

## 8장. 데이터베이스 설계

# 데이터베이스 설계

---

## ❖ 데이터베이스 설계

- 사용자의 다양한 요구 사항을 고려하여 데이터베이스를 생성하는 과정

## ❖ 관계 데이터베이스의 대표적인 설계 방법

- E-R 모델과 릴레이션 변환 규칙을 이용한 설계

# 데이터베이스 설계의 단계



데이터베이스 설계 과정의 각 단계별 주요 작업과 결과물

# 1 단계 : 요구 사항 분석 (1)

---

## ❖ 목적

- 사용자의 요구 사항을 수집하고 분석하여 개발할 데이터베이스의 용도를 파악
  - 업무에 필요한 데이터가 무엇인지, 그 데이터에 어떤 처리가 필요한지 등을 고려

## ❖ 결과물

- 요구 사항 명세서

## ❖ 주요 작업

- 데이터베이스를 실제로 사용할 주요 사용자의 범위 결정
- 사용자가 조직에서 수행하는 업무 분석
- 면담, 설문 조사, 업무 관련 문서 분석 등의 방법을 이용해 요구 사항 수집
- 수집된 요구 사항에 대한 분석 결과를 요구 사항 명세서로 작성

# 1 단계 : 요구 사항 분석 (2)

## ❖ 요구 사항 분석 예

### ■ 인터넷으로 회원들에게 상품을 판매하는 한빛 마트의 데이터베이스 개발

- ① 한빛 마트에 회원으로 가입하려면 회원아이디, 비밀번호, 이름, 나이, 직업을 입력해야 한다.
- ② 가입한 회원에게는 등급과 적립금이 부여된다.
- ③ 회원은 회원아이디로 식별한다.
- ④ 상품에 대한 상품번호, 상품명, 재고량, 단가 정보를 유지해야 한다.
- ⑤ 상품은 상품번호로 식별한다.
- ⑥ 회원은 여러 상품을 주문할 수 있고, 하나의 상품을 여러 회원이 주문할 수 있다.
- ⑦ 회원이 상품을 주문하면 주문에 대한 주문번호, 주문수량, 배송지, 주문일자 정보를 유지해야 한다.
- ⑧ 각 상품은 한 제조업체가 공급하고, 제조업체 하나는 여러 상품을 공급할 수 있다.
- ⑨ 제조업체가 상품을 공급하면 공급일자와 공급량 정보를 유지해야 한다.
- ⑩ 제조업체에 대한 제조업체명, 전화번호, 위치, 담당자 정보를 유지해야 한다.
- ⑪ 제조업체는 제조업체명으로 식별한다.
- ⑫ 회원은 게시글을 여러 개 작성할 수 있고, 게시글 하나는 한 명의 회원만 작성할 수 있다.
- ⑬ 게시글에 대한 글번호, 글제목, 글내용, 작성일자 정보를 유지해야 한다.
- ⑭ 게시글은 글번호로 식별한다.

## 2 단계 : 개념적 설계

---

### ❖ 목적

- DBMS에 독립적인 개념적 스키마 설계
- 요구 사항 분석 결과물을 개념적 데이터 모델링을 통해 개념적 구조로 표현

### ❖ 결과물

- 개념적 스키마 : E-R 다이어그램

### ❖ 주요 작업

- 요구 사항 분석 결과를 기반으로 중요한 개체를 추출하고 개체 간의 관계를 결정하여 E-R 다이어그램으로 표현

# 3 단계 : 논리적 설계 (1)

---

## ❖ 목적

- DBMS에 적합한 논리적 스키마 설계
- 개념적 스키마를 논리적 데이터 모델링을 통해 논리적 구조로 표현

## ❖ 결과물

- 논리적 스키마 : 릴레이션 스키마

## ❖ 주요 작업

- 개념적 설계 단계의 결과물인 E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환
- 릴레이션 스키마로 변환 후 속성의 데이터 타입, 길이, 널 값 허용 여부, 기본 값, 제약조건 등을 세부적으로 결정하고 결과를 문서화시킴

