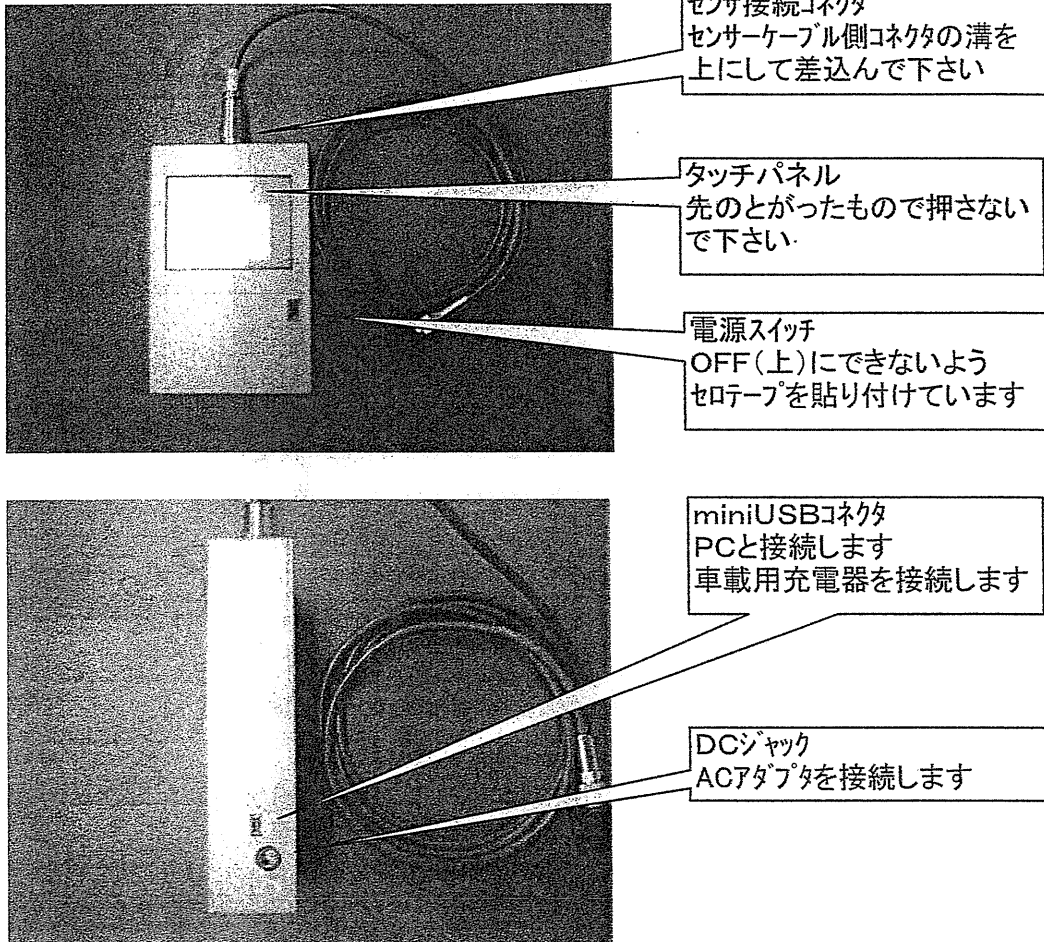


1. 現状

- ①2次試作ではFPGAのピン設計ミス(修正不可)により電源スイッチOFF、又はバッテリー完全放電で再起動できなくなります。再起動する場合はPCからのダウンロードが必要になります。
この為、電源スイッチはON(下側)固定とし、バッテリーの完全放電を防止する目的で常に充電状態にする必要があります。
充電方法には3種類あります。、近くにACコンセントがある場合はACアダプタを使用して下さい。又、パソコンからUSBで充電が可能です。自動車移動中は車載用充電器を使用して下さい。
充電がされていない状態での動作時間は計算上、LCDバックライト消灯では8時間、バックライト点灯では4時間となっています。
実験ではバックライト消灯で4時間までは完全放電しないことを確認しています。使用中はもちろん不使用中であっても必ず充電状態にして頂く必要があります。充電していない時はバックライト消灯状態にしておいて下さい。
- ②ロギング機能は使用できません。
- ③モニター計測後の保存データのグラフ表示はできません。
モニター保存データはPCへ転送後、PC側ソフトにより表示が可能です。
PC側ソフトについては別紙のPCソフト操作説明書を参照して下さい。
- ④レンジ切替え機能はありません、最大8gのレンジで固定です。

