



大陽日酸  
The Gas Professionals

# 技術データブック

2023年10月現在

# 技術データブック

ガスの質量・容量換算	1
諸単位換算表	2
元素の周期表	3
各種ガスの物理的性質 (1)*	4
各種ガスの物理的性質 (2)*	5
露点 (温度) と水分量	6
水の飽和水蒸気圧	6
空気の組成	6
日本の大気中二酸化炭素の年平均濃度	6
充てん圧力とガス温度の関係	6
単位及び記号の表記	7
高圧ガス容器の塗色・圧力	7
配管寸法表	7
超低温液化ガス貯槽一覧 (1)	8
超低温液化ガス貯槽一覧 (2)	8
可搬式超低温液化ガス容器一覧	8
タンクローリ 一覧	9
空温式蒸発器一覧	9
スチーム温水式・温水式蒸発器所要熱量	9
燃料の単位発熱量と単位当たり二酸化炭素排出量	9
プロパンとブタンの性質	10
燃料アンモニアの特性	10
プロパン・ブタン混合ガスの蒸気圧	10
各種容器のプロパン発生能力	11
LPG換算表	11

\*値は引用文献等によってばらつきがあるものもあり、参考値としてお取扱いください

## ガスの質量・容量換算

ガス名	質量 kg	液体 L	ガス	
			m <sup>3</sup> (0°C1atm)	m <sup>3</sup> (35°C1atm)
酸素	1	0.876	0.700	0.789
	1.141	1	0.798	0.901
	1.429	1.252	1	1.128
	1.267	1.110	0.886	1
窒素	1	1.236	0.799	0.902
	0.809	1	0.647	0.730
	1.251	1.546	1	1.128
	1.109	1.371	0.886	1
アルゴン	1	0.715	0.561	0.633
	1.398	1	0.784	0.885
	1.783	1.275	1	1.128
	1.580	1.131	0.886	1
水素	1	14.124	11.123	12.549
	0.071	1	0.788	0.888
	0.090	1.270	1	1.128
	0.080	1.126	0.886	1
炭酸ガス	1	0.971	0.506	0.571
	1.030	1	0.521	0.588
	1.977	1.919	1	1.128
	1.752	1.701	0.886	1
ヘリウム	1	8.000	5.602	6.320
	0.125	1	0.700	0.790
	0.179	1.428	1	1.128
	0.158	1.266	0.886	1

ガス名	質量 kg	液体 L	ガス	
			m <sup>3</sup> (0°C1atm)	m <sup>3</sup> (15°C1atm)
アセチレン	1	/	0.854	0.900
	1.172		1	1.055
	1.111		0.948	1

(注) 炭酸ガスの液体換算表は温度-20°C、圧力19.41atm(液密度1.030kg/L)における値を示します。その他は1atmにおける値を示します。

# 諸単位換算表

## 1. 長さ

m	in	ft	yd	mile
1	39.370	3.2808	1.0936	0.00062137
0.0254	1	0.083333	0.027778	0.00015783
0.3048	12	1	0.33333	0.00018939
0.9144	36	3	1	0.00056818
1609.344	63360	5280	1760	1

1Å=10<sup>-10</sup>m 1間=6尺=1.81818m

## 2. 面積

m <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	yd <sup>2</sup>	坪
1	1550.0	10.764	1.1960	0.30250
0.0064516	1	0.0069444	0.00077160	0.00019516
0.09290304	144	1	0.11111	0.028103
0.83612736	1296	9	1	0.25293
3.3057851	5124.0	35.583	3.9537	1

1a(アール)=100m<sup>2</sup>

## 3. 体積

m <sup>3</sup>	L	barrel(米)	gal(米)	升
1	1000	6.2898	264.17	554.35
0.001	1	0.0062898	0.26417	0.55435
0.158987	158.99	1	42.000	88.135
0.00378541	3.7854	0.023810	1	2.0985
0.001803907	1.8039	0.011346	0.47654	1

1ft<sup>3</sup>=0.028317m<sup>3</sup> 1gal(英)=1.200gal(米)=4.5456L

## 4. 質量

kg	ton(米)	ton(英)	lb	貫
1	0.001102	0.0009842	2.205	0.2667
907.2	1	0.8929	2000	241.9
1016	1.12	1	2240	270.9
0.4536	0.005	0.004464	1	0.1210
3.75	0.004134	0.003691	8.267	1

## 5. 力

N(=kg·m/s <sup>2</sup> )	dyn	kgf	Pal.(パウンドル)	lbf(重量ポンド)
1	100000	0.10197	7.2330	0.22481
0.001	1	0.0010197	0.0072330	0.0022481
9.80665	980665	1	70.932	2.2046
0.138255	13825	0.014098	1	0.031081
4.44822	444822	0.45359	32.174	1

(注)0.001=0.0001

## 6. 圧力

Pa(=N/m <sup>2</sup> )	kgf/cm <sup>2</sup>	lbf/in <sup>2</sup> (psi)	atm(気圧)	Torr(=mmHg)
1	0.0010197	0.00014504	0.00098692	0.0075006
98066.5	1	14.223	0.96784	735.56
6894.76	0.070307	1	0.068046	51.715
101325	1.0332	14.696	1	760
133.322	0.0013595	0.019337	0.0013158	1

1mmHg=0.001333Pa=0.001333kgf/cm<sup>2</sup>=0.001333mmHg

## 7. 密度

kg/m <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	lb/in <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	lb/gal(米)
1	0.001	0.00016018	0.016018	0.0083454
1000	1	0.036127	62.428	8.3454
27679.905	27.680	1	1728.0	231.00
16.0185	0.016018	0.00016018	1	0.13368
119.8264	0.11983	0.0043290	7.4805	1

## 8. 熱量(エネルギー)

J(=10 <sup>7</sup> erg)	kcal	BTU	W·h	kgf·m
1	0.00023885	0.00094782	0.00027778	0.10197
4186.80	1	3.9683	1.1630	426.93
1055.0559	0.252	1	0.29307	107.59
3600	0.85985	3.4121	1	367.10
9.80665	0.0023423	0.0092949	0.0027241	1

1ft·lb=1.286×10<sup>-3</sup>BTU=0.324cal=1.356J

## 9. 動力(熱流)

W	kcal/h	kgf·m/s	lbf·ft/s	PS(仏馬力)
1	0.86000	0.10197	0.73755	0.0013596
1.162792	1	0.11857	0.85762	0.0015810
9.80665	8.4337	1	7.2330	0.013333
1.35582	1.1660	0.13825	1	0.0018434
735.5	632.53	75.000	542.48	1

