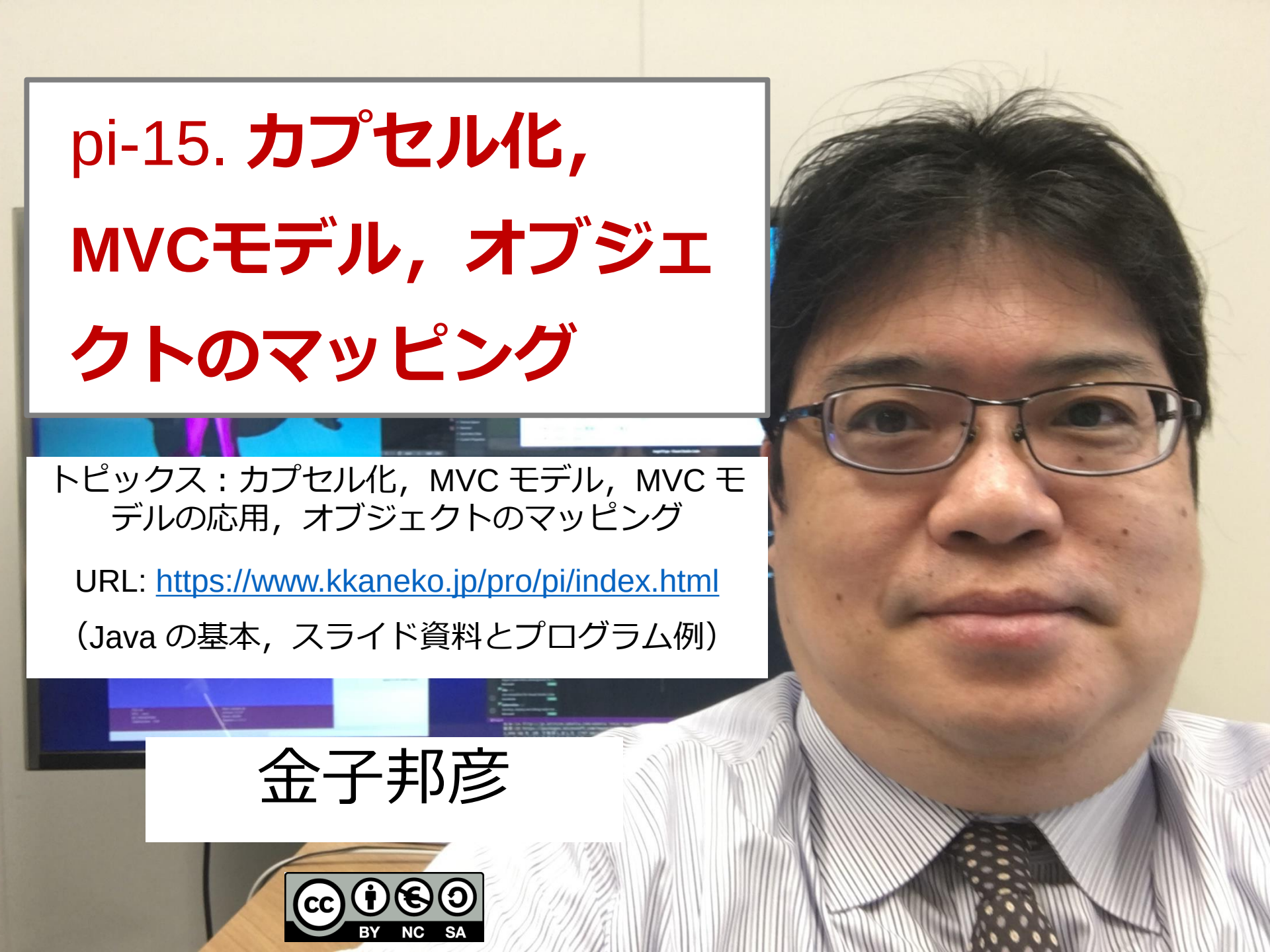
pi-15. カプセル化，MVCモデル，オブジェクトのマッピング



トピックス：カプセル化，MVC モデル，MVC モデルの応用，オブジェクトのマッピング

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

CC BY NC SA

今回の内容

- **カプセル化**

Java では、public, private の指定により，属性やメソッドへのアクセス制御を行う

- **MVC**

「モデル」、「ビュー」、「コントローラー」のこと

- **マッピング**

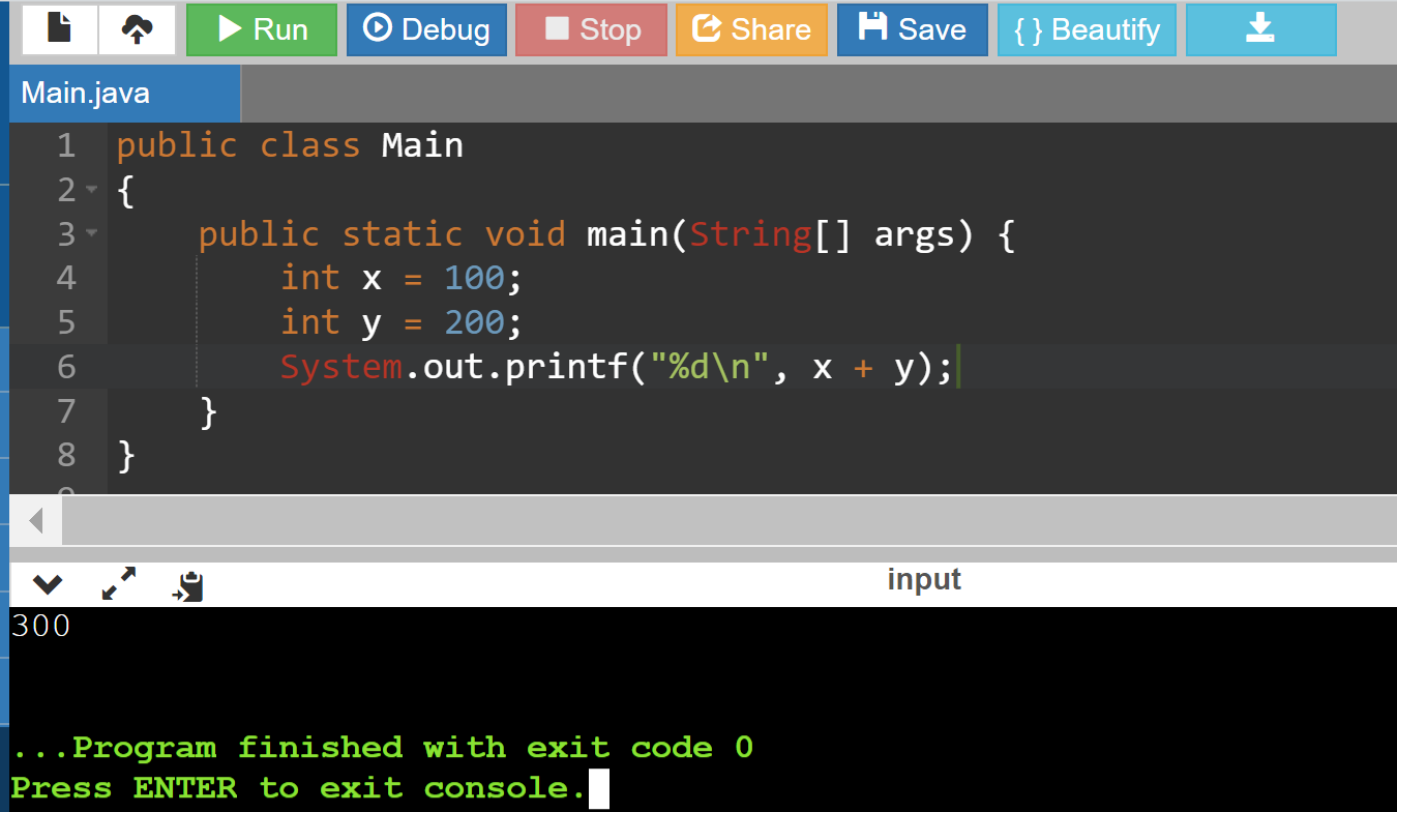
Java のオブジェクトを、データベースや DOM オブジェクトにマッピングできる

