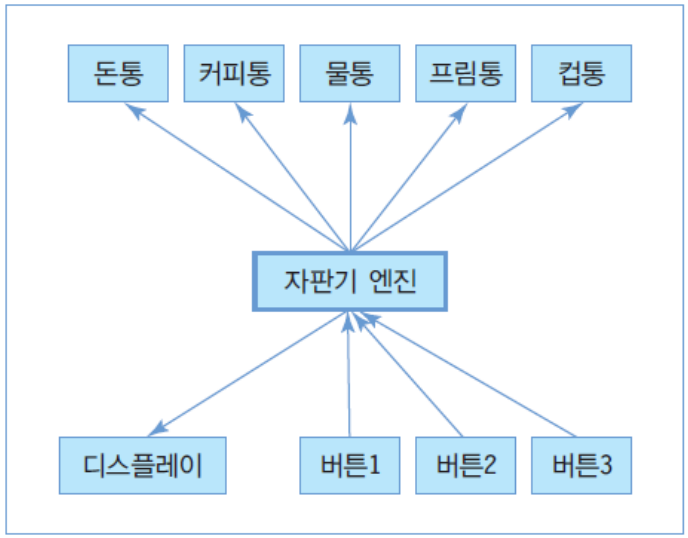
한림대학교 SW중심대학

클래스

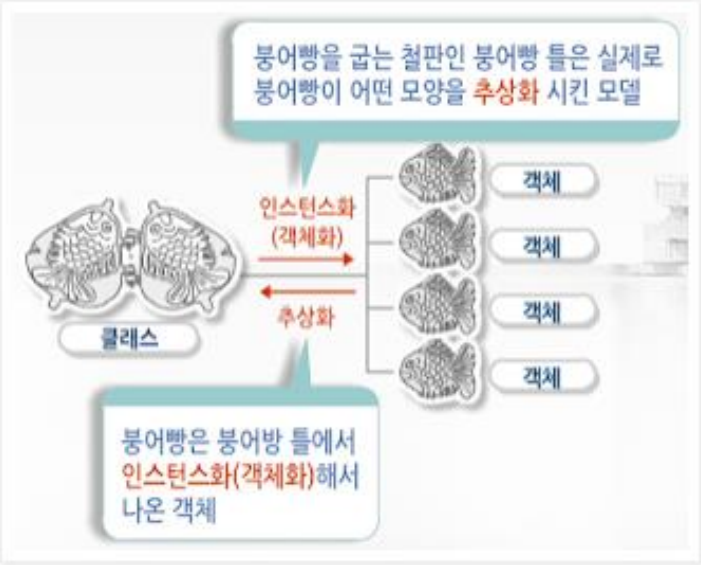
객체 지향 프로그래밍

- 객체 지향 프로그래밍
  - OOP: Object Oriented Programming
  - 부품 객체를 먼저 만들고 이것들을 하나씩 조립해 완성된 프로그램을 만드는 기법



객체와 클래스

- 클래스
  - 객체의 속성(state)과 행위(behavior) 선언
  - 객체의 설계도 혹은 틀



- 객체
  - 클래스의 틀로 찍어낸 실체
    - 프로그램 실행 중에 생성되는 실체
    - 메모리 공간을 갖는 구체적인 실체
    - 인스턴스(instance)라고도 부름

- 사례
  - 클래스: 소나타자동차, 객체: 출고된 실제 소나타 100대
  - 클래스: 벽시계, 객체: 우리집 벽에 걸린 벽시계들
  - 클래스: 책상, 객체: 우리가 사용중인 실제 책상들

클래스 선언

- 클래스의 이름
  - 자바 식별자 작성 규칙에 따라야

번호	작성 규칙	예
1	하나 이상의 문자로 이루어져야 한다.	Car, SportsCar
2	첫 번째 글자는 숫자가 올 수 없다.	Car, 3Car(x)
3	'$', '_' 외의 특수 문자는 사용할 수 없다.	$Car, _Car, @Car(x), #Car(x)
4	자바 키워드는 사용할 수 없다.	int(x), for(x)

  - 한글 이름도 가능하나, 영어 이름으로 작성
  - 알파벳 대소문자는 서로 다른 문자로 인식
  - 첫 글자와 연결된 다른 단어의 첫 글자는 대문자로 작성하는 것이 관례

Calculator, Car, Member, ChatClient, ChatServer, Web_Browser

클래스 선언

- **형식**

```
public class 클래스명 {

}
```

```
public class Student {

}
```

- **소스 파일당 하나의 클래스를 선언하는 것이 관례**
  - **두 개 이상의 클래스도 선언 가능**
  - **소스 파일 이름과 동일한 클래스만 public으로 선언 가능**

예제

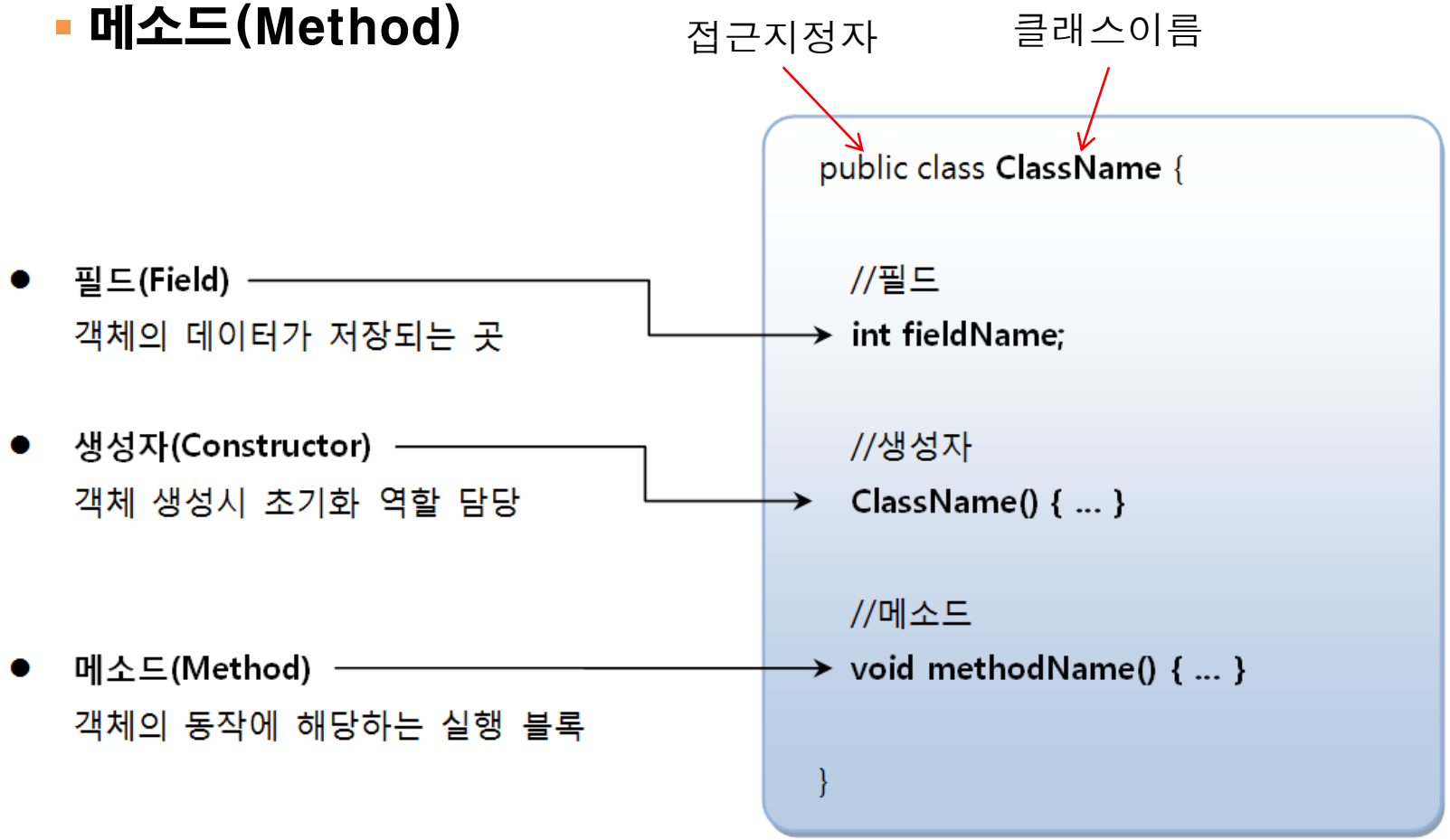
1. 클래스 선언방법
2. 객체 생성 방법 : new 이용

```
public class Student {

}
```

```
public class StudentExample {
        public static void main(String[] args) {
                Student s1 = new Student();
                System.out.println("s1 변수가 Student 객체를 참조합니다.");

                Student s2 = new Student();
                System.out.println("s2 변수가 또 다른 Student 객체를 참조합니다.");
        }
}
```

