

CODE VS 4.0 復刻版 ルール詳細

1 ゲームの目的

このゲームの目的は自軍のユニットを操作して、敵の城を攻め落とすことです。あなたが作成するのは、ユニットを生産しつつユニットをどこに移動させるか判断するプログラム (以下、AI と呼称) です。

2 ゲームの用語定義

2.1 フィールド

フィールドは縦 100 マス横 100 マスからなる大きな正方形です。左上のマスを $(x, y) = (0, 0)$ を基準とし、右方向に X 軸、下方向に Y 軸となります。フィールドの状態は下記の 2 種類からなります。

平地マス

自由に行動できる一般的なマスです。特に効果はありません。

資源マス

フィールドの各地に配置されているマスです。ワーカーが資源マスに入ることによって自軍の資源数を増やすことができます。資源マスから得られる資源が尽きることはありません。

2.2 キャラクター

ワーカー (労)

資源の回収・拠点の生産・村の生産を行う、移動可能なキャラクターです。

ナイト (騎)

戦闘に特化した移動可能なキャラクターです。アサシンに強く、ファイターに弱いです。

ファイター (闘)

戦闘に特化した移動可能なキャラクターです。ナイトに強く、アサシンに弱いです。

アサシン (殺)

戦闘に特化した移動可能なキャラクターです。ファイターに強く、ナイトに弱いです。

2.3 建造物

城 (城)

自軍、敵軍とそれぞれ 1 個ずつ、合計 2 個フィールドに設置されています。敵軍の城を破壊すると勝利となります。自軍の城が破壊されると敗北となります。また、自軍の資源数を消費してワーカーを生産することが可能です。

村 (村)

ワーカーを生産することが可能です。

拠点 (拠)

戦闘に特化したキャラクターである、ナイト・ファイター・アサシンを生産することが可能です。

2.4 ユニット

キャラクターと建造物の総称です。

3 ゲームの流れについて

1 ゲームは複数のステージに分かれており、全部で 41 ステージ設けられています。

3.1 ステージについて

1 ステージはターン制で進行します。1 ステージの最大のターン数は 1,000 です。ステージは勝敗に関係なく、次のステージへと進みます。

3.2 ターンについて

1 ターンは次のような流れで進行します。

1. 指示フェーズ
2. 移動&生産フェーズ
3. 戦闘フェーズ
4. ユニット除外フェーズ
5. 資源獲得フェーズ
6. 終了フェーズ

3.3 各フェーズの説明

3.3.1 指示フェーズ

所定のフォーマットに従って、プレイヤーからのユニットへの行動内容を受け付けます。自軍と敵軍両方の AI の出力が出揃うのを待ち、次のフェーズに進みます。インプットのフォーマット

の詳細に関しては後述します。

3.3.2 移動&生産フェーズ

ユニットは下記の3種類のいずれかを取ります。

1. 移動
2. 生産
3. 何もしない

ユニットにより可能な行動は定められています。(表1を参照)

移動

キャラクターは上下左右に移動することができます。移動距離は1マスです。フィールドの範囲外への移動はできません。もしフィールド外への移動を命じられた場合、その場に留まります。

生産

ユニットによっては、別のユニットを生産することができます。生産されたユニットは次のターンまで行動することはできません。詳細は後述します。(4.2章)

何もしない

プレイヤーがユニットに何も指示をしない場合、そのユニットは何も行動せずにその場に留まります。

表1 各ユニットの行動

| ユニット | 移動 | 生産 |
|-------|----|-------------------|
| ワーカー | ○ | ○(村、拠点) |
| ナイト | ○ | — |
| ファイター | ○ | — |
| アサシン | ○ | — |
| 城 | — | ○(ワーカー) |
| 村 | — | ○(ワーカー) |
| 拠点 | — | ○(ナイト、ファイター、アサシン) |

3.3.3 戦闘フェーズ

自軍のユニットと敵軍のユニットが攻撃範囲のマスにいる場合、自動的に戦闘を行います。各ユニットには決められたHPが用意されています。ダメージの計算方法については「戦闘について(4.4章)」を参照してください。またそのターンの移動&生産フェーズにて生産したユニットも戦闘に参加します。