1HP(英馬力)=745.7W 1BTU/s=1054.8W

## 10. 温度

$$T [K] = t [^{\circ}C] + 273.15 \quad t [^{\circ}C] = T [K] - 273.15$$

$$t [^{\circ}C] = (t [^{\circ}F] - 32) \times 5/9 \quad t [^{\circ}F] = 9/5 t [^{\circ}C] + 32$$

$$t [^{\circ}F] = T [^{\circ}R] - 459.67$$

# 元素の周期表

族	1 (1A)	2 (2A)	3 (3A)	4 (4A)	5 (5A)	6 (6A)	7 (7A)	8 (8)	9 (8)	10 (8)	11 (1B)	12 (2B)	13 (3B)	14 (4B)	15 (5B)	16 (6B)	17 (7B)	18 (0)	※2 族						
周期																			周期						
1	1H 水素 1.007~ 1.009	<div style="text-align: center;">〔読み方〕</div> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">原子 番号</td> <td style="padding: 5px;">元素 記号</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">元素名</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">※1 原子量</td> </tr> </table> <p>※1 IUPACの原子量および同位体存在度委員によって2013年に            勧告された原子量を示す。            ( )内は安定同位体がなく、天然で特定の同位体組成を示さ            ない元素の放射性同位体の質量数の一例を示す。            ※2 IUPAC無機化学命名法改訂版(1989)による族番号は1~18。            カッコ内に示したのは亜族方式(旧方式)による族番号表示。</p>																原子 番号	元素 記号	元素名		※1 原子量		2He ヘリウム 4.003	1
原子 番号	元素 記号																								
元素名																									
※1 原子量																									
2	3Li リチウム 6.938~ 6.997	4Be ベリリウム 9.012																	5B ホウ素 10.80~ 10.83	6C 炭素 12.00~ 12.02	7N 窒素 14.00~ 14.01	8O 酸素 15.99~ 16.00	9F フッ素 19.00	10Ne ネオン 20.18	2
3	11Na ナトリウム 22.99	12Mg マグネシウム 24.30~ 24.31																	13Al アルミニウム 26.98	14Si ケイ素 28.08~ 28.09	15P リン 30.97	16S 硫黄 32.05~ 32.08	17Cl 塩素 35.44~ 35.46	18Ar アルゴン 39.95	3
4	19K カリウム 39.10	20Ca カルシウム 40.08	21Sc スカンジウム 44.96	22Ti チタン 47.87	23V バナジウム 50.94	24Cr クロム 52.00	25Mn マンガン 54.94	26Fe 鉄 55.85	27Co コバルト 58.93	28Ni ニッケル 58.69	29Cu 銅 63.55	30Zn 亜鉛 65.38	31Ga ガリウム 69.72	32Ge ゲルマニウム 72.63	33As ヒ素 74.92	34Se セレン 78.96	35Br 臭素 79.90~ 79.91	36Kr クリプトン 83.80	4						
5	37Rb ルビジウム 85.47	38Sr ストロンチウム 87.62	39Y イットリウム 88.91	40Zr ジルコニウム 91.22	41Nb ニオブ 92.91	42Mo モリブデン 95.96	43Tc テクネチウム (99)	44Ru ルテニウム 101.1	45Rh ロジウム 102.9	46Pd パラジウム 106.4	47Ag 銀 107.9	48Cd カドミウム 112.4	49In インジウム 114.8	50Sn スズ 118.7	51Sb アンチモン 121.8	52Te テルル 127.6	53I ヨウ素 126.9	54Xe キセノン 131.3	5						
6	55Cs セシウム 132.9	56Ba バリウム 137.3	57~71 ◇	72Hf ハフニウム 178.5	73Ta タンタル 180.9	74W タングステン 183.8	75Re レニウム 186.2	76Os オスミウム 190.2	77Ir イリジウム 192.2	78Pt 白金 195.1	79Au 金 197.0	80Hg 水銀 200.6	81Tl タリウム 204.3~ 204.4	82Pb 鉛 207.2	83Bi ビスマス 209.0	84Po ポロニウム (210)	85At アスタチン (210)	86Rn ラドン (222)	6						
7	87Fr フランシウム (223)	88Ra ラジウム (226)	89~103 ◆	104Rf ラザホージウム (267)	105Db ドブニウム (268)	106Sg シーボーギウム (271)	107Bh ボーリウム (272)	108Hs ハッシウム (277)	109Mt マイトネリウム (276)	110Ds ダームス タチウム (281)	111Rg レントゲ ニウム (280)	112Cn コベルニ シウム (285)	113Nh ニホニウム (286)	114Fl フレロビウム (289)	115Mc モスコビウム (288)	116Lv リバモリウム (293)	117Ts テネシン (294)	118Og オガネソン (294)	7						
◇ランタノイド			57La ランタン 138.9	58Ce セリウム 140.1	59Pr プラセオジウム 140.9	60Nd ネオジウム 144.2	61Pm プロメチウム (145)	62Sm サマリウム 150.4	63Eu ユーロピウム 152.00	64Gd ガドリニウム 157.3	65Tb テルビウム 158.9	66Dy ジスプロ シウム 162.5	67Ho ホルミウム 164.9	68Er エルビウム 167.3	69Tm ツリウム 168.9	70Yb イッテルビウム 173.1	71Lu ルテチウム 175.00								
◆アクチノイド			89Ac アクチニウム (227)	90Th トリウム 232.0	91Pa プロト アクチニウム 231.0	92U ウラン 238.0	93Np ネプツニウム (237)	94Pu プルトニウム (239)	95Am アメリシウム (243)	96Cm キュリウム (247)	97Bk バークリウム (247)	98Cf カリ ホルニウム (252)	99Es アイン スタイニウム (252)	100Fm フェルミウム (257)	101Md メンデルビウム (258)	102No ノーベリウム (259)	103Lr ローレンシウム (262)								

# 各種ガスの物理的性質(1)

㊟ 可燃性 ㊿ 自燃性 ㊽ 支燃性  
 ㊼ 毒性(※3) ㊾ 腐食性

名称	化学式	分子量	ガス密度 kg/m <sup>3</sup> (0℃, 1atm)	比重 (空気=1) (0℃, 1atm)	液密度 kg/L (沸点)	沸点 ℃ (1atm)	融点 ℃ (1atm)	熱伝導率 mW/(m·k) (25℃, 1atm)	最低発火温度 ℃ (空气中)	爆発限界 vol% (空气中)	許容濃度 ppm (ACGIH TLV-TWA'23)	性質
酸素	O <sub>2</sub>	32.00	1.429	1.11	1.141	-183.0	-218.8	26.5	-	-	-	㊽
窒素	N <sub>2</sub>	28.01	1.251	0.97	0.809	-195.8	-209.9	25.74	-	-	単純窒息性	-
アルゴン	Ar	39.95	1.783	1.38	1.398	-185.8	-189.2	17.62	-	-	単純窒息性	-
ヘリウム	He	4.00	0.179	0.14	0.125	-268.9	-272.2 (2.6MPa)	155.31	-	-	単純窒息性	-
ネオン	Ne	20.18	0.900	0.70	1.207	-245.9	-248.7	48.09	-	-	単純窒息性	-
クリプトン	Kr	83.80	3.749	2.89	2.413	-152.9	-157.2	9.35	-	-	-	-
キセノン	Xe	131.30	5.898	4.53	3.057	-108.1	-111.8	5.54	-	-	-	-
空気	-	28.97	1.293	1	0.875	-194.35	-	26.09	-	-	-	㊽
水素	H <sub>2</sub>	2.02	0.090	0.07	0.071	-252.8	-259.2	184.88	530	4.0~75.0	単純窒息性	㊼
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	44.01	1.977	1.53	1.030 (※1)	-78.5 (昇華)	-56.5 (三重点0.518MPa)	16.64	-	-	5000	-
オゾン	O <sub>3</sub>	48.00	2.153	1.66	1.349	-111.3	-192.5	19.85	-	14以上 (酸素中)	0.1 (Light work)	㊽㊾
塩素	Cl <sub>2</sub>	70.91	3.217	2.47	1.558	-34.1	-101.0	8.9	-	-	0.1	㊽㊾㊿
一酸化炭素	CO	28.01	1.251	0.97	0.792	-191.5	-205.0	26.48	605	12.5~74.55	25	㊼㊽
一酸化窒素	NO	30.01	1.34	1.04	1.281	-151	-161	25.62	-	-	25	㊽
亜酸化窒素	N <sub>2</sub> O	44.01	1.978	1.53	1.189	-88.5	-90.8	17.43	-	-	50	㊽
二酸化窒素	NO <sub>2</sub> (N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	46.01	2.108	1.58	1.447	21	-9.3	12.96	-	-	0.2	㊽㊾
塩化水素	HCl	36.46	1.639	1.27	1.193	-85.03	-114	14.55	-	-	2 (TLV-CEILING)	㊽㊾
硫化水素	H <sub>2</sub> S	34.08	1.537	1.19	0.949	-60	-85	17.87	260	4.3~46	1	㊼㊽㊾
二酸化硫黄	SO <sub>2</sub>	64.06	2.931	2.26	1.461	-10	-73	17.43	-	-	0.25 (TLV-STEL)	㊽㊾
アンモニア	NH <sub>3</sub>	17.03	0.771	0.6	0.682	-33.4	-77.7	24.94	651	15~28	25	㊼㊽㊾
R-14	CF <sub>4</sub>	88.00	3.947	3.06	1.603	-127.9	-184	16	-	-	-	-
R-22	CHClF <sub>2</sub>	86.47	3.936	3.11	1.409	-40.7	-160	10.58	-	-	1000	-
R-23	CHF <sub>3</sub>	70.01	3.157	2.47	1.446	-82.15	-155	13.63	-	-	-	-
R-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	102.03	4.686	-	1.377	-26.18	-101	13.39	-	-	-	-
R-116	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	138.01	6.249	4.82	1.608	-78.2	-100.7	14.79	-	-	-	-
R-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	120.02	不明	4.2	1.515	-48.5	-103	14.35	-	-	-	-
R-218	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	188.02	8.638	6.69	1.609	-36.7	-183	12.53	-	-	-	-
R-C318	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	200.03	9.302	7.33	1.615	-5.99	-40.5	12.19	-	-	-	-
塩化メチル	CH <sub>3</sub> Cl	50.49	2.3	1.78	1.007	-24.2	-97.7	10.68	632	8.1~17.4	50	㊼㊽

