

"5x5_Cuboid"上の物理的な迷路へのAR導入効果

田邊基起¹ 小山惇之介¹ 天満誠也² 藤井誠貴³ 奥村宏平⁴ 中道上^{2,4}

概要: 本研究では、従来の物理的な壁を用いた巨大迷路において拡張現実 (AR) 技術を用いて構築された迷路 (AR 迷路) の導入効果について明らかにする。そのために、探索時間および主観的評価である娯楽性 (楽しさ) と難易度を比較する。人間行動計測環境「5x5_Cuboid」上にAR壁を用いるAR迷路を構築した。各迷路の体験実験を実施し、探索時間と楽しさの評価を収集した。分析の結果、物理的な壁の迷路では、平均探索時間は39.47秒であったがAR壁迷路では116.28秒となり、約3倍の探索時間となった。また、楽しさが物理的な壁の迷路では、6.00だが、AR壁迷路では8.30と約1.4倍の楽しさの評価値となった。これらの結果からARを導入することにより探索時間ならびに楽しさの評価が向上することが確認された。また、視覚的要素や世界観の違いがある橋をモチーフにした迷路においても同様のAR導入効果が見られた。

1. はじめに

近年、イベントなどで段ボールやエア遊具といった様々な形で巨大迷路が楽しられている。しかし、物理的な迷路では進路が固定されているため繰り返し遊ぶと飽きが生じやすい。これを解決するために先行研究では、遊ぶたびに迷路の壁の位置を変えることができる「みえないめいろ」が提案されている[1]。「みえないめいろ」は実際に迷路の壁が配置されるのではなく、スマートフォンのアプリ上に表示される。迷路のスタート時には迷路の壁は表示されないが、迷路をプレイしているうちにユーザーのスマートフォンが柱の間の壁の位置に近づくと画面に表示される。この誘導方式は、防災・減災分野において、迅速かつ安全な避難誘導を実現するシステムとして開発されている[2]。

近年、スマートモバイルデバイスの急速な普及に伴い、エンターテインメント分野ではAR (拡張現実) 技術の研究が盛んである。AR技術としては、位置情報ARを利用したポケモンGO[3]、マーカーレスARを利用したIKEAプレイス[4]などがある。また、ARを使用して屋内環境で案内を提供するシステムもある[5]。これらのシステムで表示されるオブジェクトは、マスコットや家具などARオブジェクトとして表示可能なものである。

本研究では、プラスチック段ボールで作られた25本の柱を持つ環境である「5x5_Cuboid」上に従来の物理的な壁を用いた巨大迷路とAR技術を融合したAR迷路を構築し、AR導入効果の実証実験を行った。探索時間および主観的評価である娯楽性 (楽しさ) と難易度を記録し、AR導入効果について分析をおこなう。さらに、視覚的要素や世界観の違いが探索体験に与える影響を調べるため、迷路の壁を橋に置き替えて川を超える世界観で構築した。橋をモチーフにして物理的な壁に置き替えた「イラスト迷路」、および橋をARオブジェクトとして表示する「AR橋迷路」の2種類を構築した。これら合計4種類の迷路を用いて実証実験を行い、巨大迷路におけるAR導入効果と視覚的要素や世

界観の違いが探索体験に与える影響について分析をおこなった。

2. AR迷路

本研究では、センサーやAR、VR等の技術を組み合わせてエンターテインメント環境を実現するための人間行動を計測する環境として提案されている「5x5_Cuboid」[6]を用いて、迷路の計測実験を行う。

2.1 人間行動計測環境「5x5_Cuboid」

5x5_Cuboidは、プラスチック段ボールで作られた25本の柱を持つ環境である。5x5_Cuboidでは、迷路の壁は取り除かれており、基点となる迷路の柱だけが配置されている。5x5_Cuboidを従来の巨大迷路として使用する場合は、柱と柱の間に壁を配置することによって巨大迷路環境を実現することが可能である。

5x5_Cuboidの柱は、縦180cm、横90cmの標準サイズのプラスチック段ボール板を4枚組み合わせる形で作られている。この柱に使用されているプラスチック段ボールは軽量で丈夫であるため、ぶつかっても怪我をしにくい。また、4枚のプラスチック段ボール板は接合されており、折り畳み可能であるため、設営や撤去も容易に実施することができる。

