

学習者の学習癖に応じた学習介入型 e ラーニングシステムの開発と評価

菅原 良 明星大学明星教育センター 特任教授
奥原 俊 藤田医科大学医療科学部 助教
福山 佑樹 明星大学明星教育センター 特任准教授
佐藤 喜一 九州大学アドミッションセンター 教授

1 問題の所在

日本では一般に、2000 年が e ラーニング元年^①といわれており、日本で本格的に e ラーニングシステムの開発と導入、運用が始まってから 2019 年現在で 19 年が経過したことになる。e ラーニングで学習を進める場合に、その萌芽期から問題提起されてきたのが、個々の受講者のペースで学習する e ラーニングの場合の修了率（または完了率。本稿では完了率とする）の低さがある。この要因として、「当時、e ラーニングという新しい学びの道具を活用して、『何を、どのように、どう学ぶのか』という学びの方法に戸惑いがあり、また、e ラーニングの利点を十分に引き出す ICT インフラが整備されていないことなどに起因したものである^②。

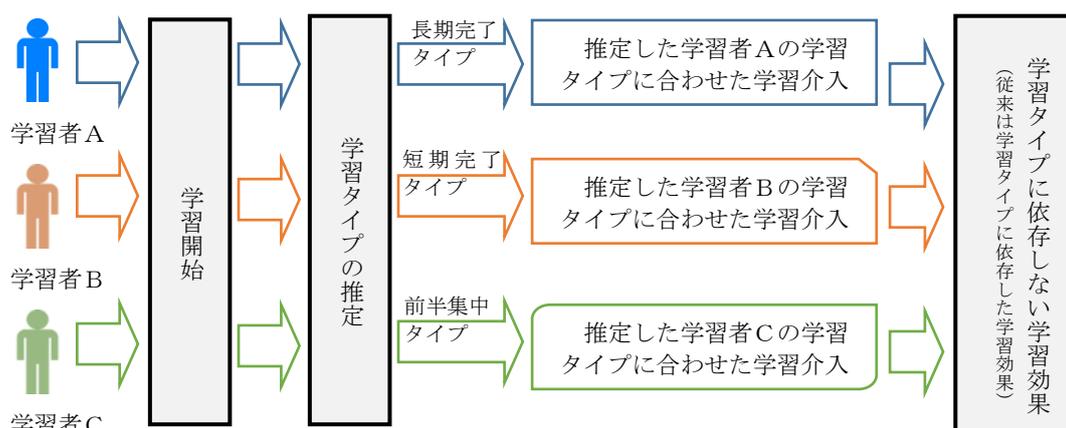
しかし、現在でも「非同期型の学習の場合、学習ペースを学習者の自発性に任せると、期間内に修了しないことが多かったり、全く学習を行わなかったりする場合^③があり、「未修了を減らし、修了率を高めるには、進捗の遅い学習者に上司が学習を促すなどの働きかけを行うことが重要^④であり、「LMS には、進捗の遅い学習者に自動的にメールを配信して受講を促進する機能を持っているものがある。また、ASP の場合でも、メンターが学習者の進捗状況を監視し、学習が遅れた場合に、適切なアドバイスや激励メールを送付するサービスを提供するベンダーもある^⑤。このような受講を促進する機能を活用することによって、完了率が高くなることは、菅原^④、菅原ら^⑥によっても確認されている。しかし、e ラーニングは独学で学習が行われることが想定されているため、e ラーニングシステムは、自発的に行われる学習を促進するように設計されている必要がある。この問題点を e ラーニングはまだ克服できていない。

筆者らは、今日まで e ラーニングによる学習が自発的な学習を促進できていない背景にあるのは、e ラーニングシステムや教材設計に課題があるのではなく、e ラーニング開発者が考えるインストラクショナルデザインに基づいて提供される教材が推奨する学び方（一般には、「このような方法で学習を進めてください」というマニュアルが示されている）と学習者の学習癖に何らかのズレがある場合に、学習途中で脱落したり、学習効果が低いなどといった負の効果が現れるのではないかと考えた。つまり、「処遇（指導法）」（教材設計・インストラクショナルデザイン）と学習者の「適性」（学習癖など）には交互作用があり、両者の組み合わせによって学習効果が異なり、処遇（指導法）に合致した適性を持つ学習者の学習効果は高くなり、合致しない学習者には学習効果が現れないか、現れたとしても大きな効果は見込めないのではないかとということである^⑦。

