

산업단지 에너지사용계획을 위한 표준데이터 산정 연구

A Study on the Calculation of Standard Data for Energy Use Plan of Industry Complex

서광수*†

Suh Kwang-Soo*†

(Submit date : 2014. 7. 11., Judgement date : 2014. 7. 11., Publication decide date : 2014. 8. 26.)

Abstract : The Consultation about Energy Use Plan is prescribed by the Energy Use Rationalization Act. This study calculated the Standard Data for Energy Use Plan of Industry Complex by the 9th Korean Standard Industrial Classification Divisions so that the energy demand reflecting the industrial technology change and characteristics of Manufacturing Divisions would predict. To achieve this aim, analysis on thousands of data in Energy Consumption Report Forms reported from industries which annual consumption of energy exceeds 2,000toe from 2009 to 2010 was carried out. The results showed that calculated overall mean fuel basic unit decrease, electricity basic unit increase and energy basic unit increase compared to that of the Notification No. 2002-130 of the Ministry of Commerce, Industry and Energy, therefore it means that heat source of energy facilities transferred from fuel to electricity. Also resultingly suggests that the related notification, code etc. are amended as soon as possible.

Key Words : 에너지사용계획 협의(Consultation about Energy Use Plan), 에너지이용합리화법(Energy Use Rationalization Act), 한국표준산업분류 중분류(Korean Standard Industrial Classification Divisions), 에너지사용량 신고서(Energy Consumption Report Form), 고시(Notification), 규정(Code)

1. 서 론

에너지사용계획 협의제도는 에너지이용합리화법에 의거 대통령령이 정하는 일정 규모 이상의 에너지를 사용하는 사업을 실시하거나

시설을 설치하고자 할 경우 사전에 에너지사용계획을 수립하여 협의하도록 함으로서, ① 대규모 에너지사용시설 및 사업에 대한 사전 검토로 원천적인 에너지절약 유도 ② 온실가스 배출감소를 통한 기후변화협약에의 능동적

*† 서광수(교신저자) : 가천대학교 건축설비공학과
E-mail : kssuh@gachon.ac.kr, Tel : 011-9760-8641

*† Suh Kwang-Soo(corresponding author) : Department of Building Equipment System Engineering, Gachon University.
E-mail : kssuh@gachon.ac.kr, Tel : 011-9760-8641

대처 ③ 국가 에너지수급체계의 적정화 도모, 에너지수급구조의 이용효율 향상 ④ 지방화시대에 부응한 지역별 에너지수급체계를 구축하는 등 에너지저소비형 사회구조의 실현을 위한 제도이다.¹⁾

본 제도는 1979년 에너지이용합리화법을 제정할 때에는 신고제도로 도입하였고 1984년부터 신고제도를 승인제도로 강화되고 1989년에 신고제도로 환원하여 시행하다가 1992년부터 공공사업에 대한 협의 제도가 도입되었다. 2002년에는 에너지이용합리화법 개정으로 민간사업을 협의대상에 포함시켰고, 시행령을 개정하여 협의대상 사업 및 시설의 범위를 하향 조정하여 협의대상이 대폭 확대되었다.

2004년 국가에너지절약추진위원회에서 “에너지원단위 개선 3개년(’05~’07)계획”²⁾의 이행 세부과제에 「에너지사용계획 강화」가 포함됨으로서 2006년에 시행령을 개정하여, 시설의 협의대상을 공공사업은 에너지사용량 기준으로 연간 5,000toe 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설 또는 연간 2천만 kWh 이상의 전력을 사용하는 시설에서 연간 2,500toe 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설 또는 연간 1천만 kWh 이상의 전력을 사용하는 시설로 하향 조정·확대함으로써 에너지절약형 시설의 설치를 강화하였다.

다만, 2002년부터 협의제도가 민간부문까지 확대된 이후 전문기관에 의한 객관적인 에너지사용계획 협의 대상 확대에 따른 효과분석³⁾을 하여 규제개혁위원회에 보고함으로써 협의제도 존치의 타당성과 협의대상 범위의 적절성을 동의 받았다.

