

ラーニングアナリティクス： LCT 受験時間と LCT 成績の関係

廣瀬 英雄*

(平成30年8月6日受付)

Learning Analytics: A Relationship Between the LCT Time Duration Spent in Testing and the LCT Ability

Hideo HIROSE

(Received Aug. 6, 2018)

Abstract

By looking at the relationships between the numbers of correct answers and the time durations that students spend in taking tests, we have found that there are typical patterns. The patterns of the time durations spent in taking the test to each number of correct answers depends on the difficulties of the questions. To easy problems to solve, smart students use less time to solve the problems and students with low academic ability need much time to solve. To moderate problems to solve, every student requires the similar time duration to solve the problems. To difficult problems to solve, many students tend to use full time to the pre-specified time duration, but some students with low ability are reluctant to tackle the problem.

Key Words: online testing, learning check testing, item response theory, time duration spent in testing

1 はじめに

LCT (learning check testing) はフォローアッププログラム (FP, follow-up program) を構成するテストイングの一つであり、毎授業で10分程度の問題を5-10問の問題を多肢選択式によって解かせるテストイングである。したがって、それほど難しい問題は課せられない。そうすると、習熟度の高い学生は時間をかけずに多くを正答することが想定される。反対に、習熟度がそう高くない学生はゆっくりと考えて時間をかけて解答しても正答するかどうかはわからないという状況を想定する。そこで、本当にそうになっているのかを調べることにした。その動機は、LCTの成績があまりおもわしくなくても受験を早めに終えてしまう学生が見られたため、真剣に解答しているのかどうか疑問に

思ったからである。

ここでは、2017年度の解析基礎AとB、線形代数のAとBについて、調べてみた。予想した内容とは異なった興味ある結果が得られたので報告する。

2 LCT 解答にかかる時間と正答数の関係

図1から4に、2017年度の解析基礎AとB、線形代数のAとBの全授業でのLCT解答にかかった時間と正答数の関係図を示す。横軸は10分を秒単位で表したものである。縦軸は正答数を表す。前期と後期とではLCTに課された問題数が異なり、前期は5問、後期は7問である。

3 LCT 解答にかかる時間と正答数の関係の典型

図1-4を見ると、いくつかのパターンがあることがわ

* 広島工業大学環境学部建築デザイン学科

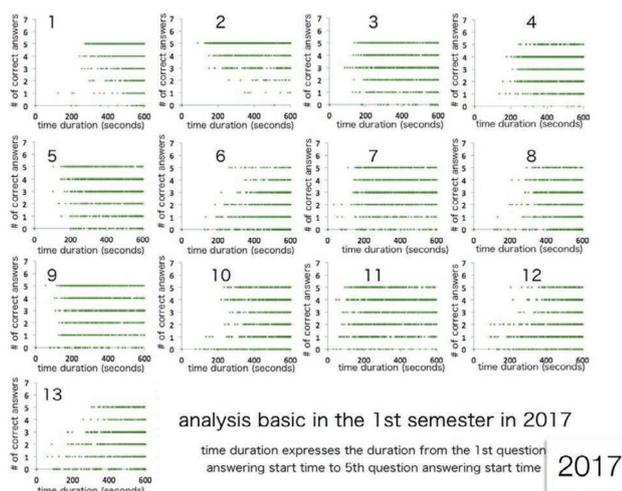


図1 LCT 解答にかけた時間と正答数 (解析基礎 A)

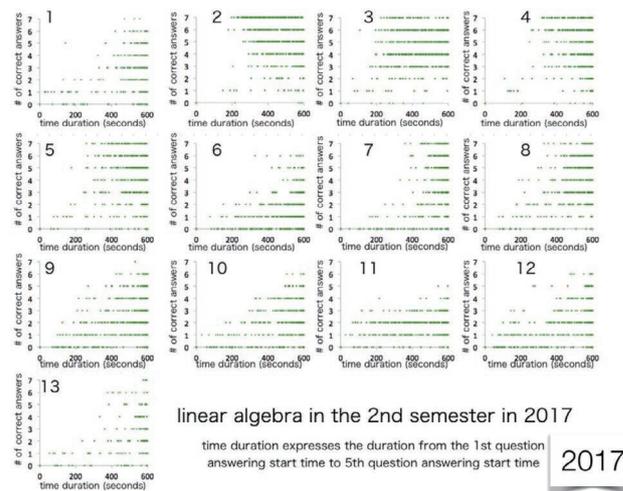


図4 LCT 解答にかけた時間と正答数 (線形代数 B)

