

대기압이 가스유량측정에 미치는 영향에 관한 연구

정종태* · 하영철* · 이철구* · 허재영*

A Study on the Effect of the Atmospheric Pressure in the Gas Flow Measurement

Jong-Tae Chung*, Young-Cheol Ha*, Cheol-Gu Lee*, Jae-Young Her*

Key Words; standard atmospheric pressure(표준대기압), local atmospheric pressure(현지대기압), Height above sea level(해발고도), Metering station(공급관리소), The amount of supply(공급물량)

ABSTRACT

Orifice meter is the most widely used flowmeter in custody transfer between KOGAS and city gas companies. Absolute pressure value is needed to calculate the gas flow of orifice metering system, but the gauge pressure transmitters are mainly used in the field. In case that the gauge pressure transmitters are used, the fixed value as standard atmospheric pressure(101.325kPa) is applied for the absolute pressure value. The real, local atmospheric pressures of each metering station are different from the standard condition as the altitude and weather conditions. In this study the flow calculation errors were quantitatively analyzed through examining the atmospheric pressures of 60 stations of KOGAS. The data for analysis are such like the time data of supplied gas amount, the altitude of each metering station, the time data of atmospheric pressures and altitudes of each weather observatory. The results showed that the local atmospheric pressures were different from the standard value and the gas flow calculation errors were distributed between -0.024% ~ 0.025% based on the supplied gas amount in the year 1999 and 2000.

1. 서론

가스공사와 도시가스사 간의 천연가스 거래는 공급관리소 계량설비를 이용하고 유량컴퓨터로 공급물량을 계량하여 정산한다. 유량컴퓨터의 유량계산식에는 유량계산에 필요한 입력치가 들어가는데 계량설비에서 실측한 계측입력치와 운용자가 표준값을 입력하는 고정입력치로 구분하여 계산인자를 적용하고 있다. 여기서 유량계산식에 적용하는 계산인자 중 고정입력치에 해당하는 표준대기압은 공급관리소의 지역 및 기 후에 따라 다를 수 있기 때문에 올바른 입력치는 아니

다. 그래서 공급관리소의 공급물량 계량이 지역에 해당하는 현지대기압으로 적용하여 산출한 공급물량과는 차이가 있기 마련인데, 대유량을 공급하는 가스공사에서 실제 공급물량과 어느 정도의 차이가 발생하는지에 따른 고찰이 필요하였다.

실례로 유럽의 천연가스사업에서는 대기압에 의한 오차를 최대한 줄이기 위해 절대압력계를 사용하거나 그렇지 않으면 연평균 대기압과 고도를 반영하여 보정을 해준다.

가스공사 공급관리소의 현장 계량설비에서 유량컴퓨터에 압력신호를 전송하는 전송기는 절대압력전송기와 게이지압력전송기 중 하나를 선택하여 사용하고 있다. 도시가스사는 대부분 게이지압력전송기를 사용함으로써 유량컴퓨터에 전송된 계측 압력값이 표준대기압과

* 한국가스공사연구개발원 현장기술지원센터
E-mail : jtchung@kogas.or.kr

합산되어 절대압력값으로 환산한 후 실유량 계산인자로 적용된다.

대기압은 공급관리소 지역 고도 및 현지 기후에 따라 지역별로 차이가 있으며, 당일 매 시간마다 대기압 변화가 일어나고 있다. 또 계절에 따라 수십 hPa의 기압차이가 형성되고 있으며, 같은 지역에서도 등고선 높이에 따라 대기압이 다르다. 그러나 표준대기압은 국제적으로 협정된 표준중력값 980.665 cm/sec², 표준 온도 0 ℃, 수은의 밀도 13.5951 g/cm³을 조건으로 수은주 760 mm 의 높이에 해당하는 기압을 말하며, 1기압=760 mmHg=1013.25 hPa의 정의 식으로 환산된다.

가스공사는 몇 년 전에 비해 천연가스 공급량이 많이 증가하였고 각 지역별로 신설 및 증설 공급관리소가 늘어나면서 계량설비의 관리는 매우 중요해지고 있다. 계량설비의 유지관리가 상당한 수준에 올랐지만 그 영향의 크기가 비교적 작은 몇가지 요인에 대해서는 간과되어 왔었다. 유량컴퓨터에 표준대기압 적용이 현지대기압과 수십 hPa 씩 차이가 있다는 것을 알고는 있었지만 실제로 막연하게 계량오차에 미치는 영향이 작은 것으로 인정되어 간과되고 있었다.

