

平成 19 年度 公立はこだて未来大学卒業論文

直感 JAZZ 楽団

— みんなが弾いて楽しめる、新しい楽器の制作 —

滝井 めぐみ

情報アーキテクチャ学科 m1204034

指導教員 迎山 和司

提出日 2008 年 1 月 31 日

Chokkan JAZZ Gakudan

— New musical instruments which everyone can play with fun —

by

Megumi TAKII

BA Thesis at Future University-Hakodate, 2008

Advisor: Kazushi MUKAIYAMA

Department of Media Architecture

Future University - Hakodate

January 2008

Abstract–

It is not familiar to people to play musical instruments. Because it is necessary to practice to play a musical instrument, and it is not easy to buy it because musical instruments are expensive. However, as everyone can listen to music with fun, so everyone might be able to play musical instruments with fun, too.

Moreover, achieving an directive operation as the Sen Synge technology developed as a technical background in recent years became possible. Recently, an directive operation method has come to be taken as for familiar equipment such as game machines and cellular phones. Therefore, people are being changed into the familiar with directive operation.

Then, the theme of this reseach is producing new musical instruments which everyone can play with directive operation. And it aims to tell fun of playing musical instruments to people who is not familiar to musical instruments.

First of all, I researched the musical instruments and way to play it, and the reason that it is not familiar to people. And I produced "Chokkan JAZZ Gakudan" based on the research. It used Wii Remote as an input device. When a player is moving Wii Rimote as to play the trombone or guitar, it sounds those sound of instruments as playing real musical instruments.

It used the method that moving Wii Rimote in time to the music. Because a score need to play music instruments, but I thought this method can become more easy to understand it.

When a player could move Wii Rimote in time to the music, player's feet is shone with lighting. So a player is not necessary to understand the performance method and the music knowledge of detailed musical instruments. And a player remember only timing to move, everyone can play a musical instruments with fun.

"Art computing Kaaushi Mukaiyama 's laboratory" was held in the university the third floor future museum until 30 November, 2007 of November 26. And the user was experienced the work. The user usually understood the way to play the guitar. But the user didn't know trombone, so they could not understand the way to play. Thus, the point to which the produced work had been said well and the point that had to be improved were found through the exhibition.

"Chokkan JAZZ Gakudan" was not necessarily able to achieve the purpose of new musical instruments which everyone can play with fun. However, it was able to be presented as one of the patterns of new electronic musical instruments.

Keywords:

Musical instruments, Performance, Wii Remote, ensemble, timing

概要:

原初の楽器は、合図や祭りの際に音を出すために使われていた動物の骨や棒であると推測できる。合図や祭りなど、生活の中で昔の人々が楽器を演奏していたことから、現在よりも、楽器は身近な道具の1つであったと言える。6世紀以降、楽器は「音楽を演奏する」ことが第一の目的となった。そして、完成された音楽を楽譜に従って美しく演奏することが、楽器を演奏するということだという概念が生まれ広まった。しかしその概念が、楽器を一般の人々にとってあまり馴染みのない存在としてしまった一因であると考えられる。

そして今、楽器を演奏することは、日常生活の中であまり馴染みのない行為である。なぜならば、楽器を演奏できるようになるには練習しなければならないし、楽器自体が高価なので気軽に購入しにくいといった理由が挙げられる。しかし、音楽を聴くことと同じように、楽器を演奏することも、誰でも気軽に楽しむことができても良いのではないだろうか。

近年、エアギターという遊びが流行している。エアギターは、ギターの弾き真似をして楽しむものであるため、本物のギターのように練習したり、楽譜を見てコードを覚えたりする必要がない。よって、誰でも楽器を演奏する楽しさを味わえる。このような遊びが流行する理由として、本来、誰もが楽器を演奏して楽しみたいと考えているからではないだろうか。

また、技術的背景として、近年、センシング技術の発展に伴い、直感的な操作を実現することが可能になった。最近では、家庭ゲーム機や携帯電話などの身近な機器でも直感的な操作方法が取り入れられるようになってきた。よって、一般の人々にも直感的な操作が身近なものへと変化しつつある。

そこで、本研究では誰もが直感的に演奏することができる新しい楽器を制作する。そして、普段あまり楽器に触れる機会がない人にも、楽器を演奏することの楽しさを伝えることを目的とする。研究方法として、まずは楽器自体とその楽器の演奏方法、楽器に馴染めない理由について調査した。そして、調査を元に、本研究では「直感 JAZZ 楽団」という作品を制作した。

この作品では、入力装置である Wii リモコンを持ち、トロンボーンまたはギターを演奏するように動かすと、それぞれの楽器のフレーズが鳴る。本研究では、タイミングに合わせて楽器を演奏するという形式を用いた。その理由として、楽器を演奏する際に必要である楽譜を、より誰もが簡単に体を使って覚えられるようにしたいと考えたためである。リズムに合わせてタイミングよく演奏できると、足元が照明で照らされたように光る。これによって、細かい楽器の演奏方法や音楽知識を必要とすることなく、楽器を演奏する動作と演奏するタイミングを覚えるだけで、誰もが演奏して楽しむことができると考えた。作品は2007年11月26日から11月30日まで、公立はこだて未来大学3階ミュージアムで、「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」と名付けられた展覧会にて展示された。そして、作品をユーザすなわち展覧会でいう鑑賞者に体験してもらった。ギターはおおよそその人がすぐに演奏方法を理解できたが、トロンボーンははじめから説明する必要があった。演奏するタイミングを促していた照明は、明るく楽しい雰囲気を演出することができたが、タイミングを伝えるという意図が鑑賞者に伝わりにくかった。このように、展覧会を通じて、制作した作品について上手くいった点と改善すべき点を見つけた。今回制作した「直感 JAZZ 楽団」は、誰もが楽しめる楽器を制作するという目的をすべて達成できたとは言えない。しかし、新しい電子楽器のパターンの1つとして可能性を提示できたと考える。

