



SQLチューニングを体感せよ!

～SQL収集・分析ツール～

AquaSystems SQL AnalyzerTM

のご紹介

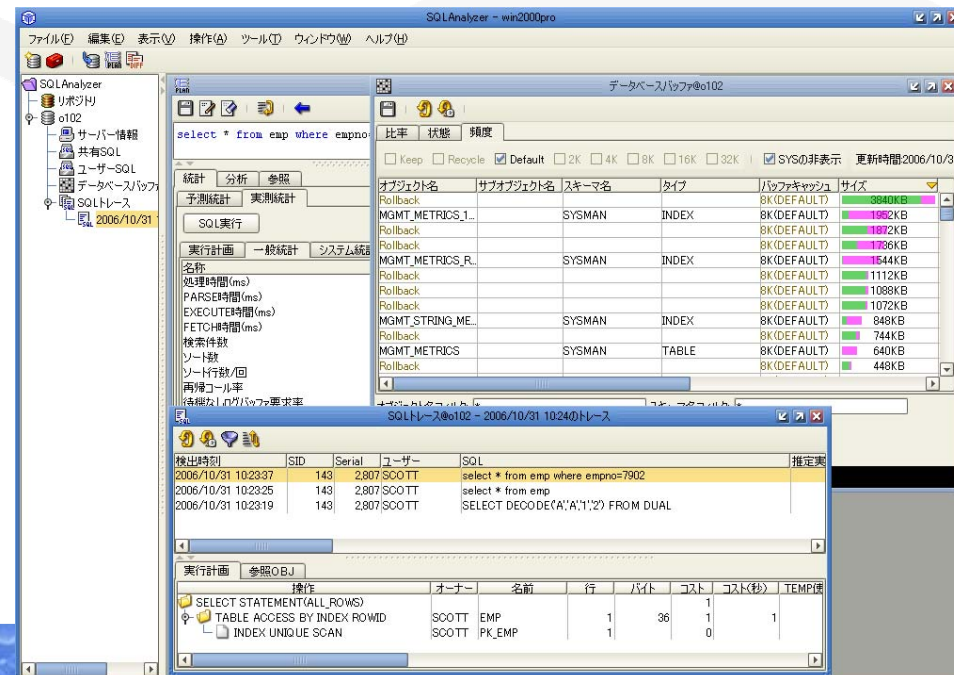
2007年7月

株式会社アクアシステムズ

掲載内容は予告なしに変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。

AquaSystems SQL Analyzer™ とは

- AquaSystems SQL Analyzer™ は、Oracleに対して発行されるSQLを取得して分析するツールです
- パフォーマンスのボトルネックになっているSQLを突き止め、その解決策に至るまでの作業を強力に支援します。



なぜSQLは重要なのか

- 弊社は1998年の創立以来、Oracleに特化し、数多くのシステムをチューニングしてきました。
- パフォーマンス障害の原因を調べると、SQLに何らかの問題を抱えているケースが多くを占めます。
- そしてSQLをチューニングすることで劇的にパフォーマンスが改善することは珍しくありません。



SQLに起因する代表的なトラブル

- 適切なインデックスがないので、不必要なフルスキャンが発生していた。
 - インデックス作成&ヒントで解決
- オプティマイザが生成した実行計画の結合順序や結合アルゴリズムが適切ではなかった。
 - ヒントで解決
- SQL文の記述ミスによって暗黙的な型変換が発生し、インデックスが使えなかった。
 - SQLを修正して解決
- 統計情報を収集していなかったため、最適でない実行計画だった。
 - 統計情報を更新して解決

SQLチューニングツールとしての要件

- 大量に発行されるSQLの中から、ボトルネックになっているSQLを容易に抽出できること。
- それぞれのSQL文について以下の情報を提供し、チューニング可能かどうかを素早く判断できること。
 - オプティマイザの実行計画
 - SQLのパフォーマンス統計
 - SQL文そのもの
 - インデックス情報
 - さらに条件列のデータ分布を得られるとよい

SQLチューニングに利用できるツールと、 その限界

- SQLトレース/tkprof
 - すべてのSQLを取得できるが、SQLを大量に発行するシステムでは負荷が高い。またコマンドベースなので使いづらい。リアルタイム性がない。
- Statspack
 - ある一定間隔(15分以上が一般的)で**負荷の高いSQL**だけを保存しているので取得できるSQLが少ない。リアルタイム性がない。
- Enterprise Manager (Tuning Pack)
 - DBがEnterprise Editionで、さらにTuning PackとDiagnostics Packが必要。
 - SQLを保存していないので、あとからSQLを追えない(～9i)。
 - 取得できないSQLが多い。負荷の軽いものや、1時間以上前のものは、ほとんど取れない(10g～)。
- SQL*PlusのAUTOTRACE/ EXPLAIN PLAN
 - 先にSQLを特定する必要がある。バインド変数を使っている場合、必ずしも実際の実行計画ではない。

