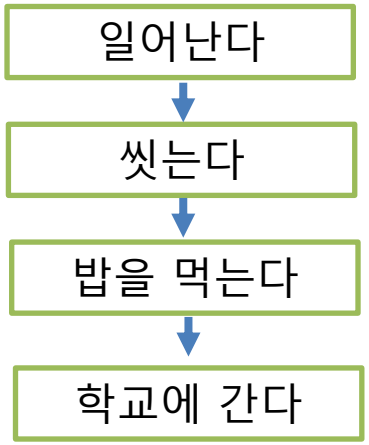
6장. 클래스와 객체

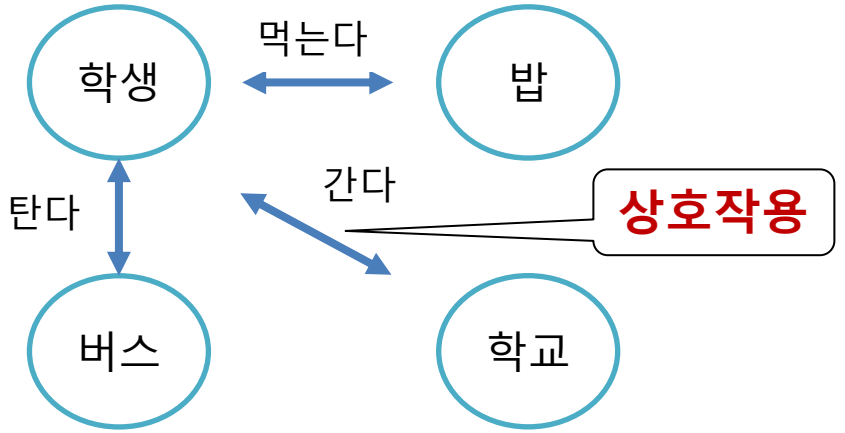
Class & Object

객체 지향 프로그래밍

- **객체(Object)란?**
  - 의사나 행위가 미치는 대상 -> 사전적 의미
  - 구체적, 추상적 데이터 단위 (구체적- 책상, 추상적-회사)
- **객체지향 프로그래밍(Objected Oriented Programming, OOP)**
  - 객체를 기반으로 하는 프로그래밍
  - 먼저 객체를 만들고, 객체 사이에 일어나는 일을 구현함.



<절차지향 –C언어>



<객체지향 –Java>

클래스(class)

- **클래스란?**

  객체에 대한 속성과 기능을 코드로 구현 한 것

  "클래스를 정의 한다"라고 하고, 객체에 대한 설계도 또는 청사진.

- **객체의 속성과 기능**
  - 객체의 특성(property), 속성(attribute) -> **멤버 변수**
  - 객체가 하는 기능 -> **메서드(멤버 함수)**

학생 클래스
- 속성(멤버변수) : 이름, 나이, 학년, 사는 곳 등..
- 기능(메서드) : 수강신청, 수업듣기, 시험 보기 등..

클래스(class)

- **클래스 정의하기**
  - 하나의 java파일에 하나의 클래스를 두는 것이 원칙이나, 여러 개의 클래스가 같이 있는 경우 public 클래스는 단 하나이다.
  - public 클래스와 java파일의 이름은 동일해야 하고, 클래스 이름은 대문자로 시작한다.

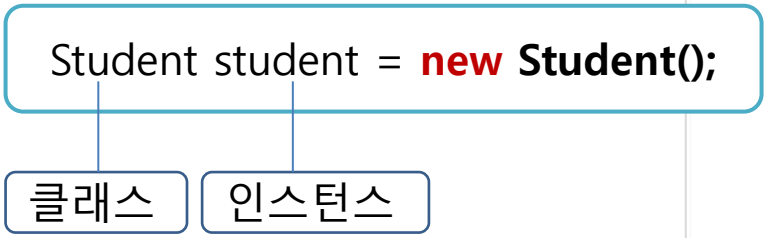
```
(접근제어자) class 클래스 이름{
        멤버 변수;
        메서드;
}
```

Student 클래스

```
package classpart;

public class Student {
    int studentID;          //학번
    String studentName;     //이름
    int grade;              //학년
    String address;         //주소
}
```

객체(Object)

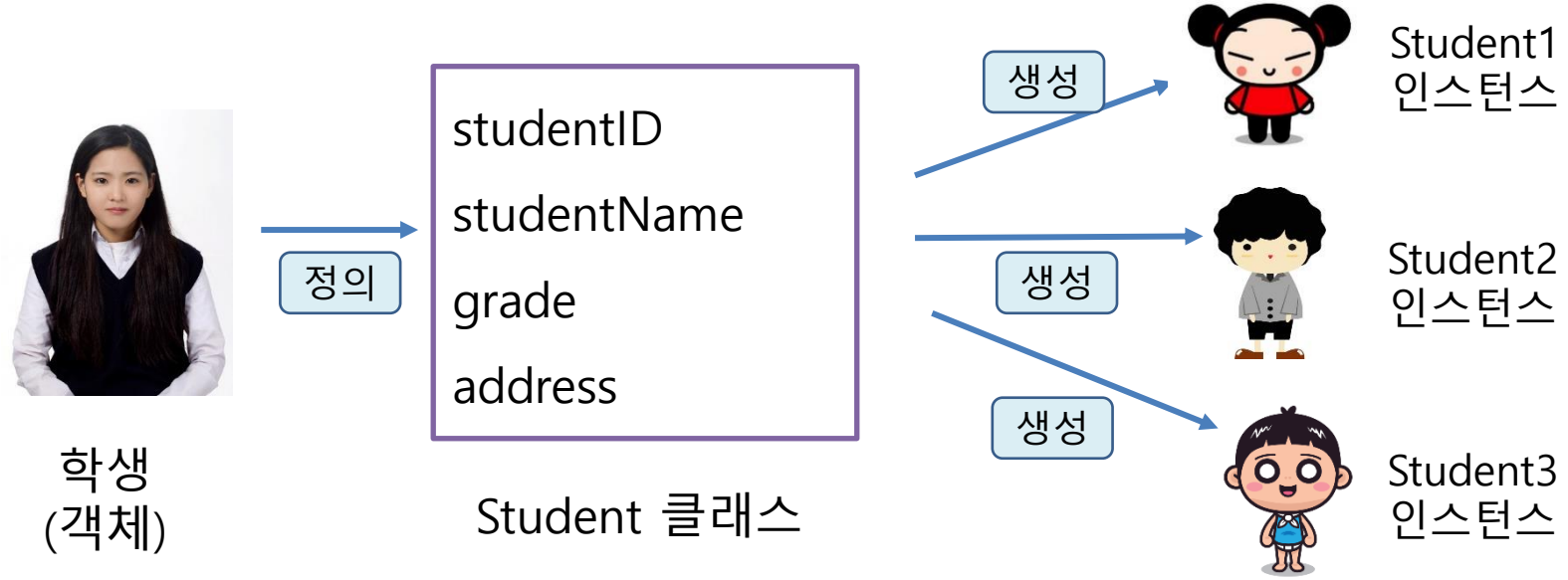
- **학생 클래스의 사용**
  - 메인 메소드(함수)가 있는 클래스에서 실행 사용할 수 있음
  - 클래스에서 **new** 연산자를 사용하여 객체를 생성해야 함.
  - 객체변수.멤버변수->점(.) 연산자를 사용하여 접근함




```java
public class StudentTest {

    public static void main(String[] args) {
        // Stuednt 클래스 사용하기
        Student student = new Student(); //student 객체 생성

        student.studentID = 1001;
        student.studentName = "홍길동";
        student.grade = 3;
        student.address = "서울시 구로구";

        System.out.println("학번 : " + student.studentID);
        System.out.println("이름 : " + student.studentName);
        System.out.println("학년 : " + student.grade);
        System.out.println("주소 : " + student.address);
    }
}
```

