제5장 생성자와 접근제어

INFINITYBOOKS
인피니티북스

생성자

- 생성자(contructor): 객체가 생성될 때에 필드에게 초기값을 제공하고 필요한 초기화 절차를 실행하는 멤버 함수

객체의 일생

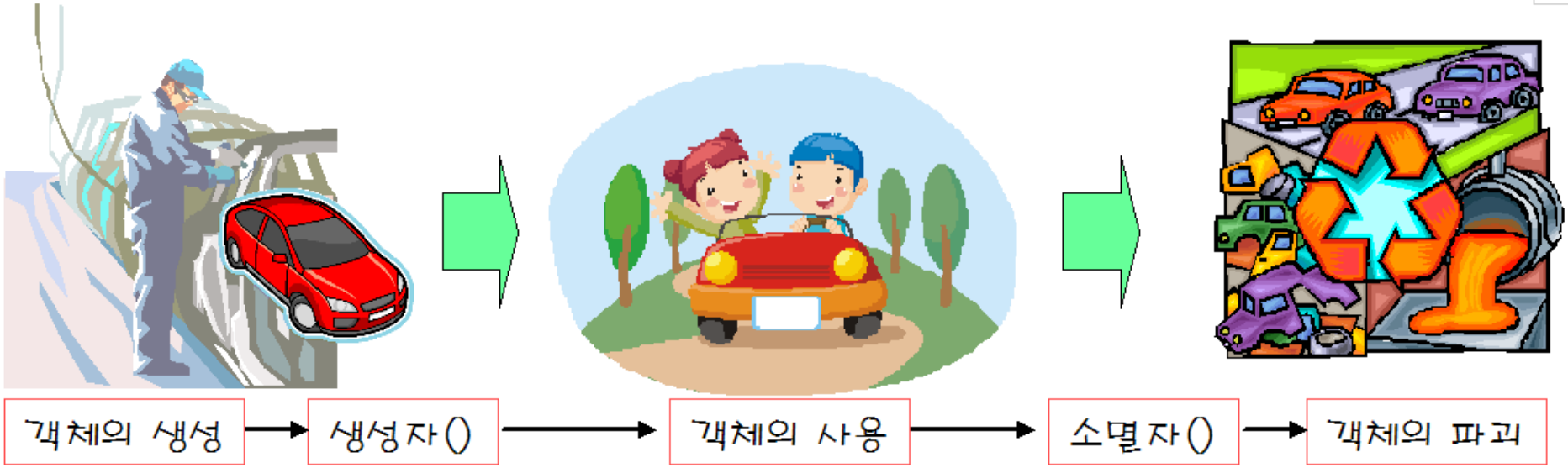
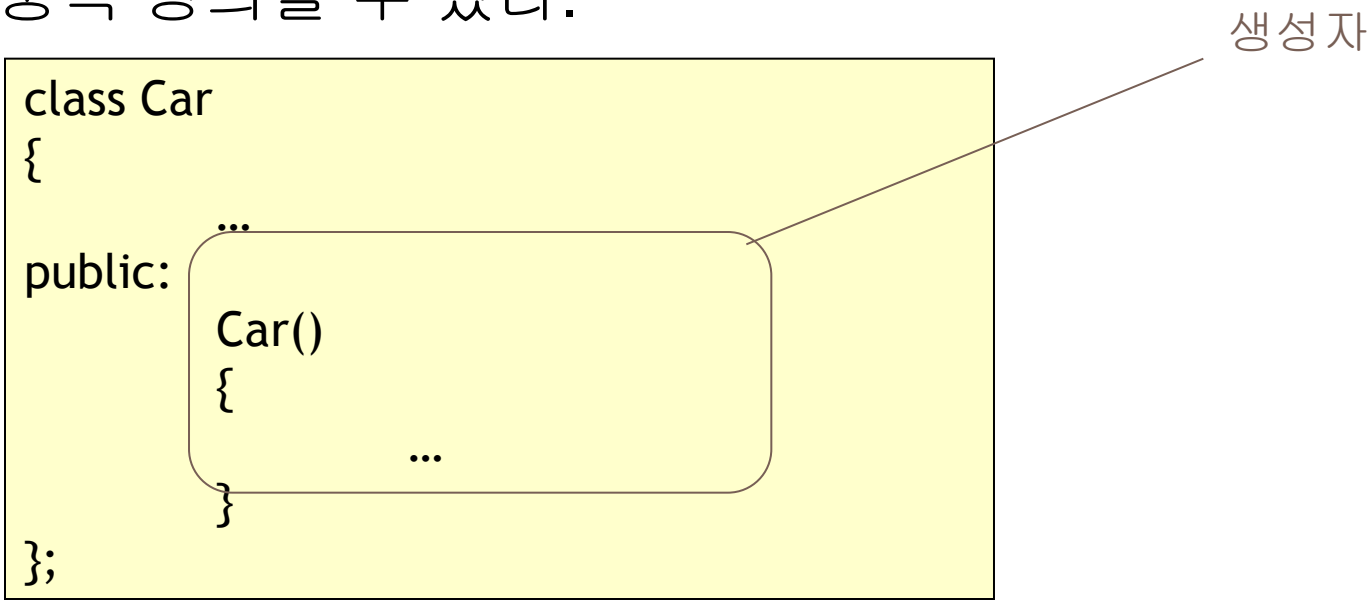


그림 10.2 객체의 일생

생성자의 특징

- 클래스 이름과 동일하다
- 반환값이 없다.
- 반드시 public 이어야 한다.
- 중복 정의할 수 있다.



