

---

# BOLT-Tester 取扱説明書

---



# BOLT-Tester 取扱説明書

## 安全上のご注意

このたびは BOLT-Tester(BTS)をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ご使用になる前に、この「BOLT-Tester 取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。

### 絵表示について

この取扱説明書は、あなたや他の人への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。絵表示の内容をよく理解してから本文をお読みください。

 <b>警告</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性および物的損害が発生する可能性があります。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性および物的損害が発生する可能性があります。

### 絵表示の例

⊘記号は禁止の行為であることを告げるものです。図の中や近傍に具体的な禁止内容が描かれている場合があります。

#### ●測定器の取扱に関して

 <b>警告</b>	
	火気に近い場所に置かないでください。BTSは塩化ビニールなど熱に弱い性質をもった材料も使用されています。火災・故障の原因となります。
	水や油、薬品などがかかる恐れのある場所に置かないでください。火災・故障の原因となります。
	BTSを火中に投入しないでください。破裂による火災・怪我の原因となります。
 <b>注意</b>	
	不安定な場所に置かないでください。落下により怪我をする恐れがあります。

## ●ご使用に関して

 警告	
	ハンマは金属製で「金槌」型です。振り回すなど、誤った取扱いはしないでください。怪我や故障の原因になります。
	測定器本体を分解しないでください。怪我や故障の原因となります。また、分解した場合は動作保障の対象外となります。
	水や薬品のかかる可能性のある場所では、ご使用にならないでください。火災やその他災害の原因になる可能性があります。
	発火性ガスが存在する場所では、ご使用にならないでください。火災・爆発の原因になる可能性があります。
 注意	
	煙や悪臭が発生した場合には、直ちにご使用をおやめください。測定器の電源を切り、弊社へご相談ください。

## ●お手入れに関して

 注意	
	外装をベンジンやシンナー系の液体で拭かないでください。表面を傷める原因になります。

## ●その他について

- ① 製品の仕様及び取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。
- ② 本測定器および本取扱説明書の一部または全部を無断転載することは禁じられています。
- ③ 本取扱説明書の内容は万全を期して作成していますが、万一ご不明な点やお気づきの点がございましたら、販売店までご連絡ください。
- ④ 弊社では、本測定器の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、上記にかかわらず、いかなる責任も負いかねますので、あらかじめご了承ください。
- ⑤ 本測定器は、人命に関わる設備や機器、高度な信頼性を必要とする設備や機器およびそれら目的のために使用することは意図しておりません。これらの設備や機器に使用され人身事故、財産損害などが生じても弊社はいかなる責任も負いかねます。
- ⑥ 本測定器およびソフトウェアが外国為替および外国貿易管理法の規定による戦略物資(または役務)に該当する場合には日本国外へ輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。

©2015 Nitto Construction All rights reserved.

日東建設(株)の許可無く、本書の内容の複製、改変を行うことは出来ません。

Microsoft、Windows 10、Windows 8、Windows 7、Windows XP、Windows 2000、Windows NT、は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

# 目 次

1. 装置の概要 .....	- 6 -
1. 1 各部の名称 .....	- 6 -
1. 2 装置の概要 .....	- 7 -
1. 3 BTSの基本仕様 .....	- 7 -
1. 4 使用上の注意 .....	- 8 -
2. セットアップ .....	- 9 -
2. 1 デバイスドライバのインストール .....	- 9 -
2. 2 アプリケーション .....	- 9 -
3. BTSアプリケーションの使用法 .....	- 10 -
3. 1 使用前の準備 .....	- 10 -
3. 2 BTS PC アプリケーションの起動 .....	- 10 -
3. 3 各種パラメータの設定 .....	- 13 -
3. 3. 1 パラメータの設定 .....	- 13 -
3. 3. 2 判定基準の設定 .....	- 14 -
4. 測定 .....	- 17 -
4. 1 測定箇所の記録 .....	- 18 -
4. 2 測定波形の記録 .....	- 19 -
5. 保存データ .....	- 19 -
6. Q&A .....	- 22 -

**※ご使用前に必ずお読みください。**

この度は、BOLT-Tester をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。本装置の性能を十分発揮させるとともに、末永くご愛用いただくために、この取扱説明書をご使用前に必ずお読みください。お読みになった後は、必要に応じていつでも取り出せる所に、保証書とともに大切に保管してください。

