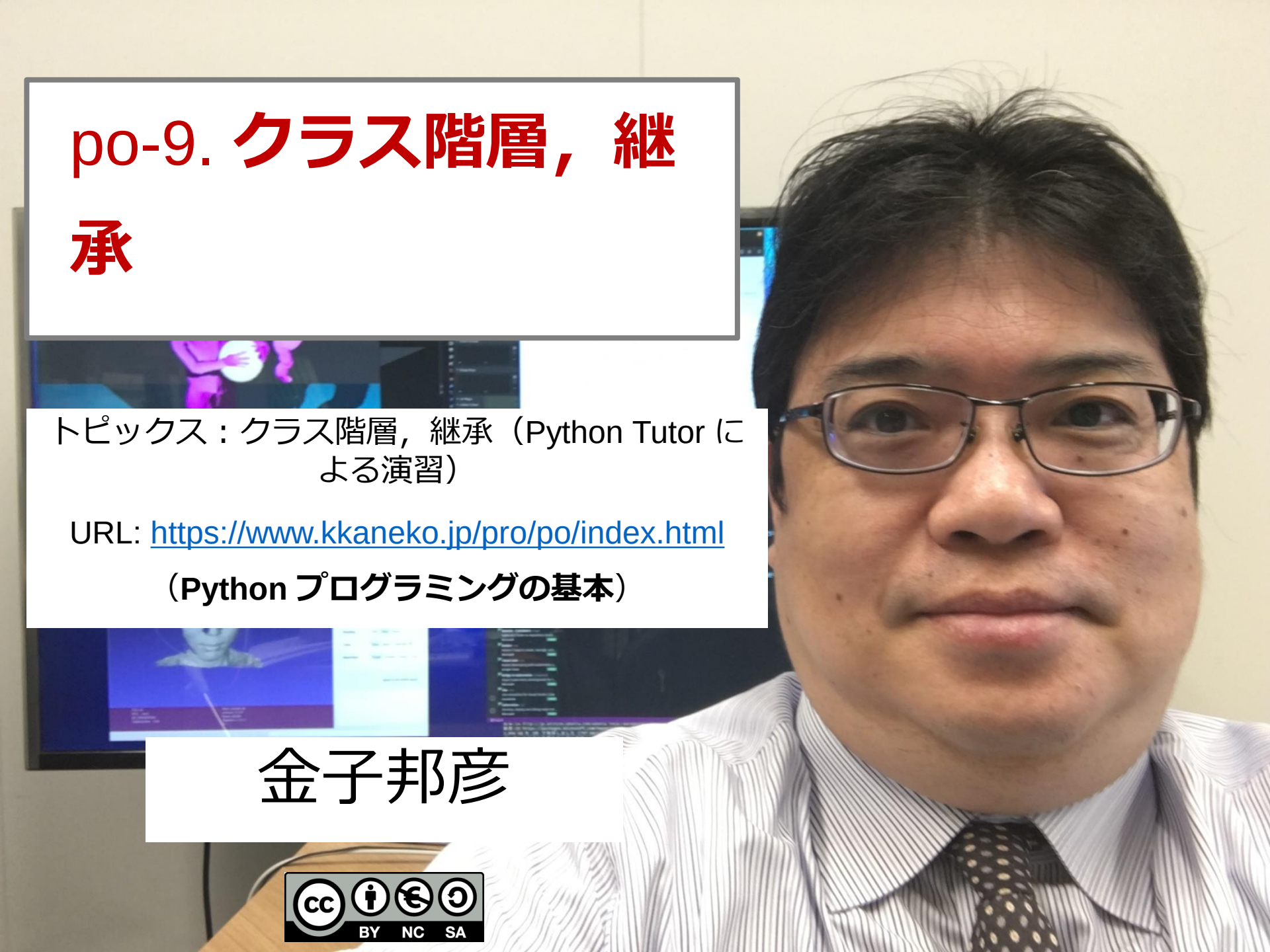
po-9. クラス階層，継承



トピックス：クラス階層，継承（Python Tutor による演習）

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

（Python プログラミングの基本）

金子邦彦

全体まとめ

- **クラス階層**では，**複数のクラス**が**親子関係**をなす
- **子クラスの定義**では，**親クラスの指定**，**親クラスの __init__ へのアクセス**を行う

親クラスの指定

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

親クラスの __init__ へのアクセス

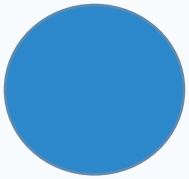
- **親クラス**の**属性**と**メソッド**は，**子クラス**に**継承**される
- **子クラス**において，同じ名前のメソッドが別定義されることもある

