

Fujitsu

エンタープライズ ポストGRES

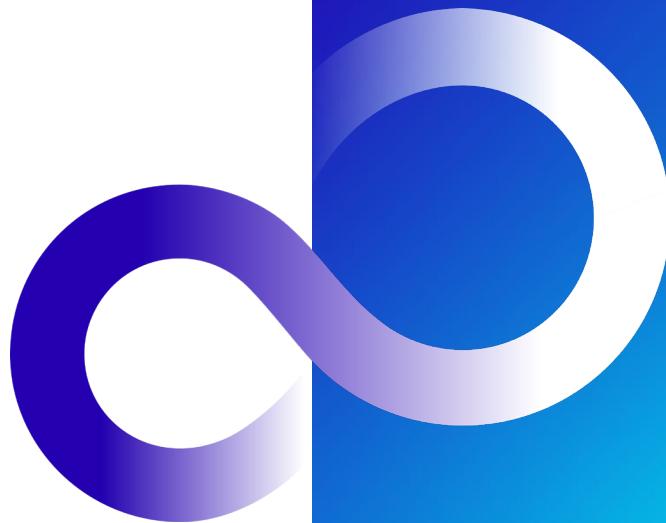
Enterprise Postgres

with IBM

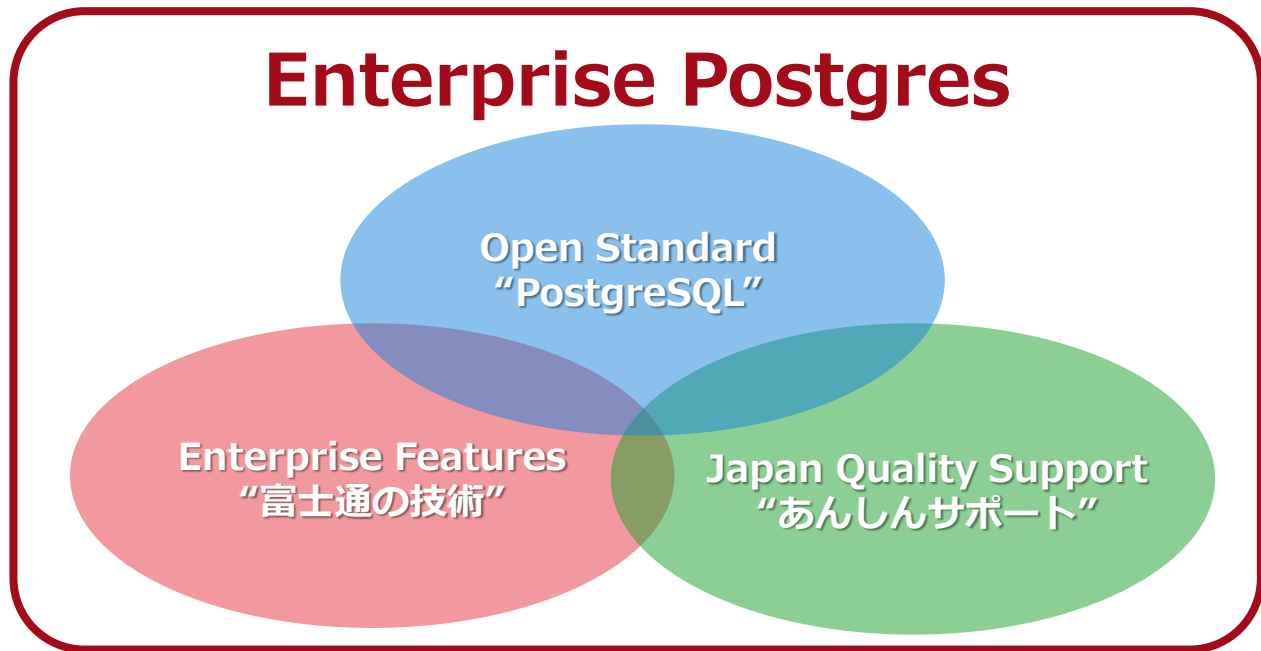
ご紹介

2024年4月

富士通株式会社



- 富士通の技術でPostgreSQLのセキュリティ・運用性・性能・信頼性を強化
- ビジネスユースで安心してご利用いただけるPostgreSQL

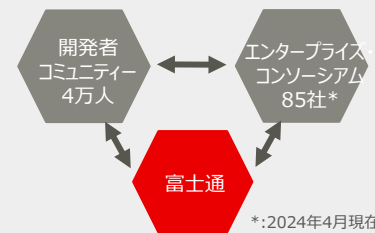


注：本書では、Fujitsu Enterprise Postgres を Enterprise Postgresと略記します。

○IoT、ビッグデータ活用を視野に性能強化やNoSQLなどの機能対応が進む PostgreSQL

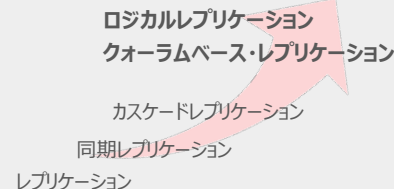
オープンな開発スタイル

- 特定企業の影響を受けない、オープンなコミュニティとコンソーシアムなどの利用団体により進化しつづけるOSS
- 富士通も従来からコミュニティ、コンソーシアムに参画



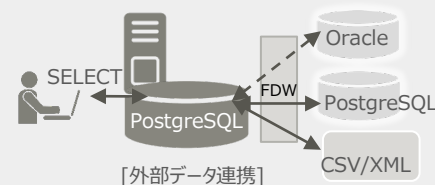
充実した機能

- ビジネスユースに適用可能なDBの基本機能を搭載
- 大量データ活用を意識した性能強化や信頼性を高めるレプリケーション機能が日々進化



関連ツールが豊富*1

- データファイルや商用DBなどの外部データ連携(FDW*2)、GUI管理ツールなど、PostgreSQLを補完するツールが充実



*1 : pgFoundry(<https://www.postgresql.org/ftp/projects/pgFoundry/>)で公開されているツール

*2 : Foreign Data Wrapper : 外部データラップ

OSSデータベース「PostgreSQL」の進化

- 年に一回の継続的なバージョンアップ
- 近年では大容量データへの対応を強化

6.0

1997

PostgreSQL初リリース
1986年から続いていたカリフォルニア大学
バークレー校におけるPostgresプロジェクトを継承

9.0

2010

ストリーミングレプリケーション

9.1

2011

- ・同期レプリケーション
- ・外部テーブル
- ・ログを取らないテーブル

9.2

2012

- ・インデックスオンリースキャン
- ・jsonデータ型

9.3

2013

- ・外部データラッパへの更新
- ・マテリアライズドビュー

9.4

2014

jsonbデータ型

13

2020

- ・B-treeインデックス重複排除
- ・インクリメンタルソート

12

2019

- ・パーティショニング性能強化
- ・テーブルアクセスメソッド

11

2018

- ・ストアドプロシージャ
- ・ハッシュパーティショニング

10

2017

- ・宣言的パーティショニング
- ・ロジカルレプリケーション

9.6

2016 (Sep)

- ・Parallel Seq Scan
- ・複数同期スレーブ
- ・完全同期モード

9.5

2016 (Jan)

- ・行単位セキュリティ
- ・BRINインデックス

14

2021

- ・ロジカルレプリケーションの改善
- ・B-treeインデックスのページ分割抑止
- ・postgres_fdwの複数行一括挿入

15

2022

- ・ソートの性能の向上
- ・pg_basebackupの強化
- ・ロジカルレプリケーションの改善

○ 富士通はPostgreSQLの発展に向け、各方面でバックアップ

コミュニティ活動

- 2003年よりコミュニティ活動に参加し、各種機能の開発に貢献
 - 新機能を提案 (69件*1)
 - 障害修正パッチの提供 (239件*1)
 - レビューの実施 (205件*1)

*1: 2017年以降の集計値です

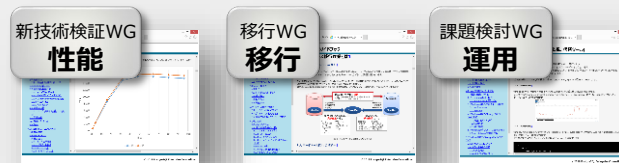
【富士通が開発に貢献した機能】

| | | |
|------|-----|---|
| 2008 | 8.x | CSV Logging / tablespace / SavePoints and more |
| 2010 | 9.0 | Windows 64bit対応 |
| 2017 | 10 | COPY view FROM / pg_hba_file_rule view |
| 2019 | 12 | パーティショニング性能改善 / テーブルアクセスメソッド |
| 2021 | 14 | ロジカルレプリケーションの改善 / postgres_fdwの複数行一括挿入 / libpqのロギング改善 |
| 2022 | 15 | ロジカルレプリケーションの改善 / postgres_fdwへのパラメータ追加 |

PGECons*

- 理事企業として設立時から参画
- 技術部会長として共同検証やコミュニティへのフィードバックを推進

【富士通が活動するWG】



*: 国内の利用者コンソーシアム

出典: PGEConsサイトより、<https://pgecons-sec-tech.github.io/tech-report/>

富士通は PostgreSQLコミュニティのMajor Sponsor* です (2024年4月 時点)

*: Major Sponsorは、PostgreSQLに対して長年にわたり重要な貢献や持続的な貢献を提供してきた組織のことです。スポンサーシップ委員会によって選ばれます。

PostgreSQLの運用ノウハウや導入事例、最新動向などを紹介

「PostgreSQLインサイド」

PostgreSQL 技術インデックス

PostgreSQLの利用方法を
カテゴリーごとに詳しく解説



チューニング



性能



データ連携



移行

富士通の技術者に聞く！ PostgreSQLの技術

PostgreSQLの機能強化を担当
した当社の技術者にインタビュー



- 開発の背景
- 今後の展望

PostgreSQL エキスパートの 技術者Blog

Committersの
Amit Kapila氏が語る
PostgreSQLの世界



👉 詳細は「PostgreSQLインサイド」のページをご覧ください。

<https://www.fujitsu.com/jp/products/software/resources/feature-stories/postgres/>

PostgreSQLをエンタープライズ向けに機能強化

○ 富士通が培ってきたデータベース技術でセキュリティ・運用性・性能・信頼性を強化

Enterprise Postgres

| セキュリティ | 運用管理 | 高性能 | 高信頼 | DevOps |
|-------------------|--|---------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 透過的データ暗号化 | オペレーター*1 ・ 自動構築・運用・バックアップ ・ One-click リカバリ ・ クラウドシークレット管理 | 並列検索 | データベース二重化 | 他社DB互換構文 |
| ● クラウド鍵管理サービス連携 | WebAdmin | インメモリ機能 | | NCHAR |
| ● 機密管理支援 | 高速バックアップ | 高速ローダー | Connection Manager (生死監視と透過的接続の支援) | ECOBPG (埋め込みSQL用COBOLプロセッサ) |
| 監査ログ | Global Meta Cache (定義情報の共有化) | pg_dbms_stats | | orafce oracle_fdw |
| データ秘匿化 | pgAdmin4 pg_rman | pg_hint_plan | Pgpool-II | psqlODBC Npgsql |
| ● ポリシーに基づくパスワード運用 | pgBadger pgBackRest | pg_bigm | | JDBC Driver |
| | pg_repack pg_statsinfo | | | |
| | PostGIS | | | |

PostgreSQL

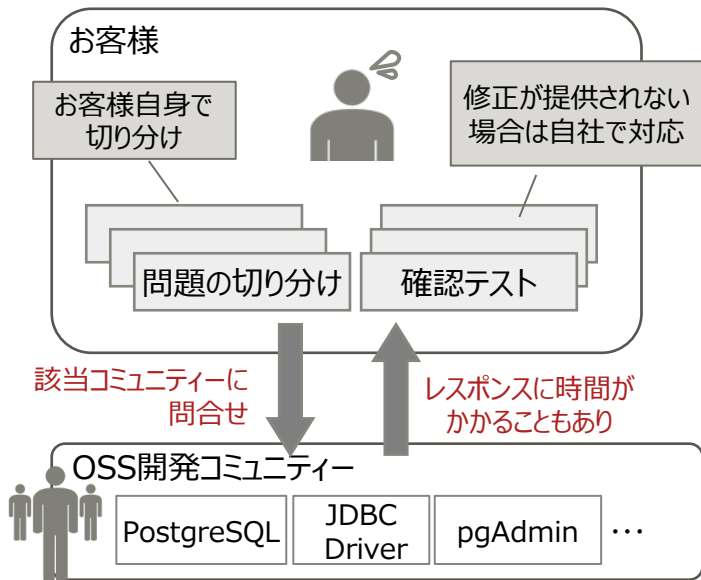
| | | | | |
|----------|---------------|-----------|-----------------|--------------------|
| クライアント認証 | 同時実行制御 | パラレルクエリ | ロジカルレプリケーション | ストアードプロシージャ |
| アクセス制御 | オンラインバックアップ | パーティショニング | ストリーミングレプリケーション | 拡張機能の取込み |
| | ポイントインタイムリカバリ | JITコンパイル | | 統計情報ビュー 多言語対応 |
| | | | | ユーザによる拡張 外部データ連携 |