그래서 본 논문에서는 가스공사의 각 공급관리소별 현지대기압 분포를 파악하고, 현재 유량컴퓨터에 표준대기압을 적용하여 얻어진 과거 실제 공급물량 데이터로부터 공급관리소별 현지대기압을 적용한 계산 공급물량을 산출하여 대기압 차이에 의한 공급물량이 어느 정도인지 규명함으로써 개선의 여부를 판단할 수 있는

근거자료를 마련코자 하였으며 이 결과는 가스공사 뿐 아니라 국내 정밀유량측정과 관련된 모든 곳에서 참고가 되리라 본다.

2. 자료분석

2.1 공급관리소 및 기상 관측소의 선정

공급관리소 선정은 계량설비에서 현지대기압 적용이 불필요한 절대압력전송기를 사용하는 공급관리소를 제외하고 게이지압력전송기를 사용하는 해당 공급관리소를 각 지사별로 조사하였으며, 선정된 공급관리소에 인접된 기상 관측소를 선택하였다. 선정된 해당 공급관리소와 기상 관측소는 Table 1 에 나타내었다.

공급관리소에 인접한 기상관측소를 선택하는 것은 관측된 기상자료를 유추하여 공급관리소의 현지기압을 도출하기 위한 것이다. 여기서 기상자료는 하루동안 3시간 간격으로 8번 측정된 대기압과 해면기압을 기록하여 보관하며, 해당되는 기상관측소별로 1999년부터 2000년까지 2년간의 기상자료를 수집하여 적용하였다.

Table 2는 기상관측소에서 기상자료로 보관중인 대기압과 해면기압 기록내용의 사례로서 서울 기상관측소(지방기호 : 108)의 1999년도 1월 1일에 측정된 대기압과 해면기압을 나타낸 것이다.

Table 1 Gas metering stations and weather observatories

지사명	공급관리소명	기상 관측소명
서울지사	일산, 의정부, 상계, 방화, 중동, 합정, 군자, 구산, 고척, 독산, 방배, 대치, 남양주	동두천, 서울, 인천, 양평, 수원, 이천
경인지사	평택, 오산, 수원, 목감, 평촌, 가좌, 구산, 반월, 안중, 남동, 분당, 석수, 경서, 영종	동두천, 서울, 인천, 양평, 수원, 이천
충청지사	천안, 청주, 조치원, 계룡, 중촌, 방동, 부곡, 서산	천안, 청주, 대전, 금산, 서산, 보령
경북지사	북산, 중리, 금호, 안강, 용강, 포항	포항, 영천, 대구, 구미, 추풍령
경남지사	진장, 울산, 웅상, 양산, 학장, 장림, 김해, 창원, 사천	진주, 마산, 부산, 울산
호남지사	익산, 전주, 군산, 하남, 평동, 목포, 장등, 순천, 울촌, 광양	군산, 전주, 정읍, 광주, 목포, 순천

Table 2 Example of atmospheric pressure data

기상 관측소 측정 대기압(hPa)								일일평균 대기압 (hPa)	일일평균 해면기압 (hPa)
3:00AM	6:00AM	9:00AM	12:00AM	15:00PM	18:00PM	21:00PM	24:00PM		
1018.3	1017.2	1016.7	1016.0	1014.0	1011.8	1010.5	1008.2	1014.1	1025.2

여기서 대기압은 관측된 것이고 해면기압은 대기압에 기상관측소의 해발고도를 적용하여 해수면의 대기압으로 환산한 것이다.

2.2 해발고도

해당 공급관리소의 등고선 높이인 해발고도는 가스공사가 보유하고 있는 건설 준공도면과 각 지사에서 공급관리소 해발고도를 실측하여 보유하고 있는 자료를 토대로 정리하였으며, 이를 Table 3에 나타내었다.