2.2 みえないめいろ

みえないめいろでは、Beaconを利用したロケーション技術を用いることによって1つの施設において複数の迷路を体験可能にしている。提案アトラクションでは、一切の壁を取り払い、基点となる柱のみを設置する。そして、迷路で必須の壁は、Beaconと携帯端末を組み合わせることにより、仮想の隠れた壁として機能させる。目で実際に見ることが出来ない隠された迷路であることから「みえないめいろ」と名付けられた。

5x5_cuboid環境を用いたみえないめいろを実施した際の利点として、従来の巨大迷路に比べて以下の利点があるこ

1 福山大学 工学研究科

2 福山大学 工学部

3 株式会社アクティス

4 アンカーデザイン株式会社

とが報告されている[1].

(1) 繰り返し遊ぶことが可能

壁を取り払い、画面上で表示させることにより複数パターンの迷路を同時に複数人が利用することが可能である。また、端末内での設定により、迷路内の壁の配置を変更できるため、迷路変更にかかる時間が短い。

(2) 利用者へのフォローが行いやすい

一切の壁をなくしたことによって遮蔽物が少なくなり、迷路内で困っている利用者に対して素早く対応が可能である。そのため、アトラクション内部へスタッフを配置する必要がないため、運営スタッフの人員を減らすことが可能となった

(3) 混雑状況の把握が容易

外からアトラクション内部を確認できるため、混雑状況を把握しやすく、次組の出発タイミングの調整が容易である。

(4) 子供だけでも遊ばせられる

万が一の事故でもケガをしにくいプラスチック段ボール や重くないデバイスを用いているため、親がそばにつきず に子供だけでも安心して遊ぶことができる。

2.3 AR 迷路の提案

5x5_Cuboid 上の新しい巨大迷路として AR 迷路を提案する。AR 迷路は、モバイル端末のカメラと AR マーカーを利用した AR 技術を用いる。5x5_Cuboid 内の壁の位置に AR オブジェクトを表示することで、巨大迷路を実現する。様々なデザインの AR マーカーと、それに対応した AR による表現の拡張性を考慮し、複数の巨大迷路を統合的に作成することができる。また、デバイス上で迷路の道順を変更することが可能なため繰り返し遊ぶことが可能である。

WebAR はブラウザ AR とも呼ばれ、Web ブラウザ上で体験できる拡張現実 (AR) である。この特徴は、AR アプリケーションや専用アプリケーションをインストールする必要がないことである。本研究では、AR マーカーを読み取る端末は iPhone11、ブラウザは Safari を使用した。図 1 に実験で使用した AR マーカーの例を示す。図 2 に AR マーカーを読み取った際の見え方を示す。AR マーカーは AR.js Marker Training を用いて作成した。数字を読み取った結果、白背景でマーカーを作成した場合、認識できないケースがあった。背景をグレーにすることで認識できるため、カラーコード #d9d9d9 を使用した。

読み取り用の AR マーカーは、A4 用紙に縦横 29.1mm で印刷し、ラミネートした。通常のフィルムでラミネートすると、読み取り時に光が反射して認識できないことがあった。対策として、片面にマットフィルムをラミネートした。AR オブジェクトを表示する AR マーカーは、地面や柱などさまざまな位置に設置できる。本研究では、AR マーカー

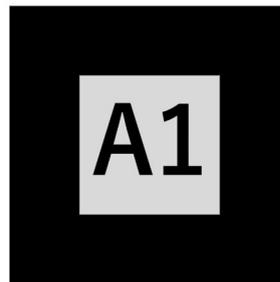
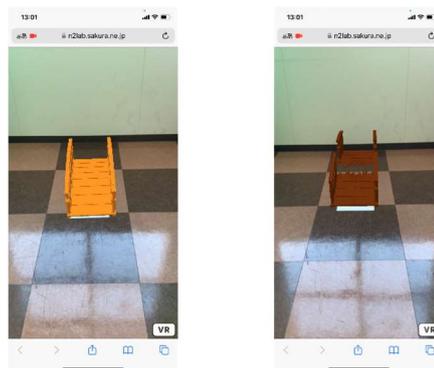


