

機械安全国際規格の紹介

IEC/TC44の最新動向

福田 隆文

IEC/TC44部会(国内委員会)主査

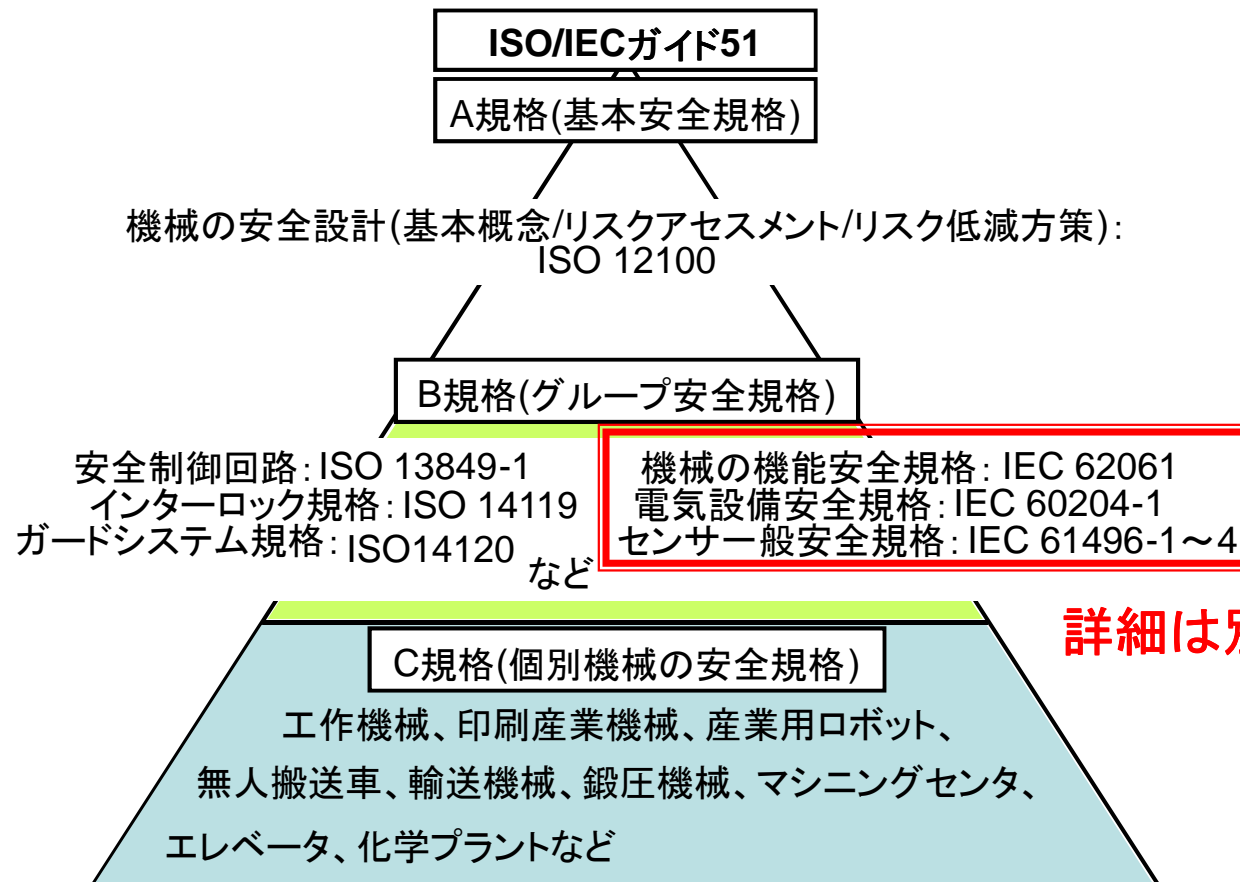
長岡技術科学大学 システム安全専攻 教授

IEC/TC44の担当範囲

(機械類の安全性－電氣的側面)

