# 13. 시퀀스 • 인덱스

PRIMARY KEY로 지정한 칼럼에 일련번호를 자동으로 부여받기 위해 시퀀스의 생성과 사용 방법을 학습한다.
시퀀스를 수정, 삭제하는 사용 방법을 학습한다.
조회의 성능을 향상시키기 위해서 인덱스 객체의 사용 방법을 학습한다.

**(1) 시퀀스 생성**

**시퀀스는 유일(UNIQUE)한 값을 생성해주는 오라클 객체이다.**

시퀀스를 생성하면 기본 키와 같이 순차적으로 증가하는 칼럼을 자동적으로 생성할 수 있게 된다.

다음은 시퀀스 생성을 위한 형식이다.

```
CREATE SEQUENCE sequence_name
  [START WITH n] ①
  [INCREMENT BY n] ②
  [{MAXVALUE n | NOMAXVALUE}] ③
  [{MINVALUE n | NOMINVALUE}] ④
  [{CYCLE | NOCYCLE}] ⑤
  [{CACHE n | NOCACHE}] ⑥
```

① START WITH

시퀀스의 시작 값을 지정한다. n을 1로 지정하면 1부터 순차적으로 시퀀스 번호가 증가 한다.

② INCREMENT BY

시퀀스의 증가 값을 말한다. n을 2로 하면 2씩 증가한다. START WITH를 1로 하고 INCREMENT BY를 2로 하면 1, 3, 5, 7로 시퀀스 번호가 증가하게 된다.

③ MAXVALUE n | NOMAXVALUE

MAXVALUE는 시퀀스가 증가할 수 있는 최댓값을 말한다. NOMAXVALUE는 시퀀스의 값을 무한대로 지정한다.

④ MINVALUE n | NOMINVALUE

MINVALUE는 시퀀스의 최솟값을 지정한다. 기본 값은 1이며, NOMINVALUE를 지정할 경우 최솟값은 무한소가 된다.

⑤ CYCLE(사이클) | NOCYCLE

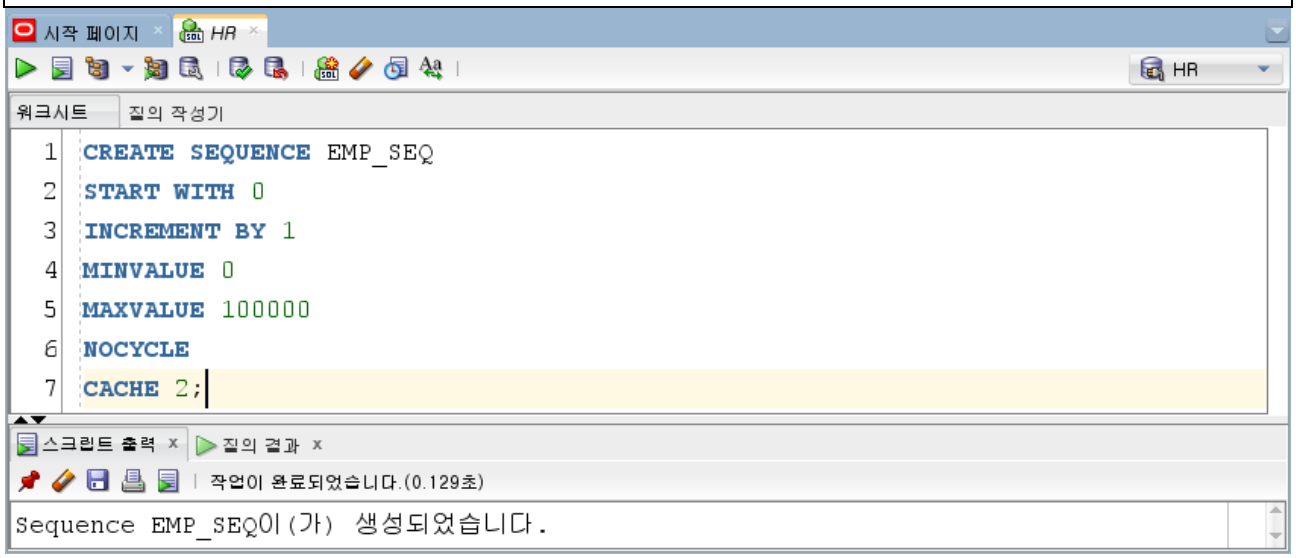
지정된 시퀀스 값이 최댓값까지 증가가 완료되면 다시 최솟값에서부터 시퀀스를 시작하도록 하려면 CYCLE로 지정한다. NOCYCLE은 최댓값을 넘어서면 오류가 발생한다. (디폴트 값 : NOCYCLE)

⑥ CACHE(캐쉬) n | NOCACHE

오라클 서버가 미리 지정하고 메모리에 유지할 값의 수로 디폴트 값은 2이다.

-- 시퀀스 EMP_SEQ 생성

```
CREATE SEQUENCE EMP_SEQ
START WITH 0
INCREMENT BY 1
MINVALUE 0
MAXVALUE 100000
NOCYCLE
CACHE 2;
```

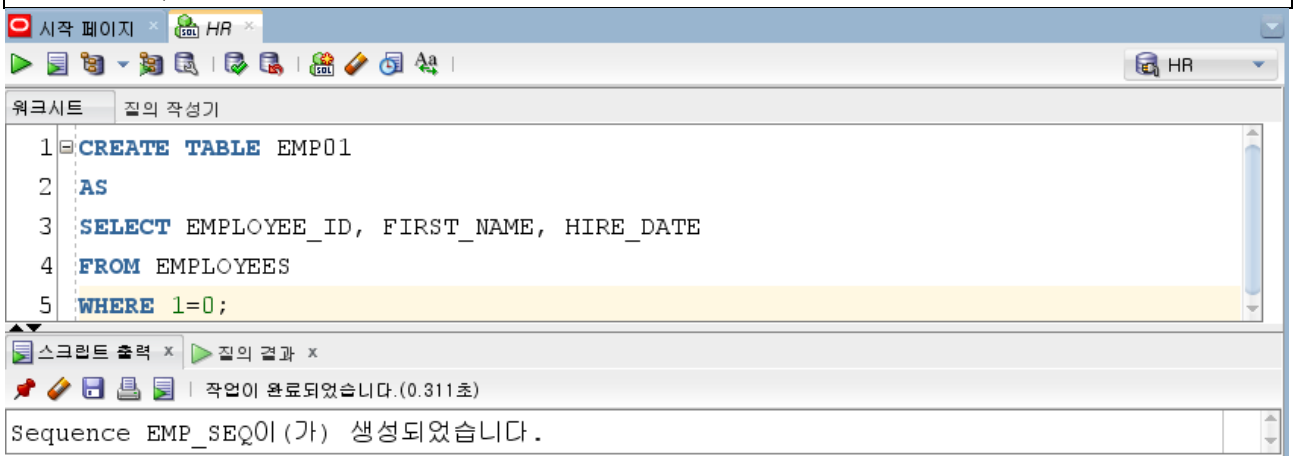



생성된 시퀀스를 사용하기 위해서 EMPLOYEES 테이블에서 일부 칼럼의 구조만 복사하여 비어 있는 테이블을 EMP01란 이름으로 새롭게 생성

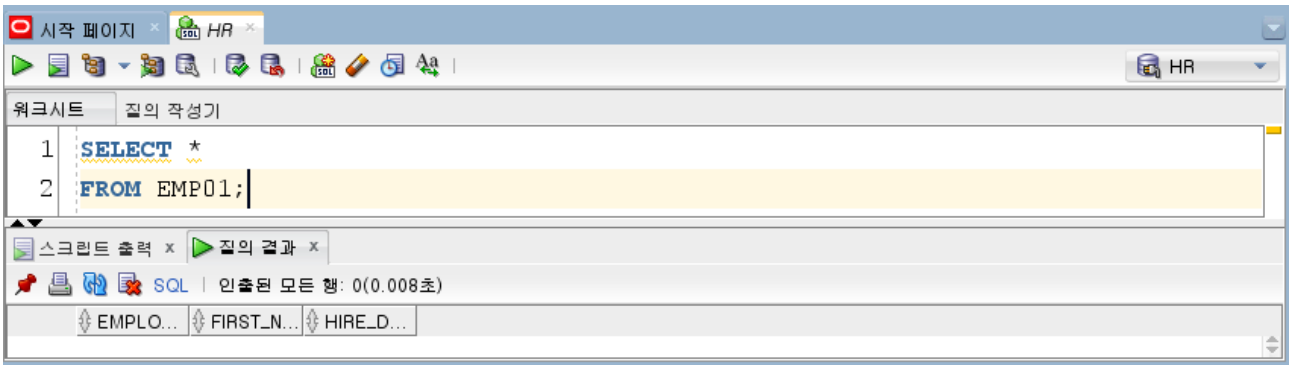
```
DROP TABLE EMP01; -- EMP01 테이블을 제거
```

