



空気圧式ピン貫入試験機

Pneumatic Pin Penetration Tester

# fts-P<sup>3</sup>

(エフティーエス・ピーキューブ)

吹付コンクリートの初期強度測定

取扱説明書

~改訂版 Ver.2~



fts エフティーエス株式会社

## 概要

—警告—

本機は、空気圧式ピン貫入試験専用機です。指定以外の用途、使用方法は重大な事故につながる恐れがあります。この取扱説明書、及び各機器付属の取扱説明書の記載事項を厳守して下さい。また、作業員以外を、作業場所付近に近づけないで下さい。

## 目次

付属品リスト	2
簡易手順	2
取扱いにおける禁止・注意事項 作業前	3
取扱いにおける禁止・注意事項 作業中	5
取扱いにおける禁止・注意事項 作業後	6
屋外作業時の禁止・注意事項	7
安全装置について	7
ノギスの初期設定について	8
釘打ち機の検定（キャリブレーション）について	9
試験方法について	10
添付資料：変動係数の求め方	12
お問合せ先	13

f t s - P<sup>3</sup>御使用前に本取扱説明書その他、釘打ち機、エアコンプレッサー、圧力計など各付属の製品の取扱説明書を最後までよくお読みになり、機器の能力を十分御理解の上、作業員、及び周囲の人間の安全に十分な注意を払い作業して下さい。

### f t s - P<sup>3</sup>付属品リスト

釘打ち機	1台			
防護めがね	1個			
治具（鉄棒）	1本			
メンテナンスオイル	1本			
デジタルデプスノギス	1個			
デジタルエア圧計	1個			
エアコンプレッサー	1台			
エアホース	1個			
専用ハードケース	1個			
ピンA〔白箱〕	100本 <sup>※</sup>			
ピンB〔茶箱〕	100本 <sup>※</sup>			

※ ピンの本数（各100本）は標準セットです。

#### 簡易手順

##### 初 回

- ①デジタルノギスの設定を行ってください。（本書P8参照）
- ②機器の接続を行って下さい。
- ③テストアンビルを用いて、試験時に使用する空気圧を決定する為の検定を行って下さい。  
検定には、ピンB(緑のゴムガイド付)をお使い下さい。（本書P9参照）

#### 試験時手順

- ①吹付けコンクリートの材齢が強度を推定し、10N/mm<sup>2</sup>以下の時はピンB（緑のゴムガイド付）を、10N/mm<sup>2</sup>～30N/mm<sup>2</sup>の時はピンA(黒のゴムガイド付)を用意して下さい。
- ②機器の接続を行って下さい
- ③試験を行って下さい。（本書P10参照）
- ④デジタルノギスで貫入深さの測定を行って下さい。  
ピンA使用時にのみ、デジタルノギスの再設定を行って下さい。（本書P8参照）。

—警告—

本機は、空気圧式ピン貫入試験専用機です。指定以外の用途、使用方法は重大な事故につながる恐れがあります。この取扱説明書、及び各機器付属の取扱説明書の記載事項を厳守して下さい。また、作業者以外を、作業場所付近に近づけないで下さい。

## 作業前

- ①使用の際は、作業者及びまわりの人も必ず保護メガネを着用する。

ピンの打ち込み作業をする時、打ち損じのピンやコンクリート片、骨材等が跳ね返り失明する恐れがあります。作業する本人はもとよりまわりの人も必ず保護メガネを着用して下さい。

- ②防音保護具を着用する。

ピンの打ち込み作業をする時、排気音や排気エアから耳を守るため、作業環境に応じて防音保護具（耳栓等）を着用して下さい。

- ③作業環境に応じた防具を着用する。

作業環境に応じてヘルメット、安全靴等の防具を着用して下さい。

- ④エアホース接続前に必ず点検する。

エアホースを接続する前に下記の点検を必ず行って下さい。

- 1.ネジの締付けが緩んでいたり、抜けていないか。
- 2.各部部品が外れていたり、傷んでいないか。
- 3.コンタクトアームがスムーズに動くか。
- 4.トリガをロック（引けないように固定）できるか。

不完全なまま使うと、事故や破損の原因となります。

異常のある場合は、エフティーエス(株)へ点検・修理に出して下さい。

- ⑤本機の使用の際は、スーパーネイラ専用エアコンプレッサ、専用エアホースを必ず使用する。

本機は使用性能を向上させるため、通常のものより使用空気圧を高く設定しております。本機使用に際しては、専用エアコンプレッサ・専用エアホースが必ず必要です。専用品以外は絶対に使用しないで下さい。