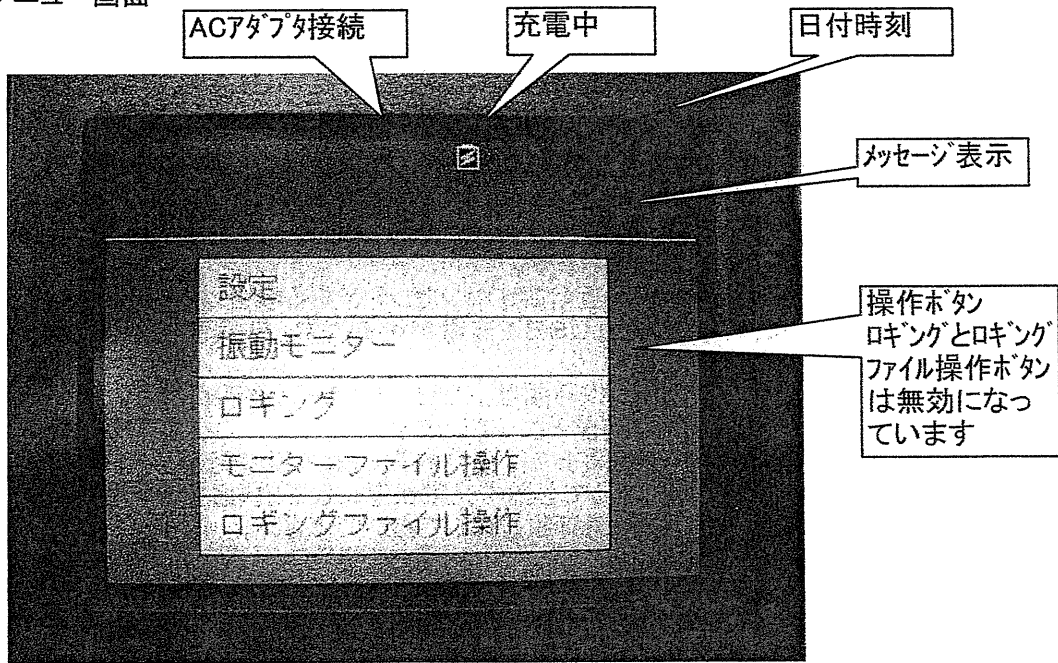
2. 本体



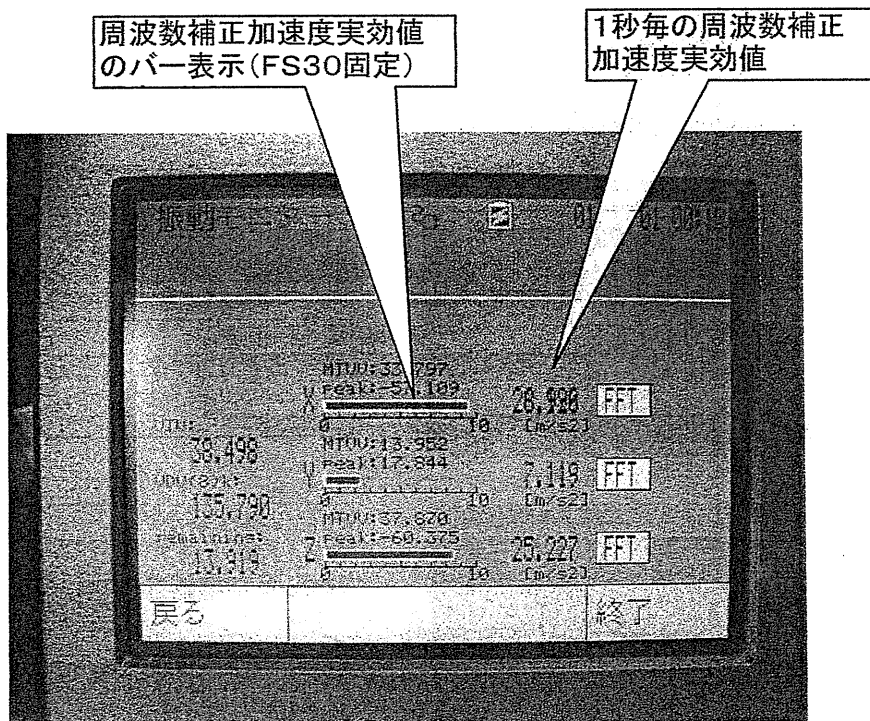
3. バックライト点灯

画面が消灯状態では、画面のどこかをタッチすることによりバックライトが点灯します。

4. メインメニュー画面



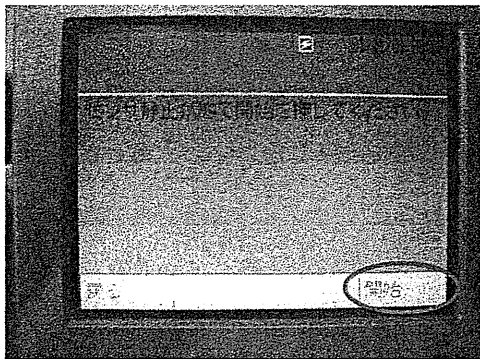
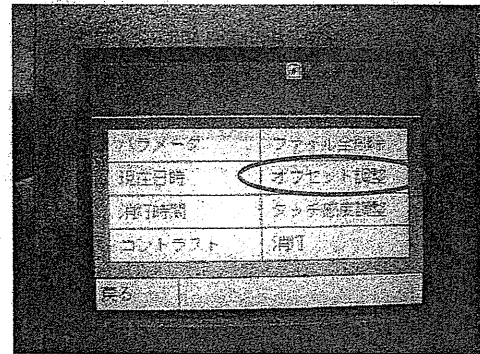
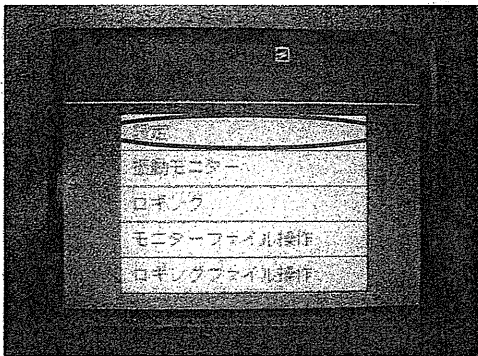
5. 振動モニター画面



- MTVV 移動加速度実効値の最大値
- peak 周波数補正加速度の瞬時ピーク値の最大値
- VTV 周波数補正加速度実効値の3軸合成値
- VDV(8)k 同一信号による8時間を仮定した暴露量
- remaining A8レベルから求めた残りの作業可能時間(480分を上限)

6. オフセット調整

振動を全く検出していない状態で、センサーのオフセット調整を行います。

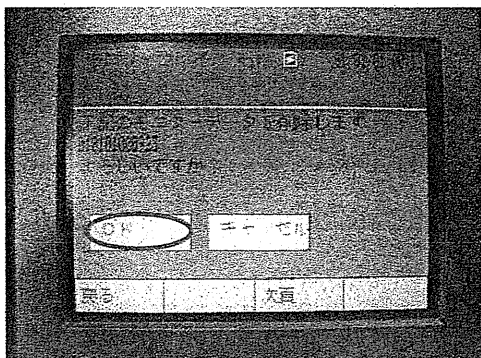
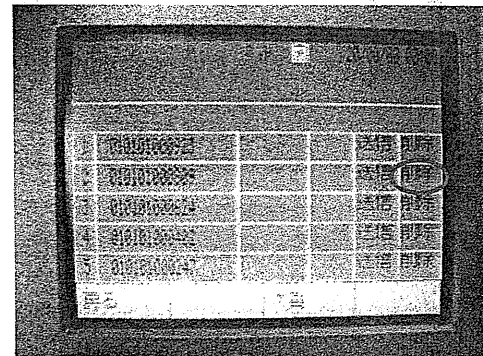
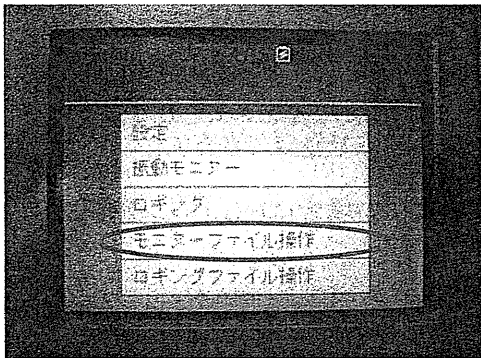


センサー静止状態で開始して下さい。
オフセット調整中はセンサーに振動を
与えないで下さい。
約30秒で自動的に終了します。

7. ファイル削除

振動計測でモニター計測したデータをファイルに登録しますが、最大8個までしか登録
できません。

不要な登録済みファイルを削除して、空きエリアを確保します。

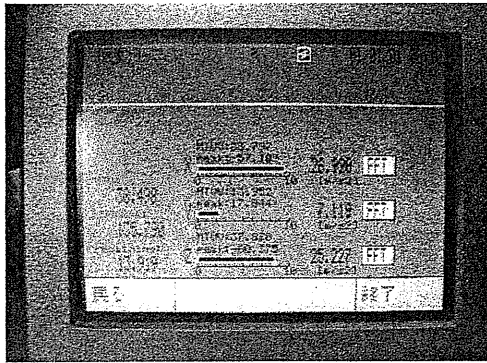
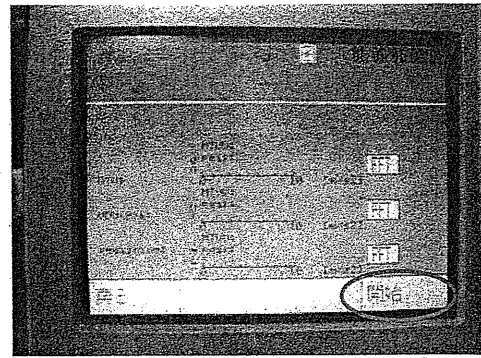
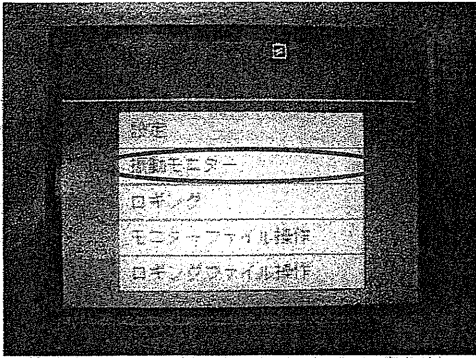


