

インタラクティブミュージックシステムによる歩行者の行動変化に関する実証的研究

群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 学会員 ○井上 祐花
 群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 正会員 森田 哲夫
 群馬工業高等専門学校 電子情報工学科 大野 誠
 群馬工業高等専門学校 電子情報工学科 牛田 啓太

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

人通りの状況により、音楽や画像をインタラクティブに奏でるシステム「みらいチューブ¹⁾」が開発された。また、踏みと音がなる鍵盤に見立てた階段「Piano Stairs²⁾」が開発され、風景を音で捉えたサウンドスケープが注目されている。著者らは、既開発のシステムに比べ、移動性の高いインタラクティブミュージックシステム開発しており、既存研究²⁾において、システムの作動により歩行者が立ち止まったり、ゆっくりとした歩行になることを明らかにした。

本研究においては、著者らが開発しているシステムを用い、既存研究における歩行者の行動変化に加え、歩行経路の変化を実証的に検証することを目的とする。

(2) インタラクティブミュージックシステムの概要

著者らは、人通りの状況を情報とし、歩行者に対し双方向的・対話的に音楽を生成するインタラクティブミュージックシステムを開発している。本システムは、中心商店街のまちづくりや交通結節点の空間形成への活用を意図している。『あなた(you)』が入ることによって『音楽(music)』になる」という意味から、「M[you]sic (ミ・ユー・ジック)」と名づけた。M[you]sic は、(1)人通りの状況を感じ、(2)音楽を生成する。歩行者が、(3)その音楽によって作り出された音風景を認識することにより、(4)ゆっくり歩くなど行動が変化する。さらにその行動変化が、(1)音楽の生成に影響するというフィードバックループを形成する。(図-1)。

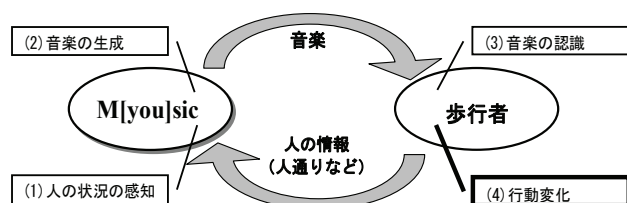


図-1 M[you]sic のフィードバックループ

(3) 本研究の位置づけ

既存研究²⁾では、システムの作動により、面白い、楽しいなどの気分の変化があり、歩行者の歩行速度が低下することを明らかにした。また、既存研究³⁾では、歩行者の属性や音楽コンテンツにより歩行者行動の変化が異なることを明らかにし、システムのパッケージ化を提案している。本研究は、これら研究の系譜を継承し、システムの効果を歩行

経路の変化で検証するものである。篠原らの研究¹⁾では、歩行者の振る舞いを目視で観察した情報で分析しているが、本研究では、ビデオ映像から定量的に分析する。また、篠原らの開発したシステムに比べ、本研究で用いるシステムは、まちづくりへの活用を目指しているため、移動可能、低コスト、設置が容易、誰でも使えるシステムであることが特徴である。また、歩行者の動きを捉えるセンサシステムは、既存研究³⁾のユビキタス技術を活用したものである。

2. 実証実験の実施

(1) 実験の方法

実証実験の概要を表-1 に示した。音楽コンテンツの違いによる歩行者の行動を把握するため、対照的（落ち着いた、明るい・楽しい）なコンテンツを2種類使用した。

表-1 実証実験の概要

イベント	群馬工業高等専門学校 学校見学会（中学生対象）
日時	2010年11月6日（土） 10:30~12:30
場所	見学会参加者の多くが通行する通路（長さ13.5m、幅2.5m）
システム構成	デスクトップパソコン、ユビキタスコンピューティング用無線センサシステム、屋外用大型スピーカ・アンプ
音楽コンテンツ	コンテンツ1「晩秋」 ・落ち着いた雰囲気。始めはギターのみ、人が通過するとピアノが加わり、更に人が通過するとパーカッションが加わり、ハーモニカが加わる。 ・システム ON 10:30~11:15 システム OFF 11:15~11:30
	コンテンツ2「ゲーム」 ・ゲームに使用されている音楽。明るく、楽しい雰囲気。始めはギターのみ、人が通過するとギターでメロディが加わり、更に人が通過するとアコーディオンが加わり、パーカッションが加わる。 ・システム ON 11:35~12:30 システム OFF 11:30~11:35
実験記録	システム ON、OFF による来場者の歩行者行動の変化を把握するため、ビデオ撮影を行った。

