

# ストレッチャー搬送時における臥位人体頭部の振動特性に関する実験的研究 (ストレッチャー寝台部の高さが頭部に及ぼす影響)

上杉 憲雄 , 清水 功史 , 山本 和弘\*

## Experimental Investigation of Vibration Characteristics of Lying Person's Head on a Stretcher (Influence of BED Height of Stretcher on Head)

Norio UESUGI, Kohshi SHIMIZU, Kazuhiro YAMAMOTO\*

In case of carrying a patient into an Ambulance or a hospital by stretcher, the influence of bed height of the stretcher on vibration characteristics for a lying patient's head was examined. The regulation of bed height of stretcher was proved to be effective for reduction of head vibration by measuring both transient and frequency response.

Keywords: Vibration, Stretcher, Ambulance, Lying patient

ストレッチャーによる救急車内への患者搬送及び救急車内から病院内への患者搬送時において、その寝台部の高さが臥位状態の患者頭部振動特性に及ぼす影響について検討した。患者頭部が受ける振動について、その過渡応答特性と周波数応答特性を測定し、寝台部の高さ調節が臥位人体頭部の振動低減に有効であることを示した。

キーワード：振動、ストレッチャー、救急車、臥位状態

### 1. 緒言

医療機関へ患者の緊急搬送を行う際、患者が受ける振動を低減することは、患者の安全に必要であるばかりでなく救急隊員が蘇生措置等を行う上において重要な課題である。救急車およびストレッチャーによる搬送時の振動低減を図るため、現場の救急隊員はさまざまな対策を行っている。本研究では、救急車内への患者搬送及び救急車内から病院内への患者搬送時の振動低減を図ることを目的として、ストレッチャー寝台部の高さが臥位状態の患者頭部の振動特性に及ぼす影響について検討した。手法としては、患者の頭部が受ける振動について、ストレッチャーが段差部を通過する場合の過渡応答特性とアスファルト路面、歩道等を走行する場合における周波数応答特性を実測した。実測において、寝台部の高

さは中段と最上段の2段階に変化させ、寝台部の高さが臥位人体頭部の振動特性に及ぼす影響を検討する。

### 2. 実測

#### 2.1 過渡応答特性

ストレッチャー(ファーノ・ジャパン・インク日本支社 model155-4)が図1の段差部(高さ3.5cm)を高所側から低所側に時速3kmで通過する際の過渡応答特性を測定する。寝台部の高さは、最上段(100cm)と中段(75cm)の2段階に変化させる。測定箇所は、臥位状態の被験者頭部、寝台部(水枕の下)である。加速度センサーにより上下方向の加速度を検出する。被験者は、身長168cm、体重60kg、年齢49才の健康な男性である。図2、3に被験者の状況を示す。

\*広島市安佐北消防署安佐救急隊



図1 段差部



図2 被験者状況（寝台部高さ100cm）



図3 被験者状況（寝台部高さ75cm）

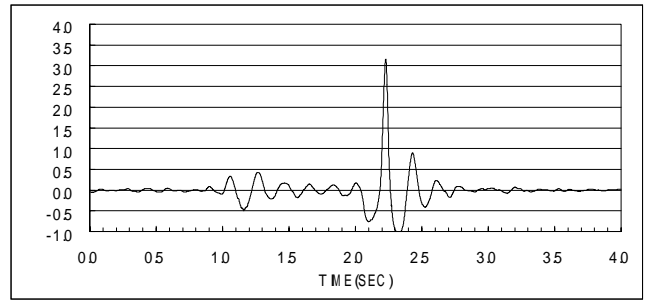


図4 過渡応答特性（寝台部高さ100cm）

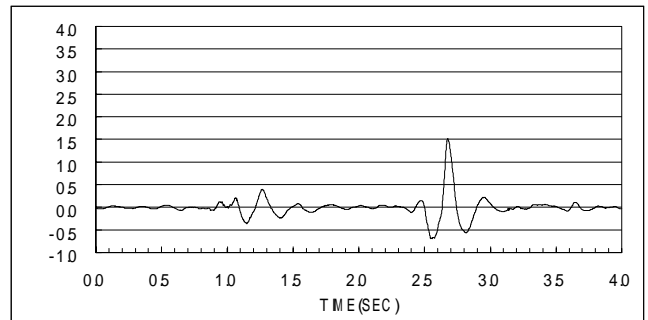


図5 過渡応答特性（寝台部高さ75cm）

す。振動波形では、時間軸で1.1秒と2.2秒の部分にそれぞれピークが発生し、その後、減衰していく。第一のピークはストレッチャーの前輪が段差部を通過する際に発生する振動であり、第二のピークは後輪が通過する際に発生する振動である。寝台部（水枕の下）の振動波形の傾向は、被験者頭部の測定結果と同様である。

