



## Abstract

In this study, we applied both WBT materials with static contents consisting of texts and figures with dynamic contents consisting of texts, sounds, figures, and animations as a learning aid in the class where the students do not use computers but paper textbook as a main teaching material. Neither material has difference in the order of units, method of explication, example problem, practice exercise, and explication of the exercise. With applying these two kinds of WBT material with static/dynamic contents in the class and having the student freely use the materials, we compared which material the students use as a learning aid, conducted questionnaire survey, and studied the relation between the actual number of use and individual character. As the results, it was found that more students preferred the static contents than the dynamic contents and that there was a tendency that those students tend to be more techno-centered used less WBT materials with both static and dynamic contents.

[ キーワード ] 教材情報システム、WBT教材、個人特性、テクノストレス症候群、テクノ依存症

# 静的および動的に表示するWBT教材の利用状況と 学習者の個人特性との関係

## Relation between learner's individual characteristics and use state of WBT teaching materials which displayed dynamically and statically

広瀬啓雄 (諏訪東京理科大学経営情報学部 助教授)

市川 博 (産能短期大学能率科 助教授)

山本芳人 (東京理科大学理学部 助教授)

1. はじめに
2. 本研究でとり上げたパソコン操作に関連する個人特性
3. 実験で使用したWBT教材の概要
4. 2つの補助教材の適用実験
5. まとめと今後の課題

### 1 はじめに

近年の急速なICT(Information Communication Technology)の進歩により、社会にコンピュータ機器が広く浸透した。文部科学省の平成17年度学校における情報教育の実態などに関する調査結果[1]によると、小学校から高等学校のコンピュータ教室のLAN整備率は全体で96.6%、普通教室のLAN整備率は50.6%と着々と増加しており、教育現場にパソコンが広く取り入れられ、ネットワークも整備されていることがわかる。また、WBT(Web-Based Training)技術を駆使した学習コンテンツも数多く開発され、広く活用され始めている。WBTに求められる機能は教育現場によって多様化していて、紙ベースの教科書の代わりにWBTを使用する場合や、通常の授業の補助教材としてWBTを使用するなど様々な方法があり、数多くの成功事例が報告されている(例えば[2])。これより、今後WBTを中心としたパソコンを使ったe-Learningは、様々な教育現場でますます普及することが予想される。

1989年から短期大学・大学でコンピュータリテラシー関連やプログラミング関連の演習や講義を担当し、多くの教材を電子化し授業で適用してきた。これらの経験から、電子メディアで配付された資料をプリントアウトして読む学生やディスプレイを長時間見続けたがらない学生、紙と鉛筆なら集中して思考できるがディスプレイとキーボードの場合、集中力が低下すると訴える学生など、電子メディアを好まない学生が存在する。また、音声や動画などマルチメディアを駆使した教材を提示しても、自習するのであれば教材が読み上げる説明文を聞くより、文章を自分のペースで繰り返し読む方が理解しやすいと訴える学生もいる。このように多様な個人特性を持ち合わせている学生に対して、適切な教育

のメディアは何だろうか。現在、クラスを少人数にして、出来るだけ個別に学習者に対応する教育法が実践されつつある。これは、画一化された教材を集団で利用する学習でなく、教授者が教材や教授法を学習者に応じて個別に対応することにより、学習効果を向上させる事例である。e-Learningにおいても、クラスに画一化された教材を学習者全員に適用するのではなく、与えられた教材により教育効果が上がる学生と教育効果があまり上がらない学生の個人特性を考慮して、個別に教材を提示することは重要なことである。これに関連する基礎研究として、プログラミング演習とHTML演習に関する授業の補助教材として、文字と図で構成されたWBTを適用し、パソコン操作の苦手意識によりWBT教材の利用頻度が異なることを示した研究[3]がある。この研究で使用したWBT教材はHTMLで記述した文字と図による1種類のコンテンツであった。また、コンピュータを使って演習をしながら学習する科目に、コンピュータを使って学習する教材を与えるため、パソコン操作に苦手意識を持っている学習者は、パソコン操作を伴う科目の興味関心が薄いのが原因で、WBT教材を使う頻度が低かった可能性がある。

