

# SharePoint Server 2013 アーキテクチャ概要

日本マイクロソフト株式会社  
クラウド & ソリューション ビジネス統括本部

Microsoft®  
SharePoint

# アジェンダ

- システム要件
- サーバーファームとトポロジ
- 検索のトポロジとサイジング
- サービスアプリケーション
- データベース
- セルフサービスサイト作成
- APPENDIX

# システム要件

# 3 層構造アーキテクチャ

- Webフロントエンド層
  - ユーザーのリクエストを受け、適切なWebサイトを返すWebサーバー
- アプリケーション層
  - 検索などの各種サービスを提供するアプリケーションサーバー
- データベース層
  - 文書ファイルや各種サービス用のデータを保存するストレージ



# ハードウェア要件

## Web サーバー、アプリケーション サーバー、 および単一サーバー インストール

コンポーネント	SharePoint 2013 最小要件
CPU	64-bit, 4 core
メモリ	12 GB （3層構造におけるWebサーバー、アプリケーションサーバーの場合） 24 GB （1台のサーバーにSharePoint ServerとSQL Serverをインストールする場合）
ハードディスク	80 GB （システムドライブ） 基本インストール用、およびログ記録、デバッグ、メモリ ダンプの作成などの診断用に、十分な空き領域が必要 また、運用環境では、日常の運用のためにディスクの空き領域が余分に必要 運用環境で使用する RAM の 2 倍の空き領域を保持

# ハードウェア要件

## データベースサーバー

コンポーネント	SharePoint 2013 最小要件
CPU	64-bit, 4 cores （小規模の展開）
	64-bit, 8 cores （中規模の展開）
メモリ	8 GB （小規模の展開）
	16 GB （中規模の展開）
ハードディスク	80 GB （システムドライブ）
	ハード ディスクの容量は SharePoint のコンテンツのサイズに依存

# ソフトウェア要件

- OS

- 64ビット版のWindows Server 2008 R2 SP1 (Standard, Enterprise, Data Center, Web Server)
- 64ビット版のWindows Server 2012 (Standard, Data Center)

- データベースサーバー

- 64ビット版のSQL Server 2008 R2 SP1
- 64ビット版のSQL Server 2012

# ブラウザーサポート

ブラウザー	サポートされている	制限付きでサポートされている	テストされていない
Internet Explorer 9 (32 ビット)	○		
Internet Explorer 8 (32 ビット)	○		
Internet Explorer 9 (64 ビット)		○	
Internet Explorer 8 (64 ビット)		○	
Internet Explorer 7			○
Google Chrome (最新公開リリース バージョン)	○		
Mozilla Firefox (最新公開リリース バージョン)	○		
Apple Safari (最新公開リリース バージョン)		○	



# モバイルブラウザのサポート

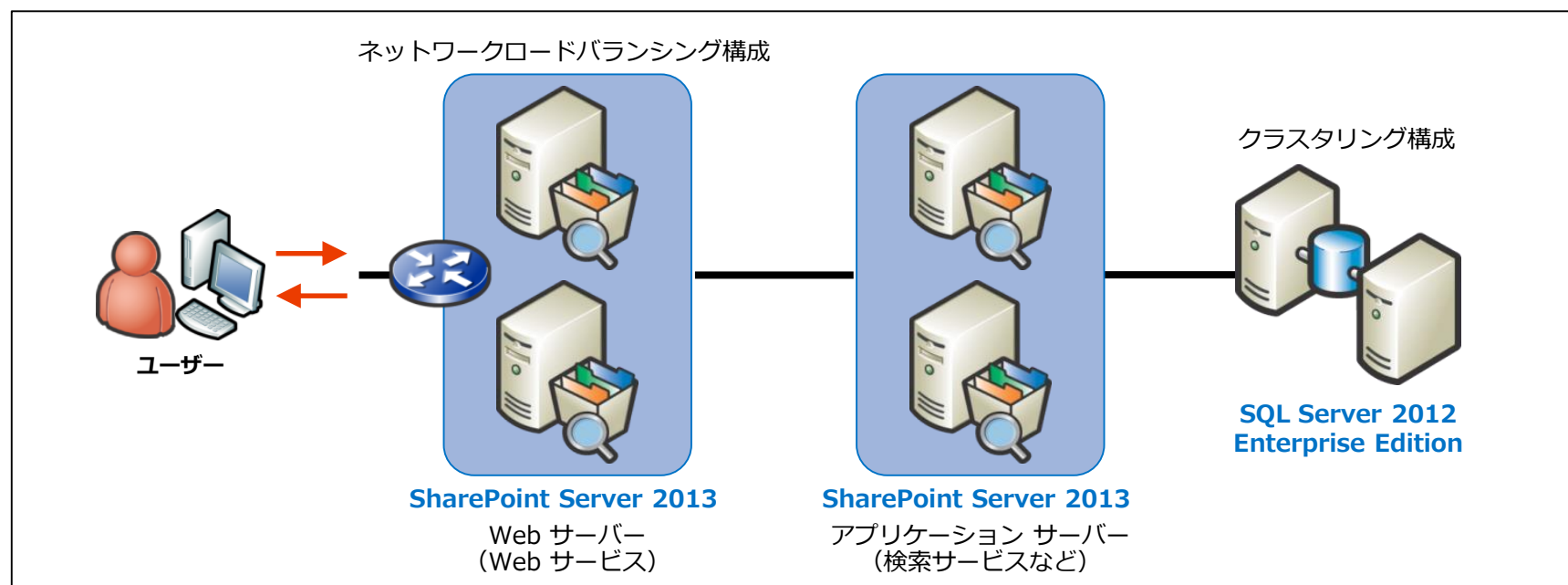
モバイルデバイスの オペレーティング システム	オペレーティング システムバージョン	ブラウザ	スマートフォン デバイス	スレート / タブレット デバイス
Windows Phone	Windows Phone 7.5 以降のバージョン	Internet Explorer Mobile	サポート	該当なし
Windows	Windows 7 以降のバージョン	Internet Explorer	該当なし	サポート
iOS	5.0以降のバージョン	Safari	サポート	サポート  重要 Apple iPad (バージョン1, 2, 3) では、 Office Web Apps Preview は Apple iOS 5.0 以降のバージョンのみサポート
Android	4.0以降のバージョン	Android Browser	サポート	未サポート

# サーバーファームと トポロジ

# SharePoint Server 2013 のサーバー構成

## 一般的な構成例

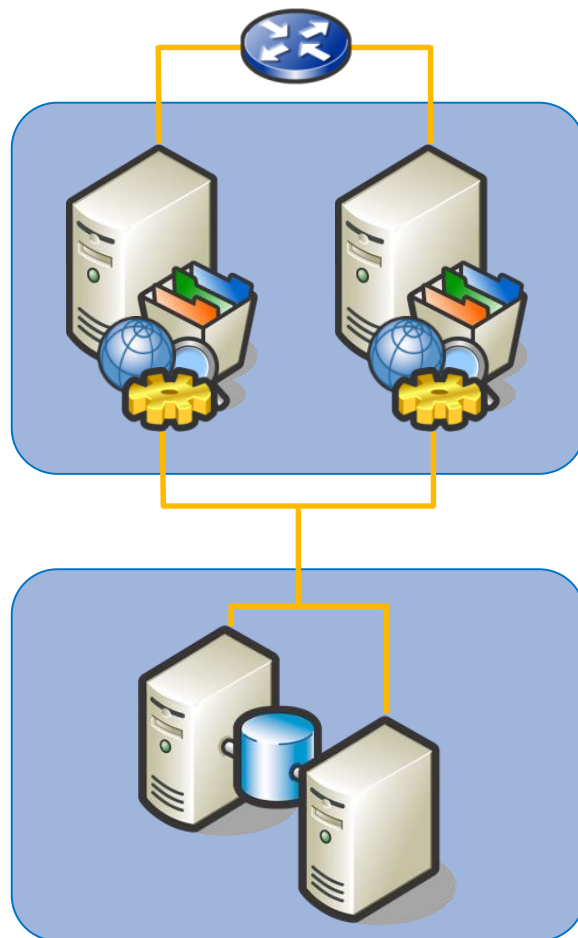
- 利用要件（パフォーマンスへの要求・可用性への要求）に合わせて、サーバー構成を柔軟に決定することができる
- 1 台のサーバー構成から、複数台のサーバー構成（分散構成）まで可能
- サービス開始後もサーバーの追加・構成の変更が可能
- 実運用（可用性および冗長性）を考えると6台のサーバーを推奨



SharePoint Server 2013 の一般的なサーバー構成

# サーバー構成例

## 冗長性を考慮した最小構成



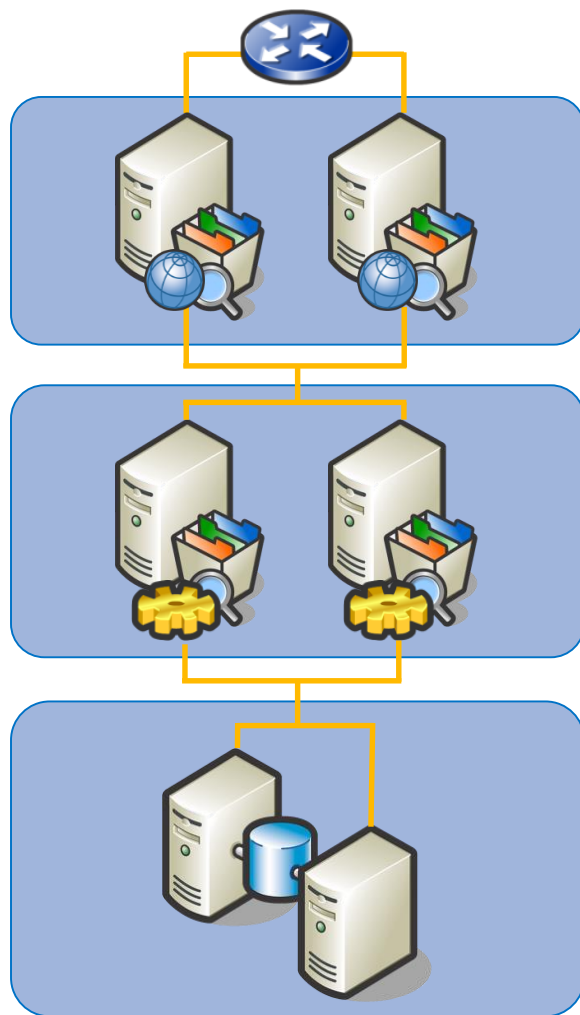
### SharePoint サーバー×2

- Webサービス
- 検索サービス
- サービスアプリケーション

### データベースサーバー×2 (フェールオーバークラスタ構成)

# サーバー構成例

## 冗長性を考慮した推奨構成



Web サーバー×2

- Webサービス

アプリケーションサーバー×2

- 検索
- サービスアプリケーション

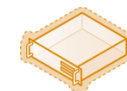
データベースサーバー×2

(フェールオーバークラスタ構成)