클래스 선언

- 클래스의 구성 멤버
  - 필드(Field)
  - 생성자(Constructor)
  - 메소드(Method)



필드(field)

- 클래스내에 선언된 변수
- 필드 선언

```
타입 필드 [ = 초기값] ;
```

```
String company = "현대자동차";
String model = "그랜저";
int maxSpeed = 300;
int productionYear;
int currentSpeed;
boolean engineStart;
```

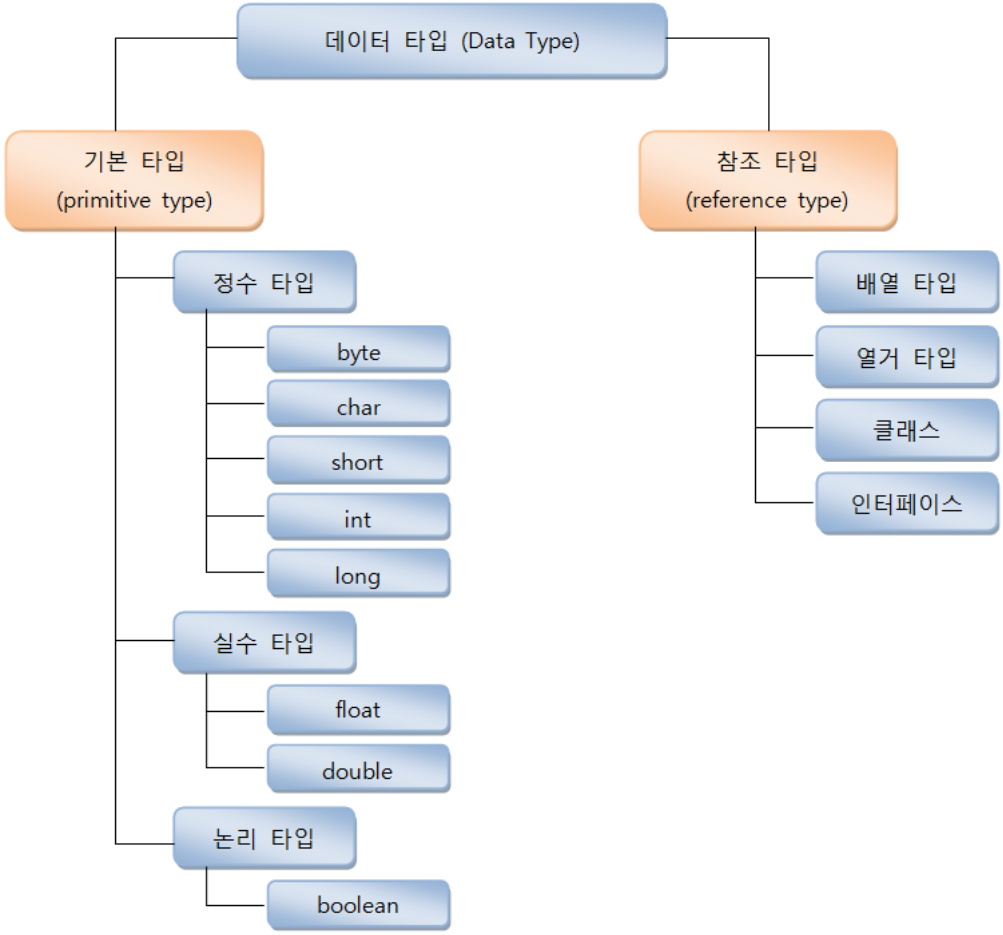
필드(field)

- 필드의 기본 초기값
  - 초기값 지정되지 않은 필드
    - 객체 생성시 자동으로 기본값으로 초기화

분류		데이터 타입	초기값
기본 타입	정수 타입	byte	0
		char	₩u0000 (빈 공백)
		short	0
		int	0
		long	0L
	실수 타입	float	0.0F
		double	0.0
	논리 타입	boolean	false
참조 타입		배열	null
		클래스(String 포함)	null
		인터페이스	null

데이터 타입 분류

- 데이터 타입 분류



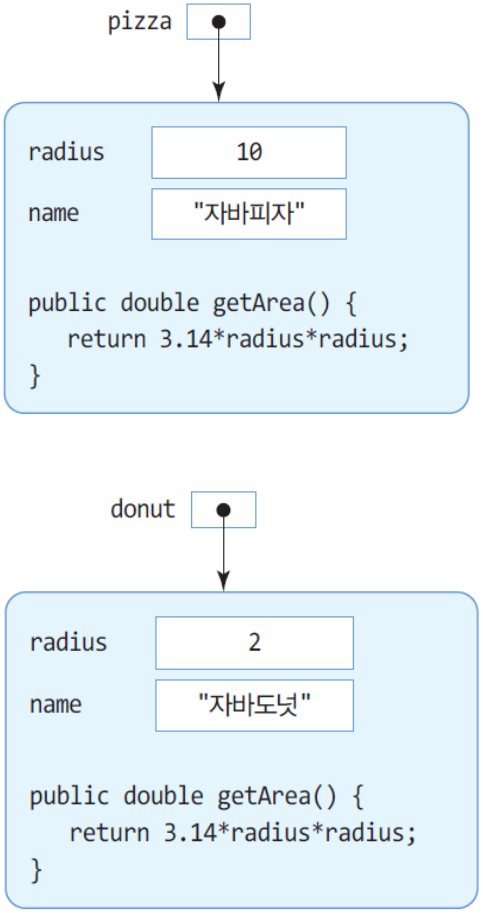
필드(field)