本研究では、文字と図をHTMLで記述されたWBT教材を静的コンテンツ、説明のためのナレーションや動画などマルチメディアを取り入れFlashなどで記述されたWBT教材を動的コンテンツと定義する。本研究の目的は、メイン教材として紙ベースの教科書を使用しパソコンに関連しない授業を研究の対象とし、同じ内容の静的コンテンツと動的コンテンツを補助教材として適用したとき、学習者は静的コンテンツと動的コンテンツのどちらを利用するか比較する。また、個人特性により学習しやすい教材に関連があるか、実際に補助教材を利用した回数と関連があるかを調査することである。

この結果はWBT教材を設計・作成する際に、コンテンツを動的に表示するか静的に表示するかを判断する基礎データとなる。また、教育する者が学習者の個人特性に合わせて教材を提供するための基礎データとなりうる。

## 2 本研究で取り上げたパソコン操作に関連する個人特性

過去の研究[4][5][6][7]によりパソコン操作に影響を与えることが報告されている、次の個人特性を取り扱った。

### 2-1 パソコン操作に関する苦手意識

パソコンを操作するとき、または操作しなければならない状態になったとき、パソコンに対して嫌悪感を持ってしまうことがある。また、過去の失敗経験により、失敗してしまうことの恐怖感・嫌悪感からパソコンから遠ざかるように意識を働かすことがある。このような意識をパソコン操作に関する苦手意識として、苦手意識を持っているか否かを判別する質問紙[4]により判別する。9問の質問で、苦手意識ありの指標を示すスコアが0～6は苦手意識なし、7～9は苦手意識ありと分類する。

### 2-2 行動/状態志向性

行動志向とは、意志決定をした行為が、その意志が実現された未来の状態と実現されていないその時点の状態のギャップを埋めるために、どのような行動やプランが可能かに注目する認知活動である。状態志向とは当人の現在、過去、未来における状態に注目する認知活動である。行動志向と状態志向を2つの型の個人特性と考え、失敗・意志決定・実行に関する3つの尺度で分類される[8]。例えば、失敗の尺度で行動志向と分類される人は、失敗したときに次にやるべきことを早めに見つけられる人で、状態志向に分類される人はなかなか失敗から抜け出せずにいる人である。質問紙ACS-90( Action Control Scale 90 [8])により、行動志向と中間型と状態志向に分類できる。ACS-90には3つの尺度に12問ずつの

質問があり、行動志向性を示すスコアが8～12は行動志向、6～7は中間型、0～5は状態志向と分類する。

### 2-3 リスク志向性

リスク志向性とは、どれだけリスク(=不確定要素)の可能性を求めたり、逆にリスクを避け安全性を求めたりするかの度合いである[9]。期待される利益は大きい、その分リスクも大きい場合は、リスクにあえて挑戦する人や可能性を重視した意志決定や行動する人をリスク追求型、期待される利益を小さくても、リスクを避け、安全策をとる意志決定や行動する人をリスク回避型と呼び、質問紙"Lopesのくじ"[9]により分類できる。15問の質問のうちリスク志向を判別する設問が8問あり、そのスコアが5～8はリスク志向型、0～4はリスク回避型と分類する。

### 2-4 テクノストレス症候群

テクノストレス症候群とはコンピュータ作業に従事する人に共通してみられる心身の病理現象について名付けた造語で、テクノ依存症とテクノ不安症に大別できる。テクノ依存症とは、中毒的にコンピュータ作業に没頭することで、人間的な感性が乏しくなり、人とのコミュニケーションが下手な人間性を作り出す病態を指す。テクノ不安症とは、コンピュータ操作に関する知識や能力の不足によって生じる不安感が原因となり、コンピュータ忌避という精神状態を作り上げ、鬱病、神経症へと繋がってしまう病態をさす。パソコンが広く普及した現在は、コンピュータ作業に従事しない人でも症状が見られ、26問からなる質問紙により判定できる[10]。テクノ依存症を判別する質問が16問で各問0～2点で計算し、スコアが17～32はテクノ依存症の可能性が高い、8～16は中間型、0～7はテクノ依存症の可能性が低いと分類する。テクノ不安症を判別する質問は10問で各問0～2点で計算し、スコアが11～20はテクノ不安症の可能性が高い、4～10は中間型、0～3はテクノ不安症の可能性が低いと分類する。テクノストレス症候群は個人特性でないが、パソコンなどの情報通信機器に対するストレスによりWBT教材を使用しながらない可能性があると考え、本研究に取り入れた。

