

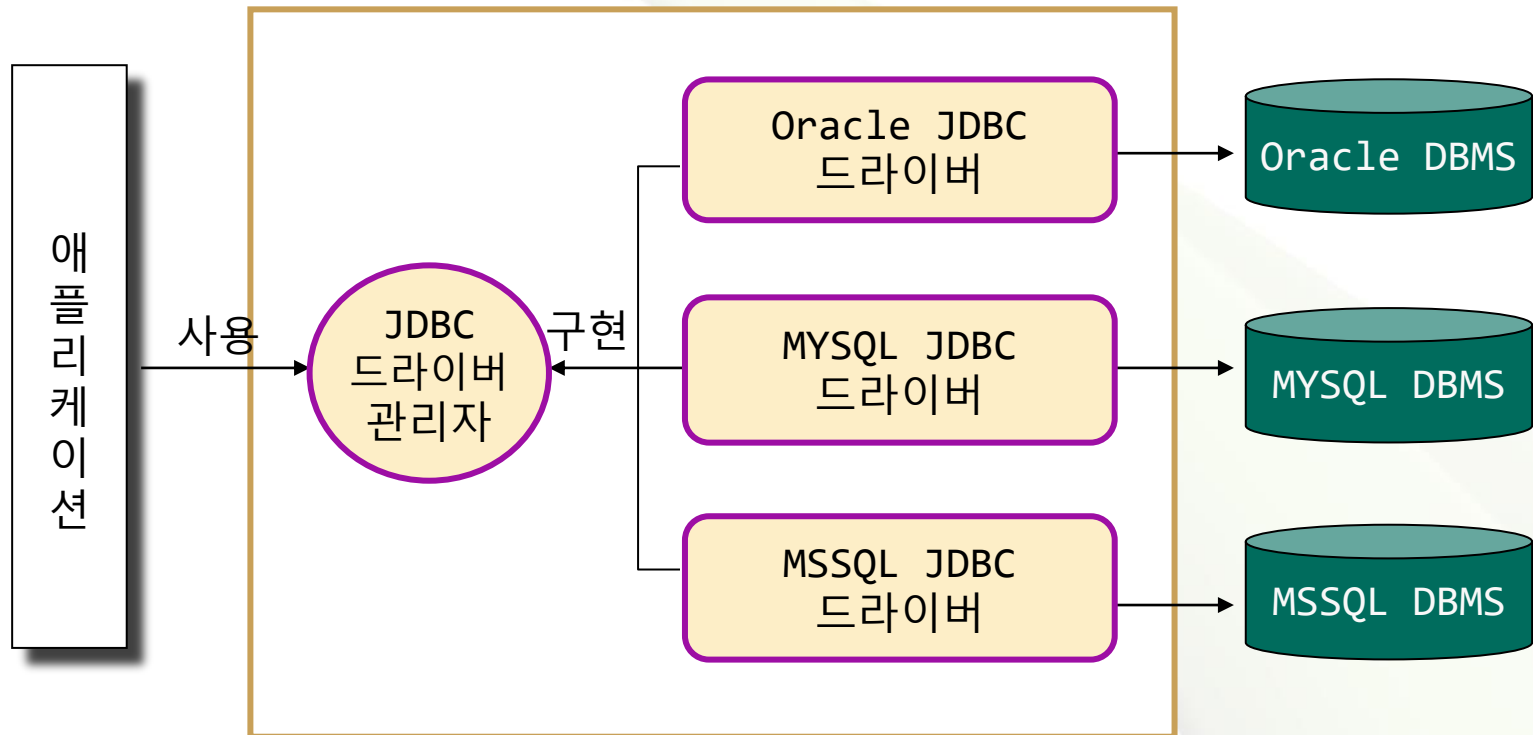
The background features a large, abstract, wavy shape in shades of green, resembling a stylized wave or a flowing ribbon, set against a white background. The shape starts from the left, curves upwards and then downwards, and ends on the right side of the frame. The color transitions from a lighter green to a darker green, giving it a three-dimensional appearance.

