

TC77 が作成する IEC 61000-4 (試験及び測定技術) シリーズの EMC 規格

徳田 正満

1. まえがき

IEC (国際電気標準会議) の TC77 (第 77 専門委員会: EMC 規格を作成) で作成する EMC 規格は IEC 61000 シリーズの番号が付与されているが、パート 1 (一般) からパート 9 (雑則) のパートで構成されている^{1)~9)}。

本稿では、イミュニティ試験とエミッション測定に関する規定をした IEC 61000-4 シリーズの規格を紹介する。

2. IEC 61000-4 (試験及び測定技術) シリーズの規格

IEC 61000-4 (試験及び測定技術) シリーズの規格を表 1 に示すが、SC77A (低周波現象)、SC77B (高周波現象) 及び SC77C (高電磁界過渡現象) の小委員会がそれぞれの立場で国際規格を作成している。そして、親委員会である TC77 では、IEC 61000-4 シリーズの概要を規定するため、IEC TR 61000-4-1 を作成している。これらの国際規格の一部は、日本国内で JIS (Japanese Industrial Standards: 日本工業規格) や TR (Technical Report: 標準報告書) 等として存在するため、その情報も表 1 に示している。イミュニティ試験には多数の試験項目が存在するが、イミュニティ共通規格である IEC 61000-6-1 (住宅・商業・軽工業環境) や IEC 61000-6-2 (工業環境) で引用されているイミュニティ試験が JIS 化されていることが多い。なお、表 1 の規格名称については、JIS や TR 等が存在する規格についてはそれらの名称を記載しており、JIS や TR 等が存在しない規格については国際規格の英文を訳している。JIS や TR 等の名称と国際規格の名称が若干異なっている場合があるので、注意する必要がある。

SC77A で作成されて IEC 61000-4 シリーズの規格では、イミュニティ共通規格に引用されている電源周波数磁界 (4-8) と電圧ディップ・短時間停電・電圧変動 (4-11: 入力電流 16A 以下) (4-34: 入力電流 16A 超) に対するイミュニティ試験があり、全ての国際規格が JIS 化もされている。それ以外のイミュニティ試験としては、直流から 150kHz までの伝導コモンモード妨害 (4-16)、電圧変動 (4-14)、及び直流入力電源端子におけるリップル (4-17) に対するイミュニティ試験があり、JIS もされている。しかし、4-14 と 4-17 は 2017 年に JIS が廃止されている。JIS 化されていないイミュニティ試験としては、電源高調波 (4-13)、2kHz~150kHz の電源ポートにおけるディファレンシャルモード妨害 (4-19)、不平衡 (4-27)、電源周波数変動 (4-28)、及び、DC 端子における電圧ディップ、短時間停電・電圧変動 (4-29) に対するイミュニティ試験がある。一方、低周波のエミッション測定として、電源周波数の高調波 (4-7) とフリッカ (4-15) に対する測定があり、高調波 (4-7) に対しては JIS 化もされている。また、電力品質の測定法 (4-30) に関する規格もある。さらに、適合試験システムの校正・検証手順として、高調波エミッション (4-37) と電圧変動・フリッカ (4-38) に関する規格がある。

表1 TC77が作成する規格IEC 61000-4（試験及び測定技術）シリーズの規格（その1）[2019-01 現在]

