

公共空間を活性化する オンラインゲームシステム

斉藤哲也[†] 楊 迪寧[†] 星野准一^{††}

本稿では、公共空間の活性化のために、ゲーム世界と実世界のコミュニケーションを相互に楽しむパブリックオンラインゲームシステムを提案する。オンライン上でゲーム参加者の活動により変化し続けるゲーム世界の風景を、大型ディスプレイを通して公共空間に提示する。公共空間では、オンライン上の変化を多くの人が俯瞰的に観察・鑑賞でき、またゲーム参加者自身へも公共空間での観察活動の参加を促す。本システムの設置と運用により、多くの人が自然に公共空間を訪れ、楽しい時間を過ごせると期待できる。提案システムを制作し、実際にユーザに体験してもらい、評価実験を行うことで、本システムの有効性を示す。

Public Online Game System for public space enlivenment

Tetsuya Saito[†] Dining Yang[†] Junichi Hoshino^{††}

In this paper, we propose the public online gaming system to enjoy a communication in the game world and the real world mutually for the better public space. The main system shows the scenery of the game world which the activity of the online gaming participant changes through the large-sized display in the public space. A lot of persons can appreciate a bird's-eye view of the system and also it prompts game participant himself, too, to participate in the observation activity in the public space. We think that a lot of persons come naturally to the public space and can spend delightful time by the establishment and the operation of the main system. We create a proposed system, do an evaluation experiment after having a user experience the system actually and show the validity of this system.

1. はじめに

公共空間（パブリックスペース、Public Space）とは、一般に広場や街路、公園、建物のロビーや駅の待合室など様々な人が集う場を指し、休憩や待ち合わせなど自由に利用できる。快適で有意義な時間を過ごせる公共空間の提供は、利用者数の増加、空間の賑わいや人々の交流を向上させ、さらに地域の商業価値や文化価値、都市の魅力の向上や楽しい市民生活に繋がると考えられている。これらの効果を「公共空間の活性化」と表現できる。昨今、地方都市の既成市街地の空洞化に対し、欧州等での都市再生の事例から、公共空間の活性化の重要性は認識され、都市環境デザイン会議（JUDI）による公共空間の利用状況に関する調査¹⁾や、国交省によるオープンカフェなど公共空間を活性化する路上施設に関する法令²⁾など、公共空間の活性化方法を見出そうとしている動きが盛んになっている。

公共空間には、ベンチ・自販機など機能的要素と、緑地・遊具・芸術作品の設置など美的・エンタテインメント的な要素がある。後者は利用者により有意義で楽しい時間を提供する役割を果たしている。従来の彫刻や壁画、屋外ビジョンメディアなどがその一例である。近年より積極的に利用者の利用を促すため、インタラクティブ性の高い公共空間エンタテインメントシステムが研究されている。

公共空間を活性化する方法として、近年人気が高まっているオンラインエンタテインメントに注目した。オンラインエンタテインメントはネットワーク環境の発達と共に急速に発展し、現在では多人数同時参加型オンライン RPG（MMORPG）を代表とするオンラインゲームや、mixi³⁾などを代表とするソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）など多岐にわたる。オンラインゲームでは、同じゲーム舞台で多くの利用者との共通の遊びや、協力・競争などを通して、利用者の体験共有やコミュニケーションを促せられると考えられている。

そこで本稿では、オンラインゲームにおける活発な利用者体験を公共空間に拡張することで、公共空間での利用者数を増やし、より活発な環境とより楽しい利用者体験を実現するシステムを提案する。このシステムはオンライン上のゲーム参加者の活動により変化し続けるゲーム世界の風景を、公共空間に設置した大型ディスプレイに提示し、多くの人が俯瞰的に観察・鑑賞できる。またゲーム参加者自身も公共空間での観察活動の参加を促し、ゲーム世界と実世界のコミュニケーションを相互に楽しむ、共同制作型のパブリックオンラインゲームシステムを構築した。本システムの設置と運用により、多くの人が自然に公共空間を訪れ、楽しい時間を過ごせると期待できる。

[†]筑波大学大学院システム情報工学研究科
University of Tsukuba, Graduate School of
Systems and Information Engineering
^{††}筑波大学 / JST CREST
University of Tsukuba / JST CREST

