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　各種ノーツの実装 8

４．２　リズムゲームフェーズ 8

４．２．１　フェーズの基本ループ 8

４．２．３　リズムゲームのタイミング判定 9

４．３　音の選定 9

５．考察 10

５．１　難易度と操作感 10

６．まとめ 10

７．参考 10

# １．研究目的

|  |  |
| --- | --- |
|  | Undertale Sans戦 NoHit 日本語翻訳有 - YouTube |
| 1. RPGとパズルを組み合わせたゲーム   『パズル&ドラゴンズ』[3] | 1. RPGとシューティングを組み合わせたゲーム   『UNDERTALE』[4] |
| 図1　ジャンルを組み合わせたゲームの例 | |

# 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』[5]『Qwirkle』[6]『Azul』[7]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』[8]の「揃える」、『LINE:ディズニーツムツム』[9]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。

「Idle」は、プレイヤーのタップ入力待ち状態と、入力後のフリック時にピースの移動を行う。この時ピースの移動は上下左右方向に隣り合ったピースと位置を入れ替えるという１マス分の移動しかしない。「Match Check」は、マス目上のピースの中に、同じ種類のピースが3つ以上連続して並んでいる箇所があるかどうかを判断する。この時、並んでいるかどうかの判断は縦方向と横方向のみで行い、3つ以上並んでいるピースの種類がノーツの場合は除外する。「Match Check」でノーツ以外のピースが３つ以上並んでいると判断された場合、「Delete Check」で揃ったピースに削除フラグを立てる。「Create Notes」では３つ以上連続して並ぶ同じ種類のピースの中に、「Idle」時にプレイヤーが移動させたピース、又はプレイヤーが移動させたピースと入れ替わったピースが含まれている場合、該当のピースの属性をノーツへと変更する。ノーツに変更すると同時に削除フラグも取り消す。赤色、黄色のピースはタップノーツ、青色のピースはフリックノーツ、緑色のピースは長押しノーツになる。「Delete Piece」では削除フラグの立ったピースをすべて消去する。この時1ピース消去に付き1ポイントの得点が加算される。「Fill Piece」では「Delete Piece」でピースが消去された空白のスペースにピースを補填する。空白の部分の上部のマスにピースが存在する場合は、上部のピースを空白のマスに移動させる。上部にピースが存在しない場合は、4種類のピースをランダムで配置する。6×8のマス目にピースが隙間なく埋まった状態になった時、「Idle」の入力待ち状態に戻る。（図9）

図9

### ４．１．２　各種ノーツの実装

「Create Notes」で3種類のノーツはそれぞれ以下のルールで生成される。

タップノーツは赤色と黄色のピースの場合生成される。フリックノーツは青色のピースの場合生成され、リズムゲームフェーズ時にフリックする方向は上下左右の４方向からランダムに決まり、ノーツ生成と同時にノーツに矢印アイコンとして表示される。長押しノーツは緑色のピースの場合生成され、何拍間長押ししなければならないのかはノーツ生成と同時にノーツに数字アイコンとして表示される。この長押しする拍数は、「Match Check」時緑色のピースが連続して並んでいた個数と同じになる。例えば3つ連続していた場合3拍となり、最大で5拍である。

## 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

パズルゲームフェーズの24拍後、8拍間のリズムゲームフェーズが始まる。パズルゲームフェーズ終了と同時にバーが8×6のマス目の上部から下方向へ移動する。パズルゲームフェーズ時に作ったノーツの中心とバーが重なったタイミングでノーツに適した操作を行い、操作タイミングの精度で得点が加算、減算される。8拍後、1拍間でノーツの消去と、マス目上からピースが消去されたことに伴ってピースの補填が行われる。よってパズルゲームフェーズ終了から9拍後に再びパズルゲームフェーズが始まる。ゲームフェーズのループ2週目以降、1拍間のノーツ消去、ピース補填を行っている為パズルゲームフェーズは23拍間で行う。（図10）

