

タイムライン型表現を用いた
調理手順の視覚化

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2014年2月

大串 智美

目次

第1章	はじめに	1
1.1	研究の概要	1
1.2	研究の背景	2
1.2.1	調理手順の伝達方法の変化	2
1.2.2	調理レシピを利用するメディア	3
1.2.3	調理手順の伝達方法の変化による問題点	6
1.3	本研究のねらい	11
第2章	先行研究・先行事例	12
2.1	先行研究	12
2.1.1	調理レシピの構造化に関する研究	12
2.1.2	調理レシピの段取りに関する研究	13
2.2	先行事例	17
2.2.1	調理レシピのデータフロー化	17
第3章	効率的な手順伝達のための視覚化	18
3.1	調理行動支援	18
3.2	レシピサイトにおける調理手順の表記方法	19
3.2.1	レシピサイトの台頭	19
3.2.2	レシピサイトにおける調理レシピ表記の構造	20
3.2.3	レシピサイトの考察と問題点	22
3.3	手順書のビジュアルライゼーション	22
3.3.1	国際的に流通する資材における手順書の例	22
3.3.2	ビジネスで用いられる手順書の例	24
3.3.3	調理レシピで用いられる例	26
3.4	タイムライン型表現	26
第4章	提案手法：タイムラインレシピビュー	28
4.1	提案手法の概要	28
4.2	提案手法のデザイン	31
4.2.1	調理レシピの構造化	31
4.2.2	調理動作の分類とビジュアルライゼーション	33

4.2.3	タイムラインレシピビューの構成	34
4.3	時間によって動作する追加機能	34
4.3.1	機能の概要	34
4.3.2	描画方法	36
4.3.3	使用ソフトウェア	36
第 5 章	提案手法の評価	38
5.1	印象評価	38
5.1.1	印象評価の概要	38
5.1.2	評価に用いた調理レシピの概要	38
5.1.3	印象評価の結果	38
5.2	調理動作を含む印象調査	40
5.2.1	実験の目的	40
5.2.2	実験方法	40
5.2.3	実験結果	41
5.3	考察	44
第 6 章	まとめ	45
6.1	結論	45
6.2	展望	45
	謝辞	46
	参考文献	47
	付録	50

目次

1.1	調理時のレシピ閲覧頻度（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）	3
1.2	料理レシピの入手先（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）	4
1.3	利用するレシピの種類 男女別（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）	4
1.4	料理レシピの入手先	5
1.5	料理レシピを利用する情報端末	7
1.6	料理レシピを利用する情報端末	7
1.7	レシピサイトの利用による変化（Cookpad 調査より）	9
1.8	料理についての悩み（Cookpad 調査より）	10
1.9	料理についての悩み，年代別（Cookpad 調査より）	10
2.1	情報を付加した Cooking Table 【2003, 高野】	12
2.2	Cooking Scenario の XML 文書構造 【2003, 高野】	13
2.3	Cooking Studio プロトタイプの画面 【2005, 高野】	14
2.4	Parallel Cooking の画面 【2012, 杉本】	15
2.5	Hands on Cooking の画面 【2003, Bradbury】	16
2.6	Nestle バランスレシピより	17
3.1	「Cookpad」の調理レシピ表記	20
3.2	「ボブとアンジーのレシピ」の調理レシピ表記	21
3.3	IKEA による組立マニュアルの例	23
3.4	ガント・チャート	24
3.5	PERT 図	25
3.6	Cooking for Engineer の例（要素別）	26
3.7	人物関係の可視化 【Tanahashi, 2012】	27
4.1	本研究で着目する可視化処理のステップ	29
4.2	タイムラインレシピビューの例（赤線は動作の推移）	30
4.3	複数品目を掲載したタイムラインレシピビュー	31
4.4	調理手順の構造化	32
4.5	本研究で用いた調理レシピの表の例	33
4.6	アイコン群	34

4.7	提案手法：タイムラインビューの構成（1）	35
4.8	提案手法：タイムラインビューの構成（2）	35
4.9	時間によって動作するシステムのプロトタイプ	36
4.10	時間によって動作するシステムのプロトタイプ2	37
5.1	評価に用いたタイムラインレシピビュー	39
5.2	評価実験に用いたタイムラインレシピ	42

第1章 はじめに

1.1 研究の概要

現在利用されている調理レシピの多くは、その内容のほとんどがテキストと写真によって成っている。現在日本で最も利用されているレシピサイト「Cookpad[30]」でも、調理手順のほとんどがテキストで記載されており、その他のレシピサイトにおいてもほぼ一般化した形式であるといえる。レシピサイトによって、より豊富な種類の調理レシピを、より効率よく探せるようになった。これまで調理方法がわからず手を出せなかった新しい食材にもチャレンジすることができるようになり、献立の選択肢を増やす大きな役割を持っている。

しかし、近年の調査によると、調理の「段取り」が難しい、という悩みをもつ人が約3割存在し、その多くがレシピサイトを利用する20～30代の比較的若い年代であることがわかった[2013, クックパッド]。これは、調理手順がすべてテキストで書かれているために、全体の行動の流れを俯瞰できず、各作業ごとの順序付けを行いつらいことが原因であると考えられる。また、椎尾ら[7]は段取りが難しいことの原因として、調理レシピの記述の逐次性を挙げている。多くの場合、一つの調理レシピに対して一品の調理手順しか記載されていない。また、調理手順がテキストで書かれており、その形態は逐次的で、「手が空いた時は別の作業をする」といった実際の状況と乖離がある。

そこで、テキストで書かれたレシピを構造化し、調理行動それぞれの所要時間や、作業の重みをひと目で把握することができるように表現することで、着目すべき点が把握しやすくなり、段取りがわかりやすくなると考えた。まず、現在調理手順の伝達方法として最も用いられているレシピサイトの構成を調査し、「段取り」がわかりづらい原因を考察した。次に、並列的な作業を表現する方法として、手順書やマニュアルのビジュアル表現を参考とした。手順書やマニュアルは、ビジネスシーンや国際的資材などで用いられており、作業工程を正しく把握できるよう考案されてきたものである。調理レシピも、順番に工程を踏む作業を指示するマニュアルの一種であると言えるため、これらの表現方法を参考にした。

提案手法を用いて印象評価を行った結果、調理行動の可視化による俯瞰性や端的な動作表現、翻訳の利便性について高い評価が寄せられた。また、並行した作業を行うことが難しい統合失調症などの患者へ調理行動を促せるのではないかと、といった前向きな印象が得られた。また、この提案手法によって、これまで食材や調理器具のみで検討されてきた調理レシピについて、「調理動作の負荷」によって調理レシピを選択できるようになることが示唆された。これについては今後、既存手法を用いるなどレシピからの情報抽出を自動化することによって、より多くのレシピをタイムラインレシピビューで表現することで可能になると考えられる。

1.2 研究の背景

1.2.1 調理手順の伝達方法の変化

「料理」または「調理」は、情報化の対象として注目されてきた。「調理手順」や「調理レシピ」は、その手順を記した文書であり、インターネットの普及に伴って調理レシピは様々な構成、多様な媒体で表現されるようになってきた。なお、本論文では、調理方法や手順を記した手順書を称して「調理レシピ」と呼ぶ。志土地らによると、調理は「食材や調理方法に関する豊富な経験と知識を要する高度な知的創作活動」であるとされ、山肩らの Smart Kitchen Project[3] や Bradbury らの Hands On Cooking[13] などをはじめとして、世界中で調理支援に関する研究がさかんに行われている。

特に調理手順の伝達方法は、近年のインターネットの普及で大きく変化してきている。これまで調理手順の伝達方法は、専門家の監修による書籍や映像によるもの、家庭で母親などから教えられ、直接動作を見聞きするものの2つに大きく分けられていた。現在では、ウェブ上で個人が気軽に調理方法やアイデアを共有できるようになり、調理方法や原料などに関するコミュニケーションの場としてさかんに利用されている。「Cookpad[30]」はその代表的な成功例であり、2013年6月時点で約150万件のレシピが公開されている。また、約2000万人の月間利用者数があり、日本国内のレシピサイトの中では最も利用者の多いものである。さらに、2013年8月には日本国外向けの英語版レシピサイト「COOKPAD」¹を公開し、日本語版サイトの中から海外向けに適したものを翻訳して掲載している²。

また、食品企業などが宣伝も兼ねた企画レシピをウェブサイト上に掲載する動きもさかんである。このように、管理栄養士の監修や、自社の製品を材料として含むレシピを制作して公開するなど、企業ならではの取り組みによる安心感や使い勝手の良さから、こちらも多くのユーザ数を獲得している。ネスレ日本株式会社による「Netsle バランスレシピ [31]」や味の素株式会社による「レシピ大百科 [34]」では、製品とのタイアップレシピを掲載し、実際に作ったユーザのコメントも合わせて参考ができるような仕組みになっている。さらに、1ヶ月に700万ページビュー数がある株式会社エルネットの「ボブとアンジーのレシピ [33]」では、レシピに管理栄養士の監修を入れ、詳細な栄養素やつけあわせの提案などで健康を意識する利用者の利便性を図っている。

このように、インターネットによって「調理の手順」が多様なメディアから取得できるようになった。なお、本論文においては、食材や調理動作の詳細情報を含む調理の手順指示書を総して「調理レシピ」と呼ぶ。

¹COOKPAD: <https://en.cookpad.com>

²News Release 2013/8/5:クックパッド株式会社 <https://info.cookpad.com/press/2013/0805/>

料理を作るとき、レシピを見ることはありますか？

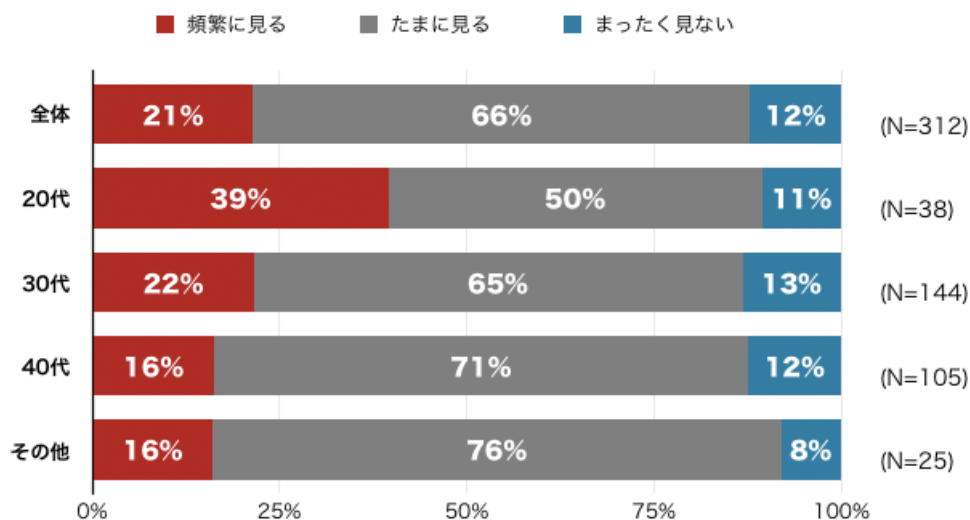


図 1.1: 調理時のレシピ閲覧頻度（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）

1.2.2 調理レシピを利用するメディア

2009年3月のrTYPEアイシェアオンラインリサーチサービスによる「レシピに関する意識調査³」では、料理の際に参考とされているメディアとその実態についての調査結果を公開した。20代から40代を中心とした男女456名を対象とし、調理を行う頻度やレシピを利用するメディアに関する質問について、インターネット上で回答する方式を取ったものである。この調査結果から再構成したグラフ（図 1.1）を見ると、回答者の8割以上が調理時に何らかのレシピを見ていることが分かる。各年代ごとを分けてこの結果を見ると、年代ごとに人数のばらつきがあるものの、20代～30代にかけて調理時のレシピ閲覧頻度が高い傾向がみられる。

また、同調査内「料理レシピの入手先について⁴」の項目では、結果からほぼ半数の回答者がレシピサイトを利用していることがわかった（図: 1.2）。さらに、この回答を男女別に分けてみると、女性はレシピサイトとほぼ同率でレシピの本を利用している事に対し、男性はレシピの本よりもレシピサイトを頻繁に利用していることが分かった。以下、「雑誌」「スーパーやデパートに置いてあるレシピ」「テレビ」と続いたが、いずれも少数にとどまっている。

調理レシピに関する同様の調査は2013年にも行われている。マルハニチロホールディングスによる2013年2月の調査⁵においては、「料理レシピの入手先（図 1.4）」について複数回答

³レシピに関する意識調査:rTYPE <http://release.center.jp/2009/03/0602.html>

⁴レシピに関する意識調査:rTYPE <http://release.center.jp/2009/03/0602.html>

⁵マルハニチロホールディングス <http://www.maruha-nichiro.co.jp/>

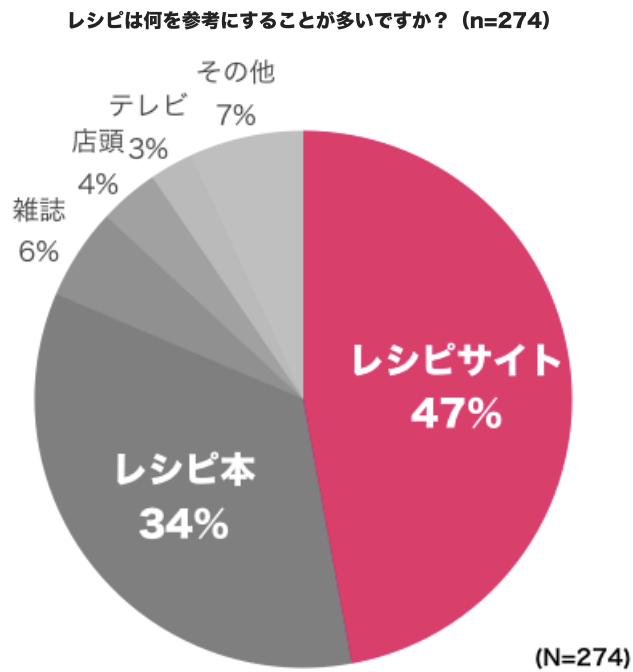


図 1.2: 料理レシピの入手先（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）

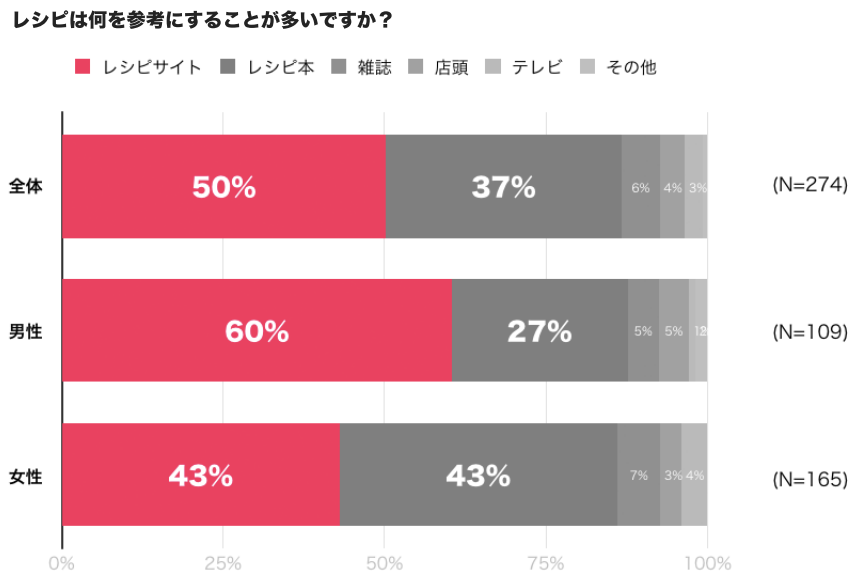


図 1.3: 利用するレシピの種類 男女別（「レシピに関する意識調査 (rTYPE)」より再構成）

形式での回答を集計している。この結果からも、2009年のrTYPEによる調査結果と同様に、「料理レシピの入手先としてレシピサイトが最もよく用いられている」ということがわかる。回答者の約7割がレシピサイトを利用しており、その重要性は今後しばらく続いていくと考えられる。