AquaSystems SQL Analyzer™ の特長

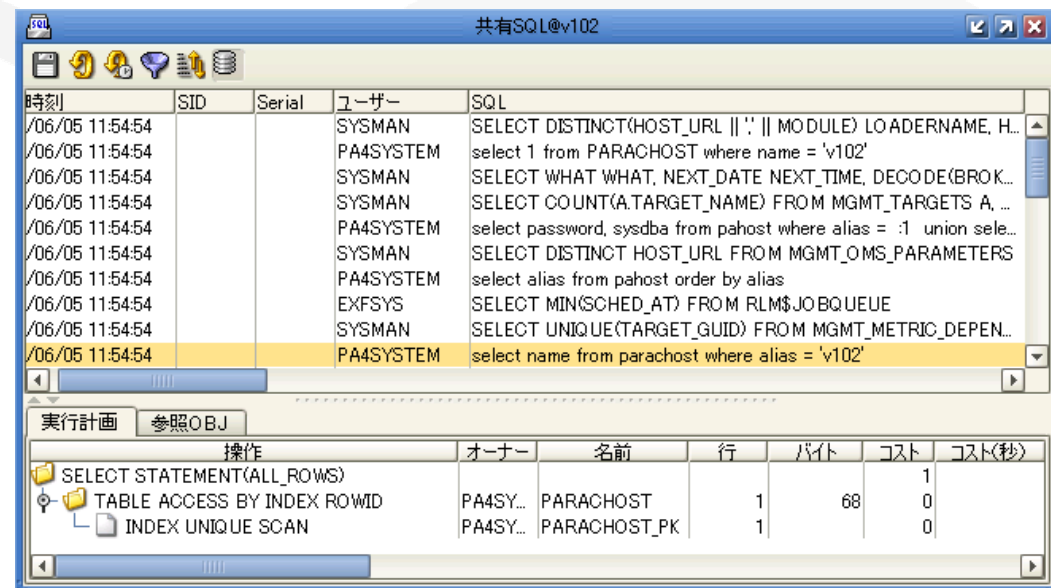
- SQLチューニングだけに特化しているなので、簡単でわかりやすい。
- サーバー側にプログラムは不要なので、すぐに使い始めることができ、導入環境を選ばない。
- リアルタイムで実行しているSQLを取得できる。
- 大量のSQLの中から遅いSQLをGUIで簡単に判別できる。
- 実行計画やインデックス情報、データ分布など、SQLチューニングに役立つ情報を容易に取得できる。

おもな機能

- リアルタイムSQL(共有SQL)
 - メモリ上のSQLを取得する機能です。現在実行中のSQLだけを取り出すこともできます。
- SQLトレース
 - データベースに対して発行されたSQLを定期的を取得して格納する機能です。ある一定期間のSQLをチューニングするときや、実行計画を比較するときに使用します。
- SQL解析
 - SQLの実行計画やパフォーマンス統計を取得したり、対象オブジェクトの特性(データのばらつき)などを分析したりする機能です。個別のSQLをチューニングするときに使用します。
- バッファキャッシュモニタ
 - バッファキャッシュ上に載っているオブジェクト情報を取得する機能です。バッファキャッシュのチューニングで有用です。

リアルタイムSQL(共有SQL)

- メモリ上のSQLを取得する機能です。読み取りブロック数の多い順でソートすることや、実行中もしくは実行直後のSQLだけを取得できます。
- 事前の準備が不要なので、すぐにチューニングを始めたいときや、現在実行しているSQLをチューニングするときに便利です。



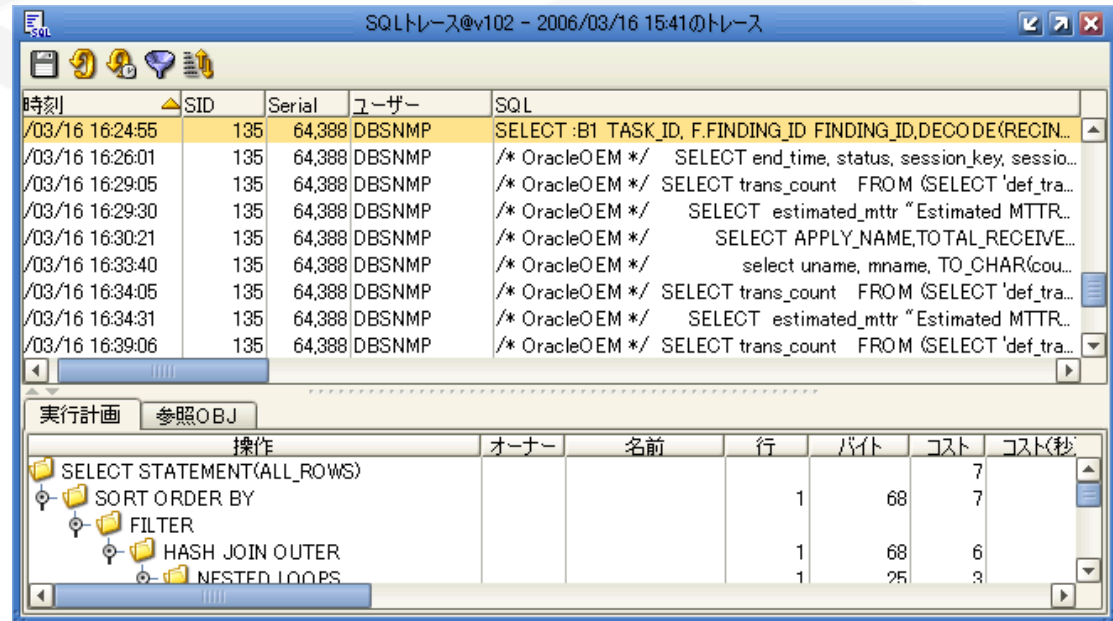
The screenshot shows a window titled '共有SQL@v102' with a table of SQL statements and their execution plans. The table has columns for '時刻' (Time), 'SID', 'Serial', 'ユーザー' (User), and 'SQL'. The bottom part of the window shows an execution plan for the selected SQL statement.

