

短時間で適正難易度に誘導する「プリセットレベル選択」

遠藤雅伸^{†1} 三上浩司^{†2}

ゲームにおいて、プレイヤースキルとレベル難易度のミスマッチは重要な問題である。我々は自動難易度調整で解決する流れとは異なり、プレイヤー自らがプレイするレベルを選択する方法として、複数の選択肢から進行後退の両方向に調整する「プリセットレベル選択」を考案した。同方法を実装したゲームを作成し、テストプレイによって有意性を検証した。

Preset Level Selection: Leading to the proper degree of difficulty in short time

ENDOHO Masanobu^{†1} KOJI MIKAMI^{†2}

The mismatch of player skills and level difficulty is an important issue in the game. In contrast with the automatic difficulty selection method, we created a new method called Preset Level Selection which enables player to choose the level of difficulty by choosing forward or backward of the difficulty level. We were verified significance by play testing, on the implementation game.

1. はじめに

デジタルゲームは半世紀前に生まれ、それまで対戦プレイが基本だったゲームに独り遊びの要素を持ち込んだ。そこからレベルという概念が生まれ、難易度を設定するレベルデザインが必要となった[1]。

フロー理論に依れば、難易度が高ければプレイヤーは苦痛と感じ、低ければ退屈と感じる[2]。適正な難易度であればプレイも上達し、モチベーションが生まれ、面白いと感じる[3]。難易度のミスマッチはゲームに対して「難しすぎる」「物足りない」という体験をプレイヤーに与え、プレイするモチベーションを損ねる[4]。

難易度の調整は、ゲームの面白さを決定する重要な要素であり、適正な難易度はより良いゲーム体験を生む[5][6]。近年では特にFPSの分野で、動的自動難易度調整に関する研究が進んでおり、プレイヤーに適正難易度を提供している[7][8][9]。しかし動的自動難易度調整には、プレイヤーがプレイ中に何らかの調整が不当に行われていると感じる問題がある[10]。

我々は自動ではなく、プレイヤーが自らの選択によって難易度を調整することで、より早く適正難易度に導く方法を提案し効果を検証した。

2. 本研究の目的

デジタルゲームにおけるレベルは、一般的にゲームの進行に従って難易度が上昇する。1つのレベルをクリアすると次のレベルに進むが、スキルレベルの高いプレイヤーに

とって、毎回1面からプレイした上に難易度上昇が緩慢では退屈で興味を失ってしまう。逆にレベルの進行による難易度の上昇幅を大きくすると、スキルレベルの低いプレイヤーがすぐに難し過ぎてプレイできない状態となり、やはり興味を失う。

それに対し、オプションでプレイヤーに難易度を選択させ、適正難易度を提供する方法は広く用いられている。この方法の欠点は次の点である。

- ゲームプレイの途中で変更することができない
- 選んだ難易度でゲーム体験が異なる
- 選んだ難易度で満足度が異なる

難易度の違いによってゲーム体験が異なると、同じゲームについて話していても内容に食い違いが生じる。そこからより高い難易度でプレイすることが優位であるという順位付けが行われ、低い難易度でプレイする価値が貶められる。

また難易度選択を normal に対し easy, hard に設定すると、easy はゲームにバカにされたと感じるプレイヤーがおり、選択肢だけを normal, hard, very hard としてデフォルトを hard にする手法や、easy を beginner に置き換える、順位付けが明確でない maniac, inferno のような語を使って対処する例がある。

一方ゲームの途中で難易度の異なる分岐を作り、高難易度の分岐は進むには難易度の高い手順を踏ませるバイパス手法がある。ファミコンソフト『カイの冒険』(1988)におい

^{†1} 東京工芸大学
Tokyo Polytechnic University

^{†2} 東京工科大学
Tokyo University of Technology

てこの手法を採用したところ、無理なく高レベルへのバイパスが行われるが、バイパス先の難易度が高かった場合に返ることができない、分岐の選択がプレイ中なので判断に時間の余裕がないという欠点があった。

我々はこれらの問題点を踏まえ、自動難易度調整を用いることなくプレイヤーの選択によって、同一の難易度設定でありながらプレイヤー毎に適正難易度が短時間で得られる方法を模索し、レベルクリア時に次のレベルの難易度を選択する「プリセットレベル選択」法を考案した。本研究の目的は、「プリセットレベル選択」がプレイヤーにとって優れた難易度調整法であることの検証である。

