

待機イベントによるパフォーマンス・チューニング・ポイント

NO	イベント	説明	性能トラブルの原因	性能トラブルの対応
1	db file sequential read	SGAに存在しないブロックを要求する場合、該当ブロックをディスクからシングルブロック単位でSGAに読み込むまで待機	①非効率なSQL:無駄な広範囲のアクセス ②使用する索引の分布度の不良 ③索引の「Clustering Factor」の不良 ④索引の「BLEVEL」増加 ⑤「Chained Row, Migration Row」の増加 ⑥不適切な実行計画:古い統計情報、新規索引 ⑦不適切な初期化パラメータ ⑧I/Oの非効率な設計	①SQLのチューニング ②索引の調整 ③「Clustering Factor」調整 ④索引の再作成 ⑤「Chained Row, Migration Row」の解消 ⑥統計情報の最新化 ⑦「OPTIMIZER_INDEX_COST_ADJ」、 「OPTIMIZER_INDEX_CACHING」の調整 ⑧I/O設計の見直し
2	db file scattered read	複数の連続したデータベースブロックをディスクからSGAに読み込むまで待機	①非効率なSQL ②不適切な実行計画:古い統計情報、新規索引 ③不適切な初期化パラメータ ④I/Oの非効率な設計	①SQLのチューニング:アクセスパスの調整 → Merge JoinとHash Join ②索引の調整 ③パラレルクエリ(PQ)の使用検討 ④統計情報の最新化 ⑤「DB_FILE_MULTIBLOCK_READ_COUNT(MBRC)」、 「OPTIMIZER_INDEX_COST_ADJ」、 「OPTIMIZER_INDEX_CACHING」、 「HASH_AREA_SIZE」の調整 ⑥I/O設計の見直し
3	direct path read	ダイレクト読取で、表領域からPGAにロードするまでの待機	①非効率なSQL:無駄なソート処理 ②不適切な初期化パラメータ	①SQLのチューニング: EX) UNION → UNION ALL, SORT MERGE → HASH JOIN → NESTED LOOPS、ドライブ表の調整 ②索引の調整によるソート作業の回避 ③初期化パラメータの調整 → _DB_FILE_DIRECT_IO_COUNT PGA_AGGREGATE_TARGET、 WORKAREA_SIZE_POLICY SORT_AREA_SIZE、HASH_AREA_SIZE
4	direct path write	ダイレクト書き込みで、PGAから表領域への書き込みが完了するまでの待機	①非効率なSQL:無駄なソート処理 ②不適切な初期化パラメータ	①SQLのチューニング: EX) UNION → UNION ALL, SORT MERGE → HASH JOIN → NESTED LOOPS、ドライブ表の調整 ②索引の調整によるソート作業の回避 ③初期化パラメータの調整 → _DB_FILE_DIRECT_IO_COUNT PGA_AGGREGATE_TARGET、 WORKAREA_SIZE_POLICY SORT_AREA_SIZE、HASH_AREA_SIZE
5	latch: shared pool	新しいSQL文(ハードパース)、PL/SQLプロシージャ、ファンクション、パッケージ及びトリガーの領域の割当、既存のchunkを解除または再利用するときに獲得が必要	①過度なハードパース発生 ②大きすぎる共有プール	①AP(SQL)の修正:バインド変数使用 ②「CURSOR_SHARING」の変更(system/sessionレベル) ③共有プールの定期的なFLUSH ④「SHARED_POOL_SIZE」↓
6	latch: library cache	オブジェクトの変更、調査、ピン(pin)、ロック、積載、または実行するときに獲得が必要	①過度なハードパース発生 ②高いバージョンカウント	①AP(SQL)の修正:バインド変数使用 ②「CURSOR_SHARING」の変更(system/sessionレベル) ③共有プールの定期的なFLUSH ④高いバージョンカウントの原因を除去
7	latch: row cache objects	ディクショナリー情報を積載、参照、解除するときに獲得が必要	特定オブジェクトの定義への過度なアクセス	①該当オブジェクトの定義へのアクセスを減らす EX) シーケンスのキャッシュ↑、ビューのシンプル化 ②「SHARED_POOL_SIZE」↓
8	latch: cache buffers chains	バッファへのブロック追加、削除、調査、読取及び修正などの同時アクセスの対してのDB bufferの保護	①非効率なSQL:無駄な広範囲のアクセス ②特定ブロックへの集中アクセス(ホットブロック)	①AP(SQL)の修正:検索範囲を減らす ②索引の調整 ③ホットブロックの移動変更 ④「SPIN_COUNT」↑ ⑤「DB_BLOCK_HASH_BUCKETS」↑