## 1. 装置の概要

### 1.1 各部の名称

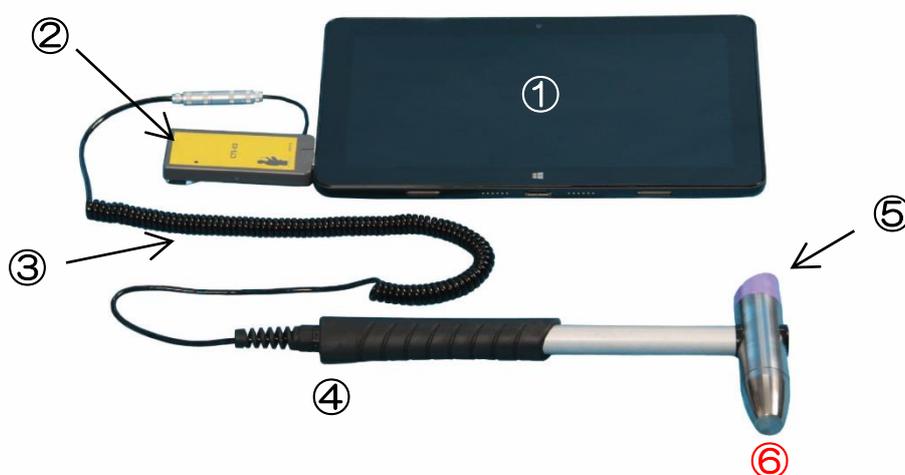


表 1.1-1 測定器本体の各部の名称

番号	名称	内容
①	制御用 PC	測定制御用の PC です。取扱は PC の取扱説明書に従ってください。
②	CTS03 デバイス	AD 変換機です。測定データを PC へ取り込みます。
③	接続コード	ハンマを CTS03 デバイスに接続します。
④	グリップ	ハンマ保持用グリップです。グリップ以外を保持した状態で打撃しないでください。
⑤	キャップ	センサー保護キャップです。キャップで打撃しないでください。
⑥	打撃面	打撃対象物をこの面で打撃します。

## 1.2 装置の概要

BOLT-Tester は、ケミカルアンカーボルト、機械式アンカーボルトの健全性試験、およびナットの締め付け度合いを検査する非破壊検査装置です。本取扱説明書では、以後本装置を BTS と記します。

## 1.3 BTS の基本仕様

表 1.3-1 BTS の基本仕様

測定器名	BOLT-Tester (BTS)
ハンマ質量	420g
サンプリング時間	0.5 $\mu$ s
測定時間長	2ms
電源	USB バスパワーにて駆動 (PC のバッテリーに依存)
記憶容量	使用する PC のハードディスク容量に依存

## 1.4 使用上の注意

- 打撃面はハンマヘッドの金属側です。ハンマヘッドは、打撃によって傷が付きますが、特段に大きな傷でない限り測定値には影響がありません。打撃は、打撃対象部位を**軽打**する程度で十分です。強い打撃力が作用すると破損の原因となります。
- ハンマヘッドの打撃面の反対側はセンサー保護キャップ（紫色のプラスチック）です。**キャップ側では絶対に打撃しない**で下さい。センサーの破損につながります。
- BTS には、**防水機能はありません**。降雨時や湿度が極端に高い場所でのご使用はお控え下さい。装置故障の原因となります。
- 打撃は必ずグリップを軽く握った状態で行ってください。シャフトやハンマヘッドを持った状態で打撃すると正しい値が得られない場合があります。
- 打撃の際、ハンマヘッドの打撃面と打撃対象物が直角になるように打撃してください。斜めに打撃すると正しい値が得られません。10° 以内の傾きであれば特に問題はありません。
- BTS の測定可能時間は、ご使用の PC のバッテリーに左右されます。お使いになる際の気候などにも左右されます。
- ハンマと測定装置を接続するケーブルを極端に曲げたり、引っ張ったりしないでください。ケーブルの断線やショートの原因になります。
- BTS はハンマユニットを含め**精密機器**です。「金槌」ではありません。丁寧に扱ってください。保管時には、湿気の多い場所、極端な低温または高温になる場所を避けて保管してください。

## 2. セットアップ

- BTS は、CTS-03 デバイス（USB 接続アンプ付き高速 AD 変換機）に専用ハンマを装備して使用する試験装置です。測定制御は、パソコンで行います。CTS-03 デバイスを使用できるパソコンは、Windows XP、VISTA、7、8、10 です。

### 2.1 デバイスドライバのインストール

デバイスドライバは、予め同梱のパソコンにインストールされています。

### 2.2 アプリケーション

BTS の アプリケーションは、パソコン起動後にデスクトップにショートカットがあります。

「BTS+日付」フォルダにはショートカットの元になるファイル群が置かれていますので、絶対に削除しないでください。「CTS\_BOLT ショートカット」フォルダは、C ドライブに作成される測定結果が保存されるフォルダのショートカットです。

