

DP-300

Microsoft Azure

SQL ソリューションの管理

Day 3 – (4)リソース監視/最適化・(5)クエリ最適化

DP-300 ラーニングパス



コース

Microsoft Azure SQL ソリューションの管理

- 1 Azure データベース管理の概要
- 2 データプラットフォーム リソースの計画と実装
- 3 データベース サービスにセキュリティで保護された環境を実装する
- 4 Azure SQL で運用リソースを監視および最適化する
- 5 Azure SQL でのクエリ パフォーマンスを最適化する
- 6 Azure SQL のデータベース タスクを自動化する
- 7 高可用性とディザスター リカバリーの環境を計画して実装する

3日目

DP-300 ラーニングパス



コース

Microsoft Azure SQL ソリ
ューションの管理

- 1 Azure データベース管理の概要
- 2 データプラットフォーム リソースの計画と実装
- 3 データベース サービスにセキュリティで保護された環境を実装する
- 4 Azure SQL で運用リソースを監視および最適化する
- 5 Azure SQL でのクエリ パフォーマンスを最適化する
- 6 Azure SQL のデータベース タスクを自動化する
- 7 高可用性とディザスター リカバリーの環境を計画して実装する



Azure SQL で運用リソースを監視および最適化する

2 時間 28 分 • ラーニングパス • 3 モジュール

中級

管理者

Azure

ベースラインを確立した後に、最適なパフォーマンスを実現するためのハードウェアとサーバーのリソースを構成します。パフォーマンスの問題の原因を特定します。Azure SQL Intelligent Insights を使用したトラブルシューティングを行います。

