

Title	確率的及びスキル型ゲームの難易度に焦点を当てたエンターテインメント性の向上
Author(s)	Sagguneswaraan, Thavamuni
Citation	
Issue Date	2024-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/19393">http://hdl.handle.net/10119/19393</a>
Rights	
Description	Supervisor: 飯田 弘之, 先端科学技術研究科, 博士

氏名	SAGGUNESWARAAN THAVAMUNI		
学位の種類	博士 (情報科学)		
学位記番号	博情第 535 号		
学位授与年月日	令和 6 年 9 月 24 日		
論文題目	Entertainment Enhancements with Focus on the Difficulty in Stochastic and Skill Games		
論文審査委員	飯田 弘之	北陸先端科学技術大学院大学	理事
	池田 心	同	教授
	リム 勇仁	同	准教授
	吉村 仁	静岡大学	名誉教授
	Rayner Alfred	Universiti Malaysia Sabah	教授

### 論文の内容の要旨

The implementation of luck and chance in games serves to create a dynamic and unpredictable experience, ensuring that outcomes are not solely determined by skill. This element of randomness can balance the playing field, giving novice players opportunities to succeed against more experienced opponents, thereby maintaining engagement and excitement. By integrating luck and chance, games can mimic the unpredictability of real-life scenarios, compelling players to adapt their strategies continuously and enhancing the gameplay's overall immersive and entertaining quality. However, several monetization strategies have been introduced, such as gacha systems and loot boxes, which blur the lines between gaming and gambling. These mechanics involve players spending real or in-game currency for a chance to obtain virtual items, often with varying degrees of rarity and value. The randomized nature of these rewards can lead to addictive behaviors, as players are enticed to make repeated purchases in hopes of obtaining desired items. This can result in significant overspending, with some players investing substantial amounts of money without a guaranteed return on their investment. The psychological impact is similar to that of traditional gambling, where the thrill of the potential reward drives continuous spending. This convergence of gaming and gambling has sparked widespread concern and debate, prompting calls for increased regulation and transparency to protect vulnerable players from exploitative practices.

In the realm of gaming, understanding the delineation between chance-based mechanics and gambling practices is crucial, prompting the investigation outlined in this dissertation. This inquiry delves into the nuances that distinguish a game of chance from gambling activities, addressing both conceptual and practical boundaries. Attention is also directed towards the intricacies of gacha games, particularly focusing on the underlying significance of their probability of winning and the pity systems. By exploring the psychology behind these mechanics, this dissertation aims to outline principles for designing an ideal gacha game that balances player engagement with ethical considerations.

The influence of team dynamics on gameplay experience forms the crux in sports and multiplayer games. Examining how team size impacts entertainment value and difficulty levels within games provides valuable insights for game designers seeking to optimize player engagement and challenge with respect to the number of players in said game. We propose a theoretical exploration of pressure within

games, contrasting it with the concept of mass in the motion in mind model to explain the difficulty of games with respect to the number of players. By elucidating the essential disparities between these measures, this inquiry contributes to a deeper understanding of psychological dynamics in gaming environments.

Finally, this dissertation ventures into the realm of player emotion, investigating potential links to the motion in mind model. By probing the intersection of cognitive processes and emotional states within gaming contexts, this research seeks to uncover underlying mechanisms driving player experiences. We will be conducting several experiments in the domain of gacha and multiplayer games to definitively establish the connection between players' emotional states and previously hypothesized cognitive measures.

Collectively, the research questions raised from this dissertation form a comprehensive exploration of various facets within the gaming landscape, offering insights into conceptual boundaries, game design principles, team dynamics, psychological constructs, and their interconnections.

**Keywords:** *Game refinement theory; Motion in mind; Jerk; Reward frequency; Gacha games; Multiplayer games; Pressure; Addiction*

## 論文審査の結果の要旨

本研究では、ゲームの難易度に着目し、スキル型ゲームおよび確率的なゲームを題材として遊戯性の強化について探求した。

思考の世界の力学(Iida & Khalid 2020)の発展により、思考ゲーム等での平均終了手数、および、当該ゲームの最終結果を判断するに足る最小の客観性が推定可能となった。これに対し本研究は、思考の世界での加速度とその変化分の加加速度によって生じる非日常性に着目し、遊戯性の新たな指標となりうる非日常性マグニチュードを提案した。それによって、最小の客観性および非日常性が調和する交点（報酬獲得頻度  $N_0$  とおく）において非常に深い没入感が得られることを発見した。確率的イベントのガチャゲームを題材として、超レア・アイテムの獲得比率を  $1/N_0$  に設定することでユーザの没入感が一層深まり、結果として、ガチャゲームの魅力が際立つことを確認した。このような仕組みの解明は、ゲームの世界ではユーザ定着、教育やビジネス文脈ではゲーミフィケーションとして学習者の動機付けや顧客の定着に応用可能となる。さらに本研究では、最小の客観性と非日常性の指標の交点の分析を通して、ゲーミングとギャンブリングの境界について考察を深めた。

ゲームの遊戯性とプレイヤーの人数の間には密接な関係がある。ただし、これまで十分な理解が得られていない。そこで本研究では、物理学におけるプレッシャーの概念のアナロジーとして、ゲーム文脈でプレイヤーが感じるプレッシャーの新たな指標を導出した。サッカーではフルサイズ版とフットサル、バスケットボールでは6人版と3人版、バドミントンではシングルとダブルス、そして、MOBAゲーム等を題材として難易度とプレッシャーの関係を分析した。一般に、人気の高いゲームはプレッシャー値が大きく、難易度は大き過ぎない傾向にある。プレッシャーの概念は、ゲームにおける主観的な難易度を合理的に説明するものとして貴重な貢献と言える。

本研究では、遊戯性を強化する観点から様々な実験や解析を行い、思考の世界の力学による理論的考察やプレイ中の心拍数測定などを融合したアプローチにより、理論的考察と実際の感情との間の相互関係について深い考察を与えている。

以上、本論文は、遊戯性の強化について有用な知見を得ており、学術的に貢献するところが大きい。よって博士（情報科学）の学位論文として十分価値あるものと認めた。