慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	ファーストフード店における従業員に適した電子マニュアルに関する一考察
Sub Title	An adaptive digital manual to users level in fast-food shops
Author	谷口, 亜実(Taniguchi, Ami) 砂原, 秀樹(Sunahara, Hideki)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2012
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	本研究では、ファーストフード店において短期間で初心者を熟練者へと育てることのできる方法として、熟練者のコツをマニュアルに表示することが効果的であると仮定し、考察を行った。 ファーストフード店は作業内容の理解や作業技術の向上が急務である。また熟練者は経験から得た知識を所持しているため商品の見栄えを保ちつつ効率よく商品を作ることができる。この熟練者の経験から得た知識を本研究ではコツと定義し、技術伝承で使用されるマニュアルへコツをあらかじめ表示することは、初心者の習熟効率の向上に資することができると考えた。 まずマニュアルにコツを表示する実験を行った。その結果、初心者も見栄えの良い商品を短時間で作ることに成功したが、コツの表示は従業員の熟練度や行動傾向に対応して、内容や量を選択し表示すべきであることが明らかになった。そこで従業員の行動傾向によりコツの表示が変化する仕組みを作ることは効果的であると考え、プロトタイプを作成したプロトタイプによる評価の結果、従業員の行動傾向はリアルタイムで判断する方が好ましいことが確認された。これらの知見を活用することで、電子マニュアルを利用したファーストフード店における環境の向上が期待される。
Notes	修士学位論文. 2012年度メディアデザイン学 第241号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002012-0241

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2012年度（平成24年度）

ファーストフード店における
従業員に適した電子マニュアルに関する一考察

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

谷口　亜実

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に
修士 (メディアデザイン学) 授与の要件として提出した修士論文である。

谷口　亜実

審査委員：

砂原 秀樹 教授　　(主査)
大川 恵子 教授　　(副査)
徳久 悟 特任講師　(副査)

修士論文 2012年度（平成24年度）

ファーストフード店における
従業員に適した電子マニュアルに関する一考察

論文要旨

本研究では、ファーストフード店において短期間で初心者を熟練者へと育てることのできる方法として、熟練者のコツをマニュアルに表示することが効果的であると仮定し、考察を行った。

ファーストフード店は作業内容の理解や作業技術の向上が急務である。また熟練者は経験から得た知識を所持しているため商品の見栄えを保ちつつ効率よく商品を作ることができる。この熟練者の経験から得た知識を本研究ではコツと定義し、技術伝承で使用されるマニュアルへコツをあらかじめ表示することは、初心者の習熟効率の向上に資することができると考えた。

まずマニュアルにコツを表示する実験を行った。その結果、初心者も見栄えの良い商品を短時間で作ることに成功したが、コツの表示は従業員の熟練度や行動傾向に対応して、内容や量を選択し表示すべきであることが明らかになった。そこで従業員の行動傾向によりコツの表示が変化する仕組みを作ることは効 果的であると考え、プロトタイプを作成したプロトタイプによる評価の結果、従業員の行動傾向はリアルタイムで判断する方が好ましいことが確認された。これらの知見を活用することで、電子マニュアルを利用したファーストフード店における環境の向上が期待される。

キーワード：

ファーストフード , マニュアル, 電子化 , 情報の選別 , コツ , ビジュアライズ

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

谷口　亜実

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2012

An Adaptive Digital Manual to Users Level in Fast-Food Shops

Summary

This research focuses on educating fast-food shop beginner staffs in a short time by inserting tips created by experts into manuals.

In a fast-food shop, it is an urgent need for workers to improve and understand the job. Also, the experts contribute the speed and quality of the task and products because they learned through additional directives from their experiences. In this paper, these additional know-hows are defined as " tips ", and they are considered important significantly to improve beginners ' capabilities. By indicating tips on manuals, not just passing on tips, but knowledge that is gained only by experience can also be passed on, which can improve the efficiency of learning.

The pre-test did prove that beginners were able to create high-quality products in a short time with the help of the tips, but also proved that the tips indicated in the manuals should be adapted to the knowledge of the reader. A prototype was created from this observation. After using this prototype and evaluating the results, it was found out that the tendency of actions of the workers should be judged real-time instead of beforehand. From this result, it can be said that the environment of fast-food shops will improve by using electronic manuals.

Keywords:

Fast-Food , Manual , Electronic Technologies, Information Sort and Predict, Tips, Visualise

Graduate School of Media Design, Keio University

Ami Taniguchi

目　　次

第 1 章　序論 **1**

第 2 章　ファーストフード店の現状と問題 **3**

2.1. 現場の特徴 3

2.2. 現場における問題点 4

2.3. 初心者と熟練者の違い 5

2.4. 熟練者が持つコツ 6

2.5. 現在のコツの伝承方法 7

第 3 章　関連研究 **8**

3.1. マニュアルの現状 8

3.1.1　マニュアルが持つ問題 8

3.1.2　マニュアルの電子化 9

3.1.3　ANA が使用する電子マニュアルの考察 10

3.2. コツの共有 12

3.2.1　コツの共有における有用性 12

3.2.2　コツの共有システムに関する先行研究 12

第 4 章　ファーストフード店の観察 **17**

4.1. ワークモデルを用いた分析 17

4.1.1　フローモデル 17

4.1.2　シークエンスモデル 17

4.1.3　物理モデル 19

4.1.4　アーティファクトモデル 20

4.1.5　文化モデル 20

4.2. ワークモデルを踏まえた考察 21
4.2.1 マニュアルの使用状況 21
4.2.2 現場でのマニュアルが持つ問題 21
4.2.3 マニュアルとコツ 22
4.2.4 使用するメディア 23

第 5 章 実験 **24**
5.1. 実験 1：内容表示の変容の検討 24
5.1.1 実験概要 24
5.1.2 実験環境 26
5.1.3 被験者属性 26
5.1.4 表示するコツ 27
5.1.5 実験結果 27
5.1.6 事後インタビュー 30
5.1.7 実験 1 による考察 32
5.2. 実験 2：表示数の変容の検討 33
5.2.1 見栄えと制作時間の基準 33
5.2.2 実験概要 34
5.2.3 使用したマニュアル 35
5.2.4 実験環境 37
5.2.5 実験結果 37
5.2.6 実験 2 による考察 40

第 6 章 提案 **42**
6.1. 提案概要 42
6.2. 分類方法 44
6.2.1 コツの分類方法 44
6.2.2 従業員の分類方法 45
6.3. 初心者とコツのマッチング 45

第 7 章　設計 **47**
7.1. 必要な機能 47
7.2. 必要なデータベース 49
7.3. 適切な表示方法 50

第 8 章　プロトタイプの作成 **51**
8.1. プロトタイプの概要 51
8.2. プロトタイプの詳細 52

第 9 章　評価 **55**
9.1. 評価実験で定めた仮説 55
9.2. 実験概要 55
9.3. プロトタイプの提供までの詳細 55
9.4. 実験環境 57
9.5. 評価基準 57
9.6. 評価実験の結果 58
9.7. 事後インタビュー 59
9.8. 評価実験による考察 62

第 10 章 考察 **63**
10.1. 現状のマニュアルの形態の変化 63
10.2. 従業員の判定方法の検討 63
10.3. コツの収集方法の検討 64
10.4. まとめ 65

第 11 章 結論 **66**

謝辞 **67**

参考文献 **68**

図　目　次

2.1　熟練者の持つコツの種類 6

3.1　マニュアルを利用する学習方法の現状 9

4.1　初心者を取り巻くフローモデル 18
4.2　初心者がハンバーガーの製造に行うシークエンスモデル 19
4.3　初心者の行動を元に記載した物理モデル 19
4.4　初心者が製造に使用する道具 20
4.5　初心者を取り巻く文化モデル 20
4.6　成長に要する時間の違いの推測 23

5.1　実験 1 にて使用したマニュアル 25
5.2　実験 1 の実験環境 26
5.3　被験者 b(左) と被験者 a(右) の調理したホットケーキ 30
5.4　実験 2 において与えたマニュアルの違い 35
5.5　コツのないマニュアル (左) とどちらのコツもあるマニュアル (右) 36
5.6　実験 2 における実験環境 37
5.7　コツを所持していない被験者が制作した風船 (上) と
どちらのコツも所持していた被験者が制作した風船 (下) 37
5.8　見栄えにおける評価の推移 39
5.9　制作時間の推移 39

6.1　提案システムの概要 43

7.1　責任者による従業員の判定 48
7.2　マニュアルとデータベースとの関わり 49

8.1 コツが編集されたプロトタイプ 54
8.2 表示の変化を伴ったプロトタイプ 54

9.1 評価における実験環境 57
9.2 評価実験にて被験者の製造した焼きおにぎり 59

表　目　次

2.1　初心者と熟練者の違い 5

3.1　ANA による業務マニュアルの電子化におけるメリット 11
3.2　先行研究におけるシステムの比較 15

4.1　マニュアルの使用状況 21

5.1　実験 1 における被験者属性 27
5.2　実験 1 で使用したコツ 28
5.3　実験 1 の結果 29
5.4　実験 2 における各被験者のレベルによる目標時間 34
5.5　実験 2 において表示したコツ 36

8.1　プロトタイプに表示したコツ 53

9.1　ホットケーキを用いた事前実験の結果 56
9.2　折り紙を用いた事前実験の結果 56
9.3　評価実験の結果 58

第1章
序　　論

ファーストフード店の現場において、知識の伝承が容易に行えていない問題がある。ファーストフード店における従業員の大多数はアルバイト従業員であり、従業員の入れ替わりが激しい。また、新人を育てるのに時間がかかることから、熟練者も知識を伝えきれずに退職するケースが多い。このような現場では、初心者を短期間で熟練者のような行動ができるように育つ環境を作らなくてはならない。

まず熟練者と初心者の行動の違いを経験による知識の差とした。この経験から得た熟練者の知識をコツと本研究では定義した。初心者が初めからコツを得ることで、短期間で熟練者へと成長できると考えた。

そこで、マニュアルに注目した。マニュアルは、技術を伝承する際、ファーストフード店にような人手による商品制作の現場で使用される。マニュアルへ技術の手順だけではなくコツも表示することで、経験から得た技術に関する知識を、作業経験のない従業員であっても伝承できるのではないかと考えた。しかし、ファーストフード店の現場において普及しているマニュアルで、コツを伝承することが難しいと推測する。熟練者の経験から習得したコツを、その情報を知りたいと考える初心者や、弱点のある従業員に向けて、その各従業員に適したコツを表示する電子マニュアルを提案する。電子情報を用いて、熟練者とコツ、初心者を結びつけることで、より短期間で初心者も熟練者へと成長でき、従業員が育ちやすい環境を作ることができるようになるのではないかと考える。コツをマニュアルに表示することで、マニュアルの本来の役割である、手順の教授や見直しといった役目を果たすだけでなく、手順とともにコツを知ることができると推測する。

そこで、現在の紙媒体のマニュアルの欠点について検討を行い、実際にマニュアルを使用しているファーストフードでの現場を観察し、ファーストフードでの

マニュアルの使用方法、あり方について言及する。そして、従業員によってどのようにコツの表示を変化させることで、短期間で初心者が熟練者へと成長するかを検討し、考察を行う。

以降、第2章でファーストフード店の現状について述べ、第3章にて実際に電子化されたマニュアルを例にあげ、本研究の目標を定めた。第4章ではファーストフード店の観察を行った結果、現場が持つ課題を明らかにした。第5章にて、コツを共有した様々な場合に起きた行動変容について実験を行い分析し、コツの提供方法について検討した。第6章では、ファーストフード店の現場において最適なコツの提供方法を提案した。その結果を踏まえ、第7章で設計を行い、第8章で設計を元にプロトタイプの作成を行った。そして、第9章でプロトタイプの評価をした。第10章で評価の考察を述べ今後の課題を整理し、第11章で本研究についてまとめた。

第2章
ファーストフード店の現状と問題

本章ではファーストフード店の現状について述べ、現場が持つ課題を明らかにする。課題とともにどのように解決すべきか、目標を立てる。

ファーストフード店を選んだ理由は、約6年の間ファーストフード店で従事したことから、現場が持つ課題と解決方法についてより深い理解を可能とすると考えたことに起因する。以下にファーストフード店における特徴と問題点、熟練者について調査したことを示す。

2.1. 現場の特徴

現場が持つ特徴として以下の7点があげられる。

1. 従業員の入れ替わりが激しい
2. 初心者が多い
3. 複数の異る種類の作業を覚え、行う
4. 見栄えの良い商品を短時間で作ることが求められる
5. マニュアルを通じて仕事の概要を学ぶ
6. 店長や先輩など熟練者から直接仕事を教わる
7. 熟練者は初心者をあまり時間をかけず育てたい

ファーストフード店を代表する人手による商品制作の現場は、従業員の大多数がアルバイトで構成されており、従業員の移り変わりも激しいことが特徴である。これにより、成長途中でやめてしまうことが多く、従業員が初心者である場合が多い。現場での作業内容は様々である。商品を包むことやスタンプを袋に押すといった事務作業から、レジでの接客、調理など1人で様々な仕事を覚えなくてはならない。また、基準として店が定めた、1) 品質維持のために商品の見栄え、2) 決まった時間以内に商品を作るといった効率的な商品制作を行うことを求めている。よって、このような商品制作の現場は、見栄え及び時間効率の2点を備える作業者の育成を求めていると推察する。そこで技術の伝承としてマニュアルを作成し、物事に適切な行動が取れるような手順や方法を簡潔に記載し、従業員に配布し、伝達をしている。マニュアルに記載されなかった内容に関しては、現場の熟練者がその都度、初心者に教授している。熟練者は技術や知識を伝承する際、直接教えることが多く、時間をあまりかけることなく、初心者を見栄え及び時間効率の2点において優れた熟練者へと育てたのであれば、仕事を任せることもできるため、熟練者自身の負担も軽くなることが考えられる。

2.2. 現場における問題点

次に問題点について述べる。

1. 初心者にとって見た目をきれいに保ちつつ短時間で調理を行うのは難しい
2. 従業員が熟練者になるには時間を要する
3. 熟練者が経験から得た知識が失われやすい

様々な種類の仕事があることから、これらを初心者が習得するには時間がかかる。従業員の入れ替わりが頻繁にある商品制作の現場において、従業員を熟練者へ育てる時間がない場合が多い。またその際に、熟練者から初心者への引き継ぎがうまく行えず、熟練者の経験を活かした知識の伝承もうまく引き継ぐことができていない問題がある。

2.3. 初心者と熟練者の違い

具体的な行動の差として、初心者と熟練者の違いを詳しく知るために、調査を行った。表 2.1 に違いを示す。

表 2.1: 初心者と熟練者の違い

熟練者	初心者
洗浄機を動かす間にコップを洗う	洗浄機の動作終了後コップを洗う
大きいものから洗浄機に入れる	適当に手に持ったものから洗浄機に入れる
寒い日にはトレーの上にソーサーを準備	トレーの上への準備がない
パテを焼く間に冷凍品の解凍を行う	パテを焼いてから冷凍品の解凍にとりかかる
座席をふいて下げ台を片付ける	下げ台の片付けをしているうちにお客様が座席に座る
たれづけしたパテを 横に少し振った後バンズにのせる	たれづけしたパテを そのままバンズにのせる
片手を離しもう片方の人差し指の先で持ち 離した片手でテープを持ち商品を包む	商品を包んだ後にテープを準備する

