co-3. サブクラス，継承

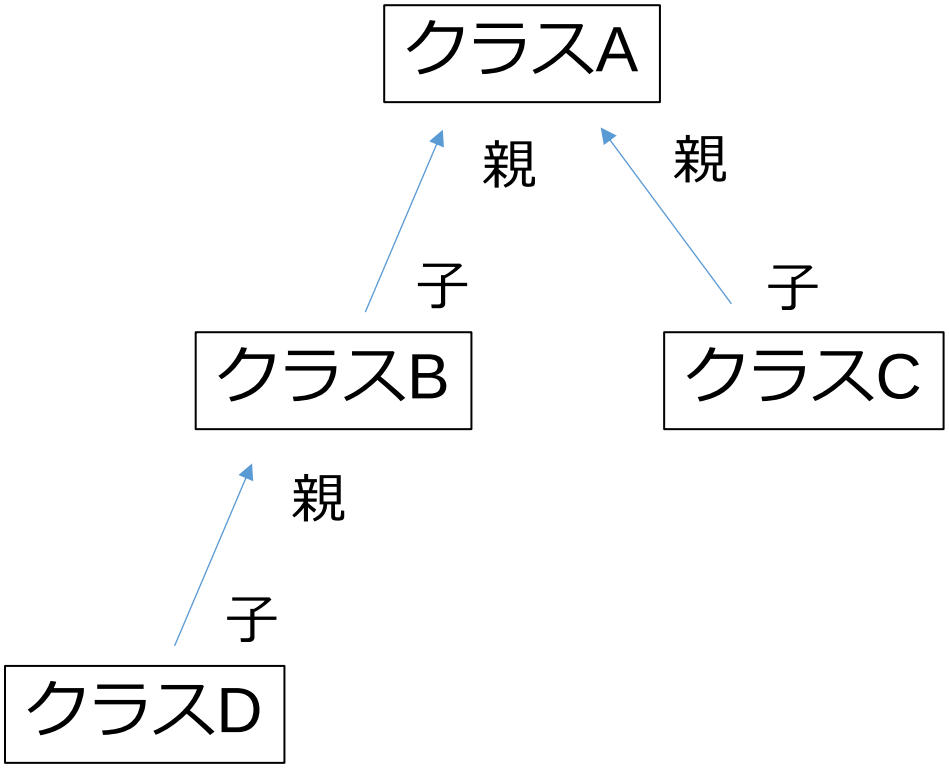
（C++ オブジェクト指向プログラミング入門）（全３回）

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

金子邦彦

クラス階層

クラス階層とは，**複数のクラスが親子関係をなす**こと



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
- **親クラス**のことを「**スーパークラス**」，**子クラス**のことを「**サブクラス**」ともいう

