

AUDITOR

MOI SPEED MATCH



*GOLF CLUB MOMENT OF INERTIA MEASURING
INSTRUMENT & MOI MATCHING SYSTEM*

OPERATION MANUAL

Rev. 1.12

 **Geotech** (株)ジオテックゴルフコンポーネント

〒260-0003 千葉県千葉市中央区鶴沢町8番6号ジオテックビル
TEL.0120-168-188 FAX.0120-655-18
<http://www.geotechgolf.com>

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

《製品の概要》

本品は、スウィングウェイトに代わる“クラブの振りやすさ”の指標として、近年、認知度が高まってきた「クラブ慣性モーメント」を計測する機器です。あくまで相対指標であったスウィングウェイトに対し、絶対指標としての質量を加味することで、より実際に即した指標とされています。

《目次》

- ◎操作パネルの説明、製品使用 — p.2
- ◎設置方法 — pp.2-3
- ◎測定方法 — p.3
- ◎MOI スピードマッチシステム — pp.4-6
- ◎キャリブレーション — p.7
- ◎レーザー調整 — p.8

《操作パネルの説明》



<ボタン上部表記>

- ON: 電源 ON
- ZERO: ゼロ値設定
- RESET: 測定結果をクリアし、再計測を行います。
- MODE: 単位変更
- OFF: 電源 OFF

<ボタン下部表記>(キャリブレーション等で使用)

- (+): MOI マッチング・モードでクラブ重量やバランスポイント入力時及び、キャリブレーション値の入力時に数値を増加させます。
- ▶: 桁を左から右に選択・移動します。
- SET: 表示値を決定、メモリに記憶します。

《製品仕様》

- 最大許容荷重: 750 グラム
- 測定可能クラブ長: 48 インチまで
- 精度: ±0.5%
- 動作温度域: -20~60℃

《設置方法》

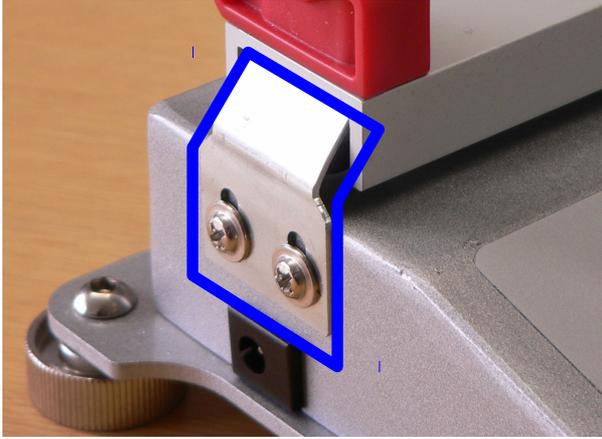
- 1) 平滑で水平な、がたつかない所に設置して下さい。また、換気孔からは離して気道の影響を受けず、直射日光やその他の熱源からも遠ざけて下さい。
- 2) 本機は、電磁耐性を備えていますが、電子レンジや卓上グラインダー等、潜在的な電磁干渉を起こす可能性のある機器の近くには置かないで下さい。
- 3) 備え付けの水平器により、本体が水平になるよう、脚部のダイヤルを回して調整して下さい。さらにこの時、本体が動かないよう、4つの脚部のバランスを取って下さい。下図のようにビーム上に大型の水平器(※別途ご購入下さい)を置いて調整すると、さらに本機の精度を高められます。



- 4) 本機は、測定にバネの弾性を利用しており、精度もバネに依存しています。精度を損なわないため、下記の点にご留意下さい。
 - *48 インチを超えたり、著しく重量の重いクラブ等は測定しないで下さい。
 - *ビームにクラブを載せる際、ビームに大きな力が加わらないようにして下さい。
 - *ビームを手前に引く際、振幅制限ストッパーに強く当てすぎないで下さい。
- 5) 付属の MOI キャリブレーション・スティックは、本機の測定精度を確認するためのものです。
 - *スティックと終端のウェイトは分解しないで下さい。
 - *2本のロッドは、しっかりと締め込んで、適正な長さで使用して下さい。
 - *MOI キャリブレーション・スティックを落としたり、傷付けたりすると、ジオメトリ変化により、キャリブレーションが出来なくなりますので、大切に保管して下さい。
 - *MOI キャリブレーション・スティックは、本機専用です。CPM 測定器やスウィングウェイト計等の他測定機器には使用出来ませんので、ご注意下さい。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

