マニュアルに戻る。

ネットワークゲームを作ろう

ネットワーク機能を使って、教室の中で友だちとゲームをするプログラムを作ってみよう。題材は、**ch pingpong** で作ったピンポンゲームを対戦型に拡張したものである。

作成したゲームの画面を示す。画面は左側と右側のプログラムで異なるが、内容はほとんど同じであるため、左側のプログラムを例に説明する。ピンポンゲームと変わらない部分については、**ch pingpong** を参照してほしい。

壁を作る（ステップ1）

最初に、ゲームに登場するオブジェクトを画面に置く。上下にある長方形は、ボールを跳ね返す壁である。左の小さいほうの長方形はボールを打ち返すパドルである。大きいほうの長方形は、パドルでボールを打ち返せなかったことを知るための壁である。ボールがこの壁にぶつかると、ゲームオーバーになる。

次のプログラムでは、4個の長方形を作成している。プログラムを簡単にするために、**線の太さ**で太さ20の線を描くことで長方形とした。続いて、上壁を作ってから複製して下壁を作り、続いて左壁とパドルを作っている。

```
// 壁を作る（ステップ1）
かめた＝タートル！ 作る。
かめた！（緑）線の色 20 線の太さ。
壁＝かめた！550 歩く 図形を作る -200 200 位置。
壁！作る -200 -220 位置。
かめた！90 左回り。
左壁＝かめた！（黄）線の色 440 歩く 図形を作る -210 -230 位置。
パドル＝かめた！（青）線の色 120 歩く 図形を作る -190 -210 位置。
```

パドルを動かす（ステップ2）

画面にボタンを表示して、パドルを上下に動かせるようにする。次のプログラムでは、画面の左側に「上ボタン」と「下ボタン」という名前の2つのボタンを表示し、ボタンが押されるか上下の矢印キーが押されたときにパドルを上下に50ずつ移動させている。

```
// パドルを動かす（ステップ2）
上ボタン＝ボタン！"上" "UP" 作る -380 50 位置。
下ボタン＝ボタン！"下" "DOWN" 作る -380 0 位置。
上ボタン：動作＝「パドル！ 0 50 移動する」。
下ボタン：動作＝「パドル！ 0 -50 移動する」。
```

ボールの動きを定義する（ステップ3）

「かめた」はボールの役割をする。毎回少しずつ違った位置からゲームが始まるように、横の位置は左右の中央で、縦の位置は乱数を使い、-149～150の範囲でランダムになるようにした。壁にぶつかると、自然な角度で跳ね返る。

```
// ボールの動きを定義する（ステップ3）
かめた！ペンなし 45 向き。
かめた！0（乱数（300）-150）位置。
かめた：衝突＝タートル：跳ね返る。
```

通信を準備する（ステップ4）

ゲームをする2つの画面の間では、ボールがどのような状態にあるかという情報を、お互いに交換して合わせておく必要がある。たとえば、ひとつの画面でパドルと衝突して跳ね返ったら、もうひとつの画面でも同様に向きを変える必要がある。

そこで、自分のボールの状態をサーバーに書き込む「書き込み」というメソッドと、相手のボールの状態をサーバーから読み出す「読み出し」というメソッドを定義することにした。

次のプログラムで、「書き込み」の中では、現在のボール（「かめた」）から位置と向きの情報を取り出し、それぞれ□x□□□y□□□t□という名前でサーバーに保存している。「読み出し」の中では、サーバーから位置と向きの情報□x□□□y□□□t□を取り出し、ボール（「かめた」）にセットしている。

ステップ4からステップ6までを実行するには、サーバーと相手の画面が必要になる。詳しくはステップ7で説明する。

```
// 通信を準備する（ステップ4）
かめた：書き込み＝「
  サーバ□□"x" □かめた！横の位置?） 書く。
  サーバ□□"y" □かめた！縦の位置?） 書く。
  サーバ□□"t" □かめた！向き?） 書く
」□□
かめた：読み出し＝「
□x□サーバ□□"x" 読む。
□y□サーバ□□"y" 読む。
□t□サーバ□□"t" 読む。
  かめた□□x□□y□位置 □t□向き
」□□
```

