

調査専門家が開発したクラック変位スケール

日本ビスタテック株式会社

〒573-0046 大阪府枚方市宮之下町 24-1

TEL072-852-5505(代)

FAX072-852-5506

1. 概要

このたびはヒビミルをご採用いただきありがとうございます。本製品の取り付け方法及び計測方法を説明いたします。本製品は水平変位計測用と垂直変位計測用に分かれております。(図-1 参照)

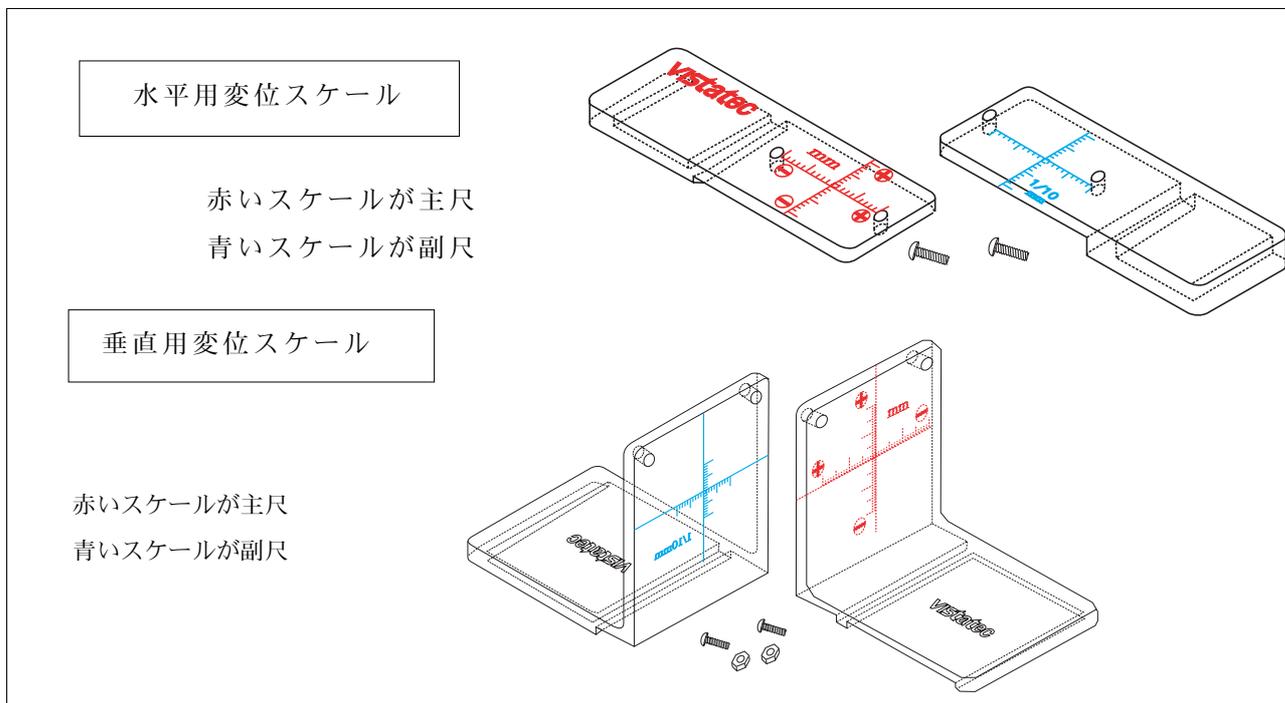


図-1 部品構成図

上記のスケールをクラック（亀裂）をまたぐ様に接着してクラックの計時変化を追跡調査します。(図-2 参照)