3.3.4 ユニット除外フェーズ

全てのユニットが戦闘を終了した段階でユニットの除外の判定が行われます。HPが0以下になったユニットはフィールドから除外されます。

3.3.5 資源獲得フェーズ

資源獲得の判定が行われます。資源獲得の詳細については「資源獲得について (4.5 章)」を参照してください。

3.3.6 終了フェーズ

全ての処理が終わり、終了判定を行います。終了条件については後述します。終了条件を満たさない場合、次のターンへと進み、再び指示フェーズに移行します。

3.4 終了条件

終了フェーズ時に下記の条件のいずれかを満たしているとステージが終了します。

- 城の HP が 0 になり、ユニット除外フェーズにて除外された。
- 最大ターン数を超えた。

3.5 勝敗について

勝敗は勝利・敗北・引分の 3 種類があります。それぞれの条件は下記のようになります。

勝利条件

- 敵軍の城の HP を 0 以下にする。

敗北条件

- 自軍の城の HP が 0 以下になる。

引分条件

- 自軍の城の HP と敵軍の城の HP が 1 以上の状態で 1,000 ターンを超える。
- または自軍の城と敵軍の城が同じターンで HP が 0 以下になる。

4 ゲーム詳細

4.1 ステージの初期状態について

ステージ開始時、プレイヤーには城とワーカー 5 体が与えられます。自軍の城は、左上 (0,0) を起点にマンハッタン距離で 40 マスまでのどこかにランダムで出現します。また敵 AI の城は、右下 (99,99) を起点にマンハッタン距離で 40 マスまでのどこかにランダムで出現します。ワーカーは城と同じ場所に配置されます。

また資源マスが、(0, 0) を中心にマンハッタン距離で 99 マスの範囲に 10 個、(99, 99) を中心にマンハッタン距離で 99 マスの範囲に 10 個、ランダムで配置されます。ただし、自軍および敵軍の城の視野の範囲内や、既に配置されている資源マスの位置には配置されることはありません。

