

偶然性を排除した馬券購入の「独自のノウハウ」の存在について
～馬券回収率に対する統計的仮説検定による実証研究～

東京高裁令和元年（行コ）第 392 号更生をすべき理由がない旨の
通知処分取消請求控訴事件（原審・東京地裁平成 30 年（行ウ）第 219 号）
令和 2 年 11 月 4 日判決（控訴人・国の敗訴部分取り消し）

第 102 回 2022 年 6 月 3 日（金）

発表者 石黒 秀明

出典：月刊税理,第 64 巻第 3 号(2021 年 3 月号) pp.210-222 ,株式会社ぎょうせい

※MJS 租税判例研究会は、株式会社ミロク情報サービスが主催する研究会です。

※MJS 租税判例研究会についての詳細は、MJS コーポレートサイト内、租税判例研究会のページをご覧ください。

<MJS コーポレートサイト内、租税判例研究会のページ>

<https://www.mjs.co.jp/seminar/sozeihanrei.html>

偶然性を排除した馬券購入の「独自のノウハウ」の存在について ～馬券回収率に対する統計的仮説検定による実証研究～

東京高裁令和元年（行コ）第392号更生をすべき理由がない旨の通知処分取消請求控訴事件（原審・東京地裁平成30年（行ウ）第219号）

令和2年11月4日判決（控訴人・国の敗訴部分取り消し）

千葉商科大学大学院会計ファイナンス研究科
教授 石黒秀明 Hideaki ISHIGURO

1 はじめに

本件は、競馬の勝馬投票券（以下「馬券」という。）の的中による払戻金に係る所得（以下「本件競馬所得」という。）を得ていたAが、平成24年分から平成26年分まで（以下「調査年度分」という。）の所得税について、高松税務署の職員による税務調査を受け、その懲憑により本件競馬所得を一時所得（所得税法34条）として確定申告をした後、当該所得が一時所得ではなく雑所得（同法35条）に該当するとして、外れ馬券を含む全ての馬券購入代金を必要経費として認めることを求めて各年度分の更正の請求（以下、併せて「本件各更正の請求」という。）をしたところ¹、高松税務署長から、いずれの更正の請求についても更正をすべき理由がない旨の通知処分（以下、併せて「本件各通知処分」という。）を受けたことから、本件各通知処分の取消しを求めて出訴した事件である。

競馬払戻金の所得区分をめぐる租税訴訟で過去に納税者が勝訴した2件の最高裁事件²と同様、本件も納税者が競馬予想ソフトウェアを用いて高回収率（全ての有効馬券の購入代金の合計額に対する当たり馬券の払戻金の合計額の比率）による払戻金の稼得を実現していた事案であるが、前2件と本件の最大の相違点は、前2件が訴訟対象となった全ての年度で100%を超える回収率を実現していたのに対し、本件は訴訟対象年度分を含めて検討対象となった8年間（平成22年～29年）のうち、3年において損失を発生させていたことであった。

原審³は、Aが調査年度における損失年度においても当該年度の中央競馬の払戻率約75%を相当程度を超える回収率を実現しているという客観的事情により、回収率が総体として100%を超えることが期待し得る独自のノウハウに基づき営利を目的として馬券の選別・

¹ 一時所得の金額は「総収入金額－収入を得るために支出した金額－特別控除額(最高50万円)」で算定され、「収入を得るために支出した金額」はその収入を生じた行為をするため、又は、その収入を生じた原因の発生に伴い、直接要した金額に限られるため、馬券の的中による払戻金に係る所得が一時所得とされた場合は、的中レース以外の外れ馬券の購入代金は総収入金額から控除できないが、雑所得とされた場合は本文後述のとおり判例で雑所得の金額の計算上の必要経費として控除が認められている。

² 最高裁（第三小法廷）平成26年（あ）第948号所得税法違反被告事件・平成27年3月10日判決および同（第二小法廷）平成28年（行ヒ）第303号所得税更正処分等取消請求上告受理事件・平成29年12月15日判決。後者の判例評釈として、石黒秀明「馬券払戻金の所得区分と外れ馬券の必要経費性について」速報税理第37巻第9号（2018）

³ 東京地裁平成30年（行ウ）第219号、令和元年10月30日判決（一部取り消し）

購入を続けていたということができるとしてその主張を認めたが⁴、本控訴審は一転して、営利性の観点から損失年度の損失及びその額は否定的な事情であり、多額の損失の発生は偶然性の影響が減殺されていないことを推認させるものであるとして、Aの主張を退けた。

本稿は、Aが稼得した競馬払戻金の回収率に対して統計学の手法による科学的検証を行い、高裁が判示するように、その成果について真に偶然性の影響が減殺されていないと言えるのかどうかを検討するものである。なお、検討の対象は係争年度を含む平成22年～29年の回収率とする。

なお本件は、大別して「WIN5⁵」とそれ以外の「通常馬券」（競馬予想ソフト上で任意に設定した条件に合致する馬券）の2種類の馬券購入態様について争われたが、WIN5の所得については、馬券の選別方法等の具体的な購入態様が明らかでない、最も頻繁かつ多額に馬券を購入した平成26年に的中がなく購入金額が全て損失となっている等の理由により原審でも一時所得としての課税処分が支持され、Aはこれを争わなかったため、本稿は通常馬券の所得を対象として検証を進める⁶。

2 事実の概要

1. Aは、日本中央競馬会（以下「JRA」という。）の運営するA-PATの加入者⁷であり、指定口座として、みずほ銀行高松支店の原告名義の二つの普通預金口座（以下、これらを併せて「本件各口座」という。）を利用していただ。
2. Aは、平成19年1月以降、通常馬券をA-PATにより自動的に購入する競馬予想ソフトウェア「馬王」（以下「本件ソフト」⁸という。）を使用して通常馬券を購入するようになった⁹。
3. Aは、平成21年末頃から、インターネット上の競馬情報配信サービス等から得た情報をA自身が分析した結果に基づき、回収率を高めることを意図して、出走馬ごとの得点の計算式や馬券の抽出条件を独自に設定し、原則として購入する馬券のオッズに応じてその抽出した馬券の購入金額を決定するよう計算式を独自に設定して、1日当たり数十万円から数百万円の通常馬券を自動的に購入するようになった。Aはまた、本件ソフトに独自に