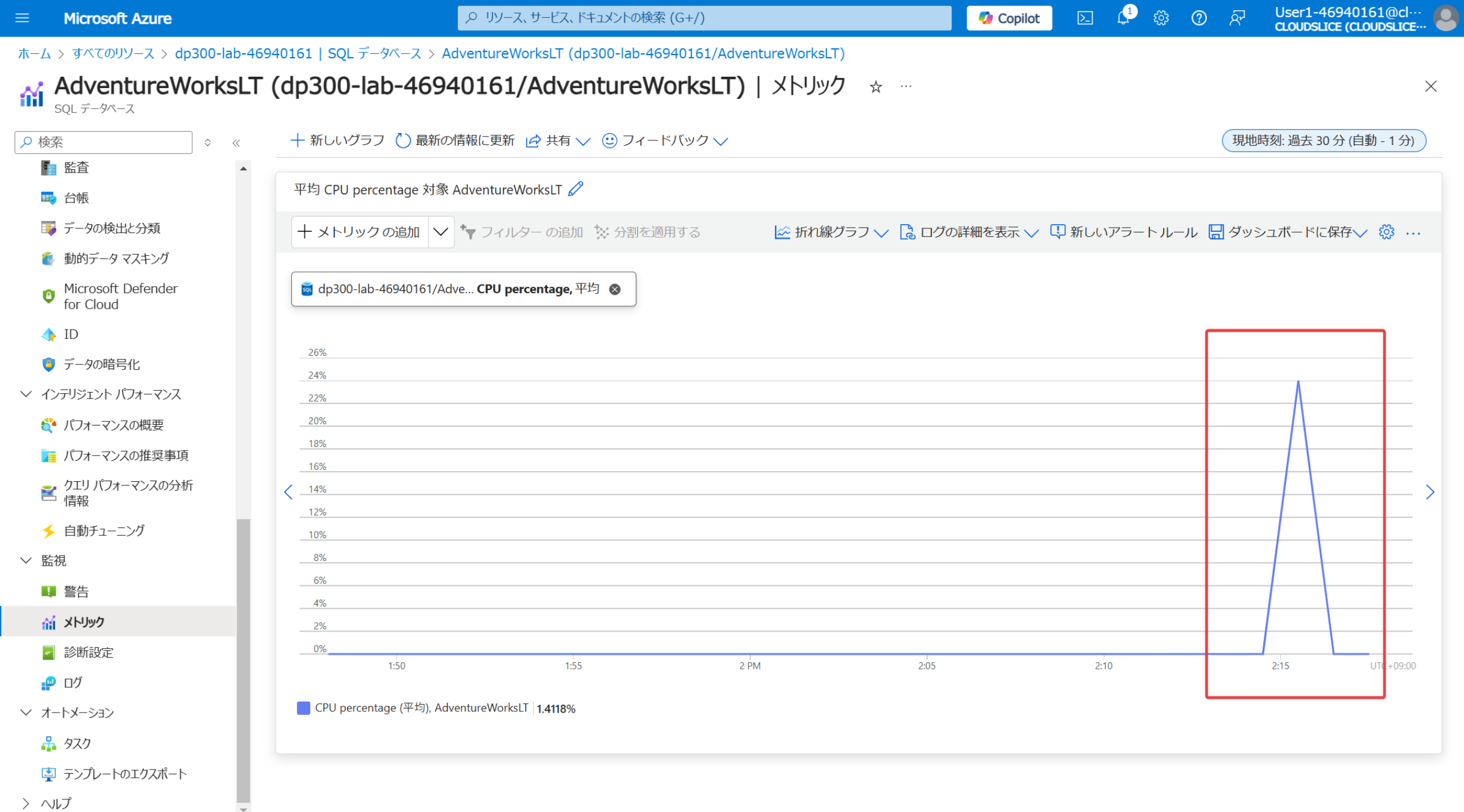
ラーニングパス4 監視 / 最適化

- Azureリソースの監視
 - Azure Monitor
 - クエリパフォーマンス分析情報
 - ラボ 6 監視を通じてパフォーマンスの問題を特定する
 - Azure SQL Database / MIの監視: Azure SQL Insights(廃止) → Azure Database Watcher
 - SQL Server on VMの監視: IaaS Agent拡張機能
- インデックス
 - インデックスの断片化
 - インデックスの断片化の解消
 - ラボ 7 断片化の問題を検出して修正する

Azure Monitor

- (ラボ6 前半で使用)
- Azureリソースの監視ツール
- Azure VM、SQL Database、ストレージアカウントなど、さまざまなAzureリソースの利用状況の確認ができる
- Azure SQL Databaseについては「CPU使用率」などのメトリックを取得できる

■ Azure Monitorの「メトリックエクスプローラ」によるCPU使用率グラフの確認



クエリパフォーマンス分析情報

- (ラボ6 後半で使用)
- Query Performance Insightとも
- 過去24時間などで、最もリソース（CPUやIO）を消費しているクエリを特定するための機能
- 最適化の対象となるクエリをすばやく発見できる

■ クエリパフォーマンス分析情報の利用例

Microsoft Azure

リソース、サービス、ドキュメントの検索 (G+)

Copilot

ホーム > すべてのリソース > dp300-lab-46940161 | SQL データベース > AdventureWorksLT (dp300-lab-46940161/AdventureWorksLT)

AdventureWorksLT (dp300-lab-46940161/AdventureWorksLT) | クエリ パフォーマンスの分析情報

SQL データベース

Reset settings Refresh Recommendations Getting started Feedback

Information provided below represents a workload from primary database. →

Resource consuming queries Long running queries Custom

TOP 5 queries by: CPU Data IO Log IO Query aggregation: SUM Time period: LAST 24 HRS Metrics aggregation: AVG

Customize >

OVERALL DTU 93.58 %

Click on a row below to get the details for the selected query.