設置後、ビームを運搬時等の衝撃から保護するために取り付けられている固定具(下図線内)を取り外します。プラスドライバーでネジを緩め、取り去って下さい。固定具とネジは、大切に保管して下さい。固定具の下方に見えるのが電源コネクタです。



《測定方法》

ACアダプターを接続し、電源を入れます。測定時は、ビーム右端にある突起をグリップエンドの穴やキャリブレーション・スティックに挿し、測定対象を固定します。この固定部品は、下図矢印の方向に取り外すことができますので、グリップエンドに挿し難い場合は一旦取り外し、挿した後で再度ビームにセットして下さい。



クラブは自重でヘッドのトゥが下方を指した状態で、ビームにセットします。クラブが軽く、ビーム揺動時に動いてしまう場合を除き、下図のノブを締めてクラブを固定する必要はありません。



下図矢印のようにビームを静かに手前に引き、止まるところで離して"RESET"を押すと測定が始まります。この時ビームに載ったクラブのヘッド側が、ビームと共に動かしたことで揺動してしまう場合がありますので、ビームを手前に引いた状態で、必ず、クラブ自体の揺れが収まってから、ビームを離して"RESET"を押します。また、測定が終わると、ディスプレイに結果が表示されます。数値以外の表示が出た場合、エラーですので、"RESET"ボタンを押して、再計測して下さい。設置場所にもよりますが、測定には、周囲を人が歩く際の振動や、エアコン等による気動が影響する場合もあり、エラーに繋がりますので、そうしたエラー要因を排除して下さい。測定結果が表示された状態で、"MODE" ボタンを押すと単位変更できます。(Kg-cm²=Kg*cm*sec²、Lb-in²=Lb*in*sec²)



※ZERO モード

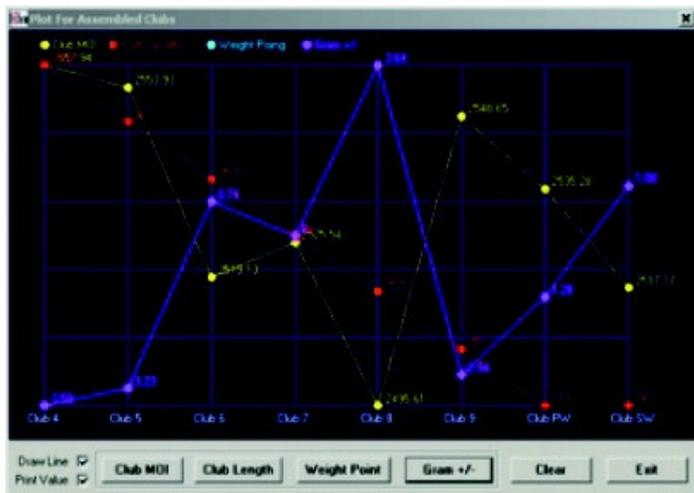
複数本のクラブを比較する場合、最初の1本を計測して数値をメモした後は、"ZERO"ボタンを押してそれを基準値とし、2本目以降は1本目との差異だけを表示させると、フィッティングがしやすくなります。これをZEROモードと呼びますが、このモード中に"ERR DU"が表示されることがあります。これは、1本目と測定されたクラブの間に、MOIの差異がごく小さく、本機の解像度では同一と判定される場合や、初期設定されているキャリブレーション・スティックのMOIと全く同一の場合に表示されます。後者の場合、お手数ですが一旦電源を切って再起動し、クラブ単体で再計測して下さい。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

《MOI スピードマッチシステム》

本機器には、Windows PC にて利用可能な MOI フィッティング用ソフトウェアが添付されていますが、ソフトウェアのインターフェイスは英語のみとなります。ご了承下さい。インストールは、添付 CD-ROM 内の "MOI Speed Match System.msi" をダブルクリックしウィザードに従って下さい。ソフトウェア起動時に登録(Registration)を求められますので、CD-ROM 記載の USER ID と CD-Key を入力して下さい。なお、本ソフトウェアには試用期間があり、登録を行わなくても各機能を使用することが出来ますが、1ヶ月経過すると、使用不可能になってしまいますので、継続して使用される場合は、必ず登録を行って下さい。

