

都市観光における散策行動を促す地図情報に関する研究  
－ 傾斜路情報に着目して －

2022年2月

千葉大学大学院工学研究科  
デザイン科学専攻 デザイン科学コース

Hung-Yu Chen

(千葉大学審査学位論文)

都市観光における散策行動を促す地図情報に関する研究  
－ 傾斜路情報に着目して －

2022年2月

千葉大学大学院工学研究科

デザイン科学専攻 デザイン科学コース

Hung-Yu Chen

# 目次

第1章 序章.....	1
1.1 研究の背景.....	2
1.2 研究の目的.....	3
1.3 研究方法と論文構成.....	3
第2章 都市観光における観光者の行動に関する既往研究.....	9
2.1 「Tourism」と「Urban tourism」の定義.....	10
2.2 観光情報と観光メディア.....	10
2.3 ナビゲーションツール.....	12
2.4 Wayfinding.....	13
2.5 認知マップ.....	15
2.6 自由散策行動.....	16
2.7 おわりに.....	17
第3章 予備調査 都市観光における案内情報内容のニーズの現状に関するアンケート調査.....	25
3.1 回答者の属性.....	26
3.2 異なる国籍の回答者.....	27
3.2.1 旅行形態.....	27
3.2.2 旅行の同行者及びきっかけ.....	28
3.2.3 旅行計画時の情報収集源及び旅行先を選んだ理由.....	29
3.2.4 旅行中に役に立つ情報及び情報を得る手段.....	32
3.3 若年層と高年層.....	33
3.3.1 旅行形態.....	33
3.3.2 旅行の同行者及びきっかけ.....	34
3.3.3 旅行計画時の情報収集源及び旅行先を選んだ理由.....	35
3.3.4 旅行中役に立つ情報及び情報を得る手段.....	36
3.4 おわりに.....	37
第4章 実験1 ナビゲーションツールの違いによる行動観察実験.....	39
4.1 実験計画.....	40
4.1.1 研究目的.....	40
4.1.2 被験者の構成.....	40
4.1.3 実験対象地.....	41
4.1.4 実験器具.....	43
4.1.5 実験タスクと実験の流れ.....	46
4.1.6 データ分析.....	52
4.2 Wayfinding 分析.....	54

4.2.1 被験者の属性に関するデータ .....	54
4.2.2 歩行経路 .....	55
4.2.3 統計解析と結果分析 .....	60
4.3 自由散策行動 .....	66
4.3.1 被験者の属性に関するデータ .....	66
4.3.2 歩行経路 .....	67
4.3.3 歩行経路関連のデータ分析 .....	72
4.3.4 認知マップ分析 .....	72
4.3.5 Scene recognition identification.....	75
4.3.6 考察 .....	77
4.4 実験における制約 .....	79
4.5 おわりに .....	80
第 5 章 紙地図における傾斜路情報の有効性.....	83
5.1 利用者に対する紙地図の特徴と役割.....	84
5.2 歩行行動に寄与するランドマークの役割の既往研究.....	84
5.3 ランドマークとしての傾斜路.....	85
5.4 既存ナビゲーション ツールの傾斜路情報デザイン.....	87
5.5 回遊行動を促すきっかけとしての傾斜路情報の役割.....	88
第 6 章 実験 2 傾斜路に対する適切な表示方法のデザイン提案.....	93
6.1 実験計画.....	94
6.1.1 研究目的 .....	94
6.1.2 被験者の構成.....	94
6.1.3 実験器具 .....	95
6.1.4 実験タスクと実験の流れ.....	99
6.1.5 データ分析.....	104
6.2 傾斜路ピクトグラムデザインに関する各傾斜路特性の重要度.....	105
6.3 「移動距離」を示す傾斜路ピクトグラムデザインの表現と「傾斜路方向の判断」 .....	106
6.4 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラムデザインの表現.....	110
6.5 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムデザインの表現とその方向の判断	111
6.6 おわりに .....	118
第 7 章 実験 3 傾斜路の認識実験と経路選択実験.....	119
7.1 実験計画.....	120
7.1.1 研究目的 .....	120
7.1.2 被験者構成.....	120
7.1.3 実験器具 .....	120
7.1.4 実験タスクと実験の流れ.....	121
7.1.5 データ分析.....	128

7.2 回答者のデータ .....	128
7.3 傾斜路勾配の度合いの認識 .....	129
7.4 傾斜路情報重要度の順位 .....	132
7.5 傾斜路（上り傾斜路）を歩く際の許容可能な時間と予想最大カロリー消費量 ...	134
7.6 傾斜路情報の違いによる経路選択への影響 .....	135
7.7 おわりに .....	137
第8章 終章 .....	139
8.1 研究結果 .....	140
8.2 地図傾斜路情報のデザイン提案 .....	143
8.3 今後の研究の方向性と提案 .....	149
付録 .....	151
付録1 実験1の Santa Barbara Sense-of-Direction Scale 質問紙 .....	152
付録2 実験2の実験地図 .....	153
付録3 実験3の実験地図 .....	176

## 表目次

表 1-1 論文構成 .....	4
表 2-1 観光情報のニーズ分類 .....	11
表 2-2 紙地図と電子地図の性質の違い .....	13
表 3-1 回答者の年齢構成における国別割合 .....	26
表 3-2 各年代における旅行形態 .....	28
表 3-3 旅行のきっかけ .....	29
表 3-4 各年代における旅行計画時の情報収集源 .....	31
表 3-5 旅行中に情報を得る手段のランキング .....	33
表 3-6 旅行のきっかけ .....	34
表 3-7 旅行中に情報を得る手段のランキング .....	37
表 3-8 日本人と台湾人の旅行体験の習慣 .....	38
表 4-1 被験者人数分布 .....	41
表 4-2 「淡水」と「横浜」公共観光サインが使用する言語と住所の番地のあて方 .....	42
表 4-3 各課題の実験データ分析 .....	54
表 4-4 SBSOD スコアと従属変数の相関分析を示す統計結果 .....	62
表 4-5 2-way ANOVA を示す統計結果 .....	62
表 4-6 異なるナビゲーションツールと環境情報理解程度に対する異なる Navigation Performance .....	62
表 4-7 ナビゲーションツールと環境情報理解程度要因における屈曲回数の単純主効果分散分析を示す統計結果 .....	63
表 4-8 異なるナビゲーションツールと街路特性の Navigation Performance .....	63
表 4-9 ナビゲーションツールと街路特性要因における歩行速度の単純主効果分散分析を示す統計結果 .....	64
表 4-10 異なる環境情報理解程度と国籍の Navigation Performance .....	64
表 4-11 環境情報理解程度と国籍要因における歩行距離の単純主効果分散分析統計結果 .....	64
表 4-12 異なるナビゲーションツールと国籍における Navigation Performance .....	65
表 4-13 ナビゲーションツールと国籍要因における歩行時間の単純主効果分散分析統計結果 .....	65
表 4-14 一元配置分散分析的統計結果 .....	66
表 4-15 被験者属性と人数分布表 .....	67
表 4-16 異なるナビゲーションツールにおける歩行経路に関するデータ分析 .....	72
表 4-17 異なる環境理解度における歩行経路に関するデータ分析 .....	72
表 4-18 異なるナビゲーションツールにおける相対精度値の比較 .....	73
表 4-19 異なるナビゲーションツールにおける観光スポットの記述数の比較 .....	74
表 4-20 異なる環境理解程度における相対精度値の比較 .....	74

表 4-21 異なる環境理解度における観光スポットを描く数の比較.....	75
表 4-22 異なるナビゲーションツールにおける写真選択の正答率.....	76
表 4-23 異なるナビゲーションツールにおける写真認識度を示す比較表.....	76
表 4-24 異なる環境理解度における写真選択の正答率.....	76
表 4-25 異なる環境理解度における写真認識度を示す比較表.....	77
表 4-26 紙地図と電子地図の比較.....	77
表 5-1 現在案内地図のベースマップに示す情報.....	86
表 6-1 傾斜路情報－各順位各特性の度数分布.....	105
表 6-2 傾斜路情報－カイ二乗検定結果.....	106
表 6-3 傾斜路情報－各特性の中央値と平均値.....	106
表 6-4 傾斜路情報－Kruskal-Wallis 検定の結果.....	106
表 6-5 「移動距離」を示すピクトグラム－各順位各ピクトグラム度数分布.....	108
表 6-6 移動距離を示すピクトグラム－カイ二乗検定結果.....	108
表 6-7 移動距離を示すピクトグラム－各ピクトグラム中央値と平均値.....	108
表 6-8 移動距離を示すピクトグラム－Kruskal-Wallis 検定結果.....	109
表 6-9 移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－各ピクトグラム選択肢分布.....	109
表 6-10 移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－カイ二乗検定結果.....	109
表 6-11 被験者属性と移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－カイ二乗検定結果.....	109
表 6-12 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－各順位各ピクトグラム度数分布.....	111
表 6-13 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－カイ二乗検定結果.....	111
表 6-14 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－各ピクトグラム中央値と平均値.....	111
表 6-15 傾斜路始点と終点のピクトグラム－Kruskal-Wallis 検定結果.....	111
表 6-16 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム－各ピクトグラム中央値と平均値.....	114
表 6-17 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム－Kruskal-Wallis 検定結果.....	115
表 6-18 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断－各ピクトグラム選択肢分布.....	116
表 6-19 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断－カイ二乗検定結果.....	116
表 6-20 被験者属性と傾斜路勾配の度合いを示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断－カイ二乗検定結果.....	116
表 7-1 被験者の特徴.....	129
表 7-2 傾斜路勾配の度合いの認識－各条件のレベル値.....	130
表 7-3 傾斜路勾配の度合いの認識－T 検定の結果.....	131
表 7-4 傾斜路情報－各順位に各情報の度数分布.....	133
表 7-5 傾斜路情報－カイ二乗検証結果.....	133
表 7-6 傾斜路情報－各情報の中央値と平均値.....	133

表 7-7 傾斜路情報－Kruskal Wallis Test 分析結果 .....	133
表 7-8 異なる特徴を持つ被験者が許容可能な歩行時間－T 検定分析結果 .....	134
表 7-9 異なる特徴を持つ被験者が許容可能なカロリー消費量－T 検定分析結果 .....	135
表 7-10 傾斜路情報－各情報を選択した人数の割合 .....	136
表 7-11 傾斜路情報－カイ二乗検証結果 .....	136

# 図目次

図 2-1 観光客の観光体験の 5 段階 .....	12
図 3-1 旅行形態 .....	28
図 3-2 旅行の同行者 .....	29
図 3-3 旅行計画時の情報収集源 .....	30
図 3-4 旅行先を選んだ理由 .....	31
図 3-5 旅行中に役に立つ情報 .....	32
図 3-6 旅行の形態 .....	33
図 3-7 旅行の同行者 .....	34
図 3-8 旅行計画時の情報収集源 .....	35
図 3-9 旅行先を選んだ理由 .....	36
図 3-10 旅行中に役に立ち情報 .....	37
図 4-1 街路特性分類 .....	42
図 4-2 「住居表示法 (Act on Indication of Residential Address) 」 (Act No.119 of 1962) の“街 区(block)方式”及び“道路(street)方式”異なるの住所の番地のあて方 .....	43
図 4-3 「淡水」(左)と「横浜」(右)のサイン設置 .....	43
図 4-4 紙地図(左)、電子地図(右)－台湾「淡水」 .....	44
図 4-5 紙地図(左)、電子地図(右)－日本「横浜」 .....	45
図 4-6 ガイドブック－台湾「淡水」 .....	45
図 4-7 ガイドブック－日本「横浜」 .....	46
図 4-8 実験の条件とタスク .....	49
図 4-9 実験の流れ .....	51
図 4-10 実験の様子 .....	52
図 4-11 台湾と日本の被験者のナビゲーションツール使用経験 .....	55
図 4-12 台湾「淡水」実験対象地に示した台湾被験者(上)と日本被験者(下)の歩行経路 .....	58
図 4-13 日本「横浜」実験対象地に示した台湾被験者(左)と日本被験者(右)の歩行経路 .....	59
図 4-14 台湾「淡水」の案内地図 .....	60
図 4-15 電子地図グループ歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合 .....	68
図 4-16 紙地図グループ歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合 .....	69
図 4-17 各観光スポットの訪問者数の割合 .....	69
図 4-18 海外被験者歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合 .....	70
図 4-19 国内被験者歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合 .....	71
図 4-20 各観光スポットの訪問者数の割合 .....	71
図 5-1 案内地図に示す階段情報の現状表示方法 .....	87

図 5-2 電子地図における自転車利用者用の傾斜路情	88
図 5-3 運転者に向け道路標識—急勾配あり標識	88
図 6-1 案内地図に示す傾斜路位置の現状表示方法	94
図 6-2 傾斜路情報デザインの実例	96
図 6-3 現状案内地図バリアフリー経路の標識は赤い点線を使用	96
図 6-4 タスク 2 でピクトグラムを実験地図のベースマップに表現方法	97
図 6-5 タスク 3 でピクトグラムを実験地図のベースマップに表現方法	97
図 6-6 傾斜路の移動距離表示に関するデザイン要素	98
図 6-7 傾斜路の始点と終点表示に関するデザイン要素	98
図 6-8 傾斜路の勾配の度合い表示に関するデザイン要素	99
図 6-9 実験のタスク	101
図 6-10 実験の流れ	103
図 6-11 実験の様子	104
図 6-12 「移動距離」を示すピクトグラム	108
図 6-13 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム	110
図 6-14 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム	114
図 7-1 傾斜路の図のデザイナー—実験用図	121
図 7-2 傾斜路の経路選択—実験用地図	121
図 7-3 実験のタスク	124
図 7-4 傾斜路の認識実験の流れ (前半の実験)	126
図 7-5 異なる情報付与による経路選択実験の流れ (後半の実験)	127
図 7-6 実験の様子	128
図 7-7 傾斜路勾配の度合いの認識—T検定分析結果	131
図 7-8 傾斜路勾配の度合いの認識—各条件の範囲	132
図 8-1 傾斜路の移動距離の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン	143
図 8-2 傾斜路の移動距離の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン	144
図 8-3 傾斜路の始点と終点の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン	145
図 8-4 傾斜路の勾配の度合いの特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン	146
図 8-5 傾斜路勾配の度合いの認識	147
図 8-6 傾斜路情報のピクトグラム デザイン提案—提案 1	148
図 8-7 傾斜路情報のピクトグラム デザイン提案—提案 2	149

## 第 1 章 序章

## 1.1 研究の背景

都市観光とは人が都市の文化や町並み、生活、食事などの魅力的なことを見たり、参加したり、体験することによって心身再創造の行為と言われている。既往研究によると近年、人々の主な旅行形態は団体旅行ではなく、個人の好みや興味に応じて旅行内容や交通手段を計画する傾向がある (TTB, 2019; JTBF, 2019)。観光客は地域に設置した案内地図、標識、パンフレット、ガイドブック、さらにはインターネットを使用して、地域の観光情報を入手している (国土交通省総合政策局, 2008; 国立交通省観光庁観光地域振興課, 2014)。

未知の都市を探索するときは、案内地図が必要になることがよくある (Hund & Minarik, 2006; Chang, 2015)。電子地図の便利さにより、観光客は現在地をすばやく把握し、目的地までの移動経路を正確に知ることができるため、観光を効率的に行うことができる。しかし、すべての電子地図が観光客に良い影響を与えるわけではなく、既往研究ではマイナスの影響が指摘されている。例えば、紙地図を利用しながら直接経験する被験者と比較して、GPS を使用する被験者は訪問した地域の記憶精度が低くなる (Ishikawa et al., 2008)。紙地図を利用する被験者と比較して、スマートフォンの地図を使用すると、経路の回想精度が低下し、認識される観光スポットの量も少ない (Sugimoto et al., 2021)。さらに、GPS の長期使用は、空間変換 (spatial transformation) 能力の低下や新しい環境を学習する能力の低下につながる (Ruginski et al., 2019)。長期的には、電子地図の指示に受動的に従う習慣や意識的な意思決定の欠如は、私たちの空間認知に悪影響を与える可能性があると言われている (Ishikawa, 2019)。

地図の機能は、観光客に選択肢を提供し、近くの観光スポットについて伝えるだけでなく、観光客が訪れた地域で自由に移動でき、地域の特徴を探索し、地域の文化を深く体験し、地域の魅力を感じ、地域の料理を味わうなど、観光客が地域において密度の高い滞在時間を過ごし、自由散策の機会を促進することを可能にする必要があると考えた。そして、地図を通じて地域の観光の魅力を高め、地域の観光産業を促進できるのではないだろうか。

本研究では観光客が新しい環境を探索する際に特に使い方を学ぶ必要なしに自然なナビゲーションスキルを発揮できるようにし、観光後に訪れた場所をより正確に認知し、より多くの観光スポットが印象に残る紙地図に焦点を当てる。また、旅行者が紙地図を使って訪れた場所を探索する時、観光客が空間構造を迅速に把握し、自由に探索し、より良い観光体験を促進させるため、本研究では紙地図を用いたが、紙地図の潜在的な利用上の問題を検討し、観光客の地域への興味や関心を高め、再訪問の意欲につなげるためには、さらなる改善の必要があると考えた。

## 1.2 研究の目的

都市観光において、地域の特徴を深く理解することは、観光体験を豊かなものとするために重要であると考えられる。そのため、地域の様々な情報が掲載されたガイドブックや地図は観光者に対して有益な情報源となり得る。特に現地へ赴いて自由散策行動をする際に、地図は欠かせないナビゲーションツールとなっている。現在、GPS を搭載したスマートフォンを用いた電子地図が盛んに利用されているが、紙地図も依然として活用される場面もある。

以上に基づき、本研究では行動観察実験を通じて、異なるメディアに表示された既存の地図の長所と短所、相違点、および使用上の問題を明らかにし、観光客が積極的且つ安心して対象地域を探索できる地図情報を探る。実験を通じて、観光客の移動を支援する地図情報及び、その適切な表示方法を提案することによって、都市観光における自由散策行動に与える影響を明らかにすることを目的とする。

## 1.3 研究方法と論文構成

本論文の構成は以下の通りである。なお本論文の被験者は両国の旅行者は双方の国へ訪問する機会が多いことを踏まえ、台湾人と日本人を中心としている。

### (1) 既往研究 (第2章、第5章)

既往研究を通じて、異なるナビゲーションツールの wayfinding や自由散策行動の違いを理解し、自由散策行動を促すデザイン要素を確認する。

また、傾斜路に対して歩行者の室外移動に与える影響の現状について確認するとともに、それらを踏まえて本研究における紙地図の傾斜路情報デザインについて明確化を行う。

### (2) 予備調査と実験 (第3章、第4章)

アンケート調査を通じて、一般人の旅行の現状把握、旅行情報の収集源、および旅行時に必要とされる情報を把握する。

また、行動観察実験を通じて、ナビゲーションツールの利用状況を把握し、利用の改善に関する必要な問題を分析し、自由散策行動を促進する地図情報を検討する。

### (3) 傾斜路情報デザインに関する実験 (第6章、第7章)

半構造的面接を通じて、地図に傾斜路情報を表示する適切な方法と、傾斜路情報の各特性情報の重要度を理解するとともに、傾斜路情報に対する歩行者の経路選択の影響を理解する。

### (4) 傾斜路情報のデザイン提案の導出 (終章)

上記 (1) ~ (3) を踏まえて得られた知見から、地図中傾斜路情報にピクトグラムデザ

インを表示することと、今後のデザイン提案や今後の展開を述べる。

表 1-1 論文構成

論文章節	研究プロセス構造	内容概要
第1章 序章	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研究の背景</li> <li>● 研究の目的</li> </ul>	本研究動機を説明し、研究価値と目的を確立する
第2章 都市観光における観光者の行動に関する既往研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>● wayfinding と自由散策</li> <li>● 空間認知</li> <li>● 地図デザイン</li> </ul>	関連する文献を収集・統合し、wayfinding、空間認知、地図デザインの予備知識を理解する。
第3章 予備調査 都市観光における案内情報内容のニーズの現状に関するアンケート調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研究方法</li> <li>● 回答者データまとめ</li> <li>● アンケート調査のデータ統計</li> <li>● アンケート調査の結果と討論</li> </ul>	人々旅行の現状と旅行前および旅行中に収集された情報源を理解する。
第4章 実験1 ナビゲーション ツールの違いによる行動観察実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地図の使用現状調査</li> <li>● 研究方法</li> <li>● 被験者構成</li> <li>● 実験デザイン構造</li> <li>● 実験結果分析方法</li> <li>● 被験者データまとめ</li> <li>● 実験1のデータ統計</li> <li>● 実験1の結果と討論</li> </ul>	被験者の行動実験結果から、既存の地図の長所と短所、相違点、および潜在的な使用上の問題を分析する。
第5章 紙地図における傾斜路情報の有効性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● wayfinding 時のランドマークの重要性</li> <li>● ランドマークにしての傾斜路情報</li> <li>● 既存ナビゲーション ツールの傾斜路情報デザイン</li> <li>● 回遊行動を促すきっかけとしての傾斜路情報の役割</li> </ul>	紙地図に表示した傾斜路情報の重要性を説明する。
第6章 実験2 傾斜路に対する適切な表示方法のデザイン提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 傾斜路情報画像のデザイン提案</li> <li>● 研究方法</li> <li>● 被験者構成</li> <li>● 実験プロセス</li> <li>● 実験結果分析方法</li> </ul>	実験の判断から、傾斜路特徴的な情報のピクトグラムデザイン要素と表現方法を理解する。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実験 2 のデータ統計</li> <li>● 実験 2 の結果と討論</li> </ul>	
第 7 章 実験 3 傾斜路の経路選択実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 傾斜路情報の経路選択</li> <li>● 研究方法</li> <li>● 被験者構成</li> <li>● 実験プロセス</li> <li>● 実験結果分析方法</li> <li>● 被験者データまとめ</li> <li>● 実験 3 のデータ統計</li> <li>● 実験 3 の結果と討論</li> </ul>	実験結果から、傾斜路情報が経路選択の多様性を高めるのに有効であるかどうかを検証する。
第 8 章 終章	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 実験結果</li> <li>● 傾斜路情報画像のデザイン基準と提案</li> <li>● 後続の研究提案</li> </ul>	本研究におけるさまざまな実験の結果をまとめし、傾斜路情報のデザインに関するデザイン基準と提案を羅列する。

## 参考文献

Chang, H. H. (2015). Which One Helps Tourists Most? Perspectives of international tourists using different navigation aids. *Tourism Geographies*, 17(3), 350-369. <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1016099>

Hund, A. M., & Jennifer L. M. (2006). Getting from here to there: Spatial anxiety, wayfinding strategies, direction type, and wayfinding efficiency. *Spatial Cognition & Computation* 6(3), 179-201. [https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603\\_1](https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603_1)

Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O., & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology*, 28(1), 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.002>

Ishikawa, T. (2019). Satellite navigation and geospatial awareness: Long-term effects of using navigation tools on wayfinding and spatial orientation. *The Professional Geographer*, 71(2), 197-209. <https://doi.org/10.1080/00330124.2018.1479970>

Japan Travel Bureau Foundation (JTBF) .(2019). Annual Report on the Tourism Trends Survey ( 旅行年報 2019 ) . Publication. Accessed 29 Sep 2021. <https://www.jtb.or.jp/publication-symposium/book/annual-report/>

Ruginski, I. T., Creem-Regehr, S. H., Stefanucci, J. K., & Cashdan E. (2019). GPS use negatively affects environmental learning through spatial transformation abilities. *Journal of Environmental Psychology*, 64, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.05.001>

Sugimoto, M., Kusumi, T., Nagata, N., & Ishikawa T. (2021). Online mobile map effect: How smartphone map use impairs spatial memory. *Spatial Cognition Computation*. <https://doi.org/10.1080/13875868.2021.1969401>

Taiwan Tourism Bureau (TTB). (2019). 2018 Survey of Travel by R.O.C Citizens (2018 年 國 人 旅 遊 狀 況 調 査 ). Tourism Statistics. Accessed 29 Sep 2021. <https://admin.taiwan.net.tw/FileUploadCategoryListC003340.aspx?CategoryID=7b8dffa9-3b9c-4b18-bf05-0ab402789d59>

国土交通省総合政策局 (2008). 観光地が取り組む効果的な観光情報提供のための資料集. 2017 年 06 月 30 日 ア ク セ ス <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/kankojoho/index.htm>

国立交通省 観光庁観光地域振興課 (2014). 情報通信技術を活用した観光振興策に関する調査業務報告書 第 I 部 . 2017 年 07 月 03 日アクセス  
<https://www.mlit.go.jp/common/001080540.pdf>



## 第 2 章 都市観光における観光者の行動に関する既往研究

## 2.1 「Tourism」と「Urban tourism」の定義

国連世界観光機関（UNWTO, 2018）は、「Tourism」を「経済的および社会的現象」と解釈した。また、Tourism Satellite Account（TSA, 2008）は、「Tourism」の定義について、「Tourism は、特定の種類の旅行を指すため、旅行よりも制限されている。観光客は1年間以内、通常環境以外のところに行き、または訪問先に雇用される以外の目的で訪ねる。また、そのような旅行をするときの個人は訪問者と呼ばれる」。「観光」という言葉は英語で「Tour」と呼ばれ、その語源はラテン語の Tornus に由来する、すなわち、様々な場所に旅行して元の出発点に戻ることを意味する。1811年に最初に採用された Tourism という用語は、Tour と ism を組み合わせたもので、（1）旅行を通じた娯楽を目的とした様々な活動、（2）観光に関連する事業活動の理論と実務と定義されている（LIN et al., 2011）。北川（2009）は「観光」の本来の意味は他の国の優れた風光や制度文物を見ると国の光を他国に示すという解釈を含むと述べた。

つまり、「観光（Tourism）は日常生活圏から離れて、ふだん接する機会の無い他の地域の優れた風光や制度文物を見ることによって国の光を他国の訪問者が知る行為と定義できる。本研究では、「観光」を「心理的もしくは物理的に、毎日過ごしている居住地という日常生活圏から離れて、他の地域の風景や文化や慣習などに触れ、学び、遊び、心身再創造の行為ということ」と定義する。

また、都市観光について JTB 総合研究所(2018)は、東京や京都、大阪のような観光都市に滞在し、歴史遺産や町並、古典芸能やコンサート、美術鑑賞などの芸術、テーマパークなどのアミューズメント、ショッピングや飲食、夜景などを楽しむ観光のこととしている。服部銈二郎（1988）は「市民がわが町の”誇り”を観光客へ示し、観光客がその”誇り”に感動する、そんな情景を描いている」と述べた（日本都市学会編, 1999）。また、日本交通公社から、様々な人間集まることによるのみ創り出される“魅力”が決定的ということが指摘されている（日本交通公社, 2004）。

以上のことから、都市観光（アーバンツーリズム）はその地方の商工業の中心地において様々な土地や国から人が集まり、その地域の文化や町並、古典芸能やコンサート、美術鑑賞などの芸術、テーマパークなどのアミューズメント、ショッピングや飲食、夜景などを楽しむ観光のことを意味していると言える。本研究では「都市観光」を「都市において、都市の文化や町並、生活、食事など魅力的なことを見たり、参加たり、体験したりなど行為を介して、目的地の地域の風景や文化や慣習などに触れ合い、学び、遊び、心身の再創造の行為」ということと定義する。

## 2.2 観光情報と観光メディア

観光情報とは、「“観光客が観光移動の時の外部環境との相互作用(岡本 & 山村, 2008)”の中から得ることが出来る有益なデータ」とする(深田ら, 2011)。観光情報を分類すると、

「静態的で定形な情報」と「動態的で非定形な情報」とに分類することができる」とされている(岡本, 2001)。また、観光客の視点からみると、観光情報は、“「顕在的ニーズ」と「潜在的ニーズ」”の2種類に分類できると言われている(国土交通省総合政策局, 2008)。

以上の観光情報とニーズの関係を表 2-1 にまとめる(深田ら, 2011)。観光情報に対するニーズのうち、顕在的ニーズとは、歴史的建造物・博物館などといった観光施設や現地の地図・経路案内などといった位置に関わる情報を求めるもので、ここでは定形情報(静態情報)と呼ぶ。また、観光客は、天気情報・道路交通情報や観光スポットの混雑情報なども顕在的に必要とし、これらの情報は状況により変化するため、非定形情報(動態情報)と捉えることができる。

一方、観光情報の潜在的ニーズとは、観光客が目的地(着地)において、感動や発見、交流したいという“観光の根元的なニーズ”である(岡本, 2001; 深田ら, 2011)。これらのニーズのうち、定形情報に相当するのは、観光コースの経路案内でも、観光客自身が経路の途中で、その地域特有の魅力を自ら発見できるように誘導するような情報である。また、非定形情報は、その地域に伝わる伝統芸能の体験イベントや地域住民との交流イベントなどに関するものである(深田ら, 2011)。本論文の被験者は、顕在的ニーズのうち、定形情報に属する観光情報とする。

表 2-1 観光情報のニーズ分類

	顕在的ニーズ (定番、安心、安全)	潜在的ニーズ (発見、選択、交流)
静態情報	・観光施設 (歴史的建造物、観覧施設など) ・位置に関するもの (観光地図、経路案内など)	・自ら発見できる ・選択できる ・感動したい
動態情報	・天気情報 ・道路交通情報 ・観光施設の混雑情報	・体験したい ・地域の住民と交流したい ・トラブルへの対応

出所：岡本, 2001; 国土交通省総合政策局, 2008; 深田ら, 2011 より作成

観光は、観光客自身の体験(experience)を含む、現象と関係の複雑な組み合わせであり、本体験は5つの段階で発生する、すなわち、出発前の予想或いは計画(anticipation)から、目的地に行く途中(travel to)、目的地(on site)、目的地から帰る途中(travel back)、及び回想(recollection)など5つの段階があり、各段階は観光客の体験に様々な影響を及ぼす(Clawson & Knetsch, 1966; Lin & Lee, 2001; Chun, 2006; Liu, 2007) (図 2-1)。

観光客は、旅行を計画する段階から観光地に向かう移動中、観光地に到着してからの一連の行動において必要に応じて観光情報を入手する(国土交通省総合政策局, 2008)。国土交通省総合政策局(2008)は観光客の行動を「計画を立てる」、「目的地に向かう」、「観光地を楽しむ」3段階に分類した。2014年に新たに「旅行後」という行動を追加した(国

立交通省観光庁観光地域振興課, 2014)。

(1)「計画を立てる」段階では、観光地の魅力、楽しみ方、経路、費用、おすすめ情報など必要とされる情報をインターネットとガイドブックという手段で得ている。

(2)「目的地に向かう」段階では、行き方、経路、移動中に楽しめる景色、飲食、買い物、休憩ができる施設、立ち寄り先など必要とされる情報を得るため、交通結節点やサービスエリアでパンフレットと案内地図を入手し、スマートフォンで地図を確認し、観光案内所などスタッフに聞くという手段が使われている。

(3)「観光地を楽しむ」とは、主要な観光スポット、周辺の休憩所・トイレ・駐車場、次の行き先への経路、その地域の魅力、その季節の旬な魅力、飲食店、土産品店など必要とされる情報を観光案内板や標識、パンフレット、電子製品という手段によって得ている。

(4)「旅行後」では、体験を他の人に伝えたり、特産品や食材を取り寄せるために、ソーシャルメディアやインターネットショッピングという手段が使われると述べた。(国土交通省総合政策局, 2008; 国立交通省観光庁観光地域振興課, 2014)。

以上のことから、観光客の行動の段階によって、対応する観光情報と情報の入手方法、メディアが異なることがわかる。本研究は、「観光地を楽しむ(on site)」の行動段階に焦点を当てる。

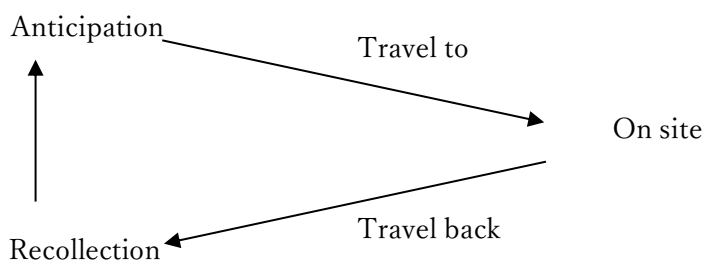


図 2-1 観光客の観光体験の 5 段階

出所：Liu, 2007

### 2.3 ナビゲーションツール

科学技術の進歩に伴い、地理空間情報は電子化され、携帯電話やインターネットを通じて大量に提供されている。これまで、「紙地図は地図作成者から一方的に伝えられた情報しか受け取れない」から、「利用者は自由に情報を処理・収集できるため、視覚的に把握できる情報量を増やす」まで変わる(Wakabayashi, 2008b; MacEachren, 2004; Wakabayashi & Suzuki, 2003)。さらに、電子地図は、図面の縮尺やサイズに制限されず、3D アニメーション、効果音などと組み合わせてマルチメディア化することができる。また、情報更新の利便性により、利用者と地図作成者間のやり取りを増やし、地図のパフォーマンスとアプリケーションがより柔軟になる。(Wakabayashi 2008b; Longley et al., 2001)。しかし、

電子地図は紙地図より不足な部分がいまだある。電子地図は解像度によって制限され、また、電子地図には紙地図の明確な特徴がない（表 2-2）（Wakabayashi, 2008a）。以上のことから、電子地図は紙地図に比べてまだまだ改善が必要がある、ただし、紙地図と比較し、電子地図は利便性が高いため、紙地図の利用者が減少して行くことになる。

表 2-2 紙地図と電子地図の性質の違い

	紙地図	デジタル地図
スケール	固定	可変
表示範囲	固定	可変
画像	静止画のみ	動画も可能
次元性	2次元表現が一般	3次元表現も容易
情報の更新	修正・更新が困難	修正・更新が容易
情報の流れ	作成者からの一方的伝達	地図と利用者の対話性

出所: Wakabayashi (2008b) ; Longley et al. (2001)

## 2.4 Wayfinding

Wayfinding の目的は、ある場所から別の場所にできるだけ迅速かつ簡単に移動することである (Brunyé et al., 2010)。人々が馴染んでいない場所に入るとき、彼らは通常 wayfinding であると見なされる (Chang, 2015)。馴染んでいない環境で目的地に到達するために、人々は他の人の助けを借りて、またはナビゲーションツールを使用して前進する方法を見つけようとする (Hund & Minarik, 2006 ; Chang, 2015)。

いくつかの研究は、wayfinding 行動の文化的な違いを指摘している (Chang, 2015 ; Ito & Sato, 2011)。西側諸国からの観光客は、東側諸国からの観光客よりも wayfinding 時間が短く、wayfinding の過程中、東側諸国からの観光客は、西側諸国からの観光客よりも喪失感が高く、緊張と焦りも増やす (Chang, 2015)。また、Ito & Sato (2011) の研究によると、日本人被験者は紙地図のみを使用した場合、方向標識のみを使用した場合よりも自分の位置と前進方向を確信していた。アメリカ人被験者は、紙地図だけを使用した場合よりも、方向標識のみを使用した場合の方が、自分の位置と方向を確信していた。

文化の違い以外、既往研究では、異なるナビゲーションツール間の wayfinding の効率の違いも指摘されている (Chang, 2015 ; Ishikawa et al., 2008)。GPS と地域方向標識を使用する被験者と比較して、地図を使用する被験者の歩行時間がより短い。Wayfinding の過程中、紙地図と地域方向標識を使用する被験者と比較して、GPS を使用する被験者が常に戸惑いを感じる (Chang, 2015)。Ishikawa et al. (2008) の研究によると、地図を使用する被験者や直接体験する被験者と比較して、GPS を使用する被験者の移動距離が長かった。また、GPS や地図を使用する被験者と比較して、直接体験した被験者の方歩行速度が速かった。Wayfinding の過程中位置を確認及び再測定するための停止回数、GPS を使用する被験者は地図を使用する被験者よりも多く、地図を使用する被験者は直接体験する被験者よ

りも多かった。同じ研究では、地図を使用する被験者の中で、方向感覚の良い被験者はより歩く距離が短い傾向があることも分かった。

Wayfinding strategy に関して Xia et al., (2009)の研究によると、環境に馴染んでいる観光客は、他の観光客よりも短い経路で屈曲回数も少ない wayfinding 戦略を使用することが多いと指摘されている。本研究では、観光客が環境に馴染むにつれて、wayfinding 戦略がより効率的になると想定している。Ishikawa et al. (2008)の研究でも、利用者が同じナビゲーションツールに慣れていると、歩行距離が最短距離に近づくことが指摘されている。また、旅行経験の多い人は、あらかじめ行き先へのルートを策定する方法（経路戦略）よりも歩きながらルートを考え策定する方法（方向戦略）を使用する傾向がある。同研究では、手描きの地図を使用する被験者は経路戦略を使用する傾向があり、GPS ナビゲーションを使用する被験者は方向戦略を使用する傾向があることも指摘されている（Chang, 2013）。

いくつかの研究は、環境への馴染み度による wayfinding 行動の違いを指摘している（O'Neill, 1992; Muffato et al., 2017; Muffato & Meneghetti, 2020）。Wayfinders が環境に馴染むにつれて、wayfinding 中の屈曲回数が減り、目的地がより早く見つけられる（O'Neill, 1992）。馴染んでいる環境での空間的方向認識能力は、自己評価による経路探索の傾向とオブジェクトベースの視覚空間能力（メンタルローテーション能力と視覚空間作業記憶の両方）に関連していたが、空間移動における不安には関連していなかった（Muffato et al. 2017）。Muffato & Meneghetti (2020)の研究によると、ポインティングとランドマークの位置特定間のタスクには馴染みの効果はなかったが、馴染みの度合いは最短経路の検索の成功に影響を与えた。その他、被験者が外国地図上の目的地を探す場合と比較し、自分の国の地図上の目的地を見つけるのにかかる時間は短くなる（Zheng & Li, 2013）。Yao & Zheng (2018)の研究では、台湾と日本の観光客の観光標識の理解度の違いを研究しており、研究の結果、台湾と日本 37 種の観光標識のうち、双方の理解度が高い標識は温泉、公園と授乳室であった。これらの標識の理解度が高いのは、台湾と日本が似た生活経験を持っているか、標識のグラフィックが共通する印象であるためと考えられる。両方の理解度が低い標識は飛行機チケットの予約、史跡、親子トイレこれらの標識の理解度が低いのは標識の名称とグラフィックが一致していないか、標識の文脈が正確に表現されていないためであると考えられる。

Wayfinding の過程で、様々なデータ取得方法によって取得される空間知識も異なる（Afrooz et al., 2018 ; Brugger et al., 2019）。環境情報を積極的に取得する wayfinders は、受動的に情報を取得する wayfinding よりも、より沢山且つ完全な環境情報を取得できる（Afrooz et al., 2018）。Brugger et al. (2019)の研究によると、自動化の度合いが高い電子ナビゲーションを使用する被験者は、自動化の低い電子ナビゲーションを使用する被験者よりも正確な空間知識がない。同じ研究では、ナビゲーションツールを使用せずに同じ経路で始点に戻ると、自動化の度合いが高い利用者は、自動化の度合いが低い利用者よりも沢山停止や躊躇する行動を示すことが分かった。

その他、ナビゲーション案内情報では、Ito & Sato (2011)の研究によると、「2 区面を歩く」や「2 つ目の信号」などの案内情報と比較して、建物の種類（例：サッカー場）は、

wayfinders が wayfinding の過程をより確実に進めることができる。

## 2.5 認知マップ

空間の特性を比喩的に表現することを認知マップ(cognitive map)と呼ぶ (Tolman, 1948)。認知マッピングは、個人が日常の空間環境における現象の相対的な位置と属性に関する情報を取得、コード化、保存、復元、およびデコードする一連の心理的変換で構成される過程である(Downs & Stea, 2011)。認知マップは脳内の空間の認識の度合いを表したものであり、そのような地図の作成には経験が必要である(Tolman, 1948)。したがって、認知マップはある程度、個人的な経験の蓄積と見なすことができる。言い換えれば、本地図は特定の場所に関する人の知識を表している(S. Kaplan & R. Kaplan, 1982)。人間の主観的な経験と外部の実質な世界の間的重要な接続点と見なすこともできる (Lee, 1990)。認知マップを持っていない人は、目的もなく場所を見つけなければならない (Lee, 1990)。

人々は認知マップに基づいて移動するため、認知マップが正確に出来ていればいるほど道に迷う可能性は低くなるとされている(Takata & Watanave, 2015)。Evans & Pezdek (1980)によると、人間の認知マップのソースは、(1) 地図の空間的知識、(2) 個人的な経験、(3) 様々なソースからの他のメッセージである。

認知マップは、ルートマップ型とサーベイマップ型に分類できる。ルートマップ型は、地上からの視点で表現され、サーベイマップ型は、地図のように俯瞰的イメージで表現される(Asamura, 2006)。一般的に、認知マップがルートマップ型の人は道に迷いやすく、サーベイマップ型の人とは、地図から自分の居場所を把握できるため、方角の案内が得意且つ道に迷いにくいと言われている(Takata & Watanave, 2015; Shingaki & Nojima, 2001)。

また、地図を読んだ後の認知マップの作成過程は、一般的にルートマップ型の認知マップからサーベイマップ型へと発展すると考えられていることが指摘されている (Takata & Watanave, 2015; Wakabayashi, 2008b)。また、一般的には移動行動から形成される認知マップの方が、個人差も現実の地図からの乖離も大きくなる傾向がある(Wakabayashi, 2008b; Evans & Pezdek, 1980; Thorndyke & Hayes-Roth, 1982; Lloyd, 1989; Lloyd, 1997)。また、地図を読むとき性別が異なることによって地図の内容の判断に違いをもたらす可能性があることが指摘されている(Chen & Zheng, 2013)。

様々なナビゲーションツールを使用して探索した後、確立された認知マップの精度も同じではない (Ishikawa et al., 2008; Sugimoto et al., 2021)。紙地図を利用しながら直接経験する被験者と比較して、GPS を使用する被験者は訪問した地域の記憶精度が低くなる (Ishikawa et al., 2008)。紙地図を利用する被験者と比較して、スマートフォンの地図を使用すると、経路の回想精度が低下し、認識される観光スポットの量も少ない (Sugimoto et al., 2021)。

## 2.6 自由散策行動

観光研究では、何らかの目的を持って中心市街地を来街散策した人が中心市街地の地区の移動や同じ地区内でも目的の変化があった場合を「自由散策」と定義する(Kawatsu, 2015; Miyamoto & Yuzawa, 2004)。Punnoi et al. (2010) の研究では、4つの要素が自由散策行動に大きな影響を与えていると述べている。(1) 明確な都市空間、(2) 魅力的なスポット、(3) 町並みの連続性、(4) 町歩きの情報提供ツールである。

既往研究で示した通り、地図を携帯する場合と携帯しない場合では、歩行距離や通過した観光スポット数が異なる(Ikebe et al., 2010)。歩行距離の結果では地図を携帯している観光客の歩行距離は携帯していない観光客の距離より長い。地図を携帯していない観光客の歩行距離が短いのは、裏路地で迷いを恐れがあると推測されるため、歩行距離が短い。平均通過観光スポット数について、地図を携帯している観光客は携帯していない観光客より少ない(Ikebe et al., 2010)。Tanaka & Wada (2005) の研究では、初めてを訪れた観光客は、特定の場所を単純なルートで歩行している一方、訪問回数が多い人は複数の場所を散策していることがわかった。

また、環境における視覚情報は、自由散策の経路選択にも影響を及ぼす(Suzuki et al., 2010)。空間における視覚情報が、実際には見つけにくい空間や入りにくい空間では、人はなかなか足を踏みは入れないと指摘している(Suzuki et al., 2010)。Xu et al. (2000) の研究では、自由散策空間における環境状況が経路選択に影響を及ぼす要因は(1) 目標の視覚情報、(2) 空間位置、(3) 空間距離、(4) 床面の色、(5) 道先の見通し、(6) ブロック式である。

異なる市街地の空間では、自由散策など経路記憶の差も引き起こす(Imanishi & Sato, 2009)。格子空間では、歩行者の25%が正確に経路を覚えることができるが、非格子空間では、歩行者の5%だけが経路を正確に覚えることができる(Imanishi & Sato, 2009)。経路記憶に関しても同じ研究で示されており、格子空間では、サーベイマップ的な情報(方角—東西南北、スタート地点の方向)や曲がる回数などを記憶・活用する傾向があり、非格子空間では風景や路上オブジェクト(建物の色、街路樹、駐車場)を記憶する(Imanishi & Sato, 2009)。

また、自由散策の促進に関する既往研究では、推奨経路を記載した地図は、利用者の空間認知能力の向上に効果的である。推奨経路を設定した観光客は、経路を設定していない観光客に比べて、観光地に長く滞在し、より多くの観光地を訪れ、より長い距離を歩いていると指摘されている(Chen & Zheng, 2014; Zheng, 2015)。

Sueshige & Morozumi (2007) の研究も、回遊の中心であるメインストリートから脇道への進入行動については、外来者は脇道入口の視覚情報から大きな影響を受ける。外来者(例えば、研究対象地区への来訪経験の無い学生)に熟知者(例えば、対象地区在住の学生)のような面的で活発な回遊行動を促すためには、幅員の狭い脇道においては店舗の連続性の確保、オーニングや商品の店外陳列など魅力的な視覚情報の配置、奥に店舗があることを知らせる標識の設置などによって、外来者をより奥まで引き込めると思われる

(Sueshige & Morozumi, 2007)。

視覚情報について、都市回遊の場合においては視認性には「直接的な視認性」と「間接的な視認性」の二つがあると考えられ、前者が観光スポットを直接視覚的に認識する視認性であるのに対して、後者は次の観光スポットが必ずしも見えていなくても、観光スポットを連想させ、見えない観光スポットへ導く要素を考え、これを間接的な視認性と定義する (Shiga & Ejima, 2006)。同研究では、間接的視認要素は複合的であり、安全性、快適性など質的要因によって大きく支配され、結節点 (ノード) 付近の見え方は注意するが必要であると指摘している (Shiga & Ejima, 2006)。

Shiga & Ejima (2006) の研究では、次の3つから実行できる散策方法の改善が提案されている。(1) 観光客の興味を引く要素の配置：観光客の興味を継続的に引くためには、継続的な可視性の要素を配置する必要がある；(2) 道路の安全性の確保：観光客の道路利用の安全を確保し、他の移動手段を使用する；(3) ループバスの利用：観光客の移動に連続性を持たせるため、安全な移動が確保できない経路では、観光客の帰路の移動を補助する手段としてループバスを使用することができる。道路の拡幅により歩道を設置し安全性と快適性を確保することが急務である。Sakuraba et al. (2010) の研究では、人々の回遊の選択性を広げる回遊標識は6つの要素があると述べている。(1) 歩行速度が遅くなる、(2) 安心して迷える、(3) 安心して曲がれる、(4) 発見感・期待感、(5) 地域性と場所性、(6) 交流のしかけの6つである。

## 2.7 おわりに

以上の考察から、異なるナビゲーションツールは異なる wayfinding 行動を生起し、生成される認知マップの精度も異なることが分かった。さらに、自由散策は、ナビゲーションツール、視覚情報、および市街地の構成によって影響を受ける。ナビゲーションツールは、観光スポットを探索する際の観光客にとって重要なツールであることに変わりはないが、技術の進歩や社会的背景の変化に伴い、観光客のニーズは変化する。したがって、本研究では、既存の地図と利用者のニーズの変化に対する問題点を調査し、観光客の自由散策行動を促進する目的で、改善する方法を提案することとした。

## 参考文献

Afroz, A., White, D., & Parolin, B. (2018). Effects of active and passive exploration of the built environment on memory during wayfinding. *Applied Geography, 101*, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.10.009>

Asamura, A. (2006). Why do we lose the way? : Human errors in spatial cognition(<SPECIAL ARTICLE>" Psychology of Human Error: Why People Make Mistakes"). *Hokkai-Gakuen University journal of business administration, 3*(3 · 4), 131-135.

Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Gardony, A. L., & Taylor, H. A. (2010). North is up (hill): Route planning heuristics in real-world environments. *Memory & Cognition, 38*(6), 700-712. <https://doi.org/10.3758/MC.38.6.700>

Brügger, A., Richter, K. F., & Fabrikant, S. I. (2019). How does navigation system behavior influence human behavior?. *Cognitive Research: Principles and Implications, 4*(5). <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0156-5>

Chang, H. H. (2013). Wayfinding strategies and tourist anxiety in unfamiliar destinations. *Tourism Geographies, 15*(3), 529-550. <https://doi.org/10.1080/14616688.2012.726270>

Chang, H. H. (2015). Which one helps tourists most? Perspectives of international tourists using different navigation aids. *Tourism Geographies, 17*(3), 350-369. <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1016099>

Chen, H. Y., & Zheng, M. C. (2013). Individual differences in map reading for designing maps - Banqiao, Taiwan as a case study. Proceedings of the 5th International Congress of International Association of Societies of Design Research, Tokyo, 4874-4884.

Chen, H. Y., & Zheng, M. C. (2014, November 9-13). Impact of maps with recommended routes on circuitous movement [Conference]. The 5<sup>th</sup> International Conference for Universal Design, Fukushima & Tokyo, Japan.

Chun, L. D. (2006). *The study on tourist's travel motivation and travel satisfaction in nan-jhou tourism sugar refinery*. [Unpublished master dissertation]. Southern Taiwan University of Science and Technology Institutional.

Clawson, M., & Knetsch, J. (1966). *Economics of outdoor recreation*. Johns Hopkins

University Press.

Downs, R. M., & Stea, D. (2011). Cognitive maps and spatial behaviour: Process and products. In the *Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*, edited by Martin Dodge, Rob Kitchin and Chris Perkins, 312-317. John Wiley and Sons.

Evans, G. W., & Pezdek, K. (1980). Cognitive mapping: Knowledge of real- world distance and location information. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(1),13–24.

Hund, A. M., & Minarik, J. L. (2006). Getting from here to there: Spatial anxiety, wayfinding strategies, direction type, and wayfinding efficiency. *Spatial Cognition & Computation*, 6(3), 179-201. [https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603\\_1](https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603_1)

Ikebe, S., Sueshige, Y., & Morozumi, M. (2010). 7169 An influences of referring city map while rambling on the extension of one's rambling area: On the citizen's rambling activity in urban streets and their spatial cognition part 6. [7169 地図の携行が回遊行動の広がりを与える影響とその要因の考察：都市空間における来訪者の回遊行動と空間認知に関する研究 その6.] *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. F-1, Urban planning, building economics and housing problems 2010*, 377-378.

Imanishi, M., & Sato, T. (2009). 5335 Effects of urban pattern on route recognition and wayfinding for pedestrian strolling: Comparison of grid plan and non-grid plan. [5335 歩行者回遊時の経路記憶および探索行動に街路形状が与える影響：格子型街路と非格子型街路の比較]. *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. E-1, Architectural planning and design I, Building types and community facilities, planning and design method building construction system human factor studies planning and design theory, 2009*, 693-694.

Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O., & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology*, 28(1), 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.002>

Ito, K., and Y. Sato. (2011, July 3-8). Cultural Differences in the Use of Spatial Information in Wayfinding Behavior. The 25th International Cartographic Conference, Paris.

Kaplan, S., & Kaplan, R. (1982). *Cognition and environment: Functioning in an uncertain world*. Praeger.

Kawatsu, S. (2015). A considerations concerning pedestrian flow concept and shop-around behavior. [都市の回遊性と消費者行動に関する考察.] *Journal of Nagoya Gakuin University*, 51(3), 177-192. <http://doi.org/10.15012/00000104>

Lloyd, R. (1989). Cognitive maps: Encoding and decoding information. *Annals of the Association of American Geographers*, 79(1), 101-124. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1989.tb00253.x>

Lee, Y. J. (1990). Cognitive map and preference matrix-an introduction to the study of environmental psychology. [認知圖與偏好矩陣-環境心理學研究方法之介紹.] *Journal of Building and Planning* 5, 133-140. <http://dx.doi.org/10.6154/JBP.1990.5.011>

Lloyd, R. (1997). *Spatial cognition: Geographic environment*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-3044-0>

Lin, C. C., & Lee, Y. H. (2001). A test of the theory of multi-phase recreation experience. *Journal of Outdoor Recreation Study*, 14(1), 1-10.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2001). Cartography and map production. In Flahive, R., Armour, V., Goldstein, S., Rigby, S., O'Lavin, B., & DeLorenzo, R. (Eds.), Chap.12. In *Geographic Information Systems & Science*, (pp. 297-322). John Wiley & Sons.

Liu, H. H. (2007). Introduction to tourism (3th ed.). Yang-Chin.

Lin, L. T., Sung, P. M., & Chen, S. L. (2011). An introduction to tourism. Wunan.

MacEachren, A. M. (2004). *How maps work: Representation, visualization, and design*. Guilford Press.

Muffato, V., Toffalini, E., Meneghetti, C., Carbone, E., & Beni, R. D. (2017). Individual visuo-spatial factors and familiar environment knowledge: A structural equation modeling analysis. *Personality and Individual Differences*, 113, 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.03.023>

Muffato, V., & Meneghetti, C. (2020). Knowledge of familiar environments: Assessing modalities and individual visuo-spatial factors. *Journal of Environmental Psychology*, 67,

101387. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101387>

Sugimoto, M., Kusumi, T., Nagata, N., & Ishikawa, T. (2021). Online mobile map effect: How smartphone map use impairs spatial memory. *Spatial Cognition Computation*. <https://doi.org/10.1080/13875868.2021.1969401>

Miyamoto, Y., & Yuzawa, A. (2004). Forecast of land use and actual situation of round trip in central urban district. [土地利用変化からみた中心市街地の将来予測と回遊行動の現状把握.] *Journal of the City Planning Institute of Japan*, 39-3, 661-666. <https://doi.org/10.11361/journalcpj.39.3.661>

O'Neill, M. J. (1992). Effects of familiarity and plan complexity on wayfinding in simulated buildings. *Journal of Environmental Psychology*, 12(4), 319-327. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80080-5](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80080-5)

Punnoi, N., Kubota, A., Suzuki, R., Sakuraba, K., & Okuma, M. (2010). 7255 Analysis of promoting factors for visitors' rambling activities : A study for the improvement of visitors' rambling activities in historic area in sawara (Part.1). [7255 観光客の回遊性を促進する要素に関する分析：歴史的町並み・佐原における回遊性向上に関する研究 その 1.] *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. F-1, Urban planning, building economics and housing problems, 2010*, 557-558.

Sakuraba, K., Okuma, M., Kubota, A., Suzuki, R., & Punnoi, N. (2010). 7257 Strategy of gradual rambling activities and rambling activities sign plan: A study for the improvement of visitors' rambling activities in historic area in sawara (Part.3). [7257 段階的回遊戦略と回遊性サイン計画：歴史的町並み・佐原における回遊性向上に関する研究 その 3.] *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. F-1, Urban planning, building economics and housing problems, 2010*, 561-562.

Shiga, S., & Ejima, S. (2006). 7001 On the circuit system and urban environmental formation in urban tourism vol.3: On the visibility for tourist passage. [7001 都市観光における回遊性と市街地環境形成に関する基礎的研究 その 3: 都市回遊のための視認性について.] *AIJ Kinki Chapter research meeting*, (46), 337-340.

Sueshige, Y., & Morozumi, M. (2007). The visual information which encourage or restrain citizens' strolling activities in urban space: On the relationship of strolling activities and visual information given by the environment in downtown Kumamoto Part II. [都市空間における来訪者の回遊行動を誘発・抑止する視覚情報の分析: 熊本市の中心市街地における視覚情

報と来訪者の回遊行動の関係に関する研究 その 2.] Transactions of AIJ. *Journal of architecture, planning and environmental engineering*, 72(614), 191-197.

Suzuki, R., Sakuraba, K., Kubota, A., Okuma, M., & Punnoi, N. (2010). 7256 A social experiment aimed for the improvement of visitors rambling activities and the consciousness of inhabitants about Machizukuri: A study for the improvement of visitors rambling activities in Sawara historic area (Part2). [7256 観光客の回遊性と住民のまちづくり意識の向上を目的とした社会実験：歴史的町並み地区. 佐原における回遊性向上に関する研究 その 2.] *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. F-1, Urban planning, building economics and housing problems, 2010*, 559-560.

Tanaka, A., & Wada, A. (2005). A study on an excursion course of tourists: A case study of hide takayama. [観光客の回遊経路に関する考察：飛騨高山を事例として.] *Memoirs of the Fukui Institute of Technology*, (35), 155-162.

Takata, Y., & Watanave, H. (2015). Development of the Map navigation system targeting users and situation. [ユーザとシチュエーションに応じたターゲティング型地図ナビゲーションシステムの開発.] Proceedings of the 2015 Information Processing Society of Japan, Tokyo, 514-519.

Thorndyke, P. W., & Barbara, H. R. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive Psychology*, 14(4), 560-589. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(82\)90019-6](https://doi.org/10.1016/0010-0285(82)90019-6)

The World Tourism Organization. (2018). *Why tourism?* Retrieved April 27, 2018. <http://www2.unwto.org/content/why-tourism>

Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55(4), 189-208. <http://dx.doi.org/10.1037/h0061626>

Tourism Satellite Account (TSA). (2008). Recommended methodological framework. Department of Economic and Social Affairs. Accessed 28 January 2017. [https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/seriesf\\_80rev1e.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/seriesf_80rev1e.pdf)

Wakabayashi, Y., & Suzuki, K. (2003). Theoretical and practical issues of the relationship between spatial cognition and maps. [地図と空間認知をめぐる理論的・応用的諸問題.] *Map, Journal of the Japan Cartographers Association*, 41(4), 3-16. [https://doi.org/10.11212/jjca1963.41.4\\_3](https://doi.org/10.11212/jjca1963.41.4_3)

Wakabayashi Y. (2008a, March 10). GIS and spatial cognition [GIS と空間認知.] [Conference]. The 9th annual GIS seminar, chugoku, Hiroshima.

Wakabayashi, Y. (2008b). The role of maps in the cognition of geographic space. [地理空間の認知における地図の役割.]. *Cognitive Studies*, 15(1), 38-50. <https://doi.org/10.11225/jcss.15.38>

Xia, J., Packer, D., & Dong, C. (2009). Individual differences and tourist wayfinding behaviours. Proceedings of the 18th World IMACS ongress and MODSIM09 International Congress on Modelling and Simulation, 1272-1278.

Xu, H., Matsushita, S., & Nishide, K. (2000). Analysis of factors on pedestrian path choice: Simulation study on pedestrian path choice and spatial cognition (Part I). [経路選択の要因の分析：回遊空間における経路選択並びに空間認知に関するシミュレーション実験的研究その1.]. *Journal of Architecture and Planning*, 65(534), 109-115.

Yao, N. J., & Zheng, M. C. (2018, April 13-17). The difference of understanding between Taiwan and Japan in Sightseeing Sign [Conference]. The 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation, Tokyo, Japan.