디폴트 생성자

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
private:
        int speed; // 속도
        int gear; // 기어
        string color; // 색상
public:
        Car()
        {
                cout << "디폴트 생성자 호출" << endl;
                speed = 0;
                gear = 1;
                color = "white";
        }
};
int main()
{
        Car c1; // 디폴트생성자호출
        return 0;
}
```

c1

speed	0
gear	1
color	"white"

생성자의 외부 정의


```
Car::Car()
{
        cout << "디폴트 생성자 호출" << endl;
        speed = 0;
        gear = 1;
        color = "white";
}
```

매개 변수를 가지는 생성자

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
private:    int speed;              // 속도
            int gear;               // 기어
            string color;                       // 색상

public:     Car(int s, int g, string c)
            {
                        speed = s;
                        gear = g;
                        color = c;
            }
            void print()
            {           cout << "============== " << endl;
                        cout << "속도: " << speed << endl;
                        cout << "기어: " << gear << endl;
                        cout << "색상: " << color << endl;
                        cout << "============== " << endl;
            }
};
```

매개 변수를 가지는 생성자

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
private:
        int speed;                      // 속도
        int gear;               // 기어
        string color;                   // 색상
public:
        Car(int s, int g, string c)
        {
                speed = s;
                gear = g;
                color = c;
        }
        void printInfo();
};
```

매개 변수를 가지는 생성자

```
int main()
{
        Car c1(0, 1, "red");          // 생성자 호출
        Car c2(0, 1, "blue");         // 생성자 호출
        c1.print();
        c2.print();
        return 0;
}
```

```
==============
속도: 0
기어: 1
색상: red
==============
==============
속도: 0
기어: 1
색상: blue
==============
```

c1

speed	0
gear	1
color	"red"

c2

speed	0
gear	1
color	"blue"

생성자의 중복 정의

- 생성자도 메소드이므로 중복 정의가 가능하다.

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
private:
        int speed;                      // 속도
        int gear;           // 기어
        string color;       // 색상
public:
        Car();
        Car(int s, int g, string c) ;
};
```

생성자의 중복 정의

```
매개 변수가 있는 생성자 호출
디폴트 생성자 호출
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

```
Car::Car()
{
        cout << "디폴트 생성자 호출<< endl;
        speed = 0;
        gear = 1;
        color = "white"
}
Car::Car(int s, int g, string c)
{
        cout << "매개변수가 있는 생성자 호출<< endl;
        speed = s;
        gear = g;
        color = c;
}
int main()
{
        Car c1;                         // 디폴트 생성자 호출
        Car c2(100, 0, "blue");         // 매개변수가 있는 생성자 호출
        return 0;
}
```

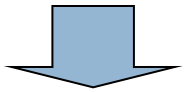
생성자 호출의 다양한 방법

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
int main()
{
        Car c1;    // ①디폴트 생성자 호출
        Car c2(); // ②이것은 생성자 호출이 아니라 c2()라는 함수의 원형 선언
        Car c3(100, 3, "white");        // ③생성자 호출
        Car c4 = Car(0, 1, "blue");// ④이것은 먼저 임시 객체를 만들고 이것을
                                        c4에 복사
        Car c4{100, 3, "white"};        // 생성자 호출(최신 버전)


        return 0;
}
```

생성자를 하나도 정의하지 않으면?

```
class Car {
    int speed;          // 속도
    int gear;           // 기어
    string color;       // 색상
};
```



컴파일러가 비어있는 디폴트 생성자를 자동으로 추가한다.

```
class Car {
    int speed;          // 속도
    int gear;           // 기어
    string color;       // 색상
public:
    Car() { }
}
```

디폴트 매개 변수

```
Car(int s=0, int g=1, string c="red")
{
                    speed = s;
                    gear = g;
                    color = c;
}
```

디폴트 생성자를 정의한 것과 같은 효과를 낸다.

생성자에서 다른 생성자 호출하기

```
...
class Car {
	int speed; // 속도
	int gear; // 기어
	string color; // 색상
public:
	// 첫 번째 생성자
	Car(int s, int g, string c) {
		speed = s;
		gear = g;
		color = c;
	}
	// 색상만 주어진 생성자
	Car(string c) {
		Car(0, 0, c);			// 첫 번째 생성자를 호출한다.
	}
};
int main()
{
	Car c1("white");
	return 0;
}
```

소멸자

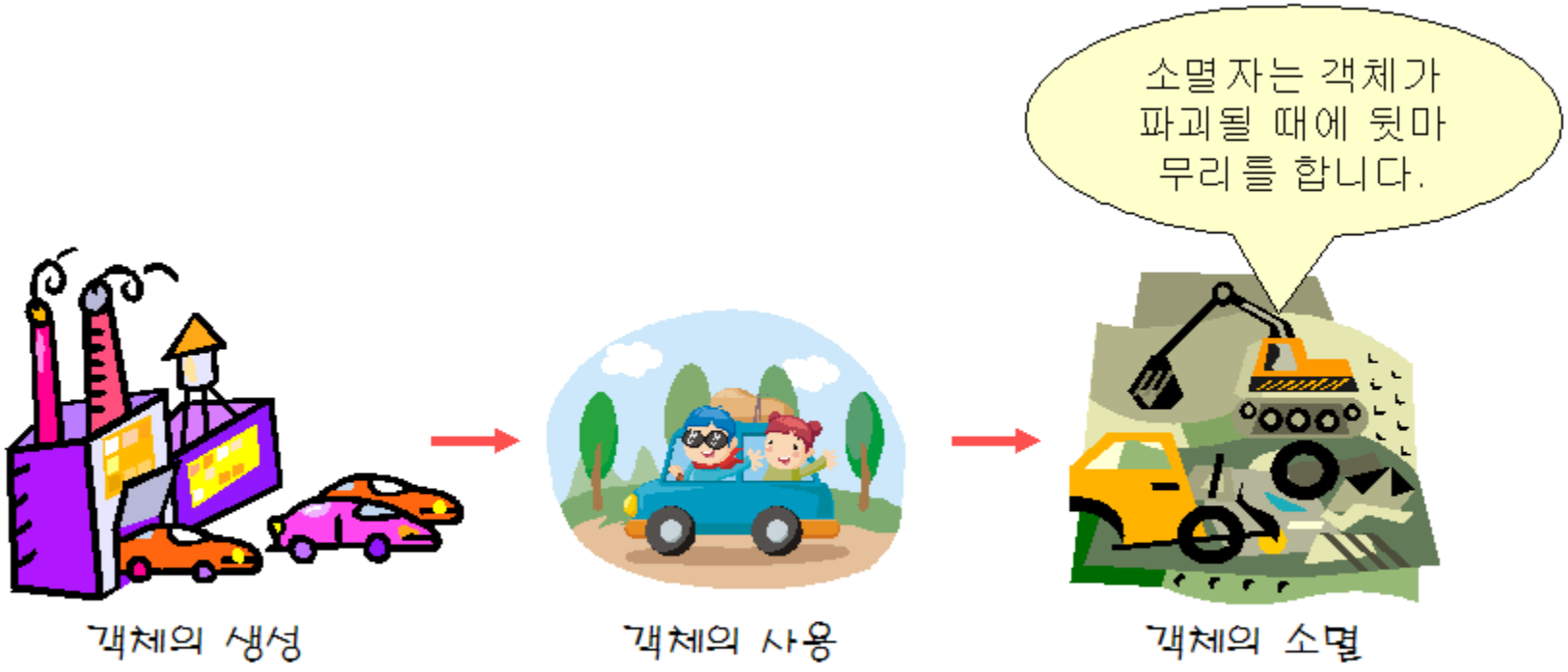
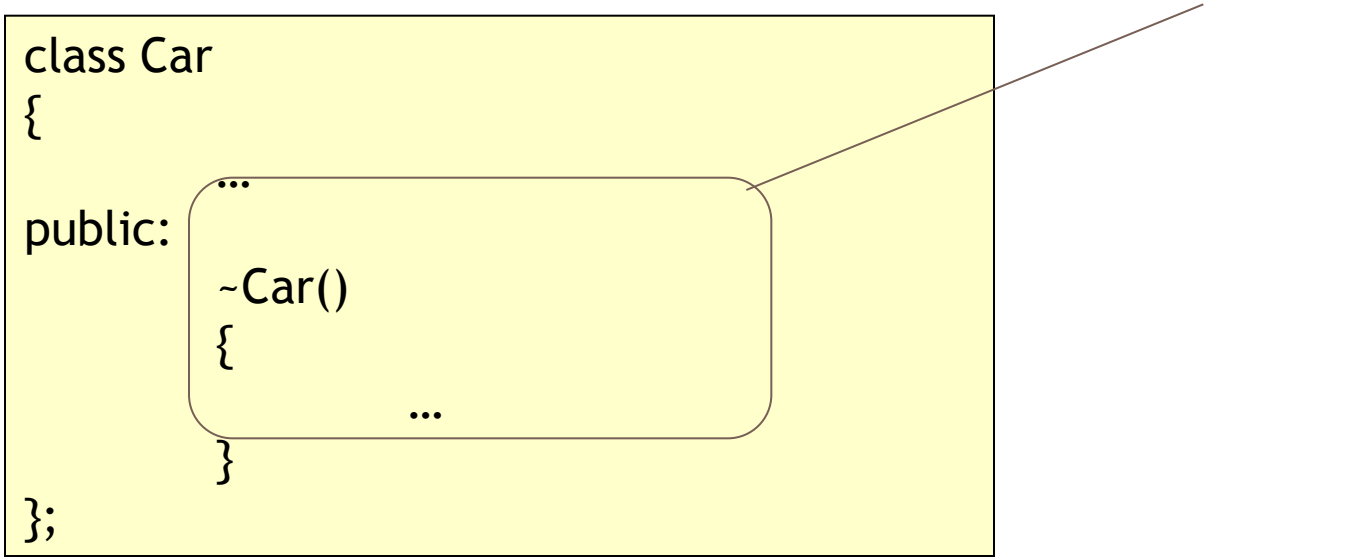