アウトライン

番号	項目
	復習
15-1	カプセル化
15-2	MVC モデル
15-3	Java での MVC モデル
15-4	MVC モデルの応用
15-5	オブジェクトのマッピング
15-6	Java でのオブジェクトのマッピング

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/

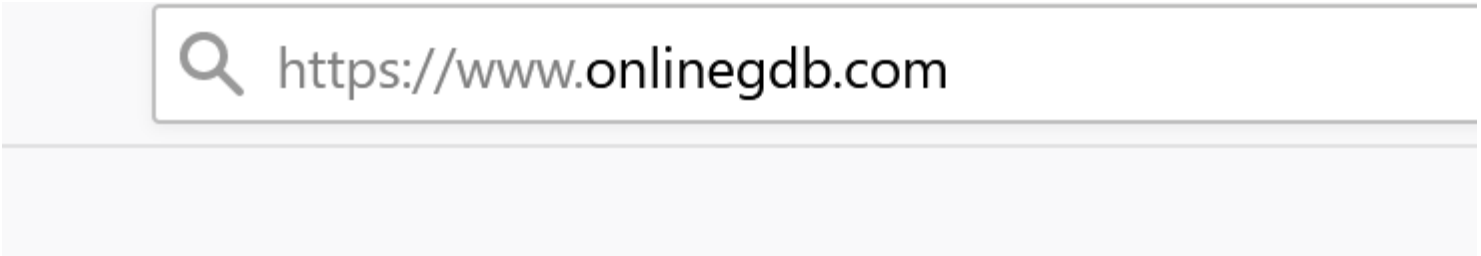
オンラインなので、「秘密にしたいプログラム」を扱うには十分な注意が必要

GDB online で Java を動かす手順

① ウェブブラウザを起動する

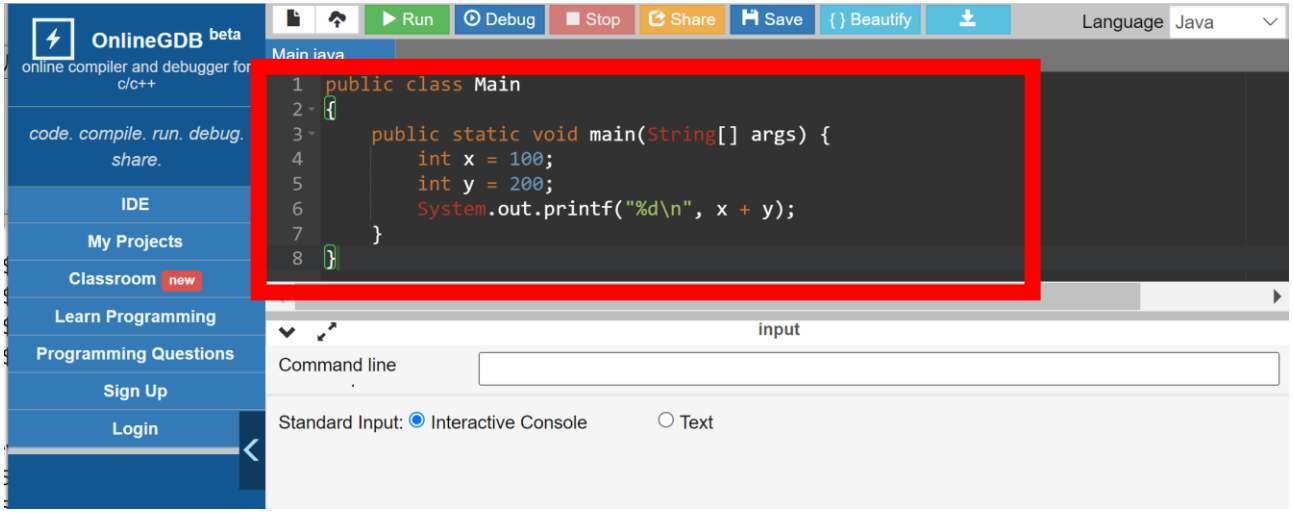
② 次の URL を開く

https://www.onlinegdb.com



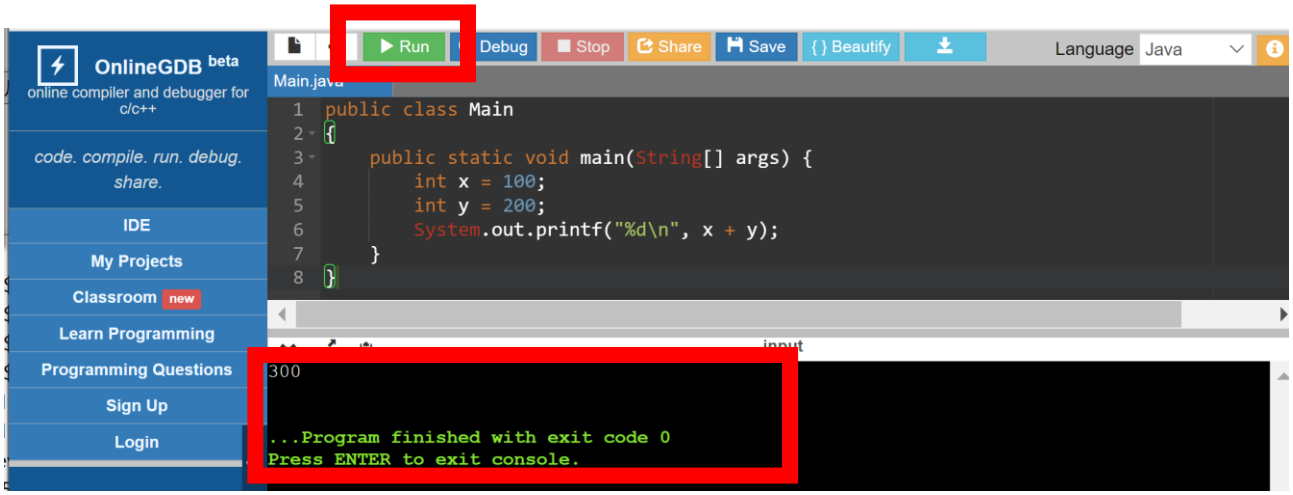
③「Language」のところで，「Java」を選ぶ

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．



15-1. カプセル化

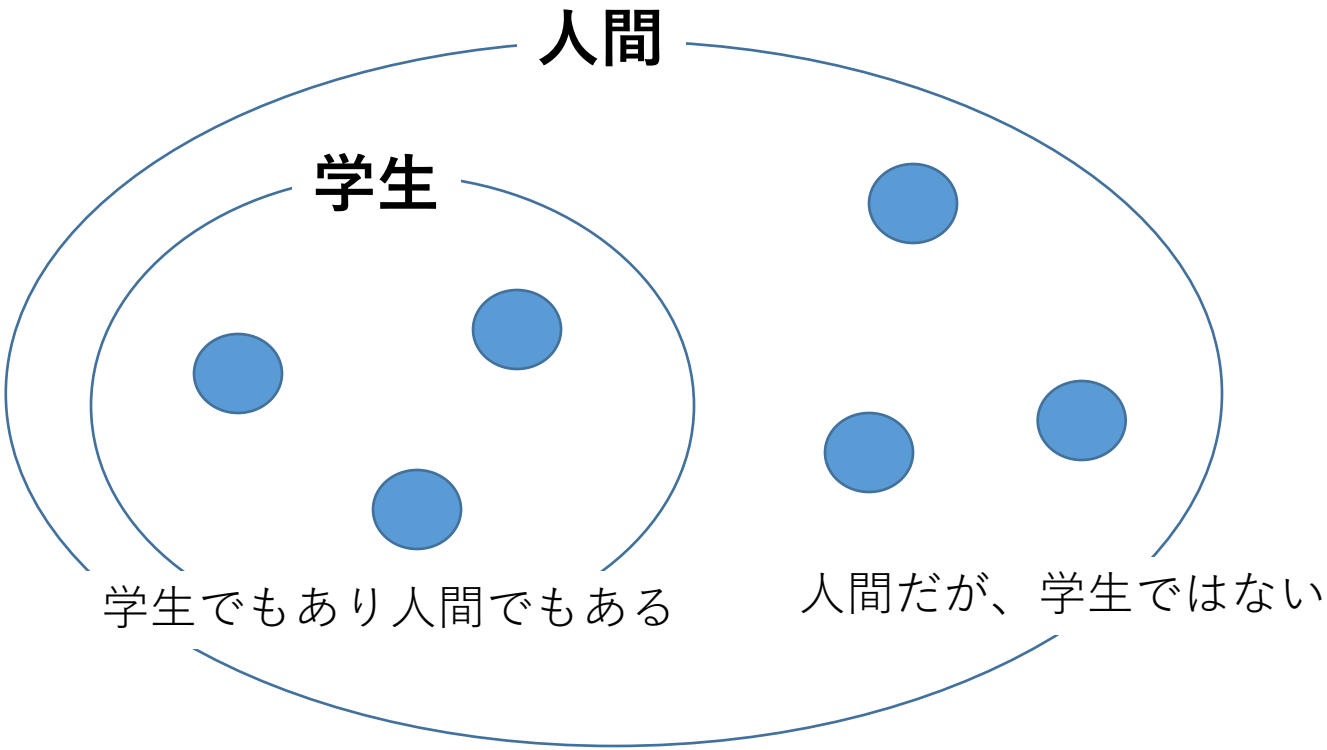
カプセル化とは

- **オブジェクト**は、**属性**と、**メソッド**を持つ

- 必要な**属性**と**メソッド**のみ、他のオブジェクトに**公開**する

クラス

- **クラス**は，**同じ種類のオブジェクトの集まり**と考えることができる

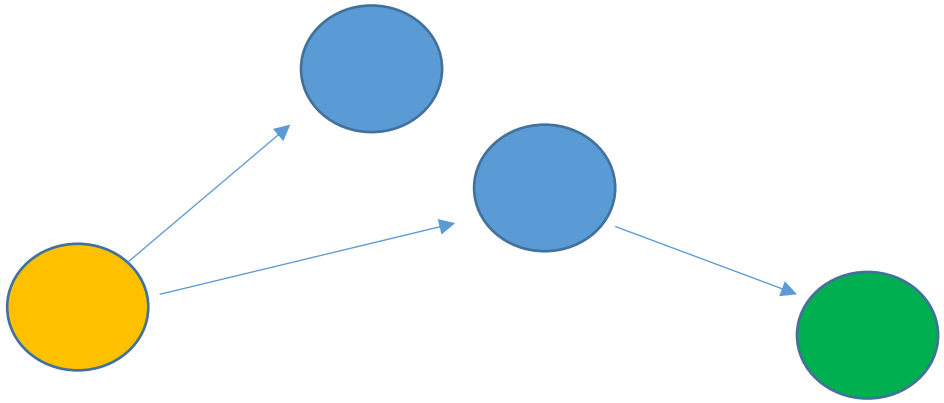


ソースコード

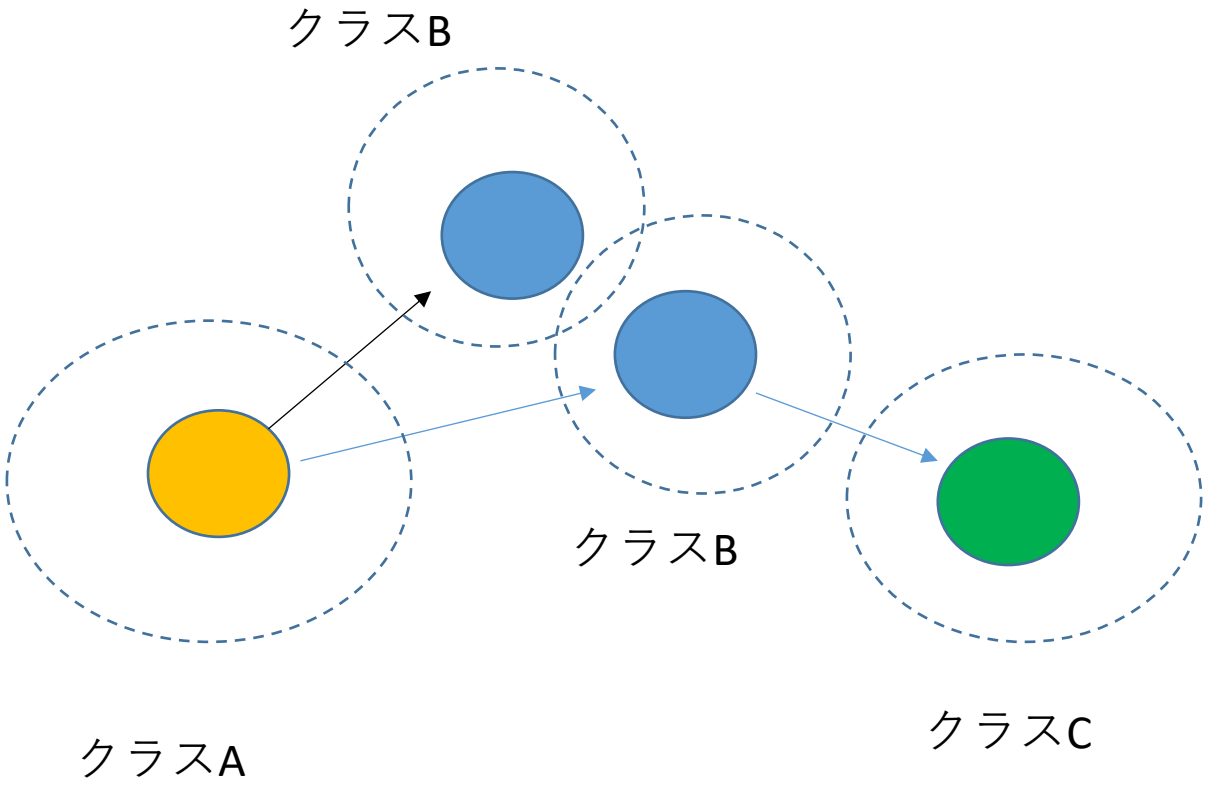
・クラス定義

・オブジェクト生成など

プログラムの起動



オブジェクトが生成され、互いに連携しながら動作する



すべての**オブジェクト**は**カプセル化**されている。