商品製造で行うルーチンワークにおいて、初心者と熟練者の能力の差は経験から生じると考える。同一作業内において熟練者は、初心者と比べ見栄えを保ちながら効率よく商品を作ることができる場合が多い。表 2.1 より、熟練者の方が効率よく動くことができることは明らかである。これは熟練者は、行動に対する慣れと、文章には書かれていないコツを備えているため、行動に反映されているからだと考える。コツとは、ある行動を行う間に発見し、その行動をより効率良く行うことのできる知識と本研究では位置づける。たとえば「早く洗い物を終える」ためのコツは、洗浄機を動かしている間に汚れたコップを洗い洗浄機へ入れる準備をしたり、洗浄機を動かす回数を減らすために、大きい洗い物から洗浄機にいれ空いたスペースにこまごまとした洗い物を入れることであると判断する。これらのコツを知ることで、短時間で洗い物を終えることができると考える。また、初心者は時間効率を考えた際、どの行為が他の行為と比べ優先順位が高いのかを、知らないことが多い。しかし、ある程度経験を積んだ熟練者であれば、行為の順番や配置の妥当性、応用の利く行為などを熟知しているため、初心者と比べ短時間でクオリティを保った作業を行うことができる。つまり、見栄えの良さと時間効率を考えたマニュアルには書かれていない行動の応用が、熟練者はコツを持っ

ていることで可能である。行動に対する慣れは実際の経験から学ぶことだが、文章に書かれていないコツはたとえ経験したことがなくとも、知識として与えることができると考えられる。この熟練者の持つ経験から会得した知識であるコツを初心者にあらかじめ与えることで、初心者が短期間で熟練者と同様の行動ができると考えた。

2.4. 熟練者が持つコツ

熟練者のコツは様々な種類があると考える。大きく 3 つに分類できる考え、図 2.1 に示す。

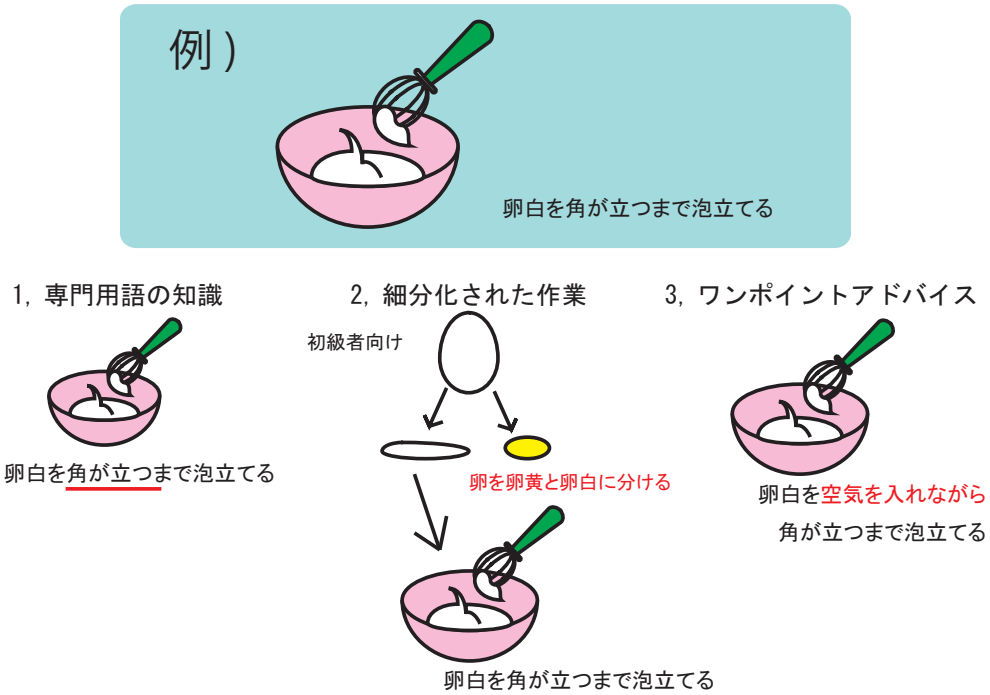

図 2.1: 熟練者の持つコツの種類

図 2.1 で示した「卵白を角が立つまで泡立てる」ことを例に詳しく述べる。まず第一に、専門用語の知識があげられる。そもそも初心者には専門知識がなく、角が立つ状態にすることがどのような状態であるか理解していない場合が多い。そ

こで初心者に、角が立つとはどういう状態であるかを示す必要がある。次に、初心者に行動を細かくわけて指示することで、迷わずスムーズに行動を全うすることができると考える。例えば、熟練者は卵白を角が立つまで泡立てるということを指示されるだけで、卵を割って、卵白を取り出してその卵白を泡立てるのだと瞬時に理解できる。一方、初心者は一瞬で卵を割るところから想像することができない場合が多い。まず卵を割り、卵白を取り出したあとに泡立てると示すことで、どのように行動すればいいか迷う時間を削減することができると考える。最後にワンポイントアドバイスである。熟練者は空気を入れながら泡立てることで短時間で泡出しやすくするといった知識を得ている。このような知識を経験のない初心者は得ていない場合が多い。ワンポイントアドバイスを知ることで、作業に効率化が見られると考える。以上の3点を要素を備えるコツを熟練者は所持していると推察する。

2.5. 現在のコツの伝承方法

熟練者のコツは2章1節で述べたように、熟練者である店長や先輩などから実際に初心者が作業を行っているときに直接伝授する場合が多い。その際、初心者は教えられたコツを忘れないためにマニュアルへメモをする行動が見受けられた。マニュアルは手順があらかじめ記載されており、初心者はその手順に関するコツのメモを行う傾向が多く見られた。しかし、書き込む際に片手にペン、片手にマニュアルといった状況から、一旦作業の中断が求められる。また、口頭での伝授であることから全てを書き移すことが難しいこと、熟練者も限られた時間の中で全てのコツの教授が難しいことが問題としてあげられる。

そこで、あらかじめ熟練者から集めたコツをマニュアルに表示することができれば、従業員は初心者であっても短時間で見栄えも良い商品を作りだすことができると考えた。また、現在失われる可能性の高い知識である熟練者コツを残し共有することが、ファーストフードにおけるマニュアルの一機能として有用的だと推測する。

第3章
関 連 研 究

本章では、マニュアルの現状について述べる。そして収集したコツを表示するシステムに関する研究を調べ、本研究との比較を行う。

3.1. マニュアルの現状

現在普及しているマニュアルの現状を調べ、問題点を確認した。

3.1.1 マニュアルが持つ問題

一般的にマニュアルとは、社会や組織を形成する上で品質を一定に保つために作られた手引き書である。また、社会や組織に所属する人間に対し、就業開始前に一律に配られ、守る権利を有している。特にファーストフード店を代表する人手による商品制作の現場は、図 3.1 に示す通り、商品制作に関するマニュアルを作成することで同一作業手順を共有し、作業内容の理解や技術伝承をスムーズに行っている。通常、初めは何度もマニュアルを閲覧し、業務を覚え、技術を習得していく。そして経験による慣れとコツにより、習得した技術に工夫をし行動を行うことができ、見栄え・時間効率そしてその他様々な要素を備えた熟練者へと成長する。

しかし、マニュアルは簡素に作業手順が記載されているが、個人の能力や性質・体格によって作業に対する取り組みは異なることもある。そして物事はさまざまな手法があるにもかかわらず、マニュアルとして記載されている方法は 1 つである場合も多く見受けられる。マニュアルに記載されていない有用な手順に関する

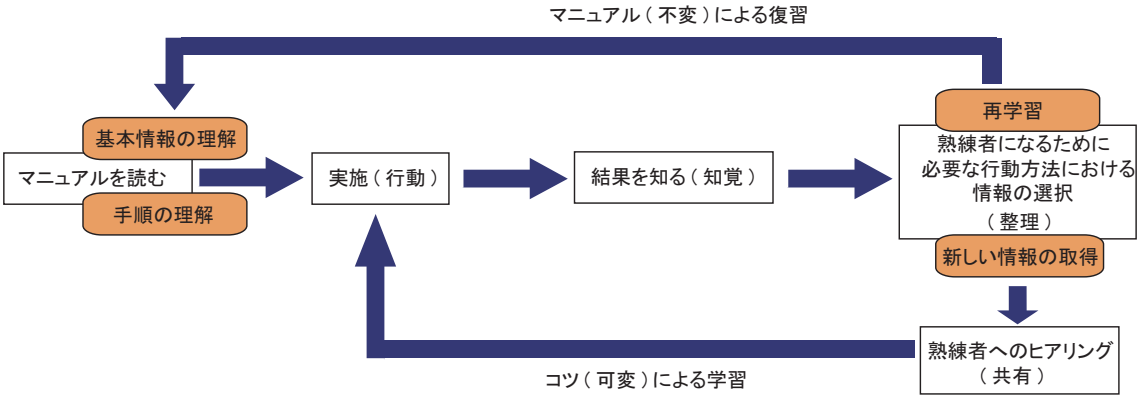

図 3.1: マニュアルを利用する学習方法の現状

コツも表示することでズムースに作業をすることができると考える。従業員に適した情報が記載されていない、すべて同じ簡素な手順の表示であることが、現在のマニュアルが抱える問題である。

3.1.2 マニュアルの電子化

パーソナルコンピューターの登場により、様々な分野において紙媒体の電子化が進んでいる。しかし、書籍の電子化はパーソナルコンピューターでは、読みにくさや持ち運びの不便さから浸透しづらい状況であった。だが、安価なタブレット型端末の登場により軽量化や気軽にインターネット購入できることなどでこの問題は解決され、書籍の電子化が進んでいる。マニュアルにおいても同様に、紙媒体のマニュアルから電子媒体のマニュアルへと移行が徐々に始まり、デジタルデータへと変化しつつある。実際にマニュアルを電子化する試みも徐々に進み、新しい商品へ対応したマニュアルへの差し替えが容易に行える現状がある。一方で電子化する試みは、紙媒体のマニュアルをただ PDF にし、それらを配布する場合が多く、情報量は紙媒体と同様の場合が多い。電子化したにもかかわらず、紙媒体と同様のコンテンツである電子マニュアルが多数であり、電子情報の利点が活用しきれていない場合が多い。この静的な文字情報のままである傾向は重大な問題であると考える。

3.1.3 ANA が使用する電子マニュアルの考察

実際に電子マニュアルは、媒体となる通信機能を備えたタブレット型端末の低コスト化により、企業の機能性、生産性の向上を目的に導入されつつある。そこで、業務マニュアルの電子化を行っている ANA の事例を基に電子化されたマニュアルについて検討する。

まずマニュアルの電子化において利点を以下の 3 つに分け、整理をする。

(1) 紙媒体における欠点の克服

(2) 効果的な学習方法

(3) 電子媒体の利点の利用

はじめに紙媒体のマニュアルにおける欠点は、印刷コストの増大を防ぐために更新が遅くなることや、内容が多いほどマニュアル本体の重さが重くなること、書き込むスペースが限られていることなどがあげられる。また、印刷コストがかかるため情報のアップデートに時間がかかり共有も遅れる。つまり、紙のマニュアルでは更新情報が遅いことで、更新に対し柔軟な対応がとれていないという問題があった。

次に学習の変化について述べる。これまで学習が社内や現場など、限定された場で行われていたため、利用者に場所、時間の制約が課されていた。しかし、タブレット型端末の利用によって持ち運びが可能になり、学習者の状況に合わせた学習方法が可能となった。

最後に電子媒体の利点の利用は、マニュアル利用者に合わせた情報の提供が可能になると考える。固定ではない流動的で新しい情報の共有や、マニュアル利用者の行動をデータベース上に蓄積し、そのユーザー特性を分析した上でマニュアル利用者に適した情報の提示ができると考える。電子マニュアルは、同じ内容の情報をマニュアル利用者によって異なった表示方法をすることが可能だと考える。より伝えなくてはならないマニュアル利用者だと判断した場合は強調して表示し、すぐに理解できるマニュアル利用者だと判断した場合は 1 度提示後に消すなど、表示方法において柔軟に対応できると考える。

以上で述べた3点についてANAでの電子マニュアルを例に述べる。ANAは、タブレット型端末の1種であるiPadを使用し、客室乗務員の生産性向上による経営効率向上や教育訓練業務の改革、客室乗務員の早期スキル習熟の実現のために2011年10月から700名の客室乗務員に対して運用テストが開始された[22]。2012年4月から本格的な導入を行い、ANAグループ運航乗務員（約2,500名）にiPadを1人1台配布することとなった。この電子マニュアルシステムにより、最新の運航情報をいつでも・どこでも容易に入手できるようになったことで高品質なオペレーションを実現した。また印刷削減や、数千ページに及ぶ紙媒体のマニュアルから電子化することで、総重量が2.1kgも及ぶ紙媒体のマニュアルから、iPadの総重量0.7kgとなり軽量化した。これにより持ち運び可能となり、場所や時間にこだわらない学習が可能となった。

表3.1: ANAによる業務マニュアルの電子化におけるメリット

	電子マニュアルの利点	内容
1	重さの軽減	紙媒体による欠点の克服 (1)
2	印刷コストの削減	紙媒体による欠点の克服 (1)
3	改訂作業の効率化	紙媒体による欠点の克服 (1)
4	最新情報の提示	紙媒体による欠点の克服 (1)
5	大量のページの管理方法の簡素化	紙媒体による欠点の克服 (2)
6	場所や時間にこだわらない学習	効果的な学習方法 (2)

電子マニュアルについてメリットを6つあげ表3.1に整理する。紙媒体による欠点の克服と、効果的な学習方法が可能になった一方で、電子化におけるメリットはあまり利用されず、マニュアルにおけるコンテンツは紙媒体と変わっていないことが示唆された。軽量化や持ち運びの利便といった紙媒体のマニュアルにおける外見の欠点の多くは解決されたものの、中身である機能の電子化の利点の使用にはあまり至っていないと考える。

3.2. コツの共有

コツの共有の有用性について述べられた研究をあげ、コツを表示するシステムを提案した研究について述べる。

3.2.1 コツの共有における有用性

初心者は熟練者の経験から生み出したコツを共有すべきであり、あらかじめコツをアニュアルに表示することで、より短期間で初心者が熟練者のような行動をすることを可能にすると考える。そこでコツの共有における有用性について述べた先行研究を示す。

文教大学国際学部准教授の那須氏は 2011 年、企業の競争力の源泉として組織が持っているコツといったソフト資源は非常に重要であると主張している [2]。目に見えるハードや技術は模倣されやすいが、経験を通じて獲得される tips は単純に模倣することができないと述べている。組織が持つ知識やコツは経験から各自が習得するものである。 しかし、同じ経験をすることができない立場にいる人間も多い。また経験した人が、経験したことのない人々に対し、効果的であった方法を先に提示しておくことができれば、未経験者にとって効率よく物事を進めることができると提案した。一方で、共有方法が文字にすぐ起こし形式化できるものもあるが、形式化できないコツが多く存在すると述べている。そして、組織的な学習を促進するためには、情報交換や過去の経験のやり取りが必要になるが、各自が持っている形式化できない情報を効果的に引き出し、整理するための方法も必要となると提言している。コツの共有は組織の成長に重要な要素であるが、形式化されていないため共有しにくい現状が那須の研究により示唆される。

