

病院・医療施設の設備の 特徴と管理のポイント

(一社)日本医療福祉設備協会 著
廣瀬 稔, 小室 克夫, 渡邊 匡史 編

第1章 病院概論	渡辺 亮一
第2章 電気設備	石川 昇
第3章 弱電設備	石川 昇
第4章 空調設備	鈴木 明文
第5章 医療ガス設備	元田 忠麿
第6章 搬送設備	福井 和貴
第7章 施設の維持管理・運用	海老原 睦
第8章 負荷としての医療機器	小野 哲章

まえがき

医療施設・福祉施設(以下「病院等」と記す)の建築設備(電気, 空調, 給排水・衛生など)は, 一般的な建物と同様の建築設備に加え, 患者の生命, 医療従事者の安全に直結しているため, 医療機器はもちろん, 医療ガス設備など病院等に固有の諸設備が設置されています。

その特徴は,

- ①他の施設では見られない特殊な設備(医療ガスなど)であること
 - ②生命に直結する設備(手術室のアイソレーションなど)が多いこと
 - ③高度な知識・運用技術が必要とされる設備(コジェネレーションなど)があること
 - ④他の施設よりも高い品質(温度調整など)が求められる設備があること
 - ⑤24時間365日の不休の運用・管理が必要であること
- などが挙げられます。

これらの設備を常に安全・確実に運用・管理するプロフェッショナルの一つとして, (一社)日本医療福祉設備協会が2012(平成24)年1月の講習会, 3月の認定試験からスタートさせた「認定ホスピタルエンジニア(CHE)」という認定(資格)制度があります。

この「特集」は, 病院等で常日頃, 各種設備の運用・維持管理に携わっている方々, あるいはそれらを利用している病院等の従事者の皆さんが, 医療や福祉に関わる設備に必要とされる知識と技術を体系的に身につけ, 施設機能を安全に安心して運用・維持し, さらに患者さんが安心して利用できることを願って作成したものです。

その作成に当たっては, (一社)日本医療福祉設備協会のCHEテキスト作成に関係された先生方のご理解・ご協力により, テキストの中から病院等に特有な部分を取り出して, 再編集したものであることを付け加えます。

読者の皆様方, 特に常日頃, 病院等の建築設備管理業務を進めておられる方々にとって, この「特集」が多少なりともお役に立てれば望外の喜びです。

2017年10月

(一社)日本医療福祉設備協会 人材育成委員会
小室 克夫, 渡邊 匡史



写真17 コンセントの種類

表2 差込口形状

用途	容量	容量		
		15A	20A	30A
単相 100V	一般			
	接地極付き			
単相 200V	一般			
	接地極付き			
三相 200V	一般			
	接地極付き			

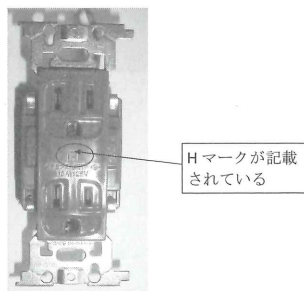


写真18 医用コンセント

Hマーク(またはグリーン・ドット)が入っている(写真18)。

1.6 非接地配線方式の概要

絶縁変圧器の二次側の中性点または回路の一端を接地しない配線方式である。

病院施設の場合、生命維持装置や手術室の電源回路においては、地絡事故であれ、電源を遮断することによって、人命に影響することがある。よって、地絡事故などの電源遮断による機能の停止が医療に重大な支障をきたすおそれがある医用電気機器などを使用する医用コンセント用分岐回路は、回路の一線地絡時にも電力の供給を継続するため、非接地配線方式とする。

非接地配線方式が適用される医用室を表3に示す。

原則として、医用室内に非接地配線方式の絶縁変圧器盤(アイソレーショントランス盤)を設置する。電源には絶縁変圧器(定格容量7.5kVA以下)を使用し、その二次側回路を接地しない。二次側回路の定格電圧は、単相100V2線式とする。

非接地式回路には、回路の対地インピーダンスを計測・監視する絶縁監視装置を設ける。また、事故時に異常を知らせるため、表示灯と音響による警報装置を備える。

なお、絶縁変圧器の一次側回路には、漏電遮断器は取り付けず、漏電検知が必要な場合は漏電警報器を取り付ける必要がある。

手術室などに設置する絶縁変圧器盤(アイソレーショントランス盤)、コンセントモジュールと絶縁監視装置の例を写真19~21に示す。

う医療機器用コンセントは医用コンセントを採用する(写真17, 表2)。

1.5 医用コンセント設備の概要

医療行為を行う医療機器への電源設備はJIS T 1022-2006(病院電気設備の安全基準)で規定された医用コンセントと接地方式を使用することとなっている。

医用コンセントの構造はJIS T 1021(医用差込接続器)で「医用差込接続器のプラグ受で、刃受、配線接続端子、絶縁物の外郭などから構成され、造営材に固定できるもの」と規定されており、一般コンセントとの相違点は、内部構造で「絶縁物の外郭などで構成される」ものになっているかどうかである。医用コンセントの場合、差込口間に