해발고도는 계룡, 양산, 사천, 광양의 공급관리소가 100 m 이상 되며, 그 외에 공급관리소 위치가 대체적으로 낮은 해발고도를 가지고 있다. 그리고 내륙지방에 위치한 공급관리소보다 해안쪽

Table 3 The altitude of metering stations

공급관리소명	해발고도 (m)	공급관리소명	해발고도 (m)
일산	12.4	계룡	111.5
의정부	45.6	중촌	44
상계	25.7	방동	125
방화	10	부곡	7.5
중동	10	서산	49.9
합정	18.3	복삼	55.6
군자	14.3	중리	50.5
구산	10	금호	98.5
고척	14.2	안강	36
독산	23.9	용강	23.6
방배	46.2	포항	66
대치	19.9	진장	9
남양주	19.7	울산	8
평택	9.3	웅상	50.5
오산	20.4	양산	140
수원	77.5	학장	3.4
목감	33.5	장립	2.5
평촌	39	김해	2.7
가좌	10.3	창원	13.4
구산	19.2	사천	103.6
반월	33	익산	21.3
안중	32	전주	23
남동	4.6	군산	19
분당	71.4	하남	42.4
석수	25.7	평동	17
경서	8	목포	2.2
영종	45.6	장동	82
천안	78.3	순천	75
청주	56.2	울촌	4
조치원	28	광양	112.4

에 인접한 공급관리소의 해발고도가 낮게 분포되어 있다.

해당 기상관측소의 해발고도는 기상청에서 보유하고 있는 지상기상관측지점일람표에 제시된 자료에서 파악하였다.

2.3 공급관리소의 공급물량

계량설비에서 게이지압력계를 사용하는 공급관리소의 공급물량을 조사하기 위해 가스공사가 보유하고 있는 도시가스 공급량 현황 자료에서 1999년부터 2000년도까지 공급관리소별 공급물량 데이터를 수집하였으며, Table 4에 공급관리소별 연간 공급물량을 나타내었다. 여기서 공급관리소

Table 4 Annual Gas amount of supply to City gas companies.

공급관리소명	공급물량(ton)		공급관리소명	공급물량(ton)	
	1999년도	2000년도		1999년도	2000년도
일산	156,302.9	215,670.4	계룡	3,879.6	4,186.1
의정부	104,346.5	118,580.8	중촌	229,970.5	271,866.4
상계	357,166.5	417,428.2	방동	-	7,620.0
방화	32,009.4	288,531.8	부곡	277.6	37,001.3
중동	177,343.7	168,627.2	서산	-	608.2
합정	392,591.1	447,064.6	복삼	205,853.5	232,477.2
군자	551,301.7	624,161.7	중리	337,094.1	400,861.4
구산	226,999.1	249,067.4	금호	371,093.2	372,071.5
고척	250,292.4	286,091.0	안강	484.1	5,726.9
독산	389,501.4	331,731.0	용강	17,078.3	20,125.4
방배	284,507.7	385,414.7	포항	-	110,579.1
대치	607,588.5	632,955.5	진장	320,735.6	341,199.6
남양주	103,446.3	121,419.2	울산	-	69,675.1
평택	64,457.3	82,178.0	웅상	1,360.0	4,972.4
오산	64,872.0	77,532.2	양산	106,083.8	180,514.9
수원	151,148.9	182,570.9	학장	310,616.3	356,628.5
목감	149,330.6	150,391.3	장립	95,038.2	76,248.4
평촌	133,841.8	182,821.2	김해	29,888.6	39,048.0
가좌	315,634.7	317,243.1	창원	183,984.3	222,967.6
구산	226,999.1	249,067.4	사천	-	5,668.5
반월	262,467.8	339,306.2	익산	33,739.0	42,309.2
안중	-	558.6	전주	98,045.6	118,258.3
남동	137,112.0	159,218.9	하남	192,655.1	153,465.6
분당	139,303.2	161,148.4	목포	18,140.0	23,284.2
석수	128,533.3	131,264.3	군산	-	3,186.2
경서	-	106,407.2	평동	-	51,688.5
영종	-	19.1	장동	-	16,024.1
천안	97,469.3	129,382.6	순천	-	6,301.9
청주	128,176.8	151,441.7	울촌	-	41,500.4
조치원	1,801.0	2,744.6	광양	-	2,636.2

Table 5 The local atmospheric pressures of metering stations

년월일	서울 기상 관측소					일산공급관리소	
	일일평균 대기압 (hPa)A	일일평균 해면기압 (hPa)B	기압차이 (hPa) D=(B-A)	해발고도(m) C	해발고도 1m 대기압(hPa) E=(B-A)/C	해발고도(m) F	일일평균 대기압(hPa) B-(E×F)
1999-1-1	1014.1	1025.2	11.1	86.2	0.13	12.4	1023.6

