



PGECons
PostgreSQL Enterprise Consortium

PostgreSQLへの データベース移行手引き

2021年度活動成果報告

PostgreSQLエンタープライズ・コンソーシアム
WG2 (移行WG)

アジェンダ

- PGEECons WG2 ～ これまでの活動内容 ～
- 2021年度活動報告
 - PostgreSQLの移行で留意すること
 - 最新(PG 14)での移行のポイントと注意点
 - 「PostgreSQL自習書」のレベルアップ
- おわりに

PGECcons WG2

～ これまでの活動内容 ～

ワーキンググループ活動について

■ 現在3つのワーキンググループにて活動中

□ 新技術検証WG (WG1)

- 新バージョンの性能や新技術の検証を通じて有用性を明確化
- スケールアップ検証、新機能における性能特性調査等

□ 移行WG (WG2)

- 異種DBMSからの移行をテーマに活動
- 商用DBMSからの移行プロセスに伴う技術調査や検証を実施

□ 課題検討WG (WG3)

- データベース管理者やアプリケーション開発者が抱える現場の課題や困り事に対するテーマを設定
- 可用性・運用性・保守性・セキュリティ・接続性が主な課題領域

移行WG(WG2)活動内容

活動テーマ: 異種DBMSからPostgreSQLへの移行

課題認識

- ・ 異種DBMSシステムをPostgreSQLへ移行するプロセスが確立していないことが、普及を妨げる大きな障壁と認識
 - ・ 移行作業をどのように進めればよいかかわからない。
 - ・ 初期段階で移行に必要なトータルコストを算出できない。
 - ・ 過去の経験則や点在するノウハウに依存しているのが現状



活動目標

- ・ 異種DBMSからPostgreSQLへの移行を検討する際のガイドラインを提示する。
(難易度判断、留意すべき事項、移行手順)

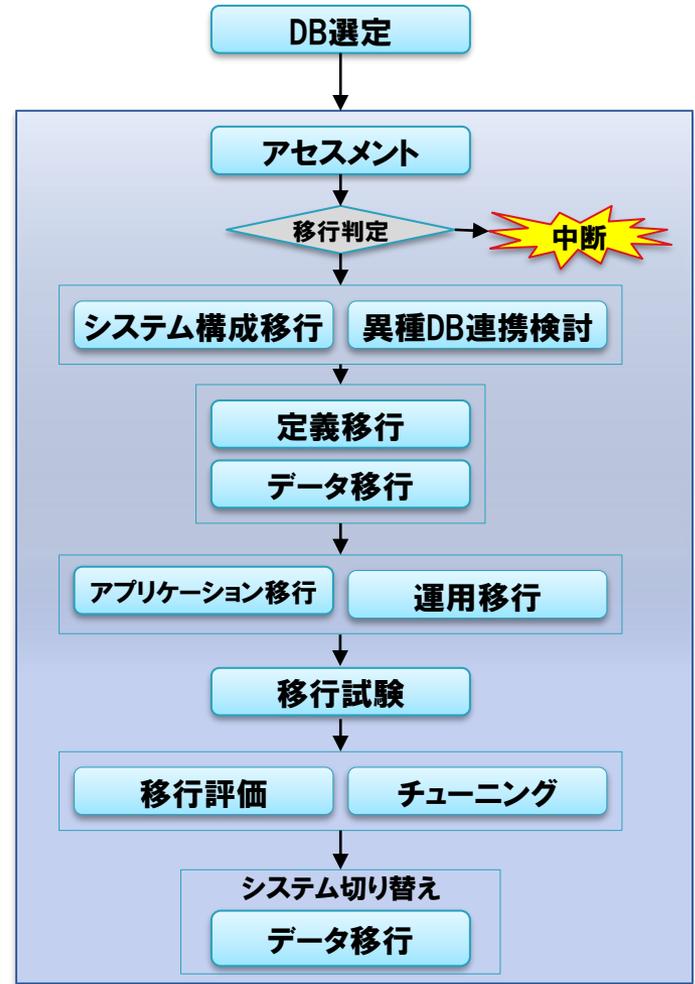


成果物

- ・ 「異種DBMSからPostgreSQLへの移行ガイド」を作成

「異種DBMSからPostgreSQLへの移行ガイド」の構成

- 移行作業の全体像を解説
 - DB移行フレームワーク編 (21ページ)
 - DB移行開発見積り編 (26ページ)
- 移行作業に含まれる作業内容、手順の調査
 - システム構成調査編 (29ページ)
 - 異種DB間連携調査編 (18ページ)
 - スキーマ移行調査編 (25ページ+別表)
 - データ移行・文字コード変換編 (49ページ)
 - ストアドプロシージャ移行調査編 (23ページ)
 - アプリケーション移行調査編 (10ページ)
 - SQL移行調査編 (20ページ+別表)
 - 組み込み関数移行調査編 (30ページ+別表)
 - チューニング編 (30ページ+別表)
 - バージョンアップ編 (39ページ+別表)
 - 試験編 (71ページ+別表)
- 移行作業を試行する検証
 - データ移行調査および実践編 (60ページ+別表)
 - アプリケーション移行実践編 (25ページ+別表)
- DBMSに求められる要件整理
 - DB選定基準編 (43ページ+別表)