OKボタンを押してください。

削除完了を表示した後、一覧画面に
戻ります。

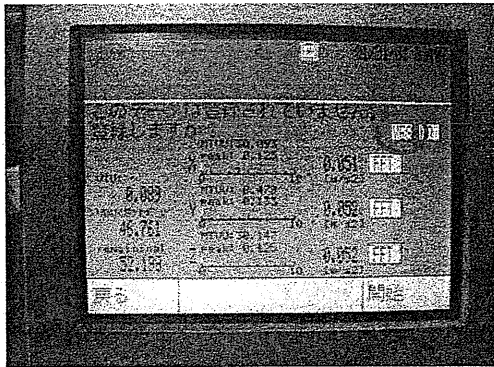
8. 振動計測

センサーを検出位置に固定し、振動計測を行います。



1分間で自動的に終了します。

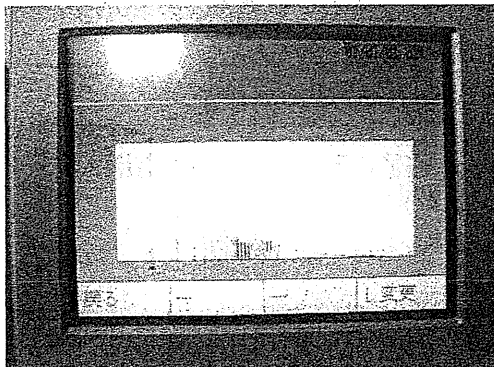
強制的に終了する場合は終了ボタンを押して下さい。



最後の1秒間の計測データを表示して計測を終了します。

YESボタンを押して下さい。
現在日付時刻の名称で登録されます。
計測対象条件等のメモを残して下さい。
最大8個まで登録できます。

保存しない場合はNOボタンを押して下さい。

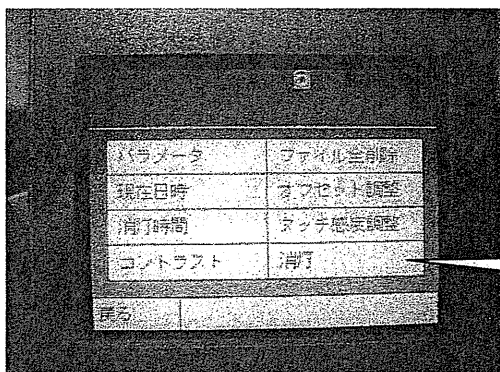


計測終了後にFFTボタンを押します

最後の1秒間の計測データを演算し
FFT画面を表示します。

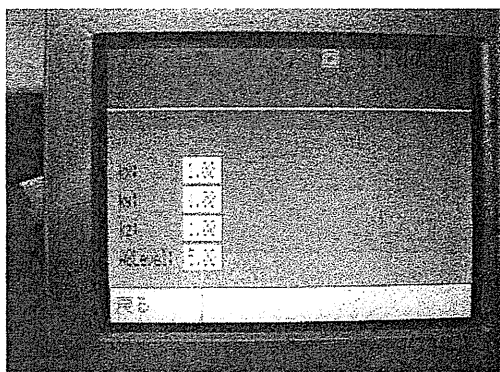
9. 設定メニュー画面

メインメニュー画面で設定ボタンを押すと設定メニュー画面を表示します。



設定メニュー

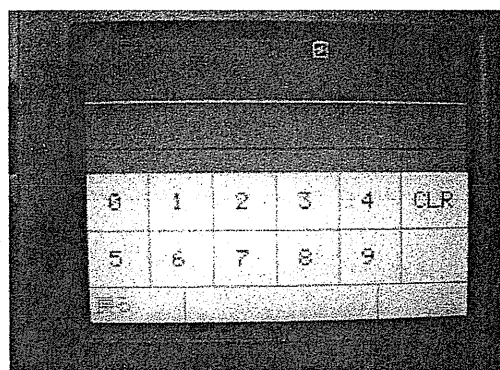
消灯ボタンはすぐに
バックライトを消灯
させる場合押して下さい



パラメータ

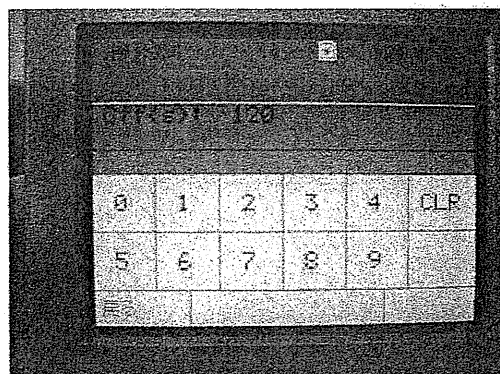
各軸のKファクタを設定します。
評価が終了するまでは1.00とし
変更しないで下さい。

A8レベルを設定します。
評価が終了するまでは5.00とし
変更しないで下さい。



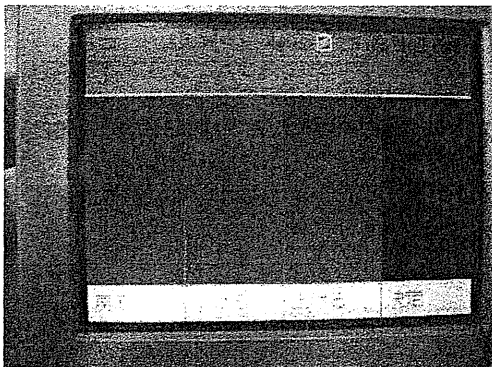
現在日時

現在の日付時刻を設定します。
時計精度を検証していますので、
変更操作はしないで下さい。



消灯時間

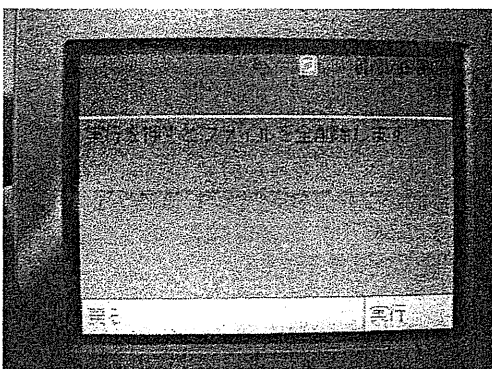
計測中以外で最後の操作から
120秒間操作がないと自動的に
バックライトを消灯します。
バッテリーの消耗対策として120秒
とし変更しないで下さい。



コントラスト

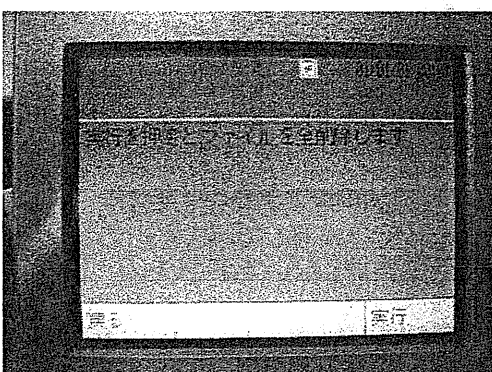
LCDのコントラストを調整します。
最適の状態に設定してありますので
変更しないで下さい。