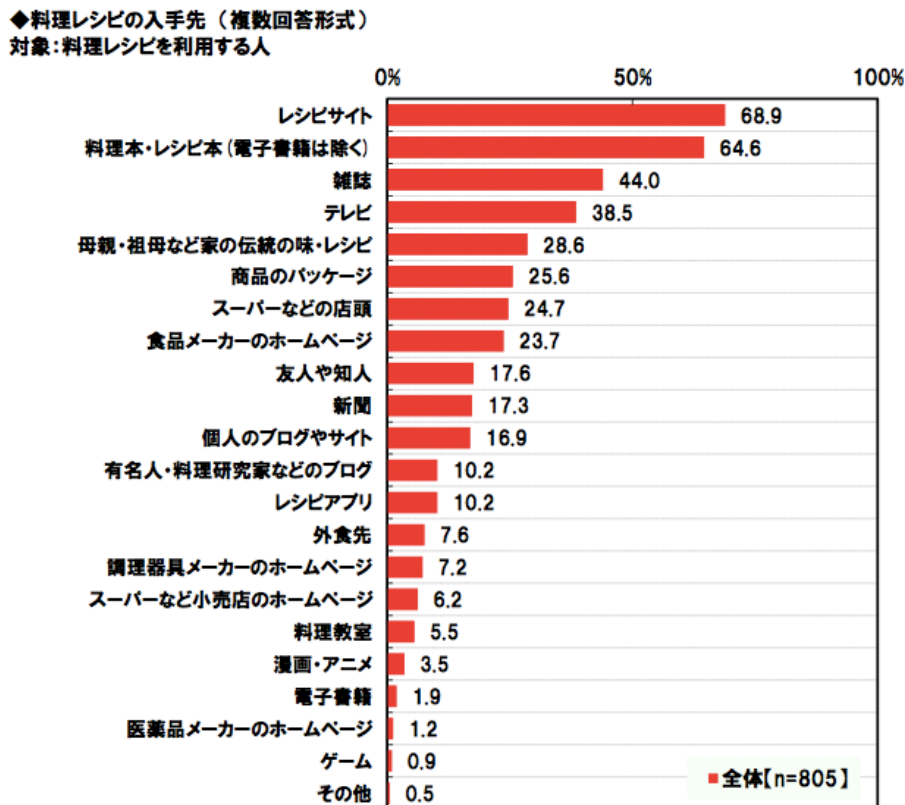


図 1.4: 料理レシピの入手先

さらに、調理レシピの閲覧に利用する情報端末についての項目では、インターネットでレシピを検索する人 805 名を対象として回答を収集している。まず全体の結果を見ると（図 1.5）、「パソコン」の利用が 67.1 % と最も頻度が高く、次いで「携帯電話・スマートフォン」の利用が多くなっている。以下「タブレット端末」「テレビ」の 6.8 % と続き、「情報端末でレシピは見ない」という人は 5.3 % とどまった。調査対象者の性質を勘案すると、ネット接続をしない「テレビ」「ゲーム機」の実際の利用頻度はこの結果よりも高くなることが予想されるが、調理レシピの閲覧において「パソコン」「携帯電話・スマートフォン」の検索性が利点としてあげられることから、このような結果になったことが考えられる。次に、この結果を年代別に分類してグラフ化した結果から（図 1.6）、ほぼすべての年代において「パソコン」の利用頻度が 6 割を超えている一方で、「携帯電話・スマートフォン」の利用にはばらつきが出てい

る。20代の利用が86.0%、30代の利用が74.3%と高い頻度で利用しており、50代では42.4%の利用にとどまっている。20代～30代においては、「パソコン」よりも「携帯電話・スマートフォン」の利用頻度が高いことが分かった。

また、レシピサイトの利用による変化についての項目では、「レシピを見る機会が増えた」が59%、次いで「料理本や料理雑誌を買わなくなった」が53%を占めた。パソコンやスマートフォンなどからのアクセスの容易さによって無料の調理レシピに触れる機会が多くなり、これまで調理レシピ伝達の主体となってきた書籍にとって変わっているものと考えられる。

以上の調査結果から、レシピサイトが現在調理レシピの入手先としてもっとも用いられている媒体であり、特に男性はその他の媒体に比べて利用頻度が高いことが分かった。また、調理レシピを利用する端末としては「パソコン」、次いで「携帯電話・スマートフォン」の利用頻度が最も高く、とくに20代～30代の利用者は「パソコン」よりも「携帯電話・スマートフォン」での利用頻度が高いことがわかった。

1.2.3 調理手順の伝達方法の変化による問題点

近年の調理レシピの利用実態に関する調査から、調理手順の伝達方法の多くは現在「レシピサイトから取得できる調理レシピ」に取って代わっていることがわかった。レシピサイトによって、より豊富な種類の調理レシピを、より効率よく探せるようになった。これまで調理方法がわからず手を出せなかった新しい食材にもチャレンジすることができるようになり、献立の選択肢を増やす大きな役割を持っている。

しかし、2013年に株式会社クックパッドが行った調査⁶では、項目「料理についての悩み」の結果として、約3割の回答者が「段取りが悪い／時間がかかる」と回答している（図1.8）。さらに、この回答を年代別に見ると、「段取りが悪い／時間がかかる」など時間に関する悩みは比較的若い年代に多いことがわかる（図1.9）。

調理の「段取り」の問題について、高野ら[1][2]が調理レシピに対して、調理手順それぞれにおいて「調理場所や時間など、種々の経験的な了解などが要求されるため、初心者にとって必ずしも理解し易いとは言えない」と述べている。また、椎尾ら[7]は段取りが難しいことの原因として、調理レシピの記述の**逐次性**を挙げている。椎尾らの調理の記録公開閲覧システム「Kitchen of the Future」による調理実験では、多くの調理レシピは表??のように、一つひとつの作業内容が簡単に記してあり、手順は逐次的に示されている。これに対して、実際に実験によって記録された調理手順は、表1.2.3のようになり、これを椎尾らは「**並列的な調理手順**」と述べている。「最初に肉に下味を付ける」事や、「材料を煮込む」間に「炊飯を行う」など、提示された調理手順には記されていないが実際の作業に近い事項が明らかになった。椎尾らは、これらを調理中のユーザのタイミングで記録し、手順として表示することによって、「段取り」をわかりやすく学ぶことができると述べている。

⁶<https://info.cookpad.com/press/2013/0723>

◆料理レシピを閲覧する際に利用する情報端末（複数回答形式）
 対象：インターネットでレシピを検索する人

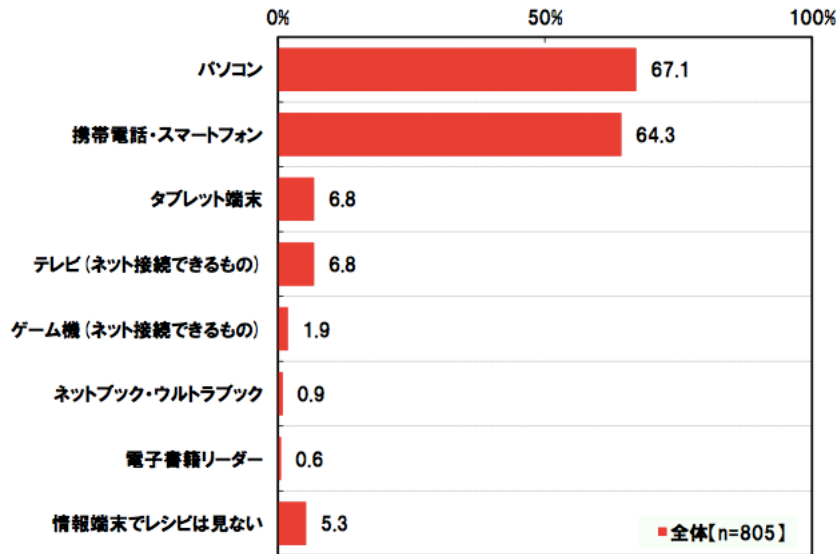


図 1.5: 料理レシピを利用する情報端末

◆料理レシピを閲覧する際に利用する情報端末（複数回答形式）
 対象：インターネットでレシピを検索する人

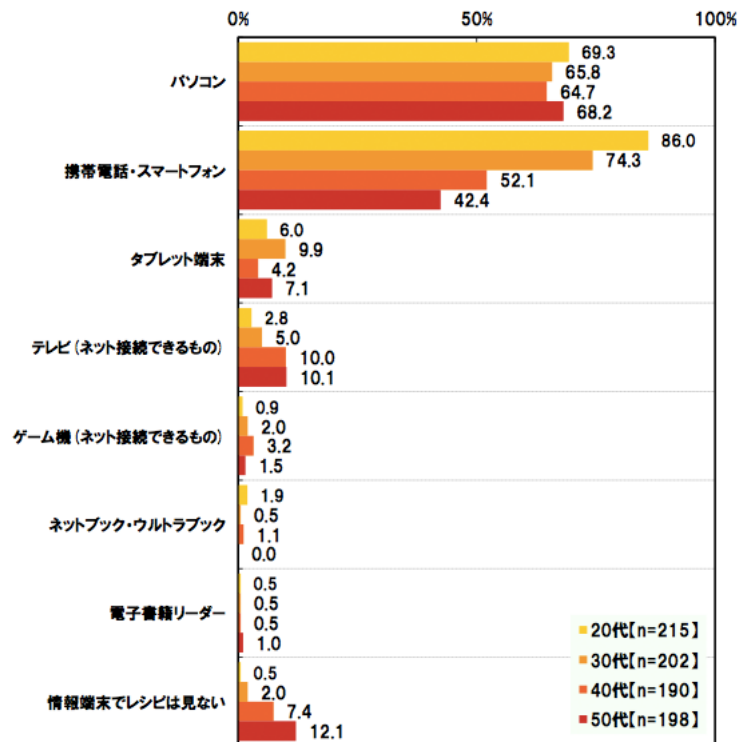


図 1.6: 料理レシピを利用する情報端末

表 1.1: 提示した調理手順【2006, 椎尾】

	内容
手順 1	・ 厚手の鍋にサラダ油を熱し, 適当な大きさに切った肉, 野菜をよく炒める.
手順 2	・ 水を加え, 沸騰したらあくを取り, 材料がやわらかくなるまで弱火-中火で煮込む (約 20 分間).
手順 3	・ いったん火を止めてルーを割り入れ, 十分に溶かして再び弱火で煮込む.

表 1.2: 実際に記録された調理手順【2006, 椎尾】

同時に行う作業	動作 1	動作 2	動作 3
A	肉に下味を付ける		
B	硬い具の下ごしらえをする		
C	玉ねぎを炒める	肉に焦げ目をつける	
D	水を加え, 沸騰したらあくを取り, 材料がやわらかくなるまで弱火-中火で煮込む (約20分間)	やわらかい具の下ごしらえをする	炊飯を行う
E	柔らかい具を入れる		
F	いったん火を止めてルーを割り入れ, 十分に溶かして再び弱火で煮込む.		

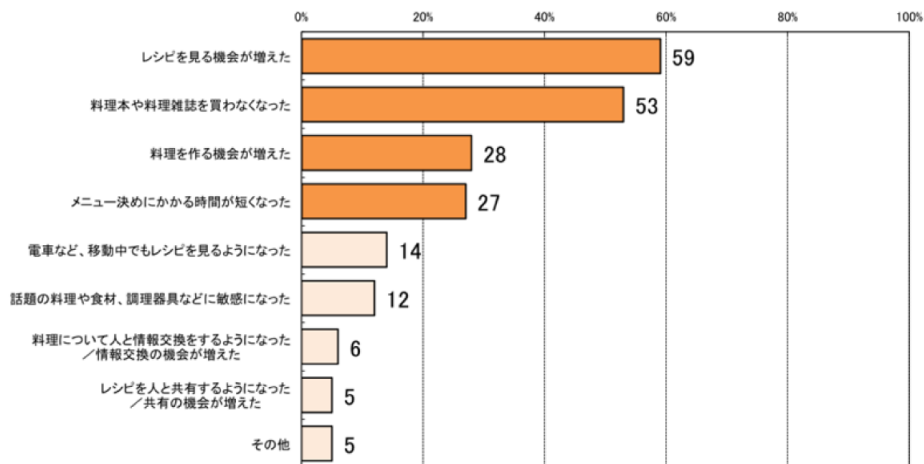


図 1.7: レシピサイトの利用による変化 (Cookpad 調査より)

インターネットの普及によって、レシピサイトから調理レシピを取得する人が増えた。同時に、20代～30代にかけて、「段取り」や「料理時間」など時間の悩みが一定数にみられることがわかった。

そこで本研究では、「段取り」がわかりやすい調理レシピの表現方法を検討することとした。調理レシピ上で「段取り」をわかりやすく伝えるために適した方法として、逐次的ではなく「並列的」な作業を表現する事とした。

まず、現在調理手順の伝達方法として最も用いられているレシピサイトの構成を調査し、「段取り」がわかりづらい原因を考察する。次に、「並列的な作業」を表現する方法として、手順書やマニュアルのビジュアル表現を参考とした。手順書やマニュアルは、ビジネスシーンや国際的資材などで用いられており、作業工程を正しく把握できるよう考案されてきたものである。調理レシピも、順番に工程を踏む作業を指示するマニュアルの一種であると言えるため、これらの表現方法を参考にすることができると考えられる。

これらの考察を踏まえ、調理レシピに適したレシピ表現方法を提案する。

あなたは普段、料理についてどのような悩みをお持ちですか。
 当てはまるものを全てお知らせください。(n=1245)

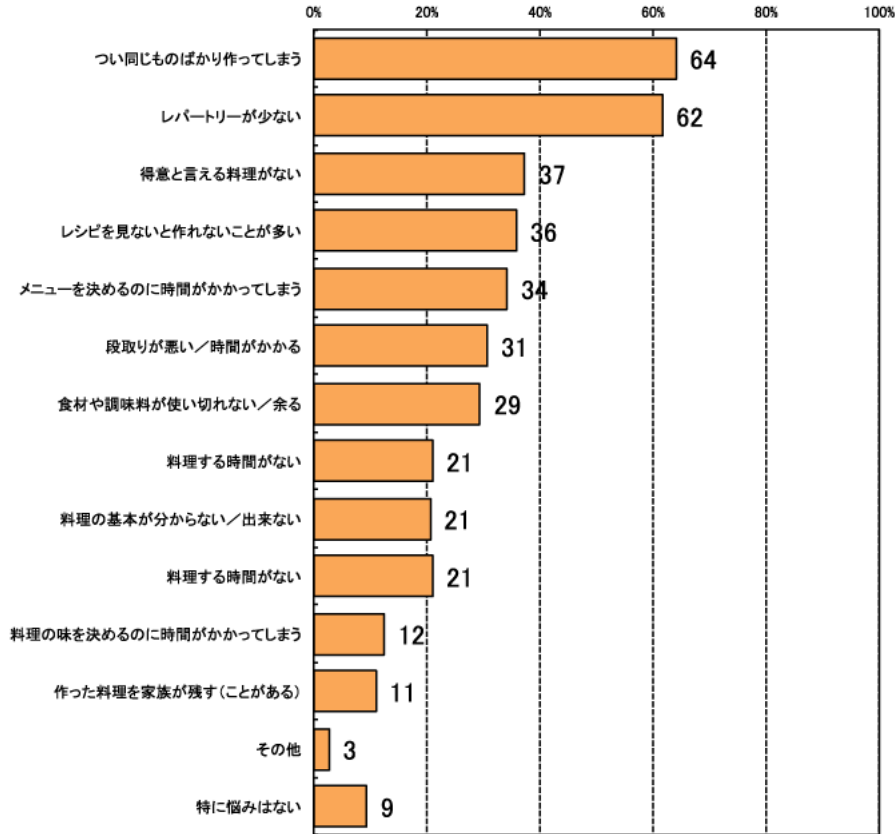


図 1.8: 料理についての悩み (Cookpad 調査より)

	レパートリーが少ない	ついでなものばかり作ってしまう	メニューを決めるのに時間がかかってしまう	料理の味を決めるのに時間がかかってしまう	レシピを見ないと作れないことが多い	料理の基本が分からない／出来ない	食材や調味料が使い切れない／余る	好みの味にならない	段取りが悪い／時間がかかる	料理する時間がない	得意と言える料理がない	作った料理を家族が残す(ことがある)	その他	特に悩みはない
20-29歳	65	63	48	16	56	29	31	18	38	22	36	11	2	4
30-39歳	68	67	39	15	43	27	30	18	34	20	39	14	3	7
40-49歳	60	63	26	10	27	14	28	14	27	22	36	10	3	11
50-59歳	53	63	23	9	17	12	29	18	24	19	39	9	3	15

図 1.9: 料理についての悩み, 年代別 (Cookpad 調査より)

1.3 本研究のねらい

本研究では、調理手順の「段取り」に着目し、スムーズな作業を可能とする調理レシピの表現を目的として、タイムライン型表現を用いた調理行動表現方法「**タイムラインレシピビュー**」を提案し、ビューの制作と検証を行った。このタイムラインレシピビューは、以下のような特徴を持っている。

