

高周波バイブレーター
FX-E/RE
/FXS/FXB/FD/FZ
インヘッダー
取扱説明書



三笠高周波バイブレーターをお買い上げいただき
ありがとうございます。
当製品を安全に正しくお使いいただくために
必ず本取扱説明書をお読みください。お読みにな
った後も必ず保存してください。



三笠産業株式会社
MIKASA CONSTRUCTION EQUIPMENT

101-03306

目 次

1	はじめに	1
2	機械の用途・危険性の警告・構造及び動力伝達	1
2.1	用途	
2.2	誤用途、誤使用の警告	
2.3	構造	
2.4	動力伝達	
3	警告サイン	2
4	安全のための注意事項	2
4.1	一般的な注意事項	
4.2	作業前の注意事項	
4.3	作業中の注意事項	
4.4	整備上の注意事項	
5	仕 様	7
5.1	仕様	
5.2	外観図（寸法と各部の名称）	
5.3	原動機と使用可能台数	
5.4	電源（キャブタイヤコードの選び方）	
6	運転前	10
7	運転	11
8	不具合品の点検要領	12
9	良品の点検（検査確認方法）	13
10	トラブルシューティング	13
11	手腕振動値について	14

1. はじめに

- この取扱説明書は、FX-E/RE、FXS、FXB、FD、FZ シリーズのインヘッダー（高周波バイブレーター）の正しい取扱方法、簡単な点検および手入れについて記載してあります。本機の優れた性能を生かし、お仕事の能率を上げ効果的な作業をすすめるために、ご使用前に必ずこの取扱説明書をお読みください。
- お読みになったあとも必ずお手元に保管し、分からないことがあったときには取り出してお読みください。
- 補修部品、パーツリスト、サービスマニュアルおよび修理に関しては販売店、当社各営業所、もしくは三笠部品サービスセンターにお問合せください。
又、パーツリストに関しては三笠ホームページ <http://www.mikasas.com> の三笠 WEB パーツリストにでも掲載致しております。

この取扱説明書に記載されているイラストが、設計変更等により一部実機と異なる場合があります。

2. 機械の用途、危険性の警告、構造及び動力伝達

2.1 【用途】

三笠の高周波バイブレーター（インヘッダー）は、フレッシュコンクリート（生コン）に直接挿入し振動締固めを行う為の内部用棒状バイブレーターです。
フレッシュコンクリート（以下「コンクリート」と称します。）の打設に於いて、先端の振動部をコンクリートの内部へ挿入し適度な振動を直接与えることによって、コンクリートを型枠内に隙間無く充填すると共に、コンクリート内に含まれる気泡を排出させ、密実で強度の高いきれいなコンクリートに仕上げます。
コードを延長すれば深い場所や電源から離れたところでのコンクリート打設作業も容易にできます。また、軽量なので長時間の作業や移動等取扱いが楽にしかも安全にできます。
FX-E/RE 型は、振動筒の直径が $\phi 30 \sim 60$ の 4 種類の太さ、ホースの長さが 4m 又は 6m、コードの長さが 15m を標準として各種用意され、一般の土木建築用コンクリート打設に広く使用されています。
FXS 型（一本槍）は、振動部に長いパイプを取り付け、槍のような形になっており、鉄筋の入り組んだ現場でも狙った通りの作業ができます。FXB 型（如意棒）は、短いパイプにホースを付けて一本槍よりも小回りがきくようにし、手の届かない場所や奥深いところの作業も思いのままにできます。FD 型（ハンドインヘッダー）は、振動筒の直径が ϕ 約 70～130 有り、砂防堰堤やダム工事など大容量、硬練りのコンクリートを打設する現場向けの特に強力な高周波バイブレーターです。振動部とハンドルを継ぐ中間は、防振構造の曲がりにくい特殊なホースを使って手元への振動を遮断しています。FD-110 及び 130A 型には、2 人持ち用の長いハンドルがオプションであります。FZ 型は、ダム工事現場など大量のコンクリート打設現場用に開発された、バックホーなどの重機に取付けて使用する省力型のインヘッダー（高周波バイブレーター）です。48V 高周波電源を使用するので漏電事故に対しても安心です。又、取付けるバックホーは、ブレーカー配管を必要としません。

2.2 【誤用途、誤使用の警告】

コンクリートの締固め以外の用途に使用してはいけません。
高周波専用の電圧 48V、周波数が 200～240Hz の専用電源が必要です。これ以外の電源に接続してはいけません。機器が損傷し感電の危険があります。
振動部分を持って作業をおこなってはいけません。火傷や振動病になる危険があります。

2.3 【構造】

高周波バイブレーターは、先端に強力な振動を発生させる為の振動筒が有ります。
振動筒内には、回転によって振動を発生させる偏心振子に、高周波モーターが直結して組み込まれています。
この高周波モーターは、低電圧（48V）高周波（200～240Hz）の高周波電源仕様の三相誘導電動機です。高周波モーターを回転させる為の配線は、振動筒部に接続されたホースやパイプとキャブタイヤコードを介して電源プラグまで連結されています。（※1）
高周波モーターの ON-OFF を行うスイッチボックスは、ホースとキャブタイヤコードとの間のスイッチボックス内に設けられています。（FXS 型及び FZ 型を除く。）
※1：FXS 型にはホースの代わりに防振筒を介してパイプを使用しています。

2.4 【動力伝達】

専用の電圧 48V、周波数 200～240Hz の三相電源から供給された電力により 振動筒に内蔵された高周波モーターを回転させます。高速で回転するモーターが直接、偏心振子を回転させることで振動筒に振動を発生させ、コンクリートの締固めを行います。高周波モーターの ON-OFF はスイッチで操作します。

3. 警告サイン

本書はFシリーズ高周波バイブレーターの取扱方法について説明しています。本取扱説明書をお読みの上、内容を十分に理解された上で、安全に作業していただくようお願い致します。

本取扱説明書に記載されている⚠マークおよび機械に貼付けてある安全ラベルは、警告サインです。安全上、必ず厳守してください。

⚠の各警告サインは、それぞれ次の人体に対する危険があるとの意味を表します。

⚠ **危険** 指示を守らないと、死亡または重大な傷害事故が生じる危険が極めて高い場合

⚠ **警告** 指示を守らないと、死亡または重大な傷害事故が生じる危険があり得る場合

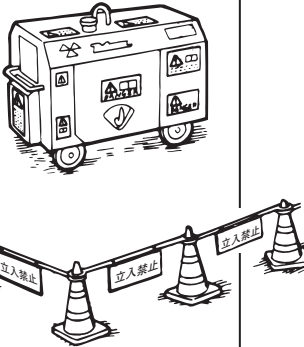
⚠ **注意** 指示を守らないと、怪我や傷害事故が生じる可能性がある場合

注意 (⚠マークなし) 指示を守らないと、物的な損害が発生する可能性がある場合

4. 安全のための注意事項

4.1 一般的な注意事項

⚠ 警告	● こんな時は、作業をしない。 ○ 過労や病気などで体調が悪いとき。 ○ 薬物を服用しているとき。 ○ 飲酒をしたとき。	
⚠ 注意	● 取扱説明書をよくお読みいただき正しい取扱で安全に作業をしてください。 ○ 取扱い知識の不十分な人には使わせないでください。 ● きちんとした服装で作業してください。 ○ 作業を安全に行うため防護具（ヘルメット、保護めがね、安全靴、防振手袋等）を必ず着用し、適切な作業服で作業してください。 ○ 屋外での作業の場合には、ゴム手袋と滑り止めの付いた履物の使用をお勧めします。 ○ 長い髪は、帽子やヘアカバーなどで覆ってください。 ● 防音保護具を着用してください。 ○ 騒音の大きい作業では、耳栓、イヤマフなどの防音保護具を着用してください。 ● 本機に破損や亀裂、変形がないことをよく点検してください。 ○ キャブタイヤコードも点検し、磨耗、亀裂などにより導体部が露出していないか確認してください。またキャブタイヤコードは比較的、磨耗が激しいので早めに新しい物と交換してください。又、電源のコンセントや差し込みプラグの破損、変形、焼け、コードの取り出し部損傷の有無も確認してください。	

