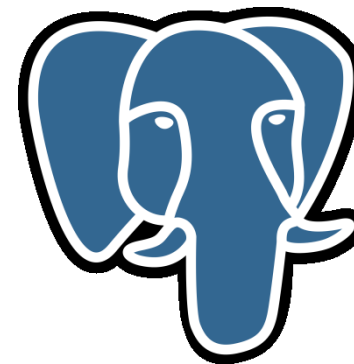


最近の PostgreSQL 動向

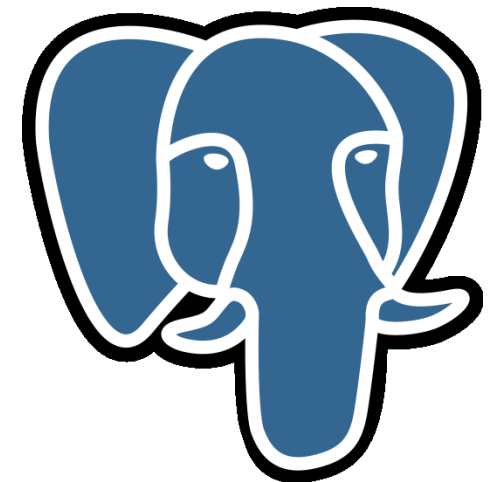
SRA OSS, Inc. 日本支社

2019-02-22



PostgreSQLとは

- ポストグレスキューエルと読む
 - 単にポストグレス、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
- 豊富なサポート言語
 - C、ECPG、C++、Java、Tcl/TK、Python、Perl、PHP、Ruby、ODBC、.NET Data Providerなど



PostgreSQLのライセンス

- The PostgreSQL License
 - <https://www.postgresql.org/about/license/>
- 広告条項はなしの修正BSDライセンスに類似
 - 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

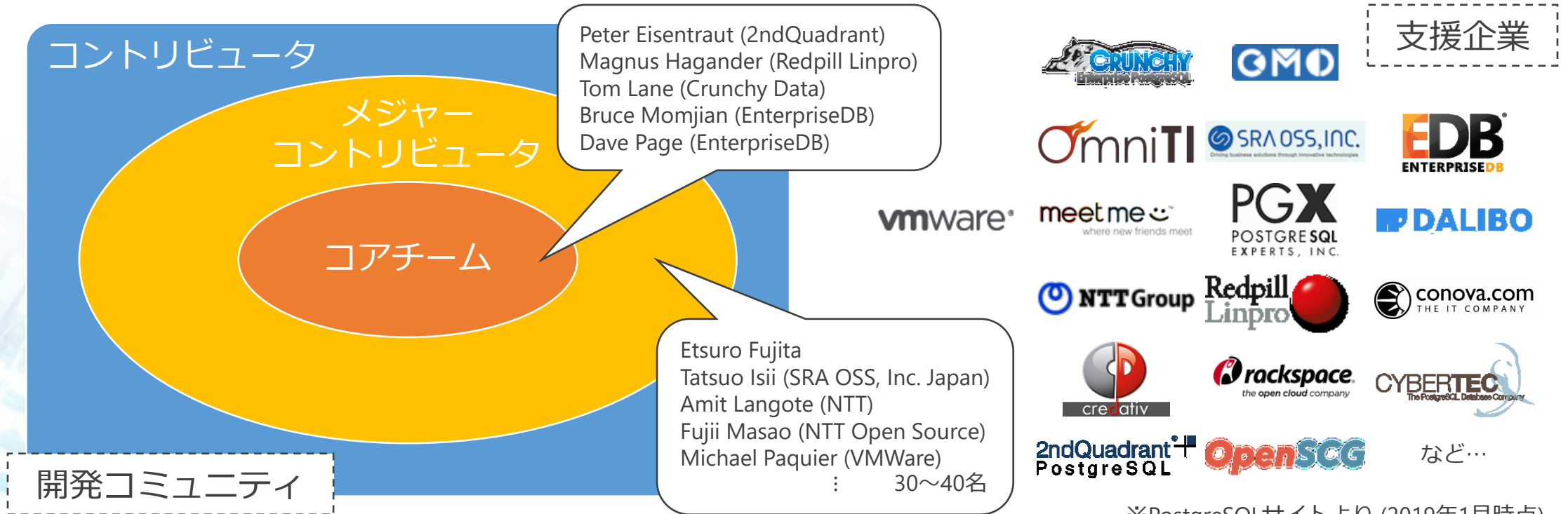
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose, without fee, and without a written agreement is hereby granted, provided that the above copyright notice and this paragraph and the following two paragraphs appear in all copies.