キーワード: 楽器, 演奏, Wii リモコン, 合奏, タイミング

目次

第1章	序論	1
1.1	目的	1
1.2	背景	1
1.3	技術的背景	2
第2章	関連研究	3
2.1	太鼓の達人	3
2.2	Wiitar	3
2.3	TENORI-ON	4
2.4	弾いて歌える DS ギター”M-06”	5
第3章	誰もが演奏できる楽器	6
3.1	楽器についての調査	6
3.2	Wiitar を用いた観察	11
3.3	楽器の持つ欠点	12
第4章	直感 JAZZ 楽団	13
4.1	作品概要	13
4.2	使用音源と録音	13
4.3	制作環境	13
4.4	制作方法	13
4.5	実現した楽器の内容	14
4.6	合奏できる楽器	15
4.7	ジャズ	15
4.8	設置と動作方法	16
第5章	実験結果	18
5.1	設置場所	18
5.2	楽器の演奏方法	18
5.3	タイミング	18
5.4	演奏している感覚	18
第6章	考察	20
6.1	設置場所	20
6.2	楽器の演奏方法	20
6.3	タイミング	20

6.4	演奏している感覚	20
第7章	結論と今後の展開	22
7.1	結論	22
7.2	今後の方針	22

第1章 序論

本研究の目的と、それに至った背景を以下に述べる。

1.1 目的

誰もが直感的に演奏することができる新しい楽器を制作する。そして、普段あまり楽器に触れる機会がない人にも、楽器を演奏することの楽しさを伝えることを目的とする。

1.2 背景

原初の楽器は、合図や祭りの際に音を出すために使われていた動物の骨や棒であると推測できる [1]。合図や祭りなど、生活の中で昔の人々が楽器を演奏していたことから、現在よりも、楽器は身近な道具の1つであったと言える。現在も、各国には昔から伝わり、進化してきた様々な楽器が存在している。本研究では、誰もが演奏できる楽器を制作する上で、一般の人々がどういう楽器なのかすぐに想像できる楽器を実現したいと考え、西洋楽器を取り上げた。以下、楽器とは西洋楽器のことを示す。そして、西洋楽器に注目すると6世紀以降、楽器は「音楽を演奏する」ことが第一の目的となった。完成された音楽を、楽譜に従って美しく演奏することが、楽器を演奏するという概念が生まれ広まった。しかしその概念が、楽器を一般の人々にとってあまり馴染みのない存在としてしまった一因であると考えられる。そして今、楽器を演奏することは、日常生活の中であまり馴染みのない行為である。なぜならば、楽器を演奏できるようになるには、誰でも練習しなければならない。そして、音が出たとしても、音楽として曲を美しく演奏できなければ「弾ける」という感覚にはならないのである。音感やリズム感のない人には演奏する感覚がつかみにくいので、楽器を演奏する楽しさがわからないまま諦めてしまう場合が多い。また、楽器自体が高価なので気軽に購入しにくいといった理由もある。しかし、音楽を聴くことと同じように、楽器を演奏することも、誰でも気軽に楽しむことができても良いのではないだろうか。その理由の一つとして、近年、エアギター [2] という遊びが流行していることが挙げられる。エアギターとは、音楽に合わせてあたかもギターを演奏しているかのように弾き真似をして楽しむ遊びである。これは、本物のギターを演奏するわけではないので、練習したり、楽譜を見てコードを覚えたりする必要がない。よって、誰でも楽器を演奏する楽しさを味わえる。このことから、本来、誰もが楽器を演奏して楽しみたいと考えているのではないだろうか。

1.3 技術的背景

近年，センシング技術の発展に伴い，直感的な操作を実現することが可能になった．最近では，家庭ゲーム機や携帯電話などの身近な機器でも直感的な操作方法が取り入れられるようになってきた．その一例として，任天堂の家庭用ゲーム機 Wii^[4]がある．Wii は，Wii リモコン^[3]と付属コントローラであるヌンチャクを入力装置として用いる．Wii リモコンとヌンチャクには，加速度センサと赤外線を利用した IR センサが搭載されている．これにより，コントローラそのものを振ったり回転させたり動かすことで直感的にゲームを遊ぶことができる．また，リモコン内部にスピーカと振動モーターがあり，手元から効果音や振動が出る．これらの特長により，ユーザの腕や手の動きをゲーム機の入力に用いることができるようになり，ユーザを問わず誰もが楽しめる (図 1.1)．この Wii リモコンによって従来のゲーム機とは違った，直感的な操作方法が取り入れられたゲーム機器として人気を集めている．このように，一般の人々にも直感的な操作が身近なものへと変化しつつある．



図 1.1: Wii リモコンとヌンチャク^[3]

その他にも，直感的な操作を取り入れた電子楽器の開発が進められている．例えば，TENORI-ON^[5]は，「スイッチを押す」という誰でもわかる行為で楽器を簡単に演奏できる．よって，楽器についての知識がなくても，スイッチを押していくうちにメロディになっていくので，誰もが演奏して楽しむことができる．このように，従来のボタン操作による音楽ゲームに比べると，より直感的な操作を演奏方法として用いた新しい電子楽器の開発が進められている．TENORI-ON については 2.3 節で詳しく説明する．