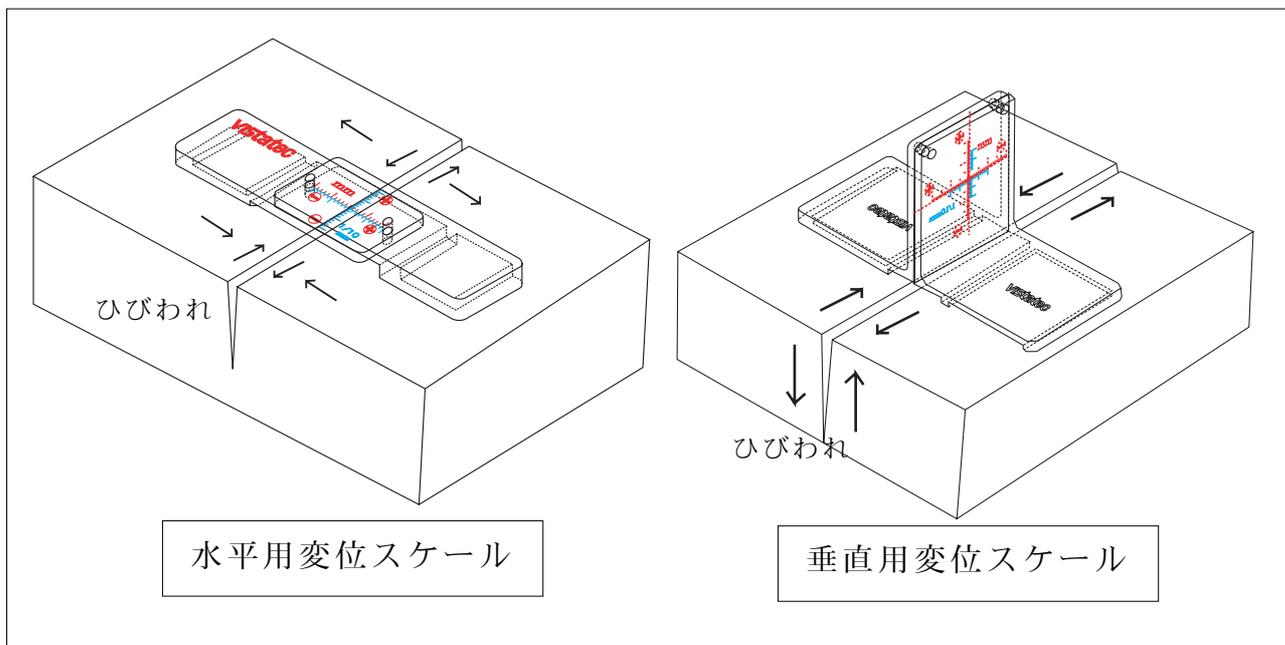


図-2 取り付け状況

2. 使用法

2-1 組立

1. 水平変位スケールの上部スケールと下部スケールを図-3 のように短いビスを青色スケールの方から挿入し組み立てる。ビスは軽く締め、上下スケールが動くように組み立てる。赤いスケールが下、青いスケールが上になるように組み立てる。
2. 赤いスケールの十文字と青いスケールの十文字が合致するように、上下スケールを微調整し合致したらビスを締め付ける。
3. 垂直用スケールの主尺と副尺を図-3 のように長いビスナットで組み立てる。ビスの挿入方向はどちらからでもかまいません。ビスナット締め付け強さは水平用スケールと同様に微調整ができるように緩い目に締め付けてください。
4. 主尺（赤色）と副尺（青色）の十文字が合致するように微調整を行い、合致したらビスナットを締め付けます。