アウトライン

	項目
	復習
9-1	クラスとオブジェクト
9-2	クラス定義，オブジェクト生成
9-3	演習

クラス Ball

オブジェクト



半径 1，場所（8, 10）
色 blue

オブジェクト

半径 3，場所（2, 4）
色 green

- **２つのオブジェクトともに，同じクラス Ball** と考えることができる

- **オブジェクト**は**属性**を持つ．**半径，場所，色などの属性**を考えることができる．

- **メソッド**は，**オブジェクト**に属する操作や処理．**確認や属性の変化のためのメソッド**を考えることができる．

クラス定義の例

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス名: Ball

メソッド: __init__, printout

属性: x, y, r, color

※ __init__ は，オブジェクト生成のためのメソッド

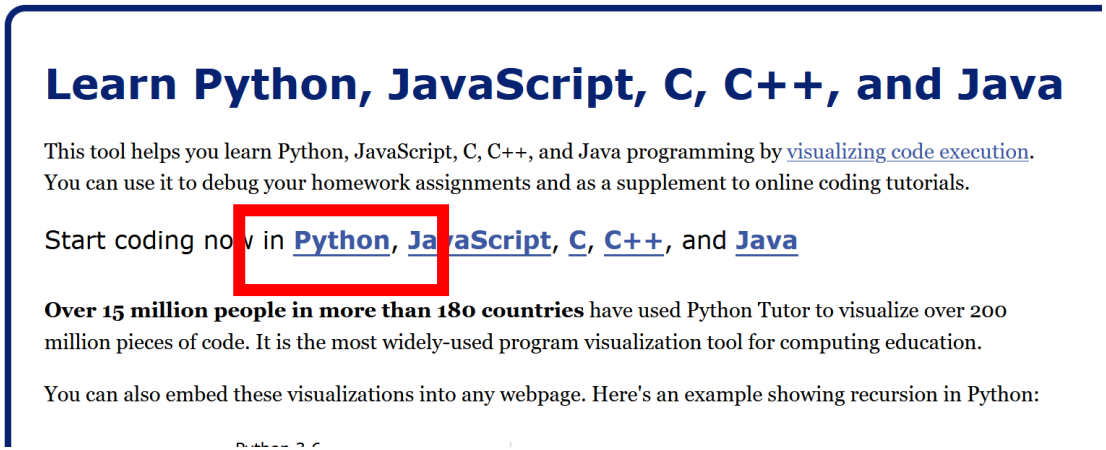
Python Tutor の起動

① **ウェブブラウザ**を起動する

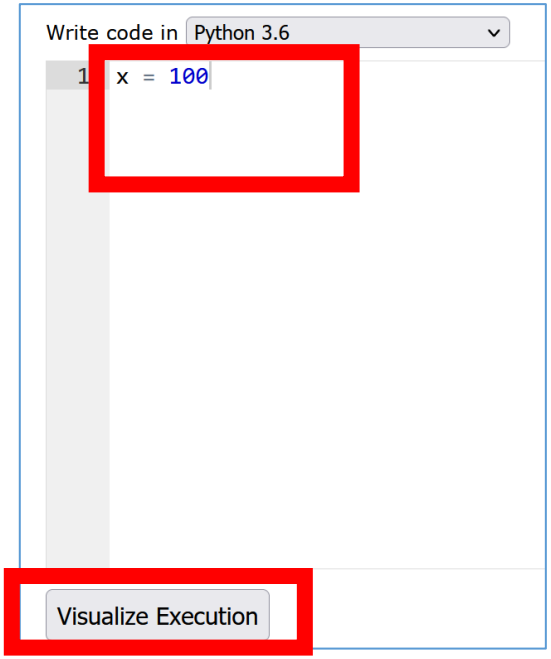
② **Python Tutor** を使いたいので，次の URL を開く

