

日本電機工業会技術資料（案）

JEM-TR 233

無停電電源装置（UPS）を病院へ 適用する場合の技術指針

Technical guideline of application and operation for uninterruptible power systems (UPS)
used in medical installations

2006 年（平成 18 年） 3 月 2 日 制定

2026 年（令和 8 年） 月 日 改正（第2回）



一般社団法人日本電機工業会

白 紙

DRAFT

目 次

	ページ
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 病院電気設備	2
4.1 UPSの必要性	2
4.2 UPSのシステム構成	4
5 UPSの計画時の配慮事項	7
5.1 一般事項	7
5.2 UPSに使用する蓄電池の種類	7
5.3 バイパス切換機能	7
5.4 保守（非常）バイパス	8
5.5 設置場所	8
5.6 UPS故障時の対応	8
5.7 UPS及び附属機器の管理及び保守	8
解説	9

まえがき

この技術資料は、UPS技術専門委員会及び標準化委員会の審議を経て、新事業・標準化政策委員会が改正した日本電機工業会技術資料である。

これによって、**JEM-TR 233 : 2019**は改正され、この技術資料に置き換えられた。

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。一般社団法人日本電機工業会は、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。

DRAFT

無停電電源装置（UPS）を病院へ適用する場合の技術指針

Technical guideline of application and operation for Uninterruptible power systems (UPS) used in medical installations

1 適用範囲

この技術資料は、病院での停電などに起因する事故を未然に防止することを目的として、無停電電源装置（UPS）を病院に適用するときに関する規格、配慮すべき事項、機器の取扱いなどについて指針を示す。

この技術資料は、病院で用いる、次の条件を全て満たすUPSに適用する。

- a) **電源種別** 自家用発電設備と組み合わせて無停電非常電源として用いるもの。
- b) **負荷種別** 医用電気機器及び関連する検査設備、モニタ、手術用照明設備などで、瞬時電圧低下又は停電による影響が人命にかかわるもの、復電によるリカバリーに時間を要するもの、自動的に機能が回復しないものなどを負荷とするもの。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この技術資料に引用されることによって、その一部又は全部がこの技術資料の一部を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS C 8702-1	小形制御弁式鉛蓄電池—第1部：一般要求事項、機能特性及び試験方法
JIS C 8702-2	小形制御弁式鉛蓄電池—第2部：寸法、端子及び表示
JIS C 8702-3	小形制御弁式鉛蓄電池—第3部：電気機器への使用に際しての安全性
JIS C 8704-1	据置鉛蓄電池—一般的要求事項及び試験方法—第1部：ベント形
JIS C 8704-2-1	据置鉛蓄電池—第2-1部：制御弁式—試験方法
JIS C 8704-2-2	据置鉛蓄電池—第2-2部：制御弁式—要求事項
JIS C 8715-1	産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム—第1部：性能要求事項
JIS C 8715-2	産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム—第2部：安全性要求事項
JIS T 1022	病院電気設備の安全基準

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、JIS T 1022による。この技術資料で主に使用するJIS T 1022の用語及び定義を転記する。

3.1

商用電源

電気事業者から供給される電源
(出典：JIS T 1022の3.18)

3.2

非常電源

商用電源が停止したとき、自動的に電力を供給するための電源の総称

注釈1 消防法でいうところの“非常用電源”とは異なる。

(出典：JIS T 1022の3.19に注釈1を追加)

3.3

一般非常電源

商用電源の停止から、40秒以内で電圧が確立する非常電源

(出典：JIS T 1022の3.20)

3.4

無停電非常電源

商用電源の停止から、無停電（交流電力の連続性が確実な状態）で負荷に電力を供給できる非常電源

(出典：JIS T 1022の3.21)

3.5

医用接地

医用電気機器のための保護接地及び／又は等電位接地を施すための接地

(出典：JIS T 1022の3.4)

3.6

医用接地方式

医用接地を実現する接地設備による接地方式

(出典：JIS T 1022の3.5)

3.7

非接地配線方式

絶縁変圧器の2次側の中性点、又は電路の一端を接地しない配線方式

(出典：JIS T 1022の3.17)

