

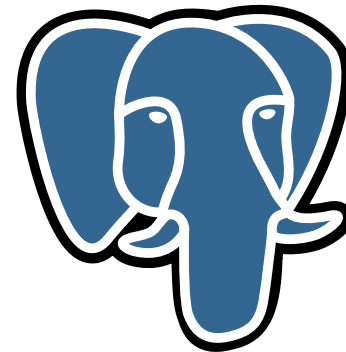
PostgreSQL入門セミナー

2022/6/9

SRA OSS, Inc. 日本支社

佐藤 友章

sato@sraoss.co.jp



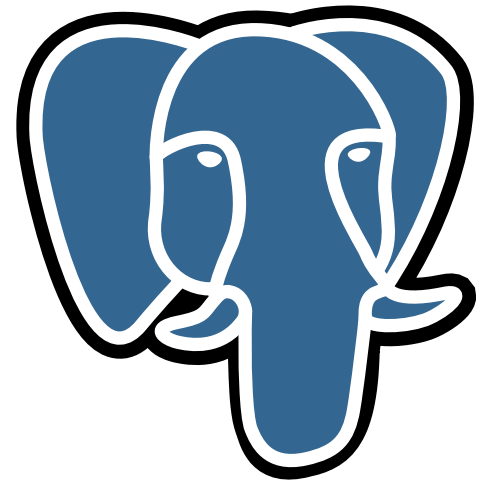
自己紹介

- 佐藤 友章 (さとう ともあき)
- SRA OSSで技術部門の責任者を務める
- PostgreSQLのサポートやトレーニング、コンサルティングなど、
今もなおエンジニアとして活動中
- PostgreSQLとの出会いは大学院時代、
当時のバージョンは7.2
- 趣味はお酒と海外旅行



PostgreSQLとは

- ポストgresキューエルと読む
 - 単にポストgres、日本ではポスグレとも呼ばれる
- 標準SQLの大部分とそのほかの先進的な機能をサポートする本格的なオープンソースRDBMS
- 20年以上の歴史をもち、現在も活発な開発体制
- 豊富なプラットフォームに対応
 - Unix系OS全般、Windows、macOSなど
- 豊富なサポート言語
 - C, C++, C#, Java, Python, Perl, PHP, Rubyなど



PostgreSQLの特徴

- 対応アーキテクチャ
 - x86, x86_64, SPARC, POWER, ARMなど
- メモリ容量の制限はなし
 - バージョンが新しくなるほど効率的にメモリを使用
- ファイルシステムレベルのI/Oアクセス
- 論理的な容量制限はほぼない
- 追記型による性能特性
 - INSERT、DELETEは (UPDATEに比べて) 速い
 - VACUUMが必要
 - 同時実行でロック待ち少ない
- マルチプロセスモデル

項目	制限
データベースサイズ	制限なし
テーブルサイズ	32TB
行サイズ	400GB
フィールドサイズ	1GB
テーブルの行数	制限なし
テーブルの列数	250-1600

PostgreSQLのライセンス

- The PostgreSQL License
- 広告条項はなしの修正BSDライセンスと同様
 - 使用、複製、改変、配布の自由
 - 複製においては著作権表示、ライセンス条文、免責事項を含めることが条件
- GPLと比較すると、派生物を再配布する際にソースコード公開、ライセンス継承の義務がない

COPYRIGHTファイル

PostgreSQL Database Management System
(formerly known as Postgres, then as Postgres95)