http://www.pythontutor.com/

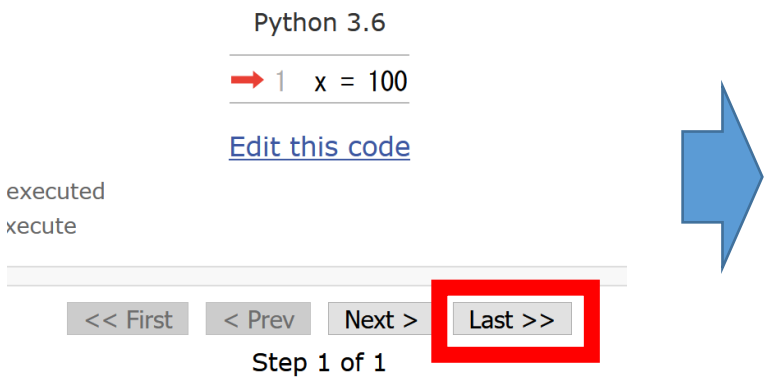
③ 「**Python**」をクリック　⇒ **編集画面**が開く



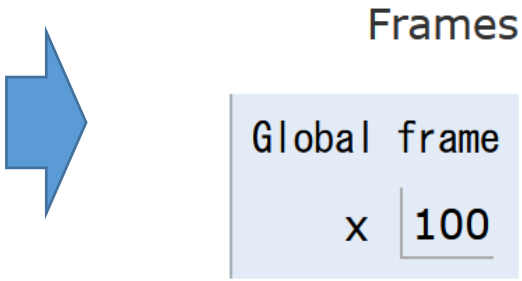
Python Tutor でのプログラム実行手順



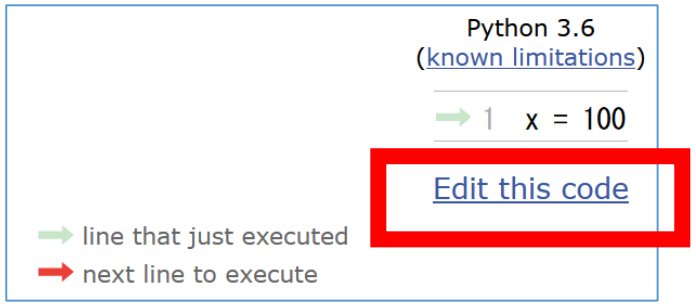
(1)「**Visualize Execution**」をクリックして**実行画面**に切り替える



(2)「**Last**」をクリック.



(3) **<u>実行結果を確認</u>**する.



(4)「**Edit this code**」をクリックして**編集画面**に戻る

Python Tutor 使用上の注意点①

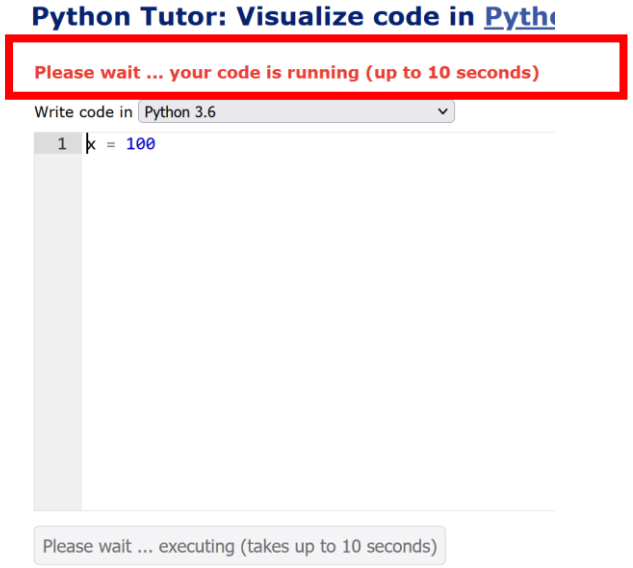
- **実行画面で，次のような赤の表示が出ることがある → 無視してよい**

  過去の文法ミスに関する確認表示

  邪魔なときは「**Close**」

Python Tutor 使用上の注意点②

「**please wait ... executing**」のとき，**１０秒ほど待つ**.



