

Ⅳ－２全身振動の双眼鏡視力に及ぼす影響

目 次

A. 目 的	85
B. 方 法	85
C. 結果と考察	85

A. 目 的

船橋において、船長、航海士はよく双眼鏡を使用する。この双眼鏡使用のうえで、船橋の上下振動は、見る対象物を上下方向に変動させることによって、双眼鏡視力を低下させる。そこで、双眼鏡視力と全身振動の加速度とその振動数の関係を検討した。さらに、これらの関係から、ISOの「疲労－能力減退曲線」を示す図に直接プロットできる等しい双眼鏡視力の曲線を求めた。

B. 方 法

被検者は年齢21－23才、両眼とも正常視力の大学生8名とした。

被検者は電気油圧式振動試験機によって加振された。振動波形は正弦振動とランダム振動（Ⅵ－1章参照）の2種類で実験した。

双眼鏡視力は双眼鏡をとおしてみたときの視力とした。双眼鏡は航海者用の単独繰出式水防型（ニコン、倍率7、焦点深度50）を使用した。視力は視距離5m用ひらがな視力表を、35m（5m×倍率7）に置き、それぞれの被検者の双眼鏡視度に合わせたうえ視力を測定、この視力を双眼鏡視力とした。静止の状態

度を合わせると双眼鏡視力は1.2～1.5となった。

そこで、立位で双眼鏡使用の状態

で被験者に振動を与えた。そして振動台の加速度と双眼鏡視力の関係を求めた。

正弦振動の場合には、振動台の加速度は2、4、8 Hz において85、90、95、100、105 dBの5段階、16 Hz において90、95、100、105、110、115 dBの6段階の加速度とし、それぞれの振動台の条件で被検者の双眼鏡視力を測定した。また、ランダム振動では、2、4、8、16 Hz において80、85、90、95、100 dBの5段階、31 Hz において85、90、95、100、105、110 dBの6段階の加振状態で、双眼鏡視力が測定された。

C. 結果と考察

図1は正弦振動の場合の上下方向の加速度と、双眼鏡視力の関係を示す。縦軸は双眼鏡視力を対数目盛で示し、横軸は振動台の加速度をdB値で示す。図中には各振動数における被検者の双眼鏡視力の平均値と標準偏差値がプロットされている。振動台の加速度と双眼鏡視力の関係が直線関係にあることがわかる。そしてその加速度と双眼鏡視力の関係は振動数をパラメータとして求めることができる。同じ手法によって求められたランダム振動の場合の結果を図2に示す。