-- EMPLOYEES 테이블에서 일부 칼럼의 구조만 복사하여 비어 있는 테이블을 생성

```
CREATE TABLE EMP01
AS
SELECT EMPLOYEE_ID, FIRST_NAME, HIRE_DATE
FROM EMPLOYEES
WHERE 1=0;
```



```
SELECT *
FROM EMP01;
```

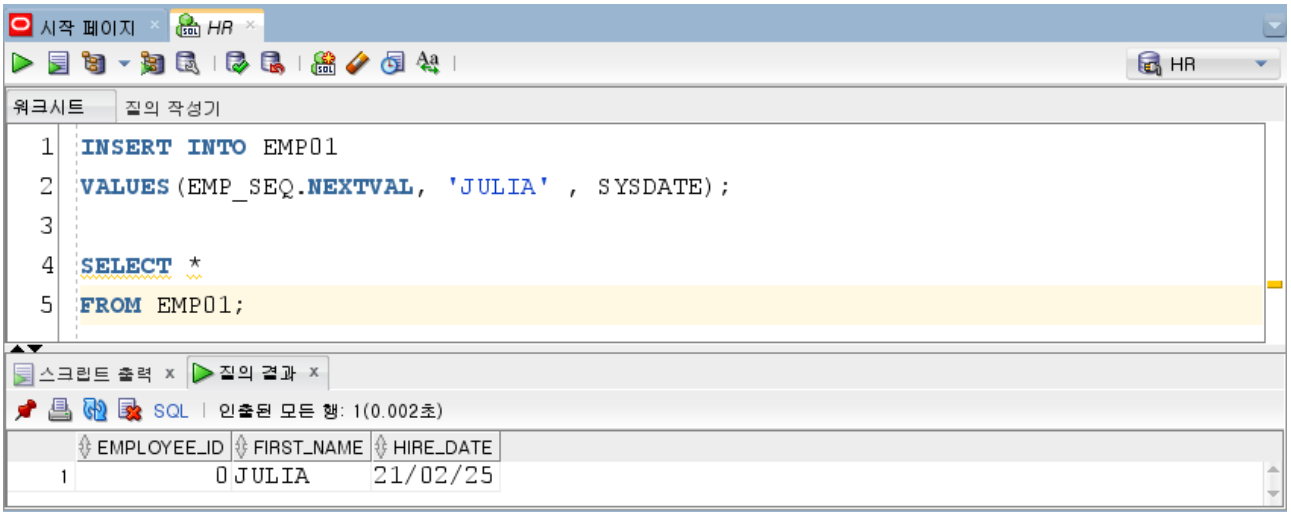



-- EMP_SEQ 시퀀스로부터 사원번호를 자동으로 할당 받아 데이터를 추가

```
INSERT INTO EMP01
VALUES(EMP_SEQ.NEXTVAL, 'JULIA' , SYSDATE);
```

-- EMP01 테이블의 내용 확인

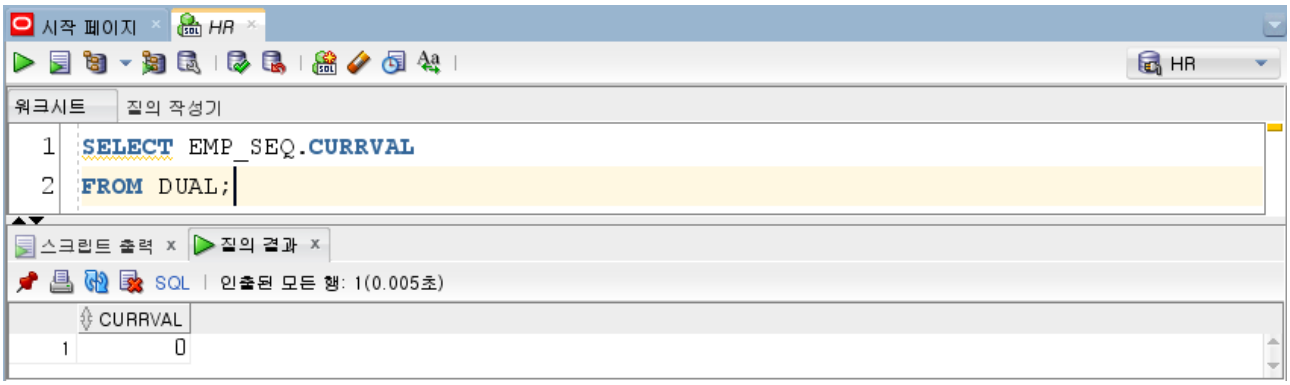
```
SELECT *
FROM EMP01;
```




EMP_SEQ 시퀀스의 현재 값을 알고 싶을 때에는 CURRVAL를 사용한다.

-- EMP_SEQ 시퀀스의 현재 값을 알아봄

```
SELECT EMP_SEQ.CURRVAL
FROM DUAL;
```




| **CURRVAL : 현재 값을 반환**<br>**NEXTVAL : 현재 시퀀스 값의 다음 값을 반환** |
|---|

| **NEXTVAL, CURRVAL을 사용할 수 있는 경우** | |
|---|---|
| - 서브 쿼리가 아닌 SELECT 문<br>- INSERT 문의 SELECT 절 | - INSERT 문의 VALUES절<br>- UPDATE 문의 SET 절 |

| **NEXTVAL, CURRVAL을 사용할 수 없는 경우** | |
|---|---|
| - VIEW의 SELECT 절<br>- DISTINCT 키워드가 있는 SELECT 문<br>- GROUP BY, HAVING, ORDER BY절이 있는 SELECT 문 | - SELECT, DELETE, UPDATE의 서브 쿼리<br>- CREATE TABLE, ALTER TABLE 명령의 DEFAULT 값 |

**(2) 시퀀스 수정 및 삭제**

시퀀스를 사용하기 위해서 DEPT테이블의 구조만 복사하고 내용은 비어 있는 테이블을 DEPT01이라는 이름으로 새롭게 생성한다.