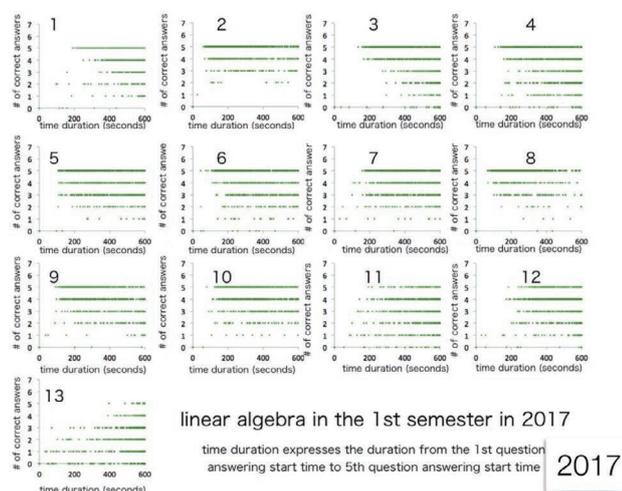


図2 LCT 解答にかけた時間と正答数 (線形代数 A)

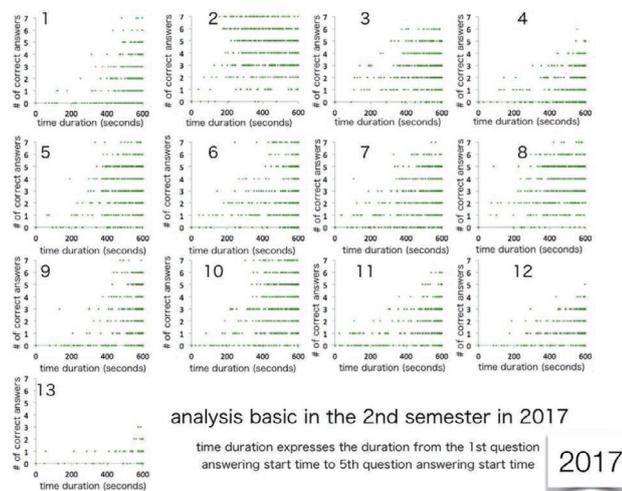


図3 LCT 解答にかけた時間と正答数 (解析基礎 B)

かる。ここではそれを3つに分けてみよう。

3.1 易しい問題が多いとき

図5に、正答数が多く、比較的易しい問題が多く出題されたと思われる典型例を示した。図の左には、正答数が0から5までの6つの正答数に対してそれぞれ解答者数のヒストグラムを表したものを示した。ほとんどの学生が10分の半分程度の5分くらいで解答を終えていることがわかる。しかも全問正答している学生が一番多い。

図6では、全体のLCTの中でどのような位置付けになっているのかを見てみた。つまり、3回実施されたLCTの中で、このLCTはどのような問題を出題していたかということである。図の上には箱ひげ図を示した。明らかにこの回のLCTだけが突出して易しい傾向を示していることがわかる。箱ひげ図の下には分布図を表した。よく解けていることが一目でわかる。

3.2 問題の困難度が適切るとき

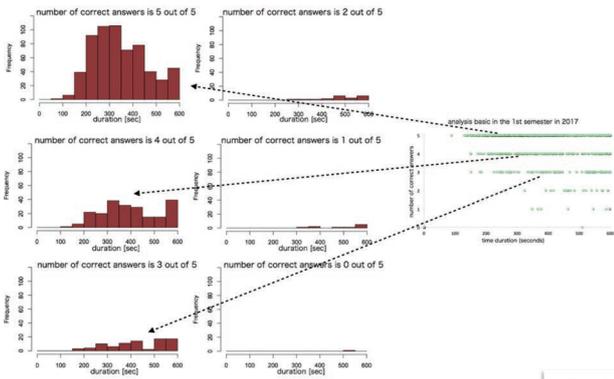
図7に、すべての正答数に対してほぼ同じような受験時間の分布が得られた図を示す。このことは、問題の困難度は適切に設定されたことを意味する。ほとんどの学生が10分の半分程度の5分くらいの解答時間を中心に左右に分布していることがわかる。