時刻	SID	Serial	ユーザー	SQL
/06/05 11:54:54			SYSMAN	SELECT DISTINCT(HOST_URL ' ' MODULE) LOADERNAME, H...
/06/05 11:54:54			PA4SYSTEM	select 1 from PARACHOST where name = 'v102'
/06/05 11:54:54			SYSMAN	SELECT WHAT WHAT, NEXT_DATE NEXT_TIME, DECODE(BROK...
/06/05 11:54:54			SYSMAN	SELECT COUNT(A.TARGET_NAME) FROM MGMT_TARGETS A, ...
/06/05 11:54:54			PA4SYSTEM	select password, sysdba from pahost where alias = :1 union sele...
/06/05 11:54:54			SYSMAN	SELECT DISTINCT HOST_URL FROM MGMT_OMS_PARAMETERS
/06/05 11:54:54			PA4SYSTEM	select alias from pahost order by alias
/06/05 11:54:54			EXFSYS	SELECT MIN(SCHED_AT) FROM RLM\$JOB_QUEUE
/06/05 11:54:54			SYSMAN	SELECT UNIQUE(TARGET_GUID) FROM MGMT_METRIC_DEPEN...
/06/05 11:54:54			PA4SYSTEM	select name from parachost where alias = 'v102'

操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	コスト(秒)
SELECT STATEMENT(ALL_ROWS)					1	
TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	PA4SY...	PARACHOST	1	68	0	
INDEX UNIQUE SCAN	PA4SY...	PARACHOST_PK	1		0	

SQLトレース(1)

- データベースに対して発行されたSQLを一定間隔でロギングする機能です。リアルタイムSQLで取得できる項目に加えて、体感上の実行時間なども取得できます。
- SQLを時系列で取得できるので、もっとも一般的に使う機能です。



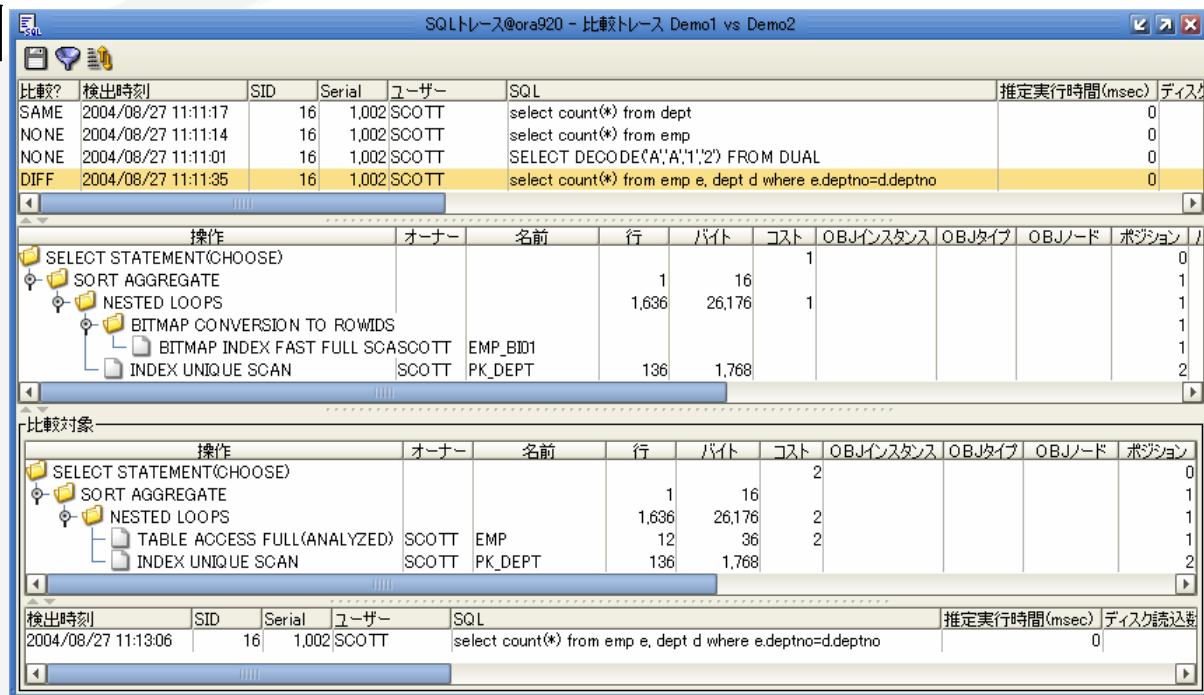
The screenshot shows a window titled "SQLトレース@v102 - 2006/03/16 15:41のトレース". It displays a table of SQL statements with columns for timestamp, SID, Serial, user, and SQL text. Below the table is an execution plan section with tabs for "実行計画" and "参照OBJ".

時刻	SID	Serial	ユーザー	SQL
/03/16 16:24:55	135	64,388	DBSNMP	SELECT :B1 TASK_ID, F.FINDING_ID FINDING_ID,DECODE(RECIN...
/03/16 16:26:01	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT end_time, status, session_key, sessio...
/03/16 16:29:05	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT trans_count FROM (SELECT 'def_tra...
/03/16 16:29:30	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT estimated_mttr "Estimated MTTR...
/03/16 16:30:21	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT APPLY_NAME,TOTAL_RECEIVE...
/03/16 16:33:40	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ select uname, mname, TO_CHAR('cou...
/03/16 16:34:05	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT trans_count FROM (SELECT 'def_tra...
/03/16 16:34:31	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT estimated_mttr "Estimated MTTR...
/03/16 16:39:06	135	64,388	DBSNMP	/* OracleOEM */ SELECT trans_count FROM (SELECT 'def_tra...

操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	コスト(秒)
SELECT STATEMENT(ALL_ROWS)						7
SORT ORDER BY			1	68	7	
FILTER						
HASH JOIN OUTER			1	68	6	
NESTED LOOPS			1	25	3	

SQLトレース(2)

- 取得したデータを比較することで、実行計画の変化を簡単に知ることができます。統計情報収集の前後やDBアップグレードの前後で比較することで、実行計画が変わったSQLを簡単に調べることができます。



The screenshot displays a window titled "SQLトレース@ora920 - 比較トレース Demo1 vs Demo2". It contains two tables comparing SQL execution plans. The top table lists the queries being compared, and the bottom table shows the execution plan for the query that differed.

