최적의 Oracle 성능관리 Tool

2002.4.19

나산정보통신 솔루션사업부장
이장훈

Agenda

Ⅰ 성능 관리란...?

Ⅰ-1 성능의 정의

합리적인 시간과 비용을 가지고 정보를 검색, 처리할 수 있는 능력

Ⅰ-2 성능의 평가

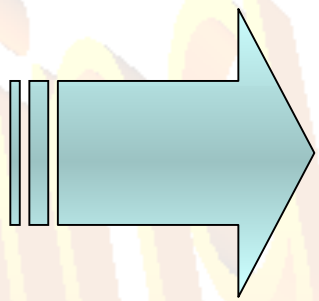
데이터베이스의 질의응답 시간으로 환산하여 일반적으로 시간당 Transaction 수를 계산해 평가

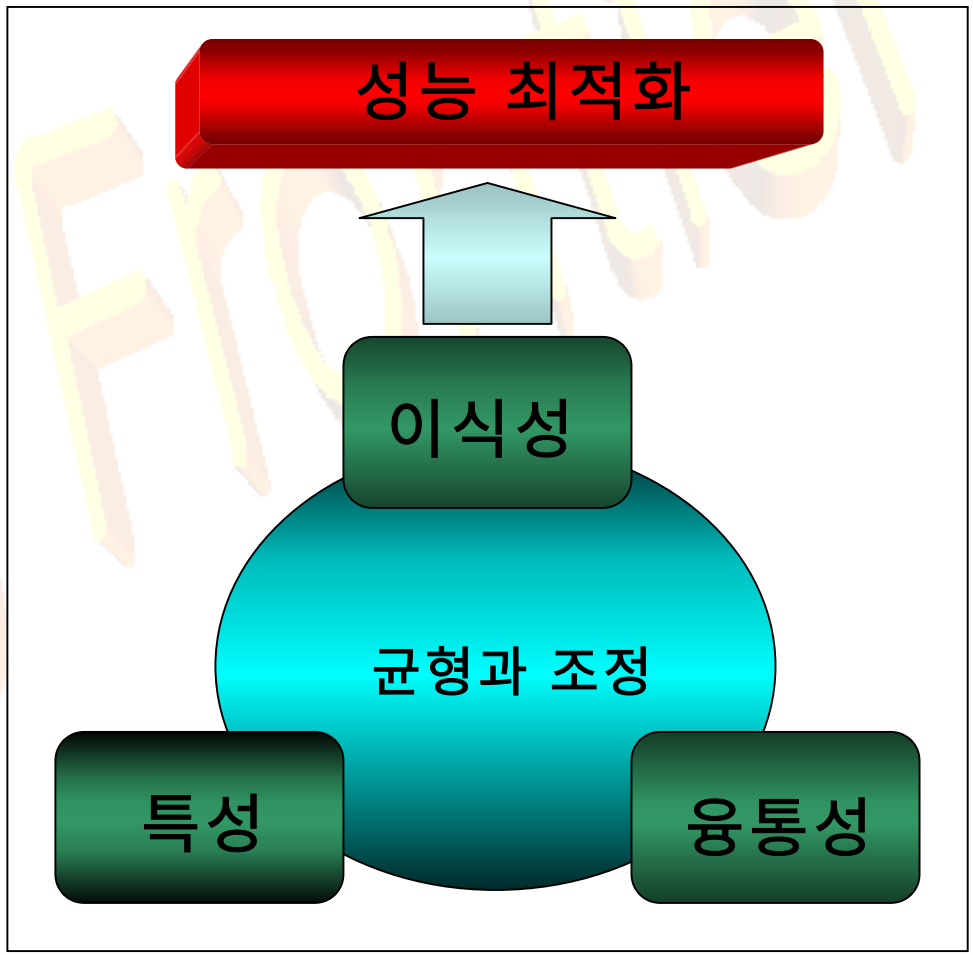
Ⅰ-3 성능관리의 정의

시스템이 가지고 있는 기능을 최대한 발휘할 수 있도록 최적화 시켜주는 것

Ⅰ-4 성능 최적화

성능의 3요소
특성
융통성
이식성





II 성능 저하의 원인

II - 1 성능 저하의 원인

정보시스템에 영향을 주는 요소로는 디자인,
데이터베이스, 시스템, 어플리케이션이 있으며
이중에서 데이터베이스와 어플리케이션이
전체의 77%를 차지하는 가장 중요한 요소

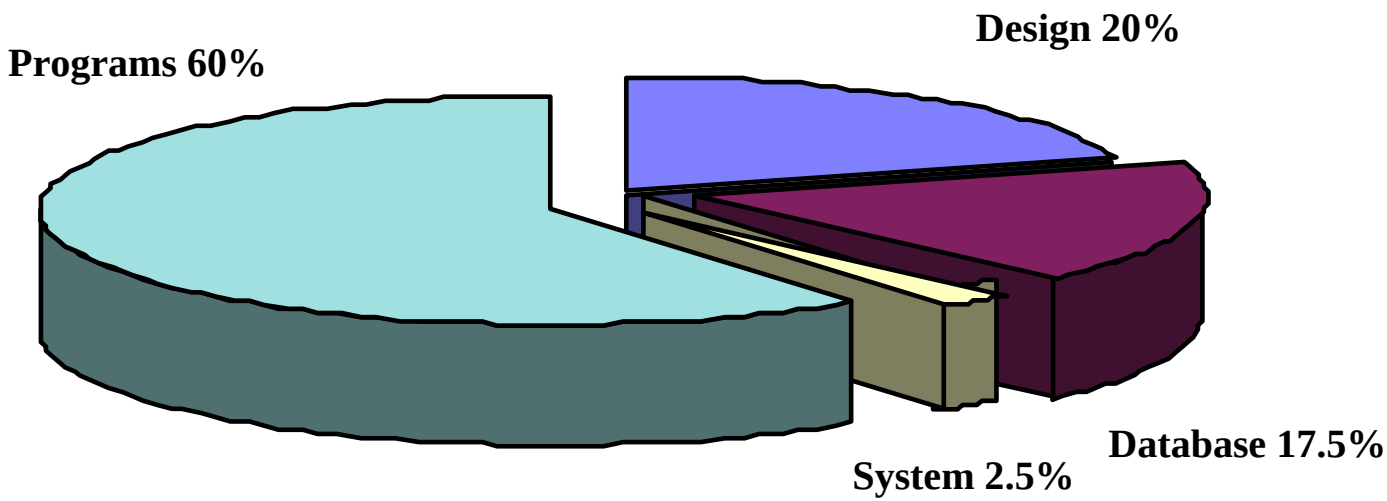
전체적인 성능에 초점을 맞추고서 데이터베이스
성능 저하의 원인을 분석 할 경우 프로그램의
문제가 가장 빈번하게 대두 된다.
이는 시스템 성능저하 원인의 약 60%에
해당하는 수준

II - 2 성능 저하의 원인별 해결 방안

최소의 투자로 최대의 효과를
얻기 위한 방법으로는
데이터베이스 모니터링과
어플리케이션 튜닝이 가장 우선되어야 한다

DBA등 담당자들이 데이터베이스 설계 및 엔진,
시스템 같은 부분에 대한 튜닝을 고려하기 이전에
프로그램 부분을 집중적으로 분석, 수정함으로써
성능을 개선할 수 있다는 것을 의미

Reasons for Poor Performance



Source: ORACLE Performance Tuning

III Tuning의 정의와 목적

III - 1 Tuning의 정의

- 튜닝이란 데이터베이스 애플리케이션, 데이터베이스 엔진, 그리고 운영체제의 조정을통해 데이터베이스 성능을 최적화 시키는 과정이다

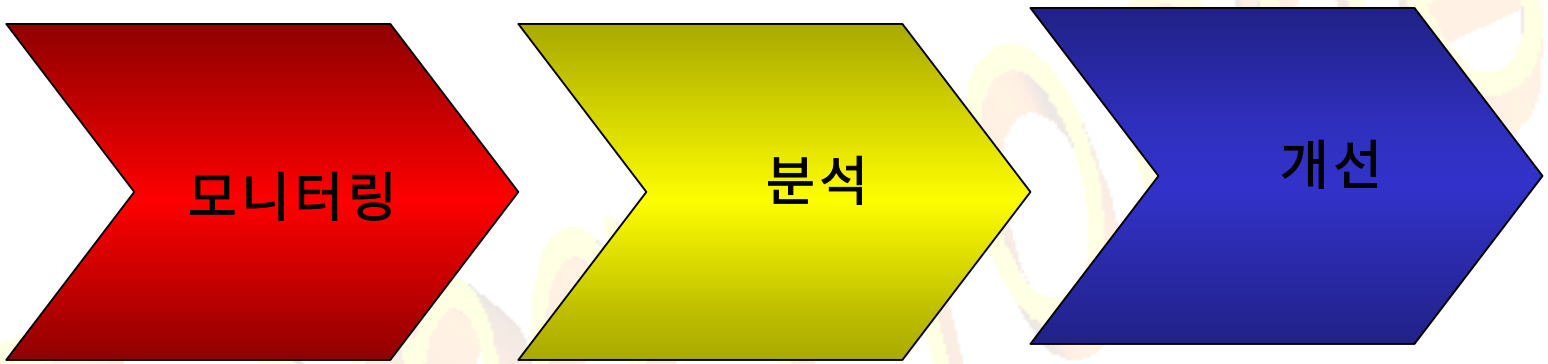
2) 한정된 시스템 자원으로 사용자에게 적절한 Response Time.을 보장하기 위한 활동이다

III - 1 Tuning의 목적

사용자의 만족과 기업의 Business 능력 향상, 그리고 적절한 자원의 적기투자를 할 수 있게 해 줌으로써, 자원활용 극대화를 이루어 투자액의 감소와 투자 억제를 가능하게 해준다

궁극적으로 기업의 경쟁력 강화

III - 3 Tuning의 단계



지속적인 반복과 성능 관리를 통한 적기 대응, 미래 예측이 핵심

III - 4 Tuning의 대상

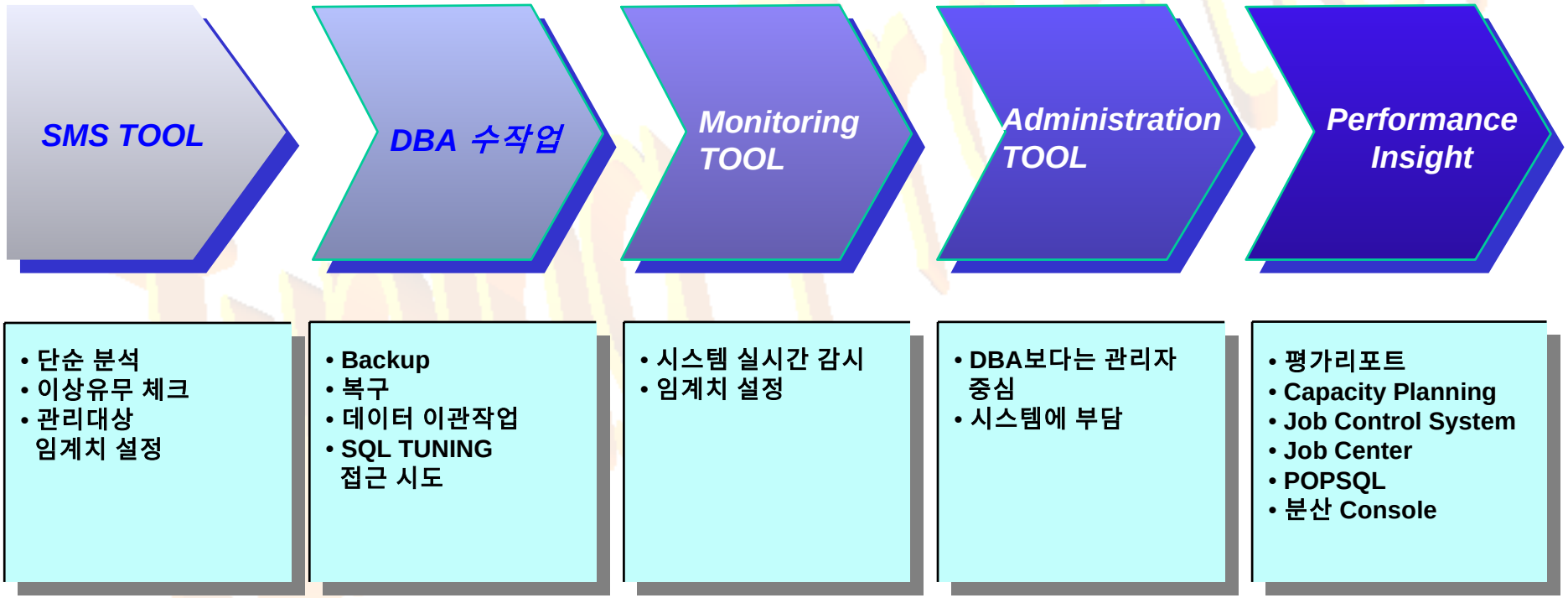
개방형 멀티벤더의 멀티환경인 요즘, 사용자 측면에서 성능 문제의 원인을 찾아야 한다
따라서 Tuning에 대한 인식이 되어 있고, 기업내에 Tuning을 할 수 있는 인력이 있으며,
현재 Tuning을 실시하고 있는 기업의 시스템이 Tuning의 대상이 된다

III - 4 Tuning의 주체

외부 컨설팅 : 비용 문제, 지속성 문제, 업무분석 시간 문제, 시스템 분석 시간 문제
내부 컨설팅 : Tuning기술력 문제, 신속성 문제, 정확성 문제
외부 컨설팅과 내부 컨설팅이 위와 같은 문제점들이 있으나 지속적 반복과 성능지표 관리를 통한 적기 대응, 미래예측을 위해 내부 직원이 성능관리의 주체가 되는 것이 바람직 함

IV Tuning의 필요성과 Tool의 대두

IV - 1 Tuning의 변천



IV - 2 Tuning Tool의 필요성

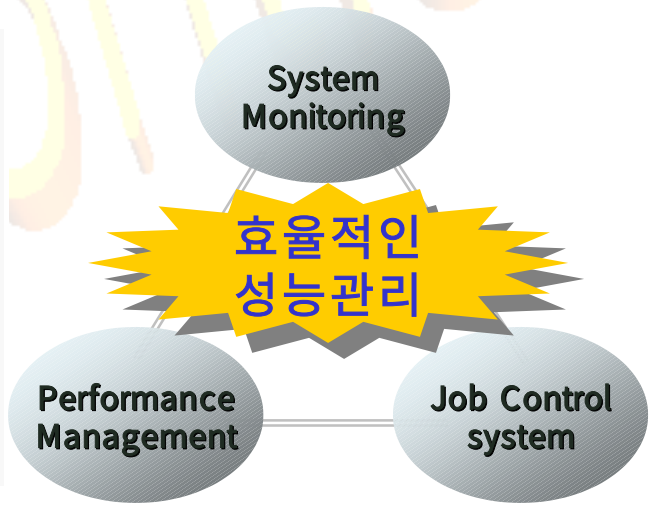
Tuning의 필요성

* 시스템 관리의 부하 경감
* 시스템 Response 악화의 원인 규명 및 해결책 제시
* 시스템 한계 예측
* 시스템 감시의 자동화

Tool 필요성 대두

* 전문가의 도움 없이 성능 악화 원인의 보고와 해결책을 제시

IV - 3 Tuning Tool



Ⅴ Tuning Tool의 필수요건과 선택 시 검토기준

Ⅴ - 1 Tuning Tool의 필수요건

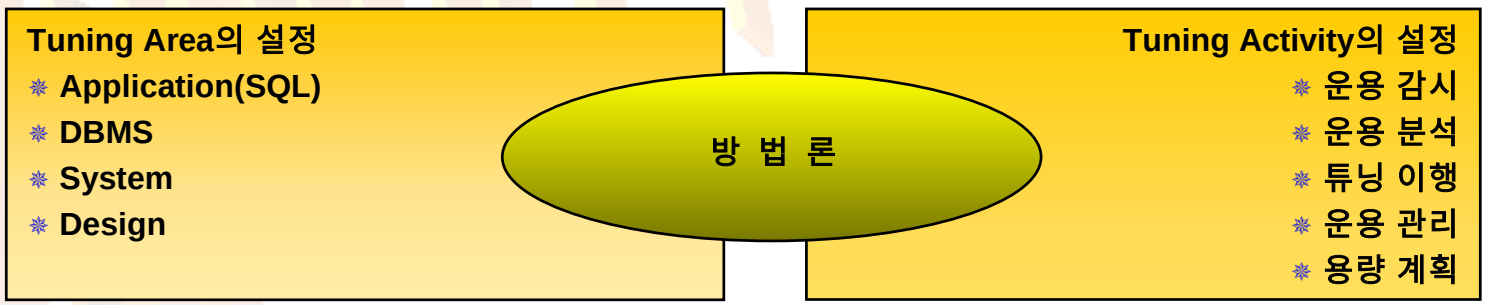
기능	세부기능
SQL 문장 수집	Current 분석 Data History 분석 수집된 문장의 구간별(시간별, 일별, 주별,월별등) 분석 문장 수집 간격 조절 가능
문장 수집 시 필터 기능	CPU 사용율
Current 및 Historical 정보	문장 실행 횟수 DISK I/O Buffer Wait Table/Index Full Scan Sort Merge Join Hash Join Parallel Option 사용
수집량 조절기능 및 수집 중지 기능	Manual/Automatic

수집된 문장이 속한 P/G(Service) 확인기능	Batch 온라인
실행 계획 확인 (Explain Plan)	수집된 문장 실행중인 문장 즉시 작성 SQL
SQL 문장 Tuning	실행계획을 보면서 실행 단계별 Object 확인 기능 실행계획을 보면서 관련 Table 정보 확인 기능 실행 계획을 보면서 관련 인덱스 및 인덱스 칼럼 확인 기능

V - 2 Tuning Tool 선택 시 검토 기준

Tuning Tool의 도입을 검토하고 있는 고객은, 가격과 함께 다음에 보이고 있는 방법 및 기능성의 세부 사항들을 확인함으로써, 같은 범주의 Tool들을 서로 비교 평가하고 그 도입 효과를 분석할 수 있습니다

Methodology : Performance문제의 해결범위 및 능력을 기대할 기준이 됩니다



기준	상세내용
기술적인 구현 퍼포먼스 관리 및 문제 발견 방식 분석 데이터 수집 분석 방법 튜닝 대상 선정 해결 방법 제안 Implementation Support Feed-back	Performance 문제의 해결 범위 및 능력을 평가할 기준이 됩니다 수집 대상 및 수집 방식 선정 기준 및 출력 정보 튜닝 및 변경
효율성 SQL Tuner Support Reporting 분산 시스템 환경 지원 시스템 모니터 기능과의 통합 Supplied Utilities	툴이 사용자 및 Performance 관리자의 업무를 얼마나 줄여줄 수있는가를 평가하는 기준이 됩니다
확장성 Customization Open Architecture	
Itself Easy Operation Work Load	

VI Tuning Tool도입에 따른 기대 효과

TOTAL SYSTEM 관리 비용 절감

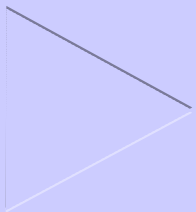
기업 업무 처리의 가능한 장애 요소 제거

비용 측면

Knowledge - based Tuning Report

Integrated System Monitoring

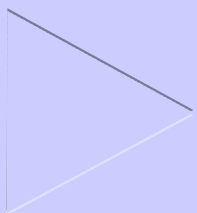
Tuning Hint Message



튜닝 외부 의뢰 기회 제거
부적절한 H/W 투자 기회 제거

시스템 관리 업무 측면

Automated Tuning Report
Concentrated System Monitor
Customization
Capacity Planning Tool



시스템 관리자의 업무 부담 감소

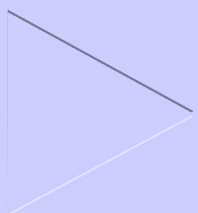
시스템 관리의 최적화

시스템의 미래 예측적인 용량 계획

시스템 Quality 측면

Reliable Tuning Report

Capacity Planning Tool



시스템 성능 문제로 인한 업무 지연 가능성 감소
적절한 User Response Time을 유지

Ⅶ 제품 개요

Ⅶ - 1 Intro. Performance Insight

Ⅶ - 2. Performance Insight For Oracle

Ⅶ - 3. Performance Insight 의 특징

Ⅶ - 4. Performance Insight 의 주요기능

Ⅶ - 5. Performance Insight 의 Architecture

Ⅶ - 1 Intro. Performance Insight

차원 이 다른 Performance Tool

Performance 관리,운용관리,운용시스템을 구축하는 Tool 까지 커버하는 최적의 솔루션

시스템 관리자의 관리 부하를 줄여줌으로써 대규모의 분산 System의 안정적인 가동

1,000대 이상의 대규모 분산시스템의 안정적인 가동 유지

Performance Insight 실적

UNIX Version

- 1995년 10월 판매개시
- 2002년 4월 현재 4,000 Licensor 판매

NT Version

- 1997년 4월 판매개시
- 2002년 4월 현재 150 Licensor 판매

Ⅶ - 1 Intro. Performance Insight

Performance 관리 System 관리

필요한 지식과 경험을
제공하는 제품

안정된 시스템 환경
빠른 Oracle Performance의 유지
시스템 자원의 효율적 활용

Ⅶ - 1 Intro. Performance Insight

Ⅶ - 2. Performance Insight For Oracle

오라클 사용자를 위한 최상의 솔루션

System을 수치로
정량적인 분석

효율적이고 안정적으로
시스템을 가동

분산 시스템환경에서
연동하는 운용관리

용이한
Customize

Ⅶ - 2. Performance Insight For Oracle

Oracle User의 요구 사항

- 시스템 관리의 부하 경감
- 시스템 Response 악화의 원인규명 및 해결책 제시
- 시스템 상황의 수치적 파악
- 시스템의 한계 예측
- 시스템 감시의 자동화
- 분산시스템의 집중관리
- 시스템운용의 신뢰성 향상
- 시스템 Capacity Planning

PI의 해결책

Performance 관리
- Performance 악화 원인의 보고와 해결책 제시
- 운용경험치의 학습 및 축적
- Bottle Neck 분석
- Tuning 효과의 객관적평가
- Capacity Planning

운용관리
- Job Control System
- Job Console (분산환경의 집중관리)
- Real Time Command Interface
- Utility Language(POPSQL)

Power Solution !!

