

JIS

機械類の安全性－機械の電気装置－ 第 1 部：一般要求事項

JIS B 9960-1 : 2019
(IEC 60204-1 : 2016)

(JMF)

令和元年 5 月 25 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

日本工業標準調査会標準第一部会 産業機械技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	高 田 祥 三	早稲田大学
(委員)	綾 部 統 夫	一般社団法人日本機械工業連合会
	梅 崎 重 夫	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合 研究所
	小 菅 文 雄	一般社団法人日本産業機械工業会
	齋 藤 明 徳	日本大学
	眞 田 一 志	横浜国立大学
	高 辻 成 次	一般社団法人日本航空宇宙工業会
	田 中 文 基	北海道大学
	寺 田 進	株式会社神戸製鋼所
	平 岡 弘 之	中央大学
	藤 田 俊 弘	IDEC 株式会社
	松 尾 亜紀子	慶應義塾大学
	増 井 慶次郎	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	森 下 博 之	国土交通省総合政策局
	山 田 知 夫	日本内燃機関連合会
	山 田 陽 滋	名古屋大学

主 務 大 臣：厚生労働大臣，経済産業大臣 制定：平成 11.7.20 改正：令和元.5.25

官 報 公 示：令和元.5.27

原 案 作 成 者：一般社団法人日本機械工業連合会

(〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 TEL 03-3434-9436)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準第一部会 (部会長 酒井 信介)

審議専門委員会：産業機械技術専門委員会 (委員長 高田 祥三)

この規格についての意見又は質問は，上記原案作成者，厚生労働省労働基準局 安全衛生部安全課 [〒100-8916 東京都千代田区霞が関 1-2-2 TEL 03-5253-1111 (代表)] 又は経済産業省産業技術環境局 国際標準課 [〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1 TEL 03-3501-1511 (代表)] にご連絡ください。

なお，日本工業規格は，工業標準化法第 15 条の規定によって，少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され，速やかに，確認，改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	2
2 引用規格	3
3 用語, 定義及び略語	5
3.1 用語及び定義	5
3.2 略語	14
4 一般要求事項	14
4.1 一般	14
4.2 装置の選択	15
4.3 電源	15
4.4 物理的環境及び運転条件	16
4.5 輸送及び保管	17
4.6 運搬の便宜のための手段	17
5 入力電源導体の接続, 断路器及び開路用機器	17
5.1 入力電源導体の接続	17
5.2 外部保護導体の接続用端子	18
5.3 電源断路器	18
5.4 予期しない起動を防止するための電源開路用機器	21
5.5 電気装置を断路する機器	22
5.6 禁止されている投入及び不注意・過誤による投入に対する保護	22
6 感電保護	23
6.1 一般	23
6.2 基本保護	23
6.3 故障保護	25
6.4 PELV の使用による保護	27
7 装置の保護	27
7.1 一般	27
7.2 過電流保護	28
7.3 電動機の温度上昇保護	29
7.4 異常温度保護	30
7.5 電源の中断, 電圧低下及びそれらの復帰時の影響からの保護	30
7.6 電動機の世界超過保護	30
7.7 追加の地絡及び/又は漏電電流保護	31
7.8 相順の保護	31
7.9 雷サージ及び開閉サージの過電圧保護	31

7.10 短絡電流定格	31
8 等電位ボンディング	31
8.1 一般	31
8.2 保護ボンディング回路	33
8.3 大きな漏えい電流の影響を制限する方策	36
8.4 機能ボンディング	36
9 制御回路及び制御機能	36
9.1 制御回路	36
9.2 制御機能	37
9.3 保護インタロック	41
9.4 故障時の制御機能	43
10 オペレータインタフェース及び機械に取り付けた制御機器	50
10.1 一般	50
10.2 アクチュエータ	51
10.3 表示灯及び表示器	52
10.4 照光式押しボタン	53
10.5 ロータリ形制御機器	53
10.6 起動機器	53
10.7 非常停止機器	53
10.8 非常スイッチングオフ機器	54
10.9 イネーブル制御機器	54
11 コントロールギヤ：配置，取付け及びエンクロージャ	55
11.1 一般要求事項	55
11.2 配置及び取付け	55
11.3 保護等級	56
11.4 エンクロージャ，扉及び開口部	56
11.5 電気装置へのアクセス	57
12 導体及びケーブル	57
12.1 一般要求事項	57
12.2 導体	57
12.3 絶縁被覆	58
12.4 定常使用時の許容電流	58
12.5 導体及びケーブルの電圧降下	59
12.6 可とうケーブル	59
12.7 導体ワイヤ，導体バー及びスリップリング機構	60
13 配線	62
13.1 接続及び経路	62
13.2 導体の識別	63
13.3 エンクロージャ内の配線	65

