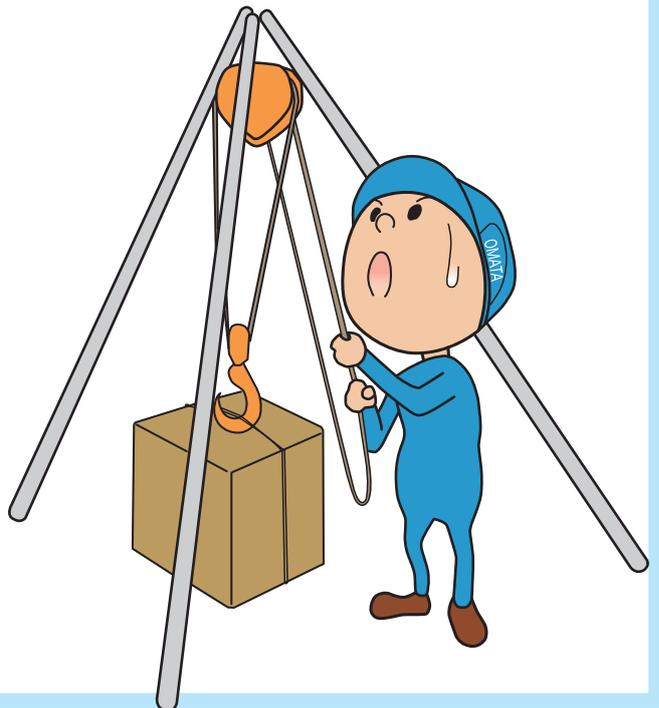
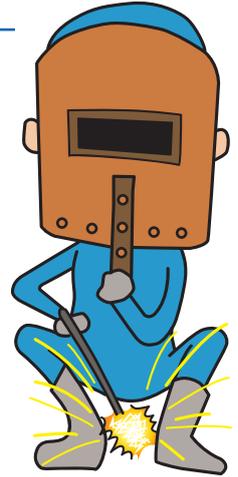


資料

document



◆ 度量衡換算表

■ 長さ

センチメートル	メートル	寸	尺	間	インチ	フィート	ヤード
1	0.01	0.33	0.033	0.0055	0.3937	0.0328	0.0109
100	1	33	3.3	0.55	39.37	3.2808	1.0936
3.0303	0.0303	1	0.1111	0.0167	1.193	0.0994	0.0331
30.303	0.303	10	1	0.1667	11.93	0.9942	0.3314
181.82	1.8182	60	6	1	71.583	5.9652	1.9884
2.54	0.0254	0.8382	0.0838	0.014	1	0.0833	0.0277
30.48	0.3048	10.058	1.0058	0.1676	12	1	0.3333
91.44	0.9144	30.175	3.0175	0.5029	36	3	1

メートル	キロメートル	町	里	チェーン	マイル	海里	英海里
1	0.001	0.0092	0.0003	0.0497	0.0006	0.0005	0.0005
1000	1	9.1667	0.2546	49.710	0.6214	0.54	0.5396
109.1	0.1091	1	0.0277	5.4229	0.0678	0.0589	0.0588
3927.3	3.9273	36	1	194.22	2.4403	2.1206	2.1192
20.1	0.0201	0.1844	0.0051	1	0.0125	0.0108	0.0108
1609.3	1.6093	14.752	0.4098	80	1	0.8689	0.8684
1852	1.852	16.977	0.4716	92.063	1.1508	1	0.9994
1853.2	1.8532	16.986	0.4719	92.122	1.1515	1.006	1

■ 面積

平方センチメートル	平方メートル	平方寸	平方尺	坪	平方インチ	平方フィート	平方ヤード
1	0.0001	0.1089	0.0011	0.0001	0.155	0.0011	0.0003
10000	1	1089	10.890	0.3025	1550	10.764	1.196
9.1827	0.0009	1	0.01	0.0002	1.4233	0.0098	0.0001
918.27	0.0918	100	1	0.0277	142.33	0.9884	0.1098
33058	3.3058	3600	36	1	5124.1	35.584	3.9538
6.4516	0.0006	0.7026	0.007	0.0002	1	0.0069	0.0007
929.03	0.0929	101.17	1.0116	0.0281	144	1	0.1111
8360.9	0.836	910.51	9.1051	0.2529	1296	9	1

平方キロメートル	アール	ヘクタール	畝	町	平方里	エーカー	平方マイル
1	10000	100	10083	100.83	0.0648	247.11	0.3861
0.0001	1	0.01	1.0083	0.01	-	0.0427	-
0.01	100	1	100.83	1.0083	0.0006	2.4711	0.0038
-	0.9917	0.0099	1	0.01	1542.4	0.0245	-
0.0099	99.173	0.9917	100	1	0.0006	2.4507	0.0038
15.424	154234	1542.4	-	1555.2	1	3811.3	5.9552
0.004	40.467	0.4047	40.804	0.408	0.0002	1	0.0015
2.59	25900	259	2611.5	261.15	0.1679	640	1

■ 体積

立方センチメートル	立方メートル	立方寸	立方尺	立坪	立方インチ	立方フィート	立方ヤード
1	-	0.3593	-	-	0.061	-	-
-	1	35937	35.937	0.1664	61027	35.316	1.308
27.826	-	1	0.001	-	1.6981	0.0009	-
27826	0.0278	1000	1	0.0046	1698.1	0.9827	0.0364
-	6.0105	-	216	1	-	212.26	7.8611
16.387	-	-	0.0006	-	1	0.0005	-
-	0.0283	1017.5	1.0175	0.0047	1728	1	0.3703
-	0.7645	27474	27.474	0.1272	46656	27	1

リットル	立方尺	合	升	斗	英ガロン	米ガロン	英ブシエル	米ブシエル
1	0.0359	5.5435	0.5543	0.0554	0.2202	0.2642		
27.826	1	154.25	15.425	1.5424	6.1278	7.3513		
0.1803	0.0065	1	0.1	0.01	0.0397	0.0476		
1.8039	0.0648	10	1	0.1	0.3972	0.4765		
18.039	0.6482	100	10	1	3.9725	4.7656		
4.5459	0.1631	25.173	2.5173	0.2517	1	1.201		
3.7854	0.1359	20.983	2.0983	0.2098	0.8327	1		
36.368	1.3068	201.61	20.161	2.0161	8.0089	9.6079	1	
35.239	1.2662	195.35	19.535	1.9535	7.7602	9.2995	-	1

■ 質量

キログラム	トン	匁	貫	斤	ポンド	英トン	米トン
1	0.001	226.67	0.2666	1.6666	2.2046	0.0009	0.0011
1000	1	-	266.69	1666.6	2204.6	0.9842	1.1023
0.0037	-	1	0.001	0.0062	0.0082	-	-
3.75	0.0038	1000	1	6.25	8.2673	0.0036	0.0041
0.6	0.0006	160	0.16	1	1.3227	0.0006	0.0007
0.4536	0.0004	120.95	0.1209	0.7559	1	0.0004	0.0005
1016	1.016	-	270.94	1693.4	2240	1	1.12
907.17	0.9071	-	241.91	1511.9	2000	0.8928	1

グラム	匁	カラット	ゲレン	オンス
1	0.2667	5	15.432	0.0352
3.75	1	18.750	57.871	0.1322
0.2	0.0533	1	3.0864	0.007
0.0674	0.0173	0.337	1	0.0023
28.349	7.5598	141.74	437.5	1