最大に設定した場合、現在の状態
から約2倍の消費電流となります。



ファイル全削除

モニターファイルとロギングファイル
を全て削除します。

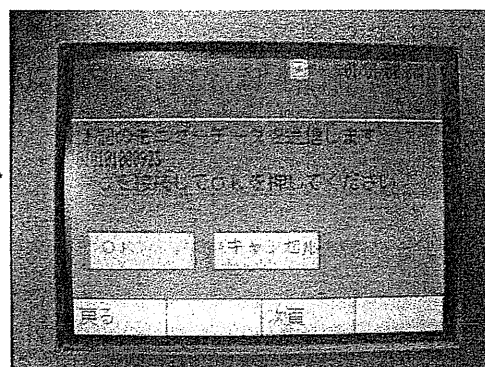
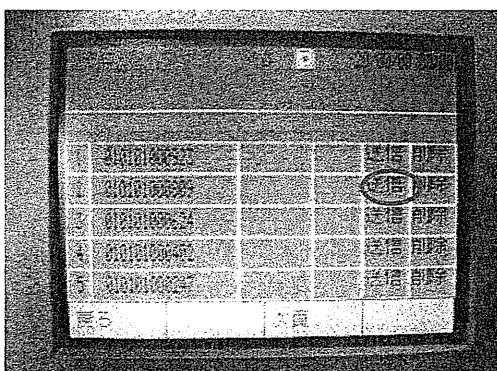


タッチ感度調整

タッチパネルの感度と位置の調整
を行います。
画面の指示に従ってタッチ操作して
下さい。

10. PC送信

登録されているモニターファイルをPCに送信します。
モニターファイル操作で、該当するファイルの送信ボタンを押して下さい。

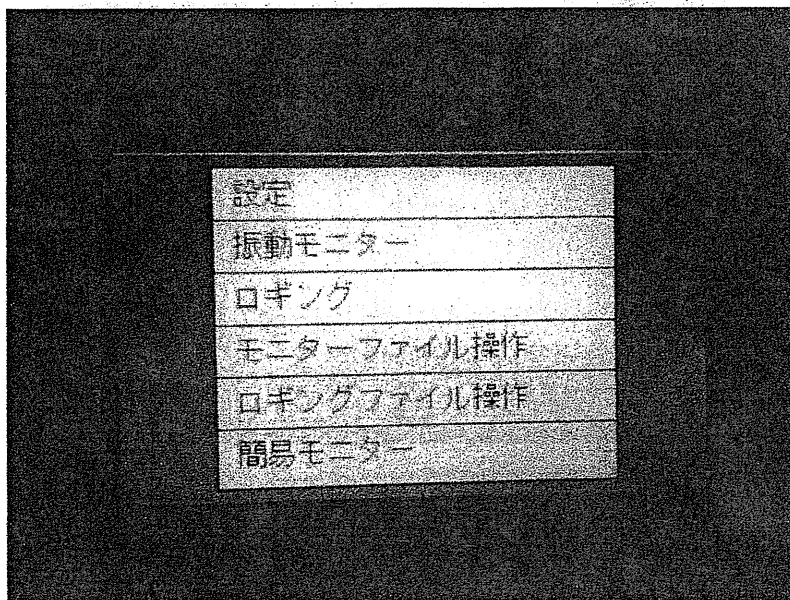


添付資料 5 : 操作性改良の資料

振動計測装置 2次試作 簡易モニター説明書

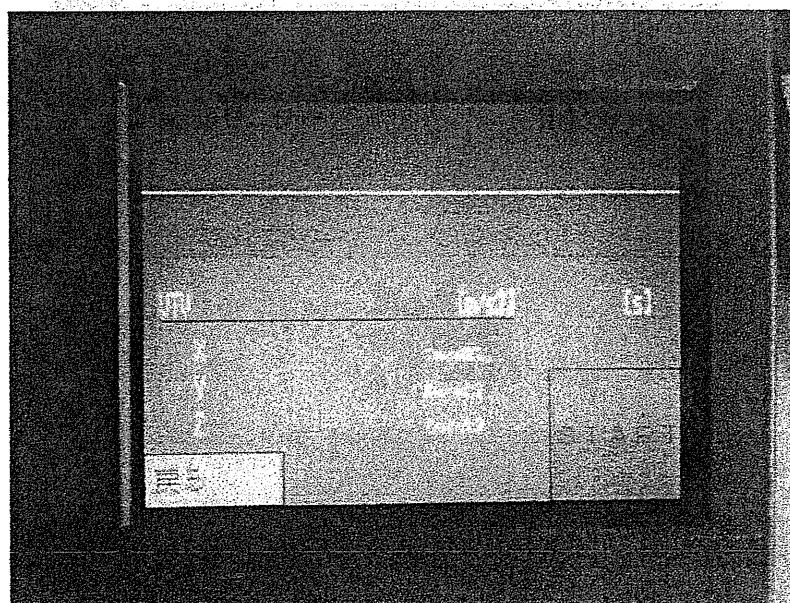
1. メインメニュー

簡易モニター ボタンを追加しました

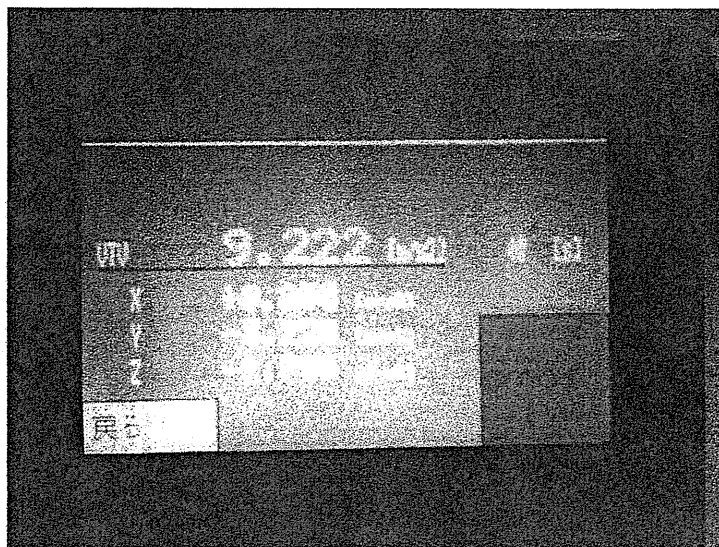


2. 簡易モニター画面

START ボタン押下でモニターを開始します。



モニター中はXYZ軸の瞬時値と3軸の合成値を表示します。
表示は200mSで更新します。
8時間放置で自動的に停止します。



STOP ボタン押下でモニターを停止します。
モニターの開始から停止までの時間における、XYZ軸と3軸合成の補正
加速度実効値を表示します。
停止時の1秒未満のデータも計算に含まれます。