- 필드 사용
  - 필드 값을 읽고, 변경하는 작업을 말한다.
  - 필드 사용 위치
    - 선언된 클래스 내부: “필드이름” 으로 바로 접근
    - 선언된 클래스 외부: “객체.필드이름” 으로 접근

필드(field)


```
public class Circle {
    int radius;                    // 원의 반지름을 저장하는 멤버 변수
    String name;                   // 원의 이름을 저장하는 멤버 변수

    public double getArea() {      // 멤버 메소드
        double area =3.14*radius*radius;
        return   area;
    }
}
```

```
public class CircleExample {
    public static void main(String[] args) {
        Circle pizza;
        pizza = new Circle();                  // Circle 객체 생성
        pizza.radius = 10;                     // 피자의 반지름을 10으로 설정
        pizza.name = "자바피자";               // 피자의 이름 설정
        double area = pizza.getArea();         // 피자의 면적 알아내기
        System.out.println(pizza.name + "의 면적은 " + area);

        Circle donut = new Circle();      // Circle 객체 생성
        donut.radius = 2;                      // 도넛의 반지름을 2로 설정
        donut.name = "자바도넛";               // 도넛의 이름 설정
        area = donut.getArea();                // 도넛의 면적 알아내기
        System.out.println(donut.name + "의 면적은 " + area);
    }
}
```

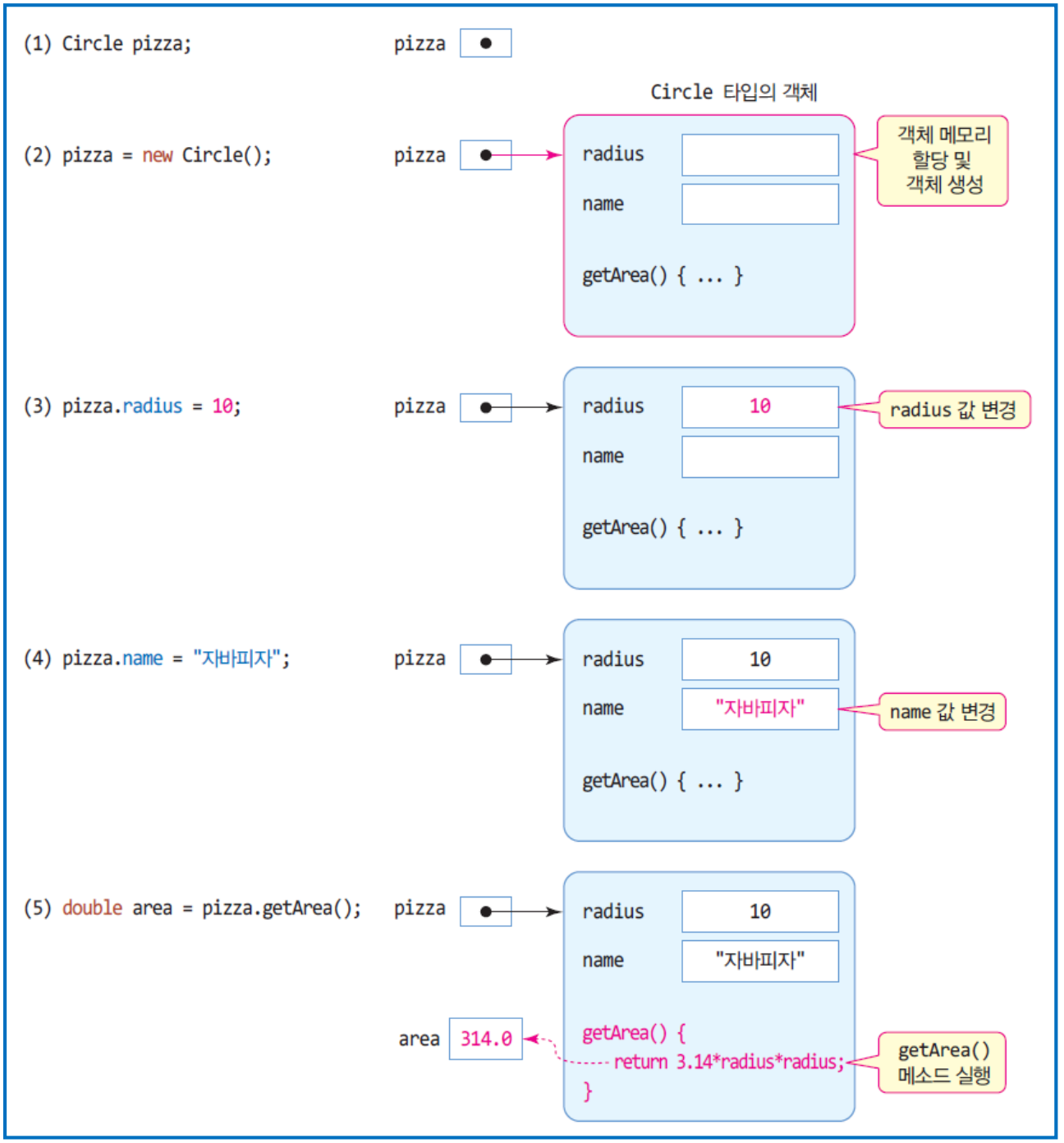


객체 생성과 활용

1. 레퍼런스 변수 선언
   Circle pizza;

2. 객체 생성
   - new 연산자 이용
   pizza = new Circle();

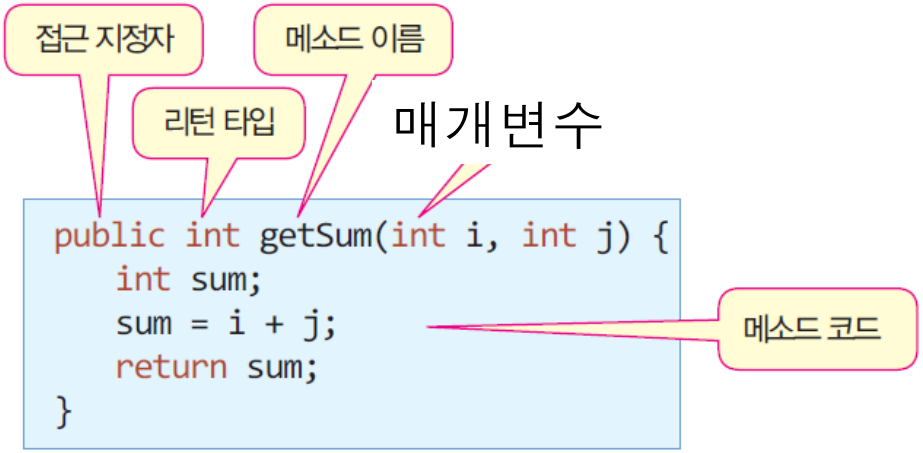
3. 객체 멤버 접근
   - 점(.) 연산자 이용
   pizza.radius = 10;
   area = pizza.getArea();



7절. 메소드(method)