IEC/TC44は機械及び関連装置の安全の内電気に関する規格群を扱う。

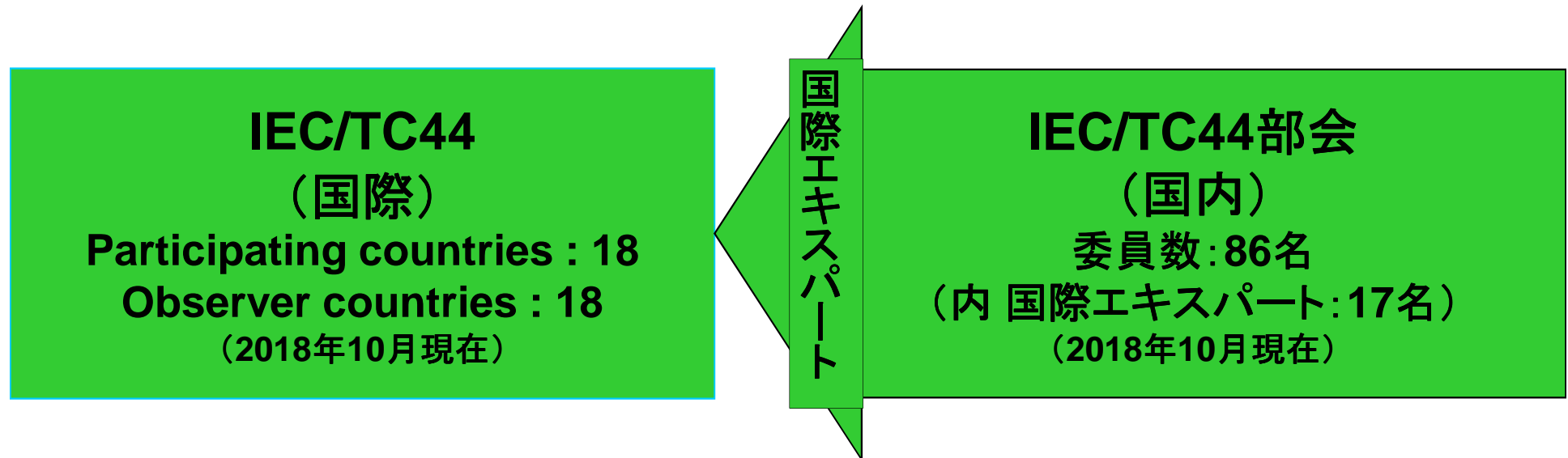
機械類の安全規格の体系



詳細は別項資料参照

IEC/TC44の組織

(Safety of machinery - Electrotechnical aspects)



議長 : Mr Patrick Gehlen

(ドイツ/SIEMENS)

幹事 : Mrs Nyomee Hla-Shwe Tun

(イギリス/BSI)

主査 : 福田 隆文(長岡技術科学大学)

副主査 : 市川 紀充(工学院大学)

IEC/TC44参加国

(2018年10月現在)

Participating countries : 18

Australia/ Belgium/ China/ Czech Republic/ Denmark/ Finland/ France/
Georgia/ Germany/ Italy/ Japan/ Netherlands/ Norway/ Russian/
Federation/ Sweden/ Switzerland/ United Kingdom/ United States of
America

Observer countries : 18

Austria/ Bulgaria/ Croatia/ Egypt/ Greece/ Hungary/ India/ Ireland/
Korea, Republic of/ Pakistan/ Poland/ Portugal/ Romania/ Serbia/
South Africa/ Spain/ Turkey/ Ukraine

Working GroupとMaintenance Team (1)

(2018年10月現在)

設置されているWG (Working Group)とMT (Maintenance Team)は以下の通りである。
日本からは殆どのWG/MTに参加し、積極的に活動している。

[Working Groups] 新規格の作成

1. **WG 14(62998)** - Electro sensitive protective equipment - safety related sensors used for protection of person
2. **WG15(63074)** - Security aspects related to functional safety of safety-related control systems

[Maintenance Teams] 規格の改正

1. **MT 60204-1** - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
2. **MT 60204-11** - Electrical equipment of machines - Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV
3. **MT 60204-31** - Particular safety and EMC requirements for sewing machines, units and systems
4. **MT 60204-32** - Requirements for hoisting machines
5. **MT 60204-33** - Requirements for semiconductor manufacturing equipment

Working GroupとMaintenance Team (2)

(2018年10月現在)

[Maintenance Teams] 規格の改正

6. **MT 60204-34** - Requirements for machine tools
7. **MT 61310** - Review IEC 61310-1, -2 and -3
8. **MT 61496-3** - Electro-sensitive protective equipment - Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)
9. **MT 61496-4** - Electro-sensitive protective equipment - Particular requirements for vision based protective devices
10. **MT 61496-1&2** - Electro-sensitive protective equipment
11. **MT 62046** - Application of presence sensing protective equipment to machinery
12. **MT 62061** - Safe control systems for machinery
13. **MT 62745** - Requirements for the interfacing of cableless controllers to machinery

