



高知競馬における裁定機会の出現頻度

芦谷, 政浩

(Citation)

国民経済雑誌, 224(5):51-62

(Issue Date)

2021-11-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/E0042560>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0042560>



国民経済雑誌

高知競馬における裁定機会の出現頻度

芦谷政浩

国民経済雑誌 第224巻 第5号 抜刷

2021年11月

神戸大学経済経営学会

高知競馬における裁定機会の出現頻度

芦 谷 政 浩^a

芦谷（2012, 『国民経済雑誌』, 第205巻第6号）と Ashiya（2015, *Journal of Sports Economics*）は荒尾競馬における裁定機会の存在を明らかにし, 芦谷（2013, 『国民経済雑誌』, 第207巻第6号）は佐賀競馬, 芦谷（2018, 『国民経済雑誌』, 第217巻第4号）は門別競馬における裁定機会の存在を明らかにした。一方, 芦谷（2014, 『国民経済雑誌』, 第209巻第5号）と芦谷（2020, 『国民経済雑誌』, 第221巻第4号）では, 2012年4月27日から7月26日までに大井競馬・川崎競馬・船橋競馬・浦和競馬・園田競馬・姫路競馬で行われた出走頭数が12頭以下のレースでは裁定取引の機会が存在しなかったことを明らかにした。本稿では, 2012年4月28日から7月22日までの3か月間に高知競馬で行われた出走頭数が12頭以下のレース（出走取消・競走除外のあった19レースを除く合計246レース）を分析し, このうち4レースで裁定機会が存在したことを明らかにする。

キーワード arbitrage, pari-mutuel, market efficiency, betting, wagering

1 は じ め に

日本の地方公営競馬（NAR）のような pari-mutuel 方式の公営賭博では, 「各馬について一番割安な方法で単勝馬券を合成し, 1着・2着・3着の着順がどうなったとしても払戻金総額が勝馬投票券の購入費用を上回るように勝馬投票券を買う」という裁定取引を考えることができる。芦谷（2012）と Ashiya（2015）は荒尾競馬において実際にこの種の裁定取引が可能であったことを示し, 芦谷（2013）は佐賀競馬, 芦谷（2018）は門別競馬において裁定取引が可能であったことを示した。一方, 芦谷（2014, 2020）は大井競馬・川崎競馬・船橋競馬・浦和競馬・園田競馬・姫路競馬を分析し, 裁定取引の機会が存在しなかったことを示した。

本稿で分析対象とするのは, 2012年4月28日から7月22日までの3か月間に高知競馬で行われた出走頭数が12頭以下のレースのうち, 出走取消・競走除外のあった19レースを除く合計246レースである。分析結果を先に紹介すると, このうち4レースで裁定機会の存在が確

a 神戸大学大学院経済学研究科, ashiya@econ.kobe-u.ac.jp

認められた。具体的には、(1) 2012年7月22日第6競争では、総額162,100円の馬券購入で、最低でも183,380円の払戻金を確保できる馬券の買い方が存在した（つまり、最低でも21,280円の利益を確保できた）。(2) 2012年7月7日第9競争では、総額41,200円の馬券購入で、最低でも45,080円の払戻金を確保できる馬券の買い方が存在した（つまり、最低でも3,880円の利益を確保できた）。(3) 2012年6月22日第9競争では、総額36,900円の馬券購入で、最低でも38,220円の払戻金を確保できる馬券の買い方が存在した（つまり、最低でも1,320円の利益を確保できた）。(4) 2012年5月7日第1競争では、総額20,700円の馬券購入で、最低でも20,900円の払戻金を確保できる馬券の買い方が存在した（つまり、最低でも200円の利益を確保できた）。