Ⅶ - 3. Performance Insight 의 특징

기존제품

- Sampling 한 데이터를 그대로 User에게 제시
- 데이터의 의미, 판단과 조치를 User에게 맡김
- 개별 기능을 수행하기 위해서는 패키지형 상품을 별도로 구매

Performance Insight

- 데이터의 통계적인 처리를 부가함.
- 시스템의 상황을 정확하게 반영한 수치를 제공
- 텍스트로 표현된 Tuning point 제시
- Performance Insight 하나의 제품으로 커버
- 독자적인 환경에 맞출 수 있는 쉬운 Customize

Ⅶ - 4. Performance Insight 의 주요기능

평가리포트

- 시스템의 문제점 지적
- Tuning 을 위한 구체적인 대책
- 통계를 기초로 한 Report

Capacity Planning

- Tuning 효과를 구체적인 수치로 표현(그래프,수치,Text)
- 시스템 투자의 판단 재료

Job Control system

- 튜닝 만으로 대처 할 수 없는 대용량 Application에 대비한 실행 작업 수 관리

Job Center

- 작업의 Schedule 지정 (일간/주간/월간 등)
- 자동실행 및 에러처리

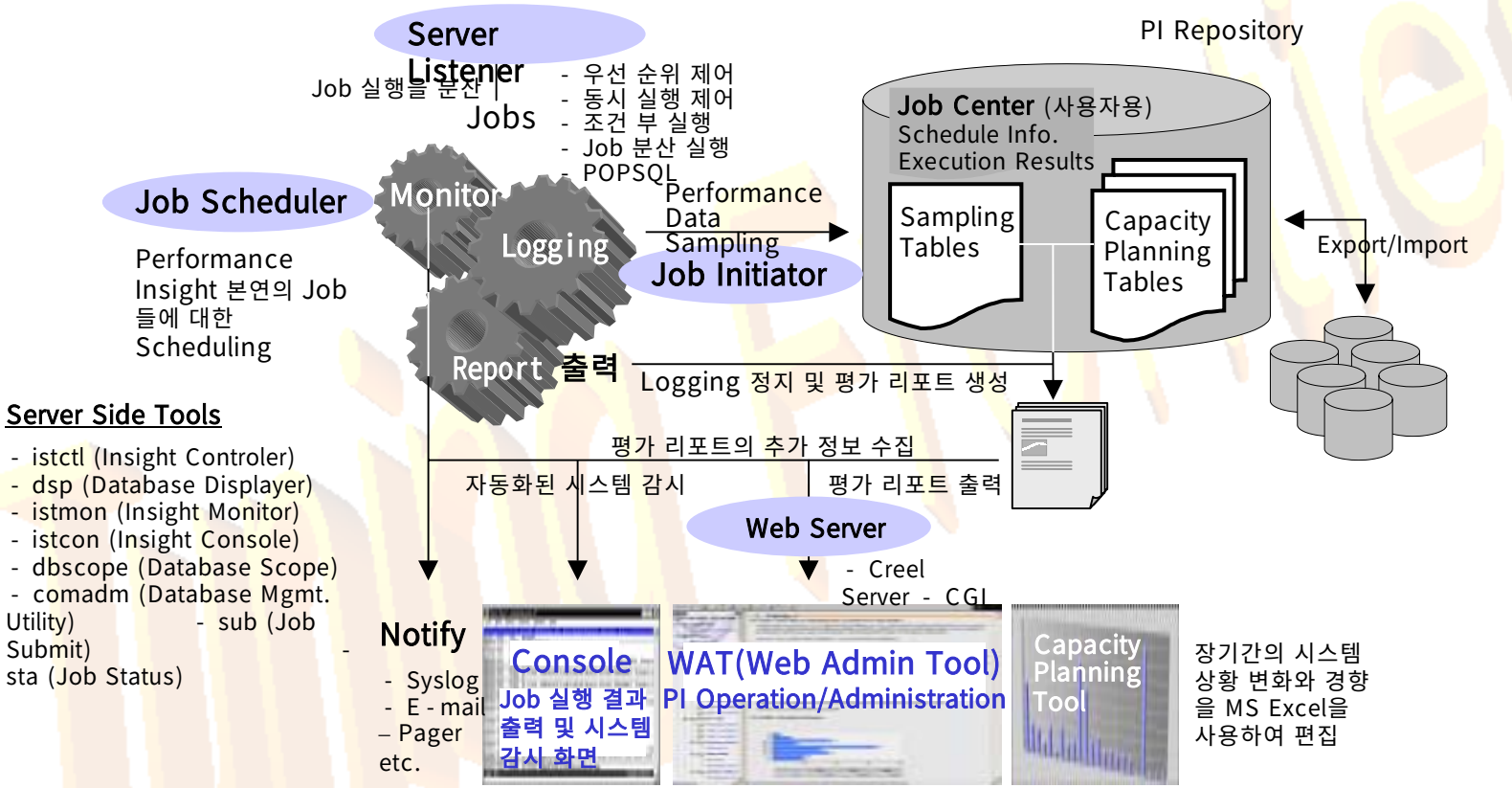
POPSQL

- PI module 제공
- Default Source code 제공
- 유연한 시스템 (customize)

Console

- Network 상에서 다른 Host 에 보고된 Message를 하나의 Console에서 집중관리

Ⅶ - 5. Performance Insight 의 Architecture



모듈구성

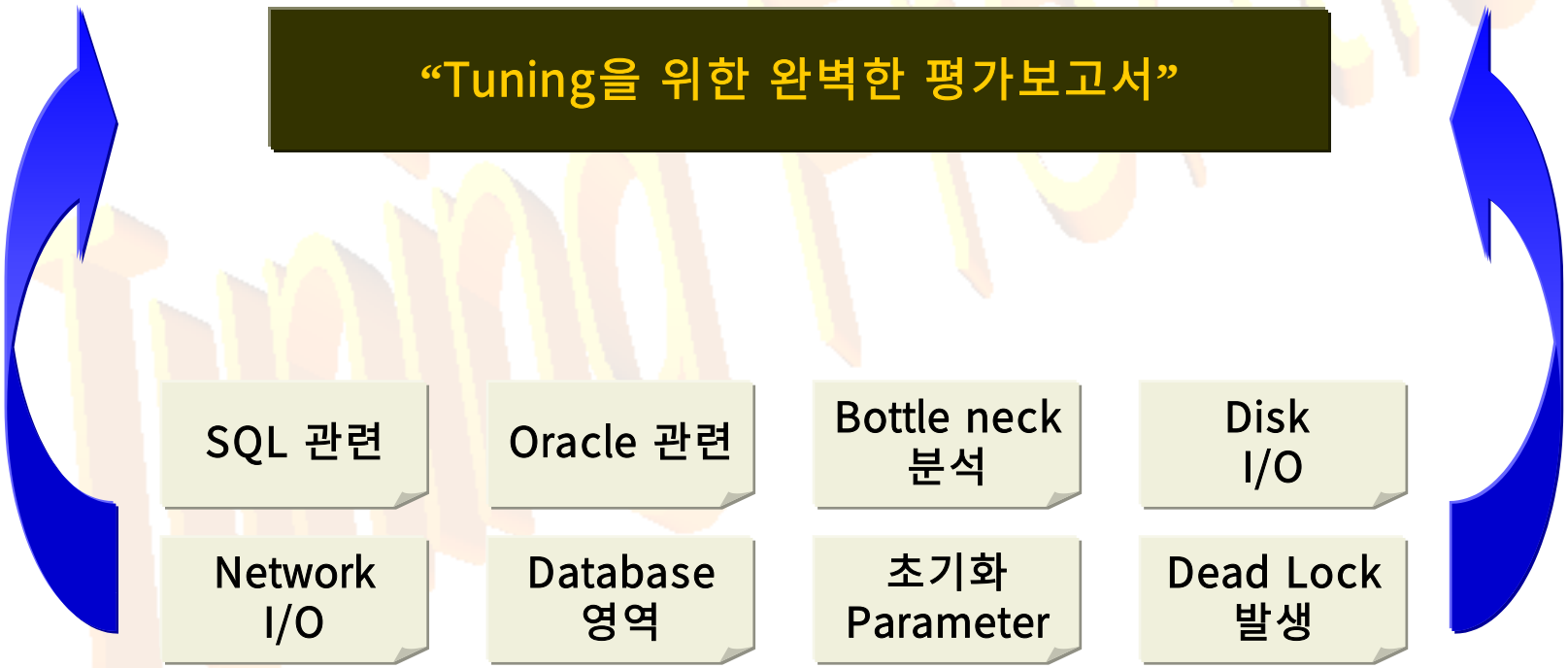
- ❑ Oracle Database Server Module : Agent & Manager (약 60M Byte Disk 공간 필요)
- ❑ Client Module : 용량계획 그래프를 보기위한 Excel Bridge (약 400K byte Disk 공간 필요)
- ❑ Interface : Console,VT(Text Mode), Web Browser(Internet Explore etc., GUI)

Ⅷ. Performance Insight의 기능 및 특징

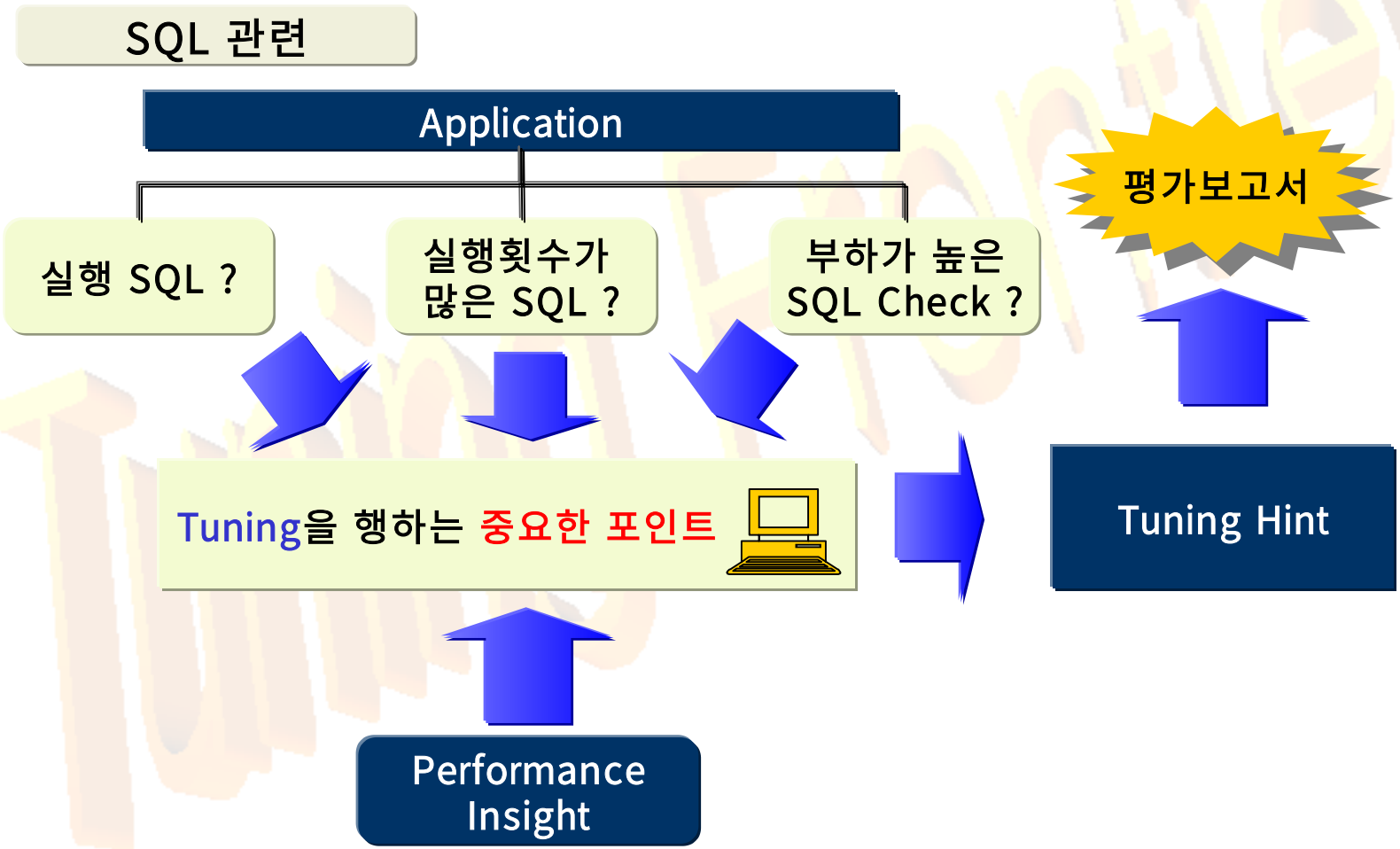
Ⅷ - 1. 평가보고서
Ⅷ - 2. Capacity Planning
Ⅷ - 3. Job Control
Ⅷ - 4. Job Center
Ⅷ - 5. POPSQL
Ⅷ - 6. 분산 Console
Ⅷ - 7. 그 외의 기능들

Ⅷ - 1. Evaluation Report(1)

평가리포트의 종류

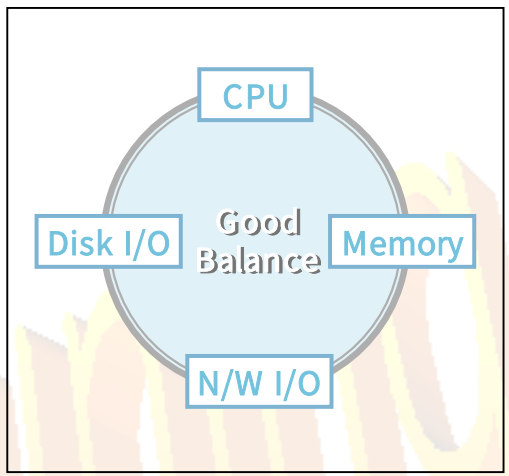


Ⅷ - 1. Evaluation Report(2)

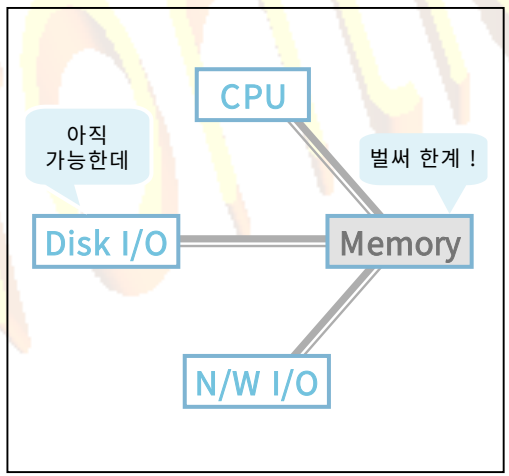


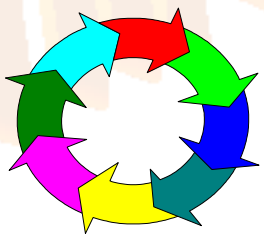
Ⅷ - 1. Evaluation Report(3)

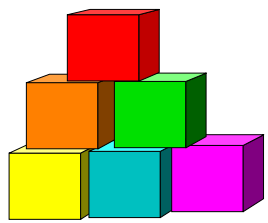
Bottle Neck 관련



OR







Ⅷ - 1. Evaluation Report(4)

시스템 자원의 효율적인 활용을 위하여

System Analysis Report;

-통계적 분석에 의한 시스템의 문제점을 지적.
예를 들면, Oracle configuration, system resources (CPU, Memory, Disk I/O, Network I/O), SQL and Database design

-Performance 향상을 위한 개선책을 제시 (tuning hint)