2. 関連研究

2.1 パブリックディスプレイを利用した研究

パブリックディスプレイとは、空港、駅などの公共施設などに設置される大型ディスプレイである。従来は、主に利用者に対して必要な情報を掲示する機能を果たしていたが、近年では不特定多数の利用者が同時に共同でインタラクティブに利用できる新しい試みがなされるようになってきている。

Red Nose Dribble⁴⁾は、カメラで広場にいる人の動きを抽出し、広場に設置された大型ディスプレイでゲームをするシステムである。実際に3つの都市に設置し、参加状況、協力状況、傍観者の体験について考察されている。

他に共同で1つのシステムを利用する例として、Flashlight Jigsaw⁵⁾があげられる。複数人の参加者が互いに大型ディスプレイの前でパズルゲームを行う。また観客側の人々の関心をひく、ゲームに誘導するといった行動をうまく引き出すための、設置環境や参加者行動の考察がなされている。Hungry Hungry Eat Head⁶⁾は拡張現実(AR)技術を利用し、ディスプレイの前で参加者がAR用のマーカを持って行動し、画面上で参加者に映像を合成する。複数のユーザがマーカを動かして一緒に遊ぶことができる。

しかし、これらのエンタテインメント作品に関する考察で指摘されたように、公共空間での派手な身体行動などが要求される場合、参加者の不慣れや周囲に見られることへの抵抗感があるなど、参加者の意欲について幾つかの問題点が挙げられる。

2.2 オンラインゲームに基づく研究

現在のオンラインゲームでは、膨大な数の利用者が存在し、その利用者達の行動であるゲームプレイに基づく研究も多数存在している。The life and death of online gaming communities⁷⁾はMassively Multiplayer Online Game (MMOG)に存在する「ギルド」というゲームユーザ同士の組合についての研究である。オンラインゲーム World of Warcraft⁸⁾のサーバ5台から集められる1年分以上のデータに基づき、ギルドの成功と失敗を解明できる要素について考察している。

同様に World of Warcraft において行われた研究⁹⁾としてはゲームの社会的組織とプレイヤの文化がどのようにゲームの楽しみ方と学習に影響を及ぼすかを述べている。

2.3 パブリックアート

パブリックアートとは、美術館やギャラリー以外の広場や道路や公園など公共空間に設置される芸術作品である。設置される空間の環境的特性や周辺との関係性において空間の魅力を高める役割を担い、公共空間を構成する1つの要素と位置づけられる。近年の Digital Public Art Project¹⁰⁾では、公共空間の利用者がインタラクション可能なシステムを、空港や町中に展示する創作活動を盛んに行っている。「空気の港」という作品では、実際に羽田空港のロビーを大規模に利用して、その場の空気を感じさせるため随所に空港利用者へのインタラクションを提供、効果を考察している。

3. システムコンセプト

3.1 公共空間の活性化について

公共空間の活性化とは、都市における賑わいの創出、景観の形成、観覧客の増加や市民満足度の上昇などの事象が起こること、今回は具体的にその空間を利用することによってより有意義な時間を過ごせ、また、その空間を利用する人数や利用時間の増加、会話やインタラクションを行うなどの事象が起こることを考えている。

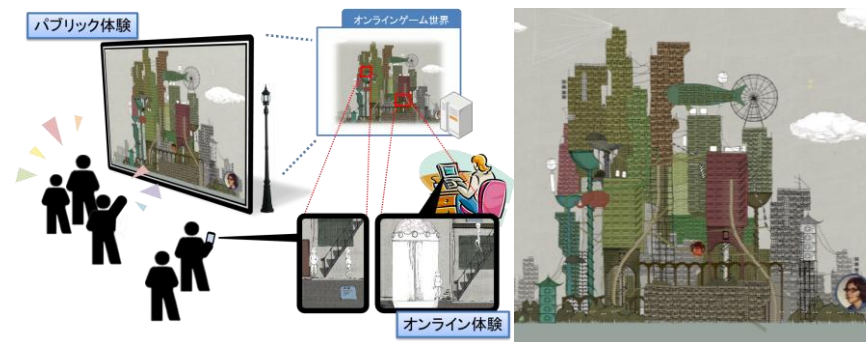


図 3-1 システムのコンセプト(左) 九龍城のゲーム世界全景(右)