⚠ 注意	● 常に機械を点検し、ネジ類のゆるみや異常箇所がないか又、機械が正常である事を確認してから運転してください。 ● 電源側本体（インバーター等）の貼付け銘板（操作方法、警告銘板等）は、安全を守る為に非常に重要です。機械を清掃し、常に読みやすくしておいてください。 ● 機械の貼付け銘板（操作方法、警告銘板等）が読みにくくなった場合、新しい銘板に貼りかえて使用してください。 ● 幼児等が触れると危険です。作業現場内「立入禁止」の処置や保管方法（場所）に十分注意してください。 ● 製造元の許可無き改造や【誤用途、誤使用の警告】以外の使用における事故に関しては、一切責任を負いません。	
--------------------	--	---

4.2 作業前の注意事項

⚠ 警告	● 作業する箇所に、電線管・水道管やガス管などの埋設物がないことを、作業前に十分確かめてください。 ○ 埋設物があると工具が触れ、感電や漏電・ガス漏れの恐れがあり、事故の原因になります。 ● 作業場は、いつもきれいに保ってください。 ○ ちらかった場所は、事故の原因になります。 ○ 作業を行うときは、不要な機械や鉄骨、シート、木片などの邪魔になるものは取り除き、整理整頓を励行してください。 ● つまづいて転んだり、ホースやコードが引っ掛かたりして事故の原因となります。 ○ 作業現場が鉄筋などで足場が悪い所では、必ず歩み板等を敷いて、足場を確保してください。 ● 作業場の周囲状況も考慮してください。 ○ 雨中で使用したり、バイブレーターや延長コードなどのプラグやコンセントをぬらした状態で使用しないでください。 ○ 作業場は、十分に明るくしてください。 ○ 可燃性の液体ガスのある所で使用しないでください。	
注意	● 騒音防止規制について 騒音に関しては、法令や各都道府県などの条例で定める規制があります。 ご近所に迷惑をかけないよう、規制値以下でご使用になることが必要です。 状況に応じ、しゃ音壁を設けて作業してください。	
⚠ 危険	● ご使用まえに次のことを確認してください。下記項目については、さし込みプラグを電源にさし込む前に確認してください。 ○ ホース・コードを点検し、磨耗、亀裂等により導体部が露出していないか点検してください。露出していると感電やショート（短絡）による火災の原因になります。	

⚠ 危険

- 使用電源を確かめる……
 - ・必ず銘板に表示してある電源をご確認ください。使用可能な電源は、48V 三相高周波電源です。高周波電源以外の 200V 三相の商用電源に直接に接続するとモーターのコイルが焼損する恐れがあります。
 - ・電圧が低い場合はモーターの回路へ流れる電流が多くなり焼損する恐れがありますからご注意ください。また、直流電源で使用しないでください。製品の損傷を生じるだけでなく、事故の原因になります。

⚠ 警告

- 漏電しゃ断器の確認……
 - ・この製品は電圧が 48V の安全電圧の高周波電源を使用しますが、高周波電源の本体がインバーターなどの場合、漏電しますと大変危険です。高周波電源（インバーター等）は必ず漏電ブレーカーを使用して下さい。
- スイッチが切れていることを確かめる……
 - ・スイッチが入っているのを知らずにさし込みプラグを電源にさし込むと不意に起動し思わぬ事故のもとになります。スイッチはバイブレーターの振動筒側を押すと入り、高周波電源側を押すと切れます。
 - ・スイッチの ON、OFF を押しスイッチが入り切り出来る事を必ず確認してください。

⚠ 警告

- プラグとコンセントの組付けを確認する…
 - ・バイブレーターのプラグと延長コードや高周波電源までの接続部が完全に組付けてあるか確認してください。

⚠ 警告

- さし込みプラグおよび電源コンセントの確認…
 - ・さし込みプラグを差し込んだとき、ガタガタだったり、すぐ抜けるようでしたら修理が必要です。そのままお使いになりますと過熱して事故の原因になります。

注意

- 継ぎ（延長）コード……
 - ・継ぎ（延長）コードは、損傷のないものを使用してください。
 - ・電源の位置がはなれていて継ぎコードが必要なときは、製品を最高の能率で故障なくご使用いただくため、電流を流すのに十分な太さのものをできるだけ短くしてご使用ください。
 - ・延長のキャブタイヤコードは許容電流以上のものをご使用ください。（「延長コードの長さの求め方」の項参照）
 - ・コードが長くなりますと、それに比例して電圧が低下し、バイブレーターの起動および出力が低下いたします。
 - ・屋外で使用する場合、キャブタイヤコードまたはキャブタイヤケーブルの継ぎ（延長）コードを使用してください。

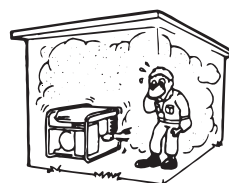
● 原動機の設置場所

⚠ 注意

- インバーター、コンバーターの場合
 - ・設置場所は安定した雨や水のかからない所を選んでください。コンセントや冷却ファンなどに水が浸入すると、漏電の原因になります。

⚠ 警告

- エンジン発電機の場合
 - ・エンジンの排気ガスは、人体に有害な一酸化炭素などの成分を含んでいます。屋内・トンネル内など換気の悪い場所では、エンジンを運転してはいけません。また、運転中は運転者はもちろん、まわりの人や家畜などにも排気ガスに十分注意してください。



4.3 作業中の注意事項

⚠ 警告

- 油断しないで十分注意して作業を行ってください。
 - 高周波バイブレーターを使用する場合は、取扱い方法、作業のしかた、周りの状況など十分注意して慎重に作業してください。
 - 常識を働かせてください。
 - 疲れているときは、使用しないでください。

⚠ 危険

- 不意な始動は避けてください。
 - 電源につないだ状態で、スイッチを ON のままに運ばないでください。
 - さし込みプラグを電源にさし込む前に、スイッチが切れていることを確かめてください。

⚠ 注意

- コードを乱暴に扱わないでください。
 - コードを引っ張ってコンセントから抜かないでください。
 - コードで本体を吊るしながら使用しないでください。
 - コードを熱、油、角のとがった所に近づけないで下さい。

⚠ 注意

- 移動の注意
 - バイブレーターは、ホースやコードが長く鉄筋や障害物に引っ掛かりやすいものです。移動時のホースとコードの取り回しには注意してください。
 - バイブレーターをコードのみで無理に引っ張ったり、吊り下げたりしないでください。断線やショートの原因になります。

⚠ 危険

- スwitchで始動及び停止操作のできない高周波バイブレーターを使用してはいけません。

⚠ 危険

- 使用中に機体の調子が悪かったり、異常音などに気付いた場合は、直ちにスイッチを切って使用を中止し、お買い求めの販売店や貸出先などに連絡し、点検・修理を依頼してください。感電や火災事故の恐れがあります。

注意

- 使用しない時は、必ずスイッチを OFF にしてください。
- 無理な姿勢で作業をしないでください。
 - 常に足元をしっかりとさせ、バランスを保つようにしてください。

⚠ 注意

- 振動障害の防止
高周波バイブレーターで作業するときは、振動筒から1m以上離れた振動の弱い所を持って、かつ防振手袋をして作業してください。
振動の強い所を持って長時間（30 分以上）作業を続けていると振動障害（白ろう病等）になる恐れがあります。

⚠ 注意

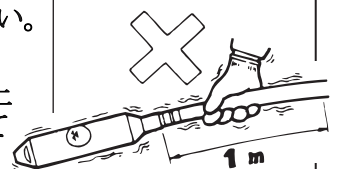
- やけどの防止
振動筒は運転すると熱くなります。触れてやけどをしないよう注意してください。高周波バイブレーターは、コンクリート内に挿入することにより冷却します。無駄な空中運転はしないでください。

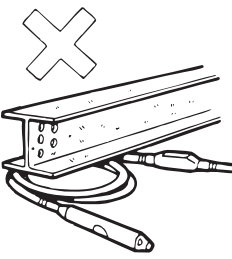
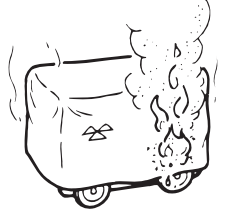
⚠ 注意

- エンジン発電機の場合
 - エンジンの運転中および停止直後はマフラー・マフラーカバー・エンジン本体は熱くなっています。手や肌が触れるとやけどの恐れがあります。
 - 発電機を移動する場合は、必ずエンジンを停止して下さい。