□ : PostgreSQL本体およびcontribモジュール □ : PostgreSQLの周辺ツール(OSS) ■ : Enterprise Postgres強化機能 ● : Enterprise Postgres15の新機能

○お客様の“あんしん”運用を支える富士通のワンストップサポート

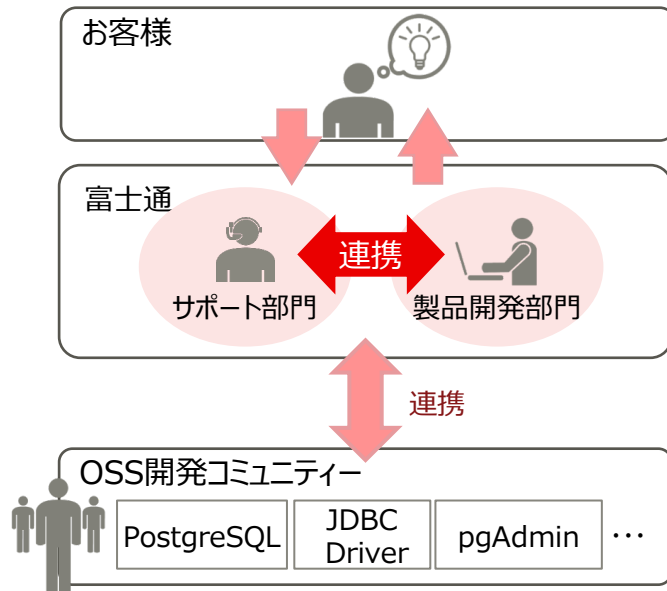
コミュニティ版の場合

- 複数のコミュニティと連携しながら、自身で切り分けやテストを実施、またはサポートベンダーと契約



Enterprise Postgresの場合*1

- PostgreSQLの障害も含めて富士通がサポート
- OSS開発コミュニティが修正しない問題も独自に調査し、修正を提供

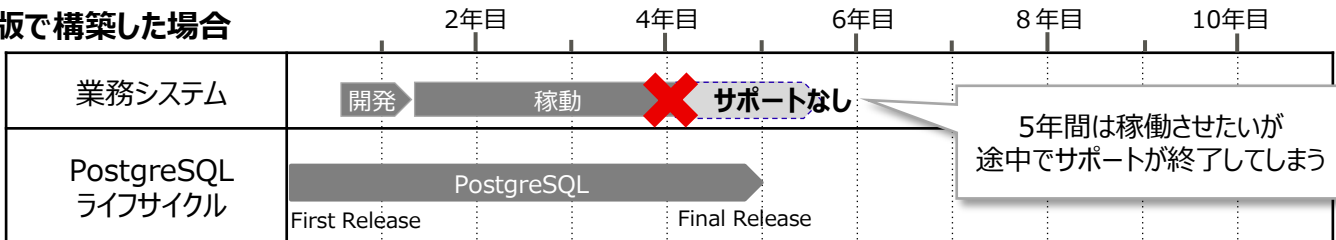


*1: サポートの内容の詳細は、お問い合わせください。

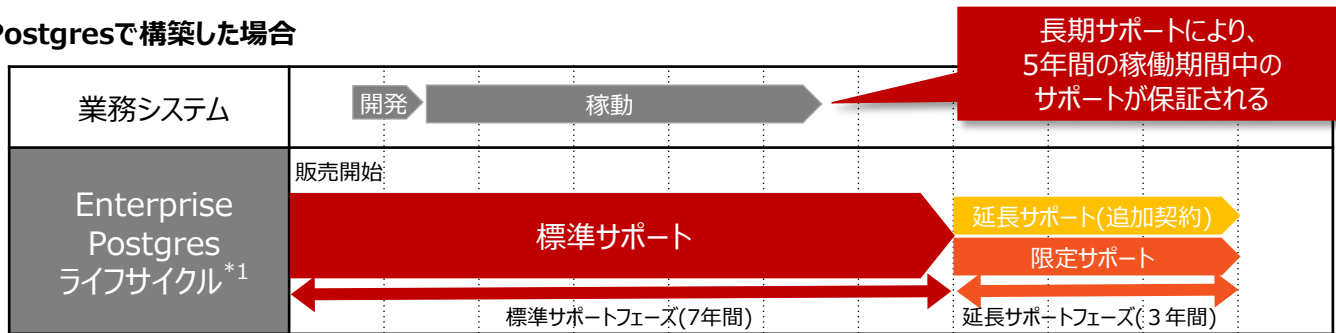
PostgreSQLの長期サポート

- お客様のICTシステムのライフサイクルに応じたサポートの提供により、長期間安心してPostgreSQLを使用できます

- コミュニティー版で構築した場合



- Enterprise Postgresで構築した場合



*1: 詳細は富士通製ソフトウェアのサポート期間ページ内の「各製品のサポート期間」を参照してください。
<https://www.fujitsu.com/jp/products/software/resources/condition/licensesupport/supportpolicy/sls/>

機能説明

OSS

- PostgreSQL 15 新機能
- 同梱の周辺OSSもトータルにサポート

運用性

- WebAdmin
- Global Meta Cache

セキュリティ

- 透過的データ暗号化
- クラウド鍵管理サービス連携
- 機密管理支援
- 監査ログ

高性能

- 並列検索
- インメモリ機能
- 高速ローダー

高信頼

- WAL二重化
- データベース二重化
- Connection Manager

アプリケーションインターフェース

- さまざまなアプリケーションとつながる

高性能：ソート性能向上

- 大量データ処理時もソートパフォーマンスが向上

PostgreSQL 14 から PostgreSQL 15 への改善

- インメモリ：単一系列ソート処理速度が25%以上向上
- インメモリ：メモリ使用量削減により処理速度が最大40%向上
- ディスク上：ソート処理速度が最大40%向上

👉 詳細は「PostgreSQL 15 and beyond」をご覧ください。
<https://www.postgresql.fastware.com/blog/postgresql-15-and-beyond>

運用性：pg_basebackupの強化

- 圧縮先指定および圧縮形式が追加されたことにより、**使用容量の削減と高速なバックアップを実現**

PostgreSQL 14以前

- 圧縮先：指定不可（クライアントのみ）
- 圧縮形式：gzipのみ

例)クライアントとサーバが別マシンの場合



①バックアップ対象のデータ転送 ②圧縮

PostgreSQL 15

- 圧縮先：指定可能（サーバ、クライアント）
 - 圧縮形式：**zstd**, **lz4**, gzipから選択
- 例)サーバ側でzstd圧縮⇒転送帯域幅減、圧縮速度・圧縮率向上



圧縮

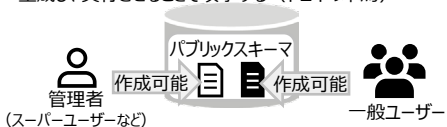
セキュリティ：権限の変更および拡張

- 各種権限の変更および拡張により、各ユーザに対し、**ロールに合わせた権限を付与していくことでセキュリティ向上**

PostgreSQL 14以前【例：パブリックスキーマ】

オブジェクト生成権限：全ユーザ⇒セキュリティリスク高

例) オブジェクトを検索するスキーマにpublicが含まれる場合、publicに検索対象と同じオブジェクト名のオブジェクトを生成し、実行させることで攻撃する（トロイの木馬）



PostgreSQL 15【例：パブリックスキーマ】

オブジェクト生成権限：データベース所有者、スーパーユーザ

⇒権限が必要なユーザにのみ生成権限を付与し、他ユーザによる不要な操作を防ぐことでセキュリティ向上



高可用：ロジカルレプリケーションの改善

富士通の貢献機能

- 送信データフィルタリングによるセキュリティ向上をはじめ、2相コミットによるトランザクション時間の短縮など、利用シーンの拡大

PostgreSQL 14【例：送信データフィルタリング】

機密データをフィルタリングして送信する場合：あらかじめ機密データを除いたテーブルを作成し、そのテーブルを論理レプリケーション対象として指定



①機密データを除いたテーブルを作成 ②論理レプリケーション

PostgreSQL 15【例：送信データフィルタリング】

機密データをフィルタリングして送信する場合：パブリケーション作成時に、機密データを除くため、送信するデータを**行および列単位で指定**



機密データの行および列を除いて論理レプリケーション

周辺OSSを同梱、構築から運用までトータルにサポート

- お客様から要望の多いOSSを検証済みの状態で同梱、構築時の検証作業を軽減
- 構築から運用まで富士通がトータルにサポート、トラブル発生時も迅速に対応

| 分類 | 概要 | 周辺OSS |
|---------|------------------------------|------------------------------|
| API | JDBCドライバ | JDBC Driver |
| | ODBCドライバ | psqlODBC |
| | .NETデータプロバイダ | Npgsql*1 |
| SQL機能拡張 | Oracle互換SQL関数拡張 | Orafce |
| 高可用 | フェイルオーバー、コネクションプーリング、ロードバランス | Pgpool-II |
| データ連携 | Oracleデータベースへの接続 | oracle_fdw*2 |
| 運用管理 | 統計情報やクエリ実行計画の収集・蓄積 | pg_statsinfo |
| | サーバログの解析・レポート作成 | pgBadger |
| | チューニング | pg_dbms_stats / pg_hint_plan |
| | テーブル再編成 | pg_repack |
| | バックアップ/リストア管理 | pg_rman / pgBackRest |
| | 運用・開発GUI | pgAdmin4*1 |
| 全文検索 | 地理情報システム拡張 | PostGIS*2*3*4 |
| | マルチバイト用全文検索 | pg_bigm |

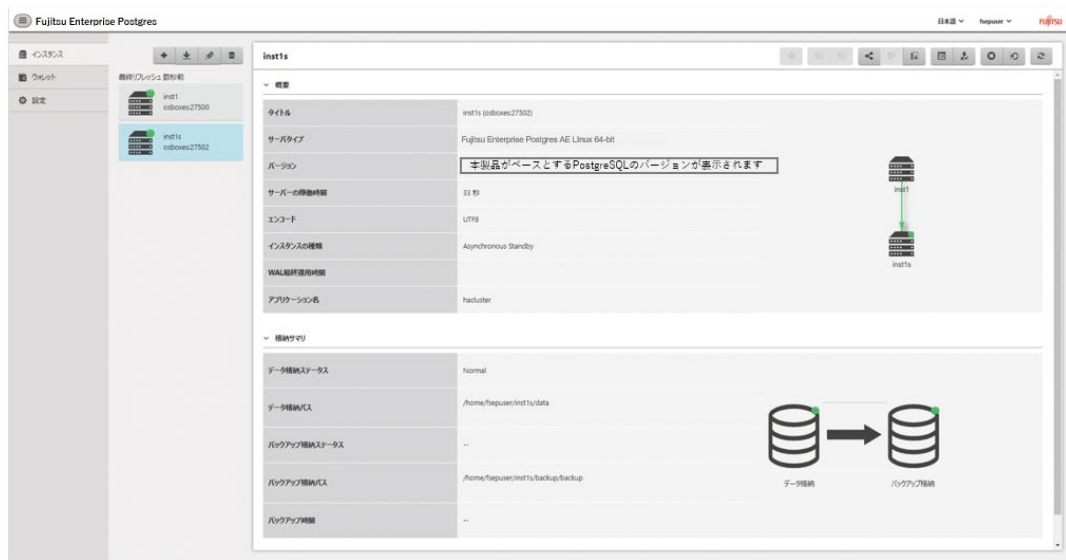
*1 : Windows版のEnterprise Postgres クライアント上で動作します。

*2 : Enterprise Postgres for Kubernetesが提供するオペレーターのコンテナイメージには同梱していません。

*3 : ご利用にはお客様自身でOSSをダウンロードしていただく必要があります。詳細はマニュアル「Enterprise Postgres解説書」の「Fujitsu Enterprise PostgresがサポートするOSS」を参照してください。

*4 : 以下の製品には同梱していません。
- Fujitsu Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™
- Fujitsu Enterprise Postgres on IBM Power®

- データベースの導入から運用管理を行うためのGUIツールとして、WebAdminを提供、導入・運用作業を軽減



[WebAdmin:ストリーミングレプリケーション運用監視]

WebAdmin

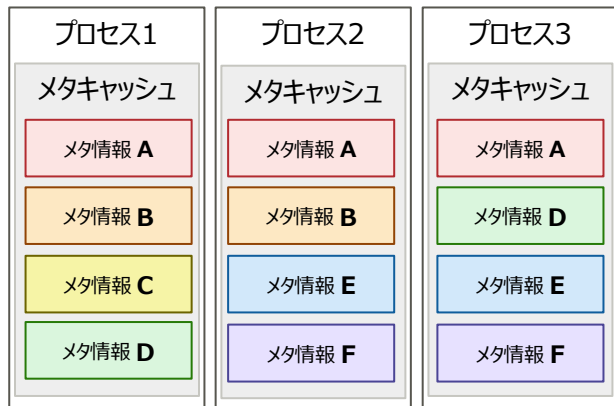
- セットアップ
- ストリーミングレプリケーションクラスタの作成と監視
- データベースのバックアップおよびリカバリ