3.2.2 コツの共有システムに関する先行研究

従業員に適したマニュアルにおけるコツの表示について、以下の 2 点が重要だと考える。

1. 利用者によって異なる表示か

2. 利用者に適した内容表示か

この 2 点について比較をし、従業員に適したコツの表示について考える。

社内知識情報共有システム

コツの共有は有用的であると仮定し知識情報共有システムを開発した例として、株式会社東芝研究開発センターの福井氏らが 1998 年に発表した研究 [4] について述べる。福井らは、組織内の情報共有を促進する知識情報共有システムの開発と実践において、個人のコツのような断片的な非定型情報を共有するための試みを行った。この知識情報共有システムとは、業務知識を記述したオフィス知識ベースと、各人のコツを登録するノウハウベースを持ち、蓄積された知識情報を自然言語で対話的に検索ができるシステムである。利用者は登録されたコツから、欲しい情報を検索し、表示されたコツを閲覧することができる。しかしこのシステムは初心者向けではないと見受けられる。初心者は自分の状況を正しく説明できない場合や、自分の状況を把握できない場合があるため、意図する知識を検索できず得られない場合が多い。情報がデータベース上にあるが、どの情報が自身に必要なコツか判断できず、コツを収集することが難しいと考える。初心者が自ら疑問を感じ検索するまで至らない場合が多い。そこで、システム側から利用者に適した表示をすることが、利用者に適した情報の提示に必要であると考える。

アクションユニット提示システム

利用者の次に求められる行動をあらかじめ表示をすることで、初心者も熟練者と同様な動きができるということも検討されている。東京大学情報理工学系研究科特任助手の浜田らは 2007 年、初めて行う物ごとを同時に行うことが難しいと提唱した [7]。2 つの行動を同時に行う上で初心者でも時間をかけずに行う方法として、物ごとの関わりを示すアクションユニットについて述べ、次に行うべき行動を提示するアプリケーションを開発した。このアプリケーションは、2 品の料理を同時に調理する際、次の行動を示す。このシステにより、料理の経験がない初心者も 2 品とも完成させることができた。経験者の行動順序に関する知識を提示

をすることで、初心者は料理時間の効率化を可能にした。作成順序のコツを知らず、効率化を図ろうとしなかった初心者も、次に行うべき行動がコツをして提示されることで行動の効率化があったと見受けられる。浜田らによる開発したアプリケーションがなければ、実際に自分の状況を知らないが故に、料理時間の効率をあげることができなかったと考えることができる。その反面、すべての利用者に同じ表示を行っていることで、実際にアクションユニットを表示されなくても料理を完成させることのできる利用者にとっては、これらの表示が不必要であることもあり、閲覧する時間のロスがあったとの検討もある。よって、表示を読むべき人を選別することが必要である。

ユーザーの性格に合わせた調理アドバイスシステム

松下電器産業株式会社ネットワーク開発センターの長光らは 2007 年に、利用者の性格に合わせ適切な音声にて調理のコツをアドバイスするソフトウェアを提案しその有用性を検討した [10]。事前に利用者からアンケートをとり、ユーザーを性格で細かく分け、各利用者の性格に合わせて、コツの表現を変えた文章を提示することで、各々に影響を与えやすく、コツを受け入れやすいことを示した。これは、利用者によっては、見逃してしまうコツも、性格に適した言い回しのコツを表示させることで、見逃すことなくコツの内容通りに実践することが可能であると仮定した。その結果、各利用者の性格に適した文章の提示は、システム好感度につながり、コツを受け入れる傾向も高くなった。しかし、情報の内容が同様ではシステム好感度のみに陥る可能性がある。情報の内容自体の選別が加わることで、利用者の成長を促すことができると考える。

段取り力システム

神奈川工科大学情報学部情報メディア学科の教授である速水らは、利用者の行動における段取りをあらかじめ表示することで時間効率を促す行動が可能になると示すために、2007 年、ワークフローシステムの実装を行った [8]。経験者の経験した行動順序ををあらかじめデータベースに収集し、今後同じような行動予定

があるシステム利用者に向けて、経験者の行動順序を表示するというシステムである。作業を効率よく進める力は“段取り力”と呼ばれ、多くの人はその向上に努めており、この段取り力の向上には、自己の経験の蓄積に加え、優れた段取り力をもった人の経験に学ぶことが重要であるとしている。この段取り力は本研究で定義したコツであると考える。速水らが実装したワークフローシステムは、効率よく行動するために経験者が考えたコツや、行動を終えて気づいたコツを書き込み、今後同様の行動をする予定のシステム利用者にコツを提供するというシステムである。このワークフローシステムを実際に使用する実験を行った結果、初心者も行動に効率性が見られ、時間効率に向上が見られた。しかし、情報提供者と情報利用者の行動予定のマッチングにより情報の必要な人への提供が可能な一方で、その利用者のスキルを加味していないと考える。初心者は熟練度合いにより、実際に行動することができない場合がある。行動予定によるマッチングだけではなく熟練度による与えるべき情報の選別も必要である。

まとめ

以上の先行研究として述べたシステムの比較をし、(1) 利用者によって違う表示であるか、(2) 提供者と利用者適合は適合しているかについて、表3.2にまとめた。

表 3.2: 先行研究におけるシステムの比較

システム名	利用者によって異なる表示か	利用者に適した内容表示か
社内知識情報共有システム	なし	なし
アクションユニット提示システム	なし	なし
調理アドバイスシステム	性格によるマッチング	言い回しは違うが内容の違いなし
段取り力システム	予定により表示するか決定	予定によるマッチング

表3.2にあげた2点は、電子情報の利点である情報提示の選別機能の柔軟性において重要な要素であるが、どちらも満たす機能がないと推察する。コツの共有は有用であるとする一方で、全てのコツを表示しているシステムが多い。情報が多すぎては、利用者も情報を選ぶことができず、迷い吸収しにくいと考える。利用者が検索、カスタマイズするのではなく、システム側が利用者に合わせ情報の表示に変化を持たせることが、電子情報の利点をより活かすことができると考え

る。上で述べたシステムにおいて、事前に行った性格アンケートによる判断によって異なる表示を行ったが内容に関しての表示の違いが見られなかったことや、予定によるマッチングも利用者の性質には言及しきれていない。以上より関連研究で、利用者のどのような違いによってコツの内容表示を変えるべきであるか明らかにすることできなかった。

そこで本研究では、まずファースフード店での観察を行う。短期間で初心者を熟練者へと成長させるためにマニュアルへコツを表示する際、どのような従業員によってコツの表示を変化させるべきかを核に検討を行う。

第4章
ファーストフード店の観察

実際に現場でのマニュアルの使用方法やコツの書き込み方を確認し、コツの表示方法を検討する。まず初心者が行うハンバーガー製造に関して実際にファーストフード店を観察し、5つのワークモデルを用いた分析を行い、その結果から考察を行う。

4.1. ワークモデルを用いた分析

今回、特に初心者がハンバーガーを顧客に渡すまでの製造作業を行うポジションに注目し、観察を行った。

4.1.1 フローモデル

初心者を取り巻くフローモデルについて図4.1に示し、述べる。

図4.1よりマニュアルを中心に、他の従業員と商品の手順に関する共有を行っていることがわかる。また、早くきれいに製造する人を評価するために店長が各自のスキルを判別していることが明らかになった。

4.1.2 シークエンスモデル

行為を時系列に沿って図4.2に示す。

2,3,4,7,10,12,15,16,20,21で行われていた、マニュアルをめくる/見るといった行為は、その行動に自信がなかったため確認を行っているという意図が初心者にあっ

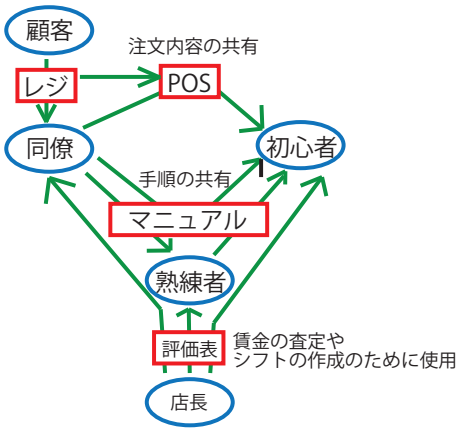

図 4.1: 初心者を取り巻くフローモデル

た。その他の行為は商品を完成させるために、マニュアルの手順に沿って行動を行っていた。製造の後に 27 で見られるように次回の作業に応用すべく復習のために初心者はボールペンでマニュアルへ今回気づいたことをメモしていた。

以上の観察結果より、初心者はハンバーガーの製造を行う際、必ず 5 ステップを踏むことが明らかになった。

ステップ 1 注文を POS もしくは同僚の声で判断する。

ステップ 2 商品の製造に関して自信がなく手順を間違いないようにするため、マニュアルを見る。

ステップ 3 確認したマニュアル通りに製造を行う。その際、マニュアルに記載された規定を守るために、ストップウォッチや計りを使用する場面も見られた。

ステップ 4 製造途中で、熟練者からより早くきれいに製造するためのアドバイスをもらう。

ステップ 5 アドバイスを忘れないためにマニュアルへと記載する。同じ作業を行う際、そのマニュアルを閲覧し応用するためである。

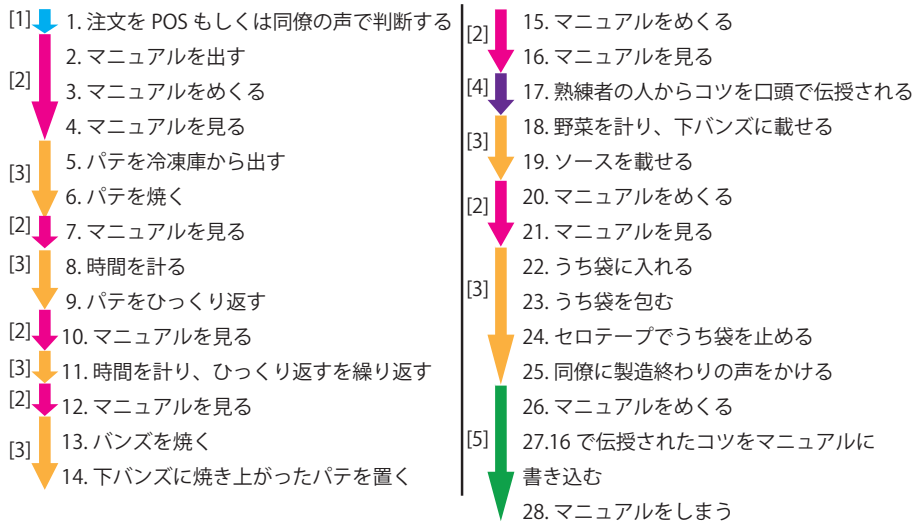

図 4.2: 初心者がハンバーガーの製造に行うシークエンスモデル

4.1.3 物理モデル

初心者の行ったシークエンスモデルにおいて物理的に生じた移動を図 4.3 に記す。

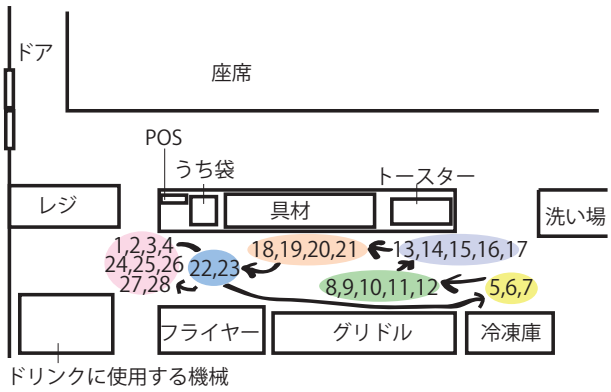

図 4.3: 初心者の行動を元に記載した物理モデル

図 4.3 より、あまり広範囲の移動は行わず横に移動することが多いことがわかる。また、必ずどこにいても POS が見える位置にいることが明らかになった。

4.1.4 アーティファクトモデル

初心者が使用する道具についてアーティファクトモデルを製造前、製造中、製造後に分け図 4.4 に示す。

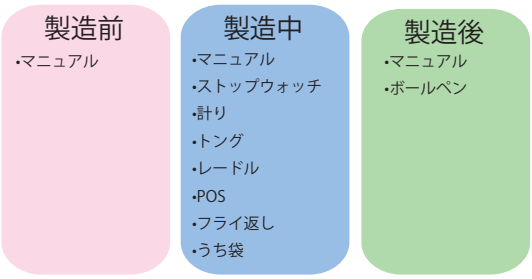

図 4.4: 初心者が製造に使用する道具

すべてにおいてマニュアルを使用していることが明らかになった。

4.1.5 文化モデル

シークエンスモデルで調査した行動の流れの中でどのようなコミュニケーションが存在したか図 4.5 に記す。

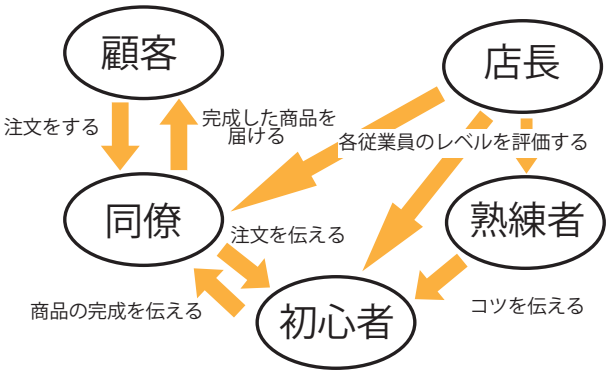

図 4.5: 初心者を取り巻く文化モデル

コミュニーションを行う際、声を使用していることが多いと確認された。現場の環境は、従業員はタスクの達成をするにあたり、顧客の満足を叶えるため、き

れいに早く商品を製造することが大事であることも確認された。しかし、初心者はまだタスク達成に対し製造がうまく行うことができない。そのため特に熟練者は初心者の指導をしていた。そして店長は現場にいなくとも、初心者を筆頭に他の従業員に対して成長を評価する。

4.2. ワークモデルを踏まえた考察

4.2.1 マニュアルの使用状況

シークエンスモデルからファーストフード店におけるマニュアルへの書き込みが従業員の状況に適していないと推察する。そこでまず、なぜ従業員がマニュアルを閲覧したか具体的に考察した結果を表 4.1 でまとめ、述べる。

表 4.1: マニュアルの使用状況

いつ	どうして
新しい作業を覚えるとき	作業の手順がわからないので
新商品が発売するとき	詳しく作業の手順を知りたいので
1 度習った手順を忘れたとき	作業の手順を思い出したいので

これらの多くに共通することは、作業に自信のない初心者が実際に作業を行っている時である。また熟練者からコツを教授される時、初心者がマニュアルを閲覧しながら作業を行っている場合が多いことが明らかになった。つまり初心者がコツを書き込みたい時、マニュアルで手順を参照しながら作業を行っている時であると推察する。そして書き込んだコツを初心者が閲覧したい時も、マニュアルで手順を参照しながら作業を行っている時であると言える。

4.2.2 現場でのマニュアルが持つ問題

シークエンスモデルよりマニュアルの問題点として以下の 5 点が特に見受けられた。

1. 作業内容が独立して記載されている
2. ポケットにしまっているため出しにくい
3. 両手を作業を行うため、うまく開くことが難しい
4. スペースが限られているため全てをメモをすることができない
5. 両手が塞がれているため書き込むことが難しい

作業自体は調理や事務作業、洗い物など多岐にわたるが、他の作業とも関わりがある場合が多い。しかし、それぞれが独立して記載されていることからページをめくる必要があり、作業のつながりをイメージをしにくい印象を与えてしまう。また普及しているマニュアルの使い辛さがシークエンスモデルより明らかになった。出し入れを行う必要のないマニュアル、両手を使うことなく閲覧、書き込むことのできるマニュアルが求められている。