移行プロセス全体像

本編のみでも500ページ越え

2020年度 活動テーマ

継続テーマ

- **アプリケーション移行検証**
 - 主要なアプリケーション・フレームワークやライブラリの移行検証と影響範囲の整理
- **チューニング編アップデート**
 - 2013年度公開文書をPostgreSQL 13ベースで更新

新規テーマ

- **PostgreSQL自習書**の作成
 - Oracle経験者向けに、PostgreSQLの概要を理解するための自習書を作成

PostgreSQL自習書



Oracle技術者のための PostgreSQL自習書

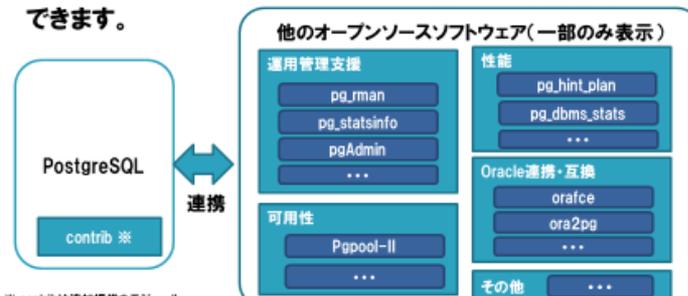
PostgreSQL Enterprise Consortium
WG2(移行WG)

Copyright © PostgreSQL Enterprise Consortium. All Rights Reserved.

1. PostgreSQLとは

1.2 PostgreSQLの特徴

- 導入コストが低い
- 商用RDBMSに匹敵する機能、性能
- 他のオープンソースソフトウェアとの連携により機能拡張ができます。



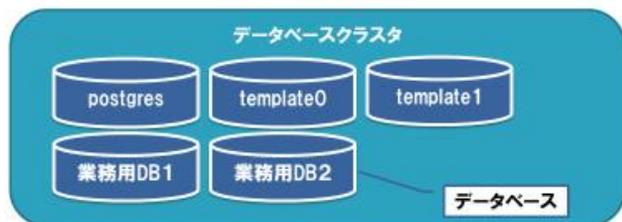
Copyright © PostgreSQL Enterprise Consortium. All Rights Reserved.

6

2. データベースの構造

2.1 データベースクラスタとデータベース

- データベースクラスタ
 - PostgreSQLでは、1つのサーバインスタンスにより管理されるデータベースの集合のことを言います。
 - データベースクラスタはinitdbコマンドで作成されます。



Copyright © PostgreSQL Enterprise Consortium. All Rights Reserved.

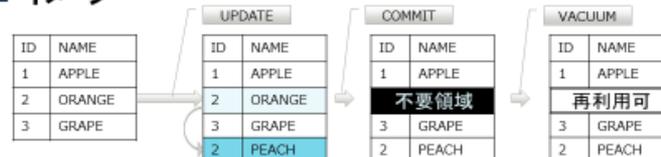
8

4. 運用管理

4.3 バキューム(VACUUM)処理

- バキューム処理が必要な理由
 - PostgreSQLはマルチバージョン方式、MVCC (多版型同時実行制御)で同時実行制御を行います。
→行を更新するとき、**行を書き換えずに新しい行を追加**します。
(更新するカラムだけでなく行全体を追加です)
→トランザクションが確定されると元の行の領域は**不要領域**になります。
→不要領域を回収する仕組みが必要です=バキューム処理

■ イメージ



Copyright © PostgreSQL Enterprise Consortium. All Rights Reserved.

