Spring AOP

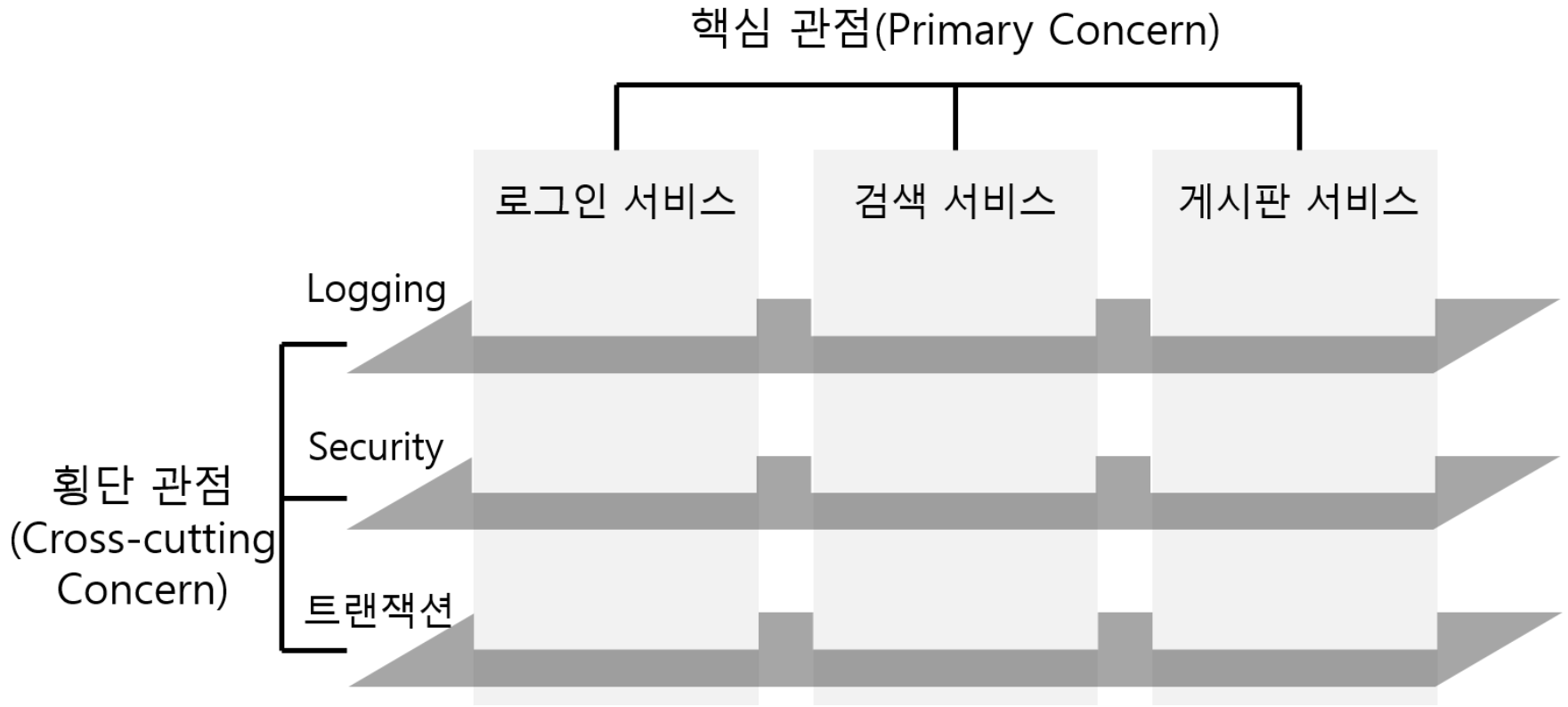
▶ Spring AOP 개요

✓ Spring AOP 란 ?

Spring AOP 란, **관점 지향 프로그래밍(Aspect Oriented Programming)**의 약자로
일반적으로 사용하는 클래스(Service, Dao 등) 에서 **중복되는 공통 코드 부분(commit, rollback, log 처리)을 별도의 영역으로 분리**해 내고, 코드가 실행 되기 전이나 이 후의 시점에 해당 코드를 붙여 넣음으로써 **소스 코드의 중복을 줄이고, 필요할 때마다 가져다 쓸 수 있게 객체화하는 기술**을 말한다.

