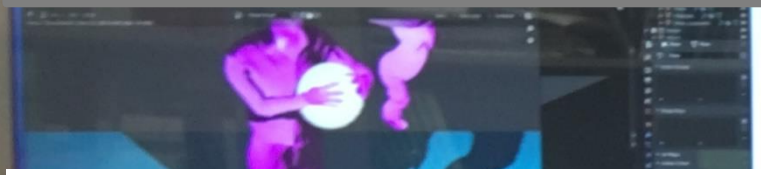
pi-12. Java標準ライブラリによる時間制御と並行処理

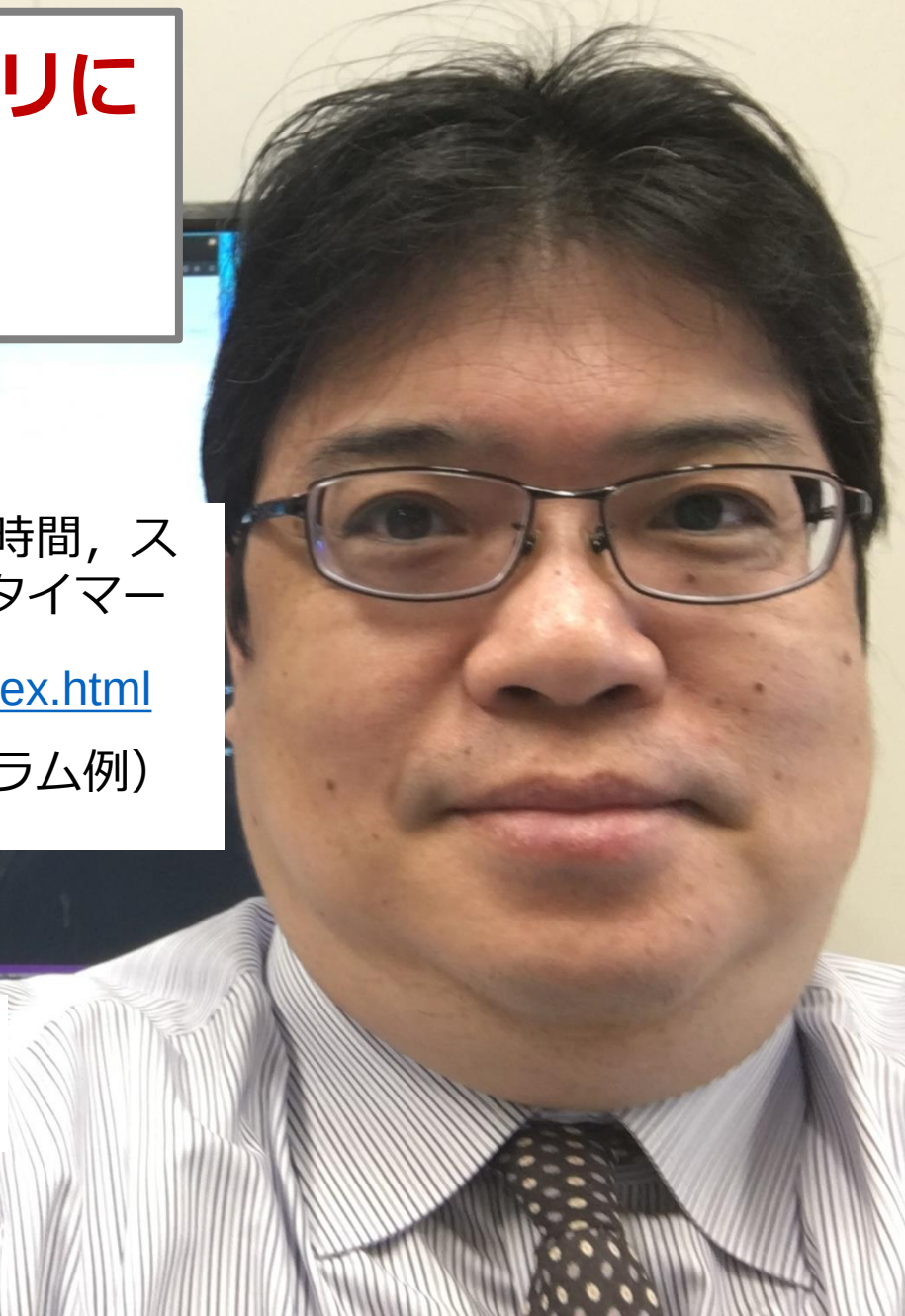


トピックス：Java の標準ライブラリ，時間，スリープ，疑似乱数，マルチスレッド，タイマー

URL: https://www.kkaneko.jp/pro/pi/index.html