45

成果物の公開

■ 成果物は無償でダウンロード可能

□ <https://pgecons-sec-tech.github.io/tech-report/>

移行WG (WG2)

「異種DBMSからPostgreSQLへの移行」をテーマとして調査・検証を行い、収集した技術ノウハウを成果として取り纏めた資料を公開しています。

成果物一覧

文書名	概要	リンク(HTML・PDF版)	リンク(圧縮版)	最終更新日
PostgreSQL自習書	Oracleデータベース経験者がPostgreSQLの概要を理解することを目的とした技術文書です。	<ul style="list-style-type: none">本文(PDF)		2021/05/25 NEW
移行ガイドブック	これからPostgreSQLへの移行を検討される方の一助となる、DBMS移行の概要をつかめるガイドブックです。	<ul style="list-style-type: none">本文(HTML)本文(PDF)		2020/09/02
異種DBMSからPostgreSQLへの移行ガイド	各成果物の活用場面をイメージして頂くために、一般的なシステム移行手順を提示した上で、各タスクとWG2成果物の関係を表現しています。	<ul style="list-style-type: none">本文(HTML)本文(PDF)		2017/06/22
DB移行フレームワーク編	異種DBMSからの移行とは具体的に何を行うのかを紹介します。 DBMSの移行作業において一般的に発生すると考えられる作業工程を定義し、各工程における検討結果をベースとして移行可否判断の手がかりとなる情報を提供します。	<ul style="list-style-type: none">本文(PDF)	<ul style="list-style-type: none">2013年度WG2成果物(zip)2013年度WG2成果物(tar.bz2)	2014/04/16
システム構成調査編	DBMSの代表的なシステム構成とその特徴を挙げ、PostgreSQL移行時に採用可能な構成を紹介します。	<ul style="list-style-type: none">本文(PDF)	<ul style="list-style-type: none">2013年度WG2成果物(zip)2013年度WG2成果物(tar.bz2)	2014/04/16

2021年度活動報告

活動メンバー

- 2021年度は下記6社にて活動しました
(五十音順)
 - NECソリューションイノベータ株式会社
 - 株式会社中電シーティーアイ
 - 日本電子計算株式会社
 - 富士通株式会社(主査)
 - 富士通Japan株式会社
 - 三菱電機株式会社

2021年度 講演活動

- 2020年度成果物「PostgreSQL自習書」を題材に講演を実施
 - 講演タイトル
 - 商用運用ができる実践的PostgreSQL技術者の育成
 - 講演イベント
 - db tech showcase
 - PostgreSQL Conference Japan 2021

2021年度 活動テーマ案

継続テーマ

- **PostgreSQL自習書の改訂**
 - 内容の拡充、強化
- **メジャーバージョンアップ編の改訂**
 - 新バージョン対応、クラウドに関する補完
- **パーティションの移行**

新規テーマ

- **移行ツールの調査**
 - Ora2Pgを中心とした移行ツールの調査・検証

2021年度活動報告

➤ PostgreSQLへの移行で留意すること

PostgreSQLの移行で留意すること

- **最新(PG 14)での移行のポイントと注意点**
- **「PostgreSQL自習書」のレベルアップ**
- **まとめ**

最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

■ 過去の発表

2017年度成果発表会で「移行のポイントや注意点」として
商用DBからPostgreSQLの移行の現実を報告

移行のポイントや注意点

- 実際に商用DBからPostgreSQLへの移行作業を経験してみると(まず感想)
 - 感心したところ
 - 以外と軽量トランザクションは商用DB同等に捌く
(むしろ早い場合もある)
 - 苦労したところ
 - 機能はあっても移行元の商用DB同様に使えるかどうかは別
 - 思いもよらない“**基本的な部分での仕様差**”がある
 - 性能問題への調査、対応方法の手段が少ない
 - PostgreSQLってどう？
 - 商用DBより劣っている部分はあるが、劣っている部分の影響が小さければコスト、使用条件などで優位となるケースも多い
 - 小規模はPostgreSQLで十分(移行は移行コストによる)

2017年度発表会当時は
PostgreSQL 9.5

- 仕様差に注意
- 小規模DBであればOK
(大規模向け機能が不足)
- 移行コストが許せばOK

最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

■ バージョンアップに伴うの移行観点での評価

□ 機能面

単に機能が増えただけでなく、機能レベルもアップ

Table Of Contents

- 1. 改訂履歴
- 2. ライセンス
 - 2.1. はじめに
 - 2.1. 本資料の目的
 - 2.2. 本資料で記載する範囲
 - 2.3. 本資料で扱う用語の定義
 - 2.4. 本資料で扱うDBMSおよびツール
- 3. PostgreSQLのパラレル処理
 - 3.1. OracleとPostgreSQLのパラレル処理について
 - 3.2. パラレル処理の機能差
 - 3.3. パラレル処理の指定方法
 - 3.4. パラレル処理の優先度
- 4. パラレル処理の適用
 - 4.1. パラレル指定方法の指針
 - 4.2. 適用上の考慮点
- 5. パラレル処理まとめ
 - 5.1. パラレル処理指定の適用方針案
- 6. 著者

