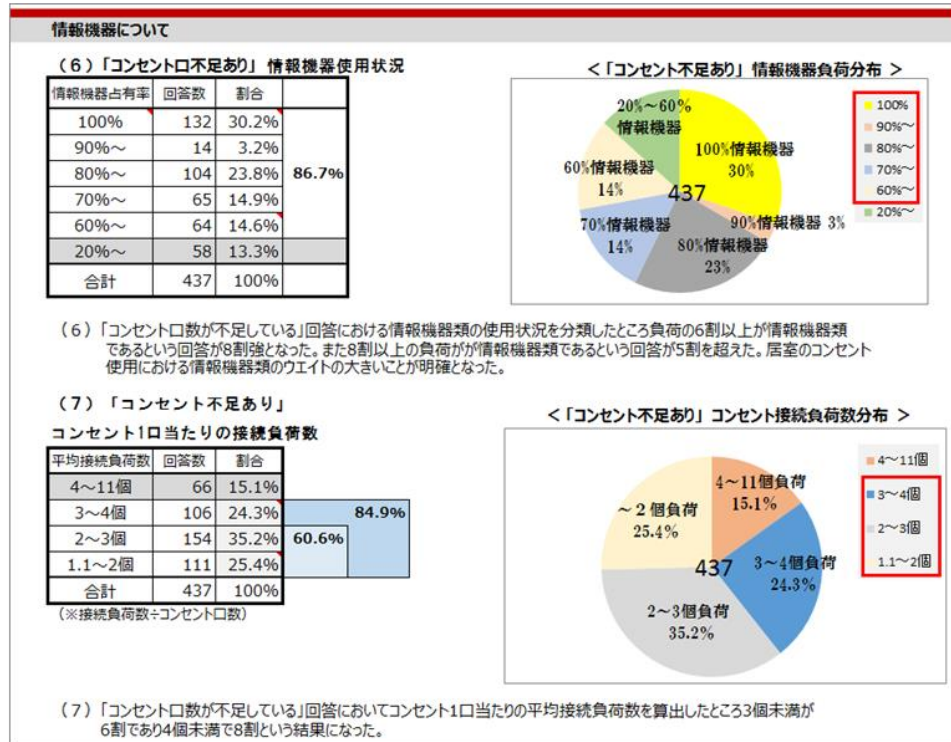


1. ガイドライン制定の背景

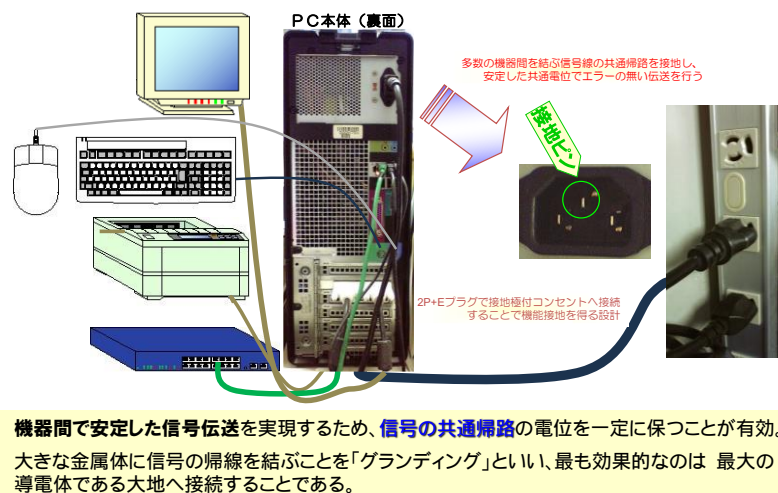
- 「ICT: Information and Communication Technology(情報通信技術)」「IoT: Internet of Things (モノのインターネット)」の進展とともに、我々を取り巻く電気使用機器の利用状況には急速な変革が起こり、一般住宅に於いても従来配線システムとして必ずしも十分に想定されていた使用実態が散見されるようになりました。
- 近年普及の著しい「情報家電」については、個々の消費電力は「生活家電」に比べて僅かであるものの、小形のデバイスそれぞれに直流電源装置(ACアダプタ)を必要としたり、あるいは多数の電子機器が所有者の帰宅とともに商用電源で一斉に充電されたりする利用状況にあり、更には1台の映像機器に多数台の連動機器が接続されるなどして、今日の住宅に於いてはそれらの機器に必要な受口(コンセント)数が圧倒的に不足する状況が生じています。