그림 10.4 소멸자의 개념

소멸자의 특징

- 소멸자는 클래스 이름에 ~가 붙는다.
- 값을 반환하지 않는다.
- public 멤버 함수로 선언된다.
- 소멸자는 매개 변수를 받지 않는다.
- 중복 정의도 불가능하다.



소멸자

```
class Car {
private:
        int speed;              // 속도
        int gear;               // 주행거리
        string color;           // 색상
public:
        Car()
        {
                cout << "생성자 호출" << endl;
                speed = 0;
                gear = 1;
                color = "white";
        }
        ~Car()
        {
                cout << "소멸자 호출" << endl;
        }
};
int main()
{
        Car c1;
        return 0;
}
```

생성자

소멸자

생성자 호출
소멸자 호출

디폴트 소멸자

- 만약 프로그래머가 소멸자를 정의하지 않았다면 어떻게 되는가?
- 디폴트 소멸자가 자동으로 삽입되어서 호출된다

```
class Time {
        int hour, minute, second;
public:
        print() { ... }
}
```

~Time()을 넣어준다.

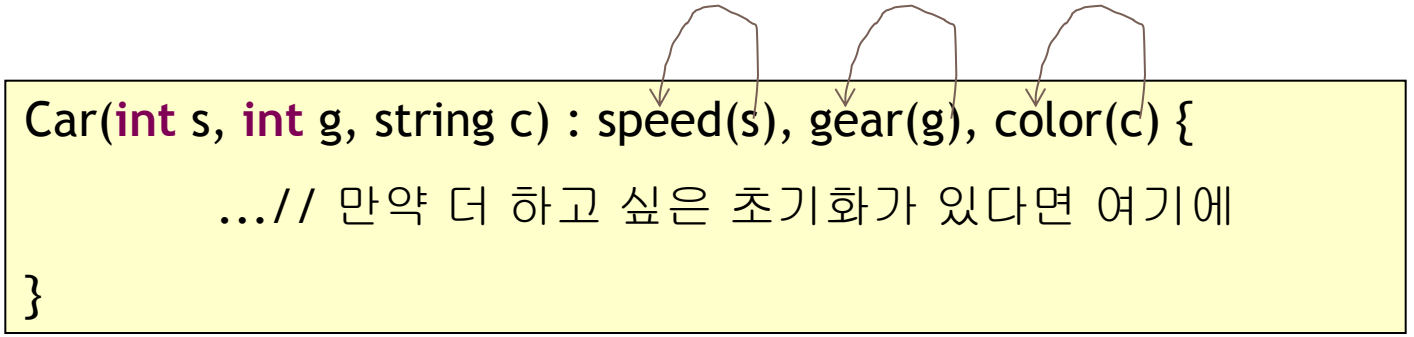
소멸자 예

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
#include <string.h>

class MyString {
private:
        char *s;
        int size;
public:
        MyString(char *c) {
                size = strlen(c)+1;
                s = new char[size];
                strcpy(s, c);
        }
        ~MyString() {
                delete[] s;
        }
};
int main() {
        MyString str("abcdefghijk");
}
```

멤버 초기화 목록

- 멤버 변수를 간단히 초기화할 수 있는 형식



```
Car(int s, int g, string c) : speed(s), gear(g), color(c) {
        ...// 만약 더 하고 싶은 초기화가 있다면 여기에
}
```

상수 멤버의 초기화

- 멤버가 상수인 경우에는 어떻게 초기화하여야 하는가?

```
class Car
{
        const int MAX_SPEED = 300;
        int speed;                    ...
}
```

아직 생성이 안됐음!