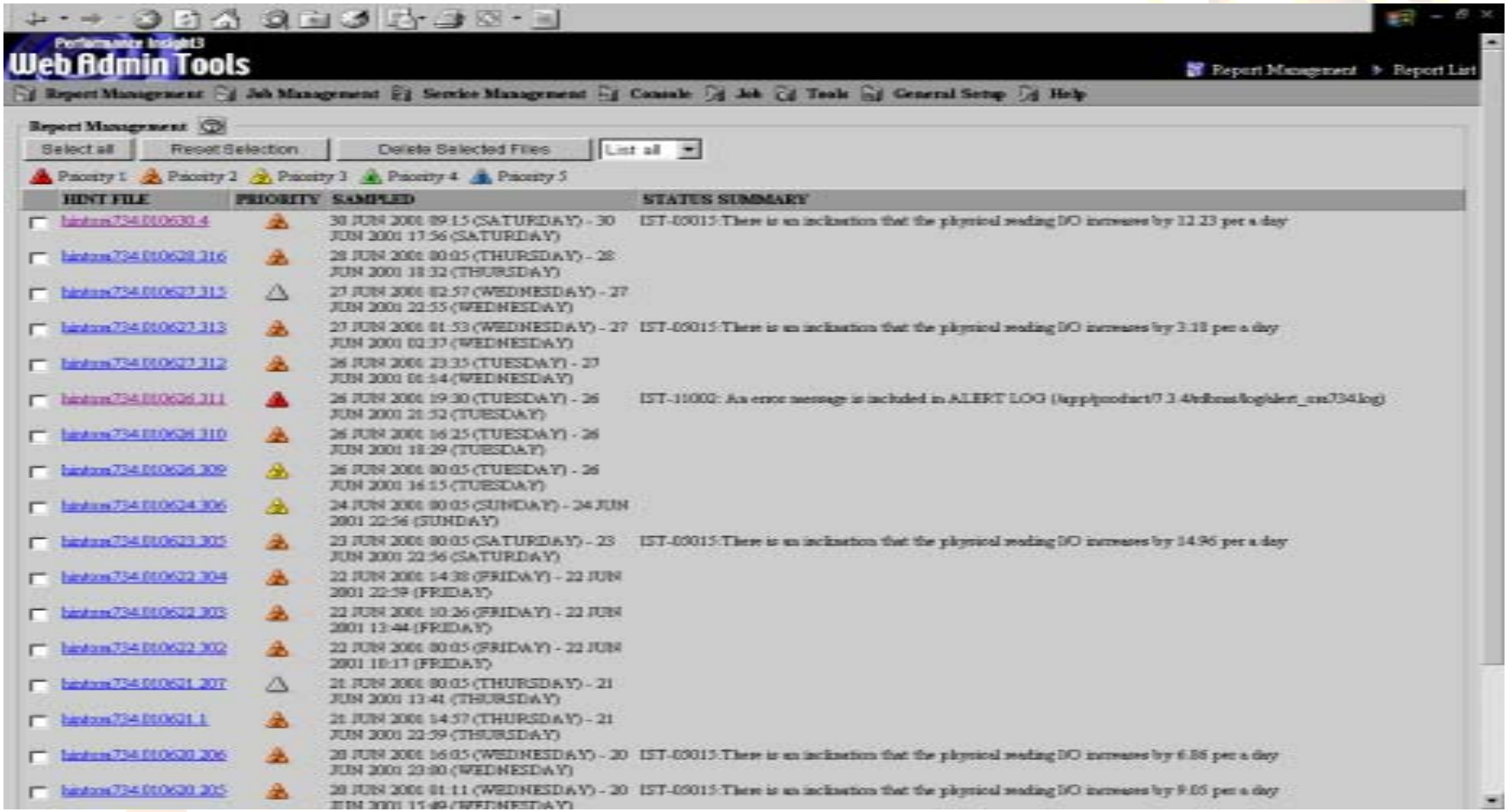
-그래프를 통한 상황분석 제공

-시스템의 상황을 우선도 및 종류별로 분류하여 제시

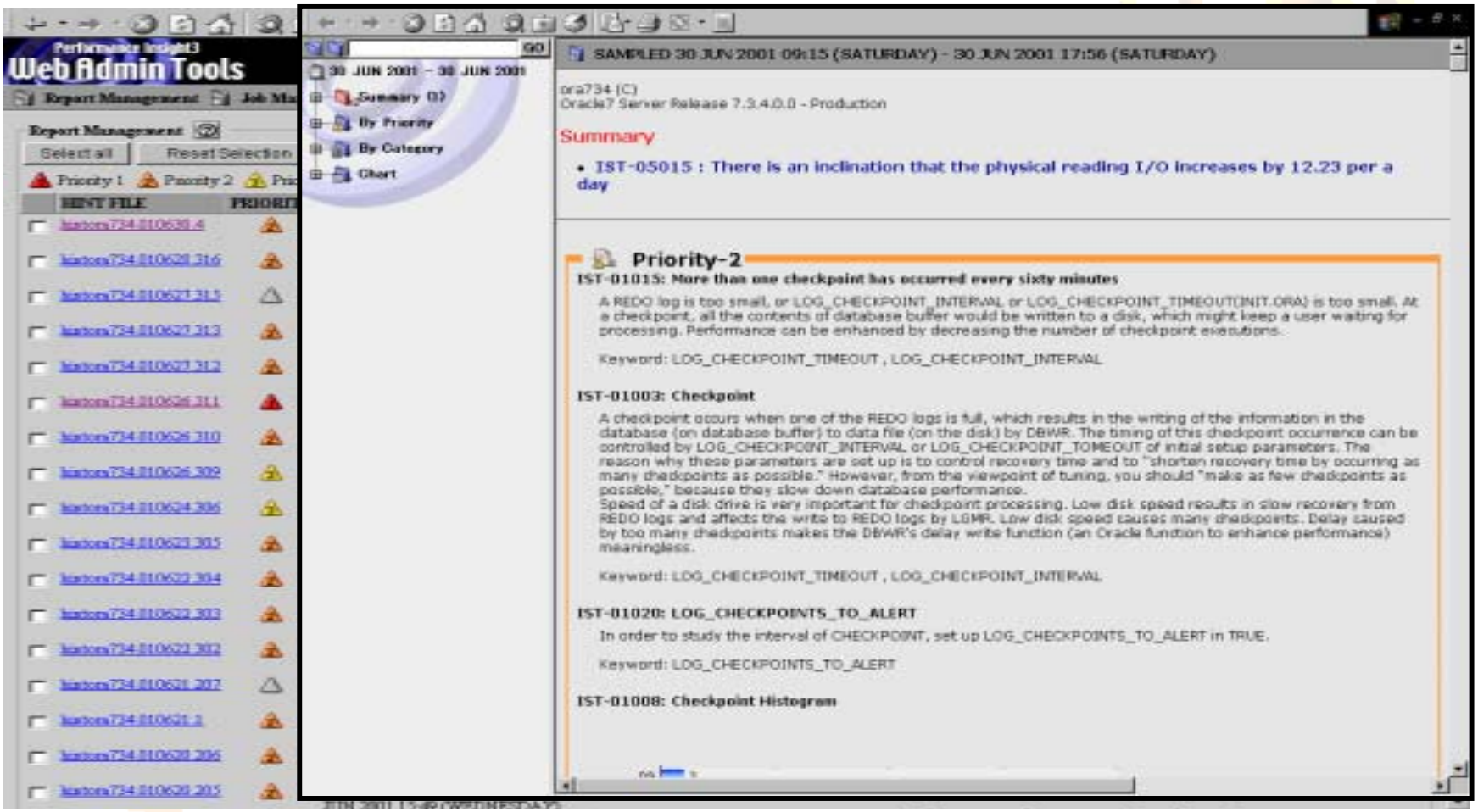
게다가,

Ver4 부터 XML로 데이터를 구조화 함으로써 데이터의 재이용, 공유 및 다양한 응용을 가능하게 되었다.

Ⅷ - 1. Evaluation Report(5)



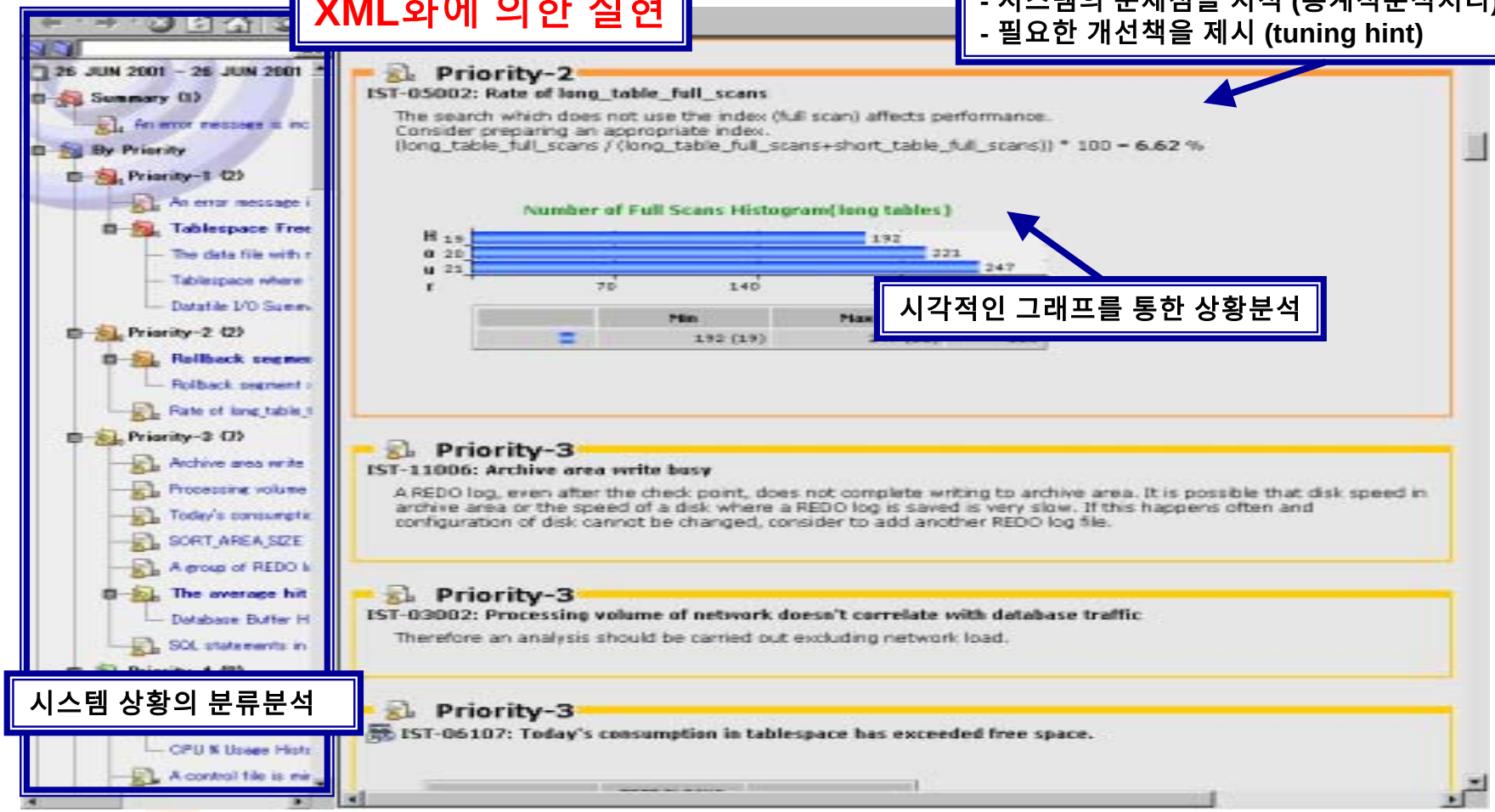
Ⅷ - 1. Evaluation Report(6)



Ⅷ - 1. Evaluation Report(7)

XML화에 의한 실현

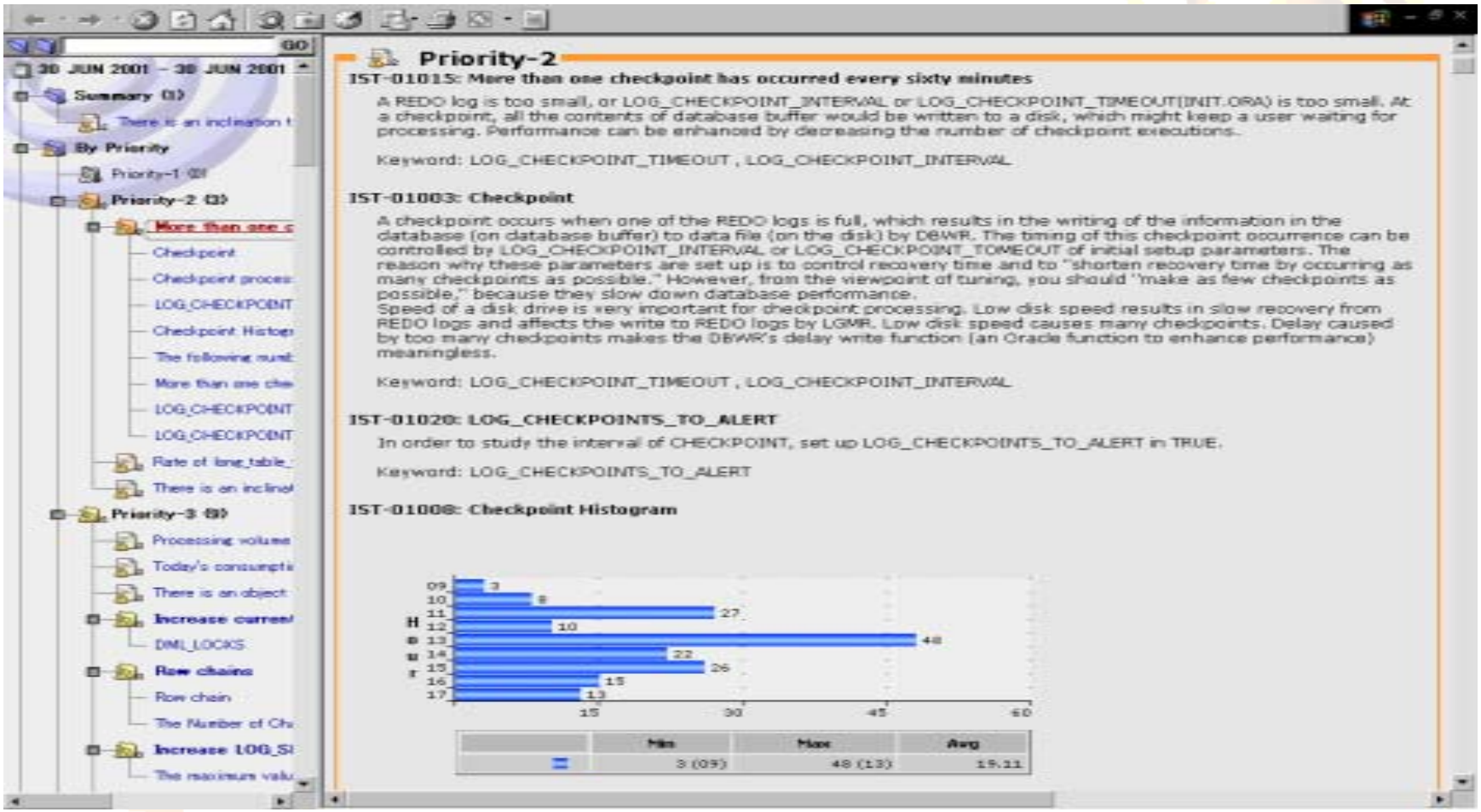
- 시스템의 문제점을 지적 (통계적분석처리)
- 필요한 개선책을 제시 (tuning hint)



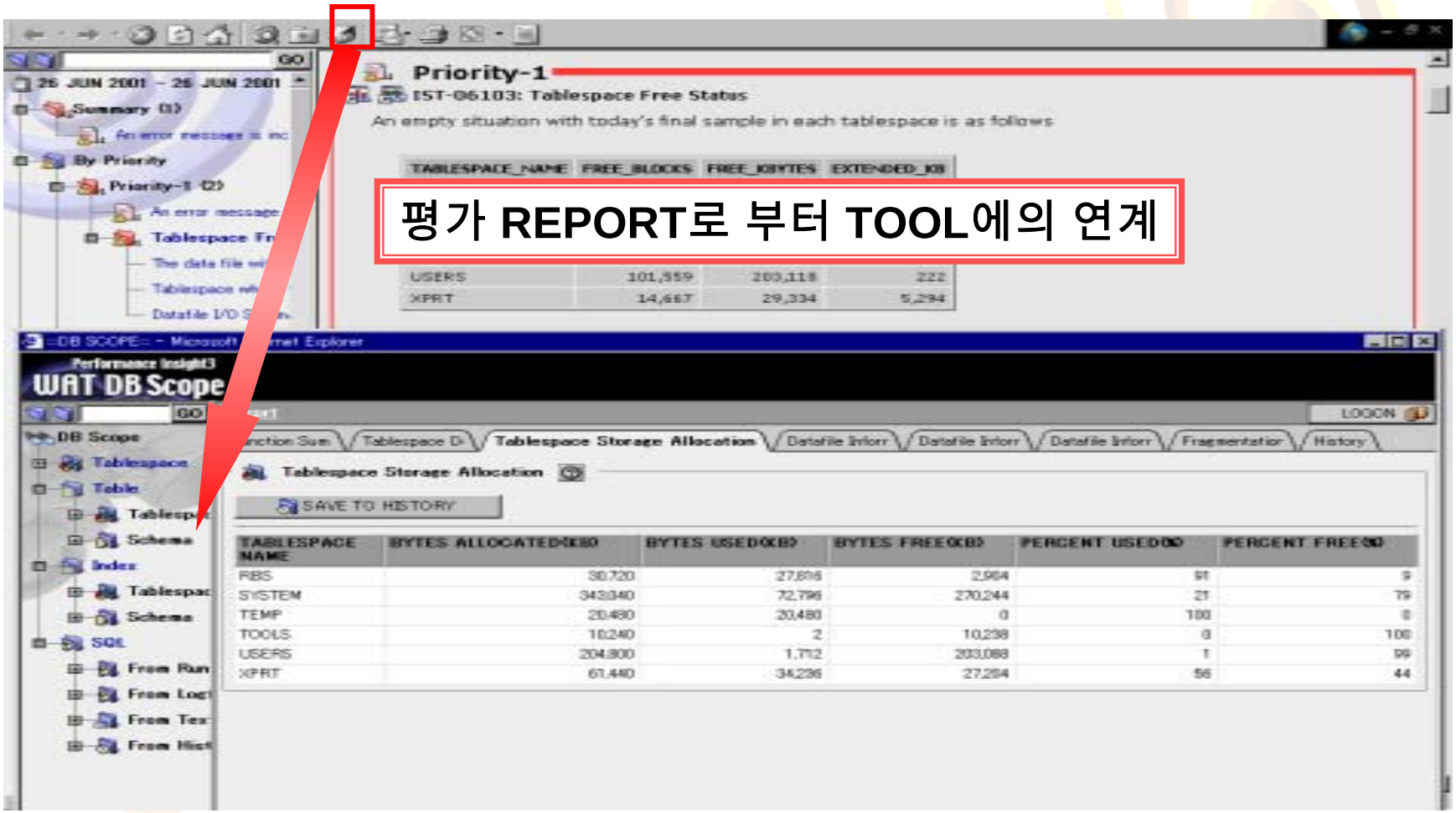
시각적인 그래프를 통한 상황분석

시스템 상황의 분류분석

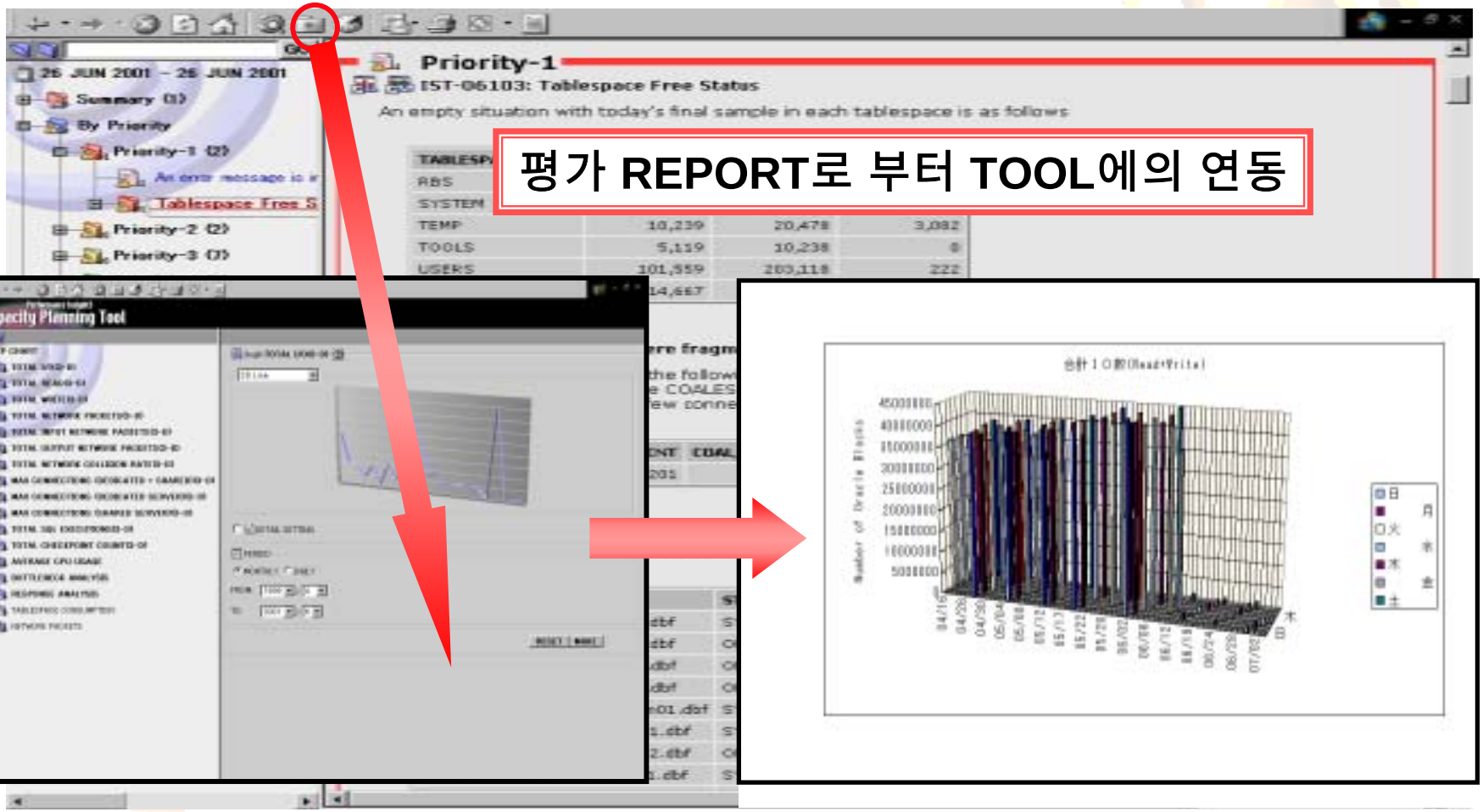
Ⅷ - 1. Evaluation Report(8)



