



U字とV字の溝のアイアンを使用したツアープレイヤーのパフォーマンスへのラフの深さの影響の研究

2007年7月9日

R&A と USGA はスピン発生^{1,2}について包括的な研究を行ってきました。初期のプレーヤーテストは、U字溝の近代のクラブフェースは伝統的なV字溝のクラブに比べて浅いラフを代表とする草で覆われたライではスピンの保持率という点において著しく性能が向上しているということを実証しました。この初期のプレーヤーテストの結果を基に、広範囲に及ぶ実験室でのテストが芝の代用物を用いて行われ、このことはV字溝ではないが、伝統的なV字溝と同じようなスピン性能を草に覆われたライから生み出す溝のプロファイルのための一連の溝の仕様を開発することに導きました。こうした実験室での結果はPGA ツアープレーヤーたちと行ったその後のテストで確認されました。

スピン発生研究の結果に基づき、R&A と USGA は溝について適用される規則を修正する提案を行いました。この変更の目的は、ラフから打たれるショットで溝が潜在的に発生させるスピンを伝統的なV字溝デザインが発生させるスピンに制限することです。これは、溝の面積をピッチで割った値の制限と縁の鋭さへの制限の組み合わせということになります。溝の仕様を変化させることで得られる結果はラフの芝の高さを変えることでも達成されるかもしれないということが提案されました。この仮説を評価するために、現在プロゴルファー育成ツアーで競技に参加している何名かのプレーヤーに様々なロフトのU字溝とV字溝の両方のクラブを用いて中くらいのラフと深いラフのライからショットを行ってもらおうという研究が行われました。

テスト用具

以前のプレーヤーテストで使用されたクラブの一部がこの研究で使用されました。各セットは5番アイアン、8番アイアン、サンドウエッジを含みます。すべてのセットで使用されたクラブは鍛造のマッスルバックアイアンでした。こうしたクラブは製造業者からフェースに溝のない状態で入手されました。このフェースは望み通りの溝の仕様と表面の粗さで機械加工されたフェースインサートを組み込めるようにCNC ミルを用いてくぼみが入れられていました。すべてのセットの長さ、ライ

角度とスイングウエイトは同一でした。

以前のテストでは V 字のような溝の性能を生み出すようにデザインされた溝の仕様の有効性を実証していたので、この研究のためには U 字溝と V 字溝のテストクラブだけが選択されました。この溝の詳細（当初の研究ではそれぞれ R102 と R402）は図 1 に示されています。

図 1-プレーヤーテストクラブのために溝のプロファイル



セット ID	溝 ID	縁の半径 (in)	溝の間隔 (in)	溝の幅 (in)	溝の深さ (in)
A	U	0.005	0.140	0.035	0.020
B	V	0.005	0.140	0.035	0.020

育成ツアープレーヤーテスト手順

このテストは現在育成ツアーの競技に参加している 7 名のプロフェッショナルゴルファーによって遂行されました。各プレーヤーは、中くらいのラフと深いラフから U 字溝と V 字溝のセットの各ロフトのクラブを使ってショットを行うように求められました。（彼らはまたクラブフェースとボールの間に芝やその残骸が介在しない、これから先はドライコンディションとして参照されるフェアウェイのライから U 字溝のクラブを使用してショットを行うように求められました。）図 3 と 4 はそれぞれ典型的な中くらいのラフと深いラフのライを示しています。（参考までに、初期の育成ツアーのプレーヤーテストからの典型的な浅いラフのライは図 2 に示されています。）すべてのテスト場所がバミューダグラスのラフであった初期のプレーヤーテストとは異なり、このテストが行われた会場のラフはペレニアルライグラスとケンタッキーブルーグラスの混合芝でした。



図 2 - 浅いらフ (L = ボール外径 × 1/2) 図 3 - 中くらいのラフ (L = 完全なボール外径 × 1) 図 4 - 深いらフ (L = 完全なボール外径 × 2)