```
class Car
{
        const int MAX_SPEED;
        int speed;          // 속도
public:
        Car()
        {
                MAX_SPEED = 300;
        }
}
```

상수를 변경할 수 없음!

상수 멤버의 초기화

```
class Car
{
        const int MAX_SPEED;
        int speed;          // 속도
public:
        Car() : MAX_SPEED(300)
        {
        }
};
```

상수 멤버의 초기화는 이렇게,

참조자 멤버의 초기화

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
class Car
{
        string& alias;
        int speed; // 속도
public:
        Car(string s) : alias(s)
        {
                cout << alias << endl;
        }
};

int main()
{
        Car c1("꿈의 자동차");
        return 0;
}
```

```
꿈의 자동차
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

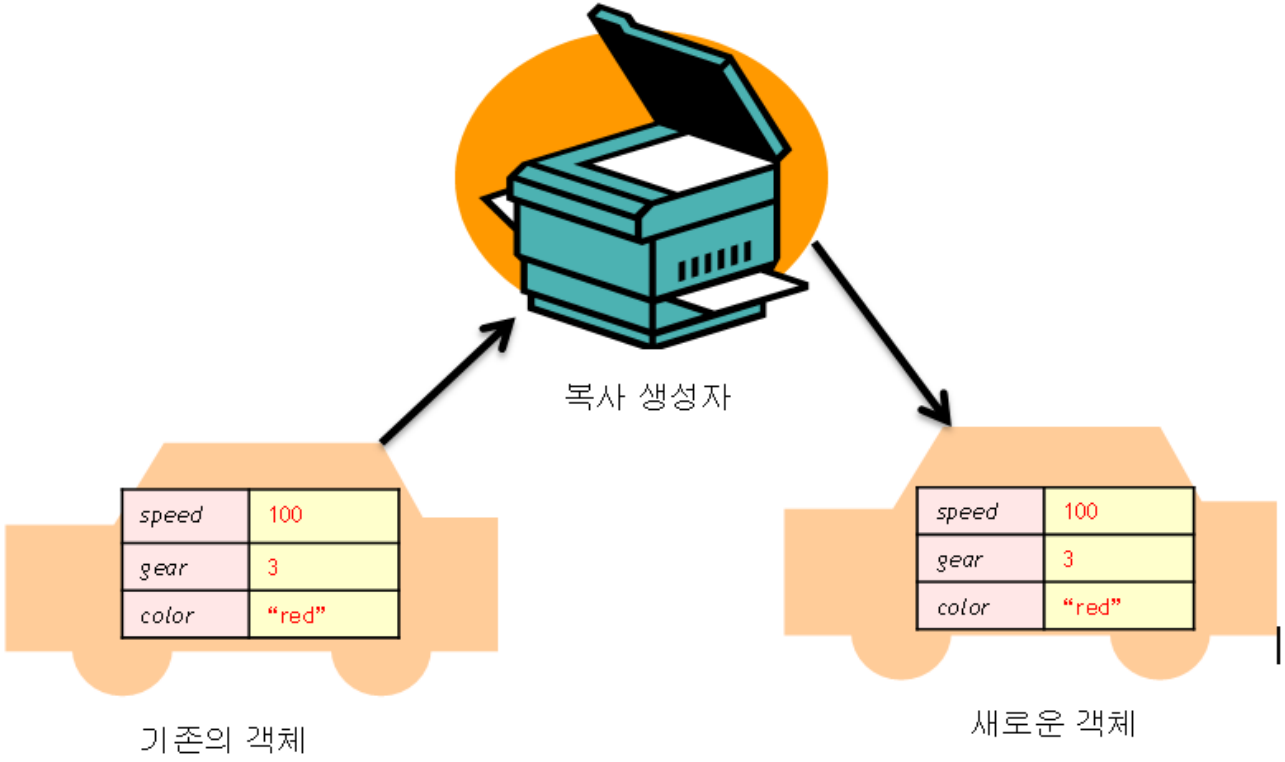
객체 멤버의 경우

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Point
{
        int x, y;
public:
        Point(int a, int b) : x(a), y(b)
        {
        }
};

class Rectangle
{
        Point p1, p2;
public:
        Rectangle(int x1, int y1, int x2, int y2) : p1(x1, y2), p2(x2, y2)
        {
        }
};
```

생성자 호출

복사 생성자

- 한 객체의 내용을 다른 객체로 복사하여서 생성



복사 생성자의 특징

- 자동으로 디폴트 복사 생성자가 생성된다.
- 자신과 같은 타입의 객체를 매개 변수로 받는다.

```
Car(Car&    obj);
Car(const   Car&    obj);
```

복사 생성자

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
        int speed; // 속도
        int gear; // 기어
        string color; // 색상

public:
        Car(int s, int g, string c) : speed(s), gear(g), color(c)
        {
                cout << "생성자 호출" << endl;
        }
        Car(const Car &obj) : speed(obj.speed), gear(obj.gear), color(obj.color)
        {
                cout << "복사 생성자 호출" << endl;
        }
...
};
```

복사 생성자

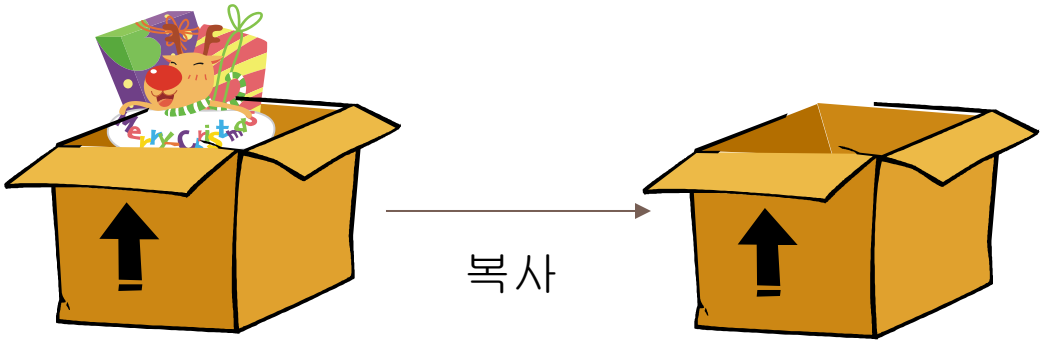
```
int main()