4.2.3 マニュアルとコツ

ファーストフード店にて従事する際、まずマニュアルを閲覧し、行動に移す前に最低限の基本知識、手順の理解を行う。基本知識を習得後、初心者はマニュアルを閲覧しながら体験する。ある程度の体験をした後、コツを見つけ応用していく。その応用後、適しているか否か判断を各自で行い、行動に順次取り入れると考える。この際、コツを習得し行動に移すことができるまで多大な時間を要すと見受けられ、また、自身で見つけることができなかった場合、成長が止まることも推察できる。そして、コツは現在のマニュアルのような簡素な方法の表示のみかつ統一的な情報からは会得することができないといった問題がある。シークエンスモデルから得た現場でのマニュアルの問題であるメモの取りにくさは、コツの伝承を妨げていると特に推測する。そこで、熟練者が所有しているコツをあらかじめ表示させることで、早く見栄え良く商品を作らなくてはならない環境の中、初心者も短期間で成長することができると考える。よって図 4.6 より、現在のコツの伝承方法の際に生じた問題を解決するだけでなく、従業員が行動へ移すことのできると推測できる。

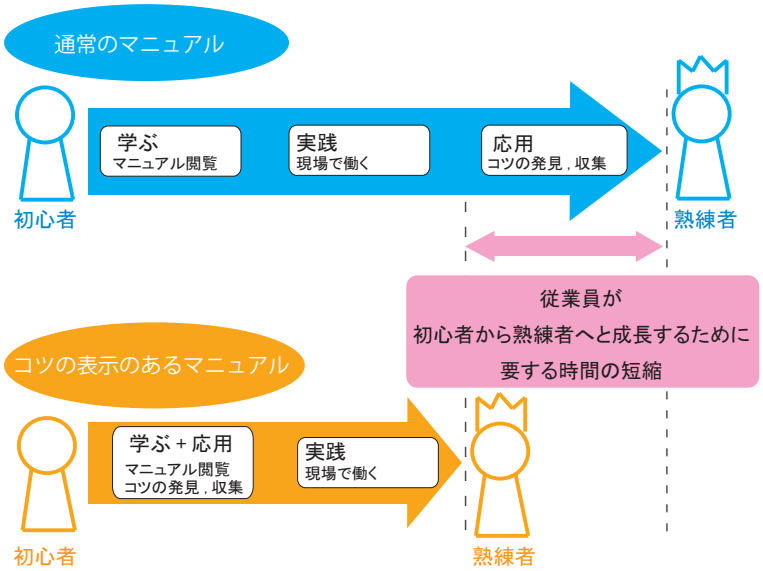

図 4.6: 成長に要する時間の違いの推測

4.2.4 使用するメディア

マニュアルへのコツの表示の方法で使用するメディアについて検討する。ファーストフード店の現場を観察した結果、作業者は両手が塞がっている場合が多く、画面は一定の静止状態での提示が好ましいと考える。従業員が、情報を欲しいと思った瞬間は作業をしている最中であることが多く、情報の提示に動きが見られてしまった場合、その情報を見逃すこともある。映像を入れることでやり方をわかりやすくすることができることも考えられるが、動きが見られるため一定の時間作業自体から目を話し手見ることもあまり適さないことから、ファーストフードなどの現場では不向きであると推測する。音声による提供も、作業中であることを考慮すると、聞き逃しによる巻き戻しが難しいことや、文化モデルよりタスクにあたって音を手がかりに他の従業員から声によるコミュニケーションによる伝達が行われることや、客からの注文を声で受けるシチュエーションなどが想定される現場では表示方法として適さないと考える。また、マニュアルの出し入れといった作業がシークエンスモデルより確認されたことから、一定の場所に置くことのできるマニュアルが好ましいと推測する。

第5章
実　　験

従業員に対しどのようなコツの表示の変化が、短期間で初心者を熟練者へと成長させることができるか検討するために実験を行った。また2章1節より、ファーストフードの仕事内容も、調理だけではなく事務作業もあることから、実験1では調理、実験2では事務作業と類似している折り紙を実験項目とした。

5.1. 実験1：内容表示の変容の検討

まず習熟度の違う従業員がそれぞれコツを共有した際、どのような行動変容が見受けられるか検討するために実験を行った。通常のままのコツが記載されていないマニュアル、ファーストフード店にて必要な要素である商品の見栄えをよくするためのコツと調理時間を早くするためのコツが記載されているマニュアルの2種類のホットケーキの作り方を示したマニュアルを用意した。被験者4名を2グループに分け、これらのコツあり/コツなしのマニュアルを閲覧しながらホットケーキの調理をしてもらった。事前に早くきれいに調理するよう口頭で指示した。直、作業工程が多くなく、全行程にかかる作業時間が妥当であり、見た目の差異がでやすいこと、また2章1節より、ファーストフードの仕事内容に調理が含まれていることから、本実験ではホットケーキの作成を実験の対象とした。

5.1.1 実験概要

本実験で各被験者にホットケーキを1枚焼いてもらった。以下、本実験におけるホットケーキの調理手順を示す。なお、この手順は森永ホットケーキミックス

の作り方を参考に作成した。

1. 材料の準備、計量
2. ボールに卵と牛乳を入れ、よく混ぜる
3. 次にミックスを加え、軽く混ぜ合わる
4. フライパンを中火で熱し、ぬれぶきんの上で少し冷ます
5. 記事の 1/3 の量を高めの位置から一気に流す
6. 弱火で約 3 分間焼きブツブツと小さな泡がでたら裏返す
7. 弱火で約 2 分焼き火が通れば完成である

そして実際に使用したマニュアルは図 5.1 である。

図 5.1: 実験 1 にて使用したマニュアル

5.1.2 実験環境

被験者にホットケーキを 1 枚焼いてもらう環境を整えた。図に 5.2 に実験を行った際に揃えた環境を示す。

図 5.2: 実験 1 の実験環境

また、すべての被験者は右利きであり、場も料理道具も慣れていない環境下で行った。あらかじめ用具や材料は用意し、ホットケーキを作り終わった時点で実験終了とした。

5.1.3 被験者属性

実験に参加した被験者の属性について述べる。今回、すべての被験者の条件として、20 代の女性を対象とした。これは体格差や大幅な年齢差をなくすことで、コツを共有することが被験者の行動に差を生じるのかという仮定の検討に焦点を当てるためである。なお、料理経験 (1:まったくしない、2:必要な時に行う、3:月に 1 度は行う、4:週に 3 回以上は行う、5:毎日行う) とホットケーキ作りの経験 (1:やったことがない・覚えて いない、2:1 年前以上に作製経験あり、3:1 年前以内に作製経験あり、4: 1ヶ月以内に 作製経験あり、5: 1 週間以内に作製経験あり) の

2 項目に関しては、5 段階評価を被験者自身で行い、そのアンケート結果を表 5.1 にまとめた。

表 5.1: 実験 1 における被験者属性

被験者	年齢	性別	料理経験	ホットケーキ作り経験	コツの表示の有無
a	23	女	1	1	無し
b	23	女	4	4	無し
c	23	女	2	1	有り
d	29	女	4	4	有り

またこの 5 段階評価は、料理やホットケーキを何もみなくても作ることができる者を熟練者、レシピがあったとしても良質なものを作ることができないと推測できる者を初心者と定義づけるためこのように分けた。よってどちらの項目においても、上記で述べたアンケートを元にホットケーキの調理経験における尺度として本実験では 4,5 は熟練者、3 は中級者、1,2 を初心者と本実験では定義した。

5.1.4 表示するコツ

上述したホットケーキの調理手順に、ホットケーキを作り慣れている熟練者からコツのヒアリングを行った。その結果、収集したコツを 2 種類コツを 9 個用意した。

A 時間短縮を可能にするコツ

B 見栄えをよくするコツ

これらのコツを 5 章 1 節で示したホットケーキの調理手順の間に挿入し表示する。コツの内容の詳細とともに挿入箇所を、上述したホットケーキの調理手順と参照し表 5.2 に記す。

5.1.5 実験結果

被験者 a、b、c、d がホットケーキ 1 枚を制作する行程における基準を定めた。時間効率の判断基準として調理時間・行動、クオリティの判断基準として見栄え・

表 5.2: 実験 1 で使用したコツ

内容	理由	挿入箇所	種類
全体の流れを把握する	行動の洗い出しをすることで アクションユニットを考えやすい	最初	A
ふきんをぬらしておく	フライパンが温まった直後に すぐに用意することができる	最初	A
フライパンを中火でかけておく	混ぜた後にすぐに使用できる	最初	A
粉を入れるタイミングを 3 回にわける	ダマになるのを防ぎ混ぜやすくする	2	A
ジューという音がなくなるくらい (1s)	具体的な値を与えることでわかりやすくする	3	A
高さ=前腕、弱火=火力の半分	具体的な値を与えることでわかりやすくする	4	A
見た目で判断する	時間は前後する可能性が多いにある	5	B
若干、フライパンを傾けて ひっくり返すと返しやすい	空中でのフライパンの飛距離を縮める	6	B
ホットケーキの反り返りが 同じくらいになったら終了	時間は前後する可能性が多いにある	6	B

味の計 4 要素を元に検討を行った。

検討項目

- 時間効率

  調理時間:制作開始から終了までの時間をストップウォッチで計測

  調理行動:実験の様子を映像として記録、後に検討する

- クオリティ

  見栄え:制作したホットケーキの直径と厚さを計測

  味:制作したホットケーキのシロップのしみ込み具合、柔らかさを計測

実験基準

- 時間効率

調理時間:焼く時間が5分と決められているため、過程を加味し10分

調理行動:マニュアルを始めに1度閲覧し、その後マニュアルを閲覧しながら調理

- クオリティ

  見栄え:制作したホットケーキがきれいな円形(12cm程度)であり、厚さ(2cm程度)もあるか

  味:制作したホットケーキに焦げた味があるか

実験結果

基準に対して結果を表5.3にまとめ、実際に作られたホットケーキを図5.3に示す。

表 5.3: 実験1の結果

被験者	スキル	コツの提示	時間	直径	厚さ	見栄え	味
a	初心者	無	12分32秒	13.3cm	1.5cm	固く焦げ目がついており つぶれた円	焦げた味
b	熟練者	無	7分51秒	12.1cm	2.1cm	ふかふかしていて つぶれた円	基準をクリア
c	初心者	有	8分50秒	11.5cm	1.8cm	ふかふかしていて つぶれた円	基準をクリア
d	熟練者	有	8分58秒	12.2cm	2.0cm	ふかふかしていて つぶれた円	基準をクリア

この結果により、初心者はコツがあることで、 時間効率及びクオリティに改善が伺えた。その一方で、熟練者はコツを与えた被験者の方が、制作時間に遅延が見られた。

図 5.3: 被験者 b(左) と被験者 a(右) の調理したホットケーキ

5.1.6 事後インタビュー

実験後、被験者と対面式インタビューを行い、意識をどのように使ったか、コツの有効性などについて明らかにした。

被験者 a(初心者/コツ無)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 調理に精一杯で気をつけることができなかった

2. マニュアルの表示について何かあるか？

- マニュアルを読んだ後にフライパンに目を向けることが何度もあることで集中力が途切れる

被験者 b(熟練者/コツ無)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 早くきれいに作ろうとは思ったが、丁寧に作るとどうしてもスピードが遅くなる

2. マニュアルの表示について何かあるか？

- あまりマニュアルは見ず、マニュアルに書いていないことも分かるため、きれいに早く調理するために行う手順がある

被験者 c(初心者/コツ有)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 早くきれいに作ろうと思ったが、性格上どうしても見栄えより早さを気にしてしまう

2. マニュアルの表示について何かあるか？

- マニュアルの手順でわからないことがあると詰まってしまう

3. コツの表示について何かあるか？

- コツがあることで迷わず作ることができた
- 書いてあっても全てを守れないコツがある
- コツを忘れてしまう
- 手順も含めてだが、コツや手順を全て読んでいるつもりが、見逃していたことがあった

被験者 d(熟練者/コツ有)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 見栄えのみにしか気を使うことができなかった

2. マニュアルの表示について何かあるか？

- 手順自体は覚えているが、隅々まで読み理解を深めた

3. コツの表示について何かあるか？

- 知っているコツもあったが、とりあえず読んだ
- 今までで作った中でもよりきれいにできたと感じた

5.1.7 実験 1 による考察

コツを共有する有用性を検討するため行ったホットケーキ制作の実験 1 の結果を、2 つの角度から比較し考察する。

まず初心者同士の比較、考察を行う。コツのないマニュアル通りにホットケーキを調理した被験者 a は焦がしてしまったが、コツのあるマニュアルを閲覧しながら調理した被験者 c は短時間で焦がさずにホットケーキを作ることができた。これは被験者 c 自身が、実験後のインタビューにおいてコツがあることで迷わず作ることができたと回答していたことに起因すると考える。実験の際、被験者 a は何回もマニュアルを閲覧し、合っているのか何度も確認する一方、被験者 c は tips がマニュアルに明記されていたため、迷うことなく行動でき、思い切りがあったと考察する。被験者 c は被験者 a に比べ、見た目も時間効率も良いことから、コツのあるマニュアルを閲覧しながら調理した初心者の方が、コツのないマニュアルを閲覧した初心者と比べ、時間の効率化を図ることができ且つクオリティも優れたホットケーキを制作できたのだと推察できる。

次に熟練者同士の比較、考察を行う。コツのないまま制作した被験者 b よりもコツを得て調理した被験者 d の方が、ホットケーキの調理に時間がかかったという結果が確認された。さらに同じコツを得た初心者である被験者 c よりも時間がかかってしまった。これは被験者を選ぶ際、体格差や大幅な年齢差はなくしたものの、被験者の個人の性格の差 (慎重派や行動派など) が影響していると考える。事後インタビューからも熟練者はマニュアルに書かれているコツをすでに知識として得ているにも関わらず、コツのあるマニュアルを読むことで生じた時間のロスと伺うことができる。

この実験により、熟練者のコツを共有することで、初心者であってもクオリティを保ちながら製品を制作することは可能であると推測する。しかし、全てのコツを全ての人に与えても効果が現れるとは限らないことから、従業員によってコツ

の提供方法を分けなくてはならないと考えられる。熟練度合いや行動傾向 (見た目重視の行動もしくは早さ重視の行動か) により与えるコツの内容を変える方が好ましいと示唆された。また、初心者もいずれは熟練者になることから、同じ従業員であっても成長に合わせ表示内容が変化することが望ましいと考える。以上より、従業員により表示するコツの内容の変化の必要性が示された。

5.2. 実験２：表示数の変容の検討

実験１より初心者にとって、熟練者のコツがマニュアルに表示されることで見栄えの良い商品を短時間で調理することができた。そこで、果たして初心者は表示されたコツの全てを吸収し、行動改善や質を保ちながら時間効率を図る行動が可能か検討するため実験を行った。本実験は風船 [12] [13] [14] の折り方を覚えていない被験者に、折り紙で風船を折ってもらった。その際、事前に早くきれいに調理するよう口頭で指示した。直、作業工程が多くなく、全行程にかかる作業時間が妥当であり見た目の差異がでやすいこと、また２章１節より、ファーストフードの仕事内容に包装紙で包むといった事務作業もあることから、事務作業と類似している折り紙を実験項目とした。

