

Title	歩行者のための記憶型道案内システムの実現
Sub Title	Designing memory-type route guide system for walkers
Author	中村, 佳正(Nakamura, Yoshimasa) 杉浦, 一徳(Sugiura, Kazunori)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2017
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2017年度メディアデザイン学 第582号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002017-0582

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 2017年度（平成29年度）

歩行者のための記憶型道案内システムの実現

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

中村 佳正

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。

中村 佳正

審査委員：

杉浦 一徳 准教授 (主査)

大川 恵子 教授 (副査)

加藤 朗 教授 (副査)

修士論文 2017年度（平成29年度）

歩行者のための記憶型道案内システムの実現

カテゴリー：デザイン

論文要旨

本研究では、初めての土地を訪れる人が、何度も地理情報の再確認を行う必要を排除するために、動画によって事前に得た情報の記憶を頼り、正確に目的地まで到達することができる方法の確立を目的としている。初めて訪れた土地においては、スマートフォンのデジタル地図を利用するが、現実の風景と地図上の描写された道路の形状などが一致しない事態も少なくない。そのため、何度も地図の再確認を必要とする。

筆者はこのような課題に対し、道案内動画を視聴して道筋を事前に記憶することによって解決することを試みた。目的地点に向かって歩行する際に、あらかじめ出発地点から、目的地点までの道筋が示された動画を視聴して記憶することにより、道筋の再確認を行うことなく目的地までたどり着けるのかということを検証した。

筆者が提案した方法を提案と実験を通した結果、5～7つの曲がり角の数までは、正確に道筋を記憶できることが分かった。そして、道中での地理情報の再確認を全く排除することはできなかったが、既存のデジタル地図を見て目的地まで歩行する方法と比べ大幅に少ない再確認の回数での歩行が可能であることが明らかとなった。

キーワード：

ナビゲーション, 動画, 記憶, 視点注視, ユーザーインタフェース

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

中村 佳正

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2017

Designing Memory-Type Route Guide System for Walkers

Category: Design

Summary

The purpose of this research is to establish a method that allows travelers to reach a destination correctly by using their memory after watching a route guide video for exclude recheck of geographic information. People use digital maps on their smartphones when visiting new or unknown places. It happens that matching the real environment and shape of the road to that seen on their maps. They have to spend a lot of time to recheck the map repeatedly in order to find back to the correct route.

The author proposed walkers to memorize the correct route to their destination by first watching a route guide video in order to solve this problem. I verified that people have no recheck by memorizing the route shown in the route guide video through a set of experiments.

The results of the experiments show that people can memorize routes that have up to seven turns. Additionally, this methodology helped to significantly decrease time necessary for checking maps on smartphones. However, recheck couldn't exclude perfectly.

Keywords:

Navigation, Movie, Memory, Gaze, User interface

Keio University Graduate School of Media Design

Yoshimasa Nakamura

目 次

第 1 章 序論	1
1.1. 背景	1
初めての土地での歩行	1
地図で得られる情報の限界	2
現場の人から聞く情報の限界	3
1.2. 新たなナビゲーションシステムの必要性	3
1.3. 研究目的	4
1.4. 本研究の構成	5
第 2 章 先行研究	6
2.1. 視点の注視に関する先行研究	6
眼球運動と注視点	6
人間の色覚受容	8
膨張色と収縮色	9
2.2. 人間の記憶に関する先行研究	10
短期記憶と長期記憶	10
ワーキングメモリ	11
情動による記憶	12
プライミング効果による記憶	13
2.3. 地図の描き方の変遷	14
物体に描写された地図	14
デジタル地図	17
2.4. 地理情報の再確認を行わないナビゲーションに関する研究	19

2.5.	ユーザーインタフェース	21
	文字の見やすさ	21
	グラフィカルユーザーインタフェース (GUI) とゲームニクス理論	22
第 3 章	仮説と予備実験	25
3.1.	仮説	25
3.2.	予備実験	25
	実験目的	26
	実験方法	26
	予備実験で作成した動画の仕様	29
	実験の結果	30
	実験後の実験参加者からのフィードバック	31
	実験の分析	32
第 4 章	デザイン	34
4.1.	道案内動画システムの概要とコンセプト	34
4.2.	ターゲットとする利用者	37
4.3.	地元に住む人の民族誌調査	38
	民族誌調査の目的	38
	民族誌調査の対象となる参加者	38
	大倉山駅から MEGA ドン・キホーテ新横浜店への徒歩での移動	39
	民族誌調査の分析	40
4.4.	設計	41
	株式会社 VTEC が制作した「東京いきかたガイド」の道案内動画	41
	道案内動画の設計	43
	システムの設計	49
4.5.	サービスフロー	52
第 5 章	実験	54
5.1.	最終仮説	54
5.2.	実験目的	55

5.3. 実験方法	55
道案内動画システムを利用した実験方法	56
デジタル地図を利用した実験方法	57
5.4. 結果	58
道案内動画システムを利用した実験結果	58
デジタル地図を利用した実験結果	60
5.5. 実験参加者からのフィードバック	62
5.6. 実験の分析	62
デジタルの地図を確認しながら行く方法と比較した、道案内動 画システムを使用することによる到着までに経過する時間に関 して	63
デジタルの地図を確認しながら行く方法と比較した、道案内動 画システムが道中で道筋を再確認する回数に関して	64
第6章 結論	65
6.1. 道案内動画システムの実験と提案を通しての結論	65
6.2. 課題と展望	65
記憶させるための動画に付加した効果に関して	66
システムの利用から目的地点までの到達の時間に関して	67
再確認システムの展望	67
歩行者以外の移動方法への応用	68
道案内動画システムを対象とした研究の今後	68
参考文献	69
謝辞	72
付録	74
A. ルート1～ルート10、ルートA～ルートCの道筋	74

図 目 次

2.1	眼球運動の種類 図は山田（2009）の解説より筆者が作成したもの	7
2.2	映画「人のセックスを笑うな」における、広い範囲を撮影したシーンにおいて登場人物のみが動作を行う映像表現	8
2.3	映画「シン・シティ」における、一部の人物のみの彩度を残した映像表現	8
2.4	黒、白、赤、緑、黄、青は人間が容易に見分けられる色である	9
2.5	武田信玄が率いた赤色で統一された軍隊 映画「天と地と」のワンシーンより引用	10
2.6	チャタルホユック遺跡内に描写された近隣住居の地図の写し	14
2.7	粘土板に描写されたバビロンの世界地図	15
2.8	道路を中心としてローマまでの道筋における細かな建物が描写されたポインテナー図	16
2.9	メルカトルによって考案された大航海時代の世界地図	16
2.10	デジタル地図におけるズームイン、ズームアウト時の自動画像切り替え	18
2.11	「Google Maps」において、必要な店舗情報を地図上にポイント表示させたもの	19
2.12	プロトタイプの三号機である「ぶるなび3」	20
3.1	予備実験で用いた道案内動画内に表示される白枠の例	26
3.2	ルートの選別順序	28
3.3	実験参加者が出発地点において道案内動画を視聴する	29
3.4	実験参加者が目的地点に向かって歩行を行う	29

3.5	道案内動画の最初に提示される出発地点と目的地点	30
3.6	目的地点が示される矢印	30
3.7	曲がり角数と歩行時間の関係	32
4.1	スマートフォン上で利用する道案内動画システム	37
4.2	歩行中の布施さん	39
4.3	歩行後に布施さんに書いていただいた道筋の地図	40
4.4	「東京いきかたガイド」内に埋め込まれている道案内動画	42
4.5	DJI OSMO MOBILE に装着した状態の iPod touch	44
4.6	通常時は道路の左側を歩行しながら撮影を行う。	44
4.7	曲がり角を曲がった次の道路が2車線の大きな道路だった場合は、 横断歩道がある場合を除き、道路の右側を歩行しながら撮影を行 う場合もある。	44
4.8	曲がり角の等速再生フェーズに突入後1秒間の主要建物以外のグ レースケール化	45
4.9	グレースケール表示終了後に赤枠が突如としてイラストになり、 情動を掻き立てる演出を行っている。	46
4.10	曲がり角ごとに赤枠が変化して登場するイラストの順	47
4.11	1つの直線距離のフェーズと曲がり角のフェーズのセット内にお ける各効果の発生ポイント	48
4.12	出発地点、目的地点の設定ページ（左）と道筋確認ページ（右）	50
4.13	道案内動画視聴ページ（左）と道筋の再確認を行うページ（右）	50
4.14	ゲームニクス理論の応用1:ページごとのボタン位置の固定	51
4.15	ゲームニクス理論の応用2:リンクがあるものとそうでないもの 見た目の区別	51
4.16	ゲームニクス理論の応用3:重要なボタンを大きくする	51
5.1	実験参加者が出発地点において道案内動画システムを利用する	57
5.2	実験参加者が目的地点に向かって歩行を行う	57

5.3	実験で使用するデジタル地図 (Google Maps) の一例 (図はルート6のもの)	58
A.1	ルート1の道筋 (1:3000)	74
A.2	ルート2の道筋 (1:3000)	75
A.3	ルート3の道筋 (1:3000)	75
A.4	ルート4の道筋 (1:3000)	76
A.5	ルート5の道筋 (1:3000)	76
A.6	ルート6の道筋 (1:3000)	77
A.7	ルート7の道筋 (1:3000)	77
A.8	ルート8の道筋 (1:3000)	78
A.9	ルート9の道筋 (1:3000)	78
A.10	ルート10の道筋 (1:3000)	79
A.11	ルートAの道筋 (1:3000)	79
A.12	ルートBの道筋 (1:3000)	80
A.13	ルートCの道筋 (1:3000)	80

目 次

3.1	予備実験において作成した道案内動画の仕様	30
3.2	実験参加者の目的地点へたどり着くことが出来た各最多の曲がり角を有するターム	31
5.1	実験参加者 10 の時間と再確認回数の結果	59
5.2	実験参加者 11 の時間と再確認回数の結果	59
5.3	実験参加者 12 の時間と再確認回数の結果	60
5.4	実験参加者 13 の時間と地図確認回数の結果	61
5.5	ルート A～ルート C のそれぞれにおける、同じ曲がり角数、近い距離のルート対応表	61
5.6	実験参加者 11 の時間と地図確認回数の結果	62

第1章 序

論

1.1. 背景

初めての土地での歩行

人間が生活の中で外出する際には、その時々で今まで訪れたことの無い土地を訪問することもある。仕事・好楽で県外に出て行く際はもちろん、同じ地域区分内でさえも、鉄道の駅が一つ違えど改札から出たときの光景はでさえも、自らがよく知っている隣の駅前の風景とは全く違った光景を受け取る。その土地に定住する場合であっても、自宅から駅までの道筋や日常生活で利用する各々の店までの道筋を覚えるためには、繰り返し何度も往来を行う必要がある。

しかしながら、用事で一度や数回程度のみ行く予定の土地においては、そのような長期間を設けての道筋の覚え方を行うことはできない。そのような場合においては、バスやタクシーを利用する場合を除き、歩いて目的地まで行く場合には、地図を確認しながら目的の場所までたどり着くか、駅や交番に在中する、その土地の事に関して詳しいと考えられる人々に声をかけることによって、目的の場所までの道筋を知り、確認しながら移動を行う。駅など、歩行を開始する出発点から目的地までの間に確認する方法は、GPS機能を備えたスマートフォンの発達と地図アプリによる店名が視覚化されたデジタル地図により多くの人々が利用している。そして、これらの目的地までの道筋を知る方法は、一度の確認のみならず、多くの場合は目的地までの幾度かの地点において再確認する行為が行われる。

地図で得られる情報の限界

地図という道具は、人間が古来から土地の位置関係を把握するために利用されてきた。地図の英語名称である”Map”という単語の由来は、ラテン語で布を意味する”Mappa”であり (Short 他 2010)、人間は地図を保管し、必要な際に持ち出して使用可能な道具として利用されてきた。地図に加え、ランドマークを自分たちの生活範囲に数カ所設けることにより、自身の位置や、目的地までにかかるおおよその時間を把握していたとされる。地図が記入されてきたのは布に限らず、紙、粘土板、スティックチャートの様な木の枝を利用したものなど、その時代や土地において利用しやすい素材で作成され利用されてきた。そして現代においては、おおよそ自宅ではパソコン、外出先ではスマートフォンのデジタル地図が利用されている。また、観光地などでは、簡易的に形式化されたイラストが用いられた紙の地図が配布されていたり、ガイドブックにも紙の地図が付属していることもあり、それらを利用されるシーンも多い。古来から現代までの地図という道具を俯瞰して指摘できる共通点は、世界や土地が平面的に描写されているという点である。

しかし、平面的に描かれた描写からは、現実の世界に存在するすべてを一度に示すことができない。平面的に描かれているというのは、上空から世界を見下ろして描かれているということであるが、建築物の高さが低かった時代であれば問題とされないが、都市部であれば多くのテナントが入居した、見た目の変化も少ない建築物が多数存在している。現実の世界においては、このような建築物の1フロアごとに違ったレイヤーが存在するにもかかわらず、地図においてはそれらを1つのレイヤーとしてしか描写することができない。デジタル地図のサービスでは、地下や建築物の各フロアの構成を示した別レイヤーが描かれているが、それらは地上のレイヤーと同時に重ね合わされて描かれており、地上の道筋であるのか、地下の道筋であるのかの混乱を招くことにもなる。公共施設に掲示されている近隣地図や、紙の地図を用いた場合は、実際の利用者が認識している方角との不一致が起こってしまう可能性もある。公共施設に掲示されている近隣地図は、それぞれ上下左右の方角が異なるものである。

このように、地図は古来より人間に利用されてきたが、現代の都市模様から考

えると多くの地理情報を地図のみで提供するという方法は、限界を迎えてきていると考えられる。平面的に描写されているという地図の性格から、現実に見える風景と大きく情報が剥離しているという問題が発生してしまう。

現場の人から聞く情報の限界

初めて訪れる土地においては、観光案内所をはじめとしたその土地に精通した人間に目的地までの道筋を尋ねることによって聞いた情報を一時的に記憶することにより、目的地にたどり着く方法もある。観光案内所の他にも、駅に降り立った場合は駅員であったり、点在する交番の警察官であったりと、公共の福祉サービスに従事する職員であれば快く初めて訪れる者に対し享受してもらえらるだろう。この方法は、目的地までの距離が単純であったり短距離である場合にはスマートフォンのデジタル地図を確認する方法と比べ、人に尋ねることのみで道筋の情報を入手することができるので簡易的である。この方法の問題点は、尋ねる人により教授の方法がそれぞれ異なり、確立された教授の方法がないという点である。このことから、尋ねる人により、分かりやすい・分かりにくいや、記憶に残りやすい・記憶に残りにくいといった違いが多分に露呈する。

また、都市部において、出発地から目的地までが長距離であった場合は曲がり角の数も相関的に多い傾向にあるため、一度の尋ねる行為のみでは正確に把握しきれず、道筋の最中において再び人に尋ねる必要が出てくる可能性もある。また、人に尋ねるという方法は、ほとんどを音声の情報に頼っているため、理解できる言語の話者同士でないと、情報の伝達がスムーズに行えないという問題もある。

1.2. 新たなナビゲーションシステムの必要性

以上で述べた現状の問題点より、出発点から目的地までの間を、一度確認した道筋の記憶のみを頼りに正確な道案内を行う方法は、現状では確立されていないため、筆者は記憶型道案内システムの提案と設計を行った。現代社会における都市部は情報過多な様相を表しているため、初めてその土地を訪れる者に対してはそれらの多量な情報を適切に提供していかなければならない。

道中で視認による再確認を行わせないナビゲーションシステムの提案は、NTT コミュニケーション科学基礎研究所の五味裕章らのグループによって、「ぶるなび (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)」と呼ばれる、スマートフォンのバイブレーション機能を応用したシステムが提案されている。このシステムにおいては、GPS 機能と連動することにより、目的地までの道筋における曲がり角に到達すると、スマートフォンのバイブレーションが曲がるべき方角に引っ張られるような感覚で作動し、利用者に対して次に曲がるべき方向を提示するというナビゲーションシステムである。この研究により、従来のスマートフォンのデジタル地図を見ながら目的地を目指す方法から、こういったデバイスを道中で視認することなく目的地まで導く方法の提案が行われている。

このように、道中で視認での再確認を行わせないナビゲーションシステムは今後も発展性のある研究課題であり、様々な視点からのアプローチできることが期待できるだろう。筆者は其中においても、はじめに一度の情報を受容することにより、目的地までの道筋を記憶するという視点において研究を行ってきた。

本稿では、筆者が情報過多な現代の街並み情報の提示を、平面的な地図で行うのではなく、実際の街並み風景を表すことが可能な動画という手段を用いることによって出発地点から目的地までの道筋を利用者に記憶してもらうことを試みたことを述べている。動画で提供される映像コンテンツから、どのようににして利用者が道筋を知るための情報のみを抽出するかという方法を、先行研究でいくつか例を取り上げながら探求していく。そしてそれらを参考として制作した新たな道案内システムの提案を行う。

1.3. 研究目的

筆者は道案内動画の提案を通して、初めての土地に訪れた人がスマートフォンのデジタル地図等で、道中に何度も道筋の再確認を行わせないことを最終的に実現させることを目的としている。それを達成するための手段として、本稿では出発地点から目的地までの道のりを記憶させて、正確に目的地までたどり着くことができることを促すシステムの提案と設計を行う。そして、筆者が提案を行う