클래스와 인스턴스

- **객체, 클래스, 인스턴스**
  - 객체 : '의사나 행위가 미치는 대상'
  - 클래스 : 객체를 코드로 구현한 것
  - 인스턴스 : 클래스가 메모리 공간에 생성된 상태.



인스턴스와 참조 변수

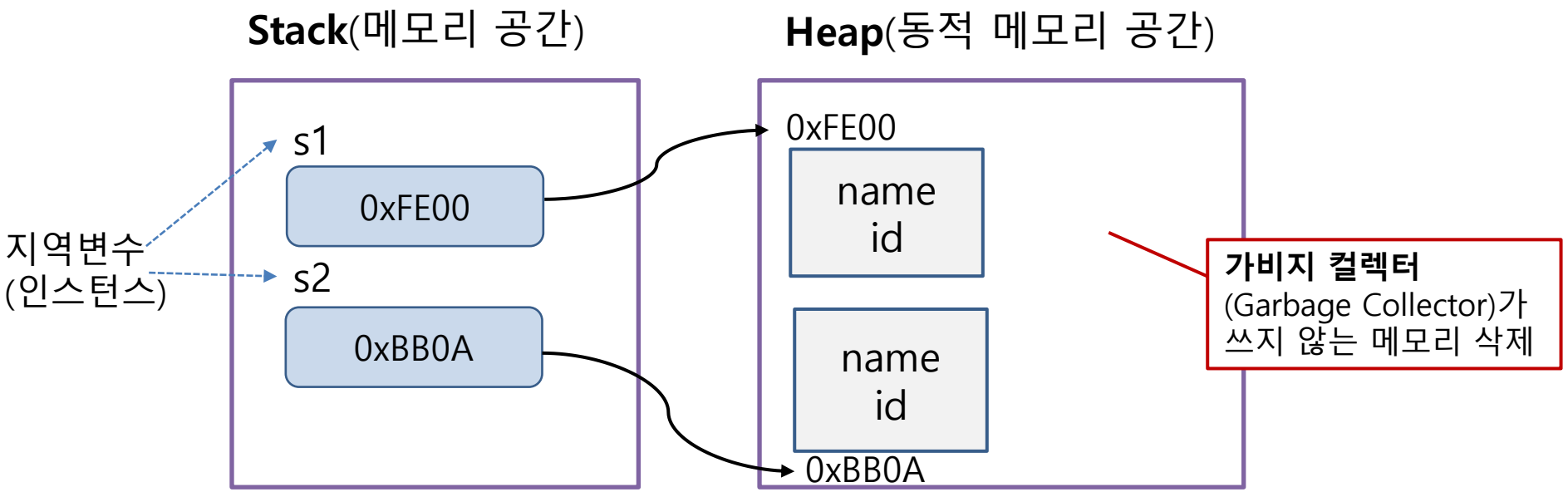
- 인스턴스 여러 개 생성하기

```
Student s1 = new Student(); //s1 인스턴스 생성
Student s2 = new Student(); //s2 인스턴스 생성

s1.studentID = 1001;
s1.studentName = "홍길동";
s1.grade = 3;
s1.address = "서울시 구로구";

s2.studentID = 1002;
s2.studentName = "이순신";
s2.grade = 2;
s2.address = "경기도 평택시";

System.out.println("학번 : " + s1.studentID);
System.out.println("이름 : " + s1.studentName);
System.out.println("학년 : " + s1.grade);
System.out.println("주소 : " + s1.address);

System.out.println("------------------------");
System.out.println("학번 : " + s2.studentID);
System.out.println("이름 : " + s2.studentName);
System.out.println("학년 : " + s2.grade);
System.out.println("주소 : " + s2.address);
```

```
학번 : 1001
이름 : 홍길동
학년 : 3
주소 : 서울시 구로구
----------------------
학번 : 1002
이름 : 이순신
학년 : 2
주소 : 경기도 평택시
```

인스턴스와 참조변수

- **인스턴스와 힙 메모리**
  - 하나의 클래스 코드로부터 여러 개의 인스턴스를 생성
  - 인스턴스는 힙(Heap) 메모리에 생성됨
  - 각각의 인스턴스는 다른 메모리에 다른 참조값을 가짐(주소값으로 해시 코드[hash code]값이라고도 한다.)