9	latch: cache buffers lru chain	LRU & LRUCWへのオペレーション時に必要	過度なバッファキャッシュへのアクセス	①AP(SQL)の修正:検索範囲を減らす ②索引の調整
10	buffer busy waits	同一のバッファを複数のセッションがアクセス/変更を試す場合、先に占有するセッション以外のセッションは待機	①過度な並列処理 ②不適切なオブジェクトのパラメータ ③不適切なロールバックセグメントの設定	①パラレル度の調整 ②該当オブジェクトのパラメータの調整 FREELISTS、FREELIST GROUPS、PCTFREE、 PCTUSED、SEGMENT SPACE MANAGEMENT ③ローバックセグメントの追加、サイズの増加 ④「UNDO_MANAGEMENT」の調整
11	enqueue	オブジェクトに対して排他制御と共有制御を行う通常のロック	①APの不適切な設計及び運用 ②ITLの不足 ③ユニークキーの衝突 ④BITMAP索引の追加/更新 ⑤不適切なエクステンツの管理方式 ⑥外部キーの列のロック(9以前)	①該当APの修正及び運用時間帯調整 ②該当オブジェクトのITL(INITRANS)の追加して再作成 ③BITMAP索引の妥当性の再検討 ④エクステンツの管理方式の変更検討:「LOCAL」 ⑤外部キーの列に索引を作成(9以前)
12	log buffer space	空きのログバッファが足りないためRedoエントリをコピーできない場合、LGWRがログバッファをディスクに書き下すまで待機	①不適切なログサイズ ②不適切なI/O設計	①「LOG_BUFFER」↑の調整 ②ログエントリの軽減の可能性を検討 → NOLOGGINGオプション使用 ③I/O設計の見直し EX) RAID-5 → RAID1+0
13	log file parallel write	LGWRが、Redoエントリをディスクへ記録しようI/Oコールをしてから完了するまで待機	①大量のコミット発生 ②大きすぎるログバッファ ③大量のRedoエントリ ④ピーク時間帯のオンラインバックアップ ⑤不適切なI/O設計	①APの修正:コミットの間隔の調整(↑) ②「LOG_BUFFER」↑の調整 ③ログエントリの軽減の可能性を検討 → NOLOGGINGオプション使用 ④オンラインバックアップの時間帯の調整 ⑤I/O設計の見直し
14	log file sync	ユーザープロセスのコミットによってLGWRがRedoエントリをディスクへ記録し終わるまで待機	①大量のコミット発生 ②大きすぎるログバッファ ③不適切なI/O設計	①APの修正:コミットの間隔の調整(↑) ②「LOG_BUFFER」↑の調整 ③I/O設計の見直し
15	db file parallel write	DBWRが、データブロックをディスクへ記録しようI/Oコールをしてから完了するまで待機	不適切なI/O設計	①「batch size」の調整:「DB_WRITER_CHUNK_WRITERS」 ②「DB_WRITER_PROCESS」↑ ③I/O設計の見直し
16	write complete waits	DBWRがディスクへ記録中のブロックを変更する場合、DBWRの記録完了まで待機	①不適切なI/O設計 ②短いMTTR ③大きすぎる「batch size」	①I/O設計の見直し ②「FAST_START_MTTR_TARGET」の調整 ③「batch size」の調整:「DB_WRITER_CHUNK_WRITERS」
17	free buffer waits	サーバープロセスが、バッファキャッシュから空きバッファを見つけない場合、DBWRの記録完了し、フリーバッファを確保するまで待機	①非効率なSQL:無駄な広範囲のアクセス ②足りないDBWRプロセス数 ③遅延ブロックリリーフアウト ④小さいバッファキャッシュ ⑤不適切なI/O設計	①SQLのチューニング ②「DB_WRITER_PROCESS」↑ ③該当表に対しての事前フルスキャン ④バッファキャッシュのサイズの調整 ⑤I/O設計の見直し
18	log file switch completion	ログスイッチの発生時、LGWRが現在ログファイルへの記録を完了し、新しいログファイルを開くまで待機	①小さいログファイル ②大量のRedoエントリ	①「LOG_BUFFER」↑の調整 ②ログエントリの軽減の可能性を検討 → NOLOGGINGオプション使用
19	control file parallel write	ログスイッチ、データファイル追加/削除などの場合、制御ファイルへの書き込み完了まで待機	頻繁に発生するログスイッチ	①「LOG_BUFFER」↑の調整 ②ログエントリの軽減の可能性を検討 → NOLOGGINGオプション使用