道案内動画システムを用いて道筋が記憶されたことによって、再確認を行わせないことに対する最終的な目的に対してどれほどの達成度があったかを検証することを本研究では目的としている。

1.4. 本研究の構成

本稿の構成は次のとおりである。

本章に続く、第2章においては、先行研究を、人間の視点の注視、視覚情報の記憶、地図の歴史の変遷、ユーザーインタフェースの4つの視点から述べていく。映像情報の特性として、視覚情報がどのように人間に入力され、その情報が貯蔵され、その後必要な際に想起される仕組みに関して述べる。そして、古来から人間が作成してきた地図はどのような変遷をたどり、現在利用されているスマートフォン上のデジタル地図まで進化したかという、既存のツールである地図の分析から、実際にシステムをデザインしていく際に有用なユーザーインタフェースに関する先行研究を探求していく。

第3章においては、第2章において俯瞰した先行研究をもとに、動画で道案内を行うことに関する仮説の立案を行い、予備実験を通して仮説の検証を行う。

第4章においては、筆者が制作を行う動画を使用した歩行者のための道案内システムのデザインについて述べる。記憶型道案内システムのコンセプトと、民族誌調査を行い地元の人々の歩行観察を行った結果を元に、道案内動画と、そのシステムの設計を行っていった。

第5章においては、第4章で述べた、道案内動画システムのコンセプトデザインの提案を通して最終的な仮説の立案を行う。そして、その検証として道案内動画システムを利用して行った実験を行い、それらの結果と、結果から考えられる制作したシステムに関しての考察を行う。

第6章においては、第5章で述べた道案内動画システムを利用した実験結果を通して、筆者が提案するこのシステムに対する結論をまとめとして述べ、今後に残された道案内動画システムに関する課題と展望に関して言及する。

第2章

先行研究

本章で述べる先行研究では、主に映像視聴時における人間の視覚反応に関するものと、その行動によって得られた情報の記憶に関して述べていく。道案内動画を作成する上で必要となる、映像が人間に対して与える効果に関して、認知心理学、脳科学的観点から探求していく。映像コンテンツによって提示される情報が人間の記憶に大きく影響を与えるという部分に関して探求していきたい。そして、古来から現代にかけて、地図という道具がどのようにして進化してきたかという歴史も俯瞰し、実際に道案内動画システムを制作する上で必要となってくるユーザーインタフェース理論に関して、ビデオゲーム業界で培われてきたノウハウを参考としていきたい。

2.1. 視点の注視に関する先行研究

眼球運動と注視点

人間の眼は、意識的に集中したものや、無意識のうちに集中されてしまったものを直接囲む領域だけがはっきりと見ることが出来て、それ以外の視野に含まれる部分はぼやけて見える。これは、眼球運動と呼ばれる眼球の動きによって毎回注視点が変わっているが、この運動は1秒間に約20回のペースで行われている(安藤 2004)。安藤紘平は、「映画やテレビの原理を可能にする現象である視覚の持続時間とほぼ同じ(安藤 2004)」であると、人間の注視点移動について述べている。また、山田光穂は、眼球運動の種類を、その体系化された分類に関して説明している。大きく大別して、両眼間の運動と、各眼個々の眼球運動があり、両眼

の眼球運動は、左右の眼が同じ方向に動く共役運動、逆方向に動く離反運動に分けられ、離反運動はさらに、内側に視点が集まる輻輳運動、その逆の動きである開散運動に分けられ、立体画像を観察する際に生じる。一方で、各眼の眼球運動は、一点を集中時においても絶えず微動の動きを行う固視微動、運動する視対象を追う際の滑らかな動きを行う追従運動、静止した視対象を見る際の高速度な動きを行うサッカードの3つに分けられるとされる。(蘆田他 2009a) (図 2.1 参照)

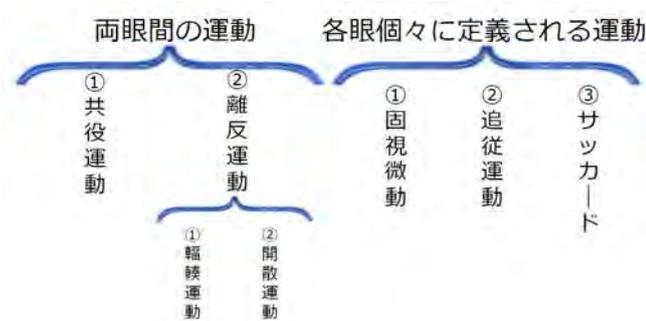


図 2.1: 眼球運動の種類 図は山田 (2009) の解説より筆者が作成したもの

また、松田真幸によると、中心視である視覚2度程度の狭い領域が情報入力之感度が良く、近傍中心視である視覚2~10度程度、周辺視野である10度以上となっていくにつれて、この感度は悪くなっていくと述べている。(松田 1990)

ある風景を見た人間が、その人にとって周りとは違って注意を引く物体や現象があった際には、注視点が一定時間長く同じ範囲内にとどまる。画面の中の映像を見る際にも、この事態は発生し、映画などでは監督の演出によってあるシーンにおいて注視してもらいたいと思う部分に対してのみ動きを付けたり (図 2.2 参照)、注視してほしい部分以外の彩度をわざと低くしたりするといった映像表現の手法が用いられたりする。(図 2.3 参照) このような表現を行うことにより、映画そのシーンにおける人間の注視点を一定時間にわたり、注目してもらいたい範囲内に収めているのである。その結果、そのシーンを振り返った際に、注視されていた物体に対しての内容がより鮮明に記憶されていることにつながる。



図 2.2: 映画「人のセックスを笑うな」における、広い範囲を撮影したシーンにおいて登場人物のみが動作を行う映像表現

図 2.3: 映画「シン・シティ」における、一部の人物のみの彩度を残した映像表現

人間の色覚受容

人間の眼の網膜には、桿体と錐体と呼ばれる 2 種類の光受容細胞が存在する。篠森敬三は、桿体について、「桿体は 1 種類しかないため、桿体の発生する信号強度はすべて刺激の光強度を表現するためにもちいられる。波長の区別を行えないため、桿体で色を見分けることはできない(蘆田他 2009b)」とし、錐体については、「3 種類ある錐体は、分光角度が異なっており、かつ文好感度が波長について互いにオーバーラップしているため、入射した可視光波長をある精度で分離することが可能である」、「この波長分離作用が見えの形で表現されたのが色覚である(蘆田他 2009b)」とそれぞれ説明している。明るい場所に限り、色の認識を行う細胞が錐体の機能である。

Colin Ware は桿体について、現代人が桿体を使用する場面は限られており、日中の日光の下や、人工照明の下で作業する上では桿体は過負荷となり、有益な情報は何も提供せず、ほとんどの場合は錐体からの入力情報だけを頼りに色の情報を処理していると指摘している(Ware 2008)。日中や、駅の構内などの人工照明の下での利用が予測される道案内動画システムにおいては、Colin が指摘したように、桿体ではなく、錐体での色覚認識において注視を促す色に関して検討する必要があると考えられる。

3 種類存在する錐体はそれぞれ、赤色から黄色にかけての低周波の色に対する感度が良い L 錐体、黄色から青色にかけての中周波の色に対する感度が良い M 錐

体、紫色、青色などの高周波の色に対する感度が良いS錐体に分類される。ジェフジョンソンは、この3種類の錐体の感度の違いに関して、L錐体は可視光線を全体的に感知し、特に低周波の感度が高いとしており、M錐体は、L錐体に比べ、全体的には感度は良くないとしている。さらに、S錐体は上記2種類の錐体よりもさらに感度が悪く、網膜上の細胞の数も少ないとしている (Johnson 他 2015)。

以上より、明るい場所における人間の色覚の感度の良さは、良い順に並べると、低周波（赤色～黄色）-中周波（黄色～青色）-高周波（青色、紫色）という順になることが理解できる。

前述の Colin は色を見分けやすくする手法として、容易に見分けられる色使いをすることが大切であると述べている。具体的には、白色、黒色、赤色、緑色、黄色、青色の6色が、人間が容易に色の区別が可能な色として挙げている (Ware 2008)。色による容易な注視を促すためには、この6色のコントラストを組み合わせることによって動画の効果として加えていくことが重要だろう。(図 2.4 参照)

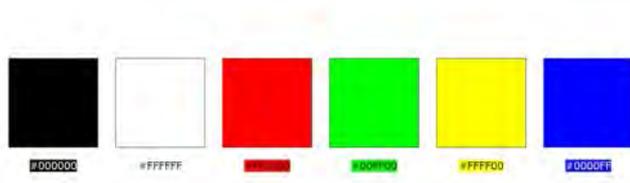


図 2.4: 黒、白、赤、緑、黄、青は人間が容易に見分けられる色である

膨張色と収縮色

同様の大きさで描かれた図形においても、色使いの違いによって、錯覚により実際よりも大きく見えたり、小さく見えたりする効果がある。それぞれ脳朝食と

収縮色と呼ばれており、松岡武は、「赤や橙、黄色という暖色系の色や明度の高い色は「膨張色」、寒色系や暗い色は「収縮色」なのである(松岡 2000)」と説明している。さらに松岡は、膨張色の使用例として、武田信玄の兵隊を挙げ、鎧、兜、旗さしものが赤で統一された武田信玄の軍団は、実際の兵隊の人数よりも多くの軍団に見え、敵軍に対して威圧的な印象を与えたいと考察を行っている。(図 2.5 参照)



図 2.5: 武田信玄が率いた赤色で統一された軍隊 映画「天と地と」のワンシーンより引用

2.2. 人間の記憶に関する先行研究

短期記憶と長期記憶

人間の記憶の手段において、長期記憶と短期記憶の2つに分類する記憶の研究が、認知心理学の分野で長らく行われている。脳に入力される情報を、脳が貯蔵庫であると捉えてその貯蔵庫の内部に情報を保管しているとされる研究である。

短期記憶は、入力された情報を、この貯蔵庫に一時的に保管しておけるものである。一定時間が経過すると、入力された情報は貯蔵庫からは消されてしまう。短期記憶の記憶時間を増加させるためには、同じ項目に関して何度も覚えようとするリハーサルを行うことにより、短期記憶の増加を行うことができる。

認知心理学の分野においては、短期記憶をさらに、即時記憶と作業記憶（ワーキングメモリ）の2種類に分けられている。即時記憶は、情報を受け取った瞬間に保持する記憶である。ラリー・R・スクワイアとエリック・R・カンデルは、この即時記憶に関して、「今まさに何に注目しているのかを示す情報であり、また、現在の思考の流れをキメる情報である (Squire 他 2013b)」と説明している。そして、カンデルこの即時記憶は、「およそ七つの事柄を保持することができるのみである (Squire 他 2013b)」ということも述べている。

作業記憶はワーキングメモリとも呼ばれており、即時記憶で入力された情報は、能動的に繰り返すことによって記憶ができる時間を増加させることが可能である。そのようにして記憶時間の増加が行われた即時記憶の事が作業記憶である。

長期記憶は、人間の経験に基づいて貯蔵庫に保管されている情報である。身の回りにあるものがなんという名前のもので、どのような際に使用するか、またその使用方法に関してということや、運動を行う際にどれほどの力加減を加えれば、想定した運動の結果が得られるかなどの感覚的な部分など、人間が生活の中で多くの経験を重ねてきたことによって記憶されているものである。短期記憶で得られた情報も、リハーサルを行われることによって、この長期記憶の貯蔵庫に入るとされている。佐々木は、「獲得された視覚情報は、ほかの感覚においてそうであるのと同様に、それまでの経験の蓄積としての記憶と照合されて、認識される (佐々木他 2005)。』としている。映画をはじめとした世の中の映像作品を視聴する際にも、この情報は大いに活用されており、我々のストーリーを理解する手助けとなっているだろう。

ワーキングメモリ

ワーキングメモリは、人間に入力された情報が、いつでも想起できる状態になるような操作活動を行う記憶貯蔵庫である。映像を視聴する際に入力される情報に関して中島は、「次から次へと間断なく映し出される多数の「シーン」や「シークエンス」に出てくる様々な断片的情報を「統合」していく働きが必要となる。(中島 1996)」としており、その「統合」が行われるには次の2つのタイプが必要となると述べている。

- 1. 映像視聴時に次々と現れる断片的情報に関し、先に入力され処理が行われた情報を、後に入力される情報が処理されるときまで保持し両者を連結していく、いってみれば時々刻々の「局所的」とでも呼べるような働き。
- 2. 1のような時々刻々の情報処理というより、ストーリー全体の流れを把握し続けるために必要な、より「大局的」な情報の処理と保持に関わるような働き。

入力された映像の情報が、有用に働くためには、中島が述べている以上2つの「局所的」と「大局的」な2種類のワーキングメモリの情報統合に関して理解しておかなければならない。

情動による記憶

人間は、感情が揺さぶられるような情報を受け取ると、一度の知覚のみで短期記憶にとどまらず、長期記憶として保存される。そして、そのような情報は、身体からの反応も大きく伴うことになる。アントニオ・R・ダマシオは、情動について1次レベルでの生体反応であるとしている。そして、血流と動悸が早くなるといった心身反応が現れる。そしてダマシオは、このような心身反応をチェックできるシステムについて、人間の空腹感と満腹感を例として挙げ、身体が食べ物を欲しがっている信号、身体が満腹になったという信号、はすべて自身の体から発せられており、ダマシオはこれを「身体による身体のための統治」と考察している。(Damasio, 田中 2000)

短期記憶においては入力された瞬間の情報を記憶する即時記憶を、能動的に繰り返すことによって作業記憶としてその記憶の保持時間を延長させることが出来たが、情動によって得られた情報は、このような意識的に記憶されたものとは違い、感情を揺さぶられることによる非常に繊細で長期的な記憶の保持が期待できる。どのような情報に対して人間の情動が掻き立てられるかということは、各個人の経験によって左右されるが、ラリー・R・スクワイアと、エリック・R・カンドルによると、「刺激に対して「快」か「不快」かといった基本的な嗜好は、無意識（非陳述型）によるところが大きい(Squire 他 2013a)」としている。情動学習

の研究においては、無意識的に恐怖を与える情報と、好意を与える情報を利用して情動を与える試みがなされている。スクワイアとカンデルは、この情動による「快」と「不快」について、ロバート・ザジヨンクが行った実験を引き合いに出している。ある幾何学図形を1ミリ秒単位で5回見せて、その後実験参加者に対して見せた図形と、そうでない図形の両方を見せ、好みの図形を質問するという実験を行った。図形を見せる段階においては、早すぎて人間はその図形がなんであるかを認知することはできない。しかしながら、実験参加者の回答はザジヨンクが最初に見せた図形であった。この結果を、スクワイアとカンデルは、ザジヨンクが最初に見せた幾何学図形において、実験参加者に対して「快」という情動反応を残したことが分かったと分析している。

これらに述べたように、情動は単に人間の記憶保持を繰り返すことによって記憶されるという仕組みからは逸脱した機能を有している。映像から受け取る際の情動的な情報に関して、北野圭介は「(a) 物理的な操作行動の担い手としての身体、(b) 映像からの刺激を受けたりそのあり様を整えたりする感覚受容体/運動起点としての身体、(c) 映像に対する視聴者のあり方がそもそも可能となるような身体の構えのレベル(北野 2009)」の3点に関して区別して考察することが合理的であると述べている。情動を掻き立てることによる記憶の保持という視点において映像コンテンツを制作する際には、視聴者の身体反応に対して多角的な考察が必要となってくるだろう。

プライミング効果による記憶

プライミング効果とは、2種類の情報の提示が順番に行われる際に、1つ目の情報が、2つ目の情報に対して影響を与えるという効果である。ジョナサン・K・フォスターによると、「専攻刺激（プライム刺激）が後に続く刺激（ターゲット刺激）に及ぼす影響を見る。促進的影響を及ぼす場合はポジティブプライミング、抑制的に働く場合をネガティブプライミングという (Foster, 郭 2013)。」としている。この効果は、動画内において、再生を始めてから再生を終了するまでのリニアに流れる時間軸内において、その中に点在させる順序を確認させるために有用であるだろう。例を挙げると、木の画像を1つ目の情報として提示した後に、木の葉

の画像の提示を行うことにより、関連する2つの情報が連続して記名されるため、この順序に関しては促進的影響を及ぼし記憶される。このような関連する事例のプライミング効果を、意味的プライミングと呼ばれている(中島 1996)。

2.3. 地図の描き方の変遷

地図は、第一章でも述べた通り、古来より長らく人間が利用してきた自身の現在いる場所を把握するために利用されてきた道具である。時代が進むにつれ、地図の正確さや、情報量が増していき、より細かな自身の位置を把握することが可能となっていった。

物体に描写された地図

考古学的に最古の地図であるとされているのは、トルコのチャタルホユック遺跡で発掘された、紀元前 6200 年頃の地図である。(図 2.6 参照) 遺跡内のある住居の壁に、近隣の住居を示す地図が描かれている。このころは、道具としての地図の利用方法は、持ち運ぶことが出来ず、家屋において同地域内の他の家屋へ行くために確認されるという利用方法がとられていたと考えられる。(田代 2016)