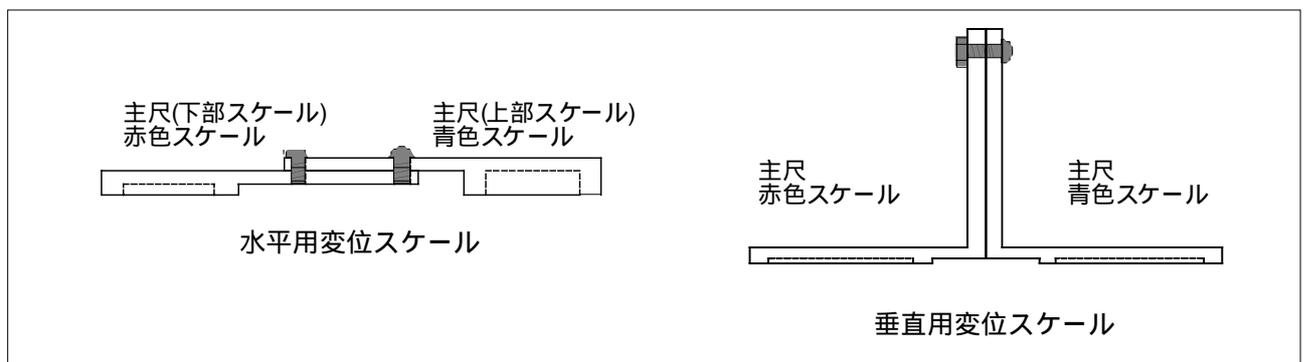


図-3 組立図

2-2. 取り付け方法

1. 取り付け部位の表面をワイヤーブラシやサンドペーパーにより清浄する。
2. エポキシ接着剤を図-4 のように盛り上げる用に塗布し調査面に押しえつけ接着する。取り付け後、軽く上下左右に 1 mm 程度動かし接着材が平滑になるようにする。
3. 接着剤が乾燥するまでガムテープで固定する。調査面が平滑な場合（モルタルや化粧打ちコンクリート面）はエポキシ接着剤を a 部に、瞬間接着剤を b 部に塗布し接着する。この場合はガムテープでの固定は不要です。
4. 接着剤が乾燥した後、組立ビスを取り除き計測開始です。
5. 使用接着剤は高粘度速乾型を使用して下さい。（例：ポンドクイックメンダー＝コニシ株）