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ることなく、幅広い層の厚い開発体制



※PostgreSQLサイトより (2019年1月時点)

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
- 5,000人強のML会員
- 全国各地の支部
- 普及活動を中心に

日本におけるOSSコミュニティのロールモデルでもある

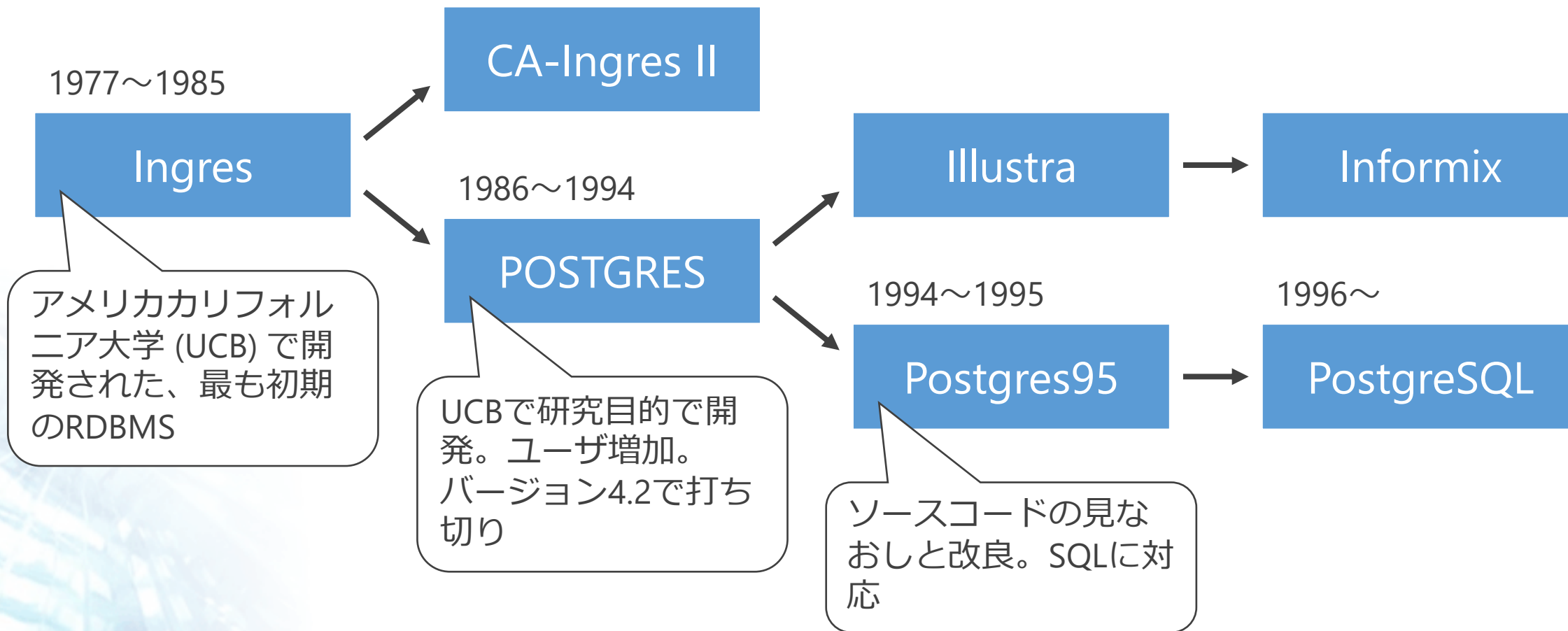


ビジネスコミュニティ PostgreSQLエンタープライズ・ コンソーシアム (PGECons)

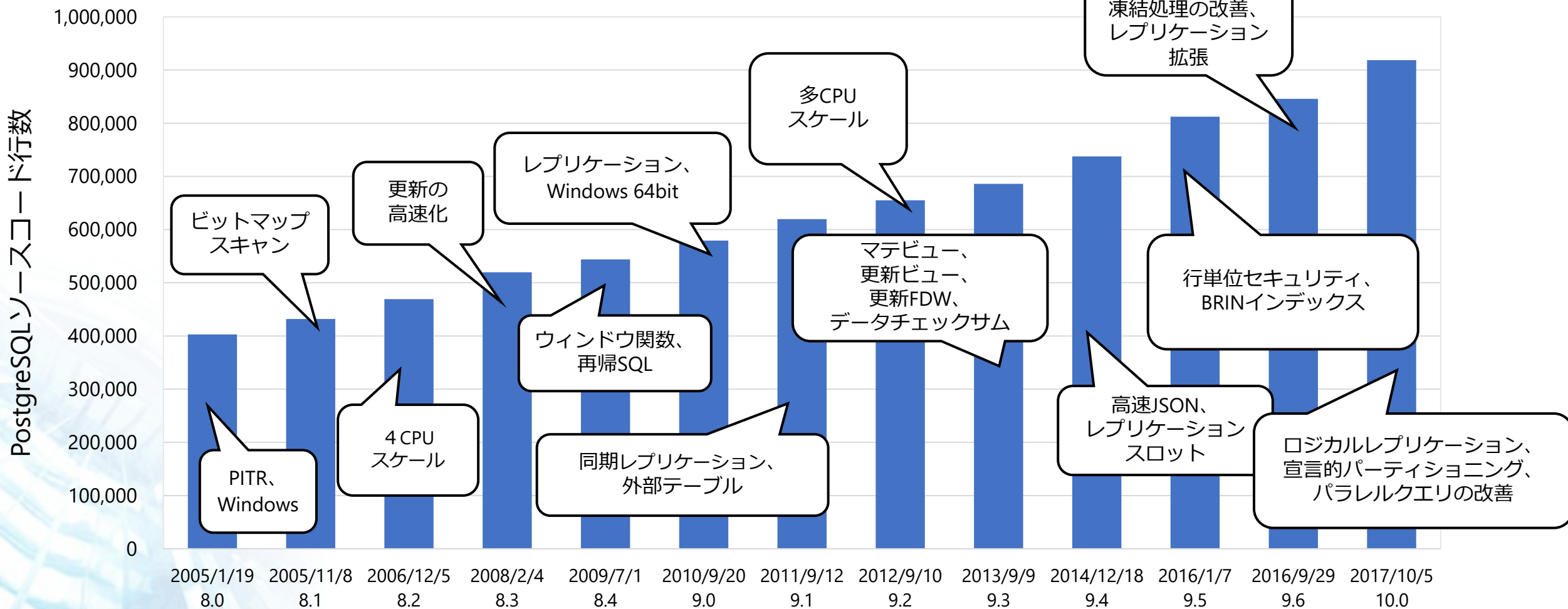
- 2012年設立
- 正会員企業16社、一般会員企業46社 (2019年1月現在)
- エンタープライズ用途に向けた共同検証やプロモーション活動