4 病院電気設備

4.1 UPSの必要性

4.1.1 電源設備の基本的な考え方

電源設備は、震災、台風などの自然災害に対して、電力供給の確保が基本となる。そのためには、まず電気事業者の商用電源の停電が長時間にわたる場合でも、電力を発生できる発電設備が必要である。更に、無停電非常電源用負荷への電力の品質が重要であり、負荷の重要性によって自家用発電設備及びUPSの適用を考慮することが必要である。

JIS T 1022の4.3（非常電源）のb) 無停電非常電源の1)では、“商用電源が停止したとき、無停電（交流電力の連続性が確実な電源）で電力供給を行わなければならない次の回路には、無停電非常電源を設ける。”と規定し、“次の回路”として、“医用電気機器のうち、無停電で電力供給が必要なもの”及び“手術灯”を規定しており、UPSはこのような場合に自家用発電設備と組み合わせて適用される。

自家用発電設備とUPSとを組合せた場合のシステム例を、**図1**に示す。

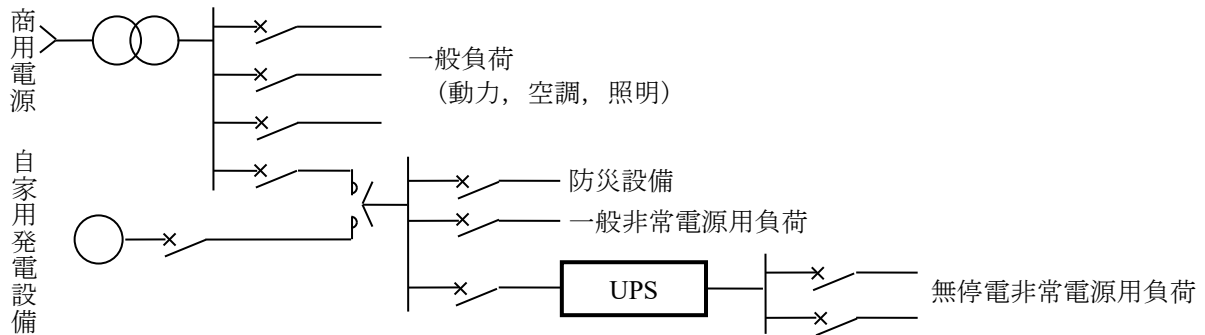


図1—自家用発電設備とUPSとを組合せた場合のシステム例

4.1.2 自家用発電設備とUPSとの比較

代表的な非常電源として用いる機器として、自家用発電設備及びUPSが挙げられる。**表1**に示すとおり、瞬時停電対策としてはUPSが適切である。

表1—自家用発電設備とUPSとの比較

項目	自家用発電設備 ^{a)}	UPS ^{b)}
瞬時停電対策	× 停電起動時・復電切換時に電力が中断する	○ 無瞬断
長時間停電対策	○	△ 停電補償時間は、蓄電池容量による
記号説明 ○：適，×：不適，△：適用可能		
注^{a)} 自家用発電設備：一般非常電源（40秒起動）		
注^{b)} UPSは、特別な配慮なしに人命に直接関わる医用電気機器へ使用することは適さない。		

4.1.3 注意事項

UPSは、コンピュータのバックアップ用電源装置を始めとして、あらゆる分野で適用されている。しかし、UPSの医用電気機器への使用については安全性を重視し、**図2**のとおり特別な配慮をすることなしに人命に直接かかわる医用電気機器へ用いることを、カタログ、取扱説明書などで禁止している。また、用いる場合には製造業者に相談するように記載している。


 禁止
・次のような用途には絶対に使用しないで下さい。 <ol style="list-style-type: none"> a. 人命に直接かかわる医用電気機器などへの使用 b. 人身の損傷に至る可能性のある公共交通機関などへの使用 c. これらに準ずる装置への使用 上記負荷設備への使用に該当する場合は、事前にメーカーにご相談下さい。 人の安全に関与し、公共の機能維持に重大な影響を及ぼす装置などについては、システムの多重化、非常用発電設備等の設置など、運用、維持、管理については特別な配慮が必要となります。

