

ラーニングアナリティクス： 3年間のFPC出席状況の変遷(2016-2018)

廣瀬 英雄*

(平成30年8月6日受付)

Learning Analytics: Trend of FPC Attendance in Three Years (2016-2018)

Hideo HIROSE

(Received Aug. 6, 2018)

Abstract

We investigate the trend of the FPC (follow-up program class) attendance in these three years (2016-2018). The reason why we picked up this issue is that we have felt that the attendance rates to the FPC have been gradually improved, and that the number of members to be attended to the FPC also have shrunk. In addition, the threshold values in 2018 determining the success/failure to the LCT (learning check testing) have been raised than those in 2016 and in 2017. We may conclude that the FP has been improved in quality.

Key Words: online testing, follow-up program class, learning check testing, follow-up program testing, item response theory, FPC attendance

1 はじめに

フォローアッププログラム (follow-up program, FP) でのフォローアップクラス (FPC) への出席率は、FPの中でも特に関心が高いものであることが論文のダウンロード数やアクセス数でわかる¹⁾。2016年度から始まったFPも3年目を迎え、FPの取り組み内容にも少しずつ変化が見られている。初年度では、FPCでの多様な学生への取り扱いがあまりよく設計できておらず、CWT (collaborative work testing) にすべてを託していた。しかし、FPに出席する学生へのサポーターのサポート体制が(彼らに予習する余裕がないため)不十分になり、十分な支援ができていなかった。そこで、翌年度からは、サポーターに予習をしてもらうようプリントを配布し、LCTの単元の進み方に合わせたFPC内での指導に切り替えた。FPCでは、最初にFP教員からの簡単な復習授業を行い、次にサポーターの助けを借りて配布

されたプリントで演習を行い、最後に習熟度を確認するためにFPT (follow-up program testing) を行うという方法に変わっていった。2018年度では、基本的にはこの方法を踏襲したが、復習授業は省略された。FPは、CWTとFPTの他にも、授業時間でのオンラインテスト (LCT, learning check testing) が加わる。そこで、ここでは、3年間に少しずつ変わっていったFPCの内容がFPCへの出席率の変化にどのように影響しているかを調べてみた。

2 FPCへの出席率の変化

図1, 2に、2016年度から2018年度までの解析基礎A, 線形代数AにおけるFPCへの出席率の変化を示す。横軸は、FPCが行われた回数である。授業は15回行われるが、途中の中間まとめで1回の休みをとればFPCは2回休みになり、最後の期末試験前で1回実施できなくなるので、合計12回が標準的なFPCの実施回数になる。

* 広島工業大学環境学部建築デザイン学科

2016年度は、立ち上がりの出席率の良さとうって変わって後半は徐々に出席率が低くなり、最悪のときにはFPCに呼び出した数の10%を切っていた。期末試験に向けた対策講座を行って少し出席率は回復したが焼け石に水のような効果であった。

2017年度は、FPCでのサポーターのあり方を変えるため、サポーターにあらかじめ予習してもらってから学生指導にあたるようにした。具体的には、FPCの1週間前にサポーターにFPCで演習を行う内容のプリントを配布して予習してもらった。そのせいか、サポーターは支援に負担を感じなくなり、FPCに呼び出された学生のFPCへの出席率は2016年度よりも安定してきた。ただ、FPC欠席へのペナルティーがないため、期末試験に影響するという警告だけでは出席率を上げる効果にはなかなか結びつかなかった。

2018年度は、LCTの合格認定回数が一定数を下回る場合には期末試験の受験資格を失うという大学あげての姿勢に、学生はFPCへの出席率を高めたように思われる。ただし、ここでも、劇的な効果はなく2017年度よりもわずかに良いという程度であった。



図1 2016年度から2018年度までのFPCへの出席率(解析基礎A)



図2 2016年度から2018年度までのFPCへの出席率(線形代数A)

図3, 4に2016年度から2018年度までの解析基礎A, 線形代数AにおけるFPCへの学生呼び出し数を示す。2016年度と2017年度では大差はないと感じられるが、2018年度では明らかに呼び出し数が減っている。LCTの可否でFPCへの呼び出しを決めるので、2018年度はLCT採点をあまくしたのではないかと思われそうであるが、そうではない。逆に採点基準は厳しくなっている。このことを4節で示そう。