(2) アンケート調査の実施

各システムがONの時間帯に通過した後の歩行者を対象に、気分の変化を把握するアンケート調査を実施した。アンケート調査の質問項目を表-2 に示す。回収数は78票であった。

表-2 アンケート調査項目

システム認識	問1：音楽が流れていることに気づいたか。 問2：音楽の調子が変わったことに気づいたか。
歩行者の気分	問3：どんな気分になったか（5段階評価） 1)おもしろい／つまらない、2)静か／うるさい、3)派手な／地味な、4)快適な／不快な、5)楽しい／さびしい、6)明るい／暗い、7)親しみやすい／よそよそしい 問4：総合評価（「とてもよい」から「とても悪い」の5段階）
個人属性	問5：あなたについて 1)性別、2)学生・職業

キーワード インタラクティブシステム、ミュージックシステム、歩行者、実証実験

連絡先 〒371-8530 前橋市鳥羽町580 群馬工業高等専門学校環境都市工学科 TEL027-254-9179 E-mail : tmorita@cvtl.gunma-ct.ac.jp

3. 歩行者の行動変化に関する分析

(1) 歩行者の気分の分析

問1 (音楽が流れていることに気づいたか) は、全ての回答者が「はい」と回答した。問2 (音楽の調子の変化に気づいたか、図-2) は、「晩秋」では、気づいた人は約20%であり、中学生は気づいた割合は小さい。「ゲーム」では約60%が気づいたと回答し、中学生も同程度であった。

音楽コンテンツ別に歩行者の気分(図-3)をみると、「晩秋」は、「静か」で「快適な」のに対し、「ゲーム」は、「おもしろい」「派手な」「楽しい」「明るい」と回答している。M[yousic]の総合評価(図-4)をみると、概ね好評であり、「ゲーム」の評価が高く、中学生の評価が高い。