Portions Copyright (c) 1996-2016, PostgreSQL Global Development Group

Portions Copyright (c) 1994, The Regents of the University of California

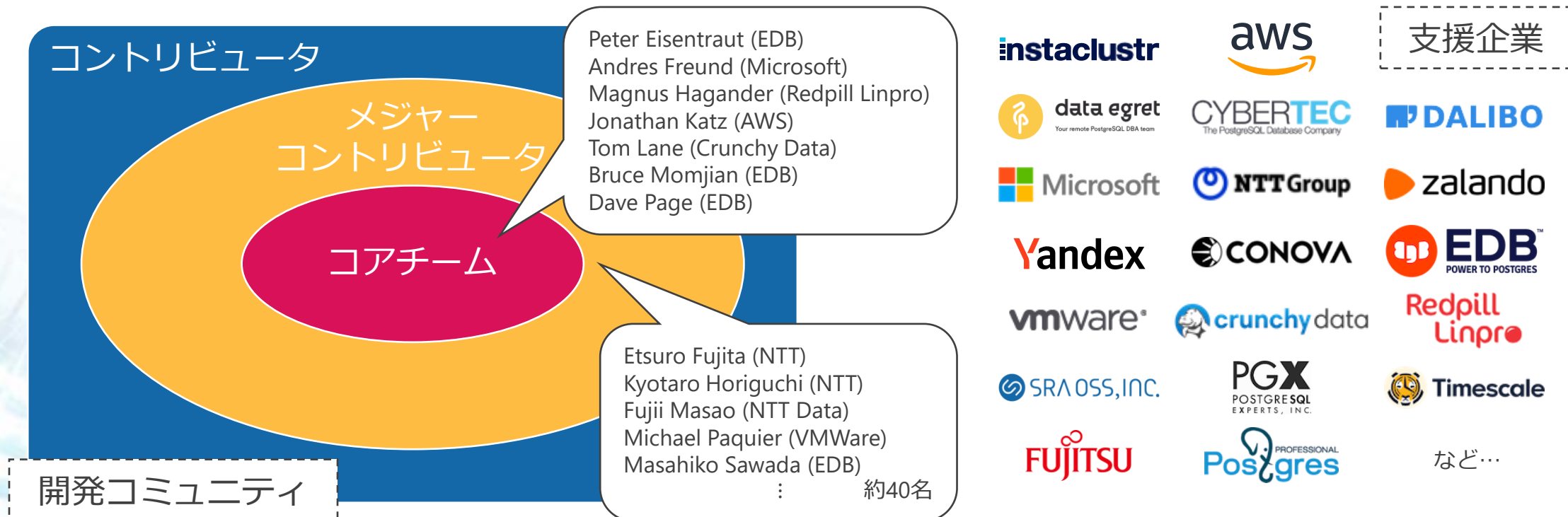
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose, without fee, and without a written agreement is hereby granted, provided that the above copyright notice and this paragraph and the following two paragraphs appear in all copies.

IN NO EVENT SHALL THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA BE LIABLE TO ANY PARTY FOR DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, INCLUDING LOST PROFITS, ARISING OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE AND ITS DOCUMENTATION, EVEN IF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE SOFTWARE PROVIDED HEREUNDER IS ON AN "AS IS" BASIS, AND THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA HAS NO OBLIGATIONS TO PROVIDE MAINTENANCE, SUPPORT, UPDATES, ENHANCEMENTS, OR MODIFICATIONS.

PostgreSQLの開発体制

- 特定のオーナー企業をもたない方式
 - 単独の企業に独占されことなく、幅広い層の厚い開発体制



※PostgreSQL公式サイト [Contributor Profiles](#)、[Sponsors](#)より (2022年6月現在)

日本のPostgreSQLコミュニティ

ユーザコミュニティ

日本PostgreSQLユーザ会 (JPUG)