### 3 단계 : 논리적 설계 (2)

---

#### ❖ E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환하는 규칙

##### (규칙 1) 모든 개체는 릴레이션으로 변환한다

- 개체 및 속성 타입에 따른 변환

##### (규칙 2) 모든 관계는 릴레이션으로 변환한다

- 관계의 속성, 기본키 및 외래키 결정

##### (규칙 3) 존재 종속 관계의 특성을 릴레이션에 반영한다

- 약한 개체의 속성 및 키 속성 결정

##### (규칙 4) 관계 릴레이션의 중복을 제거한다

- 일대다 및 일대일 관계 릴레이션 제거



### 3 단계 : 논리적 설계 (3)

---

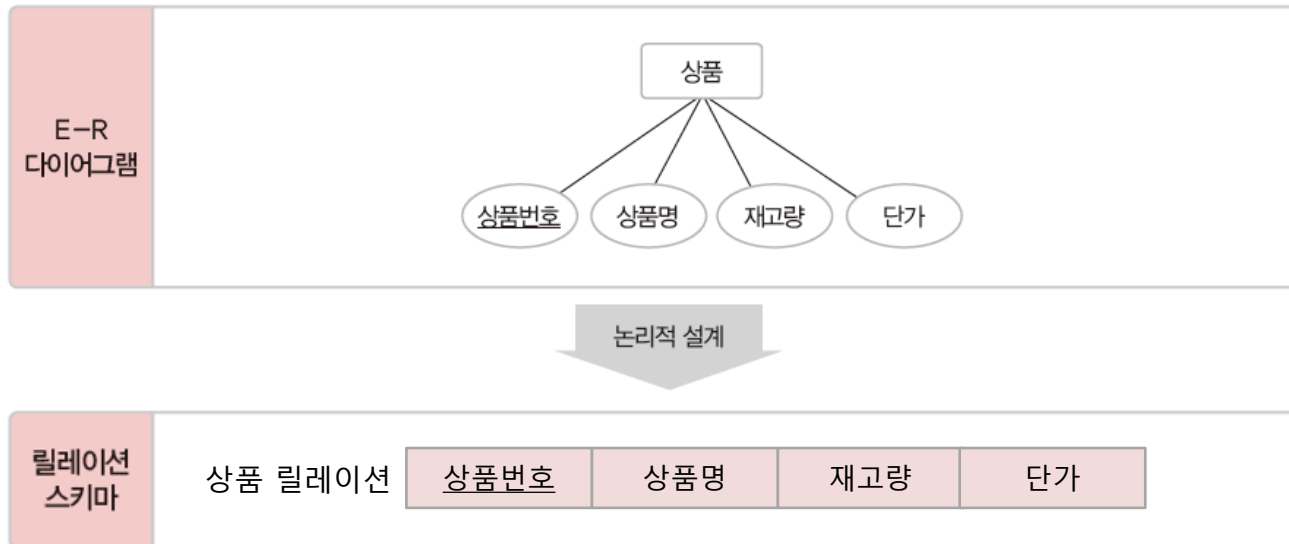
#### (규칙 1) 모든 개체는 릴레이션으로 변환한다

- 기본 원칙
  - 개체의 이름 → 릴레이션의 이름
  - 개체의 속성 → 릴레이션의 속성
  - 개체의 키 속성 → 릴레이션의 기본키
- 복합 속성
  - 복합 속성을 구성하고 있는 단순 속성만 릴레이션의 속성으로 변환
- 다중값 속성
  - 다중값 속성을 독립적인 릴레이션으로 분할

# 3 단계 : 논리적 설계 (4)

## ■ 기본 원칙

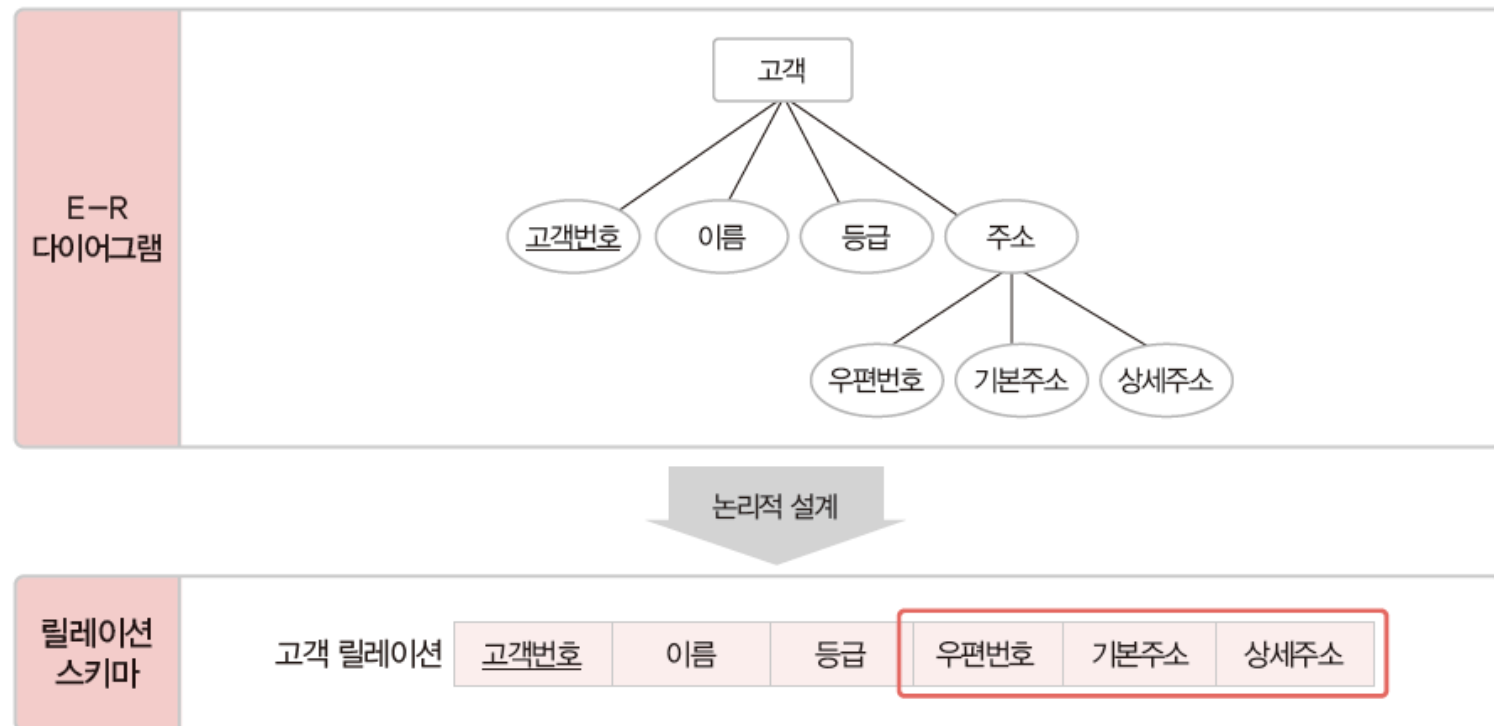
- 개체의 이름 → 릴레이션의 이름
- 개체의 속성 → 릴레이션의 속성
- 개체의 키 속성 → 릴레이션의 기본키