2008년의 제17차 국가에너지절약 추진위원회에서 확정된 “제4차 에너지이용 합리화 기본계획”의 핵심 세부정책 과제에 「에너지사용계획 협의 실효성 확보」방안이 포함되었

다. 에너지사용계획 협의 실효성 확보를 위한 세부방안으로 에너지사용계획서 작성 및 검토기준 재설정, 에너지사용계획 수립시 적용 표준데이터 재설정 등을 제시하고 있다. 에너지사용계획 수립시 적용 표준데이터 재설정은 에너지수요예측을 위한 표준데이터 설정, 시설부문의 협의대상 여부 판단을 위한 간이방법 제시 등의 상세항목으로 나누고 있다.

세부방안 중 하나인 에너지사용계획서 작성 및 검토기준 재설정은 협의 사례 분석을 통한 에너지사용계획 검토기준 재설정 연구⁴⁾⁵⁾에서 협의 사례 분석기간 실질 절감률에 국가에너지기본계획의 국가에너지원단위 개선율을 적용하여 검토기준을 재설정함으로써 에너지사용계획 협의제도가 국가 에너지정책 목표달성에 효과적인 역할을 담당하길 기대하고 있다.

에너지사용계획 수립시 적용 표준데이터 재설정을 위한 상세항목 중 시설부문의 협의대상 여부 판단을 위한 간이방법은 에너지사용계획 협의대상 시설여부를 판별하기 위한 간편한 기준에 관한 연구⁶⁾에서 협의대상 시설의 대상 범위를 건축물의 연면적과 수전용량 그리고 보일러용량 등으로 판별 기준을 제시하고 있다.

본 연구는 에너지사용계획 수립시 표준데이터 재설정을 위한 상세항목 중 에너지수요예측을 위한 표준데이터 재설정에 관한 연구이다. 에너지수요예측을 위한 표준데이터는 에너지사용계획 수립 및 협의절차 등에 관한 규정(산업자원부 고시 제2002-130호, 2003. 1. 3)에서 정하고 있는데, 이 규정에서 제시하고 있는 산업단지의 표준데이터(업종별 단위부하, 연간 전력부하율, 간접열 비율 등)는 2000년도 에너지사용지정업체 보고 실적

자료를 분석한 연구⁷⁾ 결과로서 분석표본수는 23개 업종 551개 업체였으며, 분석방법도 업종별로 표본업체의 연료, 전력, 에너지사용량 등을 단순 평균하여 제시하고 있다. 그러므로 일부 업종의 표준데이터는 표본수가 매우 적고 편차가 커서 신뢰성이 낮을 수 있다.

이러한 산업단지의 표준데이터는 2002년부터 현재까지 산업단지 등의 에너지수요를 예측할 때 적용되고 있기 때문에 그동안 산업구조의 고도화, 지식경제의 도래, 생산기술의 발전 그리고 기후변화협약의 대응 방안으로 국가에너지효율 향상과 신재생에너지 보급 확대 등 산업 환경의 급격한 변화와 업종별 특성을 적절히 반영하지 못하고 있는 실정이라 하겠다.

따라서 본 연구는 산업단지를 조성하거나 기업이 개별적으로 입지할 경우 에너지관련 시설용지, 유틸리티, 지원시설 등의 과부족을 미연에 방지하고 불필요한 자원낭비를 방지하기 위하여 산업단지 조성사업 등의 에너지사용계획서 작성에 필수적으로 적용되는 중요한 기초 지표가 되는 산업단지의 표준데이터를 최근의 산업기술 변화와 업종별 특성을 반영하여 재산정하고 비교분석하여 산업단지 등의 에너지사용계획 및 정책수립을 위한 기본 자료로 제공하려 한다.

Table 1은 에너지사용계획 수립 및 협의절차 등에 관한 규정(이하 산업자원부 고시 제2002-130호라고 함)에 있는 산업단지의 업종별 연료, 전력, 에너지 단위부하를 나타내며, Table 2는 업종별 연간 전력부하율과 간접열비율을 나타낸다.

여기서 업종은 제8차 한국표준산업분류(통계청고시 제2000-1호)의 제조업 중분류(8th Division)를 나타낸다.