⁴ 判決の評釈として、石黒秀明「競馬予想ソフトを用いて稼得した馬券払戻金の所得区分について～損失年度に馬券購入者の「独自のノウハウ」の保有・行使を認め得るか～」税理第63巻第4号173-185頁（2020）

⁵ 「五重勝単勝式勝馬投票法」と称されるもので、同一日の5つの競争につき1着となった馬を一組としたものを勝馬とする。

⁶ ただし、本稿で検討する各年度の回収率のうち平成23年分の月別回収率は、通常馬券とWIN5の区分が不明のため両者が混在した回収率である。

⁷ JRAとの間で「日本中央競馬会電話・インターネット投票に関する約定（A-PAT会員）」を締結した者で、加入者は電話やパソコンを利用したPAT（Personal Access Terminal）方式により、馬券の購入を申し込むことができる。加入者がPAT方式で馬券を購入した場合、実際にはJRAが加入者に代わって馬券を受領し保管する。

⁸ 本件ソフトは、自動的にダウンロードする情報を基にして、出走馬ごとに得点を計算し、抽出条件に合致する馬券を抽出して、A-PATにより自動的に馬券を購入する機能等を備えており、本件ソフトの利用者は、独自に考案した得点の計算式及び抽出条件を用いて馬券を抽出することができるほか、抽出した馬券の購入金額を決めることができる。

⁹ WIN5に係る馬券については、本件ソフトを使用して自動的に購入することができないため、原告は、競馬のデータベースソフトウェア「TARGET frontier JV」（以下「ターゲット」という。）を使用した上で、別途、A-PATにより購入していた。

設定した計算式や抽出条件について、年2回程度の見直しを行っていた。そしてAは、平成22年から平成26年までの中央競馬のレースについても、本件ソフトを使用して通常馬券を購入していた。

4. Aは、平成22年から平成26年当時、複数のパソコンで本件ソフトを使用しており、遅くとも平成23年頃からは、4台のパソコンで本件ソフトを使用するようになり、本件ソフトに独自に計算式等を設定する際には、パソコンごとに異なるものを設定していた。この期間に本件ソフトを使用して購入した通常馬券の購入履歴及び払戻金額等の履歴は、これらのパソコンに保存されていた。しかし、Aは、平成27年3月頃、4台のうち1台のパソコンを職場の後輩に使用させることとし、当該パソコンに保存していた馬券の購入履歴に関するデータを消去した。また、その他のパソコンについてもデータの一部が破損したため、馬券の購入履歴等の全てが保存されている状態にはない。

5. 平成22年から平成29年までの本件各口座の出入金履歴から算定したAの馬券の購入に係る払戻金額及び購入金額、これらの各年の中央競馬の開催レース数、現存するデータで確認できる限りでのAの通常馬券に係る購入レース数及び購入割合の内訳は、下表のとおりである。

区分	番号	平成22年分	平成23年分	平成24年分	平成25年分	平成26年分	平成27年分	平成28年分	平成29年分
開催レース数	①	3,454	3,453	3,454	3,454	3,451	3,454	3,454	3,455
購入レース数	②	2,683		2,448	2,336	2,641	2,262	2,516	2,297
購入割合	③	38.8%		70.9%	67.6%	76.5%	65.5%	72.8%	66.5%
払戻金額	④	37,563,360	57,673,410	50,360,180	72,264,320	103,031,360	55,741,470	35,777,930	17,316,530
購入金額	⑤	31,727,600	43,911,200	58,260,200	67,097,700	97,022,300	63,677,300	34,657,500	19,895,700
損益(④-⑤)	⑥	5,835,760	13,762,210	▲7,900,020	5,166,620	6,009,060	▲7,935,830	1,120,430	▲2,579,170
回収率(④/⑤)	⑦	118.4%	131.3%	86.4%	107.7%	106.2%	87.5%	103.2%	87.0%

6. Aは、調査年度分の所得税について、法定申告期限までに確定申告書を提出していなかったが、高松税務署の調査担当職員による調査の結果に基づいて、平成27年9月29日、本件競馬所得を一時所得として確定申告書を提出した。高松税務署長は、上記確定申告後である平成27年10月27日、Aに対し無申告加算税の賦課決定処分をした。

7. Aは、平成28年2月26日、高松税務署長に対し、調査年度分の所得税について本件競馬所得が一時所得ではなく雑所得に該当するとして更正の請求（本件各更正の請求）をしたが、高松税務署長は、平成29年4月25日付けでXに対し本件各通知処分をした。

8. Aは、平成29年5月17日、国税不服審判所長に対し本件各通知処分の取消しを求め、審査請求をしたが、国税不服審判所長は、平成30年3月22日付けでAに対し上記審査請求をいずれも棄却する旨の裁決をした。これを受けてAは平成30年6月2日東京地裁に訴訟を提起、令和元年10月39日に一部取り消しの判決を得たが、国はこれを不服とし、その敗訴部分の取り消しを求めて東京高裁に控訴した。

3 裁判所の判断

原審及び控訴審における判決要旨は以下のとおりであるが、両審の判断の分かれ目は要するに、文中筆者が下線を引いた箇所のとおり、損失が生じた年度においてAが行使した馬券の選別・購入ノウハウをどのように評価するかにあったと言える。

原審における判断

1. 所得税法34条1項にいう「営利を目的とする継続的行為から生じた所得」に該当するものは、一時所得ではなく雑所得に区分されるどころ、「営利を目的とする継続的行為から生じた所得」であるか否かは、文理に照らし、行為の期間、回数、頻度その他の態様、利益発生の規模、期間その他の状況等の事情を総合考慮して判断するのが相当である（過去の最高裁判決参照）。