- コネクションのプロセスごとに展開されるシステムカタログ情報^{*1}のキャッシュを共有メモリ上に展開し、システム全体のメモリ使用量を削減

^{*1}: システムカタログには、テーブルや列の情報などのスキーマメタデータが格納されています

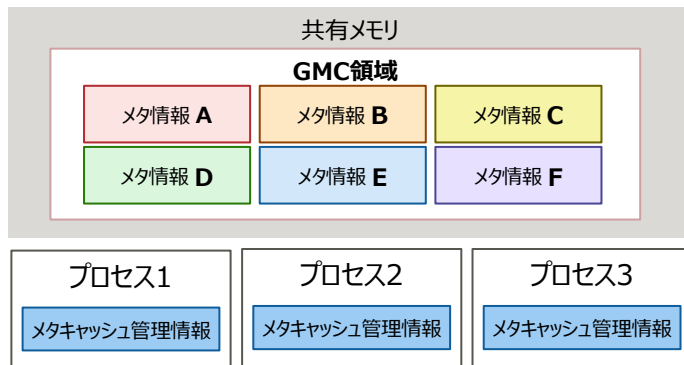
コミュニティ版の場合

- ✓ プロセスごとに処理に必要なシステムカタログの情報(メタキャッシュ)をメモリに展開
- ✓ コネクション数やアクセスするテーブル、カラムの数の増加とともにメモリ使用量が増大



Enterprise Postgresの場合

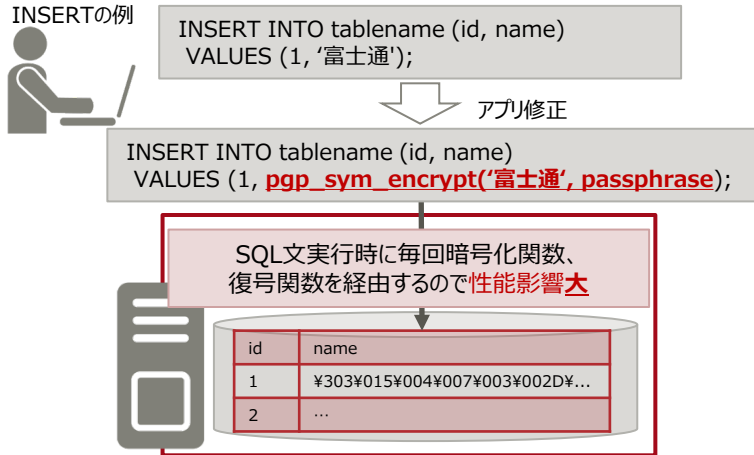
- ✓ 共有メモリ上のGMC領域にメタキャッシュを展開し、各プロセスには管理情報のみ展開することでメモリ使用量を削減
- ✓ 再アクセスの効率化により性能影響は5%未満



- アプリケーションの修正なしにデータの暗号化*1を実現
- 暗号化・復号をCPUで処理するAES-NIに対応、オーバーヘッドは2%*2

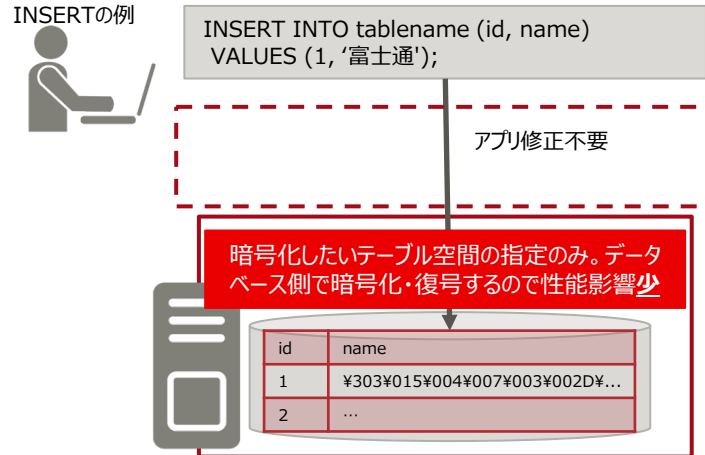
コミュニティ版の場合

- ✓ contribモジュールのpgcryptoを利用可能
- ✓ アプリを修正し暗号化、復号の関数をSQL文に埋め込む必要がある
- ✓ 暗号化、復号の関数実行時に性能オーバーヘッドがある



Enterprise Postgresの場合

- ✓ 透過的データ暗号化機能を標準搭載
- ✓ アプリケーションの修正をせずに暗号化・復号に対応できる
- ✓ 性能オーバーヘッドはわずか2%*2

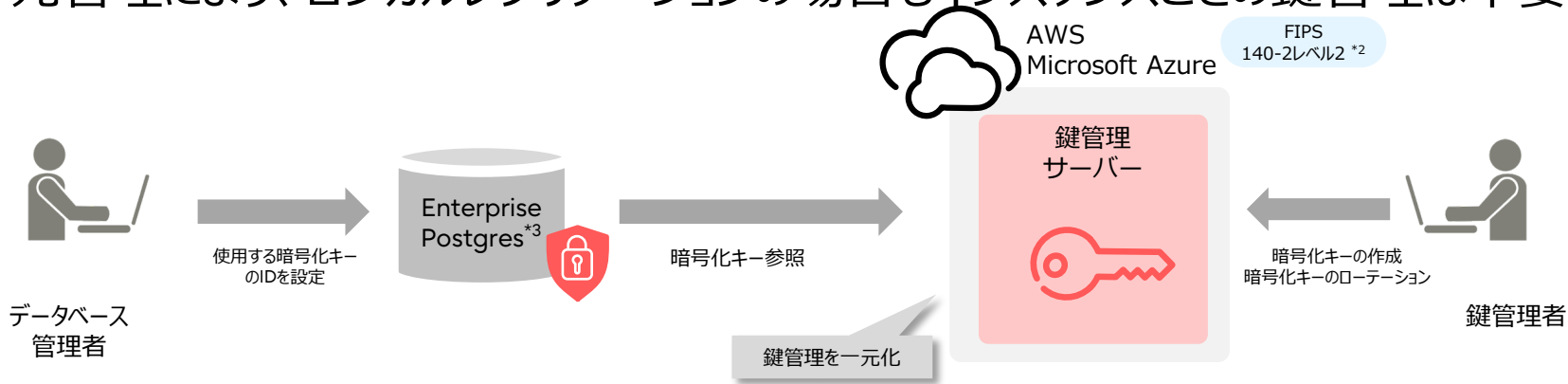


備考、暗号化の鍵管理は、クラウドの鍵管理サービスまたはKey Management Interoperability Protocol (KMIP)に準拠した鍵管理システムも利用可能

*1: AES(Advanced Encryption Standard) に対応

*2: 暗号化しない場合と比較した値。pgbenchを用いた更新の多いOLTPベンチマークで計測 © 2024 Fujitsu Limited

- クラウドの鍵管理サービスまたはKMIP*¹に準拠した鍵管理システムで透過的データ暗号化の暗号化キーを管理可能
- 暗号化キーをデータベースの外部に保存することで、データ漏洩のリスクを軽減
- データベース管理者と鍵管理者の役割分担によるガバナンスの向上
- 一元管理により、ロジカルレプリケーションの場合もインスタンスごとの鍵管理は不要



*1 : Key Management Interoperability Protocol

*2 : 米国国立標準技術研究所(NIST)策定の、暗号モジュールの安全性に関する米国政府調達基準

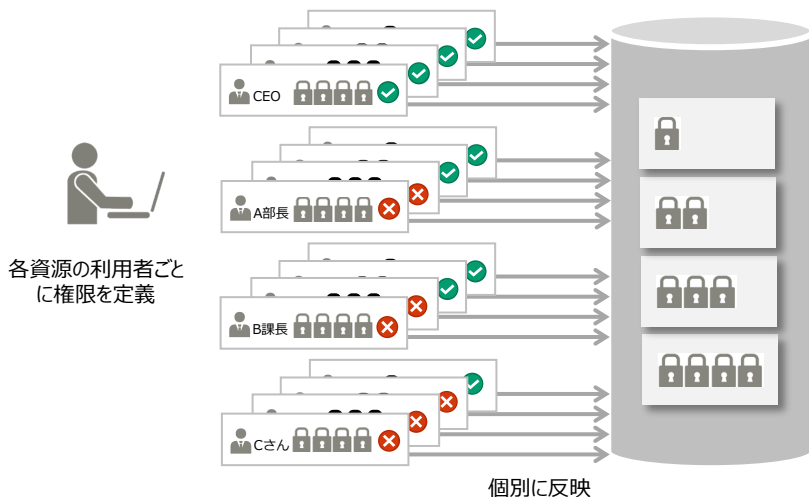
*3 : 透過的データ暗号化を利用

アクセス管理の簡素化でセキュリティ運用を効率化

- ロールベースアクセス制御(RBAC*1) の設定と維持を簡素化
- 効率的なセキュリティ運用により人的エラーを削減し、セキュリティリスクを最小化

コミュニティ版の場合

- ✓ 各データベース資源に対して利用者ごとに権限の設定が必要
- ✓ 利用者の追加など変化に合わせた権限設定の維持に手間がかかる



Enterprise Postgresの場合

- ✓ データの機密レベルと利用者のアクセス権限をそれぞれグループ化し、その組み合わせの定義によりアクセス制御を管理
- ✓ 各データベース資源に対する権限設定の手間を軽減し、適切な権限の設定・維持を支援



✓ : アクセス権あり ✗ : アクセス権なし

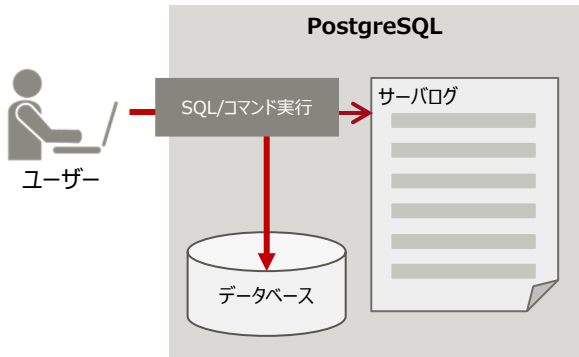
*1 : Role Based Access Controlの略称。認められたユーザーのシステムアクセスを制限するコンピュータセキュリティの手法の一つ
© 2024 Fujitsu Limited

○ 監査ログを専用のファイルに出力、監査証跡による不正アクセス検知を支援

コミュニティ版の場合

監査ログ出力機能がなく監査証跡の分析が困難

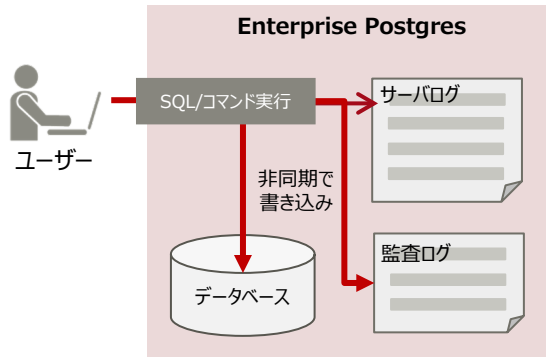
- ✓ サーバログファイルを監査ログファイルとして代替
- ✓ 監査ログとしての適切なアクセス権を設定できない
- ✓ オブジェクト名やスキーマ名などが出力されないため分析が困難



