

## 4강. 데이터 모델링 및 데이터베이스 설계

1. 데이터 모델링 개념
2. 데이터 모델 분류
3. 데이터베이스 설계

# 1. 데이터 모델링 개념

## ◆ 데이터 모델링의 순서

- 정보 모델링 : 현실세계를 추상적 개념으로 표현
- 데이터 모델링 : (컴퓨터가 이해하는) 논리적 데이터 구조로 변환
- 데이터 구조화 : 저장 장치 내에 데이터를 표현하기 위한 물리적 구조로 변환

표 9-11 데이터 모델링의 의미

구분	의미	결과물
정보 모델링 (개념적 모델링)	현실 세계의 실체를 데이터베이스로 저장하기 위해서 <u>개념 세계의 개체로 추상화하는 과정</u> 을 의미하며, 이 과정에서 얻은 결과를 정보 구조라 한다.	개념적 데이터 모델
데이터 모델링 (논리적 모델링)	정보 모델링에서 생성된 정보 구조를 <u>DBMS가 이해할 수 있는 논리적인 데이터 구조로 변환하는 과정</u> 을 의미한다.	논리적 데이터 모델
데이터 구조화 (물리적 모델링)	논리적 데이터 구조를 <u>컴퓨터에 저장하도록 물리적 데이터 구조로 변환하는 과정</u> 부터 구조화라 한다.	물리적 데이터 모델