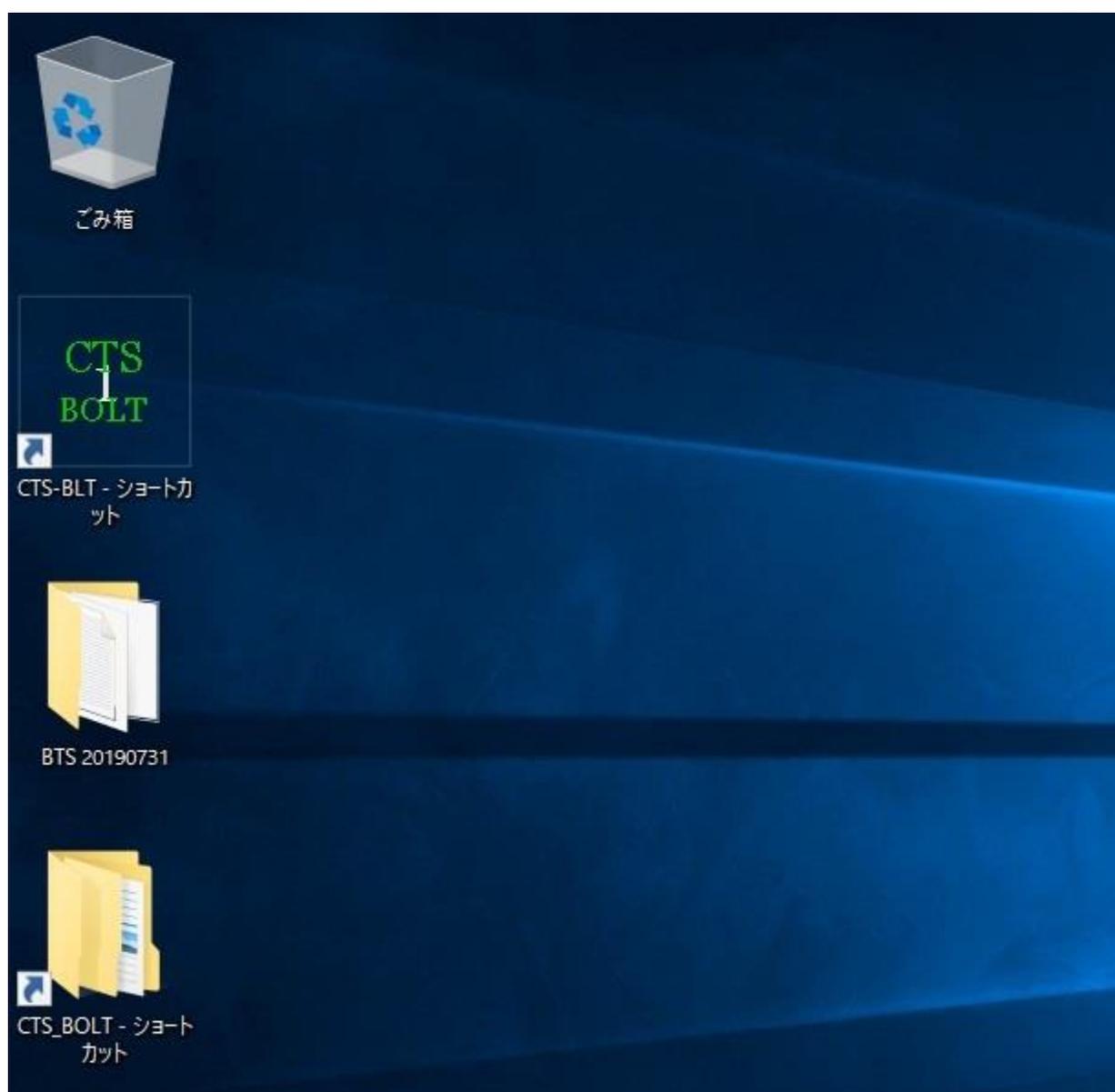


図 2.2-1 パソコンのデスクトップファイル例

### 3. BTS アプリケーションの使用方法

#### 3.1 使用前の準備

- アプリケーションを起動する前に、CTS03 デバイスを PC と接続します。接続が正常に終了すると、CTS-03 デバイスの LED ランプが点灯します。点灯しない場合、PC が CTS-03 デバイスを認識していない可能性がありますので、ドライバをインストールしてください。
- PC と CTS-03 デバイスを接続したら、CTS03 デバイスとハンマユニットを接続します。

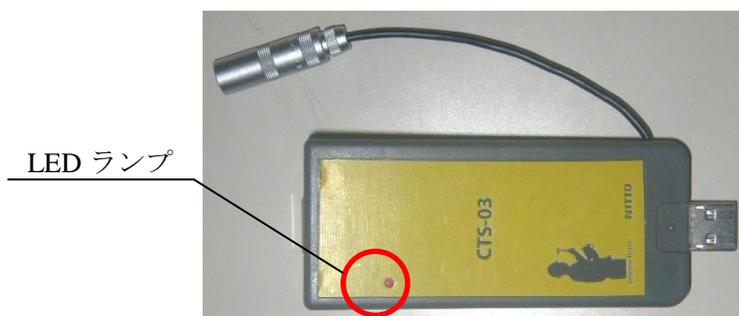


図 3.1-1 CTS-03 デバイス

#### 3.2 BTS PC アプリケーションの起動

- CTS-BLT.exe をダブルクリックし、アプリケーションを起動します。
- 起動時の初期画面(図 3.2-1)は下記の通りです。
- 画面の縦横サイズは PC の画面サイズによって自動的に変わります。変更はできません。