패키지(package)

- **패키지란?**
  - 클래스 파일의 묶음이다.
  - 패키지를 만들면 프로젝트 하위에 물리적으로 디렉터리가 생성된다.
  - 클래스의 실제 이름은 패키지이름.클래스이름 이다. (예:classpart.Student)

```
package classpart;

public class StudentTest {

    public static void main(String[] args) {
        // Stuednt 클래스 사용하기
        Student student = new Student(); //student 객체 생성

        student.studentID = 1001;
        student.studentName = "홍길동";
        student.grade = 3;
        student.address = "서울시 구로구";

        System.out.println("학번 : " + student.studentID);
        System.out.println("이름 : " + student.studentName);
        System.out.println("학년 : " + student.grade);
        System.out.println("주소 : " + student.address);

        System.out.println("--------------------------");
        System.out.println(student);  //인스턴스의 주소
    }
}
```

패키지 이름

```
학번 : 1001
이름 : 홍길동
학년 : 3
주소 : 서울시 구로구
--------------------------
classpart.Student@7d6f77cc
```

메서드 정의

- **Employee 클래스에 메서드 정의하기**
  - 메인 메소드(함수)가 있는 클래스에서 실행 사용할 수 있음

```
class Employee{
    int companyId; //사번
    String name;   //이름
    int age;       //나이
    String gender; //성별

    public void showInfo() {
        System.out.println("사번 : " + companyId);
        System.out.println("이름 : " + name);
        System.out.println("나이 : " + age);
        System.out.println("성별 : " + gender);
    }
}
```

showInfo() 정의

메서드 사용

- **EmployeeTest 클래스에서 메서드 사용하기**

```
public class EmployeeTest {
    public static void main(String[] args) {
        Employee employeeJang = new Employee();
        Employee employeeAhn = new Employee();

        employeeJang.companyId = 10001;
        employeeJang.name = "장그래";
        employeeJang.age = 27;
        employeeJang.gender = "남";

        employeeJang.showInfo();

        employeeAhn.companyId = 10002;
        employeeAhn.name = "안영이";
        employeeAhn.age = 28;
        employeeAhn.gender = "여";

        employeeAhn.showInfo();
    }
}
```

showInfo() 호출

```
사번 : 10001
이름 : 장그래
나이 : 27
성별 : 남
사번 : 10002
이름 : 안영이
나이 : 28
성별 : 여
```

인스턴스형 메서드 만들기

- **인스턴스 메서드** – 외부 클래스에서 메서드 정의하기

```java
package sayhello;

public class Hello {
    public void sayHello() {
        System.out.println("Hello~");
    }

    public void sayHello(String name) {
        System.out.println("Hello~ " + name);
    }
}
```

```java
package sayhello;

public class UseHello {

    public static void main(String[] args) {
        // Hello 클래스의 say 객체(인스턴스) 생성
        Hello say = new Hello();
        say.sayHello();
        say.sayHello("수영");
    }

}
```

외부 클래스에서 메서드 만들기

- 외부 파일(클래스)에서 메서드 정의하기

```
public class Calculator {

    public int add(int n1, int n2) { //더하기
        return n1 + n2;
    }

    public int sub(int n1, int n2) { //빼기
        return n1 - n2;
    }

    public int mul(int n1, int n2) { //곱하기
        return n1 * n2;
    }

    public int div(int n1, int n2) { //나누기
        return n1 / n2;
    }
}
```

외부 클래스에서 메서드 만들기

- CalculatorTest 클래스에서 Calculator의 메서드 사용하기

파일이름 : CalculatorTest.java

```
Calculator calc = new Calculator();
int num1 = 10, num2 = 2;

int add = calc.add(num1, num2);
int sub = calc.sub(num1, num2);
int mul = calc.mul(num1, num2);
int div = calc.div(num1, num2);

System.out.println("두 수의 합 : " + add);
System.out.println("두 수의 차 : " + sub);
System.out.println("두 수의 곱 : " + mul);
System.out.println("두 수의 나누기 : " + div);
```

```
두 수의 합 : 12
두 수의 차 : 8
두 수의 곱 : 20
두 수의 나누기 : 5
```

인스턴스형 메서드 만들기

- 인스턴스형 메서드 만들기

  인스턴스 메서드 – new 객체를 생성하여 사용한다.

  static 메서드 – new 객체를 생성하지 않고 바로 사용할 수 있다.

```
class Gugudan{
    public void gugudan(int dan) {
        for(int i=1; i<10; i++) {
            System.out.println(dan + "x" + i + "=" + (dan*i));
        }
    }
}

public class GugudanTest {

    public static void main(String[] args) {
        Gugudan gugu = new Gugudan();  //gugu 인스턴스변수 생성
        gugu.gugudan(4);
    }
}
```

인스턴스 메서드

```
4x1=4
4x2=8
4x3=12
4x4=16
4x5=20
4x6=24
4x7=28
4x8=32
4x9=36
```

생성자(constructor)

생성자(Constructor)

- 생성자는 클래스를 생성할 때만 호출한다.
- 생성자 이름은 클래스 이름과 같고, 생성자는 반환값(return)이 없다.
- 매개변수가 없는 생성자를 기본 생성자라 하며, 생략할 수 있다.
  생략하여도 컴파일러가 자동으로 생성해 준다.

```
public class Person {
    String name;
    float height;
    float weight;

    public Person() {

    }

    public void showInfo() {
        System.out.println("이름 : " + name + ", 키 : " +
                height + ", 몸무게 : " + weight);
    }
}
```

생성자

생성자(constructor)

기본 생성자

```
public class PersonTest {

    public static void main(String[] args) {
        Person person = new Person();
        person.name = "손흥민";
        person.height = 183.2F;
        person.weight = 76.7F;

        person.showInfo();

        System.out.println(person);
    }
}
```

생성자

```
이름 : 손흥민, 키 : 183.2, 몸무게 : 76.7
constructor.Person@33833882
```

생성자(constructor)

매개변수가 있는 생성자

- 멤버 변수에 대한 값을 매개 변수로 받아서 멤버 변수 값을 초기화함

```
public class Person {
    String name;
    float height;
    float weight;

    public Person() {

    }

    public Person(String n) {
        name = n;
    }

    public void showInfo() {
        System.out.println("이름 : " + name + ", 키 : " +
                height + ", 몸무게 : " + weight);
    }
}
```

```
public class PersonTest2 {

    public static void main(String[] args) {
        Person person = new Person("손흥민");
        //이름을 생성자에서 직접 지정함.
        person.height = 183.2F;
        person.weight = 76.7F;

        person.showInfo();
    }
}
```

생성자 오버로드

생성자 오버로드(overload)

- 클래스에 생성자가 두 개 이상 제공되는 경우를 말한다.
- 이름은 같고, 매개 변수가 다른 생성자를 여러 개 만들수 있다.

```
public class Person {
    String name;
    float height;
    float weight;

    public Person() {

    }

    public Person(String n) {
        name = n;
    }

    public Person(String n, float h, float w) {
        name = n;
        height = h;
        weight = w;
    }

    public void showInfo() {
        System.out.println("이름 : " + name + ", 키 : " +
                height + ", 몸무게 : " + weight);
    }
}
```