※1: -20℃、1.967MPa

# 各種ガスの物理的性質(2)

☉ 可燃性 ☉ 自燃性 ☉ 支燃性  
 ☉ 毒性(※3) ☉ 腐食性

名称	化学式	分子量	ガス密度 kg/m <sup>3</sup> (0°C, 1atm)	比重 (空気=1) (0°C, 1atm)	液密度 kg/L (沸点)	沸点 °C (1atm)	融点 °C (1atm)	熱伝導率 mW/(m·k) (25°C, 1atm)	最低発火温度 °C (空气中)	爆発限界 vol% (空气中)	許容濃度 ppm (ACGIH TLV-TWA/23)	性質
メタン	CH <sub>4</sub>	16.04	0.717	0.56	0.422	-161.5	-182.5	34.3	537	5.0~15.0	—	☉
アセチレン	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26.04	1.172	0.90	solid	-83.6	-81.5 (891mmHg)	21.3	305	2.5~100	単純窒息性	☉
エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28.05	1.261	0.98	0.568	-103.7	-169.2	20.33	490	2.7~36	200	☉
エタン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30.07	1.355	1.05	0.544	-88.2	-183.3	20.98	472.2	3.0~12.5	—	☉
プロピレン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42.08	1.913	1.48	0.609	-47.7	-185.2	17.12	480.0	2.4~10.3	500	☉
プロパン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44.09	2.010	1.55	0.581	-42.07	-187.7 (三重点)	18.31	468	2.1~9.5	1000	☉
n-ブタン	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.12	2.705	2.11	0.601	-0.6	-138.4	16.56	430	1.8~8.4	800	☉
i-ブタン	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.12	2.689	2.06	0.594	-11.7	-159.6	16.89	462	1.8~8.4	250	☉
エチレンオキシド	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44.05	2.027	1.49	0.887	10.5	-112.5	12.14	429	3.0~100	1	☉☉
アルシン	AsH <sub>3</sub>	77.95	3.524	2.69	1.620	-62.48	-116	13.01	225	5.1~78	0.005	☉☉
ホスフィン	PH <sub>3</sub>	34.00	1.53	1.18	0.744	-87.7	-133	21.32	常温で自然発火	1.32~98.0	0.05	☉☉
ジボラン	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	27.67	1.247	0.97	0.429	-92.8	-164.9	24.31	38~52	0.84~93.3	0.1	☉☉
モノシラン	SiH <sub>4</sub>	32.12	1.443	1.11	0.583	-111.5	-185.0	22.8	-162 (※2)	1.37以上	5	☉☉
四塩化ケイ素	SiCl <sub>4</sub>	169.90	8.297	5.87	1.403	56.7	-70	不明	—	—	—	☉
ジクロロシラン	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	101.01	4.692	3.52	1.232	8.2	-122.0	10	53~63	4.1~98.8	—	☉☉☉
モノゲルマン	GeH <sub>4</sub>	76.64	3.452	2.65	1.377	-88.4	-165.9	15.72	120~173 (分解爆発性)	2.28~100	0.2	☉☉
セレン化水素	H <sub>2</sub> Se	80.98	3.312 (25°C)	2.80	2.039 (-63°C)	-42	-65.7	10.12	不明 (自然発火性ではない)	12.5~63	0.05	☉☉
三フッ化窒素	NF <sub>3</sub>	71.00	3.184	2.46	1.538	-129.01	-206.79	21.98	—	—	10	☉☉
三塩化ホウ素	BCl <sub>3</sub>	117.17	5.49	4.12	1.346	12.5	-107.3	8.95	—	—	0.7 (TLV-CEILING)	☉☉
三フッ化ホウ素	BF <sub>3</sub>	67.82	3.04	2.38	1.572	-100.3	-128.4	16.59	—	—	0.1	☉☉
フッ素	F <sub>2</sub>	38.00	1.696	1.31	1.502	-188	-223	27.81	—	—	0.1	☉☉☉
臭化水素	HBr	80.91	3.645	2.81	2.182	-66.7	-86.9	8.57	—	—	2 (TLV-CEILING)	☉☉
六フッ化硫黄	SF <sub>6</sub>	146.06	6.616	5.11	—	-63.8 (昇華)	-50.8 (0.224MPa)	不明	—	—	1000	—
ジシラン	Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	62.22	2.858	2.30	0.675	-14.5	-132.6	17.09	常温で自然発火	0.5以上	5	☉☉
四フッ化ケイ素	SiF <sub>4</sub>	104.08	4.681	3.63	solid	-95.1	-77~-95.7 (三重点0.2MPa)	不明	—	—	—	☉☉
六フッ化タングステン	WF <sub>6</sub>	297.84	12.987 (21.1°C)	10.0 (25°C)	3.43	17.5	2.3	不明	—	—	3 mg/m <sup>3</sup> (Wとして)	☉☉
オクタフルオロシクロペンテン	C <sub>5</sub> F <sub>8</sub>	212.04	不明	7.31	不明	27	不明	不明	—	—	—	—
三フッ化塩素	ClF <sub>3</sub>	92.45	不明	3.18 (20°C)	1.825 (25°C)	11.75	2	不明	—	—	0.1 (TLV-CEILING)	☉☉
テトラエトキシシラン	Si(OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	208.33	不明	7.19 (ガス)	0.934 (20°C)	165.8	-77	不明	230	1.3~23	10	☉

※1: -20°C、1.967MPa

※2: 酸素/窒素=1/8の混合ガス中

※3: 毒性は「高圧ガス保安法」で、規定された掲名ガス。または、「毒物及び劇物取締法」第2条で規定された毒物。

TLV-TWA(1日8時間、1週間40時間の労働時間内の時間加重平均暴露許容濃度)

TLV-STEL(1日のどの15分間の時間加重平均もこの値を超えてはならない濃度)