次節では分析手法を説明し、第3節で結果を紹介する。第4節は結語である。

2 裁定可能なレースの抽出方法

本稿では、芦谷（2012, 2013, 2014, 2018, 2020）とAshiya（2015）の手法に従って、裁定取引が可能なレースを抽出する。以下ではその手法を説明する。

n 頭が出走するレースにおいて、単勝 i 番のオッズが O_i 、馬番連勝単式 i - j 番のオッズが O_{ij} であるとしよう。いま仮に、任意の馬券を任意の数量だけ、オッズを変化させることなく購入できるとしよう。 i 番が1着になったときに必ず1円の払戻金を得る為には、単勝 i 番を $1/O_i$ 円購入するか、あるいは馬番連勝単式 i - j 番を全ての $j \neq i$ について $1/O_{ij}$ 円ずつ購入すれば良い。よって、どの馬が1着になったとしても必ず1円の払戻金を得る為に必要な馬券購入額の最低値は、

$$\sum_{i=1}^n \min \left\{ \frac{1}{O_i}, \sum_{j \neq i} \frac{1}{O_{ij}} \right\}$$

である。同様に考えると、三連勝単式 i - j - k 番のオッズが O_{ijk} であるとき、

$$P \equiv \sum_{i=1}^n \min \left\{ \frac{1}{O_i}, \sum_{j \neq i} \min \left\{ \frac{1}{O_{ij}}, \sum_{k \neq i, j} \frac{1}{O_{ijk}} \right\} \right\} \leq 1 \quad (1)$$

が成立するならば（総費用1円以下の馬券購入で必ず1円の払戻金を確保できるので）裁定取引の余地が存在する。言い換えると、 $P > 1$ のレースでは、裁定取引は不可能である。(1)式は、同じ馬に対する単勝・馬番連勝単式・三連勝単式のオッズが大きく異なっているほど成立しやすくなる。

3 分析結果

3.1 P の値の分布

高知競馬では枠番連勝複式の馬券を発売していないので、「枠番連勝複式と馬番連勝複式」

表1 Pの値の分布

$0.70 \leq P < 0.80$	3
$0.80 \leq P < 0.90$	4
$0.90 \leq P < 0.95$	6
$0.95 \leq P \leq 1.00$	23
$1.00 < P$	210
Total	246

の間での裁定取引は考慮する必要が無い。表1は、(1)式のPの値を計算した結果である。246レースのうち36レースが $P \leq 1$ であり、全体に占める割合は14.6%であった。この値は、Ashiya (2015) が分析した荒尾競馬の値 (175レースのうち20%) と芦谷 (2018) が分析した門別競馬の値 (289レースのうち10.4%) の中間に位置する。

次に、 $P \leq 1$ であった36レースについて、「馬券の最小購入単位が100円であること」と「裁定取引による馬券購入が取引利益を減らす方向にオッズを変える効果」を考慮しつつ、裁定取引が可能であるかを検討した。その結果、先述の通り4レースで裁定機会の存在が確認された。次節では、最低でも21,280円の利益を確保可能であった2012年7月22日第6競争の詳細について説明する。

3.2 2012年7月22日高知第6競争

表2は、2012年7月22日高知第6競争において、「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が183,380円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示している。馬券の購入費用を考慮しなければ、例えば単勝を全種類購入することで、1着・2着・3着の着順がどうなったとしても払戻金を得ることができる (馬券の購入枚数と払戻金額については後ほど考察する)。表2は、「単勝の全種類購入」よりも馬券の購入費用を節約しつつ、1着・2着・3着の着順によらず払戻金を得る方法を示している。まず表2(a)にあるように、三連勝単式の4-3-1~4-3-8と6-7-1~6-7-8を購入する。次に、4-3と6-7と2-5と5-2を除く全ての馬番連勝単式を購入する (表2(b))。最後に、馬番連勝単式2-5と5-2の代替として馬番連勝複式2+5を購入する (表2(c))。これによって、1着・2着・3着の着順によらず、必ず払戻金を得ることができる。

次に考えることは、「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が183,380円以上となるような各馬券の購入枚数」である。表2の2列目は、現実の最終オッズを示している。例えば、三連勝単式4-3-1の最終オッズは、表2(a)の2行目にあるように、17.5であった。このため、1着が4番、2着が3番、3着が1番だったときに183,380円以上の払戻金を確保するには、最終オッズが固定されているのであれば三連勝単式4-3-1を105枚購入する必要がある。し