생성자 오버로드

생성자 오버로드(overload)

```
public class PersonTest3 {

    public static void main(String[] args) {
        //기본 생성자로 생성
        Person son = new Person();
        son.name = "손흥민";
        son.height = 183.2F;
        son.weight = 76.7F;

        //매개변수가 있는 생성자
        Person chu = new Person("추신수", 180.3F, 90.0F);

        son.showInfo();
        chu.showInfo();
    }
}
```

```
이름 : 손흥민, 키 : 183.2, 몸무게 : 76.7
이름 : 추신수, 키 : 180.3, 몸무게 : 90.0
```

생성자(constructor)

생성자의 멤버변수 초기화

```
public class Number {
    int x;

    public Number() { //생성자
        x = 4;
    }

    public static void main(String[] args) {
        Number myObj = new Number();
        System.out.println(myObj.x);
    }
}
```

생성자(constructor)

매개변수가 있는 생성자

```
public class Number2 {
    int x;

    public Number2(int y) {
        x = y;
    }

    public static void main(String[] args) {
        Number2 myObj = new Number2(4);
        System.out.println(myObj.x);

    }
}
```

정보 은닉

❖ 정보 은닉(Information Hiding)

- 접근 제어자 : 접근 권한 지정
  - public : 외부 클래스에서 접근 가능
  - private : 클래스의 외부에서 클래스 내부의 멤버 변수나 메서드에 접근 못하게 하는 경우 사용
- 변수에 대해서는 필요한 경우 **get(), set()** 메서드를 제공

접근 제어자	설 명
public	외부 클래스 어디에서나 접근 할수 있다.
protected	같은 패키지 내부와 상속 관계의 클래스에서만 접근(다른 패키지에서도 가능)
없는 경우	default이며 같은 패키지 내부에서만 접근 가능
private	같은 클래스 내부 가능, 그 외 접근 불가

정보 은닉

- **private 접근 제한자**

```
public class Account {
    private String ano;     //계좌 번호
    private String owner;   //계좌주
    private int balance;    //잔액
```

```
public class AccountTest {

    public static void main(String[] args) {
        Account account1 = new Account();
        //account.ano = "100-1000";
        //private 멤버는 접근 불가
```

정보 은닉

- get(), set() 메서드 사용하여 private 변수에 접근가능

set + 멤버변수이름(){ }

get + 멤버변수이름(){ };

```
public String getAno() {
    return ano;
}

public void setAno(String ano) {
    this.ano = ano;
}

public String getOwner() {
    return owner;
}

public void setOwner(String owner) {
    this.owner = owner;
}

public int getBalance() {
    return balance;
}

public void setBalance(int balance) {
    this.balance = balance;
}
```

정보 은닉

- get(), set() 메서드 사용하여 private 변수에 접근가능

```
Account account1 = new Account();
//account.ano = "100-1000";
//private 멤버는 접근 불가

//get(), set() 메서드로 접근 가능
account1.setAno("100-1001");
account1.setOwner("성춘향");
account1.setBalance(20000);

System.out.println("계좌번호1: " + account1.getAno());
System.out.println("계좌주1: " + account1.getOwner());
System.out.println("잔액1: " + account1.getBalance());
```

정보 은닉

- **생성자 멤버를 this로 초기화 하기**

매개변수 이름과 this 멤버 이름이 같아야 한다.

```
public class Account {
    private String ano;     //계좌 번호
    private String owner;   //계좌주
    private int balance;    //잔액

    public Account() {

    }

    public Account(String ano, String owner, int balance) {
        this.ano = ano;
        this.owner = owner;
        this.balance = balance;
    }
```

정보 은닉

- **생성자 멤버를 this로 초기화 하기**

```
Account account1 = new Account();
//account.ano = "100-1000";
//private 멤버는 접근 불가

Account account2 = new Account("100-1002", "이몽룡", 50000);

//get(), set() 메서드로 접근 가능
account1.setAno("100-1001");
account1.setOwner("성춘향");
account1.setBalance(20000);

System.out.println("계좌번호1: " + account1.getAno());
System.out.println("계좌주1: " + account1.getOwner());
System.out.println("잔액1: " + account1.getBalance());

System.out.println("계좌번호2: " + account2.getAno());
System.out.println("계좌주2: " + account2.getOwner());
System.out.println("잔액2: " + account2.getBalance());
```

정보 은닉

- **MyDate 클래스 – private 접근 제어자 사용**

```
class MyDate{
    private int day;
    private int month;
    private int year;

    public int getDay() {
            return day;
    }
    public void setDay(int day) {
        if(month == 2) {
            if(day<1 || day > 28) {
              System.out.println("날짜 오류입니다.");
            }else{
                this.day = day;
            }
        }
    }
}
```

public 접근가능

```
public static void main(String[] args) {
    MyDate date = new MyDate();
    date.setYear(2019);
    date.setMonth(2);
    date.setDay(29);
}
```

```
날짜 오류입니다.
```

정보 은닉

- **윤년인 경우 코드**

```
public void setDay(int day) {
    if(month == 2) {
        if(day < 1 || day > 28) {
            if(day == 29) {  //윤년인 경우
                if(year % 4 == 0 && year % 100 != 0 || year % 400 == 0) {
                    System.out.println("윤년입니다.");
                }
            }else {
                System.out.println("날짜 오류입니다.");
            }
        }else {
            this.day = day;
        }
    }
    this.day = day;
}
```

정보 은닉

- **MyDateTest 클래스 - 날짜 테스트**

```
package hiding;

public class MyDateTest {

    public static void main(String[] args) {
        MyDate date = new MyDate();

        //자료 입력
        date.setYear(2020);
        date.setMonth(2);
        date.setDay(29);

    }
}
```

```
윤년입니다.
```

this 예약어

- **자신의 메모리를 가리키는 this**

  생성된 인스턴스 스스로를 가리키는 예약어

```java
package thissample;
class BirthDay{
    int day;
    int month;
    int year;

    public void setYear(int year) {
        this.year = year;
    }

    public void printThis() {
        System.out.println(this);
    }
}
```