■ メートル法換算速算法

尺をメートルに	3倍して10で割る
間をメートルに	1割引いて2倍する
町をメートルに	1割加えて100倍する
里をキロメートルに	3割加えて3倍する
坪を平方メートルに	1割加えて3倍する
ポンドをキログラムに	1割引いて2で割る
グラムを匁に	4倍して15で割る
キログラムを斤に	5倍して3で割る
キロメートルをマイルに	5倍して8で割る
升をリットルに	9倍して5で割る
メートルを尺に	1割加えて3倍する
メートルを間に	1割加えて2で割る
メートルを町に	1割引いて100で割る
キロメートルを里に	2分加えて4で割る
平方メートルを坪に	1割引いて3で割る
キログラムをポンドに	1割加えて2倍する
貫をキログラムに	4で割って15倍する
斤をキログラムに	5で割って3倍する
リットルを升到	5倍して9で割る
鯨尺をメートルに	5割加えて4で割る
摂氏を華氏に	9/5×(摂氏+32°)
華氏を摂氏に	5/9×(華氏-32°)

◆SI 単位換算表

表 1 SI 基本単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	S
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表 3 SI 接頭語

倍数	接頭語	記号
10 ¹⁸	エクサ	E
10 ¹⁵	ペタ	P
10 ¹²	テラ	T
10 ⁹	ギガ	G
10 ⁶	メガ	M
10 ³	キロ	k
10 ²	ヘクト	h
10 ¹	デカ	da
10 ⁻¹	デシ	d
10 ⁻²	センチ	c
10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ⁻¹⁸	アト	a

表 2 固有の名称をもつ SI 単位

量	名称	記号
周波数	ヘルツ	Hz
力	ニュートン	N
圧力応力	パスカル	Pa
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J
仕事率(工率)、放射束	ワット	W
電気量電荷	クーロン	C
電圧、電位	ボルト	V
静電容量	ファラド	F
電気抵抗	オーム	Ω
コンダクタンス	ジーメンズ	S
磁束	ウェーバ	Wb
磁束密度	テスラ	T
インダクタンス	ヘンリー	H
セルシウス温度	セルシウス度*	°C
光束	ルーメン	lm

*t°C= (t+273.15) K

表 4 固有の名称を用いて表される SI 組立単位の例

量	名称	記号
粘度	パスカル秒	Pa·s
力のモーメント	ニュートンメートル	N·m
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m
熱流密度、放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²
熱容量、エントロピ	ジュール毎ケルビン	J/K
比熱、比エントロピ*	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg·K)
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m·K)
誘電率	ファラド毎メートル	F/m
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m

*質量エントロピともいう

圧力

Pa	MPa	bar	kg f/cm ²	atm	mHg	mH ₂ O
1	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	1.019×10 ⁻⁵	9.869×10 ⁻⁶	7.501×10 ⁻⁶	1.020×10 ⁻⁴
1×10 ⁶	1	1×10	1.019×10	9.869	7.501	1.020×10 ²
1×10 ⁵	1×10 ⁻¹	1	1.02	9.869×10 ⁻¹	7.501×10 ⁻¹	1.020×10
9.807×10 ⁴	9.807×10 ⁻²	9.807×10 ⁻¹	1	9.678×10 ⁻¹	7.356×10 ⁻¹	1×10
1.013×10 ⁵	1.013×10 ⁻¹	1.013	1.033	1	7.6×10 ⁻¹	1.033×10
1.333×10 ⁵	1.333×10 ⁻¹	1.333	1.36	1.316	1	1.360×10
9.807×10 ³	9.807×10 ⁻³	9.807×10 ⁻²	1×10 ⁻¹	9.678×10 ⁻²	7.355×10 ⁻²	1

(注) 1Pa=1N/m²

力

N	dyn	kgr
1	1×10 ⁵	1.020×10 ⁻¹
1×10 ⁵	1	1.020×10 ⁻⁶
9.807	9.807×10 ⁵	1

(注) 1dyn=10⁻⁵N

仕事・エネルギー及び熱量

J	kgf·m	kW·h	kcal
1	1.02×10 ⁻¹	2.778×10 ⁻⁷	2.389×10 ⁴
9.807	1	2.724×10 ⁻⁶	2.343×10 ⁻³
3.60×10 ⁶	3.671×10 ⁵	1	8.60×10 ²
4.186×10 ³	4.269×10 ²	1.163×10 ⁻³	1

(注) 1J=1W·s, 1kgf·m=9.807J, 1W·h=3600W·s, 1cal=4.186J

トルク

N·m	kgf·m	gf·cm
1	1.020×10 ⁻¹	1.020×10 ⁴
9.807	1	1×10 ⁵
9.807×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁵	1

応力

Pa 又は N/m ²	MPa 又は N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10 ⁻⁶	1.020×10 ⁻⁷	1.020×10 ⁻⁵
1×10 ⁶	1	1.020×10 ⁻¹	1.020×10 ¹⁰
9.807×10 ⁶	9.807	1	1×10 ²
9.807×10 ⁴	9.807×10 ⁻²	1×10 ⁻²	1

◆比重

物体の質量とその物体と同じ体積の4℃の純水の質量との比を、その物体の比重という。
すなわち 比重=物体の質量/物体と同じ体積の4℃の純水の質量

4℃の純水の質量は、1リットル (L) のとき1キログラム (kg)、
1立方メートル (m³) のとき1トン (t) である。

比 重 表					
	物の種類	1m ³ 当り重量 (tf)		物の種類	1m ³ 当り重量 (tf)
1	ローム	1.6	14	鉛	11.4
2	普通土	1.7	15	銅	8.9
3	粘土	1.7	16	鋼	7.7
4	砂	1.7	17	鋳鉄	7.1
5	砂混じり砂利	1.9	18	アルミニウム	2.7
6	砂利	1.8	19	鉄筋コンクリート	2.4
7	固結した砂利	2	20	コンクリート	2.3
8	軟岩	2.1	21	セメントモルタル	2.1
9	中軟岩	2.4	22	瀝青材	1.1
10	硬岩	2.6	23	かし	0.9
11	中炭塊	0.8	24	すぎ	0.4
12	中炭粉	1	25	ひのき	0.4
13	コークス	0.5	26	きり	0.3

(注) 1=1～10までは地山での単位重量。
(注) 2=11～13は見かけ単位重量。
(注) 3=木材(23～26)の重量は気乾重量。

石油製品の密度					
	製品名	密度(単位:g/cm ³)		製品名	密度(単位:g/cm ³)
1	LPG	0.50-0.60	5	軽油	0.80-0.84
2	自動車用ガソリン	0.72-0.76	6	重油	0.80-0.96
3	ジェット燃料油	0.76-0.80	7	軽質潤滑油	0.82-0.91
4	灯油	0.78-0.80	8	重質潤滑油	0.88-0.95

(注) 1=数値は石油連盟ホームページより

◆電動チェーンブロックの機種選定について

一般仕様の他に(1)始動頻度、(2)負荷時間率をご検討下さい。

※本来は荷重率等も加味しますが、ここでは省略致します。

算出方法を以下に記しますので、算出値が仕様の範囲内になるような作業計画を策定願います。

条件に合わないチェーンブロックを使用するとモーター等の損傷につながります。

(選定ミスによる損傷は補償料制度の適用外になりますのでご注意ください。)