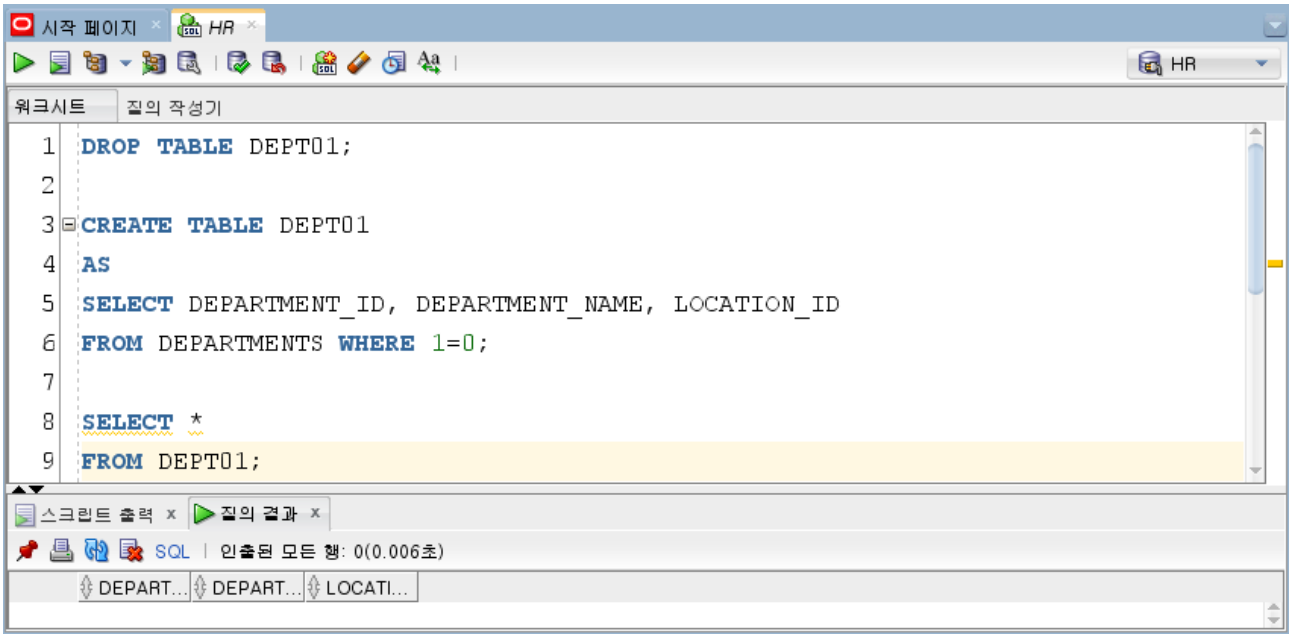
```
DROP TABLE DEPT01; -- DEPT01 테이블을 제거
```

-- DEPT 테이블의 구조만 복사하고 내용은 비어 있는 테이블을 생성

```
CREATE TABLE DEPT01
AS
SELECT *
FROM DEPARTMENTS WHERE 1=0;
```

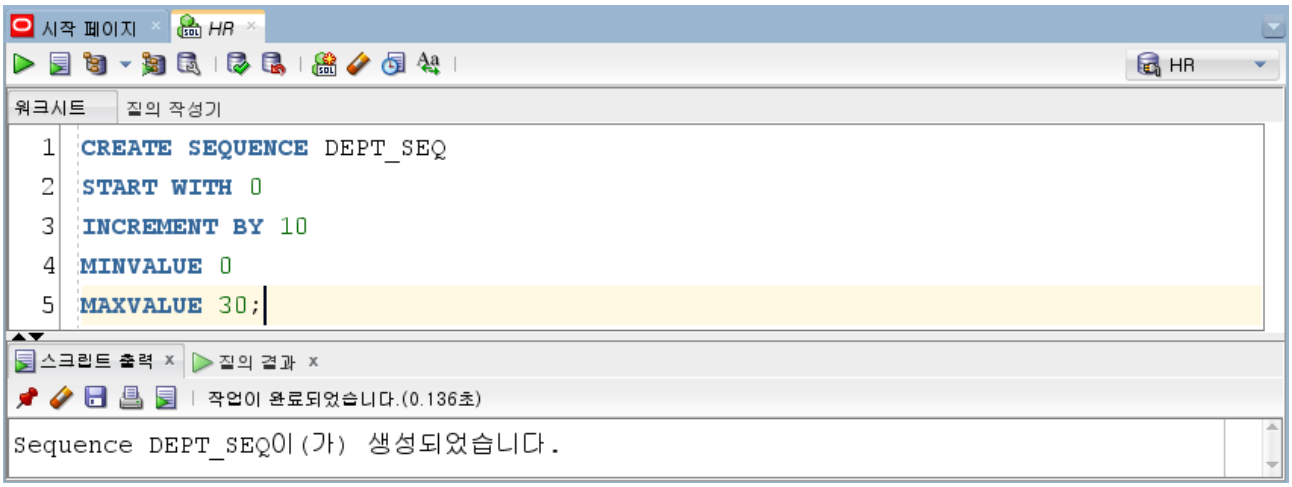
-- 새롭게 생성된 DEPT01 테이블의 내용 확인

```
SELECT *
FROM DEPT01;
```




-- 10부터 10씩 증가하면서 최대 30까지의 값을 갖는 시퀀스를 생성

```
CREATE SEQUENCE DEPT_SEQ
START WITH 0
INCREMENT BY 10
MINVALUE 0
MAXVALUE 30;
```




-- DEPT_SEQ 시퀀스로부터 부서번호를 자동으로 할당받아 데이터를 추가

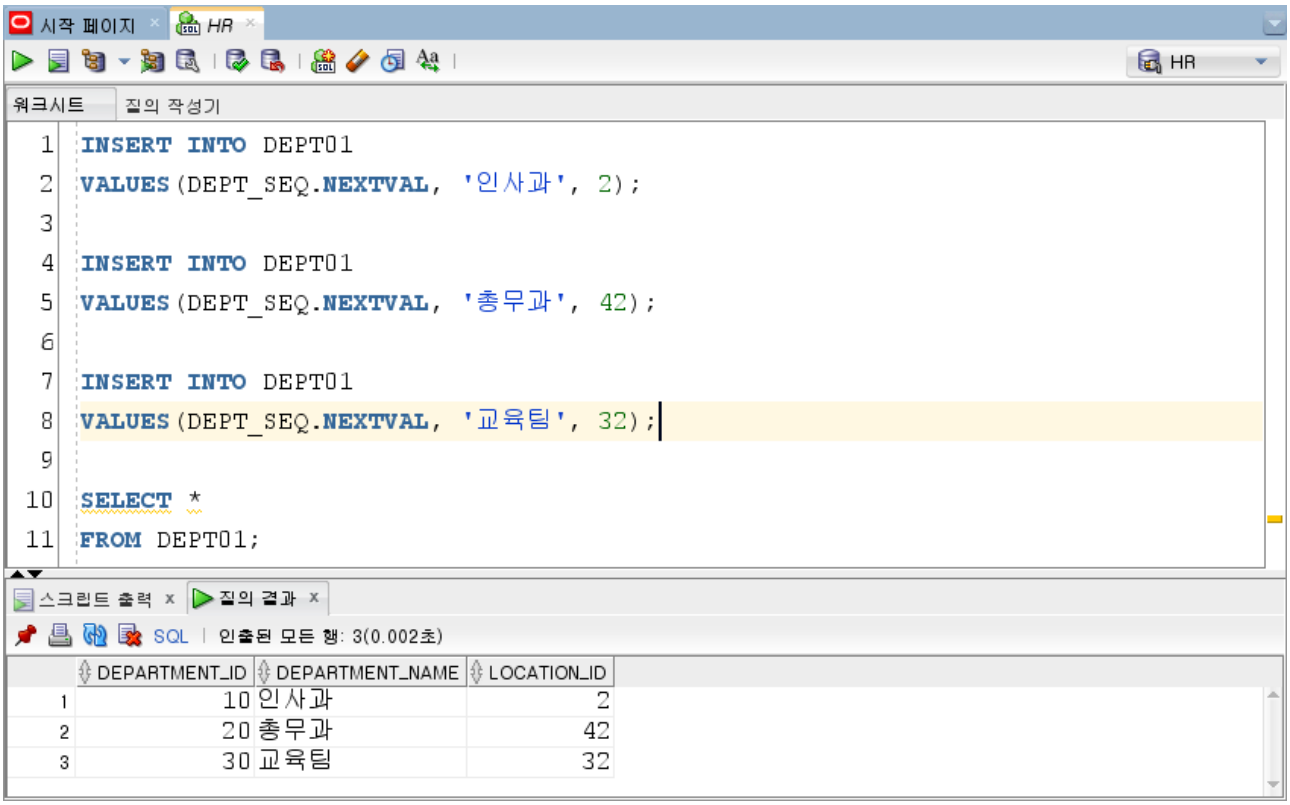
```
INSERT INTO DEPT01
VALUES(DEPT_SEQ.NEXTVAL, '인사과', 2);

INSERT INTO DEPT01
VALUES(DEPT_SEQ.NEXTVAL, '총무과', 42);

INSERT INTO DEPT01
```