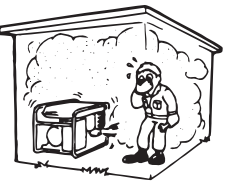
⚠ 警告

- 高所作業のときは、下に人がいないことをよく確かめてください。本機を落とさないように、安全ワイヤーなどを使用し安全を確保してください。



⚠ 警告	● 子供を近づけないでください。 ○ 作業員以外、高周波バイブレーターや延長コードに触れさせないでください。 ○ 作業員以外、作業場へ近づけないでください。	
⚠ 注意	● 停止の手順 高周波バイブレーターのスイッチを OFF にし、原動機のスイッチを OFF にしてから、高周波バイブレーターのプラグを抜いてください。また、コードの抜き差しはプラグを持って行ってください。コードのみを引っ張って抜いてはいけません。感電や断線の恐れがあります。	
⚠ 注意	● 格納の注意 高周波バイブレーターのホース・コードには重量物（鉄骨等）を載せないでください。断線等、故障の原因になります。	
⚠ 注意	● エンジン発電機の格納 エンジン停止直後は、マフラー・エンジン本体が熱くなっています。エンジンが冷えてからシートカバーをかけてください。熱いうちにシートカバーをかけると火災の恐れがあります。	

4.4 整備上の注意事項

⚠ 警告	● 点検、手入れの際は、必ずスイッチを切り、さし込みプラグを電源から抜いておいてください。 インバーター等のコンデンサーは電源を切ってもすぐには放電しません。数分間待ってから点検・整備にかかってください。 ● 注意深く手入れをしてください。 ○ コードは、定期的に点検し、損傷している場合は、お買い求めの販売店に修理を依頼してください。 ○ メーカー指示による点検・整備を行い、各部の保守を行ってください。守らないと整備不良による事故や機械損傷の原因になります。 ○ 修理の知識や技術のない方が修理をしますと、十分な性能を発揮しないだけでなく、事故や怪我の原因となります。 ○ 点検・整備を行う前に、取扱説明書またはサービスマニュアルをよく読み整備方法を十分に理解し、安全に注意して点検・整備を行ってください。 誤った整備は、機械の損傷を招くだけでなく人身事故を起こす恐れがあります。 ○ 継ぎ（延長）コードを使用する場合は、定期的に点検し、損傷している場合には交換してください。 ○ 握り部は、常に乾かしてきれいな状態を保ち、油やグリースが付かないようにしてください。 ○ 火災防止のため、部品などの洗浄には不燃性の洗浄油を使ってください。	
⚠ 警告	● エンジン発電機の場合 ○ 屋内や換気が悪い場所では、ガス中毒の危険があります。特にエンジンの排気ガスや、燃料・洗浄油・塗料等を使用する場合は、換気を十分に行ってください。 ○ 点検・整備は必ずエンジンを停止してから行います。また、バッテリー付の場合は、キースイッチを抜くか、バッテリーコードを外してください。 ○ エンジンの廃液は不用意に捨てないでください。環境を破壊します。 廃棄する場合は、所定の法律に従って処理してください。	  
⚠ 注意		
⚠ 警告		

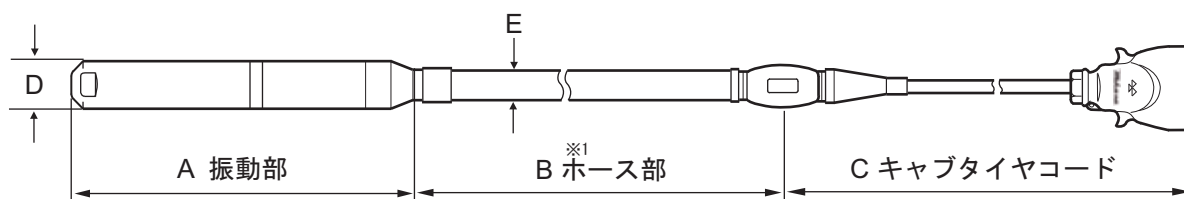
5. 仕 様

5.1 仕 様

5.1.1. FX-E/RE仕様

型式	振動筒の寸法		ホースの寸法		コードの長さ C (m)	電圧 (V)	周波数 (Hz)	電流 (A)	振幅 (mm)	振動数 Hz (V.P.M.)	コードの最大 使用長さ(m)	質 量 (kg)		
	D (φ)	A (mm)	E (φ)	B (m)								2m	4m	6m
FX-30E	32	396	31	4・6	15	48 (3相)	200/ 240	4	1.8	200/240 (12,000/ 14,000)	50(断面積2.0mm ²)	7.9	9.1	10.3
FX-40E	43	396	35					6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	10.0	12.0	13.7
FX-50E	52	413						9.5	1.9		40(断面積3.5mm ²)	12.8	14.8	16.5
FX-60E	61	485	37.5					18	2		40(断面積3.5mm ²)	16.1	18.0	19.9
FX-30RE	32	423	31					4	1.8		50(断面積2.0mm ²)	7.9	9.1	10.3
FX-40RE	43	421	35					6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	10.0	12.0	13.7
FX-50RE	52	442						9.5	1.9		40(断面積3.5mm ²)	12.8	14.8	16.5
FX-60RE	61	510	37.5					18	2		40(断面積3.5mm ²)	16.1	18.0	19.9

表1



※1：ホースにはダイオキシン発生原因の塩素材料を使用していません。

5.1.2. FXS・FXB仕様

型式	振動筒の寸法		全長(Aの長さ) (mm)	電圧 (V)	周波数 (Hz)	電流 (A)	振幅 (mm)	振動数 Hz (V.P.M.)	コードの最大 使用長さ(m)	質量(kg)
	D (φ)	A (mm)								
FXS-30B	32	395	2,628	48(3相)	200/240	4	1.8	200/240	50(断面積2.0mm ²)	12.0
FXS-40B	43	396	3,412			6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	16.8
FXS-30RB	32	422	2,655			4	1.8		50(断面積2.0mm ²)	12.0
FXS-40RB	43	421	3,437			6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	16.8
FXB-30B	32	395	1,728			4	1.8		50(断面積2.0mm ²)	11.2
FXB-40B	43	396	1,792			6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	15.1
FXB-30RB	32	422	1,755			4	1.8		50(断面積2.0mm ²)	11.2
FXB-40RB	43	421	1,817			6	1.5		35(断面積2.0mm ²)	15.1

表2

5.1.3. FD仕様

型式	振動部の寸法 (カップリングを除く)			電圧 (V)	周波数 (Hz)	電流 (A)	振幅 (mm)	振動数 Hz (V.P.M.)	コードの最大 使用長さ(m)	質量 ^{※2} (kg) (コード含まず)	備考
	D (φ)	A (mm)	全長 (mm)								
FD-110	108	640	780	48(3相)	200/240	30	2.8	100/120	20(断面積5.5mm ²)	27.9 [34.1]	コード10m付
FD-130A	128	770	905			34				41.5 [47.7]	コード10m付

