

ポータブル超音波硬さ試験機 【SonoDur3】



導入背景

- 「くぼみ直視型ビッカースポータブル硬さ計(TIV)」の生産終了に伴う影響

ジャストにて現在ビッカース硬さ試験に用いているTIVの生産終了に伴い、2022年10月をもって部品供給も止まるため、それ以降の故障時の対応が不可能になる

- 作業効率の向上および作業時の負担軽減

従来品の重量や寸法による負担、電源確保の手間や測定時間を効率化し、よりスピーディかつ快適に作業を行えるようになる

機器詳細

試験法：UCI法(Ultrasonic Contact Impedance法)

プローブ先端のダイヤモンド圧子が対象面に押し付けられた時の共振周波数の変化を読み取り硬さを算出する

重量：本体320g,手動プローブ280g

(TIVの約5分の1の重量)

価格：¥1,315,000

(TIV¥2,970,000の半額以下)

開発元：NewSonic社

販売元：エフティーエス株式会社

規格：ASTM A 1038,DIN 50159-1/-2に準拠

寸法：本体164×86×23mm,手動プローブ207×25φmm

(TIV：本体215×180×78mm,プローブ220×52mm)

手動プローブ

本体



導入前の懸念点

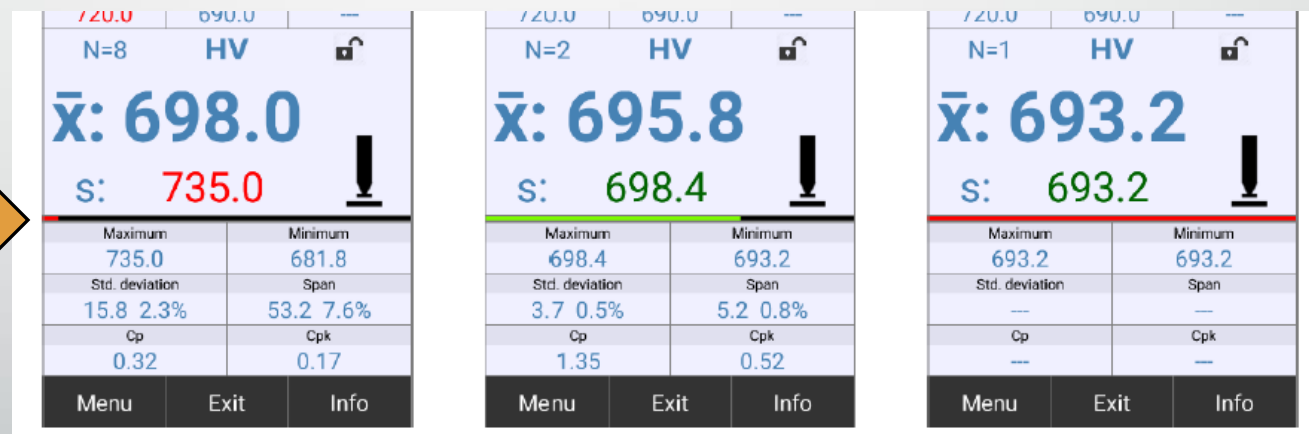
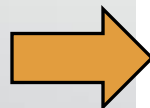
TIV

プローブ先端のダイヤモンド圧子による圧痕状況を、画面で確認しながら測定できることで測定値の信頼性を担保していた

SonoDur3

圧痕状況は直視できず、代わりに測定値とプローブの傾きを示す色マーカーや押し込み速度を示すバーマーカーによる表示形式であり、信頼性を確認することができない

バーマーカー



[NG]

押し込み速度が速い

[OK]

適切な押し込み速度

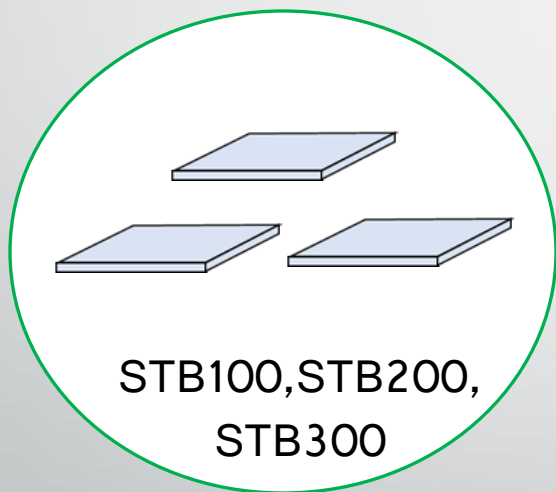
[NG]