(1) 始動頻度

$$\text{最大始動頻度}\alpha(\text{回/h}) = 2 \times n \times N$$

n : 1回の上げ……または下げの操作で行われるインチング回数(回)

N : 1時間内の運搬回数(回)

●算出例

始動回数はインチングの操作回数の累積になりますので、1回の巻上げ、下げに何回のインチングを行うかを想定して計算します。

$$\begin{array}{l} 2 \times 3 \times 25 = 150 \text{ 回/h} \\ \left. \begin{array}{l} \text{上げ+下げ} \\ \text{(回数)} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{1時間内の運搬回数(回)} \\ \text{1回の上げ、または下げの操作で} \\ \text{行われるインチングの回数(回)} \end{array} \end{array}$$

(2) 負荷時間率

$$\text{負荷時間率}\beta(\%ED) = \frac{\text{モートルブロックを最も激しく使用する状態での} \\ \text{1時間あたりモーターに通電される時間の合計(分)}}{60 \text{ 分}} \times 100$$

$$= 2 \times \frac{\ell}{V} \times N \times \frac{1}{60 \text{ 分}} \times 100$$

ℓ : 荷重のつり上げ高さ (m)

V : 巻上速度 (m/min)

●算出例

$$\begin{array}{l} \text{荷物のつり上げ高さ (m)} \\ \left. \begin{array}{l} \text{1時間内の運搬回数(回)} \\ \text{1時間(60分)} \\ \text{巻上速度 (m/min)} \end{array} \right\} \\ = 2 \times \frac{3}{10} \times 25 \div 60 \times 100 = 25\%ED \\ \left. \begin{array}{l} \text{上げ+下げ} \\ \text{(回数)} \end{array} \right\} \end{array}$$

◆電圧低下について

電圧低下を起こすと…

- ① 電圧が下がった分だけ出力低下 = 同じ作業しても過負荷状態 → 電流値上昇 = モーター温度上昇
 - ② 電流値の上昇は本体を過熱させるのと同時にモーターを十分に冷やすことができない
- ⇒ 能力低下 + 本体を確実に焼損させる原因になる (本体を過負荷状態にしているのと同じ)

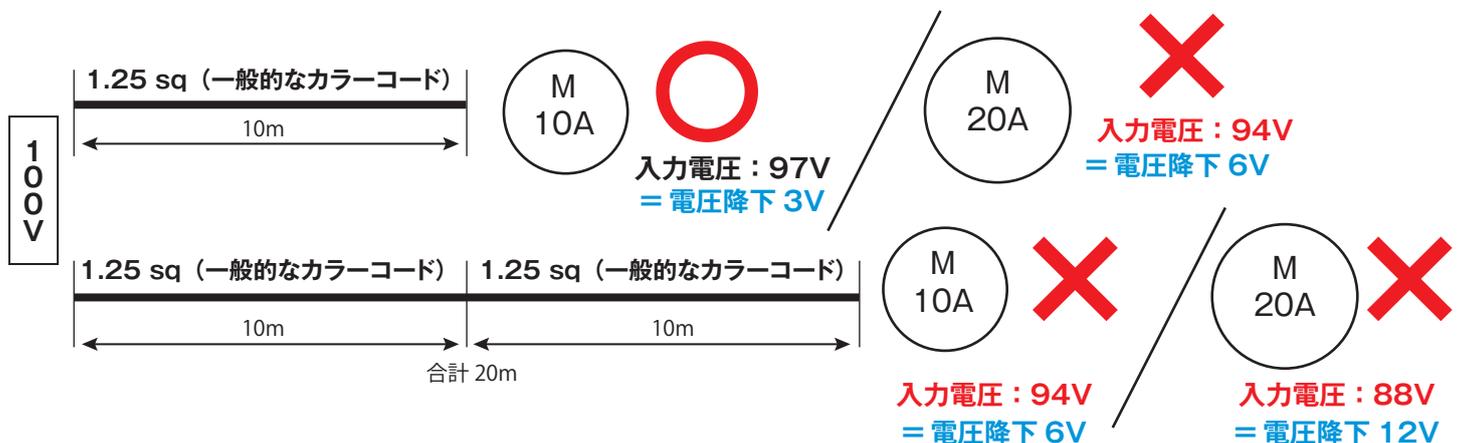


温度上昇は負荷電流の2乗に比例する

電圧低下の主な原因

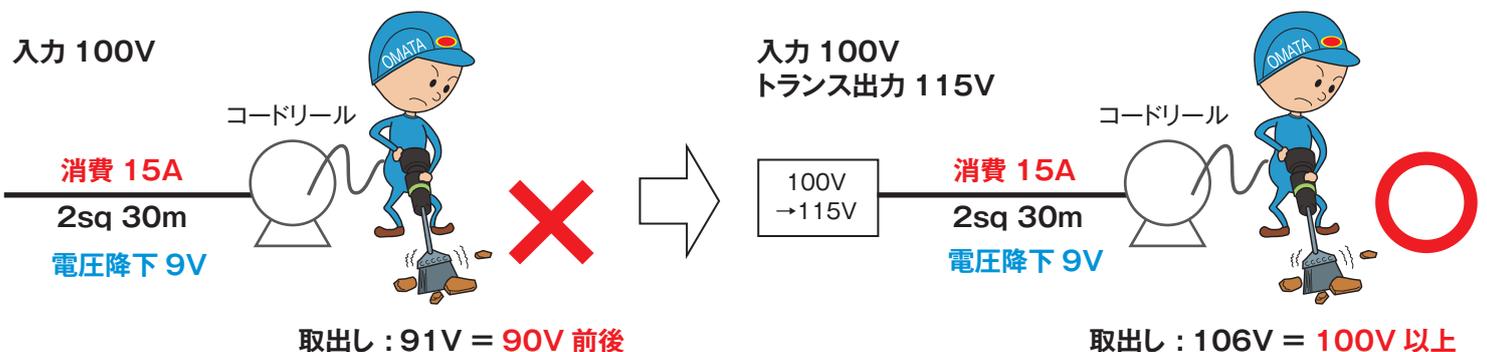
電圧低下は本体の電流値と電源コードの長さに比例して大きくなります。

例) 電源コードの長さ / 太さ & 電流値の関係 (許容は 5V 未満とする)



電圧低下を防ぐ方法

- ① 電流値やコードの長さに応じた太さのコードを選択する。
詳細は別ページの「電線サイズによる負荷電流と電圧低下」資料を参照のこと。
- ② トランス (昇圧器) を使用し低下した電圧を補償して供給する
→ 下がる分以上の電圧をトランスで昇圧する = 出力 100V×15% / 25%UP = 115V / 125V



注意点

- ・ 各機器の電圧の許容範囲は 10% 増程度なので、不用意に使用すると機器を損傷させる可能性があります。
 - ・ 消費電流の高い機器に単独で使うのが理想的です。(負荷 1 台につき 1 台のトランスを推奨)
 - ・ 補償する電圧の上昇率に比例して消費電力が上がるため、ブレーカーが落ちる可能性が高くなります。
- 例) 15% 昇圧する場合、本来の消費電力が 10A の場合は 12A 程度に上がります。