- ⑥コンプレッサの電源はAC100Vで20A以上のブレーカーを使用する。

必ずAC100Vで電流容量20A以上のブレーカーを使用してください。  
発熱・発火の危険性があります。

⑦コンプレッサーに延長コードやドラムコードなどを使用する場合。

延長コードやドラムコードは、必ず「太さ2.0mm<sup>2</sup>以上、長さ30m以内のもの」を全て引き出し、のばした状態で使用する。

⑧エアホース接続の時には必ず厳守する。

エアホースを接続するときは誤って作動させないように下記の事を必ず守って下さい。

- 1.トリガをロック（引けないようにする）する。
- 2.コンタクトアームにふれない。
- 3.コンタクトアームを押し上げた状態にしない。
- 4.射出口を人体に向けない。

⑨エアホース接続時には必ず確認する。

使用前にはピンを装填しないでエアホースを本機に接続し下記の確認を必ず行って下さい。

- 1.エアホースを接続しただけで作動音がしないか。
- 2.エア漏れや異常音がしないか。

エアホースを接続しただけで作動したり、エア漏れや異常音がする場合は故障しています。そのまま使うと事故の原因となりますので絶対に使用しないで下さい。異常のある場合にはエフティーエス(株)へ、点検・修理に出して下さい。

⑩安全装置が完全に作動するか使用前に必ず点検する。

正常に作動しない場合は使用しない。

使用前には必ず安全装置が完全に作動するか、確認して下さい。ピンを装填しないでエアホースを接続し、トリガロックダイヤルをフリーにセットして確認して下さい。

※下記の場合には安全装置が故障していますから本機を絶対に使用しないで下さい。

- 1.トリガを引いただけで作動音がする。
- 2.コンタクトアームを対象物に当てただけで、作動音がする。

異常のある場合はエフティーエス(株)に点検・修理に出して下さい。

⑪防塵カバーは絶対に外さない。

ピンを打ち込む時、対象部材が硬すぎたり、本機の打ち込み能力以上ですとピンが打ち込まれず飛散する場合がありますので防塵カバーは絶対に外さないで下さい。また、傷んだら交換して下さい。

⑫指定ピンを必ず使用する。

専用のピン以外の物を御使用になられますと本機の故障や事故の原因となりますので御使用にならないで下さい。

⑬作業場所を常に整理する。

作業場所が乱雑だとつまずくなどして思わぬ事故の原因となります。作業場所は常に整理整頓をして安定した姿勢で作業を行って下さい。

## 作業中

①使用空気圧を必ず守る。

本機使用の際は、検定で求められた空気圧を厳守して下さい。また、いかなる場合でも $25\text{kgf/cm}^2$  (2.45MPa)以上では使用しないで下さい。

②ピンの挿入時には必ず厳守する。

ピンの挿入は射出口より行うので大変危険が伴います。  
誤って作動させないように下記の事を必ず守って下さい。

- 1.トリガをロックする。
- 2.トリガに指をかけない。
- 3.コンタクトアームを押し上げた状態にしない。
- 4.射出口を人体に向けない。
- 5.ピンの先端に指をかけない。

③打つ時以外は絶対にトリガに指をかけない。

トリガに指をかけたまま本機を取り回し、謝って発射した場合は思いがけない事故につながります。ピンを打つ時以外は絶対にトリガに指をかけないで下さい。

④射出口を絶対に人体に向けない。

射出口を人体に向け、誤って発射した場合には重大な事故につながります。また、射出口付近に手足等を近づけての作業は危険ですから避けて下さい。また、打ち損じのピンが人に当たらないよう作業中はまわりの人に注意を払って下さい。

⑤必ず両手で作業する。

ピンの打ち込み作業の際は、片手はグリップ・トリガをもう片手は後部カバーをしっかり押しさえ、本機の後方に顔面がこないようにして下さい。本機の反発で思わぬけがをすることがあります。

⑥射出口を必ず対象物に当てる。

射出口を確実に対象物に当てないと、一度打ったピンが跳ね返ったり、それたりして大変危険です。

⑦揮発性可燃物のそばで絶対に使用しない。

本機やエアコンプレッサを揮発性可燃物のそばで使うとピン打ち込み時の火花による引火や、空気と一緒に吸入圧縮され、爆発の危険を伴いますので、揮発性可燃物のそばでは絶対に使用しないで下さい。

⑧移動するときは必ずトリガをロックし、エアホースをはずす。

エアホースを接続した状態でトリガを引いたまま本機を持ち歩いたり、手渡し等をし、誤って発射した場合には思いがけない事故につながります。移動する際はトリガをロックし、エアホースをはずして下さい。