# 仮想化を利用したサーバー構成例



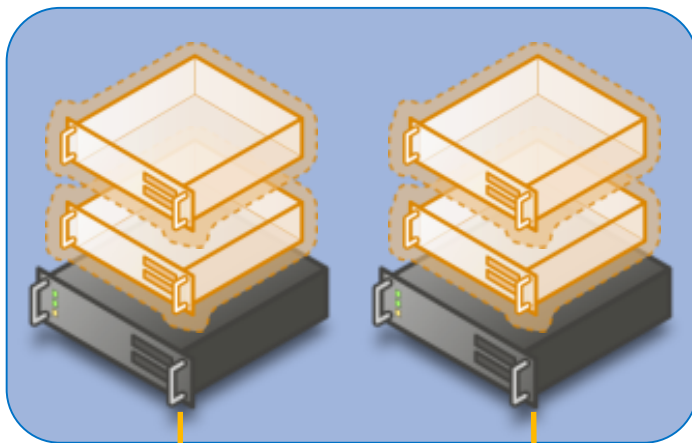
物理サーバー



仮想サーバー

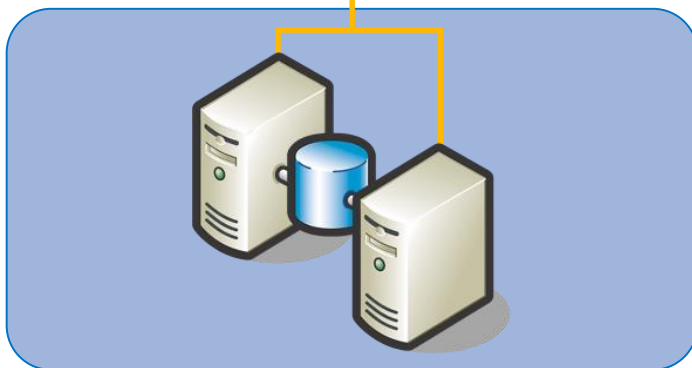
Web サーバー

アプリケーションサーバー



Web サーバー

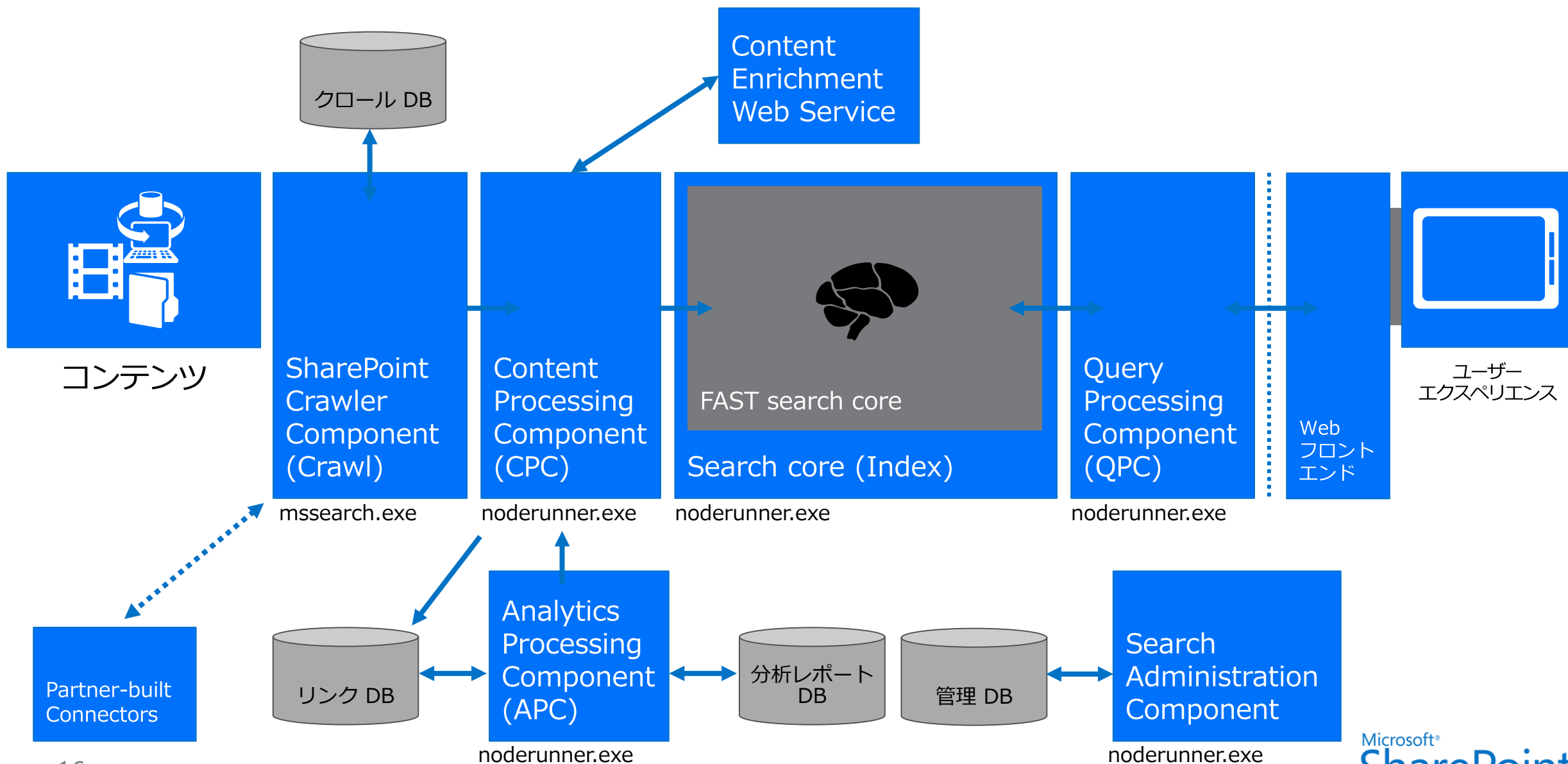
アプリケーションサーバー



データベースサーバー×2  
(フェールオーバークラスタ構成)

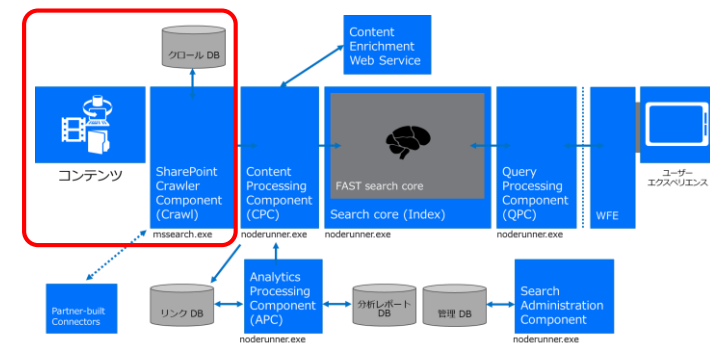
# 検索のトポロジと サイジング

# アーキテクチャ





# SharePoint Crawler Component (Crawl)



- コンテンツソースをクロール(※1)する役割

- コンテンツソースの種類：SharePointサイト、Webサイト、ファイル共有、など
- コネクタあるいはプロトコルハンドラを含む
- SharePoint、RDBMS等のリポジトリからドキュメント等のアイテムを取得する機能

- クロールしたアイテムをContent Processingに伝達

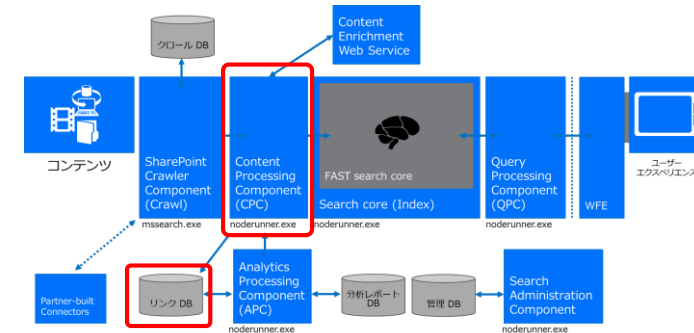
- 実際のコンテンツ、および、関連するメタデータが含まれる

- クロール DB

- クロールされたアイテムに関する情報の蓄積
- クロール履歴のトラッキング

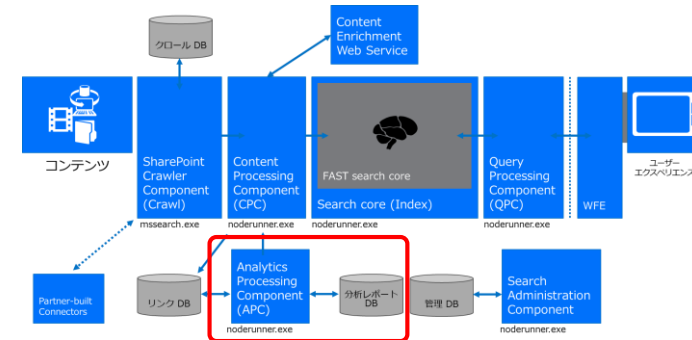
※1：インデックスを作成する処理のこと

# Content Processing Component (CPC)



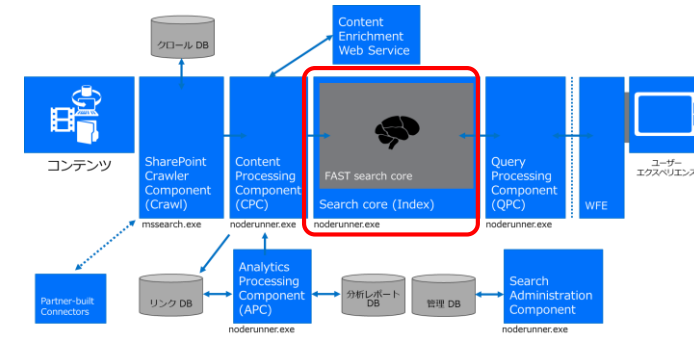
- クロールされたアイテムを変換し、Indexに伝達
  - iFilterを使用してドキュメントのパーズ処理（XMLに変換）を実行
  - 管理プロパティとクロールされたプロパティをマッピング
  - 言語の特定やエンティティ抽出などの言語処理を実行
- Analytics Processingと連携
- リンク DB
  - リンクやURLに関する情報を保持

