

## Working with Composite Data Types



## 1. 조합 데이터 유형 개요

- ☐ 스칼라 (Scalar) 변수와 같이 조합 변수에도 데이터 유형이 있음
- ☐ 조합 데이터 유형
  - RECORD
  - TABLE
  - NESTED TABLE 및 VARRAY
- ☐ RECORD 데이터 유형은 서로 다른 데이터를 하나의 논리 단위로 처리할 때 사용
- ☐ RECORD는 필드에 저장된 관련 데이터 항목의 그룹으로서 레코드마다 고유한 이름과 데이터 유형을 포함
- ☐ TABLE 데이터 유형은 데이터 모음을 전체 객체로 참조하여 조작할 때 사용
- ☐ TABLE은 열과 기본 키를 포함하여 행을 배열 형태로 액세스할 수 있음
- ☐ 정의된 테이블 및 레코드는 재사용 가능

## 2. PL/SQL 레코드(RECORD)

### 2-1. 개요

- ❑ 필드 (Field)라고 불리는 PL/SQL 테이블, 레코드, 임의의 스칼라 데이터 유형 중 하나 이상의 구성 요소 포함
- ❑ 3GL의 레코드 구조와 유사
- ❑ 데이터베이스 테이블의 행과 동일하지 않음
- ❑ 필드 모음을 하나의 논리 단위로 처리
- ❑ 테이블에서 데이터 행을 인출하여 처리하는 데 편리



## 2-2. PL/SQL 레코드 생성 (1)

```
TYPE type_name IS RECORD
    (field_declaration [, field_declaration] ...) ;
identifier type_name;
```

### ▣ *field\_declaration* 상세 기술

```
field_name { field_type | variable%TYPE
              | table.column%TYPE | table%ROWTYPE }
[[NOT NULL] {:= | DEFAULT} expr]
```

- ▣ 레코드 (RECORD) 를 생성하려면 레코드 유형을 정의한 후 해당 유형의 레코드 선언
- ▣ **NOT NULL** 제약조건이 있는 필드 (Field) 에는 널 (Null) 을 할당할 수 없으므로 **NOT NULL** 필드는 반드시 초기화

## 2-3. PL/SQL 레코드 생성 (2)

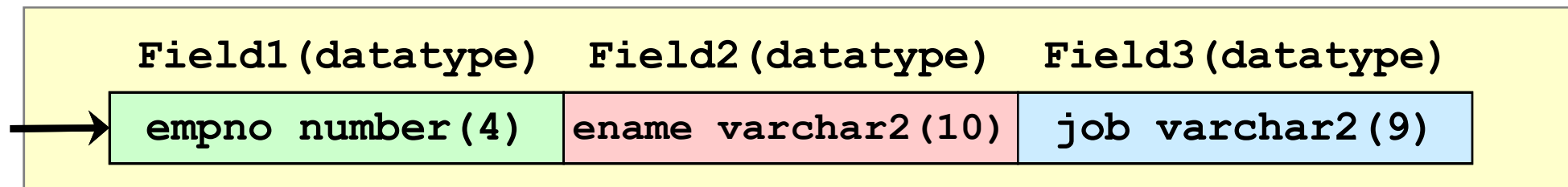
```
DECLARE
  TYPE emp_record_type IS RECORD
    (empno      NUMBER(4) NOT NULL := 100,
     ename      emp.ename%TYPE,
     job        emp.job%TYPE);
  emp_record   emp_record_type;
  ...
```

- ☐ 필드 선언은 변수 선언과 유사
- ☐ 각 필드는 고유한 이름과 특정 데이터 유형을 가짐
- ☐ PL/SQL 레코드에는 미리 정의된 데이터 유형이 없으므로 먼저 데이터 유형을 생성한 후 해당 데이터 유형을 사용하여 식별자 선언
- ☐ NOT NULL로 선언한 필드는 반드시 초기화