- 必要な**属性**と**メソッド**のみ、他のオブジェクトに**公開**する
- **<u>何を公開し、何を公開しないか</u>**は、クラス単位で**<u>指定可能</u>**

Java でのカプセル化

- 公開　　**public**
- 非公開　　**private**

ain.java

```
1  import java.util.*;
2
3  class Circle {
4      double x;
5      double y;
6      double r;
7      String color;
8      public Circle(double x, double y, double r, String color) {
9          this.x = x;
10         this.y = y;
11         this.r = r;
12         this.color = color;
13     }
14     public void printout() {
15         System.out.printf("%f %f %f %s\n", this.x, this.y, this.r, this.color);
16     }
17 }
18 public class Main {
19     public static void main(String[] args) throws Exception {
20         Circle x = new Circle(2, 4, 3, "green");
21         Circle y = new Circle(8, 10, 1, "blue");
22         x.printout();
23         y.printout();
24     }
25 }
```

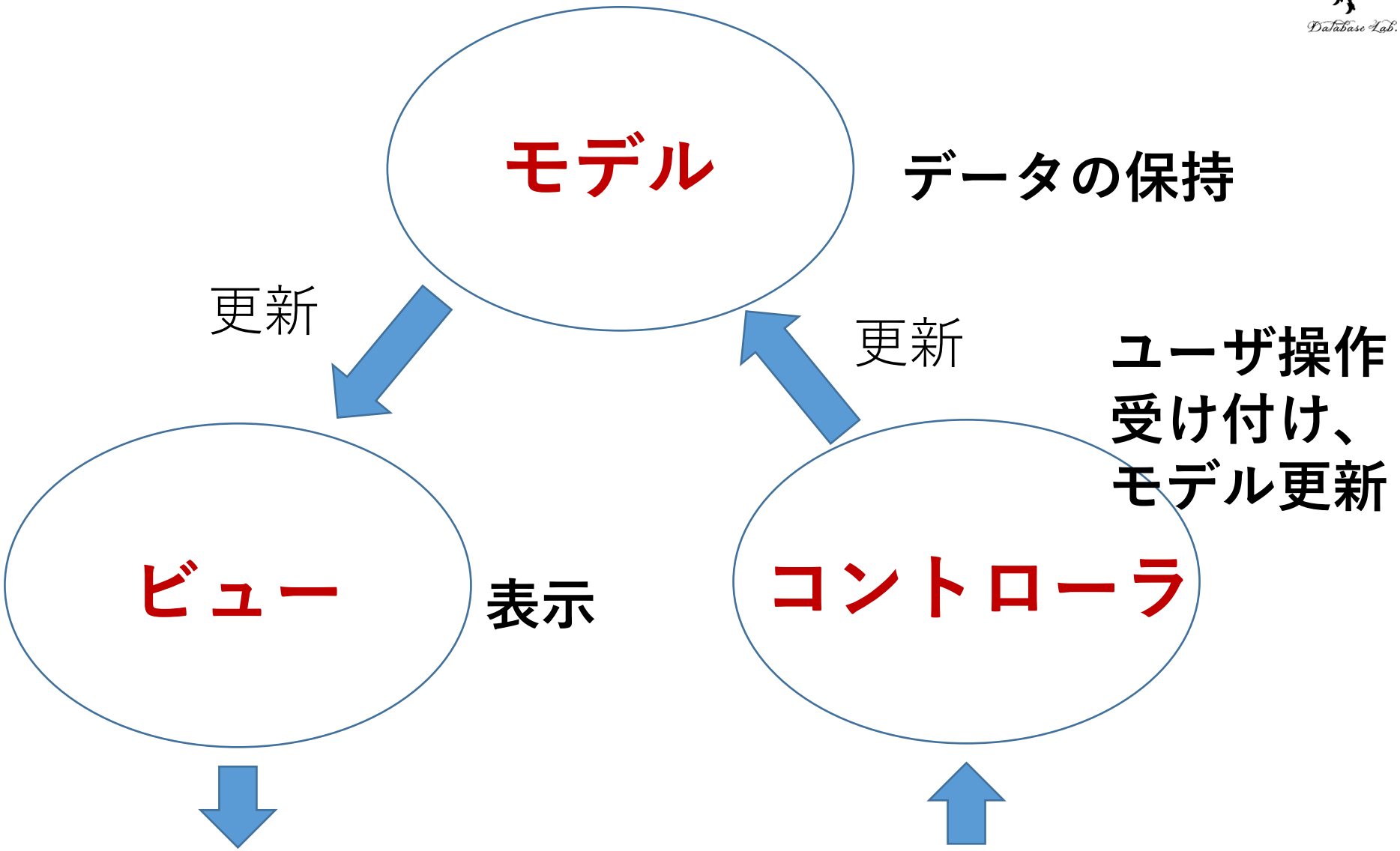
まとめ

- **カプセル化**

