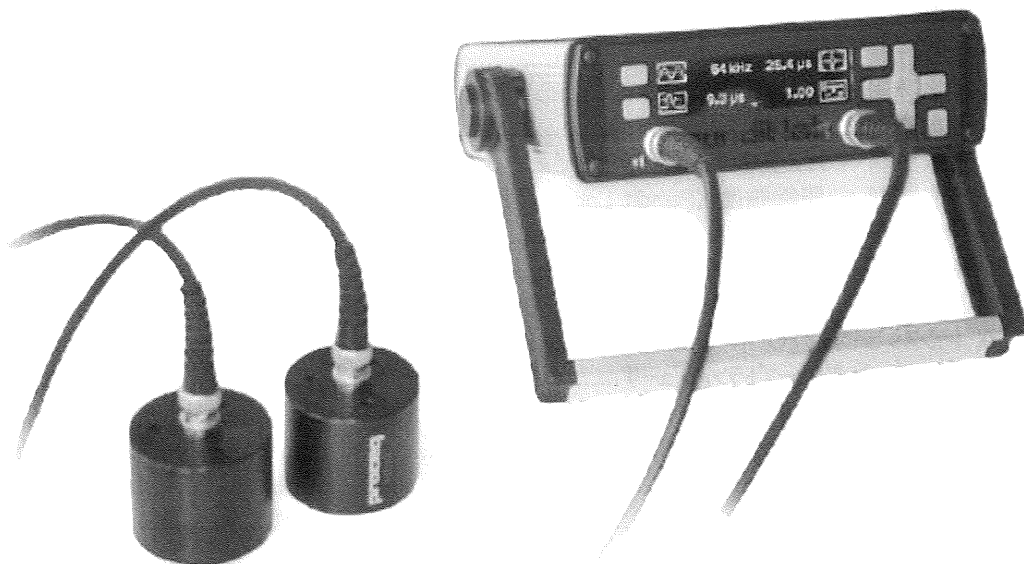


Pundit Lab / Pundit Lab+取扱説明書



目 次

1. 安全と責任	3
1.1. 安全と使用上の注意	3
1.2. 責任と保証	3
1.3. 安全に関する説明	3
1.4. ラベル付	3
1.5. 正しい使用	3
2. 開始	3
3. システム設定	5
4. 波形を見る	7
5. Pundit Lab での測定	8
5.1. 準備	9
5.2. 基本計測	9
5.3. 基本計測 - パルス速度	10
5.4. 基本測定 - 波形表示	11
5.5. 基本計測 - パス長さ	12
5.6. 基本計測 - 圧縮強度 (Pundit Lab + のみ)	12
5.7. 複合計測 - 表面速度	13
5.8. 複合計測 - 直角クラック深さ	14
5.9. 最少寸法	15
5.10. トランスジューサ選択ガイド	15
5.11. 250kHz シェアウェーブトランスジューサ	16
5.12. トランスジューサ保持アクセサリ	16
6. 技術仕様	17
7. 部品番号と付属品	17
7.1. ユニット	17
7.2. トランスジューサー	18
8. 保守とサポート	18
9. Pundit Link	19
9.1. Pundit Link の開始	19
9.2. データの検討	20
9.3. 設定調整	21
9.4. データ転送	21
9.5. データの消去と保存	23
9.6. 追加機能	23
9.7. ライブ検討	24
9.8. 換算曲線	27
10. Pundit Lab リモートコントロールインターフェース	27

1. 安全と責任

1.1. 安全と使用上の注意

このマニュアルは Pundit Lab の安全、使用、保守に関する重要な情報を含んでいる。機器の最初使用前にマニュアルを注意深く読んでください。将来の参照のためにマニュアルを安全な場所に保管してください。

1.2. 責任と保証

Proceq の「販売配送に関する一般的な条件」がすべての場合に当てはめられる。人身傷害や器物破損により生じる保証と責任に対する苦情はそれらが以下の原因の一つあるいはそれ以上による場合は取り上げられない:

- ・ このマニュアルに記載されている様に指定された用途に従って機器を使用しなかった。
- ・ 機器とその構成品の操作と保守に対して不正確な性能チェック。
- ・ 機器とその構成品に関する性能チェック、操作および保守を扱うマニュアルの項目を遵守しなかった。
- ・ 機器とその構成品に対する許可されない構造的な修正を行った。
- ・ 異物、事故、蛮行、不可抗力の影響により生じた激しい損傷。

この資料に含まれている全ての情報は誠意をもって示され、正しいものと思われる。Proceq SA はその情報の完全性と精度に関して補償しないし、すべての責任から除外される。

1.3. 安全に関する説明

機器は子供あるいはアルコール、薬剤、あるいは薬物投与の影響を被っている者により操作されてはならない。マニュアルに精通していない者が機器を使用する場合には監督されなければならない。

1.4. ラベル付

以下のアイコンがこのマニュアルで使用されている安全上重要な注意と関連して使われている。



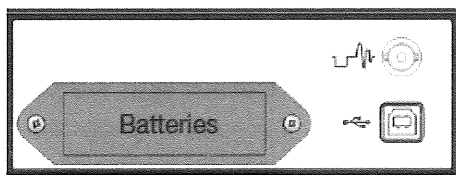
注意: この記号は重要な情報を示している。

1.5. 正しい使用

- ・ 機器はここに記載されている指定された目的のためにのみ使用されるべきである。
- ・ 欠陥のある構成品は Proceq からのオリジナル交換部品とのみ交換する。
- ・ 付属品はそれらが Proceq により明確に許可されている場合にのみその機器に装着または接続されるべきである。他の付属品がその機器に装着あるいは接続された場合には、Proceq は何ら責任を負わないし、製品の保証は効力を失う。

2. 開始

リアパネル



接続:
オシロスコープ用

USB-PC/入力電源 用

Pundit Lab は電池、主電源、または PC への USB 接続から電源入力出来る。

フロントパネル



ソフトキーは前後関係に反応する。表示アイコンは活きている機能を示す。
右下のキーは電源 ON/OFF 用で、設定を「キャンセル」前のメニューに戻るためでもある。

走行キーはメニューのスクロールと、変数パラメータの設定のためである。

変換器の接続

BNC ケーブルを使って、変換器を表示ユニットの前に接続する。ケーブルの長さが異なる場合は長いケーブルが変換器に接続されなければならない。



注意: 電気的なショックを避けるために、変換器はスイッチを入れる前に接続し、スイッチを切った後にのみ切り離されなければならない。

基本計測



システム設定

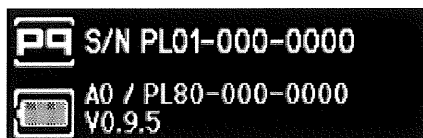
複合計測

情報

電源 ON

右下のキーを 3 秒間押して保持する。主メニューと「Pundit Lab」または「Pundit Lab+」のタイプが表示される。「情報」のソフトキーをクリックすることにより、重要な機器情報が現れる。

電池状態あるいは
USB 接続

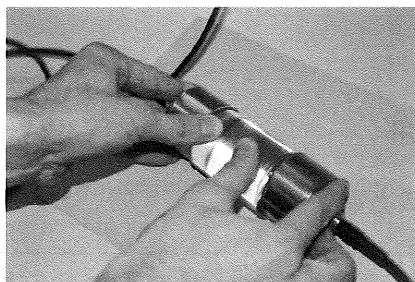


シリアル番号
ハードウェアバージョン
ファームウェアバージョン

電源管理—電源 OFF

電池電源で操作している時、作業しないで 5 分経つと機器は待機モードに入る。30 分経つと完全に停止する。USB 接続で電源入力されている時は、作業しないで 1 時間経つと表示は停止する。待機モードから回復するには右下のキー（電源 ON/OFF、キャンセル）を押す。電源を切るには、右下のキーを 3 秒間押し続ける。

Pundit Lab のゼロ設定



Pundit Lab は定期的に校正棒を使ってゼロ点設定がされるべきであり、特に変換器の周波数が変化した場合、またはケーブルが変わった場合には実施されるべきである。予想校正値(μs)は校正棒に記されている。