※2：コード10mプラグ付は4.7kg、15mプラグ付は7.0kgです。[]内は2人用ハンドル付き。

表3

5.1.4. FZ仕様

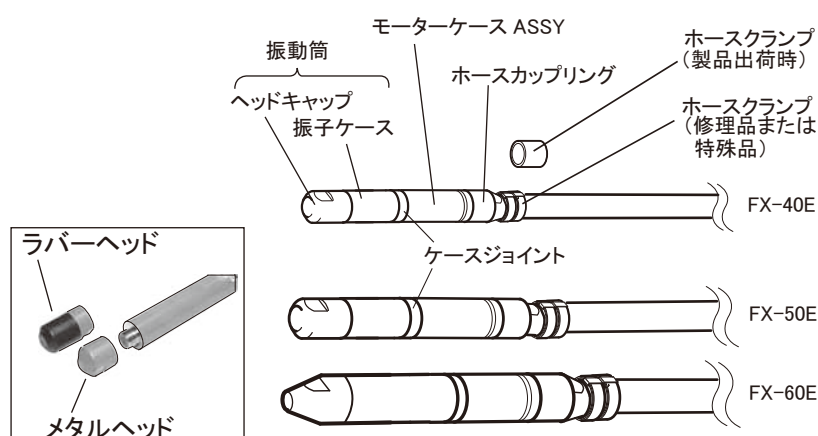
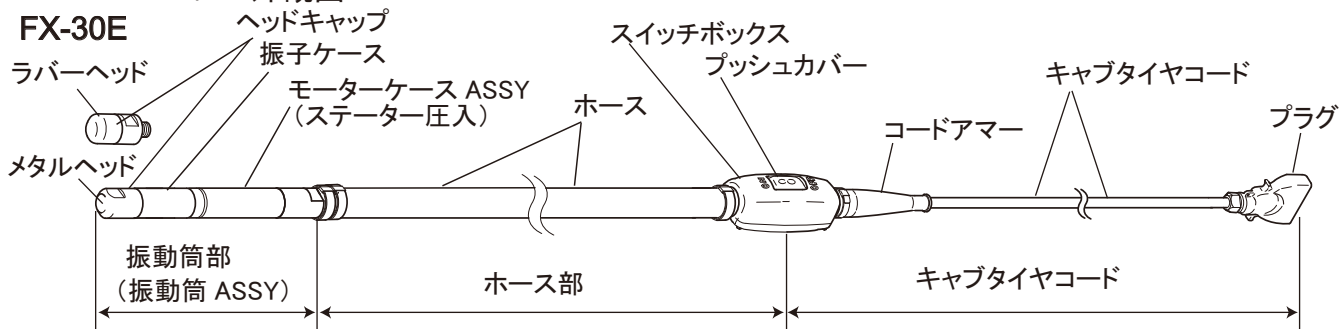
型式	振動筒の寸法		電圧(V)	周波数 (Hz)	電流 (A)	振幅 (mm)	振動数 Hz (V.P.M.)	コードの最大 使用長さ (m)	質量 (kg) (コード含まず)	備考
	径(φ)	長さ(mm)								
FZ-130A	128	698	48(3相)	200/240	34	2.8	100/120 (6,000/7,200)	20(断面積5.5mm ²)	125	コード15m付

表4

5. 仕様

5.2 外観図(寸法と各部の名称)

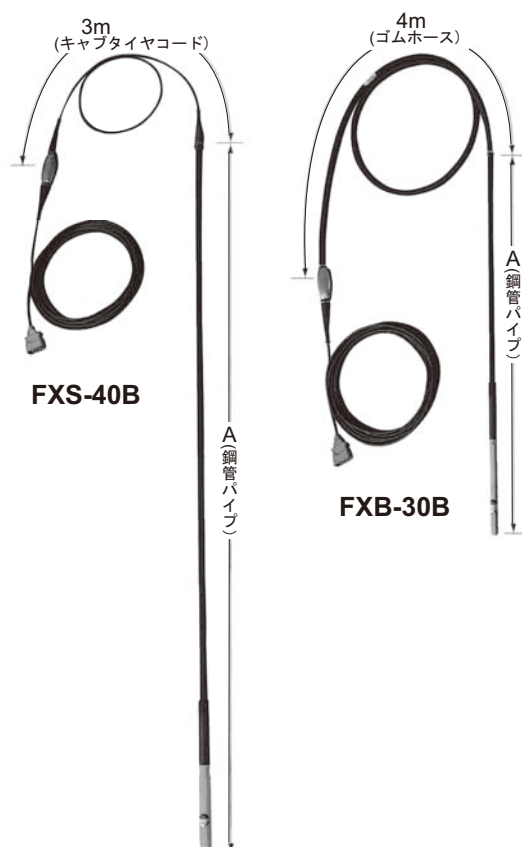
5.2.1. FX-E/RE外観図



< 補足 >

1. FX-30E, 40E, 50E, 60E型の振動筒は、ヘッドキャップと振子ケースに別れます。
2. FX-30E型のヘッドキャップのネジ部は、オスネジです。(振子ケース側がメスネジです。)
3. FX-40E, 50E, 60E型のヘッドキャップは、メスネジです。(振子ケース側がオスネジです。)
4. FX-40E, 50E, 60E型の振子ケースの部品名は、「振動筒(分割式)」です。本書は「振子ケース」に統一しています。
5. 本書の「振動筒」は、ヘッドキャップと振子ケースの組付品を意味します。
6. 「振動筒ASSY」は、振動筒及びモーターほかホース部から先端の組付品を意味します。

5.2.2. FXS・FXB 外観図



5.2.3. FD 外観図



5.2.4. FZ 外観図



5. 仕 様

5.3 原動機と使用可能台数

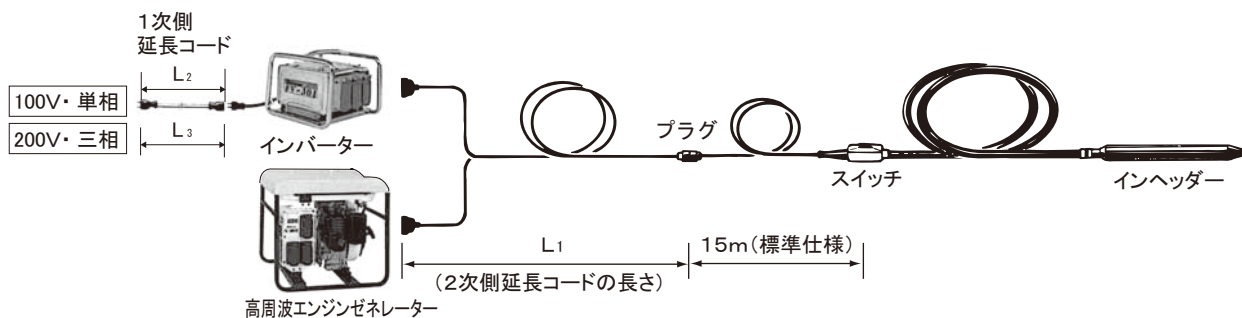
型式	インヘッダー(FX-E/RE, FXS/FXB/FD/FZ)							
	30E (RE)	40E (RE)	50E (RE)	60E (RE)	70	90	110	130
FU-120SUS	3	2	1	—	—	—	—	—
FU-161	4	3	2	1	—	—	—	—
FV-301	10	6	3	2	1	1	1	1
FV-600 /6K	21	12	7	4	2	3	2	2
FV-10K	30	20	12	6	4	6	4	3
FG-200V	6	4	2	1	—	—	—	—
FG-300VR	10	6	3	2	1	1	1	1
FW-221V	7	4	2	1	—	1	—	—
FW-355	9	6	3	2	1	1	1	1

表 5

型式	インヘッダー(FX-E/RE, FXS/FXB/FD/FZ)							
	30E (RE)	40E (RE)	50E (RE)	60E (RE)	70	90	110	130
FU-100	2	2	1	—	—	—	—	—
FV-4K	13	7	4	2	1	2	1	1
FC-2N	7	4	2	1	—	1	—	—
FC-3	10	6	3	2	1	1	1	1
FC-4N	13	7	4	2	1	2	1	1
FC-6	21	12	7	4	2	3	2	2
FG-100	3	2	1	—	—	—	—	—
FG-130S	3	2	1	—	—	—	—	—
FG-5000	17	10	—	3	2	3	2	1

表 6

5.4 電 源（キャブタイヤコードの選び方）



5.4.1 延長コードの長さの求め方

- 2次側の延長コード（48V 3相電源）

$$L_1 = \frac{100C}{A}$$

L₁: 延長コードの長さ (m)
C: キャブタイヤコードの断面積 (mm²)
A: 高周波パイプレーターの定格電流 (A)

- 1次側（電源側）の延長コード

【100V・単相の場合】

$$L_2 = \frac{140C}{A}$$

L₂: 延長コードの長さ (m)
C: キャブタイヤコードの断面積 (mm²)
A: 原動機（高周波インバーター等）の定格電流 (A)

【200V・三相の場合】

$$L_3 = \frac{200C}{A}$$

L₃: 延長コードの長さ (m)
C: キャブタイヤコードの断面積 (mm²)
A: 原動機（高周波インバーター等）の定格電流 (A)

※ 延長コードの太さは接続する機器の定格電流より大きい許容電流のコードを使用してください。
コードの許容電流はコードの太さにより異なります。ご使用の際はコードの許容電流をご確認ください。

5.4.2 延長コードの長さの例

2次側の延長コード（48V 3相電源）

コード長さ と インヘッダー コード太さ (mm ²)	延長可能なコード長さ L (m)			
	FX-30E/ FX-30RE	FX-40E/ FX-40RE	FX-50E/ FX-50RE	FX-60E/ FX-60RE
3.5	80	50	30	—
5.5	130	80	50	20
8	200	120	80	35
14	350	220	140	70

