

技 術 資 料		資料No. N00018A1 (1/4)
		発行日 年 月 日
題 名	バスダクト接地線の太さについて	

1. 概 要

バスダクトの接地線の太さについて以下に記す。

2. 関連法規

(1) 電気設備技術基準の解釈（平成 23 年 7 月改正）より抜粋

第 17 条「接地工事の種類及び施設方法」

- 1 A 種接地工事は、次の各号によること。
 - 二 接地線は、次に適合するものであること。
 - イ 故障の際に流れる電流を安全に通じることができるものであること。
 - ロ ハに規定する場合を除き、引張強さ 1.04 kN 以上の容易に腐食し難い金属線又は直径 2.6 mm 以上の軟銅線であること。
 - ハ 移動して使用する電気機械器具の金属製外箱等に接地工事を施す場合（以下省略）
- 2 B 種接地工事は、次の各号によること。（以下省略）
- 3 C 種接地工事は、次の各号によること。
 - 二 接地線は、次に適合するものであること。
 - イ 故障の際に流れる電流を安全に通じることができるものであること。
 - ロ ハに規定する場合を除き、引張強さ 0.39 kN 以上の容易に腐食し難い金属線又は直径 1.6 mm 以上の軟銅線であること。
 - ハ 移動して使用する電気機械器具の金属製外箱等に接地工事を施す場合（以下省略）
- 4 D 種接地工事は、次の各号によること。
 - 二 接地線は、第 3 項第二号の規定に準じること。

(2) 内線規程 JEAC8001-2011 抜粋

1350 節 接 地

1350-3 A 種、C 種又は D 種接地工事の施設方法

第 2 項 ① 接地線には、②により（②は省略）アルミ線を用いる場合を除き、銅線を用い、その太さは、C 種又は D 種接地工事の場合は、1350-3 表、A 種接地工事の場合は、1350-4 表によること。ただし、次のものの太さは、これらによらないことができる。

- a C 種又は D 種接地工事の接地極がその接地工事専用の接地極（打込み又は埋込み）であって、その接地極が B 種接地工事と金属体などにより連絡しない場合は、1350-3 表のうち、銅線 14mm²、アルミ線 22mm²を超える部分については、銅線 14mm²、アルミ線 22mm²のものを使用することができる。（b は省略）

 共同カイテック株式会社 KYODO KY-TEC CORP.	技 術 部	承認	作成
		 2013.05.17	 2013.05.17

1350-3 表 C種又はD種接地工事の接地線の太さ

接地する機械器具の金属製外箱、配管などの低圧電路の電源側に施設される過電流遮断器のうち最小の定格電流の容量	接地線の太さ				
	一般の場合			移動して使用する機械器具に接地を施す場合において可とう性を必要とする部分にコード又はキャブタイヤケーブルを使用する場合	
	銅		アルミ	単心のもの太さ	2心を接地線として使用する場合の1心の太さ
20A 以下	1.6 mm 以上	2 mm ² 以上	2.6 mm 以上	1.25 mm ² 以上	0.75 mm ² 以上
30 "	1.6 "	2 "	2.6 "	2 "	1.25 "
60 "	2.0 "	3.5 "	2.6 "	3.5 "	2 "
100 "	2.6 "	5.5 "	3.2 "	5.5 "	3.5 "
150 "		8 "	14 mm ² 以上	8 "	5.5 "
200 "		14 "	22 "	14 "	5.5 "
400 "		22 "	38 "	22 "	14 "
600 "		38 "	60 "	38 "	22 "
800 "		60 "	80 "	50 "	30 "
1000 "		60 "	100 "	60 "	30 "
1200 "		100 "	125 "	80 "	38 "

〔備考1〕 この表にいう過電流遮断器は、引込口装置用又は分岐用に施設するもの（開閉器が過電流遮断器を兼ねる場合を含む。）であって、電磁開閉器のような電動機の過負荷保護器は含まない。

〔備考2〕 分電盤又は配電盤であって、その電源側に過電流遮断器が施設されていない場合は、分電盤又は配電盤の定格電流により 1350-3 表を適用する。

〔備考3〕 コード又はキャブタイヤケーブルを使用する場合の2心のものは、2心の太さが同等であって、2心を並列に使用する場合の1心の断面積を示す。

〔備考4〕 この表の算定の基礎については、資料 1-3-6 を参照のこと。

1350-4 表 A種接地工事の接地線の太さ

A種接地工事の接地線部分	接地線の種類	接地線の太さ	
		銅	アルミ
固定して使用する電気機械器具に接地工事を施す場合及び移動して使用する電気機械器具に接地工事を施す場合に可とう性を必要としない場合	-	2.6mm 以上 (5.5 mm ² 以上)	3.2mm 以上

〔備考〕 この表は、非接地式高圧電路に電気機械器具を接続する場合の最低基準を示す。

3. バスダクト系統の接地線の太さ

(1) 地絡電流の大きさ

高圧配電系統では、6.6kV 以下の中性点接地は非接地式が主に採用される。非接地式の回路では、地絡電流はほぼ系統の対地充電電流のみの値になり、その値は数アンペア程度である。

低圧配電系統では、中性点接地は直接接地式が主に採用され、地絡電流は非常に大きな値となる。地絡電流の大きさは、接地回路のインピーダンスによって決定され、線路から大地への事故電流は事故点から見た回路インピーダンス（正相、負相、零相）によって制限される。