5.2.1 見栄えと制作時間の基準

風船の見栄えにおける基準を定める際、折り紙の熟練者として山口真氏 (ギャラリーおりがみはうす) にお伺いをした。以下、風船の基準を示す。

- 見栄え：見栄えが良いとは面が正方形であり、角がきちんとある立方体になっていることと本実験では定め、以下に示す５段階評価とした。

5 すべての面が正方形の面でしっかりと辺があり、どの面を下にしても立つことができる

4 正方形の面と正方形に近い面が混在し、辺は所々ないがどの面を下にしても立つことができる

3 すべての面が正方形に近い面で、辺はないがどの面を下にしても立つことができる

2 すべての面が正方形に近い面で、辺もなく立つことができる面と立つことができない面がある

1 すべての面が正方形でなく、辺もなく立つことができない

山口氏に行ったヒアリングから得た風船を折るために必要な時間を、スキルに分けてまとめたものを表5.4に示す。

表 5.4: 実験2における各被験者のレベルによる目標時間

風船を折る時間	レベル
15分以上	未経験者
10-15分以内	初級者
5-10分以内	中級者
1-5分以内	上級者

本実験においてすべての被験者が、1度は折り紙を折ったことがあったため、1回目の基準は10分、2回目からの作業時間は5分と定める。

5.2.2 実験概要

8名の被験者に協力を得て、折り紙で風船を折ってもらった。また被験者を以下で示した4グループに分け、与えられたマニュアルを一読してもらい、閲覧しながら、風船を5回折ってもらった。その結果、基準と比べ見栄えと制作時間の推移を観察した。

1群 コツのない元のマニュアル

2群 コツが全て載せてあるマニュアル

3群 時間効率に関するコツのみ載せてあるマニュアル

4 群 始めの 2 回で時間効率に関するコツのみ載せてあるマニュアル、後の 3 回にて見栄えに関するコツも載せたマニュアル

与えたマニュアルの違いを、図 5.4 で示す。

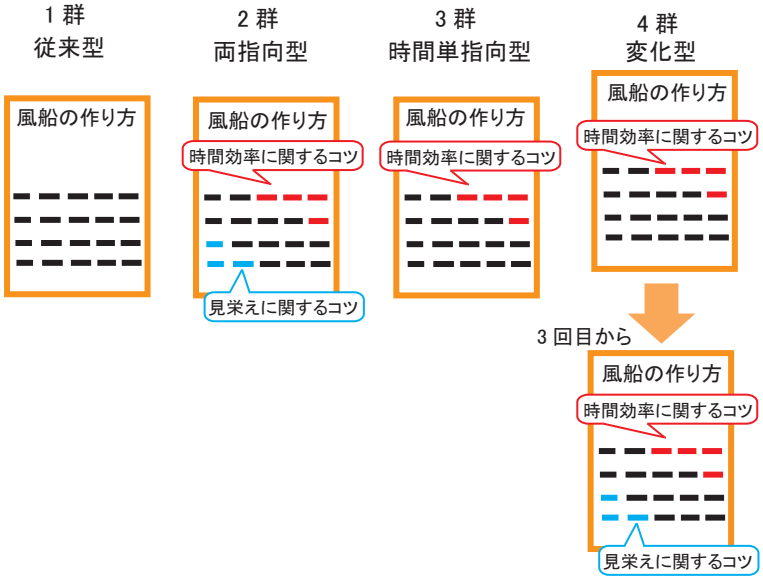

図 5.4: 実験 2 において与えたマニュアルの違い

5.2.3 使用したマニュアル

今回、山口氏にヒアリングした結果得たコツや、複数の書籍に点在していた時間短縮、見た目に関するコツを収集し表示した。またこれらの前述したコツを実際に表示したマニュアルを図 5.5 に示し、コツを表示して使用したマニュアルとそのままのマニュアルの違いを示す。

表示したコツの詳細を表 5.5 にまとめた。コツの目的を明確にするとともに、挿入箇所も示す。

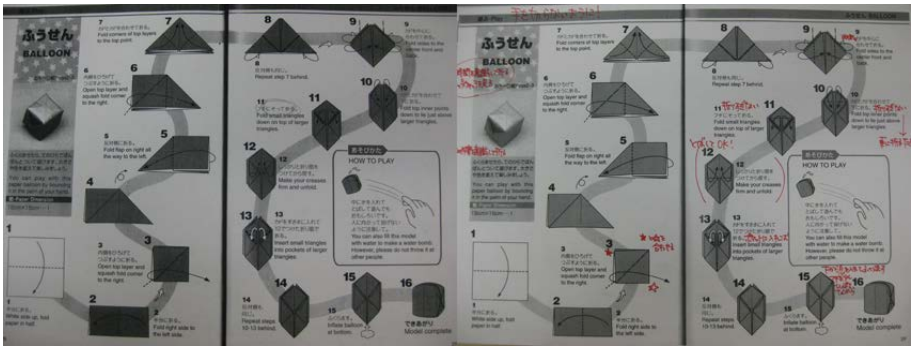

図 5.5: コツのないマニュアル (左) とどちらのコツもあるマニュアル (右)

表 5.5: 実験 2 において表示したコツ

時間に関係するコツ		
	内容	理由
1	作業全体を一度イメージしてから 制作を始める	全体を理解することで 次の動作に移行がスムーズになる
2	時計を見ながら作業を進める	作業時間の配分、目安を考えることで 次の行動へ移行する時間を短縮できる
3	二つ折り、四つ折り、八つ折りについては 人差し指でそろえながら折る	習得すると時間短縮に繋がる
4	○と○を合わせる	行程をわかりやすくする
5	折り目をつける	行程をわかりやすくする
6	軽く角を合わせる	行程をわかりやすくする
7	ふちを引っ張りながら空気を入れる	空気が入りやすい

見栄えに関係するコツ		
	内容	理由
1	最初の一折り目を丁寧に折る	最初の一折り目の端々がそろってないと 二折り目もくずれる
2	はしを合わせるようにする	はしとはしをそろえると ずれがないきれいな仕上がりになる
3	二つ折り、四つ折り、八つ折りについては 人差し指でそろえながら折る	はしばしが揃い きれいな仕上がりになる
4	下から上に折る	はじを合わせやすい
5	しっかり折り込む	きれいな立方体になる
6	折り目を入れる	きれいな立方体になる

5.2.4 実験環境

ストップウォッチとグループ別のマニュアル、折り紙を机の上に事前に図5.6で示すように用意した。

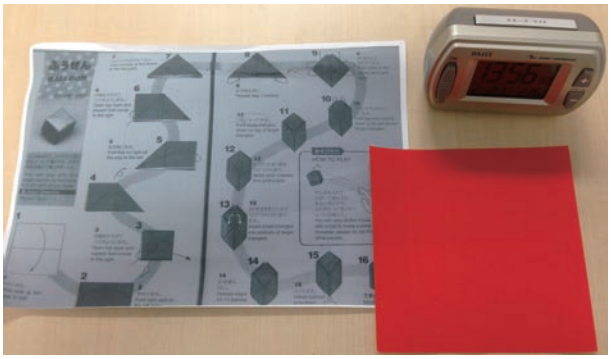

図 5.6: 実験 2 における実験環境

5.2.5 実験結果

図 5.7: コツを所持していない被験者が制作した風船 (上) と
どちらのコツも所持していた被験者が制作した風船 (下)

本実験にて定めた 5 章 1 節に記述した基準と比較を行い、初心者は表示されたコツの全てを吸収し、行動改善や質を保ちながら時間効率を図る行動が可能になるのか確認を行う。実際に被験者が制作した折り紙を図 5.7 に示す。

計5回行った折り紙の制作における結果を、見栄えの変化の推移として図5.8、制作時間の推移として図5.9に分けて示した。制作時間においては、被験者が風船の制作を完了するまでに要した時間をストップウォッチで計測した結果を表している。見栄えにおいて、今回1辺が14.8cmの正方形の折り紙を使用していること、また風船が正六面体であることから、底 辺が3.7cm × 3.7cmであることを基準とした。そして5章1項で述べた基準と比較し、5段階の評価を行った。その結果を与えたマニュアルごとに分け、グラフで表した。本実験において制作時間の短縮、見栄えの良さの向上という目的に応じた各線の理想的な推移は、制作時間軸においてはグラフ上の線が右下がりになること、見栄え軸においては右上がりになることである。またAからJは各被験者を指す。これらの結果を踏まえ分析を行い、各グループに対しどのような変化がもたらされたのかを述べる。

時間効率と見栄えのどちらに関するコツも与えられた2群は、被験者Dをのぞき1回目の制作時から制作時間をあまり要することなく作業を行い、見栄えに関しても向上しやすい傾向にあったと言える。一方、時間効率に関するコツのみであった3群は、制作時間は要することなく制作できたが、見栄えの向上は2群と比べ遅れていた。4群は1,2回目では制作時間、3回目から見栄えに関するコツを足したマニュアルを使用した。その結果、1,2回目に関して特に制作時間の短縮において変化が見られた。そして3回目からは見栄えの向上が急激に上昇した。このことから、4群はコツを理解した上で制作を行ったと推測できる。また時間効率、見栄えのどちらに関するコツを与えなかった1群に関しては、作業の慣れによる時間短縮は見られたものの、見栄えに関する向上が3回目まではあまり行われていなかった。

実験後、被験者と対面式インタビューを行い、意識をどのように使ったか、コツの有効性などについて明らかにした。そのインタビューの中で、被験者のうち2人以上からあげられた意見を以下に記す。またAからKは被験者を表し、横にどの群の被験者か示す。

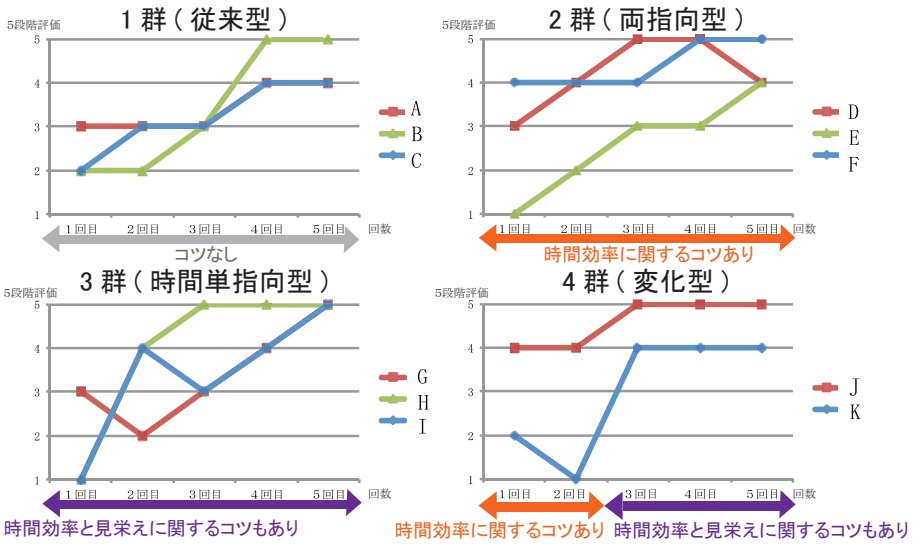

図 5.8: 見栄えにおける評価の推移

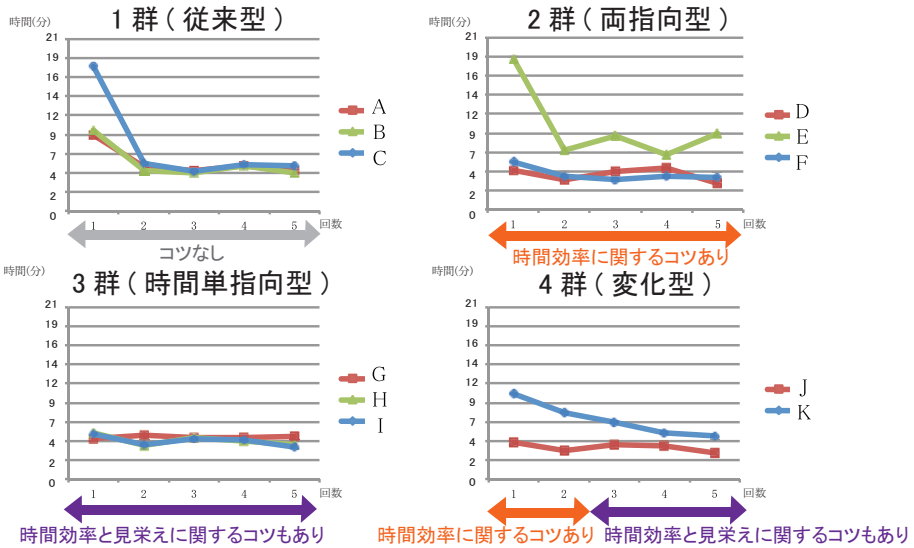

図 5.9: 制作時間の推移

事後インタビュー

D(両指向),E(両指向),J(変化)

5回連続で行うと集中力が途切れる

A(従来),B(従来),F(両指向)

最後の1回は見栄えと時間効率をどちらも意識しだす

B(従来),G(時間),I(時間)

コツが書いていないので生み出そうとした

D(両指向),E(両指向)

コツに書いてあることが守れなかったり、忘れてたりしてしまう

D(両指向),E(両指向),I(時間)

できないことがなかなかできるようにならず、止まってしまう

F(両指向),J(変化)

コツが余白に書かれているが、これでは行動した後に見ることが多かったため、文中に書き込みがあったほうがよい

5.2.6 実験2による考察

本研究では、仮説である「初心者は表示されたコツの全てを吸収し、行動改善や質を保ちながら時間効率を図る行動が可能になるのか」を検討するため実験を行った。その結果、表示量の加減が必要であることが確認された。達成すべき要素が複数の場合、全ての要素に関するコツを一度に吸収することは難しく、表示するコツの量の加減が必要である。見栄え・制作時間に関して、2群での与え過ぎたコツの数や3群の少ないままのコツの数では、評価が下がることも見られたため、ある程度慣れた被験者には与えるコツを変えるべきだということが推測される。そして回数を重ねる毎に、それぞれが目的とする項目に対してある程度の効果があった一方で安定した向上が見られるわけではなかった。このように1つの作業が身に付くまでの揺らぎに対して、各作業者により綿密且つ適したコツの表示が必要だと考えられる。またコツを与えた直後に、その要素に対し評価をあげたり、時間を短縮している傾向が見られた。よって2群のようにコツの全てを

初心者に一度の表示するのではなく、4 群のように徐々に情報を与えるべきであると考える。まず 1 要素を伸ばすコツを与えてから、一方の要素を伸ばすコツを与えるべきだと推測する。

また事後インタビューより、マニュアルを閲覧した時点では覚えたコツも、読み違えたり忘れることがあることから、同じ行動、同じマニュアルでは飽きやすいことが伺える。そしてコツは余白への書き込みではなく、文中への挿入が好まれることが事後インタビューから推測される。コツを与えたとしても途中で能力が下がることもあることから、コツを忘れることや被験者によって適合していないコツもあると示唆される。コツを与えた直後に能力び伸びることから、与える情報を頻繁に変える方が好ましいと考える。

第6章
提　　案

5章で行った実験の結果、ファーストフード店において従業員に適したコツの表示をするために、以下のことを踏まえなくてはならない。

1. コツは種類がある
2. 従業員の行動傾向や熟練度によってコツの表示内容を変更するべきである
3. 表示するコツの量の加減が必要である
4. 表示するコツを変更する頻度は多い方が好ましい

