

(1) 主なSI単位

量	SI単位	SI単位として併用してよい単位
角度	rad	°(度)、'(分)、"(秒)
長さ	m	
面積	m ²	
体積	m ³	ℓ(リットル)
時間	s(秒)	d(日)、h(時)、min(分)
周波数、振動数	Hz(ヘルツ)	
質量	kg	t(トン)
密度	kg/m ²	
力	N(ニュートン)	
圧力	Pa(パスカル)	bar(バール)
仕事、エネルギー	J(ジュール)	eV(電子ボルト)
動力、仕事率	W(ワット)	
熱力学温度	K(ケルビン)	
熱量	J(ジュール)	

(2) SI系の接頭語

単位に乘じる倍数	接頭語	
	名称	記号
10 ¹⁸	Exa	E
10 ¹⁵	Peta	P
10 ¹²	Tera	T
10 ⁹	Giga	G
10 ⁶	Mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10	deca	da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p

(3) 代表的換算係数

① basic Energy Units
 1J(joule)=0.2388cal
 1cal(calorie)=4.1868J
 1Btu(British thermal unit)=1.055kJ=0.252kcal

② Standard Energy Units
 1toe(ton of oil equivalent)=42GJ=10,034Mcal
 1tce(ton of coal equivalent)=7,000Mcal=29.3GJ
 1 barrel=42 US gallons≈159ℓ
 1m³=35.315 cubic feet=6.2898 barrels
 1kWh=3.6MJ≈860kcal
 1,000scm(standard cubic meters of natural gas)=36GJ(Net Heat Value)
 1 ton of uranium=10,000~16,000toe(軽水炉、オープンサイクル)
 1 ton of peat=0.2275toe
 1 ton of fuelwood=0.3215toe

(4) ガス化の基本反応式

〈熱分解〉
 石炭 → CH₄ + C(チャー/コークス) + (発熱) (1)

〈酸素との反応〉
 C + O₂ → CO₂ + 97.0kcal/mol (2)
 C + ½O₂ → CO + 29.4kcal/mol (3)

〈二酸化炭素との反応〉
 C + CO₂ → 2CO - 38.2kcal/mol (4)

〈水蒸気との反応〉
 C + H₂O → CO + H₂ - 31.4kcal/mol (5)
 C + 2H₂O → CO₂ + 2H₂ - 18.2kcal/mol (6)
 CO + H₂O → CO₂ + H₂ + 10.0kcal/mol (7)

〈水素との反応〉
 C + 2H₂ → CH₄ + 17.9kcal/mol (8)
 CO + 3H₂ → CH₄ + H₂O + 49.3kcal/mol (9)

(5) エネルギー源別標準発熱量

エネルギー源	単位	標準発熱量	Kcal換算標準発熱量	旧標準発熱量	備考	
[石炭]						
石炭						
輸入原料炭	kg	28.9 MJ	6904 kcal	7600 kcal	暫定値	
コークス用原料炭	kg	29.1 MJ	6952 kcal	—		
吹込用原料炭	kg	28.2 MJ	6737 kcal	—		
輸入一般炭	kg	26.6 MJ	6354 kcal	6200 kcal		
国産一般炭	kg	22.5 MJ	5375 kcal	5800 kcal		
輸入無煙炭	kg	27.2 MJ	6498 kcal	6500 kcal		
石炭製品						
コークス	kg	30.1 MJ	7191 kcal	7200 kcal		
コークス炉ガス	Nm ³	21.1 MJ	5041 kcal	4800 kcal		
高炉ガス	Nm ³	3.41 MJ	815 kcal	800 kcal		
転炉ガス	Nm ³	8.41 MJ	2009 kcal	2000 kcal		
[石油]						
原油	ℓ	38.2 MJ	9126 kcal	9250 kcal	旧ENGL	
NGL・コンデンサート	ℓ	35.3 MJ	8433 kcal	8100 kcal		
石油製品						
LPG	kg	50.2 MJ	11992 kcal	12000 kcal		
ナフサ	ℓ	34.1 MJ	8146 kcal	8000 kcal		
ガソリン	ℓ	34.6 MJ	8266 kcal	8400 kcal		
ジェット燃料	ℓ	36.7 MJ	8767 kcal	8700 kcal		
灯油	ℓ	36.7 MJ	8767 kcal	8900 kcal		
軽油	ℓ	38.2 MJ	9126 kcal	9200 kcal		
A重油	ℓ	39.1 MJ	9341 kcal	9300 kcal		
C重油	ℓ	41.7 MJ	9962 kcal	9800 kcal		
潤滑油	ℓ	40.2 MJ	9603 kcal	9600 kcal		
他重質石油製品	kg	42.3 MJ	10105 kcal	10100 kcal		
オイルコークス	kg	35.6 MJ	8504 kcal	8500 kcal		旧他石油製品
製油所ガス	Nm ³	44.9 MJ	10726 kcal	9400 kcal		
[ガス]						
可燃性天然ガス						
輸入天然ガス(LNG)	kg	54.5 MJ	13019 kcal	13000 kcal	旧LNG 旧天然ガス	
国産天然ガス	Nm ³	40.9 MJ	9771 kcal	9800 kcal		
都市ガス						
都市ガス	Nm ³	41.1 MJ	9818 kcal	10000 kcal		
[電力]						
発電時						
発電端投入熱量	kWh	9.00 MJ	2150 kcal	2250 kcal	効率 39.98%	
消費時						
電力発生熱量	kWh	3.60 MJ	860 kcal	860 kcal		
[熱]						
消費時						
蒸気発生熱量	kg	2.68 MJ	641 kcal	—	100°C, 1気圧 飽和乾蒸気	

日本のクリーン・コール・テクノロジー

平成18年3月15日発行

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー16階
 TEL.044-520-5290 FAX.044-520-5292

財団法人 石炭エネルギーセンター

〒108-0073 東京都港区三田3丁目14番10号 明治安田生命三田ビル 9階
 TEL.03-6400-5193 FAX.03-6400-5207