

효율적인 성능관리와 품질강화 전략

WareValley

<http://www.warevalley.com>

Database Audit and Protection [DB 접근통제]

Database Encryption [DB 암호화]

Database Vulnerability Assessment [DB 취약점 분석]

Database SQL Query Approval [DB 작업결재]

Database Performance Monitoring and Management [DB 성능관리 및 개발]

Contents

- I. 기본적인 성능관리 도구
- II. DBMS_XPLAN 패키지 활용
- III. AWR을 활용한 성능 관리
- IV. 데이터 품질 관리



I. 기본적인 성능관리 도구

- Explain Plan
- Auto Trace
- SQL Trace
- Dynamic View



기본적인 성능 관리 도구



❖ 실행 계획은 SQL 문장 튜닝을 위한 핵심적인 정보를 제공한다.

- explain plan into PLAN_TABLE set statement_id = 'ID' for <쿼리>;
- 실행계획에는 Join Order (어떤 테이블을 먼저 읽었는 지), Access Method (Full Table Scan, Index Unique Scan, Index Range Scan), Join Method (Nested Loop Join, Hash Join, Sort Merge Join 등)가 포함되어 있다.

The screenshot displays three overlapping windows from Oracle SQL Developer. The top-left window shows a SQL query with an EXISTS clause. The middle window shows the execution plan for that query, highlighting a NESTED LOOPS join with a FULL TABLE ACCESS on the EMP table. The bottom-right window shows the 'Table Information' for the EMP table, listing columns, data types, and statistics.

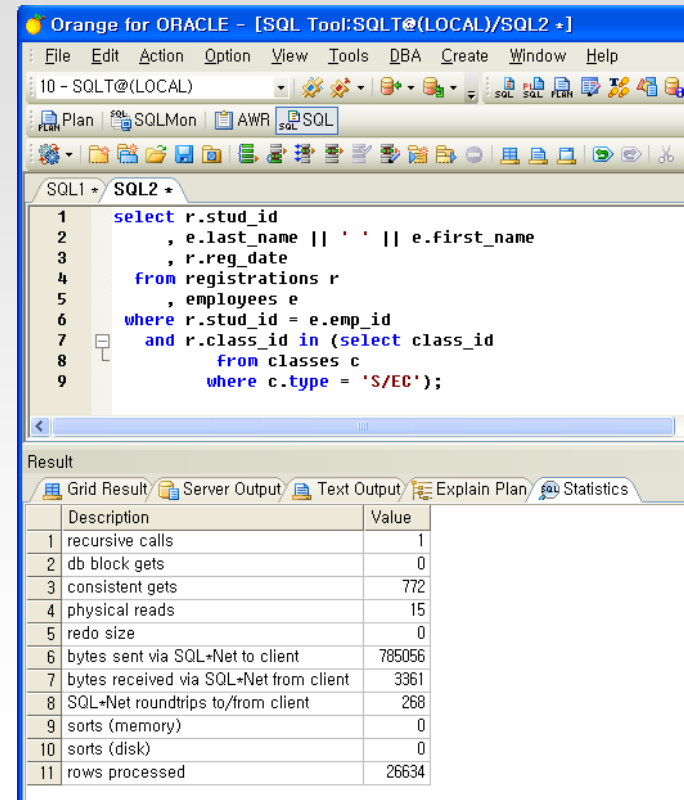
Column Name	Nullable	Column Type	Distinct	Buckets
EMPNO	NOT NULL	NUMBER(4)	14	1
ENAME		VARCHAR2(10)	14	1
JOB		VARCHAR2(9)	5	1
MGR		NUMBER(4)	6	1
HIREDATE		DATE	13	1
SAL		NUMBER(7,2)	12	1
COMM		NUMBER(7,2)	4	1
DEPTNO		NUMBER(2)	3	1

❖ Auto Trace의 Statistics 활용

• sql*plus의 Auto Trace를 활용하면 실행계획외에 SQL 통계정보를 조회할 수 있다. 실행계획은 쿼리 실행을 필요로 하지 않으나 SQL 실행 통계를 보여주기 위해서는 실제 쿼리를 수행하므로 긴 시간이 소요될 수 있다.

• SQL 통계 정보의 내용

- ✓ recursive calls
- ✓ db block gets
- ✓ consistent gets
- ✓ physical reads
- ✓ redo size
- ✓ SQL*Net roundtrips to/from client
- ✓ sort (memory)
- ✓ sort (disk)
- ✓ rows processed



The screenshot shows the Oracle SQL*Plus interface. The query being executed is:

```
1  select r.stud_id
2      , e.last_name || ' ' || e.first_name
3      , r.reg_date
4  from registrations r
5      , employees e
6  where r.stud_id = e.emp_id
7  and r.class_id in (select class_id
8                    from classes c
9                    where c.type = 'S/EC');
```

The 'Result' tab is selected, displaying the following statistics:

Description	Value
1 recursive calls	1
2 db block gets	0
3 consistent gets	772
4 physical reads	15
5 redo size	0
6 bytes sent via SQL*Net to client	785056
7 bytes received via SQL*Net from client	3361
8 SQL*Net roundtrips to/from client	268
9 sorts (memory)	0
10 sorts (disk)	0
11 rows processed	26634

❖ SQL Trace의 활용

- SQL Trace는 실행계획 뿐만 아니라 SQL문 실행단계별로 처리된 Row 수, 읽은 Block 수, CPU Time을 제공하기 때문에 더 세심하고 전문적인 튜닝 작업에 사용된다.
- 자기 세션에 Trace 걸기
 - ✓ `alter session set sql_trace = TRUE;`
 - ✓ `alter session set events '10046 trace name context forever, level 1';`
- 다른 세션에 Trace 걸기
 - ✓ `exec dbms_system.set_ev (<sid>, <serial>, 10046, 12, '');`
 - ✓ `exec dbms_monitor.session_trace_enable(
 session_id => 120
 , serial_num => 5
 , waits => TRUE
 , binds => TRUE);`

❖ SQL Trace에서 기본적으로 제공하는 정보

- Trace Level 에 따라 아래 정보 외에 바인드 변수값과 대기 이벤트 정보가 추가된다.

```
select d.dname, e.ename, e.job
from dept d, emp e
where d.deptno = e.deptno
```

SQL 문장

call	count	cpu	elapsed	disk	query	current	rows
Parse	1	0.03	0.03	0	0	0	0
Execute	1	0.00	0.00	0	0	0	0
Fetch	2	0.00	0.00	0	3	8	14
total	4	0.03	0.03	0	3	8	14

SQL 통계

```
Misses in library cache during parse: 0
Optimizer goal: CHOOSE
Parsing user id: 32 (SCOTT)
```

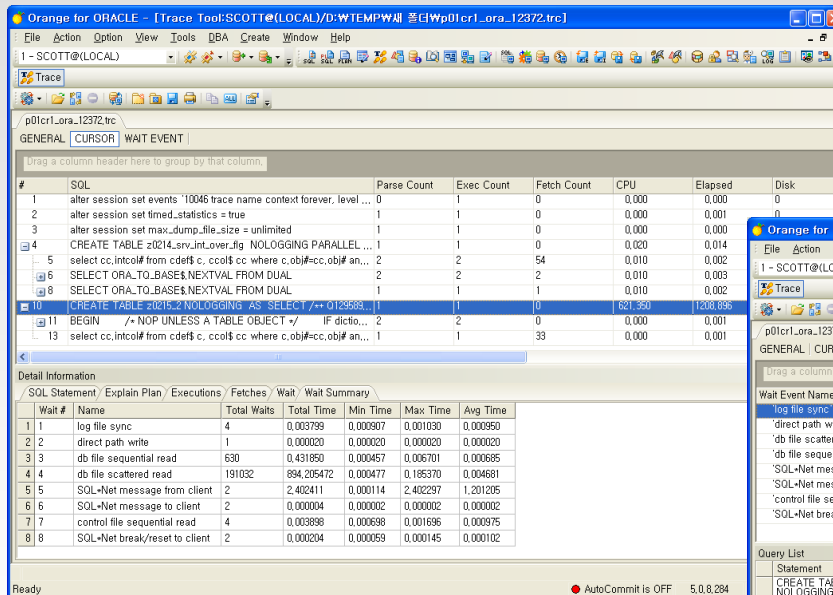
기타정보

Rows	Execution Plan
0	SELECT STATEMENT GOAL: CHOOSE
14	HASH JOIN
14	TABLE ACCESS GOAL: ANALYZED (FULL) OF 'EMP'
4	TABLE ACCESS (FULL) OF 'DEPT'

실행계획

❖ Orange Trace Tool에서 제공하는 Trace 상세 정보

- Trace 파일에 있는 모든 SQL문과 각각의 SQL문 간의 Hierarchy 정보
- 대기 이벤트를 기준으로 해당 대기 이벤트가 발생한 SQL 문 정보 제공



Orange for ORACLE - [Trace Tool:SCOTT@(LOCAL)/D:/WTEMP\새 폴더\p01cr1_ora_12372.trc]

1 - SCOTT@(LOCAL)

Trace

p01cr1_ora_12372.trc

GENERAL | CURSOR | WAIT EVENT

Drag a column header here to group by that column.

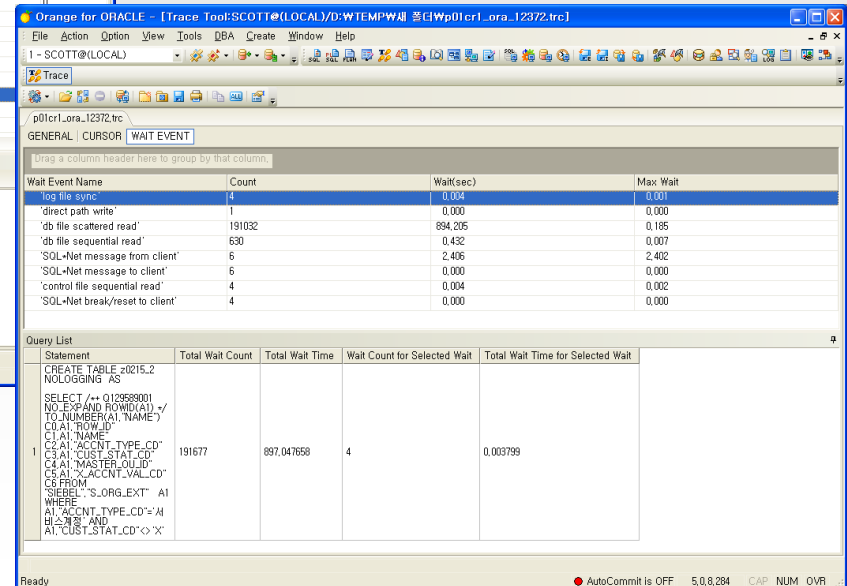
#	SQL	Parse Count	Exec Count	Fetch Count	CPU	Elapsed	Disk
1	alter session set events '10046 trace name context forever, level ...	0	1	0	0.000	0.000	0
2	alter session set timed_statistics = true	1	1	0	0.000	0.001	0
3	alter session set max_dump_file_size = unlimited	1	1	0	0.000	0.000	0
4	CREATE TABLE z0214_srv_int_lowr_flg NOLOGGING PARALLEL ...	1	1	0	0.020	0.014	0
5	select cc.intcol# from cdef# c, ccol# cc where c.obj#cc.obj# an...	2	2	54	0.010	0.002	0
6	SELECT ORA_TO_BASE\$NEXTVAL FROM DUAL	2	2	2	0.010	0.003	0
8	SELECT ORA_TO_BASE\$NEXTVAL FROM DUAL	1	1	1	0.010	0.002	0
10	CREATE TABLE z0215_2 NOLOGGING AS SELECT /*+ Q12958001	1	1	0	621.350	11208.896	0
11	BEGIN /* NOP UNLESS A TABLE OBJECT */ IF dictio...	2	2	0	0.000	0.001	0
13	select cc.intcol# from cdef# c, ccol# cc where c.obj#cc.obj# an...	1	1	33	0.000	0.001	0

Detail Information

/SQL Statement / Explain Plan / Executions / Fetches / Wait / Wait Summary

Wait #	Name	Total Waits	Total Time	Min Time	Max Time	Avg Time
1	log file sync	4	0.003799	0.000007	0.001030	0.000950
2	direct path write	1	0.000020	0.000020	0.000020	0.000020
3	db file sequential read	630	0.431960	0.000457	0.006701	0.000685
4	db file scattered read	191032	894.205472	0.000477	0.185370	0.004681
5	SOL-Net message from client	2	2.402411	0.000114	2.402297	1.201205
6	SOL-Net message to client	2	0.000004	0.000002	0.000002	0.000002
7	control file sequential read	4	0.003888	0.000098	0.001696	0.000975
8	SOL-Net break/reset to client	2	0.000204	0.000059	0.000145	0.000102

Ready AutoCommit is OFF 5.0.8.284



Orange for ORACLE - [Trace Tool:SCOTT@(LOCAL)/D:/WTEMP\새 폴더\p01cr1_ora_12372.trc]

1 - SCOTT@(LOCAL)

Trace

p01cr1_ora_12372.trc

GENERAL | CURSOR | WAIT EVENT

Drag a column header here to group by that column.

