

# 1

## トルク

Torque and Unit

### 1-1 トルクとは

- |           |    |
|-----------|----|
| (1) トルク   | 24 |
| (2) 重量と質量 | 24 |

### 1-2 単位 [SI単位系、重力単位系、ヤード・ポンド単位系]

- |                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| (1) 単位                              | 25 |
| (2) トルクの単位と換算表                      | 26 |
| (3) [kgf·cm] [kgf·m] から [N·m] への換算表 | 27 |

#### ヤード・ポンド単位(非法定計量単位)製品に関して

非法定計量単位(ヤード・ポンド単位)を付した製品は、計量法により以下の用途でのみの販売が認められています。

使用するユーザーの用途が

- 航空機の運航に係る計量に用いる物
- 航空機の運輸に係る計量に用いる物
- 航空機の部品に係る計量に用いる物
- 自衛隊

また、上記製品の販売は経済産業省へ都度申請・承認が義務付けられています。東日は経済産業省より600機種以上の製品のヤード・ポンド単位製品の『包括承認』を受けています。簡素化された手続きまでのご提供が可能です。

上記ユーザーの条件に合致する場合、お問い合わせください。

詳細は「計量法」及び「トルクレンチにおける計量単位に関する規制について(注意喚起)」(発行：経済産業省計量行政室)をご確認ください。

## 一定の質量と一定ではない重量

[N] (ニュートン) は、新しく生まれた「力」の単位です。従来、物の「質量」を「重さ」とか「重量」と言い、その単位には、「質量」を [kg] で、「重さ」や「重量」を [kgf] あるいは [kgw] を用いて表していました。ともに [kg] を用いているため、「質量」と「力」の用語は長い間、間違った使われ方をしてきました。「質量」は、固有の量を言い、地球上のどこであっても、また無重力状態にあっても変わることはありません。しかし、「重さ」や「重量」は、加速度が加わることによって、加わる側が感じる「量」です。したがって、静止した無重力状態においては「重さを感じない」「重量がない」ということとなります。また、地球上であっても、緯度や高度の違いによって生ずる重力加速度は異なり、「重さ」や「重量」は変わります。ちなみに、1 [kg] の分銅の重さは地上と富士山の頂上では、質量単位にして約 1 [g] の違いが生じます。これは、富士山の頂上の方が地上に比して高度が高いため、地球の自転により生ずる遠心力が大きくなり、重力加速度が小さくなるからです。



質量



重量(手に感じる重さ)

### 重力の加速度

地名	緯度	標高 [m]	重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	国際標準との差 [%]
国際標準	—	—	9.80665	0
東日(大森工場)	35°34'	7	9.79782	-0.090
東日(甲府工場)	35°36'	255	9.79785	-0.090
札幌	43°04'	15	9.80596	-0.007
那覇	26°12'	21	9.79095	-0.160
名古屋	35°09'	46	9.79732	-0.095
大阪	34°47'	15	9.79703	-0.098
広島	34°22'	1	9.79658	-0.103
メキシコシティ	19°20'	2269	9.77927	-0.279
シンガポール	1°18'	8	9.78066	-0.265
ヘルシンキ	60°10'	21	9.81901	+0.126

## 1-1

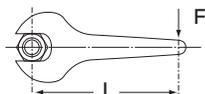
## トルクとは

## (1) トルク

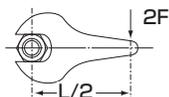
トルク=力×長さ

物体を回転させるための力、「力のモーメント」「回転モーメント」のことをトルクといいます。  
トルク(T)は、力(F)と長さ(L)の積で表されます。

$$T = F \times L$$



= $2F \times L/2$  (力を2倍にしたら長さは半分で同じトルクを発生させる)



= $F/2 \times 2L$  (力を半分にしたら長さは2倍で同じトルクを発生させる)



## (2) 重量と質量

## ■力の単位

[N] (ニュートン) SI単位

力の単位[N] (ニュートン)について  
質量1 [kg]の物体に1 [m/s<sup>2</sup>]の加速度を生じさせる力が1 [N] (≒0.1 [kgf])