2. 以下によれば、本件競馬所得のうち通常馬券的の中による払戻金に係るものは、「営利を目的とする継続的行為から生じた所得」として、雑所得に該当すると認められる。

(1) 原告(A)は、平成21年末頃以降、回収率を高めるために競馬予想ソフトに独自の計算式等を設定して自動的に通常馬券を購入するようになり、少なくとも平成22年から平成26年までの5年間にわたり、相当程度の頻度で1日当たり数十万円から数百万円、年間数千万円の通常馬券を購入し続けていた。このような原告の馬券購入の期間、回数、頻度その他の態様に照らせば、原告の上記の一連の行為は継続的行為といえる。

(2) 原告は、平成22年以降の5年間のうち4年間で、年間を通して利益を上げており、その金額は約516万円(平成25年)から約1,376万円(平成23年)に及ぶのであり、平成24年に約790万円の損失が生じているものの同年の回収率は中央競馬の平成24事業年度の払戻率(馬券の発売金額に対する払戻金額の割合。約75%)を相当程度超える86.4%を維持しているのであるから、上記のような馬券の購入行為の態様、利益発生の規模、期間その他の状況等によれば、原告は回収率が総体として100%を超えることが期待し得る独自のノウハウ¹⁰に基づき馬券を選別して購入を続けていたということができ、そのような原告の上記の一連の行為は、客観的にみて営利を目的とするものであったといえる。(下線筆者)

3. 本件の通常馬券的の中による払戻金に係る雑所得においては、回収率が総体として100%を超えるように長期間にわたって多数の馬券を頻繁かつ継続的に購入しており、そのような一連の馬券の購入により利益を得るためには、外れ馬券の購入は不可避であったといわざるを得ないから、外れ馬券を含む全ての馬券の購入代金が、雑所得の収入金額である当たり馬券の払戻金を得るため直接に要した費用として、上記必要経費に当たると認めるのが相当である。

控訴審における判断

1. 事業所得が事業活動を遂行することで得られる収益に税負担能力を認めた趣旨に照らせば、「営利を目的とする継続的行為」と言えるためには、その行為がある程度の期間継

¹⁰ 「ノウハウ」という言葉は最高裁平成29年判決では用いられていないが、その原審の東京高裁平成28年4月21日判決では、納税者が多額の利益を恒常的にあげたのは、期待回収率が100%を超える馬券を有効に選別し得る「独自のノウハウ」に基づく、と判示している。

続して客観的にみて利益が上がると期待し得る行為であることが必要であると解すべきである¹¹。

2. 平成24年の回収率は中央競馬の平成24年事業年度の払戻率(約75%)を相当程度超える86.4%を維持してはいるが、営利性の存否の判断(客観的にみて利益が上がると期待し得る行為の存否の判断)という観点からは同年の損失及びその額は、看過できない否定的な事情と言わざるを得ない。

3. 1年間というある程度長期間で集計してもなお約790万円の多額の損失を計上するということは、年間を通じての収支で利益が得られるように馬券の選別が行われる仕組みに大いに疑問を抱かせるものであり、偶然性の影響が減殺されていないことを推認させるものであって、雑所得としての税負担能力を否定する事情と言える。(下線筆者)

4 正規分布とt分布

本件において、中央競馬の払戻率約75%を基軸にAの回収率の特異性が議論される前提には、同一の試行を無限回行えば標本平均は母平均(期待値)に収束するという統計学理論である「大数の法則(law of large numbers)」に基づき、馬券購入者が頻繁かつ長期間にわたり無作為に馬券の購入を続ければ、その回収率は75%に収束するはずであるという思考がある¹²。したがって、Aが長期間にわたって稼得していた回収率が期待回収率75%よりも高いと相当の確度をもって科学的に証明できれば、それはもはや単なるギャンブルとしての偶然の産物ではなく、Aの「独自のノウハウ」によって「人工的に」実現された成果であると判断できる。

この証明のために「統計的仮説検定(statistical hypothesis testing)」という検証手段を用いるが、本稿で用いる統計的仮説検定手法は、筆者がすでに本誌拙稿で指摘していた「t検定」と呼ばれる手法である¹³。その議論の前提として、以下「正規分布(normal distribution)」と「t分布(t-distribution)」¹⁴について順次概説し、t検定による分析へと論を展開する¹⁵。

正規分布(normal distribution)

ある現象において取りえるさまざまな値(確率変数)に対して、その確率変数をとる確率(確率密度)の分布を表現するものとして、前者を横軸、後者を縦軸に置いた「確率分布」があるが、自然界や社会・人間の行動等で観察される様々な現象・事象には、次のような連続型確率分布¹⁶である「正規分布(normal distribution)」がよく当てはまること

¹¹ 雑所得はいわゆる「所得」中その他9種類の所得の余の所得として位置づけられるため、事業所得の趣旨を用いて積極的にその性質を論ずることは妥当ではない。「営利を目的とする継続的行為」が必ずしも事業所得ではないことは、過去の裁判例において押し並べて本件のような競馬ソフトを用いて稼得した所得の事業所得性が否認されていることから明らかである。

¹² 石黒秀明・前掲注(2) 34-35頁

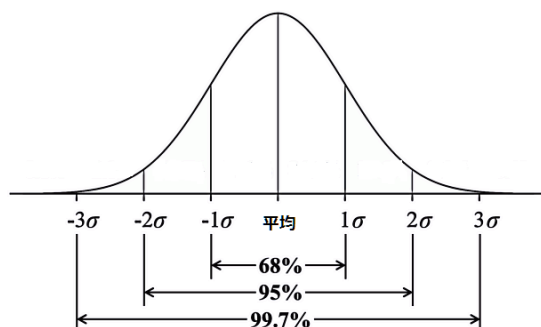
¹³ 石黒秀明・前掲注(4) 185頁脚注15

¹⁴ 「スチューデントのt分布」(Student's t-distribution)とも呼ばれる。

¹⁵ 以下、統計学に関する記述に関しては、主として(株)社会情報サービス「Bell Curve 統計WEB」<https://bellcurve.jp/statistics/> (2020.12.21)、(株)AVILEN「AVILEN AI Trend / BASIC STUDY」<https://ai-trend.jp/basic-study/> (2020.12.21)を参照した。