Wait Event Name	Count	Wait(sec)	Max Wait
log file sync	4	0.003	0.001
'direct path write'	1	0.000	0.000
'db file scattered read'	191032	894.205	0.185
'db file sequential read'	630	0.432	0.007
'SOL-Net message from client'	6	2.406	2.402
'SOL-Net message to client'	2	0.000	0.000
'control file sequential read'	4	0.004	0.002
'SOL-Net break/reset to client'	2	0.000	0.000

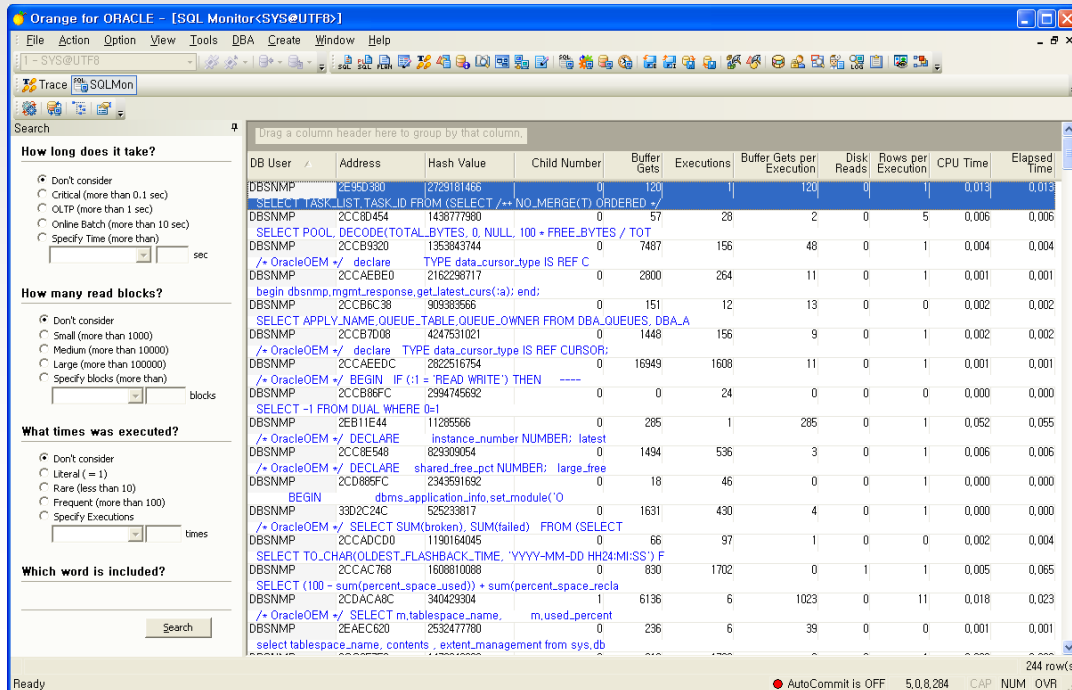
Query List

Statement	Total Wait Count	Total Wait Time	Wait Count for Selected Wait	Total Wait Time for Selected Wait
CREATE TABLE z0215_2 NOLOGGING AS				
SELECT /*+ Q12958001 NO_EXPAND ROWID(A) */ TO_NUMBER('NAME') C0 A1 ROWID C1 A1 NAME C2 A1 ACNT_TYPE_CD C3 A1 CUST_STAT_CD C4 A1 MASTER_ORG_ID C5 A1 X_ACNT_VAL_CD C6 FROM 'SIEBEL'.S_ORG_EXT A1 WHERE A1.ACNT_TYPE_CD='SI B' AND A1.CUST_STAT_CD='X'	191677	897.047658	4	0.003799

Ready AutoCommit is OFF 5.0.8.284 CAP NUM OVR

❖ Dynamic View의 활용

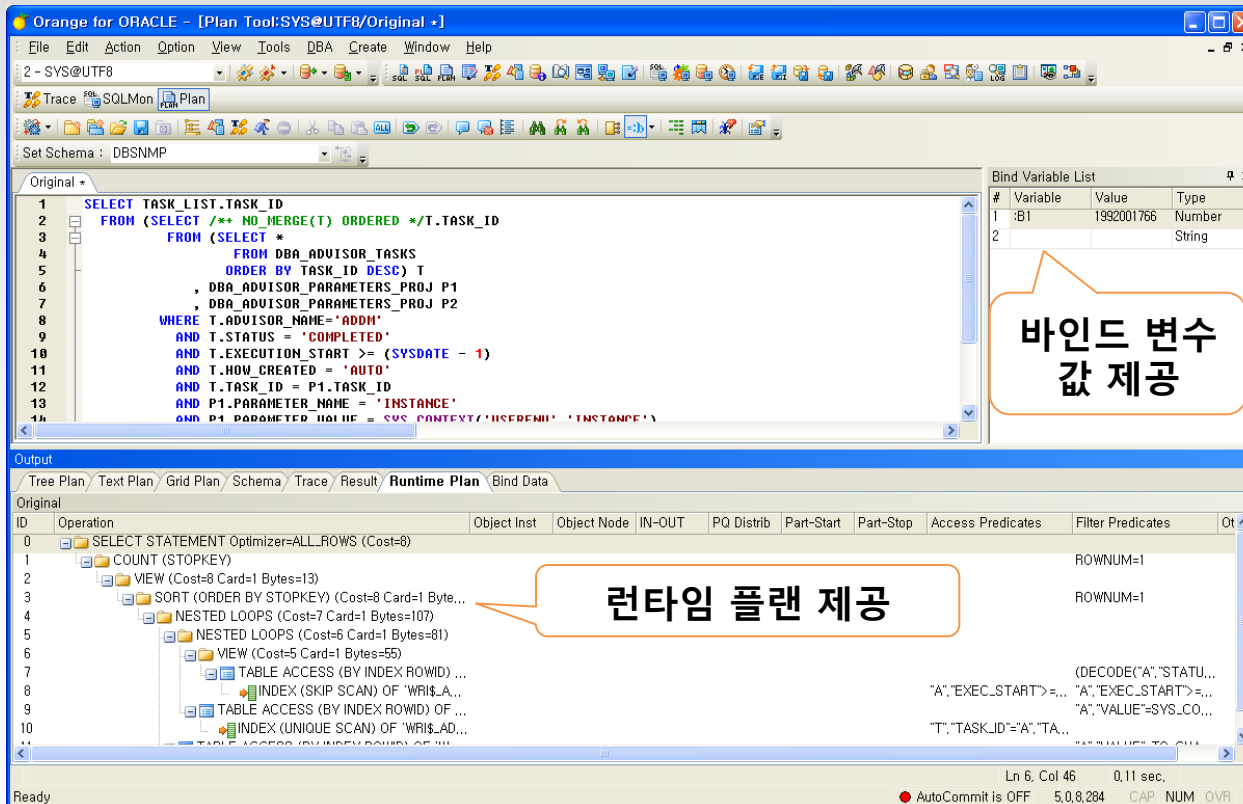
- v\$sql : 라이브러리 캐시에 캐싱되어 있는 각 Child 커서에 대한 수행 통계 정보 제공
- v\$sql_plan : 9i 부터 제공. Runtime Plan 제공
- v\$sql_plan_statistics : Row Source 통계정보 제공
- v\$sql_bind_capture : 10g 부터 제공. 바인드 변수 값 제공



DB User	Address	Hash Value	Child Number	Buffer Gets	Executions	Buffer Gets per Execution	Disk Reads	Rows per Execution	CPU Time	Elapsed Time
DBSNMP	2E9F0380	2729181466	0	120	1	120	0	0	0.013	0.013
DBSNMP	2C80454	1438777980	0	57	28	2	0	5	0.006	0.006
DBSNMP	2CC89320	1353843744	0	7487	156	48	0	1	0.004	0.004
DBSNMP	2CCAEBE0	2162298717	0	2800	264	11	0	1	0.001	0.001
DBSNMP	2CCB8C38	90383566	0	151	12	13	0	0	0.002	0.002
DBSNMP	2CCB7008	4247531021	0	1448	156	9	0	1	0.002	0.002
DBSNMP	2CCAEEDC	282251954	0	16949	1608	11	0	1	0.001	0.001
DBSNMP	2CCB86FC	2994745692	0	0	24	0	0	0	0.000	0.000
DBSNMP	2EB11E44	11285566	0	285	1	285	0	1	0.052	0.055
DBSNMP	2CC8E548	829309054	0	1494	536	3	0	1	0.006	0.006
DBSNMP	2CD886FC	2343591692	0	18	46	0	0	1	0.000	0.000
DBSNMP	3302C24C	52523817	0	1631	430	4	0	1	0.000	0.000
DBSNMP	2CCAC0D0	1190164045	0	66	97	1	0	0	0.002	0.004
DBSNMP	2CCAC768	1608810088	0	830	1702	0	1	1	0.005	0.065
DBSNMP	2CDACABC	340429304	1	6136	6	1023	0	11	0.018	0.023
DBSNMP	2EAE6C20	2532477780	0	236	6	39	0	0	0.001	0.001

❖ Orange SQL Monitor와 Plan Tool의 연계

- SQL Monitor에서 Plan Tool 로 연동시 Plan Tool 에서 기본적으로 제공하는 쿼리와 플랜 정보외에 런타임 플랜 정보와 바인드 변수 정보 자동 제공.



The screenshot displays the Orange for ORACLE Plan Tool interface. The top window shows the SQL query being executed, and the bottom window shows the runtime plan. Two callouts highlight key features: '바인드 변수 값 제공' (Bind variable value provision) and '런타임 플랜 제공' (Runtime plan provision).

바인드 변수 값 제공

#	Variable	Value	Type
1	:B1	1992001766	Number
2			String

런타임 플랜 제공

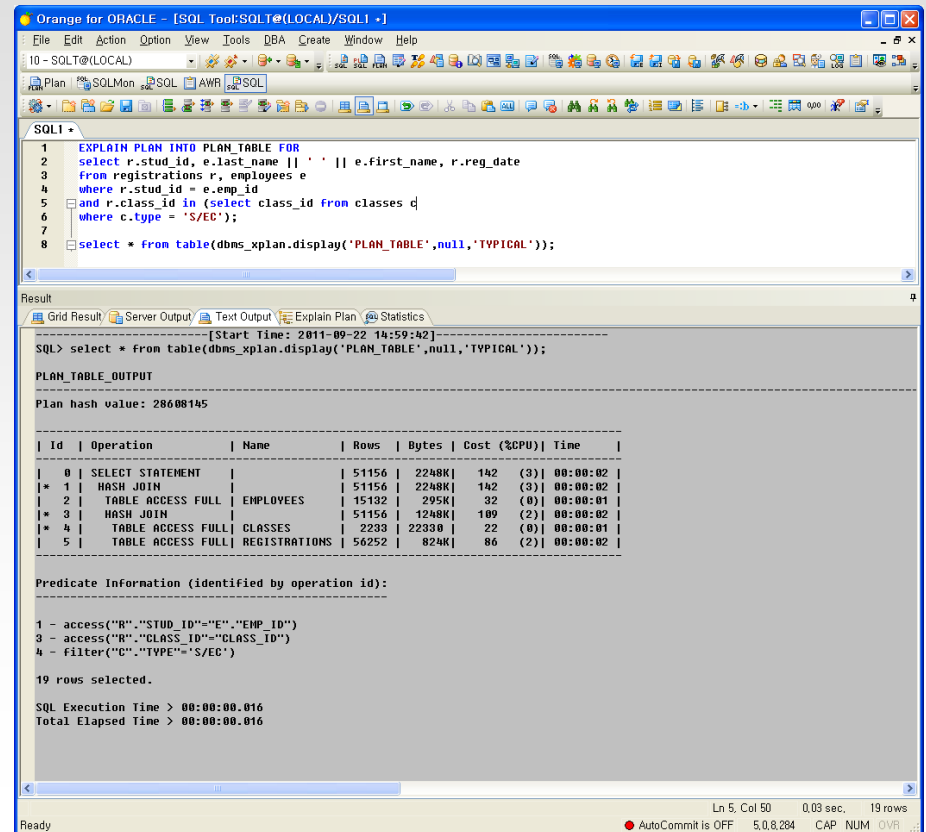
ID	Operation	Object Inst	Object Node	IN-OUT	PQ Distrib	Part-Start	Part-Stop	Access Predicates	Filter Predicates	OT
0	SELECT STATEMENT Optimizer=ALL_ROWS (Cost=8)									
1	COUNT (STOPKEY)								ROWNUM=1	
2	VIEW (Cost=8 Card=1 Bytes=13)								ROWNUM=1	
3	SORT (ORDER BY STOPKEY) (Cost=8 Card=1 Byte...									
4	NESTED LOOPS (Cost=7 Card=1 Bytes=107)									
5	NESTED LOOPS (Cost=6 Card=1 Bytes=81)									
6	VIEW (Cost=5 Card=1 Bytes=55)									
7	TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID) ...							(DECODE('A','STATU...		
8	INDEX (SKIP SCAN) OF 'WRI\$A...							'A','EXEC_START'>=...	'A','EXEC_START'>=...	
9	TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID) OF ...							'A','VALUE'=SYS_CO...	'A','VALUE'=SYS_CO...	
10	INDEX (UNIQUE SCAN) OF 'WRI\$AD...							'T','TASK_ID'=A','TA...	'T','TASK_ID'=A','TA...	

