

本資料は、アシスト Oracle 研修をご受講いただいたお客様からのご質問や、研修ではご案内できなかった情報などをまとめたものです。研修受講後のスキルアップの一助として、是非お役立てください。

第 1 章 SQL パフォーマンスチューニングの基礎知識

1	Q.	セグメント内での使用済みブロック数（HWM までのブロック数）の確認方法																				
	A.	<p>全表スキャンで読み込まれるブロック数は、HWM までのブロックです。この HWM までのブロック（使用済みブロック）数は、2 つの方法いずれかで確認することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 統計情報の取得後、DBA_TABLES ビューの BLOCKS 列を参照する。 2. DBMS_SPACE.UNUSED_SPACE プロシージャを使用する。 <p>1 の場合はコストベース・オプティマイザに影響を与え、2 の場合は影響を与えません。</p> <p>【2 の確認方法】</p> <pre>SQL> SET SERVEROUTPUT ON DECLARE sum_blocks number; sum_bytes number; empty_blocks number; empty_bytes number; hwm_file_id number; hwm_extent_id number; hwm_extent_block number; blocks number; BEGIN DBMS_SPACE.UNUSED_SPACE(segment_owner=>'SCOTT', segment_name=>'LOG_MASTER', segment_type=>'TABLE', total_blocks=>sum_blocks, total_bytes=>sum_bytes, unused_blocks=>empty_blocks, unused_bytes =>empty_bytes, last_used_extent_file_id=>hwm_file_id, last_used_extent_block_id=>hwm_extent_id, last_used_block=>hwm_extent_block); blocks:=sum_blocks-empty_blocks-1; DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('使用ブロック数:' blocks); END; / 使用ブロック数:18158</pre> <p>※DBMS_SPACE.UNUSED_SPACE の各パラメータの意味</p> <table> <tr> <td>segment_owner</td> <td>=オブジェクトの所有者</td> </tr> <tr> <td>segment_name</td> <td>=オブジェクト名</td> </tr> <tr> <td>segment_type</td> <td>=オブジェクトタイプ</td> </tr> <tr> <td>total_blocks</td> <td>=セグメント合計ブロック数</td> </tr> <tr> <td>total_bytes</td> <td>=セグメントサイズ(バイト)</td> </tr> <tr> <td>unused_blocks</td> <td>=未使用ブロック数</td> </tr> <tr> <td>unused_bytes</td> <td>=未使用サイズ(バイト)</td> </tr> <tr> <td>last_used_extent_file_id</td> <td>=HWM を含むファイル ID</td> </tr> <tr> <td>last_used_extent_block_id</td> <td>=HWM を含むエクステンツの第 1 ブロック ID</td> </tr> <tr> <td>last_used_block</td> <td>= HWM を含むエクステンツ内でのブロック番号</td> </tr> </table>	segment_owner	=オブジェクトの所有者	segment_name	=オブジェクト名	segment_type	=オブジェクトタイプ	total_blocks	=セグメント合計ブロック数	total_bytes	=セグメントサイズ(バイト)	unused_blocks	=未使用ブロック数	unused_bytes	=未使用サイズ(バイト)	last_used_extent_file_id	=HWM を含むファイル ID	last_used_extent_block_id	=HWM を含むエクステンツの第 1 ブロック ID	last_used_block	= HWM を含むエクステンツ内でのブロック番号
segment_owner	=オブジェクトの所有者																					
segment_name	=オブジェクト名																					
segment_type	=オブジェクトタイプ																					
total_blocks	=セグメント合計ブロック数																					
total_bytes	=セグメントサイズ(バイト)																					
unused_blocks	=未使用ブロック数																					
unused_bytes	=未使用サイズ(バイト)																					
last_used_extent_file_id	=HWM を含むファイル ID																					
last_used_extent_block_id	=HWM を含むエクステンツの第 1 ブロック ID																					
last_used_block	= HWM を含むエクステンツ内でのブロック番号																					