PostgreSQLの生い立ち



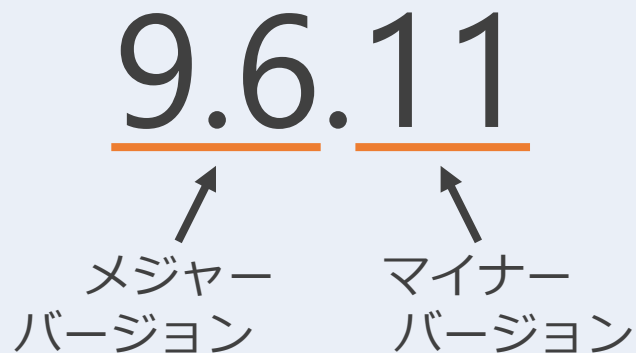
PostgreSQLの歴史



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と見なして

バージョン9.6以前



バージョン10以降



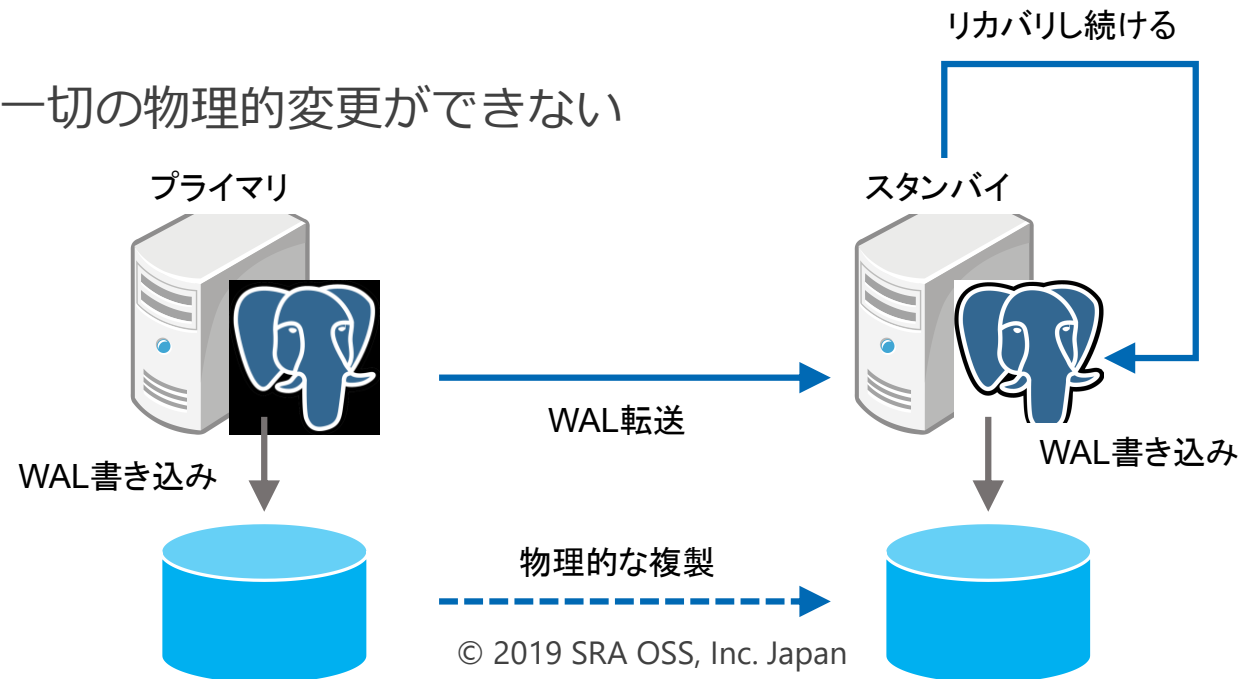
- 1年に1度のメジャーバージョンアップでは仕様の追加・変更
 - バージョンアップにはデータ移行が必要
- 1年に数回のマイナーバージョンアップではおもにバグ修正

