



United States Golf Association and R&A Rules Limited

実際の発射条件
総合距離と対称性
テスト手続き
(第2段階)

Revision 1

2004年6月1日

この文書は実際の発射条件とインドアテストレンジを使ってゴルフボールの適合性を評価するための手順を詳細に記しています。

変更箇所

<i>Page</i>	<i>Section</i>	<i>Date</i>	<i>Details</i>
Title	N/A	2004.6.1	The Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews を R&A Rules Limited に名称変更
1	N/A	2004.6.1	変更箇所を追加
1	N/A	2004.6.1	The Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews を R&A Rules Limited に名称変更
2	1.2	2004.6.1	The Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews を R&A Rules Limited に名称変更
2	2.1	2004.6.1	インドアテストレンジ(ITR)の専門的説明と運用マニュアルを Version 2 に変更
3	5.2	2004.6.1	位置を決め、印のつけられる球の数が 6 から 12 に増える
3	5.5	2004.6.1	メカニカルゴルフアーのキャリブレーションボールは”USGA/R&A キャリブレーション”として識別される
3	表 5.5	2004.6.1	参考ボールスピードの記述が含まれる
4	5.8	2004.6.1	テストに使用される球の数が増えたことを反映してステップが反復される回数の増加
4	6.2	2004.6.1	測定される球の数が 6 から 12 に増える
4	6.5	2004.6.1	予想される C_L と C_D のキャリブレーションボールに対する期待公称値の許容範囲を $\pm 5\%$ とする
4	6.6	2004.6.1	テストされる球の数が 6 から 12 に増える
4	6.7	2004.6.1	テストされる球の数が 6 から 12 に増える
4	6.8	2004.6.1	I T R のテストセッティング数を 15 とする
5	6.9	2004.6.1	インドアテストレンジ (ITR) の技術説明書と作業マニュアルを Version 2 に変更
6	7.1	2004.6.1	インドアテストレンジ (ITR) の技術説明書と作業マニュアルを Version 2 に変更
6	7.3.4	2004.6.1	製造メーカーへの通知書と是正処置要求書での記述で”should”から”shall”に変更
7	付録 A	2004.6.1	テストクラブとボール仕様書についての詳細を記した付録が追加された

United States Golf Association and R&A Rules Limited

実際の発射条件 総合距離と対称性 テスト手続き (第2段階)

1. Scope

- 1.1 この方式は USGA によって施行されるとおりにゴルフボールの総合距離と対称性のテストを実行する手順を扱っている。
- 1.2 適合テストの結果はゴルフボールのゴルフ規則への適合性を決定する際に R&A ルールズリミテッド (R&A) と USGA に使用される。
- 1.3 数値は英国法定単位で表記され、それを基準値とする。SI(国際単位)で記されている数値はあくまで参考用である。

2. 適用文書

- 2.1 USGA と R&A の資料
 - ・ゴルフ規則
 - ・公認球リスト
 - ・インドアテストレンジ(ITR)技術説明書と作業マニュアル(version 1.0)
 - ・USGA 室内テストレンジ(ITR)データ解析ソフトウェア(version 2.0.0)

3. 方式の要約

- 3.1 現在室内テストレンジ(ITR)とされている USGA テストセンターの機器を使用することでゴルフボールサンプルの空力

特性は揚力係数(C_L)と抗力係数(C_D)によって完全に特徴づけされる。

- 3.2 空力係数を使用すれば、サンプルの総合距離(キャリー+ロール)と球対称性はメカニカルゴルファーによって決定される発射条件(ボール速度、スピン率、発射角)の特定の組み合わせに対して測定される。

4. 有意性

- 4.1 この方式は与えられた発射条件での総合距離とゴルフボールの対称性を測定するのに使用される。この方式から得られたデータはゴルフ規則(付属規則Ⅲ)に規定されている総合距離と対称性規格に対しゴルフボールの適合性を確かめるために使用される。

ボールの総合距離は **320.0** ヤードを越えてはならない。最大テスト許容誤差 **3.0** ヤードがこのテストに使われる。

これに加えて、ボールは球対称性からなれた特性を持つようデザインしたり、作ったり、故意に修正したりしてはならない。球対称性はキャリー距

離 4.0 ヤードを超える、あるいは発射時にどの方向に球が回転しているかどうかにかかわらず、0.40 秒を超える飛行時間の間に統計的な有意差があってはならない。

- 4.2 ゴルフボール製造メーカーへ商標ボールが総合距離や対称性規格に適合しない、あるいはテスト許容誤差内に収まらないことを通知する文書が送られる。
- 4.3 重量、サイズ、初速の適合テストに合格した球だけに、総合距離と対称性規格の適合性のテストが行われる。
- 4.4 重量、サイズ、初速、対称性、標準総合距離に適合したゴルフボールは USGA と R&A が月 1 回発行する公認球リストに記載される。
- 4.5 中間選別手続きは球の適合性を決めるためと、テスト効率を上げるために行われてもよい。しかしながら、この手続きに従ってテストされない限り、不適合と裁定されることはない。