第2章 関連研究

本研究に関連する関連研究を紹介する。

2.1 太鼓の達人

太鼓の達人 [6] は、画面の右から流れてくる玉を左の的に重なるタイミングに合わせ、太鼓をバチで叩いて演奏するゲーム機器である (図 2.1)(図 2.2)。従来の音楽ゲームとは違いコントローラやボタンによる操作ではなく、両手にバチを持ち太鼓を叩くという、太鼓を演奏するときの行為をそのままゲームで実現したことで、ユーザにとって直感的な操作を実現できている電子楽器の一例であると言える。



図 2.1: 太鼓の達人 [6]



図 2.2: 太鼓の達人の操作画面 [6]

2.2 Wiitar

Wiitar[7] はパーソナルコンピュータ (以下、PC) 上で動く GlovePIE[7] というソフトウェアのサンプルプログラムの1つである (図 2.3)(図 2.4)。PC と Wii リモコンを無線接続し、Wii リモコンをギターのように動かすと、PC からギターが鳴る。

本来ギターは左手でギターのネック部分の6弦を押さえて音を変化させ、右手に持ったピックで弦を弾いて演奏する楽器である。Wiitar では音色の変化を Wii リモコンの付属コントローラであるヌンチャクの傾け方やボタンの押し方によって行う。Wiitar については3.2節でさらに詳しく述べる。

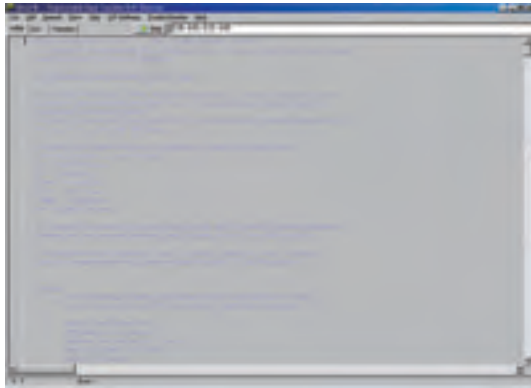


図 2.3: Wiitar 画面



図 2.4: Wiitar を演奏 [6]

2.3 TENORI-ON

TENORI-ON は、岩井俊雄とヤマハ株式会社が共同開発した電子楽器である (図 2.5) . 30cm 四方の矩形の板の中に 16 × 16 計 256 個の LED とスイッチが配置されている . スイッチを指先で押すと、音が鳴るとともにスイッチが波紋のように発光する。「スイッチを押す」という、誰でもわかる行為で楽器を簡単に演奏することができる . また、押したスイッチの場所や枠に付いたボタンで音色を変えることができる . 音色と連動する光によって耳と目で楽器演奏を楽しむ電子楽器である .



図 2.5: TENORI-ON[5]

2.4 弾いて歌える DS ギター”M-06”

弾いて歌える DS ギター”M-06”[8] は、任天堂の携帯用ゲーム機器 NintendoDS[9] のゲームソフトである (図 2.6) . NintendoDS の十字ボタンを押しながらタッチペンで画面をスライドするとギターの音が鳴る . 120 種類の和音すなわちコードを奏でることができ , コードさえ理解していれば誰でも簡単に演奏できる .



図 2.6: 弾いて歌える DS ギター”M-06”[10]

第3章 誰もが演奏できる楽器

3.1 楽器についての調査

Wii リモコンを使って楽器を制作する上で、楽器を演奏するときの行為を調査し、制作時に活かすことで直感的な操作を実現できると考えた。

楽器には、大きく分けて管楽器、弦楽器、鍵盤楽器、打楽器の4種類がある。本研究では、この4種類の中から適当な楽器を選び、調査を行うことにした。楽器を演奏するときの手順として、まずは楽器または楽器を演奏する道具を手を持つ。そして、演奏方法はそれぞれの楽器によって異なる。

そこで本研究では、楽器を演奏するときの行為の中でも特に、楽器の持ち方と演奏方法の要点をとらえることが制作する上で必要であると考え、調査を行った。そして、調査した内容を模造紙上にまとめて整理した(図 3.1)。

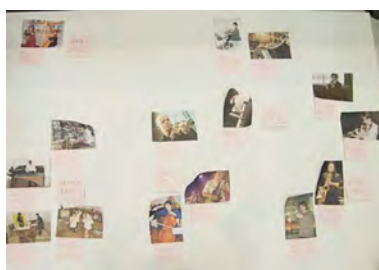


図 3.1: 模造紙での分類

模造紙上に整理した楽器の持ち方と弾き方を以下の表にまとめた。

管楽器:トランペット

トランペットは、唇をマウスピースにあてて吹く金管楽器を代表する楽器である(図 3.2)。

持ち方	両手で縦に持つ
弾き方	口から息を吹き込み、指先でピストンバルブを押す



図 3.2: トランペットの演奏風景 [21]

管楽器：トロンボーン

トロンボーンとは、2つの長いU字型の管を繋ぎ合わせた形状を持ち、通常、スライドを伸縮させて音程の高低を生み出す管楽器の1つである(図 3.3)。

持ち方	左手で楽器の重量を支え、中指・薬指・小指で楽器を握る。右手でスライドを軽く持つ
弾き方	マウスピースに息を吹き込みながら、右手のスライドを伸縮させて音程の変化をつける



図 3.3: トロンボーンの演奏風景 [18]

管楽器：フルート

フルートは、木管楽器の一種である。リードを使わず、唇から出る空気の流れを楽器の吹き込み口の縁にあてることで発する気流の渦を発音源とする(図 3.4)。

持ち方	キーを右にして構え、下顎と左手の人さし指の付け根、右手の親指で支える
弾き方	口から息を吹き込み、ボタンを押す



図 3.4: フルートの演奏風景 [21]