図 2.6: チャタルホユック遺跡内に描写された近隣住居の地図の写し

時代は変遷し、紀元前 700 年頃になると、初めてとされる世界地図が描かれている。この世界地図は、現在のバグダッドであるバビロンを中心に描かれており、粘土板に描かれているという点も特徴である。(図 2.7 参照) この世界地図においては、正確性という点においては普段より利用されていたものではなく、当時のメソポタミア人の世界観を表した、非常に抽象的な描写がなされている(田代 2016)。



図 2.7: 粘土板に描写されたバビロンの世界地図

古代ギリシャ時代にはエラトステネスが、測量を行った結果を用いたヨーロッパからインドまでの世界地図を作製した。また、古代ローマ時代においては、プトレマイオスによって、地図投影法が用いられた世界地図が作成される。この頃より、世界地図を主として、地図を描く際の正確性と正確な土地関係を表そうと試みていたことが伺える。そして、詳細な地図の作成においては、ローマまで接続された道路に注視したポインティングー図もこの時代に作成されている。(図 2.8 参照) この地図により、ローマまでの道筋を移動する際に、宿場や細かなランドマークが記されているため、実際の利用に際しては有用であっただろう。このポインティングー図は羊皮紙によって作成されているため、従来の地図のように固定されておらず、長距離の旅中にも持参することが出来、その場ごとに確認することが出来た(田代 2016)。



図 2.8: 道路を中心としてローマまでの道筋における細かな建物が描写されたポインテナー図

近代以降になると、16世紀に大航海時代が訪れたことを契機として、世界地図をはじめとした様々な地図において、より正確性が求められるものとあった。そうして作成された地図の一つがメルカトルによって考案された世界地図である。(図 2.9 参照) この地図では、海洋上に無数の直線が引かれてあり、出発地点から目的地点までの2点間を結ぶことにより、それが船の進路として利用できるというものであった。この地図により、ヨーロッパを中心とした人々の大陸間が活性化し、グローバル化の先駆けとなった(田代 2016)。



図 2.9: メルカトルによって考案された大航海時代の世界地図

そして、メルカトル図法をはじめとして、測量が幾度となく行われながら、正確性という部分に主眼を置いた地図が古来から現代にかけて作成されていった。近年においては、航空機で利用されるための最短距離を結ぶための地図が、科学技術を利用した測量によって作成されている。

デジタル地図

現代においては、パソコンもしくはスマートフォン上のディスプレイを介して見ることのできる地図が様々な場面において利用されている。古代の各時代において利用されていた「描写された地図」と異なる点は、より個人的に、多くの人々に利用されているという点であろう。デジタルディスプレイ上に表示されているため、固定の情報のみならず、利用者の操作によって刻一刻と提示される情報の変更が可能である。このため、利用者が知りたいと思っている道筋のみの情報提示や、利用者だけの地図上のポイント生成を行って、今後利用するための資料として保存することも可能である。古代であれば、主に職業としての任務のために利用され、いつ見ても同じ情報を与えられていた「描写された地図」からは、ここまでの個人的、そして大衆的な利用方法は困難であった。この点が、デジタル地図の特筆すべき点であるといえるだろう。

利便性という点においては、従来の「描写された地図」が、固定の縮尺において描かれたものであり、より広域な地図、もしくは詳細な地図を閲覧したい際には、違う場所（ページ）に描写されている別の縮尺で描かれた地図を再確認する必要があったが、デジタル地図においては、使用する機器のズームイン、ズームアウトというインタフェース機能を用いることにより、自動的に縮尺の異なる大きさに描写された地図をディスプレイ上に表示させることが可能となった。（図 2.10 参照）この点においては、「描写された地図」が幾度か2種類の地図を比較しなければならないのに対し、同じ画面上において切り替えることが可能となったのである。



図 2.10: デジタル地図におけるズームイン、ズームアウト時の自動画像切り替え

現在においても利用されている大きなサービスとしては、2002年にアメリカにおいてサービスが開始された、「Yahoo!Maps(ヤフー株式会社)」と、2006年に同じくアメリカでサービスが開始された「Google Maps(グーグル合同会社 b)」、「Google Earth(グーグル合同会社 a)」が挙げられる。両者ともインターネット上のサービスとして無料で利用でき、基本的な地図機能をはじめ、店舗情報、路線情報などの様々な地図上の情報に関連する付随的な情報も利用者自身が調べることが可能で、その情報を地図上に示すことができる。(図??参照)

また、国土地理院が発行している地図のデジタル地図として、Webブラウザ上で閲覧できる。「地理院地図」というサービスで地図資料の閲覧ができるこのサービスは、国土地理院が発行している縮尺の違いによって描き方が異なるそれぞれの地図を、ズームイン、ズームアウトの機能で素早く地図画像の変更が行われる。

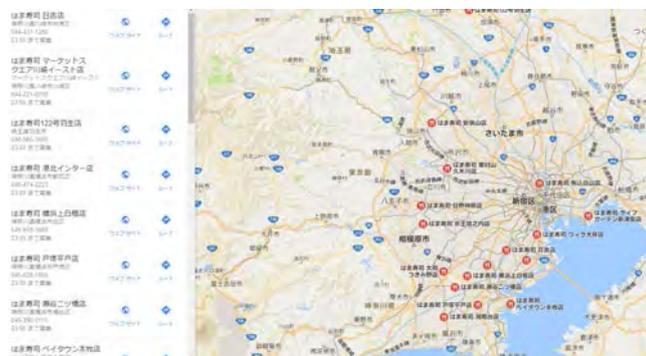


図 2.11: 「Google Maps」において、必要な店舗情報を地図上にポイント表示させたもの

2.4. 地理情報の再確認を行わないナビゲーションに関する研究

前章でも述べたように、NTT コミュニケーション科学基礎研究所の五味裕章らのグループは、「ぶるなび」というナビゲーションシステムの開発を行っている。このシステムにおいては、スマートフォンのGPS機能とバイブレーション機能を利用して、利用者が曲がるべき曲がり角に差し掛かると、曲がるべき方向に引っ張られるような感覚のバイブレーションを発生させる。このような方法で、道中におけるデジタル地図の再確認を行わせないナビゲーションシステムの提案を行っている。(図 2.12 参照)

このような、移動中に地理情報を確認させないためのデバイス開発が行われている背景には、地理情報をスマートフォンにおいて得る際には、多くの歩行時間の間、視線がスマートフォンの画面上に向けられており、外界の風景や進行方向には向けられていない傾向があるためである。

実際の歩行中にスマートフォン操作を行うことにより、どれほどの視点が外界に向かずにスマートフォンの画面上に向かっているかという実験が、小塚一宏らの研究チームにおいて実験がなされてきた。(小塚 2016a)



図 2.12: プロトタイプの三号機である「ふるなび3」

小塚らは、歩行時に視点の移動を計測する機器を用い、視点の移動の軌跡を、通常歩行時、通話歩行時、スマートフォンでツイッター利用時に分けてそれぞれ記録した。通常歩行時における視点の移動は、視点の軌跡は画面上にまんべんなく記録されている。実験結果から小塚は、「無意識に左右と前方の歩行者、自転車、クルマなどに幅広く視線を送って安全を確認しながら歩行していることが分かる(小塚 2016b)」としている。通話歩行時における視点の移動は、前方によっており、且つ視点が一カ所にとどまる現象が発生している。この結果を、「”上の空”状態が見られ、周囲への注意がおろそかになると思われる(小塚 2016b)」と分析している。一方で、スマートフォンでツイッターを利用しながら歩行した際の視点移動は、軌跡のほとんどがスマートフォン上のディスプレイ上に記録されており、ごくたまに前方との距離が近くなった人間に対して視点を移動させているという結果となっていた。また、通常歩行時、通話歩行時と比較すると、左右に対する視点の移動が極端に狭くなっており、スマートフォンの延長上の前後の視点移動がなされていたことが特徴づけられている。

小塚は、このスマートフォンでツイッター利用時における歩行時の視点移動に加え、歩行スピードが約 20～30 %遅くなり、歩行方法も蛇行するケースが見られたとしている。(小塚 2016b)

以上の小塚らの実験により、目的地にたどり着くまでの多くの時間がスマート

フォンの画面に注視してしまい、歩行中の周りの風景を見ることや、同伴者とのコミュニケーションをとる機会が減少してしまうといえるだろう。「ぶるなび」のシステムにおいては、振動という視覚情報以外の感覚において人間を誘導させることによって、利用者にスマートフォンの画面を見させないことを促している。

2.5. ユーザーインタフェース

筆者が作成を行う道案内動画システムにおいては現在主に利用されているデジタルの地図と、必要な情報を得るという点において比較した場合、その情報を得るまでのサービス上の操作が円滑に短時間で行われることを目指す必要がある。道案内動画システムにおいては、動画の視聴にたどり着くまでに行うスマートフォン上の操作に関するユーザーインタフェースに関しての先行研究を参考としたい。

文字の見やすさ

サービスのトップページから、リンクをたどりながら目的の情報ページにたどり着くまでは、目的としているものまでに関連する文字やサムネイル画像のリンクを、利用するハードウェアに準じてクリックしたり、タッチしながら進行していく。その際に、目的のものを少ないわずらわしさにおいて次々とリンクを進めていくためには、見やすく文字や画像の配置を行い、色使いにも気を配ることが必要となってくる。基本的な短いリンク文章とリンク先の説明文においても、不適切な情報提示は読む事への妨げになる。ジェフジョンソンは、ユーザーインタフェースにおける、この不適切な文字の提示方法について、実際に存在する様々な企業のホームページを悪い例として取り上げ、以下のようにまとめている (Johnson, 武舎 るみ (訳) 2015)。

- 珍しい語やなじみのない語
- 見にくい表記や書体
- 小さすぎるフォント

- 視覚的ノイズ
- 似通ったテキストの繰り返しで埋もれてしまう情報
- テキストのセンタリング

作成するサービスがどのようなターゲット層の人間に利用してもらうかというシチュエーションを考えた場合、一部の専門家ではなく、専門知識を持っていない幅広いユーザーをターゲットと考えた場合は、専門家にしか理解できない専門用語を極力使用するべきではないとジェフジョンソンは述べている。そして、文字の形自体としては、珍しいフォントを使用して目立たせようととすあまり、どのような文章が記載されているのに認知する時間がかかってしまうこともある。「小さすぎるフォント」という指摘も同様の理由である。文字の背景に関しては、背景の上に文字が重なることを深く考えられないまま、派手な背景グラフィックにしてしまったために文字情報が見えにくいということがある。また、文頭から似通ったテキストが複数上下に連続して記載されることにより、今現在どの項目を読んでいるのかが分からなくなったり、テキストが毎行センタリングされることによって、必要以上の大きな眼球運動を促してしまうという、無意識に読み手に対して疲労を与えるという問題も指摘している。

グラフィカルユーザーインタフェース (GUI) とゲームニクス理論

現在展開されている多くのソフトウェア、オンラインサービス上の画面には、アイコンやウインドウなどのグラフィックスを表示させながら次の操作を促すという手法がとられている。そして、それらをソフトウェアを利用する各機器に応じた操作方法で利用されている。このような画面上のコンピュータグラフィックスとマウス等のポインティングデバイスを用いて直感的な操作を提供するユーザーインタフェースのことを、GUI(グラフィカルユーザーインタフェース)という。なお現在ではデジタルメディアの多様化により、ポインティングデバイスはマウスのみならず、スマートフォン、タブレット端末で用いられるタッチパネルも含まれる。タッチパネルを有した機器でのコンテンツを利用者に提供する際は、操作性を意識したGUIの作成が求められる。

現在のデジタル機器は、様々な GUI によって構成されている。とりわけ 1990 年代後半からのパソコンの爆発的な普及からは、画面上に構成されるアイコンという記号が多くの人々に理解されて現在に至る。現在使用されている画面上の記号は、初めてデジタル機器に触れる人に対して、画面を見ただけで様々な意味が自然と読み取れるようにするため、コンピュータ技術が発展して複雑になるにつれ、さらに洗練されていった。初めてデジタル機器に触れる人が、記号の意味を自然と読みとり、快適な操作を行うためのユーザインタフェースに関する研究は、ゲームニクス理論と呼ばれている (サイトウ 2007)。ビデオゲームにおける操作性の高さを読み解き、他分野で応用されている理論である。ゲームニクスは 2007 年にサイトウ・アキヒロによって初めて示された。

サイトウがゲームニクスの目的と原則に関して述べていることを要約すると、以下のようなになる。

- 目的 1: マニュアルがなくても、直観的・本能的に理解し、操作できるようにすること
- 目的 2: 複雑な内容でもストレスなく理解させ、自然と、段階的に学習できるようにすること ii
- 第 1 原則: 直観的で快適なインタフェース
- 第 2 原則: マニュアル不要のユーザビリティ
- 第 3 原則: はまる演出
- 第 4 原則: 段階的な学習効果
- 第 5 原則: 仮想世界と現実世界のリンク

そしてサイトウは、過去にヒットしたビデオゲームソフトは、これらの原則が達成されていたと述べている。さらに、家電や医療、福祉、教育の分野へも応用が可能であると述べている。よって、筆者が作成を行う道案内動画システムのようなナビゲーションシステムにも応用が可能であると考えられる。道案内動画システムで利用する基本的なインタフェースの操作はスマートフォン上のシステムと

して利用される。つまり、利用者が屋外においてタッチパネルを操作するという環境を考慮したインタフェースの設計を行う必要がある。

具体的な応用例として、メニュー内に配置される各ボタンに関して、「メニューやボタンにその機能の文字を載せて表現する」「押せるボタンと、単なる情報を区別できるデザインにする」「重要なものほどメニューやボタンを大きくする」(サイトウ 2013a)としている。そして、そのボタン配置に関して、「デザインと操作方法をグラフィカルに一定に保つ。例えば、丸型アイコンは基本操作に関するもの、方形アイコンは解説に関するもの、と設定したならば、すべてのシーンにおいてそれを徹底する。(サイトウ 2013a)」と述べ、一度自身でボタンは一のルールを決定したものは、すべてのページにおいて同様のルールで配置されなければならないことをサイトウは説いている。

そして、スマートフォン操作の肝となる、指タッチ入力に関して、基本的な操作はペンタッチ入力と同じであるとしているが、「ボタンの大きさをペンタッチ入力用よりも大きくしてはならない」「指で画面が隠れる恐れがあるので、その対応が必要である」(サイトウ 2013b)と、指タッチ入力が直接自身の指で触れて操作するという特性から注意しなければならない点について述べている。

ユーザーインタフェースという観点からコンテンツの利用のしやすさを考察する際には、GUIのみならず、ゲームニクスといった要素を含め、総合的に検討しなければならない。

第3章

仮説と予備実験

本章においては、第二章で述べた先行研究の調査から、仮説の立案を行い、予備実験においてその仮説を検証していく。

3.1. 仮説

以上の認知心理学をはじめとした先行研究より、筆者が提案を行う動画での道案内システムに関しての次の仮説を導き出した。

- 道案内動画の視聴者に焦点的注意を向けさせる効果を動画内に加えることによって、初めて訪れた街において、出発地点から目的地点までの道筋を、目的地点到着まで一時的に記憶させておくことができる。この一時的な記憶を行うことにより、目的地点までに到達するまでの再確認を少なくすることができると考えられる。

以上の仮説を、筆者が行った実験を通して明らかにしていく。

3.2. 予備実験

前節において述べた仮説を検証するために行った予備実験に関して、その内容と結果に関して述べていく。

実験目的

まず、筆者が制作を行った一つ目の道案内動画において、実験参加者が短期記憶を記憶させるために焦点する部分を目的地までに点在する曲がり角であると捉えた。そして、この予備実験では、この曲がり角の数がいくつまで存在する道案内動画において、人間が正確に道案内動画内で示された道筋と同じ道筋を歩行することができるのかを確認することを目的として行った。

実験方法

この予備実験においては、各曲がり角に存在する建築物や土地を半透明の白枠で囲うことにより、実験参加者の視線の注視を曲がり角に存在する建物に向け、曲がり角の印象を動画の他の部分よりも強く与えることによる短期記憶の延長を試みた。(図 3.1 参照) また、曲がり角に関する視覚情報を中心に記憶させるため、曲がり角以外の直進部分に関しては、5倍速の速さで再生を行い、動画時間全体の短縮と、スムーズな曲がり角から次の曲がり角への記憶の接続を試みた。白枠は、5倍速の速さでの再生から、等速の速さでの再生に切り替わる曲がり角進入時に、更に視聴者の注意を引くため点滅させている。



図 3.1: 予備実験で用いた道案内動画内に表示される白枠の例

曲がり角の記憶という部分に焦点を置いた、このように加工された道案内動画を10種類準備した。それぞれ、出発地点から目的地点まで、1回から10回の曲がり角を有している動画である。それぞれの動画は、曲がり角の数が少ないものから順に、「ルート1」～「ルート10」と記す。これらの動画を、次の手順で実験参加者に視聴し、記憶してもらい、道案内動画に示された道筋と同様の道筋を視聴後に歩行してもらった。実験で用いた10種類の道筋を示した地図に関しては、付録を参照とされたい。(付録図A.1～A.10参照)

出発地点から、目的地点までの道筋を、道案内動画通りに歩行できた場合を成功と判断し、次の視聴と歩行のタームへと移行する。この道案内動画の視聴と歩行が1セットになった実験を、曲がり角が少ないルートから多いルートへと増加していく中で、実験参加者が動画で示された道筋を、何回目のタームで失敗するかを記録を行った。実験を行うルートの選別順序は、以下のとおりである。

