとシステム工学, II-4章(昭52.12)
- 4) 国土庁計画・調整局編; メッシュデータの利用方法と事例研究(昭53.5)
- 5) 大阪府企画部; メッシュデータの統合化及び利用に関する調査研究(I)(昭51.3)
- 6) 鈴木・朴・金・石谷・広瀬; メッシュデータを用いた都

市のエネルギー消費構造の現況分析, 電気学会, 情報処理研究会資料 IP-80-70, pp.11~20(1980.11)

- 7) 仲渡・鈴木・朴・辻・広瀬; メッシュデータの表示について, シミュレーション技術研究会論文集 Vol. 7, No. 3 pp. 19~24(1979.10)
- 8) 関西情報センター; 地域政策としての省エネルギー対策の研究, 2.3節(昭56.3)
- 9) 大阪科学技術センター; 欧米のエネルギー技術の現状と将来, 3.2節(昭56.6)
- 10) 大阪市総合計画局; 大阪市メッシュデータシステムについて(1979.3)
- 11) Y. Suzuki, P. S. Pak and K. Ito; Total Planning of Combined District Heating, Cooling and Power Generation Systems for a New Town-Part I, Int. J. Energy Research, Vol. 8, No.1, pp. 61~75(1984.3)
- 12) K. Ito, Y. Suzuki and P. S. Pak; ibid.,-Part II, ibid., pp. 77~87(1984.3)
- 13) 辻・伊東・朴・鈴木; 広域的廃熱利用計画策定のための階層的な多目的計画モデル, 計測自動制御学会論文集 Vol. 19, No. 9, pp. 705~712(昭58.9)
- 14) 辻・朴・伊東・鈴木; 広域的廃熱利用のための対話型計画策定システム, 電気学会システム制御研究会資料 SC-83-34, pp. 95~104(1983.7)
- 15) 大阪科学技術センター; 都市トータルエネルギーシステム(昭56.3)
- 16) 伊藤; 企画・計画の手法と応用, 3.4節, 第一法規(昭57)

新刊洋書紹介

エネルギーの見通し 1995年に向けての予測

- <原 題> Energy Outlook : With Projections to 1995
 <編 纂> 米国エネルギー省, エネルギー情報局
 <発行所> エルゼビア出版(オランダ)
 <体 裁> A 4版, 300ページ
 <発行年> 1985年
 <ISBN> 0-44-99584-6
 <価 格> Dfl 245.00

本書は、1973~74年の石油抑制令以降、米国エネルギー情報局がまとめた、第8回目のエネルギー予測である。1979年から83年にかけてのエネルギー価格とエネルギー税に関する情報も盛り込ん

で、世界的なエネルギー事情の過去・現在・未来について、権威ある詳細な情報が満載されている。参考までに、本書の目次をつぎに紹介する。

- 第1章 緒論
- 第2章 国際的なエネルギー市場
- 第3章 国内のエネルギー分析を行なうための前提条件
- 第4章 用途別エネルギー消費
- 第5章 国内のエネルギー供給
- 第6章 電気事業
- 第7章 経済活動における電力
- 第8章 長期的にみたエネルギー市場
- 第9章 予測の比較