本研究では、学習者が e ラーニングで学習を進める場合、高い学習効果を得るためには、最適な時期に最適な介入が行われる必要があると考え、学習者の学習癖に焦点を当て、学習癖に関係なく学習効果が得られるように、e ラーニングで学習を進める際の初期の段階で、学習者の学習癖（タイプ）を推定し、学習者の学習癖（7 タイプ：長期完了・短期完了・短期終了・前半集中・後半集中・非習慣・無学習）に応じて学習の進め方を推定し、AI が推定した個々の学習者の学習癖（タイプ）に合わせて最適な学習方法になるように自動的に介入を行う e ラーニングシステムの開発と評価を行うことを試みた（図 1）。

学習癖（タイプ）については、筆者らが A 大学で AO・推薦入試合格者に対して行っているテスト（入学前教育 e ラーニングの難易度を決定するためにウェブ上で実施するプレースメントテスト）を受験した学習者の学習癖（タイプ）を分析した結果をもとに、学習癖（タイプ）と学習効果（本研究ではテスト得点）との関連について検討するが、このテストは入学前の高校生に対して実施するものであることから、高校までの学習で継続してきた学習癖（タイプ）が反映される可能性が高いことが推察される。

図1 本研究で開発するeラーニングシステムによる学習介入イメージ



2 方法

2015年度、2016年度および2017年度に実施したA大学の入学前教育において取得したプレースメントテスト（国語、英語、数学）の得点（テスト問題は年度を跨いでいくつかの同じ問題を使っており、経年比較が可能である）、eラーニング（自宅受講。なお、eラーニングを進めるにあたっては、学習前に進捗目安を記載したモデル学習プランを示している）の学習履歴（本研究ではeラーニングシステムに対するログイン回数とし、一日に何回ログインしたとしても最大2回までしかカウントされない）、ポストテスト（eラーニングの学習終了後に行う）のテスト得点を用いて、探索的に分類した7つの学習癖（タイプ）との関連について分析を行った⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾。

7つの学習癖（タイプ）は、まず進捗率を基準として予め決められた学習期間内に学習コンテンツをすべて完了した（長期完了：LTrf、中期完了：MTrf）か否か（短期終了未達成：STrf、前半集中未達成：Fhaf、後半集中未達成：Lhaf、非習慣：N、無学習：NS）によって分類した。さらにLTrf、MTrfのうちログイン回数30回を基準として30回以上ログインしている場合をLTrf、30回未満の場合をMTrfとした。またSTrf、Fhaf、Lhaf、N、NSでは、学習期間を前半と後半に等分し、ログイン回数10回を基準として、前後半ともにログイン回数が10回以下の場合をSTrf、前半10回以上後半10回未満の場合をFhaf、前半10回未満後半10回以上の場合をLhaf、前後半ともに10回未満の場合をN、いちどもログインしていない場合をNSに分類した（表1）。

表1 学習癖（タイプ）の分類

学習癖（タイプ）	進捗率	ログイン回数（Trf）
長期完了（LTrf）	100(%)	前後半共 30≤
中期完了（MTrf）	100	前後半共 <30
短期終了未達成（STrf）	<100	前後半共 10≤Trf
前半集中未達成（FHaf）	<100	前半 10≤Trf、後半 Trf<10
後半集中未達成（LHaf）	<100	前半 Trf<10、後半 10≤Trf
非習慣（N）	<100	前半 Trf<10、後半 Trf<10
無学習（NS）	0	いちどもログインしていない