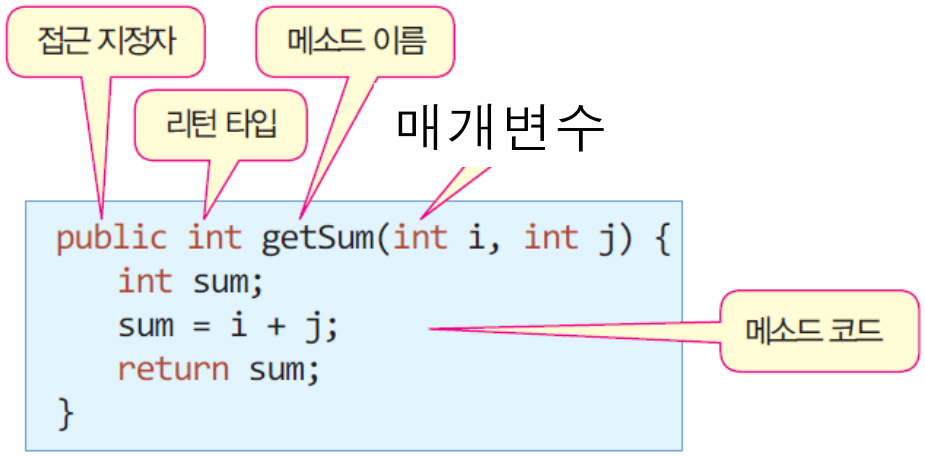
- 메소드란?
  - 객체의 동작(기능)
  - 호출해서 실행할 수 있는 중괄호 { } 블록
  - 메소드 호출하면 중괄호 { } 블록에 있는 모든 코드들이 일괄 실행

- 메소드 선언



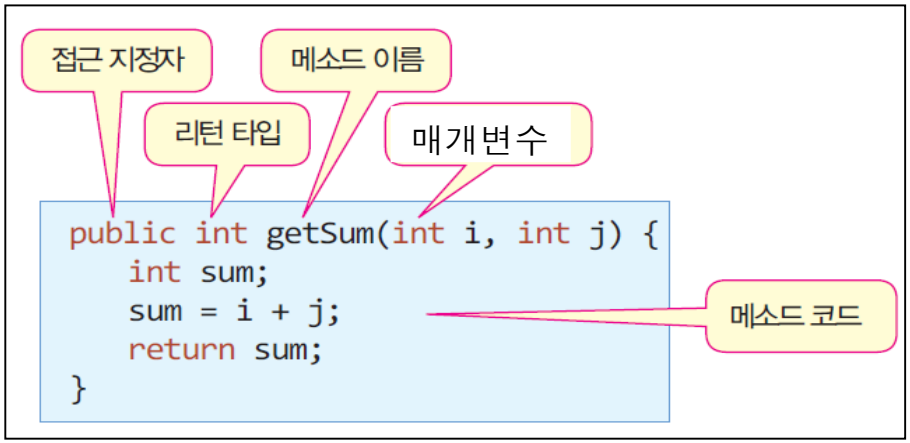
  - 접근 지정자
    - 다른 클래스에서 메소드를 접근할 수 있는지 여부 선언
    - public. private, protected, 디폴트(접근 지정자 생략)

7절. 메소드(method)



7절. 메소드(method)

- 메소드 리턴 타입
  - 메소드 실행된 후 리턴하는 값의 타입
  - 메소드는 리턴값이 있을 수도 있고 없을 수도 있음



[메소드 선언]

```
void powerOn() { ... }
double divide(int x, int y) { ... }
```

[메소드 호출]

```
powerOn();
double result = divide( 10, 20 );
```

- 메소드 이름
  - 자바 식별자 규칙에 맞게 작성

메소드(method)

- **메소드 매개변수 선언**
  - 매개변수는 메소드를 실행할 때 필요한 데이터를 외부에서 받기 위해 사용
  - 매개변수도 필요 없을 수 있음

[메소드 선언]

```
void powerOn() { ... }
double divide(int x, int y) { ... }
```

[메소드 호출]

```
powerOn();
double result = divide( 10, 20 );
```

```
byte b1 = 10;
byte b2 = 20;
double result = divide(b1, b2);
```

메소드(method)

- 리턴(return) 문
  - 메소드 실행을 중지하고 리턴값 지정하는 역할
  - 리턴값이 있는 메소드
    - 반드시 리턴(return)문 사용해 리턴값 지정해야

```
int plus(int x, int y) {
   int result = x + y;
   return result;
}
```

```
boolean isLeftGas() {
   if(gas==0) {
      System.out.println("gas 가  없습니다.");
      return false;
   }
   System.out.println("gas 가  있습니다.");
   return true;
}
```

    - return 문 뒤에 실행문 올 수 없음
  - 리턴값이 없는 메소드
    - 메소드 실행을 강제 종료 시키는 역할

메소드(method)

리턴타입이 있다면 세개의 타입이 모두 일치 해야 함

매개변수가 있다면 호출시 매개변수의 개수 타입이 모두 일치 해야 함

```
class Calculator {
   int radius;
   String name;
   int getSum(int x, int y)
   {
      int sum = x+y;
      printSum(sum);
      return sum;
   }
   void  printSum(int s)
   {
      System.out.println(s);
   }

}
public class MainClass
{
   public static void main(String[] args) {
      int ret=0, x=1, y=2;
      Calculator  cal = new Calculator ();
      ret=cal.getSum(x,y);
   }
}
```

메소드(method)

한림대학교 SW중심대학사업단

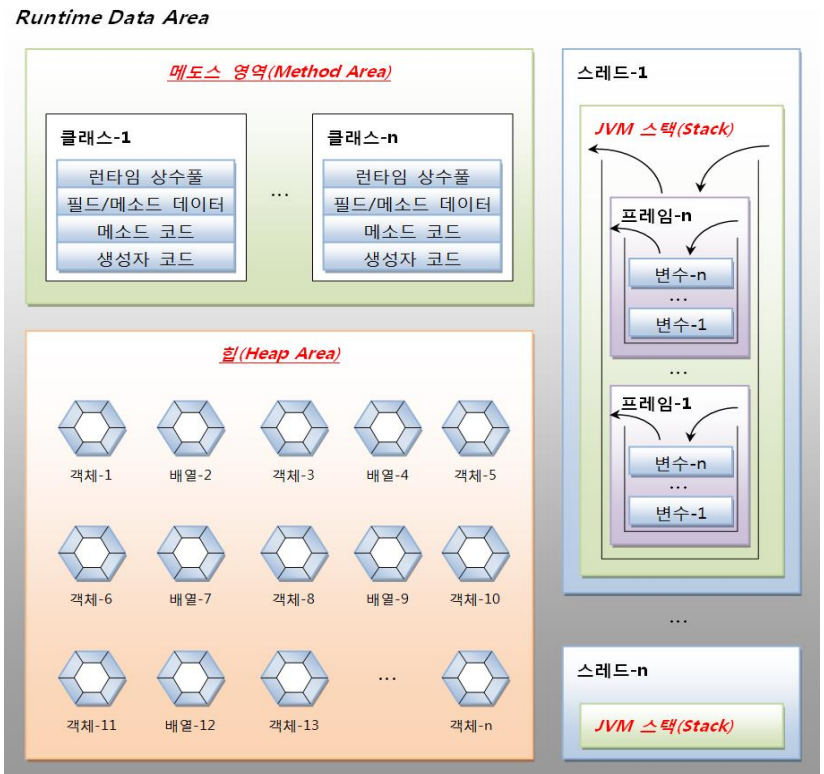
- 메소드 호출 방법
  - 같은 클래스 내에서 호출
    - 리턴값이 있는경우
    - 형식 : 변수 = 메소드명(매개변수
    - 리턴값이 없는 경우
    - 형식 : 메소드명(매개변수);

```
class Calculator {
   int radius;
   String name;
   int getSum(int x, int y)
   {
      int sum = x+y;
      printSum(sum);
      return sum;
   }
   void  printSum(int s)
   {
      System.out.println(s);
   }
}
public class MainClass
{
   public static void main(String[] args) {
      int x=1, y=2, ret=0;
      Calculator  cal = new Calculator ();
      ret=cal.getSum(x,y);
   }
}
```

