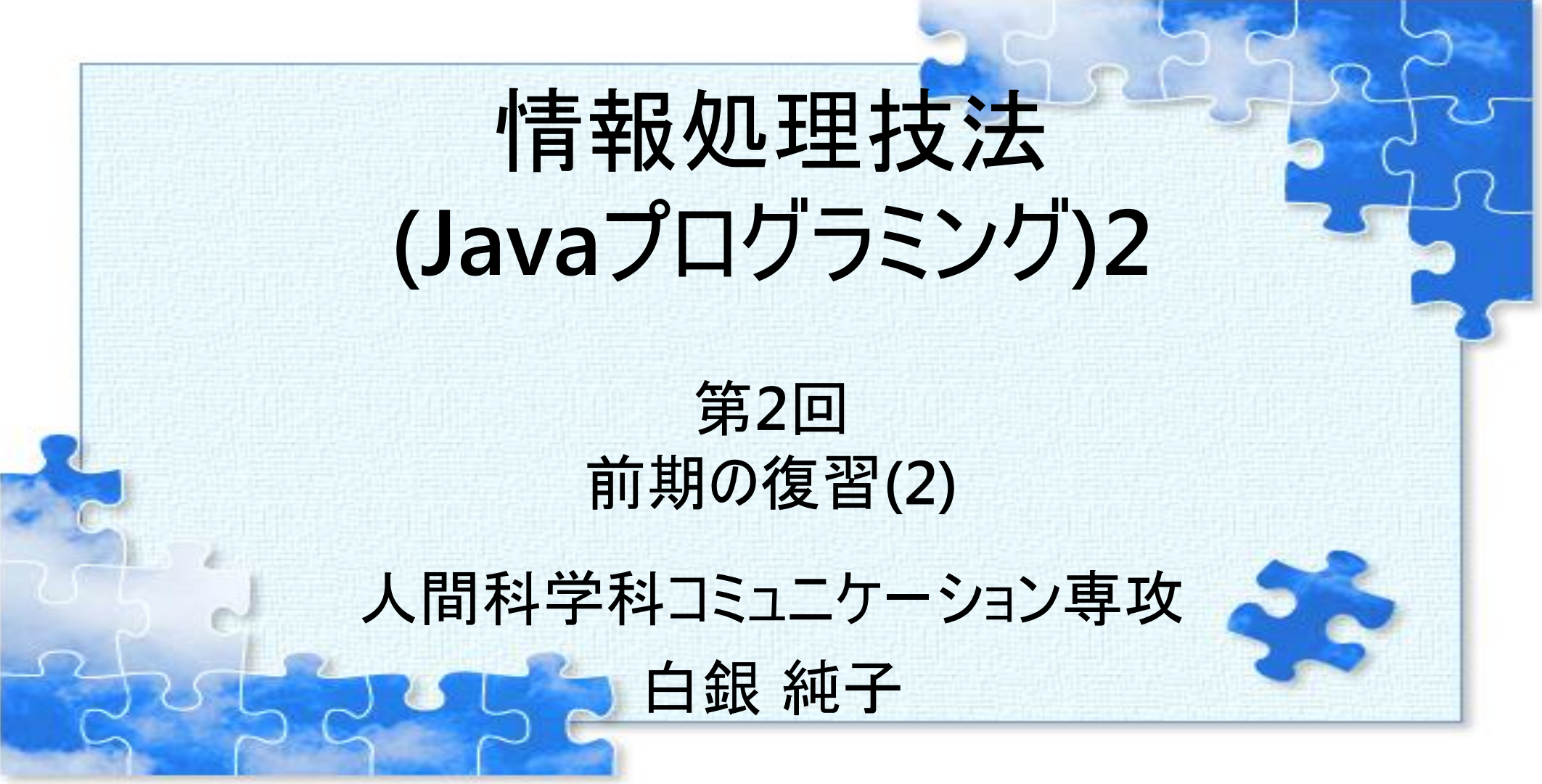




情報処理技法 (Javaプログラミング)2

第2回 前期の復習(2)

人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子

第2回の内容

◆ 情報処理技法(Javaプログラミング)1の復習(続き)

前回の出席課題の解答

◆ Javaプログラムを実行させる仕組みを、下記のキーワードを使って説明しなさい。

◆ キーワード: ソースコード, Javaバイトコード, Javaコンパイラ, JVM

解答例:

人間がソースコードを書き、それをJavaコンパイラに入力する。そうすると、Javaコンパイラはソースコードを翻訳したJavaバイトコードを作成する。人間がJavaバイトコードをJVMに入力すると、JVMはプログラムを1行ずつ命令を機械語に通訳してコンピュータに伝え、コンピュータがその命令を実行する。



例外処理



プログラムで発生するエラー

◆ プログラムの実行時に発生する可能性のあるエラー

- ◆ 配列で、利用可能な範囲外の添え字を使おうとしたとき
- ◆ String型の値をint型に変換できないとき
 - ◆ Ex. 入力された文字列をint型に変換したいときに、「abc」という文字列が入力される、など
- ◆ 入力しようとしたファイルが存在しないとき
- ◆ 数を0で割ろうとしたとき
- ◆ etc.

プログラムを実行してみなければ、発生するかどうかわからないエラー
= コンパイル時には発見できないエラー

「例外」と呼ぶ

例外に対処するには？

◆ 例外が発生すると...

- ◆ プログラムの実行がその時点で終了してしまう

◆ 例外が発生させないためには...？

1. 例外が発生しないよう、プログラムを書いておく
 - ◆ 完全には難しい(入力データなどは実行時でないと判断不可)
2. 例外に対処するための処理をプログラムに書いておく
 - ◆ 例外が発生しても、それなりの処理を行う



例外処理



例外処理の書き方(基本形)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名 変数名) {
```

例外が発生したときに行う処理

```
}
```

- tryを書いたら、必ずcatchも書かなければならない
- try文の中にcatchを書いてはならない
- tryの「}」の後、catchの前には何も書いてはならない

try～catch

◆ try

- ◆ 例外が発生する可能性のある処理を、「try{～}」の間に書く

◆ catch

- ◆ tryの中の処理で例外が発生したときに、行われる処理を書く

tryの処理(1)

◆ 例外が発生する可能性のある処理

- ◆ 標準入力の処理
- ◆ ファイル入出力の処理

Javaの文法上の規則として、例外処理を書かなければならないもの
(書かなければコンパイルエラー)

- ◆ 配列を扱う処理
- ◆ 文字列をint型に変換する処理
- ◆ 割り算の処理

文法上の規則としては、例外処理を書く必要はないが、必要に応じて自分の判断で例外処理を書くもの

◆ etc.

tryの処理(2)

◆ 例外が発生する可能性のあるポイント

◆ tryで、例外が発生する可能性のあるポイントをきちんと囲む必要

◆ このポイントを囲んでいなければ、例外処理の意味はなし

◆ 標準入力やファイル入出力では、このポイントを囲んでいなければ、コンパイルエラー



例外処理の書き方(基本形)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (
```

例外の種類を表すクラス名

変数名) {

例外が発生したときに行う処理

```
}
```

例外にも様々な種類

catchの処理(例外の種類)

◆ 例外の種類を表すクラス名

◆ 例外には、様々な種類が存在

- ◆ 入出力に関係する例外(入出力ができなかった場合に例外が発生)
- ◆ 配列の添え字に関する例外(利用可能な範囲外の添え字を使おうとしたときに例外が発生)
- ◆ 割り算に関する例外(数を0で割ろうとしたときに例外が発生)

◆ tryで発生する可能性のある例外の種類を指定

- ◆ 適切な種類を指定しておかないと、例外処理ができない



例外の種類(IO)(1)

◆IOException

◆入出力に関する例外

◆標準入力・ファイル入力で、入力できない場合

- 標準入力: プログラムをターミナルから起動していない場合などは、入力不可能
- ファイル入力: 読み込もうとしたファイルが、「読み込み」のアクセス権がない場合などは入力不可能

◆ファイル出力で、出力できない場合

- 書き込もうとしたファイルが、「書き込み」のアクセス権がない場合などは出力不可能

例外の種類(IO)(2)

◆ IOException

- ◆ 分類されているパッケージ: java.io

 - ◆ 「import java.io.IOException」または「import java.io.*;」がなければコンパイルエラー

- ◆ 例外が発生する可能性のあるポイントが、tryの中に書かれていなければ、コンパイルエラー

 - ◆ ポイント: readLine()メソッド, ファイルを開く処理など



例外の種類(10)(3)

標準入力

```
String str;  
BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
try {  
    str = br.readLine();  
}  
catch (IOException e) {  
}
```

ファイル入力

```
String str;  
try {  
    FileReader fr = new FileReader("入力するファイルの名前");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
}  
catch (IOException e) {  
}
```

例外が発生する
可能性のあるポイント
(実際に入力をしている
ポイント)