◆キャブタイヤーケーブル（電線）に関する技術資料

■電線サイズによる負荷電流と電圧降下

電線の種類 電線の許容電流	負荷電流	電線の長さで電圧降下						
		10m	20m	30m	50m	100m	200m	
VCT1.25mm ² ×2 芯 電線の許容電流 16A	5A	1.5V	3.0V	4.5V	7.5V	15.0V	28.0V	
	10A	3.0V	6.0V	9.0V	15.0V	30.0V	58.0V	
	15A	4.5V	9.0V	14.0V	23.0V	45.0V	85.0V	
VCT2.0mm ² ×3 芯 電線の許容電流 22A	5A	1.0V	2.0V	3.0V	5.0V	10.0V	18.0V	
	10A	2.0V	4.0V	6.0V	10.0V	20.0V	36.0V	
	15A	3.0V	6.0V	9.0V	15.0V	30.0V	53.0V	
VCT3.5mm ² ×3 芯 電線の許容電流 32A	5A	0.5V	1.0V	1.5V	2.5V	5.0V	10.0V	
	10A	1.0V	2.0V	3.0V	5.0V	10.0V	20.0V	
	15A	1.5V	3.0V	4.5V	7.5V	15.0V	31.0V	
弊社レンタルコードの標準サイズ	20A	2.0V	4.0V	6.0V	10.0V	20.0V	41.0V	
	25A	2.5V	5.0V	7.5V	13.0V	25.0V	51.0V	
	30A	3.0V	6.0V	9.0V	15.0V	28.0V	61.0V	
VCT5.5mm ² ×3 芯 電線の許容電流 41A	5A	0.4V	0.7V	1.1V	1.8V	3.5V	6.5V	
	10A	0.7V	1.4V	2.1V	3.5V	7.0V	13.0V	
	15A	1.1V	2.1V	3.2V	5.3V	11.0V	19.0V	
	20A	1.4V	2.8V	4.2V	7.0V	14.0V	26.0V	
	25A	1.8V	3.5V	5.3V	8.8V	18.0V	32.0V	
	30A	2.1V	4.2V	6.3V	11.0V	21.0V	39.0V	
	35A	2.5V	4.9V	7.4V	12.0V	25.0V	45.0V	
	40A	2.8V	5.6V	8.4V	14.0V	28.0V	52.0V	

部分は電圧降下 5V 以上で効率が悪い領域（対策が必要です）

■キャブタイヤーコードの許容電流

電線の太さ × 芯数	電線許容電流 (A) VCT/2CT (2PNCT)
2.0mm ² × 2C	22 (28)
〃 × 3C	19 (24)
〃 × 4C	17 (22)
3.5mm ² × 2C	32 (41)
〃 × 3C	28 (36)
〃 × 4C	25 (32)
5.5mm ² × 2C	41 (53)
〃 × 3C	36 (46)
〃 × 4C	32 (42)
8.0mm ² × 2C	51 (65)
〃 × 3C	44 (56)
〃 × 4C	39 (50)
14.0mm ² × 2C	71 (91)
〃 × 3C	62 (80)
〃 × 4C	55 (71)
22.0mm ² × 2C	97 (120)
〃 × 3C	83 (100)
〃 × 4C	75 (93)
38.0mm ² × 2C	130 (165)
〃 × 3C	110 (140)
〃 × 4C	100 (125)

※アース線は、芯数に含まれません。

■三相 200V の電圧降下表

三相誘導電動機			電圧降下 (V)								
馬力 (HP)	電力 (kW)	電流 (A)	VCT3.5mm ² ×4 芯			VCT5.5mm ² ×4 芯			VCT8.0mm ² ×4 芯		
			20m	30m	50m	20m	30m	50m	20m	30m	50m
1/4	0.2	1.8	0.32	0.48	0.79	0.20	0.30	0.50	0.14	0.21	0.35
1/2	0.4	3.2	0.56	0.84	1.41	0.36	0.54	0.90	0.25	0.37	0.62
1	0.75	4.8	0.84	1.27	2.11	0.54	0.81	1.34	0.37	0.55	0.92
2	1.5	8.0	1.41	2.11	3.52	0.90	1.34	2.24	0.62	0.92	1.54
3	2.2	11.1	1.95	2.93	4.88	1.24	1.86	3.11	0.85	1.28	2.14
5	3.7	17.4	3.06	4.59	7.66	1.95	2.92	4.89	1.34	2.01	3.35
7.5	5.5	26	4.58	6.86	11.44	2.91	4.37	7.28	2.00	3.00	5.01
10	7.5	34	7.98	12.08	19.96	3.81	5.71	9.52	2.62	3.93	6.55

部分は電圧降下 5V 以上で効率が悪い領域（対策が必要です） 電圧の許容変動範囲は 200V±5V

$$\text{電圧降下の計算式} \quad \frac{30.8 \times \text{電線長 (m)} \times \text{電流 (A)}}{1000 \times \text{電線の断面積 (mm}^2\text{)}} = \text{電圧降下 (V)}$$

$$\text{ケーブル断面積の計算式} \quad \frac{30.8 \times \text{電線長 (m)} \times \text{電流 (A)}}{1000 \times \text{電圧降下 (V)}} = \text{ケーブルの断面積 (mm}^2\text{)}$$

■コンセント形状と定格

単相 125V	A	A-1	B	B-1	C	D	E	A-1・B-1 は通常の一般プラグがそのまま使用できます。				
	 15A	 15A (抜止め)	 15A 接地付	 15A 接地付 (抜止め)	 15A (引掛式)	 15A 接地付 (引掛式)	 20A 接地付 (引掛式)					
単相 250V	F	G	H	I	J	K	L	M	M-1	N	N-1	
	 15A	 15A 接地付	 20A	 30A	 15A 1極接地	 20A 1極接地	 30A 1極接地	 3P20A (引掛式)	 20A 接地付 (引掛式)	 3P30A (引掛式)	 30A 接地付 (引掛式)	
三相 250V	J	K	L	O	P	Q	M	N	R	S	T	
	 15A	 20A	 30A	 15A 接地付	 20A 接地付	 30A 接地付	 20A (引掛式)	 30A (引掛式)	 20A 接地付 (引掛式)	 30A 接地付 (引掛式)	 60A 接地付 (引掛式)	

※形状はコンセント側（受け側）のイラストとなります。

◆エンジン発電機の出力算定について

(1) 算定の目安

- ① 必要出力に対して小さな出力のエンジン発電機を選定し、誘導電動機などの始動容量の大きな負荷をかけると、エンジン発電機の電圧が急激に低下し、負荷が正常に動作しないことや、他の負荷機械のマグネットスイッチやリレー類の動作不良、他の電動機負荷の減速や停止、また、照明灯等のチラツキや水銀灯の消灯などの思わぬトラブルとなることがあります。
- ② 大きすぎる出力のエンジン発電機を選定すると、インシャルコスト、及びランニングコストが高くなり不経済となります。
- ③ 負荷の中には「定常時」と「始動時」とでは、必要とする出力の異なるものがあり注意が必要です。
「定常時」とは、負荷が仕事をしている状態をいい、「始動時」とは負荷を入れたときをいいます。
- ④ 様々な負荷の中で代表的なものが誘導電動機（モーター）で、ほとんどの機械に使用され一般的なものです。
誘導電動機の始動時は定常時の6倍以上もの電流が流れ、大きな電力を必要とします。
- ⑤ 算定の目安
エンジン発電機の出力算定の目安は、次の通りです。