国際規格 [最新版] (作成組織)	規格名称	国内 JIS 国内 TR [対応国際規格]	制定等年月 廃止年月
IEC TR 61000-4-1 [Ed.1.0: 16-04] (TC77)	電磁両立性－第 4-1 部：試験及び測定技術－ IEC 61000-4 シリーズの概要	—	—
IEC 61000-4-2 [Ed.2.0: 08-12] (SC77B)	電磁両立性－第 4-2 部：試験及び測定技術－ 静電気放電イミュニティ試験	JIS C 61000-4-2:2012 [IEC 61000-4-2:2008] (IDT)	制定 99-02 改正 12-06 確認 17-10
IEC 61000-4-3 [Ed.3.2: 10-04] (SC77B)	電磁両立性－第 4-3 部：試験及び測定技術－ 放射無線周波電磁界イミュニティ試験	JIS C 61000-4-3:2012 [IEC 61000-4-3:2010] (IDT)	制定 97-11 改正 12-03 確認 16-10
IEC 61000-4-4 [Ed.3.0: 12-04] (SC77B)	電磁両立性－第 4-4 部：試験及び測定技術－ 電氣的ファストトランジェント／バースト イミュニティ試験法	JIS C 61000-4-4:2015 [IEC 61000-4-4:2012] (IDT)	制定 99-02 改正 15-10
IEC 61000-4-5 [Ed.3.1: 17-08] (SC77B)	電磁両立性－第 4-5 部：試験及び測定技－ サージイミュニティ試験法	JIS C 61000-4-5:2018 [IEC 61000-4-5:2014] (IDT)	制定 99-02 改正 18-03
IEC 61000-4-6 [Ed.4.0: 13-10] (SC77B)	電磁両立性－第 4-6 部：試験及び測定技術－ 無線周波電磁界によって誘導する伝導妨害に対する イミュニティ	JIS C 61000-4-6:2017 [IEC 61000-4-6:2013] (IDT)	制定 99-02 改正 17-03
IEC 61000-4-7 [Ed.2.1: 09-10] (SC77A)	電磁両立性－第 4-7 部：試験及び測定技術－ 電力供給システム及びこれに接続する機器のための高調 波及び次数間高調波の測定方法及び計装に関する指針	JIS C 61000-4-7:2007 [IEC 61000-4-7:2002] (IDT)	制定 97-11 改正 07-05 確認 17-10
IEC 61000-4-8 [Ed.2.0: 09-09] (SC77A)	電磁両立性－第 4-8 部：試験及び測定技術－ 電源周波数磁界イミュニティ試験	JIS C 61000-4-8:2016 [IEC 61000-4-8:2009] (IDT)	制定 03-03 改正 16-01
IEC 61000-4-9 [Ed.2.0: 16-07] (SC77B)	電磁両立性－第 4-9 部：試験及び測定技術－ パルス磁界イミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-10 [Ed.2.0: 16-07] (SC77B)	電磁両立性－第 4-10 部：試験及び測定技術－ 減衰振動波磁界イミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-11 (Ed.2.1: 17-05) (SC77A)	電磁両立性－第 4-11 部：試験及び測定技術－ 電圧ディップ，短時間停電及び電圧変動に対する イミュニティ試験	JIS C 61000-4-11:2008 [IEC 61000-4-11:2004] (IDT)	制定 03-03 改正 08-03 確認 17-10
IEC 61000-4-12 [Ed.3.0: 17-07] (SC77B)	電磁両立性－第 4-12 部：試験及び測定技術－ リング波イミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-13 [Ed.1.2: 15-12] (SC77A)	電磁両立性－第 4-13 部：試験及び測定技術－ AC ポートに対する電源高調波・次数間高調波 (電力線搬送を含む) イミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-14 (Ed.1.2: 09-08) (SC77A)	電磁両立性－第 4-14 部：試験及び測定技術－ 電圧変動イミュニティ試験	JIS C 61000-4-14:2004 [IEC 61000-4-14:1999] (MOD)	制定 04-03 確認 08-10 廃止 17-03

IDT (Identical : 一致)、MOD (Modified : 修正)

表 1 TC77 が作成する規格 IEC 61000-4 (試験及び測定技術) シリーズの規格 (その 2) [2019-01 現在]

