

# ヒューズの選定方法 How to choose the "right fuse"

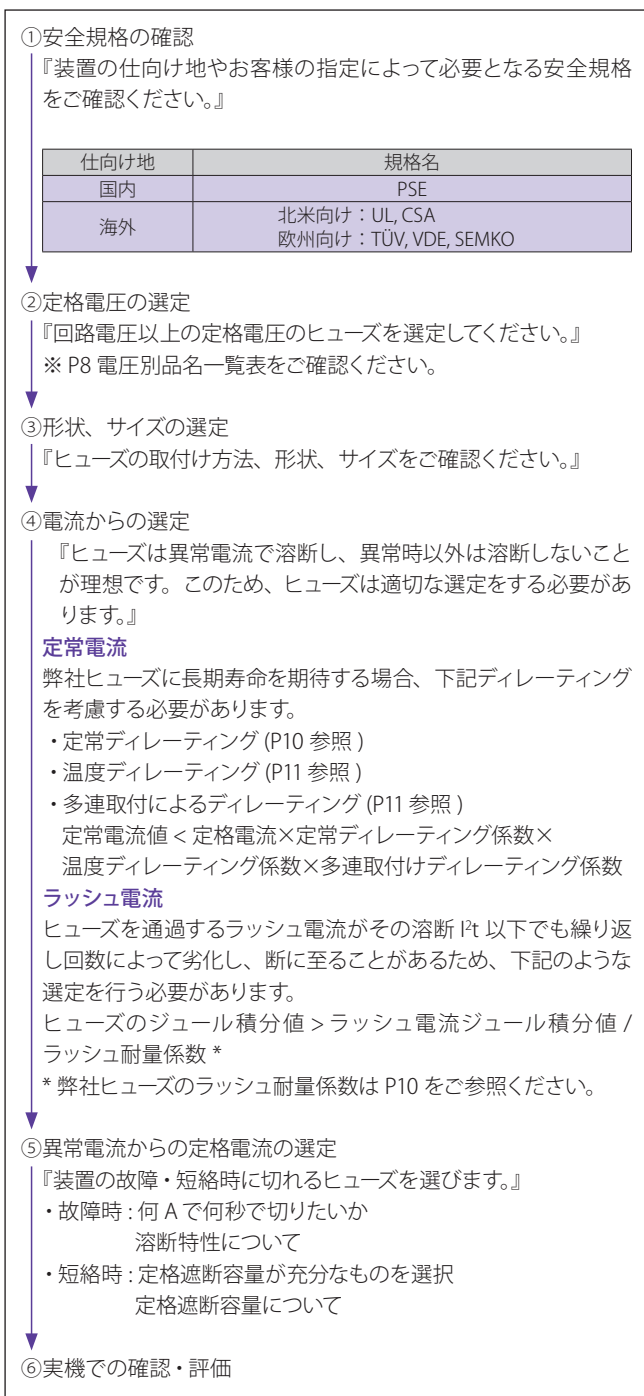
## ヒューズ選定の重要性

保安部品として万一の時に安全を確保することができるように、ヒューズの保護機能が最大限に生かされるため各装置・回路環境に合ったヒューズを選択する必要があります。選定を誤ると大きな事故に繋がる可能性があるからです。

また、ヒューズは有寿命部品です。ただし、正しい選定方法により適切な期待寿命を持たせることができます。

### ヒューズの選定方法について

ヒューズの選定にはサイズ、取り付け・実装方法または配線方法などから選定を行う場合がありますが、典型的なヒューズ選定方法の概略は次のフローチャートに示します。解説、そして注意事項についてはその後の説明をご参照ください。