Table 1 Basic Unit by Division of Manufacturing in the Notification No. 2002-130

8th Division	Fuel (Mcal/m ² · y)	Electricity (kWh/m ² · y)	Energy (Mcal/m ² · y)
15	1,176	466	2,339
16	81	28	151
17	809	485	1,935
18	533	153	916
19	1,702	632	3,281
20	840	235	1,331
21	4,149	1,975	9,089
22	359	1,223	2,118
23	9,448	715	10,564
24	3,534	601	4,686
25	356	214	891
26	3,313	676	5,003
27	740	936	3,080
28	609	296	1,348
29	106	109	379
30	165	487	1,383
31	449	412	1,479
32	325	384	1,285
33	144	336	984
34	331	267	994
35	75	67	243
36	505	140	856
37	1,258	240	1,859

즉, 15 : 음·식료품 제조업, 16 : 담배 제조업, 17 : 섬유제품 제조업(봉제의복 제외), 18 : 봉제의복 및 모피제품 제조업, 19 : 가죽 가방 및 신발 제조업, 20 : 목재 및 나무제품 제조업(가구 제외), 21 : 펄프 종이 및 종이제품 제조업, 22 : 출판 인쇄 및 기록매체 복제업, 23 : 코르크 석유정제품 및 핵연료 제조업, 24 : 화합물 및 화학제품 제조업, 25 : 고무 및 플라스틱제품 제조업, 26 : 비금속광물제품 제조업, 27 : 제1차 금속산업, 28 : 조립 금속제품 제조업(기계 및 기구제외), 29 : 기타기계 및 장비 제조업, 30 : 컴퓨터 및 사무용기기 제조업, 31 : 기타 전기기계 및 전기 변환장치 제조업, 32 : 전자부품 영상 음향 및 통신장비 제조업, 33 : 의료 정밀 광학기기 및 시계 제조업, 34 : 자동차 및 트레일러 제조업, 35 : 기타 운송

장비 제조업, 36 : 가구 및 기타제품 제조업, 37 : 재생용 가공원료 생산업이다.

Table 2 Load Factor & Indirect Heat Ratio by Division of Manufacturing in the Notification No. 2002-130 and Sample Size

8th Division	Annual Electricity Load Factor	Indirect Heat Ratio (%)	9th Division	Sample Size
15	0.602	86.0	10	466
			11	97
16	0.35	97.4	12	20
17	0.679	89.6	13	243
18	0.508	76.5	14	6
19	0.640	89.7	15	8
20	0.678	58.2	16	28
21	0.781	84.8	17	222
22	0.378	55.3	18	6
23	0.725	26.8	19	21
24	0.786	65.8	20	520
			21	83
25	0.663	71.5	22	285
26	0.708	5.5	23	208
27	0.766	12.6	24	335
28	0.484	16.8	25	150
29	0.462	30.5	29	82
30	0.707	48.9	26	258
32	0.740	68.2		
31	0.590	32.7	28	108
33	0.373	68.9	27	9
34	0.559	50.2	30	258
35	0.454	61.9	31	37
36	0.441	32.0	32	1
			33	3
37	0.347	23.1	total	3,454

2. 연구방법

Fig. 1은 산업단지의 표준데이터(업종별 단위부하, 연간 전력부하율, 간접열 비율 등)를 산정하기 위한 연구 진행 절차이다.

산업단지의 표준데이터를 산정 분석하기 위한 표본 집단은 2009년부터 2011년까지 3년 동안 에너지이용합리화법, 동법 시행령에 따

라 연료·열 및 전력의 연간사용량 합계가 2,000 toe 이상인 산업체가 제출한 동법 시행규칙에서 정한 에너지사용량 신고서 3,607개를 대상으로 삼았다.

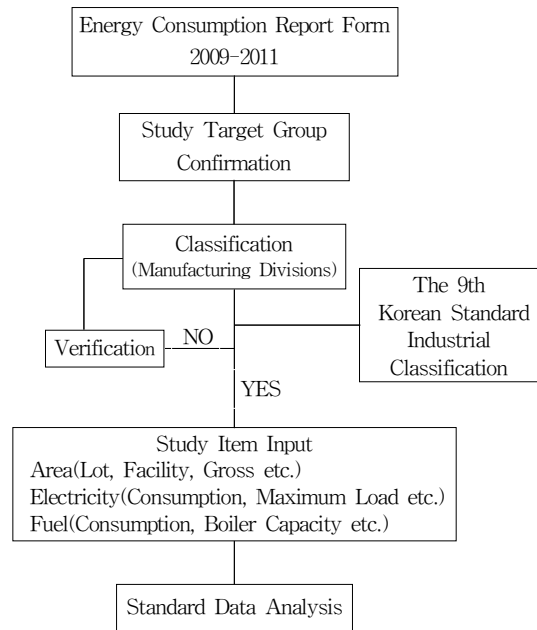


Fig. 6 Study Procedure

이들 에너지사용량 신고서 가운데 부지면적 미가입 58개, 데이터 오류 23개, 원단위 상승 유발 72개 등을 제외한 3,454개 에너지사용량 신고서 전체를 분석 대상으로 선정하였다.