変換器を変換器用の接触媒質を使って校正棒とその棒の両端に接続し、絵のようにしっかり押す。



注意: Exponential 変換器をゼロ設定する時は、供給される校正ロッド(325 40 174)を使用する



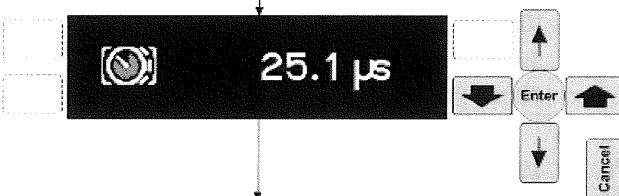
システム設定を選択する。
(詳細は 3 章参照)



Tx/Rx が変換器の周波数に釣り合っていることをチェックする。パルス幅は調整不要。修正係数は 1.0 に設定。
校正を選択



必要なら、選択して、校正棒に記された移送時間を投入する。



変動パラメータ: 以下の様に設定:

上下キー: 微調整

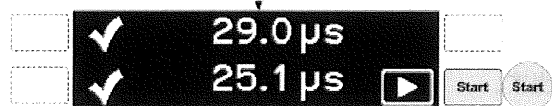
左/右キー: 粗調整

中央キー: 値を入れ前のメニューに戻る。

キャンセルキー: 入力をキャンセルし前のメニューに戻る。

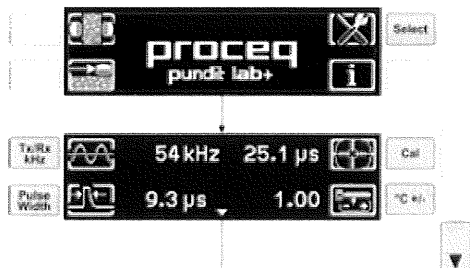


“Start”を押して校正手順を開始



最後の表示は校正オフセットなしの推定移送時間と、下側に、校正オフセットありの計測移送時間を示す。これは校正棒の値と合っていないくてはならない。

3. システム設定



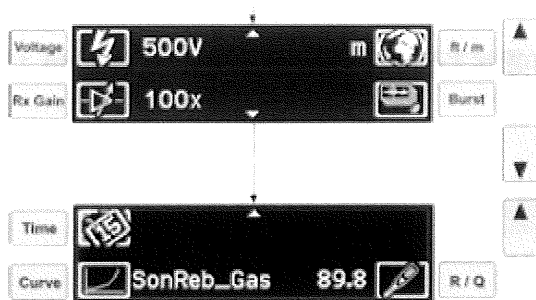
システム設定を選択

設定:

- 変換器周波数
- パルス幅
- 校正設定
- 修正係数

または次の画面にスクロール設定:

- 励起電圧
- 受信ゲイン



- 単位 (メートル/フートポンド) (Pundit Lab+のみ: 圧縮単位)
- 連続または突発送信

Pundit Lab+のみ設定

日付と時間

圧縮強度曲線 (Sonreb 法への反発度)

パラメータ		初期設定 (ソフトキーをクリックしてスクロールする)	変数 (走行キーで設定、2.1 参照)
Tx/Rx 周波数(kHz)		24,37,54,82,150,200,220,250, 500	—
パルス幅		自動	1–100μ s
校正 (2.1 参照)		—	1–110μ s
修正係数		—	0.07–1.3
励起電圧(V)		125,250,350,500,自動	—
Rx ゲイン	Pundit Lab Pundit Lab+	1x,10x,100x,自動 1x, 2x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 200x 500x, 1000x, 自動	—
単位	Pundit Lab Pundit Lab+	ft / m ft / m, Mpa, N/mm2, psi, kg/cms	—
送信パルス		連続/突発	—
日付と時間 (Pundit Lab+)			時間スタンプを設定
圧縮強度曲線 (Pundit Lab+)		PunditLink で定義される曲線	SORNEB 曲線へ反発値を入力する

自動ゲインと電圧設定

励起電圧と受信ゲインは両方とも自動で設定できる。このモードでは、Pundit Lab は安定計測のための二つのパラメータに関する最適の組み合わせを見つけ出す。

Rx ゲイン 200×、500×、1000×

この特性は Pundit Lab+のみで利用でき、長いケーブルあるいは Exponential センサーを使用するとき必要な外部増幅器(325 40 059)と取り換えることができる。そのような高いゲインステージが選択された時、波形表示のある手動トリガーを使用することを高く推奨します。

パルス幅

パルス幅は、選択されたトランスジューサーへ最適の値が自動的に設定され、一般的に調整の必要がありません。しかしながら、ある適用に対しては希望があれば調整される。(ASTM D 2845—「岩石のパルス速度と超音波弾性定数の実験室的決定に関する標準試験法」を参照)

Pundit Lab に使用される 500kHz までの非標準トランスジューサーが使用できる:



ここに入力されるマイクロ秒の「P」(μ s)は、公式 $p = 1,000 / (2 \cdot f)$ から計算される、ここに $f = \text{kHz}$ 単位でのトランスジューサー周波数、非標準値が手動で設定される場合、アスタリスクによって表示される。

連続/突発 送信



連続送信は”Stop”ボタン押されるまで発信を続ける。



突発発信は安定読み値が得られるまでパルスパケットを送り、その後自動的に停止する。

修正係数

パルス速度計測はいくつかの係数により影響を受ける。これらは BS1881:Part 203 によく記載されており、ユーザはこの資料を参照することを推奨する。

二つのキー要素はコンクリートの湿分含有とその温度である。下の表は上記規格で示されている推奨に基づきキーとされている修正係数を示している。

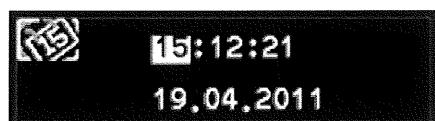
温度	乾きコンクリート	湿りコンクリート
10°C–30°C	1.0(修正なし)	1.0(修正なし)
60°C	1.05	1.04
40°C	1.02	1.02
0°C	0.99	0.99
–4°C	0.98	0.92

ユニット (Pundit Lab + のみ)



ユニットの選択により、ユーザがインチあるいはメートル単位に加えて圧縮強度を選択することができ 2 つ目のスクリーンを開く。

日付と時間 (Pundit Lab + のみ)



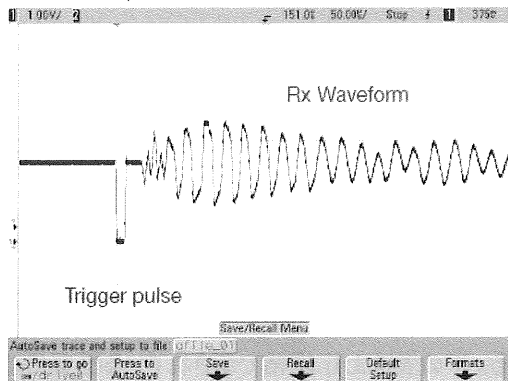
時間スタンプで測定を与えるために使用される。
設定間を動かすために左右のキーを使用する。設定を調整するために上下キーを使用する。保存のために Enter を押し、保存せずに戻るには Cancel を押す。

