

1

Drehmoment

Drehmoment und Einheit

1-1. Was ist ein Drehmoment

- (1) Drehmoment ————— 24
- (2) Gewicht und Masse ————— 24

1-2. Drehmomenteinheiten

[SI-Einheit, metrische Einheit, amerikanische Einheit]

- (1) Einheit ————— 25
- (2) Drehmomenteinheit und
Umrechnungswerte ————— 26
- (3) Umrechnungswert [kgf·cm] ([kgf·m])
in [N·m] ————— 27

Unveränderliche Masse und unbeständiges Gewicht

[N] (Newton) ist die neue Standardeinheit für die "Kraft". Die "Masse" eines Objekts wurde früher als sein "Gewicht" bezeichnet und [kg] wurde als Einheit der "Masse", [kgf] bzw. [kgw] als Einheit des "Gewichts" verwendet. Da [kg] für beide benutzt wurde, wurden die Begriffe "Masse" und "Kraft" lange Zeit falsch verwendet. Als "Masse" wird eine bestimmte Maßeinheit bezeichnet, die sich an keinem Ort der Erde verändert, nicht einmal in der Schwerelosigkeit. "Gewicht" hingegen ist eine "Menge", die durch eine Beschleunigung verursacht wird, die ein Körper erfährt, auf den die Beschleunigung ausgeübt wird. In der Schwerelosigkeit gibt es "kein Gefühl von Schwere" und "kein Gewicht". Selbst auf der Erdoberfläche variiert die Erdbeschleunigung abhängig von Breitengrad und Höhe und das "Gewicht" ändert sich.

Wenn man beispielsweise das Gewicht von 1 [kg] auf Meereshöhe und auf der Spitze des Berges Fuji vergleicht, lässt sich eine Differenz von 1 [g] Masseneinheit feststellen. Da die Spitze des Berges sehr viel höher liegt als die Meereshöhe, ist die Fliehkraft aufgrund der Erdrotation größer und die Erdbeschleunigung ist geringer.



MASSE



GEWICHT (Das Gefühl von Schwere auf Ihrer Hand)

Erdbeschleunigung

Ort	Breitengrad	Höhe [m]	Erdbeschleunigung [m/s ²]	Abweichung vom internationalen Standard [%]
Internationaler Standard			9,80665	0
Omori (Tohnichi Tokyo)	35°34'	7	9,79782	-0,090
Kofu (Tohnichi-Werk)	35°36'	255	9,79785	-0,090
Sapporo, Japan	43°04'	15	9,80596	-0,007
Naha, Japan	26°12'	21	9,79095	-0,160
Matsumoto, Japan	36°14'	611	9,79654	-0,103
Nagoya, Japan	35°09'	46	9,79732	-0,095
Osaka, Japan	34°47'	15	9,79703	-0,098
Hiroshima, Japan	34°22'	1	9,79658	-0,103
Mexiko-Stadt	19°20'	2269	9,77927	-0,279
Singapur	1°18'	8	9,78066	-0,265
Helsinki	60°10'	21	9,81901	+0,126

1-1

Was ist ein Drehmoment

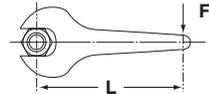
(1) Drehmoment

Drehmoment = Kraft × Länge ($T = F \times L$)

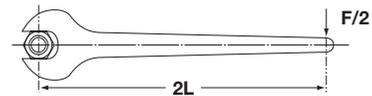
Die zum Drehen eines Objekts erforderliche Kraft, das "Kraftmoment" oder "Rotationsmoment" wird als Drehmoment bezeichnet.

Das Drehmoment (T) wird als das Produkt aus der Kraft (F) und der Länge (L) dargestellt.

$$T = F \times L$$



= $2F \times L/2$ (Wenn die Kraft verdoppelt wird, führt eine Halbierung der Länge zum selben Drehmoment.)



= $F/2 \times 2L$ (Wenn die Kraft halbiert wird, führt eine Verdoppelung der Länge zum selben Drehmoment.)

(2) Gewicht und Masse

■ **Krafteinheit** **[N] (Newton) SI-Einheit**

Ein Newton [N] ($\approx 0,1$ [kgf]) ist die Kraft, die entsteht, wenn eine Masse von 1kg mit 1m/s^2 beschleunigt wird.