JDBC와 Spring 데이터베이스 연동 지원

JDBC 개념과 역할

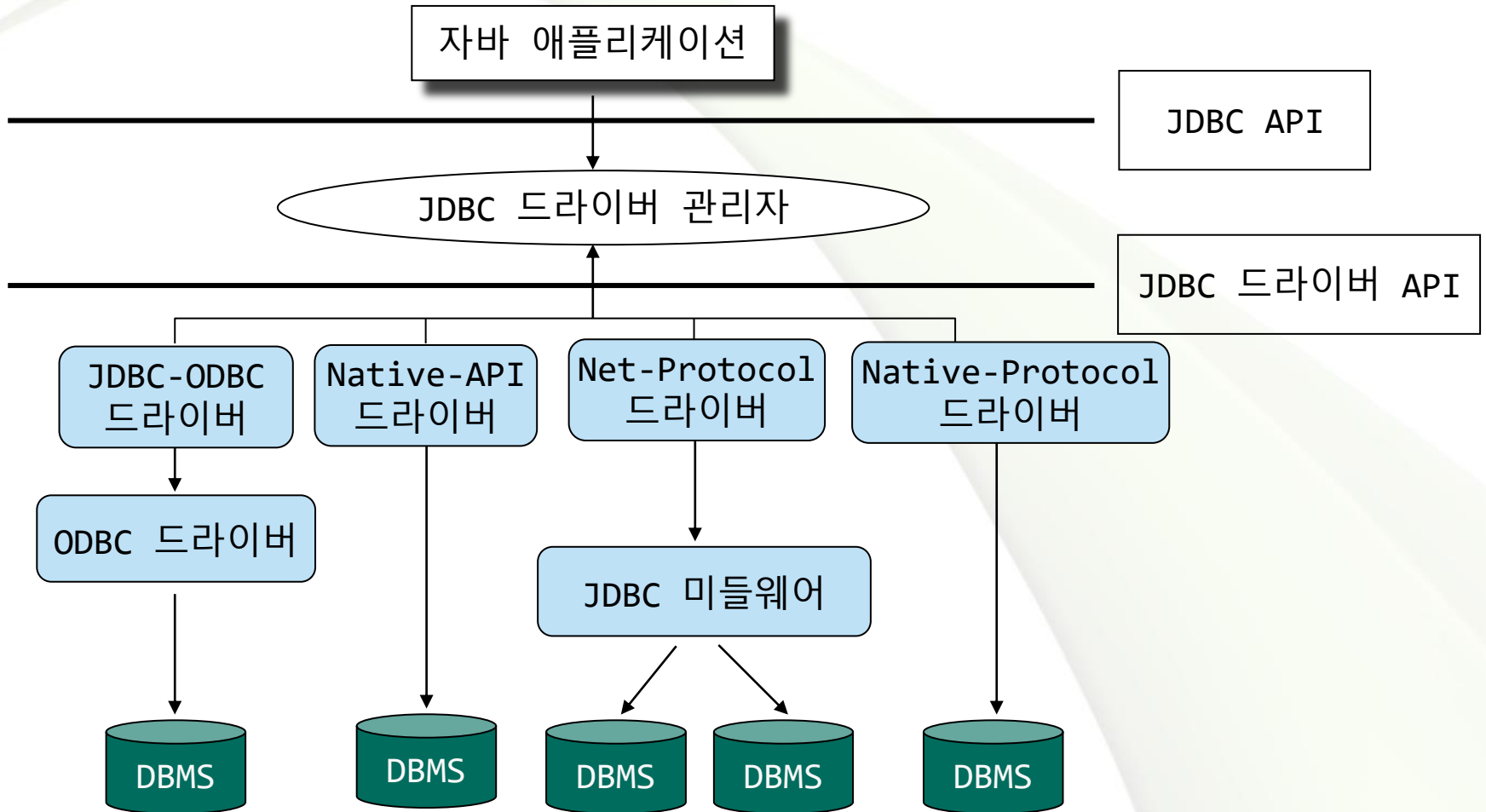
- Java Database Connectivity
 - 자바애플리케이션에서 표준화된 데이터베이스 접근 제공.
 - 각 데이터베이스 접속에 대한 상세한 정보를 추상화.
 - 이론적으로는 개발된 애플리케이션에서 DB 변경시 JDBC 드라이버 교체만으로 가능