[Joint Working Groups] ISO又は他TCとの共同作業グループ

1. **JWG 14** - Merging ISO 13849 and IEC 62061 linked to ISO/TC199

IEC/TC44部会(国内)活動概要

- ◆ **IEC(国際電気標準会議)/TC44**
(機械類の安全性—電氣的側面)の日本国内委員会
- ◆ **IEC/TC44が扱う規格の制定・改正に参画**
- ◆ **IEC/TC44が扱う規格に対応する**
JISの制定・改正原案の作成
- ◆ **委員数:86名(内 国際エキスパート:17名)**
(**JIS原案作成委員を含む**)

IEC/TC44: 技術の動向 (下層が「今後の」技術)

過去

現在 (2018年)

将来

電気回路の安全性 (感電保護、部品の保護) (IEC 60204シリーズ)

電子回路の安全性 (誤作動防止) (IEC 60204シリーズ)

ヒューマンインタフェース (誤操作防止) (IEC 61310シリーズ)

光センサ保護装置 (光カーテン、レーザスキャナ) (IEC 61496シリーズ)

機能安全 - 制御機能の安全性 (IEC 62061改正中)

通信の安全性 (無線制御/バス通信) (IEC 62745 / TR 62513)

カメラ利用保護装置 (IEC/TS 61496-4-2 / -4-3改正中)

新しいセンサ保護装置 (IEC 61496-3:3Dを含む改正中)

センサシステム (IEC 62998:開発中)

機械安全とセキュリティの一体化
(IEC 63074:開発中)

IEC 60204 シリーズ

電気安全規格

(電気を動力、制御に用いる装置の安全性)

主な規定事項

- ◆ 電氣的危険源(感電、焼損、火災など)に対する保護
- ◆ 機械的危険源(傷害、破損など)に対する保護
- ◆ ヒューマンエラー(誤操作など)に対する保護

規格番号	規格名称(略称)	備考	
IEC 60204-1	Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements	親	Ed.6
IEC 60204-11	Electrical equipment of machines – Part 11: Requirements for HV equipment	子	Ed.2
IEC 60204-31	Electrical equipment of machines – Part 31: Requirements for Sewing machines	子	Ed.4
IEC 60204-32	Electrical equipment of machines – Part 32: Requirements for Hoisting machines	子	Ed.2
IEC 60204-33	Electrical equipment of machines – Part 33: Requirements for Semiconductor Fab. equipment	子	Ed.1
IEC/TS 60204-34	Electrical equipment of machines – Part 34: Requirements for machine tools	子	Ed.1
IEC 62745	General requirements for cableless control systems of machinery	IEC 60204-1の 9.2.4 Cableless control system (CCS)詳細を記述	

IEC 61496シリーズと関連規格

保護装置規格

(電氣的センサを用いて人を検出)

主な規定事項

故障しても安全機能を維持できる度合をタイプで規定(タイプ2が最低レベル)

(タイプ1) : (故障検出能力なしを想定。要求事項を定義できない。)

タイプ2 : 故障を検出できる。

タイプ3 : 一つ故障しても安全機能を維持できる。

タイプ4 : 故障が重なっても安全機能を維持できる。

規格番号	規格名称(略称)	備考	
IEC 61496-1	Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests	親	Ed.3
IEC 61496-2	Electro-sensitive protective equipment – Part 2: Requirements for AOPD	子	Ed.3光カーテン
IEC 61496-3	Electro-sensitive protective equipment – Part 3: Requirements for AOPDDR	子	Ed.2レーザスキャナ
IEC 61496-4	Electro-sensitive protective equipment – Part 4: Requirements for VBPD	子	カメラ式シリーズ化
IEC 62046	Application of protective equipment to detect persons	保護装置の選定、使用の基準	
IEC 62998	Electro-sensitive protective equipment –Safety- related sensors used for protection of person	開発中	