注1) 学習期間は約2ヶ月または約3ヶ月。

注2) 学習期間のうち、約3ヶ月の学習期間の者は、前半を45日間、後半を45日間とし、約2ヶ月の学習期間の者は、前半を30日間、後半を30日間とする。

3 テスト得点と学習癖（タイプ）の関連

3-1 学習癖（タイプ）別課題進捗率

取得した3年分のデータ（2015, 2016, 2017年）の分析から、学習者の学習癖（タイプ）によってeラーニングの課題進捗率が異なることがわかった。長期完了（LTrf）と中期完了（MTrf）では、いずれも進捗率は100%であるが、課題を完了していない短期終了未達成（STrf）では、LTrfやMTrfよりも課題進捗率が20ポイント程度低下（2015年度：21.6ポイント、2016年度：19.4ポイント、2017年度：21.5ポイント）し、さらに前半集中未達成（FHaf）（2015年度：38.0ポイント、2016年度：32.0ポイント、2017年度40.9ポイント）および後半集中未達成（LHaf）（2015年度：28.3ポイント、2016年度：31.4ポイント、2017年度31.3ポイント）では、さらに進捗率の低下が大きくなり、STrfでは課された課題のうち約20%（2015年度：21.6%、2016年度：19.4%、2017年度：21.5%）が未着手だったが、FHaf（2015年度：38.0%、2016年度：32.0%、2017年度：40.9%）およびLHaf（2015年度：28.3%、2016年度：31.4%、2017年度：31.3%）では未着手の割合がさらに拡大した。また、非習慣（N）では約60%（2015年度：66.3%、2016年度：59.4%、2017年度：58.2%）が未着手であることがわかった。

表2 学習癖（タイプ）別課題進捗率

学習タイプ	2015 (年度)		2016 (年度)		2017 (年度)	
	進捗率	SD	進捗率	SD	進捗率	SD
LTrf	100.0(%)	—	100.0(%)	—	100.0(%)	—
MTrf	100.0	—	100.0	—	100.0	—
STrf	<u>78.4</u>	欠	<u>80.6</u>	16.8	<u>78.5</u>	16.7
FHaf	62.0	欠	68.0	23.2	59.1	29.3
Lhaf	71.7	欠	68.6	26.6	68.7	23.1
N	33.7	欠損	40.6	30.2	41.8	26.8
NS	—	—	—	—	—	—

注1) 進捗率は、3科目（英語・数学・国語）平均

注2) 2015年度のSDは元データが破損したため算出することができなかった。

3-2 学習癖（タイプ）とプレースメントテスト得点の関連

次に、プレースメントテスト得点最上位層（2015年度の得点上位約5%程度を基準とする）を対象とし、学習癖（タイプ）とテスト得点の関連について分析した。プレースメントテスト得点最上位層に絞って分析を行ったのは、テスト得点が高い学習者には本研究で用いた7タイプのうち顕著な傾向がみられる学習癖（タイプ）が発見できるのではないかと考えたことによる。

その結果、テスト得点最上位層（国語： ≥ 90 、英語： ≥ 74 ）のうち80%以上（2016年度の英語を除く）（2016年度：国語82.8%、英語46.1%、2017年度：国語81.8%、英語93.2%）が、LTrfとMTrfに分類されることがわかった（表3、表4、表5、表6）。これらから、プレースメントテストの得点が高いことと、eラーニングの学習期間を通して偏ることなく学習を継続し完了させること（LTrfおよびMTrfに分類）に関連があることが確認された。また、テスト得点の低下（国語 $90>$ 、英語 $74>$ ）に伴って、LTrfおよびMTrfのパーセンテージ（例外として、2017年度の国語： $90>$ 、 ≥ 80 、 $80>$ 、 ≥ 70 、2016年度の英語）も緩やかに低下する傾向がみられる。国語 $80>$ 、 ≥ 70 、英語 $65>$ 、 ≥ 55 では、約80%（2016年度：国語78.3%、英語85.6%、2017年度：国語82.4%、英語82.6%）が、LTrfまたはMTrfのいずれかに分類され、国語： $70>$ 、 ≥ 60 、英語： $55>$ 、 ≥ 45 では、2016年度は国語・英語ともに約70%（国語69.6%、英語72.9%）、2017年度は約80%（国語78.9%、英語81.6%）が、LTrfまたはMTrfのいずれかに分類されるものの、高得点者層と比較してその割合は低下する。STrf、FHaf、LHaf、Nについては、年度および得点によってばらつきがみられる（表3、表4、表5、表6）が、国語 $50>$ 、英語 $35>$ になると、Nのパーセンテージが10%を超えている（例外として2017年度の国語 $40>$ 、 ≥ 30 ）。しかし、テスト得点が低下しても、LTrfまたはMTrfのいずれかの学習癖（タイプ）に分類されるパーセンテージは漸減することはない。2016年度の国語では、テスト得点が $40>$ 、 ≥ 30 、2017年度では $30>$ に