（Java の基本，スライド資料とプログラム例）

金子邦彦



全体まとめ

- **Java** で**標準ライブラリ**には、次のような機能がある
  - スレッド
  - 時間，タイマー
  - 疑似乱数

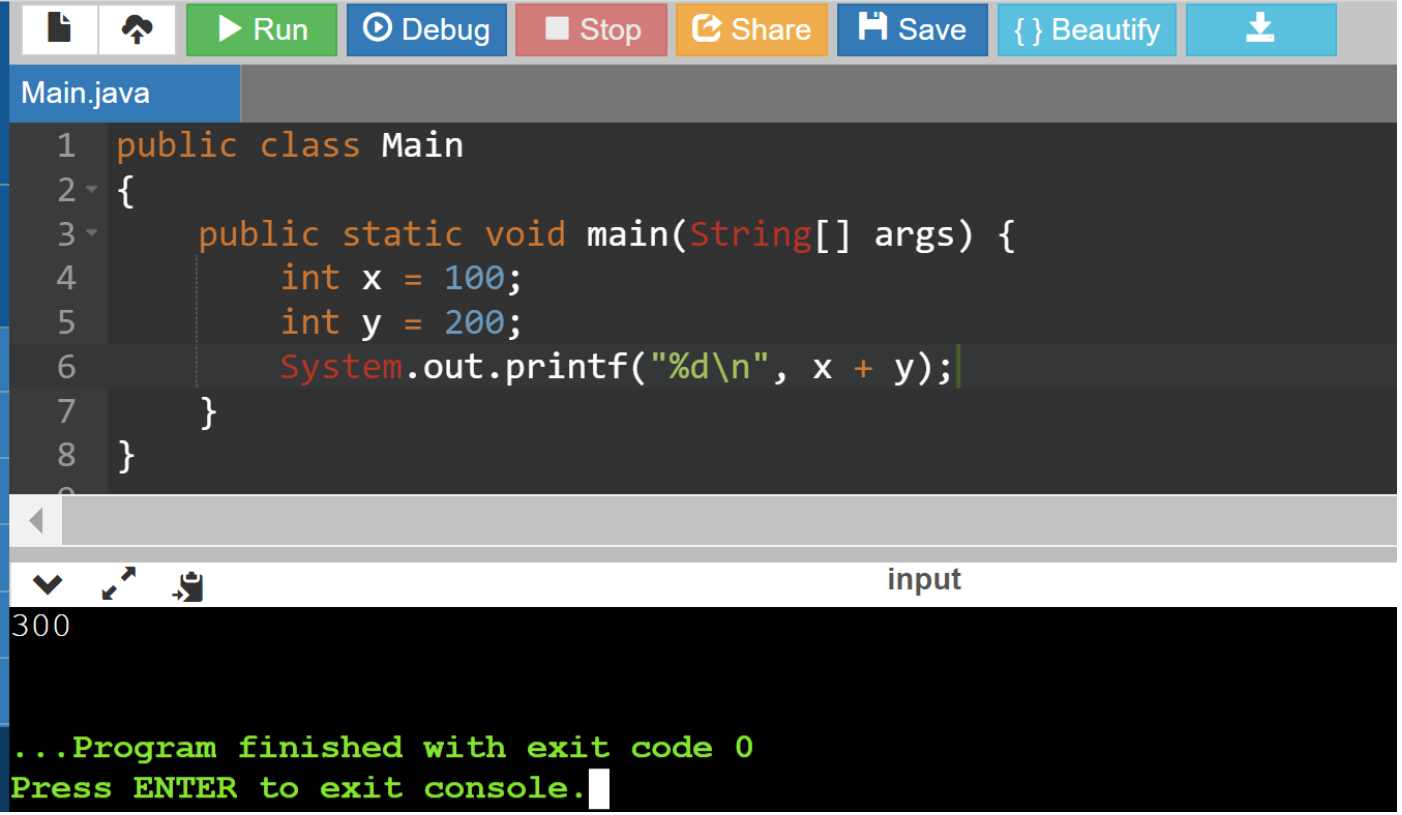
- **Java** で**標準ライブラリ**の機能を使うとき，**標準ライブラリ**の**クラス**を**継承**して使う場合がある