Java では、public, private の指定により，属性やメソッドへのアクセス制御を行う

15-2. MVC モデル

モデルとビューとコントローラ



モデルとビューとコントローラ

- **オブジェクト指向**では、
  アプリ（Webアプリなど）は、
  さまざまな**オブジェクトの集まり**

- **モデル、ビュー、コントローラーに分けて、プログラムを設計、製作、テストすることで、プログラムを見通し良く作成可能**　（私の見解）

MVC の例

名簿を作るとき

モデルの例

- **Person** クラス：　オブジェクトは 1 人の人間
- **Meibo** クラス：　オブジェクトは名簿全体

ビューの例

表やフォーム形式で、名簿データを表示

コントローラーの例

フォーム記入内容をもとに、モデルを更新

15-3. Java での MVC モデル

今から行うこと

- モデル部分： Person クラス，Meibo クラス
- コントローラー部分：　Main クラス

※ ビューは考えないことにする

演習

資料：**22 ～ 29**

【トピックス】

- **MVC モデル**

① プログラム （**モデル部分**）

```
1  import java.util.HashMap;
2  import java.util.Iterator;
3  import java.util.ArrayList;
4  class Person {
5    String name;
6    String address;
7    public Person(String name, String address) {
8      this.name = name;
9      this.address = address;
10   }
11   public void printout() {
12     System.out.printf("%s %s\n", this.name, this.address);
13   }
14 }
```

