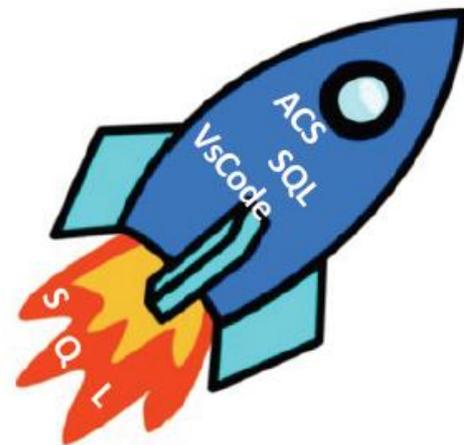


IBM i 2024

IBM i コンテンツ (2024年12月版)

IBM i SQL上級編 - SQLパフォーマンス分析ツール ご紹介-

日本アイ・ビー・エム株式会社
テクノロジー事業本部
IBM Powerテクニカルセールス

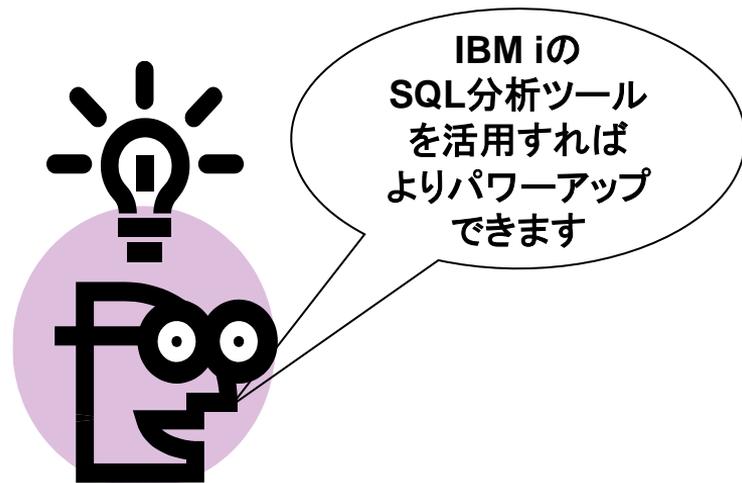


IBM i のSQL 上級編

SQLを使っていると、期待通りのレスポンスがでないということがあります。
このような場合、どの部分に時間がかかっているのかを分析し、どうすればより高速になるのかを検討する必要があります。Db2 for IBM iには、このような問題分析を行うツールが搭載されています。
今月のコンテンツでは、SQL上級編として「SQLパフォーマンス分析ツールご紹介」をお届けします。

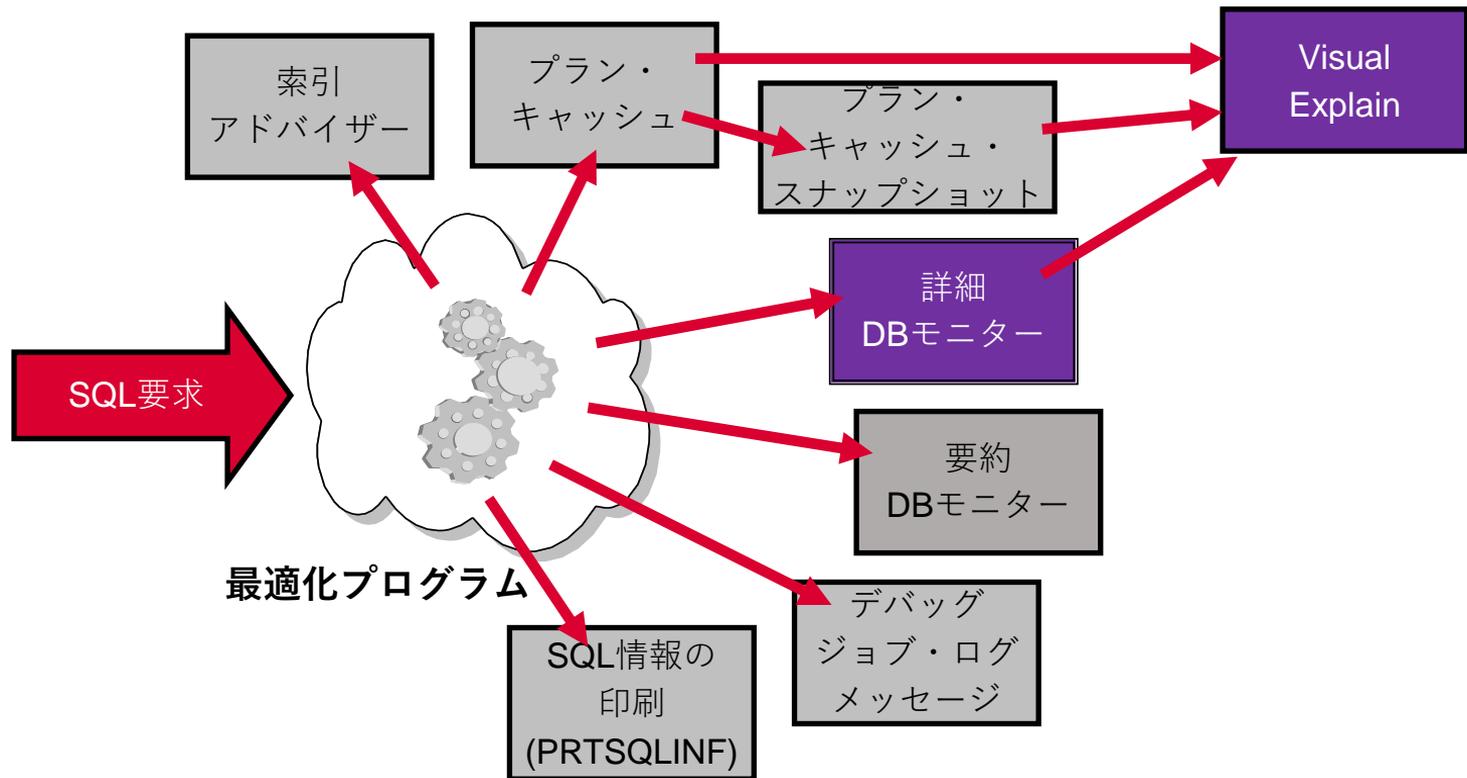
目次

1. SQL要求から収集できる情報
2. 詳細DBモニターを使ってみよう
3. Visual Explainを使ってみよう
4. まとめ
5. 補足情報



1. SQL要求から収集できる情報

- (1) IBM iには、SQLパフォーマンス調査のための複数のツールが提供されています
- ✓ 当資料では、最もよく使われる「詳細DBモニター」と「Visual Explain」を解説します



解説：

- 索引アドバイザー：自動で最適なインデックスを提示し、作成してくれる機能です。(詳細はSQL中級編を参照)
- プラン・キャッシュ
SQE によって最適化された照会用のアクセス・プランを含むリポジトリです。アクセス・プランにより、照会を再最適化する必要がなくなり、効率が向上します (詳細はSQL中級編を参照)
- 詳細/要約DBモニター
照会に関する情報をリアルタイムで収集し、その情報を出力表に保管します。この情報は、ユーザーのシステムまたは照会が所定のとおりに行われているかどうか、あるいは微調整が必要かどうかを判断するのに役立てることができます。
- デバッグ/ジョブログメッセージ
最適化プログラムのデバッグ・メッセージは、照会の実施についてジョブ・ログに通知メッセージを出します。これらのメッセージは、Query 最適化プログラムでの処理中に何が起きたかを説明します。最適化プログラムは、SQL、呼び出しレベル・インターフェース、ODBC、OPNQRYF、および SQL 照会管理プログラムを含む、それが最適化するすべての照会についてのメッセージを自動的に記録します。
- Visual Explain：詳細 DBモニターに保管された照会の実装を、視覚的に表示するために使用できます。
- SQL情報の印刷 (PRTSQLINF)
プログラム、SQL パッケージ (リモート照会のアクセス・プランを保管するために使用される)、またはサービス・プログラム内の組み込み SQL ステートメントに関する情報を戻します。

1. SQL要求から収集できる情報

(2) データベース・モニター (SQLパフォーマンス・モニター)

- ✓ SQLステートメントによって使用されたリソースを記録します
- ✓ 詳細と要約の2つのタイプがあります

▶ 詳細データベース・モニター

- SQL分析に必要なデータ (SQLステートメントなど) を収集
- 短時間のデータ収集向き、ディスクに収集
- システムのパフォーマンスに影響が大きい
- 特定箇所に焦点をあてた分析が可能

▶ 要約データベース・モニター

- 個々のSQLステートメントの詳細データは収集されない
- 長時間のデータ収集向き、メモリー上に収集
- システムのパフォーマンスへの影響が少ない
- 全体的な状況を分析

解説：

- ・ データベース・モニター（SQL パフォーマンス・モニター）によって、SQL ステートメントによって使用されたリソースを記録しておくことができます。多くのリソースをモニターできます。リソースの使用についての情報は、システムおよび SQL ステートメントが期待通りに実行しているか、それとも微調整が必要であるかを判断する上で役立ちます。
- ・ 詳細データベース・モニター
SQLステートメントを実行した時の最適化の状況と実行状況の詳細なデータを収集することが可能です。データの収集対象には、SQLインターフェースによる照会とOPNQRYFなどによる照会が含まれます。収集されたデータは指定された単一の物理ファイルに出力されます。DBモニターはSQLステートメントの実行要求ごとにデータを収集するため、多くのSQLジョブが実行されるような環境ではシステムのCPUやディスク装置に大きな負荷がかかります。したがってそのような環境では、特定の時間帯に絞った短時間の収集を行うことが推奨されます。このように、このモニターは長時間のデータ収集には向いていませんが、SQLステートメントごとの詳細なデータを使用して、問題箇所に対する細かい分析を行うことが可能です。
- ・ 要約データベース・モニター
このモニターでは、SQLステートメント実行時の最適化と実行状況の要約情報を収集することができます。データはメモリーに収集され、モニターの終了時に複数のテーブルに分散して出力されます。データ収集時にディスクI/Oが発生しないため、システムのパフォーマンスへの影響は少なく、また要約データのための収集であるため長時間のモニターが可能です。個々のSQLステートメントに対する詳細なデータは収集されないため細かい分析はできませんが、全体の傾向を把握するために使用することができます。

