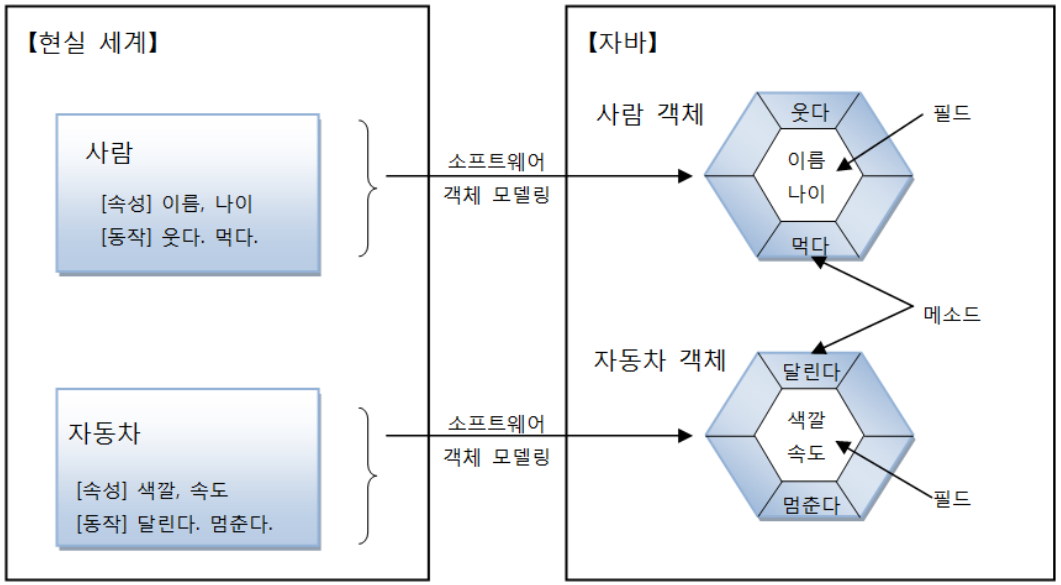
■ 객체 지향 프로그래밍

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

■ 객체(Object)란?

- 물리적으로 존재하는 것 (자동차, 책, 사람)
- 추상적인 것(회사, 날짜) 중에서 자신의 속성과 동작을 가지는 모든 것
- 객체는 필드(속성) 과 메소드(동작)로 구성된 자바 객체로 모델링 가능

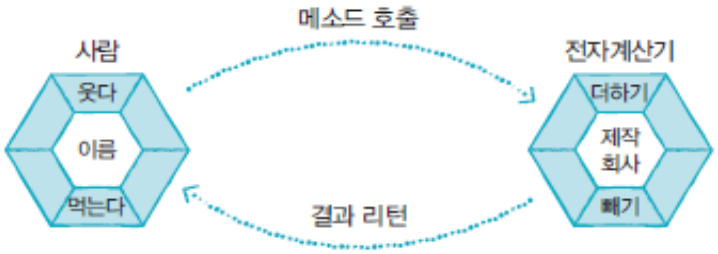


■ 객체의 상호 작용

- 객체들은 서로 간에 기능(동작)을 이용하고 데이터를 주고 받음
- 외부 메소드 호출 : 객체가 다른 객체의 기능을 이용하는 행위 (라이브러리)

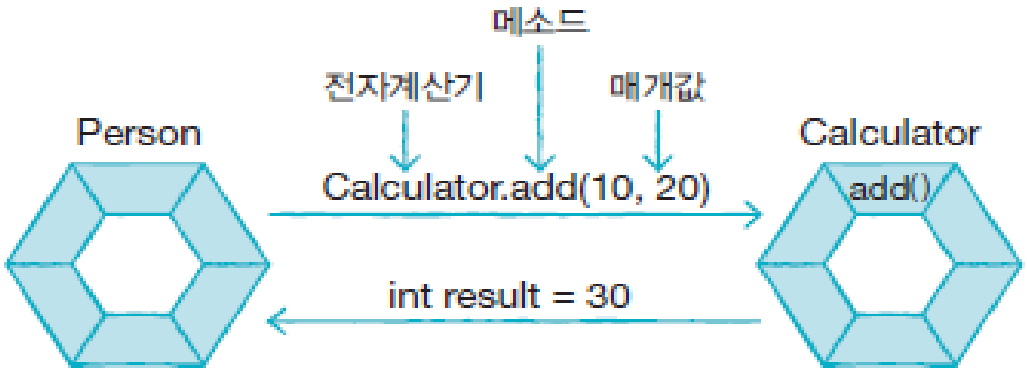
```
int result = Calculator.add(10, 20);
```