산업체 업종별 분류는 2007년 12월에 개정 고시한 제9차 한국표준산업분류(통계청 고시 제2007-53호)를 따랐고, 에너지사용량 신고서로 분류가 애매한 업종은 현장실사 등의 검증 과정을 거쳐 정확성을 높이도록 노력하였다. 분석대상 업종별 표본크기는 Table 2의 맨 오른쪽 칸에 나타내었다.

산업자원부 고시 제2002-130호의 산업단지 업종 분류는 제8차 한국표준산업분류<통계청 고시 제2000-1호>에 따랐으므로 제9차 한국

표준산업분류(통계청 고시 제2007-53호)와의 변경사항을 나타내면 Table 3과 같다.

제8차 한국표준산업분류 제조업 중분류(이하 제8차 중분류라고 함) 15:음·식료품 제조업은 제9차 한국표준산업분류 제조업 중분류(이하 제9차 중분류라고 함) 10:식료품 제조업과 11:음료 제조업으로 분리, 제8차 중분류 24:화합물 및 화학제품 제조업은 제9차 중분류 20:화합물질 및 화학제품 제조업(의약품제외)과 21:의약품 물질 및 의약품 제조업으로 분리, 제8차 중분류 30:컴퓨터 및 사무용기기 제조업과 32:전자부품 영상 음향 및 통신장비 제조업은 제9차 중분류 26:전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업으로 통합, 제8차 중분류 36:가구 및 기타제품 제조업은 제9차 중분류 32:가구 제조업과 33:기타 제품 제조업으로 분리되었다. 그리고 나머지 업종은 Table 2의 오른쪽 두 번째 칸에 나타난 것처럼 중분류 번호가 변경되었다.

Table 3 Korean Standard Industrial Classification Change Sectors

The 8th Korean Standard Industrial Classification Divisions	The 9th Korean Standard Industrial Classification Divisions	Change point
15	10 11	Separation
24	20 21	Separation
30 32	26	Integration
36	32 33	Separation

업종별 분류를 마친 산업체의 에너지사용량 신고서의 면적(대지면적·시설면적·연면적 등), 전력(전력사용량·최대부하·계약전력·변압기용량 등), 연료(연료사용량·보일러 연료사용량·보일러 용량 등) 등의 분석 항목을

데이터분석 시트에 입력하여 단위부하(열, 전력, 에너지 등) 및 연간 전력부하율, 간접열 비율 등을 산정 분석하였다.

단위부하 등을 산정하는 방법으로는 기존 통계 자료를 이용하는 방법, 모델 업체를 설정하여 산정하는 방법, 회귀분석을 이용하는 방법 등이 있다⁸⁾.

모델 업체를 설정하는 방법은 세세분류별 전 업종에 대한 모델 설정에 시간적, 경제적 부담이 크고 모델 업체에 대한 대표성에 대한 신뢰성이 낮을 수 있으며, 회귀분석을 이용하는 방법도 업종별로 실시하기 위한 시간 경제적 부담이 크며 각각 요소 및 인자들 간의 유의한 관계 파악이 어려운 문제가 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 비교적 용이하면서도 신뢰성이 높은 통계자료를 이용하는 방법을 선택하였다. 특정 업종에 속한 업체의 항목을 합친 총량을 이용하여 식(1)과 같이 단위부하 등을 산정함으로써 현황을 가장 적합하게 파악할 수 있다.