アウトライン

番号	項目
	復習
12-1	Java の標準ライブラリ
12-2	時間、スリープ
12-3	スリープに関する演習
12-4	疑似乱数
12-5	マルチスレッド

各自、資料を読み返したり、課題に取り組んだりも行う

この授業では、**Java** を用いて基礎を学び、マスターする



Java などのプログラミング言語の体験，演習ができる**オンラインサービス**

GDB online

http://www.pythontutor.com/

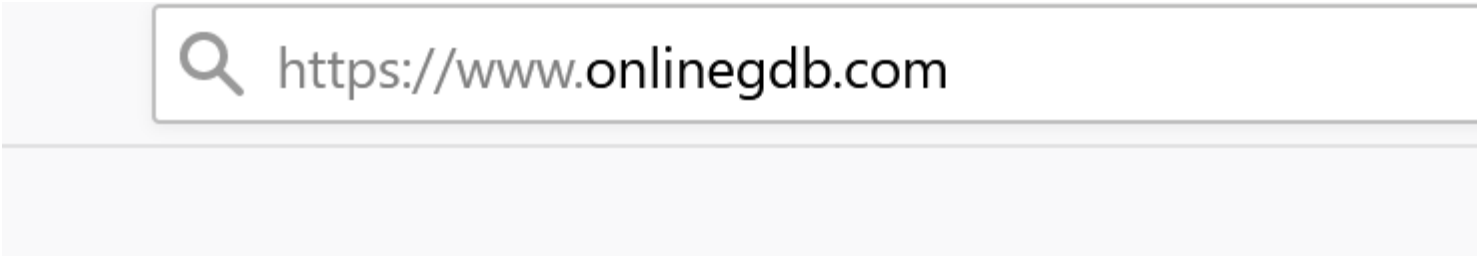
オンラインなので、「秘密にしたいプログラム」を扱うには十分な注意が必要

GDB online で Java を動かす手順

① ウェブブラウザを起動する

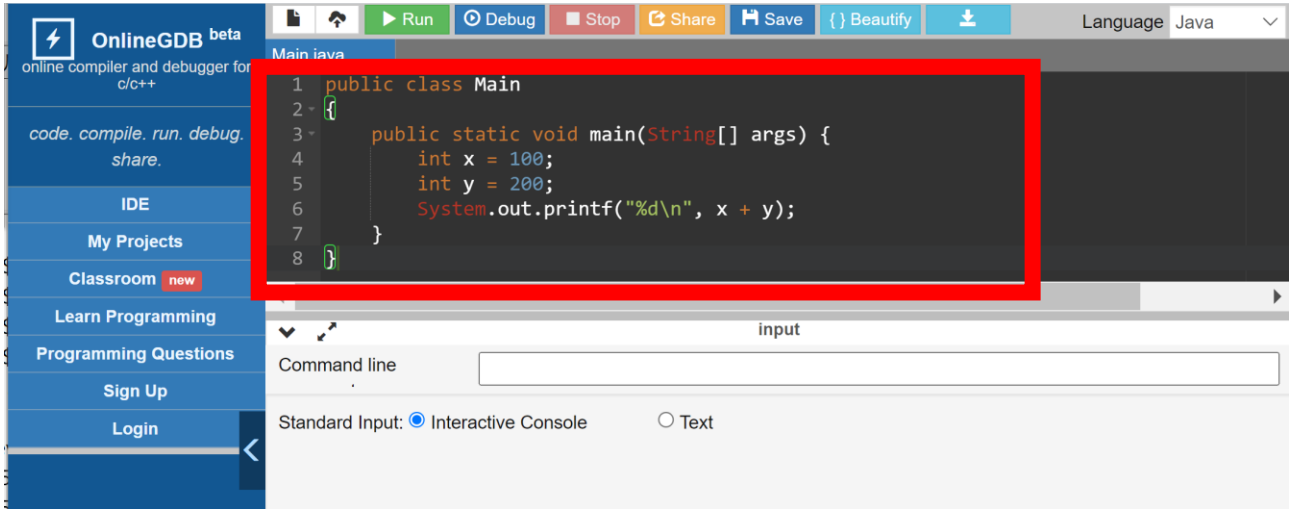
② 次の URL を開く

https://www.onlinegdb.com



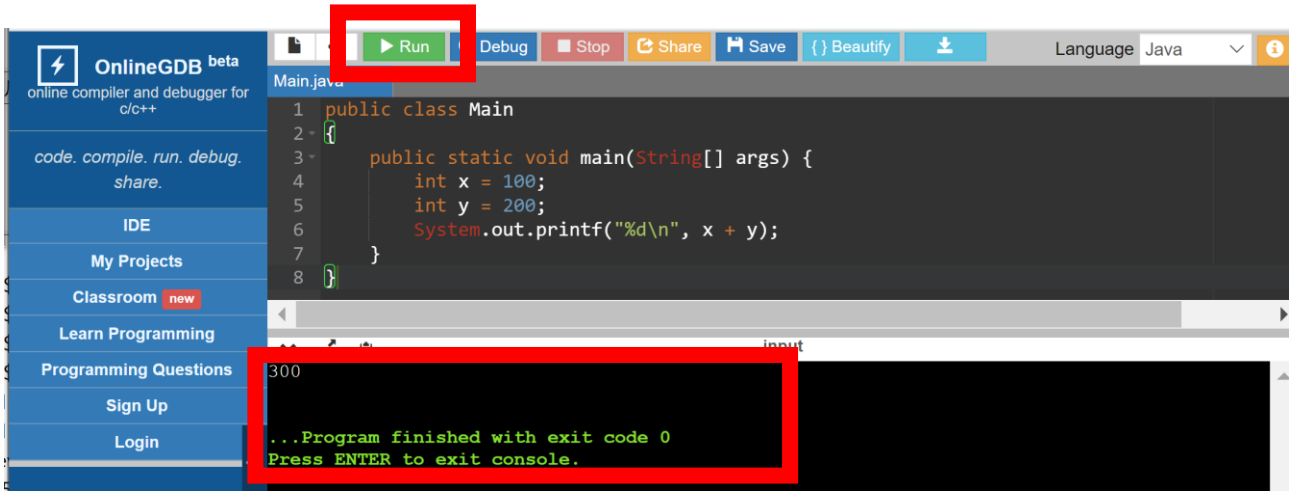
③「Language」のところで，「Java」を選ぶ

④ ソースコードを入れる



⑤ 実行．実行結果を確認

「**Run**」をクリック．



12-1. Java の標準ライブラリ

ライブラリ

- **複数のプログラムが共有して使えるような機能**を持ったプログラムのこと
- プログラミング言語処理系に元から備わっている**ライブラリ**のことを，**標準ライブラリ**という