国際規格 [最新版] (作成組織)	規 格 名 称	国内 JIS 国内 TR [対応国際規格]	制定等年月 廃止年月
IEC 61000-4-15 [Ed.2.0: 10-08] (SC77A)	電磁両立性－第 4-15 部：試験及び測定技術－ フリッカメーター機能及び設計仕様	—	—
EC 61000-4-16 [Ed.2.0: 15-12] (SC77A)	電磁両立性－第 4-16 部：試験及び測定技術－ 直流から 150kHz までの伝導コモンモード妨害 に対するイミュニティ試験	JIS C 61000-4-16:2017 [IEC 61000-4-16:2015] (IDT)	制定 04-03 改正 17-03
IEC 61000-4-17 [Ed.1.2: 09-01] (SC77A)	電磁両立性－第 4-17 部：試験及び測定技術－ 直流入力電源端子におけるリップルに対する イミュニティ試験	JIS C 61000-4-17:2004 [IEC 61000-4-17:1999] (IDT)	制定 04-03 確認 08-10 廃止 17-03
IEC 61000-4-18 [Ed.1.1: 11-03] (SC77B)	電磁両立性－第 4-18 部：試験及び測定技術－ 減衰振動波イミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-19 [Ed.1.0: 14-05] (SC77A)	電磁両立性－第 4-19 部：試験及び測定技術－ 周波数 2kHz~150kHz の AC 電源ポートにおける伝導 ダイファレンシャルモード妨害に対するイミュニティ試験	—	—
IEC 61000-4-20 [Ed.2.0: 10-08] (SC77B&CIS/A)	電磁両立性－第 4-20 部：試験及び測定技術－ TEM (横方向電磁界) 導波管によるエミッション・ イミュニティ試験法	JIS C 61000-4-20:2014 [IEC 61000-4-20:2010] (MOD)	制定 06-04 改正 14-02 確認 18-10
IEC 61000-4-21 [Ed.2.0: 11-01] (SC77B&CIS/A)	電磁両立性－第 4-21 部：試験及び測定技術－ 反射箱による試験法	—	—
IEC 61000-4-22 (Ed.1.0: 10-10) (CIS/A&SC77B)	電磁両立性－第 4-22 部：試験及び測定技術－ 全電波無響室 (FAR) における放射エミッション及び イミュニティ試験	JIS C 61000-4-22:2014 [IEC 61000-4-22:2010] (IDT)	制定 14-02 確認 18-10
IEC 61000-4-23 [Ed.2.0: 16-10] (SC77C)	電磁両立性－第 4-23 部：試験及び測定技術－ HEMP 及び他の放射妨害の保護装置試験法	TR C 61000-4-23:2006 [IEC 61000-4-23:2000] (IDT)	廃止 09-06
IEC 61000-4-24 [Ed.2.0: 15-11] (SC77C)	電磁両立性－第 4-24 部：試験及び測定技術－ HEMP 伝導妨害に対する防護デバイスの試験法	—	—
IEC 61000-4-25 [Ed.1.1: 12-05] (SC77C)	電磁両立性－第 4-25 部：試験及び測定技術－ 機器とシステムに対する HEMP イミュニティ試験法	—	—
IEC 61000-4-27 [Ed.1.1: 09-04] (SC77A)	電磁両立性－第 4-27 部：試験及び測定技術－ 不平衡イミュニティ試験法	—	—
IEC 61000-4-28 [Ed.1.2: 09-04] (SC77A)	電磁両立性－第 4-28 部：試験及び測定技術－ 電源周波数変動イミュニティ試験法	—	—
IEC 61000-4-29 [Ed.1.0: 00-08] (SC77A)	電磁両立性－第 4-29 部：試験及び測定技術－ DC 電源端子における電圧ディップ、短時間停電及び 電圧変動イミュニティ試験法	—	—

IDT (Identical : 一致)、MOD (Modified : 修正)

表1 TC77が作成する規格IEC 61000-4（試験及び測定技術）シリーズの規格（その3）[2019-01 現在]

国際規格 [最新版] (作成組織)	規 格 名 称	国内 JIS 国内 TR [対応国際規格]	制定等年月 廃止年月
IEC 61000-4-30 [Ed.3.0: 15-02] (SC77A)	電磁両立性－第 4-30 部：試験及び測定技術－ 電力品質の測定法	—	—
IEC 61000-4-31 [Ed.1.0: 16-07] (SC77B)	電磁両立性－第 4-31 部：試験及び測定技術－ AC 電源端子における広帯域伝導妨害波 イミュニティ試験法	—	—
IEC TR 61000-4-32 [Ed.1.0: 02-10] (SC77C)	電磁両立性－第 4-32 部：試験及び測定技術－ HEMP シミュレータの概要	—	—
IEC 61000-4-33 [Ed.1.0: 05-09] (SC77C)	電磁両立性－第 4-33 部：試験及び測定技術－ 高電磁界過渡パラメータの測定法	—	—
IEC 61000-4-34 [Ed.1.1: 09-11] (SC77A)	電磁両立性－第 4-34 部：試験及び測定技術－ 1 相当たりの入力電流が 16A を超える電気機器の電圧 ディップ、短時間停電及び電圧変動に対する イミュニティ試験	JIS C 61000-4-34:2017 [IEC 61000-4-34:2005 +Am.1:2009] (IDT)	制定 08-12 改正 17-03
IEC TR 61000-4-35 [Ed.1.0: 09-07] (SC77C)	電磁両立性－第 4-35 部：試験及び測定技術－ 高電磁界 (HPEM) シミュレータの概要	—	—
IEC 61000-4-36 [Ed.1.0: 14-11] (SC77C)	電磁両立性－第 4-36 部：試験及び測定技術－ 機器・システムの IEMI (意図的 EMI) イミュニティ試験法	—	—
IEC TR 61000-4-37 [Ed.1.0: 16-01] (SC77A)	電磁両立性－第 4-37 部：試験及び測定技術－ 高調波エミッション適合試験システムに対する 校正と検証手順	—	—
IEC TR 61000-4-38 [Ed.1.0: 15-08] (SC77A)	電磁両立性－第 4-38 部：試験及び測定技術－ 電圧変動、フリッカ適合試験システムに対する 試験・検証・校正手順	—	—
IEC 61000-4-39 [Ed.1.0: 17-03] (SC77B)	電磁両立性－第 4-39 部：試験及び測定技術－ 近接電磁界イミュニティ試験	—	—