表 7

延長コード早見表

1次側の延長コード（L₂、L₃）

コード の 断面積	延長可能なコードの長さ				
	FU-120SUS	FU-161	FV-301	FV-6K	FV-10K
3.5mm ²	30m	24.5m	55m	29m	15m
5.5mm ²	50m	35m	90m	45m	24m
8mm ²	70m	55m	130m	65m	35m
14mm ²	130m	95m	230m	115m	60m
22mm ²	205m	150m	365m	180m	95m

表 8

5.4.3 一般的なコードの許容電流

コードの太さ	一般的なコードの 許容電流
1.25 mm ²	12A
2.0 mm ²	17A
3.5 mm ²	23A
5.5 mm ²	30A
8.0 mm ²	40A

表 9

6. 運転前

6.1 使用するバイブレーターの選定

建築及び土木もしくは、砂防堰堤やダム工事現場における（フレッシュ）コンクリート（以下、「生コン」）のスランプや粗骨材（砂利）の大きさ及び打設量や方法によって、使用するバイブレーターの外径（型式）及び使用本数を選定します。

＜選定の目安＞

	粗骨材（砂利）の 大きさ（mm）	スランプ （cm）	バイブレーターの 外径（φ）
建築	20～25	18～22	30～40
土木	40～60	8～15	40～60
ダム	80～150	3～5	100～150

※高周波バイブレーター（例：φ50）の場合、振動の伝播範囲は骨材φ40、スランプ8（cm）の生コンに対して、振動筒の径（φ50）の10倍の長さ（500mm）を半径とする範囲に、気泡（エントラップエア）を除去する効果が有ると実証されています。

建築工事現場で一般的に使用される生コン圧送のポンプ車に対して、バイブレーター2～3組を用意します。建築現場の床（スラブ）の圧送管出口に追従する1組と排出された生コンを型枠に充填しつつ締固め用に1組、配筋が多い壁面の仕上げ用に細い径1組を使用するならば、ポンプ車の圧送管1箇所につき都合3組使用が一つの目安となります。

土木工事現場は、様々な工事が有りケースバイケースとなりますが、橋脚や架台などは3組以上使用するなどと施工指針が定められています。

上記は、目安でありビルなど建築工事から土木工事や大型の砂防堰堤、ダム工事など、その都度の生コン打設規模に合わせて、必要な径のバイブレーターを組み合わせ対応します。

6.2 高周波バイブレーターと高周波電源及び延長コードの配置

選定した高周波バイブレーターを使用する為の高周波電源（インバーター、コンバーター、エンジンゼネレーター）を用意します。その際、機種別使用台数は厳守してください。（9頁表5及び表6参照）高周波電源とバイブレーターもしくは、商用電源（単相100Vや三相200V）からインバーターなどの高周波電源との間にキャブタイヤコードを継ぎ足す場合、コードサイズが細すぎると電圧降下により、バイブレーターのモーターを焼損したり、振動が弱くなる場合がありますので、延長距離に応じて適切なサイズのキャブタイヤコードを選定してください。（9頁の表7～9や式参照）

分電盤
FQ-3SUS
（質量2.9kg）

コードリール
FR-5A（5.5mm²x 30m）質量24kg
FR-8A（8mm²x 30m）質量27.5kg

延長コード（20m又は30m）

二又プラグ



軽量・コンパクトな錆びにくいステンレス製のFQ-3SUS分電盤は多くのインヘッダーを同時に使用する場合に使います。また、コードを延長するときは、便利なコードリールをお使いください。

6.3 生コン打設前の点検

- ・高周波バイブレーターは、生コン内に挿入することにより冷却しますので、無駄な空中運転をしないでください。
- ・高周波バイブレーターの差込プラグは、差込みを反転する事で内臓モーターの回転方向を正逆反転出来ますが、バイブレーターの性能に影響ありません。
又、この差込プラグは、各メーカー共通の市販品と同じ規格です。現場内の商用電源に使用されている場合は、商用電源側を別のコンセントに置き換えてください。誤って接続した場合、モーター焼損だけでなく、感電による死傷者の危険が生じます。
- ・高周波バイブレーターを使用する型枠は、生コン打設前に各ネジ部の締付確認や型枠強度の確認をしてください。

7. 運転

- ご使用前には、暖機運転を行ってください。
 - 寒冷時には、2～3分以上の暖機運転を行ってからご使用願います。
 - プラグはしっかり差込んでスイッチは、速やかにしっかりと入れてください。
- 作業前は、スイッチを OFF にしてください。
- 原動機のスイッチを ON にしてから、インヘッダーのスイッチを1台ずつ ON にしてください。
- 振動筒は垂直に静かに生コンの中に充分差込み、静かに引き抜いてください。
 - 過度の振動を与えないよう、スランプ 8cm 程度の流れていないコンクリートでは、φ 50 (FX-50E) を 30～50cm 間隔で1ヶ所の挿入時間は 15 秒位（～30 秒以内）を標準と考えてください。生コン打設の表面は、気泡が浮き上がり、モルタル分がペースト状になります。

注意 ● スwitch OFF は、振動筒を生コンの中から出して行ってください。

- コンクリートの中へ入れたままモーターを起動させますと、電圧が低いなど条件の悪い場合には、モーターが起動しない事もあり得ます。その様な状態でスイッチを入れたまま焼損したり、バイブレーターが抜けないことがあります。

注意 ● 空中運転を長時間行いますと、モーターが加熱し続けモーター焼損の原因にもなりますので充分ご注意ください。作業休止中は、スイッチを切ってください。

- バイブレターのプラグはコンクリートに浸けてはいけません。
 - コンクリートへの挿入は、スイッチボックスより振動筒側のみにしてください。

注意 ● キャブタイヤコードは、あまり極端に曲げて使用しないようにしてください。またコードの上に重量物を置いたり、落としたりしないでください。

- 移動する際は、キャブタイヤコードを引きずらないでください。スイッチから振動筒側を持って移動してください。

- 停止は、インヘッダーのスイッチを OFF にしてから原動機のスイッチを OFF にしてください。
- 作業終了次第、振動筒、ホース、スイッチボックス、キャブタイヤコードに付着したコンクリート等は固まらないうちに清掃してください。

7.1 建築工事現場の例

7.1.1 FXS/FXB-30B/40B 型を壁面打設に使用した場合の注意事項

運転は、空打ちしないことが原則となります。運転時間については、生コン投入位置、コンクリート、およびせき板等により多少異なりますが一般的には、流れていない生コンの深さ約 30cm 位に対して 15～30 秒以内となります。吸水性のあるせき板は振動時間の幅が広く取れます。低スランプのベースコンクリートを使用する場合はペーストが少ないため、漏れに注意が必要となります。

- 上記の時間は目安となる時間ですが、上記時間内であっても、せき板の隙間からコンクリートやモルタルペーストが漏れ出した場合は途中で中止した方が良いでしょう。特に流動化剤を使用し、ベーススランプ 15cm を 21～22cm 等にする場合は、コンクリート自体にモルタル分が少ないため少量の漏れでもジャンカが発生しやすくなります。
- また、せき板の隙間からモルタルより水分の多いにがり水（分離水）が出てきた場合は、水走りが発生していますので運転を中止してください。
- コールドジョイントは、昼休みや廻し打ちにより、時間をおいてコンクリートを打設した場合に発生しますが流動化剤を使用した場合にはその効力が 15～30 分で失われ、元のベースコンクリートと同じになり、コールドジョイントが早くできますので注意してください。

8. 不具合品の点検要領

(1) 外部検査

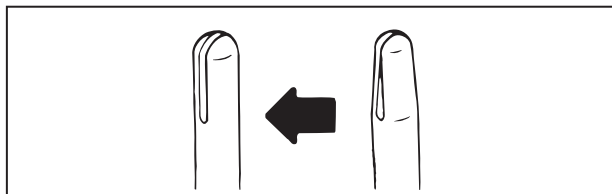
1. プラグ

a. プラグ差込み口

- 水が付着している場合は、湿気を拭き取り、乾燥させる。
- モルタルが付着している場合は、清掃又は交換。

b. 端子

- ピンの割り（隙間）にゴミ等がある場合、清掃する。
- 曲がっている場合、修正又は交換。
- 折れている場合は、交換。
- 端子の割り溝が閉じていないか、閉じていればドライバー等で広げる。



c. 端子台（器台）

- 器台に割れ・欠けがあれば交換。

2. キャブタイヤコード

- 破損または劣化していれば切詰め又は、交換（接続の場合は、プラグ使用の事）

3. コードアーマー

- 破損または劣化していれば交換。

4. スイッチボックス

- ブッシュカバーが破損または劣化していれば交換。
- スイッチボックスに破損（亀裂など）があれば交換。

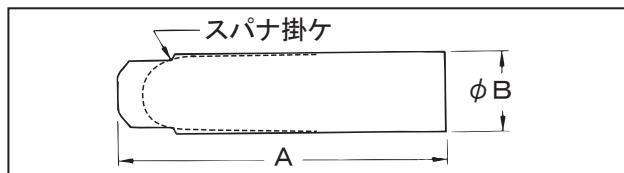
5. ゴムホース

- 破損または劣化や磨耗していれば切詰め又は交換。再使用の場合、ホースの前後をトンボ（入換）して使用すると寿命が長くなります。

6. 振子ケース・ヘッドキャップ

- 振動筒の外周部が各機種表2の寸法（A 又は B どちらか一方）の磨耗限度まで磨耗したら交換。
- RE 型（ラバーヘッド型）は、ゴム部が磨耗し、内部の金属部が露出したら交換。