本ソフトウェアでの MOI マッチングには、3 種の方法があり、画面最上部のタブにより、各種マッチング画面を切り替えることが出来ます。いずれのモードでも、現状の MOI を初めとした各種データを入力すると、番手間の MOI 変化を最適化するために必要な対処(重量調整やレンジ変更等)を算出、表示します。以下のようにセット全体の変化をグラフ表示することも可能です。



MOI マッチングを行う上で重要なのが、マッチング対象プレイヤーに最も適したクラブ MOI を調べておくことです。現在使用中のクラブや試打等により、打ち易く、良い結果が得られるクラブを特定、その MOI を測定し、基準となるクラブ MOI を得ておくことが不可欠です。

また、各マッチングでは各種データの計測と記録を行い結果をソフトに入力して計算を行います。計測しながら入力するよりも、計測時には記録紙等に記入し、まとめて入力の方が効率的です。ソフトのヘルプ内、"Reference" の "MOI Worksheet" に、参考フォーマットが提供されていますので、ご利用下さい。

MOI マッチングは以下のように使い分けられます。

- ・組立済みクラブ→1. クラブ・マッチング
- ・レンジを調整→2. レンジ・マッチング・モード
- ・組立前のヘッド重量を調整→3. コンポーネント・マッチング・モード

1. クラブ・マッチング・モード

組立済みのクラブ・セットについて MOI を計測、使用者が最も好んでいる(もしくは得意としている)番手の MOI に、鉛テープ等による重量調整等で他番手の MOI も合致させ、一貫したセットにします。



マッチングに必要な測定データ

- ・クラブ長さ(インチ、1/16インチ以下の単位を推奨)
- ・クラブ MOI(kg-cm²)
- ・鉛貼り付け位置(インチ、下記図 A 参照)

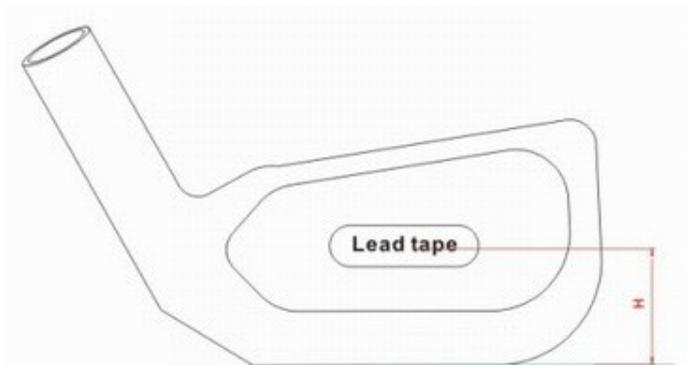


図 A

<手順>

1. ソフトを起動し、"Assembled Clubs"タブをクリックしてクラブ・マッチング・モードをアクティブにします。
2. "Club Set"にはセット名、"Description"には備考等を入力し、"Set Rows"のドロップダウンからセットに含まれる番手数を選択し、セット中でプレイヤーが最も好む番手、もしくは最も得意な番手を "Favorite Club" に入力します。
3. 各クラブについて、計測した数値を入力していきます。
"Favorite Club MOI"に、"Favorite Club"の MOI を入力すると、他番手で必要なヘッド重量調整量が算出されます。
4. 重量を調整したら、必要に応じて MOI を再度計測し、結果を確認して下さい。
5. "File"メニューからファイルを任意の場所に保存し、マッチングは終了です。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

2. レングス・マッチング・モード

重量等を精査した組立前のヘッドとシャフト、グリップ等のコンポーネントを用い、クラブ・レングスを微調整して、MOIに違いのないセットを組み上げることが出来ます。各コンポーネントについて、重量の異なる代替品が手に入る場合は、3.のコンポーネント・マッチングを推奨致します。