かし、裁定取引の実行主体が締切直前に三連勝単式 4-3-1 を105枚購入したとすると、その行為によって、最終オッズは17.5よりも低くなったはずである。つまり、裁定取引の実行主体は105枚よりも多く三連勝単式 4-3-1 を購入する必要がある。表 2 の 4 列目は、表 2 で示した裁定取引で購入する全馬券の購入枚数を考慮したときの、各馬券のオッズ変化を示している。表 2 の 4 列目の 2 行目を見ると、三連勝単式 4-3-1 のオッズは16.4に低下することが分かる。よって、三連勝単式 4-3-1 を112枚購入すれば、的中時に183,680円（ $=16.4 \times 112 \text{枚} \times 100 \text{円}$ ）の払戻金を得られることになる（表 2 の 5 列目）。なお、三連勝単式 4-3-1 の購入枚数増加は、他の三連勝単式馬券のオッズを上昇させる効果を持つ。表 2 の 4 列目・5 列目は、全ての馬券について相互にこの副次的効果を考慮した計算結果を示している。

表 2 で示した馬券購入の組合せは、馬券の総購入枚数が1,621枚である（三連勝単式520枚、馬番連勝単式1,099枚、馬番連勝複式 2 枚）。すなわち、馬券の購入費用は $1,621 \text{枚} \times 100 \text{円} = 162,100 \text{円}$ である。これに対して、払戻金の最小値は、1 着が 3 番、2 着が 4 番だったときの183,380円である（馬番連勝単式 3-4 が的中）。これと異なる着順のときは183,380円より大きな払戻金を得ることができ、払戻金の最大値は1 着が 6 番、2 着が 2 番だったときの770,990円である（馬番連勝単式 6-2 が的中）。よって、表 2 で示した組合せで馬券を購入していれば、最低でも $183,380 \text{円} - 162,100 \text{円} = 21,280 \text{円}$ の利益を確保できて、かつ最大で $770,990 \text{円} - 162,100 \text{円} = 608,890 \text{円}$ の利益を得られる可能性があったことになる。

表 2 2012年 7 月22日高知第 6 競争において保証利益額が最大になる馬券購入の組合せ「1 着・2 着・3 着の着順によらず払戻金が183,380円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示す。

(a)三連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
4-3-1	17.5	112	16.4	183,680
4-3-2	127.5	16	119.2	190,720
4-3-5	27.6	71	25.9	183,890
4-3-6	38.7	51	36.2	184,620
4-3-7	14.3	137	13.4	183,580
4-3-8	15.9	124	14.9	184,760
6-7-1	2914.9	1	2633.6	263,360
6-7-2	7772.9	1	5925.6	592,560
6-7-3	1457.5	2	1316.8	263,360
6-7-4	1793.8	2	1580.2	316,040
6-7-5	3886.5	1	3386.1	338,610

6-7-8	1554.6	2	1394.3	278,860
小計		520		

(b)馬番連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
1-2	1149.9	2	963.8	192,760
1-3	93.3	24	78.7	188,880
1-4	160.5	14	135.3	189,420
1-5	328.6	7	275.4	192,780
1-6	575.0	4	481.9	192,760
1-7	265.4	9	220.3	198,270
1-8	255.6	9	214.2	192,780
2-1	1724.8	2	1285.0	257,000
2-3	985.6	3	771.0	231,300
2-4	689.9	4	550.8	220,320
2-6	2299.7	1	1927.5	192,750
2-7	1379.8	2	1101.5	220,300
2-8	766.6	3	642.5	192,750
3-1	42.6	51	36.2	184,620
3-2	345.0	7	285.6	199,920
3-4	6.1	346	5.3	183,380
3-5	72.7	30	61.7	185,100
3-6	69.7	31	59.4	184,140
3-7	32.7	66	27.9	184,140
3-8	30.7	70	26.2	183,400
4-1	60.0	36	51.1	183,960
4-2	328.6	7	275.4	192,780
4-5	92.0	24	77.9	186,960
4-6	153.4	15	128.5	192,750
4-7	47.3	46	40.2	184,920
4-8	51.9	42	44.1	185,220
5-1	383.3	6	321.3	192,780
5-3	191.7	12	160.7	192,840