### 3 단계 : 논리적 설계 (5)

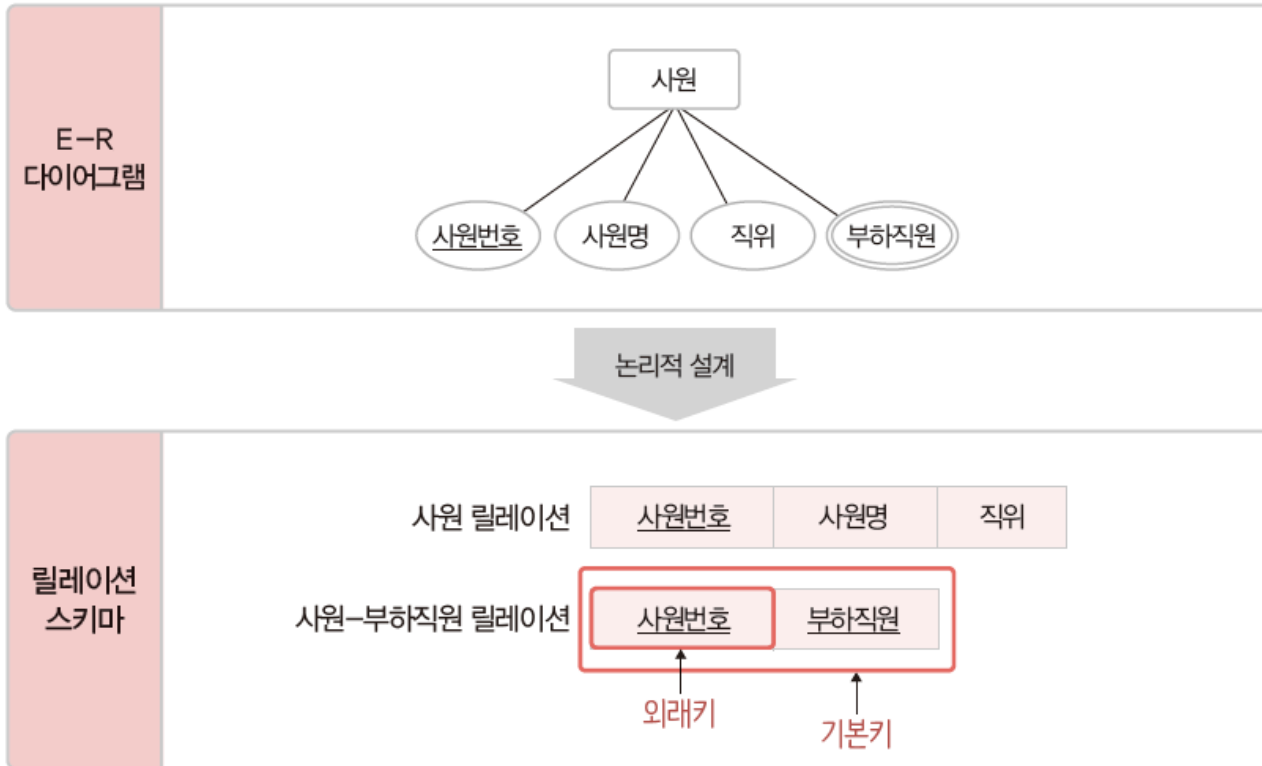
#### ■ 복합 속성

- 복합 속성을 구성하고 있는 단순 속성만 릴레이션의 속성으로 변환



### 3 단계 : 논리적 설계 (6)

- 다중값 속성
  - 다중값 속성을 독립적인 릴레이션으로 분할



사원 릴레이션

사원번호	사원명	직위
e001	홍정화	부장
e002	김수창	과장
e003	최종민	차장

사원-부하직원 릴레이션

사원번호	부하직원
e001	김정수
e001	이수연
e002	박영길
e003	이수영
e003	배길수

# 3 단계 : 논리적 설계 (7)

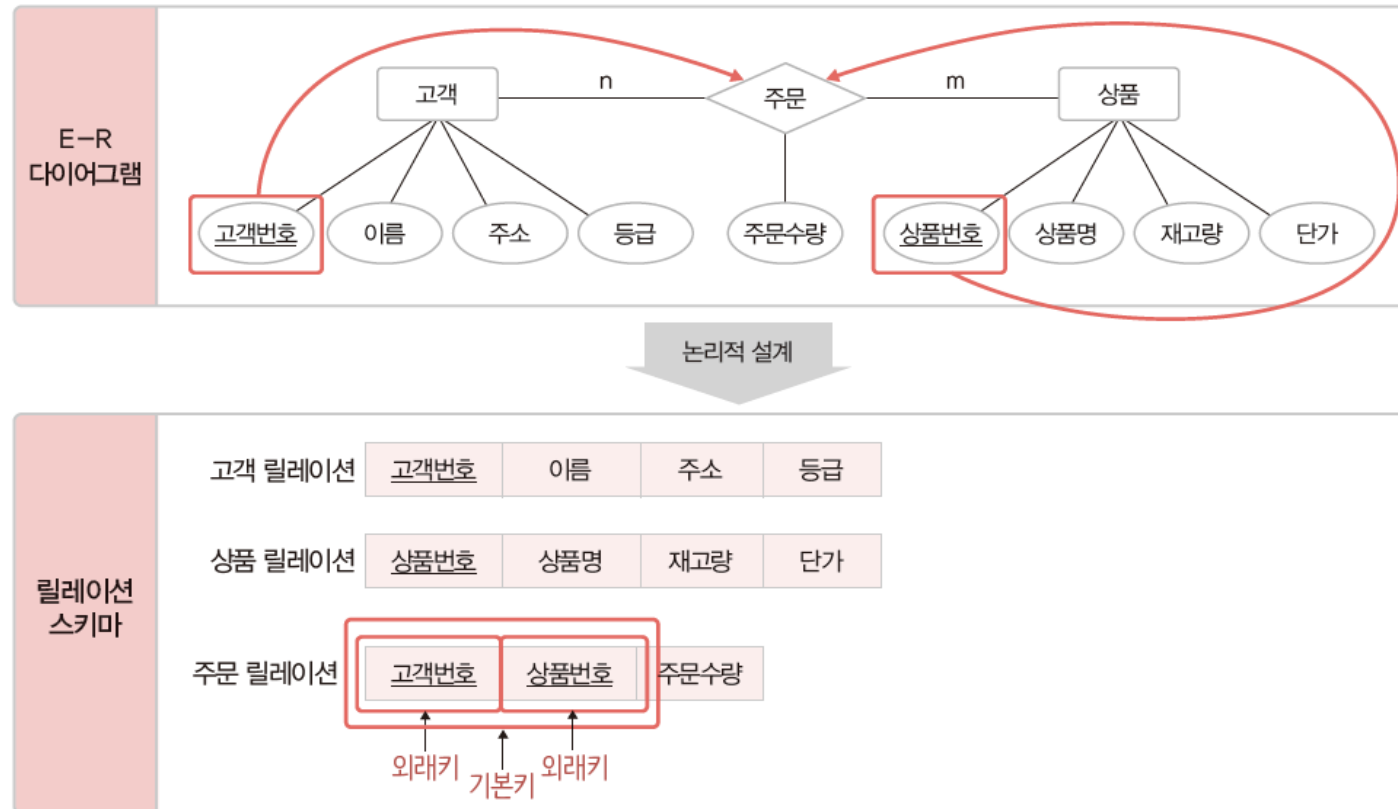
## (규칙 2) 모든 관계는 릴레이션으로 변환한다

- 기본 원칙
  - 관계의 이름 → 릴레이션의 이름
  - 관계의 속성 + 연관된 개체의 기본키 속성 → 릴레이션의 속성
- 관계를 나타내는 릴레이션의 기본키 정의
  - 다 대 다 관계
    - 연관된 개체의 기본키 속성의 합집합
  - 일 대 다 혹은 다 대 일 관계 (중복 제거 가능)
    - ‘다’ 개체의 기본키 속성
  - 일 대 일 관계 (중복 제거 가능)
    - 연관된 개체 중 하나의 기본키 속성
- 관계를 나타내는 릴레이션의 외래키 정의
  - 연관된 개체의 기본키 속성

