

災害時における次世代情報通信網 としての人工衛星の利用について

医療情報を扱う上で、セキュリティ対策の強化は、医療情報は個人情報保護の観点から極めて重要です。人工衛星を用いた医療情報通信においては、セキュリティ確保のため、IPsec-VPNによる通信環境を構築し、地方と東京間を繋ぐ試験を実施しました。

一部の天候において、顕著な通信遅延を来すことはなく、将来的には災害時の医療情報の通信手段となりえることが期待されます。

試験概要

標準のStarlinkキット及びサードパーティー製のVPNルーターを用いて、2つの地域でにて、医療機器検査装置から、VPNルーター①を介してStarlinkへ接続し、VPNルーター②を介して都内のPCにてデータを受信する試験を行いました。データの送信及び受信履歴等は全て、VPNルーター①に接続されている、PCの医療機器専用データ管理ソフトのシステムログを確認することで、通信時間を計測しました。



結果

VPNルーター①からVPNルーター②間の接続時間は平均1.5sec、最大16secでした。測定場所、時間帯、天気等の違いに傾向は見られず、通信が確立されている間の通信速度は上り(通信端末→人工衛星)が127Mbps、下り(人工衛星→通信端末)68Mbpsでした。

JEITA

一般社団法人
電子情報技術産業協会

ヘルスケアインダストリ部会

極限環境医療機器等に
関するワーキンググループ

災害時における医療機器の
安全利用に関する調査報告書



調査報告書に関するQ&A



概要版

災害時における医療機器の
安全利用に関する調査報告書

JEITA

一般社団法人
電子情報技術産業協会

ポータブル電源から医療機器への給電試験及び電源品質、漏れ電流、ノイズ(放射エミッション)の評価や医療機器の作動評価等を行いました。医療機器をポータブル電源に接続する場合、医療機器の定格出力を超えた容量を持つポータブル電源からの給電は可能であることが確認されました。

ただし、複数医療機器を接続した際には出力停止するケースもあり、医療機器の稼働を目的とした場合には、一般電気製品なども含め接続機器を増やすことは避けるべきです。

なお、医療機器への給電可能時間については医療機器の消費電力及びポータブル電源のバッテリー容量、バッテリー劣化度合い、使用環境等により異なるため、本調査では評価していません。

参考とした試験判定基準と動作条件

電源品質については、医療機器規格(JIS T 0601-1)を参照しました。ただし、JIS T 0601-1、電気事業法 施行規則38条には総合高調波歪み率の規定がないため、EV POSSA(一般社団法人電動車両電力供給システム協議会)が発行している「電動自動車用充放電システムガイドライン V2L AC版」4) (以下V2Lガイドライン)に記載されている基準値に加えてUPS規格 JIS C 4411-3も参考として評価を行いました。医療機器の作動評価については、医療機器からのアラーム発報、異常停止等の発生がなければ正常動作したものと判断しました。

項目	参考とした規定値			
	医療機器規格 JIS T 0601-1	電気事業法 施行規則38条	電動自動車用充放電 システムガイドライン V2L AC版 第2.2版	UPS規格 JIS C 4411-3
電圧範囲	◎100V±10%	101±6V	100V±10%	100V±10%
周波数	◎50/60Hz±1Hz	50/60Hz±0.2Hz	50Hz又は60Hz	定格周波数の ±2%
電圧総合 高調波歪み率 (THD)	規定なし	規定なし	○10%以内 (正弦波)	◎8%以内

◎判定基準値として使用 ○参考値として使用

接続する医療機器

動作条件^{*1}

人工呼吸器	従量式強制換気 ^{*2}
酸素濃縮器A	流量10L/min
酸素濃縮器B	流量10L/min
吸引器	吸引圧力80kPa
排痰補助装置	陽圧/陰圧±70cmH2O

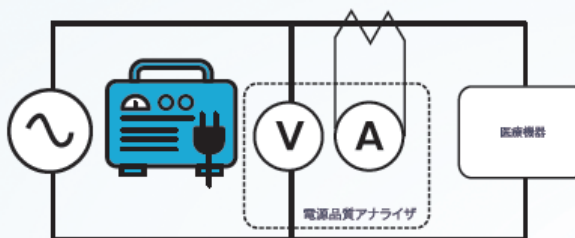
*1 医療機器の消費電力が最大になるように設定

*2 換気量:500ml/min、呼吸回数:15回/分、peep:5cm

試験方法

1台のポータブル電源に対して、1台の医療機器を繋ぐ、単独接続試験と1台のポータブル電源にテーブルタップを用いて複数台の医療機器を接続する複数接続試験を行いました。なお、酸素濃縮器の流量は7Lとしました。

単体接続試験時の供給試験回路



試験で用いた医療機器とポータブル電源

医療機器は、在宅医療にて活用される医療機器を対象とし、ポータブル電源は、市販されている6メーカー7機種(定格出力600W~1500Wを対象として実施し、漏れ電流とエミッション評価は一部の電源装置のみ行いました。

名称	人工呼吸器	酸素濃度装置A	酸素濃度装置B	呼吸器	排痰補助装置	加温加湿器	生体情報モニター
外観(イメージ)							
消費電力	100VA	400VA	800VA	100VA	120VA	200VA	100VA

試験の結果一覧

医療機器とポータブルバッテリーを接続する際には、医療機器の定格出力以上の出力が可能なポータブル電源を必ず選択することに注意が必要です。

検証項目	参考とした判定基準	検証項目	
電源品質	電圧範囲	JIS T 0601-1 (医療機器規格)	基準値±10%以内で動作
	周波数範囲	JIS T 0601-1 (医療機器規格)	基準値±1Hz以内で動作
	電圧歪み率(総合高調波歪み率 THD)	電動自動車用充放電 V2Lガイドライン	酸素濃縮器との組み合わせで基準値±10%を超えるポータブル電源があり、出力停止に至るものもある
		JIS C 4411-3 (UPS規格)	酸素濃縮器との組み合わせで基準値±8%を超えるポータブル電源があり、出力停止に至るものもある
漏れ電流	接触電流	JIS T 0601-1 (医療機器規格)	医療機器と組み合わせにて基準値以内
	接地漏れ電流	JIS T 0601-1 (医療機器規格)	ポータブル電源単体にて基準値以内
EMC	放射エミッション	JIS T 0601-1-2 (医療機器規格)	エミッション限度値を超えるポータブル電源があるが、医療機器イミュニティ耐性に対して極めて小さいことを確認
	伝導エミッション		
	イミュニティ		