慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	Sound Concourse : 「歩き」で奏でるメロディーロードのデザイン
Sub Title	Sound Concourse : designing a "melody road" where steps play music
Author	上杉, 新(Uesugi, Arata) 奥出, 直人(Okude, Naohito)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2013
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2013年度メディアデザイン学 第268号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002013-0268

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文 2013年度（平成25年度）

-Sound Concourse-
「歩き」で奏でる
メロディーロードのデザイン

慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科

上杉 新

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に
修士 (メディアデザイン学) 授与の要件として提出した修士論文である。

上杉 新

審査委員：

奥出 直人 教授　（主査）
稲蔭正彦 教授　（副査）
岸博之 教授　（副査）

修士論文 2013年度（平成25年度）

-Sound Concourse-
「歩き」で奏でる
メロディーロードのデザイン

論文要旨

「Sound Concourse」とは、公共施設の中で歩く際に、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すインタラクティブなメロディロードである。来館者は普段なにげなく歩いている時、音がなる。更に歩いて行くと連続した音が聞こえてくる。その音の連続により生成されるメロディによって、来館者は音のインタラクションに気づき、理解する。来館者は音のなる方向に歩いていくと、生成されるメロディは、歩きに対して、気持ちよさや楽しさを演出する。これにより、来館者は楽しみながら、歩く。このように、来館者は公共施設内において、音のインタラクションにより、楽しみながら歩くことで、いままでとは違う視点で空間体験を得ることが出来る。それにより、なにも考えることなく歩いてきた場所に楽しさや気持ちよさを得ることができる。本論文では、先行研究を踏まえた上で、Sound Concourseのコンセプトの提案から、それを実現する設計・実装について述べる。また、Sound Concourseを公共複合施設であるiiasつくばに導入し、ユーザースタディを行うことで、SoundConcourseの有効性を考察した。

キーワード：

建築, 音 , インタラクションデザイン, ユビキタスコンピューティング

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

上杉 新

Abstract of Master's Thesis of Academic Year 2013

Sound Concourse
Designing a "Melody Road"
Where Steps Play Music

Summary

"Sound Concourse " is an interactive "melody road" that stimulates visitors of public facilities to have fun taking a walk by listening to the sound that their walk creates. When visitors walk in their usual manner, they will hear sounds. As they keep on walking, they will hear a sequence of sounds. When the sounds become a melody, visitors will realize the sound interaction. The melody created brings comfort and pleasure to the visitors, and visitors can have fun while walking because of this. From this sound interaction system, visitors can have walking around in shopping malls where they gain a new shopping experience and can have fun just by walking.

In this thesis, after research on previous studies, the concept, design, and implementation of Sound Concourse is proposed.Also, the validity of Sound Concourse is investigated by implementing it in iias Tsukuba, a shopping mall ran by Daiwa House Industry Co., Ltd., and conducting user studies.

Keywords:

Architecture, Sound, Interaction design, Ubiquitous Computing

Graduate School of Media Design, Keio University

Arata Uesugi

目　　次

第 1 章　序論 **1**

第 2 章　関連研究 **7**

2.1. 建築空間 7

空間とインタラクションデザイン 7

建築空間とテクノロジー 8

都市と楽しさ 10

2.2. インタラクションデザイン 11

音を用いたインタラクション 11

インタラクションデザインと身体性 12

空間とインタラクションデザイン 14

2.3. 音が与える影響 15

音とデザイン 15

生活と音 16

機能としての音 18

2.4. 本論文が貢献する領域 19

第 3 章　デザイン **21**

3.1. コンセプト 21

3.2. コンセプトデザインのための民族誌調査 24

商業施設”iias つくば”における民族誌調査 25

3.3. ペルソナ・シナリオ法 33

ペルソナ 33

3.4. アイディエイション 35

3.5. 音のプロトタイピング 35
3.6. シナリオ 36
3.7. デザイン 37
フレームワーク 37
音のパターン 38
キーパスシナリオ 40

第 4 章　実装 **45**
4.1. システム構成 45
4.2. デバイスの実装 46
センサーモジュールの要件 46
外観の選定 48
内部実装：センサーモジュール 49
内部実装：スピーカーモジュール 51
プログラムの実装 54

第 5 章　検証 **57**
5.1. ユーザースタディ 57
ユーザースタディの方法 57
5.2. ユーザースタディの実施 59
ケース：1 60
ケース：2 64
5.3. 考察 69

第 6 章　結論と今後の展望 **73**
6.1. 結論 73
6.2. 今後の展望 74
音メディアの可能性の更なる模索と一般化 74
他施設への応用 74
ビジネスモデルとしての展開 75

謝辞 **76**

参考文献 **77**

図　目　次

1.1 iias つくば 3
1.2 ハートアベニュー 3

3.1 コンセプト図 22
3.2 iias つくば周辺マップ 26
3.3 iias 内地図 27
3.4 iias ハートアベニュー内地図 28
3.5 フィールドワークで、追跡した 来館者：その１ 29
3.6 フィールドワークで、追跡した 来館者：その２ 29
3.7 フィールドワークで、追跡した 来館者：その３ 29
3.8 フィールドワークで、追跡した 来館者：その４ 29
3.9 来館者のペルソナ 34
3.10 PC でプロトタイピングする様子 36
3.11 スマートフォンでプロトタイピングする様子 36
3.12 Bluetooth スピーカーを設置している様子 1 36
3.13 Bluetooth スピーカーを設置している様子 2 36
3.14 フレームワーク 39
3.15 音の選定要件 40
3.16 キーパスシナリオ１ 42
3.17 キーパスシナリオ 2 43
3.18 キーパスシナリオ 3 44

4.1 システム構成図 46
4.2 センサーモジュールの外観 47

4.3 センサーの調整 49
4.4 センサーと音との対応 49
4.5 「スピーカー」 52
4.6 「スピーカー」の中身 52
4.7 「スピーカ」の起動時 52

5.1 実験時の設置の様子（遠景） 58
5.2 実験時の設置の様子１ 59
5.3 実験時の設置の様子 ２ 59
5.4 ハートアベニュー地図：実験した場所 60
5.5 マザーガーデン＆ペットパラダイスの外観 61
5.6 お母さんと女の子の様子 63
5.7 お母さんと女の子の動き 63
5.8 織部の外観 65
5.9 男性の様子 67
5.10 男性の動き 67
5.11 母と男の子の様子 68
5.12 母と男の子の動き 69

第1章
序　　論

本研究では、「歩き」が奏でるメロディーロードのデザインについて述べる。また、このような場を実現するための一つの事例として、日常的に公共施設を使っていて、慣れてしまった施設を音のインタラクションによって、公共施設の空間体験の再構築を取り上げつつ、デザインプロセスの詳細や有効性のテストについて述べていく。本論文で述べるメロディロードとは、公共施設の中で歩く際に、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、来館者が楽しく散歩するように歩くことを促す道である。このことを本論文では、Sound Concourse と呼ぶ。

「Sound Concourse」とは、公共施設の中で歩く際に、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すインタラクティブなメロディロードのデザインである。Sound Concourse は、公共施設に訪れた来館者の歩みを音のインタラクションで、次の一歩を楽しく踏み出したくなるように演出する。公共施設に訪れたが普段のように歩いていると、音がなりはじめる。更に歩いて行くと連続した音が聞こえてくる。その音の連続により生成されるメロディによって、来館者は音のインタラクションに気づき、理解する。来館者は次の一歩が生成されたメロディの続きを奏でることを理解しているので、それを楽しみとして歩み始める。そして、自分が奏でている「音」を聞きながら歩いていると、普段歩いている道筋とは違う道筋を通っている。これにより、来館者は楽しみながら歩くことができる。

SoundConcourse をつくった理由は、２つある。一つ目は、日常的に公共施設を使っていて、慣れてしまった施設を音のインタラクションによって、新しい視点で施設を体験を提供できるのではないかと考えたためである。音のインタラクションによって、来観者は、これまで歩いてきた経路とは違う経路で歩くことがで

き、新しい視点で使い慣れた公共施設を楽しく歩くことができる。来館者はSound Concourseを歩くと、音のインタラクションに気づき、音を奏でる。一歩進むと音がなり、また、進む方向によって違う音がなるので、次の一歩を楽しみにしながら進む。時には、方向を変えながら、進んでいく。そのように歩いていくことによって、来観者は、これまで歩いてきた歩き方とは違う歩き方で歩いて進み、いつもとは違った視点で歩くことができる。２つ目は公共施設において、視覚的なデザインが為されているが、聴覚のデザインは行われていてない。加えて、聴覚に働きかける音には、視覚に働きかけるグラフィックとは異なる、対象をみなくても、瞬時に理解でき、感性に訴えかけ、一時的に働きかけるという特性があり、来観者の身体感覚をより拡張することができる。これらの特性により、来観者それぞれに、働きかける音のインタラクションのデザインが出来ると考えた。グラフィックのデザインは、設置された空間にいるすべての人がいつでも同じように認識する。それに対して、音のデザインは、設置された空間にいる人の、その時々の行動や位置で認識が異なる。具体的に、歩いている人は、歩調に合わせた音であるけれど、実際には他にも来観者はいて、その人たちにとっては、BGMのような音となる。これらにより、本論文において、Sound Concourseを制作にあたった。

Sound Concourseは大和ハウス工業がつくば研究学園で運営するショッピングセンターiiasつくば[1]（図 1.1）の”ハートアベニュー”（図 1.2）に導入された。本研究では、大型公共施設の商業に特化した施設として扱った。ハートアベニューはiiasつくば内のサブロードとされており、来館者の往来がメインストリートよりも少ない。

設定したゴールを達成するに当たり、ハートアベニューにおいて来館者がどのように公共施設を利用しているのか、来館者の行動のきっかけとなっている要素は何なのかを探るべく、民族誌調査を2012年5月6日(日) ～5月12日(土) に行った。民族誌調査で観察した内容を分析し、来館者を2種類に分けた。時間に余裕がない来館者と時間に余裕がある来館者である。前者は目的の場所に向い、目的を達成したらそのまま帰る。あるいは、ちょっとした、たい焼きなどのお菓子を購

[1]iiasつくば http://www.daiwahouse.co.jp/company/

図 1.1: iias つくば

図 1.2: ハートアベニュー

入して、家族へのお土産にと、持って帰る。後者は、目的は手段でしかない。楽しむことが目的で、目的のものを購入することは、手段となっている。服を見に来た女性らは、服を見るだけでなく、雑貨もみて、ランチもして、結局、小さな雑貨だけ購入して、大型商業施設から出て行った。目的は達成されていないが、それはまた次の楽しむための理由へと持ち越されるだけなのである。そのため、Sound Concourse は時間に余裕がある来館者のショッピング経験の再構築のためのデザインを試みる。Sound Concourse は、このような来館者のショッピング体験のデザインにつき、３つの要素を持っている。

1. 音を用いる
2. 「歩き」という行為がインタラクションを生む
3. 楽しさや気持ちよさを体感させる。

公共施設において、視覚的な要素が主要である。つまり、目に見えるものがその場の雰囲気や来館者の行動の主な動機付けとなっている。デジタルサイネージも同様である。しかし、近年、音や光や匂いによって、新しい行動の動機付けを行なっているケースがある。複合公共施設である表参道ヒルズでは、「時間的に音が変化したり、その時にしか出会えな い場所にしたい。いる場所によって体験できる音がちがう空間をつくりたい、という考えから、表参道に面して植えられているケヤキの動きをセンシングし、その動きをもとに、プログラムを介してリアルタイムで音を生成している[2]。

[2]音響設計 出井祐昭による http://elproduce.com/

公共空間において、来館者にあわせて、空間が変化していく試みも行われている。大学の研究室内にインタラクティブなディスプレイとそのディスプレイと連携するソフトウェアを導入した iRoom[3]は、作業空間が用途や行為にあわせて変化していくことで研究室でのミーティングや作業の効率化をはかっている。また、M[you]sic」は、[4]センサーで空間の人通りの量に合わせて、4 段階で音楽を出力する。例えば、人通りが増えるにつれて、音楽を演奏している楽器が増える等の演出を行った。流れている音楽を口ずさむ、子供がスキップするなどの行動が見られたという。

Sound Concourse は、まず、聴覚に着目する。人は音を聞くことで、多くのことを知ることが出来る。人は音を聞くことによって、音源が何かを知り、それがどのような属性を有するかを知ることが出来る。バタンと閉まるドアの音から、閉められた強さ、ドアのサイズや材質、部屋の大きさなどの情報まで獲得することが出来る[5]と言われている。つまり、人は、今ここの音を聞いて、ここはどこなのか、誰がいるのか、何をしているのか、を把握して、感じることが出来る。それだけでなく、テレビや映画では、視覚的情報と同調させて音楽を流すことで、心理状況や言葉では伝えられない状況などを伝えている。また、情報という観点から、視覚的情報は、いつでも見ることができるため、定常的な情報表示に適している。それも、限定した範囲に表示され、閲覧者は目を向けて、見なければ、その情報を得ることが出来ない。聴覚を用いた情報は、時系列存在し、時間が限定されるため、電話を取るときなどのタイミングの伝達に有効であり、また、変化する情報の表示にも適している。それも、目や顔を向ける必要はない。しかし、一度に把握できる音というには限られているため、一度に示せるメッセージの数が限られる[6]。以上が音の特徴になる。それらを長所・短所として整理すると、以下のようになる。長所としては、 対象を注視しなくてよい、瞬時に検知できる、背景音として利用できる、並列的に聴取できる、時間分解能に優れる、感性に訴える、統

[3]Johanson, Fox and Winograd (2002) *"The interactive workspaces project: Experiences with ubiquitous computing rooms"*

[4]牛田, 青池, 丸山, 森田 (2008)「公共空間向けインタラクティブミュージックシステム *M [you] sic (ミ・ユー・ジック)* の提案:試作システムの開発と社会実験報告」

[5]Gaver (1989) *The SonicFinder: An interface that uses auditory icons*

[6]Gaver (1989) *The SonicFinder: An interface that uses auditory icons*

一的な構造体系を有する、といったことがある。その一方、微妙な差を区別しにくい、位置を確実に認知しにくい、絶対量として認知しにくい、うるさい、会話の邪魔になる、拡散する、持続性がない、印刷がない、識別能力において、個人差がある、といった短所もある、という[7]。こうした特徴の中、Sound Concourseは、前を通る人に対して、短い音を複数回、人の歩きに応じて、発信することで、人は注視しなくても、音に気づき、感性に訴えることができ、また、短い音のため、会話の邪魔にもなることなく、人の興味を引き付けることが可能だと、考えた。

また、インタラクションデザインの観点からは、ユーザーの身体を使ったインタラクションを行うことで、創造的活動において重要な全体的なイメージを構成を促進し、学習容易性を向上させることが可能になるという[8]。創造性を向上させるという。あるいは、音と身体とのインタラクションでは、音の「発見」と「探索」という学習しながら楽しむことができるという[9]。

Sound ConcourseはGoodwinが紹介するペルソナ・シナリオ法を用いて設計を行った[10]。シナリオからSound Concourse の以下のフレームワークを定めた。

1. 来館者が設置された場所の前に差し掛かってきたら、音を出力する。
2. 来館者が設置された場所の前を並行的に歩くと、前に出力された音とは法則的に変わる音が出力される。
3. 道筋を変えようとすると、一度目とは違う法則で音が出力される
4. 道筋をかえ、ある場所の前に立つと一度目、二度目とは違う音が出力される。

このフレームワークを元に、Sound Concourseの構成要素であるスピーカー、

[7]Welsh and Llinás (1997)*"Some organizing principles for the control of movement based on olivocerebellar physiology"*

[8]市野, 順子, 順子, 順子, 順子 (2012)*"Vuzik*：子どもの創造的音楽表現のための全身を使ったインタラクションシステム*"*

[9]Khoo, Merritt, Fei, Liu, Rahaman, Prasad and Marsh (2008)*"Body music: physical exploration of music theory"*

[10]Goodwin (2009)*"Designing for the digital age"*

音源の設計を行った。実装では一つのスピーカーを制作し、設置・導入・実験を行った。

センサー付きスピーカーのセンサーが設置された場所の前を通る来館者の位置を検出し、その位置にあわせてスピーカーが音を出力する。そのセンサー付きスピーカーは、来館者の目に触れないところに設置する。什器の天板の下部や、机の裏側に設置する。そして、その設置されるところは、とりわけ印象が薄い所に設置する。本研究においては、これまで歩いてきた歩き方とは違う歩き方で歩いて進み、いつもとは違った視点で歩くことを目的としていたので、日常的に利用される通りすぎることが多い場所の什器に設置した。

2 月 26 日 (火)〜3 月 3 日 (日) に、iias つくばのハートアベニュー内に Sound Concourse を導入した。その際、来館者が、公共施設を歩いている際に、自分の「歩き」が奏でる音を聞きながら歩んでいくことで、いつもとは違った視点で歩くことできる経験を示す。本論文では、Sound Concourse を構築するにあたり、スピーカーを設置した店舗にて来館者の行動を観察した。その中でも、設計時に作成したシナリオに近い行動を取った 6 組の来館者の動きに焦点を当て、記述・考察を行った。

本論文は 6 章の構成から成っている。2 章では関連研究の調査を行い、Sound Concourse が貢献する研究領域について述べる。3 章では Sound Concourse のコンセプト、コンセプトをデザインするために行った民族誌調査・プロトタイプの作成、Sound Concourse の設計について述べる。4 章では Sound Concourse をハートアベニュー内店舗に導入した際の実装について述べる。5 章では Sound Concourse をハートアベニュー内店舗に導入し検証を行った結果について述べる。最後の 6 章では、本論文の結論と今後の展望について述べる。