Ⅱ DBMS_XPLAN 패키지의 활용

- 예상 실행 계획의 출력
- 실제 실행 계획의 출력
- 실제 실행 계획에 Row Source 별 통계 출력
- AWR에 저장된 SQL의 실행 계획 출력

❖ DBMS_XPLAN 패키지로 예상 실행 계획 출력

- `select * from (dbms_xplan.display('PLAN_TABLE', '<statement_id>', 'TYPICAL'));`
- <statement_id> 대신에 null 을 입력하면 가장 최근 explain plan 명령에 사용한 쿼리의 실행계획을 보여준다.
- dbms_xplan 패키지는 9.2 버전부터 사용이 가능하다.
- dbms_xplan.display의 세번째 파라미터 인자로는 BASIC, SERIAL, TYPICAL, ALL
- 세번째 파라미터의 더 상세한 제어를 위해 ROWS, BYTES, COST, PARTITION, PARALLEL, PREDICATE, PROJECTION, ALIAS, REMOTE SQL, NOTE



```
SQL> select * from table(dbms_xplan.display('PLAN_TABLE',null,'TYPICAL'));
```

PLAN_TABLE_OUTPUT

Plan hash value: 28608145

Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost (%CPU)	Time
0	SELECT STATEMENT		51156	2248K	142 (3)	00:00:02
1	HASH JOIN		51156	2248K	142 (3)	00:00:02
2	TABLE ACCESS FULL	EMPLOYEES	15132	295K	32 (0)	00:00:01
3	HASH JOIN		51156	1248K	109 (2)	00:00:02
4	TABLE ACCESS FULL	CLASSES	2233	22330	22 (0)	00:00:01
5	TABLE ACCESS FULL	REGISTRATIONS	56252	824K	86 (2)	00:00:02

Predicate Information (identified by operation id):

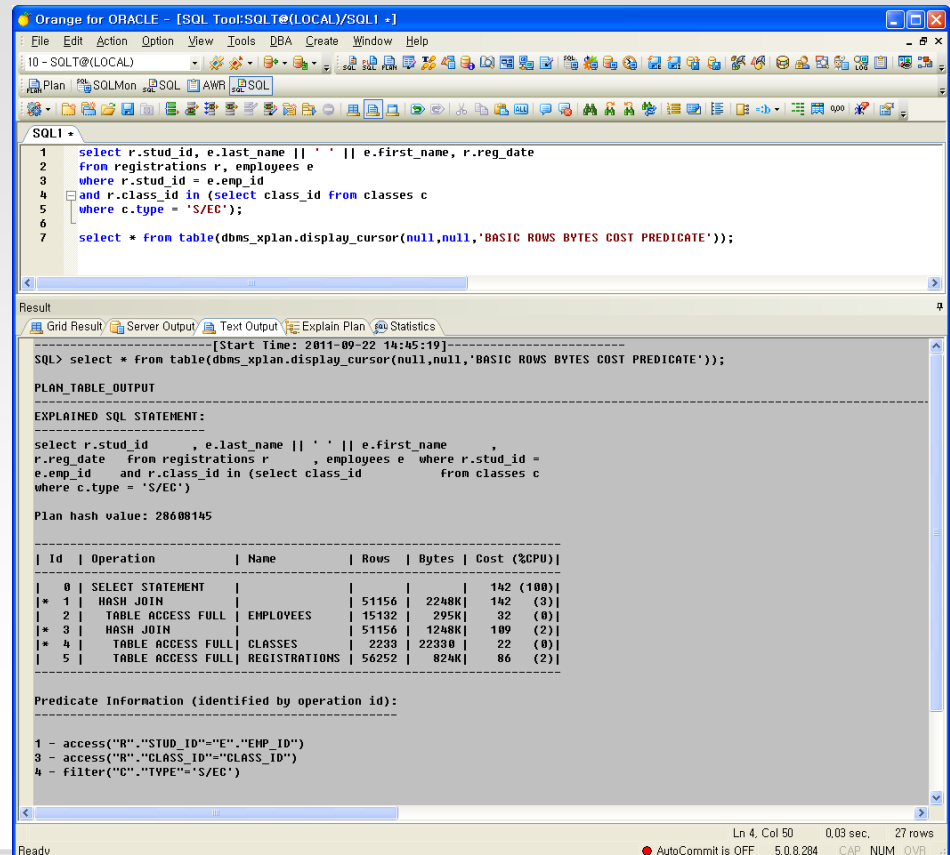
```
1 - access("R"."STUD_ID"="E"."EMP_ID")
3 - access("R"."CLASS_ID"="C"."CLASS_ID")
4 - filter("C"."TYPE"='S/EC')
```

19 rows selected.

SQL Execution Time > 00:00:00.016
Total Elapsed Time > 00:00:00.016

❖ DBMS_XPLAN 패키지로 실제 실행계획 출력

- select * from (dbms_xplan.display_cursor('<sql_id>', <child_no>, 'BASIC ROWS BYTES COST PREDICATE'));
- 첫번째, 두번째 인자를 null 로 주면 가장 최근에 수행한 SQL을 찾는다.



```
1 select r.stud_id, e.last_name || ' ' || e.first_name, r.reg_date
2 from registrations r, employees e
3 where r.stud_id = e.emp_id
4 and r.class_id in (select class_id from classes c
5 where c.type = 'S/EC');
6
7 select * from table(dbms_xplan.display_cursor(null,null,'BASIC ROWS BYTES COST PREDICATE'));
```

Result

[Start Time: 2011-09-22 14:45:19]

SQL> select * from table(dbms_xplan.display_cursor(null,null,'BASIC ROWS BYTES COST PREDICATE'));

PLAN_TABLE_OUTPUT

EXPLAINED SQL STATEMENT:

```
select r.stud_id      , e.last_name || ' ' || e.first_name      ,
r.reg_date      from registrations r      , employees e      where r.stud_id =
e.emp_id      and r.class_id in (select class_id      from classes c
where c.type = 'S/EC')
```

Plan hash value: 28608145

Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost (%CPU)
0	SELECT STATEMENT				182 (100)
* 1	HASH JOIN		51156	2248K	182 (93)
2	TABLE ACCESS FULL	EMPLOYEES	15132	295K	32 (0)
* 3	HASH JOIN		51156	1248K	109 (2)
* 4	TABLE ACCESS FULL	CLASSES	2233	22330	22 (0)
5	TABLE ACCESS FULL	REGISTRATIONS	56252	824K	86 (2)

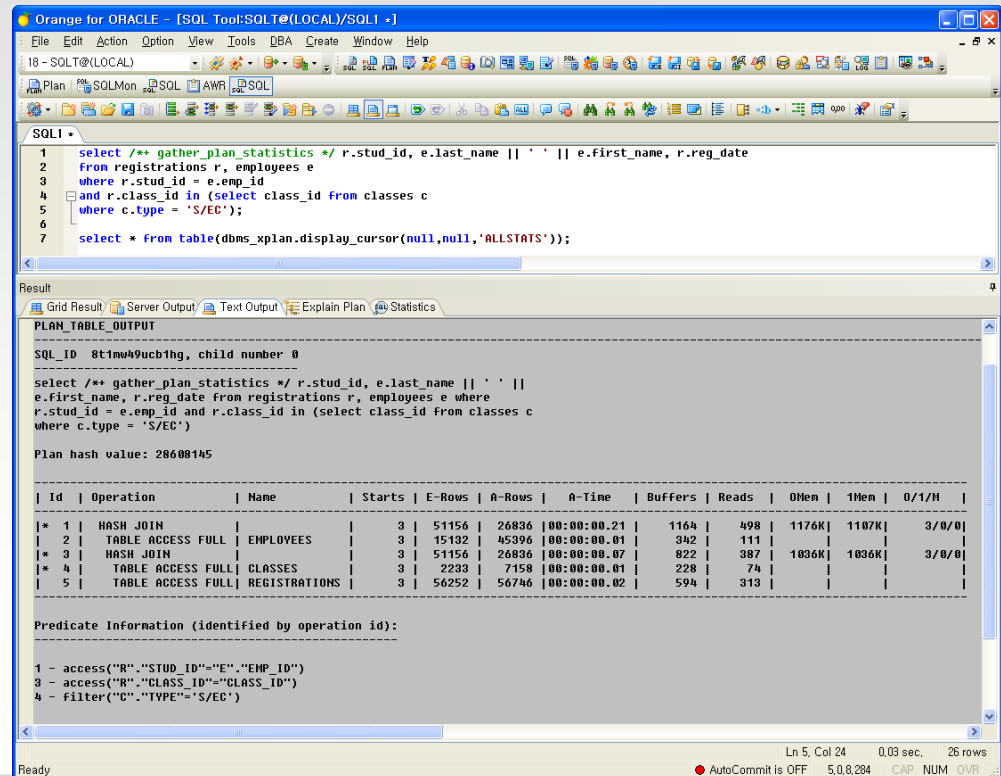
Predicate Information (identified by operation id):

```
1 - access("R"."STUD_ID"="E"."EMP_ID")
3 - access("R"."CLASS_ID"="CLASS_ID")
4 - filter("C"."TYPE"="S/EC")
```

Ln 4, Col 50 0.03 sec. 27 rows
AutoCommit is OFF 5.0.8.204 CAP. NUM OVR

❖ DBMS_XPLAN 패키지로 실제 실행계획에 Row Source별 통계출력

- 수행하는 쿼리에 `/*+ gather_statistics */` 힌트 추가
혹은 세션 레벨에서 `statistics_level` 의 값을 `all` 로 설정
- `select * from (dbms_xplan.display_cursor('<sql_id>', <child_no>, 'ALLSTATS'));`
- `v$sql_plan_statistics_all` 뷰의 `last_output_rows` 컬럼에서 Row Source 별 수행통계 제공
- `select last_output_rows` from `v$sql_plan_statistics_all` where `sql_id = :sqlid`
and `child_number = :childno`
order by id;



The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. The SQL window contains the following query:

```
1 select /*+ gather_plan_statistics */ r.stud_id, e.last_name || ' ' || e.first_name, r.reg_date
2 from registrations r, employees e
3 where r.stud_id = e.emp_id
4 and r.class_id in (select class_id from classes c
5 where c.type = 'S/EC');
6
7 select * from table(dbms_xplan.display_cursor(null,null,'ALLSTATS'));
```

The Result window displays the execution plan for the query. The plan table output is as follows:

Id	Operation	Name	Starts	E-Rows	A-Rows	A-Line	Buffers	Reads	0Men	1Men	0/1/H
* 1	HASH JOIN		3	51156	26836	00:00:00.21	1164	498	1176K	1107K	3/0/0
1	TABLE ACCESS FULL	EMPLOYEES	3	15132	45396	00:00:00.01	342	111			
* 3	HASH JOIN		3	51156	26836	00:00:00.07	822	387	1036K	1036K	3/0/0
* 4	TABLE ACCESS FULL	CLASSES	3	2233	7158	00:00:00.01	228	74			
5	TABLE ACCESS FULL	REGISTRATIONS	3	56252	56746	00:00:00.02	594	313			

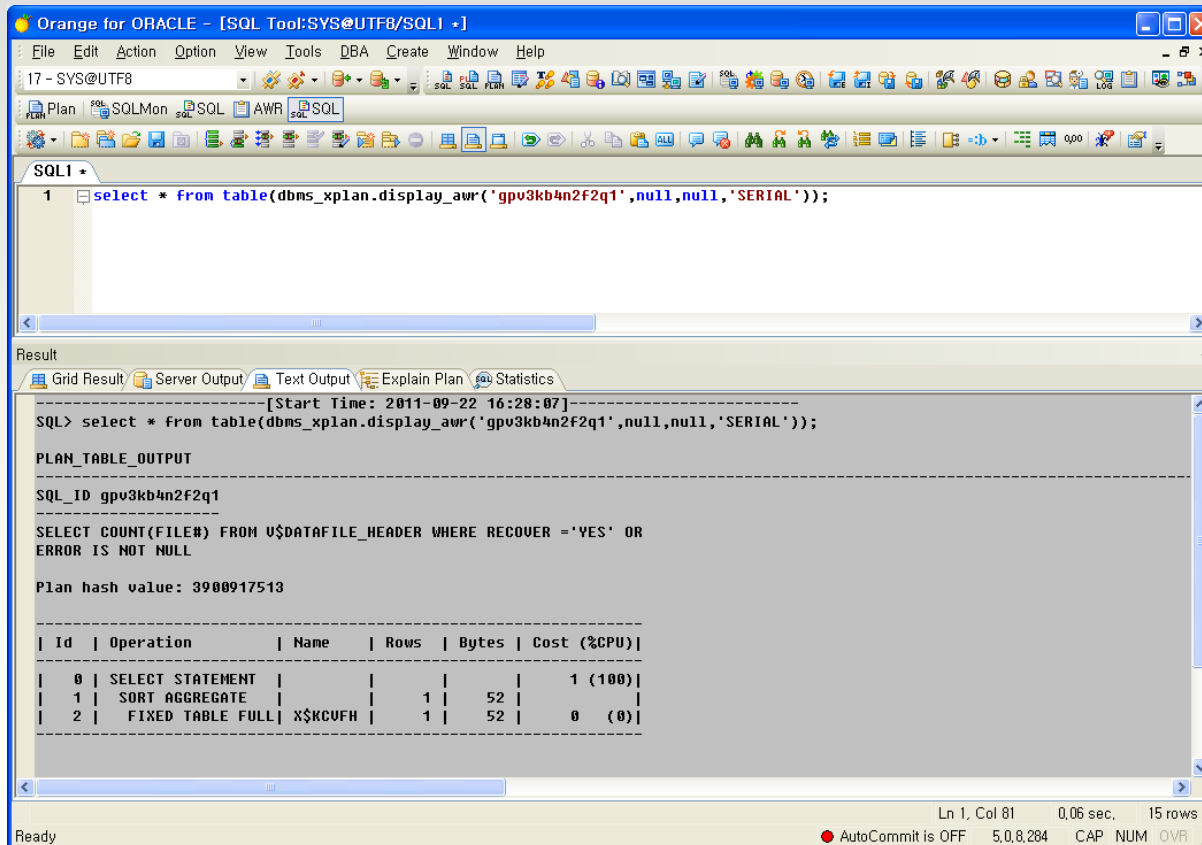
Predicate Information (identified by operation id):

```
1 - access("R"."STUD_ID"="E"."EMP_ID")
3 - access("R"."CLASS_ID"="C"."CLASS_ID")
4 - filter("C"."TYPE"="S/EC")
```

At the bottom right of the window, the status bar shows: Ln 5, Col 24, 0.03 sec., 26 rows, AutoCommit is OFF, 5,0,8,284, CAP, NUM, OVR.

