

ANPによる学生の成績評価

01100500 日本大学 大澤慶吉 OSAWA Keikichi

01404360 日本大学 *西澤一友 NISHIZAWA Kazutomo

1 はじめに

たとえば、一学年の学生を成績で順位付けする場合、通常、修得科目の平均点をもとに行われている。しかし、選択科目が学生により異なるため、共通の科目での評価はできない。そのため、同じ平均点の学生が何人かいる場合、修得科目数の多い学生と、少ない学生が同じ評価となってしまう。その改善策として、過去に不完全情報の主成分分析による評価を行った[1]。本報告では同じデータでANPによる評価を行い、評価結果の比較と検討を行った。

2 平均点による評価

対象としたデータは、92人の学生の選択科目65科目の点数である。学生により選択科目数が異なり、最多科目数は55、最小科目数は25であった。また、受講学生数も各科目で異なり、最多受講学生数は92、最小受講学生数は8であった。

通常行われている平均点による学生の評価は、表1のようになった。上位5名と下位5名のみを示してある。

表 1: 平均点による順位

順位	学生	平均点	科目
1	19	90.058824	34
2	90	89.228571	35
3	42	85.709677	31
4	40	85.379310	29
5	21	85.333333	30
:	:	:	:
88	5	62.564103	39
89	65	61.555556	36
90	68	61.300000	40
91	54	60.578947	38
92	46	60.135135	37

3 主成分分析による評価

一方、不完全情報の主成分分析による評価の結果[1]のみを表2に示す。表1と同様に上位5名と下位5名のみを示してある。

表 2: 主成分分析による順位

順位	学生	スコア	科目
1	19	88.42	34
2	90	87.90	35
3	18	84.54	36
3	42	84.54	31
5	40	84.45	29
:	:	:	:
88	92	65.23	36
89	65	64.71	36
90	68	64.03	40
91	54	63.47	38
92	46	63.30	37

4 ANPによる評価

ANPによる学生の成績評価については簡単な例題が紹介されている[2]。本研究も同じ手順で行う。評価方法を図1に示す。

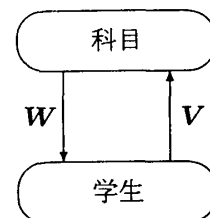


図 1: ANPによる成績評価

図1では、科目と学生、二つのクラスターが相互に評価をしている。超行列を式(1)に示す。

$$S = \begin{bmatrix} \mathbf{o} & \mathbf{V} \\ \mathbf{W} & \mathbf{o} \end{bmatrix} \quad (1)$$

ここで、 \mathbf{W} は学生の評価ウエイト、 \mathbf{V} は科目の評価ウエイト、 \mathbf{o} は零行列である。 \mathbf{W} は各科目について学生の得点を総和1に正規化したものである。 \mathbf{V} は各学生について受講した科目を1とし、科目の総和を1に正規化したものである。図1では、内部従属関係がないので超行列の左上と右下は零行列となっている。

式(1)を固有値問題として解き[2]、各学生のウエイトを求めた。その結果を表3に示す。

表3: ANPによる順位

順位	学生	ウエイト	科目	平均点	順位
1	33	0.019567	55	79.454545	19
2	90	0.014388	35	89.228571	2
3	37	0.014306	38	83.000000	11
4	19	0.013986	34	90.058824	1
5	17	0.013837	37	82.054054	13
:	:	:	:	:	:
88	77	0.008479	29	66.655172	75
89	4	0.008446	30	64.666667	81
90	49	0.008442	25	75.800000	31
91	60	0.008362	28	68.785714	67
92	34	0.007553	25	69.680000	62

表3では、平均点順、主成分分析の結果とは異なり、平均点では少し低い科目数の多い学生が1位になっている。下位の学生は科目数が少ない学生となっている。

次に、同じくらいの平均点の学生について比較してみる。平均点のごく近い4人の学生の評価結果を表4に示す。

表4: 同じ平均点の学生の比較

学生	平均点	順位	科目	ウエイト	順位
7	72.222	49	36	0.011688	18
85	72.235	48	34	0.010958	35
80	72.219	50	32	0.010178	64
44	72.267	47	30	0.009407	84

表4では、科目数の多い学生が上位に評価されている。

さらに、同じ科目数の学生について比較をした結果を表5に示す。

表5: 同じ科目数の学生の比較

学生	科目	ウエイト	順位	平均点	順位
83	33	0.012133	12	81.970	14
36	33	0.011363	27	77.515	28
72	33	0.011252	29	77.758	27
13	33	0.010932	36	73.121	44
3	33	0.010840	37	74.636	34
70	33	0.010821	39	74.394	36
45	33	0.010644	46	73.818	40
75	33	0.010576	50	71.606	53
73	33	0.010529	53	70.727	57
88	33	0.010409	57	69.970	60
28	33	0.010395	59	72.909	45
78	33	0.010170	65	71.121	55
2	33	0.010044	68	69.576	63
12	33	0.010016	70	69.333	65

表5では、同じ科目数なら平均点順の評価になると予想したが、その傾向はあるものの、必ずしもそうでない場合、たとえば学生13、学生28など、があった。

5 まとめ

ANPによる学生の成績評価では、従来の平均点順と主成分分析と異なり、科目数の多い学生が有利となる結果となった。今回の方法では、不十分なことが二点ある。まず、学生からの科目の評価は実際にはなされていないので、正確な意味での相互評価ではない。したがって、 \mathbf{V} の決定にはさらに検討が必要である。もう一つは、 \mathbf{W} を決めるとき、科目を選択しない学生と0点の学生の区別がないことである。このことが、科目数の多い学生が上位に評価された原因であると思われる。

参考文献

- [1] 高橋磐郎他: 不完全情報の主成分分析による学生の成績評価、日本オペレーションズ・リサーチ学会1996年度秋季研究発表会、(1996)、pp234-235.
- [2] 高橋磐郎: AHPからANPへの諸問題VI、オペレーションズ・リサーチ6月号、(1998)、pp340-341.