図 1. 配置した AR マーカーの 1 例



図 2. AR マーカーを読み取り



(a) 通れるオブジェクト (b)通れないオブジェクト

図 3. AR オブジェクトの例

を地面に設置することを想定する。

AR 迷路に表示する AR オブジェクトは、3D 制作ソフト Blender を用いて制作した。WebAR でオブジェクトを表示するための HTML コードは、A-frame を使って開発した。A-frame は、バーチャルリアリティ体験を構築するためのウェブフレームワークである。AR オブジェクトのサイズと表示位置は、<scale=「0.02, 0.02, 0.02,」 position=「0 0.5 0」>に設定した。図 3 に AR オブジェクトの例を示す。

3. 物理的な迷路と AR 迷路比較実験

本実験では、従来の物理的な壁を用いた巨大迷路（以下、実壁迷路）と拡張現実 (AR) 技術を用いて構築された迷路（以下、AR 迷路）の AR 迷路の導入効果を明らかにする。具体的には、探索時間および主観的評価である娯楽性（楽しさ）と難易度を比較した。さらに、視覚的要素

や世界観の違いが探索体験に与える影響を調べるため、橋をモチーフにした物理的な「イラスト迷路」および「AR 橋迷路」を含め、合計 4 種類の迷路を用いた。

3.1 迷路環境の設定

本実験で使用した迷路は、「実壁迷路」「イラスト橋迷路」「AR 壁迷路」「AR 橋迷路」の 4 種類で、それぞれ異なる特徴を持つ探索環境をすべて 5x5_Cuboid の構造上で設計された。以下に各迷路の定義を示す。

まず、「実壁迷路」は、物理的な壁を用いて構築された従来型の巨大迷路である。体験者は物理的な空間内を移動しながらルートを見つける。物理的な壁による明確な区切りがあるため、従来型の迷路として最も直感的な探索体験を提供する。次に、「イラスト迷路」は、床面に描かれた橋のイラストを活用している。壊れていない橋と壊れた橋を視覚的に表現することで、通れる経路と通れない経路を探索者に示す仕組みである。この迷路では視覚的要素が探索ルールの理解をサポートし、直感的にルートを判断する助けとなっている。

一方、「AR 壁迷路」は、AR 技術を活用した新しい形式の迷路である。この迷路では、図 4 に示す配置図のように、AR マーカーを配置する。これを読み込むことで、立方体の AR オブジェクトをスマートデバイスの画面に表示される。これは、従来型の迷路とは異なる視覚的および操作的な特徴を持っており、物理空間と拡張現実が融合した体験を利用者に提供することができる。最後に「AR 橋迷路」は、AR 技術を用いて橋の状態（壊れた橋と壊れていない橋）をデジタルオブジェクトで表示する迷路である。さらに、地面にブルーシートを敷いて川を渡るような世界観を演出し、探索者に没入感を与える仕掛けが施されている。視覚的な工夫により、現実と拡張現実がシームレスに融合したユニークな環境を提供している。

壁以外のモチーフとして「橋」を選択した理由としては、先行研究において、通れる場合のオブジェクトを用いる場合には、橋が一番適していると示されているためである[7]。これに基づき、今回の実験でもイラスト橋迷路および AR 橋迷路において同様のコンセプトを採用した。これらの環境は、視覚的な理解と探索体験を向上させる重要な要素として機能している。

3.2 迷路の正解ルートの設定

今回用いる 5x5_Cuboid では、柱が縦 5 本、横 5 本の計 25 本で構成されている環境である。AR 迷路においては、Excel のセルの並びを参考に A1~G4 の英数字マーカーを設置した。今回の迷路における AR マーカーの配置図を図 4 に示す。そのため、迷路のマスとして考えた場合では、4x4 マスが迷路全体のマスである。迷路のマス目が 16 マスである場合スタートからゴールまでの経路パターンは 184 通り考えられる。本研究では迷路の経路長と迷路の難易度