Table 6 The monthly average atmospheric pressures(hPa) at district offices of each metering station

구분	년도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
서울 지사	1999	1020.4	1020.5	1015.8	1011.8	1008.5	1005.9	1003.3	1005.2	1009.7	1017.3	1019.5	1023.3	1013.4
	2000	1023.6	1020.6	1015.2	1010.3	1007.7	1004.8	1003.3	1006.3	1010.5	1017.2	1022.3	1021.9	1013.6
경인 지사	1999	1018.8	1019.1	1014.4	1010.5	1007.2	1004.6	1002.3	1004.1	1008.6	1016.2	1018.4	1022.0	1012.2
	2000	1022.3	1019.4	1014.1	1009.2	1006.7	1003.8	1002.2	1005.0	1009.2	1015.9	1020.9	1020.6	1012.4
충청 지사	1999	1015.8	1016.2	1011.1	1007.6	1004.5	1001.8	998.9	1000.7	1005.0	1012.6	1014.7	1018.4	1008.9
	2000	1018.5	1015.7	1010.8	1005.7	1003.3	1000.4	999.1	1001.8	1005.2	1012.4	1017.2	1017.0	1008.9
경북 지사	1999	1012.0	1012.2	1008.4	1005.0	1001.5	999.4	997.9	999.5	1003.4	1010.4	1012.2	1015.1	1006.4
	2000	1016.1	1012.9	1009.0	1004.4	1002.5	1000.3	998.8	1002.1	1005.3	1011.5	1015.6	1014.9	1007.8
경남 지사	1999	1016.6	1016.8	1012.8	1009.9	1006.7	1004.4	1002.7	1004.0	1007.6	1014.5	1016.6	1019.7	1011.0
	2000	1019.0	1016.1	1012.5	1008.1	1006.1	1003.7	1002.3	1005.2	1007.8	1014.2	1018.3	1018.0	1010.9
호남 지사	1999	1018.3	1018.7	1013.0	1010.0	1007.0	1003.7	1001.1	1002.7	1006.8	1015.0	1017.4	1021.4	1011.3
	2000	1020.9	1018.5	1014.1	1009.0	1006.5	1003.3	1002.0	1004.3	1007.8	1014.8	1019.5	1019.7	1011.7

별 공급물량은 현지대기압을 적용하여 계산하는 공급물량으로 산출된다. 공급관리소는 1999년도 보다 2000년도에 14개 개소가 신설되어 증가하였으며 공급물량 또한 증가하였다.

2.4 현지대기압 산출

기상관측소의 측정 대기압과 해면기압 간의 대기압 차이로부터 해발고도가 1 m 증가할 때의 대기압을 산출할 수 있다. 이것은 기상관측소의 두 대기압 차이를 해발고도로 나누어 얻어진다. 여기서 얻어진 해발고도 1 m 증가할 때의 대기압은 인접한 해당 공급관리소의 현지대기압을 산출하는데 적용할 수 있다. 그래서 공급관리소의 현지대기압 산출은 해발고도 1 m 증가할 때의 대기압과 공급관리소의 해발고도를 곱하여 얻어진 대기압을 기준인 해면기압에서 감하여 얻을 수 있다. 해발고도 0 m를 기준한 것이 해면기압으로서 대기압은 해발고도가 증가할수록 감소한다.

공급관리소의 현지대기압인 일일평균 대기압은 다음과 같은 (1)식으로 얻을 수 있다.

$$P_{atm} = P_{sl} - (P_1 \times H) \quad (1)$$

여기서

P_{atm} = 공급관리소의 일일평균대기압(hPa)

P_{sl} = 공급관리소 인접 기상관측소의
해면기압(hPa)

P_1 = 해발고도 1 m에 대한 대기압(hPa)

H = 공급관리소의 해발고도(m)

Table 5는 1999년 1월 1일 서울지사의 일산공급관리소에 대한 일일평균 대기압을 산출하기 위해 서울 기상 관측소의 일일 평균 대기압과 해면기압으로부터 얻어지는 현지대기압 계산절차를 보여주는 것이다. 기상관측소의 일일평균 대기압이 매일 변화되기 때문에 공급관리소의 일일평균 대기압도 매일 변화된다. 해당 공급관리소의 일일평균 대기압은 동일한 방법을 적용하여 산출하였다.