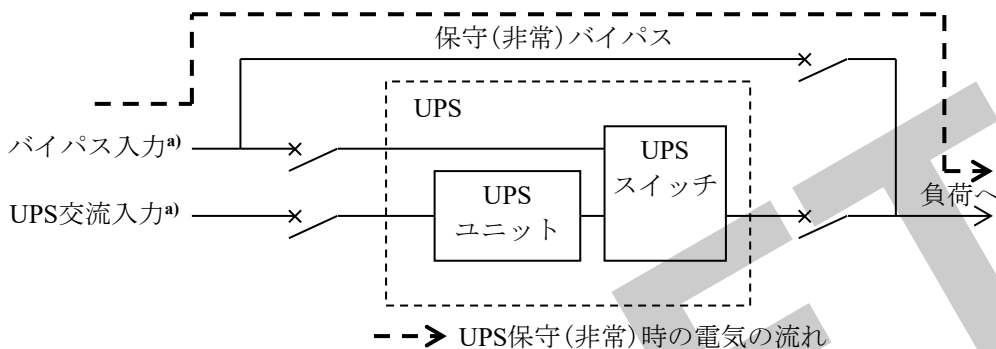
図2—カタログ、取扱説明書などでの使用制限記載例

一方、病院で用いる最重要医療負荷である集中治療室（ICU）、冠動脈疾患集中治療室（CCU）などの医用室、手術室設置機器、人工透析装置などには、その機器の停止が人命にも影響を及ぼすため、それらの機器の電源信頼性向上策として、特別な配慮をしたUPSを用いるシステムが提案されている。

4.2 UPSのシステム構成

4.2.1 保守(非常)バイパスの設置

UPSは、蓄電池を含めて定期保守点検が信頼性維持の点から重要となり、保守点検、及び非常時における給電を即時可能とする保守(非常)バイパスを図3に示すように設置する。



注^{a)} UPS交流入力及びバイパス入力は、非接地電源を推奨している。

図3—入力系統を分離した保守(非常)バイパスの設置例

4.2.2 UPSの入力系統の分離

入力系統は、UPS交流入力とバイパス入力〔保守(非常)バイパス〕とを分離することによって、連続給電の信頼性を向上させることが可能である。入力系統の分離の例を図3に示す。入力系統の分離の方法としては、入力変圧器を個別に設ける方法、2系統受電にする方法などがある。

なお、入力系統側の給電信頼性向上の観点から、UPS交流入力及びバイパス入力は、非接地電源とすることが望ましい。

4.2.3 UPSの冗長化

4.2.3.1 一般事項

連続給電の信頼性をより向上させるために、UPSを冗長化することが望ましい。

注記 出力系統は、本線及び予備線の2系統出力とし、別ルートで配線することによって、ルートの事故時、点検時などにも給電の継続が可能である。

UPSの冗長化には、次の方式がある。

4.2.3.2 並列冗長運転方式

並列冗長運転方式は、複数台のUPSを並列運転させ、UPSが1台（又は数台）停止しても負荷への給電が停止しないように容量的に冗長性をもたせる方式である。さらに、UPSの保守点検時にも無停電非常電源による給電を行う。