PostgreSQLの歩み

バージョン	主な変更/機能追加
6.0 (1997/1) ～6.5 (1999/11)	Postgres95から名称変更、マルチバイト対応、サブクエリ、PL/pgSQL (ストアドプロシージャ)、MVCC (読み取り一貫性)
7.0 (2000/5) ～7.4 (2003/11)	外部キー、JOIN構文、トランザクションログ、コンカレントVACUUM、スキーマ、プリペアドステートメント
8.0 (2005/1) ～8.4 (2009/7)	PITR、Windows対応、ビットマップスキャン、CPUスケール、更新の高速化、ウィンドウ関数、再帰SQL
9.0 (2010/9) ～9.6 (2016/9)	レプリケーション、外部テーブル、多CPUスケール、マテビュー、高速JSON、行単位セキュリティ、パラレルクエリ
10 (2017/10)	ロジカルレプリケーション、宣言的パーティショニング
11 (2018/10)	JITコンパイル、プロシージャ内でのトランザクション制御

ロジカルレプリケーション (1)

- 従来のレプリケーション (～PostgreSQL 9.6)
 - プライマリからスタンバイにトランザクションログ (WAL) 転送することでデータを複製する
 - トランザクションログの内容は「データベースを構成するファイルの変更内
 - スタンバイサーバはビット単位での複製
- つまり、「物理的」なレプリケーション
 - 完全な複製
 - スタンバイに一切の物理的変更ができない



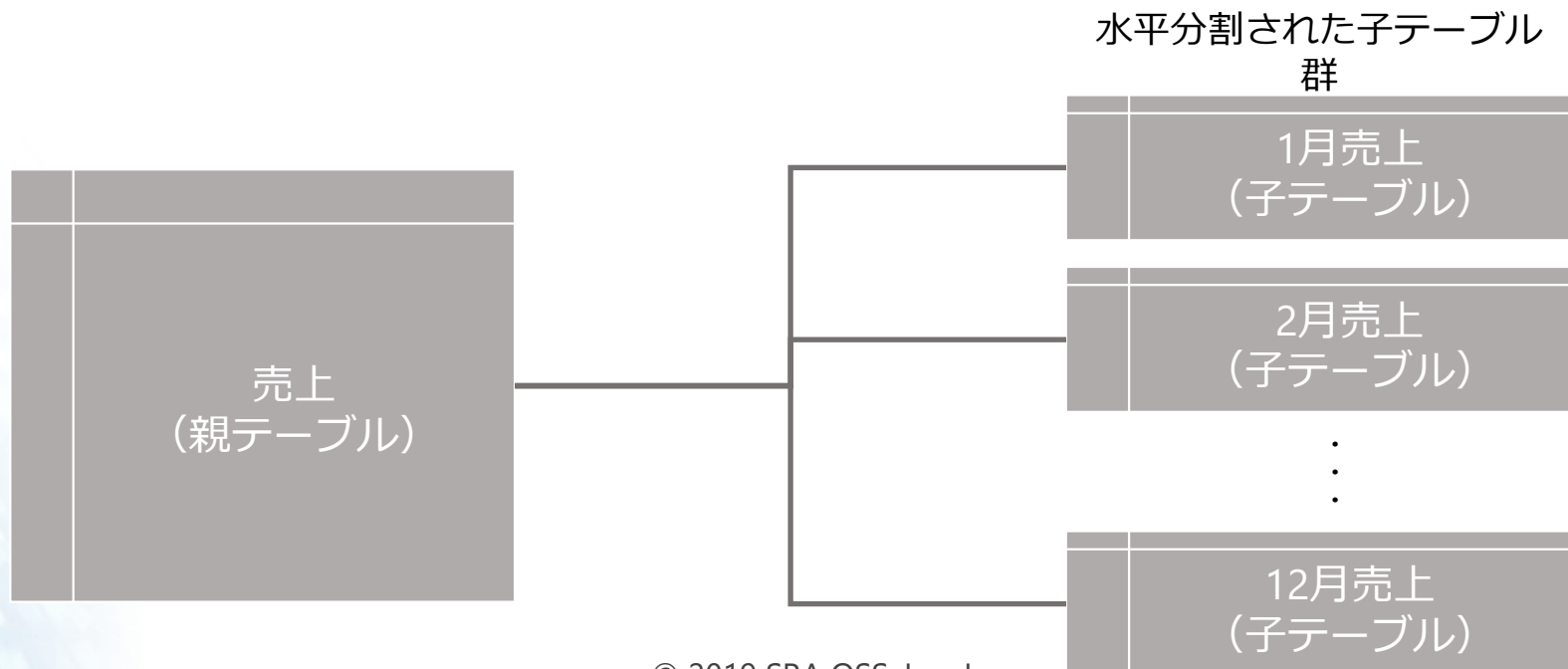
ロジカルレプリケーション (2)