3.2 パブリックオンラインゲームのユーザ体験

図 3-1 に本システムのコンセプトイメージを示す。オンライン上の1つのゲーム世界に、パソコン、スマートフォンなどで参加して楽しむオンライン体験と、公共空間で大型ディスプレイを介してゲーム世界全景の変化を俯瞰的に観察するパブリック体験の2つのユーザ体験がある。それぞれの体験がもう一方の体験参加への誘導を行い、相互に継続的な利用を促す。本稿ではパブリック体験をするユーザをパブリックユーザ、オンライン体験をするユーザをオンラインユーザとし、ゲーム空間内と実世界で体験を相互に行うことのできる本システムをパブリックオンラインゲームと定義する。

3.3 システムの利用環境とユーザ層

本システムのオンライン体験はネットワーク環境があればどこでも可能である。パブリック体験の理想的な環境としては前述の2つの体験が同時に楽しめるよう大型ディスプレイ設置が可能でネットワーク利用可能な公共の場を想定している。

パブリックユーザ対象は、システムが設置される公共空間を利用して時間を過ごす人、オンラインユーザ対象もネットワーク上でゲーム操作ができる人としている。

3.4 ゲームデザイン

本提案の応用例として、九龍城砦をモチーフとした密集都市の共同制作型ゲーム：

「九龍城¹¹⁾」を挙げる．図 3-1(右)に九龍城が公共空間に提示する全体映像を示す．公共空間向けのデザインとして鑑賞性の高い風景要素を重視しゲーム世界の外観は、一枚の絵画風になっている．オンライン体験におけるゲームデザインは、オンライン体験とパブリック体験との繋がりを体験しやすいよう、九龍城では参加者が協力してひとつの街を建築して成長させるという共同制作型ゲームデザインを採用する．

4. システム構成

本システムの構成およびデータの流れは図 4-1 に示す．システムは主にパブリック体験としてユーザが直接に眺められるゲーム世界の全体風景図を提示し、ゲーム世界に起きる変化の視覚エフェクトと音声エフェクトを表現するパブリッククライアント、PC やスマートフォンを利用したゲーム操作などのオンライン体験を実現するオンラインクライアントと、各クライアントの同期処理や、ゲーム世界描画、キャラクター行動、クエストなどゲーム要素を総合制御するゲームサーバの 3 つの部分がある．

4.1 キャラクタ制御

オンラインゲーム世界ではユーザが操作するキャラクタ以外に、常にゲーム世界に存在し、ゲーム世界観やルール説明、オンライン日常風景を構成するノンプレイヤキャラクタ (NPC) も不可欠な要素である．キャラクタ制御は Episode Tree¹²⁾ とエピソードデータベースを用いる．Episode Tree は XML で記述される．図 4-2 で Episode Tree の構造を示す．Episode Tree は前後のつながりが強い複数のアクションや行動分岐を 1 つの Tree 構造化し、物語場面、キャラクタの役割、ユーザからの働きかけなどから実行時に Tree から優先度の高い行動を選択する．他の Episode Tree を動的に接合する場合も前後の動作が自然につながるよう行動補完を自動的に行う．

図 4-2 で示したように Episode Tree の例で、上位階層に AND ノードと OR ノードを持ち、AND ノードは子ノードが全て実行されて終了すると真、OR ノードは子ノードの内、1 つでもイベントが実行されて終了すると真となる処理をする．

エピソードデータベースは、キャラクタごとの Episode Tree の効率的な探索を行うために、まず基礎生活、職業生活、社会生活、私的生活の 4 つのカテゴリに分類する．

それに加えて、人物の性別、年齢、性格要素により、同じライフスタイルを示す Episode Tree を同じ場所に保存し、分類化された Episode Tree データベースを構築する．データベース記録の構造を図 4-2(右)に示す．

このような形に、多様な職業や人柄を表現する Episode Tree を分類して管理するデータベースでは、ヘッダ情報による検索で適切な Episode Tree 群を選び、キャラクタに持たせることが可能である．これによって、膨大な Episode Tree から、より効率的にエピソードを組み合わせ、特徴的なライフスタイルを持つキャラクタの構成を実現し、豊富なオンライン体験を提供する