- 1999年設立、2006年NPO法人化
- 全国各地に支部
- 普及活動を中心に、マニュアル日本語訳やカンファレンスを実施



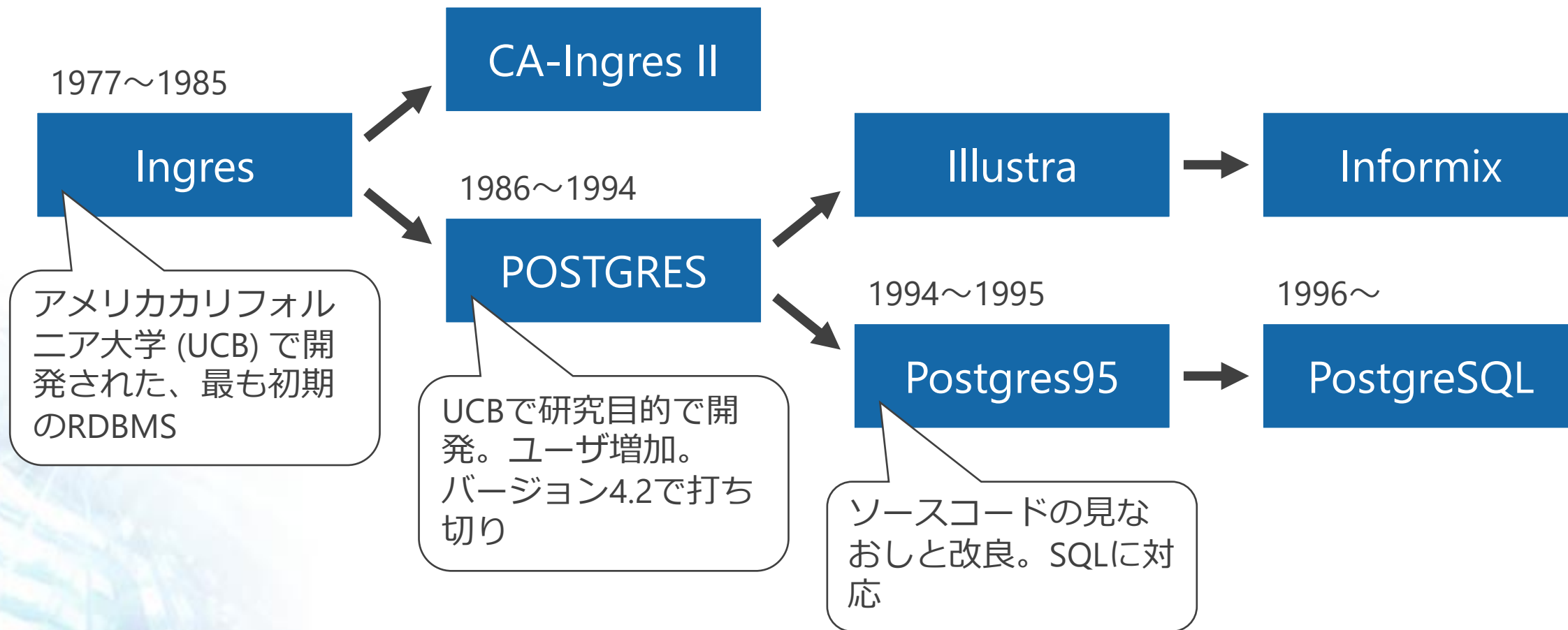
ビジネスコミュニティ

PostgreSQLエンタープライズ・コンソーシアム (PGECons)

- 2012年設立
- 正会員企業17社、一般会員企業50社 (2022年6月現在)
- エンタープライズ用途に向けた共同検証やプロモーション活動



PostgreSQLの生い立ち



PostgreSQLのバージョン番号

- PostgreSQLのバージョンは6.0から始まる
 - POSTGRESがバージョン4.2まで、Postgres95をバージョン5と見なす

バージョン9.6以前

9.6.24

メジャーバージョン マイナーバージョン

バージョン10以降

14.3

メジャーバージョン マイナーバージョン

- メジャーバージョンでは機能追加・仕様変更、マイナーバージョンではバグ修正

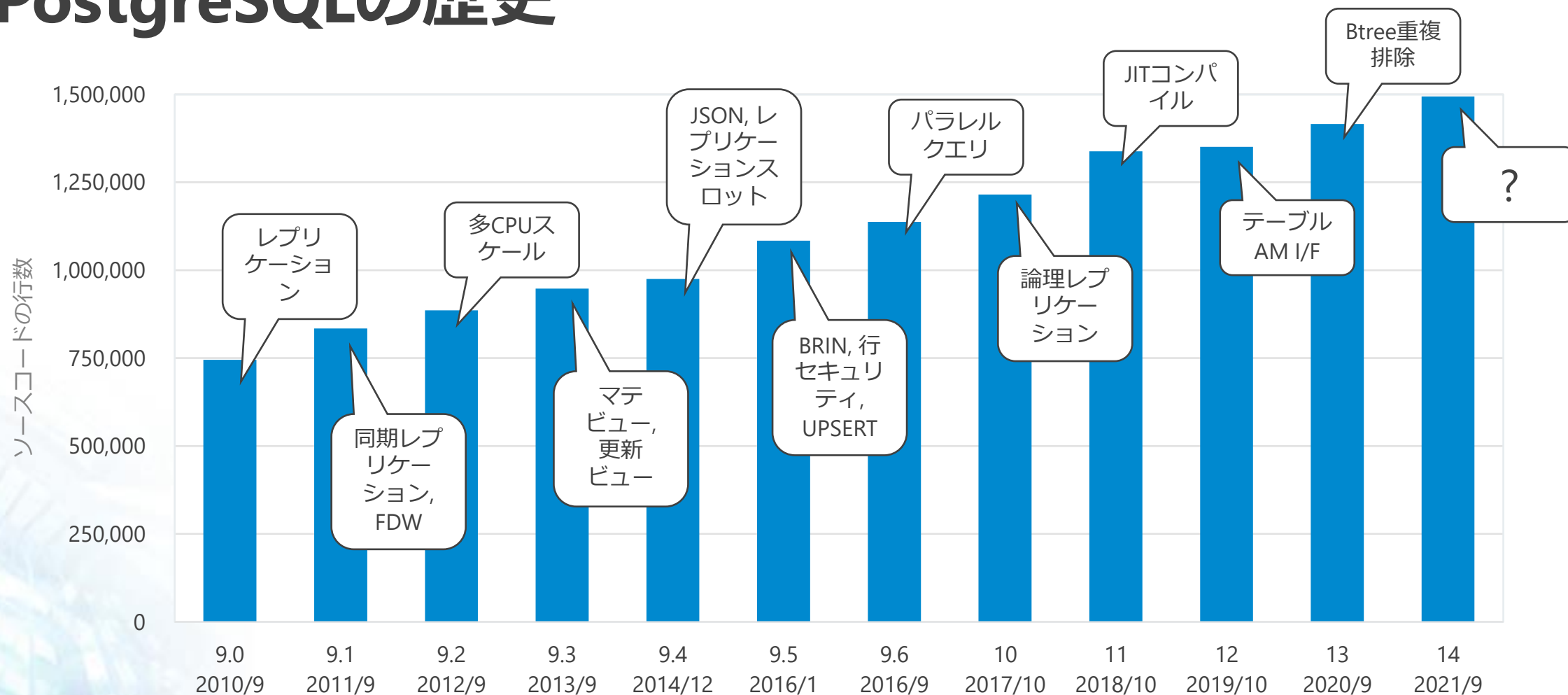
PostgreSQLのリリースサイクル

- マイナーバージョンは四半期ごと (5, 8, 11, 2月) + 緊急時
- メジャーバージョンは毎年第3四半期 (7-9月)
- メジャーバージョンはリリースから5年間サポート