弦楽器：バイオリン

バイオリンとは、弓でこすって鳴らす弦楽器の1つである(図 3.5)。

持ち方	左肩に載せるまたは左手で持ち、右手に弓を持つ
弾き方	左手で弦を押さえ、楽器の弦を右手の弓でこすって鳴らす



図 3.5: バイオリンの演奏風景 [21]

弦楽器：チェロ

チェロとはバイオリンと同種の弦楽器で、中低音が鳴る(図 3.6)。

持ち方	椅子に座り、両膝の間に楽器をはさみ、右手に弓を持つ
弾き方	左手で弦を押さえ、楽器の弦を右手の弓でこすって鳴らす



図 3.6: チェロの演奏風景 [21]

弦楽器：ギター

ギターとは、平たいひょうたん形の木製の胴に棹をつけ、六本の弦を張った弦楽器の1つである(図 3.7)。

持ち方	バンドで肩からぶら下げ抱える, または座った状態で太ももの上で抱える
弾き方	左手で弦を押さえ, 右手か手に持ったピックで弦をはじく



図 3.7: ギターの演奏風景 [21]

打楽器：木琴

木琴は、音程のある打楽器の1つである。音盤と呼ばれる木の板がピアノの鍵盤のように並んでいて、その下に金属の共鳴パイプが付いている(図 3.8)。

持ち方	マレットを両手に持つ
弾き方	マレットで木琴を叩く



図 3.8: 木琴の演奏風景 [21]

打楽器：ドラム

ドラムは、スネアドラム、シンバル、タムタム、バスドラムを組み合わせた打楽器のセットである (図 3.9).

持ち方	スティックを両手に持つ．右足をペダルにのせる
弾き方	スティックで鳴らしたい楽器を叩く．右足のペダルでリズムをとる



図 3.9: ドラムの演奏風景 [21]

鍵盤楽器：ピアノ

鍵盤楽器の1つである．鍵盤を指先でたたくと、その運動がハンマーに伝えられ、大きな共鳴箱内に張られた金属弦を打って発音する (図 3.10).

持ち方	何も持たない．鍵盤上に両手をのせる
弾き方	両手で鍵盤を押す．エレクトーンはそれに加えて左足でベース鍵盤を押す



図 3.10: ピアノの演奏風景 [21]

調査した楽器の中から制作する楽器として、管楽器の中でもスライドを動かすという独特な演奏方法を持つトロンボーンと、一般的に広く知られているギターの2つを取りあげた。

3.2 Wiitar を用いた観察

Wii リモコンで楽器をどこまで実現できるのか調査するため、既存の Wiitar を改造し、演奏して調査した。本来ギターは左手でギターのネック部分の 6 弦を押さえて音を変化させ、右手に持ったピックで弦を弾いて演奏する楽器である。Wiitar では音色の変化を Wii リモコンの付属コントローラであるヌンチャクの傾け方やボタンの押し方によって行う。ヌンチャクを手前または外側に傾けると、コードを変化させることができる (図 3.11)。実

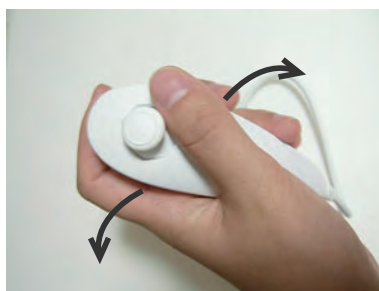


図 3.11: ヌンチャクの傾け方

際に演奏した際、傾きにより音色が変化することは理解できた。しかし、どの程度の傾きがどの音なのか、音感のない人には把握できない。さらに、ボタンと傾きを使って数種類のコードが実現されているが、全てのコードに対応させるのは不可能である。また、実際に曲を演奏しようと試みた場合、出したい音の傾きを合わせるのに 1 音 1 音時間がかかった。よって、Wiitar を用いて曲を演奏できるようになるまでには、何度も練習して慣れることや楽譜を用意して覚えたりする必要がある。このことから、楽器の演奏するときの行為を活かして Wii リモコンを使って楽器を実現するだけでは、誰もが演奏できる楽器にはならないことがわかった。この理由として、練習や音感の必要性など、本来の楽器自体が持つ欠点がかかっていると考えた。

3.3 楽器の持つ欠点

従来の楽器の持つ欠点や、人が楽器を練習したときに挫折する理由を調査した。楽器を制作するときに従来の楽器の持つ欠点をなくすことで、誰もが演奏できる楽器に近づけることができると考えた。今回制作するギターとトロンボーンの2つの楽器の持つ欠点について述べる。

ギターの持つ欠点には、以下のような点が挙げられる。一つ目は、手の小さい人や指が短い人は、弦を押さえるときに指が弦まで届かないことである。そのため、コードを鳴らすことができなかつたり指の痛みに耐えられず、練習を諦めてしまう。二つ目は、コードの種類が大量にあるので、その音と押さえ方を覚えなくてはならないことである。そのため、覚えるまでに人によって差はあるが練習が必要であり、時間がかかる。三つ目はギターを演奏するときのストロークの仕方、すなわち弦をピックで弾くときのリズムの取り方が何種類もあることである。そのため、リズム感のない人や、楽譜の読み方がわからない人には、リズムを理解することが難しい。四つ目は、ギターソロに憧れてギターを練習するが、ギタリストのように演奏できるようになるまでには相当な練習量と音楽的な才能が必要なことである。ギターソロとは、ロックバンドのギタリストが見せ場として素早い指使いやメロディを演奏し披露することである。そのため、基礎的な演奏技術を身につけたとしても、誰もがギタリストのような演奏ができるようになるとは限らない。