¹⁶ 「連続型変数」は重さや温度などのように連続した値をとるものを指し、「離散型変数」はさいころの出目のようにとびとびの値をとるものを指す。

が知られている。この分布は、①平均値を中心にして左右対称である、②x 軸が漸近線である、③分散（標準偏差 σ ）が大きくなると山が扁平となり、小さくなると尖鋭になる、という特徴をもつ¹⁷。



確率変数 X が母平均 μ 、母分散 σ^2 の正規分布に従うとき ($N(\mu, \sigma^2)$ に従うと省略表記される)、その確率密度関数は次式で表され、これを全区間で積分すると 1 になり、変数 x は平均・分散（標準偏差）の値に関係なく、平均値 $\pm 1\sigma$ の範囲内に全体の約 68%、 $\pm 2\sigma$ の範囲内に同約 95%、 $\pm 3\sigma$ の範囲内に同約 99.7% が収まる。

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (-\infty < x < \infty)$$

π : 円周率、 e : 自然対数の底 (約 2.718)

また、確率変数 X が正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従うとき、 X の線形変換 $Z = (X - \mu)/\sigma$ (分子: 偏差を分母: 標準偏差で除するこの変換を「標準化」という。) は $N(0, 1)$ に従う。この平均 0・分散 1 の分布を「標準正規分布 (standard normal distribution)」という。

正規分布が重要であるのは、「母集団の分布にかかわらず、母集団から抽出された標本の数 n が十分に多い場合、標本平均の分布は平均 μ 、分散 σ^2/n の正規分布 $N(\mu, \sigma^2/n)$ に近づく。」という「中心極限定理 (central limit theorem)」により、様々な場面で使用できる汎用性を持った分布であるからである。

t 分布 (t-distribution)

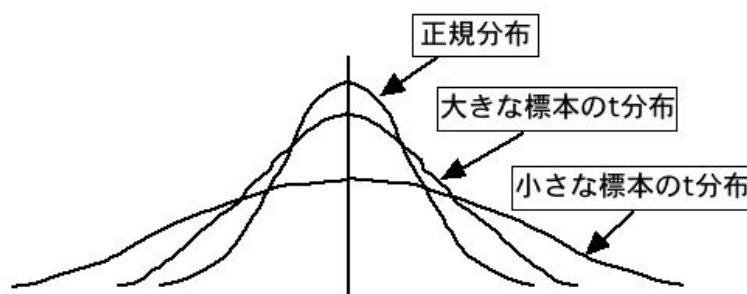
統計学および確率論において、t 分布 (t-distribution) は、連続確率分布の一つであり、正規分布する母集団の平均と分散が未知で標本サイズが小さい場合に平均を推定する問題に利用される分布である。

¹⁷ 一般に観測データが x_1, x_2, \dots, x_n のとき、平均 $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 、分散 $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - m)^2$ 。この分散の平方根 $\sqrt{s^2}$ が標準偏差 (standard deviation) である。一般に、標本分散は偏差 $x_i - m$ の総和を n で除した値だが、母集団に比べて n が小さい場合、母分散に比べて小さくなるため、 n ではなく $n-1$ で除して補正し不偏分散を算出する。

n 個の確率変数 X_1, X_2, \dots, X_n が全て独立で、同じ正規分布 $N(0,1)$ に従う時、この確率変数の平均を m 、分散を s^2 、母平均を μ とすると、以下の式で求められる「 t 値」は、自由度¹⁸ $n-1$ の t 分布 ($t(n-1)$ と記述される) に従う¹⁹。

$$t = \frac{m - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

t 分布は以下のような形状を持つ分布である²⁰。 t 分布の特徴としては、①原点に関して左右対称である、②標準正規分布よりもベル型の頂点の位置が低く、左右に広がる裾が厚い、自由度と呼ばれるパラメータを持ち、自由度が大きくなるほど、ベル型の頂点の位置が高くなっていき、左右に広がる裾が薄くなっていく、④自由度が十分に大きくなると、標準正規分布に収束する、といった点が挙げられる²¹。



t 分布の確率密度関数は次式で表される。

$$P(x, df) = \frac{\Gamma(\frac{df+1}{2})}{\sqrt{\pi df} \Gamma(\frac{df}{2})} \left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-(df+1)/2}$$

x : 変数、 df : 自由度、 Γ : ガンマ関数²²、 π : 円周率

5 t 検定による分析手順

一般に「統計的仮説検定 (statistical hypothesis testing)」とは、採取されたサンプル・データに基づいて、それが属する母集団に関する2つの対立する仮説を検証し、そのいずれかをとるかを判断するための方法である。より具体的には、①ある仮説(「帰無仮説 (null

¹⁸ 自由度とは自由に値を取れるデータの数のことを言い、サンプルサイズ n の標本の自由度は n であり、基本的にサンプルサイズがそのまま自由度になる。

¹⁹ 分母の s/\sqrt{n} は「標準誤差 (standard error)」と呼ばれる。

²⁰ <http://kogolab.chillout.jp/elearn/hamburger/chap4/sec3.html> (2020.12.21)