▶ Spring AOP 개요

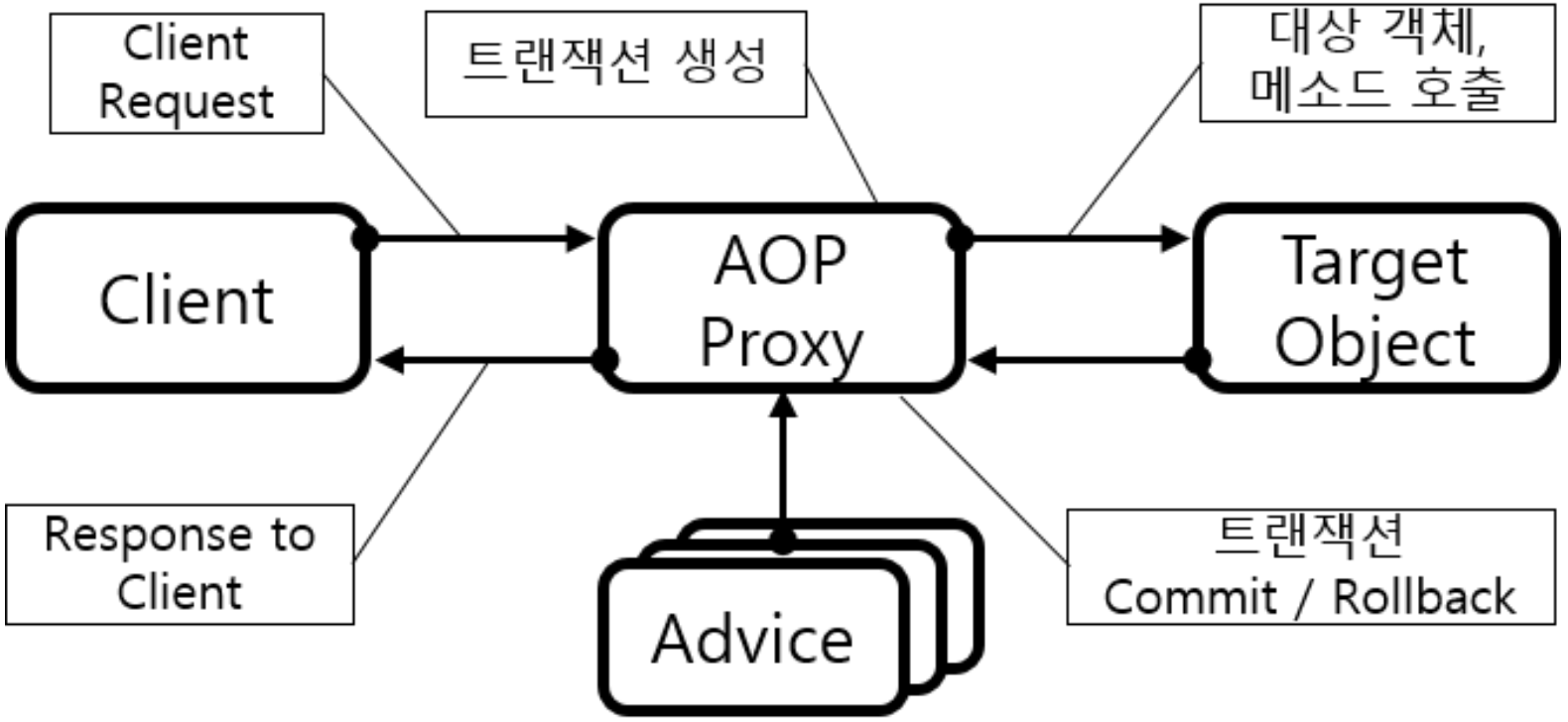
✓ Spring AOP 란 ?



* 위 이미지와 같이 **공통되는 부분을 따로 빼내어 필요한 시점에 해당코드를 추가해주는 기술**

▶ Spring AOP 구조

✓ Spring AOP의 동작 구조



* 공통되는 부분을 따로 빼내어 작성하는 클래스를 **Advice**라고 이야기 하며,
Advice를 실행하는 시점을 **Joinpoint**,
그리고 그 시점에 공통 코드를 끼워 넣는 작업을 **Weaving** 이라고 말한다.

▶ Spring AOP 용어

✓ Aspect 란 ?

