

情報処理技法 (Javaプログラミング)1

第12回 エラーに対してどう対応する？

人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子

第13回の内容

🌿例外処理

前回の復習問題の解答

🌿 下記のプログラムで、実行時にエラーが出る箇所と、その理由を説明しなさい。

```
int i, sum = 0;  
int score[] = {55, 90, 79, 82, 88};  
for (i = 1; i <= 5; i = i + 1) {  
    sum = sum + score[i];  
}
```

配列の要素数は5つなので、添え字は0～4しか使えないが、for文で添え字が1～5を使うようになっている。

例外への対処

プログラムで発生するエラー(p. 230)

🌿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、発生するかどうか分からないエラー
= 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?(p. 232)

☘ 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)(p. 232)

```
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(p. 232)

🌿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)(p. 232)

❁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)(p. 232)

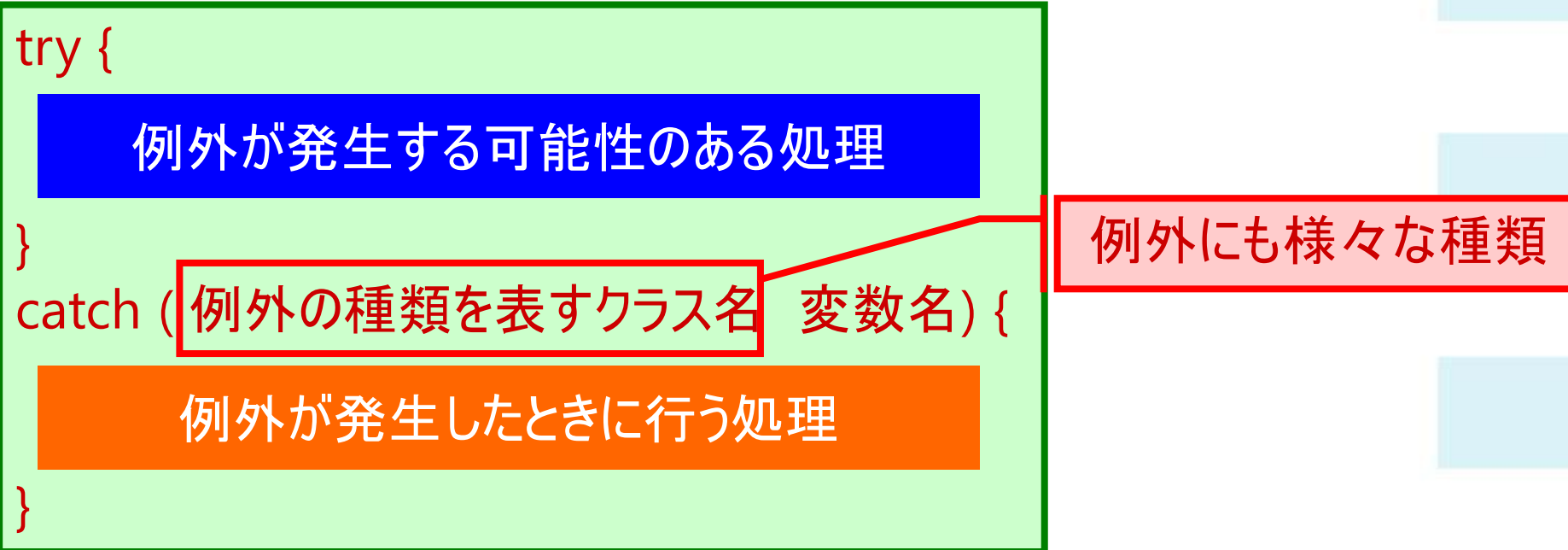
❧例外が発生する可能性のあるポイント

❧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)(p. 232)



catchの処理(例外の種類)(p. 233)

🌿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(IOException)(1)(p. 238)

☘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(IOException)(2)(p. 238)

☞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(IOException)(3)(p. 238)

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

例外の種類(ArithmeticException)(p. 240)

🌿 ArithmeticException

🌿 計算に関する例外

🌿 整数の割り算で、数を0で割ろうとした場合

🌿 分類されているパッケージ: java.lang

```
int[] num = {10, 20, 30, 40, 50};  
int i, sum = 0, average;  
try {  
    for (i = 0; i < 10; i++) {  
        sum = sum + num[i];  
    }  
    average = sum / i;  
}  
catch (ArithmeticException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(割り算をしているポイント)

発生する例外は計算関係、と指定

例外の種類(StringIndexOutOfBoundsException)(p. 241)

🌿StringIndexOutOfBoundsException

🌿文字列における、文字の位置(インデックス)に関する例外

🌿文字列において、実際には存在しない位置を指定した場合

🌿分類されているパッケージ: java.lang

```
String sub, original = "abcdef";  
try {  
    sub = original.substring(3, 10);  
}  
catch(StringIndexOutOfBoundsException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(文字列での、文字のインデックスを指定しているポイント)

発生する例外は文字列のインデックス関係、と指定

例外の種類(NumberFormatException)(p. 242)

🌿NumberFormatException

🌿文字列の数値変換に関する例外

🌿数値に変換することができない文字列を、変換しようとした場合

🌿分類されているパッケージ: java.lang

```
String str;  
int num;  
BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
try {  
    str = br.readLine();  
    num = Integer.parseInt(str);  
}  
catch (NumberFormatException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(文字列を数値に変換しようとしているポイント)

発生する例外は文字列の数値変換の関係、と指定

例外の種類 (ArrayIndexOutOfBoundsException)(p. 243)