バージョン	サポート可否	初リリース	最終リリース
14	○	2021/9/30	2026/11/12
13	○	2020/9/24	2025/11/13
12	○	2019/10/3	2024/11/14
11	○	2018/10/18	2023/11/9
10	○	2017/10/5	2022/11/10
9.6	×	2016/9/29	2021/11/11

※PostgreSQL公式サイト [Versioning Policy](#)より (2022年6月現在)

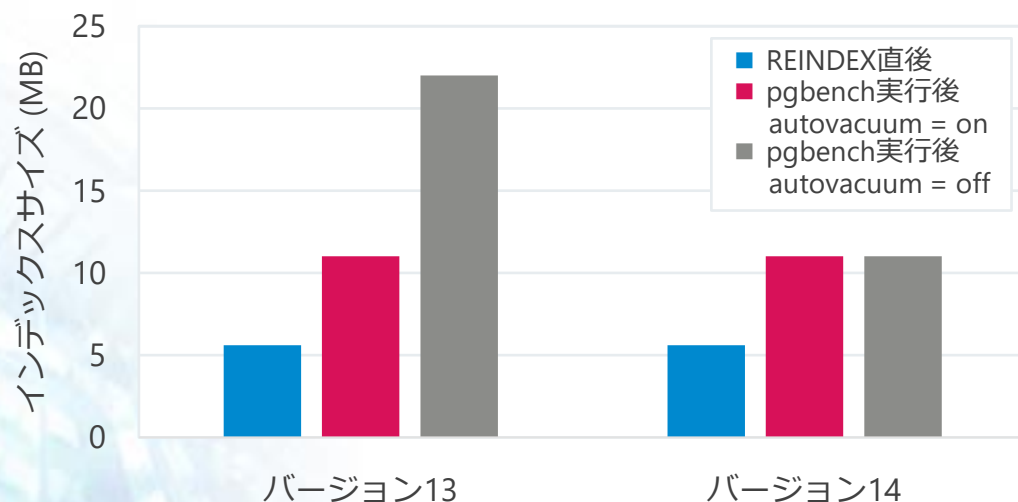
PostgreSQLの歴史



※ソースコードの行数はclocコマンドで取得

PostgreSQLの最新バージョン14

- Btreeインデックス肥大化防止
 - 同値項目を自動整理
 - HOTが効かないケースに有用
 - VACUUM処理を軽減
- ほかにも、式の統計情報、LZ4によるデータ圧縮など、多数改善あり
- 詳しくは「PostgreSQL 14検証報告」を参照

[検索](#)

PostgreSQLの導入事例

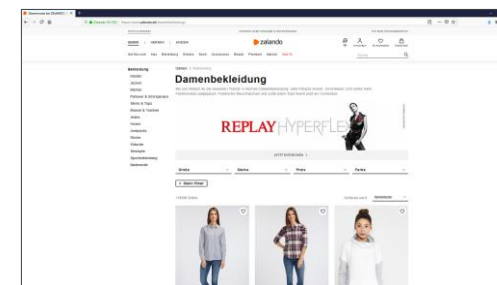
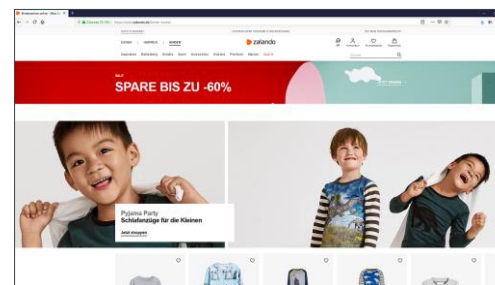
国内の導入事例

- NTT OSSセンタ
 - 社内の80%強のシステムにPostgreSQLが採用できると分析
 - システムリプレイスに応じて順次入れ替え
- 中国電力
 - スマートメータのシステムに採用



海外の導入事例

- CAIXA (ブラジル連邦貯蓄銀行)
- フランス社会保障システム
- Zalando
 - ヨーロッパ最大のオンライン服飾販売サイト
 - 5TB、90台のデータベース



PostgreSQLの派生製品

- ライセンス制約が少ないため、商用/OSS製品のベースとして広く利用されている
 - PostgreSQLサイトに記載のものだけで41 (開発終了も含む)
- おもな派生製品
 - SRA OSSのPowerGres
 - EnterpriseDBのEDB Postgres
 - 富士通のFujitsu Enterprise Postgres
 - AWSのAmazon Aurora
 - GoogleのAlloyDB

[illegible]

※PostgreSQL Wiki [PostgreSQL derived databases](#)より (2022年6月現在)