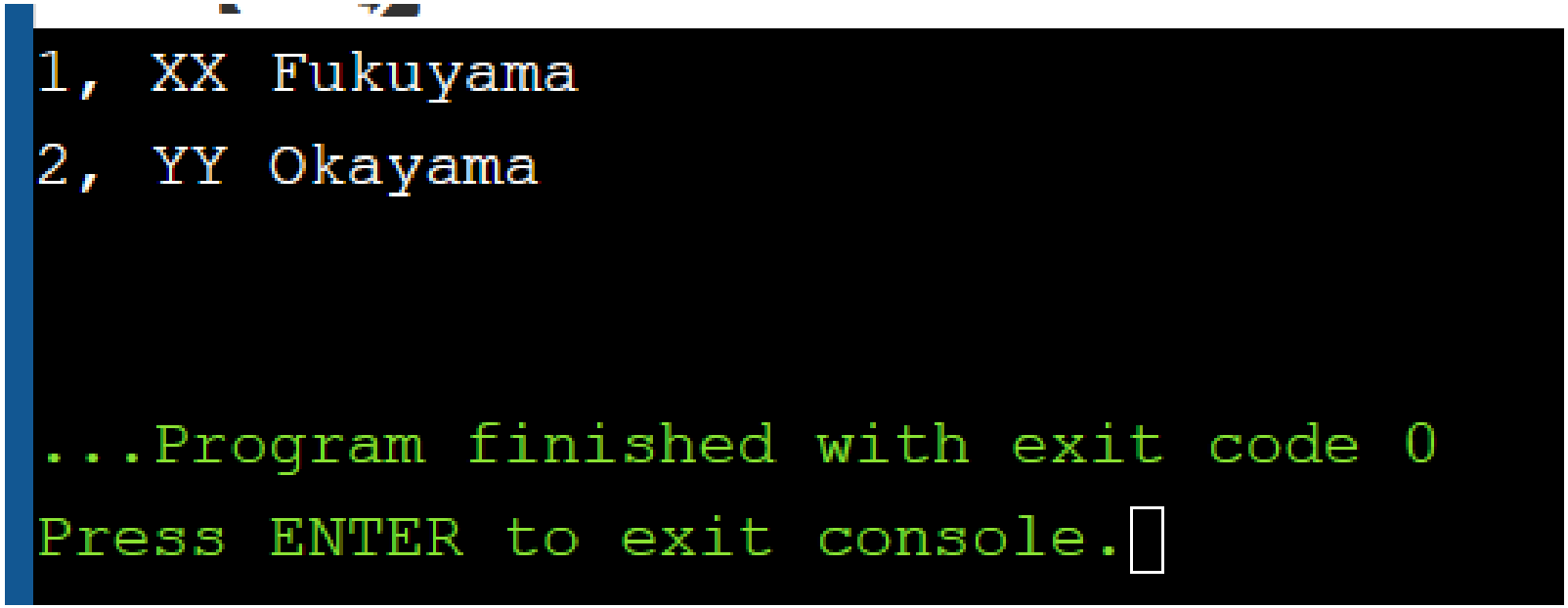
プログラムの続き（**モデル部分**）

```
15 class Meibo {
16   HashMap<Integer, Person> m;
17   public Meibo(HashMap<Integer, Person> m) {
18     this.m = m;
19   }
20   public void add(int id, String name, String address) {
21     m.put(id, new Person(name, address));
22   }
23   public void printout() {
24     for(Integer i : this.m.keySet()) {
25       System.out.printf("%d, ", i);
26       this.m.get(i).printout();
27     }
28   }
29 }
```

プログラムの続き（**コントローラー**部分）

```
30 public class Main {
31   public static void main(String[] args) throws Exception {
32     HashMap<Integer, Person> m = new HashMap<Integer, Person>();
33     Meibo a = new Meibo(m);
34     a.add(1, "XX", "Fukuyama");
35     a.add(2, "YY", "Okayama");
36     a.printout();
37   }
38 }
```

④ 実行し結果を確認


1, XX Fukuyama
2, YY Okayama
...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

次に行うこと

- モデル部分： Person クラス，Meibo クラス
- コントローラー部分：　Main クラス
- **ビュー部分：　View クラス（新しく追加）**

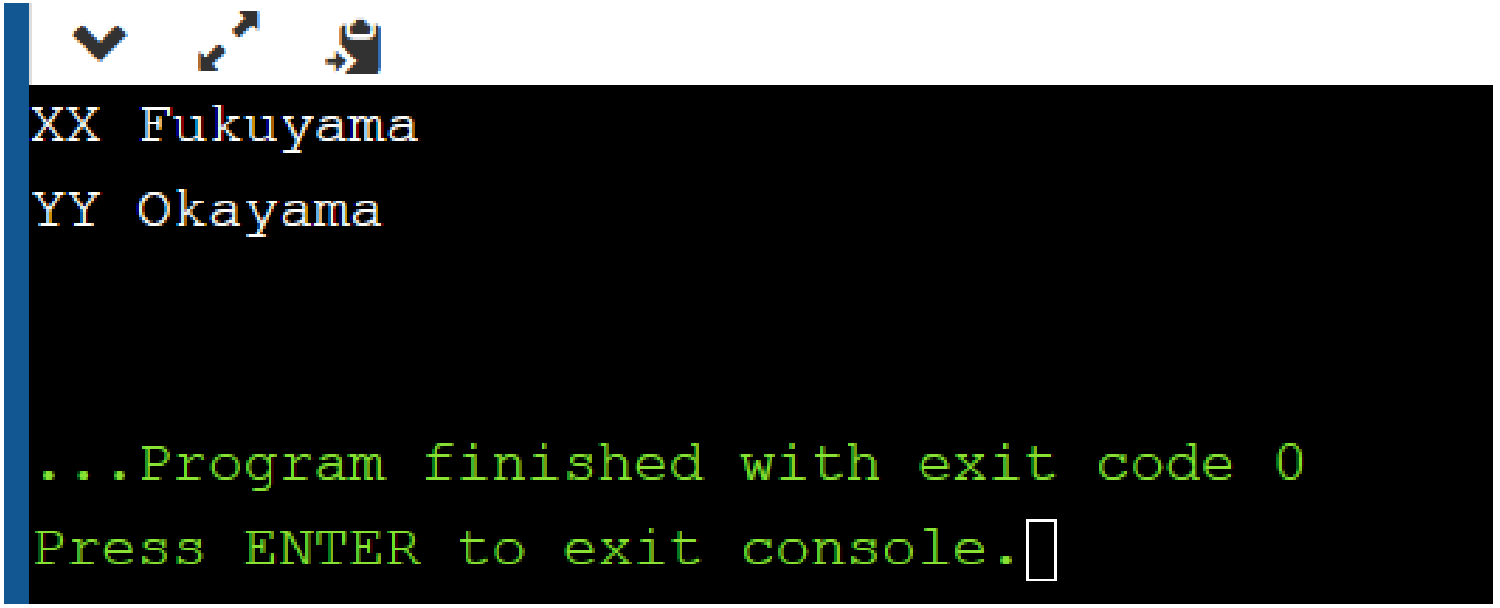
次のプログラムを**書き加える**

```
30 class View {
31   ArrayList<Person> v;
32   public View() {
33   }
34   public void update(Meibo meibo) {
35     this.v = new ArrayList<Person>();
36     for(Integer i: meibo.m.keySet()) {
37       v.add(meibo.m.get(i));
38     }
39   }
40   public void printout() {
41     for(Person p: this.v) {
42       System.out.printf("%s %s\n", p.name, p.address);
43     }
44   }
45 }
46 public class Main {
47   public static void main(String[] args) throws Exception {
```