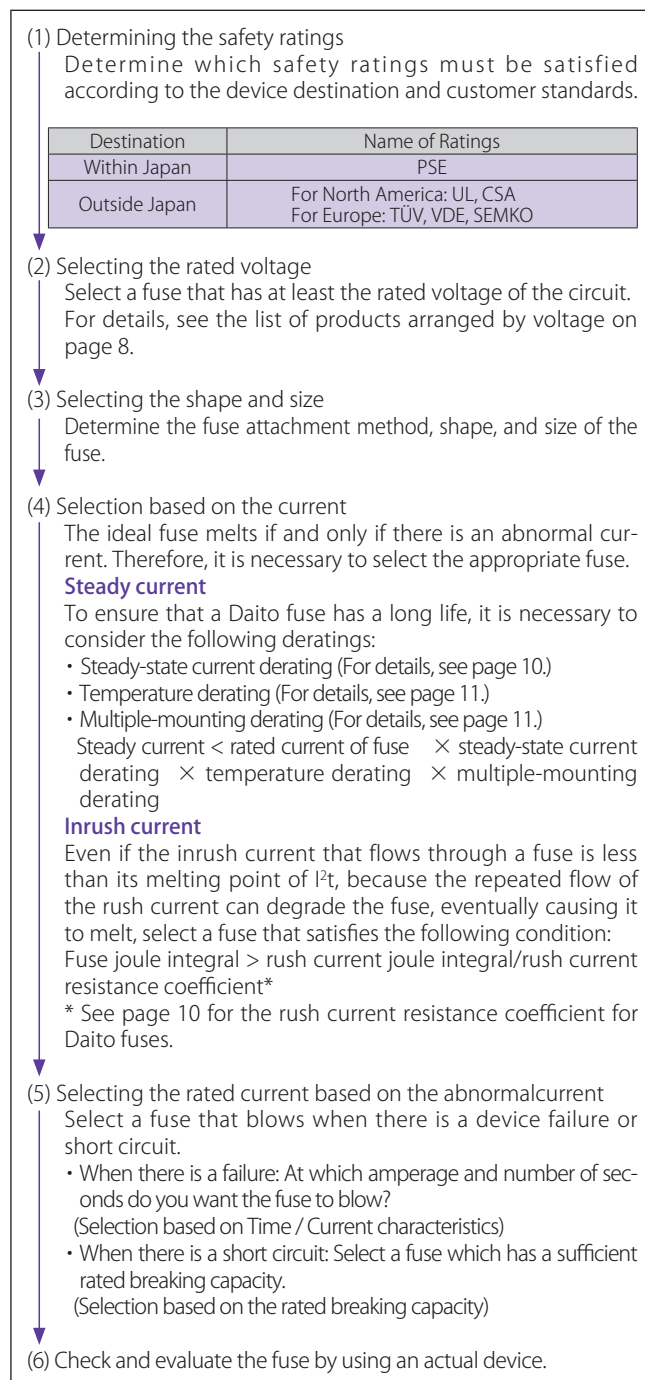


## Importance of fuse selection

It is important to select the right fuse for each device or circuit to ensure that the protective capabilities of the fuse can be fully exploited so as to ensure safety when something unexpected occurs. Selecting the wrong fuse can lead to a serious accident. Note that fuses are consumable components. However, selecting correct fuses can ensure that they are usable for the expected period of time.

### Selecting the right fuse

Fuses are sometimes selected based on considerations such as their size or their attachment, mounting, or wiring method, but the proper method for selecting a fuse is shown in the flowchart below (with explanations and notes after the chart).



■カATALOGの記載内容は予告なく変更することがありますので、ご注文に際してはご確認ください。

■ Information in this catalog is subject to change without notice. Please confirm product information when ordering.

**大東通信機株式会社**  
Daito Communication Apparatus Co., Ltd.

〒153-8671 東京都目黒区下目黒 2-17-7 Tel:03-3495-6711 Fax:03-3495-5722  
17-7, Shimomeguro 2-chome, Meguro-ku, Tokyo 153-8671 Japan  
Web http://www.daitotusin.co.jp/ E-mail sales@daitotusin.co.jp

### \* 解説 \*

- ①必要な安全規格は?: ご必要となる安全規格のご確認は、セレクションガイド (P17～21) をご参照ください。
- ②定格電圧の選定: 使用回路の電圧の種類 AC (交流) か DC (直流) を正しく選びます。定格電圧は各品種毎のカタログシートの定格遮断容量の項目及び電圧別品名一覧表 (P8 参照) に記載しており、最大定格となっておりますので必ず使用回路電圧より大きい定格のヒューズ (定常時・異常時を含め、電圧変動も考慮した上で定格電圧を超えないヒューズ) を選びます。
- ③お考えのヒューズ形状は?: セレクションガイド (P17～21) をご参照ください。