表3 医用接地方式、非接地配線方式の適用

カテゴリー	医療処置内容	医用接地方式		非接地配線方式	医用室の例
		保護接地	等電位接地		
A	心臓内処置、心臓外科手術および生命維持装置の適用に当たって、電極などを心臓区域内に挿入または接触し使用する医用室	○	○	○	手術室、ICU(特定集中治療室)、CCU(冠静脈疾患集中治療室)、NICU(新生児特定集中治療室)、心臓カテーテル室
B	電極などを体内に挿入または接触し使用するが、心臓には適用しない体内処理、外科処置などを行う医用室	○	+	○	GCU/SCU/RCU/MFICU/HCU(準集中治療室)、リカバリー室(回復室)、救急処置室、人工透析室(重症患者)
C	電極などを使用するが、体内に適用することのない医用室	○	+	+	LDR室[陣痛・分娩・回復室]、分娩室、未熟児室、陣痛室、観察室、病室、ESWL室(結石破碎室)、RI・PET室(核医学検査室)、温熱治療室(ハイパーサーミア)、超音波治療室、放射線治療室、MRI室(磁気共鳴画像診断室)、X線検査室、理学療法室、診察室、CT室(コンピュータ断層映像室)、検査室、処置室
D	患者に電極などを使用することのない医用室	○	+	+	病室、診察室、検査室、処置室

備考: 記号の意味は次のとおりとする。

- : 設けなければならない
- +: 必要に応じて設ける

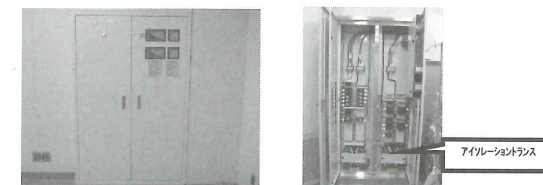


写真19 絶縁変圧器盤

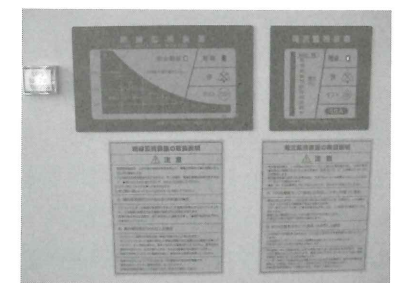


写真21 絶縁監視装置



写真20 コンセントモジュール

の配置に合わせて配置を計画する必要がある。

EPS(電気用パイプシャフト)などに分電盤を設置し、これより各所に設置するコンセントまでの配管配線を行う。

分電盤内の分岐用回路は配線用遮断器50AF/20ATを一般的に採用するが、水気のあるところなどに設置されるコンセント回路は漏電遮断器を採用する。各回路に接続できるコンセントの数は接続される負荷容量によるが、原則1回路当たり10口以下とすることが望ましい。あらかじめ接続される負荷が決まっている場合にはトリップ

1.7 コンセント設備配置計画

コンセントは医療機器用、OA機器用、保守用(主に掃除機用)などがあり、使用される電気機器



第5章 医療ガス設備

1 医療ガス設備とは

医療ガス設備は、診療の場(手術室、集中治療室、病室)において、患者の生命を守るために供給するガス、機器の駆動用として使用されるガスなどを安全に確実に供給することを目的とする。

医療ガスの代表的なガスは酸素と吸引である。酸素は吸入療法、吸引は患者の痰などを除去する役割を持っている。

亜酸化窒素(笑気ガス)は患者に麻酔をかける役割、空気は主に人工呼吸器に使用されその駆動と治療を担っている。

高圧の窒素ガスは骨の切削機器の駆動用として使用され、二酸化炭素(炭酸ガス)は主に内視鏡に使用される。また、吸入麻酔中に患者の体内に吸入された規定以上の吸入麻酔薬を外部へ排除する麻酔ガス排除がある。

