『総合政策論叢』第７号（2004年３月）
島根県立大学 総合政策学会

配点変更による平均点調整アルゴリズム

独立行政法人 大学入試センター
研究開発部 試験作成支援研究部門
石岡 恒憲

要約

配点変更による平均点調整において、作題者の意図する配点を尊重するにはどうすればよいか、大問内での配点を一定に保つにはどうすればよいのか、選択問題が含まれるときにはどう対処するか、平均点の調整はどの程度まで可能か、について考察した。また実際のプログラムの入出力形式を示した。

An Algorithm for Getting a Target Mean by Adjusting the Scoring Weights

Tsunenori ISHIOKA

Department of Applied Statistics and Measurement
Research Division
The national Center for University Entrance Examinations

Abstract

This paper presents some techniques for getting a target mean by adjusting the scoring weights; how we reflect an a priori set of weights given by the item writers; how we keep the subtotal scores of any sets of weights; how we deal with test item choices by the examinees; how much can we adjust the total score by using our methods. We also shows an program coded by R.

Keywords: 大学入試センター試験、配点、重み付き得点、正答率、採択率

National Center Examinations, scoring weight, total score, percentage of correct answers, adoption ratio

1　はじめに

大学入試センター試験では、理科、および社会（地歴、公民）の各科目においてそれら平均点の差の最大が20点を越えた場合に、差の最大を15点に縮小する得点調整を行なうことになっている。得点調整の方法は、分位点差縮小法とよばれ、その技術的な詳細は柳井・前川 [2] に詳しいが、本稿では、予め定めた作題者の配点をできるだけ尊重しながらも、その配点を変更することにより、意図する平均点に近付ける方法について検討をおこなう。

いま j 番目のテスト・アイテム（小問）の配点を x_j とし、これを y_j に変換することを考える。このとき、作題者の意図する配点をできるだけ尊重するとは、具体的には以下を意味する:

1. オリジナルの配点の $\pm\epsilon$ 内に変更後の配点を収める。すなわち

$$x_j - \epsilon \leq y_j \leq x_j + \epsilon \; (j = 1, \ldots, n)$$

　とする。

2. 変更後の配点をある一定の範囲内に収める。すなわち

$$\alpha \leq y_j \leq \beta \; (j = 1, \ldots, n)$$

　とする。

数学などは、設問ごとにオリジナルの配点のバラツキが大きい（たとえば2点から8点まで）ので、1. が好まれるであろう。

一方、社会などは、比較的多くの設問があり、オリジナルの配点も2種類程度しかない（たとえば2点と3点）ことが多いので、2. が好まれると考えられる。たとえばオリジナルで3点の配点の問題は下げること（2点にすること）は許すが、上げることは許さない; 逆に2点の配点の問題は上げることは許すが、下げることは許さない、などの条件は十分に予想される。

また 1. 2. のそれぞれにおいて、

3. 大問ごとの配点を一定に保つ

という制約をつけることは、しばしば必要であると考えられる。

さらに幾つかの科目では選択問題が含まれる。この場合、大問毎の採択率が異なるので、設問ごとの正解率と大問ごとの採択率の両方を同時に考慮しつつ、オリジナルの配点の変更を可能な限り少なくして、目的とする平均点に合致させる必要がある。

配点を変更することにより、意図する平均点に近付ける方法については、前川 [1] にあり、本稿はそれに啓発されたものであるが、本稿は以下の点が異なる:

- 前川論文は平均値のみならず、分散までも目標とする値に近付けようとするものであり、変更後の配点が小数になることを厭わない。本稿の方法は、変更後の配点も必ず整数値となる。（変更後の配点の下限はゼロで、マイナスになることはない。もちろんユーザが下限をプラスの適当な値に設定することは可能である。）

- 本稿の方法は分散については考慮していないが、その代わり平均値を合わせる際に、前述の 1. あるいは 2. の制約、および 3. の制約下で動作する。この制約はきわめて妥当なものと考えられる。