Zheng, M. C., & Li, P.Y. (2013, August 24-30). Cognitive differences in japanese and taiwanese sight-seeing information sign design [Conference]. The 5th International Congress of International Association of Societies of Design Research, Tokyo, Japan.

Zheng, M. C. (2015). How a map with a tour route recommendation promotes circuitous tourism. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 14(2), 363-370. <https://doi.org/10.3130/jaabe.14.363>

深田秀実, 船木達也, 兒玉松男, 宮下直也, 大津晶 (2011). 画像認識型 AR 技術を用いた観光情報提供システムの提案. *情報処理学会研究報告*, 2010 年度(6), 1-8.

JTB 総合研究所 (2018). *都市型観光(Urban tourism)*. 観光用語集. 2018 年 4 月 27 日アクセス. <https://www.tourism.jp/tourism-database/glossary/urban-tourism/>

北川宗忠 (2009). 現代の観光事業. ミネヌヴァ書房.

国土交通省総合政策局 (2008). *観光地が取り組む効果的な観光情報提供のための資料集*.

2017 年 6 月 30 日 ア ク セ ス .  
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/kankojoho/index.htm>

国立交通省 観光庁観光地域振興課 (2014). *情報通信技術を活用した観光振興策に関する調査業務報告書 第 I 部*. 2017 年 07 月 03 日アクセス.  
<https://www.mlit.go.jp/common/001080540.pdf>

日本都市学会編 (1999). *都市観光と地域振興:交流を軸とするアーバンリゾートによる地域活性化を考える*. 日本都市学会.

日本交通公社 (2004). *観光読本*. 東京経済新報社.

岡本伸之 (2001). *観光学入門: ポスト・マス・ツーリズムの観光学*. 有斐閣.

岡本健, 山村高淑 (2008). *観光行動中に観光者が得る情報に関する一考察—観光現象を分析するための情報理論の構築に向けて*. *日本観光研究学会全国大会学術論文集*, 23, 483-484.

新垣紀子, 野島久雄 (2001). *方向オンチの科学: 迷いやすい人・迷いにくい人はどこが違う?*. 講談社.

### 第 3 章 予備調査 都市観光における案内情報内容の ニーズの現状に関するアンケート調査

本調査の目的は都市観光における案内情報内容のニーズの現状を明らかにするために、旅行の現状把握と、旅行中に情報を得る手段の差異について国籍の違いや年齢層をもとに調査した。調査方法はアンケート調査手法を用い、調査回答者は台湾と日本の一般市民とした。調査内容は、台湾と日本の一般市民に対する、観光旅行中についての 1.旅行形態、2.旅行の同行者、3.旅行のきっかけ、4.旅行先を選んだ理由、5.旅行情報収集源、6.旅行中に役に立つ情報、7.旅行中に情報を得る手段であった。

回答者にとって読みやすく、回答しやすいようにするため、オンラインアンケートと紙アンケート方式を用いた。オンライン方式は学生と会社員、紙方式は台湾の学生と会社員、日本においては役所の国際交流協会から紹介されたボランティアより回答をいただいた。アンケート調査は2017年3月から4月に実施された。

### 3.1 回答者の属性

回答者合計405人の内訳は、台湾人257人(63.5%)、日本人148名(36.5%)であった。台湾人と日本人の年齢区分は表3-1に示す。

台湾回答者は10年代8.9%、20年代39.7%、30年代16.3%、40年代9.3%、50年代16.7%、60年代以上8.9%であった。日本回答者は10年代2%、20年代20.3%、30年代12.2%、40年代6.1%、50年代14.2%、60年代以上45.3%であった。

表3-1 回答者の年齢構成における国別割合

台湾人	男性						女性						合計
	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	
年齢 (歳)													
標本の 大きさ (人)	6	28	18	8	19	14	17	74	24	16	24	9	257
構成比 (%)	2.3	10.9	7	3.1	7.4	5.4	6.6	28.8	9.3	6.2	9.3	3.5	100
日本人	男性						女性						合計
	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~	
年齢 (歳)													
標本の 大きさ (人)	0	14	9	5	3	22	3	16	9	4	18	45	148
構成比 (%)	0	9.5	6.1	3.4	2	14.9	2	10.8	6.1	2.7	12.2	30.4	100

## 3.2 異なる国籍の回答者

本調査では、旅行者の旅行形態、旅行の同行者と旅行のきっかけ、旅行情報収集源及び得る情報内容について国籍の違いによる差異を調査した。

### 3.2.1 旅行形態

日本と台湾の回答者の旅行形態は図 3-1 に示した。行き先によって結果が異なると考えられるが、全体の傾向としては日本人では「自由旅行（39.5%）」が最も多く、以下「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」が 17.7%、「食事や観光などがセットになっているパッケージツアー」が 15.6%、「個人で航空券とホテルをインターネットで予約・購入した旅行」が 15%であった。「自由旅行」と「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」の割合の合計は 6 割に近い。

表 3-2 から分かるように日本人の 10 代からの回答は「自由旅行」タイプの旅行形態が最も多かったが、50 代の回答者は「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」が最も多かった。

一方、台湾人は、「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー（52.5%）」が最も多く、全体のほぼ 5 割を占めた。ついで「食事や観光などがセットになっているパッケージツアー（16.5%）」、「グループの団体旅行（15.7%）」、「自由旅行（9.8%）」の順であった。表 3-2 に示すように 10 代から 40 代までの回答者は「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」タイプの旅行形態が最も多く、50 代は「食事や観光などがセットになっているパッケージツアー」、60 代では「グループの団体旅行」であることがわかった。

日本と台湾を比較すると、「自由旅行」では日本人の割合は台湾人の割合の 4 倍であった。これに対し、「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」では台湾人の割合は日本人の割合の約 3 倍であり、「グループの団体旅行」では、台湾人の割合は日本人の割合の 2 倍である（図 3-1）。10 代から 40 代までの日本人の回答は「自由旅行」の割合が多く、台湾人の回答は「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」が多い。50 代では、日本人の回答は「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」の割合が多く、台湾人の回答は「食事や観光などがセットになっているパッケージツアー」が多い。60 代では、日本人の回答は「自由旅行」の割合が多く、台湾人の回答は「グループの団体旅行」が多い（表 3-2）。

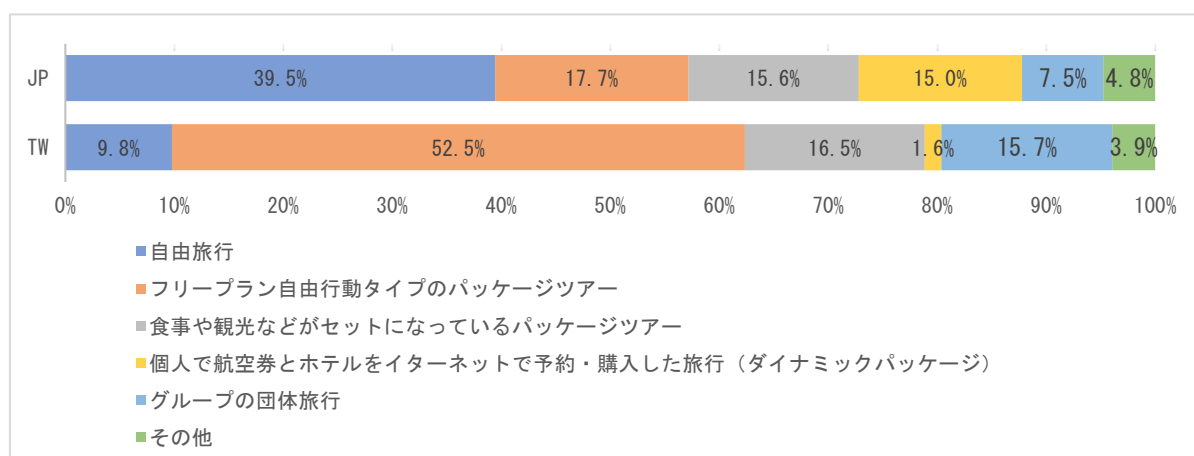


図 3-1 旅行形態

表 3-2 各年代における旅行形態

	自由旅行	フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー	食事や観光などがセットになっているパッケージツアー	個人で航空券とホテルをインターネットで予約・購入した旅行（ダイナミックパッケージ）	グループの団体旅行	その他
JP10代	66.7%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%
JP20代	56.7%	6.7%	3.3%	23.3%	10.0%	0.0%
JP30代	41.2%	35.3%	0.0%	11.8%	11.8%	0.0%
JP40代	44.4%	11.1%	0.0%	33.3%	11.1%	0.0%
JP50代	19.0%	33.3%	23.8%	19.0%	0.0%	4.8%
JP60代以上	35.8%	14.9%	25.4%	7.5%	7.5%	9.0%
TW10代	4.3%	52.2%	26.1%	0.0%	17.4%	0.0%
TW20代	12.7%	62.7%	11.8%	2.0%	7.8%	2.9%
TW30代	2.4%	76.2%	11.9%	0.0%	2.4%	7.1%
TW40代	12.5%	70.8%	4.2%	4.2%	8.3%	0.0%
TW50代	9.3%	16.3%	37.2%	2.3%	32.6%	2.3%
TW60代以上	14.3%	9.5%	9.5%	0.0%	52.4%	14.3%

### 3.2.2 旅行の同行者及びきっかけ

- 旅行の同行者について

日本人の回答では、旅行の同行者は1位が「配偶者、パートナー恋人など(27.9%)」、2位「友人(25.2%)」、3位「家族(24.5%)」、4位「自分ひとり(12.9%)」であり、上3位の割合の合計は2割以上である。それに対して、台湾人の回答では、旅行の同行者は1位が「友人(32.9%)」、2位「家族(29.8%)」、3位「配偶者、パートナー恋人など(18.8%)」、4位「自分ひとり(7.8%)」である。

- 旅行のきっかけについて

表 3-3 は日本と台湾の回答者の旅行体験で、旅行のきっかけの上位 3 位を示したものである。日本人の 1 位は「行ったことがなかった(18.8%)」、次は「家族や友人などに誘われた(13.0%)」、3 位は「その他(9.7%)」である。「その他」とは、インターネット、ガイドブック、テレビ番組、ロコミ以外の媒体から行き先の情報を知って興味を持った、若しくは旅行先に滞在した際に親しくなった家族・友人がいたので会うため訪れ、ついでに観光した、或いは仕事ついでに観光するなどというきっかけである。一方、台湾人では、1 位は「家族や友人などに誘われた(19.9%)」、次は「行ったことがなかった(14.6%)」、3 位は「仕事が休めて時間が取れた(13.5%)」である。全体を見てみると、回答者の旅行経験のきっかけとして多いのは「行ったことがなかった」と「家族や友人などに誘われた」であり、両方の割合は日本人でも台湾人でも全体の 3 割以上を占める。

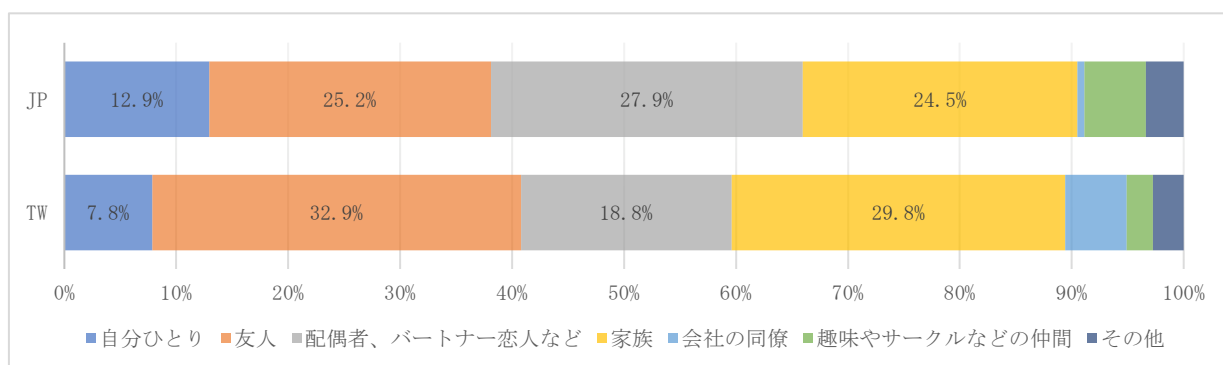


図 3-2 旅行の同行者

表 3-3 旅行のきっかけ

	1 位	2 位	3 位
JP	行ったことがなかった (18.8%)	家族や友人などに誘われた (13.0%)	その他(9.7%)
TW	家族や友人などに誘わ れた(19.9%)	行ったことがなかった (14.6%)	仕事が休めて時間が取 れた(13.5%)

### 3.2.3 旅行計画時の情報収集源及び旅行先を選んだ理由

- 旅行計画時の情報収集源について

図 3-3 は旅行する前に計画を立てる段階における情報収集の方法を示したものである。日本人で最も多いのが「行き先についての観光ガイドブック(35.5%)」であり、次に多いのは「インターネットによる評価 (SNS による評価) (16.9%)」である。その次は「旅行会社からの情報(14.1%)」で、「旅行先の HP(11.3%)」、「友人からアドバイス(10.9%)」、「特に調べなかった(6.5%)」の順になっている。1 位の「行き先についての観光ガイドブック(35.5%)」と 2 位の「インターネットによる評価 (SNS による評価) (16.9%)」の合計では 5 割近くを占める。これに対し、台湾人では「友人からアドバイス

(22.5%)」が最も多く、以下「インターネットによる評価（SNSによる評価）（21.1%）」、「旅行先の HP(19.7%)」、「行き先についての観光ガイドブック(14.5%)」、「旅行会社からの情報(10.7%)」、「特に調べなかった(10.2%)」の順になっている。そのうち、上 3 位の合計は 6 割に近くを占める。

表 3-4 に示すように、日本の 10 代回答者を除く日本人の各年代では「行き先についての観光ガイドブック」が最も多い。台湾人の回答では、10 代から 30 代まで「インターネットによる評価（SNSによる評価）」が 1 位（10 代は「友人からアドバイス」と同率 1 位）、40 代は「旅行先の HP」が 1 位、50 代と 60 代以上は「友人からアドバイス」が 1 位である。日本は台湾に比較して、「行き先についての観光ガイドブック」では日本人は台湾人の 2 倍であるのに、「友人からアドバイス」では日本人は台湾人の 2 分の 1 になる（図 3-3）。

- 旅行先を選んだ理由について

図 3-4 に旅行先を選んだ理由を示す。日本人でも台湾人も 1 位が「現地で有名な世界遺産を見ること」、2 位「体験したことがないことを体験したかった」、3 位「現地で有名な食事を食べること」、4 位「現地の独自の文化を体験すること」である。上 4 位で 5 割以上を占める。

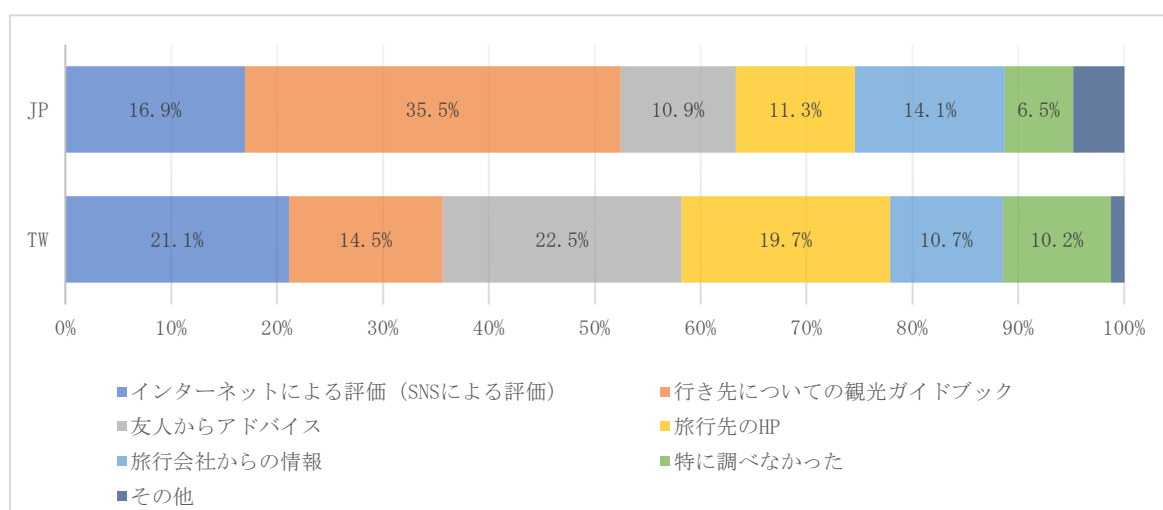


図 3-3 旅行計画時の情報収集源

表 3-4 各年代における旅行計画時の情報収集源

	インターネットによる評価 (SNS による評価)	行き先についての観光ガイドブック	友人からアドバイス	旅行先の HP	旅行会社からの情報	特に調べなかった	その他
JP10代	50.0%	0.0%	33.3%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%
JP20代	24.4%	28.9%	13.3%	17.8%	0.0%	13.3%	2.2%
JP30代	16.7%	33.3%	13.9%	8.3%	16.7%	11.1%	0.0%
JP40代	17.6%	35.3%	11.8%	11.8%	5.9%	11.8%	5.9%
JP50代	20.6%	32.4%	5.9%	11.8%	23.5%	0.0%	5.9%
JP60代以上	10.9%	41.8%	9.1%	9.1%	18.2%	3.6%	7.3%
TW10代	23.3%	7.0%	23.3%	14.0%	14.0%	16.3%	2.3%
TW20代	27.8%	14.6%	20.8%	22.2%	7.5%	6.6%	0.5%
TW30代	25.3%	21.7%	16.9%	19.3%	7.2%	8.4%	1.2%
TW40代	14.0%	16.0%	22.0%	26.0%	10.0%	12.0%	0.0%
TW50代	8.7%	13.0%	30.4%	14.5%	18.8%	11.6%	2.9%
TW60代以上	0.0%	6.5%	32.3%	12.9%	19.4%	25.8%	3.2%

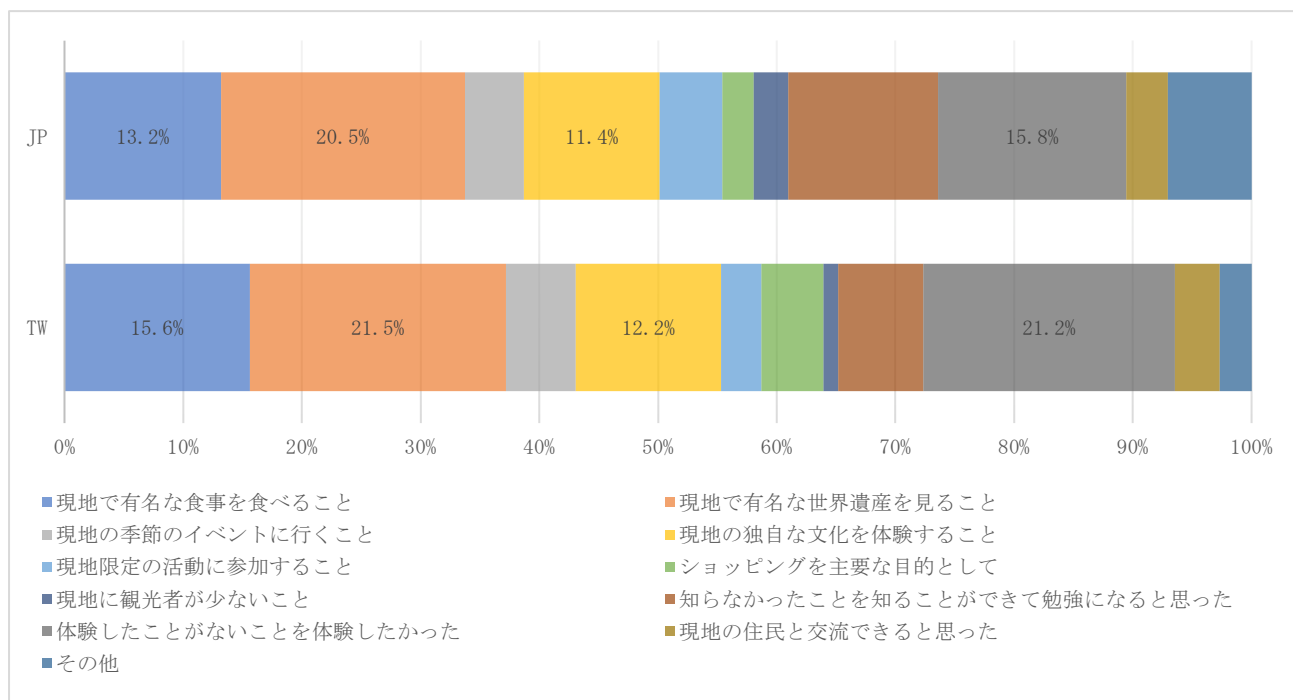


図 3-4 旅行先を選んだ理由

### 3.2.4 旅行中に役に立つ情報及び情報を得る手段

- 旅行中に役立つ情報について

図 3-5 は観光地を楽しむとき、役に立つ情報の種類を示したものである。行き先によって結果が異なると考えられるが、全体の傾向としては日本人では最も多いのは「交通について情報(23.9%)」であり、次に多いのは「食事についての情報(22.8%)」である。ついで「その地域の文化(歴史)についての情報(15.8%)」、「その地域おすすめ散策ルート(11.1%)」、「トイレについての情報(8.6%)」等となっている。一方、台湾人では、1位は日本の1位と同じ「交通について情報(24.7%)」であり、2位は「案内情報の設置場所についての情報(13.8%)」である。3位は「その地域おすすめ散策ルート(11.9%)」で、以下「食事についての情報(10.7%)」、「その地域の文化(歴史)についての情報(9.7%)」等となっている。

日本人と台湾人を比較すると、「食事についての情報」及び「その地域の文化(歴史)についての情報」が役立つと回答した日本人は台湾人の回答者より多いのに対し、「案内情報の設置場所についての情報」が役立つと回答した台湾人は日本の回答者より多い。

- 旅行中の情報を得る手段について

表 3-5 は旅行中に情報を得るための情報源の順位を示したものである。日本人では、1位は「旅行本(48.3%)」、2位は「スマートフォンの電子地図(12.9%)」で、3位は「散策地図(12.2%)」である。一方、台湾人では、1位は「スマートフォンの電子地図(45.5%)」、2位は「旅行本(20.8%)」で、3位は「現地にある看板型式の地図(12.2%)」である。

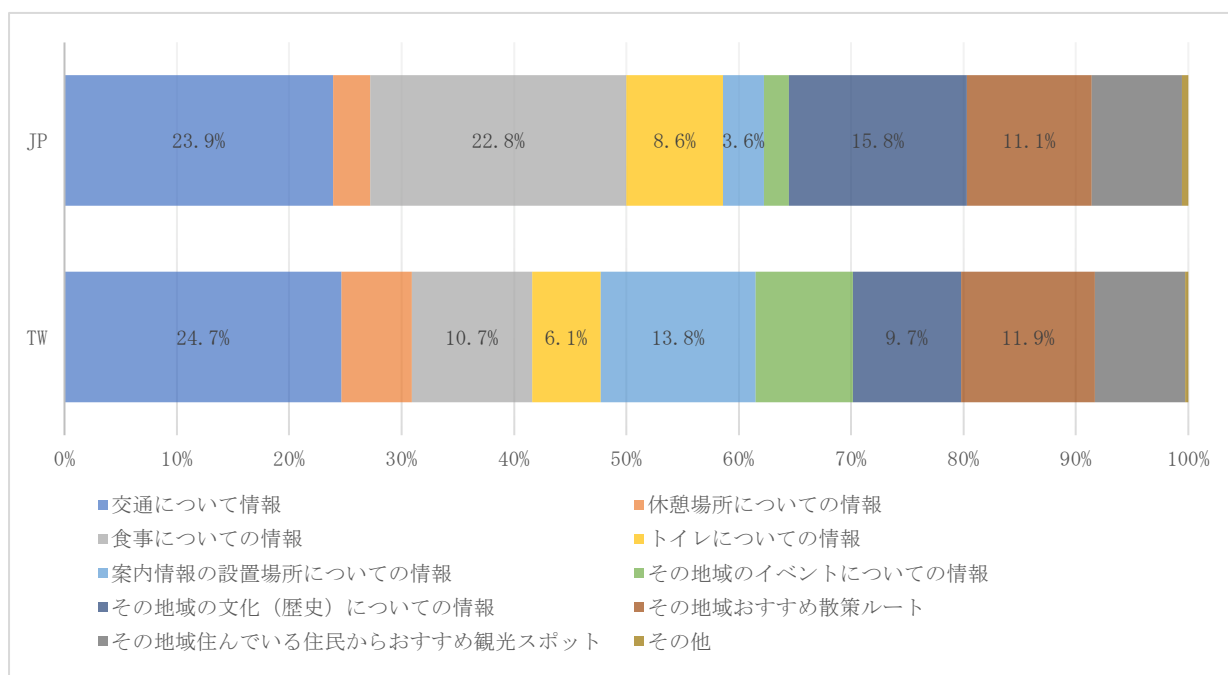


図 3-5 旅行中に役に立つ情報

表 3-5 旅行中に情報を得る手段のランキング

	現地にある看板型 式の地図	スマートフォンの 電子地図	旅行本	散策地 図	人に聞く
JP (%)	◇(11.6)	○(12.9)	◎(48.3)	△(12.2)	◇(10.2)
TW (%)	△(12.2)	◎(45.5)	○(20.8)	◇(9)	◇(9)

註 ◎:1位、○:2位、△:3位、◇:3位以下

### 3.3 若年層と高年層

日本人、台湾人を問わず、60歳以上の退職年齢に近い世代は、他の年齢層より十分なお金と時間を使うことができる。

したがって、本調査では、60歳以上と60歳以下の観光客の旅行形態、旅行の同行者ときっかけ、旅行情報収集源及び得る情報内容に差異があるか調査するため、下記分析を行った。

#### 3.3.1 旅行形態

行き先に対する慣れの度合いによって結果が異なると考えられるが、全体の傾向としては、60代以下旅行者は台湾人で最も多かったのが「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー（56.4%）」である一方で、日本人で最も多かったのは「自由旅行（42.5%）」である。60代以上旅行者は、台湾人で「グループの団体旅行（52.4%）」が最も多かったのに対し、日本人では「自由旅行（35.8%）」が多かった。

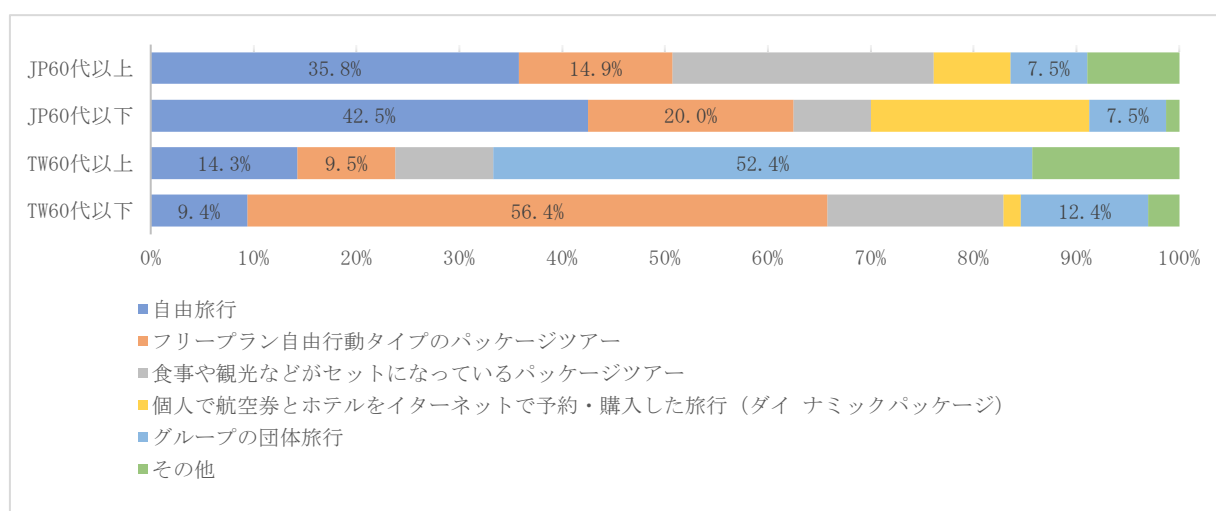


図 3-6 旅行の形態

### 3.3.2 旅行の同行者及びきっかけ

- 旅行の同行者について

60代以下の旅行者は、台湾人でも日本人でも一位が「友人」であり、台湾は33.8%、日本は27.5%である。60代以上旅行者は、台湾人でも日本人でも一位が「配偶者、パートナー恋人など」であり、台湾人は33.3%、日本人は34.3%である。

- 旅行のきっかけについて

旅行のきっかけは、台湾人では、60代以上、60代以下どちらも最も比率が高いのは「家族や友人などに誘われた」であり、60代以下旅行者は19.3%、60代以上旅行者は27.3%である。一方、日本人では、60代以下旅行者は60代以上旅行者と同じく「行ったことがなかった」が最も多く、60代以下旅行者は18%、60代以上旅行者は19.4%である。

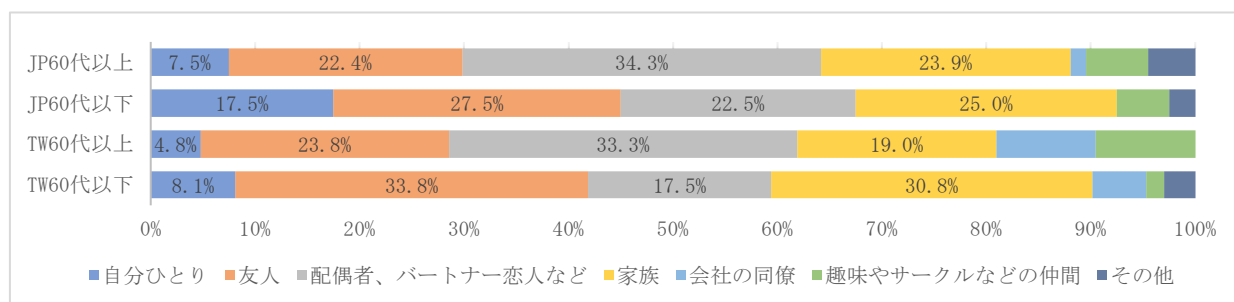


図 3-7 旅行の同行者

表 3-6 旅行のきっかけ

	1位	2位	3位
JP60代以上	行ったことがなかった(19.4%)	その他(11.1%)	家族や友人などに誘われた(9.4%)
JP60代以下	行ったことがなかった(18.0%)	家族や友人などに誘われた(17.3%)	仕事が休めて時間が取れた(8.7%)
TW60代以上	家族や友人などに誘われた(27.3%)	行ったことがなかった(11.4%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 仕事が休めて時間が取れた(9.1%)</li> <li>• 「テレビ番組」で行き先の情報を知って興味を持った(9.1%)</li> <li>• 「ロコミ」で行き先の情報を知って興味を持った(9.1%)</li> </ul>
TW60代以下	家族や友人などに誘われた(19.3%)	行ったことがなかった(14.9%)	仕事が休めて時間が取れた(13.8%)

### 3.3.3 旅行計画時の情報収集源及び旅行先を選んだ理由

- 旅行計画時の情報収集源について

60代以下旅行者については、台湾人で1位が「インターネットによる評価（SNSによる評価）（22.5%）」、日本人で1位は「行き先についての観光ガイドブック（30.4%）」である。60代以上旅行者については、台湾人では「友人からアドバイス（32.3%）」が最も多く、日本人では「行き先についての観光ガイドブック（41.8%）」が最も多かった。

- 旅行先を選んだ理由について

60代以下旅行者については、国によらず、1位は「体験したことがないことを体験したかった」、2位は「現地で有名な世界遺産を見ること」、3位は「現地で有名な食事を食べること」である。60代以上旅行者においては、台湾人でも日本人でも1位は「現地で有名な世界遺産を見ること」である。台湾人で、2位は「体験したことがないことを体験したかった」、3位は「現地で有名な食事を食べること」である。それに対し、日本人で、2位は「現地の独自の文化を体験すること」、3位は「知らなかったことを知ることができて勉強になるといった」である。

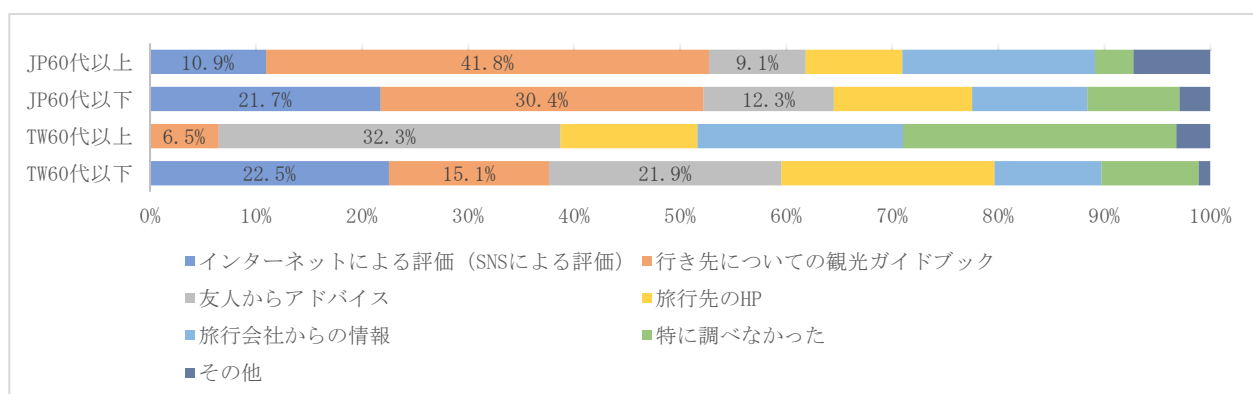


図 3-8 旅行計画時の情報収集源

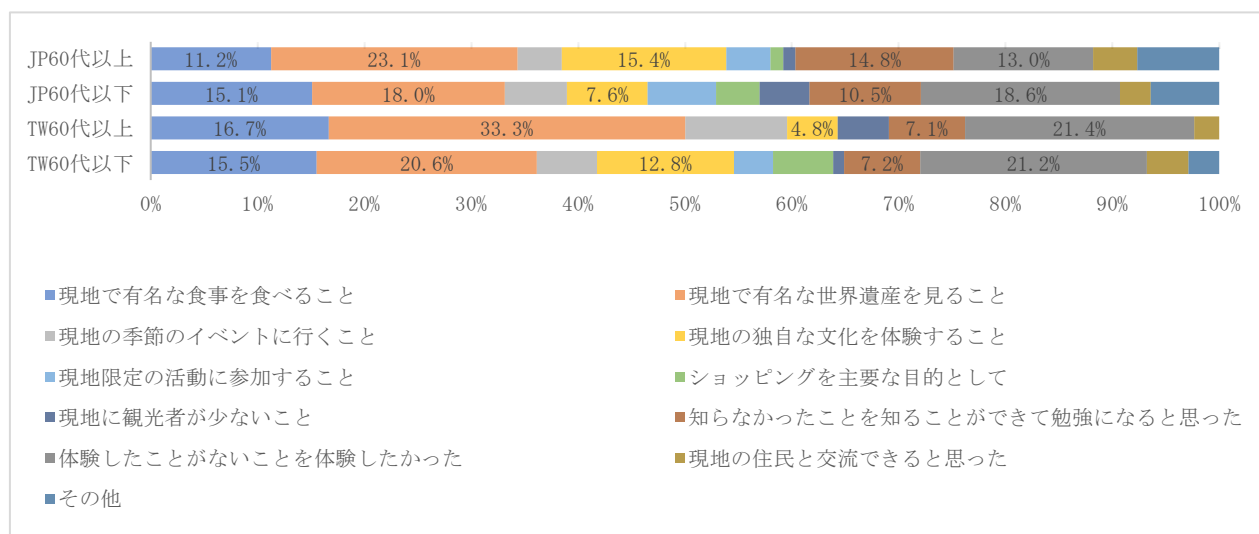


図 3-9 旅行先を選んだ理由

### 3.3.4 旅行中役に立つ情報及び情報を得る手段

#### • 旅行中役立つ情報について

60 代以下旅行者において、台湾人で最も多かったのは「交通について情報（24.4%）」、次に多いのは「案内情報の設置場所についての情報（13.9%）」である。一方で、日本人で最も多かったのは「食事についての情報（25.3%）」、次に多いのは「交通について情報（23.2%）」である。第 3 位は台湾人と日本人と同じく「その地域おすすめ散策ルート」であり、台湾人で 11.6%、日本人で 13.6%である。60 代以上旅行者においては、台湾人は日本人と同じく「交通について情報」が最も多く、台湾人で 28.3%、日本人で 24.7%である。次に多いのは「その地域の文化（歴史）についての情報」であり、台湾人で 17%、日本人で 21%である。しかし第 3 位は国籍によって異なっており、台湾人で「その地域おすすめ散策ルート（15.1%）」、日本人で「食事についての情報（19.8%）」である。

#### • 情報を得る手段について

台湾人の 60 代以下の旅行者では、「スマートフォンの電子地図」が最も多い。次は「旅行本」である。その次は「現地にある看板型式の地図」である。台湾人の 60 代以上の旅行者では、1 位は「旅行本」、次いで「人に聞く」、「スマートフォンの電子地図」、「現地にある看板型式の地図」の順になった。

日本人の 60 代以下の旅行者は 60 代以上の旅行者と同じく、最も比率が高いのは「旅行本」であった。次に高いのは「現地にある看板型式の地図」で、3 位は「散策地図」である。60 代以上の旅行者では、2 位は「散策地図」と「現地にある看板型式の地図」で、3 位は「人に聞く」である。

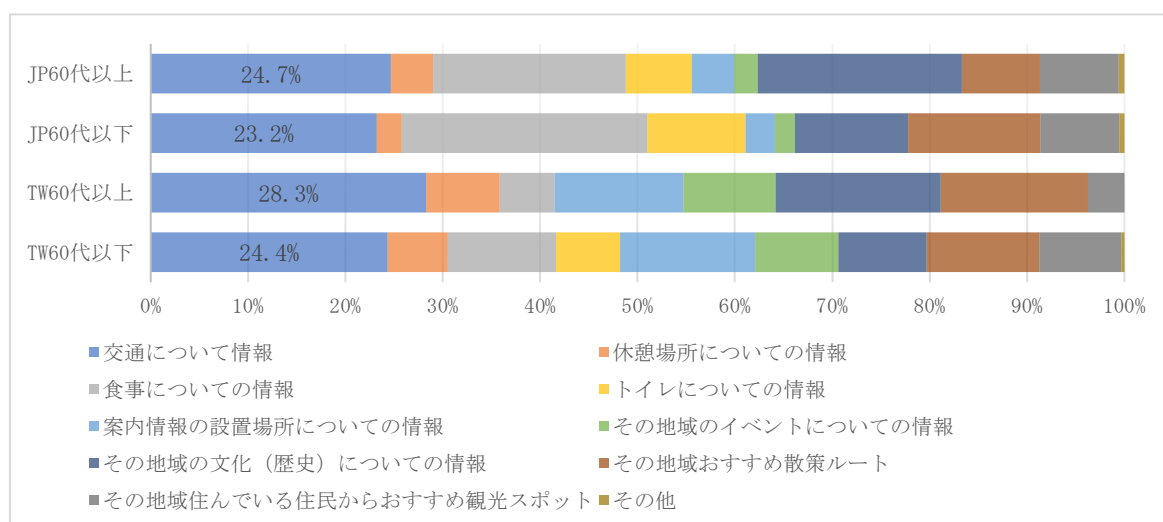


図 3-10 旅行中に役に立ち情報

表 3-7 旅行中に情報を得る手段のランキング

	現地にある看板型式の地図	スマートフォンの電子地図	旅行本	散策地図	人に聞く
JP60代以上(%)	○(10.4)	◇(1.5)	◎(59.7)	○(10.4)	△(9)
JP60代以下(%)	◇(12.5)	○(22.5)	◎(38.8)	△(13.8)	◇(11.3)
TW60代以上(%)	◇(9.5)	△(14.3)	◎(38.3)	X	○(19)
TW60代以下(%)	△(12.4)	◎(48.3)	○(19.7)	◇(9.8)	◇(8.1)

註 ◎:1位、○:2位、△:3位、◇:3位以下、X:なし

### 3.4 おわりに

アンケート調査の結果から、台湾の旅行者と日本の旅行者に関して、(1)旅行形態、(2)旅行計画時の情報収集源、(3)旅行中の際に必要なとされる情報を得る手段、(4)旅行中の段階で重要な情報についての傾向が明らかになった(表 3-8)。

表 3-8 に示された通り、日本人の旅行形態は主に「自由旅行」であり、台湾人は「自由行動タイプのパッケージツアー」である。

また、台湾と日本からの観光客は、旅行前計画と旅行中に観光情報の収集源も異なる。日本人は旅行前計画と旅行中の収集源は「観光ガイドブック」と「旅行本」が最も多いである。

旅行前の台湾人の収集源は「友人からアドバイス」と「インターネットによる評価」であり、旅行中観光情報の収集源は「スマートフォンの電子地図」が最も多いである。

しかし、日本人にしろ台湾人にしろ、旅行中で最も役立つのは「交通」に関する情報であり、すなわち、観光地で観光客の移動手段に関する情報は重要だと考えられる。

今後、都市観光において提供される旅行テーマ、宣伝する媒体と、提供される旅行情報は異なる文化背景を持って旅行者、及び各年代の旅行者の習慣によって異なると考えられ、

今後これらの研究は結果を基にさらに詳しく調査を行うことで、より良い都市観光の情報デザインの基盤へと発展させていくことができると考えられる。

表 3-8 日本人と台湾人の旅行体験の習慣

	日本人	台湾人
旅行形態	自由旅行	自由行動タイプのパッケージツアー
旅行計画時の情報収集源	行き先についての観光ガイドブック	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 友人からアドバイス</li> <li>● インターネットによる評価</li> </ul>
旅行中の際に必要とされる情報を得る手段	旅行本	スマートフォンの電子地図
旅行中で一番重要な情報	交通について情報	交通について情報

## 第 4 章 実験 1 ナビゲーションツールの違いによる 行動観察実験

## 4.1 実験計画

### 4.1.1 研究目的

「予備調査 アンケート調査」から、日本と台湾からの旅行者が収集する旅行情報の主な情報源は、旅行前に計画するか、旅行中に計画するかにかかわらず、異なる事がわかった。

本調査では、日本と台湾の間の観光旅行中のナビゲーションツールの使用の行動差異をさらに検討した。自由散策行動を補助する地図情報に着目し、既存の地図の潜在的な使用上の問題を明らかにするために、観光旅行中のナビゲーションツールの使用の行動差異を検討し、行動観察実験を行なった。本調査では、2種類の異なった歩行行動において、ナビゲーションツールの違いが、歩行行動に与える影響を明らかにするものである。2種類の歩行行動とは、あらかじめ目的を定めた wayfinding と目的を定めずに自由に行動する自由散策行動である。最後に、観光客が安心して能動的に探索できるように地図のデザインの改善を提案した。本調査では、次の2つの仮説を検証することを目的としている。(1)異なるナビゲーションツールを使用すると、wayfinding 行動および自由散策行動に違いが生じる。(2)環境情報の理解が深まれば、wayfinding や自由散策の効率が向上する。

### 4.1.2 被験者の構成

本調査では、環境情報についての理解が異なる旅行者を被験者として想定し、対象環境の環境情報を正確に獲得できる国内の被験者と、対象環境に不慣れな海外の被験者を比較した。台湾と日本は似た文字（漢字など）を使用しており、近年では、台湾と日本の間で旅行を通して頻繁に交流が行われている。2018年、台湾人の海外旅行の渡航先で最も多い国は日本（29%）であり（TTB, 2019a）、同時に日本を訪れる台湾観光客のうち、個人旅行及び個人旅行向けパッケージを利用する人が70.1%である（JTA, 2019）。一方、日本は2014年から2018年まで5年連続で台湾への訪問数は2位であり、中国に次ぐ多さである（TTB, 2019b）。

さらに、台湾交通部が実施した調査によると、2018年には、台湾人の台湾国内旅行に対し、もっとも利用される情報源は、インターネットとソーシャルメディアであり（69.9%）、次に親戚、友人、同僚、クラスメート（49.3%）が続く、一方で印刷媒体（旅行ガイドブック、新聞、雑誌など）を使用しているのはわずか4.2%（TTB, 2019c）である。一方、日本交通公社の調査によると、2018年、日本人の日本国内旅行は「ネットの検索サイト」を利用して旅行情報を最も多く収集し（69.5%）、次に「宿泊施設のホームページ」（51%）、3番目は「旅行会社のパンフレット」（42.3%）を利用している。海外旅行に関して、「ネットの検索サイト」を利用して旅行情報を収集することが最も多く（35.5%）、次に「旅行会社のパンフレット」（32.4%）、3番目は「旅行ガイドブック」（31.3%）、4番目は「旅行雑誌」（20.7%）（JTBF, 2019）であった。したがって旅行に関する情報の収集については、両国の好み異なる傾向があり、ナビゲーションツールの使用習慣が異なる可能性があるかと推測された。以上の理由から、本調査では台湾人と日本人

を被験者とし、実験対象地として台湾と日本を選択した。

また、実験用地図、特に電子地図の操作に不慣れなことによる実験結果への影響を避けるために、本調査では、電子地図の操作に経験があり、操作に精通している 20 代（20～29 歳）（ZENRIN, 2018）を調査対象被験者とした。

被験者合計 44 人、そのうち、男性 20 人、女性 24 人、台湾人 22 人、日本人 22 人。年齢はすべて 20～29 歳であり、方向感覚自己評定の指標である Santa Barbara Sense-of-Direction Scale 質問紙（SBSOD）（Hegarty et al., 2002）の平均スコアは 4.07（満点は 7）であった。

合計 16 人（台湾人 8 名、日本人 8 名）が台湾の「淡水」で実験を行い、合計 28 人（台湾人 14 名、日本人 14 名）が日本の「横浜」で実験を行った。事前に、全ての被験者が実験対象地の環境に不慣れであることを確かめるために、被験者に訪問回数と環境への理解度を尋ねることによって彼らの環境への理解度を評価した。実験対象地「淡水」の日本人被験者は全員初めて「淡水」を訪れており、台湾人被験者は、対象地域の理解度を自己評価で、2 ポイント未満（1：よく知らない、4：よく知っている）としていた。実験対象地「横浜」の台湾人被験者は、すべて日本の学校の交換留学生であり、実験実施日までに一度も実験対象地を訪れたことがなく、日本人被験者は対象地域の理解度を自己評価し、2 ポイント未満（1：よく知らない、4：よく知っている）であった。

ナビゲーションツールは、電子地図、紙地図、及び 2 種類の地図を同時に使用する条件で行った。合計 18 人が電子地図を使用し、18 人が紙地図を使用し、8 人が両方同時を使用した（表 4-1）。

表 4-1 被験者人数分布

	電子地図		紙地図		両方（電子地図と紙地図）		合計
	台湾人	日本人	台湾人	日本人	台湾人	日本人	
「淡水」実験対象地	3	3	3	3	2	2	16
「横浜」実験対象地	6	6	6	6	2	2	28
合計	18		18		8		44

#### 4.1.3 実験対象地

実験対象地の選定に関しては、被験者が歩行により十分把握でき、安全で歩き易く、wayfinding と自由散策が妨げられないこと、そして同時に東洋西洋文化の魅力的な店舗などが存在しており、かつ各店舗の位置も分散しており、一点集中ではないことを条件として、台湾の「淡水」と日本の「横浜」に決定した。

台湾「淡水」区の実験範囲は、MRT 淡水駅と紅毛城の間であり、道路は線形パターン（linear）（Marshall & Garrick, 2011; Marshall, 2005）、路線型観光地（秋山ら, 2010）である。日本の「横浜」の実験地域は、関内地域の日本大通りと山手町の間であり、道路は方格パターン（grid）（Marshall & Garrick, 2011; Marshall, 2005）、都市型観光地（秋山ら, 2010）

である（図 4-1）。

「淡水」と「横浜」の公共観光サインと住所の番地のわりあて方は表 4-2 と図 4-2 に示す。2つの場所の案内サインと誘導サインは現地語（母国語）と英語で表現されている。また、2つの場所の住所の番地のあて方は異なり、「淡水」では“道路(street)方式”、「横浜」では“街区(block)方式”で番号付けを行っている。2つの場所のサイン設置を図 4-3 に要約する。

表 4-2 「淡水」と「横浜」公共観光サインが使用する言語と住所の番地のあて方

	公共観光サイン	誘導サイン	住所の番地のあて方
「淡水」・台湾	中国語(繁体字)、英語	中国語(繁体字)、英語	道路 (street) 方式：道路名と番地による位置が示せる 例： * 東西方位の道路，東から始まる * 南北方位の道路，南から始まる * 道路両側は奇数、偶数に分けられる
「横浜」・日本	日本語、英語	* 4 種語言：日本語、英語、中国語(簡体字)、韓国語 * 2 種語言：日本語、英語	街区 (block) 方式：街区により位置が示せる

Source: 「住居表示法 (Act on Indication of Residential Address)」 (Act No.119 of 1962)、「新北市政府門牌編釘作業要點」(2012.08.31)、COY(2019)、若林(2018)に基づいて本研究を作成

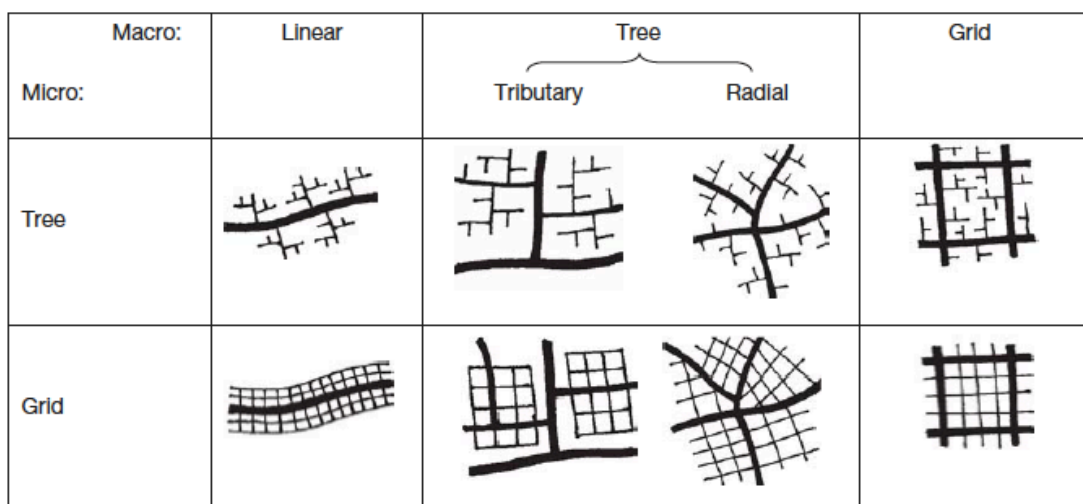
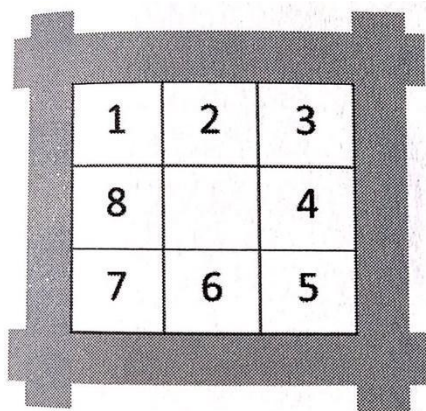


図 4-1 街路特性分類

出所：Marshall (2005)



街区方式



道路方式

図 4-2 「住居表示法 (Act on Indication of Residential Address)」 (Act No.119 of 1962) の“街区(block)方式”及び“道路(street)方式”異なるの住所の番地のあて方  
出所: 若林 (2018)



図 4-3 「淡水」 (左) と「横浜」 (右) のサイン設置

#### 4.1.4 実験器具

本調査では、観光を目的とした wayfinding と自由散策行動の 2 種類のタスクを設定し、対象地域の電子地図と紙地図を使用した。被験者は、1.電子地図グループ、2.紙地図グループ、及び3.両方(電子地図と紙地図)を同時に使用する 3つのグループに分けられた。

実験中、電子地図グループの被験者は電子地図のアプリのみを使用可能、紙地図グルー

ブの被験者は紙地図のみを使用可能、地図上にメモをとることができる。提供されたナビゲーションツールを使用することに加えて、被験者は対象地域に設置された案内地図とサインを使用することもできるが、他人に助けを求めることはできない。実験中は徒歩でのみ移動することとした。

電子地図で使用されているハードウェアとソフトウェアは、iPhone 6s の Google Map ver.5.6 であった。紙地図は Google Map を印刷したものをを用い、wayfinding の始点と終点、実験エリア内の観光スポットの名前と場所を示した。「淡水」の実験対象地域の地図用紙サイズは A4 カラー、地図内の観光スポット名称のフォントサイズは 7pt であった。「横浜」の実験対象地域の地図用紙サイズは A3 カラー、地図内の観光スポット名称のフォントサイズは 11pt であった（図 4-4、図 4-5）。実験期間中、被験者には対象地域の観光スポットを紹介するガイドブックが提供された。ガイドブックには、観光スポット名称、観光スポットの写真、観光スポットの紹介、及び Google に示されたこの観光スポットの総合評価スコア（満点 5 ポイント）が含まれていた。ガイドブックの用紙サイズは A4、片面カラー、観光スポット名称のフォントサイズは 12pt、観光スポット紹介のテキストサイズは 10pt、観光スポット写真は 318mm×363mm であった（図 4-6、図 4-7）。

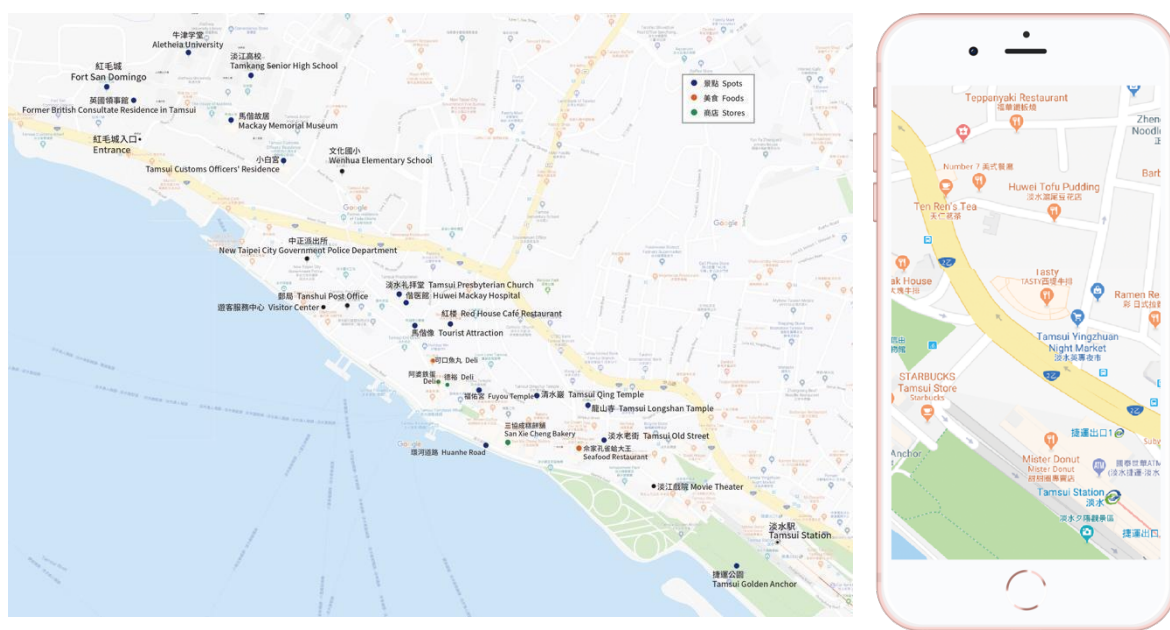
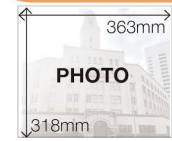


図 4-4 紙地図（左）、電子地図（右）－台湾「淡水」





Name of sightseeing spots / 12 points  
 横浜税関 ★★★★★ — Review summary on google map



Introduction of sightseeing spots / 10 points  
 イスラム寺院風のエキゾチックなドームが自印。塔の高さは51mで、横浜三塔の中で1番高い。現在の庁舎は昭和9年(1934)に竣工されたが、1階の特別資料展示スペースでは、横浜税関の歴史や建物を紹介している。

Name and review summary of sightseeing spots



Introduction of sightseeing spots  
 横浜三塔のなかで最も古い建物、開港50周年を記念して、大正6年(1917)に建築された。当時は外交通として利用されたが、現在が中区の公共施設に内部には開港博物館を描いたスタンドグラスがあり、一般公開されている。

**開港記念会館** ★★★★★



横浜三塔のなかで最も古い建物、開港50周年を記念して、大正6年(1917)に建築された。当時は社交場として利用されていたが、現在が中区の公共施設に内部には開港博物館を描いたスタンドグラスがあり、一般公開されている。

**横浜税関** ★★★★★



イスラム寺院風のエキゾチックなドームが自印。塔の高さは51mで、横浜三塔の中で1番高い。現在の庁舎は昭和9年(1934)に竣工されたが、1階の特別資料展示スペースでは、横浜税関の歴史や建物を紹介している。



**赤レンガ館** ★★★★★



赤レンガ造りの歴史の建造物を利用した文化・商業施設。100年以上の歴史ある建物のオブジェには、阪急メニエ・オブジェのデザインが採用されている。

**日本郵船歴史博物館** ★★★★★



ゼンショー・ゴット、式の洋柱が特徴の建物の、日本郵船の歴史を伝える。1938年に建築された。1階部分を日本郵船の歴史や建物の歴史を紹介する博物館として公開。

**横濱開港資料館** ★★★★★



英国建築家として昭和6年(1931)に建てられた旧館を、外観を再現し、新館を開港前後の歴史資料室として、中国には、ペリ、茶館等に描かれた絵に登場するさまざまな人物のデザインが採用されている。

**横浜本庁舎** ★★★★★



昭和3年(1928)に竣工した神奈川県庁本庁舎の4代目。横濱開港50周年を記念して、その重厚な歴史からインスピレーションが得られる。現在本庁舎歴史資料室には開港50周年の歴史を解説したパネルを展示。