4. 波形を見る

以下の章に記載される計測を実施している間に、受信した波形を見ることが可能である。Pundit Lab は波形を見る三つの可能性を提供している。

オシロスコープ

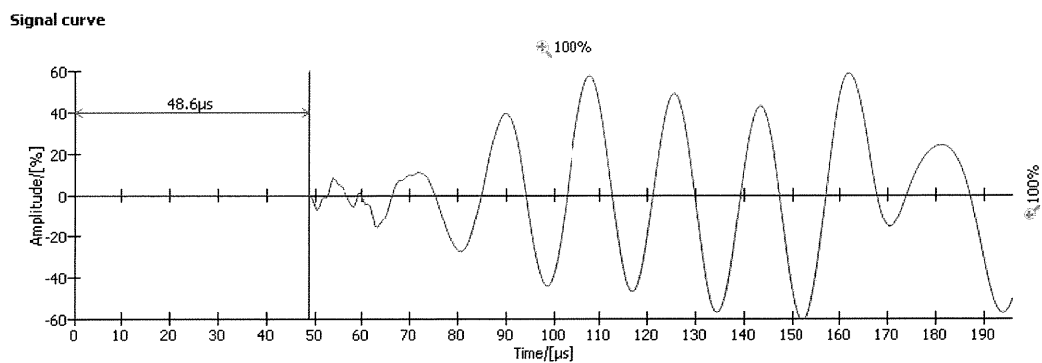
オシロスコープを後面パネルの接続部に繋ぐ。代表的な波形が以下の様に見られる：



トリガーパルスと受信波形の両方が表示される

Pundit Link-PC

この波形は USB ポートで接続されている PC またはラップトップにも表示される。詳細は別冊の Pundit Link 操作説明書を参照されたい（9 章）。



機器上で

波形は機器上で直接見ることができる。詳細操作の次章を見てください。

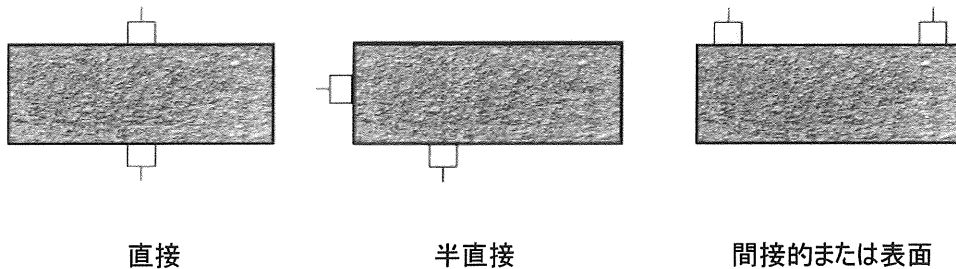
5. Pundit Lab での測定

Pundit Lab は以下を含むいくつかの適用で使うことが出来る：

- ・ パルス速度測定
- ・ パス長さ測定
- ・ 不均一性評価
- ・ 表面速度測定
- ・ クラック深さ測定
- ・ サンプル上の動的弾性係数の推定（シェアウェーブトランスジューサで）
- ・ Pundit Lab + のみ。パルス速度のみあるいはリバウンドハンマと複合して使用し圧縮強度の推定

変換器の配置

三つの変換器配置が一般に使われる。



変換器間の最大信号送信を確実にするので、出来るなら、直接配置を使用する。半直接配置は直接より感度は低い、間接配置よりは感度が高い。パス長さとはそれぞれの変換器の中心間の距離である。

間接法はクラック深さ、表面品質の決定あるいは一つの表面だけがアクセス可能な場合に特の役に立つ。

5.1. 準備

基本的な準備はそれぞれの適用に対して共通である。変換器間の距離（パス長さ）は出来るだけ精度よく測定されなければならない。試験する表面へ変換器を音響的に十分な接続を確かなものにする事が非常に重要である。変換器と試験面に対して薄い層の接続媒質が適用されるべきである。ある場合には、その表面を円滑にして準備することが必要となる。

複合測定と不均一性試験に対しては、試験格子がその面上に描かれるべきである。

鉄筋を通る信号はコンクリートを通るより速く進むために、鉄筋は超音波計測に影響を与える。鉄筋の位置はプロセク社のプロフォスコープのような鉄筋探索機を使用し決め、超音波試験はそれらを避けるように位置決めされるべきである。BS 1881 Part 203 は予想結果への鉄筋の影響に関する情報を示している。

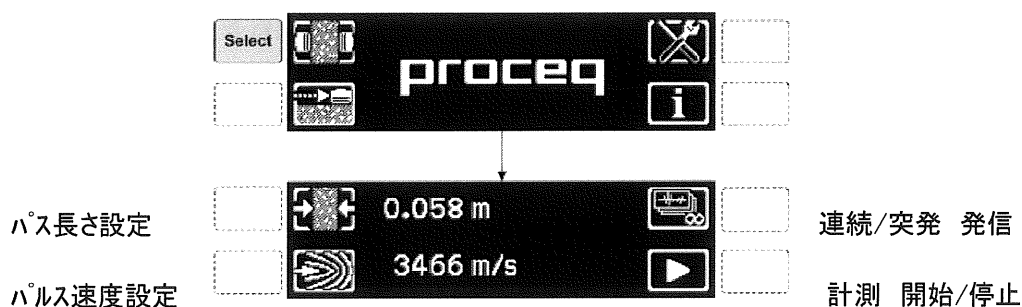
標準的な測定手順は：

- ・ 接続媒質を適用する。
- ・ 変換器の位置を決める。
- ・ 計測を実施する。
- ・ 変換器の位置を変える（複合測定のみ）。
- ・ 結果を保存する。

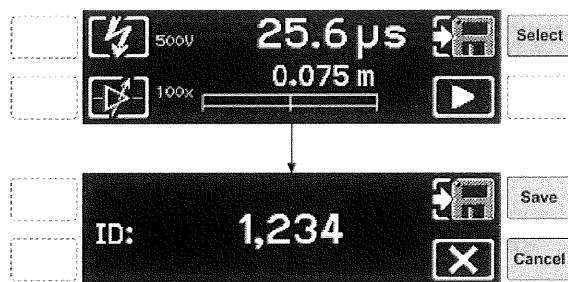
5.2. 基本計測

基本計測は単一の計測から成り、変換器の位置を変える必要がない。

パス長さまたはパルス速度のどちらのパラメータが解っているかにより、二つの基本測定がある。



計測の保存



計測の終わりに試験結果を保存出来る。

ID 番号で定義されたファイルに保存。
保存しないで、前の画面に戻る。

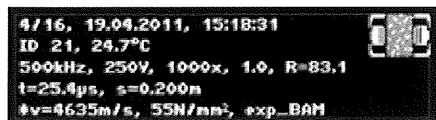
レビューリスト (Pundit Lab + のみ)

メインメニューから、システム情報キー（開始を見てください）をクリックし、サブメニューを出す。



システム情報を表示するために、このキーを選択する。

前回の測定を見ることが可能なレビューリストへ行くため、このキーを選択する。

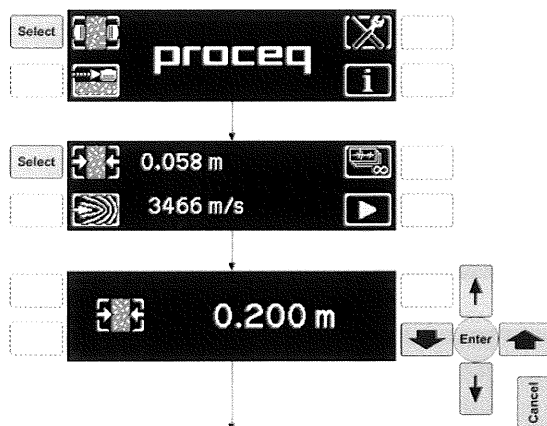


パルス速度あるいは距離の近くにあるアスタリスクは、これが計算されたパラメータであることを表示します。

- 1 番目の列: 測定 (例えば 16 の中の 4) / 時間スタンプ
- 2 番目の列: 測定 ID / 温度
- 3 番目の列: 周波数 / 電圧 / ゲイン / 修正係数 / 反発値 (SONREB のみ)
- 4 番目の列: 伝達時間 / 距離
- 5 番目の列: パルス速度 / 圧縮強度 / 換算曲線