TLV-CEILING(作業暴露のいかなる場合においても超えてはならない濃度)

値は引用文献等によってバラツキがあるものもあり、参考値としてお取り扱いください。

## 露点(温度)と水分量

℃	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	単位
0	611.2	562.7	517.7	476.1	437.5	401.8	368.7	338.2	310.0	283.9	Pa
	6032	5553	5110	4698	4318	3965	3639	3338	3059	2802	ppm
	4.847	4.479	4.137	3.818	3.521	3.246	2.990	2.753	2.533	2.329	g/m <sup>3</sup>
-10	259.9	237.7	217.3	198.5	181.2	165.3	150.7	137.2	124.9	113.6	Pa
	2565	2346	2145	1959	1788	1631	1487	1354	1233	1121	ppm
	2140	1965	1803	1653	1515	1387	1269	1161	1061	968.4	mg/m <sup>3</sup>
-20	103.2	93.75	85.08	77.14	69.89	63.27	57.23	51.73	46.71	42.15	Pa
	1019	925.3	839.6	761.3	689.7	624.4	564.8	510.5	461.0	416.0	ppm
	883.5	805.5	733.9	668.1	607.7	552.4	501.7	455.3	412.8	374.0	mg/m <sup>3</sup>
-30	38.00	34.23	30.81	27.70	24.89	22.34	20.03	17.95	16.07	14.37	Pa
	375.0	337.8	304.0	273.4	245.6	220.5	197.7	177.1	158.6	141.8	ppm
	338.6	306.2	276.8	249.9	225.5	203.2	183.0	164.7	148.0	132.9	mg/m <sup>3</sup>
-40	12.84	11.46	10.22	9.101	8.099	7.200	6.394	5.673	5.027	4.451	Pa
	126.7	113.1	100.8	89.82	79.93	71.06	63.11	55.99	49.62	43.92	ppm
	119.3	106.9	95.76	85.67	76.57	68.37	60.99	54.35	48.38	43.02	mg/m <sup>3</sup>
-50	3936	3477	3068	2704	2380	2093	1838	1613	1413	1236	mPa
	38.84	34.31	30.28	26.68	23.49	20.66	18.14	15.91	13.94	12.20	ppm
	38.21	33.91	30.05	26.61	23.53	20.79	18.34	16.16	14.23	12.51	mg/m <sup>3</sup>
-60	1081	943.4	822.4	716.1	622.7	540.7	468.9	406.1	351.2	303.3	mPa
	10.67	9.310	8.117	7.067	6.145	5.336	4.628	4.008	3.466	2.993	ppm
	10.98	9.634	8.438	7.382	6.450	5.628	4.904	4.268	3.709	3.219	mg/m <sup>3</sup>
-70	261.5	225.2	193.7	166.3	142.5	122.0	104.3	88.96	75.78	64.45	mPa
	2581	2223	1911	1641	1407	1204	1029	878.0	747.9	636.1	ppb
	2789	2414	2086	1800	1551	1334	1146	982.6	841.3	719.2	μg/m <sup>3</sup>
-80	54.72	46.39	39.25	33.16	27.96	23.53	19.77	16.58	13.88	11.60	mPa
	540.1	457.8	387.4	327.2	275.9	232.3	195.2	163.7	137.0	114.5	ppb
	613.8	523.0	444.9	377.8	320.3	271.0	228.9	193.0	162.4	136.4	μg/m <sup>3</sup>
-90	9.670	8.048	6.684	5.540	4.582	3.782	3.115	2.560	2.099	1.718	mPa
	95.44	79.43	65.97	54.68	45.22	37.33	30.74	25.27	20.72	16.95	ppb
	114.4	95.72	79.94	66.62	55.41	46.00	38.10	31.49	25.97	21.37	μg/m <sup>3</sup>
-100	1402	1142	927.7	751.9	607.9	490.3	394.4	316.5	253.3	202.1	μPa
	13.84	11.27	9.156	7.421	6.000	4.839	3.893	3.123	2.500	1.995	ppb
	17.54	14.37	11.74	9.574	7.787	6.317	5.112	4.127	3.322	2.668	μg/m <sup>3</sup>
-110	160.9	127.7	101.1	79.77	62.77	49.24	38.52	30.03	23.34	18.08	μPa
	1588	1260	997.5	787.2	619.5	486.0	380.1	296.4	230.4	178.5	ppt
	2136	1706	1359	1079	854.5	674.6	531.0	416.7	325.9	254.1	ng/m <sup>3</sup>

上段の数字は氷の飽和水蒸気圧(0℃以下)(JIS Z 8806:2001によります。ただし-100℃未満は計算により算出)、中段の数字は水分量(体積分率)、下段の数字は絶対湿度(質量濃度)。

下段の数字は当該温度における絶対湿度(質量濃度)計算式は下記の通り

(氷の飽和水蒸気圧 [Pa]/101325[Pa])×(18.01[g]/0.0224[m<sup>3</sup>])×(273.15[K]/(273.15[K]+温度[℃]))

## 水の飽和水蒸気圧

℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	単位
0	611.2	657.1	706.0	758.1	813.5	872.5	935.3	1002	1073	1148	Pa
10	1228	1313	1403	1498	1599	1706	1819	1938	2065	2198	Pa
20	2339	2498	2645	2811	2986	3170	3364	3568	3783	4009	Pa
30	4247	4497	4760	5036	5325	5629	5948	6283	6633	7001	Pa
40	7385	7788	8210	8651	9113	9596	10100	10630	11180	11750	Pa
50	12.35	12.98	13.63	14.31	15.02	15.76	16.53	17.34	18.17	19.04	kPa
60	19.95	20.89	21.87	22.89	23.94	25.04	26.18	27.37	28.60	29.88	kPa
70	31.20	32.58	34.00	35.48	37.01	38.60	40.24	41.94	43.70	45.53	kPa
80	47.42	49.37	51.39	53.48	55.64	57.87	60.17	62.56	65.02	67.56	kPa
90	70.18	72.89	75.69	78.57	81.54	84.61	87.77	91.03	94.39	97.85	kPa

JIS Z 8806: 2001による

## 空気の組成

成分	濃度(体積%)	成分	濃度(体積%)	成分	濃度(体積%)	成分	濃度(体積%)
N <sub>2</sub>	78.084	Ne	1.818×10 <sup>-3</sup>	CH <sub>4</sub>	~1.5×10 <sup>-4</sup>	NH <sub>3</sub>	~1×10 <sup>-6</sup>
O <sub>2</sub>	20.948	He	5.24×10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub>	~5×10 <sup>-5</sup>	NO <sub>2</sub>	~1×10 <sup>-7</sup>
Ar	0.934	Kr	1.14×10 <sup>-4</sup>	N <sub>2</sub> O	~3×10 <sup>-5</sup>	SO <sub>2</sub>	~1×10 <sup>-8</sup>
CO <sub>2</sub>	0.0315*1	Xe	8.7×10 <sup>-6</sup>	CO	~1.2×10 <sup>-5</sup>	H <sub>2</sub> S	~1×10 <sup>-8</sup>

\*1 CO<sub>2</sub>は経年的に増加しており、2021年では0.04157%(WMO世界気象機関報告の世界の平均値)改訂5版 化学便覧基礎編1 日本化学会編による