- ルート2からのタームを開始する。
- ルート2が成功した場合は、ルート4のタームを行い、失敗した場合はルート3のタームを行う。
- その後は、タームの成功毎に、同様に2つずつ曲がり角数が多いルートを失敗となるか、ルート10が成功するまで繰り返し行われる。失敗した場合は、そのタームで行われているルートから1つ曲がり角が少ない奇数ルートのタームを行う。
- 奇数ルートのタームが終了するか、ルート10が成功した場合、実験を終了する。

この、ルートの選別方法に関しては以下の図3.2を参照されたい。

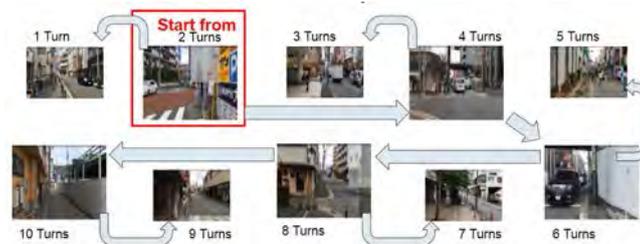


図 3.2: ルートの選別順序

実験参加者には以下の手順での実験方法を行うことを、実験を行う前に書面上において伝えた。

1. 出発地点において、実験者が作成した目的地点までの道案内動画を視聴してもらう。一度のみ視聴することが可能で、巻き戻したり、早送りをすることはできない。(図 3.3 参照)

2. 視聴終了後すぐに、出発地点から道案内動画内で示されていた目的地点まで、道案内動画と同じ道順を通して歩行してもらう。実験者は実験参加者の後を追尾する。以下の事象が発生した場合は、その回の歩行を終了する。(図 3.4 参照)

- 2度連続で道案内動画と違う曲がり角を曲がった場合
- 実験参加者が道順を忘れてしまい、実験者に対して終了（ギブアップ）したいと申告した場合

3. 目的地点まで到着すると、次の目的地点が示された道案内動画を視聴し、視聴後は同様に歩行してもらう。

4. 1～3の手順を実験者の判断で複数回行った後、終了し、簡単なアンケートを記入してもらう。

今回の予備実験においては、道案内動画の撮影と実験場所は、横浜市港北区にある東急東横線の綱島駅近辺で行った。実験参加者の人数は9名であった。その

内、留学生が4名含まれている。



図 3.3: 実験参加者が出発地点において道案内動画を視聴する

図 3.4: 実験参加者が目的地点に向かって歩行を行う

予備実験で作成した動画の仕様

今回の予備実験で作成した道案内動画の仕様は以下のとおりである。(表 3.1 参照)

ルート1~ルート10までの道案内動画はすべて5分以内の再生時間となっている。白枠の透明度は50%の不透明度で表示され、その後ろに立つ建物の形が白枠を透けることによって確認することができる。前項でも述べた通り、白枠は曲がり角進入時の等速での再生時に点滅を行う。

道案内動画の本編の前には、出発地点と目的地点がそれぞれ上下で記載されており、上に記載されている項目から、下に記載されている項目へ向かうという順序を意識した。(図 3.5 参照) 本編の目的地点を示す効果は、白枠ではなく矢印を用いて表示を行い、最後の地点であるという特徴を出した。(図 3.6 参照)

今回は視覚情報のみでの曲がり角数の記憶に関する実験であるため、音声データは動画内に含まれていない。予備実験実施の際には、これらの動画ファイルをiPad miniにおいて実験参加者に提示することによって利用した。

表 3.1: 予備実験において作成した道案内動画の仕様

	曲がり角の数	ルートの距離	再生時間	データ容量
ルート 1	1	約 240m	55 秒	34.815MB
ルート 2	2	約 260m	74 秒	46.735MB
ルート 3	3	約 360m	92 秒	58.166MB
ルート 4	4	約 360m	118 秒	74.519MB
ルート 5	5	約 480m	127 秒	80.226MB
ルート 6	6	約 590m	159 秒	100.472MB
ルート 7	7	約 860m	209 秒	131.677MB
ルート 8	8	約 930m	243 秒	153.124MB
ルート 9	9	約 970m	254 秒	159.930MB
ルート 10	10	約 1260m	297 秒	187.363MB



図 3.5: 道案内動画の最初に提示される出発地点と目的地



図 3.6: 目的地が示される矢印

実験の結果

この実験の結果、今回準備した道案内動画での一番多い、ルート 10 の動画の視聴と歩行においては、目的地までたどり着くことのできた実験参加者はいなかった。成功した中で曲がり角が一番多いタームは、ルート 9 の動画の視聴と歩行で、1 名のみという結果となった。また、成功した中で、曲がり角が一番少な

いタームで終了したのは、ルート3の動画の視聴と歩行で、この結果を得られたのは留学生の実験参加者からの実験回からであった。

全体を通しての成功した道案内動画が含む曲がり角の数は、5.9回であった。日本人のみの平均は、6.8回で、留学生のみの平均は4.8回という結果であった。全体的に、留学生の実験回の方が、日本人よりも少ない曲がり角を含む回数での失敗が多くみられた結果となった。

表 3.2: 実験参加者の目的地点へたどり着くことが出来た各最多の曲がり角を有するターム

実験参加者	実験参加者 1	実験参加者 2	実験参加者 3
国籍	日本	日本	日本
最大歩行成功ルート	ルート 6	ルート 8	ルート 9

実験参加者	実験参加者 4	実験参加者 5	実験参加者 6
国籍	中国	タイ	タイ
最大歩行成功ルート	ルート 4	ルート 3	ルート 4

実験参加者	実験参加者 7	実験参加者 8	実験参加者 9
国籍	日本	台湾	日本
最大歩行成功ルート	ルート 5	ルート 8	ルート 6

実験後の実験参加者からのフィードバック

道案内動画の再生時間に関して、約半数の5名の実験参加者から、動画の再生時間が長いという感想を得た。動画内で含まれる曲がり角の数が多くなるにつれ、比例して再生時間も長くなる傾向があった（図 3.7 参照）が、この再生時間が延びるにつれて、はじめの方の曲がり角の特徴を忘れてしまうという感想を得た。

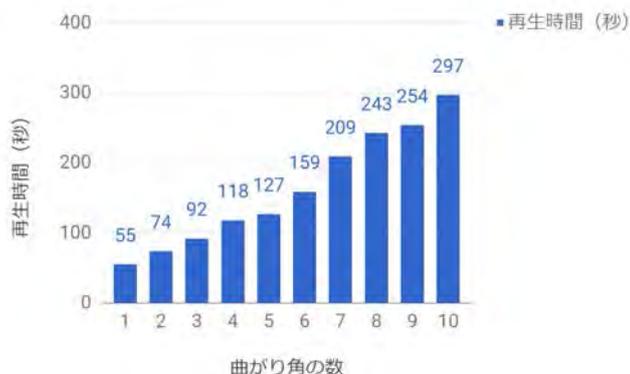


図 3.7: 曲がり角数と歩行時間の関係

また、曲がり角において覚えやすい建物の特徴として、有名なチェーン店やコンビニの看板が含まれていると、覚えやすかったという感想が多くみられた。その逆で、覚えにくい曲がり角の建物の特徴として、看板の無いマンション等の建物や、建物が無い平地であった場合が複数挙げられていた。

実験の分析

今回の予備実験においては、全体の平均として、約6回の曲がり角を有するルートにおいて、実験参加者に道筋の再確認をさせることなく、一時的に道筋の記憶をさせることができた。この結果により、動画を利用した記憶型のナビゲーション手法によって道筋の再確認をさせずに到達できる可能性が示された。

実験の結果からは、日本の街並みによく馴染んでいる日本人と、日本人ほどは日本の街並みに馴染んでいない留学生との間で、成功するルートに変化がみられることが明らかとなった。その要因は、フィードバックでも多くみられた実験参加者自身がよく見たことのある店の看板等のオブジェクトが含まれているか否かという部分であろう。留学生の実験参加者にとっては、日本での生活経験が、日本人と比べ浅いため、これらが想起されにくい結果となったと考えられる。この予備実験で筆者が制作した道案内動画においては、記憶されやすい建物と、そうで

ないものを区別せずに半透明の白枠で全体を覆い、焦点的注意を与えることを試みていた。この効果の演出により、直進部分が5倍速の速さで再生されるということ以外は何の効果も加えていない動画の視聴後の歩行と比較し、一時的な曲がり角の短期記憶は向上した。しかしながら、実験参加者のフィードバックから、有名な店の看板が、動画内で提示された道筋を覚えるために大きく作用していることが分かり、今までの自身の生活の中で馴染みのある有名な店の看板のイメージが、長期記憶の中に存在しており、動画の視聴中や歩行中にそれらと接続させて想起されやすいということが考えられた。

次章に続く、記憶型道案内動画システムのデザインにおいては、利用者に道中で道筋の再確認をさせないために、記憶に残りやすい道案内動画のコンセプトと設計について述べていく。

第4章

デザイン

本章においては、道案内動画システムのデザインと実際のデバイス上においての設計を述べていく。ある地域で長い間地元として暮らす人を対象に、その人が地元内を移動する際に関する民族誌調査を行う。そして、本道案内動画システムに関する研究を行う動機となった、動画を用いたナビゲーションサービスである「東京いきかたガイド」の課題から、道筋を記憶できる道案内動画の設計に関して順を追って述べていく。

4.1. 道案内動画システムの概要とコンセプト

道案内動画システムは、徒歩圏内で移動が可能な駅を中心とした1つのエリア内において、出発地点から目的地点までの道筋を動画の視聴によるナビゲーションシステムで案内するサービスである。道案内動画内では、出発地点から目的地点までの道のりが、歩行者視点で撮影された映像が展開される。目的地点までの各曲がり角においては、様々な映像効果が展開され、視聴者は曲がり角を記憶することが可能である。この道案内動画を、利用者は目的地に向かう前の出発地点において視聴することにより、目的地点までの道筋を曲がり角を中心として記憶することができ、道中で道筋の再確認を行うことなく目的地点までたどり着くことができるシステムである。

このシステムのコンセプトは、大きく次の4点である。

- 道案内動画により、現実世界と風景が一致した理解しやすいナビゲーションシステムである。

- 出発地点から歩行する前に一度道案内動画を視聴しただけで、目的地までの道筋が記憶できる。
- 初めて訪れる土地の風景を確認しながら目的地まで歩行することができる。
- 動画の再生を行うだけの簡略なシステム

まず、1つ目として、動画という手法によって、歩行者にナビゲーションを行うことによって、利用者が何色の道路を歩けばいいのか、どのような高さの建物に挟まれた道を歩けばいいのか、曲がるべき曲がり角ではどのようなオブジェクトが存在するか、などといった情報を実際に利用者が歩行時に見る風景をそのまま提供することができる。そのため、目的地に向かう歩行時においても、利用者は一度道案内動画内で見た風景を再見することになるので、道筋を理解しやすいナビゲーションシステムとなる。歩行者を対象とした既存のナビゲーションシステムは、地図が多くの場合によく用いられている。スマートフォンで確認するデジタル地図をはじめ、観光地では紙の観光マップを入手することができる。しかし、地図の性質上、上から見下ろしたトップビューで建物や道路が描写されているため、建物や道路の形が単純な図形でのみ描写される。観光マップの場合は、イラストデザインの関係上、実際の距離よりも長い、もしくは短く感じさせる描写がされている場合がある。このように、地図は実際の世界と比べて簡略化して描写しなければならないため、結果として利用者が実際の世界と比較して理解しなければならない。道案内動画システムにおいては、動画を用いることによって、利用者が感じる現実世界との剥離を極力少なくすることを試みる。

2つ目に、出発地点から目的地までの道筋を記憶できるということである。本システムは、前章で述べた先行研究と予備実験の結果を参考として、記憶に残りやすいと考えられる道案内動画制作を行う。これにより、徒歩圏内であれば、たとえその土地に訪れることが初めてであっても、出発前に一度、道案内動画を視聴するだけで目的地までの道筋を記憶することが可能で、目的地に向かう歩行中もこの記憶が維持され、途中で道筋の再確認を行う必要が無い。現状では大勢の人々が、初めて訪れる土地においては、スマートフォンで地図アプリを起動して、自身の位置と、目的地を何度も確認しながら歩行することとなる。また、

場所によっては街中に近隣地図が描かれた掲示板も存在しているが、前述した地図の性質上、曲がるべき曲がり角にある建物の描写が実際のものとは比べて上から見下ろした際の異なる見目で描かれている。よって、目的地点までの道筋に複数点在する曲がり角の建物を、地図に描かれている見下ろした際の形と、時折書かれている場合もある建物名のみでは、すべてを一度の確認のみでは目的地点まで記憶することは難しいだろう。そのため、さらに道筋が進んだ場所で、人に道筋を聞いたり掲示板を再確認するか、スマートフォンの地図アプリと併用して確認するという行為を行わなければならない。この、再確認しなければならないわずらわしさを本システムでは排除したことを2つ目のコンセプトとして挙げている。

そして、3つ目として、初めて訪れる土地の風景を眺めながら目的地点まで歩行することを促すシステムということである。前述の2つ目のコンセプトである、再確認の必要が無いシステムというコンセプトにより、利用者は、歩行中に視認するのは自身の歩行する方向に広がる風景である。本システムを利用することにより、初めて訪れた場所の風景をより眺めながら目的地点まで歩行することができる。この行為により、街の風景の細かな部分まで眺めながら歩行することができる。道筋の再確認という行為が多ければ、視点の注視はスマートフォンの画面上となってしまうため、街の風景の多くを眺めることができないだろう。

最後の4つ目として、振動によって曲がり角での曲がる方向のナビゲーションを行う「ぶるなび」では、方向に向かって引っ張られる感覚を生み出す振動を起こすためには専用のモーターが必要であり、スマートフォンには内蔵されていない。スマートフォンと連動して機能するデバイスであるため、位置情報が必要な用途に向けては社会基盤の整備が必要であると五味は述べている。(株式会社クレッセント)このシステムを用いて実際の街中においてナビゲーションを行うためには、従来のデジタル地図アプリ同様、位置情報を受信するシステムと連動を行う必要がある。そのため、位置情報を利用できないシーンがあることや、振動させるといったデバイスの他に、位置情報を得るために必要な別のシステムが備わっていないなければならない。本研究で提案する記憶型の道案内システムにおいては、動画を再生させるという機能のみが使用デバイスにおいては必要であるという簡略なシステムを提案しているため、多く普及している現状のスマートフォンにおいても

利用可能な基盤を築くことが出来る。

今回筆者が制作した道案内動画システムは、道案内動画を視聴したすぐ後に出発地点から目的地まで歩行してもらうことを想定しているため、そのような状況で利用しやすいシステムの形態を提案した。現状のデジタル地図の多くが外出先においては、スマートフォンのアプリケーションとして利用されている面からも、この道案内動画システムにおいてもスマートフォン内で利用できるアプリケーション、もしくはスマートフォンのウェブブラウザ上でサービスの提供を行うことが利便性が高いと考えられる。(図 4.1 参照)



図 4.1: スマートフォン上で利用する道案内動画システム

4.2. ターゲットとする利用者

この道案内動画システムを提供するにあたり、利用してもらうことに適した利用者層としては、今までに一度も訪れたことの無い駅とその街に降り立って、徒歩において街中にある目的地まで目指す必要がある人で、なおかつ、初めて訪れた街の風景を眺めたり、同行者との会話に夢中になったりしながらをしながら歩行するため、道筋を確認することに集中することなく、目的地まで歩行したいと考えている人がターゲットとして考えられる。初めて訪れた街の風景や同行者との

歩行を再確認の煩わしさ無しに楽しみたいと考えている人々にとって有用なサービスを提供することが可能であるシステムである。

4.3. 地元に住む人の民族誌調査

道案内動画システムを設計するにあたり、道筋の記憶をより正確なものとする道案内動画の制作を行わなければならない。そのため、ある街に生まれ育ち、その街で長らく生活している人間の歩行にフォーカスした民族誌調査を行った。地元に住む人が、デジタル地図などのナビゲーションシステムを利用することなく、自身の家の最寄り駅から目的地点まで徒歩で移動する際に、どのような点に注意を向けて歩行しているのかということ进行调查する。

民族誌調査の目的

この民族誌調査で得られた、出発地点から目的地点までの道筋を自身の記憶だけを頼りに移動できる人が視線の注意を払う点を、次節に続く、道案内動画システムの設計において参考とすることがこの民族誌調査の目的である。

民族誌調査の対象となる参加者

今回の民族誌調査では、神奈川県横浜市港北区大豆戸町を地元として、現在も大豆戸町で居住している布施さんという方を対象として行った。布施さんは新潟県で生まれ、生まれてすぐイギリスのロンドンに移住し、4歳のころに帰国して大豆戸町で9歳まで生活した。その後、再びロンドンでの生活を経て、14歳で再帰国して27歳の現在まで大豆戸町で暮らしている。計18年間を大豆戸町で過ごした経験を有しており、大豆戸町内の布施さんの実家を中心として、最寄り駅である大倉山駅、新横浜駅の街のエリアに関してもよく知っている。

大倉山駅から MEGA ドン・キホーテ新横浜店への徒歩での移動

上述の布施さんに協力を頂き、布施さんの地元である大豆戸町内にある二点間を出発地点と目的地点として歩行をして頂いた。(図 4.2 参照) 東急東横線大倉山駅を出発地点として、そこから南方の方角にある MEGA ドン・キホーテ新横浜店を目的地点として、約 1.2km の道筋を歩行していただいた。地元であるということから、道中で道に迷うことは全くなく、スムーズに目的地点までたどり着いた。