# Analytics Processing Component (APC)



- クロールされたアイテム、および、ユーザーがどのように検索結果を操作したかを分析
- 検索の関連性を改善し、検索レポートとお奨めを作成するために利用
- 分析レポート DB
  - 使用状況の分析レポート等の結果を格納

# Search Core (Index)



- フィードとクエリの両方で利用されるコンポーネント
  - フィード：処理されたアイテムをCPCから受け取って、インデックスファイルに書き込む
  - クエリ：QPCからクエリを受け取って、結果セットをQPCに提供する

# Index アーキテクチャ

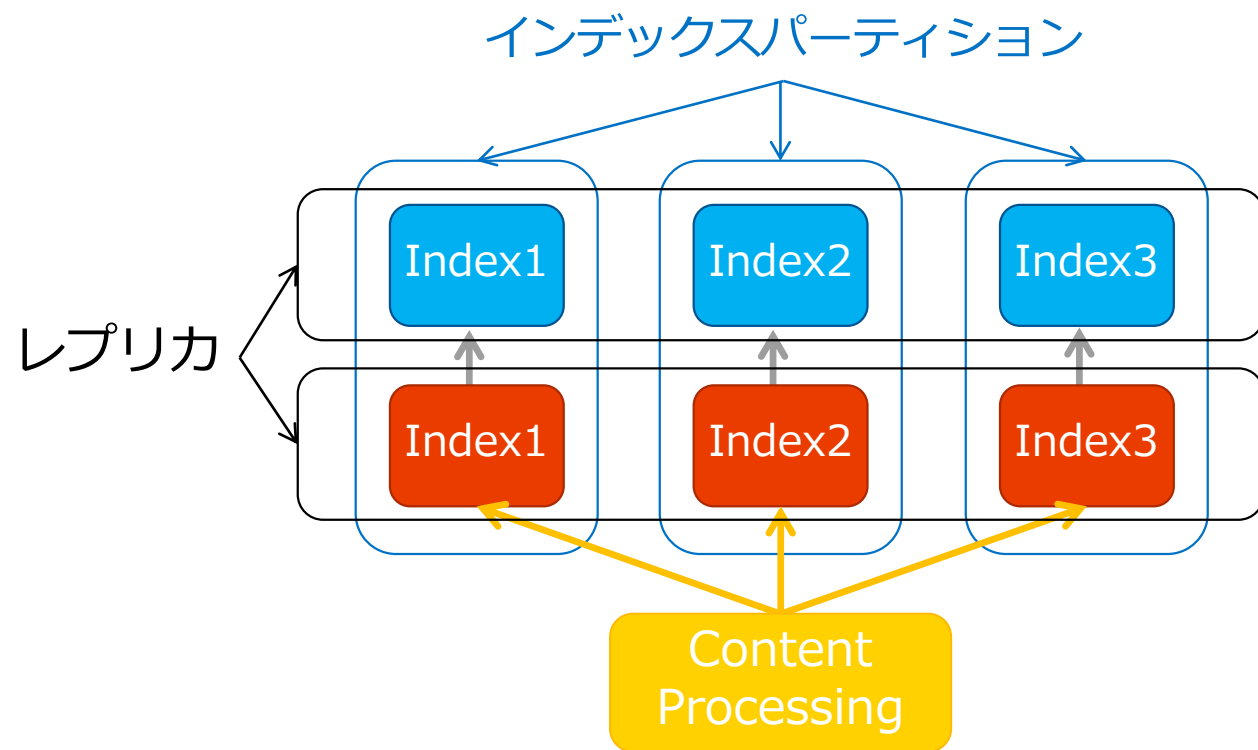
- 小規模から大規模まで対応可能なアーキテクチャ
  - インデックスパーティションによりパフォーマンスの向上を実現
  - レプリカにより高いスケーラビリティを実現

- インデックスパーティション

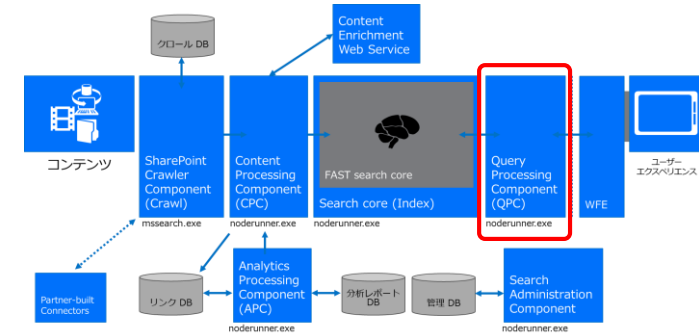
- 全インデックスの論理的な一部分
- インデックスする量（数 or サイズ）が増えた場合に追加

- レプリカ

- 冗長化やより多くのクエリに対応するために追加



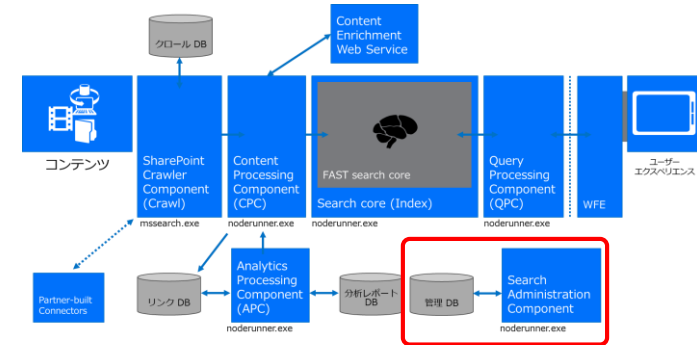
# Query Processing Component (QPC)



- クエリと検索結果の処理および分析
- QPCはWebフロントエンドから受け取ったクエリをIndexに送り、Indexは検索結果をQPCに返す

# Search Administration Component

- 検索のシステムプロセスを実行
- トポロジや検索コンポーネントの管理
- 管理 DB
  - 検索の構成情報を格納
    - トポロジ
    - クローल ルール
    - クエリ ルール
    - 管理プロパティのマッピング
    - コンテンツソース
    - クロールスケジュール
  - アクセス権に関する情報は格納しない



# 検索のプロセスとサービス

- **ホストコントローラー**

- サーバー上のNodeRunnerプロセスを管理するWindowsのサービス
  - NodeRunnerプロセスに障害が発生した場合、ホストコントローラーが障害を検知してプロセスの再起動を実行

- **NodeRunner.exe**

- 検索コンポーネントをホストするプロセス
- 検索コンポーネントの配置により、1台のサーバー上にNodeRunnerプロセスが複数起動する場合がある

- **MSSearch.exe**

- Crawl Componentをホストする Windowsのサービス



# NodeRunnerと検索コンポーネント

NodeRunner.exe

Crawl Component

NodeRunner.exe

Content Processing Component

NodeRunner.exe

Query Processing Component

NodeRunner.exe

Index Component

NodeRunner.exe

Analytic Processing Component

- 複数のNodeRunnerインスタンスが同一サーバー上で稼働
  - 各NodeRunnerインスタンスが1つの検索コンポーネントをホスト
  - SharePointを1台で構成した場合、NodeRunner.exeプロセスが5インスタンス稼働

# 検索コンポーネントとリソース消費

検索コンポーネント	CPU	ディスク容量と IO	メモリ	ネットワーク IO
Admin	低	低	低	中
Analytics Processing (APC)	高	高	中	高
Content Processing (CPC)	高	低	中	中
Search core (Indexer)	高	高	高	高
Query Processing (QPC)	中	低	中	中
SharePoint Crawler (Crawl)	中	高	中	高

# データベースプランニング

- データベースサーバー

- メモリ：8GB 小規模ファーム, 16GB 大規模ファーム

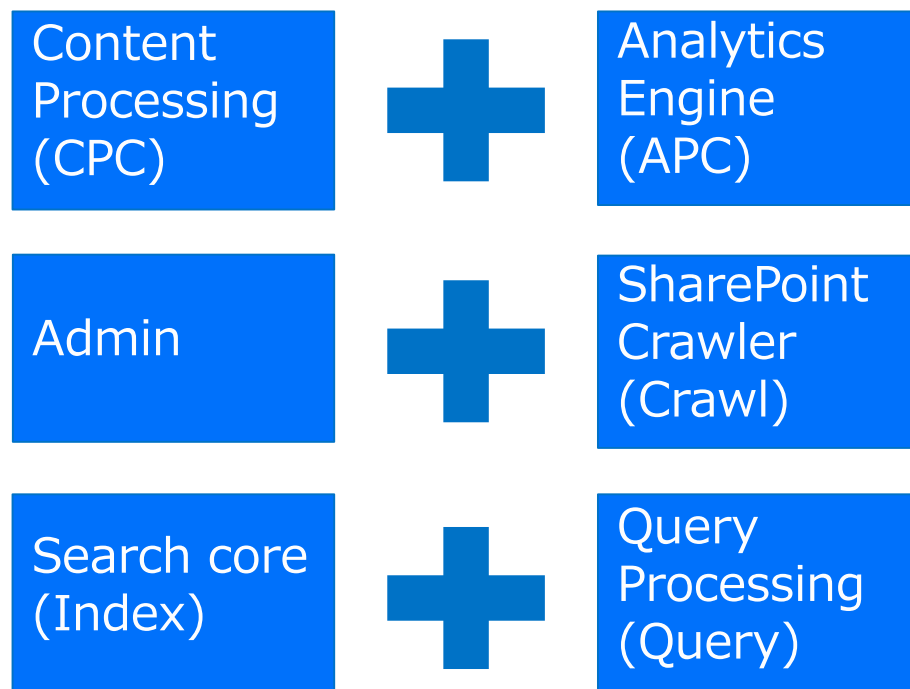
- サイジング

- クローलDB：100万アイテム毎に約1.5GBの容量が必要
- リンクDB：100万アイテム毎に約6GBの容量が必要
- 分析レポートDB：必要なディスク容量は少ない

