

パネルディスカッションPD2-4 第2種装置における消火用圧力水槽の液面計 破損の経験

田中佑樹¹⁾ 太田 稔¹⁾ 神山英昇¹⁾ 法呂まなみ¹⁾
石川勝清¹⁾ 小野寺慧洲²⁾ 森本裕二²⁾

1) 北海道大学病院 ME機器管理センター
2) 北海道大学病院 麻酔科

【はじめに】

第2種装置の高気圧酸素治療 (Hyperbaric Oxygen Therapy: HBO) は高圧室本体に加え様々な付帯装置により構成される。今回、付帯装置の一部である消火用圧力水槽の液面計の破損を経験したので報告する。

【HBO体制】

HBOは10時、13時、15時から開始する3部体制で運営している。HBOの適応については麻酔科で評価し、臨床工学技士はHBO装置の操作と保守点検を担当し日常点検として使用前点検を実施している。

【装置概要】

第2種装置は川崎エンジニアリング社のKHO301-B (1998年製) を使用しており、主室6人と副室2人を合わせ8人の収容が可能である。消火用圧力水槽は治療中の高圧室本体内の加湿と火災時にスプリンクラーから散水する貯水タンクであるが、治療室の階下に位置しており、内部の水量を確認できるガラス管式の液面計 (シートルゲージ) を取り付けられている。

【事象】

使用前点検において消火用圧力水槽の液面計の破損を発見した。液面計のガラス管は縦方向に破断し、床面には1㎡以上の多量の溢水が確認されたため、HBOの実施は危険と判断し修理完了までを治療中止とした。ただちに製造業者に液面計の修理が可能か確認したが交換部品の在庫がないため準備には1ヶ月を要する旨の回答であった。臨床工学技士が機械室内を捜索したところ交換用の液面計ガラス管の存在を発見し、製造業者に再度交換を依頼し改善した。

【考察】

破損を経験した液面計には円柱のガラス管が採用されている。可塑性変化を生じることない脆性材料では

急激に破壊が起こる応力よりも小さい負荷応力であっても破壊する疲労破壊が生じる¹⁾。脆性材料は小さい応力下でも材料中のクラックサイズが大きくなり、クラック先端での応力場が臨界値を超えると破壊する¹⁾。液面計のガラス管は高圧室本体内の加湿と火災時のスプリンクラーからの散水のために常に0.9MPaの人工空気で加圧されており、その状態が20年以上継続したことでガラスの微小なクラックから破損したと考えられる。第2種装置と付帯装置にはガラス以外にもゴムや鉄が用いられ、それぞれの材料には耐用期間がある^{2,3)}ことから、疲労破壊の対策として早期発見のための使用前点検の徹底に加え、交換部品の確保、ならびに在庫管理のリスト表の作成が重要である。

【おわりに】

第2種装置の構成品の予期せぬ破損に備え、部品の在庫管理と定期交換を検討しなければならない。

参考文献

- 1) 吉田智: ガラスの疲労破壊. NEW GLASS Vol,21 (1) 2006
- 2) 田村珠美ら: ゴム材料の寿命評価技術, 東芝レビュー (ISSN 2432-1168) Vol,70 (1) 2015
- 3) 木本研一: 資材循環利用, MACRO REVIEW Vol,22 (2) 2010; pp.37-43