❖ DBMS_XPLAN 패키지로 AWR에 저장된 SQL의 실행계획 출력

- `select * from table (dbms_xplan.display_awr('gpv3kb4n2f2q1',NULL,NULL, 'SERIAL'));`



```
SQL1 >
1 select * from table(dbms_xplan.display_awr('gpv3kb4n2f2q1',null,null,'SERIAL'));

Result
-----
[Start Time: 2011-09-22 16:28:07]
SQL> select * from table(dbms_xplan.display_awr('gpv3kb4n2f2q1',null,null,'SERIAL'));

PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
SQL_ID   gpv3kb4n2f2q1
-----
SELECT COUNT(FILE#) FROM U$DATAFILE_HEADER WHERE RECOVER = 'YES' OR
ERROR IS NOT NULL

Plan hash value: 3900917513

| Id | Operation          | Name      | Rows | Bytes | Cost (%CPU)|
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0  | SELECT STATEMENT  |          |     1 |    52 |    1 (100)|
| 1  | SORT AGGREGATE    |          |     1 |    52 |     0 (0)|
| 2  | FIXED TABLE FULL| X$KCUFH  |     1 |    52 |     0 (0)|

Ln 1, Col 81      0,06 sec.   15 rows
AutoCommit is OFF 5.0.8.284  CAP_NUM OVR ..
```

Ⅲ AWR을 활용한 성능 관리

- AWR ?
- AWR 보고서
- ADDM 보고서
- ASH 보고서



❖ AWR (Automatic Workload Repository)

- MMON 백그라운드 프로세스에 의해 데이터가 수집되어 **SYSAUX** 테이블스페이스에 저장된다.
- 기본적으로 1시간 단위로 수집되고 수집된 데이터는 7일동안 보관되며 항목별 수집 **SQL** 수는 30개이지만 이러한 설정의 변경은 가능하다.
- AWR에 의해 수집되는 데이터
 - ✓ DB 대기 이벤트 및 통계 정보
 - ✓ 시스템 통계 정보
 - ✓ 데이터베이스 부하 정보
 - ✓ SQL 수행 정보
 - ✓ Active Session 정보
- **DBMS_WORKLOAD_REPOSITORY** 패키지를 사용하여 스냅샷 생성 및 설정, 베이스 라인 생성 및 삭제와 같은 스냅샷 관리 기능을 제공한다.

❖ AWR 보고서 생성

- 보고서 생성에 필요한 권한
 - ✓ SELECT ANY DICTIONARY 권한
 - ✓ SYS.DBMS_WORKLOAD_REPOSITORY 패키지 실행권한
- 보고서 종류별 사용되는 스크립트

사용 용도	스크립트
AWR DB 보고서 생성	awrrpt.sql, awrrpti.sql
AWR DB 비교 보고서 생성	awrddrpt.sql, awrddrpi.sql
AWR SQL 보고서 생성	awrsqrpt.sql awrsqrpi.sql
AWR 정보 검색 보고서	awrinfo.sql
ASH 보고서 생성	ashrpt.sql, ashrpti.sql
ADDM 보고서 생성	addmrpt.sql, addmrpti.sql

❖ AWR 보고서 내용(1)

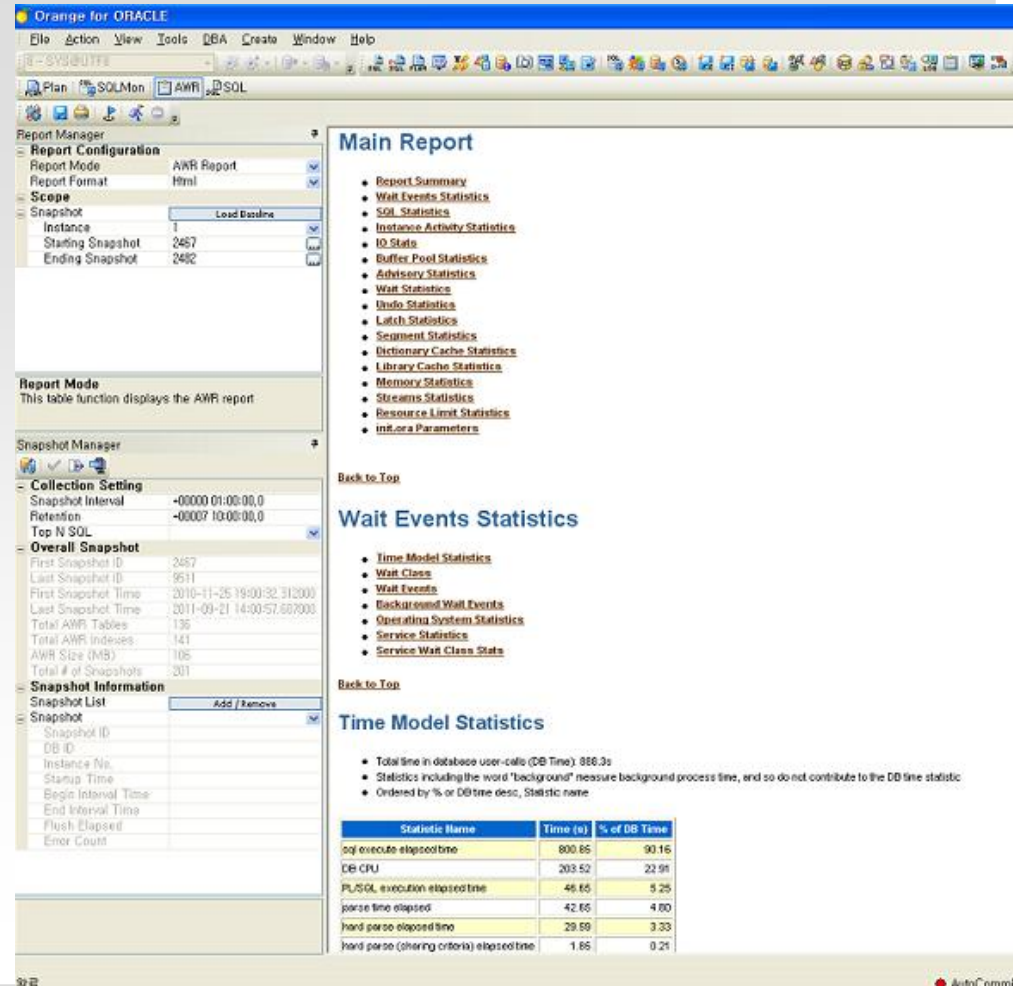
- AWR 보고서 내용
 - ✓ Report Summary : AWR 수행 정보 및 인스턴스 환경, 상태를 요약해서 제공.
 - ◆ Cache Size
 - ◆ Load Profile
 - ◆ Instance Efficiency Percentages
 - ❖ Buffer Nowait %, Redo Nowait %, Buffer Hit %, Library Hit %, Execute to Parse %, Soft Parse %, Parse CPU to Parse Elapsed %
 - ◆ Shared Pool Statistics
 - ◆ Top 5 Timed Foreground Events
 - ◆ Host CPU
 - ◆ Instance CPU
 - ◆ Memory Statistics

❖ AWR 보고서 내용(2)

- AWR 보고서 내용
 - ✓ Wait Events Statistics
 - ✓ SQL Statistics
 - ◆ SQL ordered by Elapsed Time
 - ◆ SQL ordered by CPU Time
 - ◆ SQL ordered by Gets
 - ◆ SQL ordered by Reads
 - ◆ SQL ordered by Executions
 - ◆ SQL ordered by Parse Calls
 - ◆ SQL ordered by Sharable Memory
 - ◆ SQL ordered by Version Count
 - ◆ Complete List of SQL Text

❖ AWR 보고서 내용(3)

- AWR 보고서 내용
 - ✓ Instance Activity Statistics
 - ✓ IO Stats
 - ✓ Buffer Pool Statistics
 - ✓ Advisory Statistics
 - ✓ Wait Statistics
 - ✓ Undo Statistics
 - ✓ Latch Statistics
 - ✓ Segment Statistics
 - ✓ Dictionary Cache Statistics
 - ✓ Memory Statistics
 - ✓ Resource Limit Statistics
 - ✓ init.ora Parameters



The screenshot shows the Oracle AWR report interface in SQL*Plus. The main report is titled "Main Report" and lists various statistics. The "Wait Events Statistics" section is expanded, showing a table of wait events. The "Time Model Statistics" section is also expanded, showing a table of time model statistics.

Wait Events Statistics

- Time Model Statistics
- Wait Class
- Wait Events
- Background Wait Events
- Operating System Statistics
- Service Statistics
- Service Wait Class Stats

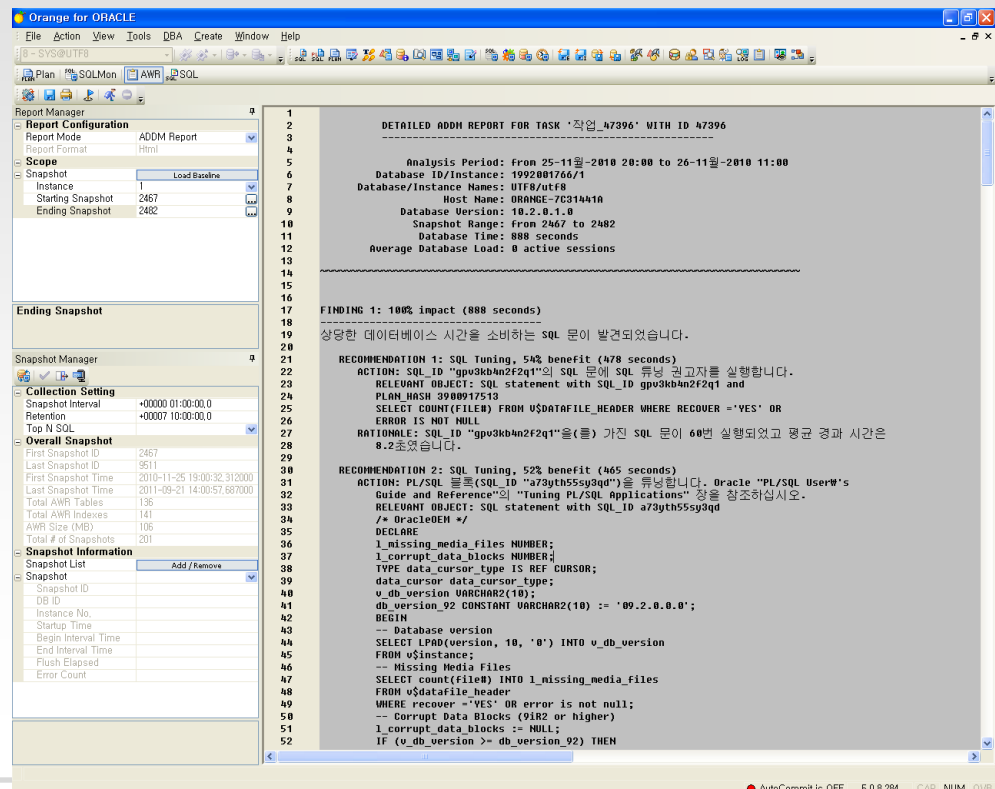
Time Model Statistics

- Total time in database user-call (DB Time): 888.3s
- Statistics including the word "background" measure background process time, and so do not contribute to the DB time statistic
- Ordered by % of DB time desc, Statistic name

Statistic Name	Time (s)	% of DB Time
sql execute elapsed time	800.65	90.15
DB CPU	203.52	22.91
PUSQL execution elapsed time	46.65	5.25
parse time elapsed	42.65	4.80
hard parse elapsed time	29.59	3.33
hard parse (sharing criteria) elapsed time	1.85	0.21

❖ ADDM 보고서

- ADDM 은 AWR 데이터를 이용해 DB의 문제점을 자동으로 분석해주는 기능이다.
- ADDM 보고서는 DBA_HIST_SYS_TIME_MODEL 디셔너리에서 보여지는 DB Time을 기준으로 DB Time에 가장 많은 영향을 주는 요소에 대해서 내부 로직에 의해 점검을 수행한 후 권고안을 제시한다.
- ADDM 보고서에 명시된 SQL 이 반드시 악성 SQL 이거나 튜닝의 여지가 있는 SQL이라는 의미는 아니므로 직접 SQL을 점검하여 튜닝 가능 여부를 판단해야 함.