Table 6은 1999년도와 2000년도의 2년간 공급관리소 현지대기압 자료를 바탕으로 지사 관할지역의 전체 공급관리소에 대한 현지대기압을 월별로 평균하여 나타낸 것이다. 월평균 대기압 데이터는 지사별 공급관리

Table 7 Gas amount of supply as applying the local atmospheric pressure

년월일	일산공급관리소				현지대기압 적용 공급물량 (ton) B	공급물량 차이 (ton) A-B
	공급압력 (hPa)	표준대기압 (hPa)	서울도시가스 공급물량 (ton) A	일일평균 대기압 (hPa)		
1999-1-1	8335.7	1013.25	1058.002	1023.6	1058.586	0.584

소 분포 개소 수와 해발고도를 고려하여 산출한 것이다. 여기서 각 지사의 대기압 분포는 표준대기압에 비하여 동절기에 높고 하절기에 낮으며, 월별로 약 간씩 차이가 있음을 보여준다.

2.5 현지대기압 적용 공급물량 산출

공급관리소에서 공급물량을 산출하는 유량컴퓨터는 유량계산식에 입력인자 압력을 절대압력값으로 적용하기 때문에 계량설비에서 게이지압력 전송기를 사용하면 계측치인 공급지점의 게이지압력과 입력치인 표준대기압 1013.25 hPa이 결합하여 절대압력으로 유량계산식에 적용된다. 여기서 계측치 게이지압력은 절대압력에서 대기압을 뺀 압력이다. 대기압은 지역의 해발고도와 기후에 의하여 실시간으로 변화되기 때문에 표준대기압과 일치하지 않으며, 연간 또는 계절에 따라 수십 기압(hPa)의 차이를 보이기도 한다. 또 공급관리소의 해발고도도 대기압 차이에 영향을 미친다.

표준대기압을 적용하여 유량컴퓨터에서 얻어진 공급물량 데이터는 현지대기압과 표준대기압 간의 차이만큼 공급물량 오차가 유발되기 때문에 현지대기압을 적용하여 산출한 공급물량과 비교하는 것이다. 그래서 유량계산식에 현지대기압과 표준대기압을 적용한 두 절대압력 비를 적용하여 공급관리소 현지대기압 변화에 따른 공급물량을 얻을 수 있다. 실제 공급물량에 압력비만을 고려하는 것은 유량계산식에서 다른 계산인자에 압력이 미치는 영향이 미미하기 때문이다.

공급관리소의 현지대기압을 적용하여 공급물량을 얻기 위해 (2)식을 적용하였다.

$$Q_{atm} = Q_{GS} \times \sqrt{\frac{P + P_{atm}}{P + 1013.25hPa}} \quad (2)$$

Q_{atm} = 현지대기압을 적용한 공급물량(ton)

Q_{GS} = 유량계산시 표준대기압을 적용한
공급관리소 공급물량(ton)

P = 계량설비의 공급압력(hPa)

P_{atm} = 공급관리소의 일일평균 대기압
(현지대기압, hPa)

Table 7은 공급관리소에서 도시가스에 24시간 공급한 물량으로부터 현지대기압을 적용하여 공급물량을 계산하고 도시가스 공급물량과의 비교로 차이를 확인하는 산출과정을 실례로 보여주고 있다. 공급관리소별로 현지대기압을 적용한 공급물량 계산 과정은 동일하다.