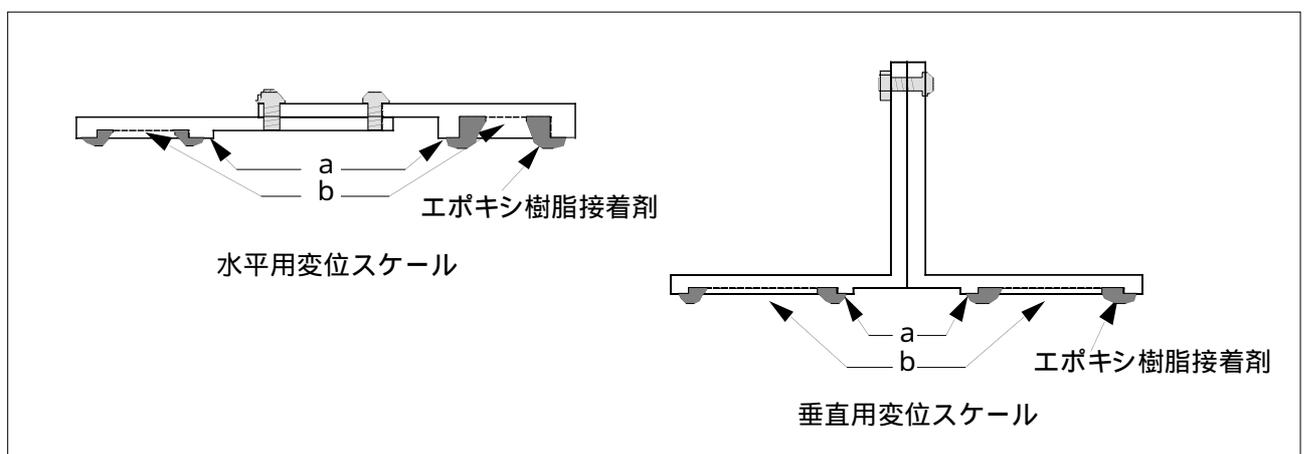


図-4 接着剤塗布状況

2-3. 主尺と副尺の読み方

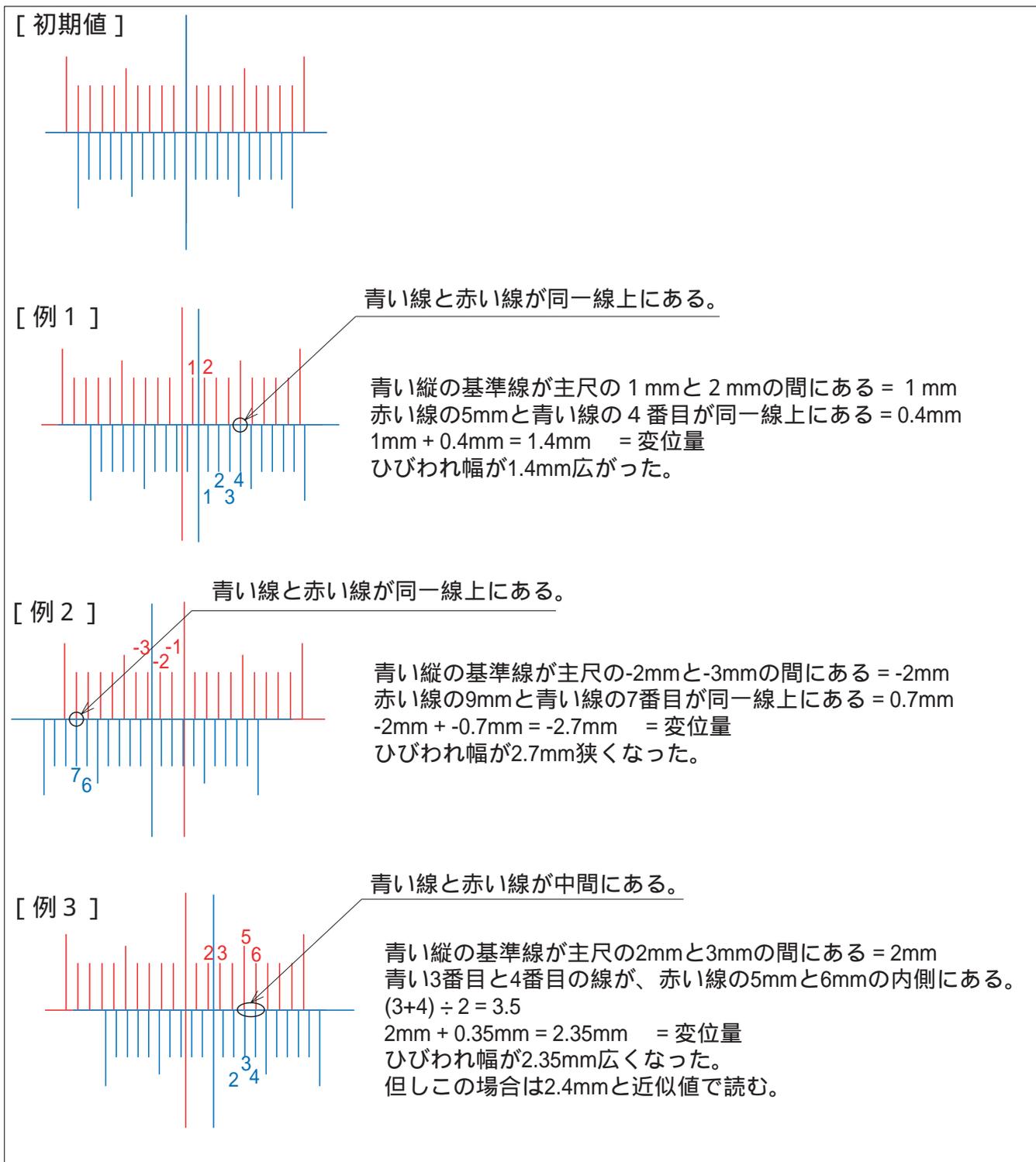


図-5 スケールの読み方

2-4. 初期値と計時変位

1. クラック幅の初期値はこの変位スケールで読むことはできません。あくまで計測を開始してからの計時変化を計測するものです。初期値幅はクラック幅スケールや、スケール入り拡大鏡による初期値幅の計測を行わなければなりません。
2. 取り付け時に主尺と副尺がずれてしまった場合は、計測開始の初期値を 0 mm とせず、「1-3.主尺と副尺の読み方」に習い計測開始の初期値を記録する。

※熱膨張に対する問題

ヒビミルを取り付けたとき、温度変化により多少の膨張収縮が発生する。取り付け時には、0点設定が施されているため取り付け後の温度に対する熱変化を考えなければならない。コンクリートに直射日光が当たる場所は冬季でも表面温度は25～35℃程度まで上昇する。また夏期では表面温度は45～50℃程度まで上昇することがある。取り付けられたヒビミルの温度とコンクリート表面の温度は、比熱や熱伝導率等が関係して同一にはならない。さらにコンクリートやヒビミルが暴露状態にあることから風による熱損失も発生しヒビミル単独の温度がコンクリート表面温度との間に、どの程度の温度差が発生するかは、推測することが非常に困難である。ヒビミルの用途から考えて上記のような精度を必要とする計測器ではない。このことから通常では熱変化を考慮することは不必要と考える。