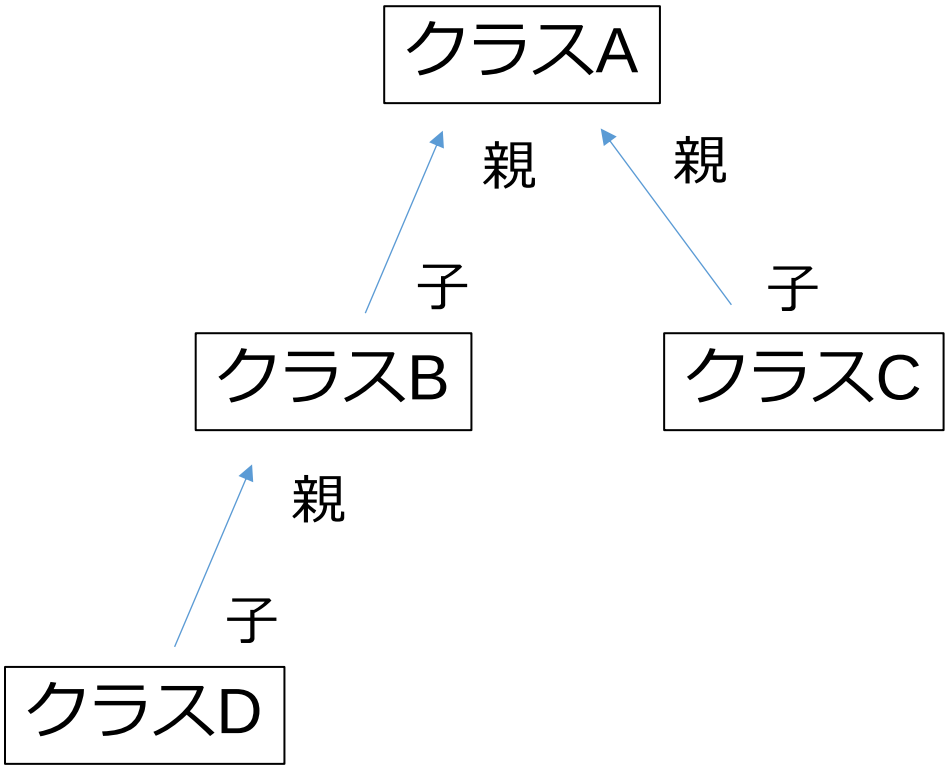
→　**混雑しているとき**は，**「Server Busy・・・」というメッセージが出る**ことがある.

混雑している．**少し（数秒から数十秒）待つ**と自動で表示が変わる（変わらない場合には，操作をもう一度行ってみる）

9-1. クラス階層

クラス階層

クラス階層では，**<u>複数のクラスが親子関係をなす</u>**



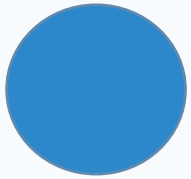
クラス Point

オブジェクト

場所（1, 2）
色 red

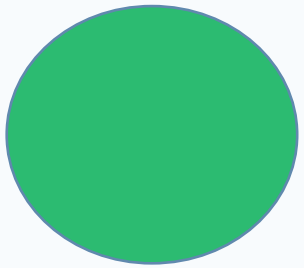
クラス Ball

オブジェクト



半径 1，場所（8, 10）
色 blue

オブジェクト



半径 3，場所（2, 4）
色 green

Point クラス定義の例


```
1  class Point:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def printout(self):
7          print(self.x, self.y, self.color)
```

クラス名: Point

メソッド: __init__, printout

属性: x, y, color

※ __init__ は，オブジェクト生成のためのメソッド

演習

資料：**15 ～ 16**

【トピックス】

- **クラス定義**
- **オブジェクト生成**
- **メソッドアクセス**

① Python Tutor のエディタで次のプログラムを入れる

クラス定義，オブジェクト生成，メソッドアクセス

```
1  class Point:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def printout(self):
7          print(self.x, self.y, self.color)
8
9  p = Point(1, 2, "red")
10 p.printout()
```