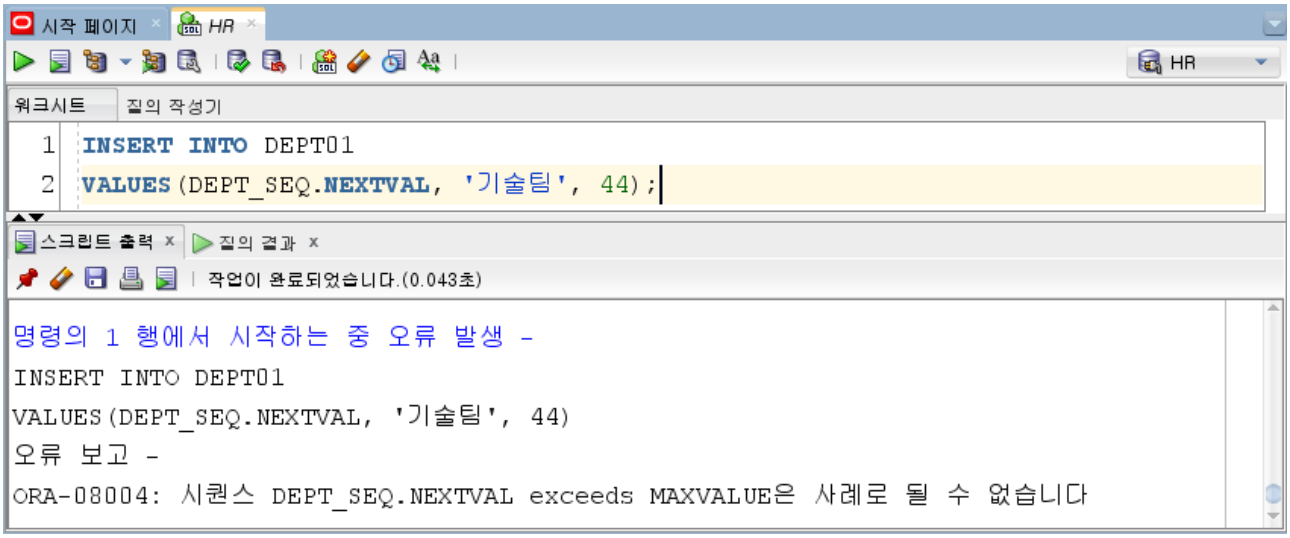
```
VALUES(DEPT_SEQ.NEXTVAL,  '교육팀', 32);
```

```
SELECT *
FROM DEPT01;
```




-- DEPT_SEQ 시퀀스가 NOCYCLE 상태이므로 MAXVALUE 값인 30을 초과하게 되면 오류

```
INSERT INTO DEPT01
VALUES(DEPT_SEQ.NEXTVAL,  '기술팀', 44);
```



-- 부서 번호가 30번 까지만 자동 생성

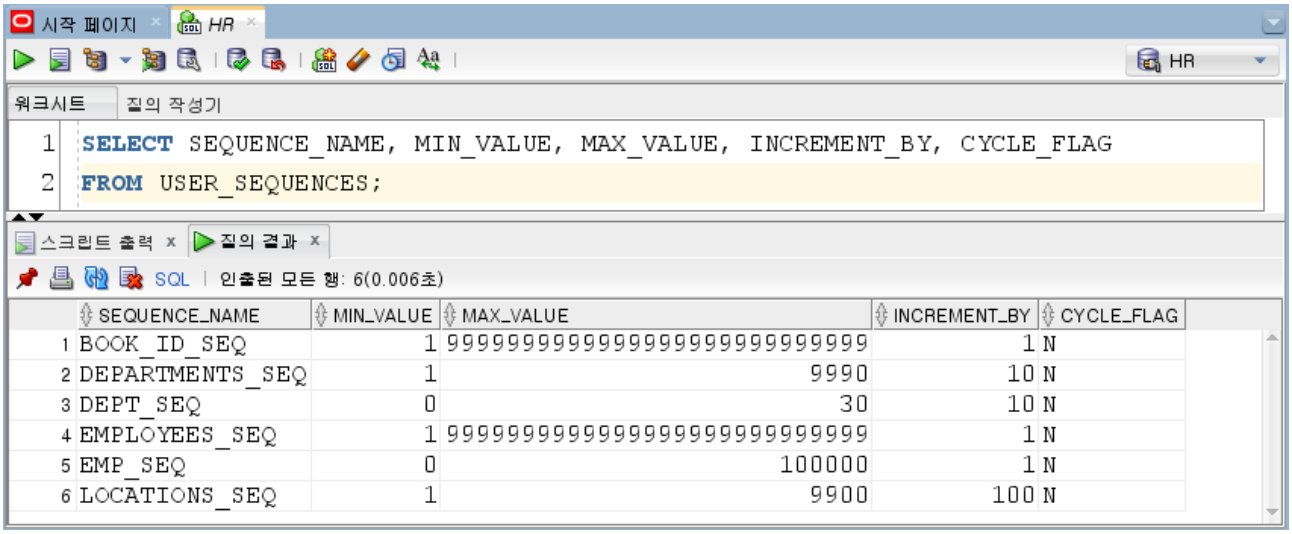
```
SELECT *
FROM DEPT01;
```

NEXTVAL은 해당 시퀀스의 다음 값을 자동으로 할당하면서 유효성을 검사하게 된다. DEPT_SEQ시퀀스를 생성할 때 MAXVALUE값으로 30을 지정했고 NOCYCLE(디폴트값) 상태이므로 이 값을 넘게 되면 오류가 발생한다.

① 시퀀스에 관한 데이터 딕셔너리 USER_SEQUENCES
생성된 시퀀스의 정보를 확인하기 위한 데이터 딕셔너리로 USER_SEQUENCES가 있다.

-- USER_SEQUENCES 데이터 딕셔너리로 시퀀스의 정보를 확인

```
SELECT SEQUENCE_NAME, MIN_VALUE, MAX_VALUE, INCREMENT_BY, CYCLE_FLAG
FROM USER_SEQUENCES;
```




| | SEQUENCE_NAME | MIN_VALUE | MAX_VALUE | INCREMENT_BY | CYCLE_FLAG |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BOOK_ID_SEQ | 1 | 9999999999999999999999999999 | 1 | N |
| 2 | DEPARTMENTS_SEQ | 1 | 9990 | 10 | N |
| 3 | DEPT_SEQ | 0 | 30 | 10 | N |
| 4 | EMPLOYEES_SEQ | 1 | 9999999999999999999999999999 | 1 | N |
| 5 | EMP_SEQ | 0 | 100000 | 1 | N |
| 6 | LOCATIONS_SEQ | 1 | 9900 | 100 | N |

DEPT_SEQ 시퀀스 값이 최대값을 넘어가면 오류가 발생한다.
DEPT_SEQ 시퀀스의 MAX_VALUE를 변경하여 오류가 발생하지 않도록 한다.