なお、調査・分析・スピーカーモジュールの設計・実装に至るまでの活動は、著者を含む慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 iias プロジェクトの 2012 年度メンバーによる共同作業によるものである。本論文では、著者の主な貢献範囲である、通路全体のデザインを行う、Sound Concourse の設計の有効性についての考察に軸を置く。

第2章
関 連 研 究

本研究では、商業施設の来客者がいままで見ることのなかった店舗に出会うことが出来る機会を音で提供するものである。本章では、「建築都市空間」「音と身体性」「インタラクションデザイン」の三つの分野を外観して、関連研究について述べ、本研究の貢献する分野を明示する。

2.1. 建築空間

本項では、都市空間に関する先行研究を「空間とインタラクション」「エントランス空間の入りやすさ」「都市と楽しさ」という三点から、概観していく。これらを踏まえ、店舗と出会う機会を提供するための設計における本研究の位置づけを明示していく。

空間とインタラクションデザイン

空間におけるインタラクションデザインは、ハードウェアとしての建築部分のことを指すことが多い。ハードウェアをインタラクティブにデザインするという試みが行われている。現実世界における様々な場面で事例である。

Brad らの The interactive workspaces project[1]では、その建築部分のハードウェアをインタラクティブな空間、”iRoom ”を開発することで試みた。IRoom とはユビキタスコンピューターが埋め込まれた作業空間であり、2〜15 人で行うミー

[1]Johanson et al. (2002)*”The interactive workspaces project: Experiences with ubiquitous computing rooms”*

ティングや共同作業をサポートすることを目的に開発され、自分たちで実際に使用しながら開発を進めていった。Brad らは、この論文において、「ひとつの空間における共同作業をサポートすること」「使用していくなかで、自然と使いこなせるようになること」「作業空間における基準となるソフトウェアは応用可能であること」「不具合が起きることを前提にして復旧を用意に行えること」が重要だと述べている。それにより、ユーザーが作業に集中して取り組むことが出来るという。操作や入力が最小限であるからだ。この部屋は、複数のグループに使用してもらった際には、いずえれもポジティブな意見が返ってきたという。

また、公共空間でのインタラクションデザインする試みも行われている。青池祐香らはインタラクティブミュージックシステム、「M[you]sic」の開発を行った[2]。M[you]sic は地方自治体の活性化、公共空間の環境向上やイベントを盛り上げるために活用されることを目標に開発された。この研究で青池らは、「積極的なアクションではない参加」が重要だと考えた。雰囲気に合わせて、変化を加えた雰囲気を出力することが大事だと考えたからである。システムとしては、センサーで空間の人通りの量に合わせて、4 段階で音楽を出力する。例えば、人通りが増えるにつれて、音楽を演奏している楽器が増える等の演出である。2007 年に実際に M[you]sic を地域の公共施設に設置し、運用をした。稼動時に比べると、通過者の平均通過時間は 0.9 秒長くなった。他に見られた効果としては、その場にとどまる、引き返す、M[you]sic から流れている音楽を口ずさむ、子供がスキップするなどの行動が見られたと述べている。

建築空間とテクノロジー

藤木と佐藤は 2006 年に、スマート・アーキテクチャーについて論文を発表した[3]。この論文において藤木らは、「知覚、判断、応答の機能を備えており、環境の変化を感知し、それに自動的、反射的あるいは知的に応答して、自らを変化さ

[2]牛田他 (2008)「公共空間向けインタラクティブミュージックシステム *M [you] sic (*ミ・ユー・ジック*)* の提案:試作システムの開発と社会実験報告」

[3]藤木, 佐藤 (2006)「『スマート・アーキテクチャー』という概念について *:* 素材および環境応答性に着目して *(*概念・テキスト*,* 建築計画 *I)*」

せる建築」をスマート・アーキテクチャーと定義した。そして、スマート・アーキテクチャーの5つの特徴を挙げている。5つとは、

1：リアルタイムで応答する即時性

2：1つの環境状態に限らず反応する流動性

3：知的性能が外部ではなく自らの内部にある自己作動性

4：それぞれの応答が別個の、そして予測可能な選択性

5：応答が活性化する事象に局所的である直接性

である。このような特徴を持った建築を実現するためには、スマート・マテリアル、スマート・ストラクチャー、スマート・テクノロジー、スマート・システムなどの要素が必要であると述べている。(この際、藤木らは外的環境の変化に応じて、性質や振る舞いを変化させる材料や技術、システムに対してスマートという言葉を用いている。) まとめとして、藤木らはスマート・アーキテクチャーは今後、学習、自己組織化、自己修復、自己診断のような生物が備えている機能を有していくであろうとしている。同様の研究分野において、三田と岩澤は2007年に建築空間を生命化のためのスマートセンサネットワークのプロトタイプを作成した[4]。この研究で三田らは建築の現在の健全性を診断するシステムのインフラとなるセンサネットワークのプロトタイプを作成した。このプロトタイプは、データの判断やネットワークを用いたデータ送信を行うことができる頭脳を持ったスマートセンサーと、データを保存するデータベース、データを閲覧するwebインターフェイスから成る。スマートセンサーは3軸加速度計とマイコンで構成され、取得したデータをデータベースへと送信した。この際、センサネットワークは通信の負荷を抑えるためにセル構造センサネットワークを用いて実現した。このネットワークはセルと呼ばれるセンサーの集合単位の階層構造によって成り立つ。三田らは1000ノード程度の規模をもつネットワークはセル構造ネットワークの採用が望ましいと述べた。このシステムの構築を踏まえて、三田らは環境に対して能動的な建築が実現するためには、インフラとなるセンサネットワークが必要であると述べた。

[4]三田, 岩澤 (2007)「建築空間の生命化のためのスマートセンサネットワーク *(ヘルスモニタリングシステム, 構造 II)*」

都市と楽しさ

都市空間で楽しさが利用者の生活における問題を時より解決することがある。フォルクスワーゲンのキャンペーン、The Fun Theory[5]は、楽しいっていうただそれだけのことが、人々の行動をより良いものに変える一番簡単な方法という考え方に基づき、様々な実験を行った。[6]

例えば、地下鉄では、階段とエスカレーターが並列しているが、ほとんどの人がエスカレーターを使用する。そこで生まれる疑問、どうやったらもっと多くの人々に階段を歩いてもらえるようになるか、について、このキャンペーンでは、階段を音階を奏でるピアノの鍵盤にすることで、”楽しんで ”階段を上ることができるのではないか、という仮説を立て、実験を行ったところ、階段を使う人たちが66 %増えることに成功した。

次に立てた仮説は、ごみを捨てるのが楽しくなると、都市の利用者はゴミを捨てるのではないか、である。この仮説に対して、制作したものは、ゴミを捨てると「ヒューカランカランコローン」と、あたかも地中深く前人未踏のレベルまで穴が掘られているかのような落下音を立てるゴミ箱である。初めに使用する人は、日常的にゴミを捨てる人であるが、その人が捨てると、落下音に気づき、ゴミ箱の底を覗こうとするが、周囲を見てもう一度ゴミを捨てるのである。すると周りで何気なくゴミ箱が視界に入っていた人々は気になり初め、ゴミをゴミ箱まで持ち運び捨てる。すると落下音がなり始める。そうすることで、都市空間の利用者がゴミを捨てるようになるというゴミ箱である[7]。これにより、１日に72kg のゴミが捨てられるようになった。

他方、都市空間における楽しさとして、突然の出来事に出会いという楽しさがあげられる。その楽しさを演出する方法の一つのしてフラッシュモブがある。2012年に、スペイン・カタルーニャ州サバデイに本店を持つサバデイ銀行が創立130周年を記念したキャンペーン、Som Sabadell の CM にも使用されたイベントである。一人の少女が、コントラバスの奏者の前にある帽子にコインを入れるとコントラバス奏者は、演奏を始める。その後、演奏する人たちが徐々に増えて行きコー

[5]TheFunTheory *http://www.thefuntheory.com*

[6]TheFunTheory- Piano Staircase *http://www.youtube.com/watch?v=SByymar3bds*

[7]The Fun Theory-The World’s Deepest Bin*http://www.youtube.com/watch?v=qRgWttqFKu8*

ラス帯も現れ、最後にはオーケストラの演奏のようになるのである。その音楽を聞いた都市の生活者は続々と奏者たちの周りに集まり、大勢の人が鑑賞すして楽しむのである。[8]

2.2. インタラクションデザイン

音を用いたインタラクション

音を用いたインタラクションデザインの事例として、「口に入れて食べる行為」により音が生成される食べテルミンがある[9]。中森らは、食事を彩るための研究がこれまで多く行われていたが、食事をとりまく環境に関するものが多かったと考えている。そこで、行為によってインタラクティブに効果音が生成される「フォーク」を制作した。これにより、食べるという行為自体が新しいエンターテインメントになることを提案している。システムとしては、フォークと食べ物に刺した食べ物と体を通して流れる電流の抵抗値の変化に応じて、音を鳴らしている。抵抗値は、食べる物の種類や、長さ、太さ、口の動かし方で多様に変化する。それに対して、この論文では、2つのプロトタイプを制作している。「アナログ食べテルミン」は、フォークに刺した食べ物を口に入れた時の抵抗値の変化によって, アナログ的にビープ音を奏でるシステム」である。対して、デジタル食べテルミンは。「フォークに刺した食べ物を口に入れた時の抵抗値の変化をトリガーとして, 事前に用意された任意の効果音を生成するシステム」である。これにより、食べさせ合いの発展が上げられる。実験を行った所、親子やカップルが、二人で手を繋ぎ, 一方のフォークで相手に食べさせる事でも音を変化させて遊んだり、徳利とおちょこの例では, 二人で手を繋ぎながら, お酌のし合いなどを楽しんでいた。これらは、ユーザー間に親近感を与えたり、会話のきっかけになる事が与えられたと考えられる。

また「行為」を読み取り、情報として表示する機能として、音が用いられるこ

[8]BANCO SABADELL - Som Sabadell flashmob *http://www.youtube.com/watch?v=GBaHPND2QJg*
[9]中森, 塚田, 椎尾 (2011)「食べテルミン」

ともある。イルゴール[10]がある。イルゴールは、家庭の生活状況を奏でるオルゴール型インターフェースである。イルゴールの背面に設置したぜんまいを巻いてふたを開くと、オルゴールの BGM にのせて、過去の家庭の音が聞こえてくるインターフェイスである。イルゴール背面にあるぜんまいを巻いてふたを開くと, オルゴールのメロディに乗せて, 話声やドアの音といった家庭の状態を表わす音が聞こえてくる。多くの人に親しまれているオルゴールのような簡単な操作方法で、ユーザは家の状態を手軽に感じることができる。システムとしては、玄関やキッチンなど生活が営まれる場所の活動状況を所得するために人感センサーをおき、ミドルウェアとして 2 つのソフトウェアを制作し、人の存在する場所から活動状況 (以下イベント) を推定し、対応する生活音を再生できるオルゴールで、実験をおこなった。実験は、設置された家に 7 時間過ごしてもらい、その活動を元にイルゴールの音を提示した。結果、生活者の行動順序を音によりおおむね正確に捉えることが出来たと考えられた。

インタラクションデザインと身体性

身体性とインタラクションデザインはユビキタス社会において、一つの大きなテーマだと言える。身体感覚をどのように拡張させるかとは、身体性を保ちつつ、どのようにテクノロジーをデザインに組み込むか、ということだと考えられる。

Khoo らが行った研究では、音楽を身体動作によってが音楽を奏でるインタラクションシステムを開発した[11]。音楽に合わせて踊るのではなく、運動することで音楽を作成できる、音楽と動作の間のインターフェイスとなる新しい楽器を考案した。この楽器のゴールは、「これらを親密に交流するための道を開くことだと考えている。このインターフェイ スはアーティストに非常に自由な形式で与え、大人が子供のように遊 べる強力なツールとしてのおもちゃ」をつくることである。システムとしては、床に映し出された模様を踊りながら、踏んでいくことで音楽が奏でられていき、床に対応した楽器の奏でられる様子もプロジェクターで壁面

[10]沖, 塚田, 栗原, 椎尾 (2011) イルゴール:家庭の生活状況を奏でるオルゴール型インタフェースの研究

[11]Khoo et al. (2008)*"Body music: physical exploration of music theory"*

に映しだされている。また、この楽器のコンセプトを理解するためにプレイヤーが行うことができるシナリオも用意されているという。そのため、音の「発見」と「探索」という学習しながら楽しむことができるという。この論文では、ユーザースタディを行い、その結果と考察も記述されていた。ユーザスタディの結果、プレイヤーたちは非常に夢中なり、ミュージックコンセプトを学んだだけでなく、一緒に楽しんだ様子が確認された。また、Khoo らが提 案するシステムを体験したプレイヤーから多くの提案が生まれた。例えば、ある プレイヤーがシナリオで使用される音のサンプルを作成する事を提案したり、またあるプレイヤーはタイマーを設けることでシナリオに緊張感を与え、興奮するような構成を提案するなどの意見があった。

また、上記の研究では、身体動作の中でもおよそ空間内での移動によるインタラクションであったが、全身の動作でインタラクションを行う研究もある。身体的インタラクションが, 人がデジタル環境とインタラクションする際の身体・心理・認知・感 情を統合する分野として注目されていると言われている。市野らは、子どもが全身を使って、創造的音楽表現を行うインタラクションデザイン[12]を行った。この論文は、ユーザーが全身を使ってお絵かしながら音楽を操作・アレンジ・作曲するアプリケーションとユーザースタディについて記述されている。このアプリケーションは、ユーザーが「パレット」と筆や指をつかって「キャンパス」に見立てた大型ディスプレイに絵を書く行為を通して、音楽パレメーターを変えることによって、ユーザーの動きに反応する。このユーザー体験を通して、音楽を制作する。従来のように、デスクトップパソコンという小さい空間でインタラクションを行うより、ユーザーの全体的なイメージを構成を促進し、学習容易性を向上させることが確認出来た。実験ではなく、イン フォーマルに２３名の子どもに Vuzik を一緒に利用してもらったところ、他の子どものアウトプットによって想像力が刺激され、インスピレーションの起点となって、さらに新たなアウトプットを生む、という連鎖が観察された。

[12]市野他 (2012)”*Vuzik*：子どもの創造的音楽表現のための全身を使ったインタラクションシステム”

空間とインタラクションデザイン

ある空間自体にインタラクションデザインを加える試みは、前項で記述した。空間自体ではなく、空間に置かれる物にインタラクションデザインを加え、空間での生活体験を豊かにするというアプローチで行われてる研究について取り上げる。

松下らは、文書探索および収納時の手間を無くすためにインタラクティブサーフェス化した本棚“ Interactive Bookshelf Surface ”を提案した[13]。松下らは、「身近な実物表面をインタラクティブサーフェイス化することで、より広範囲の日常活動を支援することが出来る」と考えている。Interactive Bookshelf Surface はユーザが指先で本棚をなぞると、指先の接触している棚の真上およびその周辺に収納されている文書の表示画像がその背表紙に投影表示される。そして、本棚から取り出した文章を接近されると、プロジェクタからガイド光を投影して、以前の収納位置を指示する。これらは文書 の収納・取り出し時にカメラとレンジセンサを用いて、文書に関する情報 (収納 位置・表紙画像・収納日時) を自動的に取得し、それらを LBID(ローカル文書情 報データベース) で管理する。ユーザは特別な操作をする必要はなく、日常的に 行っている自然な収納・取り出し動作を行っている間にデータ取得が行われる。松下らは同じタイトルの雑誌 47 冊が年代順に収納されている本棚を用いて、提案した収納位置の投影指示による収納支援の有効性を確認を試みた。試行の結果、 提案する収納支援は、松下らが想定しているような状況において収納作業を効率的に支援出来る事が分かった。最後に松下らは、棚 2 段分程度の比較的狭い範囲 の文書探索が可能であったと述べている。

インタラクティブな物を空間に置くことで人へ与える影響に関して、早稲田大学の小池太輔が 2010 年に論文を発表した[14]。小池は、美術館や町の中にインタラクティブコンテンツの展示に対する鑑賞行動の影響を調査した。調査では人の 動きに反応して映像が変化するデジタルサイネージを早稲田大学校舎内に設置し、インタラクティブな映像を流した場合と非インタラクティブの映像を流した場合の通行人の行動を比較した。通行人のサンプル数は 51 名であった。その結果、デ

[13]松下, 岩井, 佐藤 (2011)*”Interactive Bookshelf Surface:*本棚のインタラクティブサーフェス化による文書探索・収納支援 *(*[特集] サービス工学と *VR)”*

[14]小池, 遠田, 渡辺 (2010)”歩行者に反応するインタラクティブ映像の鑑賞行動に関する研究 *(*室内空間の評価と行動, 建築計画 *I)”*

ジタルサイネージの前 (幅 4.5m) を通る平均通過時間が非インタラクティブ映像の場合 、インタラクティブ映像の場合と 35.7%長いことを発見した。加えて、インタラクティブ映像に参加する割合がグループ行動をし ている通行人は 26%に対して、単独行動の通行人は 7%であり、グループ行動を している通行人の方がインタラクティブ映像に参加しやすい傾向があることがわかった。

このように、ある空間にインタラクションデザインを加えることで、生活者の日常を支援することが可能となり、その結果として、そこで起こっている事象に参加しやすくなるのではないかと考える。