クラス定義

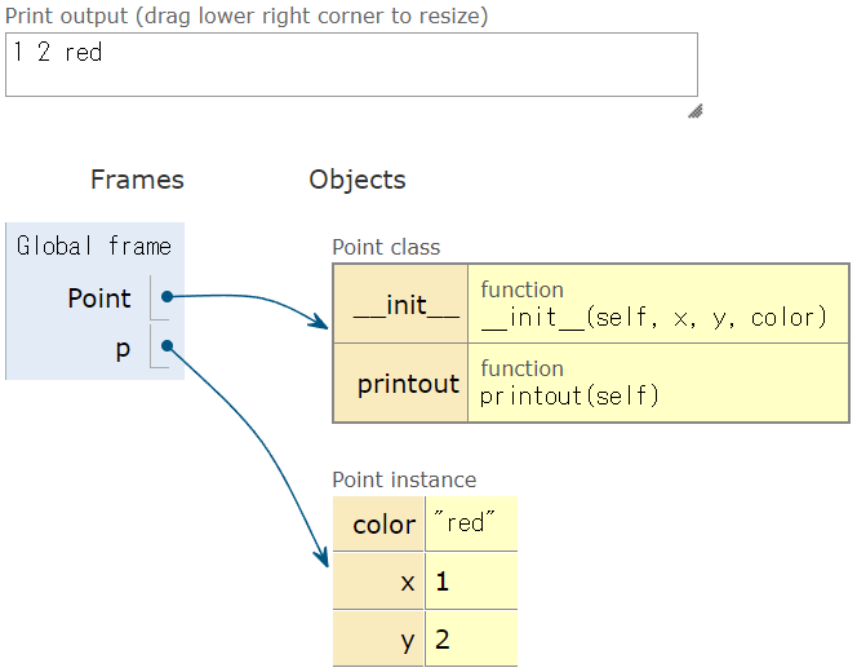
オブジェクト生成

メソッドアクセス

字下げも正確に

② 実行し，結果を確認する

メソッド printout による表示



オブジェクト c

「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

Ball クラス定義の例
（クラス階層を考えない場合）

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス名: Ball

メソッド: __init__, printout

属性: x, y, r, color

※ __init__ は，オブジェクト生成のためのメソッド

類似した 2つのクラス

Point

属性

x

y

color

メソッド

printout

x, y, color は**同じ**

r の有り無しが違う

Ball

属性

x

y

color

r

メソッド

printout

printout は名前は同じだが，中身が違う

Point クラスと Ball クラスの定義の例（クラス階層を考えない場合）

Point

```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

x, y, color は**同じ**

同じようなプログラムを繰り返し書きたいですか？

→ **No. クラス階層により解決**

Point クラスと Ball クラスの定義の例（クラス階層を考える場合）

Point

```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

Ball

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

x, y, color について
繰り返し書くことはなくなる

class Ball(Point)

Ball クラスは Point クラスの子である

Point

```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

Ball

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

super(Ball, self).__init__(x, y, color)

親クラスである Point クラスの
メソッド __init__ にアクセス.
その引数は x, y, color

クラス階層を考える場合と考えない場合の違い

Point

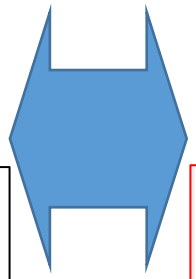
```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

Ball

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス階層を考えない

働きは同じ



Point

```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

Ball

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス階層を考える

演習

資料：**24 ～ 25**

【トピックス】

- **サブクラスのクラス定義**

① Python Tutor のエディタで次のプログラムを入れる

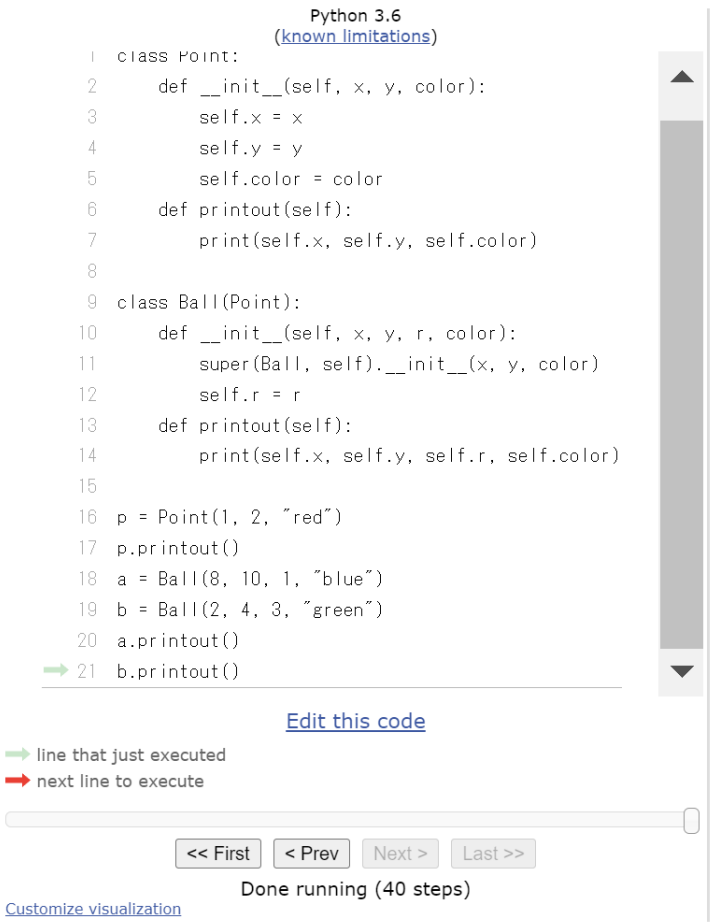
Ball クラスのクラス定義，オブジェクト生成，
メソッドアクセスを追加