図 4-7 ガイドブックー日本「横浜」

4.1.5 実験タスクと実験の流れ

- 実験概要
 

被験者は20代の台湾人と日本人合計44名であった。この実験は1) 行動観察実験と2) 認知マップタスク 3) インタビュー・アンケートという構成で行われた。

1) 行動観察実験では、都市観光において、あらかじめ目的地を設定し、その場所へ移動する wayfinding 行動、および始点と終点のみを設定し、自由に行動する自由散策行動の際、使用するナビゲーションツールの違いによる影響を明らかにするため、歩行経路・歩行時間・歩行距離・歩行速度・屈曲回数を記録し比較検討を行った。またツールの使い方を詳細に検討できるように被験者の承諾を得て実験の様子をビデオカメラで撮影した。

2) 行動観察実験を終えた後、認知マップに関するタスクを行なった。認知マップでは、観光スポットを描く総数・印象定着率および移動ルートで見られる風景と判断できる写真を選択させ、wayfinding、自由散策それぞれの行動による、対象地域に対する印象の度合いの差異をデータ化した。

3) タスク終了後、研究者からの質問に口頭で答えるインタビューを行なった。インタビュー後に日常的な旅行のナビゲーションツール使用経験や Santa Barbara Sense-of-Direction Scale 質問紙のアンケートに回答してもらった。

- 実験環境と実験器具

行動観察実験は台湾の「淡水」（線形パターンの道路）と日本の「横浜」（方格パターンの道路）で行われた。実験対象地の環境情報について理解が異なる国内旅行者・海外旅行者を被験者とした。被験者が使用したナビゲーションツールは Google Map ver5.6 の電子地図と Google Map を印刷した紙地図であった。実験の様子はビデオカメラ（Sony HDR-AS200V）で記録し、電子地図の使用プロセスは iPhone 6s の操作画面を録画した。行動観察実験終了後、実験対象街区から少し離れた建物内で認知マップに関するタスクを行なった。インタビューは認知マップに関するタスク終了後にその場で行なった。アンケート回答もインタビューのと同じ場所で回答した。

- 実験内容

- 1) 行動観察実験

行動観察実験では wayfinding と自由散策の2つタスクが設定され、Wayfinding 終了後自由散策を行なった。Wayfinding の始点と終点、「淡水」の場合は MRT 淡水駅から紅毛城まで移動し、「横浜」の場合は JR 石川町駅から横浜税関まで移動した。自由散策の始点と終点、「淡水」の場合は紅毛城から MRT 淡水駅まで移動し、「横浜」の場合は横浜税関から JR 石川町駅まで移動した。行動観察実験の移動手段は徒歩のみであった。

研究者は行動観察実験の始点・終点を被験者に説明した。Wayfinding の移動時間は無制限だが、終点に着く前に他のところに立ち寄らないこととした。自由散策の移動時間は約 90 分であり、レストランで食事することは移動計画に含めないこととした。

被験者が事前条件を理解したことを確認し、研究者はビデオカメラと iPhone 6s の画面の録画を開始した。被験者は wayfinding の始点から終点まで移動した。Wayfinding の終点に着いた後に、自由散策の終点まで移動した。

- 2) 認知マップに関するタスク

行動観察実験終了後、認知マップに関するタスクを行なった。タスクではスケッチマップと写真の選択があった。回答時間は無制限、スケッチマップを描いた後に写真の選択を行なった。

スケッチマップはグリッド用紙で出発地点から移動したルート及び途中で訪れた観光スポットを描いた。写真の選択は実験エリアのストリートビュー写真（「淡水」：120 枚・「横浜」：104 枚）から移動ルートで見られる風景と判断できる写真を選択した。

- 3) インタビュー・アンケート

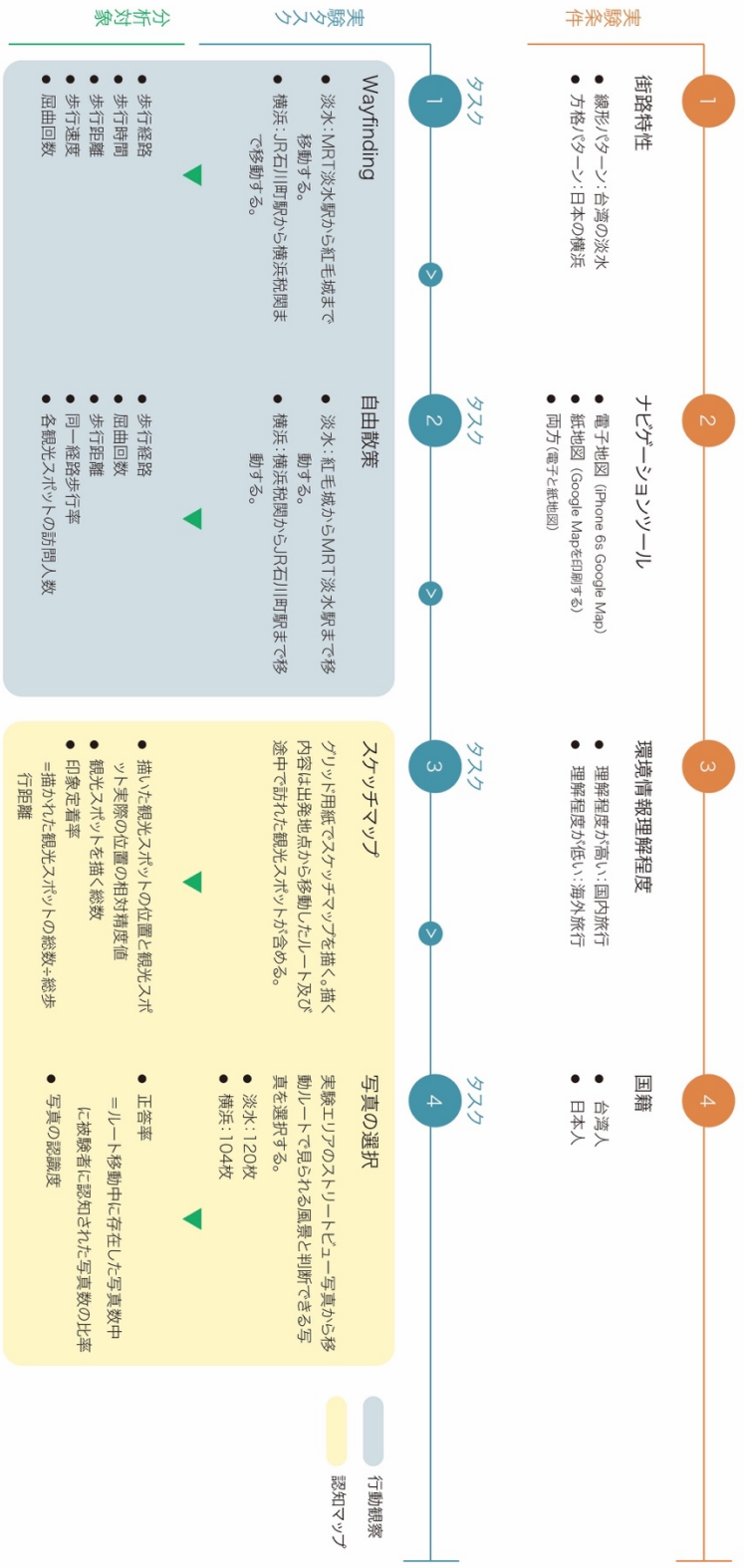
【インタビュー質問項目】

- ◆ 使用されたナビゲーションツールの情報や使い方の感想について
- ◆ 歩行ルートを選択するまで過程、そのルートを選択する理由
- ◆ 移動途中に立ち止まり、ナビゲーションツールまたは現地の案内地図・道路サインを使用する理由

上記の質問を回答するだけでなく、インタビューの中で気になった点があった場合はさらに深掘りし、被験者の意見を聞いた。

**【アンケートの内容】**

- ◆ 被験者の年齢と日常旅行のナビゲーションツール使用経験。
- ◆ Santa Barbara Sense-of-Direction Scale 質問紙（付録 1 参照）：方向指示，距離判断，地図読みが得意かどうか，方向の理解が困難かどうか，東西南北で記憶しているかどうか，経路を覚えられるかどうかといった内容の項目が含まれている方向感覚の自己評価。



**データ記録方法**

- 実験の記録はビデオカメラ (Sony HDR-AS200V) を使用する。
- 電子地図アプリはスマートフォンを用いて操作プロセスの画面を録画する。
- 研究者が被験者とともに移動して被験者の移動時間、歩行ルート、屈曲回数及び訪れた観光スポットを記録する。

図 4-8 実験の条件とタスク

内容

STEP 1	実験の目的、実験範囲、タスク1とタスク2を説明する。	<ul style="list-style-type: none"><li>▲ 普通に旅行する時のように自分で観光について計画して街で歩き回る状況を想定する。</li><li>▲ タスク1の終点に着く前に他のところに立ち寄らない。</li><li>▲ タスク2の立ち寄る場所について、できるだけ街を回遊してもらうため、タスク2の立ち寄る場所には食事をする場所を含めない。</li><li>▲ タスク1とタスク2の課題の移動手段は徒歩のみである。</li><li>▲ タスク1と2では、現地の人に道を尋ねない。</li></ul>
STEP 2	実験地図の使用方法を説明し、被験者に実験地図を渡す。	<ul style="list-style-type: none"><li>▲ 電子地図グループはiPhone 6sのGoogle Map ver.5.6で使い、実験中に電子地図のみで使える。電子地図で目的地の位置と移動ルートを調べられる。</li><li>▲ 紙地図グループはGoogle Map を印刷したものを扱い、wayfindingの始点と終点、実験エリア内の観光スポットの名前と場所を示す。紙地図では、メモしたり絵を描いたり、スタンプを押すなどとしても良い。</li><li>▲ 現地に設置されている案内地図や道路サインを参考にしても構わない。</li></ul>
STEP 3	タスク1の終点まで移動のルートを計画する。	<ul style="list-style-type: none"><li>▲ 淡水：MRT淡水駅から紅毛城まで移動する。</li><li>▲ 横浜：JR石川町駅から横浜税関まで移動する。</li></ul>
STEP 4	タスク1の終点まで移動する。	<ul style="list-style-type: none"><li>▲ 移動途中に計画したルートと違う道に変更しても構わない。</li><li>▲ 研究者が被験者とともに移動して、被験者の歩行ルート、屈曲回数を記録する。</li></ul>
STEP 5	タスク1の終点に着く。	<ul style="list-style-type: none"><li>▲ 研究者がタスク1の移動時間を記録する。</li></ul>
STEP 6	被験者に対象地域の観光スポットを紹介するガイドブックを渡す。	

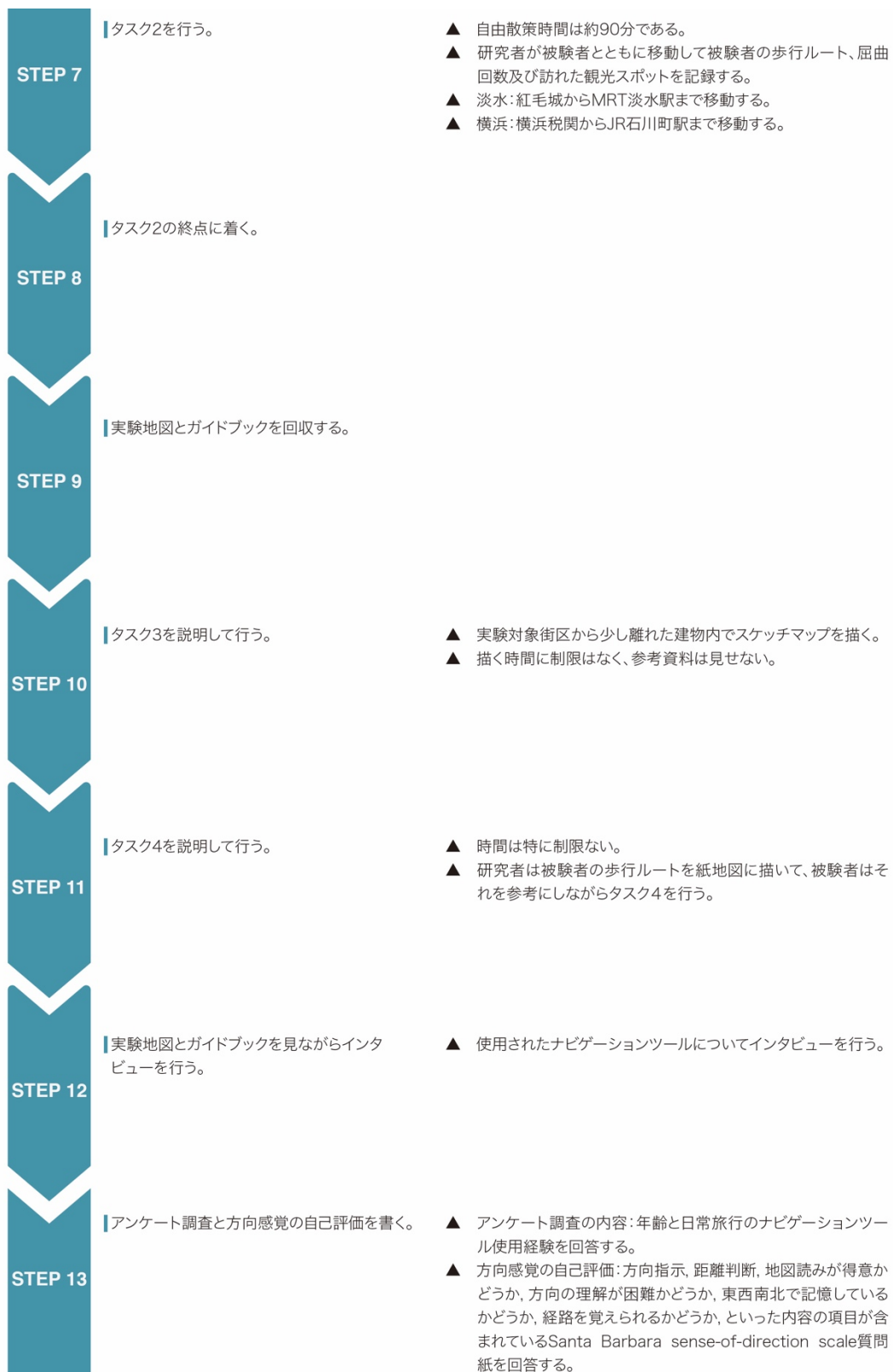


図 4-9 実験の流れ



図 4-10 実験の様子

#### 4.1.6 データ分析

本調査では、実験データに基づいて wayfinding 分析と自由散策行動分析を行った。

wayfinding 分析については、本調査で歩行経路と調査で得られた数値に対する統計データを分析した。本調査は 1.ナビゲーションツールの違い、2.環境情報の理解程度の違い、3.街路特性の違い、及び 4.被験者の国籍の違いの 4 つの要因に分けて検討を行なった。また、Vaez et al., (2019) 及び Ishikawa et al. (2008) を参照して、wayfinding の歩行時間、歩行距離、歩行速度、及び屈曲回数を比較項目（従属変数）として分析した。

次に、自由散策行動分析については、本調査では 1.ナビゲーションツールの違いと 2.環境情報理解程度の差異に基づいて、2 つの因子に分けられた。また、回遊行動に関する既往研究を参照して、回遊行動の同一経路歩行率、1 km あたりの印象定着率、相対精度値（Relative Accuracy Score：RAS）、及び写真選択の正答率を比較項目（従属変数）（Miyagishi et al., 2003; Sato & Nomoto, 2010）として分析した。

記録したデータは以下に示す 4 種類である：

1)同一経路歩行率：行動中、同じ街路を長く歩くほど回遊性が低い。つまり、歩行した総距離を記録し、二度以上歩いた経路の距離(すなわち：一度通過した経路を重複して通過した距離)の比率。観光中行動回遊性の頻度に観光に関して参考するのに重要な根拠になる。公式は以下通り：同一経路歩行率＝二度以上歩いた経路の合計距離(m)÷総歩行距離(m)

2)正答率：正答率は高いほど、対象経路における情景が正しく記憶されていることから、認知マップの精度は高いことが予想される。公式は (Sato & Nomoto, 2010) : 正答率=ルート移動中に存在し、かつ被験者に認知された写真数÷ルート移動中に存在した全写真数。

被験者間の認知マップの違いを探るため、本調査では被験者が描いたスケッチマップを分析した。分析方法は次のとおり：

3) RAS(相対精度値)：RAS(相対精度値)：スケッチマップに想起され描かれた観光スポットの位置と実際の観光スポットの位置との誤差値。誤差値が小さいほど、被験者が認知された観光スポットの位置の精度が高いことが予想される。Kitchin & Blades (2002)による The Cognition of Geographic Space 著書の角度計算式を参照し、被験者が描いたマップ上の観光スポットの位置と本当の位置との間の相対精度値 (Relative Accuracy Score : RAS) を取得し、異なるナビゲーションツールは旅行者に対し、観光スポット位置を判断する際に役に立つかどうか、その差異を理解する。公式は：客観角度値 (Objective Angle Segments : OAS) はオリジナルのマップ上の各観光スポットと Ishikawacho Station の間の角度であり、認知角度値 (Cognitive Angle Segments : CAS) は被験者が描いたマップ中、各観光スポットと石川町の角度 (Kitchin & Blades, 2002)。推定値 (n) は、実際のマップ角度を正しく表す認知マップ内の角度を表す。結果は記号と数字の形式で表示される。プラス記号は CAS が OAS よりも小さいことを意味し、マイナス記号は CAS が OAS よりも大きいことを意味する。数値が小さいほど、CAS と OAS の違いは小さくなる。

The formula is as follows: 
$$RAS = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{OAS - CAS}{180} \right) \times 100 \right] \div n$$

RAS= Relative accuracy score

OAS= Objective angle segments

CAS= Cognitive angle segments

4) 印象定着率：スケッチマップは実験対象地の認知程度が示される。つまり、観光スポットの描く数が多いほど、被験者は実験対象地に対して注意を向け、認知の度合いが高くなることが予想される。公式は：印象定着率=想起され描かれた観光スポットの総数÷総歩行距離(km)

因子と従属変数の間の因果関係を知り、因子間の wayfinding 効率の差異は統計的に有意差が認められるかどうかを確認するため、本調査では分散分析を使用した。まず、二元配置分散分析を行い、続いて一元分散分析を行った。

表 4-3 各課題の実験データ分析

課題		分析対象
タスク 1：Wayfinding	目的地まで移動する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩行経路</li> <li>・歩行時間</li> <li>・歩行距離</li> <li>・歩行速度</li> <li>・屈曲回数</li> </ul>
タスク 2：自由散策行動	対象地域で約 90 分街を自由に歩き回る	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩行経路</li> <li>・屈曲回数</li> <li>・歩行距離</li> <li>・同一経路歩行率</li> <li>・各観光スポットの訪問人数</li> </ul>
タスク 3：スケッチマップ	出発地点から移動したルート及び途中で訪れた観光スポットを描く	<ul style="list-style-type: none"> <li>・描いた観光スポットの位置と観光スポット実際の位置の相対精度値</li> <li>・観光スポットを描く総数</li> <li>・印象定着率(=描かれた観光スポットの総数÷総歩行距離)</li> </ul>
タスク 4：写真の選択	実験エリアのストリートビュー写真から移動ルートで見られる風景と判断できる写真を選択する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正答率(=ルート移動中に存在した写真数中に被験者に認知された写真数の比率)</li> <li>・写真の認識度</li> </ul>
インタビュー	使用されたナビゲーションツールについてインタビューを行う	異なるナビゲーションツールにおけるメリットとデメリット

## 4.2 Wayfinding 分析

本調査では、被験者の歩行経路を対象地域の地図上に記録し、各被験者の歩行時間、歩行距離、歩行速度、および屈曲回数を算出した。また、SPSSソフトウェアを用い、二元配置分散分析と一元配置分散分析を行い、ナビゲーションツールの違い、環境情報の理解程度の違い、街路特性の違いと国籍の違いに基づいた wayfinding 効率の差異を取得した。

### 4.2.1 被験者の属性に関するデータ

合計 22 人の台湾人被験者の方向感覚自己評定の指標である Santa Barbara Sense-of-Direction Scale 質問紙 (SBSOD) の平均スコアは 4.17 であった。そのうち、ナビゲーション

ンツールとして 77%の人が電子地図の使用に、9%が紙地図の使用に、9%が案内地図の使用に慣れている。他の方法を選択していた被験者が 5%いた。合計 22 人の日本人被験者の SBSOD 平均スコアは 3.95 であった。そのうち、ナビゲーションツールとして 59%が電子地図の使用に、23%が紙地図の使用に、9%が案内地図の使用に慣れている。その他では、5%は通りすがりの人に尋ね、5%の人は他の方法を選択していた（図 4-11）。したがって、日常的に紙地図を使う被験者は、台湾人より日本人の方が多かった。SBSOD スコアと被験者の国籍の相関分析には有意差が認められなかった ( $r = 0.118$ ,  $p = 0.445$ )。また、一元配置分散分析の結果から、日本人被験者と台湾人被験者の SBSOD スコアに有意差がないことがわかった ( $F(1,42) = 0.594$ ,  $p = 0.445$ )。

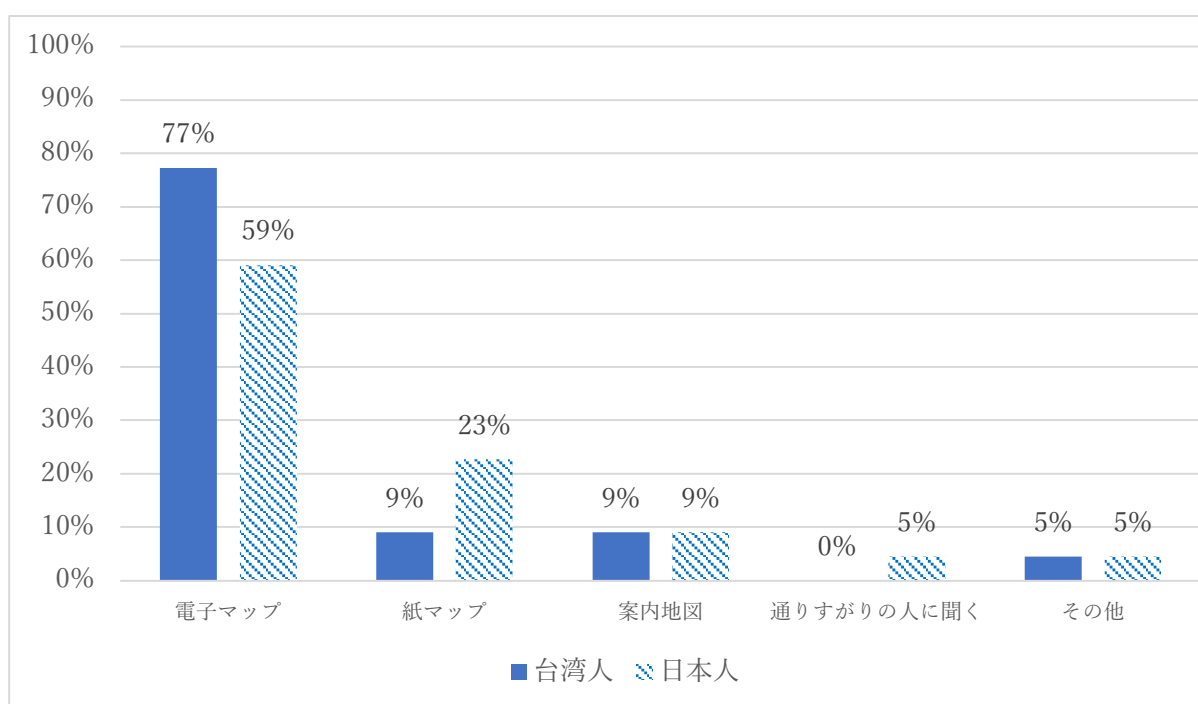


図 4-11 台湾と日本の被験者のナビゲーションツール使用経験

#### 4.2.2 歩行経路

図 4-12 は「淡水」被験者の歩行経路を示しており、すべての被験者は目的地に到着していた。図 4-12 から、国籍の違いによる大きな違いは、台湾人と日本人は、異なる道路から出発していることである。台湾人被験者では、62.5%が Huanhe Road から出発し、37.5%が Zhongzheng Road から出発しているが、日本人被験者では、87.5%が Zhongzheng Road から出発し、12.5%が Huanhe Road から出発している。

台湾と日本の被験者は経路選択の違いについて、多くの台湾人被験者が Huanhe Road を選択する理由は、淡水河がランドマークと見なされているためと推測する。淡水河に沿って歩くことで、目的地を探すことが可能になり経路判断できることとともに、途中の川岸の景色も楽しめる。一方で、多くの日本被験者が Zhongzheng Road を選択する理由は、

MRT 出口の手前はすぐに Zhongzheng Road に接しており、進行方向に迷うことなく、現在位置を確認する必要がないために、分かりやすい手前の経路を選択する。もう一つの理由は、Zhongzheng Road と Zhongshan Road の交差点の歩道に案内地図が設置されているためである (図 4-14)。日本人被験者は地図の指示に従い、Huanhe Road (白) より目立つ Zhongzheng Road (茶色) を選んで目的地へ向かっている。これらの行動の違いは、環境理解程度が高い国内被験者は経路選択時に、計画された経路に個人的な経験が追加されることを証明する可能性がありうるが、環境理解程度が低い海外被験者は経路選択時に個人的な経験よりローカルのサインや地図を信頼するのであると考えられる。

また、異なるナビゲーションツールを使用した被験者の経路も異なっていた。電子地図グループのうち、16.6%の被験者が出口方向と反対の Huanhe Road を選択したことに対し、他のツール使用では Zhongzheng Road (83.3%) を選択した。紙地図グループでは、50%の被験者が Huanhe Road を選択したことに対し、50%の被験者が Zhongzheng Road を選択した。両方の地図を使用した被験者のうち、25%の被験者が Zhongshan Road から出発し、他の被験者は Zhongzheng Road (75%) から出発している。

電子地図グループの多くの被験者が Zhongzheng Road から出発することを選択した理由は、MRT から出た後、電子地図に示された案内経路が Zhongzheng Road からであることによるためと推測される。もし被験者が Huanhe Road に変更して出発する場合、新たに出発地点を指定する手間の必要がある。道に迷う可能性を減らすために、多くの被験者は最初から電子地図の指示に従って道を選んだと考えられる。

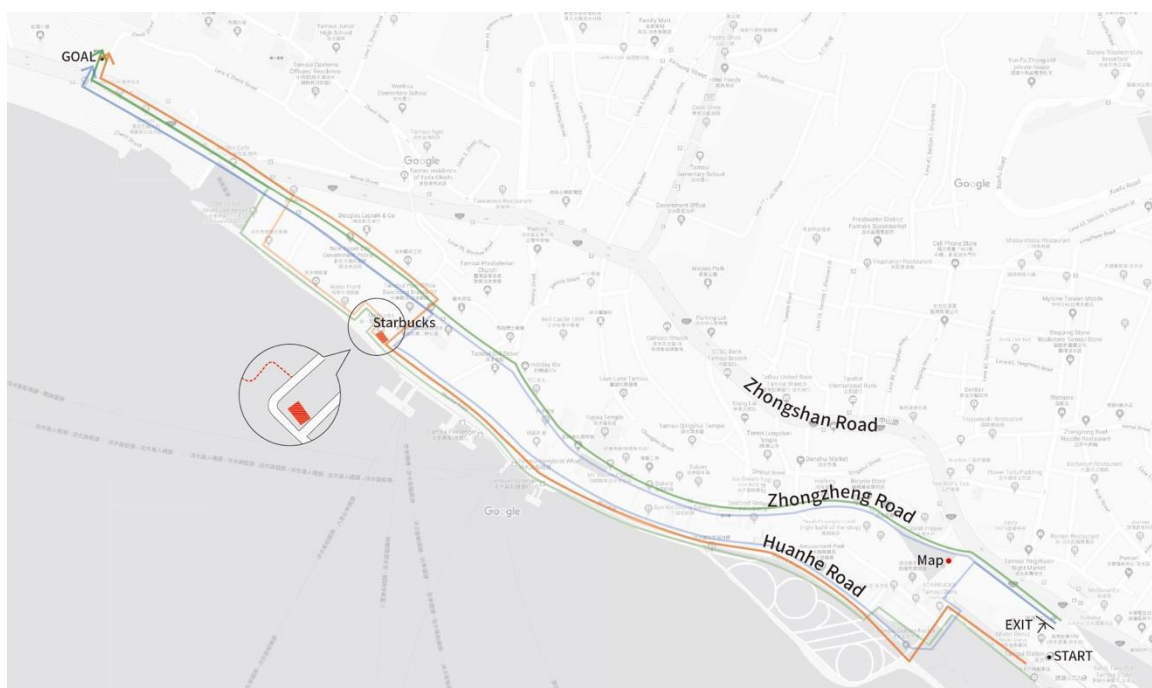
Huanhe Road から出発することを選択した台湾人被験者のうち、60%の被験者がスターバックス (河岸門市) から曲がり、Zhongzheng Road に変更して目的地に向かった。途中で Huanhe Road に変更した日本被験者も、スターバックス (河岸門市) から曲がり、Zhongzheng Road に戻って目的地に向かっている。電子地図グループ及び紙地図グループで Zhongzheng Road から出発した被験者も途中で経路を Huanhe Road に変えたが、スターバックスで曲がり、Zhongzheng Road に戻った (電子地図: 40%、紙地図: 66.6%)。

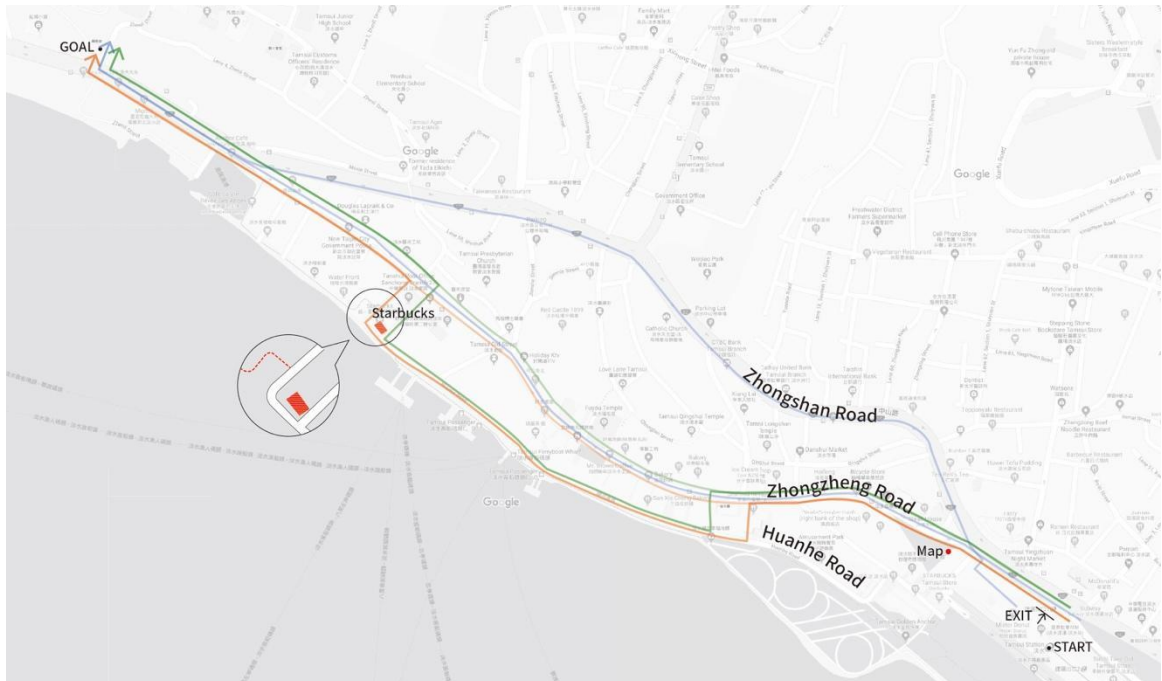
被験者が Huanhe Road のスターバックスから曲がって Zhongzheng Road に向かう理由は、地図上でスターバックスの先の Huanhe Road の標識は点線で示されていることから、歩行可能かどうかわからないため、被験者は他のわかりやすい経路を選択して進んだと考えられる。

「横浜」の被験者の歩行経路は図 4-13 に示しており、すべての被験者が目的地に到着できた。国籍の違う被験者について、台湾人被験者が選んだ経路は、Nishimon Street (35.7%) および Osanbashi Street (35.7%)、と Minato-Odori Street (21.4%)、と Bay Stars Street (7.1%)であった。日本人被験者は、Nishimon Street (35.7%) および Osanbashi Street (57.1%)、と Minato-Odori Street (7.1%)を選んだ。結果から、両国の被験者が選んだ経路の多くは Nishimon Street と Osanbashi Street に集中しており、被験者総数の半分以上の合計 23 人であった。また、経路からは、日本人被験者だけが Nihonodori Avenue を歩いているのに対し、台湾人被験者では誰もこの道を選んでいないことがわかった。

異なるナビゲーションツールを使用した被験者経路について、電子地図グループは Nishimon Street (58.3%)、および Osanbashi Street (33.3%)、と Minato-Odori Street (8.3%) を選択した。紙地図グループは、Nishimon Street (25%)、および Osanbashi Street (50%)、と Minato-Odori Street (16.6%)、と Bay Stars Street (8.3%) を選択した。両方の地図を使用した被験者は、Osanbashi Street (75%) と Minato-Odori Street (25%) を選択した。明らかに、電子地図を使用した被験者は Nishimon Street を選択する傾向があり、他2つのグループの被験者は Osanbashi Street を選択する傾向があった。

「横浜」の街区は方格パターン(grid)が特性であるが、方格パターン(grid)の経路探索の際、屈曲場所付近では標識として、明確かつ認識しやすいランドマークを選んで、屈曲場所の目印として注意を喚起するようにしていると推測できる。Nishimon Street と Osanbashi Street にはっきりと認識しやすいランドマークがある。Nishimon Street に明確なランドマークとして認識される可能性があるのは Nishimon Street と Chouan Way と Kitamon Street の3本の経路が交差する交差点であり、Osanbashi Street の経路では Yokohama Park である。Afrooz et al. (2018) の研究では、環境内の目立つ視覚的手がかりが wayfinders に有用な情報を提供できることを指摘しているため、本調査の結果と一致している。





—— Electronic map   
 —— Paper map   
 —— Both (electronic and paper maps)

図 4-12 台湾「淡水」実験対象地に示した台湾被験者（上）と日本被験者（下）の歩行経路



図 4-13 日本「横浜」実験対象地に示した台湾被験者（左）と日本被験者（右）の歩行経路

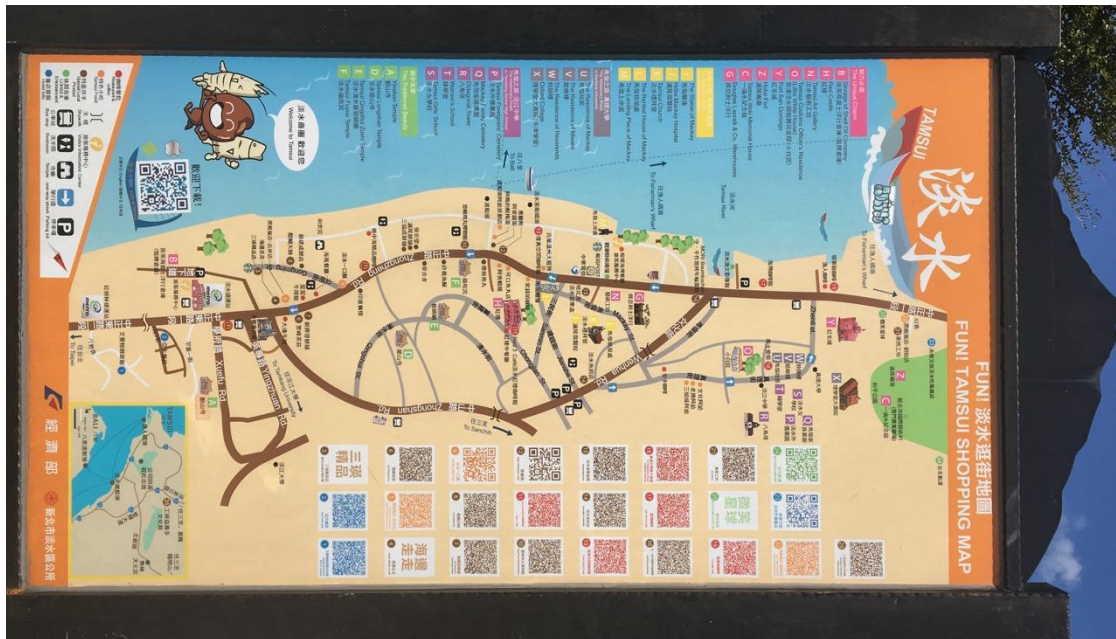


図 4-14 台湾「淡水」の案内地図

#### 4.2.3 統計解析と結果分析

本調査は、1.ナビゲーションツールの違い、2.環境情報の理解程度の違い、3.街路特性の違い、及び 4.被験者の国籍の違いに基づいて、4 つの要因に分けられた。本調査では、SPSS 統計分析ソフトウェアを用い、wayfinding 効率の差異が統計的に有意な差があるかどうかを分析した。本調査は Vaez et al. (2019) および Ishikawa et al. (2008) を参照し、wayfinding の歩行時間、歩行距離、歩行速度、および屈曲回数を比較項目（従属変数）として分析した。要因と従属変数の間の因果関係を知るために、分散分析を行った。まず、二元配置分散分析を行い、次は一元配置分散分析を行った。被験者 SBSOD スコアと被験者の歩行時間、および歩行距離、と歩行速度、と屈曲回数に有意差が認められなかった（表 4-4）。

分散分析の結果を表 4-5 に示す。ナビゲーションツールの違いにおいては、環境情報の理解程度との屈曲回数相互作用が有意であり ( $F(2,38) = 4.539, p = .016$ )、ナビゲーションツールは街路特性との歩行速度相互作用が有意であり ( $F(2,38) = 3.518, p = .04$ )、ナビゲーションツールは国籍との歩行時間相互作用が有意であり ( $F(2,38) = 3.323, p = .047$ )、環境情報の理解程度は国籍との歩行距離 ( $F(1,40) = 28.044, p = .000$ )、屈曲回数 ( $F(1,40) = 4.466, p = .041$ ) に相互作用が有意であった。

単純主効果(simple main effect)の結果では、明らかな有意差が認められるのは、

(1) 両方の地図を使用した国内被験者の屈曲回数は海外被験者より多かった（国内：5.25 回>海外：2 回）（表 4-6）。この結果から、両方の地図を使用する場合、不慣れた環境を wayfinding の時屈曲回数がすくなくなる傾向があることがわかった。単純主効果の統計結果を表 4-7 に示す。

この差異の原因としては、環境情報の理解度の高い国内被験者は、必要な情報を最大限

に把握しながら必要な情報を迅速に選択し、進行方向や現在地を確認できるため、たとえ屈曲回数が多くても、他の環境情報の理解度の低い外国人被験者より歩行速度が速くなることによると考えられる。統計的に明らかな有意差はないが、統計結果は同じではなく、国内被験者が wayfinding の際、電子地図、紙地図両方の地図を使用するグループが最も多くの屈曲回数を示すに対し、外国人被験者は最も少なかった。この結果から、環境への理解程度が異なるため、wayfinding 戦略が異なることがわかった。

(2) 電子地図、両方の地図を使用した「淡水」の被験者の歩行速度は、「横浜」の被験者より速かった（「淡水」：68.81M /分>「横浜」：49.99M /分）（表 4-8）。単純主効果の統計結果を表 4-9 に示す。

この差異の原因は、方格パターン(grid)の道路より線形パターン (linear) の道路を歩く方が容易であるため、歩行速度が速くなると考えられる。方格パターン(grid)の場合、wayfinding の際、情報を確認するためにより多くの歩行時間がかかり、歩行速度が遅くなるのではないだろうか。

また、統計的に明らかな有意差はないが、統計結果は同じではなく、線形パターン(linear)道路 wayfinding の場合、歩行速度が最も速いグループは両方の地図を使用するグループであり、方格パターン(grid)道路の場合、歩行速度が最も速いグループは紙地図グループである。この結果から、今後のナビゲーションツールは、街路特性を考慮し、地域の状況に応じた適切なツールや情報を提供する必要があることが示唆された。

(3) 最後に、国内を旅行した台湾人被験者は日本人被験者より徒歩距離が長く（台湾：1576.34m > 日本：1307.86m）、海外を旅行した台湾人被験者は日本人被験者より徒歩距離が短かった（台湾：1386.43m < 日本：1566.94m）。台湾人被験者の国内旅行の歩行距離は海外旅行より長く（国内：1576.34m > 海外：1386.43m）、日本人被験者の国内旅行は海外旅行より短い：1307.86m < 海外：1566.94m）（表 4-10）。単純主効果の統計結果を表 4-11 に示す。

異なるナビゲーションツールは異なる国籍の間の歩行時間と二元配置分散分析において交互作用が有意であるが、単純主効果分析の結果には明らかな有意差が認められない（表 4-13）。しかし、統計結果によれば、紙地図を使用する台湾人被験者の歩行時間は、日本被験者の歩行時間より長い（台湾：27.9min > 日本：23.44min）。また、電子地図を使用した台湾人被験者の歩行時間は、紙地図を使用した場合より短くなっている（電子地図：23.56min < 紙地図：27.9min）（表 4-12）。

この結果は、被験者のナビゲーションツールの使用経験の違いが影響している可能性がある。電子地図において日本被験者より台湾被験者が多く、一方紙地図において日本被験者より台湾被験者が少なかった（図 4-11）。Ishikawa et al. (2008) の調査でも、被験者が同じナビゲーションツールに慣れば慣れるほど、歩行距離が最短距離に近づくことが指摘されている。本調査の歩行距離の結果も、台湾被験者の紙地図グループの歩行距離が日本被験者の紙地図グループの歩行距離より長く（1524.86m > 1299.07m）、台湾被験者の電

子地図グループの歩行距離は紙地図グループより短い (1377.7m < 1524.86m)。したがって、被験者が使い慣れたナビゲーションツールを使用して wayfinding 行動を行う際、歩行時間が短縮されることがわかった。

一元配置分散分析の結果を表 4-14 に示す。街路特性の違いによって、歩行距離と屈曲回数に明らかな有意差がある。「淡水」の歩行距離は「横浜」(「淡水」: 1571.64m > 「横浜」: 1341.14m) ( $F = (1,42) = 27.79, p = .000$ ) より長く、屈曲回数は「横浜」より少ない。(「淡水」: 3.31 回 < 「横浜」: 4.36 回) ( $F = (1,42) = 4.58, p = .038$ )。この歩行距離の結果は表 4-10 と同じである。すなわち、表 4-10 と表 4-14 の結果は、線形パターン(linear)道路と方格パターン(grid)道路 wayfinding の結果が異なることを示している。

表 4-4 SBSOD スコアと従属変数の相関分析を示す統計結果

歩行時間			歩行距離			歩行速度			屈曲回数		
n	r	p	n	r	p	n	r	p	n	r	p
44	0.174	0.260	44	0.249	0.103	44	0.066	0.669	44	-0.001	0.997

表 4-5 2-way ANOVA を示す統計結果

Factor	df	歩行時間			歩行距離			歩行速度			屈曲回数		
		F	P	$\eta^2$	F	P	$\eta^2$	F	P	$\eta^2$	F	P	$\eta^2$
A*B	2,38	2.237	.121	.105	0.581	.564	.03	2.958	.064	.135	4.593*	.016	.195
A*C	2,38	3.17	.053	.143	0.072	.931	.004	3.518*	.04	.156	0.267	.767	.014
A*D	2,38	3.323*	.047	.149	1.12	.337	.056	1.25	.298	.062	0.049	.952	.003
B*C	1,40	0.108	.745	.003	1.077	.306	.026	0.328	.57	.008	0.496	.485	.012
B*D	1,40	3.421	.072	.079	28.044*	.000	.412	1.053	.311	.026	4.466*	.041	.100
C*D	1,40	0.262	.612	.007	0.666	.419	.016	0.057	.812	.001	0.204	.654	.005

A: ナビゲーションツール, B: 環境情報の理解程度, C: 街路特性, D: 国籍

\*:  $p < .05$

表 4-6 異なるナビゲーションツールと環境情報理解程度に対する異なる Navigation Performance

	電子地図	紙地図	両方 (電子地図と紙地図)
環境理解程度が高い (国内旅行)			
歩行時間(min)	25.67	25.44	21.75
歩行距離(m)	1395.32	1404.36	1403.91
歩行速度(m/min)	54.98	56.58	67.31
屈曲回数	3.67	4.11	5.25
環境理解程度が低い (海外旅行)			

歩行時間(min)	24.33	25.89	28.25
歩行距離(m)	1400.53	1519.56	1416.18
歩行速度(m/min)	58.08	59.84	51.5
屈曲回数	4.22	4.22	2

表 4-7 ナビゲーションツールと環境情報理解程度要因における屈曲回数の単純主効果分散分析を示す統計結果

Source	SS	df	MS	F	P	Post Hos test
ナビゲーションツール (独立変数)						
環境理解程度が高い (国内旅行)	6.952	2	3.476	1.488	.239	—
環境理解程度が低い (海外旅行)	16.162	2	8.081	3.46	.042	—
環境情報理解程度 (独立変数)						
電子地図	1.389	1	1.389	0.595	.445	—
紙地図	0.056	1	0.056	0.024	.878	—
両方 (電子地図と紙地図)	21.125	1	21.125	9.045*	.005	国内旅行 > 海外旅行
誤差	88.75	38	2.336			

To control for Type I Error, alpha was set to .01 for each simple effect. \*p<.01

表 4-8 異なるナビゲーションツールと街路特性の Navigation Performance

	電子地図	紙地図	両方 (電子地図と紙地図)
線形パターン(linear) (「淡水」)			
歩行時間(min)	26.83	29.33	23.25
歩行距離(m)	1550.21	1605.14	1553.54
歩行速度(m/min)	57.82	55.93	68.81
屈曲回数	3.33	3.67	2.75
方格パターン(grid) (「横浜」)			
歩行時間(min)	24.08	23.83	26.75
歩行距離(m)	1321.79	1390.37	1293.54
歩行速度(m/min)	55.89	59.35	49.99
屈曲回数	4.25	4.41	4.5

表 4-9 ナビゲーションツールと街路特性要因における歩行速度の単純主効果分散分析を示す統計結果

Source	SS	df	MS	F	P	Post Hos test
ナビゲーションツール (独立変数)						
線形パターン (「淡水」)	438.352	2	219.176	2.303	.114	—
方格パターン (「横浜」)	271.34	2	135.67	1.426	.253	—
街路特性 (独立変数)						
電子地図	14.917	1	14.917	0.157	.694	—
紙地図	46.784	1	46.784	0.492	.487	—
両方 (電子地図と紙地図)	708.347	1	708.347	7.443*	.0095	「淡水」 > 「横浜」
誤差	3616.212	38	95.163			

To control for Type I Error, alpha was set to .01 for each simple effect. \*p<.01

表 4-10 異なる環境情報理解程度と国籍の Navigation Performance

	台湾人	日本人
環境理解程度が高い (国内旅行)		
歩行時間(min)	26.75	23.79
歩行距離(m)	1576.34	1307.86
歩行速度(m/min)	61.17	55.99
屈曲回数	3.25	4.64
環境理解程度が低い (海外旅行)		
歩行時間(min)	24.93	27
歩行距離(m)	1386.43	1566.94
歩行速度(m/min)	57.07	58.54
屈曲回数	4.07	3.38

表 4-11 環境情報理解程度と国籍要因における歩行距離の単純主効果分散分析統計結果

Source	SS	df	MS	F	P	Post Hos test
国籍 (独立変数)						
環境理解度が高い (国内旅行)	366978.820	1	366978.820	20.056*	.000	台湾人 > 日本人
環境理解度が低い (海外旅行)	165870.541	1	165870.541	9.065*	.004	台湾人 < 日本人
環境情報理解程度 (独立変数)						
台湾人	183610.271	1	183610.271	10.035*	.003	国内旅行 > 海外旅行
日本人	341712.907	1	341712.907	18.675*	.000	国内旅行 < 海外旅行
誤差	731902.598	40	18297.565			

To control for Type I Error, alpha was set to .0125 for each simple effect. \*p<.0125

表 4-12 異なるナビゲーションツールと国籍における Navigation Performance

	電子地図	紙地図	両方 (電子地図と紙地図)
台湾人			
歩行時間(min)	23.56	27.9	25
歩行距離(m)	1377.7	1524.86	1474.45
歩行速度(m/min)	58.9	56.13	63.27
屈曲回数	3.78	4	3.25
日本人			
歩行時間(min)	26.44	23.44	25
歩行距離(m)	1418.15	1399.07	1372.64
歩行速度(m/min)	54.16	60.29	55.53
屈曲回数	4.11	4.33	4

表 4-13 ナビゲーションツールと国籍要因における歩行時間の単純主効果分散分析統計結果

Source	SS	df	MS	F	P	Post Hos test
ナビゲーションツール (独立変数)						
台湾人	86.207	2	43.104	2.348	.109	—
日本人	40.51	2	20.255	1.103	.342	—
国籍 (独立変数)						
電子地図	37.556	1	37.556	2.046	.161	—
紙地図	88.889	1	88.889	4.842	.034	—
両方 (電子地図と紙地 図)	3.944E- 31	1	3.944E- 31	0.000	1	—
誤差	697.556	38	18.357			

To control for Type I Error, alpha was set to .01 for each simple effect. \*p<.01

表 4-14 一元配置分散分析的統計結果

	Mean				F-value (P-value)			
	歩行 時間 (min)	歩行距 離(m)	歩行速度 (m/min)	屈曲 回数	歩行 時間	歩行距 離	歩行 速度	屈曲回数
ナビゲーションツール								
電子地図	25	1397.93	56.53	3.94	0.118	0.609	0.246	0.305
紙地図	25.66	1461.96	58.21	4.17	(.889)	(.549)	(.783)	(.739)
両方(電子と紙地図)	25	1423.54	59.40	3.63				
環境情報理解程度								
環境理解程度が高い (国内旅行)	24.86	1405.49	57.87	4.14	0.377	0.793	0.007	0.418
					(.543)	(.378)	(.932)	(.521)
環境理解程度が低い (海外旅行)	25.68	1452.07	57.6	3.82				
街路特性								
線形ボタン(「淡 水」)	26.88	1571.64	59.86	3.31	3.548	27.792*	1.096	4.581*
方格ボタン(「横 浜」)	24.38	1347.14	56.53	4.36	(.067)	(.000)	(.301)	(.038)
国籍								
台湾人	25.59	1455.49	58.56	3.77	0.227	1.049	0.285	0.696
日本人	24.95	1402.07	56.92	4.18	(.636)	(.312)	(.597)	(.409)

\*:  $p < .05$

### 4.3 自由散策行動

本調査は、異なるナビゲーションツールと環境情報の理解程度による被験者の自由散策行動の違いを正確に把握するために、被験者数の多い「横浜」の実験結果を分析した。

本調査では、各被験者の屈曲回数、歩行距離、同一道路歩行率、正答率、RAS、および印象定着率を計算し、ナビゲーションツールの違い及び環境情報理解度の差異の自由散策行動及び認知マップの違いを分析した。また、本研究で被験者の歩行経路を記録・表示し、各観光スポット来訪者数の割合を算出した。

#### 4.3.1 被験者の属性に関するデータ

電子地図グループ12人、紙地図グループ12人、両方の地図を使用するグループ4人の、合計28人の被験者であった。各グループに対して、50%は国内被験者、50%は海外被験者であった。本調査の14人海外旅行被験者(台湾人被験者)は、交換留学生として日本の学校に通う台湾人学生であり、実験実施日まで、実験対象地を訪れた回数は1回未満であった。年齢は20~29歳であり、Santa Barbara Sense-of-Direction Scale (SBSOD)スコアは平均4.14ポイント(満点7ポイント)であった。また、14人国内旅行被験者(日本人被験

者)の実験対象地に対する理解度に関しては、1ポイント(よく知らない)から4ポイント(よく知っている)まで自己評価してもらい、スコアは2ポイントであった。年齢は20歳から29歳であり、SBSODスコアは平均3.83ポイント(満点7ポイント)であった(表4-16)。

表 4-15 被験者属性と人数分布表

	電子地図	紙地図	両方(電子地図と紙地図)	SBSOD	Age
環境理解程度が高い (国内旅行)	6	6	2	3.83	20~29
環境理解程度が低い (海外旅行)	6	6	2	4.14	20~29

#### 4.3.2 歩行経路

本調査では、被験者の歩行経路を記録・表示し、実験中に提供されたガイドブックの各観光スポットへの訪問者数の割合を計算した。

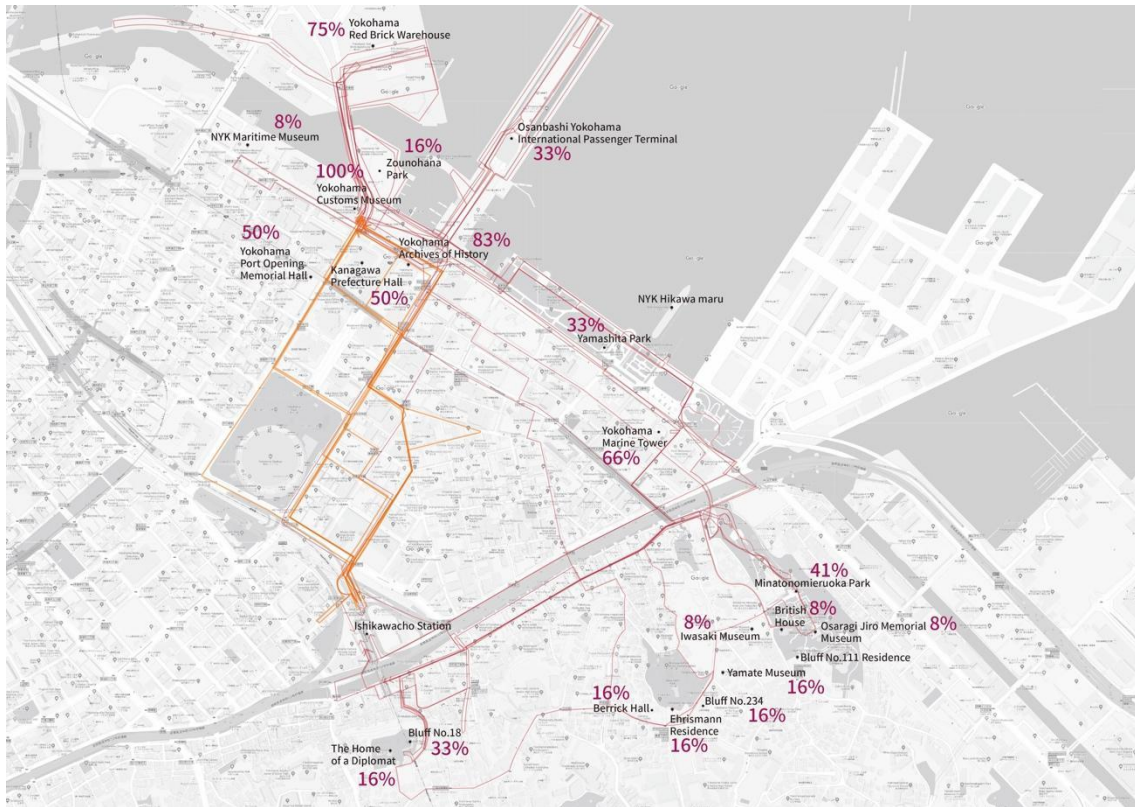
電子地図被験者のうち、各被験者が訪れた「Yokohama Customs Museum」を除き、最も訪問された観光スポットの上位3か所は、「Yokohama Archives of History」が83%、「Yokohama Red Brick Warehouse」が75%、「Yokohama Marine Tower」が66%である(図4-15)。紙地図被験者のうち、各被験者が訪れた「Yokohama Customs Museum」を除いて、最も訪問された観光スポットの上位3か所、1位は「Yokohama Marine Tower」(83%)、2位は「Yokohama Red Brick Warehouse」、「Kanagawa Prefecture Hall」、「Yamashita Park」(75%)、3位は「Minatomieruoka Park」(66%)である(図4-16)。その中に「Yokohama Marine Tower」と「Yokohama Red Brick Warehouse」2つの観光スポットがあり、電子地図、紙地図2つのグループの被験者共に人気があることがわかった(図4-17)。

また、2つのグループの経路を比較すると、「Yamashita Park」を訪れる2つのグループで人数が違うことがわかった(電子地図グループ33% < 紙地図グループ75%)。「Bluff No.111 Residence」(電子地図グループ0% < 紙地図グループ41%)と「Yokohama Archives of History」(電子地図グループ83% > 紙地図グループ41%)にも明らかな違いが反映されている。また、訪れた観光スポット数について、電子地図グループより紙地図グループの方が訪れた観光スポット数が多い。すなわち、ガイドブックに記されている観光スポットについて、紙地図グループは電子地図グループより多くの観光スポットを訪れていた。つまり、紙地図グループは行き先を決めるため計画する際に、ガイドブックと紙地図に記された観光スポットを参照したと推測できる。すなわち、ガイドブックに記載されている観光スポットは、紙地図グループの被験者が観光スポットを計画するのに役に立つ(図4-17)。

海外被験者のうち、被験者全員が訪れた「Yokohama Customs Museum」を除き、最も訪問された観光スポットの上位3か所は、1位は「Kanagawa Prefecture Hall」、

「Yokohama Red Brick Warehouse」「Yokohama Marine Tower」(71%)、2位は「Yokohama Port Opening Memorial Hall」(64%)、3位は「Yokohama Archives of History」(50%)である(図4-18)。また、国内被験者のうち、各被験者が訪れた「Yokohama Customs Museum」を除いて、訪問数が最も多い観光スポットの上位3か所は、1位は「Yokohama Archives of History」(71%)、2位は「Yokohama Red Brick Warehouse」「Yamashita Park」(64%)、3位は「Yokohama Port Opening Memorial Hall」「Kanagawa Prefecture Hall」「Yokohama Marine Tower」「Minatomieruoka Park」(57%)である(図4-19)。