{
        Car c1(0, 1, "yellow");
        Car c2(c1);

        c1.print();
        c2.print();
        return 0;
}
```

복사 생성자 호출

```
==============
속도: 0
기어: 1
색상: yellow
==============
==============
속도: 0
기어: 1
색상: yellow
==============
```

얕은 복사 문제

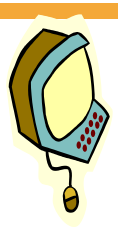
- 멤버의 값만 복사하면 안되는 경우가 발생한다.
- 얕은 복사(shallow copy) 문제



예제

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Student {
        char *name; // 이름
        int number;
public:  Student(char *p, int n) {
                cout << "메모리 할당" << endl;
                name = new char[strlen(p)+1];
                strcpy(name, p);
                number = n;
        }
        ~Student() {
                cout << "메모리 소멸" << endl;
                delete [] name;
        }
};
int main()
{
        Student s1("Park", 20100001);
        Student s2(s1);       // 복사 생성자 호출
        return 0;
}
```

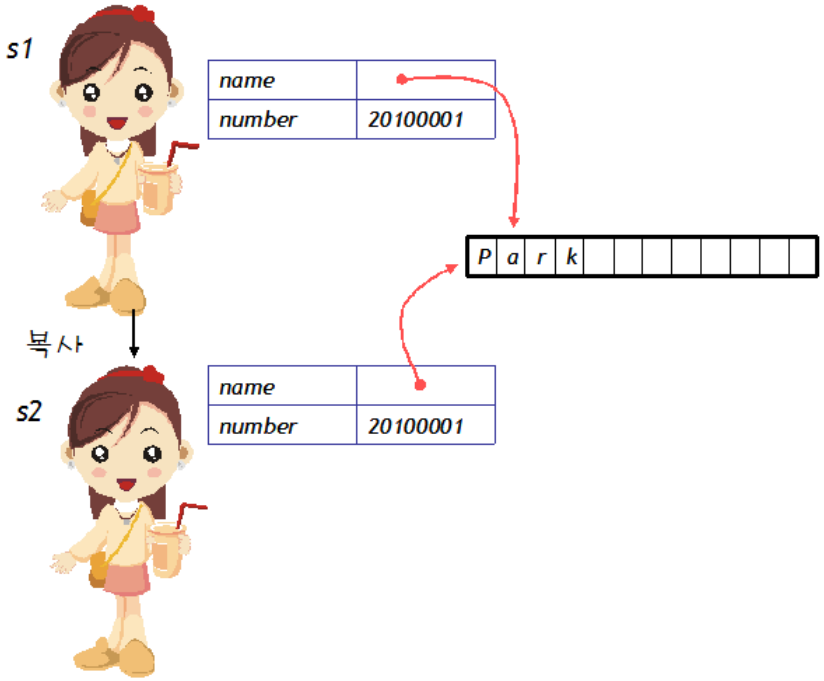
예제

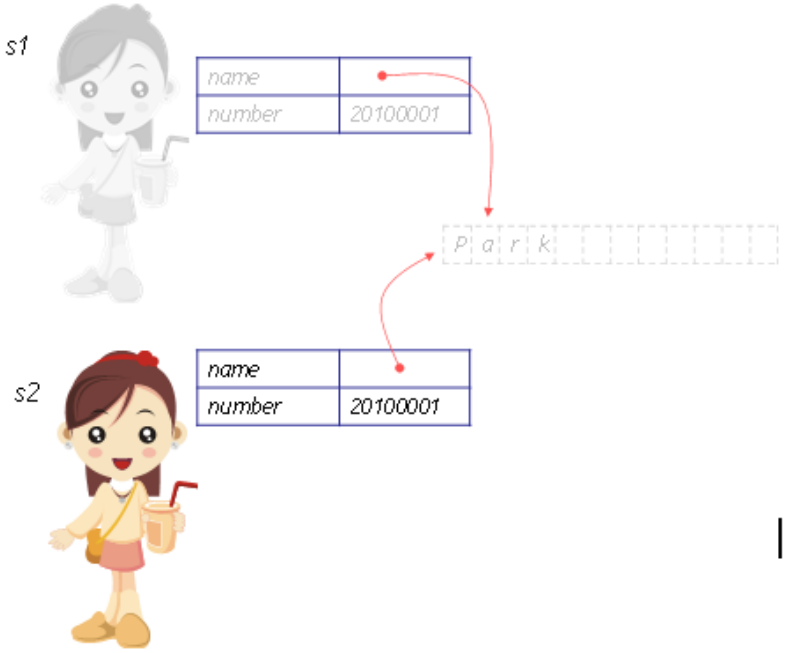


```
메모리 할당
메모리 소멸
메모리 소멸
```

메모리의 소멸이 2번 호출되었음

문제점





이름을 저장하는 동적 메모리 공간이 별도로 할당되지 않았음

깊은 복사

```
class Student {
            ....
            Student(const Student& s) {
                                    cout << "메모리할당<< endl;
                        name = new char[strlen(s.name)+1];
                        strcpy(name, s.name);
                        number = s.number;
            }
                        ....
};
```

```
메모리 할당
메모리 할당
메모리 소멸
메모리 소멸
```