UPS個々に蓄電池を設けることによって、蓄電池の保守点検時、交換時にも無停電での給電が可能であ

る（個別蓄電池方式）。UPSの2台並列冗長の例を図4に示す。

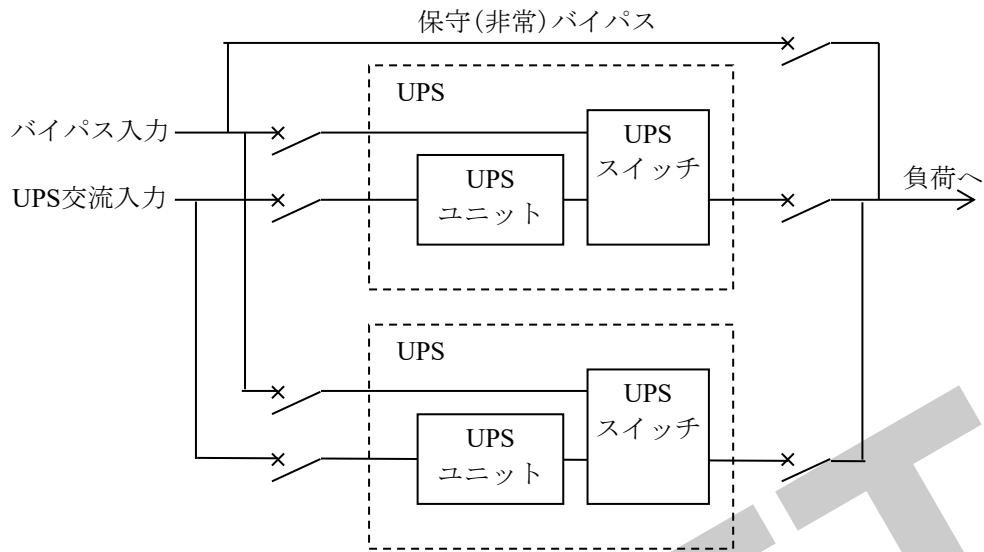


図4—UPSの2台並列冗長の例

4.2.3.3 待機冗長運転方式

待機冗長運転方式は、常時負荷給電を行うUPS（常用系UPS）を単独で運転し、それぞれの常用系UPSに対して共通のバックアップ電源となるUPS（待機系UPS）を設置し、冗長構成とする方式である。故障時又は点検時には、常用系から待機系に無瞬断で切り換えることによって、無停電の連続給電を行うことが可能である。また、常用系を複数台とすることによって、負荷設備ごとに高信頼性を維持したままUPS電源系統を区分することが可能である。待機冗長運転方式の例を図5に示す。