### ④定常電流からの選定について

定格電流の選定: ヒューズの定格電流値と同じ電流値 (負荷率 100%) を通電すると、弊社ヒューズの寿命は短くなります。不必要な溶断を防ぐためには、定常電流値に必要な各種のディレーティングを加えて適切なヒューズの定格電流を選択します。負荷により定常電流が変化する場合、最大値で選定します。以下が代表的なディレーティングとなります。

### 定格電圧の選定において

弊社の AC 用ヒューズは商用周波数 (交流 50 - 60Hz) で使用する場合の電圧を示しており、それ以外の周波数でのご使用の際は必ず弊社までご相談下さい。かりに AC 用ヒューズを DC 回路に又は DC 用ヒューズを AC 回路に使用したり、回路電圧が定格電圧を超える様な場合は遮断時にヒューズが破損し、発煙・発火に至る可能性もあります。逆に低電圧 5V 以下の回路で使用される場合には、事故電流がヒューズ抵抗等により抑えられて溶断しない可能性があります。

### 定常ディレーティング

弊社ヒューズに長寿命を期待する場合、ヒューズに表示された電流一杯 (ヒューズの定格電流) まで使用するのではなく、各ヒューズで定めている負荷率 (定常ディレーティング) 以下での使用を推奨しております。※ P10 参照

### 温度ディレーティング

ヒューズは流れた電流によって発生するジュール熱により動作します。このため、ヒューズ周辺に配置された発熱部品などの影響を受けやすいので、周囲温度補償係数 (温度ディレーティング) を考慮する必要があります。※ P11 参照

### 多連取付によるディレーティング

加えてヒューズの多連取付の場合も、周囲温度が上昇する要因となりますので、配慮が必要です (多連取付によるディレーティング)。

※ P11 参照

### ラッシュ電流からの選定について

電源投入時、ラッシュ電流がヒューズに流れます。

ヒューズにその溶断  $I^2t$  以下のラッシュ電流が通過した場合でも、ラッシュ電流の大きさ、繰り返し回数により劣化し、断に至ることもあります。

このためヒューズに入るラッシュ電流からも選定を行う必要があります。ご使用になられるヒューズに入るラッシュ電流を P9 図表 1 に記載しております波形に近似し、 $I^2t$  を算出します。

その  $I^2t$  が下記関係式を満たしていればご使用上問題ありません。

[ラッシュ電流の  $I^2t$ ] / [ヒューズの溶断  $I^2t$ ] < [ラッシュ耐量係数]

なお、ラッシュ耐量係数については P10 をご参照ください。

また、ヒューズの溶断  $I^2t$  は、各製品毎のページに代表値を記載しております。

### \* Explanation \*

(1) Which safety standard must be satisfied?: To determine which safety standard must be satisfied, see pages 17 to 21 of the selection guide.

(2) Selecting the rated voltage: Correctly select either AC (alternating current) or DC (direct current) as the type of voltage of the circuit in which the fuse will be used. The rated voltage is shown by the rated breaking capacity and the list of products arranged by voltage (shown on page 8) on the catalog sheet of each model; this is the maximum rating, so be sure to select a fuse that has a rated voltage higher than the voltage of the circuit in which the fuse will be used (a fuse for which the rated voltage will not be exceeded by steady or abnormal currents even if the voltage fluctuates).

(3) Which fuse shape should be used?: For details, see pages 17 to 21 of the selection guide.

### (4) Selection based on the steady current

Selecting the rated current: If a current that equals the rated current (a load rate of 100%) flows through a Daito fuse, the life of the fuse is shortened. To prevent a fuse from melting unnecessarily, select a fuse that has an appropriate rated current after adding the various deratings required according to the rated current value. If the steady current changes due to the load, select a fuse based on the maximum value. The following are typical deratings.

### Rated Voltage Selection

Our AC fuses indicate voltages for use with conventional commercial power supply frequencies (Alternating Current 50 - 60Hz). Please consult with us when intending to use fuses with other frequencies.