Aspect는 부가기능을 정의한 코드인 어드바이스(Advice)와
어드바이스를 어디에 적용하는지를 결정하는 포인트컷(PointCut)을 합친 개념이다.

“ Advice + PointCut = Aspect “

AOP 개념을 적용하면 핵심기능 코드 사이에 끼어있는 부가기능을 독립적인 요소로 구분해 낼 수 있고,
이렇게 구분된 부가기능 Aspet는 런타임 시에 필요한 위치에 동적으로 참여하게 할 수 있다.

▶ Spring AOP 용어

✓ Spring AOP 핵심 용어

용 어	설 명	
Aspect	여러 객체에 공통으로 적용되는 기능을 분리하여 작성한 클래스	
Joinpoint	객체(인스턴스) 생성 지점, 메소드 호출 시점, 예외 발생 시점 등 특정 작업이 시작되는 시점	
Advice	Joinpoint에 삽입되어 동작될 코드, 메소드	
	Before Advice	Joinpoint 앞에서 실행
	Around Advice	Joinpoint 앞과 뒤에서 실행
	After Advice	Joinpoint 호출이 리턴되기 직전에 실행
	After Returning Advice	Joinpoint 메소드 호출이 정상적으로 종료된 후에 실행
	After Throwing Advice	예외가 발생했을 때 실행