The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface displaying an ADDM report. The left pane shows the 'Report Manager' with 'Report Configuration' and 'Snapshot Manager' sections. The main pane displays the 'DETAILED ADDM REPORT FOR TASK '작업_47396' WITH ID 47396'. The report includes analysis period, database instance details, and two recommendations for SQL tuning. Recommendation 1 is for SQL ID 'gpo3kbn2f2q1' with a 54% benefit, and Recommendation 2 is for SQL ID 'a73yth55y9qd' with a 52% benefit. The report also includes a finding about high-impact SQL statements and a SQL script for diagnosing missing media files.

```
DETAILED ADDM REPORT FOR TASK '작업_47396' WITH ID 47396
-----
Analysis Period: From 25-11월-2010 20:00 to 26-11월-2010 11:00
Database/Instance: 1992001766/1
Database/Instance Names: UTF8/utf8
Host Name: ORANGE-7C31441A
Database Version: 10.2.0.1.0
Snapshot Range: From 2467 to 2482
Database Time: 888 seconds
Average Database Load: 0 active sessions
-----
FINDING 1: 100% impact (888 seconds)
상당한 데이터베이스 시간을 소비하는 SQL 문이 발견되었습니다.

RECOMMENDATION 1: SQL Tuning, 54% benefit (478 seconds)
ACTION: SQL_ID 'gpo3kbn2f2q1'의 SQL 문에 SQL 튜닝 권고자를 실행합니다.
RELEVANT OBJECT: SQL statement with SQL_ID gpo3kbn2f2q1 and
PLAN HASH 39B0917513
SELECT COUNT(FILE) FROM $DATAFILE_HEADER WHERE RECOVER = 'YES' OR
ERROR IS NOT NULL
RATIONALE: SQL_ID 'gpo3kbn2f2q1'을(를) 가진 SQL 문이 60번 실행되었고 평균 경과 시간은
8.2초였습니다.

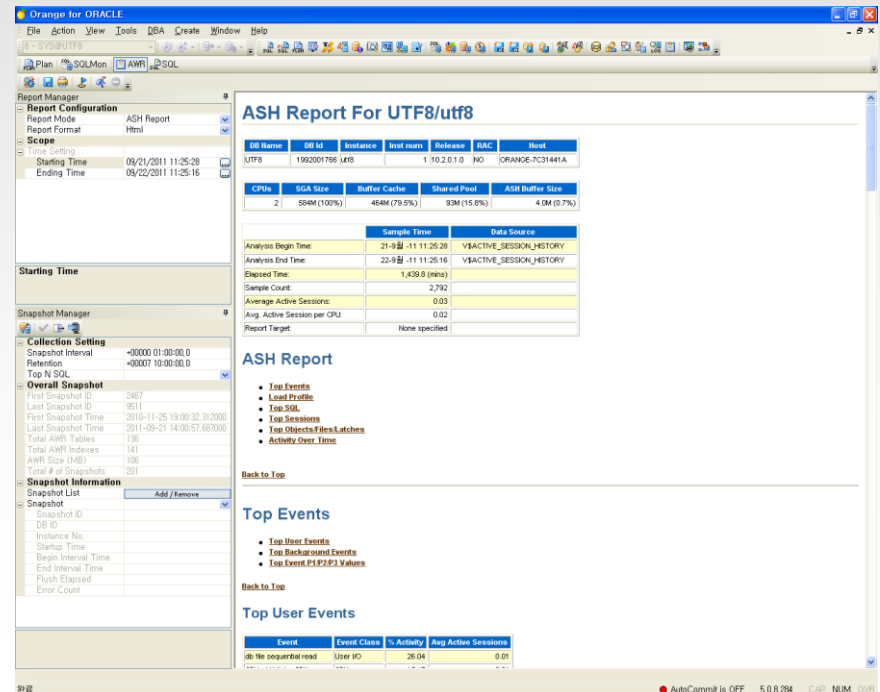
RECOMMENDATION 2: SQL Tuning, 52% benefit (465 seconds)
ACTION: PL/SQL 블록(SQL_ID 'a73yth55y9qd')을 튜닝 합니다. Oracle 'PL/SQL User*'s
Guide and Reference'의 "Tuning PL/SQL Applications" 장을 참조하십시오.
RELEVANT OBJECT: SQL statement with SQL_ID a73yth55y9qd
/* OracleDBEN */
DECLARE
  l_missing_media_files NUMBER;
  l_corrupt_data_blocks NUMBER;
  TYPE data_cursor_type IS REF CURSOR;
  v_db_version VARCHAR2(10);
  db_version_92 CONSTANT VARCHAR2(10) := '09.2.0.0.0';
BEGIN
  -- Database version
  SELECT LPAD(version, 10, '0') INTO v_db_version
  FROM $instance;
  -- Missing Media Files
  SELECT count(file#) INTO l_missing_media_files
  FROM $datafile_header
  WHERE recover = 'YES' OR error is not null;
  -- Corrupt Data Blocks (9182 or higher)
  l_corrupt_data_blocks := NULL;
  IF (v_db_version >= db_version_92) THEN
```

❖ASH 보고서 (1)

- 오라클 10g 부터 Active Session History를 제공하여 세션 및 SQL 에 대한 정보 검색을 제공하며 문제 발생 시점에 AWR, SQL Trace을 생성하지 못한 경우에 특히 유용하다.
- ASH 데이터
 - ✓ 샘플링 시간과 샘플링 ID
 - ✓ 세션 정보, User 명, 트랜잭션 ID
 - ✓ 수행중인 SQL 정보
 - ✓ 현재 세션의 상태 정보
 - ✓ 병렬 Slave 세션일 때 QC 정보를 찾을 수 있게 함.
 - ✓ 현재 세션의 진행을 막고 있는 세션 정보
 - ✓ 현재 발생중인 대기 이벤트 정보
 - ✓ 현재 발생중인 대기 이벤트의 파라미터 정보
 - ✓ 해당 세션이 현재 참조하고 있는 오브젝트 정보

❖ ASH 보고서 (2)

- ASH 데이터의 특징
 - ✓ AWR 데이터에 비해 수집되는 정보가 적다.
 - ✓ 짧은 시간 동안 발생한 문제를 파악하는데 유용하다.
 - ✓ 샘플 세션만 저장하므로 성능 문제 발생시 데이터가 없을 수 있다.
- ASH 보고서의 내용
 - ✓ Top Events
 - ✓ Load Profile
 - ✓ Top SQL
 - ✓ Top Sessions
 - ✓ Top Objects/Files/Latches
 - ✓ Activity Over Time



The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager interface displaying an ASH Report for UTF8/utf8. The report includes a table for CPU usage, a table for Analysis and Elapsed Time, and a list of Top Events. The CPU usage table shows 2 CPUs with 584M (100%) SGA Size, 464M (79.5%) Buffer Cache, 93M (15.8%) Shared Pool, and 4.0M (0.7%) ASH Buffer Size. The Analysis and Elapsed Time table shows an Analysis Begin Time of 21-09-11 11:25:29 and an Elapsed Time of 1,439.8 (min). The Top Events section lists Top User Events, Top Background Events, and Top Event P1/P2/P3 Values.

DB Name	DB ID	Instance	Inst name	Release	RAC	Host
UTF8	192001766	1410	1	10.2.0.1.0	NO	ORANGE-7C3144FA

CPU#	SGA Size	Buffer Cache	Shared Pool	ASH Buffer Size
2	584M (100%)	464M (79.5%)	93M (15.8%)	4.0M (0.7%)

Analysis Begin Time	Sample Time	Data Source
21-09-11 11:25:29		V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY
Analysis End Time	22-09-11 11:25:16	V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY
Elapsed Time	1,439.8 (min)	
Sample Count	2,792	
Average Active Sessions	0.03	
Avg. Active Session per CPU	0.02	
Report Target	None specified	

Event	Event Class	% Activity	Avg Active Sessions
file sequential read	User I/O	26.04	0.01

IV데이터 품질 관리

- 데이터 품질 ?
- 데이터 품질 진단 및 개선

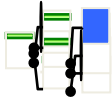


“Consistently meeting all knowledge worker and end-customer expectations through data and data services to accomplish enterprise and customer objectives.” *- Larry P. English -*

“데이터를 활용하는 사용자의 다양한 활용 목적이나 만족도를 지속적으로 충족시킬 수 있는 수준”

데이터 품질관리란 ?

Structure(구조)



- 데이터 사양 및 메타데이터에 대한 품질
- 표준화 & 모델링 관점
- 데이터 값이 업무를 수행할 수 있도록 정의되어 있는가?

Value(값)



- 데이터 값의 정확성에 대한 품질은?
- 완전성, 유효성, 일관성, 정확성 관점
- 데이터 값이 정확하게 정의된 업무 규칙을 준수하는가?

Presentation(활용)



- 지식 작업자에게 전달되는 정보 제품으로서의 품질은?
- 적시성, 접근성, 편리성, 활용성 관점
- 필요할 때 즉시 제대로 된 정보를 얻을 수 있는가?

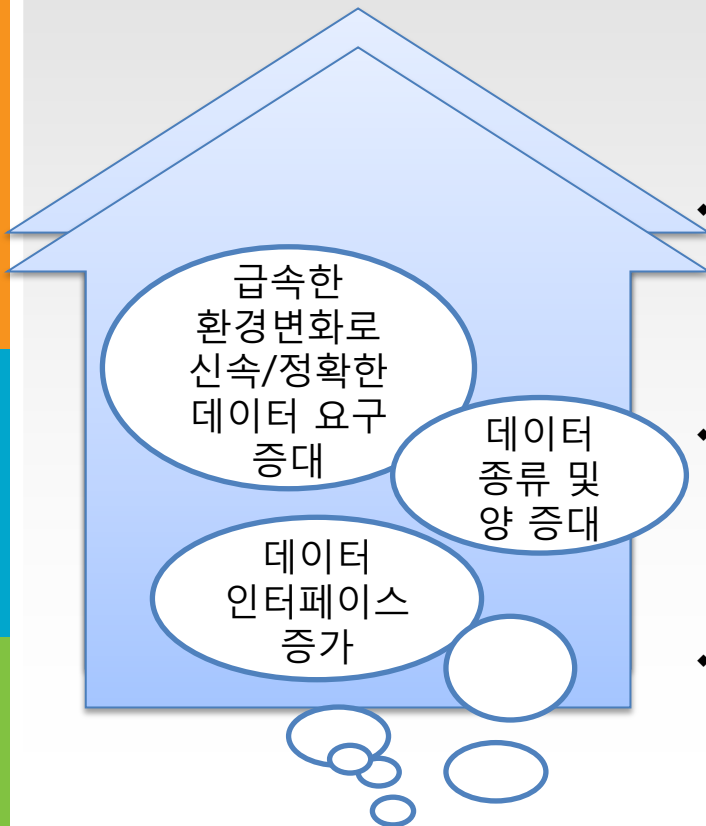


데이터의 품질을 획득하고 이를 지속적으로 유지/개선시키는 일련 활동

데이터 품질현황

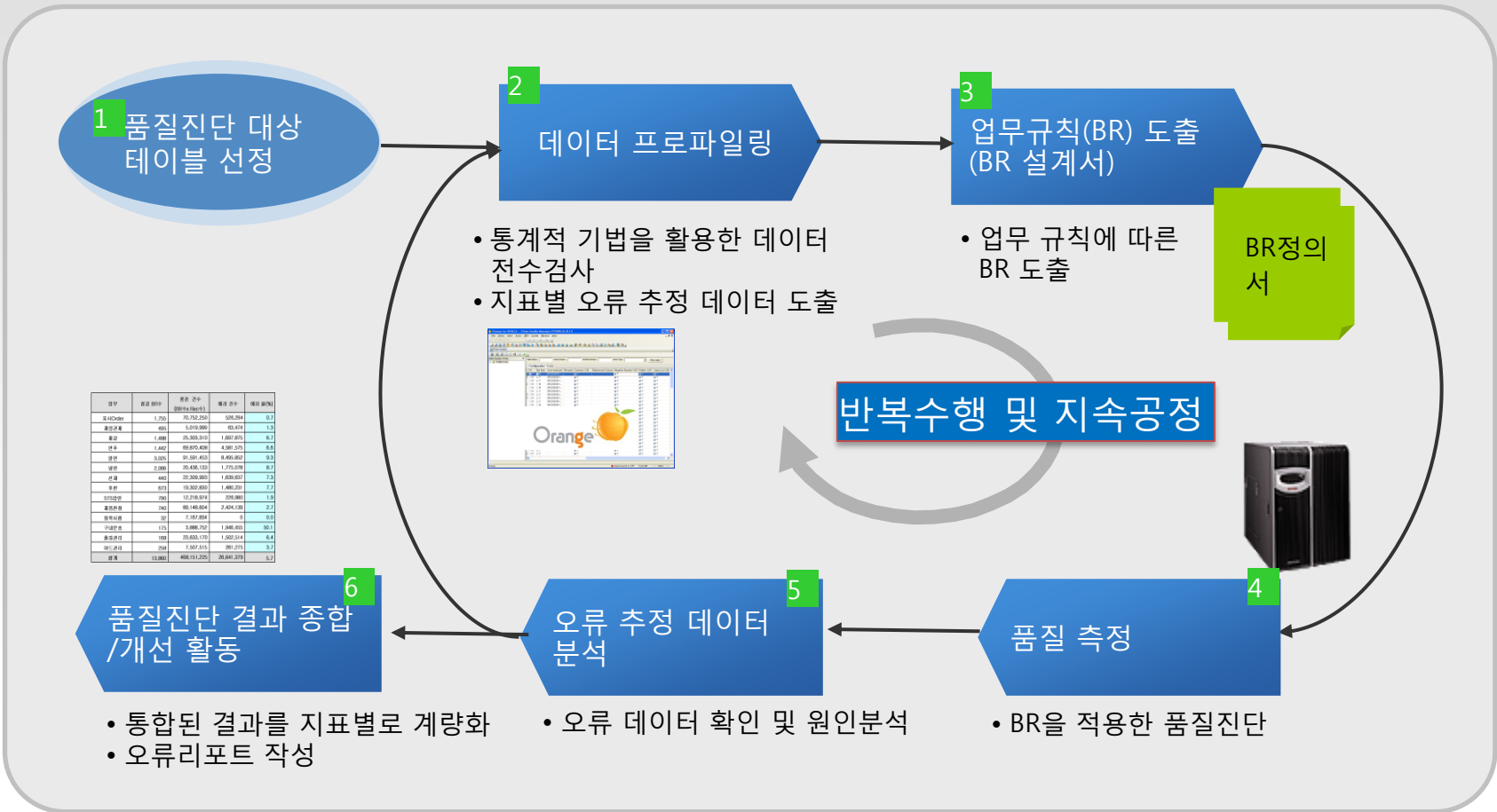
- **데이터가 중요한 자산으로서 전략적 가치에 대한 인식이 높아지고 있는 반면, 저 품질 데이터로 인한 손실과 비용의 낭비는 줄어들지 않고 있어 데이터 품질 관리 요구가 증대**