5.3. 基本計測 - パルス速度

パルス速度を計測するには二つの変換器間のパス長さを計測する必要がある。



「基本計測」を選択

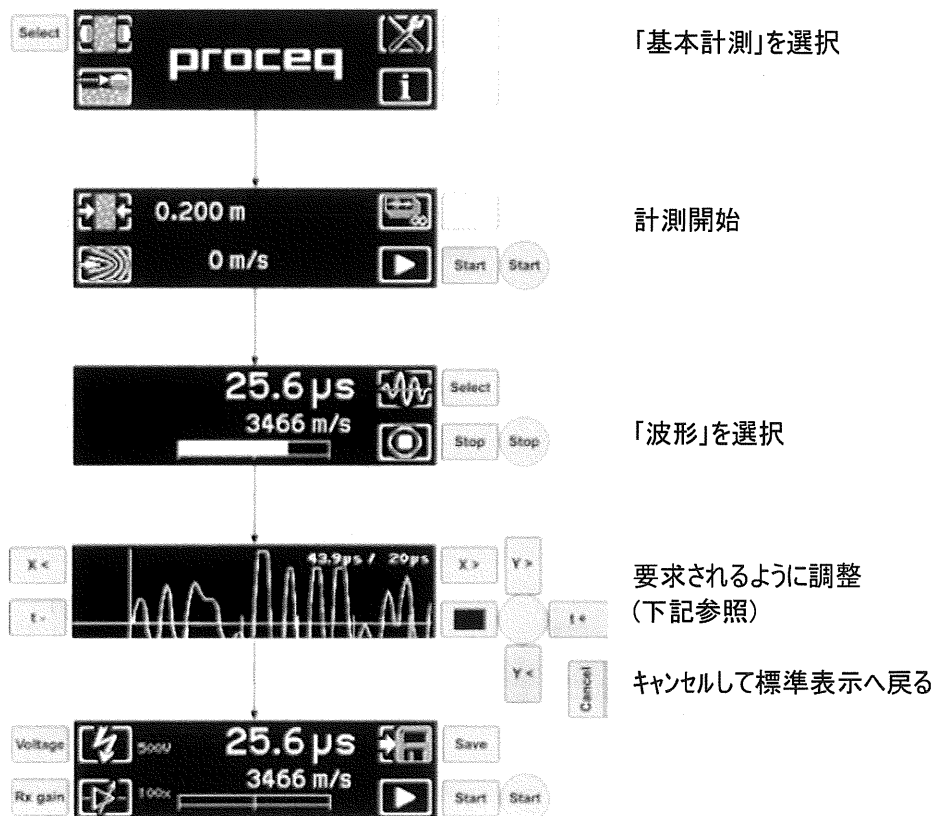
「パス長さ」のパラメータ設定を選択

パス長さを投入



* 受信信号レベルが約 75%の時に最良の結果が得られる。最適な実施のためには自動ゲインと電圧設定（3 章参照）を使用する。

5.4. 基本測定 - 波形表示



波形管理

Y < > 垂直ズーム

X < > 水平ズーム

T - + 手動トリガー調整



停止 / 開始

注意 1: 垂直ズームが顕著な効果を示すためには Rx ゲインを減らす必要があります。

注意 2: 調整されたら、メニューの「計測開始」で新しい計測が開始されなければ、トリガーポイントは自動でリセットしません。

注意 3: 波形は保存されません。伝達時間のみです。

5.5. 基本計測 - パルス長さ

試験する材料のパルス速度が解っているなら、その変換器間のパルス長さを計測することが出来る。その手順はの場合解っているパルス速度を投入することを除いてはパルス速度の測定に対すると全く同じである。



5.6. 基本計測 - 圧縮強度 (Pundit Lab + のみ)

この計測をする前に、換算曲線が PunditLink で作られ機器へアップロードされなければなりません。5 個の曲線まで機器へ保存することができます。適切な曲線を選択し、要求される圧縮強度を設定する。(3

章「システム設定」を参照下さい。) 上記(5.3)で記述されているようにパルス速度計測を行う。



計測がなされている間あるいは計測が終了した時、上下キーをクリックすることで、パルス速度と圧縮強度の表示を切り替えます。

SONREB 法

この圧縮強度を測定する方法は、超音波計測とリバウンドハンマー計測を組合せます。

曲線の書式は: 圧縮強度 $f_{ck} = aV^bS^c$

ここに:

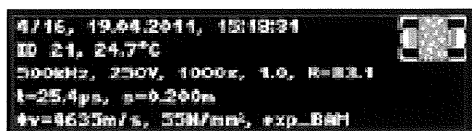
a、b と c は一定

V は m/s での超音波パルス速度

S は反発値

SONREB 曲線の多くの例は、文献のなかで見つけられます。

設定メニューの中 (3 章) で、反発値は計測をする前に入力されなければなりません。この場合、入力された反発値は残りの計測データと一緒に保存されます。

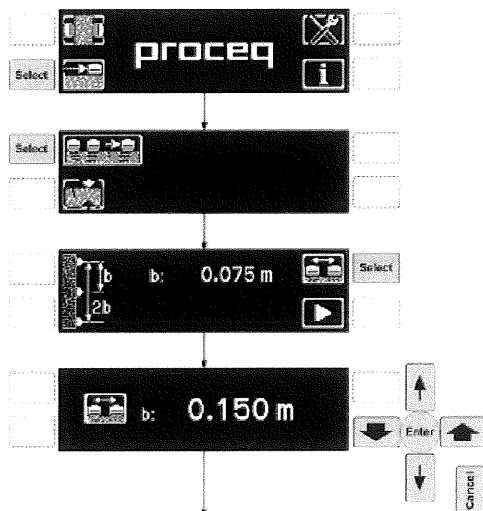


83.1 の反発値は、ここに入力され、計測データと一緒に保存された。



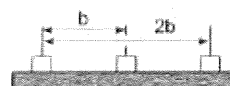
注意: 反発値は Q 値 (シルバーシュミット) あるいは R 値 (オリジナルシュミット) です。これはユーザーで定義されるが、レビューリストの中では「R 反発値」が常に表示されます。

5.7. 複合計測 - 表面速度



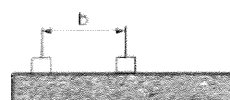
「複合計測」を選択する。

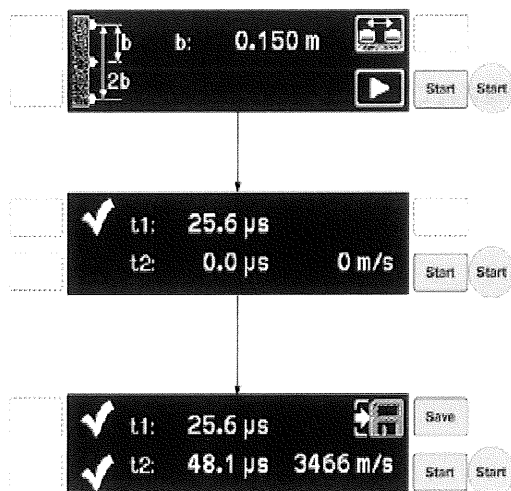
「表面速度」を選択する。



パラメータ設定「b」を選択する。

距離「b」を入力し計測する。





最初の位置でトランスジューサ設置 - 開始

「 t_1 」が計測される。レ点によって安定した読み値が表示される。



2 番目の位置でレシーバー設置 - 開始

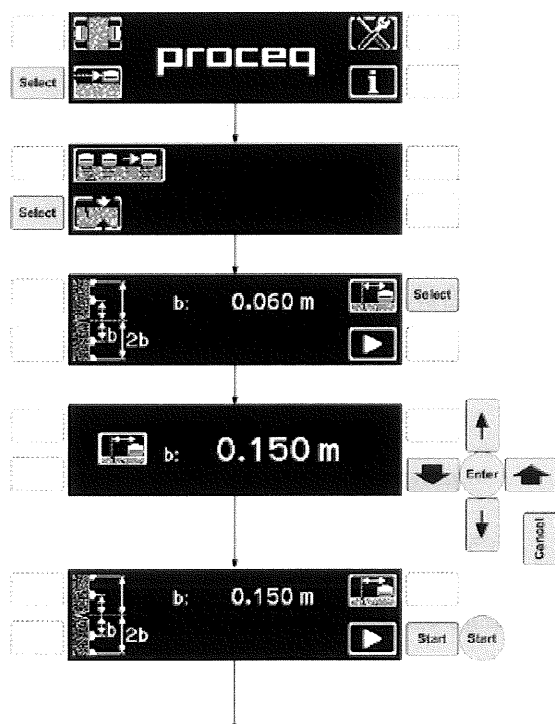
「 t_2 」が計測される。レ点によって安定した読み値が表示され結果画面が表示される。

表示は示します:

- 「 t_1 」
- 「 t_2 」
- 表面速度

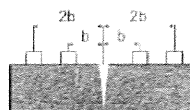
結果を保存する、あるいは計測をくり返すために開始を押す。

5.8. 複合計測 - 直角クラック深さ



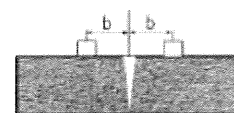
「複合計測」を選択する。

「クラック深さ」を選択する。

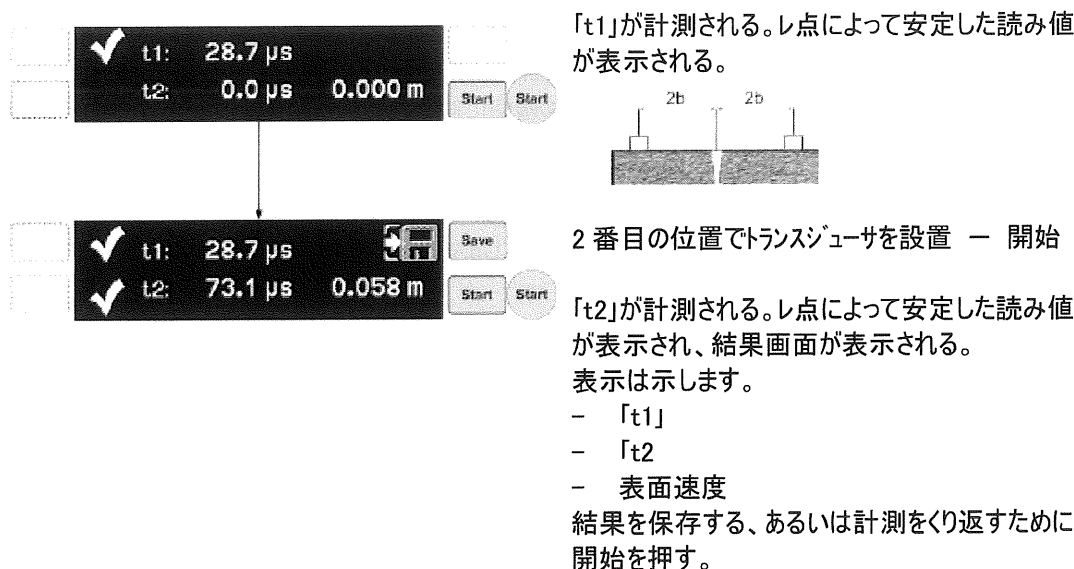


パラメータ設定「b」を選択する。

距離「b」を入力し計測する。



最初の位置でトランスジューサを設置 - 開始



5.9. 最少寸法

試験結果の精度のために最少寸法が推奨される。

最少のパス長さ

骨材の最大寸法が 20mm 以下のコンクリートに対しては 100mm

骨材の最大寸法が 20mm から 40mm のコンクリートに対しては 150mm

試料の横方向最少寸法

これは移送波長とパルス速度に依存する。

最少のパス長さは移送波長以上でなければならないか、あるいはパルス速度の激しい減少が検出されるかも知れない。BS 1881:Part 203 からの以下の表は試験対象に対して推奨される最少横方向寸法を示している。

Tx 周波数 kHz	パルス速度 3500m/s	パルス速度 4000m/s	パルス速度 4500m/s
試験対象の最少横方向寸法			
24	146mm	167mm	188mm
54	65mm	74mm	83mm
150	23mm	27mm	30mm

5.10. トランスジューサ選択ガイド

一般的に、低い周波数はより深い浸透が可能である。高い周波数は、計測における良い分解能が可能である。

コンクリートの不均質は超音波パルスの伝達に影響します。この影響は、波長 λ は骨材サイズの少なくとも 2 倍の様に周波数 f の選択により著しく減らすことができます。 $\lambda = c/f$ で与えられ、ここに c はコンクリートのパルス速度（音速）です。下記の表は代表的な骨材サイズおよびそれに対応して推奨される最大周波数をそれぞれ示しています：

c (m/s)	3500			4000			4500		
骨材サイズ(mm)	8	16	32	8	16	32	8	16	32
fmax(kHz)	219	109	55	250	125	63	281	141	70

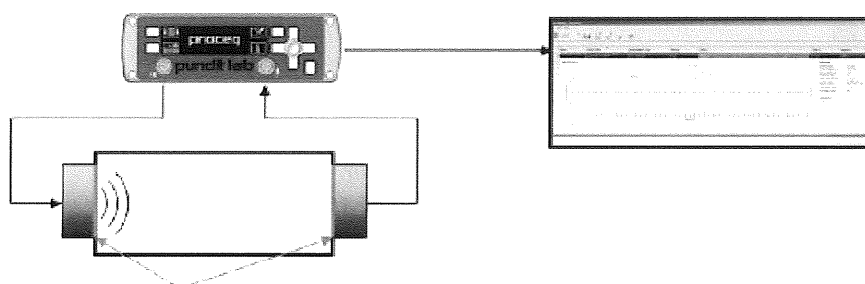
5.11. 250kHz シェアウェーブトランスジューサ

250kHz シェアウェーブトランスジューサで計測がなされる時、特別なシェアウェーブカップリングペーストを使用することが必須で、もしそうでなければ試験中シェアウェーブは適切に対象物の中へ伝達しません。シェアウェーブカップリングペーストは、毒性がなく、非常に粘度が高い水溶性物です。

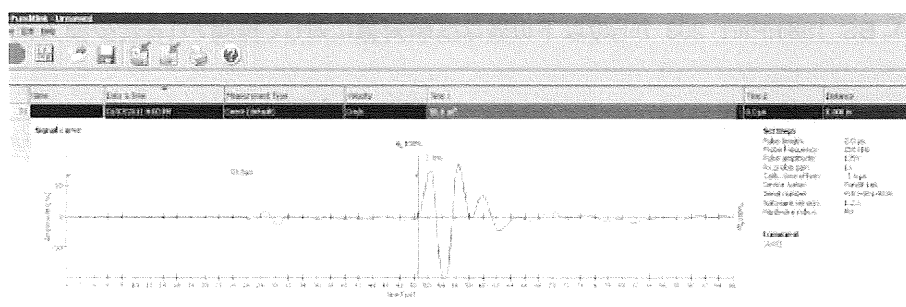
さらに、我々は手動でシェアウェーブエコーを設定するために、PunditLink の波形表示を使用することを推奨します。後者は、比較的弱い縦のエコー（下記の図を参照）によって常に先行されるので、Pundit Lab によって決定される伝達時間はシェアウェーブではなく縦に対応します。

計測する前の要求されるステップ

1. トランスジューサに少量のシェアウェーブカップリングジェルを塗る。
2. 25 μ s 校正ロッド（部品番号 710 10 028）の両サイドにトランスジューサをしっかりと押す。カップリングジェルは適切に分布され、トランスジューサと校正ロッドの間に空気が閉じ込められていないことを確認する。
3. Pundit Lab にトランスジューサを接続する。
4. サポートされるトランスジューサのリストから 250kHz トランスジューサを選択する（さらなる詳細のために Pundit Lab マニュアル 3 章を見てください。）
5. Pundit Lab マニュアル 2.1 章に説明されているように機器のゼロ設定をする。



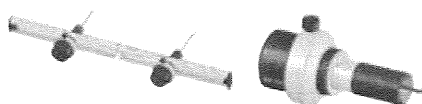
250kHz シェアウェーブトランスジューサでの計測を行う



実験に基づく設定で得られる代表的なエコー信号

最初のエコーがおよそ 25.4 μ s で到着し、弱い縦の波に対応する。50.6 μ s の後、さらに強いシェアウェーブが信号の中に現れる。

5.12. トランスジューサ保持アクセサリ



このアクセサリは特に複合計測に便利です。（5 章を参照下さい。）

広範囲計測を行う時、個々のトランスジューサホルダーは取り外され、物理的ひずみを減らすために別々に使用される

6. 技術仕様

移送時間計測	
範囲	0.1 - 9999 μ s 自動レンジ
解像度	0.1 μ s
表示装置	79 x 21 mm 受動マトリックス OLED
発信器	最適化されたエネルギーパルス 125V, 250V, 350V, 500V 自動
受信器	
選択できるゲインステップ Pundit Lab	1x, 10x, 100x, 自動
選択できるゲインステップ Pundit Lab+	1x, 2x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 200x, 500x, 1000x, 自動
バンド幅	20 kHz - 500 kHz
メモリー	非揮発、>500 計測値
地域設定	メートル、フートポンド
電源	
電池	4 x AA 電池 (>20 時間連続使用で)
メイン:	5v, <USB チャージャー経由で 500mA
PC:	5v, <USB チャージャー直接で 500mA
機械	
寸法	172 x 55 x 220mm
重量	1.3 kg (電池を含む)
周囲条件	
操作温度	-10°Cから 60°C (0° から 140° F)
湿気	<95%RH, 結露がない