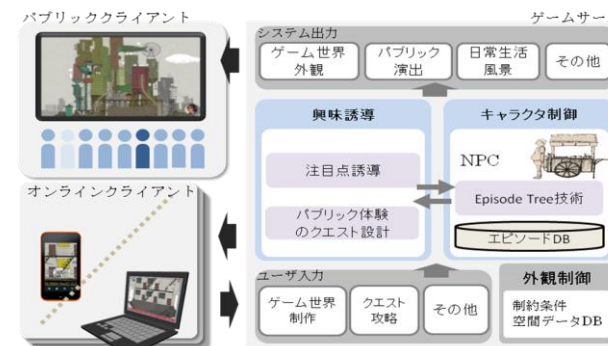


図 4-1 パブリックオンラインゲームのシステム構成

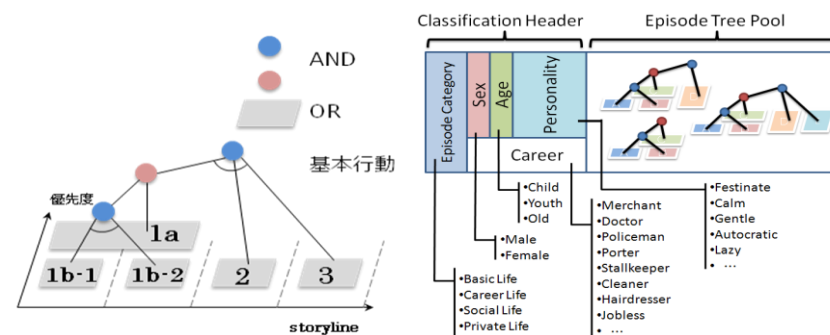


図 4-2 Episode Tree の構造(左) エピソードデータベース(右)

4.2 ユーザ興味誘導

本システムでは、公共空間の活性化効果を向上させるため、オンラインユーザにも公共空間での観察活動に積極的に参加させる仕組みを持たせる．そのためオンラインでのゲーム体験の中で適度に、パブリッククライアントでしか体験できない要素を埋め込み、ゲームの進行とともに積極的に公共空間へ足を運ぶように動機付けをする．

本システムにおけるユーザ興味誘導機能は、パブリック体験を要素として含むゲームクエスト設計と、キャラクタ演出によるユーザ注目点誘導の 2 つの手法で実現する．

4.2.1 パブリック体験に関するゲームクエスト設計

クエストは適度な行動目的やイベントへの興味をオンラインユーザに与える基本要素で、継続的なゲームプレイに繋げていくことができる．本システムでは、パブリック体験をゲームクエストの 1 つの要素として設計し、オンラインユーザの興味を公共空間へ向けさせる．

●パブリック体験をクエスト報酬とする設計

クエストをクリアすることによって、パブリッククライアントでイベントや隠し要素を発生させ、オンラインユーザを公共空間での観察活動へ誘導する。(表 4-1)

表 4-1 パブリック体験をクエスト報酬とする設計の一例

クエスト内容	泣いている女の子の願いを聞き、花火を打ち上げてあげる。
クエスト報酬	パブリッククライアントで花火大会風景を鑑賞できる。
クエストクリア手段	花火の打ち上げ筒を見つけて動作させる。

●パブリック体験をクエストクリア手段とする設計

ユーザがクエストをクリアする条件に、パブリッククライアントでしか確認できない情報を含む設計で、これにより、クエストをクリアのため公共空間での観察活動に向かうことが期待できる。表 4-2 に一例を挙げる。

表 4-2 パブリック体験をクエストクリア手段とする設計の一例。

クエスト内容	街にある部屋の数と色分布を街の調査員に報告する。
クエスト報酬	調査員から感謝のお礼を貰える。
クエストクリア手段	パブリッククライアントで、街の様子を全体的に観察する。

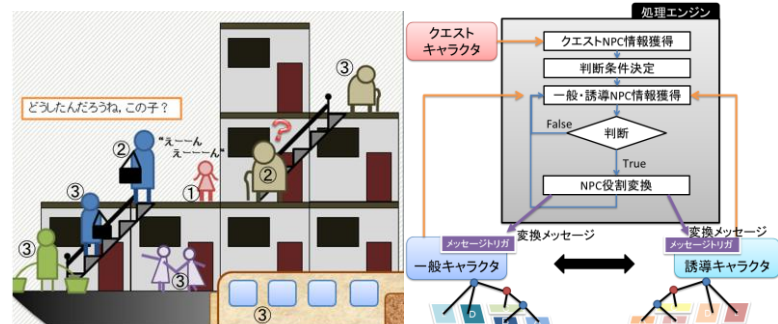


図 4-3 キャラクターの役割分担の例(左) キャラクター役割の自動変換(右)