5-4	265.4	9	220.3	198,270
5-6	689.9	4	550.8	220,320
5-7	575.0	4	481.9	192,760
5-8	405.9	6	335.3	201,180
6-1	1149.9	2	963.8	192,760
6-2	0.0*	1	7709.9	770,990
6-3	328.6	7	275.4	192,780
6-4	431.2	5	367.2	183,600
6-5	985.6	3	771.0	231,300
6-8	431.2	5	367.2	183,600
7-1	186.5	12	157.4	188,880
7-2	1149.9	2	963.8	192,760
7-3	68.4	32	58.0	185,600
7-4	80.3	27	68.3	184,410
7-5	431.2	5	367.2	183,600
7-6	363.1	6	308.4	185,040
7-8	168.3	13	142.8	185,640
8-1	383.3	6	321.3	192,780
8-2	627.2	4	514.0	205,600
8-3	69.0	32	58.5	187,200
8-4	107.8	20	91.8	183,600
8-5	492.8	5	405.8	202,900
8-6	460.0	5	385.5	192,750
8-7	203.0	11	171.4	188,540
小計		1099		

* 発売票数がゼロの場合は、オッズがゼロと表示される。

(c)馬番連勝複式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
2+5	2865.0	2	955.5	191,100
小計		2		

3.3 2012年7月7日高知第9競争

表3は、2012年7月7日高知第9競争において、「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が45,080円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示している。まず表3(a)にあるように、単勝1～5番と7～9番を購入する。次に、単勝6番の代替として、馬番連勝単式の6-1～6-4と6-7～6-9番を購入する(表3(b))。最後に、馬番連勝単式6-5の代替として、三連勝単式6-5-1～6-5-9を購入する(表3(c))。これによって、1着・2着・3着の着順によらず、必ず払戻金を得ることができる。

表3で示した馬券購入の組合せは、馬券の総購入枚数が412枚である(単勝247枚、馬番連勝単式78枚、三連勝単式87枚)。すなわち、馬券の購入費用は412枚×100円=41,200円である。これに対して、払戻金の最小値は、1着が7番だったときと1着が8番だったときの45,080円である(単勝7番または8番が的中)。これと異なる着順のときは45,080円より大きな払戻金を得ることができ、払戻金の最大値は1着が6番、2着が5番、3着が2番だったときの69,860円である(三連勝単式6-5-2が的中)。よって、表3で示した組合せで馬券を購入していれば、最低でも45,080円-41,200円=3,880円の利益を確保できて、かつ最大で69,860円-41,200円=28,660円の利益を得られる可能性があったことになる。

表3 2012年7月7日高知第9競争において保証利益額が最大になる馬券購入の組合せ「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が45,080円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示す。

(a)単勝

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
1	40.7	13	34.9	45,370
2	187.2	3	158.0	47,400
3	53.5	10	45.7	45,700
4	74.9	8	62.3	49,840
5	4.7	110	4.1	45,100
7	10.7	49	9.2	45,080
8	10.7	49	9.2	45,080
9	110.1	5	93.4	46,700
小計		247		

(b)馬番連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
6-1	38.8	13	35.8	46,540
6-2	305.7	2	276.5	55,300

6-3	80.0	7	73.0	51,100
6-4	179.2	3	164.2	49,260
6-7	21.1	24	19.4	46,560
6-8	20.7	24	19.1	45,840
6-9	108.3	5	99.2	49,600
小計		78		

(c)三連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
6-5-1	30.6	15	30.3	45,450
6-5-2	355.9	2	349.3	69,860
6-5-3	48.2	10	47.6	47,600
6-5-4	116.2	4	114.9	45,960
6-5-7	19.2	24	19.0	45,600
6-5-8	16.4	28	16.2	45,360
6-5-9	142.4	4	140.3	56,120
小計		87		