  - 다른 클래스 에서 호출
    - 1. 객체 생성
    - 2. 메소드 호출
    - 리턴값이 있는경우
    - 형식 : 변수 = 객체.메소드명(매개변수);
    - 리턴값이 없는 경우
    - 형식 : 객체.메소드명(매개변수);

메모리 사용 영역

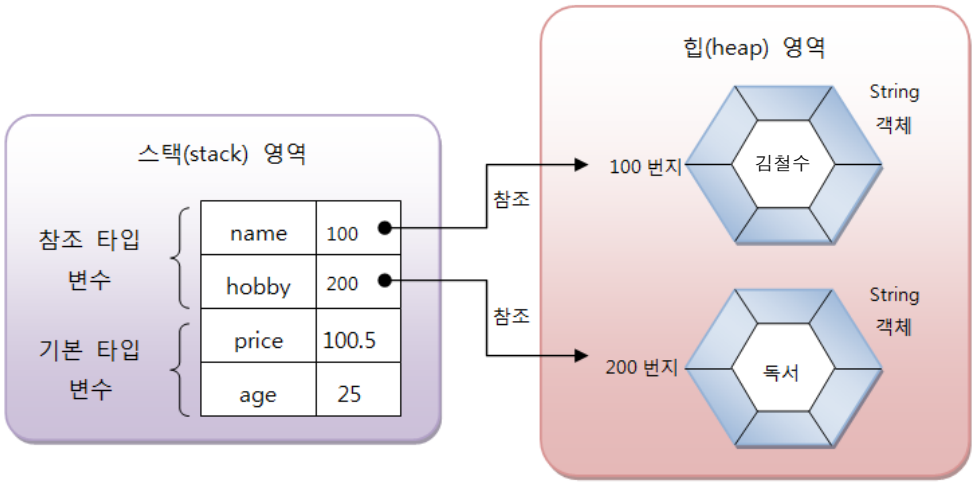
- **JVM**이 사용하는 메모리 영역 메소드 영역
  - 힙 영역
    - **JVM** 시작할 때 생성
    - 참조타입의 데이터 저장**(**객체**/**배열**)**
    - 사용되지 않는 객체는 **Garbage Collector** 가 자동 제거
  - **JVM** 스택
    - 지역 변수 저장
    - 스레드 별 생성



메모리 사용 영역

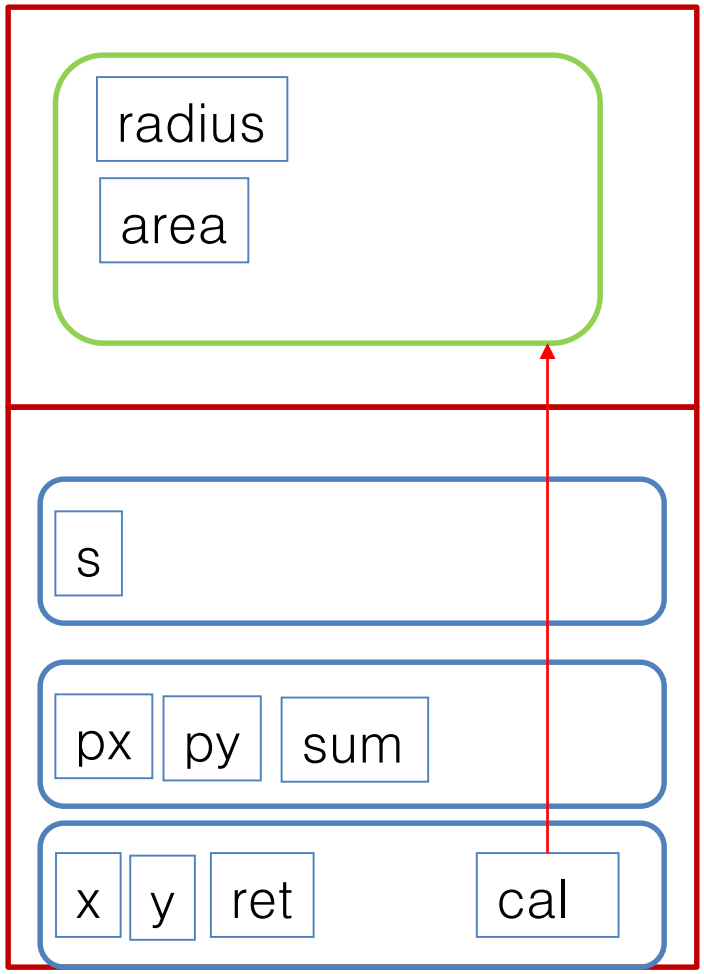
- 변수의 메모리 사용
  - 기본 타입 변수 – 실제 값을 변수 안에 저장
  - 참조 타입 변수 – 주소를 통해 객체 참조

```
[기본 타입 변수]
int age =25;
double price = 100.5;

[참조 타입 변수]
String name ="김철수";
String hobby="독서";
```



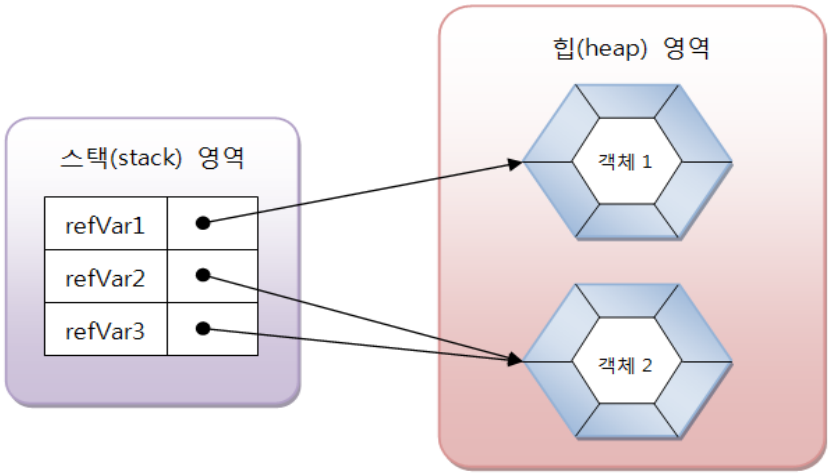
메모리 사용 영역


```
class Calculator {
   int radius;
   double area
   int getSum(int px, int py)
   {
      int sum = px+py;
      printSum(sum);
      return sum;
   }
   void  printSum(int s)
   {
      System.out.println(s);
   }
}
public class MainClass
{
   public static void main(String[] args) {
      int x=1, y=2, ret=0;
      Calculator  cal = new Calculator ();
      ret=cal.getSum(x,y);
      cal.radius=3;
      cal.area=cal.radius*radius;

   }
}
```