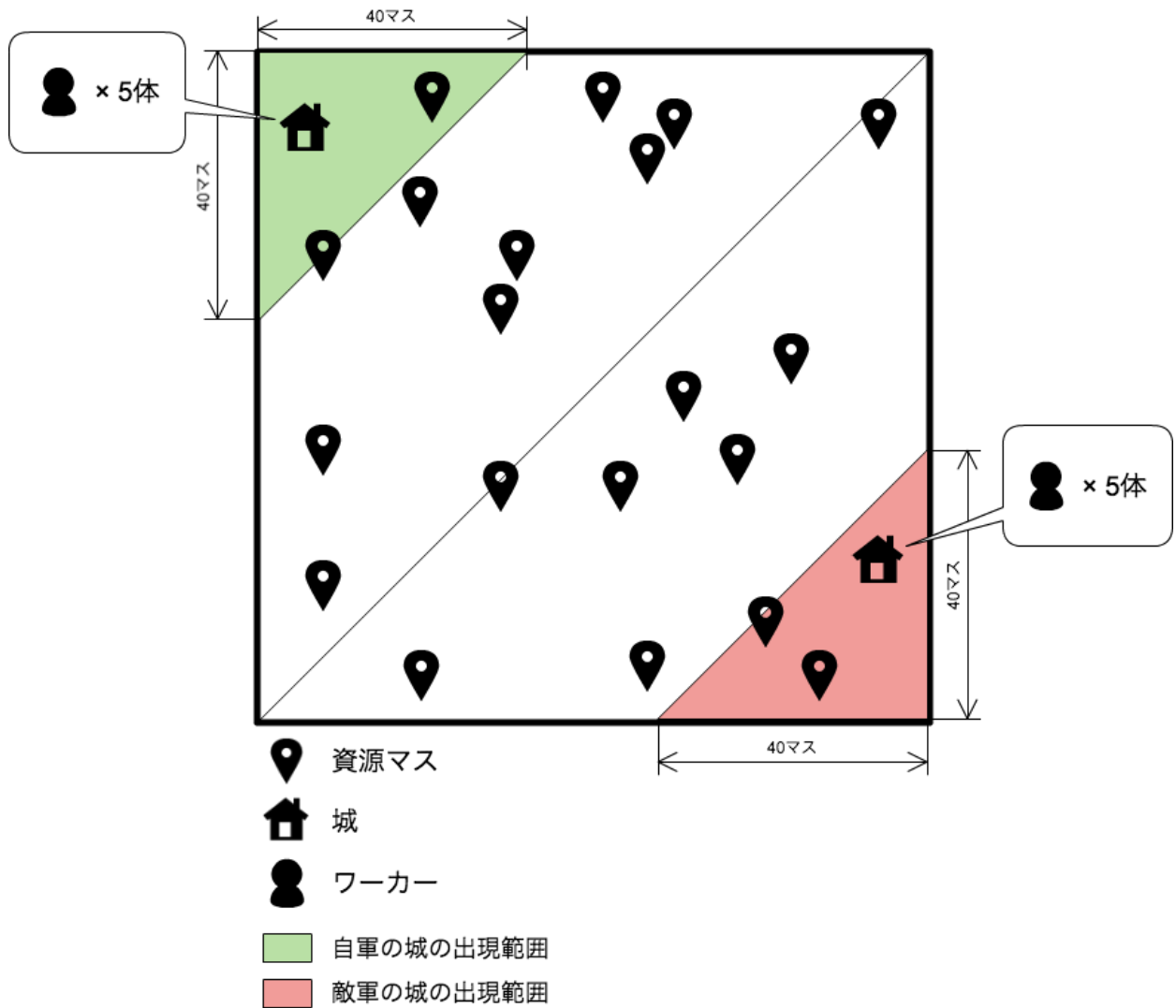


図1 ステージ初期状態の例

4.2 生産について

ユニットの生産を行うと、生産の操作をしたユニットと同じマスに指定したユニットが生成されます。1ユニットが1ターンに生産できる数は1ユニットまでとなっています。ユニットを生産する場所には制限はなく、複数のユニットが同じマスで同時にユニットを生産することも可能です。特に建造物もユニットの一部なので同様に生産する場所に制限はないことにも注意して下さい。同じマスに自軍または敵軍の建造物（村、城、拠点）が配置されていたとしても、そこに村や拠点を生産することが可能です。

ユニットの生産を行うには資源を消費します。使用する資源数が必要量に満たない場合、生産は失敗し何も行われません。各ユニットを生産するために必要な資源数は決まっています（表2）。生成されたユニットは生成された次のターンから行動可能です。ユニットが生産された際に1ステージ中で敵味方関係なくユニークなIDが生産順に連番で採番されます。（IDは0～20,000までの整数を取ります。）

4.3 ユニットの性能について

ユニットの性能には HP(ヒットポイント)、攻撃範囲、視野、攻撃力があります。これらの性能は戦闘フェーズに影響します。

HP(ヒットポイント)について

HP(ヒットポイント)とはユニットが攻撃を受けた際に減少する値です。この値が0になるとそのユニットはユニット除外フェーズにてフィールド上から除外されます。最大HPは各ユニットで異なります(表2)。ユニットのHPは、初期配置もしくは生産時に満タンの状態でフィールドに配置されます。また、一度減少したHPは回復することはありません。

攻撃範囲について

ユニットは攻撃範囲内の敵ユニットに自動的に攻撃を行います。ユニットの攻撃範囲はユニットの種類により異なります(表2)。攻撃範囲は攻撃するユニットからのマンハッタン距離で決定します。

視野について

資源の位置・敵ユニットの位置は全てが開示されるわけではありません。ユニットには視野があり、自軍ユニットからマンハッタン距離で指定マス以内の位置までの敵軍ユニット・資源が確認可能です。1度資源マス等を視認しても、該当マスが視野外になるとインプットには出力されません。

視野はユニットの種類により異なります(表2)。

攻撃力について

攻撃力は敵ユニットのHPに与えるダメージ量を決定する値です。詳細は「戦闘について(4.4章)」に記載します。

例：ワーカーの場合

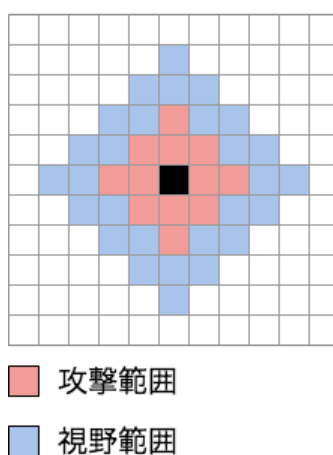


図2 攻撃範囲、視野範囲の例（ワーカーの場合）

表 2 ユニット性能の早見表

| ユニット | HP | 攻撃範囲 [マス] | 視野 [マス] | 生産に必要な資源数 |
|------|--------|-----------|---------|-----------|
| 労 | 2,000 | 2 | 4 | 40 |
| 騎 | 5,000 | 2 | 4 | 20 |
| 闘 | 5,000 | 2 | 4 | 40 |
| 殺 | 5,000 | 2 | 4 | 60 |
| 城 | 50,000 | 10 | 10 | - |
| 村 | 20,000 | 2 | 10 | 100 |
| 抛 | 20,000 | 2 | 4 | 500 |