IEC 61310 シリーズ

ヒューマンインタフェース規格

主な規定事項

- パート1 : 視覚、聴覚、触覚によるヒューマンインタフェースの標準
- パート2 : マーキングの標準
- パート3 : 操作器の配置、操作方向の標準

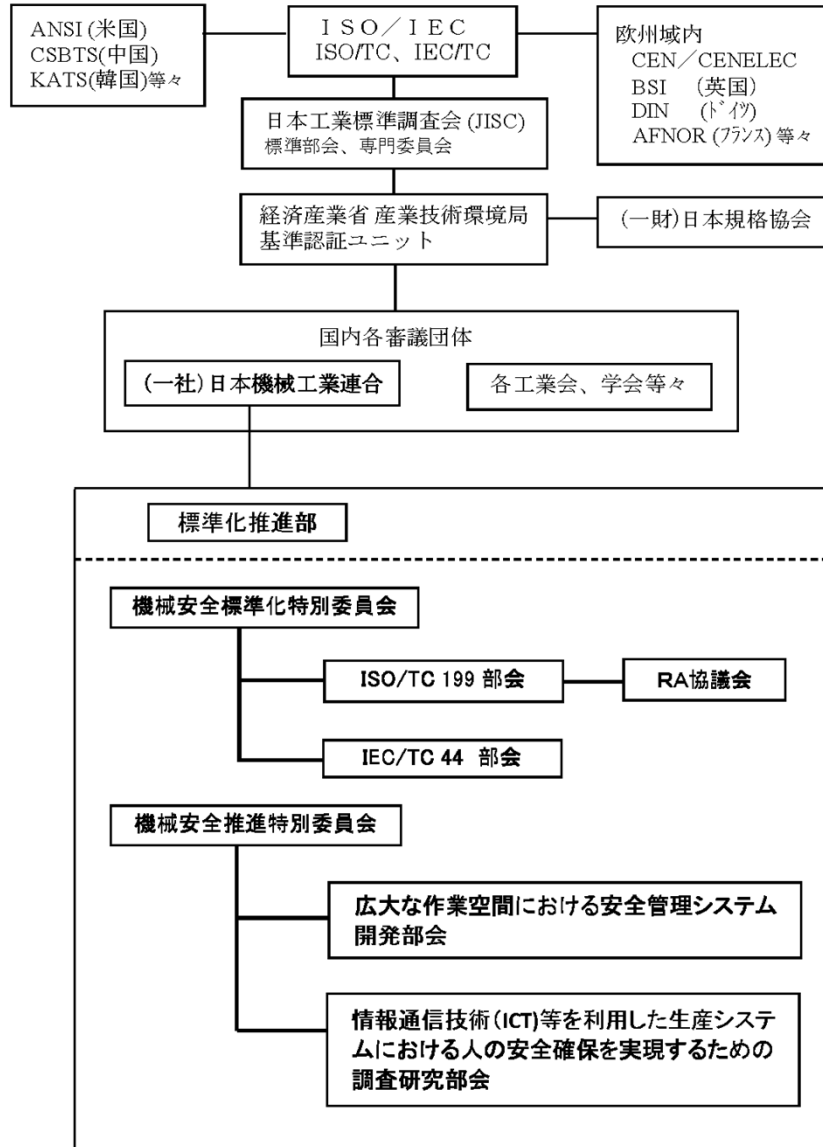
規格番号	規格名称(略称)	備考
IEC 61310-1	Indication, marking, and actuation – Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals	表示に関する規定
IEC 61310-2	Indication, marking, and actuation – Part 2: Requirements for marking	マーキングに関する規定
IEC 61310-3	Indication, marking, and actuation – Part 3: Requirements for the location and operation of actuators	操作に関する規定

その他の規格

規格番号	規格名称(略称)	備考
IEC 62061	Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	機能安全規格
IEC TR62061-1 (ISO TR23849)	Guidance on the application of ISO 13849-1 and IEC 62061 in the design of safety-related control systems for machinery	ISO 13849-1並びにIEC 62061を使用するためのガイダンス
IEC TR 62513	Guidelines for the use of communication systems in safety related applications	安全用バスの使用ガイド
IEC 63074	Security aspects related to functional safety of safety-related control systems	開発中

規格の開発の過程

工業標準化事業の組織と日機連の標準化事業体制(平成30年度)



- 各国1機関が会員となる。(日本は日本工業標準化調査会(JISC)が会員)
- その下に国内規格審議団体がある。(ミラーコミッティーと称されている。)
- 日機連はISO/TC199とIEC/TC44の審議団体である。
- IEC/TC44部会では、TC44規格作成の進捗管理・確認作業などを行っている。
- IEC/TC44部会内に各規格に対応するWGを設置し、内容審議、コメント提出、JIS作成を行っている。