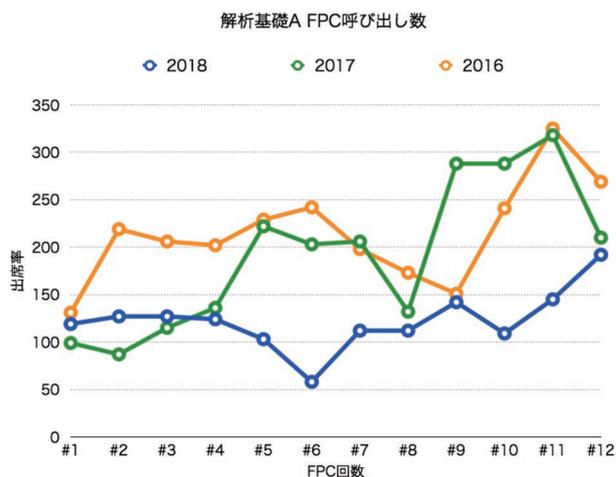


図3 2016年度から2018年度までのFPCへの学生呼び出し数(解析基礎A)

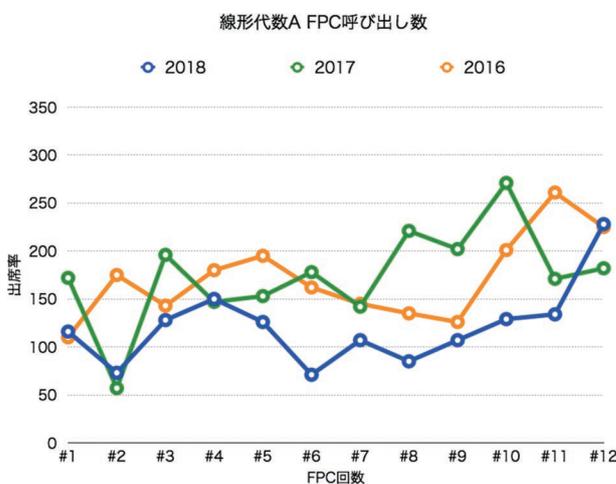


図4 2016年度から2018年度までのFPCへの学生呼び出し数(線形代数A)

3 FPCへの出欠内容の内訳

図5は、解析基礎Aと線形代数Aでの、FPCへの呼び出し数に対する出欠内容の2017年度と2018年度の比較である。2018年度の呼び出し数が2017年度に比べて少なくなっていることはここからもわかる。出席率については、2018年度の方が高めになっているように思われる。

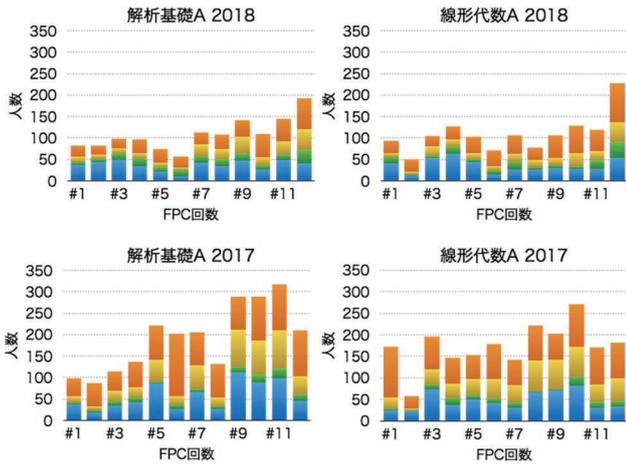


図5 FPCへの呼び出し数に対する出欠内容 (解析基礎A, 線形代数A)