아울러 분류업체의 모든 관측값에 대하여 평균을 구하고 이 평균값을 근거로 각 산업체의 기대값을 구하는 평균이상점 모형을 적용하여 업종별 단위부하의 신뢰도를 높이도록 하였다.

$$U = \frac{\sum_{i=1}^N E_i}{\sum_{i=1}^N B_i} \quad (1)$$

여기서,

U : 단위부하

E_i, B_i : i 업종 업체 항목 값

N : i 업종 산업체 수

또한 식(1)에 의해 산정한 연간전력사용량, 연료사용량, 전력최대부하, 보일러연료사용량 등으로 식(2), (3)과 같이 연간 전력부하율(ELF), 간접열 비율(IHR)을 산정하였다.

$$ELF = \frac{\text{연간전력사용량}(kWh/\text{년})}{8,760(h/\text{년}) \times \text{최대부하}(kW)} \quad (2)$$

$$IR = \frac{\text{보일러 연료사용량}(Gcal/\text{년})}{\text{연료사용량}(Gcal/\text{년})} \quad (3)$$

3. 결과 및 고찰

2009년부터 2011년까지 3년 동안 연료·열 및 전력의 연간사용량 합계가 2,000 toe 이상으로서 에너지사용량 신고서를 제출한 업체를 대상으로 분석한 대지면적당 연료 단위부하, 전력 단위부하 그리고 에너지 단위부하 산정 결과는 Table 4와 같다.

Table 4 Calculated Basic Unit by the 9th Division of Manufacturing

9th Division	Fuel (Mcal/m ² ·y)	Electricity (kWh/m ² ·y)	Energy (Mcal/m ² ·y)
10	816	362	1,648
11	397	147	735
12	122	80	307
13	1,150	612	2,558
14	379	163	755
15	552	363	1,386
16	911	395	1,820
17	1,849	938	4,007
18	538	374	1,397
19	4,331	463	5,397
20	2,103	626	3,544
21	306	311	1,021
22	459	360	1,287
23	2,432	433	3,428
24	1,091	1,183	3,813
25	224	220	729
26	230	768	1,996
27	56	735	1,746
28	221	363	1,056
29	122	252	702
30	219	221	727
31	117	217	616
32	50	45	152
33	242	269	861

Table 4의 업종은 제9차 중분류 번호이며, 10:식료품 제조업, 11:음료 제조업, 12:담배 제조업, 13:섬유제품 제조업(의복제외), 14:의복, 의복악세서리 및 모피제품 제조업, 15:가죽 가방 및 신발 제조업, 16:목재 및 나무제품 제조업(가구제외), 17:펄프 종이 및 종이제품 제조업, 18:인쇄 및 기록매체 복제업, 19:코크스 연탄 및 석유정제품 제조업, 20:화합물질 및 화학제품 제조업(의약품제외), 21:의료용 물질 및 의약품 제조업, 22:고무제품 및 플라스틱제품 제조업, 23:비금속 광물제품 제조업, 24:1차 금속 제조업, 25:금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외), 26:전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업, 27:의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업, 28:전기장비 제조업, 29:기타 기계 및 장비 제조업, 30:자동차 및 트레일러 제조업, 31:기타 운송장비 제조업, 32:가구 제조업 33:기타 제품 제조업이다.

Table 4에서 연료 단위부하가 큰 업종은 19:코크스 연탄 및 석유정제품 제조업, 23:비금속 광물제품 제조업, 20:화합물질 및 화학제품 제조업(의약품제외), 17:펄프 종이 및 종이제품 제조업, 13:섬유제품 제조업(의복제외) 등이고, 전력 단위부하가 큰 업종은 24:1차 금속 제조업, 17:펄프 종이 및 종이제품 제조업, 26:전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업, 27:의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업, 20:화합물질 및 화학제품 제조업(의약품제외) 등이며, 에너지 단위부하가 높은 업종은 19:코크스 연탄 및 석유정제품 제조업, 17:펄프 종이 및 종이제품 제조업, 24:1차 금속 제조업, 20:화합물질 및 화학제품 제조업(의약품제외), 23:비금속 광물제품 제조업 등으로 나타나고 있다.