## 3. 実験で使用したWBT教材の概要

実験には、メイン教材として紙ベースの教科書を使い、SPI(Synthetic Personality Inventory)に必要な、基礎的な数理の扱いを習得する授業の補助教材として、メイン教材の教科書で学習した内容を復習し学習内容が定着することを目的とした、静的コンテンツのWBT教材と、動的コンテンツのWBT教材を作成した。いずれの教材もインターネットに接続されたWWWサーバで配信し、学習者は、学内だけでなくインターネットに接続できる環境があれば、自由に教材にアクセスできる。本研究で被験者となった短期大学生は、入学時に全員がノートPCを購入し、ノートPCの基本的な利用方法は習得済みで、授業や私生活でノートPCを活用している。どちらの教材の利用方法も、第1回目の授業で実際にノートPCを用いて学習の進め方を説明し、全員が両方の教材を利用できるスキルを習得している。

静的コンテンツと動的コンテンツのWBT教材いずれも、目次の構成、説明で使用する題材及び例題、練習問題、練習問題の解説は同じ内容である。2つのコンテンツの違いは、以下の通りである。静的コンテンツのWBT教材は、文字と図により構成され、左側フレームに学習する内容の目次が、右側のフレームに学習する内容が文字と図で表示される。また、「BACK」「NEXT」ボタンにより、前後のページに容易に移動できる。静的コンテンツのWBT教材の損益算に関する項目で、販売額の計算を解説しているページの表示例を図-1に示す。動的コンテンツは文字、図、音声、動画によるWBT教材で、動画を使った解説

のウィンドウサイズを固定する必要があるので、学習する内容の目次画面と、学習する内容の2画面構成である。学習する内容を表示する画面では、音声による解説が40秒前後の説明の区切りごとに、容易に聞き直すことが出来るように、「再度ボタン」を備え、学習者の理解のスピードに合わせて学習を進める仕組みが備わっている。動的コンテンツのWBT教材の目次画面を図-2に、損益算に関する項目で販売額の計算を解説しているページの表示例を図-3に示す。

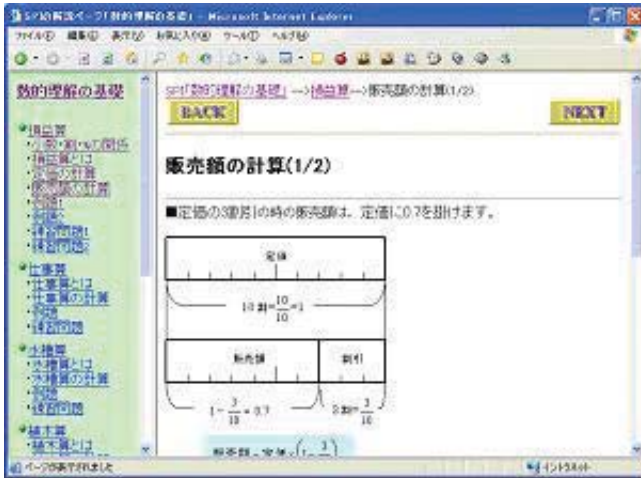


図-1 静的コンテンツのWBT教材



図-2 動的コンテンツのWBT教材のメニュー画面



図-3 動的コンテンツのWBT教材

## 4. 2つの補助教材の適用実験

---

### 4-1 実験目的

パソコンに関連しない紙ベースの教科書を利用している授業に、解説の内容、例題や練習問題など同じ内容が掲載された、静的コンテンツのWBT教材と動的コンテンツのWBT教材を補助教材として適用し学習者に自由に利用してもらう。このとき、学習者が好むコンテンツに差異があるか、また、それぞれのWBT教材利用回数と個人特性に関連があるか調べる。

### 4-2 実験方法

#### (1) 被験者

短期大学1年生44名で、授業や私生活でパソコンを活用するスキルを得るために、入学時に全員がノートPCを購入する。被験者は4月から必修科目の実習を履修し、5月中旬までに実験に使用する補助教材を利用するためのパソコン操作方法は習得済みである。