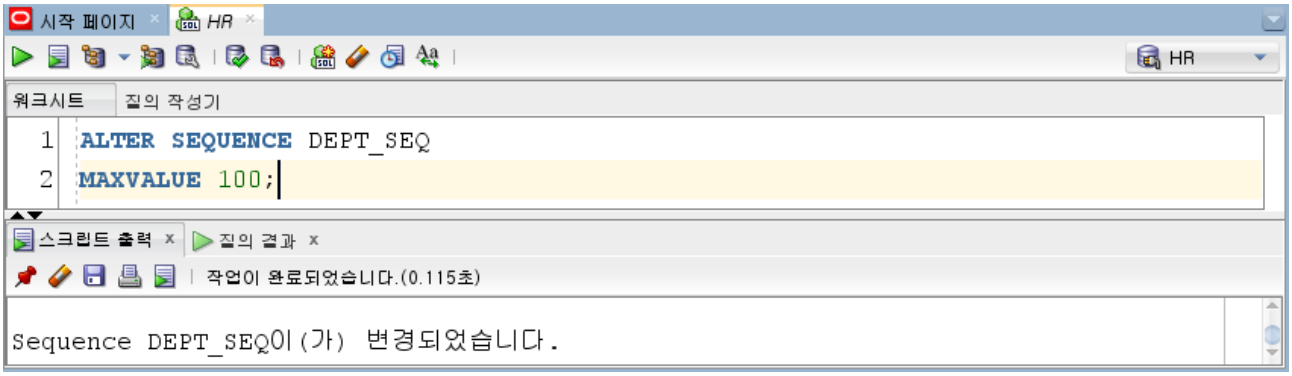
시퀀스 값을 변경하려면 ALTER SEQUENCE문을 사용해야 한다.

```
ALTER SEQUENCE sequence_name
   [INCREMENT BY n]
   [{MAXVALUE n | NOMAXVALUE}]
   [{MINVALUE n | NOMINVALUE}]
   [{CYCLE | NOCYCLE}]
   [{CACHE n | NOCACHE}]
```

-- DEPT_SEQ 시퀀스의 최대값을 변경

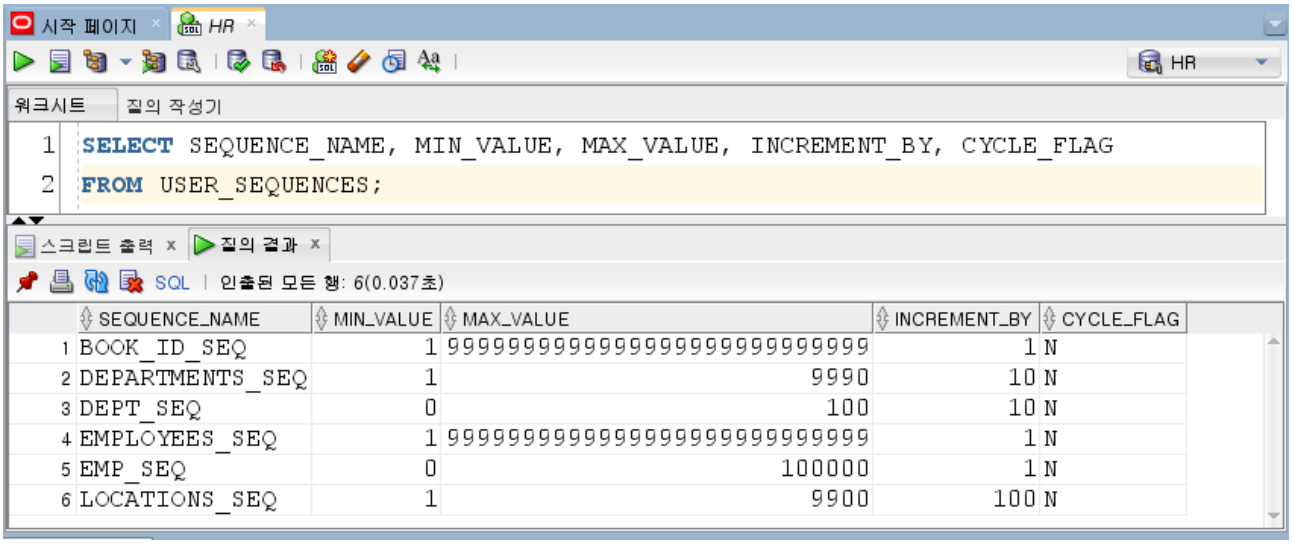
```
ALTER SEQUENCE DEPT_SEQ
```

```
MAXVALUE 100;
```




-- USER_SEQUENCES 데이터 딕셔너리로 시퀀스의 최대값이 변경되었는지 확인

```
SELECT SEQUENCE_NAME, MIN_VALUE, MAX_VALUE, INCREMENT_BY, CYCLE_FLAG
FROM USER_SEQUENCES;
```

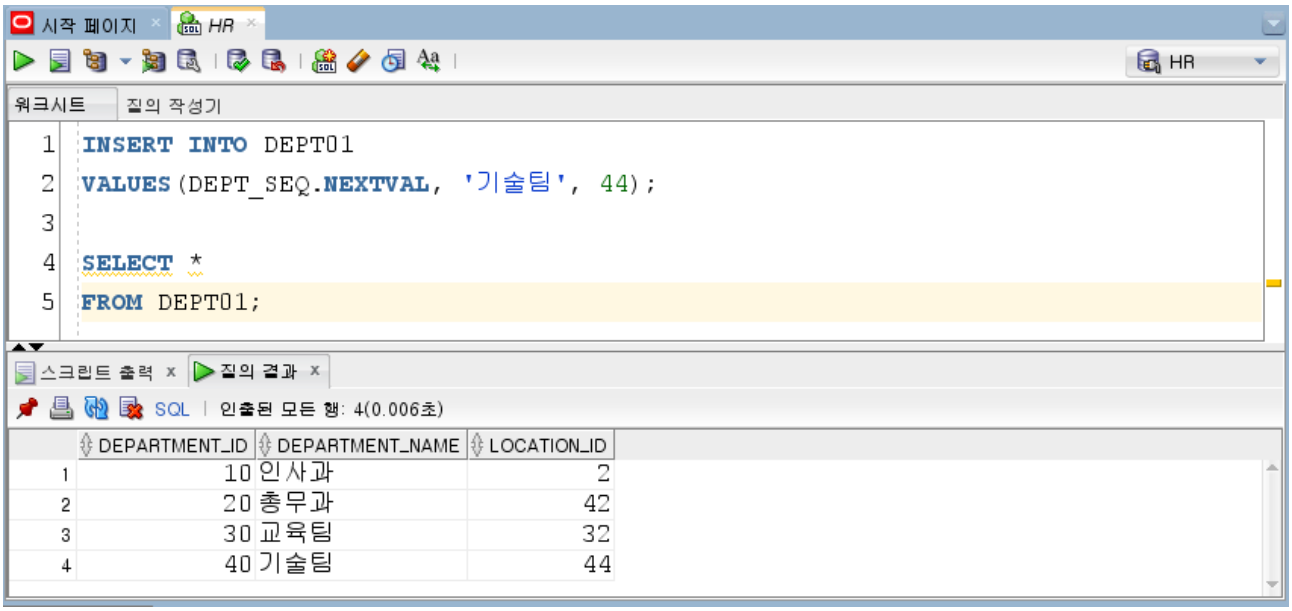



-- 새로운 부서 추가

```
INSERT INTO DEPT01
VALUES(DEPT_SEQ.NEXTVAL, '기술팀', 44);
```

-- 40번 부서가 추가된 것을 확인

```
SELECT *
FROM DEPT01;
```



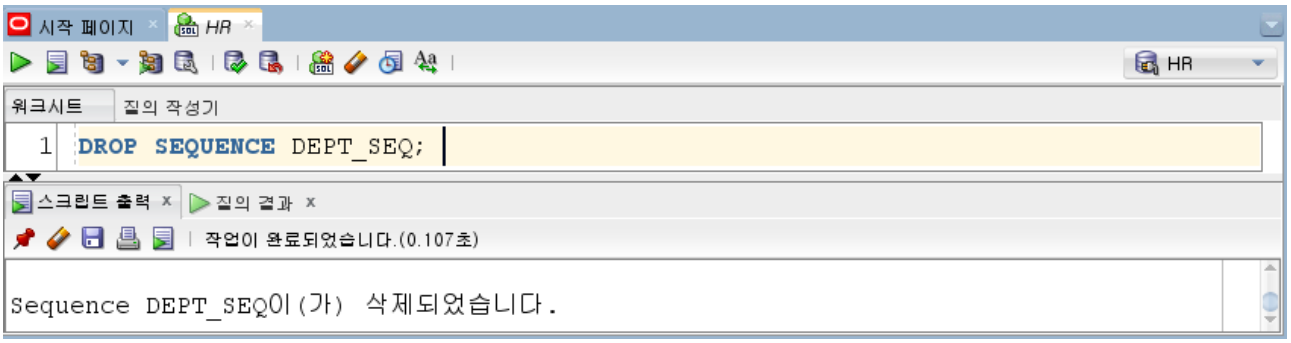

② 시퀀스의 삭제

시퀀스를 삭제하려면 DROP SEQUENCE을 사용한다.

```
DROP SEQUENCE sequence_name;
```

-- 더 이상 사용되지 않는 시퀀스를 삭제

```
DROP SEQUENCE DEPT_SEQ;
```



### (3) 조회 시 성능 향상을 위한 인덱스

인덱스(INDEX)는 테이블에 있는 데이터를 빨리 찾기 위한 용도의 데이터베이스 객체다.