3.4 2012年6月22日高知第9競争

表4は、2012年6月22日高知第9競争において、「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が38,220円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示している。まず表4(a)にあるように、単勝1～6番と8～9番を購入する。次に、単勝7番の代替として、馬番連勝単式の7-1と7-4～7-9番を購入する(表4(b))。最後に、馬番連勝単式7-2と7-3の代替として、三連勝単式7-2-1～7-2-9と7-3-1～7-3-9を購入する(表4(c))。これによって、1着・2着・3着の着順によらず、必ず払戻金を得ることができる。

表4で示した馬券購入の組合せは、馬券の総購入枚数が369枚である(単勝197枚、馬番連勝単式110枚、三連勝単式62枚)。すなわち、馬券の購入費用は369枚×100円=36,900円である。これに対して、払戻金の最小値は、1着が7番、2着が8番だったときの38,220円である(馬番連勝単式7-8が的中)。これと異なる着順のときは38,220円より大きな払戻金を得ることができ、払戻金の最大値は1着が7番、2着が3番、3着が4番だったときの70,280円である(三連勝単式7-3-4が的中)。よって、表4で示した組合せで馬券を購入していれば、最低でも38,220円-36,900円=1,320円の利益を確保できて、かつ最大で70,280円-36,900円=33,380円の利益を得られる可能性があったことになる。

表4 2012年6月22日高知第9競争において保証利益額が最大になる馬券購入の組合せ「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が38,220円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示す。

(a)単勝

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
1	107.2	4	96.7	38,680
2	13.7	31	12.4	38,440
3	12.0	36	10.8	38,880
4	112.0	4	100.4	40,160
5	37.9	12	33.9	40,680
6	11.6	37	10.4	38,480
8	6.5	65	5.9	38,350
9	57.3	8	51.2	40,960
小計		197		

(b)馬番連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
7-1	72.5	6	68.8	41,280
7-4	52.8	8	50.2	40,160
7-5	28.0	15	26.6	39,900
7-6	11.5	35	11.0	38,500
7-8	10.3	39	9.8	38,220
7-9	62.8	7	59.6	41,720
小計		110		

(c)三連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
7-2-1	284.8	2	280.0	56,000
7-2-3	66.4	6	65.7	39,420
7-2-4	222.6	2	219.7	43,940
7-2-5	106.8	4	105.5	42,200
7-2-6	48.9	8	48.3	38,640
7-2-8	39.1	10	38.7	38,700
7-2-9	147.0	3	145.1	43,530

7-3-1	554.5	1	545.3	54,530
7-3-2	83.7	5	82.6	41,300
7-3-4	359.2	2	351.4	70,280
7-3-5	131.7	3	130.2	39,060
7-3-6	72.7	6	71.8	43,080
7-3-8	51.5	8	50.9	40,720
7-3-9	250.9	2	247.1	49,420
小計		62		

3.5 2012年5月7日高知第1競争

表5は、2012年5月7日高知第1競争において、「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が20,900円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示している。まず表5(a)にあるように、単勝2～6番と8番と10～11番を購入する。次に、単勝1番と7番と9番の代替として、馬番連勝単式の1-2～1-6番と1-8番と1-10～1-11番と7-2～7-8番と7-10～7-11番と9-2～9-6番と9-8～9-11番を購入する(表5(b))。最後に、馬番連勝単式1-7と1-9と7-1と7-9と9-1と9-7の代替として、馬番連勝複式1+7と1+9と7+9を購入する(表5(c))。これによって、1着・2着・3着の着順によらず、必ず払戻金を得ることができる。