# 3 단계 : 논리적 설계 (8)

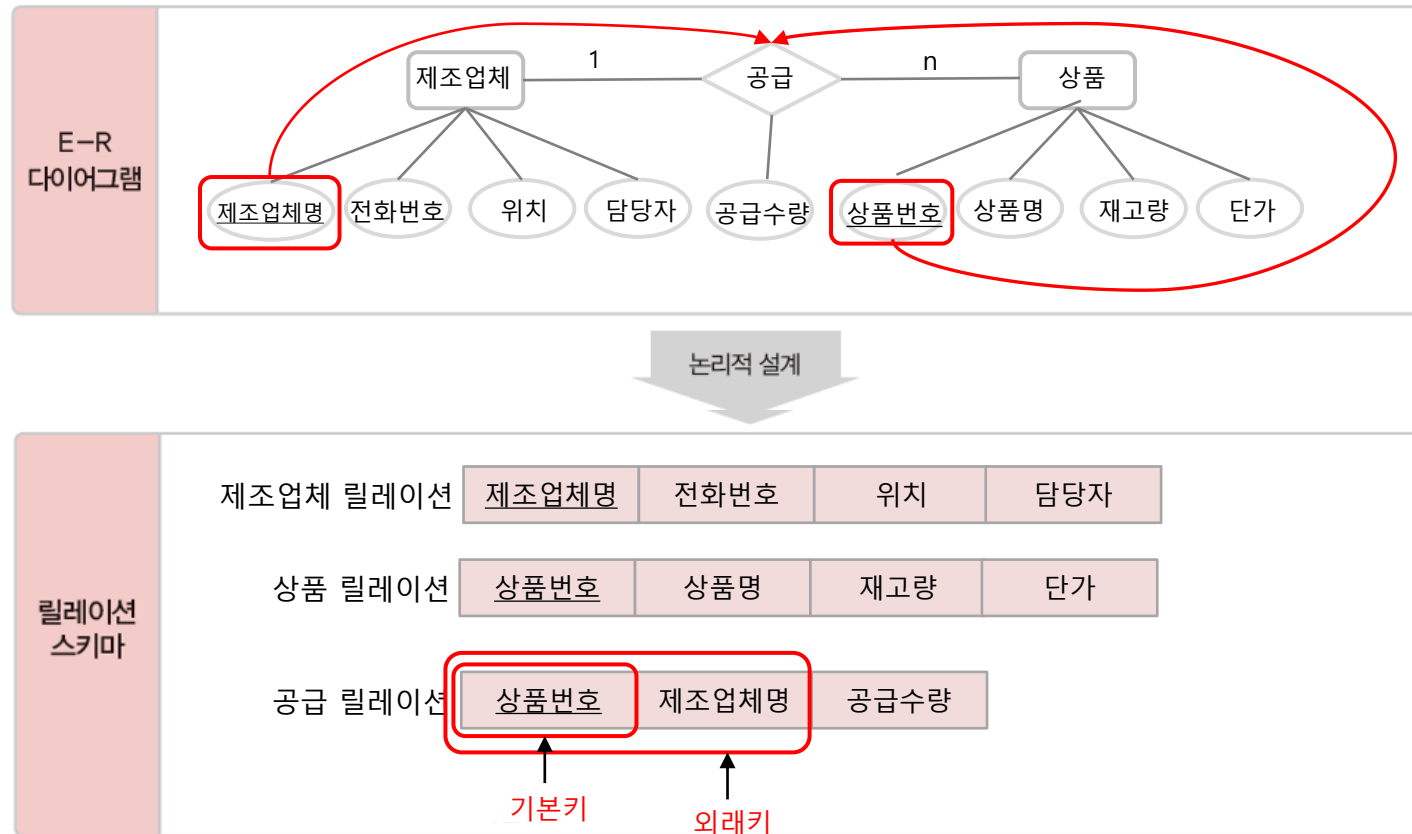
## ■ 다 대 다 관계

- 기본 원칙
  - 관계의 이름 → 릴레이션의 이름
  - 관계의 속성 + 연관된 개체의 기본키 속성 → 릴레이션의 속성
- 기본키 정의
  - 연관된 개체의 기본키 속성의 합집합
- 외래키 정의
  - 연관된 개체의 기본키 속성