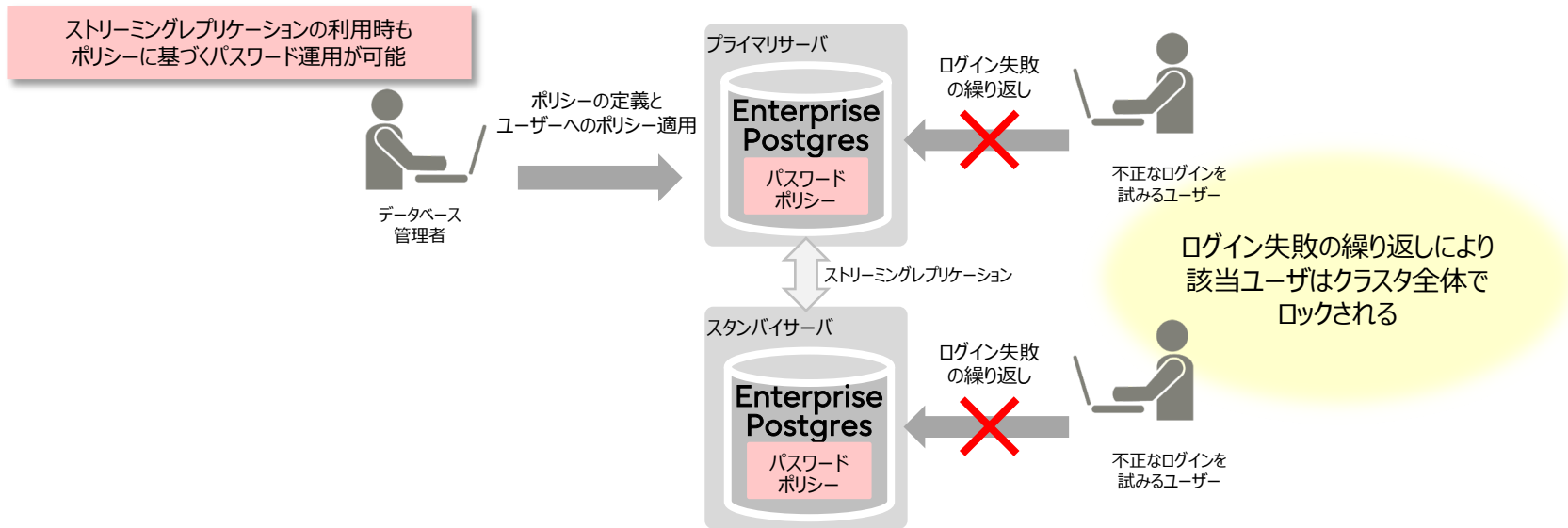
Enterprise Postgresの場合

監査証跡に必要な情報を出力する監査ログ機能を搭載

- ✓ 監査ログをサーバログファイルと別のファイルに出力
- ✓ 監査ログ用のアクセス権やライフサイクルを柔軟に設定可能
- ✓ コネクション接続やSQL文の実行結果など、正確な分析に必要な情報を出力可能



- 外部認証サービスを利用せずに、安全なパスワード利用が可能
- パスワードの有効期限の設定や再利用の制限により、コンプライアンスを強化
- ログインに失敗し続けたユーザーのロックにより、不正ログインを防止



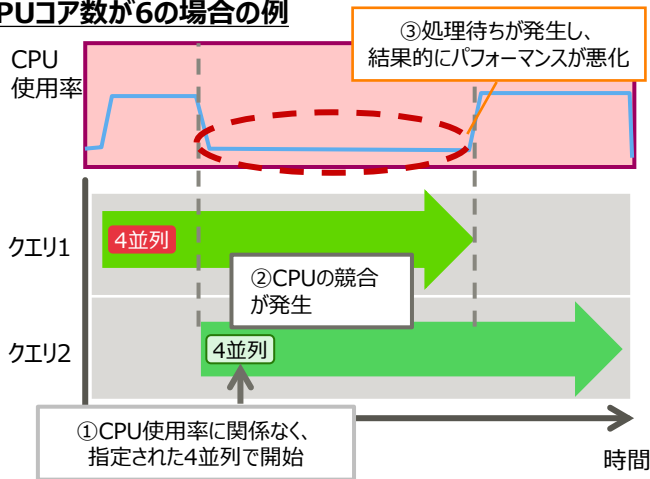
リソースの有効活用による高速化と安定稼働の両立

- PostgreSQLの並列検索に加え、最適な並列数を制御する機能を提供
- リソース競合を防ぎ安定的な性能を実現、定期集計やバッチ処理を効率よく実行

コミュニティ版の場合

- ✓ CPU使用率を考慮せずに、指定された並列数で処理を実行。パラメタの設定値によっては、CPUの競合により性能劣化の可能性あり

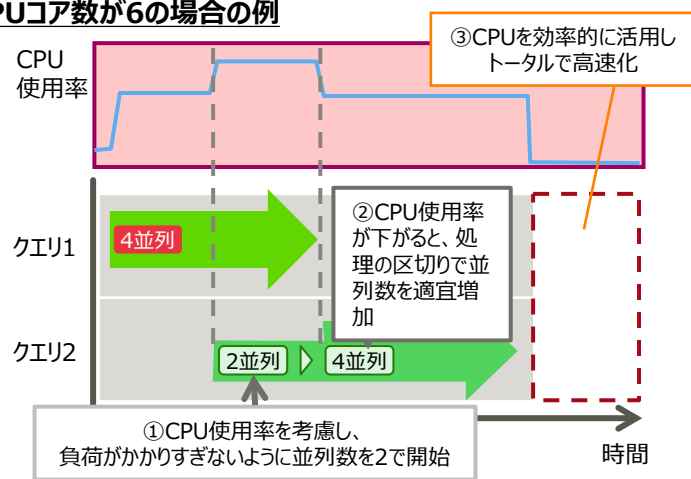
CPUコア数が6の場合の例



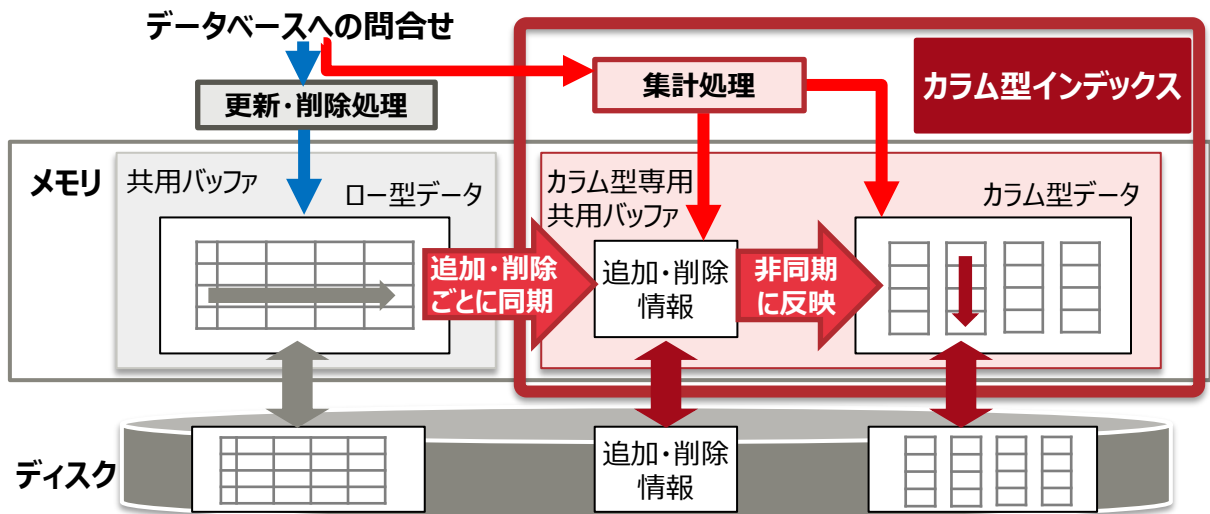
Enterprise Postgresの場合

- ✓ CPU使用率が高い場合は、指定された並列数より少ない並列数で処理を実行。パラメタの設定値によらず、安定的な性能を実現
- ✓ 処理中にCPU使用率が下がると、指定された並列数まで適宜並列数を増やし、性能を向上

CPUコア数が6の場合の例

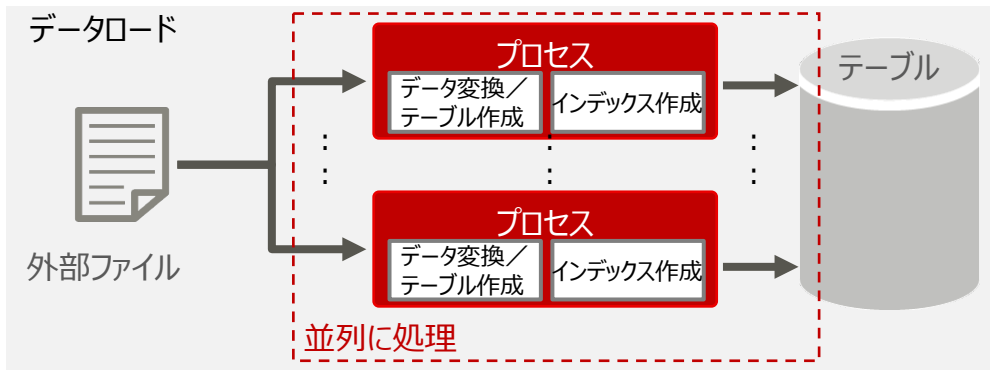


- ロー型データとカラム型データの両立により、オンライン業務中の速報の確認などタイムリーな情報活用が可能



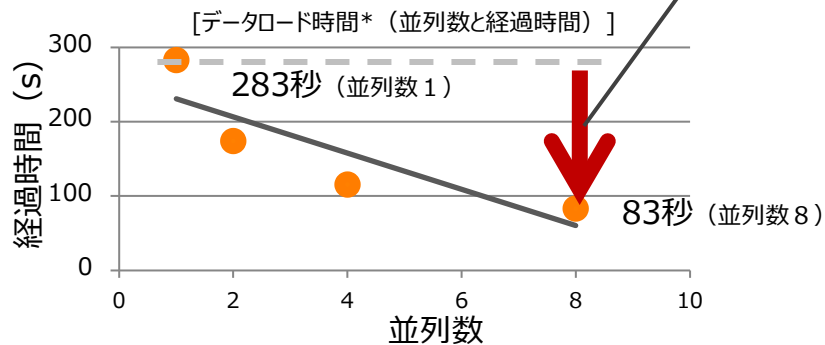
- 大量データの集計処理をカラム型インデックス専用共用バッファ上で実施することで既存の更新業務への影響を回避
- ディスク上にもカラム型データを保持し、再起動直後でも安定的な性能を維持
- ロー型、カラム型へのアクセスはDBが自動判定、アプリケーションからの意識不要

- 外部ファイルからのデータロード処理を並列検索の技術で高速化
- CPUコア数に比例した高速ロードを実現



並列数に比例して性能向上

並列数1と比較し、**3~4倍**に高速化



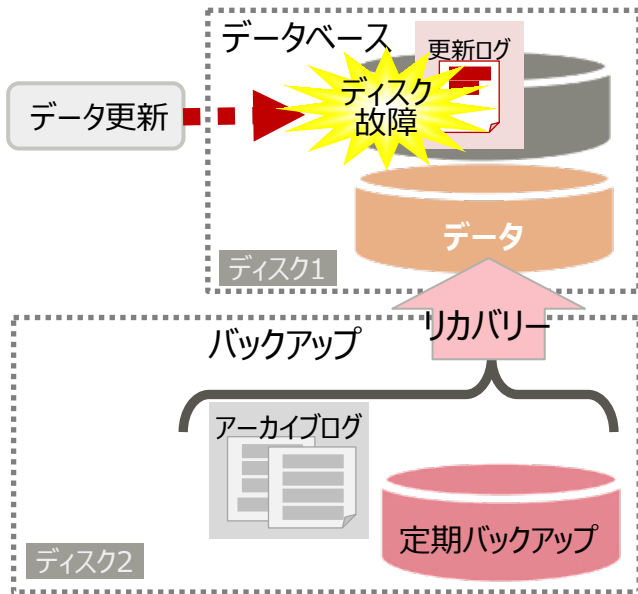
*:当社実測値 (8コア2CPU、252GBのメモリ搭載マシンにて、インデックスあり、510万件(10GBのCSVファイル)をロードした時間)