리턴한 값을 int 변수에 저장



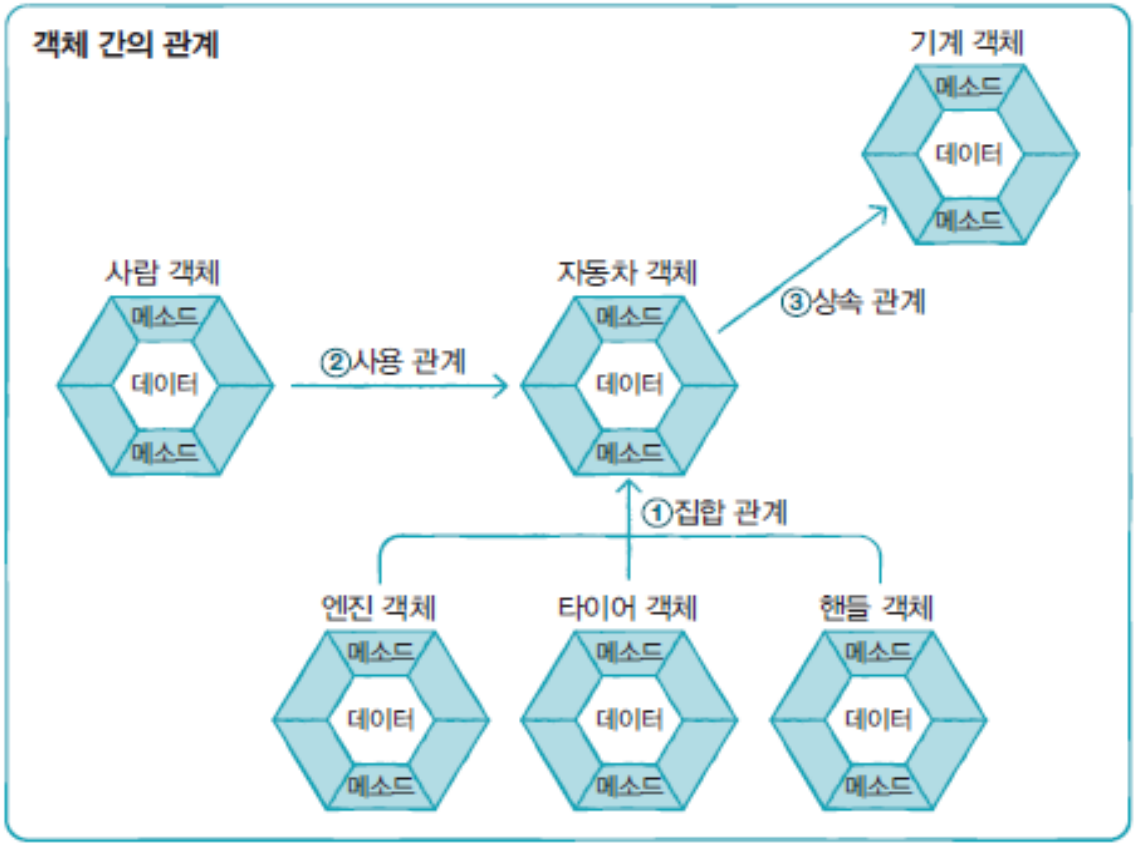

```
리턴값 = 전자계산기객체.메소드(매개값1, 매개값2, …);
```

① ②



■ 객체간의 관계

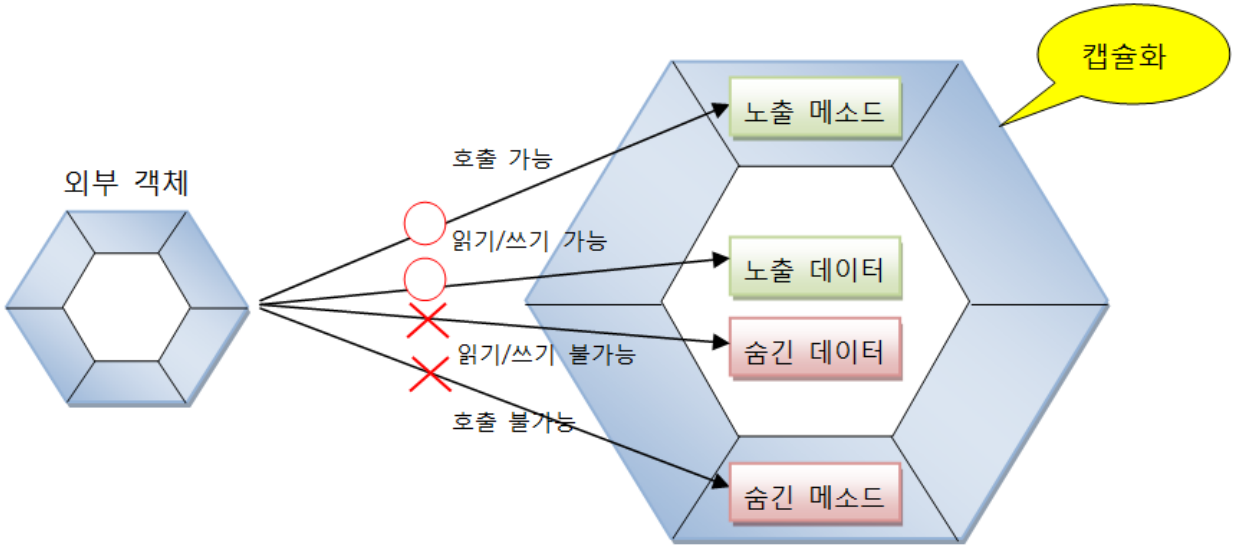
- 집합 관계: 완성품과 부품의 관계 (자동차 – 구성 부품)
- 사용 관계: 객체가 다른 객체를 사용하는 관계, 상호작용 (자동차 – 사람)
- 상속 관계: 상위(부모) 객체를 기반으로 하위(자식) 객체 생성 (자동차 – 기계)



■ 객체 지향 프로그래밍 특징

● 캡슐화

- 객체의 필드, 메소드를 하나로 묶고, 실제 구현 내용을 감추는 것
- 외부 객체는 객체 내부 구조를 알지 못하며 객체가 노출해 제공하는 필드와 메소드만 이용 가능
- 필드와 메소드를 캡슐화하여 보호하는 이유는 외부의 잘못된 사용으로 인해 객체가 손상되지 않도록
- 자바 언어는 캡슐화된 멤버를 노출시킬 것인지 숨길 것인지 결정하기 위해 접근 제한자(Access Modifier) 사용