測定結果

現場名: I

ボルト名: NewBolt

打撃回数  
品質

**NITTO** **KUBOTA-Hammer**

2019/7/31 Ver 2.3.7

	標準	最大	最小	現在値	平均値
打撃力[kN]	0.6	1.5	0.05	0.00	
振幅比	1	2	0.05	0.00	
遅延時間比	0.5	1	0.25	0.00	

**測定結果表**

アンプゲイン

ロテストモード

⑤

④

③

②

①

ENGLISH

リセット

設定

画面保存

終了

図 3.2-1 初期画面

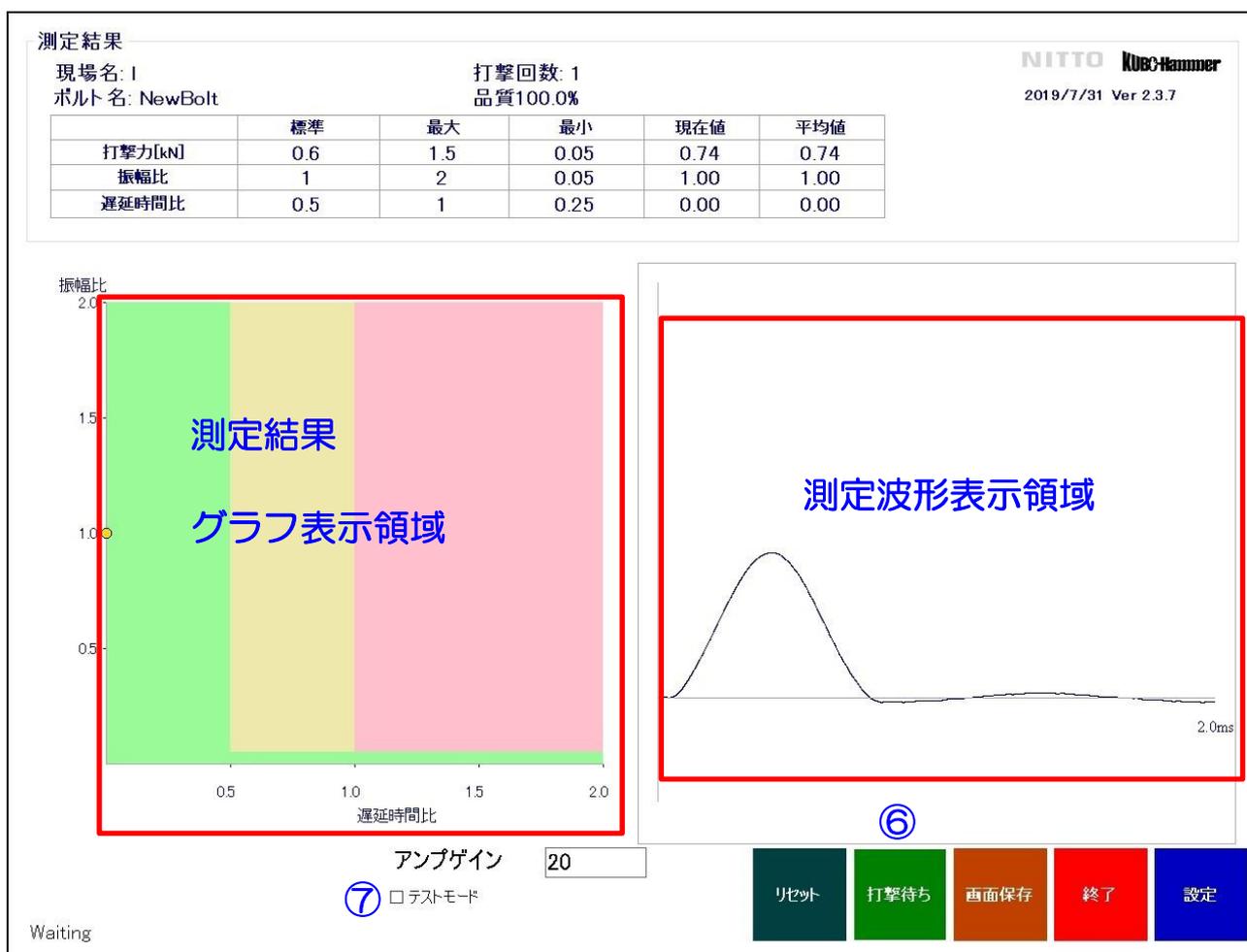


図 3.2-2 測定画面

表 3.2-1 ボタン名と動作一覧

No.	ボタン名	動作
①	終了	アプリケーションを終了します。設定した条件などを更新します。
②	画面保存	画面のハードコピー用のボタンです。このボタンをクリックすると、測定中の画面のハードコピーを JPEG 画像として保存します。
③	設定	装置のハードの機能や評価基準などの設定を行います。
④	リセット	予期しない波形などが混入した時、そのボルトの測定データを一旦リセットします。測定装置を最初に立ち上げた時、メモリーにデータ(不要な数値)が残っていると、そのデータが無くなるまで、読み込みを行います。