```
1  class Point:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def printout(self):
7          print(self.x, self.y, self.color)
8
9  class Ball(Point):
10     def __init__(self, x, y, r, color):
11         super(Ball, self).__init__(x, y, color)
12         self.r = r
13     def printout(self):
14         print(self.x, self.y, self.r, self.color)
15
16 p = Point(1, 2, "red")
17 p.printout()
18 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
19 b = Ball(2, 4, 3, "green")
20 a.printout()
21 b.printout()
```

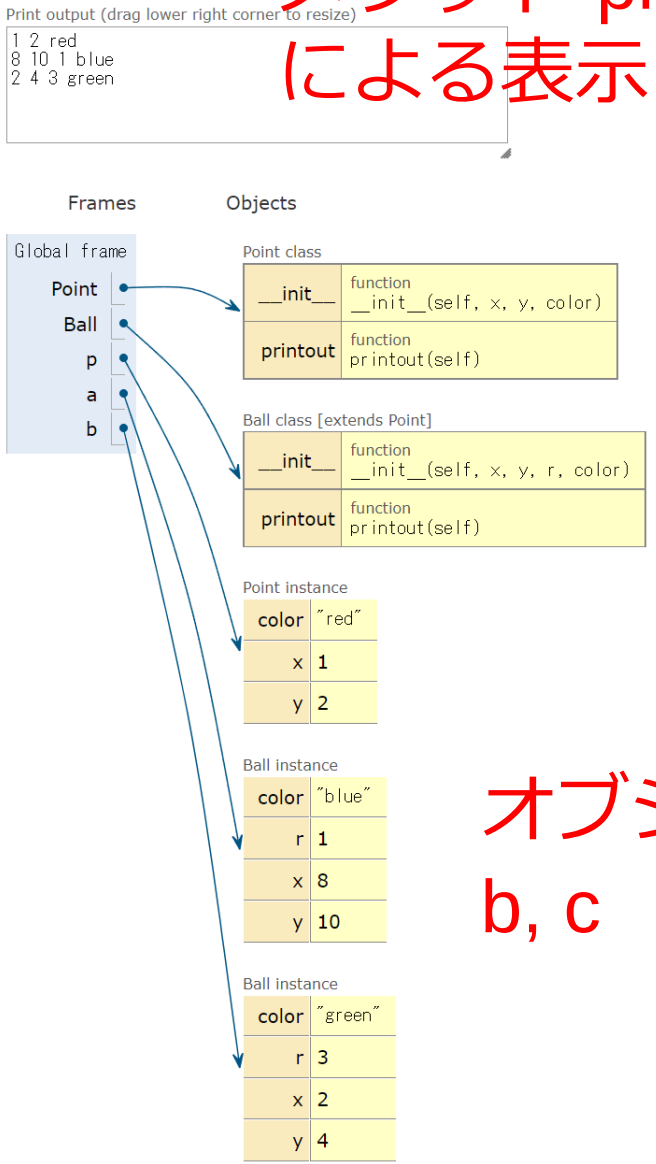
追加

追加

② 実行し，結果を確認する



メソッド printout による表示



オブジェクト a, b, c

「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

まとめ

- **クラス階層**では，**複数のクラス**が**親子関係**をなす
- **子クラスの定義**では，**親クラスの指定**，**親クラスの __init__ へのアクセス**を行う

親クラスの指定

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

親クラスの __init__ へのアクセス

9-2. 継承

継承とは，**親クラス**の**属性**と**メソッド**を**子クラス**が**受け継ぐ**こと

継承

- **親クラス**の**属性**と**メソッド**は，**子クラス**に**継承**される
- **子クラス**において，同じ名前のメソッドが別定義されることもある

親

Point