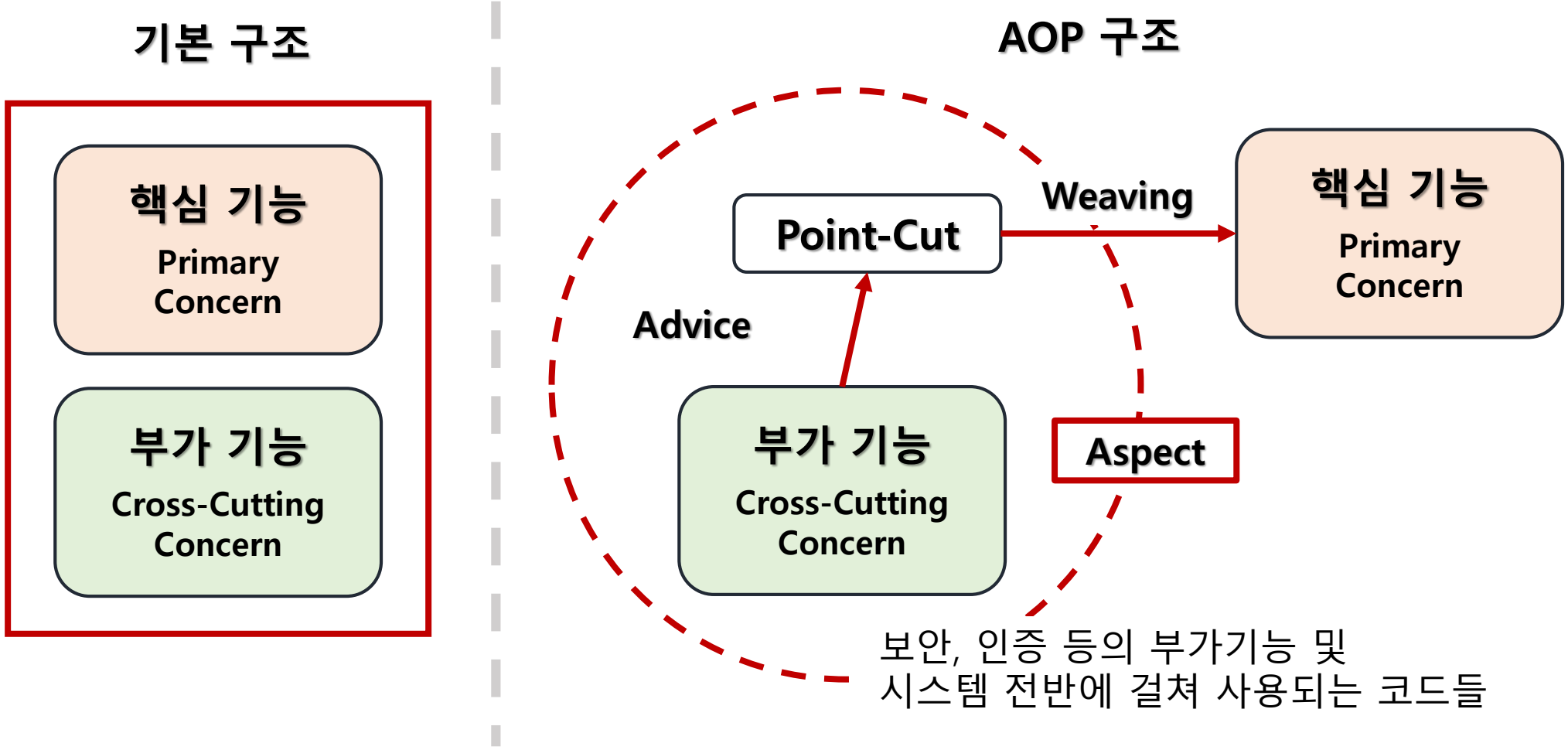
▶ Spring AOP 용어

✓ Spring AOP 핵심 용어

용 어	설 명	
PointCut	조인 포인트의 부분 집합 / 실제 Advice가 적용되는 부분	
Introduction	정적인 방식의 AOP 기술	
Weaving	작성한 Advice (공통 코드)를 핵심 로직 코드에 삽입	
	컴파일 시 위빙	컴파일 시 AOP가 적용된 클래스 파일이 새로 생성 (AspectJ)
	클래스 로딩 시 위빙	JVM에서 로딩한 클래스의 바이트 코드를 AOP가 변경하여 사용
	런타임 시 위빙	클래스 정보 자체를 변경하지 않고, 중간에 프록시를 생성하여 경유 (스프링)
Proxy	대상 객체에 Advice가 적용된 후 생성되는 객체	
Target Object	Advice를 삽입할 대상 객체	

▶ Spring AOP 구조 - 참고

✓ Spring AOP 구조 정리

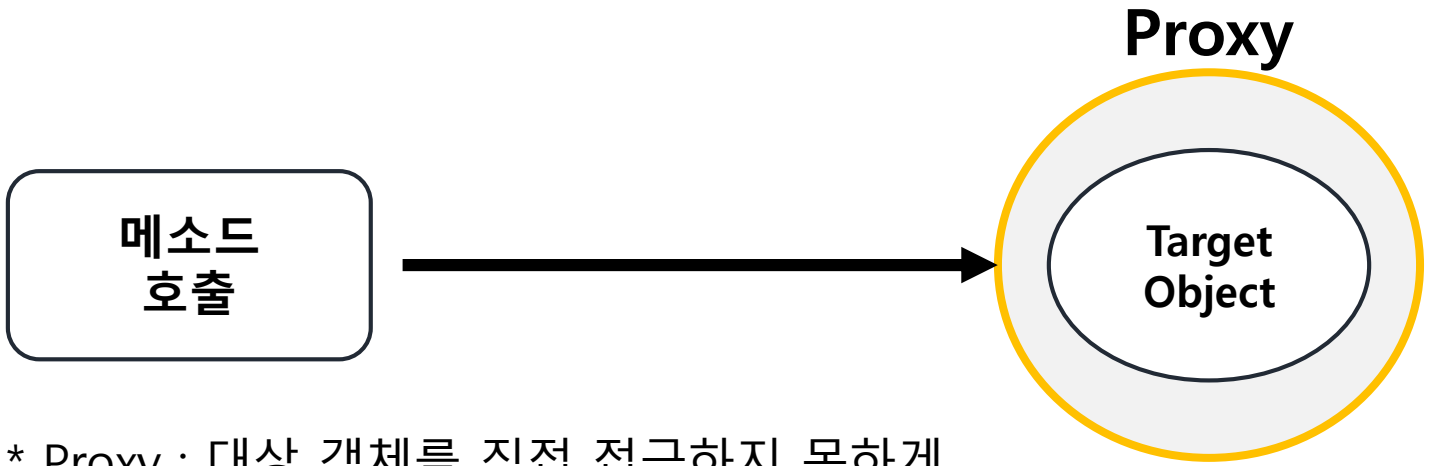


Spring AOP
특징 및 구현 방식

▶ Spring AOP 특징

✓ Spring은 프록시(Proxy) 기반 AOP를 지원한다

Spring은 **대상 객체(Target Object)에 대한 프록시를 만들어 제공**하며,
타겟을 감싸는 프록시는 서버 Runtime 시에 생성된다.
이렇게 생성된 프록시는 대상 객체를 호출 할 때 먼저 호출되어
어드바이스의 로직을 처리 후 대상 객체를 호출한다.