| 인덱스의 장점 |
| --- |
| - 검색 속도가 빨라진다.<br>- 시스템에 걸리는 부하를 줄여서 시스템 전체 성능을 향상시킨다. |

| 인덱스의 단점 |
| --- |
| - 인덱스를 위한 추가적인 공간이 필요하다.<br>- 인덱스를 생성하는데 시간이 걸린다.<br>- 데이터의 변경 작업(INSERT/UPDATE/DELETE)이 자주 일어날 경우에는 오히려 성능이 저하된다. |

```
DROP TABLE EMP01; -- EMP01 테이블 삭제
```

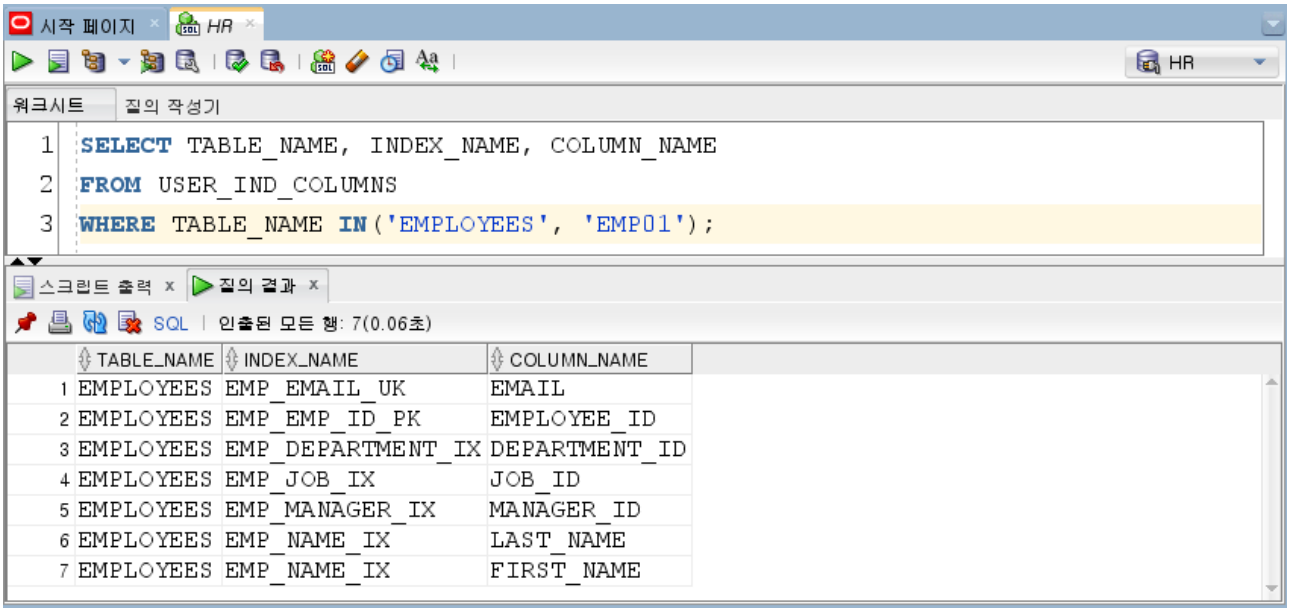
-- EMPLOYEES 테이블을 복사해서 EMP01 생성

```
CREATE TABLE EMP01
AS
SELECT *
FROM EMPLOYEES;
```

-- EMPLOYEES 와 EMP01 테이블에 설정된 인덱스를 확인

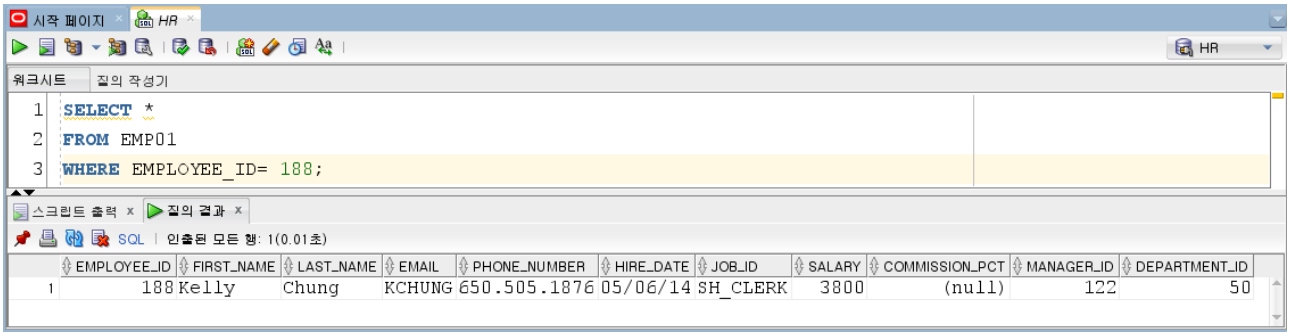
-- USER_IND_COLUMNS 데이터 딕셔너리에서 인덱스의 존재를 확인.

```
SELECT TABLE_NAME, INDEX_NAME, COLUMN_NAME
FROM USER_IND_COLUMNS
WHERE TABLE_NAME IN('EMPLOYEES', 'EMP01');
```