図3、図4は上下方向の正弦またはランダム振動を人体が受けた場合の双眼鏡視力の等しい曲線とISOの「疲労－能力減退曲線」を示す。

縦軸は加速度のrms値を m/s^2 またはdB

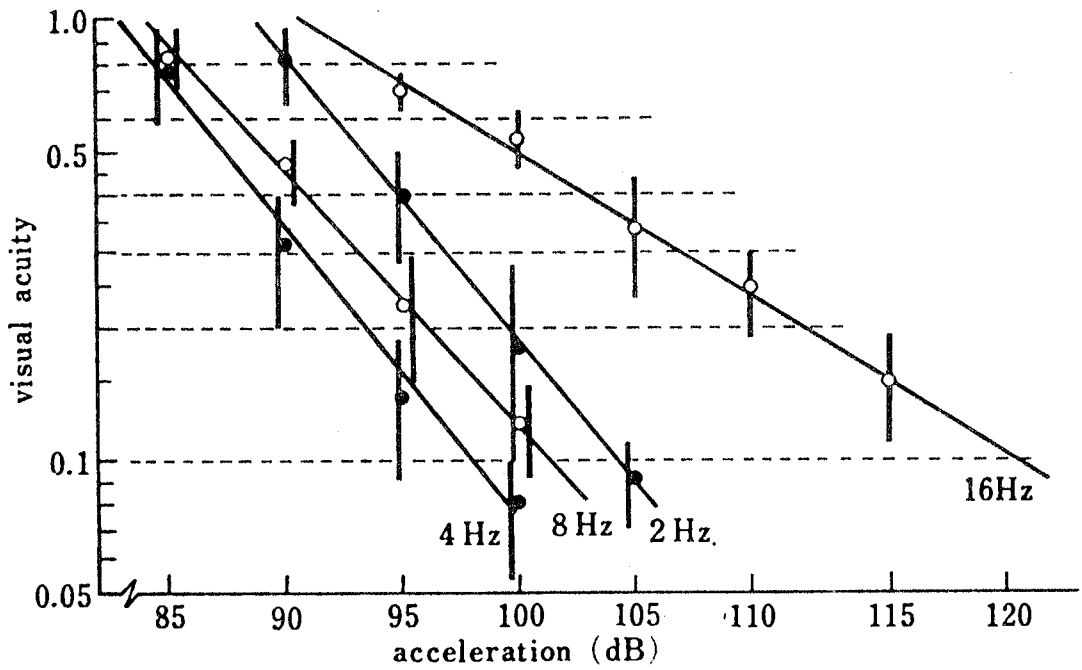


図1. 振動台の加速度と双眼鏡視力 — 正弦振動の場合 —

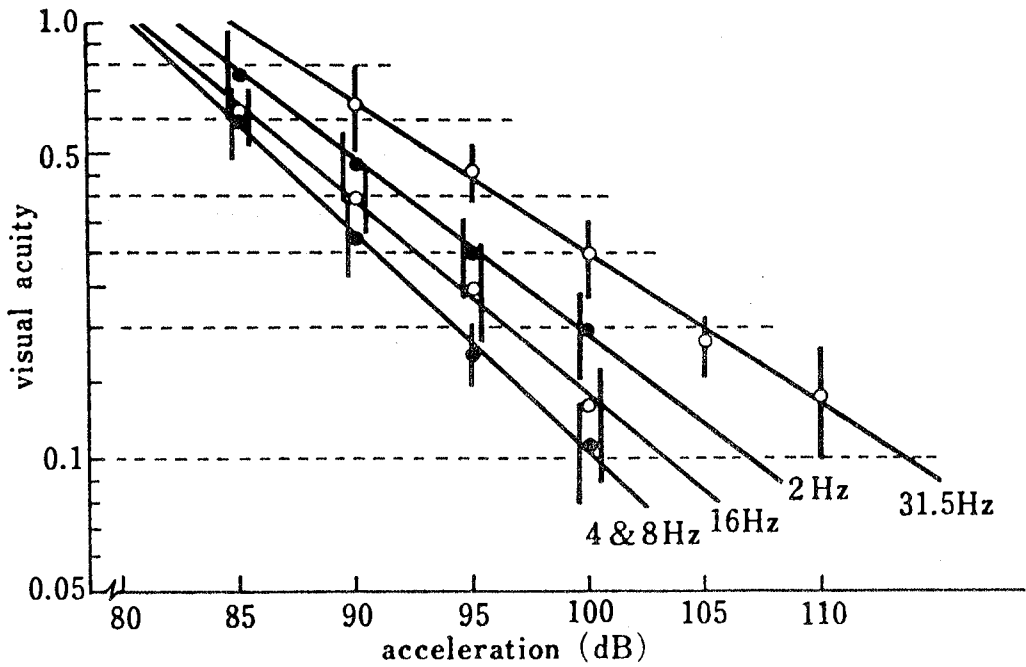


図2. 振動台の加速度と双眼鏡視力 — ランダム振動の場合 —

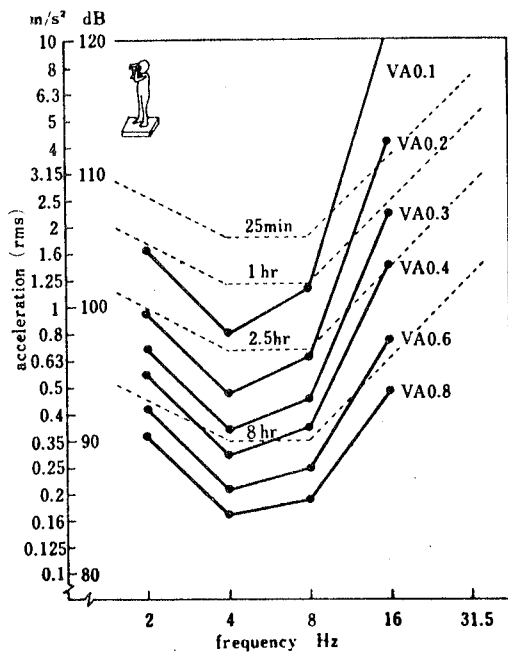


図3. 等双眼鏡視力曲線とISOの“疲労—能力減退曲線”