1. SQL要求から収集できる情報

(3) Visual Explain

- ✓ SQL ステートメント実行の際に生じる一連の操作を、アイコンによってグラフィカルに表示させることができます。
- ✓ 静的および動的 SQL ステートメントの両方についての情報を参照するために使用できます。SELECT、INSERT、UPDATE、および DELETE のタイプの SQL ステートメントをサポートします。

主な使用目的は、下記になります。

- SQLステートメントの動きを確認
- アクセス・プランの確認
- 推奨される索引の確認と作成

解説：

- Visual Explain ツールは、IBM® i Access Client Solutions (ACS) とともに使用して、SQL ステートメントの実装をグラフィカルに表示する照会グラフを作成できます。
- Visual Explain は詳細 SQL パフォーマンス・モニターに保管された照会の実装を、視覚的に表示するために使用できます。しかし、これは記憶域常駐モニター（要約DBモニター）の結果のテーブルは処理しません。
- 情報には、以下が含まれます。
 - 照会グラフでのそれぞれの操作（アイコン）の情報
 - コストのかかるアイコンの強調表示
 - 統計アドバイザーおよび索引アドバイザー
 - 照会述部実施
 - グラフの基本情報および詳細情報

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(1) ACSのSQLパフォーマンスセンターから詳細DBモニターを開始

① ACSの「SQLパフォーマンスセンター」を選択

IBM i Access Client Solutions

IBM i Access Client Solutions

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) アクション(A) ツール(T) ヘルプ(H)

よこそ

システム DEM000

一般

- データ転送
 - 5250 エミュレーター
 - 統合ファイル・システム
 - Navigator for i
 - SSH 端末
 - プリンター出力
- データベース
 - スキーマ
 - SQL スクリプトの実行
 - SQL Performance Center**
- コンソール
 - 5250 コンソール
 - 仮想制御パネル
 - ハードウェア管理インターフェース 1
- 管理
 - システム構成
 - 5250 セッション管理機能
 - HMC フォールト・リカバリー
 - オプションソース・パッケージ管理

SQL Performance Center は、データベース・アプリケーション内の SQL の最適化に役立つツール・セットを提供します。

- 分析 - 収集されたパフォーマンス・データの要約ビューを提供します。これは、ドリルダウン・ナビゲーションを使用して深く掘り下げた分析を行います。
- 比較 - 複数のパフォーマンス・データ収集の要約比較を表示した後、より深く掘り下げたステートメントの比較を行うために、2 つ選択したステートメントの表示 - SQL プラン・キャッシュ内またはパフォーマンス・データ収集内の SQL ステートメントを処理します。
- Visual Explain - SQL ステートメントがどのように機能するかを正確に確認するために、ステートメント実行プランのグラフィカル表現を生成します。
- SQL プラン・キャッシュ - システム SQL プラン・キャッシュの設定を管理します。

このタスクには、システム構成が必要です。システム構成を追加または変更するには、「管理」タスクから「システム構成」を選択します。

② 「ファイル」→「新規」→「パフォーマンス・モニター」を選択

SQL Performance Center - PowerSC

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) アクション(A) ツール(T) ヘルプ(H)

リスト内容の保管(S)... Ctrl+S

新規 > パフォーマンス・モニター

インポート...

プラン・キャッシュ・スナップショット

検索...

プラン・キャッシュ・イベント・モニター

新規ウィンドウ >

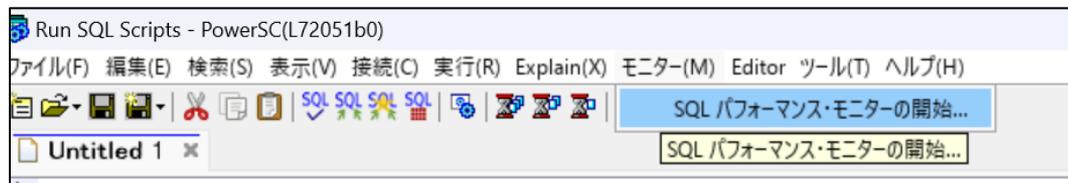
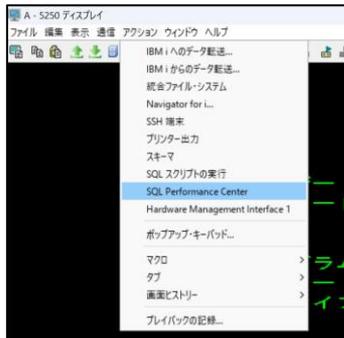
終了

	値	バリュー・ユニット
現在活動状態のQUERYの数	24	
開始以降実行されたQUERYの数	931023	
開始以降完全にオープンされたQUERYの数	599164	
計画使用状況の要約		
キャッシュ中の現在の計画数	2909	
開始以降作成された計画の合計数	67624	
開始以降作成されたSMP計画の合計数	0	
TOTAL NUMBER OF QUERIES WITH RUNTIME ADJUSTED SMP DEGREE	0	
開始以降の固有QUERYの合計数	65571	
現行計画キャッシュ・サイズ	487	メガバイト
現行計画キャッシュ・サイズのしきい値	*AUTO	メガバイト
自動サイズ設定する最大計画キャッシュ・サイズ	*DEFAULT (3072)	メガバイト
現行計画キャッシュのヒット率	84	%
ターゲット計画キャッシュ自動サイズ設定セット率	*DEFAULT (90)	%
計画キャッシュの自動サイズ設定の調整の総数	40	
最終計画キャッシュの自動サイズ設定の調整	2024-11-18-12:44:24.736287	
一時記憶域のため自動サイズ設定が最後に制限された日	2024-11-18-12:44:24.736287	
ジョブ有効範囲(QTEMP)計画の現在の数	1	
開始以降作成されたジョブ有効範囲(QTEMP)計画の合計数	91	
開始以降のジョブ有効範囲(QTEMP)の参照が含まれた固有QUERYの合計数	46	

完了。57 行を検索しました。

解説：

- SQL パフォーマンス・モニターは、5250画面を介して使用可能な STRDBMON データベース・モニターの GUI版である「SQL パフォーマンス・センター」で起動できます。
ACSメニューからでも、5250画面のメニューからでも、SQLスクリプトメニューからでも起動できます。



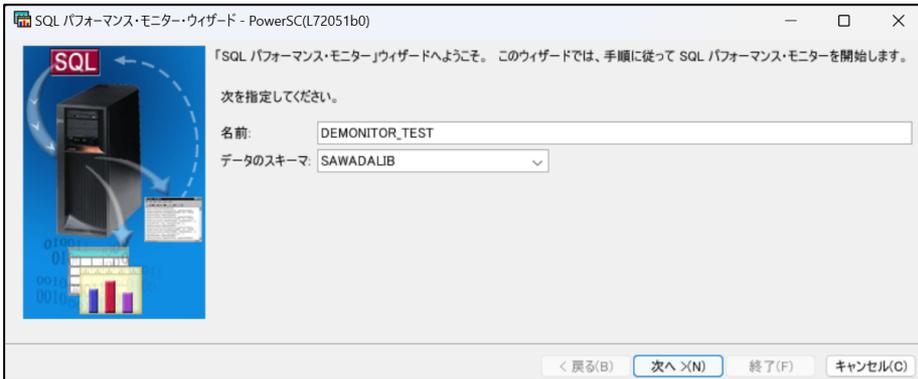
- このモニターは、詳細なSQLパフォーマンスデータをリアルタイムでハード・ディスクに保管します。その結果を分析するために、一時停止したり終了する必要はありません。
また、モニターによって収集されたデータに基づいて、Visual Explain の実行を選択することもできます。なお、このモニターはデータをリアルタイムで保管するので、システムのパフォーマンスに影響を与えることがあります。
- SQLパフォーマンス・センターについて詳しくは下記参照
<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=tools-using-sql-performance-center-detailed-monitors>

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(1) ACSのSQLパフォーマンスセンターから詳細DBモニターを開始

③モニターにつけたい名前（任意）
とデータを保管するスキーマ名を入力します。

④モニターするジョブの選択画面がでます。
「参照」をクリックします。



2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(1) ACSのSQLパフォーマンスセンターから詳細DBモニターを開始

⑤ 現行ユーザー（ジョブを起動しているユーザー）を入力するとモニターするジョブを絞ることができます。

⑥ より詳細に、モニターするジョブの選択画面がでます。ここでは現行ユーザー名（SAWADA）のみ入力。

⑤ ジョブの参照 - PowerSC

フィルター

ジョブ名:

ジョブ・ユーザー:

ジョブ番号:

現行ユーザー:

名前へ	ユーザー	番号	サブシステム	現行ユーザー	タイプ	詳細状況
⊕ QZDASOINIT	QUSER	092207	QUSRWRK	SAWADA	バッチ	時間間隔の待機中
⊕ QZDASOINIT	QUSER	112568	QUSRWRK	SAWADA	バッチ	時間間隔の待機中
⊕ QZDASOINIT	QUSER	112678	QUSRWRK	SAWADA	バッチ	時間間隔の待機中
⊕ QZRCSRVS	QUSER	112700	QUSRWRK	SAWADA	バッチ	実行中
⊕ QZRCSRVS	QUSER	112702	QUSRWRK	SAWADA	バッチ	時間間隔の待機中

状況: 完了 - フィルターに掛けられた結果

⑥ SQL パフォーマンス・モニター - Wizard - PowerSC(L72051b0)

収集されるデータの量を制限するには、使用するフィルターを指定してください。フィルターを指定すると、指定したフィルターの値と一致するステートメントのみが収集されます。

収集されるデータの量を制限する場合は、使用するフィルターを指定してください。

初期レコード数:

照会の推定最短実行時間:

推定最小一時記憶域:

現行のユーザーまたはジョブのプロファイル:

クライアント・ロケーション:

ローカル・ポート:

照会管理プログラムの制限:

ステートメントの結果または SQL コード:

ホスト変数値:

クライアント登録

アカウンティング・ストリング:

アプリケーション名:

プログラム名:

クライアント・ユーザー:

ワークステーション:

これらのオブジェクトにアクセスするステートメント:

スキーマ	名前

モニターするアクティビティ

ユーザー・アクティビティのモニター出力の収集のみ

解説：

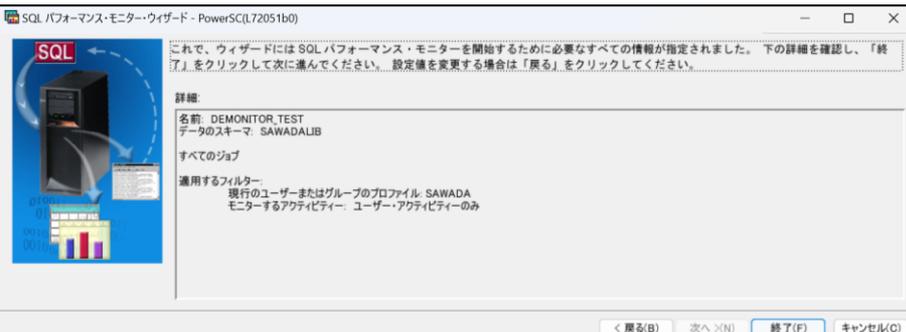
- 特定のジョブまたは照会をモニターする場合、ジョブがまだ開始していなければ、ここで開始します。
- 選択可能なすべてのジョブをモニターしたい場合、すべてのジョブをモニターしている別のモニターがなければ、「すべて」を選択します。すべてのジョブをモニターできるモニターは一度に1つだけです。すべてのジョブではなく、一部のジョブをモニターしたい場合には、モニターしたいジョブを「使用可能なジョブ」リストから選択して、「選択」をクリックします。個々のジョブは、一度に1つのアクティブ・モニターによってしかモニターできません。
- キャプチャーする情報をフィルタリングすることができます。ここでは現行ユーザー名のみ入力していますが、様々な視点でフィルタリングすることが可能です。詳細は、下記URLを参照
<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=monitors-starting-detailed-monitor>

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(1) ACSのSQLパフォーマンスセンターから詳細DBモニターを開始

⑦下記の確認画面で、「終了」します。

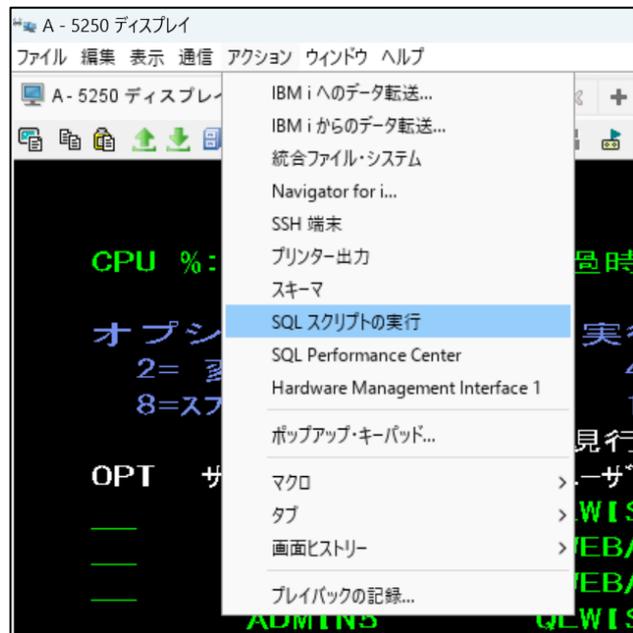
⑧パフォーマンス・モニターが稼働しているのが確認できます。



2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(2) SQLを実行して、パフォーマンスデータの取得

①ACSのSQLスクリプトを実行します。



②下記のようにSQLを実行してみる

(下記例は、得意先マスターから業種コード毎の売上を合計したものです)

The screenshot shows the 'Run SQL Scripts - PowerSC(L72051b0)' window. The menu includes: ファイル(F) 編集(E) 検索(S) 表示(V) 接続(C) 実行(R) Explain(X) モニター(M) Editor ツール(T) ヘルプ(H). The toolbar contains icons for file operations, SQL execution, and monitoring. The editor shows the following SQL query:

```
1 SELECT CGYOSY,SUM(CKURI) FROM SAWADALIB.TOKMASP
2 GROUP BY CGYOSY ORDER BY CGYOSY;
```

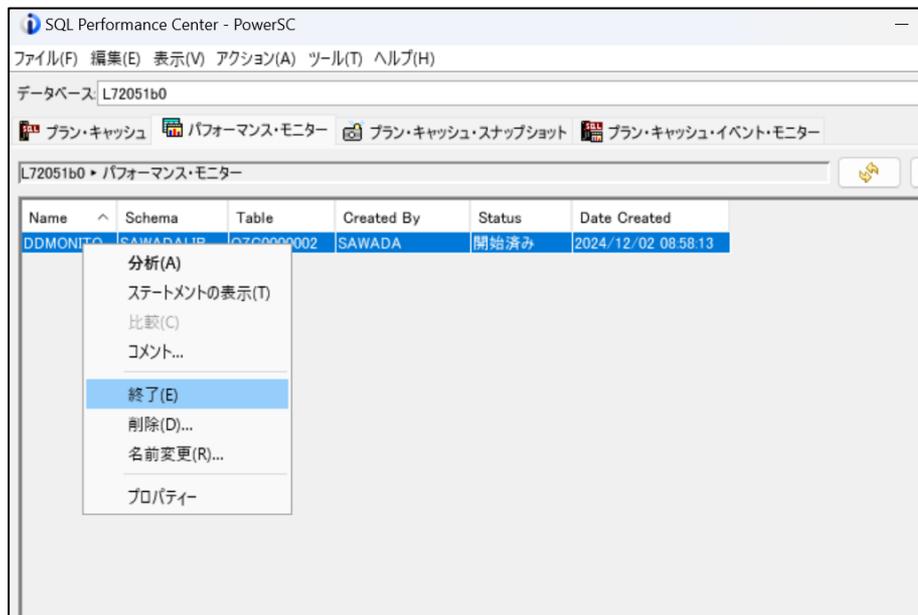
The results are displayed in a table:

業種	
CGYOSY	00002
0	23050
00	18636
10	1294640
20	4944527
30	26639612
40	27261917
50	10984854
60	2021812
70	853603
80	10126663
90	764077

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(2) SQLを実行して、パフォーマンスデータの取得

③下記のようにパフォーマンスモニターを終了します。

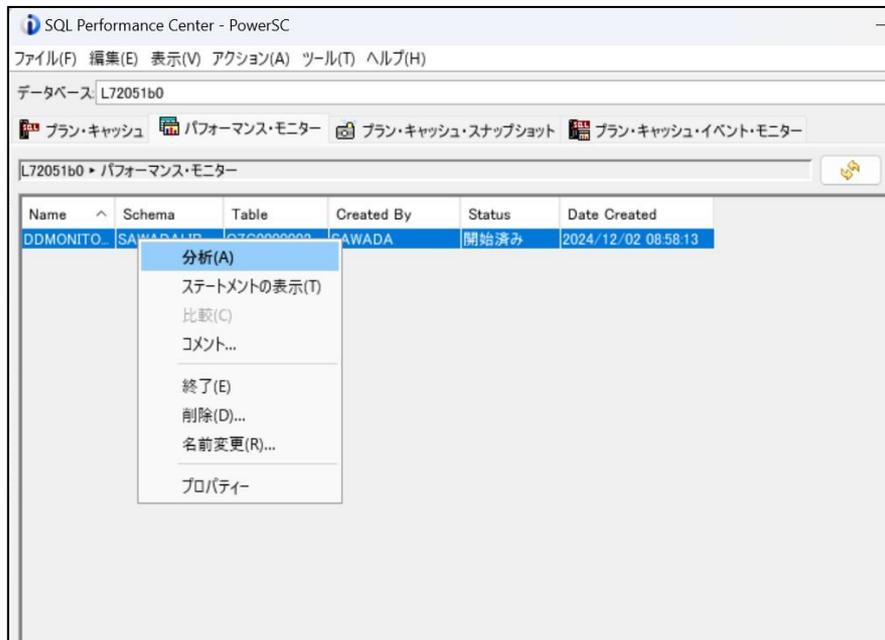


*パフォーマンスモニターを終了しなくても分析はできます。

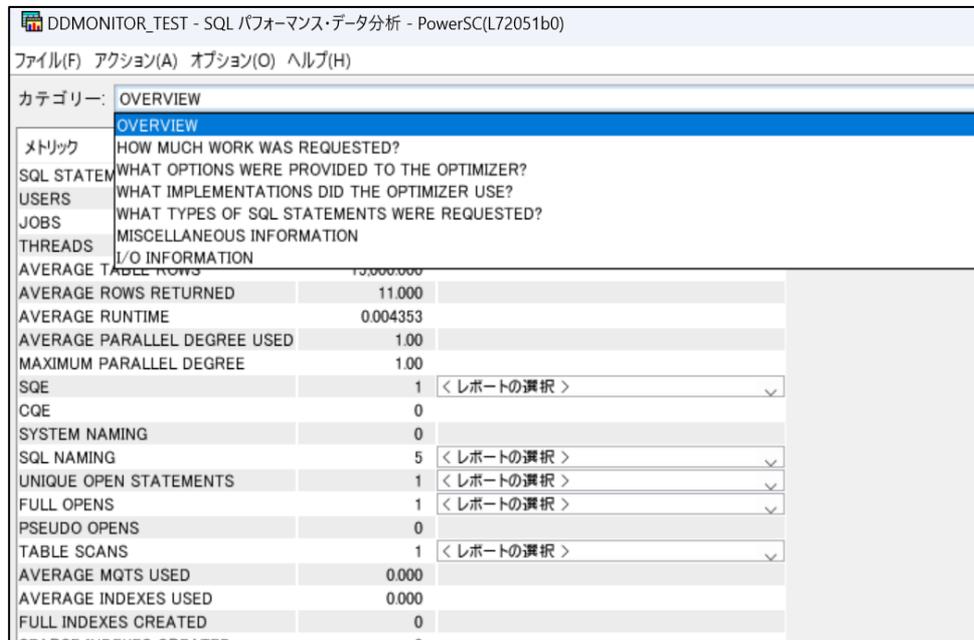
2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