JDBC 구성



JDBC 드라이버 유형

■ JDBC 드라이버 구성도



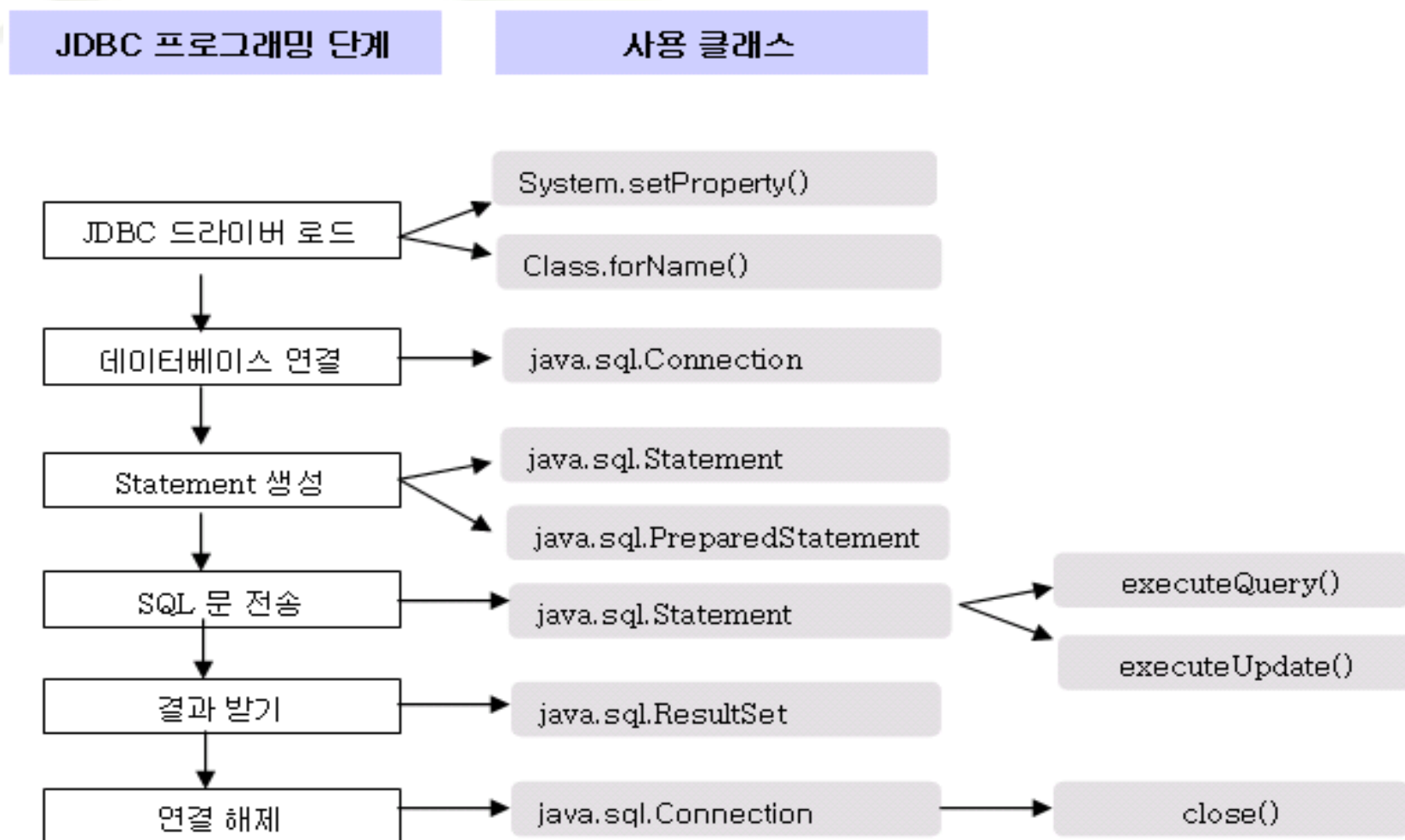
JDBC 드라이버 설치

- JDBC 드라이버 선택
 - JDBC 드라이버는 사용하고자 하는 데이터베이스 벤더 별로 제공 됨
- 설치 디렉터리(다음 중 한 가지를 이용)
 - JDK설치디렉터리\jre\lib\ext\ 에 복사하는 방법.
 - 톰캣설치디렉터리\common\lib 폴더에 복사하는 방법
 - 이클립스 프로젝트의 WebContent\WEB-INF\lib 폴더에 복사하는 방법
 - Maven을 사용하는 경우 pom.xml 파일에 의존성 패키지 등록

```
<dependency>  
  <groupId>mysql</groupId>  
  <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>  
  <version>5.1.33</version>  
</dependency>
```

JDBC 프로그래밍 과정

■JDBC 프로그래밍 단계



JDBC 프로그래밍 단계

- 데이터베이스 드라이버 로드

```
DriverManager.registerDriver(new com.mysql.jdbc.Driver());
```

```
Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
```

- 데이터베이스 연결

```
Connection conn = DriverManager.getConnection("jdbc-url", "id", "pwd");
```

- JDBC-URL 구성

```
MYSQL → jdbc:mysql://ip:port/db-name
```

```
ORACLE → jdbc:oracle:thin:@ip:port/sid
```

JDBC 프로그래밍 단계

- PreparedStatement 생성 및 쿼리 실행

- SQL과 SQL 실행에 사용할 데이터를 분리해서 관리하는 방식으로 성능과 관리 면에서 모두 권장 되는 방식

```
PreparedStatement pstmt =  