データベース	ディスク使用率	IO
管理 DB	低	低
リンク DB	高	高
クローल DB	中	高
分析レポート DB	低	低

# キャパシティプランニング

ベストプラクティスに基づいた  
コンポーネントとサーバーの組合せ

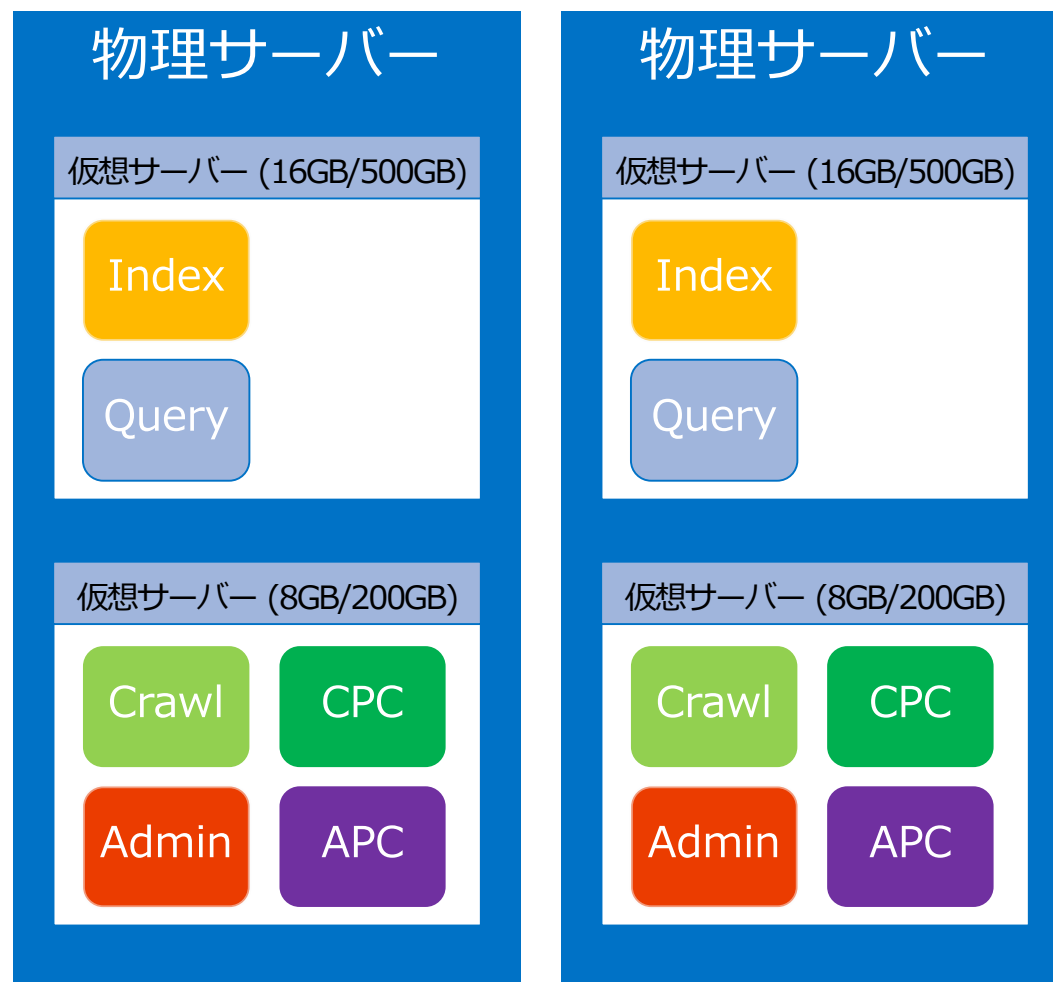


アイテムの制限と  
必要なディスク容量

コンポーネント	制限 / 容量
Indexer (ドキュメント数)	1,000万件のクローलされたアイテム
クローल DB	2,000万件のクローलされたアイテム
リンク DB	6,000万件のクローलされたアイテム
Indexer 容量 (1,000万ドキュメント毎)	500GB
Analytics Processing 容量	~200GB or 300GB

# 冗長性を考慮した検索サーバー構成例

検索対象：1,000万アイテム



# 冗長性を考慮した検索サーバー構成例

検索対象：4,000万アイテム



# 冗長性を考慮した検索サーバー構成例

## 検索対象：1億アイテム

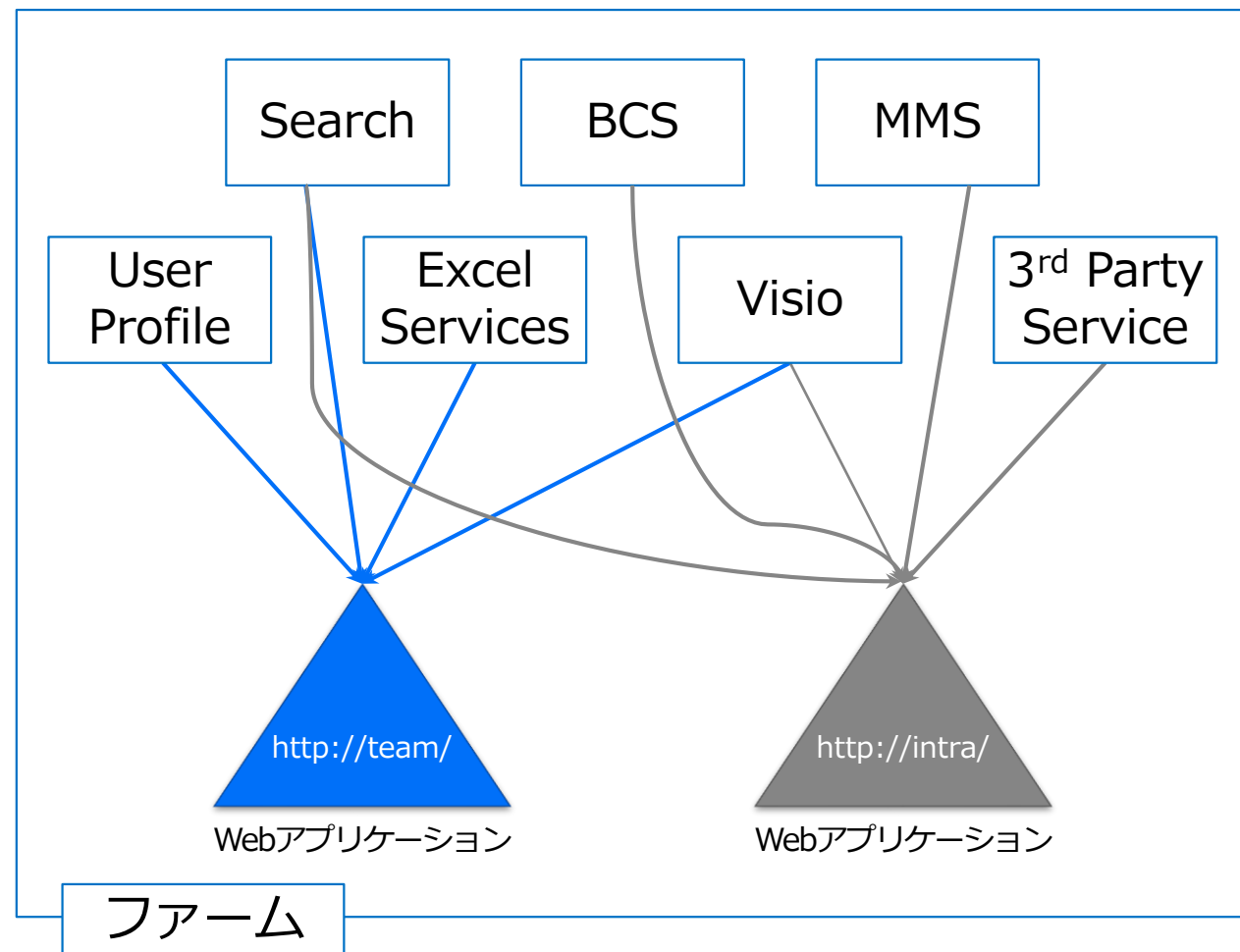


# サービス アプリケーション



# サービスアプリケーション概要

- Webアプリケーション間で利用可能なサービス
  - 検索
  - 管理メタデータ
  - ユーザープロフィール など
- ファーム管理者がサーバーの全体管理から構成、管理タスクを実施