Java の標準ライブラリの機能

- **コレクション (ArrayList, HashMap など)**
- **ラッパクラス（Integer, Double など）**
- **文字列 (String)**
- **その他**
  - 時間，スリープ
  - 疑似乱数
  - スレッド
  - 標準入出力
  - 数値処理
  - ファイル読み書き　など

12-2. 時間，スリープ

時間，スリープ

- いまの日時（日付、時刻）を知る
- 日時に関する計算
- 処理を一定時間止める（タイミング，一定時間ごとの監視など）

Java での時間，スリープ

- **いまの日時（日付、時刻）を知る**

java.time.LocalDateTime.now()

- **日時に関する計算**

plusHours(1)　　1時間後

plusMinutes(1)　　1分後

plusSeconds(1)　　1秒後

- **処理を一定時間止める**（タイミング，一定時間ごとの監視など）
- Thread.sleep(2000) 2秒止まる.

「**2000**」とあるのはミリ秒単位

演習

資料：**15 ～ 17**

【トピックス】

- **日時に関する計算**
- **処理を一定時間止める**

日時に関する計算

① 次のソースコードを入れる

```
1  public class Main
2  {
3    public static void main(String[] args) {
4      java.time.LocalDateTime d;
5      d = java.time.LocalDateTime.now();
6      System.out.println(d);
7    }
8  }
```

② 実行結果の確認

```
2021-12-02T01:44:33.506569


...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

世界標準時が表示される． 9時間ずれている．

日時に関する計算

① 次のソースコードを入れる

```
1  public class Main
2  {
3    public static void main(String[] args) {
4      java.time.LocalDateTime d;
5      d = java.time.LocalDateTime.now();
6      System.out.println(d);
7      System.out.println(d.plusHours(1));
8      System.out.println(d.plusMinutes(1));
9      System.out.println(d.plusSeconds(1));
10   }
11 }
```

② 実行結果の確認

```
2021-12-02T01:45:42.360611
2021-12-02T02:45:42.360611
2021-12-02T01:46:42.360611
2021-12-02T01:45:43.360611


...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

処理を一定時間止める

① 次のソースコードを入れる

```
1  public class Main
2  {
3    public static void main(String[] args) {
4      java.time.LocalDateTime d;
5      d = java.time.LocalDateTime.now();
6      System.out.println(d);
7      try {
8        Thread.sleep(2000);
9      } catch (InterruptedException e) {}
10     d = java.time.LocalDateTime.now();
11     System.out.println(d);
12   }
13 }
```

② 実行結果の確認

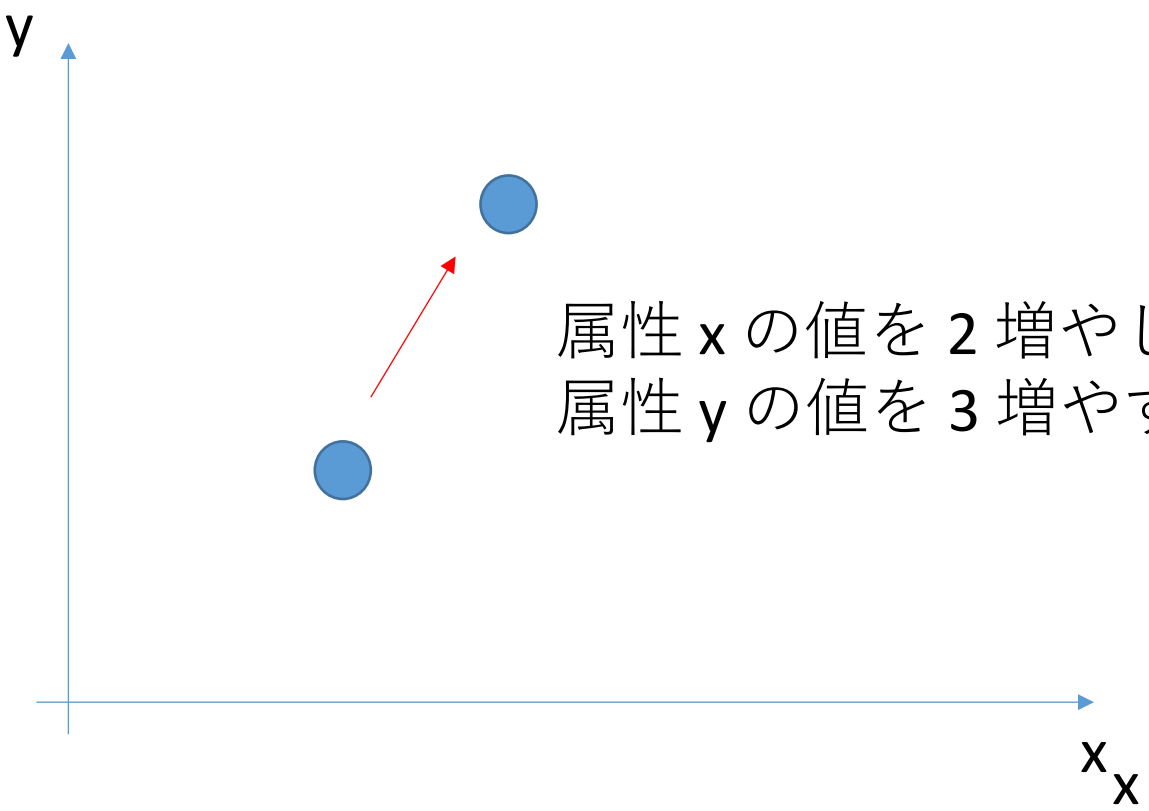
```
2021-12-02T01:46:40.882097
2021-12-02T01:46:42.882626


...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

2秒止まる
「**2000**」
とあるのは
ミリ秒単位

12-3. スリープに関する演習

Ball クラスのオブジェクト



属性 x の値を 2 増やし,
属性 y の値を 3 増やすメソッド **move**

演習

資料：**21 ～ 25**

【トピックス】
・スリープ

① 次のソースコードを入れる