最新データを保証する高信頼ログ

- バックアップにトランザクションと同期して更新ログ(WAL)を書き込み
- データベースのディスク故障時は、バックアップから最新時点に復旧可能

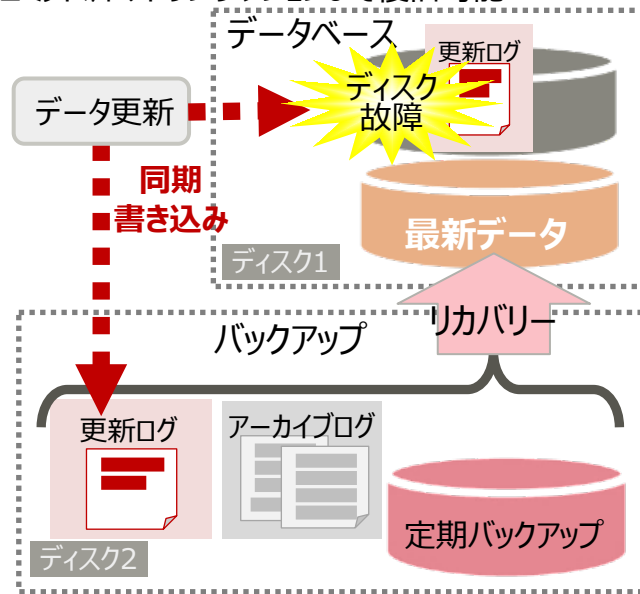
コミュニティ版の場合

✓コミット済みトランザクションでも復旧できない場合がある

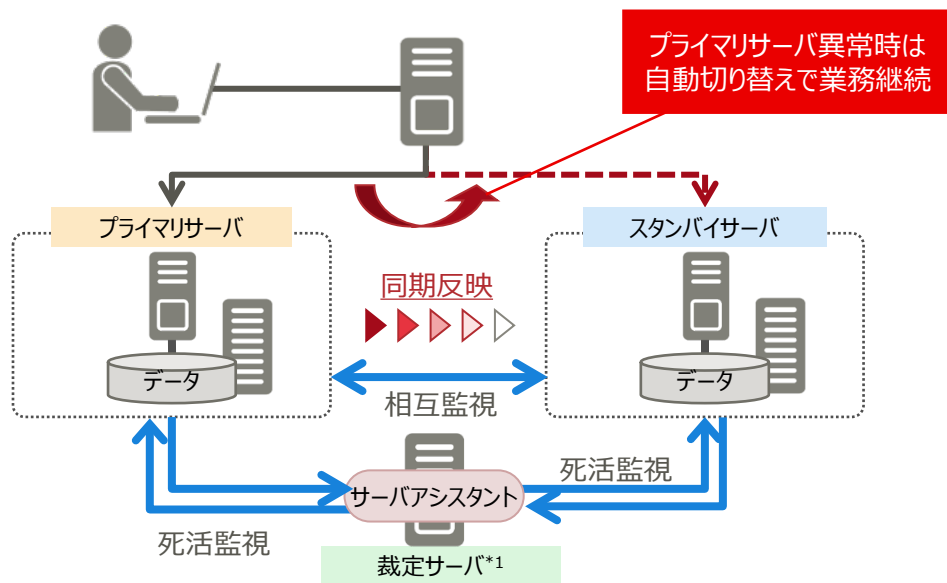


Enterprise Postgresの場合

✓最新のコミット済みトランザクションまで復旧可能



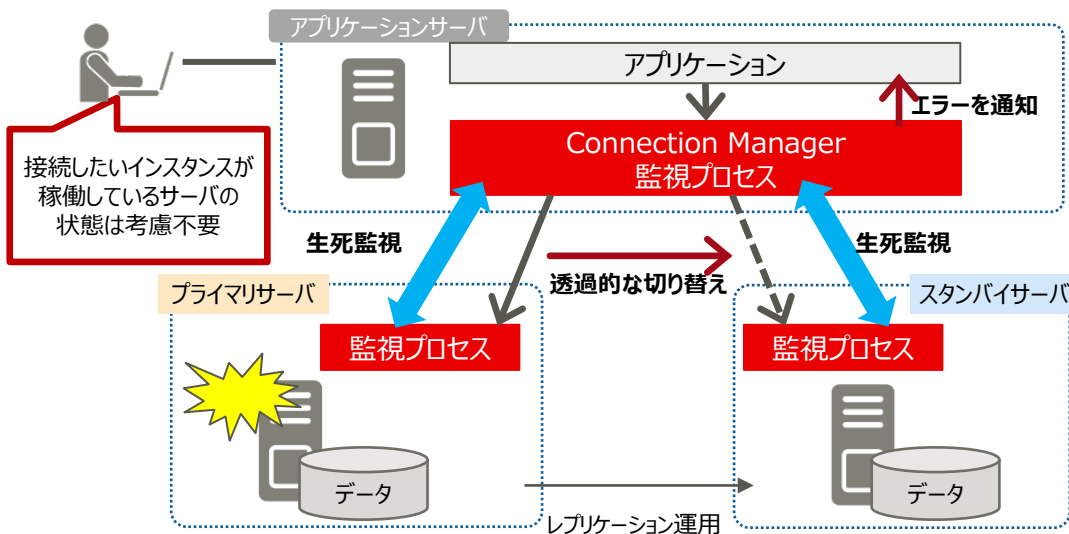
○データベースの二重化により、異常時も自動切り替えで業務継続



*1：裁定サーバにはデータベースサーバを支援するサーバアシスタントプログラムのインストールが必要です

- プライマリサーバからスタンバイサーバにデータを同期反映し、データベースを二重化
- プライマリサーバとスタンバイサーバは互いのプロセスやディスクの状態を相互監視
- ネットワーク異常などで相互監視ができない場合も、裁定サーバ経由で状態を確認（死活監視）し、自動切り替えにより確実に業務を継続
- リカバリ時も業務停止不要
異常を取り除き、切り離れたサーバを組み込むだけで二重化再開

- クライアントとサーバ間で相互に生死監視。万一の異常時も瞬時にアプリケーション側から業務再開



- アプリケーションサーバ異常時はデータベースサーバのトランザクションを強制回収
- データベースサーバ異常時はアプリケーションにエラーを通知し、アプリケーションのリトライにより業務を確実に再開
- 監視プロセスがサーバの状態を常にチェックし、即時かつ一定時間内に切替え可能
- SQLを介さないため、Pgpool-IIなどと比較してSQLの性能劣化が小さい

- アプリケーションを開発するためのプログラム言語は、C言語やJavaだけでなくC#やVisual Basic .NET、COBOLも使用可能

[アプリケーションインターフェース]

| 名称 | 説明 |
|------------|----------------------|
| libpq | Cライブラリ |
| psqlODBC | ODBCドライバ |
| Npgsql*1 | .NETデータプロバイダ |
| JDBC | タイプ4 JDBCドライバ |
| ECPG | 埋め込みSQL Cプリプロセッサ |
| ECOBPG*1*2 | 埋め込みSQL COBOLプリプロセッサ |

*1 : Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™およびEnterprise Postgres on IBM Power®は対応していません。

*2 : 富士通独自機能です。

機能説明

IBM LinuxONE™との連携

- IBM LinuxONE™に導入されたEnterprise Postgresは組織が必要とする拡張性とビジネス・クリティカルな可用性を提供します



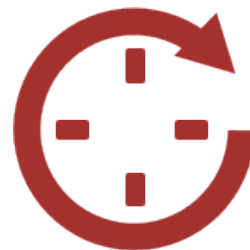
セキュリティ

透過的データ暗号化とデータ秘匿化、IBM LinuxONE™ Crypto Cardとの統合により、あらゆる場所でのデータのプライバシーを暗号化します。



高性能

Vertical Clustered Index (VCI) とインメモリ機能により、大規模なデータセットでのHTAPワークロードを最大3.9倍高速化します。バルク・データ・ロードは8.4倍高速化します。



高可用性

99.999%の可用性、データベース二重化、および独立したメモリの冗長アレイにより、高可用性の要件を満たします。

○ ハードとソフトのシームレスな連携で、データ管理をさらに強化

○ OSS PostgreSQL

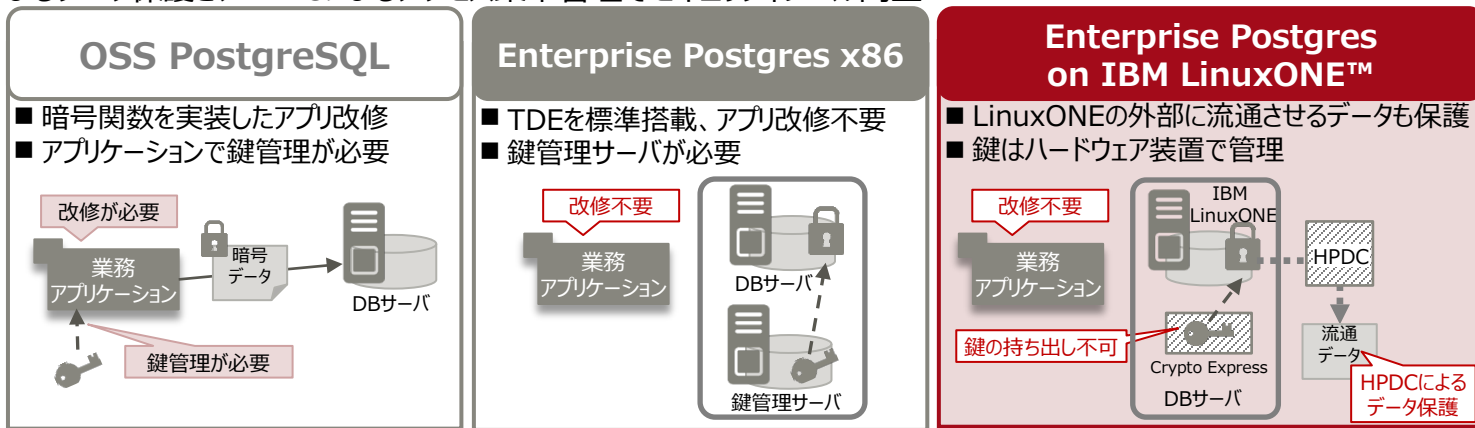
PostgreSQL用の暗号関数を組み込んだアプリケーションに改修が必要

○ Enterprise Postgres x86

透過的データ暗号化(TDE)を標準搭載、アプリケーションは改修せずに暗号化

○ Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™

- ・ ハードウェア暗号化(Crypto Express)による鍵管理でより強固にデータ管理。鍵管理不要で導入・運用コストを削減
- ・ TDEによるデータ保護と、HPDCによるアクセス集中管理でセキュリティレベル向上



TDE : Transparent Data Encryption、HPDC : IBM Hyper Protect Data Controller

○ VCIにより、オン中レポートシステムをIBM LinuxONE™上で効率的に集約

○ OSS PostgreSQL

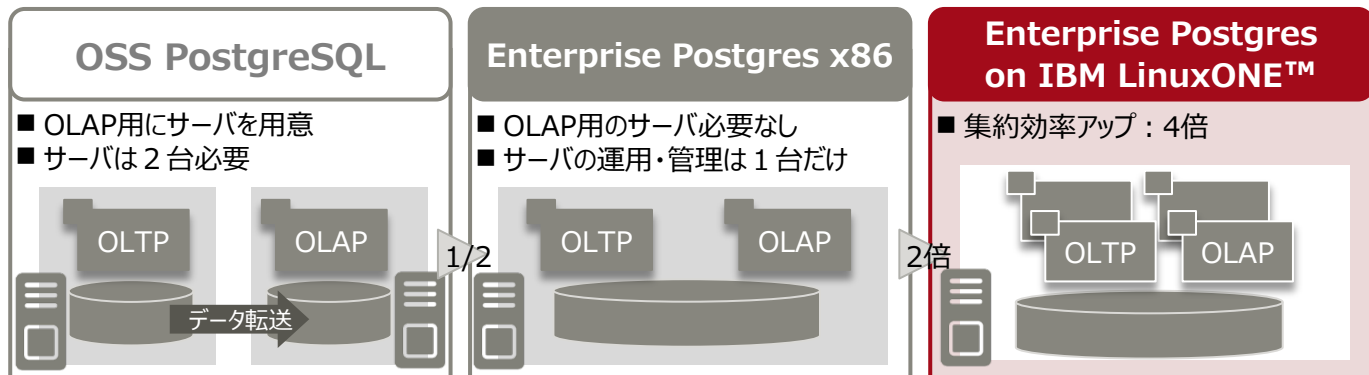
安定したレポートング：別サーバにデータを送りバッチ処理(オンライン干渉なし)

○ Enterprise Postgres x86 (VCI機能)

- 単一サーバで実現：オンライン干渉なし、バッチサーバ不要、**サーバ台数は1/2**
- 効率的なCPU利用：カラムベクター処理 → 命令ヒットミス/コンテキストスイッチ低減

○ Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™

- VCIの効率的なCPU利用でZの高速性をリアルに発揮 (台数比：IAの1/2)
- OSS on IAと比較して、 $1/2 \times 1/2 =$ **サーバ台数は1/4** → **高い集約率**



○ 業務継続の安定性を稼働率99.999%のIBM LinuxONE™サーバ上でさらに強化

○ OSS PostgreSQL + Pgpool-II

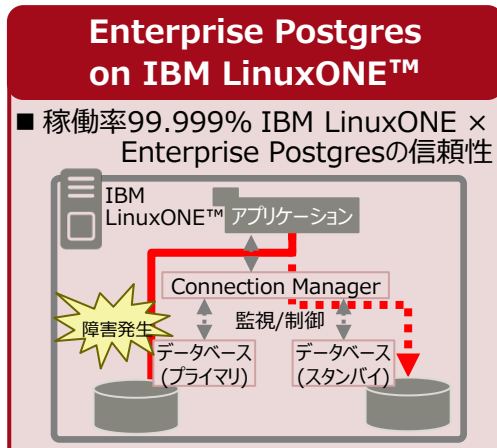
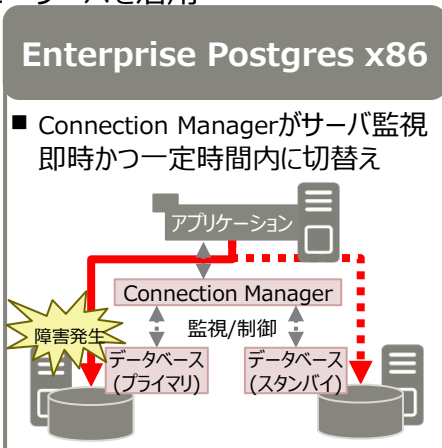
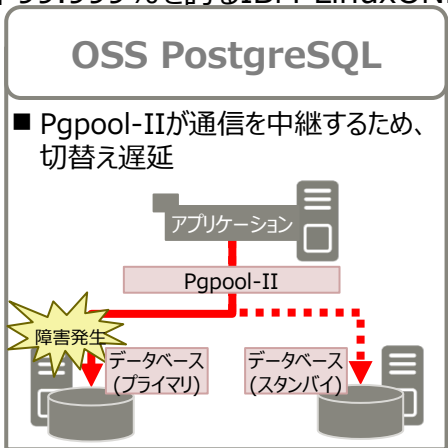
- レプリケーション、自動フェイルオーバー、オンラインリカバリにより耐障害性を確保
- アプリケーションとデータベース間の通信を中継することで、切替え遅延が発生