참조 변수의 ==, != 연산

- 변수의 값이 같은지 다른지 비교
  - 기본 타입: **byte, char, short, int, long, float, double, boolean**
    - 의미 : 변수의 값이 같은지 다른지 조사
  - 참조 타입: 배열, 열거, 클래스, 인터페이스
    - 의미 : 동일한 객체를 참조하는지 다른 객체를 참조하는지 조사
      ➔ **==, !=** 이용

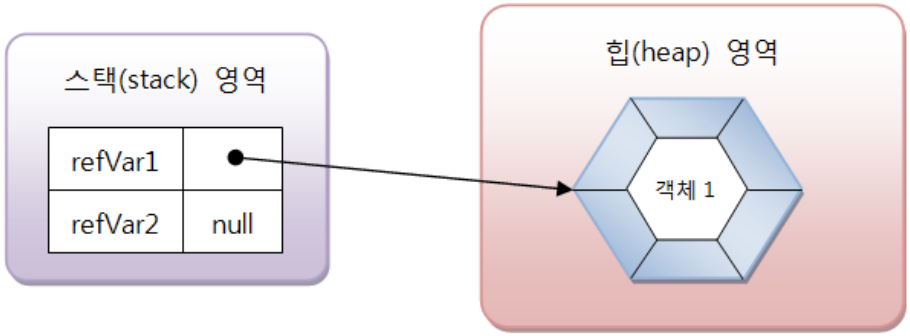



```
refVar1 == refVar2      결과:   false
refVar1 != refVar2      결과:   true

refVar2 == refVar3      결과:   true
refVar2 != refVar3      결과:   false
```

```
if( refVar2 == refVar3 ) { ... }
```

null과 NullPointerException

- **null(널)**
  - 변수가 참조하는 객체가 없을 경우 초기값으로 사용 가능
  - 참조 타입의 변수에만 저장가능
  - **null**로 초기화된 참조 변수는 스택 영역 생성



그림에서 refVar1 은 힙 영역의 객체를 참조하므로 연산의 결과는 다음과 같다.

```
refVar1 == null        결과:  false
refVar1 != null        결과:  true
```

refVar2 는 null 값을 가지므로 연산의 결과는 다음과 같다.

```
refVar2 == null        결과:  true
refVar2 != null        결과:  false
```

null과 NullPointerException

- **NullPointerException**의 의미
  - 예외**(Exception)**
    - 사용자의 잘못된 조작 이나 잘못된 코딩으로 인해 발생하는 프로그램 오류
  - **NullPointerException**
    - 참조 변수가 **null** 값을 가지고 있을 때
      - 객체의 필드나 메소드를 사용하려고 했을 때 발생

```
int[] intArray = null;
intArray[0] = 10;          //NullPointerException
```

```
String str = null;
System.out.println("총 문자수: " + str.length());    //NullPointerException
```

생성자(Constructor)

한림대학교 SW중심대학사업단

- 생성자
  - new 연산자에 의해 호출되어 객체의 초기화 담당(호출시기)

```
Car c = new Car();
```

    - 생성자 이름은 클래스 이름과 동일
    - 생성자는 여러 개 작성 가능(생성자 중복)
    - 목적 : 객체 생성 시 필드의 초기화 및 초기화 관련 메소드 호출
- 기본 생성자(default constructor)
  - 매개 변수 없고, 아무 작업 없이 단순 리턴하는 생성자
  - 디폴트 생성자라고도 불림
  - 생성자 선언을 생략하면 컴파일러는 다음과 같은 기본 생성자 추가

소스 파일(Car.java)

```
public class Car {


}
```

→

바이트 코드 파일(Car.class)

```
public class Car {
   public Car() { }   //자동 추가
}          기본 생성자
```

```
Car myCar = new Car();
                기본 생성자
```

생성자(Constructor)


```
public class Car {
    //생성자
    Car() {
    }
}
```

```
public class CarExample {
    public static void main(String[] args) {
        Car myCar = new Car();
    }
}
```

생성자(Constructor)

- 생성자 선언 : 메소드와의 차이점 -> 리턴값이 없음
  - 디폴트 생성자 대신 개발자가 직접 선언
  - 개발자 선언한 생성자 존재 시 컴파일러는 기본 생성자 추가하지 않음
  - 생성자 선언 형식

```
클래스명(매개변수들){
}
```

  - 메소드 선언 형식

```
리턴타입 메소드명(매개변수들){
}
```

예제


```
public class Car {
    //생성자
    Car() {
    }
}
```

```
public class CarExample {
    public static void main(String[] args) {
        Car myCar = new Car();
        //Car myCar = new Car();  (x)
    }
}
```

```
public class Car {
    String color = "red";
    int cc = 1100;

    public Car()
    {

    }
    public Car(String col, int c)
    {
        color = col;
        cc=c;
    }
}
```

```
public class CarExample {
    public static void main(String[] args)
    {
        Car cno = new Car();
        System.out.println(cno.color);
        System.out.println(cno.cc);
        Car c = new Car("black", 2000);
        System.out.println(c.color);
        System.out.println(c.cc);
    }
}
```

인스턴스 멤버

- this
  - 객체 내부에서 인스턴스 멤버임을 명확히 하기 위해 this. 사용
  - 필드
    - 객체내부에서 인스턴스 필드에 접근시 사용(객체 생성 없이 this를 이요 바로 사용 가능)

```
public class Car {
        String color="red";
        int cc=1100;
        public Car(String color, int cc) {
                this.color=color;
                this.cc=cc;
        }
}
```

  - 메소드
    - 객체내부에서 인스턴스 메소드에 접근시 사용(객체 생성 없이 this를 이용 바로 사용 가능)

예제


```
public class Car {
    String color="red";
    int cc=1100;
    public Car() {

    }
    public Car(String color, int cc) {
        this.color=color;
        this.cc=cc;
    }
    public String getColor() {
        return this.color;
    }
}
```