```
class Ball {
  double x;
  double y;
  public Ball(double x, double y) {
    this.x = x;
    this.y = y;
  }
  public void move() {
    this.x = this.x + 2;
    this.y = this.y + 3;
  }
  public void printout() {
    System.out.printf("%f %f\n", this.x, this.y);
  }
};
```

次のページに続く

```
16
17  public class Main
18  {
19    public static void main(String[] args) {
20      Ball b = new Ball(0, 0);
21      b.printout();
22      b.move();
23      b.printout();
24    }
25  }
```

② 実行結果の確認

```
0.000000 0.000000
2.000000 3.000000
```

動く前は 0 と0. 動いた後は 2 と 3.

- １０回動かす

  for 文，メソッド move
- 動かす前に１秒止まる

  Thread.sleep(1000)

③ public class Main の中を次のように書き換える

```
17  public class Main
18  {
19      public static void main(String[] args) {
20          Ball b = new Ball(0, 0);
21          b.printout();
22          for(int i = 1; i <= 10; i++) {
23              try {
24                  Thread.sleep(1000);
25              } catch(InterruptedException e) {}
26              b.move();
27              b.printout();
28          }
29      }
30  }
```

④ 実行結果の確認

```
0.000000 0.000000
2.000000 3.000000
4.000000 6.000000
6.000000 9.000000
8.000000 12.000000
10.000000 15.000000
12.000000 18.000000
14.000000 21.000000
16.000000 24.000000
18.000000 27.000000
20.000000 30.000000
```

1 つ表示のたびに，
1 秒止まる

12-4. 疑似乱数

疑似乱数とは

- **疑似乱数は，コンピュータによって生成されたランダムな数や数の列**

- 「乱数」ということもある

疑似乱数

　アルゴリズムにより生成される数である．再現が可能．その意味で「疑似」

演習

資料： **29**

【トピックス】

- **疑似乱数**

① 次のソースコードを入れる

```java
public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    int a;
    java.util.Random r = new java.util.Random();
    a = r.nextInt(10);
    System.out.println(a);
  }
}
```

nextInt(10) は、0から9までの数（10通り）の中から
1つをランダムに得る