[kgf] (キログラム・エフ) 旧JIS単位

## ■質 量

[kg] (キログラム)

## ■長 さ

[m] (メートル)

## 単位 [SI単位系、重力単位系、ヤード・ポンド単位系]

## (1) 単位

## ■ SI単位 [N・m]

$$1000 [\text{mN}\cdot\text{m}] = 100 [\text{cN}\cdot\text{m}] = 1 [\text{N}\cdot\text{m}] = 0.001 [\text{kN}\cdot\text{m}]$$

## ■ 重力単位 [kgf・cm]

$$1000 [\text{gf}\cdot\text{cm}] = 1 [\text{kgf}\cdot\text{cm}] = 0.01 [\text{kgf}\cdot\text{m}]$$

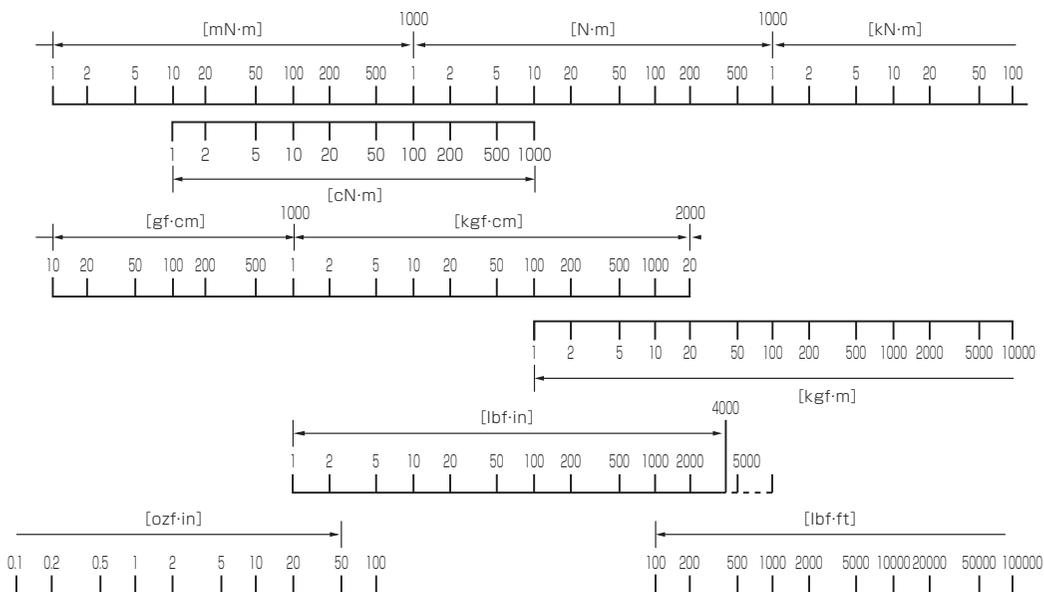
## ■ ヤード・ポンド単位 [lbf・in]

$$16 [\text{ozf}\cdot\text{in}] = 1 [\text{lbf}\cdot\text{in}] = 0.0833 [\text{lbf}\cdot\text{ft}]$$

■ 計量法で、トルクの単位はN・mに定められており、SI単位以外の単位(重力単位)を取引および証明に使用することを禁じています。

■ また、ヤード・ポンド単位については一部で使用を認めています。  
(P.22もご覧ください)