発生する例外は入出力
関係、と指定

catchの処理(内容)(例2)

```
try {  
    BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
    str = br.readLine();  
    int num = Integer.parseInt(str);  
}  
catch(NumberFormatException e) {  
    System.out.println("入力されたデータは数値ではないため、処理できません。");  
}
```



複数種類の例外に対する処理

- ◆ 1つのtryの中に複数種類の例外が発生することも

```
String str;  
int num;  
try {  
    FileReader fr = new FileReader("sample.txt");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    num = Integer.parseInt(str);  
    br.close();  
}
```

FileNotFoundExceptionの
可能性

IOExceptionの可能性

NumberFormatExceptionの
可能性



例外処理の書き方(応用)

```
try {
```

例外が発生する可能性のある処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名1 変数名) {
```

1の例外が発生したときに行う処理

```
}
```

```
catch (例外の種類を表すクラス名2 変数名) {
```

2の例外が発生したときに行う処理

```
}
```

catchはいくつ分
書いてもOK



例外処理の書き方(応用)(例)

```
String str;  
int num;  
try {  
    FileReader fr = new FileReader("sample.txt");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    num = Integer.parseInt(str);  
    br.close();  
}
```

```
catch(FileNotFoundException e) {  
    System.out.println("このファイルは存在しません。");  
}
```

```
catch(IOException e) {  
    System.out.println("このファイルからデータを読み込むことはできません。");  
}
```

```
catch(NumberFormatException e) {  
    System.out.println("読み込んだデータを数値に変換することができません。");  
}
```

catchを必要なだけ並べる

ファイル入力

書式～入力～(全体像)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

書式～入力～(詳細2)

```
try {  
    String str;
```

```
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);
```

```
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);
```

どのファイルの内容を入力するか、ファイルの名前を決める

```
    str = br.readLine();
```

```
    br.close();
```

```
    fr.close();
```

```
}
```

```
catch (IOException e) {
```

```
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");
```

```
};
```

```
}
```

- 「入力するファイル名」は、単なる文字列でも、変数に代入された文字列でも良い
- 入力するファイルは、Javaプログラムと同じ場所に置いておく

書式～入力～(詳細4)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

「読むために」ファイルを開く作業(「fr」の部分は、
FileReaderの変数名を入れること)

書式～入力～(詳細5)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("エラー発生");  
}
```

開いたファイルを1行ずつ(文字列として)読んでいく(「br」の部分は、BufferedReaderの変数名を入れること)

- 1つ目の「br.readLine()」で1行目を読む
- 2つ目の「br.readLine()」で2行目を読む
-

※ただし、2行目を読んだあとに1行目をもう一度 読んだり、2行目をとばして3行目を読む、ということはいできない

書式～入力～(詳細6)

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader(入力するファイル名);  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println(  
}  
}
```

ファイルを読み終わった後、ファイルを閉じる作業
(プログラムでは、開いたファイルは必ず閉じる作業をしなければならない)
(「br」の部分は、BufferedReaderの変数名、「fr」の部分は
FileReaderの変数名を入れること)



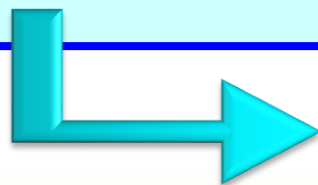
ファイル入力の例

プログラム:

```
try {  
    String str;  
  
    FileReader fr = new FileReader("Sample.txt");  
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);  
  
    str = br.readLine();  
    System.out.println(str);  
    br.close();  
    fr.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルの入力できません。");  
}
```

「Sample.txt」の中身:

情報処理技法
サンプルファイル



出力結果:

情報処理技法

何行も書かれているファイル

- ◆ ファイルを最初から最後まで全部読むには?
 - ◆ 「`br.readLine()`」をファイルの行数分書く?
 - ◆ ファイルの行数が多いときは?
 - ◆ ファイルの行数が何行かわからないときは?

「ファイルが読み込み可能」
という条件でwhile文を使う

ファイルの最後の行まで読み込んでしまうと、その次の行を読み込もうとしたときに「読み込み不可能」という結果が返ってくる



「読み込み可能」という条件