[kgf] (Kilogramm-f) alte JIS-Einheit

■ **Masseneinheit** **[kg] (Kilogramm)**

■ **Längeneinheit** **[m] (Meter)**



GEWICHT (Das Gefühl von Schwere auf Ihrer Hand)



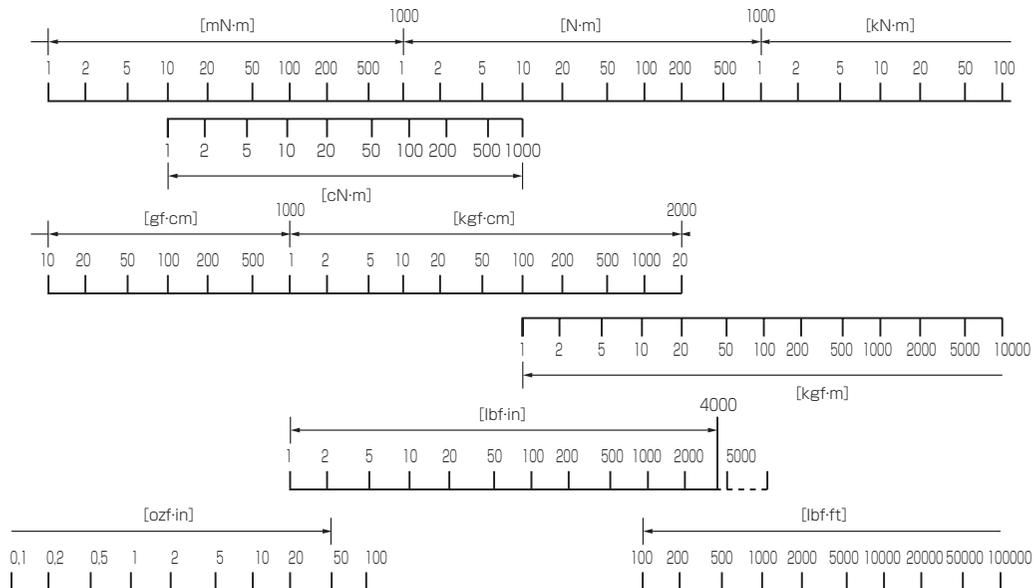
MASSE

-2 Drehmomenteinheiten [SI-Einheit, metrische Einheit, amerikanische Einheit]

(1) Einheit

- **SI-Einheit** **[N·m]**
 $1000 \text{ [mN·m]} = 100 \text{ [cN·m]} = 1 \text{ [N·m]} = 0,001 \text{ [kN·m]}$
- **Metrische Einheit** **[kgf·cm]**
 (Gravitationseinheit) $1000 \text{ [gf·cm]} = 1 \text{ [kgf·cm]} = 0,01 \text{ [kgf·m]}$
- **Amerikanische Einheit** **[lbf·in]**
 $16 \text{ [ozf·in]} = 1 \text{ [lbf·in]} = 0,0833 \text{ [lbf·ft]}$

■ Hauptanwendungsbereich der Drehmomenteinheiten



1-2

(2) Drehmomenteinheit und Umrechnungswerte

	SI-Einheitensystem			Metrisches (Gravitations-) Einheitensystem			Amerikanisches Einheitensystem		
	mN·m	cN·m	N·m	gf·cm	kgf·cm	kgf·m	ozf·in	lbf·in	lbf·ft
1mN·m=	1	0,10	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	0,0981	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	0,833
1lbf·ft=	1360	136	1,36	13800	13,8	0,138	192	12	1
Land/Region	Japan, China, Europa			Asien			USA., Luftfahrtindustrie		

1 [N·m]= 10,1972 [kgf·cm] \approx 10,20 [kgf·cm]

1 [kgf·cm]=0,0980665 [N·m] \approx 0,0981 [N·m]

Umrechnungsbeispiel:

T = 25,0 [kgf·cm]

= 25,0 x 0,0980665

= 2,4516625 [N·m]

\approx 2,45 [N·m]

(3) Umrechnungswert [kgf-cm] ([kgf-m]) in [N-m]

kgf-cm

Umrechnungswert 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

Hinweis: Zahl mit drei signifikanten Stellen

Technische Daten