### 3 단계 : 논리적 설계 (9)

- 일 대 다 관계
  - 기본키 정의
    - ‘다’ 개체의 기본키 속성

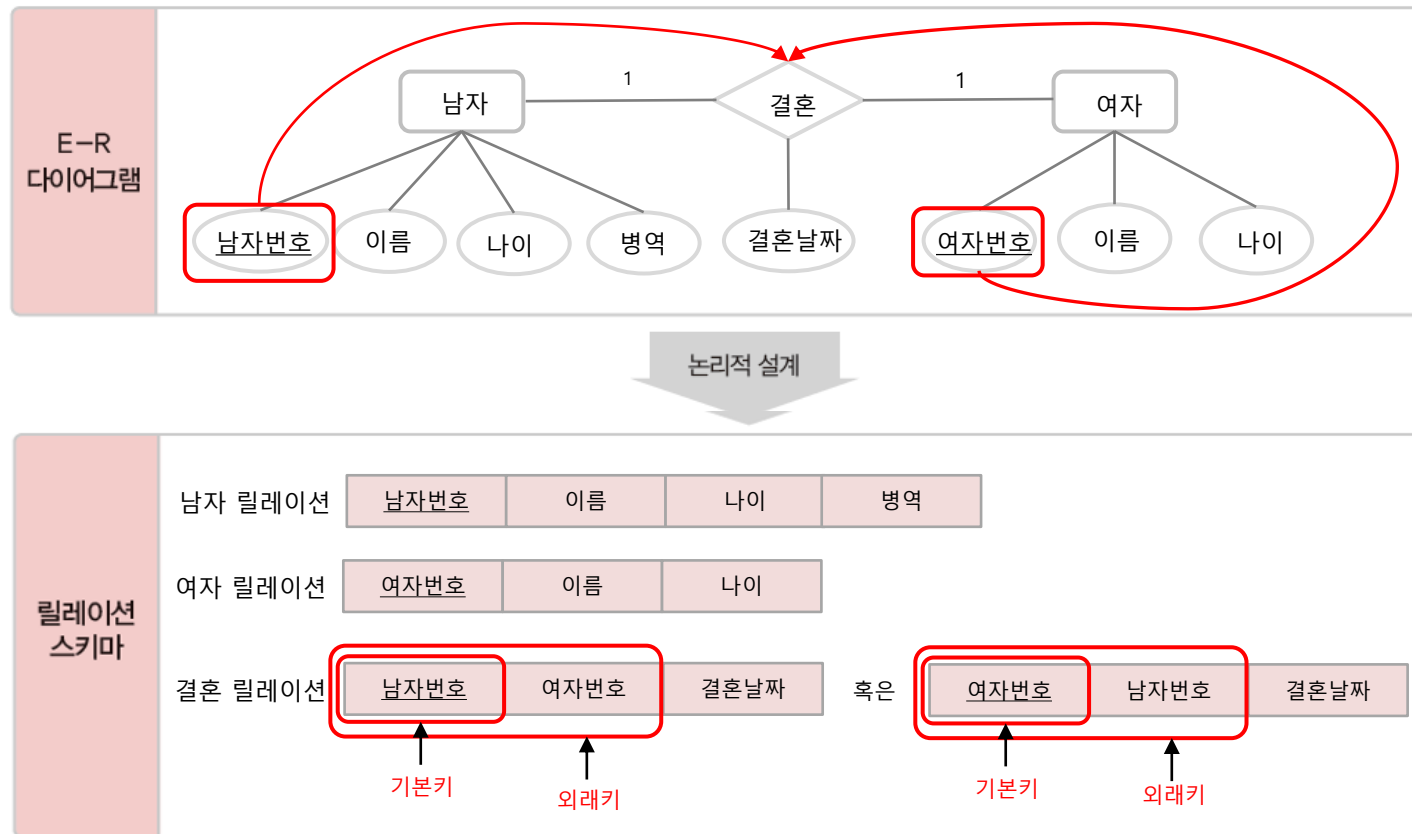


# 3 단계 : 논리적 설계 (10)

## ■ 일 대 일 관계

### • 기본키 정의

- 연관된 개체 중 하나의 기본키 속성





### 3 단계 : 논리적 설계 (11)

---

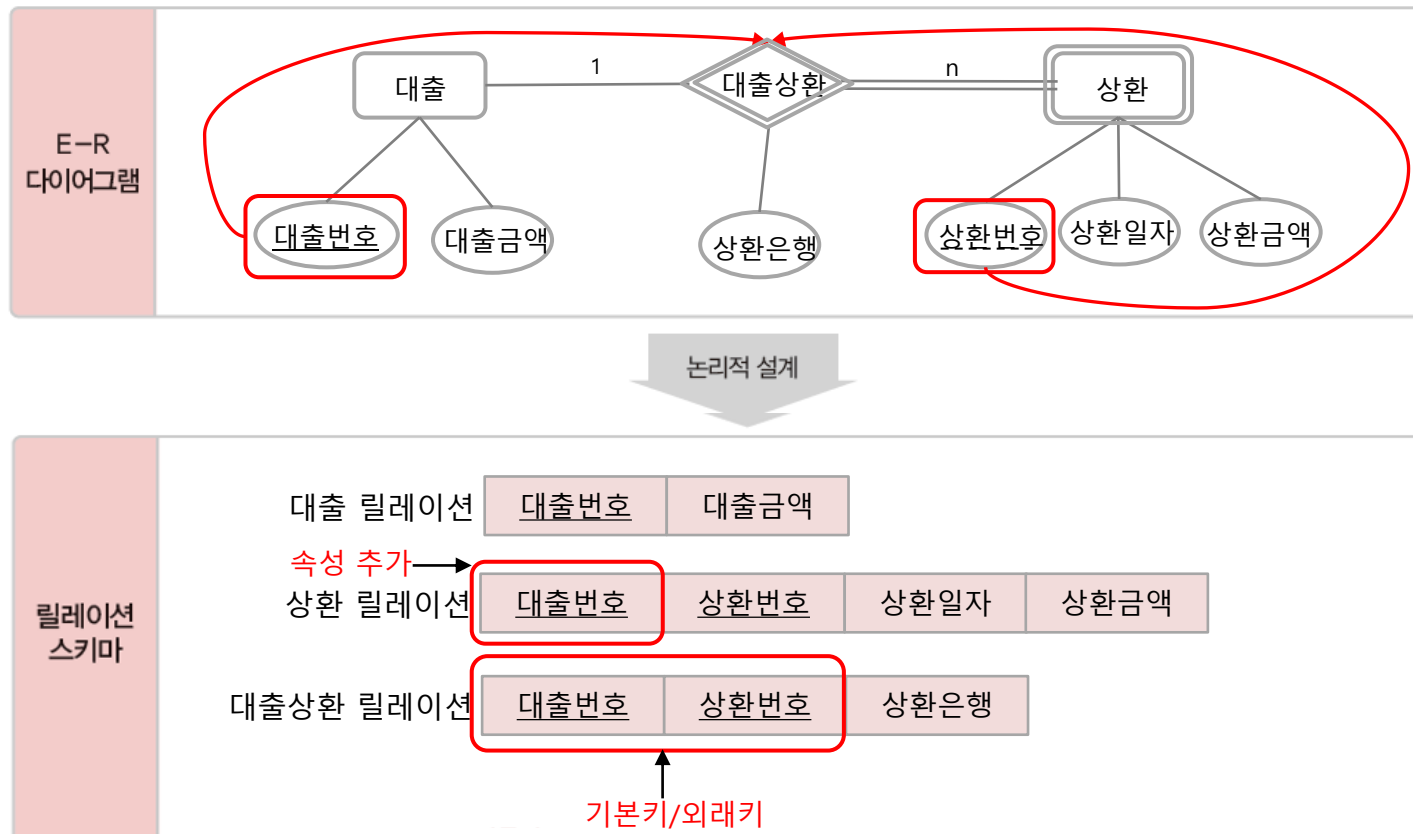
#### (규칙 3) 존재 종속 관계의 특성을 릴레이션에 반영한다

- 약한 개체 타입의 변환
  - 속성 → 강한 개체 타입의 기본키 추가
  - 키 속성 → 강한 개체의 기본키 + 약한 개체의 부분키