13.4	エンクロージャ外の配線	65
13.5	ダクト, 接続箱, 及びその他の箱	68
14	電動機及び関連装置	69
14.1	一般要求事項	69
14.2	電動機エンクロージャ	70
14.3	電動機の寸法	70
14.4	電動機の取付け及び電動機用区画	70
14.5	電動機の選定基準	70
14.6	機械的ブレーキ用の保護機器	71
15	コンセント及び照明	71
15.1	附属品用コンセント	71
15.2	機械及び装置の局部照明	71
16	マーキング, 警告標識及び略号	72
16.1	一般	72
16.2	警告標識	72
16.3	機能識別	73
16.4	電気装置のエンクロージャのマーキング	73
16.5	略号 (参照指定)	73
17	技術文書	73
17.1	一般	73
17.2	電気装置に関する情報	74
18	検証	75
18.1	一般	75
18.2	電源自動遮断による保護のための条件の検証	75
18.3	絶縁抵抗試験	78
18.4	耐電圧試験	79
18.5	残留電圧保護	79
18.6	機能試験	79
18.7	再試験	79
	附属書 A (規定) 電源の自動遮断による故障保護	80
	附属書 B (参考) 機械の電気装置のための調査書	87
	附属書 C (参考) この規格を適用する機械の例	90
	附属書 D (参考) 機械の電気装置の導体及びケーブルの電流容量及び過電流保護	93
	附属書 E (参考) 非常操作機能の説明	98
	附属書 F (参考) この規格の適用指針	99
	附属書 G (参考) 代表的導体断面積の比較	101
	附属書 H (参考) 電磁的影響を低減する方策	102
	附属書 I (参考) 文書及び情報	107
	参考文献	108
	解 説	113

まえがき

この規格は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人日本機械工業連合会 (JMF) から、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、厚生労働大臣及び経済産業大臣が改正した日本工業規格である。

これによって、**JIS B 9960-1:2011** は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。厚生労働大臣、経済産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

JIS B 9960 の規格群には、次に示す部編成がある。

JIS B 9960-1 第 1 部：一般要求事項

JIS B 9960-11 第 11 部：交流 1 000 V 又は直流 1 500 V を超え 36 kV 以下の高電圧装置に対する要求事項

JIS B 9960-31 第 31 部：縫製機械、縫製ユニット及び縫製システムの安全性並びに EMC に対する個別要求事項

JIS B 9960-32 第 32 部：巻上機械に対する要求事項

JIS B 9960-33 第 33 部：半導体製造装置に対する要求事項

この版は、前の版に対して次の重要な技術的変更を行っている。

- a) 駆動システム (PDS) のアプリケーションに対する要求事項を加えた。
- b) 電磁両立性 (EMC) に対する要求事項を変更した。
- c) 過電流保護に対する要求事項を明確にした。
- d) 短絡電流定格 (SCCR) の決定に対する要求事項を変更した。
- e) 保護ボンディングに対する要求事項及び用語を変更した。
- f) PDS の安全なトルクオフ、非常停止及び制御回路保護を含めて、箇条 9 の再検討及び見直しを行った。
- g) 制御機器のアクチュエータのための記号を変更した。
- h) 技術文書の要求事項を変更した。
- i) 国別の特別な規則、規定及び参考文献に対する通常の改正を行った。