図8では、全体のLCTの中でどのような位置付けになっているのかを見てみた。箱ひげ図からはこの回の問題の難易度は中位に位置していることがわかる。分布図からは、正答数が0から5まで均等に散らばっており、成績を識別するには適切な問題群であったことがわかる。

3.3 難易度の高い問題が多いとき

図9に、問題の難易度が高く、ほとんどの学生が苦労し

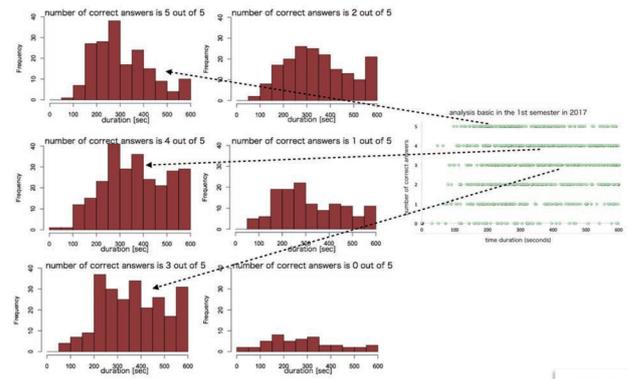
typical case 1



2017

図5 典型例1 (易しい問題が多いとき) ヒストグラム

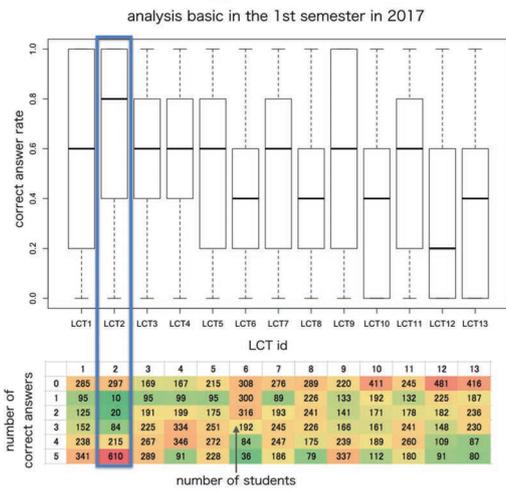
typical case 2



2017

図7 典型例2 (適切な問題が出題されたとき) ヒストグラム

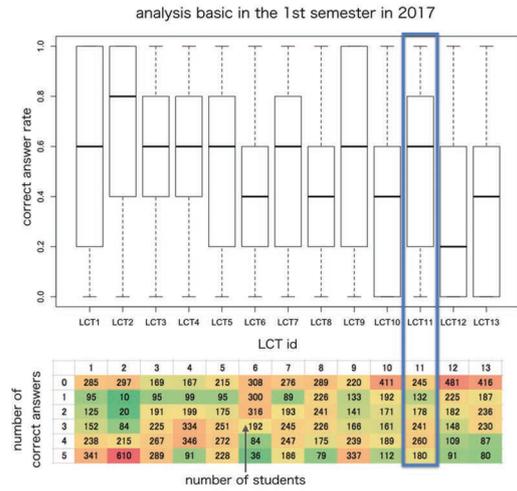
typical case 1



2017

図6 典型例1 (易しい問題が多いとき) 箱ひげ図と分布図

typical case 2



2017

図8 典型例2 (適切な問題が出題されたとき) 箱ひげ図と分布図

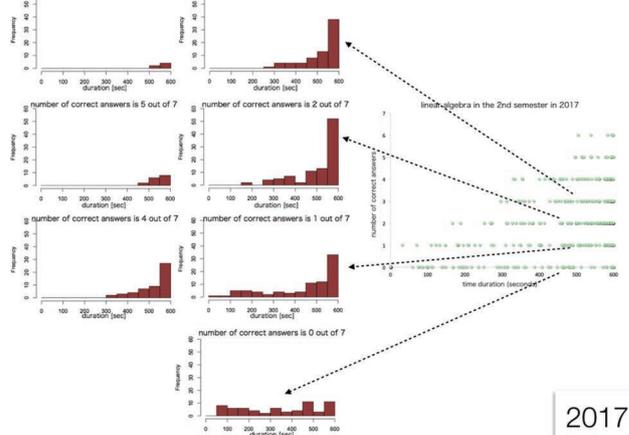
て解答している問題例を示す。制限時間いっぱい使って解答しようとしている学生が多い中で、正答数0の学生の分布が特徴的である。半数程度の学生は真剣に解答しようとしていない。途中で解答を諦めたのかのかもしれない。

図10を見ると、全体のLCTの中でこのLCT群が飛び抜けて難しい問題群に位置付けされているのがわかる。図の箱ひげ図からも、正答数の中央値が0であることから、かなり難しかったことがわかる。