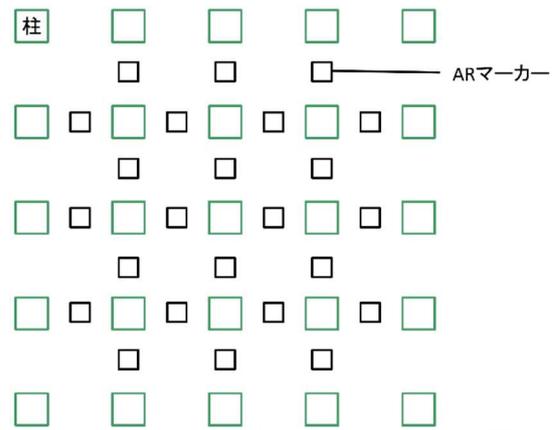


図 4.AR 迷路における AR マーカーの配置図



図 5. 福山大学学園祭に導入した AR 迷路環境

を考慮し、経路長が 13 マスになるように経路長を設定して実験を行った。

3.3 実験手順

実験は 2024 年 10 月 19 日に福山大学の学園祭において実施され、対象者は大学生 10 名とした。福山大学学園祭に導入した AR 迷路環境を図 5 に示す。それぞれの参加者は、実壁迷路、イラスト迷路、AR 壁迷路、AR 橋迷路のいずれか 1 つを探索し、探索時間の測定およびアンケートによる主観評価を行った。

実験手順としては、各参加者が担当する迷路を探索し、スタート地点でストップウォッチを開始し、ゴール地点に到達した時点で停止することで探索時間を記録した。その後、参加者はアンケートに回答し、迷路の娯楽性(楽しさ)および難易度について 0~10 点のスケールで主観的に評価した。

3.4 実験結果

本実験で得られた探索時間の平均と標準偏差の結果を表 1 に、箱ひげ図を図 6 に示す。またアンケート評価である楽しさと難しさの評価の値を表 2 に示す。探索時間は AR 橋迷路の方が長いことが明らかとなった。また楽しさの評価も AR 橋迷路が高い結果となり、難しさの評価についても AR 橋迷路がより難しいと評価された。これらの詳細な数値は表 1 および表 2 に示されている。表 3 にはアンケート評価分布が示されている。

表 1.迷路毎の探索時間

スタイル名 番号/迷路種類	探索時間 (秒)			
	実壁迷路	イラスト橋迷路	AR 壁迷路	AR 橋迷路
1	49.24	54.38	225.69	56.88
2	59.74	64.47	92.54	107.38
3	36.54	44.13	81.44	46.72
4	51.31	51.82	128.36	117.60
5	31.65	43.54	108.00	197.32
6	52.42	34.22	158.00	89.00
7	38.93	36.81	59.72	96.59
8	16.75	36.63	55.65	191.50
9	33.06	46.75	126.72	62.47
10	25.04	40.28	126.68	78.62
平均	39.47	45.30	116.28	104.41
標準偏差	12.84	8.91	47.74	49.71

表 2.迷路毎のアンケート評価

スタイル名 番号/迷路種類	楽しさの評価 (0~10)				難しさの評価 (0~10)			
	実壁迷路	イラスト橋迷路	AR 壁迷路	AR 橋迷路	実壁迷路	イラスト橋迷路	AR 壁迷路	AR 橋迷路
1	7	8	10	8	8	6	10	3
2	7	6	10	8	6	1	10	8
3	5	6	7	10	5	1	5	10
4	2	7	9	10	6	4	6	7
5	5	7	5	7	3	4	8	7
6	7	9	10	8	3	4	7	4
7	7	6	10	10	1	3	7	10
8	7	7	6	7	3	2	4	6
9	7	8	6	5	5	7	6	3
10	6	9	10	9	4	4	7	7
平均	6.00	7.30	8.30	8.20	4.40	3.60	7.00	6.50
標準偏差	1.55	1.10	1.95	1.54	1.91	1.85	1.84	2.42

4. 物理的な迷路と AR 迷路における探索体験の比較

本章では、従来の物理的な壁を用いた巨大迷路（以下、実壁迷路）と拡張現実（AR）技術を用いて構築された迷路の比較を行う。

表 1 から探索時間の比較を実壁迷路と AR 壁迷路で行う。実壁迷路での平均探索時間は 39.47 秒だが AR 壁迷路の平均探索時間は 116.28 秒であり、AR 壁迷路の方が 76.81 秒長いことが分かる。図 6 から、実壁迷路では全体的に探索時間が短いことが分かり、AR 壁迷路では探索時間の幅が非常に広いことが分かる。これは実壁迷路の短い探索時間は、視覚的に明確であるため、効率的な探索を可能にした結果といえる。一方、AR 壁迷路での探索時間の長さとはばらつきは、AR 技術特有の壁が一時的に表示されない、通れるかどうかの判別が難しいといった AR 技術の制約が原因だと考えられる。また表 2 からアンケート評価の比較を実壁迷路と AR 壁迷路で行う。楽しさの評価では、AR 壁迷路の方が平均 8.30 点と高い評価を得ることが分かり、実壁迷路