Ⅷ - 1. Evaluation Report(9)



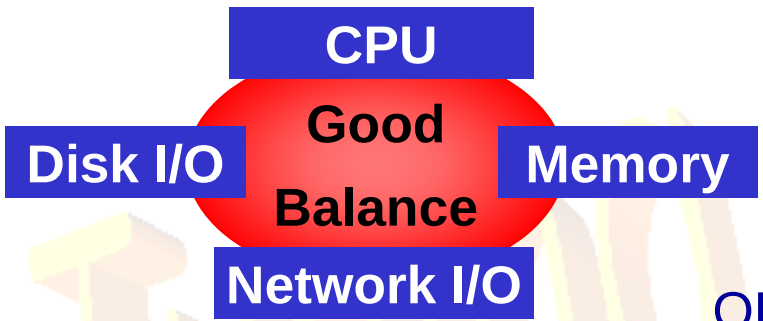
Ⅷ - 1. Evaluation Report(10)



Ⅷ - 1. Evaluation Report(11)

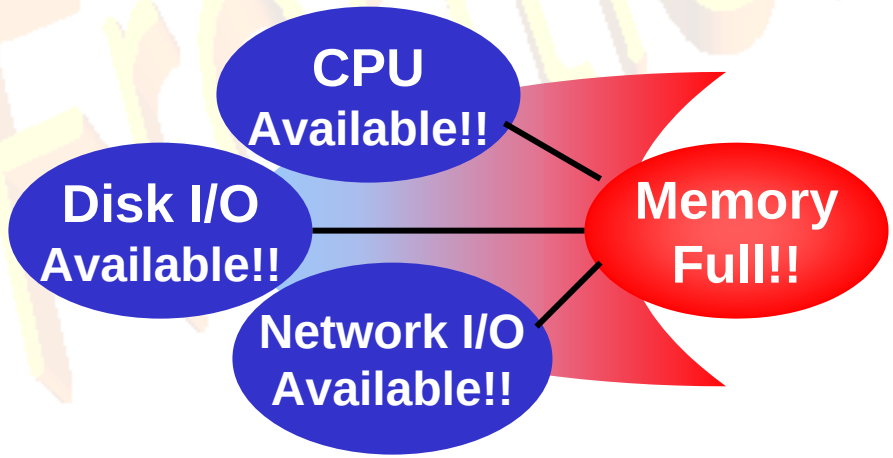
Bottleneck analysis (시스템의 4요소에 관하여 데이터를 분석)

시스템이 병목현상을 일으키고 있는지를 판단하여 문제 해소를 위한 방법 제시



예) Memory가 병목 상태

OR



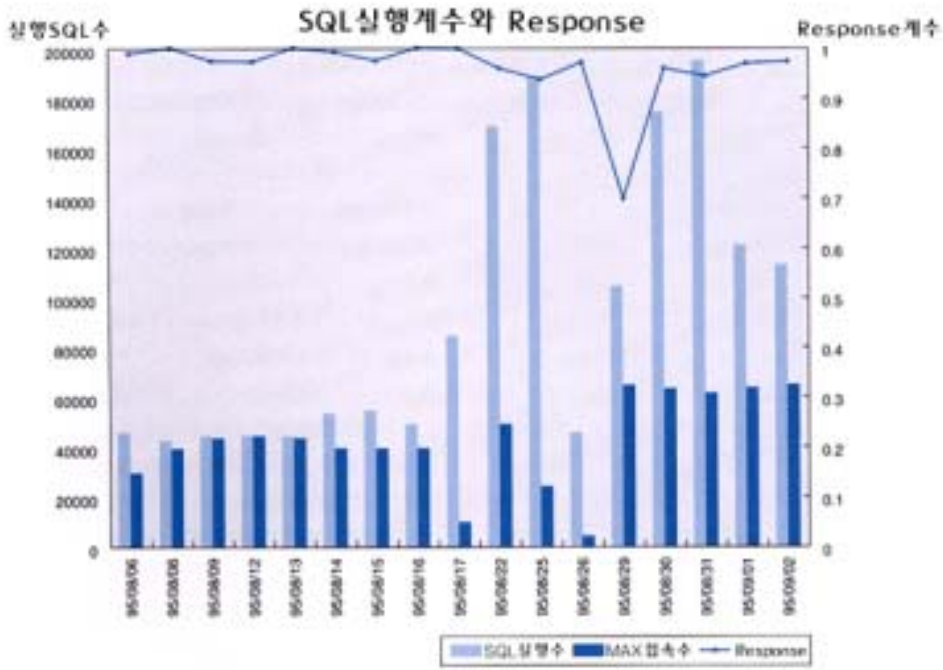
IST-02002:System overhead by paging increases
Paging influences response more than normal condition.

IST-02005:Use multi-thread server connections
It's possible to reduce paging by using multi-thread server(shared server) which is suitable for many users.

IST-02007:Reduce DB_BLOCK_BUFFERS
The hit rate of database buffer in peak time is maintained more than 90 %. Taking away paging overhead by reducing DB_BLOCK_BUFFERS(INIT.ORA) takes priority.

Ⅷ - 2. Capacity Planning (1)

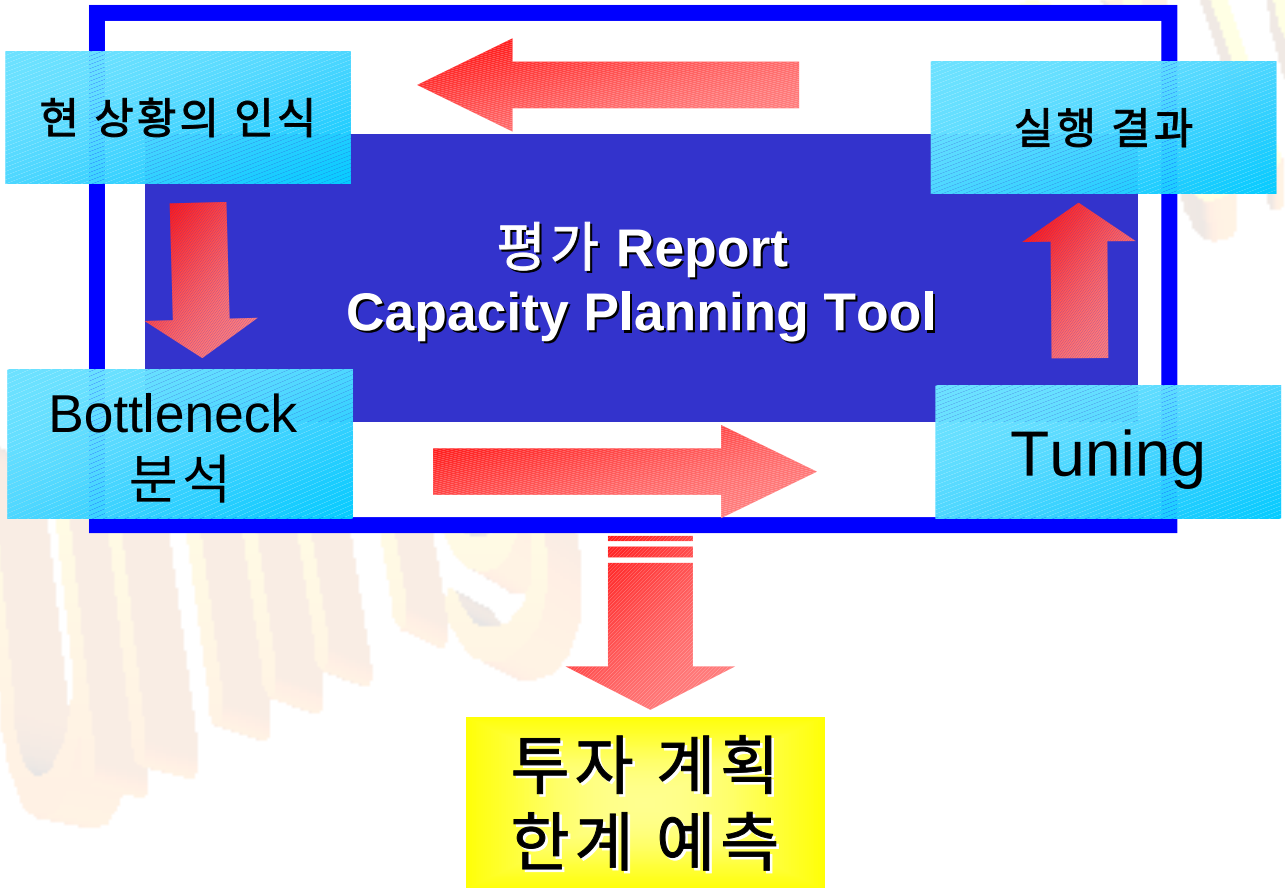
Capacity Planning 이란 ?



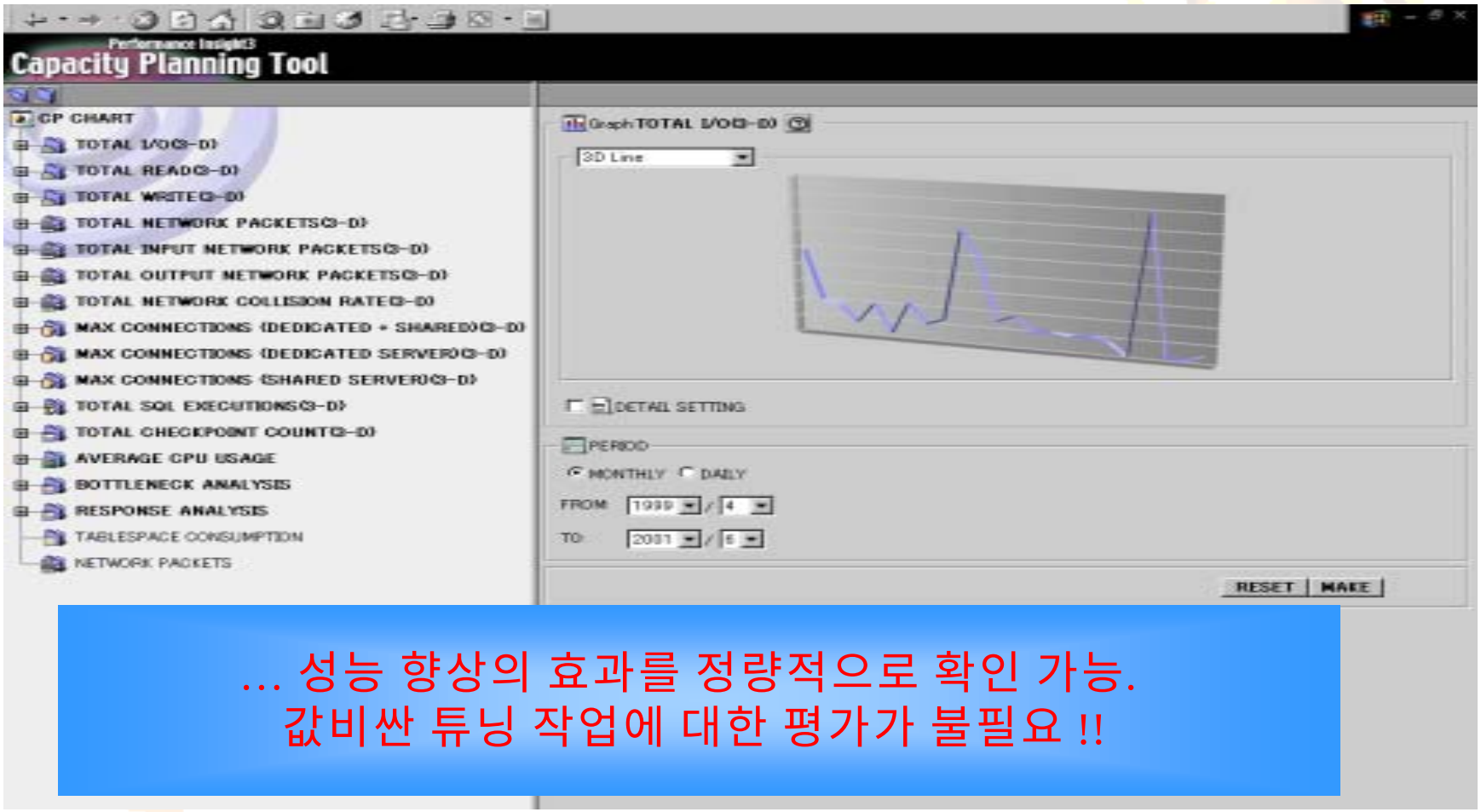
- 튜닝 효과를 구체적 수치로 표현
- 객관적 평가를 가능케 하는 도구
- 축적된 데이터로 시스템의 한계 예측이 가능함

Ⅷ - 2. Capacity Planning (2)

- 튜닝의 효과를 “체감”이 아닌 구체적인 수치로 판단 가능
- 시스템의 한계 예측, 시스템투자의 판단자료서 활용

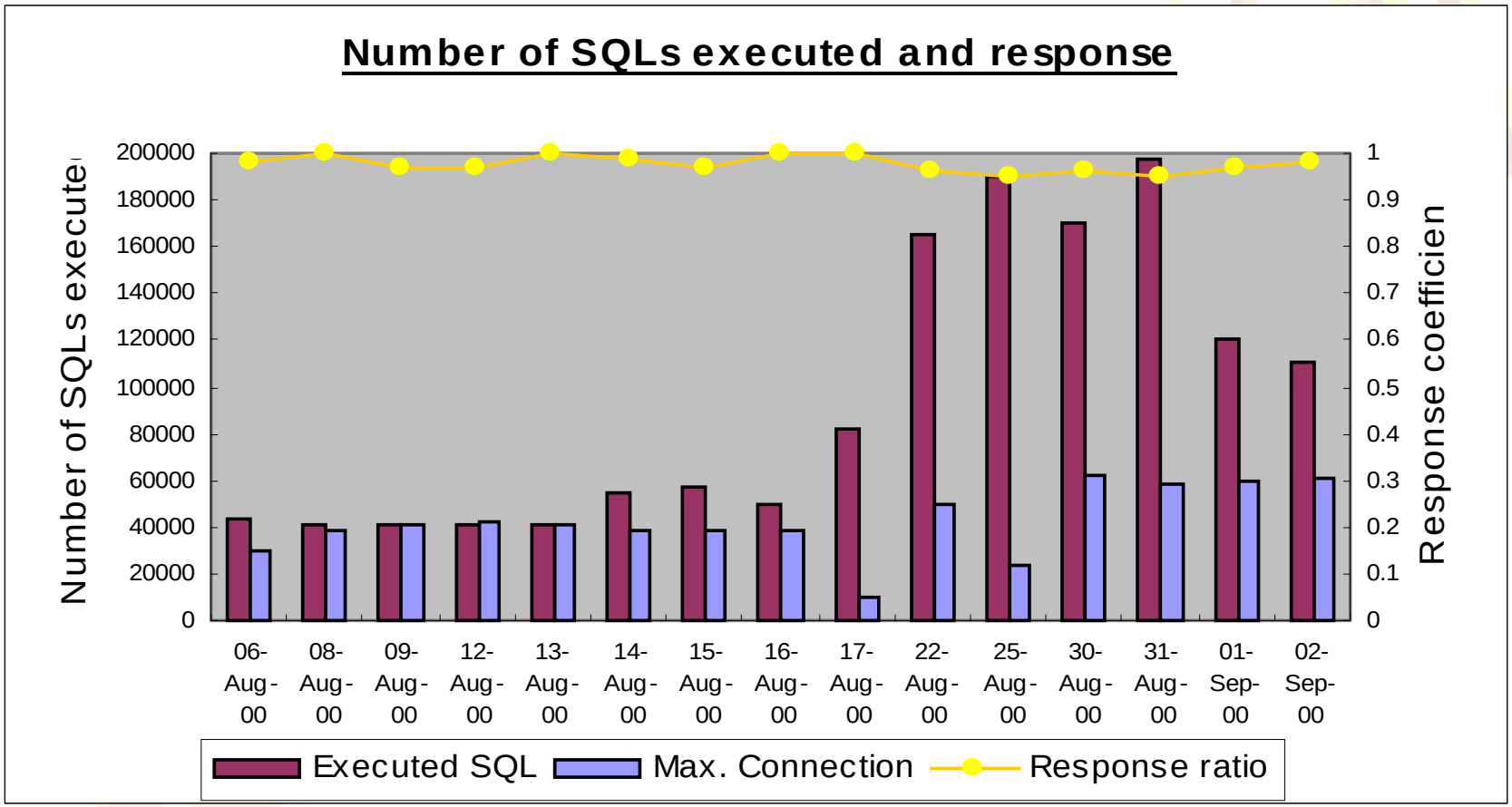


Ⅷ - 2. Capacity Planning (3)