PowerGres

- PostgreSQLに安心のサポートサービスと使いやすいGUI管理ツールを付属した製品
 - サポート期間は販売開始から7年
 - 別メニューで24時間365日サポートも提供
 - WebベースのGUI管理ツールでデータベースを簡単に操作
- PowerGres PlusはPostgreSQLにない独自の機能追加
- 15,000本以上ライセンスを出荷

PowerGresファミリーのラインアップ



PowerGres

使いやすさと
安心

PowerGres Plus

信頼性と
セキュリティ

WAL二重化

透過的
データ暗号化

PowerGres HA

可用性

HAクラスタ

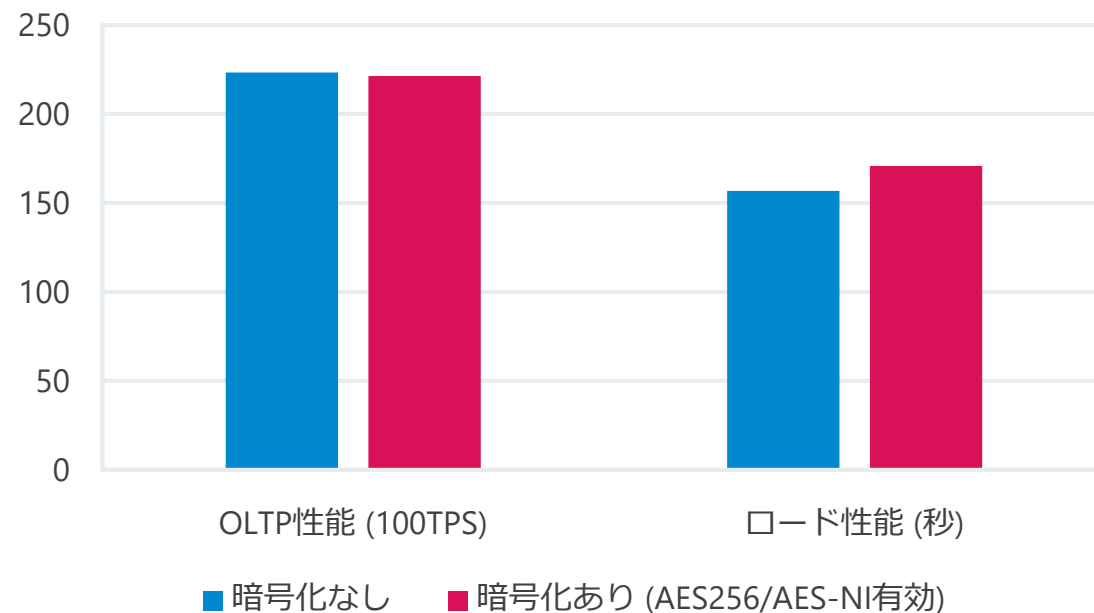
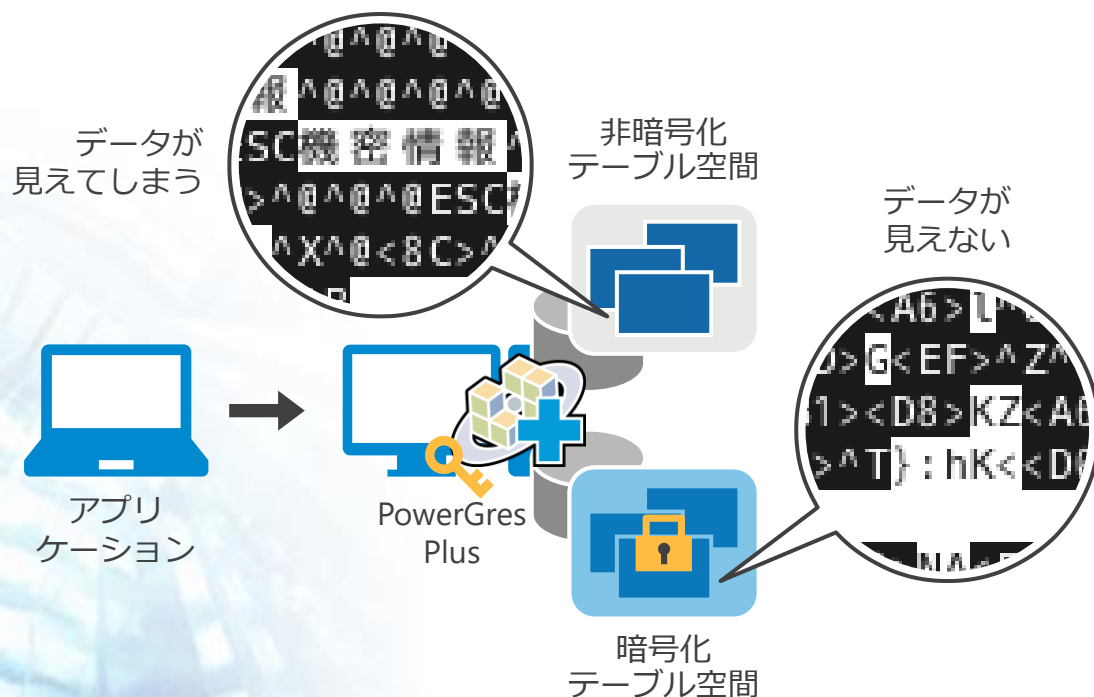
PostgreSQL