⑤	 	画面表示の言語を切り替えます。初期では日本語表記になっています。最初の設定が終わると画面から消えます。
⑥	 	測定開始ボタンです。最初の設定が終わると表示されます。ボタンを押すと「測定開始」の文字が「打撃待ち」に変わります。設定を変更するような場合には、必ずこのボタンを「測定開始」にします。タッチすると交互に入れ替わります。
⑦	<input type="checkbox"/> テストモード	測定波形中の打撃力との差分を表示するかどうか選択します。

※アプリケーションは、CTS-03 デバイスとの接続が確認できない場合、図 3.2-3 に示す様なダイアログボックスが表示されます。

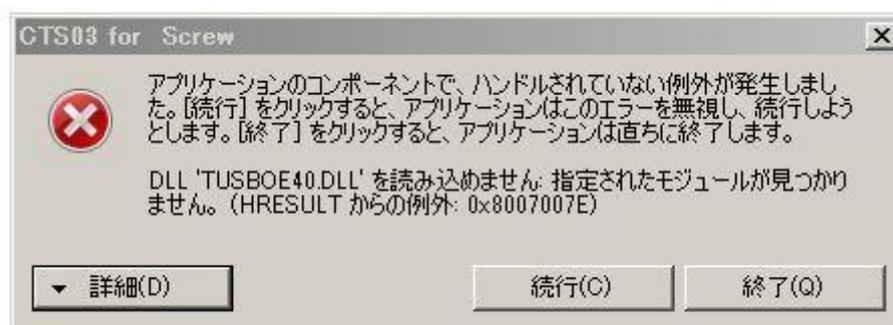


図 3.2-3 ダイアログボックス

### 3.3 各種パラメータの設定

- ・初期画面(図 3.2-1)で【設定】③ボタンを押します。

#### 3.3.1 パラメータの設定

- ・【設定】ボタンを押すと、パラメータ設定画面が表示されます(図 3.3.1-1)。【ハード設定】ボタンを押すと、ハードウェアの設定画面(図 3.3.1-2)が表示され、設定変更ができます。ハンマ質量、センサー感度、ベキ乗値、校正係数は変更しないでください。

パラメータ

保存先	C:¥	▼
現場名		
ボルト名	NewBolt	
ボルト長[mm]	200	
ボルトタイプ	CHEMICAL	▼
ハンマー重量[g]	420	
センサー感度[mv/G]	0.98	
ベキ乗値	1.2	
校正係数	1.5	

判定基準

ハード  
設定

設定す  
る

閉じる

保存先	測定結果を保存するドライブを選択します。
現場名	現場名を入力します。
ボルト名	ボルト名を入力します。
ボルト長	ボルト長を入力します。
ボルトタイプ	接着系(CHEMICAL)か機械系(MECHANICAL)かを選択します。

図 3.3.1-1 パラメータ設定画面

**ADC状態**

サンプリング間隔[ $\mu$ s]

プレトリガー長[%]

トリガーレベル[%]

アンプゲイン[倍率]

移動平均周波数[kHz]

**設定する**

サンプリング間隔	サンプリング間隔を選択します。
プレトリガー長	トリガー以前のデータ長を指定します。
トリガーレベル	トリガーがかかる信号の強さを指定します。 数値を大きくすると、測定に強い打撃力が必要になります。
アンプゲイン	アンプの増幅率を指定します。
移動平均周波数	ローパスフィルター、波形がギザギザにならない範囲で高い値にします。

図 3.3.1-2 ハードの設定画面

- ハードウェアは、測定装置の基本部分です。アプリケーションでは標準的なボルトを所定のハンマで打撃する場合のことを前提として標準値を定めています。これらの値は、測定者が任意に変更することができますが、変更する場合はその意味を理解した上で行ってください。

### 3.3.2 判定基準の設定

- 【判定基準】 ボタンを押すことで判基準の設定を行うことができます。
- 測定結果は、初期画面(図 3.2-2)の測定結果グラフ表示領域に図 3.3.2-2 の様に横軸を遅延時間比、縦軸を振幅比とした2次元平面にプロットされます。
- 緑色の領域は健全、赤色は不健全、黄色はグレーゾーンと評価することができますが、この数値は、任意で設定可能です。