QUERY ID	CPU[%]	DATA
102869	12.71	0
102870	6.56	0
102871	3.23	0
102873	3.12	0
102872		

検索

監視

台帳

データの検出と分類

動的データ マスキング

Microsoft Defender for Cloud

ID

データの暗号化

インテリジェント パフォーマンス

パフォーマンスの概要

パフォーマンスの推奨事項

クエリ パフォーマンスの分析情報

自動チューニング

監視

警告

メトリック

診断設定

ログ

オートメーション

タスク

テンプレートのエクスポート

ヘルプ

この例では、過去24時間で、黄色のクエリ（クエリID = 102869）が最もCPUを使用していることがわかる

ここをクリックして、黄色のクエリ（クエリID = 102869）の詳細を確認できる。

ラボ6 講師デモ

別紙

Azure SQL Insights

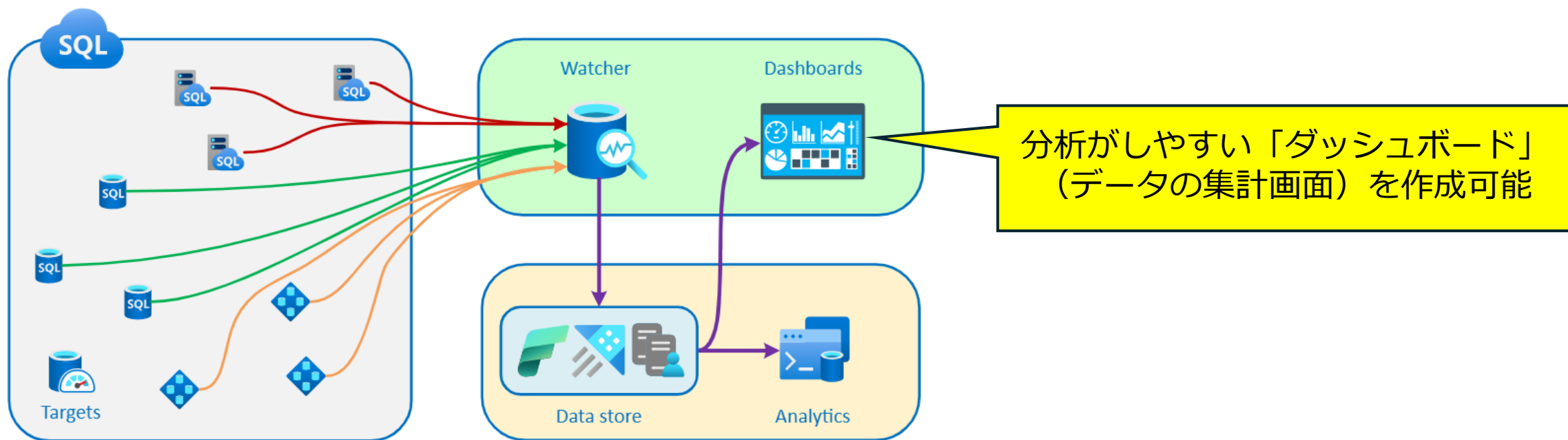
- 2021/5/18 プレビュー
- **2024/12/31に廃止**。今後は「**Azure Database Watcher**」を使用することが推奨されている
- Azure SQL Database、Azure SQL Managed Instance、Azure VM 上の SQL Server など、Azure のほぼすべての SQL デプロイを監視可能
- 専用の仮想マシン上の監視エージェントが、SQL リソースに接続し、リモートでデータを収集。収集されたデータは Azure Monitor に格納され、簡単に集計、フィルター処理、傾向分析を行うことができる

[SQL Insights を使用して SQL デプロイを監視する \(プレビュー\) - Azure SQL Database & Azure SQL Managed Instance | Microsoft Learn](#)

[Azure Monitor SQL Insights – Preview](#)

Azure Database Watcher (プレビュー)

- Azure SQL ファミリのデータベース サービス用のマネージド監視ソリューション
- Azure SQL Databaseと Azure SQL Database Managed Instanceで利用可能



■ Azure Database Watcherのダッシュボードの利用例（2つの「SQLサーバー」の「ヒートマップ」を表示）

Time range: Last hour ▾ Subscription: All ▾ ⓘ Resource group: All ▾ ⓘ Logical server: <unset> ▾ ⓘ Elastic pool: <unset> ▾ ⓘ Database: <unset> ▾ ⓘ Match pattern: contains ▾ ⓘ Show descriptions: No ▾ ⓘ

Overview

Time range start	Time range end	Time range duration	Databases	Elastic pools	Last refresh	Data ingestion	Data store
8/29/2024, 4:48:28 PM	8/29/2024, 5:48:28 PM	1 hr	10	1	8/29/2024, 5:48:28 PM	Ingestion statistics	Data explorer