GUI
管理ツール

サポート
サービス

PowerGres Plusの透過的データ暗号化

- 暗号化を意識する必要がなく、アプリケーションを修正しなくていい
- 暗号化による性能への影響が小さく、とくにAES-NI対応のCPUではごくわずか、性能低下はOLTP性能では1%以下、ロード性能では10%以下



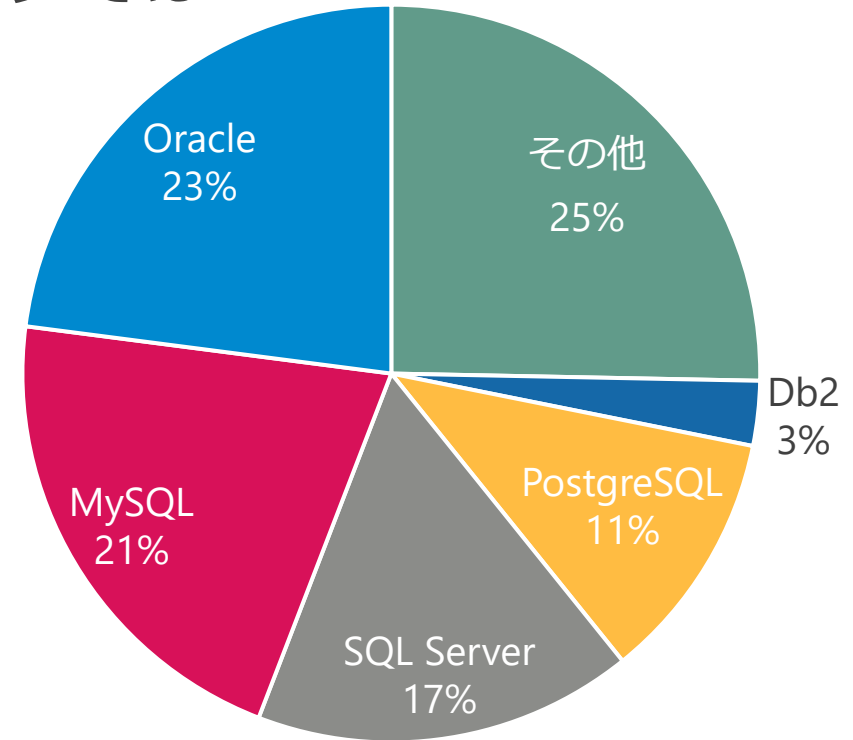
クラウドでのPostgreSQL利用

- マネージドサービスも増え、利用しやすくなっている
 - Microsoft Azure Database for PostgreSQL
 - Amazon RDS for PostgreSQL
 - Google Cloud SQL for PostgreSQL
- クラウドのメリット
 - 資材の調達が必要
 - 従量課金制なので使った分しか費用が発生しない
- マネージドサービスの利点
 - 運用管理を任せられる
 - 耐障害性、可用性構成の作成を任せられる
 - スケールアップ/ダウンが容易