図5は、寝台部の高さを中段（75cm）の場合における臥位状態の被験者頭部の測定結果を示す。寝台部の高さを最上段とした場合と比較して、後輪が段差部を降りる際のピーク値が半減している。寝台部についても同様な結果が得られた。寝台部の高さを中段とした場合は、ストレッチャーの前後輪間の距離（以下ホイールベース長）が最上段とした場合と比較して長くなる。そのため寝台部重心を軸としたピッチング運動による変位量が減少する影響が出ているものと考えられる。

## 2.2 周波数応答特性

ストレッチャーがアスファルト路面、歩道を時速3km/hで走行した場合の各部の加速度を測定し、測定結果を周波数分析して周波数応答特性を求める。測定箇所、寝台部の高さ、被験者は過渡応答特性の場合と同様である。

## 3. 実測結果

### 3.1 過渡応答特性

図4、5に実測結果を示す。図で、横軸は時間、縦軸は加速度を示す。

図4は、寝台部の高さを最上段（100cm）の場合における臥位状態の被験者頭部の測定結果を示

### 3.2 周波数応答特性

図6、7に実測結果を示す。図で横軸は周波数、縦軸はストレッチャー寝台部の加速度を示す。

図6は、ストレッチャーがアスファルト路面と歩道を走行した際の実測結果を示す。寝台部の高さを中段とした場合は、最上段とした場合と比較して、

70Hz以下の周波数領域で加速度が減少している。

図7は、ストレッチャーが歩道を走行した際の図実測結果であり、図6の場合と同様な傾向が得られている。過渡応答特性の場合と同様にホイールベース長の変化が影響しているものと考えられる。

寝台部の高さ調節が臥位状態の患者頭部の振動低減に有効であることがうかがえる。

#### 参考文献

- 1) 上杉憲雄・西山修二・他3名, 救急車内の臥位人体頭部の振動特性に関する実験的研究(水枕が頭部に及ぼす影響), 広島市工業技術センター年報第16巻, 2002, 64-69

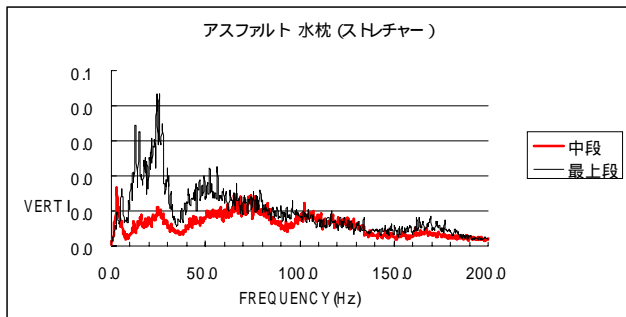


図6 周波数応答特性(アスファルト路面)

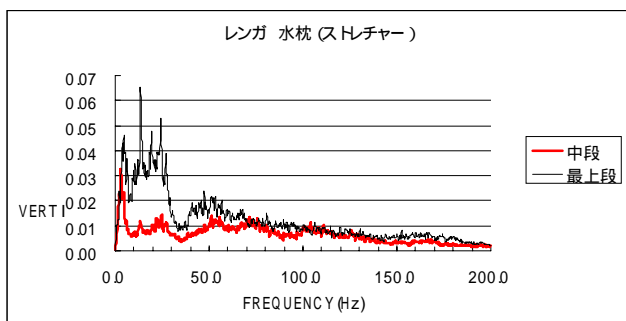


図7 周波数応答特性(歩道)

#### 4. 結 言

本報では、ストレッチャーにより患者が救急車内及び病院内へ緊急搬送される際、ストレッチャー寝台部の高さが患者頭部の振動特性に及ぼす影響について検討した。手法としては、患者の頭部が受ける振動についてストレッチャーが段差部を通過する場合の過渡応答特性とアスファルト路面、歩道を走行した場合の周波数応答特性を実測し、ストレッチャー寝台部の高さ調節が臥位状態の患者頭部の振動低減に有効であることを確認した。

今後の課題としては、寝台部の高さ調節による振動低減効果と救急隊員が行う蘇生措置等の作業性を考慮して、患者の緊急搬送に最適な寝台部高さ調節の指針を検討していくことが挙げられる。