設定	標準	最大	最小
打撃力[kN]	0.6	1.5	0.05
振幅比	1	2	0.05
遅延時間比	0.5	1	0.25

設定する
閉じる

図 3.3.2-1 クライテリアの設定画面

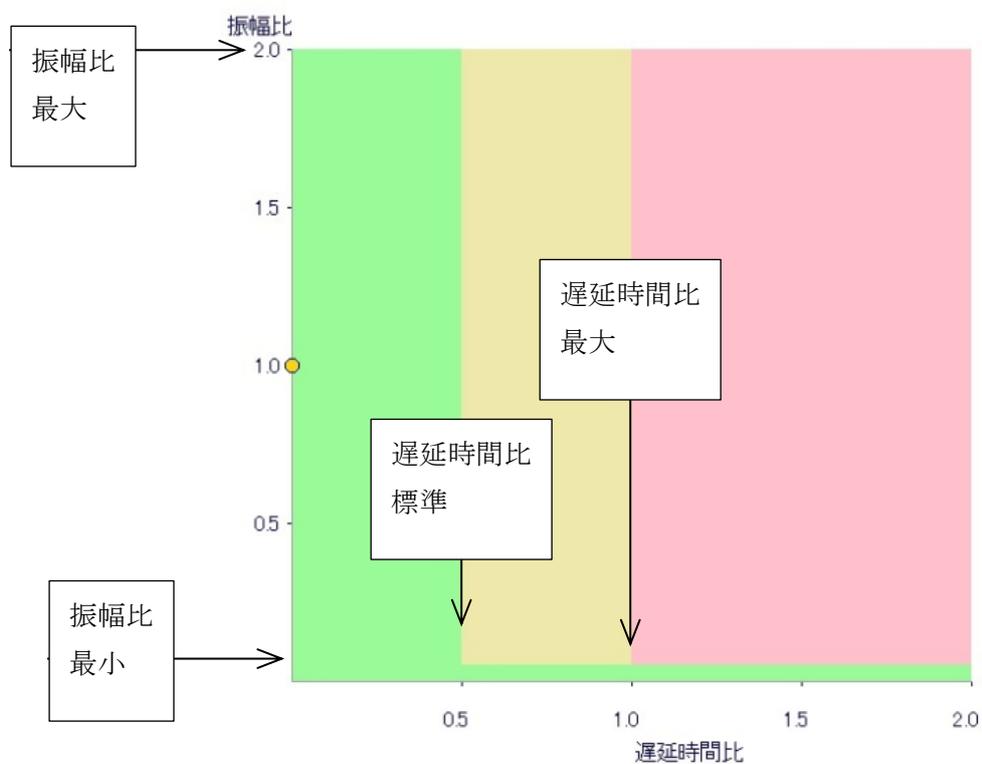


図 3.3.2-2 測定結果のグラフ表示

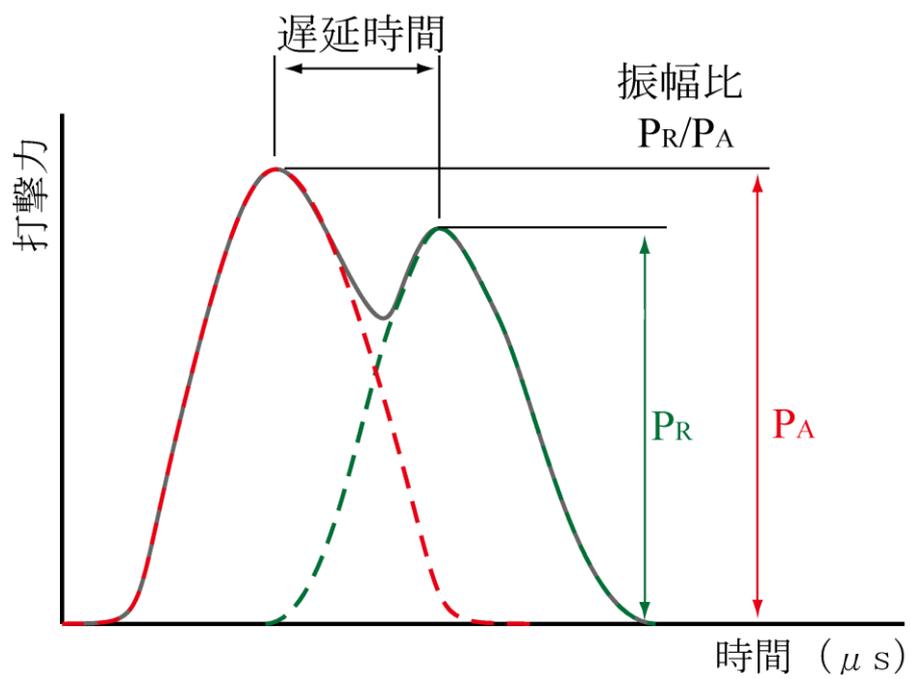


図 3.3.2-3 遅延時間と振幅比

#### 4. 測定

- 全ての設定が終わったら測定を開始します。初回設定が終わると【打撃待ち】状態になります。それ以外では【測定開始】ボタンを押すと、ボタンの文字が【打撃待ち】に変わります。また、初期画面の左下（図 4-1 赤枠内）が Waiting に変わります。この状態で測定を開始します。測定は、ボルトの健全性を調べる場合ボルトの軸方向に、ナットのゆるみを調べる場合は、ナットを横から打撃します。打撃は連続して行うことができます。

**測定結果**

現場名: test2  
ボルト名: NewBolt

	標準	最大	最小	現在値	平均値
打撃力[kN]	0.6	1.5	0.05	0.00	
振幅比	1	2	0.05	0.00	
遅延時間比	0.5	1	0.25	0.00	