4.4 戦闘について

与えるダメージは攻撃する側と攻撃される側のユニットの種類により異なります (表 3)。また、与えるダメージは攻撃範囲内に存在する敵ユニットの数によって変化します。攻撃範囲内に存在する敵ユニットの数を k とすると、敵ユニットに与えるダメージは [ダメージ係数] / k を切り捨てした値と等しくなります。ただし同じマス上に 11 人以上ユニットが存在する場合そのマスに存在するユニットは 10 人としてカウントされ別のマスにいるより多くのダメージを受けてしまいます。

下記はユニットの攻撃範囲内に 1 体しかいない場合の例になります。

例 1 ワーカーがファイターに攻撃。ファイターに 100 のダメージ。

例 2 ファイターがワーカーに攻撃。ワーカーに 500 のダメージ。

表 3 与ダメージテーブル

| | | 攻撃を受ける側 | | | | | | |
|-----|---|---------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | | 労 | 騎 | 闘 | 殺 | 城 | 村 | 抛 |
| 攻撃側 | 労 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 騎 | 100 | 500 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | 闘 | 500 | 1,600 | 500 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | 殺 | 1,000 | 500 | 1,000 | 500 | 200 | 200 | 200 |
| | 城 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 村 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 抛 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

以下は、戦闘フェーズと除外フェーズの擬似コードです。

擬似コード

```
# 戦闘フェーズ
foreach (マップ上の全ユニットでループ)
    k = 0
    foreach (そのユニットの攻撃範囲のマス)
        k += min(10, そのマスにいる敵ユニットの数)
    foreach (そのユニットの攻撃範囲にいる敵ユニット)
        その敵ユニットの HP -= 与ダメージテーブル [自ユニットの種類] [敵ユニットの種類] / k

# 除外フェーズ
foreach (マップ上の全ユニットでループ)
    if そのユニットの HP <= 0
        そのユニットをマップから除外
```

4.5 資源獲得について

資源マスはフィールド上にランダムに配置されます。資源マスの位置はユニットの視野内に入らないと情報が与えられません。

資源マスに自軍のワーカーがいる状態で、資源獲得フェーズに入ることによって自軍の資源が1個増加します。資源マスに自軍のワーカーが複数いる場合、自軍のワーカーの数だけ資源が増加します。ただし同じマスから1ターンで得られる資源は各軍最大5個までで、同じマスに自軍のワーカーが6人以上居た場合その資源マスから得られる資源は5個です。

また、ワーカーによる資源獲得以外で資源は毎ターン10個ずつプレイヤーに与えられます。

4.6 エクストラステージについて

全41ステージある中で、後半の14ステージは、敵AIに勝利することが難しいエクストラステージとなります。エクストラステージとノーマルステージとの違いは、以下の1点です。

- 敵AIの毎ターン得られる収入（ワーカー以外の収入）が表4のように、ノーマルステージに比べて多くなります。

表4 敵AIが毎ターンに得られる収入の内訳

| ステージ | 敵AIが毎ターンに得られる収入 |
|---------|-----------------|
| 0 ~ 26 | 10 |
| 27 ~ 33 | 20 |
| 34 ~ 40 | 30 |

5 プログラムの入出力フォーマット

5.1 インプット

インプットは毎ターン、以下の書式で与えられます。

インプット

```
[ 残り時間 (ms) ]  
[ 現在のステージ数 (0-indexed) ]  
[ 現在のターン数 (0-indexed) ]  
[ 資源数 ]  
[ 自軍のユニット数 ]  
    (自軍ユニット数分以下の行が続く)  
[ ユニット ID ] [ y 座標 ] [ x 座標 ] [ HP ] [ユニットの種類]  
[ 視野内の敵軍のユニット数 ]  
    (視野内の敵軍ユニット数分以下の行が続く)  
[ ユニット ID ] [ y 座標 ] [ x 座標 ] [ HP ] [ユニットの種類]  
[ 視野内の資源の数 ]  
    (視野内の資源の数分以下の行が続く)  
[ y 座標 ] [ x 座標 ]  
END
```