①パフォーマンスモニターで、下記のように「分析」をクリックします。



②詳細DBモニターでは、様々な報告書を出力できます。



解説：

- ・ 詳細DBモニターの報告書のカテゴリでは下記が選択可能です。

-概要

-どのくらいの処理が要求されましたか？

-どのオプションが最適化プログラムに供給されましたか？

-最適化プログラムはどのインプリメンテーションを使用しましたか？

-どのタイプの SQL ステートメントが要求されましたか？

-各種情報

-I/O 情報

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

③簡易的な分析をしたい場合には、「OVERVIEW」で下記項目に注目します。

カテゴリ	値	レポート
SQL STATEMENTS	18	レポートの選択
USERS	1	レポートの選択
JOBS	3	レポートの選択
THREADS	3	
AVERAGE TABLE ROWS	15,000,000	
AVERAGE ROWS RETURNED	44,000	
AVERAGE RUNTIME	0.001328	
AVERAGE PARALLEL DEGREE USED	1.00	
MAXIMUM PARALLEL DEGREE	1.00	
SQE	4	レポートの選択
CQE	0	
SYSTEM NAMING	0	
SQL NAMING	18	レポートの選択
UNIQUE OPEN STATEMENTS	1	レポートの選択
FULL OPENS	1	レポートの選択
PSEUDO OPENS	3	レポートの選択
TABLE SCANS	1	レポートの選択
AVERAGE MQTS USED	0.000	
AVERAGE INDEXES USED	0.000	
FULL INDEXES CREATED	0	
SPARSE INDEXES CREATED	0	
INDEX FROM INDEX CREATED	0	
INDEX CREATES ADVISED	1	レポートの選択
ADVISED STATISTICS	0	
TEMPORARY TABLES	0	
SORTS	4	レポートの選択
ACCESS PLANS REBUILT	1	レポートの選択
SORT SEQUENCE	0	
CALL STATEMENTS	2	レポートの選択
ERROR	0	

実行SQL数

テーブルのFULL OPEN数

推奨index数

一時テーブル数

解説：

- ・簡易的な分析をしたい場合は、OVERVIEW(概要報告書) で、以下の確認をしてください。

-SQL Statements

モニター期間中の実行されたSQLの数を表します。
実行数が妥当な実行数であるかどうかをこれで判断します

-Full Opens

パフォーマンスに影響を及ぼすテーブルのFull Open回数を表します。
この回数が多い場合はパフォーマンスに影響が出ている場合があります。

-Index Creates Advised

推奨Indexの数を表します。この数が多い場合、適切なIndexが作成されていないケースがあります

-Temporary Tables

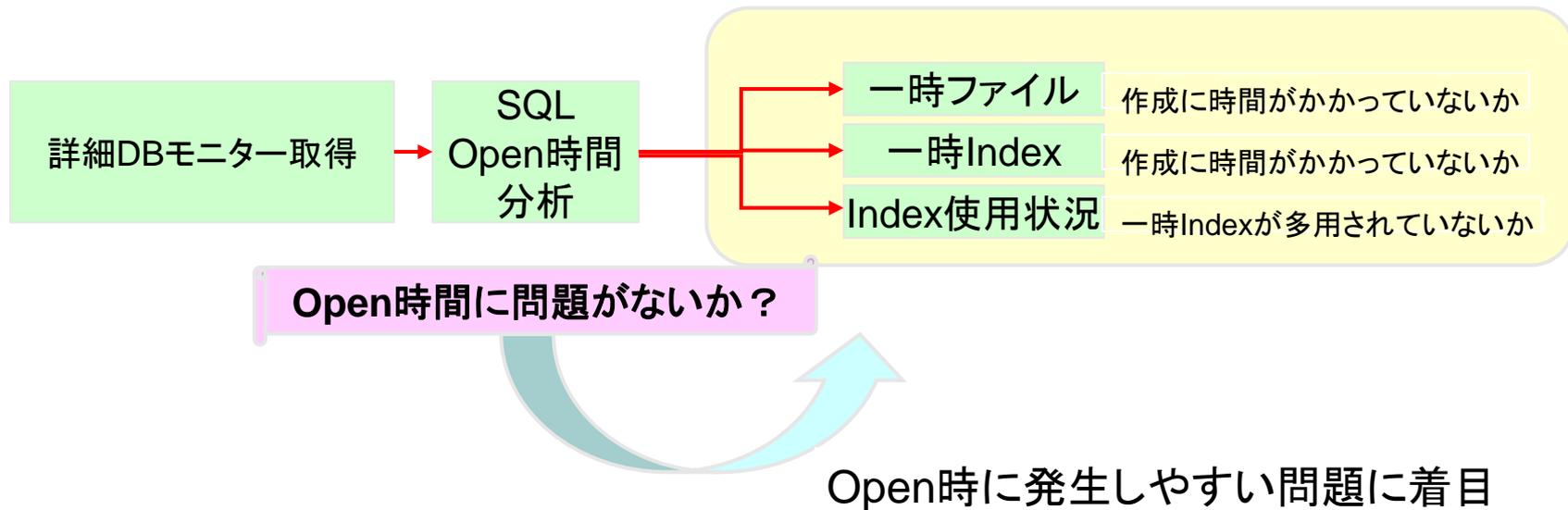
一時テーブルの作成数を表します。

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

例として、SQLのOpen時間に問題あるかどうか判別したい場合は、下記のようなフローで分析します。

ファイルOpen時のパフォーマンス問題

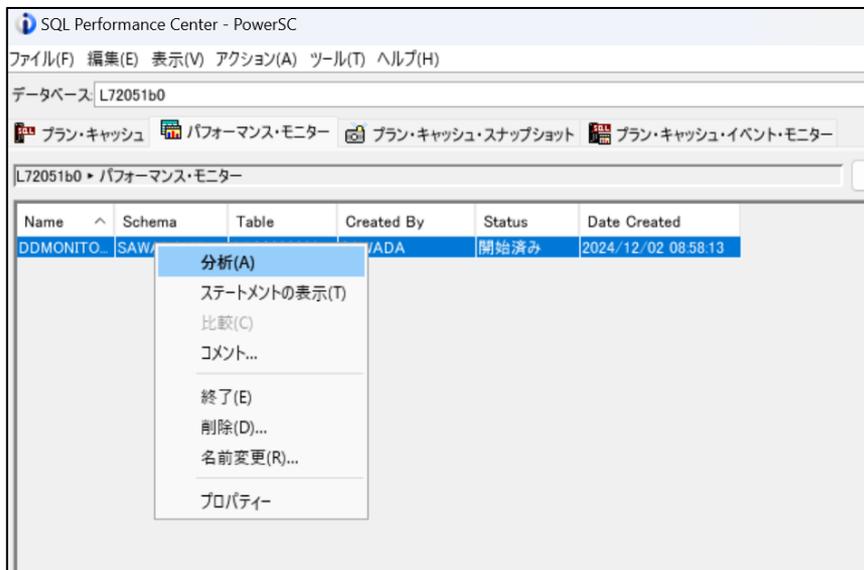


2. 詳細DBモニターを使ってみよう

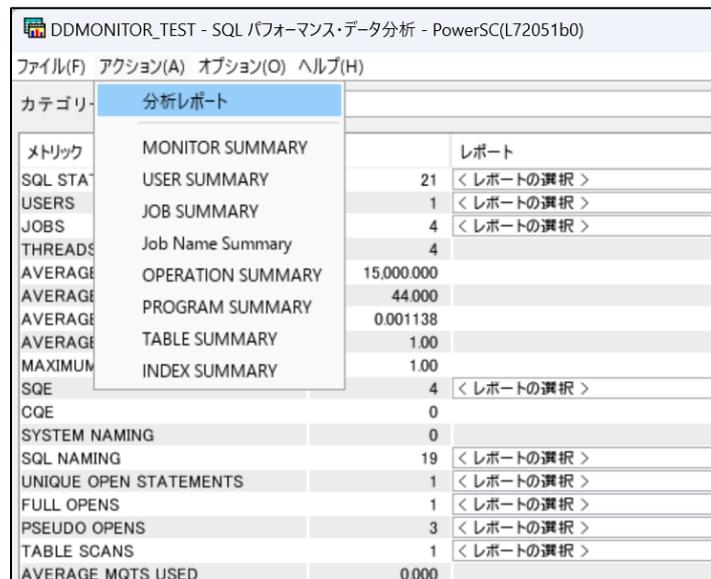
(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