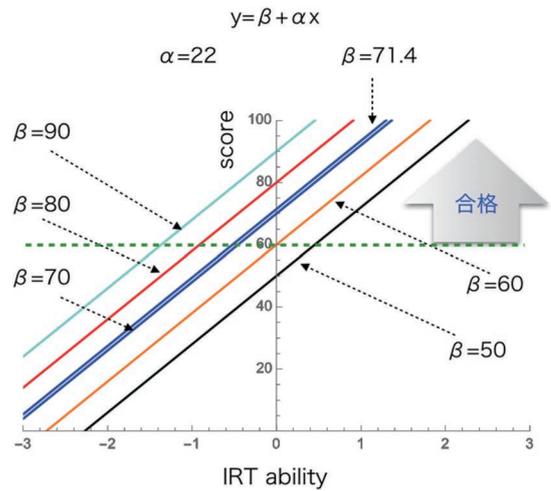


図8 LCTの ability 値から score への変換グラフ

4 LCT 合格水準の閾値の変化

2018年度は2017年度よりもFPCへの呼び出し数が少なくなり出席率は増えているのはLCTの合格水準の閾値を下げているからではないかと指摘されそうであるがそうではない。図6, 7には, 2018年度と2017年度でのLCTの ability 値から score への変換定数を示した。ここに,

$$\text{score} = \beta + \alpha \cdot \text{ability}$$

である。LCT 合格は, 変換された score の値が60点以上か60点未満かで常に固定している。変更はない。

図から, 2018年度の β の値はほとんどの単元で2017年度よりも低く設定されているため2018年度の方が厳しい目の評価になっている。図8に, ability 値から score への変換グラフを示した。

科目名	単元番号	単元名	Alpha	β 2017	β 2018	合格しきい値	β 2017 - β 2018
解析基礎	第1回	基礎数学(1)	22	90	75	60	15.0
解析基礎	第2回	基礎数学(2)	22	85	71.42857143	60	-14.4
解析基礎	第3回	実数(1)	22	90	75	60	15.0
解析基礎	第4回	実数(2)	22	85	75	60	10.0
解析基礎	第5回	指数・対数関数	22	85	85	60	0.0
解析基礎	第6回	三角関数	22	90	71.42857143	60	18.6
解析基礎	第7回	極限	22	90	71.42857143	60	18.6
解析基礎	第8回	微分係数・導関数	22	90	80	60	10.0
解析基礎	第9回	初等関数の導関数(1)	22	75	60	60	-15.0
解析基礎	第10回	初等関数の導関数(2)	22	85	80	60	5.0
解析基礎	第11回	初等関数の導関数(3)	22	80	71.42857143	60	8.6
解析基礎	第12回	初等関数の導関数(4)	22	85	75	60	10.0
解析基礎	第13回	マクローリンの定理	22	85	75	60	10.0
解析基礎	第14回	関数の増減と極値	22	85	75	60	10.0

図6 LCTの ability 値から score への変換定数 (解析基礎A)

科目名	単元番号	単元名	Alpha	β 2017	β 2018	合格しきい値	β 2017 - β 2018
線形代数	第1回	基礎数学	22	80	75	60	5.0
線形代数	第2回	平面ベクトルとその演算	22	85	85	60	10.0
線形代数	第3回	平面ベクトルの成分表示	22	90	75	60	15.0
線形代数	第4回	平面ベクトルの内積・平行・垂直	22	90	75	60	15.0
線形代数	第5回	平面ベクトルの図形への応用・直線のベクトル方程式	22	75	71.42857143	60	3.6
線形代数	第6回	空間ベクトルの成分・内積	22	75	71.42857143	60	3.6
線形代数	第7回	空間における直線・平面の方程式	22	75	85	60	10.0
線形代数	第8回	行列とその演算(和・差・数との積)	22	85	71.42857143	60	-14.4
線形代数	第9回	行列の値	22	80	71.42857143	60	-11.4
線形代数	第10回	転置行列と対称行列	22	85	60	60	5.0
線形代数	第11回	逆行列	22	80	71.42857143	60	8.6
線形代数	第12回	消去法による連立1次方程式の解法	22	75	60	60	15.0
線形代数	第13回	逆行列(2)	22	75	65	60	10.0

図7 LCTの ability 値から score への変換定数 (線形代数A)

5 まとめ

FPを3年間継続してわかったことは, 年々学生のFPへの取り組み姿勢が良くなってきていることである。FPCへの呼び出し数は2018年度が明らかにもっとも少ない。また, FPCへの出席率は2018年度が2016年度2017年度よりもよく, しかも安定した傾向を示している。このことは, LCTの合格への水準の調整によるものではないかと思われるかもしれないが, LCT合格への閾値は2018年度の方が厳しい目に設定されている。FPCへの参加態度, LCTへの正答率は年々改善されてきていると考えられる。