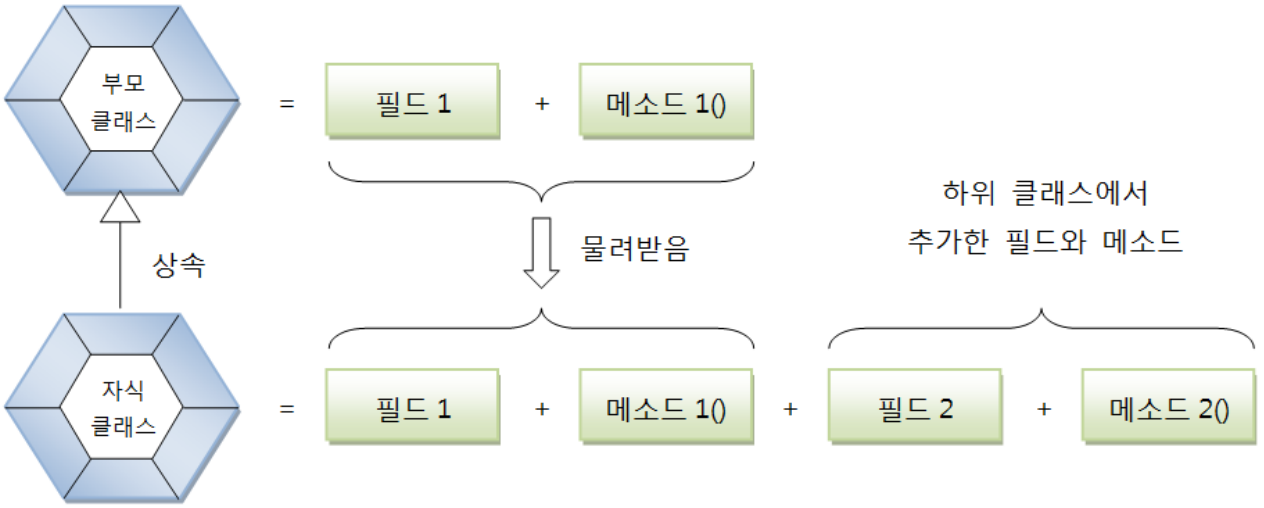
```
public class CarExample {
    public static void main(String[] args)
    {

        Car c = new Car("black",2000);
        System.out.println(c.color);
        System.out.println(c.cc);
    }
}
```

한림대학교 SW중심대학

상속

상속 개념

- 상속(Inheritance)이란?
  - 객체 지향 프로그램:
    - 자식(하위, 파생) 클래스가 부모(상위) 클래스의 멤버를 물려받는 것
    - 자식이 부모를 선택해 물려받음
    - 상속 대상: 부모의 필드와 메소드



상속 개념

한림대학교 SW중심대학사업단

- 상속(Inheritance) 개념의 활용
  - 상속의 효과
    - 부모 클래스 재사용해 자식 클래스 빨리 개발 가능
    - 반복된 코드 중복 줄임
    - 유지 보수 편리성 제공
  - 상속 대상 제한
    - 부모 클래스의 private 접근 갖는 필드와 메소드 제외
    - 부모 클래스가 다른 패키지에 있을 경우, default 접근 갖는 필드와 메소드도 제외

멤버에 접근하는 클래스	멤버의 접근 지정자			
	private	디폴트 접근 지정	protected	public
같은 패키지의 클래스	×	○	○	○
다른 패키지의 클래스	×	×	×	○
접근 가능 영역	클래스 내	동일 패키지 내	동일 패키지와 자식 클래스	모든 클래스

클래스 상속(extends)

한림대학교 SW중심대학사업단

- 상속 선언
  - extends 키워드로 선언
    - 부모 클래스를 물려받아 확장한다는 의미
  - 부모 클래스 -> 슈퍼 클래스(super class)
  - 자식 클래스 -> 서브 클래스(sub class)

```
class BaiscCalculator {
    public String calName = "pCal";
        …
}

// BaiscCalculator 를 상속받는 EnginneringCalculator 클래스 선언
class EnginneringCalculator extends BaiscCalculator {
        …
}
```

  - 자바는 단일 상속 - 부모 클래스 나열 불가

예제


```
public class BaiscCalculator
{
	public String calName = "pCal";
	public int add(int x, int y)
	{
	    System.out.println("add()");
	    int resultAdd=x+y;
	    return resultAdd;
	}
	public int sub(int x, int y)
	{
	    System.out.println("sub");
	    int resultAdd=x-y;
	    return resultAdd;
	}
	public int mul(int x, int y)
	{
	    System.out.println("mul()");
	    int resultAdd=x*y;
	    return resultAdd;
	}
	public double div(int x, int y)
	{
	    double ret=0;
	    ret=x/y;
	    return ret;
	}
}
```

```
public class EnginneringCalculator extends
BaiscCalculator
{

}
```

```
public class MainApp
{
   public static void main(String[] args)
   {
      EnginneringCalculator ch = new
EnginneringCalculator();
      int result = ch.add(1, 2);
      String name = ch.calName;
      System.out.println(result);
      System.out.println(name);

   }

}
```

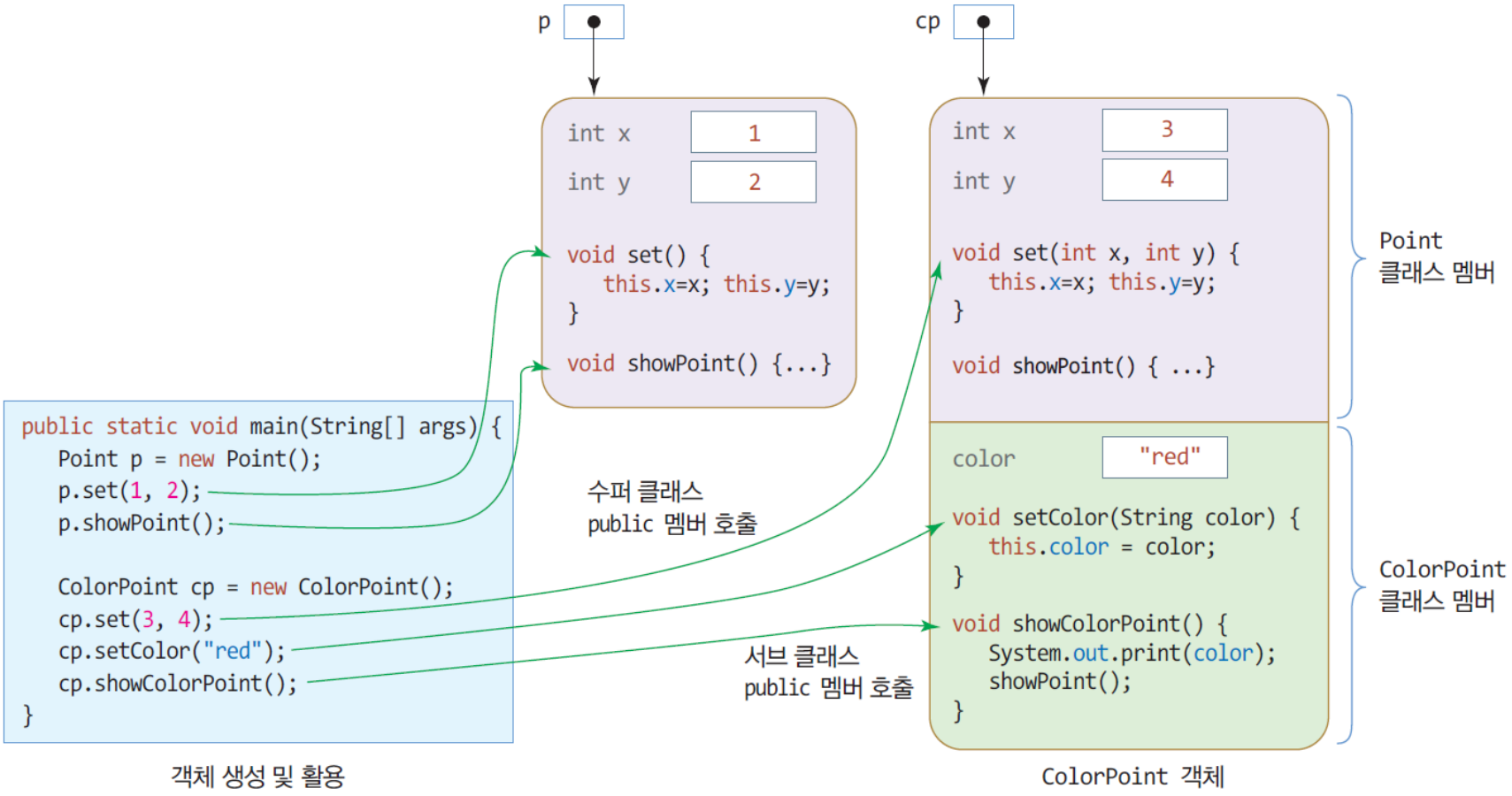
예제


```
class Point {
    int x;
    int y;
    void set(int a, int b) {
        x = a;
        y = b;
    }
    void showPoint() {
        System.out.println(x + "," + y);
    }
}

// Point를 상속받은 ColorPoint 선언
class ColorPoint extends Point {
    String color;
    void setColor(String c) {
        this.color = c;
    }
    void showColorPoint() {
        System.out.print(color);
        showPoint(); // Point의 showPoint() 호출
    }
}
```

```
public class ColorPointEx {
    public static void main(String [] args) {
        Point p = new Point();
        p.set(1, 2);
        p.showPoint();

        ColorPoint cp = new ColorPoint();
        cp.set(3, 4);
        cp.setColor("red");
        cp.showColorPoint();
    }
}
```