比較?	検出時刻	SID	Serial	ユーザー	SQL	推定実行時間(msec)	ディスク読み込み
SAME	2004/08/27 11:11:17	16	1,002	SCOTT	select count(*) from dept	0	0
NONE	2004/08/27 11:11:14	16	1,002	SCOTT	select count(*) from emp	0	0
NONE	2004/08/27 11:11:01	16	1,002	SCOTT	SELECT DECODE('A','A','1','2') FROM DUAL	0	0
DIFF	2004/08/27 11:11:35	16	1,002	SCOTT	select count(*) from emp e, dept d where e.deptno=d.deptno	0	0

操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	OBJインスタンス	OBJタイプ	OBJノード	ポジション
SELECT STATEMENT(CHOOSE)					1				0
SORT AGGREGATE			1	16	1				1
NESTED LOOPS			1,636	26,176	1				1
BITMAP CONVERSION TO ROWIDS									1
BITMAP INDEX FAST FULL SCAN	SCOTT	EMP_BID1							1
INDEX UNIQUE SCAN	SCOTT	PK_DEPT	136	1,768					2

操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	OBJインスタンス	OBJタイプ	OBJノード	ポジション
SELECT STATEMENT(CHOOSE)					2				0
SORT AGGREGATE			1	16	2				1
NESTED LOOPS			1,636	26,176	2				1
TABLE ACCESS FULL(ANALYZED)	SCOTT	EMP	12	36	2				1
INDEX UNIQUE SCAN	SCOTT	PK_DEPT	136	1,768					2

検出時刻	SID	Serial	ユーザー	SQL	推定実行時間(msec)	ディスク読み込み
2004/08/27 11:13:06	16	1,002	SCOTT	select count(*) from emp e, dept d where e.deptno=d.deptno	0	0

実際の実行時間とは

- SQL Analyzer™では、アプリケーションから見た体感上の実行時間に近い値を取得できます。
- EM/Statspackでは、SQLの実行時間として、`elapsed_time/executions`を使用しているため、サーバー上の実行時間しか取得できません。
- とくに大量のデータを取得するときやロック待ちが発生しているときは、サーバー上の実行時間と体感上の時間は、大きく違うことがあります。

elapsed_timeと体感速度が違う場合

- たとえば次のSQLを実行した場合

```
SQL> select * from cust;  
経過: 00:01:37.43
```

1分以上かかります。このSQLのelapsed_time/executionsを求めると、0.057秒しかかかっていません。

- SQL Analyzer™ではどちらも正しく取得できます。

体感上の時間

サーバー上の時間

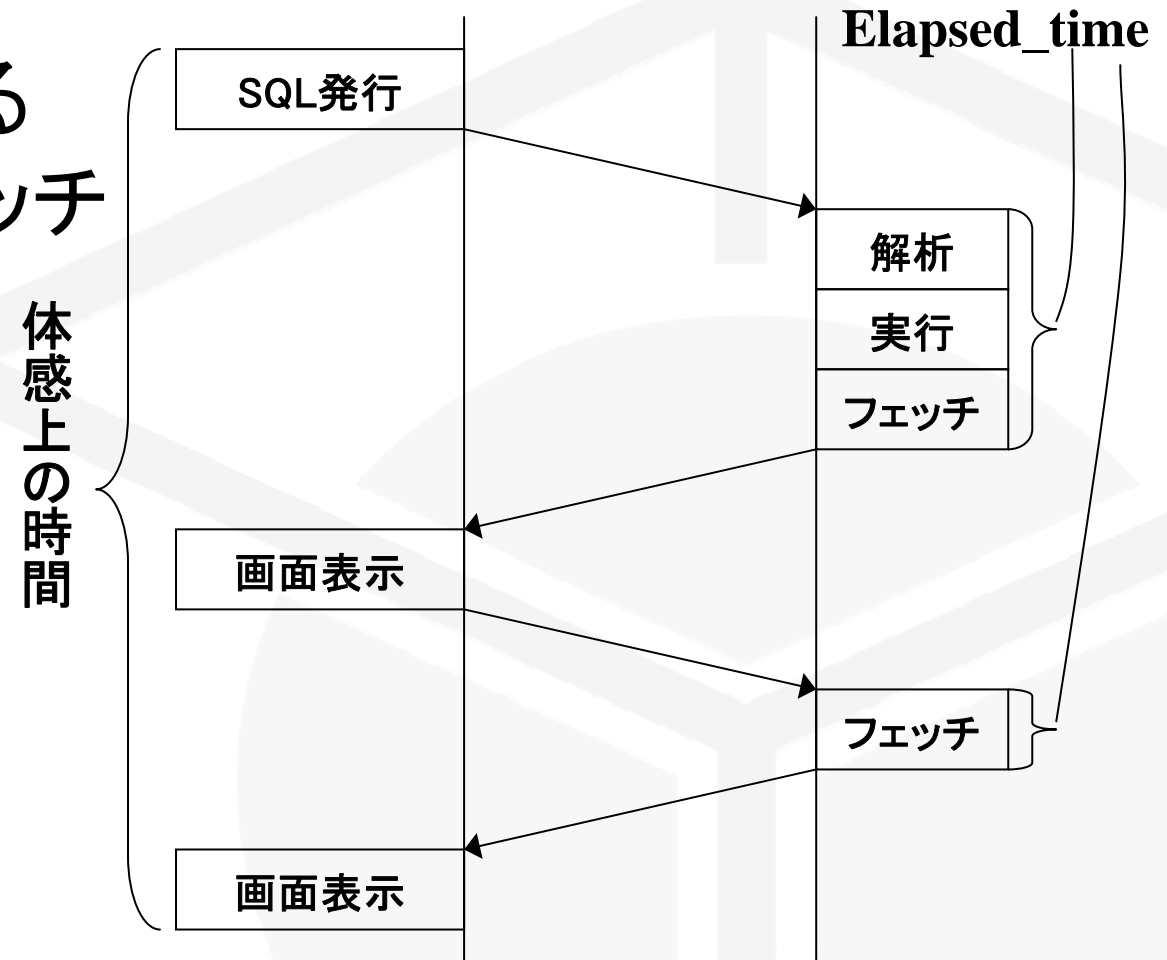
ID	Serial	ユーザー	SQL	推定実行時間(msec)	平均実行時間(msec)	ディスク読込数	平均
134	650	SCOTT	select * from cust	97,547	57	134	