■ 객체 지향 프로그래밍 특징

● 상속

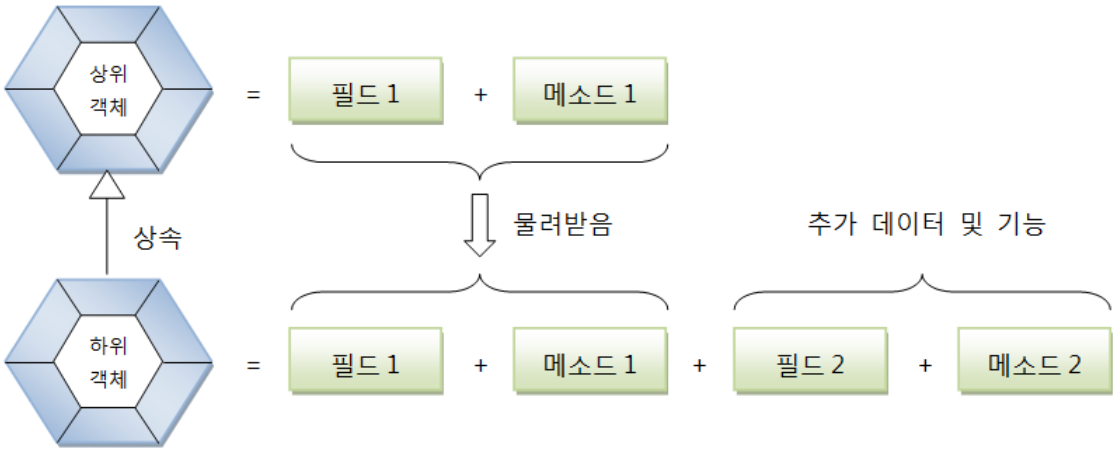
- 상위(부모) 객체의 필드와 메소드를 하위(자식) 객체에게 물려주는 행위
- 하위 객체는 상위 객체를 확장해서 추가적인 필드와 메소드를 가질 수 있음
- 상속 대상: 필드와 메소드
- 상속의 효과

  상위 객체를 재사용해서 하위 객체를 빨리 개발 가능

  반복된 코드의 중복을 줄임

  유지 보수의 편리성 제공

  객체의 다형성 구현



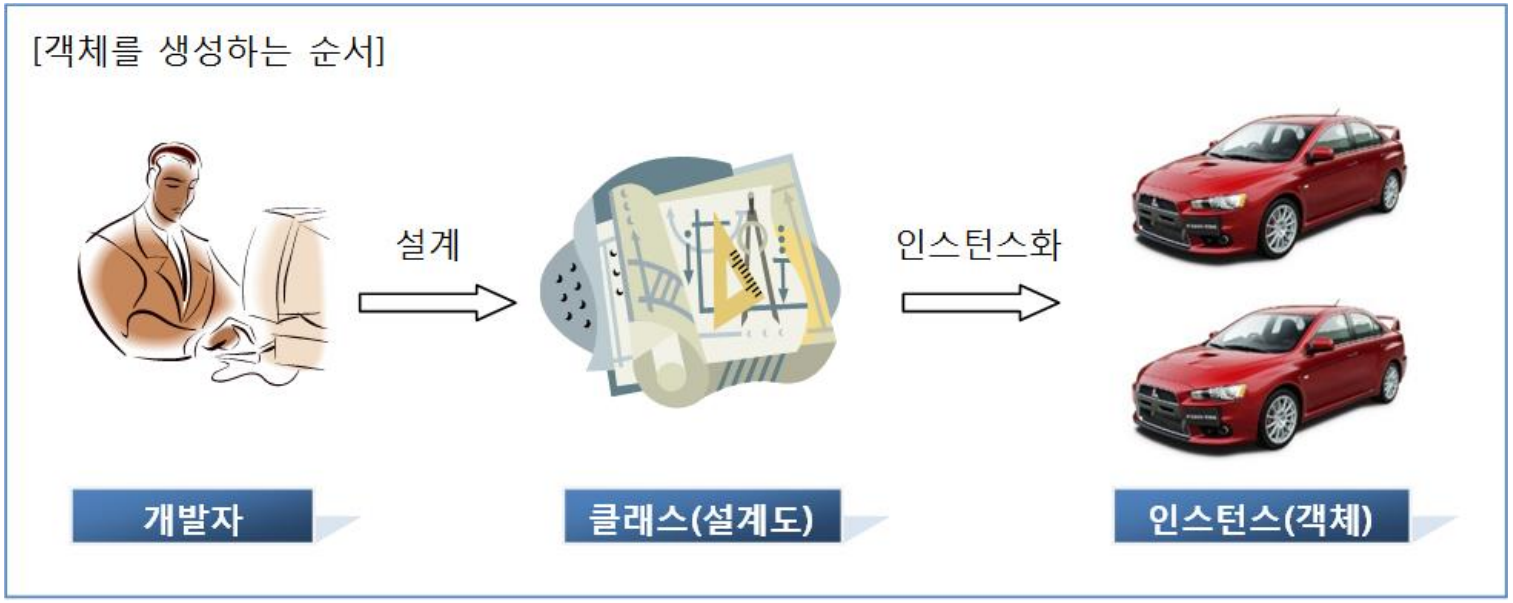
■ 객체 지향 프로그래밍 특징

● 다형성 (Polymorphism)

- 같은 타입이지만 실행 결과가 다양한 객체를 대입할 수 있는 성질

■ 객체와 클래스

- 현실세계 : 설계도 ➔ 객체
- 자바 : 클래스 ➔ 인스턴스
- 클래스에는 객체를 생성하기 위한 필드와 메소드가 정의
- 클래스로부터 만들어진 객체를 해당 클래스의 인스턴스(instance) 라고 함
- 하나의 클래스로부터 여러 개의 인스턴스를 만들 수 있음



■ 클래스 구성 요소

- 필드(Field)
- 생성자(Constructor)
- 메소드(Method)

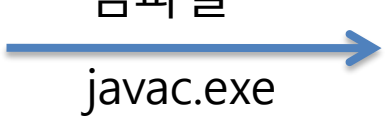
- **필드(Field)**
  객체의 데이터가 저장되는 곳
- **생성자(Constructor)**
  객체 생성시 초기화 역할 담당
- **메소드(Method)**
  객체의 동작에 해당하는 실행 블록

```
public class ClassName {

    //필드
    int fieldName;

    //생성자
    ClassName() { ... }

    //메소드
    void methodName() { ... }

}
```