# 1. 데이터 모델링 개념

## ◆ 현실세계와 데이터베이스의 관계

- 물리적 데이터구조(저장 데이터베이스)는 현실세계를 제대로 표현해야 함

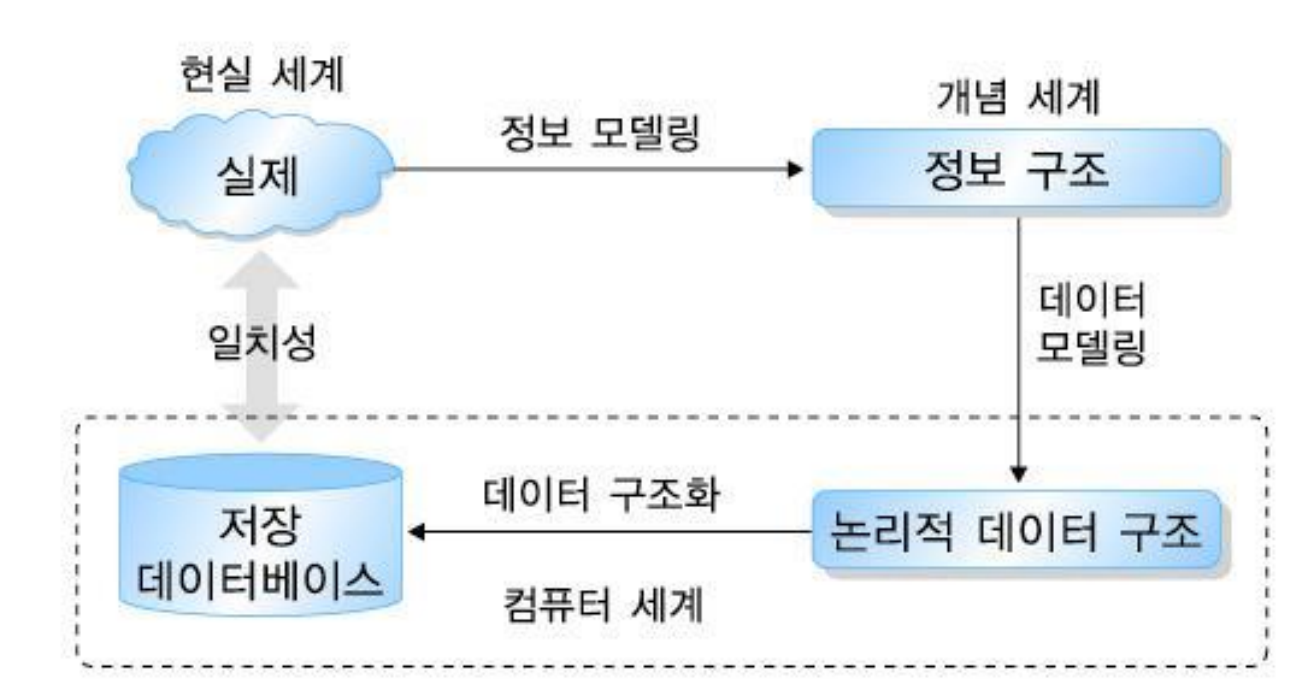


그림 9-11 현실세계와 데이터베이스 관계

## 2. 데이터 모델 분류

### ◆ 데이터 모델

→ 현실세계를 추상적(개념적)/논리적/물리적으로 표현한 결과물

표 9-12 데이터 모델의 세 가지 구성요소

구분	의미
구조	<ul style="list-style-type: none"><li>•논리적으로 표현된 데이터 구조(structure)</li><li>•데이터베이스에 표현될 대상으로서의 개체 타입과 개체타입들 간의 관계(relationship)를 기술한 것</li></ul> <p>[예] “의사와 환자” 개체타입 간의 담당의사라는 관계</p>
연산	<ul style="list-style-type: none"><li>•구조에서 허용될 수 있는 연산(operation)</li><li>•데이터베이스에 표현될 개체 인스턴스(instance)를 처리하는 작업에 대한 명세로서 데이터베이스를 조작하는 기본 도구</li></ul>
제약조건	<ul style="list-style-type: none"><li>•구조와 연산에서의 제약조건(constraints)</li><li>•데이터베이스에 허용될 수 있는 개체 인스턴스에 대한 논리적인 제약사항을 의미</li><li>•데이터 조작에 대한 한계를 규정</li></ul>

## 2. 데이터 모델 분류

### ◆ 모델의 구성요소에 따른 구분

#### → 개념적 데이터 모델(Conceptual data model)

- 정보 모델링(개념적 모델링)의 결과물
- 추상적 개념을 포함

#### → 논리적 데이터 모델(Logical data model)

- 데이터 모델링(논리적 모델링)의 결과물
- 논리적 개념을 포함

#### → 물리적 데이터 모델(Physical data model)

- 데이터 구조화(물리적 모델링)의 결과물
- 물리적 개념을 포함

## 2. 데이터 모델 분류

### ◆ 개념적 데이터 모델

- 개체와 개체들 간의 관계를 이용하여 현실세계를 표현하는 방법
- 이 현실세계에 존재하는 실체(Reality)의 의미로부터 개념으로 표현한 개념세계로 사용자가 데이터를 인식하는 방식에 대한 개념을 제공

### ◆ 대표적 데이터 모델

- 개체-관계 모델 (Entity-Relationship Model, E-R Model)
- 개체와 이들 간의 관계를 시각적으로 표현한 방법
  - 개체 : 사각형
  - 관계 : 다이아몬드
  - 타원 : 개체 또는 관계의 속성