通信しながらボールを動かす（ステップ5）

ステップ5は、このプログラムの中心的な部分である。行っている処理は画面上のボールを動かすことだが、ボールは両方の画面で同じように表示される必要があるため、サーバーを介した通信を行うことで、ボールの状態をお互いに合わせている。

次のプログラムでは、最初に、サーバーに接続する。続いて、ステップ4で定義した「書き込み」を実行して、ボールの位置をサーバーに書き込む。そしてタイマーを作成する。ここまでが、プログラムを

開始するときの動作である。

続いて、ゲームの処理を行う。本質的な動作は次の1行で記述できる。つまり、タイマーでボール役の「かめた」を前進させる動作である。

```
時計！「かめた！10 歩く」実行。
```

ここでは、他の画面とボールの状態を合わせるために、最初に「読み出し」でサーバーから相手のボールの状態を取得して、ボールを正しい位置に置く。続いてボールを移動し、移動後の新しい状態を「書き込み」でサーバーに書き込んでいる。

```
// 通信しながらボールを動かす（ステップ5）
サーバ□□"localhost" 接続。
かめた！書き込み。
時計＝タイマー！ 作る 60秒 時間 0.2秒 間隔。
時計！「
    かめた！読み出し。
    かめた！10 歩く。
    かめた！書き込み。
」実行。
```

ゲームの勝敗を判定する（ステップ6）

最後に、タイマーが終了するまでゲームを続けられた場合には「ゲームクリア」というメッセージを表示する。この部分はピンポンゲームと同じであるため、詳しくはch□pingpong を参照されたい。

```
// ゲームの勝敗を判定する（ステップ6）
ゲームクリア＝はい。
左壁：衝突＝「：ゲームクリア＝いいえ。時計！ 中断」。
時計！「
    「ゲームクリア＝＝はい」！ なら「
        ラベル！"ゲームクリア！"作る （青）文字色。
    」そうでなければ「
        ラベル！"ゲームオーバー！"作る （赤）文字色。
    」実行。
」最後に実行。
```

ステップ1からステップ6までの全体のプログラムを掲載しておく。これは左側の画面で実行するプログラムである。

```
// 壁を作る（ステップ1）
かめた＝タートル！ 作る。
かめた！（緑）線の色 20 線の太さ。
壁＝かめた！550 歩く 図形を作る -200 200 位置。
壁！作る -200 -220 位置。
かめた！90 左回り。
左壁＝かめた！（黄）線の色 440 歩く 図形を作る -210 -230 位置。
パドル＝かめた！（青）線の色 120 歩く 図形を作る -190 -210 位置。

// パドルを動かす（ステップ2）
上ボタン＝ボタン！"上" "UP" 作る -380 50 位置。
下ボタン＝ボタン！"下" "DOWN" 作る -380 0 位置。
上ボタン：動作＝「パドル！ 0 50 移動する」。
下ボタン：動作＝「パドル！ 0 -50 移動する」。
// (続き)
```

```
// ボールの動きを定義する（ステップ3）
かめた！ペンなし 45 向き。
かめた！0（乱数（300）-150）位置。
かめた：衝突＝タートル：跳ね返る。

// 通信を準備する（ステップ4）
かめた：書き込み＝「
    サーバ□□"x" □かめた！横の位置?） 書く。
    サーバ□□"y" □かめた！縦の位置?） 書く。
    サーバ□□"t" □かめた！向き?） 書く
 □□
かめた：読み出し＝「
 □x=サーバ□□"x" 読む。
 □y□サーバ□□"y" 読む。
 □t□サーバ□□"t" 読む。
    かめた□□x□□y□ 位置□t□向き
 □□

// 通信しながらボールを動かす（ステップ5）
サーバ□□"localhost" 接続。
かめた！書き込み。
時計＝タイマー！ 作る 60秒 時間 0.2秒 間隔。
時計！「
    かめた！読み出し。
    かめた！10 歩く。
    かめた！書き込み。
」実行。

// ゲームの勝敗を判定する（ステップ6）
ゲームクリア＝はい。
左壁：衝突＝「：ゲームクリア＝いいえ。時計！ 中断」。
時計！「
    「ゲームクリア＝＝はい」！ なら「
        ラベル！ "ゲームクリア！ "作る （青）文字色。
    」そうでなければ「
        ラベル！ "ゲームオーバー！ "作る （赤）文字色。
    」実行。
」最後に実行。
```