2.3. 音が与える影響

音により情報伝達が行われることが多くある。現在膨大な情報に囲まれているが、しかしそのほとんどが視覚的情報である。聴覚的情報をデザインとして使うことで、より事実に近い感覚やそれに近い感覚をユーザーに与えることが出来る。そのため、今日音をデザインに組み込む試みが行われる傾向がある。本項では、「音とデザイン」「生活と音」「機能としての音」の三点から概観していく。これらを踏まえ、音についての本研究の位置づけを明示する。

音とデザイン

音を情報表示として用いるという考え方がある。和氣は、音声に加えて非言語音を最大限に活用するインターフェースとそのデザイン手法について提案した[15]。その聴覚メディア用いたユーザーインターフェイスを ”SUI(Sound User Interface) ” という。SUI は、GUI と同様の側面を持っている。和氣は、GUI にも設計手法があるように、SUI にも設計手法があり、1）情報の整理を行う、2）音響パラメーターの設定、3）パラメーター値の決定、4）パラメーター値を満たす報知音の制作、という手順で行うと良いと述べている。ここで例に、家電製品を例にとっている。電子レンジである。電子レンジには、あたための時間設定、温め設定、

[15]和氣 (2010)”サイン音の設計論*: Sound User Interface* におけるサイン音の分類とデザイン *(¡*特集*¿* 記号過程を内包した動的適応システム設計論の新展開*)”*

あたため終了、エラー停止、という情報表示機能があれば良いことが分かる (1)。音響パラメーターは、音色を「ピ」という音色にする。パラメーター値としては、「八分音符 × 2（♪♪）」「八分音符 × 1（♪）」「四分音符 × 1」「四分音符 × 4」となる。すると、報知音は、「ピピ」「ピ」「ピー」「ピーピーピーピー」となる。このように、電子レンジの場合は単純ではあるが、設計可能となり、デザイン可能となる。しかし、ここでは、デザインには「機能的デザイン」「意匠的デザイン」があり、この研究では、機能的デザインは満たしたが、意匠的デザインについても探求が必要だと述べている。

また、情報表示という観点で、可聴化という考え方がある。可視化と同じように、可聴化することにより、感覚的に情報をとることが可能となる手法である。Kramer は、”Audification”と”Sonification”という 2 つの方法を定義した[16]。これは、データ音に変換するにあたっての直接性に関する分類である。”Audification”とは、もともと波形であるデータをダイレクトに音に変換する方法、つまり対象となる計測波形データを可聴域にシフトすることで可聴化する方法である。心拍計の音などは ”Audification”である。一方”Sonification”とは測定されたデータやデータの分析結果に基いてシンセサイザーなど音響発生装置をコントロールして音を発生する方法であり、任意の音を発生させることができる。Audification 手法はデータそのものを直接可視化するため、可視化変換に伴う特微量の脱落などが起こりにくい一方、聞いた人がデータの特微量を認識しにやすいように可聴化することが難しくもある。音の変化がわかりにくいところでは、有効的ではない、と言う。

生活と音

音を使ったデザインは様々な場面で応用されている。この研究は、自転車を乗車している時のことである。自転車を載っていると、生活者は景色が流れるように速度感が感じられる。速度感は、「景色の流れや足への反力、風といったもの」で感じることができる。自転車での速度感は気持ちよさにつながる大切な要素で

[16]Welsh and Llinás (1997)*”Some organizing principles for the control of movement based on olivocerebellar physiology”*

ある。そこで、星合らは、視覚障碍者に向けてBGM生成による速度感を演出している[17]。この研究では視覚的障碍者がダンデム自転車の後部座席にのって楽しむ人が、速度感を感じるために、つくられた。システムは、自転車のスポークがレーザー光を遮ることで生成されるBGMは、車速を感じるために聞きいることもできれば、サイクリングをより楽しむためのBGMといして聞くことも、あるいは、気にすらとめず、聞き流すこともできる。トレモロ奏法に着目したBGMが生成される。実験によって、速度感のフィードバックをBGMのトレモロの速さに反映させることで速度感を得ることが可能であることが確認できたとともに、晴眼者にとっても楽しいサイクリングが演出できる可能性が見えた。また、一定の速度で走るためのガイドとしての応用できる見通しもたった。

また、移動の場面で車に乗るということがある。移動する際に、どうしても眠くなってしまったり、焦って速度を出してしまったりしてしまう。そのような問題を解決するために、メロディロードが開発され、全国各地に20箇所程、配置されている。メロディロードは車が一定の速度で走るとメロディが乗車している人に聞こえてくる道路である。しかし、メロディロードについての実証は行われていなかった。そこで芳野らは、豊田市川手町におけるメロディロードの評価を行った[18]。。調査場所は、愛知県川手町地内国道257号線の川手トンネル内において、施工前後の測定を行った。計測方法は、入口と出口のトンネル上にビデオカメラを設置して交通挙動を撮影し、解析装置を用いてビドデッキから1/30の制度で時間情報を出力し、速度を割り出した。調査内容は、メロディロードの利用頻度、騒音、速度抑制効果である。利用頻度については、たまに利用する人が多く、7割を占めていた。その中で利用目的の大半は、買い物であった。次に騒音に関してである。騒音はメロディロードの施工が騒音の発生源になることを懸念されているために行った。しかし、メロディロードの設置でメロディロードの騒音が大きくなったという回答は0%であった。トンネル内であったことが0%に至った理由としてあげられる。最後に速度抑制効果については、メロディロードができて速度を気にするようになったと回答した人は8割程度であった。さらにどれく

[17]星合, 鈴木, 坂根, 秡川, 竹林 (2007) "サイクリングを楽しむ視覚障碍者のための *BGM* 生成による速度感の演出 *(*ヒューマンインタフェース基礎*,*特集*¿*インタラクションの理解とデザイン*)"*

[18]芳野, 野田, 荻野 (2008) "豊田市川手町におけるメロディーロードの評価"

らいの速度で走行しているかという問については、40 60km/h が 9 割を占めていた。しかし、実際には 60km/h 以上で走行する車の割合が高く、アンケートの回答者の多くが買い物を目的としており、測定した車には通勤車も多く含まれていることが考えられる。これより、買い物を目的とした車両に効果が大きいことを示唆している。メロディロードのアンケートは、とても良い、良い、が過半数を超えていた。メロディロードの長所としては、おもしろい、新しい技術に感動した、との回答が多くあり、同乗した子どもも喜ぶといった回答も多くあった。これらより、メロディロードは、一定の効果があることがわかった。

機能としての音

人は音を聞くことによって、音源が何かを知り、それがどのような属性を有するかを知ることが出来る。バタンと閉まるドアの音から、閉められた強さ、ドアのサイズや材質、部屋の大きさなどの情報まで獲得することが出来る[19]と言われている。このことから、音から得られるものは、視覚的な物よりも多いかもしれない。この音を利用した試みが行われている。　計算機のデスクトップ画面上で、マウスで操作する上で音が操作感に与える影響について、森本らは示した[20]。シンセサイザで作成した単純音と実物から採取した音であった。これらの音をアイコンに付加した場合と音なしの場合の操作感について実験を行った。被験者は 30 人で、彼らにテキスト編集と描画を行なってもらった。その結果、3 つのことなどが明らかになった、まずは、機能からイメージされる音は被験者により異なるが、自然界に存在する音と人工的に作る音と大きく分けられる。次に、音は面白さ、楽しさ、活動性を大きく向上させることができる。これらに対しては、楽器の 1 音だけよりも音階の方が効果が大きい。最後は、音アイコンは使いやすさを向上させることが明らかになった。

[19]Gaver (1989) *The SonicFinder: An interface that uses auditory icons*
[20]森本, 西村, 黒川, 押部 (1998) 音アイコンの音がコンピュータの操作感に与える影響

2.4. 本論文が貢献する領域

本項では、以上の先行事例・研究の概観を踏まえて本研究の貢献する領域についてまとめる。本研究の主題は、空間における音のインタラクションが与える人へ影響を与え、行動を変えることとである。

また、本研究で、制作した「Sound Concourse」は、人の「歩く」という行為によって音が奏でられる「メロディロード」である。Sound Concourse はテクノロジーを活かすことにより、建築、特に公共施設の空間体験を変えるものであると考えた。それは、ネットワークを組まないけれどもセンサーを空間にいれることにより、アーキテクチャの新しいあり方を作り出すことを試みた。また、建築とインタラクションデザインについて、これより建築では、人の行動に影響を与えるのは、視覚的に物質的に存在するものであると考えられていた。本研究では、音という聴覚的な要素が人の行動に与えることは可能にする試みを行なうことで、インタラクションデザインと建築の関わり方に取り組む。

また、Sound Concourse には、インタラクションデザインは重要な要素となってくる。インタラクションによって柔軟に人の動きや状況に対応することが出来る。これは、先行研究によると、店舗の前を歩く人に興味をわかせ、創造性を掻き立てさせること、人の活動性を向上させる。本研究では、「歩き」という行為から生まれるインタラクションにより生まれるメロディで、公共施設のいつもとは違った視点で歩くことを試みた。

そして、音についてのデザインも図った。音が人に影響を与えることが分かった。人の行動の促進や抑制をさせたり、解釈や意味を付加させたり、無意識的な思考への影響を与えたり、想像力や活動性を向上させたりすることがわかった。本研究では音のインタラクションによって、人の行動を促進させ変化を促すことに試みた。音のインタラクションによって作られる音階というメロディを用いることにより、設置した場所の前を歩く人の行動を変化させることが出来るのではないかと考えた。

続く第四章では、公共施設における来館者に、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すかどうかについて、検証する。また、来客者が、音や来客者の歩きと音のインタラクションが、来客者

がいつもとは違う印象をもつきっかけをどのように与えたかについて検証し、本研究の貢献領域についてまとめる。

第3章
デ ザ イ ン

3.1. コンセプト

Sound Concourse のコンセプト

「Sound Concourse」とは、公共施設の中で歩く際に、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、楽しく散歩することが出来るインタラクションなメロディロードのデザインである。Sound Concourse は、公共施設に訪れた来館者の歩みを音のインタラクションで、次の一歩を楽しく踏み出したくなるように演出する。公共施設に訪れたが普段のように歩いていると、音がなりはじめる。更に歩いて行くと連続した音が聞こえてくる。その音の連続により生成されるメロディによって、来館者は音のインタラクションに気づき、理解する。来館者は次の一歩が生成されたメロディの続きを奏でることを理解しているので、それを楽しみとして歩み始める。そして、自分が奏でている「音」を聞きながら歩いていると、普段歩いている道筋とは違う道筋を通っている。これにより、来館者は楽しみながら歩くことができる。

このように、来館者は公共施設内において、音のインタラクションにより、楽しみながら歩くことで、いままでみることがなかった場所を見ることになる。そうすることによって、新しい発見や視点を来館者に与え、特にこれといった印象も持たなかった空間で来館者は新たな好奇心をもち、歩くことができる。来館者が「歩く」と、ピアノの音が奏でられメロディのようになる。さらにつづけて歩いていると、ドレミのメロディが奏でられ、来館者は自分が歩くという行為がピアノの音を奏でていると気付き、リズミにのって歩き、気づくといままでとは違う道筋を通ってきている。

音は、公共施設内の来館者の手に届かないところにセンサー付きスピーカーを設置した。センサー付きスピーカーが、店舗の前を通ろうとしている来館者の「歩き」をセンサーが認識し、スピーカーから出力される。

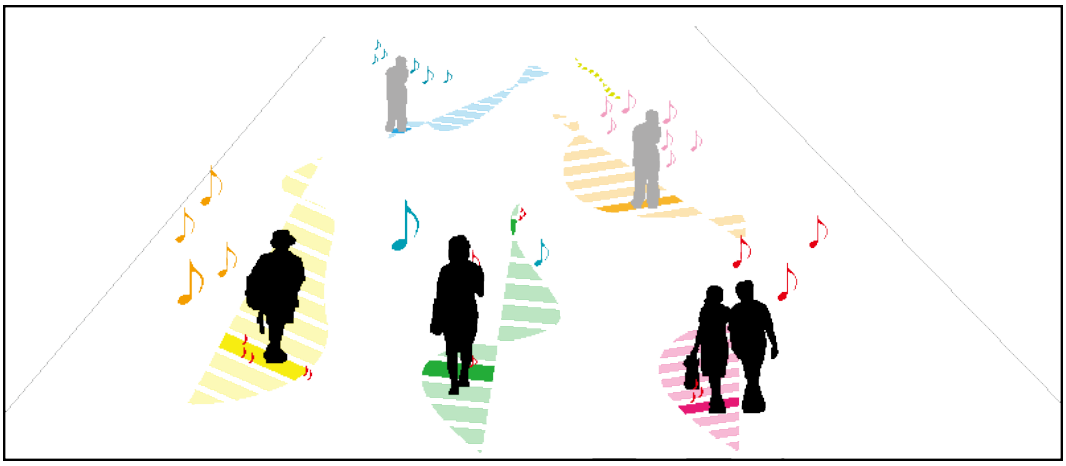

図 3.1: コンセプト図

このようなスピーカーを実現するために、Sound Concourse では、２つの奏でられる音のメロディを設定した。通り過ぎるときのメロディと近づく時のメロディである。通り過ぎるときのメロディは、来館者が歩くごとに 1 オクターブずつ上がって音が出力され音を奏でる。次に、設置している棚に近づいていくと、音階が上がっていきながら音が出力され、ドレミのメロディが奏でられる。来館者は、通りを歩いていると、音がなり始め、1 音階ずつ上がっていき、メロディが奏でられ、音に気づき、一歩づつ確かめながら歩く。すると、いつも歩くのとは、異なる道筋を歩くことになり、前回とは違う気分で歩き、楽しむことができる体験を提供できるのではないかと考えた。

Sound Concourse は、来館者の位置を検出するセンサーと音を出力するスピーカーが一体となった「スピーカー」を用いている。スピーカーは、来館者の目につかない位置に設置する。スピーカーが来館者に音を出力しているというより、設置されている什器や壁が来館者に出力されているという印象を与えるためである。それにより、来館者が音のインタラクションに気づきやすくなるためである。人

は、バタンというドアの音を聞きドアがきちんと閉まったかどうかを知る。[1] つまり、人は音を聞くことにより、音源が何かを知り、それがどのような属性であるのかを知ることが出来る。このように、来館者は、スピーカーから出力された音が聞こえてくると、什器や壁の方に音源があると気付き、そちらの方へ意識を向ける。そして、視点を変える。スピーカーから出力される音は、段階的に音が変化するような印象を与えるために、来館者の位置を検出し、検出した位置に対応した音を出力する。什器や壁に並行に 8m 程度の距離を 5 段階に、1 オクターブずつあがるように対応させ、垂直に 4m 程度の距離を 5 段階に、ド、レ、ミ、ファ、ソと対応させてることで、段階的に音が出力されるようにした。このような対応関係をつくることで、段階的に変化する音を制作した。

Sound Concourse は、公共施設の商業施設で実現される。その商業施設は、茨城県つくば市にあり、「iias つくば」という。iias つくばは地域住民の生活の基盤となる公共施設であり、彼ら住民は、日常的にこの施設を利用している。筆者はこの公共施設である iias つくばの中でも「ハートアベニュー」に着目した。ハートアベニューは、iias の副動線となっており、来館者は目的地に向かうための通路として利用しているケースが非常に多い。そこで、Sound Concourse を実現し、目的地に向かうだけではない道筋をつくることに試みた。本論文では、この試みを 2 週間にわたって実験を行った。

公共空間としての都市の生活に音で楽しさを与えているような事例として、フォルクスワーゲンの TheFunTheory などのキャンペーンでは、階段とエレベーターが併設された駅の動線の階段の方をピアノに見立てて装飾し踏み面に足が触れるとピアノの音がなる試みをした。結果、何も施していないときと比べ 6 割階段で登る人が増えたという。スマートフォンのタスク管理アプリケーションである Clear では、タスクを消すと音が鳴り、複数のタスクを連続で消していくと音階のメロディがなり、気持ちよさなどを演出している。

これらの事例から、行為によって音のインタラクションが生成されることによって、ユーザーの行動を誘発することが可能であると考えた。そこで歩く楽しさを音によって演出するスピーカーを制作し、自身「歩き」が奏でるメロディロード

[1] Gaver (1989) *The SonicFinder: An interface that uses auditory icons*

のデザインを行う。

Sound Concourse は、楽しい歩きを演出することにより、日常的に公共施設を利用している来観者に新しい視点を与え、散策を促すシステムのデザインである。

本研究では公共施設のなかでも商業施設でおこなった。商業施設の中の通路としての利用が多い通りで行った。それにより、通路だけではない利用が増えるのではないかと考えたためである。その際、音については単純な音を用いた。ピアノのドレミの音である。子どもでも大人でも分かるメロディだからである。ある場所を歩くと、ピアノの音がなり、近づいていくと、連続した音がなり、ドレミのメロディが生成される。そのドレミの音のインタラクションにより、来観者の一歩一歩進むことに楽しさを与える。それにより来観者は、いつもとは違う筋道を歩き、違う視点でこの公共施設を体験することができる。

以上のようなショッピング体験を設計する際に、筆者は哲学とビジョンを決定し、それらを踏まえて民族誌調査を行った。哲学とは自身が関心のある事柄について持っている信念やメッセージであり、ビジョンとは自身が実現したい欲望である (奥出 2012)。これらを指針として調査やモデリングを行い、具体的な設計へと移っていく。本研究における筆者の哲学は、「公共施設に来た人は、いつも違う視点をもって、その施設を楽しむべきだ」である。これは、これまでの筆者の経験を踏まえ、公共施設を日常的に利用すると、ルーティン化してしまうため、歩くことを楽しみ、新しい視点で、散策するように楽しむべきだという、筆者の考えから導出されたものである。そしてビジョンとしては、「興味にまかせて歩いているといつもと違う景色がみえる道がほしい。」とした。これは、先ほど哲学として述べた環境を実現する際の核となる部分として位置づけたものである。以下に続く調査としては、大型商業施設における民族誌調査を行った。