²¹ よく使われる基準として、自由度が30以上の t 分布は標準正規分布と同じとみなしてほぼ問題がない、というものがある。

²² ガンマ関数 (Gamma function) とは階乗 $n!$ の n について非整数部分にも定義できるように一般化した関数で、次式で表される。

$$\Gamma(N) = \int_0^{\infty} t^{N-1} e^{-t} dt$$

($N > 0$)

hypothesis)」: H_0) が正しいと仮定した上で、②それに従う母集団から実際に観察されたサンプル・データが抽出される確率(「p 値 (p-value)」)を計算し、③その確率が十分に小さければ(あらかじめ設定した「有意水準 (significance level) : α 」²³よりも小さければ)その仮説を棄却し(その仮説を「誤り」と判断する)、一方の対立する仮説(「対立仮説 (alternative hypothesis)」: H_1)を採択する、という手順を踏む²⁴。

t 検定は、母分散が未知の場合に、母集団が正規分布に従うことを前提として、統計量が t 分布に従うことを利用する検定法である。

t 検定は大きく次の 3 種類に分けられる。

- ・ 正規分布に従う 1 つの母集団の、母平均が特定の値と等しいかの検定 (1 標本問題)
- ・ 正規分布に従う、2 つの母集団の母平均の差 (有意差が認められるか否か) に関する検定 (2 標本問題)²⁵
- ・ 回帰分析における回帰直線の回帰係数が 0 であるかに関する検定

本件は、被控訴人 A の稼得した馬券回収率が偶然の産物であったかどうかを検証するため、その平均が大数の法則によって導出される馬券回収率 75%と等しいかどうかの 1 標本問題に係る t 検定(「1 群 t 検定」とも呼ばれる。)を行う。以下その実施手順を述べる。

STEP1. 仮説を設定する。

仮説が正しいと仮定した場合にその標本が観察される確率を算出できるように、帰無仮説 (H_0) と対立仮説 (H_1) を統計学的に表現する。本件では以下のとおり設定する。

H_0 : A の年間馬券回収率の真の平均は 75%である。

H_1 : A の年間馬券回収率の真の平均は 75%よりも大きい。

A が稼得した回収率について、 H_0 が支持されれば(棄却されなければ)、高裁が判断したとおり、大数の法則に則り偶然性の影響が排除されないことになる。一方、 H_0 が棄却され H_1 が採択されれば、高裁の判断は誤りであり、A には単なるギャンブルとしての偶然性に依存しない高回収率を上げるためのノウハウがあったと判断することができる。

STEP2. 有意水準を設定する。

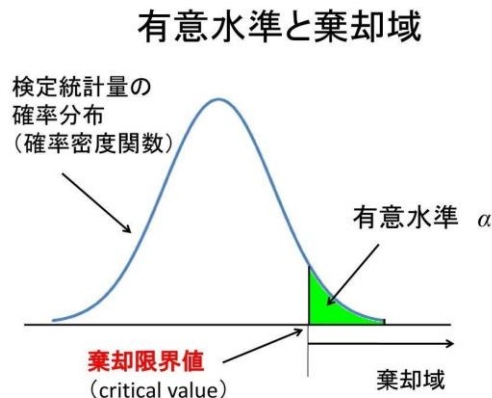
検定統計量 (t 値) が取りうる全ての値の集合の中で、帰無仮説に反する極端な範囲(いわば帰無仮説が棄却される検定統計量の値の集合部分 (t 分布の確率密度関数の裾に当たる面積部分))を選択する。これは検定統計量の「棄却域 (critical region)」と呼ばれ、棄却

²³ 統計学の「有意」とは、確率的に観察結果が偶然とは考えにくく意味があることを指す。

²⁴ これは、ある命題(肯定命題)を証明したいときに、①その命題を否定する命題(否定命題)を設定し、②否定命題の矛盾点を導出して否定命題が誤りであることを証拠付け、③その帰結として肯定命題が正しいと結論付ける「背理法 (proof by contradiction)」による証明方法である。

²⁵ 2 標本問題はさらに、①2 つの標本の母分散が等しいと仮定した上で行う検定、②2 つの標本の等分散性を仮定出来ない時に行う検定、③検定の対象となる 2 つの標本において、標本の 1 つ 1 つが対になっている、もしくは何らかの関係が認められるときに行う検定に細分化される。

域の限界値を棄却限界値 (critical value) という²⁶。帰無仮説が正しい場合に検定統計量が危険域内に入る確率を検定の「有意水準 (α)」ないし「危険率」と呼ぶ。有意水準に決まりはないが、一般的に $\alpha=0.05$ (5%) か $\alpha=0.01$ (1%) で設定されることが多い。



なお、 $H_0: \mu = 0$ と設定された帰無仮説に対して、① $H_1: \mu \neq 0$ ないし② $H_1: \mu > 0$ または $\mu < 0$ という 2 通りの対立仮説を設定できる。①の場合は分布の両側の裾に棄却域を設定し (「両側検定 (two sided test)」)²⁷、②の場合は分布の右側または左側の裾に棄却域を設定する (「片側検定 (one sided test)」)。本件の場合 $H_1: \mu > 0$ なので、上図のとおり右側に棄却域を設定する片側検定となる²⁸。

STEP3. 設定した有意水準の棄却限界値を確認する。

設定した有意水準に対応する片側ないし両側の t 値の棄却限界値は以下の「 t 分布表」でわかる。この表は、自由度ごとの t 分布における有意水準と棄却限界値の対応表である。

本件の場合、各年度において自由度は 11 (12 ヶ月 - 1) の t 分布の片側検定となるので、各年度で算出される t 値が「3.1058」以上であれば有意確率 0.01 (1%) 以上で有意、「1.7959」以上であれば同 0.05 (5%) 以上で有意となる。

つまり、これらの t 値が算出された場合、A の馬券購入によって稼得された回収率の真の平均が 75% となる確率はそれぞれ 1% ないし 5% に過ぎないと判断されることになるから、 $H_0: A$ の年間馬券回収率の真の平均は 75% である、は棄却され、 $H_1: A$ の年間馬券回収率の真の平均は 75% よりも大きい、が採択されることになる。