3.2. パラレル処理の機能差

PostgreSQLではバージョン9.6でパラレルクエリがサポートされる以前より一部機能についてはパラレル化が可能な処理もありました。ここではPostgreSQLのバージョン毎に単純にOracleとの機能差を示します。

- パラレル処理の機能差
PostgreSQLとOracleのパラレル処理の機能差を以下表に示します。PostgreSQLの機能には一部周辺ツールも含まれます。脚注も合わせて確認して下さい。

機能分類	比較機能	Oracle12c		PostgreSQL				
		SE	EE	9.5	9.6	10	11	12
クエリ	Seq Scan	-	○	-	○	○	○	○
	Hash Join	-	○	-	○	○	○	○
	Nested Loop Join	-	○	-	○	○	○	○
	集約 (Aggregation)	-	○	-	○	○	○	○
	ヒント句	-	○	*1	*1	*1	*1	*1
	IndexScan(B-tree)	-	○	-	○	○	○	○
	Merge Join	-	○	-	○	○	○	○
	Bitmap Heap Scan	-	○	-	○	○	○	○
	サブクエリ	-	○	-	○	○	○	○
	ソート	-	○	-	○	○	○	○
	Parallel Hash Join*2	-	○	-	-	○	○	○
	パラレルアバンド	-	○	-	-	○	○	○
	SELECT INTO	-	○	-	-	○	○	○
	分離レベルがSERIALIZABLE	-	○	-	-	○	○	○
	外部表 (PostgreSQLはFILE_FDW)	-	○	-	-	○	○	○
DML	INSERT, UPDATE, DELETE	-	○	-	-	-	-	-