第 2 章 SQL の診断ツール		
2	Q.	SQL トレースのレポートで、disk の値が current + query の値を超えている場合があります。なぜですか。
	A.	disk の値が current + query の値を超える原因は、バッファ・キャッシュを経由せずにデータ・ファイルから直接読み込み(ダイレクト・パス読み取り)が行われているためです。例えば、ソートを必要とした処理で、このような結果になる場合があります。
3	Q.	SQL トレースによってトレースファイルを出力すると、トレースファイルと同じファイル名で拡張子が「.trm」のファイルが出力される場合があります。どのようなファイルなのでしょう。
	A.	「.trm」拡張子のファイルは、トレース・マップ・ファイルと呼ばれるものです。このファイルには、トレースファイルの構造情報が格納されており、内部的な検索で使用されます。
4	Q.	あるユーザーが SQL トレースを実行できるように、DBMS_SESSION.SET_SQL_TRACE プロシージャの実行権限 (EXECUTE 権限) を付与しました。しかし、そのユーザーが SET_SQL_TRACE プロシージャを実行すると「権限が不足しています」とのエラーメッセージが返りました。なぜでしょうか。
	A.	DBMS_SESSION.SET_SQL_TRACE プロシージャを実行するには、プロシージャの EXECUTE 権限ではなく、「ALTER SESSION システム権限」が必要です。
5	Q.	実行した SQL がソフト解析だったかハード解析だったかを SQL トレースで確認できますか。
	A.	TKPROF で出力した結果の「Misses in library cache during parse: 数値」で確認できます。数値が 0 の場合はライブラリ・キャッシュ・ミス (ハード解析) がなかった、つまりソフト解析であったことがわかります。 ※フォーマット時に「aggregate = no」と指定した場合は、同一 SQL であっても個別に結果が出力されます (デフォルトは「aggregate = yes」です)。
6	Q.	TKPROF や AUTOTRACE で表示される「current」は何を意味していますか。
	A.	アクセスしたブロックが現行モード (DML や SELECT FOR UPDATE でアクセス中) の場合、current にそのブロック数が表示されます。
第 3 章 索引の作成と管理		
7	Q.	索引をオンライン作成している時に通常作成時よりも時間がかかる場合があるのはなぜでしょうか。
	A.	ONLINE 句を使用して索引を作成した場合、索引作成中に発行された DML 文も索引に反映させるため、DML 文を発行したトランザクションが終了するまで索引の作成は終了しません。そのため、通常よりも作成時間がかかってしまうことがあります。
8	Q.	制約によって作成された索引を REBUILD できますか。
	A.	可能です。ALTER INDEX ~ REBUILD を実行してください。
9	Q.	コンポジット索引に指定できる列数の上限
	A.	コンポジット索引には最大 32 列まで指定できます。
10	Q.	リーフ・ブロックの断片化解消方法 (COALESCE 以外)
	A.	断片化したリーフ・ブロックを結合する方法として、COALESCE 以外にセグメント縮小機能(SHRINK)を使用できます。 本機能は、通常表に対して行う操作ですが、CASCADE オプションを指定することで、表に定義されている索引に対しても同時に縮小処理を行います。 ① ALTER TABLE 表名 ENABLE ROW MOVEMENT; /*行の移動を許可*/ ② ALTER TABLE 表名 SHRINK SPACE CASCADE; /*CASCADE オプションで関連する索引も縮小*/ ~~~~~ ※セグメント縮小機能では、索引の高さは変わりません。

11	Q.	DBA_INDEXES ビューの BLEVEL 列と INDEX_STATS ビューの HEIGHT 列の値が違うことについて
	A.	<p>階層の深さ(ツリーの高さ)は DBA_INDEXES ビューの BLEVEL 列や INDEX_STATS ビューの HEIGHT 列で確認することができます。</p> <p>これらの列は「高さ(height)」「blevel」などと呼ばれ、「高さ(height)」はルート・ブロックからリーフ・ブロックに至るまでに通るブロックの数を示します。</p> <p>「blevel」は、ルート・ブロックからリーフ・ブロックに至るまでに通るルート・ブロックとリーフ・ブロックの数を示すので、「高さ(height) - 1」になります。</p>
12	Q.	TRUNCATE 文で表を切り捨てた場合も自動メンテナンスが行われますか。
	A.	TRUNCATE 文で表を切り捨てると、表に定義されている索引のデータもすべて自動的に削除されます。
第 4 章 効率的な SQL の記述方法		
13	Q.	SQL を変更できない環境でのチューニング方法
	A.	<p>アプリケーションがハードコーディングされている等で、SQL が修正できない場合、以下のようなチューニングを検討します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 索引の追加/削除 ・ 初期化パラメータの変更 (CBO に影響を与えるパラメータに対して) ・ ヒント文を含めたビューを作成 ・ パラレル実行 (ALTER SESSION FORCE PARALLEL 文、または表の PARALLEL オプションで設定) ・ SQL 実行計画管理 ・ 不可視化索引の使用
14	Q.	ビューを定義する際の SELECT 文にヒントを記述することはできますか。
	A.	可能です。ビューを問い合わせると、そのビューに定義された SQL が実行され、ヒントが有効になります。
15	Q.	ヒントの記述を一部間違えると、すべてのヒントが無効になるのでしょうか。
	A.	ヒントの記述方法が間違っている場合、そのヒントだけが無効になります。ヒントが複数指定してあった場合は適切に記述されているヒントは有効です。
16	Q.	索引フル・スキャンと索引スキップ・スキャンの動作の違いを教えてください。
	A.	索引フル・スキャンは、すべてのリーフ・ブロックを読み取ります。索引スキップ・スキャンは、すべてのリーフ・ブロックではなく、条件値に合致するエントリを含んだリーフ・ブロックを読み取ります。
17	Q.	INDEX FAST FULL SCAN が選択される前提条件
	A.	<p>オプティマイザが「INDEX FAST FULL SCAN」を選択するには、以下の条件のいずれかを満たしている必要があります。下記条件を満たしているか、確認してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.SELECT 文で使用するすべての列が索引に含まれている。 2.ヒント INDEX_FFS を使用している。 3.NOT NULL 制約が存在する。もしくは NULL を除く処理を行っている。