操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	コスト(秒)
SELECT STATEMENT(ALL_ROWS)					35	
TABLE ACCESS FULL	SCOTT	CUST	20,514	841,074	35	1

同時に実行計画も表示できる

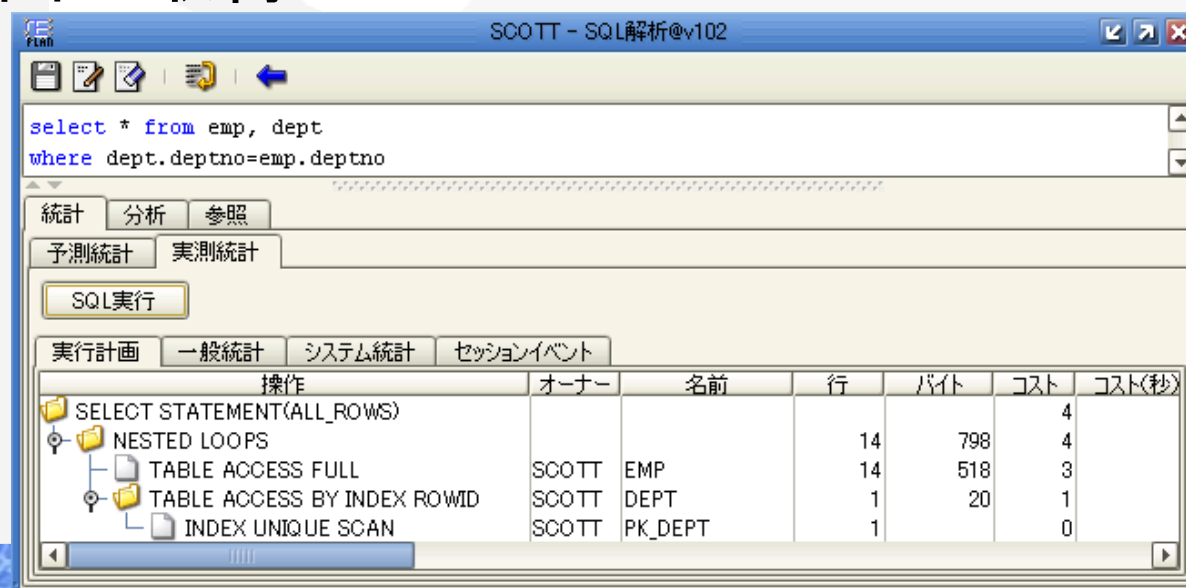
elapsed_timeと体感速度の関係

- elapsed_timeは、サーバーにおける解析、実行、フェッチの累積時間。
- そのためアプリケーション上の体感速度と大幅に違うときがあります。



SQL解析(1)

- SQLのチューニングを支援する機能です。おもに次の機能があります。
 - バインド変数を含んだSQLの実行
 - EXPLAIN PLANによる実行計画
 - 実際の実行計画の取得
 - SQLのパフォーマンス統計
 - ヒントの挿入



SCOTT - SQL解析@v102

```
select * from emp, dept
where dept.deptno=emp.deptno
```

統計 分析 参照

予測統計 実測統計

SQL実行

実行計画 一般統計 システム統計 セッションイベント

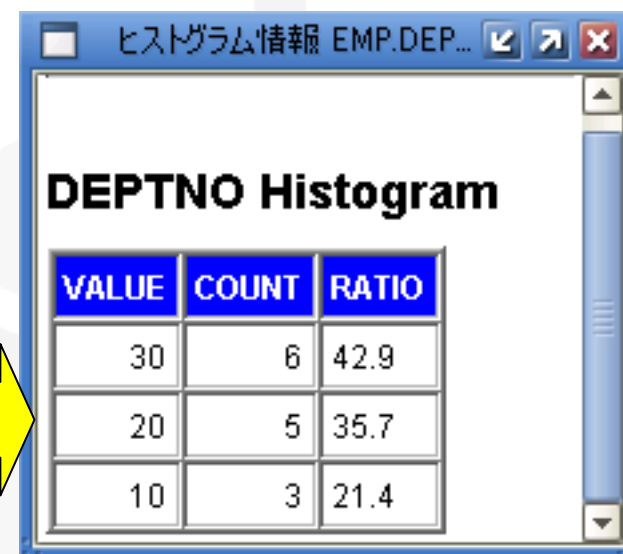
操作	オーナー	名前	行	バイト	コスト	コスト(秒)
SELECT STATEMENT(ALL_ROWS)						4
NESTED LOOPS			14	798	4	
TABLE ACCESS FULL	SCOTT	EMP	14	518	3	
TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	SCOTT	DEPT	1	20	1	
INDEX UNIQUE SCAN	SCOTT	PK_DEPT	1		0	

SQL解析(2)

- SQLが参照しているオブジェクト
- 列データのカーディナリティや選択率
- 列データのばらつき(ヒストグラム)



スキーマ	テーブル/列	データ型	カーディナリティ	値当たりの平均選択率%	値あたりの平均行数*
SCOTT	EMP				
	EMPNO	NUMBER	14	7.14	
	ENAME	VARCHAR2	14	7.14	
	JOB	VARCHAR2	5	20.00	
	MGR	NUMBER	6	16.67	
	HIREDATE	DATE	13	7.69	
	SAL	NUMBER	12	8.33	
	COMM	NUMBER	4	25.00	
	DEPTNO	NUMBER	3	33.33	