⑨フック使用の時は必ずトリガをロックし、エアホースをはずす。

フック使用の時は必ずトリガをロックし、エアホースをはずして下さい。

⑩作業中断時は必ずトリガをロックし、エアホースをはずす。

作業中のピン装填、調整、ピン詰まりを直すときは誤ってピンを発射する恐れがあり危険ですから、必ずトリガをロックし、エアホースをはずして下さい。

⑪異常を感じたら絶対に使用しない。

作業中に本機の調子が悪かったり、異常を感じたら、直ちに使用を中止し、エフティールエス(株)まで点検・修理に出して下さい。

## 作業後

①作業終了時には必ずトリガをロックし、エアホースをはずして下さい。

作業終了時には、必ずトリガをロックし、エアホースをはずして下さい。

②作業終了時には本機内から必ずピンを抜き取る。

ピンを本機内に残しておくと、次に使用するときうっかり手をふれたり、誤って作動させた場合、思わぬ事故につながる可能性があります。作業終了時に必ずピンを抜き取って下さい。

③本機を絶対に改造しない。

本機を改造すると、本来の性能が発揮できないばかりでなく安全性が損なわれますので、絶対に行わないで下さい。

## 屋外作業について

### ①直射日光を避ける。

本機やエアコンプレッサは直射日光を長時間当てたまま放置しないで下さい。また、エアコンプレッサはできるだけ日陰に設置して使用して下さい。

## 安全装置について

### ①メカニカル安全装置

これはコンタクトアームとトリガが同時に作動しないと発射しないメカニズムです。つまりトリガを引いただけではピンは発射せず、またコンタクトアームを打ち込み対象物に当てただけでもピンは発射しません。コンタクトアームを対象物に当て、トリガを引くという動作が重なって初めてピンは発射されます。なおトリガを先に引きコンタクトアームを打ち込み対象物に当ててもピンは発射されません。

### ②トリガロック装置

本機にはより安全に作業していただくためにトリガロック装置を標準装備しています。トリガロック装置とは、作業しないときに本機の使用者の意志によってトリガをロックする事により作動することができないようにすることができる装置です。

### ③リリーフバルブ

本機の使用空気圧限度は25kgf/cm<sup>2</sup> (2.45MPa)です。それを超える圧力では使用しないで下さい。異常高圧で使用するとリリーフバルブより音を発し減圧します。



## デジタルデプスノギス初期設定について

### 初期設定について(ピンB)

#### ①準備

付属の電池をセットします。(本紙とは別添の個別取説に貼付してあります。)

#### ②初期設定方法

1. 電源を入れ測定面とアームの先端をそろえ **ZERO/ABS** スイッチを押します
2. スライダーを動かして **-65.00mm** に合わせ **ORIGIN** スイッチを1秒以上押します。

以上の設定で ピンB 測定時に使用できます。  
表示される数値はピンの貫入深さになります。  
スイッチOFFにしてもこの設定は保存されます。

### ピンA 測定時の設定について

#### ①ピンA測定 設定

1. 測定面とアームの先端をそろえ、表示を **65.00mm** にして **ZERO/ABS** スイッチを押します。
2. スライダーを動かして **-68.00mm** に合わせ **ZERO/ABS** スイッチを押します

この設定はスイッチ OFF にて元のピンB仕様に戻ってしまいますのでご注意ください。

## 空気圧式釘打ち機の検定について

### 目的

検定によって試験で使用する空気圧力を決定します。  
また、使用時に所定の貫入力が見られるように1ヶ月に一回定期的に検定を行い、  
空気圧力による貫入力の調整を行わなければなりません。

### 方法

#### ①機材の準備

f t s - P<sup>3</sup>用テストアンビルを室温（15℃～25℃程度）で24時間以上保管しコンクリート面等の硬く安定している場所に設置します。

釘打ち機、デジタルエア圧計、エアホース、エアコンプレッサを安全確認後接続し、各電源を入れ準備します。

#### ②検定

テストアンビルに対し釘打ち機が垂直になるようにして、  
ピンB(緑)を相互の間隔が70mm以上になるようにし、  
一定の空気圧力で5本以上打ち込みます。  
その時、ピン貫入深さの平均が48mm±2mmの範囲内であり、  
かつ変動係数が2%以内を基準とします。  
この基準を満たすように、空気圧力の調整を行い、強度推定の空気圧力を決定します。