- ❖ 개인연금 가입자의 정보 오류 30만 9,825건, 이로 인해 보험료 징수 오류는 690억원에 이른다” (09년 한국일보)
- ❖ 일본 공적보험 연금 보험료 납부 기록 5,000만 건 누락이 발견돼... 상당수 가입자들이 피해 (‘07년 국민일보)
- ❖ 잘못된 데이터로 재무제표를 수정 발표 할 경우 시가 총액 감소 비율이 발표 1일 후 평균 -9.5% (딜로이트 컨설팅)
- ❖ 데이터 품질 저하로 인해 발생하는 손실 비용은 전체 예산의 10~15% (‘05년 전자신문)



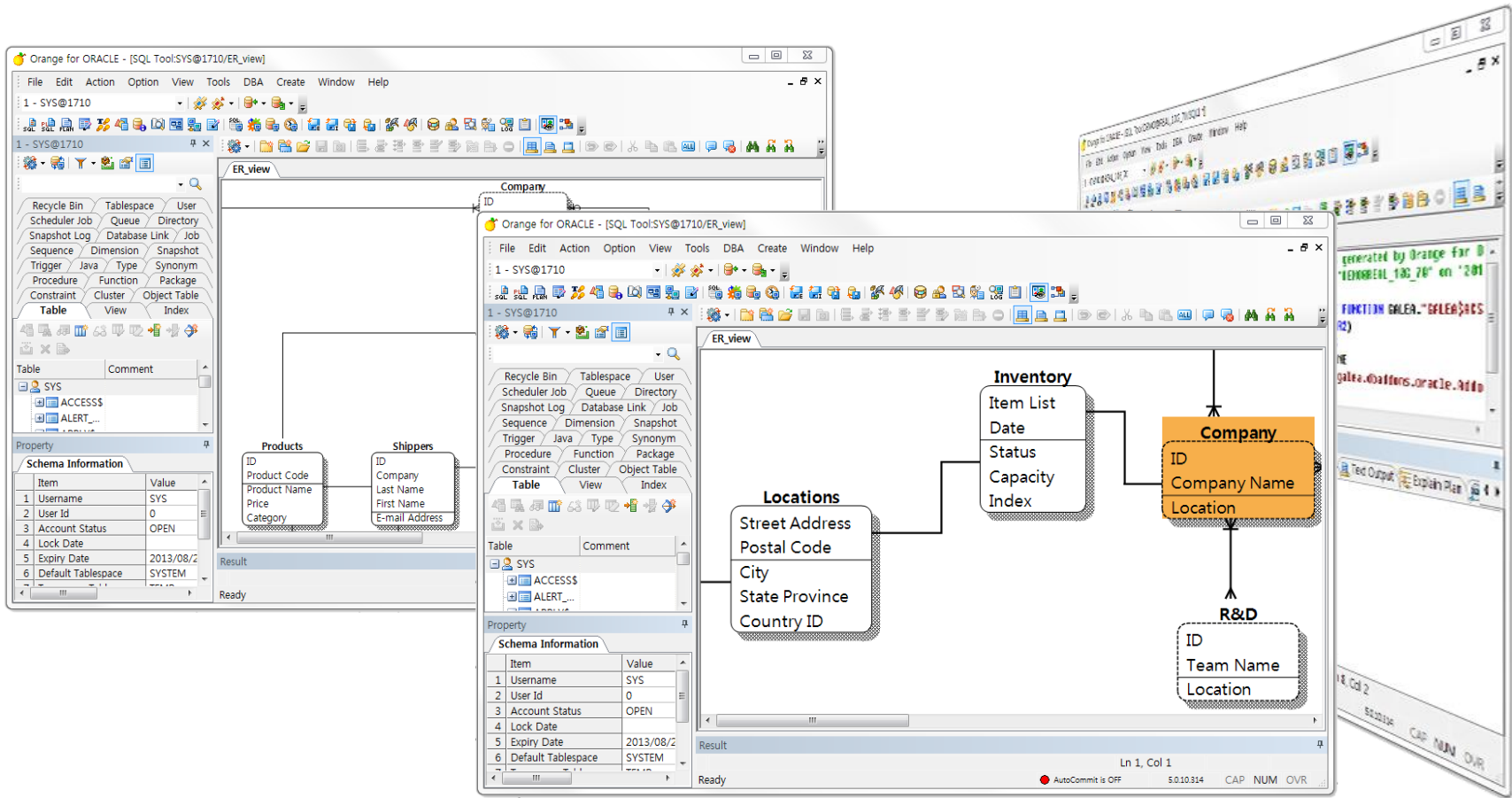
데이터 품질관리

- ❖ 저 품질 데이터로 인한 비용증가로 데이터 품질관리 요구가 증대
- ❖ 지속적인 품질 관리가 중요



항목	품질 지표	품질 준수 비율 (%)	품질 점수	품질 순위	품질 변화
모든데이터	1,200	95.75(2,200)	108,241	0.7	
품질관리	400	92.5(900)	85,474	1.2	
인원	1,800	95.30(3,150)	1,887,875	0.7	
업무	1,400	88.07(4,900)	4,367,275	0.6	
장소	2,000	97.10(4,000)	18,400,807	0.8	
산업	2,000	95.43(3,150)	1,775,078	0.7	
연도	400	99.30(900)	1,858,487	1.3	
부서	800	96.00(900)	7,486,231	1.2	
조직형태	700	92.21(9,104)	208,980	1.9	
품질관리	700	95.14(8,604)	2,454,138	0.7	
품질관리	20	7.10(20)	0	0.0	
품질관리	170	9.80(20)	1,948,800	0.0	
품질관리	180	25.00(170)	1,302,044	0.4	
품질관리	200	7.00(170)	381,275	0.7	
합계	13,000	88.13(1,200)	38,841,275	0.7	

데이터 품질진단 Entity Relation Diagram



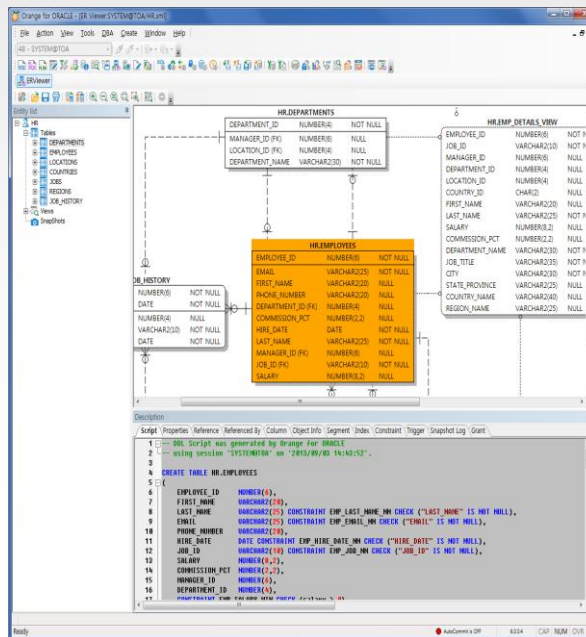
Schema 내의 모든 Entity 관계를 Diagram 으로 표현하며, 많은 종속관계를 쉽게 판단할 수 있고, Entity와 특정Attribute 와의 속성도 한눈에 쉽게 알아볼 수 있도록 표현하고 있다. **Scripts => Entity Relation Diagram**

데이터 품질진단 대상 Entity 선정



❖ ERD, 도메인정의서, 코드정의서, 테이블 명세서, 컬럼 정의서 등 관련 문서 분석 및 실무자 면담을 통해 진단 대상 테이블 및 컬럼을 선정

❖ 대상업무별 테이블을 정하고, 가급적 많은 컬럼을 대상으로 데이터를 진단함



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'player_table_report_01.xlsx'. The spreadsheet contains a table with columns: No., 컬럼 명, 타입, 길이, 소수점, NULL 여부, Default 값, and Comments. The table lists various columns from a 'PLAYER' table, including PLAYER_ID, TEAM_ID, PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO, NATION, BIRTH_DATE, SOLAR, HEIGHT, and WEIGHT. The table also includes a 'Constraint Name' section with columns: Constraint Name, Constraint Type, Index Name, and Index Column List.

No.	컬럼 명	타입	길이	소수점	NULL 여부	Default 값	Comments
1	PLAYER_ID	CHAR	7		N		
2	PLAYER_NAME	VARCHAR2	20		N		선수 이름
3	TEAM_ID	CHAR	3		N		
4	PLAYER_NAME	VARCHAR2	40		Y		
5	POSITION	VARCHAR2	30		Y		
6	JOIN YYYY	CHAR	4		Y		
7	POSITION	VARCHAR2	10		Y		
8	BACK_NO	NUMBER	22	0	Y		선수 등 번호
9	NATION	VARCHAR2	20		Y		국적
10	BIRTH_DATE	DATE	7		Y		
11	SOLAR	CHAR	1		Y		
12	HEIGHT	NUMBER	22	0	Y		
13	WEIGHT	NUMBER	22	0	Y		

Constraint Name	Constraint Type	Index Name	Index Column List
PLAYER_PK	P		
PLAYER_PK	P	PLAYER_PK	PLAYER_ID
SYS_C006215	C		
SYS_C006214	C		
SYS_C006213	C		

데이터 품질진단 대상 Object Report 생성



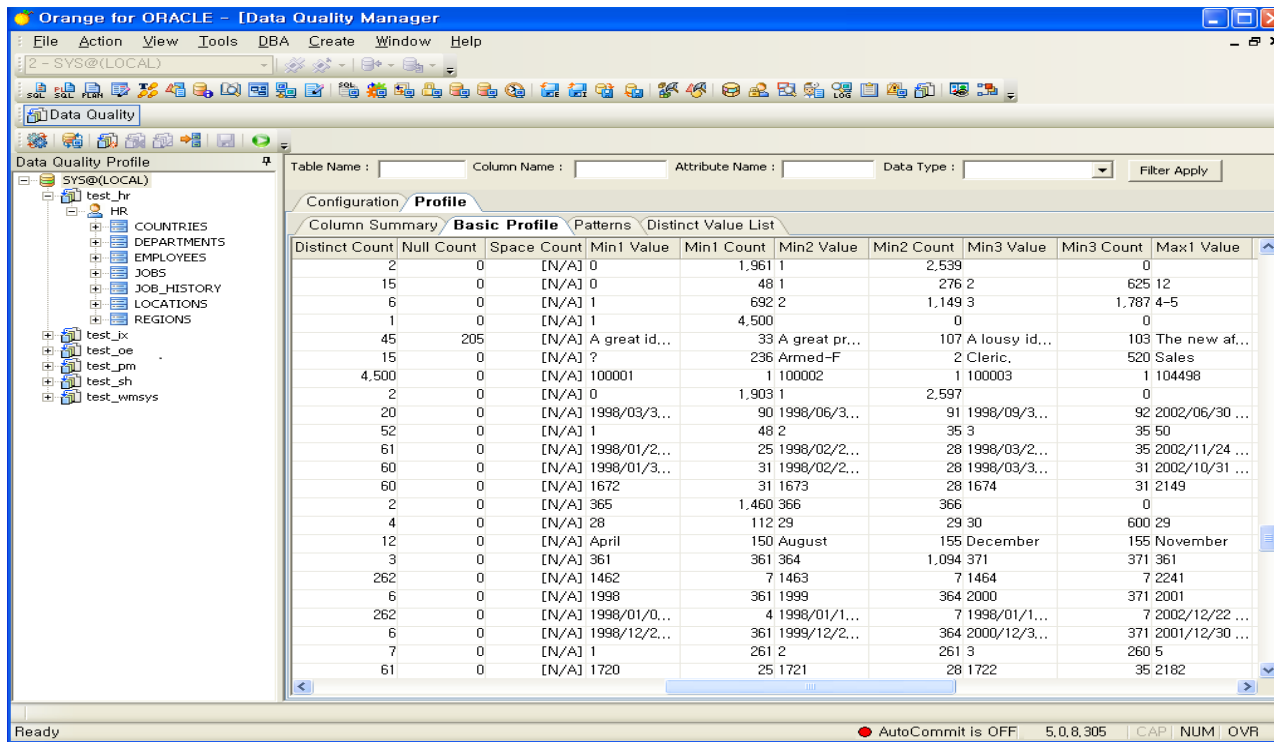
The screenshot displays the Orange for ORACLE interface with three overlapping windows:

- Table Report:** A table with columns: No., 컬럼 명, 타입, 길이, 소수점, NULL 여부, Default 값, Comments. It lists columns like PLAYER_ID, PLAYER_NAME, TEAM_ID, etc.
- Object List Report:** A table with columns: Name, Created, Last DDL Time, Comment. It lists objects like PRINT_MEDIA, SALGRADE, EMP, DEPT, BONUS, STADIUM, TEAM, SCHEDULE, PLAYER, TEST, MYSTATS, GLOBAL.
- SQL Script:** A window showing a script generated by Orange for DDL, including session information and a PL/SQL function definition.

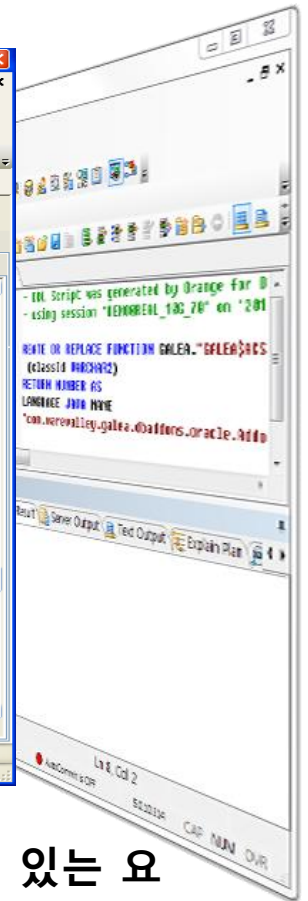
각종 Object를 표준 Report 형식에 맞게 재구성하여, 결과물로서 각종 문서의 체계적 관리가 가능하다.