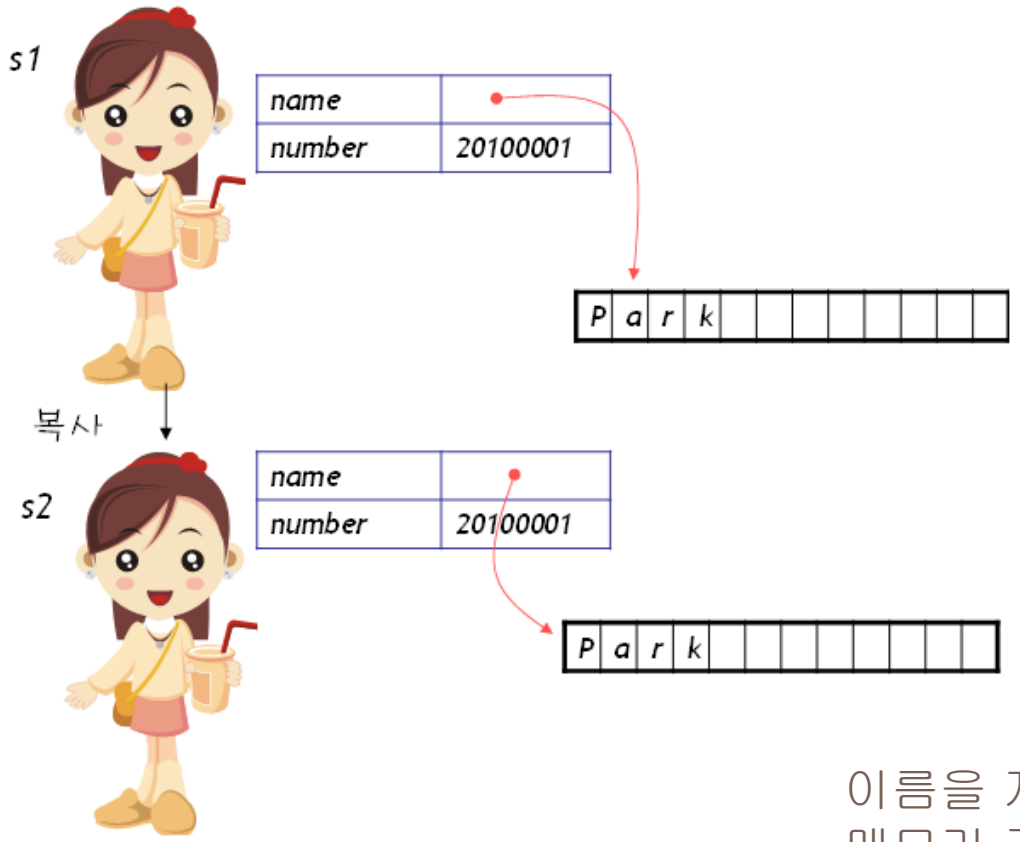


그림 6.9 깊은 복사

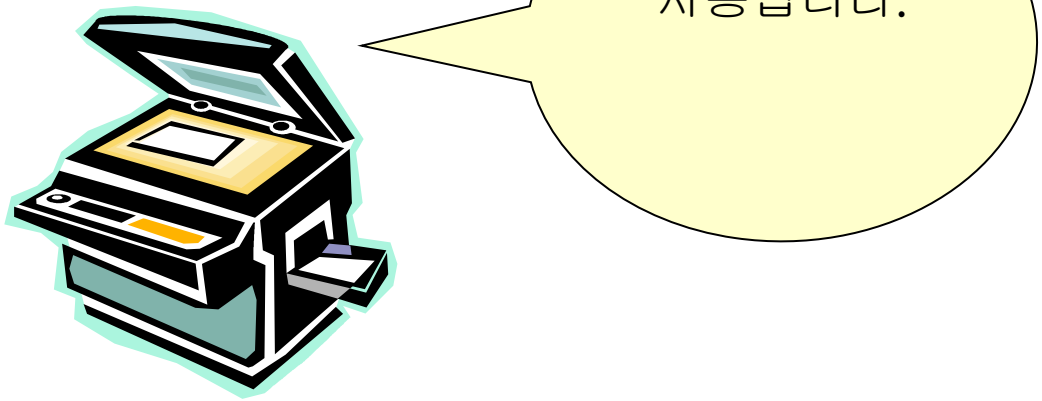
깊은 복사는 메모리 할당을 2번

이름을 저장하는 동적 메모리 공간을 별도로 할당

복사 생성자가 호출되는 경우

- 기존의 객체의 내용을 복사하여서 새로운 객체를 만드는 경우
- 객체를 값으로 매개 변수로 전달하는 경우
- 객체를 값으로 반환하는 경우

중요! 와우기



복사 생성자

예제

```
class Car {
...
        Car(const Car &obj) : speed(obj.speed), gear(obj.gear), color(obj.color)
        {
                cout << "복사 생성자 호출" << endl;
        }
...
};
void isMoving(Car obj)
{
        if( obj.getSpeed() > 0 )
                cout << "움직이고 있습니다" << endl;
        else
                cout << "정지해 있습니다" << endl;
}
int main()
{
        Car c(0, 1, "white");
        isMoving(c);
        return 0;
}
```

obj의 복사 생성자 사용된다.

매개변수에 클래스를 넣어주면 복사생성자를 통해 Call by Value가 구현된다.

실행 결과

일반 생성자 호출
복사 생성자 호출
정지해 있습니다

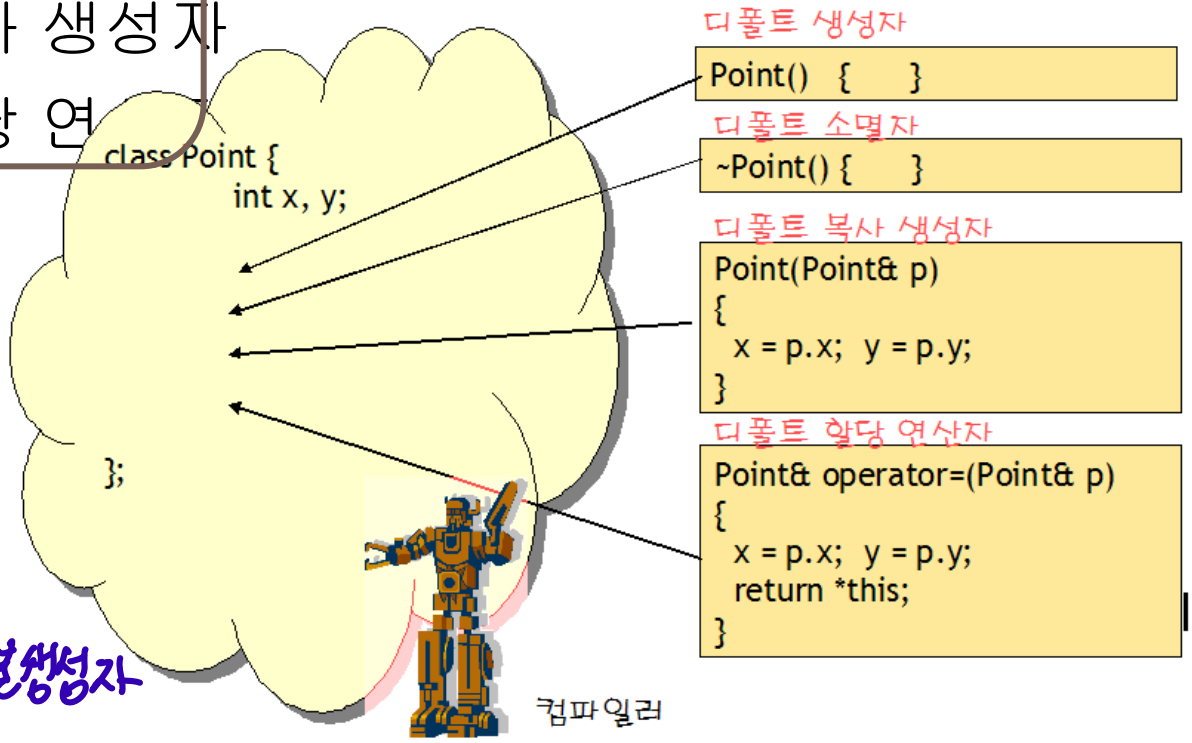
*반환형이 클래스일 때, 복사 생성자 호출.