If an AC fuse is used in a DC circuit, or vice versa, or the circuit voltage exceeds the rated voltage, the fuse may be physically damaged when it breaks, resulting in explosion and fire.

Conversely, if a fuse is used at a voltage of 5V or less, the failure current may be suppressed by the resistance of the fuse itself, and the fuse may not blow.

### Steady-state current derating

To ensure that a Daito fuse has a long life, it is recommended to use the fuse at the specified load rate or lower (the steady-state current derating), not at the maximum current indicated for the fuse (the rated current for the fuse). For details, see page 10.

### Temperature derating

Fuses operate according to the joule heat generated when current flows through them. Therefore, because fuses are easily affected by heat generating components and other sources of heat placed near them, it is necessary to consider the ambient temperature compensation coefficient (the temperature derating). For details, see page 11.

### Multiple-mounting derating

Mounting multiple fuses can also increase the surrounding temperature, and this must be considered (multiple-mounting derating).

For details, see page 11.

### Selection based on the rush current

When the power is turned on, a rush current flows through the fuses.

Even if the rush current that flows through a fuse is less than its melting point of  $I^2t$ , it can degrade the fuse, eventually causing it to melt due to the size of the rush current and how often it flows.

Therefore, the rush current that will flow through the fuse must also be considered when selecting a fuse. Calculate the  $I^2t$  values for the fuse by using the waveform in diagram 1 on page 9 to approximate the rush current.

If the  $I^2t$  values satisfy the following relational expression, there is no problem with using the fuse.

Rush current  $I^2t$  / fuse melting point  $I^2t$  < inrush resistance coefficient.

For details about the inrush resistance coefficient, see page 10.

Note that typical fuse melting point  $I^2t$  values are indicated on the pages for each product.

■ カタログの記載内容は予告なく変更することがありますので、ご注文に際してはご確認ください。

■ Information in this catalog is subject to change without notice. Please confirm product information when ordering.

**大東通信機株式会社**  
 Daito Communication Apparatus Co., Ltd.

〒153-8671 東京都目黒区下目黒 2-17-7 Tel:03-3495-6711 Fax:03-3495-5722  
 17-7, Shimomeguro 2-chome, Meguro-ku, Tokyo 153-8671 Japan  
 Web http://www.daitotusin.co.jp/ E-mail sales@daitotusin.co.jp

# ヒューズの選定方法 How to choose the "right fuse"

## ⑤異常電流からの定格電流の選定

異常時にヒューズへ期待する役割として、故障時の過電流保護と短絡時の短絡電流保護（短絡遮断）があります。つまり、『故障時、何Aの電流が流れた時に、どの位の時間でヒューズを切りたいか』電流に対するヒューズの溶断時間を、溶断特性曲線から読み取り、保護条件に合致するヒューズを選定します。それぞれの溶断特性曲線（各品種のカタログシート）を参照してください。

\*溶断特性：ヒューズの溶断電流と溶断時間の関係を代表例として表示しております。同じ定格電流のヒューズであっても、その溶断特性（速断・普通溶断・タイムラグ溶断）は異なり、ラッシュ電流で溶断しない、もしくは故障時早く遮断を必要とする、など使用される回路の性質により適切な溶断特性のものを選定してください。

## (5) Selecting the rated current based on the abnormal current

When an abnormality occurs, a fuse is expected to protect the circuit from an overcurrent in case of failure or from a short circuit current in case of a short circuit (short circuit breakage). In other words, decide how many amperes and how long you want it to take for the fuse to operate when there is a failure, determine the fuse melting time for the current based on the melting characteristic curve, and select a fuse that matches your protection requirements. See the appropriate Time / Current characteristics curve (on the catalog sheet for your product).

\* Time / Current characteristics: These indicate the typical relationship between the fuse dearing current and dearing time. Even fuses that have the same rated current can have different Time / Current characteristics (Quick acting, Normal acting, and Time-lag acting), select a fuse that has an appropriate Time / Current characteristics based on the requirements of the circuit for which the fuse is to be used, such as not melting the fuse due to a rush current or quickly melting the fuse when there is a failure. See the following technical matters, as well as the rated currents and standards, when you use Daito's fuse.