3. 本研究の手法

提案手法である「プリセットレベル選択」を実装したゲームを製作し、代表的な既存手法とのテストプレイによる比較を行った。

3.1 プリセットレベル選択

レベルをクリアしていくタイプのゲームでは、難易度が上昇するようにレベルが設定され、一般的にクリア後は次のレベルに進む。この1レベルずつ進んでいく処理を『段階方式』とする。段階方式の問題点は、スキルレベルの高いプレイヤーにとって低次のレベルが退屈という点である。

また、ゲーム開始時にプレイするレベルを自由に選択できる仕様のゲームがある。この処理を『入力方式』とする。アーケードゲーム『グロブダー』(1984)において、レベル1からレベル100まで任意にゲームを開始するレベル入力方法を採用したところ、事前の情報がない場合に正なレベルがいくつなのか分からない、選択したレベルが難し過ぎた場合はゲームを無駄にしなければならないという欠点があった。

我々が提案する方法は、レベルクリア時に次にプレイするレベルを選択させる。この際、任意に選択できるのではなく、今プレイしたレベルに対する評価に基づいた3つの選択肢に制限する。選択肢の内容を次に示す。

- かなり先のレベルに進む
プレイしたレベルを「物足りない」と感じた場合に、大きく難易度を上げる選択肢である。
- 少し先のレベルに進む
プレイしたレベルのクリアに余裕があったと感じた場合に、数段階難易度を上げる選択肢である。
- 次のレベルに進む
プレイしたレベルが適正と感じた場合に、1段階難易度を上げる選択肢である。

一方、難易度を下方調整するため、ミス時にも次にプレ

イするレベルを選択させる。こちらも任意に選択できるのではなく、今プレイしたレベルに対する評価に基づいた4つの選択肢に制限する。選択肢の内容を次に示す。

- かなり低いレベルに戻る
プレイしたレベルを「難し過ぎる」と感じた場合に、大きく難易度を下げる選択肢である。
- 少し下のレベルに戻る
プレイしたレベルのミスに少し余裕がなかったと感じた場合に、数段階難易度を下げる選択肢である。
- 1段階下のレベルに戻る
1段階ずつ進む段階方式との対称性を考慮したもので、レベルをスキップして上げたプレイヤーがミスした場合に、スキップしたレベルでクリアできるレベルを確認するための、1段階難易度を下げる選択肢である。
- 同じレベルを繰り返す
既存方式と同じ処理だが、プレイしたレベルの難易度が妥当と感じた場合の選択肢である。

これらの状況に応じた選択により、プレイヤーが自身で感じる適正難易度に短時間で調整できると考えた。この処理を『選択方式』とする。また実装に際し、選択肢の対称性を考え、レベルクリア時の選択肢に「同じレベルを繰り返し繰り返す」を加えている。

3.2 実験用ゲーム『壁を避ける!』

本研究の実証に必要なゲームは次の要件を持つと考えた。

- 短時間でプレイできるレベルを持ったレベルクリア型であること
- 難易度を論理的に細かく調整できること
- プレイによってスキルレベルの上達が見込め、到達難易度が上がること

難易度の調整、上達の見込みを考慮するとアクションゲームが適しており、プレイ時間を短時間で一定とすることを鑑みて、実験用ゲームを強制スクロールアクションゲームと決定した。

『壁を避ける!』は左右のキーによって白いキューブを操作し、迫り来る壁の隙間を抜けて、ゴールに到達したらレベルクリアとなる強制縦スクロールアクションゲームである。図1に低次レベルでのプレイ画面を示す。路面のように見えるのがコースで、隙間のある茶色の壁が次々と現れる。右下の白い四角がプレイヤーのコントロールするキューブで、画面下部を左右に動かすことしかできず、コースを外れて外に出ることはできない。

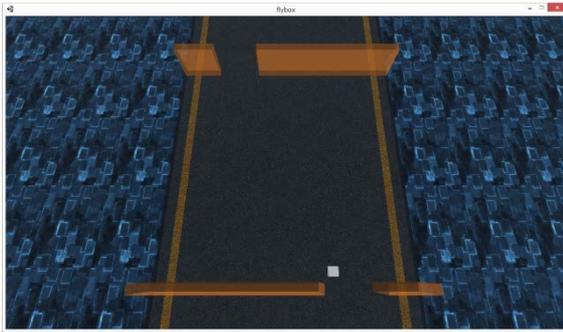


図 1 低次レベルのプレイ画面

キューブの操作には弱い慣性が働き、プレイの慣れに従ってスキルレベルが向上し、到達レベルが上がるよう設計されている。壁と接触するとミスとなってゲーム終了する。図 2 に高次レベルで壁に接触してミスとなったプレイ画面を示す。