ここで熱変化の試算を試みる。ヒビミルの熱変化は刻まれたスケールが2次元であることから線膨張を想定すればほぼ良いと考えられる。体膨張はこの場合考慮することはそれほど大きな問題ではないと考える。ヒビミルのスケールの中でも水平用スケールのX方向（ひび割れが広がる方向）に熱膨張の影響が現れる。他のスケールは膨張・収縮しても互いに消去しあう位置関係にある。

温度はコンクリートやヒビミルの温度ではなく気温で試算する。

設置時の気温： θ	計測時の気温： θ'
熱変化の対象長さ： L	温度変化後の長さ： L'
計測読み値： m	線膨張率： β

$$L' = L \{ 1 + \beta (\theta' - \theta) \}$$

上部下部の両スケールの変化があることから変化量は2倍となる。

$$2 \times (L' - L) = 2 L \beta (\theta' - \theta) = \text{ヒビミルの変化量} \text{-----式①}$$

上記の①式から真の値が算出される。

$$m + 2 L \beta (\theta' - \theta) = \text{真の値}$$

e x

設置時の気温： $\theta = 20^\circ\text{C}$	計測時の気温： $\theta' = 35^\circ\text{C}$
-------------------------------------	--------------------------------------

熱変化の対象長さ： $L = 24.5\text{mm}$ (固定値)

計測読み値： $m = 2.3\text{mm}$	線膨張率： $\beta = 6 \times 10^{-5}$ (固定値)
---------------------------	--

$$2.3 - \{ 2 \times 24.5 \times 6 \times 10^{-5} (35 - 20) \} = 2.344\text{mm} = \text{真の値}$$

使用材料：アクリル樹脂＝デルペット：旭化成工業(株)

※温度補正を行う場合は、設置時にヒビミルを取り付けた場所での温度計測をして下さい。また計測時にも同様の計測を行って下さい。

※段差がある面に対する接着

接着面にすでに大きな段差が存在した場合、ヒビミルを直接接着できない。このときは図 1 のように市販の金属プレートやアクリル樹脂等により足を継ぎ足すようにして接着する方法が考えられる。

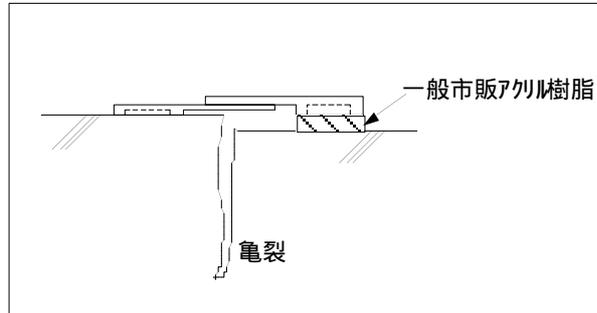


図 1 段差調整概要図

※亀裂巾が大きく接着できない場合

亀裂巾が大きく、ヒビミルの長さが不足する場合があります。このような時は、図 2 のように足を継ぎ足すことが考えられるが、プラスチック樹脂等では、膨張率の問題から誤差が大きくなる。熱膨張率の小さな材質のものを使用することが必要である。

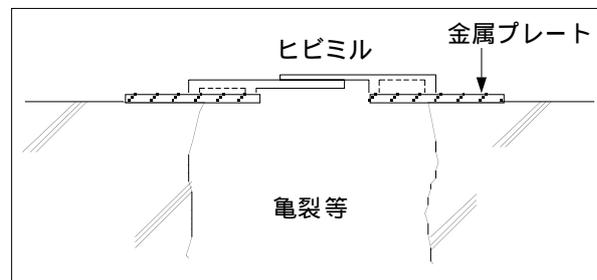


図 2 亀裂巾の大きい時の接着法

熱膨張に関しては、「参考資料 1」を参照。鉄の線膨張率 $=11.7 \times 10^{-6}$ 、真鍮の線膨張率 $=16.6 \sim 18.6 \times 10^{-6}$ 、アルミの線膨張率 $=2.16 \times 10^{-5}$ 、アクリル樹脂の線膨張率 $=6 \sim 9 \times 10^{-5}$ 。