次のように書き換える（ビューを使うように）

```
46 public class Main {
47   public static void main(String[] args) throws Exception {
48     HashMap<Integer, Person> m = new HashMap<Integer, Person>();
49     Meibo a = new Meibo(m);
50     a.add(1, "XX", "Fukuyama");
51     a.add(2, "YY", "Okayama");
52     View v = new View();
53     v.update(a);
54     v.printout();
55   }
56 }
```

実行し結果を確認


XX Fukuyama
YY Okayama
...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

モデルとビューの分離

- モデルの中の**データ**を，**全て見せる必要がない**（すべてを見せたくない）**場合などに有効となる考え方**

- 「プログラムが作成しやすくなる」（私の見解）

  例）「『表示にこだわりたい』という場合，
  モデルとビューを分離しておけば，
  ビューのプログラムに集中できる」
  という考え方も

15-4. MVC モデルの応用

- **フレームワーク**：アプリケーションの土台となるソフトウエア

- MVC モデルに適する Java 言語フレームワークも多数ある

  Struts

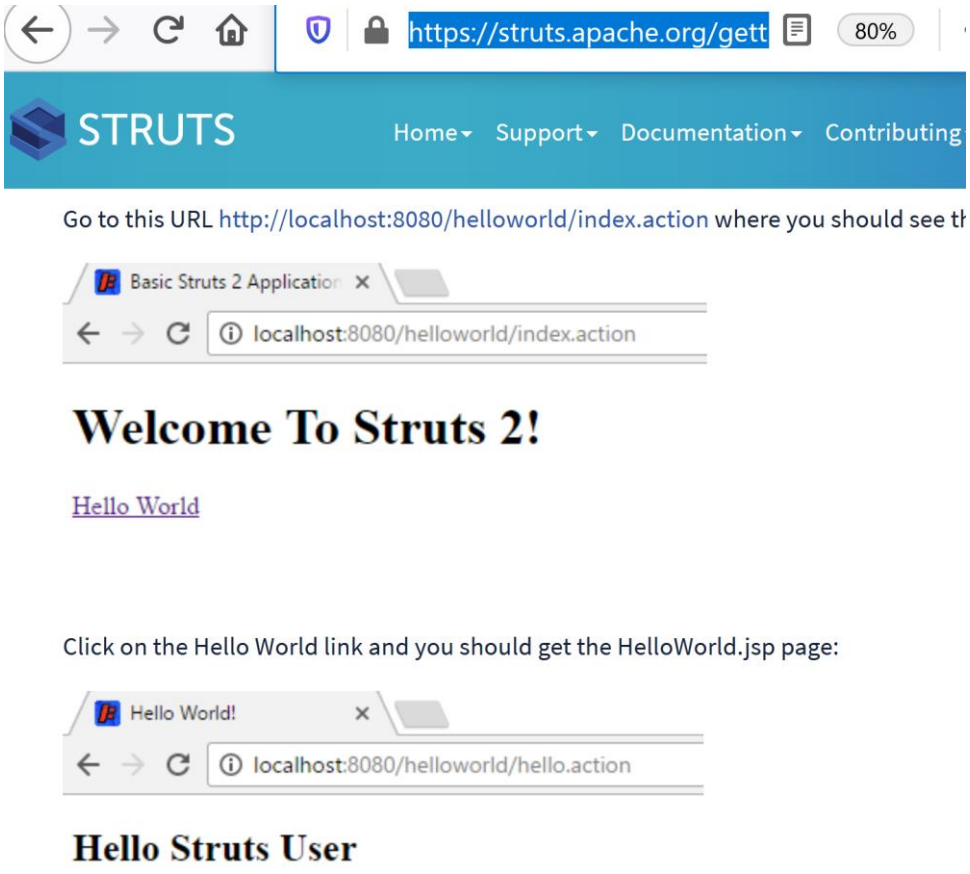
  JSF (Java Server Faces)