道中の布施さんの行動としては、車が通れる大きさの道を歩行する際には、次の曲がり角で曲がる方向に沿った側の道端を歩行していた。しかし、歩道が道路端に設けられていた際にはその限りでなく、次に曲がるべき方向でない側の道端も歩行していた。また、歩行者のみが通行できる幅の道を歩行する際には、道路の中央を歩行していた。直線の歩行中における視線は主に道路か正面を見ており、時折、並列して歩行する筆者の方に視線を向けていた。曲がり角に差し掛かった際は、立ち止まることなく、直線部分と同様のスピードにおいて歩行し、視線は次の曲がり角を曲がった先に延びている道路へと当てられていた。



図 4.2: 歩行中の布施さん

歩行後に布施さんに対してインタビューを行った。曲がり角に対しては、どのあたりから意識していたか、という質問に対しては。約 10~20m 手前あたりの、曲がり角に近い建物やお店を横切った際であり、十字路や丁字路が先に見えた際

に一瞬だけ意識する。と答えていた。

また、歩行後に布施さんに出発地点から目的地点までの道筋の地図を描いてもらった。(図4.3参照) その地図には、曲がり角が描かれているあたりは、店や建物の様子が事細かく描かれていた。布施さんは出発地点から順を追って、おおよその距離、建物とそこに入居している店の情報を筆者に対して説明しながら描いていた。

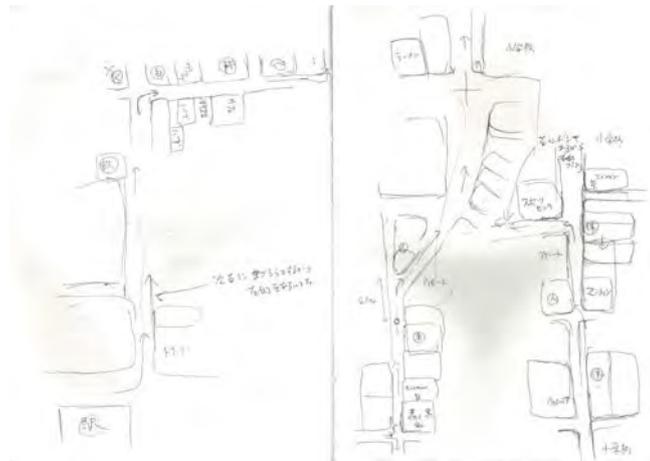


図 4.3: 歩行後に布施さんに書いていただいた道筋の地図

民族誌調査の分析

この布施さんを対象とした民族誌調査を通して、ある地域において地元として生活している人がその地域内を歩行する際に起こす行動や向ける視線、道筋に関して考えている事柄が明らかとなった。

まず、曲がり角に差し掛かる手前あたりから、曲がり角の建物が確認できる距離になった際に、それを一瞬ではあるが意識していることが分かった。それは、約10m~20m手前で、曲がり角を視認し始める距離からであった。

そして、道筋の記憶の面において、曲がり角においては特に建物を構築している要素を鮮明に記憶しているということが分かった。布施さんは曲がるべきであると考えている曲がり角の前後数件のお店を事細かく筆者に説明しながら地図を

描いていたため、そうでなかった曲がり角と曲がり角の間の直線部分と比べて多くの街に関する記憶を持っていることが理解できた。

以上の2点が、民族誌調査から得られた、道筋を熟知した地元の人が行う行動の要素である。次節に続く設計においては、これらの要素を道案内動画に組み込むことにより、初めての土地に訪れた人が、より地元の人のような道筋の記憶で補助を行う設計に関して述べていく。

4.4. 設計

株式会社 VTEC が制作した「東京いきかたガイド」の道案内動画

筆者が本研究に着目したきっかけとなるサービスとして、株式会社 VTEC が運営を予定している「東京いきかたガイド」という観光案内サービス内に組み込まれている道案内動画のサービスがあった。筆者は2017年春より、この道案内動画の制作について話を伺い、現状の道案内動画がどのようなものであるのか、また、どのような改善の可能性があるのかということ考察してきた。その過程が、筆者が道順を記憶させて目的地までの情報提示を行う道案内動画システムを発想するための基盤となった。

「東京いきかたガイド」ウェブサイト内に組み込まれている道案内動画の設計としては、基本的なスポットの情報ページにおいて、ページ下部に設置されている。動画は基本的な再生、一時停止の他、早送り、スロー再生、5秒前に戻る、最初から再生する、という機能を付加したボタンが動画下部に設置されている。(図4.4参照)

動画に付加されている効果としては、動画のはじめに出発地点と目的地、徒歩での所要時間、目的地までの距離が提示される。その後、出発地点からの道案内動画本編が開始される。道案内動画内では、曲がり角において、曲がるべき方向を指示した矢印と、どのような店舗や建物の前であるのかというキャプションが付加されている。この矢印とキャプションの場面は等速の再生速度で再生されるが、それ以外の個所は早送り(5倍~30倍、道案内動画により異なる)で再生される。目的地に到着の際は、目的地の名称が動画画面下部に表示される。



図 4.4: 「東京いきかたガイド」内に埋め込まれている道案内動画

以上の様な動画への効果を加えることにより、1人称動画において利用者が道筋を理解しやすいと考えられる工夫がなされている。現状の利用用途としては、パソコンのウェブブラウザに対応した形式であるため、自宅において今後行くであろう観光スポットについて、その道筋を含め確認する用途が挙げられる。また、設計担当者の話によると、自宅において他の作業を行いながら動画を視聴する「ながら見」を利用者には円滑に行えるようなサービスを制作していきたいということを伺った。

この株式会社VTECが作成した道案内動画に関して、筆者が利用者の視点により実際に利用した結果、課題として以下の点が挙げられた。

- 曲がり角において表示されるキャプションは文字情報であるため、こういった情報が記載されているのかを認識することに時間がかかってしまう。
- 上記により、動画の視聴終了時には、各曲がり角において提示されていた情報に関して忘れてしまうことが多い
- 利用状況が自宅に設定されているため、実際の現地に行った際の利用方法としてデザインされていない

以上、筆者が利用者の立場として考えられた現状の道案内動画の課題から、筆

者は新たな道案内動画を設計を提案していく。道案内動画システムに内蔵される実際の動画の効果に関する編集は、2つの要素を盛り込むことによって行った。1つは、それぞれの曲がり角に存在する建物に対して、視聴者の視点を注視させるための効果を生み出すポイント作成である。2つ目は、注視された建物の実態印象に対する短期記憶の時間を、目的地点を目指して歩行して、実際の曲がり角まで差し掛かる際までに延長させる効果を生み出すポイント作成である。

システム自体に関する設計は、利用者が目的的道案内動画の視聴までにたどり着く経過を直観的な操作によって行えるように作成した。

道案内動画の設計

道案内動画の撮影、筆者自身により綱島駅近辺においてルート1～ルート10の動画撮影を行った。

予備実験で用いた、曲がり角において白枠が表示される効果と、直線進行時には5倍速の再生速度で再生されるという従来の特色は設計においても取り入れつつ、認知心理学の先行研究を参考として新たな効果もいくつか付加した。

以下にそれぞれ述べていく。

道案内動画の撮影

道案内動画の撮影は、iPod touch のビデオ撮影機能を用いて撮影した。撮影の際の画角とフレームレートはHD1080p/30fps の設定において行った。詳しい仕様は (AppleJapan 合同会社) を参照とされたい。撮影の際の手ぶれを軽減するため、iPod touch にカメラスタビライザー DJI OSMO MOBILE (DJI JAPAN 株式会社) を装着しての撮影を行った。(図 4.5 参照)



図 4.5: DJI OSMO MOBILE に装着した状態の iPod touch

撮影方法としては、実際の歩行者の視点の高さにのっとり、筆者が所持した状態で歩行を行い撮影を行った。道路内において歩行する場所は、向かって左側の歩行を行った。例外として、前の道路から曲がり角を曲がった際に、車道が2車線有する大きめの道路に出た場合は、横断歩道がない限りは道路右側の歩道上を歩行して撮影を行った。(図 4.6、4.7 参照)

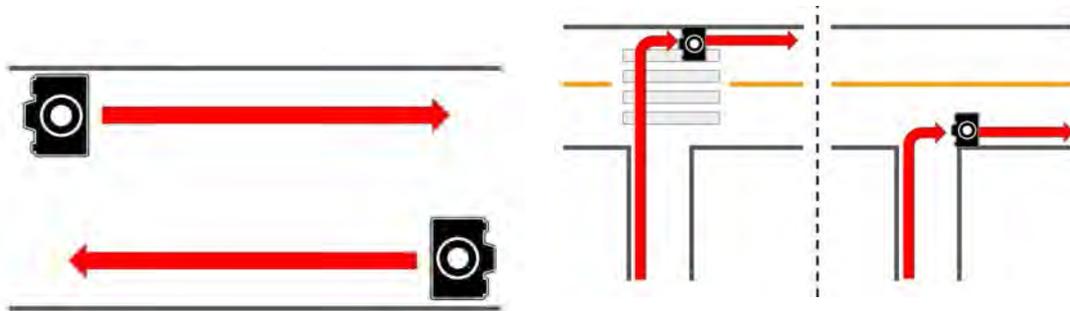


図 4.6: 通常時は道路の左側を歩行しながら撮影を行う。

図 4.7: 曲がり角を曲がった次の道路が2車線の大きな道路だった場合は、横断歩道がある場合を除き、道路の右側を歩行しながら撮影を行う場合もある。

動画内の注視ポイント

利用者に道筋を記憶をさせるために動画内に加える効果は、地元の人が地元を歩行する民族誌調査を参考として、曲がり角に焦点を置いた動画作りを行っている。そのために、曲がり角に建っている建物が視認できる、曲がり角から約10m～20m手前の段階から、動画内に注目させるための効果を付加していく。動画内の注視ポイントは、予備実験で利用した注視ポイントに沿いながらも、建物と建物に付属している店の看板とを関連づけるという点において発展させた。建物には従来通りの白枠で覆っていたが、その建物に付随する何らかの看板を更に膨張色である赤枠で囲うことにより、建物自体の特徴を捉えることを目指した。看板等が無い建物の場合は、周辺に点在する特徴的な部分をそれで囲った。さらに、視聴者の注視を促すために、動画が曲がり角に進入して等速の再生速度になってから1秒間のみ、曲がり角の建物に付随する看板等の特徴を表している部分以外はグレースケールでの表示を行った。(図4.8参照) この効果により一層曲がり角に建つ建物への注視が期待できる。これらの効果を動画内に組み込むことにより、より曲がるべき曲がり角に建立している建物に対して、意識を向けやすい効果を促すことができると考えられる。



図 4.8: 曲がり角の等速再生フェーズに突入後1秒間の主要建物以外のグレースケール化

建物の記憶時間を延長させる効果

道案内動画の視聴時から、動画内で示された実際の曲がり角を歩行する際までの時間まで、注視した建物の特徴を中心として、曲がり角の記憶を持続させるために、情動的な画像とプライミング効果を組み合わせた効果を、動画内の曲がり角進入部分に付加した。

情動を掻き立てる効果としては、上記の赤枠が、曲がり角に進入し、グレースケール効果が1秒間行われたのち、唐突にイラストに変化して、そのままの状態のまま曲がり角のシークエンスを過ぎるという効果である。曲がり角の進入時までは単純な四角形であった赤枠が突如として意味を持つイラストの画像に変化することにより、視聴者の情動を掻き立て、変化したということを強く記憶に残すということを試みている。(図4.9参照)



図 4.9: グレースケール表示終了後に赤枠が突如としてイラストになり、情動を掻き立てる演出を行っている。

プライミング効果は、この情動を掻き立てることを目的として、グレースケール効果後に変化して現れたイラストと関連して付加している。目的地点までの曲がり角が、各曲がり角に存在する建物の一部を覆っている赤枠はそれぞれイラストに変化するが、変化するイラストが1つ目のまがり曲がり角のそれを順に追っ

ていく中で、お互い前の曲がり角のイラストがプライム刺激となり、次の曲がり角のイラストがターゲット刺激となっている。各曲がり角で変化するイラストが前後で関連している画像の連続になるように、これらの変化する画像を配置した。このようにして意味的プライミングを発生させ、曲がり角の順序の記憶を促進させることを目的としている。今回作成した道案内動画内では、1つ目の曲がり角から順に、イチゴ、ケーキ、クリスマスツリー、七面鳥、鶏、ひよこ、赤ちゃん、積木の家、一軒屋、鍵という順序で変化するイラストを付加した。イラストの前後関係がそれぞれ関連したものとなり連想が行われやすくなると考えられる。(図 4.10 参照)



図 4.10: 曲がり角ごとに赤枠が変化して登場するイラストの順

動画に付加した各効果が発生するタイミング

ルート1～ルート10は、それぞれ直線距離のフェーズと曲がり角のフェーズに分かれて構成されている。すべての道案内動画は、直線距離のフェーズから開始し、それぞれ交互で登場し、目的地点が示されている場面は、再び直線距離のフェーズにおいて終了する。直線距離のフェーズから、曲がり角のフェーズを1セットとして考えると、以下の図 4.11 のように内部に各効果が配置されている。

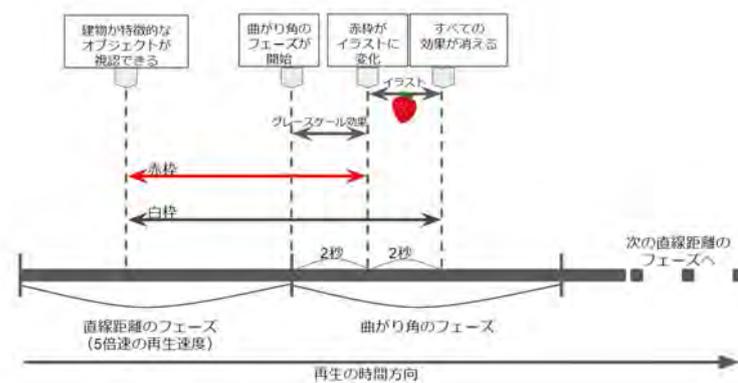


図 4.11: 1つの直線距離のフェーズと曲がり角のフェーズのセット内における各効果の発生ポイント

最初に始まる白枠の効果は、曲がり角に建っている建物が動画内で視認できた時点で配置される。赤枠の効果についても同様に、目標となるオブジェクトが視認できた時点で配置される。曲がり角の場合によっては、曲がり角の建物よりも、赤枠で囲うべき特徴的なオブジェクトが先に視認できた場合は、赤枠が、白枠よりも早く配置される場合もある。

そして5倍速の再生速度で再生される直線距離のフェーズが終了し、曲がり角のフェーズに入ると同時に、白枠は点滅を開始して、グレースケール効果が曲がり角フェーズ突入後2秒間配置される。2秒後にグレースケール効果が終了すると同時に、赤枠がイラストに変化し、そのイラストが2秒間同じ位置に配置される。それから2秒後にイラストが消えると同時に点滅を行っていた白枠の配置も消え、残りの曲がり角のフェーズはいずれの効果もないまま、次の直線距離のフェーズに突入する。

システムの設計

道案内動画の視聴までのユーザーインターフェース

道案内動画システムをスマートフォン上で起動させ、道案内動画の視聴までにたどり着く手順としては、4つからなるページの移動操作を基本として設計を行った。(図 4.12,4.13 参照) まずシステムを起動させて提示されるのは出発地点と目的地点の設定である。利用者はそれぞれを入力し、ルートをシステムに自動検索させる。次のページにおいては、自動検索されたルートが表示され、正しいかどうかの確認が行われる。そして、その確認が利用者によって行われた次のページにおいては、道案内動画を視聴するページに移行する。利用者は道案内動画を視聴し、出発地点から目的地点までの道筋の記憶を行う。利用者は3つ目のページでの動画視聴を終えると目的地に向かっての歩行を開始するが、もし、途中で道筋を忘れてしまった場合や、曲がるべき曲がり角に気づかず、しばらく間違った道筋を歩行してしまった場合は、4ページ目で表示される、自由な位置での動画の再確認が可能な機能を備えている。この、再確認の機能に関しては、次項において述べている。

筆者が制作を行う道案内動画システムは、道案内動画というコンテンツを利用者に視聴してもらうことが目的であるため、そこに到達するまでのインターフェースが主張してしまうと、操作が不快なものとなってしまう。利用者が快適に道案内動画の視聴までたどり着けるために、システム面の設計においては、使いやすさに主眼を置いた、ゲームニクス理論の原則 1 として述べられていた、直観的で快適なインターフェースを目指した。

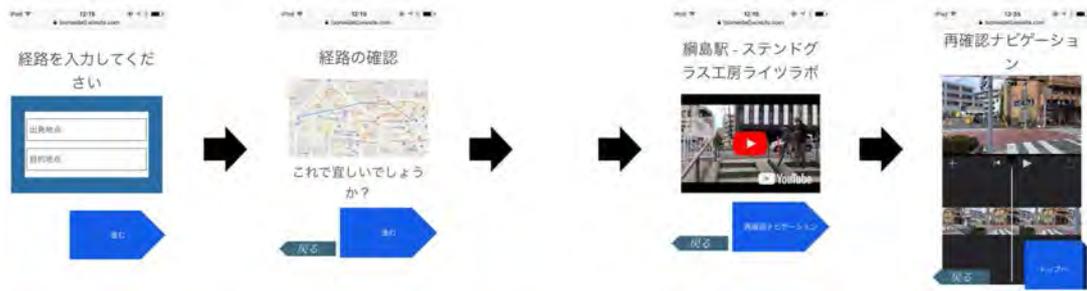


図 4.12: 出発地点、目的地の設定ページ (左) 図 4.13: 道案内動画視聴ページ (左) と道筋の再確認を行うページ (右)