# 2. 데이터 모델 분류

## ◆ 개념적 데이터 모델

➔ 병원 데이터베이스의 E-R 모델 예시

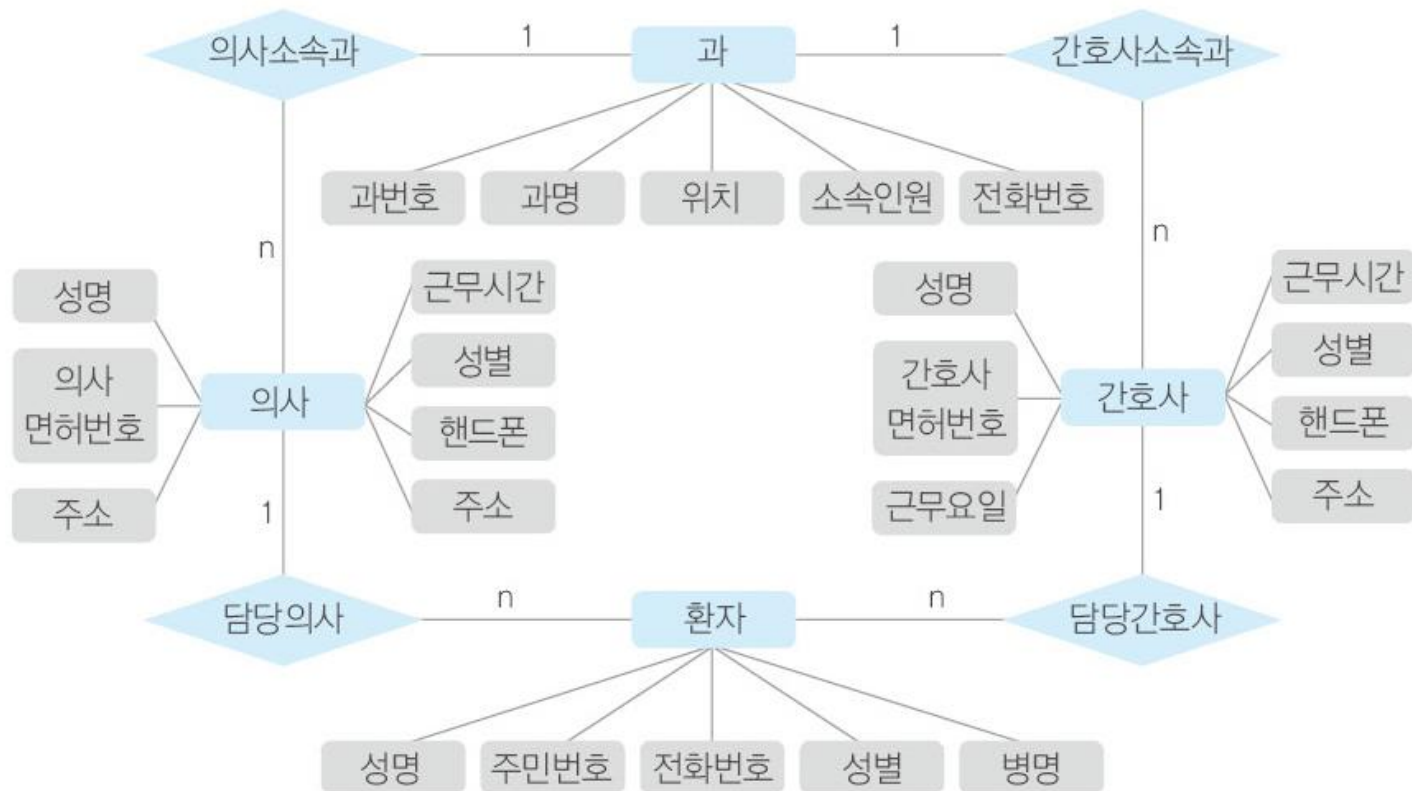


그림 9-16 병원데이터베이스의 E-R 모델

# 2. 데이터 모델 분류

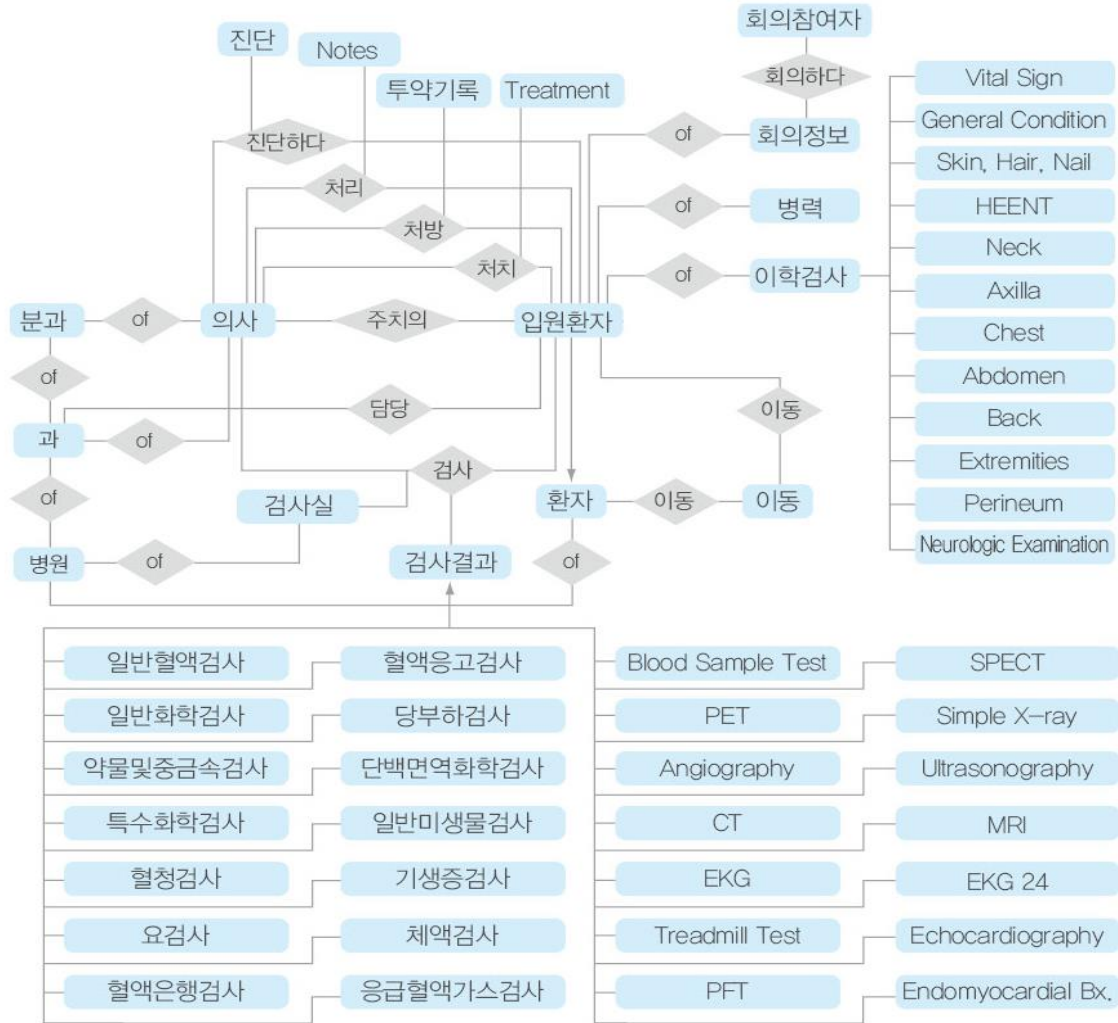


그림 9-17 병원데이터베이스의 E-R 모델 예



## 2. 데이터 모델 분류

### ◆ 논리적 데이터 모델

#### → E-R 다이어그램

- 현실세계를 사람들이 이해할 수 있도록 표현한 개념적 구조

#### → 논리적 데이터 모델

- 개념적 구조를 저장 데이터베이스에 구현하기 위한 중간 단계로서 사용자의 입장에서 표현한 논리구조
- 실제 물리적 저장장치 위에 저장될 데이터베이스 구조를 사용자 입장에서 표현한 구조
- **개념적 모델을 데이터베이스의 논리적 구조로 표현한 것**
- 관계형 데이터모델, 네트워크형 데이터모델, 계층형 데이터모델 등

