

# Black Jack AIの作成

富士通株式会社  
 日本電気株式会社  
 日本電子計算株式会社  
 三菱電機マイコン機器ソフトウェア

菅原久嗣  
 川澄明裕  
 森大雅  
 太田貴之

hisa.sugawara@jp.fujitsu.com  
 a-kawasumi@cd.jp.nec.com  
 hiromasa\_mori@cm.jip.co.jp  
 ohta.takayuki@mms.co.jp

## 開発における問題点

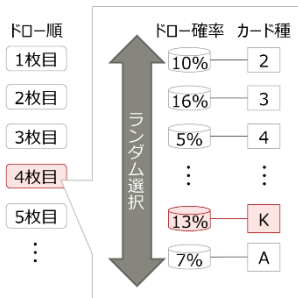
- ・Black Jackフレームワーク上で動作する機械学習モデルによるAIの作成
- ・機械学習モデルの組み立て、与えられたデータの分析手法について知見を得る
- ・メンバー各人でAIを作成しコンペを実施、勝率を競う

## 手法・ツールの適用による解決

- ・不均一なデッキを使用したブラックジャックを実行するJavaプログラムに対し、プレイヤーの意思決定を行うプログラムを実装する
- ・機械学習ライブラリとしてWekaを使用した
- ・メンバー4人が各自個別に課題に取り組み、最終的に、それぞれが実装したプログラムを用いてコンペを実施した

## 疑似デッキを用いた強化学習(菅原)

**強化学習(Monte Carlo法)を採用**  
 ドロー順によってドローカード種の確率が変動することに着目。  
 訓練データから疑似デッキを作成し、精度の高いゲーム再現環境を用意。  
 2000万ゲーム分の強化学習でAIモデルを作成。



## 勝敗、BUST予測2本立て(森)

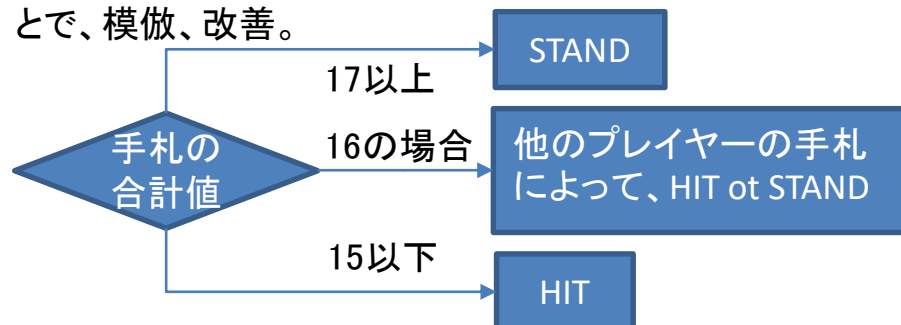
基本的な戦略は固定で、その判断材料として機械学習によるデータ分析を用いることにした。学習モデルは2種類用意し、まずカードを引いた場合において勝負に直結するBUST判定を行い、大丈夫そうであれば現状の手札での勝敗判定を行いより勝ちに近い行動を行うように設定した。

## 手札からの勝敗予測(川澄)

取得できる情報であるディーラーの1枚目の手札とプレイヤーの手札の合計から勝ち負けを予測できる様にWekaで決定木による機械学習を実施。  
 予測が勝ちの場合はHITし、負けの予測の場合、STANDする戦略とした。

## 訓練データAIの改善(太田)

訓練用データ作成時のAI(手札の合計値が17未満の場合HIT、17以上の場合STAND)を訓練データを機械学習することで、模倣、改善。



## 結果・考察

手法	勝率
疑似デッキを用いた強化学習(菅原)	44%
勝敗、BUST予測2本立て(森)	38%
手札からの勝敗予測(川澄)	23%
訓練データAIの改善(太田)	20%

- ①結果が最もよかった手法はデッキに対してアプローチし、訓練データをうまく学習用データに加工できたことだと考えられる。
- ②テーマに合わせた学習方法の選択が重要
- ③今回は対象の仕組みが明快だったが、現場利用の際はそうとは限らない。実際は仮説検証を繰り返し、モデル構築に苦労すると思った。