また、トロンボーンの持つ欠点は、以下のような点が挙げられる。一つ目は、トロンボーンは管楽器の1つであるが、学校で習うリコーダーのような形ではなく、スライドやボタンが付いていることである。そのため、初めてトロンボーンを見た人は、どう持っていていいのかわからず戸惑う。二つ目は、簡単には音を出すことができないことである。まずは、マウスピースを鳴らす練習が必要である。さらに、タンギング、すなわち舌で音を切る練習、ロングトーン、すなわち長く一定の音量で吹き続けるための練習、音程・音域の変化の付け方、指の練習など、音を出すためだけでも、相当な練習とそのための時間が必要である。そのため、音を出すための練習の段階で、自分には上手くなる見込みがないと感じてしまう。三つ目は、思い通りの音が出せるようになるまでには、練習の積み重ねが必要であることである。なぜならば、練習を少しでも休んでしまうと、音が出せなくなったり、音程が不安定になったりと、すぐに腕が鈍ってしまうのである。また、曲の雰囲気合った演奏の仕方は、楽譜を見るだけでは身につけることはできない。手本となる楽曲を聴き、音の出し方やピブラート、すなわち、音高を保ちながら音の高さを揺らす演奏方法などを学んだり、細かな部分まで丁寧に演奏するための技術が必要である。これらの欠点をなくし、制作した作品「直感 JAZZ 楽団」を次の第4章で述べる。

第4章 直感JAZZ楽団

4.1 作品概要

Wii リモコンを持ち、トロンボーンまたはギターを演奏するように動かすと、それぞれの楽器のフレーズが鳴る。本研究では、タイミングに合わせて楽器を演奏するという形式を用いた。その理由として、楽器を演奏する際に必要である楽譜を、より誰もが簡単に体を使って覚えられるようにしたいと考えたためである。リズムに合わせてタイミングよく演奏できると、足元が照明で照らされたように光る。細かい楽器の演奏方法や音楽知識を必要とすることなく、楽器を演奏する動作と演奏するタイミングを覚えるだけで、誰もが演奏して楽しむことができる。

4.2 使用音源と録音

今回演奏する楽曲として、ジャズの定番である Billy Strayhorn 作曲の「A 列車で行こう」を選曲した [11]。ヤマハのエレクトーン「STAGEA」[12] と PC をアナログ接続し、各パートごとに録音を行った。Audacity[13] という音楽編集用のソフトウェアを使用して、録音した各パートの音を 1 フレーズごとに切り分けた。

4.3 制作環境

Adobe Flash CS3[14] を使用して、作品制作を行った。ただし、タイトル画面 (図 4.1) と楽器を演奏する動きを教えるための人影の画像 (図 4.2) は、Adobe Photoshop CS2[15] を使用して制作した。

4.4 制作方法

Adobe Flash CS3 のタイムラインを使用し、16 コマを 1 小節として「A 列車で行こう」の楽譜を擬似的に制作した。サクソとドラム音は、4 小節ごとにそれぞれのフレーズが鳴るようにプログラムを作成し、タイムラインが進むと自動的に鳴るようにした。次に、Wii リモコンでトランペットとギターを実現する際、それぞれを演奏するときの動きを音が鳴るきっかけとした。あらかじめそれぞれのパートを作成し、楽譜どおりのフレーズをタイムライン上に割り振った。

Wii リモコンを持ってそれぞれの楽器を演奏する動きをした場合の加速度の値を調査し、その値に近い動き、つまり楽器を鳴らす動作をした場合、タイムライン上に割り振られた

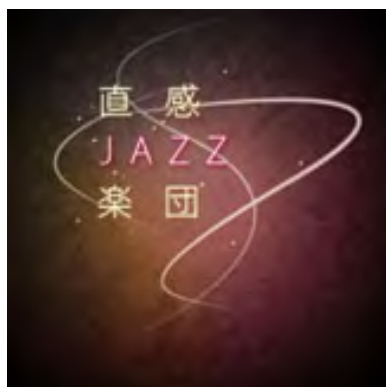


図 4.1: タイトル画面



図 4.2: 人影の画像

音が鳴るように作成した。何度も楽器を鳴らす動作をすると、何十にも音が重なって鳴るという現実の楽器にはない現象が起こるので、楽器を鳴らす動作をして音が鳴っている間にもう1回楽器を鳴らす動作をしたと判定された場合は、鳴っていた音を止めて新たに音が鳴り始めるように設定した。

4.5 実現した楽器の内容

3.3 節で挙げた楽器の持つ欠点をなくし、制作した楽器の内容とその演奏方法について説明する。

まず、ギターは、弦を押さえてコードを鳴らすことをなくした。そして、ヌンチャクを持った右手を上下に動かして弦を鳴らすことを実現した(図 4.3)。これにより、現に指が届かない、弦による指の痛み、コードを覚える必要性をなくした。

また、本研究では使用楽曲をジャズにしたので、ストロークの仕方はジャズに合う1パターンを使用した。また、1フレーズごとに区切ったタイミングによる演奏方法を使用したので、ストロークがうまくいかなくても上手くいったストロークが鳴るようにした。これによって、上手くりズムにのれなかったり、リズム感がない人にも対応できると考えた。