# SharePoint 2010からの変更点

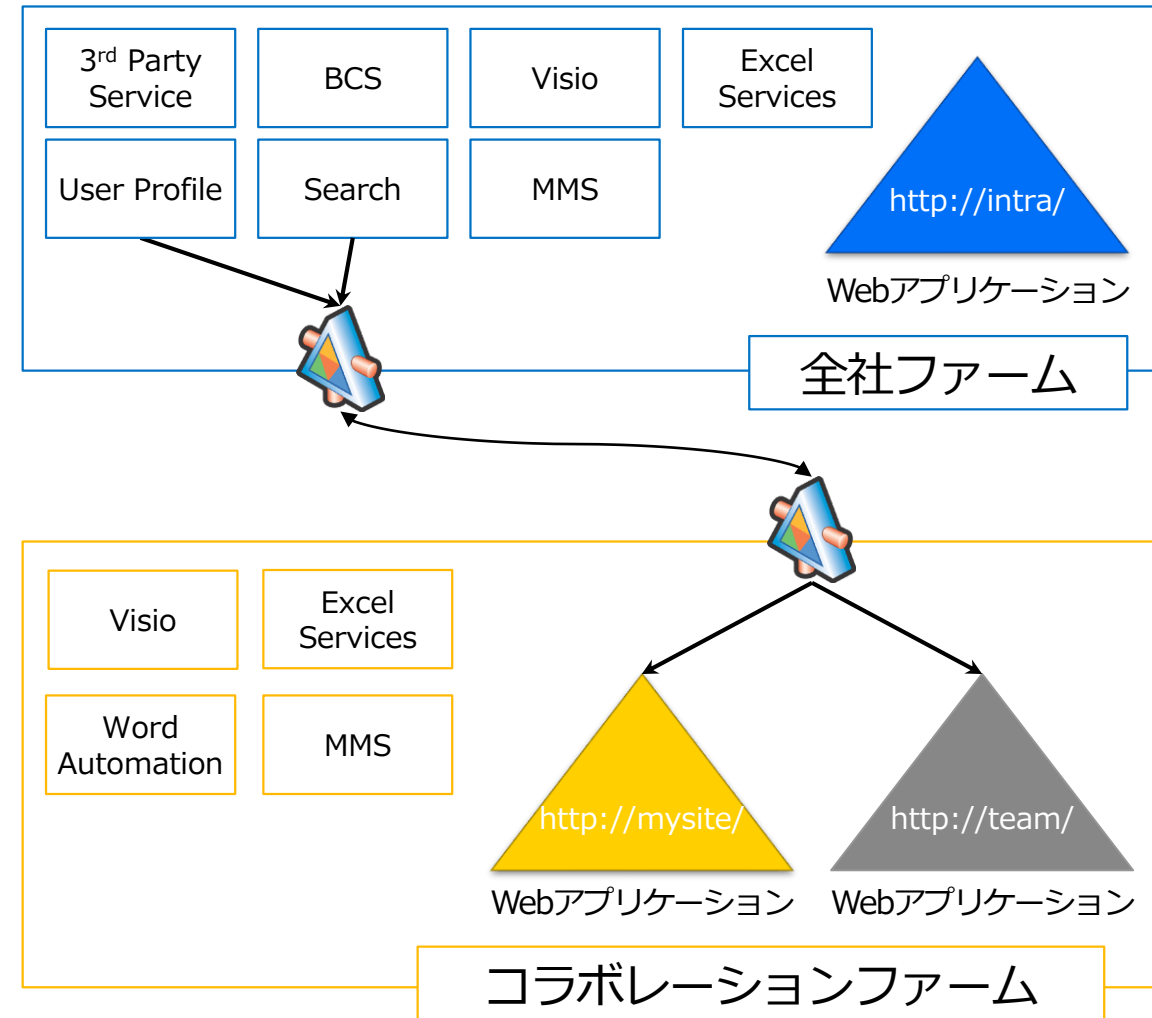
- サービスアプリケーションではなくなったもの
  - Office Web Apps
    - 1 製品として独立
  - Web Analytics Service アプリケーション
    - 検索サービスに統合
- 新規に追加されたサービスアプリケーション
  - App Management Service
  - Work Management Service Application
  - 機械翻訳サービス

# [参考]サービスアプリケーション一覧

- Access Services 2010
- Access Services
- App Management Service (NEW)
- Business Data Connectivity Service
- Excel Services Application
- Managed Metadata Service
- PerformancePoint Service Application
- PowerPoint Conversion Service アプリケーション
- Search Service Application
- Secure Store Service
- State Service
- Usage and Health data collection
- User Profile Service Application
- Visio Graphics Service
- Word Automation Services
- Work Management Service Application (NEW)
- 機械翻訳サービス (NEW)
- Project Server Service Application (Project Server 2013をインストール後に追加される)

# ファーム間でのサービスアプリケーションの利用

- 一部のサービスアプリケーションはファーム間で利用可能
  - Business Data Connectivity Service
  - Managed Metadata Service
  - Search Service Application
  - Secure Store Service
  - 機械翻訳サービス
  - User Profile Service Application
- 1つのWebアプリケーションは自分のファームのサービスアプリケーションと別のファームのサービスアプリケーションの両方を利用可能



上図では、コラボレーションファームのWebアプリケーションが全社ファームのUser ProfileサービスとSearchサービスを利用

# 各サービスアプリケーションの概要①

- Access Services 2010

- ブラウザーでAccess Services 2010データベースを表示、編集、対話操作可能にするサービス
- SharePoint 2010からアップグレードした環境において、SharePoint 2010で作成したAccess Servicesアプリケーションがある場合に利用するサービス

- Access Services

- ブラウザーでAccess Servicesデータベースを表示、編集、対話操作可能にするサービス

- App Management Service

- SharePointアプリケーションをSharePointストアまたはアプリケーションカタログから追加可能にするサービス

- Business Data Connectivity Service

- 組織の基幹業務システム内のデータへのアクセスを可能にするサービス

# 各サービスアプリケーションの概要②

- **Excel Services Application**
  - ブラウザーでExcelファイルを表示したり、対話形式で操作可能にするサービス
- **Managed Metadata Service**
  - 管理された分類階層、キーワード、およびソーシャルタグ付きインフラストラクチャへのアクセス権のほか、サイトコレクション全体に対して発行するコンテンツタイプを提供するサービス
- **PerformancePoint Service Application**
  - ダッシュボードおよび関連するコンテンツの保存や発行など、PerformancePoint Serviceのモニタリング機能と分類機能を提供するサービス
- **PowerPoint Conversion Service アプリケーション**
  - PowerPointを各種形式に変換可能にするサービス

# 各サービスアプリケーションの概要③

- **Search Service Application**
  - コンテンツにインデックスを設定したり、検索クエリを提供するサービス
- **Secure Store Service**
  - データ（資格情報セットなど）を安全に保存する機能を提供し、特定のIDまたはIDのグループに関連付ける機能を提供するサービス
- **State Service**
  - SharePointコンポーネント用に、ユーザーのセッションデータの一時保管場所を提供するサービス
- **Usage and Health data collection**
  - ファーム全体で利用状況データと正常性データを収集し、さまざまな利用状況レポートおよび正常性レポートを表示する機能を提供するサービス

# 各サービスアプリケーションの概要④

- **User Profile Service Application**
  - 個人用サイト、プロフィールページ、ソーシャルタグなどのソーシャルコンピューティング機能を提供するサービス
- **Visio Graphics Service**
  - Visio Web図面を表示および更新可能にするサービス
- **Word Automation Services**
  - 自動ドキュメント変換を実行するためのフレームワーク（管理画面、タイマージョブ、API、データベース、など）を提供するサービス
- **Work Management Service Application**
  - 複数の作業管理システムに渡るタスクを集約する機能を提供するサービス
- **機械翻訳サービス**
  - 自動機械翻訳を実行するサービス



# [参考]サービスアプリケーションとデータベース

サービスアプリケーション	データベース
Access Services 2010	—
Access Services	—
App Management Service	AppMng_Service_DB_[GUID]
Business Data Connectivity Service	Bdc_Service_DB_[GUID]
Excel Services Application	—
Managed Metadata Service	Managed Metadata Service_[GUID]
PerformancePoint Service Application	PerformancePoint Service Application_[GUID]
PowerPoint Conversion Service アプリケーション	—
Search Service Application	Search_Service_Application_analyticsReportingStoreDB_[GUID] Search_Service_Application_CrawlStoerDB_[GUID] Search_Service_Application_DB_[GUID] Search_Service_Application_LinksStoreDB_[GUID]
Secure Store Service	Secure_Store_Service_DB_[GUID]
State Service	SessionStateService_[GUID]
Usage and Health data collection	WSS_Logging
User Profile Service Application	User Profile Service Application_ProfileDB_[GUID] User Profile Service Application_SocialDB_[GUID] User Profile Service Application_SyncDB_[GUID]
Visio Graphics Service	—
Word Automation Services	WordAutomationServices_[GUID]
Work Management Service Application	—
機械翻訳サービス	TranslationService_[GUID]
Project Server Service Application	ProjectWebApp

# データベース

# 各データベースの役割と物理名①

## SharePoint Server 2013 で作成されるデータベース一覧



構成DB

概要：  
ファーム構成や各サーバーの情報など  
ファームの構成情報を格納

物理名：  
SharePoint\_Config



Sync DB

概要：  
AD等と同期する際の一時データや  
構成情報を格納

物理名：  
User Profile Service  
Application\_SyncDB\_[GUID]



クローल DB

概要：  
クローलされたデータや履歴の  
状態を格納

物理名：  
Search\_Service\_Application\_Cra  
wlStoreDB\_[GUID]



サーバーの  
全体管理  
コンテンツDB

概要：  
サーバーの全体管理のコンテンツを  
格納

物理名：  
SharePoint\_AdminContent\_[GUID]



Social  
Tagging DB

概要：  
ソーシャルタグなどを格納

物理名：  
User Profile Service  
Application\_SocialDB\_[GUID]



リンク DB

概要：  
Content Processing によって  
抽出された情報等を格納

物理名：  
Search\_Service\_Application\_Lin  
kStoreDB\_[GUID]



コンテンツDB

概要：  
各Webアプリケーションの  
コンテンツを格納

物理名：  
WSS\_Content\_[GUID]



管理 DB

概要：  
検索の構成やACL等を格納

物理名：  
Search\_Service\_Application\_DB  
\_[GUID]



Appライセンス  
管理 DB

概要：  
マーケットプレイスから  
ダウンロードしたアプリケーションの  
ライセンス等を格納

物理名：  
AppMng\_Service\_DB\_[GUID]



Profile DB

概要：  
ソーシャル情報を格納

物理名：  
User Profile Service  
Application\_ProfileDB\_[GUID]



分析レポート  
DB

概要：  
使用状況分析レポート等の結果を  
格納

物理名：  
Search\_Service\_Application\_Ana  
lyticsReportingStoreDB\_[GUID]



Secure Store  
Service DB

概要：  
シングルサインオンの構成情報を  
格納

物理名：  
Secure\_Store\_Service\_DB\_[GUID]

# 各データベースの役割と物理名②

## SharePoint Server 2013 で作成されるデータベース一覧



Usage DB

概要：  
正常性データや利用状況データを格納

物理名：  
WSS\_Logging



管理  
メタデータ DB

概要：  
管理メタデータを格納

物理名：  
Managed Metadata  
Service\_[GUID]