3.2. コンセプトデザインのための民族誌調査

Sound Concourse を設計するにあたり、民族誌調査を行った。本論で述べる民族誌調査とは、Contextual Inquiry という手法に則ったものである (Cooper 2008)。この手法では調査対象を師匠と見なし、自身を弟子と位置付け、観察と質問を行う。

その後、調査内容を濃い記述 (Thick Deskription) としてまとめ、それを 5Model Analysis としてモデリングする (奥出 2007)。その結果から、調査対象者のメンタルモデルとメンタルモデルオブジェクトを特定し、その後のモデリングやアイディエーション作業に移行していくというのが調査から設計への流れである。ここで述べるメンタルモデルとは、人間が世界のなかで起こるイベントを理解したり予測するため に作る内面的なモデルである。人々はそれぞれに持つメンタルモデルについて行動する。また、メンタルモデルオブジェクトとは、観察対象者の心理と深く関連 し、目的を達成するために使用するオブジェクトである (奥出 2012)。本論文では、iias つくばにおいて民族誌調査を行った。特に来館者が誰と来て、どのように目的を遂行しているのかを明らかにするために、来館者の一緒に来た人とのコミュニケーションやどのように目的地に行くかに着目した。

商業施設”iias つくば”における民族誌調査

本研究では大型商業施設 ”iias つくば ”が、どのように目的を果たしているかを調査する為に、2012 年 6 月 5 6 月 12 日の 10 時 19 時、フィールドワークを実施した。具体的には、iias の入口で待ち構え、駐車場からやってきた来館者を iias から出て行き駐車場に向かうまで追跡し、行動を観察した。１日に 3　4 人程度追跡し、一週間で合計 20 人程観察した。

iias つくばは約 200 店舗ものショップや文化施設、レストランが集まる公共施設となっている。茨城県つくば市は、車の利用人口並びに利用頻度が高いため、駐車場は約 4000 台駐車可能になっている。駐車場はこの施設を囲っていて、6 つのスペースにゾーニングされている。

この施設は三階まであり、一階は、食品売り場、アパレル、レストラン、イベントスペースといった、特に利用頻度が高いスーパーに加え、生活雑貨や子供向けの売り場、レストランなどが立地している。また、メインの建物のほかに一階には、もう一つアウトモールという建物があり、アウトモールには、レストランやカフェ、結婚式場などがある。二階は、家電ショップの NOJIMA やアパレルショップユニクロなどが立地しており、多くの来観者が利用する。また吹き抜けがあり、そこから一階を見下ろせるようになっている。三階は、映画館や書店やフードコー

図 3.2: iias つくば周辺マップ

ト、ムラサキスポーツといった比較的エンタメ系が立地しており、来観者はそこに行くために機会をにつくり、利用するような場所になっている。三階にも吹き抜けがあり、1 階 2 階を見下ろすことが出来る。

一階から三階まで、構成はおよそ一緒で、道幅が 10m ぐらいあり、300 m ぐらいの長さの主動線があり、開放的な空間になっている。そして主動線の途中から分かれ道があり、副動線となっている。副動線は、道幅もせまく、天井の高さも低く、目につきにくい、店舗もニーズが明確で、利用者が限定された店舗が多い。エスカレーターとエレベーターは、主動線の入口と出口と中間にある。中間のエ

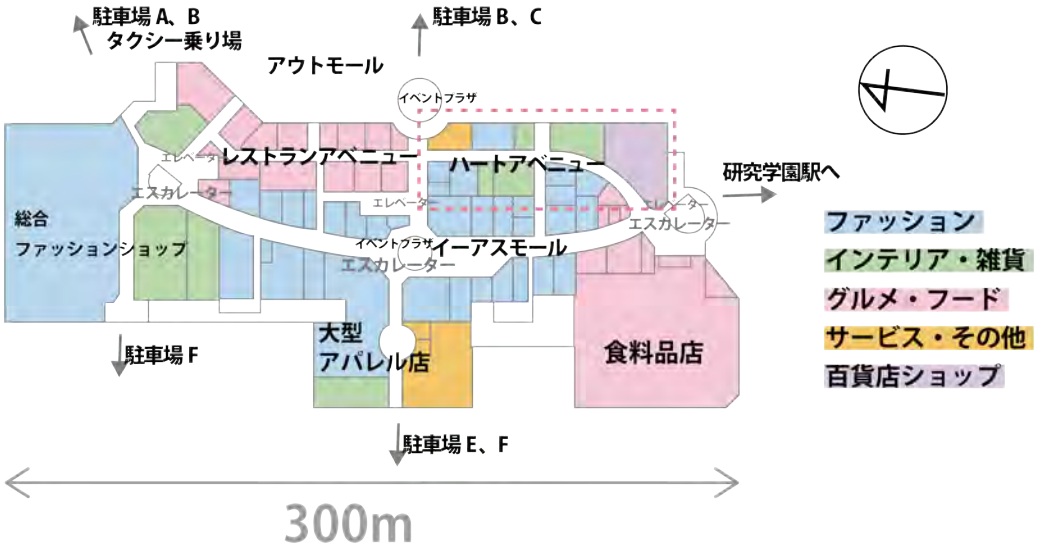

図 3.3: iias 内地図

レベーターの横には、デジタルサイネージがあり、そこで目的地を探すことが出来る。目的地を探すには、他にも館内マップのリーフレットがある。そのリーフレットもサイネージの横に置いてある。

一階の中間には、イベントをできるような広さになっていて、週末はそこでライブやフリマなどが行われる。iias つくばでショッピングしている来館者には、10 代の高校生、女子大生、カップル、スーツ姿のサラリーマン、夫婦、ベビーカーを引いて歩く主婦、10 代の子どもがいる家族、三世代（祖母祖父、夫婦、子ども）で来る人たち、幅広い年齢層の人がいる。そこでの目的も様々であった、ご飯を食べる、服をみる、ライブを見る、映画を見る、時間をつぶしにいく、などである。

調査した来館者は、自転車で来る中学生の男子 2 人組、車で帰りがけに寄るサラリーマン、2 人でショッピングしながら女子会する大学生、大学生の友人と遊びに来る男性 2 人、70 代の夫婦、等の人たちだった。彼らも iias つくばに来る目的は様々だった。

時間をつぶしに iias つくばにやってきて、ファミリー向けゲームセンターのナムコランドやヴィレッジヴァンガードで時間を過ごして、映画を見ていったり、他方、帰りがけに、靴専門販売店である ABC マートで靴をみて、試着をして、購入

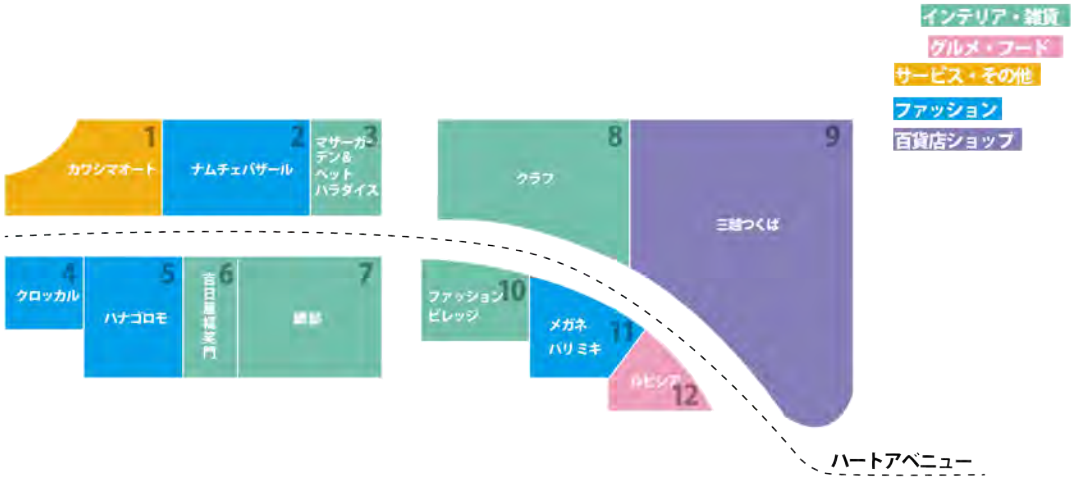

図 3.4: iias ハートアベニュー内地図

して、自宅へ向かうといった人もいる。あるいは、昼ごろに来て、アパレルが扱う服や雑貨を眺めながら、iias 全体を歩き、3 階にある、フードコートでご飯を食べながら、会話をして、まだ行っていない店舗を歩きながら見ていき、気に入った商品があったら購入して、帰っていく、という過ごし方もあった。

調査した結果、まず、来館者は、創業 4 年目というのもあり、ほとんどの人が日常的に来ている人達でことがわかった。その中で、大きく分けて、３つの目的で来ている人がいる。１：生活必需品を手に入れる。２：食事をする。遊びをする。３：行きつけの場所で欲しい物を見て、目の保養をする。

１については、単身や夫婦、カップルや子連れの主婦の人が多く、平日は午前中や夕方に来る。比較的に業務的に行われることが多い。決まった道筋であまり寄り道などせずに淡々と歩いていく。２については、カップルや、子連れの家族などが多い。休日に多く見られ、あるいは、平日の夕方に中学生や高校生が来ることもある。彼らは、食事を出来る場所も少ないため、事前に決めたところに行く人が多いようだ。3 については、同性の複数人のグループが比較的多く、カップルも次に多かった。やはり、休日のほうが多いが、平日の夕方あたりから、食事

図 3.5: フィールドワークで、追跡した来館者：その１

図 3.6: フィールドワークで、追跡した来館者：その２

をするついでにやってくる人も多かった。もしくは、生活必需品を購入してから、時間に余裕があるので、少し寄り道をしながら、ほしいものを見つける人も多い。このことからも、１、2、３は、それぞれ独立して行われるが、時間に余裕がある場合、１→２や２→３への移行することは、比較的良くあることだった。その中でも、、余裕がなく楽しみのない歩き方をしている人と、時間に余裕がありゆったりした退屈しない楽しんだ歩き方をしている人がいた。前者は、通路の先の方を見ながら歩き、せかせかしていた。例えば、一人できた iias つくばに来た 30 代

図 3.7: フィールドワークで、追跡した来館者：その３

図 3.8: フィールドワークで、追跡した来館者：その４

半ばのスーツ姿の真面目そうな男性は、足早に、C コートの駐車場からエレベーターに向い、３階に行き、靴販売店の ABC ストアに向かって、購入を終えると、すぐにきた道をもどっていくように歩いて行った。この男性は、時間に余裕がなく早く用を済ませたかったため、足早によそ見も寄り道もせず前だけを向きながら歩いて行った。このように iias つくばに来る人は、一人で来ることが多かった。子連れの主婦なども多かった。主婦が子どもを引き連れて歩いて行くのである。日常的に施設を利用していて、そこでの楽しみをもつことなく歩いている。

一方、余裕がある来館者は、基本的にゆっくり歩いてショッピングをする。そして、右や左を見回し、色んなものを見ながら歩いている。このようなショッピングをするのは、平日の午前では、30 代の主婦や 40 代〜50 代の女性が友人と来る人に多い。平日の夕方には、子どもと来る主婦や、会社帰りに食事をしにくるついでに少しだけ見ていく人など、休日は家族連れなどで、朝から昼すぎまで来る人や、昼から来て、夕方までいる人、次の日が休日の場合は、夜までいるカップルなどがいた。彼らは、話しながら、ゆっくり店舗や商品を見て歩く。観察した２人でショッピングにきた女子大生は、最も代表的な行動をとっていた例の一つだった。彼女達は、最寄り駅である研究学園駅から歩いて来た。そして 2 階にエスカレーターで行き、話をしながら歩いていた。その間、歩きながらも、彼女たちは、左右を見渡しなが歩いている、店頭に気になるものがあると近づき、手にとったりしながら、話をする。それでその後、お店の奥のほうを見て、さらに気になるものがあると店舗の中に入っていく。INGNI では、実際に中に入っていった。INGNI はいつも定期的に言っている店舗にようで、店頭のものはあまり見ずに中に入っていき、店内にディスプレイされている服などを体にあててみたりして、一緒に来ている友人に似合っているか見てもらい、話をする。それから、友達が他の服を手に取り提案する。その服を体にあてて、また話をする。そういうことを繰り返して、ひと通り終えると INGNI を後にして、歩いて行く。それからもまた、首を左や右に振りながら歩いて行く。再度気になる商品をみつけたようねチチカカというアジアン雑貨を扱う店舗に近づいていき、店頭の商品を手に取り、会話をしている。会話をしながら、店舗の中を覗くと中にも興味のありそうなものをみつけ、店舗の中に入っていく。店舗の中では試着などをして楽しみ、最終

的に一方の女性が購入した。その後、三階にあるフードコートでご飯を食べながら、話をして、1時間ぐらいすると、立ち上がりまた歩いていった。三階でビレッジヴァンガードを見つけ、入っていく。ビレッジヴァンガードは、彼女たちのいつも寄るところなので、自然に入っていく。20分くらいして出てくると1階におり、ハートアベニューを通り、ナムチェバザールも見つけるように入っていった。それから、銀のあんというたい焼き屋さんでたい焼きを買い、iias つくばを後にした。このように、時間に余裕のある来館者は、iias に滞在している間、目的をその都度変え、ショッピングを楽しんでいる。彼女たちの場合だと、欲しいものを探し歩き (c) それから、食事をとり (b) その後また、帰ろうとしつつ、その帰り道で、欲しいものや興味のあるものを探しながら歩いて行く (c)。(c) の中でも趣味があってる店舗はいきつけなので、いつも行くようにしている。彼女たちの場合は、INGNI がそうであった、途中でいったチチカカは、いつも行く店舗ではなく、その時、探している欲しいものに近いものがありそうだったため、入っていった。

時間に余裕がある人がどのように歩いていったのかを以降述べていく。

時間に余裕のある人がどのように進路を決定し、歩いていたのかを観察した結果以下のような流れでショッピングしていることがわかった。

1. いつも日常的に行く場所から必ず行く場所を決めてからゆるやかな道筋を決める
2. 行きつけの場所に向かいつつ、左右に視線を動かしながら歩いていく。
3. 楽しそうな場所があると、そちらに近づいていく。
4. そこで会話に盛り上がり楽しむことが出来ると、奥のほうへ入っていく。
5. もといたところにもどり、次の場所へ左右を見ながら歩いて行く。

また、施設を楽しんでいる来館者は、蛇行しながら歩いていることがわかった。例えば、2012年8月11日13時から2時間ほど iias つくばに滞在していた老夫婦は、歩きながら、色んな店舗によりながら楽しんでいた。屋上の駐車場からやってきて、フードコートに向かいながら、アクセサリーショップやアパレルショップなどの店頭に置かれた商品などを近づいて、眺めたり、手にとったりしながら歩

きながら、歩いていく。(c) それで、フードコートでも席の空きが少なかったので、ウロウロしながら、席をみつけ、ご飯を種ながら会話する。それから、家電量販店の NOJIMA に向かう、そこでは、ゲームコーナーとかを見ながら、歩いて行く、それから、また、色んな所の店頭を眺めたり入店したりして、また、一階に降りていき、すこしウロウロして、また三階に上がり、書店のアカデミアに向かい、本を購入し、iias つくばを後にした。この間、この夫婦はとても楽しそうに会話をしながら歩いていた。ここからも見られるようにショッピングを楽しむ来館者は、蛇行しながら歩いて行く。

これらの来館者の観察から、時間に余裕をもって iias つくばを滞在している来館者は首を右や左に振りながら、行きつけのところに向かいつつ、寄っていく。その中でも楽しんでいる来館者は、蛇行するように歩きながら、楽しそうな場所を探し、楽しむ。これらのことから、前者にあったような日常的に施設を利用していて楽しむことなく歩いている来観者が後者のように、新しい視点で楽しく歩けるようなデザインをしていくことに決めた。

3.3. ペルソナ・シナリオ法

本論文ではGoodwinが紹介するペルソナ・シナリオ法を用いて設計を行った[2]。ペルソナとは想定されるユーザーの特徴を示す特定の個人である。ペルソナは架空の名前や年齢を持っており、民族誌調査から明らかになった、来館者の特徴的な振る舞いや態度、ゴールを記述することによって作成する。シナリオとは、商品やサービスがどのように使われるのかを使用されるフローにそって想定した物語である。ここでは想定するペルソナが、Sound Concourseが導入されたハートアベニューにおいてどのように歩いていくのかを記述するコンテキストシナリオについて述べる。Goodwinはペルソナ・シナリオ法を用いることで、制作物が1つの解決策となりうるかを明らかにすることができると述べている。その後、コンテキストシナリオから、制作物に必要な機能要件を探り、設計を行う。

ペルソナ

本論文では民族誌調査から明らかとなった来館者の特徴的を持った、2人の女性をペルソナとして作成した。(図3.9)