概要図1 居室の壁コンセント設置状況調査より (第10章)

- 「情報家電」は「白物家電」とは異なる理由(『機能用接地』目的)で接地接続を要求するものがあります。このような製品には、電源接続と同時に接地接続がなされる『接地極付(2PE)プラグ』を備えることが世界の潮流ですが、我が国の一般住宅においては接地極の無いコンセントが過半を占めるため、『機能用接地』が接続されない非正規の状態で使用されている実情があります。『保安用接地』が未接続状態であっても、万一地絡故障が生じた場合には、住宅用分電盤の主幹に採用されている高感度高速形漏電遮断器によって感電保護がなされる」との見解もありますが、これは感電保護目的の『保安用接地』省略に限った話です。『機能用接地』については漏電遮断器の施設を以て省略可能とは限らないため、今後『機能用接地』を要求する「情報家電」の普及が進むと、一般住宅においては『接地極なし(2P)コンセント』の存在による不具合が顕在化することが懸念されます。

情報機器の場合 — 数多くの周辺機器類との安定した信号伝送に必要



概要図2 『機能用接地』を要求する情報家電の例

4. 情報機器等の負荷特性

- 今日の一般住宅では、TV、録音録画機器、音響機器、パーソナルコンピュータ(PC)に加え、近年、スマートフォンやタブレットなどのモバイル機器やスマートスピーカー、WiFiルーターなどネットワーク機器が著しい普及を見せています。

これらの情報機器は消費する電力は数W~数十W程度と小さいものが多く(表1)、容量的には1つのコンセントから複数の機器へ給電できるものの、使用される個数が増えてきていることから、コンセントの口数不足に拍車かけている状況が見られます。

表1 住宅で使用される情報機器の消費電力

分類	製品	消費電力[W]	分類	製品	消費電力[W]
AV機器	液晶TV	70~300	パソコン 周辺機器	デスクトップPC	150~300
	プラズマTV	300~600		ノートPC	50~120
	DVDプレーヤー	30		無線LANルーター	15
	HDDレコーダー	50		インクジェットプリンター	60
	コンボ	50~100	モバイル 機器	スマートフォン	5
	ホームシアター	35~70		タブレット	15
PS3・Xbox	300	デジカメ		5	
Wii	20		USB充電器	17	

- また、モバイル機器やネットワーク機器はACアダプタを介して給電するタイプがほとんどで、ACアダプタがコンセントやテーブルタップの受け口を塞ぐことになり、コンセント口数不足の要因になっています。



図1 テーブルタップの縦続接続



図2 テーブルタップのたこ足接続

- この場合、ACアダプタの不要な『USB給電可能なテーブルタップ』や『埋込USBコンセント』を使用することは、有効な解決手段の1つです。
- このような情報機器負荷の特性と使用状況に対し、対策の1つとしてコンセント設置数の増加が挙げられます。居室で情報機器が多数使用される場所にコンセント1個ではなく複数設置することによって多くの効果が期待できます。大手プレハブハウスメーカーにおいては居室のテレビ端子やLANのある情報コンセント箇所には2ないし3個のコンセントを設置するという設計が数年前よりなされています(図3)、本ガイドラインにおいては、さらに一歩進め「情報機器用コンセント回路」を提案しています。(第8章)

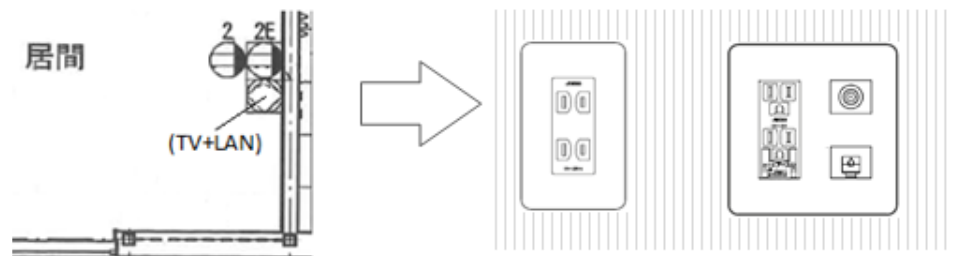


図3 情報コンセント箇所へのコンセント複数設置例

5. 電源の可用性と災害対策(以下の方針にて策定審議中)