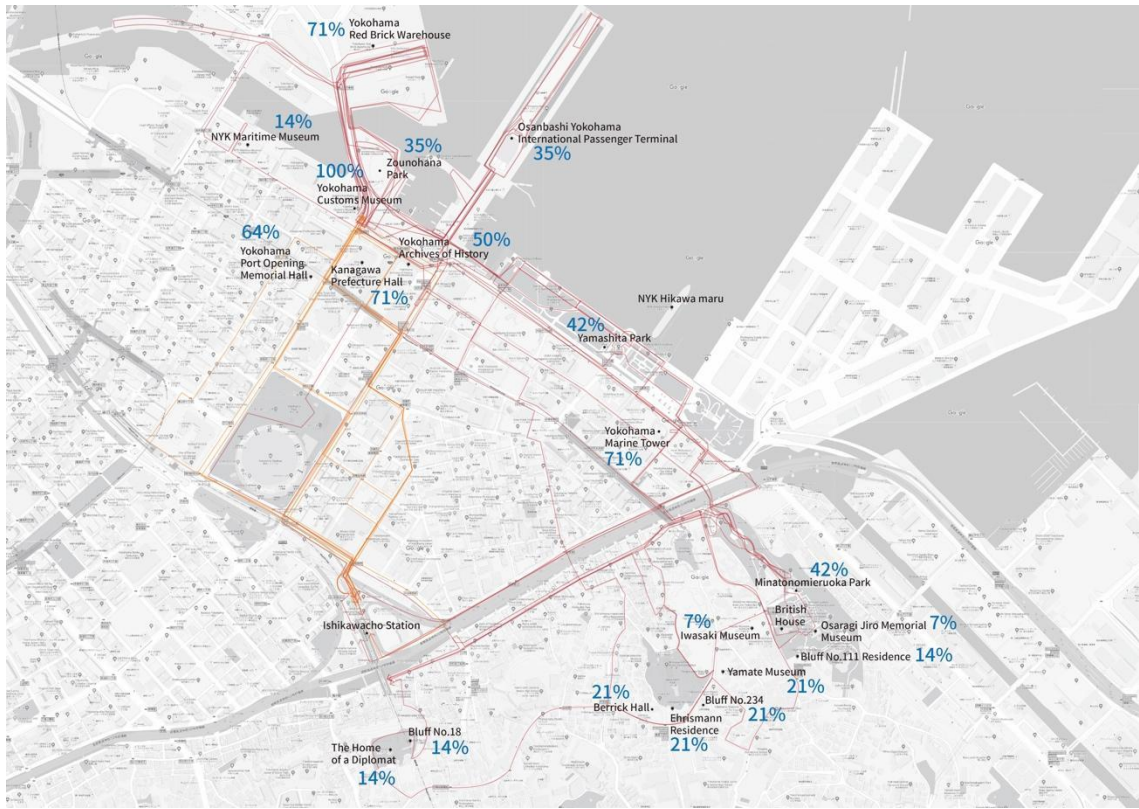
2つのグループの経路を比較すると、「Zounohana Park」に行く人数は、2つのグループ間で明らかに違うことがわかった(海外被験者35% > 国内被験者7%)。また、「Minatomieruoka Park」より下位の訪問先の人数について、国内被験者と比べて海外被験者が大幅に減少している(例：Iwasaki Museum)。訪問した観光スポットの数に関して、国内被験者が訪問した観光スポットの数が海外被験者より多かった(図4-20)。



Wayfinding — Strolling

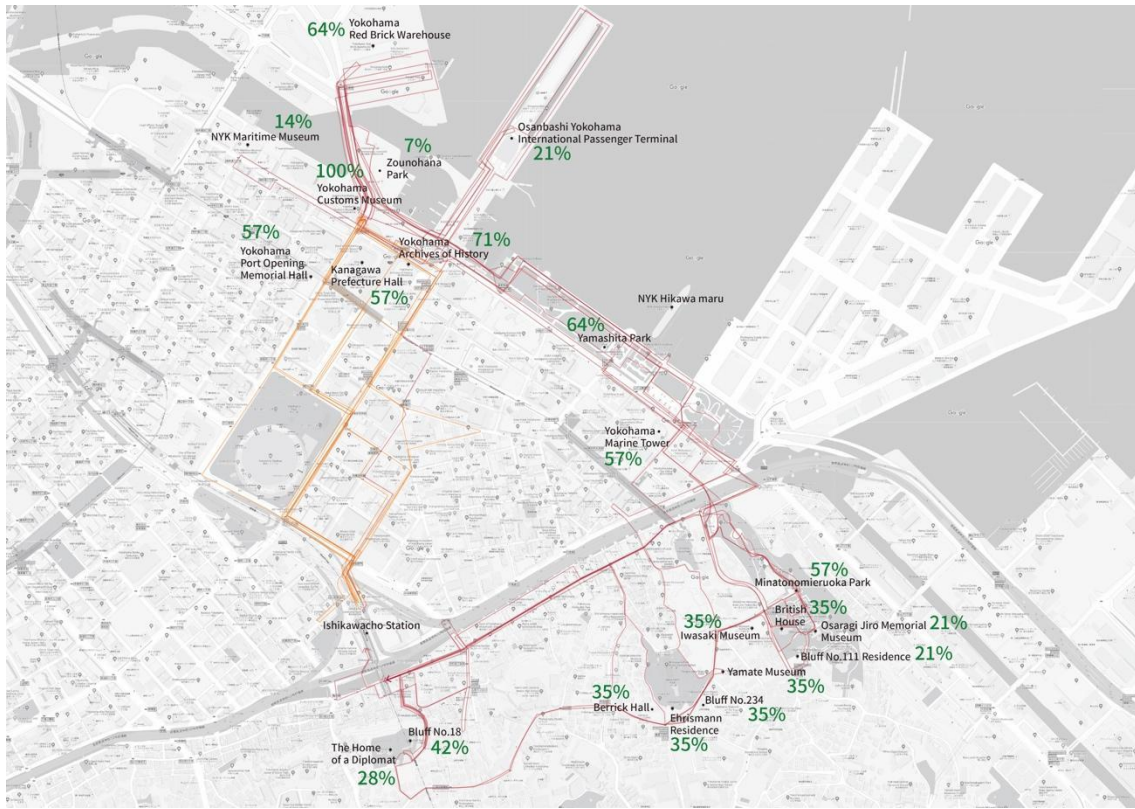
図4-15 電子地図グループ歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合





Wayfinding — Strolling —

図 4-18 海外被験者歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合



Wayfinding — Strolling

図 4-19 国内被験者歩行経路と各観光スポットに行く人数の割合

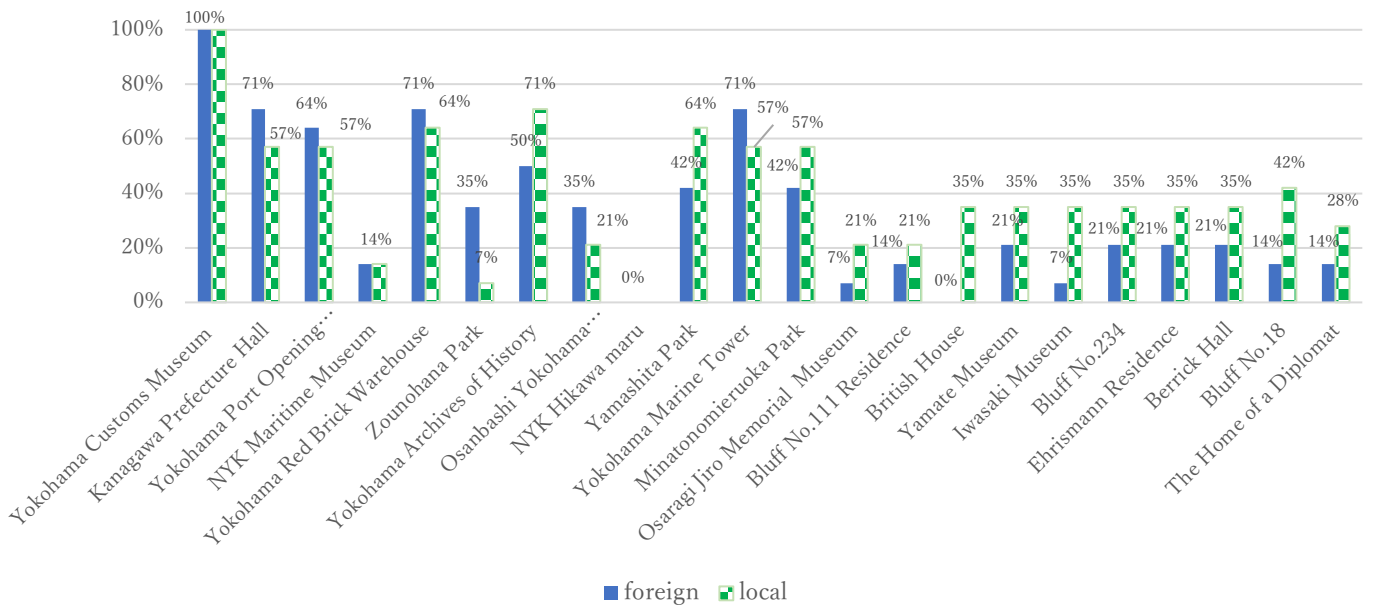


図 4-20 各観光スポットの訪問者数の割合

### 4.3.3 歩行経路関連のデータ分析

本調査では、被験者の各グループの屈曲回数と総歩行距離を計算し、被験者各要因の回遊率を知るために、二度以上重複して歩いた経路の合計距離と総歩行距離の割合を計算した。

表 4-16 から、(1) 両方の地図を使用した被験者グループの「屈曲回数」が他のグループより多い、(2) 電子地図グループと紙地図被験者の「屈曲回数」と「歩行距離」に大きな違いはない。(3) また、紙地図グループの「同一道路歩行率」は、電子地図グループより低い ( $0.06 < 0.13$ )。つまり、電子地図グループと紙地図グループ被験者の歩行距離はそれほど変わらないが、紙地図グループ被験者の歩行距離の中、同じ経路を歩くのが少ないことがわかった。全体として、紙地図グループ被験者が歩いた距離で、同じ経路を歩いた距離は短くなった。

表 4-17 から、海外被験者の屈曲回数は 19.5 回、歩行距離は 6.18km、同一道路歩行率は 0.09 であることがわかった。一方、国内被験者の屈曲回数は 19.78 回、歩行距離は 6.13km、同一道路歩行率は 0.09 であった。つまり、「屈曲回数」、「歩行距離」、「同一道路歩行率」は、2つの被験者グループ間で大きな違いがないことがわかった。

表 4-16 異なるナビゲーションツールにおける歩行経路に関するデータ分析

	電子地図	紙地図	両方(電子地図と紙地図)
屈曲回数	19.5	18.42	23.75
歩行距離 (km)	6.01	6.35	6.05
同一経路歩行率	0.13	0.06	0.09

表 4-17 異なる環境理解度における歩行経路に関するデータ分析

	環境理解度が低い(海外旅行)	環境理解度が高い(国内旅行)
屈曲回数	19.5	19.78
歩行距離 (km)	6.18	6.13
同一経路歩行率	0.09	0.09

### 4.3.4 認知マップ分析

本調査では、Rob Kitchin & Mark Blades (2002)による The Cognition of Geographic Space の角度計算式に基づき、被験者が描いたスケッチ地図上の観光スポットの位置と観光スポット実際の位置のRAS(相対精度値)を取得した。

表 4-18 から、被験者が描いた観光スポットの位置に誤差があることがわかった。紙地図の被験者の平均値はマイナスの値であり、電子地図の被験者の平均値と両方の地図を使用する被験者の平均値はプラスの値であった。すなわち、紙地図上で被験者が描いた観光スポットの場所の認識角度が客観的な角度より大きかった。一方、他のグループの被験者が描いた観光スポットの場所の認識角度が客観的な角度より小さかった。また、電子地図グループの被験者の角度誤差値は、紙地図グループの被験者の角度誤差値より小さかった( |

1.38 | < | -2.49 | )。全体として、電子地図グループの被験者が描いた観光スポットの位置精度は、紙地図グループの被験者より高い。

表 4-19 から、3つの被験者グループの歩行距離はほぼ同じであることがわかった。また、紙地図グループの被験者が描いた観光スポットの数は、電子地図のグループより多くなっており (12.17 > 6.5)、同じく「印象定着率」にも反映される (1.97 > 1.11)。したがって、同じ歩行距離内で、紙地図グループの被験者が印象のある観光スポットの数は電子地図グループの被験者より多かったことがわかった。全体として、地図上同じ距離内で、電子地図は紙地図より多くの情報を提示するが、紙地図グループにおいて印象に残る観光スポットの数は電子地図グループより多くなる。

表 4-20 から、被験者が描いた観光スポットの位置に誤差があり、その中、海外被験者の平均値がプラスの値、国内被験者の平均値がマイナスの値であることがわかった。これは、海外被験者が描いた観光スポットの認識角度が客観角度より小さい。一方、国内被験者が描いた観光スポットの認識角度が客観角度より大きい。また、海外被験者の角度誤差は、国内被験者のグループの角度誤差より小さい ( | 0.8 | < | -1.57 | )。全体として、海外被験者が描いた観光スポットの位置の精度は国内被験者より高かった。

表 4-21 から、2つの被験者グループの歩行距離はほぼ同じであることがわかった。2つのグループの間で描かれた観光スポットの数に大きな違いはない (海外被験者 8.6、国内被験者 9.5)。同じく「印象定着率」 (海外被験者 1.39、国内被験者 1.6) にも反映されている。2つの被験者グループによって描かれた観光スポットの数に明らかな違いはないことがわかった。

表 4-18 異なるナビゲーションツールにおける相対精度値の比較

	電子地図	紙地図	両方 (電子地図と紙地図)
1	6.694	-4.694	-4.372
2	5.850	-7.214	7.974
3	-1.095	-2.254	0.034
4	-3.118	-0.180	-0.900
5	9.898	-4.265	-
6	6.159	1.943	-
7	3.627	-4.818	-
8	-12.567	-3.120	-
9	-3.150	-1.585	-
10	0.194	0.125	-
11	4.965	-2.140	-
12	-0.894	-1.776	-
平均	1.38	-2.498	0.684

表 4-19 異なるナビゲーションツールにおける観光スポットの記述数の比較

	電子地図	紙地図	両方（電子地図と紙地図）
観光スポットを描く数（平均）	6.5	12.17	7.75
歩行距離（KM）（平均）	6.01	6.35	6.05
印象定着率（平均） （描かれた観光スポットの総数÷総歩行距離）	1.11	1.97	1.27

表 4-20 異なる環境理解程度における相対精度値の比較

	環境理解程度が低い（海外旅行）	環境理解程度が高い（国内旅行）
1	6.694	3.627
2	5.850	-12.567
3	-4.694	-4.818
4	-7.214	-3.120
5	-1.095	-3.150
6	-2.254	-1.585
7	-4.372	0.034
8	7.974	-0.900
9	-3.118	0.194
10	9.898	4.965
11	6.159	-0.894
12	-0.180	0.125
13	-4.265	-2.140
14	1.943	-1.776
平均	0.809	-1.572

表 4-21 異なる環境理解度における観光スポットを描く数の比較

	環境理解度が低い (海外旅行)	環境理解度が高い (国内旅行)
観光スポットを描く数 (平均)	8.6	9.5
歩行距離 (KM) (平均)	6.18	6.13
印象定着率 (平均) (描かれた観光スポットの総数÷総歩行距離)	1.39	1.6

#### 4.3.5 Scene recognition identification

被験者が環境情報をどれだけ認知したかを調べるため、環境情報再認課題を行なった。訪れた場所の印象を多く且つ正確に記憶されることは、観光体験として重要であると考えられるため、本調査では、各グループ被験者のルート移動中に存在し、かつ被験者に認知された景観の写真数と実際の歩行経路にある景観写真の数の割合計算し、各グループ被験者の写真選択の正答率(Sato & Nomoto, 2010)を取得した。

また、各グループ被験者によって認識された景観写真の数を取得し、「来訪場所の景観写真を認識した人数÷来訪者人数」の計算式を用いて、認識された各景観写真の割合を求めた。

表 4-22 から、3つの被験者グループによって選択された写真では、写真の40%以上が正しいことがわかった(電子地図グループ:0.4、紙地図グループ:0.45、両方の地図を使用するグループ:0.53)。すなわち、3つのグループ被験者が選んだ写真のうち、40%以上が歩行の時経路の中に実際にある風景写真であった。

表 4-23 から、実験後記憶に残り100%認識される景観写真の数は、電子地図グループより紙地図グループの方が多いことがわかった(紙地図:15ヶ所>電子地図:2ヶ所)。来訪者の50%以上が、紙地図グループは33ヶ所の景観写真を認識し、電子地図グループは13ヶ所の写真を認識した。全体として、紙地図グループは、実験後に認識した景観写真の数は電子地図グループより多かった。したがって、紙地図グループが旅行する時、環境内のランドマークを用いて移動し、自身の記憶を印象付けることに役立つことがわかった。

表 4-24 から、海外被験者の回答率は国内被験者より高いことがわかった(海外被験者グループ:0.49>国内被験者グループ:0.39)。全体として、正確な風景を認識する数量について、海外被験者の割合は、国内被験者より高くなっている。

表 4-25 から、通過後100%認識できる写真の数は、海外被験者と国内被験者同じく15ヶ所にもあることがわかった。来訪者の50%以上の人が認識した写真の数は、国内被験者より海外被験者の写真の数が多かった(海外被験者44ヶ所>国内被験者33ヶ所)。全体として、実験後に海外被験者によって認識された風景写真の数は国内被験者より多い。したがって、海外被験者が旅行している時、環境内のランドマークを用いて移動し、自身の記憶を印象付けるために役立つことがわかった。

表 4-22 異なるナビゲーションツールにおける写真選択の正答率

	電子地図	紙地図	両方（電子地図と紙地図）
経路の中に印象のある写真枚数	11.33	13.58	15.25
経路的写真枚数	28.17	29.67	29.25
正答率	0.40	0.45	0.53

表 4-23 異なるナビゲーションツールにおける写真認識度を示す比較表

認識度	電子地図		紙地図	
	枚数	写真番号	枚数	写真番号
100%	2	34,97	15	5,6,19,23,31,32,35,59,63,88,92,96,97,98,102
90%-99%	-		1	99
80%-89%	-		4	11,26,36,3
70%-79%	1	47	3	7,16,28
60%-69%	3	28,38,19	2	40,27
50%-59%	7	5,11,23,31,32,35,55	8	1,17,18,34,39,47,51,95
合計	13		33	

表 4-24 異なる環境理解度における写真選択の正答率

	環境理解度が低い （海外旅行）	環境理解度が高い （国内旅行）
経路の中に印象のある写真枚数	14.57	11.14
経路の中の写真枚数	29.93	28
正答率	0.49	0.39

表 4-25 異なる環境理解度における写真認識度を示す比較表

認識度	環境理解度が低い（海外旅行）		環境理解度が高い（国内旅行）	
	枚数	写真番号	枚数	写真番号
100%	15	5,19,23,28,31,32,35,36,41,47, 77,88,92,97,102	15	5,6,16,19,23,31,32,33,34,35,49 ,56,62,90,102
90%- 99%	2	3,99	-	
80%- 89%	4	11,55,16,46	6	99,11,26,36,27,28
70%- 79%	1	18	3	7,25,29
60%- 69%	10	7,26,39,59,63,75,96,98,21,38	3	20,40,47
50%- 59%	12	1,10,17,22,25,34,60,64,67,69, 70,95	6	3,1,22,37,39,51
合計	44		33	

#### 4.3.6 考察

ナビゲーションツールを使用後の感想を基にして、表 4-26 のように分類した。

表 4-26 紙地図と電子地図の比較

	紙地図	電子地図
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 紙の場合裏返すことができる。</li> <li>● 空間全体の分布がわかるため、通った道を再び歩くのを減らすことができる。</li> <li>● 重要な観光スポットは特別にマークされており、非常に明確で認識しやすい。</li> <li>● 高架橋の場所は、現在の場所を確認するのに役に立つ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 画面のズームイン・ズームアウトが可能であるため、詳細情報を確認し、新しい観光スポットを知ることができる。</li> <li>● 現在位置を示す青色のサインは、進行方向を示しているため、進行方向を明確に確認できる。</li> <li>● 自分の位置や向きをリアルタイムで知ることができる。</li> <li>● コンビニをすぐに検索できる。</li> <li>● 観光スポットや雰囲気等情報を事前に把握しておくことができる。</li> <li>● 駅の出口番号と場所が示されておるため、目的地に最も近い出口の番号</li> </ul>

---

と場所が分かる。

---

- デメリット
- 今どこにいるのか、どこに行くのかわからない。
  - 持ち運びに便利なサイズではない。
  - 拡大できないため、詳細な情報が把握できない。
  - 地図上 A 点と B 点の距離がわかりにくい
  - 実空間の立体感がわからない、歩道橋の下を渡るのかわからず、或いは橋の上を歩きたいのかわからず、平坦な道になってしまう。
  - 一部の道路区間に階段や起伏のある傾斜路があることは知らされていない。
  - 当地図文字が小さいため、内容を読み取ることができず、ランドマークが見つからない。
  - 当地図のサイズを大きくすると、文字は読みやすくなるが、持ち運びにくくなる。
  - 横断歩道は表示されていない。
  - 現在地を示す青い店の位置が、電波の状況により位置が間違ったり、ずれたりすることがある。
  - 長時間使用すると携帯電話の電池が消耗し、電池を使い切ると使えなくなる。
  - 観光の際にずっと使っていると、周囲の景色気を配ることができず、観光スポットを楽しむことができない。
  - 携帯電話を片手で使用する場合、ズームインが難しい。
  - 実空間の立体感がわからない、橋の下を渡るのかわからず、或いは橋の上を歩きたいのかわからず、平坦な道になってしまう。
  - 一部の道路区間に階段や起伏のある傾斜路があることは知らされていない。
  - 経路計画で推奨されている経路のほとんどは目的地までの最短経路ですが、最短経路と比較して、個人的に興味のある経路を歩けるようになることが望ましい。
  - 電子地図の観光名所を表示するには、一部の景勝地の名前を現地の言語で入力する必要がある。そうしないと、見つからない場合がある。
- 

全体として、紙地図被験者は、紙地図がある場合 (1) 実験エリアの全体的な空間を把握できる、(2) 特別に表示された観光スポットが非常に明確で読みやすい、(3) 地図上で「現在地」と「進む方向」がいつもわからない (4) 地図の内容の詳細を拡大できないため、特定の地域の詳細情報を把握できない (5) 地図上で A 点から B 点までの距離を把握することは難しい (6) 地図から実空間の立体感を把握することは不可能であり、歩道橋

を利用したいのに道路を渡ることになる。また、(7) 歩行中、地図上経路区間に「階段」や「急な坂」など情報が示されれば非常に役に立つ。

一方、電子地図被験者は、電子地図がある場合(1)ズームイン/ズームアウトして詳細な内容を把握できる、(2)地図上の現在位置と進行方向をリアルタイムで把握できる。

(3)電波の状況により位置情報の精度に影響が出る。(4)地図をずっと使用している場合、携帯電話の電力を大量に消費する。(5)電子地図に依存しすぎると観光を楽しむことができない(6)実空間の立体感を把握できない。

上記のインタビュー結果から、紙地図と電子地図の両方にまだ改善が必要な部分があることがわかった。紙地図を使用する場合には実空間の立体感を把握しにくい、もし環境空間中階段や傾斜路の情報が得られれば、観光体験や観光の移動手段に役に立つと考えられる。電子地図を使用する場合、電子地図に頼りすぎて観光の楽しさを体験できない上、携帯電話の電波が届かない場所或いは電池が切れると電子地図が利用できなくなる恐れがある。

その後の調査では、上記の提案に基づいて地図のデザインを変更できるため、将来の地図は被験者のニーズを適切に満たすことができ、旅行者はより安心、スムーズな観光体験を得ることができる。

#### 4.4 実験における制約

本調査の実験デザインにはいくつかの制約がある。第一に、自由散策行動の分析について本調査は、ナビゲーションツールと環境情報の理解度の二元配置分散分析を行い、1.同一路歩行率、2.印象定着率、3.RAS 及び 4.正答率を分析した。しかし残念ながら、1.同一路歩行率、2.印象定着率、の等分散性の検定(The homogeneity of variance test)のP値は0.05未満である。また、3.RAS 及び 4.正答率の二元配置分散分析の結果は、相互作用がないことが示されていた。したがって、本調査は主効果(main effects)についてのみ検討を行った。

ナビゲーションツールの一元配置分散分析では、1.同一路歩行及び 2.印象定着率の等分散性の検定のP値は0.05未満であった。3.RAS 及び 4.正答率の結果では、統計的に明らかな有意差が認められなかった。環境情報の理解程度の一元配置分散分析結果では、1.同一路歩行、2.印象定着率、3.RAS、および 4.正答率はすべて統計的に明らかな有意差が認められなかった。第二に、本調査の被験者は日本人と台湾人であり、漢字の文化など文化的背景は類似しており、実験結果に影響を与える可能性がある。第三に、スケッチマップの品質は、被験者の描画能力によって影響を受ける可能性がある。

## 4.5 おわりに

本調査の結果は、wayfinding 行動分析については、1)線形パターン道路 wayfinding の場合、海外被験者は国内被験者より出口方向に沿った経路を選択する傾向がある。2)地図で示された道路を歩くことができるかどうかわからない経路の場合、被験者は他の選択肢を選択して進む傾向がある。3)方格パターン(grid)道路 wayfinding の場合、被験者はランドマークを使用して道を見つける。4)紙地図被験者は、電子地図被験者より認識しやすい建物をランドマークとして選択する傾向がある。5)Wayfinding の過程にはランドマークの補助が必要であるが、線形パターン道路の環境が単純なため、被験者は目標距離を適切に判断でき、ランドマークは特に重要ではない。すなわち、方格パターン(grid)経路を wayfinding するときのランドマークの重要性は、線形パターン道路を wayfinding するときよりはるかに重要である。6)Wayfinding の過程で、両方の地図（電子地図と紙地図）を使用する被験者は、よく知らない環境で wayfinding の時より、よく知っている環境で wayfinding の時の屈曲回数のほうが多い。また、慣れているナビゲーションツールを使用すると、wayfinding の歩行時間が短くなる傾向がある。

また、自由散策行動分析については、実験結果より、1)紙地図は電子地図に比べて同じ経路を繰り返し通ることが少なく、印象に残る観光スポットが多く、より多くの街風景を認識できることがわかった。しかし、被験者へのインタビューから、2)紙地図は使用中の自分の位置を把握するのが難しく、内容を拡大することができず、詳細情報を確認することができない、移動時に収納するのが難しいことがわかった。

紙地図は、電子地図と比較して、地図上のシンボルやサインと現在の環境との相対関係を理解するためにより多くの時間を必要とする。海外被験者や紙地図を利用する人にとっては、十分な経験がなく、或いは紙地図の限られた情報で環境のランドマークを確認するのは難しい反面、積極的に探索して得ようとして獲得された情報は観光体験を豊かなものにする可能性がある。既往研究で示された通り、能動的な被験者は受動的な被験者より学習のプロセスによって視覚シーンの正しい方向をよりよく認識できる。同時に被験者はアクティブなナビゲーションの後、ナビゲーションシステムをプライミングすることで、画像の方向に対してより敏感になる (Afrooz et al., 2018)。

したがって、観光客に情報に対して積極的に比較するように促進または誘導することで、電子地図の便利さより観光体験をより豊かなものにする可能性がある。観光客が安心して能動的に探索できるように、今後どのように紙地図をデザインするかは、今後も検討していくべき課題である。

## 参考文献

Afrooz, A., White, D., & Parolin, B. (2018). Effects of active and passive exploration of the built environment on memory during wayfinding. *Applied Geography, 101*, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.10.009>

City of Yokohama (COY) 2019. Guideline for Public Signs of Yokohama City. Public signs. Accessed 15 May 2020. <https://www.city.yokohama.lg.jp/business/bunyabetsu/toshiseibi/koukokubutsu/koukyousain.html>

Hegarty, M., Richardson, A. E., Montello, D. R., Lovelace, K., & Subbiah, I. (2002). Development of a self-report measure of environmental spatial ability. *Intelligence, 30*(5), 425-447. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(02\)00116-2](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(02)00116-2)

Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O., & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology, 28*(1), 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.002k>

Japan Tourism Agency (JTA) 2019. *January ~ December 2018*. Statistical Information. Accessed 29 June 2019. <http://www.mlit.go.jp/kankocho/en/siryou/toukei/syouthityousa.html>

Japan Travel Bureau Foundation (JTBF) (2019). *Annual Report on the Tourism Trends Survey (旅行年報 2019)*. Publication. Accessed 29 Sep 2021. <https://www.jtb.or.jp/publication-symposium/book/annual-report/>

Kitchin, R., & Blades, M. (2002). Methods and Methodological Issues. Chap.8 in *The Cognition of Geographic Space* ( pp. 127-176 ) . I.B. Tauris. <https://doi.org/10.5040/9780755620951.ch-008>

Marshall, S. (2005). *Streets & Patterns*. Spon Press.

Marshall, W. E., & Garrick, N. W. (2011). Does street network design affect traffic safety?. *Accident Analysis & Prevention, 43*(3), 769-781. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.024>

Miyagishi, Y., Nishio, K., & Sugiyama, T. (2003). Course selection factors and spatial cognition in a free walk. [自由散策における経路選択要因と空間認知.]. *Japanese Society for the Science of Design, 50*(2), 1-8. [https://doi.org/10.11247/jssdj.50.1\\_2](https://doi.org/10.11247/jssdj.50.1_2)

Sato, T., Nomoto, K. (2010). Role of local surrounding information for mental map used in navigation. [ナビゲーション時における認知地図への局所的環境情報の利用に関する研究.]. Proceedings of the 26th Fuzzy System Symposium, Hiroshima, (26),197.

Taiwan Tourism Bureau (TTB) (2019a). *Outbound Departures of Nationals of the Republic of China by Destination,2013-2018*. [2018 年 近 6 年 中 華 民 國 國 民 出 國 目 的 地 人 數 統 計]. Tourism Statistics. Accessed 24 July 2019. <https://admin.taiwan.net.tw/FileUploadCategoryListC003330.aspx?CategoryID=e0fdeea6-1df9-4454-829f-510504a3b9e9&appname=FileUploadCategoryListC003330>

Taiwan Tourism Bureau (TTB) (2019b). *2018 Visitor Arrivals by Residence*. [2018 年 來 臺 旅 客 居 住 地 分 析 統 計 ]. Tourism Statistics. Accessed 24 July 2019. <https://admin.taiwan.net.tw/English/FileUploadCategoryListE003130.aspx?CategoryID=b54db814-c958-4618-9392-03a00f709e7a&appname=FileUploadCategoryListE003130>

Taiwan Tourism Bureau (TTB) (2019c). *2018 Survey of Travel by R.O.C Citizens*. [2018 年 國 人 旅 遊 狀 況 調 査 ]. Tourism Statistics. Accessed 29 Sep 2021. <https://admin.taiwan.net.tw/FileUploadCategoryListC003340.aspx?CategoryID=7b8dffa9-3b9c-4b18-bf05-0ab402789d59>

Vaez, S., Burke, M., & Yu, R. (2019). Visitors' wayfinding strategies and navigational aids in unfamiliar urban environment. *Tourism Geographies*, 22(4-5), 832-847. <https://doi.org/10.1080/14616688.2019.1696883>

ZENRIN (ZENRIN CO., LTD) (2018). *An actual condition survey on the using map 2018*[地図利用実態調査 2018]. Product Services. Accessed 29 May 2020. <https://www.zenrin.co.jp/product/article/map-18/index.html>

秋山 哲男, 清水 政司, 伊澤 岬, 江守 央, 松原 悟朗 (2010). 観光のユニバーサルデザイン: 歴史都市と世界遺産のバリアフリー. 学芸出版社.

若林 芳樹 (2018). 地図の進化論: 地理空間情報と人間の未来. 創元社.

## 第 5 章 紙地図における傾斜路情報の有効性

人々がなじみのない環境に入るとき、通常 wayfinding を伴った歩行行動を行なっていると考えられる (Chang, 2015)。なじみのない環境で目的地に到達するために、人々は他人の助けを借りたり、またはナビゲーションツールを使用したりして目的地までの歩行行動を継続する方法を見つけようとする (Hund & Minarik, 2006; Chang, 2015)。

## 5.1 利用者に対する紙地図の特徴と役割

紙地図はその特徴である一覧性によって、全体の空間把握と詳細情報の獲得の情報源としての役割を兼ね備えている。それらの特徴は、地域に初めて訪れる歩行者は移動能力、対象地に関する情報を記憶し、取捨選択する負担軽減や地域全体の空間構造を把握する際に役立つと考えられる。そして歩行者は明確な目的地を決めていない時、紙地図は目的の決定や目的地までの行き方を探しやすくなると考えられる。

電子地図とは違って、紙地図は自分自身で経路を計画する必要があるため、移動中に正しい経路かどうかを随時確認する必要があるため、移動に比較的時間がかかる。

しかし、既往研究から、紙地図は電子地図と比較して、二度以上歩いた経路が短く、印象に残るスポットが多く、街並みも多く認識できると述べられている (Chen et al., 2019)。紙地図を使用する被験者と比較して、スマートフォンの地図を使用する被験者は、経路の回想能力が低下し、認識されるランドマークの数も比較的少なく (Sugimoto et al., 2021)、GPS を使用する被験者は訪問したエリアの記憶精度が低い (Ishikawa et al., 2008)。また、Afrooz et al. (2018) の研究では、能動的な利用者は受動的な利用者よりも、移動したルートから得られる視覚シーン (visual scenes) の印象に残る数が多く、目的地までの正しい方向を認識ことができることも示されている。

紙地図は電子地図ほど即時には更新できないが、紙地図に記録されている情報は、頻繁に更新する必要のない情報である。使用者が地域の体験や文化に関する探索に対する興味を失うことを防ぐために、より魅力的な案内情報を提供する必要がある。

したがって、観光客に情報を積極的に比較させたり、主体的や能動的に情報を探索することは、電子地図の利便性と比べて、観光体験をより有意義なものにできる可能性がある。観光客が空間構造を迅速に把握して、自由な移動を促進し、回遊行動を向上させるため、将来紙地図をどのようにデザインするかは、引き続き調査すべき課題である。

## 5.2 歩行行動に寄与するランドマークの役割の既往研究

ルート探索プロセスにおける方向感覚を失う可能性を減らすために、観光客は環境サインと地図を利用して目的地への最適なルートを見つける (Cheung, 2006; Siegel & White, 1975)。Lynch (1960) は、構築環境の要素を paths、edges、districts、note、および landmarks に分類した。ランドマークは wayfinding とナビゲーションの日常空間において

重要な役割を果たす (Caduff & Timpf, 2006; O'Neill, 1991; Richter, 2007; Tom & Denis, 2003)。ランドマークは wayfinding をしやすくし、決定点 (decision points) にランドマークを配置すると wayfinding の策略に影響し、空間定位が促進され、観光客は明らかではない別のランドマークを見つけるのに役立ち、正しい道を進んでいることも確認できる (Lynch, 1960; O'Neill, 1991a; Richter, 2007; Tom & Denis, 2003)。Caduff & Timpf (2006) の研究では、環境におけるランドマークとして重要な要素は、属性 (色、材質感など)、利用形態 (教会や商業ビル) または環境内の他の対象との相対位置関係 (市の中心など) があることが指摘されている。

### 5.3 ランドマークとしての傾斜路

ランドマークとは、森永ら (2016) の研究によれば、面的、線的、点的の 3 種類が分類され、現在の地図に表示されているランドマークは、ほとんどが点的なランドマーク (すなわち、コンビニエンスストア、郵便局、駅、建物) であるが、線的なランドマークのうちバス路線、階段、樹木の並木路などを除いて、傾斜路に関してはほとんど表記されていない。現在案内地図のベースマップには、バス路線、階段などの情報が記録されている (表 5-1、図 5-1) (東京都産業労働局, 2017)。

紙地図はリアルタイムで最新の観光情報を更新することができないが、階段や傾斜路、植物など、地形や自然に関連する事物は時間の影響で情報内容が大きく変わることはない。したがって、紙地図はこれらの永続的なランドマークを表示するのに適している。

傾斜路は自然に高低差のある地形が形成し、低いところから見上げて、高いところから見下ろしても異なった景色が楽しめるような独特の景観や、高低差による明らかな環境特性も備えているため、傾斜路は環境のランドマークに適していると考えられる。

傾斜路空間を対象に行った既往研究において、Matsumoto (2006) は傾斜路空間の進行方向の期待感に着目し、視覚的な印象から見た傾斜路空間の期待感の発生要因について明らかにしている。傾斜路水平長さが長く、傾斜路勾配は大きくなるほど期待感の最大値は高まる (Tsuchiya & Matsumoto, 2001)。また、上り坂の期待感は下り坂より大きい (Matsumoto, 2006)。

一方、傾斜路は高齢者や障害者が歩く際に負担がかかる。Rantakokko et al. (2009) の研究によると、高齢者の屋外活動への不安要因は、交通騒音、傾斜路、過酷な街路環境などの環境要因に関連していることが指摘されている。高齢の歩行者は、より安全且つ景観の良い経路を好む (Joseph & Zimring, 2007)。また、旅行中、特に不慣れな環境の場合、車いす利用者の行動力は環境障壁の影響を受けやすくなる (Ding et al., 2007)。彼らは、狭い経路、障害者用のスロープがない、急な傾斜路、悪天候など環境障壁を克服しなければならない (Meyers et al., 2002; Beale et al., 2006)。また、Prescott et al. (2020) は、障害者がアクセス性状態 (accessibility status) に精通しているため、限られた数の移動経路に依存する傾向があることを示唆している。行動が一定の利用者 (手動車椅子利用者など) は、

個人のニーズに合わせた個人化移動経路が目的地までの最短経路よりも長くても高く評価した (Kasemsuppakorn et al., 2015)。

表 5-1 現在案内地図のベースマップに示す情報

区分	地図に表示する一般的な情報	ベースマップ	ピクトグラム	名称	備考	
地形・地盤	山、湾、島、半島、河川、湖、池、堀、港、埠頭、運河、棧橋	○		○		
道路	高速道路	○		○		
	国道	○		○	通称名が指定されているものは名称を表記	
	都道	○		○		
	区市町村道	○		○	取捨選択の上通称名を表記	
道路施設	歩道	○				
	歩行者専用道路等	○		○		
	踏切	○		○		
	歩道橋、ペDESTリアンデッキ	○		○	構造物に枠線を付けて表示 階段部は「目」を表示	
	信号交差点			○		
	横断歩道	○				
	インターチェンジ、橋、トンネル等	○		○		
	階段部、地下横断歩道	○		○	階段部は「目」を表示	
交通施設	鉄軌道路線	○			高架の場合は高架上の軌道面を着色 トンネル部分及び地下部分は破線で表示	
	鉄軌道駅	○	※1	○	路線名及び駅名を表記	
	駅出口			○	出口部分に出口名称/番号を表示	
	バス路線	○			上下線を区別せず1本線で表示 中央分離帯がある場合は上下線別に表示	
	バス停留所			○	日本語表記は「○○バス停」	
	バスターミナル					
	タクシーのりば					
	旅客船ターミナル	○		○		
	航空旅客ターミナル	○		○		
	駐車場					2017年7月20日のJISZ8210改正時に、 <b>P</b> と <b>P</b> が併存。 <b>P</b> は2年間の移行期間を設け、2019年7月20日をもって削除。
駐輪場						
境界線・地名	境界線(市、区、町、街区)	○		○	国土地理院の基準に基づき各種破線表示	
	地名表示(町名、丁、番地)			○		
その他	現在地	○		○	主地図、広域図共に表示	

出所: 東京都産業労働局 (2017)



図 5-1 案内地図に示す階段情報の現状表示方法

#### 5.4 既存ナビゲーション ツールの傾斜路情報デザイン

現在傾斜路情報に関するデザインでは、電子地図における自転車利用者用の経路ナビゲーションは、経路上の高度の変化を提供するだけでなく、さらに急な傾斜路や階段がある時はお知らせする（図 5-2）。また、運転者に向け道路標識には、前方の区間で急な上り傾斜路や急な下り傾斜路があることを使用者に知らせる標識もある（図 5-3）。

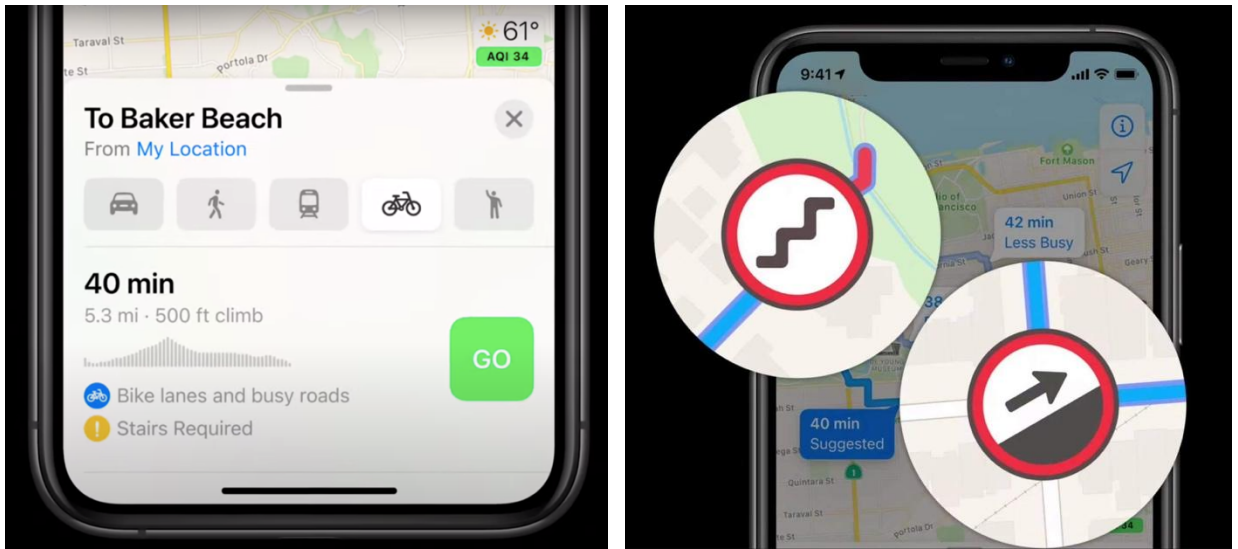


図 5-2 電子地図における自転車利用者用の傾斜路情報  
出所: Apple (2020)



図 5-3 運転者に向け道路標識—急勾配あり標識  
出所: 道路局

### 5.5 回遊行動を促すきっかけとしての傾斜路情報の役割

つまり、地図上に傾斜路情報を表示することで、ランドマークとして機能し、wayfindingのプロセスで迷う可能性を減らし、高齢者や障害者の wayfinding の効率を向上させ（Rantakokko et al., 2009 ; Prescott et al., 2020）、目的地に到達しやすくする。これにより、歩行行動の不安が軽減され、観光体験が向上すると考えられる。

地図上の情報は、観光客が目的地にスムーズに到着できるようにするだけでなく、目的地に移動する過程で彼らがよい体験できるように楽しく移動することも非常に重要だと

考えられる。

効果的な wayfinding ナビゲーションシステムが整備され、地図を通じて地形の情報を含めた正しい情報を提供することで、観光客のその地域を探索する行動が促進されるだけでなく、地域の魅力をよりよく伝えることができると考えられる。したがって、傾斜路は wayfinding の重要なランドマークとして利用できる可能性があり、それらを分かりやすく表示する必要もある。

紙地図における傾斜路の提示方法のアプローチに関する研究はまだ多くない。特に散策歩行や観光による回遊歩行に促進するためのデザイン手法は明確になっていない。本研究は、散策や観光で歩行行動の際に利用される地図に掲載される情報に着目し、人々の回遊の選択性を広げる一助となる紙地図における傾斜路情報に着目し、地図に記載される傾斜路情報のデザイン要件を明らかにすることを目的とする。

具体的には、紙地図の傾斜路情報のピクトグラムをデザインし、視認性を評価する。そして、視認性のスコアが高いピクトグラムを使用して経路選択を行うことで、傾斜路の情報が観光者の経路選択に与える影響を明らかにし、歩行環境に適応できる案内地図の作成手法を提案する。

## 参考文献

Apple (2020, Jun 23). *WWDC 2020 Special Event Keynote – Apple* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GEZhD3J89ZE>

Afrooz, A., White, D., & Parolin, B. (2018). Effects of active and passive exploration of the built environment on memory during wayfinding. *Applied Geography, 101*, 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.10.009>

Beale, L., Field, K., Briggs, D., Picton, P., & Matthews, H. (2006). Mapping for wheelchair users: Route navigation in urban spaces. *The Cartographic Journal, 43*(1), 68-81. <https://doi.org/10.1179/000870406X93517>

Caduff, D., & Timpf, S. (2006). A framework for assessing the salience of landmarks for wayfinding tasks. *Cognitive Processing, 7*(S1), 23–23.

Cheung, A. K. L. (2006). Representational issues in interactive wayfinding systems: Navigating the auckland university campus. *Proceedings of the 6th International Symposium, Web and Wireless Geographical Information Systems*, Hong Kong, 90–101. [https://doi.org/10.1007/11935148\\_9](https://doi.org/10.1007/11935148_9)

Chang, H. H. (2015). Which one helps tourists most? Perspectives of international tourists using different navigation aids. *Tourism Geographies, 17*(3), 350-369. <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1016099>

Chen, H.Y., Sato, K., & Zheng, M.C. (2019). How different travel media promote tourism activities. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 18*(4), 298-310. <https://doi.org/10.1080/13467581.2019.1656079>

Ding, D., Parmanto, B., Karimi, H. A., Roongpiboonsopit, D., Pramana, G., Conahan, T., & Kasemsuppakorn, P. (2007). Design considerations for a personalized wheelchair navigation system. *Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference*, 4790–4793. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2007.4353411>

Hund, A. M., & Minarik, J. L. (2006). Getting from here to there: Spatial anxiety, wayfinding strategies, direction type, and wayfinding efficiency. *Spatial Cognition & Computation, 6*(3), 179-201. [https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603\\_1](https://doi.org/10.1207/s15427633scc0603_1)

Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O., & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology, 28*(1), 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.09.002>

Joseph, A., & Zimring, C. (2007). Where active older adults walk: Understanding the factors related to path choice for walking among active retirement community residents. *Environment and Behavior, 39*(1), 75–105. <https://doi.org/10.1177/0013916506295572>

Kasemsuppakorn, P., Karimi, H. A., Ding, D., & Ojeda, M. A. (2015). Understanding route choices for wheelchair navigation. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 10*(3), 198-210. <https://doi.org/10.3109/17483107.2014.898160>

Lynch, K. (1960). *The image of the city*. MIT Press.

Prescott, M., Labbé, D., Miller, W. C., Borisoff, J., Feick, R., & Mortenson, W. B. (2020). Factors that affect the ability of people with disabilities to walk or wheel to destinations in their community: a scoping review. *Transport Reviews, 40*(5), 646-669. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1748139>

Sugimoto, M., Kusumi, T., Nagata, N., & Ishikawa, T. (2021) Online mobile map effect: How smartphone map use impairs spatial memory. *Spatial Cognition Computation*. <https://doi.org/10.1080/13875868.2021.1969401>

Matsumoto, N. (2006). Relationship between the strength of anticipation, the space constitution and the visual effect of a sloping street: A study on anticipation toward a sloping street. [期待感の強さと坂道空間構成および視覚的效果：坂道空間における期待感に関する研究.]. *Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), 71*(604),53-59.

Meyers, A. R., Anderson, J. J., Miller, D. R., Shipp, K., & Hoenig, H. (2002). Barriers, facilitators, and access for wheelchair users: Substantive and methodologic lessons from a pilot study of environmental effects. *Social science & medicine, 55*(8), 1435–1446. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(01\)00269-6](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(01)00269-6)

O'Neill, M. (1991). Effects of signage and floor plan configuration on wayfinding accuracy. *Environment and Behavior, 23*(5), 553–574.

Rantakokko, M., Mänty, M., Iwarsson, S., Törmäkangas, T., Leinonen, R., Heikkinen, E., & Rantanen, T. (2009). Fear of moving outdoors and development of outdoor walking difficulty

in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57, 634-640.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02180.x>

Richter, K. F. (2007). A uniform handling of different landmark types in route directions. *Proceedings of the 8th international conference on spatial information theory, Melbourne*, 373-389. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-74788-8\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-540-74788-8_23)

Siegel, A. W., & White, S. H. (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. *Advances in Child Development and Behavior*, 10, 9-55.  
[https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60007-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60007-5)

Tom, A., & Denis, M. (2003). Referring to landmark or street information in route directions: What difference does it make? In W. Kuhn, M. Worboys, & S. Timpf (Eds.), *Spatial information theory. Foundations of geographic information science*. Vol. 2825. (pp. 362-374). Springer.

Tatsuhiko, T., & Matsumoto, N. (2001). 5477 Relation between anticipation and physical values of slope space : Evaluation analysis which uses animation of computer graphics. [5477 坂道空間における期待感と物理量の関係 : CG アニメーションを用いた評価分析] *Summaries of technical papers of Annual Meeting Architectural Institute of Japan. E-1, Architectural planning and design I, Building types and community facilities, planning and design method building construction system human factor studies planning and design theory, 2001*, 953-954.

森永寛紀, 若宮翔子, 谷山友規, 赤木康宏, 小野智司, 河合由起子, 川崎洋 (2016) . 点と線と面のランドマークによる道に迷いにくいナビゲーション・システムとその評価. *情報処理学会論文誌*, 57(4), 1227-1238.

東京都産業労働局 (2017). *国内外旅行者のためのわかりやすい案内サイン標準化指針【歩行者編】*. 観光. 2020年7月15日アクセス. <https://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.lg.jp/tourism/signs/>

道路局 (n.s) . *道路標識一覧*. 国土交通省. 2021年10月19日アクセス. <https://www.mlit.go.jp/road/sign/sign/douro/ichiran.pdf>

## 第 6 章 実験 2 傾斜路に対する適切な表示方法のデザイン提案

## 6.1 実験計画

### 6.1.1 研究目的

現状の地図に表記されている傾斜路の位置や情報は、傾斜路の名称でのみ示されているが、その他の情報(上り坂と下り坂の方向、歩行距離、傾斜路の勾配の度合いなど)は明確に示されていない(図 6-1)。また、傾斜路に関わる情報を表示するための特定のピクトグラムはない。

そのため、この調査では地図で傾斜路の情報を正確に伝える表記方法を調査することを目的とする。傾斜路の各特性の重要度に基づき、その表現方法を明らかにするため、地図に掲載すべき情報を確定し、表示方法を導出し、地図用の傾斜路情報のデザインを提案した。

被験者にとって重要と考えられるピクトグラムの順序やその理由を十分把握するために、半構造的面接 (Semi-Structured Interview) を採用して実験を行った。



図 6-1 案内地図に示す傾斜路位置の現状表示方法

### 6.1.2 被験者の構成

地図上で傾斜路を最良の方法で表現する方法を明らかにするために、本調査の被験者はデザイン系と非デザイン系の教育経歴を持つ人々が含まれた。合計 30 人の被験者、そのうちデザイン系は 15 人、非デザイン系は 15 人であった。24 歳から 44 歳 (M = 30.3; SD =

5) であり、そのうち 43%が男性、57%が女性であった。

### 6.1.3 実験器具

本調査では案内地図上に表示された傾斜路のピクトグラムを目的とした傾斜路の特性「1.移動距離」・「2.始点と終点」・「3.勾配の度合い」3つのカテゴリをデザインした。

本調査ピクトグラムのデザインは鈴木ら（2015）・函館市観光部（2020）及び既存傾斜路の道路標識（図 6-2）を参考にし、現在の道路標識傾斜路の勾配の度合いのパーセント（「道路構造令」 Cabinet Order NO.320 of 1970）と勾配標識角の角度を使用してデザインした。

現在の案内地図では、赤い点線が「バリアフリー経路」を意味する（東京都産業労働局, 2017）（図 6-3）記号として使用されているため、本調査のピクトグラムデザイン要素は赤い点線を使用せず、また図形の色が被験者の選択に影響を与えないようにするため、実験地図上に表示されたピクトグラムの色はすべてモノクロ表現とした。実験地図で傾斜路のピクトグラムの表示方法は、現在案内地図の階段情報と同じようにベースマップに表示した（図 6-4、図 6-5）。

各カテゴリのピクトグラムデザイン要素は以下の通りであった：

「1.傾斜路の移動距離」のデザイン要素は「線形ブロック図形・線形矢印図形・吹き出し」の3つの図形であり、各図形はさらに「時間・メートル」の2つの表記に分かれており、3×2合計6種類であった（図 6-6）。

「2.傾斜路の始点と終点」のデザイン要素は「線形ブロック図形・矢印図形」の2つの図形であり、矢印図形はさらに「上向き・上下向き・内側向き」3つに分かれており、1+3合計4種類であった（図 6-7）。

「3. 傾斜路の勾配の度合い」のデザイン要素は「線形ブロック図形・線形矢印図形・面的台形図形・面的三角形図形・面的矢印図形・文字のみ」の6つの図形であり、線形と面的図形はさらに「パーセント・勾配角度・無記載」3つの表記に分かれており、合計17種類であった（図 6-8）。

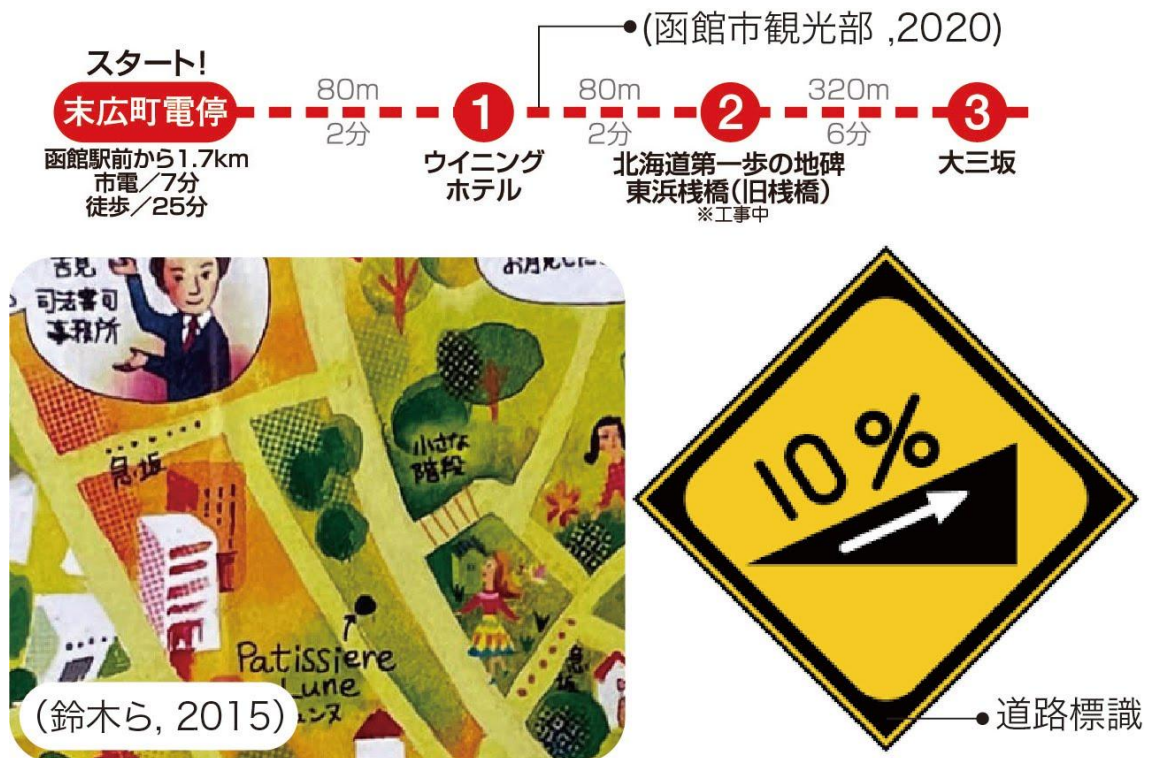


図 6-2 傾斜路情報デザインの実例  
出所：鈴木ら (2015)；函館市観光部 (2020)；道路局



図 6-3 現状案内地図バリアフリー経路の標識は赤い点線を使用

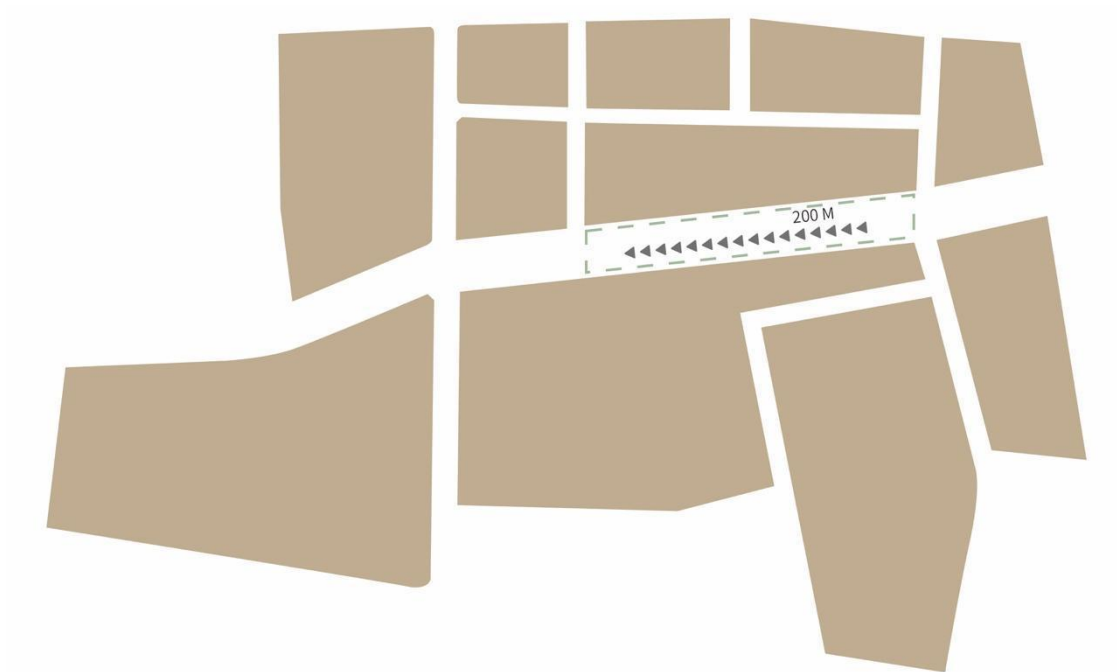


図 6-4 タスク 2 でピクトグラムを実験地図のベースマップに表現方法

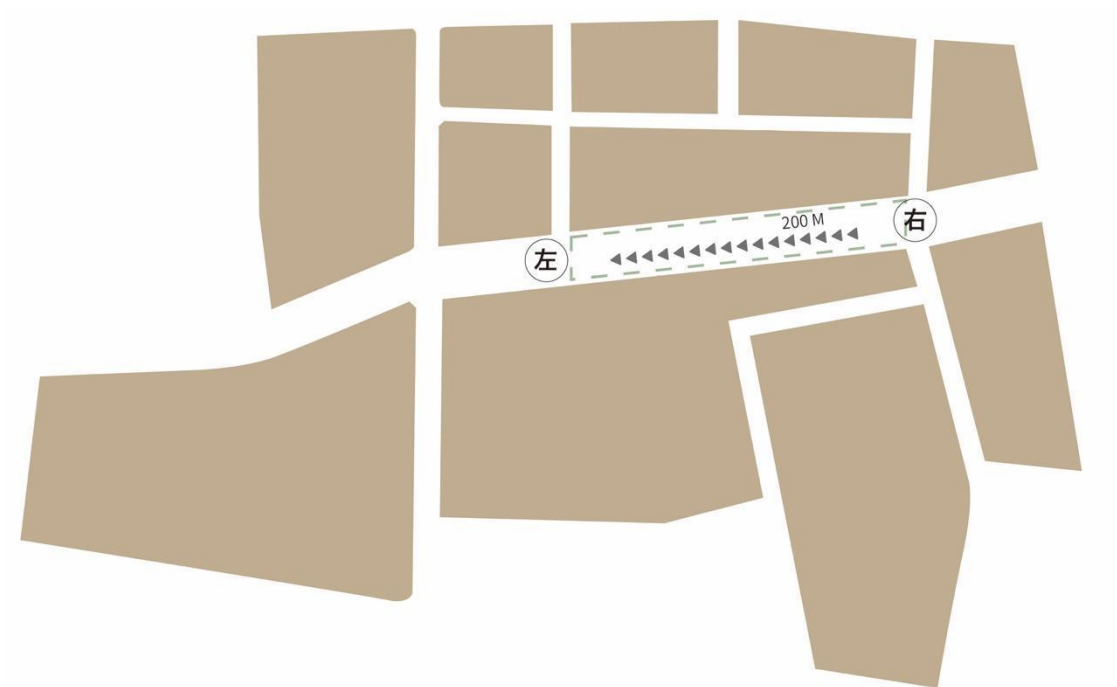


図 6-5 タスク 3 でピクトグラムを実験地図のベースマップに表現方法

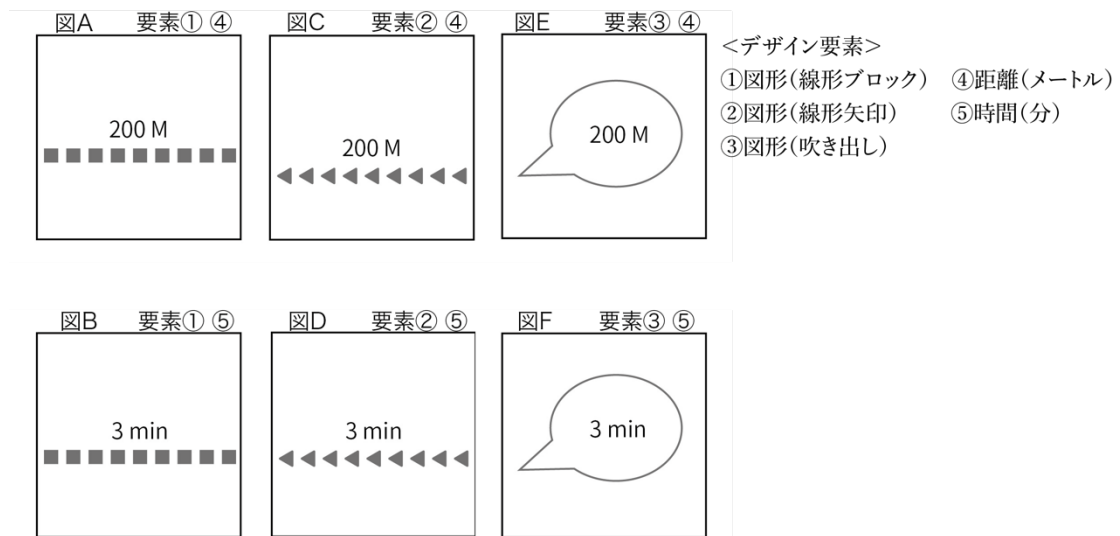


図 6-6 傾斜路の移動距離表示に関するデザイン要素

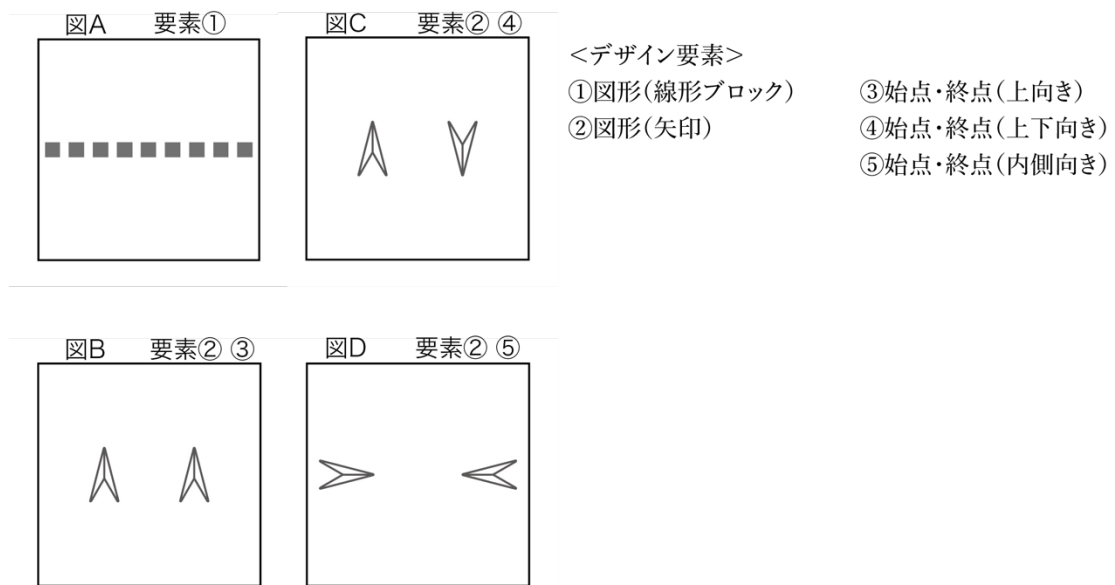


図 6-7 傾斜路の始点と終点表示に関するデザイン要素

<デザイン要素>

- ①図形(線形ブロック) ③図形(面的台形) ⑤図形(面的三角形) ⑦勾配度合い(パーセント) ⑨勾配度合い(文字なし)  
 ②図形(線形矢印) ④図形(面的矢印) ⑥図形(文字) ⑧勾配度合い(角度) ⑩既存のサイン(運転者向け)

