学　士　論　文

パズルで音色ノーツを作るシーケンサーリズムゲーム

2022年度

指導教員　向井 智彦

19144691

佐久間 那央

東京都立大学

システムデザイン学部

インダストリアルアート学科

提出日：2022年 月 日

論文要旨：パズルで音色ノーツを作るシーケンサーリズムゲーム

-

要旨

ウィズコロナの新たな生活様式により、ゲーム市場が盛り上がっている昨今、ゲームのグラフィックの進化や、キャラクタ－戦略の激化は発展を続けている。しかし、中には同じようなゲームの操作性でキャラクターや世界観のみが異なるものも多い。そこでゲーム市場が発展し、様々なゲームの開発が行われているからこそ、プレイヤーが操作する部分のゲームデザインについて、新しいアイデアが生まれる可能性があるのではないかと考える。2012年にリリースされた『パズル＆ドラゴンズ』[1]は、パズルとRPGの2つのジャンルを組み合わせ、スマートフォンの特融のスライド操作を使った全く新しいゲームデザインだった。この事例から、ジャンルとジャンルを組み合わせる事で、新しい操作のゲームデザインを創出することが可能なのではないかと考えた。本研究では、パズルとリズムという2つのジャンルを組み合わせたスッテップシーケンサー型のゲームを制作した。

Sequencer rhythm game with puzzle to create tone notes.

-

Summary

As the gaming market has been boosted by the new lifestyle of With Corona, the evolution of game graphics and the intensification of character strategies have continued to develop. However, many of them have similar game controls, differing only in characters and worldview. Therefore, because of the development of the game market and the variety of games being developed, we believe that there is potential for new ideas to emerge regarding the game design of the part of the game that is controlled by the player. It was a completely new game design that combined two genres, puzzle and RPG, and used the smartphone's special fusion of slide controls. From this example, we thought that it might be possible to create a game design with new operations by combining genres with each other. In this study, we created a step-sequencer type game that combined two genres, puzzle and rhythm.

目次

論文要旨：パズルで音色ノーツを作るシーケンサーリズムゲーム 1

Sequencer rhythm game with puzzle to create tone notes. 2

１．研究目的 4

２．ゲームジャンルの選定 4

２．１　パズル 4

２．２　パズル×○○の検討 5

３．ゲームデザイン 6

４．制作 7

４．１　パズルゲームフェーズ 7

４．１．１　フェーズの基本ループ 7

４．１．２　ノーツ生成の実装 7

４．２　リズムゲームフェーズ 7

４．２．１　フェーズの基本ループ 7

４．２．２　各種ノーツの実装 7

４．２．３　リズムゲームのタイミング判定 7

４．３　音の選定 7

５．考察 8

５．１　難易度と操作感 8

６．まとめ 8

７．参考 8

３．３　制作 9

３．３．１　パズルゲームフェーズ 9

３．３．２　リズムゲームフェーズ 10

３．３．３　ノーツの生成とリズムの判定方法 10

４．結論 11

５．参考 11

# １．研究目的

ウィズコロナの新しい生活様式によって、ゲーム市場は拡大を続けている。ゲームハードの進化によるグラフィックの進化や、キャラクター戦略を用いたソーシャルゲームが多くみられる昨今だが、このような技術や戦略を用いられるゲームには様々なルールが存在し、ジャンル分けされている。ゲームのジャンルには、RPG、シミュレーション、シューティング、レース、パズル、育成、アクションなど様々な種類があり、スマートフォンの登場によってスライド、フリックといった新操作により新たなゲームデザインが生まれた。RPGとパズルの2ジャンルを組み合わせた『パズル＆ドラゴンズ』[1]はその代表例である。このように新たな操作方法の出現により、ジャンルとジャンルを組み合わせたデザインのゲームが数多く生まれた。しかし、その組み合わせは、操作に他ジャンルの操作を代入したものが多い。ゲームを進めるための手段としてミニゲーム的に挿入られたものが多く、新たなゲームデザインの創出までは至らない。そこで本研究では、ジャンルを組み合わせることで新たなゲームデザインを創出することを目的としている。