- (1) 文章が最小限で、動作が端的に示されている
- (2) 調理行動の所要時間や作業の重みが分かる
- (3) 調理作業の時間的推移を大づかみで把握できる

時間軸を固定し、調理手順の構造と所要時間を組み合わせたタイムラインレシピビューを制作する。これまでテキスト内に記述されていた所要時間を軸として調理構造を表現することで、手順の時間的遷移が把握しやすくなると考えられる。調理構造の単位として、使用する道具、材料、調理動作を時間軸上に表現する。時間軸の固定によって一枚の図に複数の料理品目の手順を載せることが可能になり、複数品目においても同時に調理する際に全体の作業の流れをひとめで把握できる。

第2章 先行研究・先行事例

2.1 先行研究

2.1.1 調理レシピの構造化に関する研究

調理レシピの原料と調理手順をタイムライン型表現で表現するにあたり、調理手順を要素ごとに分け、それぞれの関連性を保存しておく必要がある。この項では、調理手順の構造解析を行った先行研究について述べる。

レシピの記述方法に着目した構造化

経過変数	動作	連用形	材料	修飾語	場所	器具	道具	時間
p1-1	混ぜる	○	m3,m4	*1	調理台	ボウル	混ぜ棒	*3
p1-2	ラップをする	○	p1-1	*1	調理台	ラップ	手	*3
p1-3	加熱する	○	p1-2	*1	電子レンジ	ラップ	*2	1分30秒
p1-4	加える	○	p1-3,m5,m6,m7	*1	調理台	ボウル	手	熱いうちに
p1-5	混ぜる	×	p1-4	*1	調理台	ボウル	混ぜ棒	*3
p2-1	つつむ	○	m2	*1	調理台	ラップ	手	*3
p2-2	加熱する	○	p2-1	*1	電子レンジ	ラップ	*2	約5分
p2-3	加える	○	p1-5,p2-2	*1	調理台	ボウル	手	熱いうちに
p2-4	混ぜる	○	p2-3	つぶしながら	調理台	ボウル	混ぜ棒	*3
p3-1	混ぜる	○	p2-4,m1	*1	調理台	ボウル	混ぜ棒	*3
p3-2	調味する	○	p3-1,m8,m9	*1	調理台	ボウル	混ぜ棒	*3
p3-3	丸める	○	p3-2	*1	調理台	手	手	*3
p3-4	つける	○	p3-3,m4,m10,m11	*1	調理台	トレイ	手	*3
p3-5	揚げる	×	p3-4,m12	170℃の	コンロ	鍋	箸	*3

*1: 修飾語が空値 *2: 道具がいない場合は空値 *3: 動作に相応な時間を表す

図 2.1: 情報を付加した Cooking Table 【2003, 高野】

高野らは、調理レシピの構成の特徴について、「レシピは一定の記述形式で構成されていることが多く、基本的に料理はレシピに書かれている順に調理を行わなければならない」と述べている [1]。この特徴をに着目し、料理に十分な情報を記述できる仕組みとして「Cooking

Scenario」を提案した。簡潔に書かれることの多い調理レシピを要素ごとに細分化し情報の記述方法を整えることで、料理初心者にとって使いやすい仕組みを提供することを目指している。

高野らの提案では、調理レシピを大きく「材料部」と「工程部」の2つに分ける方法が取られている。本研究においても、食材の表示部分と工程の表示部分を分けて画面を構成するため、この方法を採用することとした。



図 2.2: Cooking Scenario の XML 文書構造【2003, 高野】

料理固有語彙の辞書構築による構造解析

浜田らの手法 [16][19] も、高野らの手法と同様に「食材一覧」と「調理手順」部分に分けられる。それぞれにおいて料理に固有した言葉の辞書を人手で構築し、構築した辞書の属性を利用して「調理手順」の構造解析を行っている。

また、苅米らによる研究 [10] は、浜田らの手法を改善し、接続方法の見直しを図っている。

本研究では、調理レシピの構造化に関するこれらの研究を参考にし、タイムラインレシピビューを構築にあたってのレシピ構造を構成した。この構成方法に関しては、第 4 章で詳しく述べる。

2.1.2 調理レシピの段取りに関する研究

段取りの導出を行う調理支援システムの提案

レシピには調理の段取りに関する情報が含まれておらず、初心者はこのようなレシピに含まれない情報を読み取ることが困難であるとして、高野らは段取りを提示する料理支援シ

システムを提案した。ウェブリソースを上記の”Cooking Scenario”を用いて構造化し、グラフ生成による調理のスケジューリングを行っている。この際、スケジューリングに関して、以下の制約を課している。

- ・調理場所の制約（コンロやオーブンの数）
- ・時間の制約
- ・料理自身のもつ制約（パスタは麺が伸びるので最後、等）

ここで提案されたプロトタイプシステムでは、図 2.3 のように、手順が逐一画面表示される。

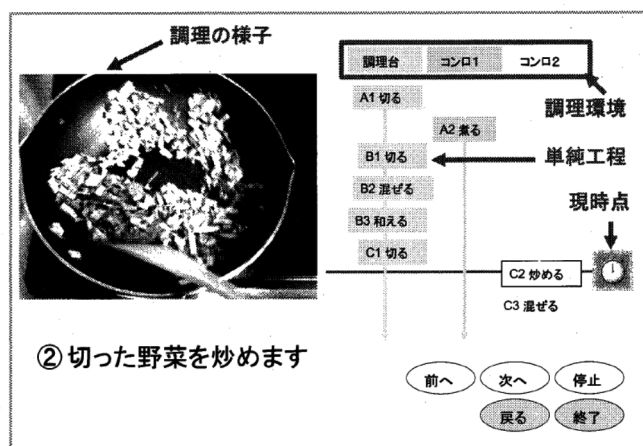


図 2.3: Cooking Studio プロトタイプの画面【2005, 高野】

忙しい人のための調理モデルと調理手順スケジューリング

松島らは、社会人や学生、子育て家庭など忙しい人の手料理支援を目的とした調理モデルと調理手順スケジューリングアルゴリズムを提案している [4][17][6]。松島らの研究の中では、このスケジューリングのとおり調理を行う実験を行っており、このアルゴリズムによって調理作業が早く、効率化されることが明らかになっている。しかし、スケジューリング後の提示方法については触れられていない。

調理動作の負荷を考慮したスケジューリング方法

杉本らによる既存レシピを活用した並行調理スケジューリングシステムの提案 [8] では、レシピサイトからスケジューリング、出力までを一連のシステム内で行っている。出力された画面は図 2.4 のとおりで、縦軸は料理の品目、横軸は作業ごとに区切られている。杉本らは

Parallel*Cooking		
time	料理名 1	料理名 2
0	(1) キャベツは6cm角に切り、	
3	じゃがいもは半分切る。	
6	玉ねぎは芯をつけたまま、6等分のくし形に切る。	
9	ブロッコリーは小房に分ける。	
10	(2) 鍋に水、「コンソメ」、(1)のキャベツ・じゃがいも・玉ねぎを入れ、煮立ってから15分煮る。🍲	(1) 鶏肉は全体をフォークでつき、ひと口大に切る。
13		(2) ビニール袋に(1)の鶏肉、A、「丸鶏がらスープ」を入れてもみ込む。
16		(3) 小麦粉を加えて、軽く混ぜ合わせる。
20		(4) フライパンに油を2cm高さまで入れて熱し、(3)の鶏肉をきつね色になるまで揚げる。🍲
40	(3) ソーセージ、(1)のブロッコリーを加えて5分煮る。🍲	
50	(4) 器に盛り、	

図 2.4: Parallel Cooking の画面【2012, 杉本】

「個々のレシピを見ながら複数の料理を調理すること（「並行作業」と呼んでいる）」の負担を取り除くことを目的としている。提案されたスケジューリング方法では、調理動作にかかる「時間」だけでなく、「動作のウエイト」を用いている。この「動作のウエイト」は、ある作業を行う場合に調理者にかかる負担の割合をパーセンテージで表したものである。例えば、負荷が50%である「揚げる」という動作と、負荷20%である「煮る」動作は並行して作業することが可能であるとされる。一方で、「切る」という動作は負荷が100%であるため、その他の動作とは並行して作業することができない。

杉本らの提案した手法に用いられている「動作のウエイト」は、志土地ら[21][22]が述べている、より実際に則した「並列的な調理手順」を表すのに適していると考えたため、本研究においても各動作ごとの「動作のウエイト」を要素として持たせることとした。

現在時刻と照らしあわせて動作を指示する表現

Bradburyら[13]によるHands on Cooking【図 2.5】では、現在時刻と照らし合わせた作業内容がハイライトで示されるため、いまこのタイミングでやるべき仕事が変わりやすくなっている。ただしナンバリングが作業単位であるので、遡って作業することは想定されていない。また、作業内容はテキストで記されており、調理行動を俯瞰する目線については考慮していない。

Beef Wellington

INSTRUCTIONS ★★★★★

1. Preheat oven to 425 degrees F (220 degrees C).
2. Place beef in a small baking dish, and spread with 2 tablespoons of softened butter. Bake beef for 10 to 15 minutes, or until browned.
3. Remove from pan, and allow to cool completely. Reserve pan juices.
- 4. Melt 2 tablespoons of butter in a skillet over medium heat. Sauté onion and mushrooms in butter for 5 minutes. Remove from heat, and let cool.**
5. Mix together pâté and 2 tablespoons softened butter, and season with salt and pepper. Spread pate over beef. Top with onion and mushroom mixture.
6. Roll out the puff pastry dough, and place beef in the center. Fold up, and seal all the edges, making sure the seams are not too thick.
7. Place beef in a 9x13 inch baking dish, cut a few slits in the top of the dough, and brush with egg yolk.
8. Bake at 450 degrees F (230 degrees C) for 10 minutes
9. Reduce heat to 425 degrees F (220 degrees C) for 10 to 15 more minutes, or until pastry is a rich, golden brown. Set aside, and keep warm.
10. Place all reserved juices in a small saucepan over high heat. Stir in beef stock and red wine; boil for 10 to 15 minutes, or until slightly reduced. Strain, and serve with beef.

BEEF WELLINGTON ?



INGREDIENTS 🍴

- 2 ½ pounds beef tenderloin
- 2 tablespoons butter**
- 1 onion, chopped**
- ½ cup sliced fresh mushrooms**
- 2 ounces liver pâté
- 2 tablespoons butter, softened
- salt and pepper to taste
- 1 (17.5 ounces) package frozen puff pastry, thawed
- 1 egg yolk, beaten
- 1 (10.5 ounce) can beef broth
- 2 tablespoons red wine

図 2.5: Hands on Cooking の画面 【2003, Bradbury】

以上のように、テキスト／映像／音声などから調理作業を構造化する手法は2000年以降から研究されてきている。しかしその構造を用いた調理手順提示ビューの提案は少ない。

2.2 先行事例

2.2.1 調理レシピのデータフロー化

次に、提案するビューの構成として参考にした関連事例を挙げる。

レシピの構造をデータフローダイアグラム図で表現している事例として、Nestle バランスレシピの調理動作をメインとしたダイアグラムビューを取り上げる。2.6時間の推移はこの図からは把握できないが、データフロー図全般の利点として挙げられるのは、調理行動の特徴を俯瞰できることである。そのため本研究においても、構造化されたレシピの表現方法としてデータフローの考え方を採用した。

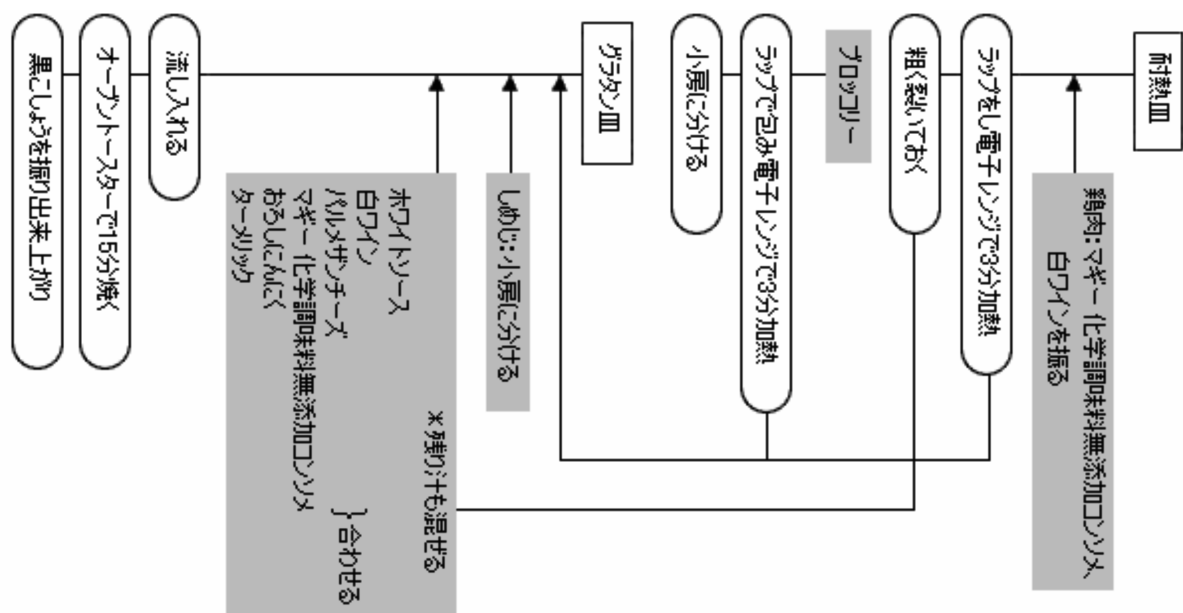


図 2.6: Nestle バランスレシピより

第3章 効率的な手順伝達のための視覚化

この項では、調理手順を視覚化するにあたり実施した、調理行動支援の現状分析結果と、採用した視覚化手法について述べる。

3.1 調理行動支援

調理は、志土地ら [21] の言うように「高度な知的創作活動」であるとされ、調理方法に関して豊富な経験と知識を要する。食材ひとつとっても、産地や価格、代替可能性など考慮すべき部分が非常に多い。特に調理手順に関しては、これまで母親などの家庭の調理担当者から直接コツを聞いたり、新聞や書籍、テレビ番組などからの限られた情報から判断せざるを得なかった。現在では、インターネットの普及でその様態が大きく変化してきている。

ウェブ上で個々人が気軽に調理方法やアイデアを共有できるようになり、**レシピサイト**は調理方法や原料などに関するコミュニケーションの場としてさかんに利用されるようになった。その他にも、書籍は未だに信頼性の高い調理レシピとして重宝されている。テレビの料理番組や、近年動画サイトで共有されることの多くなった調理の映像は、調理の動作を詳細に伝え、ユーザは動作を見ながら真似ることができる。調理方法の多様化で、スーパーの食材売り場に、その食材を使った調理レシピが置かれることも少なくなってきた。

アカデミックな場においても、山肩らの Smart Kitchen Project[3] や Bradbury らの Hands On Cooking[13]などを始めとして、世界中で調理支援に関する研究がさかんに行われている。

松島らは、これらの調理行動支援を大きく2つに分けている [4]。

調理レシピ理解の支援：手順を理解するもの

調理スキル習得の支援：プロの動作を一般人でもできるように指導するもの

手順を記載しているレシピサイトの大部分が調理レシピの理解を支援するものであり、動作や手順をもっと詳細に知るためには調理番組などの映像が利用されている。書籍は目的に応じてどちらの支援についても存在し、それぞれの役目を持っている。

調理手順の伝達方法の多くは現在「レシピサイトから取得できる調理レシピ」に取って代わっている。レシピサイトによって、より豊富な種類の調理レシピを、より効率よく探せるようになった。これまで調理方法がわからず手を出せなかった新しい食材にもチャレンジすることができるようになり、献立の選択肢を増やす大きな役割を持っている。

その一方で、高野ら [1][2] や椎尾ら [7] は、調理レシピの記述方法によって調理の「段取り」がわかりにくくなっていることを示唆した。実際に行う調理手順は、並行して作業可能な調理動作を同時に行うなど、提示された調理手順には記されていないが実際の作業に近いものとなるのに対し、レシピサイトを含む多くの調理レシピは、一つひとつの作業内容が簡単に記してあり、手順は逐次的に示されている。椎尾らは、これらをユーザのタイミングで記録することによって、「段取り」をわかりやすく学ぶことができると述べている。

調理の際、手順の確認のために調理レシピを手元に置いて利用するため、調理レシピの記述方法や画面構成の中に「段取り」を難しくしている要因が存在する可能性がある。前章 1.2.2 項より、レシピサイトが現在調理レシピの入手先としてもっとも用いられている媒体であること、また、料理レシピを利用する端末としては「パソコン」の利用頻度が高いことから、パソコンで利用するレシピサイトに着目して分析を行うこととした。