各ガスの設置場所としては、酸素と吸引は外来、放射線、手術室、集中治療室(ICU)、病室と、災害拠点病院においては待合室のパブリック部門に設置する。

空気は人工呼吸器を使用する部門(手術室、集中治療室、NICU、病室)に設置する。

亜酸化窒素、窒素、二酸化炭素、麻酔ガス排除は手術室に設置されるガスである。医療ガスの役割、機能、識別色については表1を参照。

2 設備の構成要素と概要

病院の医療ガス設備の構成要素を大きく分類すると、次の四つに分類される(図1)。

- ①ガス供給装置
- ②送気配管、シャットオフバルブ
- ③アウトレットバルブ(配管端末器)
- ④医療ガス情報監視盤

2.1 ガス供給装置と貯蔵量の目安

供給装置は少なくとも二つの独立した供給装置を持たなければならない。酸素、亜酸化窒素(笑気)、窒素、二酸化炭素(炭酸ガス)については、マニフォールドのガスボンベから供給される。酸素は病院で使用されるガス量によって、液化ガス用マニフォールド(写真1)、気体用マニフォールド(写真2)を選択する。

マニフォールドは一定圧力で十分な流量を確実に供給し、左右バンクの切替を自動的に行える機構を有する。マニフォールドの片側バンクで使用量の7日分以上のボンベ本数を貯蔵する。

表1 医療ガスの種類と用途、及び送気圧

ガス名	用途	使用機器	送気圧力	識別色	主な設置場所	供給装置
酸素(O ₂)	吸入療法 人工呼吸療法	酸素吸入器 人工呼吸器 麻酔器	0.4	緑	外来、放射線 手術室、集中治療室 病室、ほか	定置式超低温液化タンク(CE) 可搬式超低温液化タンク(LGC) マニフォールドのガスボンベ
亜酸化窒素(笑気・N ₂ O)	麻酔	麻酔器	0.4	青	手術室	マニフォールドのガスボンベ
空気(A)	人工呼吸療法 吸入療法	人工呼吸器 麻酔器	0.4	黄	手術室、集中治療室 NICU、病室	圧縮空気供給装置 酸素・空気混合装置
吸引(V)	気道内分泌吸引 術野の血液・分泌吸引	各種吸引器	-40~-70(水封式) -50~-80(油回転式)	黒	外来、放射線 手術室、集中治療室 病室、ほか	吸引装置
窒素(N ₂)	骨の切削・穿孔	空圧ドリル	0.9	灰	手術室	マニフォールドのガスボンベ
二酸化炭素(炭酸ガス・CO ₂)	内視鏡下外科手術	気腹装置	0.4	橙	手術室	マニフォールドのガスボンベ
麻酔ガス排除(AGS)	屋外麻酔ガス排除	麻酔器	—	マゼンタ	手術室	ブロワー 非治療用空気をういたイジェクター

注1) 酸素は空気、亜酸化窒素、二酸化炭素より0.03MPa程度高くする。

注2) 圧力単位はMPa(吸引はkPa)

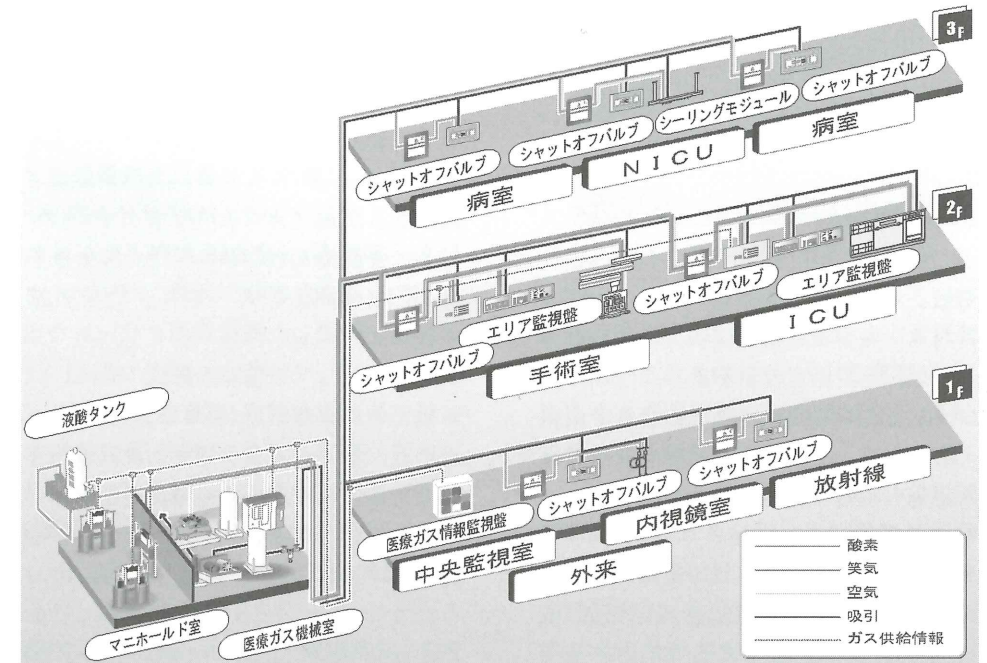


図1 医療ガス設備の構成要素