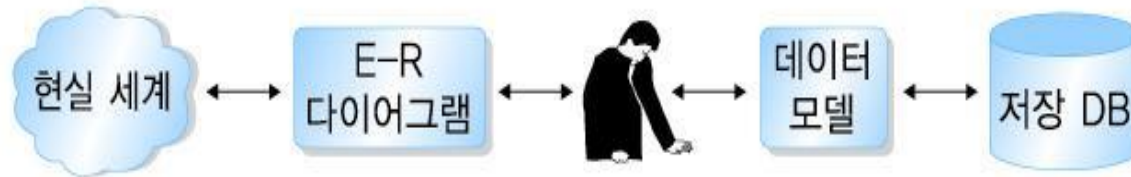


그림 9-18 E-R 다이어그램과 데이터 모델

## 2. 데이터 모델 분류

### ◆ 물리적 데이터 모델

- ➔ 레코드 형식, 순서, 접근경로 등과 같이 컴퓨터에 데이터를 저장하기 위한 세부사항을 명시하는 모델

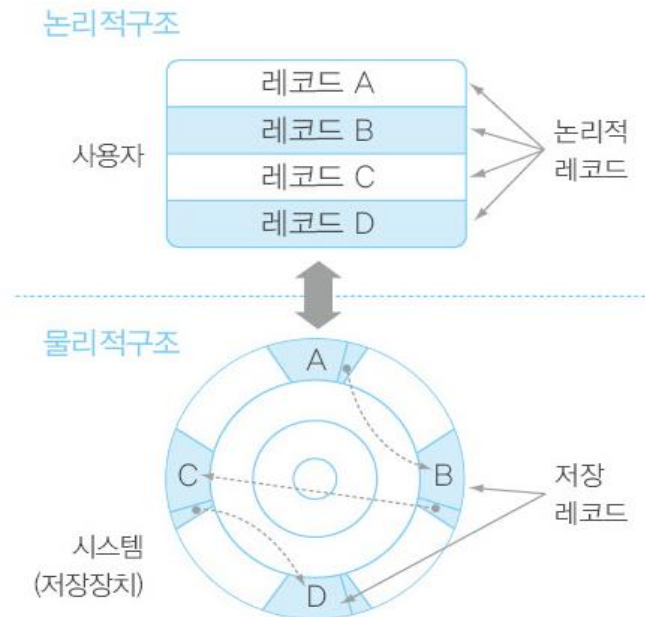


그림 9-19 논리적 구조와 물리적 구조 개념

# 3. 데이터베이스 설계

## ◆ 데이터베이스 설계의 개념

- 사용자의 요구사항으로부터 데이터베이스의 논리적·물리적 구조를 만들어 내는 일련의 과정
- 요구조건 분석, 개념적/논리적/물리적 설계, 구현의 순서
- 설계시의 고려사항
  - 데이터의 일관성(Consistency)
  - 효율성(Efficiency)
  - 회복(Recovery)
  - 무결성(Integrity)
  - 보안(Security)
  - 확장성(Expansibility)



그림 9-16 데이터베이스 설계 단계

# 1) 요구조건 분석

## ◆ 요구조건 분석 (요구사항 분석)

- 사용자로부터 요구 사항을 받아 분석하는 과정
- 사용자의 요구 조건을 수집하고 분석하여 사용자가 원하는 데이터베이스의 용도를 파악하는 과정
- 요구 조건 명세서 [요구 사항 명세서]의 작성

### 요구조건 내용

- ① 정보처리 요구 조건의 수립
- ② 경영 목표와 제약 조건식별
- ③ 요구 조건 명세서 작성
- ④ 요구 조건 명세서 기법 검토

## 2) 개념적 설계

### ◆ 개념적 설계

- 요구조건 분석 단계에서 생성되는 명세서를 바탕으로 특정 DBMS에 독립적인 표현으로 전체 데이터베이스의 구조를 개념적으로 설계하는 단계
- 요구조건 분석 명세서를 바탕으로 개념을 개체-관계 모델로 표현
  - 개념적 데이터 모델

# 3) 논리적 설계

## ◆ 3. 논리적 설계

- 특정 목표 DBMS가 처리할 수 있는 데이터베이스 스키마를 생성
- 개념스키마에 대해 관계형 데이터모델, 계층형 데이터모델 등 중 하나를 결정하여 맵핑(Mapping), 변환 수행
- 스키마의 데이터 량, 처리 빈도 수, 작업량, 데이터 전송량 등을 평가

표 9-13 논리적 설계의 3가지 세부단계의 의미

구분	단계명	의미
1 단계	<u>논리적 데이터 모델 변환</u>	개념적 설계 단계에서 생성된 DBMS에 독립적인 개념스키마, 즉 정보구조를 목표 DBMS에 맞는 논리적 데이터 모델로 변환
2 단계	트랜잭션 인터페이스 설계	입출력과 기능적 형태만 정의된 트랜잭션 즉 응용 프로그램에 대한 인터페이스를 설계
3 단계	스키마 평가 및 정제	설계된 스키마를 평가하고 정제하는 것이다. 설계된 스키마를 정량적 정보와 성능평가 기준에 따라 평가해 본다.