3.2 レシピサイトにおける調理手順の表記方法

3.2.1 レシピサイトの台頭

ウェブ上で個々人が気軽に調理方法やアイデアを共有できるようになり、**レシピサイト**は調理方法や原料などに関するコミュニケーションの場としてさかんに利用されるようになった。「Cookpad[30]」はその代表的な成功例であり、2013年6月時点で約150万件のレシピが公開されている。また、約2000万人の月間利用者数があり、日本国内のレシピサイトの中では最も利用者の多いものである。さらに、2013年8月には日本国外向けの英語版レシピサイト「COOKPAD」¹を公開し、日本語版サイトの中から海外向けに適したものを翻訳して掲載している²。

また、食品企業などが宣伝も兼ねた企画レシピをウェブサイト上に掲載する動きもさかんである。このように、管理栄養士の監修や、自社の製品を材料として含むレシピを制作して公開するなど、企業ならではの取り組みによる安心感や使い勝手の良さから、こちらも多くのユーザ数を獲得している。ネスレ日本株式会社による「Netsle バランスレシピ [31]」や味の素株式会社による「レシピ大百科 [34]」では、製品とのタイアップレシピを掲載し、実際に作ったユーザのコメントも合わせて参考ができるような仕組みになっている。2013年後半から、それまで一定の利用者があった「Yahoo!レシピ」サービスが終了したものの、「楽天レシピ [32]」や「E・レシピ [35]」「スピードクッキング [36]」、東京ガスによる「炎の食情報サイト [38]」など、調理レシピによるページビューの集客効果を見込んでか様々な会社によってレシピサイトが公開・運営されている。さらに、1ヶ月に700万ページビュー数がある株式会社エルネットの「ボブとアンジーのレシピ [33]」では、レシピに管理栄養士の監修を入れ、詳細な栄養素やつけあわせの提案などで健康を意識する利用者の利便性を図っている。

¹COOKPAD: <https://en.cookpad.com>

²News Release 2013/8/5:クックパッド株式会社 <https://info.cookpad.com/press/2013/0805/>

3.2.2 レシピサイトにおける調理レシピ表記の構造

おいしく簡単♪肉じゃが

簡単(^^^)♪
ぱぱッと手間なし☆

2013.5.15 話題入り感謝(^^^)
こやぎのミーコ

材料 (2人分)	
じゃがいも	2個
にんじん	1本
玉ねぎ	1個
豚小間切れ肉	200グラム
★砂糖	大さじ1
★みりん	大さじ1
★醤油	大さじ2.5
水	1.5カップ
■ ごま油	

- フライパンにごま油を敷いて、玉ねぎをよく炒める。
- 1をフライパンの端に寄せて、中央に肉を入れる。肉の上に★を入れて混ぜたら玉ねぎも混ぜ合わせる。
- じゃがいも・にんじんを入れて、平らにしたら水を入れ蓋をする。汁気がなくなってきたら出来上がり♪
- 2013.5.15☆話題入り 皆様ありがとうございます(^^)

コツ・ポイント
しっかり肉に★を味染みさせる。煮ている途中、一度全体を混ぜ合わせる。

このレシピの生い立ち
簡単が良かったから(´▽`) 沢山作って、リメイクしてます☆

レシピID: 2205974 公開日: 13/04/28 更新日: 13/05/17

図 3.1: 「Cookpad」の調理レシピ表記

まず、日本で最も利用者の多い「Cookpad³」を例として、調理レシピの構成について述べる。おもに写真とテキストによってなっており、品目名称、イメージ、材料、手順、補足事項に分かれている。主に1ページに1品目で構成されており、「手順」として調理動作・使用器具、材料、時間などの情報がテキストで書かれている。「Cookpad」は一般のユーザが投稿した調理レシピがほとんどであるため、「手順」内の調理ステップの切り分け方は定まっていない。また、この「手順」内での指示が逐次的なもの、あるいは並行的な作業を勧めるものなど一定ではない。

³<http://cookpad.com>

Bob & Angie

レシピ検索欄: レシピ・材料名を入力 | カテゴリ: カロリーを調 | 検索: 検索

ホーム 生もも肉(鶏肉) ナシゴレン

489 Kcal (1人分当量) 20-30 分

イメージ

品目名称

栄養素等

材料

人前

材料名称

分量

手順

調理動作 **時間**

使用器具 **材料**

材料 (4人分)

生もも肉(鶏肉)	100g
玉ねぎ	1/2個
にんにく	50g
ピーマン	2個
にんにく	1片
(A)	
・シュリンプペースト(なければナンプラーと平し	大さじ1/2
及びでも可)	
・砂糖	大さじ2
・しょうゆ	大さじ4
ご飯	700g
サラダ油	適量
塩	少々
こしょう	少々
ゆで卵	2個
香菜	適量

作り方

- 1) 牛肉は1cm幅に切ります。
- 2) 玉ねぎ、にんにく、ピーマンは1cm角の角切りにして、大きめに切ります。
- 3) 鍋にサラダ油を熱し、にんにくを炒め、香りが出れば、(1)、残りの(2)を炒めます。
- 4) 合わせた(A)を加えて軽く炒め、ご飯を加えて蒸、こしょうで味を調えます。
- 5) 蒸に盛り、4等分に切ったゆで卵、香菜を添えて仕上げます。

主材料 生もも肉(鶏肉) ナシゴレン

ジャンル アジア料理 タイ料理 ナシゴレン

調理方法 炒め煮 ナシゴレン

アドバイス

野菜類は皮側でも大きさをそろえて切っておくことで、火の通りが

図 3.2: 「ボブとアンジーのレシピ」の調理レシピ表記

「ボブとアンジーのレシピ [33]」では、レシピに管理栄養士の監修を入れ、詳細な栄養素やつけあわせの提案などで健康を意識する利用者の利便性を図っている。同じく1ページに一品目で、手順は文章で書かれている。さらに、図3.2を見ると分かるように、栄養情報などの詳細が併記されていることから情報の量が増え、スクロールが必要になっている。

3.2.3 レシピサイトの考察と問題点

既存の調理レシピを調査した結果、1ページに1品目、というように、調理品目単位で区切られている。また、調理手順のほとんどが文章でかかっているため、具体的な調理動作や所要時間をひと目で把握しづらく、すべての文章を読む必要があること、さらに、レシピサイトにおいてはスクロールが必要な場合が多いことが挙げられる。

これらのことが、段取りを難しくする要因につながっていると考えられ、これらの問題点を改善した調理レシピを制作することとした。

3.3 手順書のビジュアライゼーション

3.3.1 国際的に流通する資材における手順書の例

マニュアルは作業の手順を指示する媒体である。マニュアルには、初心者にもわかりやすいよう、作業の手順を体系的に書くことが必要とされている。情報を誤解させることなく伝える事が必要な場合、特に危険を伴う場合、図を用いることは有効な手段とされている。

スウェーデンに本社を置くIKEA[29]は、2013年現在、ヨーロッパ各国や北米、オセアニア、日本を含むアジアに広く出店している家具販売店であり、その出店数や従業員数は世界でもトップであると言われている。購入者自らが家具を組み立てるというコンセプトで営業利益を伸ばしており、組立手順のマニュアル構成は重要であると考えられる。

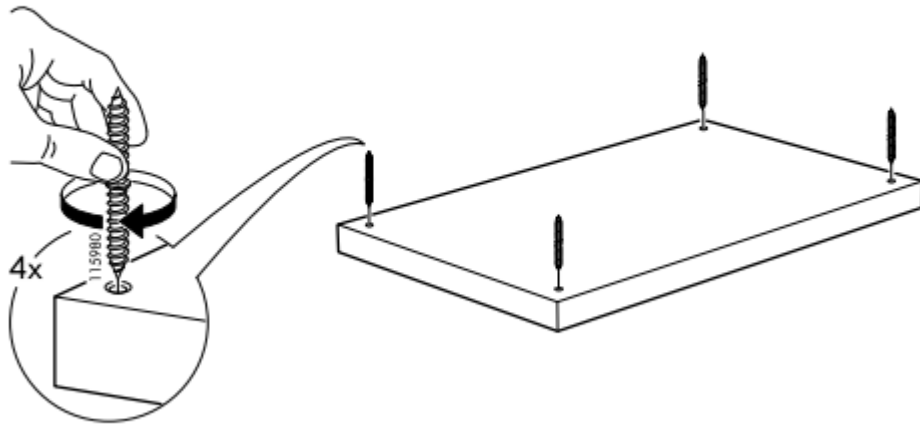
通常、言語の異なる文化圏に品物を納品する場合、そのマニュアルは国ごとに逐一翻訳されるか、あるいはすべての言語を掲載したものとなることが多い。この場合、各国ごとの翻訳にかかる作業や、印刷作業の分化など、マニュアルにかかるコストが非常に大きくなる。そのためIKEAは、文章や文字でしか表せないものを除いて、組み立て手順をビジュアルで表現することにした。文字を使わずビジュアルで表現すると全世界のどの国の人でも理解できるようになる。世界共通のマニュアルを用意することによって、国ごとに分かれていたマニュアルの翻訳作業や印刷作業を出来る限り一本化し、マニュアルに関するコストを下げることができる。さらに、一本化することで更新性が高まり、より安全に配慮したマニュアルを世に送ることができる。

図3.3はIKEAによる机の組み立てマニュアルの例⁴である。

このように、手順書に図やビジュアルによる表現を用いることで、文字の利用を省略し、一覧性を高めることができると考えられる。

⁴<http://ikea-blog.jp/2010/08/post-c9de.html>

1



2

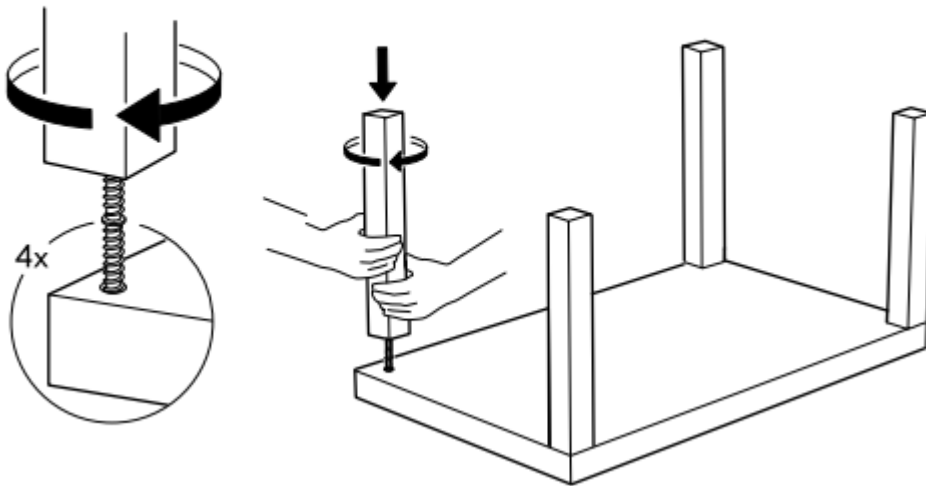


図 3.3: IKEA による組立マニュアルの例

本研究においては、段取りをわかりやすく伝える目的で、調理動作の一覧性を高めたいことから、各調理動作を図で表すことにした。各動作ごとの詳細な視覚化方法については、第4章で述べる。

3.3.2 ビジネスで用いられる手順書の例

志土地ら [21] は、これらの製品開発やオフィスでの在庫管理、工程管理、共同作業支援などと類似のアプリケーションは、生産の場としてのキッチンにも受け入れられる可能性があるとして述べている。

ガント・チャート (図 3.4) や PERT 図 (図 3.5) は、製品開発マネジメントでよく用いられている図式方法である。製品の開発期間や所用資源を規定するポイントを明らかにし、最短でプロジェクトを終了させるためのクリティカル・パスを導出するものとして有効であるとされ、ビジネス現場などで用いられている。

図 3.4 に示したガント・チャート⁵は縦軸にプロジェクトの各段階、横軸に日付ごとの時間軸を置き、それぞれのマス目には人員が割り当てられている。マスの長さは時間軸に合わせて所要時間を表し、同時期に人員それぞれの作業が並行できるときは並列表示がなされる。これによって、プロジェクトの全体の流れや進捗状況が把握しやすくなる。

ガント・チャート

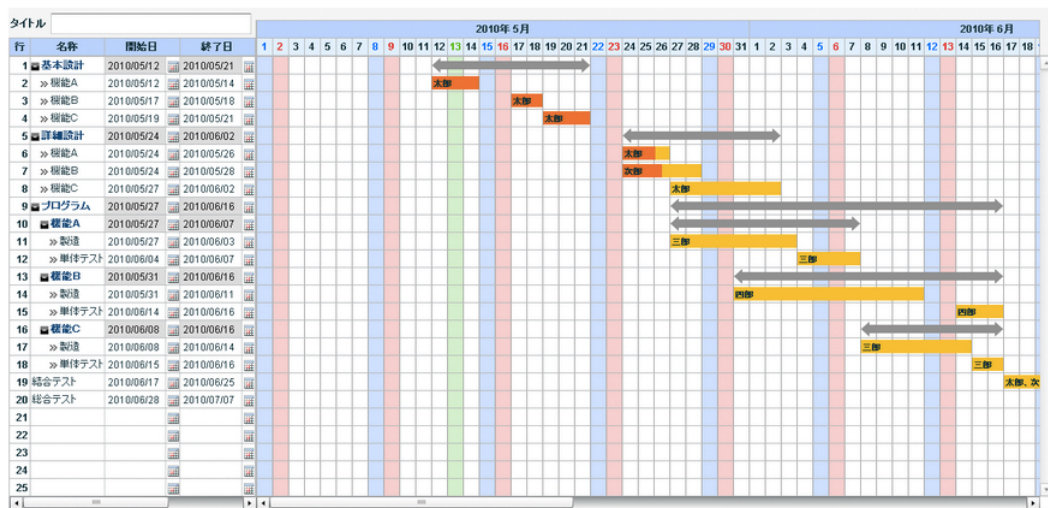


図 3.4: ガント・チャート

⁵<http://minna-de-gantt.com>

PERT 図⁶は、**Program Evaluation and Review Technique** の略で、プロジェクト終了までに必要なタスクを図式によって分析する手法である。各タスクはそれぞれ完了に必要な時間を持っており、それぞれのタスクをエッジでつなぐ事によって、プロジェクト全体を完了させるのに必要な最小時間を導き出すことができる。PERT は複雑なプロジェクトの把握や、スケジューリングを単純化する利点を持っており、時間が主な要因となるプロジェクトに向いていると言われている。

PERT 図

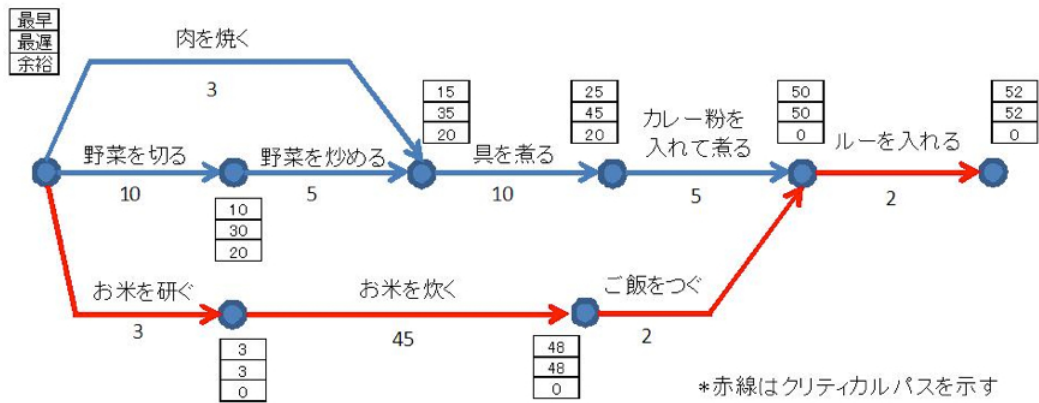


図 3.5: PERT 図

⁶<http://blog.kougai.net/?eid=884277>

3.3.3 調理レシピで用いられる例

調理レシピにおいても、その調理の手順をチャート図を用いて表現している例が「Cooking for Engineer[39]」である。

Cooking for Engineer⁷では、図 3.6 のように、調理レシピを材料部と調理動作部に分けた上で、使用する材料を降順で並び替え、順番に足しあわせていくことによって調理を完了するチャート表現を用いている。調理動作部においては、左上から右下に作業が進んでいくこととなり、各作業の詳細は、調理動作部の中のボックスにそれぞれ記載されている。

Matzo Ball Soup (serves six as appetizer)



図 3.6: Cooking for Engineer の例 (要素別)