- 本稿の方法は、大問毎の採択率を考慮し、選択問題が含まれる場合にも適用できる。

2 節では本稿で用いる主な記号について整理しておく。3 節ではアルゴリズムを大問ごとの配点を一定に保つという制約がある場合とない場合に分けて示す。4 節ではセンター試験の実データを用いて、本アルゴリズムの適用結果を示す。5 節では本アルゴリズムの適用範囲、すなわちどのようなときに意図する平均点に合致させることが可能かについて若干の考察をおこなう。

2　記号の定義

大問ごとの配点を一定に保つという制約がない場合を「大問制約なし」、その制約がある場合を「大問制約あり」と略記する。

記号	定義
i	大問番号 ($i = 1, \ldots, m$)
j	アイテム番号 ($j = 1, \ldots, n$)（大問制約なし）
	($j = 1, \ldots, n_i$)（大問制約つき）
x_j	オリジナルの配点（大問制約なし）
x_{ij}	オリジナルの配点（大問制約つき）
y_j	変更後の配点（大問制約なし）
y_{ij}	変更後の配点（大問制約つき）
p_j	正答率（大問制約なし）
p_{ij}	正答率（大問制約つき）
q_j	採択率（大問制約なし）
q_i	採択率（大問制約つき）;j に拠らない
ϵ	オリジナルの配点から変動可能な配点の幅
α, β	変更後配点の下限、および上限
ΔZ	配点変更により埋めるべき平均差

3　アルゴリズム

3.1　大問ごとの配点を一定に保つという制約がない場合

正答率 $p_k(k = 1, \ldots, n)$ を持つアイテム k の配点を $+1$ すれば、平均点は p_k だけ上がる。選択問題にあっては、そのアイテムの採択率 q_k を乗じて、平均点は $p_k q_k$ だけ上がる。必答問題にあっては、$q_k \equiv 1$ とすればよいので、選択問題の有無にかかわらず、平均点は $p_k q_k$ だけ上がるとすることで、その一般性は失われない。一方、同様に正答率 $p_\ell(\ell = 1, \ldots, n)$ を持つアイテム ℓ の配点を -1 すれば、平均点は $p_\ell q_\ell$ だけ下がる。

ここで配点の合計は一定であるから、配点の増減は必ずペアで考えなければならないことに注意する。すなわち一つのアイテムの配点を増やしたら、必ずなにか別のアイテムの配点を減らさなくてはならない。そこでオリジナルの配点を可能な限り維持する、すなわち配点の増減を最小にして目的とする平均点に一致させるためには、$\Delta x = p_k q_k - p_\ell q_\ell$ が最大となるような k と ℓ を順次探し、Δx の合計が、埋めるべき平均点の差に合致するまで繰り返すというアルゴリズムが提案される。

実際には Δx の合計が、埋めるべき平均点の差を越えたときにそのときの値と前回の値とを比較し、より近い方を採択する。

これよりアルゴリズムは以下のようにまとめられる:

step 0: 変更前の平均点 Z を求める。

$$Z = \sum_{j=1}^{n} p_j q_j x_j$$

狙いの平均点を Z' とし、

$$\Delta Z = Z' - Z$$

とする。

$$y_j \leftarrow x_j \ (j = 1, \ldots, n)$$

$$s \leftarrow 0$$

step 1: 制約 1. のとき $y_j < x_j + \epsilon$ を満たす j の集合に対して、制約 2. のとき $y_j < \beta$ を満たす j の集合に対して、$\max p_j q_j$ となる j を見つけ、これを k とする。

$$k = \max_{j \in J} p_j q_j, \ J = \begin{cases} j \mid y_j < x_j + \epsilon & \text{制約 1 のとき} \\ j \mid y_j < \beta & \text{制約 2 のとき} \end{cases}$$