# 4) 물리적 설계

## ◆ 물리적 설계

- 효율적으로 구현 가능한 물리 데이터베이스 스키마를 설계
- 사용자의 처리 요구 조건을 만족시키기 위해 내부 저장 구조와 접근 경로 등을 설계
  - 레코드의 크기, 양, 증가율을 고려하여 물리적으로 집중되도록 설계
  - 응답 시간, 저장 공간의 효율화, 트랜잭션 처리 능력들을 고려

표 9-14 물리적 설계의 3가지 세부단계의 의미

구분	단계명	의미
1 단계	저장레코드 양식 설계	데이터의 타입, 데이터 값의 분포, 사용될 응용, 접근 빈도 등을 고려하여 결정
2 단계	레코드 집중 분석 및 설계	레코드 집중은 저장 공간에 레코드들이 물리적으로 집중 저장되도록 할당하여 물리적 순차성을 이용할 수 있도록 하는 것을 의미
3 단계	접근 경로 설계	접근경로는 물리적 저장 장치 위에 저장된 데이터의 검색과 조장을 가능하게 하는데, 저장구조와 탐색기법이 기본 요소가 된다.

# 5) 데이터베이스 구현

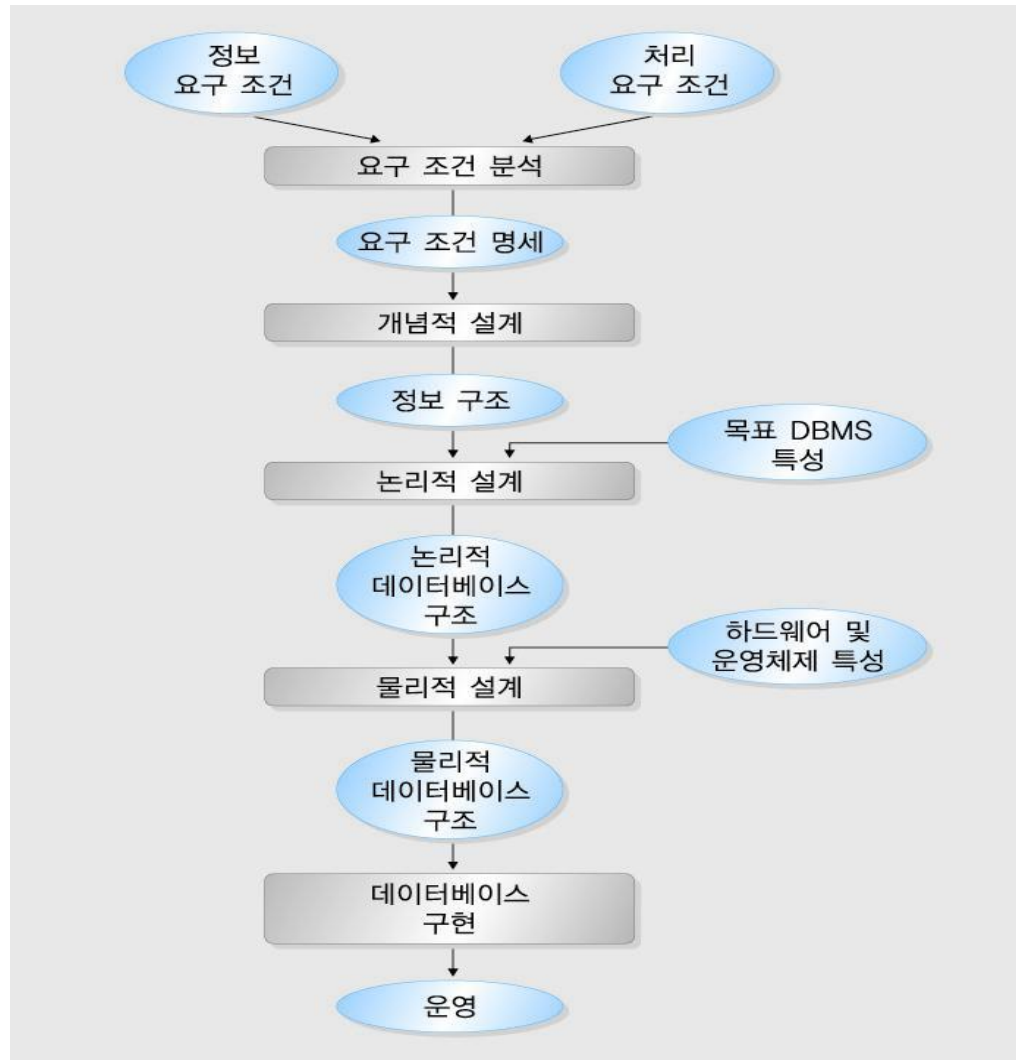
## ◆ 데이터베이스 구현

- 데이터베이스 구조가 컴퓨터 내에서 정의되고 구현된 후 실제 데이터가 적재되는 단계
- 데이터베이스 구조의 구현
  - 논리적 단계에서 결정한 목표 DBMS의 데이터 정의어(DDL)에 의해서 정의
- 데이터의 적재>Loading)
  - 기존의 데이터파일로부터 변환시켜 적재
  - 오퍼레이터에 의해서 수동으로 적재
  - 적재 이후부터 사용자에게 의해 사용 가능(DML – SQL)
- 데이터의 적재 후 데이터베이스의 사용이 가능
  - 데이터베이스의 운영단계로 전환
  - 데이터베이스 트랜잭션의 수행을 위한 응용 프로그램의 작성