# ２．ゲームジャンルの選定

## ２．１　パズル

制作するゲームのゲームデザインを考える為、発想の起点として、ボードゲームのルールの調査を行った。ボードゲームの最も権威ある賞である『ドイツ年間ゲーム大賞』の受賞作品のルールを調査した。『Focus』[]『Qwirkle』[]『Azul』[]はぞれぞれ1981年、2011年、2018年の大賞受賞作品である。パズルという共通のジャンルである3種類のボードゲームだが、そのルールは全く異なる。（図2）調査の結果を踏まえ、ルールの多様性という点からパズルジャンルに着目した。パズルゲームでも同様に、『TETRIS99』[]の「揃える」、『LINE:ディズニーツムツム』[]の「繋げる」といった多様なルールが存在する。（図3）他ジャンルと組み合わせた時に、お互いのジャンルの特徴を相殺しあわない為には、柔軟に適するルールを考える事が必要であり、多様なルールが存在するパズルゲームが最も適していると考え、組み合わせるジャンルの1つをパズルに定めた。

図2

図3

## ２．２　パズル×○○の検討

　パズルと組み合わせるジャンルの選定を行った。選定を行うにあたり、ゲーム開発のシミュレーションゲームである『ゲーム発展国++』[]を参考にゲームのジャンルの洗い出しを行い、その中からプレイヤーの操作に関するジャンルに絞り込んだ。結果、RPG、シミュレーション、アクション、シューティング、レース、リズムの6ジャンルとパズルゲームを組み合わせた場合の親和性について、既存ゲームの分析を足がかりに考察を行った。（図4）

　図4

　パズル×RPGは『パズル＆ドラゴンズ』[]を参考に考察を行った。ロールプレイングというシナリオの進み方以外のRPGの特徴としてターン制のバトルシステムがある。ターン制という性質から、プレイヤーが自身のターンで行う行動がどの程度うまくいくのかを決める為のミニゲームとしてパズルゲームが挿入されるゲームデザインであり、RPGとパズルを組み合わせる事で新たな操作を生み出す事は難しい。シミュレーションも同様に、放置し過程を見守るというジャンルの性質から、新たな操作を生み出すには適していない。

パズル×アクションは『エルキーザの封印』[]を分析した。ステージ攻略の謎解きギミックとしてパズルゲームが挿入されていた。ステージの移動の際に発生するアクション要素と、謎解き要素が完全に乖離している。ステージをアクションで進むという操作は独立しており、組み合わせる事に適していないと感じた。

パズル×シューティングは『トランスクリプティッド』[]、『クォース』[]を分析した。『トランスクリプティッド』[]はパズルゲームの中でもバブルパズルの要素を含んでおり、双方のジャンルには弾、又はピースを発射するという動作の共通点がある。全体的にゆったりとしたスピード感のゲームであり、シューティングというにはスピード感が物足りないと感じた。『クォース』[]も同様にシューティングというにはスピード感が無く、パズルの戦略をじっくり練るというジャンルの特色との相性の悪さを感じた。

パズル×レースには既存ゲームの事例が無いが、レースはシューティング同様スピード感が重要なジャンルであり、パズルとシューティングがお互いのジャンルの特色を阻害しあっている事から、レースのスピード感をパズルが阻害するのではないかと考えた。

パズル×リズムは『東方スペルバブル』[]、『∀kashicforce-inundation of brigade-』[]を分析した。どちらのゲームも共通してメインはパズルゲームであり、パズルゲーム途中のボーナス要素として部分的にリズムゲームが挿入されている。特に『東方スペルバブル』[]はパズルゲームとリズムゲームの切り替えが、BGM音楽のテンポに合わせてリズミカルに行われており、ギミックの切り替えがスムーズに行える点が組み合わせるという行為に適していると感じた。両ゲームともリズムゲームとしての物足りなさを感じたが、『∀kashicforce-inundation of brigade-』[]のリズムゲーム要素にはアーケードのリズムゲームのような操作の複雑さからくる難易度の高さがあり（図5）、パズルとリズムの特色が阻害しあっている部分が見られない。

これらの理由から、リズムが、パズルと組み合わせるジャンルとして最も適していると考え、パズル×リズムのゲームデザインを行う。

図5

# ３．ゲームデザイン

アーケードリズムゲームである『Jubeat』[]はマス目型のインターフェースをしている（図6）。マス目の要素は『TETRIS99』[]、『パズドラ』[]に代表されるようにパズルによくみられる要素である。よって「マス目」は2つのジャンルで共通して用いることができる要素である。