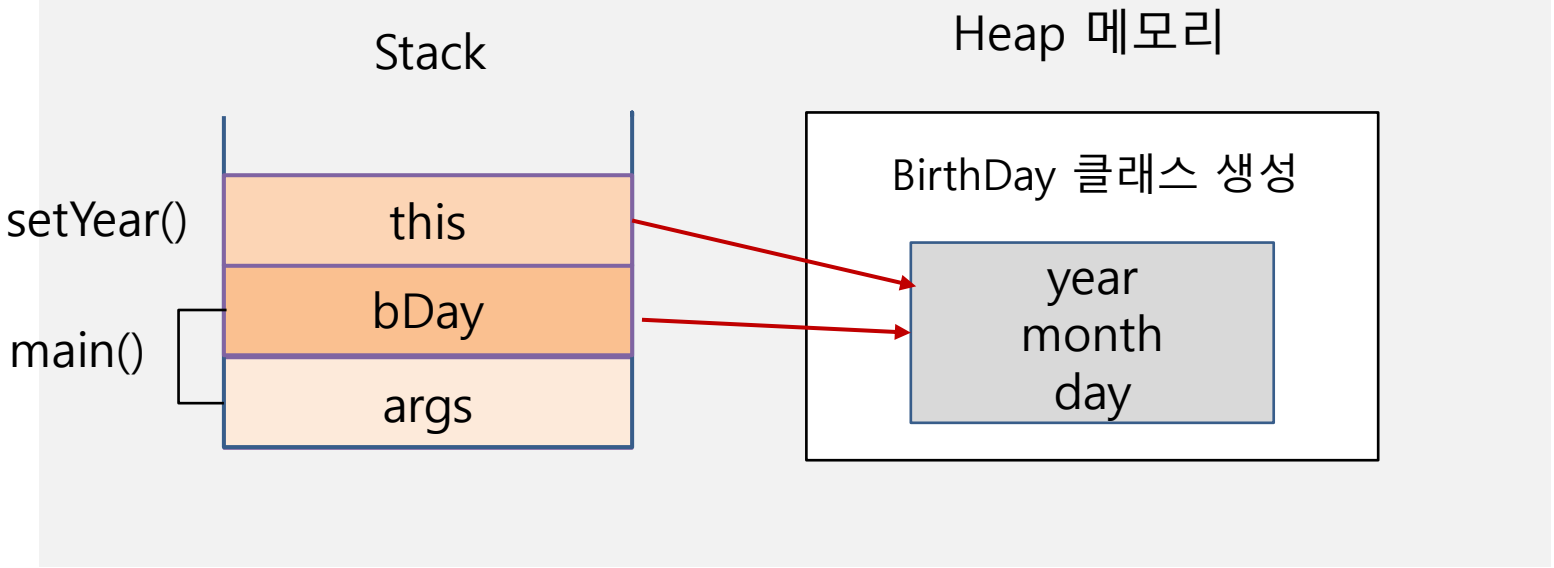
```java
public class ThisTest {

    public static void main(String[] args) {
        BirthDay bDay = new BirthDay();
        bDay.setYear(2020);

        System.out.println(bDay);
        bDay.printThis();

        //인스턴스를 출력하면 클래스이름@메모리 주소
    }
}
```

클래스이름@메모리 주소 →

```
thissample.BirthDay@7d6f77cc
thissample.BirthDay@7d6f77cc
```

this 예약어

- **this 주소(참조값) 확인**



main() 함수에서 bDay 변수가 가리키는 인스턴스와 Birthday 클래스의 setYear() 메서드에서 this가 가리키는 인스턴스가 같은 곳에 있음을 알 수 있다.

this 예약어

- 생성자에서 다른 생성자를 호출하는 this

```
package thissample;
class Person{
    String name;
    int age;

    Person(){  //this를 사용해 Person(String, int) 생성자 호출
        this("이름 없음", 1);
    }

    Person(String name, int age){
        this.name = name;
        this.age = age;
    }

    Person returnItSelf() {  //반환형은 클래스형
        return this;
    }
}
```

this 예약어

- 생성자에서 다른 생성자를 호출하는 this

```
public class CallAnotherConst {

    public static void main(String[] args) {
        Person noName = new Person();
        System.out.println(noName.name);
        System.out.println(noName.age);

        Person p = noName.returnItSelf();

        System.out.println(p);
        System.out.println(noName);
    }
}
```

```
이름 없음
1
thissample.Person@7d6f77cc
thissample.Person@7d6f77cc
```

참조 자료형

- **변수의 자료형**

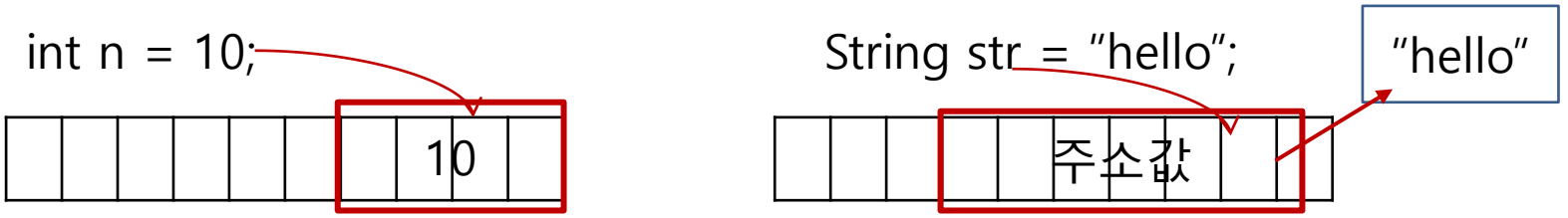
기본 자료형(Primitive)

Java 언어에 이미 존재하고 있는 데이터 타입, 주로 간단한 데이터들이다.

(int, double, boolean, char 등)

객체 자료형(Object)

여러가지 데이터 타입으로 구성된 자료형(클래스)으로 기본 자료형에 비해 크기가 크다.(String, System, ArrayList 등)



클래스(객체) 참조

- **클래스 간 참조**

Point 클래스

```
public class Point { //점
    int x;
    int y;
}
```

Circle 클래스

```
public class Circle { //원
    Point center;  //중심점
    int radius;    //반지름
}
```

Point 클래스(자료형)를 참조

참조 자료형

- **Point 클래스**

```java
package reference;

public class Point {
    //점은 위치(좌표)로 이루어짐
    int x;
    int y;

    public Point(int x, int y) { //생성자
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

```java
public class PointTest {

    public static void main(String[] args) {
        //Point의 객체 생성
        Point p1 = new Point(2, 3);

        System.out.println("점(" + p1.x + ", " + p1.y + ")");
    }
}
```

참조 자료형

- Circle 클래스