```
2
```

```
7
```

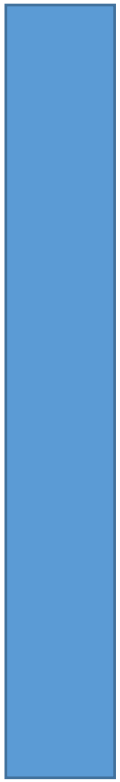
実行のたびに
結果は変わる

12-5. マルチスレッド

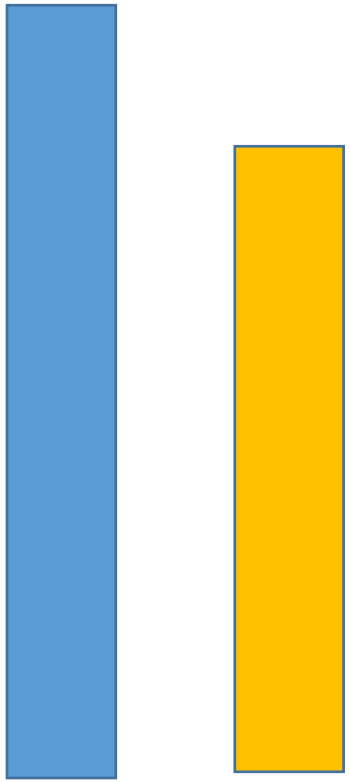
スレッド

- **スレッド**とは，処理の流れのこと.
- **複数の処理を並行させたい**ときには，**マルチスレッド**（複数のスレッド）で処理を行う

通常のプログラム実行
（**シングルスレッド**）



マルチスレッド



ここではスレッド数は２．
（スレッド数は３以上にもできる）

演習

資料：**34 ～ 41**

【トピックス】

・マルチスレッド

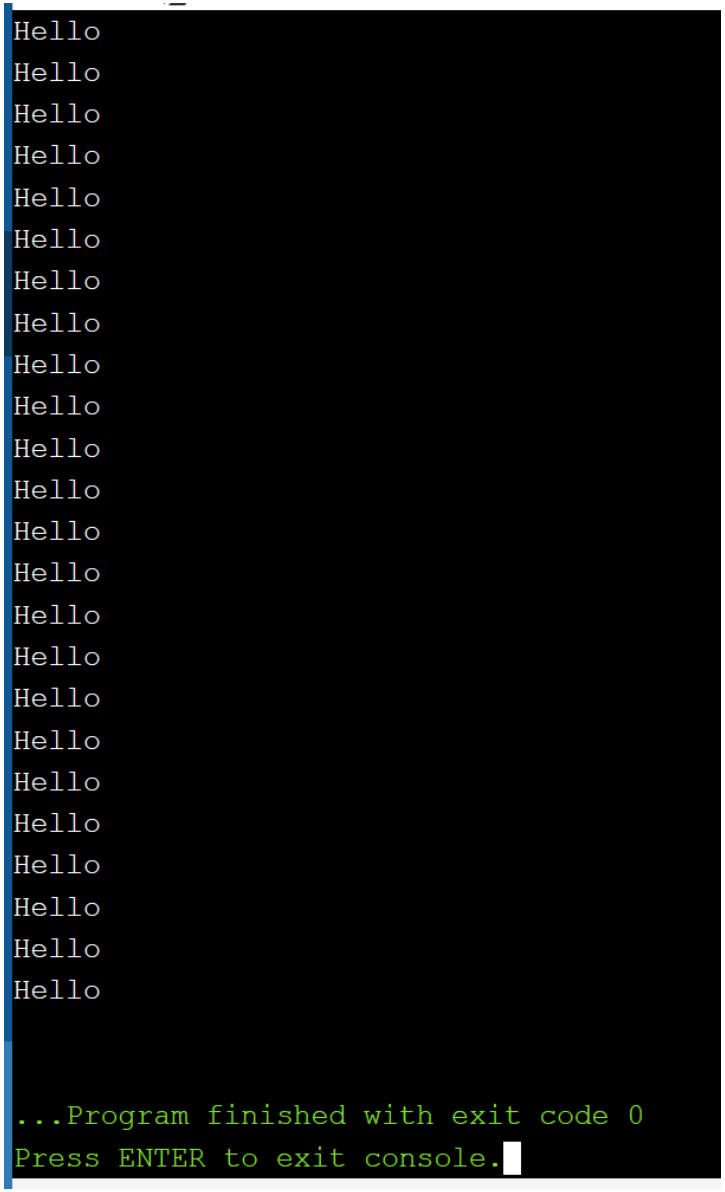
シングルスレッドの例

① 次のソースコードを入れる