なって初めて60%を下回る。また、英語ではテスト得点に関わらず60%を下回ることにはなかった（表3, 表4, 表5, 表6）。

表3 学習癖（タイプ）とプレースメントテスト得点の関連（国語，2016）

学習タイプ	≥ 90 N:35	90>,≥ 80 N:212	80>,≥ 70 N:291	70>,≥ 60 N:197	60>,≥ 50 N:134	50>,≥ 40 N:65	40>,≥ 30 N:26	30> N:12
LTrf	<u>57.1</u> (%)	<u>50.5</u> (%)	<u>49.8</u> (%)	<u>44.2</u> (%)	<u>43.3</u> (%)	<u>46.2</u> (%)	<u>26.9</u> (%)	<u>25.0</u> (%)
MTrf	25.7	25.0	28.5	25.4	33.6	21.5	11.5	<u>25.0</u>
Subtotal	82.8	75.5	78.3	69.6	76.9	67.7	38.4	50.0
STrf	2.9	3.8	7.6	8.1	8.2	4.6	15.4	—
FHaf	—	2.8	1.7	3.0	3.7	3.1	7.7	8.3
Lhaf	8.6	6.1	4.1	6.1	3.7	4.6	15.4	8.3
N	5.7	11.8	7.6	11.7	7.5	18.5	15.4	25.0
NS	—	—	.7	1.5	—	1.5	7.7	8.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表4 学習癖（タイプ）とプレースメントテスト得点の関連（国語，2017）

学習タイプ	≥ 90 N:44	90>,≥ 80 N:241	80>,≥ 70 N:318	70>,≥ 60 N:180	60>,≥ 50 N:126	50>,≥ 40 N:71	40>,≥ 30 N:33	30> N:36
LTrf	<u>50.0</u> (%)	<u>49.8</u> (%)	<u>35.5</u> (%)	<u>46.1</u> (%)	<u>45.2</u> (%)	<u>40.8</u> (%)	<u>30.3</u> (%)	<u>22.2</u> (%)
MTrf	31.8	32.0	<u>46.9</u>	32.8	33.3	39.4	39.4	<u>27.8</u>
Subtotal	81.8	81.8	82.4	78.9	78.5	80.2	69.7	50.0
STrf	2.3	4.6	2.8	7.2	5.6	1.4	3.0	2.8
FHaf	—	1.2	1.3	1.1	.8	1.4	3.0	—
Lhaf	9.1	5.4	6.0	5.0	11.1	5.6	15.2	13.9
N	4.5	7.0	6.3	7.8	3.2	11.3	9.1	33.3
NS	—	—	1.2	—	.8	—	—	—
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表5 学習癖（タイプ）とプレースメントテスト得点の関連（英語，2016）

学習タイプ	≥ 74 N:13	74>,≥ 65 N:44	65>,≥ 55 N:118	55>,≥ 45 N:210	45>,≥ 35 N:263	35>,≥ 25 N:205	25>,≥ 15 N:68	15> N:9
LTrf	<u>38.4</u> (%)	<u>56.8</u> (%)	<u>64.4</u> (%)	<u>44.8</u> (%)	<u>41.8</u> (%)	<u>42.0</u> (%)	<u>39.7</u> (%)	11.1(%)
MTrf	7.7	13.6	21.2	28.1	31.9	27.3	25.0	<u>66.7</u>
Subtotal	46.1	70.4	85.6	72.9	73.7	69.3	64.7	77.8
STrf	7.7	6.8	6.8	5.2	6.8	7.3	8.8	11.1
FHaf	—	2.3	.8	2.4	3.0	4.4	1.5	—
Lhaf	23.1	9.1	.8	7.6	6.5	3.4	5.9	—
N	23.1	11.4	5.9	11.0	8.7	14.6	16.2	11.1
NS	—	—	—	.9	1.1	1.0	2.9	—
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表6 学習癖（タイプ）とプレースメントテスト得点の関連（英語，2017）