■ 클래스 선언과 컴파일

- 소스 파일 생성: 클래스이름.java (대소문자 주의)
- 소스 작성

```
public class 클래스이름 {


}
```



클래스이름.class

- 소스 파일당 하나의 클래스를 선언하는 것이 관례
  - 두 개 이상의 클래스도 선언 가능
  - 소스 파일 이름과 동일한 클래스만 public으로 선언 가능
  - 선언한 개수만큼 바이트 코드 파일이 생성

Car.java

```
public class Car {

}

class Tire {

}
```

Car.class

Tire.class

■ 클래스 용도

● 라이브러리(API: Application Program Interface) 용

- 자체적으로 실행되지 않음
- 다른 클래스에서 이용할 목적으로 만든 클래스

● 실행용

- main() 메소드를 가지고 있는 클래스로 실행할 목적으로 만든 클래스

1개의 애플리케이션 = (1개의 실행클래스) + (n개의 라이브러리 클래스)

■ 객체 생성

● new 연산자를 사용하여 메모리에 클래스를 객체로 생성

```
new 클래스();
```

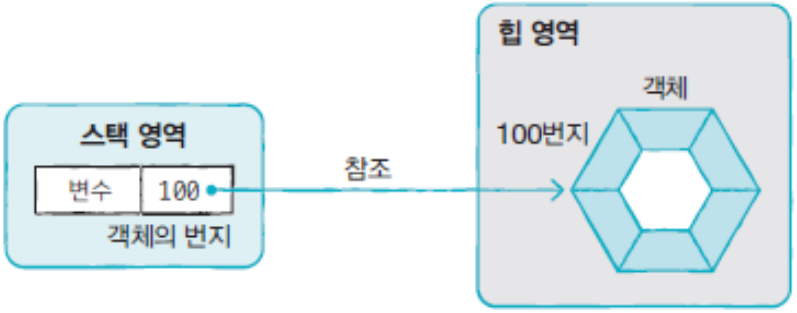
● 생성된 객체는 힙 메모리 영역에 생성

● new 연산자는 객체를 생성한 후 객체 생성 주소 반환

- 일반적으로 변수에 객체 생성 주소를 저장한 후 활용

```
클래스 변수;
변수 = new 클래스();
```

```
클래스 변수 = new 클래스();
```

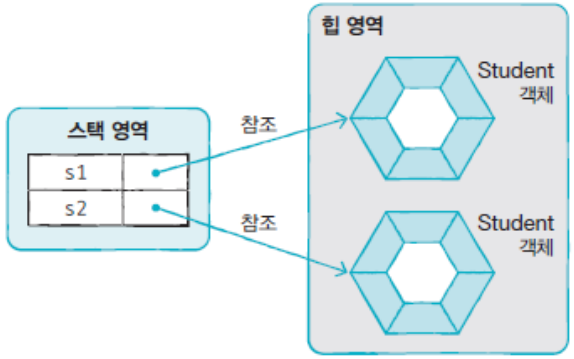


■ 객체 생성

- Student 객체 사용
- 실행용 – StudentExample / 라이브러리 – Student

```
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.");
  }
}
```



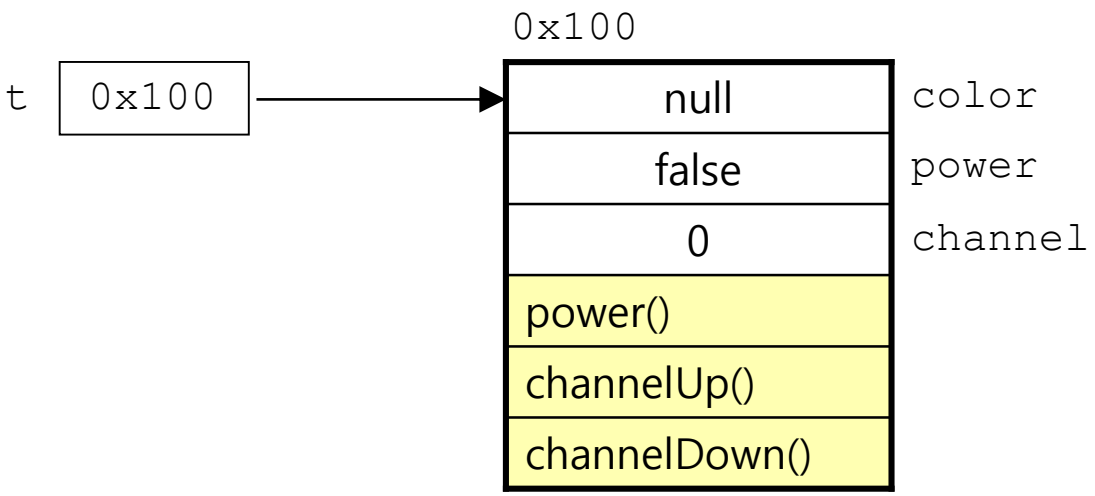
■ 인스턴스의 생성과 사용

▶ 인스턴스의 생성방법

클래스명 참조변수명;
참조변수명 = new 클래스명();

```
public class Tv {
    String color;
    boolean power;
    int channel;

    void power() { power = !power; }
    void channelUp() { channel++; }
    void channelDown() { channel--; }
}
```

```
Tv t;
t = new Tv();
```

