

O-46 人工呼吸器（ピューリタン・ベネット 740）の電源駆動方式に関する問題点

久留米大学病院臨床工学センター¹⁾，久留米大学医学部麻酔学教室²⁾

○山下大輔¹⁾，戸畑裕志¹⁾，渡辺誠之²⁾，加納龍彦²⁾

【目的】今回、我々は使用中の人工呼吸器が何らかの原因によりバッテリー駆動に切り替り、その後自動的に AC 駆動に復帰せず停止することを経験し原因調査のための再現実験を行い、電源の駆動方式の問題点を考察したので報告する。

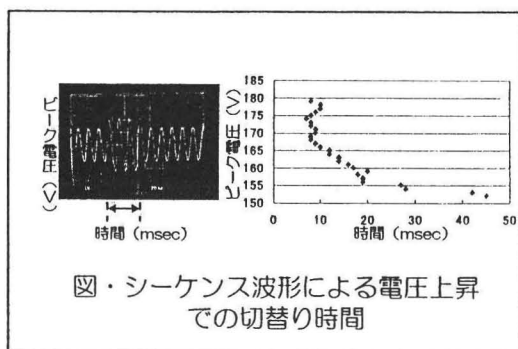
【発生状況】

平成 12 年 1 月 19 日 18 時頃、外科病棟で使用中であった人工呼吸器がバッテリー駆動に切り替り、停止した。当センターの技士が代替の人工呼吸器を持参し、交換。その際、電源コンセントの接続を確認したが非常用電源に接続されていた。原因調査を行ったが不明であった。この人工呼吸器は 100V 用電源モードと 220V 用電源モードがあり、この電源部に何らかの原因があるのではないかと疑い、再現実験を行った。

【実験方法】

まず、220V 用電源モードに切替る電圧を、スライダックを用いて調査した。方法は商用電源 100V を昇圧トランスを介して 200V に上昇させ、スライダックに入力、スライダックで電圧を徐々に上昇させ、220V 用電源モードに切替る電圧値をテストで測定した。電源電圧が 155V に達すると 220V 用電源モードに切り替り、その後 100V に電圧を降下しても AC 駆動に復帰せず、電圧低下と認識し、バッテリー駆動に切替ることが判明した。次に、電源電圧シミュレータで任意の電源電圧波形を発生させ、パルスの幅や回数、ピーク電圧の値を変化させ、220V 電源への切替りを実験した。単相 200V を電源シミュレータに入力、任意の波形を作成し、これを PB740 の電源電圧としを入力した。同時に電源シミュレータからの出力波形をオシロスコープで確認した。

【結果】



シーケンス波形で電源電圧を上昇させ、シーケンス時間を変化した場合、ピーク電圧が 151V では 45msec で切り替わり、165V 以上であれば約 10msec で切替った。

1 msec 幅のパルスの回数変化による切替りではピーク電圧が上昇するにつれパルスの発生回数は減少し、164V～171V までは発生回数 5 回で、172V～179V では 4 回であった。

商用電源 100V での瞬停実験結果は、60V ではパルス幅が 100msec で電圧低下と認識し、バッテリー駆動に切替るが、20V では 84msec でバッテリー駆動に切替った。

何らかの原因で電源電圧が瞬間的に上昇し、220V 用電源モードに切り替り、その後、電源電圧が 100V 正常に復帰するも電源電圧低下と認識し、バッテリー駆動に切替る。

切替りは電源監視能力が敏感すぎ、瞬時の電源電圧変動でも感知してしまうことに加え、ソフトウェアで行うことには問題があると考えられる。