— 正弦振動の場合 —

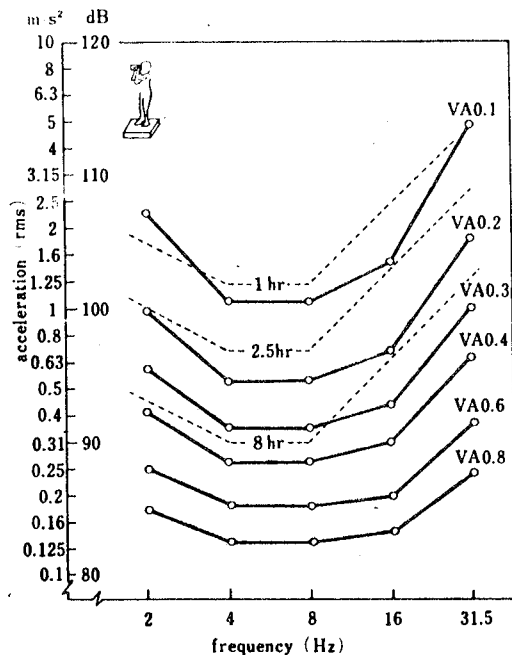


図4. 等双眼鏡視力曲線とISO“疲労—能力減退曲線”

— ランダム振動の場合 —

値で示され、横軸は $\frac{1}{3}$ オクターブ・バンドの中心周波数に相当する振動数が示される。両軸とも対数目盛となっている。ISOの基準は暴露時間をパラメータとして示されている。等双眼鏡視力曲線は、まえに述べた図1、図2の各振動数における双眼鏡視力の平均値と加速度の直線関係から、その視力に対応する加速度を求め、その加速度をプロットすることで得られた。

正弦波の場合、この等視力曲線の形は凹形の曲線となった。双眼鏡視力への影響は4 Hzにおいて最も大きくなり、双眼鏡視力は加速度90 dBではほぼ0.3~0.4となった。この視力低下は、振動無負荷時における双眼鏡視力1.2~1.5と比較していちじるしく大きい。ランダム振動の場合には、4 Hz、8 Hzを底辺とす

る凹形の等視力曲線となるが、正弦振動の場合の傾向と比べて4 Hz以上で大きく曲線が下降し、正弦振動よりランダム振動が双眼鏡視力への影響が大きい。16 Hzにおける双眼鏡視力0.4、0.3、0.2、0.1に対応する加速度は、正弦振動においては103、107、112、120 dBとなり、ランダム振動で90、93、97、103.5 dBとなっている。また、正弦振動での16 Hzにおけるこれらの視力は、双眼鏡のふれまわりによるものではなく、眼球独自の頭に対する眼球の共振現象による視力減衰であることが観察された。ランダム振動では、3.15 Hzにおいてもこれらの視力の低下がみられた。

これらの事実は、現場の振動を周波数分析し

た波形が、正弦波またはランダム波のどちらに近似しているかを判断することによって、これらの等視力曲線を使い分けることが必要であることを示唆している。

昭和46年における東京湾内を航行するカーフェリーの振動測定において、振動加速度が8 Hz で88 dBの船橋で、双眼鏡で見た物標が上下に変動して支障を生ずるという事例があった。

この場合はファイバグラス・レンフォースト・プラスチックプロペラの自然摩滅によるプロペラの変形に起因した船橋の振動であり、この振動は正弦振動に近かった例である。

(52年度、騒音・振動の許容基準
に関する調査研究の一部、
神田 寛)