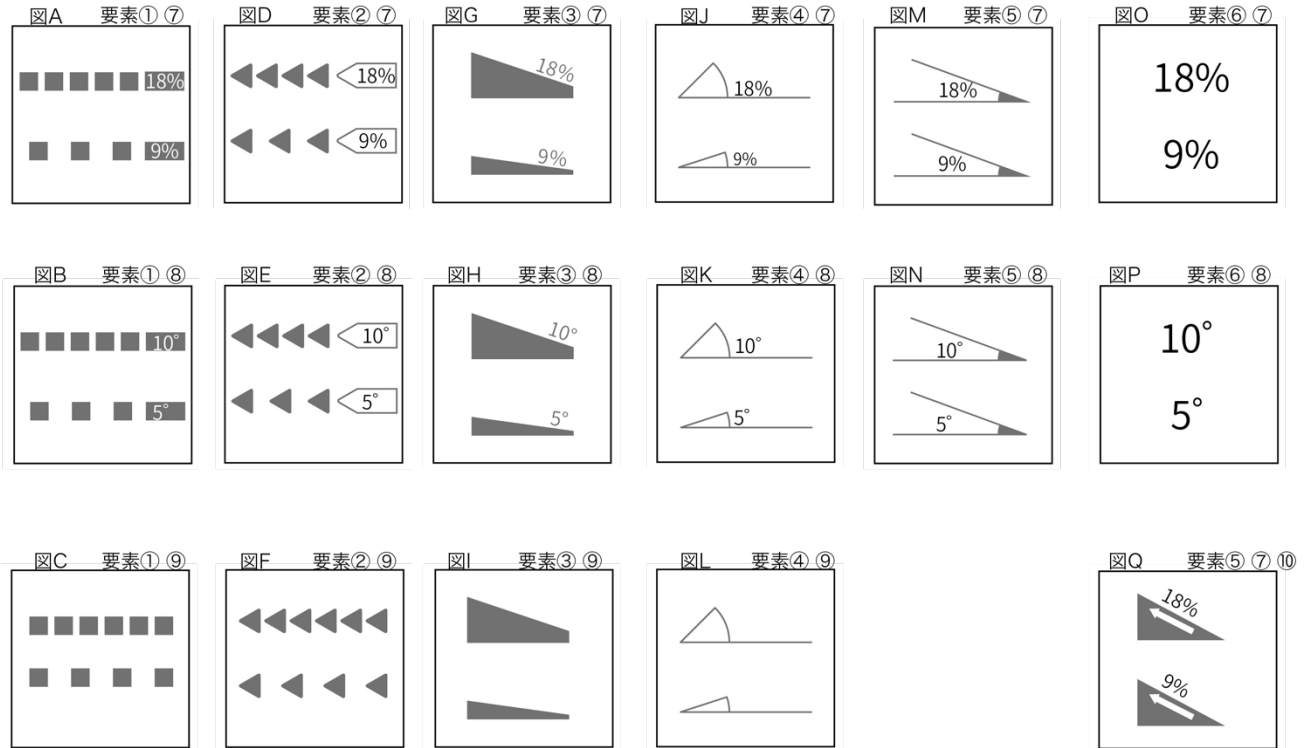


図 6-8 傾斜路の勾配の度合い表示に関するデザイン要素

### 6.1.4 実験タスクと実験の流れ

- 実験概要

被験者はデザイン系と非デザイン系合計 30 名であった。この実験は 1) 傾斜路特性の並べ替えと 2) ピクトグラムの並べ替え 3) 傾斜路方向の判断という構成で行われた。

1) 傾斜路特性の並べ替えでは、案内地図に掲載された情報において、傾斜路の特性に対する利用者の重要度を明らかにするため、傾斜路特性は 6 つのカテゴリに分類され、重要度で並び替えた。実験後、並べた順位の理由を検討できるように被験者の承諾を得て実験の様子を録音した。

2) 傾斜路特性の並べ替えを終えた後、ピクトグラムの並べ替えを行なった。ピクトグラムの並べ替えでは、案内地図で傾斜路の情報を正確に伝える表記方法を明らかにするため、ピクトグラムの理解しやすさに基づいて順位付けてもらった。順位の理由を検討できるように被験者の承諾を得て実験の様子を録音した。

3) ピクトグラムの並べ替えを終えた後、傾斜路方向の判断を行なった。ピクトグラムは傾斜路の方向を判断できるかを明らかにするため、傾斜路の方向を判断してもらった。

- 実験環境と実験器具

実験では研究者のパソコン（13 インチ MacBook Air）を使用した。調査ツールとして Adobe Acrobat を用いた。実験の様子は iPhone 6s で録音した。

- 実験内容

- 1) 傾斜路特性の並べ替え

傾斜路特性の並べ替えでは、傾斜路の特性は「1.傾斜路の移動距離・2.傾斜路の始点と終点・3.傾斜路勾配の度合い・4.傾斜路の方向・5.傾斜路の名称・6.傾斜路の垂直高低差」6つのカテゴリに分類された。駅の観光案内地図を読む状況を想定し、各カテゴリの重要度の順位が重ならないように重要度で順位を並べ替えた。回答時間に制限はない。

- 2) ピクトグラムの並べ替え

傾斜路特性の並べ替えを終えた後、ピクトグラムの並べ替えを行なった。ピクトグラムの並べ替えでは「1.傾斜路の移動距離・2.傾斜路の始点と終点・3.傾斜路勾配の度合い」の3つのカテゴリのピクトグラムで行なった。各カテゴリのピクトグラムは各被験者が見る順序が異なるように、ピクトグラムの提示順序はランダムとした。ピクトグラムは地図のベースマップ上に表示した（図 6-4）。

被験者にピクトグラムの理解しやすさを順位付けてもらった。まず「1.移動距離」の6種類のピクトグラムを並べ替え、終了後「2.始点と終点」の4種類のピクトグラムを並べ替え、最後「3.勾配の度合い」の17種類のピクトグラムを並べ替えた。回答時間に制限はない。

- 3) 傾斜路方向の判断

ピクトグラムの並べ替えを終えた後、傾斜路方向の判断を行なった。傾斜路方向の判断では「1.傾斜路の移動距離・3.傾斜路勾配の度合い」2つのカテゴリのピクトグラムを用いて行なった。

表記の内容が方向の判断に影響を与えないようにするため、「1.傾斜路の移動距離」は「メートル」の表記のピクトグラムのみを使用した。「3.傾斜路勾配の度合い」は表記の内容が方向の判断に影響を与えないようにするため、現在の道路標識傾斜路の勾配の度合いのパーセントを参考し、「パーセント・無記載」2つ表記のピクトグラムを使用した。各カテゴリのピクトグラムは各被験者が見る順序が異なるように、ピクトグラムの提示順序はランダムとした。ピクトグラムは地図のベースマップ上に表示した（図 6-5）。

実験者は各ピクトグラムに対して、それぞれに傾斜路方向を判断し、傾斜路の最高地点がピクトグラムの左側にあるか右側にあるかを判断した。「1.傾斜路の移動距離」のピクトグラムを判断した後に「3.傾斜路勾配の度合い」のピクトグラムを判断させた。

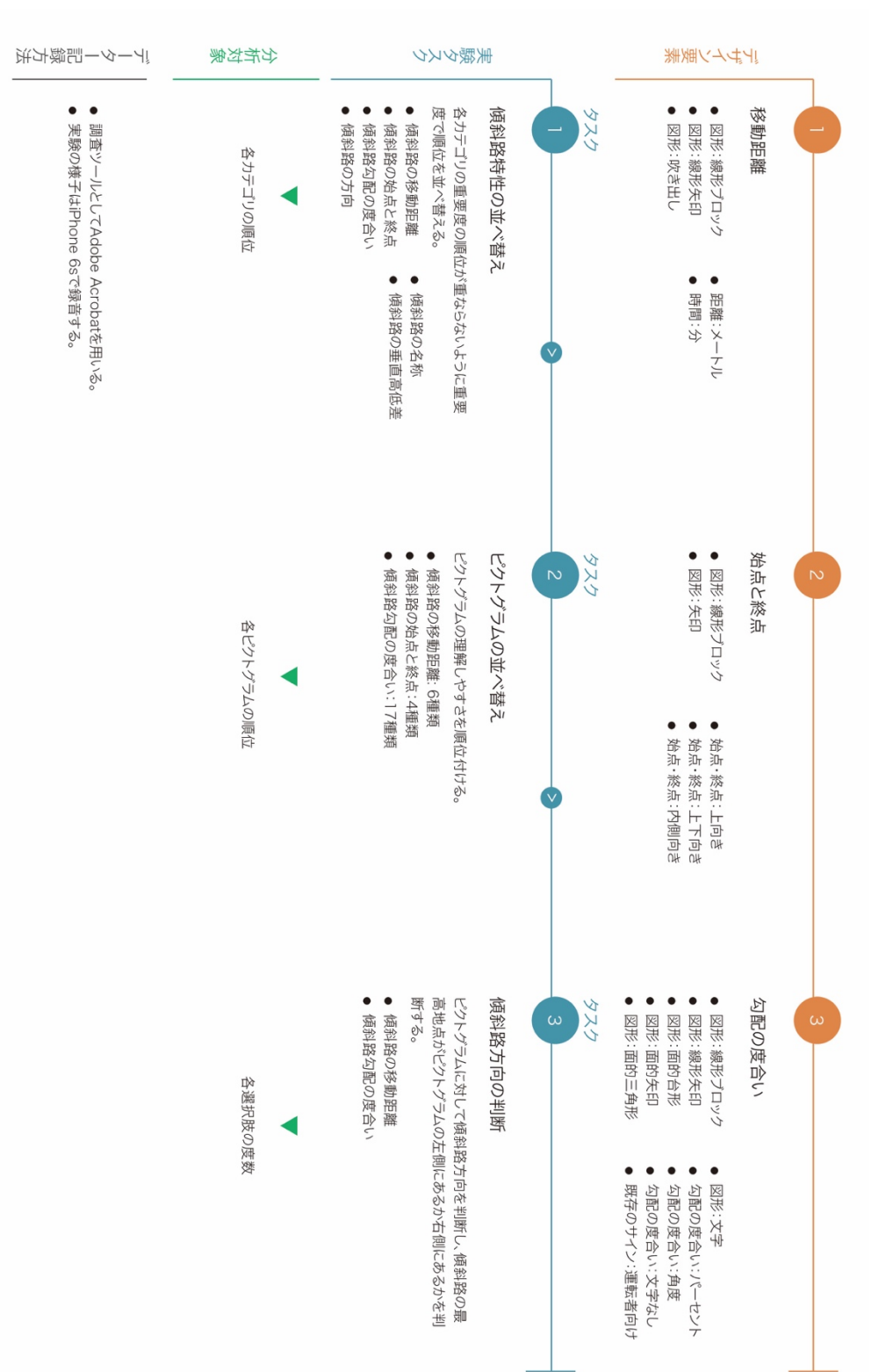


図 6-9 実験のタスク

STEP 1	実験の目的を説明する。	▲ 普通に旅行する時のように駅の観光案内地図を読む状況を想定する。
STEP 2	タスク1を説明して行う。	▲ 傾斜路の特性は6つのカテゴリに分類された:1.傾斜路の移動距離・2.傾斜路の始点と終点・3.傾斜路勾配の度合い・4.傾斜路の方向・5.傾斜路の名称・6.傾斜路の垂直高低差。 ▲ 各カテゴリの重要度の順位が重ならないように。
STEP 3	タスク2を説明する。	▲ 被験者が各カテゴリのピクトグラムの理解しやすさを順位付く。 ▲ 「1.移動距離」・「2.始点と終点」・「3.勾配の度合い」3つのカテゴリを行う。 ▲ ピクトグラムは地図のベースマップ上に表示する(図6-4参照)。 ▲ 回答時間に制限はない。
STEP 4	タスク2の「移動距離」のピクトグラムを見る。	▲ 「移動距離」のピクトグラムは6種類がある。 ▲ 各被験者が見るピクトグラムの順序が異なるように、ピクトグラムの提示順序はランダムとする。
STEP 5	それぞれのピクトグラムの順位を付け、理由を説明する。	▲ 研究者が並ぶ順位の理由を聞く。
STEP 6	タスク2の「傾斜路の始点と終点」のピクトグラムを見る。	▲ 「始点と終点」のピクトグラムは4種類がある。 ▲ 各被験者が見るピクトグラムの順序が異なるように、ピクトグラムの提示順序はランダムとする。
STEP 7	それぞれのピクトグラムの順位を付け、理由を説明する。	▲ 研究者が並ぶ順位の理由を聞く。

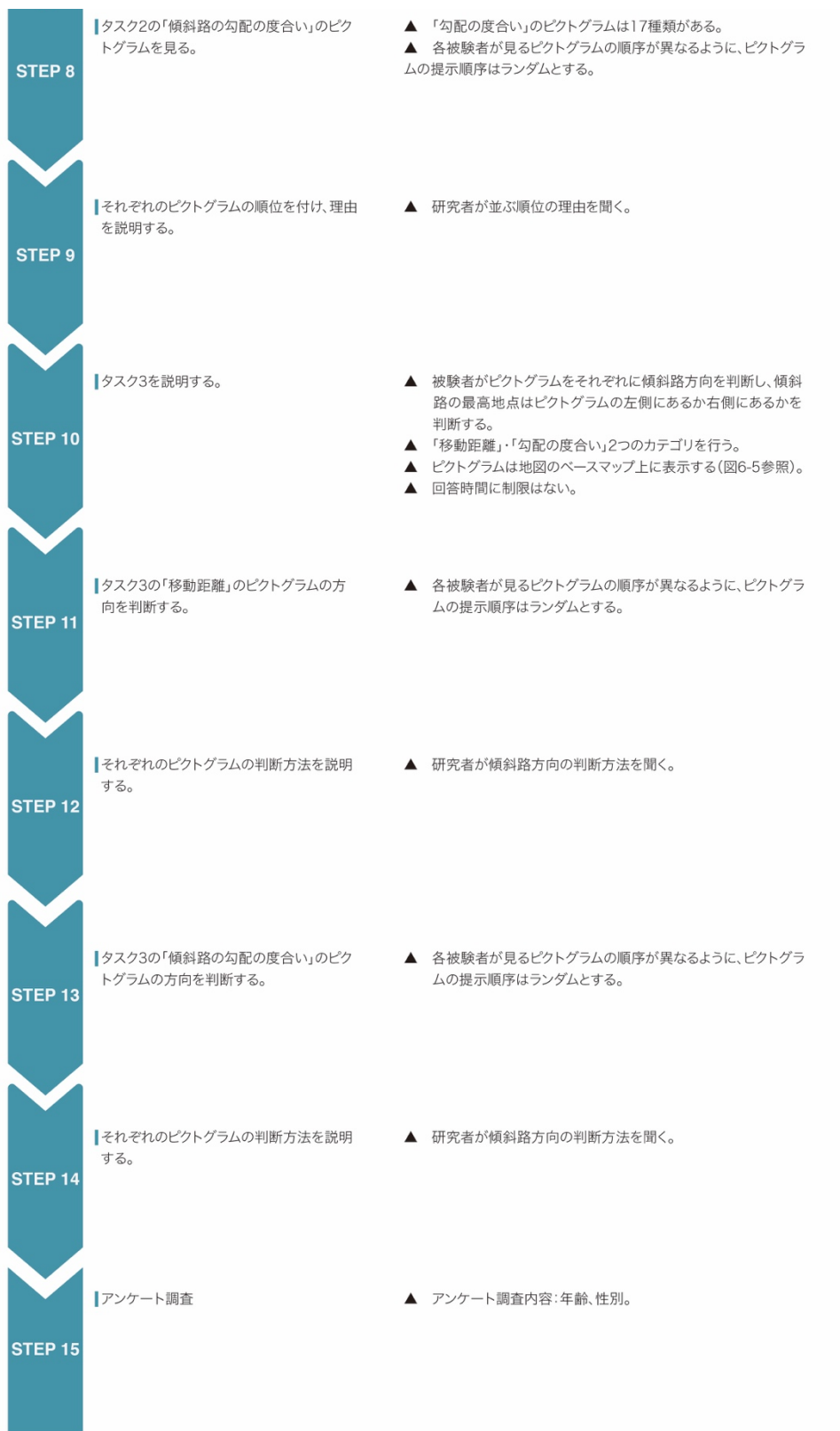


図 6-10 実験の流れ

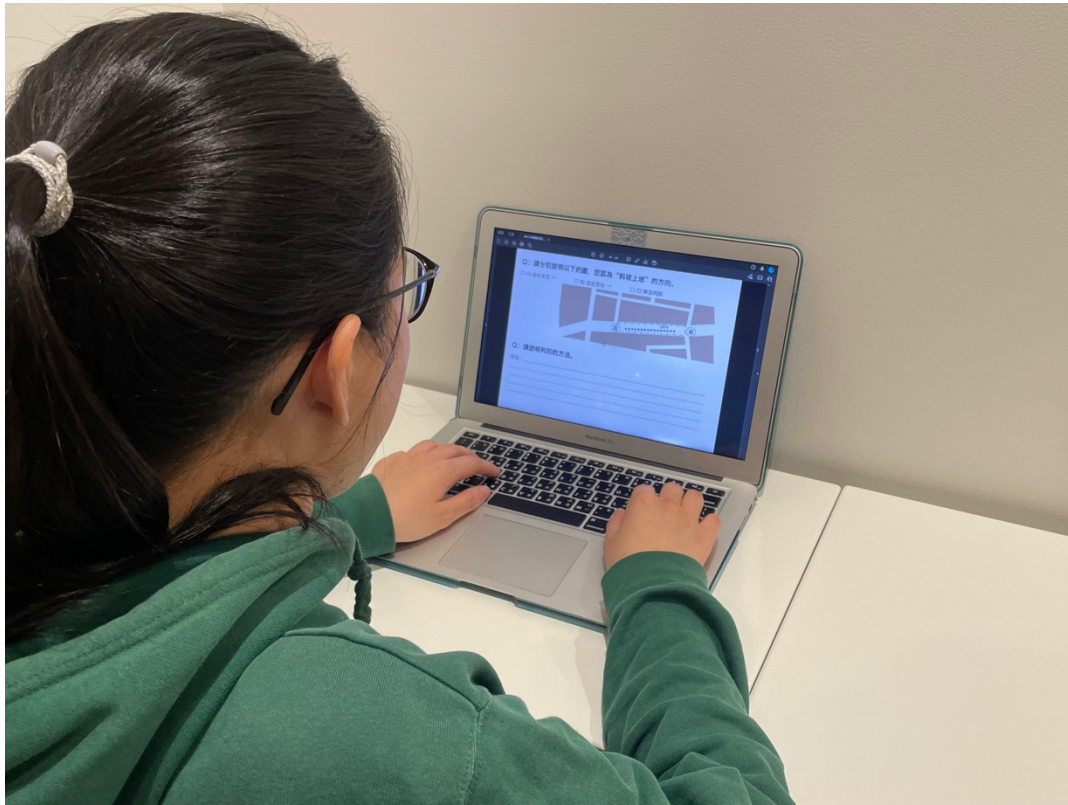


図 6-11 実験の様子

#### 6.1.5 データ分析

本調査は、1.傾斜路特性の重要性、2.傾斜路ピクトグラムデザイン、及び 3.傾斜路方向に基づいて 3 つの因子に分けられた。各特性の順位、各ピクトグラムの順位、及び各選択肢の度数が従属変数として使用された。

本調査では、各特性と各「ピクトグラムの適切さの順位」に応じた度数を付与し、被験者が回答した順位を数値化する。付与した度数の第一順位は 6 ポイント、第二順位は 5 ポイント、第三順位は 4 ポイント、第四順位は 3 ポイント、第五順位は 2 ポイント、第六順位は 1 ポイントとした。以上の方法によって得られたスコアに基づき、各特性及びピクトグラムの順位の間統計的に有意差が認められるかどうかを検討するため、及び各選択肢の選択された度数が同じであるかどうかを調べるために、本調査は Kruskal-Wallis 検定とカイ二乗検定を使用し、傾斜路情報を正確に伝えるために、各特性の重要度と最適なピクトグラムの表現方法を照らし合わせて考察した。

本調査の結果は 4 つの部分に分かれている。第 1 部分は、傾斜路ピクトグラムデザインに関する各傾斜路特性に関する重要度である。第 2 部分は、移動距離に関する傾斜路ピクトグラムデザインの表現方法と、傾斜路方向の判断に関してである。第 3 部分は、傾斜路始点と終点のピクトグラムデザインの表現方法に関してである。第 4 部分は、傾斜路の勾配の度合いに関するピクトグラムデザインの表現と、傾斜路方向の判断に関してである。

## 6.2 傾斜路ピクトグラムデザインに関する各傾斜路特性の重要度

本調査では、傾斜路ピクトグラムに表現される 6 つの傾斜路の特性に対する利用者の重要度を明らかにする。1.傾斜路の移動距離・2.傾斜路の始点と終点・3.傾斜路勾配の度合い・4.傾斜路の方向・5.傾斜の名称・及び 6.傾斜路の垂直高低差について、重要と思われる順に順位付けをしてもらった。

度数分布は表 6-1 に示す。表 6-1 の結果から、1 位の「傾斜路の方向」が最も高く、30%に達していることがわかる。同じく 2 位でも「傾斜路の方向」の割合が最も高く、33.3%に達している。3 位は「高低差」の割合が最も高く、26.7%に達している。4 位は「始点と終点」の割合が最も高く、36.7%に達している。5 位は「高低差」の割合が最も高く、30%に達している。6 位は「名称」が最も高く、63.3%に達している。また、カイ二乗検定の結果は（表 6-2）、「2 位 ( $X^2(5) = 19.6, p=.001$ )」及び「6 位 ( $X^2(4) = 36.3, p=.000$ )」割合に明らかな有意差がある。

各特性の順位を数値化後、各特性の平均値の高い順から、「4.傾斜路の方向 (4.7)」・「3.勾配の度合い (4.13)」・「1.移動距離 (3.83)」・「2.始点と終点 (3.4)」と「6.高低差 (3.1)」、もっとも低いのは「5.名称 (1.83)」(表 6-3)。Kruskal-Wallis 検定の結果(表 6-4)は、各特性の順位に明らかな有意差がある( $X^2=50.12, df=5, p=0.00$ )。ポストホックの結果で、明らかな有意差があるのは、「5.名称」が「1.移動距離」・「4.傾斜路の方向」・「3.勾配の度合い」・「2.始点と終点」より順位が低く、「4.傾斜路の方向」は「2.始点と終点」・「6.高低差」・「5.名称」よりも順位が高くなっている。

上記の結果から、「5.傾斜路の名称」と比較して、実際に傾斜路を歩行する際に関連した情報が重視されることがわかった。これら情報は、傾斜路を歩行する際に移動の難易度、或いは必要な体力に関連している特性である。

同様に「2 位」のカイ二乗検定の結果でも、「4.傾斜路の方向」・「3.勾配の度合い」・「1.移動距離」の 3 つの特性の割合が合計 90%で高いことが分かった。同時に「6 位」で「5.名称」の割合は 63.3%に達しており、重視されていないことがわかる。

表 6-1 傾斜路情報－各順位各特性の度数分布

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
1.移動距離	4(13.3)	8(26.7)	6(20)	5(16.7)	5(16.7)	2(6.7)
2.始点と終点	6(20)	1(3.3)	3(10)	11(36.7)	7(23.3)	2(6.7)
3.勾配の度合い	6(20)	9(30)	6(20)	3(10)	4(13.3)	2(6.7)
4.傾斜路の方向	9(30)	10(33.3)	6(20)	3(10)	2(6.7)	—
5.名称	1(3.3)	1(3.3)	1(3.3)	5(16.7)	3(10)	19(63.3)
6.高低差	4(13.3)	1(3.3)	8(26.7)	3(10)	9(30)	5(16.7)
合計	30	30	30	30	30	30

表 6-2 傾斜路情報－カイ二乗検定結果

	N	df	X2	P
1位	30	5	7.2	0.206
2位	30	5	19.6**	0.001
3位	30	5	6.4	0.269
4位	30	5	9.6	0.087
5位	30	5	6.8	0.236
6位	30	4	36.3**	0.000

\*\*：p < .01

表 6-3 傾斜路情報－各特性の中央値と平均値

	1.移動距離	2.始点と終 点	3.勾配の度 合い	4.傾斜路の方 向	5.名称	6.高低差
N	30	30	30	30	30	30
Median	4	3	4.5	5	1	3
Mean	3.83	3.4	4.13	4.7	1.83	3.1
SD	1.51	1.57	1.55	1.21	1.34	1.63

表 6-4 傾斜路情報－Kruskal-Wallis 検定の結果

	N	Mean Rank	df	X2	p	Sig. diff.
1.移動距離	30	100.5	5	50.120**	0.000	名称 < 移動距離
2.始点と終点	30	87.5				名称 < 始点と終点
3.勾配の度合い	30	109.5				名称 < 傾斜路の方向
4.傾斜路の方向	30	126.5				名称 < 勾配の度合い
5.名称	30	40.5				高低差 < 傾斜路の方向
6.高低差	30	78.5				始点と終点 < 傾斜路の方向

\*\*：p < .01

### 6.3 「移動距離」を示す傾斜路ピクトグラムデザインの表現と「傾斜路方向の判断」

本調査では、1.線的ブロック図形（メートル表記）、2. 線的ブロック図形（時間表記）3. 線的矢印図形（メートル表記）、4. 線的矢印図形（時間表記）、5.吹き出し図形（メートル表記）、6. 吹き出し図形（時間表記）、合計 6 種類のピクトグラムをデザインし、その有効性を確認する（図 6-12）。

度数分布を表 6-5 に示す。表 6-5 の結果から、1位の「図 C」の割合が最も高く、56.7%に達していることがわかった。2位に、「図 A」が最も割合が高く、40%に達している。3

位も同じく「図 A」の割合が最も高く、26.7%に達している。4位は「図 B」が最も高く、43.3%に達している。5位は「図 E」が最も高く、40%に達している。6位は「図 F」の割合が最も高く、60%に達している。カイ二乗検定の結果では、「3位」が統計的に有意な差がないを除いて、他はすべて統計的に明らかな有意差があった（表 6-6）。

各ピクトグラムの順位に重み付けを行い数値化後、各ピクトグラムの平均値は高い順から、「図 C (4.97)」、「図 D (4.5)」、「図 A (4)」、「図 B (3.47)」と「図 E (2.2)」、であり、「図 F (1.87)」の平均値は低い（表 6-7）。Kruskal-Wallis 検定の結果では、各ピクトグラムの順位に明らかな有意差があることが示されている（ $X^2=79.274$ ,  $df=5$ ,  $p=0.000$ ）。ポストホックの結果で、明らかな有意差が認められたものは、図 F と A、B、C、D（図 F<図 ABCD）、図 E と A、C、D（図 E<図 ACD）、図 B と図 C（図 B<図 C）であった。図 B と図 E には統計的に有意な差は認められなかったが、線のブロック図形（図 A、図 B）及び線の矢印図形（図 C、図 D）は、吹き出し図形（図 E、図 F）より順位が上である。すなわち、吹き出し図形と比較して、線のブロック図形と線の矢印図形は、傾斜路の移動距離を表すために適している。

メートル表記で示されている図 A、C、E、3種類のピクトグラムの中で、A と C の間に有意差はなく、E は A 及び C との間に有意差がある（図 E<図 A、図 E<図 C）。したがって、メートル表記を用いて移動距離を記述する場合は、吹き出し図形を用いるより、線のブロック図形や線の矢印図形を用いるほうが良いことがわかった。

同様の結果が、時間表記の図 B、D、F の 3種類にも見られる。B と D の間に有意差はなく、F は B 及び D との間に有意差がある（図 F<図 B、図 F<図 D）。

また、統計的に有意な差は認められなかったが、表 6-8 の Mean Rank（平均ランク）から、各ピクトグラムのメートル表記の順位が時間表記より上にあることがわかった（図 A>図 B、図 C>図 D、図 E>図 F）。すなわち、移動距離を理解する場合、時間表記よりもメートル表記の方が理解しやすいと推測できる。

一方、傾斜路の方向性判断のカイ二乗検定の結果では（表 6-10）、図 A と図 E に関して被験者は、左右の「どちらが高いか」、「低いか」、「判断できない」かについては、傾斜路の方向を「判断できない」とする回答が、他と比べて統計的に有意に多いことがわかった（図 A： $X^2(2) = 43.4$ ,  $p=.000$ 、図 E： $X^2(1) = 26.13$ ,  $p=.000$ ）。

また、図 C に関して、傾斜路方向の判断では、23.3%の被験者が、ピクトグラムの右側（矢印の下端）が傾斜路の低い場所と判断し、ピクトグラムの左側（矢印の先端）が傾斜路の高い場所と判断した。しかし、40%の被験者は、ピクトグラムの右側（矢印の下端）が傾斜路の高い部分と判断し、ピクトグラムの左側（矢印の先端）が傾斜路の低い部分と判断している。また、36.7%の被験者は図から傾斜路の方向を「判断できない」と回答しており、それぞれの結果に対する有意差は認められなかった（ $X^2(2) = 1.4$ ,  $p=.497$ ）。すなわち、図 C に関しては、人によって傾斜路の方向が異なって認識される、あるいは、どちらが高いか判断できないと誤った認識がされる可能性がある。被験者の属性と、各ピクトグラムの傾斜路方向はカイ二乗検定の結果において有意差は認められなかった（表 6-11）。

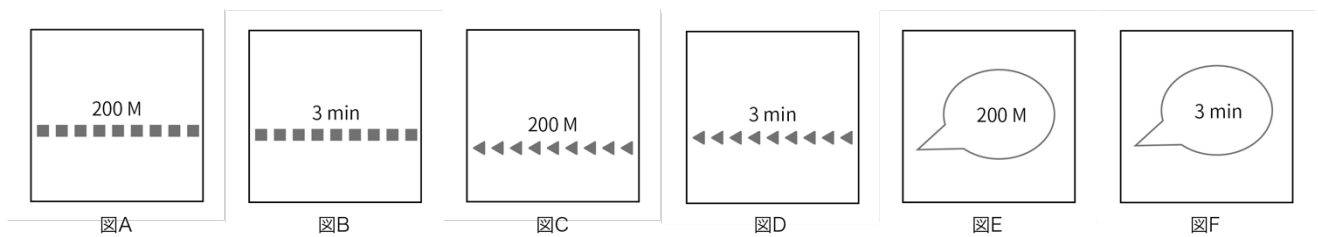


図 6-12 「移動距離」を示すピクトグラム

表 6-5 「移動距離」を示すピクトグラム—各順位各ピクトグラム度数分布

	1位	2位	3位	4位	5位	6位
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
図 A	1(3.3)	12(40)	8(26.7)	4(13.3)	5(16.7)	—
図 B	2(6.7)	4(13.3)	6(20)	13(43.3)	4(13.3)	1(3.3)
図 C	17(56.7)	4(13.3)	3(10)	4(13.3)	1(3.3)	1(3.3)
図 D	9(30)	8(26.7)	5(16.7)	5(16.7)	3(10)	—
図 E	1(3.3)	—	5(16.7)	2(6.7)	12(40)	10(33.3)
図 F	—	2(6.7)	3(10)	2(6.7)	5(16.7)	18(60)
合計	30	30	30	30	30	30

表 6-6 移動距離を示すピクトグラム—カイ二乗検定結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
1位	30	4	32.667**	0.000
2位	30	4	10.667*	0.031
3位	30	5	3.6	0.608
4位	30	5	16.8**	0.005
5位	30	5	14*	0.016
6位	30	3	26.8**	0.000

\*:  $p < .05$ \*\* :  $p < .01$

表 6-7 移動距離を示すピクトグラム—各ピクトグラム中央値と平均値

	N	Median	Mean	SD
図 A	30	4	4	1.17
図 B	30	3	3.47	1.20
図 C	30	6	4.97	1.45
図 D	30	5	4.5	1.36
図 E	30	2	2.2	1.27
図 F	30	1	1.87	1.31

表 6-8 移動距離を示すピクトグラム－Kruskal-Wallis 検定結果

N	N	Mean Rank	df	X <sup>2</sup>	p	Sig. diff.	
図 A	30	105.5	5	79.374**	0.000	F < A	E < D
図 B	30	89.5				F < B	B < C
図 C	30	134.5				F < C	
図 D	30	120.5				F < D	
図 E	30	51.5				E < A	
図 F	30	41.5				E < C	

\*\*：p < .01

表 6-9 移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－各ピクトグラム選択肢分布

	高 ← 低 N (%)	低 → 高 N (%)	判断できない N (%)	合計
図 A	1 (3.3)	2 (6.7)	27 (90)	30
図 C	7 (23.3)	12 (40)	11 (36.7)	30
図 E	—	1 (3.3)	29 (96.7)	30

表 6-10 移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－カイ二乗検定結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
図 A	30	2	43.4**	0.000
図 C	30	2	1.4	0.497
図 E	30	1	26.13**	0.000

\*\*：p < .01

表 6-11 被験者属性と移動距離を示すピクトグラムに関する傾斜路方向の判断－カイ二乗検定結果

	非デザイン系	デザイン系	p <sup>1)</sup>
図 A			
高 ← 低	0	1	0.224
低 → 高	0	2	
判断できない	15	12	
図 C			
高 ← 低	5	2	0.17
低 → 高	7	5	
判断できない	3	8	

図 E

高 ← 低	—	—	1
低 → 高	0	1	
判断できない	15	14	

1)Fisher 性格検定による p 値

#### 6.4 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラムデザインの表現

本調査では、図 A.線的ブロック図形のみ、図 B.上向きの矢印図形で始点と終点を示す、図 C. 上下の矢印図形で始点と終点を示す、図 D.始点と終点の範囲を内側向きの矢印図形で挟む、の合計 4 種類のピクトグラムをデザインし、「傾斜路の始点と終点」として適切な表現を明らかにする。(図 6-13)。

度数分布を表 6-12 に示す。表 6-12 の結果から、1 位の「図 A」の割合が最も高く、63.3%に達していることがわかった。2 位は「図 D」の割合が最も高く、53.3%に達している。3 位は「図 C」の割合が最も高く、53.3%に達している。4 位は「図 B」が最も高く、70%に達している。カイ二乗検定の結果は、「1 位」と「4 位」の間に統計的に有意な差があり、「2 位」と「3 位」は統計的に有意な差がないことが示されている(表 6-13)。

各ピクトグラムの順位に重み付けを行う数値化後、各ピクトグラムの平均値は高い順から、「図 A (3.37)」、「図 D (2.97)」、「図 C (2.3)」、「図 B (1.37)」の平均値がもっとも低いである(表 6-14)。Kruskal-Wallis 検定の結果では(表 6-15)、各ピクトグラムの順位に明らかに有意差があることが示されている( $X^2 = 54.581, df=3, p=0.000$ )。ポストホックの結果で、明らかな有意差が認められたのは、図 A は B 及び C に有意差があり(図 A > 図 BC)、図 B は C 及び D (図 B < 図 CD)であった。すなわち、図 A と図 D の間に統計的に明らかな有意差認められなかったが、線的ブロック図形(図 A)が矢印図形(図 B、C、D)よりも順位が上である。さらに、矢印の図形と比較して、線的ブロック図形は、傾斜路の始点と終点を表すために適している。また、矢印図形では、上下向きと内側向きの矢印が同時に現れる場合、図 B のように上向きの表現の方がわかりにくい。

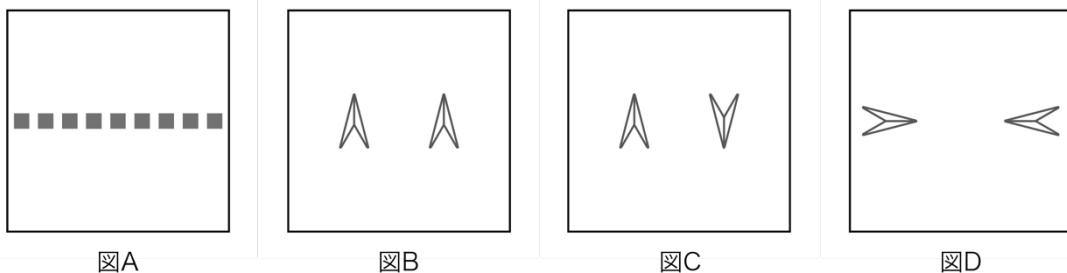


図 6-13 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム

表 6-12 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－各順位各ピクトグラム度数分布

	1 位	2 位	3 位	4 位
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
図 A	19(63.3)	7(23.3)	—	4(13.3)
図 B	1(3.3)	—	8(26.7)	21(70)
図 C	3(10)	7(23.3)	16(53.3)	4(13.3)
図 D	7(23.3)	16(53.3)	6(20)	1(3.3)
合計	30	30	30	30

表 6-13 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－カイ二乗検定結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
1 位	30	3	26**	0.000
2 位	30	2	5.4	0.067
3 位	30	2	5.6	0.061
4 位	30	3	33.2**	0.000

\*\*：p < .01

表 6-14 「傾斜路始点と終点」を示すピクトグラム－各ピクトグラム中央値と平均値

	N	Median	Mean	SD
図 A	30	4	3.37	1.03
図 B	30	1	1.37	0.67
図 C	30	2	2.3	0.84
図 D	30	3	2.97	0.77

表 6-15 傾斜路始点と終点のピクトグラム－Kruskal-Wallis 検定結果

	N	Mean Rank	df	X <sup>2</sup>	p	Sig. diff.
図 A	30	86.5	3	54.581**	0.000	B < A
図 B	30	26.5				B < C
図 C	30	54.5				B < D
図 D	30	74.5				C < A

\*\*：p < .01

## 6.5 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムデザインの表現とその方向の判断

本調査は、線のブロック図形、線の矢印図形、面的台形図形、面的矢印図形、面的三角形図形、文字のみ、及びパーセント表記、勾配角度表記に加えて、現在道路標識に使用さ

れているサインに基づいて組み合わせ、合計 17 個のピクトグラムをデザインした（図 6-14）。

各ピクトグラムの順位を数値化後、各ピクトグラムの平均値は高い順から、1 位から 6 位は図 H、G、K、N、I、Q、7 位から 12 位は図 E、M、J、B、D、L、13 位から 17 位は図 F、A、P、C、O であった。Kruskal-Wallis 検定の結果（表 6-17）では、各ピクトグラムの順位に明らかな有意差があることを示されている（ $X^2=222.992$ ,  $df=16$ ,  $p=0.000$ ）。ポストホックの結果では、有意差が次のとおりであることを示す：

まず、本調査の図形を分類するならば、線的な図形は（図 A、B、C、D、E、F）、面的な図形は（図 G、H、I、J、K、L、M、N、Q）、文字のみは（図 O、P）の 3 種類に分類できる。

(1)文字のみと線的な図形の順位の比較について、図 O は B 及び D と E とは明らかに有意差があった。図 P と図 E には明らかな有意差があった。すなわち、図 E は O 及び P には明らかな有意差があった（図 E > 図 O、P）。

(2)文字のみと面的な図形の順位の比較について、図 O とすべての面的な図形の間には明らかな有意差があった。図 P は図 J 及び L と M 除いて、他の面的な図形には明らかな有意差があった。すなわち、図 O と図 P は図 G 及び H、I、K、N、Q には明らかな有意差があった（図 G、H、I、K、N、Q > 図 O、P）。

(3)線的な図形と面的な図形の順位の比較について、図 A と C 及び F は、それぞれ図 Q、I、G、H、N、及び K に明らかな有意差があった。図 B、D、E は、それぞれ図 H には明らかな有意差があった。すなわち、図 H はすべての線的な図形に明らかな有意差があった（図 H > 図 A、B、C、D、E、F）。

上記の図形の順位の比較から得られたことをまとめると、図 H はすべての線的な図形及び文字のみに明らかな有意差があり、さらに図 H の順位はほか（すべての線的な図形及び文字のみ図形）より上にあるため、図 H が最良のピクトグラムであることがわかった。すなわち、傾斜路の勾配の度合いを表現する場合、台形形状プラス勾配角度表記の表すほうが、傾斜路の勾配の度合いを理解するために適している。

一方、本調査は、傾斜路勾配の度合いの数字に関する異なる情報を、パーセント表記（図 A、D、G、J、M、O、Q）、勾配角度表記（図 B、E、H、K、N、P）、及び図形密度またはサイズの変化（図 C、F、I、L）の 3 つに分類されていた。

(1)パーセント表記を示すピクトグラムの順位では、図 O は図 G 及び Q、M、J、D とは明らかに有意差があった（図 O < 図 D、G、J、M、Q）、図 A は図 G 及び Q とは明らかに有意差があった（図 A < 図 G、Q）。図 O は図 A とは有意差がないが、平均値の順位から、図 O は図 A よりしたであることがわかった（図 O < 図 A）。すなわち、図 O が最も理解しにくいピクトグラムであることがわかった。また、パーセント表記を用いて、勾配

の度合いを記述する場合、パーセント表記プラス文字の表現方法が最も理解しにくいであった。

(2)勾配角度表記を示すピクトグラムの順位では、図 P は図 E 及び H、K、N は明らかに有意差があった (図 P<図 E、H、K、N)。図 P は図 B は明らかに有意差がないが、図 P の平均値の順位から、図 P は B の下にあることが分かった (図 P<図 B)。図 H は図 B 及び E と P とは明らかに有意差があった (図 H>図 B、E、P)。図 H は図 K 及び N とは明らかに有意差がないが、平均値の順位から、図 H は図 K 及び N の上にあることがわかった (図 H>図 K、N)。すなわち、図 P が最も理解しにくいピクトグラムであった。一方、図 H が最も理解しやすいピクトグラムであることがわかった。また、勾配角度表記を用いて傾斜路の勾配の度合いを記述する場合、勾配角度表記プラス文字の表現方法が最も理解しにくい。一方、勾配角度表記プラス台形形状図形の表現方法が最も理解しやすいことがわかった。

(3)図形密度またはサイズが変化するピクトグラムの順位では、図 I は図 C 及び F とは明らかに有意差があった (図 I>図 C、F)。図 I は図 L とは有意差はないが、平均値の順位から、図 I は図 L より上であった (図 I>図 L)。すなわち、図 I が最も理解しやすいピクトグラムであることがわかった。また、図形密度またはサイズの変化を利用して傾斜路の勾配の度合いを記述する場合、台形形状図形の大きさの変化の表現方法が最もわかりやすい。

また、統計的に有意な差は認められなかったが、表 6-17 の Mean Rank (平均ランク) から、各ピクトグラムの勾配角度表記は、パーセント表記と図形による密度表現またはサイズの変化表現より上位にあることがわかった、また、パーセント表記は図形による密度表現またはサイズの変化より上位にあることがわかった (図 B>図 A>図 C、図 E>図 D>図 F、図 H>図 G>図 I、図 K>図 J>図 L、図 N>図 M、図 P>図 O)。すなわち、勾配の度合いを理解する場合、勾配角度表記は、パーセント表記や図形による密度表現またはサイズの変化表現よりも理解しやすいということである。

最後に、傾斜路の方向性に関するわかりやすさの順位のカイ二乗検定の結果では (表 6-19)、明らかに有意差があるのは、図 A、G、I、J、L、M、O、Q である。図 A と図 O に関して、被験者は、図から傾斜路の方向を判断できない (図 A :  $X^2(2) = 25.4, p=.000$ ; 図 O :  $X^2(2) = 43.4, p=.000$ )。図 G、I、Q、M に関して被験者は、ピクトグラムの右側が傾斜路の低い場所と判断し、図形の左側が傾斜路の高い場所と判断し (図 G :  $X^2(1) = 26.133, p=.000$ 、図 I :  $X^2(1) = 26.133, p=.000$ 、図 Q :  $X^2(1) = 19.2, p=.000$ 、図 M :  $X^2(1) = 22.533, p=.000$ )。図 J と図 L に関して被験者は、ピクトグラムの右側が傾斜路の高い場所と判断し、図形の左側が傾斜路の低い場所と判断した (図 J :  $X^2(1) = 10.8, p=.001$ 、図 L :  $X^2(1) = 10.8, p=.001$ )。

その他、図 C に関してすべての被験者は、図から傾斜路の方向を判断できないと回答し

ていた。図 D と図 F に有意な差は認められなかった。すなわち、図 D と図 F は傾斜路の方向の判断に誤解を招く可能性がある。図 D に関して 30%の被験者は、図から方向を判断できないと回答していた。36.7%の被験者は、ピクトグラム の右側が傾斜路の低い場所と判断した。33.3%の被験者は、ピクトグラム の左側は傾斜路の低い場所と判断した。図 F に関して 33.3%の被験者は、図から方向を判断できないと回答していた。26.7%の被験者は、ピクトグラム の右側が傾斜路の低い場所と回答していた。40%の被験者は、ピクトグラム の左側は低い場所と回答していた。被験者の属性と、各ピクトグラム の傾斜路方向判断はカイ二乗検定の結果で有意差は認められなかった (表 6-20)。

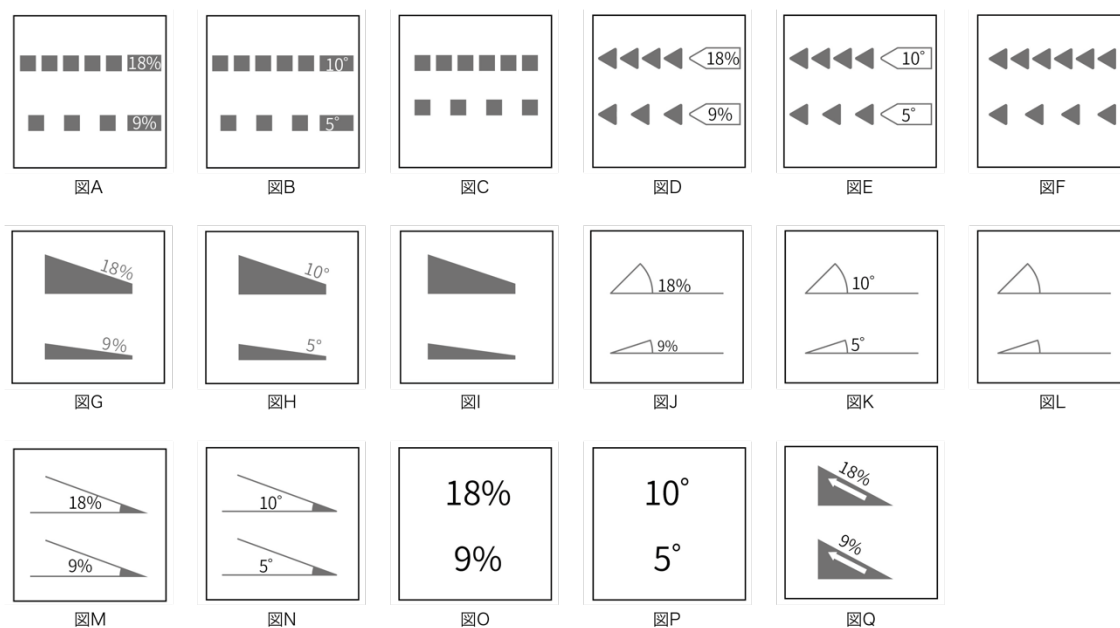


図 6-14 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム

表 6-16 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム—各ピクトグラム中央値と平均値

	N	Median	Mean	SD
図 A	30	5	6.1	3.37
図 B	30	7	8.4	3.71
図 C	30	3	4.87	4.4
図 D	30	8	8.33	3.88
図 E	30	11	10.9	3.83
図 F	30	4.5	6.6	5.06
図 G	30	12.5	12.37	3.11
図 H	30	16.5	15.53	2.35
図 I	30	12	11.67	3.58
図 J	30	9	8.67	3.46

図 K	30	13	12.07	3.4
図 L	30	8	8.07	4.31
図 M	30	9	8.73	3.81
図 N	30	13	11.93	3.72
図 O	30	1	2.37	2.13
図 P	30	4	5.23	3.65
図 Q	30	11.5	11.17	4.59

表 6-17 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラム-Kruskal-Wallis 検定結果

	N	Mean Rank	df	X <sup>2</sup>	p	Sig. diff.	
図 A	30	168.5	16	222.992**	0.000	O < L	P < K
図 B	30	237.5				O < D	P < G
図 C	30	131.5				O < B	P < H
図 D	30	235.5				O < J	A < E
図 E	30	312.5				O < M	A < Q
図 F	30	183.5				O < E	A < I
図 G	30	356.5				O < Q	A < N
図 H	30	451.5				O < I	A < K
図 I	30	335.5				O < N	A < G
図 J	30	245.5				O < K	A < H
図 K	30	347.5				O < G	F < Q
図 L	30	227.5				O < H	F < I
図 M	30	247.5				C < E	F < N
図 N	30	343.5				C < Q	F < K
図 O	30	56.5				C < I	F < G
図 P	30	142.5				C < N	H > F
図 Q	30	320.5				C < K	H > L
						C < G	H > D
						C < H	H > B
						P < E	H > J
						P < Q	H > M
						P < I	H > E
						P < N	

\*\*：p < .01

表 6-18 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断—各ピクトグラム選択肢分布

	高 ← 低 N (%)	低 → 高 N (%)	判断できない N (%)	合計
図 A	4 (13.3)	3 (10)	23 (76.7)	30
図 C	—	—	30 (100)	30
図 D	11 (36.7)	10 (33.3)	9 (30)	30
図 F	8 (26.7)	12 (40)	10 (33.3)	30
図 G	29 (96.7)	—	1 (3.3)	30
図 I	29 (96.7)	—	1 (3.3)	30
図 J	—	24 (80)	6 (20)	30
図 L	—	24 (80)	6 (20)	30
図 M	28 (93.3)	—	2 (6.7)	30
図 O	2 (6.7)	1 (3.3)	27 (90)	30
図 Q	27 (90)	—	3 (10)	30

表 6-19 「傾斜路勾配の度合い」を示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断—カイ二乗検定結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
図 A	30	2	25.4**	0.000
図 C	30	—	—	—
図 D	30	2	0.2	0.905
図 F	30	2	0.8	0.67
図 G	30	1	26.133**	0.000
図 I	30	1	26.133**	0.000
図 J	30	1	10.8**	0.001
図 L	30	1	10.8**	0.001
図 M	30	1	22.533**	0.000
図 O	30	2	43.4**	0.000
図 Q	30	1	19.2**	0.000

\*\*：p<.01

表 6-20 被験者属性と傾斜路勾配の度合いを示すピクトグラムに関する傾斜路方向判断—カイ二乗検定結果

	非デザイン系	デザイン系	有意確率 P <sup>1)</sup>
図 A			
高 ← 低	1	3	0.477

	低 → 高	1	2	
	判断できない	13	10	
図 C				
	高 ← 低	—	—	—
	低 → 高	—	—	
	判断できない	15	15	
図 D				
	高 ← 低	7	4	0.653
	低 → 高	4	6	
	判断できない	4	5	
図 F				
	高 ← 低	5	3	0.386
	低 → 高	7	5	
	判断できない	3	7	
図 G				
	高 ← 低	15	14	1
	低 → 高	—	—	
	判断できない	0	1	
図 I				
	高 ← 低	15	14	1
	低 → 高	—	—	
	判断できない	0	1	
図 J				
	高 ← 低	—	—	1
	低 → 高	12	12	
	判断できない	3	3	
図 L				
	高 ← 低	—	—	0.651
	低 → 高	13	11	
	判断できない	2	4	
図 M				
	高 ← 低	15	13	0.483
	低 → 高	—	—	
	判断できない	0	2	
図 O				
	高 ← 低	0	2	0.224
	低 → 高	0	1	

	判断できない	15	12	
図 Q				
	高 ← 低	12	15	0.224
	低 → 高	—	—	
	判断できない	3	0	

<sup>1)</sup> Fisher 性格検定による p 値

## 6.6 おわりに

本研究の結果から、傾斜路ピクトグラムデザインのデザインにおいて、傾斜路の名称の表示のみと比較して、実際に傾斜路を歩行する際に関連した情報が重視されることがわかった。(例：傾斜路の方向、傾斜路の勾配の度合い、傾斜路の移動距離)

(1) 傾斜路ピクトグラムのデザインが「傾斜路移動距離」を表現する場合、吹き出し図形と比較して、線的ブロック図形と線的矢印図形は、傾斜路の移動距離を表すために適している。同時に、移動距離を理解する場合、時間表記よりもメートル表記の方が理解しやすいということである。

(2) 「傾斜路の始点と終点」を表現する場合、矢印の図形と比較して、線的ブロック図形は、傾斜路の始点と終点を表すために適している。

(3) 「傾斜路の勾配の度合い」を表現する場合、台形図形プラス勾配角度表記で表すほうが、傾斜路の勾配の度合いを理解するために適している。

本研究では、紙地図を実験地図として使用した。ナビゲーションツールの傾斜路ピクトグラムのデザインに使用することによって、歩行者は訪問場所をより迅速かつ詳しく理解することが可能になり、自分に適したルートを計画し、より良い観光が体験できる可能性があることが分かった。一方で、紙地図以外の異なるナビゲーションツールにおいて、使用者により迅速かつ理解しやすくさせるためには、環境情報の理解の度合いの違う異なる年齢層の使用者に対して、さらなる詳細な議論が必要になる。本研究では、電子地図のベースとなる紙地図での適用に焦点を当てて、傾斜路ピクトグラムのデザインに関する提案を提供することとした。

## 参考文献

鈴木久美子, 久保庭友紀子, 榎本友紀子, 撫本美樹, 数野由香子, 原瑛里子, 高橋かおる (編) (2015). マップマニア デザイナーのための地図のデザイン. パイインターナショナル出版社.