- 宅内で様々な「情報家電」が常用されるに伴い、オフィスに於ける位置付けと同様、一般住宅に於いても『電源の可用性(Availability)』即ち、事故・災害にあっても長時間停止することなく重要設備を稼働し続けることが出来る電源確保の必要性が高まりつつあります。
- 『気候変動に起因する災害の激甚化』『系統電源の需給逼迫の常態化』に因り、災害時等に於ける商用電源の長時間停電リスクが顕在化しています。
- 『小出力発電設備』『定置用蓄電システム』の施設が一般住宅に一定数普及。これら設備は、平常時に商用電源と『系統連系運転』して利用されるものが大多数を占めています。災害時等に当該設備を『自立運転』し住宅の『非常電源』として活用したい場合の技術的・規制法令上の課題について、整理を行います。
- 被災が長期化した際には市販の携帯発電機が多用される実態がありますが、携帯発電機は単独の電気機器を直結して駆動することが使用上の建前となっています。住宅電路へ携帯発電機等から安全に給電する仕組みは未整備ですが、前記事情を背景にニーズがあり、当工業会では2022年度より「電源の可用性と災害対策検討WG」を発足させて技術的検討に着手したところです。(本章はJWD-T39第2版に掲載予定)

6. EMC(電磁両立性)と雷保護

- 現代の住宅には多種多様な電気機器が設置されており、それらの機器は電磁的なノイズや落雷による過電圧等の影響を受け、故障や誤動作する虞があります。機器が外部からノイズやサージの妨害を受けても影響されない (EMS: Electromagnetic Susceptibility) 能力と、機器自体が妨害を出さない (EMI: Electromagnetic Interference) 能力とのバランスを考慮するのが (EMC: Electromagnetic Compatibility) という考え方です。
- 機器が発生するノイズが周辺機器に与える影響の排除は、発生させる側又は受ける側の機器にノイズフィルタ等を設置するか、ノイズの発生源となっている機器の接続点を周囲の機器から距離を取る、又は個別で接地を取ることで対応します。
- 一方、外部から侵入する雷サージは、一般的に想定されるノイズ (電気雑音) よりも大きな電圧及び電流のエネルギーを持っているため、ノイズよりも広い範囲に、機器の故障等大きな影響を与える虞があります。
- 熱器具・電動力応用機器などの在来家電機器に比べ、原理的に EMS 能力が不利な情報機器が多用される昨今の住宅にあって、6.1 章では屋内電路の構成で考慮が必要な課題を概説しています。
- 「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」に於いて「2035 年までに乗用車新車販売で電動車 100%を実現できるよう包括的な措置を講じる」国の方針が掲げられたことを契機に、一般住宅に於いても普通充電設備の施設が普及しつつあります。充電設備の多くは屋外に駐車した金属外郭の車両に長時間電路を接続して充電を行うので、屋内電路に雷サージ侵入の経路となり得るほか、充電器の施設方法に拠っては引込配線から侵入する高レベルの雷サージで充電器が故障・誤動作する虞があり、適切な EMC 対策を講じる必要があります。6.2 章では充電設備と屋内電路に関し考慮が必要な EMC 対策を解説しています。

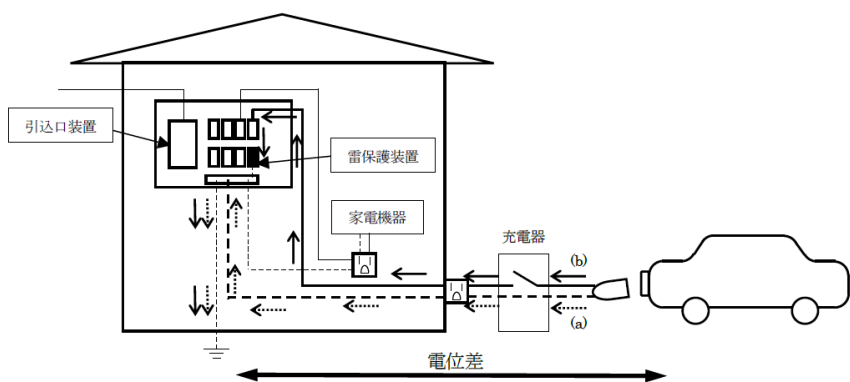
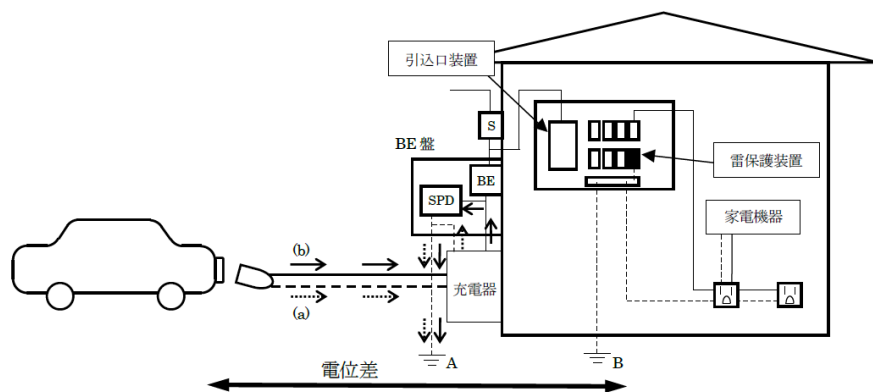