ここから、前頁のフローに沿って、「SQL Open時間分析」を実行していきます

④パフォーマンスモニターで、下記のように「分析」をクリックします。



⑤[OVERVIEW]のメニューで、「アクション」→「分析レポート」を選択



2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

⑥ 「Open Summary」を選択し、「VIEW RESULT」を選択します。

QUERY	QUERY TYPE	QUERY ID
MONITOR SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQM001
USER SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQU001
JOB SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQJ001
Job Name Summary	MONITOR SUMMARY	SQJ002
OPERATION SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQO001
PROGRAM SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQP001
TABLE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQT001
INDEX SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQI001
STATEMENT USAGE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBS001
OPEN SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SB0001
QUERY TIME SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBQ001
INDEX CREATE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBIO01
PARALLEL DEGREE USED SUM...	MONITOR SUMMARY	SB0002
BASIC STATEMENT INFORMATL...	MONITOR SUMMARY	DQB001
ACCESS PLAN REBUILD SUMM...	MONITOR SUMMARY	DQAR01
OPTIMIZER INFORMATION SUM...	MONITOR SUMMARY	DQOP01
INDEX CREATE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQIC01
INDEX USED SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQIU01
OPEN SUM...	MONITOR SUMMARY	DGOI01
ADVISER I...	MONITOR SUMMARY	DQIA01
MGT USEC...	MONITOR SUMMARY	DQMU01
ADVISER STATISTICS SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQSA01
GOVERNOR LIMIT EXCEEDED S...	MONITOR SUMMARY	DQGT01
OPTIMIZER TIME OUT SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQOT01
PROCEDURE CALL SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQPC01
HASH TABLE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQHT01
DISTINCT SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQDP01
TABLE SCAN SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQTS01
SORT SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQSI01
TEMPORARY TABLE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQTF01

完了. 64 行を検索しました。

⑦ 同一SQLのOpenに時間がかかっている、Open回数が多い場合

→一時ファイル作成、一時index作成、一時ソートなどの実行時間を順次精査する

MAXIMU M OPEN TIME	TOTAL RUNTIME	MAXIMU M FETCH TIME	MAXIMU M CLOSE TIME	MAXIMU M OTHER TIME	MOST EXPENSIVE USE	FULL OPENS	PSEUDO OPENS	FULL CLOSES	PSEUDO CLOSES	OPERATI ON	STATEME NT USAGE COUNT	STATEME NT TEXT	VARIABL E VALUES	MAXI M RUN
0.016352	0.023768	0.004480	0.000888		-2024-12-02 08:58:25.631755	1		3	0	4 OPEN_CLOSE		4 SELECT CG...		
-	0.000000	-	0.000000		-2024-12-02 09:03:34.941799	-	-	-	0	0 CLOSE (HA...		- HARD CLOS...		

MAXIMU M OPEN TIME	STATEMENT TEXT	TOTAL RUNTIME	MAXIMU M FETCH TIME	MAXIMU M CLOSE TIME	MAXIMU M OTHER TIME	MOST EXPENSIVE USE	FUI
	- HARD CLOSE CURSORS FOR RECLAIM OF FILES ABOVE INVOCAT...	0.000000	-	0.000000		-2024-12-02 09:11:49.633069	
0.016352	SELECT CGYOSY.SUM(CKURI) FROM SAWADALIB.TOKMA.SP	0.023768	0.004480	0.000888		-2024-12-02 08:58:25.631755	

解説：

- この報告書画面には多数の列が存在する。「表示」→「列」で、メニューから必要な列を選択し、順序変更ができる。

DDMONITOR_TEST - OPEN SUMMARY - PowerSC(L72051b0)

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) アクション(A) ヘルプ(H)

列(C)... Ctrl+Shift+C

最新表示 F5

MAXIMU M OPEN TIME	TOTAL RUNTIME	M FETCH TIME	M CLOSE TIME	MAXIMU M OTHER TIME	MOST EX
-	0.000000	-	0.000000	-	2024-12-0
0.016352	0.023768	0.004480	0.000888	-	2024-12-0

列のカスタマイズ

列	幅	可視
MAXIMUM OPEN TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL RUNTIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM FETCH TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM CLOSE TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM OTHER TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MOST EXPENSIVE USE	156	<input checked="" type="checkbox"/>
FULL OPENS	109	<input checked="" type="checkbox"/>
PSEUDO OPENS	146	<input checked="" type="checkbox"/>
FULL CLOSES	75	<input checked="" type="checkbox"/>
PSEUDO CLOSES	75	<input checked="" type="checkbox"/>
OPERATION	75	<input checked="" type="checkbox"/>
STATEMENT USAGE COUNT	75	<input checked="" type="checkbox"/>
STATEMENT TEXT	75	<input checked="" type="checkbox"/>
VARIABLE VALUES	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM RUNTIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
AVERAGE RUNTIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MINIMUM RUNTIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
ACT USE	75	<input checked="" type="checkbox"/>

幅 (ピクセル): 75

OK(O) キャンセル(C) 適用(A)

列のカスタマイズ

列	幅	可視
MAXIMUM OPEN TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
STATEMENT TEXT	371	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL RUNTIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM FETCH TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM CLOSE TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MAXIMUM OTHER TIME	75	<input checked="" type="checkbox"/>
MOST EXPENSIVE USE	156	<input checked="" type="checkbox"/>
FULL OPENS	109	<input checked="" type="checkbox"/>
PSEUDO OPENS	146	<input checked="" type="checkbox"/>
FULL CLOSES	75	<input checked="" type="checkbox"/>
PSEUDO CLOSES	75	<input checked="" type="checkbox"/>
OPERATION	75	<input checked="" type="checkbox"/>
STATEMENT USAGE COUNT	75	<input checked="" type="checkbox"/>
VARIABLE VALUES	75	<input type="checkbox"/>
MAXIMUM RUNTIME	75	<input type="checkbox"/>
AVERAGE RUNTIME	75	<input type="checkbox"/>
MINIMUM RUNTIME	75	<input type="checkbox"/>
ACT USE	75	<input type="checkbox"/>

幅 (ピクセル): 75

OK(O) キャンセル(C) 適用(A)

DDMONITOR_TEST - OPEN SUMMARY - PowerSC(L72051b0)

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) アクション(A) ヘルプ(H)

MAXIMU M OPEN TIME	STATEMENT TEXT	TOTAL RUNTIME	MAXIMU M FETCH TIME	MAXIMU M CLOSE TIME	MAXIMU M OTHER TIME	MOST EXPENSIVE USE	FUI
-	- HARD CLOSE CURSORS FOR RECLAIM OF FILES ABOVE INVOCAT...	0.000000	-	0.000000	-	2024-12-02 09:11:49.633069	
0.016352	SELECT CGYOSY.SUM(CKURI) FROM SAWADALIB.TOKMASP	0.023768	0.004480	0.000888	-	2024-12-02 08:58:25.631755	

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

ここからは、「一時ファイル作成時間の調査」を実行していきます

⑧ 「⑥の画面」で

「Temporary Table Summary」のを選択し、
「VIEW RESULT」をクリックします。

(下記は、他のSQLステートメントでの例です)

MOST EXPENSIVE USE	TEMPORARY TABLES	TEMPORARY CREATE TIME	NUMBER OF ROWS IN TEMPORARY	DEFAULT VALUES IN TEMPORARY	MAXIMUM RUNTIME	AVERAGE RUNTIME	MINIMUM RUNTIME	TOTAL RUNTIME	MAXIMUM OPEN
2023-11-28 17:10:02.014790	2	0.000	1.000	-	6.369448	6.241636	6.113824	12.483272	
2023-11-28 17:10:02.617734	1	0.000	1.000	-	6.255472	6.255472	6.255472	6.255472	
2023-11-28 17:10:02.013211	1	0.000	1.000	-	1.803696	1.803696	1.803696	1.803696	
2023-11-28 17:10:01.418815	1	0.000	1.000	-	1.357248	1.357248	1.357248	1.357248	
2023-11-28 17:10:02.618869	2	0.000	1.000	-	1.310888	1.270032	1.229176	2.540064	
2023-11-28 17:10:03.817521	2	0.000	1.000	-	1.290200	1.287632	1.285064	2.575264	
2023-11-28 17:21.33.252179	8	0.000	1.000	-	1.263976	0.238603	0.075304	1.908824	

⑨ 「Temporary Create Time(sec)

に着目する

(下記では、0秒なので問題なし)

MOST EXPENSIVE USE	TEMPORARY TABLES	TEMPORARY CREATE TIME	NUMBER OF ROWS IN TEMPORARY
2023-11-28 17:10:02.014790	2	0.000	
2023-11-28 17:10:02.617734	1	0.000	
2023-11-28 17:10:02.013211	1	0.000	
2023-11-28 17:10:01.418815	1	0.000	
2023-11-28 17:10:02.618869	2	0.000	
2023-11-28 17:10:03.817521	2	0.000	
2023-11-28 17:21.33.252179	8	0.000	

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

次に、「一時index作成時間」を調査します。

⑩ 「⑥の画面」で

「Index Create Summary」を選択し、
「VIEW RESULT」をクリックします。
(下記は、他のSQLの例です)

QUERY	QUERY TYPE	QUERY ID
MONITOR SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQM001
USER SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQU001
JOB SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQJ001
Job Name Summary	MONITOR SUMMARY	SQJ002
OPERATION SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQO001
PROGRAM SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQP001
TABLE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQT001
INDEX SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SQI001
STATEMENT USAGE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBS001
OPEN SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SB0001
QUERY TIME SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBQ001
INDEX CREATE SUMMARY	MONITOR SUMMARY	SBI001
PARALLEL DEGREE USED SUM...	MONITOR SUMMARY	SBQ002
BASIC STATEMENT INFORMATI...	MONITOR SUMMARY	DQB001
ACCESS PLAN REBUILD SUMM...	MONITOR SUMMARY	DQAR01
OPTIMIZER INFORMATION SUM...	MONITOR SUMMARY	DQOP01
INDEX CREATE SUMMA	VIEW RESULTS	DQIC01
INDEX USED SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQIU01
OPEN SUMMARY	MODIFY QUERY	DQOI01
ADVISED INDEX SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQIA01
MGT USED SUMMARY	MONITOR SUMMARY	DQMU01

⑪ 「Total RUNTIME Time(sec)