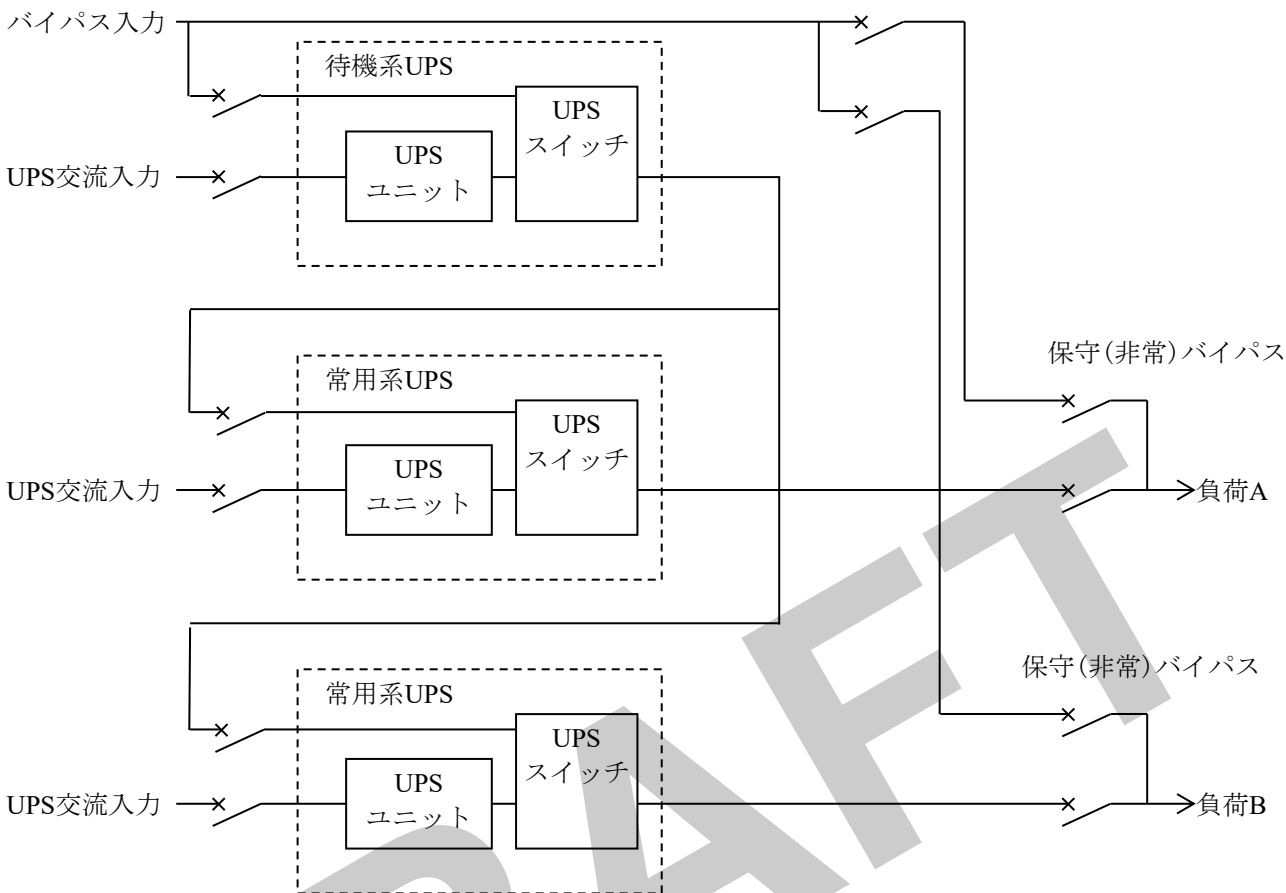


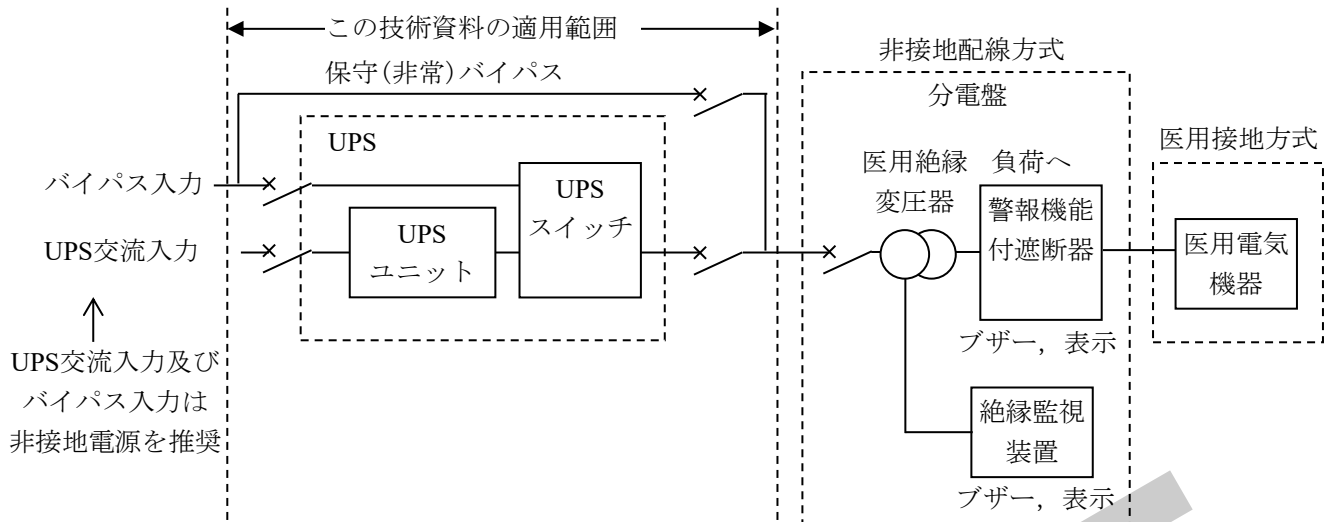
図5—待機冗長運転方式の例

4.2.4 病院電気設備の構成例

JIS T 1022では、病院電気設備に対して、次の事項を規定している〔詳細は、JIS T 1022の**箇条4**（医用接地方式、非接地配線方式及び非常電源の施設）参照。〕。

- a) 医用接地方式（保護接地、等電位接地など）
- b) 非接地配線方式〔分電盤、分電盤内に設ける装置（絶縁変圧器、絶縁監視装置、電流監視装置など）、過電流警報装置など〕