PowerPivot  
Service  
Application  
DB

概要：  
PowerPivotの利用状況データやデータ  
リフレッシュスケジュールを格納

物理名：  
PowerPivotServiceApplication\_  
[GUID]



Subscription  
Settings  
Service DB

概要：  
ホストされた顧客の機能や  
構成情報を格納

物理名：  
SubscriptionSettings\_[GUID]



機械翻訳  
サービスDB

概要：  
機械翻訳の完了や保留についての  
情報を格納

物理名：  
TranslationService\_[GUID]



Project Server  
2013 DB

概要：  
Project Web Appの全てのデータを  
格納

物理名：  
ProjectWebApp



Word  
Automation  
Services DB

概要：  
ドキュメント変換の完了や  
保留についての情報を格納

物理名：  
Word Automation  
Services\_[GUID]



State Service  
DB

概要：  
InfoPath Forms ServicesやVisio  
Services等の一時的な状態に  
関する情報を格納

物理名：  
SessionStateService\_[GUID]



BCS DB

概要：  
外部コンテンツタイプと関連する  
オブジェクトを格納

物理名：  
Bdc\_Service\_DB\_[GUID]



Performance  
Point Services  
DB

概要：  
一時的なオブジェクトや構成を格納

物理名：  
PerformancePoint Service  
Application\_[GUID]

# データベースとSKU①

データベース名	Foundation	Standard	Enterprise
構成DB	○	○	○
サーバーの全体管理コンテンツDB	○	○	○
コンテンツDB	○	○	○
Profile DB		○	○
Sync DB		○	○
Social Tagging DB		○	○
管理 DB	○	○	○
分析レポート DB	○	○	○
クローल DB	○	○	○
リンク DB	○	○	○
Appライセンス管理DB	○	○	○
Secure Store Service DB	○	○	○
Usage DB	○	○	○

# データベースとSKU②

データベース名	Foundation	Standard	Enterprise
Subscription Settings Service DB	○	○	○
Word Automation Services DB		○	○
BCS DB		○	○
管理メタデータDB		○	○
機械翻訳サービスDB		○	○
State Service DB			○
PerformancePoint Services DB			○
PowerPivot Service Application DB			○
Project Server 2013 DB			○

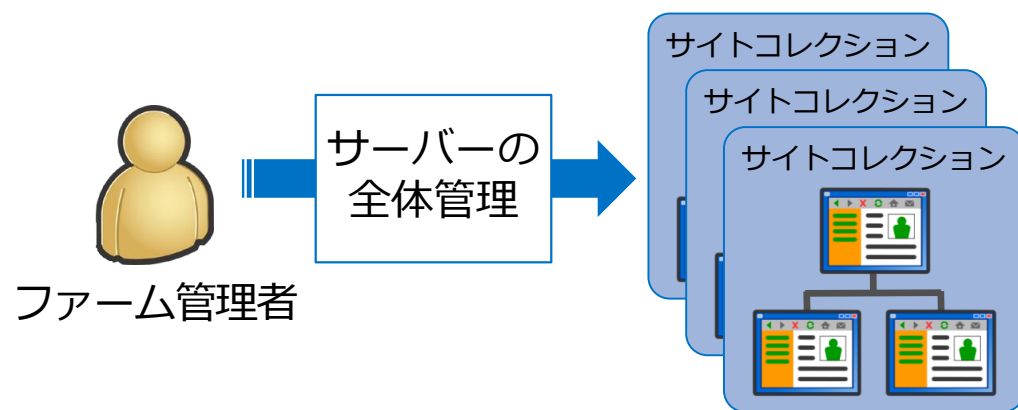
# セルフサービスサイト 作成

# セルフサービスサイト作成

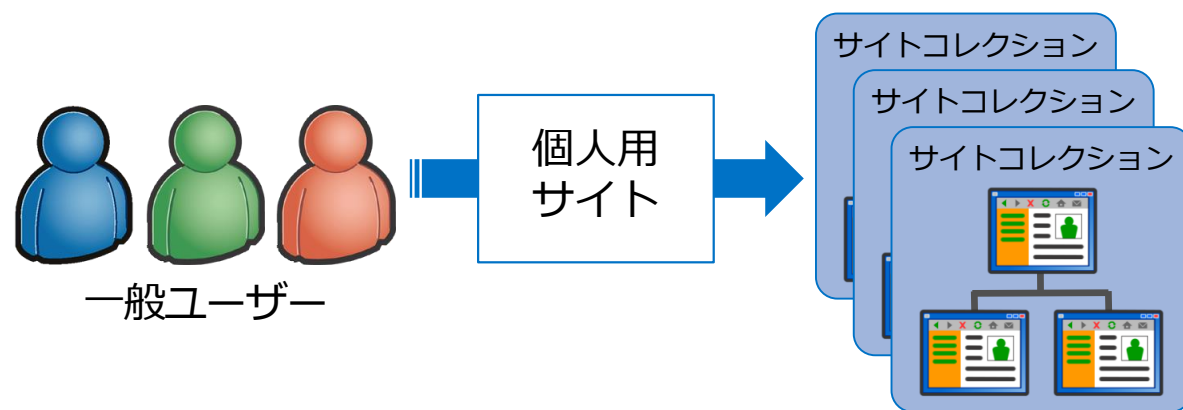
## 機能概要

- エンドユーザーが Web UI を通じてサイトコレクションを作成できる機能
  - Web アプリケーション単位で有効化 (既定：無効)
  - 有効化すると、個人用サイト上に[新しいサイト]のリンクが表示される

### セルフサービスサイト作成：無効



### セルフサービスサイト作成：有効





# セルフサービスサイト作成 利用シナリオ

- コンセプト

- エンドユーザー主導の運用モデルを実現
- ビジネススピードを重視し、SharePointの活用を促進

- メリット

- IT部門（ファーム管理者）の運用負荷を軽減
- SharePoint上での情報共有を活性化

- 考慮点

- サイト コレクションが多数作成されるため、容量制限などの運用ルールを事前に検討する必要がある

# [参考]代表的な2つのサイト運用モデル

	IT 部門による統制を行う運用モデル (ポータル・部門サイト・固定業務サイトなど)	エンド ユーザー主導の運用モデル (部門サイト・会議サイト・組織横断型サイトなど)
ファーム管理	IT 部門	IT 部門
サイトコレクション管理	IT 部門 (エンド ユーザーからのリクエストに応じて作成)	エンド ユーザー (セルフ サービス サイト作成を通じて作成)
サイト・コンテンツ管理	エンド ユーザー (決められた権限の範囲内で利用)	エンド ユーザー (サイト コレクション所有者が権限を管理)
運用のポイント	エンド ユーザーの要求にタイムリーに対応できるIT 部門のリソースが必要	サイト コレクションが多数作成されるため、容量制限や使用確認機能を利用する

# APPENDIX

# SharePoint のサイト構造

## サイト構造の単位

### ・ ファーム

- ・ システム構成最上位の単位
- ・ ハードウェア、検索インデックス、構成データベースは、ファーム単位で一括して管理

### ・ Webアプリケーション

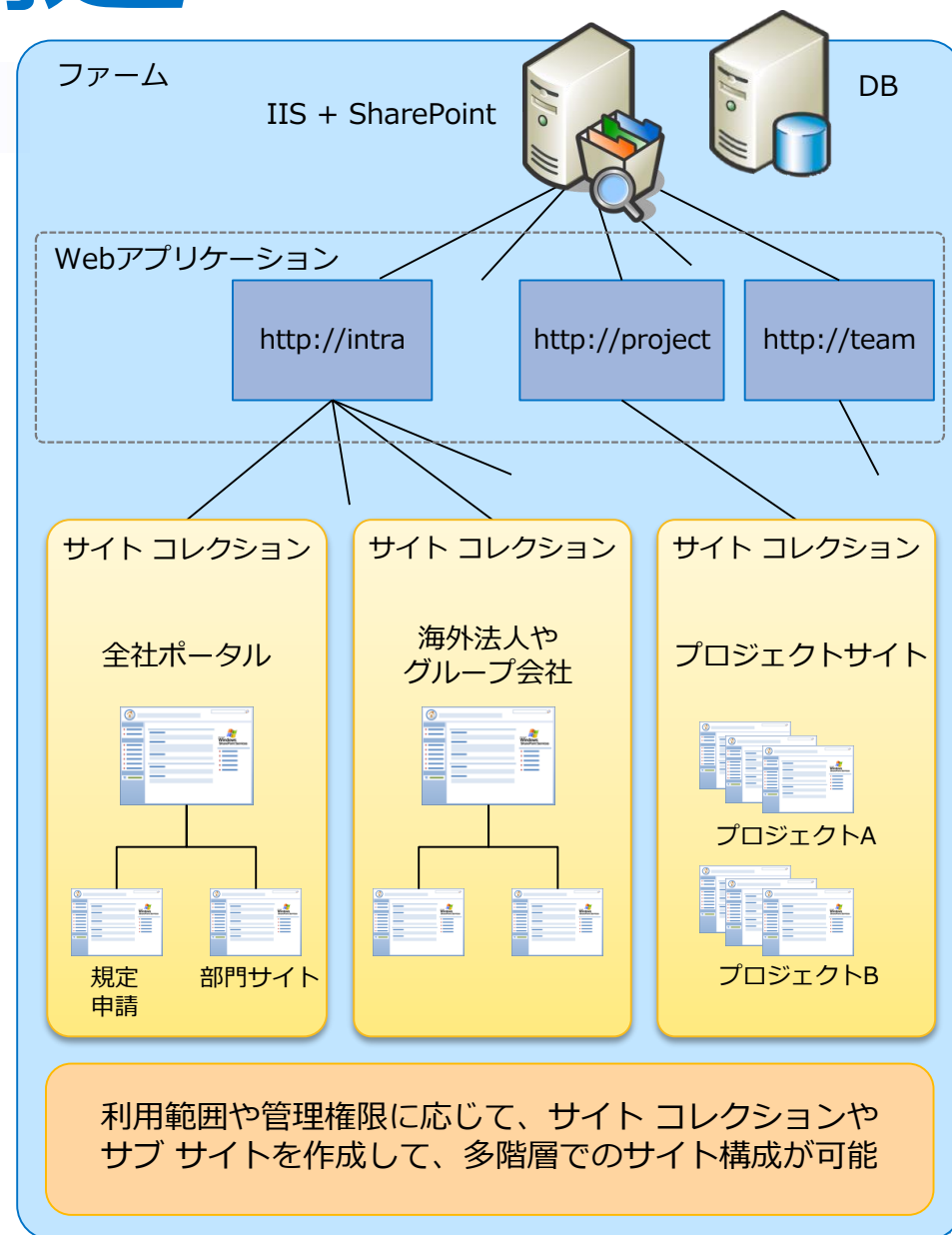
- ・ IISのWebサイトをSharePoint用に拡張したもの

### ・ サイト コレクション

- ・ 複数サイトをまとめて管理するための管理単位
- ・ Webアプリケーション内にサイトコレクションを作成し、その中にサイトを作成する
- ・ サイトコレクションやサイト単位で管理者を委譲可能
- ・ サイトコレクション単位で、クォータ設定や利用可能な機能、監査設定などを定義可能