種類	抵抗負荷	ハロゲン負荷	整流子モーター	誘導電動機
例	白熱灯、電熱器等	蛍光灯、水銀灯等	ドリル、サンダ等	水中ポンプ、コンプレッサ等
始動時	1倍	2.1～2.8倍	2.0～3.0倍	3.0～5.0倍
定常時	1倍	1.2～1.8倍	1.3～1.6倍	1.3～2.0倍

(2) 誘導電動機（モーター）の発電機出力算出について

- ① 誘導電動機
エンジン発電機の負荷で一番多く使われているのが、モーターを用いた負荷です。これらモーターの場合は効率、力率、始動電流（始動階級）、始動方式を考慮する必要があります。また、発電機出力をできるだけ小さくするためには、始動電流の小さなモーターを選定したり、始動方法及び始動順序も考慮する必要があります。

- ② 定常時の発電機出力

定常運転時の発電機出力は、以下のように計算できます。発電機出力 [kW] = モーターの出力 (kW) / モーターの効率

$$\text{発電機出力 [kVA]} = \frac{\text{モーターの出力 (kW)}}{\text{モーターの効率} \times \text{モーターの力率}} \qquad \text{発電機出力 [kW]} = \frac{\text{モーターの出力 (kW)}}{\text{モーターの効率}}$$

- ③ 始動時の発電機出力

モーターの始動時などの瞬時電圧降下を考慮した場合の発電機出力は、以下のように計算できます。

$$\text{発電機出力 PG} = \frac{Xd' (1 - \Delta V) \times Pm \times \beta \times C}{\Delta V}$$

ここで、

PG: 発電機出力 (kVA)

Xd': 発電機の過渡リアクタンス (一般には 0.15 ~ 0.25)

ΔV: 瞬時電圧降下率 (一般には 0.25 ~ 0.30)

Pm: モーター出力 (kW)

B : モーターの 1kW 当たりの始動入力 (kVA)

C : 始動方式による係数 (直入れ: 1.0 Y-Δ(オープン): 0.67)

上記の式で Xd' が不明で ΔV に特別な制約がない場合 Xd' を 0.21、ΔV を 0.30 として、

$$\text{発電機出力 [kVA]} \approx 1/2 \times Pm \times \beta \times C$$

として、概算計算ができます。

- ④ 標準効率

モーターの始動 kVA と標準効率は、下表に示すとおりです。

モーター出力 (kW)	始動 kVA	標準効率%
2.2	9	83
5.5	8	83
11	8	85
22	8	87
30	7.5	88
37	7.5	89
45	7	90
55	7	91
75	7	92

- ⑤ 始動係数

始動方法	C
直入れ	1
Y-Δ	2/3
リアクトル	X/100
補償器	(X/100) ²

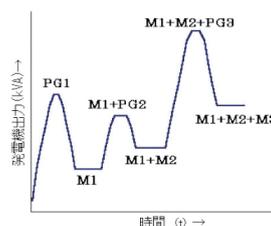
X: 電圧タップ位置 (%)

- ⑥ 順次始動時の発電機出力

順次始動時の発電機の出力 (3台の場合) は、以下のように計算できます。

(a) モーター各々の定常状態の入力 kVA と始動時の入力 kVA を計算します。

	定常時	始動時
モーター1	M1	PG1
モーター2	M2	PG2
モーター3	M3	PG3



(b) 必要発電機出力は (モーター1 → モーター2 → モーター3の順番で運転する場合) は、

上表の PG1、M1+PG2、M1+M2+PG3 の一番大きい値を発電機出力として 選定します。

【注意：発電機の許容電圧降下について】

発電機の瞬時電圧降下の許容値は負荷の条件によって決まりますが、その主なものは、①負荷を異常なく始動できること②投入されている遮断器、電磁接触器などの保持が解放されないこと などのことです。

低圧回路の電磁接触器などの操作電圧は、JIS では定格電圧の 85 ~ 110 % の範囲で、動作が正常であればよいと規定されていますが、実際の製品ではもう少し低い電圧が許容 できることから、一般に瞬時電圧降下は 25 ~ 30% 以内としています。

ただし、負荷が水銀灯、コンピュータを駆使した負荷等や再生制御を必要とするエレベーターなどの負荷では、発電機の瞬時電圧降下を十分考慮して発電機出力を決定する必要があります。

◆内線規定より一部抜粋

■抵抗負荷と電流（参考値）

1kW 当たりの電流（抵抗負荷）			1馬力当りの電流（抵抗負荷）		
三相	200V	2.89A*	三相	200V	2.17A*
単相	200V	5A	単相	200V	3.75A
単相	100V	10A	単相	100V	7.5A

※力率（0.8）を加味する場合は1kW 当たり3.6A、1馬力当たり2.7Aとする。

■200V 三相誘導電動機 1 台の分岐回路 ※遮断器容量から負荷容量を想定する資料ではありません。

定格出力 kW	全負荷電流 (A)	最小電線 (mm ²)	遮断器容量 (A)	開閉器容量 (A)	電流計 (A)	接地線	力率 %	馬力 (HP)	通常電流	3倍電流
0.2	1.8	1.6sq	15	15	5	1.6	65.0	1/4	0.9	2.7
0.4	3.2	1.6sq	15	15	5	1.6	72.0	1/2	1.6	4.8
0.75	4.8	1.6sq	15	15	5	1.6	77.0	1	2.8	8.4
1.5	8	1.6sq	30	15	10	1.6	80.5	2	5.4	16.2
2.2	11.1	1.6sq	30	30	15	1.6	81.5	3	7.8	23.4
3.7	17.4	2.0sq	50	30	20	2.0	82.5	5	13.0	38.9
5.5	26	5.5sq	75	60	30	5.5	82.5	7.5	19.3	57.8
7.5	34	8sq	100	100	40	5.5	82.5	10	26.3	78.8
11	48	14sq	125	100	60	8.0	82.5	15	38.5	115.6
15	65	22sq	125	100	100	14	82.5	20	52.5	157.6
18.5	79	38sq	125	200	100	14	83.0	25	64.4	193.3
22	93	38sq	150	200	100	14	83.5	30	76.1	228.4
30	124	60sq	200	200	150	22	84.0	40	103.2	309.7

■200V 三相誘導電動機幹線太さ及び配線用遮断器容量 ※遮断器容量から負荷を想定する資料ではありません。

電動機 kW 数の総和	最大使用電流	最小電線	じか入始動の電動機中最大のもの (kW)													
			0.75 以下	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37		
3	15	1.6sq	20	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	20	2.0sq	30	30	40	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.3	30	5.5sq	40	40	40	50	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.2	40	8.0sq	50	50	50	60	75	100	-	-	-	-	-	-	-	-
12	50	14sq	75	75	75	75	75	100	125	-	-	-	-	-	-	-
15.7	75	22sq	100	100	100	100	100	100	125	125	-	-	-	-	-	-
19.5	90	38sq	125	125	125	125	125	125	125	125	125	-	-	-	-	-
23.2	100	38sq	125	125	125	125	125	125	125	125	125	150	-	-	-	-
30	125	60sq	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	-	-	-
37.5	150	60sq	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	-	-
45	175	100sq	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	250
52.5	200	150sq	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
63.7	250	150sq	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350