これより、従業員に適したコツを表示するために以下の検討が必要である。

1. 従業員の要素の判別
2. コツの要素の判別
3. 従業員とコツのマッチング

そこでまずファーストフード店における従業員に適したコツの表示方法について展望を述べる。そして初心者に適した、熟練者の経験から習得したコツの表示を行う電子マニュアルを提案する。

6.1. 提案概要

電子情報を用いることで、コツが持つ情報の整理を容易に行うことができると考える。熟練者とコツ、初心者を結びつけることが手軽に行うことができ、より

短期間で初心者も熟練者へと成長し、従業員が育ちやすい環境を作ることができるようになると推測する。現在、一般的に電子化されているマニュアルの多くは、紙媒体のマニュアルを PDF に変換するのみで、静的なマニュアルが多い。ファーストフード店において、紙媒体のマニュアルのままのコンテンツであってはうまくコツの伝承ができないと考える。与えるべき情報の選別やその選別された情報の表示の違いといった情報の提供における柔軟性は電子情報における利点であると考える。実験で明確となった熟練度の違いだけではなく個人の行動傾向によるコツの表示の差別化も、電子情報が解決できると考える。

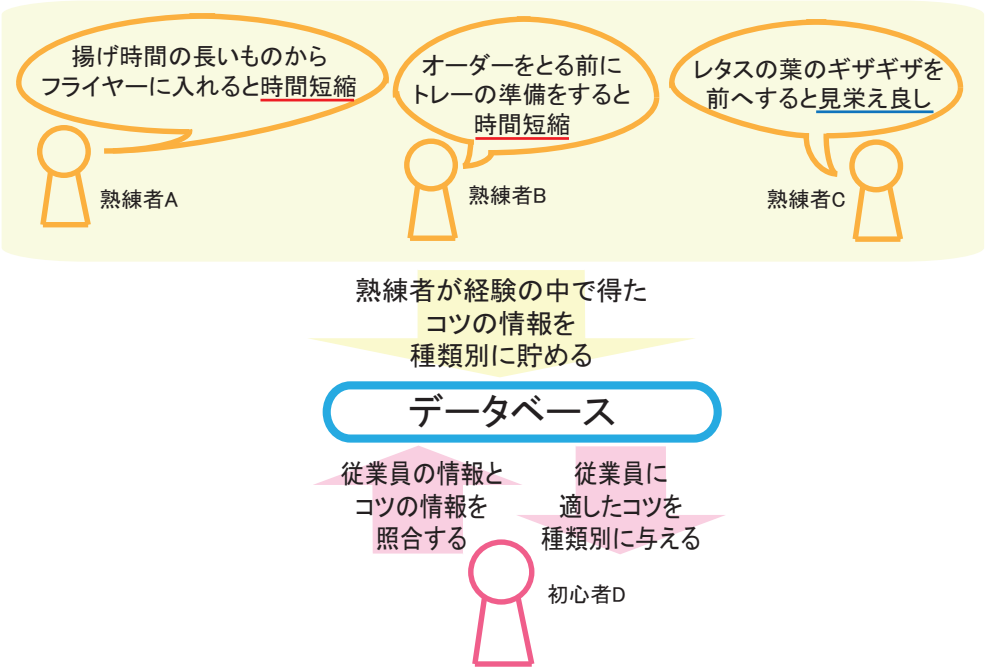

図 6.1: 提案システムの概要

図 6.1 で提案システムの概要を示す。まず点在している熟練者の持つコツを収集する。収集する際あらかじめ種類別に分類し、データベースへと貯める。そして初心者の事前に知り得ている行動傾向や熟練度合いを、データベースにあるコツと照合し、適したコツの表示を行う。また、初心者は徐々に成長していくため、データベースとの照合を何度も繰り返し、よりその従業員の状況に適したコツを表示する。

6.2. 分類方法

ファーストフードにおいて、見栄えの良い商品を短時間で製造ことが重要であることから、従業員が達成すべき要素を「見栄え」と「早さ」に本研究では設定する。そして、商品の「見栄え」を良くするための行動か、もしくは「早く」製造するための行動かのどちらを頻繁に行うかについてを従業員の行動傾向とした。また一方で、熟練度はそでまでの従事経験や、手順を正確に行うことができるかという違いがあると考える。

6.2.1 コツの分類方法

コツの判別として、行動傾向及び熟練度の分類が必要であると考える。熟練度合いの分類が必要である理由として、初心者は多くのコツを必要とする一方で、熟練者は少しのコツで足りることが多いと考えるからである。またコツには種類があり、行動傾向及び熟練度合いによりコツの収集が有用である被験者と有用ではない被験者が存在することは5章1節で行った実験で確認した。以上より、コツの判別に、行動傾向及び熟練度の分類をしなくてはならない。

行動傾向

本研究にて、5章で行った実験にて実際にコツの提供者に「見栄え」に関するコツであるか、「早さ」に関するコツであるか分類してもらった。その結果、コツの提供者が分類した通りの要素において成長が見られた。見栄えに関するコツを与えられた被験者は見栄えよく作ることができ、早さに関するコツを与えられた被験者は早く作ることができる場合が多く見られた。これにより、コツの提供者がコツにより促される行動傾向を判別し、どちらの要素であるか設定することが可能である。コツを提供する際、熟練者があらかじめ分類し、その情報を貯めることが可能である。

熟練度

また提供者には与えるべき従業員の熟練度の判定も可能だと考えられる。熟練者も最初は初心者であり、どういった熟練度の際にコツを発見し、どういった熟練度の際にコツを活かすことができるか知っている場合が多い。つまり今までの経験から、どの熟練度の従業員が得るべきか判別可能であると考える。熟練者の過去の経験によるコツの提供は初心者への指導の際、自分の経験を反映させることができ役に立つことができると考える。従業員の現状に合わせ、適切なコツを適切な時間に与えることができる。

6.2.2 従業員の分類方法

作業者は自身の能力を客観的に見ることが難しいことから、自らが自身の熟練度を判断することは避けたい。そこで他者からの評価方法について考える。実際、店長による各従業員の評価が4章1節5項より行われていることがわかる。従業員の能力の把握が客観的にすでに行われている。この仕組みを利用することが考えられる。また、従事する際の個別のポジション分けやスケジュールを店長や熟練者など責任者が毎日行っていることから、簡単な判別方法であれば、その判別されるべき従業員が従事する前にどの熟練度でありどのような行動傾向があるかといった判定を毎回行うことは可能である。これにより、従業員の判別の更新頻度も多く、よりその人に適した情報の提示が可能になるのではないかと考える。そして成長に応じて、コツの内容を変えたり、表示数を増やしたりといったことも可能であると考える。

6.3. 初心者とコツのマッチング

電子マニュアルをデータベースと連携し、コツをデータベースに貯蓄することで、その場に適した熟練者がいなくともインターネットを介し初心者により多くのコツを表示することができると考える。そして、従業員とコツを要素である行動傾向 (早さ重視か/見栄え重視か)、熟練度 (初心者、中級者、上級者) にそれぞ

れ分けてデータベースに貯め、照合し、適したものを提供することが可能になると考える。動的な機能を持つ電子マニュアルは、各従業員に適したコツをマニュアルに表示することでき、従業員の成長に時間をかけることなく、初心者が短時間で見栄えの良い商品を作り出すといった熟練者の作業に近づくことができると推測する。また、従業員側がカスタマイズするのではなく、電子マニュアルにおけるデータベースが各従業員とコツを電子情報を用いてマッチングを行う。従業員に適合すると判断したコツを表示することで、初心者だけでなく、従業者自身が分かり得なかった弱点の克服に繋がると考える。

第7章
設　　計

6章で述べた提案をもとに、電子マニュアル上でのコツの表示について、具体的に必要な機能を考え、設計を行った。また、想定される電子マニュアルとして、店舗にタブレット型端末を設置することを考える。これは働いている従業員の入れ替わりが激しく従業員の数も安定していないためや、各従業員にタブレット型端末など電子媒体を与えることは多大なコストがかかるためである。そしてまた1台で様々なユーザーのマニュアルとすることができることも電子情報の利点であると考える。

7.1. 必要な機能

コツの分類

従業員に適したコツを表示させるため、収集する際に必要な情報として以下のことがあげられる。

1. 書き込まれたコツの内容
2. 書き込まれたコツの挿入箇所
3. 見栄えもしくは早さのどちらの要素を伸ばすコツであるか
4. どの熟練度の従業員に与えるべきコツか

コツの収集の際、これらの情報も付随させて収集しなくてはならない。

マッチング

従業員の判定は責任者が、その従業員行動傾向と熟練度合いを判断し、従業員の ID とともにデータベースへ保存する。その際、以下の 3 点が情報として蓄積される。

1. 従業員の ID
2. 見栄えもしくは早さのどちらを意識した行動が欠けているか
3. 熟練度合い

そして図 7.1 に示すように従業員の就業前、責任者があらかじめ判断しておく必要がある。

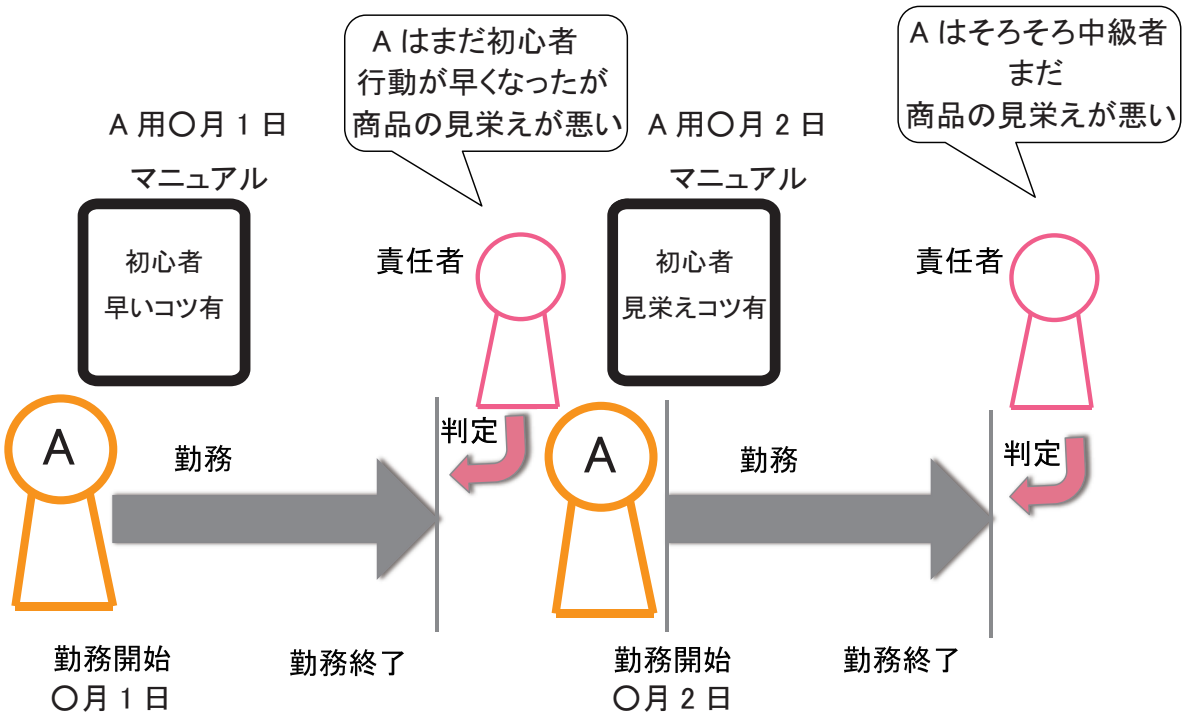

図 7.1: 責任者による従業員の判定

7.2. 必要なデータベース

7章1節で述べた情報を取得、参照する。そして従業員に適したコツを図7.2で示すように提供を行う。

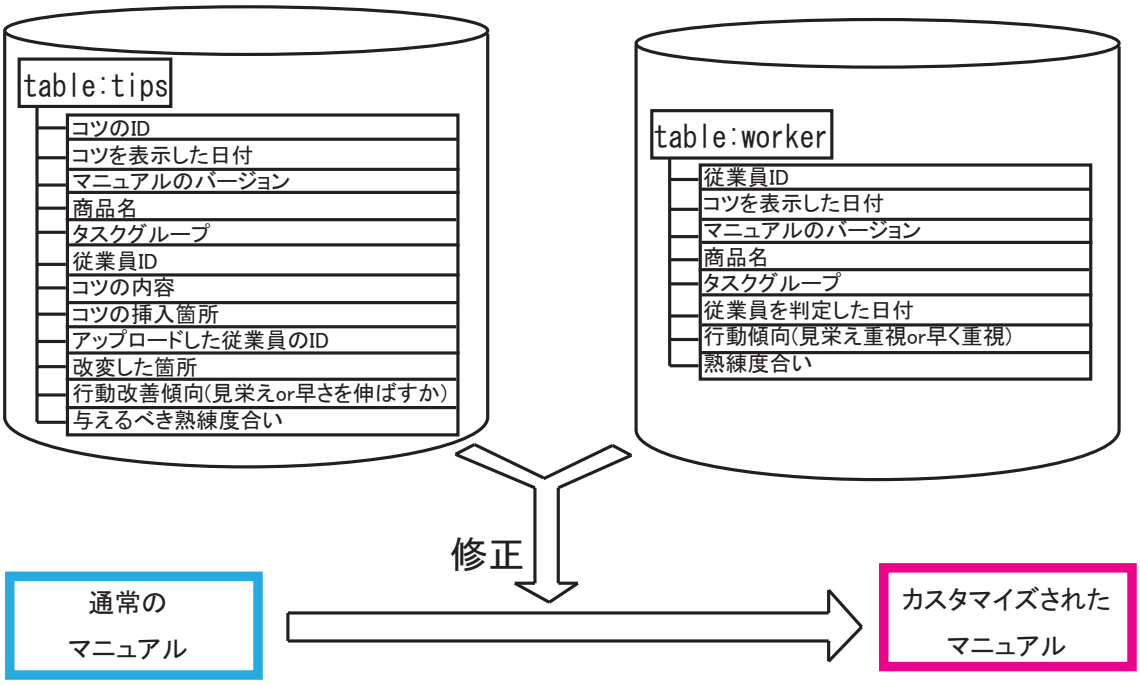

図 7.2: マニュアルとデータベースとの関わり

例えば与える従業員が初心者であり、制作時間が特にかかる傾向にある場合、時間効率のコツの中でも初心者向きのコツの表示をしたマニュアルを提示するといったことが可能になると考える。また、熟練者であってもどちらかに行動が欠けている場合や、タスクグループによって得手不得手があると考えることから、熟練者であってもコツが必要である場合もあると考え、従業員に一律にコツを配布するものとする。

7.3. 適切な表示方法

コツの表示について、5 章 2 節の事後インタビューにて多く見られた文中へのコツの挿入がより適すると考える。現状の紙媒体のマニュアルでは、文中への挿入はできていない。4 章 2 節 2 項であげたマニュアルの問題としても、書き込む場所は手順が示されていない白紙のスペースに書き込まれているということが見受けられた。このことから、文章の表示における改変をしなくてはならない。また、コツを見逃さないために目立たせて表示することは重要であるが、コツは本文に追加されて活かすことのできる知識であるため本文より目立つことは避けなくてはならない。色や文字の大きさの違いにより、コツの重要度が本文である手順よりも注目度があがることを避け、本文と同じ大きさ、色で挿入するべきであると考える。また、コツを本文と異なる箇所に混在させることで、手順を覚えてその上でコツを覚えるという現状の記憶方法ではなく、コツの入った手順を記憶をした方が、より短期間で早く見栄えの良いものを作る作業手順を記憶できると推測する。そして表示媒体として食品を触る作業に携わる際は、衛星面を配慮した非接触型のタブレット端末が適すると考える。今後 POS と連動し、自動で作るべき商品の表示や従業員の認識を行いたいと考える。