に着目する。

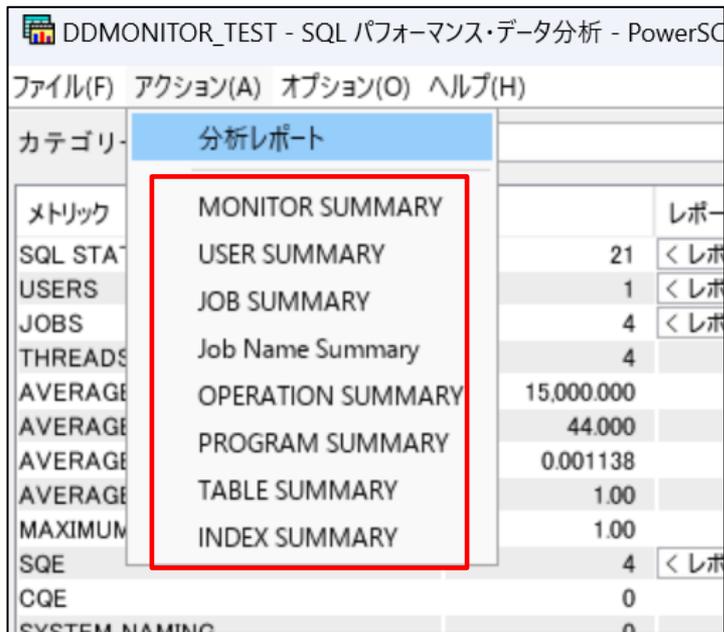
この数値が大きい場合は問題あるので、
事前にアドバイスされた索引を作成する。

TOTAL RUNTIME	MINIMUM RUNTIME	MAXIMU M OPEN TIME	MAXIMU M FETCH TIME	MAXIMU M CLOSE TIME	MOST EXPENSIVE USE	TIME TO CREATE INDEX	ENTRIES IN CREATED INDEX
0.022120	0.004376	0.005032	0.000160	0.000896	2023-12-04 15:53:05.363803	-	694639
0.017880	0.000616	0.005792	0.000112	0.000744	2023-12-04 15:51:06.188671	-	694639
0.022144	0.004360	0.005648	0.000112	0.000848	2023-12-04 15:53:06.775028	-	694639
0.013736	0.006824	0.006336	0.000048	0.001040	2023-12-04 15:53:04.235119	-	694178
0.012664	0.000528	0.005408	0.000096	0.000952	2023-12-04 15:51:06.440202	-	692499
0.032040	0.000368	0.005008	0.000120	0.000816	2023-12-04 15:53:04.623881	-	692498
0.054856	0.000536	0.007600	0.000472	0.000952	2023-12-04 15:51:05.840697	-	678329
0.021712	0.004520	0.005592	0.000088	0.000752	2023-12-04 15:52:30.700661	-	671162

2. 詳細DBモニターを使ってみよう

(3) 詳細DBモニターで分析してみよう

「分析レポート」の下に表示される報告書は、SQL パフォーマンス・データ収集からの情報の要約された概要を提示します。要約は、複数のカテゴリーに編成され、より深い洞察を得るためのドリルダウン・アクションを含んでいます。



The screenshot shows the 'DDMONITOR_TEST - SQL パフォーマンス・データ分析 - PowerSC' application window. The '分析レポート' (Analysis Report) menu is open, listing various summary reports. A red box highlights the list of reports.

カテゴリー	分析レポート		
メトリック	MONITOR SUMMARY		レポー
SQL STA	USER SUMMARY	21	<レポ
USERS	JOB SUMMARY	1	<レポ
JOBS	Job Name Summary	4	<レポ
THREADS	OPERATION SUMMARY	4	
AVERAGE	PROGRAM SUMMARY	15,000,000	
AVERAGE	TABLE SUMMARY	44,000	
AVERAGE	INDEX SUMMARY	0.001138	
AVERAGE		1.00	
MAXIMUM		1.00	
SQE		4	<レポ
CQE		0	
SYSTEM NAMING		0	

解説：

- ・ 主要な要約報告書は下記になります。

-ユーザー要約

各ユーザーごとに1行の要約情報が含まれます。個々の行がそのユーザーに対するすべてのSQL活動を要約しています。

-ジョブ要約

各ジョブごとに1行の情報が含まれます。個々の行がそのジョブに対するすべてのSQL活動を要約しています。この情報は、システムのどのジョブがSQLの中で最高負荷のユーザーであるかを示すために使用されます。これらのジョブは、パフォーマンス調整の候補となる可能性があります。その後、システム全体をモニターすることなく、個別のジョブに対して詳細パフォーマンス・モニターを開始し、より詳細な情報を得ることができます。

-操作要約

要
し

SQL操作の各タイプごとに1行の要約情報が含まれます。個々の行がそのタイプのSQL操作に対するすべてのSQL活動を要約しています。この情報は、使用されたSQLステートメントのタイプの高水準の徴候を提供します。例えば、アプリケーションが主として読み取り専用であるか、あるいは多くの更新、削除、または挿入活動があるかなどです。この情報を使用して、特定パフォーマンス調整手法を試みることができます

-プログラム要約

SQL操作を実行した各プログラムごとに1行の情報が含まれます。個々の行がそのプログラムに対するすべてのSQL活動を要約しています。この情報は、どのプログラムが最大で最もコストのかかるSQLステートメントを使用しているかを識別するのに使用することができます。

3. Visual Explainを使ってみよう

(1) Visual Explainの開始

Visual Explain は詳細 SQL パフォーマンス・モニターに保管された照会の実装を、視覚的に表示するために使用できます。まずは、起動してみましょう。

①パフォーマンスモニターで、下記のように「ステートメントの実行」をクリックします。

②右下の「最新表示」をクリックし、表示されるSQLリストで、視覚化したい「SQLステートメント」をクリックします。

SQL Performance Center - PowerSC

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) アクション(A) ツール(T) ヘルプ(H)

データベース: L72051b0

プラン・キャッシュ パフォーマンス・モニター プラン・キャッシュ・スナップショット プラン・キャッシュ・イベント・モニター

L72051b0 > パフォーマンス・モニター

Name	Schema	Table	Created By	Status	Date Created
DDMONIT...	SAWADALI...	QZC0000000	SAWADA	開始済み	2024/12/02 08:58:13

分析(A)
ステートメントの実行(T)
 比較(C)
 コメント...
 終了(E)
 削除(D)...
 名前変更(R)...
 プロパティ

DDMONITOR_TEST - ステートメント - PowerSC(L72051b0)

適用するフィルター:

- ステートメントは1つのフィルターと一致しなくてはなりません
- ステートメントの最長実行に対する最小実行時間: 1 秒
- 次の日時以降に実行されたステートメント: 2024/12/01 9:49:17
- 最も頻繁に実行した上位「n」個のステートメント: 25
- 合計累積実行時間が最長の上位「n」個のステートメント: 25
- Statements identified by the specified QRO hash value:
- 次のオブジェクトを参照するステートメント: スキーマ 名前 [追加/除去]
- 次のテキストを含むステートメント:

更新日時: 9:49 (1) ×

適用されるフィルター: (なし)

START TIME	最大経過時間	合計処理時間	合計実行数	平均処理時間	ステートメント
2024-12-02 08:58:25.631755	0.0163	0.0237	4	0.0059	SELECT CGYOSY.SUM(CKURI) FROM SAWADALIB.TOKMASP

完了: 1 行を検索しました。

すべてのフィルターのリセット 表示 列(C) 結果の保存(S) 最新表示

解説：

- この Visual Explain ツールを使用して、ユーザー照会の最高コストが実行されている部分を詳しく理解することができます。照会パフォーマンスは次の方法によって改善することができます。
 - ユーザー SQL ステートメントを再書き出しする方法
 - 照会属性および環境設定を変更する方法
 - 推奨索引を作成する方法
- また、Visual Explain を使用して、以下を行うことができます。
 - 最適化の時点で使用された統計を表示します。
 - 表のアクセスに索引を使用したかどうかを判別します。索引を使用しなかった場合には、どのカラムが索引付けで利点を得るかの判別に Visual Explain を役立てることができます。
 - 各種の調整手法を実行した場合の影響は、照会グラフの前および後のバージョンを比較することによって表示します。
 - 合計見積コストおよび検索される行数も含まれる、照会グラフのそれぞれの操作に関する情報を入手します。
 - 照会実行中に、照会最適化プログラムによって発行されるデバッグ・メッセージを表示します。

3. Visual Explainを使ってみよう

(1) Visual Explainの開始

③下記のように

「Visual Explain」をクリックします。

④別ウィンドウに、Visual Explainの画面が

グラフ付きで表示されます。

例のSQLでは15,000件のデータをスキャンして、11件の結果を表示していることがわかります。

更新日時: 9:49 (1) ✕

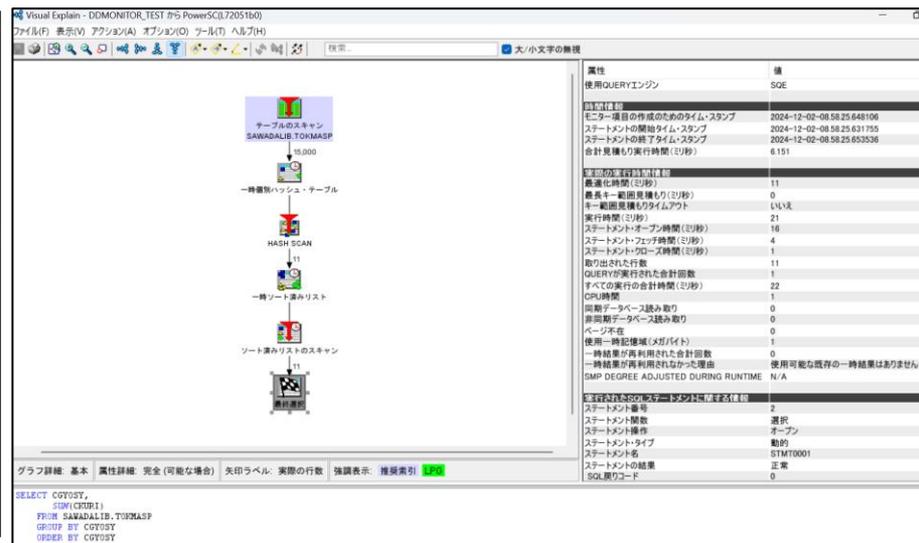
適用されるフィルター:

● (なし)

	合計 処理 時間	合計 実行 数	平均 処理 時間	ステートメント
163	0.0237	4	0.0059	SELECT CGYOSY (M/M/YY) FROM (M/M/YY) ...