外観上ではスパナ掛け部が無くなると交換します。



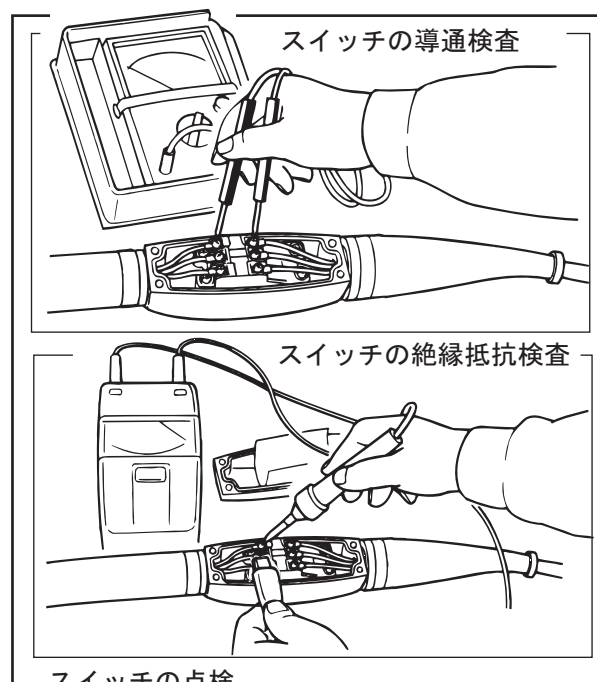
ポイント 機種	A(mm)		B(φ)	
	基準寸法	磨耗限度	基準寸法	磨耗限度
30E	53	30	32	31
40E	180	175	43	41
50E	196	188	52	50
60E	257	233	61	59

表-10

(2) 内部検査

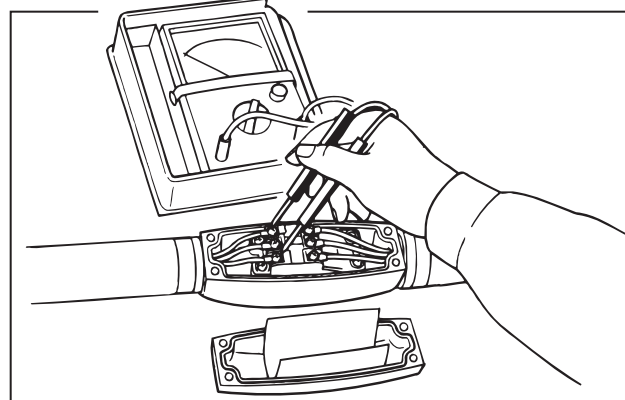
(2)-A スイッチ及びリード線

1. スイッチボックスを開け、スイッチボックス内に水又は、モルタル等の浸入が無い。
2. スイッチの端子部にネジの緩みが無い。
3. プラグとスイッチ間のキャブタイヤコードの導通及びショートの有無を確認。（スイッチ OFF）
4. スイッチの点検
 - a.ON,OFF の切換え。
 - b.スイッチ ON の状態で端子間の導通（図参照）
 - c.スイッチ OFF の状態で端子間の絶縁抵抗（図参照）
 - d.スイッチとスイッチボックスの絶縁抵抗



スイッチの点検

5. スイッチよりモーター側へのリード線の導通およびショートの有無を確認する。（スイッチ OFF）（下図参照）



(2)-B 振動筒 (ASSY)

1. モーターの絶縁を点検（DC500V メガオーム計にて許容絶縁抵抗 20MΩ 以上）（次頁参照）

※上記項目を点検し異常がある場合、及び不具合が改善しない場合は、すみやかに修理してください。

- インヘッダーを運転して振動時に異音が酷い場合も、ベアリングの磨耗、振動筒の変形が考えられますので、修理してください。

※部品、パーツリストおよび修理に関しては販売店もしくは三笠部品サービスセンターにお問い合わせください。

9. 良品の点検（検査確認方法）

1. 振動筒のモーターケース部に濡れたウエス等を被せ、15～30 秒試運転してください。
2. 試運転後、無負荷にて電流値を測定してください。

出力側電圧 48～60V

	FX30E/RE	FX40E/RE	FX50E/RE	FX60E/RE
電流	4～4.5A 以下	6～7A 以下	9～10A 以下	17A 以下

表-11

3. 振動が正規の状態である事を確認。（振動の強弱及び異音など）
4. 絶縁抵抗試験
DC500V メガオーム計にて許容絶縁抵抗 20MΩ 以上。

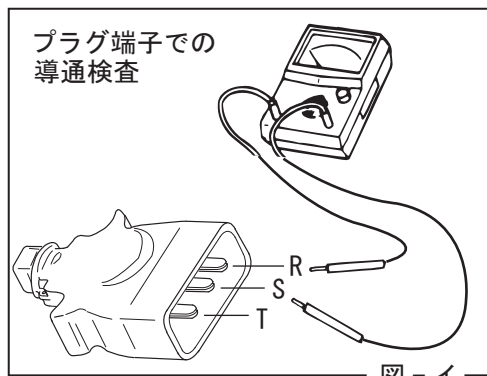


図-イ

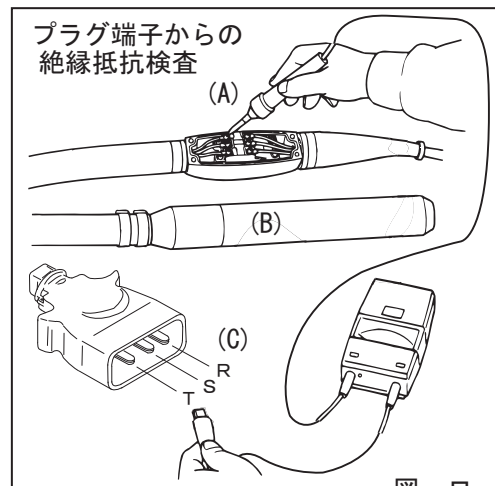


図-ロ

導通検査（図-イ）

- ・ スイッチ ON、プラグ端子にて、R-S、S-T、T-R 間の導通を確認
- ・ スイッチ OFF、プラグ端子にて、R-S、S-T、T-R 間の非導通を確認

絶縁抵抗検査（図-ロ）

- ・ スイッチ ON、プラグ端子部と (A) スイッチボックス端子部、(B) 振動筒 ASSY 間の絶縁抵抗を確認
- ・ スイッチ OFF、プラグ端子にて、R-S、S-T、T-R 間の絶縁抵抗を確認 (C)

参 考

ステーターコイルの抵抗値 (20℃で)