各ショットに対して、レーダーが発射条件とその結果の弾道を追跡するために使用され、高速度ビデオがクラブの入射の軌道と一連の初期のボール発射条件のデータを取り込むために使用されました（これらはレーダーで取得したデータの忠実性を検証するために使用され得ますが）。このテストは試験効率を維持しながら可能な限りテスト変数をランダム化するように行われました。

育成ツアープレーヤーテストの結果

実験室での研究結果を確認するために使用された以前の PGA ツアープレーヤーのテスト結果は図 5 に示されています。溝の仕様における個々のプレーヤーの結果は明確さと一貫性のために分類され、前記でも述べましたように芝がバミューダグラスであった浅いらフのライからのショットを代表しています。

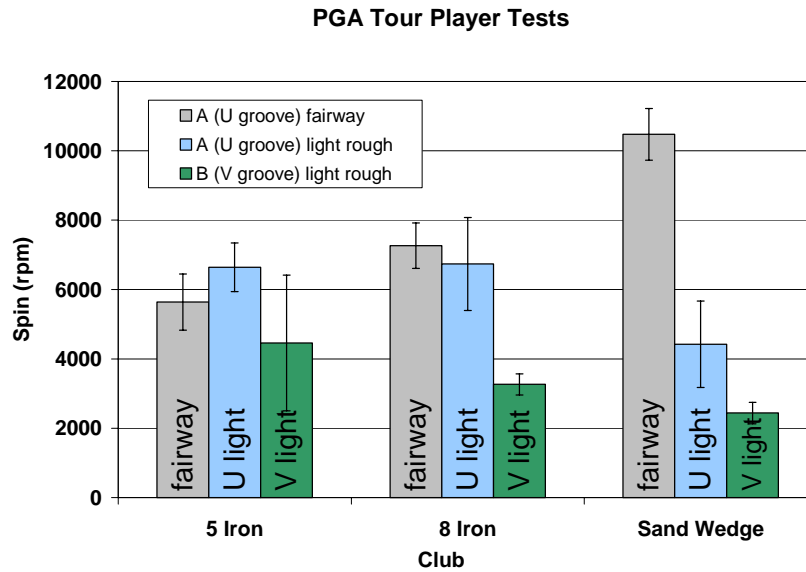


図 5 - PGA ツアープレーヤーテスト結果

このデータから、すべてのロフトに対して V 字溝のクラブは U 字溝のクラブよりも著しく低いスピンを示していたということが観察できます（8 番アイアンとサンドウエッジの場合、こうした差は 95%の信頼水準で有意でした）。この結果はまた U 字溝の 5 番アイアンと 8 番アイアンはフェアウェイからのショットのスピンの率と比較した場合、浅いラフからのショットで比較的、あるいはより大きなスピンの率を発生させていたということも示していました。