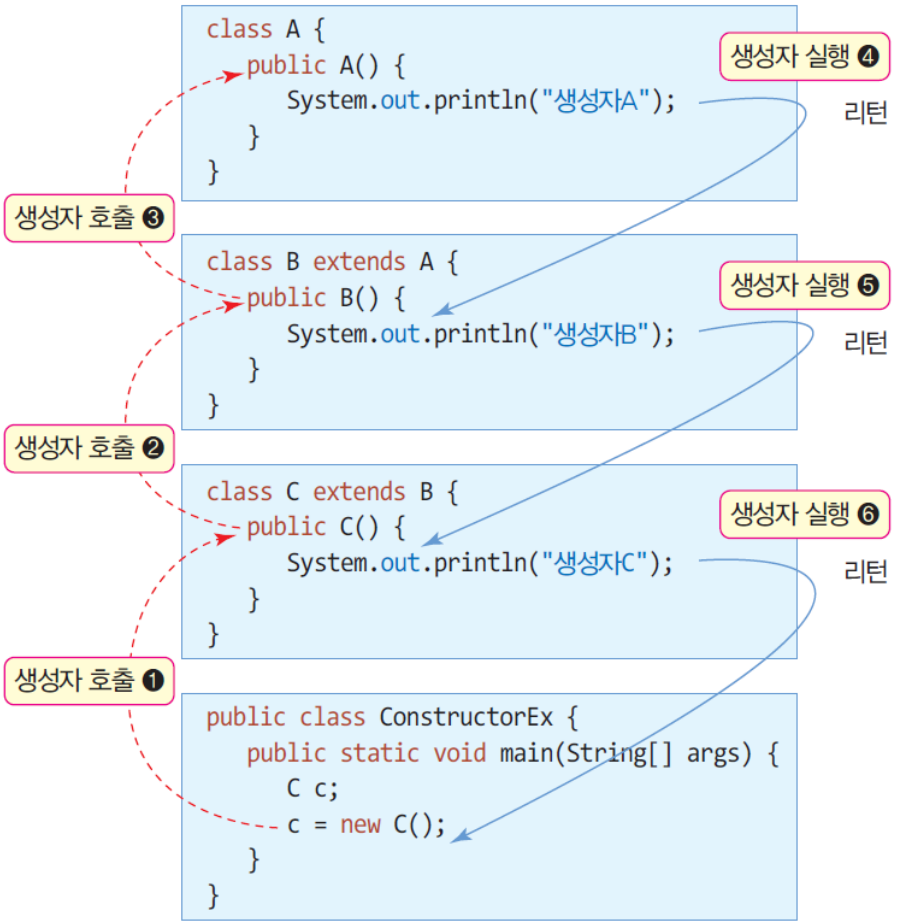
서브 클래스/슈퍼 클래스의 생성자 호출과 실행

- 슈퍼 클래스 객체와 서브 클래스의 객체는 별개
- 서브 클래스 객체는 슈퍼 클래스 멤버 포함



슈퍼 클래스와 서브 클래스의 생성자 호출 및 실행 관계

- 서브 클래스의 객체가 생성
  - 슈퍼클래스 생성자와 서브 클리
  - 실행 순서
    - 슈퍼 클래스의 생성자가 먼저 실



결과
생성자A
생성자B
생성자C

super()로 슈퍼 클래스의 생성자 명시적 선택

- super()
  - 서브 클래스에서 명시적으로 슈퍼 클래스의 생성자 선택 호출
  - 사용 방식
    - super(parameter);
    - 인자를 이용하여 슈퍼 클래스의 적당한 생성자 호출
    - 반드시 서브 클래스 생성자 코드의 제일 첫 라인에 와야 함

예제


```
class Point {
    private int x, y; // 한 점을 구성하는 x, y 좌표
    Point() {
        this.x = this.y = 0;
    }
    Point(int x, int y) {
        this.x = x; this.y = y;
    }
    void showPoint() { // 점의 좌표 출력
        System.out.println("(" + x + "," + y + ")");
    }
}

class ColorPoint extends Point {
    private String color; // 점의 색
    ColorPoint(int x, int y, String color) {
        super(x, y); // Point의 생성자 Point(x, y) 호출
        this.color = color;
    }
    void showColorPoint() { // 컬러 점의 좌표 출력
        System.out.print(color);
        showPoint(); // Point 클래스의 showPoint() 호출
    }
}
```

x=5, y=6

```
public class SuperEx {
    public static void main(String[] args) {
        ColorPoint cp = new ColorPoint(5, 6, "blue");
        cp.showColorPoint();
    }
}
```

```
blue(5,6)
```

x=5, y=6,
color = "blue" 전달

서브 클래스와 슈퍼 클래스의 생성자 선택

- 개발자가 서브 클래스의 생성자에 대해 슈퍼 클래스의 생성자를 명시적으로 선택하지 않은 경우

서브 클래스의 기본 생성자에 대해 컴파일러는 자동으로 슈퍼 클래스의 기본 생성자와 짝을 맺음

```
class A {
    public A() {
        System.out.println("생성자A");
    }
    public A(int x) {
        .....
    }
}
```

```
class B extends A {
    public B() {
        System.out.println("생성자B");
    }
}
```

```
public class ConstructorEx2 {
    public static void main(String[] args) {
        B b;
        b = new B();    // 생성자 호출
    }
}
```

```
생성자A
생성자B
```

슈퍼 클래스에 기본 생성자가 없어 오류 난 경우