○ Enterprise Postgres x86

監視プロセスがサーバ状態を常にチェックし、即時かつ一定時間内に切替え

○ Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™

稼働率99.999%を誇るIBM LinuxONE™サーバを活用



○ 最新状態のバックアップをハードウェア圧縮(zEDC)で効率的に運用

○ OSS PostgreSQL

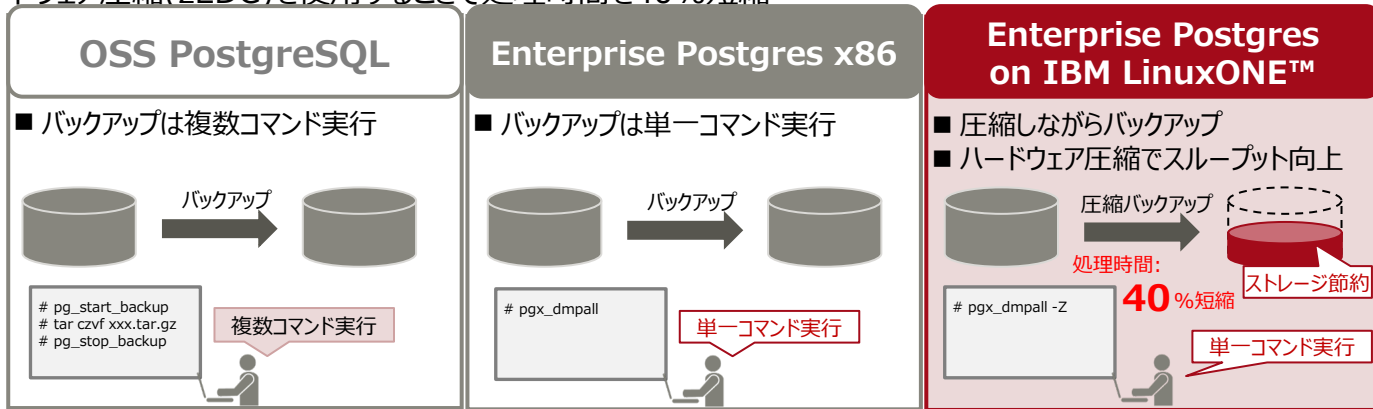
バックアップの開始／終了宣言と、OS付属コマンドを使用したバックアップ

○ Enterprise Postgres x86

- 独自のpgx_dmpall/pgx_rcvallコマンドのみでバックアップ／リカバリ
- 更新ログ(WAL)を二重化して保持、ディスク障害が発生しても最新状態に復旧

○ Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™

- バックアップデータおよびアーカイブログを圧縮することでバックアップ領域を削減
- ハードウェア圧縮(zEDC)を使用することで処理時間を40%短縮



○ データ集約後もハードウェア資源を効率的に利用

○ OSS PostgreSQL

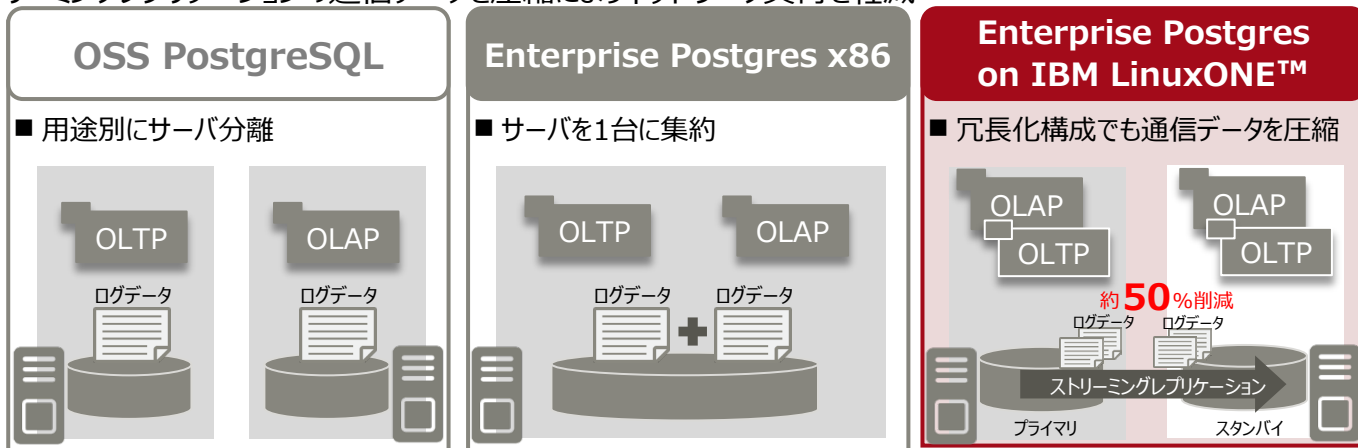
安定したレポーティング：別サーバにデータを送りバッチ処理(オンライン干渉なし)

○ Enterprise Postgres x86

単一サーバで実現：オンライン干渉なし、バッチサーバ不要

○ Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™

- サーバ集約後もデータベースの冗長化構成でシステム安定稼働を実現
- ストリーミングレプリケーションの通信データを圧縮によりネットワーク負荷を軽減



コンテナ技術の活用

- アプリケーションの動作に必要なすべてのライブラリやコンポーネントをパッケージ化する技術
 - ゲストOSが不要で、従来の仮想サーバーより圧倒的に軽量
- 異なるクラウド上に短時間でデータベース環境を構築可能
 - クラウド間の差異をコンテナで吸収するためプラットフォーム依存がなく、オンプレミスやクラウドを組み合わせたハイブリッドクラウドでも同じデータベース環境を同じ操作で提供
 - コンテナ技術で導入プロセスを簡素化
 - 資産の軽量さと優れた可搬性により、リソース活用の効率性と移動の利便性が高い



オペレーターとは

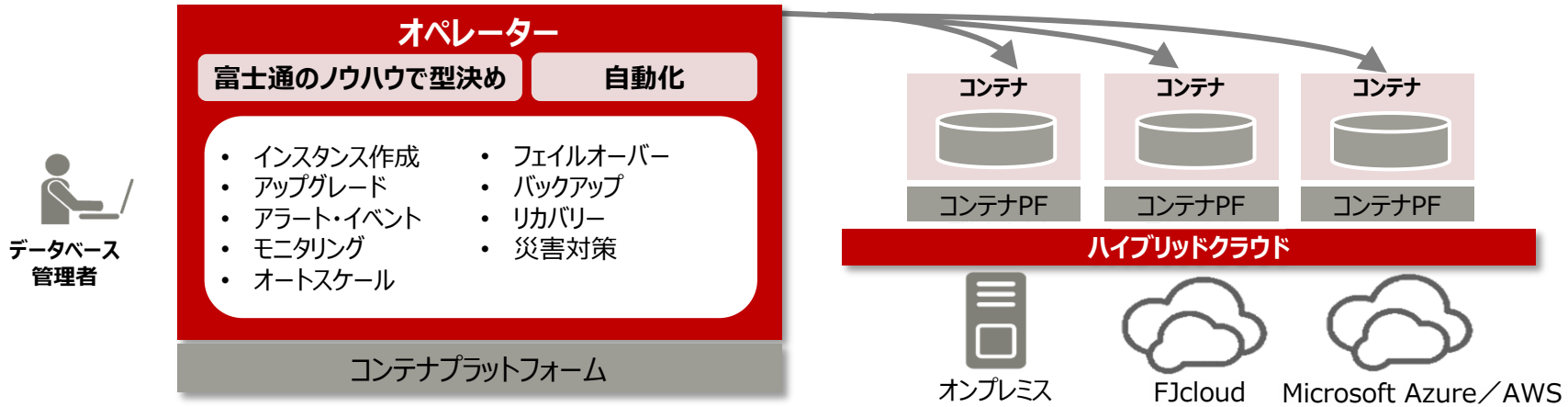
- コンテナ運用上の複雑さを軽減するソフトウェア
- レベルが高いオペレーターほど高度な運用が可能
- Enterprise Postgresのオペレーターで運用のしやすさを向上

【オペレーター成熟度モデル*1 とEnterprise Postgresのオペレーター機能の対応】



*1 : 参考 : OPERATOR FRAMEWORK「OPERATOR CAPABILITY LEVELS」
<https://operatorframework.io/operator-capabilities/>

- 異なるプラットフォーム間で同じアプリケーションを配備でき、運用の標準化が可能
- 従来データベース管理者が行う要件定義や設計、インストールやセットアップを富士通のノウハウで定型化し、作業負担を軽減
- ポリシーの設定のみでリソースの拡張(オートスケール)、フェイルオーバーなどの運用を自動化
- ミッションクリティカル向けに強化したセキュリティで情報漏洩を防止

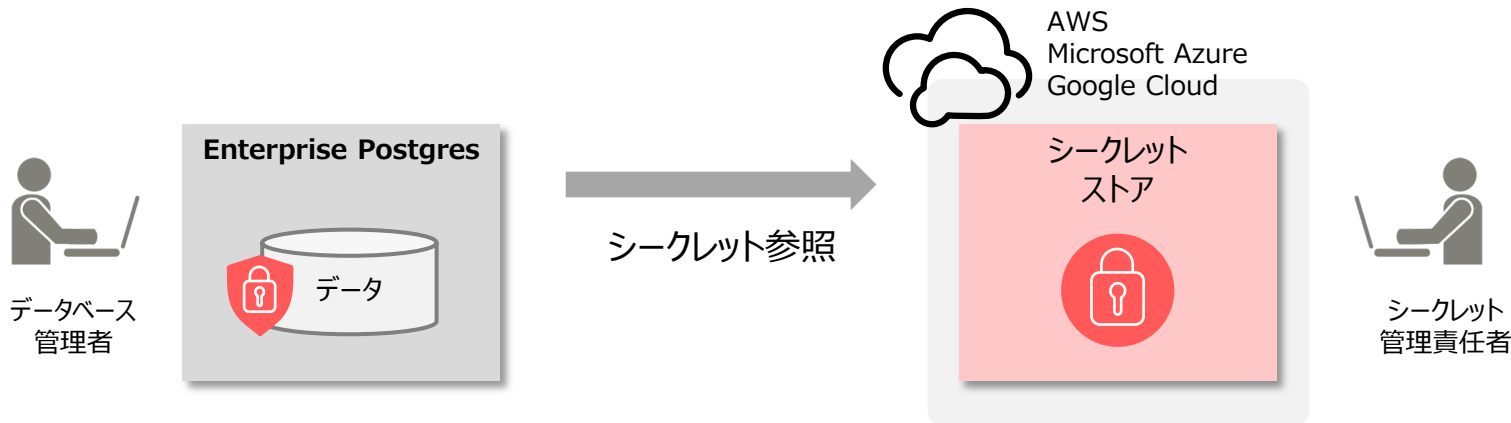


コンテナPF：コンテナプラットフォームを略記しています

FJcloud：FUJITSU Hybrid IT Service FJcloudを略記しています

○クラウドのシークレットストアにユーザーのパスワードや証明書などのシークレット*1を安全に保存

- データとシークレットの分離により、データベース管理者からシークレットの操作と管理を分離
- セキュリティで保護された外部サービスにシークレットを保存することでセキュリティをさらに向上
- 他のシステムも含めたシークレット鍵の集中管理が可能