```
package reference;

public class Circle {
    //원은 중심점과 반지름으로 이루어짐
    Point center;   //중심점
    int radius;    //반지름

    public Circle(int x, int y, int radius) {
        center = new Point(x, y);   //점을 생성
        this.radius = radius;
    }

    public void showInfo() {
        System.out.println("원의 중심은 (" + center.x + ", " + center.y +")이고, "
                           + "반지름은 "+ radius + "입니다.");
    }
}
```

참조 자료형

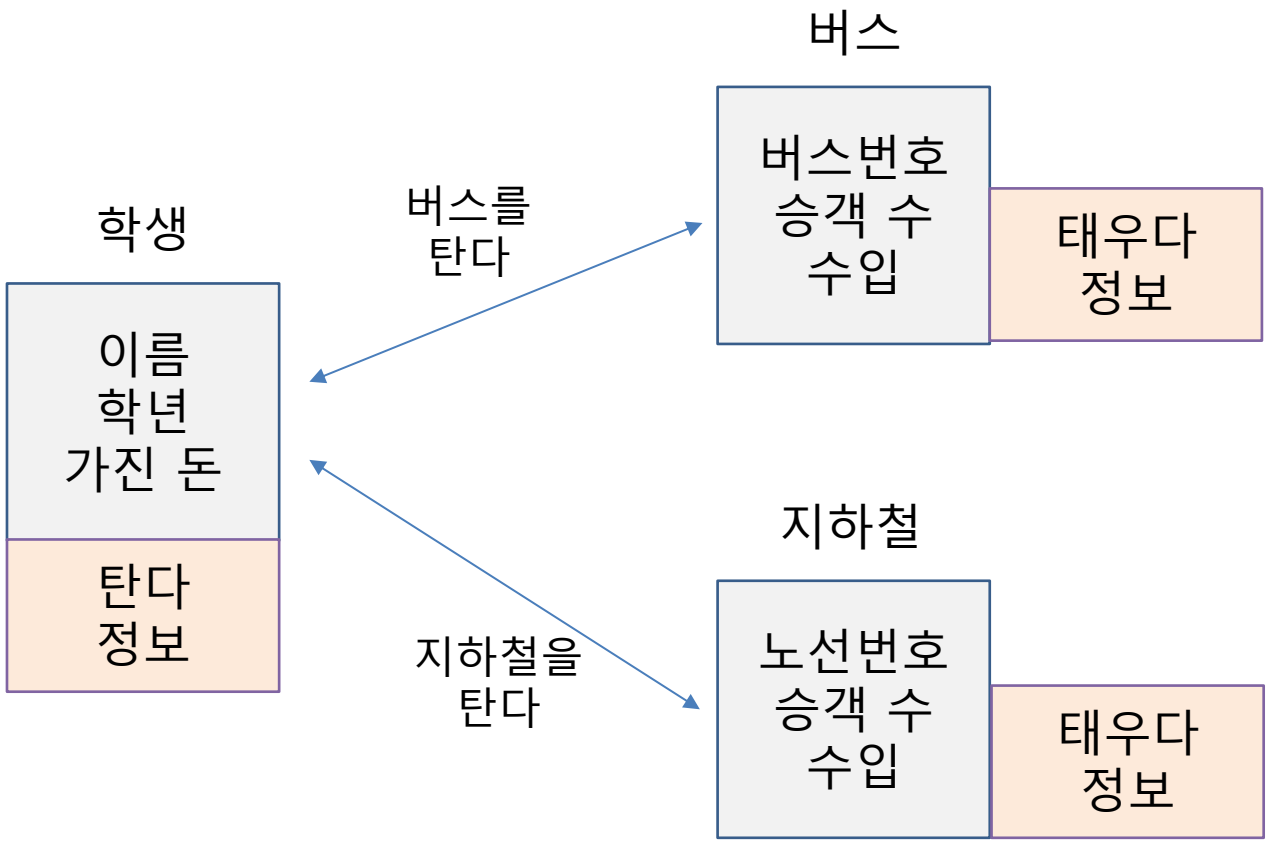
- Circle 만들기

```
package reference;

public class CircleTest {

    public static void main(String[] args) {
        // 원을 생성하기
        Circle circle = new Circle(3, 4, 6);
        circle.showInfo();
    }
}
```

```
원의 중심은 (3, 4)이고, 반지름은 6입니다.
```

객체 간 협력

- 사람이 버스나 지하철을 타는 상황을 객체 지향으로 프로그래밍하기



객체 간 협력

- **학생, 버스, 지하철 클래스**

Person

```
public class Person {
    String name;
    int grade;
    int money;    //학생이 가진 돈

    Person(String name, int
                money)

    void takeBus(Bus bus){…}
    void takeSubway(Subway subway)
    void showInfo(){…}
}
```

Bus

```
public class Bus {
    int busNumber;
    int passengerCount  //승객수
    int money;    //버스 수입

    Bus(int busNumber) {…}
    void take(int money){…}
    void showInfo() {…}
}
```

Subway

```
public class Subway {
    String lineNumber;
    int passengerCount;
    int money;

    Subway(String lineNumber) {..}
    void take(int money){..}
    void showInfo() {..}
}
```

객체 간 협력

파일이름 : Person.java

```
public class Person {
    String name;
    int age;
    int money;

    public Person(String name, int money) {
        this.name = name;
        this.money = money;
    }

    public void takeBus(Bus bus) {
        bus.take(1200);
        this.money -= 1200;
    }

    public void showInfo() {
        System.out.println(name + "님의 남은 돈은 " + money + "원 입니다.");
    }
}
```

객체 간 협력

파일이름 : Bus.java

```
public class Bus {
    int busNumber;
    int passenger;
    int money;

    public Bus(int busNumber) {
        this.busNumber = busNumber;
    }

    public void take(int money) {
        this.money += money;  //요금을 받고
        passenger++;          //승객수 1명 증가
    }

    public void showInfo() {
        System.out.println(busNumber + "번 버스의 수입은 " + money
                + "원 이고, 승객수는 " + passenger + "명 입니다.");
    }
}
```

객체 간 협력

파일이름 : Subway.java