4.2.2 キャラクター演出による注目点誘導

オンラインユーザの注目点誘導は、前節で述べたクエストを始めるきっかけとなる仕組みで、クエストの進行が結果的にパブリック体験のある公共空間に向かう動機づけになるため重要である。そこで、多様な行動をとる一般キャラクター(NPC)のうちの一部がオンラインユーザの注目点誘導のための演出を行うようにする。

演出上での一般キャラクターの一部をクエストキャラクター、誘導キャラクターに分類する。一般キャラクターは、通常 Episode Tree をもとに街の生活感を演出する行動をとる。クエストキャラクターはオンラインユーザにクエストを与えるため、クエストにつな

る明示的な行動をとる。誘導キャラクターは、クエストキャラクターへの注意喚起をオンラインユーザに与える。図 4-3(左)は①がクエストキャラクター、②の誘導キャラクター、③は一般キャラクターである。一般キャラクターと、誘導キャラクターは、クエストキャラクターとの位置や状況によって、立場が自動的に入れ替わる。この行動選択においてもスムーズに Episode Tree が機能する。図 4-3(右)に変換の仕組みを示す。

5. 評価実験

5.1 空間活性化効果を検証する実験

本システムの設置された空間で、どの程度利用者が有意義な時間を過ごせたかどうか、システムの利用を通して楽しい体験ができたかどうかを評価した。

まず体験者は、20 代前半の男女 18 名 (男 13 : , 女 : 5) で、それぞれに自分のアバターを操作できるオンラインクライアントを与えた。パブリッククライアントは部屋の出口の前に設置した大画面スクリーンとプロジェクタを利用した。

体験者には最初にゲームの操作方法および大型ディスプレイの提示内容、オンラインクライアントとの関係を簡単に説明し、クエストのスコアを競ってもらった。実験は 2 つの段階に分けて行った。段階 1 は基本的な操作機能とパブリッククライアントのイベントのみで、段階 2 では、段階 1 の機能を全て有効に設定した上、建物調査や花火、謎解きなどのクエスト NPC を登場させ興味誘導機能を有効に設定した。

体験時間は各々 15 分で、自由に活動してもらい、段階終了ごとに利用体験に関する 5 段階評価のアンケート、2 つの段階が終了した後に自由記述アンケートを実施した。設問は主観的評価で項目は以下の 2 つである。

- Q1. 街全体の様子を確認したいと思ったか？
1. そう思わなかった - 2. あまり思わなかった - 3. どちらとも言えない - 4. なんとなくそう思った - 5. そう思った
- Q2. 大画面で街全体の様子や変化を楽しく観察できたか？
1. できなかった - 2. あまりできなかった - 3. どちらとも言えない - 4. だいたいできた 5. できた

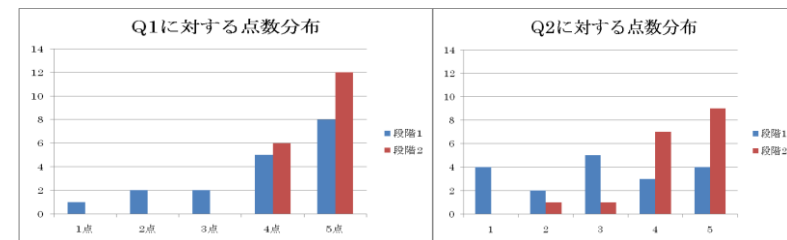


図 5-1 Q1,Q2 に対する体験者評価結果の点数分布図

表 5-1 実験各段階における Q1, Q2 に対する評価結果の平均点数

	段階 1-Q1	段階 2-Q1	段階 1-Q2	段階 2-Q2
平均点数	3.9	4.7	3.1	4.3

アンケート結果を表 5-1, 図 5-1 に示す. 体験者がパブリッククライアントを利用する意欲に関する質問 Q1 では, 段階 1 よりも段階 2 の方で結果がよく, クエスト NPC の導入と興味誘導機能により, 体験者がパブリッククライアントに対する利用意欲を向上させたためだと考えられる.