IDT (Identical : 一致)、MOD (Modified : 修正)

SC77B で作成されている IEC 61000-4 シリーズの規格では、イミュニティ共通規格で引用されている静電気放電 (4-2)、放射無線周波電磁界 (4-3)、電気的ファストトランジェント/バースト (4-4)、サージ (4-5)、及び無線周波電磁界によって誘導する伝導妨害 (4-6) に対するイミュニティ試験が重要であり、全ての国際規格が JIS 化もされている。また、SC77B と CIS/A との合同で作成されたエミッション測定・イミュニティ試験として、TEM (Transverse Electro-Magnetic : 横方向電磁界) 導波管 (4-20)、反射箱 (4-21)、及び全電波無響室 (FAR: Fully Anechoic Room) (4-22) に関する規格があり、4-20 と 4-22 については JIS 化もされている。それ以外のイミュニティ試験としては、パルス磁界 (4-9)、減衰振動波磁界 (4-10)、リング波 (4-12)、及び減衰振動波 (4-18) に対するイミュニティ試験規格がある。ま

た、最近作成されたイミュニティ試験としては、AC 電源端子における広帯域伝導妨害波イミュニティ試験（4-31）と近接電磁界イミュニティ試験（4-39）に関する規格がある。

SC77C で作成されている IEC 61000-4 シリーズの規格で JIS 化された規格は、HEMP（High- altitude Electro-Magnetic Pulses）、及び他の放射妨害の保護装置試験法（4-23）であるが、2009 年に廃止されている。JIS 化されていないが、HEMP 伝導妨害に対する防護デバイスの試験法（4-24）もある。また、イミュニティ試験法としては、機器とシステムに対する HEMP イミュニティ試験法（4-25）と機器・システムの IEMI（Intentional Electro-Magnetic Interference）イミュニティ試験法（4-36）に関する規格がある。さらに、シミュレータに関する規格としては、HEMP（4-32）と HPEM（High-Power Electro-Magnetic：高電磁界）（4-35）に関するシミュレータの規格がある。その他の規格としては、高電磁界過渡パラメータの測定法（4-33）に関する規格が存在する。

【参考文献】

- 1) EMC 電磁環境ハンドブック（編集委員会委員長：佐藤利三郎）資料編 EMC 規格規制（編集主査：徳田正満），三松（発行所），丸善（発売所），pp.88-110, 2009.9.
- 2) 電気学会電気電子機器のノイズイミュニティ調査専門委員会編（委員長：徳田正満）：電気電子機器におけるノイズ耐性試験・設計ハンドブック，科学技術出版（発行所），丸善（発売所），pp.31-32, pp.54-55, 2013.4.
- 3) 徳田正満：I. EMC 関連国際標準化組織と EMC 規格，特別企画「世界の EMC 規格・規制」（2019 年度版），日本能率協会，p.2-14, 2019.4.
- 4) IEC, EMC Zone, Basic EMC Publications, IEC 61000 Structure
http://www.iec.ch/emc/basic_emc/basic_61000.htm
- 5) IEC Guide 107: Electromagnetic compatibility - Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications
<https://webstore.iec.ch/publication/7518>
- 6) JIS ハンドブック JIS HB 70 電磁両立性（EMC），日本規格協会、2007.07.
jishb200707-70



徳田 正満（とくだ まさみつ）

1967 年 北海道大学工学部電子工学科卒業
1969 年 日本電信電話公社に入社し電気通信研究所に配属
1987 年 NTT 通信網総合研究所通信 EMC 研究グループリーダー
1996 年 九州工業大学工学部電気工学科教授
2001 年 武蔵工業大学工学部電子通信工学科教授
2010 年 東京都市大学 名誉教授
東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 客員共同研究員

主要な受賞

1986 年 電子通信学会業績賞を受賞
（光ファイバケーブル設計理論と評価法の研究）
1997 年 平成 9 年度情報通信功績賞受賞（郵政省）
（EMC 技術の開発・標準化）
2003 年 工業標準化事業功労者として経済産業大臣賞を受賞
2004 年 電子情報通信学会フェロー
2007 年 IEEE Fellow に昇格