  Spring Framework

Java の標準機能外であるが、インストールは簡単

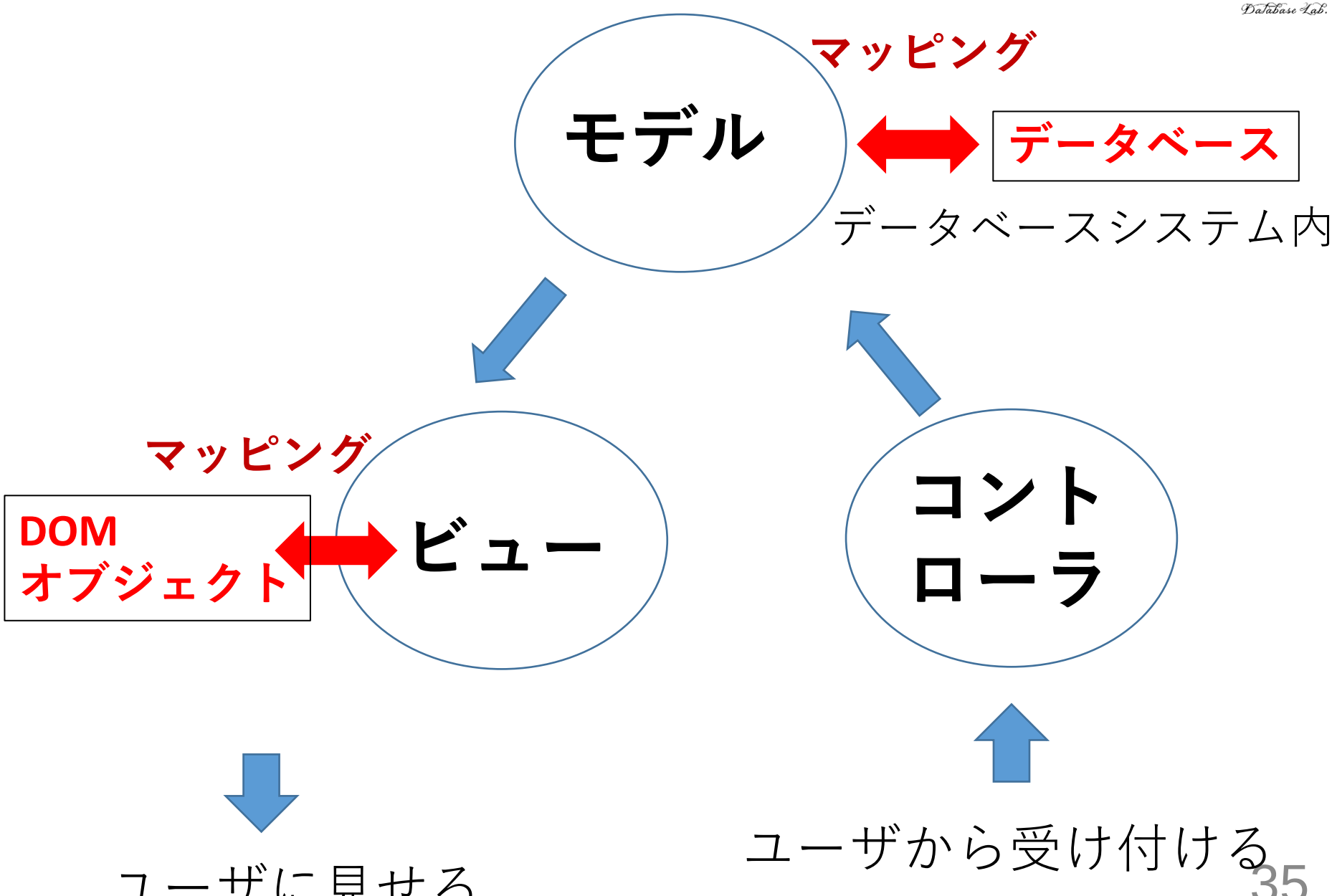
Struts 2

https://struts.apache.org/getting-started/hello-world-using-struts2.html

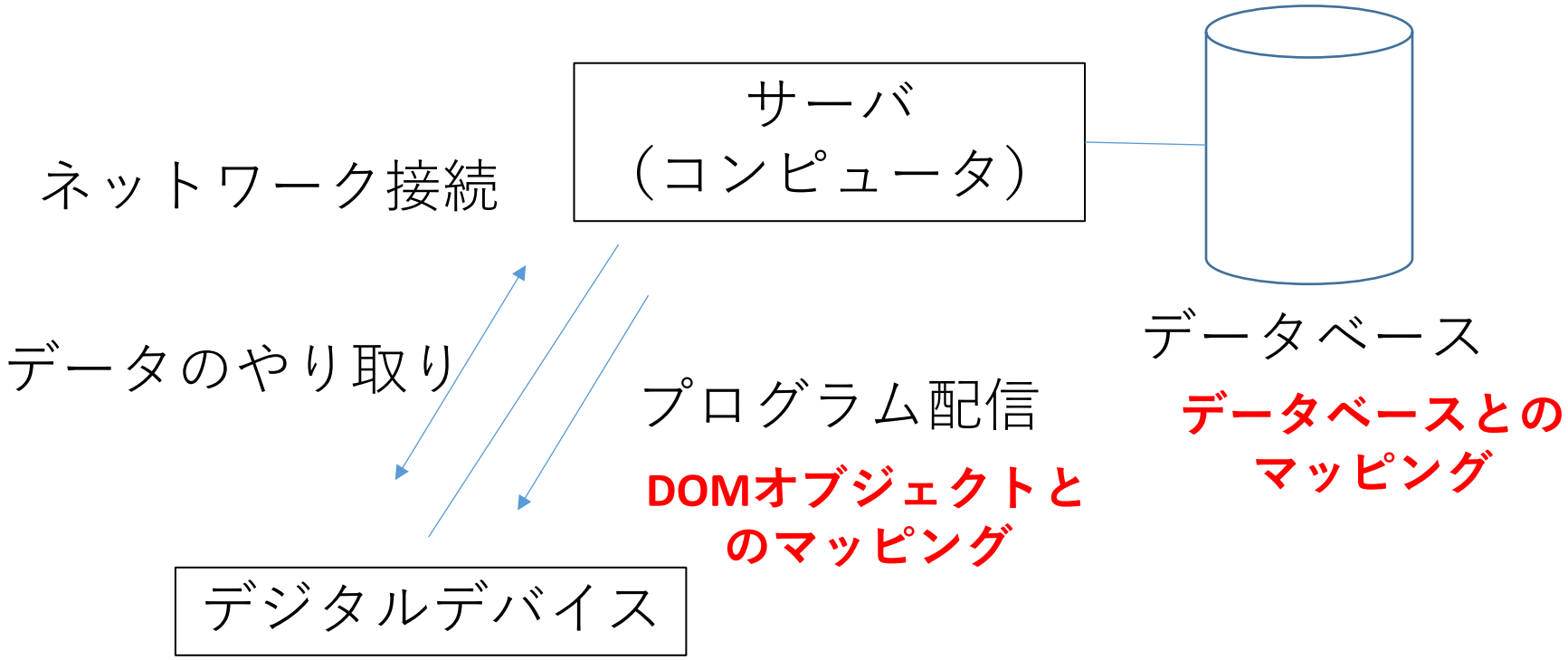


- Web アプリケーションのワーク
- HTML, Java の組み合わせでアプリケーションを作成

15-5. オブジェクトのマッピング


マッピング
モデル
データベース
データベースシステム内
マッピング
DOM
オブジェクト
ビュー
コント
ローラ
ユーザに見せる
ユーザから受け付ける

情報システムのアーキテクチャ



・画面表示
・画面，マウス，キーボードでの操作

オブジェクトのマッピングを行う理由

① データベースとのマッピング

Java オブジェクトを，データベース（リレーショナルデータベースシステム内）に**マッピング**

リレーショナルデータベースのデータ検索結果などを Java で簡単に扱えるように

② DOM オブジェクトとのマッピング

Java オブジェクトを，**DOMオブジェクト**（**Web ブラウザと相性が良い**）に**マッピング**

Web プログラムのダイナミック化

マッピングのための技術

- Java 言語

① **データベース向け**： SQL Alchemy など

② **DOM 向け**：DOM, SAX など（いずれも Java の標準）

- Python 言語

① **データベース向け**： SQLAlchemy など

② **DOM 向け**：dom パッケージなど

15-6. Java でのオブジェクトのマッピング

トピックス

- **リレーショナルデータベース**とのマッピング
- **XML, HTML, DOM**
- **DOM オブジェクト**とのマッピング

Spring JDBC のマッピングの例

Java
オブジェクト

リレーショナル
データベースの
テーブル

マッピングを
行う Java プログラム

Spring JDBC
のライブラリ

Spring JDBC のマッピングの例

Java
オブジェクト

リレーショナル
データベースの
テーブル

・リストオブジェクト
・要素は Employee オブジェクト．属性は，id, name ,salary, joined

マッピングを
行う Java プログラム

id	name	salary	joined

```
List<Employee> employeeList = jdbcTemplate.query(
   "SELECT * FROM Employee",
    (rs, rowNum) -> {
       int id = rs.getInt("id");
       String name = rs.getString("name");
       BigDecimal salary = rs.getBigDecimal("salary");
       LocalDate joined =  rs.getDate("joined").toLocalDate();
       return new Employee(id, name, salary, joined);    } );
```