Table 5 Calculated Load Factor & Indirect Heat Ratio by 9th Division of Manufacturing

9th Division	Annual Electricity Load Factor	Indirect Heat Ratio (%)
10	0.480	81.4
11	0.449	78.8
12	0.325	97.5
13	0.596	52.8
14	0.513	97.8
15	0.432	72.3
16	0.733	25.0
17	0.676	73.3
18	0.454	26.7
19	0.690	15.9
20	0.641	28.2
21	0.422	63.4
22	0.597	75.0
23	0.703	2.3
24	0.553	28.6
25	0.514	14.9
26	0.379	72.7
27	0.652	65.9
28	0.586	58.7
29	0.425	25.6
30	0.599	40.7
31	0.446	20.9
32	0.376	33.7
33	0.438	90.9

Table 5는 연간 전력부하율과 간접열비율의 산정 결과로서, 연간 전력부하율이 큰 업종은 16:목재 및 나무제품 제조업(가구제외), 23:비금속 광물제품 제조업, 19:코크스 연탄 및 석유정제품 제조업, 17:펄프 종이 및 종이 제품 제조업, 27:의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업 등이며, 간접열 비율이 높은 업종은 14:의복, 의복악세서리 및 모피제품 제조업, 12:담배 제조업, 33:기타 제품 제조업, 10:식료품 제조업, 11:음료 제조업 등임을 알 수 있다.

Table 6 Rate of Calculated Data to Standard Data in the Notification No. 2002-130 by 9th Division of Manufacturing

$\frac{D_{CAL}}{D_{NOF}}$					
9th Division	Basic Unit			Annual Electricity Load Factor	Indirect Heat Ratio
	Fuel	Electricity	Energy		
12	1.506	2.857	2.033	0.929	1.001
13	1.422	1.262	1.322	0.878	0.589
14	0.711	1.065	0.824	1.010	1.278
15	0.324	0.574	0.422	0.675	0.806
16	1.085	1.681	1.367	1.081	0.430
17	0.446	0.475	0.441	0.866	0.864
18	1.499	0.306	0.660	1.201	0.483
19	0.458	0.648	0.511	0.952	0.593
22	1.289	1.682	1.444	0.900	1.049
23	0.734	0.641	0.685	0.993	0.418
24	1.474	1.264	1.238	0.722	2.270
25	0.368	0.743	0.541	1.062	0.887
27	0.389	2.188	1.774	1.748	0.956
28	0.492	0.881	0.714	0.993	1.795
29	1.154	2.312	1.852	0.920	0.839
30	0.662	0.828	0.731	1.072	0.811
31	1.560	3.239	2.535	0.982	0.338
Average	0.92	1.33	1.12	1.00	0.91

Table 6은 산업자원부 고시 제2002-130호에 있는 표준데이터(D_{NOF})에 대한 산정된 데이터(D_{CAL})의 변화율을 나타낸다.

에너지 단위부하는 평균변화율이 1.12로서 제조업 전체의 에너지 단위부하가 증가하였음을 나타낸다. 이는 에너지다소비업체의 규모가 커지고 에너지설비용량이 증대하였기 때문으로 판단된다. 또한 연료 단위부하는 0.92로 감소한 반면 전력 단위부하는 1.33으로 증가함을 볼 수 있다. 이는 산업체 에너지설비의 사용에너지가 연료에서 전력으로 이동하고 있음을 알 수 있는데, 환경오염물질 처리 비용이 과다하고 전력요금이 상대적 저렴하기 때문으

로 보인다.

또한 이런 결과는 표준데이터(D_{NOF})로 요즈음 산업단지 등의 에너지수요량을 산정할 경우 연료사용량은 과다하게 되고 전력수요량은 부족하며 전체 에너지수요량은 모자라게 된다는 것으로 의미한다. 즉 에너지설비투자에 심대한 오류가 발생할 수 있다는 것이다.

연간 전력부하율의 평균변화율은 1.00이고 간접열 비율의 평균변화율은 0.91을 나타내고 있다. 이는 전력설비 사용상태의 효율성은 일정하게 유지되고 있으나 보일러 설비용량 또는 가동률이 감소하는 것으로써 역시 에너지설비의 열원이 화석연료에서 전력으로 이동하고 있음을 나타낸다.

연료, 전력, 에너지 단위부하 변화율 모두 1.0이상으로 증가한 업종은 12:담배 제조업, 13:섬유제품 제조업(의복제외), 16:목재 및 나무제품 제조업(가구제외), 22:고무제품 및 플라스틱제품 제조업, 24:1차 금속 제조업, 29:기타 기계 및 장비 제조업, 31:기타 운송장비 제조업으로서 에너지설비 투자가 활발하게 이루어졌다고 볼 수 있다.