[2]Goodwin (2009)*"Designing for the digital age"*

来客者のペルソナ

名前　佐々木佳奈
年齢　28 歳
職業　会社員
住所　茨城県つくば市

iias つくばとの関わり方

つくば市生まれのつくば育ちだが、大学は東京の大学に通い、就職にあたり、つくば市に帰ってきた。現在未婚ではあるが、3 年間付き合っている彼氏がいる。休日は、地元の友達や彼氏とこの施設に来て、色んなものを見たり、映画を見て楽しむ。服や雑貨を見ることが好き。この施設には週に 2 回ぐらい来ているので、だいたい決まった所にいってしまう。iias は車で 40 分ぐらいの距離ではあるが、職場と自宅の間にあるため、会社帰りについでに iias によって、食事をしたりする。

ゴールと特徴的な振る舞い

・目的の場所で楽しみたい。
→友達といって、楽しんだりする。

・友達と気をつかわずにゆっくりお話をして楽しみたい。
→いろんな場所に行きながら、友達とお話をする。
→ランチしながら友達とお話をする。

・いつもとはちがったところにいってみたい
→歩きながらちらちら周りをみる。

同行者のペルソナ

名前　加藤 理恵
年齢　29 歳
職業　会社員
住所　茨城県つくば市

ゴール

・楽しみたい。
・ストレスを解消したい。
・お話したい。

図 3.9: 来館者のペルソナ

3.4. アイディエイション

初期アイデア

ビジョンで掲げた、公共施設における、いつもと違う景色がみえる道の構築において、調査から得られたメンタルオブジェクト、ペルソナにおいていくつかのアイデアを検討した。ビジョンにおける「興味にまかせて歩いてる」という箇所にかんしては、「引き付ける壁」に着目してアイデアを出した。民族誌調査における観察から、来館者は同行者と話をしながら、あるいは、一人で歩きながら、首を右や左に振り、遠くの方を眺めながら、進んでいく。その間、特に足を歩めるなどせず歩いて行く。この部分を補佐する仕組みを提供することにした。また、ビジョンにおける「いつもと違う景色がみえる」という箇所に関しては、民族誌調査などから、来観者は視覚に頼りながら歩いていたことがわかった。そもそも店舗が来観者に対して視覚的なもののみの発信しかおこなっていなかった。そこで、「聴覚的なものを利用する」ことにより来観者の行動を変えることに着目してアイデアを出した

3.5. 音のプロトタイピング

また、実際に体験の実感を得るために、音のプロトタイピングを行った。実際に iias つくばにて、Blue tooth スピーカーと、スマートフォンやラップトップ PC をつないで、プロトタイピングを行った。スマートフォンのアプリケーションが用意している音のレパートリーやラップトップ PC のアプリケーションにインストールされている音楽制作ソフトウェアを用いて検証した。

これらのプロトタイピングでは、非言語音を中心に、記号音や比喩音、具象音を試みた。また、音を出力するタイミング、音の長さなどを検討した。結果として、音は空間に影響を与えるため、空間にいる人らに対して、うるささを感じさせず、その人らに対しても音のデザインを行いつつ、店舗の前を歩く人に対して、興味を引き付けるようなものであったほうが良いことがわかった。

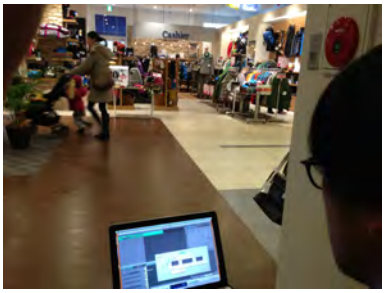

図 3.10: PC でプロトタイピングする様子

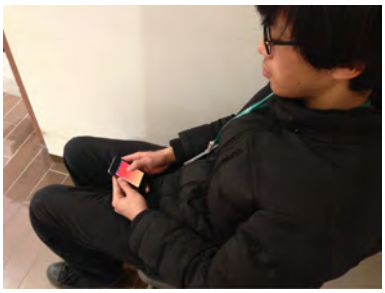

図 3.11: スマートフォンでプロトタイピングする様子

図 3.12: Bluetooth スピーカーを設置している様子 1

図 3.13: Bluetooth スピーカーを設置している様子 2

3.6. シナリオ

今日は友人と施設に行くことにしている。今日は、そこで好きな著者の講演会がある。私は、その施設は、週に 1 度はいっている。そこはご飯を食べるところがあったりするので、会社帰りに職場の人といったりする。食事かイベントがあったりでいくので、すごく広い場所だけど、私の行動範囲は限られている。というより、あまり歩きたくないので制限している。今日もとりあえず、ふらふらはするけど、大体は私が入口からイベント会場への行き帰りの周りだけだと思う。

彼女たちは、その施設に車で出向き、駐車場で待ち合わせた。それから入口まで歩いていった。入口からその施設の中に入っていき歩いていく。そこには、色んな人が来ている。複合施設になっているので、様々な目的で来ている。彼女たちは、入口に近くにある、カフェにいき、最近の話などをして、講演会会場に向

かった。

するといつも鳴らない音が聞こえてくる。彼女たちは自分の歩みを音のインタラクションが音を奏でていることに気づく。そして、次の一歩が楽しみになる。どのような音がなるのか。すこしだけいつもより楽しい気持ちになる。更に歩いて行くと連続した音が聞こえてくる。その音を聞いていくと、メロディがなっていることがわかる。

自分が奏でている「音」を聞きながら歩いていると、普段歩いている道筋とは違う道筋を通っている。彼女たちはいつも見ているところとは違うところをみていることに気づく。ただあるくだけの移動空間だったところが印象に残っていた。

彼女たちは、そのあと、時間がないながらも、すこしだけ寄り道しながら、講演会会場にいったのだった。

3.7. デザイン

フレームワーク

シナリオから、Sound Concourse のインタラクションの機能要件を決定した。Sound Concourse とは、来館者が買い物中に、自分の「歩き」が奏でる音を聞きながら店舗に楽しく出会うことができるメロディロードである。図 (図 3.14) は来館者の買い物中の行動と、次の行動を促すために Sound Concourse が 行う処理である。

（1）来館者が Sound Concourse に差し掛かってきたら、音を出力する。

来館者は Sound Concoures にきたことをスピーカーが検知すると、施設の什器や壁や棚の来館者には見えない箇所に置かれたスピーカーとの距離を測り、距離に応じた音を選択し、来館者のいる場所に出力する。「ド」「レ」「ミ」「ファ」「ソ」のいずれかである。一番遠い場所は、来館者が設置位置から 4 メートル離れているときだ。そのとき、「ド」の音がスピーカーから出力される。近い箇所は来館者が店頭の棚から 1m 離れてるときである。

（2）来館者が設置された前を並行に歩くと、前に出力された音とは法則的に変わる音が出力される。

来館者は（１）で音には気づくが、来館者はそれでもいつもの道筋で歩く。すると、1m 程度移動したあたりで、スピーカーは並行に移動した場所を検知して、（１）で出力された音階同じ音階のひとつ高い音を出力する。この法則で音は段階的に変わっていく。最高で５回繰り返される。繰り返される中で、来館者は音が自分の歩き方に応じて、段階的に音が変わっていることに気づく。そこで不思議に思い、歩むのをやめたり、歩く道筋を変更して歩こうとする。

（３）道筋を変えようとすると、（２）とは違う法則で音が出力される

道筋を変えようとすると、来館者は、一歩近づいていくにつれて、音が前になった場所から、一つ音階が高い音になり出力される。来館者と設置位置との距離によって、音が変わっていく。ここでセンサーが来館者の位置を確認し、音を選択する。

（４）近づき、センサーの設置位置の近くに立つと（１）と（２）に出力された時とは違う音が出力される。
結果的に来館者が歩いて行く進路によって段階的に音が変化していくことにより、音に感心をもち、音源の方に近づいていく。そして、0.5m 以内に来館者が位置すると音が変わり、まるで、ゲームでなにかが得た時のような達成感のある音がなる。来館者は自然に誘導されたのにもかかわらず、ちょっとした達成感を味わいながら、達成感を味わう。

音のパターン

本節では、Sound Concourse が出力する音のパターンについて述べる。初期アイデアとしては、人がある場所を歩くと、イベントが起こるような音を選んでいた。例えば、人がある場所を歩くと、動物の鳴くような音が出力する。あるいは、

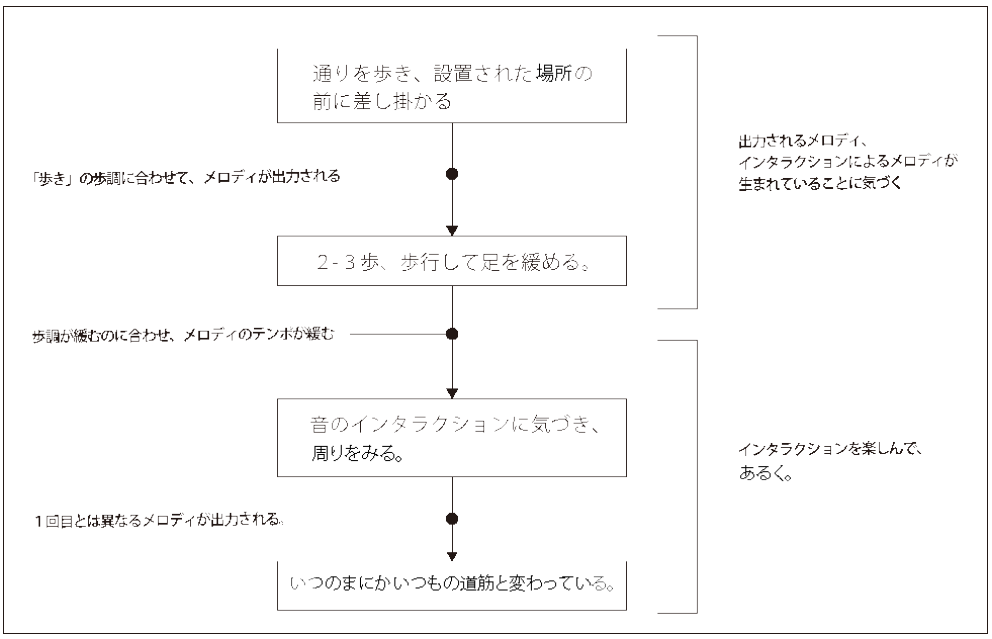

図 3.14: フレームワーク

人がある場所を歩くと、車のエンジンがかかる音がする、といった音を選んでいた。そうすることで、来観者の意識を寄せることができるのではないかと考えた。そして、幾度とプロトタイプテストを行い、来観者の様子を観察し、場合によってはインタビューを行った。その際に、動物が本当にいるんじゃないかと思った、や、驚いたといったことが挙げられた。また、来観者ではなく、施設に常時いるようなスタッフにインタビューをしたところ、耳障りになることもあったという意見が得られた。これらを踏まえ、来観者へ楽しさを提供する音のインタラクションをデザインすることにした。音のインタラクションで出力する音のパターンをプロトタイプを経て、決定した。（1）音の連続によってメロディが作られること。（2）作られたメロディによって興味をもつこと。（3）作られたメロディが作られた音が他の人にとって気にならない音であること。といった以上の三つの要件を決定した。これらの要件に基づいて、出力される音を選び、音のインタラクションを設計していった。

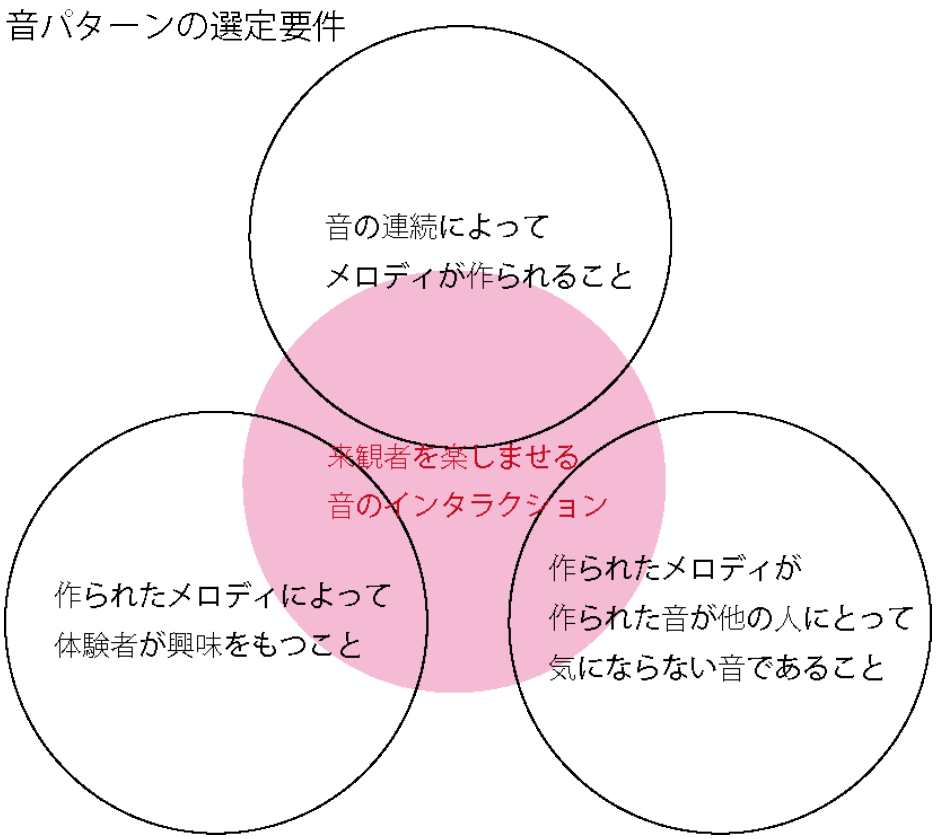

図 3.15: 音の選定要件

キーパスシナリオ

Sound Concourse のインタラクションの詳細を述べるために、キーパスシナリオを作成した。キーパスシナリオとは、設定したシナリオに基づいたインタラクションを記述することで、デザインを詳細化することである (図 3.16、図 3.17、図 3.18)。

登場人物：佐々木佳奈、加藤理恵

休日に公共施設に訪れた佐々木佳奈と加藤理恵は、三階と二階でご飯や用事を終

え、時間があったので、帰りがけにハートアベニューをふらふら歩いている。

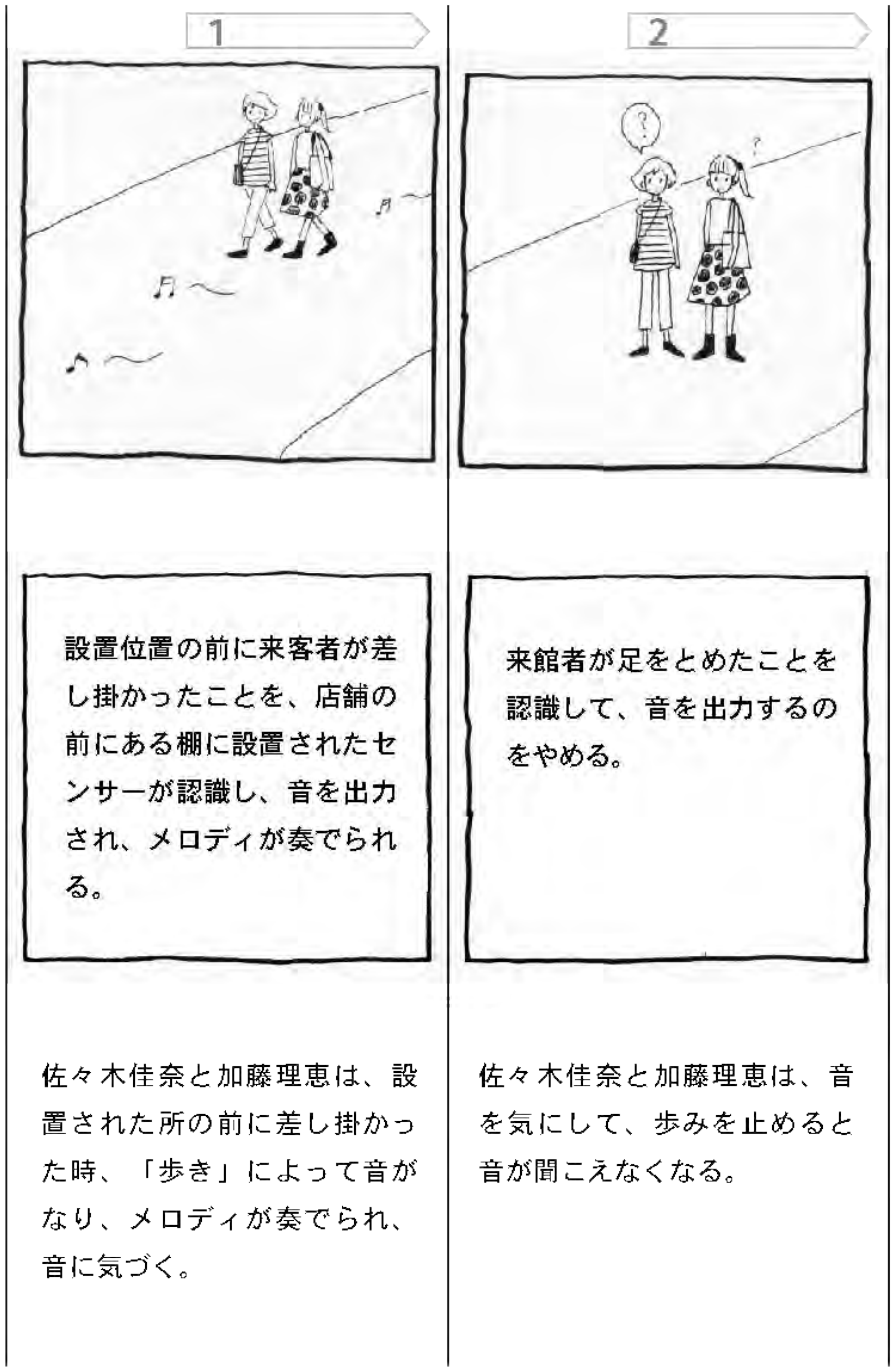

図 3.16: キーパスシナリオ 1

Keypath Scenario 2

図 3.17: キーパスシナリオ 2

Keypath Scenario 3

図 3.18: キーパスシナリオ 3

第4章
実　　装

4.1. システム構成

本章では、設計をうけてどのようにSound Concourseを実装したのかを記述する。Sound Concourseは、人との距離を測定する複数のセンサが一体となった「センサーモジュール」と内蔵した音を出力するスピーカーが一体になったモジュールで構成された「スピーカーモジュール」で構成されている。センサーモジュールは、超音波測距センサーを使用している。超音波測距センサーの仕様として、4mの距離を約30 °測定することが出来る。このセンサーを５つ用いて、半径4mの半円状で人の位置を測定できるセンサーモジュールとした。スピーカーモジュールでは、入出力ポートを備えた基盤のマイコンであるArduinoとC++がベースのArduino言語で構成される統合開発環境が備わったシステムでこのスピーカーの制御をしており、入力に対して、プログラムを通して、音の出力を行なっている。センサーモジュールから送られる距離から、スピーカーモジュールのArduino nanoに装備されたMP3-4 nanoに挿入されているmicro SDカードからmp3データを読み込み、選択して音を出力する(図4.1)。これよりデバイスであるセンサーモジュール、スピーカーモジュールの実装、その際のプログラムの実装について詳しく述べていく。