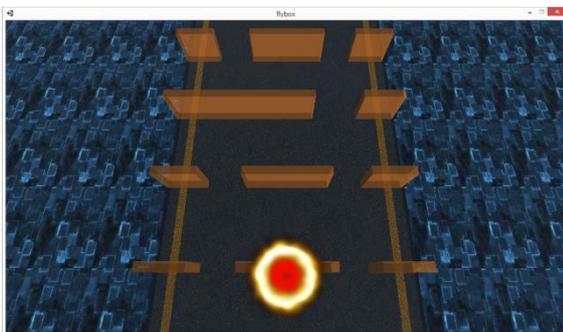


図 2 壁に接触しミスとなったプレイ画面

レベルデザインに関して、スクロールスピードは一定で、出現する壁の種類はランダムだが、次のパラメータを変化させることで連続的な難易度の変化を実現している。

- 壁の出現間隔
間隔が狭まるほど難しくなる
- 穴の位置
直前の壁の穴との、横方向の位置の差が大きいほど難しくなる
- 穴の幅
狭いほど難しくなる

難易度はレベル 1 から始まって 50 まで上昇する。ゲームの進み方には、段階方式、選択方式、入力方式の 3 種類があり、いずれもゲームスタート時はレベル 1 から始め、次にプレイするレベルに関して、レベルクリア後の選択肢とプレイミス後の選択肢が異なる。3 種類の方式による選択肢の違いを表 1 と表 2 に示す。実際のゲームでは共通の選択肢として「もう一度同じレベルを遊ぶ」と「ゲームをやめる」が追加される。選択方式の実装されたセレクト画面

面を図 3 と図 4 に示す。

表 1 レベルクリア後の選択肢の違い

進行	レベルクリア後の選択肢
段階方式	● 次のレベルへ進む
選択方式	● 1つ先のレベルへ進む ● 3つ先のレベルへ進む ● 10 先のレベルへ進む
入力方式	● 次は何レベルに行きますか？ 半角数字入力(1~50) 入力したレベルで遊ぶ

表 2 プレイミス後の選択肢の違い

進行	プレイミス後の選択肢
段階方式	なし
選択方式	● 1つ前のレベルを遊ぶ ● 3つ前のレベルを遊ぶ ● 9つ前のレベルを遊ぶ
入力方式	● 次は何レベルに戻りますか？ 半角数字入力(1~50) 入力したレベルで遊ぶ



図 3 レベルクリア後のセレクト画面



図 4 プレイミス後のセレクト画面

3.3 テストプレイ調査

実装したゲームをインターネット上に置き、twitter や SNS を利用して被験者を募ってテストプレイを行った。被験者にはゲームをダウンロードして、3 つの方式全てをプレイした後、アンケートに回答してもらった。また、毎回のゲームスタート時に方式を選択するが、順番や方式の名称によるバイアスを避けるため、図 5 のようにゆっくりと回る 3 つのシンボルで表示した。



図 5 方式の選択画面

アンケート内容は次の通りである。

- 一番プレイしやすかった方式：3 択
 - ・1 レベルずつ進む方式
 - ・1, 3, 10 レベル選択方式
 - ・数字で入力する方式
- 一番プレイしにくかった方式：前項と同じ 3 択
- 自己評価によるプレイスキル：5 択
 - ・プロ級
 - ・上手な方（上手）
 - ・並かな（並）
 - ・自信ない
 - ・はっきり下手！（下手）
- 意見、感想など：自由記述

調査結果より既存手法である段階方式，入力方式との比較を行い，自由記述の内容を分析してプレイヤーの振る舞いを明らかにする。

4. 調査結果

調査は 2016 年 1 月より行い，93 人の回答より 89 の有効回答を得た。一番プレイしやすかった方式を「良い」，一番プレイしにくかった方式を「悪い」，どちらでもなかった方式を「中間」とした回答数を表 3 に，その比較を図 6 に示す。表 3 の得点は良いを 3 点，中間を 2 点，悪いを 1 点とした合計である。

得点を基に提案手法である選択方式と，既存方法の段階方式，入力方式それぞれに対して t 検定を行ったところ，段階方式に対し P 値が 3.50×10^{-7} ，入力方式に対し 4.42×10^{-17} となり，提案手法が優れた評価を得たと言える。