上記の対策を施した病院電気設備の構成例を、**図6**に示す。医用絶縁変圧器が複数ある場合は、それぞれの変圧器の一次側の遮断器も警報機能付きにすることが望ましい。



注記 分電盤内に医用絶縁変圧器がない場合があるので、UPS 交流入力は非接地電源を推奨している。

図6—病院電気設備の構成例

5 UPSの計画時の配慮事項

5.1 一般事項

病院などの人命に直接かかわる医用電気機器及び関連設備にUPSを適用する場合は、UPSの冗長化（並列冗長、待機冗長方式など）、電源系統の多重化、バックアップ電源（自家用発電設備など）の設置などの配慮が必要である。また、UPSに通報機能を設け、UPS故障時には、人が常時いる場所（例えば、防災監視室、ナースステーション）へ通報することが必要である。

5.2 UPSに使用する蓄電池の種類

UPSに使用する蓄電池は、次のJISに適合するもの、又はこれらと同等以上の性能をもつものでなければならない。

- a) 小形制御弁式鉛蓄電池 JIS C 8702-1, JIS C 8702-2及びJIS C 8702-3
- b) ベント形据置鉛蓄電池 JIS C 8704-1
- c) 制御弁式据置鉛蓄電池 JIS C 8704-2-1及びJIS C 8704-2-2
- d) 産業用リチウム二次電池 JIS C 8715-1及びJIS C 8715-2

JIS T 1022の4.3（非常電源）のb)無停電非常電源の2)の四つ目の細別では、“UPSの蓄電池は、充電を行うことなく、10分間以上継続して負荷に電力を供給可能でなければならない”と規定しているので、寿命初期又は寿命末期で10分かを、負荷及び周辺システムが要求する供給時間との整合性から決定する。

5.3 バイパス切換機能

万一UPSユニットの出力が喪失した場合でも、UPSスイッチによってバイパス入力への切換えが自動で行われ、電源供給が断絶しない機能が必要である（図3参照）。

5.4 保守（非常）バイパス

5.3のバイパス切換機能とは別に保守（非常）バイパスを別途設け、電源系統を冗長化することによって、電源供給が断絶しない対策が必要である。

5.5 設置場所

医用電気機器は、電磁妨害に対するイミュニティレベルが低いことが想定されるため、医用電気機器に影響を与えないように、また、UPSの雑音が病院内の他の区域に影響を与えないように、UPSの設置場所を考慮する必要がある。

5.6 UPS故障時の対応

UPSに故障が発生した場合に、速やかに電源供給できるように保守(非常)バイパスへの切換えのための回路投入手順などの処置方法を示した注意銘板などを設置しておく必要がある。また、UPSは、常時バイパス入力に同期しながら運転し、UPSの故障が発生すると無瞬断でバイパス入力へ切り換えるが、バイパス入力と非同期運転中にUPSに故障が発生すると、バイパス入力へ瞬断切換えすることがある[保守(非常)バイパスへの切換えも同様]。そのため、電源供給に瞬断が発生することによって人命に直接影響を与える負荷設備でないことを、又は発生した場合の対処方法をあらかじめ確認しておく必要がある。

さらに、機器側での対策以外にも、医療現場の管理者(担当者を含む。)全員が非常時を想定し、その対応方法を認識し、常日頃から教育訓練しなければならない。

5.7 UPS及び附属機器の管理及び保守

UPS及び附属機器については、取扱説明書など製造業者の要求に従った日常の保守点検を行わなければならない。また、予防保全のための定期点検を行い、かつ、定期交換部品は、製造業者が推奨する交換周期以内で必ず交換しなければならない。

参考文献

- JEM-TR 186 無停電電源装置 (UPS) のカタログ用語集
- JIS C 4411-1 無停電電源装置 (UPS) ー第1部：安全要求事項
- JIS C 4411-2 無停電電源装置 (UPS) ー第2部：電磁両立性(EMC) 要求事項
- JIS C 4411-3 無停電電源装置 (UPS) ー第3部：性能及び試験要求事項

JEM-TR 233 : 2026

無停電電源装置（UPS）を病院へ適用する場合の技術指針 解説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄，並びにこれらに関連した事柄を説明するもので，規格の一部ではない。