²⁶ 棄却域以外の範囲は「採択域 (acceptance region)」という。

²⁷ 有意水準 α は左右に $\alpha/2$ ずつ割り振られる。

²⁸ 掲載図は「統計学的仮説検定の考え方」<https://note.com/peoplepersons/n/na3cbb58d6893> (2020.12.20) から引用。

t 分布表

有意水準	0.10	0.05	0.01	0.00	両側	0.10	0.05	0.01	0.00
	0.05	0.03	0.01	0.00	片側	0.05	0.03	0.01	0.00
自由度					自由度				
1	6.3138	12.7060	63.6570	636.6200	18	1.7341	2.1009	2.8784	3.9220
2	2.9200	4.3027	9.9248	31.5980	19	1.7291	2.0930	2.8609	3.8830
3	2.3534	3.1825	5.8409	12.9410	20	1.7247	2.0860	2.8453	3.8500
4	2.1318	2.7764	4.6041	8.6100	21	1.7207	2.0796	2.8314	3.8190
5	2.0150	2.5706	4.0321	6.8590	22	1.7171	2.0739	2.8188	3.7920
6	1.9432	2.4469	3.7074	5.9590	23	1.7139	2.0687	2.8073	3.7670
7	1.8946	2.3646	3.4995	5.4050	24	1.7109	2.0639	2.7969	3.7450
8	1.8595	2.3060	3.3554	5.0410	25	1.7081	2.0595	2.7874	3.7250
9	1.8331	2.2622	3.2498	4.7810	26	1.7056	2.0555	2.7787	3.7070
10	1.8125	2.2281	3.1693	4.5870	27	1.7033	2.0518	2.7707	3.6900
11	1.7959	2.2010	3.1058	4.4370	28	1.7011	2.0484	2.7633	3.6740
12	1.7823	2.1788	3.0545	4.3180	29	1.6991	2.0452	2.7564	3.6590
13	1.7709	2.1604	3.0123	4.2210	30	1.6973	2.0423	2.7500	3.6460
14	1.7613	2.1448	2.9768	4.1400	40	1.6839	2.0211	2.7045	3.5510
15	1.7530	2.1315	2.9467	4.0730	60	1.6707	2.0003	2.6603	3.4600
16	1.7459	2.1199	2.9208	4.0150	120	1.6577	1.9799	2.6174	3.3730
17	1.7396	2.1098	2.8982	3.9650	∞	1.6449	1.9600	2.5758	3.2910

STEP4. t 値および p 値を計算する。

以下、A の平成 22 年の実際の馬券回収率データ (Excel シート) および Excel 関数を用いて計算する。

A	B	C	D	E	F	G	H
1	平成22年						
2	月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	データ数	12
3	1月	1,529,600	1,891,770	362,170	123.68%	期待収益率	75.00%
4	2月	2,036,900	1,997,350	-39,550	98.06%	平均	115.33%
5	3月	3,734,600	3,964,710	230,110	106.16%	分散	10.90%
6	4月	2,867,700	2,285,210	-582,490	79.69%	t 値	4.232
7	5月	3,703,500	7,541,890	3,838,390	203.64%	p 値	0.00070
8	6月	2,523,600	2,351,890	-171,710	93.20%		
9	7月	2,610,800	3,719,200	1,108,400	142.45%		
10	8月	3,209,200	3,162,290	-46,910	98.54%		
11	9月	2,031,700	2,104,660	72,960	103.59%		
12	10月	1,866,200	1,670,700	-195,500	89.52%		
13	11月	2,977,500	3,511,020	533,520	117.92%		
14	12月	2,636,300	3,362,670	726,370	127.55%		
15	合計	31,727,600	37,563,360	5,835,760	118.39%		

1 月～12 月の回収率の平均値 = AVERAGE (F4:F15) = 115.33 (%)

1 月～12 月の回収率の不偏分散値 = VAR (F4:F15) = 10.90 (%)

t 値 = (H4-H2) / (H5/H3)^0.5 = 4.232=

p 値 = T.DIST.RT (H7,H3-1) = 0.00070

t 値は、以下の式で表されるので、 $m = 115.33$, $\mu = 75.00$, $\sigma^2 = 10.90$, $n = 12$ をそれぞれ代入すれば計算できる。

$$t = \frac{m - \mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$$

p 値は、具体的には本件の場合自由度 11 (データ数 12-1) の t 分布において分布全体の面積を 1 とした場合の t 値から右側の面積の割合であるが、これは t 分布の確率密度関数を積分して求めることになる。これは Excel では上記のように Excel 関数: T.DIST.RT (t 値 (=4.232), 自由度 (=12-1))により求めることができる。

STEP5. p 値と有意水準を比較し、仮説の棄却・採択を行う。

最後に、p 値と設定した有意水準を比較して、p 値が当該水準を下回れば帰無仮説を棄却し、対立仮説を採択する。下回らなければ帰無仮説を棄却することはできない。

平成 22 年度における A の馬券回収率の分析結果は t 値 4.232、p 値 0.00070 (0.07%) と極めて高い水準で有意となっており、帰無仮説が棄却され対立仮説が採択されることになるから、「A の年間馬券回収率の真の平均は 75% よりも大きい。」と主張できる。

6 分析結果

係争年度における被控訴人の馬券回収率の高さは、偶然性の産物ではない。

A の平成 22 年～29 年の馬券回収率に係る t 検定による分析結果は、本稿の末尾に掲載した「t 検定による馬券回収率 p 値計算表」のとおりである。

単年分析結果

計算表の(単年)は、平成 22 年～29 年各年の分析を行ったものであり、これによれば、年間損益が赤字の平成 27 年および 29 年の両年以外の年度において、5%以下の有意水準で t 値が有意となっている²⁹。特に係争年度の平成 24 年～26 年においては、黒字年度の平成 25・26 年で 1%の有意水準で、また赤字年度の平成 24 年においてさえも 5%の有意水準でそれぞれ有意となっている。