学習タイプ	≥ 74 N:59	74>, ≥ 65 N:49	65>, ≥ 55 N:144	55>, ≥ 45 N:256	45>, ≥ 35 N:279	35>, ≥ 25 N:190	25>, ≥ 15 N:64	15> N:10
LTrf	<u>72.9%</u>	<u>57.1%</u>	<u>46.5%</u>	<u>45.7%</u>	<u>44.4%</u>	<u>38.4%</u>	<u>37.5%</u>	30.0%
MTrf	20.3	28.6	36.1	35.9	36.9	33.2	26.6	<u>40.0</u>
Subtotal	93.2	85.7	82.6	81.6	81.3	71.6	64.1	70.0
STrf	3.4	6.1	4.9	2.7	4.7	4.2	6.3	—
FHaf	1.7	—	1.4	—	1.4	2.1	—	10.0
Lhaf	1.7	4.1	4.2	7.4	7.2	7.9	14.1	10.0
N	—	4.1	6.2	7.8	5.4	14.2	12.5	—
NS	—	—	.7	.5	—	—	3.1	10.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

3-3 学習癖（タイプ）とテスト得点の伸びの関連

次に、プレースメントテストとポストテストの得点差（ポストテスト得点からプレースメントテスト得点を差し引いた数値）に着目し、得点差と学習癖（タイプ）との関連について検討した（本研究では、2017年度のデータのみ分析とした）。その結果、国語ではプレースメント得点よりポストテスト得点が高くなった（≥ 0）学習者の学習癖（タイプ）は、LTrf または MTrf に分類される割合が 80%以上と高くなった。一方、プレースメント得点よりポストテスト得点が低くなった（0>）学習者の学習癖は、ポストテスト得点がプレースメントテスト得点よりも 20 点を超えて低くなった学習者では、LTrf または MTrf に分類される割合は大きく低下することがわかった（表 7）（図 2）。

表7 学習癖（タイプ）とテスト得点の伸びの関連（国語，2017）

学習癖	≥ 30 N:50	30>, ≥ 20 N:81	20>, ≥ 10 N:174	10>, ≥ 0 N:264	0>, ≥ -10 N:162	-10>, ≥ -20 N:112	-20>, ≥ -30 N:51	30> N:82
LTrf	<u>56.0%</u>	<u>56.8%</u>	55.2%	<u>53.4%</u>	<u>48.1%</u>	<u>47.3%</u>	<u>29.4%</u>	26.8%
MTrf	30.0	30.9	<u>35.6</u>	36.7	35.8	34.8	37.3	<u>48.8</u>
Subtotal	86.0	87.7	90.8	90.1	83.9	82.1	66.7	75.6
STrf	2.0	7.4	3.4	2.3	3.7	5.4	3.9	6.1
FHaf	—	—	4.0	.4	.6	—	2.0	2.4
Lhaf	4.0	3.7	—	3.4	7.4	8.9	13.7	7.3
N	8.0	1.2	1.7	3.8	4.3	3.6	13.7	8.5
NS	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

また、英語ではプレースメント得点よりポストテスト得点が高くなった（≥ 0）学習者の学習癖（タイプ）は、LTrf または MTrf に分類される割合が 80%以上と高くなった。一方、プレースメント得点よりポストテスト得点が低くなった（0>）学習者の学習癖は、ポストテスト得点がプレースメントテスト得点よりも 30 点を超えて低くなった学習者では、LTrf または MTrf に分類される割合は大きく低下することがわかった（表 8）（図 3）。