図 6.2.3.2 充電器が専用回路のコンセントに接続されている場合



※ 接地 A、接地 B が個別となっているため、場合によってはサージ電流の一部が住宅内に侵入する可能性がある。この場合は、住宅用分電盤への雷保護装置の設置により保護が可能となる。

図 6.2.3.3 充電器が引込口 (装置一次側) から分岐されている場合

- 内線規程 1365-9 項では、住宅用分電盤へ集中接地端子の施設が推奨されており、機器の接地線及び設置工事の配線を集中して接続し共用することが目的とされています。
- 一方、ノイズに対して影響を受けやすい機器 (EMS 能力の低い機器、例えば在宅医療機器や情報機器) については接地を統合せず、個別接地 (アイソレーション・グランディング) とすることでノイズの影響を低減できる可能性があります。この場合、雷サージ侵入時の保護効果が統合接地より低下するデメリットがあるため、対策として個別接地と集中接地端子間に雷保護装置 (SPD) を介して接続することで、雷に因る接地間の電位差が発生したときのみ統合接地と同等の効果を得ることができ有効です。

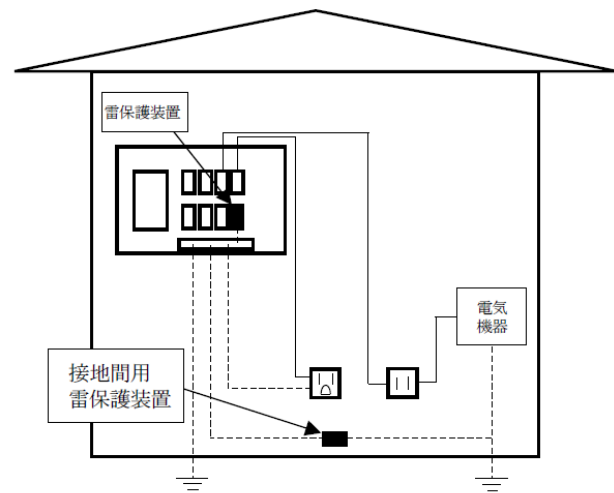


図 6.4.1 雷保護装置の接地間への設置例

- 内線規程 (2022 年版 第 14 版) 3202-3 項 [接地極付きコンセントなどの施設] では、住宅に施設するすべてのコンセントを「接地極付きコンセント」とすることが勧告的事項となりました。
- 従前の住宅電路では、照明回路・コンセント回路とも 2 心 VVF ケーブルで配線されることが多く、接地極付きコンセントの箇所のみ、接地配線を IV 電線にて単独で住宅用分電盤へ配線する例が見られました。この配線方法でも感電保護目的の接地には有効ですが、電源線と別ルートで接地配線することで生じる「配線ループ」が雷サージ電流通過時にノイズ拡散効果を生じ、雷保護接地としては問題があります。今後、コンセント回路は 3 心 VVF ケーブルを用い、電源線と接地線を同一ルートで配線する必要性を述べています。