表 3 各方式の回答数

進行	良い	中間	悪い	得点
段階方式	22	34	33	167
選択方式	60	23	6	232
入力方式	7	32	50	135

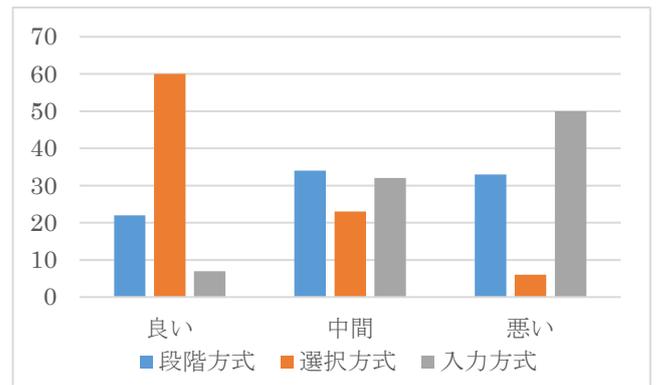


図 6 各方式の回答数の比較

自己評価によるスキルレベルの分布を表 4 に示す。89 標本のうち 1 つは無回答であった。中央値となる並を中心に正規的に分布している。

表 4 被験者のスキルレベルの分布

スキルレベル	回答数
プロ級	3
上手	15
並	42
自信ない	18
下手	10

スキルレベル別の各方式の評価を表 5 に示す。直接比較できるように母集団からの割合を率としている。

表 5 スキルレベル別の各方式の評価

進行	スキルレベル	良い	良い率	悪い	悪い率
段階方式	プロ級	1	33%	2	67%
	上手	5	33%	5	33%
	並	4	10%	21	50%
	自信ない	5	28%	4	22%
	下手	6	60%	1	10%
選択方式	プロ級	2	67%	0	0%
	上手	9	60%	1	7%
	並	33	79%	3	7%
	自信ない	12	67%	0	0%
	下手	4	40%	2	20%
入力方式	プロ級	0	0%	1	33%
	上手	1	7%	9	60%
	並	5	12%	18	43%
	自信ない	1	6%	14	78%
	下手	0	0%	7	70%

この結果には次の特徴がある。

- 段階方式でスキルレベルが高い場合に、並と比較して良い評価と悪い評価が共に多い
- 段階方式でスキルレベルが低い場合に、並と比較して良い評価が多い
- 選択方式でスキルレベルが低い場合に、高いプレイヤーに比較して悪い評価が多い
- 入力方式は全体的に悪い評価が多いが、スキルレベルが低い場合に、特に悪い評価が多い

自由記述の要点の、論点としている方式と論旨による分類を表6に示す。

表6 自由記述の要点

進行	論旨	要点
段階方式	肯定	<ul style="list-style-type: none"> ・制覇している感がある ・1つずつハードル越えるやり甲斐
	否定	<ul style="list-style-type: none"> ・似たような難易度でストレスがたまる ・序盤に時間を割かねばならない ・ただただ退屈 ・自分にあったレベルになるまで作業感
	感想	<ul style="list-style-type: none"> ・少しずつ難易度を上げて慣らすのは良い
選択方式	肯定	<ul style="list-style-type: none"> ・1 簡単, 3 普通, 10 難しいとイメージできる ・上げ幅の指針が示されているので選びやすい ・前進していく達成感がありました ・飛ばせるので一番快適 ・飛びすぎた際に戻っていくのも良い
	否定	標本なし
	感想	<ul style="list-style-type: none"> ・自分にあった難易度に行くまでは退屈 ・ゲーム慣れしてる人にとって便利 ・適正なレベルを探す遊び要素
入力方式	肯定	<ul style="list-style-type: none"> ・腕前に合わせて自由に選べ親切 ・1,5,10,20,50 と進んだら一番おもしろかった
	否定	<ul style="list-style-type: none"> ・いちいち入力面倒 ・高いレベルを選択すると実は一番きつい ・達成感がまったくなかった ・自分にあったレベルがわからない ・いきなり難易度が変わってプレイしにくい
	感想	<ul style="list-style-type: none"> ・自分のレベルを探る作業 ・最大レベルを体感できるのは面白かった ・ゲームの寿命が短くなりそう ・早く先に進むと慣れないまま失敗を繰り返す

5. 考察

今回の実験でプリセットレベル選択による適正難易度への誘導が、プレイヤーにとって良いゲーム体験に繋がることが分かった。また、既存方式の利点やプレイヤーのスタイルによって、良いと感じるゲーム体験が異なることも分かった。

5.1 既存方式との比較

段階方式の利点として、徐々に難易度が上がることによって、プレイに慣れて上達しやすい点が挙げられる。これはスキルレベルが低いプレイヤーに顕著で、選択方式のレベルスキップに踏み込まず、1つ1つレベルクリアしていくことに達成感を感じている。逆にスキルレベルが高いプレイヤーでは、低レベルが退屈である、作業感を感じる、時間の無駄の意見があり、選択方式のレベルスキップを快適と評価していた。