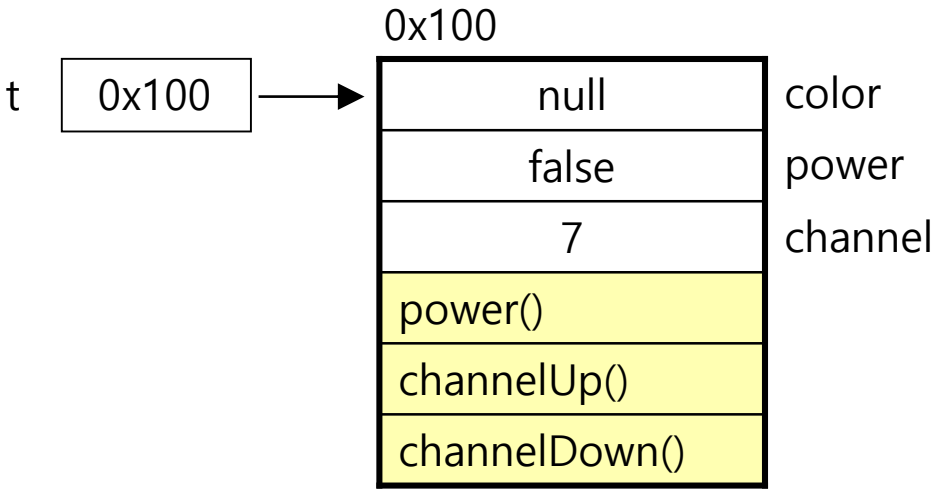



```
Tv t = new Tv();
```

■ 인스턴스의 생성과 사용

```
Tv t;
t = new Tv();
t.channel = 7;
t.channelDown();
System.out.println(t.channel);
```

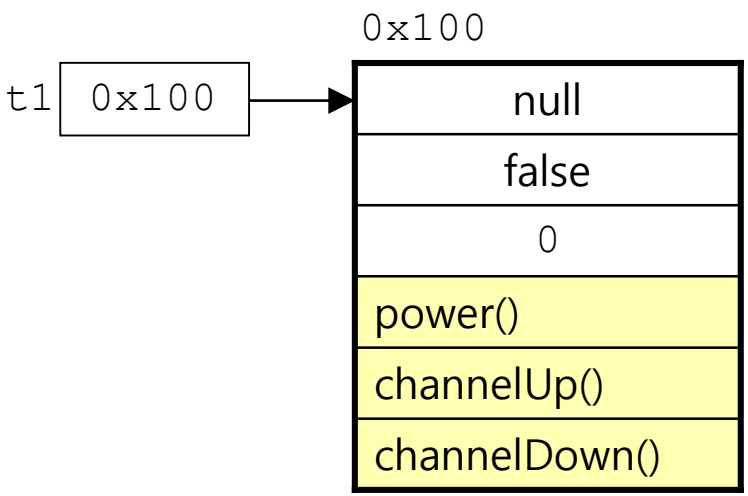
```
public class Tv {
    String color;
    boolean power;
    int channel;

    void power() { power = !power; }
    void channelUp() { channel++; }
    void channelDown() { channel--; }
}
```

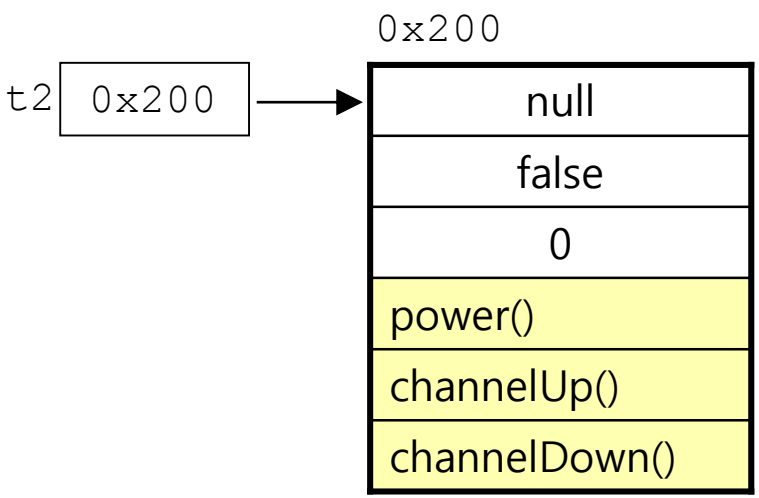


■ 인스턴스의 생성과 사용

```
Tv t1 = new Tv();
Tv t2 = new Tv();
```

```
public class Tv {
    String color;
    boolean power;
    int channel;

    void power() { power = !power; }
    void channelUp() { channel++; }
    void channelDown() { channel--; }
}
```