7. 部品番号と付属品

7.1. ユニット

部品番号	内容
326 10 001	Pundit Lab は以下からなる: 表示ユニット、変換器 2 個 (54kHz)、1.5mBNC ケーブル 2 本、接続媒質、校正棒、USB ケーブル付き電池充電器、AA(LR6)電池 4 個、ソフトウェア付きデータキャリア、資料と携帯ケース
326 20 001	Pundit Lab+は以下からなる: 表示ユニット、変換器 2 個 (54kHz)、1.5mBNC ケーブル 2 本、接続媒質、校正棒、USB ケーブル付き電池充電器、AA(LR6)電池 4 個、ソフトウェア付きデータキャリア、資料と携帯ケース

7.2. トランスジューサー

325 40 226	24kHz トランスジューサー（操作には 2 個必要）
325 40 131	54kHz トランスジューサー（操作には 2 個必要）
325 40 141	150kHz トランスジューサー（操作には 2 個必要）
325 40 176	校正棒つき 54kHz エキスポンシャルトランスジューサー 2 個
325 40 177	250kHz トランスジューサー（操作には 2 個必要）
325 40 175	500kHz トランスジューサー（操作には 2 個必要）
325 40 049	接続媒体を含む 250kHz シェアウェーブトランスジューサー（2 個）

7.3. 部品とアクセサリ

326 80 211	Pundit Lab 携帯バック
325 40 059	長ケーブル(> 10m)用増幅器とエキスポンシャルトランスジューサー（Pundit Lab+に必要なし）
325 40 021	BNC-プラグ付きケーブル L=1.5m(5 ft)
711 10 005	BNC-プラグ付きケーブル L=3.0m(10 ft)
325 40 022	BNC-プラグ付きケーブル L=10m(33 ft)
325 40 024	BNC-プラグ付きケーブル L=30m(100 ft)
710 10 031	超音波接続媒質、250ml ボトル
325 40 048	シェアウェーブ接続媒質
710 10 028	Pundit 用校正棒 25μ s
710 10 029	Pundit 用校正棒 100μ s
351 90 018	USB ケーブル 1.8m
341 80 112	USB 充電器 世界向け
326 01 033	デモブロック
325 40 150	完全トランスジューサーホルダー

8. 保守とサポート

エラー画面



計測中この表示が現れたら、安定した信号が受信しないことを示します。

これが起きるなら:

継続モードで計測を行う。

電圧パルスあるいはゲインを変更する。

最適の電圧とゲイン設定を決めるために波形表示を使用する。

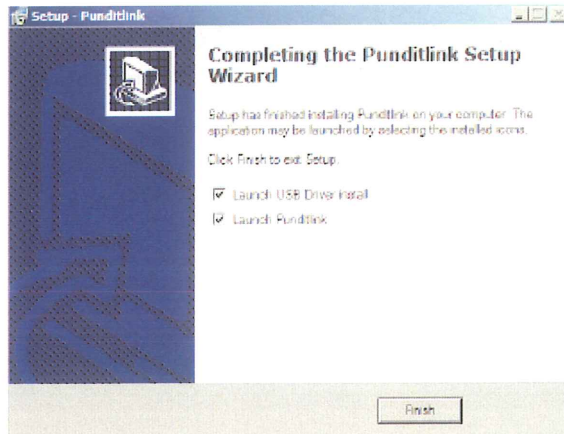
1.0	信号が非常に弱い
2.0	有効でない計測（t1 条件 > クラック計測は実行されない間 t2/2
11.0	メモリーがいっぱい
37.0	Pundit Lab+のみ。有効でないシステムタイム（実時間用のバックアップバッテリーが切れかも知れぬ）

9. Pundit Link

9.1. Pundit Link の開始



ファイル“Punditlink Setup.exe”をコンピュータまたは CD 上に置き、クリックする。画面上の説明に従う。

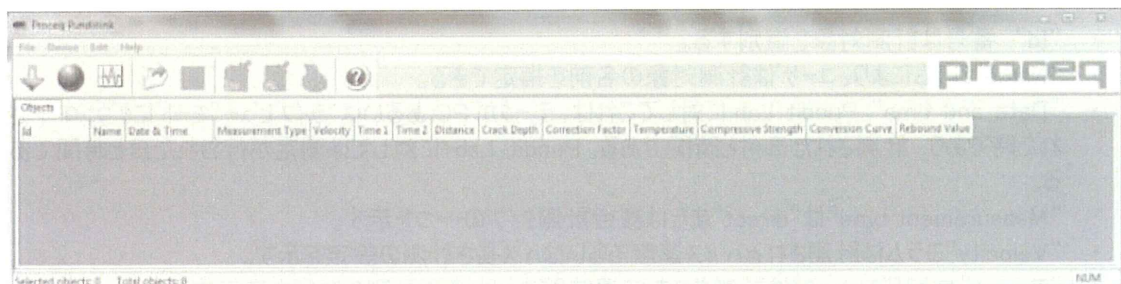


“Launch USB Driver install”にチェックが選択されていることを確かめる。
USB driver が Pundit と通信するための実際の com port をインストールする。



Punditlink

デスクトップ上の Pundit Link のアイコンをダブルクリックするかまたは、スタートメニューを経由して PunditLink を起動する。PunditLink は空白リスト付きで起動する。



Application settings

メニュー項目の“File-Application settings”によりユーザは使用される言語と日付様式を選択することが出来る。

Pundit への接続

Pundit を USB ポートに接続し、以下の選択から一つを選ぶ：

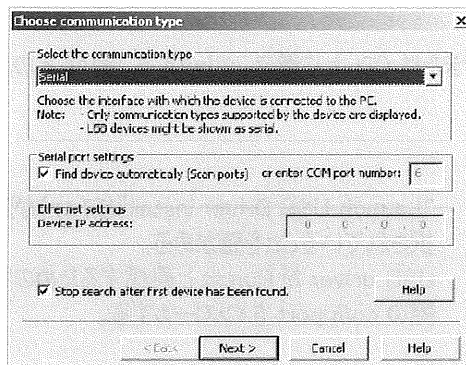


Pundit からすべてのデータをダウンロードする。



遠隔操作計測と波形分析のための“Live view”モードを始める。

両方の場合、以下のウィンドウが表示される:



設定をデフォルトのままにしておくか、COM ポートが解っているなら、手動で入ることが出来る。

“Next>”をクリック

Pundit が見つかったら、その詳細が画面に表示される。“Finish”ボタンを押して接続を確定する。

9.2. データの検討

Pundit に保存されているデータが画面に表示される:

Id	Name	Date & Time	Measurement Type	Velocity	Time 1	Time 2	Distance	Crack Depth	Correction Factor	Temperature	Compressive Strength	Conversion Curve	Rebound Value
181		02/07/2016 9:49	Direct (default)	2717	25.8 µs		0.0 m	0.000 m	1.00	363.2	2684.0543.6 MPa	only EC	
182		02/07/2016 9:49	Direct (default)	2717	25.8 µs		0.0 m	0.000 m	1.00	363.2	2684.0543.6 MPa	only EC	
183		02/07/2016 7:16	Direct (default)	2712	25.8 µs		25.4 µs	0.000 m	1.00	363.2	2684.0543.6 MPa	only EC	

- “Id” 番号は計測対象を識別する。
- “Name” コラムにより、ユーザは計測対象の名前を指定できる。
- “Date and time” Pundit Lab に対してこれは、データが PC あるいは“ライブビュー”モードにダウンロードされた時であり、計測された日付と時間である。Pundit Lab+に対しては測定が行われた日と時間である。
- “Measurement type”は”direct”または複合計測タイプの一つを示す。
- “Velocity” コラムは計測されるパルス速度あるいはパルス長さ計測の設定を示す。
- “Time 1”および”Time 2”は計測された伝達時間または複合計測の時間を表示する。
- “Distance” コラムは計測距離あるいはパルス速度計測の設定を示す。
- “Crack Depth”は計測されたクラックの深さを示す。
- “Correction Factor”は修正係数の設定を示す。
- Pundit Lab+のみ: “圧縮強度”は選択された“換算曲線”を基に計算された値を示します。
- Pundit Lab+のみ: “反発値”は入力された値 (SONREB 法のみ) です。