また制約 1. のとき $\max(0, x_j - \epsilon) < y_j$ を満たす j の集合に対して、制約 2. のとき $\alpha < y_j$ を満たす j の集合に対して、$\min p_j q_j$ となる j を見つけ、これを ℓ とする。

$$\ell = \min_{j \in J} p_j q_j, \ J = \begin{cases} j \mid \max(0, x_j - \epsilon) < y_j & \text{制約 1 のとき} \\ j \mid \alpha < y_j & \text{制約 2 のとき} \end{cases}$$

このような k, ℓ がないときは目的とする平均値に合致させることができなかった旨のフラグを立て、**step 4** へ。

step 2: step 1 で見つけた k, ℓ に対応するアイテムの配点をそれぞれ増減する:

$$y_k \leftarrow y_k + 1$$

$$y_\ell \leftarrow y_\ell - 1$$

配点の増減による平均点の増加 Δx を求める:

$$\Delta x \leftarrow p_k q_k - p_\ell q_\ell$$

ここで

$$s \leftarrow s + \Delta x$$

とし、もし $s < \Delta Z$ なら **step 1** へ。そうでないなら目的とする平均値に合致させることができた旨のフラグを立て、**step 3** へ。

step 3: もし

$$s - \frac{1}{2}\Delta x > \Delta Z$$

なら、一つ前の方がより Z に近いので戻す。

$$y_k \leftarrow y_k - 1$$

$$y_\ell \leftarrow y_\ell + 1$$

そうでないなら、今回のが最適解であるのでなにもしない。**step 4** へ。

step 4: オリジナルの配点 x、変更後の配点 y、配点の差分 $y - x$、変更後の平均点 $\sum_{j=1}^{n} p_j q_j x_j$、および前述のフラグを出力する。終了。

注意: ここでは議論を簡単にするため、$\Delta Z > 0$ としてある。$\Delta Z \leq 0$ のときは、step 1 において k を求めるときの集合 J と ℓ を求めるときの集合 J を交換する。また step 2 と step 3 において、y_k と y_ℓ の増減の符号を逆にする。

3.2 大問ごとの配点を一定に保つという制約がある場合

この制約がある場合は、大問内で正答率と採択率の積が最大となるアイテムの配点を大きくすることによる得点の増加と、正答率と採択率の積が最小となるアイテムの配点を小さくすることによる得点の減少とを同時に考え、その差が最も大きくなるものを各大問間で比較する必要がある。

したがってこの場合のアルゴリズムは以下のようになる:

step 0: 変更前の平均点 Z を求める。

$$Z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n_i} p_{ij} q_i x_{ij}$$

狙いの平均点を Z' とし、

$$\Delta Z = Z' - Z$$

とする。

$$y_j \leftarrow x_j \ (j = 1, \ldots, n)$$

$$s \leftarrow 0$$

step 1: 本 step を $i = 1, \ldots, m$ で繰り返す。

$$k = \max_{j \in J} p_{ij} q_i, \ J = \begin{cases} j \mid y_{ij} < x_{ij} + \epsilon & \text{制約 1 のとき} \\ j \mid y_{ij} < \beta & \text{制約 2 のとき} \end{cases}$$

$$\ell = \min_{j \in J} p_{ij} q_i, \ J = \begin{cases} j \mid \max(0, x_{ij} - \epsilon) < y_{ij} & \text{制約 1 のとき} \\ j \mid \alpha < y_{ij} & \text{制約 2 のとき} \end{cases}$$

この k, ℓ に対して、

$$\Delta x_i = p_{ik} q_i - p_{i\ell} q_i$$

を計算する。

step 2: $\max \Delta x_i$ とする i, k, ℓ を I, K, L と置く。このような i, k, ℓ がないときは目的とする平均値に合致させることができなかった旨のフラグを立て、**step 5** へ。

$$y_{I,K} \leftarrow y_{I,K} + 1$$

$$y_{I,L} \leftarrow y_{I,L} - 1$$

step 3:

$$s \leftarrow s + \max \Delta x_i$$

もし $s < \Delta Z$ なら **step 1** へ。そうでないなら目的とする平均値に合致させることができた旨のフラグを立て **step 4** へ。

step 4: もし

$$s - \frac{1}{2} \max \Delta x_i > \Delta Z$$

なら、

$$y_{IK} \leftarrow y_{IK} - 1$$

$$y_{IL} \leftarrow y_{IL} + 1$$

step 5 へ。

step 5: オリジナルの配点 x、変更後の配点 y、配点の差分 $y - x$、変更後の平均点 $\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n_i} p_{ij} q_j x_{ij}$、および前述のフラグを出力する。終了。