### ・ サイト

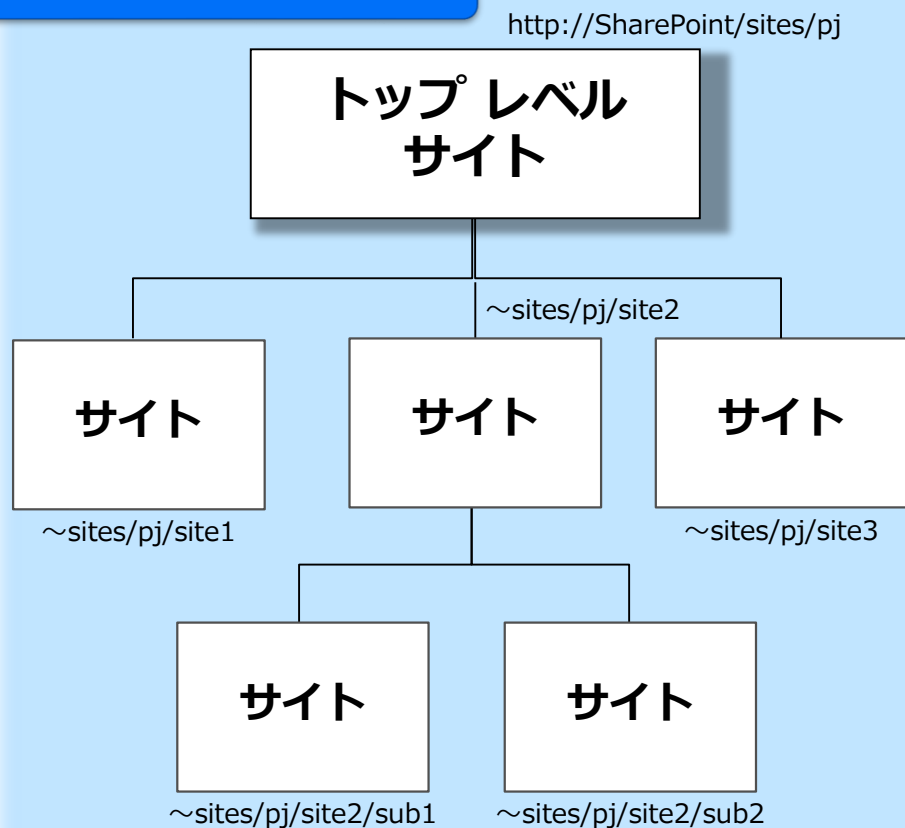
- ・ サイトコレクション内に作成するトップレベルサイトやサブサイトのこと
- ・ 一つのサイト コレクション内に複数存在する
- ・ 親サイトと同じコンテンツ データベースを使用する



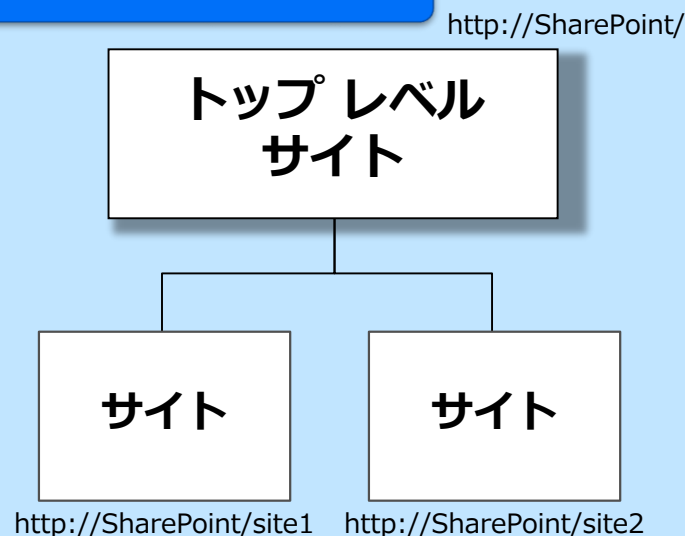
# サイト コレクションの構造

Web アプリケーション (IIS 上に作成された Web サイト)