オブジェクトの生成

- 次の**オブジェクト**を生成

- オブジェクト生成を行うプログラム

```
ColorBall* b1 = new ColorBall( 3, 4, 0 );
```

クラスの類似性

- 類似した２つの**クラス**

Ball

属性

_x

_y

_x, _y は**同じ**

_color の有り無しが違う

ColorBall

属性

_x

_y

_color

メソッド

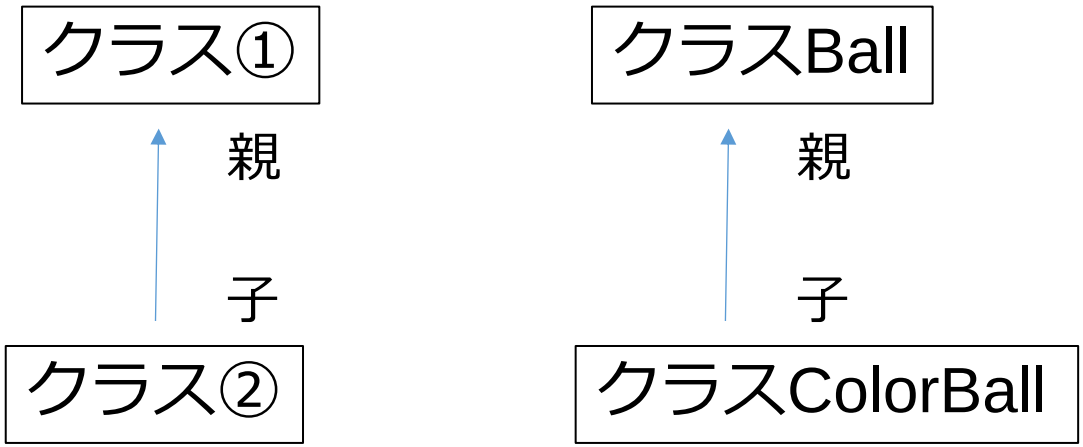
distance_to_0

distance_to_0

メソッドの**名前も**
中身も全く同じとする

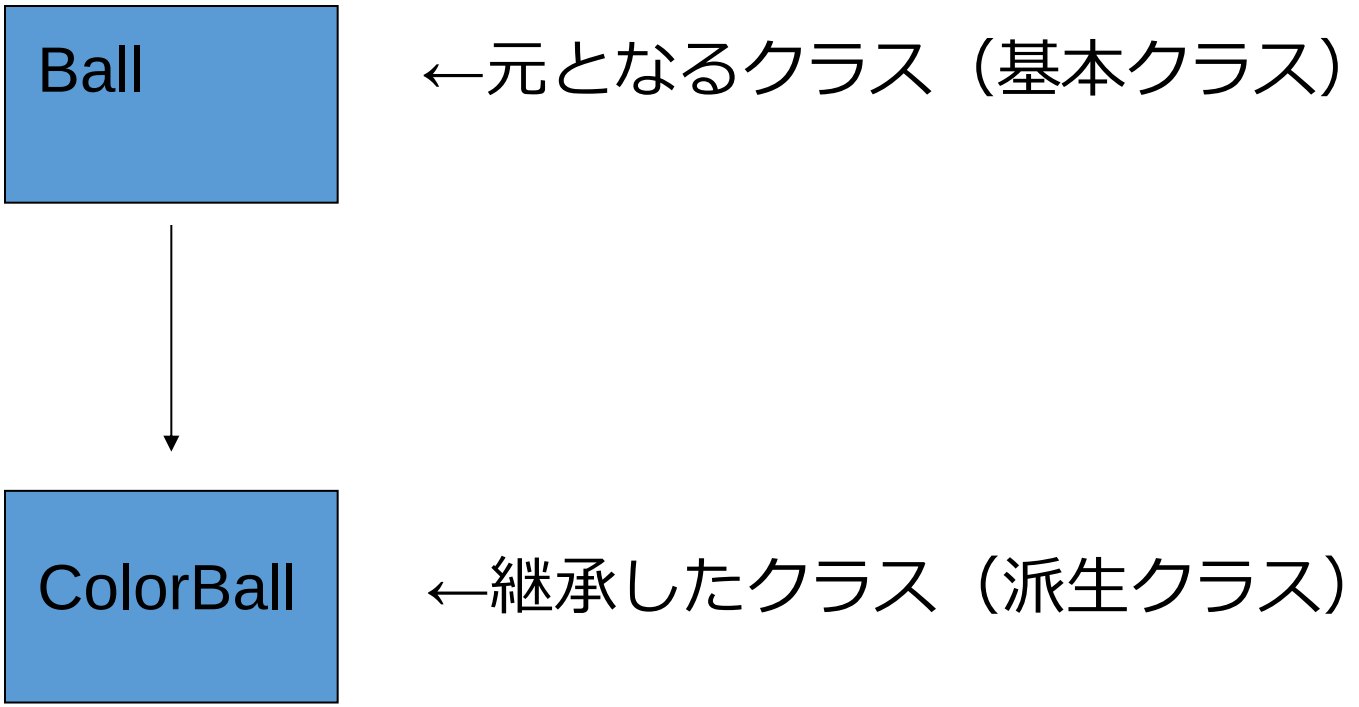
クラスの親子関係

- クラス①が**親**，クラス②が**子**であるとき
  - クラス②は，クラス①の**属性**と**メソッド**を**すべて持つ**
  - クラス②で，クラス①にない**属性**や**メソッド**が**追加される**



派生クラス

- あるクラスを継承して作成したクラス



ソースコード

ファイル名: Ball.h

```
#pragma once
class Ball {
  protected:
    double _x, _y;
  public:
    Ball( const double x, const double y );
    Ball( const Ball& ball );
    Ball& operator= ( const Ball& ball );
    ~Ball();
    double distance_to_0() const;
    double x() const { return this->_x; };
    double y() const { return this->_y; };
};
```

属性（メンバ変数ともいう）

コンストラクタ，デストラクタ

アクセサ

protected 指定により，サブクラスから属性アクセス可能

ソースコード

ファイル名: Ball.cpp

```
#include "Ball.h"
#include <math.h>
Ball::Ball( const double x, const double y, const int color ) : _x( x ), _y( y )
{
   /* do nothing */
}
Ball::Ball( const Ball& ball ) : _x( ball.x() ), _y( ball.y() )
{
   /* do nothing */
}
Ball& Ball::operator= (const Ball& ball )
{
   this->_x = ball.x();
   this->_y = ball.y();
   return *this;
}
Ball::~Ball()
{
   /* do nothing */
}
double Ball::distance_to_0() const
{
   return sqrt( ( this->x() * this->x() ) + ( this->y() * this->y() ) );
}
```

ソースコード

ファイル名: ColorBall.h

```
#pragma once
#include "Ball.h"
class ColorBall : public Ball {
  protected:
    int _color;
  public:
    ColorBall( const double x, const double y, const int color );
    ColorBall( const ColorBall& ball );
    ColorBall& operator= ( const ColorBall& ball );
    ~ColorBall();
    int color() const { return this->_color; };
};
```