5. 発射条件の決定

- 5.1 適合テストのこの時点で球はダース 1 とダース 2 と書かれたそれぞれ 2 つの箱に分けられる。それぞれのボールは個々のボール番号と同様に USGA 番号を持つ。球に書かれたマーキング、USGA 番号がこの 2 つの箱に合うことと、ダース 1 の箱の中に 1~12 までの番号をつけた球が入っていること、ダース 2 の箱の中に 13~24 までの番号をつけられた球が入っていることを確認する。
- 5.2 13~24 の番号がついた球にシーム（継ぎ目）とポール（極）の位置を決定し、印を付ける(図 5.2)。
- 5.3 球は正しくマークされたら、華氏 75.0 ±1.0 度(摂氏 23.9 度)の定温器に少なくとも 3 時間保管される。

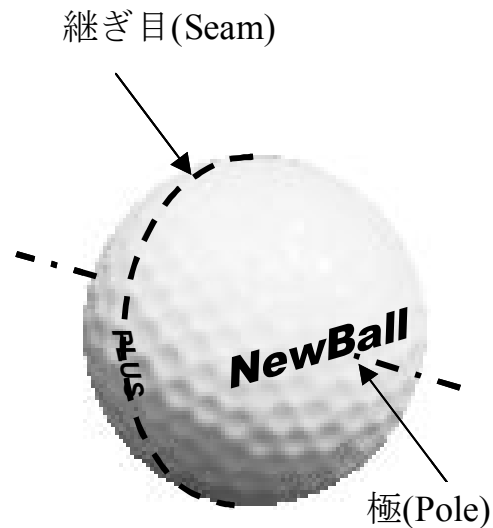


図 5.2 – 球の極と継ぎ目の指標

- 5.4 正しい機械操作、メカニカルゴルファーの適切なウォームアップができている事を確実にする。
- 5.5 “USGA/R&A キャリブレーション” 測定球を 6 発打ち、発射条件を計測することでメカニカルゴルファーのキャリブレーション（校正）を確認する。
 - 5.5.1 発射条件の平均値が表 5.5 に記されている範囲に収まる場合はステップ 5.6 に進む。
 - 5.5.2 いずれの発射条件の平均値が表 5.5 に記されている範囲外の場合にはメカニカルゴルファーの再キャリブレーションをしなければならず、セクション 5 を繰り返す。

表 5.5 - メカニカルゴルファー調整条件

発射条件	平均	許容範囲
角度	10°	±0.5°
スピン	42 rps	±2.0 rps
スイング速度	120 mph	±0.5 mph
ボール速度	256 fps	Reference*

* 参照ボール速度 256 fps は初期時効後の定常状態条件に対する速度を表しています

- 5.6 サンプルの球 13 をティに置き、球のポールを通り、水平面に接して飛球方向に直角な線を軸にバックスピンをかけられた球が打ち出されるように打つ(図 5.6)。この定位を「極水平面(P-H)」と呼ぶ。
- 5.7 発射角、スピン率、ショットの速度を計測、記録する。
- 5.8 球 14～24 に対してステップ 5.6 から 5.7 を繰り返し行う。
- 5.9 ステップ 5.7、5.8 で計測した発射角、スピン率、ショットの速度の数値の平均を計算する。これらは総合距離と対称性規格の適合性を決定するのに用いられるサンプルの発射条件となる。

(テスト効率を最大にするため、一つのセッションで多くのサンプルがテストされる事がある。多くのロットをテストする場合、メカニカルゴルファーの調整(ステップ 5.5)はテスト終了時にもなされるべきである。

6. 空力特性の測定

- 6.1 室内温度を華氏 75.0±2.0 度(摂氏 23.9 度)に保つことを確実にする。
- 6.2 球 13～24 の外径を 3 つの中心線に沿って計測する。1 つはポールからポールまでの軸、もう 2 つはシーム(赤道)から直交する縦、横それぞれの軸。そして球の直径の平均を算出する。
- 6.3 正しい機械操作、テスト機器の適切なウォームアップができている事を確実にする。
- 6.4 ランチャーのホイール速度を ITR マニュアルに記されている望ましいボール速度、スピン率になるようセットする。

- 6.5 6 個の測定球をレンジに発射する。発射させた後、各測定拠点よりデータが得られているかと、予測される C_L と C_D が許容範囲内かを確認する。

(注：予想される C_L と C_D のキャリブレーションボールに対する期待公称値の許容範囲を±5%とする。このステップは ITR の潜在的な問題の全体の指標として用いられるのであって統計的工程管理としてではありません。)