**NITTO KUBO-Hammer**

2019/7/31 Ver 2.3.7

Waiting

アンプゲイン

テストモード

リセット

打撃待ち

画面保存

終了

設定

図 4-1 測定待ち状態

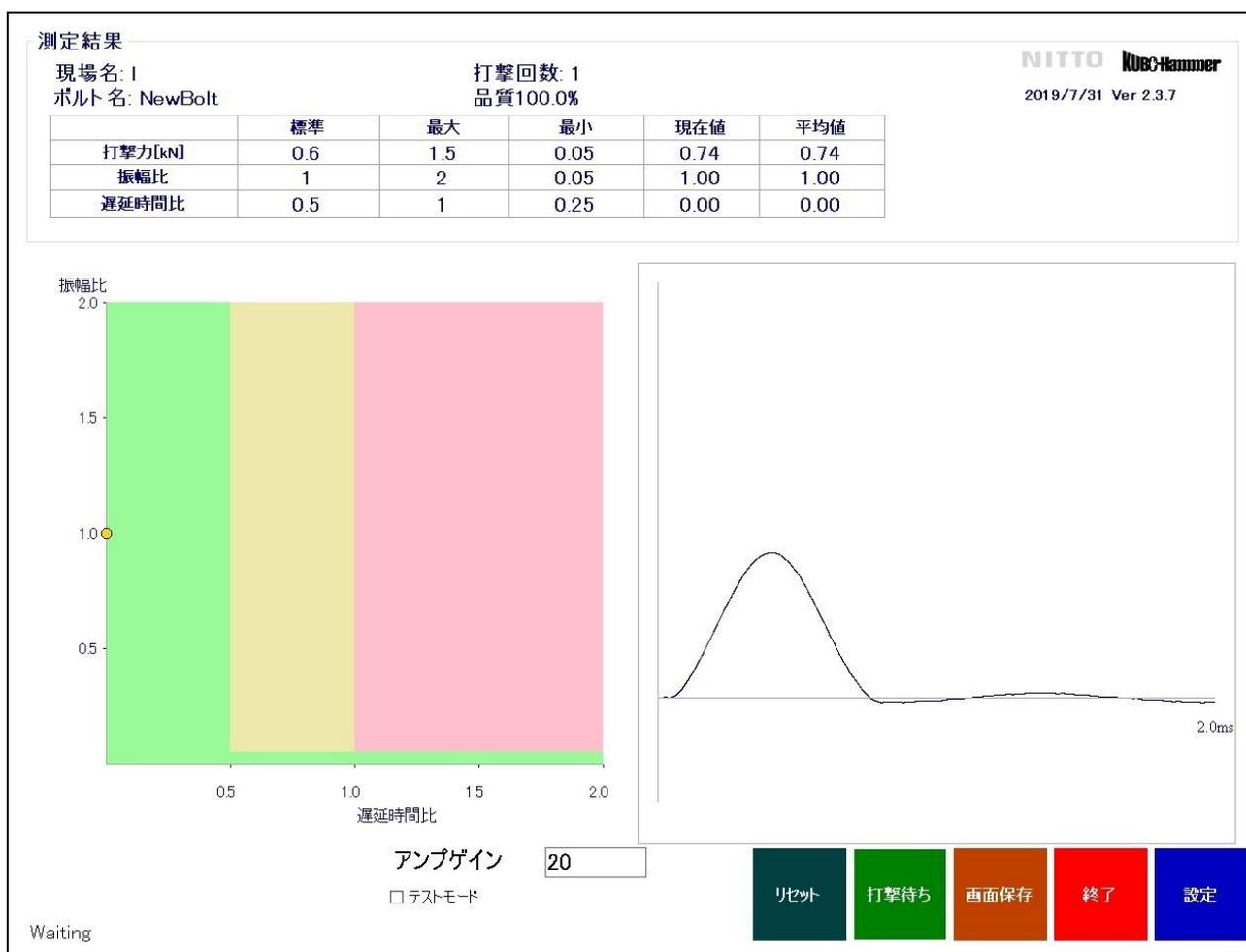


図 4-2 測定後の画面

- 測定後の画面は、図 4-2 の様になります。波形を見てボルトの状態を判定することも可能です。打撃力波形とボルト健全性の評価の関係は、おおよそ表 4-1 のようになります。

表 4-1 波形と健全度の評価

健全	打撃力波形が一山しかなく、ピークに対してほぼ左右対称の場合
やや健全	打撃力波形は一山だか、ピーク後になだらかに波形が続く
非健全	打撃力波形が双山になる

#### 4.1 測定箇所の記録

- 測定が終了し、次の測定対象に移動する場合は、【設定】を押します。次に、パラメータ設定のボルト名を変更します。【ボルト名】をタッチするとアプリケーション上での仮想キーボードが表示されるので、任意のボルト名に変更します。テキストボックスから直接キーボード入力も可能です。