VALUE	COUNT	RATIO
30	6	42.9
20	5	35.7
10	3	21.4

バッファキャッシュモニタ

- バッファキャッシュに載っているオブジェクトの情報を表示する機能です。バッファキャッシュのチューニングに役立ちます。
- オブジェクトが占有しているサイズや、バッファキャッシュのステータスを表示できます。

– サイズ

– 頻度

– 状態(xcur/scur/cr/
read/write/pi)

オブジェクト名	サブオブジェクト名	スキーマ名	タイプ	バッファキャッシュ	サイズ
Rollback				8K(DEFAULT)	3192KB
Rollback				8K(DEFAULT)	2168KB
Rollback				8K(DEFAULT)	2168KB
Rollback				8K(DEFAULT)	2152KB
MGMT_SEVERITY		SYSMAN	TABLE	8K(DEFAULT)	2120KB
Rollback				8K(DEFAULT)	1936KB

オブジェクト名フィルタ: * スキーマ名フィルタ: *

凡例の表示

■ 通常ブロック ■ 低頻度ブロック ■ 高頻度ブロック ■ 不明ブロック

オブジェクトレポート

- 表やインデックスなど、任意のオブジェクトについて、定義情報を入力する機能です。

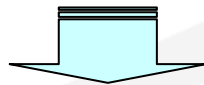
オブジェクト情報 - Microsoft Internet Explorer

DEPT	
所有者	SCOTT
テーブル名	DEPT
表領域名	USERS
パッファプール	DEFAULT
キャッシュ指定	N
ネスト表	NO
一時表	N
モニタリング指定	YES
ロギング	YES
ブロック内最小空き領域率(%)	10
ブロック内最小使用済領域率(%)	
初期ランザクション数	1
最大ランザクション数	255
初期エクステントサイズ(Byte)	65,536
増分エクステントサイズ(Byte)	
最小エクステント数	1
最大エクステント数	2,147,483,645
エクステントサイズ増加率(%)	
空きリスト数	
空きリストグループ数	
合計ブロック数	8
HWMのブロック位置	8
分析日時	2006/05/16 22:21:38
行数	4
使用済ブロック数	5
連鎖・移行行数	0
平均行長(Byte)	20

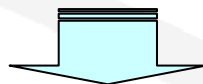
列名	データ型	長さ(Byte)	精度	小数点以下桁数	NULL?	デフォルト値	索引名	列指定位置
DEPTNO	NUMBER	22	2		N		PK_DEPT	1
DNAME	VARCHAR2	14			Y			
LOC	VARCHAR2	13			Y			

SQL Analyzerを使用したチューニング手順

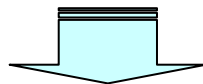
リアルタイムSQL機能もしくはSQLトレース機能を使用して、実行したSQLを取得する