プログラムを実行する（ステップ7）

この節で作成しているプログラムは、サーバーや相手の画面と協調して 動作するため、単体では動かない。実行するための手順を説明する。

まず、サーバーを起動する。サーバーはどのコンピュータで起動しても よいが、ここでは左側の役割をする画面を実行するコンピュータで動か すことにする。サーバーを起動するには、ドリトルの編集画面（プログ ラムを入力する画面）を開き、右側にある**server**をマウスでチェッ クする。すると、サーバーのウィンドウが画面に表示される。サーバー の画面自体は使わないので、開いたまま放っておく。

次に、右側の画面を実行するために、もうひとつドリトルの画面を起動 する。右側の画面で実行するプログラムを示す。左側の画面との違いは、 画面上のパドルなどが左右逆に配置されていることと、ボールの初期位 置をサーバーに設定しないこと、そしてボールが両方の画面で自然な位 置に表示されるように、ボールの位置を100だけ左にずらしてサーバー に書き込んでいることである。

このプログラムを左側の画面と同じコンピュータで実行する場合は変更の必要はないが、別のコンピュー

タで実行する場合には、左側の画面の コンピュータを実行しているコンピュータのホスト名またはIPアドレス を調べて、プログラム中の「localhost□の部分を書き換える必要があ る。

```
// 壁を作る（ステップ1）
かめた＝タートル！ 作る。
かめた！（緑）線の色 20 線の太さ 180 右回り。
壁＝かめた！550 歩く 図形を作る 200 200 位置。
壁！作る 200 -220 位置。
かめた！90 右回り。
左壁＝かめた！（黄）線の色 440 歩く 図形を作る 210 -230 位置。
パドル＝かめた！（青）線の色 120 歩く 図形を作る 190 -210 位置。
// (続き)
// パドルを動かす（ステップ2）
上ボタン＝ボタン！"上" "UP" 作る 230 50 位置。
下ボタン＝ボタン！"下" "DOWN" 作る 230 0 位置。
上ボタン：動作＝「パドル！ 0 50 移動する」。
下ボタン：動作＝「パドル！ 0 -50 移動する」。

// ボールの動きを定義する（ステップ3）
かめた！ ペンなし。
かめた！0（乱数（300）-150）位置。
かめた！45 向き。
かめた：衝突＝タートル：跳ね返る。

// 通信を準備する（ステップ4）
かめた：書き込み＝「
  サーバ□□"x" □100+□かめた！横の位置?）） 書く。
  サーバ□□"y" □かめた！縦の位置?） 書く。
  サーバ□□"t" □かめた！向き?） 書く
□□
かめた：読み出し＝「
□x=サーバ□□"x" 読む。
□y□サーバ□□"y" 読む。
□t□サーバ□□"t" 読む。
  かめた□□x-100□□y□位置□t□向き
□□

// 通信しながらボールを動かす（ステップ5）
サーバ□□"localhost" 接続。
//かめた！書き込み。
時計＝タイマー！ 作る 60秒 時間 0.2秒 間隔。
時計！「
  かめた！読み出し。
  かめた！10 歩く。
  かめた！書き込み。
」実行。

// ゲームの勝敗を判定する（ステップ6）
ゲームクリア＝はい。
左壁：衝突＝「：ゲームクリア＝いいえ。時計！ 中断」。
時計！「
    「ゲームクリア＝＝はい」！ なら「
        ラベル！"ゲームクリア！"作る （青）文字色。
    」そうでなければ「
        ラベル！"ゲームオーバー！"作る （赤）文字色。
    」実行。
```

」最後に実行。