図10

### ４．２．３　リズムゲームのタイミング判定

リズムゲームフェーズ中バーと重なるタイミングでノーツを操作した時の得点は、タイミングの精度判定の結果によって「Perfect」で20点、「Great」で10点、「Good」で5点、「Bad」で‐10点の4種類に分岐する。判定の分岐は、各種ノーツの操作完了を取得するタイミングが、拍数とどれだけズレているかで行う。バーがノーツの中心に来るタイミング丁度に操作完了した場合の拍数のズレを±0.0拍とすると、「Perfect」は±0.2拍以内の場合、「Great」は±0.2拍を超過し±0.5拍以内の場合、「GOOD」は±0.5拍を超過し±0.8拍以内の場合、「Bad」は±0.8を超過した場合に分岐する。（図11）

各種ノーツの操作完了を取得するタイミングは以下のとおりである。タップノーツはノーツがタップされた瞬間である。この時得点の加算も有効になる。フリックノーツはノーツがタップされた瞬間のタイミングによって得点の分岐が起きる。しかし、この時点で得点は分岐されたがその得点の加算は有効になっておらず、フリックを検知時にノーツの矢印アイコンとフリック方向が一致していた場合、タップした瞬間に分岐した得点が有効になる。長押しノーツもノーツがタップされた瞬間に得点徳が分岐する。この時得点の加算は有効になっておらず、ノーツに表示された数字アイコン分だけ長押しが完了した時点で、分岐した得点の加算が有効になる。ただし、長押しノーツの長押し最中にリズムゲームフェーズが終了した場合についてはリズムゲームフェーズ終了と同時に該当の長押しノーツの得点の加算が有効になる。得点はリズムゲームフェーズ8拍後の1拍間でまとめて加算される。（図12）

11

12

## 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13）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13　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

パズルとリズムを組み合わせるゲームデザインとして、それぞれのジャンルの共通点を考え、共通点である、マス目とバーの移動のどちらも違和感なく反映できるステップシーケンサー型のゲームデザインは適していたと考える。パズルゲームの結果がリズムゲームの難易度に直結するゲームデザインとなった事で、従来の高難易度の操作は繰り返し試行錯誤することで攻略するのではなく、プレイヤーがこの後起こるであろう難易度の上昇を考慮しながら良い塩梅にプレイすることで攻略するという方法が生まれた。これは、ゲームのターゲットの年齢層を広げることに繋がるのではないか。

このゲームの操作感はプレイヤーのパズルゲームのやりこみ次第で変化する。例えば、パズルゲームをやりこまなかった場合、プレイヤーは片手でもゲームを遊ぶことが出来る。ほどほどにパズルゲームをやりこんだ場合、長押ししながらフリックをするという操作が求められ、どの指で長押しをし、どの指でフリックをするかという指の使い方を考慮する必要があり、先を予想してプレイする政略性があった。パズルゲームをやりこみ過ぎた場合、リズムゲーム時に同時に逆方向フリックしなければならないケースなど、指を上手く使っても不可能な操作を求められる。（図14）

この難易度の振れ幅の大きさによって、小学校入学前や低学年の子供から、20代以上の成人まで幅広い年齢層のプレイヤーがそれぞれの身体の能力に適した使用感で楽しめるゲームデザインなのではないかと感じた。

# ６．まとめ

# ７．参考

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

[2] TobyFox『UNDERTALE』.2015

[3] MaxMurai「はじめようパズル＆ドラゴンズ。むらい、マックス辞めるってよ【1日目】」（最終閲覧日：2023年2月18日）https://www.appbank.net/2013/10/22/iphone-news/687485.php

[4] プルトゥpultoo3s「Undertale Sans戦 NoHit　日本語翻訳有」（最終閲覧日：2023年2月18日）https://www.youtube.com/watch?v=pzmKXv7Fpfo&ab\_channel=%E3%83%97%E3%83%AB%E3%83%88%E3%82%A5pultoo3s

[5] Sid Sackson『Focus』.1981

[6] Susan McKinley Ross『Qwirkle』.2006

[7] Michael Kiesling『Azul』.2017

[8] 任天堂株式会社『TETRISI99』.2019

[9] 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