トロンボーンは、息を吹き込んで音を出すという操作をなくした。これにより、管楽器の最初の難関である音が出ないという欠点をなくした。その代わりに、トロンボーン特有であるスライドとしてヌンチャクを持ち、前後に動かすという演奏方法によって音が出るようにした(図 4.4)。これにより、変わった演奏方法を体感できるようにすることで、本来ならば難しく演奏できないような楽器なのに、楽しく演奏できると考えた。また、ギターと同じく、1フレーズごとに区切ったタイミングによる演奏方法を使用したので、タイミングがずれていても、上手くいったフレーズが鳴るようにした。これによって、上手くりズムにのれなかったり、リズム感がない人にも対応できると考えた。

このように、ギターやトロンボーンを演奏しているイメージ通りに Wii リモコンを動かす、単純かつ直感的な操作で演奏することができる。

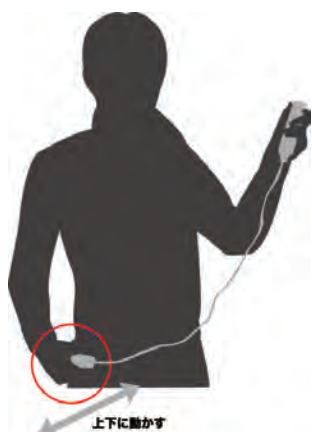


図 4.3: ギターの演奏方法



図 4.4: トロンボーンの演奏方法

4.6 合奏できる楽器

今回制作する楽器では、気軽に合奏を楽しめる環境にした(図 4.5)。既存の音楽ゲームは、1人で練習したり、演奏技術を向上することで楽しむ形式のものが多い。しかし、本研究の目的は、既存の音楽ゲームのように、電子楽器を練習し上達することではない。よって、今回制作する楽器では、気軽に合奏ができる環境を実現することで、楽器を演奏することを純粋に体感してもらいたいと考えた。



図 4.5: 合奏を楽しむ様子

4.7 ジャズ

合奏を楽しめる環境として、本研究ではジャズバンドを選んだ。ジャズバンドは、サクソフーンやトランペット、トロンボーン、ギターやドラム、ピアノなど複数の楽器を組み合わせられて編成されている。複数人で、ジャズのリズムに合わせて演奏することを楽しめるようにしたいと考えた。

4.8 設置と動作方法

設置方法としては、PC と接続したプロジェクタを上部に配置し、床面に制作画面を投影した (図 4.6) アクリルボックスを 2 つ用意し、その上に Wii リモコンを設置して、2 人分の立ち位置を指定した。また、それぞれ立ち位置の上部には楽器の音を鳴らすためのスピーカーを設置した。動作方法としては、まず、BlueSoleil[16] を起動し、Wii リモコン

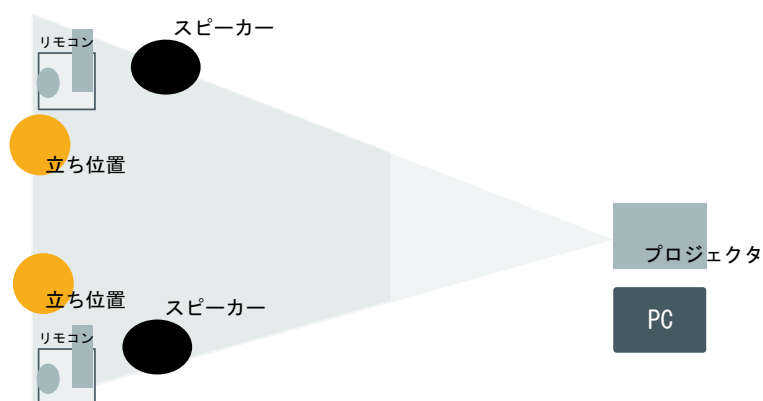


図 4.6: 上から見た設置図

と PC を接続する。次に、Wii いもうと [17] を起動し、作成したプログラムを読み込むと作品タイトル「直感 JAZZ 楽団」が表示される (図 4.7)。



図 4.7: 床面にタイトルを投影した様子

Wii リモコンを手にとるとジャズのリズムが流れる。そして、演奏者の足元から人影の映像が表示され、Wii リモコンでトランペットまたはギターを演奏する動作をする (図 4.8)。

何度か足元の人影の真似をして練習すると、曲が始まり、2 人で合奏できる。音楽と足



図 4.8: 人影の映像

元のにびる照明に合わせて楽器を演奏する動きをするだけで、楽器を演奏して楽しむことができる(図 4.9)。タイミングよく足元のにびる照明に合わせて演奏できた場合、演奏者の足元が複数の丸い照明で華やかに照らされる(図 4.10)。そして、最後まで演奏し終わると、盛大な拍手喝采の声が聞こえる。



図 4.9: 2人で演奏している様子



図 4.10: タイミングよく演奏できたときの様子

第5章 実験結果

2007年11月26日から11月30日まで、公立はこだて未来大学3階ミュージアムで、「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」を開催した。その際に、制作した作品を展示し、実際に動作させ、作品をユーザすなわち展覧会では鑑賞者に体験してもらった。

5.1 設置場所

制作した作品は正常に動作していた。しかし、設置場所の都合上、スピーカーからの音が自分の楽器の音だということに鑑賞者が気がつかないことが多かった。

5.2 楽器の演奏方法

ギターの演奏方法はすぐに理解してもらうことができた。しかし、トロンボーンは鑑賞者が知らない場合が多く、はじめから説明しないと伝わらなかった。また、初めてWiiリモコンを扱う人は、Wiiリモコンに付いているボタンで操作するものであると考え、Wiiリモコンを動かす前にボタンを押しても動かないと混乱している姿が見られた。

5.3 タイミング

鑑賞者の足元に照明を伸ばすことで演奏するタイミングを促していた。しかし、その意図を鑑賞者にあまり理解してもらうことができなかった。鑑賞者に対する演奏中の照明効果としては、明るく楽しい雰囲気を出せたと考える。