```
1  public class Main
2  {
3    public static void main(String[] args) {
4      for(int i = 0; i < 100; i++) {
5        try {
6          Thread.sleep(1000);
7        } catch(InterruptedException e) {}
8        System.out.println("Hello");
9      }
10   }
11 }
```

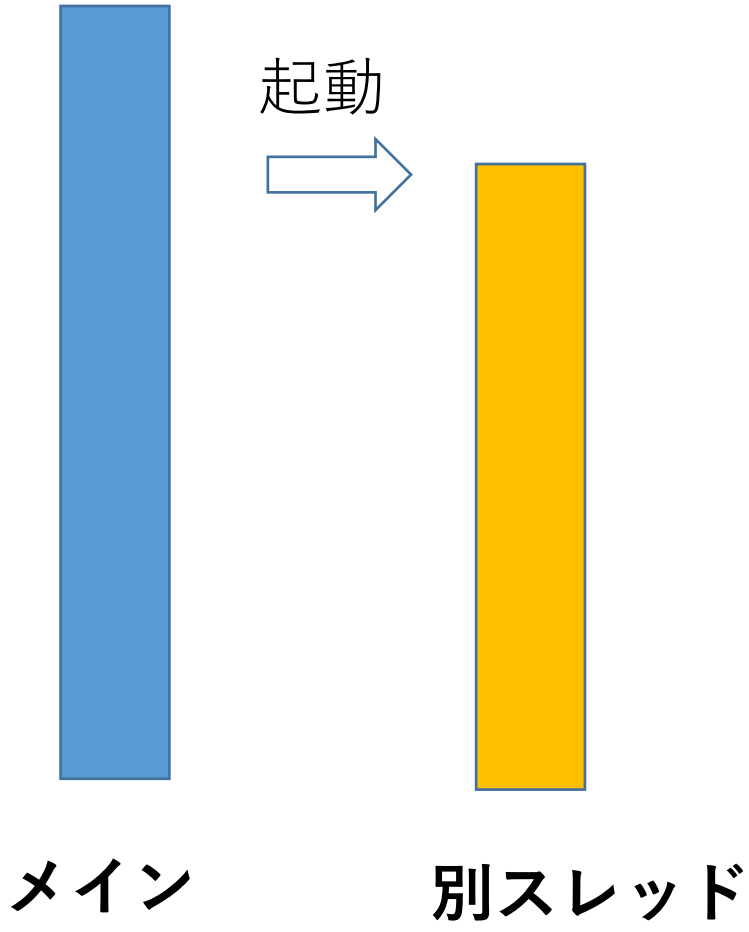
Hello を 100回表示．表示のたびに 1秒止まる．

② 実行結果の確認



1 つ表示のたびに，
1 秒止まる

マルチスレッドの例



マルチスレッドの例

③ 前のソースコードは消して，次のソースコードを入れる

Java では標準ライブラリのクラス Thread の**サブクラスを定義**

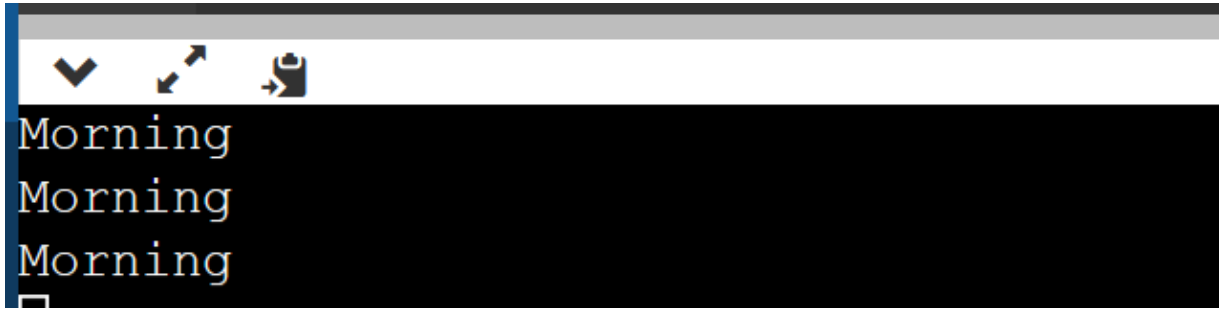
```
1  class Morning extends Thread {
2    public void run() {
3      for(int i = 0; i < 50; i++) {
4        try {
5          Thread.sleep(2000);
6        } catch(InterruptedException e) {}
7        System.out.println("Morning");
8      }
9    }
10 }
11
12 public class Main
13 {
14   public static void main(String[] args) {
15     Morning m = new Morning();
16     m.start();
17   }
18 }
```

run メソッドの中に，別スレッドでの処理を書く

オブジェクトを生成

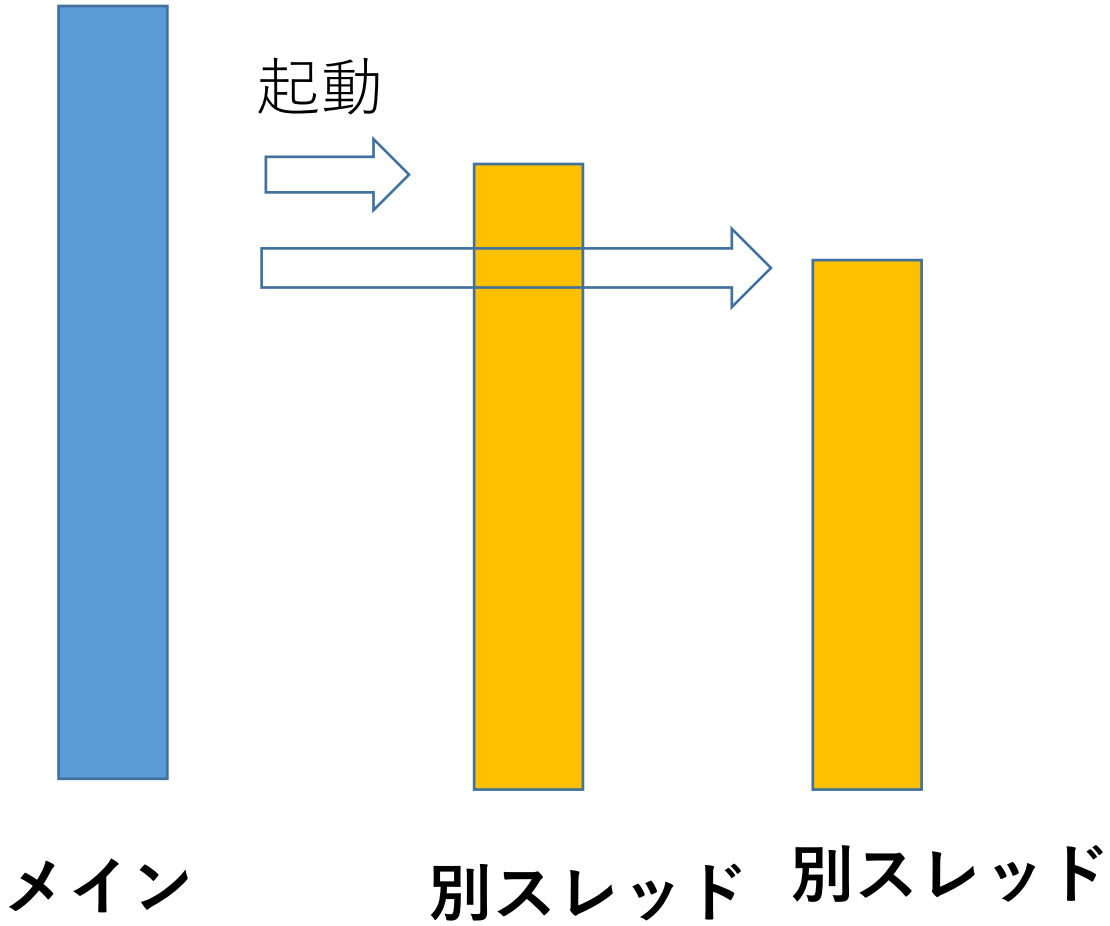
新しいスレッドを起動

④ 実行結果の確認



2 秒ごとに Morning を表示

マルチスレッドの例



マルチスレッドの例

⑤ 前のソースコードに書き加える

