MAX演算、MIN演算を適用したAHPによるハンデ戦で行われる競馬の順位予測。

日大生産工 (院)

○高井亮輔

日大生産工

篠原 正明

1. はじめに

競馬とは競馬場と呼ばれる専用競技場で開催されるもので、競走の種類は中央競馬で行われている主な平地競走と呼ばれる競走をここでは扱う。競走では騎手が馬に騎乗して一定の距離を走り、最も早く決勝線に到達した馬を勝ち馬とする。決勝線への到達は馬の鼻の先が通過したときを判定する。

今回の順位予測では2012年10月6日に行われたハンデキャップ競走のオクトーバーステークスを題材とした。

2. ハンデキャップ (負担重量) について

競馬の世界は優勝劣敗が大原則であり強い馬は強い馬同士、弱い馬は弱い馬同士での競走が基本である。だが、競走の出走メンバーのみを変更するには限界がある。そこで考え出された方法として強い馬には重い負担重量を、弱い馬には軽い負担重量となるように負担重量を変更することである程度幅のある競走を組むことができる。負担重量の決定方法としては馬齢戦、別定戦、定量戦、ハンデキャップ競走などがある。一般的に、一番大きい負担重量の馬 (トップハンデ馬) を最初に決め、そこから順次出走登録各馬の負担重量を決めていく。

3. AHP について

AHPとは、目標・評価基準・代替案の階層構造を構成し、各階層における要素同士の相対的な重要度を系統的に導き出し、それらを総合化することで最適な評価・選択を図る意思決定手法で、数学者・OR研究者で米国ピッツバーグ大学の主任教授であるトーマス・L・サーティ (Thomas L. Saaty) により提唱された。

4. AHP による解析

本研究の順位予測では、以下の5つの評価基準を選択した。

- (1) 競馬場・競馬を行うためのコースのこと。
- (2) 馬場状態・コースの芝の状態のこと。含水量で決定し、良・稍重・重・不良の4つで発表される。
- (3) 距離適性・距離別の成績のこと。距離を 1000～1300、1301～1899、1900～2100、2101～2700、2701～3600、と分別し、その距離にどれだけ適性があるかを判断する。
- (4) 騎手・騎手ごとの成績のこと。3着までの連対率から判断する。
- (5) ハンデ…ハンデの負担重量

評価基準間の5×5比較行列を表1に示すが、これは比較的主観的なデータであり、従って、算術平均的にもとづく通常のウェイトとMAX演算にもとづく非妥協案ウェイトを検討した。なお、各評価基準から各競走馬に対するウェイトに関しては、JRAのデータベースから客観的データにもとづき一通りのウェイトを決定した。

表1：評価基準間の5×5比較行列

	競馬場	馬場状態	距離適性	騎手	ハンデ
競馬場	1	2	3	2	2
馬場状態	0.5	1	3	2	3
距離適性	0.333	0.333	1	2	2
騎手	0.5	0.5	0.5	1	3
ハンデ	0.5	0.333	0.5	0.333	1

5. 各評価基準から見た代替案のウェイト算出

表2の代替案別 (各競走馬) のウェイトは、JRA公式ホームページのデータベースを元に、「距離別」、「競馬場」、「馬場状態 (良)」、「騎手」、「ハンデ」の各評価基準毎に全ての代替案 (競走馬) に関して総和が1となるように正規化した代替案ウェイトである。

Forecasting Outcome of Handicapped-match Horse Race using AHP with Max-operation and Min-operation
Ryousuke TAKAI and Masaaki SHINOHARA

表2：代替案ウェイト

	距離別	競馬場	馬場状態(良)	騎手	ハンデ
アサティスボーイ	0.087725	0.084207	0.09822712	0.050273	0.091603
エーシンミラージュ	0.137853	0	0.068519406	0.08145	0.053435
シンボリポルドルー	0.040167	0.037425	0.086248203	0.061964	0.122137
セタガヤフラッグ	0.089332	0.052395	0.058696694	0.110288	0.152672
トウカイオーロラ	0.133997	0.124813	0.08385242	0.150818	0.061069
ファタモルガーナ	0.107005	0.187126	0.149736464	0.063133	0.061069
フジマサエンペラー	0.080334	0.187126	0.095831337	0.085347	0.152672
フミノヤマビコ	0	0	0.083373263	0.100935	0.061069
マナクーラ	0.142674	0.140344	0.109008146	0.068979	0.091603
ムスカテール	0.080334	0.061751	0.089841878	0.147701	0.061069
メイショウジツム	0.100578	0.124813	0.076665069	0.079111	0.091603
	1	1	1	1	1