Table Report/ View Report/ Object List Report 등이 있으며 각 Object의 생성시간 Last DDL Time 등으로 버전 관리도 가능하다.

데이터 품질진단 대상 데이터 검증



Distinct Count	Null Count	Space Count	Min1 Value	Min1 Count	Min2 Value	Min2 Count	Min3 Value	Min3 Count	Max:1 Value
2	0	[N/A]	0	1,961	1	2,539		0	
15	0	[N/A]	0	48	1	276	2	625	12
6	0	[N/A]	1	692	2	1,149	3	1,787	4-5
1	0	[N/A]	1	4,500		0		0	
45	205	[N/A]	A great id...	33	A great pr...	107	A lousy id...	103	The new af...
15	0	[N/A]	?	236	Armed-F	2	Cleric,	520	Sales
4,500	0	[N/A]	100001	1	100002	1	100003	1	104498
2	0	[N/A]	0	1,903	1	2,597		0	
20	0	[N/A]	1998/03/3...	90	1998/06/3...	91	1998/09/3...	92	2002/06/30 ...
52	0	[N/A]	1	48	2	35	3	35	50
61	0	[N/A]	1998/01/2...	25	1998/02/2...	28	1998/03/2...	35	2002/11/24 ...
60	0	[N/A]	1998/01/3...	31	1998/02/2...	28	1998/03/3...	31	2002/10/31 ...
60	0	[N/A]	1672	31	1673	28	1674	31	2149
2	0	[N/A]	365	1,460	366	366		0	
4	0	[N/A]	28	112	29	29	30	600	29
12	0	[N/A]	April	150	August	155	December	155	November
3	0	[N/A]	361	361	364	1,094	371	371	361
262	0	[N/A]	1462	7	1463	7	1464	7	2241
6	0	[N/A]	1998	361	1999	364	2000	371	2001
262	0	[N/A]	1998/01/0...	4	1998/01/1...	7	1998/01/1...	7	2002/12/22 ...
6	0	[N/A]	1998/12/2...	361	1999/12/2...	364	2000/12/3...	371	2001/12/30 ...
7	0	[N/A]	1	261	2	261	3	260	5
61	0	[N/A]	1720	25	1721	28	1722	35	2182



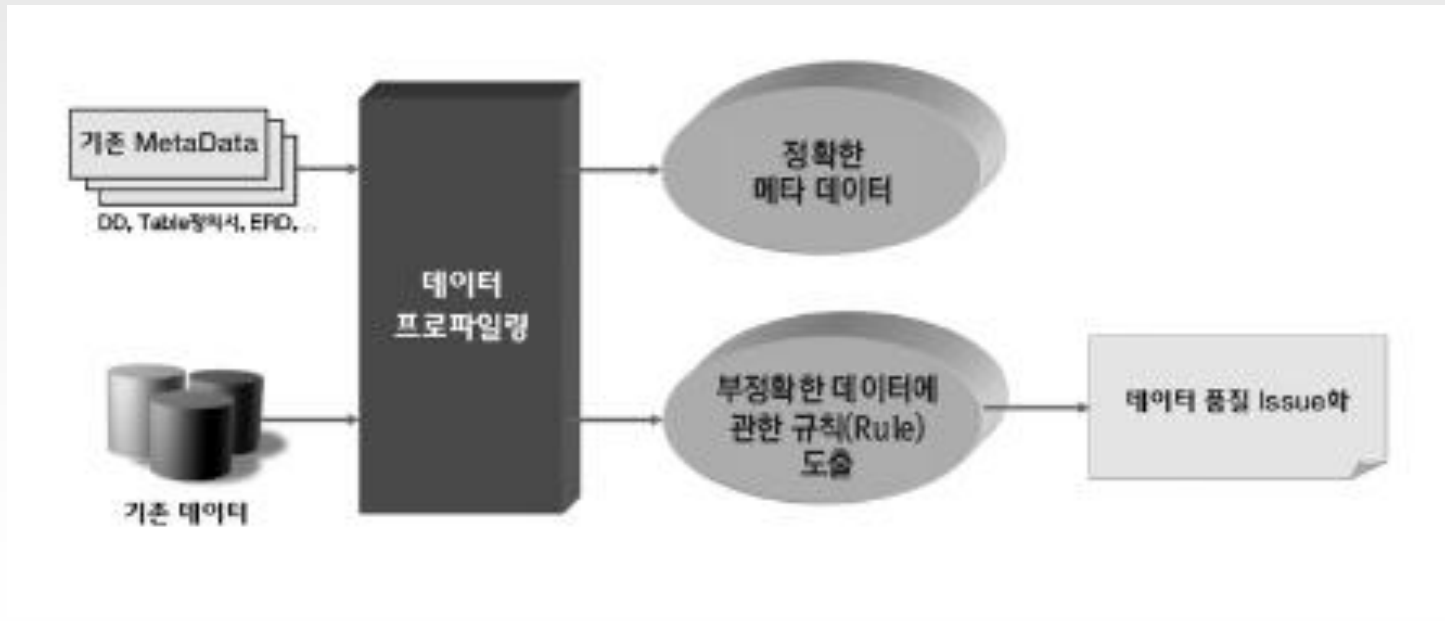
Data 자체의 검증을 통해 Data 결함을 분석하고 이후 에러로 발생할 수 있는 요소들을 분석차원에서 지원한다.

분석 항목 - Distinct Count/ Null count/ Space Count/ Minimum Value/ Maximum Value, 각종 Garbage 데이터 지원

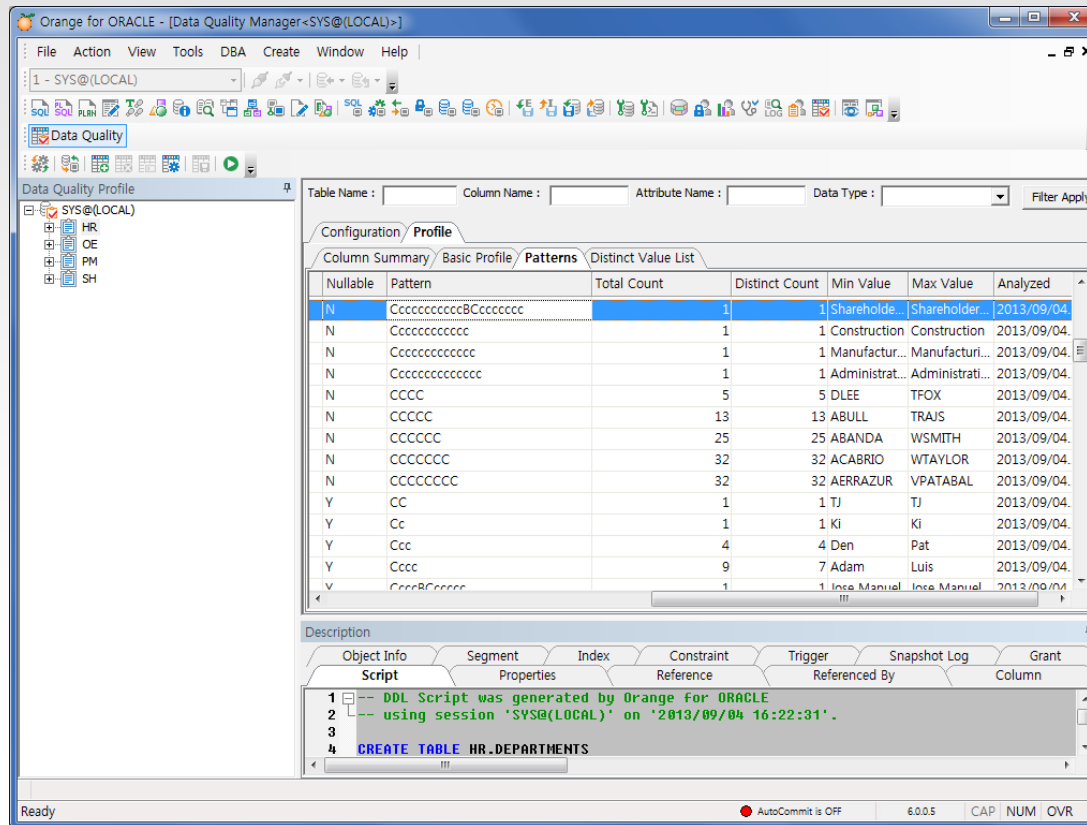
또한 이러한 요소데이터를 기반으로 Summary/ Patterns/ Distinct Value List 등의 다양한 분석 자료를 제공한다.

❖ 선정된 테이블 데이터 값에 대해 통계적 기법을 활용한 다양한 분석을 수행

❖ 누락 값, 비유효 값, 중복 값, 무결성 위반 등을 분석



- ❖ 칼럼 분석: 총건수, NULL건수, 스페이스건수, MIN/MAX 등 분석
- ❖ 패턴 분석: 데이터의 패턴을 분석하여 표준 패턴에 위배된 값들을 확인



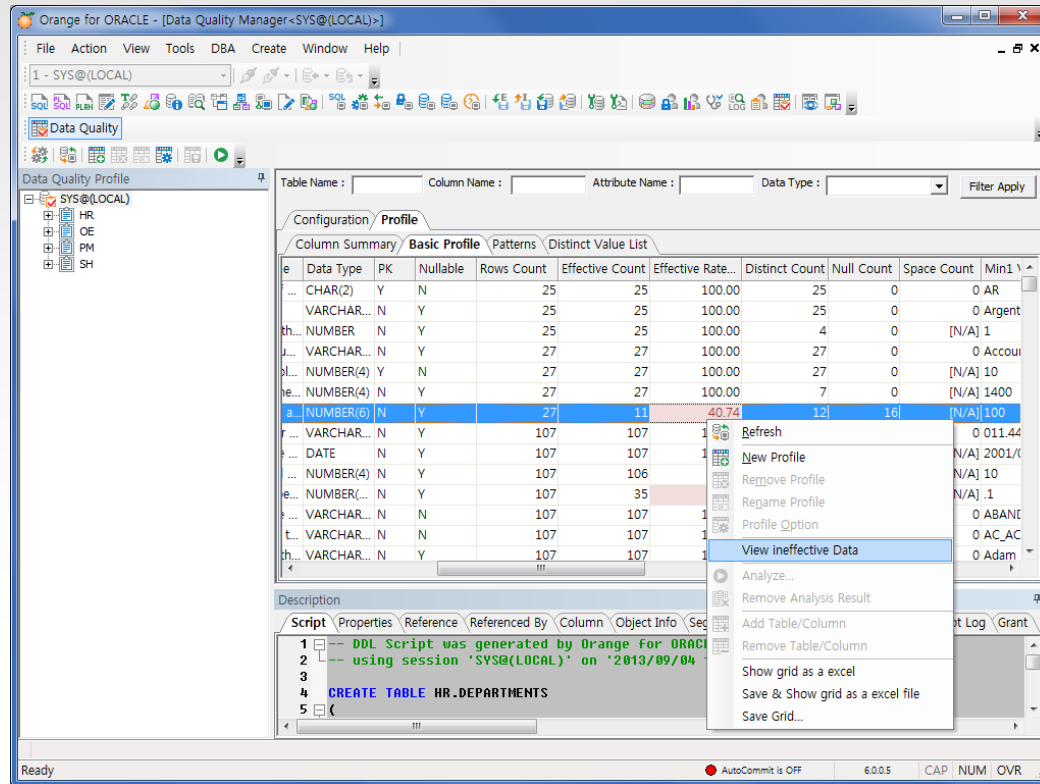
The screenshot shows the 'Data Quality' interface in Orange for ORACLE. The 'Patterns' tab is active, displaying a table of analysis results. The table has columns for Nullable, Pattern, Total Count, Distinct Count, Min Value, Max Value, and Analyzed. The data shows various patterns like 'CccccccccBCcccccc' and 'Ccccccccc' with their respective counts and values.

Nullable	Pattern	Total Count	Distinct Count	Min Value	Max Value	Analyzed
N	CccccccccBCcccccc	1	1	Shareholde...	Shareholder...	2013/09/04
N	Ccccccccccc	1	1	Construction	Construction	2013/09/04
N	Ccccccccccc	1	1	Manufactur...	Manufacturi...	2013/09/04
N	Ccccccccccc	1	1	Administrat...	Administrati...	2013/09/04
N	CCCC	5	5	DLEE	TFOX	2013/09/04
N	CCCCC	13	13	ABULL	TRAJS	2013/09/04
N	CCCCCC	25	25	ABANDA	WSMITH	2013/09/04
N	CCCCCCC	32	32	ACABRIO	WTAYLOR	2013/09/04
N	CCCCCCCC	32	32	AERRAZUR	VPATABAL	2013/09/04
Y	CC	1	1	TJ	TJ	2013/09/04
Y	Cc	1	1	Ki	Ki	2013/09/04
Y	Ccc	4	4	Den	Pat	2013/09/04
Y	Cccc	9	7	Adam	Luis	2013/09/04
V	CcccBcccc	1	1	Ince Manual	Ince Manual	2013/09/04

The 'Description' pane at the bottom shows the DDL script generated for the table:

```
1 -- DDL Script was generated by Orange for ORACLE
2 -- using session 'SYS@(LOCAL)' on '2013/09/04 16:22:31'.
3
4 CREATE TABLE HR.DEPARTMENTS
```

- ❖ 날짜 분석: 날짜 타입의 데이터에 대하여 위배된 값들을 확인
- ❖ 코드 분석: 개별 코드에 대하여 코드정보와 코드 값들을 확인
- ❖ 관계 분석: 키값에 대하여 부모 자식간 관계 확인하여 참조 무결성을 확인



The screenshot shows the 'Data Quality Manager' interface for an Oracle database. The main window displays a 'Data Quality Profile' for a table. The 'Basic Profile' tab is active, showing a table with columns and their respective statistics. A context menu is open over the table, with 'View ineffective Data' selected.