* Proxy : 대상 객체를 직접 접근하지 못하게
'대리인'으로써 요청을 대신 받는 기술

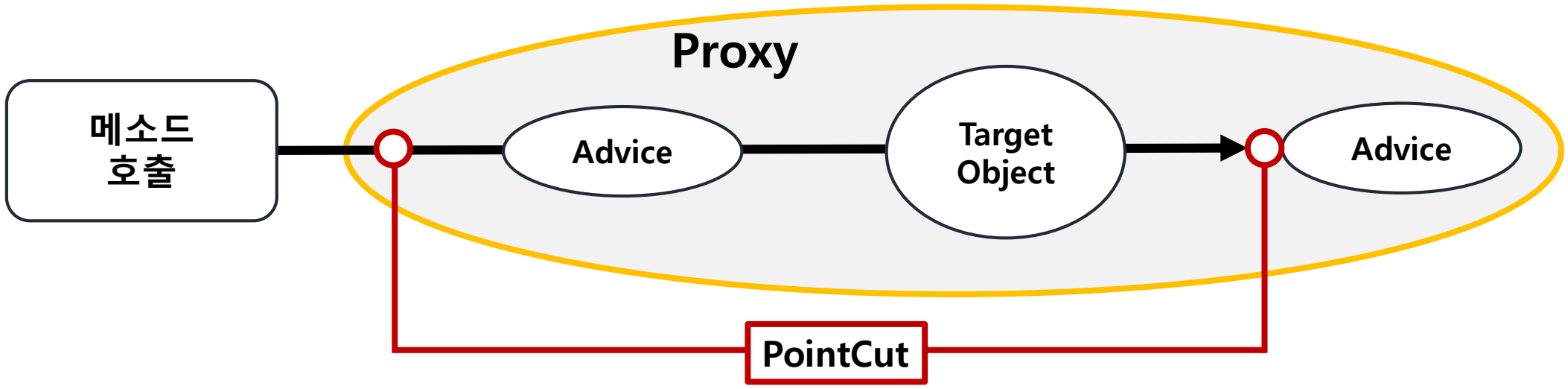
▶ Spring AOP 특징

✓ Proxy는 대상 객체의 호출을 가로챈다 (Intercept)

Proxy는 그 역할에 따라 대상 객체에 대한 호출을 가로챈 다음,

Advice의 부가기능 로직을 수행하고 난 후에 타겟의 핵심기능 로직을 호출하거나 → **전처리 어드바이스**

타겟의 핵심기능 로직 메소드를 호출 한 후에 Advice의 부가기능을 수행한다. → **후처리 어디바이스**



▶ Spring AOP 특징

✓ Spring AOP는 메소드 조인 포인트만 지원한다

Spring은 **동적 프록시를 기반으로 AOP를 구현**하기 때문에 메소드 조인포인트만 지원한다.
즉, 핵심기능(대상 객체)의 메소드가 호출되는 런타임 시점에만 부가기능(어드바이스)을 적용할 수 있다.

하지만, AspectJ 같은 고급 AOP 프레임워크를 사용하면 객체의 생성, 필드 값의 조회와 조작,
static 메소드 호출 및 초기화 등의 다양한 작업에 부가기능을 적용할 수 있다.

▶ Spring AOP 구현 방식

✓ XML 기반의 aop 네임스페이스를 통한 AOP 구현

1. 부가기능을 제공하는 Advice 클래스를 작성한다.
2. XML 설정 파일에 **<aop:config>**를 이용해서 Aspect를 설정한다.
   (즉, 어드바이스와 포인트컷을 설정)

✓ @Aspect 어노테이션 기반의 AOP 구현

1. @Aspect 어노테이션을 이용해서 부가기능을 제공하는 Aspect 클래스를 작성한다.
   (이 때, Aspect 클래스는 어드바이스를 구현하는 메소드와 포인트컷을 포함한다.)
2. XML 설정 파일에 **<aop:aspect-autoproxy />**를 설정한다.