図2 学習癖（タイプ）とテスト得点の伸びの関連（国語，2017）

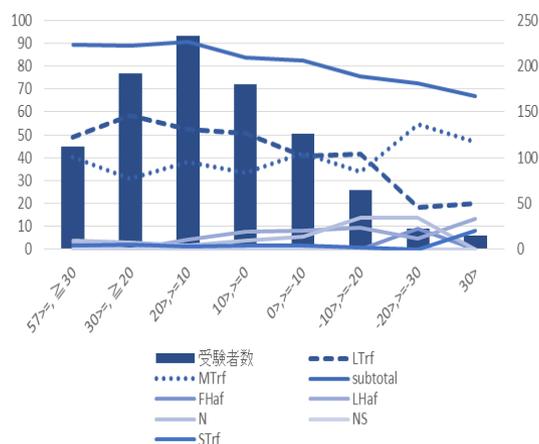


表8 テスト得点の伸びと学習癖の関連（英語，2017）

学習癖	≥ 30 N:112	30>, ≥ 20 N:192	20>, ≥ 10 N:233	10>, ≥ 0 N:180	0>, ≥ -10 N:126	-10>, ≥ -20 N:65	-20>, ≥ -30 N:22	30> N:15
LTrf	<u>49.1</u> (%)	<u>58.3</u> (%)	<u>52.4</u> (%)	<u>50.6</u> (%)	<u>40.5</u> (%)	<u>41.5</u> (%)	<u>18.2</u> (%)	20.0(%)
MTrf	40.2	30.7	38.2	33.3	42.1	33.8	54.5	<u>46.7</u>
Subtotal	89.3	89.0	90.6	83.9	82.6	75.3	72.7	66.7
STrf	3.6	4.7	3.4	3.9	4.0	1.5	—	20.0
Fhaf	.9	3.1	—	.5	—	—	9.1	—
Lhaf	2.7	—	4.3	7.8	7.9	9.2	4.5	13.3
N	3.6	3.1	1.7	3.9	5.6	13.8	13.6	—
NS	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注1) テスト得点の伸びは，ポストテスト得点からプレテスト得点を差し引いた値

図3 学習癖（タイプ）とテスト得点の伸びの関連（英語，2017）



4 考察

本研究は、eラーニングで学習する学習者の完了率が低いのは、「処遇（指導法）」（教材設計・インストラクショナルデザイン）と学習者の「適性」（学習癖など）には交互作用があり、両者の組み合わせによって学習効果が異なり、「処遇（指導法）」（教材設計・インストラクショナルデザイン）に合致した適性を持つ学習者の学習効果は高くなり、合致しない学習者には学習効果が現れないか、現れたとしても大きな効果は見込めないのではないかと考え分析を進めてきた。

その結果、プレースメントテスト得点最上位層（本研究では、国語 ≥ 90 、英語 ≥ 74 ）では、80%以上（例外として2016年度の英語）がLTrfまたはMTrfの学習癖（タイプ）の学習者であることがわかった。プレースメントテスト得点が低下してもLTrfまたはMTrfの学習癖（タイプ）の学習者のパーセンテージは徐々に低下するが傾向が大きく変化することはなく、LTrfまたはMTrf以外の学習癖（タイプ）のパーセンテージが漸増することはない。

また、eラーニングで学習を完了した後に実施するポストテスト得点の伸び（ポストテスト得点－プレースメント得点）が大きい学習者は、LTrfまたはMTrfの学習癖（タイプ）に分類されることがわかった。しかし、学習期間中偏ることなく学習を進めている（LTrfまたはMTrf）のは、テスト得点の伸びが大きい学習者に限られるわけではなく、テスト得点の伸びが0>になった学習者でも65%以上は、学習期間中偏ることなく学習を進めている（ログインしている）ことがわかった。

5 まとめ

本研究では、2015年以降蓄積してきたプレースメントテスト得点と学習癖（タイプ）を分析することによって、得点最上位層の学習癖（タイプ）のバリエーションを抽出することができると考えた。そして、分析から得られた学習癖（タイプ）の同定ポイントで個々の学習者の学習癖（タイプ）をAIが推定し、その後の学習では学習癖（タイプ）に合わせて教材提示や各種の学習支援（例えば、現在のeラーニングシステムでも利用されている、学習が遅れ気味な学習者に対するメール配信など）を自動的に行うラーニングシステムの開発を想定していた。