体験者がパブリッククライアントを実際に利用した体験に関する質問 Q2 でも同様に様々な興味誘導やクエスト NPC の導入により, 体験をより楽しく進めることができていることが確認できた.

自由記述では, 楽しかったことへの感想のほか, オンラインクライアントでも全体マップがほしい, パブリッククライアントでの自分の現在位置が分かりにくいなどの点が指摘された. ゲーム自体の内容も説明なしでは伝わりにくい点があり, 同時にユーザの興味誘導の効果には個人差があることが分かった.

以上の結果より, 本提案を用いたシステムを運用することで, 利用者がシステムの設置される空間で楽しい体験を得られたことが示され, パブリック体験に参加する意欲が高いことが示された. 同時にシステムのエンタテインメントデザインとユーザ興味誘導手法には更なる改善の余地があると考えられる.

5.2 システム設置空間の活性化効果に関する検証

システムの設置された空間に訪れる人の数, 滞在時間, 会話などの行動の発生回数が上昇するかどうかを示すため, 実験中に廊下で撮影を行い, 体験者のパブリック体験風景, また, そこを通りかかった非体験者たちの反応を記録した. その映像の内容を元に検証を行う.

実験の撮影映像から統計したデータを表 6-2 に示す. また, 実際にシステムの利用風景を図 5-2 に示す

表 5-2 システムが設置された空間が利用される状況 (各段階 15 分)

	体験者の 観覧回数	体験者の最も 長い利用時間	非体験者の 観覧回数	非体験者の最も 長い滞在時間	最も賑やか な時の人数
段階 1	15	約 30 秒	2	約 33 秒	2
段階 2	32	約 1 分 23 秒	4	約 5 分 12 秒	5

表 5-2 に示したデータより, 実験時にシステムの設置される廊下に訪れる人数, 滞在時間は普段より上昇する傾向を示したと言える.

こちらの結果からも, 段階 1 よりも段階 2 の方が全体的に良い結果になっている. これも追加されたパブリッククライアントでの明示的なイベントが周囲の関心やオンラインクライアントユーザを引き付けている結果だと考えられる.

映像データから, 観覧する体験者や通りかかった非体験者が会話をしている様子を多数確認できた. 図 5-2 に示したように, 体験者たちの指を差しながら, 各々のオンラインプレイに関してコメントし合っていたことが見られた.

このことから空間に訪れる人数と滞在時間が上昇し, 会話など賑わいを創出する行動から, システムの空間活性化が確認できた.



図 5-2 体験者のパブリック体験風景

5.3 公開展示実験

実際にシステムが一般公衆にどんな印象を与えられるか, コンテンツやエンタテインメントの設計に対して人々は興味を持って接するかどうかを検証した.

展示は日本科学未来館(2008 年 7 月 26 日 - 28 日), 国立科学博物館(2010 年 7 月 27 日)に行われた. 展示では, 3 台のノート PC をオンラインクライアント, 大型ディスプレイをパブリッククライアントとして用い, システムを構築した. 参加者は 2 回の展示実験で, 合計 134 人 (男: 93, 女: 41) の参加者が本システムを体験した. 年齢層の分布は以下の表に示す.

表 5-3 展示実験の参加者年齢分布

	0-9 歳	10 代	20 代	30 代	40 代以上
人数	72	36	8	7	11

体験内容は, オンラインクライアントの操作(部屋の配置, 部屋の内装のレイアウト, アバターの移動)と, パブリッククライアントでのゲーム世界の全体像の提示し, 体験後にアンケート調査を行った. 体験の様子を図 5-3 に示す.

今回は親子連れでのイベントということもあり評価対象者の年齢層が低いためアンケートでは面白さについてのみ 5 段階の主観評価してもらい, 自由記述で感じた事を書いてもらう形をとった.

アンケートの統計結果を図 5-4 に示す. 作品に対して前向きな回答が全体の 9 割以上を占めた. また体験時のビデオ映像からは, オンラインクライアントで行った操作をパブリッククライアントで確かめる姿も見受けられた. これは, 本システムが, 一般公衆に好印象を与えられ, 興味を呼び起こせられることを示したと考えられる.