注意: $\Delta Z \leq 0$ のときは、step 1 において k を求めるときの集合 J と ℓ を求めるときの集合 J を交換する。また step 2 と step 4 において、y_k と y_ℓ の増減の符号を逆にする。

4 適用例

4.1 平成10年度日本史Bと地理Bの例

前川 [1] にも示されている平成10年度日本史Bと地理Bに対して本アルゴリズムを適用した例を示す。この年のこれらの科目（日本史Bと地理B）は、その平均点差が20点を越え、得点調整を行なっている。

3. の制約、すなわち大問内の配点を一定とする制約のもとで、前川 [1] に倣い、目標点を65点にする場合の日本史Bの結果を表1に、地理Bの結果を表2に示す。表は第1列に大問番号とその配点、第2列に設問番号、第3列にオリジナルの配点を示す。以下、設定した各種パラメータ ϵ, α, β に応じて変換後の配点、配点の増減を示す。最下行には、各配点における平均点とその増減を示す。

日本史Bでは、2点程度の配点の増減で、目標点に合致させることができるが、地理Bの場合は、3点程度の配点の増減であっても目標点に合致させることができないことがわかる。これは、目標点との得点差が大きいことにも拠るであろうが、地理Bにおいては（その平均点が77.2という値からもわかるように）どの設問においても正解率が高く、配点を入れ替えても2つの正解率の差が小さく、このためになかなか得点差を埋めることができないことが主たる原因である。

表 1: 平成 10 年度日本史 B の配点と平均点

大問番号	設問	配点	(a) $\epsilon = 2$		(b) $\alpha = 1, \beta = 5$		(c) $\alpha = 2, \beta = 4$	
			変換後配点	増減	変換後配点	増減	変換後配点	増減
	1	2	4	2	4	2	4	2
	2	3	1	-2	1	-2	2	-1
1	3	3	1	-2	1	-2	2	-1
(20 点)	4	3	5	2	5	2	4	1
	5	3	5	2	5	2	4	1
	6	3	1	-2	1	-2	2	-1
	7	3	3	0	3	0	2	-1
	8	3	5	2	5	2	4	1
	9	3	3	0	3	0	4	1
2	10	3	1	-2	1	-2	2	-1
(20 点)	11	2	2	0	2	0	2	0
	12	3	5	2	5	2	4	1
	13	3	3	0	3	0	2	-1
	14	3	1	-2	1	-2	2	-1
	15	3	3	0	3	0	4	1
	16	2	2	0	2	0	2	0
3	17	3	3	0	3	0	2	-1
(16 点)	18	3	1	-2	1	-2	2	-1
	19	3	5	2	5	2	4	1
	20	2	2	0	2	0	2	0
	21	2	4	2	5	3	4	2
	22	3	3	0	3	0	2	-1
	23	3	5	2	3	0	2	-1
	24	2	0	-2	1	-1	2	0
4	25	2	2	0	2	0	2	0
(24 点)	26	2	0	-2	1	-1	2	0
	27	2	2	0	2	0	2	0
	28	2	0	-2	1	-1	2	0
	29	3	3	0	1	-2	2	-1
	30	3	5	2	5	2	4	1
	31	3	3	0	2	-1	2	-1
	32	2	2	0	2	0	4	2
	33	2	2	0	2	0	2	0
5	34	3	3	0	3	0	2	-1
(20 点)	35	3	1	-2	1	-2	2	-1
	36	2	2	0	2	0	2	0
	37	2	4	2	5	3	4	2
	38	3	3	0	3	0	2	-1
平均点		56.4	65.0	+8.6	65.0	+8.6	60.9	+4.5