更に詳細を知るには”Id”コラムの二重矢印をクリックする。

25	03/03/2010 11:27 AM	Surface	2979 m/s
----	---------------------	---------	----------

Settings
Pulse length: 9.3 μ s
Probe frequency: 54 kHz
Pulse amplitude: auto (350V)
Rx probe gain: auto (1x)
Calib. time offset: -3.9 μ s
Device name: Pundit Lab
Serial number: PL01-000-0033
Software version: 0.9.9
Hardware index: A0

Comment
[Add]



注意: “Add”をクリックして対象に対するコメントを加える。

9.3. 設定調整

計測シリーズの時間で Pundit で使用される個々の設定は、その後 Pundit Link,で調整出来る。Pundit Lab+でなされる圧縮強度計測には、換算曲線と反発値は後で調整できる。これらは、適切なコラム内のその項目を直接右クリックするかあるいは、測定対象の詳細ビューの中の青設定をクリックするいずれかで出来る。それぞれの場合において、ドロップダウン選択ボックスを伴って設定の選択が現れる。

日時の調整

“Date & Time”コラムを右クリックする。

Adjust time

Current time stamp of objects

Date	Time
06/08/2010	10:31:11 A

-->

Time stamp after adjustment

Date	Time
06/08/2010	10:31:11

Info

Every selected measurement will be adjusted by the same amount of time

Cancel

OK

選択されたシリーズに対してのみ時間を調整することが出来る。

Pundit Lab は内部時計を持っていないので、ダウンロードされたデータに表示されている日時はそれがダウンロードされた時間である。“Data Logging”モードでは、それは計測が実施された日時である。

9.4. データ転送

Pundit Link により、選択された対象または全ての対象を第三者のプログラム使用のために転送することが出来る。転送したい計測対象をクリックする。下記のようにそれが浮き彫りにされる。

Proceq PunditLab - Unnamed

File Desktop Edit Help

proceq

Objects

ID	Name	Date & Time	Measurement Type	Velocity	Time 1	Time 2	Distance	Crack Depth	Correction Factor
23		03/03/2010 11:27 AM	Direct	2740 m/s	25.1 µs		25.1 µs	0.000 m	1.00
22		03/03/2010 11:27 AM	Direct	2749 m/s	25.1 µs		25.1 µs	0.000 m	1.00
21		03/03/2010 11:27 AM	Direct	2473 m/s	32.6 µs		25.1 µs	0.130 m	1.00
24		03/03/2010 11:27 AM	Direct	2473 m/s	32.6 µs		25.1 µs	0.130 m	1.00
25		03/03/2010 11:27 AM	Surface	2970 m/s	40.6 µs		40.6 µs	0.130 m	1.00



“Export as CSV file(s)”アイコンをクリック。この計測対象のデータが Microsoft Office Excel comma separated file または files として転送される。転送の選択を以下のウィンドウから選ぶことができる。

Export to Microsoft Excel CSV (Comma separated values) file

1. Select target

One file only

Each object to a separate file

Copy to clipboard

2. Select data

All

Selection only

Preview

Export Cancel



“Export as graphic”アイコンをクリックして、いくつかの転送選択を選ぶことができる下記のウィンドウを開く。

Export as graphic

1. What do you want to export?

Headers only

All

Headers and details

2. Select target

One file only

Each object to a separate file

Copy to clipboard

3. Select data

All

Selection only

Preview

Export Cancel

両ケースにおいて、プレビューウィンドウが現在のアウトプット選択の影響を示す。

Export をクリックして、ファイル場所を選択し、ファイルに名前をつけ、グラフアウトプットの場合は、アウトプットグラフの

様式: .png, .bmp, または .jpg を設定する。

9.5. データの消去と保存

メニュー項目 "Edit-Delete" により、ダウンロードしたデータから一つ以上の選択されたシリーズを削除することが出来る。



Pundit からデータは削除出来ず、現在のプロジェクト内のデータのみである。

メニュー項目 "Edit-Select all" により、ユーザーは削除、転送などのためにそのプロジェクトのすべてのシリーズを選択することが出来る。

最初にダウンロードしたデータを復元する

メニュー項目 "File-Restore all original data" を選択して、そのデータをそれがダウンロードされた時の最初の様式に復元する。これは、そのデータを扱ったが、もう一度生データに戻したい時に役に立つ。最初のデータが復元されようとしているという警告が与えられる。復元を確認する。



シリーズに追加されたすべての名称またはコメントは失われる。

Pundit に保存されたデータを消去

メニュー項目 "Device-Delete all measurements object on Pundit" を選択して、Pundit に保存されたすべてのデータを削除する。データが削除されようとしているという警告が与えられる。削除を確認する。



これはすべての計測シリーズを削除する。個々のシリーズを削除することは出来ない。

9.6. 追加機能

画面頂部のアイコンにより以下のメニュー項目が可能である。



"PQUpdate" アイコン—インターネット経由または局所的ファイルからファームウェアを最新に出来る。



"Open project" アイコン—前に保存した .pql project を開くことが出来る。



"Save project" アイコン—現在のプロジェクトを保存できる。



"Print" アイコン—プロジェクトを印刷することが出来る。データのすべて、または選択した読み値のみを印刷したいなら印刷ダイアログのなかで選択できる。

9.7. ライブ検討

Pundit Lab により、Pundit Lab を遠隔操作し、波形を PC 画面上で直接検討することが出来る。



“Live view”アイコンをクリック。Pundit にまだ接続していないなら、接続段階が始まる（1 参照）。”Live view”ウィンドウが表示される。

The screenshot shows the Pundit Lab interface with several tabs: Settings, Data Logging, Live Mode, and Waveform Settings. The Settings tab is active, displaying parameters such as Distance (0.065 m), Velocity (0 m/s), Amplitude (Auto), Rx probe gain (Auto), and Time frame. The Data Logging tab shows Interval (1000000) and Number of events. The Live Mode tab has radio buttons for Continuous and Limited number of readings. The Waveform Settings tab has an Auto scale checkbox. At the bottom, there are buttons for Start, Stop, and Next, along with an Advanced settings... button.

全ての伝達パラメータはここで管理される。”Advanced settings…”をクリックして、以下のパラメータを調整する:

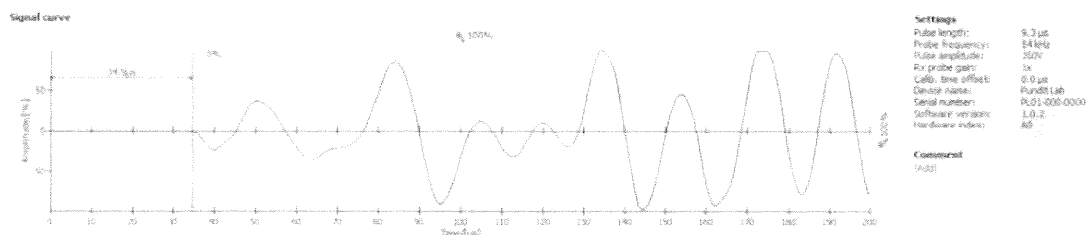
The Advanced settings dialog box is shown, containing the following parameters: Probe (14.000), Pulse width (9.3), Correction factor (1.00), Length Unit (m), Compressive Strength Unit (MPa), Conversion Curve (poly fit), and Rebound Value (SCHMIDT). There are OK and Cancel buttons at the bottom.