- 「論理的」なレプリケーション (PostgreSQL 10)
 - トランザクションログの内容は「論理的なの変更内容」
 - 「テーブルTに、行(1, 'abc')が挿入されました」
- 複製するデータ・処理を選択できる
- 複製先でデータの変更ができる



宣言的パーティショニング (1)

- パーティショニング
 - 巨大なテーブルを複数のテーブルに分割
 - 親テーブルへの検索時、必要な子テーブルのみを検索
 - 挿入時には適切な子テーブルに振り分け

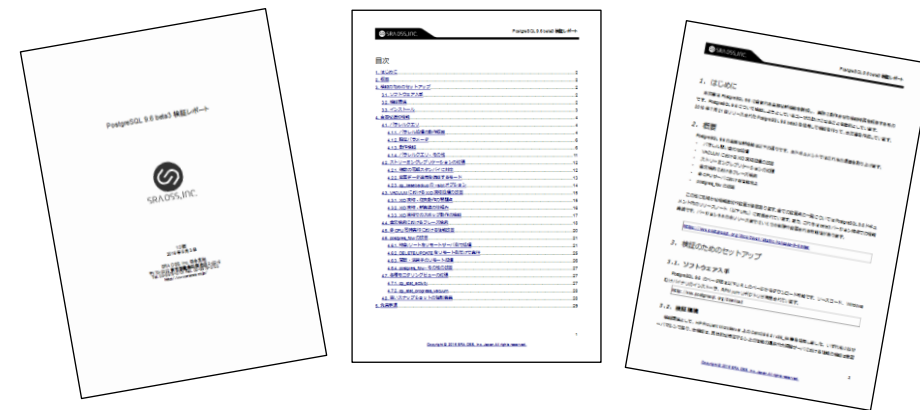


宣言的パーティショニング (2)

- これまではPostgreSQLの機能を組み合わせてパーティショニングを実現していた
 - PostgreSQL のテーブル継承と制約を使う
 - 子テーブルは親テーブルを継承して作成
 - 検索時は「制約による除外」により、必要な子テーブルのみが検索される
 - 挿入時はトリガー関数でレコードを振り分ける
 - 手順が煩雑
 - 親テーブルを作成
 - 親テーブルを継承する子テーブルを作成
 - 子テーブル全部に CHECK 制約を作成
 - 親テーブルに INSERT トリガーを作成
 - トリガー関数を使うので遅い
- 宣言的パーティショニング (PostgreSQL 10)
 - パーティション機能が正式実装
 - CREATE TABLE 文で簡単にパーティションが作れる
 - トリガー関数でないので早い

詳細やその他の新機能については、SRA OSS サイトのPostgreSQL技術情報ページで検証レポートを参照

http://www.sraoss.co.jp/technology/postgresql/9.6/verification_report.php



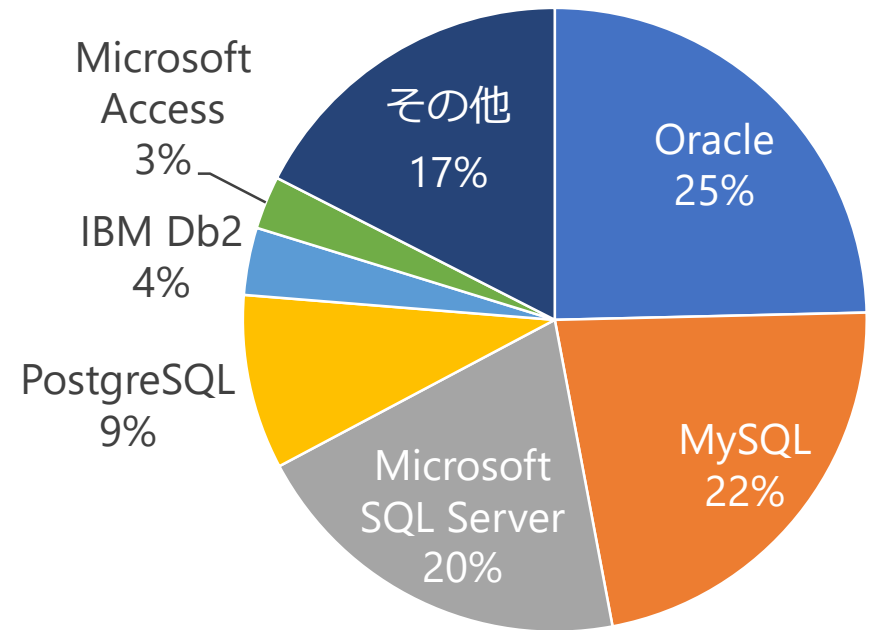
クラウドでのPostgreSQL利用

- マネージドサービスも増え、利用しやすくなってきている
 - Microsoft Azure Database for PostgreSQL
 - Amazon RDS for PostgreSQL
 - Google Cloud SQL for PostgreSQL
- クラウドのメリット
 - 資材の調達が不要
 - 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、MS SQL Serverに次いで第4位のスコア
 - スコアの伸びでは2017年から2年連続で第1位
- 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
 - Microsoft SQL ServerはWindows向け