Database heatmaps Elastic pool heatmaps Databases

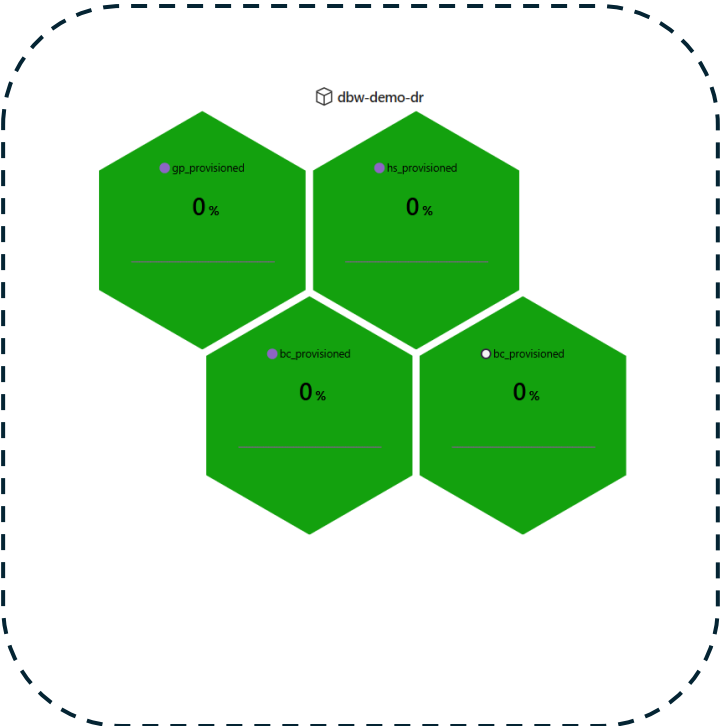
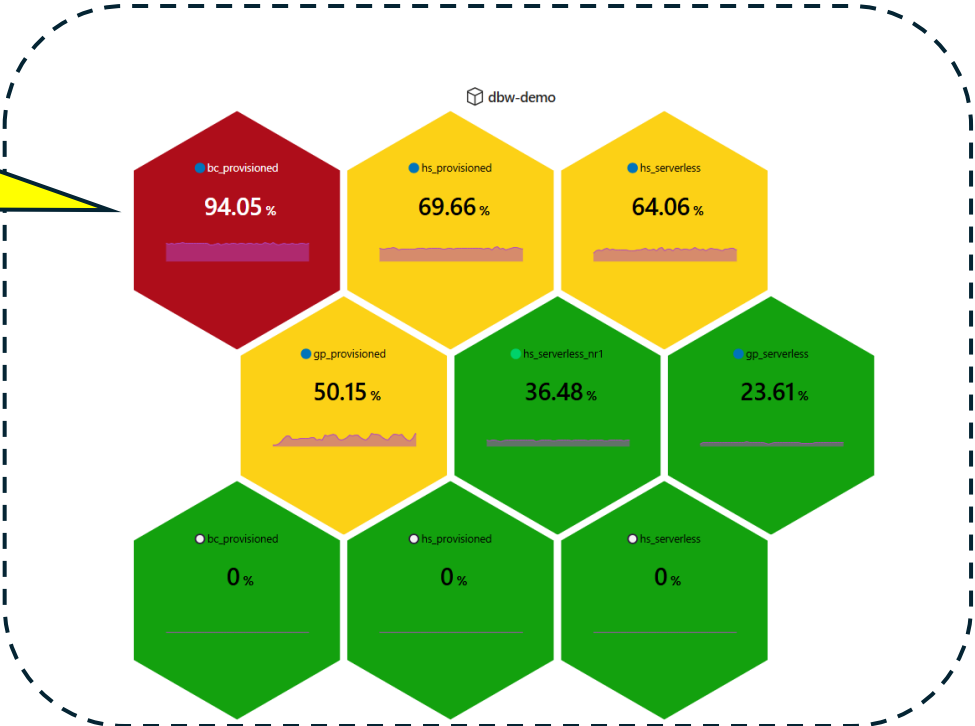
Group by ⓘ
Logical server Elastic pool