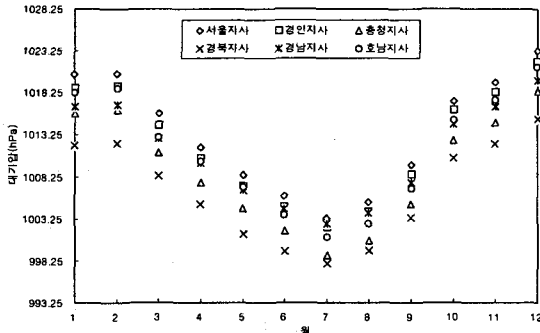
3. 결과 및 고찰

3.1 현지대기압

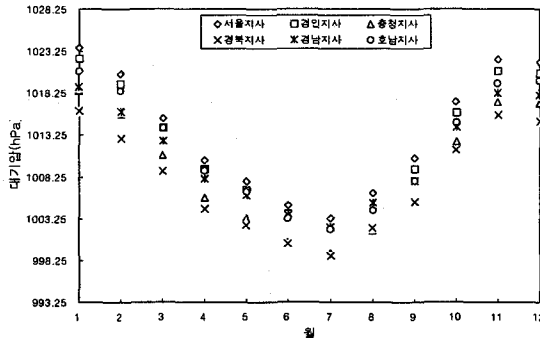
Fig 1은 (a) 1999년도 (b) 2000년도의 각 지사의 월별 현지대기압 분포를 보여준다. 1999년도와 2000년도의 월평균 대기압은 매우 비슷한 값을 가지고 있다. 이것은 각 지사의 관할 지역인 해당 공급관리소의 현지대기압이 연도가 바뀌어도 변화가 거의 없이 비슷한 대기압 분포를 가진다는 것을 알 수 있다.

연간 월별 현지대기압 분포를 살펴보면 표준대기압보다 높게 나타나는 시점이 10월부터 이듬해 3월까지이며, 4월부터 9월까지는 그 이하로 현지대기압이 분포됨을 알 수 있다. 즉 하절기보다 동절기에 현지대기압이 표준대기압보다 높게 나타난다.

그리고 각 지사의 공급관리소 해발고도는 100 m 이내로서 현지대기압의 차이가 그렇게 크지 않으며, 위도의 영향도 있겠지만 기후 변화 영향이 공급관리소 현지대기압을 결정한다고 볼 수



(a)



(b)

Fig. 1 The monthly average distribution of local atmospheric pressure at metering stations (a) year 1999 (b) year 2000

있다. 수도권과 남부지방은 위도가 다르지만 해안에 근접하게 공급관리소가 위치해 있어 별로 차이가 없는 비슷한 현지대기압 분포를 가지고 있다. Fig 1에서 충청지사와 경북지사가 타지사에 비하여 낮은 현지대기압 분포를 보이는데 이것은 산간 내륙지방의 기후영향과 공급관리소 위치가 해발고도가 높은 산 쪽에 있기 때문인 것으로 보인다.

가스공사 천연가스 공급망에서 공급관리소의 하절기와 동절기의 현지대기압은 평균으로 최대 25.7 hPa 정도의 차이를 가지고 있고, 각 지사의 연간 현지대기압은 20 hPa 정도의 차이를 가진다.

3.2 공급물량 차이

1999년도와 2000년도 도시가스 공급물량 데이

Table 8 Comparison of Gas amount between the standard and local atmospheric pressure conditions

구분	년도	도시가스 공급물량 (ton)	현지대기압 공급물량 (ton)	공급물량 차이(ton)	공급물량 오차(%)
서울 지사	1999	3,633,397.2	3,634,185.0	787.8	0.022
	2000	4,286,743.5	4,287,821.4	1,077.9	0.025
경인 지사	1999	1,773,700.6	1,773,899.0	198.4	0.011
	2000	2,139,726.8	2,140,029.4	302.6	0.014
충청 지사	1999	461,574.8	461,572.6	-2.2	0.000
	2000	604,850.9	604,839.4	-11.5	-0.002
경북 지사	1999	931,603.2	931,394.0	-209.2	-0.022
	2000	1,141,841.5	1,141,566.0	-275.5	-0.024
경남 지사	1999	1,047,706.8	1,047,814.0	107.2	0.010
	2000	1,296,922.9	1,297,000.4	77.5	0.006
호남 지사	1999	342,579.7	342,613.2	33.4	0.010
	2000	458,654.7	458,723.8	69.1	0.015
합계	1999	8,190,562.5	8,191,477.8	915.4	0.011
	2000	9,928,740.3	9,929,980.5	1,240.2	0.012

터로부터 해당 공급관리소에 일일평균 대기압을 적용한 공급물량을 계산하고 도시가스에 공급한 공급물량과 비교하여 각 지사별로 연간 공급물량 차이를 산출하여 Table 8에 나타내었다.

공급물량 오차는 공급물량 차이를 연간 도시가스에 공급한 공급물량으로 나누어 백분율로 표기한 것이다. 여기서 +값 오차는 공급관리소에서 표준대기압 적용으로 미계량이 발생한 공급물량이며, -값은 과계량이 발생한 공급물량이다.