弊社ヒューズを使用する際、定格、規格と以下に示す技術的事項を併せて参照ください。

### 1. 基本的特性

- 1.1 溶断特性（各品種毎のカタログシート参照）  
ヒューズの負荷保護特性を求めます。
- 1.2  $I^2t$ -特性（各品種毎のカタログシート参照）  
この特性は、ヒューズが溶断するジュール積分値を示しています。ジュール積分値は短時間領域ではほぼ一定となります。
- 1.3 使用温度の上限（P12図表6）  
構成材料などの信頼性上、上限値を設定しております。この値を超える場合はお問い合わせください。
- 1.4 取付ピッチ寸法（P12図表6）  
複数個のヒューズを並べて使用する場合の最小取付けピッチを示します。
- 1.5 洗浄時の適用溶剤（P12図表7）  
図表以外の溶剤での洗浄は、予め使用可否の確認が、必要となります。
- 1.6 はんだ付け条件（P13図表8）  
はんだ付けは、図表条件以内としてください。
- 1.7 MP、HP、EPおよびGPヒューズホルダの選択について  
以下の2点により選択してください。  
①警報接点のあるもの（[ ]-4[ ]）、ないもの（[ ]-2[ ]）。  
②取付方式、配線接続方式の異なるもの。（[ ]-[ ]-S、P、V、W）。

### 1. Fundamental characteristics

- 1.1 Time / Current characteristics (refer to each catalog sheet)  
The Time / Current characteristics of fuses must meet the requirements for load protection.
- 1.2  $I^2t$ -characteristic (refer to each catalog sheet)  
This characteristic indicates the Joule-integral value at which the fuse blows. Time "t" of the horizontal axis and the vertical axis are linked. The Joule-integral value is almost constant over the short term territory.
- 1.3 Maximum operating temperature (Diagram 6, Page 12)  
A maximum temperature value is set based on the reliability of the components and materials of the fuse. Please consult us if this value is exceeded.
- 1.4 Mounting pitch (Diagram 6, Page 12)  
It indicates the minimum mounting pitch between fuses when multiple fuses are mounted in a line.
- 1.5 Cleaning solvents (Diagram 7, Page 12)  
The cleaning by the solvents not indicated in the diagram, requires confirmation before use.
- 1.6 Soldering conditions (Diagram 8, Page 13)  
Soldering must conform to the conditions indicated in the diagram.
- 1.7 Selection of MP, HP, EP and GP fuseholder  
Selection can be made on the basis of the following;  
(1) With alarm contact: [ ] - 4 [ ]  
Without alarm contact: [ ] - 2 [ ]  
(2) Mounting and wiring connection: [ ] - S, P, V or W

※警報ヒューズの結線方法は p.3 へ移動。

■カタログの記載内容は予告なく変更することがありますので、ご注文に際してはご確認ください。

■ Information in this catalog is subject to change without notice. Please confirm product information when ordering.

**大東通信機株式会社**  
Daito Communication Apparatus Co., Ltd.

〒153-8671 東京都目黒区下目黒 2-17-7 Tel:03-3495-6711 Fax:03-3495-5722  
17-7, Shimomeguro 2-chome, Meguro-ku, Tokyo 153-8671 Japan  
Web <http://www.daitotusin.co.jp/> E-mail [sales@daitotusin.co.jp](mailto:sales@daitotusin.co.jp)

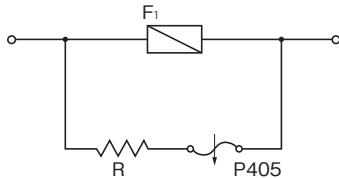
## 2. ヒューズの特種な使用方法

### 2.1 トリガーヒューズとしての使用

表示、警報機能のない大容量のヒューズを組み合わせ、警報機能を付与することができます。

この場合、大容量のヒューズとそのホルダ間の接触抵抗の増加を見込み、下図のように接続してください。

大容量のヒューズ (例 :GAC シリーズ)