1 制定の趣旨

近年の医療現場では医療用電気・電子機器が日常的に用いられ，その機器の動作そのものが人命に大きく影響を及ぼすことは少なくない状況となっている。一方，**JIS T 1022**（病院電気設備の安全基準）の改正に伴い，瞬時特別非常電源として交流無停電電源装置（UPS）による電源供給に関する規定が明文化され，UPSを病院へ用いる場合の指針が必要となってきた。

この技術資料は，人命に直接影響を及ぼす医用電気機器などの電源としてUPSを病院に適用するときに関する規格，考慮すべき事項，機器の取扱いなどについて示した技術資料として，2006年に制定された。

2 今回の改正までの経緯

この技術資料は，2019年（以下，旧規格という。）の改正を経て今回の改正に至った。

今回の改正までの経緯は，次のとおりである。

- a) 2006年に**JEM-TR 233**として制定された。
- b) 2007年及び2018年に引用している**JIS T 1022**が改正された。2007年の改正では，瞬時特別非常電源としてUPSによる電源供給に関する規定が明文化され，UPSを病院へ用いる場合の指針が必要となった。さらに，2018年の改正では，“瞬時特別非常電源”が“無停電非常電源”に改められ，定義も見直された。このような**JIS T 1022**の改正内容に合わせて，2019年にこの技術資料の改正を行った。

今回，UPS技術専門委員会において，日本電機工業会技術資料原案を作成した。

3 今回の改正の趣旨

2023年に**JIS T 1022**が改正されたことに伴い，**JIS T 1022**の改正内容を反映する必要があるため，この技術資料の改正に至った。

4 主な改正点

4.1 適用範囲（箇条1）

JEM規格の様式が更新され，序文が削除されたことに伴い，**JEM-TR 233:2019**（以下，旧技術資料という。）の序文の内容の中で，適用範囲に関する内容を追加した。また，**JIS T 1022**では，“特別非常電源”が削除されたため，この技術資料でも同様に削除した。

4.2 用語及び定義（箇条3）

JIS T 1022が改正されたことに伴い、JIS T 1022から転記している箇所を修正した。

4.3 病院電気設備（箇条4）

4.3.1 注意事項（4.1.3）

序文が削除されたことに伴い、旧技術資料の序文で病院へ使用する際の記載事項として規定した内容を、4.1.3として追加した。

4.3.2 UPSの冗長化（4.2.3）

旧技術資料では、並列冗長運転方式の出力系統の注記として注記1を記載していたが、この細分箇条全体の注記として記載する方が適しているため、記載箇所を変更した。また、旧技術資料の注記2は、この技術資料の4.2.3.2の本文に追加した。

4.3.3 病院電気設備の構成例（4.2.4）

JIS T 1022の用語に合わせ、非接地配線方式の構成例を変更した。また、図6の病院電気設備の構成例において、この技術資料の適用範囲と適用範囲外とが明確になるように修正を行った。

4.4 UPSの計画時の配慮事項（箇条5）

4.4.1 UPSに使用する蓄電池の種類（5.2）

JIS T 1022の改正に合わせ、蓄電池が継続して負荷に電力を供給できる時間を“10分間以上”に変更した。また、近年、リチウム二次電池を搭載したUPSが普及してきたことに伴い、リチウム二次電池の性能要求事項及び安全要求事項を規定したJIS C 8715-1及びJIS C 8715-2を追加した。

4.4.2 保守（非常）バイパス（5.4）

“UPSの標準的なバイパス”をより明確化するために、“5.3のバイパス切換機能”に修正した。

5 懸案事項

今回の改正に当たって懸案事項として残された事項を、次に記載する。

JIS T 1022では、無停電に関する定義がないが、UPS業界としては、JEM-TR 186で無瞬断を1/4サイクル以下として定義し、長年運用しており、この技術資料でもJEM-TR 186を踏襲している。医療関係者に周知するために、JIS T 1022の次期改正時には、この定義を盛り込むことが望まれる。

6 原案作成委員会構成表

この規格の原案作成委員会の構成表を、次に示す。