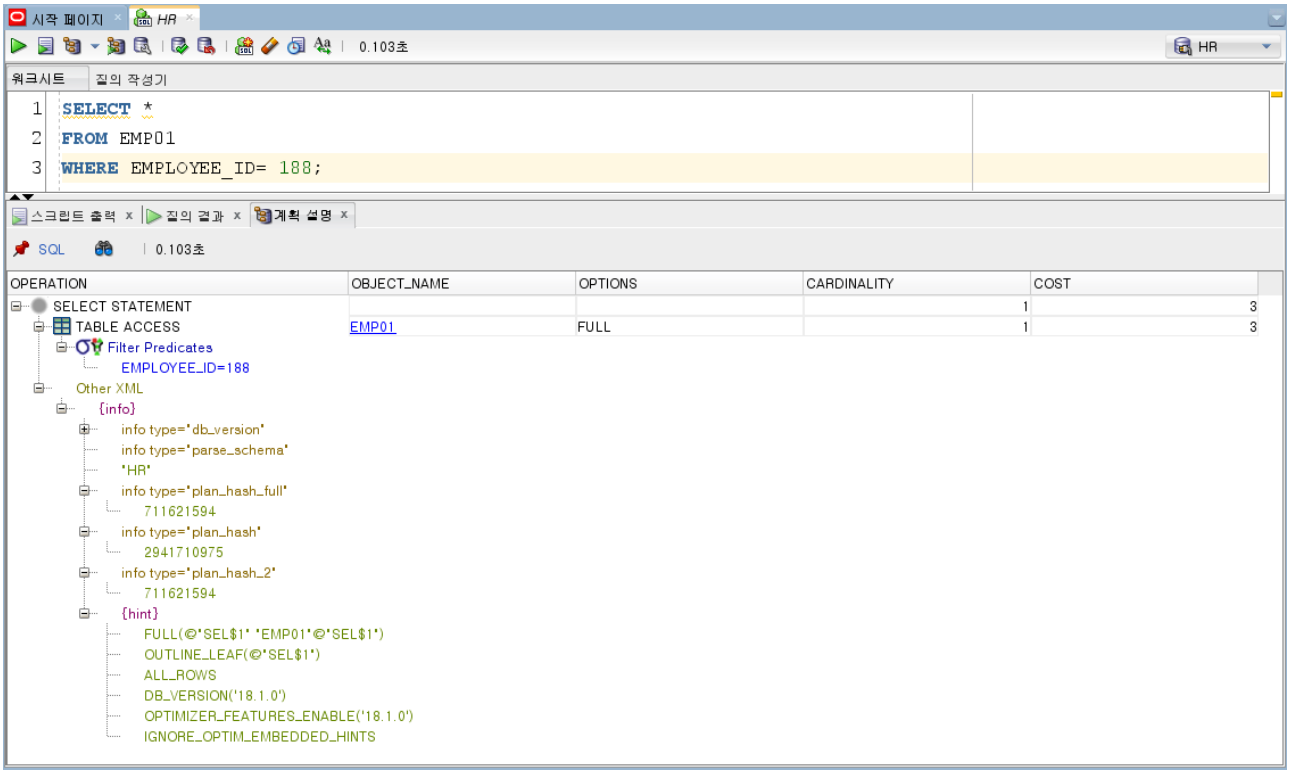


EMPLOYEES를 서브 쿼리로 복사한 EMP01 테이블은 구조와 내용만 복사될 뿐 제약 조건은 복사되지 않는다.

```
SELECT *
FROM EMP01
WHERE EMPLOYEE_ID= 188;
```

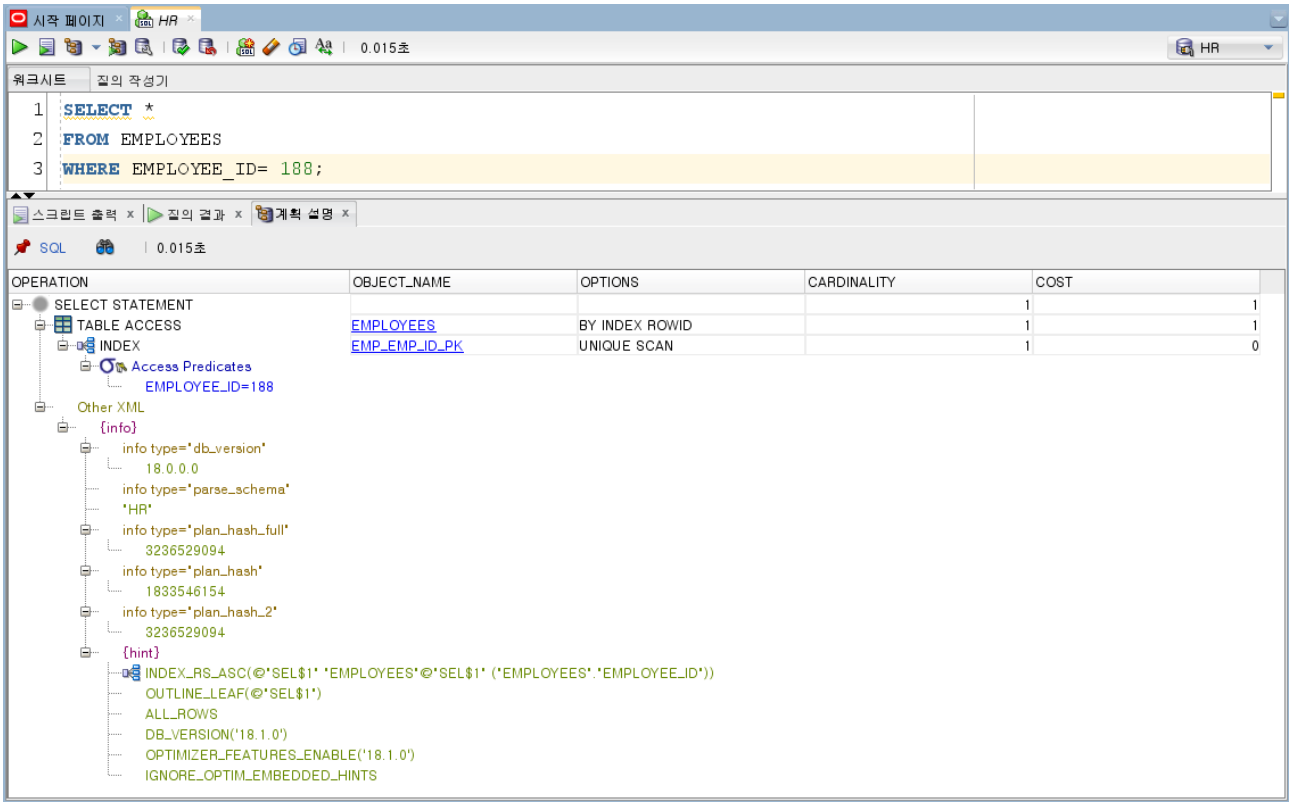



위 쿼리문을 F10를 눌러 계획 설명을 확인하면 TABLE ACCESS로 데이터를 조회한 것을 확인할 수 있다.




```
SELECT *
FROM EMPLOYEES
WHERE EMPLOYEE_ID= 188;
```


위 쿼리문을 F10를 눌러 계획 설명을 확인하면 INDEX로 데이터를 조회한 것을 확인할 수 있다.

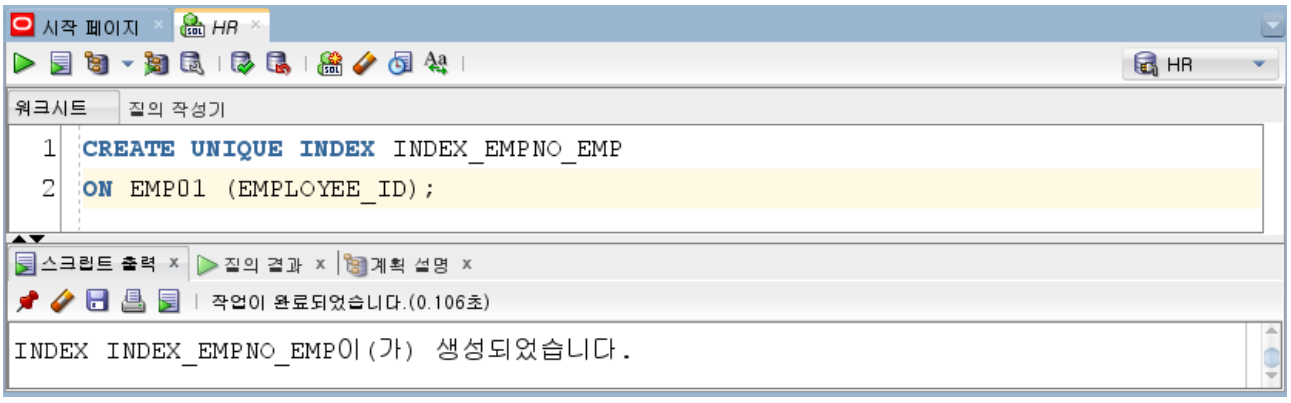



제약조건에 의해 자동으로 생성되는 인덱스 외에 CREATE UNIQUE INDEX명령어로 직접 인덱스를 생성할 수 있다.

```
CREATE UNIQUE INDEX index_name
ON table_name (column_name);
```