## 日本の大気中二酸化炭素の年平均濃度

地 点	綾 里	南 鳥 島	与那国島
濃 度(ppm)	421.8	419.7	421.8

※2022年の年平均値(気象庁)。

## 充てん圧力とガス温度の関係

ガス温度(℃)	充てん圧力(MPa)				
	酸 素		窒 素		アルゴン
	圧力基準	圧力基準	圧力基準	圧力基準	圧力基準
0	14.7	19.6	14.7	14.7	14.7
2	12.41	16.32	12.53	12.44	12.98
4	12.55	16.51	12.65	12.57	13.07
6	12.68	16.70	12.78	12.70	13.17
8	12.81	16.89	12.90	12.83	13.27
10	12.94	17.07	13.03	12.96	13.37
12	13.07	17.26	13.15	13.09	13.47
14	13.20	17.45	13.28	13.22	13.57
16	13.33	17.64	13.40	13.34	13.67
18	13.46	17.82	13.52	13.47	13.76
20	13.59	18.01	13.65	13.60	13.86
22	13.72	18.20	13.77	13.73	13.96
24	13.85	18.39	13.90	13.86	14.06
26	13.98	18.57	14.02	13.99	14.16
28	14.11	18.76	14.14	14.12	14.26
30	14.24	18.95	14.27	14.25	14.36
32	14.37	19.13	14.39	14.38	14.45
34	14.50	19.32	14.51	14.51	14.55
36	14.63	19.51	14.64	14.64	14.65
38	14.70	19.60	14.70	14.70	14.70
40	14.77	19.69	14.76	14.76	14.75
	14.90	19.88	14.89	14.89	14.85
	15.03	20.07	15.01	15.02	14.95

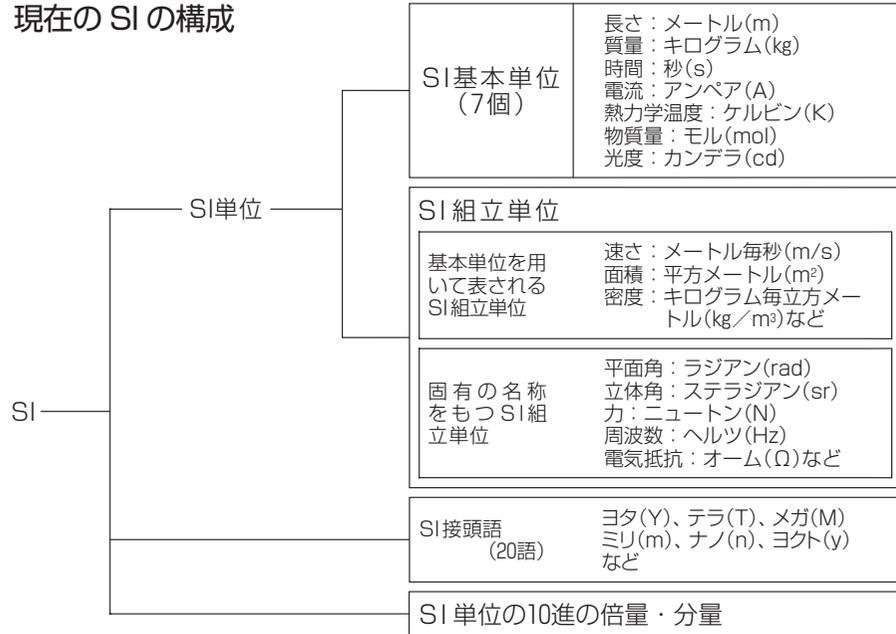
出典) NIST Standard Reference Database 23

# 単位及び記号の表記

## 主に濃度を表す単位

ppc (parts per cent, 100分の1)	1ppc = 1% = 10,000ppm
ppm (parts per million, 100万分の1)	1ppm = 1,000ppb = 1,000,000ppt
ppb (parts per billion, 10億分の1)	
ppt (parts per trillion, 1兆分の1)	

## 現在の SI の構成



## SI 接頭語 (常用するものを抜粋)

1,000,000,000,000	10 <sup>12</sup>	【テラ】(T)
1,000,000,000	10 <sup>9</sup>	【ギガ】(G)
1,000,000	10 <sup>6</sup>	【メガ】(M)
1,000	10 <sup>3</sup>	【キロ】(k)
100	10 <sup>2</sup>	【ヘクト】(h)
10	10	【デカ】(da)
1		
0.1		
0.01		
0.001		
0.000,001		
0.000,000,001		
0.000,000,000,001		
10 <sup>-1</sup>		【デシ】(d)
10 <sup>-2</sup>		【センチ】(c)
10 <sup>-3</sup>		【ミリ】(m)
10 <sup>-6</sup>		【マイクロ】(μ)
10 <sup>-9</sup>		【ナノ】(n)
10 <sup>-12</sup>		【ピコ】(p)

これらの接頭語をつけた単語は「SI単位」とは呼ばず、「SI単位の10進の倍増・分量」と呼びます。

# 高圧ガス容器の塗色・圧力

高圧ガスの種類	塗色の区分	最高充てん圧力 MPa	耐圧試験圧力 MPa
酸素ガス	黒色	14.7 (19.6)	24.5 (32.7)
窒素ガス	ねずみ色		
アルゴンガス	ねずみ色		
水素ガス	赤色		
ヘリウムガス	ねずみ色		
メタンガス	ねずみ色		
アセチレンガス	かっ色	1.5	4.5
液化炭酸ガス	緑色	11.76	19.6
液化アンモニア	白色	1.74	2.9
液化塩素	黄色	1.32	2.2
液化プロパン	ねずみ色	1.5	2.5
液化ブタン	ねずみ色	0.54	0.9

1.最高充てん圧力…圧縮ガスは35℃、アセチレンガスは15℃の場合を示します。

2.塗色…容器の表面積の1/2以上について行う必要があります。

## 配管寸法表

呼び径		外径 (mm)	SGP	STPG Sch40	SUS		C1020-C1220 Lタイプ		
A	B				Sch 5S	Sch 10S	外径 (mm)	肉厚 (mm)	
		肉厚(mm)							
6	1/8	10.5	2.0	1.7	1.0	1.2	—	—	
8	1/4	13.8	2.3	2.2	1.2	1.65	9.52	0.76	
10	3/8	17.3	2.3	2.3	1.2	1.65	12.70	0.89	
15	1/2	21.7	2.8	2.8	1.65	2.1	15.88	1.02	
20	3/4	27.2	2.8	2.9	1.65	2.1	22.22	1.14	
25	1	34.0	3.2	3.4	1.65	2.8	28.58	1.27	
32	1¼	42.7	3.5	3.6	1.65	2.8	34.92	1.40	
40	1½	48.6	3.5	3.7	1.65	2.8	41.28	1.52	
50	2	60.5	3.8	3.9	1.65	2.8	53.98	1.78	
65	2½	76.3	4.2	5.2	2.1	3.0	66.68	2.03	
80	3	89.1	4.2	5.5	2.1	3.0	79.38	2.29	
100	4	114.3	4.5	6.0	2.1	3.0	104.78	2.79	
125	5	139.8	4.5	6.6	2.8	3.4	130.18	3.18	
150	6	165.2	5.0	7.1	2.8	3.4	155.58	3.56	
200	8	216.3	5.8	8.2	2.8	4.0	—	—	

## 超低温液化ガス貯槽一覽(1)

標準仕様(酸素・窒素・アルゴン)