# 3 단계 : 논리적 설계 (12)

## ■ 기본 원칙

- 약한 개체의 속성 → 강한 개체 타입의 기본키 추가
- 약한 개체의 키 속성 → 강한 개체의 기본키 + 약한 개체의 부분키



### 3 단계 : 논리적 설계 (13)

---

#### (규칙 4) 관계 릴레이션의 중복을 제거한다

- 관계 릴레이션 제거
  - 일 대 다 관계
    - 관계의 모든 속성을 ‘다’ 개체로 이동
  - 일 대 일 관계
    - 관계의 모든 속성을 개체 중 하나로 이동
  - 존재 종속 관계
    - 식별관계의 모든 속성을 약한 개체로 이동

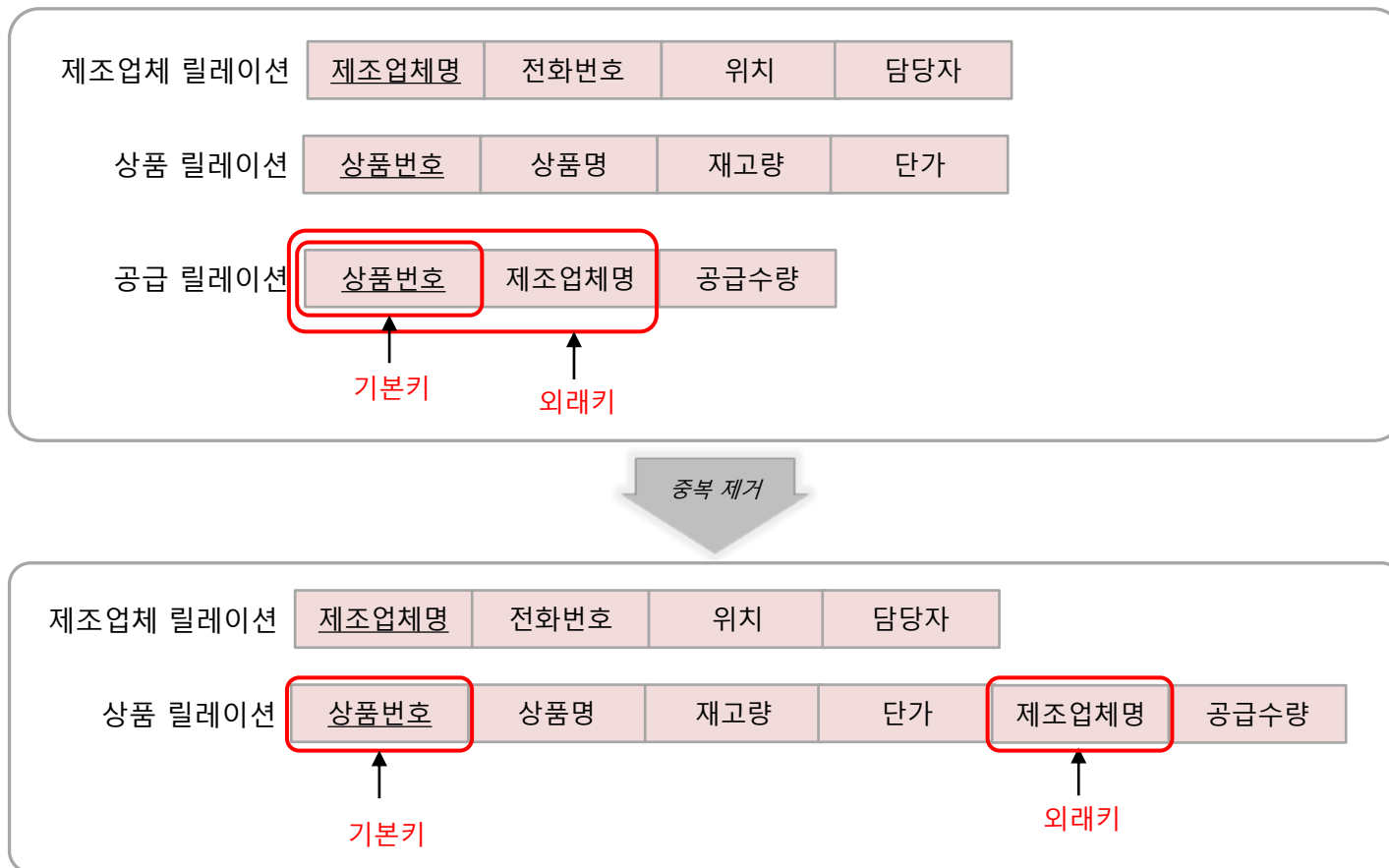
# 3 단계 : 논리적 설계 (14)