- 6.6 ポール水平面(PH)方向への球の発射のテストを球 13～24 を使い、ステップ 6.5 を繰り返す。(球のポールを通り、水平面に接して飛球方向に直角な線を軸にバックスピンをかけられた球が打ち出されるように打つ。図 5.6 参照)
- 6.7 球 13～24 を使って球のシーム(赤道)を通り、水平面に接して飛球方向に直角な線を軸にバックスピンをかけられた球が打ち出されるようにしてステップ 6.6 を繰り返す(図 6.7)。この定位をポール・オーバー・ポール(P-P)と呼ぶ。

(テスト効率を最大にするため、一つのセッションで多くのサンプルがテストされる事もできる。)

- 6.8 ITR マニュアルに記されたそれぞれ一式 15 のテストセッティング(すなわち発射速度とスピン率)にあるデータが得られるまでステップ 6.4 から 6.7 を繰り返す。

(注：USGA と R&A はテストの正確性や効率性を高めるためにいつでもこのセッティングを変更する権限をもつものとする。)

- 6.9 ステップ 6.5 から 6.8 で集めたデータから測定球と全てのテストサンプルの両定位に対して揚力係数(C_L)と抗力係数(C_D)を算出する。(参照：USGA 室内テ

ストレンジ(ITR)データ解析ソフトウェア (version 2.0.0) ・ USGA 室内テスト (ITR) 技術説明書と作業マニュアル (version 2)

6.10 測定球のパフォーマンスが許容可能な限度内であることを確認する。

6.10.1 測定球のパフォーマンスが許容可能な限度内であればステップ7に進む。

6.10.2 測定球のパフォーマンスが許容可能な限度内でなければ ITR は再調整されなければならない、その後ステップ 6 を繰り返し行う。

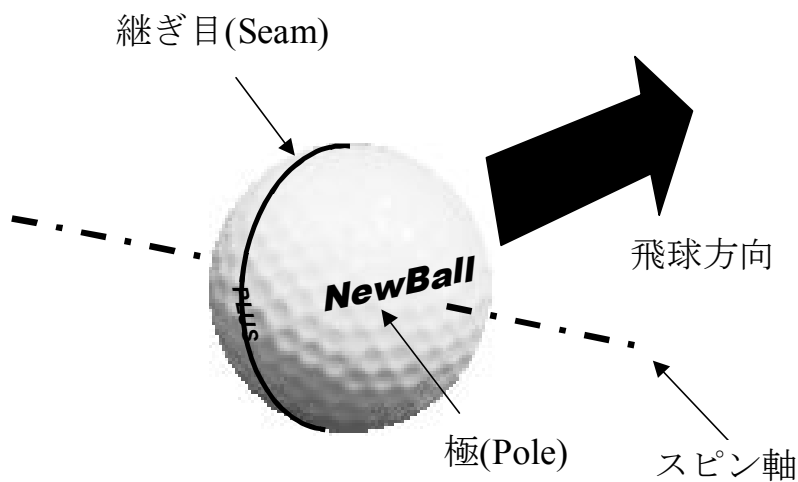


図 5.6- ポール水平面(PH)へのボール方向

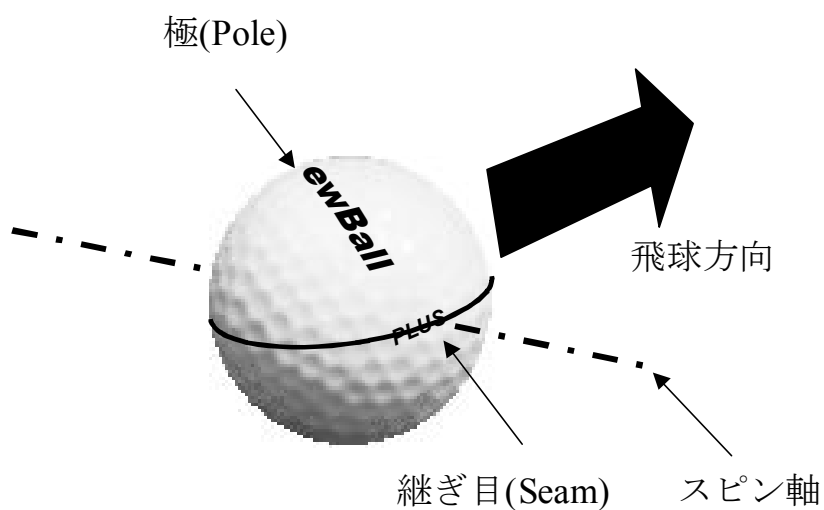


図 6.7- ポール・オーバー・ポール(P-P)のボール方向

7. 適合性の決定

7.1 セクション 5 で算出された発射条件及びステップ 6.9 で算出された C_L と C_D を標準環境下(摂氏 75 度、30.0 in Hg、相対湿度 50%)で使用し、キャリー距離、総合距離、飛行時間 P-P、P-H の両定位のサンプルで決定する。(参照：USGA 室内テストレンジ(ITR)データ解析ソフトウェア(version 2.0.0)・USGA 室内テスト(ITR)技術説明書と作業マニュアル version 2)