各国に規定がある場合の違いを次に示す。

4.3.1 : 公共の配電システムによる電力供給の電圧は、ヨーロッパでは **EN 50160:2010** による。

5.1 : 例外は認められない (米国)。

5.1 : TN-C システムは、ビルの低圧設備では認められない (ノルウェー)。

5.2 : 保護接地用導体接続端子は、緑で “G”, “GR”, “GRD” 若しくは “GND” の文字, “ground” 若しくは “grounding” の言葉, **IEC 60417-5019:2006-08** の図形又はそれらの組合せで表示される (米国)。

- 6.3.3 b), 13.4.5 b), 18.2.1 : TT 電力システムは許可されない (米国)。
- 6.3.3, 18.2, 附属書 A : TN システムは使われていない。TT システムが国の標準である (日本)。
- 6.3.3 b) : 定格残留動作電流が 1 A を超えない場合は、TT システムでは漏電保護機器の使用は必須である。これは、電力供給を自動的に切断することによる故障保護を意味する (イタリア)。
- 7.2.3 : 中性線の切断は、TN-S システムにおいては必須である (フランス及びノルウェー)。
- 7.2.3 : 第 3 段落 : IT システムでは、中性線の分配は許可されない (米国及びノルウェー)。
- 7.10 : UL 508A 補足指針 SB の短絡定格の評価のために使用される (米国)。
- 8.2.2 : IEC 60364-5-54:2011, Annex E の特定の国に関する注記のリスト参照。
- 9.1.2 : 最大公称 AC 制御回路電圧は 120 V (米国)。
- 12.2 : エンクロージャ内の 0.2 mm^2 の固定導体を除いて、機械では線導体だけは許可される (米国)。
- 12.2 : 機械類の小さな電力回路では、multiconductor cables 又は機械内では 0.82 mm^2 (AWG 18) が許可される (米国)。
- 表 5 : 断面積は、American Wire Gauge (AWG) を使用した NFPA 79 で規定されている (米国)。附属書 G 参照。
- 13.2.2 : 保護導体のための緑の表示色 (黄のしま模様がある又はない) は、緑と黄との 2 色の組合せと同等として使用される (米国及びカナダ)。
- 13.2.3 : 白又は灰の表示色は、青の表示色に代えて接地の中性点に使用される (米国及びカナダ)。
- 15.2.2 第 1 段落 : 導体間の最大値は 150 V (米国)。
- 15.2.2 第 2 段落の 5 番目の項目 : 照明回路の最大電流定格は 15 A を超えない (米国)。
- 16.4 : 銘板にマーキングする (米国)。
- A.2.2.2 : R_A の許容最大値は規制されている [例えば、 $U_0 \geq 300 \text{ V}$ のとき、 R_A は 10Ω 未満でなければならない、 $U_0 < 300 \text{ V}$ のとき、 R_A は 100Ω 未満でなければならない。 U_0 は接地電位に対する交流公称電圧 (V)] (日本)。
- A.2.2.2 : R_A の最大許容値は 83Ω (オランダ)。

白 紙

機械類の安全性—機械の電気装置—

第 1 部：一般要求事項

Safety of machinery—Electrical equipment of machines—

Part 1: General requirements

序文

この規格は、2016年に第6版として発行された IEC 60204-1 を基に、技術的内容及び構成を変更することなく作成した日本工業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある参考事項は、対応国際規格にはない事項である。

この規格の適用に関する指針を、附属書 F に示す。

図 1 は、機械の諸要素及び関連装置の相互関係の理解を助けるものである。図 1 は、典型的な機械に関連する装置及び機器のブロック図であり、この規格が扱う電気装置の各要素を示している。括弧内の番号は、この規格の箇条番号である。図 1 によって、機械の構成には、安全防護物、附属の用具・固定具、ソフトウェア、文書を含む全ての要素が含まれること、及び通常少なくとも一つの監視制御レベルの下で 1 台又は連携して稼働する複数の機械が製造セル又は製造システムを構成することが理解できる。

この規格は、機械の電気装置に関して、次のことを達成するための要求事項及び推奨事項について規定する。

- 人及び財産の安全
- 制御応答の一貫性
- 操作及び保全の容易性