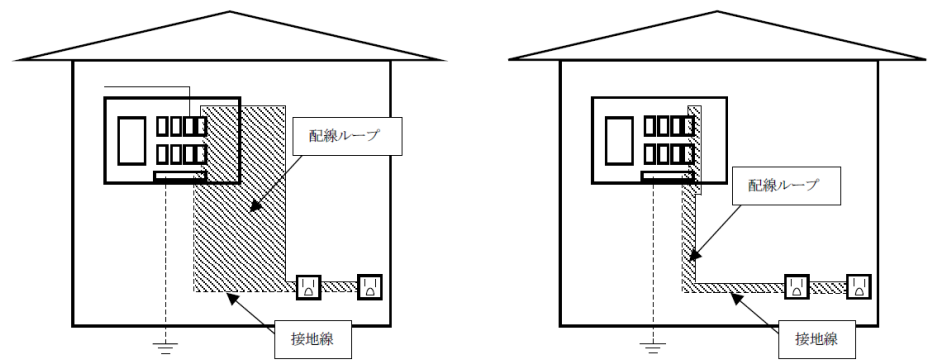


図 6.4.2(1) 2 心ケーブル+接地線の一例 図 6.4.2(2) 3 心ケーブルの一例

7. 保安接地と機能用接地

- 接地 (earthing (英), grounding (米)) とは、人為的に対象物を大地と電気的に接続することをいい、『アース』という語は広く一般名詞化していますが、接地の仕組みや役割は多岐に亘っており、『接地=感電保護』といった単純な図式ではその全貌を捉えることが出来ません。7 章では、一般住宅への ICT, IoT 設備の普及に際し、低圧配線設備に備えるべき望ましい接地設備の要件を整理し解説しています。

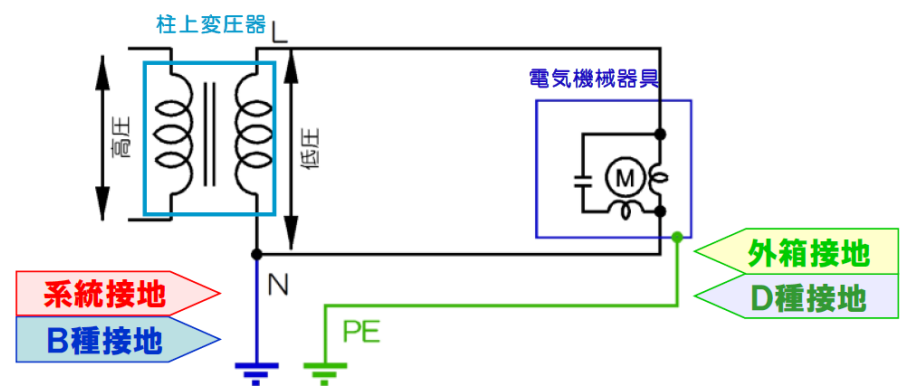


図 7.1.1 系統接地 と外箱接地

- 7.1 章では、接地を施す部位別の分類を、7.2 章では、接地の目的別の分類を解説しています。
- 電気設備技術基準の解釈や内線規程による施工規定は『保安確保』を主目的としているため、「保安用接地」関連は詳細に規定される一方で、「機能用接地」については必ずしも詳しく記載されていませんが、前章記載