規格の開発の過程

プロジェクト 段階	通常の手順
提案段階	提案の受理
作成段階	WDの作成
委員会段階	CDの作成 及び受理
照会段階	DIS/CDVの 作成 及び受理
承認段階	FDISの承認
発行段階	ISの発行

- 国際規格は左のフローで作成される。
- 規格化の作業は、提案から始まる。
- 提案は投票で条件を満たすとその先のプロセスに進む。
- FDISになると規格と同等に扱われることがある。(JIS C 0508初版はその例。)
- 最近は規格作成が迅速化している。
- 既定月数(36ヶ月、48ヶ月等)内に規格作成が完了しなければならない。
- ISO/IEC業務用指針は規格協会HPで英文・邦訳が公開されている。
(https://www.jsa.or.jp/dev/std_shiryō1/)

最近の安全技術の動向

新しい電子技術・情報技術の機械安全への取り込み

- 新しい電子技術・制御技術・情報技術の機械安全への適用は今後も進展すると予想される。
例 IEC 60204-1, IEC 62745 ケーブルレス制御
IEC 62998 センサシステム
IEC 61800-5-2 可変速駆動システム
- 機械と人の時間的・空間的な仕切りも徐々になくなる。
- 種々のことが混同して議論されている面があり、整理が必要と思われる。
- 「何をしたいのか」を明確に意識した議論が必要である。
- 「安全条件」を明確にして、これら技術を有効活用することが望まれている。

IEC/TC44関連規格に対応する

JIS制定・改正活動

- ◆国際的な貿易の円滑化のため、国際規格(IEC規格)へのJISの整合を行う。
- ◆これは、1995年WTO(世界貿易機関)/TBT(貿易の技術的障害に関する協定)発効に伴い、実務的にも急がれている。
- ◆国際規格の理解促進のためにもJIS化の意義がある。
- ◆国際規格よりJISの内容が合理的なものについては、国際規格を改正するための提案活動を行う。

おわりに

- ◆ 技術社会において、労働安全の実現とそのことを通じた安心社会の構築のために、我が国の安全技術を国際規格に反映させることが急務 → 国際安全規格を国内に普及することを通じて国内の機械安全を向上させる活動はますます重要になっている。
- ◆ IEC /TC44の場において、他国主導の規格の審議に参画するだけでなく、規格の提案・策定する国へと変化することが必要である。また、このことは、工業先進国としての義務である。
→ 国際的な貢献を通じて地位を築くべき。
- ◆ 既にほとんどのIEC規格とJISの整合化が行われた。国内での国際基準による安全確保のためには、IEC規格最新版への対応の迅速化と普及と理解の促進をいっそう進めたい。
- ◆ 最近では、最先端のIoT技術やセンサー技術を取り込む動きが活発であるが、安全確保の基本から逸脱しないように注意したい。
- ◆ 広く多くの方々からご意見をお寄せいただきたい。

参考資料

各規格の現状を以下のスライドに列記する

IEC/TC44の規格(グループ安全規格)とJIS(その1)

2018年10月現在

No	規格番号 発行年月	JIS	規格名称
1	IEC 60204-1 Ed1:1997-10 Ed5:2005-10 Amd1:2008 Ed5.1:2009 Ed6:2016-10	JIS B 9960-1:1999 JIS B 9960-1:2008 JIS B 9960-1:追補1 JIS作成中	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
2	IEC 60204-11 Ed1:2000-07 Ed.2:2018-07	JIS B 9960-11:2004	機械類の安全性－機械の電気装置－第11部:交流1000V又は直流1500Vを超え36kV以下の高電圧装置に対する要求事項 Safety of machinery – Electrical equipment of machines － Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36kV
3	IEC 60204-31 Ed1:2000-07 Ed3:2001-12 Ed4:2013-04	JIS B 9960-31:2004 JIS B 9960-31:2017	機械類の安全性－機械の電気装置－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とEMCに対する要求事項 Safety of machinery – Electrical equipment of machines － Part 31: Particular safety and EMC requirements for sewing machines、 units and systems
4	IEC 60204-32 Ed1:1998-08 Ed2:2008-03 Ed3開発中	JIS B 9960-32:2004 JIS B 9960-32:2011	機械類の安全性－機械の電気装置－第32部:巻上機械に対する要求事項 Safety of machinery – Electrical equipment of machines － Part 32: Requirements for hoisting machines
5	IEC 60204-33 Ed1: 2009:12 Ed2 開発中	JIS B 9960-33:2012	機械類の安全性－機械の電気装置－第33部:半導体製造装置に対する要求事項 Safety of machinery – Electrical equipment of machines － Part 33: Requirements for semiconductor fabrication equipment