表 2: 平成 10 年度地理 B の配点と平均点

大問番号	設問	配点	(a) $\epsilon = 2$		(b) $\alpha = 1, \beta = 5$		(c) $\alpha = 2, \beta = 4$	
			変換後配点	増減	変換後配点	増減	変換後配点	増減
	1	2	0	-2	1	-1	0	-2
	2	2	4	2	1	-1	2	0
	3	3	5	2	5	2	6	3
1	4	2	4	2	5	3	6	4
(20 点)	5	3	1	-2	1	-2	0	-3
	6	3	1	-2	1	-2	0	-3
	7	3	1	-2	1	-2	0	-3
	8	2	4	2	5	3	6	4
	9	3	5	2	5	2	6	3
	10	3	1	-2	1	-2	0	-3
2	11	3	5	2	5	2	6	3
(20 点)	12	3	5	2	5	2	6	3
	13	3	1	-2	1	-2	0	-3
	14	3	3	0	2	-1	2	-1
	15	2	0	-2	1	-1	0	-2
	16	3	3	0	2	-1	2	-1
	17	3	1	-2	1	-2	0	-3
3	18	3	5	2	5	2	6	3
(20 点)	19	2	0	-2	1	-1	0	-2
	20	3	5	2	5	2	6	3
	21	3	1	-2	1	-2	0	-3
	22	3	5	2	5	2	6	3
	23	3	5	2	5	2	6	3
	24	3	3	0	2	-1	2	-1
4	25	3	5	2	5	2	6	3
(20 点)	26	3	5	2	5	2	6	3
	27	3	1	-2	1	-2	0	-3
	28	3	1	-2	1	-2	0	-3
	29	2	0	-2	1	-1	0	-2
	30	2	0	-2	1	-1	0	-2
	31	3	5	2	5	2	6	3
5	32	3	1	-2	1	-2	0	-3
(20 点)	33	3	5	2	5	2	6	3
	34	3	3	0	2	-1	2	-1
	35	3	1	-2	1	-2	0	-3
	36	3	5	2	5	2	6	3
平均点		77.2	71.8	-5.4	72.1	-5.1	69.7	-7.8

4.2　平成 9 年度旧数学 II の例

平成 9 年度旧数学 II は、その平均点が 42.2 点と低く、この問題が契機となって得点調整の方法が検討されたと聞いている。この年の旧数学 II は、全部で 3 題が出題され、うち 2 題を選択するという全て選択問題より構成されている。

この例に対して、3. の制約（大問の得点を一定とする制約）のもとで、$\epsilon = 2$ および 3 の場合の例を表 3 に示す。これより旧数学 II では、2 点の配点の増減で、平均点を約 15 点上昇させることができ、3 点の配点の増減では、目標点の 65 点には届かなかったものの平均点を 22 点上昇させることができることがわかる。

一般に目標点との得点差が同じ場合、もともとの平均点が小さい場合の方が、正解率のバラツキが大きいので、配点を入れ替えることによる正解率の差が大きく、このために得点差を埋めることが容易である。現在の分位点差縮小法では、平均点の低い方を高いほうに寄せる、という方針を取っているが、本アルゴリズムにおいても、同じ得点差なら平均点を上げる方が、より少ない配点の増減で達成できると考えられる。平成 9 年度の旧数学 II の結果は、実際にそのことを示している。