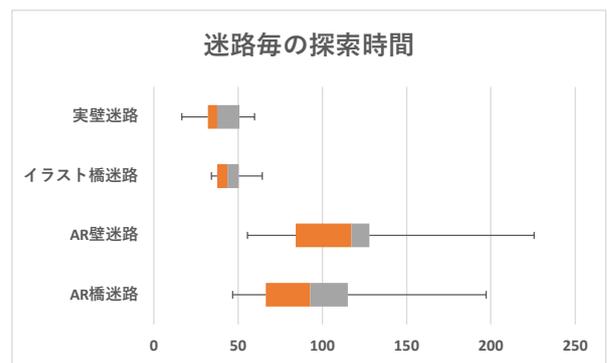


図 6.迷路毎の探索時間

の 6.00 よりも 2.30 点高い。同様に難しさの評価で比較を行うと、実壁迷路の平均は 4.40 だが AR 壁迷路の評価は 7.00 で実壁迷路より 2.60 高い。AR 壁迷路では、壁がデバイス越しにしか見えないため、利用者は通常の迷路探索よりも工夫や経路に対して注意を要する状況に置かれる。この点が「難しさ」の評価を高める要因となったと考えられる。難易度が高いことにより、挑戦意欲を刺激し、適度な困難があることで探索者が達成感を得やすくなり「楽しさ」

表 3.迷路毎のアンケート評価分布表 (10名)

スタイル名 番号/迷路種類	楽しさの評価 (0~10)				難しさの評価 (0~10)			
	実壁迷路	イラスト橋迷路	AR 壁迷路	AR 橋迷路	実壁迷路	イラスト橋迷路	AR 壁迷路	AR 橋迷路
5 以下	3 (30%)	0	1 (10%)	1 (10%)	7 (70%)	8 (80%)	2 (20%)	3 (30%)
6~7	7 (70%)	6 (60%)	3 (30%)	2 (20%)	2 (20%)	2 (20%)	5 (50%)	4 (40%)
8~10	0	4 (40%)	6 (60%)	7 (70%)	1 (10%)	0	3 (30%)	3 (30%)
合計	10	10	10	10	10	10	10	10

にもつながった。

同様にイラスト橋迷路と AR 橋迷路で比較を行う。表 1 からイラスト橋迷路と AR 橋迷路の探索時間に注目すると、イラスト橋迷路の平均探索時間は 45.30 秒なのに対し、AR 橋迷路は 104.41 秒と約 2 倍の差 (59.11 秒) があることが分かる。この際の標準偏差を見ると、イラスト橋迷路は 8.91 秒と比較的一定しているのに対し、AR 橋迷路は 49.71 秒とばらつきが大きいことが確認された。また、アンケートによる楽しさと難しさの評価についても表 2 の中から比較を行った。楽しさの平均評価はイラスト橋迷路が 7.30 であるのに対し、AR 橋迷路は 8.20 と高い値を示した。難しさの評価では、イラスト橋迷路の平均評価は 3.60 と低く、AR 橋迷路は 6.50 と約 2 倍近い値を示した。

実環境 (実壁迷路とイラスト橋迷路) と AR 環境 (AR 壁迷路と AR 橋迷路) の違いを考察する。表の結果から AR 環境では探索時間が長く、難易度も高い一方で、楽しさが高く評価されていることが分かった。探索時間の標準偏差がそれぞれ 47.74 秒, 49.71 秒となりばらつきが大きい点は、プレイヤーの適応度やスキルの影響が大きいことを示唆しているのではないかと考えられる。一方、実環境では探索時間が短く安定していることから、迷路自体のシンプルさや慣れ親しんだ物理的操作が効率的な探索を可能にしたと考えられる。

5. 視覚的要素と世界観の導入効果

本章では、迷路の視覚的要素や世界観が探索体験に与える影響を調べるために迷路の比較を行う。従来型の迷路 (実壁迷路および AR 壁迷路) と、世界観を加えた迷路 (イラスト橋迷路および AR 橋迷路) を比較することにより世界観の付加が探索体験に与える影響を明らかにする。