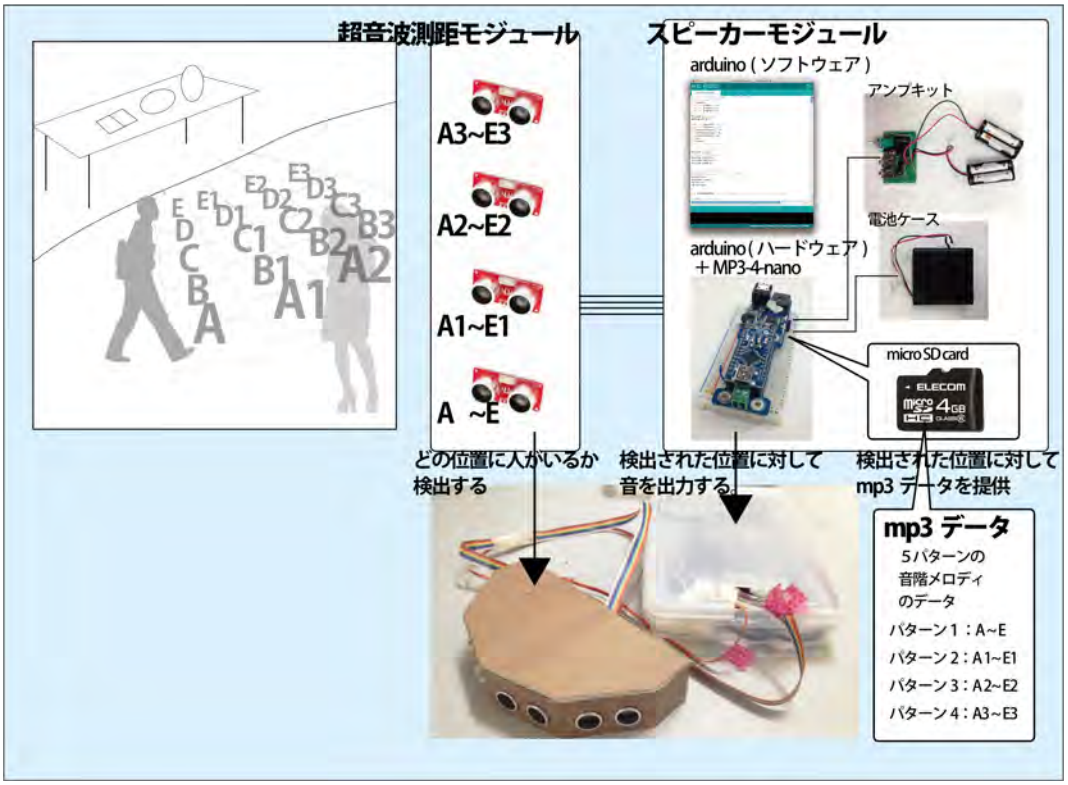

図 4.1: システム構成図

4.2. デバイスの実装

本項では、上記で記述したデバイスの実装にあたり、それぞれのモジュールの要件から、外観の設計、内部実装をどのように行なってきたかを記述する。

センサーモジュールの要件

Sound Concourse を開発するにあたりセンサーに必要な要素として以下の項目をあげた。

- 詳細な距離を計測ができること
- おおまかな位置を把握できること

- 通路幅の距離の半分を超える距離は計測できること
- 自然光などの外部因子の影響を受けないこと
- 設置された際に不自然ではないこと

これらを実現するべく以下の構成と実装を行った。

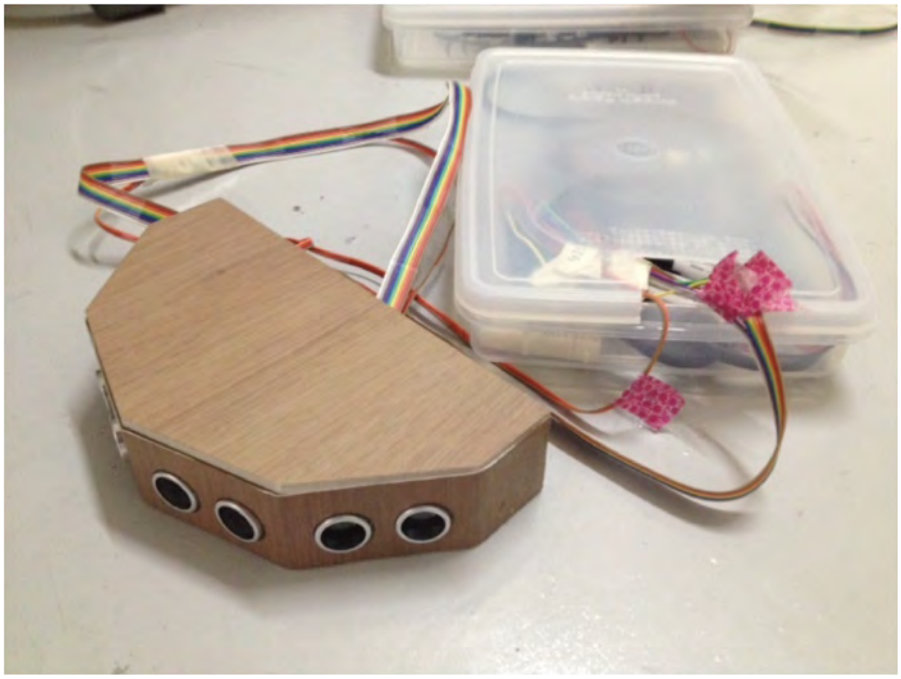

図 4.2: センサーモジュールの外観

外観の選定

本項では、Sound Concourse：センサーモジュールの筐体をどのように選定し、形をつくったかについて記述する。民族誌調査を行った際に、公共施設には什器が少なからず存在することが分かった。そして来館者は、什器とのある程度の体感距離をとって、ぶつからないように歩いていた。そのことから、人は、什器を認識すると、それとの距離を把握しながら歩くということが得られた。それは、当然ぶつからないようにであるし、近づいている、遠のいている、ということをただ認識するためでもある。そこで、本研究では什器に設置し、来館者に不自然に思われないような外観を選定することにした。そのため、什器の床との水平な面の下の部分に設置することを想定し、薄く平らで、表面は木素材に見えるように制作した。実際の素材は、スチレンボードである。その上に、木目を印刷した紙を貼りつけた。什器の下に貼り付けるように取り付けることを想定していたため、出来るだけ軽量化したかったためだ。それに加え、安価に出来たためである。また、この筐体には、センサーの位置を固定する役割も担っている。４つのセンサーを角度をつけて配置するため、六角形の形にした。以上より、図 (図 4.2) で見られるような形と素材なのである。

内部実装：センサーモジュール

センサーモジュールの構成する要素について示す。

- 超音波測距モジュール [1]
- ケーブル [2]

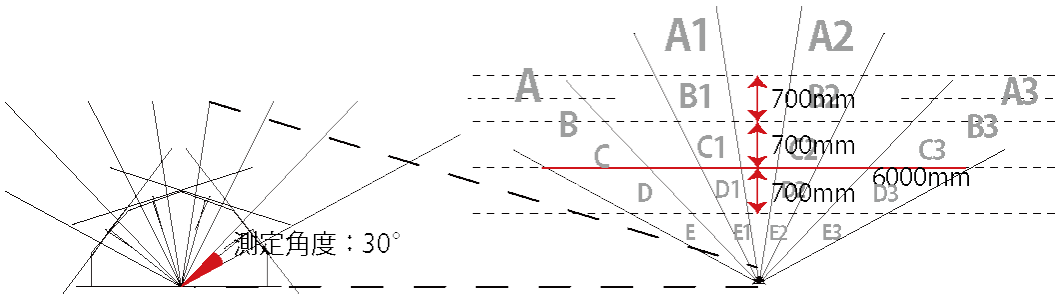

図 4.3: センサーの調整

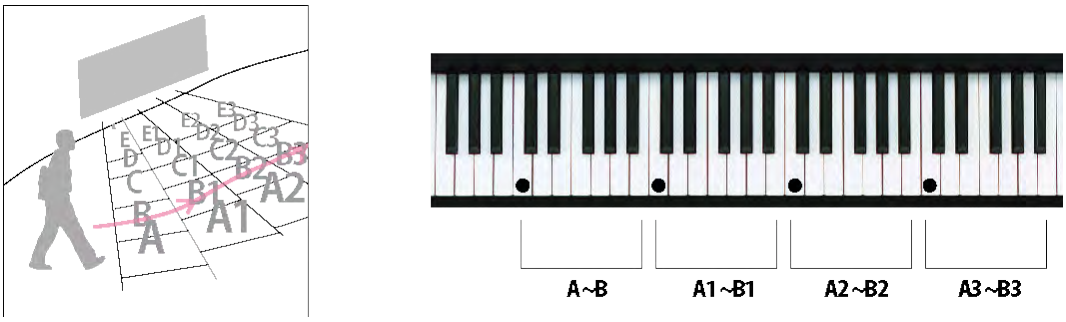

図 4.4: センサーと音との対応

まず、測距センサーの選定を行った。Sound Concourse では来館者の歩きをセンシングするためにのプログラムを PC において実装する。（このプログラムについては、後ほど記述する。）公共施設において、来館者の歩きをセンシングする際、重要な要素となるのは、距離と幅となる。距離は、少なくとも公共施設にお

[1]超音波測距モジュール:http://bit.ly/11Qb7tN
[2]１２芯リボンケーブル:http://bit.ly/13xO2fi

ける通路幅の半分以上を超えていることを条件とした。そして幅は、少なくとも十歩の歩きに対応出来る幅を条件とした。プロトタイプから十歩以内で音のインタラクションに気づくということがわかったためである。そこで位置を把握するために、いくつかの手段が考えられた。kinect [3]を使って、測定するや、赤外線センサーで測定するなどだ。しかし、今回、Arduino とセンサーだけで、PC を介さずに音を出力することにしたため、Kinect は考えられなかった。赤外線センサーは、光量によってセンサー値が変化するため、今回の環境には適さなかった。そこで、超音波センサーを利用することにした。超音波センサーにも様々な種類があった。その中でも、なるべく長い距離で、検出範囲が広く、安価であることを考慮したところ、上記の超音波測距モジュールを４つを並列利用することで、20 個のゾーンの移動を検出することができると考え、使用するに至った。センサーモジュールの要件に記した様であり、また、本項の以上に記した距離と幅を実現するために、４つの超音波測距モジュールを４つ角度をつけて配置し、それを図 (図 4.3) 中、垂直方向に５分割することで、20 ゾーンをつくることにした。このセンサーを用いて、次項ではどのように音を出力するために実装したのかを記述していく。

[3]キネクト:http://www.xbox.com/ja-JP/kinect

内部実装：スピーカーモジュール

スピーカーは以下のような機器から構成されている。

- Aruduino Nano[4]
- MP3-4nano[5]
- 超音波測距モジュール[6]
- Micro SD card(2GB)
- ブレッドボード [7]
- 抵抗 (10K) [8]
- スピーカーケーブル (延長コード)(オス-オス, 0.5m)
- スピーカーケーブル (延長コード)(オス-メス, 0.5m)
- ヘッドフォンアンプキット (株式会社秋月電子通商) [9]
- サラウンドスピーカー（ロジクール ミニ ブームボック）[10]
- 電源 (Arduino 用)(eneloop 製充電式乾電池, 単三電池× 4)[11]
- 電源 (スピーカー用)(eneloop 製充電式乾電池, 単四電池× 2)[12]

超音波測距モジュールは 1m 程の電線をハンダ付けし、ブレッドボードを介して Aruduino Nano の PIN とグランドにつながれている。合計で４つの超音波測距

[4]Arduino Nano: http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano
[5]MP3-4nano:http://bit.ly/11Qb5Ca
[6]超音波測距モジュール:http://bit.ly/11Qb7tN
[7]ブレッドボード: http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-00315/
[8]抵抗: http://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-16103/
[9]ヘッドフォンアンプキット: http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-03016/
[10]ロジクール ミニ ブームボック:http://kakaku.com/item/K0000323061/feature/
[11]eneloop: http://panasonic.net/energy/eneloop/jp/lineup/eneloop01/
[12]eneloop: http://panasonic.net/energy/eneloop/jp/lineup/eneloop01/

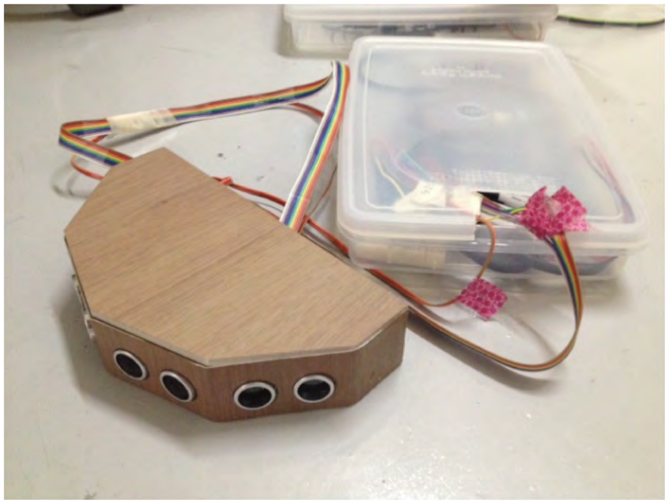

図 4.5: 「スピーカー」

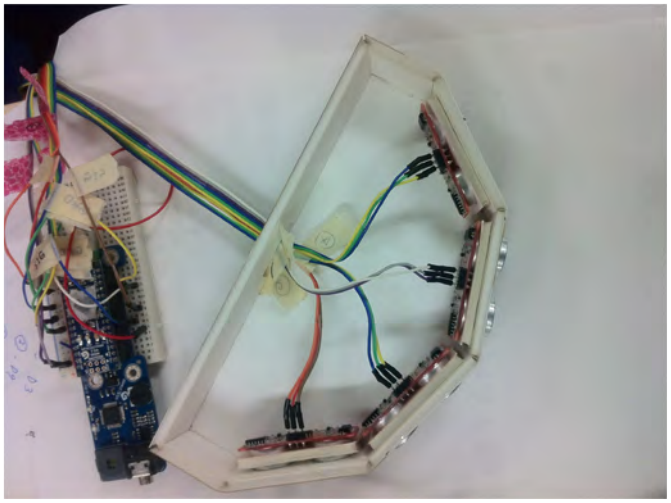

図 4.6: 「スピーカー」の中身

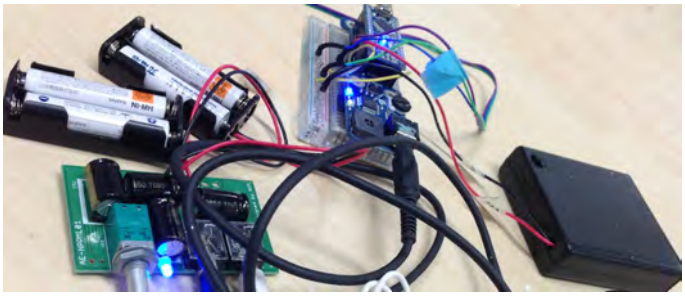

図 4.7: 「スピーカ」の起動時

モジュールを Arduino Nano につなぐ。この超音波測距モジュールを Aruduino と MP3-4nano とブレッドボードと MicroSDcard が一体になったモジュールに取り付け、ジャンパーをプログラムにあわせて配線を行う。延長コードは MP3-4nano とヘッドホンアンプと各スピーカーに接続した。

超音波測距モジュールから得たセンサーの値を Arduino Nano に信号を送る。Arduino Nano は、このモジュールから送られてきた位置から、適切な音を選択し、一体と成っている MP3-4nano に内蔵された音を再生する。再生された音は、MP3-4nano に繋がれたスピーカーから出力される。0.5 秒〜1 秒の短い音が出力される。来館者が歩くと、設置されたモジュールによって測定される位置が移動する。すると、その移動にあわせて Arduino Nano は、前回とは異なる音を選択する。このように、歩くことにより、音は連続して出力され、メロディが奏でられる。Arduino の電源供給は単三電池を用いる。これはスピーカーセットを様々な実店舗にある棚に導入するために、導入を素早く且つ簡単にするために電源を充電式乾電池を採用した。MP3-4nano には microSDcard が挿入されているので、microSDcard にある音を選び、再生される。再生される音はアンプによって増幅される。このアンプは外部から音量調節が出来るものある。そして増幅された音はアンプに繋がったスピーカーから出力される。音声データは、計 20 ファイル SD カードに保存されている。