表 3: 平成 9 年度旧数学 II の配点と平均点

大問番号	設問	配点	(a) $\epsilon = 2$		(b) $\epsilon = 3$	
			変換後配点	増減	変換後配点	増減
1 (50 点) (採択 89.6%)	1	5	7	2	8	3
	2	5	7	2	8	3
	3	5	7	2	8	3
	4	5	7	2	8	3
	5	6	6	0	6	0
	6	6	4	-2	3	-3
	7	6	4	-2	3	-3
	8	6	4	-2	3	-3
	9	6	4	-2	3	-3
2 (50 点) (採択 72.7%)	10	8	10	2	11	3
	11	5	3	-2	2	-3
	12	5	3	-2	2	-3
	13	4	6	2	7	3
	14	2	4	2	5	3
	15	2	4	2	5	3
	16	2	4	2	5	3
	17	8	6	-2	5	-3
	18	5	3	-2	2	-3
	19	3	1	-2	0	-3
	20	2	0	-2	0	-2
	21	4	6	2	6	2
3 (50 点) (採択 37.7%)	22	4	6	2	7	3
	23	4	6	2	7	3
	24	4	6	2	7	3
	25	4	6	2	7	3
	26	5	7	2	8	3
	27	6	4	-2	3	-3
	28	5	3	-2	2	-3
	29	6	4	-2	3	-3
	30	6	4	-2	3	-3
	31	6	4	-2	3	-3
平均点		42.2	57.1	+14.9	64.2	+22.0

5　調整可能な平均点差の見積り

調整可能な平均点差は、たとえば以下のような多くの要因に依存する:

1. 変更しうる配点の幅についてのパラメータ ϵ あるいは α, β の大きさ
2. 制約3、すなわち大問の得点が一定であるという制約の有無
3. 制約3がある場合、大問内の設問数が偶数か奇数か（奇数の方が調整の度合いが小さい）
4. 設問に設定されたオリジナルの配点と、その正解率との相関（たとえば、配点小の設問の正解率が概して大きいなら、その科目の平均点を上げることができる。）
5. 設問数
6. 各設問における正解率の分布

このうち、1. はユーザが設定可能な要因であり、2. は外部の要請により定まるもの、それ以外が問題の性質によるものである。1. が調整可能な平均点差に決定的な影響を与えるのは当然のこととして、これ以外で、平均点差に最も影響を与える要因は、4節の実施例からもわかるように、通常の場合6. の正解率の分布、特にその分散の大きさである。

いま、正解率 p を平均 μ、標準偏差 σ の正規分布に従うと仮定すれば、標準正規分布の上側50%における平均値はおよそ0.65であるから、制約1、すなわち

$$x_j - \epsilon \le y_j \le x_j + \epsilon \ (j = 1, \dots, n)$$

の下で、制約3.（大問内の配点が一定であるという制約）がないと仮定すれば、N 回の配点の増減セットを行なったとき、増加可能な得点 ΔZ は

$$\Delta Z = \{(\mu + 0.65\sigma) - (\mu - 0.65\sigma)\}\epsilon N = 1.3\epsilon N \tag{1}$$

と見積れる。1つの設問に対して、ϵ 回の配点の増加/減少が可能であるから、これより配点変更する設問数の下限 n' はガウス記号 $[\ ]$ を用いて

$$n' = [N/\epsilon + 1] \times 2 \tag{2}$$

で与えられる。2倍するのは、配点を増加する分だけ、減少させる必要があるためである。式(1), (2) より n' は

$$n' = \left[\frac{N}{\epsilon} + 1\right] \times 2 = \left[\frac{\Delta Z}{1.3\sigma\epsilon^2} + 1\right] \times 2$$

で与えられる。この式で注意して欲しいのは、n' が σ に反比例することと、ϵ の2乗に反比例することである。いま、$\Delta Z = 13, \sigma = 0.1$ とすれば、$\epsilon = 1, 2, 3$ のとき

$$n' = [100/\epsilon^2 + 1] \times 2 = 202, 32, 24 \tag{3}$$

となる。

センター入試における実際の設問数は30程度であるから、$\sigma = 0.1$（これはかなり厳しい条件であると考えられる）のとき、$\Delta Z = 13$ の平均点差を $\epsilon = 3$ で埋めるのは、ぎりぎりの線であると言ってよいであろう。しかしながら一般にオリジナルの平均点が低いときには、正解率 p の標準偏差 σ が大きいので、配点変更による平均点差をより縮小しやすいといえる。その程度は正解率 p の標準偏差 σ が2倍になれば、配点変更の幅 ϵ は $1/(2\sqrt{\epsilon})$ 倍で済むことになる。