函館市観光部 (2020). 街歩きコースマップ. 函館市公式観光情報サイト, 2020年7月7日アクセス. <https://www.hakobura.jp/course/>

## 第7章 実験3 傾斜路の認識実験と経路選択実験

## 7.1 実験計画

### 7.1.1 研究目的

実験 2 の結果から、傾斜路の勾配の度合いを表すピクトグラムデザインは、図 H（台形状プラス勾配角度表記）が適切なピクトグラムであることがわかったため、次いで、表示される図形の傾斜路の勾配の度合いに対する利用者の認識の関係性を明らかにすることによって、通過する際の難易度を伝達するピクトグラムを決定すること、加えて傾斜路に対する付与情報の違いによって、経路選択に関する影響を明らかにすることを目的とした。

### 7.1.2 被験者構成

合計 30 人の被験者、そのうち 50%が男性、50%が女性であった。年齢は 24 歳から 37 歳の間（ $M = 29.3$ ;  $SD = 3.89$ ）であった。

### 7.1.3 実験器具

- 認識実験

実験 2 の傾斜路の勾配の度合いを示すピクトグラムの結果から、図 H の台形状図形を用いた 7 段階の傾斜路の実験用図を作った。0 から 6 まで 7 段階の様々な傾斜路が示され、0 は平坦道路、1 は最も緩やかな傾斜路、6 は急な傾斜路である（図 7-1）。

- 経路選択実験

既往研究によると、利用促進の標語の提示方法などの変化によって、ポスターの提示方法より階段の蹴上部分に提示する方法の方が階段の利用者が大幅に増加する（Kerr et al., 2001）。また、Ly & Irwin (2019) の調査によると、階段の使用を促進するポスターデザインでは、付与情報として、利便性と生産性を強調する健康メッセージが大学生の間で人気があった。たとえば、消費カロリーを伝えること、より速く目的地へ到達できることを説明することによって、徒歩で階段を利用する際の有効性について理解が深まったと考えられる。

本実験では、傾斜路に対する付与情報の違いによって経路選択に関する影響を明らかにするために、Ly & Irwin (2019) の研究を参考に「カロリー消費量」・「歩行時間」の情報、また現状の地図に表示されているものと同様な「傾斜路の名称」の情報、及び実験 2 の傾斜路特性の重要度の結果を参考に「傾斜路の方向」・「傾斜路勾配の度合い」の情報を経路選択実験に使用することとした。

また、認識実験で傾斜路のピクトグラムの勾配の度合いに対する利用者の認識の関係性を明らかにし、一般的な利用者が誰でも利用しやすい傾斜路の条件として、「緩やかな」傾斜路を示すピクトグラムを決定した。

実験地図のルート上に傾斜路情報として「1. 傾斜路の名称・2. 傾斜路の方向・3. 傾斜路の歩行時間・4. 傾斜路歩行のカロリー消費量・5. 傾斜路勾配の度合い」と 6. 傾斜路の情報なしの計 6 つの情報を提示した。

実験地図では、緩やかな傾斜路のピクトグラムは地図のベースマップ上に表示し、その図に加えて傾斜路の情報を記載した。被験者の選択に影響を与えないように、始点・終点・傾斜路のピクトグラム・傾斜路の情報以外、他の情報は提示されていなかった（図 7-2）。

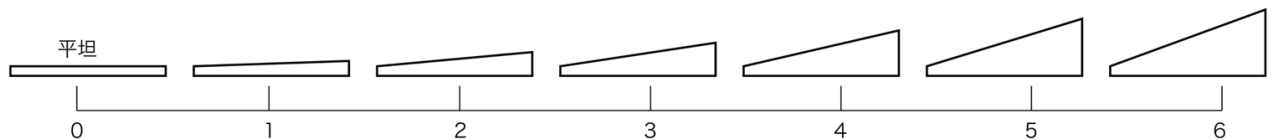


図 7-1 傾斜路の図のデザイン—実験用図



A: 傾斜路方向の情報（上り）, B: 傾斜路方向の情報（下り）, C: 傾斜路の歩行時間, D: 傾斜路歩行のカロリー消費量, E: 傾斜路の勾配の度合い

図 7-2 傾斜路の経路選択—実験用地図

#### 7.1.4 実験タスクと実験の流れ

- 実験概要

被験者は男性と女性合計 30 名であった。実験は前半と後半に分けられ、前半は 1) 認識実験であり、後半は 2) 経路選択実験、3) 傾斜路情報の重要度、4) アンケートであった。前半実験は 2021 年 4 月に行われ、前半実験を分析した後に 2021 年 5 月に後半実験を行な

った。前半と後半実験の被験者は同一であった。

1) 認識実験では、地図における傾斜路勾配の度合いと利用者の認識との関係性を明らかにするため、5つの条件に分類され、7段階が示された傾斜路の実験用図を用いて認識実験を行なった。

2) 経路選択実験では、傾斜路勾配の度合いを示す図として、被験者が「緩やか」であると認識する勾配の傾斜路のピクトグラムを用いて行なった。傾斜路に対する付与情報の違いによって、経路選択に関する影響を明らかにするため、経路選択を選択させた。選択理由を検討できるように被験者の承諾を得て実験の様子を録音した。

3) 経路選択終了後、傾斜路情報の重要度を比較する調査を行なった。徒歩で傾斜路を移動する際に、傾斜路に付与される情報の重要度の順位を明らかにするために、6つの情報項目を設定し、重要と思われるものから順に並び替えさせた。順位の理由を検討できるように被験者の承諾を得て実験の様子を録音した。

4) 傾斜路情報の並び替え終了後、傾斜路に対する被験者個人の難易度に関する許容度および、歩行に関連する個人属性に関するアンケートに回答してもらった。

- 実験環境と実験器具

実験では研究者のパソコン (13 インチ MacBook Air) を使用した。調査ツールとして Adobe Acrobat を用いた。実験の様子は iPhone 6s で録音した。

- 実験内容

- 1) 認識実験の手順

認識実験では、「1.緩やかな傾斜路、2.急な傾斜路、3.車椅子利用者が自由に移動できる傾斜路、4.健常者が歩きやすい傾斜路、5.健常者が歩くことが可能な傾斜路」の5つの条件に分類して、参照される傾斜路の勾配の図で各条件に応じた自分が思う傾斜路の範囲・最大の傾斜路の勾配を回答させた(図 7-1)。「1.緩やかな傾斜路・2.急な傾斜路」は自分が思う傾斜路の範囲を回答し、「3.車椅子利用者が自由に移動できる傾斜路・4.健常者が歩きやすい傾斜路・5.健常者が歩くことが可能な傾斜路」は自分が思う最大の傾斜路の勾配を回答した。車椅子利用者が自由に移動できる傾斜路とは、車椅子利用者が他人の助けを借りず自力で前進する状況を想定したものとした。

各条件は1ずつ説明し、被験者は1条件ごとに回答した。条件の提示順序はランダムとした。条件が5種類あることについては、事前に説明は行わなかった。回答時間に制限はない。

- 2) 経路選択実験の手順

最初に教示として、「現地訪問の目的は観光であり、初めての訪れる地域で、駅内で実験地図を見て、徒歩で移動し、重い物やスーツケースは持っていない。また天候は移動に対して快適であるとした。急いで移動せず、途中で曲がったり止まったりせずに、始点から終点まで移動すること」を想定してもらった。

被験者は上記の状況を想定した上で、提示された選択肢から経路を選択し、その後で選択理由を説明してもらった。5つの質問があり、質問の提示順序はランダムとした。回答時間に制限はない。被験者が事前条件を理解したことを確認し、研究者が iPhone 6s の録音を開始した。

### 3)傾斜路情報の重要度調査の手順

経路選択実験終了後、傾斜路情報の重要度を行なった。傾斜路に付与される情報は「1.傾斜路を歩くことで消費できるカロリー・2.傾斜路を歩くのに必要な歩行時間・3.傾斜路を歩くのに必要な歩数・4.傾斜路の歩行距離・5.傾斜路の傾斜方向（上り坂または下り坂）・6.傾斜路の勾配」6つの項目を設定した。徒歩で傾斜路を移動する状況を想定し、各項目の重要度の順位が重ならないように重要度で順位を並べ替えた。回答時間に制限はない。

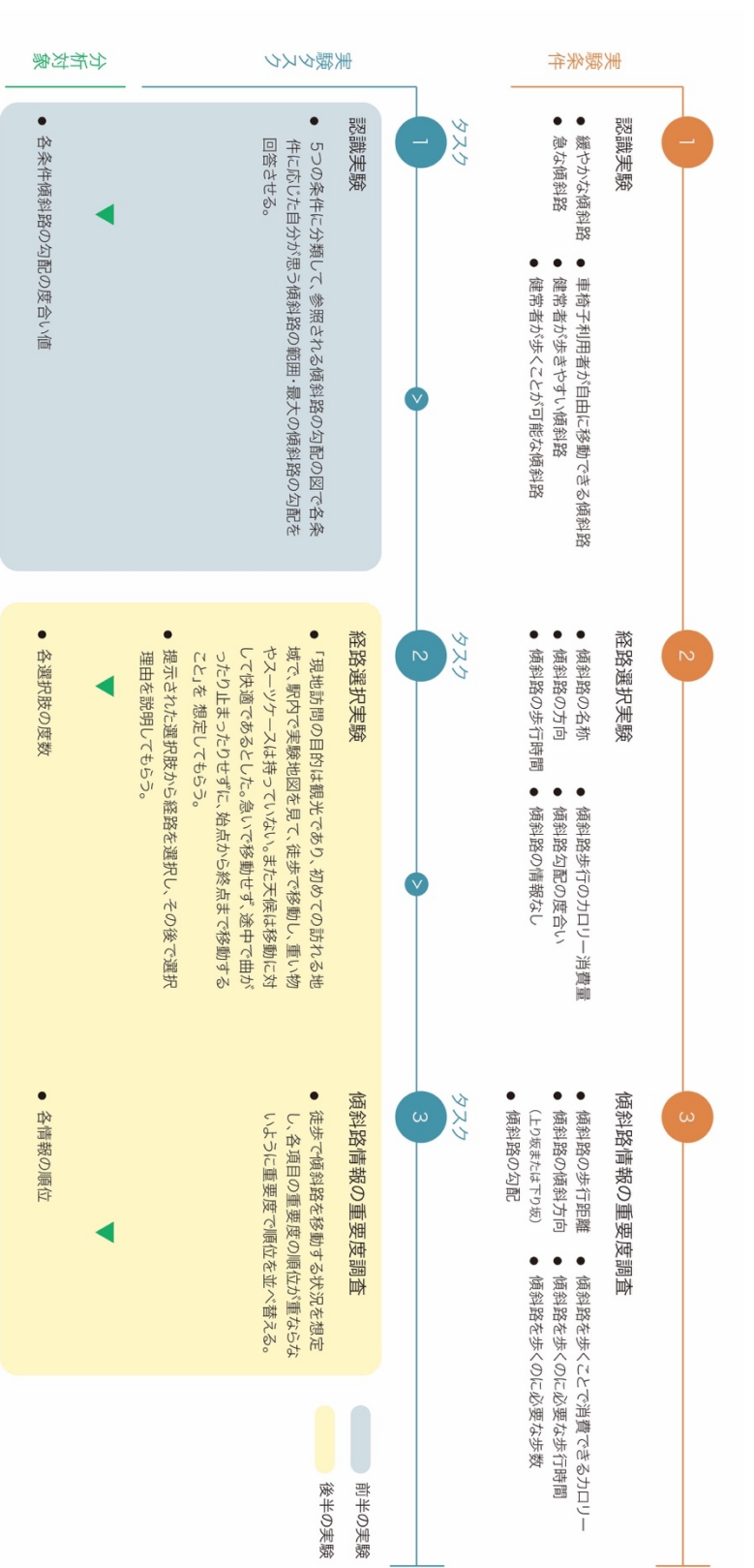
### 4)アンケート（付録3参照）

#### 【上り傾斜路の歩行に関する項目】

- ◆ 上り傾斜路を歩く際の許容可能な歩行時間
- ◆ 上り傾斜路を歩く際の許容可能な予想最大カロリー消費量

#### 【個人特徴に関する項目】

- ◆ 運動習慣の有無・カロリー知識の有無・歩数知識の有無
- ◆ 年齢・性別・体重・身長



データ記録方法

- 調査ツールとしてAdobe Acrobatを用いる。
- 実験の様子はiPhone 6sで録音する。

図 7-3 実験のタスク

<p>STEP 1</p>	<p>実験の目的を説明する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 分類された5つの条件: 1.緩やかな傾斜路・2.急な傾斜路・3.車椅子利用者が自由に移動できる傾斜路・4.健常者が歩きやすい傾斜路・5.健常者が歩くことが可能な傾斜路。</li> <li>▲ 3.車椅子利用者が自由に移動できる傾斜路とは、車椅子利用者が他人の助けを借りず自力で前進する状況を想定したものとした。</li> <li>▲ 5つの条件は一つずつ説明し、被験者が回答完了時に研究者が次の条件を説明する、そして被験者が回答する。</li> <li>▲ 各被験者が回答する条件の順序が異なるように、条件の提示順序はランダムする。</li> <li>▲ 参照された図の傾斜路の勾配の度合は7段階が示され、0から6まで、0は平坦な道路・6は最も急な傾斜路である。(図7-1参照)</li> <li>▲ 回答時間に制限はない。</li> </ul>
<p>STEP 2</p>	<p>条件1を説明する。 例*1:緩やかな傾斜路 *1:この順番は一例である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 自分が思う1.緩やかな傾斜路の勾配の範囲。</li> </ul>
<p>STEP 3</p>	<p>条件1を回答する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 条件に応じた傾斜路の範囲を回答する。</li> </ul>
<p>STEP 4</p>	<p>条件2を説明する。 例*1:急な傾斜路</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 自分が思う2.急な傾斜路の勾配の範囲を回答。</li> </ul>
<p>STEP 5</p>	<p>条件2を回答する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 条件に応じた傾斜路の範囲を回答する。</li> </ul>

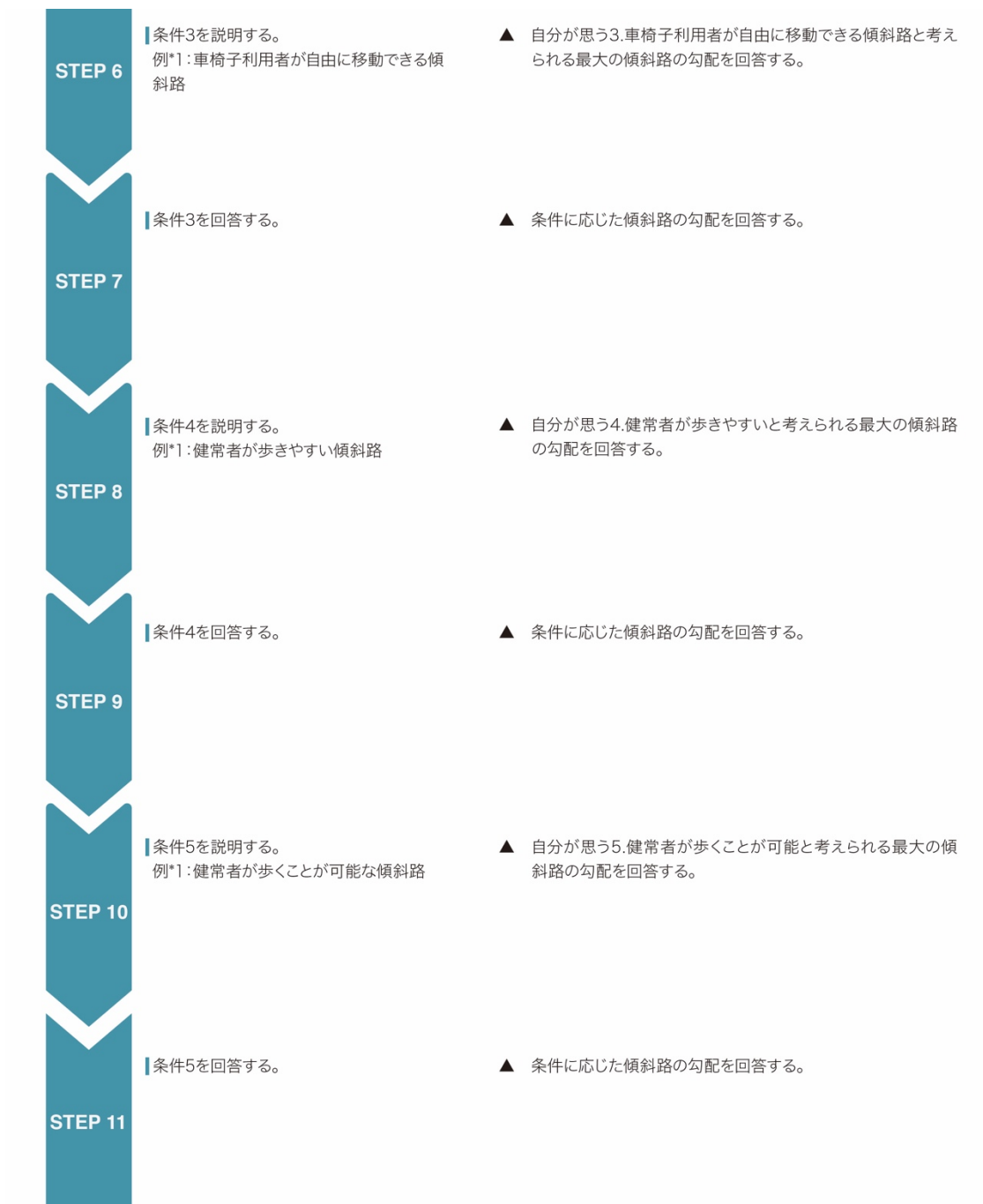


図 7-4 傾斜路の認識実験の流れ (前半の実験)



図 7-5 異なる情報付与による経路選択実験の流れ（後半の実験）

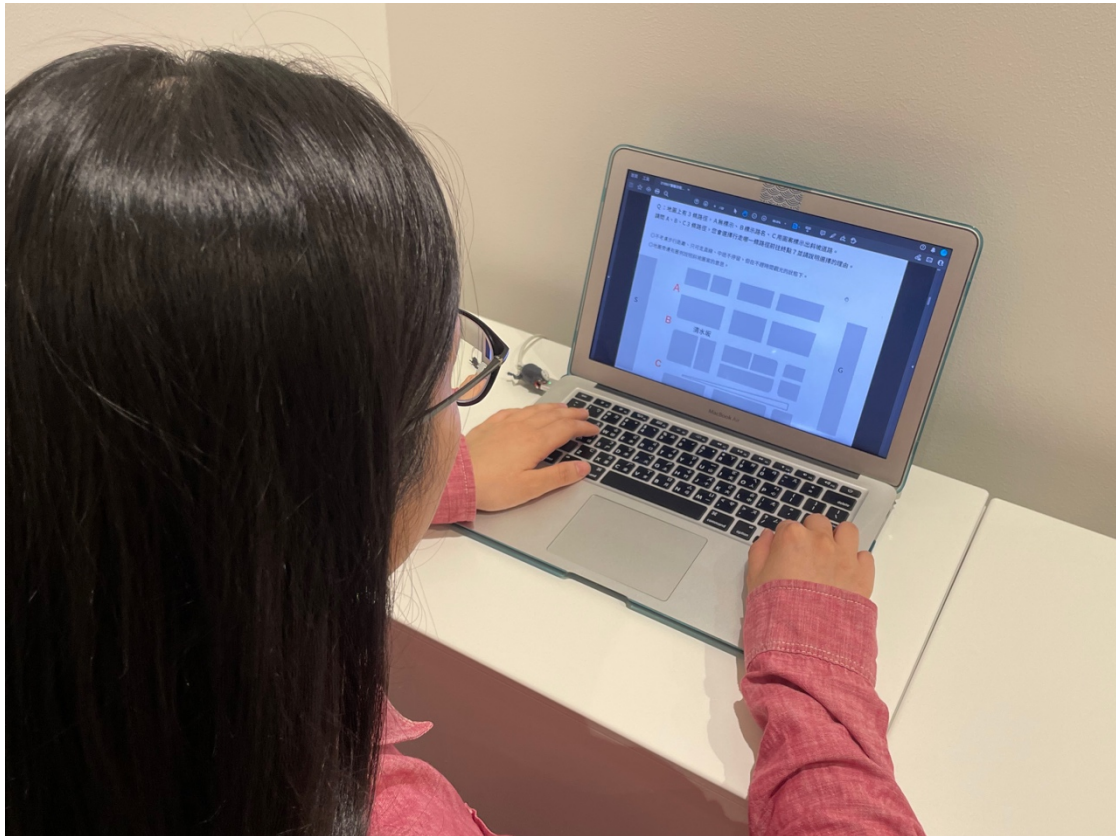


図 7-6 実験の様子

#### 7.1.5 データ分析

本調査は1.傾斜路勾配の度合いの認識、2.情報の重要度及び3.経路選択に基づいて、3つの因子に分けられた。各条件傾斜路の勾配の度合い値、各情報の順位及び各選択肢の度数を従属変数として使用した。

本実験結果の集計、分析は、SPSS ソフトウェア(バージョン 23)を用いて、異なる角度を示した傾斜路の勾配の図に対する認識の差異と傾斜路(上り傾斜路)を歩く際の許容可能な時間と予想最大カロリー消費量は T 検定分析を行い、各傾斜路情報の重要度と経路選択はカイ 2 乗検定及び Kruskal-Wallis 検定を行った。

実験結果は 4 つの部分に分けられ、第 1 部分は傾斜路の勾配の度合いの認識、第 2 部分は傾斜路情報の重視度の優先順位付け、第 3 部分は徒歩で傾斜路を歩く許容時間及び運動量の最大量、第 4 部分は傾斜路を歩くためルートを選択である。

#### 7.2 回答者のデータ

それぞれ 15 人の男性と 15 人の女性、合計 30 人の回答者を得られた。そのうち、24 人は運動習慣があり、6 人は運動習慣がない。また、16 人はカロリー関連の知識を持っていたが、14 人は持っていなかった。自分の一歩がおよそどのくらいの距離か把握している歩

数に関する知識を持っている人は 17 人、知識を持っていない人は 13 人であった（表 7-1）。

表 7-1 被験者の特徴

	カロリー知識あり		カロリー知識なし		合計
	運動習慣あり	運動習慣なし	運動習慣あり	運動習慣なし	
歩数知識あり	9	1	4	3	17
歩数知識なし	5	1	6	1	13
合計	16		14		30

### 7.3 傾斜路勾配の度合いの認識

本調査における傾斜路勾配の度合いは 7 つのレベルに分けられ、レベルが高いほど、傾斜路の勾配も大きくなる。0 は平坦道、6 はもっとも勾配が大きい傾斜路を示している。

つまり、緩やかな傾斜路の勾配最小値と最大値、及び急な傾斜路の勾配最小値と最大値、車椅子利用者が自由に動くことができる勾配最大値、健常者が歩きやすい傾斜路の最大値、健常者が歩くことが可能な傾斜路の最大の勾配に基づいて 7 つの範囲に分けられている。回答者の回答に基づいて、各範囲のレベルを計算する。SPSS 統計分析ソフトウェアを用いて T 検定の独立分析を行い、範囲間のレベル値（従属変数）に有意差があるかどうかを分析した。

急な傾斜路の最大値は、レベル 6 以上と答えた回答者が合計 6 人いたが、それらの回答は計算上一律レベル 7 に含めた。各範囲のレベル値と T 検定の結果は表 7-2、表 7-3、図 7-7 に示す。

T 検定の結果は、緩やかな傾斜路の勾配最大値と健常者の歩きやすさ、急な傾斜の最小値と健常者が歩くことが可能な勾配最大値の間に有意差はないことが示されたが、他のレベル値には明らかな有意差があった。

この結果から次のことが明らかになった。（図 7-8）：

まず、回答者は、「最小勾配（1.1）の傾斜路」よりも緩やかな傾斜路である図は、傾斜路と思わず、凹凸のある道路とみなしている。また、

(1) 緩やかな傾斜路の勾配最小値（1.1）は、車椅子利用者が自由に移動できる最大値（1.7）に明らかな有意差があり（ $t(58) = -3.081$ 、 $p = .003$ ）、すなわち、レベル 1.1 から 1.7 の範囲内で傾斜路図は、車椅子利用者が自由に移動できる範囲と考えられている。また、車椅子利用者が自由に移動できる勾配最大値（1.7）と緩やかな傾斜路の勾配最大値（2.67）（ $t(58) = -4.69$ 、 $p = .000$ ）に明らかな有意差がある。すなわち、このレベルの範囲の傾斜路は健常者の緩やかな傾斜路の範囲に含まれるのだが、車椅子利用者が自由に移動できる範囲を超えている。本調査の回答者には車椅子利用者はいないため、直接車椅子の移動の可否が行動に反映されるものではないが、本調査の結果は、将来ベビーカーや

スーツケースを押す歩行者のために、地図上の勾配情報の表示計画の参考になる可能性がある。

(2) 緩やかな傾斜路の勾配最小値 (1.1) は、緩やかな傾斜路の勾配最大値 (2.67) と明らかな有意差がある ( $t(58) = -7.56, p = .000$ )、すなわち、レベル 1.1 から 2.67 の範囲内の傾斜路図は緩やかな傾斜路であると見なされている。また、緩やかな傾斜路 (2.67) の勾配最大値は健常者が歩きやすい勾配の最大値 (3.1) に有意差がない ( $t(58) = -1.783, p = .080$ ) ことから、レベル 1.1~2.67 の範囲の傾斜路図は健常者が歩きやすいと予想される範囲と考えられている。すなわち、歩行者が楽に歩くことができると予想する範囲を示していると考えられている。

(3) 緩やかな傾斜路の勾配最大値 (2.67) は、急な傾斜路の勾配最小値 (4.27) と明らかな有意差がある ( $t(58) = -6.277, p = .000$ )、このレベルの範囲の傾斜路図は、緩やかな傾斜路と急な傾斜路の間にあると見なされている。同時に、緩やかな傾斜路の勾配最大値 (2.67) は、健常者が歩きやすい勾配最大値 (3.1) と有意差がないため ( $t(58) = -1.783, p = .080$ )、レベル 3.1 から 4.27 の範囲の傾斜路は、歩行者は歩くときにある程度の体力を使うことが予想され、運動量の増加が期待できる。

(4) 急な傾斜路の勾配最小値 (4.27) と健常者が歩くことが可能な勾配最大値 (4.7) の間には有意差が認められないことから ( $t(58) = -1.446, p = .154$ )、緩やかな傾斜路の勾配最小値から (1.1) から急な傾斜路の勾配最小値 (4.27) の範囲は健常者が歩くことが可能な範囲と捉えられていることがわかった。

(5) 健常者が歩くことが可能な勾配最大値 (4.7) と急な傾斜路勾配最大値 (6.13) との間には明らかな有意差が認められるが ( $t(38.929) = -5.993, p = .000$ )、急な傾斜路勾配最小値 (4.27) と健常者が歩くことが可能な勾配最大値 (4.7) に明らかな有意差が認められないため ( $t(58) = -1.446, p = .154$ )、4.7 から 6.13 の範囲内は健常者が歩くことができないと考えられ、この範囲の傾斜路は徒歩者が歩くことが可能と思う範囲を超えている。

表 7-2 傾斜路勾配の度合いの認識—各条件のレベル値

	緩やかな傾斜路の最小値	緩やかな傾斜路の最大値	急な傾斜路の最小値	急な傾斜路の最大値	車椅子の最大値	歩きやすい最大値	歩くことが可能な最大値
N	30	30	30	30	30	30	30
Mean	1.1	2.67	4.27	6.13	1.7	3.1	4.7
SD	0.76	0.84	1.11	0.51	0.75	1.03	1.21

表 7-3 傾斜路勾配の度合いの認識－T 検定の結果

項目	df	t	p
1*2	58	-3.081**	.003
1*3	58	-7.56**	.000
2*3	58	-4.69**	.000
3*4	58	-1.783	.080
3*5	58	-6.277**	.000
4*5	58	-4.218**	.000
5*6	58	-1.446	.154
6*7	38.929	-5.993**	.000

1：緩やかな傾斜路の最小値, 2：車椅子の最大値, 3：緩やかな傾斜路の最大値, 4：歩きやすい最大値, 5：急な傾斜路の最小値, 6：歩くことが possible の最大値, 7：急な傾斜路の最大値

\*\*：p<.01

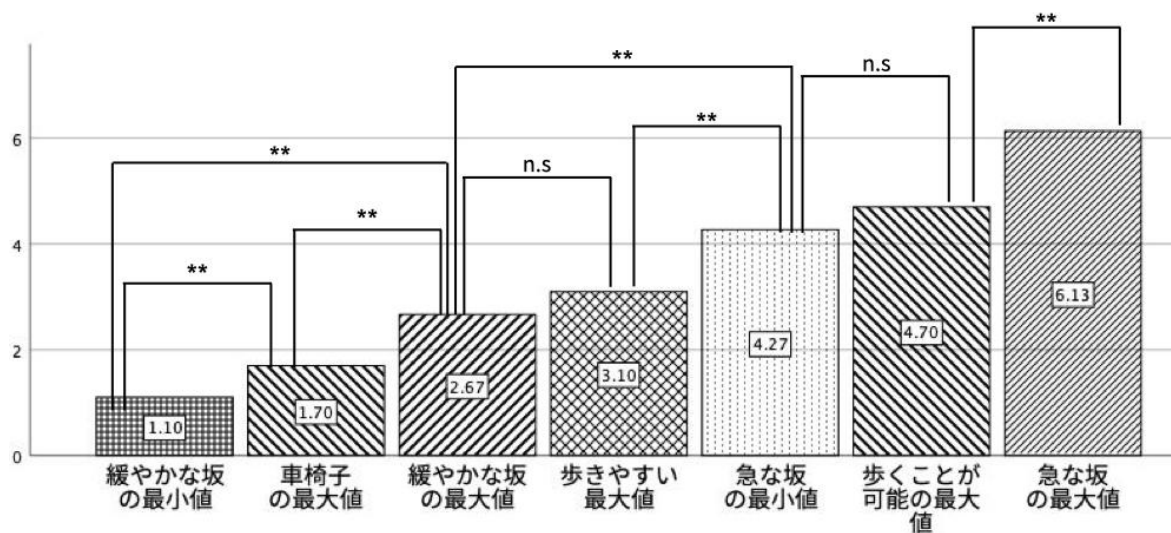


図 7-7 傾斜路勾配の度合いの認識－T 検定分析結果

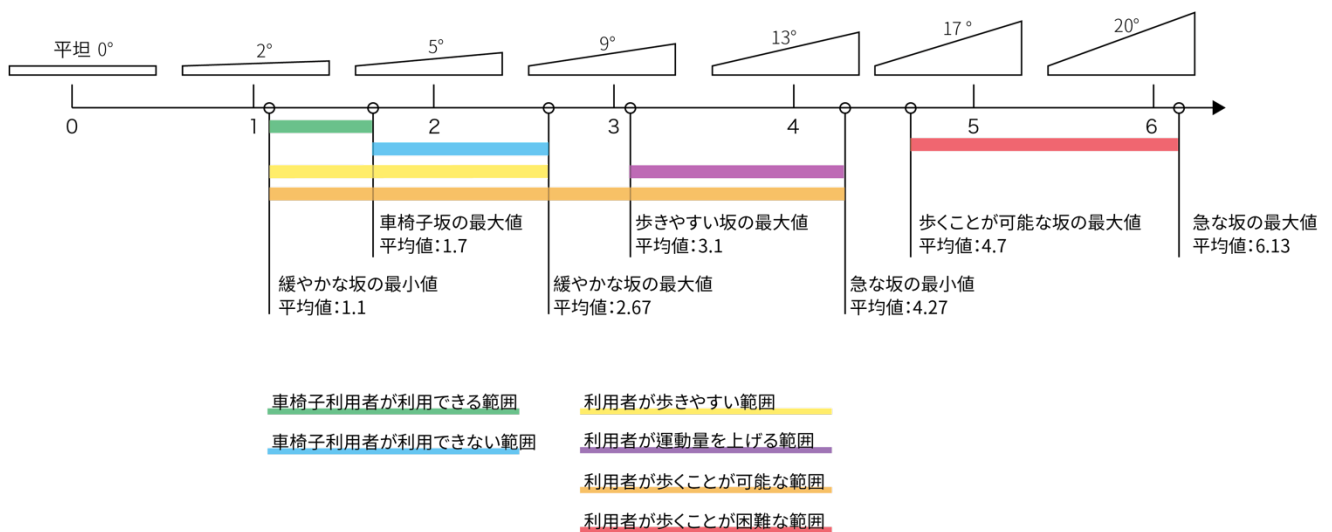


図 7-8 傾斜路勾配の度合いの認識—各条件の範囲

#### 7.4 傾斜路情報重要度の順位

本調査では、被験者傾斜路を歩行する時、各傾斜路に関する情報の重要度を調査すること。

まず、各順位及び各情報の度数分布を計算しカイニ乗検定を行い、各順位の中、各情報の度数は割合上有意差があるかどうかを知る。次は、順位を数値化し、第一順位は6ポイント、第二は5ポイント、第三は4ポイント、第四は3ポイント、第五は2ポイント、第六は1ポイント。そして Kruskal-Wallis 検定を行い、各情報の並び替えは有意差があるかどうかを知る。

度数分布は表 7-4 の通り。表 7-4 から、1 位は「5.傾斜路の方向」がもっとも高い、33.3%、2 位は「2.歩行.時間」がもっとも高い、30%。3 位は「4.歩行距離」がもっとも高い、30%。4 位は「4.歩行距離」と「6.傾斜路の勾配」がもっとも高い、26.7%、5 位は「1.カロリー」がもっとも高い、43.3%、6 位は「1.カロリー」がもっとも高い、50%。また、カイニ乗検定結果は、被験者は「5 位 ( $X^2(5) = 22.8, p=.000$ )」と「6 位 ( $X^2(2) = 9.8, p=.007$ )」傾斜路に対し、各情報の重視度が割合に明らかな有意差があり、同時に「1 位」と「4 位」は明らかな有意差がない (表 7-5)。

各情報の順位を数値化後、平均値はもっとも高いから低いまでは次のように、もっとも高いのは「2.時間 (4.63)」、次は、「5.方向(4.23)」、「4.距離(4.23)」、「6.勾配 (4.23)」、「3.歩数(2.1)」、もっとも低いのは「1.カロリー(1.57)」、である (表 7-6)。Kruskal-Wallis 検定の結果から、各情報には明らかな有意差 ( $X^2 = 87.92, p=0.00$ ) があることがわかった。ポストホックの結果では、「1.カロリー」及び「3.歩数」は「4.歩行距離」、「5.傾斜路の方向」、「6.傾斜路の勾配」、「2.歩行時間」それぞれに関して明らかな有意差がある (表 7-7)。この結果はカイニ乗検定の結果と同様。すなわち、被験者は傾斜路に関

する情報の中、「1.カロリー」及び「3.歩数」の情報が重要ではない、一方、「4.歩行距離」、「5.傾斜路の方向」、「6.傾斜路の勾配」及び「2.歩行時間」など情報の重視度が同じくらい重要である。

表 7-4 傾斜路情報－各順位に各情報の度数分布

	1位	2位	3位	4位	5位	6位
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
1.カロリー	—	—	—	2 (6.7)	13 (43.3)	15 (50)
2.歩行時間	9 (30)	9 (30)	5 (16.7)	6 (20)	1 (3.3)	—
3.歩数	—	1 (3.3)	5 (16.7)	3 (10)	8 (26.7)	13 (43.3)
4.歩行距離	5 (16.7)	7 (23.3)	9 (30)	8 (26.7)	1 (3.3)	—
5.傾斜路の方向	10 (33.3)	6 (20)	4 (13.3)	3 (10)	5 (16.7)	2 (6.7)
6.傾斜路の勾配	6 (20%)	7 (23.3)	7 (23.3)	8 (26.7)	2 (6.7)	—
合計	30	30	30	30	30	30

表 7-5 傾斜路情報－カイ二乗検証結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
1位	30	3	2.27	.519
2位	30	4	6	.199
3位	30	4	2.67	.615
4位	30	5	7.2	.206
5位	30	5	22.8**	.000
6位	30	2	9.8**	.007

\*\*：p < .01

表 7-6 傾斜路情報－各情報の中央値と平均値

	カロリー	時間	歩数	距離	傾斜路の方向	勾配
N	30	30	30	30	30	30
Median	1.5	5	2	4	5	4
Mean	1.57	4.63	2.1	4.23	4.23	4.23
SD	0.626	1.217	1.242	1.135	1.716	1.251

表 7-7 傾斜路情報－Kruskal Wallis Test 分析結果

	N	Mean Rank	df	X <sup>2</sup>	p	Sig. diff.
カロリー	30	32.5	5	87.92**	0.000	カロリー < 距離
時間	30	124.5				カロリー < 傾斜路の方向
歩数	30	48.5				カロリー < 勾配
距離	30	112.5				カロリー < 時間

傾斜路の方向	30	112.5	歩数 < 距離
勾配	30	112.5	歩数 < 傾斜路の方向
			歩数 < 勾配
			歩数 < 時間

\*\* :  $p < .01$

## 7.5 傾斜路（上り傾斜路）を歩く際の許容可能な時間と予想最大カロリー消費量

本調査では、被験者が上り傾斜路を歩くための許容可能な歩行時間と予想カロリー消費量、及び被験者の特徴が許容可能な歩行時間と予想消費カロリー量に与える影響について調査する。したがって、本調査では、被験者の特徴として、1.被験者の性別、2.運動習慣の有無、3.カロリーに関する知識の有無に分類し、行動の違いとして、1.時間情報が書かれたルートまたは 2.予想消費カロリーの情報が書かれたルートのいずれのルートを選択するかを2種類に分けて、検討を行なった。T検定を用いて、異なる特徴を持つ被験者の許容可能な歩行時間と許容可能な予想カロリー消費量（従属変数）が統計的に有意な差があるかどうかを分析した。

上り傾斜路を歩くための許容可能な歩行時間とカロリー消費量のT検定結果を表7-8、表7-9に示す。被験者の許容歩行時間の平均値は約18.8分、許容カロリー消費量の平均値は約185.37キロカロリー（kcal）であった。また、異なる特徴を持つ被験者の許容可能な歩行時間と予想カロリー消費量に有意差は認められなかった。

The Compendium of Physical Activities に公開されている代謝当量（Metabolic Equivalent of Task, MET）により、歩行（walking）項目のうち、4.7-5.6 km/hr の速度で1～5%の急勾配で上り傾斜路を歩くと、MET値は5.3になる(The Compendium of Physical Activities, 2019)。

本調査での被験者の平均体重は66.04kgであることから、1～5%の急な上り傾斜路を歩いた（5.3METで推定）場合、連続18.8分間で約109.67カロリーを消費する計算となる。これらから、被験者の許容カロリー消費量185.37（平均値）までのカロリーを消費する場合は、32分間歩行を続ける必要があることがわかる。したがって、被験者アンケートの回答で、許容可能な歩行時間と許容可能なカロリー消費量は一致せず、消費カロリーで示された場合、上り傾斜路は消費カロリー量が、実際より大きいと過大評価されていることがわかる。

表7-8 異なる特徴を持つ被験者が許容可能な歩行時間-T検定分析結果

	N	Mean(分)	df	t	p
性別					
男性	15	20.6	28	0.841	.407
女性	15	17			
運動習慣					

なし	6	15.67	28	-0.73	.471
あり	24	19.58			
時間情報つくルート					
選ばない	15	18.13	28	-0.308	.76
選ぶ	15	19.47			
合計	30	18.8			

表 7-9 異なる特徴を持つ被験者が許容可能なカロリー消費量 - T 検定分析結果

	N	Mean(kcal)	df	t	p
性別					
男性	14	181.79	25	-0.121	.905
女性	13	189.23			
運動習慣					
なし	6	120	25	-1.166	.255
あり	21	204.05			
カロリー知識					
なし	14	219.29	25	1.175	.251
あり	13	148.85			
カロリー情報つくルート					
選ばない	18	204.44	25	0.89	.382
選ぶ	9	147.22			
合計	27	185.37			

## 7.6 傾斜路情報の違いによる経路選択への影響

本調査では、傾斜路情報の違いに対する被験者の経路選択への影響を検討した。

傾斜路情報として、ルート上に、1.傾斜路の名称、2.傾斜路の方向、3.傾斜路の歩行時間、4.傾斜路歩行のカロリー消費量、5.傾斜路の勾配の度合い情報及び 6.傾斜路の情報なしを記載した。

本調査では、各情報ルートを選択した人数に基づき、カイ二乗検定を行い、各情報経路を選択した人数に有意差があるかどうかを検討した。経路選択のカイ二乗検定の結果を表 7-11 に示す。

傾斜路情報が 2.傾斜方向を表示する場合、経路を選択する被験者の数の割合に有意差が認められた（上り傾斜路  $X^2(2) = 18.6$ ,  $p = .000$  ; 下り傾斜路  $X^2(2) = 7.8$ ,  $p = .02$ ）。2.傾斜の方向に関して詳細を見ると、上り傾斜路の情報を表示する場合、最も多くの人が 1.傾斜路の名称のルートを選択し（70%）、次いで 6.情報のないルート（20%）、2.傾斜の方向（上り傾斜路）の情報のあるルートが最も少なく選択された（10%）。

一方、下り傾斜路情報を表示する場合は、1.傾斜路の名称のルートを選択し（50%）、2.傾斜の方向（下り傾斜路）の情報のあるルート（40%）が続き、6.情報のないルートが最も少なく選択された（10%）。1.傾斜路の名称を表示されたルートを選んだ被験者は、傾斜路名を知ること、彼らが正しい場所にいるかどうかを確認することが可能になり、道に迷ったとき、正しいルートを見つけるための指標になる。または他人に道を尋ねる時に道路名を伝え、確認することが容易になる。また、観光目的で経路を選ぶ被験者にとって、傾斜路名が記された道路は、主要道路であり、にぎやかで、由緒があり、地元の歴史的意味のある場所と認識され、散策の満足度を高められる期待感も得られると考えられる。

被験者が 6.情報のないルートを選んだのは、1.傾斜路の名称が記されたルートと、2.傾斜の方向（上り傾斜路・下り傾斜路）のルートが傾斜路道であることが分かっており、体力を消耗する登り傾斜路を避けたいため、6.情報のないルートを選んだと考えられる。また、地図上に特別な情報がない場合は、道路の地形について特に説明がない限り、平坦な道路であると認識されている。

2. 傾斜の方向（上り傾斜路・下り傾斜路）を表示したルートを選択したのは、画像はテキスト情報（つまり傾斜路の名称）よりも、直感的に理解しやすく、画像の説明は経路の地形状態を把握するのに適しているからであると考えられる。また、下り傾斜路を歩くことを選択した被験者のほとんどは、その理由として、「下り傾斜路の道は他の 2 つの経路よりも体力や気分の点で楽である」と述べた。初めて訪れた知らない場所であれば、下り傾斜路の起点がその周囲と比較して、高い場所であると予想されるため、下り傾斜路を歩きながら景色を眺めることもでき、とても魅力的で期待感がある傾斜路であると認識されたと考えられる。

表 7-10 傾斜路情報—各情報を選択した人数の割合

	上り傾斜路	下り傾斜路	カロリー情報	時間情報	勾配の情報
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
なし A	6 (20)	3 (10)	—	—	—
道路の名称 B	21 (70)	15 (50)	20 (66.7)	15 (50)	15 (50)
情報 C	3 (10)	12 (40)	10(33.3)	15 (50)	15 (50)
合計	30	30	30	30	30

表 7-11 傾斜路情報—カイ二乗検証結果

	N	df	X <sup>2</sup>	P
上り傾斜路	30	2	18.6**	.000
下り傾斜路	30	2	7.8*	.02
カロリー情報	30	1	3.333	.068
時間情報	30	1	0.000	1
勾配の情報	30	1	0.000	1

\*: p < .05    \*\*: p < .01

## 7.7 おわりに

本調査の結果から、被験者は、緩やかな傾斜路の台形形状の勾配は約 2 度から 9 度と捉えられていることがわかった。緩やかな傾斜路でも急な傾斜路でもないが、歩行者は歩くときにある程度の体力を使うことが予想される傾斜路の台形形状の勾配は約 9 度から 13 度であると思われる。また、健常者が歩くことが可能な範囲の傾斜路の台形形状の勾配は約 2 度から 13 度と捉えられていることがわかった。

各傾斜路の経路を選択する場合、傾斜路の情報に関して、「カロリー」や「歩数」より、「時間」「距離」「方向」「勾配」の情報の方が重要と思われる。異なる傾斜路情報を表現する場合、被験者の経路選択は変わる。

本調査の被験者は健常者であり、高齢者や障害者はいないため、実験結果に影響を与える可能性があるが、地図の傾斜路勾配の度合いの認識に関して明らかにし、経路選択の多様性を促進するための新たな知見を提供した。本調査の実験結果は将来、地図デザインの改善に役に立てることができ、歩行者はより良い観光や移動体験が可能となり、安心して観光地を探索することができると思う。

### 參考文獻

The Compendium of Physical Activities (2019). Compendium of Physical Activities. Accessed 16 August 2021. <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>

Ly, H., & Irwin, J. D. (2019). Designing effective point-of-choice prompts to promote active transportation and staircase use at a Canadian university. *Journal of American College Health*, 67(3), 215-223. <https://doi.org/10.1080/07448481.2018.1469503>

Kerr, J., Eves, F., & Carroll, D. (2001). Encouraging stair use: Stair-riser banners are better than posters. *American Journal of Public Health*, 91(8), 1192-1193. <https://doi.org/10.2105/AJPH.91.8.1192>

## 第 8 章 終章

本研究の実験結果、考察から導き出した傾斜路情報に関するデザイン要件、及び今後への研究発展のための提案をまとめる。

## 8.1 研究結果

本研究の目的は地図から観光スポットの場所を検索できるだけでなく、観光客が積極的且つ安心して対象地域の魅力を探索し、観光客の自由散策行動を促進することである。

本研究ではまず、観光客の現状と観光情報に対するニーズを把握した。次に行動観察実験を行い、既存の地図の潜在的な利用上の問題と観光客が積極的且つ安心して対象地域を探索できるように促進する地図情報を明らかにした。次に、この地図情報に基づき地図を設計し、観光客の経路選択への影響について検討した。本研究はアンケート調査と実験結果の分析に基づいて、結果を以下のようにまとめる。

- アンケート調査の分析結果：

行き先によって結果が異なると考えられるが、全体の傾向としては旅行体験について、日本人の回答は「自由旅行」を最も多く選んだが、台湾人の回答は「フリープラン自由行動タイプのパッケージツアー」であった。

旅行前の計画では、日本人の回答者がほとんど「観光ガイドブック」を使用して情報を収集するが、台湾人の回答者の情報源がほとんどは「友人からアドバイス」であった。日本人回答者でも台湾人回答者でも、旅行中に最も役立つ情報は交通関連情報などの「移動に関わる情報」であった。また、旅行中の情報入手手段として、日本人の回答が「旅行本」、台湾人の回答は「スマートフォンの電子地図」であった。これらの結果から、自由旅行の旅行形態においては、旅行中の移動手段に関する情報が観光体験にとって重要であることが分かった。これらの情報を改善することによって、観光客のより良い旅行体験に寄与できると考えられる。

- 実験 1-「ナビゲーション ツールの違いによる行動観察実験」の分析結果:

1.線形パターン(linear)経路における wayfinding の場合、対象地域に馴染みのない海外被験者は国内被験者より現在位置から出口方向に沿った道路を選択する傾向がある。地図に示された経路が通行できるかわからない場合、被験者は他の代替経路を選択し進む傾向がある。一方、方格パターン(grid)経路における wayfinding の場合、被験者はランドマークを頼りにし、さらに紙地図使用者は電子地図使用者より、認識しやすい建物をランドマークとして選択する傾向がある。Wayfinding の過程にはランドマークの補助が必要だが、線形パターン(linear)道路は、形状が単純なため、被験者は目標距離を適切に判断でき、ランドマークは特に重要ではないと考えられる。すなわち、方格パターン(grid)経路における wayfinding の時のランドマークの重要性は、線形パターン(linear)経路 wayfinding の時よりはるかに重要である。

2.wayfinding の過程で、電子地図と紙地図両方を使用する被験者は、馴染みのない環境での wayfinding よりも、馴染みのある環境の方が屈曲回数多かった。また、使い慣れたナビゲーションツールを使用すると、wayfinding の歩行時間が短くなる傾向がある。

3.紙地図使用の際は、電子地図と比較して、二度以上重複して歩いた経路が少なく、印象に残る観光スポット数が多く、経路上の風景をより多く認識できる。

4.被験者へのインタビューから、紙地図は自分の現在位置を把握するのが容易ではなく、印刷媒体であるため、詳細情報を拡大表示、確認することができず、移動するとき収納することが容易ではないことが指摘された。さらに、地図上経路区間に「階段」や「急な坂」など情報が示されれば非常に役に立つと報告された。

5.紙地図は、電子地図と比較して一覧性が高く、実験エリアの全体的な空間を把握できる。

これらの結果から、異なるナビゲーションツールと環境情報に対する理解度の違いとの間に明らかな有意差はないが、全体として、対象地域に馴染みのある国内被験者（すなわち、環境情報の理解度が高い人）の方が wayfinding 効率は海外被験者（すなわち、環境情報の理解度が低い人）より優れている。また、紙地図を使用する際、電子地図と比較して二度以上重複して歩いた経路が少なく、印象に残る観光スポット数が多く、経路上の風景をより多く認識できる。さらに紙地図の方は一覧性が高く、実験エリアの全体的な空間を把握できる。

また、被験者へのインタビューから、地図上に「階段」や「傾斜路」といった情報があれば、観光体験の向上に役立つことが分かった。現在紙地図では、ベースマップの道路施設情報にはすでに「階段」情報が含まれている（東京都産業労働局, 2017）。既往研究においても、高齢者や移動障害を持つ人の不安感に影響を与える環境要因の 1 つが「傾斜路」とであると指摘されている (Rantakokko et al., 2009; Prescott et al., 2020)。

現在傾斜路情報に関するデザインでは、電子地図における自転車利用者用の経路ナビゲーションは、経路上の高度の変化を提供するだけでなく、急な坂々の注意情報を知らせる。さらに急な傾斜路や階段がある時はお知らせする。また、運転者に向け道路標識には、前方の区間で急な上り傾斜路や急な下り傾斜路があることを使用者に知らせる標識もある。

しかし、歩行者が使用する地図については、傾斜路の名称が表示された事例以外、傾斜路の特性に関する他の情報は詳細に記載されていない。以上の理由から、本研究では、紙地図を媒体とした傾斜路情報のデザイン要件を明らかにした。

• 実験 2-「傾斜路に対する適切な表示方法のデザイン提案」の分析結果：

1.傾斜路の特性に関する情報について、傾斜路の名称と比較して、歩行者は実際の傾斜路の歩行に関連する情報を重視する。

2. 傾斜路の「移動距離」情報を表示する場合、線のブロック図形と線の矢印図形の方が吹き出し図形よりも理解しやすい。同時に、文字情報に関して、メートル表記は時間表記より理解しやすい。

3. 傾斜路の「始点と終点」情報を表示する場合、線のブロック図形は、矢印図形と比較して、傾斜路の始点と終点を表すのに適している。また、矢印図形では、上下向きと内側向きの矢印の表示法は、同じ向きよりわかりやすい。

4. 傾斜路「勾配の度合い」の情報を表示する場合、面的台形図形プラス勾配角度の組み合わせが最も良い表現方法であり、他の図形より理解しやすい。同時に、角度表記はパーセント表記や図形密度やサイズの変化より理解しやすい。

これらの結果から、傾斜路の名称のみの表記と比較して、歩行者は傾斜路の上りと下りの方向、傾斜路の勾配の度合い（すなわち、傾斜路が急な傾斜路であるか緩やかな傾斜路であるか）、傾斜路の歩行距離など、ほかの傾斜路の特性に関するより多くの情報を必要とすることが明らかになった。また、傾斜路の特性に応じてそれぞれ適切な表示方法も異なる。

- 実験3-「傾斜路の経路選択実験」の分析結果：

1. 本実験の被験者においては、「緩やかな傾斜路」の台形図形の角度範囲は $2^{\circ}$  から $9^{\circ}$  であるが、同時に、この範囲は被験者が「歩きやすい傾斜路」と思われる範囲でもある。

2. 健常者が歩くことが可能と予想される傾斜路勾配である $9^{\circ}$  から $13^{\circ}$  の間の台形図形は被験者が緩やかな傾斜路でも急な傾斜路でもないと思っている。すなわち、この範囲で示される傾斜路は体力的に負荷がかかるが、歩くことが可能とされる程度の傾斜路と認識され、歩行者の運動量が高まる傾斜路と捉えられる。

3.  $13^{\circ}$  以上の台形図形は急な傾斜路と思われ、健常者が歩くことが困難と予想される傾斜路勾配であると捉えられる。

4. 本実験結果から、地図に傾斜路情報を表示することより、その情報によって傾斜路を利用するか否かの判断に影響を与えることがわかった。歩行者の経路選択に対する意識の変化は、自由散策行動を促進する機会として利用できる。

## 8.2 地図傾斜路情報のデザイン提案

傾斜路の特性を伝えるピクトグラムについて、傾斜路の移動距離の理解について、線形ブロックと線形矢印図形の表現のほうが理解しやすい（図 8-1、図 8-2）。線形ブロックと線形矢印の表現方法どちらが被験者にとって理解しやすいかについては、今後の地図デザインで引き続き検討が必要である。傾斜路の始点と終点の理解について、線形ブロック図形の表現のほうが理解しやすい（図 8-3）。従って、傾斜路デザイン上「移動距離」と「始点と終点」の情報を同時に線的図形で表現することが望ましい。傾斜路勾配の度合いの理解について、面的台形図形と数字による角度表記の表現方法が最も理解しやすい（図 8-4）。



図 8-1 傾斜路の移動距離の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン

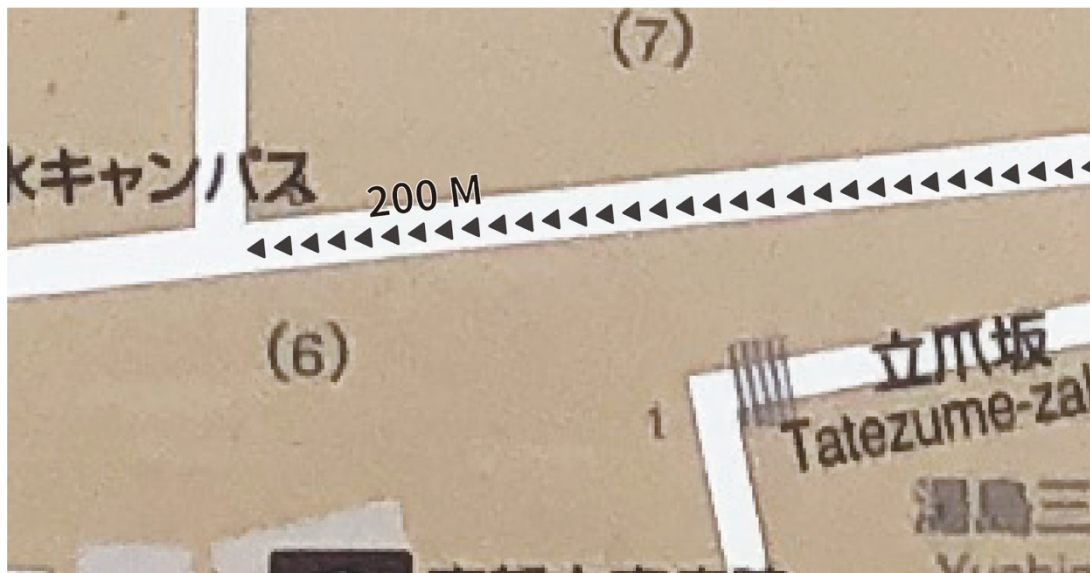
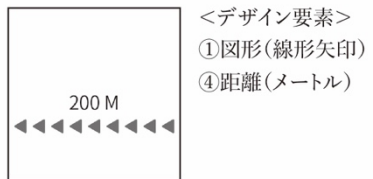
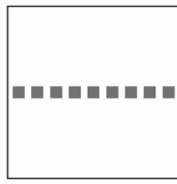


図 8-2 傾斜路の移動距離の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン



<デザイン要素>  
①図形(線形ブロック)