取得したSQLの中から、遅いものやチューニング可能なものをピックアップする。



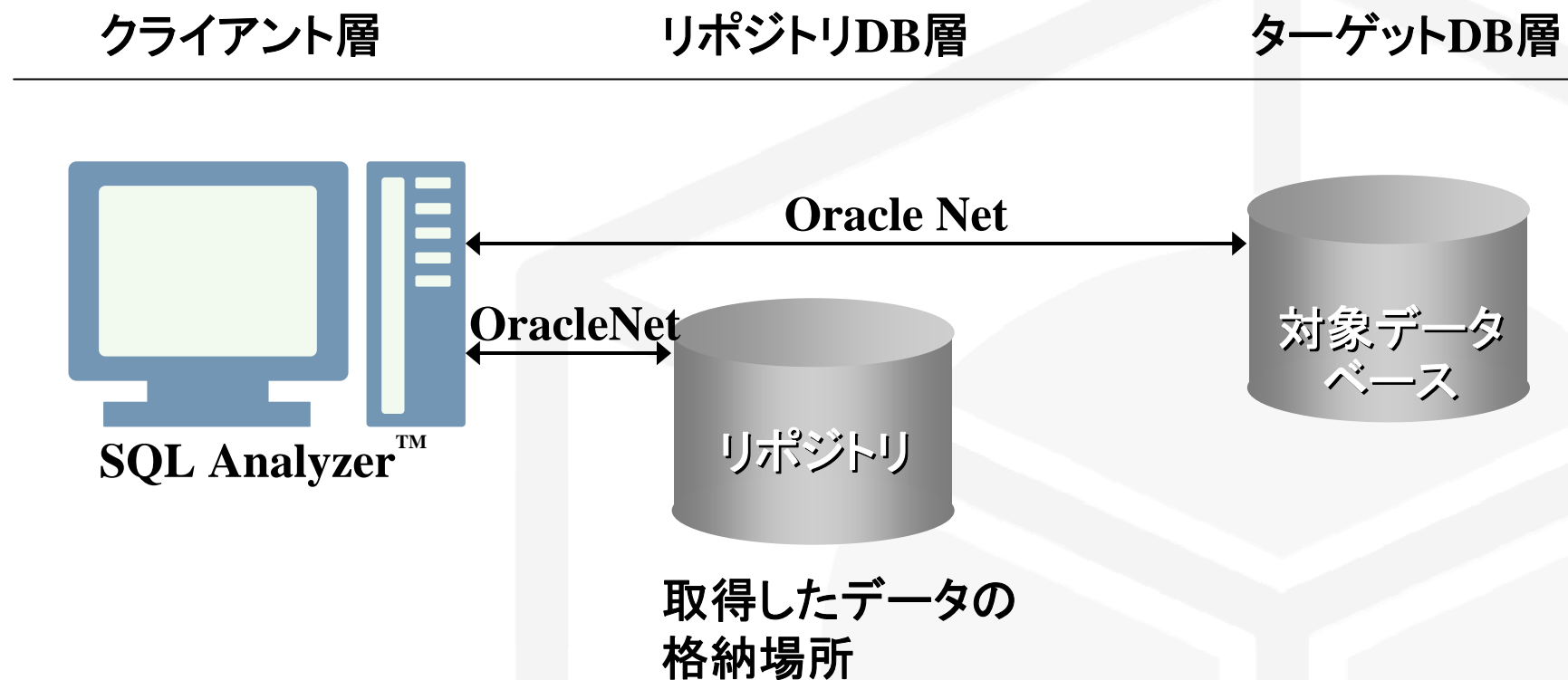
SQL解析機能などを利用してSQLをチューニングする



対応策の効果を評価する

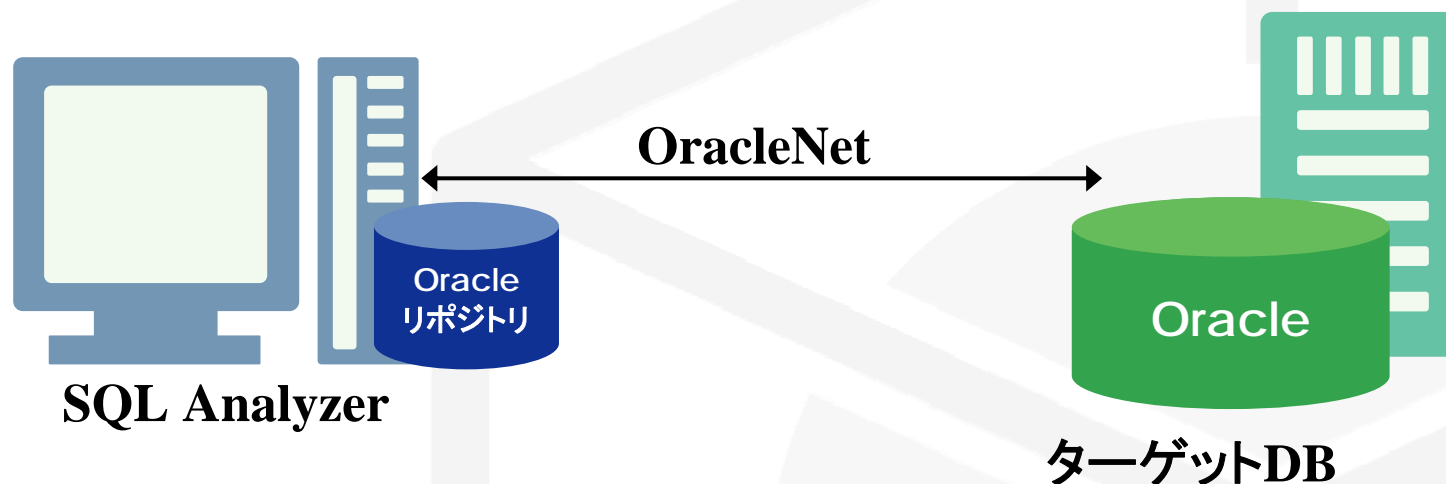


AquaSystems SQL Analyzer™ のアーキテクチャ



システム構成例(1)- 専用リポジトリ

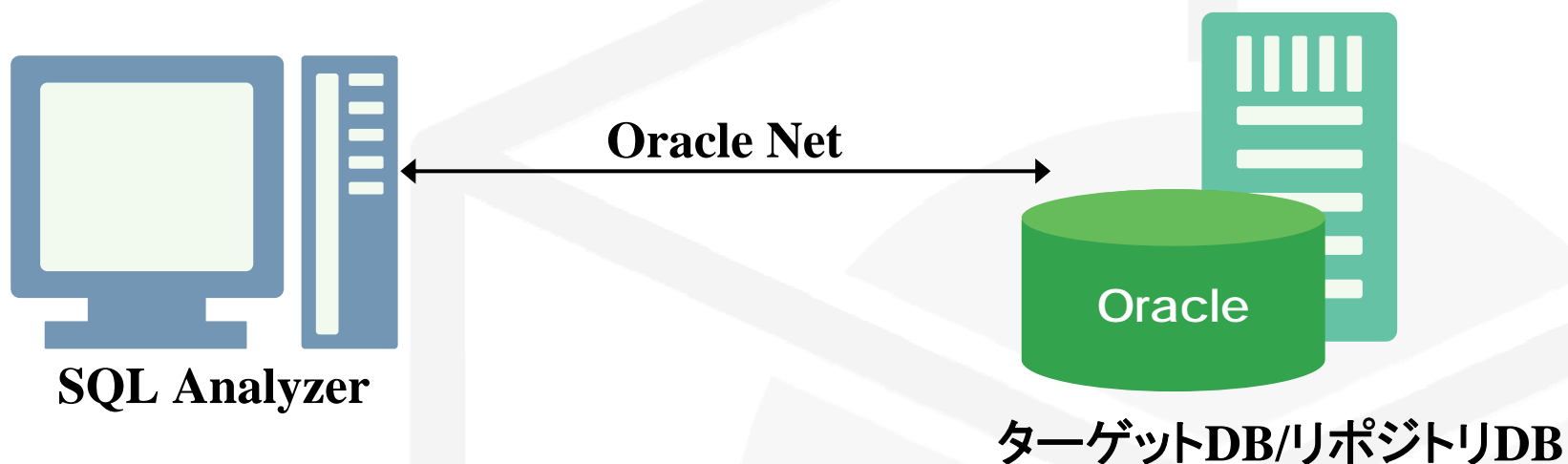
- SQL Analyzerクライアントに取得データを格納する構成です。



各クライアントにOracle DBのライセンスが必要です。Oracle Database XEを使用すれば、ライセンスは不要です。

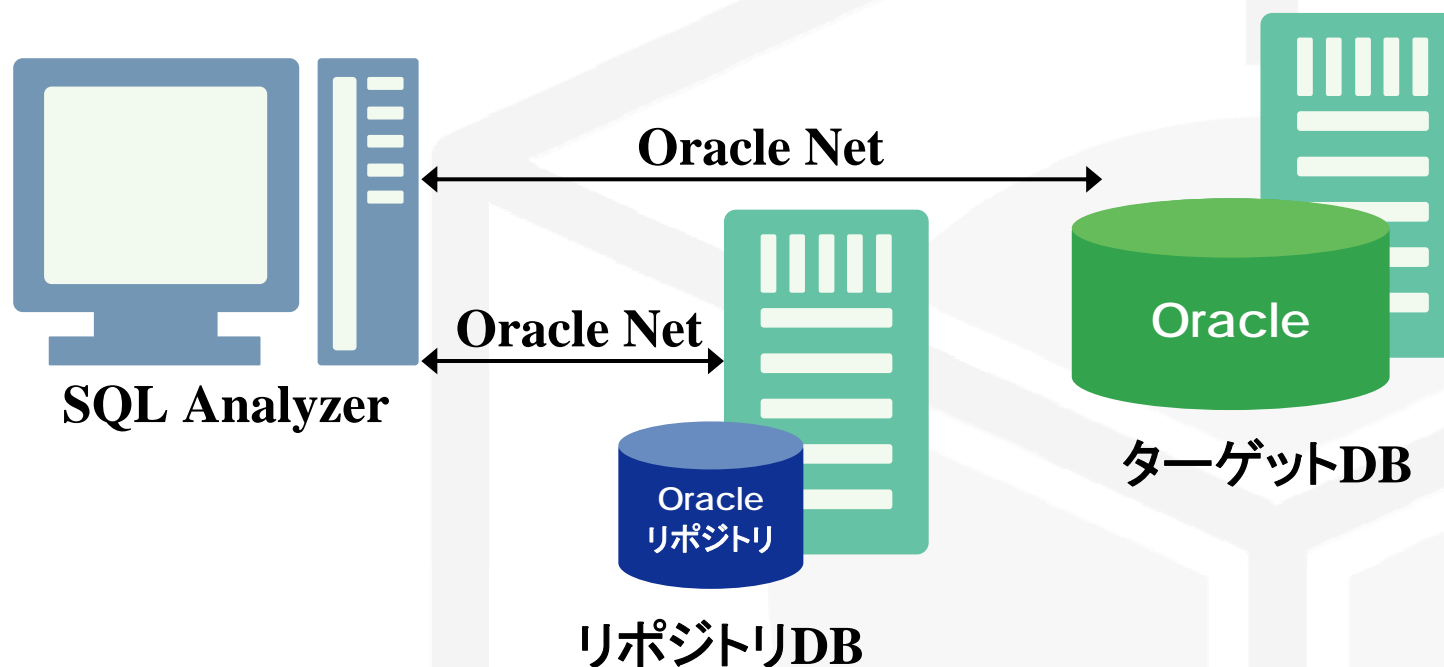
システム構成例(2)-マルチリポジトリ1

- ターゲットデータベースに取得データを格納する構成です。



システム構成例(3)-マルチリポジトリ2

- ターゲットデータベースに取得データを格納する構成です。



動作環境(1)

- SQL Analyzerクライアント

対応OS	Windows 2000 Windows XP Professional Windows 2003 Server
メモリ	512MB以上推奨
ディスク	リポジトリにOracle XEを使用する場合： 2.2GB(Oracle XEを含む) Oracle XEを使用しない場合： SQL Analyzer本体 : 50MB リポジトリ用表領域 : 640MB

動作環境(2)

- リポジトリDB

対応DB	Oracle9i Database Release 1 (9.0.1) Oracle9i Database Release 2 (9.2.0) Oracle Database 10g Release 1 (10.1.0) Oracle Database 10g Release 2 (10.2.0) Oracle Database 10g Express Edition
対応OS	上記DBが動作し、SQL AnalyzerからOracle Netで接続可能なもの。

- 対象DB

対応DB	同上
対応OS	同上

ライセンス

- 価格

- ¥95,000 /1クライアント(ダウンロード版)