Column Name	Data Type	PK	Nullable	Rows Count	Effective Count	Effective Rate	Distinct Count	Null Count	Space Count	Min1
...	CHAR(2)	Y	N	25	25	100.00	25	0	0	AR
...	VARCHAR...	N	Y	25	25	100.00	25	0	0	Argent
th...	NUMBER	N	Y	25	25	100.00	4	0	[N/A]	1
j...	VARCHAR...	N	Y	27	27	100.00	27	0	0	Accou
l...	NUMBER(4)	Y	N	27	27	100.00	27	0	[N/A]	10
te...	NUMBER(4)	N	Y	27	27	100.00	7	0	[N/A]	1400
a...	NUMBER(6)	N	Y	27	11	40.74	12	16	[N/A]	100
...	VARCHAR...	N	Y	107	107	100.00	107	0	0	011.44
...	DATE	N	Y	107	107	100.00	107	0	0	2001/...
...	NUMBER(4)	N	Y	107	106	98.14	106	1	10	10
e...	NUMBER(...)	N	Y	107	35	32.71	35	0	1	1
...	VARCHAR...	N	N	107	107	100.00	107	0	0	ABANT
t...	VARCHAR...	N	N	107	107	100.00	107	0	0	AC_AC
th...	VARCHAR...	N	Y	107	107	100.00	107	0	0	Adam

데이터 품질 지표 (1/2)



데이터 결함을 최소화하기 위해 지속적으로 점검 & 관리해야 할 품질 평가 기준

품질지표	세부 품질지표	품질기준 설명	활용 예시
완전성	개별 완전성	컬럼 값은 누락이 없어야 한다.	고객의 아이디는 NULL일 수 없다.
	조건 완전성	조건에 따라 컬럼 값은 항상 존재해 야 한다.	기업 고객의 경우 사업자 등록번호가 NULL일 수 없다.
유효성	범위 유효성	컬럼 값은 주어진 범위내에 존재해 야 한다.	기준점 좌표각은 '-360' 초과 '360' 미만까지의 값을 가진다.
	코드 유효성	컬럼 값이 코드일 경우에는 유효한 코드값을 가져야 한다	고객의 상태코드는 '01:활동','02:휴면','03:정지','04:탈퇴' 값을 가진다.
	날짜 유효성	컬럼 값이 날짜유형일 경우에는 유효한 날짜 값을 가져야 한다.	'99991231', '20080231'은 유효 하지 않은 값이다.
	형식 유효성	컬럼 값이 정해진 형식과 일치하는 값을 가져야 한다.	주민번호형식은 '999999-9999999'의 형식이어야 한다.
정확성	최신성	데이터의 발생, 수집, 그리고 갱신 주기를 유지해야 한다.	고객의 현재 값은 고객변경이력의 마지막 ROW와 일치해야 한다.
	입력 정확성	컬럼 값은 오탈자 없이 정확히 입력해야 한다	고객의 한글성명은 적어도 한글 두자 이상을 포함하되, 유니코드(UTF-8) 허용 문자세트내 존재해야 한다.

출처: <http://www.dqc.or.kr/>

데이터 품질 지표 (2/2)

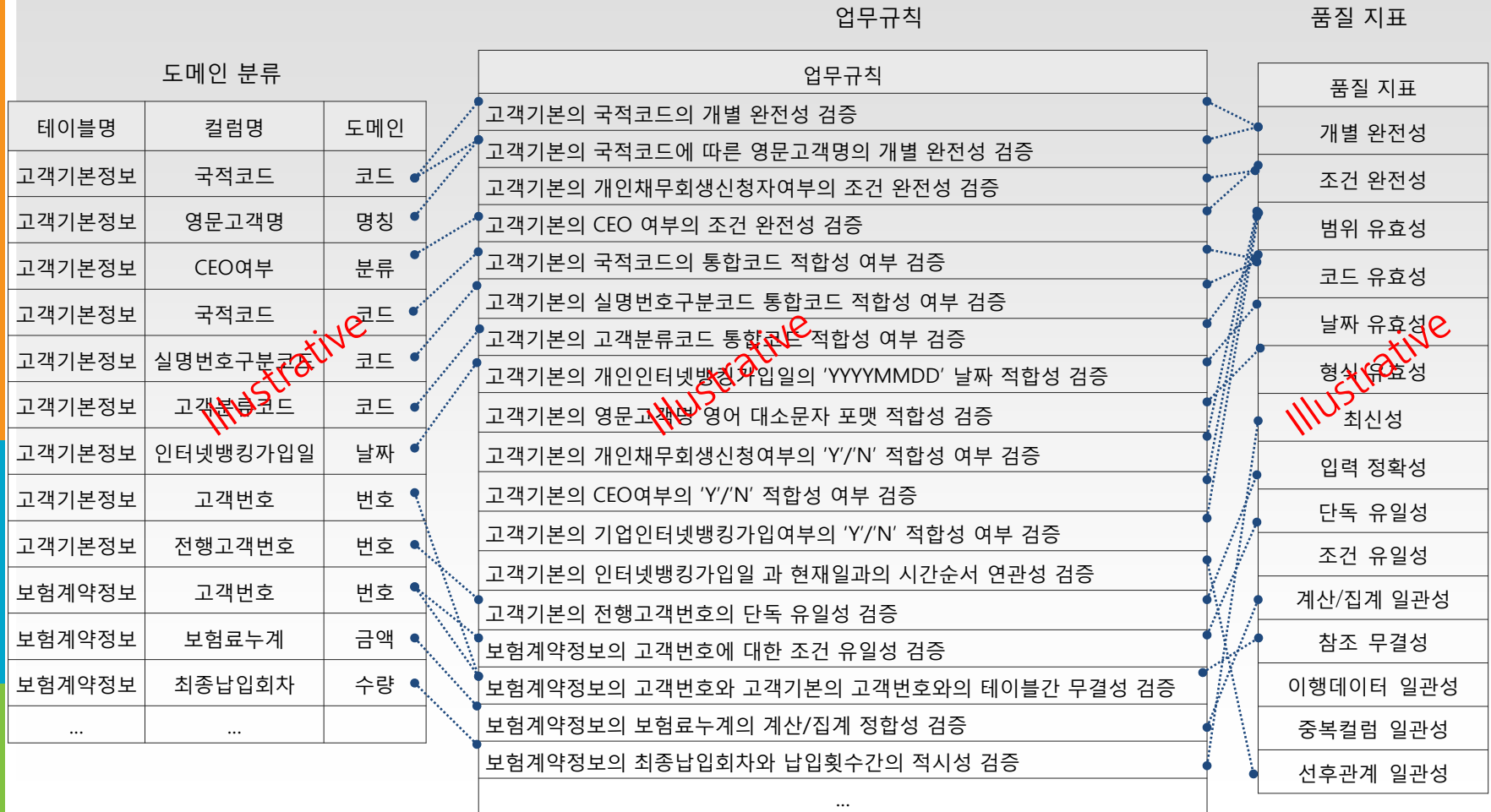


데이터 결함을 최소화하기 위해 지속적으로 점검 & 관리해야 할 품질 평가 기준

품질지표	세부 품질지표	품질기준 설명	활용 예시
유일성	단독 유일성	컬럼은 유일한 값을 가져야 한다.	고객의 이메일 주소는 유일해야 한다.
	조건 유일성	업무 조건에 따라 컬럼은 유일해야 한다.	교육과정의 오프라인 강의 실시 여부가 있으면 강의실코드, 강의시작일시, 강사코드가 모두 동일한 레코드는 존재하지 않는다.
	복합 유일성	컬럼은 조합 시 유일해야 한다.	고객 마스터의 성명, 생년월일, 주소가 모두 동일한 레코드는 존재하지 않는다.
일관성	참조 무결성	테이블간의 컬럼 값이 참조관계에 있을 경우에는 무결성을 유지해야 한다.	대출상세내역의 대출원장번호는 대출원장의 대출원장번호에 존재해야 한다.
	이행 데이터 일관성	시스템간 데이터가 이행되거나 가공되는 경우에는 관련 데이터는 상호 일치해야 한다.	운영계의 현재 가입 고객 수와 DW의 최신 시점 고객 수는 일치 해야 한다.
	중복컬럼 일관성	관리 목적으로 중복 컬럼을 임의 생성하여 활용하는 경우에는 중복 컬럼 값은 일치해야 한다.	주문의 주문번호와 고객번호는 배송의 주문번호와 고객번호가 서로 일치해야 한다.
	선후관계 일관성	복수의 컬럼 값이 선후 관계에 있을 경우에는 선후관계를 지켜야 한다.	시작일은 종료일 이전 시점이어야 한다.
	계산/집계 일관성	단일 컬럼 값이 다수 컬럼의 계산된 값일 경우에는 계산값이 정확해 야 한다.	월 통계 테이블의 매출액은 기산일이 현월인 매출액의 총합과 일치해 야 한다.
	업무규칙 일관성	컬럼이 업무적으로 복잡하게 연관 된 경우에는 관련 업무규칙에 일치해야 한다.	지급원장의 지급여부가 'Y'이면 지급원장의 지급일자 는 신청일보 다 이후시점 이어야 하고 NULL이 아니어야 한다.

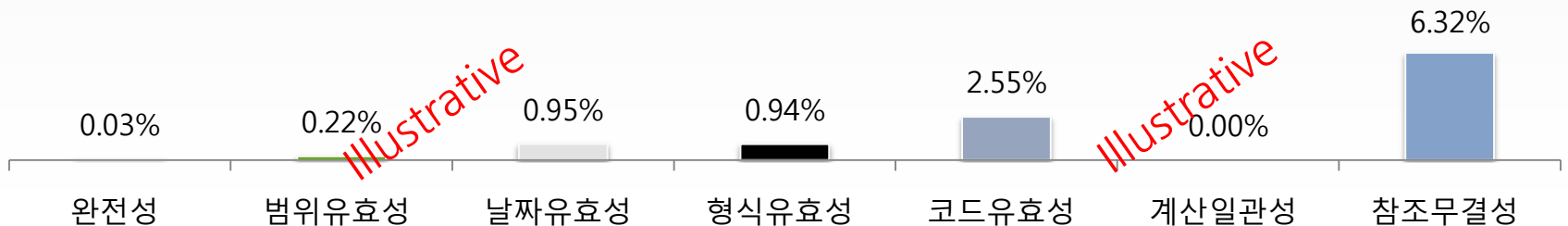
출처: <http://www.dqc.or.kr/>

❖ 문서 검토 및 관계자 인터뷰 등을 통해 규칙 도출



❖ 품질 진단 결과 분석

품질지표	세부지표	BR개수	오류발생 BR개수	진단건수	오류건수	오류율(%)
완전성		20	15	8,778,036	2,732	0.03%
유효성	범위유효성	354	28	40,518,513	87,677	0.22%
	날짜유효성	198	105	44,685,205	422,322	0.95%
	형식유효성	161	58	17,587,977	166,193	0.94%
	코드유효성	197	51	14,681,303	374,362	2.55%
일관성	계산일관성	6	5	3,818,242	157	0.00%
	참조무결성	154	19	18,742,789	1,183,937	6.32%
총계		1,090	281	148,812,065	2,237,380	1.50%



❖ 완전성, 유효성, 일관성 등의 품질 지표별로 품질을 분석

도메인	점검BR수	오류발생BR수	진단건수	오류건수	오류율
키	138	20	21,684,101	1,183,933	5.46%

[주요 오류 사례]

테이블명	컬럼명	부모 테이블명	부모 컬럼명	진단 건수	오류 건수
과제분류	과제 ID	과제	과제 ID	18,245	4
업무규칙명	과제분류는 과제와 상호 참조무결성을 유지해야 한다.				

과제분류		과제			
과제ID		과제ID	TECL_CD	TECL_TP_SE	
100400501		10040698	SAF002	T020119	
100400502		10040698	SAF006	E500602	
100400503		10040701	SAF002	T020219	
100400504		10040701	SAF006	E500606	

참조무결성이 단절된 값 사용

- **오류 현황** : 참조무결성이 결여된 오류데이터가 발생되고 있음
- **원인 분석** : 부모쪽의 데이터 삭제 후 자식 데이터에 대한 처리가 누락된 경우 또는 트랜잭션 처리 또는 입수되는 다수의 NULL값 허용하기 위하여 물리적 관계를 임의로 단절시키거나 설계 미반영
- **권고사항** : 논리적 참조무결성 및 테이블과 테이블의 컬럼 간 단순 데이터 처리 규칙을 프로그램 Logic에 반영

감사합니다.



Contact us.

Japan Office :

Shinkasumigaseki Bldg 18F, 3-3-2,
Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
Tel +81.3.5532.8801

Seoul Office :

6F, Nuritkum Square R&D Tower, 1605
Sangam-dong, Mapo-gu,
Seoul, Korea 121-795
Tel + 82.2.2132.5590

Online Contact :

Sales@warevalley.com
<http://www.warevalley.com>

WareValley

<http://www.warevalley.com>

Database Audit and Protection [DB 접근통제]

Database Encryption [DB 암호화]

Database Vulnerability Assessment [DB 취약점 분석]

Database SQL Query Approval [DB 작업결재]

Database Performance Monitoring and Management [DB 성능관리 및 개발]