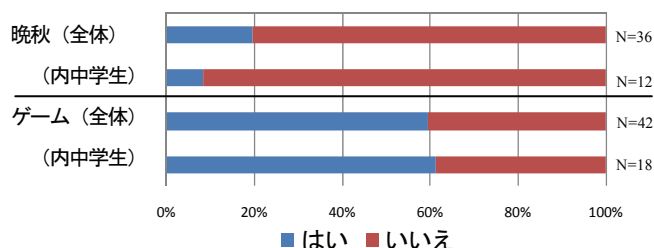


図-2 音楽の調子の変化に気づいた割合

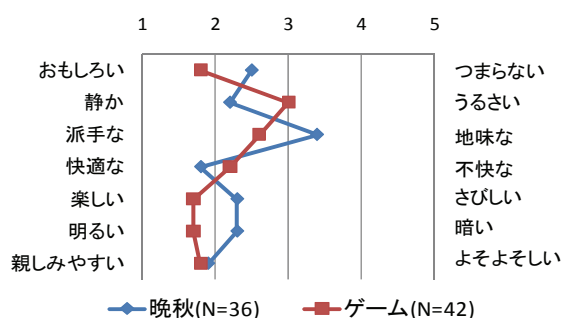


図-3 音楽コンテンツ別の気分

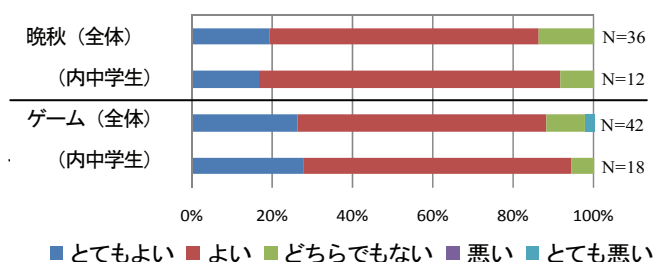


図-4 総合評価

(2) 歩行者の行動変化に関する分析

歩行者全体と中学生について、システムをONにすることによる通過時間と歩行経路の変化を検証する。通過時間を表-3に示す。「晩秋」の歩行者全体については、ONにすると平均通過時間が短くなり、標準偏差は大きくなる。中学生については、平均通過時間が長くなり、標準偏差も大きくなる。「ゲーム」の歩行者全体については、平均通過時間が長くなり、標準偏差が大きくなり、中学生の方が変化は大きい。既存研究²⁾で得られたように、M[yousic]による行動変化を確認できたが、変化は小さくなった。

次に、中学生の評価の高かった「ゲーム」について、歩

行経路の変化を分析する(表-4)。表中の「迂回幅」とは、通路の入口から進入し出口まで通路に平行に通行した場合の直線を設定し、その直線からの左右への最大振れ幅である。システムがONになると迂回幅が小さくなる。「歩行パターン」は歩行経路をパターン化したものであり、システムONにより、スピーカから遠ざかる歩行経路が増加する。以上より、音楽の調子が盛り上がることにより、蛇行していた歩行経路が、一定の経路に変化したことがわかる。

表-3 システムON/OFFによる通過時間

コンテンツ	個人属性	システム	歩行者数 [人]	通過時間 [秒]	
				平均	標準偏差
晩秋	全体	OFF	25	13.3	3.1
		ON	66	12.3	3.5
	内中学生	OFF	12	12.8	1.9
		ON	14	14.4	3.2
ゲーム	全体	OFF	32	11.9	2.3
		ON	134	12.0	2.8
	内中学生	OFF	12	12.3	2.1
		ON	43	12.7	2.5

表-4 歩行経路の変化(「ゲーム」、中学生)

システム	歩行者数 [人]	迂回幅 [cm]		歩行パターン構成比		
		平均	標準偏差	左右に蛇行する	スピーカに寄る	スピーカから遠ざかる
OFF	12	41.9	5.5	67%	17%	17%
ON	43	24.1	5.4	46%	15%	39%

4. おわりに

(1) まとめ

実証実験の結果から M[yousic]により歩行者の気分に変化が起き、歩行者の行動変化することを確認した。今回の実証実験の主たる参加者である中学生は、「晩秋」よりも「ゲーム」によって気分を変え、歩行行動を変化させたと考えられる。したがって、コンテンツの設計にあたっては、歩行者の属性を考慮した設計が必要である。

(2) 今後の研究課題

著者らは新システム M[yousic] II を開発中であり、社会実験を計画中である。新システムは、カメラセンサを搭載し、空間に存在する歩行者を自動で認識し追跡することにより、歩行者数、歩行経路、歩行速度・時間を集計することができる。これにより、歩行者の状況をより詳細に把握できるとともに、音楽生成の入力データとすることができる。

補注

*1 自動車メーカーの Volkswagen 社が企画し、ストックホルム地下鉄の Odenplan 駅で社会実験を実施した。

【参考文献】

- 1) 篠原章夫・富田準二・木原民雄・中嶋信弥・小川克彦：公共空間における巨大インタラクティブメディアシステム—みらいチューブ—、ヒューマンインターフェース学会論文誌、Vol.9 No.3, pp.23-30, 2007
- 2) 森田哲夫・牛田啓太・塚田伸也：インタラクティブミュージックシステムの開発と公共空間の歩行者行動へ与える影響に関する分析、交通工学研究会、交通工学 Vol.45, No.1, pp.47-57, 2010
- 3) 森田哲夫・牛田啓太・田島洗城・塚田伸也：公共空間の歩行者を対象としたインタラクティブミュージックシステムの実証的研究、交通工学研究会、第30回交通工学研究発表会論文集(No.88), pp.349-352, 2010