18	Q.	最初の解析時（ハードパース時）にバインド変数に割り当てられた値を確認する方法																					
	A.	<p>DBMS_XPLAN.DISPLAY_CURSOR の format パラメータに「ADVANCED」もしくは「PEEKED_BINDS」を指定します。</p> <p>※上記を実行すると実行計画が表示され、その下にある「Peeked Binds」セクションにバインドした値が表示されます。</p> <p>■実行例</p> <pre>SQL> SELECT * FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY_CURSOR(NULL, NULL, 'PEEKED_BINDS')); PLAN_TABLE_OUTPUT</pre> <hr/> <pre>SQL_ID 92y8n9h5vygp0, child number 0</pre> <hr/> <pre>SELECT * FROM customer.emp WHERE empno = :bind1 Plan hash value: 4025414177</pre> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>Operation</th> <th>Name</th> <th>Rows</th> <th>Bytes</th> <th>Cost (%CPU)</th> <th>Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>SELECT STATEMENT</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7 (100)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>* 1</td> <td>TABLE ACCESS FULL</td> <td>EMP</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>7 (0)</td> <td>00:00:01</td> </tr> </tbody> </table> <hr/> <p>Peeked Binds (identified by position): /* このセクションにバインドした値が表示されます*/</p> <hr/> <pre>1 - :BIND1 (NUMBER): 7900 /* 値 7900 がバインドされたことが分かります */</pre> <p>※テキスト 2-15 の DBMS_MONITOR.SESSION_TRACE_ENABLE プロシージャでも確認できます。</p>	Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost (%CPU)	Time	0	SELECT STATEMENT				7 (100)		* 1	TABLE ACCESS FULL	EMP	1	38	7 (0)	00:00:01
Id	Operation	Name	Rows	Bytes	Cost (%CPU)	Time																	
0	SELECT STATEMENT				7 (100)																		
* 1	TABLE ACCESS FULL	EMP	1	38	7 (0)	00:00:01																	

第 6 章 コストベース・オプティマイザと実行計画の決定

19	Q.	オプティマイザ統計を収集する DBMS_STATS パッケージと ANALYZE コマンドの違い
	A.	<p>オプティマイザ統計は DBMS_STATS パッケージだけでなく、ANALYZE コマンドでも収集できます。この 2 つは以下のような違いがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収集情報 DBMS_STATS は、コストベース・オプティマイザが必要とする情報のみを取得します。それに対して、ANALYZE は行連鎖・行移行の数、未使用ブロックの数などの追加情報も収集します。 ・DBMS_STATS では、統計情報が古くなったものだけを再取得し直すことができます。 ※ANALYZE はできません。 ・統計情報の保存 DBMS_STATS で収集した統計は、31 日間保存されます(31 日以内であれば以前の統計にリストアできます)。ANALYZE では、以前の統計は保存されないため、リストアはできません。 <p>上記の特徴から、コストベース・オプティマイザのための統計取得が目的であれば、DBMS_STATS パッケージを使用することをお勧めします。</p>
20	Q.	特定の表や索引の統計情報が収集されているか（いつ収集されたか）を確認する方法
	A.	<p>DBA_TABLES、DBA_INDEXES ビューの LAST_ANALYZED 列には、前回統計収集を行った際の日時が記録されています。この列に値がなければ、統計情報は収集されていません。</p> <p>下記例では、EMP 表の統計収集日時を確認しています。</p> <pre>SQL> SELECT table_name, last_analyzed FROM dba_tables 2 WHERE table_name = 'EMP';</pre> <pre>TABLE_NAME LAST_ANALYZED</pre> <hr/> <pre>EMP 19-08-05</pre>