## 2-4. PL/SQL 레코드 생성 (3)

```
SQL> DECLARE
2     TYPE dept_record_type IS RECORD
3         (deptno      dept.deptno%TYPE,
4          dname        dept.dname%TYPE,
5          loc          dept.loc%TYPE) ;
6     dept_record      dept_record_type;
7 BEGIN
8     SELECT deptno, dname, loc
9     INTO      dept_record
10    FROM      dept
11   WHERE      deptno = 30;
12    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.deptno);
13    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.dname);
14    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.loc);
15 END;
16 /
```

## 2-4. PL/SQL 레코드 구조



- ☐ 레코드 참조 및 초기화
  - 레코드의 필드는 이름을 기준으로 액세스
  - 개별 필드를 참조하거나 초기화하려면 `record_name.field_name` 구문 사용
  - 블록 또는 하위 프로그램에서 사용자가 정의한 레코드는 블록 또는 하위 프로그램을 시작하면 인스턴스화되고 종료하면 없어짐
- ☐ 레코드에 값 할당
  - `SELECT` 또는 `FETCH` 문을 사용하여 레코드에 일반 값 할당 가능
  - 열 이름을 레코드의 필드와 동일한 순서로 표시
  - 데이터 유형이 동일하면 레코드를 다른 레코드에 할당 가능
  - 사용자가 정의한 레코드와 `%ROWTYPE` 레코드의 데이터 유형은 다름

## 2-5. %ROWTYPE

```
dept_record          dept%ROWTYPE ;
```

```
emp_record           emp%ROWTYPE ;
```

### ☐ %ROWTYPE 속성

- 데이터베이스 테이블 또는 뷰 (VIEW) 의 열 모음에 따라 변수 선언
- %ROWTYPE에 데이터베이스 테이블 이름을 접두어로 사용
- 레코드 필드의 이름과 데이터 유형은 테이블 또는 뷰 (VIEW) 의 열에서 가져옴

### ☐ %ROWTYPE 사용의 장점

- 기본 데이터베이스 열의 수 및 데이터 유형을 모르는 경우에 사용
- 실행 중에 기본 데이터베이스 열의 수 및 데이터 유형 변경 가능
- SELECT 문을 사용하여 행을 검색할 때 유용



## 2-5. %ROWTYPE

```
SQL> DECLARE
  2     dept_record  dept%ROWTYPE;
  3 BEGIN
  4     SELECT deptno, dname, loc
  5     INTO     dept_record
  6     FROM     dept
  7     WHERE    deptno = 30;
  8     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.deptno);
  9     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.dname);
 10     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(dept_record.loc);
 11 END;
 12 /
```

## 3. PL/SQL 테이블(TABLE)

### 3-1. 개요

- ☐ 데이터베이스 테이블과 동일하지는 않음
- ☐ 배열과 유사
- ☐ 다음 두 개의 구성 요소를 포함
  - **BINARY\_INTEGER** 데이터 유형의 기본 키
  - 스칼라 또는 레코드 데이터 유형의 열
- ☐ 크기 제한이 없으므로 동적으로 증가



## 3-2. PL/SQL 테이블 생성 (1)

```
TYPE    type_name IS TABLE OF
          {column_type | variable%TYPE | table.column%TYPE}
          [NOT NULL] INDEX BY BINARY_INTEGER];
identifier    type_name;
```

- ☐ PL/SQL 테이블 생성은 다음 두 단계로 구성
  - 테이블의 데이터 유형 선언
  - 선언한 해당 데이터 유형의 변수 선언
- ☐ NOT NULL 제약조건을 사용하면 해당 유형의 PL/SQL 테이블에 널을 할당할 수 없음
- ☐ PL/SQL 테이블은 초기화하지 않음