반면에 연료, 전력, 에너지 단위부하 변화율 모두 1.0미만으로 감소한 업종은 15:가죽 가방 및 신발 제조업, 17:펄프 종이 및 종이제품 제조업, 19:코크스 연탄 및 석유정제품 제조업, 23:비금속 광물제품 제조업, 25:금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외), 28:전기장비 제조업, 30:자동차 및 트레일러 제조업이다. 이 들 업종은 정책적인 에너지사용 규제 및 절감활동 지원과 산업체의 에너지절감 자구노력 등으로 고효율설비를 확충하였거나, 노동집약적 업종으로 설비투자 감소와 함께 국외이전 등으로 산업구조가 크게 변화하였다고 볼 수 있다.

12:담배 제조업, 29:기타 기계 및 장비 제조업, 31:기타 운송장비 제조업은 연료 단위부하

변화율의 증가보다 전력 단위부하 변화율 증가폭이 매우 크고 결국 에너지 단위부하가 증가하는데, 이는 신증설 설비가 전력이용설비 위주로 교체되고 있다고 판단된다.

4. 결 론

2009년부터 2011년까지 에너지이용합리화법에 따라 에너지다소비업체가 제출한 에너지사용량 신고서를 분석하여 산업단지의 표준데이터를 산정 분석한 결과는 다음과 같다.

- (1) 산업단지 표준데이터(단위부하, 연간 전력부하율, 간접열비율 등)를 제9차 중분류에 따라 업종별로 산정하여 제시함으로써 산업단지 등의 에너지수요예측을 위한 합리적인 기준이 될 것으로 판단된다.
- (2) 산업자원부 고시 제2002-130호에 있는 산업단지 표준데이터와 비교하여 산정된 표준데이터는 업종별로 변화율이 크게 나타나므로 산업단지 표준데이터의 재설정을 위한 관련 고시 및 지침 등의 개정이 시급하다 하겠다.
- (3) 산업자원부 고시 제2002-130호에 있는 단위부하와 비교하여 산정된 단위부하의 업종 전체 평균 연료 단위부하는 감소하고 전력 단위부하는 증가하며 에너지 단위부하는 증가함으로써 에너지설비의 열원이 연료에서 전력으로 이동하고 있음을 알 수 있다.
- (4) 에너지설비 투자가 활발한 업종의 연료, 전력 그리고 에너지 단위부하는 모두 증가하였으며, 고효율설비를 확충하였거나, 노동집약적이고 설비투자가 감소한 업종의 연료, 전력 그리고 에너지 단위부하는 모두 감소하였음을 알 수 있다.
- (5) 에너지사용계획 협의가 실효성을 확보해

나가기 위해서는 산업기술 변화 및 업종별 특성을 때맞춰 적절하게 반영할 수 있는 주기적인 표준데이터 설정 등을 위한 연구와 함께 표준데이터에 미치는 인자 발굴을 위한 협의사례 분석연구 등이 뒷받침되어야 할 것이다.

8. MOCT, A Study on the Calculation of Intensity for Industrial Location, Ministry of Construction & Transportation, pp. 3~5, 2006

Reference

1. KEMCO, A Guidance of Consultation about Energy Use Plan, Korea Energy Management Corporation, pp. 5~6, 2011
2. MCIE, A Research on Improvement and Supplementation of 3-year Plan to Low Energy Intensity, Ministry of Commerce, Industry and Energy, pp. 33~38, 2006
3. Suh, K. S., Effect analysis on Enlargement of Consultation objects about Energy Use Plan, Journal of The Korean Society of Mechanical Technology, Vol. 11, No. 4, pp. 29~35, 2009
4. Suh, K. S., A Study on the Reset of Examination Criteria for Energy Use Plan through Consultation Case Analysis, Journal of The Korean Solar Energy Society, Vol. 33, No. 4, pp. 59~69, 2013
5. Suh, K. S., A Study on Reset of Examination Criteria for Energy Use Plan by Project Sector, Journal of The Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 14, No. 12, pp. 6581~6589, 2013
6. Suh, K. S., A Study on the Simple Criteria to distinguish being or not facilities of Consultation about Energy Use Plan, Journal of The Korea Academia -Industrial cooperation Society, Vol. 12, No. 10, pp. 4704~4710, 2011
7. KEMCO, A Study on the Improvement of the Consultation about Energy Use Plan, Korea Energy Management Corporation, pp. 104~107, 2002