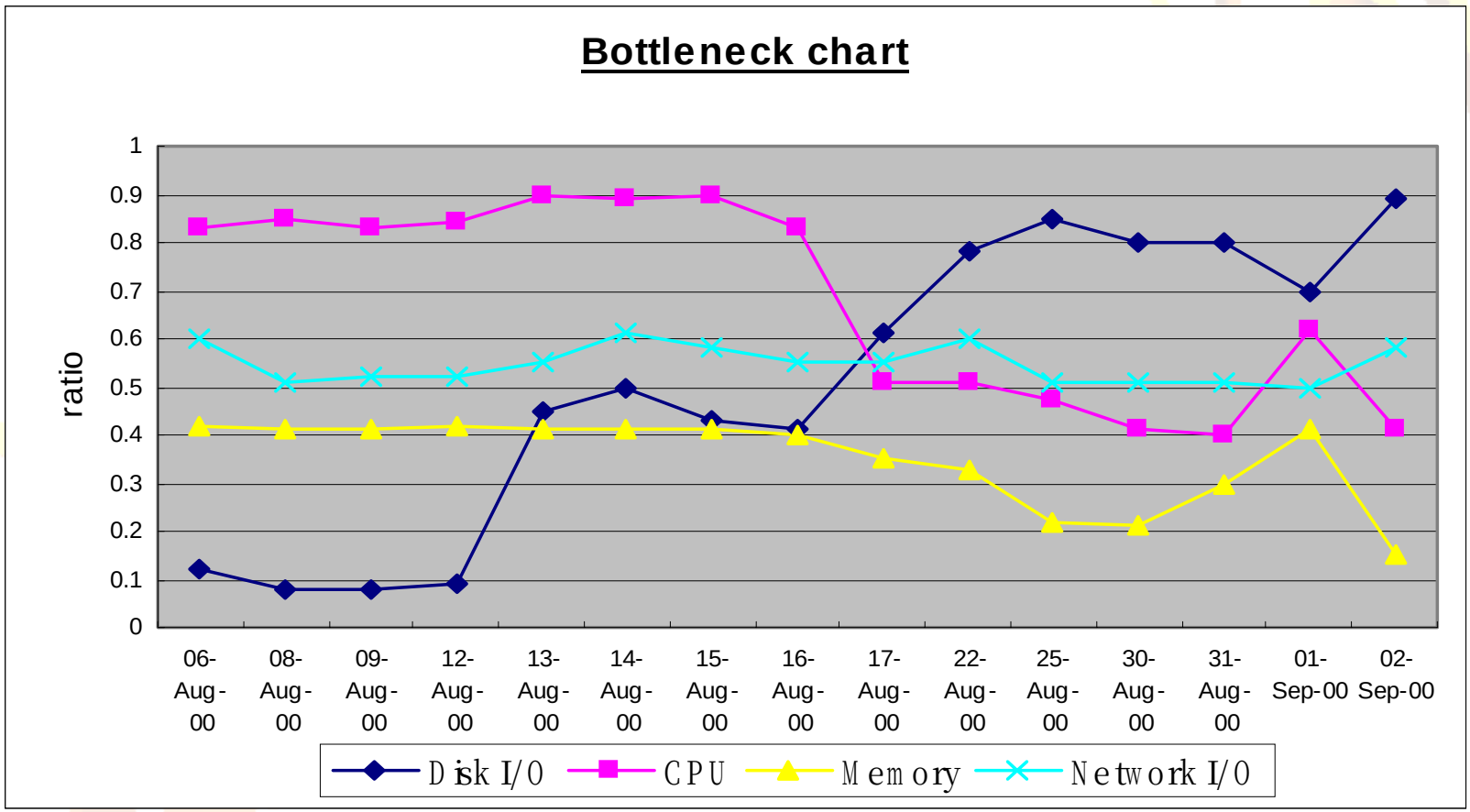
… 성능 향상의 효과를 정량적으로 확인 가능.
값비싼 튜닝 작업에 대한 평가가 불필요 !!

Ⅷ - 2. Capacity Planning (4)



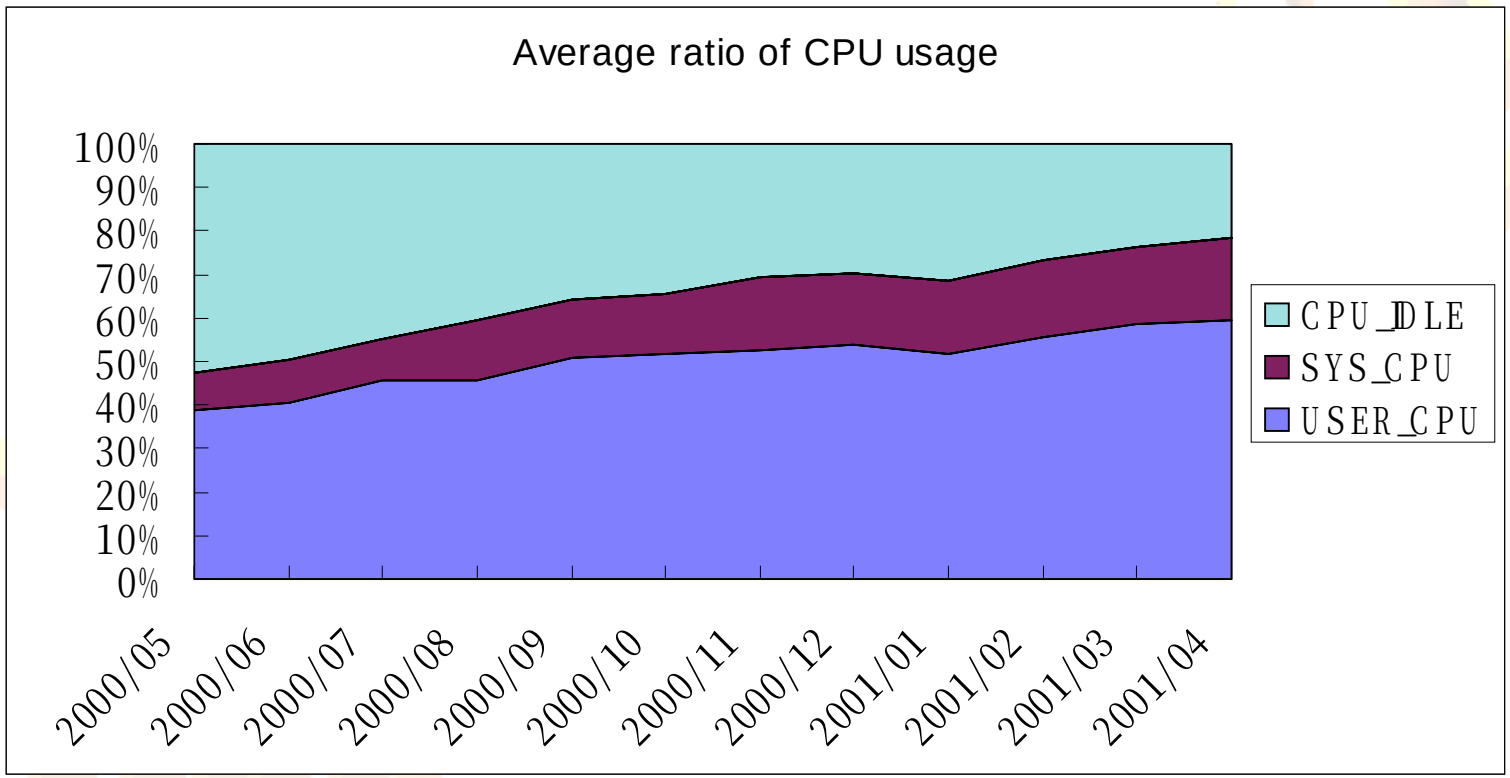
튜닝의 효과를 구체적인 수치로 제시 (구체적평가)

Ⅷ - 2. Capacity Planning (5)



병목현상의 원인이 되는 부분의 발견 가능!!

Ⅷ - 2. Capacity Planning (6)

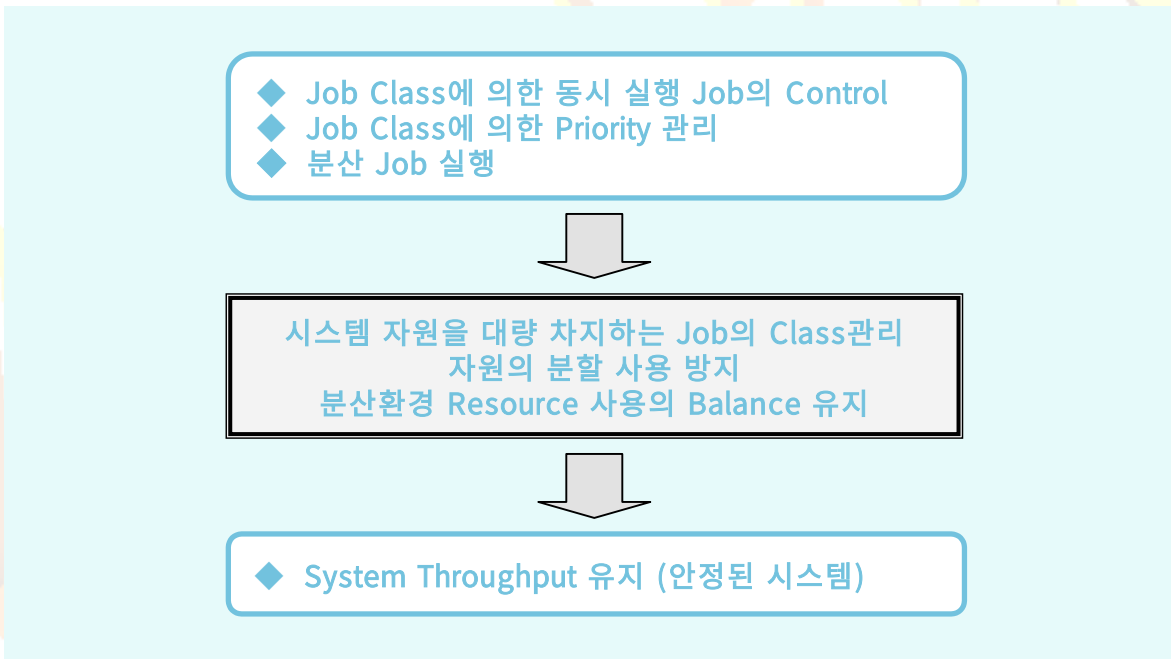


User CPU 와 System CPU 사이의 밸런스를 I/O대기, IDLE상태와 함께 일별로 퍼센티지로 리포트.

Ⅷ - 3. Job Control (1)

- Job Class에 의한 동시실행 Job Control
- Job class에 의한 Priority 관리
- 분산 Job 실행

- Job의 현재 상태를 표시(Job name, Status, 차지한 System Resource 등)
- Job의 Cancel
- Job 실행결과 표시/Print Out/Delete



Ⅷ - 3. Job Control (2)

Job Class에 의한 동시실행 Job의 제어

Job Class에 의한 priority의 제어

분산 Job 실행

↓

자원의 경합을 방지

시스템 리소스를 대량으로 소비하는 Job을 Class로 관리

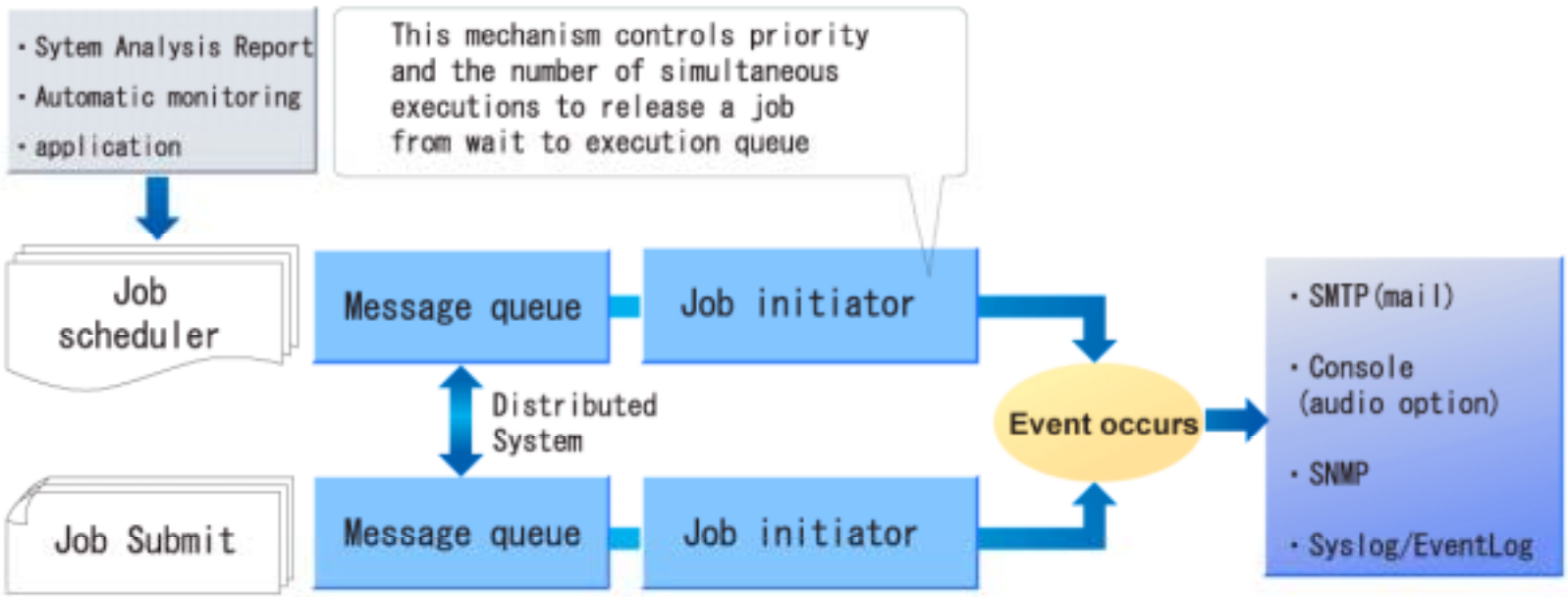
분산환경의 자원소비의 균형을 얻음

↓

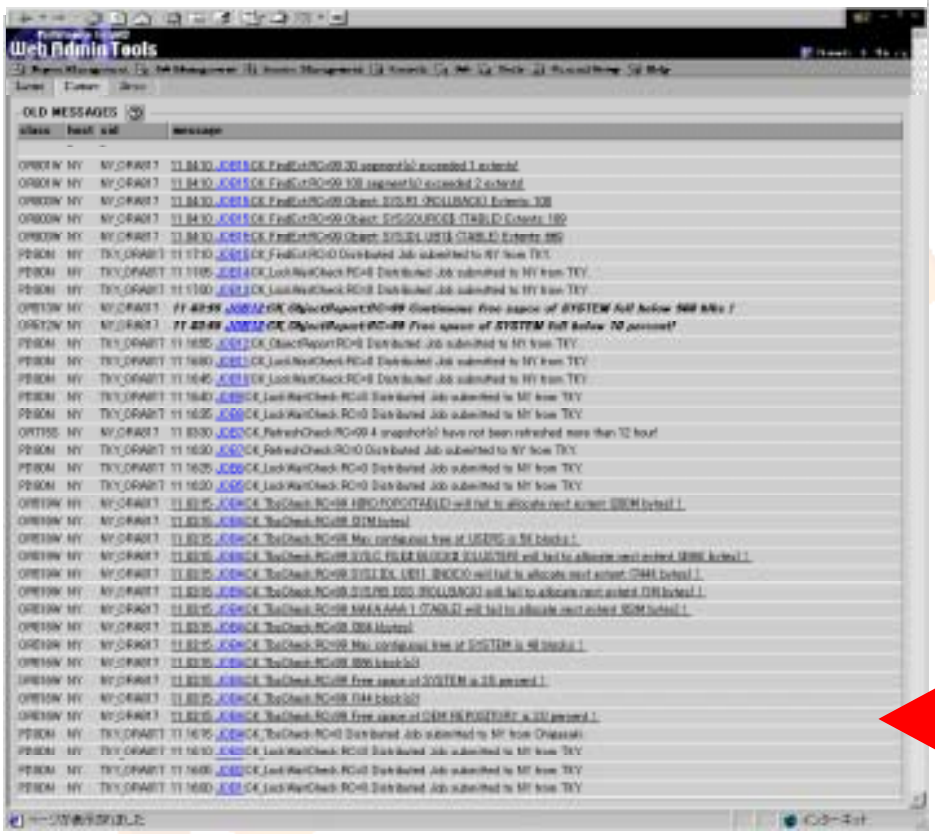
전체 처리량의 유지 = 안정된 시스템의 실현

Ⅷ - 3. Job Control (3)

Message queuing system



Ⅷ - 3. Job Control (4)



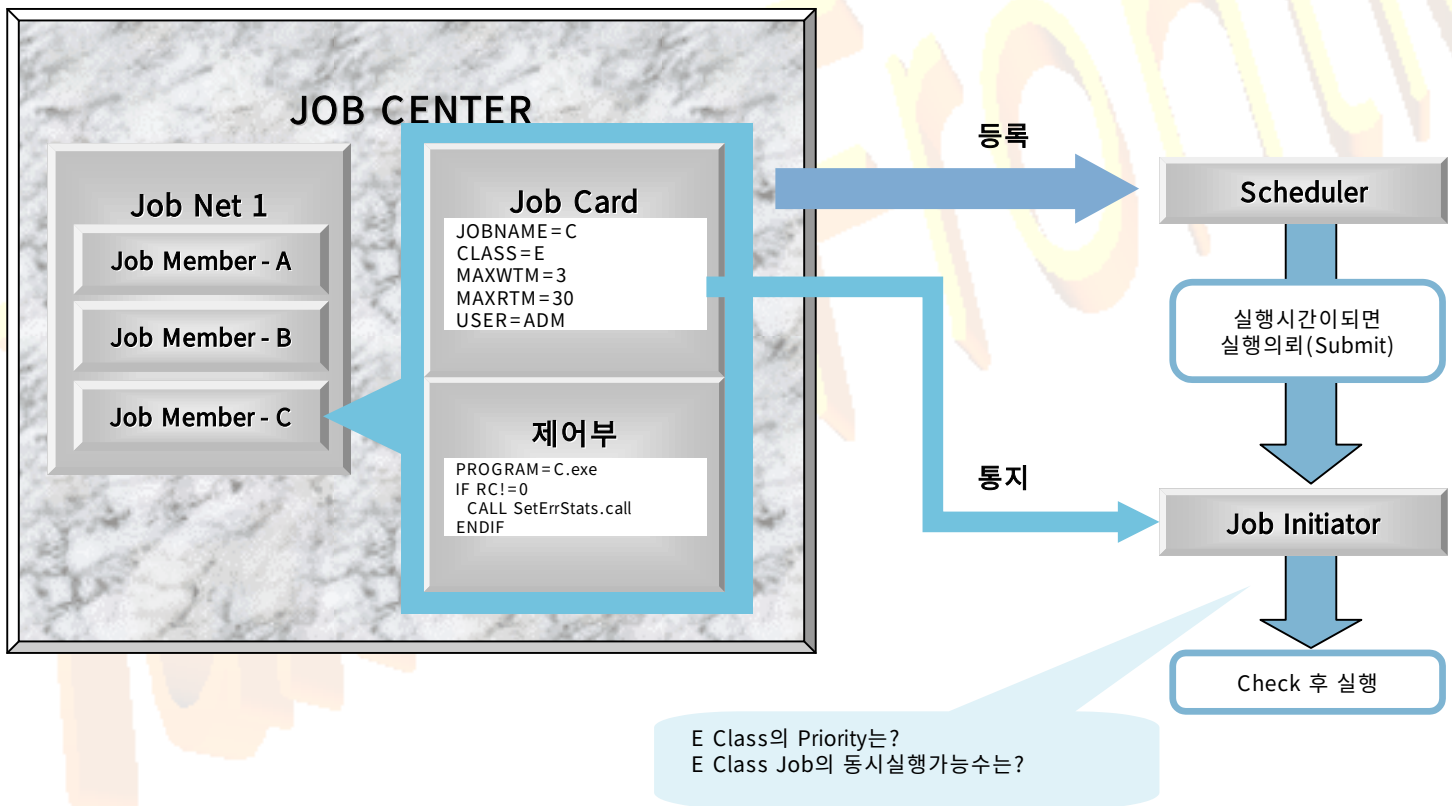
Job의 실행결과를 전부 Console에 출력

감 시

과거의 로그로부터 **Trouble**의 이력 및 경고 등을 확인할 수 있다.