※DB-Engines Rankingサイトより (2019年1月時点)

PostgreSQLの導入事例

国内の導入事例

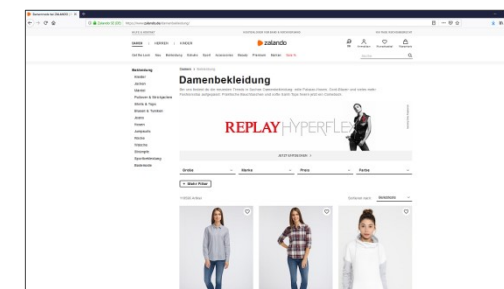
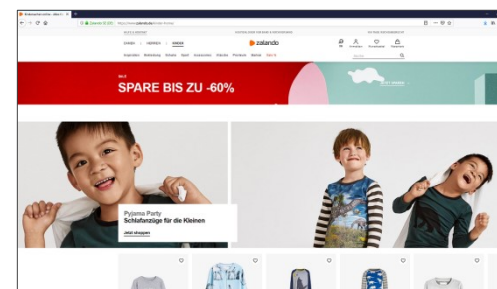
- NTT OSSセンター
 - PostgreSQLの開発まで手掛けるユーザ企業
 - 社内の80%強のシステムにPostgreSQLが採用できると分析
 - システムリプレイスに応じて順次入れ替え
- 中国電力
 - スマートメータのシステムに採用
 - PGConf.ASIA 2016で講演



PGConf.ASIA 2016公開資料: <http://www.pgconf.asia/JP/material/>

海外の導入事例

- CAIXA (ブラジル連邦貯蓄銀行)
 - ATMおよびオンラインシステムで採用
 - 開発者も抱える
- フランス社会保障システム
 - 汎用機のシステムからリプレイス
- 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



Zalandoのオンライン通販サイト: <https://www.zalando.de/>

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43 (開発終了も含む)
- おもな派生製品
 - EnterpriseDBのEDB Postgres Advanced Server
 - AmazonのRedshift
 - 富士通のFUJITSU Enterprise Postgres
 - Postgres XC/XL/X2
 - SRA OSSのPowerGres

The screenshot shows a web browser displaying the 'PostgreSQL derived databases' page on the PostgreSQL wiki. The page contains a table with the following columns: Name, Vendor, License, Availability, and Notes. The table lists 43 different PostgreSQL-derived database products, including EnterpriseDB, Amazon Redshift, and various open-source forks.