RDBMS市場でのPostgreSQLの位置づけ

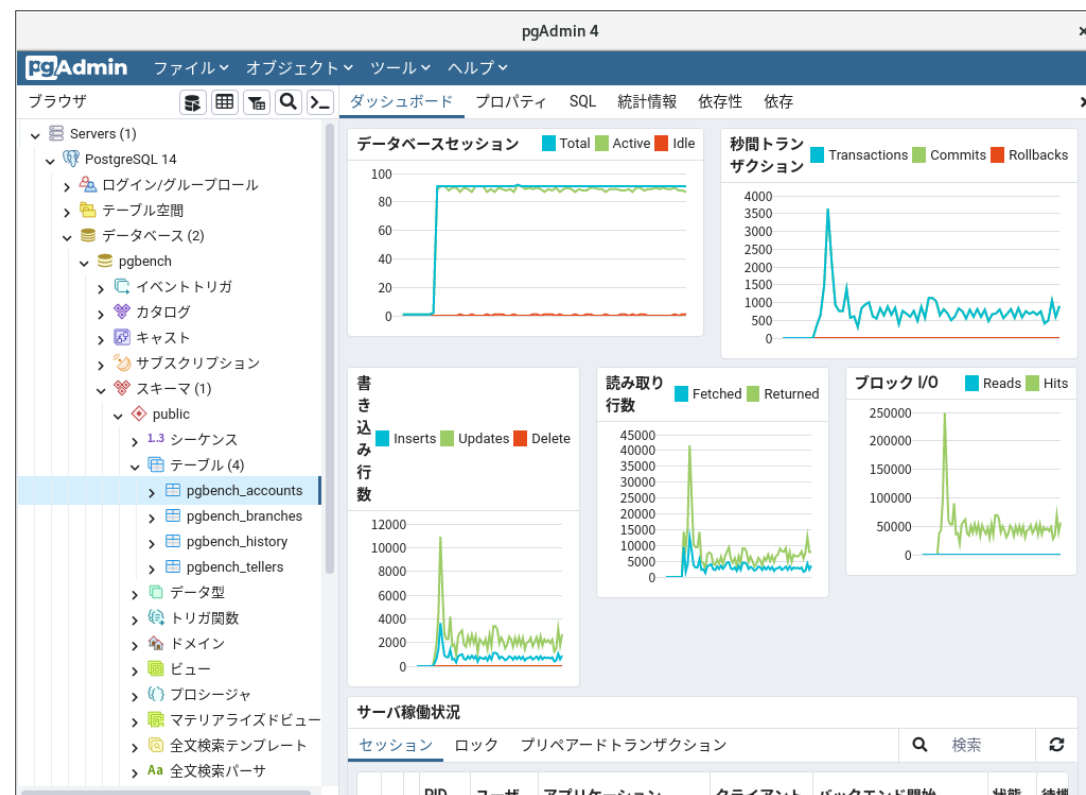
- DB-Engines Rankingによる人気ランキングでは
 - Oracle、MySQL、SQL Serverに次ぐ第4位
 - ここ数年、高い伸び率を見せている
- Oracleの移行先として
 - SE1/SEの販売終了、他社クラウドでの値上げもあって、Oracle離れが進んでいる
 - MySQLに比べると、機能が豊富で移行しやすく、システム構造が似ていて技術者の転換がしやすい
- Oracle以外とは棲み分け
 - MySQLはシンプルなWebシステム向け
 - SQL ServerはWindows向け



※DB-Engines Ranking [Relational DBMS](#)より (2022年6月時点)

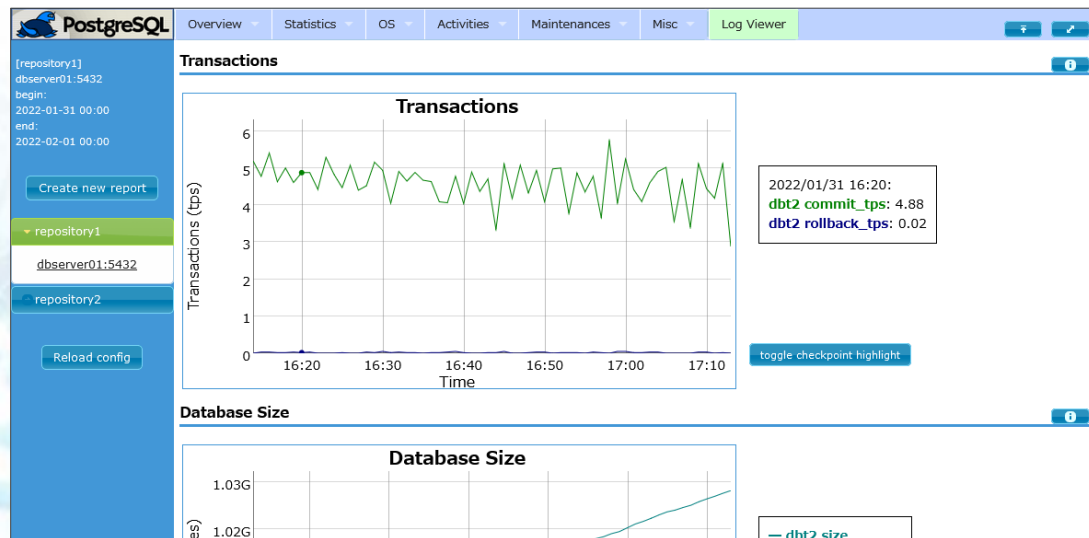
PostgreSQLの周辺ツール (1)

- pgAdmin 4
 - GUI管理ツール
 - pgAdmin IIIの後継
 - Windows版PostgreSQLに付属
 - おもな機能
 - SQL実行機能
 - データグリッド表示・編集
 - 実行計画グラフィカル表示
 - アクセス権限対話型設定
 - 手続き言語PL/pgSQLデバッグ



PostgreSQLの周辺ツール (2)

- pg_statsinfo/pg_stats_reporter
 - 統計情報を定期的に収集し、レポートを作成するツール
 - トラブル発生時の調査に役立つ
- Barman
 - バックアップ/リカバリを管理するツール
 - バックアップの世代管理や圧縮、複数サーバの一元管理が行える
- pgAudit
 - 監査ログを取得するツール
 - セッション/オブジェクト単位にログ取得を詳細に制御できる



PostgreSQLの一般的なクラスタ構成

1台では実現できない信頼性や性能を複数台で実現

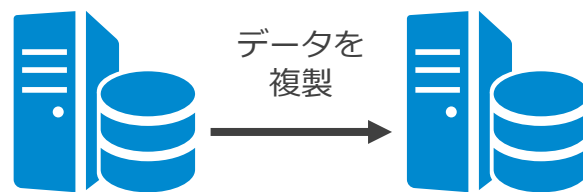
共有ディスク構成

- ディスク以外の障害にスタンバイが対応
- 共有ディスクの代わりにディスクミラーリング、NASを使う場合あり
- 例: Pacemaker, LifeKeeper



