

## パネルディスカッションP3-4 第1種装置(一人用装置)の大地震災害における高気圧酸素治療と安全対策

村主久夫

川崎エンジニアリング株式会社

### 1. はじめに

本年発生した東日本大震災は、高気圧酸素治療において、装置の安全性並びに患者と装置を操作する医療従事者の安全をどのように確保していくかを改めて考えさせられる災害であった。弊社においては、平成20年から平成22年かけて、(独)防災科学技術研究所/兵庫耐震工学研究センターで実施された「都市機能の維持に関する研究」の内「病院機能」に関する実験として、第1種装置(KHO-2000S)の耐震性能と装置設置条件を検証する機会が与えられたので、その結果を報告する。

### 2. 実験の目的

大地震時における医療施設は、建物や医療機器の健全性と患者や医療従事者の安全を確保し地震発生時並びに地震後にも病院機能を保持することが重要であると考えられている。

この観点から、耐震や免震構造の建物が新たに建設されているが、それらの建物内部の医療機器がどのような被害を受けるか、更なるその結果として、その被害が周囲へどのような影響を与えるかを実験により検証する。

### 3. 方法と実施内容

同センター設備の実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)を使用して都市直下型地震波を病院建物に加え、その内部に設置した医療機器の挙動を観測し、「機能保持研究」のデータを収集するものである。弊社は、この実験に第1種装置を提供し、耐震性能を確認すると共に、装置の設置条件や患者並びに医療従事者への安全をどのように確保するかを課題として、実験中の装置の挙動や装置周囲の状況を映像で記録した。

第1種装置はキャスターによる移動が可能な可搬式構造である為、免震実験と耐震実験では、通常の設定方法で装置本体はレベルアジャスターでジャッキアップをして移動用キャスターが5~10mm浮いた状態

とし、操作盤は4箇所のキャスターの前側2個をロックし、後側2個はフリーとして耐震性の現状について下記の調査を実施した。

- 1) 加震による治療装置の挙動をビデオ撮影し、装置本体の固定方法等の調査をする。
- 2) 治療装置に加わる地震加速度のデータを収集し、治療装置への影響を調査する。
- 3) 装置本体内部に収容したマネキンの挙動をビデオ撮影し、人体への影響を調査する。
- 4) 装置本体と操作盤の、加震による機械的・電気的ダメージを調査する。
- 5) 加震による装置本体の気密性能を調査する。

### 4. 結果報告

免震実験では、装置本体はほとんど移動しなかったが、操作盤については最大20cm程度の移動があった。耐震実験では、装置本体は約2~42cm移動しており、操作盤についても約47~84cmの移動があった。装置本体並びに操作盤は、共に転倒を起こすような挙動は無く正常に運転を継続し、気密も保たれた。

#### 1) 免震構造建物への設置

横揺れ加速度が大きな地震(衝撃的な動き)は減衰されてその力は、 $1/3 \sim 1/4$ に緩和される。その為、現状の標準的な設置方法で問題はないという結果が得られた。

但し、長周期振動の場合には、免震装置が地震波と共振して振幅が増幅され、重量が軽く固定が行われていない物は大きく移動や転倒がある為、設置場所の周囲は1m程度のスペースを採る必要がある。

#### 2) 耐震構造建物への設置

震度6以上の場合には、装置本体が0.5~1m程度移動する可能性があると考えられ、場合によっては操作盤の転倒もあると考えられる。従って地震対策要求があれば、装置本体と操作盤を共通台盤に載せた免震装置を設置する対策が有効であるとする。

この結果から装置の移動と転倒に対する適切な対策を行うことで、患者と医療従事者の安全を確保できることが確認できた為、医療従事者は身の安全を確保し、地震がおさまってから患者の搬出に備える他、災害に備えて日ごろから減圧操作と患者搬出訓練を行う事が必要であると考えます。