c 2020 PostgreSQL Enterprise Consortium

例: パラレルクエリ
9.6で追加されたが、
バージョンが上がるこ
とでパラレルクエリが
有効になるケースが
増える

最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

■ バージョンアップに伴うの移行観点での評価

□ 機能面

機能拡充されて移行のしやすさはUPしたが**一部は非互換が残る**

■ パーティショニングテーブル

◎ 大きなテーブルを運用しやすくなった

× インターバル・パーティション、自動リスト・パーティションなし

■ パラレルクエリ

◎ バッチ処理などでCPUリソースを活かせるようになった

× パラレルDMLなし

■ ストアドプロシージャ

◎ PL/pgSQLでトランザクション管理ができるようになった

× パッケージ未対応、自律型トランザクション不可etc

最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

■ バージョンアップに伴うの移行観点での評価

□ 機能面

バージョンアップにより、移行可能な範囲が拡大
大規模でミッションクリティカルなシステムも移行対象



最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

■ バージョンアップに伴うの移行観点での評価

□ 仕様面

変更ありません = **今まで同様に移行コストがかかります**

以下は2017年度成果発表会で例として挙げた仕様差

■ 除算を含む計算

例 $1/3*3$ の結果が異なる

■ トランザクション内で書込み競合が発生したとき

同一のトランザクションでも実行結果が異なる

■ 制約のチェックタイミングが異なる

Oracleは文の終了時、PostgreSQLは行の変更時

→Oracleに合わせると on conflict句が使えなくなる

最新 (PG 14) での移行のポイントと注意点

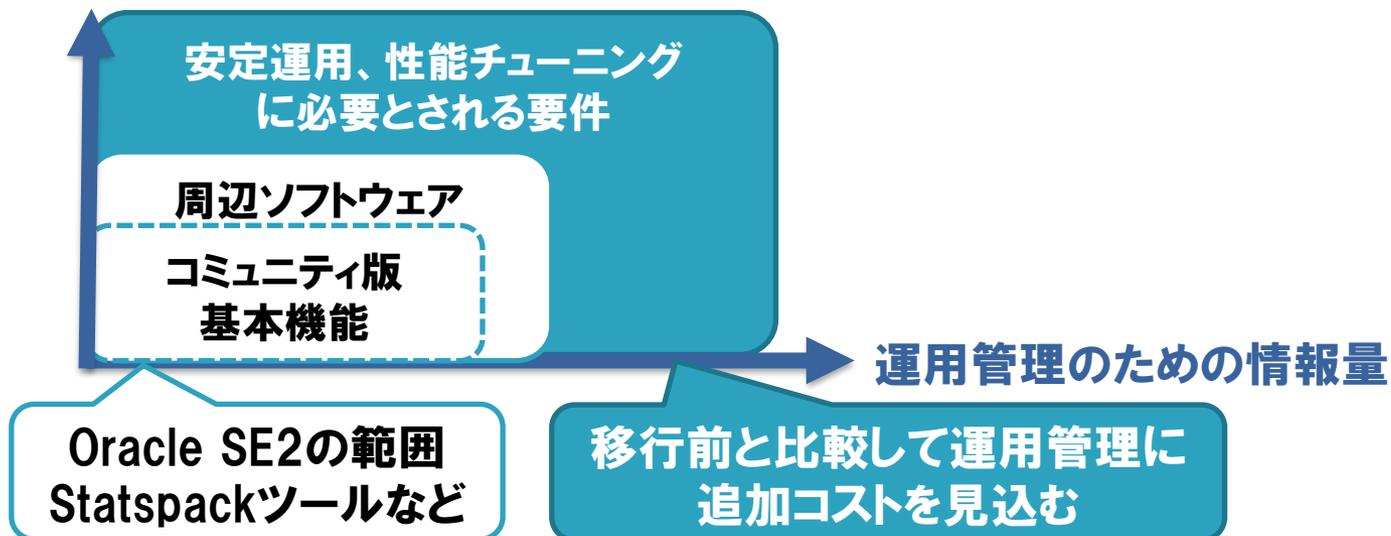
■ バージョンアップに伴うの移行観点での評価

□ 運用面

REINDEX～CONCURRENTLYなどで運用保守の改善はあるが
運用管理機能、ツールは変化なし。

大規模でミッションクリティカルなシステムも移行対象となったことによる新たな課題

使い勝手



「PostgreSQL自習書」のレベルアップ

■ 第1版作成時のコンセプト

- アンケートの課題:「エンジニア不足」、要望:「設計・運用の情報」を満たすことをコンセプトに作成
- Oracle技術者をPostgreSQL技術者に移行すること
- 文書全体を短時間で俯瞰できるボリューム

エンジニア不足

設計・運用の情報

既存のシステムで設計・開発・運用をしてきた
移行元のDB技術者をPostgreSQLの技術者に
移行しよう

「PostgreSQL自習書」のレベルアップ

■ 「商用運用」と「移行」を重点にレベルアップ

□ 商用運用

ミッションクリティカルな要件が拡大するPostgreSQLに対して適切な運用管理を行うためのノウハウを拡充

■ 「運用管理」の章への追記

商用運用で活用されるデータベース性能診断ツールとその利用方法

- ・ 追加提供モジュール: pg_stat_statements, pgstattuple
- ・ 周辺ソフトウェア: pg_store_plans
- ・ Windowsでの診断ツール例

■ 「トラブル時の調査手順」の新章を追加

“エラーが発生する場合”と“性能が劣化する場合”の対応方法

「PostgreSQL自習書」のレベルアップ

■ 「商用運用」と「移行」を重点にレベルアップ

□ 移行

「Oracle技術者のためのPostgreSQL自習書」の名称の通り、Oracleからの移行注意点を拡充

■ 「Oracleからの移行時の注意点」の新章を追加

- ・ 対応にコストのかかる仕様差
- ・ PostgreSQLが苦手とするパターン

まとめ

- **最新PostgreSQLでの移行**
 - **大規模データベースも対応可能**
 - **仕様差に注意(以前と変わらず)**
 - **移行範囲が拡大したため、性能調査など運用面をサポートする機能に不足を感じることもあり**
- **「PostgreSQL自習書 第2版」は“運用管理”、“トラブル時の調査手順”、“Oracle移行”を拡充**

おわりに

2021年度活動を振り返って

■ 成果

- 2020年度成果物であるPostgreSQL自習書の内容をベースとした講演の実施
 - db tech showcase 2021
 - PostgreSQL Conference Japan 2021

■ 反省

- 成果物の公開まで持っていけたテーマが少なかった
- 成果物作成が個人に依存している
- 成果物に関する議論の活性化に課題あり

今後の活動について

- 過去成果物の最新バージョン対応
 - メンテナンスが必要なドキュメントは継続して更新、公開したい
 - メジャーバージョンアップ、パーティションなど
- 利用者のニーズに応じた活動テーマとしたい

移行で検討してほしいテーマがあればアンケートに記入をお願いします。

ライセンス

文書の内容、表記に関する誤り、ご要望、感想等につきましては、[PGEConsのサイト](#)を通じてお寄せいただきますようお願いいたします。

- Linux は、Linus Torvalds 氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- Oracle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。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。
- PostgreSQLは、PostgreSQL Community Association of Canadaのカナダにおける登録商標およびその他の国における商標です。
- その他、本資料に記載されている社名及び商品名はそれぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。



PGECons

PostgreSQL Enterprise Consortium