レプリケーション構成

- 参照を負荷分散し、縮退運転でサーバ障害に対応
- 例: ストリーミングレプリケーション, Pgpool-IIのネイティブレプリケーション, Slony-I



パーティショニング構成

- データを複数サーバに分割し、分散処理を行う
- 例: Postgres-X2



PostgreSQL組み込みのレプリケーション機能

ストリーミングレプリケーション

- データの変更内容が記録されたWALをレコード単位で転送
 - データベースクラスタ単位
 - 対象は更新を伴うすべての操作
 - 複製先は参照のみ可
 - 異バージョン/アーキテクチャ間是不可



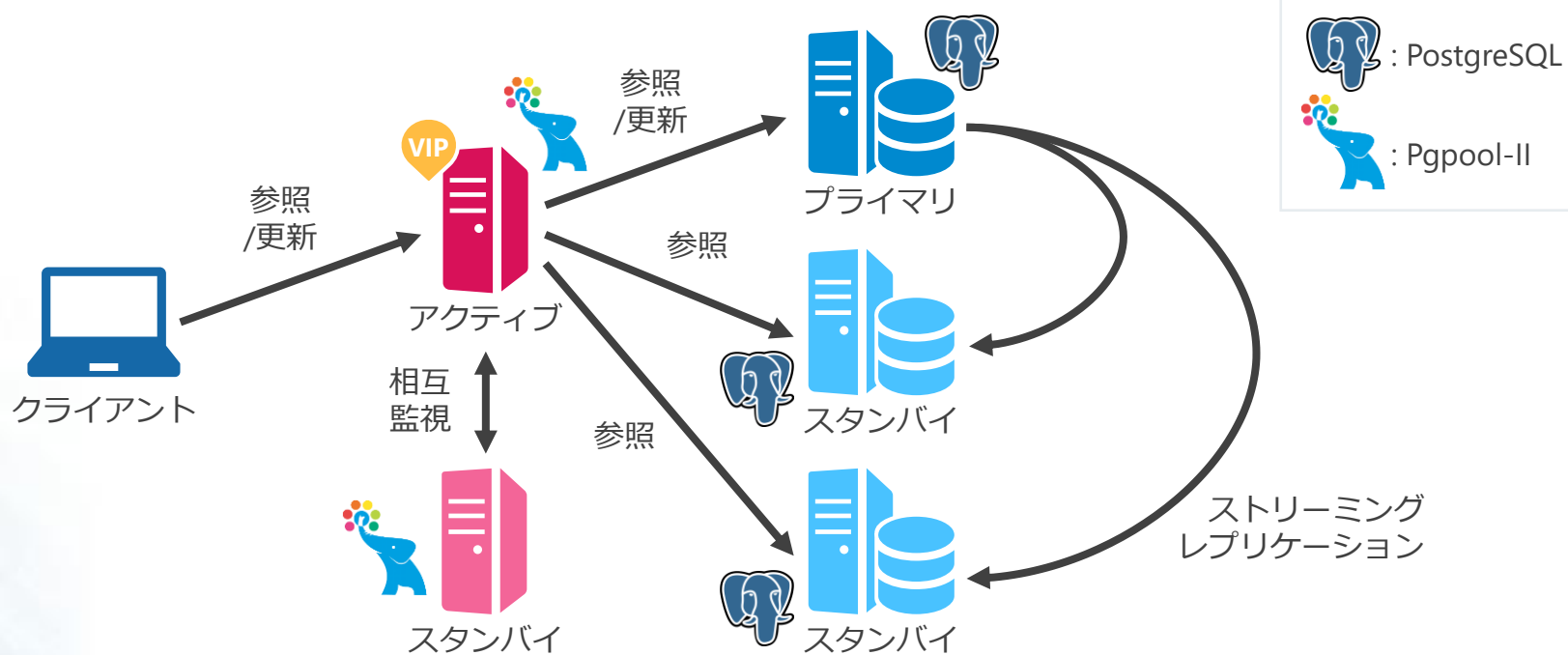
論理レプリケーション

- WALからデコードされた論理的な変更内容を転送
 - テーブル単位
 - 対象はテーブルのINSERT/UPDATE/DELETE/TRUNCATE
 - 複製先でも更新可
 - 異バージョン/アーキテクチャ間でも可



PostgreSQLのクラスタ構成例

- ストリーミングレプリケーションを利用
- Pgpool-IIで負荷分散、自動フェイルオーバーを実現
- Watchdog機能でPgpool-II自体を冗長化



オープンソースとともに



SRA OSS, INC.

製品・サービスに関するお問い合わせ: ✉ sales@sraoss.co.jp ☎ 03-5979-2701