디폴트 멤버 함수

INFINITY BOOKS 인피니티북스

- 디폴트 생성자
- 디폴트 소멸자
- 디폴트 복사 생성자
- 디폴트 할당 연산자

자동으로 추가된다.

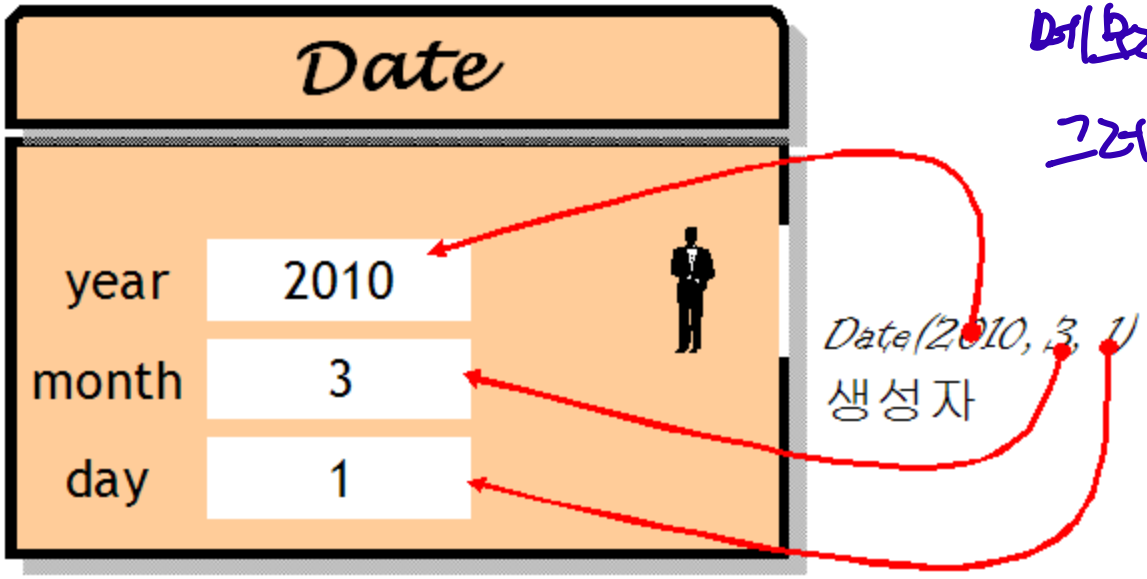


디폴트 생성자 = 기본생성자

그림 10.7 디폴트 멤버 함수의 추가

예제

- Date 클래스에 생성자와 소멸자를 추가



함수가 끝나면 stack 메모리는 다회수 그러나 heap은 회수 X

JVM 프로그램이 종료되어야 회수해감.

클래스도 구조체와 같이 같은 것끼리 대입 가능.

예제

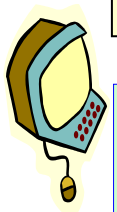
```
#include <iostream>
using namespace std;

class Date {
private:
        int year;
        int month;
        int day;
public:
        Date();                                                 // 디폴트생성자
        Date(int year);                                         // 생성자
        Date(int year, int month, int day);                     // 생성자
        void setDate(int year, int month, int day);             // 멤버함수
        void print();                                           // 멤버함수
};

Date::Date()        // 디폴트생성자
{
        year = 2010;
        month = 1;
        day = 1;
}
```

예제

```
Date::Date(int year) // 생성자
{
        setDate(year, 1, 1);
}
Date::Date(int year, int month, int day) // 생성자
{
        setDate(year, month, day);
}
void Date::setDate(int year, int month, int day)
{
        this->month = month;                    // this는현재객체를가리킨다.
        this->day = day;
        this->year = year;
}
void Date::print()
{
        cout << year << "년" << month <<  "월" << day << "일" << endl;
}
```

예제

```
int main()
{
        Date date1(2009, 3, 2);      // 2009.3.2
        Date date2(2009);                    // 2009.1.1
        Date date3;                          // 2010.1.1
        date1.print();
        date2.print();
        date3.print();
        return 0;
}
```



```
2009년 3월 2일
2009년 1월 1일
2010년 1월 1일
```

예제

INFINITY BOOKS
인피니티북스

- Time 클래스에 생성자와 소멸자를 추가

예제

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Time {
private:
        int hour; // 0 - 23
        int minute; // 0 - 59
        int second; // 0 - 59
public:
        Time();
        // 생성자
        Time(int h, int m, int s);
        void setTime(int h, int m, int s);
        void print();
};
// 첫번째생성자
Time::Time()
{
        setTime(0, 0, 0);
}
```

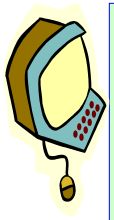
예제

```
// 두번째생성자
Time::Time(int h, int m, int s)
{
        setTime(h, m, s);
}

// 시간설정함수
void Time::setTime(int h, int m, int s)
{
        hour = ((h >= 0 && h < 24) ? h : 0); // 시간검증
        minute = ((m >= 0 && m < 60) ? m : 0); // 분검증
        second = ((s >= 0 && s < 60) ? s : 0); // 초검증
}

// "시:분:초"의형식으로출력
void Time::print()
{
        cout << hour << ":" << minute << ":" << second << endl;
}
```

예제

```
int main()
{
        Time time1;

        cout << "기본생성자호출후시간:  ";
        time1.print();

        // 두번째생성자호출
        Time time2(13, 27, 6);
        cout << "두번째생성자호출후시간: ";
        time2.print();