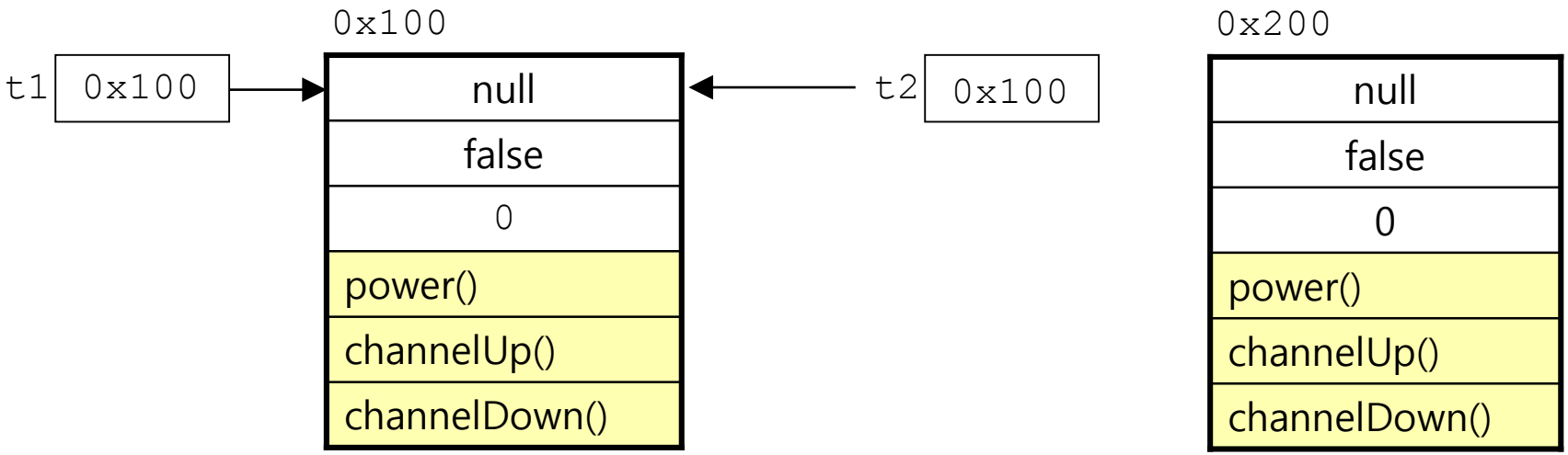




■ 인스턴스의 생성과 사용

```
Tv t1 = new Tv();
Tv t2 = new Tv();
t2 = t1;
```

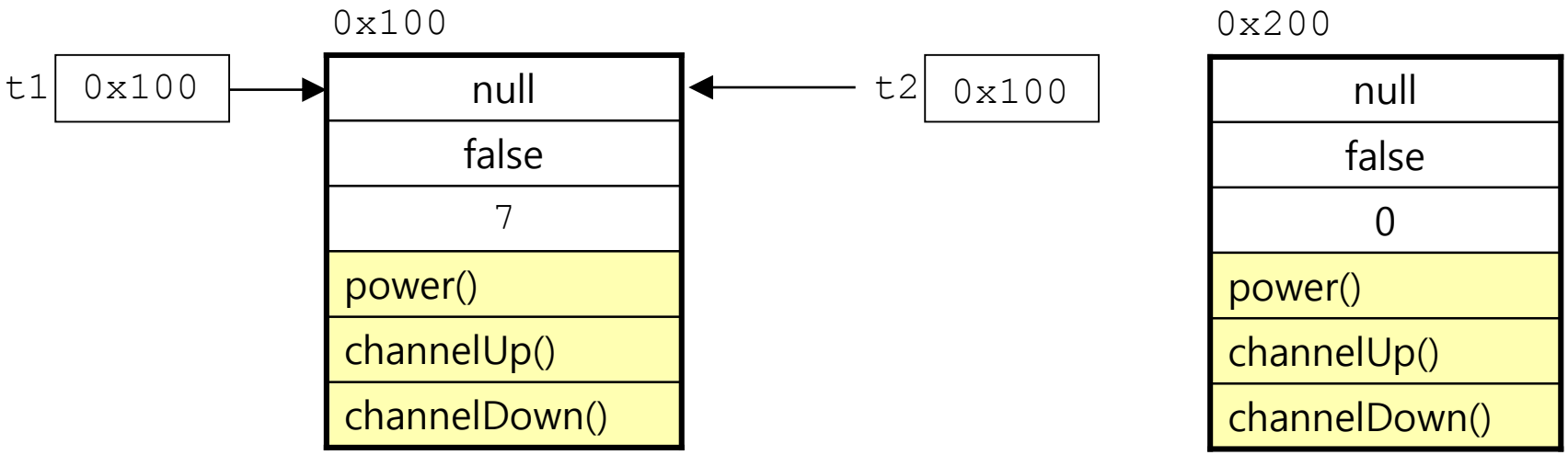
```
public class Tv {
    String color;
    boolean power;
    int channel;

    void power() { power = !power; }
    void channelUp() { channel++; }
    void channelDown() { channel--; }
}
```



■ 인스턴스의 생성과 사용

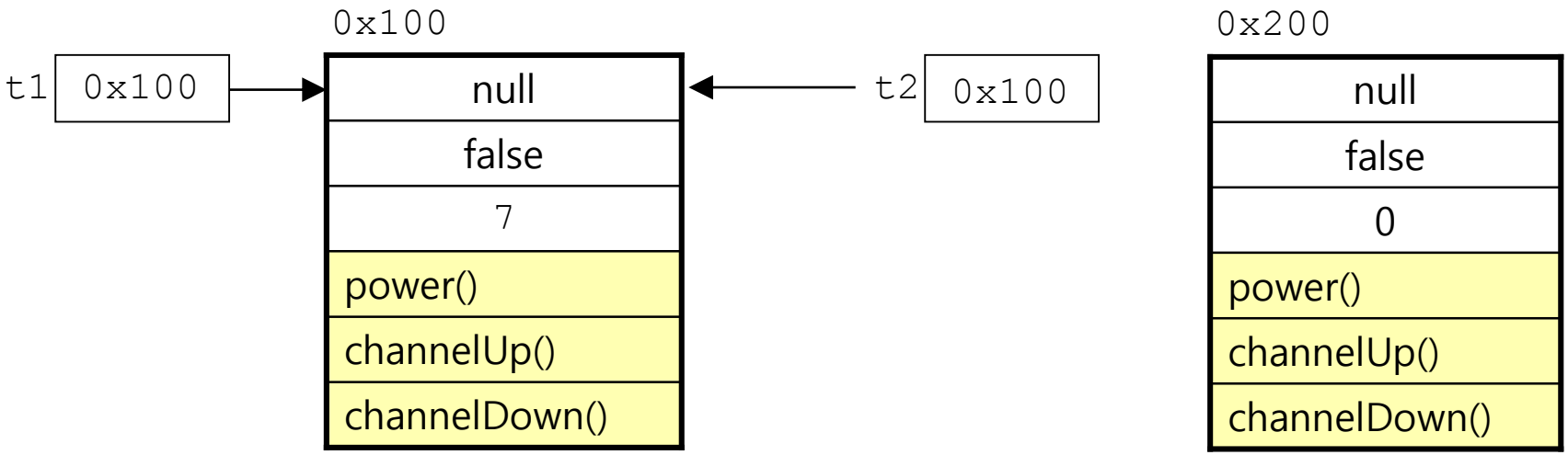
```
Tv t1 = new Tv();
Tv t2 = new Tv();
t2 = t1;
t1.channel = 7;
```

```
public class Tv {
    String color;
    boolean power;
    int channel;

    void power() { power = !power; }
    void channelUp() { channel++; }
    void channelDown() { channel--; }
}
```



■ 인스턴스의 생성과 사용

```
Tv t1 = new Tv();
Tv t2 = new Tv();
t2 = t1;
t1.channel = 7;
System.out.println(t1.channel); ➔ 7
System.out.println(t2.channel); ➔ 7
```