例) 三相 200V の負荷が 1.5kW×3 台、3.7kW×1 台の開閉器盤の主幹ブレーカーの容量選定をする場合。

- ①負荷の合計 8.2kW なので、8.2kW の行を参照。
- ②電動機負荷で最大のものは 3.7kW なので上記の 8.2kW 行と 3.7kW 列が交差する値を確認。
すなわち 60Amp が主幹ブレーカーの容量になる。

◆溶接ケーブルの選定について

■溶接ケーブル選定早見表

電流	長さ			
	40m まで	60m まで	80m まで	100m まで
50A	14	14	14~22	22
100A	22	22	30	30~38
150A	22-30	30~38	38~50	50
200A	30	38~50	50~60	60~80
250A	30~38	50	60~80	80
300A	30~38	60	80	80~100
350A	50	60~80	80~100	100

溶接ケーブルの太さを求める式

$$\text{ケーブル太さ (mm}^2\text{)} = \frac{1}{58} \times \frac{\text{溶接電流 (A)} \times \text{ケーブル長さ (L)}}{\text{電圧降下 (V)}}$$

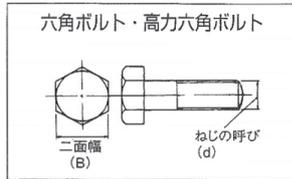
電圧降下を求める式

$$\text{電圧降下 (V)} = \frac{1}{58} \times \frac{\text{溶接電流 (A)} \times \text{ケーブル長さ (L)}}{\text{ケーブル太さ (mm}^2\text{)}}$$

■溶接ケーブルの許容電流

公称断面積 (mm ²)	許容電流 (A)		
	使用率		
	100%	80%	50%
100	280	350	430
80	245	310	370
60	200	250	300
38	150	180	220
22	105	130	150

◆六角ボルト二面幅寸法表



ねじの呼び (d)	六角ボルト二面幅 (B)	高力ボルト二面幅 (B)
M5	8	-
M6	10	-
M7	11	-
M8	13 (14)	-
M10	17	-
M12	19 (21)	22
M14	22 (23)	-
M16	24 (26)	27
M18	27 (29)	-
M20	30 (32)	32
M22	32 (35)	36
M24	36 (38)	41
M27	41	46
M30	46	50
M33	50	-
M36	55 (54)	-
M39	60 (58)	-
M42	65 (63)	-
M45	70 (67)	-
M48	75 (71)	-
M52	80 (77)	-
M56	85	-
M60	90	-
M64	95	-
M68	100	-

() 数値は旧 JIS 規格です。

◆標準締付トルク表 N・m (参考値)

ねじの呼び	T (普通) N・m	2.4T (高力) N・m
M1	0.0195	0.047
(M1.1)	0.027	0.065
M1.2	0.037	0.088
(M1.4)	0.058	0.140
M1.6	0.086	0.205
(M1.8)	0.128	0.305
M2	0.176	0.42
(M2.2)	0.23	0.55
M2.5	0.36	0.86
M3	0.63	1.50
(M3.5)	1.00	2.40
M4	1.50	3.60
(M4.5)	2.15	5.20
M5	3.00	7.20
M6	5.2	12.2
(M7)	8.4	20
M8	12.5	29.5
M10	24.5	59
M12	42	100
M14	68	166
M16	106	255
(M18)	146	350
M20	204	490
(M22)	282	670
M24	360	860
(M27)	520	1240
M30	700	1700
(M33)	960	2300
M36	1240	3000
(M39)	1600	3800
M42	2000	4800
(M45)	2500	6000
M48	2950	7000
(M52)	3800	9200
M56	4800	11600
(M60)	5900	14000
M64	7200	17500
(M68)	8800	21000

標準軸応力 210N/mm² 有効断面積 JIS1082 による

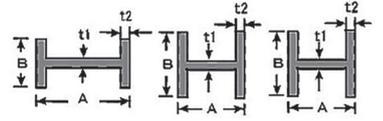
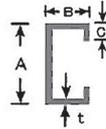
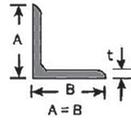
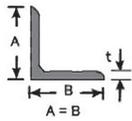
◆ゴムホースの配管径と消費空気量 (m³/min) による圧力損失 (MPa)

呼び径		内径	ホース長さ	消費空気量 (m ³ /min) < 吐出圧力 0.7MPa 時 >						
インチ	mm			1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
3/4B	20A	19mm	20m	0.006	0.014	0.025	0.039	0.056	0.077	0.100
			30m	0.009	0.021	0.038	0.059	0.084	0.115	0.150
			40m	0.012	0.028	0.050	0.078	0.112	0.153	0.200
			50m	0.016	0.036	0.063	0.098	0.141	0.192	0.251
			100m	0.031	0.071	0.126	0.196	0.281	0.383	0.501
1B	25A	25mm	20m	0.002	0.004	0.007	0.011	0.016	0.022	0.028
			30m	0.003	0.006	0.011	0.017	0.024	0.032	0.042
			40m	0.004	0.008	0.014	0.022	0.032	0.043	0.056
			50m	0.005	0.010	0.018	0.028	0.040	0.054	0.070
			100m	0.009	0.020	0.035	0.055	0.079	0.108	0.140

部分は圧力が 0.05MPa 以上落ちている領域。

※エアツールは使用空気圧力 0.6MPa で設計されているものが多いので、エンジンコンプレッサー使用時に 0.1MPa 前後落ちて動作上は問題ありません。但し使用者により性能が落ちていると感じるケースもあるため、弊社では 0.05MPa 以上圧力を落とさないようにホース長の選定しております。

◆鋼材規格表



等辺山形鋼 (アングル)

長さ=5.5M、または 6M

厚 (t)	寸法 (mm) AxB	重量 kg/M
3	20×20	0.885
3	25×25	1.12
3	30×30	1.36
5	30×30	2.16
3	40×40	1.83
5	40×40	2.95

長さ=5.5M、または 6~12M

厚 (t)	寸法 (mm) AxB	重量 kg/M
4	50×50	3.06
6	50×50	4.43
8	50×50	5.78
6	65×65	5.91
8	65×65	7.66
6	75×75	6.85
9	75×75	9.96
12	75×75	13.0
7	90×90	9.59
10	90×90	13.3
13	90×90	17.0
7	100×100	10.7
10	100×100	14.9
13	100×100	19.1
9	130×130	17.9
12	130×130	23.4
15	130×130	28.8
12	150×150	27.3
15	150×150	33.6
19	150×150	41.9
15	200×200	45.3
20	200×200	59.7

ステンレス アングル

(SUS304) 長さ=4M

厚 (t)	寸法 (mm) AxB	重量 kg / 本
3	20×20	3.58
3	25×25	4.52
3	30×30	5.48
3	40×40	7.40
4	40×40	9.64
4	50×50	12.36
5	40×40	11.92
5	50×50	15.24
6	50×50	17.92
6	65×65	23.88
6	75×75	27.68
9	75×75	40.40

(SUS304) 長さ=6M

厚 (t)	寸法 (mm) AxB	重量 kg / 本
3	30×30	8.22
3	40×40	11.1
4	40×40	14.7
4	50×50	18.50
5	40×40	17.9
5	50×50	22.9
6	50×50	26.9
6	65×65	35.8
6	75×75	41.5
9	75×75	60.6
10	100×100	90.6

カラー C 型鋼 (リップ溝形鋼)