型式	FX30E/RE	FX40E/RE	FX50E/RE	FX60E/RE
抵抗値	3.5Ω	0.88Ω	0.422Ω	0.189Ω

表-12

10. トラブルシューティング

現 象	推 定 原 因	処 置
振動しない	① 配線の接触不良 ② プラグ不良 ③ キャブタイヤコードの断線またはショート ④ リード線の断線またはショート ⑤ スイッチ不良 ⑥ ベアリング破損 ⑦ 振子と回転子（ローター）のジョイント部の磨耗 ⑧ 固定子（ステーター）焼損 ⑨ 電源の故障	修 理 修理または交換 修 理 修 理 修理または交換 交 換 交 換 交 換 交 換
振動が弱いまたは振動筒が熱を持つ	① プラグ不良 ② 延長コードによる電圧ドロップ ③ 電源の電圧が低い ④ 市販ベアリングを使用し、短時間でグリス飛散やクリアランス不足など ⑤ 固定子（ステーター）半焼 ⑥ 絶縁不良（固定子、スイッチなど）や単相運転 ⑦ 電源の過負荷（規定以上振動機を使用） ⑧ 気温が低い ⑨ ベアリング故障 ⑩ ローターと固定子（ステーター）の接触	修理または交換 調 整 (表-7 参照) 調 整 交 換 交 換 修理または交換 調 整 (表-5 参照) 気温が 10℃ 以下で使用する場合は暖機運転をする事 交 換 交 換
振動音が高い	① ベアリングの磨耗 ② 振動筒の変形 ③ 振子と回転子（ローター）のジョイント部の磨耗 ④ モーターケースのベアリング受け部（内輪）磨耗 ⑤ ケースジョイントのベアリング受け部磨耗	交 換 交 換 交 換 交 換 交 換

表-13

11. 手腕振動値について

- 周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値（◎は $2.5(\text{m/s}^2)$ 未満）

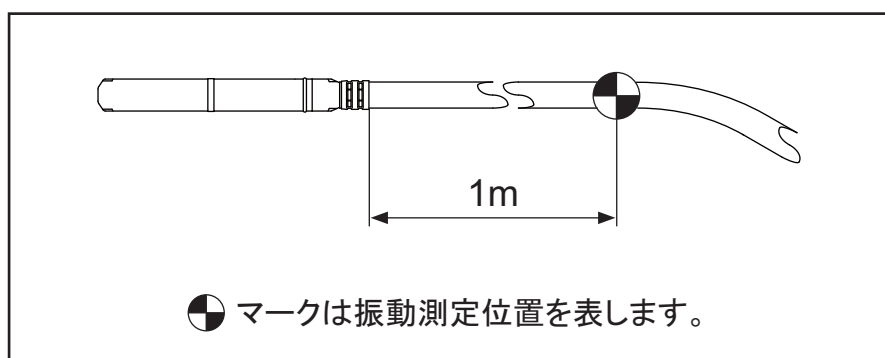
型式	FX-30 E/RE	FX-40 E/RE	FX-50 E/RE	FX-60 E/RE
3 軸合成値	$2.7(\text{m/s}^2)$	$3.3(\text{m/s}^2)$	$4.7(\text{m/s}^2)$	$4.9(\text{m/s}^2)$
型式	FXS-30 B/RB	FXS-40 B/RB	FXB-30 B/RB	FXB-40 B/RB
3 軸合成値	◎	◎	◎	$3.8(\text{m/s}^2)$
振動測定の準拠規格			JIS B 7761-2 : 2004	

- 振動測定 実施者 三笠産業(株) 技術部

- 3軸合成値 測定機器

	振動測定 分析器	加速度センサー
メーカー名	Larson Dabis	PCB Piezotronics
型式	HVM100	SEN 026/356M71
重量		3.1(gf)

- 3軸合成値 測定位置



- 作業上の注意

バイブレーターを使用する場合、1回あたりの作業時間は『おおむね30分以内』とし、作業と作業の間には『5分以上の休止時間』を設けてください。

- 点検・整備

お客様の点検で振動や音の異常が感じられた場合は、お買い求めの販売店に点検・整備をご用命ください。

振動障害の予防

振動障害を予防するため

2009年に厚生労働省より新たな振動障害予防のための指針『平成21年7月10日』基発0710が発表され、日振動ばく露量 $A(8)$ による振動作業管理が導入されました。

工具の使用にあたってはこの指針に基づき、振動障害の防止に努めて下さい。

詳しい内容は、下記を参照して下さい。

・チェンソー以外の振動工具の取扱業務に係わる振動障害予防対策指針について

平成21年7月10日 基発0710 第2号

(<http://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-50/hor1-50-27-1-0.htm>)

用語の説明

● 周波数補正振動加速度実行値の3軸合成値

作業中に工具から手腕に伝わる上下・左右・前後の3方向の実効加速度に周波数毎の補正を加えた値です。

a_{hv} (m/s²) で表わします。

● 日振動ばく露量 $A(8)$

1日の作業中にどれだけ振動に曝されたかを表わし、以下の式で求めます。

1日の振動工具を扱う時間を T (時間) としますと

$$\text{日振動ばく露量 } A(8) = a_{hv} \times \sqrt{\frac{T}{8}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

● 日振動ばく露限界値

1日の作業で、これ以上振動に曝されてはいけない限界の値です。

日振動ばく露量 $A(8) = 5$ (m/s²) が限界値です。

振動作業の作業時間の管理

以下の手順を参考に 1日の作業計画を作成し、振動障害の防止に努めて下さい。

1) 振動ばく露限界時間の計算

工具メーカーのホームページ又は取扱説明書からメーカー発表の『周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値』 a_{hv} (m/s²)を確認し、次式より『振動ばく露限界時間』 T (時間)を計算します。