CPU Instance CPU Data IO Log write Workers Requests Waits Connectivity

SQLサーバー1

SQLサーバー2

SQLデータベース
(CPU負荷が高い)



SQL Server on VMの監視: IaaS Agent拡張機能

- 「SQL Server on Azure VM」のVMを「SQL Server IaaS Agent拡張機能」に登録すると、SQL Server on VMの監視や運用に役立つ**数多くの機能**が利用可能となる
- 以下のコマンドを実行して登録

```
# Register SQL Server VM with the extension
az sql vm create --name <vm_name> ¥
  --resource-group <resource_group_name> ¥
  --location <vm_location> ¥
  --license-type <license_type>
```

SQL Serverを従量課金のライセンスで
使用している場合は PAYG を指定

「SQL Server on Azure VM」のVMを「SQL Server IaaS Agent拡張機能」に登録することで利用可能となる機能（赤字＝監視系の機能）

- Azure portal の管理
- 自動バックアップ
- 自動修正
- Azure Key Vault の統合
- tempdb の構成
- Defender for Cloud ポータル統合
- 拡張セキュリティ更新プログラム
- 柔軟なライセンス
- 柔軟なバージョン/エディション
- **I/O パフォーマンス分析**
- Microsoft Entra 認証
- **SQL ベストプラクティス評価**
- **ポータルでディスク使用率を表示する**

仮想マシンとデータ ディスクの制限に起因するパフォーマンスの問題を簡単に特定

「SQL Server on Azure VM」のVMを「SQL Server IaaS Agent拡張機能」に登録することで利用可能となる機能（赤字＝監視系の機能）

- Azure portal の管理
- 自動バックアップ
- 自動修正
- Azure Key Vault の統合
- tempdb の構成
- Defender for Cloud ポータル統合
- 拡張セキュリティ更新プログラム
- 柔軟なライセンス
- 柔軟なバージョン/エディション
- **I/O パフォーマンス分析**
- Microsoft Entra 認証
- **SQL ベストプラクティス評価**
- **ポータルでディスク使用率を表示する**

Azure Virtual Machines (VM) 上の SQL Server が
ベスト プラクティスに従って構成されているか
を評価

「SQL Server on Azure VM」のVMを「SQL Server IaaS Agent拡張機能」に登録することで利用可能となる機能（赤字＝監視系の機能）

- Azure portal の管理
- 自動バックアップ
- 自動修正
- Azure Key Vault の統合
- tempdb の構成
- Defender for Cloud ポータル統合
- 拡張セキュリティ更新プログラム
- 柔軟なライセンス
- 柔軟なバージョン/エディション
- **I/O パフォーマンス分析**
- Microsoft Entra 認証
- **SQL ベストプラクティス評価**
- **ポータルでディスク使用率を表示する**

VMの SQL データ ファイルのディスク使用率を
Azure portal でグラフィカルに表示

「SQL Server on Azure VM」のVMを「SQL Server IaaS Agent拡張機能」に登録することで利用可能となる機能（赤字＝監視系の機能）

- Azure portal の管理
- 自動バックアップ
- 自動修正
- Azure Key Vault の統合
- tempdb の構成
- Defender for Cloud ポータル統合
- 拡張セキュリティ更新プログラム
- 柔軟なライセンス
- 柔軟なバージョン/エディション
- **I/O パフォーマンス分析**
- Microsoft Entra 認証
- **SQL ベストプラクティス評価**
- **ポータルでディスク使用率を表示する**