ソースコード

ファイル名: ColorBall.cpp

```
#include "ColorBall.h"
ColorBall::ColorBall( const double x, const double y , const int color ) : Ball( x, y ),
_color( color )
{
   /* do nothing */
}
ColorBall::ColorBall( const ColorBall& ball ) : Ball( ball.x(), ball.y() ), _color( ball.color() )
{
   /* do nothing */
}
ColorBall& ColorBall::operator= (const ColorBall& ball )
{
   this->_x = ball.x();
   this->_y = ball.y();
   this->_color = ball.color();
   return *this;
}
ColorBall::~ColorBall()
{
   /* do nothing */
}
```

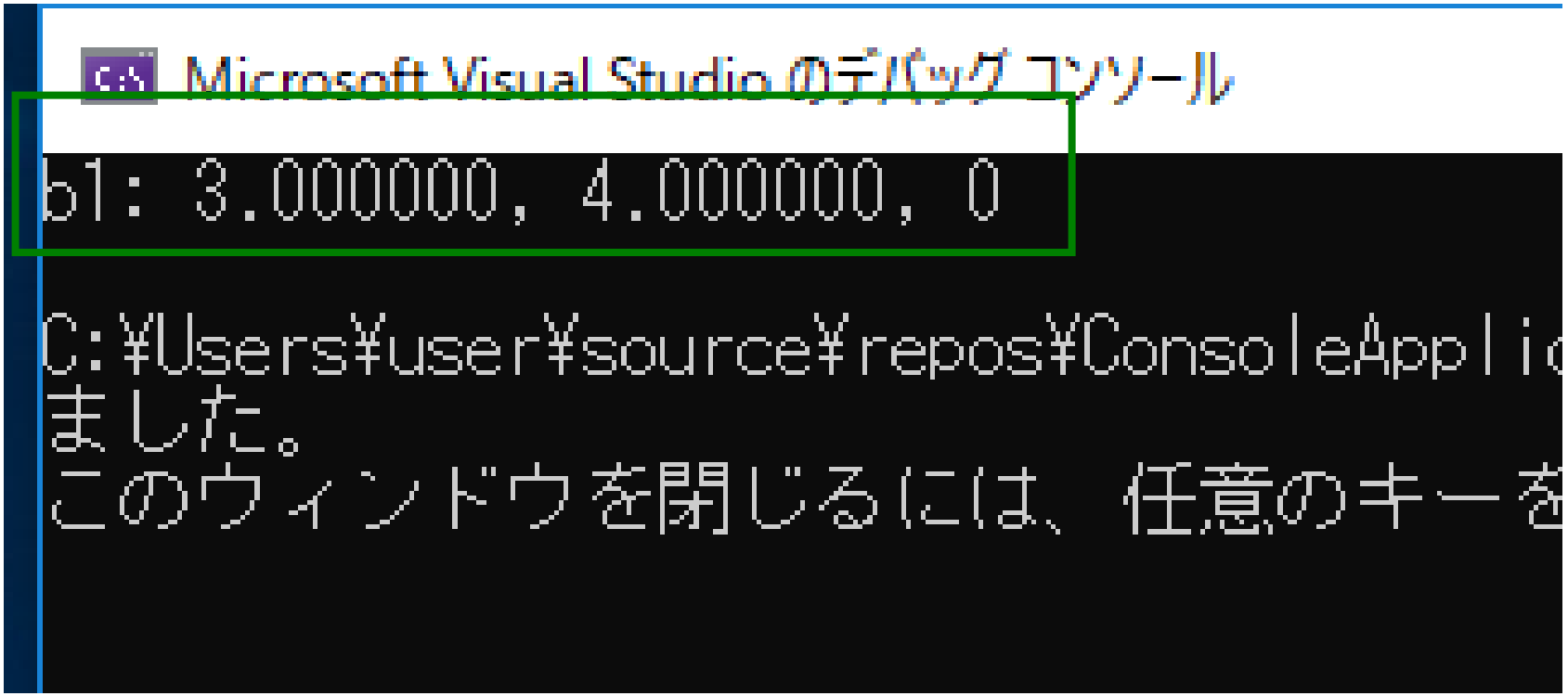
ソースコード

ファイル名: main.cpp

```
#include <stdio.h>
#include "ball.h"
#include "ColorBall.h"
int main( int argc, char** argv )
{
  ColorBall* b1 = new ColorBall( 3, 4, 0 );
  fprintf( stderr, "b1: %f, %f, %d¥n", b1->x(), b1->y(), b1->color() );
  delete b1;
}
```

アクセサによる
属性アクセス

Visual Studio 2019 C++ での実行結果例



プログラムの実行結果が
表示されている

まとめ

- **クラス階層**とは，**複数のクラスが親子関係をなす**こと
- クラス①が**親**，クラス②が**子**であるとき
  - クラス②は，クラス①の**属性**と**メソッド**を**すべて持つ**
  - クラス②で，クラス①にない**属性**や**メソッド**が**追加されることがある**
- **親子関係**の指定は，「**class ColorBall : public Ball**」のように書く．ColorBall が子，Ball が親.
- **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
- **親クラス**のことを「**スーパークラス**」，**子クラス**のことを「**サブクラス**」ともいう