```
class Point:
    def __init__(self, x, y, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.color)
```

子

Ball

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

・属性 r を追加
・メソッド printout は別定義

属性 r を追加

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

メソッド printout は別定義

演習

資料：**32 ～ 36**

【トピックス】

- **継承**

① Python Tutor のエディタで次のプログラムを入れる

Point クラスに，属性 x と y を 0 にするメソッド reset を追加

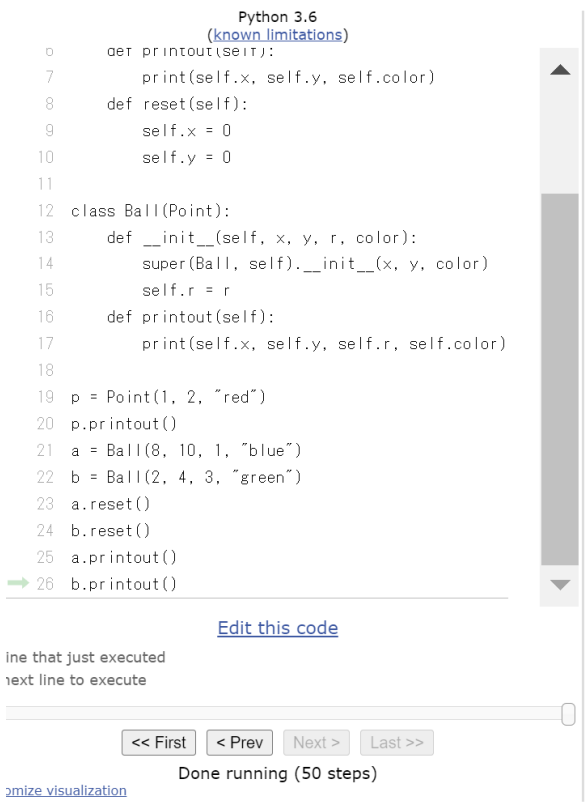
```
1  class Point:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def printout(self):
7          print(self.x, self.y, self.color)
8      def reset(self):
9          self.x = 0
10         self.y = 0
11
12 class Ball(Point):
13     def __init__(self, x, y, r, color):
14         super(Ball, self).__init__(x, y, color)
15         self.r = r
16     def printout(self):
17         print(self.x, self.y, self.r, self.color)
18
19 p = Point(1, 2, "red")
20 p.printout()
21 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
22 b = Ball(2, 4, 3, "green")
23 a.reset()
24 b.reset()
25 a.printout()
26 b.printout()
```

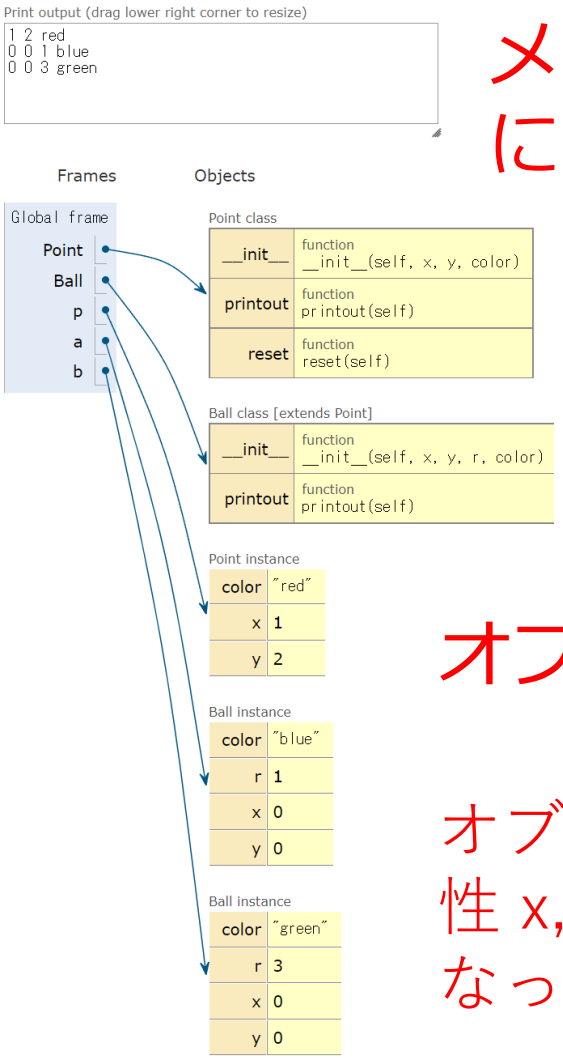
追加

追加

② 実行し，結果を確認する

Point クラスのメソッド reset が Ball クラスに継承されていることを確認





メソッド printout による表示

オブジェクト a, b, c

オブジェクト a, b の属性 x, y の値が　0 になっている

「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

Python では，次のプログラムにより，**オブジェクト a のメソッド名，属性名など**を**表示**できる