表5で示した馬券購入の組合せは、馬券の総購入枚数が207枚である(単勝165枚、馬番連勝単式39枚、馬番連勝複式3枚)。すなわち、馬券の購入費用は207枚×100円=20,700円である。これに対して、払戻金の最小値は、1着が1番、2着が3番だったときの20,900円である(馬番連勝単式1-3が的中)。これと異なる着順のときは20,900円より大きな払戻金を得ることができ、払戻金の最大値は1着が7番、2着が2番だったときなどの274,250円である(馬番連勝単式7-2などが的中)。よって、表5で示した組合せで馬券を購入していれば、最低でも20,900円-20,700円=200円の利益を確保できて、かつ最大で274,250円-20,700円=253,550円の利益を得られる可能性があったことになる。

表5 2012年5月7日高知第1競争において保証利益額が最大になる馬券購入の組合せ「1着・2着・3着の着順によらず払戻金が20,900円以上となる勝馬投票券の購入組合せのうち、購入費用総額が最小となるもの」を示す。

(a)単勝

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
2	231.6	1	209.6	20,960
3	1.8	123	1.7	20,910

4	103.0	3	87.4	26,220
5	11.2	21	10.1	21,210
6	103.0	3	87.4	26,220
8	38.6	6	35.0	21,000
10	185.3	2	149.8	29,960
11	38.6	6	35.0	21,000
小計		165		

(b)馬番連勝単式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
1-2	82.3	3	76.2	22,860
1-3	20.3	11	19.0	20,900
1-4	904.6	1	685.7	68,570
1-5	77.6	3	72.2	21,660
1-6	542.8	1	457.1	45,710
1-8	339.3	1	304.8	30,480
1-10	1356.9	1	914.2	91,420
1-11	1356.9	1	914.2	91,420
7-2	0.0*	1	2742.5	274,250
7-3	150.8	2	137.2	27,440
7-4	0.0*	1	2742.5	274,250
7-5	542.8	1	457.1	45,710
7-6	0.0*	1	2742.5	274,250
7-8	2713.7	1	1371.3	137,130
7-10	1356.9	1	914.2	91,420
7-11	2713.7	1	1371.3	137,130
9-2	2713.7	1	1371.3	137,130
9-3	271.4	1	249.4	24,940
9-4	1356.9	1	914.2	91,420
9-5	0.0*	1	2742.5	274,250
9-6	0.0*	1	2742.5	274,250
9-8	1356.9	1	914.2	91,420
9-10	0.0*	1	2742.5	274,250

9-11	2713.7	1	1371.3	137,130
小計		39		

* 発売票数がゼロの場合は、オッズがゼロと表示される。

(c)馬番連勝複式

種類	現実のオッズ	裁定取引の購入票数	追加購入後のオッズ	的中時の払戻額
1+7	304.1	1	270.6	27,060
1+9	1216.3	1	811.6	81,160
7+9	2432.5	1	1217.4	121,740
小計		3		

4 結 語

本稿では、高知競馬の合計246レースを分析して、裁定取引が可能なレースが4レース存在したことを示した。同様の分析をその他の競馬場（水沢・盛岡・名古屋・金沢・笠松・福山）についても行うことが、今後の研究課題である。

参 考 文 献

- Ashiya, Masahiro (2015) “Lock! Risk-Free Arbitrage in the Japanese Racetrack Betting Market.” *Journal of Sports Economics*, 16(3), pp.322-330.
- 芦谷政浩 (2012) 「日本の公営競馬における『競馬必勝法』の具体例」『国民経済雑誌』, 第205巻第6号, pp.81-91.
- 芦谷政浩 (2013) 「佐賀競馬における裁定機会の出現頻度」『国民経済雑誌』, 第207巻第6号, pp.53-59.
- 芦谷政浩 (2014) 「大井競馬・川崎競馬・船橋競馬・浦和競馬における裁定取引の実行可能性」『国民経済雑誌』, 第209巻第5号, pp.59-63.
- 芦谷政浩 (2018) 「門別競馬における裁定機会の出現頻度」『国民経済雑誌』, 第217巻第4号, pp.49-59.
- 芦谷政浩 (2020) 「園田競馬・姫路競馬における裁定取引の実行可能性」『国民経済雑誌』, 第221巻第4号, pp.31-36.