```
public class Subway {
    String lineNumber;
    int passengerCount;
    int money;

    public Subway(String lineNumber) {
        this.lineNumber = lineNumber;
    }

    public void take(int money) {
        this.money += money;
        passengerCount++;
    }

    public void showInfo() {
        System.out.printf("지하철 %s의 수입은 %,d원이고, 승객수는 %d명입니다.\n",
                lineNumber, money, passengerCount);
    }
}
```

객체 간 협력

파일이름 : Main.java

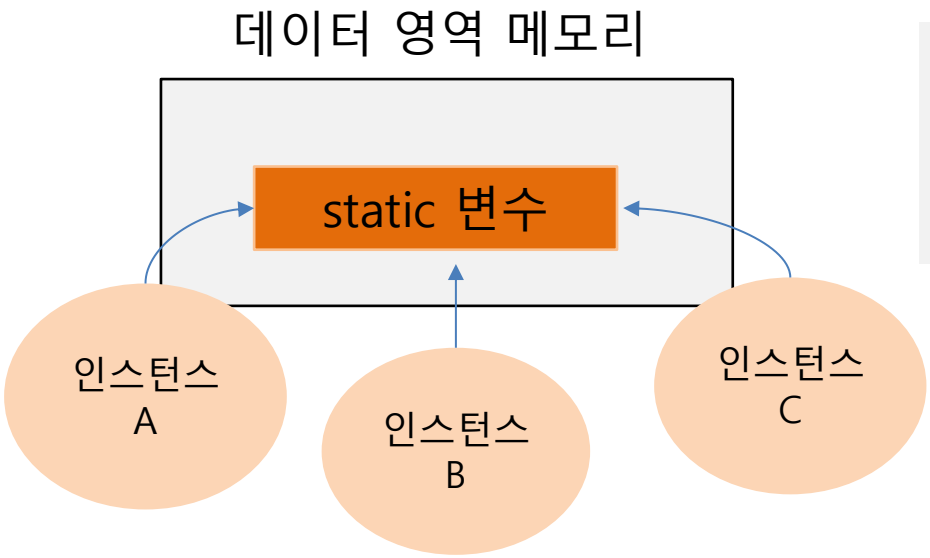
```
Person inbi = new Person("인비", 10000);
Person minsu = new Person("민수", 5000);

Bus bus100 = new Bus(100);
inbi.takeBus(bus100);
inbi.showInfo();
bus100.showInfo();

//사람이 지하철에 타다
Subway subwayGreen = new Subway("2호선");
minsu.takeSubway(subwayGreen);
minsu.showInfo();
subwayGreen.showInfo();
```

```
인비의 남은 돈은 9,000원입니다.
버스 100번의 수입은 1,000원이고, 승객수는 1명입니다.
민수의 남은 돈은 3,750원입니다.
지하철 2호선의 수입은 1,250원이고, 승객수는 1명입니다.
```

static 변수

▪ static 변수의 정의와 사용 방법

- 다른 멤버변수처럼 인스턴스가 생성될 때마다 새로 생성되는 변수가 아니다.
- 프로그램이 실행되어 **메모리에 적재(load)**될때 메모리 공간이 할당된다.
- 여러 개의 인스턴스가 같은 **메모리의 값을 공유**하기 위해 사용



Static 예약어

```
static int serialNum=1000;
```

static 변수(정적 변수)

◆ static변수 사용하기

```
public class Student {
    static int serialNum = 1000;   //static 변수
    int id;                        //인스턴스 변수
    String name;

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
}
```

static 변수(정적 변수)

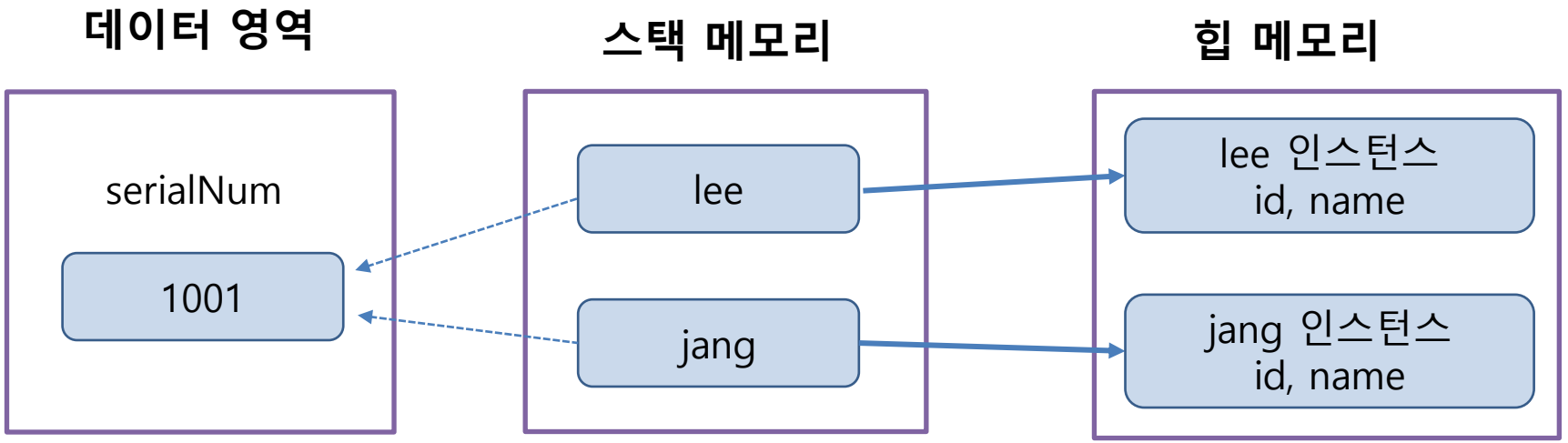
◆ static변수 사용하기

```
public class StudentTest {

    public static void main(String[] args) {
        Student lee = new Student();
        lee.setName("이대한");

        //System.out.println(lee.serialNum);
        System.out.println(Student.serialNum);   //클래스 이름으로 접근해야 함.
        Student.serialNum++;   //1001

        System.out.println(Student.serialNum);

        Student jang = new Student();
        jang.setName("장민국");
        Student.serialNum++;   //1002

        System.out.println(Student.serialNum);
    }
}
```

인스턴스와 참조변수

◆ 학번 자동 부여

- 학생이 생성될 때마다 학번이 증가해야 하는 경우
- 기준이 되는 값은 static 변수로 생성하여 유지 함.



static으로 선언한 serialNum 변수는 모든 인스턴스가 공유한다 . 즉 두 개의 참조변수가 동일한 변수의 메모리를 가리키고 있다.

static 변수(정적 변수)

- static변수 올바른 사용