ユニットの種類は表 5 を参照してください。

表 5 ユニットの種類の対応表

| ユニット | ユニットの種類 |
|-------|---------|
| ワーカー | 0 |
| ナイト | 1 |
| ファイター | 2 |
| アサシン | 3 |
| 城 | 4 |
| 村 | 5 |
| 拠点 | 6 |

— インプットの例 —

```
3598517
0
27
29
13
0 7 16 50000 4
1 16 23 2000 0
2 16 23 2000 0
3 16 23 2000 0
4 7 43 2000 0
5 16 23 2000 0
12 20 9 2000 0
14 16 23 2000 0
16 13 24 2000 0
18 16 17 2000 0
20 5 12 2000 0
22 9 17 2000 0
24 7 16 2000 0
0
1
16 23
END
```

5.2 アウトプット

アウトプットの最初に必ず **AI** の名前を 1 行出力してください。AI の名前は、半角英数、「-（ハイフン）」、「_（アンダーバー）」、「@（アットマーク）」のみ使用できます。クライアントからのインプットを受け取った後、アウトプットは以下の書式で出力してください。

— アウトプット —

```
[AI 名]
    (以下をターンごとに出力)
[ 命令するユニット数 ]
    (命令するユニット数分以下の行が続く)
[ ユニット ID ] [命令]
```

命令は移動と生産の 2 種類があります。移動するための命令は方向の頭文字 1 文字で指定します。生産するための命令はユニットの種類を指定します。詳細は表 6 を参照してください。

同じユニットに複数の命令をした場合、最初に受理された命令が実行されます。不正な文字列やユニットに対して利用できない命令、状況により実行できない命令は無視されます。必ずしも全てのユニットに命令を入力する必要はありません。

表 6 命令一覧

| 命令 | 効果 | 命令可能なユニット | | | | | | |
|----|----------|-----------|---|---|---|---|---|---|
| | | 労 | 騎 | 闘 | 殺 | 城 | 村 | 拠 |
| U | 上に移動 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — | — |
| D | 下に移動 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — | — |
| L | 左に移動 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — | — |
| R | 右に移動 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — | — |
| 0 | ワーカーを生産 | — | — | — | — | ○ | ○ | — |
| 1 | ナイトを生産 | — | — | — | — | — | — | ○ |
| 2 | ファイターを生産 | — | — | — | — | — | — | ○ |
| 3 | アサシンを生産 | — | — | — | — | — | — | ○ |
| 5 | 村を生産 | ○ | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 拠点を生産 | ○ | — | — | — | — | — | — |

— アウトプットの例

```
testAI
14
12 R
16 R
22 D
24 R
25 R
27 R
29 D
32 D
20 D
30 R
34 R
35 R
37 D
0 0
6
12 D
16 R
22 L
35 U
37 R
0 0
```

6 ゲームプレイ

6.1 クライアントの使用

ゲームをプレイするには、こちらで用意した CODE VS 4.0 用のクライアントプログラムを用います。クライアントで、作成したプログラムの実行コマンドを指定することでゲームをプレイすることができます。ゲームプレイ時にはそのコマンドが実行され、プログラムの標準入力へ判断に必要な情報が決まったフォーマットで流し込まれるので、プログラムはその情報からキャラクターの操作を決まったフォーマットで標準出力に出力します。

クライアントの詳しい使用方法については、別途 CODE VS 4.0 クライアントの説明資料をご参照ください。

6.2 使用言語、参加可能環境

使用する言語に特に制限はありませんが、外部から実行することができ、標準入出力を扱うことができる必要があります。また、クライアントプログラムは Java で実装されているので、Java が動作する OS で実行可能なプログラムを生成できる言語というのも条件となります。プログラムは実行可能であれば、単一の実行ファイルを出力するもの (C/C++, C# など) でも、外部実行ファイルを用いて起動するタイプのもの (Java, Python, Ruby など) のように直接実行ファイルが出力されないものでも、実行コマンドを指定することで参加可能です。

6.3 ランキング

1 ゲームを行い、以下の優先順位で全体順位が決められます。

1. 勝ち点 (勝利したステージ数 \times 2 + 引き分けだったステージ数 \times 1) の降順
2. ターン数の合計 (勝利したステージの経過ターン数の合計 - 敗北したステージの経過ターン数の合計) の昇順
3. ゲーム開始から提出までに掛かった時間の昇順

※現在ランキング機能は存在しません。上記は、CODE VS 4.0 を開催していたときの評価基準となります。AI 作成時の参考にしてみてください。

7 更新履歴

2015/04/27 ルールテキストを公開しました。