しかしながら、20 歳未満の参加者の回答と比べれば、20 歳以上の参加者の回答で面白さに関する評価は 4 点になる場合が多くなっていることを確認した。これは、展示システムの遊び要素が不十分だったからだと思われる。また、参加者コメントとして、ユーザが独自にコンテンツ生成する機能、マイクやカメラとの連動などより多様に活動したいという要望もあった。これらの意見より、システムコンセプトは良いと認められたが、実際の運用には、さらに多様なコンテンツとゲーム要素が必要であると考えられる。また、今後の展望としては、UGC（ユーザ生成コンテンツ）要素や、実世界情報とのインタラクションなどを検討する必要がある。



図 5-3 システム展示風景 (左:日本科学未来館, 右:国立科学博物館)

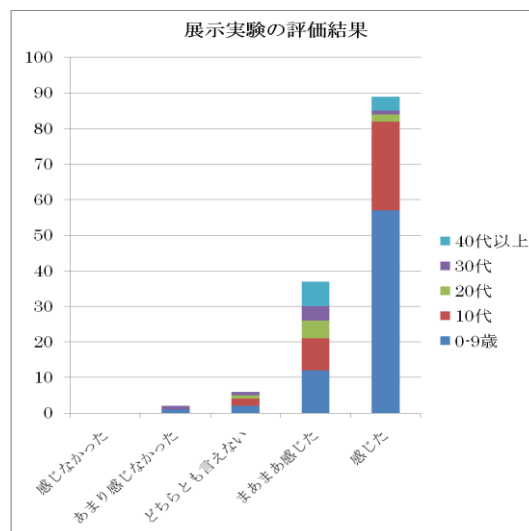


図 5-4 展示実験のアンケート結果 (年齢別)

6. まとめ

本稿では、公共空間の活性化のためのパブリックオンラインゲームシステムを提案した。オンライン上のゲーム参加者の活動により変化し続けるゲーム世界の風景を、公共空間に提示し、多くの人が俯瞰的に観察・鑑賞でき、またゲーム参加者自身も公共空間での観察活動の参加を促し、相互に楽しめるシステムを構築した。

また提案システムのアプリケーションを制作し、評価実験を行った。実験映像データより、システムが設置される空間に訪れる人数と会話回数の上昇を確認でき、また、アンケート結果より、利用者が楽しい体験を得られたことを確認し、システムの有効性を示した。さらに、本システムで用いたユーザ興味誘導機能の重要性を確認できた。

今後の課題として、オンラインユーザに継続的に使用してもらい評価を行うこと、パブリック体験における長期間の運用評価をすることが必要である。またオンラインエンタテインメントの魅力を十分に発揮するため、ユーザのコンテンツ生成や、実世界情報を用いた反応生成、SNS サービスなどの応用に関しても拡張検討していきたい。

参考文献

- 1) 都市環境デザイン会議：公共空間利用実態調査，2000~2003
- 2) 国土交通省道路局：道を活用した地域活動の円滑化のためのガイドライン，2005
- 3) mixi, 株式会社ミクシィ: <http://mixi.jp/>
- 4) Kenton O., Maxine G., Simon R.: Understanding collective play in an urban screen game, Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work, 2008
- 5) Xiang Cao, Michael, M., Ravin, B.: *Flashlight jigsaw*: an exploratory of an ad-hoc multi-player game on public displays, Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work, 2008
- 6) Bren O'Callaghan: Hungry Hungry Eat Head, <http://www.brenocallaghan.co.uk/projects/hungry-hungry-eat-head/>
- 7) Nicolas Ducheneaut, Nicholas Yee, Eric Nickell, Robert J. Moore: The life and death of online gaming communities: a look at guilds in world of warcraft, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, April 28-May 03, 2007, San Jose, California, USA
- 8) World of Warcraft, Blizzard Entertainment: <http://us.battle.net/wow/en/>
- 9) Nardi B., Harris J.: Strangers and Friends: Collaborative Play in World of Warcraft, Proceedings of CSCW 2006, ACM, 2006, New York
- 10) Digital Public Art Project, <http://www.digital-public-art.org/dev/>
- 11) 河村仁, 金佑錫, 白鳥和人, 星野准一: パブリックオンラインゲームの空間的データ管理手法, 情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング 2008(129), pp.45-48, 2008
- 12) 中野敦, 河村仁, 三浦枝里子, 星野准一: Spilant World: エピソードツリーによるインタラクティブなストーリー創発型ゲーム, 芸術科学会論文誌, Volume 6 No. 3, pp.145-153, 2007