A が稼得した係争年度の回収率について、高裁が判示した「偶然性の影響が減殺されていない」という主張が統計学的に証明されるためには、帰無仮説「A の年間馬券回収率の真の平均は 75%である。」が棄却されず採択される必要があるが、その採択確率は 5%にも満たず、結果として、対立仮説「A の年間馬券回収率の真の平均は 75%より大きい。」

²⁹ ただし平成 23 年は通常馬券以外の WIN5 (偶然性の影響を排除できない) の回収率も含めての検定結果である。

が採択される。係争年度におけるAの馬券回収率の高さが偶然性の産物ではないことが証明されている³⁰。

連年分析結果

計算表の(連年)は、平成22年～29年を連年単位で分割し、①平成22年～24年(3年間)、②平成23年～25年(3年間)、③平成24年～26年(3年間:係争年度)、④平成25年～27年(3年間)、⑤平成26年～28年(3年間)、⑥平成27年～29年(3年間)、⑦平成28年～29年(2年間)そして⑧全期間:平成22年～29年(8年間)の各連年の分析を行ったものである。

これによれば、係争年度の③を含め、全ての連年単位で1%の有意水準でt値が有意となっている。これに加え、全期間前半の①～③においては月別馬券回収率の平均が100%を超えていることから、Aの馬券購入のノウハウが、単なるギャンブルとしての偶然性を排除するものであるのに加え、回収率が総体として100%を超えることを期待し得ると評価するに足るものであったとすることができる。

また全期間後半の④～⑦においても月別回収率は90%を超え、全期間⑧においても月別回収率の平均が100%を超えているから、Aは、係争年度だけではなく、全期間を通じて同様のノウハウを有していたと評価できるであろう。

7 おわりに

本稿の目的は、Aが平成24年～26年の係争年度において稼得した馬券回収率について、高裁が判示するように、本当に偶然性の影響が減殺されていないのかどうかを、単年・連年両方の視点から検証することであった。そして、t検定による検証の結果、いずれの年度においてもその馬券回収率の高さは偶然性の産物ではないことを証明した。

また、係争年度に加え、平成22年～29年の全期間を通じた分析を行い、複数年の連年ベースでは、全期間において偶然性を排除した、総体として100%を超える回収率を期待し得る馬券購入がなされていることを論じた。最後に、以下3点を付言しておきたい。

(1) Aが一部勝訴した本事件の東京地裁判決³¹は、損失年度である平成24年の回収率86.4%について、約75%を相当程度超える86.4%を維持していると評価したが、この「相当程度」とは本稿の検証結果のように、「統計学的に有意と認められる程度」と解するのが妥当である。

(2) 本文で述べたように、t分布は自由度が高くなるにつれ、裾野が狭まり標準正規分布に近づいていくから、同じt値でもp値は小さくなっていく。本件ではレース別の回収率が不明のため月別回収率のデータを用いて検証を行ったが、仮にデータ別の回収率を使用して検定を行えば、非有意となった損失年度においても有意となる確率は上がるであろう。

(3) 庶民が充実したデータベースや高度な予測アルゴリズムを組み込んだソフトウェアを駆使して競馬に資金投入を行うようになった近年の現状において、本件のように一時所得と雑所得の区分を巡る争訟は今後も後を絶たないであろう。競馬に限らず広く予想ソフト

³⁰ この意味で、平成22年～29年の通算8年間の馬券回収率のうち、「偶然性の影響を排除できない」と言えるのは、係争年度外の平成27年・29年の2年のみである。

³¹ 前掲注(3)

ウェアを用いた公営ギャンブルの払戻金に対する課税の予測可能性を担保するため、通達による数値基準の明確化あるいは一定金額以上の払戻金への低率源泉分離課税の立法化が望まれるところである。