<手順>

1. ヘッド単体の重量を計測し、各番手間の重量変化を確認して、出来るだけ差異が均等になるよう、必要に応じて鉛テープやチップ・ウェイトで調整します。ヘッド・ホーゼル長(ホーゼル開口端からクラブ長測定基点まで)、ホーゼル深さも計測して下さい。また、シャフトやグリップについても、同一の重量規格のものを使用して下さい。重量は±1g程度を目安に選定して下さい。グリップについては、組立に使用するものと同一もしくは類似の重量・形状のカットされた使用済み品をご用意下さい。
2. シャフトを1本、1インチだけカットし、重量を計測、記録します。次に仮組み用グリップを未カットのシャフトに装着します。この時、組立時同様にグリップ・テープを使用すると、より現実に即したデータが得られます。ヘッドを付けないまま、グリップとシャフトのみで長さ、MOIを計測、記録します。
3. 各番手のヘッドについて、ホーゼルにシムを入れる等して仮組みし、MOIを計測します。この時の、シャフトとグリップは先ほどヘッド無しで計測したものを使用します。
4. ソフトを起動し、"MOI Matching by Length"タブをクリックしてレングス・マッチング・モードをアクティブにします。"Club Set"にはセット名、"Description"には備考等を入力し、"Set Rows"のドロップダウンからセットの番手数を選択し、以前使用していた類似クラブ等でプレイヤーが最も好む番手、もしくは最も得意な番手をMOI計測し、"Favorite Club"に番手を、"Favorite Club MOI"にMOIを入力します。
5. "Headless Club MOI"には、ヘッド無しで計測したシャフトとグリップだけのMOIを、"Shaft Length"にはその時のシャフト単体長さを、"Tip Weight"はシャフトを1インチだけカットした分の重量を、"Tip Length"には1をそれぞれ入力します。

6. 各番手について、"Club No."に番手を、"Club MOI"に先ほど計測した未カット状態でのクラブMOIを入力し、"HSD"にホーゼル深さ、"HTS"にホーゼル長、"Head Weight"にヘッド重量、"Tip Trim"にチップカット長(シャフト規定の数値)をそれぞれ入力します。
7. "Calculate"をクリックすると、"Adjusted MOI"欄に推計MOIが、"Length"欄に総カット長が、"Errors"欄に"Favorite Club MOI"との差異比率が、"Club Length"欄にクラブ長さが、"Butt Trim"欄に規定チップカット後に必要なバットカット長がそれぞれ算出、表示されます。
8. 算出結果はMOIを基準にしたものなので、必要に応じて総カット長を調整し、数値を丸めて下さい。緑色の"Length"欄を直接編集することが可能です。カット長を調整し、"Optimize"をクリックすると再計算され、結果が更新されます。
9. 得られた結果を元に、クラブを組み立てて下さい。また、"File"メニューからファイルを任意の場所に保存して下さい。

*シャフト1インチ当たりの重量を計測する場合、バット端とチップ端、それぞれ1インチをカットし、その重量平均値を入力すると、より誤差の少ない結果が得られます。また、組立の際には、忘れずにその分のカット長を調整して下さい。

*グリップエンドキャップの厚み等、勘案されない変数もありますので、全てのシャフトをカットしてしまう前に、長い番手のクラブでMOIを確認されることを推奨致します。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

3. コンポーネント・マッチング・モード

組立前の各コンポーネント・パーツを用いて、仮組みした状態の MOI を計測して入力、ターゲットとなる番手の MOI に全番手を合致させるために必要な重量調整量をソフトウェアに算出させます。この段階では、重量の異なるヘッドへの交換や、ホーゼル内部での重量調整も選択肢となります。また、本モードでは組立済みクラブのスイング・ウェイト、COP(Center of Percussion=打球芯(撃芯))のオフセット位置を推計可能です。

Assembled Club MOI		MOI Matching by Length		Component MOI Matching	
Club Set:					
Description:					
Set Rows:	6	Favorite Club:	5	Favorite Club MOI:	2591.13
Club No.	Club Length (inch)	Balance Point (inch)	Club Weight (gram)	Club MOI (kg·cm ²)	Weight Point (inch)
1	37.50	29.93	360.00	2557.9400	0.00
2	37.00	29.81	365.60	2553.9300	0.00
3	36.50	29.42	370.00	2519.1300	0.00
4	36.00	29.31	376.60	2525.5400	0.00
5	35.50	29.00	380.90	2495.6100	0.00
6	35.00	28.93	394.30	2546.6500	0.00