本論文作成の動機のところに書いたように、LCTの成績があまりおもしろくなくても受験を早めに終わってしまう学生が見られた、という印象はここでデータとして与えられた。

これらの3つの解答パターンをまとめると、図11のようになるであろう。

typical case 3



2017

図9 典型例3 (難易度の高い問題が出題されたとき) ヒストグラム

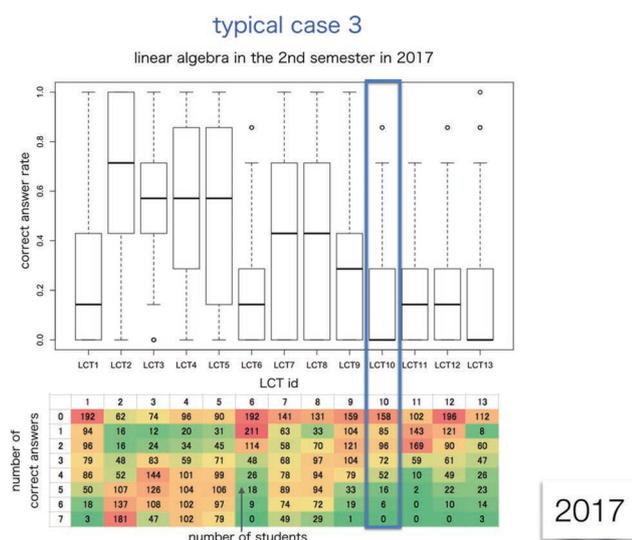


図10 典型例3（難易度の高い問題が出題されたとき）
箱ひげ図と分布図

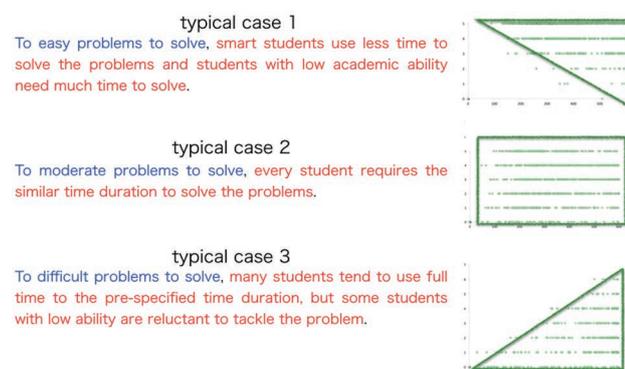


図11 3つの解答パターンのまとめ

4 まとめ

問題の難易度によって解答にかかる時間が異なってくる。易しい問題ではそれほど時間はかからず、難しい問題では制限時間いっぱい解答しようとするのは自然であると思われるが、問題の困難度が受験生にとって高すぎる場合には特異な現象が観察される。それは、はじめから諦めて問題を解こうとしない態度である。

受験の習熟度にあった適切な問題が設定されたときには、すべての学生が適切な時間配分で解答していることがわかる。このとき、学生の習熟度を推定する予測精度が最も高くなる。問題は、受験生の習熟度にちょうどあった問題を出題するのが好ましい。

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. 79-96, 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.