21	Q.	もともとコストベース・オプティマイザを使用しているデータベースをアップグレードしたら、実行計画が変わった SQL がありました。なぜでしょうか。																				
	A.	コストベース・オプティマイザのコスト計算アルゴリズムは、バージョン毎に異なります。そのため、変更を全く加えていなくても Oracle をアップグレードすると実行計画が変わる可能性があります。																				
22	Q.	自動統計収集を無効化し (DBMS_AUTO_TASK_ADMIN.DISABLE を実行)、手動での統計収集を一切行わなければ、オプティマイザ統計情報は変化しないと考えていいでしょうか。																				
	A.	索引の作成および REBUILD のみ、内部的にオプティマイザ統計が再取得されます。それ以外のケースで統計情報が変化することはありません。																				
23	Q.	オプティマイザ統計を任意の値に変更してテストを行う方法																				
	A.	<p>DBMS_STATS.SET_TABLE_STATS プロシージャで、統計を任意の値に設定し、それによる効果をシミュレーションできます。</p> <pre> /* EMP 表の現在の統計を確認 */ SQL> SELECT table_name, num_rows, blocks, avg_row_len, user_stats 2 FROM user_tables 3 WHERE table_name='EMP'; </pre> <table border="1" data-bbox="239 772 845 862"> <thead> <tr> <th>TABLE_NAME</th> <th>NUM_ROWS</th> <th>BLOCKS</th> <th>AVG_ROW_LEN</th> <th>USER_STATS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMP</td> <td>14</td> <td>5</td> <td>38</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table> <pre> /* 任意の統計値に設定 */ SQL> EXECUTE SYS.DBMS_STATS.SET_TABLE_STATS(- > ownname => 'SCOTT', - > tabname => 'EMP', - > numrows => 1000, - ←NUM_ROWS (行数) > numblks => 10, - ←BLOCKS (HWM までのブロック数) > avgrlen => 30); ←AVG_ROW_LEN (平均行サイズ) </pre> <p>※上記パラメータ以外に以下も設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> cachedblk : キャッシュ済みオブジェクトの平均ブロック数 cachehit : オブジェクトに対する平均キャッシュ・ヒット率 <pre> /* 変更後の統計値を確認 */ SQL> SELECT table_name, num_rows, blocks, avg_row_len, user_stats 2 FROM user_tables 3 WHERE table_name='EMP'; </pre> <table border="1" data-bbox="239 1444 845 1534"> <thead> <tr> <th>TABLE_NAME</th> <th>NUM_ROWS</th> <th>BLOCKS</th> <th>AVG_ROW_LEN</th> <th>USER_STATS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMP</td> <td>1000</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>YES</td> </tr> </tbody> </table> <p>※USER_STATS 列で、ユーザーが任意に設定した統計かどうかが分かります。 ※変更した統計は、統計を再取得するまで有効です。</p>	TABLE_NAME	NUM_ROWS	BLOCKS	AVG_ROW_LEN	USER_STATS	EMP	14	5	38	NO	TABLE_NAME	NUM_ROWS	BLOCKS	AVG_ROW_LEN	USER_STATS	EMP	1000	10	30	YES
TABLE_NAME	NUM_ROWS	BLOCKS	AVG_ROW_LEN	USER_STATS																		
EMP	14	5	38	NO																		
TABLE_NAME	NUM_ROWS	BLOCKS	AVG_ROW_LEN	USER_STATS																		
EMP	1000	10	30	YES																		

付録		
24	Q.	ANALYZE INDEX VALIDATE STRUCTURE 実行後、他のセッションで INDEX_STATS を参照しても結果が表示されません。なぜでしょうか。
	A.	INDEX_STATS の情報はセッション間でのみ有効です。ANALYZE INDEX VALIDATE STRUCTURE を実行したセッションとは異なるセッションからは、分析結果は参照できません。

※ ご利用上の注意事項※

- ・本書の著作権は株式会社アシストに帰属します。
- ・本書は参考資料であり、掲載されている情報は予告なしに変更されることがあります。
- ・本書で使用している製品の名称は、各社の商標または登録商標です。
- ・本資料の内容に関するご質問はご遠慮ください。
- ・本資料はお客様の責任のもとでご利用ください。これらの使用によりいかなる損害が生じたとしても、株式会社アシストは一切保証致しかねますので、ご了承ください。