☞ ArrayIndexOutOfBoundsException

☞ 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場合

☞ 分類されているパッケージ: java.lang

```
int[] num = {10, 20, 30, 40, 50};  
int i, sum = 0;  
try {  
    for (i = 0; i < 10; i++) {  
        sum = sum + num[i];  
    }  
} catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(i番目の配列、と配列に添え字をあてはめて使っているポイント)

発生する例外は配列の添え字関係、と指定

例外の種類(IndexOutOfBoundsException)

🌿 IndexOutOfBoundsException

🌿 ArrayListのインデックスに関する例外

🌿 利用可能な範囲外のインデックスを使おうとした場合

🌿 分類されているパッケージ: java.lang

```
ArrayList<Integer> numList = new ArrayList<Integer>();  
numList.add(1);  
numList.add(2);  
numList.add(3);  
try {  
    int i, sum = 0;  
    for (i = 0; i <= 10; i = i + 1) {  
        sum = sum + numList.get(i);  
    }  
} catch (IndexOutOfBoundsException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(i番目のインデックスの要素を取り出そうとしているポイント)

発生する例外はArrayListのインデックス関係、と指定

例外の種類(FileNotFoundException)(1)(p. 244)

🌿FileNotFoundException

🌿ファイルに関する例外

🌿読み込もうとしたファイルが存在しない場合

🌿分類されているパッケージ: java.io

🌿「import java.io.FileNotFoundException」または「import java.io.*;」がなければ
コンパイルエラー

🌿ただし、IOExceptionを使っていれば、FileNotFoundExceptionは不要

🌿IOExceptionは、FileNotFoundExceptionも兼ねている

🌿ファイルは存在しても読み書きできないのか、ファイルが存在自体しないのか、を
区別したいなどのときには両方利用する

例外の種類(FileNotFoundException)(2)(p. 244)

```
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 (FileNotFoundException e) {  
}
```

例外が発生する可能性のあるポイント
(ファイルの読み込みを決めているポイント)

発生する例外はファイル関係、と指定

例外が発生すると...

☘ 例外が発生した以降の処理が実行されない

```
String str;  
int num1, num2, sum;  
BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
try {  
    str = br.readLine();  
    num1 = Integer.parseInt(str);  
  
    str = br.readLine();  
    num2 = Integer.parseInt(str);  
  
    sum = num1 + num2;  
}  
catch (NumberFormatException e) {  
}
```

Ex. ここで例外が発生する

この部分の処理が実行されない

実行されない部分の代わりに処理をcatchに書く

例外処理の書き方(基本形)(p. 232)

```
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  
}
```

発生した例外についての
詳細な情報が格納される

catchの処理(変数)(p. 236)

☞変数名

☞発生した例外についての詳細な情報が格納される

☞「例外の種類を表すクラス名」がデータ型

catchの処理(内容)(p. 236)

❧例外の内容を出力することが多い

❧標準出力で出力することが多い

❧出力をすることで、プログラムの利用者が、なぜプログラムを実行できないかを知ることができる

catchの処理(内容)(例1)(p. 236)

```
String str;
try {
    FileReader fr = new FileReader("sample.txt");
    BufferedReader br = new BufferedReader(fr);

    str = br.readLine();
    br.close();
}
catch (FileNotFoundException e) {
    System.out.println("sample.txtというファイルは存在しないので、読み込めません。");
}
```

catchの処理(内容)(例2)(p. 236)

```
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。");  
}
```

catchの処理(内容)(例3)

```
try {  
    String str;  
    int num, code = 1;  
    BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));  
    System.out.println("数を1つ入力してください。");  
    str = br.readLine();
```

```
    while (code == 1) {  
        try {  
            num = Integer.parseInt(str);  
            code = 0;  
        }  
        catch (NumberFormatException e) {  
            System.out.println("入力された文字列は数に変換できません。入力しなおしてください。");  
            str = br.readLine();  
        }  
    }  
}
```

```
catch (IOException e) {  
    System.out.println("標準入力の処理ができませんでした。");  
}
```

while文が終了した時には、必ず変数numに数が入っている

複数種類の例外に対する処理(p. 246)

🌿 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)(p. 246)

```
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)(p. 246)

```
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

catchを複数並べる場合(1)

🌿 上に書かれたcatchから順にチェックされ、該当したcatchで例外処理

🌿 if文と同様

🌿 複数のcatchに該当する例外であっても、先に書かれているところで例外処理
(その後のcatchはチェックしない)

catchを複数並べる場合(2)

```
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。");  
}
```

"sample.txt"ファイルが存在しない

= FileNotFoundExceptionもIOExceptionも発生する可能性

FileNotFoundExceptionだけ発生

➤ IOExceptionは発生しない(2つ目のcatchは処理されない)

catchを複数並べる場合(3)

🌿 catchでの例外処理を書く順序は、原則何でもOK

🌿 Ex. StringIndexOutOfBoundsExceptionとNumberFormatException

🌿 StringIndexOutOfBoundsExceptionを先に書いてもOK

🌿 NumberFormatExceptionを先に書いてもOK

🌿 ただし、IOExceptionとFileNotFoundExceptionは別

🌿 IOExceptionはFileNotFoundExceptionを兼ねている

🌿 IOExceptionをFileNotFoundExceptionの前に書くと、FileNotFoundExceptionの例外が発生することはない

コンパイルエラー

FileNotFoundExceptionは、IOExceptionの前に書く必要

やってみよう!

🌿教科書p. 254の例題01-06をやってみよう

🌿追加

🌿標準入力から1つ文字列を入力し、その文字列のインデックス3から10の部分文字列を取り出すプログラム

🌿どんな文字列が入力されても、部分文字列を取り出せるプログラムにすること

🌿Ex. 「abc」のようにインデックスが10まで存在しない文字列が入力されれば、入力しなおしを求める