3.4 タイムライン型表現

タイムライン型表現は、時間軸を持ったデータの視覚化によく用いられる。株価の推移や映画の興行成績など、時間ごとの変化を視覚的に表現し、機械分析では捉えづらい変化を人間の目で分析するために利用されるほか、これらの分析結果を広く伝えるためのインフォグラフィックの手法としても利用されている。

タイムライン型表現では、縦軸あるいは横軸を時間軸に割り当てて、時間の要素を保つデータをプロットすることによって構成される。

タイムラインとエッジの特徴によって関係性を表す例

Tanahashi [14] は、シリーズ映画の登場人物の関係をタイムライン型表現で表した。ここでは、エッジの一つ一つが登場人物を表し、縦軸が場所を示している。同じ時間、同じ場所に存在する登場人物たちは線の束として表現され、所在地による関係性がひと目で分かることが利点として挙げられている。

⁷<http://www.cookingforengineers.com>

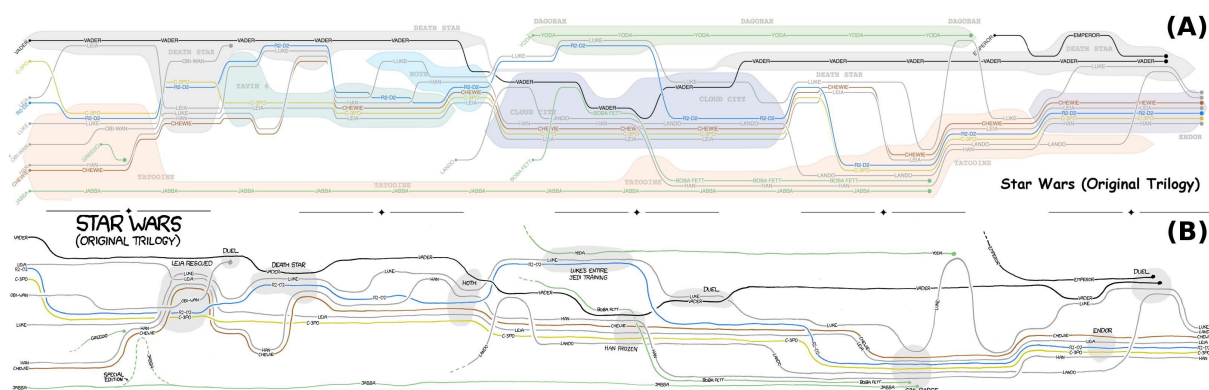


図 3.7: 人物関係の可視化【Tanahashi, 2012】

タイムライン型表現と調理手順の相性

タイムライン型表現は、「足しあわせて一つになるもの」としての料理の性質に適しており、調理動作を表すエッジを辿ることによって一つの料理が完成する表現が可能である。

エッジの長さは時間の長さを表すため、作業ごとの時間経過を直感的に把握することができる。さらに、このエッジに調理動作ごとの重みを付与することで、これまでの調理レシピ内では言及されなかった調理動作そのものの作業負荷を表すことができる。

本研究の「段取りがわかりやすい調理レシピ」という目的のうち、タイムライン型の調理レシピ表現方法を提案する。タイムライン型表現の特性により、調理動作の時間的推移を一覧することができる。また、エッジの特徴によって、調理動作の所要時間と作業の重みを同時に表現することができ、これまでの調理レシピで言及されず段取りの難しさに困っていたこれらの情報も、同時に盛り込む事ができる。さらに、調理で最も頻繁に行われる調理動作である「混合」をエッジの交差で表すなど、調理動作を単純化しエッジや図式で表すことでテキストの利用を最小限にとどめ、「調理動作を知るには文章をすべて読む必要がある」という既存の調理レシピの問題を解決できると考えられる。

第4章 提案手法：タイムラインレシピビュー

この章では、提案手法の概要と設計方法を述べる。

4.1 提案手法の概要

本研究では、調理手順の「段取り」に着目し、スムーズな作業を可能とする調理レシピの表現を目的として、タイムライン型表現を用いた調理行動表現方法「タイムラインレシピビュー」を提案し、ビューの制作と検証を行った。このタイムラインレシピビューは、以下のような特徴を持っている。

- (1) 文章が最小限で、動作が端的に示されている
- (2) 調理行動の所要時間や作業の重みが分かる
- (3) 調理作業の時間的推移を大づかみで把握できる

本研究の提案は、調理レシピの新しい表現方法によって、「段取り」をつかみやすく伝達することである。実際の調理手順に近い順番でスケジューリングされたデータを前提とし、まず調理レシピがもつ食材や手順、動作にかかる時間などの要素を構造化し、次に視覚的な構造を保つデータに置き換える。最後に、それらのデータを画面に配置して調理レシピを構成する。すなわち、本研究で着目している点を、Mackinlay[12]らのデータの可視化について4つに分けられたステップのうちを示すと、図4.1の赤枠部分となる。

具体的には、食材単位で調理行動を追い、さらに時間軸を固定するタイムラインレシピビューを制作した(図4.2)。横軸に左から右への時間遷移を意味する時間軸を、縦軸に材料を配置した。時間軸は10分ごとに同じ長さで区切り、すべての作業はこの時間軸に従う。エッジの交差は、エッジにつながる材料同士の混合を意味する。作業はこのエッジ上で表され、エッジの色の濃さは作業のウェイトを示し、時間軸に従って濃い色の線を順に追うと、作業が完了する。具体的な作業内容はピクトグラムで表示し、補助的にテキストを用いている。この表現方法によって、調理作業の時間的遷移を一覧することができる。さらに、品目単位であった調理レシピを材料ごとに構造化しているため、複数の品目であっても、同じフィールド上に表現することが可能になる(図4.1)。

まず、調理レシピにおける最低限の要素を抽出するため、本提案手法に適した調理レシピの要素を記述した。調理レシピにおける最低限の要素は、調理レシピを構造化する先行研究によってこれまでに記述されてきた。調理レシピの構造を材料と調理動作に分け、材料には

可視化処理の概要

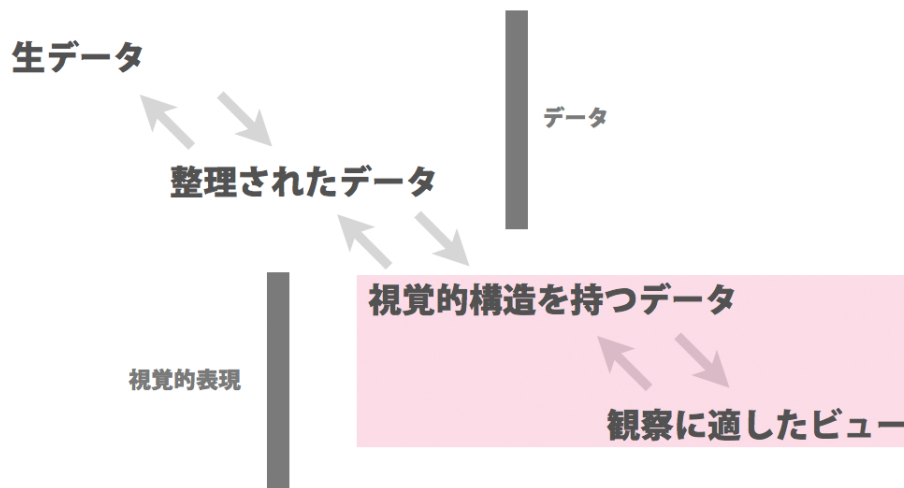


図 4.1: 本研究で着目する可視化処理のステップ

材料名と分量、種類を含む。調理動作には調理動作の名称、そして本研究では、調理動作の並行可能性としてウェイト、さらに時間を調理動作とわけて要素として盛り込んでいる。この点はさきほど第二章で述べた松島ら [4][17]、杉本ら [8] の研究を参考にしている。

次に、主な調理動作・材料・調理器具についてデータのビジュアライズを行った。この際、調味料や器具など判別しにくいものはテキストで補足を行った。調理動作は使用する器具と、ピクトグラムの言語的利用で表現する。調理動作それぞれにかかる負荷を表すウェイトは、線の色の濃さで示した。

これらのデータと視覚的表現を用いて、タイムライン型の画面構成を行った。時間の配分が俯瞰できるため、同じ調理時間でも、待っている時間が多いもの、ずっと作業が必要なものがすぐに把握できる。調理中の段取りが取りやすくなるだけでなく、これまで材料や品目名称が主体だった調理前の品目選びに、「作業の内容」という選択項目が増えるのではないかと考えられる。

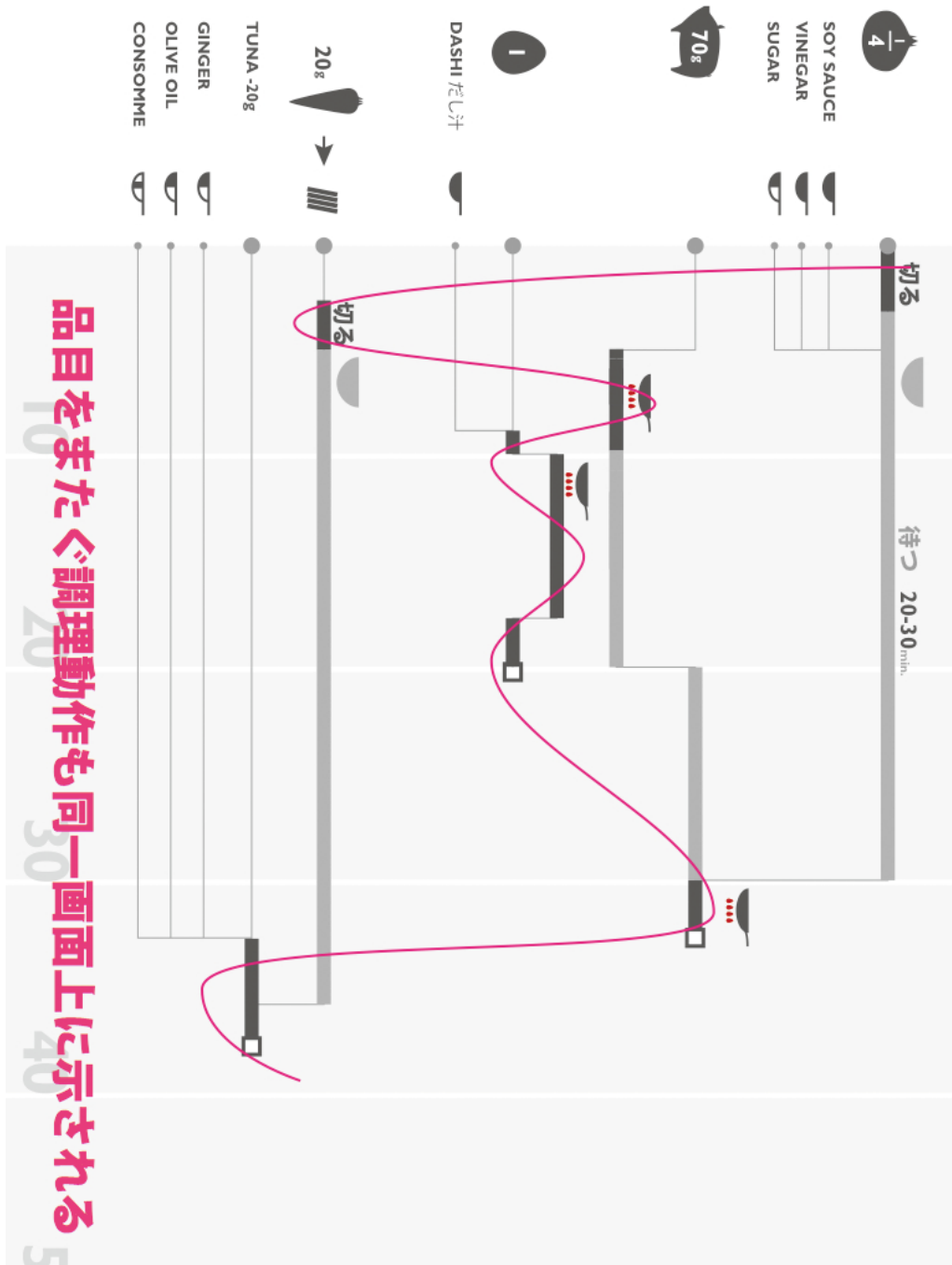


図 4.2: タイムラインレンビューの例 (赤線は動作の推移)

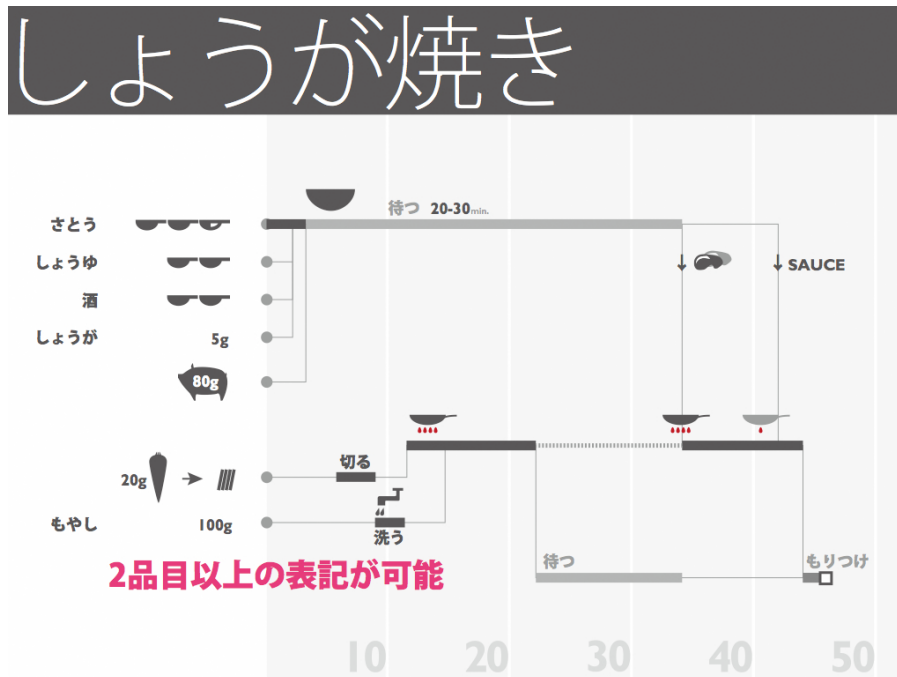


図 4.3: 複数品目を掲載したタイムラインレシピビュー

4.2 提案手法のデザイン

4.2.1 調理レシピの構造化

データフローダイアグラムなどで表現されるように、調理動作における最低限の要素はこれまでに記述されてきた。おおきく分けて材料と調理動作にわけられ、材料には材料名と分量、種類が含まれる。調理動作には調理動作の名称、そして本研究では、調理動作の並行可能性としてウェイト、さらに時間を調理動作とわけて要素として盛り込んでいる。この点はさきほど先行研究で述べた松島ら、杉本らの研究を参考にしている。この構造化されたデータをもとにビューを構成する。

調理レシピは一定の記述形式で構成されていることが多く、調理者は書かれている順に調理を行う必要がある [1]。これらの特徴に着目し、これまで調理レシピの構造化手法が提案されてきた。現在までに行われている調理レシピのビジュアルライズは、主に Data Flow Diagram (DFD) 式を用いている。DFD は組立の手順、あるいは操作方法などのマニュアル図として一般的に用いられている。これを調理レシピに対応させるために、調理レシピを以下のように分割した。

1. レシピ文を、材料 (材料+量) または行動 (動作+時間) の要素に切り分ける
2. 要素を単位ごとに切り分ける
3. 行動する順番に並び替える
2. の単位化について、既存手法では、行動単位のフロー、材料グループ単位のフロー

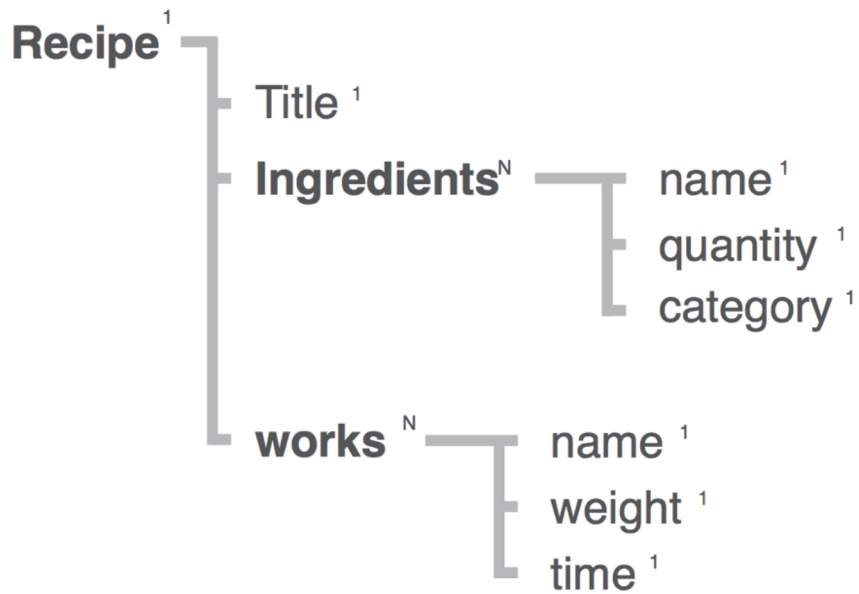


図 4.4: 調理手順の構造化

表 4.1: 調理手順の構造と提案手法における視覚的表現の一覧表

	種類	データ内容	視覚的表現
品目	品目名	text	text
材料	材料名	text	pictogram +text
	分量	num+text	
	種類	category	
調理動作	動作名称	text	pictogram
	ウエイト	num(%)	line
	時間	num(min)	(length+width)