# 5) 데이터베이스 구현

## ◆ 데이터베이스 설계 과정 및 산출물



# 4강. 데이터모델링 데이터베이스 설계 – 요약

## ◆ 1. 데이터 모델링 개념

- 현실세계를 물리적 데이터로 표현하는 과정
- 정보 모델링(개념적 모델링) → 데이터 모델링(논리적 모델링) → 데이터 구조화(물리적 모델링)

## ◆ 2. 데이터 모델 분류

- 개념적 데이터 모델
  - 현실세계를 추상적 개념으로 표현한 것
  - 개체-관계 모델(E-R Model)
- 논리적 데이터 모델
  - 개념적 모델을 데이터베이스의 논리적 구조로 표현한 것
  - 관계형 데이터모델, 네트워크형 데이터모델, 계층형 데이터모델 등
- 물리적 데이터 모델
  - 컴퓨터에 데이터를 저장하기 위한 세부사항을 명시하는 모델
  - 레코드 형식, 순서, 접근경로 등

# 4강. 데이터모델링 데이터베이스 설계 – 요약

## ◆ 3. 데이터베이스 설계

### → 1. 요구조건 분석

- 요구 조건을 수집하고 분석하여 데이터베이스의 용도를 파악
- 요구 조건 명세서 (요구사항 명세서)

### → 2. 개념적 설계

- 특정 DBMS에 독립적인 표현으로 전체 데이터베이스의 구조를 개념적으로 설계
- 개념적 데이터 모델 (개체-관계 모델)

### → 3. 논리적 설계

- 목표 DBMS가 처리할 수 있는 데이터베이스 스키마를 생성
- 논리적 데이터 모델 (관계형 모델 등)

### → 4. 물리적 설계

- 하드웨어 및 운영체제의 특성을 반영
- 사용자의 처리 요구 조건을 만족시키기 위해 내부 저장 구조와 접근 경로 등을 설계
- 물리적 데이터 모델

### → 5. 데이터베이스 구현

- 데이터 구조를 구현하고 데이터를 적재