5.4 演奏している感覚

演奏している感覚を実現するためにWiiリモコンの振動と照明を利用したが、鑑賞者にはその意図が伝わりにくかった。タイミングに合わせて楽器を演奏する動きをして演奏するという仕組みであったが作品の都合上、動きをしても音が鳴らないことが多かった。また、あまり知られていないトロンボーンの方を演奏している人は、自分の動きが本当に合っているのかわからないことが演奏中に気になってしまい、動きが小さくなってしまいがちだった。そのため、プログラム中で設定した値よりも鑑賞者による動きの値が小さく、なかなか音が鳴らないという問題が起きた。

しかし、何人かの鑑賞者が、何度か展覧会に訪れて直感 JAZZ 楽団を演奏し、以前よりも上手に演奏できたと喜んでいて、また、友人と楽器を取り替えて、何度も演奏を楽しむという光景を見ることができた。

第6章 考察

展覧会で得られた実験結果を元に、考察を行った。

6.1 設置場所

設置場所は、本研究では使用できるスペースを最大限使用した。しかし、スピーカーは、上部ではなく足元に設置した場合を試す必要があった。

6.2 楽器の演奏方法

知らない楽器の演奏方法を伝えるためには、Wii リモコンの形状の工夫や伝えるための画像そして演奏する動作と音との連動を解決する必要があった。

例えば、Wii リモコンの表面についている複数のボタンを隠すまたは押せなくすることで、演奏者が、押しても動かないと混乱する原因をなくすることができると思う。

また、本研究ではタイミングに合ったフレーズを演奏してもらうために、大きな動きではないと音が出ないように設定していた。しかし、タイミングで演奏するのではなく、1音1音を自分で演奏できるようにすれば、音が鳴らないという演奏者の不満を減らすことができる。

6.3 タイミング

本研究では、演奏するタイミングを足元まで光を伸ばすことで提示した。しかし、足元が照らされたタイミングが、演奏するタイミングであるということが鑑賞者の中で直結していなかったと考える。タイミングを伝える方法を別の方法に変更するべきであったのか、または、タイミングに合わせて演奏する方法自体が間違っていたのか、今回の展覧会だけでは判断することができなかった。

6.4 演奏している感覚

第3章で述べたように、本物の楽器をそのまま実現しても、誰もが演奏できる楽器にはならないと考え、本研究ではタイミングに合わせて演奏するという方法を用いた。しかし、タイミングを利用したことで演奏する動作と音にずれが生じてしまい、演奏者にうまく演奏できていないと混乱させてしまった。

このことから、タイミングに合わせて演奏する方法と、本物の楽器を完全に実現して1

音1音を演奏者が設定し演奏する方法のどちらが、誰もが演奏できる楽器という目的に合っているのかどうかを判断することはできなかった。

展覧会の鑑賞者には、たいてい一度だけ試しに体験してもらっていた。しかし、今回の作品はあくまでも楽器なので、一度で全てを理解してもらうことはやはり難しかった。よって、展覧会という場所には、少し不向きな作品であった。しかし、本物の楽器よりも簡単に演奏のコツをつかむことができるようにしたことで、何度も演奏したくなるような作品にできた。また、合奏という形をとったことにより、仲間同士で気軽に楽しむことができる、新しい電子楽器としての可能性を提示できた。よって、楽器を演奏する楽しさを伝えるという目的は達成できたと考える。

第7章 結論と今後の展開

本研究の成果と、今後について述べる。

7.1 結論

本研究では、誰もが直感的に演奏することができる新しい楽器を制作した。そして、普段あまり楽器に触れる機会がない人にも、楽器を演奏することの楽しさを伝えることを目的とした。

今回制作した「直感 JAZZ 楽団」は、誰もが楽しめる楽器を制作するという目的を達成できたとは言えない。しかし、新しい電子楽器の1つとして可能性を提示できた。

そして、その要素は以下の3点であると考えた。

1つ目として、合奏する形式を用いて、仲間同士で気軽に楽器を演奏することを楽しむことができるようにした。これにより、演奏技術の上達ではなく、純粋に楽器を演奏することの楽しさを体感してもらうことができた。2つ目として、全身を使って楽器を演奏する動作を行うことにより、演奏して楽しむことができるようにした。これにより、ボタン操作のみによる従来の音楽ゲームと比べれば、本物の楽器を演奏している感覚を実現できた。3つ目として、タイミングに合わせて演奏する動作を行って楽器を演奏するという方法を用いた。これにより簡単に演奏のコツをつかむことが可能になり、何度も演奏してみたい感覚を実現できた。

7.2 今後の方針

誰もが演奏できる楽器に本当に必要な要素を整理する必要がある。

例えば、本研究ではタイミングに合わせて演奏するという方法を用いた。しかし、タイミングを利用したことで演奏する動作と音にずれが生じてしまい、演奏者にうまく演奏できていないと混乱させてしまった。

このことから、タイミングに合わせて演奏する方法と、本物の楽器を完全に実現して1音1音を演奏者が設定し演奏する方法のどちらが本研究の目的に合っているのか、どの程度実現することが適切であるのかを判断する必要がある。

誰もが演奏できるということがどういうことであるのかを本研究では定めることができなかった。これには、楽器についてだけでなく、演奏者自身について調査する必要がある。例えば、本研究では、演奏者の演奏する動作といった、表面的な部分を抽出して楽器を実現した。今後は、演奏しているときの指の感覚や演奏しているときの音の聞こえ方、演奏者へのインタビューを取るなどの調査を行う必要がある。