### ポイント

#### ◆ ピンが無駄にしない為に！ ◆

初めて検定を行う時は、エア圧を1.45Mpaに設定し1本だけピンを打ち込みます。  
そのピンの貫入量が  $\begin{cases} 48 \pm 2\text{mm} \text{より多い場合は} 1.40\text{Mpa} \text{に下げ、} \\ 48 \pm 2\text{mm} \text{より少ない場合は} 1.50\text{Mpa} \text{に上げて} \end{cases}$   
再度打ち込みをします。この作業を繰り返し、貫入量が48mmに近い値のエア圧にて検定を行うと良いでしょう。

- 空気圧力の調整は、コンプレッサの調整つまみで行って下さい。

### 現場で100vの電源が取れないとき

- ①電源のある場所でコンプレッサを起動させ、エアをフルに充填する。
- ②コンプレッサを現場に運び、釘打ち機・ホース類を接続し、試験を行う。
- ③試験終了後エアを抜く。

## 試験方法について

### 試験対象

下記の項目満たす場所を選定してください。

- (1) 試験を行う箇所の吹付け厚さは100mm以上とする。
- (2) 試験箇所は、凹凸が少なく比較的平滑でかつ鋼材等の近傍を避けて、 $1000\text{cm}^2$  (32×32cm) 程度以上の範囲を選定する。
- (3) 試験箇所における吹付け後の上面仕上げは原則として行わない。
- (4) 吹付け作業が終了後、試験箇所にスプレー等で吹付け日時を明記する。

### ①準備

1. 釘打ち機、デジタルエア圧計、エアホース、エアコンプレッサを安全確認後接続し、電源を入れ試験の準備をする。
2. 検定で求められた空気圧力になるようにコンプレッサの調整つまみで調整する。  
〔調整の範囲は、 $\pm 0.01\text{MPa}$  ( $\pm 0.1\text{kgf/cm}^2$ ) の範囲を基準とする。〕

### ②試験

ピンA (黒のゴムガイド) :  $10\sim 30\text{N/mm}^2$

ピンB (緑のゴムガイド) :  $10\text{N/mm}^2$  以下 でご選択ください。

1. 所定の空気圧力になっていることを確認。
2. ピンの打ち込みは、10点以上を標準とし、相互の間隔は70mm以上とする。  
ピンを打ち込む際はその都度空気圧の確認をし、所定の空気圧でないときは打ち込みを中断し空気圧力の調整を行う。  
釘打ち機が測定面に対し直角になるようにし打ち込む。  
また、ピンの打ち込みにより、ひび割れ・欠損などが生じた場合その箇所を避けて次のピンを打ち込む。
3. 専用デプスノギスにてピン貫入深さを測定する。測定値は0.1mmまで読みとる。  
測定の際は、明らかなコンクリートの欠損等が認められる場合以外は、吹付け面の多少の凹凸は無視し、ノギスが常に一定の向きになるようにして測定する。
4. ピン打ち込みの際の反響音や、ピンの折れ曲がり等で明らかに異常と認められた場合の測定値、或いは、ピン貫入深さ測定値が、その測定箇所におけるピン貫入深さの平均値 $\pm 5\text{mm}$ 以上となったときの値は、これらを異常値として除外し測定値が所定の数 (標準は10点) となるように不足分以上のピンを打ち込み測定値

