

成績評価指標による学生の履修行動への影響の検討 -マルチエージェントアプローチによるGPA制度設計-

前田 翔馬[†]

奥田 隆史[‡]

井手口 哲夫[‡]

田 学軍[‡]

愛知県立大学 情報科学部 情報システム学科[†]
愛知県立大学 情報科学部 情報科学科[‡]

1 はじめに

大学の成績を数値化するGPA(Grade Point Average)は我が国の多くの大学で導入されている。しかしながら、GPAは取得成績を履修単位数で平均化する指標であることから、学生によっては「GPAを上げるために、多くの科目を履修するのではなく、最低限の科目の履修にとどめる」という状況を生みだしている。

このような問題を解決するために、いくつかの成績指標が提案・利用されている。例えばGPT(Grade Point Total)がある。GPTはGPAに取得単位数を乗じた値で取得単位数に比例する[1]。

本研究では、野球評価理論Sabermetrics[2]などから着想を得た新たな成績評価指標を提案する。さらに、提案指標の有効性評価のためにマルチエージェントシミュレーションを行い、学生へのアンケートでも確かめることで検証する。

2 提案指標

OPS': 野球評価理論Sabermetrics[2]で広く用いられているOPS(On-Base Plus Slugging)を参考にする。OPSにおける長打率をGPAに対応づけることにより、OPS型成績指標(以後、OPS')を提案する。

$$OPS' = GPA + \frac{\text{取得単位数}}{\text{受講単位数}} \quad (1)$$

重み付けOPS': 最近のSabermetricsの研究成果により、出塁率の割合を重視した方が得点との相関が強いということが明らかになり、出塁率に重み付けするOPSが考案された[2]。この改善型OPSの考え方をもとにして、OPS'の第2項を w 倍する重み付けOPS'を提案する。

$$\text{重み付けOPS}' = GPA + w \cdot \frac{\text{取得単位数}}{\text{受講単位数}} \quad (2)$$

なお、 w はシミュレーションにより $w = 3$ としている。

3 エージェントシミュレーション

成績指標が、学生の受講科目選択・成績に与える影響を検証するために、マルチエージェントシミュレーションを利用する。なお、実装にはartiscoc[3]を利用した。

Effects of Applying New Students' Academic Achievement Measures -designing GPA system based on multi-agent approach

[†]Shoma MAEDA

[†]Department of Information Systems, Faculty of Information Science and Technology, Aichi Prefectural University

[‡]Takashi OKUDA, Tetsuo IDEGUCHI, Xuejun TIAN

[‡]Department of Information Science and Technology, Faculty of Information Science and Technology, Aichi Prefectural University

本シミュレーションは学生エージェント集団(Sta)と科目エージェント群(Sua)で構成される。前者には $i = 1 \sim N_{st}$ の学生エージェント St_i 、後者には $j = 1 \sim N_{su}$ の科目エージェント Su_j が属する。

St_i は、受講基準値 F_{ij} と閾値0.5の比較により科目 j を履修するかどうかを決定し、その最終成績 Gd_{ij} を出力する。

St_i の属性は、高い成績を取る能力である成績力 A_i と、他者の影響を受ける度合いを示す所属グループ値 G_i である。

Su_j の属性は、必修・選択の区分 E_j とその難易度 L_j である。

F_{ij} と Gd_{ij} は St_i と Su_j の属性の関数である。

$$F_{ij} = f_f(A_i) \cdot h_f(L_j) \cdot o_f(metrics) \cdot rnd_f() \\ Gd_{ij} = f_g(A_i) \cdot g_g(G_i) \cdot h_g(L_j) \cdot o_g(metrics) \cdot rnd_g()$$

表1のパラメータでシミュレーションした結果が表2である。アンケートでも同等の結果が得られた。

表1 パラメータ

| 変数名 | 数値 |
|-----------------------------------------|-------------------|
| 学生数 N_{st} , 科目数 N_{su} | 100 |
| 必修科目数, 選択科目数 | 40, 60 |
| 成績力 $f_f(A_i)$, $f_g(A_i)$ | 1.0 ~ 0.8(0.05刻み) |
| グループの影響 $g_g(G_i)$ | 0.97or1.03 |
| 科目難易度 $h_f(L_j)$, $h_g(L_j)$ | 1.0 ~ 1.2(0.05刻み) |
| 指標による影響 $o_f(metrics)$, $o_g(metrics)$ | 1.00 ~ 1.03 |
| ランダム関数 $rnd_f()$ | 0.0 ~ 1.0(実数値) |
| ランダム関数 $rnd_g()$ | 62 ~ 100(整数値) |

表2 シミュレーション結果

| 成績指標 | GPA | GPT | OPS' | 取得単位数 | 受講単位数 | 教員負担 |
|------|------|-------|------|-------|-------|------|
| GPA | 3.29 | 422.0 | 4.22 | 127.9 | 137.4 | 小 |
| GPT | 3.30 | 490.4 | 4.23 | 148.6 | 159.3 | 小 |
| OPS' | 3.29 | 446.0 | 4.22 | 135.6 | 145.8 | 小 |
| 重み付け | 3.39 | 465.8 | 4.33 | 137.4 | 145.7 | 小 |

4 おわりに

アンケートとエージェントシミュレーションより、OPS'評価や重み付けOPS'評価を導入することで、学生の履修行動を改善する効果を発揮することがわかった。

参考文献

- [1] 宇都宮大学, "宇都宮大学におけるGPT・GPA制度の取扱いに関する要項", <http://www.utsunomiya-u.ac.jp/jyouhoukoukai/kiteisyuu/10/10-515.pdf>, 2011.
- [2] Jim Albert, et al, 『メジャーリーグの数理科学』, ジュプリンガー, 2004.
- [3] (株) 構造計画研究所, <http://www.kke.co.jp>.