    conn.prepareStatement("insert into test values(?,?) ");  
pstmt.setString(1,request.getParameter("username");  
pstmt..setString(2, request.getParameter("email");  
pstmt.executeUpdate();
```


JDBC 프로그래밍 단계

■ 결과 받기

```
ResultSet rs = pstmt.executeQuery( );
```

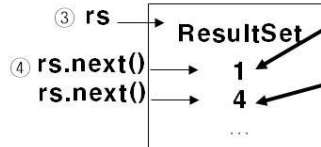
■ ResultSet은 커서 개념의 연결 포인터로 next()메서드를 통해 다음 행으로 이동

```
ResultSet rs = pstmt.executeQuery();  
while(rs.next()) {  
    name = rs.getString(1); // or rs.getString("name");  
    age = rs.getInt(2); // or rs.getInt("email");  
}  
rs.close();
```

Select * from xxx where city='서울' ;



② 검색결과 100건



name	email	city
홍길동	test@test.net	인천
아무개	kk@kk.net	서울
길동이	tt@tt.net	부산
몰라요	hh@hh.net	인천
...

JDBC 프로그래밍 단계

- 연결해제

- Connection 을 close() 하지 않으면 사용하지 않는 연결이 유지되어 DB 자원 낭비.

```
conn.close();
```

저수준 JDBC 코드의 문제

- 구조 코드로 인한 코드량 증가
 - 예외처리 필수
 - 드라이버 등록, 연결 생성, 명령 생성, 명령 실행, 연결 닫기 등의 표준 API 호출
 - 실제 변경되는 내용은 SQL과 전달인자 및 결과 처리 코드
- 데이터 구조 불일치로 인한 효율성 저하 → 객체와 테이블 사이의 호환성 문제
 - 데이터 타입 불일치
 - 관계 불일치
 - 입자성 불일치
 - 상속성 불일치
 - 식별 불일치