#### (2) 実験を行った授業の概要

実験を行った授業は、コンピュータ操作とは関連のない授業で、メイン教材として紙ベースの教科書を使いSPIに必要な基礎的な数理の扱いを習得するための授業である。1年前期に行い専門基礎科目として週に1コマ配置している選択科目である。授業の内容は、4月から5月中旬までは、オリエンテーションと、小数と分数の計算や方程式の解法など基礎的な計算を学習し、5月中旬から7月下旬まで実際にSPIに出題される単元を学習する。この授業の評価は、授業中の演習や小テストを40%、定期試験を60%の割合で採点し、SPIの単元に入ってから、復習テストと称して前回授業の最初に前回学習した内容を理解しているか評価するミニテストを行った。

#### (3) 手順

被験者全員に2章で述べたコンピュータ操作に関連する個人特性を計るための質問紙による調査を行った。5月中旬SPIの単元に入る前に、静的コンテンツのWBT教材と動的コンテンツのWBT教材の利用方法に関して、ノートPCを利用して教授し学習内容の復習に有効であることを伝えた。WBT教材を使用するか否かは任意で成績評価に利用しない。つまりWBT教材を使用するのはあくまでも個人の意志であることも説明した。また、被験者がWBT教材を利用した回数は、Webサーバに自作のプログラムを組み込んで収集・集計した。

講義の最終回に、「主にどちらのWBT教材を使用して家庭学習をしましたか?」の問に対して、静的コンテンツの教材、動的コンテンツの教材、両方の教材、どちらも使用しなかった、の4択で答えるアンケート調査を行った。

### 4-3 実験結果と考察

#### (1) 静的コンテンツと動的コンテンツの利用回数

補助教材を提示した5月中旬から7月下旬の定期試験までのWBT教材の利用回数は表-1、図-4の通りである。ここでのWBT教材利用回数は、WBT教材の1小項目を参照した回数を意味する。静的コンテンツと動的コンテンツの章立てと項目は対応しているので、両コンテンツ間で回数の重みは同じである。静的コンテンツ、動的コンテンツおよび利用回数合計の分布は、標準偏差が大きく学習者により利用回数に偏りがある点はコンピュータに関連する授業を題材にした先の研究結果[3]と同じになった。静的コンテンツと動的コンテンツのWBT教材利用回数を、一対の標本による平均値のt検定をした結果、有

意水準1%未満(  $p=0.008$  )で有意となった。これより、今回の授業に適用した補助教材は、静的コンテンツのほうが学習者に多く利用されたことになる。この理由は、学習者が授業時間以外に主に復習に利用する補助教材は、文字ベースで素早く前後のページを見渡せることが利用者にとって有用で、動的教材のようにある程度時間をかけて説明を聞かなくては、学習したいところに進めない教材は敬遠されたと考えられる。つまり、学習者が主に復習のために利用するWBT教材は、学習者にとって必要な箇所を表示できる静的コンテンツが有用である。

表-1 コンテンツ別の補助教材利用回数(  $n=44$  )

	平均	標準偏差	メジアン
静的コンテンツ利用回数	38.23	65.67	5.00
動的コンテンツ利用回数	8.64	16.94	2.00
両方のWBT利用回数	46.86	65.45	15.00