しかし、データを分析していく過程で得点最上位層に特徴的だと考えたLTrfまたはMTrfに分類される学習癖（タイプ）の割合が、プレースメントテストの得点が低下しても予想していた以上に低下せず、テスト得点が大幅に低下してようやくLTrfまたはMTrfが漸減するという結果になった。このことから、得点最上位層に特徴的だと考えたLTrfまたはMTrfに分類される学習癖（タイプ）をAIが推定するシステムを構築することができず、他の学習癖（タイプ）の学習者に対して最適化された学習方法を自動的に提供し、学習を支援するシステムを構築することができなかった。

本研究では、システムに対するログイン回数（学習期間を通じてログイン履歴の傾向）から学習癖（タイプ）を判断しようとしたが、学習科目に関わらずほぼすべての得点分類においてLTrfまたはMTrfの学習癖（タイプ）が圧倒的に多くみられたことから、ログイン回数で学習癖（タイプ）を同定することは困難であることが推測される。この場合、ログイン回数で学習癖（タイプ）を推定することは困難で、例えばログイン時からセッションが切れるまでの学習時間を一日毎に蓄積し、学習期間中に行われた学習時間の分布から学習癖（タイプ）を推定するなど、学習癖（タイプ）推定のための基データ蓄積の方法を再考する必要があることが示唆された。

ここまでの検討より、学習癖（タイプ）推定のための基データの蓄積方法を再考し、再度学習癖（タイプ）同定を行い次の研究に繋げていきたい。

【参考文献】

- (1) 先進学習基盤協議会（2003）eラーニングが創る近未来教育－最新eラーニング実践事例集－。オーム社
- (2) 菅原良（2017）eラーニングにおける学びと学習タイプの適性処遇交互作用に関する考察～「eラーニングはなぜ学ぶ行為を満足させることができないのか」への言承～. 国際ICT利用研究学会論文誌, 1(1) : 16-22

- (3) 日本イーラーニングコンソシアム (2019) 修了率.
<https://www.elc.or.jp/keyword/detail/id=115>(accessed 2019.01.10)
- (4) 菅原良 (2017) AO・推薦入試合格者の学力推移と学習傾向ー入学前教育におけるプレースメントテスト及び修了テストの統計分析からー. 明星ー明星大学明星教育センター研究紀要, 7:49-56
- (5) 菅原良ほか (2017) AO・推薦入試合格者の学習習慣の改善と学力向上を目的としたeラーニングの活用. 日本教育工学会研究会報告集, 17-1, 403-406
- (6) 菅原良 (2020) 入学前教育におけるプレースメントテストの信頼性とAO・推薦入試合格者の学力推移ー2015～2018年度入学者のテストスコアの統計分析からー. 明星ー明星大学明星教育センター研究紀要, 10:45-52
- (7) 菅原良, 奥原俊, 福山佑樹, 佐藤喜一 “「eラーニングにおける学習者の学習癖とテスト得点に関する探索的研究”, 日本教育工学会研究報告集, 19-1, pp.143-146, 2019

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
<研究発表(国内)> eラーニングシステムを活用した入学前教育におけるプレ・ポストテスト得点にみる学習傾向	教育システム情報学会研究会, 千歳市民文化センター	2019.7
eラーニングにおける成績中上位得点者の学習癖とテスト得点に関する探索的研究	2019 PCカンファレンス, 甲南大学	2019.8
<研究発表(国際会議)> Study about the Aptitude-treatment interaction between learning using the e-learning system and learning type of learner	2020 The 7th International Conference on Education and Psychological Sciences, Don A University, Da Nang, Vietnam	2020.1
Exploratory Study on Correlations between Students' Characteristics and Effects in the Case of Online Learning on University Students	The 2nd International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication, Takakura Hotel Fukuoka, Fukuoka, Japan	2020.2
Exploratory Study on Learning Habits and Test Scores of Top Scorers in e-Learning	9th International Congress on Advanced Applied Informatics(AAI), 9th International Conference on Learning Technologies and Learning Environments (LTLE2020), Online Congress, Japan	2020.9 (エントリー中)
<論文誌(海外)> Study about the aptitude-treatment interaction between learning using the e-learning system and learning type of learner	International Journal of Information and Education Technology, Vol.10, No.7, 488-493	2020.5