また、パズルゲーム『LUMINES』[]は縦のバーが左右に往復し続け、バーが通過するタイミングが重要なゲームである。リズムゲームである『Cytus』[]は横のバーが上下に往復し続け、バーと重なるタイミングでノーツ（ゲーム中に流れてくる、タイミングよく叩くリズムアイコン）をタップするゲームであり、往復するバーという共通点がある。（図7）

図6

図7

これらの共通点から、マス目とバーの2つの要素を含めたゲームのデザインを行った。マス目、バーの2つの要素を持つ音楽ツールとしてステップシーケンサー『SONG MAKER』[]を参考にゲームデザインを考えた。『SONG MAKER』[]はバーが通り過ぎるまでにリズムアイコンを配置することで、バーが通り過ぎるタイミングで配置した列に応じた音色が鳴る、というツールである。このツールから着想を得て、バーが通り過ぎるまでにマス目型のパズルでノーツを作り、バーが通り過ぎる時にノーツをタイミングよく叩く、2つのジャンルを交互に繰り返すゲームデザインを考えた。この時、バーが常に往復していると、パズルゲーム部分で頭を使って考える時間が足りないと考え、テンポによるギミックの切り替えを行い、24拍パズルゲームを行った後、8拍のリズムゲームを行う設計にした。（図8）

図8

# ４．制作

## ４．１　パズルゲームフェーズ

### ４．１．１　フェーズの基本ループ

ゲーム開始と同時に8×6のマス目上に4種類のピースがランダムに配置され、24拍のカウントダウンが始まる。パズルゲームフェーズ中は6つの処理をループし、24拍が経過するまで繰り返す。6つの処理はそれぞれ、「Idle」「Match Check」「Delete Check」「Create Notes」「Delete Piece」「Fill Piece」と名付け、以下の処理を行う。

### ４．１．２　ノーツ生成の実装

## ４．２　リズムゲームフェーズ

### ４．２．１　フェーズの基本ループ

### ４．２．２　各種ノーツの実装

### ４．２．３　リズムゲームのタイミング判定

## ４．３　音の選定

リズムゲーム時になる音は、音階の無いパーカッションのような音を採用した。ハンズクラップ、ドラム、タムといった６種類の音をそれぞれの行と対応させた。この音を選んだ理由としては、音階のある音を用いたときに音の重なりによる美しい和音よりも不況は音が発生する場合のほうが圧倒的に多いからである。例えば、６音としてハ長調の主要３和音に用いられる６音（ド、ミ、ファ、ソ、ラ、シ）（図5）を用いた場合、少なくともドシ、ファソ、ソラ、ラシが同時になったタイミングで不協和音程が発生する。

|  |
| --- |
| ダイアグラム が含まれている画像  自動的に生成された説明 |
| 図55　ハ長調における主要３和音 |

音の重なりを考慮し、不協和音程の発生しない音階を用いた場合、ハ長調だと、ド、ミ、ソの３音のみしか使うことができず音の重なりによるバリエーションに欠く。

# ５．考察

## ５．１　難易度と操作感

# ６．まとめ

# ７．参考

## ３．３　制作

### ３．３．１　パズルゲームフェーズ

6×8のマス目にランダムにピースが生成され、パズルゲームフェーズの24拍のカウントダウンがスタートする。その後24拍の間、6つの状態のループを繰り返す。（図6）

|  |
| --- |
|  |
| 図6　6つの状態のループ図 |

Idleはプレイヤーの入力待ちの状態からピースを移動する状態であり、プレイヤーがピースをタップし移動させ、画面から指が離れた時点でMatchCheckへと移行する。

MatchCheckは6×8マスに配置されたピースの中に、縦、または横方向に3つ以上同じ種類のピースが並んでいるかどうかを判定し、並んでいた場合trueを返す。この時ノーツのみが3つ以上並んでいる場合、trueを返さない。trueを返したとき、DeleteCheckへ移行する。