3. その他の機能

11月19日の操作説明書から削除した機能はありません。
ログ機能とログファイル操作が追加されています。

厚生労働科学研究補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

開発機器と市販人体振動計との比較のための市販人体振動計の調査

研究分担者 石松一真 滋慶医療科学大学院大学 准教授

研究要旨：本研究では、国内外でいまだ開発がなされていない、作業現場において容易に工具振動の大きさ(周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値)が測定できる安価な機器を3年間で研究開発する事が目的である。この分担研究では、国内外のJIS B 7761-1の規格に準拠した国内外で市販されている手腕振動計測器の調査研究を行った。国内外メーカーから市販されている手腕振動測定装置にも2種類のものが考えられていることが明らかになった。手腕振動計測装置の価格は100万円前後の非常に高価な機器であることが明らかになった。また、汎用計測装置に至っては、数百万円の金額であることも明らかになった。したがって、この分担研究では、国内外のJIS B 7761-1、ISO 5349-1、ISO 8041の規格に準拠した国内外で市販されている手腕振動計測器の調査に関する研究を行い、それぞれの機器の比較検討を行い、③で実施する開発機器の振動測定結果の有効性を比較検討する機器の選定を行った。

A. 研究目的

本研究の目的は、作業現場において容易に工具振動の大きさを測定できる安価な機器の開発である。平成21年7月10日に厚生労働省より発出された振動の新指針では、振動の大きさ(周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値)及び振動のばく露時間で規定される1日8時間の等価振動加速度実効値である日振動ばく露量A(8)の考え方を取り入れ、日振動ばく露限界値及び日振動ばく露対策値に基づく

作業管理等を推進しているが、海外においては、振動リスクを、実作業の観察、振動の予想される大きさに関する情報、振動の大きさの測定によって評価するとされている。また、振動の大きさは、点検・整備、作業の状況によって変化すると考えられることから、作業現場においての工具の振動計測が必要である。

この計測には、現在市販されている人体振動計などでも可能であるが、市販されてきている人体振動計の価格は100万円前後の非常に高価な機器である。このような現状から、事業者に対し一律に振動測定を求めるのは困難な状況である。

本研究では、国内外でいまだ開発がなされていない、作業現場において容易に工具振動の大きさ(周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値)が測定できる安価な機器を3年間で研究開発する事が目的である。

この分担研究では、インターネット等を用いて国内外のJIS B 7761-1、ISO 5349-1、ISO 8041の規格に準拠した国内外で市販されている手腕振動計測器の調査に関する研究を行い、それぞれの機器の比較検討を行い、③で実施する開発機器の振動測定結果の有効性を比較検討する機器の選定を行った。

B. 研究方法

平成 23 年度は、インターネット等を用いて国内外の JIS B 7761-1、ISO 5349-1、ISO 8041 の規格に準拠した国内外で市販されている手腕振動計測器の調査に関する調査研究を実施することにした。

C. 研究結果 及び D. 考察

国内外で市販されている JIS B 7761-1 (ISO 8041) に準拠した手腕振動計測装置の調査

JIS B 7761-1:2004 (ISO 8041:2005) の装置は、対象周波数範囲が 8 Hz から 1 0 0 0 Hz で、手腕振動の周波数補正曲線の周波数補正ができ、手持振動工具のハンドルから入る振動を 3 軸方向 (X, Y, Z) 同時に周波数補正振動加速度実効値が測定出来るような装置である。国内外で一般的に市販されている装置を調査した。その結果、[図 1](#) に示すような装置が市販されていることが明らかになった。

これらの測定器内部では、手に伝達する振動を工具のハンドルに取り付けた加速度計で測定した振動加速度信号を、アンチエイリアジングフィルター通過後、A/D 変換器によりアナログ信号をデジタル信号に変換して、コンピュータ上で周波数補正振動加速度実効値を求めることが出来るようになっている。この測定器で測定できる工具の振動の大きさ、すなわち、振動量は、人の特性を考慮した周波数補正振動加速度実効値 ($\text{m/s}^2\text{r.m.s.}$) を測定することができる。ここでの周波数補正振動加速度実効値は、次式で表わされる。

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (1)$$

ここで、 $a_w(t)$ は手腕振動の周波数補正を行った振動加速度の瞬時値 (ms^{-2}) である。

そして、これらの装置では、X, Y, Z 軸方向の振動を同時に測定し、3 軸方向のそれぞれ

の値 ($a_{hw_x}, a_{hw_y}, a_{hw_z}$) から a_{hv} (the root-sum-of-squares of the three component values) が式 (2) から求めることが出来るようになっている。

$$a_{hv} = (a_{hw_x}^2 + a_{hw_y}^2 + a_{hw_z}^2)^{1/2} \quad (2)$$

国内外メーカーから市販されている手腕振動測定装置にも 2 種類のものが考えられている。図 1 の上段と中段に示すように、単に JIS B 7761-1 (ISO 5349-1) に準拠した形で周波数補正振動加速度実効値を求めることを目的にした簡易計測器と、図 1 の下段に示すように、測定時の工具振動加速度の時間波形を記憶し、周波数補正振動加速度実効値以外に、周波数分析などを行うことが出来る汎用計測器の 2 種類が販売されてきている事が明らかになった。

また、図 1 の上段と中段に示されている市販されてきている手腕振動計測装置の価格は 100 万円前後の非常に高価な機器であることも明らかになった。図 1 の下段の汎用計測装置に至っては、数百万円の金額であることも明らかになった。

したがって、振動工具管理責任者が、毎日、作業の前後に手持振動工具の振動工具の振動値の管理には、図 1 のような現在市販されている手腕振動計測装置では、高価で容易に使用することが出来ない事が明らかになった。

今回の調査から、今回の研究テーマである作業現場において容易に振動の大きさを測定できる機器の開発に関する研究の機器の有効性を示すためには、図 1 に示した市販手腕振動測定装置との比較検討の必要性を明らかにする事が出来た。

E. 結論

平成 22 年度は、インターネットを用いて国内外で市販されている JIS B 7761-1 (ISO 8041) 準拠の手腕系計測器の調査を行い、下

記の結論を得た。

1. 国内外メーカーから市販されている
手腕振動測定装置にも2種類のもの
が考えられていることが明らか
になった。
2. 手腕振動計測装置の価格は100万
円前後の非常に高価な機器であ
ることが明らかになった。また、
汎用計測装置に至っては、数
百万円の金額であることも明
らかになった。
3. 今回の研究テーマである作業
現場において容易に振動の大き
さを測定できる機器の開発に関
する研究の機器の有効性を示
すためには、図1に示した市販
手腕振動測定装置との比較検
討の必要性を明らかにする事
が出来た。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表

A:前田節雄(2011) 振動の機械指令の変遷とわが
国への影響、安全と健康、Vol.12, No.10, pp.59
-61.

B:前田節雄(2011)振動工具の現状と課題、安全と
健康、Vol.12, No.2, pp.62-64.

C:Atsushi Yoshioka, Setsuo Maeda, Kazuhisa
Miyashita (2011) Measurement System used ME
MS Acceleration Sensor with ZigBee, Proce
edings of 19th Japan Conference on Human Res
ponse to Vibration, Nagoya University, Nag
oya, Japan, August 8-10, pp.1-7.

D:Setsuo Maeda, Serap Gunger Geridonmez, Ka
zuhisa Miyashita, Kazuma Ishimatsu (2011)
Transition of Frequency-Weighting Curves of
Hand-Arm Vibration Evaluation, Proceedings
of 19th Japan Conference on Human Response
to Vibration, Nagoya University, Nagoya,
Japan, August 8-10, pp.1-10.