```
1  class Morning extends Thread {
2    public void run() {
3      for(int i = 0; i < 50; i++) {
4        try {
5          Thread.sleep(2000);
6        } catch(InterruptedException e) {}
7        System.out.println("Morning");
8      }
9    }
10 }
11
12 class Hello extends Thread {
13   public void run() {
14     for(int i = 0; i < 50; i++) {
15       try {
16         Thread.sleep(3000);
17       } catch(InterruptedException e) {}
18       System.out.println("Hello");
19     }
20   }
21 }
22
23 public class Main
24 {
25   public static void main(String[] args) {
26     Morning m = new Morning();
27     m.start();
28     Hello h = new Hello();
29     h.start();
30   }
31 }
```

⑥ 実行結果の確認

2 秒ごとに Morning を表示

3 秒ごとに Hello を表示

関連ページ

- **Java プログラミング入門**

GDB online を使用

https://www.kkaneko.jp/pro/ji/index.html

- **Java の基本**

Java Tutor, GDB online を使用

https://www.kkaneko.jp/pro/pi/index.html

- **Java プログラム例**

https://www.kkaneko.jp/pro/java/index.html


```
class Student {
  String id;
  String name;
  String address;
  public Student(String id, String name, String address) {
    this.id = id;
    this.name = name;
    this.address = address;
  }
  public void printout() {
     System.out.printf("%s %s %s", this.id, this.name, this.address);
  }
};

public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    Student k = new Student("t001", "kaneko", "matsunaga");
    k.printout();
  }
}
```

```
public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    java.time.LocalDateTime d;
    d = java.time.LocalDateTime.now();
    System.out.println(d);
  }
}

-----------------------
public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    java.time.LocalDateTime d;
    d = java.time.LocalDateTime.now();
    System.out.println(d);
    System.out.println(d.plusHours(1));
    System.out.println(d.plusMinutes(1));
    System.out.println(d.plusSeconds(1));
  }
}

-----------------------
public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    java.time.LocalDateTime d;
    d = java.time.LocalDateTime.now();
    System.out.println(d);
    try {
      Thread.sleep(2000);
    }
    d = java.time.LocalDateTime.now();
    System.out.println(d);
  }
}
```

12-3

```
class Ball {
  double x;
  double y;
  public Ball(double x, double y) {
    this.x = x;
    this.y = y;
  }
  public void move() {
     this.x = this.x + 2;
     this.y = this.y + 3;
  }
  public void printout() {
     System.out.printf("%f %f¥n", this.x, this.y);
  }
};

public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    Ball b = new Ball(0, 0);
    k.printout();
  }
}
--------------------------------
class Ball {
  double x;
  double y;
  public Ball(double x, double y) {
    this.x = x;
    this.y = y;
  }
  public void move() {
     this.x = this.x + 2;
     this.y = this.y + 3;
  }
  public void printout() {
     System.out.printf("%f %f¥n", this.x, this.y);
  }
};

public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    Ball b = new Ball(0, 0);
    b.printout();
    for(int i = 1; i <= 10; i++) {
      try {
        Thread.sleep(1000);
      } catch(InterruptedException e) {}
      b.move();
      b.printout();
    }
  }
}
```

12-4

```
public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    int a;
    java.util.Random r = new java.util.Random();
    a = r.nextInt(10);
    System.out.println(a);
  }
}
```

12-5


```
class Morning extends Thread {
  public void run() {
    for(int i = 0; i < 50; i++) {
      try {
        Thread.sleep(2000);
      } catch(InterruptedException e) {}
      System.out.println("Morning");
    }
  }
}

public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    Morning m = new Morning();
    m.start();
  }
}
```

12-5

```
class Morning extends Thread {
  public void run() {
    for(int i = 0; i < 50; i++) {
      try {
        Thread.sleep(2000);
      } catch(InterruptedException e) {}
      System.out.println("Morning");
    }
  }
}

class Hello extends Thread {
  public void run() {
    for(int i = 0; i < 50; i++) {
      try {
        Thread.sleep(3000);
      } catch(InterruptedException e) {}
      System.out.println("Hello");
    }
  }
}

public class Main
{
  public static void main(String[] args) {
    Morning m = new Morning();
    m.start();
    Hello h = new Hello();
    h.start();
  }
}
```