図 6 は中くらいと深いラフから育成ツアープレーヤーが行ったテスト結果を示しています。以前と同様に、溝の仕様における個々のプレーヤーの結果は分類されました。

Developmental Tour Player Long Rough Tests

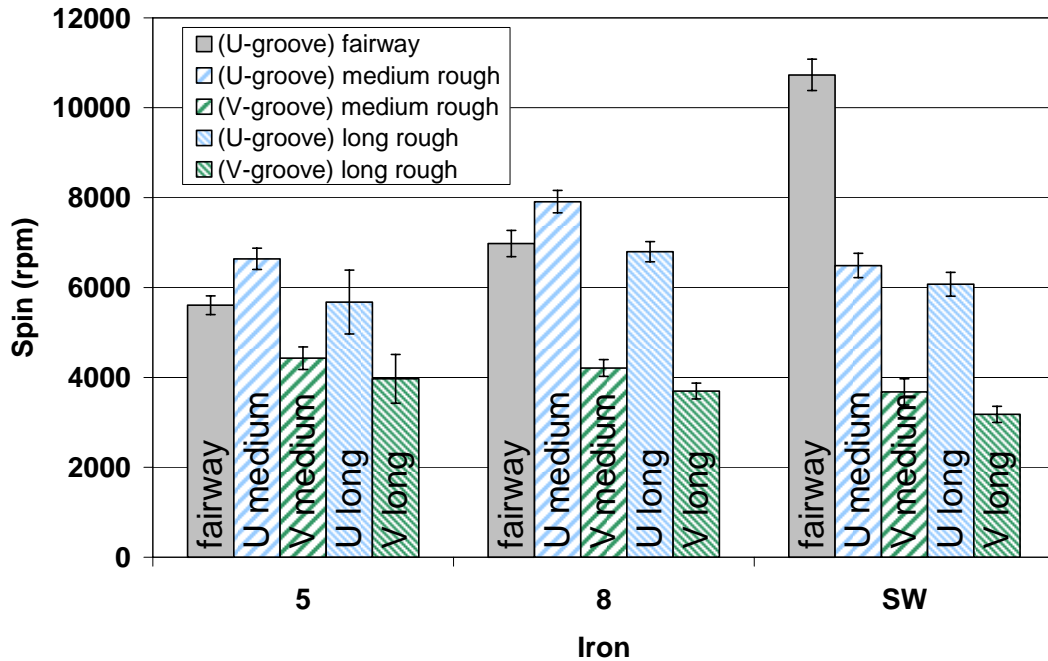


図 6 - 育成ツアープレイヤーの深いラフの結果（スピン）

浅いラフでのテストからのデータと同様に、このデータはすべてのロフトに対して V 字溝のクラブは中くらいのラフと深いラフの両方において U 字溝よりも著しく低いスピン率を示していたということを示しています。再び、U 字溝の 5 番アイアンと 8 番アイアンはフェアウェイからのショットでのスピン率と比較した場合、浅いラフからのショットで同じ、あるいはより多くのスピン率を発生させます。

ラフの深さの影響があることもまたボール速度と発射角度において明確です（図 7 と 8 を参照）。浅いラフでのテストと一致して、中くらいのラフと深いラフにおいて、V 字溝は U 字溝よりもより高い発射角度をもたらしますが、同時により多くのボール速度を失います。

Developmental Tour Player Long Rough Tests

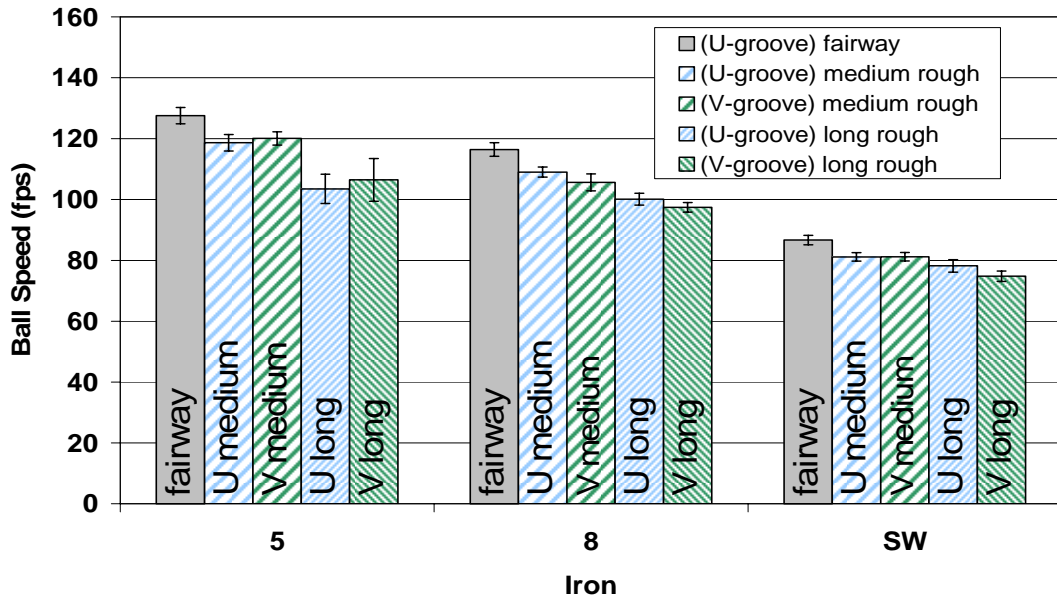


図 7 - 育成ツアープレイヤーの深いラフの結果 (ボール速度)