$$T = \frac{200}{a_{hv}^2} \text{ (時間)}$$

① $T \geq 2$ 時間の場合

基発0710第2号3・(2)・ウの特例を除き、当面の間1日の作業時間を『2時間まで』としてください。

② $T < 2$ 時間の場合

1日の作業時間を『計算結果以内』として下さい。

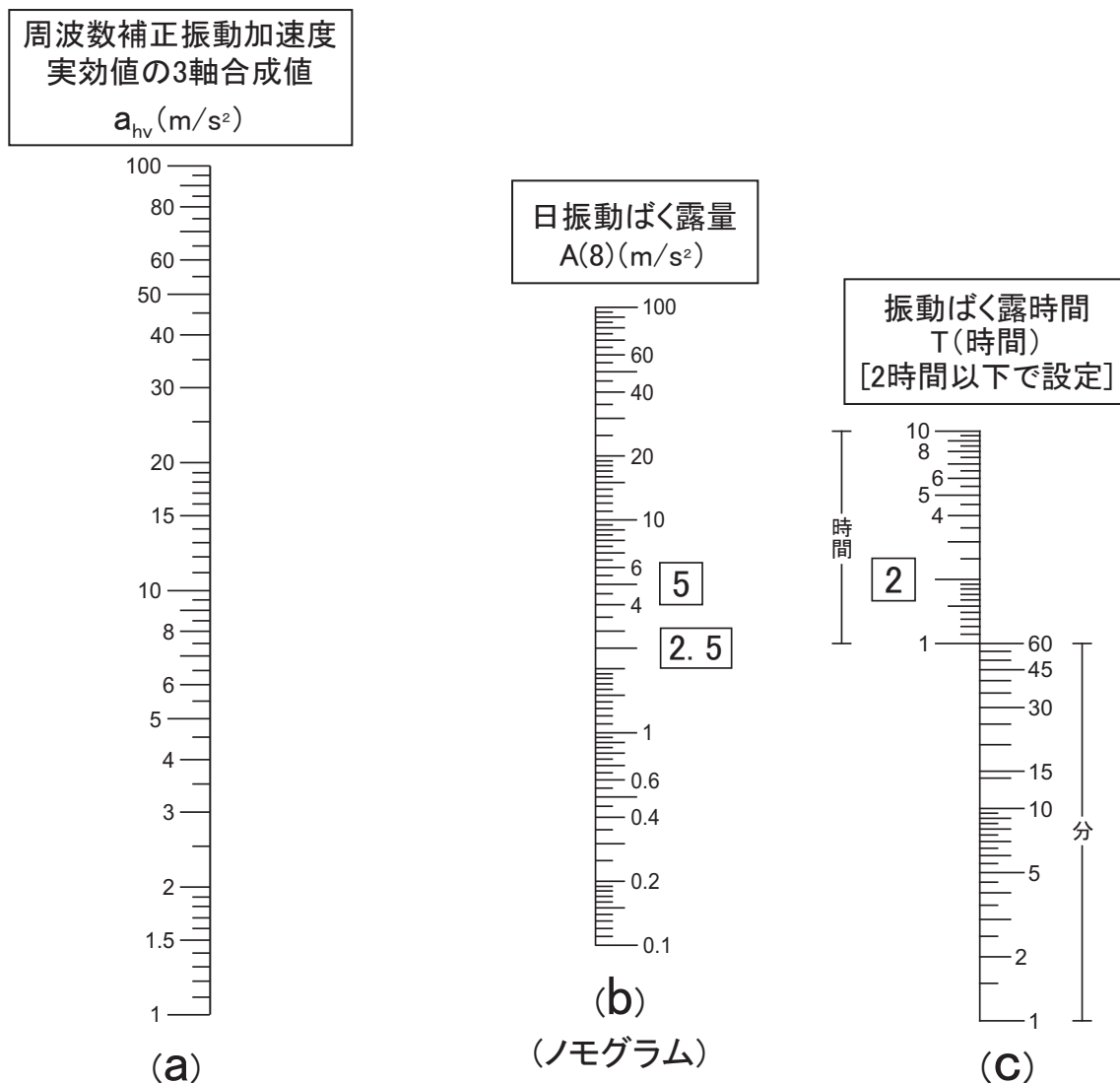
2) 日振動ばく露量の計算

1) 項で決定した作業時間を基に次式から、日振動ばく露量 $A(8)$ (m/s^2) を計算します。

$$A(8) = a_{hv} \times \sqrt{\frac{T}{8}} \quad (\text{m/s}^2)$$

日振動ばく露量 $A(8)$ は、下記のノモグラムからも求められます。

このノモグラムの使用方法は、(a)に『周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値』をプロットし、(c)に『振動ばく露時間』をプロットし、その2つの点を結ぶことにより(b)の『日振動ばく露量 $A(8)$ 』を求めることができます。



① $A(8) \leq 2.5 (\text{m/s}^2)$ の場合

特に対策は求められていませんが、引続き振動障害の防止に留意してください。

② $2.5 < A(8) \leq 5.0 (\text{m/s}^2)$ の場合

$A(8)$ が $2.5 (\text{m/s}^2)$ となるように『振動ばく露時間(工具使用時間)の制御』・『低振動の振動工具の選定』に努めてください。

③ $5.0 < A(8) (\text{m/s}^2)$ の場合

$A(8)$ が $5.0 (\text{m/s}^2)$ を超えることがないように、『振動ばく露時間(工具使用時間)の制御』・『低振動の振動工具の選定』を行ってください。

ノモグラムの使用方法

ここでは $a_{hv} = 2 (m/s^2)$ の振動工具を、2時間使用した場合の、日振動ばく露量を求めます。

手順1

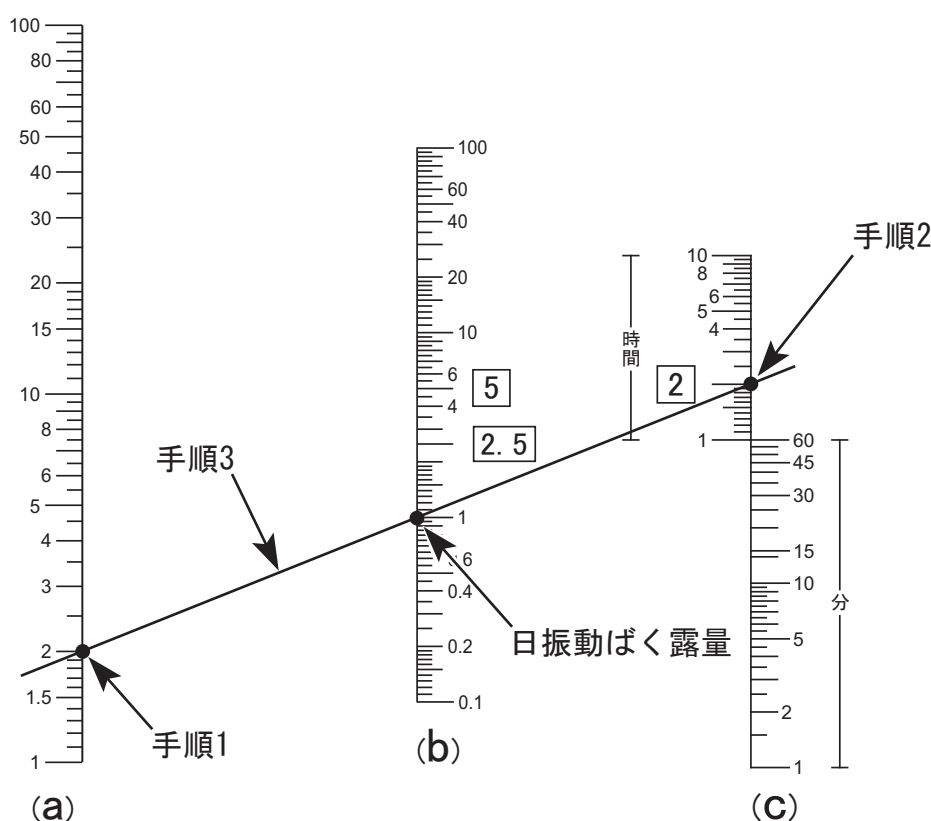
(a)の縦軸の $2(a_{hv})$ の位置に印を付けます。

手順2

(c)の縦軸の2(使用時間)の位置に印を付けます。

手順3

手順1・2で付けた印を結んだ直線と(b)の縦軸が交差する点の数値が、日振動ばく露量です。(この場合は、 $1 (m/s^2)$)



● 1日に種類の異なる振動工具を使用する場合

日振動ばく露量 $A(8)$ は、『日振動ばく露量 $A(8)$ の計算テーブル』を使用して、求めてください。

(http://www.jaish.gr.jp/information/mhlw/nichishindo_bakuroryo.xls)

三笠産業では日振動ばく露量 $A(8)$ /振動ばく露限界時間の簡易計算フォームをご用意いたしましたので、参考としてご使用ください。

(http://www.mikajas.com/japanese/service/tech_vibe4.html)

● 作業上の注意

バイブレーターを使用する場合、1回あたりの作業時間は『おおむね30分以内』とし、作業と作業の間には『5分以上の休止時間』を設けてください。



MIKASA SANGYO CO.,LTD.

HEAD OFFICE

NO. 4-3. 1-CHOME, SARUGAKU-CHO, CHIYODA-KU
TOKYO, JAPAN



三笠産業株式会社

本 社	東京都千代田区猿樂町 1丁目 4番 3号 電話 03-3292-1411 FAX 03-3233-0530	〒101-0064
大 阪 支 店	大阪市西区立売堀 3丁目 3番 10号 電話 06-6541-9631 FAX 06-6541-9660	〒550-0012
札 幌 営 業 所	札幌市白石区流通センター 6丁目 1番 48号 電話 011-892-6920 FAX 011-892-6344	〒003-0030
仙 台 営 業 所	仙台市若林区卸町 5丁目 1番 16号 電話 022-238-1521 FAX 022-238-0331	〒984-0015
新 潟 出 張 所	新潟市西区小新 2丁目 16番 11号 電話 090-7422-8801 FAX 03-3233-0530	〒950-2023
北 関 東 営 業 所	館林市近藤町 178番地 電話 0276-74-6452 FAX 0276-74-6538	〒374-0042
長 野 出 張 所	長野市稲里町中央 3丁目 23番 7号 E-3 電話 080-1013-9542 FAX 03-3233-0530	〒381-2217
中 部 営 業 所	名古屋市中村区則武 1丁目 9番 4号 電話 052-451-7191 FAX 052-451-0315	〒453-0014
金 沢 出 張 所	金沢市藤江北1丁目 331番地 306号 電話 080-1013-9538 FAX 052-451-0315	〒920-0345
中 国 営 業 所	広島市安佐南区祇園 3丁目 45番 11号 電話 082-875-8561 FAX 082-875-8560	〒731-0138
四 国 出 張 所	高松市今里町 6番 2号 電話 087-868-5111 FAX 087-868-5551	〒760-0078
九 州 営 業 所	福岡市博多区博多駅南 5丁目 22番 5号 電話 092-431-5523 FAX 092-431-5707	〒812-0016
南九州出張所	鹿児島市宇宿八丁目 6番 11号 102 電話 080-1013-9558 FAX 092-431-5707	〒890-0073
沖 縄 出 張 所	那覇市安謝 1丁目 18番 10号 パークサイドM201号 電話 090-7440-0404 FAX 098-867-1167	〒900-0003

《部品サービスセンター》

部 品 課	春日部市緑町 3丁目 4番 39号 電話 048-734-2401 FAX 048-736-6787	〒344-0063
サ ー ビ ス 課	春日部市緑町 3丁目 4番 39号 電話 048-734-2402 FAX 048-736-6787	〒344-0063

・ 館林物流センター ・ 技術研究所 ・ 館林工場 ・ 春日部工場