押し込み速度が遅い

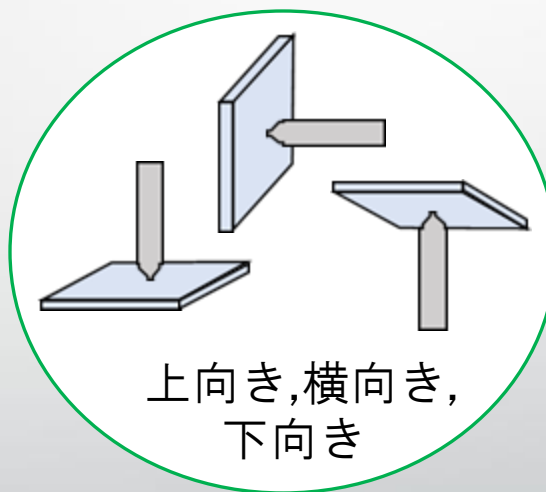
バーマーカーが中間ラインであり、かつ色マーカーが緑色でOK判定

精度比較

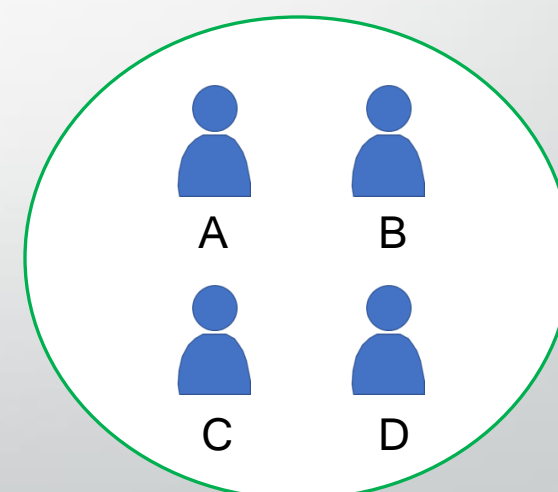
硬さ標準試験体3体、プローブの向き3方向、測定者4名、1人1試験体1方向あたり10点
の設定において、TIVとSonoDur3の測定データのばらつきを比較した



硬さ標準試験体



プローブの向き



測定者

比較結果

比較の結果、SonoDur3は全ての向きにおいてばらつきが少なく、測定向きに左右されずに安定した測定値が得られ、TIVと同等以上の精度をもつことが確認できた

単位：Hv

	下向き	横向き	上向き
TIV	5.8	6.8	11.7
SonoDur3	4.1	7.1	7.1

※ばらつきは測定値から算出した標準偏差 σ であり、値が小さいほどばらつきが少なく、測定値の再現性が高いことを示す

測定時間

SonoDur3における測定者別の測定時間を記録するため、ミルシートがある試験体SPHC,SS400,SN490を用いて、測定者4名にて各試験体それぞれ10点を測定した

なお、先の精度比較で得られたばらつき σ に基づき、10点の測定値の平均値 $\pm 2\sigma$ から外れる測定値は棄却し、 $\pm 2\sigma$ の範囲以内に収まる測定値が10点得られるまでの時間を測定時間とした

結果、測定者4名における各試験体10点の測定時間は32秒～171秒となり、最長でも約3分間と短い時間で測定可能であることを確認した

単位：秒

	測定者A	測定者B	測定者C	測定者D	平均値
SPHC(下向き測定)	68	69	72	127	84
SS400(横向き測定)	32	171	128	84	104
SN490(上向き測定)	40	104	38	36	55

ジャストの測定社内基準

SonoDur3の精度検証結果に基づき、当機器を用いる際の測定基準は下記とする

SonoDur3

◎測定点数は1箇所につき10点とする

◎採用する測定値については、次に示す範囲内に収まるものとする

- ・プローブ下向き → 「測定値10点の平均値－8.2以上、測定値10点の平均値＋8.2以内」
- ・プローブ横向き → 「測定値10点の平均値－14.2以上、測定値10点の平均値＋14.2以内」
- ・プローブ上向き → 「測定値10点の平均値－14.2以上、測定値10点の平均値＋14.2以内」

◎10点測定後、上記範囲に収まらなかった測定値があった場合は、その測定値を棄却する

棄却した測定値の数だけ再測定を行い、10点の測定値が全て上記を満たすまでこれを繰り返す

まとめ

導入における利点

- 正しい棄却検定を前提に測定精度は従来品と同等以上
- 測定時間の大幅短縮による作業効率の向上
- 測定機器の軽量化・小型化による作業負担の軽減
- ダイヤモンド圧子の耐久性が従来品の約5倍に向上
- ダイヤモンド圧子による圧痕が非常に小さい
- 小さい・狭い作業範囲に対応可能
- 機器のベースはAndroid端末であるため馴染みやすい