Spring 데이터베이스 연동 지원

- 템플릿 클래스를 통한 데이터 접근 지원
 - 템플릿 메서드 패턴과 전략 패턴 결합
 - 동일한 코드의 중복을 제거하고 필요한 최소한의 내용으로 데이터베이스 연동 코드 작성 가능
- 의미 있는 예외 클래스 제공
 - 데이터베이스 연동 과정 중에 발생하는 SQLException을 대체하고 오류의 원인을 예측할 수 있는 다양한 예외 클래스 제공
 - MyBatis, JPA, Hibernate 등 사용하는 데이터베이스 연동 기술에 의존하지 않고 동일한 방식으로 예외처리 가능
- 트랜잭션 처리 지원
 - 데이터베이스 연동 기술에 상과 없이 동일한 방식으로 트랜잭션 처리가 가능한 프로그래밍 기법 제공
 - 코드 기반 트랜잭션 및 선언적 트랜잭션 지원

Spring JDBC 설치

■ 의존 패키지 등록 (pom.xml)

```
<dependency>  
  <groupId>org.springframework</groupId>  
  <artifactId>spring-jdbc</artifactId>  
  <version>5.0.2.RELEASE</version>  
</dependency>
```

Jdbc 지원 라이브러리

```
<dependency>  
  <groupId>org.apache.tomcat</groupId>  
  <artifactId>tomcat-jdbc</artifactId>  
  <version>8.5.27</version>  
</dependency>
```

커넥션 풀 라이브러리

```
<dependency>  
  <groupId>mysql</groupId>  
  <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>  
  <version>5.1.45</version>  
</dependency>
```

Jdbc 드라이버

Spring DataSource 설정 (연결 설정)

- DataSource
 - JDBC API에 정의된 표준 커넥션 풀 인터페이스
- Spring은 템플릿 클래스 및 ORM 프레임워크 연동 클래스를 사용할 경우 DataSource를 통해 Connection 제공
- 제공 방식
 - 커넥션 풀을 이용한 DataSource 설정
 - JNDI를 이용한 DataSource 설정
 - DriverManager를 이용한 DataSource 설정

커넥션 풀을 이용한 DataSource 설정

- Apache Commons DBCP와 같은 라이브러리를 이용해서 DataSource 설정
- 스프링 빈 설정 (tomcat connection pool)

```
@Bean(destroyMethod = "close")
public DataSource dataSource() {
    DataSource ds = new DataSource();
    ds.setDriverClassName("com.mysql.jdbc.Driver");
    ds.setUrl("jdbc:mysql://localhost/spring5fs?characterEncoding=utf8");
    ds.setUsername("spring5");
    ds.setPassword("spring5");
    ds.setInitialSize(2);
    ds.setMaxActive(10);
    ds.setTestWhileIdle(true);
    ds.setMinEvictableIdleTimeMillis(60000 * 3);
    ds.setTimeBetweenEvictionRunsMillis(10 * 1000);
    return ds;
}
```

```
<bean id="dataSource"
    class="org.apache.tomcat.jdbc.pool.DataSource"
    destroy-method="close">
    <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver" />
    <property name="url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/spring5fs?characterEncoding=utf-8" />
    <property name="username" value="spring5" />
    <property name="password" value="spring5" />
    <property name="initialSize" value="2" />
    <property name="maxActive" value="10" />
    <property name="testWhileIdle" value="true" />
    <property name="minEvictableIdleTimeMillis" value="18000" />
    <property name="timeBetweenEvictionRunsMillis" value="10000" />
</bean>
```

DataSource를 사용해서 커넥션 구하기

- 사용할 클래스에 필드 선언 후 의존성 주입 처리

```
public class MyClass implements MyInterface {
```

```
    @Autowired  
    private DataSource dataSource;
```

```
    public void testMethod() {  
        Connection conn = null;  
        try {
```

```
            conn = dataSource.getConnection(); //트랜잭션 활용 불가능  
            conn = DataSourceUtils.getConnection(dataSource); //트랜잭션 활용 가능
```

```
            ...
```

```
        } finally {
```

```
            JdbcUtils.closeConection(conn); // 트랜잭션 사용하지 않는 경우  
            DataSourceUtils.releaseConnection(conn, dataSource); //트랜잭션 사용
```

```
        }
```

```
    }
```