の補充をする。

5. 所定数の数値が得られた時、これらの平均値を JIS Z 8401 によって有効数字3けたに丸め、その箇所のピン貫入深さとする。

その値を、使用したピンの種類により下記の式に代入し、推定圧縮強度を算出してください。（付属の換算表も御参照下さい。）

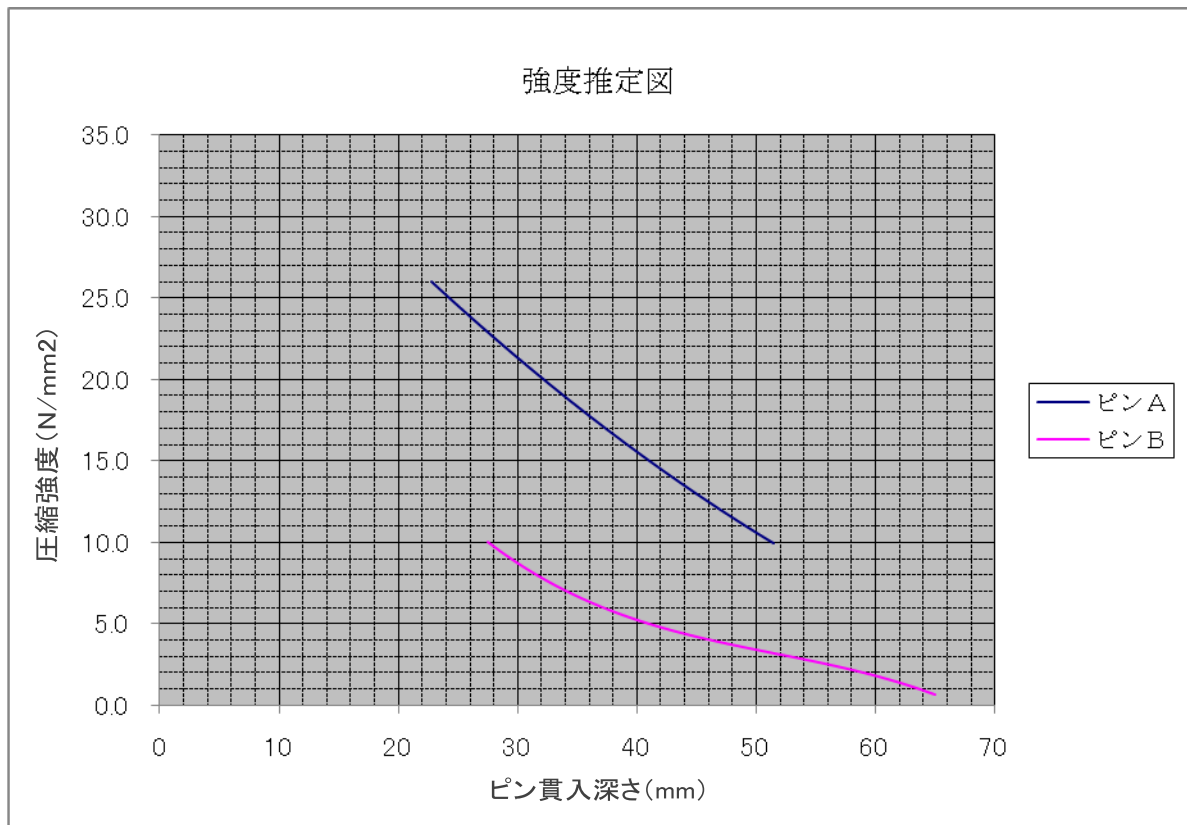
初期強度の推定式

— =ピンA  $F = 0.00408X^2 - 0.864X + 43.6$  (10~26N/mm<sup>2</sup>)

— =ピンB  $F = -0.000237X^3 + 0.0367X^2 - 2.04X + 43.3$  (10N/mm<sup>2</sup>以下)

F = 推定圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>)

X = ピン貫入深さ (mm)



## ポイント

- コンプレッサー起動直後は、以前設定した圧力より高くなる傾向があります。安定させるには、ドレンを少し緩めエアを若干抜いてみてください。
- 試験後のピンは防水シートが破損しないように、抜き取り・打ち込み・埋め込み等の処理をしてください。
- 試験終了後には、コンプレッサーのエアを必ず抜いてください。

添付資料：変動係数の求め方

$$\text{変動係数 (\%)} = \text{標本標準偏差} \div \text{平均値} \times 100$$

下の表にて御確認下さい。

JHS726	空気圧式釘打ち機の検定	
工事名： ○○道○○トンネル工事		
試験場所： ○○-○○JV 試験室		試験者： ○○ ○○
試験日時： 11年4月27日15:00		機器名称・番号： fts-P <sup>3</sup> 、No.○○
検定空気圧力の設定： 1.5Mpa		ピンの種類： ピンB
試験環境： 温度 20℃, 湿度 80%		

検定用ポリエチレンの諸元

密度	デュロメータ硬さ
0.936 g/cm <sup>3</sup>	59 HDD

記事

ピン貫入深さの測定

空気圧力		1.45Mpa	1.50Mpa	1.55Mpa	
ピン貫入深さ	測定値 (mm)	44.74	48.71	50.10	
		44.69	47.96	51.88	
		43.86	48.85	50.12	
		44.65	48.51	50.32	
		43.76	47.52	51.13	
	平均値	44.34	48.31	50.71	
変動係数 (%)		1.10	1.15	1.53	
合・否		×	○	×	

標本標準偏差を求める

↓	↓	↓
$\frac{0.48615}{\text{平均値}}$	$\frac{0.55637}{\text{平均値}}$	$\frac{0.77743}{\text{平均値}}$
×100	×100	×100
=	=	=
1.10%	1.15%	1.53%

その他不明な点がございましたら、  
右記までお問い合わせ下さい。

**ftS** エフティーエス株式会社

東京都中央区新川 1-25-9 新川シティビル 7F

TEL : 03-6280-5861

FAX : 03-3297-9500

E-mail: info@fts-ltd.co.jp