マッチングに必要な測定データ

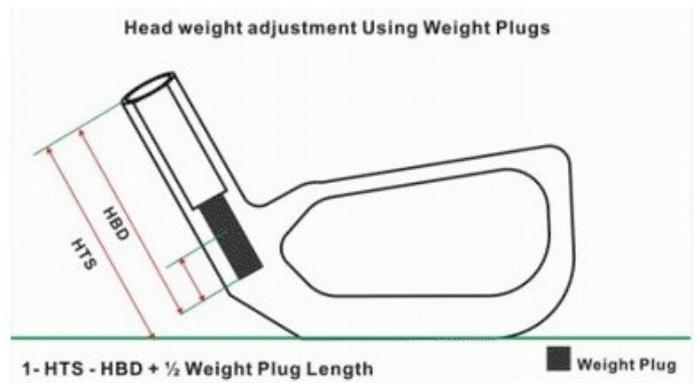
- ・クラブ長さ(インチ、1/16 インチ以下の単位を推奨)
- ・クラブ総重量(グラム)
- ・クラブ・バランス・ポイント(インチ、バットエンドから)
- ・クラブ MOI(kg·cm²)
- ・鉛貼り付け位置(インチ、p.3 図 A 参照)
- ・HTS: ホーゼル端～ソール接地面(規定ライ)
- ・HSD: シャフト挿入長
- ・HBD: ヘッド・ホーゼル深さ(ウェイト挿入部含む)

<手順>

1. 組み立てるクラブ長さに合わせて、シャフトを各番手毎にカットし、各番手について、ホーゼルにシムを入れる等して仮組みします。グリップについては、組立に使用するものと同一もしくは類似の重量・形状のカットされた使用済み品をご用意下さい。この仮組み用グリップをカットしたシャフトに装着します。この時、組立時同様にグリップ・テープを使用すると、より現実に即したデータが得られます。仮組みしたクラブ全番手について、バランスポイント、クラブ長さ、クラブ重量、クラブ MOI を計測します。
2. ヘッドの重量調節の方法によって、計測する重量調節位置が異なります。ご利用の調節方法に応じて、各値を計測して下さい。()内は弊社商品番号です。
 - ・鉛テープ(8142-0002、8142-0003 等)
 - p.4 図 a に示された、鉛の貼り付け位置を計測します。

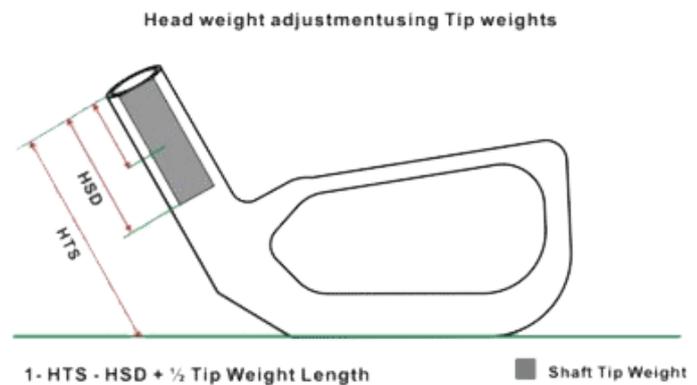
- ・ホーゼル内部ウェイト(5789-00、901D 等)

下図参照



- ・シャフト・チップ内部ウェイト(901D、901E、5718-02 等)

下図参照



*HTS、HSD 等の詳細に関しては、ソフトのヘルプ内、「Reference」の「Measuring HTS, HSD, and HBD」に、図と説明がありますので、ご参照下さい。