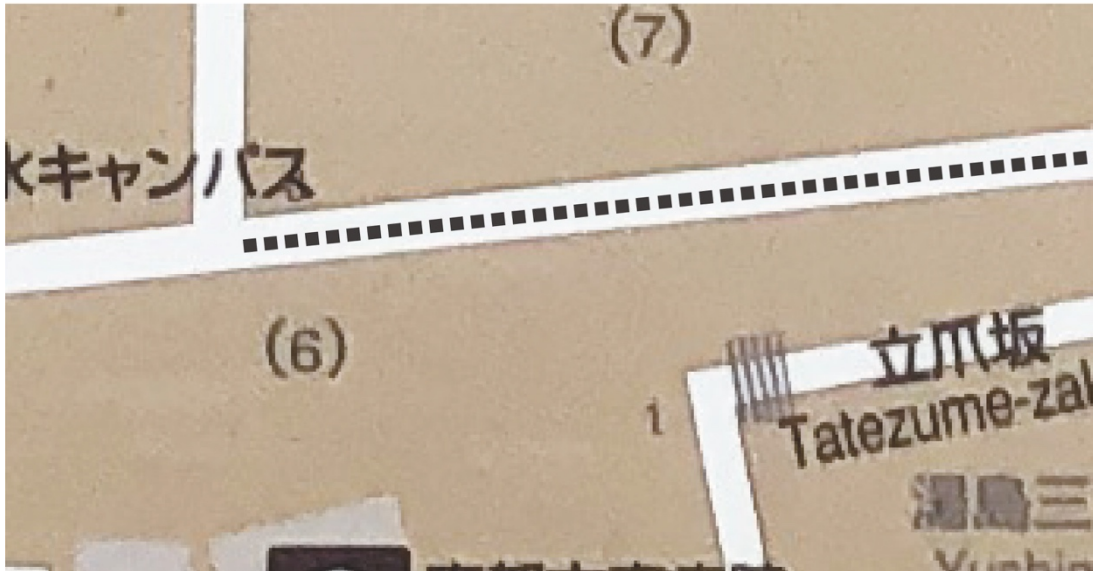


図 8-3 傾斜路の始点と終点の特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン

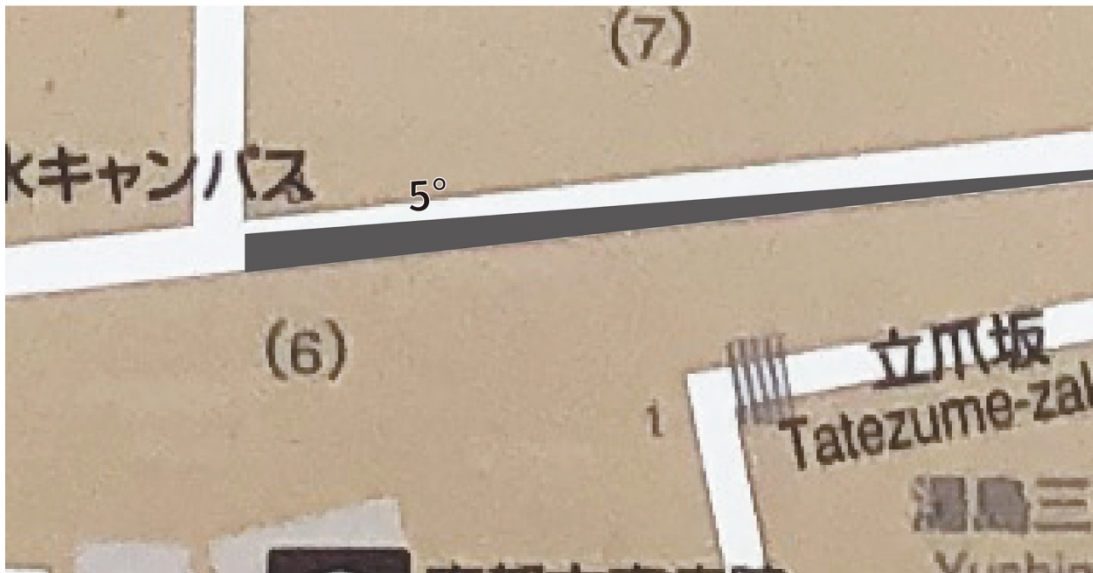
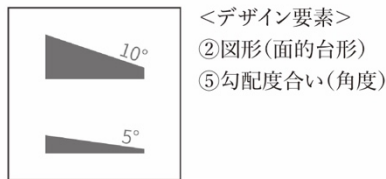
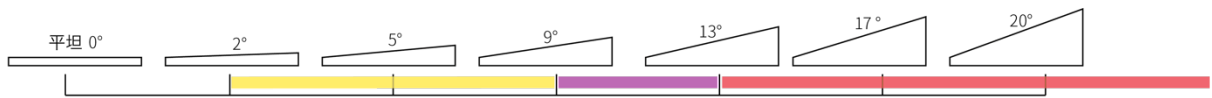


図 8-4 傾斜路の勾配の度合いの特性に示すマップ上に表示されたピクトグラムデザイン

傾斜路の勾配の度合いと利用者の認識との関係性では、「緩やかな傾斜路」の台形図形の角度範囲は $2^{\circ}$  から $9^{\circ}$  であり、この範囲は健常者の「歩きやすい傾斜路」台形図形の角度範囲でもある。健常者の「運動量を高める傾斜路」の台形図形の角度範囲は $9^{\circ}$  から $13^{\circ}$  である。 $13^{\circ}$  以上の台形図形は「急な傾斜路」であり、健常者の「歩くことが困難な傾斜路」台形図形の角度でもある（図 8-5）。

この調査は、障害のない人を対象に実験を行ったものであるため、今後地図に適用する際には使用者の特性や地図テーマに基づき、様々な被験者の視点から歩行可能な角度範囲を検討することが必要である。異なる使用者グループや異なる年齢層の意見を統合し、最適な範囲を定義することもできる。現在定義されている範囲は、歩行者用に定義されている範囲である。自転車用の定義の範囲は、新たに検討すべきである。また、現在定義されている範囲は、ベビーカー、手荷物、大きな荷物を携行しない歩行者用の範囲である。



緩やかな傾斜路・一般的に歩きやすいと予想される傾斜路（黄色）、運動量をあげると予想される傾斜路（紫色）、急な傾斜路・一般的に歩くことが困難と予想される傾斜路（赤色）

図 8-5 傾斜路勾配の度合いの認識

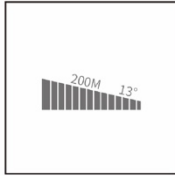
今回の実験結果に基づいたマップ上に表示されたピクトグラム案を提示する。移動距離の線的ブロック・勾配の度合いの面的台形・距離のメートル表記・勾配度合いの角度表記で組み合わせた提案である。2つの提案を提出する（図 8-6、図 8-7）。

今後地図の傾斜路情報の表示は、階段の情報のようにベースマップに表示するか、信号交差点のように単独のピクトグラムで示すか、今後地図デザインする際さらなる検討すべきである。

ベースマップに表示する場合、傾斜路の長さより、ピクトグラムの面的台形図形の角度は変わるため、歩行者の認識と合わせて台形図形の角度を決定すると良い。すなわち緩やかな傾斜路の台形図形の角度範囲は $2^{\circ}$  から $9^{\circ}$  であり、歩行できる範囲は $9^{\circ}$  から $13^{\circ}$  である。またこの場合、ピクトグラムに標示された傾斜路勾配（ $13^{\circ}$ ）と歩行距離（200M）の文字の情報は標示するかどうか考慮することも可能である。

信号交差点のように単独のピクトグラムで示す場合、狭い範囲で複数の傾斜路があるなら、各傾斜路のピクトグラムを同時に示すと地図が読みづらくなる恐れがあるため、地図のレイアウトをさらに検討すべきである。

そして、本研究では触れられなかったピクトグラム図形における適切な色彩計画、フォントサイズと配置に関しては該当する傾斜路の状況やベースマップのデザインに応じて調整し、検討すべきである。



- <デザイン要素>
- ①図形(線形ブロック)
  - ②図形(面的台形)
  - ③距離(メートル)
  - ④勾配割合(角度)

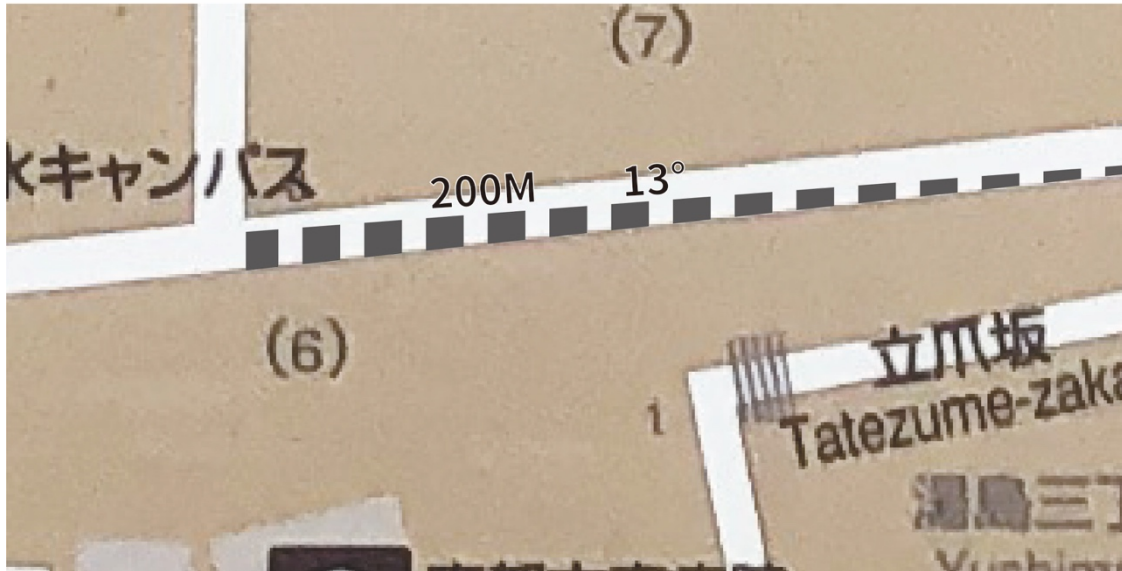
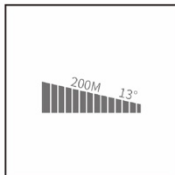
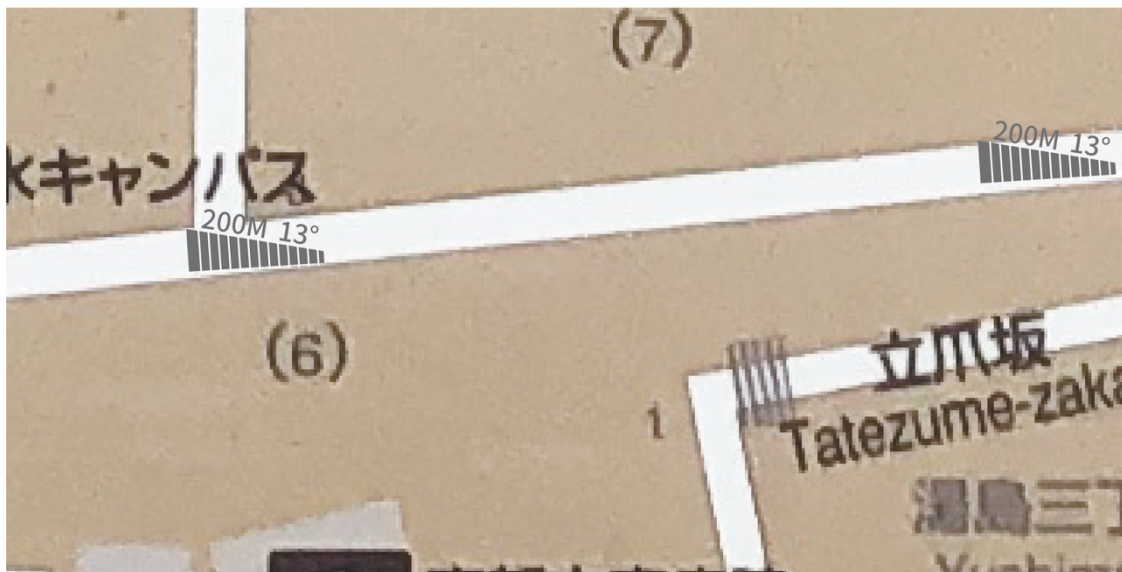


図 8-6 傾斜路情報のピクトグラム デザイン提案—提案 1



- <デザイン要素>
- ①図形(線形ブロック)
  - ②図形(面的台形)
  - ③距離(メートル)
  - ④勾配割合(角度)



### 8.3 今後の研究の方向性と提案

本研究の結果は、被験者の行動、および都市環境の空間的認識についての有用な知見を提供し、歩行者環境のサインデザインとナビゲーションツールの改善に寄与するものと考えられる。都市の街路空間の移動のしやすさを向上させ、異なる言語や文化をもつ馴染みのない訪問者に対しても、初めて訪問した観光地をより迅速かつ効率的に識別して理解できるようにするために使用できる。

さらに、歩行者の傾斜路情報のデザインに対しては、可能な限り多様なユーザーの声を取り入れるべきであるが、本研究の対象に身体障害者や高齢者は含まれていないため、実験結果が十分とは言えない可能性がある。今後、異なるユーザーグループの歩行者における傾斜勾配の感じ方を調査した上で、デザインをさらに検討する必要がある。また、ナビゲーションツールの特性の違いを考慮し、記載される傾斜路情報の内容と表現も、今後さらに分析して議論する必要がある。

地図に記載された傾斜路情報は、歩行者の経路選択に影響を与えることが明らかになった。しかし、今回の研究では、質問紙調査のみで結果を得るため、意識の違いについては、明らかになったが、実際の屋外移動行動を調査することが求められる。どのような傾斜路情報内容が旅行者の観光移動体験を向上させるのに役立つかを検討し、旅行者が主体的に適切で満足のいく移動経路を見つけ、目的地やその都市への再来訪の動機付けにつなげたい。

本研究は、地図の傾斜情報の提示方法の提案を提供することによって旅行者の自由散策経路計画の多様性を促進することを目的としており。調査結果は次の事柄に寄与すると考えられる。1.歩行者の移動体験の質を向上させ、歩行者が安心して対象地域を探索できるようにし、観光の価値を高める。2.検討した地図に掲載する「傾斜路情報」の表示項目や内容をもとに、多様な自由散策の選択肢を提供できる可能性を提示した。

検討した地図は将来の地図に適用する場合は、歩行者は訪れた場所を迅速かつ詳しく理解することができるように、自分に適した移動経路を計画するために、駅出口にある案内地図、または歩行者向けの電子地図に応用できると考えられる。

また、実験 3 の被験者の経路選択理由から、傾斜路は視覚的な印象から傾斜路空間に対する期待感の発生要因となり、歩行行動に対して変化を与え、散策を楽しめるものにする可能性がある。したがって、傾斜路情報は都市観光を楽しめる情報として有意義なものの一つと考えられる。

## 参考文献

Prescott, M., Labbé, D., Miller, W. C., Borisoff, J., Feick, R., & Mortenson, W. B. (2020) . Factors that affect the ability of people with disabilities to walk or wheel to destinations in their community: a scoping review. *Transport Reviews*, 40(5), 646-669. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1748139>

Rantakokko, M., Mänty, M., Iwarsson, S., Törmäkangas, T., Leinonen, R., Heikkinen, E., & Rantanen, T. (2009). Fear of moving outdoors and development of outdoor walking difficulty in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57, 634-640. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02180.x>

東京都産業労働局 (2017). 国内外旅行者のためのわかりやすい案内サイン標準化指針【歩行者編】. 観光. 2020年7月15日アクセス. <https://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.lg.jp/tourism/signs/>

## 付録

方向感覚の自己評定		<small>凡例</small> 1.かなり当てはまる 2.当てはまる 3.どちらかと言うと、当てはまる 4.どちらとも言えない 5.どちらかと言うと、当てはまらない 6.当てはまらない 7.全く当てはまらない							
<p>■あなたの方向感覚について、以下の項目に7段階で評価してください。 各質問について、より当てはまる時には、[1]に近い数字に○をつけ、より当てはまらない時には、[7]に近い数字に○をつけ、どちらでもないときには、[4]に○をつけて下さい。</p>									
1.道順を教えるのが得意だ。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
2.モノを置き忘れることがよくある。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
3.距離を推定するのが得意だ。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
4.方向感覚には自信がある。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
5.位置や場所は、東西南北で記憶していることが多い。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
6.初めて行った都市では、すぐに迷ってしまう。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
7.楽しんで、地図を読むことができる。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
8.方向を理解するのが困難だ。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
9.地図を読むのが得意だ。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
10.車やバスに乗って、通った道でもあまりよく覚えていないことが多い。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
11.楽しんで、道順を指示することができる。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
12.自分がどこにいるか知ることは、重要なことだとは思わない。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
13.長期の旅行計画でも、観光地を巡る順序を決めるような計画は同伴者にやらせることが多い。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
14.一度訪ねれば、新しい道でもたいてい覚えてしまう。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない
15.周辺の建物や場所について、頭の中で地図を作成することが容易にできる。	かなり当てはまる	1	2	3	4	5	6	7	全く当てはまらない

## 付録 2 実験 2 の実験地図

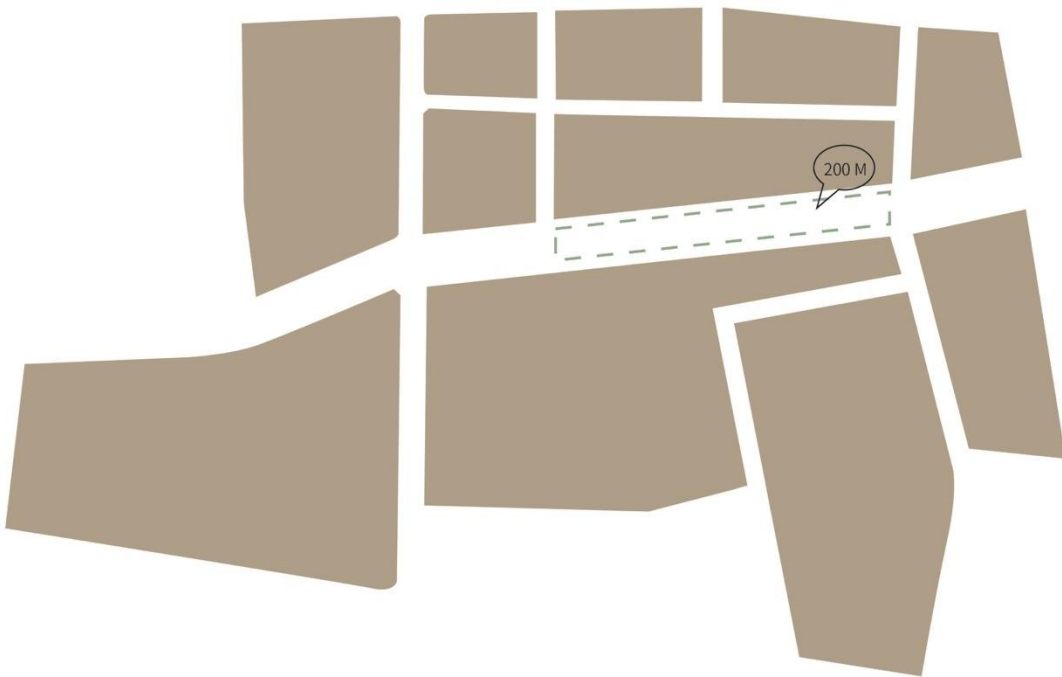
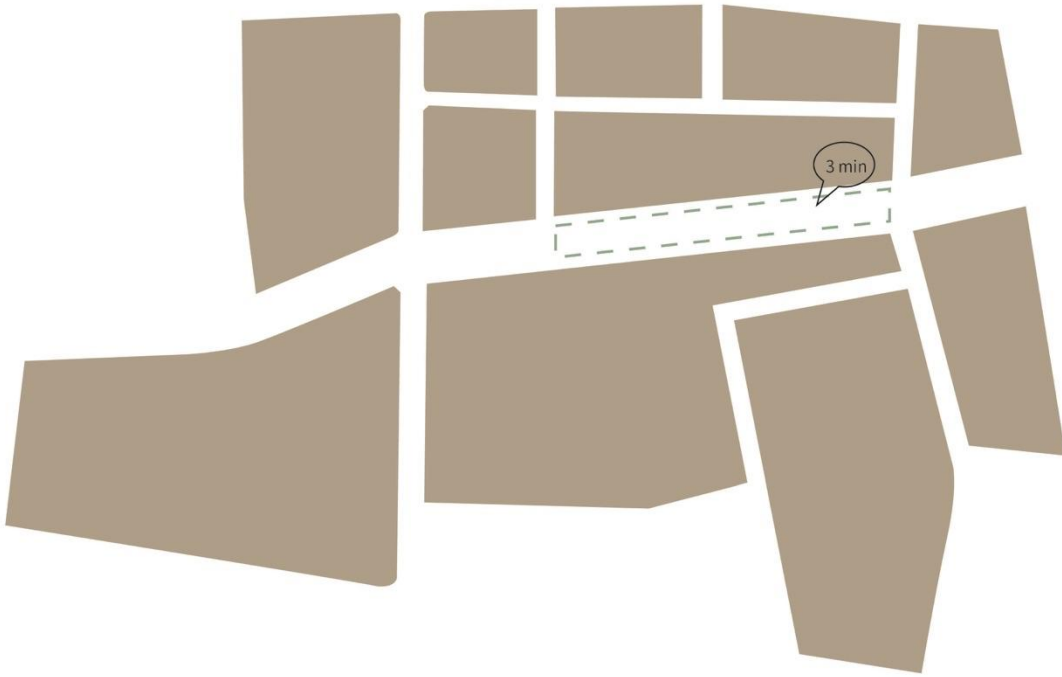
### 1. タスク 1：傾斜路特性の並べ替え

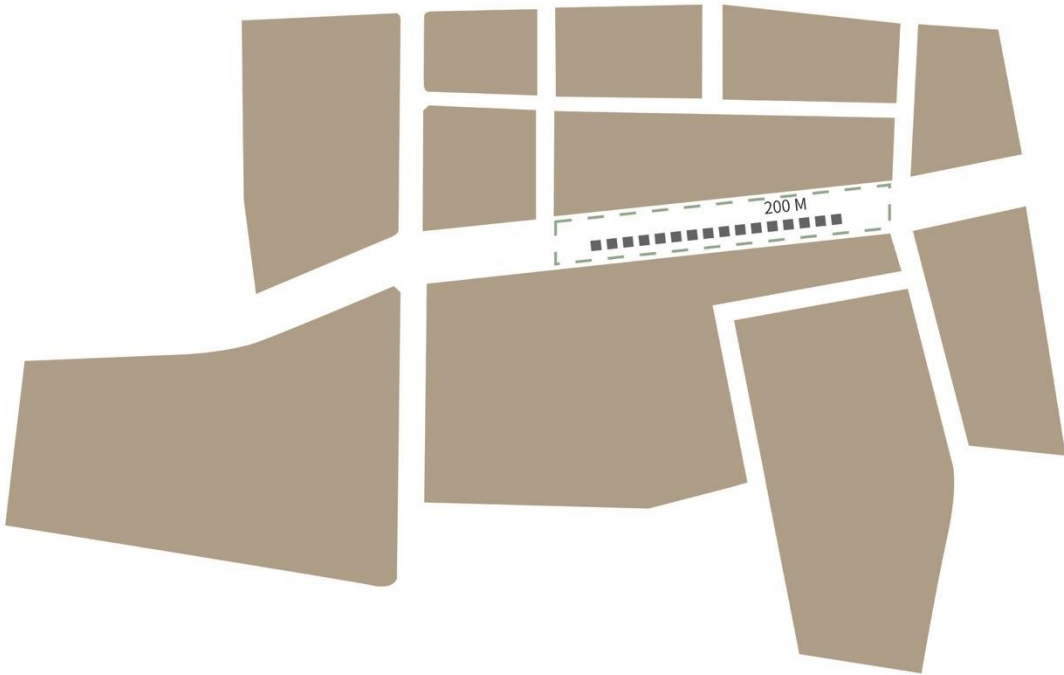
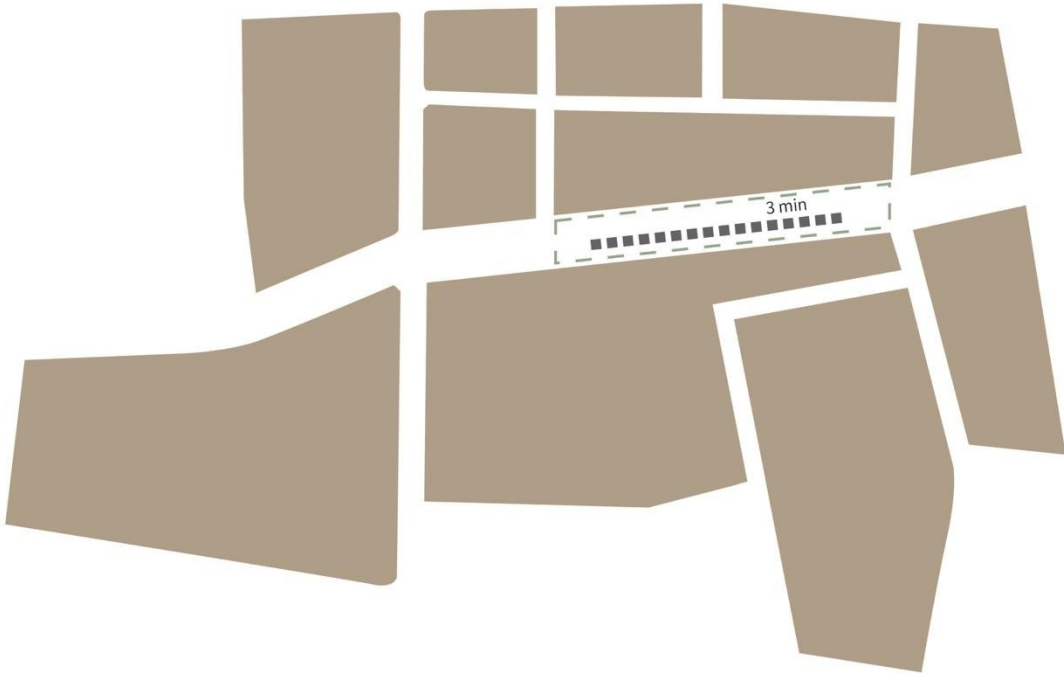
Q：假設您目前站在地圖前面觀看地圖，您想要從地圖中獲取斜坡道路特徵的資訊，以下的資訊中，請排列出您認為**重要**的程度，從第一名排列至最後一名，排名不可重複並且說明理由。

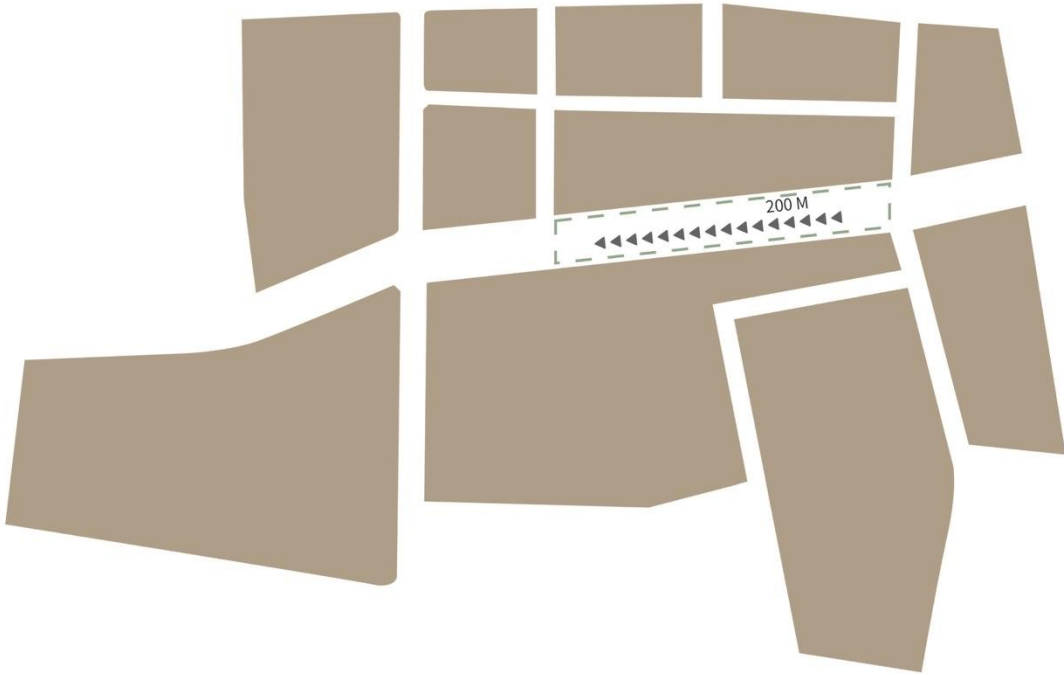
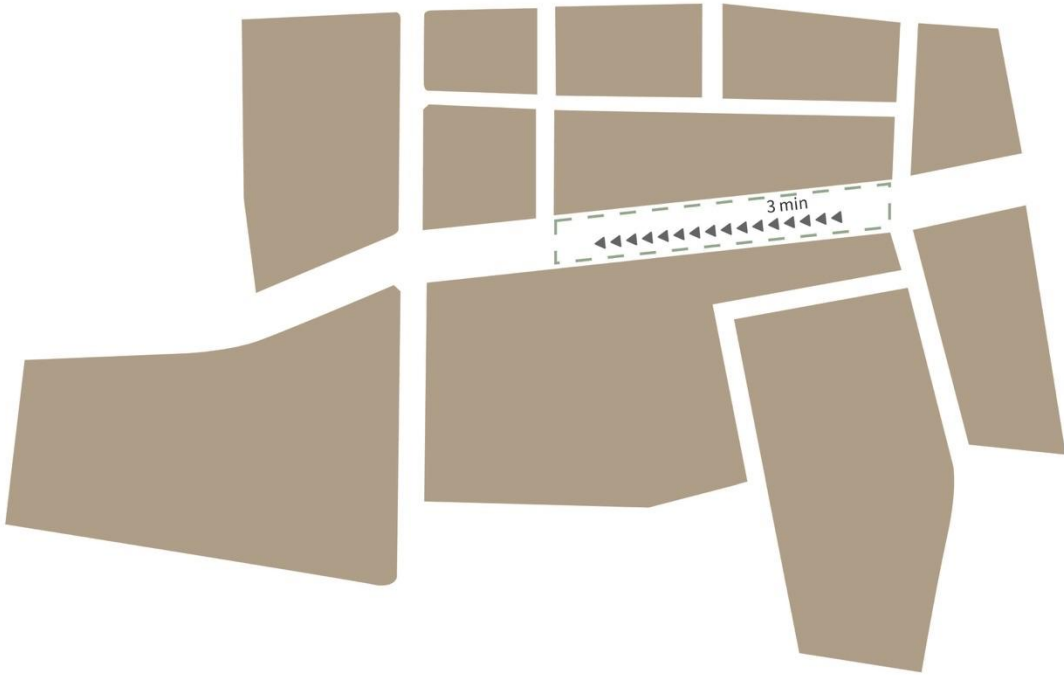
	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6
A) 斜坡的名字	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B) 斜坡斜面的步行長度 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C) 斜坡的垂直高低差 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D) 斜坡的起訖點位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E) 斜坡「上坡」或「下坡」的方向	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F) 斜坡的傾斜程度是「陡坡」還是「緩坡」	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. タスク 2：ピクトグラムの並べ替え

- 傾斜路の移動距離



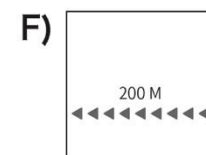
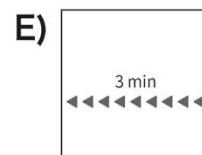
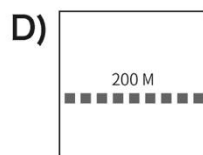
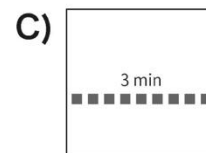
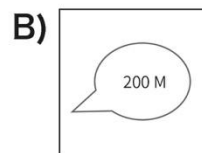
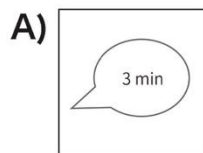




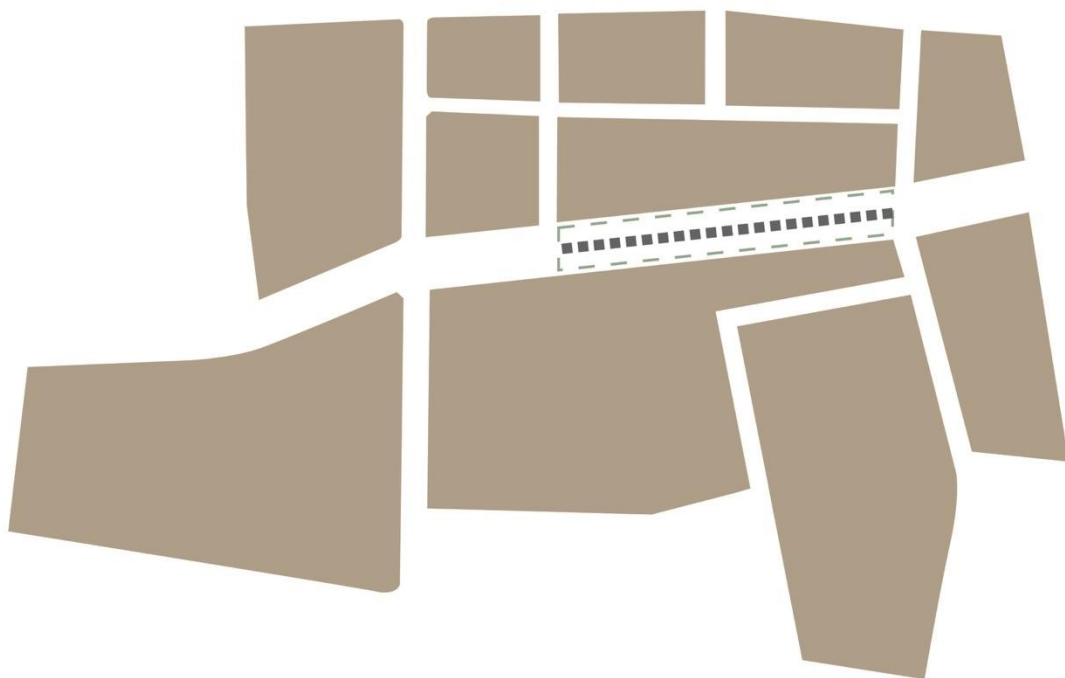
Q: 請排序最容易幫助您理解步行長度的順序

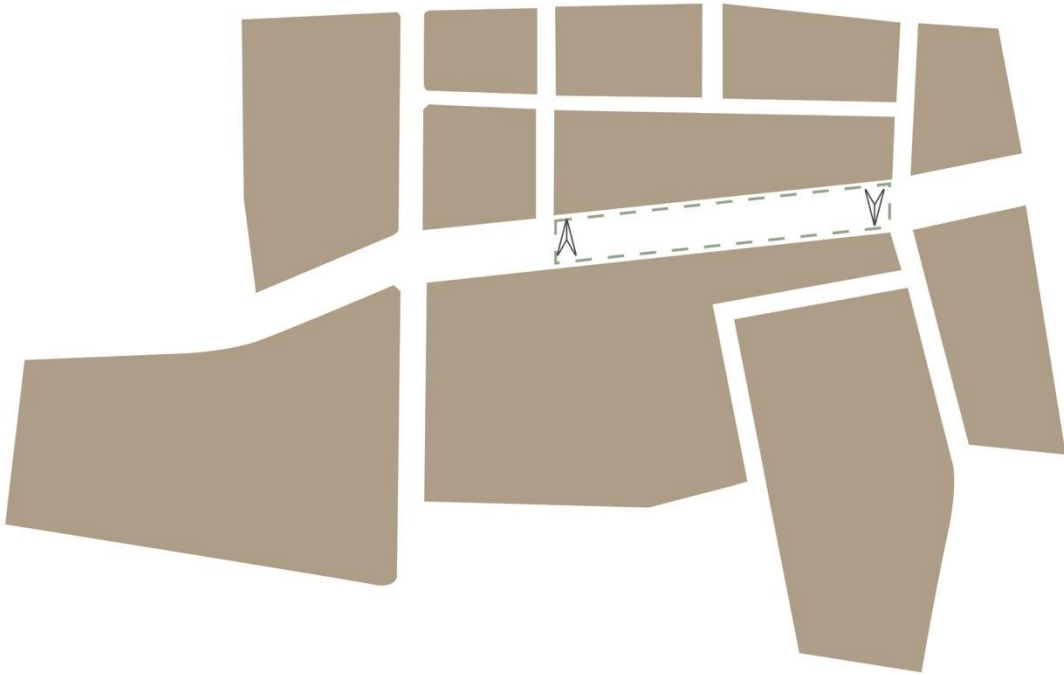
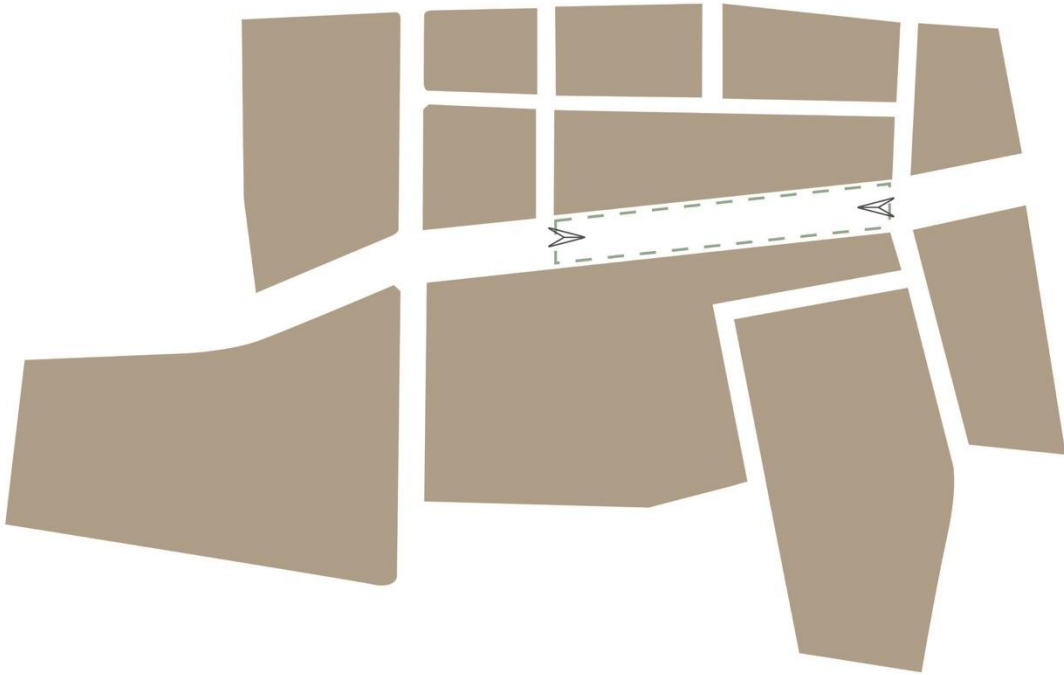
第 1 \_\_\_\_\_ 第 2 \_\_\_\_\_ 第 3 \_\_\_\_\_

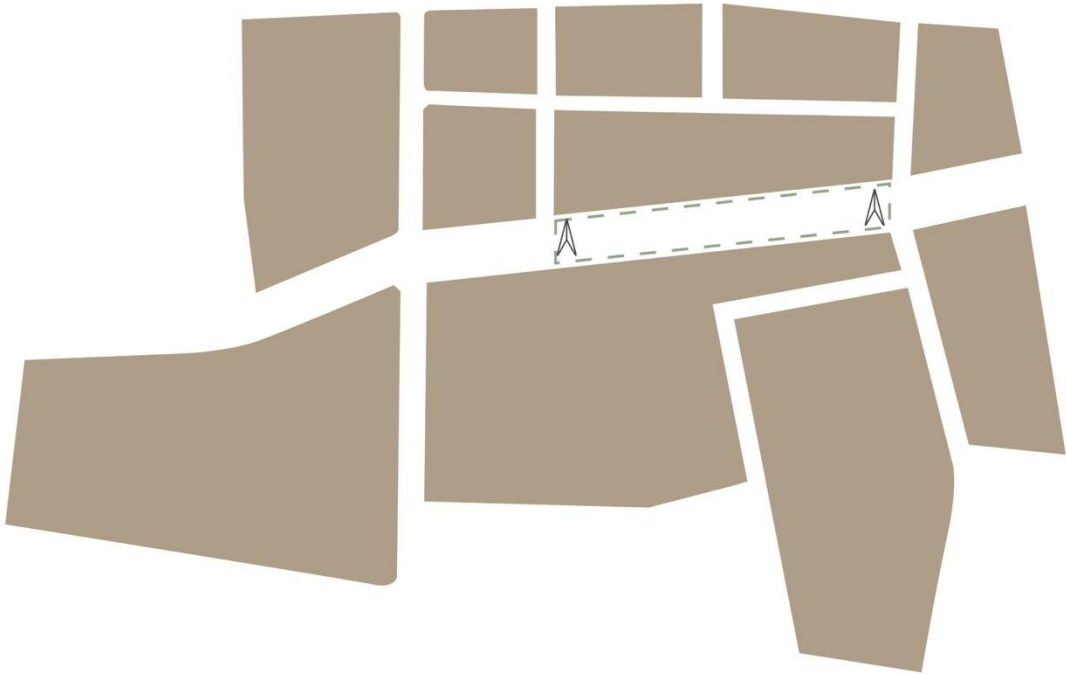
第 4 \_\_\_\_\_ 第 5 \_\_\_\_\_ 第 6 \_\_\_\_\_



- 傾斜路の始点と終点

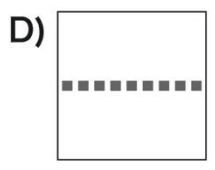
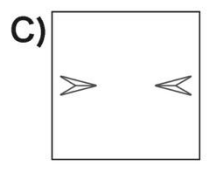
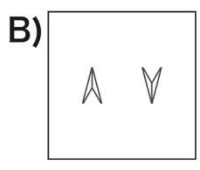
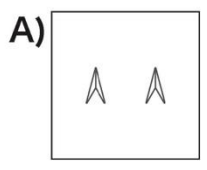




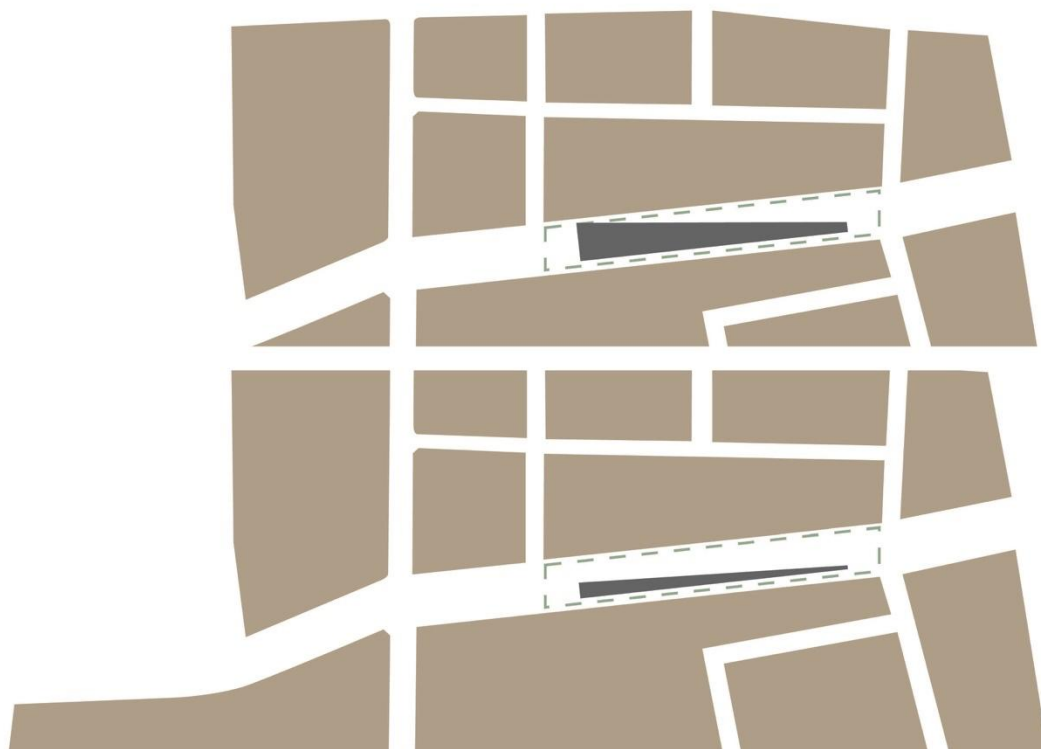
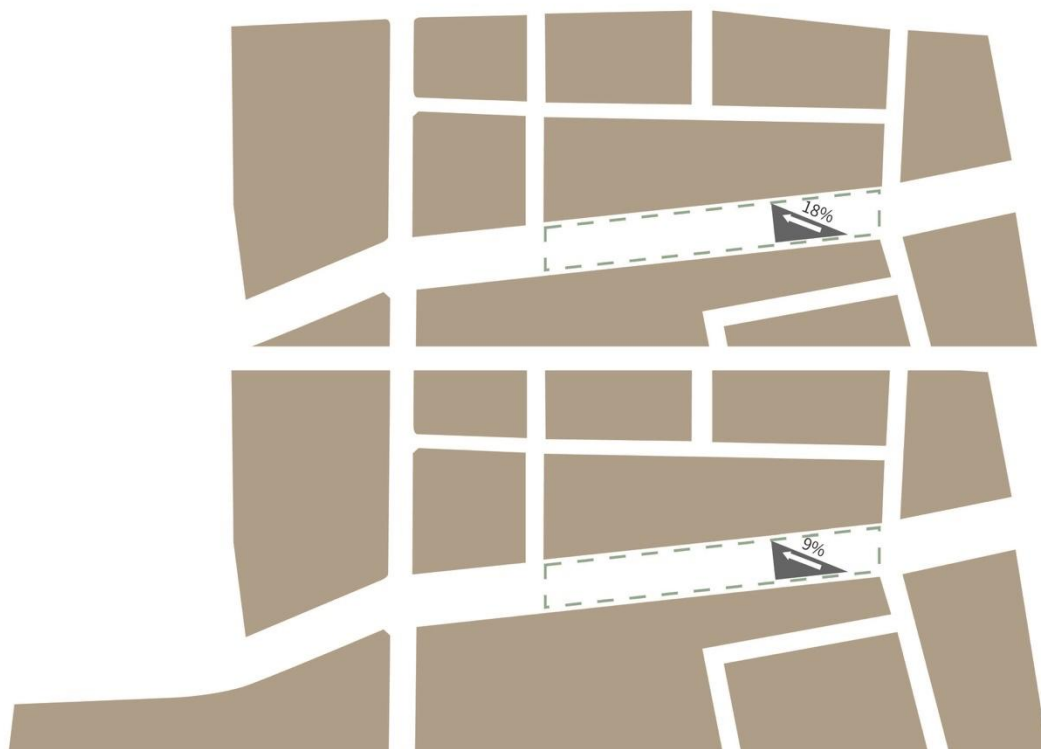


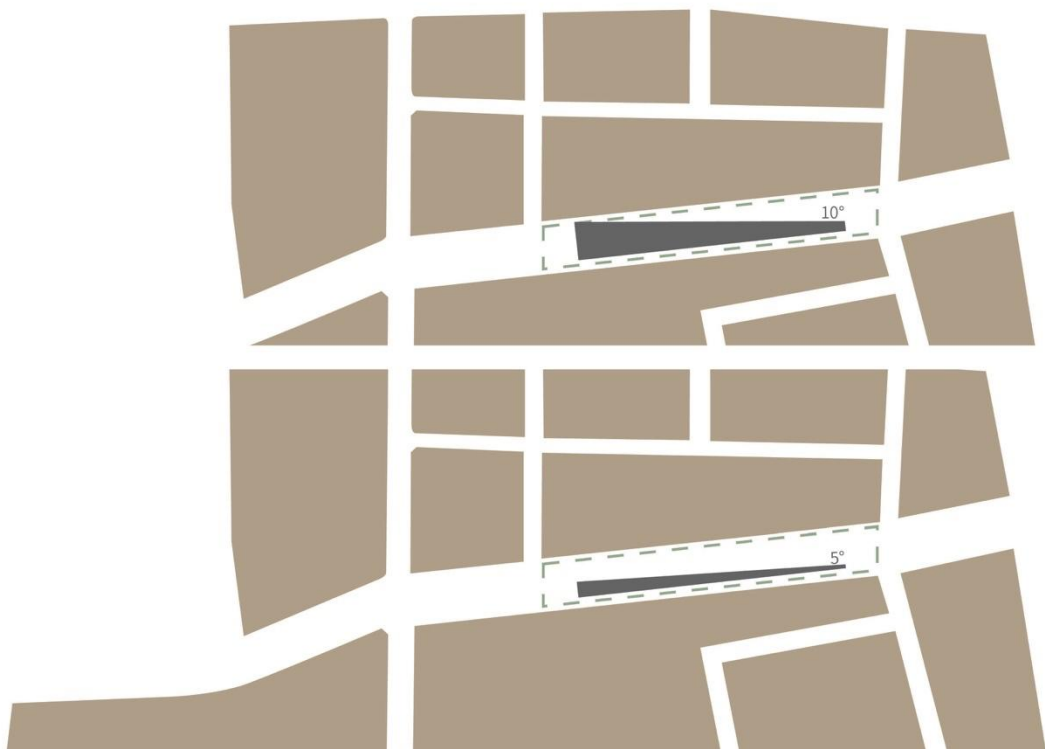
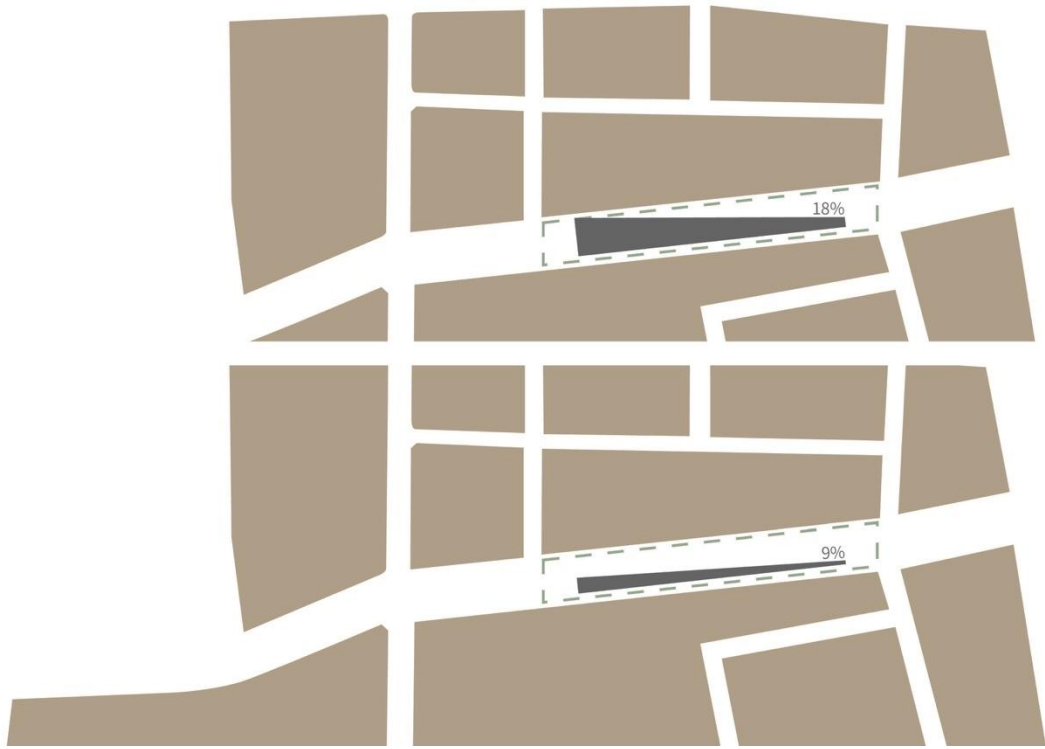
Q: 請排序最容易幫助您理解斜坡起訖點位置

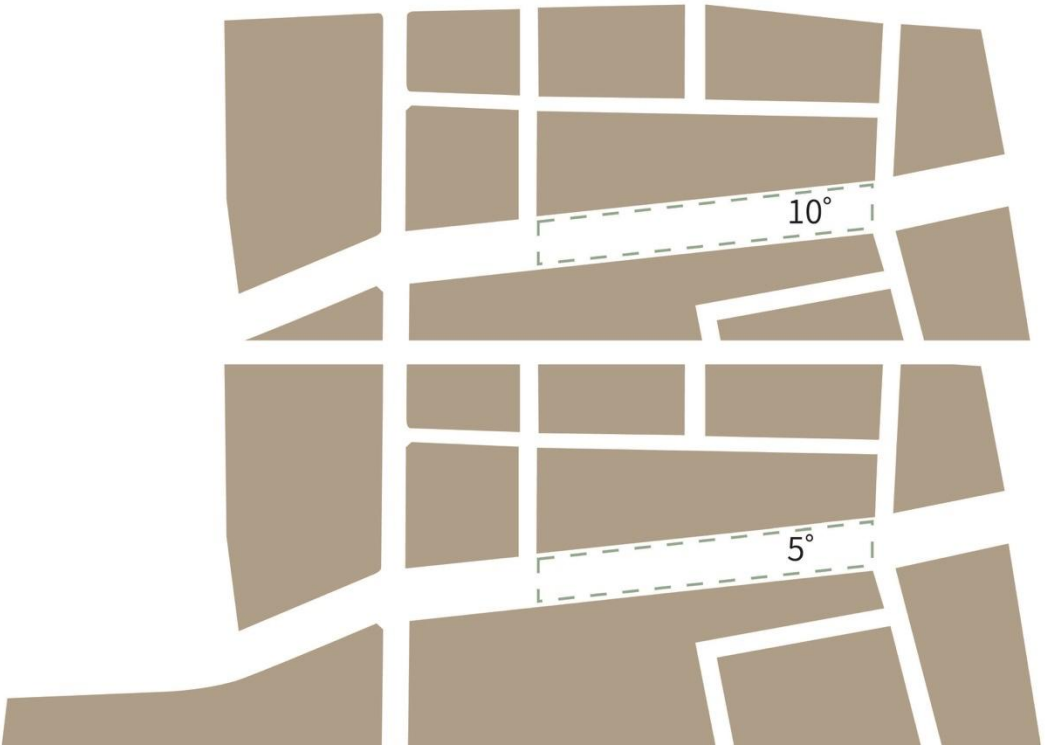
第 1 \_\_\_\_\_ 第 2 \_\_\_\_\_ 第 3 \_\_\_\_\_ 第 4 \_\_\_\_\_

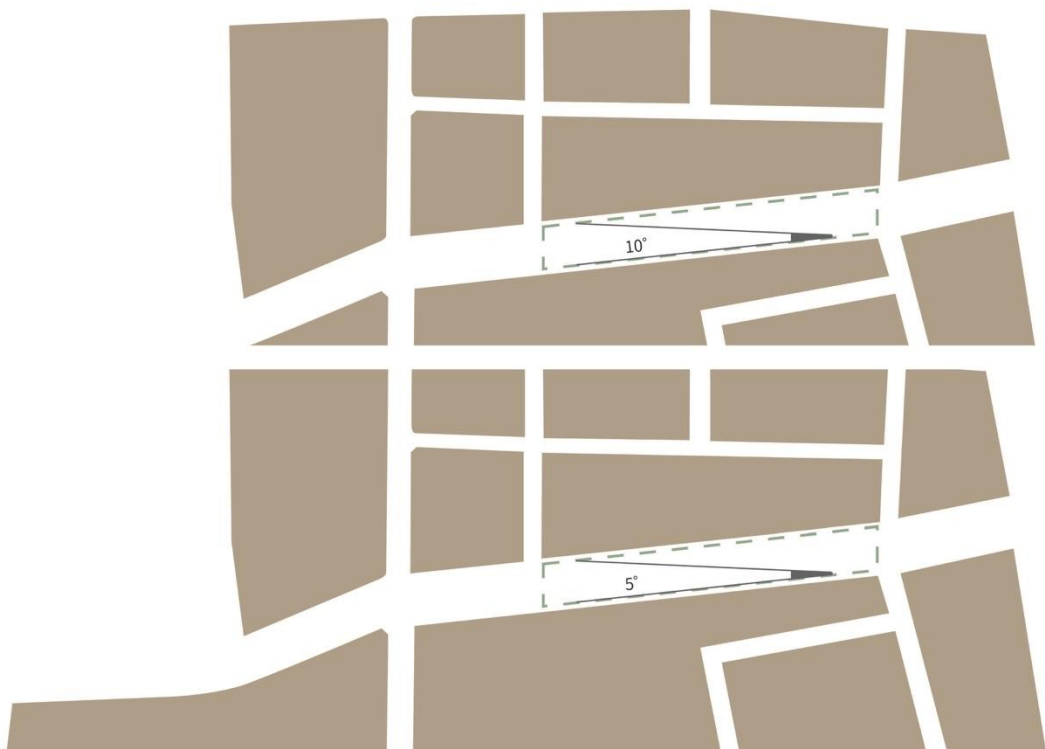


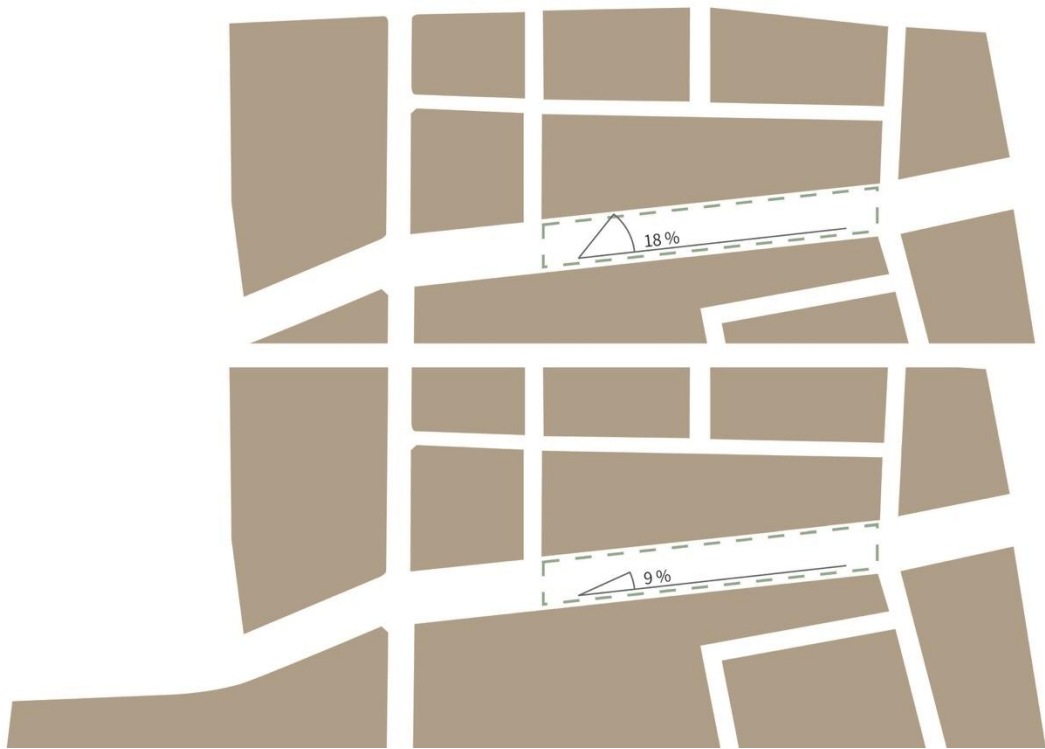
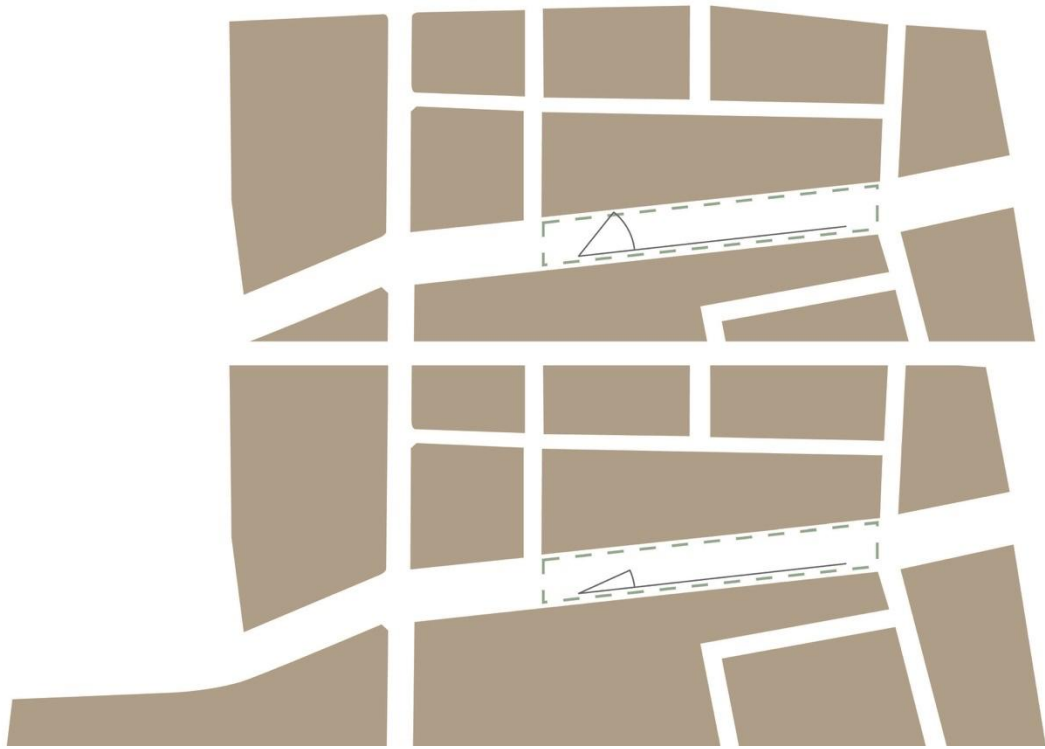
- 傾斜路勾配の度合い