Developmental Tour Player Long Rough Tests

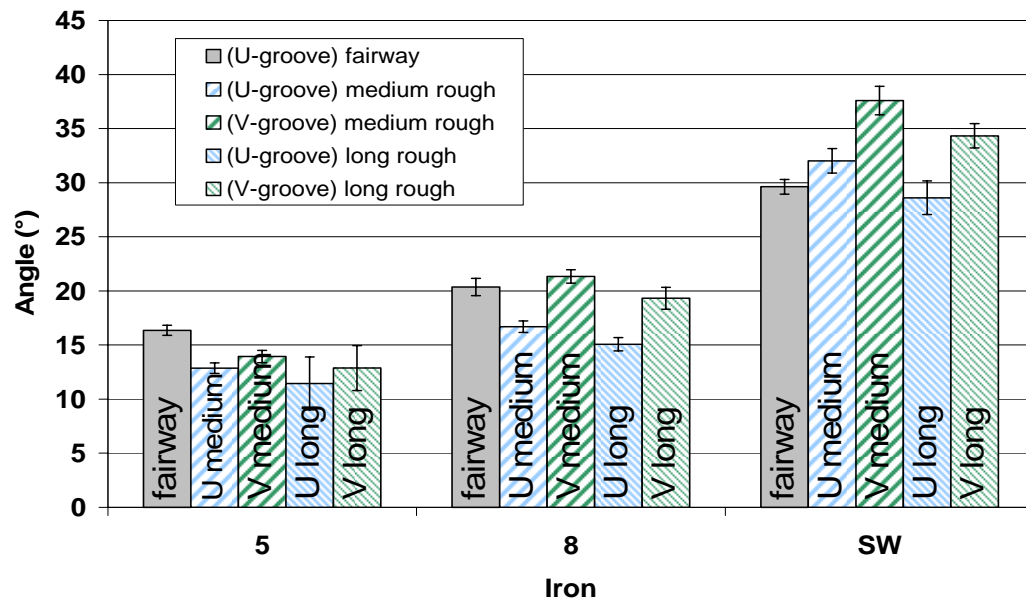


図 8 - 育成ツアープレイヤーの深いラフの結果 (発射角度)

要約と結論

溝の仕様を変えることによって生じるスピン性能の差はラフの芝の深さが増加することによっても達成され得るという仮説は、現在育成ツアーで競技に参加しているプレーヤーを使って U 字溝と V 字溝の両方のクラブを使用して、中くらいのラフと深いラフのライからショットを行うことでテストされてきました。この結果は、浅いラフで U 字溝のクラブによって観察された V 字溝のクラブに対する性能の優位性は中くらいのラフと深いラフにおいてもまた誇示されたということを示しています。テストしたプレーヤーの大多数はこうしたテストの中で作られた深いラフのライから 5 番アイアンを打つことを考えることはないということを示しました。プレーヤーは競技中であればこのライからはおそらく 7 番アイアンを使用するだろうということを示しました。このテストはまた、性能の優位性は少なくともバミューダグラス、そしてペレニアルライグラスとケンタッキーブルーグラスの混合芝という芝の種類でも示されました。

この研究に基づき、単に芝を深く育てることでは U 字溝のクラブの性能をスピン発生という点において V 字溝のクラブの水準にすることはできないでしょう。

参考文献

1. スピン発生研究（中間レポート）2006年8月7日
2. スピン発生研究（セカンドレポート）2007年1月11日