3. ソフトを起動し、「Component MOI Matching」タブをクリックしてコンポーネント・マッチング・モードをアクティブにします。「Club Set」にはセット名、「Description」には備考等を入力し、「Set Rows」のドロップダウンからセットの番手数を選択し、以前使用していた類似クラブ等でプレイヤーが最も好む番手、もしくは最も得意な番手を MOI 計測し、「Favorite Club」に番手を、「Favorite Club MOI」に MOI を入力します。
4. 先ほど計測した各番手の計測結果をそれぞれの欄に入力します。最後に計測した重量調節位置は「Weight Point」欄に入力して下さい。「Calculate」をクリックすると、計算結果が表示されます。「Gram」に表示されるのが必要な重量調整量です。同時に算出される「Swing Weight」と「COP」は、重量調整前の数値です。MOI マッチング後の各値を得たい場合は、調整後、再計測した結果を入力し、再計算して下さい。
5. 得られた結果を元に、クラブを組み立てて下さい。また、「File」メニューからファイルを任意の場所に保存して下さい。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

《キャリブレーション・チェック》

まず、キャリブレーションが必要かどうかを判定するために、機器の電源を入れ、キャリブレーション・スティックをクラブと同様にビームにセットし、MOIを測定します。ビームを手前に引いて離し、"RESET"ボタンを押して測定結果が表示されたら、手早く数値をメモし、"RESET"ボタンを押して再計測を行います。二回目の結果もメモしたら再度"RESET"ボタンを押してさらに計測して下さい。3回分の結果が得られたら、これらを比較し、最大値と最小値の間の差異が、平均値の0.05%以下であり、さらに、3回それぞれの測定値の偏差が1%以下であれば、キャリブレーションを行う必要はありません。キャリブレーション実施の前には、本体が正しく設置され、水平に保たれているか、2ページの《設置方法》をご参照の上、再度、ご確認下さい。

《キャリブレーション》

1) 電源オフの状態では、"RESET"と"MODE"と同時に、"ON"ボタンを数秒押し続けると、ディスプレイに"LASER"と表示され、レーザー調整モードになります。

2) "MODE"ボタンを押すと、レーザー調整モードからキャリブレーション・プロセス1に移行し、ディスプレイ表示が"CAL P1"に変化したら、"MODE"ボタンを再度押すと"00000"になります。

※"MODE"ボタンを押しても、"LASER"表示のままの場合、レーザー調整が必要な場合があります。"LASER"表示の下側に▼マークが表示されていないか確認し、表示されていれば、レーザー調整を行って下さい。

3) キャリブレーション・スティックを載せないで、ビームを静かに手前に引いて離し、ビーム単体でのMOIを計測します。結果が表示されたら記録して"RESET"を押し、再度計測します。計3回計測し、3回の結果が同一か、 ± 1 に収まらなければなりません。収まらなかった場合、再度3)を繰り返して下さい。結果が ± 1 に収まれば、次のステップに進んで下さい。繰り返し計測しても数値が安定しない場合、設置場所や気動等の悪条件が影響していないかも確認して下さい。

※どうしても数値が安定しない場合、レーザー調整が必要です。次ページの《レーザー調整》の項目をご覧ください。

4) "MODE"ボタンを押し、キャリブレーション・プロセス2に移行します。ディスプレイに"CAL P2"が表示されたら、キャリブレーション・スティックをビームに載せ、再度"MODE"ボタンを押すと、表示が"00000"になります。

5) ビームを静かに手前に引いて離し、3)と同様、計3回の結果が ± 3 に収まるまで、計測し直して下さい。繰り返し計測しても数値が安定しない場合、設置場所や気動等の悪条件が影響していないかも確認して下さい。3回の結果が

± 3 に収まったら、次のステップに進んで下さい。

※どうしても数値が安定しない場合、レーザー調整が必要です。次ページの《レーザー調整》の項目をご覧ください。

6) "MODE"ボタンを押し、"C MOI"と表示されたら、再度"MODE"ボタンを押します。表示される数値がキャリブレーション・スティックにラベルで貼り付けられている、工場出荷時の初期値と合致していなければなりません。この数値と初期値が合致した場合、"MODE"ボタンを押すと機器は自動的に再起動しますので、8)に進んで下さい。数値が合致しなかった場合、7)のステップに進んで下さい。