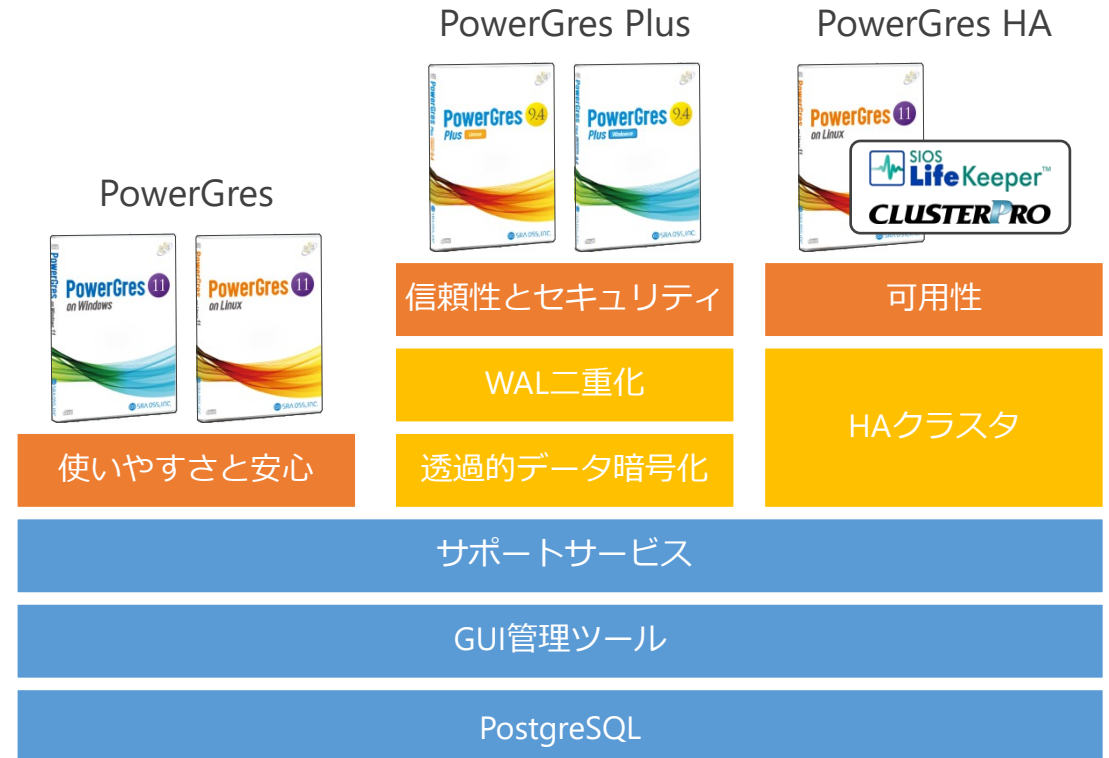
Name	Vendor	License	Availability	Notes
AgaveGraph	Blaine	Apache2	2016...	PostgreSQL + Graph Model features (Support graph storage and Cypher query language)
Adis Data	Teclat	Proprietary	2005...	PostgreSQL + MapReduce
Adisq	Softochest	BSD	2014...	PostgreSQL Mark Matrix combined engine back to Core PG
Adisq	Swensson	BSD	2005-2007	PostgreSQL + BI features
Adisq	Cloudera	ASL 3.0	2010...	Sharding and replication across many servers with MRPP [1][2]
Adisq	Cyberdot	BSD	2007-2010	Clustering (pgCluster fork)
Adisq	Greenplum	Apache2	2005...	PostgreSQL + BI features (formerly known as 'BigData MRPP') [1][2]
Adisq	EnterpriseDB	Proprietary	2003-2007	PostgreSQL + BI features [1][2]
Adisq	Fujitsu	Proprietary	2006...	Full PostgreSQL compatibility with additional functionality [1][2]
Adisq	Oracle	Proprietary	2012...	Database appliance solution based on PostgreSQL [1][2]
Adisq	EnterpriseDB	GPL	2007-2010	PostgreSQL + BI Features (formerly EnterpriseDB) [1][2]
Adisq	Great Bridge PostgreSQL	BSD	1999-2001	PostgreSQL re-distribution
Adisq	Yale University	Apache License V2.0	2009...	PostgreSQL + shared nothing cluster + Hadoop [1][2]
Adisq	Twitter	Proprietary	2011...	HadoopDB fork
Adisq	Command Prompt	BSD	2005-2010	PostgreSQL + proprietary replication + extensions
Adisq	IBM	Proprietary	2002...	Appliance based on PostgreSQL, IBM engine
Adisq	Redshift	Proprietary	2002-2003	Native Hadoop port of PostgreSQL
Adisq	Asian	Proprietary	2005...	PostgreSQL + BI features [1][2]
Adisq	Perisai	BSD	2005-2006	PostgreSQL re-distribution
Adisq	SRA	BSD	2002-2005	Clustering (Share Nothing)
Adisq	SRA	BSD	2006-2007	Clustering (Shared Disk)
Adisq	pgNet OGG	BSD	2005...	Clustering (Connector Pooling / Replication / Load Balancing)
Adisq	PGN	GPL v3	2014...	Streaming SQL
Adisq	NTT DATA	BSD	2009-2010	Clustering / PostgreSQL is a fork of the JDBC driver, not from the backend code
Adisq	EnterpriseDB	Proprietary	2006...	PostgreSQL + Oracle compatibility + security + performance tools + developer tools + IBM tools, formerly Postgres Plus Advanced Server / EnterpriseDB AS [1][2]
Adisq	Postgres Professional	Proprietary	2010...	PostgreSQL + enterprise features [1][2]
Adisq	PGDG	BSD	2005-2010	Clustering
Adisq	PGDGD	BSD	2010...	Clustering (formerly Postgres-HC)
Adisq	PGDGD	BSD	2010-2013	Clustering (1/2P)
Adisq	PGDGD	BSD	2014...	Clustering
Adisq	SRA OSS	Proprietary	2003...	Native Hadoop port of PostgreSQL and Linux HMM
Adisq	SRA OSS	Proprietary	2003...	PostgreSQL + custom storage engine, replicated SQL, encrypted database [1][2]
Adisq	Sun	TRP	2004-2009	PostgreSQL re-distribution
Adisq	IBM	Proprietary	2013...	Reimplementation engine [1][2]
Adisq	Red Hat	BSD	2002-2003	PostgreSQL re-distribution
Adisq	Amazon	Private/Cloud-based	2011...	Data Warehouse on AWS based on PostgreSQL and Linux HMM
Adisq	Oracle	GPL	2011-2011	PostgreSQL + BI Features (fork of EnterpriseDB) [1][2]
Adisq	UC Berkeley	BSD	2000-2008	Data Stream oriented fork of PostgreSQL
Adisq	BitData	AGPLv3	2015...	Turns PostgreSQL into a NoSQL database compatible with MongoDB. It can work as a standalone database or a secondary node of a MongoDB replicant.
Adisq	Twitter	Proprietary	2008-2012	Fork of PostgreSQL