## ■ トルク単位の主な適用範囲



## 1-2

## 単位 [SI単位系、重力単位系、ヤード・ポンド単位系]

## (2) トルクの単位と換算表

	SI単位系			重力単位系			ヤード・ポンド単位系		
	mN・m	cN・m	N・m	gf・cm	kgf・cm	kgf・m	ozf・in	lbf・in	lbf・ft
1mN・m =	1	0.1	0.001	10.2	0.0102	0.000102	0.142	0.00885	0.000738
1cN・m =	10	1	0.01	102	0.102	0.00102	1.42	0.0885	0.00738
1N・m =	1000	100	1	10200	10.2	0.102	142	8.85	0.738
1gf・cm =	0.0981	0.00981	0.0000981	1	0.001	0.00001	0.0139	0.000868	0.0000723
1kgf・cm =	98.1	9.81	0.0981	1000	1	0.01	13.9	0.868	0.0723
1kgf・m =	9810	981	9.81	100000	100	1	1390	86.8	7.23
1ozf・in =	7.06	0.706	0.00706	72.0	0.072	0.00072	1	0.0625	0.00521
1lbf・in =	113	11.3	0.113	1150	1.15	0.0115	16	1	0.0833
1lbf・ft =	1360	136	1.36	13800	13.8	0.138	192	12	1
使用国	日本、中国、ヨーロッパ			アジア			アメリカ (航空機産業、自衛隊)		

$$1 [\text{N} \cdot \text{m}] = 10.1972 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \doteq 10.20 [\text{kgf} \cdot \text{cm}]$$

$$1 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] = 0.0980665 [\text{N} \cdot \text{m}] \doteq 0.0981 [\text{N} \cdot \text{m}]$$

注：有効桁数3桁

換算例)

$$\begin{aligned} T &= 25.0 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \\ &= 25.0 \times 0.0980665 \\ &= 2.4516625 [\text{N} \cdot \text{m}] \\ &\doteq 2.45 [\text{N} \cdot \text{m}] \end{aligned}$$

### (3) [kgf·cm] [kgf·m] から [N·m] への換算表

kgf·cm

換算値 1 [kgf·cm] = 0.0980665 [N·m]  
1 [kgf·m] = 9.80665 [N·m]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.981	1.08	1.18	1.27	1.37	1.47	1.57	1.67	1.77	1.86
20	1.96	2.06	2.16	2.26	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	2.84
30	2.94	3.04	3.14	3.24	3.33	3.43	3.53	3.63	3.73	3.82
40	3.92	4.02	4.12	4.22	4.31	4.41	4.51	4.61	4.71	4.81
50	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.39	5.49	5.59	5.69	5.79
60	5.88	5.98	6.08	6.18	6.28	6.37	6.47	6.57	6.67	6.77
70	6.86	6.96	7.06	7.16	7.26	7.35	7.45	7.55	7.65	7.75
80	7.85	7.94	8.04	8.14	8.24	8.34	8.43	8.53	8.63	8.73
90	8.83	8.92	9.02	9.12	9.22	9.32	9.41	9.51	9.61	9.71
100	9.81	9.90	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7

kgf·cm

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	9.81	10.8	11.8	12.7	13.7	14.7	15.7	16.7	17.7	18.6
200	19.6	20.6	21.6	22.6	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.4
300	29.4	30.4	31.4	32.4	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.2
400	39.2	40.2	41.2	42.2	43.1	44.1	45.1	46.1	47.1	48.1
500	49.0	50.0	51.0	52.0	53.0	53.9	54.9	55.9	56.9	57.9
600	58.8	59.8	60.8	61.8	62.8	63.7	64.7	65.7	66.7	67.7
700	68.6	69.6	70.6	71.6	72.6	73.5	74.5	75.5	76.5	77.5
800	78.5	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.3	85.3	86.3	87.3
900	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.2	94.1	95.1	96.1	97.1
1000	98.1	99.0	100	101	102	103	104	105	106	107

kgf·m

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	98.1	108	118	127	137	147	157	167	177	186
20	196	206	216	226	235	245	255	265	275	284
30	294	304	314	324	333	343	353	363	373	382
40	392	402	412	422	431	441	451	461	471	481
50	490	500	510	520	530	539	549	559	569	579
60	588	598	608	618	628	637	647	657	667	677
70	686	696	706	716	726	735	745	755	765	775
80	785	794	804	814	824	834	843	853	863	873
90	883	892	902	912	922	932	941	951	961	971
100	981	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070

注:有効桁数3桁