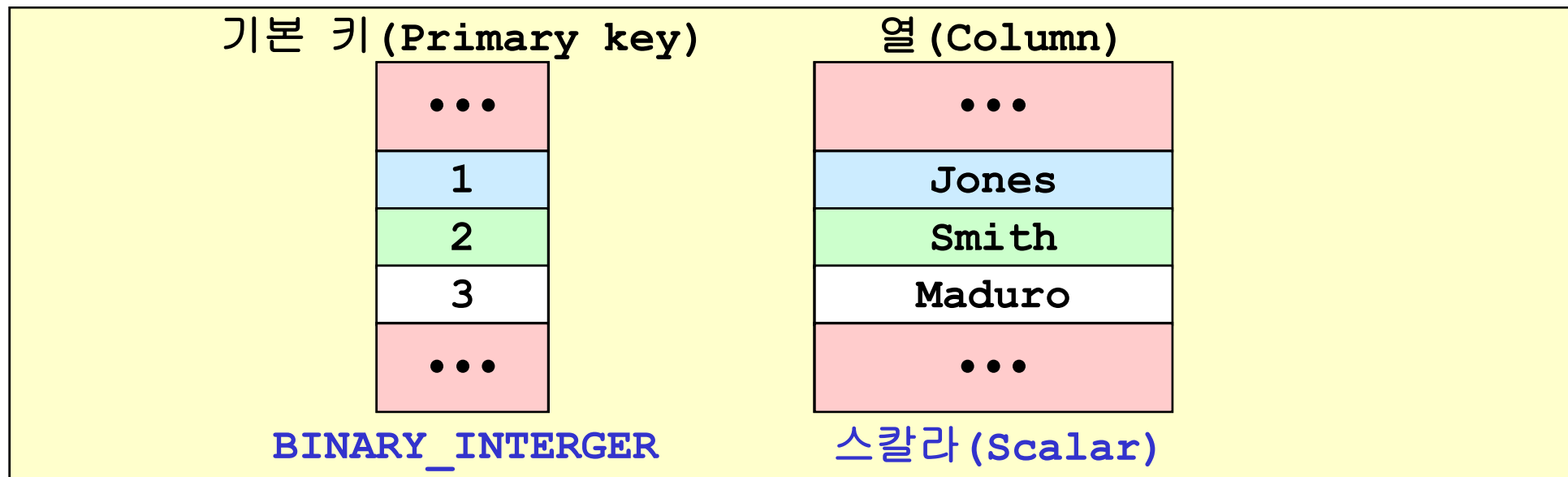
## 3-3. PL/SQL 테이블 생성 (2)

```

DECLARE
  TYPE ename_table_type IS TABLE OF emp.ename%type
    INDEX BY BINARY_INTEGER;
  TYPE hiredate_table_type IS TABLE OF DATE
    INDEX BY BINARY_INTEGER;
  ename_table          ename_table_type;
  hiredate_table       hiredate_table_type;
BEGIN
  ename_table(1) := 'CAMERON';
  hiredate_table(8) := SYSDATE + 7;
  IF ename_table.EXIST(1) THEN
    INSERT INTO ...
    ...
END;

```

## 3-4. PL/SQL 테이블 구조



- ❑ 데이터베이스 테이블과 마찬가지로 PL/SQL 테이블도 크기 제한이 없음
- ❑ PL/SQL 테이블에는 하나의 열과 하나의 기본 키 (Primary key)가 있는데 둘 중 어느 것에도 이름 지정 불가능
- ❑ 열은 스칼라 또는 레코드 데이터 유형일 수 있지만 기본 키 (Primary key)는 BINARY\_INTEGER 유형
- ❑ PL/SQL 테이블은 선언 부분에서 초기화 불가능

*mbg*

## 3-5. PL/SQL 테이블 메소드

```
table_name.method_name [ (parameter) ]
```

- ☐ 메소드를 사용해서 PL/SQL 테이블을 쉽게 사용할 수 있음

메소드	설 명
EXISTS ( <i>n</i> )	<i>n</i> 번째 요소가 존재하면 TRUE 반환
COUNT	현재 포함하고 있는 요소 수 반환
FIRST & LAST	첫번째와 마지막 인덱스 번호 반환
PRIOR ( <i>n</i> )	인덱스 <i>n</i> 앞의 인덱스 번호 반환
NEXT ( <i>n</i> )	인덱스 <i>n</i> 다음의 인덱스 번호 반환
EXTEND ( <i>n</i> , <i>i</i> )	PL/SQL 테이블의 크기 증가
TRIM	끝에서 요소를 하나 제거
DELETE	모든 요소를 제거