- ライセンスの定義

- ライセンスの単位は、SQL Analyzerを使用するクライアント(ノード)数です。

- その他

- リポジトリを、監視対象サーバー以外に配置するときには、別途Oracleデータベースのライセンスが必要です。リポジトリ用のOracleデータベースとしては、PE, SE One, SE, EE、XEに対応しています。

サポート

- 製品購入日から1年間は、e-mailによる技術問い合わせサービスを提供します。
- アップデートモジュールは、同一メジャーバージョンに限り無償提供いたします。弊社Webよりダウンロード予定です。

受付時間	平日10時～17時(土日祝祭日、年末年始を除く)
問い合わせ方法	e-mailのみ
有効期間	購入日から1年間
サポート範囲	<ul style="list-style-type: none">・製品のインストールや、利用開始するまでの基本設定・基本的な操作方法・具体的なチューニング方法やOracleの操作方法是含まれません。それらについては、別途コンサルティングサービスとしてお引き受けします。

Performance Analyzer 4との違い(1)

- Performance Analyzerは開発・テスト・運用における、パフォーマンス診断、チューニング、データベース監視を行うための統合ツールです。
- それに対しSQL Analyzerは、Performance Analyzerをベースにしながらも、開発やテストにおけるSQLチューニングに特化したツールです。
- また価格も低価格にして、ライセンス体系もインスタンス単位のライセンスから、クライアント単位のライセンスへ変更しています。

Performance Analyzer 4との違い(2)

	SQL Analyzer	Performance Analyzer 4
機能		
SQLトレース	○	○
ロギング	×	○
診断レポート	×	○
ステータスProfile/List	×	○
データベース監視	×	○
ジョブスケジューリング	×	○
メモリ内SQL表示	○	○
メモリ内オブジェクト表示	○	○
スキーマ定義出力	○	○
リモート管理-Java Web Start	×	○
その他		
ライセンス	クライアント単位	インスタンス単位
サーバー側のエージェント	不要	原則必要



株式会社アクアシステムズ
www.aqua-systems.co.jp