第8章
プロトタイプの作成

本章では短期間で初心者を熟練者へと成長させるためにマニュアルへコツを表示する際、従業員によってどのようにコツ表示の変化をさせるべきであるかを核に検討を行うため、初心者用の熟練者のコツが表示され、従業員の行動傾向によって異なるマニュアルのプロトタイプを作成した。またこのプロトタイプでは、焼きおにぎりの調理から包装まで行うマニュアルを作成した。焼きおにぎりを対象とした理由として、2章1節より、ファーストフードの仕事内容は、調理だけでなく事務作業もあることから、どちらも含める要素として兼ね備えていると判断し選定した。また作業工程が多くなく、全行程にかかる作業時間が妥当であり、見た目の差異がでやすいことも理由としてあげられる。

8.1. プロトタイプの概要

従業員に適したコツを表示したマニュアルの評価を行うために、マニュアルのプロトタイプの作成を行った。実際にコツを共有するにあたり、収集、蓄積、提供が必要である。本研究では特にコツの表示を核としているため、収集として、熟練者にヒアリングの結果、収集したコツの分類と従業員の分類、そしてコツの挿入箇所の知識を集めた。蓄積の際、保存する情報としてコツの内容とコツの挿入箇所、どの従業員に対し与えるべきコツであるかが必要である。そして各マニュアルと従業員のマッチングを行い、各従業員に適したマニュアルの提供を行う。

8.2. プロトタイプの詳細

プロトタイプの作成として、従業員が自身に適したコツが表示される焼きおにぎりのマニュアルを準備した。以下、焼きおにぎりの手順を示す。なお、この手順は、味の素株式会社とキッコーマン株式会社が提供する焼きおにぎりのレシピを参考に作成した。

1. ボウルにご飯、しょうゆ大さじ 1 を混ぜ合わせる。
2. おにぎりを握る。
3. オーブントースターにおにぎりを置く。
4. 両面を色よく焼く。
5. しょうゆ大さじ 1 をキッチンペーパーにしみ込ませ、表面をたたく。
6. 5 を 2 回ずつ繰り替えして香りよく焼く。
7. 天板の上で少し冷ます。
8. 焼きおにぎりを△の尖った方からうち袋に入れる。
9. 両方の焼きおにぎりの横側をに合わせて横に折る。
10. 奥側を、焼きおにぎりに合わせて手前に折る。
11. 手前から奥に折り返してセロテープで止める。

コツの収集方法

焼きおにぎりの製造に関するコツを熟練者からヒアリングした。またさらにそのコツが、どの熟練度の従業員に与えるべきか、行動傾向として見栄えと早さどちらの行動に影響するか、コツと共にヒアリングし分類する。今回のプロトタイプでは、被験者をすべて初心者を対象にしたことから、コツの分類尺度として習熟度は 1 種類、行動傾向に関して早さ、見栄えの 2 段階とした。そして見栄えを

良くするためのコツか、商品を作る時間を早くするためのコツか分類し、各4個、合計8個のコツを収集、表8.1にまとめた。

表 8.1: プロトタイプに表示したコツ

	内容	挿入箇所	理由	促す行動傾向
1	オーブントースターを天板が熱くなるまで温める	最初	作業の平行が可能	時間短縮
2	おにぎりを固く握る	2	崩れないようにする	見栄え
3	手に水をつけておにぎりを握る	2	握りやすくする	時間短縮
4	色よく焼き裏面に返し同様によく焼く	4	工程をわかりやすくする	時間短縮
5	焦げ目がつくまで触らずに色よく両面を焼く	4	形を崩れないようにする	見栄え
6	両方の焼きおにぎり横側をにうち袋に折り目をつけ焼きおにぎりに合わせて横に折る	9	きれいに折れる	見栄え
7	奥側を含めたうち袋を左手だけで持つ	10	行程をわかりやすくする	時間短縮
8	手前から奥に折り返して焼きおにぎりを潰さないようにセロテープで止める	11	商品をきれいに保つことができる	見栄え

コツの編集方法

収集した初心者のための焼きおにぎり製造に関するコツを、分類された行動傾向にふりわけてもとのマニュアルに挿入する。この際、実験において事後インタビューで述べられた「文中にコツを挿入するべき」だとの意見を踏まえ、ヒアリングしたコツをマニュアルの文中へと挿入した。見栄えに関するコツが表示されるマニュアル、時間効率に関するコツが表示されるマニュアル、コツのないマニュアルの計3種類を表示できるようhtml5を使用し準備を行い、図8.1に示す。

マニュアルへのコツの表示

まず従業員によって違う画面表示をさせるために、JavaScriptを用いたIDの入力による個人認証システムを使用した。入力するIDを変化させることで、画面に異なる上述した計3種類のマニュアルの表示を可能にした。これを図8.2に示す。表示の際に使用するタブレット端末として、約12cm × 17cmの液晶を持つイオシス社製のタブレット型端末ioPadを用いた。表示画面の大きさが実際にファース

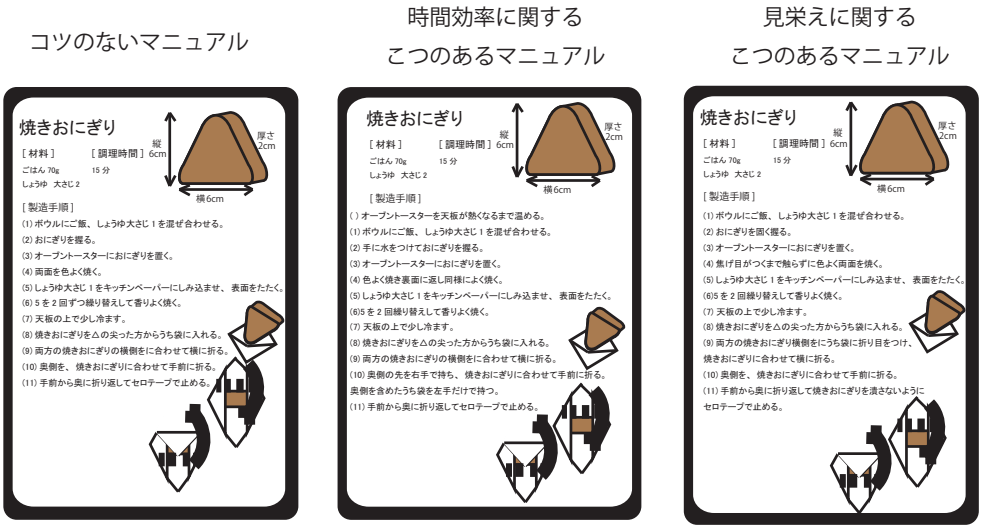

図 8.1: コツが編集されたプロトタイプ

トフード店で使用されているマニュアルの見開き (約 12cm × 18cm) とほぼ同じ大きさであったことから、タブレット型端末の中でも ioPad を選択した。また製造中はページをめくる必要がなく、手を画面に触れる必要がない仕様とした。

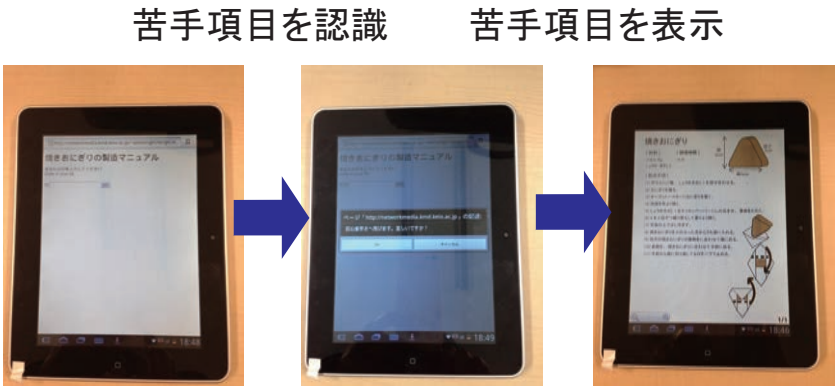

図 8.2: 表示の変化を伴ったプロトタイプ

第9章
評　　価

本章では、8章にて作成したプロトタイプの評価を行うために実験を行った。

9.1. 評価実験で定めた仮説

ファーストフード店において行動傾向や熟練度に適した、熟練者の経験から習得したコツをマニュアルに表示することで、短期間で初心者が成長することができることを仮説として評価実験を行う。

9.2. 実験概要

本評価において、8章で作成したプロトタイプを使用し、事前に得た情報より所持している能力が似ていると判断された被験者3名に焼きおにぎりを2回製造してもらった。その結果を元にプロトタイプの有用性を考察した。

9.3. プロトタイプの提供までの詳細

被験者5名が行った作業を観察し、その観察の結果、見栄えと時間効率において基準と比べて評価を行い、その評価によってその傾向を定めた。また、今回は熟練度を焼きおにぎりの行程を覚えていない被験者を集めたため、全ての被験者の熟練度を初心者とした。

まず、5章で行った2種類の実験を事前に行い、その結果より被験者の行動傾向を判断する。表9.1でホットケーキを用いた事前実験の結果、表9.2で折り紙を用いた事前実験の結果をまとめた。

表 9.1: ホットケーキを用いた事前実験の結果

被験者	調理時間	厚さ	直径	味
a	9分54秒	1.5cm	12.0cm × 13.0cm	基準をクリア
b	9分55秒	1.4cm	13.0cm × 13.5cm	基準をクリア
c	9分23秒	1.5cm	13.0cm × 13.0cm	基準をクリア
d	8分25秒	1.1cm	13.5cm × 13.5cm	基準をクリア
e	8分01秒	1.0cm	12.5cm × 12.0cm	中が少し焼けていなかった

表 9.2: 折り紙を用いた事前実験の結果

被験者	製作時間	見栄え
a	3分53秒	5
b	3分59秒	5
c	4分02秒	4
d	3分12秒	4
e	4分10秒	5

結果より、被験者a,b,cは見栄えよく作ることができるが、作業時間が遅い傾向にあると示唆される。被験者dは作業時間は早いが、見栄えをよく作ることができないと推測する。被験者eは作業内容によって、得手不得手があり、行動傾向が作業によって異なる可能性があると判断した。

そこで、能力にあまり差がなく、傾向も似ていると推測した被験者a,b,cの焼きおにぎりの製造を比較する。8章で作成したプロトタイプを元に、焼きおにぎりを2回製造してもらう。また与えるマニュアルの種類を以下で示すように変化させた。

被験者 a

2回とももコツがないマニュアル

被験者 b

1回目に時間効率に関するコツのあるマニュアル、2回目に見栄えに関するコツのあるマニュアル

被験者 c

2回とも時間効率に関するコツのあるマニュアル

各マニュアルを閲覧しながら、焼きおにぎりの製造を行う。

9.4. 実験環境

図 9.1 で示すような実験環境を整えた。全ての被験者にまずマニュアルを一読してもらい、その後焼きおにぎりの製造をしてもらう。なお、作業中マニュアルの閲覧は可能である。

図 9.1: 評価における実験環境

9.5. 評価基準

評価基準として、焼きおにぎりの大きさ、製造時間、うち袋の見栄え、味を規定した。見栄えとして大きさ、時間として全体の製造時間をマニュアルへ記載した。この基準はどちらも、手順を参照した、味の素株式会社とキッコーマン株式会社が提供しているレシピを参考にし定めた。以下に基準を示す。

大きさ

縦 6cm ×横 6cm ×厚さ 2cm

製造時間

15 分

またうち袋の包み方も以下の 3 段階に分けて評価を行った。

3 左右対照に焼きおにぎりが潰されずに包まれている

2 左右非対称に焼きおにぎりが潰されずに包まれている

1 焼きおにぎりが潰されて包まれている

味については、被験者以外の 3 名が試食を行い、おいしいと全員が判断した場合、基準をクリアしてると定めた。

9.6. 評価実験の結果

表 9.3: 評価実験の結果

1 回目				
被験者	製造時間	大きさ (縦×横×厚さ)	うち袋の見栄え	味
a	24 分 29 秒	5.0cm × 6.0cm × 2.5cm	2	基準クリア
b	24 分 01 秒	6.0cm × 5.5cm × 2.0cm	2	基準クリア
c	製造できず			

2 回目				
被験者	製造時間	大きさ (縦×横×厚さ)	うち袋の見栄え	味
a	22 分 41 秒	6.0cm × 5.5cm × 3.0cm	2	基準クリア
b	22 分 05 秒	6.0cm × 6.0cm × 2.0cm	3	基準クリア
c	31 分 32 秒	6.0cm × 6.0cm × 3.0cm	2	基準クリア

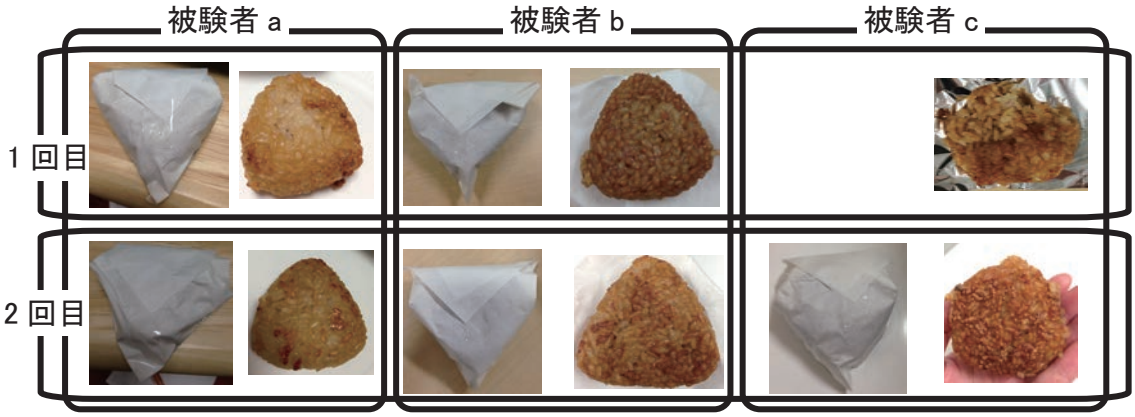

図 9.2: 評価実験にて被験者の製造した焼きおにぎり

製造時間、大きさ、うち袋の見栄え、味の結果を表 9.3 にまとめ、また実際に被験者に製造された焼きおにぎりを図 9.2 に示す。前で述べた評価基準に対しまとめた結果を分析し各被験者がどのように変化したかを述べる。被験者 a は 1 回目から 2 回目にあたって 1 分 48 秒、製造時間を縮めることができたが、見栄えにあまり改善は見られなかった。また、被験者 b は製造時間も 1 分 56 秒縮めることができたことから、被験者 a よりも製造時間を短縮することができた。そして被験者 b は 2 回目に製造した焼きおにぎりの方が、より見栄えの基準に近づいたことから見栄えにおいても向上が見られた。よって被験者 a よりも被験者 b に与えたマニュアルの方が、成長しやすいと伺える。一方、被験者 c は 1 回目に製造することができず、2 回目の製造でも大幅に製造時間がかかり、三角のおにぎりでなく丸のおにぎりとなってしまった。

9.7. 事後インタビュー

実験後、被験者と対面式のインタビューを行い、意識をどのように使ったか、コツの有効性などについて明らかにした。

被験者 a(コツ無)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 1回目は調理に精一杯で気をつけることができなかったが、2回目では見栄え良く早く製造しようとしたものの、結果には結びつかなかったと感じた