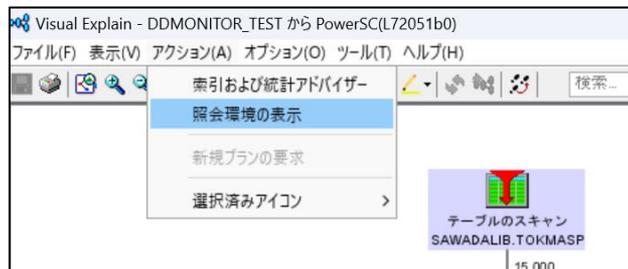
Visual Explain

- SQL ステートメントの処理
- SQL ステートメントおよび変数の処理
- 新規に保管...



解説：

- Visual Explainを利用することで、実行したSQL文の実行情報がグラフィカル表示されます。実行時のアクセス・プランを確認することで、効率的に処理が行われているかどうか判断することができます。
- 左側のアイコン1つ1つがSQLの実行段階明細を表示しており、それぞれの処理時間や処理レコード件数、どのようなアクセス方法・処理方法か等の明細が右側に表示されます。
- グラフでのそれぞれの操作 (アイコン) の情報
 グラフ内のアイコンは照会の実施の際に生じる操作を表しています。アイコン同士を接続している矢印によって、操作の順序が示されています。操作を処理するのに並列処理が使用されている場合、矢印は2つになります。時折、最適化プログラムは1つの照会内の別個の操作でハッシュ・テーブルを「共用」し、その照会のライン同士が交差してしまふことがあります。アイコンを選択すると、その操作に関する情報を表示できます。情報は、右側のペインの「属性」テーブルに表示されます。環境に関する情報を表示するには、アイコンをクリックして、「アクション」メニューから「照会環境の表示 (Display query environment)」を選択します



右側のペインの「属性」テーブルに表示

属性	値
システム名	POWERSC
ジョブ名	QZDASOINIT
ジョブのユーザー	QUSER
ジョブ番号	112705
ユーザー	SAWADA
日付区切り記号	-
時刻形式	ISO
時刻区切り記号	.
小数点	.

3. Visual Explainを使ってみよう

(2) Visual Explainの実行結果の表示設定の変更

- ① 「表示」 → 「強調表示」 → 「時間のかかるアイコン」 ② 「ソート済みリストのスキャン」 がハイライトされました。見積もり処理時間をクリックします。

Visual Explain - DDMONITOR_TEST から PowerSC(L72051b0)
 ファイル(F) 表示(V) アクション(A) オプション(O) ツール(T) ヘルプ(H)

概要

ズーム >
 アイコン・スペーシング >
 方向 >
 アイコン・ラベル >
 矢印ラベル >
強調表示 > 時間のかかるアイコン > **見積もり処理時間**
 ✓ ダイアグラム凡例 見積もり処理時間
 ✓ LPG 実際の行数
 マテリアライズ照会表
 なし

テーブルのスキャン
 SAWADALIB.TOKMASP

15,000

一時選択ハッシュ・テーブル

SCAN

11

一時ソート済みリスト

11

ソート済みリストのスキャン

11

最終選択

Visual Explain - DDMONITOR_TEST から PowerSC(L72051b0)
 ファイル(F) 表示(V) アクション(A) オプション(O) ツール(T) ヘルプ(H)

大/小文字の転写

属性

属性	値
見積りの時間値 (開始時刻、合計時間)	
処理時間 (ミリ秒)	7.645E-4
累積的な時間 (ミリ秒)	6.15
選択された見積り行数およびQUERYの結合の積	
計画ステップ反復ごとに選択された行数	11
最終計画ステップで処理された行数	1
選択された行数の合計	11
処理された行数の合計	11
N行の最適化	30
パーセント選択度	100
累積的なパーセントの選択度	100
N行の取り出し	すべて
実行された計画ステップの最終コスト値	
処理時間 (ミリ秒)	7.645E-4
入出力コスト (CPU制約)	CPU制約
GPUコスト (ミリ秒)	7.645E-4
入出力コスト (ミリ秒)	0
入出力カウント	0
実行の時間値	
計画ステップ反復ごとに選択された実際の行数	11
計画ステップ反復ごとに処理された実際の行数	1
実際の選択された行数の合計	11
実際の処理された行数の合計	11
実行された計画ステップの最終コスト値	
順序付けを含む	はい
スクロール可能	はい
計画名	Scan Sorted Temporary
計画ステップ・タイプ	Logic
理由コード	ソート済み一時コストがより優れている

グラフ詳細: 基本 属性詳細: 完全 (可能な場合) 矢印ラベル: 実際の行数 強調表示: 見積り処理時間 推奨索引: LPG

されました。見積もり処理時間はこの処理が最大の時間を要していることがわかります。

3. Visual Explainを使ってみよう

(2) Visual Explainの実行結果の表示設定の変更

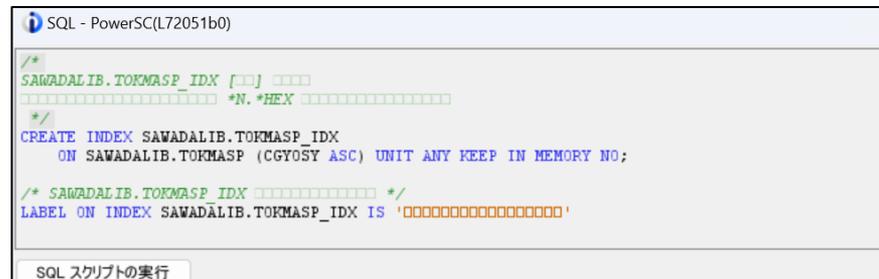
③「アクション」→「索引及び統計アドバイザー」を選択



④下記の索引を作成することが推奨されています。



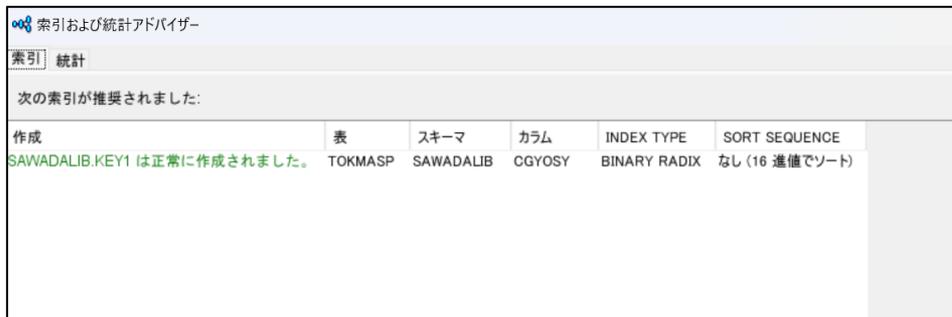
「SQLの表示」をクリックすると索引作成コマンドを表示して、索引を作成できます。



3. Visual Explainを使ってみよう

(2) Visual Explainの実行結果の表示設定の変更

⑤索引を作成しました。



The screenshot shows the '索引および統計アドバイザー' (Index and Statistics Advisor) window. It has tabs for '索引' (Index) and '統計' (Statistics). Below the tabs, it says '次の索引が推奨されました:' (The following indexes are recommended:). A table displays the results of index creation.

作成	表	スキーマ	カラム	INDEX TYPE	SORT SEQUENCE
SAWADALIB.KEY1 は正常に作成されました。	TOKMASP	SAWADALIB	CGYOSY	BINARY RADIX	なし (16 進値でソート)

解説：

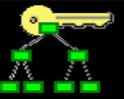
- ・照会の実行中、最適化プログラムは統計を作成または更新する必要があるかどうか、また索引によって照会をより速く実行できるかどうかを判別できます。こうした推奨は、Visual Explain から統計アドバイザーおよび統計アドバイザーを使用すると表示できます。
- ・「アクション」メニューから「アドバイザー」を選択すると、アドバイザーを開始できます。
さらに、直接アドバイザーから統計の収集を開始したり、索引を作成したりすることも可能です。

3. Visual Explainを使ってみよう

(3) Visual Explainを活用して、こういったデータアクセス方式が利用されているかを判別しよう。

- ✓ テーブルへのアクセス方式を理解することがSQLパフォーマンスチューニングの第一歩！
- ✓ テーブルデータ件数や処理件数に応じたアクセス方式が選択されているかが肝心です。

SQL永続データ・アクセス方式

オブジェクト	スキャン操作	プローブ操作
テーブル 	テーブルスキャン 	テーブル・プローブ 
インデックス 	インデックス スキャン 	インデックス プローブ 

テーブルスキャン : テーブル内のすべての行を順次処理。

テーブル・プローブ : テーブルから行番号に基づいて特定の行を取り出すのに使用

インデックススキャン : テーブルから行をキー順に取り出すのに使用

インデックスプローブ : テーブルから行をキー順に取り出すのに使用、

照会の結果セットの一部ではない行に対する入出力は行われない

解説：

- データ・アクセス方式は、照会を処理し、データにアクセスするために使用されます。
- データを取り出して使用可能な情報に変換するための実行可能な指示または操作
照会のソース素材として使用できる永続データベース・オブジェクトとしては、表と索引の2つのタイプしかありません。索引には、2進基数索引とコード化ベクトル索引があります。
- 加えて、照会エンジンは一時オブジェクトを作成して、アクセス・プランの実行中に暫定の結果や参照を保持する必要がある場合もあります最終的に、最適化プログラムはこうしたオブジェクトを取り扱うのに特定の方式を使用します。
- 永続オブジェクト及びアクセス方式
永続データベース・オブジェクトおよび一時データベース・オブジェクトを操作するために使用されるアクセス方式には、作成、スキャン、およびプローブの3つの基本タイプがあります。
- 一時オブジェクト及びアクセス方式
一時オブジェクトは、照会を処理するためにオプティマイザーによって作成されます。通常、こうした一時オブジェクトは内部オブジェクトであり、ユーザーがアクセスすることはできません。