■ 인스턴스 생성 및 사용 – 1 (1 / 2)

```
public class Person {
    String name; // 이름
    float height; // 키
    float weight; // 몸무게
}
```

```
public class PersonMain {
    public static void main(String[] args) {
        Person p = new Person();
        p.name = "김덕호";
        p.height = 170.4f;
        p.weight = 70.0f;

        Person p2 = new Person();
        p2.name = "양준호";
        p2.height = 171.1f;
        p2.weight = 75.4f;
```

■ 인스턴스 생성 및 사용 – 1 (2 / 2)

```
        System.out.println(p.name);
        System.out.println(p2.name);

        Person[] persons = {p, p2};
        for(int i = 0; i < persons.length; i++) {
            System.out.println("이름 : " + persons[i].name +
                               ", 키 : " + persons[i].height +
                               ", 몸무게 : " + persons[i].weight);
        }
    }
}
```

■ 인스턴스 생성 및 사용 – 2 (1 / 2)

```
public class SmartPhone {
    String company; // 제조사
    String name; // 단말기명
    float size; // 핸드폰 사이즈 ex)4.0, 5.0, 5.3
    int price; // 가격

    public void volumeUp() {
        System.out.println(name + " 소리 올림");
    }
    public void volumeDown() {
        System.out.println(name + " 소리 내림");
    }
    public void powerOn() {
        System.out.println(name + " 전원 켜짐");
    }
    public void powerOff() {
        System.out.println(name + " 전원 꺼짐");
    }
```

■ 인스턴스 생성 및 사용 – 2 (2 / 2)

```
public class SmartPhoneMain {
    public static void main(String[] args) {
        SmartPhone sp = new SmartPhone();
        sp.company = "삼성";
        sp.name = "갤럭시";
        sp.size = 4.0f;    sp.price = 100000;

        SmartPhone sp2 = new SmartPhone();
        sp2.company = "LG";
        sp2.name = "넥서스";
        sp2.size = 5.0f;    sp2.price = 200000;

        sp.volumeUp();
        sp.powerOff();

        sp2.volumeDown();
        sp2.powerOn();
    }
}
```

■ 변수의 초기화

- 변수를 선언하고 처음으로 값을 저장하는 것

- 멤버변수(인스턴스변수,클래스변수)와 배열은 각 타입의 기본값으로 자동초기화되므로 초기화를 생략할 수 있다.

- 지역변수는 사용전에 반드시 초기화를 해주어야 한다.

■ 기본값 및 초기화

자료형	기본값	초기화
boolean	false	boolean isEmpty = false;
char	'₩u0000'	char gender = ' ' or 'M'
byte	0	byte b = 10;
short	0	short s = 10;
int	0	int i = 10; (8 / 10 / 16진수)
long	0L	long l = 10L;
float	0.0F	float f = 10F;
double	0.0D 또는 0.0	double d = 10 or 10D;
참조 자료형	null	UserType u = null or new UserType();

■ 변수의 초기화

```
public class Initialize1 {
    // 멤버(전역) 변수
    int x;
    int y = x;

    public static void main(String[] args) {
        // 메소드(지역) 변수
        int a;
        int b = a;
    }
}
```

■ 멤버변수(인스턴스변수)의 초기화

● 인스턴스변수의 초기화 방법

- 명시적 초기화(explicit initialization)

```
class Car {
      int door = 4;                 // 기본형(primitive type) 변수의 초기화
      Engine e = new Engine();      // 참조형(reference type) 변수의 초기화

      //...
}
```

- 생성자(constructor)

```
Car(String color, String gearType, int door){
    this.color = color;
    this.gearType = gearType;
    this.door = door;
}
```

- 초기화 블럭(initialization block)
  - 인스턴스 초기화 블럭 : { }
  - 클래스 초기화 블럭 : static { }

■ 멤버변수(인스턴스변수)의 초기화

```
public class Initialize2 {
    // 1. 명시적 초기화
    int a = 10;
    int b = 20;

    // 2. 초기화 블럭을 이용
    {
        System.out.println("= 초기화 블럭 =");
        System.out.println(a);
        System.out.println(b);
        a = 40;
        b = 50;
    }

    // 3. 생성자를 이용
    public Initialize2() {
        System.out.println("= 생성자 =");
        System.out.println(a);
        System.out.println(b);
        a = 20;
        b = 30;
    }

    public static void main(String[] args) {
        Initialize2 i = new Initialize2();

        System.out.println("= 객체 생성 후 =");
        System.out.println(i.a);
        System.out.println(i.b);
    }
}
```

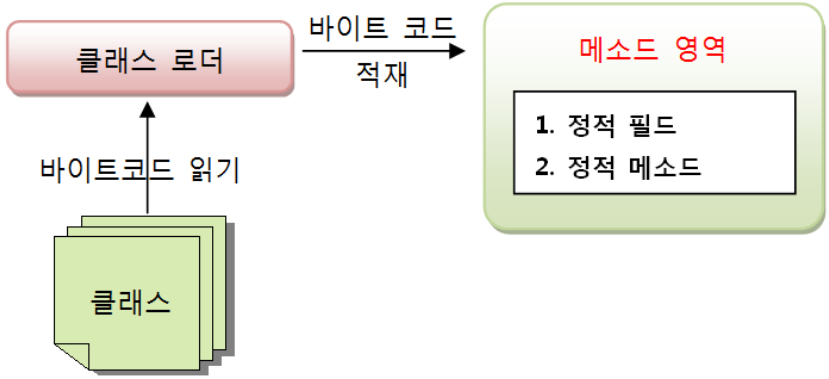
■ static 변수 (클래스 변수)

- 클래스에 고정된 필드와 메소드 - static 변수, static 메소드
- 정적 변수는 클래스에 소속
  - 객체 내부에 존재하지 않고, 메소드 영역에 존재
  - 정적 변수는 객체를 생성하지 않고 클래스로 바로 접근해 사용