が用いられている。例として、「Nesle バランスレシピ [31]」のフロー図は行動単位のビュー、「Cooking for Engeneer[39]」のチャートは材料単位のビューであるといえる。調理レシピのフロー図としてよく用いられているのは行動単位のフロー図である。ただし、いずれにおいても既存手法の中では、経過時間が行動要素の中の一部として平文で書かれているか、または書かれていないものもある。材料グループ単位のビューでは、食材を操作対象として見ることができる。食材からみれば、加えられる調理動作の順序は全順序で決まることから、料理に十分な情報となると考えられる。この性質から、食材を単位とし、順番に追う構造をビューにも応用できる。調理では、複数種類の食材（素材）が手順を追うごとに混合され、最終的に1種類のものになる。よって、各食材を追跡しながら、それに加えた調理動作をつなげるツリー形式のデータが取得可能になる。

本研究で用いたデータの例は図 4.5 のとおりである。

m_id	m_name	weight	unit				
1	鶏もも肉	250	g	鶏肉と根菜のめんつゆ煮 2～3人分			
2	ごぼう	0.5	本				
3	にんじん	0.5	本				
4	めんつゆ	1	カップ				
5	酒	2	大さじ				
6	水	0.5	カップ				
7	サラダ油	適量					

経過変数	動作	材料	場所	火加減	道具	道具	時間	備考
1-1	切る	1	調理台		まな板	包丁	5	
1-2	混ぜる	1-1,2,3	調理台		ボウル		5	
1-3	混ぜる	1-2,7,14	調理台		ボウル		5	
1-4	おく	1-3	調理台		ボウル		5	
2-1	切る	5	調理台		まな板	包丁	5	
2-2	混ぜる	2-1,6,8,9,10,11,12	調理台		ボウル2		3	
3-1	加熱する	15	コンロ	中火	フライパン		2	2-3cmの油
3-2	揚げる	3-1,1-3	コンロ	中火	フライパン		10	
3-3	取り出す	3-2,2-2	コンロ		フライパン	ボウル2	0	
4-1	混ぜる	3-3	調理台		ボウル2		5	
4-2	盛り付ける	4-1	調理台		皿			finish

図 4.5: 本研究で用いた調理レシピの表の例

4.2.2 調理動作の分類とビジュアライゼーション

材料、分量は併記する。調味料など判別しにくいものはテキストで補足する。調理動作は使用する器具と、ピクトグラムの言語的利用で表現する。判別しにくいものはテキストで補足する。ウエイトは今回線の色の濃さで示すことにした。

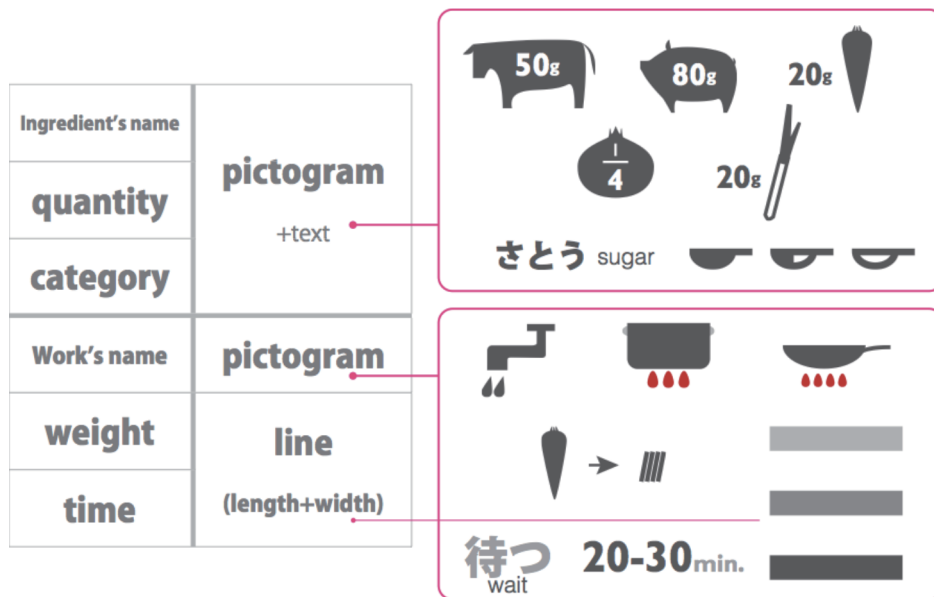


図 4.6: アイコン群

4.2.3 タイムラインレシピビューの構成

横軸に左から右への時間遷移を意味する時間軸を、縦軸に材料を配置した。時間軸は10分ごとに同じ長さで区切り、すべての作業はこの時間軸に従う。線の交差は、線につながる材料同士の混合を意味する。作業はこの線上で表される。線の色の濃さは作業のウェイトを示し、時間軸に従って濃い色の線を順に追うと、作業が完了する。具体的な作業内容はピクトグラムで表示し、補助的にテキストを用いている。この表現方法によって、調理作業の時間的遷移を一覧することができる。さらに、品目単位であった調理レシピを材料ごとに構造化しているため、複数の品目であっても、同じフィールド上に表現することが可能になる。

4.3 時間によって動作する追加機能

4.3.1 機能の概要

ここでは、タイムラインレシピビューをブラウザ上で動作するようにしたプロトタイプの構成について述べる。第5章で述べる印象評価の第一段階において、自動化への要望が寄せられた。特に、現在どの作業を行うべきかがわかりやすく表示する目的で、開始からの時間を計測し、現在推奨される調理動作をハイライトで表示できるシステムを構築した。

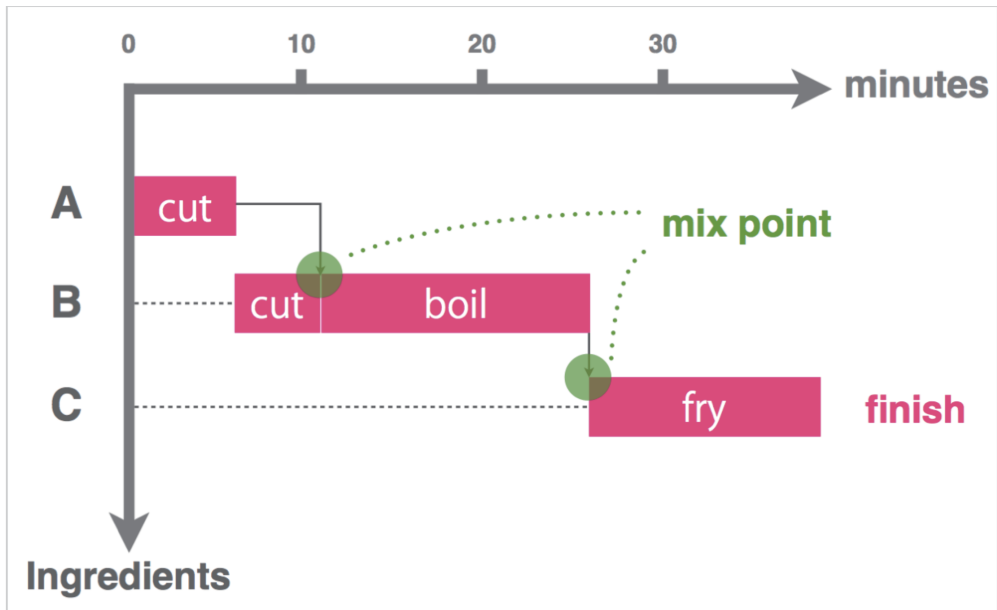


図 4.7: 提案手法：タイムラインビューの構成（1）



図 4.8: 提案手法：タイムラインビューの構成（2）

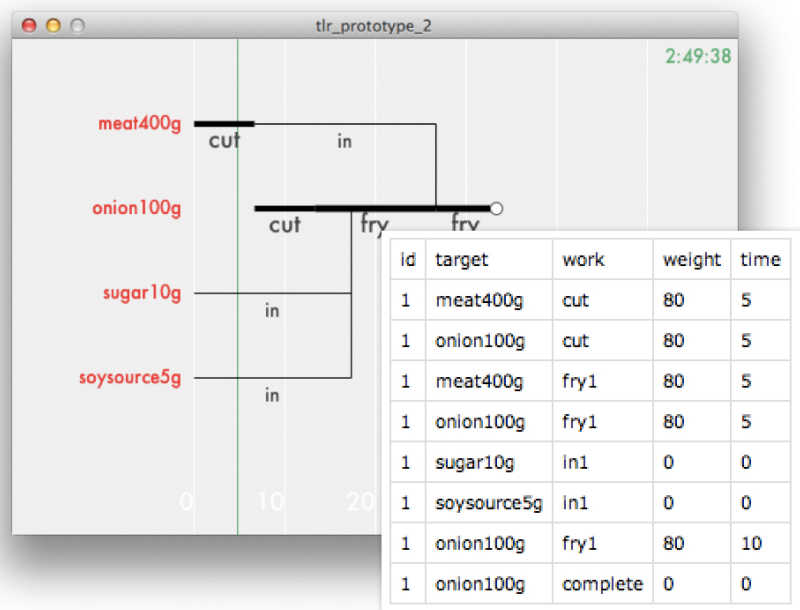


図 4.9: 時間によって動作するシステムのプロトタイプ

4.3.2 描画方法

各調理単位（2～3種類の品目を含む）ごとに以下の3ファイルを準備する。これをインプットとし、描画パターンにあわせて出力する。このテーブル例とプログラムのコードについては、付録として添付する。

table1: dish id, ingredient id, ingredient num, name, weight /ingredients.csv

table2: id, dish id, subject, work, winfo, object, stove, time, limit, finish, notes /procedures.csv

table3: dish id, dish title + cytation /information.csv

まず単純な調理レシピデータを入力し、時間をエッジの長さとして出力したものが図 4.9 である。その後、経過時間を表す縦軸を赤く示し、交差した部分は現在行うべき作業として示されるよう出力した。この画面を図 4.10 として示す。画面をタップ/クリックすることで、経過時間を一時停止または再開することができる。

4.3.3 使用ソフトウェア

ウェブブラウザ上で使用できる形式にエクスポートするために、本研究では Processing.js を使用して実装を行った。

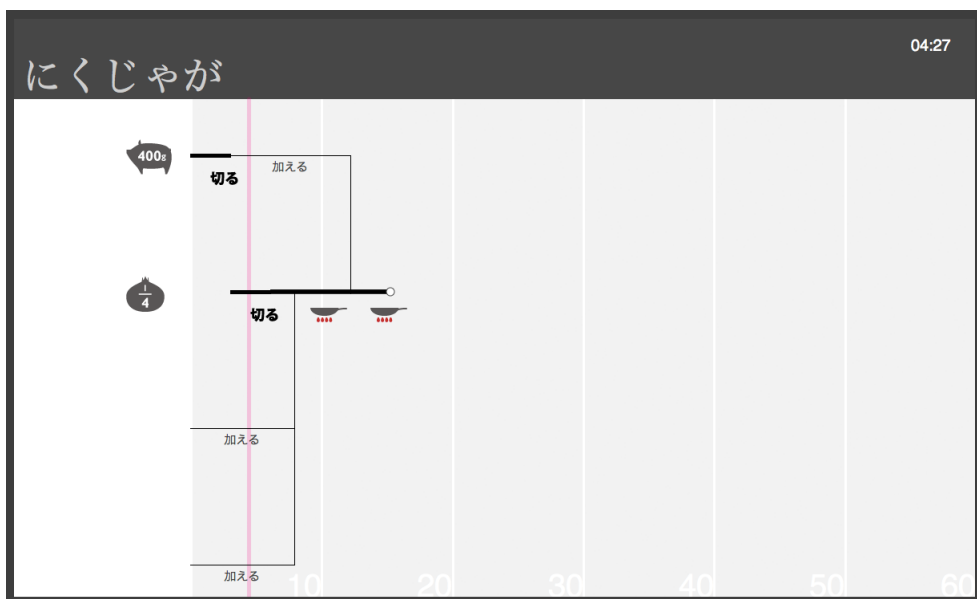


図 4.10: 時間によって動作するシステムのプロトタイプ 2

第5章 提案手法の評価

提案手法について印象調査を行った。本章では調査の概要と、その結果について述べる。

5.1 印象評価

5.1.1 印象評価の概要

目的で挙げた3点の要素に基づいて、プロトタイプを制作した。このプロトタイプを実際に見せ、大学生から社会人26名に自由に感想を述べてもらった。

その結果、可視化による俯瞰性、端的な動作表現、翻訳の利便性について高い評価が寄せられた。また、展望として統合失調症などの患者へ調理動作を促せるかもしれない、などの前向きな意見が得られた。一方で、ビューに写真を含まなかったため、食欲が沸かないなどの意見も見られた。印象評価では自動化への要望が多かったため、次のステップとして、「現在の調理位置」が分かるよう、時間によって動く機能を付与したものを制作することとした。この追加機能を含むシステムについては、前章で述べた。

5.1.2 評価に用いた調理レシピの概要

評価に用いた調理レシピ(図5.1)は、「生姜焼き」のレシピをメインに制作した。このレシピは、付け合わせとして「人参もやし炒め」を同時に作るよう順序付けて、タイムライン上に表示している。「生姜焼き」の材料をあわせて肉に下味をつけている間に、人参ともやしの下ごしらえを行い、先に炒めて皿に盛っておく。その後、肉に下味が十分ついたところに、「人参もやし炒め」に用いた同じフライパンを利用して肉を炒め、ソースとあえて調理を終了する手順である。

5.1.3 印象評価の結果

目的で挙げた3点の要素に基づいて、タイムラインレシピビューを制作し、大学生から社会人20名に自由に感想を述べてもらった。このとき用いたタイムラインレシピビューは図5.1に表す。さらに、ここで得られた意見を表5.1.3にまとめる。

その結果、可視化による俯瞰性、端的な動作表現、翻訳の利便性について高い評価が寄せられた。また、展望として統合失調症などの患者へ調理動作を促せるかもしれない、などの