```
String str;  
while (br.ready()) {  
    読み込んだ文字列に対する処理  
}
```

- 「`br.ready()`」で、ファイルの中にまだ読み込んでいない行が存在するかをチェック
 - ✓ 読み込んでいない行が存在すれば、「`true`」という結果
 - ✓ 読み込んでいない行が存在しなければ、「`false`」という結果
- ➡ ファイルの終わりに達していない限り、`while`の中身を実行する

while文の中身は...

- ◆ while文の中身(読み込んだ1行1行の扱い)は、プログラムの目的に応じて書く
 - ◆ strの内容を配列に代入する
→ファイルの1行1行を配列として扱う
 - ◆ strの内容を数値に変換する(そして配列に代入する)
 - ◆ strの内容を細かく分解する(例えばスペースで区切って単語に分解する)
 - ◆ etc.

ファイル出力

書式～出力～(全体像)

```
try {  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力ができません。");  
}
```

書式～出力～(詳細2)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(fw); どのファイルに書き込むか、ファイルの名前を決める  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力できません。");  
}
```

- 「出力するファイル名」は、単なる文字列でも、変数に代入された文字列でも良い
- 出力するファイルは、Javaプログラムと同じ場所に作成される

書式～出力～(詳細4)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む文字列);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力ができません。");  
}
```

「書き込むために」ファイルを開く作業(「fw」の部分はFileWriterの変数名、
「bw」の部分はBufferedWriterの変数名を入れること)

書式～出力～(詳細5)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);
```

```
    pw.println(書き込む内容);
```

```
    pw.close();
```

```
    bw.close();
```

```
    fw.close();
```

```
}
```

```
catch (IOException e) {
```

```
    e.printStackTrace();
```

```
}
```

開いたファイルに内容を書き込んでいく(「pw」の部分は、PrintWriterの変数名を入れること)

- 「pw.println(...)」では、書き込んだ後に改行が入る
 - 「pw.print(...)」では、書き込んだ後に改行が入らない
- 目的に応じて使い分けること

書式～出力～(詳細6)

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter(出力するファイルの名前);  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(bw);  
  
    pw.println(書き込む内容);  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println(指定されたファイルに出力できませんでした。);  
}
```

ファイル書き込みが終わった後、ファイルを閉じる作業
(プログラムでは、開いたファイルは必ず閉じる作業をしなければならない)
(「pw」・「bw」・「fw」の部分は、それぞれPrintWriter・
BufferedWriter・FileWriterの変数名を入れること)



ファイル出力の例

プログラム:

```
try {  
    String str;  
    FileWriter fw = new FileWriter("Sample.txt");  
    BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw);  
    PrintWriter pw = new PrintWriter(fw);  
  