## サイト コレクション



## サイト コレクション

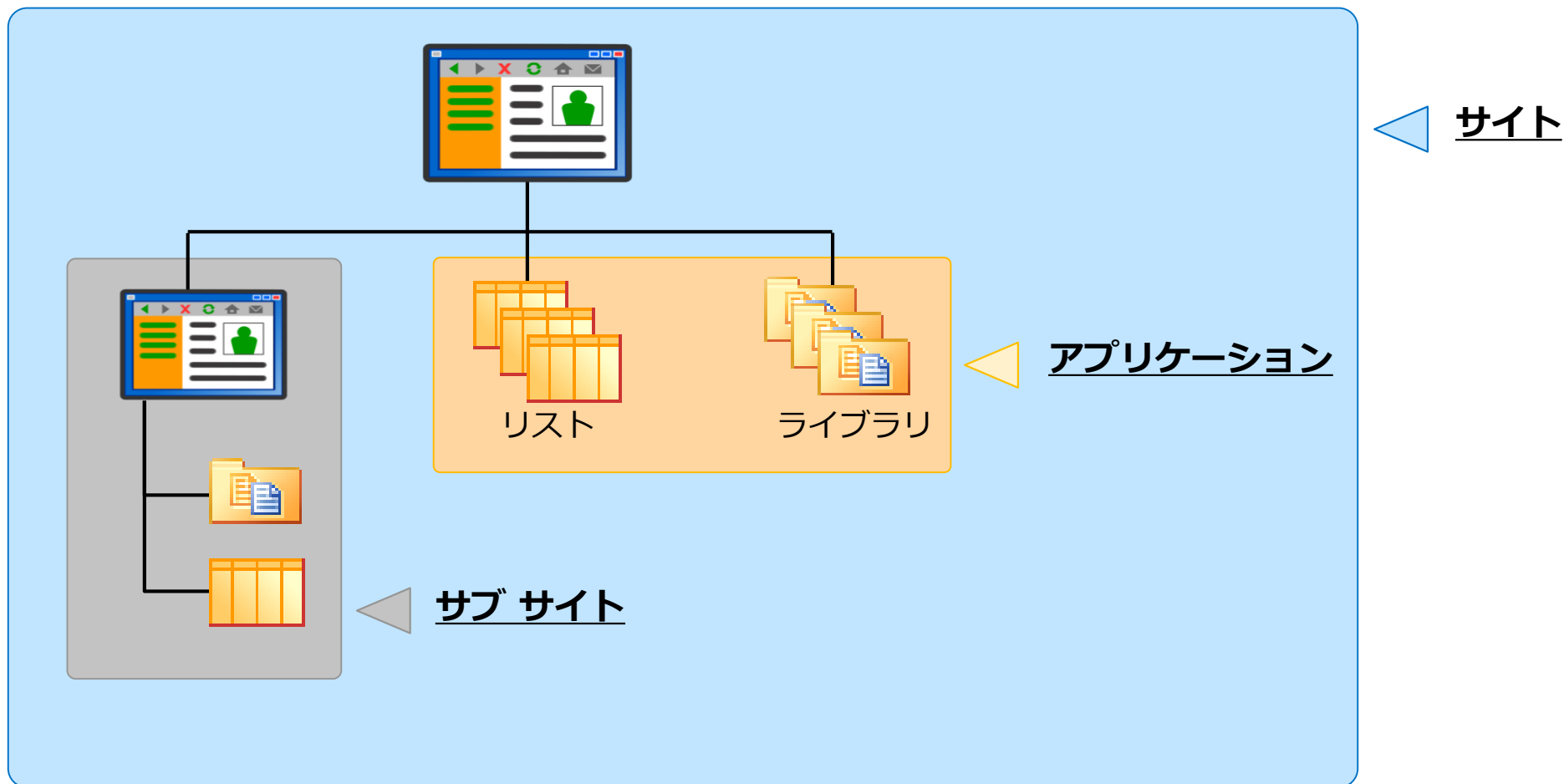


## サイト コレクション

複数サイトをまとめて管理するための管理単位  
Web アプリケーション内には複数のサイト コレクションが作成可能

# サイトの構造

- ・ 利用用途に応じて、サイトの内容を決定する



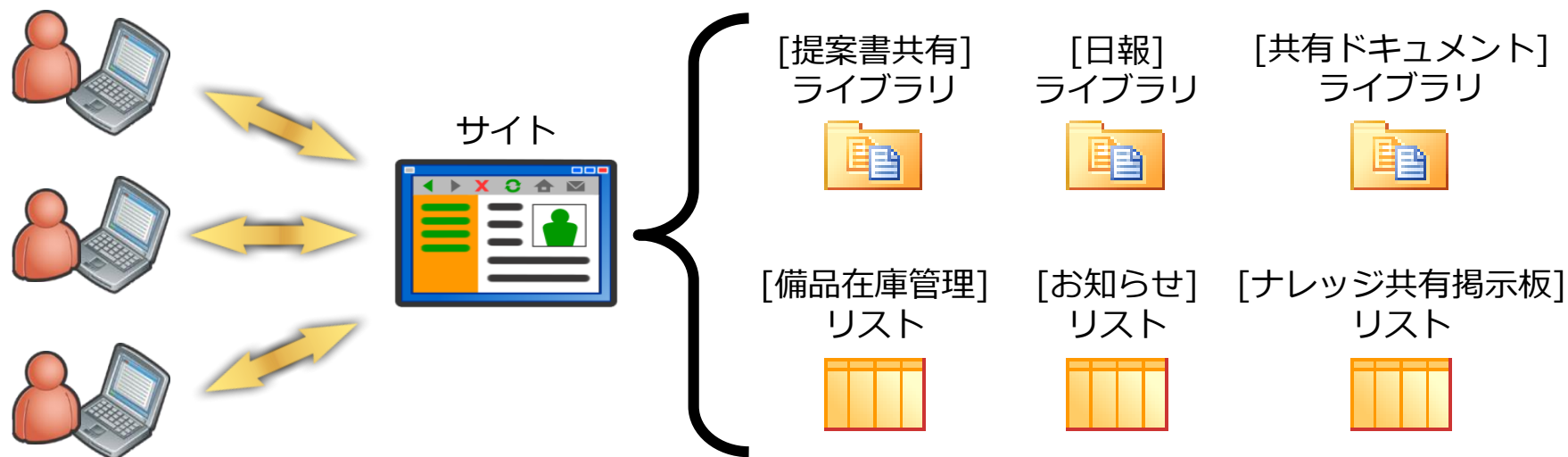
# リストとライブラリ

## ・ライブラリ

- ・ ファイルを保存
- ・ SharePoint の機能を活用したファイル管理、共有が可能
  - ・ プロパティ管理
  - ・ フィルター、並べ替え
  - ・ ビュー
  - ・ バージョン管理やファイルの公開設定
  - ・ ワークフローとの連携

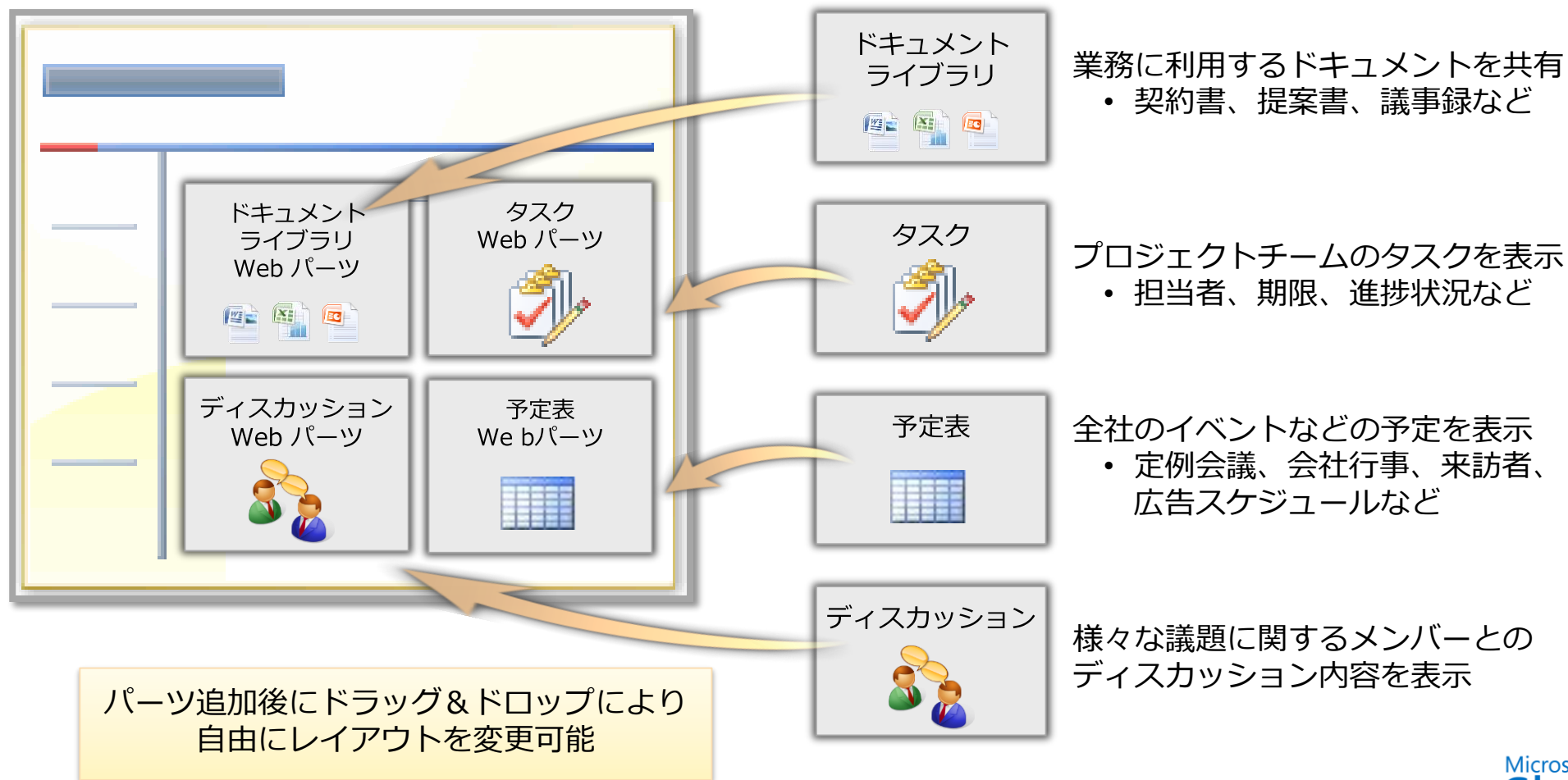
## ・リスト

- ・ 列を定義し、行単位でデータを入力、保存 (表形式)
  - ・ フィルター、並べ替え
  - ・ ビュー
  - ・ 他のリスト、ライブラリとの連携
  - ・ 外部データとの連携
  - ・ ワークフローとの連携



# SharePoint におけるページの構成

組織や業務のニーズに応じた Web パーツの配置により、  
サイトを見るユーザーにとって有益な情報を表示



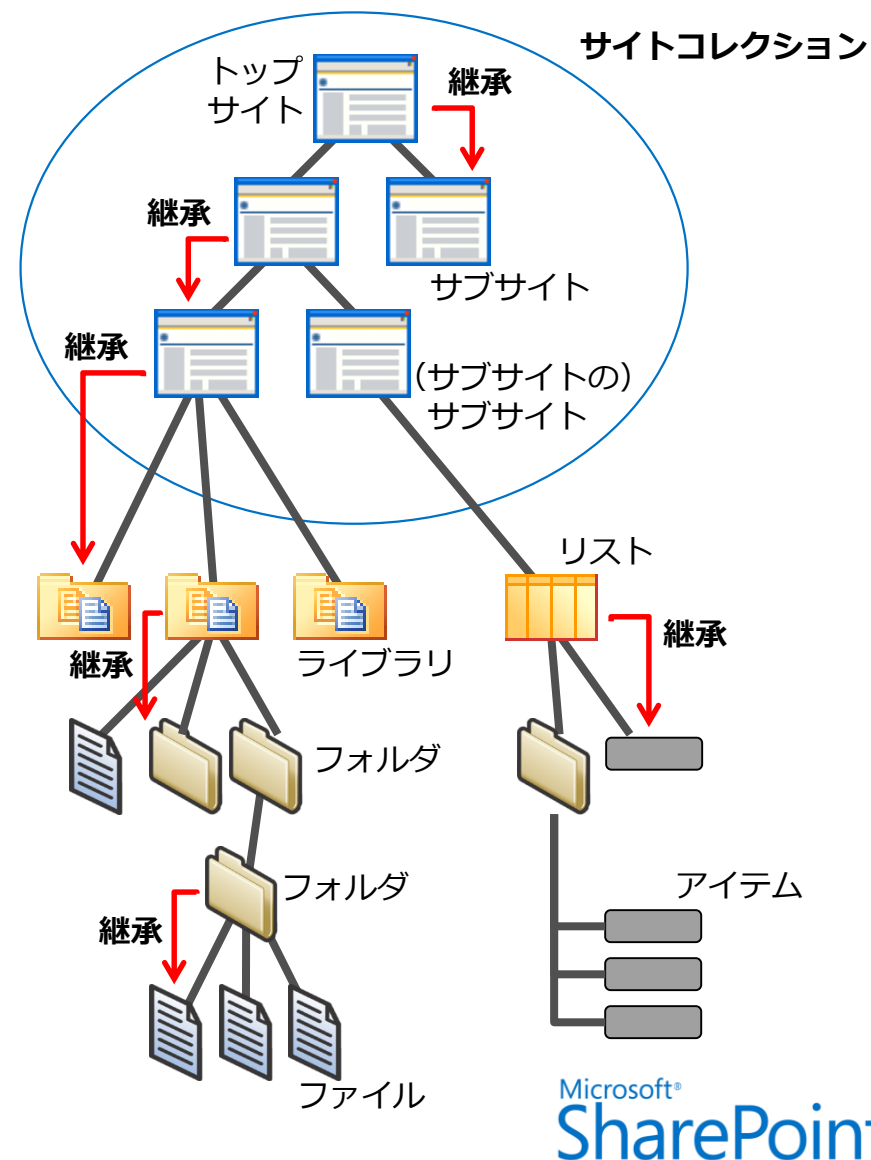


# サイトのセキュリティ概要

- ユーザーの指定は、Active Directoryのドメインユーザー、セキュリティグループを利用可能
- アクセス権の与えられていないサイト、リスト、ライブラリ、アイテム、ファイルは表示されない
- 権限に応じた各種操作メニューの表示
- SharePoint には「アクセス権の継承」という概念がある
  - 基本的に、特別に指定しない場合は、下位のサイトは上位のサイトのアクセス権を継承
  - サイト内のリストやライブラリはサイトのアクセス権を継承
  - リストやライブラリ内のアイテム・ファイル・フォルダは、そのリストやライブラリのアクセス権を継承
- アクセス権を継承せずに、個別のアクセス権設定も可能

## アクセス権の設定が可能な単位

- サイト
- リスト / ライブラリ
- フォルダ
- アイテム / ファイル





# Microsoft