t 検定による馬券回収率 p 値計算表

(有意水準) *** 1%, ** 5%, * 10%

平成22年					【単年】	平成23年					n
月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	n	月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	12
1月	1,529,600	1,891,770	362,170	123.68%	平均	1月	2,998,000	4,722,510	1,724,510	157.52%	平均
2月	2,036,900	1,997,350	-39,550	98.06%	分散	2月	3,002,200	4,096,980	1,094,780	136.47%	分散
3月	3,734,600	3,964,710	230,110	106.16%	t 値	3月	1,428,400	1,129,450	-298,950	79.07%	t 値
4月	2,867,700	2,285,210	-582,490	79.69%	p 値	4月	2,946,600	8,039,230	5,092,630	272.83%	p 値
5月	3,703,500	7,541,890	3,838,390	203.64%	***	5月	4,965,400	4,584,880	-380,520	92.34%	***
6月	2,523,600	2,351,890	-171,710	93.20%	【連年】	6月	3,582,100	5,522,090	1,939,990	154.16%	
7月	2,610,800	3,719,200	1,108,400	142.45%	(平成22~29年: 8年)	7月	3,676,600	3,137,010	-539,590	85.32%	
8月	3,209,200	3,162,290	-46,910	98.54%	n	8月	4,677,400	3,763,620	-913,780	80.46%	n
9月	2,031,700	2,104,660	72,960	103.59%	平均	9月	3,254,800	3,540,850	286,050	108.79%	平均
10月	1,866,200	1,670,700	-195,500	89.52%	分散	10月	5,163,100	11,562,210	6,399,110	223.94%	分散
11月	2,977,500	3,511,020	533,520	117.92%	t 値	11月	3,814,700	2,734,780	-1,079,920	71.69%	t 値
12月	2,636,300	3,362,670	726,370	127.55%	p 値	12月	4,401,900	4,839,800	437,900	109.95%	p 値
合計	31,727,600	37,563,360	5,835,760	118.39%	***	合計	43,911,200	57,673,410	13,762,210	131.34%	***
平成24年					【連年】	平成25年					n
月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	(平成22~24年: 3年)	月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	12
1月	4,671,400	4,044,250	-627,150	86.57%	n	1月	4,015,600	5,973,930	1,958,330	148.77%	平均
2月	4,417,900	5,839,590	1,421,690	132.18%	平均	2月	4,255,200	2,647,480	-1,607,720	62.22%	分散
3月	4,940,000	5,420,220	480,220	109.72%	分散	3月	4,463,200	5,039,710	576,510	112.92%	t 値
4月	5,326,100	2,557,160	-2,768,940	48.01%	t 値	4月	5,826,700	5,913,650	86,950	101.49%	p 値
5月	7,046,300	3,954,520	-3,091,780	56.12%	p 値	5月	5,589,200	8,266,120	2,676,920	147.89%	***
6月	5,425,400	4,078,970	-1,346,430	75.18%	**	6月	4,667,700	4,117,450	-550,250	88.21%	
7月	6,163,900	5,575,070	-588,830	90.45%	(平成22~24年: 3年)	7月	6,674,400	8,516,440	1,842,040	127.60%	(平成23~25年: 3年)
8月	4,614,000	4,728,980	114,980	102.49%	n	8月	5,476,700	5,115,680	-361,020	93.41%	n
9月	3,749,800	3,042,320	-707,480	81.13%	平均	9月	4,800,200	4,222,050	-578,150	87.96%	平均
10月	4,246,600	3,488,470	-758,130	82.15%	分散	10月	6,066,300	8,513,690	2,447,390	140.34%	分散
11月	3,299,500	4,134,920	835,420	125.32%	t 値	11月	7,339,500	7,100,580	-238,920	96.74%	t 値
12月	4,359,300	3,495,710	-863,590	80.19%	p 値	12月	7,923,000	6,837,540	-1,085,460	86.30%	p 値
合計	58,260,200	50,360,180	-7,900,020	86.44%	***	合計	67,097,700	72,264,320	5,166,620	107.70%	***
平成26年					【連年】	平成27年					n
月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	(平成24~26年: 3年)	月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	12
1月	6,725,800	7,740,530	1,014,730	115.09%	n	1月	6,200,300	4,939,700	-1,260,600	79.67%	平均
2月	7,330,400	7,252,450	-77,950	98.94%	平均	2月	7,498,600	6,768,680	-729,920	90.27%	分散
3月	9,777,100	11,440,730	1,663,630	117.02%	分散	3月	9,186,300	11,207,920	2,021,620	122.01%	t 値
4月	8,010,200	9,501,570	1,491,370	118.62%	t 値	4月	7,734,600	4,125,360	-3,609,240	53.34%	p 値
5月	8,864,700	8,312,870	-551,830	93.77%	p 値	5月	8,055,700	9,193,610	1,137,910	114.13%	***
6月	8,821,500	7,620,370	-1,201,130	86.38%	***	6月	5,109,700	4,331,690	-778,010	84.77%	
7月	7,542,000	7,344,890	-197,110	97.39%	(平成24~26年: 3年)	7月	4,117,600	3,445,500	-672,100	83.68%	(平成25~27年: 3年)
8月	8,040,800	7,414,480	-626,320	92.21%	n	8月	4,538,000	2,741,380	-1,796,620	60.41%	n
9月	8,540,200	11,796,850	3,256,650	138.13%	平均	9月	2,864,200	3,059,190	194,990	106.81%	平均
10月	7,788,600	5,094,140	-2,694,460	65.41%	分散	10月	3,401,000	3,168,460	-232,540	93.16%	分散
11月	7,892,900	6,582,720	-1,310,180	83.40%	t 値	11月	2,997,200	1,348,440	-1,648,760	44.99%	t 値
12月	7,688,100	12,929,760	5,241,660	168.18%	p 値	12月	1,974,100	1,411,540	-562,560	71.50%	p 値
合計	97,022,300	103,031,360	6,009,060	106.19%	***	合計	63,677,300	55,741,470	-7,935,830	87.54%	***
平成28年					【連年】	平成29年					n
月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	(平成26~28年: 3年)	月	購入金額	払戻金額	損益	回収率	12
1月	1,933,800	2,002,770	68,970	103.57%	n	1月	3,198,200	3,346,840	148,640	104.65%	平均
2月	3,166,100	3,610,990	444,890	114.05%	平均	2月	2,279,500	787,280	-1,492,220	34.54%	分散
3月	2,965,200	3,537,250	572,050	119.29%	分散	3月	1,401,500	2,290,200	888,700	163.41%	t 値
4月	3,125,100	3,487,140	362,040	111.58%	t 値	4月	1,681,800	2,347,570	665,770	139.59%	p 値
5月	3,703,200	3,634,190	-69,010	98.14%	p 値	5月	2,035,700	1,149,790	-885,910	56.48%	*
6月	2,299,300	1,718,760	-580,540	74.75%	***	6月	1,385,800	1,397,490	11,690	100.84%	
7月	3,137,700	3,458,160	320,460	110.21%	(平成26~28年: 3年)	7月	2,129,100	1,518,860	-610,240	71.34%	(平成27~29年: 3年)
8月	4,026,200	4,406,120	379,920	109.44%	n	8月	1,578,000	881,500	-696,500	55.86%	n
9月	1,603,700	460,210	-1,143,490	28.70%	平均	9月	1,384,900	1,360,630	-24,270	98.25%	平均
10月	2,310,900	2,197,210	-113,690	95.08%	分散	10月	1,451,700	880,770	-570,930	60.67%	分散
11月	2,991,800	2,958,460	-33,340	98.89%	t 値	11月	890,500	763,950	-126,550	85.79%	t 値
12月	3,394,500	4,306,670	912,170	126.87%	p 値	12月	479,000	591,650	112,650	123.52%	p 値
合計	34,657,500	35,777,930	1,120,430	103.23%	***	合計	19,895,700	17,316,530	-2,579,170	87.04%	***