パルス幅は選択された変換器周波数に対する最適な値になるようにデフォルトで設定されていることを承知されたい。

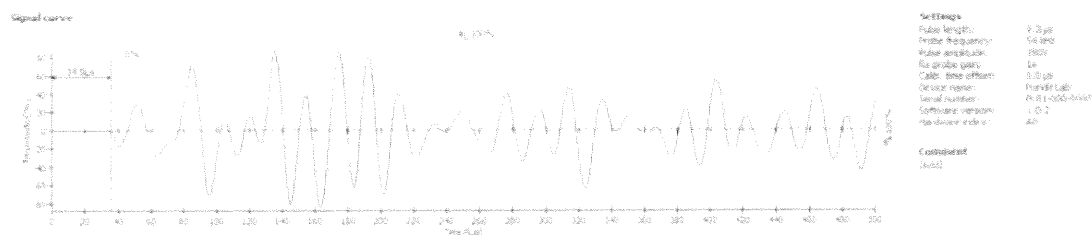
タイムフレーム

0.1ms と最大 10ms の間に設定できる。(10ms は約 40m のコンクリートの測定に対応することを承知されたい。)典型的な計測は 0.5ms より少ない。この設定は以下に見られるように波形表示に対する時間スケールである。

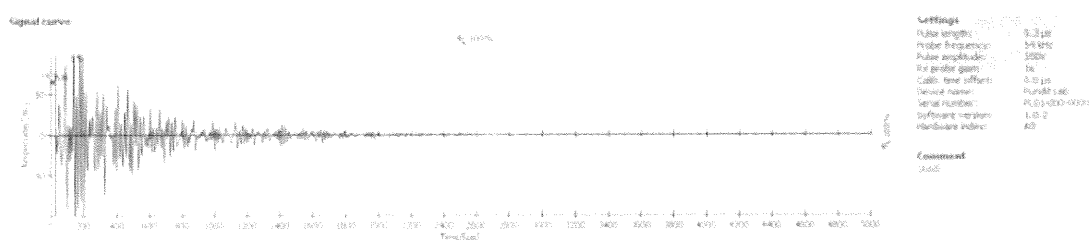
例 0.2ms に対する時間設定の記録



例 0.5ms に対する時間設定の記録

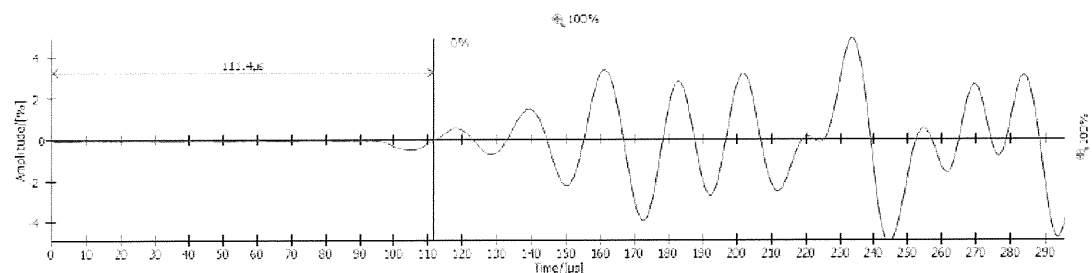


例 5ms に対する時間設定の記録

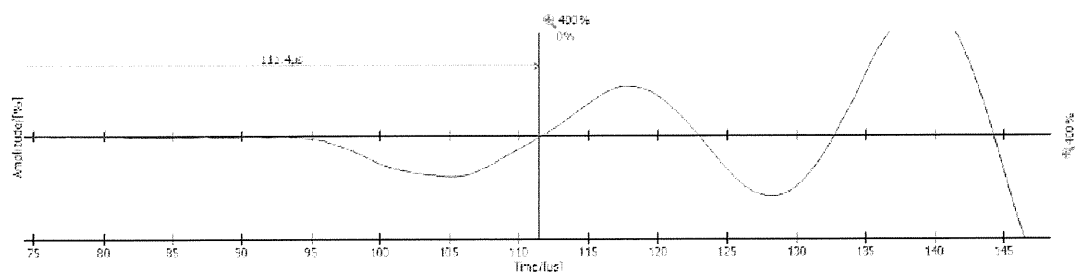


トリガーポイントの手動設定

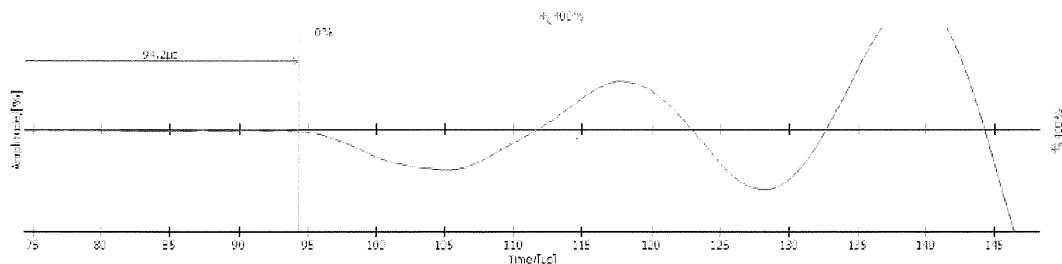
Pundit Link ではユーザーはトリガーポイントを手動設定できる選択がある。以下の例を参照。
自動的にトリガーポイントを捉える



微調整のために、時間と振幅スケールズームボタンをクリックしてクローズアップする。



ブルーラインをクリック、ドラッグして、トリガーポイントを手動調整する。



この例では、信号の振幅が非常に低い。より良い結果のためにより高い出力電圧設定とゲイン設定を使う。

データの記録

データの記録モードにより、ユーザは試験の順番をプログラムすることが出来る

間隔—計測の間

事象の数—試験が完了するまで

事象毎の読み取り—各事象で行われる計測数

ライブモード

ライブモードにより、ユーザはそのデータの記録ありまたは無で試験することが出来る。

連続モードでは、Pundit Lab は”Start”が押されるとすぐに計測を始め、”Stop”が押されるまで続く。

読み取りの限定された数だけが要求される場合は、それも設定できる。

“Next”を押すとデータを記録し、新たな測定を開始することが出来る。

波形設定

“自動スケール”をクリックし、波形表示を最適設定するズームパラメータを調整する。

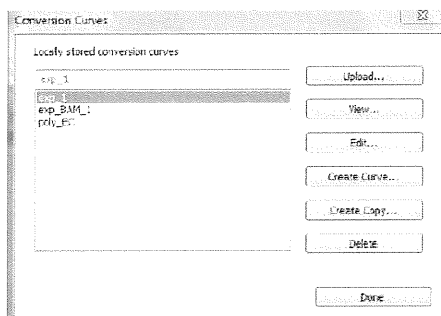
9.8. 換算曲線

Pundit Lab+はパルス速度計測あるいはパルス速度とリバウンドハンマーの複合を使って圧縮強度の推定が可能です。これを行うために、換算曲線を作成し、機器へアップロードする必要があります。

換算曲線は、試験のもとではコンクリートに対して非常に限定され、文献の中に数多くの例があります。

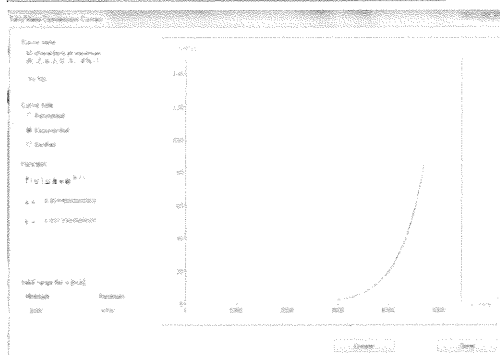
Pundit Lab+は、プログラムできる多項式曲線あるいは指数関数曲線のいずれかでプログラム化されることが出来、複合超音波/リバウンド値計測曲線の場合は SONREB (SONic REBound) 法に基づいた曲線を投入されることができる。

“換算曲線”のメニューを選択する。

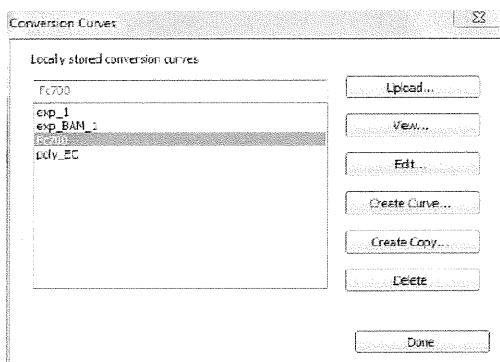


ここに貴社のコンピューターに保存されている現在の曲線を見ることができ、修正のためこの現在の曲線をコピーするか；

新しい曲線をつくることができる。



曲線パラメータを入力し、“作成”をクリックする。



新しい曲線はドロップダウンリストの中に現れ、Pundit Lab+にロードされることができます。

10. Pundit Lab リモートコントロールインターフェース

Pundit Lab インターフェースは、Pundit Link ソフトウェアを使用しなくても、LabVIEW のような実験室で使用するソフトウェアに Pundit Lab を統合したいお客に対して完全に開かれている。