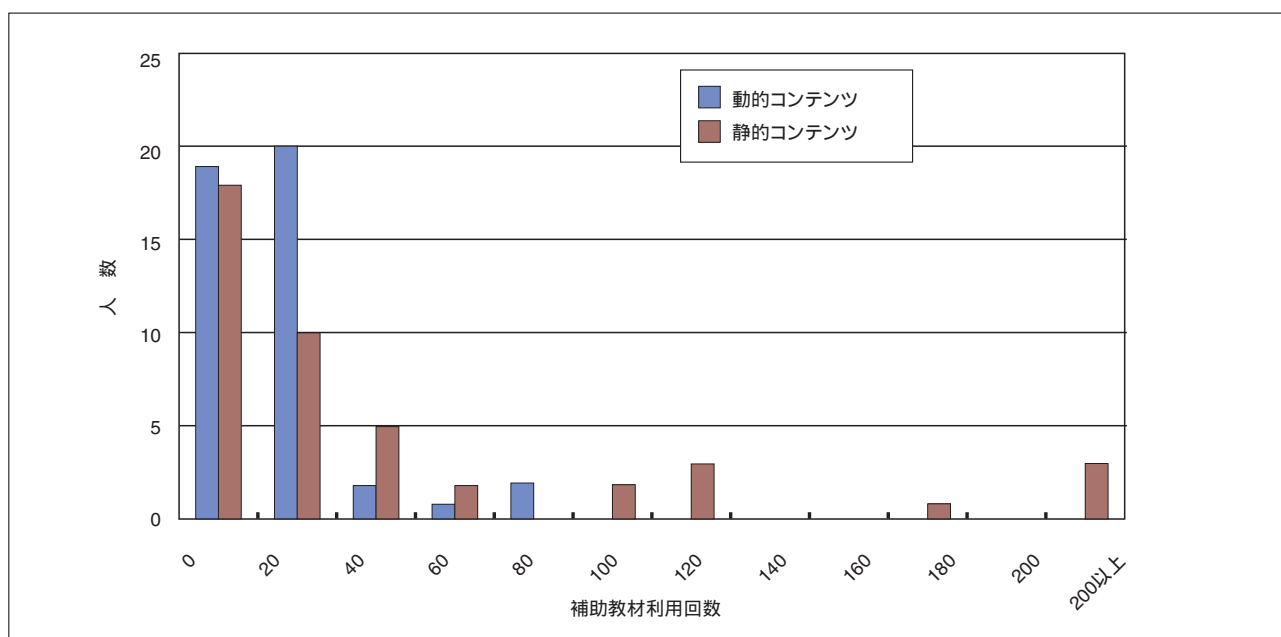


図-4 WBT教材利用回数の度数分布グラフ

## (2) アンケート結果と個人特性の関連

表-2はWBT教材のどちらを使用して授業時間以外に学習したかのアンケート調査の結果、選択した項目でグループ分けし、グループごとの各個人特性のスコアの平均値である。それぞれの個人特性ごとに、1元配置の分散分析を行ったが、テクノストレス症候群のテクノ依存症のスコアの平均値が異なる可能性が高いことがわかった(  $p=0.078$  )。テクノ依存症に着目し、アンケートによる学習に利用した教材とテクノ依存症の傾向で分類した人数の違いを図-5に示す。テクノ依存症のスコアが17以上は、テクノ依存症の可能性が高いことを意味する。今回実験を行ったクラスでは、44人中9人がテクノ依存症の可能性が高いグループに属すが、このうち8名は、「どちらの教材も利用しない」と答えた。

現代のテクノ依存症傾向の類型化を探索した研究 [11]によると、現代のテクノ依存症は、(Ⅰ)コンピュータ環境内での交流への耽溺、(Ⅱ)コンピュータ環境から日常環境への切り替えの困難さ、(Ⅲ)コンピュータ作業への中毒的な没頭、(Ⅳ)コンピュータ以外のことへの興味の希薄さ、(Ⅴ)合理性への極端な要求、(Ⅵ)協調性の希薄さ、の6つの特徴因子に分類される。本研究において、テクノ依存症的傾向が強い学習者の9名中8名が「どちらも使用しなかった」と答えた理由として、特徴因子(Ⅳ)の「コンピュータ以外のことに関して興味が希薄」により、自分の興味のない授業なのでWBT教材を利用しない。また、特徴因子(Ⅰ)の「コンピュータ環境への耽溺」により、教員が行う授業になじめない。特徴因子(Ⅲ)の「コンピュータ作業への中毒的な没頭」により、インターネット利用やゲームなど趣味や娯楽的なコンピュータ操作に没頭し、補助教材を使って学習しないなどが考えられる。つまり、パソコン操作に没頭しているテクノ依存症の傾向が高い学生は、パソコンを活用するWBT教材であっても補助教材として利用しないことになる。教授者はテクノ依存症の傾向が強い学習者に対して、パソコンに興味があるから利用すると思われるWBT教材を与えるのではなく、学習の動機付けを行うための何らかのケアをすることは有用であるといえる。

表-2 アンケート調査による教材の好みと個人特性のスコア(n=44)