## 3-6. 레코드로 구성된 PL/SQL 테이블

```
DECLARE
  TYPE dept_table_type IS TABLE OF dept%ROWTYPE
    INDEX BY BINARY_INTEGER ;
  dept_table    dept_table_type ;
  -- dept_table의 각 요소들은 하나의 레코드
```

- ☑ 허용된 PL/SQL 데이터 유형을 사용하여 테이블을 변수를 정의
- ☑ 데이터베이스 테이블의 모든 필드에 관한 정보를 저장하는 데 하나의 테이블 정의만 필요하므로 레코드로 구성된 테이블은 **PL/SQL 테이블의 기능을 상당히 향상**

## 3-7. PL/SQL 테이블 실습

```
SQL> DECLARE
  2     TYPE dept_table_type IS TABLE OF NUMBER
  3         INDEX BY BINARY_INTEGER;
  4     dept_table  dept_table_type;
  5     v_total  NUMBER;
  6 BEGIN
  7     FOR v_counter IN 1..50 LOOP
  8         dept_table(v_counter) := v_counter;
  9     END LOOP;
 10     v_total := dept_table.COUNT;
 11     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_total);
 12 END;
 13 /
```



## 3-7. PL/SQL 테이블 실습

```
SQL> DECLARE
  2     TYPE test_table_type IS TABLE OF VARCHAR2(10)
  3       INDEX BY BINARY_INTEGER;
  4     test_table test_table_type;
  5 BEGIN
  6     test_table(1) := 'One';
  7     test_table(3) := 'Three';
  8     test_table(-2) := 'Minus Two';
  9     test_table(0) := 'Zero';
 10     test_table(100) := 'Hundred';
 11     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(test_table(1));
 12     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(test_table(3));
 13     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(test_table(-2));
 14     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(test_table(0));
 15     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(test_table(100));
 16     test_table.DELETE(100);
 17     test_table.DELETE(1,3);
 18     test_table.DELETE;
 19 END;
 20 /
```

## 3-7. PL/SQL 테이블 실습

```
SQL> DECLARE
2     TYPE emp_table_type IS TABLE OF VARCHAR2(13)
3         INDEX BY BINARY_INTEGER;
4     emp_table emp_table_type;
5 BEGIN
6     emp_table(1) := 'SCOTT';
7     emp_table(3) := 'JONE';
8     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(emp_table(1));
9     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(emp_table(3));
10    IF emp_table.EXISTS(1) THEN
11        INSERT INTO emp (empid, empname)
12            VALUES (100, 'Row 1 있음');
13    ELSE
14        INSERT INTO emp (empid, empname)
15            VALUES (100, 'Row 1 없음');
16    END IF;
17    IF emp_table.EXISTS(2) THEN
18        INSERT INTO emp (empid, empname)
19            VALUES (200, 'Row 2 있음');
20    ELSE
21        INSERT INTO emp (empid, empname)
22            VALUES (200, 'Row 2 없음');
23    END IF;
24 END;
25 /
```

## 3-7. PL/SQL 테이블 실습

```
SQL> DECLARE
  2     TYPE emp_table_type IS TABLE OF emp.empname%TYPE
  3         INDEX BY BINARY_INTEGER;
  4     emp_table    emp_table_type;
  5     v_index      BINARY_INTEGER;
  6 BEGIN
  7     emp_table(43) := 'MASON';
  8     emp_table(50) := 'JUNEBUG';
  9     emp_table(47) := 'TALLER';
 10     v_index := emp_table.FIRST;
 11     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_index);
 12     v_index := emp_table.LAST;
 13     DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_index);
 14 END;
 15 /
```