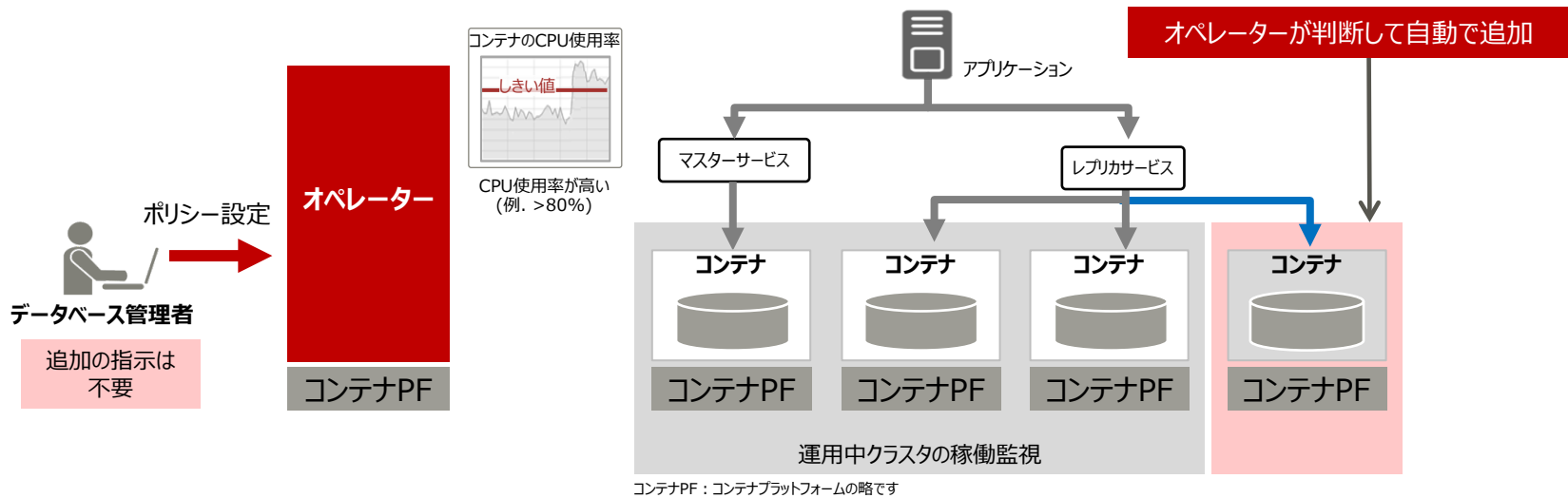


*1 : アクセスキーやパスワードなど、システムを利用するために使用する資格情報です

オペレーター オートスケール

- 人手を介さずに安定したシステムを維持
 - オペレーターがシステム負荷を判断し、必要に応じて自動的にスケールアウト*1
- 手動でもスケールアウト/スケールインは、コンソール画面やコマンドラインから、わずか2ステップで実行可能

*1:参照専用のスケールアウト



適用例

PostgreSQLの導入を検討しているが業務適用に不安

課題

PostgreSQLを導入したいが、
信頼性・運用に不安

解決策

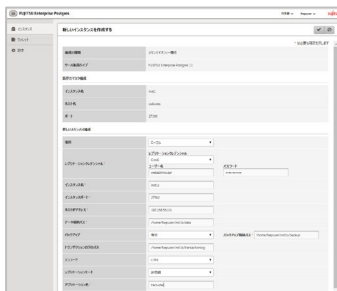
エンタープライズまで適用可能なEnterprise Postgresを採用

- PostgreSQLのオープン性はそのまま活用
- 富士通が信頼性を強化、ワンストップサポートで安心

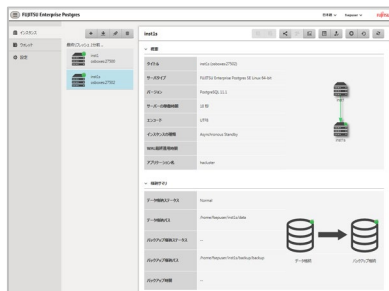
ポイント

- 周辺ツールを含めて一括提供、すぐに導入できる
- 信頼性強化（データベース二重化機能）、WebAdmin(GUI)で構築・管理ができ、運用性も向上
- 富士通のワンストップサポートで安心して運用

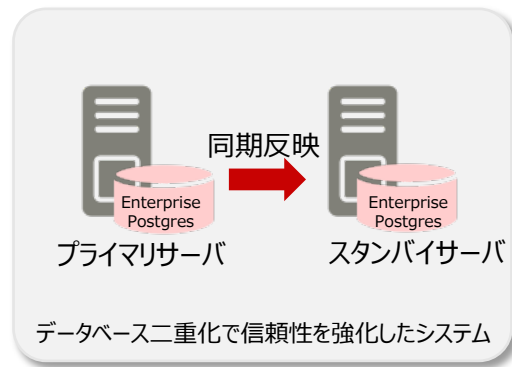
[DB二重化セットアップ画面]



[DB二重化監視画面]



管理者



想定外のアクセス集中時も処理速度を維持したい

課題

- システムの要件に応じてクラウドプラットフォームを選択したいが、ハイブリッドクラウドの管理に手間がかかる
- 想定を超えて負荷が増加した場合でも、管理者の手間をかけずにシステムの処理を安定させたい

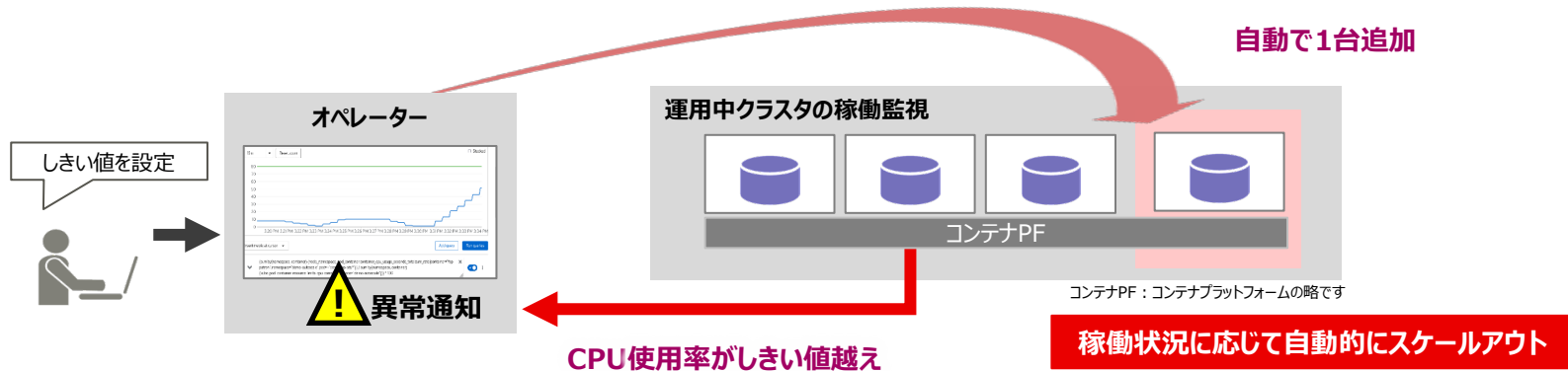
解決策

コンテナ化により、オンプレミス・クラウドの区別なく同じシステムを構築でき、自動でスケールアウトも可能なEnterprise Postgres for Kubernetesに置き換え

- コンテナをより効率化するオペレーターに対応
- オペレーターでシステムの負荷に応じて自動的にスケールアウトし、処理速度を維持

ポイント

- コンテナ化によりクラウドプラットフォーム依存がなく、システム要件に適したプラットフォームの選択が可能
- オペレーターにより、コンテナ運用を効率化、モニタリングやオートスケールでデータベース管理のコストを大幅に軽減



導入事例

- 自治体クラウドで「子育て応援パスポート」を安定稼働、コストも適正化
- 自治体DX推進を見据えた、発展性・持続性のあるシステムを実現

課題

- ✓ 住民の利便性を向上させるため、行政サービスのデジタル化をスムーズに実施したい
- ✓ 今後の自治体DX推進も見据えて、発展性、持続性のあるシステムにしたい
- ✓ システムの導入・運用コストを抑えたい

導入効果

- ✓ 導入/運用性の強化と、導入/緊急時の技術サポートにより、短期間でのリリースと安定稼働を実現
- ✓ OSSベースによる情報のオープン性と、周辺OSSの豊富さ、利用しやすさでシステム拡張が容易に
- ✓ PostgreSQLベースのDBで設計/開発/運用コストを適正化



適用のポイントは導入/運用のしやすさ

- 実績あるPostgreSQLベースで情報のオープン性と拡張性が高く、**導入運用コストを抑制**
- 短納期を実現する**導入/緊急時のサポート体制**

- トラックやバスなどの膨大な運行情報を即時処理し、システムの安定稼働を実現
- 周辺OSSとの連携性が高くサービスの開発が容易

課題

- ✓ システムの安定稼働を低コストで実現させたい
- ✓ オープン・ソース・ソフトウェア（OSS）技術との連携
- ✓ 24時間365日止まることが許されないシステムに対するサポート体制が必要

導入効果

- ✓ Enterprise Postgresの冗長化機能で安定稼働を実現
- ✓ PostgreSQLの周辺OSSツールやNoSQLとの連携が容易
- ✓ トラブル発生時にも迅速なサポート対応と、長期サポートで安定稼働を支援



適用のポイントは**安定稼働を支える冗長化機能**

- 冗長化機能は標準装備で、コストを最小限まで抑えられる
- 検証済で、すぐにつかえる周辺OSSツールを同梱
- 同梱の周辺OSSを含めたサポート体制の充実

- 異常取引調査のための過去履歴照会時間を短縮
- 取引元記録システムにPostgreSQLを採用し、TCOも削減

課題

- ✓ 3か月以前データはテープ装着に格納、その照会に時間がかかる
- ✓ 既存DB拡張利用の費用が増大
- ✓ OSS DBで要件が実現可能か不安

導入効果

- ✓ 過去取引履歴はすべてEnterprise Postgresで管理し、照会時間を短縮
- ✓ Enterprise Postgres適用でライセンス/保守コスト削減
- ✓ PostgreSQLで高性能・高信頼を実現



適用のポイントはセキュリティ

- 業界基準のPCI DSSに対応した透過的暗号化
- DBアクセスに関する詳細な監査ログも取得可能
- ベンチマーク*で従来DBと比較して性能差なし

*:業界団体のTPC策定「TPC-C」、「TPC-H」シナリオによる性能比較

移行

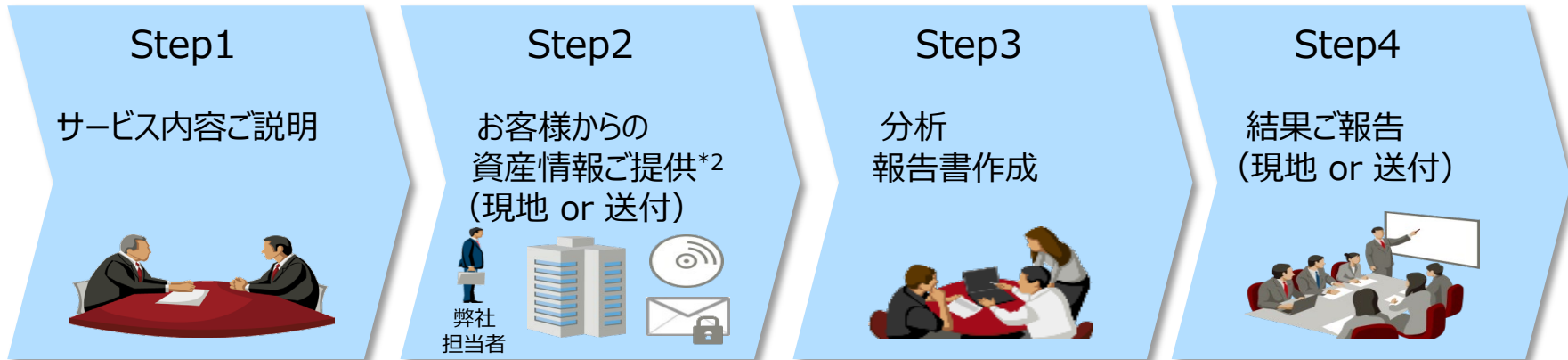
○資産評価から導入まで、お客様をトータルにサポート



*1: 移行サービスについてはお問い合わせください

移行アセスメントの概要（1/2）

- ご利用中データベースの資産情報をいただき、Enterprise Postgresへの修正行数を見積り、ご報告します



- これまでに400案件以上の見積もりを実施
- 期間目安：1～2週間（情報ご提供～報告書作成）

*1：本移行アセスメントはシステムを動作させて評価するのではなく、テキスト形式の資産を評価するものです

*2：資産情報をご提供いただく前に、秘密保持契約(NDA)およびサービス利用契約(前提条件やサービス内容、知的財産権の扱いなどを定義)を締結させていただきます

移行アセスメントの概要 (2/2)