        // 올바르지않은시간으로설정해본다.
        Time time3(99, 66, 77);
        cout << "올바르지않은시간설정후시간: ";
        time3.print();

        return 0;
}
```

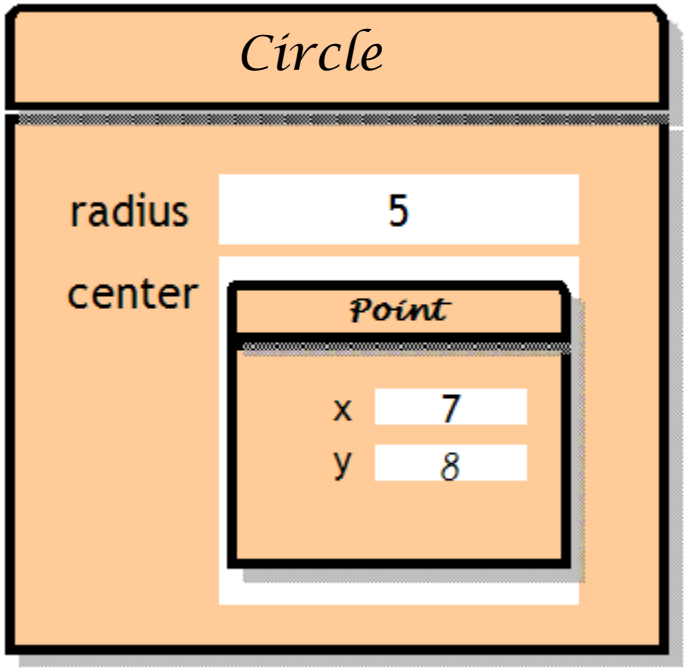
예제



```
기본 생성자 호출 후 시간:  0:0:0
두번째 생성자 호출 후 시간: 13:27:6
올바르지 않은 시간 설정 후 시간: 0:0:0
```

예제

- Circle 객체 안에 Point 객체가 들어 있는 경우



예제

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Point {
private:
        int x;
        int y;
public:
        Point();
        Point(int a, int b);
        void print();
};

Point::Point() : x(0), y(0)
{
}

Point::Point(int a, int b) : x(a), y(b)
{
}
```

예제

```
void Point::print()
{
        cout << "( " << x << ", " << y << " )\n";
}

class Circle {
private:
        int radius;
        Point center; // Point 객체가멤버변수로선언되어있다.
public:
        Circle();
        Circle(int r);
        Circle(Point p, int r);
        Circle(int x, int y, int r);
        void print();
};

// 생성자
Circle::Circle(): radius(0), center(0, 0)
{
}
```

예제

```
Circle::Circle(int r) : radius(r), center(0, 0)
{
}
Circle::Circle(Point p, int r) : radius(r), center(p)
{
}
Circle::Circle(int x, int y, int r) : radius(r), center(x, y)
{
}
void Circle::print()
{
        cout << "중심: ";
        center.print();
        cout << "반지름: " << radius << endl << endl;
}
```

예제

```
int main()
{
        Point p(5, 3);

        Circle c1;
        Circle c2(3);
        Circle c3(p, 4);
        Circle c4(9, 7, 5);

        c1.print();
        c2.print();
        c3.print();
        c4.print();
        return 0;
}
```

```
중심: ( 0, 0 )
반지름: 0
중심: ( 0, 0 )
반지름: 3
중심: ( 5, 3 )
반지름: 4
중심: ( 9, 7 )
반지름: 5
```

객체와 함수

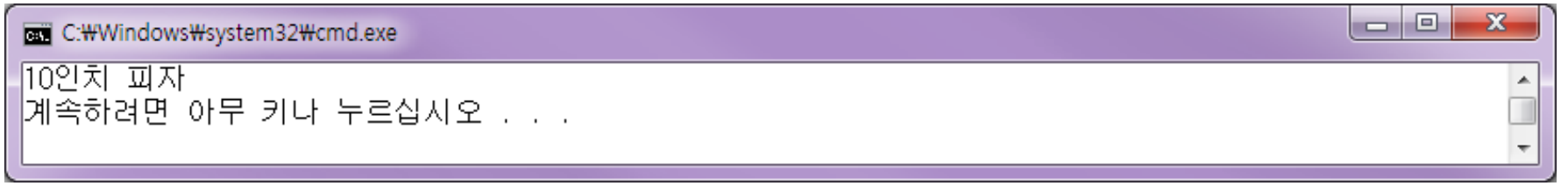
- 객체가 함수의 매개 변수로 전달되는 경우
- 객체의 참조자가 함수의 매개 변수로 전달되는 경우
- 함수가 객체를 반환하는 경우

객체가 함수의 매개 변수로 전달되는 경우

- 값을 전달한다.
- 어떤 피자 체인점에서 미디엄 크기의 피자를 주문하면 무조건 라지 피자로 변경해준다고 하자. 다음과 같이 프로그램을 작성하면 피자의 크기가 커질까?

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Pizza {
public:
        Pizza(int s) : size(s) { }
        int size;                       // 단위: 인치
};

void makeDouble(Pizza p){
        p.size *= 2;
}

int main(){
        Pizza pizza(10);
        makeDouble(pizza);
        cout << pizza.size << "인치 피자" << endl;
        return 0;
}
```

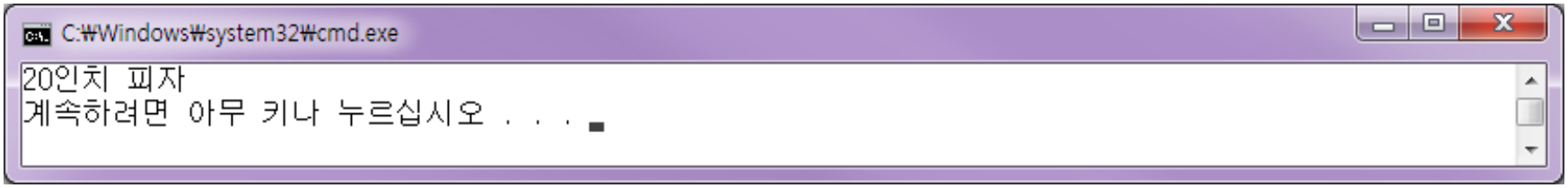
실행결과



객체의 참조자가 함수의 매개 변수로 전달되는 경우


```
#include <iostream>
using namespace std;

class Pizza {
public:
        Pizza(int s) : size(s) {}
        int size;                       // 단위: 인치
};

void makeDouble(Pizza& p) {
        p.size *= 2;
}

int main() {
        Pizza pizza(10);
        makeDouble(pizza);
        cout << pizza.size << "인치 피자" << endl;

        return 0;
}
```

실행결과



함수가 객체를 반환하는 경우

- 함수가 객체를 반환할 때도 객체의 내용이 복사될 뿐 원본이 전달되지 않는다.

예제

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Pizza {
public:
        Pizza(int s) : size(s) { }
        int size;                       // 단위: 인치
};

Pizza createPizza() {
        Pizza p(10);
        return p;
}

int main() {
        Pizza pizza = createPizza();
        cout << pizza.size << "인치 피자" << endl;

        return 0;
}
```

실행결과