プログラムの実装

本項では、これまで記述してきたモジュールを制御するまでの処理と音を出力する仕組みついて記述する。

実装環境

プロトタイプ作成のための実装環境を以下に記す。

- 開発環境は、ハードウェアである Arduino に備えられている Arduino というアプリケーションを使用
- 開発言語も同じく Arduino 言語という C++がベースとなっている言語を利用

プログラム概要

このセクションでは、来館者の歩きを検出してから音を出力するまでのプロセスの詳細を記述する。

1. センサーモジュールが人がいることを検出すると、どのゾーン (A〜E3(図4.3)) にいるのかを Arduino に送信する。
2. Arduino はそのゾーンに対応したドレミファソのいずれかの音を Sd カードから読み込む
3. Arduino は、MP3-4nano に音を出力する命令をし、スピーカーから音が出力される。
4. 次にセンサーモジュールは同じ位置に人がいることを検出すると、音を出力するプロセスを中止する。

このように、来館者が移動すると歩いて移動すると音がなるようなシステムを構築し、移動したときのみ音がなるようにした。そうすることで歩くことを促せるのではないかと考えたからである。

音のパターンについて

図 4.4 に見られるように、センサの検出するゾーンを 20 箇所にした。その 20 箇所と 20 パターンの音を 1 対 1 の対応で連携させる。図 4.4 中、ＡＥで人セットになっている。A から「ド」「レ」「ミ」「ファ」「ソ」となっている。そして、A から A1 になると、それぞれの音が 1 オクターブずつ高くなる。A2、A3 もそれぞれ一緒である。歩いて行くと、「ド」「レ」「ミ」と音がなるのだけれど、それぞれ高さが異なってくるというため、音のインタラクションに気づくようになっている。

第5章
検　　証

5.1. ユーザースタディ

ユーザースタディの方法

本論文では、筆者がデザインする「歩き」が奏でるメロディーロードである、Sound Concourseが、楽しい歩きを演出し、散歩するように歩くことを促すことが出来ているかを検証するめに、ケーススタディという手法で行った。経験を示す方法は、制作物を現実世界に導入し、ユーザーの利用実態を調査する、ケーススタディという手法を用いる。ケーススタディとは、観察やインタビューを通して、定性的な検証を行う手法である[1]。ケーススタディの手法を用いた例として、”Observing Sara ”がある[2]。この論文では、盲目の少女Saraが日常生活のなかでどのようにテクノロジーを利用しているのかを調査することで、今後のテクノロジーデザインに活用することを目的としている。調査はSaraに自宅でテクノロジーを利用してもらい、その際の行動観察とインタビューを行っている。Saraの事例からケーススタディは実験室ではなく、現実世界においてユーザーのふるまいを検証することで、少数の事例でも有効な調査を行える手法であるとされた。

また、Schiettecatteらはケーススタディの手法に則り、制作物であるAudio Cubeを美術館に展示し、来館者がAudio Cubeに触れる様子をカメラで記録した[3]。その後、録画した動画に映る来館者の中の8組の行動を観察、記述し、Audio Cube

[1]Lazar, Feng and Hochheiser (2010)*”Research methods in human-computer interaction”*

[2]Shinohara and Tenenberg (2007)*”Observing Sara: a case study of a blind person’s interactions with technology”*

[3]Schiettecatte and Vanderdonckt (2008)*”AudioCubes: a distributed cube tangible interface based on interaction range for sound design”*

を使った音楽制作の体験を明らかにした。ビデオを用いたのは、美術館のコンテクストを保持するために事前にユーザーの選別を行わなかったためである。また、複数の場所に分けて実施した。場所によって来館者の反応が見たかったためである。2 月 26 日 (火)・27 日 (水) は、ナムチェバザールの店頭に設置し、行った。28 日 (木) には、 マザーガーデンに設置し、3 月 1 日 (金) 〜 3 月 3 日 (日) は織部で行った。

図 5.1: 実験時の設置の様子（遠景）

図 5.2: 実験時の設置の様子 1

図 5.3: 実験時の設置の様子 2

以上を踏まえ、「歩き」が奏でるメロディの有効性を検証する際の項目として以下の三つを設定した。

＜検証項目＞

1. 音のインタラクションに気づくか
2. 施設の見る視点、体験の仕方がかわったか
3. 音のインタラクションに気づき、メロディを奏でるか

これら三つの項目を満たした際、本研究でデザインした「歩き」のメロディーロードは来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すことが出来たといえる。本章の最後に、これらの項目として、ペルソナのゴールが達成されているかに関する考察を行い、筆者のデザインについて、検証としてまとめる。

5.2. ユーザースタディの実施

ユーザスタディは公共施設の中でもとりわけ商業に特化施設である、”iias つくば”に導入し、実験を実施し、ユーザスタディを行った。前項の検証方法を参考にし、2013 年 2 月 26 日 (火) 〜 3 月 2 日 (土) に行った。iias に訪れている来館者が「歩く」ところを定点からビデオ撮影を行い、録画した動画に映る来館者を観察、

記述することで、Sound Concourse が提供する体験を示す。本実験は、”iias つくば”という公共施設で実施される。今回の実験はこの施設のハートアベニューという副動線で行われる。副動線は、主に通路として、ただある場所にいくために、通り抜けることとして主に使われてるため、行こうとしている場所にただ向かうだけではない歩き方のデザインができるのではないかと考えた。その際、様々なタイプの来館者が訪れているので、想定したペルソナ以外の来館者であっても、このインタラクションに対して、アクティブにリアクションをしていた者も調査対象とすることにした。

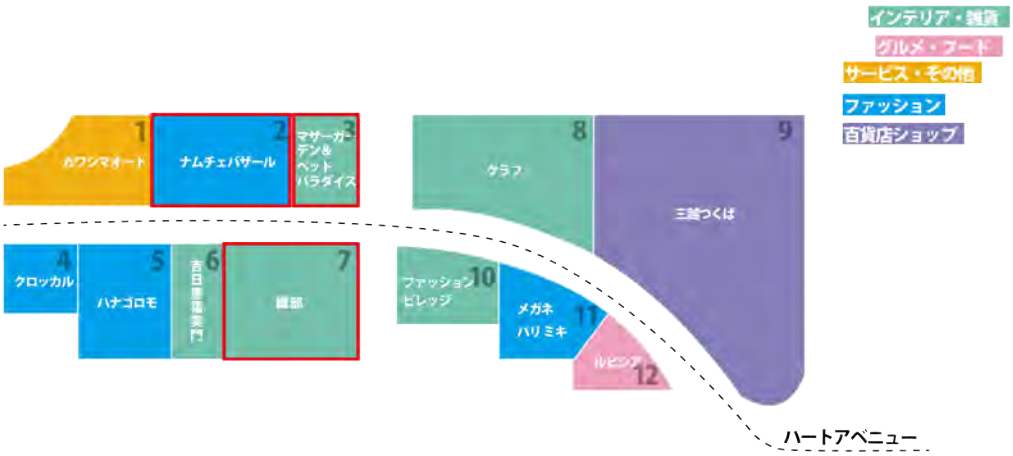

図 5.4: ハートアベニュー地図：実験した場所

ケース：1

2 月 28 日 (水)、ペット用品や子どものグッズが扱った場所である、マザーガーデンにて導入実験を行った。マザーガーデンは、子どものおママごとグッズや、犬が着用する洋服や小型犬が入る小屋などのペット用品や、動物を模したキャラクターのぬいぐるみグッズなどが置かれていて、30 〜 40 代の単身女性や主婦が来ることが多い。この場所は、品数が多いのに対し、スタッフの数が少なく、商品を

並べたり、お客様の対応をすることで手一杯になると店長の白井さんは話していた。12 月に行った第二回実験では「提案したのが私だったから申し訳ないんだけど、犬にしてもらって、どんどん様子を見たら、低い犬の音だと本当の犬がびっくりしてしまう」「 近隣さんに何回も同じ音を聞いてしまうと耳障りに思ってしまうのではないかとい うことで、音を変えてもらったりしていた」「 音によって、本物の犬がきたときに、危険を発している声を出していた。そういうのも研究した上でやった方が良いのかなと思った。」などの意見をもらった。マザーガーデンで 28 日 13 時 〜 18 時の間に設置した。

図 5.5: マザーガーデン＆ペットパラダイスの外観

観察　2 月 28 日 16 時

１：お母さんとは別行動で遊ぶ女の子

幼稚生年長ぐらいの女の子とお母さんがハートアベニューに織部とファッショ

ンヴィレッジの間の通りから入ってきた。子供は白のセーターを着て、コーディロのリュックを来ていて、お母さんは、コーディロのコートを羽織り、白のスカートを着て、リュックをしょっている。お母さんは、織部に置かれているものがきになり、織部の方に行くと、歩いてついていっている子供は、マザーガーデンの方からなる「ピアノ」の音が気になる。どこからなっているのか気になるので、マザーガーデンの方に走って行き、設置していた什器あたりを見ていた。すると、音がなる位置がだいたいわかった。そこで動くと音がなるので、楽しくり、飛び跳ねる。お母さんは、その間も織部に置かれている商品をみることに熱心で、織部の中に入っていった。すると、子供は、寂しくなったのかお母さんのところに走っていった。それでも、やはり気になるので、少し経つとまたマザーガーデンの所へ走っていった。すると、また、棚の前で飛び跳ねたりして遊んでいた。そこで遊び終えると、またお母さんのところに走っていった。それから、織部の中をしばらくして、織部を出てくると、出てくる所に置かれた什器からも音がなってくるので、気になりつつも、お母さんが先をいくので、ついていった。

図 5.6: お母さんと女の子の様子

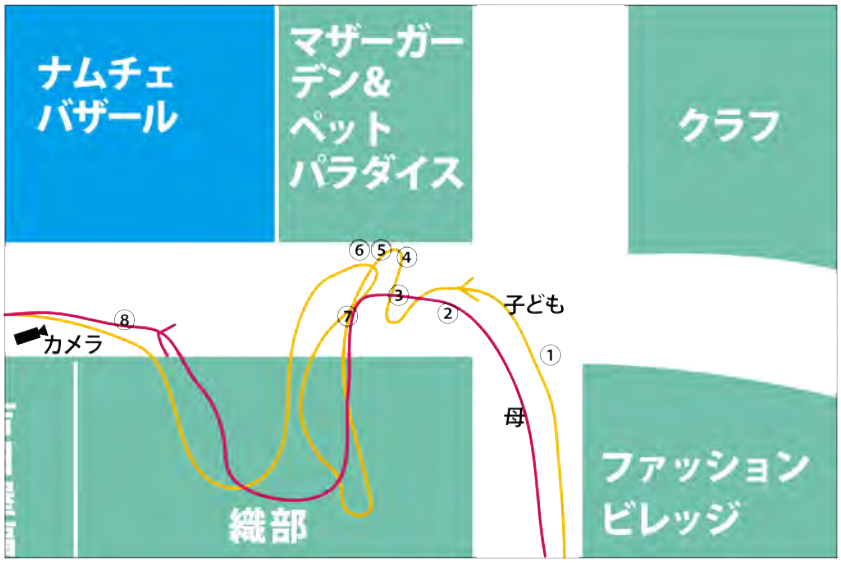

図 5.7: お母さんと女の子の動き

ケース：2

場所　織部

織部[4]は、美濃焼陶器全般とインテリア雑貨など暮らしを彩るアイテムや美濃の作家による作品を扱っている場所である。この場所に置かれた什器に設置した。

織部の店長は、「織部は、美濃焼きの英産である岐阜県多治見市に本社があり、美濃焼きを窯元から直接提供している和洋陶器を置いていて、手にとって見れるようになっている。「暮らしアートフル」をテーマに、伝統的な美濃焼を中心に国内外の優れたアーティストやクラフトマンの個性的な工芸品を取り扱うなど、本社では、約 8000 点、場所でも 7000 点を超える品を置いている。季節感を出す演出にもこだわっている」と話していた。

また、来館者に来てもらうために、『どんな時でも楽しんでいただけるように、細かめな展示替えや展示物の品揃えなど、常に新鮮感のある場所で有り続けられるようにつとめています。また、感じの悪い場所には「また来たい」と思って頂けないと思うので常に笑顔で来館者と接するようにしています』と語っていた。

第二回実験終了時には、「商品を見て頂くことができて良かった。」「音が鳴ることで、来館者の何らかの反応が見られた。」「音によって興味を持ち、この場所に来る来館者がいた」という反面、「音が嫌いな人にはすぐに立ち去られ、軽いクレームになってしまうときもあった。・今後やっていくなら、季節感のある音を鳴らしてほしい。」「スタッフはずっと音を聞いているので、不快に感じてしまうことがあった。」「鳥の鳴き声と、猫が嫌いなスタッフがいます」ということも言っていた。

織部では、3 月 1 日 (金)〜3 月 3 日 (日) の 13 時〜18 時に導入した。

3 月 2 日 (土)16 時 50 分ごろ

２－１：何度も確かめる男性

男性の年齢は 40 歳ぐらいだ。一人で来ている。服装は、黒のジャケットに、カーキ色のチェックのシャツと茶色のズボンを履いている。ちらちら置かれているものを見ながら、足早めに歩いている。彼は、イーアスモールから、織部とファショ

[4]伝統の器 織部 *https://www.oribe-minoyaki.com/top.html*

図 5.8: 織部の外観

ンビレッジの間を通り、右に曲がりマザーガーデンの前に差し掛かると、マザーガーデンに置かれているものなどを見たりなど、ふらふらしながら歩く。ふらふらしながら歩いていると、ナムチェバザールの前にあるデジタルサイネージから流れている映像にすこし魅せられ、近づいていく。そのサイネージの前あたりに差し掛かろうとすると、織部の方から音がするので、そちらの方へ近づく。

すると、なにかに合わせて音がなっているようなので、不思議になり、棚の前をウロウロする。ウロウロしていると自分の動きにあわせて「ド、レ、ミ」と音がなっていることがわかる。センサーがどこに設置されているか、探したりする。しかし、見つからず、気になるので、うろうろし、焼き物が置かれている場所にいったりするが、その場所にはセンサーらしきものは見当たらない。すると違う織部の通り過ぎたあたりにある什器のところから、「ド、ド、ド、」と音が奏でられる。最初は、音がなっている音源がわからず、ハートアベニューのナムチェバザールやカワシマオートの方向へ目を向ける。さらなる疑問が生まれるが、織部を後にすることにした。しかし、気になり、織部の前へ戻り、もう一度その什器の前を歩き、音がなるところを確かめる。行ったり来たりして、確かめる。歩い

ているときに奏でられる音は、間隔が一定でなく変化していくので、疑問に思った。そこの棚の前をウロウロして確かめる。棚の下にセンサーがあるのかと思い、足を棚の下の隙間の前で半円を描くように動かしてみたりするも、途中から音が鳴らなくなってしまったので、織部を後にした。

図 5.9: 男性の様子

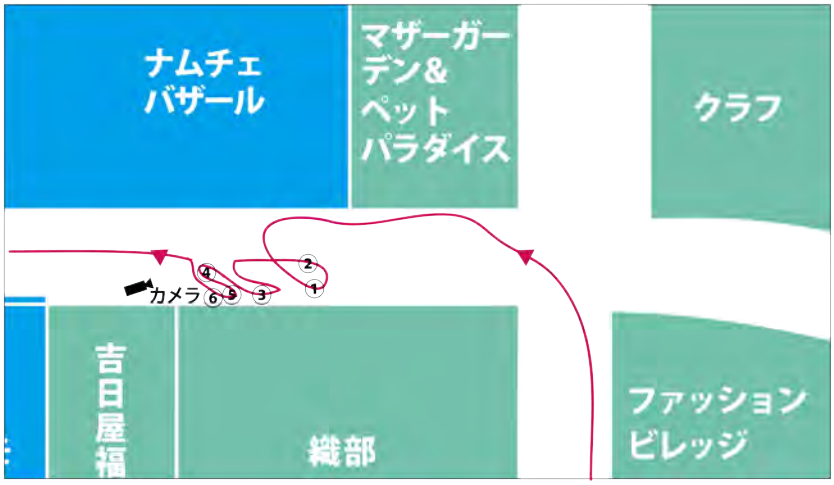

図 5.10: 男性の動き

3月3日(日)14時40分ごろ

２－２:お母さんと子どもが遊びながら焼き物が置かれている場所の奥へと行く。

子供は小学校低学年ぐらいの男の子でお母さんと一緒に来ている。お母さんは、黒のワンピースにピンク色のバッグを持っている。午後からイーアスにきて、3階などで、欲しい物を得て、ハートアベニューにいる。トイザらスで子供のおもちゃを買ったので、子供ははしゃいでいる。彼らが、織部の前を通ると、子供は、インタラクションに気づき、設置されているところにいく。お母さんは、その間にその場所にある焼き物や陶器が置かれた什器を見ている。子供は、何回かいったりきたりして、歩くのに対応して音がなっていることに気づく、そしてそれが、少し向こうからなっていることが分かり、音がなる方を気にしながら、何回も歩く。子供は、音がなってくる位置が大体わかったので、そっちの方へ向かって行こうと、柱のところにある什器の方へ行き、お店の中に入っていった。するとお母さん、ついていき、織部の中へ入っていった。