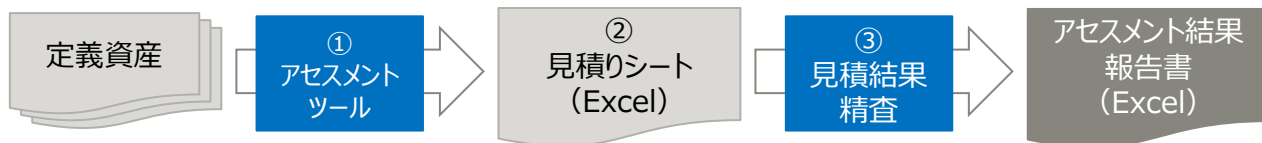
○ ご利用中のデータベースの資産情報を基に修正行数を見積り



*1:システムを動作させて評価するのではなく、テキスト形式の資産を評価するものです

*2:データの移行や検証工数は含まれません

○ 作業の流れ



① 定義資産から、アセスメントツールを使用し非互換箇所を抽出

② ①の結果を見積りシートに読み込み、集計

③ 見積りシートの内容を精査し、報告書を作成

持ち込み資料

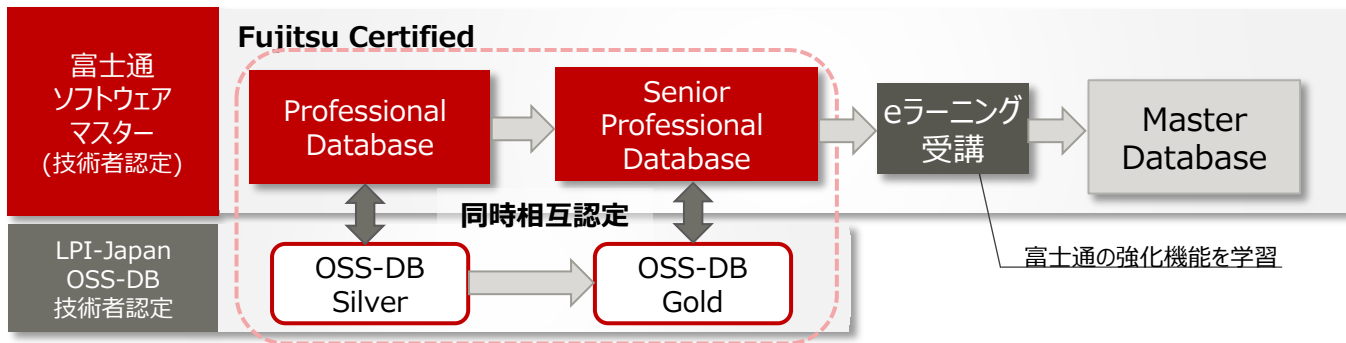
- アセスメントツール
- 見積りシート
- アセスメント結果報告書

| 形態 | コース名 | 概要 |
|--------|---|--|
| eラーニング | 【オンデマンド実習】徹底解説！ 「Enterprise Postgres」のSQL活用 | Enterprise Postgresの機能を詳細に理解し、SQLを使ったアプリケーションの開発を実機を使って学習 |
| | 【オンデマンド実習】PostgreSQLのポイント (OSS-DB Exam Silver試験対策) OSS-DB Silver 対応 | 「Fujitsu Certified Professional Database」の試験対策教材。PostgreSQL技術者が合格に向けた学習のポイント、模擬問題集、および運用管理の実機演習を使ってPostgreSQLを学習 |
| | 【オンデマンド実習】PostgreSQLのポイント (OSS-DB Exam Gold試験対策) OSS-DB Gold 対応 | |
| 講習会 | PostgreSQL導入トレーニング OSS-DB Silver 対応 | PostgreSQLのインストール、設定、基本的な使い方について、実習を交えながら学習 |
| | PostgreSQL運用管理トレーニング OSS-DB Gold 対応 | データベース管理とパフォーマンスチューニングに必要な技術と知識を学習し、実習を行う |

| 分野 | 資格名 | 概要 |
|--------|--|---|
| データベース | Fujitsu Certified Associate Database | 富士通ソフトウェアのデータベース分野としての基本的なスキルをテストし、対象製品(Enterprise Postgres, Symfoware Server, Symfoware Analytics Server)の概要、特長、機能を習得している技術者を認定します。 |
| | Fujitsu Certified Professional Database | 本試験は、OSS-DB Exam Silver (Ver3.0)を採用しています。PostgreSQL を対象として、データベースシステムの設計・開発・導入・運用ができる技術者を認定します。 |
| | Fujitsu Certified Senior Professional Database | 本試験は、OSS-DB Exam Gold (Ver3.0)を採用しています。PostgreSQL を対象として、大規模データベースシステムの改善・運用管理・コンサルティングができる技術者を認定します。 |
| | Fujitsu Certified Master Database | Fujitsu Enterprise Postgres の PostgreSQLデータベースを使用し、高信頼データベースの設計・構築・運用管理について実施できることを実機環境でテストし、データベースシステムの構築と運用について高度な知識と実践力を保有する技術者を認定します。 |

○ 「Database」資格取得と同時に「OSS-DB」資格を取得

- 富士通ソフトウェアマスターの「Professional Database」または「Senior Professional Database」資格を取得すると、LPI-Japanの「OSS-DB Silver」または「OSS-DB Gold」資格を同時に取得することができます。



👉 詳細は、富士通ソフトウェアマスターのページをご覧ください：<https://www.fujitsu.com/jp/products/software/resources/swmaster/>

製品情報

機能一覧
ライセンス形態
動作環境
対応クラウド
体験版

機能一覧

| 機能分類 | 機能 | Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™ | Enterprise Postgres on IBM Power® | Enterprise Postgres x86 | |
|----------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|
| 導入・運用 | WebAdmin | ○ | ○ | ○ | |
| | pgAdmin | - | - | ○ | |
| | スマートセットアップ™ | ○ | ○ | ○ | |
| | Global Meta Cache | ○ | ○ | ○ | |
| | zEDC 圧縮 (バックアップデータ/ストリーミングレプリケーションの通信データ) | ○ | - | - | |
| セキュリティ | 透過的データ暗号化 | ○ | ○ | ○ | |
| | 暗号化の鍵管理 | ○ | ○ | ○*1*2 | |
| | 機密管理支援 | ○ | ○ | ○*2 | |
| | 監査ログ | ○ | ○ | ○ | |
| | 秘匿化 | ○ | ○ | ○*1 | |
| | ポリシーに基づくパスワード運用 | ○ | - | ○*2 | |
| | データ保護 (Hyper Protect Data Controller) | ○ | - | - | |
| 高性能 | 並列検索 | ○*3 | ○*3 | ○*3 | |
| | インメモリ機能 | ○ | ○ | ○ | |
| | 高速ローダー | ○ | ○ | ○ | |
| 高信頼 | データ保護 | バックアップ&リストア (スマートリカバリ™) | ○ | ○ | ○ |
| | | WAL二重化 | ○ | ○ | ○ |
| 高信頼 | 業務継続 | データベース二重化 (同期反映/自動切替え/スタンバイサーバ参照) | ○ | ○ | ○ |
| | | Connection Manager | ○ | ○ | ○ |
| コンテナ運用 | オペレーター*4 | ○ | ○ | ○*2 | |
| アプリケーション インターフェース | Java連携 | ○ | ○ | ○ | |
| | ODBC連携 | ○ | ○ | ○ | |
| | .NET Framework連携 | - | - | ○ | |
| | 埋め込みSQL連携 (C言語) | ○ | ○ | ○ | |
| | 埋め込みSQL連携 (COBOL) | - | - | ○ | |

○ : 標準、
 - : 機能提供なし

*1 : SUSE Linux Enterprise Server 12はKMIP未サポート

*2 : Linux版のみ提供

*3 : Enterprise Postgresによる機能強化あり

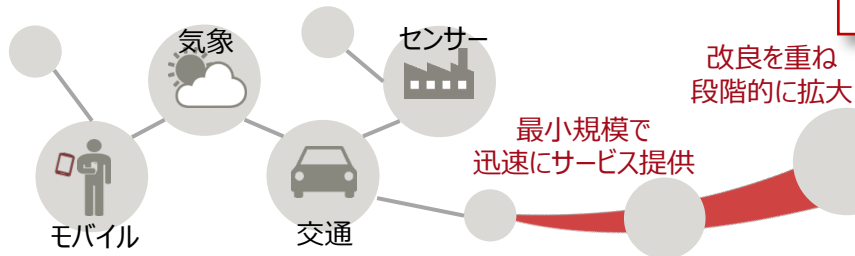
*4 : オペレーターの機能は、以下のURLからEnterprise Postgresオペレーターのデータシートをご参照ください。
<https://www.fujitsu.com/jp/products/software/middleware/database/enterprisepostgres/#anc-06>

- リーンスタートアップに適した「サブスクリプションライセンス／サポート」でご提供

サブスクリプションライセンス／サポートとは

- 1年間分のプログラム・プロダクト使用权とそのサポートサービス(SupportDesk)からなるサービス商品です。

System of Engagement
(人、モノ、コトへの積極的関与)



新たな価値の創造を目指すSoE領域では、
スモールスタートで段階的に規模を拡大しやすい
サブスクリプションライセンス／サポートがお勧めです

○ 動作OS

| 製品名 | サーバ | クライアント |
|--------------------------------------|---|---|
| Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™ | Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.2以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 | Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.2以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 |
| Enterprise Postgres on IBM Power® | Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.4以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 | Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.4以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 |
| Enterprise Postgres x86 | Microsoft® Windows Server® 2022 Microsoft® Windows Server® 2019 Microsoft® Windows Server® 2016 Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.2以降 Red Hat Enterprise Linux 7.4以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3以降 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 | Windows® 11 Windows® 10 Microsoft® Windows Server® 2022 Microsoft® Windows Server® 2019 Microsoft® Windows Server® 2016 Red Hat Enterprise Linux 9.0以降 Red Hat Enterprise Linux 8.2以降 Red Hat Enterprise Linux 7.4以降 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3以降 SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 |

○ オペレーターをご利用の場合

| サーバ/クライアント | 備考 |
|---|---|
| Red Hat OpenShift Container Platform 4.12 / 4.13 / 4.14 | OSイメージは Red Hat Universal Base Image 8 (ubi8-minimal) をサポート |
| Rancher Kubernetes Engine (on Linux hosts) (注) | 1.4.0+ |
| Vmware Tanzu Kubernetes Grid (注) | 1.6+ |
| Full Managed Kubernetes Service <ul style="list-style-type: none"> • Azure Kubernetes Service(AKS) • Amazon Elastic Kubernetes Service(EKS) • Alibaba Cloud Container Service for Kubernetes(ACK) • Google Kubernetes Engine(GKE) • IBM Cloud Kubernetes Service(IKS) | 1.25, 1.26, 1.27 |

注: Kubernetes 1.25 - 1.27

さまざまな環境に対応

- 物理、仮想、クラウド環境など全域に展開
- Red Hat OpenShift Container Platformに加え、各社のマネージドKubernetesサービスにも対応

| クラウドサービス | IaaS | RHOCP | マネージドKubernetesサービス |
|-----------------------|------|-------|--|
| IBM Cloud | FEP | FEP | FEP (IBM Cloud Kubernetes Service) |
| FJcloud-O | FEP | FEP | |
| FJcloud-V | FEP | FEP | |
| Azure | FEP | FEP | FEP (Azure Kubernetes Service) |
| AWS | FEP | FEP | FEP (Amazon Elastic Kubernetes Service) |
| Google Cloud Platform | FEP | FEP | FEP (Google Kubernetes Engine) |
| Alibaba Cloud | FEP | | FEP (Alibaba Cloud Container Service for Kubernetes) |
| 物理、仮想 | FEP | FEP | |

FEP : Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™, または Enterprise Postgres on IBM Power®, Enterprise Postgres for Kubernetes, Enterprise Postgres x86
RHOCP : Red Hat OpenShift Container Platform

- 製品の「体験版」が無料でダウンロードできます

- 無料で体験、学習、評価にご利用いただけます。

- 自己学習やeラーニングと併せた学習などにお役立てください。

| 製品名 | 備考 |
|---|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">●Enterprise Postgres on IBM LinuxONE™●Enterprise Postgres on IBM Power®●Enterprise Postgres x86 | 初回起動から90日間の使用期間制限があります |

詳細は「体験版」のページをご覧ください。

<https://www.postgresql.fastware.com/resources/fujitsu-enterprise-postgres-trial-version>

- IBM、およびPower®は世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corporationの商標です。
- LinuxONE™は、米国で登録された International Business Machines Corporationの商標です。
- OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。
- Microsoft、Windows、Windows Server、Microsoft Azureは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Linux(R)は米国およびその他の国におけるLinus Torvaldsの登録商標です。
- Red Hat、Red Hat Enterprise Linux、およびOpenShiftは米国およびその他の国において登録されたRed Hat, Inc.の商標です。
- SUSEおよびSUSEロゴは、米国およびその他の国におけるSUSE LLCの登録商標です。
- Amazon Web Services、AWSは、米国その他の諸国における、Amazon.com, Inc.またはその関連会社の商標です。
- PostgreSQLはPostgreSQLグローバル開発チームが著作権を有します。
- 記載されている製品名、会社名などの固有名詞は、各社の登録商標または商標です。
- その他、本資料に記載されているシステム名、製品名などは、必ずしも商標表示を付記していません。

最新情報は下記ウェブサイトをご覧ください。

<https://www.fujitsu.com/jp/products/software/database/enterprisepostgreswithpartner/ibm/>

Thank you