選択教材 人数	人数	苦手意識	テクノストレス		行動/状態志向性			リスク志向
			依存症	不安症	失敗	意志決定	実行	
静的コンテンツ	16	2.25	13.38	8.56	3.94	5.25	9.00	3.44
動的コンテンツ	4	1.75	12.00	9.00	4.00	5.75	8.75	3.50
両方を使用した	3	1.33	14.67	6.67	5.67	7.00	10.33	3.00
どちらも使用せず	21	2.14	16.29	10.86	4.24	6.24	8.10	3.33
全体の平均値		2.09	14.73	9.57	4.20	5.89	8.64	3.36
全体の標準偏差		1.39	4.11	4.00	2.29	2.29	2.10	1.56
スコアの最大値		9.00	32.00	20.00	12.00	12.00	12.00	9.00
一元配置分散分析p値		0.728	0.078	0.183	0.701	0.499	0.286	0.973

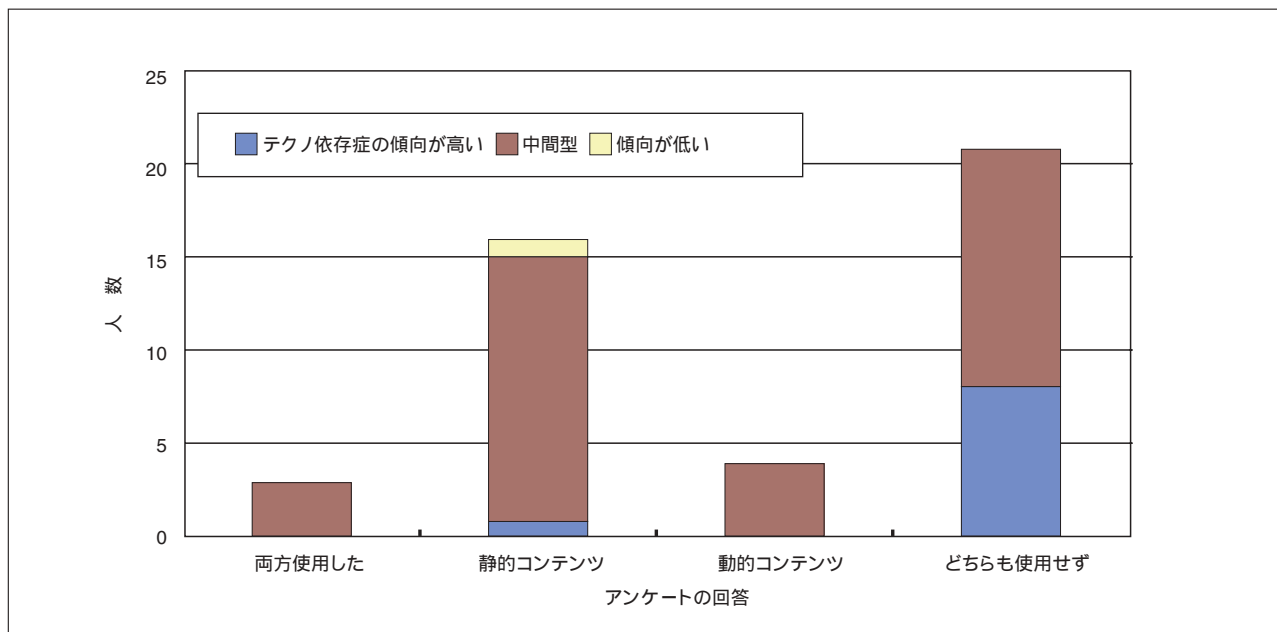


図-5 アンケートによる学習に利用した教材とテクノ依存症の傾向



### (3) WBT教材利用回数と個人特性の関連

表-3は、WBT教材利用回数のメジアンを基準に利用回数が少ない群と多い群にわけ、2群間で各個人特性のスコアの平均値に有意差があるかを調べるt検定を行った結果である。これより、テクノ依存症の平均値は、有意水準5%未満( $p=0.048$ )で有意となった。

テクノ依存症のスコアが高い学習者は補助教材としてWBT教材を使用しないことになり、4-3(2)のアンケート結果と個人特性の関連の考察を裏付けることになった。

表-3 個人特性スコアの平均値とt検定のp値(両側) (n=44)