・テーブルを丸ごと読み込んで Java のリストオブジェクト化
・「SELECT ・・・」のところには条件を指定可能

※ 記事をアップしています https://www.kkaneko.jp/pro/jdbc/springjdbc.html

XMLとは

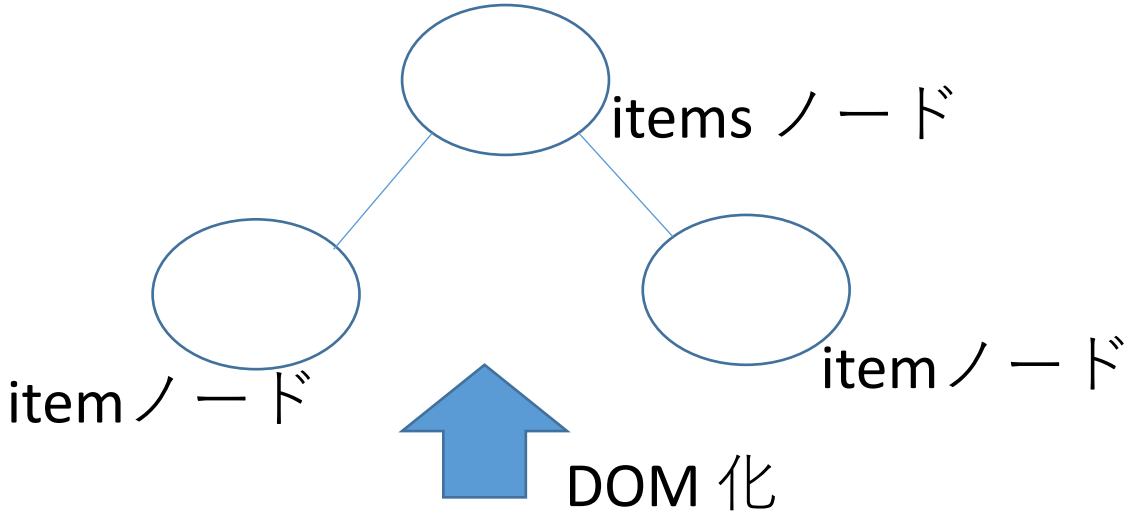
- XML とは eXtensible Markup Language のこと
- **タグ**，**属性**を使い文書を書く

```
<items>
<item id="001">XX</item>
<item id="002">YY</item>
</items>
```

item, items はタグ
id は属性

DOMとは

- DOM とは Document Object Model のこと
- **DOM では，ノードが階層構造をなすと考える**




```
<items>
<item id="001">XX</item>
<item id="002">YY</item>
</items>
```

item, items はタグ
id は属性

HTMLをプログラムで扱う理由

- **Webブラウザ**での表示を**ダイナミックに変えたい**とき，プログラムを書く

- そのとき，**DOM オブジェクト**を使うのは良い方針

HTML も DOM に準拠しつつある

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
<meta content="text/html; charset=utf-8" http-equiv="Content-Type">
<meta content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-scale=1.0" name="viewport">
<title>サンプル</title>
</head>
</body>
<h1>サンプル</h1>
</body>
</html>
```

HTML ファイル

Web ブラウザで表示

DOM でのマッピングの例 (Java 言語)

Java

DOM
オブジェクト

DOMオブジェクトの読み出し，書き込みを行うプログラム

JDBC の標準ライブラリ

```
<items>
<item id="ID">VALUE</item>
</items>
```

書き込まれたDOMオブジェクト

```
Document d = new XMLDocument();
Element r = document.createElement("items");
d.appendChild(r);
Element e = d.createElement("item");
r.appendChild(e);
Text t = d.createTextNode("VALUE");
e.appendChild(t);
e.setAttribute("id", "ID");
```

書き込みの例

DOM でのマッピングの例 (Python 言語)

Python

DOM
オブジェクト

DOMオブジェクトの読み出し，書き込みを行うプログラム

```
<items>
<item id="001">XX</item>
<item id="002">YY</item>
</items>
```

```
import xml.etree.ElementTree as ET
all = ET.Element('items')
x = ET.SubElement(all, 'item', {'id':'001'})
x.text = 'XX'
y = ET.SubElement(all, 'item', {'id':'002'})
y.text = ‘YY'
ET.dump(all)
```

書き込みの例

まとめ

- リレーショナルデータベースや、DOMオブジェクトは、Java オブジェクトへの**マッピング可能**
- リレーショナルデータベースや、DOMオブジェクトを、ふつうの Java オブジェクトと同じ感覚で扱える

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

15-1


```
import java.util.*;

class Circle {
    double x;
    double y;
    double r;
    String color;
    public Circle(double x, double y, double r, String color) {
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.r = r;
        this.color = color;
    }
    public void printout() {
        System.out.printf("%f %f %f %s¥n", this.x, this.y, this.r, this.color);
    }
}
public class Main {
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        Circle x = new Circle(2, 4, 3, "green");
        Circle y = new Circle(8, 10, 1, "blue");
        x.printout();
        y.printout();
    }
}
```

15-3

```
import java.util.HashMap;
import java.util.Iterator;
import java.util.ArrayList;
class Person {
  String name;
  String address;
  public Person(String name, String address) {
    this.name = name;
    this.address = address;
  }
  public void printout() {
    System.out.printf("%s %s¥n", this.name, this.address);
  }
}
class Meibo {
  HashMap<Integer, Person> m;
  public Meibo(HashMap<Integer, Person> m) {
    this.m = m;
  }
  public void add(int id, String name, String address) {
    m.put(id, new Person(name, address));
  }
  public void printout() {
    for(Integer i : this.m.keySet()) {
      System.out.printf("%d, ", i);
      this.m.get(i).printout();
    }
  }
}
public class Main {
  public static void main(String[] args) throws Exception {
    HashMap<Integer, Person> m = new HashMap<Integer, Person>();
    Meibo a = new Meibo(m);
    a.add(1, "XX", "Fukuyama");
    a.add(2, "YY", "Okayama");
    a.printout();
  }
}
```

15-3

```
import java.util.HashMap;
import java.util.Iterator;
import java.util.ArrayList;
class Person {
  String name;
  String address;
  public Person(String name, String address) {
    this.name = name;
    this.address = address;
  }
  public void printout() {
    System.out.printf("%s %s¥n", this.name, this.address);
  }
}
class Meibo {
  HashMap<Integer, Person> m;
  public Meibo(HashMap<Integer, Person> m) {
    this.m = m;
  }
  public void add(int id, String name, String address) {
    m.put(id, new Person(name, address));
  }
  public void printout() {
    for(Integer i : this.m.keySet()) {
      System.out.printf("%d, ", i);
      this.m.get(i).printout();
    }
  }
}
class View {
  ArrayList<Person> v;
  public View() {
  }
  public void update(Meibo meibo) {
    this.v = new ArrayList<Person>();
    for(Integer i: meibo.m.keySet()) {
      v.add(meibo.m.get(i));
    }
  }
  public void printout() {
    for(Person p: this.v) {
      System.out.printf("%s %s¥n", p.name, p.address);
    }
  }
}
public class Main {
  public static void main(String[] args) throws Exception {
    HashMap<Integer, Person> m = new HashMap<Integer, Person>();
    Meibo a = new Meibo(m);
    a.add(1, "XX", "Fukuyama");
    a.add(2, "YY", "Okayama");
    View v = new View();
    v.update(a);
    v.printout();
  }
}
```