また、ゲームニクス理論を応用し、次のページに進む、又は戻るというリンクボタンの配置は、スマートフォンディスプレイ下部にどのページへ移動しても常に下部に表示されるように配置した。これにより、ページ操作のルールが一定で変化がないデザインを目指した。(図 4.14 参照) そして、それらのボタンは、押すと反応が起こるものであると利用者に理解してもらうため、リンクがあるものと、そうでないものをボタン形か否かで区別を行っている。(図 4.15 参照) また、ページを進んだり、戻ったりという繰り返しが煩わしさを与えないために、作り手である筆者の意図としては、利用者が次のページへとテンポよく進んでもらうことを促したいと考えた。そのため、重要である「進む」というボタンの大きさは「戻る」というボタンの大きさよりも大きく配置されており、積極的にページを進んでもらうための意図としてこのようにボタンの大きさの差を出すことによって設計した。(図 4.16 参照) 最後のページである 4 ページ目においては、トップの出発地点と目的地の設定ページに戻るためのボタンの形は前ページまでの矢印形ではなく、四角形の形をとっている。これは、このページが最後であることから、誤ってそのままの操作テンポにおいてトップページに戻ってしまわないようにするための工夫としてイレギュラーなボタンの形を採用した。



図 4.14: ゲームニクス理論の応用 1: ページごとの ボタン位置の固定

図 4.15: ゲームニクス理論の応用 2: リンクがあるものとそうでないものの見た目の区別



図 4.16: ゲームニクス理論の応用 3: 重要なボタンを大きくする

道筋を間違えた際の補助機能

前節の道案内動画の設計において、道筋を記憶させやすいと考えられる効果を加えることによって、利用者は道筋を正確に記憶して、目的地までたどり着くことが可能である。しかしながら、記憶された情報が曖昧になったり、突然忘れてしまうという可能性もある。そのような状態が起こった際には、利用者は気づかないまま、間違った方向の道筋を進み続けるか、分からなくなったことを自身で理解し、その場でやむなく再確認を行わなければならない。

そのための補助機能として、出発地点で視聴する全体の道筋を表した動画の他に、それに付属して、次ページにおいて指で左右にスクロールさせることにより、自由な再生位置において静止画を確認することが可能な動画も視聴できるように設置を行った。曲がるべき曲がり角に気づかず、そのまま通り過ぎてしまった場合には、利用者の好みのスピードにおいてコマ送りで動画を見ることによって、間違えてしまった曲がり角を詳細に確認することが可能である。これにより、間違った道筋をしばらく進んでしまっても、その曲がり角まで戻ってこることが可能である。この一連の補助機能の利用の流れにより、利用者が道筋を間違えてしまった際のフォローアップを素早く行うことができると考えられる。

4.5. サービスフロー

筆者が制作を行う道案内システムを利用する際の利用者の使用の順序は、まず、利用者は電車を利用して目的地までの最寄り駅に到達することを想定している。そして、最寄り駅までに到達するまでの電車内、もしくは到達した最寄り駅において道案内システムのアプリケーションを起動させ、道案内動画を視聴する。その後、動画より入力となされた情報を頼りとして目的地まで歩行するという手順である。このシステムは、初めて行った土地において地図を確認しながら、目的地までの歩行を行う方法の代替手段として提案を行っている。そのため、初めて行く土地において、このような行動を行う人々を、道筋の動画を一通り視聴してそれを記憶させて歩行に集中した手段に移行してもらうことになる。よって、このシステムのターゲットとしては、初めて訪れる土地では、降り立った駅から目

的地まではスマートフォンのデジタル地図を確認しながら歩行するが、何度も手元の地図と街並みとを確認することにわずらわしさを感じている人とした。それらの人を対象に、次章へ続く実験を行った。

第5章

実 験

本章においては、第4章において、筆者がデザインと設計を行った道案内動画システムのプロトタイプを用いて行った実験とその検証について述べていく。実験を行うにあたり、デザインを行った道案内動画システムにより、利用者にどのような効果を与えることができるのかということに関する最終的な仮説も述べていく。

5.1. 最終仮説

第三章において、「道案内動画の視聴者に焦点的注意を向けさせる効果を動画内に加えることによって、初めて訪れた街において、出発地点から目的地点までの道筋を、目的地点到着まで一時的に記憶させておくことができる。この一時的な記憶を行うことにより、目的地点までに到達するまでの再確認を少なくすることができる」と考えられる。」という仮説から予備実験を行い、アンケートによるフィードバックを受けた上で考察を重ねた。そして、一定数の曲がり角までを有する道筋でのナビゲーションを行う場合であれば、動画を使用した記憶型の道案内システムは歩行中の再確認を行わせないことが可能であることが明らかとなった。そして、実験参加者は建物全体というよりは、自身の記憶にある有名な店の看板に注視してして曲がり角を記憶していたということも明らかとなり、その結果をもとに、道案内動画における、注視点の再構築を行った。そして、これらの予備実験の結果より作成した、動画を利用した道案内システムを利用した実験を行うことによって得られる最終的な仮説を以下に記述する。

- 新たに、記憶に残りやすいと考えられる効果を付加して再設計した道案内

動画を用いて、動画の視聴から歩行を行うことにより、道中での道筋の再確認を行うことなく、利用者は出発地点から目的地点までの歩行が出来るだろう。

以上述べた最終仮説を、次節に続く実験を通して明らかとしていく。

5.2. 実験目的

この実験においては、前章で示した、道案内動画システムの設計を行ったことにより、既存の方法である、スマートフォンを用いてデジタル地図を確認しながら目的地まで歩行する方法と比較して、以下の点を計測する。

- システムを利用し始めてから、目的地に到着するまでに経過する時間
- 道案内動画を再確認する回数

以上の点において、本章では実験を通して明らかにしていく。

5.3. 実験方法

本実験は、予備実験と同じく、東急東横線の駅である綱島駅近辺において実施した。本実験では、4名の実験参加者とともに筆者が作成した道案内動画システムを利用した実験と、スマートフォンのデジタル地図を利用した実験の2種類の実験を実施した。比較の方法に関しては、以下の2種類の比較を行った。

- 同じ道筋における違う実験参加者での道案内動画システムを利用した手段とデジタル地図を利用した手段の比較
- 違う道筋における同じ実験参加者での道案内動画システムを利用した手段とデジタル地図を利用した手段の比較

その内、3名の実験参加者では道案内動画システムを用いて実験を行い、1名の実験参加者ではデジタル地図を用いた実験を行った。この3名と1名の比較は、予備

実験の際でも用いたルートと同じ道筋を利用した比較である。そして、上記道案内動画システムを用いた実験に参加した3名の内の1名の実験参加者には、追加で違う道筋をデジタル地図を用いて歩行してもらい、同じ人物における、違う道案内手段での比較を行った。今回の実験で利用したデジタル地図は、Google Maps上に筆者が出発地点から目的地点までの道筋を描写したものである。

以下の項に続く、2種類の実験を行った後に、出発地点から目的地点までに経過した時間と、両システムを道中で確認した回数の記録結果の比較を行う。歩行する道筋は予備実験の際と同様の道筋であるので、付録の図を参照とされたい。また、それぞれの道筋の記載も同様に、「ルート1」～「ルート10」とする。そして、違う道筋における同じ実験参加者での比較において、デジタル地図を用いた実験を行った道筋は、「ルートA」、「ルートB」、「ルートC」と記載する。

道案内動画システムを利用した実験方法

道案内動画システムを利用した実験方法は、道案内動画システムの利用から、動画の視聴、目的地点を目指した歩行を経て目的地点に到達するまでを1タームとして、実験参加者1人あたり3～4タームでの実験を行った。

まず、出発地点において、実験参加者は道案内動画システムを利用する。システムのトップ画面（図4.12参照）を表示させた状態において、実験者の合図とともに1タームの実験を開始してもらい、システムを操作しながらシステム内において表示される道案内動画の視聴後に、動画内で示された目的地点まで徒歩で移動してもらおう。もし、歩行途中において記憶した道筋を忘れてしまった場合は、道案内動画システムの視聴をその場でやり直すことが可能である。実験参加者が目的地点までたどり着き、実験者に対して到着した旨を伝えることによって、1度のタームが終了する。実験者は、実験参加者が出発地点での道案内動画システムの利用を開始し始める段階から、経過時間の計測を開始し、実験参加者が目的地点までたどり着き、実験者に対して到着である旨を伝えた際に計測を終了する。その際の経過時間と、実験参加者が途中の道筋において、何度道案内動画の再確認を行ったかの回数も計測して記録を行う。

なお、今回の実験においては、予備実験の結果から得られた日本人、留学生の

それぞれの平均曲がり角記憶数である、日本人 6.8 回、留学生、4.8 回を参考として、日本人が実験参加者の場合は 6 回の曲がり角を有する道筋、留学生が実験参加者の場合は 4 回の曲がり角を有する道筋からのタームを開始した。

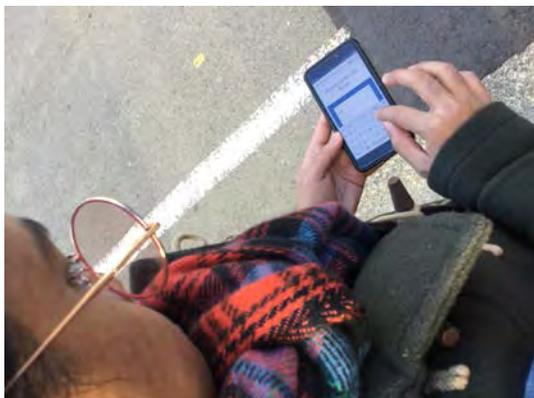


図 5.1: 実験参加者が出発地点において道案内動画システムを利用する

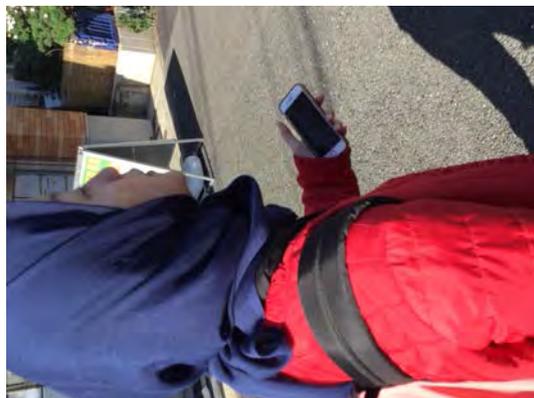


図 5.2: 実験参加者が目的地点に向かって歩行を行う

デジタル地図を利用した実験方法

スマートフォンのデジタル地図を利用した実験方法は、道案内動画システムを利用した実験と同様に、地図を初めて確認した際から、目的地点を目指した歩行を経て目的地点に到達するまでを 1 タームとして、実験参加者 1 人あたり 4 タームでの実験を行った。

実験参加者は出発地点から目的地点までの道筋を Google Maps 上で示された道筋を確認しながら目指していく。(図 5.3 参照) 実験参加者は、幾度かの地図の確認を行いながら目的地点まで歩行し、目的地点に到着し、そのことを実験者に対して伝えることによりその実験のタームが終了する。実験者は、出発地点において開始の合図を実験参加者に対して伝えた段階から、目的地点到着の際に実験参加者から到着した旨を伝えられるまでの時間を計測し、道中において何度スマートフォンのデジタル地図を確認したかの計測も行い、両方を記録する。

なお、違う実験参加者同士で行った実験において利用した道筋は同様であるため、付録の道筋を参考とされたいが、道案内動画システムを利用した実験にも参加して頂いた1名の実験参加者で行ったデジタル地図を利用した実験の別の歩行ルートに関しては、付録を参照とされたい。(付録図 A.11、A.12、A.13 参照)

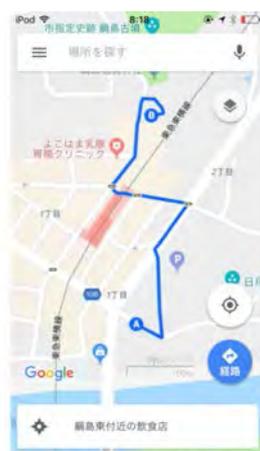


図 5.3: 実験で使用するデジタル地図 (Google Maps) の一例 (図はルート 6 のもの)

5.4. 結果

この実験の結果、道案内動画システムを利用した実験、デジタル地図を利用した実験それぞれにおいて、以下に述べる時間と道筋を再確認する回数が確認できた。

道案内動画システムを利用した実験結果

道案内動画システムを利用した実験で行われた3名の実験参加者の実験結果は以下のとおりとなった。それぞれ、「実験参加者 10」、「実験参加者 11」、「実験参加者 12」と記載している。それぞれがターム中に経過した時間と再確認システム利用の有無があったかどうか、利用した場合の再確認の回数が明らかとなった。

実験参加者 10 は日本人である。ルート 5、ルート 6、ルート 7 の 3 タームでの実験を行った。ルート 6 においては、再確認システムを利用したため、曲がり角数が多いルート 7 よりも経過した時間が多くなった。その際の再確認は、間違っただ筋を少し進んでから立ち止まっての再確認のみで、その後は、動画と再確認で記憶した情報をもとに再確認を行う行為無く、目的地まで到達した。

表 5.1: 実験参加者 10 の時間と再確認回数の結果

ルート	ルート 5	ルート 6	ルート 7
時間 (小数点以下は繰り上げ)	7 分 51 秒	18 分 36 秒	15 分 14 秒
再確認の回数 (歩行中)	0	0	0
再確認の回数 (停止中)	0	1	0

実験参加者 11 はインドネシア人の留学生である。ルート 4、ルート 5、ルート 6 の 3 タームでの実験を行った。ルート 6 においては、再確認システムを利用した 3 度の内、2 度は間違えた道筋を少し進んだ後に再確認を行った。3 度の再確認とも立ち止まっての再確認であった。

表 5.2: 実験参加者 11 の時間と再確認回数の結果

ルート	ルート 4	ルート 5	ルート 6
時間 (小数点以下は繰り上げ)	9 分 37 秒	9 分 37 秒	21 分 52 秒
再確認の回数 (歩行中)	0	0	0
再確認の回数 (停止中)	0	0	3

実験参加者 12 は中国人の留学生である。ルート 4、ルート 6、ルート 8、ルート 10 の 4 タームでの実験を行った。ルート 10 においては、タームの前半において初めて再確認システムの利用を行い、その後は信号待ち等で立ち止まっての確認が 3 回、歩きながらの確認が 10 回確認できた。途中で道筋を間違える行為は無かった。

表 5.3: 実験参加者 12 の時間と再確認回数の結果

ルート	ルート 4	ルート 6	ルート 8	ルート 10
時間（小数点以下は繰り上げ）	10 分 7 秒	11 分 48 秒	15 分 46 秒	25 分 54 秒
再確認の回数（歩行中）	0	0	0	10
再確認の回数（停止中）	0	0	0	4

デジタル地図を利用した実験結果

デジタル地図を利用した実験で行われた 2 名の実験参加者の実験結果は以下のとおりとなった。こちらの実験においては、道案内動画システムを利用した実験と比較するため、その実験において歩行が行われたルートにおいて行った実験に加え、同一人物による道案内動画を利用した実験とデジタル地図を利用した実験とを比較するため、実験参加者 11 に協力してもらい、違う道筋においてもう一方の手段を用いて道筋を歩行する 2 種類の実験を検討し、実施した。実験参加者 10、実験参加者 11、実験参加者 12 と共に行った、道案内動画を用いた実験と比較する実験に参加した実験参加者は「実験参加者 13」と記載している。ターム中に経過した時間と、地図の確認の回数が明らかとなった。

実験参加者 13 はインドネシア人の留学生である。ルート 4、ルート 5、ルート 6、ルート 7、の 4 タームでの実験を行った。ルート 5 において一度、ルート 7 において 2 度、間違えた道筋を歩行して少しの距離を進んだ。4 タームとも、立ち止まったの地図の確認と比べ、歩きながらの地図の確認回数の方が大きく上回った。また、全体的にターム中の経過時間が、道案内動画システムを利用した実験と比較して大きく下回った。それとは逆に、地図の確認の回数は大きく上回った。地図の確認回数に関しては、ルートの距離が長くなるほど、比例して確認回数も増加している。

表 5.4: 実験参加者 13 の時間と地図確認回数の結果

ルート	ルート 4	ルート 5	ルート 6	ルート 7
時間（小数点以下は繰り上げ）	6 分 50 秒	6 分 28 秒	6 分 36 秒	11 分 43 秒
地図確認の回数（歩行中）	10	22	31	48
地図確認の回数（停止中）	4	3	1	1