個人特性	利用回数が少ない群の平均値	利用回数が多い群の平均値	p値
苦手意識	2.32	1.86	0.285
テクノ依存症	16.14	13.32	0.021*
テクノ不安症	9.55	9.59	0.970
行動/状態志向性 失敗	4.46	3.96	0.475
行動/状態志向性 意志決定	6.05	5.73	0.651
行動/状態志向性 実行	8.86	8.41	0.480
リスク志向	3.55	3.18	0.445

## 5. まとめと今後の課題

本研究は、パソコンに関連しないSPIに必要な基礎的な数理の扱いを習得する科目に、文字と図で構成される静的コンテンツのWBT教材と、文字・音声・図・動画で構成される動的コンテンツのWBT教材を適用し、学習者に自由に利用させる実験により次のことがわかった。

復習を目的とする補助教材として、静的コンテンツと動的コンテンツのWBT教材を与えると、多くの学習者は静的コンテンツを使う。

テクノ依存症的傾向が強い学習者は、補助教材として動的コンテンツと静的コンテンツのWBT教材を与えても利用しない傾向がある。

経験的な推測であるが、WBT教材作成者は作成に手間のかかる動的なコンテンツは、静的なコンテンツより効果が高いと思いこんでいることが多い。WBT教材を作成する手間を考えると、動的コンテンツは静的コンテンツの何倍も作成のコストがかかるし、常に新しい技術が開発され、それを取り入れるのだから、動的なコンテンツは静的なコンテンツより多くの学習効果を期待できると思いこんでしまうことは致し方ないだろう。しかし、今回は、アンケート調査でも実際の利用回数でも、動的コンテンツより静的コンテンツのほうが支持された。動的コンテンツのほうが教育に適している場面もあるだろうが、適用場面や分野などについて今一度考える必要があることを提案したい。

今後の課題として、今回は授業時間外の学習の意味・方法が理解できている短大生を対象にしたが、授業時間外の学習の仕方が確立されていない小学生を対象にすると、動的コンテンツと静的コンテンツの好みは別な物になるかもしれない。より年齢層の広い学習者を対象に、実験進めていく必要がある。

---

## 【参考文献】

- [ 1 ] 文部科学省 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果(2006) : 文部科学省 ,  
URL=[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/18/07/06072407.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/07/06072407.htm)
- [ 2 ] 國宗永佳, ほか5名 (2005) : 信州大学インターネット大学院の現状と評価, 教育システム情報学会誌, Vol.22 No.4 ,  
pp.264-271
- [ 3 ] 広瀬啓雄, 山本芳人(2004) : 補助教材としてのWBTの利用回数とパソコン操作に関する個人特性の関連 . 日本  
教育工学会論文誌, Vol.28 No.2 , pp.141-147
- [ 4 ] HIROSE, Hiroo and NANBA, Kazuaki (2004) : Feature of People who are Uncomfortable with Personal  
Computer Operation, AACE SITE 2004 in Atlanta , Proceedings: 1178-1183
- [ 5 ] 山路学, 難波和明, 小橋康章(2000) : 個人的特性をはかる指標の検討 - 燃え尽き症候群, リスク志向性, 行動/  
状態志向性 - ", 経営情報学会2000年春季全国研究発表大会予稿集, pp.166-169
- [ 6 ] 広瀬啓雄, 難波和明, 呉邦信(2004) : 個人特性を考慮したオンラインマニュアルの問題点とウェブマニュアルに  
よる改善案, 教育システム情報学会誌 Vol.21 No.3 , pp.265-276
- [ 7 ] 加藤由樹, 難波和明(2000) : 問題の重要度が意思決定プロセスに与える影響に関する研究 - 個人差による違いの  
分析 - "経営情報学会2000年春季全国研究発表大会予稿集, pp.290-292
- [ 8 ] Kuhl,J, Beckmann,J (1993) : Jolition and personality , Gottingen Hogrefe
- [ 9 ] Lopes, L.L (1987) : Between Hope and Fear-The Psychology of Lisk , Advances in Experimental Social  
Psychogy , vol.20 , pp.255-295
- [ 10 ] 春日伸予(1997) : テクノストレス症候群について, 電子情報通信学会誌, Vol.80, No.3 , pp.240-243
- [ 11 ] 春日伸予(1999) : 現代社会におけるテクノ依存症傾向の類型化の試み, 心身医学, 第39巻第5号 , pp.349-354