図 5.11: 母と男の子の様子

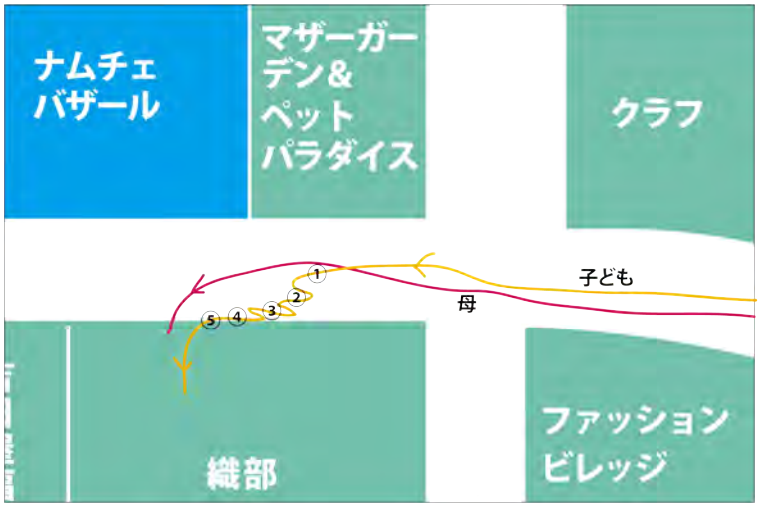

図 5.12: 母と男の子の動き

5.3. 考察

以上のことから、本章の冒頭で示した検証項目と設計段階で構築した来館者のペルソナのゴールが達成されているかどうかについて考察を行い、本研究でのコンセプトの有効性の検証としてまとめる。

来館者のゴール１：目的の場所にいって楽しみたい

実験の観察から、来館者の「歩き」が奏でる音が、目的の場所にいきながら楽しむことを伺えた。これに関しては、前述の観察より、母と小学生ぐらいの子どもが Sound Concourse を設置した場所の前を通ると、子どもが音を奏でるのを楽しんでいた。その間、母が音に気が付かくても、一緒にいた子どもがたのしんでいた。その間、母は目的の場所をみつつ子どもと話をしながら楽しんでいた。Sound Concourse は、目的の場所に行きたい人とそれについていく同行者は少しだけ手持ち無沙汰になる。そのときに音がなり来館者の興味を引いたと考える。それだけでなく、目的の場所に行きたかった人は、友人である同行者と話をすることより、目的の場所でやろうとしていたことをやることのほうが優先度が高くなり、友人が手持ち無沙汰になったと考えられる。

以上のことから、来館者が、「目的の場所にいって楽しみたい」というゴールが達成されているものだと考えられる。また、子どもが遊んでるところから、「音のインタラクションにきづく」ことという検証項目も達成されたと考えられる。

来館者のゴール２：友達と気を使わずに楽しみたい

観察のなかで、母と子が親子で場所の前を歩いていき、ある場所に入っていこうとすると、子どもは、場所に入らずに、違う所を見ていた (図 5.6)。子どもは、Sound Concourse の音がなっている場所の方を見ていた。そして、走って音のなっている場所の方へ行き、すぐに鳴り方について遊び始める。一方、母は、什器の置かれている場所でものを見ている。しばらくすると、子どもは、寂しくなり、母の方へ走っていき、音がなる場所があるよ、というが、母は見ることに熱心だっ

たので、来てくれなかった。それから、子どもは、また遊び、母は場所から出てくると、場所の前に行き、子どもが遊ぶのを見る。

また、男性のケースでは、一人ではあったが、一日のうちに、何度も何度も足を運び、音やセンサーについて確認をとっていた。あとからインタビューをしたところ、家や職場で話をしようと思っていた、と答えた。iias つくばは茨城県つくば市やその周辺に住んでいる人が利用しているため、その場でなくても、家や会社でまた話題にして楽しんでもらうということができるのだと考えられる。

このことから、「友達と気を使わずに楽しみたい。」という来館者のゴールは達成されたと共に、男の人にみられるようなに、いったりきたりして確かめているところから、「音のインタラクションに気づき、メロディを奏でながら、音のインタラクションを楽しむ」ことができたと考えられる。

来館者のゴール３：いつもとはちがったところにいってみたい

来館者のペルソナのゴールである、いつもとはちがったところにいってみたいについてだが、前述のケース２で見られた、来館者は、彼女の子どもが楽しむのをみながら、場所に入ってくのをみて、子どもについていった (図 5.11)。また、歩きで奏でられる音に単純に気がついて、何回も楽しむ反応と、音に気がつきながらも、その音がどのようになっているのか、探求しようとする反応があった。前者は子どもに多い。親子連れや、家族と同伴する小学生程度の子どもがまず音に気づき、遊び、大人の人が様子をみにくるケースである。後者は、大人の男性らやカップルの来館者に見られるケースである。センサーがあるのか、センセーがあるとしたらどこにあり、どういう仕組なのか、などを音源を頼りに探しだそうとする。このことから、音のインタラクションによって、いつもとちがうところに場所へ足を運ばせることになったと考察される。

また、子どもは、急ぎ足で歩いているにも関わらず、瞬時に音のインタラクションに気づき、設置されている場所近づいていった。このことから、「施設の見る視点、体験の仕方がかわったか」ことができたと言える。

本研究では、奏でられる音によって、日常的に使い慣れた公共施設の体験を再

定義することを目標とした。目に見えるものや、物質でなく、音によっても、公共施設を楽しく出来ることが筆者は考えている。

しかし、公共施設の状況は、動的且つ流動的に流れていくように変わっていく。それに加えて、音が、空間に与える影響もとても大きい。慎重に扱わなければいけなことがわかる。他の来館者にうるさいと思われないか、場所のスタッフの耳障りにならないか、といったことを考慮しつつ、効果的に来館者が楽しむことができるになるようにデザインの課題にあげられる。子どもに対しては、比較的短時間で、インタラクションの理解を得られたが、大人に対しては、理解に時間がかかった。そのため、短時間の理解ができるインタラクションデザインの課題が挙げられる。もしかしたら、他の情報が必要なのかもしれない。一方、本研究では、一つの場所の前 8m 程度の範囲であったが、範囲を広げることで、更に効果をあげることができると考える。8m の範囲は 10 歩程度で完結していまうため、気がついても、通り過ぎているというケースが多かった。しかし、50m にもなれば、気づき、歩きながらも楽しみながら歩く、ということが可能になる。また、メロディだけでなく、メディアとして広告の情報も流すことで、来館者を呼び寄せることも必要だと伺えた。更なる音の可能性について探求が必要だと感じた。その他にも、今回、公共施設のなかでも商業に特化した施設で行ったが、異なる施設の可能性も考えられた。親子づれがよく見られる美術館や公園といったところが向いているのではないかと考えられる。また改善点として、歩きを止めた時や複数人が歩いたと時のデザインなどが必要なのではないかと感じた。

以上のように、来館者のペルソナのゴールとコンセプトの有効性に関する考察を行なってきた。数点課題を残すものの、それぞれのペルソナのゴールは達成されたと考えられる。以上を踏まえ、本研究で述べる、来館者の音とのインタラクションによる、楽しく散歩するように歩く経験の提供が為され、有効性は妥当であると考察される。

第6章
結論と今後の展望

6.1. 結論

本論文では、自身の「歩き」が奏でる音を聞くことで、来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すインタラクティブなメロディロードのデザインについて述べてきた。また、本論文では、このような場を実現するための一つの事例として、公共施設における打開策の一案として、歩きを楽しむ経験を取り上げつつ、デザインプロセスの詳細や有効性のテストについて述べてきた。従来の公共施設は視覚的なアーティファクトで歩く経験築いてきたが、更にそこに音という今まで扱われることが多くなかったメディアを使うことで、「気づかせる」「楽しませる」「振り向かせる」といった、来館者が顔を振り向いて見ることなく、お店の状況や雰囲気を伝え、体験してもらえることが実現した。つまり、従来の公共施設の視覚的メディアに聴覚メディアを加え、統合してデザインしたという位置づけに「Sound Concourse」がある。　システムやデザインに関しては、商業に特化した公共施設の民族誌調査や第一回、第二回の実験の結果やフィードバックから、ショッピング経験を抽出し、アイデアを出し、制作をしてきた。また、これらのプロセスと平行してペルソナの構築とシナリオの執筆を行い、機能要件を抽出することで、設計、実装へとつなげた。そしてデザインした項目を統合したものを、ケーススタディという形式でユーザスタディを行った。

ユーザースタディからは、Sound Concourse を用いることで、来観者が次を歩み出す一歩一歩が楽しくなるよう経験が得られることが確認された。同伴した人とゆっくり楽しみながらショッピングが為されることが確認された。本研究において、商業施設における、視覚的メディアとインタラクティブな音メディアの融

合による、公共施設における体験の再構築という観点からは、什器が置かれた場所にスピーカー付きセンサーを設置し、メロディーロードをつくっていくことで、あたらしい経験を提供出来ていると示唆された。また、ユーザースタディを経て、いくつかの課題も表出した。続く項では、表出された課題いへの対処案を含め、今後の展望について述べる。

6.2. 今後の展望

今後の展望としては、「アダプティブシステムの導入」「インタラクティブデザインと使用における自由度の向上」「音メディアの可能性の更なる模索と一般化」が挙げられる。

音メディアの可能性の更なる模索と一般化

まず、音メディアには人の行動を促すデザインだけでなく、更なる可能性がある。例えば、前を通っている人にしか聞こえない、ささやき声の広告などがある。店舗の前を歩くと、ささやき声で「よってきなよ」など話しかけてくるようなことである。これは、安いという情報だけでなく、人の声、雰囲気、人柄まで伝えることができる。このように、音は、来館者が目でみなくても知ることができ、更に、ただの情報以上のものをのせることが出来る。前述のことは一例にしかすぎないが、更なる音としてのメディアの可能性を模索していき、店舗のスタッフでも使えるようなデザインに落としこんでいくことで、更なる活用がされ得るだろう。

他施設への応用

今回、商業に特化した公共施設で行った。だが、実験した結果をみると、他施設の親子づれがよく見られる美術館や公園の方が効果的な可能性が考えられた。親と子どもがもっと寄り添って歩けるようなところの方が、子どもが音のインタラクションに気づき、親がその後に気づき、一緒に遊ぶということが考えられる

のではないか。それにより、以前ときた印象とは違う印象や視点を来館者に提供できるのではないか。それだけでなく、音についても、更に子どもに向けた音色にすることや、メロディについてもドレミだけではなく、様々なメロディを用意することで、より効果的に来館者が楽しく散歩するように歩くことを促すことができるのだと考えられる。

ビジネスモデルとしての展開

最後にビジネスモデルとしての展開の可能性を考えられる。印象に残らない道や場所というのは、どこにでもある。そこに、音のインタラクションを加えることで、いままでにはなかった印象を来館者に与える可能性は、今回の実験で分かった。そこで、印象に残らない場所にこの Sound Concourse を設置することで、来館者の記憶にのこる場所をつくることが可能になる。また、設置をすれば、メロディやインタラクションの仕方のパラメーターも変えることができる。そのメロディやインタラクションを変えることにより、そこを運営している人は、いつも違う印象を来館者に提供することができる。これは、視覚的デザインではできないことである。デジタルサイネージにもできない。もし、デジタルサイネージでやろうとすると、大掛かり機材が必要になる。それに比べ、この Sound Concourse はスピーカーとセンサーを幾つか入れるだけでよい。そこで、一度公共施設を立ててしまったが、特に印象に残らなく、人が通りすぎてしまうだけ、あまり利用されないような場所を大掛かりに建て替えたりすることができないところで、この Sound Concourse を導入することが考えられる。

以上に関して、心残りながら筆者は達成することが叶わなかったが、今後の課題としてまとめた。

謝　　辞

本研究の指導教員であり、幅広い知見から的確な指導と暖かい励ましやご指摘をしていただきました慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の奥出直人教授に心から感謝いたします。先生から本当に多くのことを学びました。論理を構築していくこと、デザインを構築していくこと。また、書籍の読み方、文章の書き方。そしてそれをやっていくことの楽しさみたいなものを先生から頂いたような気がします。その頂いたものは、まだ上手く言葉にできませんが、一生の財産にしていきます。また、副査として指導して下さった稲蔭正彦教授と岸博之教授には心から感謝致します。また、途中までですが、同研究室のプロジェクトで指導して下さいました佐藤千尋さんには、小さなことからコツコツと丁寧に教えてくださり、ありがとうございます。そして、共に戦ってくれた同研究室の先輩である加藤政明くん、太田研究室の菅健太くん、大木亮平くん、あなた達がいたから、僕は論文を書くことができました。本当にありがとう。最後に、精神的・経済的に常に僕を気にかけてくれた両親には心より感謝致します。

参 考 文 献

Gaver, William W (1989) "The SonicFinder: An interface that uses auditory icons," *Human–Computer Interaction*, Vol. 4, No. 1, pp. 67–94.

Goodwin, K. (2009) "Designing for the digital age," *Indiana: Wiley.*

Johanson, B., A. Fox, and T. Winograd (2002) "The interactive workspaces project: Experiences with ubiquitous computing rooms," *Pervasive Computing, IEEE*, Vol. 1, No. 2, pp. 67–74.

Khoo, E.T., T. Merritt, V.L. Fei, W. Liu, H. Rahaman, J. Prasad, and T. Marsh (2008) "Body music: physical exploration of music theory," in *Proceedings of the 2008 ACM SIGGRAPH symposium on Video games*, pp. 35–42, ACM.

Lazar, J., J.H. Feng, and H. Hochheiser (2010) *Research methods in human-computer interaction*: Wiley.

Schiettecatte, B. and J. Vanderdonckt (2008) "AudioCubes: a distributed cube tangible interface based on interaction range for sound design," in *Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction*, pp. 3–10, ACM.

Shinohara, K. and J. Tenenberg (2007) "Observing Sara: a case study of a blind person's interactions with technology," in *Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pp. 171–178, ACM.

Welsh, John P and Rodolfo Llinás (1997) “Some organizing principles for the control of movement based on olivocerebellar physiology,” *Progress in brain research*, Vol. 114, pp. 449–461.

沖真帆, 塚田浩二, 栗原一貴, 椎尾一郎 (2011) 「イルゴール: 家庭の生活状況を奏でるオルゴール型インタフェースの研究」,『情報処理学会論文誌』, 第 52 巻, 第 4 号, 1586–1598 頁.

牛田啓太, 青池祐香, 丸山はるな, 森田哲夫 (2008) 「公共空間向けインタラクティブミュージックシステム M [you] sic (ミ・ユー・ジック) の提案: 試作システムの開発と社会実験報告 (一般セッション, モバイルマルチメディアアプリケーション, モバイル P2P, 画像符号化, ストリーム技術)」,『情報処理学会研究報告.[オーディオビジュアル複合情報処理]』, 第 2008 巻, 第 69 号, 63–68 頁.

三田彰, 岩澤脩 (2007) 「21034 建築空間の生命化のためのスマートセンサネットワーク (ヘルスモニタリングシステム, 構造 II)」,『学術講演梗概集. B-2, 構造 II, 振動, 原子力プラント』, 第 2007 巻, 67-68 頁, jul 月.

市野順子, オーラポン, エフードシャーリン, デイビッドイーグル, シーラカーペンデール (2012) 「Vuzik：子どもの創造的音楽表現のための全身を使ったインタラクションシステム」,『情報処理学会論文誌』, 第 53 巻, 第 12 号, 2773–2786 頁.

小池太輔, 遠田敦, 渡辺仁史 (2010) 「歩行者に反応するインタラクティブ映像の鑑賞行動に関する研究 (室内空間の評価と行動, 建築計画 I)」,『学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎』, 第 2010 巻, 783-784 頁.

松下和弘, 岩井大輔, 佐藤宏介 (2011) 「Interactive Bookshelf Surface:本棚のインタラクティブサーフェス化による文書探索・収納支援 (¡特集¿サービス工学と VR)」,『日本バーチャルリアリティ学会論文誌』, 第 16 巻, 第 1 号, 3-12 頁, mar 月.

森本一成, 西村武, 黒川隆夫, 押部直克 (1998) 「音アイコンの音がコンピュータの操作感に与える影響」,『デザイン学研究』, 第 45 巻, 第 1 号, 39-46 頁.

星合厚, 鈴木敦志, 坂根裕, 秡川友宏, 竹林洋一 (2007) 「サイクリングを楽しむ視覚障碍者のための BGM 生成による速度感の演出 (ヒューマンインタフェース基礎,¡特集¿インタラクションの理解とデザイン)」,『情報処理学会論文誌』, 第 48 巻, 第 12 号, 3772-3783 頁.

中森玲奈, 塚田浩二, 椎尾一郎 (2011) 「食べテルミン」,『インタラクション』, 367–370 頁.

藤木隆明, 佐藤正彦 (2006) 「5454 「スマート・アーキテクチャー」という概念について : 素材および環境応答性に着目して (概念・テキスト, 建築計画 I)」,『学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎』, 第 2006 巻, 919-920 頁, jul 月.

芳野幹生, 野田宏治, 荻野弘 (2008) 「豊田市川手町におけるメロディーロードの評価」,『豊田工業高等専門学校研究紀要』, 第 41 巻, 95-100 頁.

和氣早苗 (2010) 「サイン音の設計論: Sound User Interface におけるサイン音の分類とデザイン (¡ 特集¿ 記号過程を内包した動的適応システム設計論の新展開)」,『システム/制御/情報: システム制御情報学会誌』, 第 54 巻, 第 11 号, 411–417 頁.