しょうが焼き

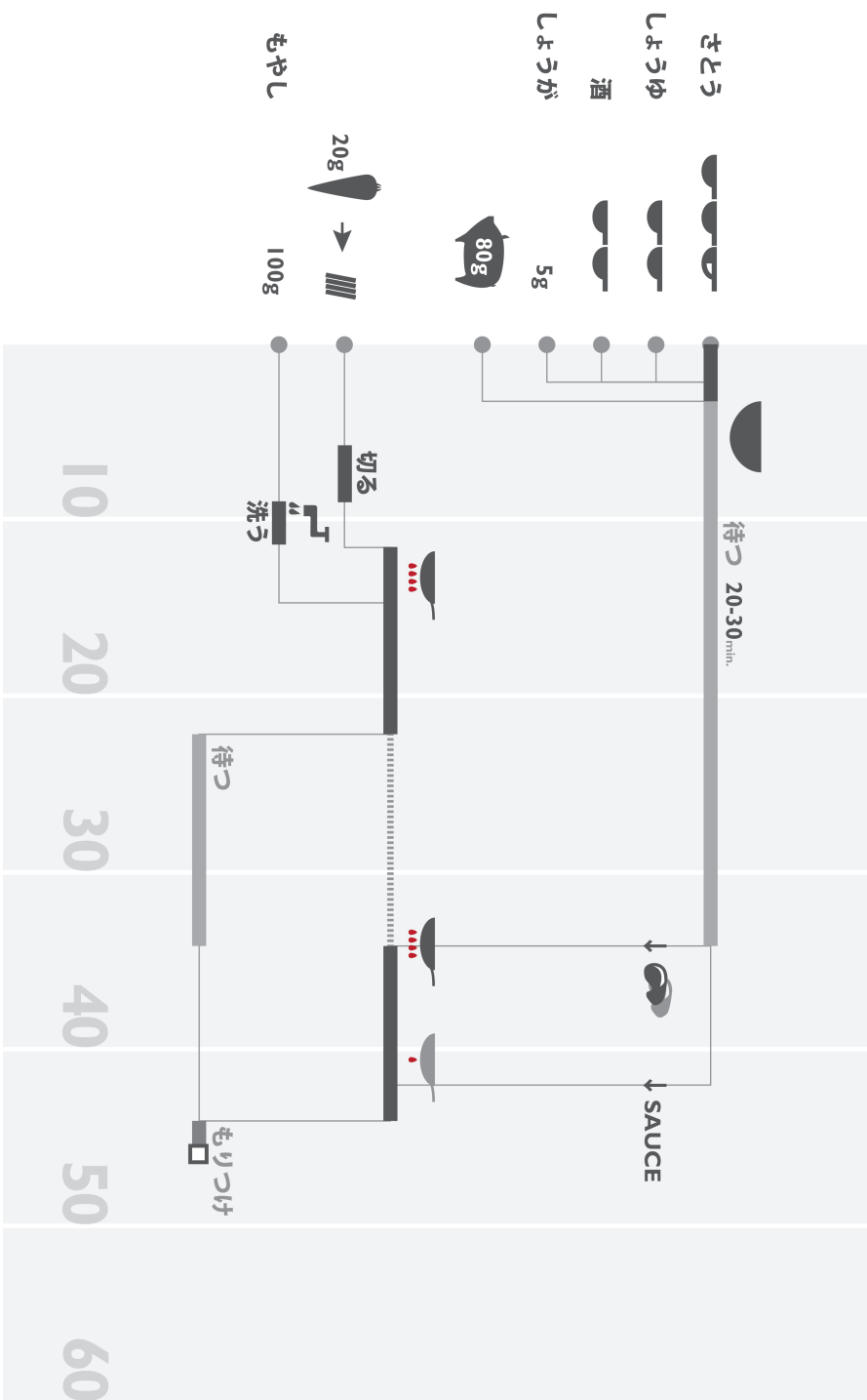


図 5.1: 評価に用いたタイムラインレンピビュー

前向きな意見が得られた。一方で、ビューに写真を含まなかったため、食欲が沸かないなどの意見も見られた。その他、「現在やるべきステップをハイライトで表示する機能が欲しい」など自動化への要望が多かった。

表 5.1: 評価で得られた意見

肯定的な意見	否定的な意見
指で紙や表示デバイスに触らなくて良い	あまり複雑なものは表示が難しそう
テキストが少ないのですっきりしている・見やすい	写真がないので食欲がわからない
レシピ翻訳を容易にする	やるべきところをハイライト表示してほしい
統合失調症患者へ調理動作を促せるのではないか	

5.2 調理動作を含む印象調査

5.2.1 実験の目的

次に、被験者に提案手法によって作成された調理レシピを用いて調理をさせ、その状況を観察した。また調理終了後に、アンケートによる意見収集を行った。この実験の目的は、以下の2点である。

- 1) 提案手法の提示方法で正しく調理を進められるか
- 2) 調理手順を俯瞰できるか、気づきがあったか

レシピビューへの構成段階で、レシピサイトなどの従来の調理レシピよりも詳細な情報は省略されている。本レシピビューの構成が最低限の動作を十分可能とするものであるかの判断のために、実際の調理手順を観察し確認することが目的である。

5.2.2 実験方法

タイムラインレシピビューを見ながら調理を行ってもらい、その後アンケートによる印象評価を行う。アンケート内容は以下のとおりである。

- (1) ビューに難解な部分はあったか
／システムへの評価
- (2) テキストレシピと比較して、レシピ構造がわかりやすくなったか
／テキストレシピとの比較
- (3) 調理レシピについて、これまでと違った観点からの発見はあったか

5.2.3 実験結果

前提とする条件

大学院生2名(女性, 24歳)に対し実験を行った。前提条件は以下のとおりである。

- ・コンロは2つ存在する。2つ以上の同時利用は不可である。
- ・一人で作業を行うこととする。
- ・タイムラインレシピビューに従い調理を進める。
- ・調理レシピは13インチディスプレイに表示する。
- ・開始時刻から時間を計測するタイマーを設置する。
- ・提示レシピ：豚しゃぶ、玉子焼き、人参のサラダの三品(約20分)

実験に使用したタイムラインレシピビューを図5.2に示す。

被験者属性

実験協力者に対して行った事前アンケートの結果を以下に示す。

	性別	年齢	調理頻度*	調理に対する悩み
調理者 A	女性	25歳	3回/週	レパートリー不足
調理者 B	女性	23歳	5回/週	味音痴

実験結果

実験協力者2名とも、全体としては提示された手順を最後まで正しく行うことが出来た。また、スケジューリングによって設定された時間とほぼ同時に作業を終了した。アンケートで調理後の感想を収集した。その結果を表5.2.3に示す。

アンケートでは、エッジの長さを時間として見ることに肯定的な意見が挙げられた。今回の実験では複数の品目を同時に調理させたが、「このような調理レシピがあれば、時間の節約になるし、もう一品つくろうというモチベーションが上がるかもしれない」という肯定的な意見があった。

一方、ビューの難解であった部分として、

- ・調味料の量
- ・火加減

が挙げられた。今回実験で用いたレシピビューでは、いずれも火加減が「中火」を表していたが、他の比較対象が無いため、違いがわからなかったものと思われる。また、従来の調理レシピに比べて詳細な情報を省略していることから、「肉の部位や持っていない器具がある場合、この動作の時間は大きく変わるのでは」という意見も得られた。

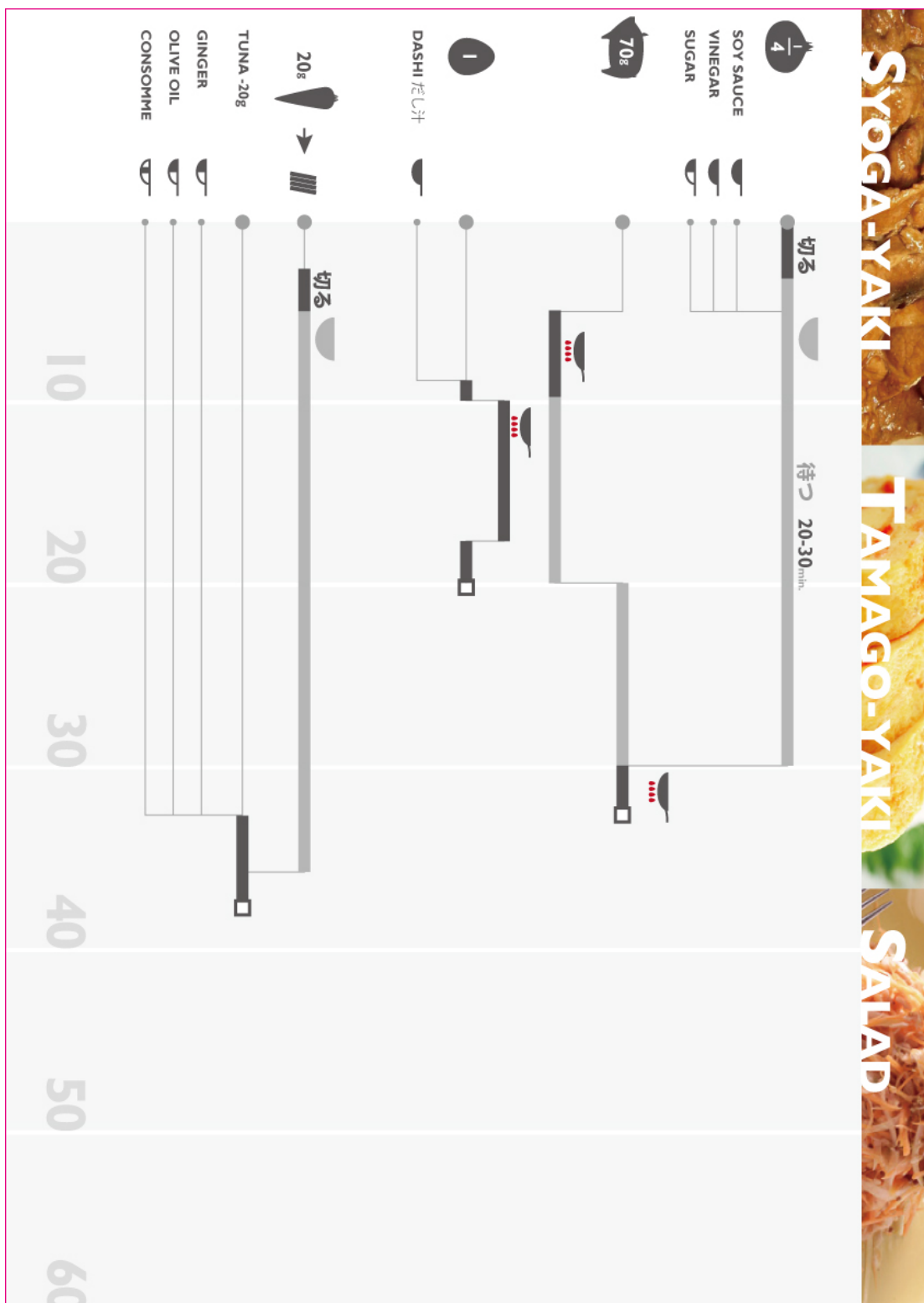


図 5.2: 評価実験に用いたタイムラインレシピ

表 5.2: 調理後の感想

調理者 A	調理者 B
<p>どこの作業をやるのかすぐ分かった</p> <p>覚えやすかった</p> <p>スムーズに次の作業に移れた</p> <p>線の長さで時間がわかるので休憩しやすい</p> <p>時間の節約になると思う</p> <p>もう一品作るモチベーションが上がると思う</p> <p>省略が激しいアイコンがあって混乱した</p> <p>他のレシピもこの形で俯瞰したい</p>	<p>レシピを見る時間が短くて済んだ気がする</p> <p>火加減が直感的にわかりづらかった</p> <p>切り方など細かい部分が補足されると良い</p> <p>仕事の多い時間帯が分かるので便利</p> <p>シンプルで見べきところがすぐ分かる</p> <p>レシピビュー上で今の時間がわかるともっと便利</p> <p>調味料の量をはっきりした方がいい</p> <p>材料の部分で色を使うとわかりやすい？</p> <p>時間になると呼び出す機能があると面白い</p> <p>初心者には難しいと思う。中級者向け</p>

5.3 考察

実験協力者2名とも、全体としては提示された手順を最後まで正しく行うことができ、スケジューリングによって設定された時間とほぼ同時に作業を終了した。このことから、今回の実験で用いたレシピビューが調理に十分な手順を示していることがわかる。

また、アンケート結果から、やるべき作業の部分を迅速に発見できたこと、また動作が覚えやすいという感想が得られた。このことから、レシピを見て文章を読む時間を削減し、レシピ上に視点が滞留する時間を少なくすることができたと考えられる。

しかし、一つ一つの手順をたどると、とくに「切る」作業については2名の時間の差が大きかった。このステップについて設定された時間よりもかなり早く終了する場合と、設定された時間を過ぎて終了する場合の2つに別れた。この時間の差は、その後の「待つ」ステップで消え、最終的には作業終了がほぼ同時のタイミングとなった。

また、作業が早く終わったあと、次のステップに移るまでの時間（30秒程度）をじっと待っている状況が観察された。実験協力者の中では提示された時間どおりに作業を勧めることが優先されていたことが考えられる。

ビジュアルライズについての意見として、正確な時間を把握することができたという意見から、エッジの長さを時間の長さとするのは妥当であると考えられる。また、調理動作のウエイトをエッジの特徴で表すことも、調理者にとって次のステップを予め把握できることから、次のステップへのスムーズな移行が容易になったと考えられる。本研究では、この調理動作のウエイトをエッジの色の濃さで表したが、「影になったところでは違いがわかりづらい」との意見があった。Mackinleyの視覚化に関する文献から、違いを把握しやすい視覚化手法として、「色の濃さ」より上位に「線の太さ」が挙げられていることから、調理動作のウエイトを線の太さで表すことも検討すべきであることがわかった。

第6章 まとめ

6.1 結論

既存の調理レシピを調査し、スムーズな調理を支援する調理レシピの条件として、3つの条件を挙げた。

- (1) 文章が最小限で、動作が端的に示されている
- (2) 調理作業の時間的推移を大づかみで把握できる
- (3) 並行調理への抵抗感が少ない

この3点を満たすものとして、これまで調理レシピでは省略されてきた調理動作の負荷と時間をエッジの特徴によって表す手法による**タイムラインレシピビュー**を提案した。

タイムラインレシピビューを用いた実験の結果、全体としては提示された手順を最後まで正しく行うことができ、スケジューリングによって設定された時間とほぼ同時に作業を終了した。すなわち、本提案手法は調理レシピとして十分な情報を示すものであり、調理動作の俯瞰によって文章で書かれた場合よりもレシピを見る時間を減少させ、スムーズな調理作業を実現することができた。

調理手順や材料を簡略化したアイコンの一部が誤解の原因となる場合がみられたため、アイコンの表現方法を検討する必要があると考えられる。また、補足説明として事前に提示する方法や、作業時間に応じて逐次ポップアップで説明を付与するインタラクティブなシステムとして表現する方法が考えられる。

6.2 展望

また、この提案手法によって、これまで食材や調理器具のみで検討されてきた調理レシピについて、「調理動作の負荷」によって調理レシピを選択できるようになることが示唆された。これについては今後、既存手法を用いるなどレシピからの情報抽出を自動化することによって、より多くのレシピをタイムラインレシピビューで表現することで可能になると考えられる。

謝辞

本研究に際して、多大なご指導・ご助言をいただきました西岡 貞一先生、金 尚泰先生をはじめ、多くの知識や示唆をいただいた金研究室のみなさんに深謝します。システム情報工学研究科の三末先生、志筑先生をはじめとして、インタラクティブ・プログラミング研究室の学生のみなさまには、研究に伴う調査や発表などに関し、多方面の視点からのアドバイスを頂きました。心より御礼申し上げます。また、本研究に関する調査・実験にご協力いただいた方々に、この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 高野哲郎, 上島紳一, ”Cooking Scenario: レシピの Scenario 化とその応用”, 電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学, Vol.103, No.190, pp.19-24, 2003.
- [2] 高野哲郎, 上島紳一, ”段取りの導出を行う調理支援システムの提案” (i 特集, 矢島脩三教授定年退職記念), 情報研究: 関西大学総合情報学部紀要, 22, 117-142, 2005.
- [3] 山肩洋子, 角所考, 美濃導彦, ”調理コンテンツの自動生成のためのレシピテキストと調理観測映像の対応付け”, 電子情報通信学会論文誌, vol.J90-D, No.10, pp.2817-2829, 2007.
- [4] 松島由紀子, 船曳信生, 中西透, ”多種料理の調理手順スケジューリングアルゴリズムの複数調理者への拡張”, 電子情報通信学会技術研究報告, 2010.
- [5] 松島由紀子, 船曳信生, 中西透, ”調理手順最適化のための調理モデルの拡張と複数調理者の役割変更の効果”, 信学技報, AI2010-34, pp. 19-24, Nov. 2010.
- [6] 岡田朋也, 松島由紀子, 谷口詩歩, 船曳信生, 中西透, ”忙しい人のための Web を用いた手作り料理支援システムにおける献立作成・調理手順最適化機能の実装 (エンタテインメントを活用した学習環境/一般)”, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, 110(453), 205-210, 2011.
- [7] 椎尾一郎, 浜田玲子, 美馬のゆり, ”コンピュータ強化キッチンとその応用”, コンピュータソフトウェア, 23.4, 78-83, 2006.
- [8] 杉本和香奈, 佐藤哲司, ”既存レシピを活用した並行調理スケジュール法の提案と評価”, DEIM Forum 2012, 2012.
- [9] 古橋優子, 八木明彦, 酒井映子, ”女子学生の料理レベルからみた食事形態と食生活状況との関連” 日本食生活学会誌 Vol. 17, No. 2, P130-140, 2006.
- [10] 苅米志帆乃, 藤井敦, ”料理レシピテキストの構造解析とその応用”, 言語処理学会第 18 回年次大会発表論文集, 839-842, 2012.
- [11] 堀光代, 平島円, 磯部由香, 長野宏子, ”大学生の調理に対する意識調査” 岐阜市立女子短期大学研究紀要, 2008.
- [12] Jock Mackinlay, Automating the Design of Graphical Presentations of Relational Information, *ACM Trans. on Graphics*, Vol. 5, No. 2, pp. 110-141, April 1986.