前項の道案内動画システムを用いた実験においても協力して頂いた実験参加者 11 による、別ルートでのデジタル地図を用いた実験を行った。前実験においては、ルート 4、ルート 5、ルート 6 の 3 種類の道筋を歩行して頂いたため、別で用意したルートは、この 3 ルートと曲がり角数が等しく、出発地点から目的地点までの距離もほぼ等しい道筋である（表 5.5 参照）。前実験と比較すると、道案内動画システムを利用したルート 6 の実験においては、道順の間違えと再確認システムの利用により通常よりも長い時間が経過していたため、デジタル地図を利用した実験における時間と大きく差を開けた結果となった。そのほかのルート 4 と、ルート 5 に関しては、2~3 分程デジタル地図を利用した方が短い時間で到達できた。このように、出発地点から目的地点までに経過する時間の長さに関しては、同一人物であったとしても、デジタル地図を利用した方が短い時間で到着できることが明らかとなった。

一方で、地図を確認する回数は、実験参加者 13 と同様に、歩きながらの地図の確認が多量の回数になる結果となった。この結果に関しては、同一人物においても、道案内動画システムを利用した際と比べ増大が見られた。

表 5.5: ルート A~ルート C のそれぞれにおける、同じ曲がり角数、近い距離のルート対応表

ルート A に対応するルート	ルート 4
ルート B に対応するルート	ルート 5
ルート C に対応するルート	ルート 6

表 5.6: 実験参加者 11 の時間と地図確認回数の結果

ルート	ルート A	ルート B	ルート C
時間（小数点以下は繰り上げ）	6 分 38 秒	6 分 6 秒	7 分 1 秒
地図確認の回数（歩行中）	31	53	63
地図確認の回数（停止中）	1	5	0

5.5. 実験参加者からのフィードバック

今回の実験において利用した道案内動画システムでは、曲がり角の建物を白枠で覆う効果、その建物に付随する看板か周辺の特徴点を赤枠で囲う効果、曲がり角の建物以外をグレースケール化させる効果、赤枠がイラストに変化する効果の 4 種類の効果を動画内に加えた。それに対する実験参加者のフィードバックとしては、記憶するために有効だったと感じられた効果は、3 名全員が赤枠、もしくは白枠であるということを挙げていた。逆に、記憶するために必要がないと感じた効果は、実験参加者 11 と実験参加者 12 が赤枠が変化したイラストであると回答した。

道筋を忘れてしまった際に利用が可能であった再確認システムは、3 名全員が必要であったと答え、その理由としては、長い再生時間の動画であったり、覚えにくい道筋であった場合は忘れてしまうことが多いため、必要であるという意見だった。

5.6. 実験の分析

以上、今回行った実験とそれらから得られた結果は、前章で述べた筆者の最終仮説と一部異なった結果となった。具体的には、以下の点に関してである。

デジタルの地図を確認しながら行く方法と比較した、道案内動画システムを使用することによる到着までに経過する時間に関して

まず、システムを利用し始めてから、目的地に到着するまでに経過する時間であるが、道案内動画システムを利用した実験のタームとデジタル地図を利用し実験とタームと比較すると、その経過時間が大きく行っていた。比較を行ったルート4、ルート5、ルート6、ルート7全てにおいて、デジタル地図を利用して行った実験の方が、道案内動画を利用しての実験よりもその経過時間が大きく下回った。また、実験参加者11で行った、同じ人物による道案内動画システムの利用とデジタル地図の利用の比較においても、同様にデジタル地図を利用した方が、少ない経過時間において目的地まで到達できることが明らかとなった。

大きな要因として考察できるのは、道案内動画システムが、出発地点において動画を視聴する時間が含まれているという点だろう。デジタル地図での実験においては、実験参加者はスタート地点において少しの時間だけ地図を確認するが、その後はすぐに目的地に向かっての歩行を開始し、基本的には歩行中に確認しながらの移動を行う形となった。この出発地点に留まっている時間の差が実験結果に表れたと一見すると考えられるが、動画の再生時間を、それぞれの実験結果より差し引いた時間と、実験参加者13で行ったデジタル地図を利用しての実験の経過時間の結果とを比較した場合においても、一部のターム以外はほとんどデジタル地図を利用しての実験の方が短時間において到着していた。唯一デジタル地図を用いた実験よりも短時間で目的地まで到達できていた道案内動画システムを利用した実験タームは、実験参加者10のルート5の歩行を行った際のタームである。実験参加者11による両システムの比較においても、同様に、動画視聴時間を差し引いたとしても、まだデジタル地図を利用した方が短時間であった。

つまり、実際の歩行時間のみで比較を行った場合においても道案内動画システム利用時の経過時間は、デジタル地図利用時のそれよりも数十秒～十数分多くの時間がかかっている。多くの時間の差があるタームの比較においては、道案内動画システムを利用した実験の際に、実験参加者による立ち止まったのじっくりと再確認する行為があったためであると考えられる。しかしながら、その行為もない場合においても、デジタル地図を用いた経過時間よりも多くの経過時間を有し

ているということは、システムの操作時間、もしくは歩行スピードの違いによるものからであると考えられるだろう。

デジタルの地図を確認しながら行く方法と比較した、道案内動画システムが道中で道筋を再確認する回数に関して

次に、再確認する回数であるが、本来は道案内動画の視聴において完全な道筋の短期記憶を維持させることを目標として動画の制作を行っているので、道案内動画システムを利用した実験の3名の実験参加者で行ったタームの多くは再確認がなかった。一部、道筋を忘れてしまったタームにおいては、その場で立ち止まることによって再確認システムを利用し、再び歩行を開始して目的地点まで向かう際には道案内動画で得られた情報と、再確認の情報の両者の記憶によって歩行が行われていると考えられたため、多くの回数の再確認には至らなかった。一方で、実験参加者12のルート10でのタームにおいては、1度再確認を行ってからそれ以降は歩行中においても頻繁に再確認システムを確認する行為が確認できた。

デジタル地図を用いた実験においては、歩行開始から歩行終了までターム中の全体を通して地図を確認する行為が見られた。この実験においては地図を見るということで、目的地点までの道筋をすべて短期記憶として記憶しているのではなく、すぐ数百メートル、数十メートル先の曲がり角までの細かい道筋の短期記憶として記憶していることが理解できる。そのため、自身が歩行してきたルートに間違いはないかどうかの再確認も入念に行うため、結果的に地図の確認回数は、道案内動画の再確認システムの再確認数と比べ大幅に増加している。このように、道案内動画の再確認システムの再確認回数という点では、全く再確認を排除させることはできなかったが、その回数は既存のデジタル地図を用いた方法と比較して大幅に少ない回数で出発地点から目的地点まで到達することが出来た。

第6章

結 論

6.1. 道案内動画システムの実験と提案を通しての結論

以上、本稿では、初めて訪れた土地において、人はスマートフォンのデジタル地図をはじめとした地理情報を何度も再確認を行わなければならないという背景から、人間の視点の注視、記憶、地図、ユーザーインターフェースそれぞれの先行研究を参考として、道筋を記憶させるというコンセプトの道案内動画システムの提案と設計を行ったことに関して述べてきた。株式会社VTECが制作してきた「東京いきかたガイド」を研究の発端とし、その課題発見から新たな道案内動画システムの設計を行い、そしてそれを利用して行った実験により、デジタル地図を利用した方法と比較して、再確認の回数がどれほど少なくなることが出来たのかを検証し、考察を重ねることで論じてきた。そこで、結論として、筆者が制作した道案内動画システムを用いて道筋の記憶を行うことにより、再確認を全く排除することは出来なかったが、既存の手段である、デジタル地図を確認して歩行する方法と比べ、その回数は大幅に減少させることが出来たということが述べられる。

筆者は道案内動画システムのコンセプトを含んだ本研究を以上のように結論づけ、今後に残された道案内動画システムをさらによりよいものとしていくにあたり上げられる課題と、その今後の展望について次節に続いて述べていく。

6.2. 課題と展望

以上のように、本稿では歩行者のための動画を使用した道案内システムの提案とそれらに関する実験を通して、スマートフォン上でデジタル地図を確認する方

法と比較して、利用者に道筋を記憶させることによって再確認の煩わしさを排除したデザインコンセプトであることを論じてきた。しかし、本稿で論じられなかった点もある。それらを次に述べる。これらの事項を筆者自らの今後の課題として、また、それらから拡大される新たな展望を記していく。

記憶させるための動画に付加した効果に関して

今回、筆者が制作を行った道案内動画システムにおいては、動画内の曲がり角において4種類の動画の効果を加えた。しかしながら、その4種類の効果すべてが、道筋の記憶に有用であったものではなかった。前章の実験のフィードバックより、白枠と赤枠は実験参加者の視点を注視させ記憶させるために有用に働いていたことが分かる。しかし、グレースケール効果に関しては、日中の実験において、明るい場所での出発地点における道案内動画の視聴だったため、効果が表れていることが分かりづらいということになった。そして、その効果が付加されていたことに気づかない実験参加者も多くいた。赤枠後に現れるイラストは、赤枠が突然イラストに河うことによる、実験参加者の情動を掻き立てることを目的として動画内に付加したが、2名の道案内動画システムを利用した実験の実験参加者からは、記憶するために必要のない効果であるとしたフィードバックを受けた。その理由として、元々視点の注視が移動している赤枠、白枠という物があるにもかかわらず、更にそこから赤枠がイラストに変化してしまうと、受ける情報が過多となり、一時的に気が散ってしまうというものであった。動画の曲がり角に差し掛かる際の場面においては、筆者が視点の注視を目的として作成した以上の効果以外にも、実験参加者は様々な点を画面内から情報を受けている。それに加え、筆者が作成した注視させる力が強い効果の情報が合わさると、情報が多くなりすぎて、利用者の混乱を招いてしまった。以上の事から、道案内動画に付加する効果を、赤枠と白枠の2つに絞り、見せ方を再検討しなければならない。

システムの利用から目的地点までの到達の時間に関して

本稿で行った道案内動画システムとデジタル地図双方の歩行実験においては、既存の方法であるデジタル地図を確認しながらの歩行の歩行時間が、筆者の制作した道案内動画システムを利用した歩行の歩行時間に比べ、大幅に短い時間で目的地の到達が可能であったことが明らかとされた。この要因としては、実験結果の考察でも述べた通り、出発地点での動画の視聴時間があるため、1タームにかかる時間が増加してしまうという問題である。経過時間は、利用のしやすさという面と密接な関係があるため、利用者からの立場からすれば、全体的に時間がかかってしまうサービスよりも、できるだけ短い時間で到達ができるサービスを選択したいと考えるだろう。到達時間の短縮という部分を目的として、既存のサービス以上にすぐれたものでない限り、利用者にとって新規性はあっても使用してもらえないサービスにはなりえないと考えられるだろう。

再確認システムの展望

一方で、道案内動画システム内に組み込まれた道筋の再確認システムに関しては、3名の実験参加者共に利用しやすいというフィードバックを得た。左右にフリック操作をすることにより、動画を進めたり戻したりできるインタフェースの面においても良い評価を得た。本来の道案内動画システムの目的は、出発地点から目的地点までの道筋を正確に記憶して、迷わずにたどり着くことができるという物であるが、再確認システムという部分のみにシステムを注視した場合、記憶させて歩行させるという目的からは外れたサービスとはなるが、別の視点からの動画を利用した道案内サービスの提案が可能であると考えられる。道案内動画を左右にフリック操作をして行う道案内システムの提案を行う場合には、更に既存のデジタル地図を利用した際と比較して、目的地点までに経過する時間と、再確認の回数の短縮を図らなければならないだろう。

歩行者以外の移動方法への応用

今回の筆者の研究においては、歩行者のための動画を利用した道案内システムを提案することであったが、徒歩以外の、自転車、バイク、車といった移動手段においては、同様のシステムを提案することで同様の効果が得られるかどうかということについても検討しなければならない。もしくは、他の移動手段に適した道案内動画作りやシステム作りを必要に応じて行う必要があるだろう。

道案内動画システムを対象とした研究の今後

上項において、本研究で取り扱った道案内動画システムに関しての動画の制作方法、経過時間に関する課題が挙げられた。それを踏まえた上で道案内動画システムはさらなる発展が望まれるだろう。ただし、記憶させるために動画に付加する効果に関してと、システムの利用から目的地点までの到達の時間に関しては、動画とシステム双方のを改良した後に、さらなる追加のユーザーテストを実験を重ねることにより考察していく必要がある。何より、筆者自身がこれらについて、「よいナビゲーションシステムとは何か」という研究課題を実際に設計を行うことによって提案してきたことをここに記し、稿を閉じることとしよう。

参 考 文 献

Damasio, Antonio R., 田中光彦（訳）（2000）『生存する脳 心と脳と身体の神秘』，講談社，194-195頁．

AppleJapan 合同会社 *iPod touch*, <https://www.apple.com/jp/ipod-touch/specs/> (2017年12月13日閲覧)．

DJIJAPAN 株式会社『OSMO MOBILE スペック』，
<https://www.dji.com/jp/osmo-mobile/info#specs> (2017年12月13日閲覧)．

Johnson, Jeff, 武舎広幸, 武舎るみ（訳）（2015）『UIデザインの心理学 わかりやすさ・使いやすさの法則』，インプレス，63頁．

Johnson, Jeff, 武舎るみ（訳）武舎広幸（2015）『UIデザインの心理学 わかりやすさ・使いやすさの法則』，インプレス，107-113頁．

Short, John Rennie, 小野寺淳, 大島規江（訳）（2010）『ビジュアル版 世界の地図の歴史図鑑 岩に刻まれた地図からデジタルマップまで』，椋風舎，9頁．

Foster, Jonathan K., 郭哲次（訳）（2013）『記憶』，星和書店，79頁．

Squire, Larry R., Eric R. Kandel, 伊藤悦朗, 桐野豊, 小西史朗, 宋時栄（訳）（2013a）『記憶の仕組み 下 脳の認知と記憶システム』，講談社，168-169頁．

Squire, Larry R., Eric R. Kandel, 伊藤悦朗, 桐野豊, 小西史朗, 宋時栄（訳）（2013b）『記憶の仕組み 上 脳の認知と記憶システム』，講談社，225頁．

NTT コミュニケーション科学基礎研究所『ぶるナビ 3』，
<http://www.kecl.ntt.co.jp/human/burunavi3/> (2017年12月14日閲覧)．

Ware, Colin (2008) *Visual Thinking for Design*: Morgan Kaufmann, pp.65-85.

グーグル合同会社 *Google Earth*, <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/> (2017年12月3日閲覧).

グーグル合同会社 *Google Maps*, <https://www.google.co.jp/maps> (2017年12月3日閲覧).

サイトウアキヒロ (2007) 『ゲームニクスとは何か 日本初、世界基準のものづくり法則』, 幻冬舎, 47-69頁.

サイトウアキヒロ (2013a) 『ビジネスを変える「ゲームニクス」』, 日経BP, 50-52頁.

サイトウアキヒロ (2013b) 『ビジネスを変える「ゲームニクス」』, 日経BP, 73頁.

ヤフー株式会社 『Yahoo!地図』, <https://map.yahoo.co.jp/maps> (2017年12月3日閲覧).

安藤紘平 (2004) 『映像プロフェッショナル入門 映画・テレビ現場のクリエイターのために』, フィルムアート, 23頁.

株式会社クレッセント 『NTT コミュニケーション科学基礎研究所×クレッセント“手を引っ張る感覚”で様々なナビゲーションを実現』, http://www.videojournal.co.jp/sites/default/files/nttcom20170217_last_web.pdf (2018年1月31日閲覧).

佐々木成明, 伊藤俊治, 港千尋 (2005) 『情報映像学入門』, オーム社, 12頁.

小塚一宏 (2016a) 「歩行中・自転車運転中の“ながらスマホ”時の視線計測と危険性の考察」, 『電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review』, 第10巻, 第2号, 129-136頁.

小塚一宏 (2016b) 「歩行中・自転車運転中の“ながらスマホ”時の視線計測と危険性の考察」, 『電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review』, 第10巻, 第2号, 132頁.

松岡武 (2000) 『知って役立つ心理と色彩おもしろ事典一色が与える影響・効果から上手な色選びまで』, 三笠書房, 34 頁.

松田真幸 (1990) 「有効視野の視点からみた近中心窩視情報処理」, 『心理学評論』, 第 33 卷, 第 2 号, 159-180 頁.

中島義明 (1996) 『映像の心理学 マルチメディアの基礎』, サイエンス社, 220 頁.

田代博 (2016) 『地図が分かれば社会が分かる』, 新日本出版社, 76-84 頁.

北野圭介 (2009) 『映像論序説 <デジタル/アナログ>を超えて』, 人文書院, 152 頁.

蘆田宏, 鶴飼一彦, 氏家弘裕, 牛窪正, 内川恵二, 近江政雄, 大谷芳夫, 岡嶋克典, 金子寛彦, 河邊隆寛, 行場次朗, 栗木一郎, 斎田真也, 塩入諭, 篠森敬三, 杉木忠, 須佐見憲史, 千葉滋, 長石道博, 畑田豊彦, 花沢明俊, 三浦佳世, 三宅洋一, 山口真美, 山田光穂 (2009a) 『視覚心理入門 基礎から応用視覚まで』, オーム社, 112 頁.

蘆田宏, 鶴飼一彦, 氏家弘裕, 牛窪正, 内川恵二, 近江政雄, 大谷芳夫, 岡嶋克典, 金子寛彦, 河邊隆寛, 行場次朗, 栗木一郎, 斎田真也, 塩入諭, 篠森敬三, 杉木忠, 須佐見憲史, 千葉滋, 長石道博, 畑田豊彦, 花沢明俊, 三浦佳世, 三宅洋一, 山口真美, 山田光穂 (2009b) 『視覚心理入門 基礎から応用視覚まで』, オーム社, 29-31 頁.