E:Setsuo Maeda, Thomas Koch (2011) Implemen

tation and Influences of Machinery Safety
Directive of 2006/42/EC, Proceedings of19th
Japan Conference on Human Response to
Vibration, Nagoya University, Nagoya, Japan,
August 8-10, pp.1-9.

F:Setsuo Maeda, Serap Gunger Geridonmez, Ka
zuhisa Miyashita, Kazuma Ishimatsu (2011)
Validation of frequency weightings of hand-
transmitted vibration for evaluating comfor
t, Proceedings of internoise2011, Osaka,
September 4-7, pp.1-6.

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

特になし。



図1 市販されている手腕振動計測器

添付資料 1 : 市販手腕振動測定装置の仕様

PRODUCT DATA

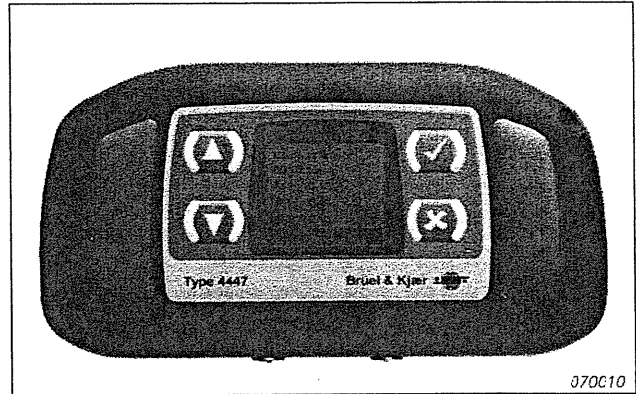
4447 型 人体振動計

振動に対する人体応答は、その周波数範囲、暴露量、接触部位に応じて異なります。振動の長期間暴露は、電動工具や車両のオペレータに害を及ぼす可能性があります。

EU 指令 2002/44/EC のような法令は、労働者を保護するために、職業上生じる振動暴露の危険性に対して、最小限の健康と安全の要求を規定しています。

4447 型 人体振動計は、人体に害を及ぼし得る振動の暴露を監視、低減し、確実に EU 指令に準拠することを目的として設計された、ポータブルシステムです。

本器は、国際規格 ISO 8041: 2005 "Human response to vibration – Measurement instrumentation" を満たす、効果的かつ使いやすい分析器です。



用途および特徴

用途

- ・ 手腕振動測定
- ・ 全身振動測定
- ・ 振動暴露の評価

特徴

- ・ バッテリ動作のコンパクトな機器
- ・ 4 個のボタン操作：使いやすく、現場作業用に最適で、グローブをつけたままの操作も可能

- ・ 非常に少ないケーブル：基本セットアップではトランスデューサへのケーブル 1 本のみ
- ・ 3 軸および単軸測定
- ・ EU 指令のパラメータの測定と表示
- ・ 現場での振動暴露評価 - 全ての必要なデータを表示
- ・ X, Y, Z 軸の振動とトータル値の同時表示
- ・ USB 接続：PC でのポスト処理およびデータ管理が可能で、充電も可能
- ・ PC へのデータ転送、データ管理、計算が可能な PC 用ソフトウェア BZ-5623 振動エクスプローラを同梱

はじめに

手持ち工具、機械装置、大型車両は、振動をもたらします。この振動による悪影響は、振動の強さ、周波数成分、暴露の時間に依存します。

4447 型 人体振動計は、人体振動業務に従事し、迅速に信頼できる結果を必要とする、以下のような方々の要望に基づいて設計されました：

- ・ 労働衛生部門
- ・ 労働衛生の当局
- ・ コンサルタント
- ・ 工事請負業者
- ・ 振動の原因となる建築機械、貨物車両等の機械類の製造業者
- ・ 防振パッド、防振シート等の個人用保護器具の製造業者
- ・ 各種手持ち工具の製造業者
- ・ サービスおよび修理担当者
- ・ 教育機関
- ・ 医療機関

EU 指令 2002/44/EC

- ・ 1 日 (8 時間) の " 暴露限界値 (exposure action value) " および " 暴露対策値 (exposure limit value) " を規定し、労働者はこれらを越えて暴露されるべきではない
- ・ 測定および危険評価について雇用者の義務を規定
- ・ 確実に危険が除去される、または最小にとどめることを雇用者に対して要求。振動暴露による危険性をはらむ業務を遂行させる意思のある雇用者は、業務の前および最中に各種保護処置を取らなければならない
- ・ 振動暴露を低減または回避するための処置を定め、作業員に対する情報と教育の提供方法を詳述
- ・ 振動に起因する危険性にさらされる労働者の健康を監視するため、適切なシステムを設置することを EU 加盟国に要求

EU 指令によって以下の限界値と対策値が設定されています：

| | 手腕振動 | 全身振動 |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 日 (8 時間) 暴露対策値 A(8) | 2.5 m/s ² | 0.5 m/s ² (または VDV = 9.1 m/s ^{1.75}) |
| 1 日 (8 時間) 暴露限界値 A(8) | 5 m/s ² | 1.15 m/s ² (または VDV = 21 m/s ^{1.75}) |

4447 型の準拠規格

EU 指令を準拠するため、関連測定パラメータは以下の国際規格を満たします：

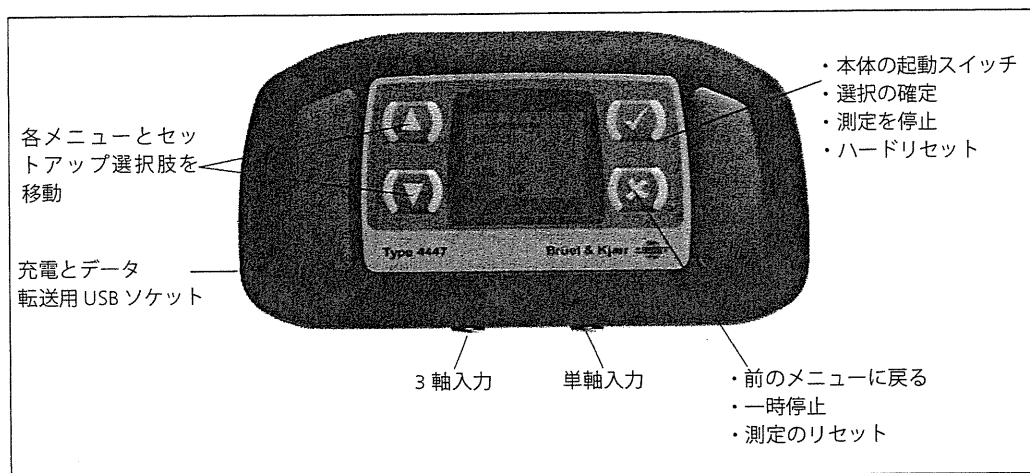
- ・ ISO 5349 - 1:2001, Mechanical vibration - Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration - Part 1: General requirements
- ・ ISO 2631 - 1:1997, Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 1: General requirements

4447 型は国際規格 ISO8041:2005 - Human response to vibration - Measuring instrumentation の健康と安全の測定要求を満たしています。