DeleteCheckでは3つ以上並んだピースすべてに削除フラグを立てる。この時ノーツが3つ以上並んでいる場合は、ノーツには削除フラグを立てない。

CreateNotesでは、同じ種類のピースが3つ以上並んだ時に、その並びの中にIdleで移動させたピースが含まれる場合、そのピースをノーツに変更する。生成されるノーツの種類はピースの色によって決まる。この時ノーツに変更されると同時にノーツになったピースの削除フラグも消える。

DeletePieceで、削除フラグの立っているピースをすべて削除する。

FillPieceで、削除されたピースの上部にピースがあった場合はそのピースを下方向に移動させ、ピースがない場合はランダムで生成し、6×8マスの中に空白が無いようにピースで埋める。

### ３．３．２　リズムゲームフェーズ

パズルゲームフェーズ後、8拍間のリズムゲームフェーズが始まる。1拍で1マス分下に下がる速度でバーが移動し（図7）バーとノーツが重なったタイミングで、それぞれのノーツに適した操作を行う。

|  |
| --- |
|  |
| 図7　バーの移動 |

バーが下がりきった後（8拍後）、1拍分の時間を用いてすべてのノーツの削除と、ノーツの削除によって空白になったマスにピースを詰める操作が行われる。その為、2巡目以降、パズルゲームフェーズは23拍で行われ、23拍のパズルゲームフェーズ、8拍のリズムゲームフェーズ、1拍のノーツの削除とピース詰めフェーズ、を繰り返す。

### ３．３．３　ノーツの生成とリズムの判定方法

ノーツにはタップノーツ、フリックノーツ、長押しノーツの3種類が存在する。タップノーツは赤色と黄色のピースから、フリックノーツは青色のピースから、長押しノーツは緑色のピースから生成される。フリックノーツのフリック方向はノーツ生成時にランダムで決まる。長押しノーツの長押しする拍数は、緑色のピースを何個揃えたかで決まり、最低3拍、最長で5拍となる。

ノーツ操作時のタイミングによって、BAD、GOOD、GREAT、PERFECTの4つの判定がなされ、判定によってスコアに違いが生じる。判定方法には、バーの位置と拍数のカウントをする変数を用いており、バーがピースの中心に来たタイミングと実際に操作を行ったタイミングとの差で判断している。ノーツの種類によって、判定のタイミングは違いそれぞれ下記のとおりである。

* タップノーツ

タップした瞬間。

* フリックノーツ

フリック操作を行った瞬間、かつフリック方向がノーツに示された方向と一致していた場合。

* 長押しノーツ

タップした瞬間。しかし、ノーツに示された拍数長押しができていなかった場合はBAD判定になる。

# ４．結論

本研究では、ジャンルとジャンルを組み合わせる事で方針をたて、その組み合わせに適したゲームデザインを行った。組み合わせる双方のジャンルの特徴を損なわないように、特徴を生かすことを前提としてゲームデザインを考えることで、０からゲームデザインを考えるよりも方針や課題を明確にしてゲームデザインをすることが可能だと考える。しかし、グラフィックの進化や、キャラクター戦略の激化が著しい昨今、ゲームデザインのみでは不十分であり、演出や、ストーリー性を考えることが必要だと考える。

# ５．参考

(1) 著者名: "論文のタイトル"、 雑誌名 xx巻、 xx号、 pp.1-10 (1992).

(2) A. Author、 B. Author and C. Author: "Title of the article"、 Journal Name、 vol. 1、 No.1、 pp.1-10 (1993).

(3) 著者名: "書籍の名前"、出版社、 発行年.

[1] GungHo Online Entertainment『パズル＆ドラゴンズ』.2012

[2] Sid Sackson『Focus』.1981

[3] 任天堂株式会社『TETRISI99』.2019

[4] NHN PlayArt株式会社『 LINE:ディズニー ツムツム』LINE株式会社.2014

[5] Tengen Inc. Atari Inc.『RAMPART』.1990

[6] Charlie Brej『Infinite Turtles』.2022

[7] 株式会社コナミデジタルエンタテインメント『エルギーザの封印』.1988

[8] Plug In Digital『トランスクリプティッド』.2017

[9] 株式会社コナミアミューズメント『クォース』.1989

[10] 株式会社タイトー『東方スペルバブル』.2020

[11] エンドレスシラフ『∀kashicforce-inundation of brigade-』.2019