PostgreSQL derived databases
https://wiki.postgresql.org/wiki/PostgreSQL_derived_databases

PowerGres

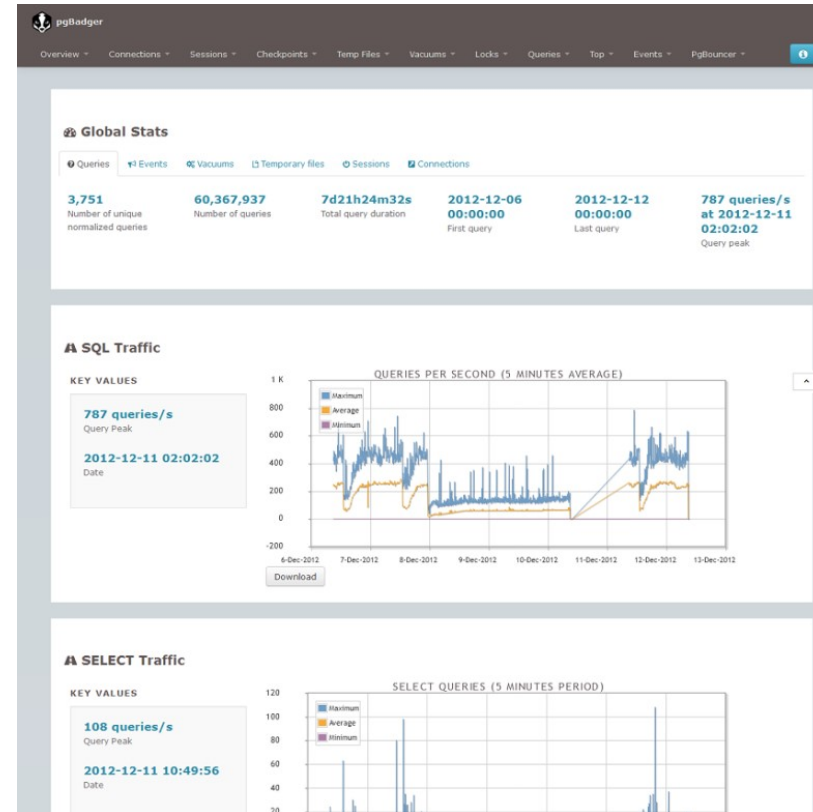
- PostgreSQLに安心のサポートサービスと使いやすいGUI管理ツールを付属した製品
 - サポート期間は販売開始から7年
 - 別メニューで24時間365日サポートも提供
 - WebベースのGUI管理ツールでデータベースを簡単に操作
- PowerGres PlusはPostgreSQLにない独自の機能追加
- 12,000本以上ライセンスを出荷

PowerGresファミリーのラインアップ



PostgreSQLの周辺ツール (1)

- pgBadger
 - <http://dalibo.github.io/pgbadger/>
 - ログを高速に解析し、SQLの実行やサーバの動作に関するレポートを作成するツール
 - アプリケーションを遅くしているSQLを見つけ出したい人にお勧め



pgBadgerのレポート

PostgreSQLの周辺ツール (2)

- pg_reorg
 - https://github.com/ossc-db/pg_reorg
 - 参照や更新を妨げずにCLUSTERやVACUUM FULLを実行するツール
 - どうしてもVACUUM FULLを実行したい人にお勧め
 - (FULLでない) VACUUMをちゃんと実行しておけば、VACUUM FULLが必要になることは少ない
- pg_statsinfo
 - http://pgstatsinfo.sourceforge.net/index_ja.html
 - サーバの動作に関する情報を定期的に集めるツール
 - いざというときに備えて情報をとっておきたい人にお勧め

PostgreSQLのクラスタ構成（1）クラスタリングの目的

- 高可用性の確保
 - サービスを停止させたくない
 - 1つのサーバが故障しても、別のサーバが肩代わりする
- 参照負荷分散
 - 大量のアクセスをさばきたい
 - 負荷を分散して検索性能を向上
- 並列処理
 - 大量のデータを解析したい
 - 複数のサーバで並列的に処理

PostgreSQLのクラスタ構成 (2) おもなクラスタ技術

- HAクラスタ
 - Pacemaker+DRBD、共有ストレージなどを利用
 - 待機側はサービス停止
- ストリーミングレプリケーション
 - PostgreSQL自体をもつ、レプリケーション機能
 - プライマリ (更新可能) + 複数のスタンバイ (検索のみ)
 - 簡単、確実、速い
- Pgpool-II
 - クライアントとPostgreSQLの間に入ってレプリケーション機能を提供
 - コネクションプーリング、負荷分散、自動フェイルオーバなどほかの機能もある
- Postgres-XC/XL/X2
 - PostgreSQLを改造したクラスタシステム
 - 書き込み性能の負荷分散