## ■ 일 대 다 관계

– 관계의 모든 속성을 ‘다’ 개체로 이동

### ➤ One step 변환

- ‘다’ 개체에 ‘일’ 개체의 기본키 속성 및 관계의 모든 속성을 추가



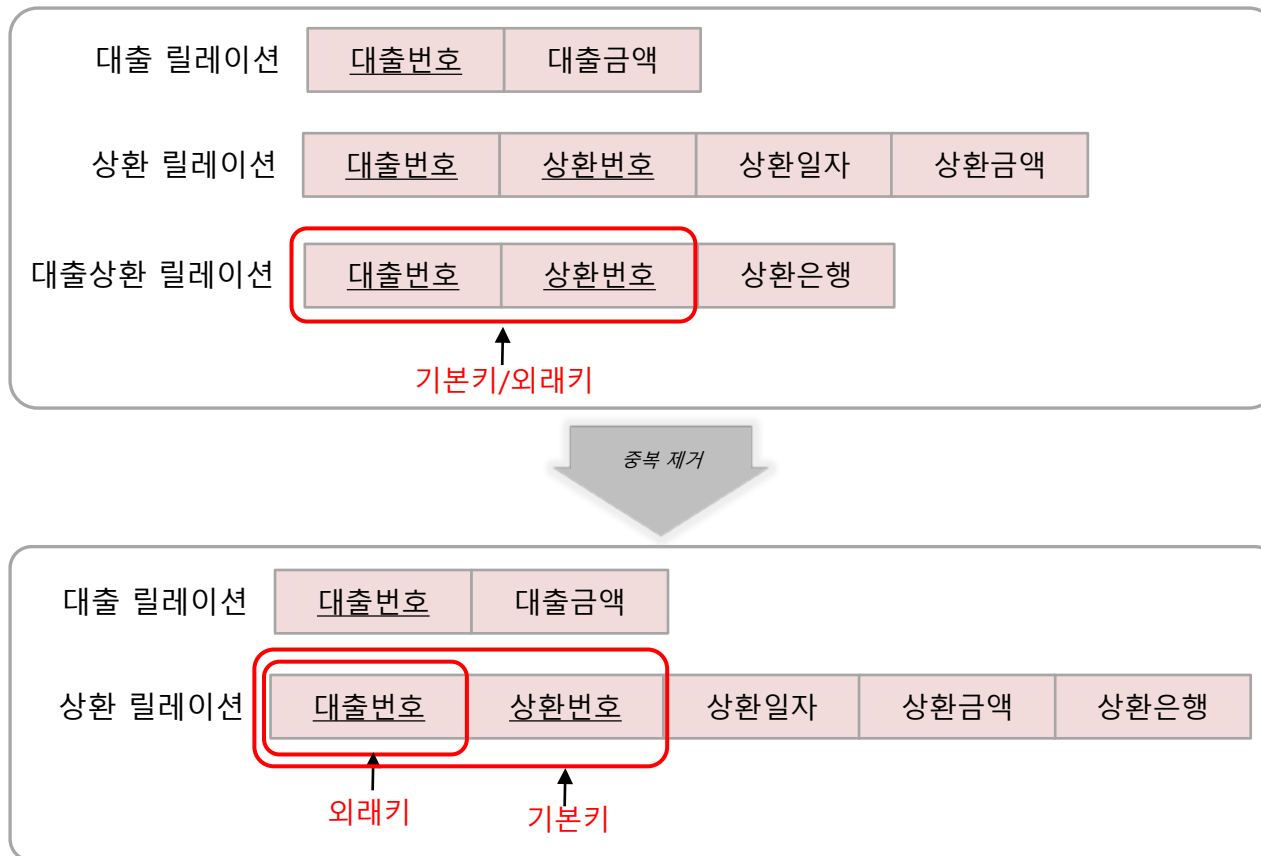
# 3 단계 : 논리적 설계 (15)

- 일 대 다 관계 (존재 종속)

- 관계(식별관계)의 모든 속성을 ‘다’ 개체(약한 개체)로 이동

- One step 변환

- ‘다’ 개체(약한 개체)에 ‘일’ 개체(강한 개체)의 기본키 속성 및 관계의 모든 속성을 추가



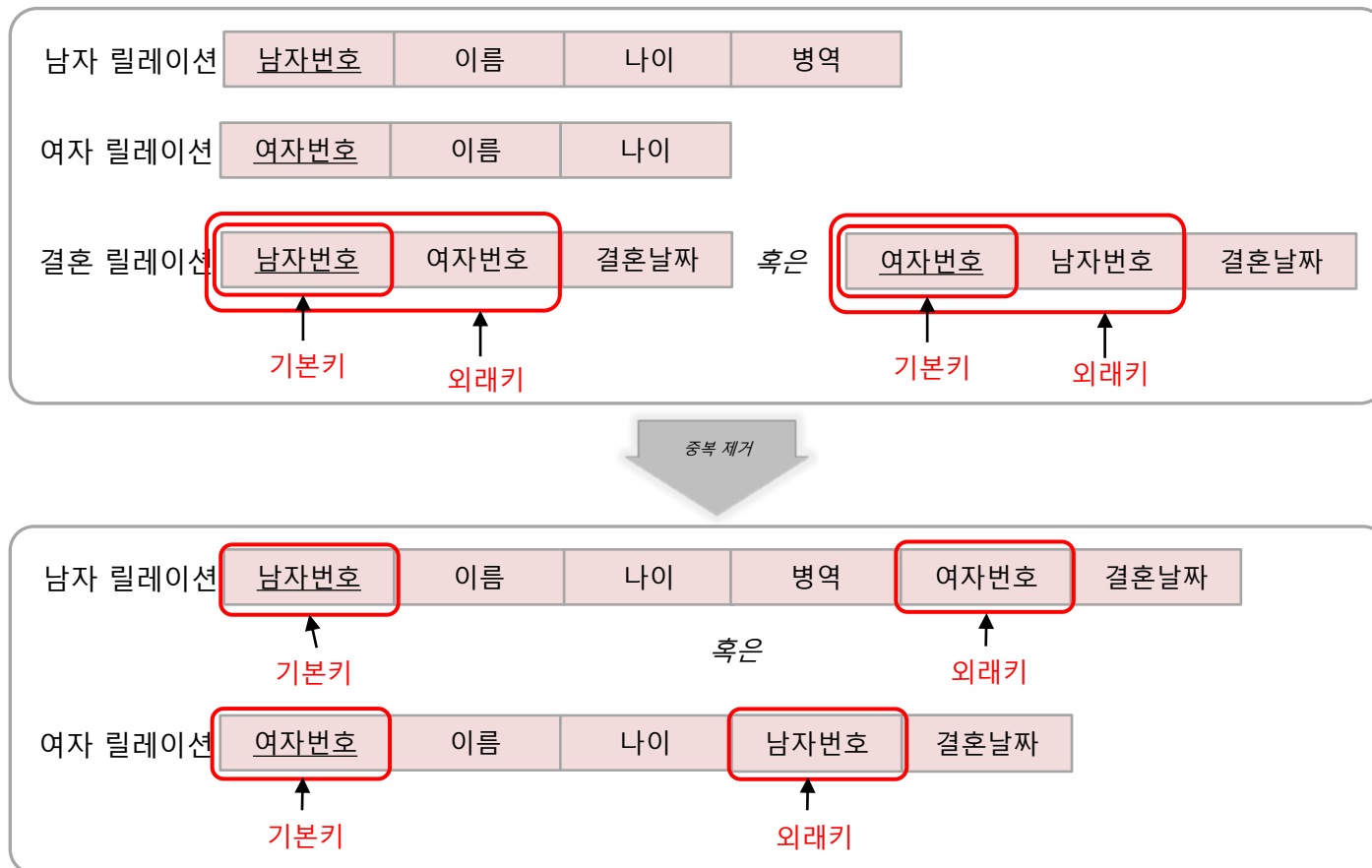
# 3 단계 : 논리적 설계 (16)