の通り EMS 能力の低い傾向にある在宅医療機器や情報機器を活用するには、「機能用接地」の整備が重要になります。

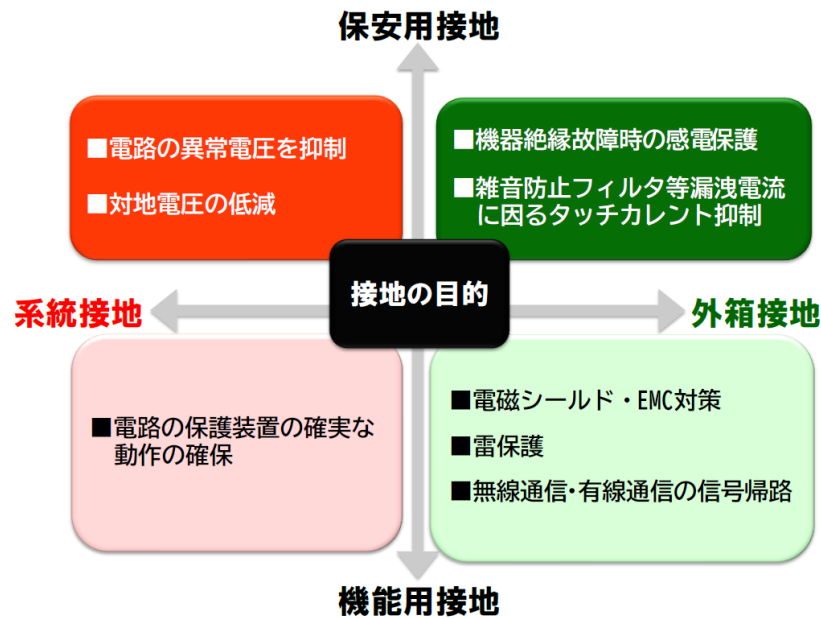


図 7.2.1 接地の目的とその手段

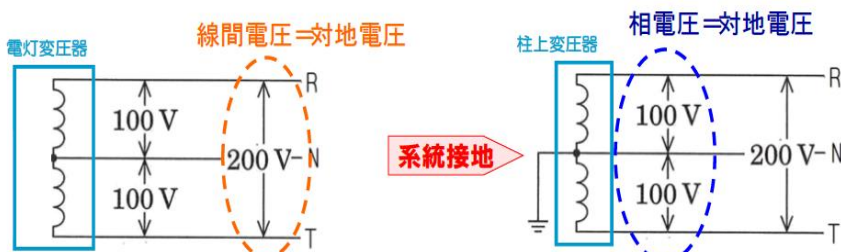


図 7.2.2 対地電圧の低減用（保安用接地）

- 電気設備技術基準の解釈第 143 条【電路の対地電圧の制限】では、住宅の屋内電路の対地電圧は 150V 以下であることを規定しています。住宅電路にあっては単相 3 線式 200/100V の中性点が柱上変圧器の二次側で系統接地されていることに拠り、単相 200V 回路についても対地電圧 100V となり、電技解釈第 143 条の対地電圧制限を遵守しているものです。
- 小規模発電設備を自立運転して住宅電路の給電を行う場合、前記「柱上変圧器」を経由しなくなることから、電路の中性点に系統接地が取られないことが起こり得ます。この場合、系統接地に依拠している対地電圧の低減効果や地絡保護装置の動作確保について支障無いか十分に検証する必要があります。

8. 住宅電路の配線設計

- スマートフォン、タブレット PC 等 Mobile 情報機器の急激な普及やネットワーク関連機器の品種増、テレビジョン受像機等に接続される録音録画機器などの利用に伴い、小型電気機械器具の内訳がこの 10 年で大幅に変化しています。
- 一般住宅においては、それぞれの居住者が所有する複数台の Mobile 端末を充電する目的で多数の充電器が常時コンセントを占有しています。これら情報機器周辺ではコンセント口数の不足が顕著です。
- 情報機器の負荷容量は 100VA に満たないものが多く、従来からある電熱器具・電動力応用器具等とは負荷特性が異なるので、「情報機器用コンセント用分岐回路」を新設することで、他の負荷に因る情報機器に対する影響を抑え、住宅電路の利便性・安全性向上を図ることが可能です。

表 8.4.1.2 情報機器用コンセント用分岐回路を追加した住宅の分岐回路数

住宅の広さ (㎡)	計	望ましい分岐回路数			
		電灯用	内訳		
			一般コンセント用 台所用	情報機器用 コンセント 台所用 以外	α(個別に算出した分岐回路数)
50 (15坪) 以下	5 +α	1	2	1	αの値は厨房用大型機器、
70 (20坪) "	6 +α	1	2	2	ルームエアコンディショ
100 (30坪) "	7 +α	2	2	2	ナ、衣類乾燥機などの設置
130 (40坪) "	9 +α	2	4	1	数により増加させる分岐回
170 (50坪) "	12 +α	3	5	2	路数(200V分岐回路を含
170(50坪) 超過	13 +α	3	6	2	む。)を示す。

表 8.4.1.3 情報コンセント用分岐回路施設場所と施設コンセント数及び接続情報機器の例

場所	情報機器用コンセント数			情報機器用コンセントを必要とする機器	使い分けにより一般コンセント回路に接続する機器
	施設箇所 (箇所/室)	コンセント数 (個/箇所)	計 (個/室)		
リビングTV台	1	3	3	液晶TV受像機、オーディオ再生機器、録音録画機器	プロジェクタ、プラズマディスプレイ
居室TV台	1	2	2	液晶TV受像機、オーディオ再生機器、電話機	
居室PCデスク	1	2	2	パーソナルコンピュータ(PC)、液晶ディスプレイ装置、卓上プリンタ、電話機	レーザープリンタ、静電印刷式FAX、静電印刷式複合機
寝室・子供室	2	1	2	ノートPC、モバイル機器用充電器、電話機	
客間・応接室	2	1	2	モバイル機器用充電器	