なお制約3. のもとでは正解率の大きい全ての設問の配点を大きくすることができないので、式(3) で与えた値よりは、大きい n' が必要となることを付記しておく。

6　おわりに

配点を変更することにより平均点を調整することは、なにも特別なことでなく、大学などの現場ではしばしば用いられている方法であろう。また、ここで述べているアルゴリズムも決して斬新なものでなく、数学的に高度な手法が用いられているわけでもない。しかしながら、配点変更による平均点調整において、

- 作題者の意図する配点を尊重するとはどういうことであるか
- 大問内での配点を一定に保つにはどうすればよいのか
- 選択問題が含まれるときにはどう対処するか
- 平均点の調整はどの程度まで可能か
- 実際のプログラムの提示

など考えられる実用上の課題について、ひと通り言及したつもりである。本稿が得点調整について論じる際の一資料となれば幸いである。

謝辞

本稿は私の恩師である野中保雄教授 (島根県立大学) より、各大学において科目間の得点調整における実施上の困難さをお聞きし、統計学の知識を必要とせずに多くの人が納得できるアルゴリズムはどういうものであるか、という観点から執筆したものである。野中保雄教授からは、いつも卓越したアイディアをいただくことが多く、この場をお借りして厚くお礼申し上げる次第である。

付録

A　配点変更による得点調整プログラム

A.1　呼出し形式

平成 10 年度の日本史 B の結果に対し、配点の幅を相対的 (`method="r"`, 制約 1) にし、大問ごとの配点を一定とする (`dmnConst=T`, 制約 3) という条件で計算すると、表 4 に示す結果を得る。配点の幅を絶対的 (制約 2) にするときは `method="a"` とし、大問ごとの配点を一定としないときは `dmnConst=F` とする。`method="r"` と `dmnConst=T` は省略可能である。

出力は以下を意味する。

`$x` オリジナルの配点

`$y` 変換後の配点

`$hdiff` 配点の増減

`$modifmean` 変換後の平均点

`$converge` 狙いの平均点になったか否かを示すフラグ

ϵ および α, β は、年度 `year` と科目 `subject` に対応した特定のパラメータファイルに記述する。

表 4: プログラムの出力結果

```
> haitenHenko(year=10, subject="NihonshiB", method="r", dmnConst=T)}
$x
 [1] 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 2 3 3 3 3 2 3 3 3 2 2 3 3 2 2 2 2 2 3 3 3 2 2 3 3 2 2 3

$y
 [1] 4 1 1 5 5 1 3 5 3 1 2 5 3 1 3 2 3 1 5 2 4 3 5 0 2 0 2 0 3 5 3 2 2 3 1 2 4 3

$hdiff
 [1]  2 -2 -2  2  2 -2  0  2  0 -2  0  2  0 -2  0  0  0 -2  2  0  2  0  2 -2  0
[26] -2  0 -2  0  2  0  0  0  0 -2  0  2  0

$modifmean
[1] 64.986

$converge
[1] TRUE
```

A.2 プログラムの入手

本プログラムは、統計言語 S のクローンである R により作成されている。R は http://www.r-project.org/ より入手でき、Windows, Linux に対してはバイナリが用意されている。本プログラムの入手を希望される方は、著者 tunenori@rd.dnc.ac.jp まで連絡されたい。

参考文献

[1] 前川 真一 (2001): “作題者の配点を考慮した重み付け採点方法,” 大学入試センター研究開発部リサーチノート, RN-01-06.

[2] 柳井 晴夫/前川 真一 編 (1999): 大学入試データの解析 [理論と応用], 現代数学社.