- [13] Bradbury, Jeremy S., Jeffrey S. Shell, and Craig B. Knowles. "Hands on cooking: towards an attentive kitchen." *CHI'03 extended abstracts on Human factors in computing systems*. ACM, 2003.
- [14] Yuzuru Tanahashi and Kwan-Liu Ma, " Design Considerations for Optimizing Storyline Visualizations ", *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*,2012
- [15] SHIDOCHI, Yuka, et al. Finding replaceable materials in cooking recipe texts considering characteristic cooking actions. In: *Proceedings of the ACM multimedia 2009 workshop on Multimedia for cooking and eating activities*. ACM, p. 9-14, 2005.
- [16] HAMADA, Reiko, et al. Multimedia integration for cooking video indexing. In: *Advances in Multimedia Information Processing-PCM 2004*. Springer Berlin Heidelberg, p. 657-664, 2005.
- [17] Yukiko Matsushima, Nobuo Funabiki, Toru Nakanishi. *A Proposal of Cooking Model and Cooking Step Scheduling Algorithm for Multiple Dishes*. IMECS 2011. vol. I, p127-131, 2011.
- [18] 浜田玲子, 宮澤 寛, 鈴木幸敏, 岡部 淳, 佐藤 真一, 坂井修一, 椎尾一郎:コンピュータ強化キッチンによるインタラクティブ調理支援, 第13回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2005) 論文集, No.38, pp.49-52, 2005.
- [19] 浜田玲子, 井手一郎, 坂井修一, 田中英彦, "料理テキスト教材における調理手順の構造化", 電子情報通信学会論文誌. D-II, 情報・システム, II-パターン処理, Vol.85, No.1, pp.79-89, 2002.
- [20] 唐沢 隆, 浜田玲子, 井手一郎, 坂井修一, 田中英彦, "料理教材テキストからの素材と調理法に関する知識の抽出", 第66回情報処理学会全国大会講演論文集, 2T-2, Vol.2, pp.119-120, 2004.
- [21] 志土地由香, 高橋友和, 井手一郎, 村瀬 洋, "調理レシピテキストからの代替素材の発見", 第22回人工知能学会全国大会, 1B1-2, 2008.
- [22] 志土地由香, 出口大輔, 高橋友和, 井手一郎, 中村裕一, 村瀬洋, "料理レシピ中の初心者理解困難な表現の抽出", 電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会, MVE2009-70, 2009.
- [23] 志土地 由香, 出口 大輔, 高橋 友和, 井出 一郎, 中村 裕一, 村瀬 洋, "料理レシピをわかりやすくするための理解困難な表現の補足", 電子情報通信学会技術研究報告, 2010.
- [24] 槇野理恵, 和泉憲明, 小林一郎, 橋田浩一, "レシピの構造を反映したメタデータに基づく部分レシピの再利用法", 人工知能学会第19回セマンティックウェブとオントロジー研究会, pp.SIG-SWO-A802-02, 2008.

- [25] 吉川祐輔, 宮下芳明, ”グラフィカルデータフローによる調理レシピプログラミング言語の提案, 情報処理学会研究報告”. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, Vol.2010, No.4, 2010.
- [26] 吉川祐輔, 宮下芳明, ”料理プログラミングの為の枠組みについて, 情報処理学会夏のプログラミング・シンポジウム報告集”, No.2010, 2011.
- [27] 吉川祐輔, 宮下芳明. ”レシピ・コラージュ:新しい料理を生み出すためのツール”, インタラクション 2011, 2011.
- [28] 宮脇健三郎, 佐野陸夫, ”ユーザ適応型タスクモデルによる調理ナビゲーションシステム”, 料理メディア研究会特別セッション, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, 107.454: 63-68, 2008.
- [29] イケア・ジャパン: <http://www.ikea.com/jp/ja/> 参照: 2013/1/15
- [30] クックパッド株式会社: COOKPAD. <http://cookpad.com/> 参照: 2013/12/15
- [31] ネスレ日本株式会社: Nestle バランスレシピ. <http://www.recipe.nestle.co.jp/recipe/> 参照: 2013/12/10
- [32] 楽天株式会社: 楽天レシピ. <http://recipe.rakuten.co.jp> 参照: 2013/12/10
- [33] 株式会社エルネット: ココロとカラダに効くレシピ ボブとアンジー <http://www.bob-an.com> 参照: 2013/12/10
- [34] 味の素株式会社: レシピ大百科. <http://park.ajinomoto.co.jp/> 参照: 2013/12/15
- [35] Excite: E・レシピ. <http://erecipe.woman.excite.co.jp/> 参照: 2013/12/24
- [36] Y's STAFF Corporation: スピードクッキング. <http://www.speedcooking.jp/> 参照: 2013/12/24
- [37] Nishina David Co.: ケーキピア (CakePia) . <http://www.cakepia.info/> 参照: 2013/12/24
- [38] 東京ガス: 炎の食情報サイト. <http://home.tokyo-gas.co.jp/shoku/> 参照: 2013/12/24
- [39] cooking for engineers. <http://www.cookingforengineers.com/> 参照: 2013/12/11

付録

付録として、以下を添付する。

1. ソースコード：タイムラインレシピビュー (Processing.js)
2. CSV データファイル
 - informatin.csv：ファイルの詳細情報
 - ingredients.csv：材料のリスト
 - procedures.csv：手順のリスト

```

[tlr_0_2.pde]

String i_cut = "img/cut.png";
String i_wait = "img/wait.png";
String i_pan_4 = "img/pan_4.png";
String i_bowl = "img/bowl.png";
String i_pig = "img/pig.png";
String i_onion = "img/onion.png";

PImage cut, wait, pan_4, bowl;

PFont workFont;
PFont bgFont;
PFont titleFont;

//size
int widthSize=1200;
int heightSize=720;

float titleHeight = 100;
float startPointx = 220;
float startPointy = 170;

float interval=(widthSize-startPointx)/6;

float measure = 0;

String dishTitle;

PauseEffect pauseEffect = new PauseEffect();
boolean playFlag = false;

//Slurper
Ing[] ings;
Step[] steps;
int ingCount = 0;
int stepCount = 0;
float fullTime = 0;
String[] dishTitles;

//timeCount
int counter=0;
int requiredMin;
int m, s;
float endtime=0;

void setup() {
  size(1200, 720);
  colorMode(HSB, 360, 100, 100);
  cut = loadImage(i_cut);
  wait = loadImage(i_wait);
  pan_4 = loadImage(i_pan_4);
  bowl = loadImage(i_bowl);
  pig = loadImage(i_pig);
  onion = loadImage(i_onion);

  dishTitle = "にくじゃが";

  workFont = loadFont("sans-serif");
  bgFont = loadFont("sans-serif");

```



```

titleFont = loadFont("serif");

readData();

frameRate(30);

// w.sx = startPointx;
// w.sy = startPointy*w.id;
// w.ex = w.sx + w.time*10;
// w.ey = w.sy;
// w.lineWidth = w.weight;
noLoop();
PauseEffect.start();
}

void readData(){
  new Slurper();
}

void draw() {
  smooth();
  counter++;

  //背景描画
  background(340);
  noStroke();
  //背景1,タイトルフィールド描画
  fill(100);
  rect(0, 0, widthSize, titleHeight);
  //背景2,材料フィールド描画
  fill(0, 0, 100); //背景白
  rect(0, titleHeight, startPointx, heightSize-titleHeight);

  fill(0, 0, 80);
  textFont(titleFont, 50);
  textAlign(LEFT);
  text(dishTitle, 10, 90);

  backTime();
  drawTime();
  strokeCap(SQUARE);

  stroke(0);
  fill(0, 100, 100);

  float sx, ex, ey, weight;
  int id=1;
  float time=5;

  textFont(workFont, 15);
  textAlign(RIGHT);
  image(pig, startPointx-80, startPointy*1-20);
  image(onion, startPointx-80, startPointy*2-20);
  text("", startPointx-10, startPointy*3+5);
  text("", startPointx-10, startPointy*4+5);

  sx = startPointx;
  id = 1;

```

```

ex = sx + time*10;

sx = drawLine(sx, id, 5, 80, cut);

id = 2;
sx = drawLine(sx, id, 5, 80, cut);

id = 2;
sx = drawLine(sx, id, 10, 90, pan_4);

inLine(0, 13, 3, 2);
inLine(0, 13, 4, 2);
inLine(5, 20, 1, 2);

id = 2;
sx = drawLine(sx, id, 5, 90, pan_4);

id = 2;
fin(sx, id);
}

void mousePressed() {
  playFlag = !playFlag;
  if (playFlag) {
    loop();
  }
  else {
    noLoop();
    pauseEffect.draw();
  }
}

void drawTitle() {
}

float drawLine(float sx, int id, float time, float weight, PImage a) {
  smooth();
  float ex = sx + time * 10;
  float sy = startPointy * id;
  strokeWeight(weight/16);
  line(sx, sy, ex, sy);

  fill(100);
  textFont(workFont, 20);
  textAlign(CENTER);
  image(a, (sx+ex)/2, sy+20);

  return ex;
}

void inLine(float startTime, float inTime, int ida, int idb) {
  float sy = startPointy * ida;
  float sx = startPointx+startTime*10;
  float ex = startPointx+inTime*10;

  fill(100);
  textFont(workFont, 15);
  //textAlign(CENTER);
  text("加える", (sx+ex)/2, sy+20);

  strokeWeight(1);

```

```

    line(sx, sy, ex, sy);
    sx = ex;
    float ey = startPointy * idb;
    line(sx, sy, sx, ey);
}

void fin(float sx, int id) {

    strokeWeight(1);
    stroke(100);
    fill(360);
    ellipse(sx, startPointy*id, 10, 10);
    endtime = sx;
}

void backTime() {
    float sx=startPointx;
    noStroke();
    fill(360);
    textAlign(RIGHT);
    textFont(bgFont, 40);

    for (int i=0; i<7; i++) {
        sx=startPointx+interval*i;
        rect(sx, titleHeight, 3, heightSize);
        //textAlign(CENTER);
        text(i*10, sx+1, heightSize);
    }
}

void drawTime() {
    //Timer
    textAlign(RIGHT);
    fill(0, 0, 100);
    textFont(workFont, 20);
    requiredSec = int(counter);
    m = int(requiredSec/60);
    s = requiredSec%60;
    text(nf(m, 2)+":"+nf(s, 2), widthSize-30, 40);

    //RedLine
    stroke(330, 100, 100, 70);
    strokeWeight(5);
    measure = startPointx+requiredSec*float(interval/600);

    if (measure < endtime) {
        line(measure, titleHeight, measure, heightSize);
    }
    else {
        noLoop();
    }
}

class Ing {
    String plate_id;
    int ing_id;
    int ing_num;
    String name;
    String weight;

    public Ing(String place_id, int ing_id, int ing_num, String name, String weight){

```

```

    this.place_id = place_id;
    this.ing_id = ing_id;
    this.ing_num = ing_num;
    this.name = name;
    this.weight = weight;
}
}

class PauseEffect {
int pauseSizeX = 80;
int pauseSizeY = 80;
int pauseStickSizeX = 10;
int pauseStickSizeY = 40;
int pauseStickSpace = 10;
int pauseStickCorner = 2;

void draw() {
    noStroke();
    fill(#CDCDCD, 200);
    rect(0, 0, widthSize, heightSize, 10);

    // pause button
    int pauseX = (widthSize / 2) - (pauseSizeX / 2);
    int pauseY = (heightSize / 2) - (pauseSizeY / 2) + 10;
    int pauseStickLX = pauseX + (pauseSizeX - (pauseStickSizeX * 2 + pauseStickSpace)) / 2;
    int pauseStickLY = pauseY + (pauseSizeY - pauseStickSizeY) / 2;

    noStroke();
    fill(#FFFFFF, 250);
    rect(pauseStickLX, pauseStickLY, pauseStickSizeX, pauseStickSizeY, pauseStickCorner);
    fill(#FFFFFF, 250);
    rect(pauseStickLX + pauseStickSizeX + pauseStickSpace, pauseStickLY, pauseStickSizeX,
    pauseStickSizeY, pauseStickCorner);

    // message
    fill(#333333);
    textFont(workFont, 20);
    textAlign(CENTER);
    //text("START", width/2, height/3+70);
    //text(dishTitle, widthSize/2, heightSize/2);
}

void start() {
    noStroke();
    fill(#CDCDCD);
    rect(0, 0, widthSize, heightSize, 10);

    fill(#ffffff, 200);
    textFont(workFont, 20);
    textAlign(CENTER);
    text("rice", widthSize/2, heightSize/2);
}
}

class Slurper {
    Slurper() {
        String information[] = loadStrings("information.csv");
        for ( int i = 0; i < ingredients.length; i++) {

```

```

String ingredients[] = loadStrings("ingredients.csv");
ings = new Ing[ingCount];

String procedures[] = loadStrings("procedures.csv");
steps = new Step[stepCount];

for (int i = 1; i < ingredients.length; i++) {
    ings[ingCount] = parseIng(ingredients[i]);
    ingCount++;
}
println("ic=" + ingCount);

for (int j = 1; j < procedures.length; j++) {
    steps[stepCount]=parseStep(procedures[j]);
    stepCount++;
}
println("sc=" + stepCount);
}
}
}

String parseTitle(String line) {
    String words[] = split(line, ",");
    if (words[0] != 'Z') {
        return words[1];
    }
}

Ing parseIng(String line) {
    //ingredients.csv: plate_id, ing_id, ing_num, name, weight
    String words[] = split(line, ",");

    String plate_id = words[0];
    int ing_id = int(words[1]);
    int ing_num = int(words[2]);
    String name = words[3];
    String weight = words[4];

    return new Ing(plate_id, ing_id, ing_num, name, weight);
}

Step parseStep(String line) {
    //id,dish_id,subject,work,winfo,object,stove,time,limit,finish,notes
    String words[] = split(line, ",");

    int id = int(words[0]);
    String dish_id = words[1];
    int subject = int(words[2]);
    String work = words[3];
    String winfo = words[4];
    int object = int(words[5]);
    String stove = words[6];
    float time = float(words[7]);
    fullTime += time;
    boolean limit = int(words[8]);
    boolean finish = int(words[9]);
    String notes = words[10];

    println(fullTime);
    return new Step(id, dish_id, subject, work, winfo, object, stove, time, limit, finish, notes);
}

```

```
}  
  
class Step {  
    int id;  
    String dish_id;  
    int subject;  
    String work;  
    String winfo;  
    int object;  
    String stove;  
    float time;  
    boolean limit;  
    boolean finish;  
    String notes;  
  
    float baseTime;  
  
    public Step(int id, String dish_id, int subject, String work, String winfo, int object, String  
stove, float time, boolean limit, boolean finish, String notes) {  
        this.id = id;  
        this.dish_id = dish_id;  
        this.subject = subject;  
        this.work = work;  
        this.winfo = winfo;  
        this.object = object;  
        this.stove = stove;  
        this.time = time;  
        this.limit = limit;  
        this.finish = finish;  
        this.notes = notes;  
        this.baseTime = fullTime;  
    }  
  
    void draw(){  
    }  
}
```

A,豚しゃぶのオニオンソース

B,玉子焼き

C,にんじんとツナのサラダ

X,http://park.ajinomoto.co.jp/recipe/corner/obento/kantan_jyoshi/butasyabu

1

A,1,0,豚肉こま切れ,70g
A,2,0,酒,少々
A,3,0,ごま油,少々
A,4,0,玉ねぎ,1/8個
A,5,0,しょうゆ,大さじ1
A,5,1,酢,大さじ1
A,5,2,ごま油,小さじ1
A,5,3,砂糖,小さじ1/2
B,1,0,卵,1個
B,2,0,顆粒コンソメ,少々
B,3,0,バター,10g
C,1,0,にんじん,40g
C,2,0,ツナ缶(ノンオイル),20g
C,3,0,顆粒コンソメ,小さじ1/4
C,4,0,しょうがのすりおろし,小さじ1
C,4,1,オリーブオイル,小さじ1
C,4,2,粗びき黒こしょう,少々

0,dish_id,subject,work,winfo,object,stove,time,limit,finish,notes

1

1,A,4,切る,薄切り,4,0,5,0,0,
2,A,4,加える,,5,0,1,0,0,
3,A,5,おく,,5,0,10,0,0,しんなりするまで
4,C,1,切る,千切り,1,0,5,0,0,
5,C,1,おく,水にさらす,1,0,5,0,0,
6,A,1,ゆでる,水,1,強火,5,1,0,
7,B,2,加える,,1,0,1,0,0,
8,B,3,加える,,1,0,1,0,0,
9,B,1,焼く,,1,中火,5,1,1,
10,A,1,加える,,3,0,1,0,1,汁気を切る
11,C,1,水気を切る,,1,0,3,0,0,
12,C,2,加える,,1,0,1,0,0,
13,C,3,加える,,1,0,1,0,0,
14,C,4,加える,,1,0,1,0,1,