7.2 総合距離評価

7.2.1 7.1 で算出した総合距離から PP、P-H のうち最大総合距離を生む定位を選ぶ。

7.2.2 7.2.1 で決定した総合距離が **317.0** ヤード未満であれば、総合距離評価は完了でそのサンプルはゴルフ規則の標準総合距離に適合する。

7.2.3 7.2.1 で決定した総合距離が **317.0** ヤードを超えるが **320.0** ヤード以下であれば、総合距離評価は完了でそのサンプルはゴルフ規則の標準総合距離に適合する。しかしながら、サンプルの総合距離がテスト許容誤差内であった旨の注意書がメーカーに発行される。今後のテストにおいて同じマークのあるものは、どこのものであろうと、総合標準距離に不適合となる可能性がある。

7.2.4 7.2.1 で決定した総合距離が **320.0** を超えた場合、その球はゴルフ規則に不適合である。

7.3 対称性評価

7.3.1 セクション 5 で算出された発射条件及びステップ 6.9 で算出された C_L と C_D を標準環境下(摂氏 75 度、30.0 in Hg、相対湿度 50%)で使用し、キャリー距離、飛行時間を P-P、P-H の両定位のサンプルで決定する。(参照：USGA 室内テストレンジ(ITR)データ解析ソフトウェア(version 2.0.0)・USGA 室内テスト(ITR)技術説明書と作業マニュアル version 2)

7.3.2 2つの定位での各球のキャリー距離と飛行時間との差を計算し、この差の平均を計算する。

7.3.3 7.3.2 で算出したキャリー距離の差の平均が **4.0** ヤードを超えてその値が統計的に有意である場合、あるいは飛行時間の差の平均が **0.40** 秒を超えてその値が統計的に有意である場合、そのサンプルはゴルフ規則に不適合である。

7.3.4 サンプルロットが対称性テストに不合格となったことと、条件付きで公認球リストに記載されることがメーカーに告知される。メーカーはそのロットを修正し、6 ヶ月以内に再提出するよう要求される。その期間に、測定結果の統計的な有意差に変化がない場合、そのロットは次回発行分の公認球リストから削除される。

付録 A – テストボールとクラブの仕様：

テスト用のヘッドは直接 USGA から購入できます。キャリブレーション用の球はブリヂストンスポーツより入手可能です。仕様書は以下に記述しています。

テストヘッド仕様書

構造: Cast 6-4 チタンボディ, 鍛造 SP-700 チタンフェース

製造者: Fu Sheng Industrial Co., Ltd

モデル: TI-360 USGA

パラメーター	単位	公称値
Face Depth	inches (mm)	2.0 (51)
Face Width	inches (mm)	3.9 (99)
Mass	ounces (grams)	7.0 (198)
Volume	cubic inches (cc)	22.0 (360)
Hosel Diameter	inches (mm)	0.339 (8.61)
Lie	degrees	58
Loft	degrees	9
Bulge	inches (mm)	12.0 (305)
Roll	inches (mm)	10.0 (254)
CG (face center) up	inches (mm)	0.19 (4.8)
CG (face center) to heel	inches (mm)	0.06 (1.6)
CG (face center) back	inches (mm)	1.38 (35.0)
CG (above ground)	inches (mm)	1.38 (35.0)
CG (from shaft axis-toe)	inches (mm)	1.73 (44.0)
CG (shaft axis-back)	inches (mm)	0.63 (16.0)
Moment of Inertia (pitch)	ounce-in ² (gm-cm ²)	13.1 (2400)
Moment of Inertia (yaw)	ounce-in ² (gm-cm ²)	23.3 (4250)
Moment of Inertia (roll)	ounce-in ² (gm-cm ²)	21.9 (4000)
COR		0.820

セットアップボール仕様書

構造: 2-piece

製造者: Bridgestone

モデル: “USGA / R&A Calibration”

パラメーター	公称値
Diameter	1.682” (42.72 mm)
Weight	1.59 oz (45.2 grams)
Ball Compression (Atti)	89
Cover material	Surlyn
Cover hardness	60 Shore D
Cover thickness	0.083” (2.1 mm)
Core diameter	1.516” (38.5 mm)
Dimple pattern	Quasi-Icosahedron 432
Initial velocity	253.8 fps (77.4 m/s)
COR (rigid block)	0.778 @143.8 fps (43.8 m/s)