型式	内容積 L	貯蔵量 (最大値)			貯蔵量 (納入予測値)	空体 質量	外形寸法 mm		
		ガス名	L	kg	m <sup>3</sup>	kg	高さ	胴径	
現 行 型	TL-5	4,980	酸素 窒素 アルゴン	4,482	5,114 3,626 6,266	3,500 2,700 3,400	3,700	4,900	1,768
	TL-10	9,700	酸素 窒素 アルゴン	8,730	9,961 7,063 12,205	6,800 5,300 6,700	5,600	4,950	2,318
	TL-20	20,000	酸素 窒素	18,000	20,538 14,562	14,100 11,000	12,400	8,600	2,324
従 来 型	CE-5S	4,980	酸素 窒素 アルゴン	4,482	5,114 3,626 6,266	3,500 2,700 3,400	2,890	6,585	1,512
	CE-10S	9,695	酸素 窒素 アルゴン	8,725	9,956 7,059 12,199	6,800 5,300 6,600	5,230	5,285	2,218
	CE-20S	20,001	酸素 窒素 (アルゴン)	18,000	20,539 14,563 (25,165)	14,100 11,000 (13,800)	9,550 // (9,620)	9,335	2,218
	CE-2.5	2,370	酸素 窒素 アルゴン	2,133	2,434 1,726 2,982	1,600 1,300 1,600	2,100	3,850	1,512
	CE-3	2,800	酸素 窒素 アルゴン	2,520	2,876 2,039 3,523	1,900 1,500 1,900	2,300 (2,200)	4,300 (3,400)	1,512 (1,762)
	CE-5	4,980	酸素 窒素 アルゴン	4,482	5,114 3,626 6,266	3,500 2,700 3,400	3,200 (3,500)	5,430 (4,900)	1,662 (1,766)
	CE-10	9,730	酸素 窒素 アルゴン	8,757	9,992 7,085 12,243	6,800 5,300 6,700	5,900 (5,300)	5,680 (4,900)	2,118 (2,316)
	CE-10B	9,730	酸素 窒素 アルゴン	8,757	9,992 7,085 12,243	6,800 5,300 6,700	6,365	6,880	1,920
	CE-13	12,270	酸素 窒素 アルゴン	11,043	12,601 8,934 15,439	8,600 6,700 8,400	6,300 (6,500)	6,800 (5,800)	2,112 (2,318)
	CE-17	16,700	酸素 窒素 アルゴン	15,030	17,150 12,160 21,012	11,700 9,200 11,500	8,750 (9,300)	8,947 (8,157)	2,112 (2,316)
CE-18	17,500	酸素 窒素	15,750	17,971 12,742	12,300 9,600	11,300	7,700	2,324	

1. 最高使用圧力 現行型 1.00MPa、従来型 1.00MPa(CE-S型)/0.93MPa(旧 DRK製改訂型)/1.02MPa(旧 NSK 製、旧 DRK 製)。
2. 貯蔵量(最大値)kgは大気圧における飽和液密度に基づく計算値です。
3. 貯蔵量(納入予測値)m<sup>3</sup>は内槽圧力が0.75MPa時に貯蔵可能なガス量[35℃、1013hPa(絶対圧)]で実際の貯蔵量の目安となります。
4. 従来型の CE-3、CE-5、CE-10、CE-13における( )内の数値は旧 DRK 製改訂型の値となります。
5. CE-17型( )内は特別仕様品です。
6. 上記以外に高圧型も製作することができます。

## 超低温液化ガス貯槽一覽(2)

標準仕様(炭酸ガス)

型式	内容積 L	最高使用 圧力 MPa	貯蔵量		空体質量 kg	外形寸法 mm		
			L	kg		高さ	胴径	
現 行 型	TM-5C	4,980	2.40	4,482	4,617	5,000	4,900	1,768
	TM-10C	9,700	2.40	8,730	8,992	8,000	4,950	2,318
	TM-15C	15,000	2.40	13,500	13,905	13,200	6,800	2,324
従 来 型	TC-5	4,900	2.45	4,410	4,543	5,300	4,890	1,818
	TC-10	9,960	2.45	8,964	9,233	9,000	5,120	2,368
	LC-5C	4,970	2.40	4,473	4,608	4,400	5,706	1,464
	LC-10C	9,800	2.40	8,820	9,085	8,150	6,814	1,768
LC-15C	15,000	2.40	13,500	13,905	13,350	8,848	1,924	

貯蔵量kgは液密度1.030kg/L(-20℃、1.967MPa(絶対圧))に基づく計算値です。

## 可搬式超低温液化ガス容器一覽

圧力容器

型式	内容積 L	最高充てん量 kg				最 高 充てん 圧 力 MPa	供給量		空体 質量 kg	外形寸法 mm	
		酸素	窒素	アルゴン	炭酸ガス		ガス Nm <sup>3</sup> /h	液 L/min		高さ	胴径
DLS-175	175	168	119	201	—	1.4	連続20	—	111	1,540	505
DSC-175	175	—	—	—	155.5	2.5	—	—	141	1,535	505
DLS-50B	50	—	34	57	—	0.3	—	10	40	840	455
DLS-120B	120	—	81	137	—	0.3	—	10	76	1,350	505
DLS-250B	250	—	170	287	—	0.3	—	10	133	1,525	656
DLS-175S	175	168	119	201	—	2.5	連続20	—	143	1,540	505
DLS-175HP	175	168	119	201	—	3.4	連続20	—	156	1,540	505

最高充てん量kgは、0.20MPa(炭酸ガス2.5MPa、アルゴン0.30MPa)における飽和液密度に基づく計算値です。

無圧容器

型式	内容積 L	充てん時重量 kg	空体質量 kg	外形寸法 mm		
				高さ	外径	口径
DC-5	5.5	7.9	4.0	379	260	50.8
DC-10	10.5	12.7	5.0	514	260	50.8
DC-20	20.0	24.2	8.0	575	347	50.8
DC-30	30.0	35.2	11.0	611	441	63.5