IEC/TC44の規格(グループ安全規格)とJIS(その2)

No	規格番号 発行年月	JIS	規格名称
6	IEC TS 60204-34 Ed1 2016-08	TS 60204-34:2018	機械類の安全性－機械の電気装置－第34部:工作機械に対する要求事項 Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 34: Requirements for machine tools
7	IEC 61310-1 Ed1:1995-01 Ed2:2007-02	JIS B 9706-1:2001 JIS B 9706-1:2009	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第1部:視覚、聴覚及び触覚シグナルの要求事項 Safety of machinery – Indication、 marking and actuation – Part 1: Requirements for visual、 acoustic and tactile signals
8	IEC 61310-2 Ed1:1995-01 Ed2:2007-02	JIS B 9706-2:2001 JIS B 9706-2:2009	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第2部:マーキングの要求事項 Safety of machinery – Indication、 marking and actuation – Part 2: Requirements for marking
9	IEC 61310-3 Ed1:1999-02 Ed2:2007-02	JIS B 9706-3:2001 JIS B 9706-3:2009	機械類の安全性－表示、マーキング及び操作－第3部:アクチュエータの配置及び操作に対する要求事項 Safety of machinery – Indication、 marking and actuation – Part 3: Requirements for the location and operation of actuators
10	IEC 61496-1 Ed1:1997-08 Ed2:2004-02 Amd.1:2007 Ed3:2012-04	JIS B 9704-1:2000 JIS B 9704-1:2006 JIS B 9704-1追補1 JIS B 9704-1:2015	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第1部:一般要求事項及び試験 Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests
11	IEC 61496-2 Ed1:1997-11 Ed2:2006-04 Ed3:2013-01	JIS B 9704-2:2000 JIS B 9704-2:2008 JIS B 9704-2:2017	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第2部:能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項 Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPD)

IEC/TC44の規格(グループ安全規格)とJIS(その3)

No	規格番号 発行年月	JIS	規格名称
12	IEC 61496-3 Ed1:2001-02 Ed2:2008-02 Ed3 開発中	JIS B 9704-3:2004 JIS B 9704-3:2011	機械類の安全性－電氣的検知保護設備－第3部:拡散反射形能動的光電保護装置に対する 要求事項 Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices responsive to diffuse reflection (AOPDDR)
13	IEC/TS 61496-4 -2 Ed1 Ed2開発中		Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 4-2: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD) – Additional requirements when using reference pattern techniques (VBPDP)
14	IEC/TS 61496-4 -3 Ed1 Ed2開発中		Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 4-3: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD) – Additional requirements when using stereo vision techniques (VBPDS)
15	IEC 62046 Ed1:2018-03	JIS作成中	機械類の安全性－人を検出する保護設備の使用基準 Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons
16	IEC 62061 Ed1:2005-01 Amd.1,2 Ed2 開発中	JIS B 9961:2008 追補1	機械類の安全性－安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全 Safety of machinery – Functional safety of safety – related electrical , electronic and programmable electronic control systems

IEC/TC44の規格(グループ安全規格)とJIS(その4)

No	規格番号 発行年月	JIS	規格名称
17	IEC/TR 62061-1 Ed1: 2010 (ISO TR23849)		Guidance on the application of ISO 13849-1 and IEC 62061 in the design of safety-related control systems for machinery (ISO 13849 -1並びにIEC 62061を使用するためのガイダンス)
18	IEC/TR 62513 Ed1:2008-02		機械の安全性－安全関連通信システムの使用指針 Safety of machinery – Guidelines for the use of communication systems in safety-related applications
19	IEC 62745 Ed1:2017-03	JIS作成中	機械類の安全性－機械類のケーブルレス制御システムに対する要求事項 Safety of machinery – Requirements for cableless control systems of machinery
20	IEC 62998 Ed1 開発中		Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Safety- related sensors used for protection of person
21	IEC 63074 Ed1 開発中	JIS作成予定	Security aspects related to functional safety of safety-related control systems