7) 初期値を再設定します。初期値が表示された状態で、"ZERO"ボタンを押す毎に、指定桁の数値が1から9まで増加します。"RESET"ボタンを押す毎に、指定桁が右に移動しますので、全ての桁を初期値に合わせて下さい。合わせた後で"MODE"ボタンを押すと機器は自動的に再起動します。

8) キャリブレーション・スティックをビーム上に置いたまま、ビームを静かに手前に引いて離し、計測を行います。数値が表示されたら記録し、"RESET"を押して再計測を2度行い、計3回の結果を得ます。これらの結果が同一か、1%以内の誤差に収まっていれば、キャリブレーションは成功です。そのまま使用しても、電源を切っても、キャリブレーション結果は保存されています。

※何らかの原因でキャリブレーションが中断された場合、キャリブレーションは初めからやり直して下さい。

5904-0081 クラブ MOI スケール II 取扱い説明書

《レーザー調整》

基本的に本機器は出荷前にレーザー調整を終えていますので、通常は必要ありません。以下のような場合には、再調整によって精度を取り戻すことができます。

- 1- MOI の計測結果が安定せず、再現性が低くなった場合。まず、前ページのキャリブレーションを行い、精度の妥当性を判定して下さい。
- 2- ビームのアライメントが狂った疑いがある場合。

〈注意事項〉

- レーザー調整中は、ビームが動かないよう、ニュートラル・ポジションに固定しておく必要があります。調整中にビームが動きますと、測定エラーの頻発や誤差の増大に繋がりますので、痕を残さず剥がせる粘着テープ等でニュートラル・ポジションに固定して下さい。
- 調整ネジはレーザーが固定された取り付け盤をスライドさせてレーザーの位置を調整しています。取り付け盤の固定ネジは、レーザー調整時に適切な抵抗を設けるように締め付けてありますので、過度に緩めたり、増し締めしたりしないで下さい。

〈調整方法〉

- 1) レーザー調整には、同梱の M4 六角レンチを使用します。調整の前に本体をしっかりした揺れの無い作業台に、可能な限り正確に水平を保って設置します。レーザー調整時に水平が狂っていると、大きな測定誤差に繋がりますので、アルコール水準器やデジタル水準器等を別途ご用意頂き、水平を確認されることを推奨致します。
- 2) “RESET”と“MODE”と同時に、“ON”ボタンを数秒押し続けると、ディスプレイに“LASER”が表示され、レーザー調整モードになります。
- 3) 機器の背面、ディスプレイの反対側にあるレーザー調整ネジによって、レーザー位置を調整します。調整中、ビームはニュートラル・ポジションから絶対に動かさないで下さい。ディスプレイの“LASER”の文字の下に、▼マークが表示されるまで、ネジを反時計回りに2~3回転廻します。表示されない場合は、時計回りに3~4回転回し、▼マークが表示されないか、確認して下さい。
- 4) ▼マークは、レーザーの状態を示しています。▼マークが断続的に点滅し始めるまで、調整ネジを時計回りに約2回転回します。▼マークの点滅は、レーザーが遮断されていないことを示しています。ビームがニュートラル・ポジションにあって、全く動いていないにも関わらず、▼マークが点滅している場合は、まだ調整が必要な状態です。
- 5) 点滅を確認したら、調整ネジを時計回りにゆっくり 1/4

回転ほど、▼マークが消えるまで廻します。ビームがしっかりと固定されていない場合、調整ネジを回す際に、ビームが揺れ動く場合がありますので、揺れが収まり、ニュートラル・ポジションに戻った状態で、▼マークが消えているか、確認して下さい。これでレーザー調整は終了です。“OFF”ボタンを押して電源を切り、ビームの固定を外して、引き続き計測する場合は、機器を再起動して下さい。

※さらに高度な説明や使用法、キャリブレーション方法については、添付の英語説明書の下記をご参照下さい。

*クラブ測定ポジションによる誤差: Page 4(Part2-1)

*MOI マッチング・モード: Page 5(Part3-1)

ご不明の点については、下記までお問い合わせ下さい。

株式会社 ジオテックゴルフコンポネント

〒260-0003 千葉県千葉市中央区鶴沢町 8-6

フリーダイヤル: 0120-168-188 携帯からは: 043-222-5621