表3：非妥協案と妥協案データ

非妥協1	非妥協2	非妥協3	非妥協4	非妥協5	妥協
0.084811	0.083507	0.083387	0.082494	0.082	0.083196
0.069094	0.06915	0.080956	0.069242	0.0701	0.073872
0.057376	0.054569	0.057496	0.061063	0.057749	0.05697
0.079104	0.081088	0.085987	0.085298	0.081642	0.083234
0.117429	0.120693	0.11999	0.117106	0.120146	0.119823
0.131513	0.129741	0.119944	0.122608	0.125947	0.12487
0.121981	0.124523	0.113835	0.120732	0.118999	0.118905
0.033023	0.028128	0.03293	0.03971	0.038551	0.033146
0.122873	0.124221	0.121469	0.117103	0.118487	0.121462
0.082826	0.082144	0.085625	0.086715	0.088106	0.084995
0.09997	0.102236	0.098382	0.097929	0.098272	0.099525

6、各評価基準の妥協ウェイトと非妥協ウェイトの算出

表1の対比較行列から各評価基準のウェイトを算出する方法としては、対比較データから項目ウェイトを推定する認知過程としての動的平均化プロセス(DAP)の平均化操作として、算術平均を使用する算術平均DAPにもとづく妥協案ウェイトが、通常(従来AHPでは)、採用されている。本研究では、最初に意思決定対象が人間の射幸心を煽る「競馬」であることにより、認知過程において楽観的判断が優越するのではとの判断により、平均化操作として、各項目から注目項目を判断した効用値の中の(算術平均ではなく)最大値を採用したMAX・DAPにもとづくウェイトを採用した。MAX・DAPにおいて、周期を持つ反復的な定常解が得られた場合には、人間の認知過程において、その周期長個数に相当する複数の非妥協案ウェイトが反復的に発生すると解釈することができる。すなわち、算術平均DAPでは、算術平均ゆえに妥協的(compromising or compromised)な認知過程をとることにより1つの妥協案ウェイトに正規化ウェイトは収束するが、MAX・DAPでは、MAX演算ゆえに非妥協的(non-compromising)な認知過程をとることにより、必ずしも1つのウェイトに収束するのではなく、複数のウェイト(すなわち、非妥協案ウェイト)の間を心が揺れ動く状況も想定される。

MAX・DAPでは周期が5の定常解、すなわち5つの非妥協案が観測されたので、5つの非妥協案と算術平均での妥協案の計6つのデータを表3に示す。

表4：実順位と予測順位

順位							
実順位	馬名	非妥協1	非妥協2	非妥協3	非妥協4	非妥協5	妥協
1	ムスカテール	7	7	7	6	6	6
2	フジマサエンペラー	3	2	4	2	3	4
3	トウカイオーロラ	4	4	2	3	2	3
4	メイショウジツム	5	5	5	5	5	5
5	ファタモルガーナ	1	1	3	1	1	1
6	エーシンミラージュ	9	9	9	9	11	9
7	フミノヤマビコ	11	11	11	11	9	11
8	マナクーラ	2	3	1	4	4	2
9	アサティスボーイ	6	6	8	8	10	8
10	シンボリポルドルー	10	10	10	10	8	10
11	セタガヤフラッグ	8	8	6	7	7	7

7、考察

実際に1着になったムスカテールは近3走が2、1、5着(3走目は重賞(重賞とは競馬の競走のなかの目玉となる大きな競走である。))と大変優秀な成績であり、この競走を1番人気の1着で勝利した。今回のデータ収集は生涯成績で収集しており、調子や馬体のピークなどは適用されていないために成績が悪い時期も考慮されているため総合評価が平均的になっている。そのために、以前の着外の成績が響きムスカテールを6着又は7着という予測になった。2着のフジマサエンペラーと3着のトウカイオーロラは非妥協案4で一致しており、それ以外でも近い数値がでていいる。

これらを踏まえ、改善点はデータ収集の際に近走3~5走の結果を取り入れ代替案の一つとして取り入れることである。しかし、競馬は生物の馬であり調子や気分、また、レース展開や騎手の判断といったものも入ってくる。完全に予想と結果を一致させるのは困難であるが、精密に結果に近づけていくことが今後の課題となる。又、慎重判断を反映したMIN・DAPによるウェイト算出も今後の課題とする。