実壁迷路と壁とイラスト橋を比較する。表 1 から平均探索時間では、実壁迷路が 39.47 秒であり、イラスト橋迷路の 45.30 秒よりも短い。表 2 から楽しさの平均評価は、実壁迷路が 6.00、イラスト橋迷路が 7.30 と、イラスト橋迷路の方が高い値を示した。イラスト橋迷路の視覚的要素や世界観がプレイヤーの興味を引き、探索体験をより楽しいものにしていくと考えられる。難しさの平均評価では、実壁迷路が 4.40、イラスト橋迷路が 3.60 と、実壁迷路の方がわ

ずかに高い結果となった。「実壁迷路」と「イラスト迷路」は全体的に難しさの評価が低く、特に「実壁迷路」では 4 以下をつけた参加者が全体の 70% を占めており、「非常に簡単」と感じた参加者が多かった。「イラスト迷路」でも 5 以下のスコアを選択した参加者が 60% に達しており、視覚的な補助要素が探索を容易にしたことが伺える。

同様に AR 壁迷路と AR 橋迷路を比較する。表 1 から AR 壁迷路の平均探索時間は 116.28 秒であり、AR 橋迷路の 104.41 秒より 11.87 秒長い。両者とも実環境に比べて長い探索時間を要しており、AR 特有の視覚的な情報処理が影響していると考えられる。標準偏差も AR 壁迷路が 47.74 秒, AR 橋迷路が 49.71 秒と高く、個人差が大きいことがわかる。表 2 から AR 壁迷路の楽しさの平均評価は 8.30、AR 橋迷路は 8.20 と、どちらも高い評価を受けている。表 3 を見ると、「AR 橋迷路」の楽しさの評価で 8~10 点の高得点をつけた参加者が全体の 70% を占める結果となった。一方、「AR 壁迷路」も同様に評価が高く、8~10 点のスコアを選択した参加者が全体の 60% に達している。また難しさの評価では AR 壁迷路では 7.00、AR 橋迷路では 6.50 であり、AR 壁迷路の方が AR 橋迷路の方がやや高い難易度とされている。表 3 に示された難しさの評価分布を見ると、AR 壁迷路、AR 橋迷路共に 8~10 と評価を付けた割合は 30%であった。これは AR 技術においては、通れる場所にオブジェクトが表示されないことが誤認識を引き起こす可能性があり、この点が難しさの評価に影響を与えている可能性も考えられる。AR 橋迷路と AR 壁迷路の評価は高く大きな差は見られなかった。このことから、探索体験の向上は AR 技術そのものによる影響が大きいと考えられる。一方で、世界観の付加が参加者の印象や記憶に与える影響は否定できず、視覚的テーマ性が探索体験を補完している可能性が示唆される。

上記の結果から迷路探索で世界観の違いがイラスト橋迷路や AR 橋迷路のように視覚的に豊かな世界観を提供することで、迷路探索が直感的になる。これにより、迷路探索の時間が短縮され、楽しさや難易度の評価にも好影響を与えることが確認された。

6. AR 迷路の実証実験による探索時間と楽しさの関係分析

前章までは、迷路ごとの探索時間や楽しさ、難しさなどで探索体験の比較を行ってきた。本章では、2024年10月19日に福山大学学園祭の中でイベントとしてAR橋迷路の実証実験を実施し、学園祭というイベントの中で実施することで、幅広い年齢層や興味を持つ参加者のデータを収集できる点である。これにより、エンターテインメントの分野におけるAR技術の可能性を検討するための貴重な知見を得ることができる。特に、探索時間の増加が楽しさの評価にどのように影響するかを知ることで、ARを活用したエンターテインメントの設計の指標とすることができる。

実証実験の際には99名の参加者に実験にご協力いただいた。迷路のクリア時間の平均は約53秒であった。また、楽しさの評価の平均は7.99という値を得ることができた。図7に99名分のデータを用いて作成した散布図を示す。x軸は探索時間（秒）、y軸は楽しさの評価値を表す。各迷路の探索時間と楽しさの評価値をプロットし、全体の傾向を把握するための回帰直線を算出した。その結果、回帰直線の式は $y = 0.0024x + 7.8632$ であった。この式から、探索時間が長くなるにつれて楽しさの評価値がわずかに増加する傾向があることが示された。一方で、y切片が7.8632と高い値を示していることから、初期の段階から楽しさの評価値が全体的に高い傾向にあると考えられる。これは、AR要素が視覚的およびインタラクティブな体験を提供し、参加者の興味を引き続けることに成功していると考えられる。