(サビ止め付) 長さ=6M~12M

厚 (t)	寸法 (mm) AxBxC	重量 kg / 本
1.6	60×30×10	1.63
2.3	60×30×10	2.25
1.6	75×45×15	2.32
2.3	75×45×15	3.25
1.6	100×50×20	2.88
2.3	100×50×20	4.06
3.2	100×50×20	5.50
2.3	120×60×20	4.78
3.2	120×60×20	6.51
2.3	125×50×20	4.51
3.2	125×50×20	6.13
3.2	150×50×20	6.76
3.2	150×65×20	7.51
3.2	150×75×25	8.27
3.2	200×75×25	9.52

※サビ止め無 (リップ溝形鋼) の寸法・重量は上記に同じ。
 ※サビ止め無品は上記以外の規格品 (寸法・重量) もあり。

H 型鋼

(細幅) 長さ=6M~12M

寸法 (mm) AxB	寸法 (mm) t1 t2		重量 kg/M
	100×50	5	
125×60	6	8	13.1
150×75	5	7	14.0
175×90	5	8	18.0
198×99	4.5	7	17.8
200×100	5.5	8	20.9
248×124	5	8	25.1
250×125	6	9	29.0
298×149	5.5	8	32.0
300×150	6.5	9	36.7
346×174	6	9	41.2
350×175	7	11	49.4
396×199	7	11	56.1
400×200	8	13	65.4
446×199	8	12	65.1
450×200	9	14	74.9
496×199	9	14	77.9
500×200	10	16	88.2
596×199	10	15	92.5
600×200	11	17	103.0

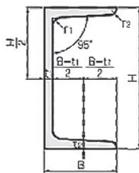
白 C 型鋼

(亜鉛メッキ) 長さ=6M~12M

厚 (t)	寸法 (mm) AxBxC	重量 kg / 本
1.6	40×20×10	1.14
1.6	60×30×10	1.65
2.3	60×30×10	2.27
1.6	75×45×15	2.35
2.3	75×45×15	3.28
1.6	100×50×20	2.92
2.3	100×50×20	4.10
3.2	100×50×20	5.54
3.2	125×50×20	6.17
3.2	150×50×20	6.81
3.2	150×65×20	7.56
3.2	200×75×20	9.34

(中幅) 長さ=6M~12M

寸法 (mm) AxB	寸法 (mm) t1 t2		重量 kg / 本
	148×100	6	
194×150	6	9	29.9
244×175	7	11	43.6
294×200	8	12	55.8
340×250	9	14	78.1
390×300	10	16	105.0
440×300	11	18	121.0
482×300	11	15	111.0
488×300	11	18	125.0
582×300	12	17	133.0
588×300	12	20	147.0
692×300	13	20	163.0
700×300	13	24	182.0
800×300	14	26	207.0
900×300	16	28	240.0



溝形鋼

断面寸法 (mm)					断面積 (cm ²)	単位質量 kg/M
HxB	t1	t2	r1	r2		
75×40	5	7	8	4	8.818	6.92
100×50	5	7.5	8	4	11.92	9.36
125×65	6	8	8	4	17.11	13.4
150×75	6.5	10	10	5	23.71	18.6
150×75	9	12.5	15	7.5	30.59	24.0
180×75	7	10.5	11	5.5	27.20	21.4
200×80	7.5	11	12	6	31.33	24.6
200×90	8	13.5	14	7	38.65	30.3
250×90	9	13	14	7	44.07	34.6
300×90	9	13	14	7	48.57	38.1

(広幅) 長さ=6M~12M

寸法 (mm) AxB	寸法 (mm) t1 t2		重量 kg / 本
	100×100	6	
125×125	6.5	9	23.6
150×150	7	10	31.1
175×175	7.5	11	40.4
200×200	8	12	49.9
250×250	9	14	71.8
300×300	10	15	93.0
350×350	12	19	135.0
400×400	13	21	172.0

◆パイプ外径一覧表

呼径 パイプ		配管用炭素鋼管 (ガス管)	配管用ステンレス鋼管	圧力配管用炭素鋼管	水道用亜鉛メッキ鋼管	厚鋼電線管	薄鋼電線管	硬質塩化ビニール管				水道用ポリエチレン管	ガス用被覆管	水道用被覆管	スパイラルダクト管	繊維モルタル管 (トミジパイプ)
								電線管	水道管	一般管	薄肉管					
mm	W	SGP	SUS-TP	STPG	SGPW	PF	C	VE	VW	VP	VU	PP	PLS	PL		
6	1/8"															
8	1/4"															
10	3/8"	17.3	17.3	17.3	17.3											
13									18.0	18.0		21.5				
14								18.0								
15	1/2"	21.7	21.7	21.7	21.7								26.8	25.7		
16						21.0		22.0		22.0						
19	5/8"						19.1									
20	3/4"	27.2	27.2	27.2	27.2				26.0	26.0		27.0	32.3	31.2		
22						26.5		26.0								
25	1"	34.0	34.0	34.0	34.0		25.4		32.0	32.0		34.0	38.7	37.6		
28						33.3		34.0								
30									38.0	38.0		42.0				
31							31.8									
32	1 1/4"	42.7	42.7	42.7	42.7								47.4	46.3		
36						41.9		42.0								
39							38.1									
40	1 1/2"	48.6	48.6	48.6	48.6				48.0	48.0	48.0	48.0	53.3	52.2		63.0
42						47.8		48.0								
50	2"	60.5	60.5	60.5	60.5				60.0	60.0	60.0	60.0	65.2	64.1		75.0
51							50.8									
54						59.6		60.0								
63							63.5									
65	2 1/2"	76.3	76.3	76.3	76.3					76.0	76.0			79.9		91.0
70						75.2		76.0								
75							76.2		89.0	89.0	89.0					104.0
80	3"	89.1	89.1	89.1	89.1								93.8	92.7		
82						87.9		89.0								
90	3 1/2"	101.6	101.6	101.6	101.6											
92						100.7										
100	4"	114.3	114.3	114.3	114.3				114.0	114.0	114.0				101.0	131.0
104						113.4										
125	5"	139.8	139.8	139.8	139.8					140.0	140.0				126.0	158.0
150	6"	165.2	165.2	165.2	165.2				165.0	165.0	165.0				151.0	185.0
175	7"	190.7													176.0	
200	8"	216.3	216.3	216.3	216.3					216.0	216.0				201.0	
225	9"	241.8														
250	10"	267.4	267.4	267.4	267.4					267.0	267.0					