    pw.println("情報処理技法");  
    pw.print("サンプルファイル");  
    pw.close();  
    bw.close();  
    fw.close();  
}  
catch (IOException e) {  
    System.out.println("指定されたファイルに出力できません。");  
}
```



実行結果

「Sample.txt」の中身:

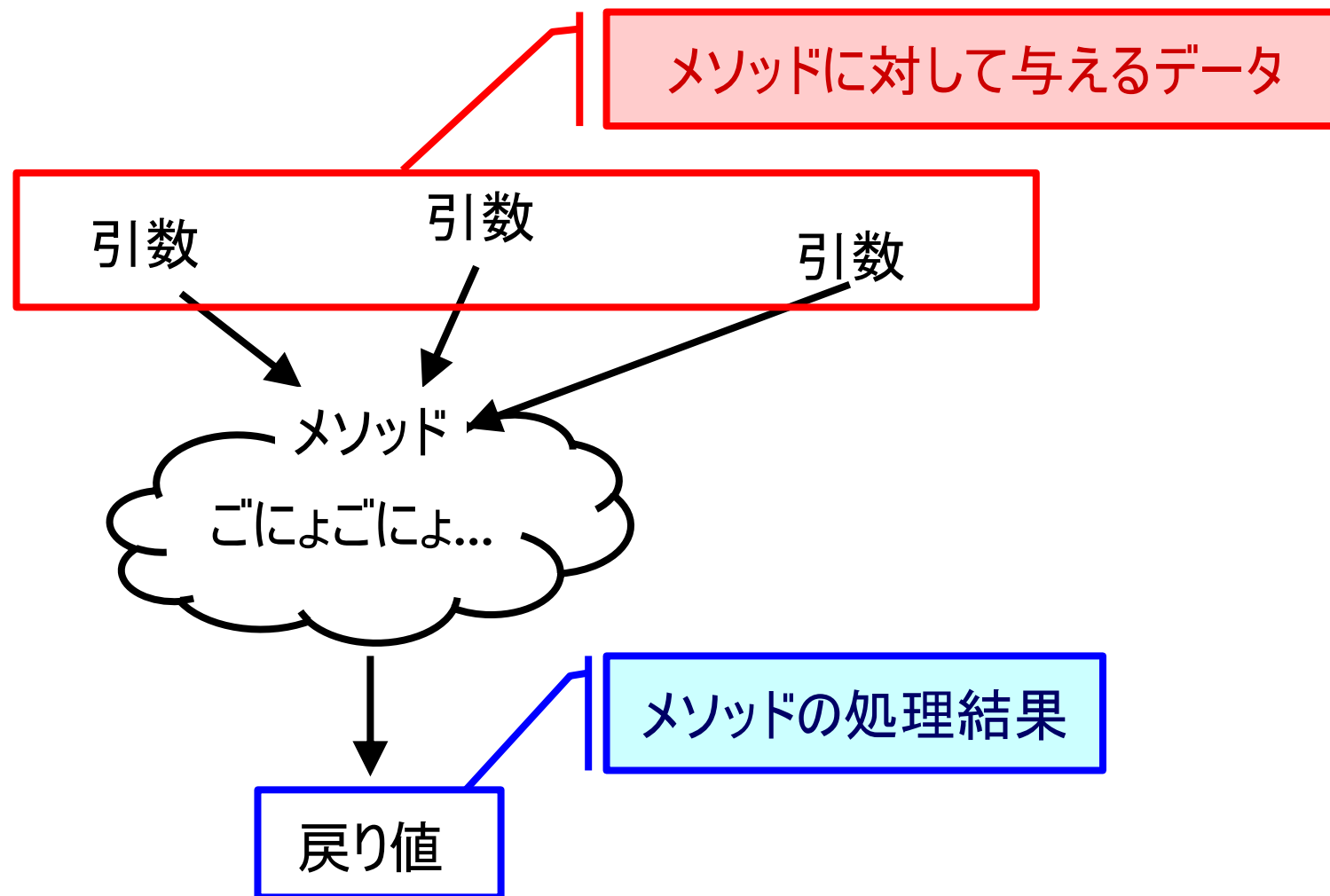
情報処理技法
サンプルファイル

メソッドの作り方・使い方

メソッド

- ◆ プログラム中で行われる処理の手順をまとめたもの
 - ◆ 複数の処理をまとめて、1つの名前を付けたもの
- ◆ メソッド名、引数、戻り値(返り値)という構成
 - ◆ **メソッド名**: メソッドの名前
 - ◆ **引数**: メソッドに渡す情報(計算等の処理の材料にするデータ)
 - ◆ 処理の材料にするデータのみ、引数として定義
 - ◆ **戻り値(返り値)**: メソッドの内容を実行したときの処理結果
 - ◆ 多くの場合、戻り値を変数に代入して利用する
 - ◆ 「**変数名 = メソッド**」で、変数に戻り値が代入される

メソッドのイメージ



メソッドを作る(1)

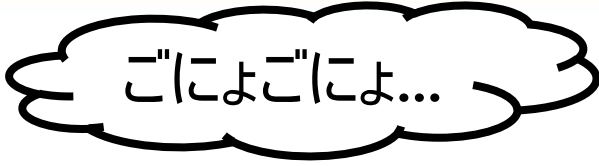
◆ 定義するのは  の部分

メソッドを作るときのお約束

- ただし、いつも必ず「public static」であるとは限らない
- この授業では違う書き方をする場合も

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

メソッドを作る(2)

◆ 定義するのは  の部分

戻り値は1つだけ

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

メソッドを作る(3)

メソッドの名前(名前の付け方は、
クラス名や変数名と同じ)

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

Javaの命名規則としては...

- 先頭の単語は動詞にする
- 複数の単語を連結するときは、先頭の単語はすべて小文字、2つ目以降の単語は先頭の文字のみ大文字、あとは小文字
 - ✓ 変数と同じ

メソッドを作る(4)

- 「引数のデータ型 引数の変数名」と書く
- 引数はいくつあっても良い(「,」で区切る)
- データ型はそれぞれ異なってもかまわない

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

🧩 メソッドを作る(5)

処理内容は何を書いても良い
(if, for, while, ...)