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、大学院生活において、筆者は数々の方々に支えられながら、研究を行い、最終的な修士論文を執筆することが出来たと感じております。

まず初めに、本研究を進める際や本稿の執筆にあたり、筆者の指導教員としてご指導を頂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杉浦一徳准教授に感謝いたします。杉浦先生には厳しく指導頂きましたこともありましたが、その厳しさゆえに、筆者の研究に対するモチベーションを継続させることにつながりました。研究指導の場以外においても、クリアート合宿や、ご自宅でのバーベキューパーティーなどにお誘いいただき、楽しい時間を過ごすことが出来ました。普段お話しできないことを、あの場では無礼講に会話を交わすことが出来た場であると感じています。しかしながら、何度か私がお酒を飲みすぎて酔っぱらってしまった際には余った食材をたくさん持ち帰るなどして大変ご迷惑をおかけしました。この場をお借りして謝罪させていただきます。杉浦先生のご家族も、私も含めた学生に対して快くおもてなし頂きまして大変お世話になりました。また、杉浦先生と一緒に筆者の研究の進め方に関して幾度となく適切なアドバイスを頂きました、太田直久先生にも感謝いたします。

そして、修士論文中間発表と公聴会の場におきまして、筆者の研究に対して適切なコメントとアドバイスを頂きました、副指導教員である慶應義塾大学メディアデザイン研究科の大川恵子教授と加藤朗教授に感謝いたします。

プロジェクトを進める上での助言を頂きました、慶應義塾大学メディアデザイン研究科のカイクンツエ教授、稲蔭正彦教授、岸博幸教授に感謝いたします。また、修士論文執筆のための実験に快く参加して頂きました、実験参加者のみなさまに感謝いたします。

筆者の研究を進めるに際して、多くの方々から方向性の指導を頂きましたおかげ

げで、メディアデザイン研究科での研究生活がよりよいものとなっていきました。

メディアデザイン研究科での生活におきまして、教授方のみならず、クリアートの先輩方、後輩たちにも幾度となく支えて頂きました。

筆者に対していつも快く接してくださいました研究室の先輩方、特にベンジャミンタグ先輩は、アポなしにもかかわらず毎回研究や就職の相談に真摯にのってくださいましてありがとうございました。私は英語が不自由だったため、何度か横柄な態度を取ってしまったことはすみませんでした。また、シャオルオウエイ先輩は、友人が少なかった私の良き話し相手となってくださいました。

後輩たちも、私が留年してしてしまったため、先輩としての立場がよくわからないにもかかわらず、友人のように温かく接してくれて感謝しています。

メディアデザイン研究科で得た皆さんの優しさを糧に、今後の人生を歩んでいきたいと思います。

付 録

A. ルート1～ルート10、ルートA～ルートCの道筋

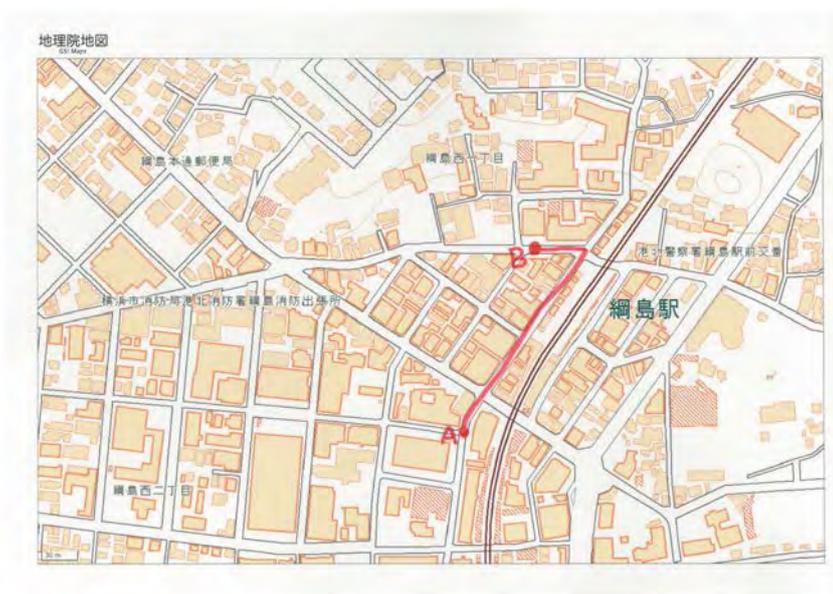


図 A.1: ルート1の道筋 (1 : 3000)

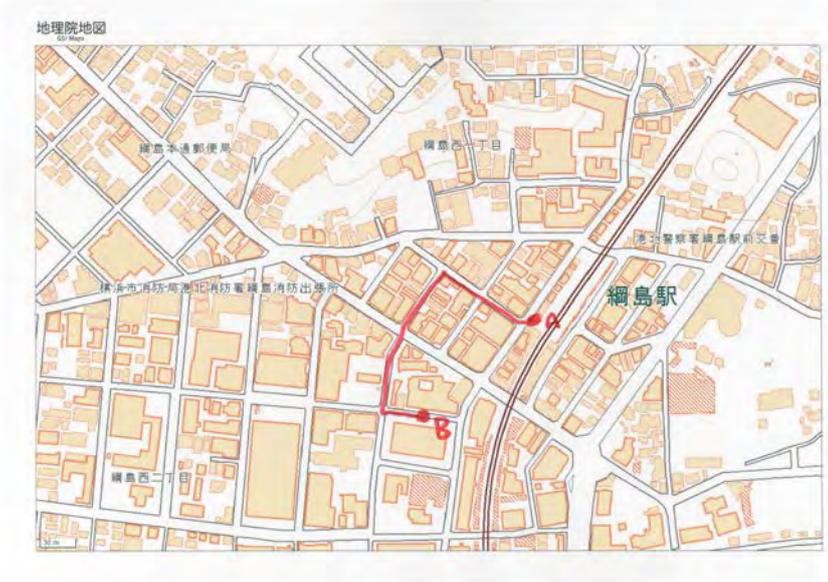


図 A.2: ルート 2 の道筋 (1 : 3000)

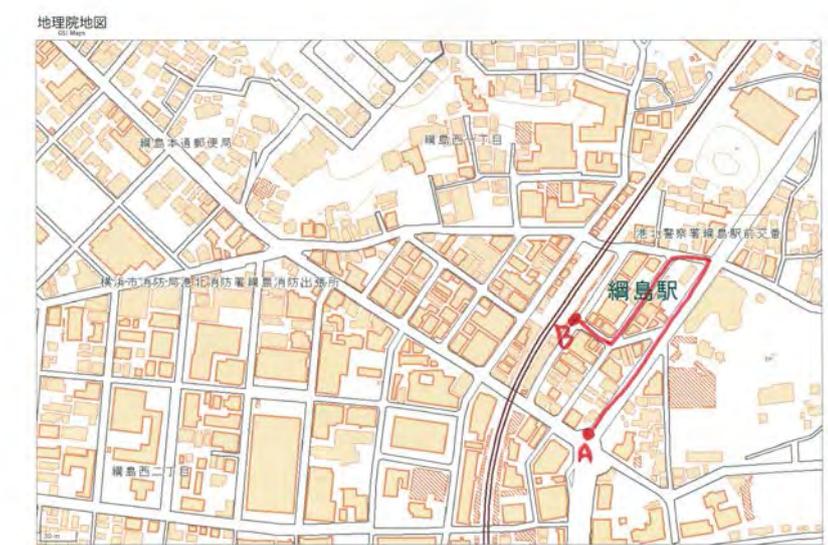


図 A.3: ルート 3 の道筋 (1 : 3000)



図 A.4: ルート4の道筋 (1 : 3000)

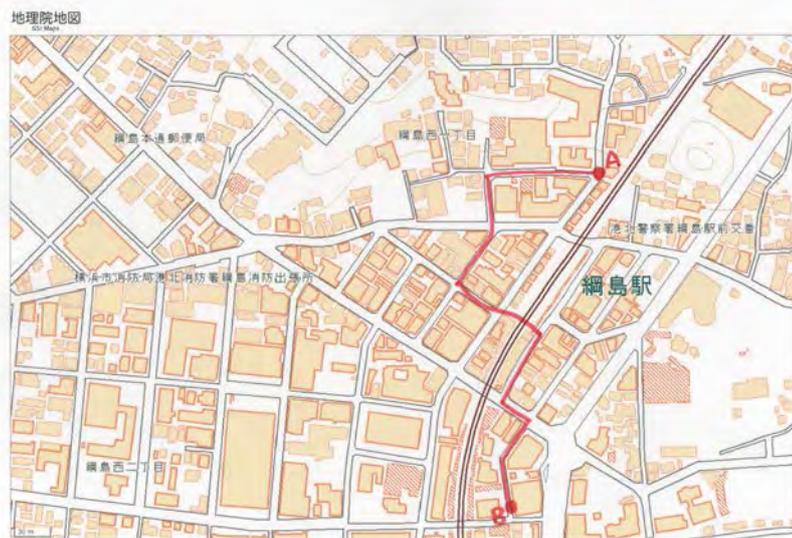


図 A.5: ルート5の道筋 (1 : 3000)

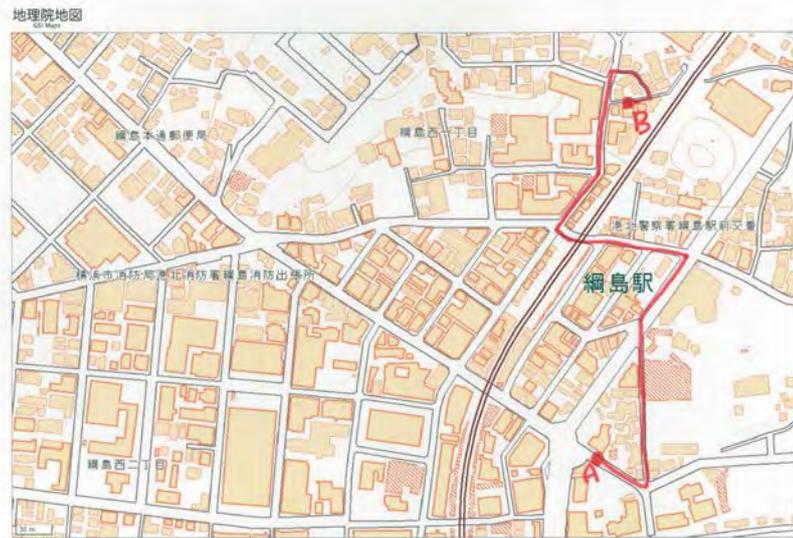


図 A.6: ルート6の道筋 (1 : 3000)

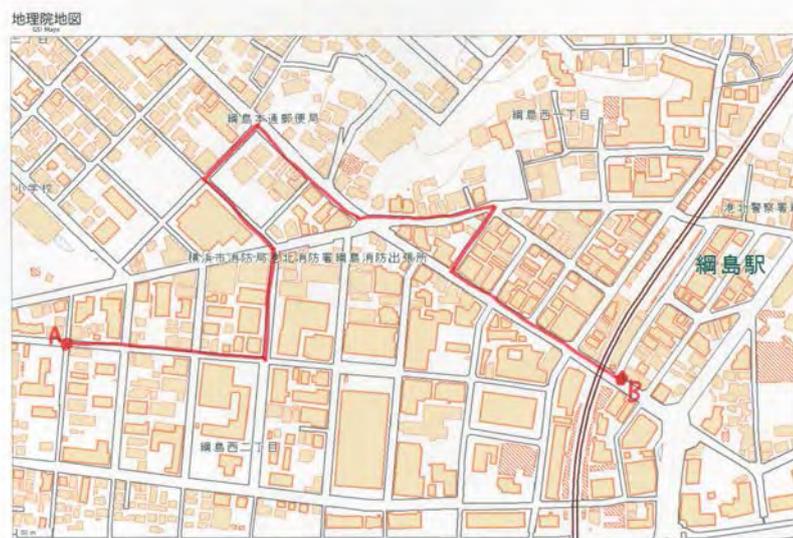


図 A.7: ルート7の道筋 (1 : 3000)

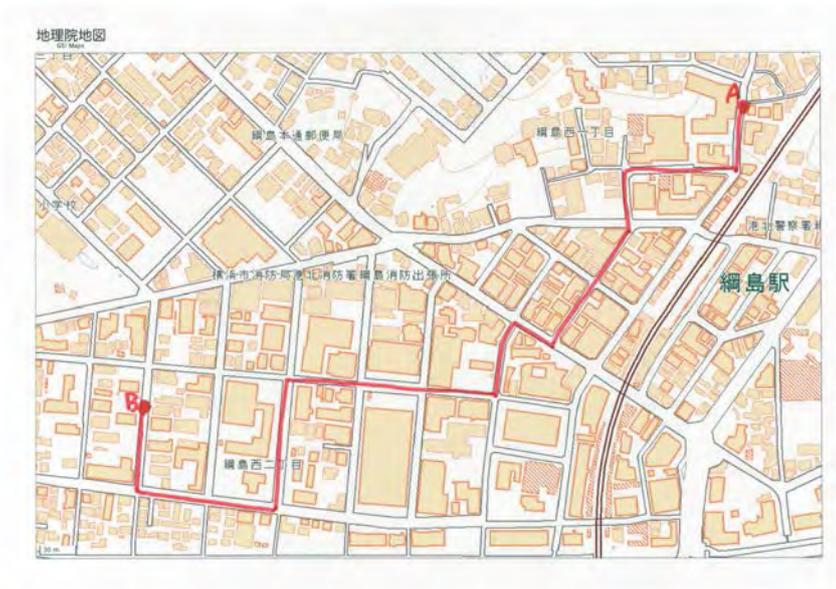


図 A.8: ルート8の道筋 (1 : 3000)

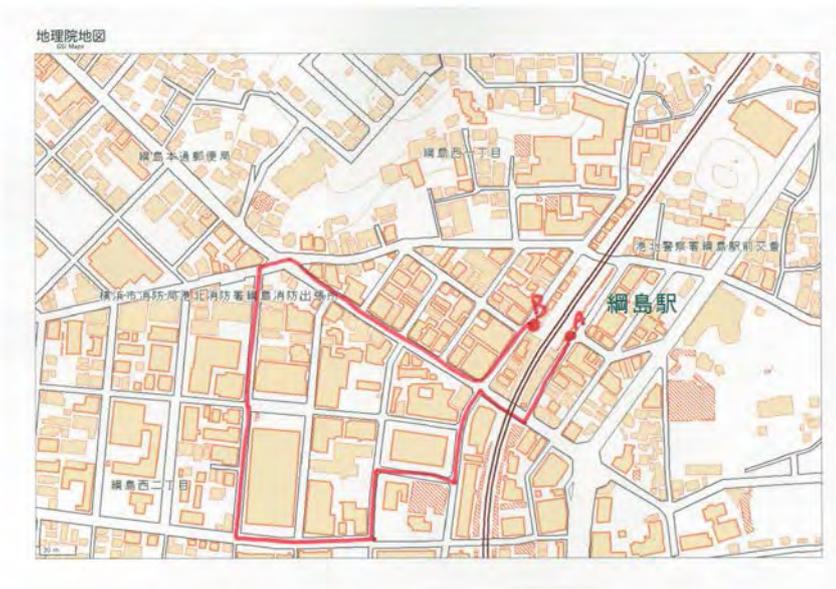


図 A.9: ルート9の道筋 (1 : 3000)

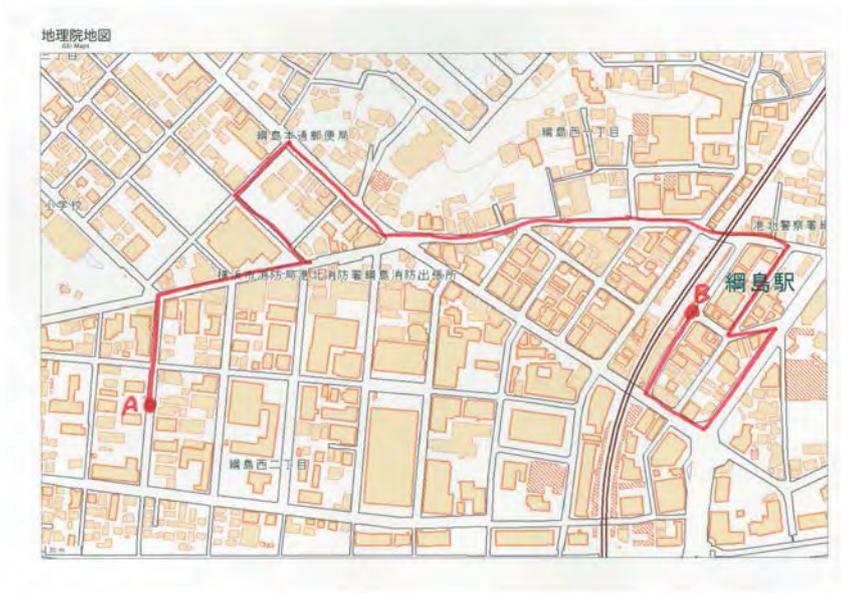


図 A.10: ルート 10 の道筋 (1 : 3000)



図 A.11: ルート A の道筋 (1 : 3000)



図 A.12: ルート B の道筋 (1 : 3000)



図 A.13: ルート C の道筋 (1 : 3000)