# タンクローリ 一覧

	車種 型式	ガス 名	最大積載量		概略寸法 m 幅×長さ	車種 型式	ガス 名	最大積載量		概略寸法 m 幅×長さ
			kg	m <sup>3</sup>				kg	m <sup>3</sup>	
現 行 型	VOT-2000MGW	O <sub>2</sub>	2,000	1,578	2.3×6.5	VNT-6700HGW	N <sub>2</sub>	6,700	6,043	2.5×10.4
	VOT-4500MGW	O <sub>2</sub>	4,500	3,550	2.3×7.2	VNT-7300HGW	N <sub>2</sub>	7,300	6,584	2.5×11.9
	VOT-6150MGW	O <sub>2</sub>	6,150	4,852	2.5×8.5	VNT-7300MGW	N <sub>2</sub>	7,300	6,584	2.5×10.3
	VOT-6400GW	O <sub>2</sub>	6,410	5,057	2.5×8.8	VNT-8300GW	N <sub>2</sub>	8,300	7,486	2.5×10.5
	VOT-8000MGW	O <sub>2</sub>	8,000	6,312	2.5×10.4	VNT-9100MGW	N <sub>2</sub>	9,100	8,208	2.5×11.9
	VOT-8850GM	O <sub>2</sub>	8,860	6,990	2.5×10.2	VNT-10300GW	N <sub>2</sub>	10,300	9,290	2.5×12.0
	VNT-1800MGW	N <sub>2</sub>	1,800	1,623	2.3×6.5	VAT-6500GW	Ar	6,510	4,120	2.5×8.7
	VNP-3300GM	N <sub>2</sub>	3,300	2,976	2.5×12.0	VAT-8200MGW	Ar	8,200	5,190	2.5×10.2
	VNT-5200MGW	N <sub>2</sub>	5,200	4,690	2.5×8.9	VAT-9050GW	Ar	9,070	5,741	2.5×9.8
	VNT-5300GW	N <sub>2</sub>	5,300	4,780	2.5×8.2	CT-8100	CO <sub>2</sub>	8,100	-	2.5×9.9
従 来 型	VOT-1850M	O <sub>2</sub>	1,850	1,459	2.3×6.5	VNT-7200M	N <sub>2</sub>	7,200	6,490	2.5×10.5
	VOT-2200M	O <sub>2</sub>	2,200	1,730	2.2×6.5	VNT-7400M	N <sub>2</sub>	7,400	6,674	2.5×10.3
	VOT-2600	O <sub>2</sub>	2,600	2,050	2.2×7.3	VNT-8000	N <sub>2</sub>	8,000	7,220	2.5×10.2
	VOT-4500	O <sub>2</sub>	4,500	3,550	2.2×7.0	VNT-8200	N <sub>2</sub>	8,200	7,390	2.5×11
	VOT-5650M	O <sub>2</sub>	5,650	4,450	2.5×8.4	VNT-8400	N <sub>2</sub>	8,400	7,570	2.5×10.6
	VOT-6100M	O <sub>2</sub>	6,100	4,812	2.5×8.6	VNT-8900	N <sub>2</sub>	8,900	8,027	2.5×11.6
	VOT-6200	O <sub>2</sub>	6,200	4,890	2.5×8.1	VNT-9000	N <sub>2</sub>	9,000	8,118	2.5×11.0
	VOT-8500	O <sub>2</sub>	8,500	6,706	2.5×9.3	VNT-9200M	N <sub>2</sub>	9,200	8,298	2.5×11.7
	VOT-8600	O <sub>2</sub>	8,600	6,785	2.5×9.8	VNT-9850	N <sub>2</sub>	9,850	8,884	2.5×11.8
	VOT-8850	O <sub>2</sub>	8,850	6,980	2.5×9.7	VNT-10200	N <sub>2</sub>	10,200	9,206	2.5×11.9
	VOT-8100M	O <sub>2</sub>	8,100	6,390	2.5×9.7	L-10000	N <sub>2</sub>	7,530	6,790	2.5×10.0
	VOT-9100	O <sub>2</sub>	9,100	7,180	2.5×9.9	L-11000S	N <sub>2</sub>	7,770	7,008	2.5×9.8
	VOT-9800	O <sub>2</sub>	9,800	7,730	2.5×9.9	LM-9300	N <sub>2</sub>	6,770	6,100	2.5×10.1
	VOT-11200	O <sub>2</sub>	11,200	8,858	2.5×11.7	LM-10000	N <sub>2</sub>	7,880	7,100	2.5×10.6
	VNT-2000M	N <sub>2</sub>	2,000	1,800	2.2×6.9	VAT-8700M	Ar	8,700	5,507	2.5×9.7
	VNP-4000	N <sub>2</sub>	4,000	3,600	2.5×11.9	VAT-9100	Ar	9,100	5,760	2.5×9.6
	VNP-4000	N <sub>2</sub>	4,000	3,590	2.2×7.7	VAT-11400	Ar	11,400	7,218	2.5×11.5
	VNT-4800M	N <sub>2</sub>	4,800	4,320	2.5×8.6	L-6800	Ar	8,550	5,410	2.5×9.3
	VNT-5050	N <sub>2</sub>	5,050	4,550	2.5×8.6	VCT-7500	CO <sub>2</sub>	7,500	-	2.5×9.3
	VNT-5500	N <sub>2</sub>	5,500	4,960	2.5×8.7	CT-8200	CO <sub>2</sub>	8,200	-	2.5×9.8
VNT-6450MH	N <sub>2</sub>	6,450	5,817	2.5×9.9	CT-10000	CO <sub>2</sub>	10,000	-	2.5×11.6	
VNT-7100	N <sub>2</sub>	7,100	6,404	2.5×10.3						

1. 搭載ポンプの標準吐出揚程 LO・LN=140m、LA=90m。
2. 型式の末尾にMが付くものは加圧型ローリで、最高充てん圧力は1.37MPa。
3. 型式にLM、LH(旧DRK製)が付くものは加圧型ローリで、最高充てん圧力はLMが1.47MPa、LHが1.96MPa。
4. 最大積載量 m<sup>3</sup> は内槽圧力が1013hPa(絶対圧)時に積載可能なガス量(35℃、1013hPa(絶対圧))。
5. 上記仕様は過去実績車両の数値であり、適用車台により若干異なる場合があります。
6. 型式の末尾にGWが付くものは、グラスワール真空断熱式ローリです。

# 空温式蒸発器一覧

型式	蒸発能力 Nm <sup>3</sup> /h	主要寸法 [長さ×幅×高さ]mm	設計圧力 MPa	質量 kg
EAL-90V	90	1,170×635×2,780	2.0	129
// 180V	180	1,170×1,135×2,780		246
EAL-300V	300	1,370×1,135×4,110		381
// 500V	500	1,770×1,135×5,010		638
// 1000V	1,000	2,330×1,540×5,820		1,400
// 1500V	1,500	2,730×1,940×5,820		2,100
// 2000V	2,000	2,730×2,340×5,820		2,510
// 3000V	3,000	2,875×2,740×6,020		3,650

1. 運転条件 大気温度；0℃以上、出口ガス温度；大気温度-10℃以上、連続使用；4h以内。
2. 上記以外に蒸発能力の異なるものも製作することができます。

# スチーム温水式・温水式蒸発器所要熱量

送出力 Nm <sup>3</sup> /h	所要熱量 MJ/h	温水量 t/h	スチーム量 kg/h
500	272	20	150
1,000	544	40	300
1,500	816	55	450
2,000	1,088	70	600
3,000	1,633	100	900

1. 運転条件 使用圧力；0.8MPa、ガス出口温度；5℃以上。
2. 温水量は温水温度差Δt=5℃、スチーム量は0.2MPa 飽和蒸気の場合の必要量。
3. 上記の値は酸素ガスにおける参考値となります。  
計画的にはユーティリティ条件に対応した使用量をお問い合わせください。

# 燃料の単位発熱量と単位当たり二酸化炭素排出量

燃料の種類	単位発熱量	単位当たり 二酸化炭素排出量
原 油	38.2 GJ/kℓ	2.62 tCO <sub>2</sub> /kℓ
ガ ソ リ ン	34.6 GJ/kℓ	2.32 tCO <sub>2</sub> /kℓ
灯 油	36.7 GJ/kℓ	2.49 tCO <sub>2</sub> /kℓ
軽 油	37.7 GJ/kℓ	2.58 tCO <sub>2</sub> /kℓ
A 重 油	39.1 GJ/kℓ	2.71 tCO <sub>2</sub> /kℓ
液化石油ガス(LPG)	50.8 GJ/t	3.00 tCO <sub>2</sub> /t
液化天然ガス(LNG)	54.6 GJ/t	2.70 tCO <sub>2</sub> /t

## プロパンとブタンの性質

	プロパン	n-ブタン	備考
分子式(分子量)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (44.09)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (58.12)	
ガスの比体積(標準状態)	0.498m <sup>3</sup> /kg	0.370m <sup>3</sup> /kg	
ガス比重(標準状態)	1.55	2.11	空気より重い
ガス密度(標準状態)	2.010kg/m <sup>3</sup>	2.705kg/m <sup>3</sup>	市販LPGは約2kg/m <sup>3</sup>
液比重(0℃)	0.53	0.60	水より軽い
沸点(1atm)	-42.07℃	-0.6℃	
蒸気圧(20℃ ゲージ圧)	0.73MPa	0.11MPa	
液体の熱膨張	約20倍	約9倍	水と比較
発熱量 1kg当り (標準状態)	約50MJ (12,068kcal)	約50MJ (11,845kcal)	
発熱量 1m <sup>3</sup> 当り (標準状態)	約99MJ (23,705kcal)	約128MJ (30,669kcal)	
完全燃焼に必要な理論空気量	約24倍	約31倍	
燃焼範囲(%)	2.1~9.5	1.8~8.4	
その他の特性	溶解性：油脂類や天然ゴムを溶解する		