AR壁迷路の探索を通じて得られた自由記述コメントから、参加者が感じた体験の特徴と課題を把握することができた。まず、AR技術を活用した迷路の新規性について、多くの参加者が好意的な意見を寄せた。たとえば、「スマホを通して見える迷路が新鮮で面白い」や「ARを写真以外の迷路で利用することが初めてで感心した」というコメントからは、AR壁迷路が従来の物理的な迷路にはない独特の体験を提供していることがうかがえる。一方で、AR技術特有の課題も複数指摘された。特に「壁がぱっと表示されない場合があり、少しやりにくい」や「ARが読み取れていないのか、通れるのかの判別が難しい」といったコメントは、技術的な安定性や視覚的な直感性の不足を示している。また、「通る瞬間に壁が出てしまったのが難しかった」や「通れないときにオブジェクトが出ているかどうかわかりづらい」という意見からは、ARオブジェクトの表示タイミングや分かりやすさに改善の余地があることが明らかになった。

7. まとめ

今回の研究では、巨大迷路の探索時間と楽しさの評価との関係に注目し、実壁迷路、イラスト橋迷路、AR壁迷路、AR橋迷路の4種類の迷路を用いて物理的な迷路とAR迷路の比較を行った。それぞれの迷路で10名の参加者が探

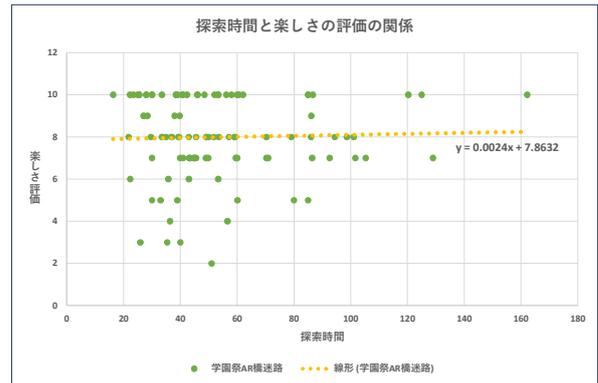


図7. AR 迷路の探索時間と楽しさの関係

索を行い、探索時間と楽しさの評価を記録した。これらの結果からARを導入することにより探索時間並びに楽しさの評価が向上することが確認された。また、視覚的要素や世界観の違いがある橋をモチーフにした迷路においても同様のAR導入効果が見られた。探索時間が長い迷路ほど楽しさの評価が高い傾向が見られ、特にAR技術を用いた迷路においてその傾向が顕著であった。

また実証実験の結果、AR迷路では、楽しさの評価値が全体的に高い傾向にある。これは、AR要素が視覚的およびインタラクティブな体験を提供し、参加者の興味を引き続けることに成功していると考えられる。

謝辞

本研究は、株式会社アクティス共同研究プロジェクトおよび公益財団法人サタケ技術振興財団の助成を受けて実施した。

参考文献

- [1] 藤井誠貴, 中道上, 渡辺恵太, 小滝泰弘・みえないめいろ: 壁認知型の巨大迷路システム・情報処理学会インタラクシオン2017 論文集・Vol.2017・No.・pp.831-834・2017年
- [2] I. A. Zualkernan, F. A. Aloul, V. Sakkia, H. A. Noman, S. Sowdagar and O. A. Hammadi, "An IoT-based Emergency Evacuation System," 2019 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IoT&IS), pp. 62-66, 2019.
- [3] Niantic, Inc. "PokemonGO" <https://www.pokemongo.jp/> (2024-12-10 Access)
- [4] Inter IKEA Systems B.V 1999-2024, "IKEA Place app launched to help people virtually place furniture at home" <https://www.ikea.com/global/en/newsroom/innovation/ikea-launches-ikea-place-a-new-app-that-allows-people-to-virtually-place-furniture-in-their-home-170912/> (2024-12-10 Access)
- [5] 永松 明, 中里 祐介, 神原 誠之, 横矢 直和, 屋内環境におけるモバイルプロジェクション型AR案内システム, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 2009, 14 巻, 3 号, p. 283-293
- [6] 田邊基起, 山中正敬, 西山佳吾, 小山惇之介, 中道上・人間行動計測環境「5x5Cuboid」の提案とAR迷路オブジェクトの検討・エンターテインメントコンピューティングシンポジウム2023 論文集・Vol.2023・No.・pp.321-324・2023年