入力方式の利点として、一部のスキルレベルが高いプレイヤーでは任意にレベルを選べることを親切と感じていたが、自分に合ったレベルが分からない、難易度の変化が大きすぎてプレイしにくいという否定的な意見が多かった。その点選択方式では、プリセットされた選択肢が相対的な難易度の上げ幅の指針となっている。また失敗した時に難易度を下げる場合も、同様に選択肢が次のレベルを選ぶ指針となって下げ幅が調節でき、大きくレベルスキップすることへの不安を解消していた。

5.2 プレイスタイルによる違い

段階方式を評価しているスキルレベルの高いプレイヤーは、すべてのレベルを制覇するプレイスタイルである。デジタルゲームは与えられたレベルへの挑戦という側面があり、1つずつ全てのレベルをクリアしてこそ満足感が得られるのである。

選択方式は一般的なプレイヤーに最適と言えるが、より高いレベルを突破していくプレイスタイルとなる。スキップしてレベルクリアすることで、段階方式より高い達成感が得られ、ミス時に下方修正することで難易度がストレスとなることが少ない。また創発的なメタゲームとして、自分に適正な難易度となるレベルを探索する遊び方が、想定外のモチベーションを生んでいた。

入力方式はスキルレベルの低いプレイヤーに不評であったが、段階方式では体験できない高難易度のレベルをプレイできるところに価値を感じている例もあった。またプレイスタイルとしては高次のレベルを選択し、ギャンブル的にクリアする形となり、達成感がない、ゲームの寿命が短いという意見があった。

全体として、動的自動難易度調整に見られる操作されている感や、誘導されている感を回答する被験者はおらず、

プレイヤーの自由意志による難易度調整が行われたと考えられる。

Conference on Advances in computer entertainment technology, pp. 429-433 (2005).

6. おわりに

提案手法であるプリセットレベル選択が効果的であることは明らかになったが、高いスキルレベルのプレイヤーが適正な難易度に到達するには時間が掛かる欠点があった。その解消法として、提案手法に加え、ゲームスタート時にオプションによる難易度設定と同様に、開始レベルを「ビギナー」「リピーター」「エキスパート」の3段階のプリセット選択肢から選ぶ方法が考えられる。また、最高到達クリアレベルを記憶しておき、リプレイ時には「前回の続き」という選択肢で、最高到達クリアレベルの1つ上のレベルから再開できる方法も効果的である。

難易度のミスマッチはプレイモチベーションを損ねるだけでなく、ゲーム自体の面白さを損なう原因となる。提案手法はレベルクリア型のゲームに限定しているが、プログラムの追加リソースを必要としない効果的な手法である。プレイモチベーションを考慮したゲームデザインは、F2Pゲームのイベントに見られるインセンティブの付与のような追加リソースに頼る現状だが、今後もメカニクスデザインで解決できる手法を模索したい。

謝辞 実験ゲーム『壁を避ける!』の実装にご協力頂いた堀田裕太郎君に、謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- 1) Adams, E and Dormans, J.: Game Mechanics: Advanced Game Design, New Riders (2012).
- 2) Csikszentmihalyi, M.: Flow: The Psychology of Optimal Experience, Harper & Row, New York (1990).
- 3) Salen, K and Zimmerman, E.: Rules of Play: Game Design Fundamentals, The MIT Press (2004).
- 4) 遠藤雅伸, 三上浩司, 近藤邦雄: ひとはなぜゲームを途中でやめるのか? -ゲームデザイン由来の理由-, 日本デジタルゲーム学会 2014 夏季研究発表大会予稿集, pp.15-18 (2014).
- 5) Youssef, A and Cossell, S.: Thoughts on Adjusting Perceived Difficulty in Games, Proceedings of the Sixth Australasian Conference on Interactive Entertainment, Article No.14 (2009).
- 6) Klimmt, C. et al.: Player Performance, Satisfaction, and Video Game Enjoyment, Entertainment Computing – ICEC 2009, Volume 5709, pp 1-12 (2009).
- 7) Um, S. et al.: Dynamic Difficulty Controlling Game System, IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 53, No. 2 (2007).
- 8) Jennings-Teats, M. et al.: Polymorph: Dynamic Difficulty Adjustment Through Level Generation, Proceedings of the 2010 Workshop on Procedural Content Generation in Games, Article No. 11 (2010).
- 9) Baldwin, A. et al.: The Effect of Multiplayer Dynamic Difficulty Adjustment on the Player Experience of Video Games, CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp. 1489-1494 (2014).
- 10) Hunnicke, R.: The Case for Dynamic Difficulty Adjustment in Games, Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International