```
print(dir(a))
```

③ Python Tutor のエディタで，

プログラムの末尾に「**print(dir(a))**」を**追加**する

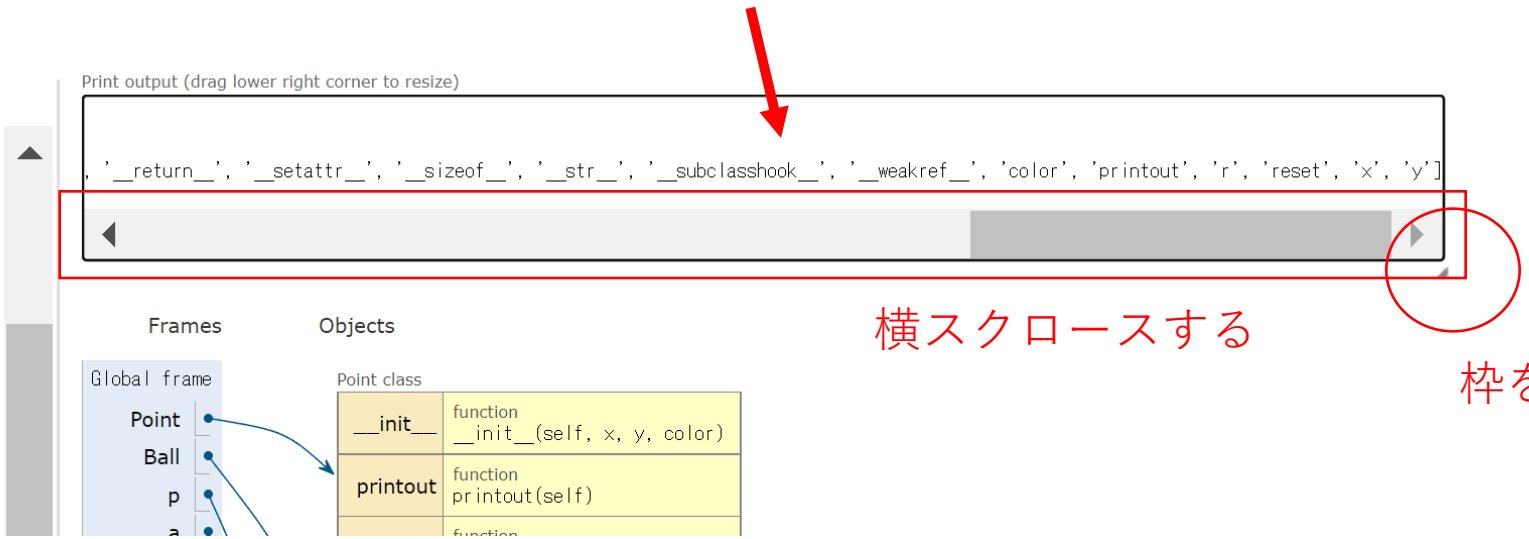
```
1  class Point:
2      def __init__(self, x, y, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.color = color
6      def printout(self):
7          print(self.x, self.y, self.color)
8      def reset(self):
9          self.x = 0
10         self.y = 0
11
12 class Ball(Point):
13     def __init__(self, x, y, r, color):
14         super(Ball, self).__init__(x, y, color)
15         self.r = r
16     def printout(self):
17         print(self.x, self.y, self.r, self.color)
18
19 p = Point(1, 2, "red")
20 p.printout()
21 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
22 b = Ball(2, 4, 3, "green")
23 a.reset()
24 b.reset()
25 a.printout()
26 b.printout()
27 print(dir(a))
```

追加

④ 実行し，結果を確認する

Ball クラスには，Point クラスの属性，メソッドが継承されている

__class__ など「__」で始まるもの：システムが自動で追加したメソッド，属性
color, printout, r, reset, x, y: プログラムで書いたメソッド，属性



「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

全体まとめ

- **クラス階層**では，**複数のクラス**が**親子関係**をなす
- **子クラスの定義**では，**親クラスの指定**，**親クラスの __init__ へのアクセス**を行う

親クラスの指定

```
class Ball(Point):
    def __init__(self, x, y, r, color):
        super(Ball, self).__init__(x, y, color)
        self.r = r
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

親クラスの __init__ へのアクセス

- **親クラス**の**属性**と**メソッド**は，**子クラス**に**継承**される
- **子クラス**において，同じ名前のメソッドが別定義されることもある

Python 関連ページ

- Python まとめページ

https://www.kkaneko.jp/tools/man/python.html

- Python 入門（スライド資料とプログラム例）

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

- Python プログラミングの基本（スライド資料とプログラム例）

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

- Python プログラム例

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

- 人工知能の実行（Google Colaboratory を使用）

https://www.kkaneko.jp/ai/ni/index.html

- 人工知能の実行（Python を使用）（Windows 上）

https://www.kkaneko.jp/ai/deepim/index.html