【備考】情報機器とは、パーソナルコンピュータ(PC)、液晶ディスプレイ装置、卓上プリンタ、電話機、液晶TV受像機、オーディオ再生機器、録音録画機器、モバイル機器用充電器等、概ね80VA(液晶TV受像機等にあつては500VA)以下の小形電気機械器具であつて電熱又は電動力応用機器以外のものをいう。情報機器用コンセント専用の分岐回路に施設するコンセントは、用途表示又は色別等により他の電気機械器具が接続されないように配慮すること。

- 情報機器と他の電気機器を同一分岐回路に接続する従来の配線方式では、負荷容量の大きな電気機械器具(可搬型の電気ストーブ、トースター、クッキングヒータなどの電気器具)等と利用が重なり、分岐ブレーカの容量を超えブレーカが動作した場合は情報機器への給電も停止します。このとき宅内ネットワークの停止や IP 電話機器の通信障害などが発生することになります。さらに同一回路に接続された負荷の起動や停止に伴う電源電圧の一時的な変動は、情報機器の画像や音声並びに通信の乱れの要因になります。情報機器用コンセントの専用分岐回路を設けることで、このようなりスク低減に有効です。
- 内線規程(2022年版 第14版) 3605-5 項 6 号〔住宅の分岐回路数〕に於いて、本ガイドラインの提案を一部採用され、3605-5 表に「情報機器による専用の分岐回路を施設する場合も必要に応じ α に加算すること」と記載されています。

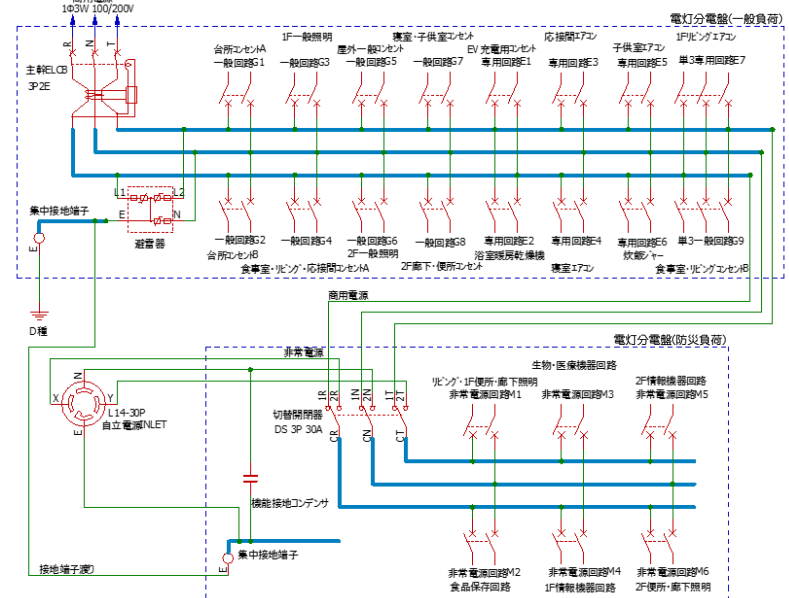


図 8.4 住宅用分岐回路の設計例 (ICT/IoT に対応した回路設計)

- 在来の住宅電路では、高容量負荷用のコンセントを除くと、各分岐回路は電灯受口とコンセントの併用回路が大半を占めます。この場合、コンセントに接続した機器の合計電流値が分岐ブレーカの動作電流値を超えた場合、分岐回路が遮断されるため照明機器の機能も停止しますので、夜間であれば居室は暗闇となり、暗闇に起因する事故の誘発や、電源復旧作業の妨げとなっていました。
- 照明回路を一般用コンセント回路とは分岐回路を分けて構成することが、前記リスクの回避に有効です。照明回路とコンセント回路の分離は、住宅電路に非常電源回路を設定する際にも利点があり、現在策定審議中の 5 章に於いて詳述される予定です。

9. 表示

- 一般住宅に施設されるコンセントのうち、用途を特定しない「一般回路」として施設されるものは特段の識別表示を要しませんが、「専用回路」として特定の負荷機器向けに施設されるものについては、意図した負荷機器が接続されるよう、以下に例示する何れかの方法に拠りコンセントに識別表示を行うことが望まれます。
- 専用回路のコンセントを識別する最も汎用的な方法が、コンセントの化粧プレートへ文字表示する方法です。「情報機器用コンセント回路」に施設するコンセントの場合、誤って熱器具等を接続されないよう、「一般回路」のコンセントと識別する必要があります。