謝辞

本研究の機会を与えてくださり、数々の貴重なご指導をいただいた迎山和司准教授(公立はこだて未来大学システム情報科学部情報アーキテクチャ学科)に深く感謝いたします。また、多くの助言を頂いた迎山研究室の池田万寿巳さん、片原恭子さん、上井進平さん、杉本紳一郎さん、加藤瑞樹さんに感謝いたします。最後になりましたが、「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」や「公立はこだて未来大学卒業研究中間発表会」にて、多くの貴重な意見を頂いた皆様に感謝いたします。

参考文献

- [1] 音楽史 . フリー百科事典 ウィキペディア日本語版.(2008年1月28日(月)01:09 JSTの版)
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9F%B3%E6%A5%BD%E5%8F%B2>
- [2] エアギタージャパン. エアギター.(2008年1月24日(木)16:10 JSTの版) <http://airguitar.jp/rule/>
- [3] 任天堂. Wiiリモコン. (2008年1月24日(木)16:10 JSTの版)<http://www.nintendo.co.jp/wii/controllers/index.html>
- [4] 任天堂. Wii. (2008年1月24日(木)16:11 JSTの版)<http://www.nintendo.co.jp/wii/index.html>
- [5] ヤマハ株式会社 . TENORI-ON.(2008年1月24日(木)16:12 JSTの版)<http://www.global.yamaha.com/design/tenori-on/>
- [6] 株式会社バンダイナムコゲームス . 太鼓の達人 . (2008年1月24日(木)16:11 JSTの版)<http://taiko.namco-ch.net/>
- [7] Carl.Kenner . Wiitar.GlovePIE . (2008年1月24日(木)16:12 JSTの版)http://carl.kenner.googlepages.com/glovepie_download
- [8] プラト株式会社 . 弾いて歌える DS ギター”M-06”.(2008年1月24日(木)16:13 JSTの版)<http://www.dsguitar.jp/index.html>
- [9] 任天堂 . NintendoDS . (2008年1月24日(木)16:13 JSTの版)<http://www.nintendo.co.jp/ds/>
- [10] アマゾンジャパン株式会社 . (2008年1月24日(木)16:14 JSTの版)<http://www.amazon.co.jp/>
- [11] Billy Strayhorn. Take the A Train.(2008年1月24日(木)16:14 JSTの版)<http://www.billystrayhorn.com/>
- [12] ヤマハ株式会社.STAGEA . (2008年1月24日(木)16:14 JSTの版)<http://electone.jp/product/stagea/index.php>
- [13] Audacity.(2008年1月24日(木)16:15 JSTの版)<http://audacity.sourceforge.net/>

- [14] アドビシステムズ株式会社 . Adobe Flash CS3.(2008 年 1 月 24 日 (木)16:15 JST の版)
http://www.adobe.com/jp/products/flash/?ogn=JP-gntray_prod_flash_home_jp
- [15] アドビシステムズ株式会社.Adobe Photoshop CS2.(2008 年 1 月 24 日 (木)16:16 JST の版)
http://www.adobe.com/jp/products/photoshop/family/?ogn=JP-gntray_prod_photoshop_home_jp
- [16] IVT.Bluesoleil.(2008 年 1 月 24 日 (木)16:16 JST の版)<http://www.bluesoleil.com/index.html>
- [17] 杉本紳一郎 . ニョキィー「全身のアクションで生やすデジタル植物」. 公立はこだて未来大学卒業論文, 2008.
- [18] 佐藤春樹.(2008 年 1 月 24 日 (木)14:41 JST の版)<http://jml.web.infoseek.co.jp/haruki/index.html>
- [19] ヤマハ株式会社.MusicalZoo-がっきひろば-.(2008 年 1 月 24 日 (木)16:06 JST の版)<http://www.yamaha-mf.or.jp/zoo/ja/instpark.html>
- [20] 岩井俊雄. フリー百科事典 ウィキペディア日本語版.(2008 年 1 月 26 日 (土)01:40 JST の版)
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%B2%A9%E4%BA%95%E4%BF%8A%E9%9B%84>
- [21] デジタルアーカイブ・ジャパン株式会社.(2008 年 1 月 26 日 (土)02:24 JST の版)<http://www.daj.ne.jp/>

目 次

1.1	Wii リモコンとヌンチャク [3]	2
2.1	太鼓の達人 [6]	3
2.2	太鼓の達人の操作画面 [6]	3
2.3	Wiitar 画面	4
2.4	Wiitar を演奏 [6]	4
2.5	TENORI-ON[5]	4
2.6	弾いて歌える DS ギター”M-06”[10]	5
3.1	模造紙での分類	6
3.2	トランペットの演奏風景 [21]	7
3.3	トロンボーンの演奏風景 [18]	7
3.4	フルートの演奏風景 [21]	7
3.5	バイオリンの演奏風景 [21]	8
3.6	チェロの演奏風景 [21]	8
3.7	ギターの演奏風景 [21]	9
3.8	木琴の演奏風景 [21]	9
3.9	ドラムの演奏風景 [21]	10
3.10	ピアノの演奏風景 [21]	10
3.11	ヌンチャクの傾け方	11
4.1	タイトル画面	14
4.2	人影の画像	14
4.3	ギターの演奏方法	15
4.4	トロンボーンの演奏方法	15
4.5	合奏を楽しむ様子	15
4.6	上から見た設置図	16
4.7	床面にタイトルを投影した様子	16
4.8	人影の映像	17
4.9	2人で演奏している様子	17
4.10	タイミングよく演奏できたときの様子	17