Ⅷ - 4. Job Center (1)

Job Center 에 대하여



Ⅷ - 4. Job Center (2)

Job Control 보다 더욱 상세한 설정이 가능

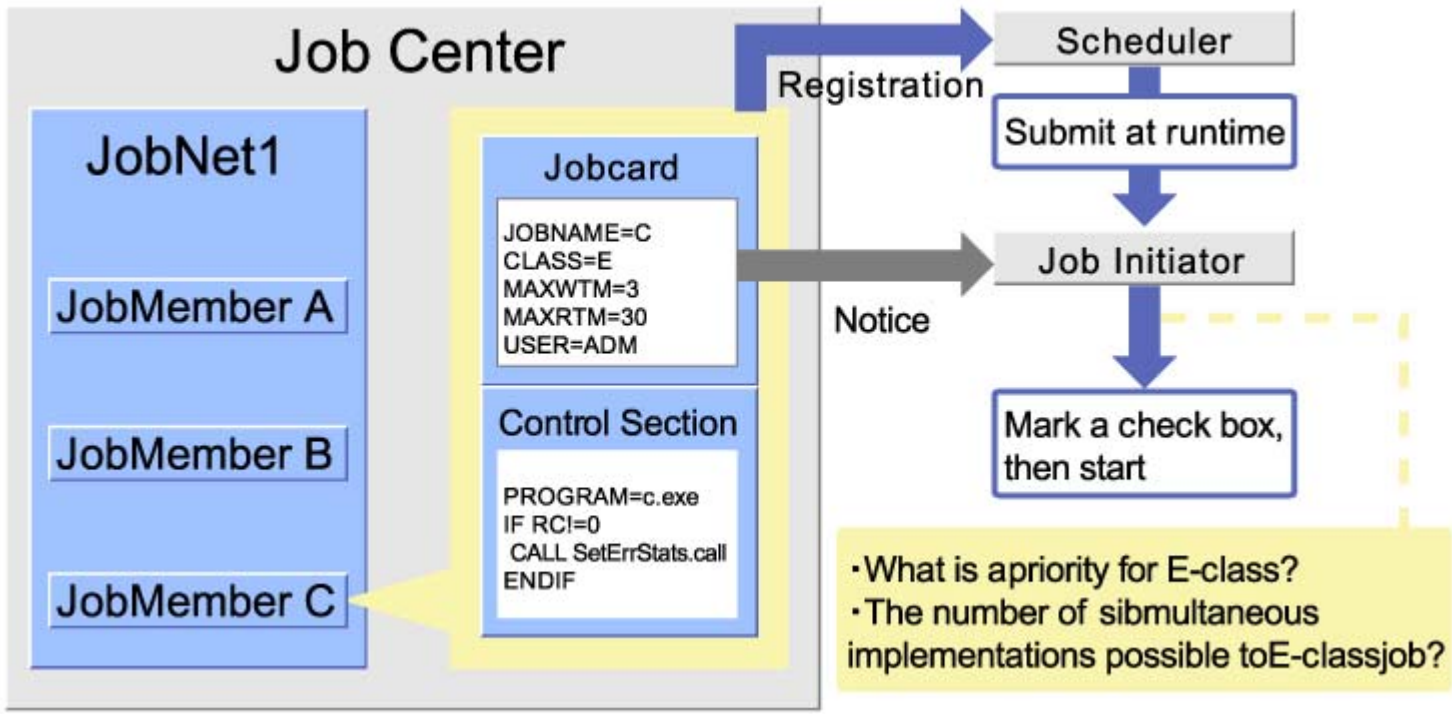
Schedule 지정

Job 실행 사이클
(Daily, weekly, monthly)
Job 실행 일시

자동 실행

- 사용자 단독의 Calendar 설정 가능
- Calendar 테이블을 복수 설정 가능
  (예: 조직, 지방 등에서 휴일이 다른 경우)

Ⅷ - 4. Job Center (3)



Ⅷ - 5. POPSQL(SQEEL) (1)

POPSQL 에 대하여

SQeeL is new utility language of Performance Insight, provided as open source.

주요기능

- Database에 관한 SQL Interface
- Sequential File에 관한 SQL Interface
- Report 출력 기능
- 분산 Console Monitor 에의 입출력 Interface
- Network 간의 File 전송, 수집, Job File의 실행
- Database에의 신규 Load, Update Load, Unload
- Pocket Bell Call
- 전화면 Application의 작성
- XA Interface

Ⅷ - 5. POPSQL(SQEEL) (2)

SQeeL화에 의한 메리트

- GUI를 실현하기 위하여 Web 브라우저와 HTML을 채용하고 있습니다.
- HTML을 그대로 SQeeL 소스 코드 안에 끼워 넣을 수 있습니다.
- GUI 디버거에 의해, CGI 프로그램의 디버그도 간단합니다.
- Demand Compile에 대응, SQeel이 자동적으로 판단하여 필요한 경우에만 Compile합니다.
- 가상 머신 “eelVM” 과 어플리케이션 서버 기능으로 실행되기 때문에, 고속으로 동작합니다.

GUI (Web) 대응가능
처리속도의 고속화, 경량화
유지보수성의 향상

Ⅷ - 5. POPSQL(SQEEL) (3)

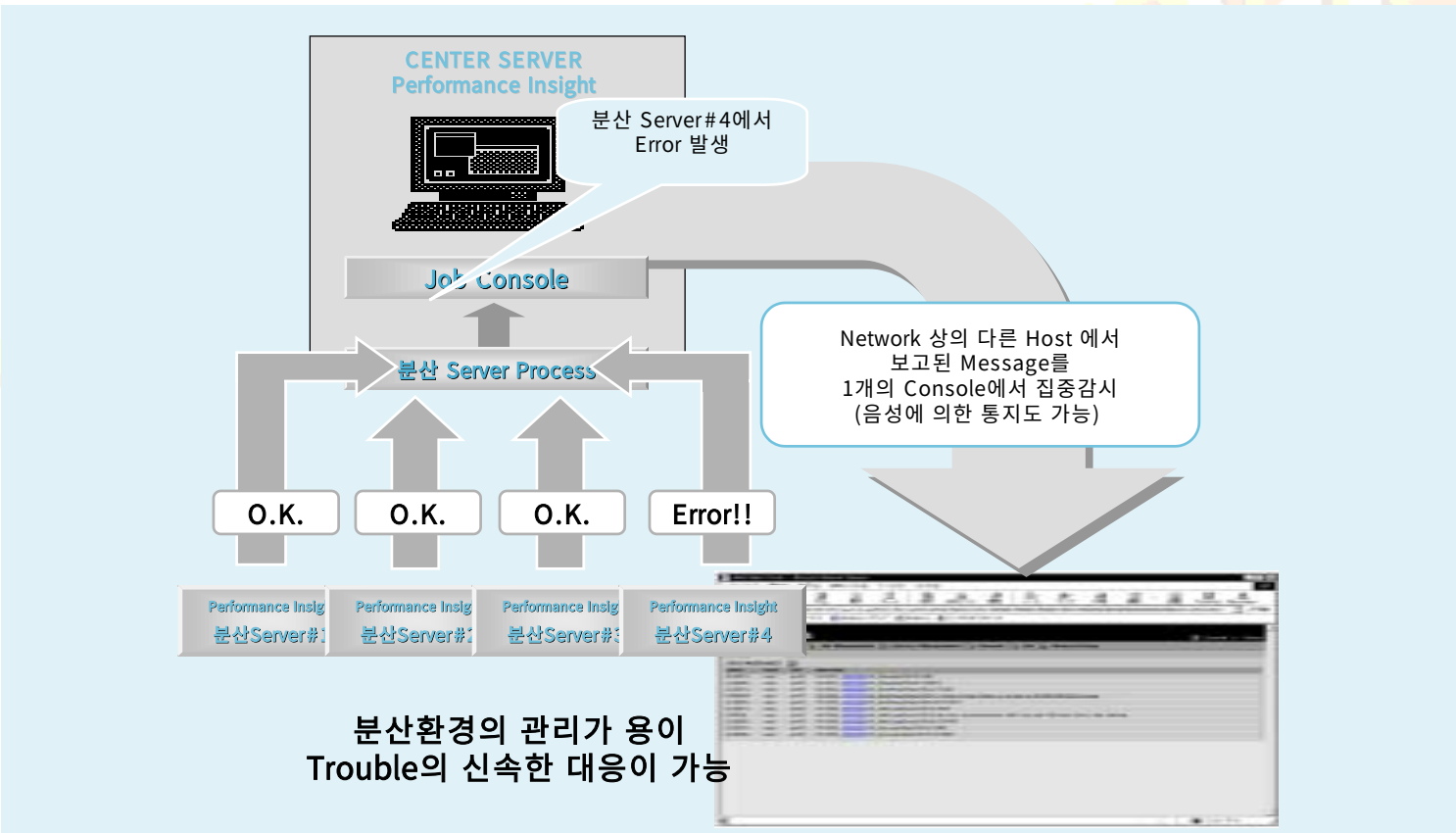
Example of SQeeL


```
<eel" arguments resultVal ">
<eel" global i, j, col_name ">

<eel" col_name=keys(resultVal[0]) ">
<HTML>
<HAED>
        <TITLE>SQeeL demo(result)</TITLE>
</HAED>
<BODY>
        <eel" if count(resultVal) < 0 ">
                ERROR = ${resultVal}
        <eel" endif ">
        <TABLE border="1">
        <eel" if count(resultVal) > 0 ">
                <TR>
                <eel" loop i=0; i<count(col_name); i++ ">
                        <TH>
                                ${col_name[i]}
                        </TH>
                <eel" endloop ">
                </TR>
                <eel" loop j=0; j<count(resultVal); j++ ">
                <TR>
                <eel" loop i=0; i<count(col_name); i++ ">
                        <TD>
                                ${resultVal[j][col_name[i]]}
```

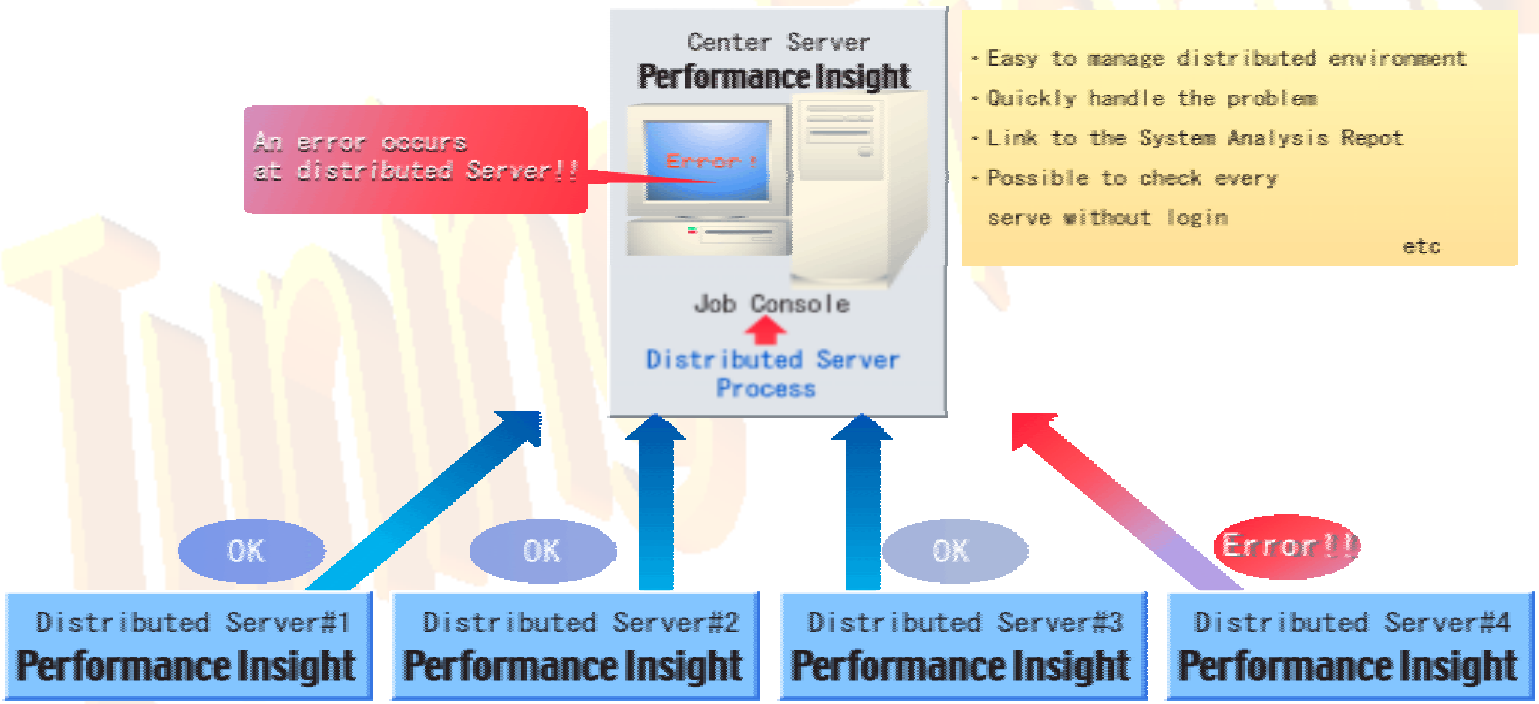
Ⅷ - 6. 분산 Console (1)

분산 Console에 대하여



Ⅷ - 6. 분산 Console (2)

네트워크 상의 다른 호스트에서 보고된 메시지를 한 개의 **Console**에서 집중감시



Ⅷ - 7. DB Scope (1)

데이터베이스를 해석하기 위한 화면 유틸리티 툴

SQL SCOPE

TABLE SCOPE

INDEX SCOPE

TABLESPACE SCOPE

Ⅷ - 7. DB Scope (2) – SQL Scope

SQL문의 취득 방법은 3가지 (취득 후 편집 가능)

1. 현재 실행 중의 SQL로부터 취득

2. 샘플링 SQL
   (평가 리포트에서 HEAVY SQL 로 보고된 SQL)