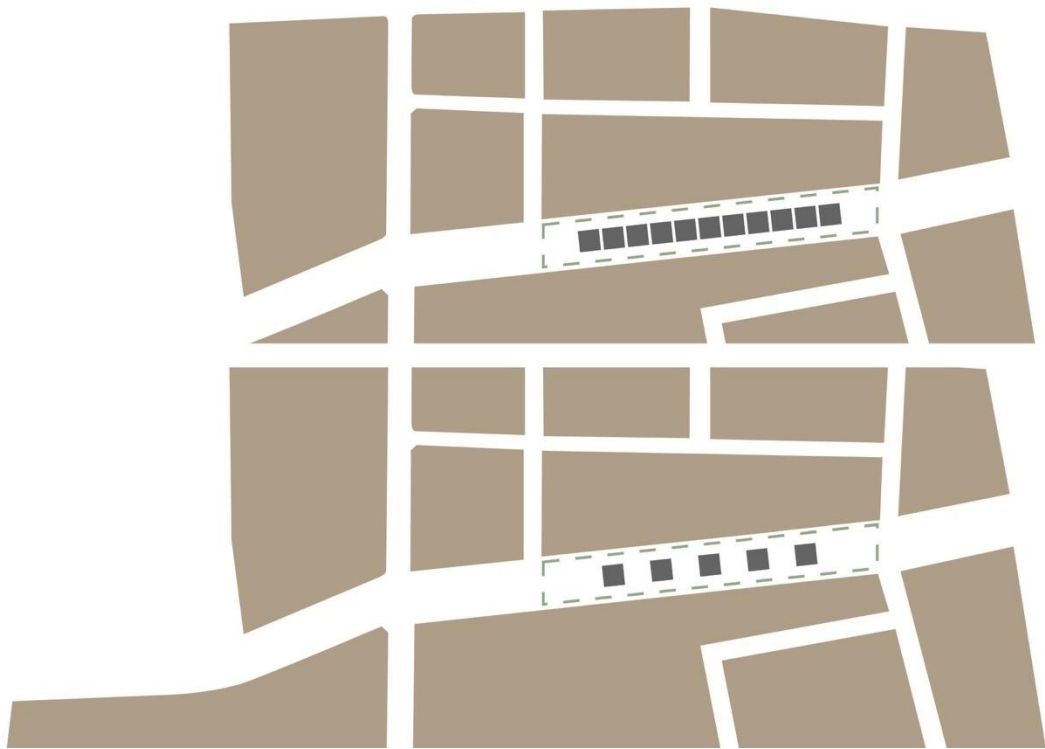
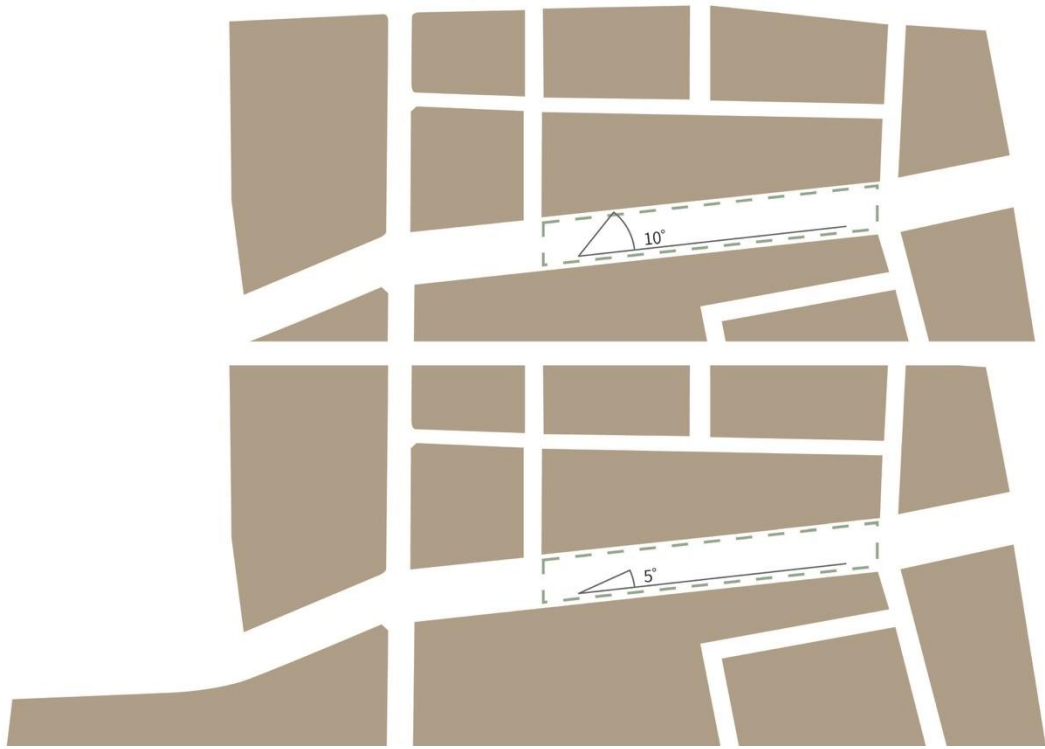


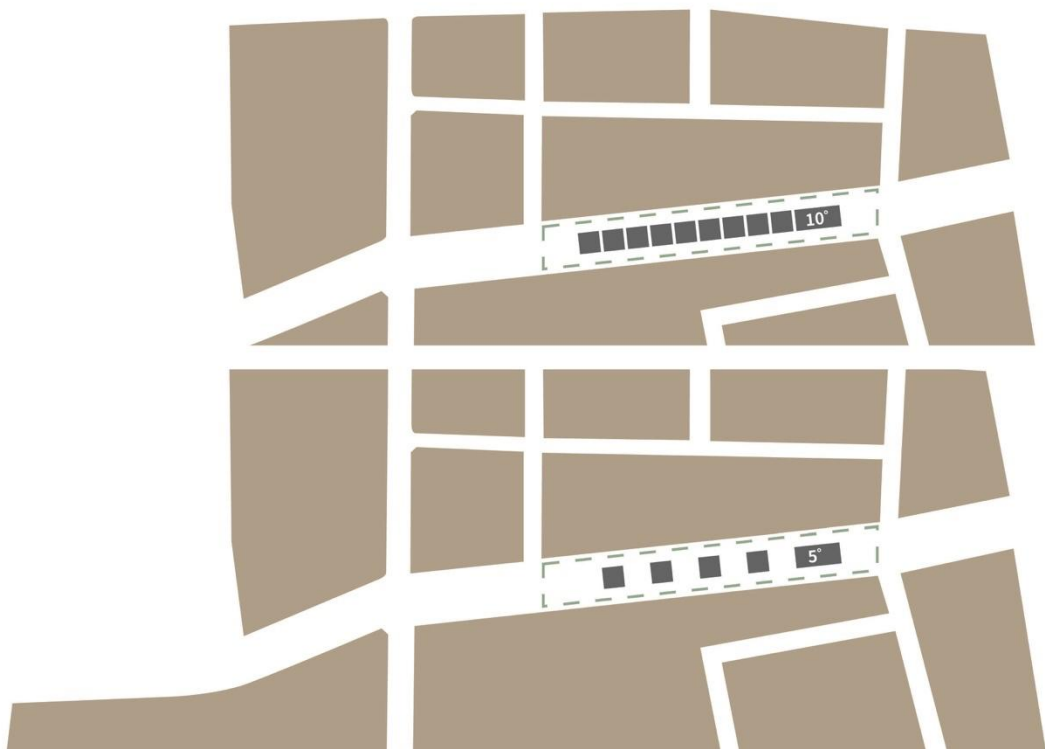
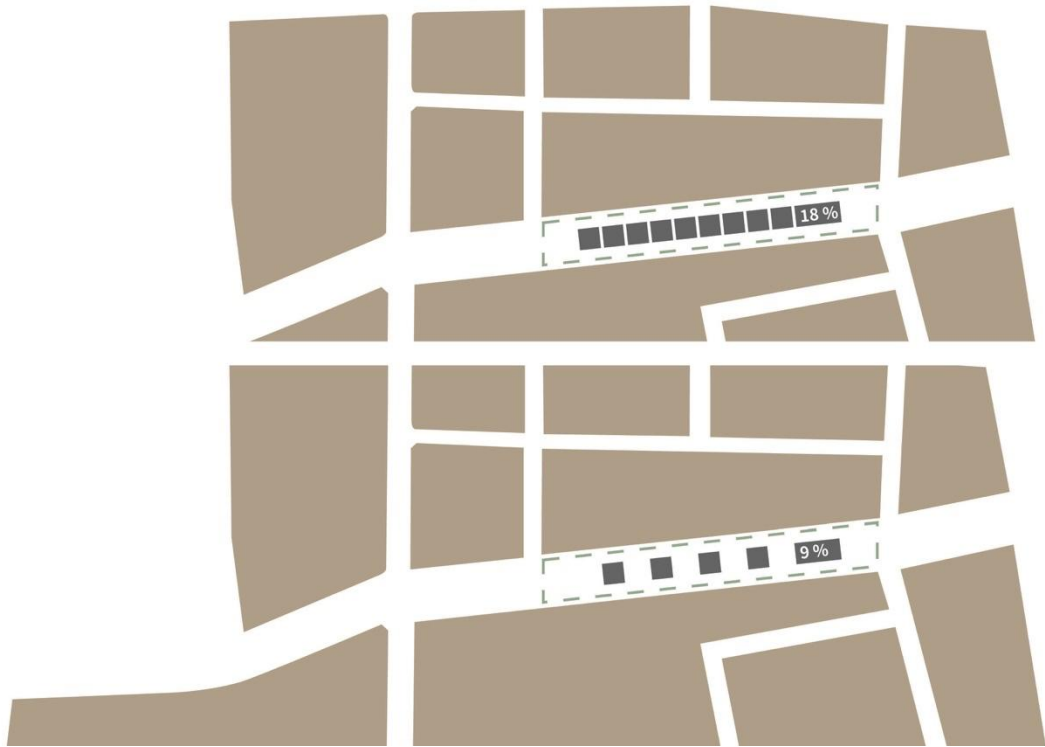


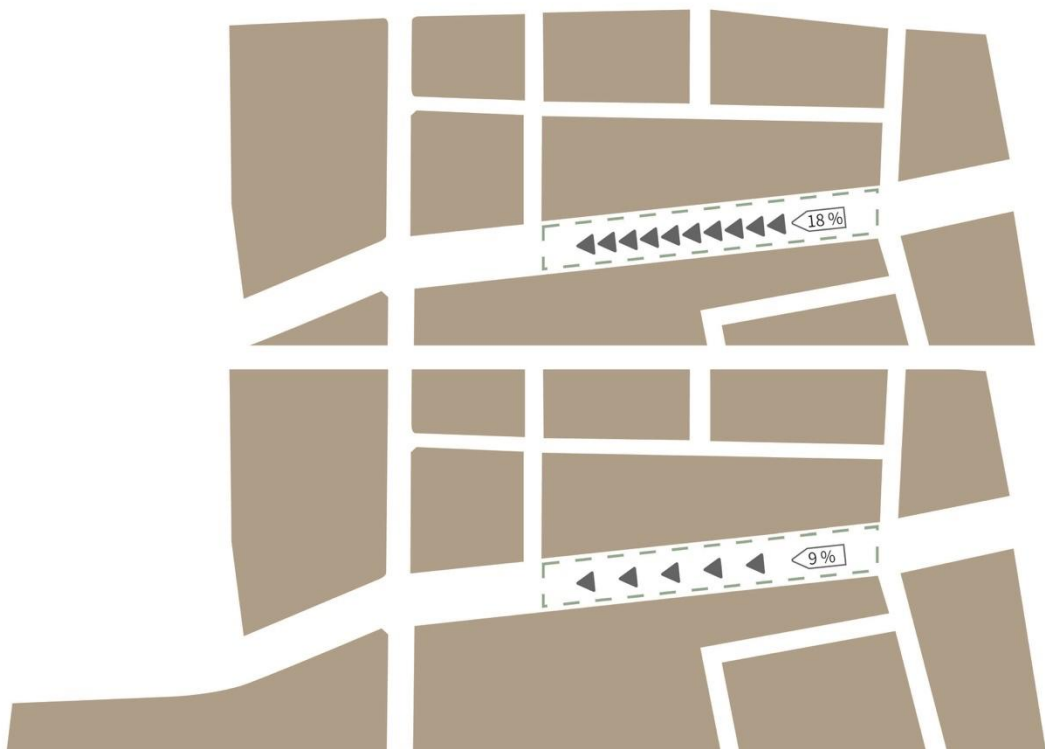
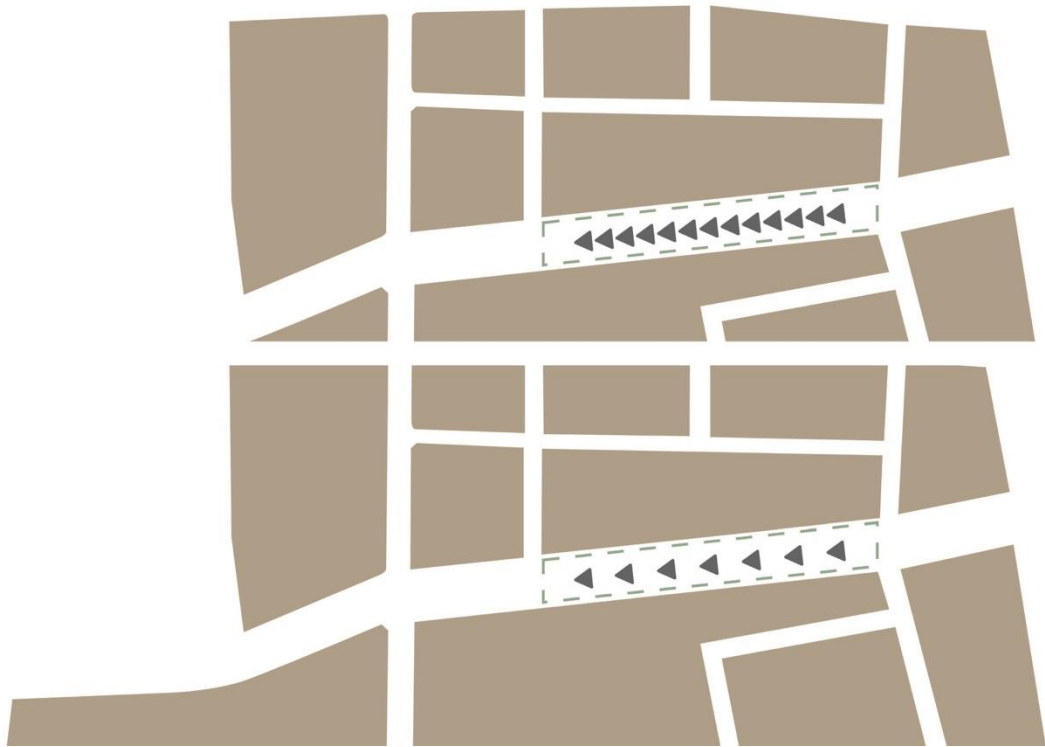


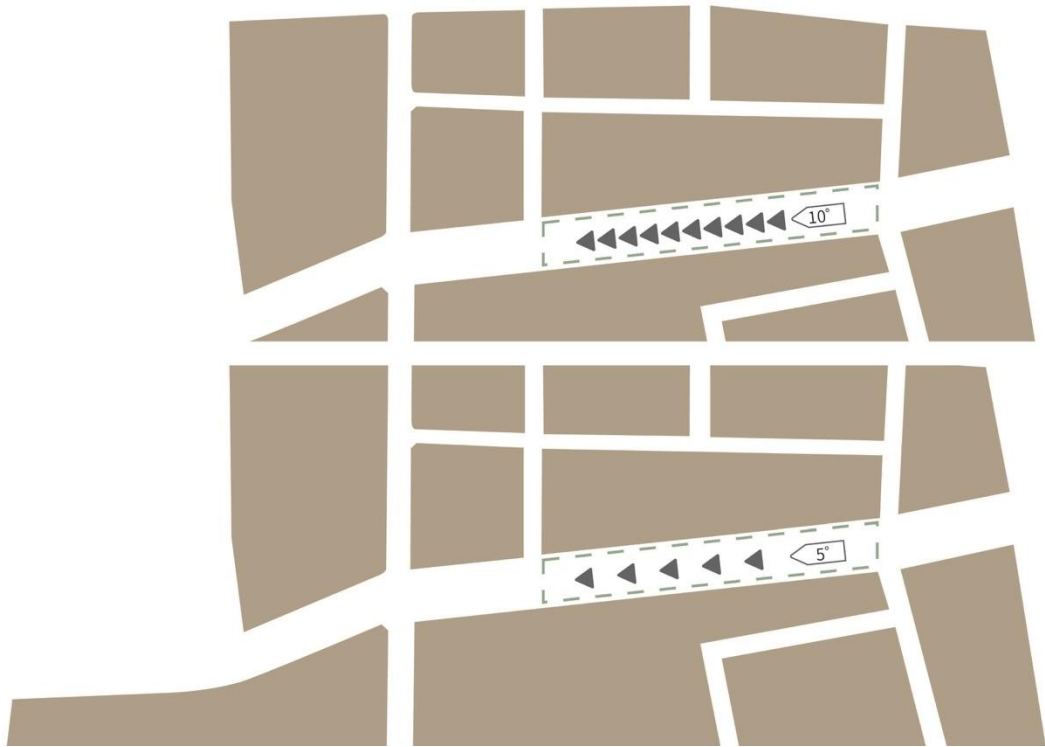












Q: 請排序最容易幫助您理解斜坡傾斜程度之表示方法的順序

<b>A)</b> 	<b>B)</b> 	<b>C)</b> 	<b>D)</b> 	<b>E)</b> 18% 9%	<b>F)</b> 10° 5°
<b>G)</b> 	<b>H)</b> 	<b>I)</b> 	<b>J)</b> 	<b>K)</b> 	<b>L)</b> 
<b>M)</b> 	<b>N)</b> 	<b>O)</b> 	<b>P)</b> 	<b>Q)</b> 	

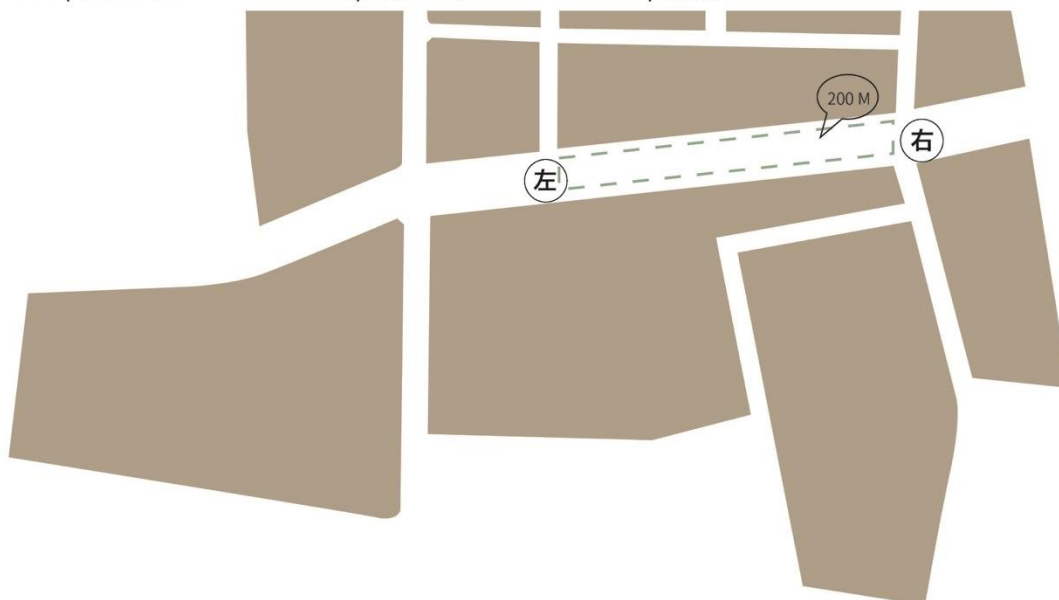
第 1 \_\_\_\_\_ > 2 \_\_\_\_\_ > 3 \_\_\_\_\_ > 4 \_\_\_\_\_ > 5 \_\_\_\_\_ > 6 \_\_\_\_\_ >  
 7 \_\_\_\_\_ > 8 \_\_\_\_\_ > 9 \_\_\_\_\_ > 10 \_\_\_\_\_ > 11 \_\_\_\_\_ > 12 \_\_\_\_\_ >  
 13 \_\_\_\_\_ > 14 \_\_\_\_\_ > 15 \_\_\_\_\_ > 16 \_\_\_\_\_ > 17 \_\_\_\_\_

3. タスク 3：傾斜路方向の判断

- 傾斜路の移動距離

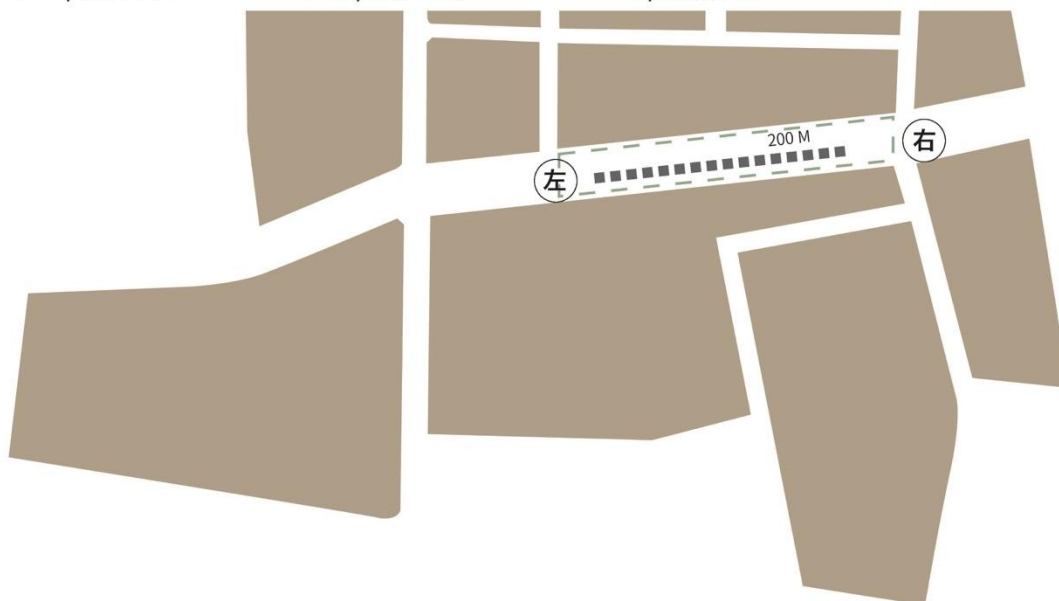
Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

- A) 由右至左 ←       B) 由左至右 →       C) 無法判別



Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

- A) 由右至左 ←       B) 由左至右 →       C) 無法判別

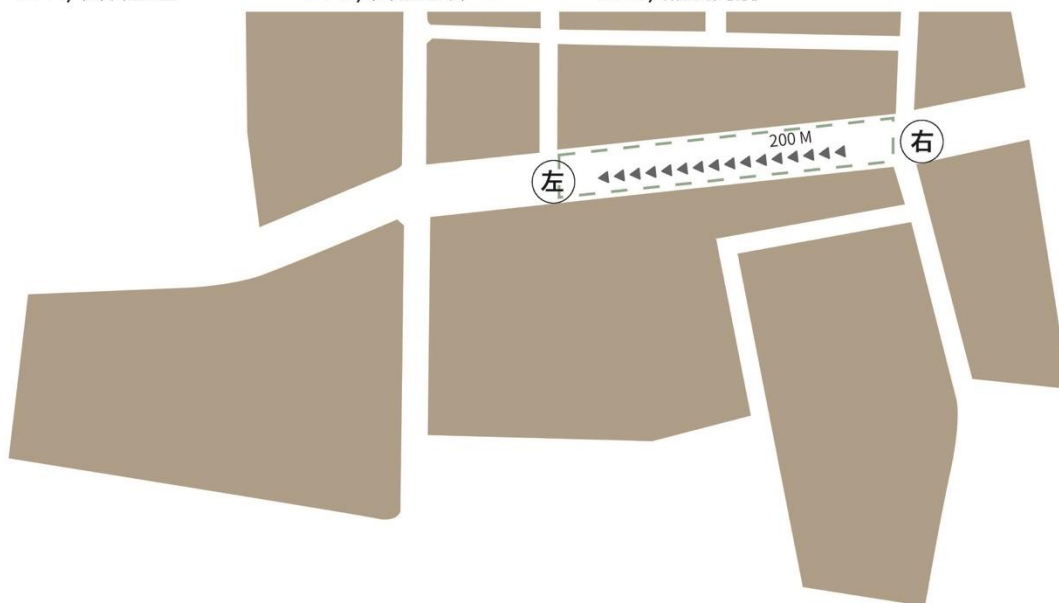


Q: 請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別



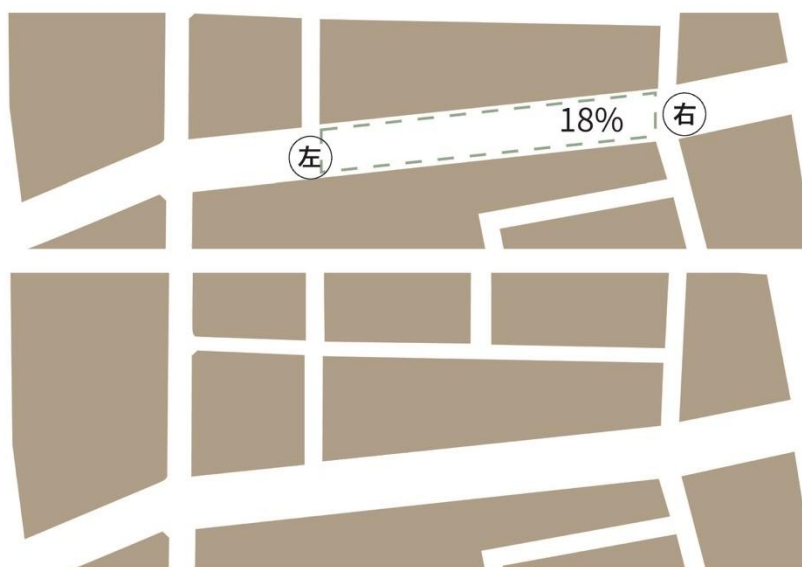
- 傾斜路勾配の度合い

Q: 請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

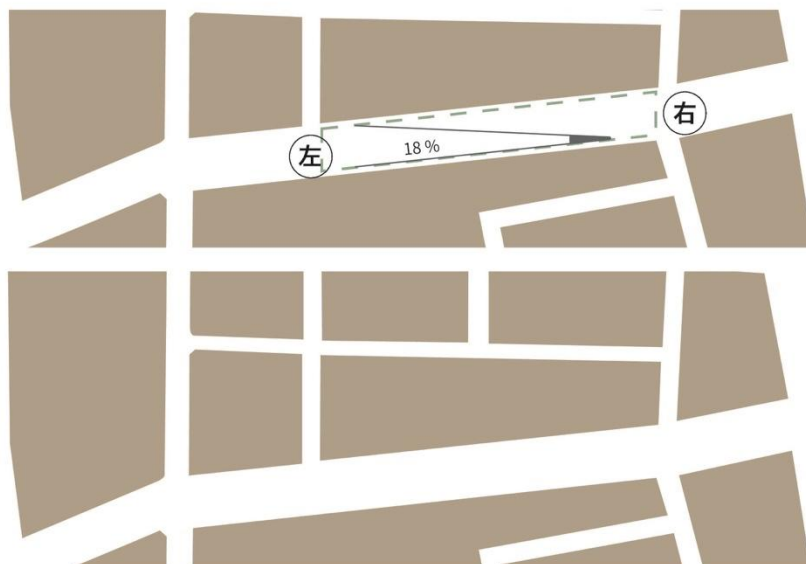


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

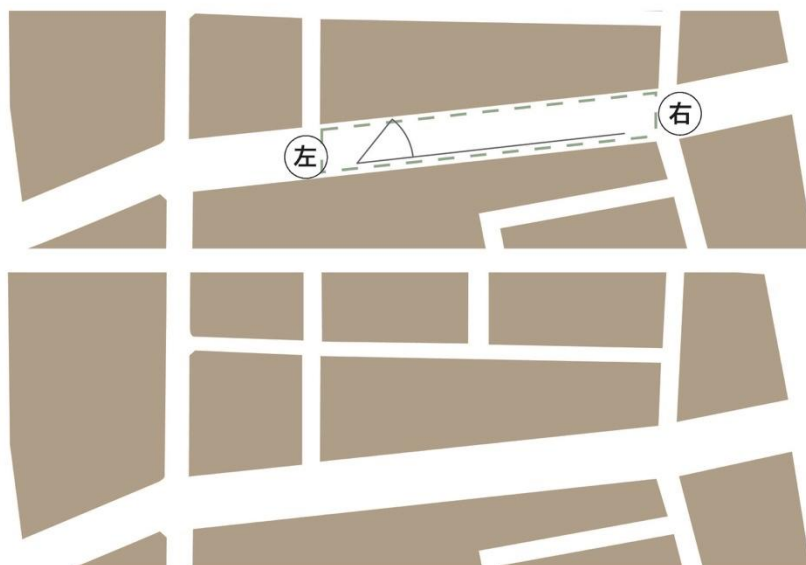


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

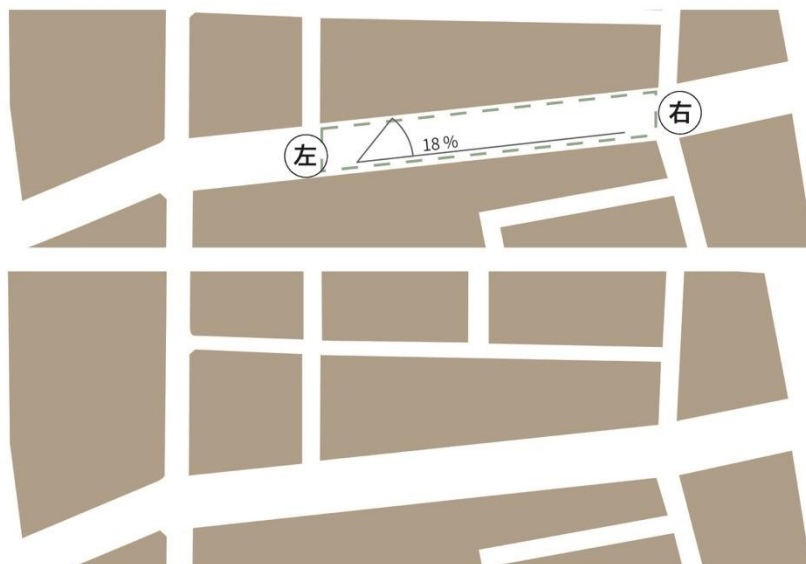


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

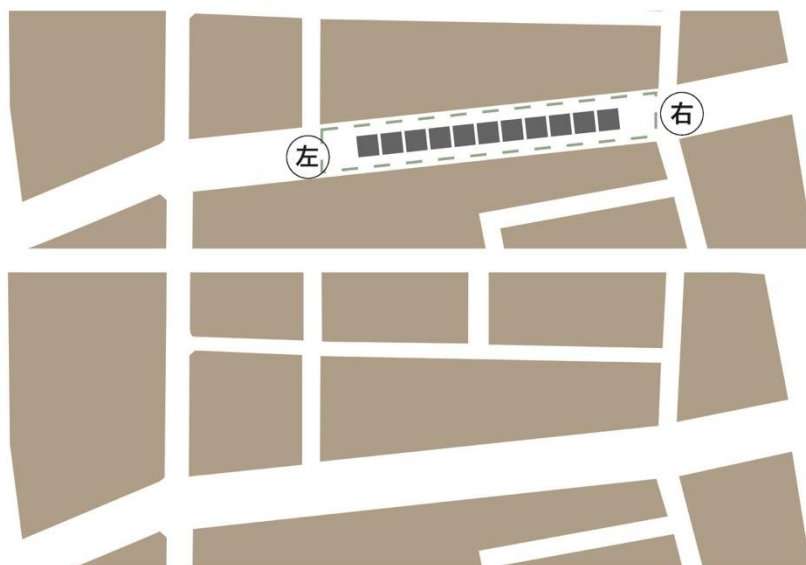


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

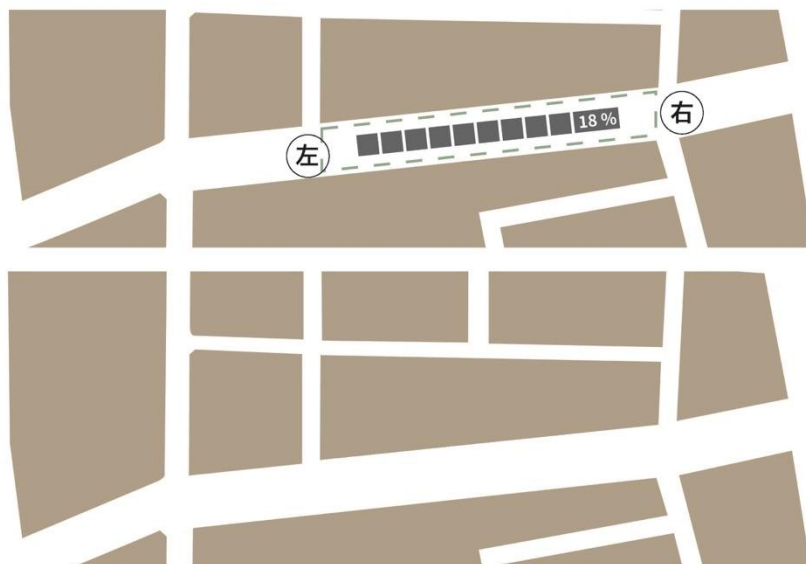


Q: 請分別說明以下的圖, 您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

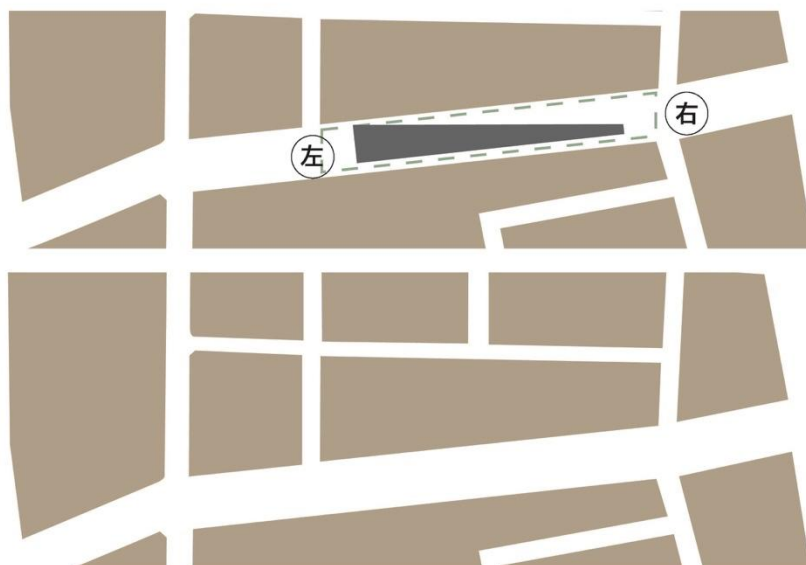


Q: 請分別說明以下的圖, 您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

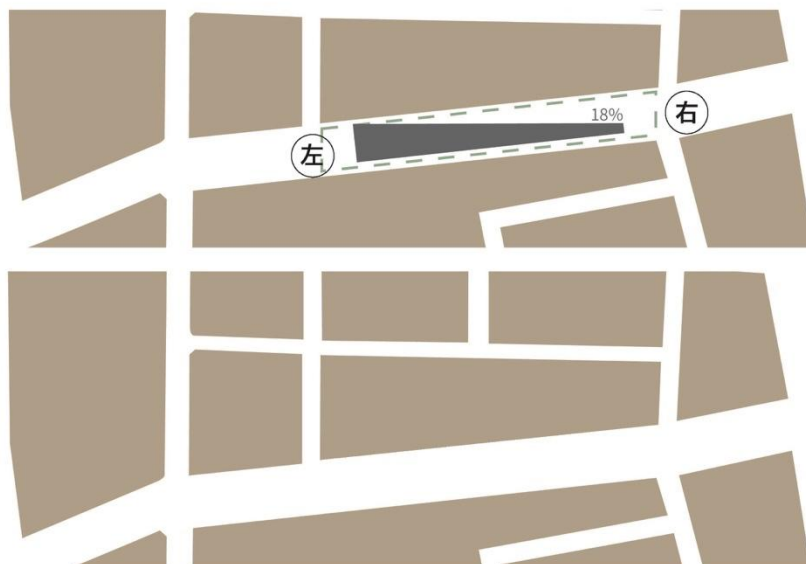


Q: 請分別說明以下的圖, 您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

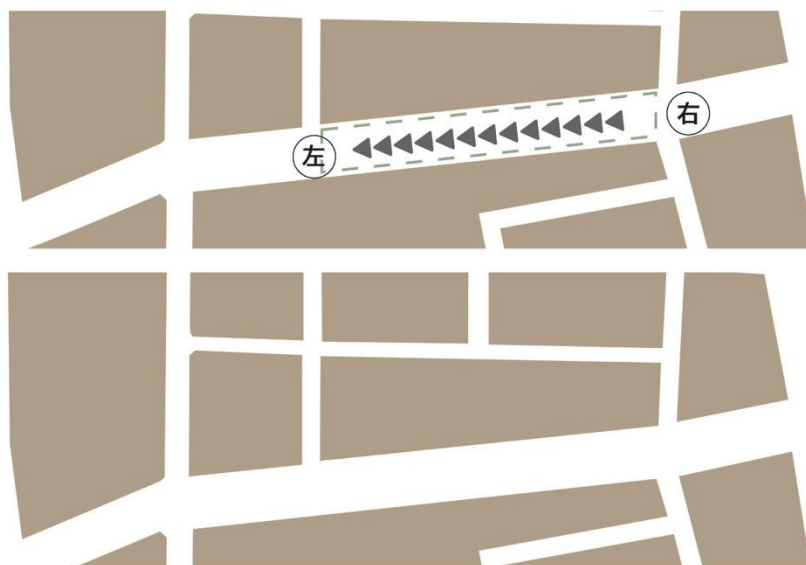


Q: 請分別說明以下的圖, 您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

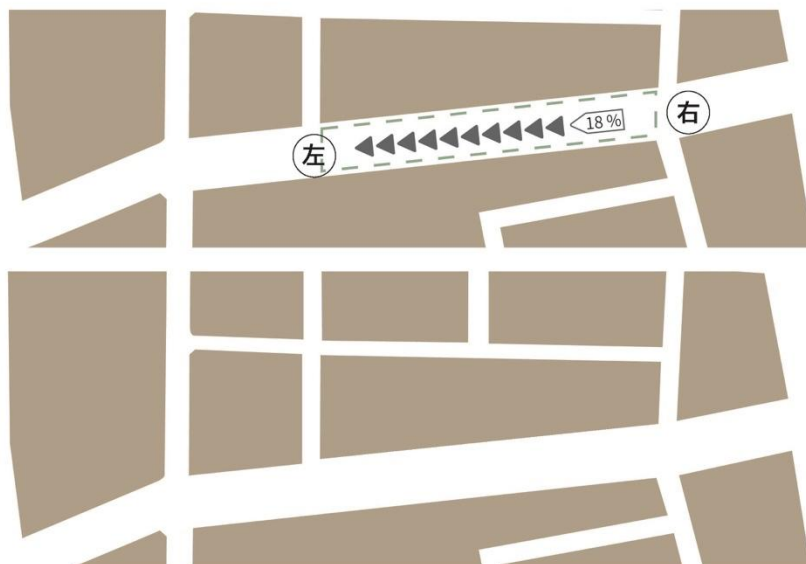


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

C) 無法判別

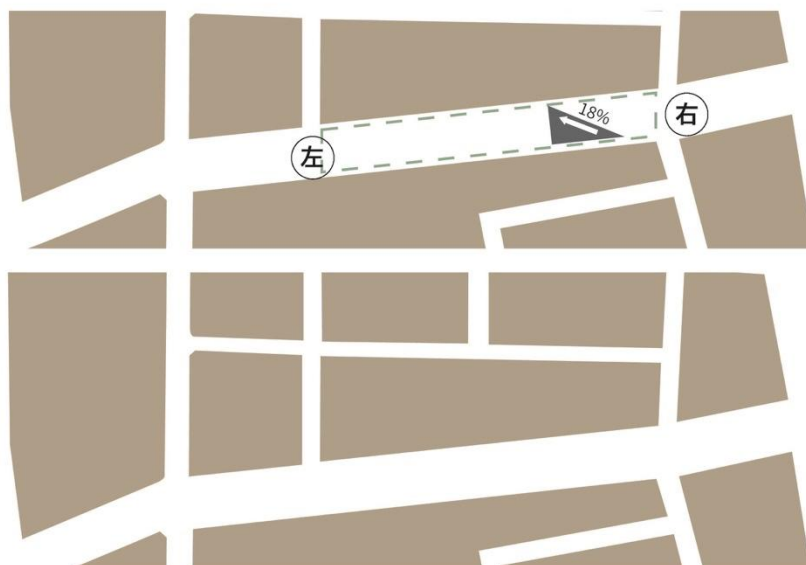


Q：請分別說明以下的圖，您認為“斜坡上坡”的方向。

A) 由右至左 ←

B) 由左至右 →

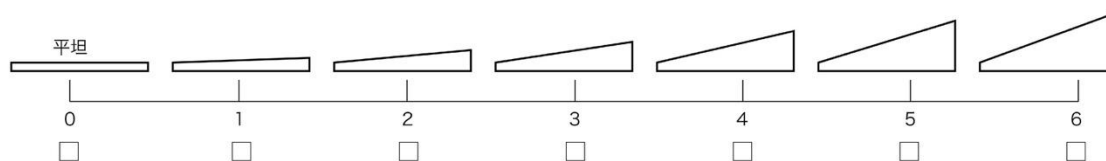
C) 無法判別



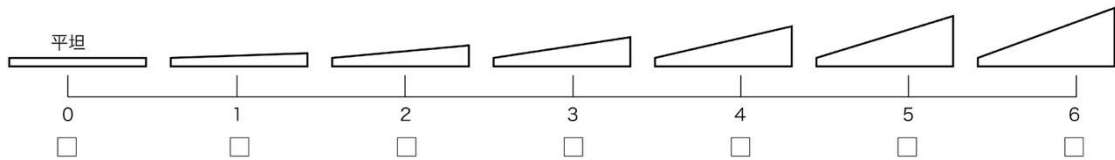
### 付録 3 実験 3 の実験地図

#### 1. タスク 1：認識実験

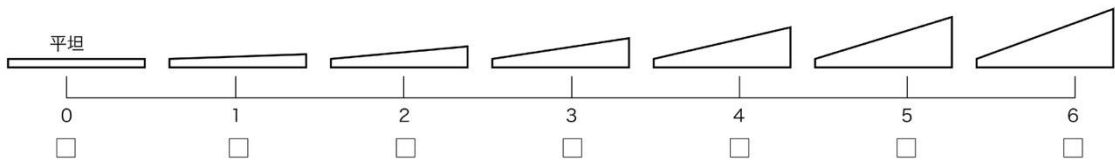
**Q：**請問您認為**輪椅使用者可以自由移動**的坡度，最大是多少？請在下方的直線上標示出來，並請說明選擇的理由。



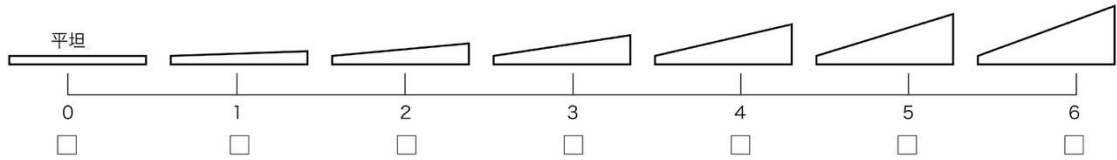
Q：請問您認為**一般大眾方便行走**的坡度，最大是多少？請在下方的直線上標示出來，並請說明選擇的理由。



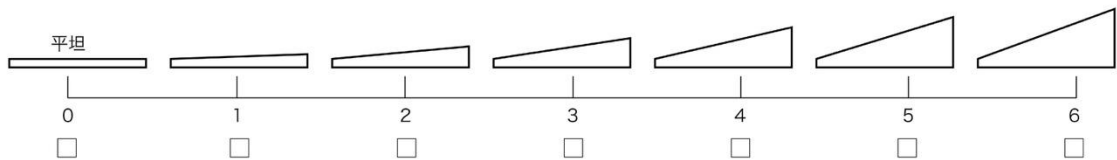
Q：請問您認為**一般大眾可以行走**的坡度，最大是多少？請在下方的直線上標示出來，並請說明選擇的理由。



Q：請問您認為**緩坡**的坡度是在哪個範圍之內？請在下方的直線上標示出來，並請說明選擇的理由。



Q：請問您認為**急坡**的坡度是在哪個範圍之內？請在下方的直線上標示出來，並請說明選擇的理由。



2.タスク 2：経路選択実験

Q：地図上有 3 條路徑，A 無標示、B 標示路名、C 用圖案標示出斜坡道路。

請問 A、B、C 3 條路徑，您會選擇行走哪一條路徑前往終點？並請說明選擇的理由。

◎不考慮步行距離、只可走直線、中途不停留，但在不趕時間觀光的狀態下。

◎地圖旁邊有圖例說明斜坡圖案的意思。



Q：地圖上有 3 條路徑，A 無標示、B 標示路名、C 用圖案標示出斜坡道路。

請問 A、B、C 3 條路徑，您會選擇行走哪一條路徑前往終點？並請說明選擇的理由。

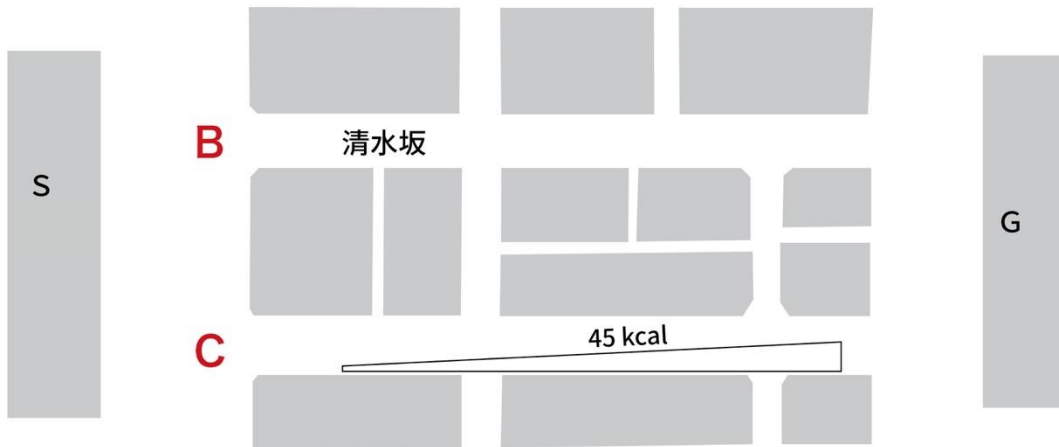
◎不考慮步行距離、只可走直線、中途不停留，但在不趕時間觀光的狀態下。

◎地圖旁邊有圖例說明斜坡圖案的意思。



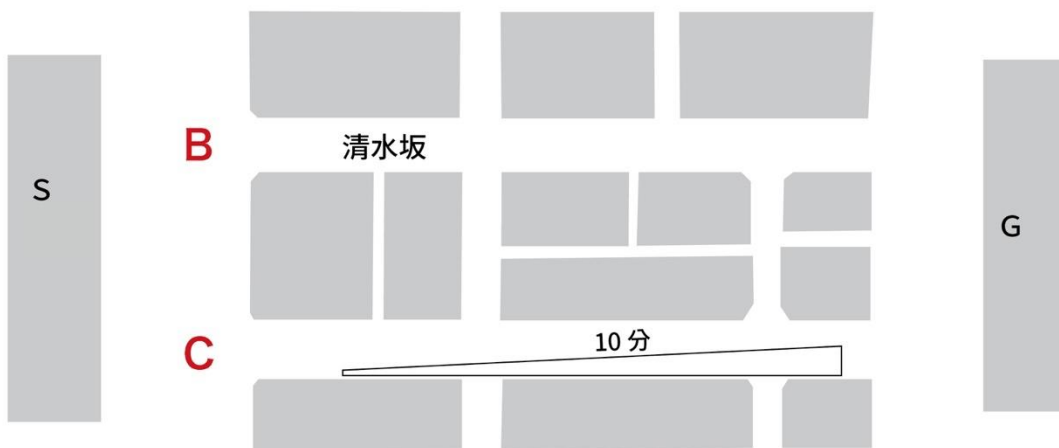
Q：地圖上有 2 條路徑，B 標示路名、C 用圖案標示出斜坡道路以及消耗的卡路里。  
 請問 B、C 2 條路徑，您會選擇行走哪一條路徑前往終點？並請說明選擇的理由。

- ◎不考慮步行距離、只可走直線、中途不停留，但在不趕時間觀光的狀態下。
- ◎地圖旁邊有圖例說明斜坡圖案的意思。



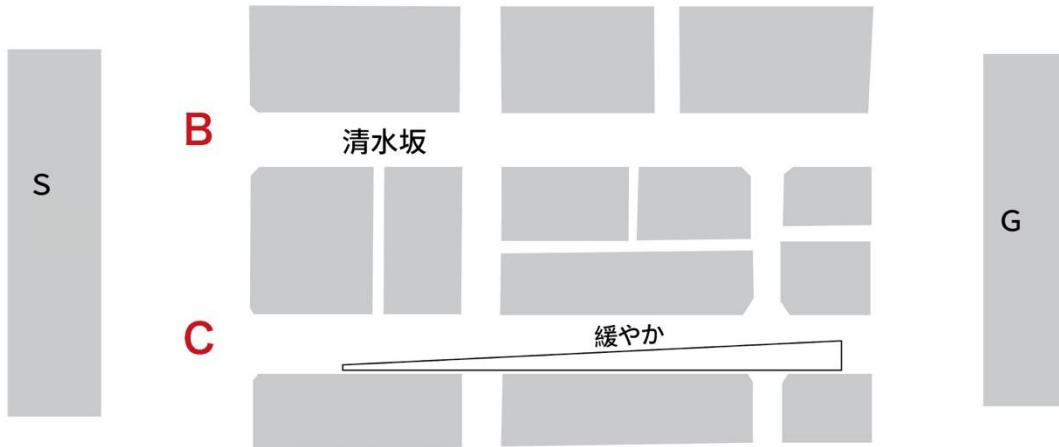
Q：地圖上有 2 條路徑，B 標示路名、C 用圖案標示出斜坡道路以及行走的時間。  
 請問 B、C 2 條路徑，您會選擇行走哪一條路徑前往終點？並請說明選擇的理由。

- ◎不考慮步行距離、只可走直線、中途不停留，但在不趕時間觀光的狀態下。
- ◎地圖旁邊有圖例說明斜坡圖案的意思。



Q：地圖上有 2 條路徑，B 標示路名、C 用圖案標示出斜坡道路以及斜坡傾斜狀態。  
 請問 B、C 2 條路徑，您會選擇步行哪一條路徑前往終點？並請說明選擇的理由。

- ◎不考慮步行距離、只可走直線、中途不停留，但在不趕時間觀光的状态下。
- ◎地圖旁邊有圖例說明斜坡圖案的意思。



### 3. タスク 3：傾斜路情報の並べ替え

Q：請問您步行斜坡注重哪些資訊？

以下的資訊中，請排列出您**注重**的程度，從第一名排列至最後一名，排名不可重複並且說明理由。

	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6
A) 消耗卡路里	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B) 步行時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C) 行走步數	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D) 步行距離	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E) 斜坡方向 (= 上下坡方向)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F) 是否為緩坡	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

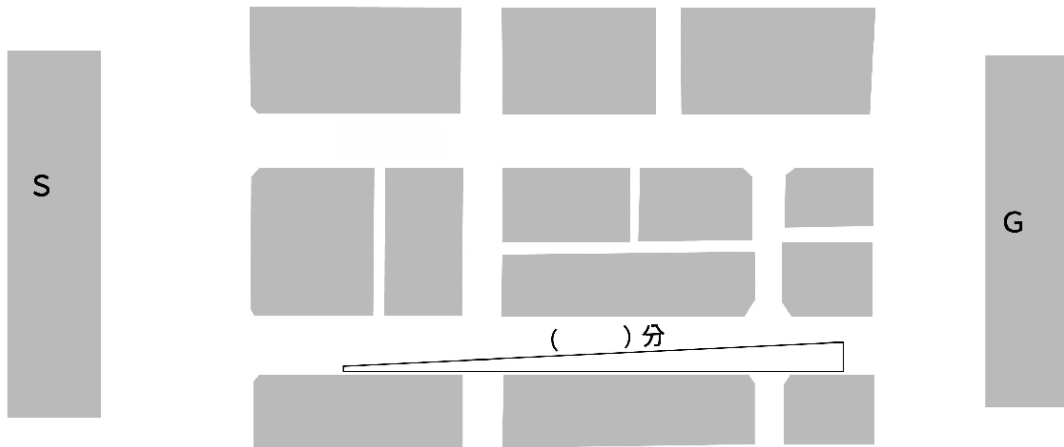
#### 4.アンケート調査

Q：請問下方的上坡，**行走時間約幾分鐘以內**時，您願意步行？並請說明理由。

註：步行速度約 4.7 公里 / 1 小時，坡度約 5%(= 角度 2.9°)，代謝當量約為 5.3METs。

回答：\_\_\_\_\_分

理由為何：\_\_\_\_\_

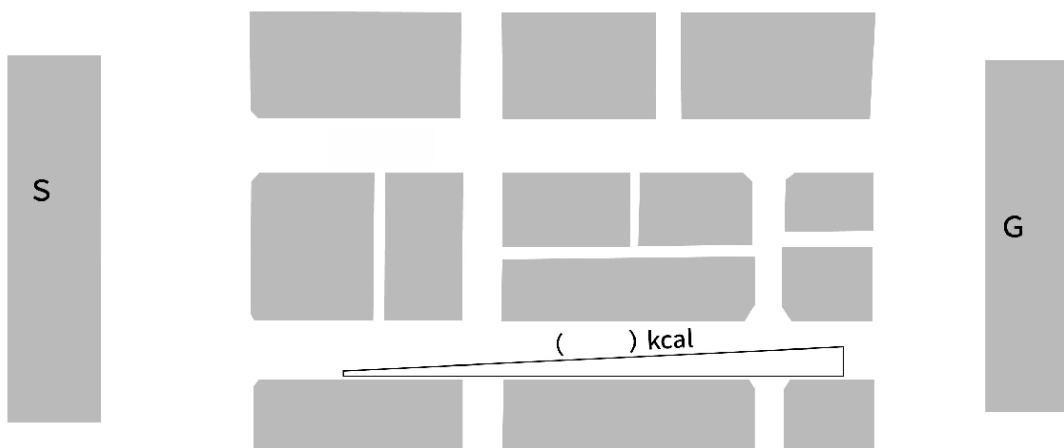


Q：請問下方的上坡，行走可以**消耗卡路里在多少以內**時，您願意步行？並請說明計算過程。

註：步行速度約 4.7 公里 / 1 小時，坡度約 5%(= 角度 2.9°)，代謝當量約為 5.3METs。

回答：\_\_\_\_\_ kcal (卡路里)

計算過程：\_\_\_\_\_



Q：您有定期運動的習慣嗎？（單選題）

每天  2~3 天一次  4~5 天 1 次  1 週 1 次  2 週 1 次  3 週 1 次  1 個月 1 次  未滿 1 個月  完全沒有

Q：定期運動的項目是？（1 個月 1 次以上有運動習慣的人）（複選題）

慢走、快走、健走  跑步、慢跑  騎腳踏車  高爾夫球  游泳  網球  瑜珈、皮拉提斯  足球  棒球  羽毛球  籃球  爬山  滑雪  沒有特定  
 其他\_\_\_\_\_

Q：您覺得您在平坦道路慢走 <sup>\*a</sup>100 公尺，大約會走幾步？

<sup>\*a</sup> 慢走：步行速度約 4 公里 / 1 小時，代謝當量約為 3.5METs。

\_\_\_\_\_ 步  不知道

Q：您覺得您在平坦道路慢走 <sup>\*a</sup>10 分鐘，會消耗多少卡路里？

<sup>\*a</sup> 慢走：步行速度約 4 公里 / 1 小時，代謝當量約為 3.5METs。

\_\_\_\_\_ kcal (卡路里)  不知道