◆免許・技能講習等が必要な業務について

免許・技能講習・特別教育が必要な業務（労働安全衛生法第61条、労働安全衛生法施行令第20条労働安全衛生法第59条、労働安全衛生規則第36条）

業務内容	名称（免許・技能講習のみ）	免許	技能講習	特別教育
発破の場合におけるせん孔、装てん、結線、点火並びに不発の装薬又は残薬の点検及び処理の業務	発破技師免許	○		
揚貨装置の運転の業務				
制限貨物 5t 以上	揚貨装置運転士免許	○		
制限貨物 5t 未満				○
クレーン等の運転業務				
つり上げ荷重 5t 以上のクレーン（跨線テルハを除く。）又はデリック	クレーン・デリック運転士免許	○		
つり上げ荷重 5t 以上のクレーン（跨線テルハを除く。）	クレーン・デリック運転士免許（クレーン限定）	○		
つり上げ荷重 5t 以上の床上運転式クレーン	クレーン・デリック運転士免許（床上運転式クレーン限定）免許	○		
つり上げ荷重 5t 以上の床上操作式クレーン	床上操作式クレーン運転技能講習		○	
つり上げ荷重 5t 未満のクレーン又はつり上げ荷重 5t 以上の跨線テルハ				○
つり上げ荷重 5t 未満のデリック				○
つり上げ荷重 5t 以上の移動式クレーン	移動式クレーン運転士免許	○		
つり上げ荷重 1t 以上 5t 未満の移動式クレーン	小型移動式クレーン運転技能講習		○	
つり上げ荷重 1t 未満の移動式クレーン				○
玉掛けの業務				
制限荷重 1t 以上の揚貨装置又はつり上げ荷重 1t 以上のクレーン、移動式クレーン若しくはデリック	玉掛け技能講習		○	
				○
ボイラーの取扱いの業務				
ボイラー（小型ボイラー及び小規模ボイラーを除く）	ボイラー技士免許（特級、一級、二級）	○		
小規模ボイラー	ボイラー取扱技能講習		○	
小型ボイラー				○
ボイラー（小型ボイラーを除く。）又は第一種圧力容器（小型圧容器を除く。）の溶接の業務	ボイラー溶接士免許（特別、普通）	○		
ボイラー（小型ボイラーを除く。）又は第一種圧力容器の整備業務	ボイラー整備士免許	○		
潜水器を用い、かつ、空気圧縮機若しくは手押しポンプによる送気又はボンベからの給気を受けて、水中において行う業務	潜水士免許	○		
溶接等の業務				
可燃性ガス及び酸素を用いて行う金属の溶接、溶断又は加熱の業務	ガス溶接技能講習		○	
アーク溶接機を用いて行う金属の溶接、溶断等の業務				○
フォークリフトの運転の業務				
最大荷重 1t 以上	フォークリフト運転技能講習		○	
最大荷重 1t 未満				○
車両系建設機械の運転等の業務				
機体重量 3t 以上の整地・運搬・積込み用機械、掘削用機械の運転	車両系建設機械（整地等）運転技能講習		○	
機体重量 3t 未満の整地・運搬・積込み用機械、掘削用機械の運転				○
機体重量 3t 以上の基礎工用機械の運転	車両系建設機械（基礎工用）運転技能講習		○	
機体重量 3t 未満の基礎工用機械の運転				○
基礎工用機械の作業装置の操作				○
基礎工用機械で、動力を用い、かつ、不特定の場所に自走できるもの以上のものの運転				○
機体重量 3t 以上の解体用機械の運転	車両系建設機械（解体用）運転技能講習		○	
機体重量 3t 未満の解体用機械の運転				○
締固め用機械の運転				○
コンクリート打設用機械の作業装置の操作				○
ショベルローダー等の運転の業務				
最大荷重 1t 以上	ショベルローダー等運転技能講習		○	
最大荷重 1t 未満				○
不整地運搬車の運転の業務				
最大積載量 1t 以上	不整地運搬車運転技能講習		○	
最大積載量 1t 未満				○
高所作業者の運転の業務				
作業床の高さ 10m 以上	高所作業車運転技能講習		○	
作業床の高さ 10m 未満				○
研削砥石の取替又は取替え時の試運転業務				○
動力プレスの金型、シャアの刃部又はプレス機械若しくはシャアの安全装置若しくは安全囲いの取付け、取外し又は調整の業務				○

業務内容	名称（免許・技能講習のみ）	免許	技能講習	特別教育
高圧若しくは特別高圧の充電路若しくは当該充電路の支持物の敷設、点検、修理若しくは操作の業務				○
低圧の充電電路の敷設若しくは修理の業務又は配電盤室、変電室等区画された場所に設置する低圧の電路のうち充電部分が露出している開閉器の操作の業務				○
対地電圧が 50 ボルトを超える低圧の蓄電池を内蔵する自動車の整備の業務				○
機械集材装置の運転の業務				○
胸高直径 70 cm以上の立木の伐木、胸高直径 20 cm以上でかつ、重心が著しく偏している立木の伐木、つりきりその他特殊な方法による伐木又はかかり木でかかっている木の胸高が 20 cm以上であるものの処理の業務				○
ボーリングマシン運転の業務				○
ジャッキ式つり上げの機械の調整又は運転の業務				○
巻上げ機械の運転の業務				○
動力車で軌条により人又は荷を運搬する用に供されるものの運転の業務				○
建設用リフトの運転の業務				○
ゴンドラの操作の業務				○
作業室及び気こう室への送気するための空気圧縮機の運転の業務				○
作業室への送気の調整を行うためのバルブ又はコックを操作する業務				○
気こう室への送気又は気こう室からの廃棄の調節を行うためのバルブ又はコックを操作する業務				○
潜水作業への送気の調整を行うためのバルブ又はコックを操作する業務				○
再圧室を操作する業務				○
高圧室内作業に係る業務				○
四アルキル鉛等業務				○
酸素欠乏危険場所における作業に係る業務				○
特殊化学設備の取扱い、整備及び修理の業務				○
エックス線装置又はガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の業務				○
加工施設、再処理施設又は使用施設等の管理区域内において核燃料物質若しくは使用済燃料又はこれらによって汚染された物を取り扱う業務				○
原子炉施設の管理区域内において、核燃料物質若しくは使用済燃料又はこれらによって汚染された物を取り扱う業務				○
特定粉じん作業に係る業務				○
ずい道等の掘削の作業又はこれに伴うずり、資材等の運搬、覆工のコンクリート打設等の作業に係る業務				○
産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットについて行う教示等及び教示等を行う労働者と共同して当該産業用ロボットの可動範囲外において行う当該教示等に係る機器の操作の業務				○
産業用ロボットの可動範囲内において行う当該産業用ロボットの検査等又は検査等を行う労働者と共同して当該産業用ロボットの可動範囲外において行う当該検査等に係る機器の操作の業務				○
自動車（二輪自動車を除く。）用タイヤの組立てに係る業務のうち、空気圧縮機を用いて当該タイヤに空気を充てんする業務				○
廃棄物焼却炉を有する廃棄物の焼却施設においてばいじん及び焼却灰その他の燃え殻を取り扱う業務				○
廃棄物焼却炉を有する廃棄物の焼却施設に設置された廃棄物焼却炉、集じん機等の設備の保守点検等の業務				○
廃棄物焼却炉を有する廃棄物の焼却施設に設置された廃棄物焼却炉、集じん機等の設備の解体等の業務及びこれに伴うばいじん及び焼却灰その他の燃え殻を取り扱う業務				○
石綿等が使用されている建築物等の解体等の作業若しくは建築物の壁、柱、天井等に吹き付けられた石綿等の封じ込め又は囲い込みの作業に係る業務				○
放射性物質に係る土壌等の除染等の業務、廃棄物収集等業務及び事故由来廃棄物等の処分の業務、特定線量下業務				○
足場の組立て、解体又は変更の作業に係る業務				○
ロープ高所作業に係る業務				○
高さが 2m 以上の箇所であって作業庄を設けることが困難なところにおいて、墜落制止用具のうちフルハーネス型のものを用いて行う作業に係る業務（ロープ高所作業に係る業務を除く。）				○