3. 파일로부터 취득

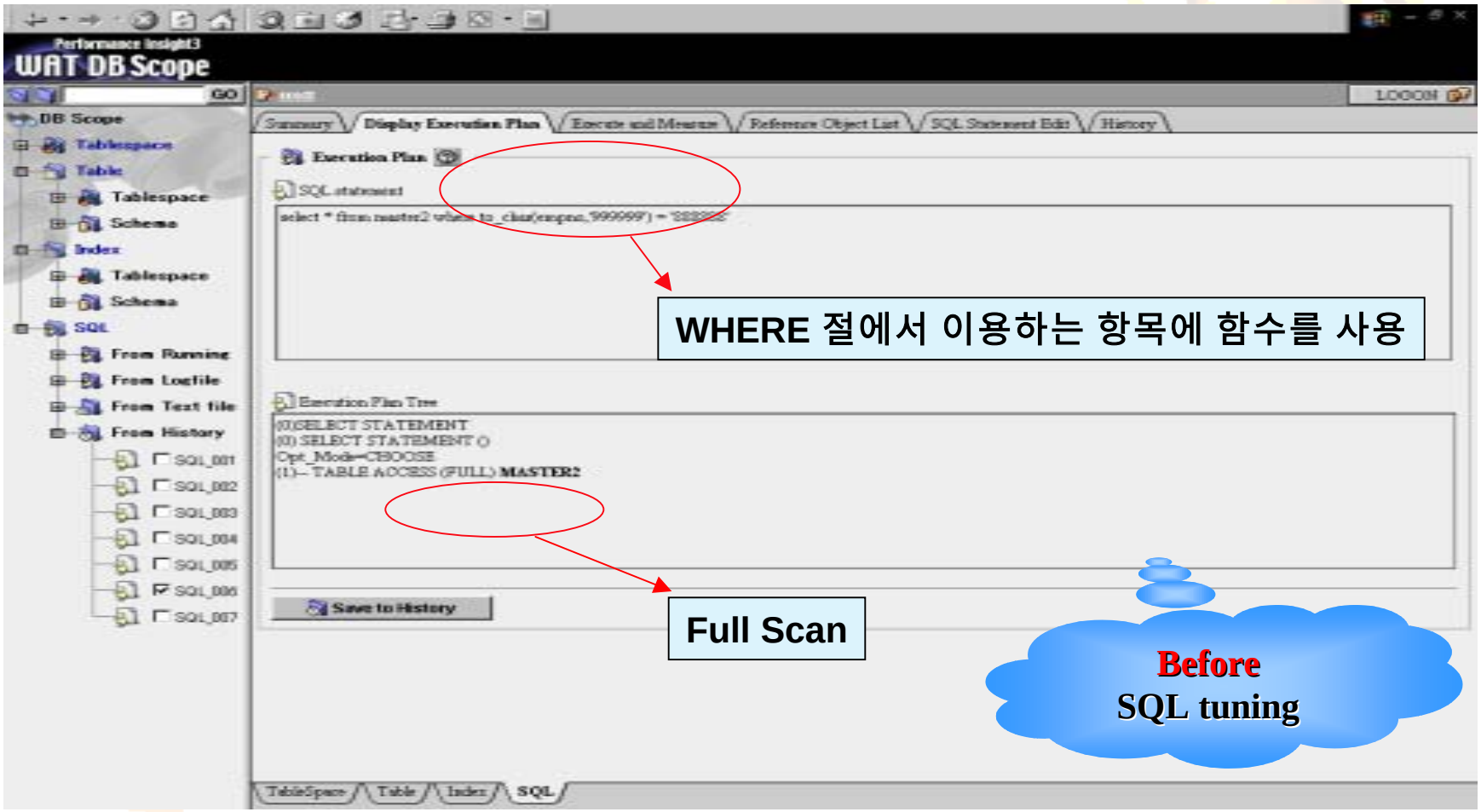
실행계획을 취득 --- SQL의 실행계획을 취득하여 문장으로 표시

통계정보를 취득 --- 실행된 SQL에 관한 통계정보를 표시

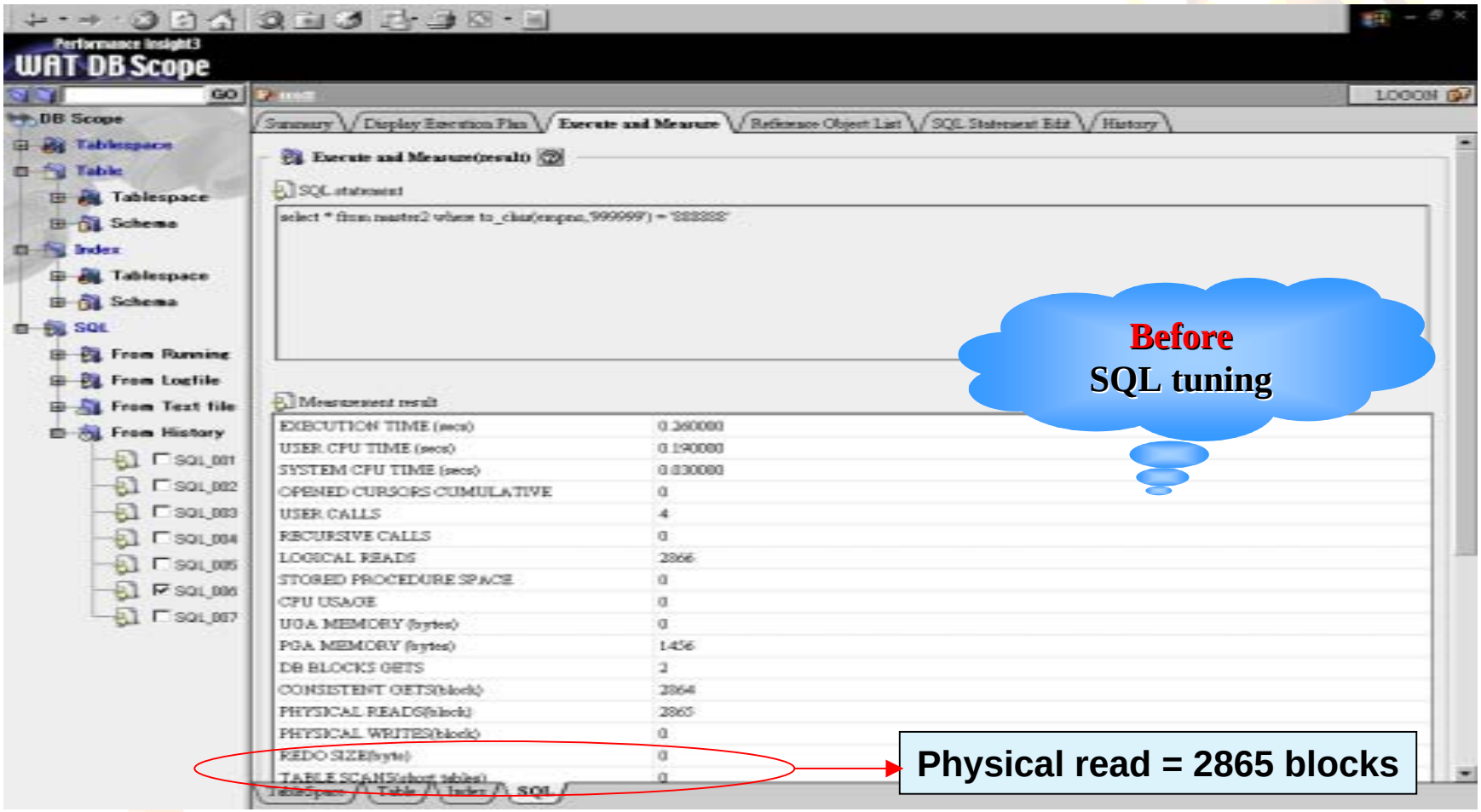
참조 오브젝트 일람 --- SQL에 의해 참조되는 오브젝트의 상세정보를 표시

튜닝 효율을 비약적으로 향상시킴

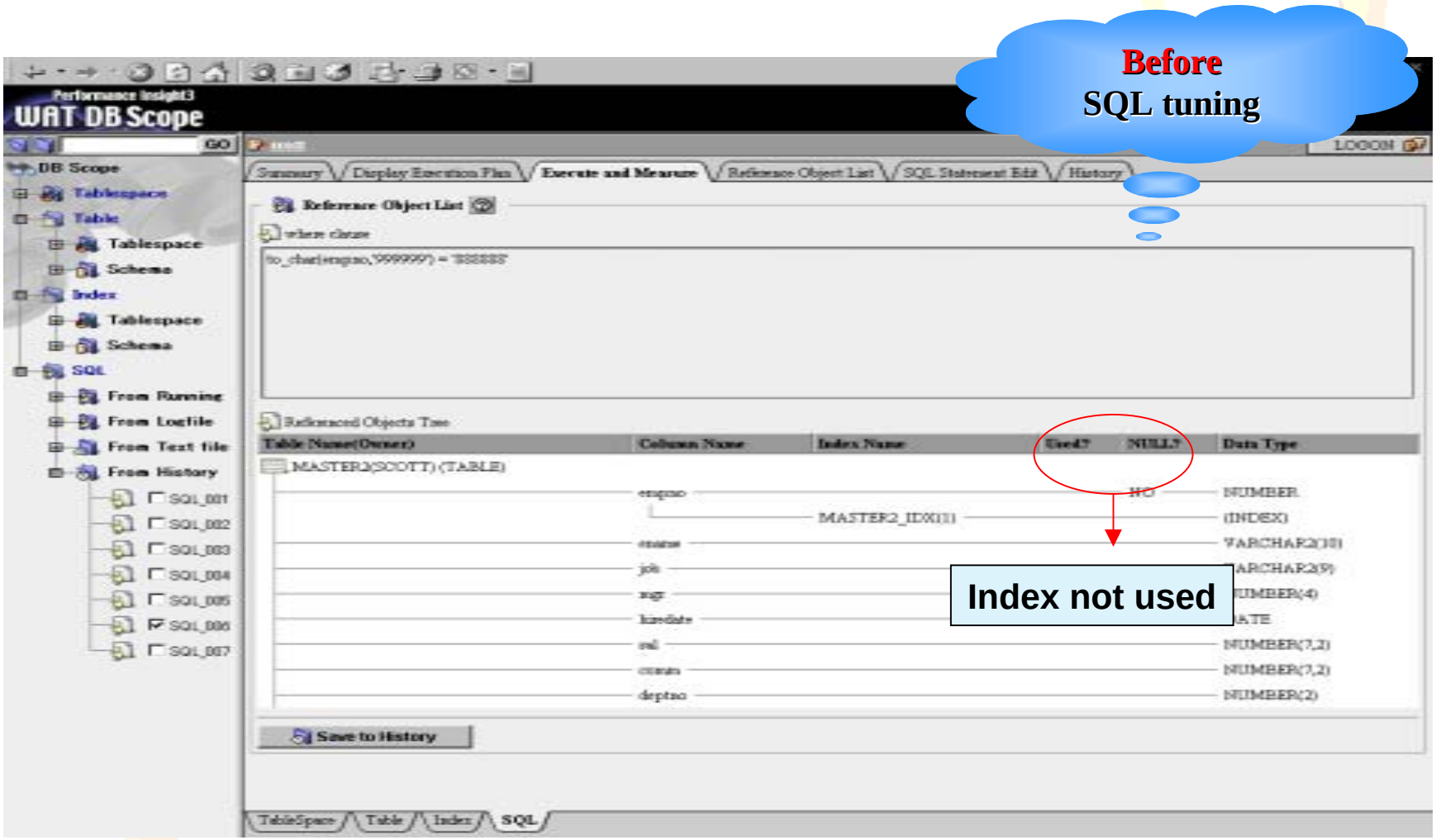
Ⅷ - 7. DB Scope (3) – SQL Scope



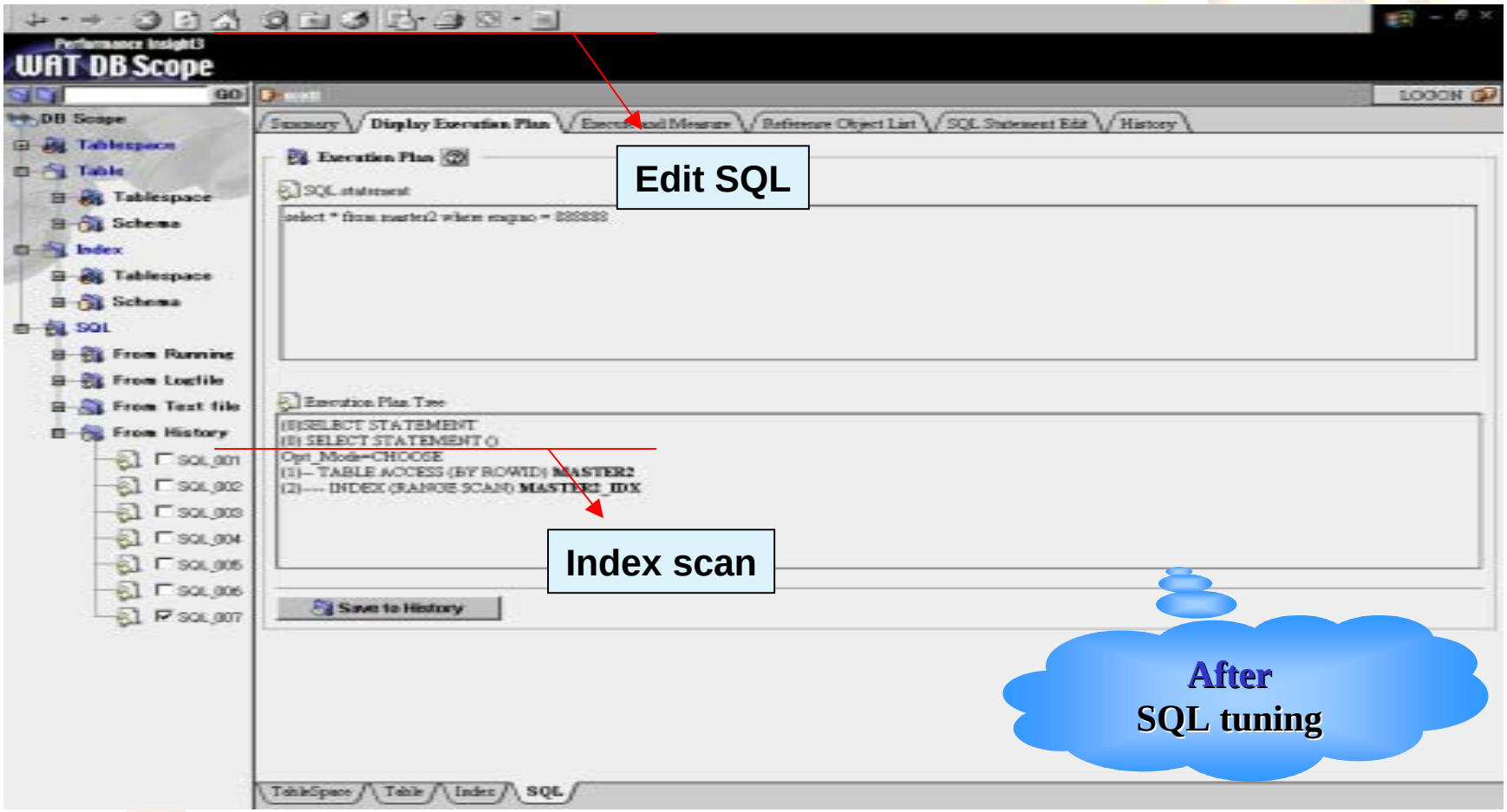
Ⅷ - 7. DB Scope (4) – SQL Scope



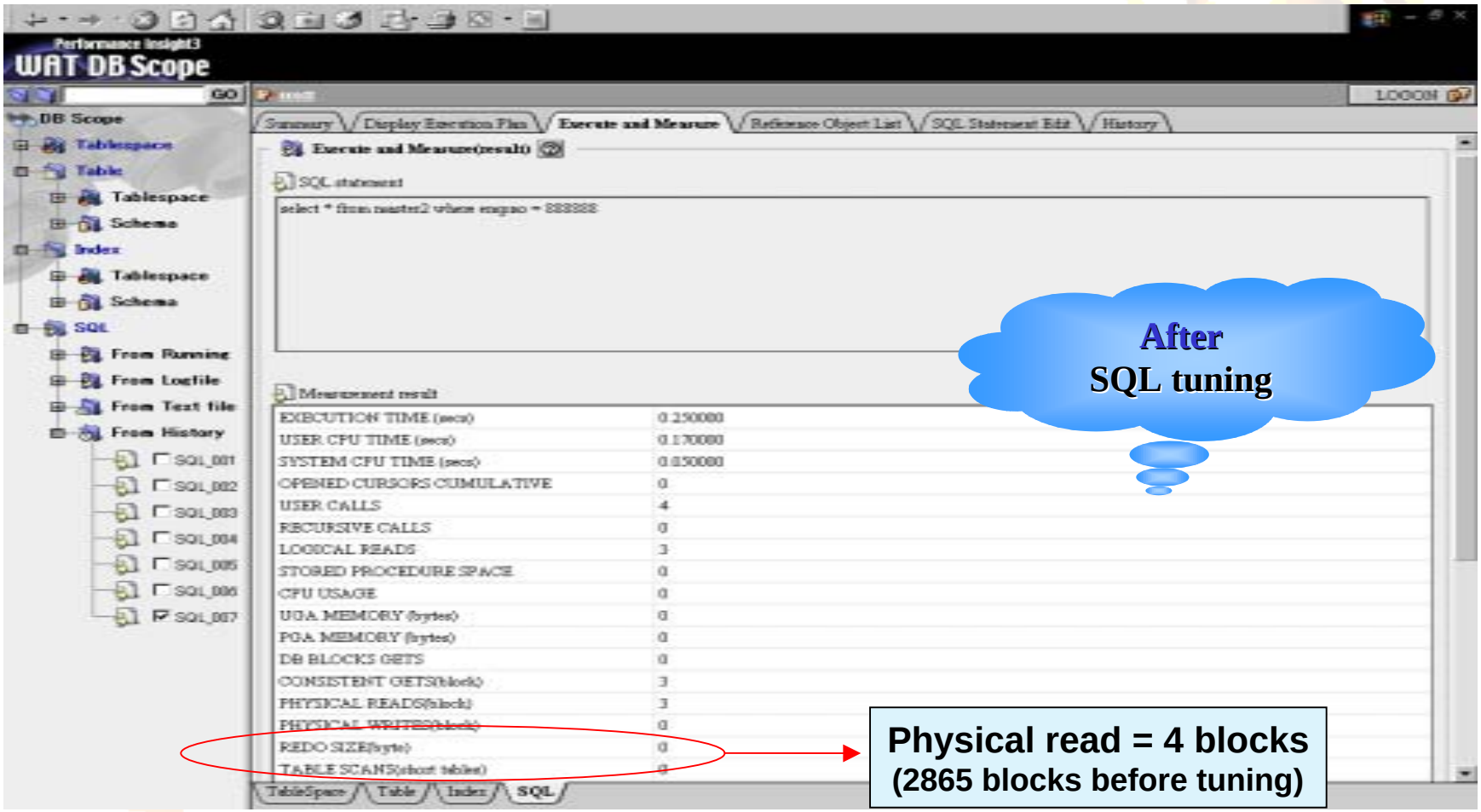
Ⅷ - 7. DB Scope (5) – SQL Scope



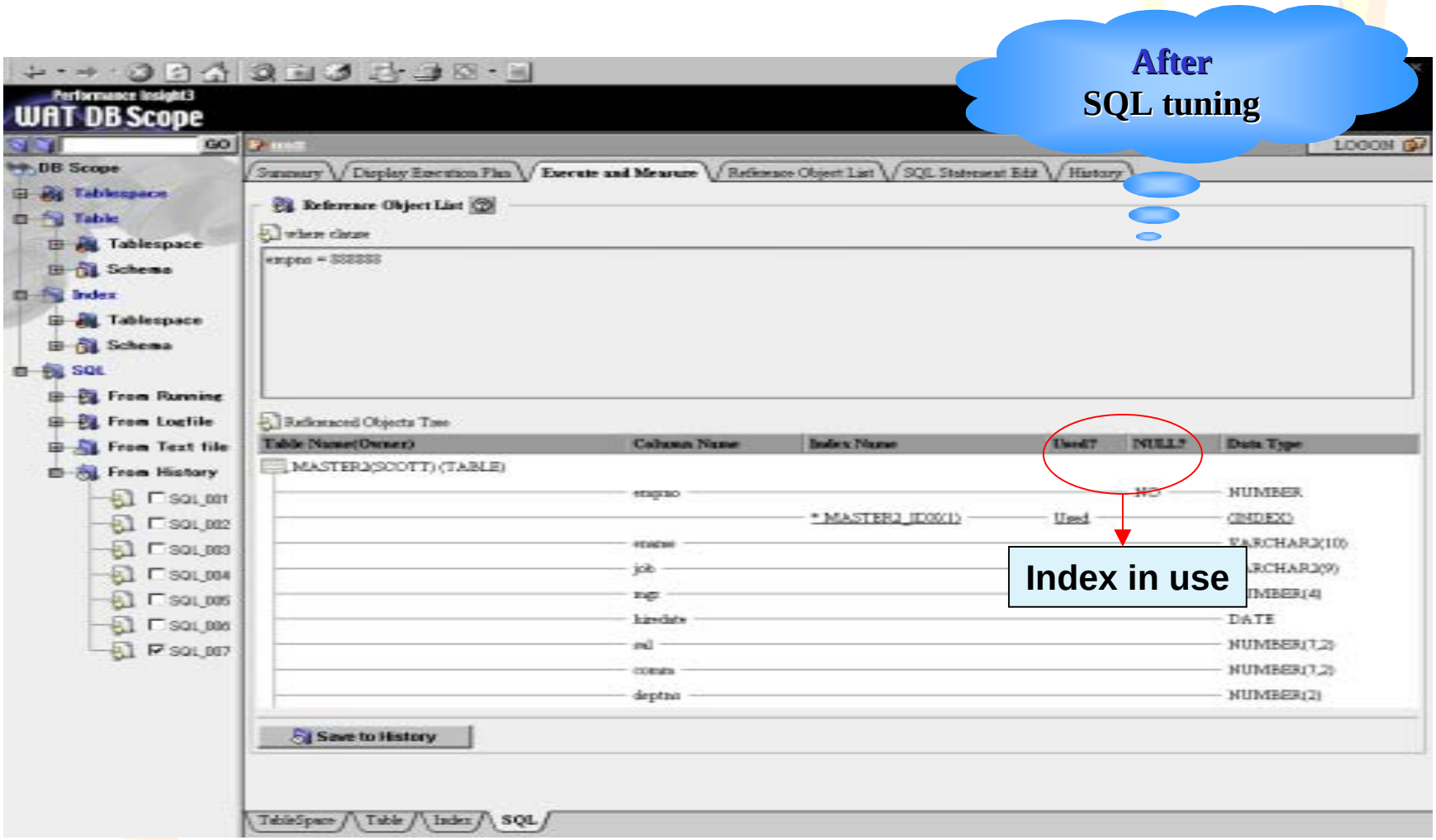
Ⅷ - 7. DB Scope (6) – SQL Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (7) – SQL Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (8) – SQL Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (9) – TABLE Scope