```
public static 戻り値のデータ型 メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

※「処理内容」の部分では、「引数」で定義した変数を
通常の変数として利用できる

```
public int sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```

メソッドを作る(6)

- 「処理結果」を返すという意味(「変数名 = メソッド名(引数)」と書くと、「変数名」の中に処理結果が代入される)
- この文でメソッドの内容が終わる(この後には文を書かないこと)
- 処理結果のデータ型と戻り値のデータ型は同じもの

```
public static 戻り値のデータ型  メソッド名(引数) {  
    メソッドでの処理内容  
    return 処理結果;  
}
```

return文

- 戻り値のデータ型とreturn文で返すデータ型は同じでなくてはならない

```
public int sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```

データ型が同じ ○

```
public String sum(int num1, int num2) {  
    int result;  
    result = num1 + num2;  
    return result;  
}
```

違うデータ型 ✕



メソッドの作成例

処理結果を「double」型で返す

引数の定義

引数に与えられた3つの数の平均を求めるメソッド

```
public static double average(int num1, int num2, int num3) {  
    double result;  
    result = (double) (num1 + num2 + num3) / 3;  
    return result;  
}
```

処理内容

「return」で、「結果を返す」という意味
（「return」の後に書く処理結果のデータ型は、戻り値のデータ型と
同じにすること）



メソッドを作る場所

mainの上か下に作る
(どちらに作っても良い)

```
public class ファイル名 {
```

```
    [Redacted]  
    public static void main(String[] args) {  
    }
```

```
    [Redacted]  
}
```

メソッドの作成例

```
public class Sample {  
    public static double average(int num1, int num2, int num3) {  
        double result;  
        result = (double) (num1 + num2 + num3) / 3;  
        return result;  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
    }  
}
```

作ったメソッドを使う

- ◆ メソッドを使う部分は、「`public static void main`」の中に書く
 - ◆ 「メソッド名(引数の値)」でメソッドを呼び出す



作ったメソッドを使う(例)(1)

メソッドの定義

```
public class Average {  
    public static double average (int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
}
```



作ったメソッドを使う(例)(2)

```
public class Average {  
    public static double average (int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
}
```

引数には具体的な値または変数を書く
(引数の順番は、メソッドを作ったときの順番と同じに)

averageというメソッドを呼び出す

作ったメソッドを使う(例)(3)

```
public class Average {  
    public static void main(String[] args) {  
        double result;  
        result = average(10, 20, 30);  
    }  
  
    public static double average (int num1, int num2, int num3) {  
        int sum;  
        double result;  
        sum = num1 + num2 + num3;  
        result = (double) sum / 3;  
  
        return result;  
    }  
}
```

The diagram illustrates the flow of execution between the `main` method and the `average` method. A purple arrow points from the `result` variable in the `main` method to the `result` variable in the `average` method. Three arrows (red, green, and orange) point from the arguments `10`, `20`, and `30` in the `average` method call to the parameters `num1`, `num2`, and `num3` respectively. A red arrow points from the `num1` parameter to the `sum` variable in the `average` method. A green arrow points from the `num2` parameter to the `sum` variable. An orange arrow points from the `num3` parameter to the `sum` variable. A red arrow points from the `sum` variable to the `result` variable in the `average` method. An orange arrow points from the `result` variable in the `average` method back to the `result` variable in the `main` method.

処理の流れ

1. `main`メソッドで、`average`メソッドの引数に10, 20, 30を指定する
2. 指定された10, 20, 30というデータが`average`メソッドの引数の変数「`num1`」、「`num2`」、「`num3`」にそれぞれ代入される
3. `average`メソッド内で引数の値を使って計算され、変数`result`に結果が代入される
4. `average`メソッドの変数`result`の値が`main`メソッドの変数`result`に代入される

やってみよう!(1)

- ◆ 24時間表記の時間を入力し、それを12時間表記の時間として出力するプログラム
 - ◆ 24時間表記の時間は標準入力で入力すること
 - ◆ 24時間表記の時間を引数とし、12時間表記の時間を戻り値とするメソッドを作ること
 - ◆ Ex.
 - ◆ 入力: 5 → 出力: 5 am.
 - ◆ 入力: 23 → 出力: 11 pm.

※必要と思われる例外処理をしておくこと

やってみよう!(2)

- ◆ これまでに作成したJavaファイルを読み込み、ファイルの行数を数えるプログラム
 - ◆ Javaファイルの名前は、標準入力を入力すること
 - ◆ ファイルの行数は、標準出力で出力すること
- ◆ 0～1000までの乱数を100個作成し、その乱数をファイルに書き込むプログラム
 - ◆ 例えば、「random」というint型の変数がある場合、
`random = (int) (Math.random() * 1000);`
で、変数「random」に乱数が1つ入る
 - ◆ 乱数は、「,」やスペースで区切ってファイルに書き込む

※必要と思われる例外処理をしておくこと