ユーザーインターフェース

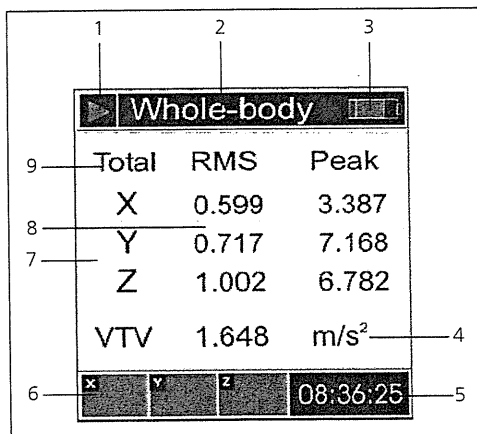
4447 型は、図 1 に示すように、4 つのボタンだけで簡単に操作できます。

図 1
フロントパネル上の 4 つのボタンで 4447 型のユーザーインターフェースをコントロール



4447 型は、グラフィカルカラーインターフェースを用いて、簡単に測定をセットアップし、結果を表示します。読み値はデフォルトではメートル毎秒毎秒 (m/s^2) とされていますが、 g 、 dB re. $\mu m/s^2$ 、 $m/s^{1.75}$ または $g \cdot s^{0.25}$ に表示を変更できます。測定中には、個別および結合軸の結果が表示されます。測定表示の例は図 2 を参照ください。測定中はいつでも、追加のスクリーン表示に移動することができます。

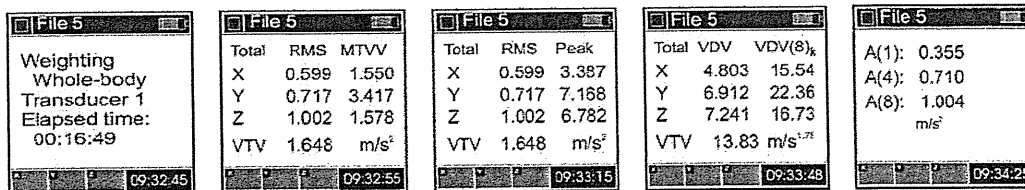
図 2
測定表示の例



1. 測定状態 (測定中、一時停止、停止)
2. 周波数補正 (測定の種類)
3. 電池残量表示
4. 単位
5. 時刻または経過時間 (測定中)
6. ステータス表示 :
 - 緑 : CCLD モード
 - 赤 : 開放回路、短絡回路、オーバーロード
 - 黄 : アンダーレンジ
7. 軸
8. 結果の表示
9. パラメータ記号

測定は、約 750 回測定の容量分を不揮発性メモリに保存できます。保存された測定は、A(1)、A(4)、A(8) (それぞれ 1、4、8 時間) の計算暴露値を含めて表示できます。(図 3)

図 3
保存した測定と計算暴露値の例

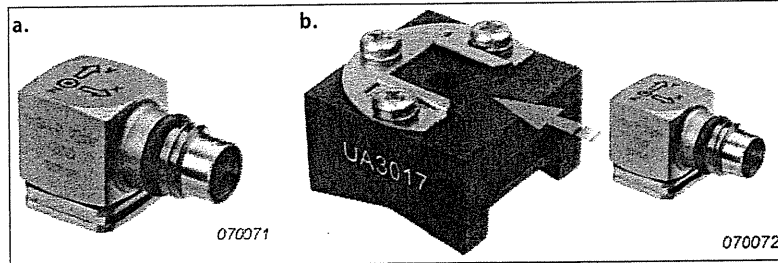


保存した結果は、USB インタフェースを用いて PC に転送することで、保管や詳細処理を行うこともできます。そのための、ソフトウェアが本器に付属されます。

4447 型による手腕振動測定

手腕振動を測定する場合、ISO5349 – 2:2001 Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace; ISO 20643:2005, Mechanical vibration – Handheld and hand-guided machinery – Principle for evaluation of vibration emission と評価される装置の関連製造規格を参考にしてください。

図4
a. 4520-002 型 3 軸加速度ピックアップ
b. アダプタ上のクリップに4520-002型を取付け



手腕振動は付属の4520-002型3軸加速度ピックアップによって測定されます(図4a参照)。測定する前に、この加速度ピックアップを、AO-0693 ケーブルを用いて本体の3軸入力に

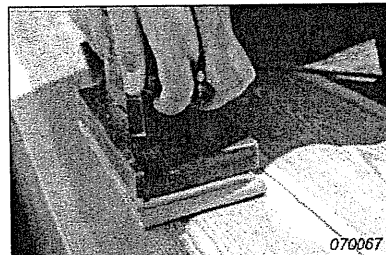
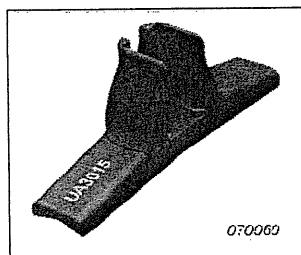
接続し、付属の3つのアダプタのうちの1つに取り付けます。各アダプタはピックアップ取付け用のクリップを装備しています(図4b参照)。

手腕測定における振動トータル値(vibration total value; VTV)を計測する際、全ての軸に同じ補正を用いるので、トランスデューサの方向は重要ではありません。しかし、各直交軸の振動値は記録や工具評価のために重要となります。このため、トランスデューサを正しい方向で取り付けることを推奨します。

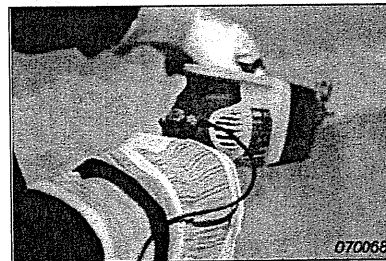
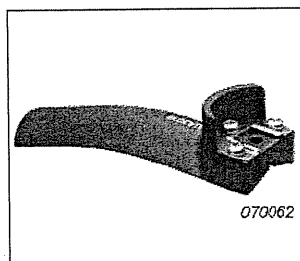
工具上の振動が手に伝わる点のできるだけ近くにトランスデューサを取り付けなければならないため、測定の際に加速度ピックアップと併せて利用するアダプタの選択には、注意を払う必要があります。取付け位置は例えば手の中央または人差し指と親指の間などの位置です。空間に余裕があれば、UA-3017 キューブアダプタが推奨されます。工具に取付けることが不可能な場合には、UA-3015 ハンドアダプタまたはUA-3016 ハンドルアダプタを利用してください。

図5
手腕振動測定で利用可能な加速度ピックアップアダプタの例

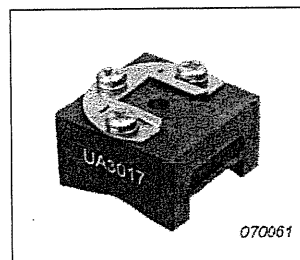
a. UA-3015:



b. UA-3016:



c. UA-3017:



1日の振動暴露を評価するためには、オペレータが振動暴露される時間の推定が必要になります。オペレータは、測定中に時間平均周波数補正実効加速度値である、VTVをモニタできます(図6)。

図6
VTV値の例

| Hand-arm | | |
|----------|-------|------------------|
| Total | RMS | Peak |
| X | 1.501 | 23.41 |
| Y | 1.146 | 13.26 |
| X | 1.110 | 14.74 |
| VTV | 2.191 | m/s ² |
| | | 00:14:51 |