▶ Spring AOP 구현 방식 - XML

✓ Advice를 정의하는 태그

<aop:before>	메소드 실행 전에 적용되는 어드바이스를 정의
<aop:around>	메소드 호출 이전, 이후, 예외 발생 등 모든 시점에 적용 가능한 어드바이스를 정의
<aop:after>	메소드가 정상적으로 실행되는지 또는 예외를 발생시키는지 여부에 상관없는 어드바이스를 정의
<aop:after-returning>	메소드가 정상적으로 실행된 후에 적용되는 어드바이스를 정의
<aop:after-throwing>	메소드가 예외를 발생시킬 때 적용되는 어드바이스를 정의 (try-catch 블록에서 catch 블록과 유사)

▶ Spring AOP 구현 방식 - Annotation

✓ Advice를 정의하는 어노테이션

@Before(“pointcut”)	- 타겟 객체의 메소드가 실행 되기 전에 호출되는 어드바이스 - JoinPoint를 통해 파라미터 정보를 참조할 수 있다.
@Around (“pointcut”)	- 타겟 객체의 메소드 호출 전과 후에 실행 될 코드를 구현할 어드바이스
@After(“pointcut”)	- 타겟 객체의 메소드가 정상 종료 됐을 때와 예외가 발생했을 때 모두 호출되는 어드바이스로, 반환 값을 받을 수 없다.
@AfterReturning(Pointcut=“”, Returning=“”)	- 타겟 객체의 메소드가 정상적으로 실행을 마친 후에 호출되는 어드바이스 - 리턴 값을 참조할 때는 returning 속성에 리턴 값을 저장할 변수 이름을 지정해야 된다.
@AfterThrowing(Pointcut=“”, throwing=“”)	- 타겟 객체의 메소드에서 예외가 발생하면 호출되는 어드바이스 - 발생된 예외를 참조할 때는 throwing 속성에 발생한 예외를 저장할 변수 이름을 지정해야 한다.

Advice
작성하기

▶ Advice

✓ Advice의 종류

Before Advice	타겟의 메소드가 실행되기 이전 (before) 시점에 처리해야 할 필요가 있는 부가기능 정의 → **Joinpoint 앞에서 실행되는 Advice**
Around Advice	타겟의 메소드가 호출되기 이전 (before) 시점과 이후 (after) 시점에 모두 처리해야 할 필요가 있는 부가기능 정의 → **Joinpoint 앞과 뒤에서 실행되는 Advice**
After Returning Advice	타겟의 메소드가 정상적으로 실행된 이후 (after) 시점에 처리해야 할 필요가 있는 부가기능 정의 → **Joinpoint 메소드 호출이 정상적으로 종료된 뒤에 실행되는 Advice**
After Throwing Advice	타겟의 메소드세 예외가 발생된 이후 (after) 시점에 처리해야 할 필요가 있는 부가기능 정의 → **예외가 던져질 때 실행되는 Advice**

JoinPoint

✓ JoinPoint Interface

JoinPoint는 Spring AOP 혹은 AspectJ에서 **AOP의 부가기능을 지닌 코드가 적용되는 지점**을 뜻하며,
모든 어드바이스는 **org.aspectj.lang.JoinPoint 타입의 파라미터를**
어드바이스 메소드의 첫 번째 매개변수로 선언해야 한다.

단, **Around 어드바이스**는 JoinPoint의 하위 클래스인 **ProceedingJoinPoint 타입의 파라미터를**
필수적으로 선언해야 한다.

▶ JoinPoint

✓ JoinPoint Interface 메소드

getArgs()	메소드의 매개 변수를 반환한다.
getThis()	현재 사용 중인 프록시 객체를 반환한다.
getTarget()	대상 객체를 반환한다.
getSignature()	대상 객체 메소드의 설명(메소드 명, 리턴 타입 등)을 반환한다.
toString()	대상 객체 메소드의 정보를 출력한다.

▶ Advice 작성하기

✓ Advice 예시

```
import org.aspectj.lang.ProceedingJoinPoint;
import org.springframework.util.StopWatch;

public class AroundLog {
   public Object aroundLog(ProceedingJoinPoint pp) throws Throwable{
      String methodName = pp.getSignature().getName();

      StopWatch stopWatch = new StopWatch();
      stopWatch.start();

      Object obj = pp.proceed();

      stopWatch.stop();

      System.out.println(methodName + "() 메소드 수행에 걸린 시간 : " +
                         stopWatch.getTotalTimeMillis() + "(ms)초");

      return obj;
   }
}
```