■ static 변수 선언

- 변수 또는 메소드 선언할 때 **static** 키워드 붙임

```
public class 클래스 {
  //정적 필드
  static 타입 필드 [= 초기값];

  //정적 메소드
  static 리턴타입 메소드( 매개변수선언, ... ) { ... }
}
```



■ static 변수 사용

● 클래스 이름과 함께 도트(.) 연산자로 접근

```
클래스.필드;
클래스.메소드( 매개값, ... );
```

```
public class Calculator {
    static double pi = 3.14159;
    static int plus(int x, int y) { ... }
    static int minus(int x, int y) { ... }
}
```

[바람직한 사용]

```
double result1 = 10 * 10 * Calculator.pi;
int result2 = Calculator.plus(10, 5);
int result3 = Calculator.minus(10, 5);
```

[바람직하지 못한 사용]

```
Calculator myCalcu = new Calculator();
double result1 = 10 * 10 * myCalcu.pi;
int result2 = myCalcu.plus(10, 5);
int result3 = myCalcu.minus(10, 5);
```

■ static 사용 시 주의사항

● static 메소드 내에서 인스턴스 필드 및 인스턴스 메소드 사용 불가

```
public class ClassName {
  //인스턴스 필드와 메소드
  int field1;
  void method1() { … }
  //정적 필드와 메소드
  static int field2;
  static void method2() { … }

  //정적 메소드
  static void Method3 {
    this.field1 = 10;  //(x)
    this.method1();    //(x)
    field2 = 10;       //(o)
    method2();         //(o)
  }
}
```

컴파일 에러

- 정적 메소드에서 인스턴스 멤버 사용하려는 경우

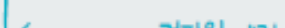
  객체 우선 생성 후 참조 변수로 접근

```
static void Method3() {
  ClassName obj = new ClassName();
  obj.field1 = 10;
  obj.method1();
}
```

■ static 사용 시 주의사항

● main 메소드 또한 static 메소드 이므로 인스턴스 변수 및 메소드 사용 불가

```
public class Car {
  int speed;

  void run() { … }

  public static void main(String[] args) {
    speed = 60;  //(x)
    run();       //(x)
  }
}
```




```
public static void main(String[] args) {
  Car myCar = new Car();
  myCar.speed = 60;
  myCar.run();
}
```

■ static 변수 사용 – 1 (1 / 2)

```
public class Static {
    static char color = 'R';
    static int num = 0;

    static void staticMethod() {
        System.out.println("static method");
        num++;
    }

    void instanceMethod() {
        System.out.println("instance method");
    }
}
```

■ static 변수 사용 – 1 (2 / 2)

```
public class StaticMain {
    public static void main(String[] args) {
        // 클래스명을 이용하여 접근
        System.out.println(Static.color);

        Static.staticMethod();
        System.out.println(Static.num);

        // 객체를 생성시킨 후 접근
        Static s = new Static();
        s.instanceMethod();
        s.num++;

        // 아래처럼 사용은 가능하지만 추천하지 않음
        System.out.println(s.num);
    }
}
```

■ static 변수 사용 – 2

```
public class RandomExam {
    public static void main(String[] args) {
        double num = Math.random();
        System.out.println(num);
    }
}
```

■ 인스턴스 선언 vs static 선언의 기준

● 변수

- 객체 마다 가지고 있어야 할 데이터 ➔ 인스턴스 변수
- 공용적인 데이터 ➔ static 변수

```
public class Calculator {
   String color;                    //계산기 별로 색깔이 다를 수 있다.
   static double pi = 3.14159;   //계산기에서 사용하는 파이( π)값은 동일하다.
}
```

● 메소드

- 인스턴스 필드로 작업해야 할 메소드 ➔ 인스턴스 메소드
- 인스턴스 필드로 작업하지 않는 메소드 ➔ static 메소드

```
public Calculator {
   String color;
   void setColor(String color) { this.color = color; }
   static int plus(int x, int y) { return x + y; }
   static int minus(int x, int y) { return x – y; }
}
```

■ final 필드 (상수)

● 최종적인 값을 갖고 있는 필드 = 값을 변경할 수 없는 필드

● final 필드의 딱 한번의 초기값 지정 방법

- 필드 선언 시
- 생성자

```
public class Person {
   final String nation = "Korea";
   final String ssn;
   String name;

   public Person(String ssn, String name) {
      this.ssn = ssn;
      this.name = name;
   }
}
```

■ final 필드 (상수)

- 상수 이름은 관례적으로 전부 대문자로 작성
- 다른 단어가 결합되면 _ 로 연결 (studentScore -> STUDENT_SCORE)
- 인스턴스 final 필드
  - 현재 클래스 내에서만 사용하는 고정값을 활용하는 경우

```
final 타입 필드 [= 초기값];
```

```
final String ssn;   //생성자에서 초기화
```

- static final 필드
  - 프로젝트(프로그램) 전체에서 사용하는 고정값을 활용하는 경우

    ex) 사용언어, RGB로 구성된 색상, 전화 지역번호, 지역명 등

```
static final 타입 상수 = 초기값;
```

```
static final double PI = 3.14159;
static final double EARTH_RADIUS = 6400;
static final double EARTH_AREA = 4 * Math.PI * EARTH_RADIUS * EARTH_RADIUS;
```

■ final 필드 (상수) 사용 – 1

```
public class Constants {
    public static final int HOBBY_SWIMMING = 0;
    public static final int HOBBY_TENNIS = 1;
    public static final int HOBBY_EAT = 2;
}
```

```
public class ConstantsMain {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(Constants.HOBBY_SWIMMING);
    }
}
```

■ final 필드 (상수) 사용 – 2

```
public class Window {
    public static void main(String[] args) {
        JFrame frame = new JFrame("윈도우");

        frame.setBounds(200, 200, 200, 200);
        frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        frame.setVisible(true);
    }
}
```