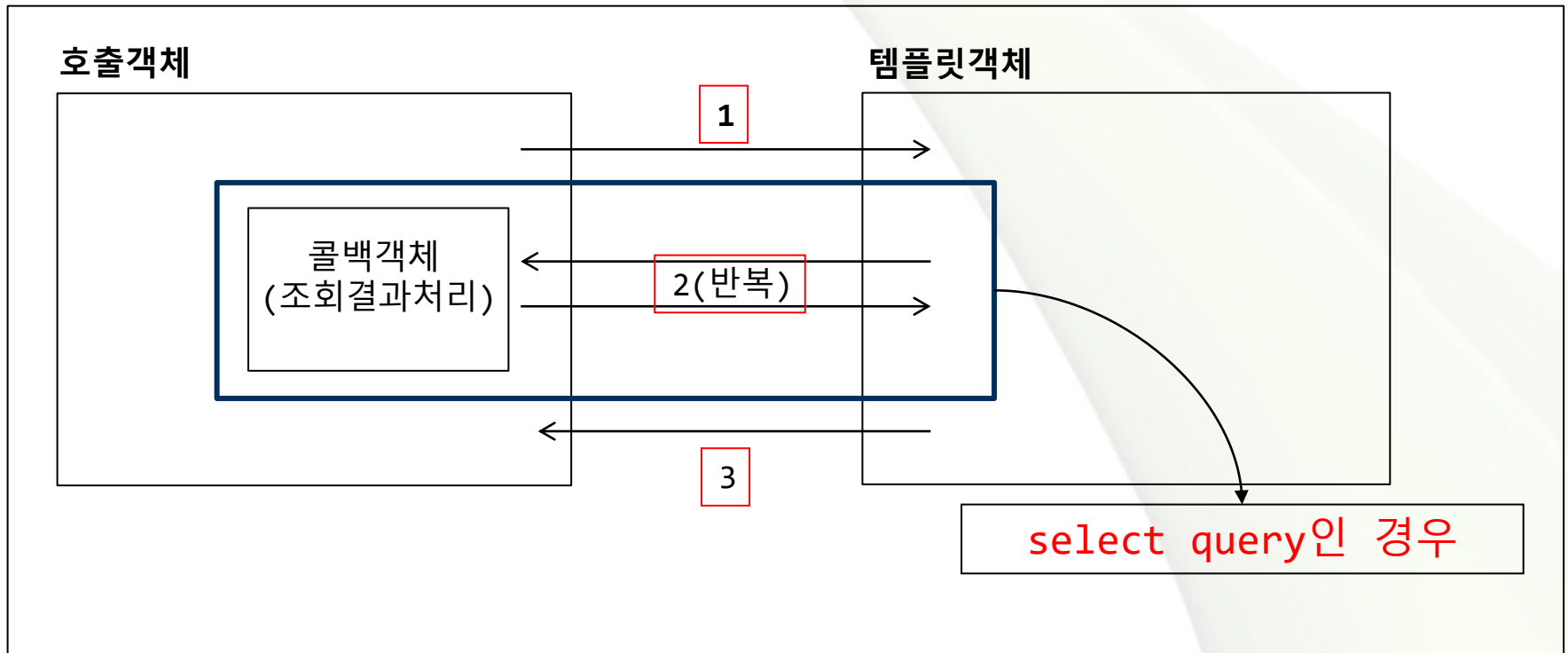
```
}
```


스프링 데이터베이스 연동 템플릿

- 연결 객체 획득, 예외처리 등 중복 코드를 제거하고 효과적인 데이터베이스 연동 코드 작성을 위해 템플릿 지원
- 종류
 - JdbcTemplate
 - » SQL 실행을 위한 다양한 메서드 제공
 - » 인덱스 기반 전달인자 사용
 - NamedParameterJdbcTemplate
 - » 인덱스 기반 전달인자가 아닌 이름 기반의 전달인자 사용
 - » 이를 위해 Map이나 SqlParameterSource 등을 사용