三相回路の線路-大地間の接地電流 I_G の大きさは、 E_a を線路対中性線の電圧、 Z_1 、 Z_2 、 Z_0 をそれぞれ正相、負相、零相インピーダンスとすると、

$$I_G = \frac{3E_a}{(Z_1 + Z_2 + Z_0)} \quad \dots (1)$$

ここで $Z1=Z2$ とすれば、

$$IG = \frac{3Ea}{(2Z1 + Z0)} = \left(\frac{Ea}{Z1}\right) \times \left(\frac{3}{2 + \frac{Z0}{Z1}}\right) \dots (2)$$

$\left(\frac{Ea}{Z1}\right)$ は、三相短絡電流の大きさとして知られている。

地絡事故電流を三相短絡電流の倍数として考える場合は、 $\left(\frac{Z0}{Z1}\right)$ の関数として考えることができる。

バスダクト配線の $\left(\frac{Z0}{Z1}\right)$ は、図1より10以上の値となり、(2)式に $\left(\frac{Z0}{Z1}\right) = 10$ を代入すると、

$$IG = \left(\frac{Ea}{Z1}\right) \times \left(\frac{3}{2+10}\right) = \left(\frac{Ea}{Z1}\right) \times \underline{\underline{0.25}}$$

よって、三相短絡電流に対する地絡電流の比は25%以下となる。

なお、単相回路の場合は、三相回路と相間電圧が同じ場合には対地間電圧が小さくなるため、地絡電流は三相回路より低くなる。

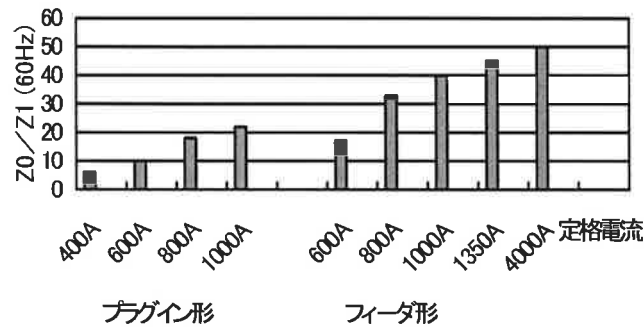


図1 バスダクト回路に対する代表的な $Z0/Z1$ 比
「電設工業 '66/9 月号より抜粋」

従ってバスダクト配線における地絡電流の大きさは三相短絡電流値として、JIS C 8364 (バスダクト) に示される定格短時間耐電流 (最大 90000A) を想定すれば、地絡電流は 22500A 以下となる。

表1. 定格短時間耐電流の参考値 (JIS C 8364-2008 より抜粋)

バスダクトの定格電流 (A)	定格短時間耐電流 (A)	遅れ力率
60	5000	0.4 以下
100	7500	
200	14000	
300	18000	0.25 以下
400, 600, 800, 1000	22000	
1200, 1500, 1600	42000	0.2 以下
2000, 2500, 3000, 3500	60000	
4000, 4500, 5000, 5500, 6000	90000	

(2) バスダクト系統の接地線の太さ

バスダクト系統の接地工事は、300V 以下の場合は D 種接地工事、600V 以下の場合は C 種接地工事、600V を超える場合は A 種接地工事を施すことが必要である。
接地線の太さの算定は、内線規程に次のように示されている。

「内線規程 資料 1-3-6 接地線の太さの算定基礎 より抜粋」

1. 接地線の温度上昇

$$\theta = 0.008 \times \left(\frac{I}{A} \right)^2 \times t$$

θ : 銅線の温度上昇 (°C)
 I : 電流 (A)
 A : 銅線の断面積 (mm²)
 t : 通電時間 (秒)

2. 計算条件

1350-3 表の接地線の太さを決定するための計算条件は、次の通りである。

- ① 接地線に流れる故障電流の値は、電源側過電流遮断器の定格電流の 20 倍とする。
- ② 過電流遮断器は、定格電流の 20 倍の電流では、0.1 秒以下で切れるものとする。
- ③ 故障電流が流れる前の接地線の温度は、30°C とする。
- ④ 故障電流が流れたときの接地線の許容温度は、150°C とする。(従って許容温度上昇は 120°C とする)

3. 計算式

(2)-1 の計算式に、上記の条件及び故障電流として前項で求めた地絡電流 22500A を代入して、銅線の断面積 A を求めると下式になる。

$$A = \sqrt{\frac{0.008 \times t}{\theta}} \times I = \sqrt{\frac{0.008 \times 0.1}{120}} \times 22500 = 58.1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

従って、バスダクト系統の接地線の太さは 60mm² 以上を使用すればよい。参考として、他の定格電流に必要な接地線の太さを求めると表 2 のようになる。

表 2. 接地線の太さ

バスダクトの定格電流 (A)	定格短時間耐電流 (A)	地絡電流 (A)	断面積 A (mm ²)	接地線の太さ (mm ²)
60	5000	1250	3.3	3.5
100	7500	1875	4.9	5.5
200	14000	3500	9.1	14
300	18000	4500	11.7	14
400, 600, 800, 1000	22000	5500	14.3	22
1200, 1500, 1600	42000	10500	27.2	38
2000, 2500, 3000, 3500	60000	15000	38.8	60
4000, 4500, 5000, 5500, 6000	90000	22500	58.1	60

当社では、バスダクトと機器接続ボックス（盤又は Tr 接続ボックス等）の間のボンド線の太さは、KIV 電線 38mm² × 2 本（断面積合計 76mm²）としており、想定した地絡電流に対して充分満足されると考える。

以 上