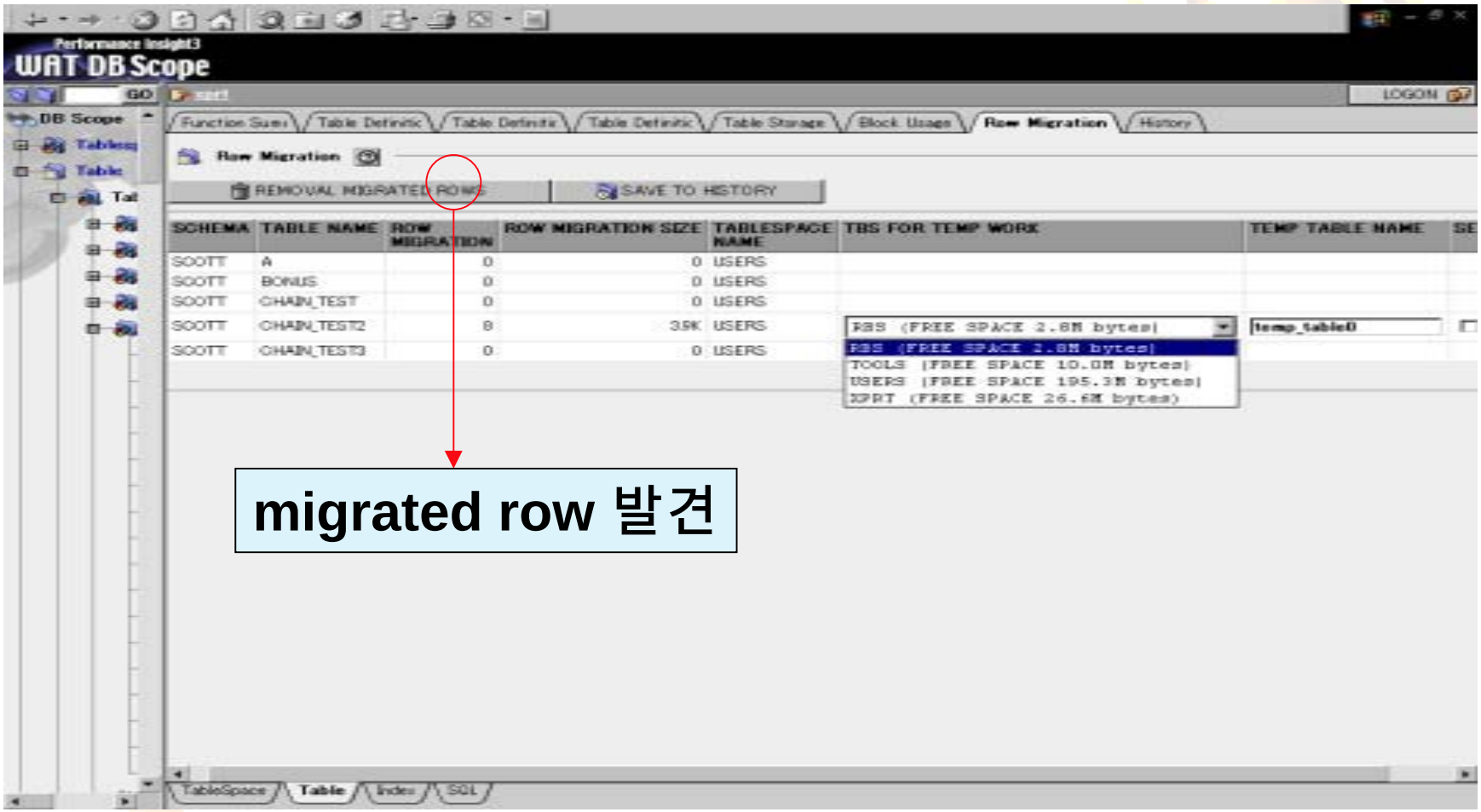
1. 테이블의 정의정보
   STORAGE 구 (PCTUSED, PCTFREE 등.)의 정의정보 등을 표시

2. 영역사용 사이즈 정보
   EXTENT 수, BLOCK 수, 사용 BYTE 수 등의 정보를 표시

3. BLOCK 사용율
   사용/미사용 BLOCK 정보 등을 표시

4. Chained row / Migrated row의 삭제
   Migrated row가 발생하고 있지않는가를 조사하여, 발생한 경우에는
   곧바로 수정 가능

Ⅷ - 7. DB Scope (10) – TABLE Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (11) – INDEX Scope

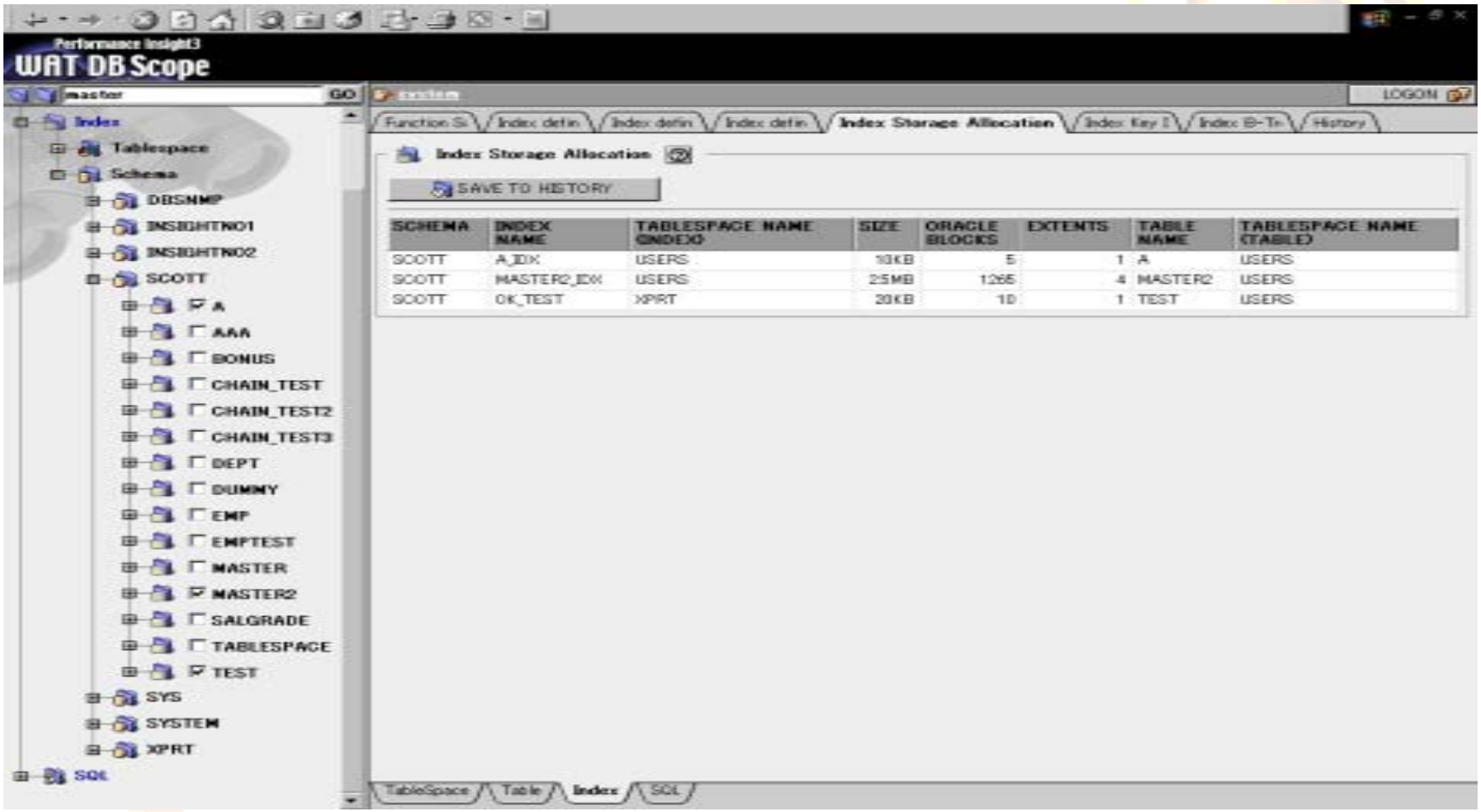
- INDEX 일람 및INDEX 정의 표시
  STORAGE구 등의 정의정보를 표시

2. 영역사용 사이즈
   EXTENT 수, BLOCK 수, 사용 BYTE 수 등의 정보를 표시

3. INDEX의 효율
   INDEX의 사용 효율을 평가

4. 재구축 힌트 (B - TREE 정보)
   B - TREE의 구성정보 등을 분석하여 재작성의 필요성을 제시

Ⅷ - 7. DB Scope (12) – INDEX Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (13) – TABLESPACE Scope

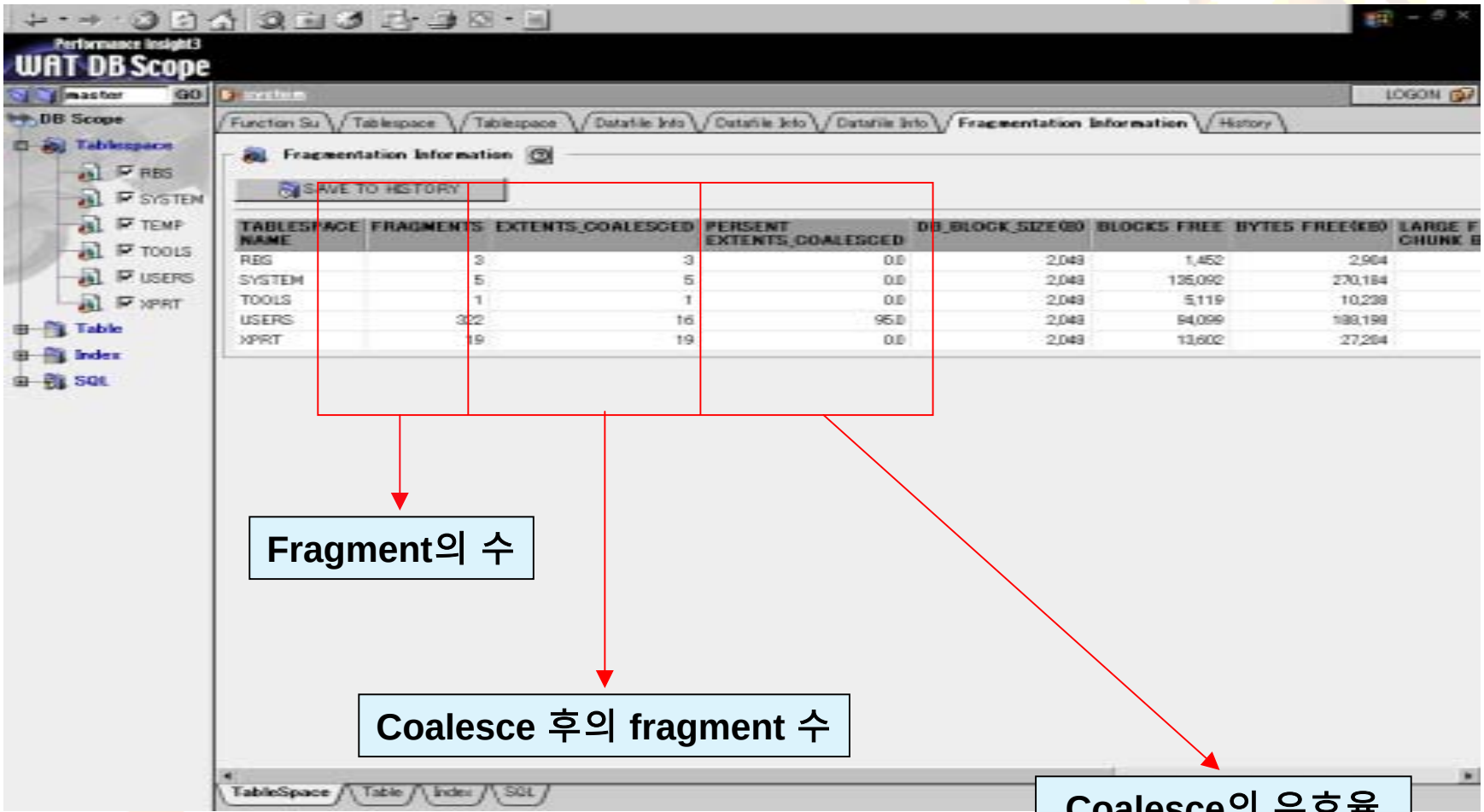
- TABLESPACE 정의
  DEFAULT STORAGE구의 정의정보 등을 표시

2. TABLESPACE 영역사용 사이즈
   AllocateLLOCATE Byte, Used Byte, Free Byte 등을 표시

3. DataFile 정보
   TABLESPACE에 대응하고 있는 DataFile의 정보를 표시

4. Fragmentation 정보
   TABLESPACE fragment 상황, free chunk, coalesce의 유효성 등을 보고

Ⅷ - 7. DB Scope (14) – TABLESPACE Scope



Ⅷ - 7. DB Scope (15) – ISTMON

아래의 5 항목을 위주로 다양한 각도에서 시스템의 상황을
실시간 파악하기 의한 툴

(1) CPU/Memory 사용율	(4) Oracle DATAFILE I/O
(2) Oracle system I/O	(5) 많은 부하를 주고있는 SQL
(3) 물리 읽기가 많은 세션 Top 5	

15초 간격으로(변경가능) 표시내용을 자동갱신

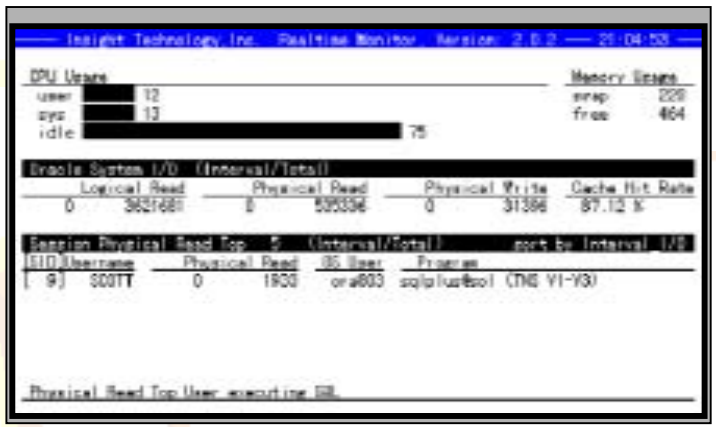
실시간 감시를 통하여 문제점을 파악

Ⅷ - 7. DB Scope (16) – ISTMON

<mode 1>

(1) CPU/Memory Usage
(2) Oracle system I/O
(3) Top five sessions with heavy physical reads
(4) Oracle datafile I/O

<mode 2>

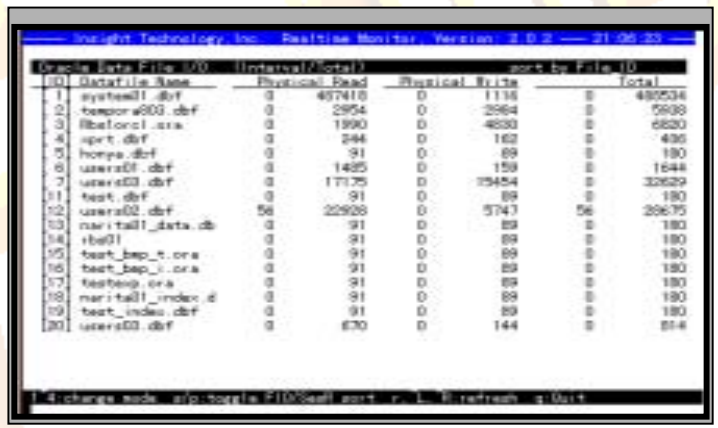


(1) CPU/Memory usage
(2) Oracle system I/O
(3) Top five sessions with heavy physical read
(5) SQL statement with the heaviest load

Ⅷ - 7. DB Scope (17) – ISTMON

<mode 3>

<mode 4>

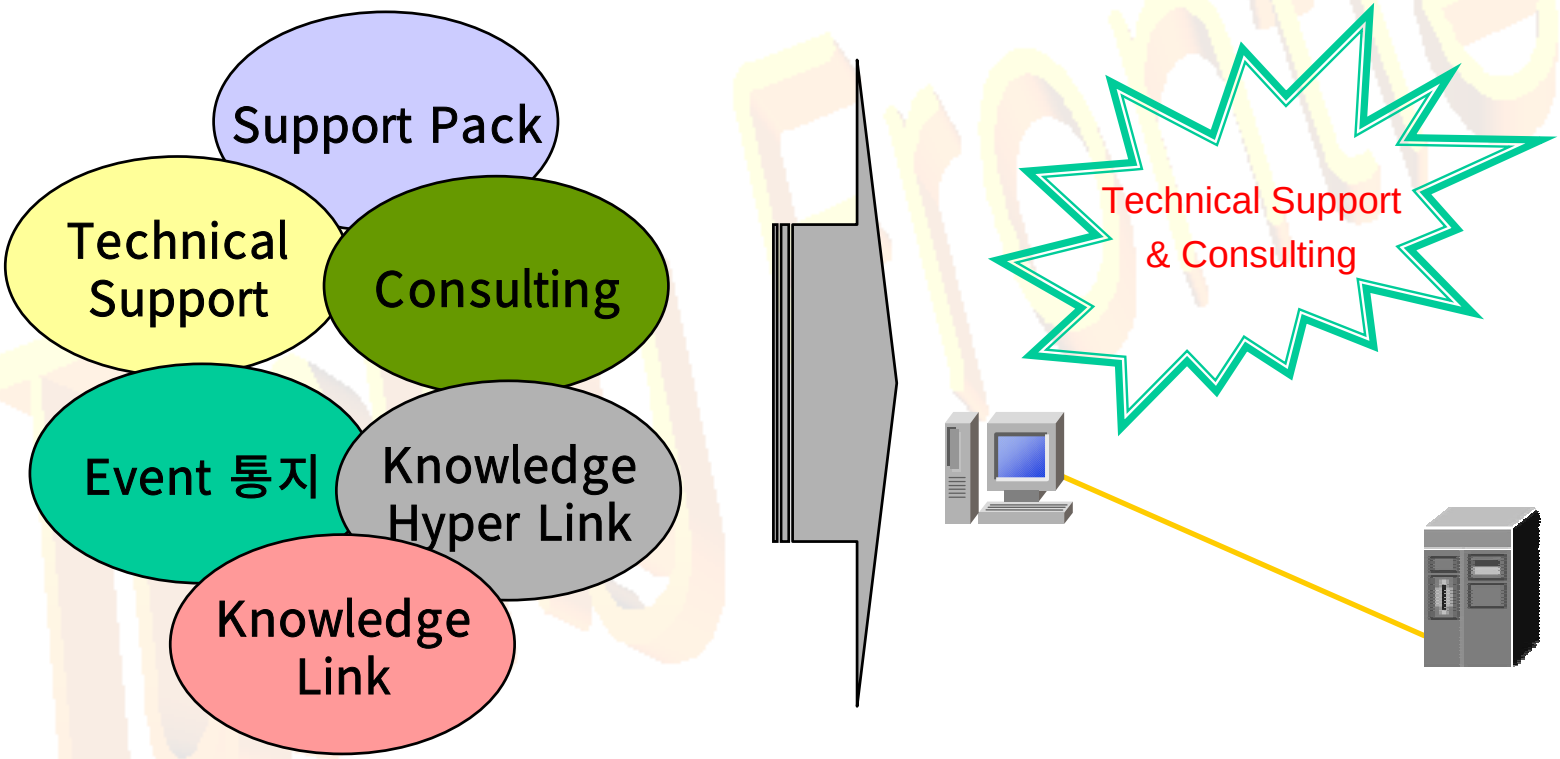


(3) Top five sessions with heavy physical read

(4) Oracle datafile I/O

(5) SQL statement with the heaviest load

Ⅷ - 8. Etc Functions



Q&A

감사합니다

영업문의 솔루션사업부 이장훈부장
기술문의 기술지원부 최동호이사

Oracle database server environment

OS	OS Ver		Oracle7.3.2	Oracle8.0.x	Oracle8.1.6
AIX(IBM)	4.2 - 4.3	32.64bit	○	○	○
HP - UX(HP)	10.20		○	○	
	11.00	32.64bit	○	○	○
Solaris(Sun)	2.5.1		○	○	
	2.6		○	○	○
	2.7	32bit		○	○
		64bit			○
Windows(Microsoft)	NT/2000		○	○	○
RedHat Linux	6.2				○
Miracle Linux	1.1				○
Turbo Linux Server	6.1				○
Tru64UNIX (COMPAQ)	4.0d	64bit	○	○	
	5.0	64bit		○	○