## ■ 일 대 일 관계

– 관계의 모든 속성을 개체 중 하나로 이동

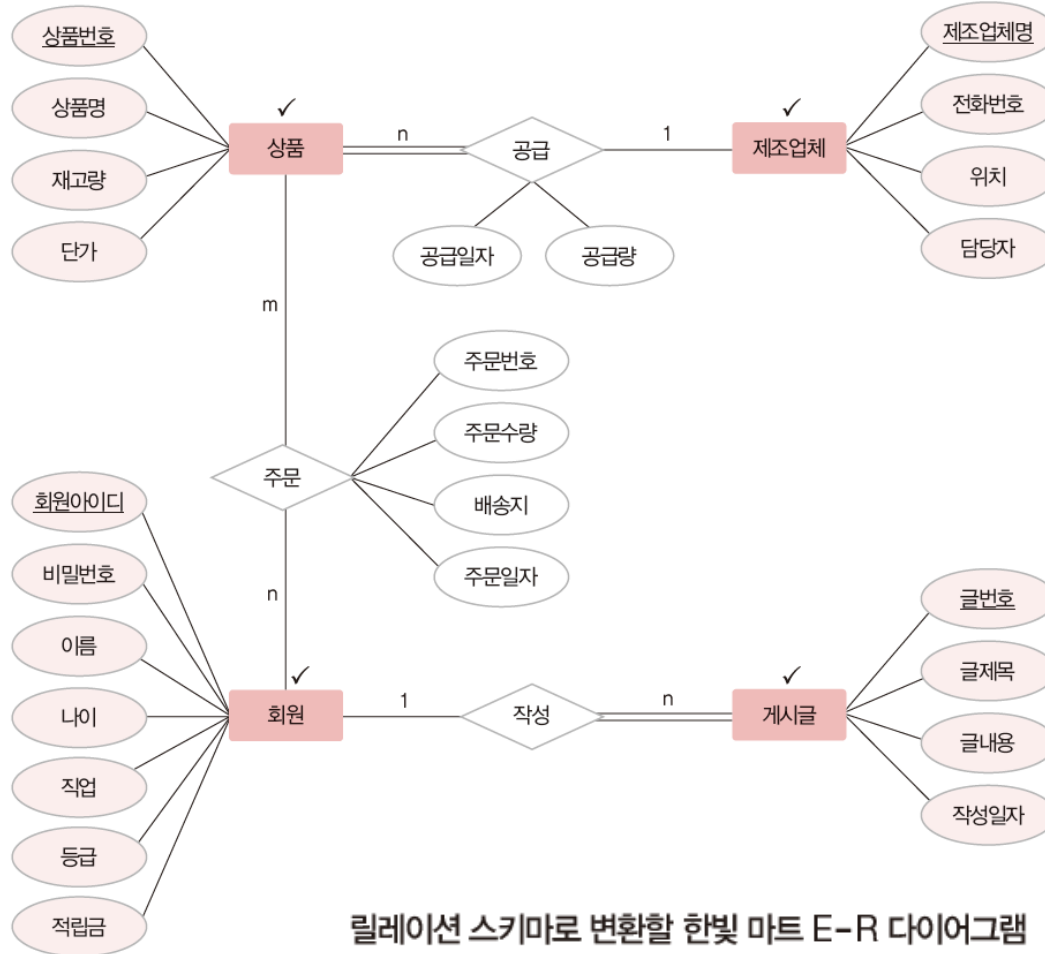
### ➤ One step 변환

- 하나의 개체에 다른 개체의 기본키 속성 및 관계의 모든 속성을 추가



### 3 단계 : 논리적 설계 (17)

#### ❖ 릴레이션 스키마 변환 규칙을 이용한 논리적 설계 예



릴레이션 스키마로 변환할 한빛 마트 E-R 다이어그램

### 3 단계 : 논리적 설계 (18)

#### ❖ 릴레이션 스키마 변환 규칙을 이용한 논리적 설계 예





# 3 단계 : 논리적 설계 (19)

## ❖ 논리적 설계 - 테이블 명세서 작성

- 릴레이션 스키마 변환 후 속성의 데이터 타입과 길이, 널 값 허용 여부, 기본값, 제약조건 등을 세부적으로 결정하고 문서화시킴
- 테이블 명세서 : 릴레이션 스키마에 대한 설계 정보를 기술한 문서

테이블 이름			회원			
속성 이름	데이터 타입	널 허용 여부	기본값	기본키	외래키	제약조건
회원아이디	VARCHAR(20)	N		PK		
비밀번호	VARCHAR(20)	N				
이름	VARCHAR(10)	N				
나이	INT	Y				0이상
직업	VARCHAR(20)	Y				
등급	VARCHAR(10)	N	silver			silver, gold, vip만 허용
적립금	INT	N	0			

### 3 단계 : 논리적 설계 (20)

---

#### ❖ 테이블 명세서에 따라 SQL 문을 작성한 예

```
CREATE TABLE 회원 (  
    회원아이디    VARCHAR(20)    NOT NULL,  
    비밀번호      VARCHAR(20)    NOT NULL,  
    이름          VARCHAR(10)    NOT NULL,  
    나이          INT,  
    직업          VARCHAR(20),  
    등급          VARCHAR(10)    NOT NULL DEFAULT 'silver',  
    적립금        INT            NOT NULL DEFAULT 0,  
    PRIMARY KEY(회원아이디),  
    CHECK (나이 >= 0),  
    CHECK (등급 in ('silver', 'gold', 'vip'))  
);
```

# 4/5 단계 : 물리적 설계 및 구현

---

## ❖ 설계 4 단계 : 물리적 설계

- 하드웨어나 운영체제의 특성을 고려하여 필요한 인덱스 구조나 내부 저장 구조 등에 대한 물리적인 구조를 설계

## ❖ 설계 5 단계 : 구현

- SQL로 작성한 명령문을 DBMS에서 실행하여 데이터베이스를 실제로 생성