템플릿 구조의 작동 원리

- 반복되는 구조를 분리해서 별도의 클래스로 정의하고 변경되는 내용을 전달해서 기능을 처리하는 기법
- SQL, Parameter 매핑 데이터, 조회 결과를 처리할 객체 참조를 전달인자로 제공하면 템플릿의 구조 코드에서 이 전달인자를 사용해서 전체 데이터 연동 코드 수행



스프링 JDBC 템플릿 사용

■ 데이터 조회 (select)

```
public Member selectByEmail(String email) {  
    List<Member> results = jdbcTemplate.query(  
        "select * from member where EMAIL = ?",  
        new RowMapper<Member>() {  
            @Override  
            public Member mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {  
                Member member = new Member(  
                    rs.getString("EMAIL"),  
                    rs.getString("PASSWORD"),  
                    rs.getString("NAME"),  
                    rs.getTimestamp("REGDATE").toLocalDateTime());  
                member.setId(rs.getLong("ID"));  
                return member;  
            }  
        }, email);  
}
```

다중 행 조회

```
    return results.isEmpty() ? null : results.get(0);  
}
```

```
public Member selectByEmail2(String email) {  
    Member result = jdbcTemplate.queryForObject(  
        "select * from member where EMAIL = ?",  
        new RowMapper<Member>() {  
            @Override  
            public Member mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {  
                Member member = new Member(  
                    rs.getString("EMAIL"),  
                    rs.getString("PASSWORD"),  
                    rs.getString("NAME"),  
                    rs.getTimestamp("REGDATE").toLocalDateTime());  
                member.setId(rs.getLong("ID"));  
                return member;  
            }  
        }, email);  
}
```

단일 행 조회

```
    return result;  
}
```

스프링 JDBC 템플릿 사용

- 데이터 변경 (insert, update, delete)

```
public void insert2(Member member) {  
    jdbcTemplate.update(  
        "insert into member (EMAIL, PASSWORD, NAME, REGDATE) " +  
        "values (?, ?, ?, ?)",  
        member.getEmail(),  
        member.getPassword(),  
        member.getName(),  
        Timestamp.valueOf(member.getRegisterDateTime()));  
}  
  
public void update(Member member) {  
    jdbcTemplate.update(  
        "update member set NAME = ?, PASSWORD = ? where EMAIL = ?",  
        member.getName(), member.getPassword(), member.getEmail());  
}
```

스프링 JDBC 템플릿 사용

■ 자동증가컬럼을 포함하는 insert

```
public void insert(Member member) {  
    KeyHolder keyHolder = new GeneratedKeyHolder();  
    jdbcTemplate.update(new PreparedStatementCreator() {  
        @Override  
        public PreparedStatement createPreparedStatement(Connection con)  
            throws SQLException {  
            // 파라미터 전달받은 Connection을 이용해서 PreparedStatement 생성  
            PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(  
                "insert into member (EMAIL, PASSWORD, NAME, REGDATE) " +  
                "values (?, ?, ?, ?)",  
                new String[] { "ID" });  
            // 인덱스 파라미터 값 설정  
            pstmt.setString(1, member.getEmail());  
            pstmt.setString(2, member.getPassword());  
            pstmt.setString(3, member.getName());  
            pstmt.setTimestamp(4,  
                Timestamp.valueOf(member.getRegisterDateTime()));  
            // 생성한 PreparedStatement 객체 리턴  
            return pstmt;  
        }  
    }, keyHolder);  
    Number keyValue = keyHolder.getKey();  
    member.setId(keyValue.longValue());  
}
```