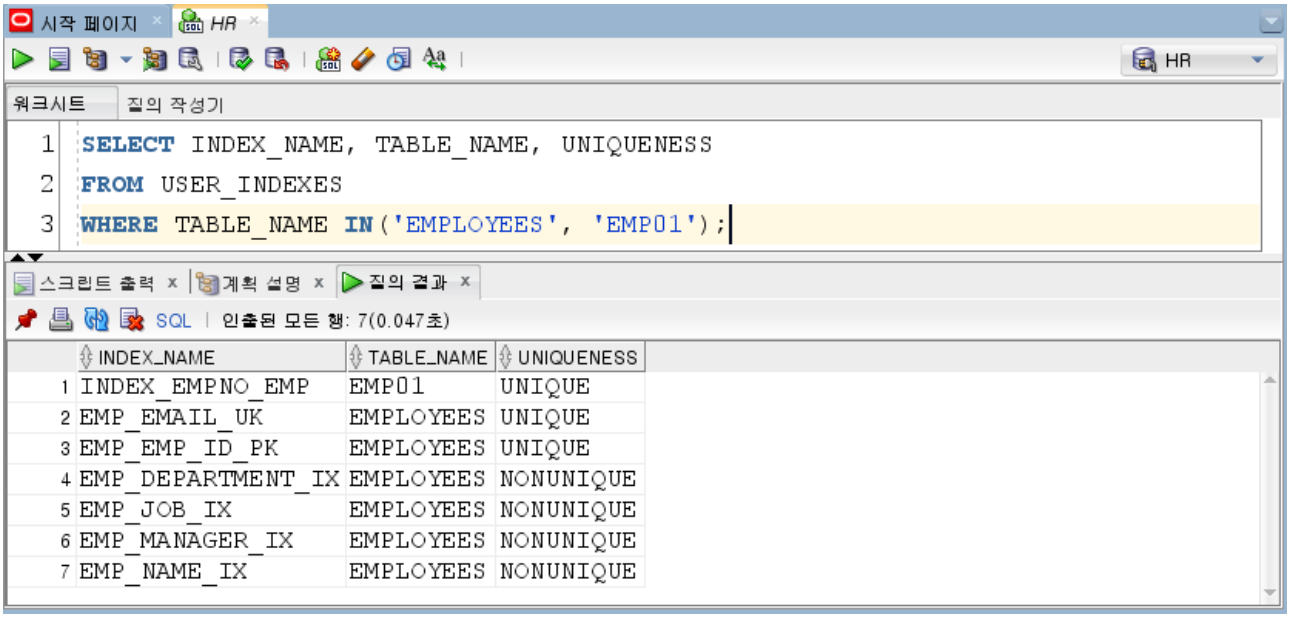
-- EMP01 테이블의 EMPNO 칼럼에 인덱스를 생성

```
CREATE UNIQUE INDEX INDEX_EMPNO_EMP
ON EMP01 (EMPLOYEE_ID);
```




-- EMP와 EMP01 테이블에 설정된 인덱스를 확인

```
SELECT INDEX_NAME, TABLE_NAME, UNIQUENESS
FROM USER_INDEXES
WHERE TABLE_NAME IN('EMPLOYEES', 'EMP01');
```

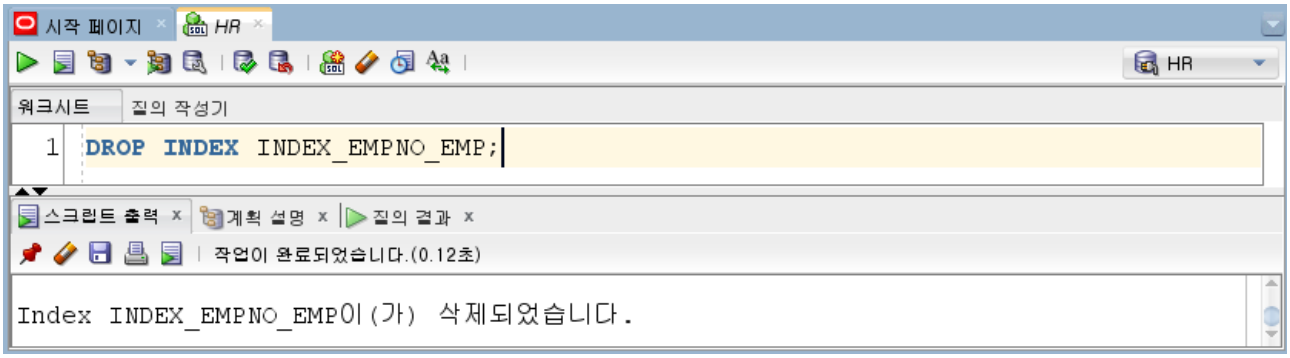



인덱스 삭제는 DROP INDEX 명령어를 사용한다.

**DROP INDEX *index_name*;**

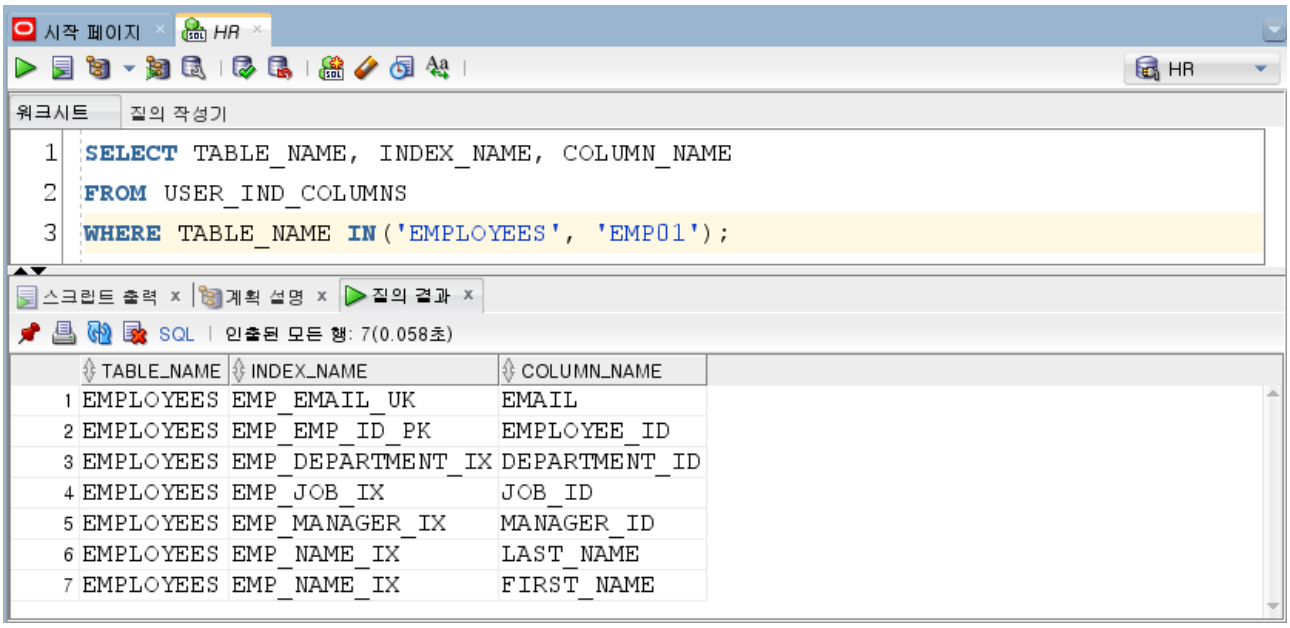
-- EMP01 테이블의 EMPNO 칼럼에 설정한 인덱스를 제거

```
DROP INDEX INDEX_EMPNO_EMP;
```




-- EMPLOYEES와 EMP01 테이블에 설정된 인덱스를 확인

```
SELECT TABLE_NAME, INDEX_NAME, COLUMN_NAME
FROM USER_IND_COLUMNS
WHERE TABLE_NAME IN('EMPLOYEES', 'EMP01');
```




인덱스 생성할 때 고려해야 할 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 일반적으로 테이블 전체 로우 수의 15%이하의 데이터를 조회할 때 인덱스를 생성한다.
- 테이블 건수가 적다면 굳이 인덱스를 만들 필요가 없다.
- NULL을 많이 포함된 컬럼은 인덱스 컬럼으로 만들기 적당치 않다.
- 테이블에 만들 수 있는 인덱스 수의 제한은 없으나, 너무 많이 만들면 오히려 성능 저하가 발생한다.