2. 製造について何かあるか？

- 1回目の製造ではわからなかった (どれくらいで固まるか/焼き時間の目安) が、2回目では1回目での経験から製造しやすかった

3. マニュアルの表示について何かあるか？

- 途中でわからない手順があった時、聞く人がいないとわからないままになると思った

被験者 b(時間に関するコツのあと見栄えに関するコツ)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 1回目は調理に精一杯で気をつけることができなかったが、2回目は性格上、特によりきれいに作ろうと考えた

2. 製造について何かあるか？

- 1回目の経験と、2回目のコツの変化から、見栄えと早さともに早くきれいにできた気がした

3. マニュアルの表示について何かあるか？

- 1面で完結していて見やすいが、絵が少ないとわかりにくい

4. コツの表示でなにかあるか？

- マニュアル内に表示されたコツのどこが変化したのかがわかりにくく、結局わかったところをまた読んでしまった

5. コツの変化はどうか？

- 確かに初めの作業では、少ないコツよりの方が理解しやすいので、徐々に増やすことで、ピンポイントで覚えやすいと感じた

被験者 c(時間に関するコツのみ)

1. 見栄えもしくは早さを気をつけて調理したか？

- 1回目では作ることすらできなかったため、2回目では完成させることだけに集中し見栄え良く早くとまでは考えられなかった

2. 製造について何かあるか？

- 1回目の経験から、なぜ作れなかったのか自分なりに分析し、焼く時間の延長を考えた結果、製造に成功したが、きれいに早く製造することができなかった

3. マニュアルの表示について何かあるか？

- マニュアルの手順でわからないことがあると詰まってしまうので、手順をもう少しわかりやすくする必要があると感じた

4. コツの表示について何かあるか？

- コツに書いてあってもうまく作ることができなかったため、コツ以前の作り方の表示も初心者には必要なのではないかと思った

5. 今回は時間に関するコツだが、見栄えのコツもあれば違ったか？

- もし見栄えのコツがあれば、崩れずにうまくできたかもしれない

9.8. 評価実験による考察

本実験では、共に初心者かつ同じ行動傾向の被験者3名を観察し、より効果的なコツを表示したマニュアルの検討を行った。その結果、本実験の仮説である「ファーストフード店において行動傾向や熟練度に適した、熟練者の経験から習得したコツをマニュアルに表示することで、短期間で初心者が成長することができる」ことは、被験者bのマニュアルが有効的だと推測できることから、仮説を確認できた。すなわち、見栄えは良いが製造時間がかかる傾向がある従業員に対して、製造時間を短縮するコツのあるマニュアルを表示させ、その後、見栄えを良くするコツのあるマニュアルの表示をさせることが効果的であると推察できる。しかし、同じ傾向を持つ被験者cに、被験者bと同様に製造時間を短縮するコツのあるマニュアルを表示させたが、被験者cは製造途中で焼きおにぎりが崩れてしまい、製造を完遂することができなかった。評価実験を観察していた結果、被験者cは1)固くおにぎりを握らなかったため崩れてしまった、2)焼き時間が短く、無理にひっくり返そうとした結果崩れてしまったことに原因があると考える。そこで、被験者cには焼きおにぎりの製造において、まず見栄えを良くするコツを表示させるべきであったのではないかということが示唆された。また、被験者bが事後アンケートで述べているように、変化している箇所のわかりやすい提示は、読む時間のロスを防ぐために必要であると感じた。この結果を踏まえ、事前の行動傾向に加え、作業を行う際にリアルタイムで作業の評価を得て、その結果に対し効果的な情報の表示をするが必要だと考える。

第10章
考　　察

本章では第 9 章で述べた結果に基づき、提案するマニュアルの表示が実際にファーストフード店に与える影響について考察を行う。

10.1. 現状のマニュアルの形態の変化

ファーストフード店において従業員の行動傾向により、表示を変えたマニュアルの使用が効果的だと確認された。しかし、現在普及しているマニュアルでは個人に適したマニュアルの使用に至っていない。そこで電子情報を使用し、現場に設置されたタブレット型端末の使用が見込まれる。これは働いている従業員の入れ替わりが激しく従業員の数も安定していないためや、各従業員にタブレット型端末を与えることは多大なコストがかかるためである。また、1 台で様々なユーザーのマニュアルとすることができることも電子情報の利点であり、ファーストフード店において使用することができれば、より初心者も短期間で成長することのできる環境となると考える。

10.2. 従業員の判定方法の検討

事前に得た従業員の行動傾向も大切な判断基準ではあるが、リアルタイムに判断することができれば、より成長に効果的なコツの表示をすることができると考える。従業員の判定を今回の設計では、責任者による事前判断としたが、客観的にリアルタイムで判断することができれば、さらに適した表示が可能になるからである。またその際に、人的ではなく機械的に従業員の行動傾向を判定する仕組み

ができれば、より正確なその従業員に適したコツの表示ができると推測する。実際に現場ではPOSを利用し調理時間を計測を行っている。また調理以外の作業でも、時間を意識するためタイマーを用いて計測を行う。そこで、POSとの連携やタイマー機能を埋め込むことで、より客観的に時間を計ることができ、早さにおける行動を客観的にリアルタイムで判断することができると考える。そして、見栄えにもマニュアルがあり、そのマニュアルを元に責任者も、その従業員が見栄えの良い商品を作るか判断を行っている。だが、責任者も完璧ではないため、主観が入ることがあると考える。また判断も毎回行うことができない場合がある。そこで画像認識の技術と連携することで解決できると考える。完成した商品を置く位置は決まっており、写真をとることは可能である。そこで、あらかじめマニュアルにて決められた規定値を画像処理によって、作った商品が見栄えの評価において基準をクリアしたか否かの判断が今後可能になるのではないかと考える。より自身に適したコツをリアルタイムで得た従業員は、さらに短時間で熟練者へと成長することができたり、行動傾向による弱点を克服することができると考える。

10.3. コツの収集方法の検討

本研究では、収集された熟練者のコツ表示を核としたため、収集の際はヒアリングを行った。しかし、今後は現場で実際に働いている際に収集をすることで、より多くのコツを収集することができると考える。その際、どのようにして書き込むべきか検討を行わなくてはならない。表示の設計では、観察の結果、手を使わない表示や、音声や映像に頼らない表示を考えなくてはならないことが確認されたが、収集の際にはまた他の制約があると推測される。収集の際、付随すべき情報も入力するために、いつどのようにコツを提供することができるのかについて、今後取り組まなくてはならないと考える。また、文章や画像だけでは伝わらないコツもあると推察する。このようなコツをどのように収集するか考えなくてはならない。

10.4. まとめ

9章で述べた評価では、ファーストフード店において、従業員に適したコツの表示をすることで初心者はより短期間で熟練者へと成長することができるマニュアルの表示方法を確認した。その際、電子情報を利用し、就業前の従業員の行動傾向や熟練度により分類されたコツを表示することで、簡易に各従業員に適したマニュアルの表示をすることができると考えた。しかし、電子情報として蓄積する際、就業前に事前に従業員の行動傾向の全てを知ることができない。そこで、リアルタイムに従業員の行動傾向を知る必要があることが確認された。また、今後のファーストフードでの初心者の成長を促すマニュアルを確立するにあたり、本研究で核としてのべたマニュアルの表示方法だけでなく、熟練者の持つコツの収集方法は、今後取り組まなくてはならない重要な課題である。

第11章
結　　論

本研究では、ファーストフード店において、短期間で初心者を熟練者へと育てることのできる方法として、熟練者のコツをマニュアルに表示させることで有用性が見られるのではないかとし、検討を行った。

電子マニュアルを通じて熟練者のコツを共有することで、マニュアルの本来の役割である、手順の見直しといった役目を果たすだけでなく、新人を短期間で育てることのできる環境を作ることができるのではないかと考えた。そこでファーストフード店の現場を観察し、現在多くの現場で使用されているマニュアルの欠点について検討を行い、ファーストフードでのマニュアルの使用方法、あり方について言及した。マニュアルにコツを表示する実験を行った結果、コツの表示は初心者も見栄えの良い商品を短時間で作ることができた。しかし、熟練者のコツにも種類があり、また従業員も一度に吸収できる情報量に限界があることから、各従業員に適したコツの表示をしなくてはならない。また、習熟度や行動傾向によりコツの表示を変化させる仕組みを作ることは効果的であると考え、作業者とコツの分類及びマッチングに必要な機能を提案し、設計を行い、プロトタイプを作成した。評価より、従業員の行動傾向によってコツの表示を変化させることは初心者の成長に効果的であると推察できるが、事前の行動傾向だけでなく、リアルタイムで行動傾向を判断する仕組みが必要であることが確認された。

本研究ではコツの表示を核に述べてきたが、今後の課題として具体的な収集方法も検討が必要である。また、新店の経営を始める際といった全ての人が初心者の場合、どの程度のコツが集まれば提案するコツの共有方法が活用できるのかなども課題として、今後考えなくてはならない。

謝　　辞

本研究の指導教員であり、幅広い知見から的確なご指導と暖かい励ましをいただきました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の砂原秀樹氏に心から感謝いたします。研究の方向性のご相談をさせていただき、暖かい励ましをいただきました副査である慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の大川恵子氏に心から感謝いたします。また、細やかなご指導とご指摘をいただきました副査である慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の徳久悟氏に心から感謝いたします。研究指導や論文執筆など的確でとろけるご指導をしていただき、アルバイト先にも訪れてくださった慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の加藤朗教授に心から感謝いたします。

本研究を進めていく上で様々な励ましとご助言をいただきました、慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科特任助教山内正人氏に感謝いたします。研究を始めるに当たりご指導と多くのご助言をいただきました後期博士課程 松井加奈絵氏に感謝いたします。そして慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科NetworkMediaProject の皆様に感謝いたします。特に同期として共にすごし、共に励まし合った須田真実氏、徳山眞実氏に感謝します。まみーずのおかげで学生生活を楽しく過ごすことができました。また研究に至るまでお世話になりましたアルバイト先の皆様に感謝します。6 年半も従事したかと思うと考え深いです。そして実験に参加してくださった、KMD の同期生、後輩の皆様と高校時代からの友人に感謝いたします。

最後に経済面、生活面にて学生生活を支え、大学院で学ぶことに深い理解と多大な支援をしてくれた家族に心から感謝いたします。祖父母、叔父叔母、そしてなにより父、母の援助のおかげで、不自由なく研究することができました。

以上をもって謝辞といたします。

参 考 文 献

[1] ドロシー・レナード, ウォルター・スワップ著 ; 池村千秋訳:「『経験知』を伝える技術 : ディープスマートの本質」ランダムハウス講談社 (2005)

[2] 那須一貴: 組織的学習ツールとしてのシナリオ計画法の活用に関する研究, 文教大学国際学 部紀要, 第 21 巻 2 号 (2011)

[3] 野中郁次郎, 竹内弘高: 「知識創造企業」東洋経済新報社 (1996)

[4] 福井美佳, 笹氣光一, 柴崎靖代, 大嶽 能久, 中山康子: 知識情報共有システムにおけるノウハウ共有の促進, 情報処理学会研究報告 [グループウェア]98(17)(1998)

[5] 谷口亜実, 松井加奈絵, 山内正人, 砂原秀樹: 電子マニュアルを用いた熟練者の tips 共有における有用性の検証と考察, 第 4 回情報処理学会インターネットと運用技術研究会 (2012)

[6] Yahoo!知恵袋-みんなの知恵共有サービス,http://chiebukuro.yahoo.co.jp/(2012/05/12 アクセス)

[7] 浜田玲子, 井手一郎, 佐藤真一, 坂井修一: マルチメディア調理支援ソフトウェア「Happy Cooking」, 第 2 回デジタルコンテンツシンポジウム講演予稿集 (2006)

[8] 速水治夫, 佐藤仁美, 服部哲: 個人の行事や行動の段取り力を高めるワークフローシステム, マルチメディア, 分散, 強調とモバイル (DICOMO2011 シンポジウム),(2011)

[9] 荒川雅裕, 田伏 顕也, 冬木雅彦: 多工程組み立て作業に対する作業分析の研究 : 第 1 報:実績収集機能を含む On-Job デジタルマニュアル表示システムと作業時間予測法, 日本経営工学会論文誌 58(1)(2007)

[10] 長光左千男, 野田真樹子, 山肩洋子, 中村裕一, 美濃導彦: ユーザの性格に応じた調理アドバイス文章の選択, 情報処理学会論文誌 vol.48 No.2(2007)

[11] 「暮らしを楽しむかんたん折り紙」雄鶏社 (2009)

[12] 山口真: 「英語訳つきおりがみ : Let's enjoy origami in English and Japanese」池田書店 (2001)

[13] 山口真: 「本を伝える! 英語で折り紙」ナツメ社 (2005)

[14] 山口真: 「英語で教える折り紙コミュニケーション = Fun with friends and origami in English」ランダムハウス講談社 (2008)

[15] 野中郁次郎, 竹内弘高: 「知識創造企業」東洋経済新報社 (1996)

[16] 永田雄大, 伊藤孝行, 新谷虎松: 知識共有システム COLM における知識市場メカニズムについて, 第 18 回人工知能学会全国大会 (2004)

[17] 荒川雅裕:組み立て作業における作業困難を回避するための部品配置設計と作業時間推定, 日本機械学会論文集 C 編 (2011)

[18] 社団法人教科書協会: 「平成 23 年度教科書発行の現状と課題」(2011)

[19] 柴崎幸次, 高柳泰世, 中島啓之:「ユニバーサルデザインの視点から見た、拡大教科書の作成とデジタル教科書の構想」, デザイン学研究論文 (2010)

[20] 森永ホットケーキミックス,http://www.morinaga.co.jp/hotcake/(2012/02/09 アクセス)

[21] 大藪敏宏, 水上義行:「小学校における情報活用能力の育成と学習指導要領の改訂」富山 国際大学現代社会学部紀要 (2009)

[22] 「ANA プレスリリース第 12 - 100 号 2012 年 8 月 28 日 ANANewsANA グループ運航乗務員が iPad を携行」,https://www.ana.co.jp/pr/(2012/12/05 アクセス)

[23] 松井加奈絵: 「情報視覚化を目的としたビジュアライズフレームワークの提案」慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科修士論文 (2010)

[24] 吉田香, Mario Koeppen:「視覚認知に基づく Web インタフェースデザインに関する考察」情報処理学会研究報告 (2007)

[25] 谷口亜実, 松井加奈絵, 山内正人, 加藤朗, 砂原秀樹: 「利用者に適した情報提示を行う電子マニュアルの提案」情報処理学会 マルチメディア 分散 協調とモバイルシンポジウム DICOMO(2012)

[26] Dan Saffer 著:「インタラクションデザインの教科書」ソシオメディア株式会社 (2008)

[27] 綿井雅康: 「電子マニュアルの利用実態について」情報処理学会研究報告 (1997)

[28] レシピ大百科【AJINOMOTO PARK】,http://park.ajinomoto.co.jp/recipe/card/701148(2013/02/08 アクセス)

[29] ホームクッキング【キッコーマン】,http://www.kikkoman.co.jp/homecook/search/recipe.php?numb=00004285(2012/02/08 アクセス)

[30] Alan Cooper, Robert Reimann, David Cronin 著; 長尾高弘訳: 「About Face 3 インタラクションデザインの極意」アスキー・メディアワークス (2008)