文献

- 1) 廣瀬, 大規模オンラインテストから得られるラーニングアナリティクスの方向性, 日本システム経営学会イノベーション試行データ分析研究会招待講演, (2018.6.22)
- 2) 廣瀬, ラーニングアナリティクス: フォローアップ演習 (CWT) の場合, 広島工業大学紀要教育編, pp. 149-155, Vol. 51, 2017.
- 3) 廣瀬, 新入生全員を対象としたオンラインテストの実際, 広島工業大学紀要教育編, pp. 27-35, Vol. 16, 2017.
- 4) 廣瀬, フォローアップクラスにおける授業設計について, 広島工業大学紀要教育編, pp. 37-41, Vol. 16, 2017.
- 5) 廣瀬, LCT (習熟度確認テスト) と FPT (フォローアップテスト) の受験状況と期末試験の関係, 広島工業大学紀要研究編, pp. 93-101, Vol. 52, 2018.
- 6) 廣瀬, 大規模授業支援テストシステムとそのラーニングアナリティクス, 統計数理, Vol. 66, No. 1, pp. 1-18, 2018.
- 7) 廣瀬, 多様な学生集団から固有集団を早期に分類する方法について, 広島工業大学紀要教育編, pp. 131-135,

- Vol. 51, 2017.
- 8) 廣瀬, ラーニングアナリティクス: 授業確認テスト (LCT) の場合, 広島工業大学紀要教育編, pp. 137-147, Vol. 51, 2017.
 - 9) 廣瀬, ラーニングアナリティクス: フォローアップ演習 (CWT) の場合, 広島工業大学紀要教育編, pp. 149-155, Vol. 51, 2017.
 - 10) 廣瀬, 新入生全員を対象としたオンラインテストの実際, 広島工業大学紀要教育編, pp. 27-35, Vol. 16, 2017.
 - 11) 廣瀬, フォローアップクラスにおける授業設計について, 広島工業大学紀要教育編, pp. 37-41, Vol. 16, 2017.
 - 12) 廣瀬, フォローアップクラス参加による学習効果の確認法について, 広島工業大学紀要教育編, pp. 43-47, Vol. 16, 2017.
 - 13) 廣瀬, フォローアッププログラムにおけるオンラインテストの学生の受け止め方, 広島工業大学紀要教育編, pp. 49-53, Vol. 16, 2017.
 - 14) 廣瀬, ラーニングアナリティクス: 授業確認テストとフォローアップ確認テストの受験トレンド, 広島工業大学紀要教育編, pp. 55-60, Vol. 16, 2017.
 - 15) 廣瀬, アダプティブテストにおける IRT 困難度の推定: LCT の結果を用いた支援推定法, 広島工業大学紀要研究編, pp. 103-108, Vol. 52, 2018.
 - 16) 廣瀬, ラーニングアナリティクス: LCT と FPT の受験状況トレンド 2017 vs 2016, 広島工業大学紀要教育編, pp. 65-70, Vol. 17, 2018.
 - 17) 廣瀬, テスト問題の配点と得点調整に関する一考察: 項目反応理論との比較, 広島工業大学紀要教育編, pp. 71-77, Vol. 17, 2018.
 - 18) 廣瀬, LCT (習熟度確認テスト) と FPT (フォローアップテスト) の受験状況と期末試験の関係, 広島工業大学紀要研究編, pp. 93-101, Vol. 52, 2018.
 - 19) 作村, 徳永, 廣瀬, EM タイプ IRT による不完全マトリクスの完全化とその応用, 情報処理学会論文誌, 数理モデル化と応用 Vol. 7, No. 2, pp. 17-26, 2014.
 - 20) Hideo Hirose, Meticulous Learning Follow-up Systems for Undergraduate Students Using the Online Item Response Theory, 5th International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2016), pp. 427-432, 2016.
 - 21) Hideo Hirose, Difference Between Successful and Failed Students Learned from Analytics of Weekly Learning Check Testing, Information Engineering Express, Vol 4, No 1, pp. 11-21, 2018.
 - 22) Hideo Hirose, Success/Failure Prediction for Final Examination using the Trend of Online Testing Result, 7th International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2018), 2018. to appear.