注) 大容量のヒューズとの分流で P405 に流れる定常電流は、0.35A 以下としてください。

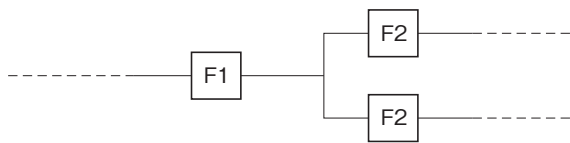
抵抗器 R の選定については、下表を参照ください。

なお、定格電圧以上の回路 (b) については、規格外となりますが、性能上では使用可能です。

回路電圧		抵抗値	容量	種別
a	AC 220V 以下 DC 250V 以下	$R < R_{max} = (E - 5V) \div (2 \times 0.5A)$ $R > R_{min} = Vd \div 0.35A - 1.5\Omega$ E:回路電圧 Vd:大容量ヒューズの電圧降下	10W 以上	巻線形 ほうろう 抵抗器
	b	AC 220V ~ AC 440V DC 250V ~ DC 500V		

### 2.2 ヒューズおよびブレーカーのカスケード接続での使用

下図のような場合、F1 は、後段に接続されている F2 のしゃ断  $I^2t$  の 3 倍以上の溶断  $I^2t$  のものを選び、選んでください。定格電流だけで選定した場合、F2 しゃ断時の過渡電流で、F1 が劣化することがあります。また、F2 がノーヒューズブレーカーの場合、短時間動作速度が遅いため F1 が溶断することも考えられます。ノーヒューズブレーカーとヒューズの動作特性を確認してください。



## 3. 各種電流波形の実効値及び $I^2t$ 値 (P9 図表 1)

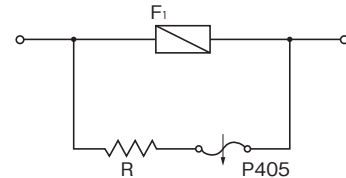
参考として、図表に各種電流波形の実効値および  $I^2t$  値を示します。

## 2. Special applications

### 2.1 For use as trigger fuses

It is possible to add an alarm function to a large capacity fuse without present and alarm function. In this case, connection must be as shown below, taking into consideration an increase in contact resistance between the large-capacity fuse and the fuseholder.

Large-capacity fuse (eg: GAC Series)



Note: The steady-state current shunted from the large capacity fuse that flows through P405 should be kept within 0.35A.

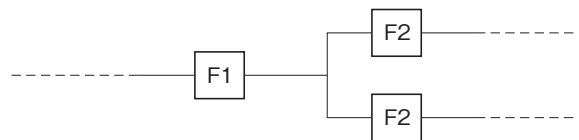
### Selection of Resistor

It is necessary to select a resistor in accordance with the following table. When our products are used in circuits where their voltage rating is exceeded (b), it is outside of the standards. However, they may be used in their performance.

Circuit voltage		Resistance	Wattage	Type
a	Max. AC 220V DC 250V	$R < R_{max} = (E - 5V) \div (2 \times 0.5A)$ $R > R_{min} = Vd \div 0.35A - 1.5\Omega$ E: Circuit Voltage Vd: Voltage drop of large capacity fuse	Max. 10W	Power type coated wire wound resistor
	b	AC 220V ~ AC 440V DC 250V ~ DC 500V		

### 2.2 Cascade connection of fuses and breakers

When several fuses and breakers are connected as shown below, F1 and F2, etc. are to be selected in consideration of their  $I^2t$  as well as the rated currents. Otherwise F1 may be degraded due to the transient current when F2 shuts down. The melting  $I^2t$  of F1 should be at least three times greater than blocking of F2. Furthermore, if F2 is a no-fuse breaker which operates rather slower than a fuse, F1 may blow earlier. Therefore, it is important to compare the operating characteristics of the fuse with the no-fuse breaker.



## 3. Effective values and $I^2t$ values with various kinds of current waveform (Diagram 1, Page 9)

This diagram is provided for reference only.

■カタログの記載内容は予告なく変更することがありますので、ご注文に際してはご確認ください。

■ Information in this catalog is subject to change without notice. Please confirm product information when ordering.