詳細は下記URLを参照

<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=optimization-data-access-methods>

3. Visual Explainを使ってみよう

(3) Visual Explainを活用して、こういったデータアクセス方式が利用されているか判別しよう。

主なSQL一時データ・アクセス方式

一時的に作成されるオブジェクト	スキャン操作	プローブ操作
一時ハッシュ・テーブル 	ハッシュ・テーブル スキャン 	ハッシュ・テーブル・プローブ 
一時ソート・リスト 	ソート・リストスキャン 	ソート・リスト・プローブ 
一時リスト 	リストスキャン 	N/A
一時行番号リスト 	行番号リストスキャン 	行番号リスト・プローブ 
一時ビットマップ 	ビットマップスキャン 	ビットマップ・プローブ 
一時索引 	一時インデックス・スキャン 	一時インデックスプローブ 

解説：

- 一時ハッシュ・テーブル
最適化プログラムが列または列セットに基づいて行を照合できるようにする一時オブジェクトです。最適化プログラムはこのハッシュ・テーブルを走査またはプローブし、照会に対する別個の操作に対応します。
- 一時ソート・リスト
最適化プログラムが列または列セットに基づいて行の順序付けをできるようにする一時オブジェクトです。最適化プログラムはこのソート・リストを走査またはプローブし、照会に対する別個の操作に対応します。
- 一時リスト
最適化プログラムが照会の間接結果を保管できるようにする一時オブジェクトです。このリストは、照会の操作を簡単にするために使用されるソートされていないデータ構造です。このリストにはキーがないので、リスト内の行は順序付けされた走査操作によってのみ検索が可能です。
- 一時行番号リスト
最適化プログラムが行アドレス (行番号) に基づいて行の順序付けをできるようにする一時オブジェクトです。最適化プログラムはこの行番号リストを走査またはプローブし、照会に対する別個の操作に対応します。
- 一時ビットマップ
最適化プログラムが行アドレス (行番号) に基づいて行の順序付けをできるようにする一時オブジェクトです。最適化プログラムはこのビットマップを走査またはプローブし、照会に対する別個の操作に対応します。
- 一時索引
最適化プログラムが特定の照会に対して基数索引を作成して使用できるようにする一時オブジェクトです。一時索引は、ユーザーが CREATE INDEX SQL ステートメントまたは 論理ファイル作成 (CRTLF) CL コマンドを使用して作成する基数索引と同じ属性および利点すべてを有しています。
- 一時バッファ
並列処理のような、操作を容易にするのを支援する一時オブジェクトです。照会の間接行を保管するのに使用される、ソートされていないデータ構造です。一時バッファと一時リストの主な違いは、一時バッファは、結果を処理するために完全に取り込む必要がないという点です。
- 待ち行列
最適化プログラムが再帰的照会の再帰を、それに必要なデータ値を待ち行列に置くことによりフィードするための一時オブジェクトです。このデータには通常、再帰的結合述部で使用される値、および再帰的処理中に累積または操作されるその他の再帰的データが含まれます。

4. まとめ

SQLパフォーマンス分析のアプローチ方法は下記になります。

- 実行時間に着目し、長時間実行のSQLステートメントを特定する
 - ✓ 最も時間を使用しているジョブ識別
 - ✓ そのジョブ中でどのようなタイプのSQL操作が実行されているか
 - ✓ それぞれのタイプでどのくらい実行に時間がかかっているか
 - ✓ 最も時間を消費しているSQLの識別
 - ✓ 最も頻繁に実行されているSQL操作の識別

- 特定されたSQLステートメントの分析とチューニング
 - ✓ 索引の追加
 - ✓ SQLの見直し

解説：

前頁のアプローチ方法で、分析すべきSQLは下記になります。

- 実行時間
一定の基準を定めそれ以上のものを調査
- 索引の作成の推奨
最適化プログラムが索引の作成を推奨、改善の可能性は高い
- テーブル・スキャン
行の選択に必要な索引が存在しない可能性あり
結合順を誤らせる原因にもなり得る
- 一時索引の作成
被結合列、ORDER BY/GROUP BYに必要な索引が存在しない
- 一時結果ファイル作成の有無
実行時間が極端に長い場合は巨大な一時結果ファイルの作成を疑う
- フルオープンを実行しているSQLの識別
ODPの再使用状況の確認

5. 補足情報

1. データベース・パフォーマンスおよび Query 最適化
<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=database-performance-query-optimization>
2. 詳細DBモニターでの SQL Performance Center の使用
<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=tools-using-sql-performance-center-detailed-monitors>
3. Visual Explain を使用した照会の表示
<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5?topic=tools-viewing-your-queries-visual-explain>

IBM i 関連情報

IBM i ポータル・サイト

<https://ibm.biz/ibmijapan>

i Magazine (IBM i 専門誌。春夏秋冬の年4回発刊)

<https://www.imagazine.co.jp/IBMi/>

IBM i World 2024 オンデマンド・セミナー

<https://video.ibm.com/recorded/133917616>

IBM i World 2023 オンデマンド・セミナー

<https://ibm.biz/ibmiworld2023>

IBM i World 2022 オンデマンド・セミナー

<https://video.ibm.com/recorded/132423205>

月イチIBM Power情報セミナー「IBM Power Salon」

<https://ibm.biz/power-salon>

IBM i 関連セミナー・イベント

<https://ibm.biz/powerevents-j>

IBM i Club (日本のIBM i ユーザー様のコミュニティー)

<https://ibm.biz/ibmiclubjapan>

IBM i 研修サービス (i-ラーニング社提供)

<https://www.i-learning.jp/service/it/iseries.html>

IBM TechXchange Powerユーザーコミュニティー (日本)

<https://ibm.biz/ibm-power-user-community>

IBM i 情報サイト iWorld

<https://ibm.biz/iworldweb>

IBM i サポートロードマップ

<https://public.dhe.ibm.com/systems/support/planning/transfer/IBM.i.Support.Roadmap.pdf>

IBM i 7.5 技術資料

<https://www.ibm.com/docs/ja/i/7.5>

IBM Power ソフトウェアのダウンロードサイト (ESS)

<https://ibm.biz/powerdownload>

Fix Central (HW・SWのFix情報提供)

<https://www.ibm.com/support/fixcentral/>

IBM My Notifications (IBM IDの登録 [無償] が必要)

「IBM i」「9009-41G」などPTF情報の必要な製品を選択して登録できます。

<https://www.ibm.com/support/mynotifications>

IBM i 各バージョンのライフサイクル

<https://www.ibm.com/support/pages/release-life-cycle>

IBM i 以外のSWのライフサイクル (個別検索)

<https://www.ibm.com/support/pages/lifecycle/>

IBM Power Systems Virtual Server 情報

<https://ibm.biz/pvsjapan>

IBM i Advantage 2024 開催決定!

12月24日(火)

Webセミナー + Q&Aセッション

下記サイトよりお申込みをお願いします↓

<https://ibm.biz/ibmiadvantage2024>





ワークショップ、セッション、および資料は、IBMによって準備され、IBM独自の見解を反映したものです。それらは情報提供の目的のみで提供されており、いかなる読者に対しても法律的またはその他の指導や助言を意図したのではなく、またそのような結果を生むものでもありません。本資料に含まれている情報については、完全性と正確性を期するよう努力しましたが、「現状のまま」提供され、明示または暗示にかかわらずいかなる保証も伴わないものとします。本資料またはその他の資料の使用によって、あるいはその他の関連によって、いかなる損害が生じた場合も、IBMは責任を負わないものとします。本資料に含まれている内容は、IBMまたはそのサプライヤーやライセンス交付者からいかなる保証または表明を引き出すことを意図したもので、IBMソフトウェアの使用を規定する適用ライセンス契約の条項を変更することを意図したものでなく、またそのような結果を生むものでもありません。

本資料でIBM製品、プログラム、またはサービスに言及していても、IBMが営業活動を行っているすべての国でそれらが使用可能であることを暗示するものではありません。本資料で言及している製品リリース日付や製品機能は、市場機会またはその他の要因に基づいてIBM独自の決定権をもっていつでも変更できるものとし、いかなる方法においても将来の製品または機能が使用可能になると確約することを意図したものではありません。本資料に含まれている内容は、読者が開始する活動によって特定の販売、売上高の向上、またはその他の結果が生じると述べる、または暗示することを意図したもので、またそのような結果を生むものでもありません。パフォーマンスは、管理された環境において標準的なIBMベンチマークを使用した測定と予測に基づいています。ユーザーが経験する実際のスループットやパフォーマンスは、ユーザーのジョブ・ストリームにおけるマルチプログラミングの量、入出力構成、ストレージ構成、および処理されるワークロードなどの考慮事項を含む、数多くの要因に応じて変化します。したがって、個々のユーザーがここで述べられているものと同様の結果を得られると確約するものではありません。

記述されているすべてのお客様事例は、それらのお客様がどのようにIBM製品を使用したか、またそれらのお客様が達成した結果の実例として示されたものです。実際の環境コストおよびパフォーマンス特性は、お客様ごとに異なる場合があります。

IBM、IBM ロゴ、ibm.com、Db2、Rational、Power、POWER8、POWER9、AIXは、世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corporationの商標です。

他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBMまたは各社の商標である場合があります。

現時点での IBM の商標リストについては、www.ibm.com/legal/copytrade.shtml をご覧ください。

インテル、Intel、Intel ロゴ、Intel Inside、Intel Inside ロゴ、Centrino、Intel Centrino ロゴ、Celeron、Xeon、Intel SpeedStep、Itanium、およびPentium は Intel Corporation または子会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標です。

Microsoft、Windows、Windows NT および Windows ロゴは Microsoft Corporationの米国およびその他の国における商標です。

ITILはAXELOS Limitedの登録商標です。

UNIXはThe Open Groupの米国およびその他の国における登録商標です。

JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは Oracleやその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。