詳しくはドキュメントを参照

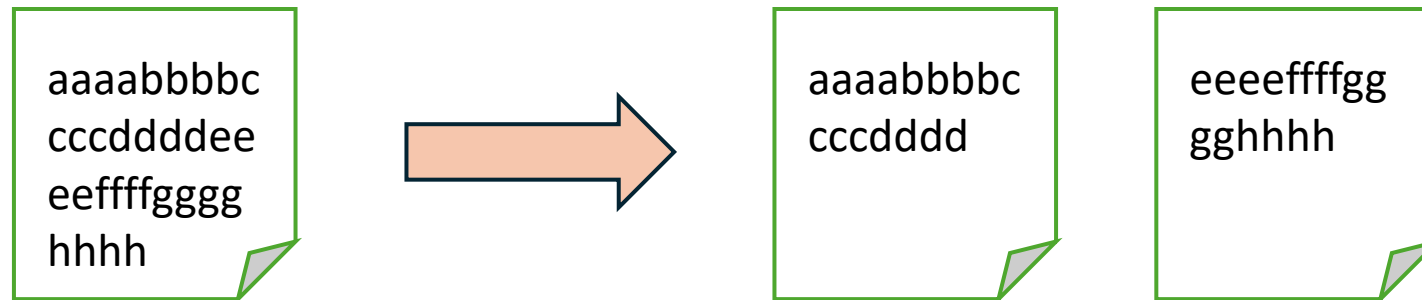
インデックス

- SELECT文を効率的に実行するためのデータベースオブジェクト
- SQL Server (Azure SQL Database) では、インデックスとテーブルのデータを一体化した「**クラスター化インデックス**」が使用されるのが大きな特徴
 - 通常、テーブルの主キー列に対して「クラスター化インデックス」が作成される

詳しくはこちらの解説ページが
わかりやすいのでおすすめ

インデックスの断片化

- INSERT/UPDATE/DELETE文を多数実行すると、インデックスの断片化が進行する場合がある
 - データを格納する「ページ」（8KB）に空きがなくなった際に、新しいページを追加し、ページのデータを分割することで、新しいデータをページに追加できるようにする。これによりページが増える。ページの配置がディスク上で物理的に不連続となる場合がある。



- 断片化が進行するとSELECT文の実行性能が落ちる
 - 多数のページの読み取りが必要になる
 - 不連続なページにアクセスするのに時間がかかる

インデックスの断片化の解消

- インデックスの「再編成」または「再構築」を行い、断片化を解消する
- 再編成（断片化率が少ない段階で実施）
 - ページの並び替えとページ内の空き領域の調整をすること
 - 常にオンラインで実施される（他の操作がブロックされない）
 - ALTER INDEX index ON table REORGANIZE
- 再構築（断片化がある程度進行した際に実施）
 - インデックスを別の領域に作り直すこと
 - オフライン（再構築実行中はほかの操作がブロックされる）またはオンラインで実施
 - SQL Server (on VM)では、オンライン再構築はEnterprise Editionでのみ利用可。
 - Azure SQL Database / Azure SQL Database Managed Instanceではオンライン再構築は（購入モデルやサービスレベルに関わらず）利用可
 - ALTER INDEX index ON table REBUILD

ラボ7 講師デモ

別紙

DP-300 ラーニングパス



コース

Microsoft Azure SQL ソリューションの管理

- 1 Azure データベース管理の概要
- 2 データプラットフォーム リソースの計画と実装
- 3 データベース サービスにセキュリティで保護された環境を実装する
- 4 Azure SQL で運用リソースを監視および最適化する
- 5 Azure SQL でのクエリ パフォーマンスを最適化する
- 6 Azure SQL のデータベース タスクを自動化する
- 7 高可用性とディザスター リカバリーの環境を計画して実装する



Azure SQL でのクエリ パフォーマンスを最適化する

3 時間 4 分 • ラーニング パス • 3 モジュール

中級

データ アナリスト

データ エンジニア

データベース管理者

開発者

Azure SQL データベース

SQL Server

個々のクエリのパフォーマンスを分析し、改善できる箇所を特定します。パフォーマンス関連の動的管理オブジェクトについて確認します。インデックスとデータベース デザインがクエリに与える影響を調査します。

ラーニングパス5

- クエリの問題の特定（ブロック、イベントセッション）
 - ラボ 8 障害となっている問題を特定して解決する
- 実行プランの確認（適切なデータ型の使用）
 - ラボ 9 データベース設計の問題を特定する
- パフォーマンス向上（インデックスの調整と管理）
 - ラボ 10 SQL Database で低パフォーマンス クエリの問題を発見する