パラメータ

保存先	C:¥
現場名	
ボルト名	NewBolt
ボルト長[mm]	200
ボルトタイプ	CHEMICAL
ハンマー重量[g]	420
センサー感度[mv/G]	0.98
ベキ乗値	1.2
校正係数	1.5

判定基準

ハード設定    設定する    閉じる

図 4.1-1 Bolt Name 変更ダイアログボックス

#### 4.2 測定波形の記録

- 測定結果は自動的に保存されます。

#### 5. 保存データ

- 測定データは、パラメータ設定で指定したドライブの中の「CTS\_BOLT」というフォルダ内に全て保存されます。
- 現場名を「test」、ボルト名を「A001」とした場合、「CTS\_BOLT」内に「test」と言うフォルダが作成されます。図 5-1 に示す様に、測定結果は Bolt Name に対応するフォルダ内にそれぞれ保存されます。csv ファイルの中身は、図 5-2、図 5-3 の通りです。



No.	データ種類	説明
①	波形データ	各打撃の波形データが保存されています。
②	測定結果画像	各打撃時、「画面保存」ボタンを押した時のみ、打撃番号に応じた画像ファイル(JPEG形式)が生成されます。画像では例として4,6,10打撃目で保存しています。
③	ログファイル	現在のボルト名のまとめファイルです。振幅比、遅延時間比、打撃力の平均値、品質と各打撃番号の振幅比、遅延時間比、打撃力、判定結果が記載されています。

図 5-1 保存データの状態

	A	B	C	D	E	F
1	打撃力[kN]	0.55				
2	振幅比	1				
3	遅延時間比	0				
4	日付	2019/8/5 10:13				
5	サンプリング間隔[μs]	0.5				
6	プレートリガー長[%]	10				
7	トリガーレベル[%]	20				
8	センサー感度[mv/G]	0.98				
9	ボルト長[mm]	200				
10	ボルトタイプ	CHEMICAL				
11	ハンマー重量[g]	420				
12	ベキ乗値	1.2				
13	校正係数	1.5				
14	現場名	test				
15	ボルト名	A001				
16	アンプゲイン[倍率]	20				
17	移動平均周波数[kHz]	20				
18						
19	19	-7.1				
20	20	-6.6				
21	21	-6.1				
22	22	-5.6				
23	22	-5.3				
24	23	-4.933333333				
25	23	-4.671428571				
26	24	-4.35				

設定パラメータの記録

波形データの記録(AD 変換値)

図 5-2 波形データの CSV ファイル

	A	B	C	D	E
1	ボルト名	A001 Type:C			
2	振幅比	1	} 各指標値の平均値		
3	遅延時間比	0			
4	打撃力[kN]	0.662505			
5	品質	1			
6					
7	No.	振幅比	遅延時間比	打撃力[kN]	判定
8	1	1	0	0.554736328	健全
9	2	1	0	0.631640625	健全
10	3	1	0	0.504492188	健全
11	4	1	0	0.582421875	健全
12	5	1	0	0.724951172	健全
13	6	1	0	0.667529297	健全
14	7	1	0	0.709570313	健全
15	8	1	0	0.877734375	健全
16	9	1	0	0.558837891	健全
17	10	1	0	0.813134766	健全
18					
19					

図 5-3 ログファイルの CSV ファイル

## 6. Q&A

Q: 波形にギザギザが多い。

A: 移動平均周波数(MA Frequency)を下げ、波形を滑らかにします。ただし、下げすぎると波形が変化し、評価が「非健全」側に変化する場合があります。

Q: 打撃力波形の前の一部分が切れる。

A: プレトリガー長を長くするか、トリガーレベルを下げます。

Q: 強く叩かないと反応しない。

A: アンプのゲインを大きくする。アンプのゲインを変更したくない場合には、トリガーレベルを低くする。

Q: 小さな打撃力でも反応する。

A: アンプゲインを下げます。トリガーレベルを高くする方法もあります。

Q: 得られる評価値が安定しない。

A: 測定波形に歪みが無いかチェックします。大きな歪みがある場合、ハンマのゆるみが考えられます。この場合、ハンマの点検をメーカーに依頼してください。また、移動平均周波数(MA Frequency)が高すぎる場合も考えられます。この場合、移動平均周波数(MA Frequency)を下げます。

Q: 電源を入れた最初の測定で、打撃しないのに、打撃数が勝手に増える。

A: デバイスのバッファ内にデータが残っていて、その影響でトリガーが自動的に掛かることがあります。装置が安定したら、それまでの波形はリセットボタンで消去することができます。

Q: 測定しようとしたら、デバイスがない、というようなエラーが出た。

A: CTS-03 デバイスが USB に差してあるか、確認してください。また、CTS-03 デバイスに適切な測定器が取り付けられているか確認します。

製造元

日東建設株式会社

〒098-1702

北海道紋別郡雄武町字雄武 1344-7

TEL : 0158-84-2715

FAX : 0158-88-3031

E-mail : info@nittokensetsu.co.jp