```
public class Student2 {
    private static int serialNum = 1000;
    private int id;
    private String name;

    public Student2() {
        serialNum++;
        id = serialNum;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setId(int id) {
        this.id = id;
    }

    public int getId() {
        return id;
    }
}
```

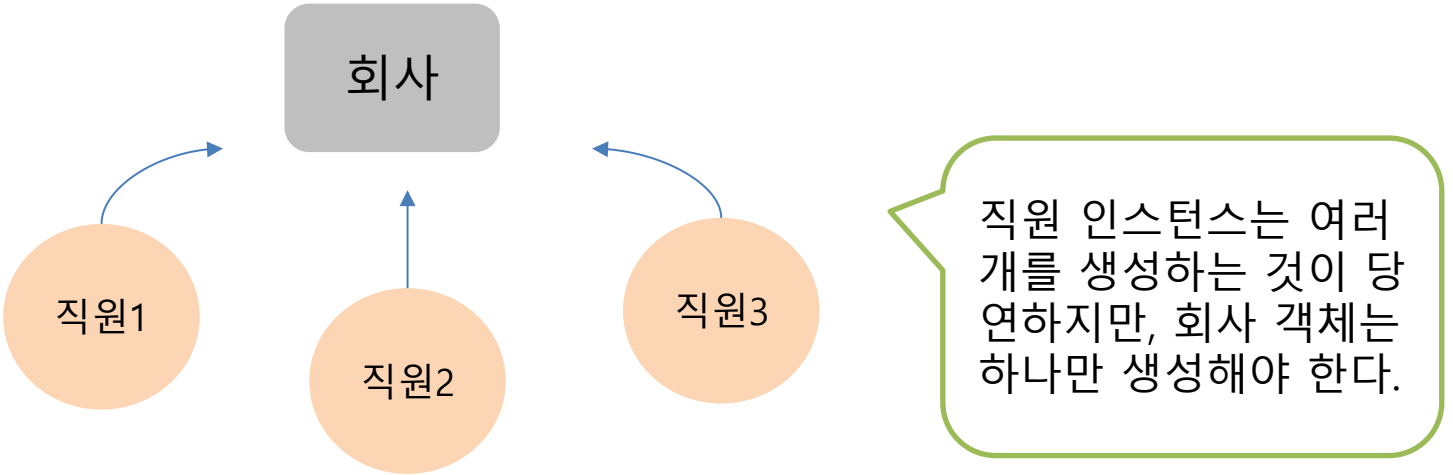
static 변수(정적 변수)

◆ static변수 올바른 사용

```
public class Student2Test {

    public static void main(String[] args) {
        Student2 lee = new Student2();
        lee.setName("이대한");
        System.out.println(lee.getName() + " 학번 : " + lee.getId());

        Student2 jang = new Student2();
        jang.setName("장민국");

        //System.out.println(jang.getName() + " 학번 : " + jang.getId());
        System.out.printf("%s 학번 : %s", jang.getName(), jang.getId());
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- **Single 패턴이란?**
  - 객체지향 프로그램에서 인스턴스를 단 하나만 생성하는 디자인 패턴
  - static을 응용하여 프로그램 전반에서 사용하는 인스턴스를 하나만 구현하는 방식



static 응용 : 싱글톤 패턴

- **Singleton 패턴으로 회사 클래스 구현하기**

  1. 생성자를 private으로 만들기

  2. static으로 유일한 인스턴스 생성하기 – getInstance() 메서드

```
public class Company {
    //유일하게 생성한 인스턴스
    private static Company instance = new Company();

    private Company() {} //외부에서 생성자를 호출할 수 없다.

    //인스턴스를 생성하지 않고 클래스로 접근하기 위해 static 메서드로 만듦
    public static Company getInstance() {
        return instance;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- **Singleton 패턴으로 회사 클래스 구현하기**

```
public class CompanyTest {

    public static void main(String[] args) {
        Company myCompany1 = Company.getInstance();

        Company myCompany2 = Company.getInstance();

        //두 변수가 같은 주소인지 확인
        System.out.println(myCompany1==myCompany2);

        System.out.println(myCompany1);
        System.out.println(myCompany2);
    }
}
```

```
true
singleton.Company@7d6f77cc
singleton.Company@7d6f77cc
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- 실습 예제

자동차 공장이 1개 있고, 이 공장에서 생산되는 자동차는 제작될 때마다 고유 번호가 부여된다. 자동차번호가 10001부터 시작되어 10002, 10003으로 붙도록 자동차 공장 클래스, 자동차 클래스를 만들어 보세요.

```
public class CarFactoryTest {

    public static void main(String[] args) {
        //싱글톤 패턴
        CarFactory factory = CarFactory.getInstance();

        Car mySonata = factory.createCar();  //메서드에서 Car 생성
        System.out.println(mySonata.getCarNum());  //10001 출력

        Car yourSonata = factory.createCar();
        System.out.println(yourSonata.getCarNum());  //10002 출력
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

파일이름 : CarFactory.java

```
public class CarFactory {
    private static CarFactory instance = new CarFactory();

    private CarFactory() {}

    public static CarFactory getInstance() {
        if(instance==null) {
            instance = new CarFactory();
        }
        return instance;
    }

    public Car createCar() {  //자동차 생성 메서드
        Car car = new Car();
        return car;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

파일이름 : Car.java

```
public class Car {
    private static int serialNum = 10000;
    private int carNum;

    public Car() {
        serialNum++;
        carNum = serialNum;
    }

    public int getCarNum() {
        return carNum;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- 실습 예제

카드 회사에서 카드를 발급할 때마다 카드 고유 번호를 부여해줍니다.
카드 클래스를 만들고, 카드 회사 클래스 CardCompany를 싱글톤 패턴을 사용하여 구현해 보세요.

파일이름 : CardCompanyTest.java

```
CardCompany company = CardCompany.getInstance();

Card card1 = company.createCard();
System.out.println(card1.getCardNumber());

Card card2 = company.createCard();
System.out.println(card2.getCardNumber());

Card card3 = company.createCard();
System.out.println(card3.getCardNumber());
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

파일이름 : Card.java

```
public class Card {
    private int cardNumber;
    private static int serialNum = 10000;

    public Card(){
        serialNum++;
        cardNumber = serialNum;
    }

    public int getCardNumber() {
        return cardNumber;
    }

    public void setCardNumber(int cardNumber) {
        this.cardNumber = cardNumber;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

파일이름 : CardCompany.java

```
public class CardCompany {
    private static CardCompany instance;

    private CardCompany() {}

    //외부에서 참조할수 있도록 getInstance() 구현
    public static CardCompany getInstance() {
        if(instance == null)
            instance = new CardCompany();
        return instance;
    }

    public Card createCard() {
        Card card = new Card();
        return card;
    }
}
```