

# リアルタイム性の有無における 崩珠 AI の思考時間による性能の違い

A performance of Poje AI about thinking time on real time cycle

08551 安室俊征  
指導教員 大島真樹

## 1. 研究目的

北陸先端大学が研究・開発しているゲームに「崩珠」と呼ばれるものがある。この「崩珠」とは、SEGA が発売しているスーパーファミコン用ゲーム「ぷよぷよ」を元にそこからリアルタイム性を失くし、パズル性や戦略性を高めたゲームである。

現在、崩珠の AI をリアルタイムで実行した場合での AI 同士の強さの比較・検討はされていない。

そこで本研究では、この崩珠の AI をリアルタイム性の有る環境に戻し対戦させた場合に、崩珠で同 AI を対戦させた場合と同様の結果が出るかを比較・検討する。

## 2. 開発環境

OS : Microsoft Windows XP Professional  
BIOS : Phoenix - AwardBIOS v6.00PG  
CPU : AMD Sempron(tm) 2600+, MMX, 3DNow, ~1.8GHz  
メモリ : 2GH RAM

DirectX バージョン : DirectX 9.0c

## 3. 研究方法

本研究はリアルタイム性のある実行環境の開発、崩珠 AI との接続、盤面情報に対して崩珠 AI の意志決定をさせるデータの送受信の順に開発を行う。実行環境の開発には DX ライブラリを用いて、C++ 言語で開発を行う。その際のルールはぷよぷよと同様にするが、降ってくる珠の生成のタイミングは崩珠 AI からコマンドを受信してからとする。ただし、1秒以内に崩珠 AI から回答が無い場合は、次のステップ(自由落下など)へ移行する。

完成した環境で AI 同士を対戦させ、強さの比較とそれぞれの AI の計算時間の測定を行う。その後、崩珠での崩珠 AI 同士の対戦結果と比較し、違いがあるかどうかを調査する。

次の図 1 は、本研究で使用するリアルタイム性のある実行環境である。



図 1.リアルタイム性のある実行環境

## 4. 研究結果

次の表 1 は、リアルタイム性のある実行環境で崩珠 AI を 30 回ずつ対戦させたときの対戦結果である。22-8 とは、AI1 が AI2 に対して 22 勝 8 敗したという意味である。

表 1.リアルタイム性での AI 同士の対戦結果

	AI1	AI2	AI3	AI4
AI1	×	22-8	27-3	30-0
AI2	8-22	×	25-5	30-0
AI3	3-27	5-25	×	28-2
AI4	0-30	0-30	2-28	×

次の表 2 は、崩珠 AI 毎の一試合(平均 36~67 手)での計算時間を測定し、平均を取ったものである。計算時間は、盤面情報を崩珠 AI に送信し、手を決定させてコマンドを受信するまでの時間とする。

表 2.AI の計算時間の平均

AI1	1.024	m秒
AI2	2.005	m秒
AI3	8.936	m秒
AI4	2012.76	m秒

## 5. 考察

本研究では、リアルタイム性の有る環境での AI の強さは強いほうから AI1, AI2, AI3, AI4 の順になった。しかし、リアルタイム性の無い環境での AI 同士の対戦結果である表 3 を見ると、AI は強いほうから AI4, AI3, AI2, AI1 の順となっている。

この結果から、崩珠の AI の研究はぷよぷよの AI の研究とは異なるものであると考えられる。その要因として、リアルタイム性の有無によって、AI の計算時間の差が強さに関係していると考えられる。

表 3.崩珠での AI 同士の対戦結果

	AI1	AI2	AI3	AI4
AI1	×	13-87	3-97	9-91
AI2	87-13	×	8-92	12-88
AI3	97-3	92-8	×	23-77
AI4	91-9	88-12	77-23	×

## 参考文献

- 1)笠原太郎:落ち物ゲームの開発, サレジオ工業高等専門学校卒業研究, (2005)
- 2)Poje Ikeda Laboratory Project : Poje -Ikeda Laboratory Project, 入手先  
( <http://www.jaist.ac.jp/is/labs/ikeda-lab/poje/index.html> ) (参照 2012-5).