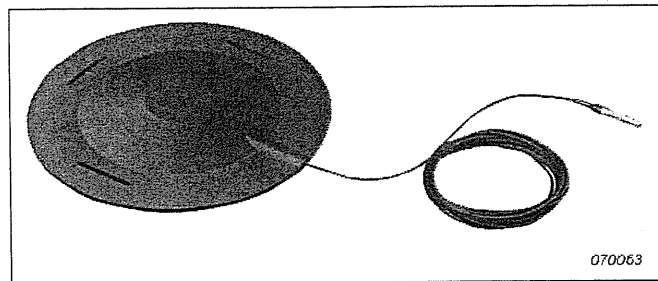
測定時間と暴露時間が等しく、1つの工具だけを使用した場合、表示される結果はA(8)暴露として有効です。もしある人が複数の種類の振動に暴露される場合(1日に2種類以上の異なる工具を使用するか、複数の工程を行う場合など)、「部分振動暴露」が個々の振幅と持続時間から計算されます。部分振動値は、その人に対するオーバーオールの日暴露値A(8)を得るために統合されます。この計算は、4447型付属のBZ-5623振動エクスペローラのPCソフトウェアで簡単に出来ます。

4447型による全身振動測定

全身振動を測定する場合には、ISO 2631-1:1997, Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 1: General requirements; EN 14253:2003, Mechanical vibration - Measurement and calculation of occupational exposure to whole-body vibration with reference to health - Practical guidance と評価される装置の関連製造規格を参考にしてください。

振動が人体へ伝わる接触面に対し、相対的に定義される3つの直交方向に沿って、振動を測定します。人体振動を測定する場合には、4515-B-002型3軸DeltaTronシートパッド加速度ピックアップを利用します(図7参照)。

図7
4515-B-002型3軸
DeltaTronシートパッド
加速度ピックアップ



その実効振動振幅は、座位のシートまたは立位の足元における周波数補正加速度として、m/s²の単位で表現されます。実効振動振幅は測定期間中の平均加速度を表します。ISO2631-1はX軸とY軸の全身測定のためにkファクタの乗算を要求しています。X軸とY軸のkファクタはともに1.4です。リスク評価に使

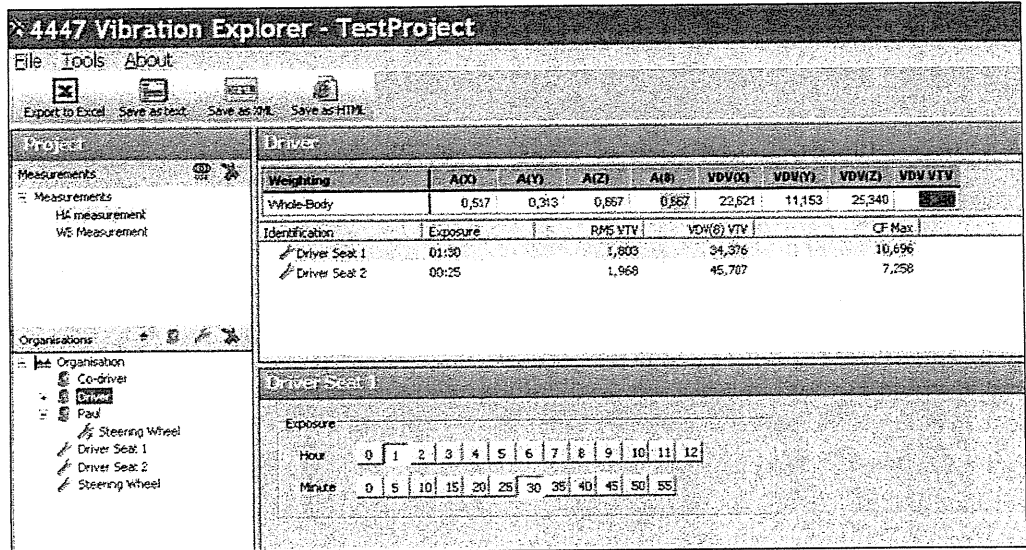
われるのは、3つの直交軸(4447型では $1.4a_{wx}$, $1.4a_{wy}$ または a_{wz} - $1.4 \times \text{Total RMS X}$, $1.4 \times \text{Total RMS Y}$ または Total RMS Z)のうちの最高値です。

振動ドーズ値(VDV)は振動暴露を表す代替指標です。VDV測定の単位は、メートル毎秒の1.75乗(m/s^{1.75})です。実効振動振幅とは異なり、測定されたVDVは累積値であるため、測定時間に依存して増加します。よって、VDV測定においては、値の測定継続時間を知ることが重要です。リスク評価のために使われるのは、3つの直交軸の値($1.4VDV_{wx}$, $1.4VDV_{wy}$ または VDV_{wz})のうちの最高値です。4447型のディスプレイには、その時のVDVと、それぞれのkファクタ(1.4, 1.4, 1)が乗算された、8時間換算のVDV(8)_kの両方を示します。測定されたVDVは、他の暴露状況に関連した全体のリスク評価を計算するためにPCソフトウェア振動エクスペローラが利用できます。



PC ソフトウェア : BZ-5623 振動エクスプローラ

BZ-5623 振動エクスプローラは、4447 型に付属しており、PC への結果の転送とデータ操作を行うことができます。例えば、異なる作業の測定ポイントの振動レベルを結合し、各作業に対する暴露時間を割り当てることで結合暴露を計算し、結合した作業に対する暴露限界を与えることができます (図 8 参照)。この測定は、異なる作業ポイントまたはオペレータに対して割り当てることができ、手腕振動と全身振動のどちらに対しても使用することができます。

図 8
組み合わせ作業の暴露
限界を計算、表示する
BZ-5623 PC ソフトウエ
ア



適合規格

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | CE マークは EMC 指令および低電圧指令に適合することを示す。 C-チックマークはオーストラリアおよびニュージーランドの EMC 要求事項に適合することを示す。 |
| 安全 | EN/IEC 61010-1: 測定、制御、研究室における電子装置に対する安全要求 ANSI/UL 61010-1: 測定、制御、研究室における電子装置に対する安全要求 |
| EMC エミッション | EN/IEC 61000-6-3: 住居、商業および軽工業環境に対する共通エミッション規格 EN/IEC 61000-6-4: 工業環境に対する共通エミッション規格 CISPR 22: 情報技術装置における高周波妨害特性 クラス B 制限 FCC Rules, Part 15: クラス B デジタル装置における制限への適合 |
| EMC イミュニティ | EN/IEC 61000-6-1: 共通規格一住居、商業および軽工業環境に対するイミュニティ EN/IEC 61000-6-2: 共通規格一産業環境に対するイミュニティ EN/IEC 61326: 測定、制御、研究室用の電子装置 - EMC 要求事項 注意 1: 上記は、このプロダクトデータシートに表記された付属品を用いる場合のみに保証されます。 |
| 温度 | IEC 60068-2-1 及び IEC 60068-2-2: 環境試験。寒冷および乾熱。 動作温度: -10 から +50 °C (14 から 122 °F) 保管温度: -25 から +70 °C (-13 から 158 °F) |
| 湿度 | IEC 60068-2-78: Damp Heat: 93% RH (40 °C (104 °F) にて結露なし) |
| 機械 | 非動作時: IEC 60068-2-6: 振動: 0.3 mm, 20 ms ⁻² , 10-500 Hz IEC 60068-2-27: 衝撃: 1000 × 40g IEC 60068-2-29: 衝突: 6 × 1000 回 40g にて |
| 筐体 | IEC 60529: 筐体による保護: IP44 |