대부분의 지사 공급관리소에서 미계량이 발생하는 것은 도시가스의 공급물량이 많아지는 동절기에 현지대기압이 표준대기압보다 높으며, 공급물량이 매우 적어지는 하절기 때는 현지대기압이 표준대기압보다 낮기 때문이다. 또 연간 공급물량을 40% 이상 가지고 있는 수도권 지역에 해당하는 공급관리소의 현지대기압은 도시가스에 공급물량이 제일 많은 1월부터 3월까지 그리고 10월부터 12월까지의 기간내에서 표준대기압보다 높기 때문에 다른 지역의 공급관리소보다 미계량이 높게 나타난다.

그리고 충청지사와 경북지사에서 과계량이 발생하는 이유는 동절기와 하절기의 도시가스 공급물량 차이가 그리 크지 않은 것과 공급관리소의 현지대기압이 표준대기압 이상으로 증가하는 낙폭보다 이하로 떨어지는 낙폭이 훨씬 커 장기간 지속되기 때문에 과계량이 나타나는 것으로 보인다.

다.

가스공사의 전체적인 도시가스 공급물량에 대하여 현지대기압을 적용하여 계산 공급물량과 비교하였을 때 1999년도에는 공급물량 차이가 915.4 ton, 그리고 2000년도에는 1,240.2 ton의 미계량 손실이 발생한 것으로 나타났다. 이 공급물량 차이는 도시가스 공급물량에 대하여 0.012 % 정도의 오차에 해당한다.

앞으로 수도권 이남의 공급관리소 증가와 함께 공급물량이 증가하면서 미계량에 해당하는 공급물량 차이는 줄어들 것으로 보이나 수도권 지역의 도시가스 공급물량이 계속 증가하는 추세에서 유량컴퓨터의 표준대기압 사용에 따른 미계량 요인은 쉽게 줄어들지 않을 것으로 보인다.

1999년도와 2000년도 공급관리소의 현지대기압이 1월에서 6월, 7월로 갈수록 감소하다가 다시 12월로 갈수록 증가하는 변화를 보였으며, 각 지사의 계절별 현지대기압 분포는 다르지만 해가 바뀌어도 월별 현지대기압은 거의 비슷한 값을 유지한다. 그래서 공급관리소별로 표준대기압 적용에 따른 미계량을 최소화하기 위해 월별 또는 분기별로 표준대기압 대신 현지대기압 적용을 검토하는 것이 적절하다고 본다.

4. 결론

본 연구에서는 오리피스 유량계가 설치된 계량 설비에서 게이지압력을 적용하여 유량계산하는 공급관리소의 공급물량 및 위치의 해발고도를 조사하였고, 기상관측자료로부터 공급관리소의 현지대기압을 산출해냈다. 공급관리소의 계량오차 정도를 파악하기 위하여 유량계산에서 표준대기

압을 적용하여 얻은 도시가스 공급물량을 현지대기압으로 적용한 공급물량과 비교함으로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 공급물량이 많은 1월부터 3월까지 그리고 10월부터 12월까지의 기간에서 공급관리소의 현지대기압이 표준대기압(1013.25 hPa) 보다 높아 미계량이 나타나고 있다.
- 2) 유량계산에서 표준대기압과 현지대기압을 적용하여 산출한 공급물량을 비교하였을 때 1999년도에 915.4 ton, 2000년도에 1,240.2 ton의 미계량으로 도시가스 공급물량에 대하여 0.012 % 정도의 오차를 보인다.
- 3) 공급관리소에 오리피스 유량계 설치가 많은 수도권 공급지역 관할인 서울지사 및 경인지사는 도시가스에 공급물량이 증가할수록 유량계산에서 대기압 차이에 따른 공급물량 오차가 증가할 것으로 예상된다.

참고문헌

- (1) 기상청, 2002, “지상기상관측지점일람표”, pp. 1~2.
- (2) 기상청, 1999~2000, “기상관측소 현지기압 및 해면기압 데이터”, 기후자료관리시스템.
- (3) 한국가스공사, 1985~2001, “한국가스공사 공급관리소 준공도면”.
- (4) 한국가스공사, 2000, “1999년도 천연가스수요 패턴분석 자료집” pp. 495~581.
- (5) 한국가스공사, 2001, “2000년도 천연가스수요 패턴분석 자료집” pp. 329~517.