ブロック

- あるセッション（クライアントのデータベース接続と利用）が、別のセッションの実行を妨げている状態のこと
- 例:
 - ユーザー1のセッションで（UPDATEなどを実施するため）テーブルのある行の書き込みロックを取得
 - ユーザー2のセッションで（UPDATEなどを実施するため）同じ行の書き込みロックを取得しようとする→ブロックが発生（ユーザー1のセッションがロックを開放するまで、ユーザー2のセッションは実行を継続できない）

イベントセッション

- 「イベントセッション」（拡張イベントセッション）を作成することで、ブロックに関する問題を特定できる
 - イベントセッションはSSMS上のGUI操作や、SQLで作成できる。
 - ラボ8ではSQLで作成
- `sys.dm_tran_lock`と`sys.dm_exec_requests`を組み合わせることで、ブロックの原因となつたSQLやセッションを調べることができる
- `sys.dm_tran_lock`: 現在アクティブなロック要求を調べる
- `sys.dm_exec_requests`: ロックを発生させているセッションやSQLを調べる

■SSMSで「イベントセッション」（拡張イベント）を確認する例

オブジェクト エクスプローラー

接続

contoso.database.windows.net(SQL Server 12.0.2000.8 - sqladmin)

データベース

システム データベース

AdventureWorks

データベース ダイアグラム

テーブル

ビュー

外部リソース

同意語

プログラミング

クエリストア

拡張イベント

セッション

xe_deadlocks

package0.event_counter

ストレージ

セキュリティ

セキュリティ

Integration Services カタログ

AdventureWorks - x...cks: event_counter

SQLQuery9.sql - sql...ks (sqlac

ターゲット データは更新されません。テーブルを右クリックして手動で更新するか

package_name	event_name	数
sqlserver	lock_deadlock	1
sqlserver	database_xml_deadlock_report	1
sqlserver	lock_deadlock_chain	2

ラボ8 講師デモ

別紙

実行プランの確認


```
SELECT BusinessEntityID, NationalIDNumber, LoginID, HireDate, JobTitle  
FROM HumanResources.Employee  
WHERE NationalIDNumber = 14417807;
```


一見、問題なさそうに見えるが・・・
クエリの実行プランを確認

実行プランの確認

Results Messages **Execution plan**

Query 1: Query cost (relative to the batch): 100%
SELECT [BusinessEntityID],[NationalIDNumber],[Logi

 SELECT
Cost: 0 %


Clustered Index Scan (Clustered)
[Employee].[PK_Employee_BusinessEnt...
Cost: 100 %
0.000s
1 of
1 (100%)

クエリの実行プランを確認

警告

Warnings

Type conversion in expression (CONVERT_IMPLICIT(int, [AdventureWorks2017].[HumanResources].[Employee].[NationalIDNumber],0)) may affect "CardinalityEstimate" in query plan choice, Type conversion in expression (CONVERT_IMPLICIT(int, [AdventureWorks2017].[HumanResources].[Employee].[NationalIDNumber],0)=[@1]) may affect "SeekPlan" in query plan choice, Type conversion in expression (CONVERT_IMPLICIT(int, [AdventureWorks2017].[HumanResources].[Employee].[NationalIDNumber],0)=(14417807)) may affect...

「暗黙の型変換によってクエリの実行プラン選択に影響がある可能性がある」という警告が出ている

この警告の原因：適切なデータ型が使用されていない

```
CREATE TABLE [HumanResources].[Employee](  
    [BusinessEntityID] [int] NOT NULL,  
    [NationalIDNumber] [nvarchar](15) NOT NULL,  
    [LoginID] [nvarchar](256) NOT NULL,  
    [OrganizationNode] [hierarchyid] NULL,
```

NVARCHAR型

```
SELECT BusinessEntityID, NationalIDNumber, LoginID, HireDate, JobTitle  
FROM HumanResources.Employee  
WHERE NationalIDNumber = 14417807;
```