図 9.1.2.1 コンセントの回路表示例 (文字表示)

- コンセントの用途を識別する別の方法に、コンセントのボス成形色に特定の色を使用する手法があり、JIS T1022「病院電気設備の安全基準」に拠る医用室に設けるコンセントの外郭色規定が良く知られています。
- 文字表示による方法と比べ、コンセントのボス成形色に特定の色を使用する方法は、一見した意味の分かり易さの点では劣るものの、当該施設の利用者にとっては一度周知すれば容易に判別可能ですので、煩雑な文字表示が無くとも識別容易である利点があります。



図 9.1.2.2 コンセントの回路表示例 (色別表示)

- 「情報機器用コンセント回路」を当該コンセントのボス成形色により識別を行う場合、本ガイドラインでは、従来の汎用製品にあまり使用例がなく、かつ判別し易い色別表示として、米国「Isolated Ground」コンセントに準じ、橙色を『情報機器用コンセント回路』の識別に用いることを提案しています。

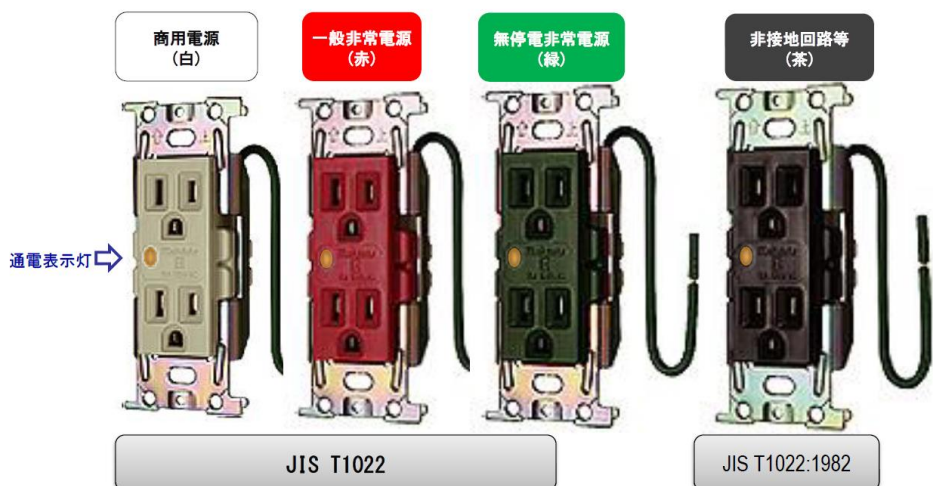


図 9.2.3.1 医用コンセントの状態表示例 (通電表示)

- 一般に、コンセントには操作スイッチ等が無いいため、スイッチのような操作表示/状態表示とも必要とされませんが、医用コンセントには通電表示灯付のものがあり、使途に応じて利用されています。
- 一般住宅に於いても、「非常電源回路」のコンセントや、小規模発電設備に附帯する「自立運転回路」のコンセントについては、通電表示灯付のものを使用すると、商用電源停電時であっても現在使用可能なコンセントが一目で識別でき、利便性が高いと考えられます。

ここでご紹介した日配工規格・日配工技術資料は、下記のホームページより、「刊行物・パンフレット」のリンクをクリックすると、入手方法をご案内しています。

〔日配工ホームページ〕 <https://www.jewa.or.jp/>

記号・番号
JWD-T39

一般社団法人 日本配線システム工業会 技術資料

ICT/IoT 時代に対応した
住宅電路の設計・施工ガイドライン

令和 4年 1月31日 制定



一般社団法人 日本配線システム工業会

目 次

	頁
1. 背景と目的	1
2. 適用範囲	4
3. 用語	4
4. 情報機器等の負荷特性	11
5. 電源の可用性と災害対策	13
6. EMC(電磁両立性)と雷保護	13
7. 保安用接地と機能用接地	21
8. 住宅電路の配線設計	37
9. 表示	43
10. 添付資料	51
解説	59

一般社団法人日本配線システム工業会 技術資料
ICT/IoT 時代に対応した
住宅電路の設計・施工ガイドライン

令和 4年 1月 31日 初版 第1刷発行