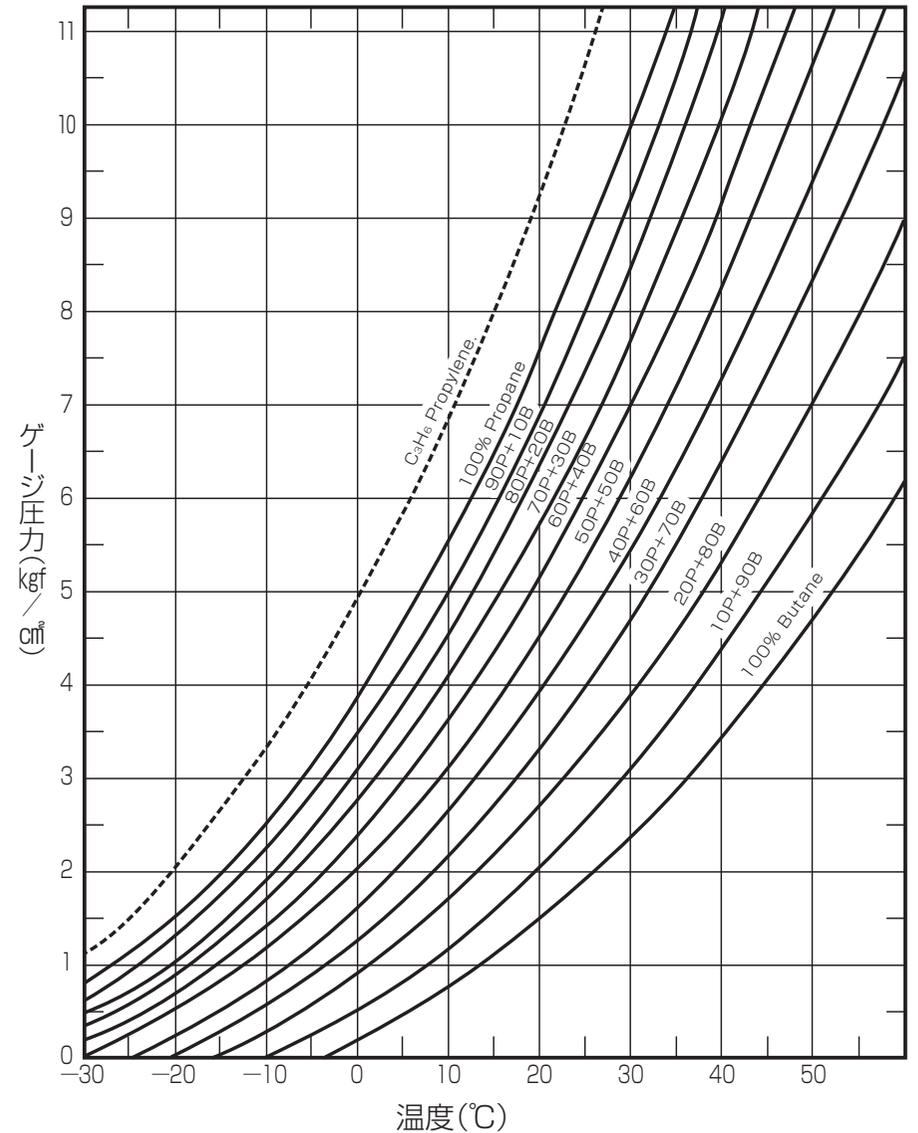
標準状態：温度0℃(273.15K)、気圧1atm(10<sup>5</sup>Pa)の状態

## 燃料アンモニアの特性

	アンモニア	備考
分子式(分子量)	NH <sub>3</sub> (17.03)	
ガスの比体積(標準状態)	1.30Nm <sup>3</sup> /kg	
ガス比重(標準状態)	0.6	空気より軽い
ガス密度(標準状態)	0.771kg/m <sup>3</sup>	
液比重(0℃)	0.68	水より軽い
沸点(1atm)	-33.4℃	
蒸気圧(20℃ ゲージ圧)	1.01MPa	
発熱量 1kg当り (標準状態)	約18.6MJ (4,445kcal)	
発熱量 1m <sup>3</sup> 当り (標準状態)	約24.1MJ (5,766kcal)	
完全燃焼に必要な理論空気量	約4倍	
燃焼範囲(%)	15~28	
その他の特性	毒性、腐食性	

標準状態：温度0℃(273.15K)、気圧1atm(10<sup>5</sup>Pa)の状態

## プロパン・ブタン混合ガスの蒸気圧



## 各種容器のプロパン発生能力

第1表 50kgボンベ連続使用時の発生能力(kg/h)

消費時間 h	周囲温度(°C)				
	-10	-5	0	5	10
1.0	1.84	2.42	3.01	3.39	4.10
2.0	1.10	1.46	1.80	2.08	2.18
4.0	0.74	0.98	1.21	1.39	1.60
6.0	0.64	0.84	0.99	1.16	1.29
8.0	0.58	0.73	0.88	1.03	1.12

• 残液量：30wt%、充填時組成 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>：95mol%の場合。

第2表 バルク貯槽連続使用時の発生能力(kg/h)

### 縦型500kg貯槽の場合

消費時間 h	周囲温度(°C)				
	-10	-5	0	5	10
1.0	23.9	32.9	42.1	51.7	61.6
2.0	12.1	16.7	21.4	26.3	31.4
4.0	6.3	8.6	11.1	13.7	16.3
6.0	4.3	6.0	7.7	9.5	11.4
8.0	3.4	4.7	6.1	7.5	9.0

### 縦型980kg貯槽の場合

消費時間 h	周囲温度(°C)				
	-10	-5	0	5	10
1.0	47.4	65.2	83.6	102.5	122.1
2.0	24.0	33.0	42.3	51.9	61.8
4.0	12.2	16.9	21.7	26.7	31.8
6.0	8.4	11.6	14.9	18.4	21.9
8.0	6.4	8.9	11.5	14.2	17.1

• 上表はバルク貯槽を地上に設置した場合の発生能力。  
• 残液量：40wt%、充填時組成 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>：95mol%の場合。

## LPG 換算表

LPG	単位 kg (キログラム)	液体(15.0°C)			ガス (15.6°C)
		gal(US) (米ガロン)	barrel(US) (米バレル)	kL (キロリットル)	m <sup>3</sup> (立方メートル)
プロパン	1	0.520	0.0124	1.97×10 <sup>-3</sup>	0.528
	1.92	1	0.0238	3.79×10 <sup>-3</sup>	1.01
	80.7	42	1	0.159	42.6
	508	264	6.29	1	268
	1.90	0.986	0.0235	3.73×10 <sup>-3</sup>	1
n-ブタン	1	0.452	0.0108	1.71×10 <sup>-3</sup>	0.394
	2.21	1	0.0238	3.79×10 <sup>-3</sup>	0.872
	93.0	42	1	0.159	36.6
	585	264	6.29	1	230
	2.54	1.15	0.0273	4.34×10 <sup>-3</sup>	1
i-ブタン	1	0.469	0.0112	1.78×10 <sup>-3</sup>	0.395
	2.13	1	0.0238	3.79×10 <sup>-3</sup>	0.843
	89.6	42	1	0.159	35.4
	563	264	6.29	1	223
	2.53	1.19	0.0283	4.49×10 <sup>-3</sup>	1

大陽日酸株式会社 コーポレートユニット 広報部

〒142-8558 東京都品川区小山1-3-26

www.tn-sanso.co.jp