NVARCHAR型

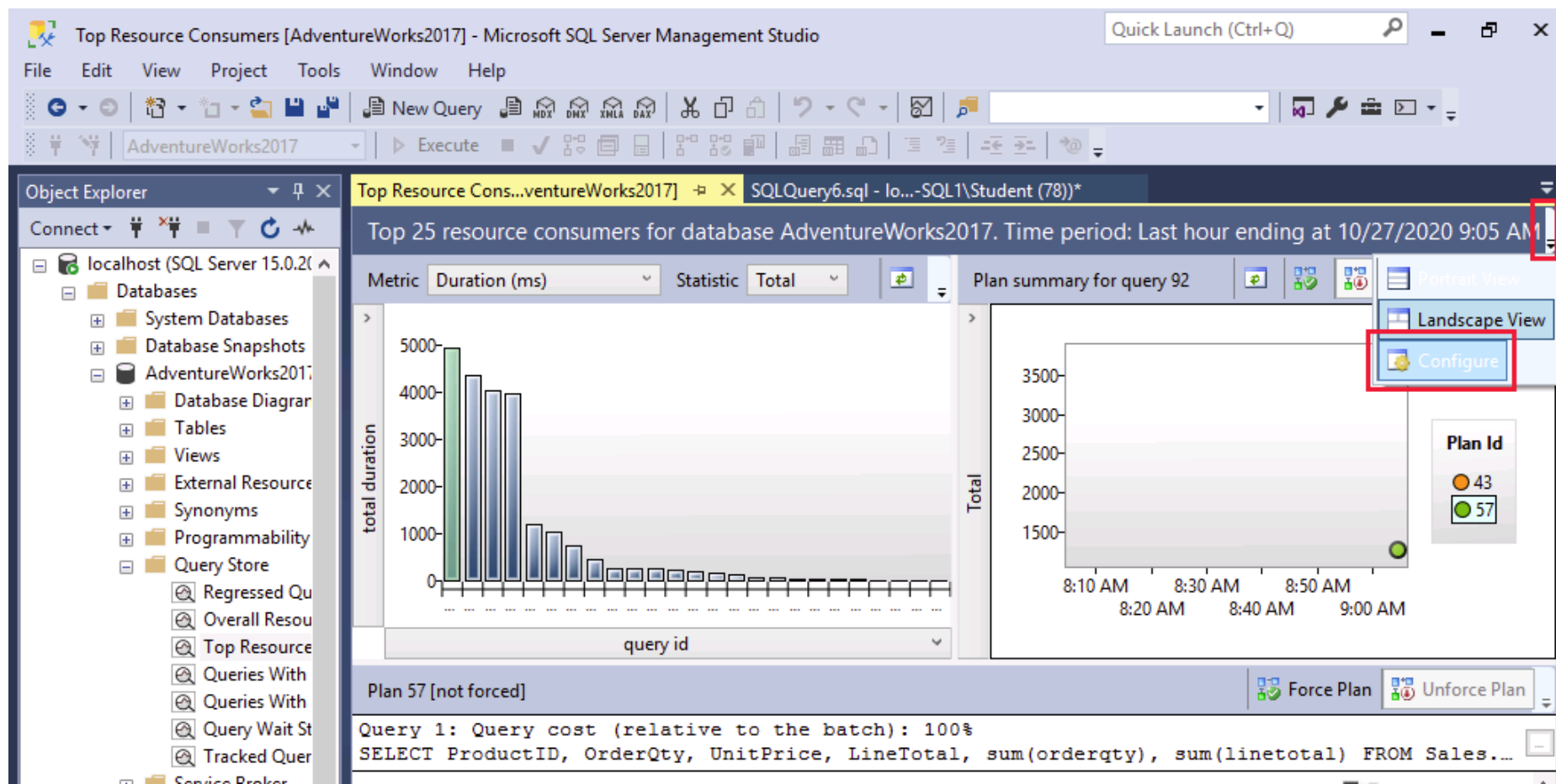
INT型

ラボ9 講師デモ

別紙

リソースを消費しているクエリの特典

- SSMSでは、「クエリストア」の「リソースを消費している上位クエリ」（Top Resource Consuming Queries）を使用して、CPUなどのリソースを消費しているクエリを特定できる。



ラボ10 講師デモ

別紙