

PostgreSQL 最新動向

- 最新バージョン機能と開発動向について -

オープンソースカンファレンス Online Spring

2023-03-11 10:00 - 10:45 (D 会場)

日本 PostgreSQL ユーザ会 理事 高塚 遥

TOC :

- 「 PostgreSQL は今どうなっている? 」を45分で解説
- 「 PostgreSQL ってなんだったっけ? 」という人でも大丈夫

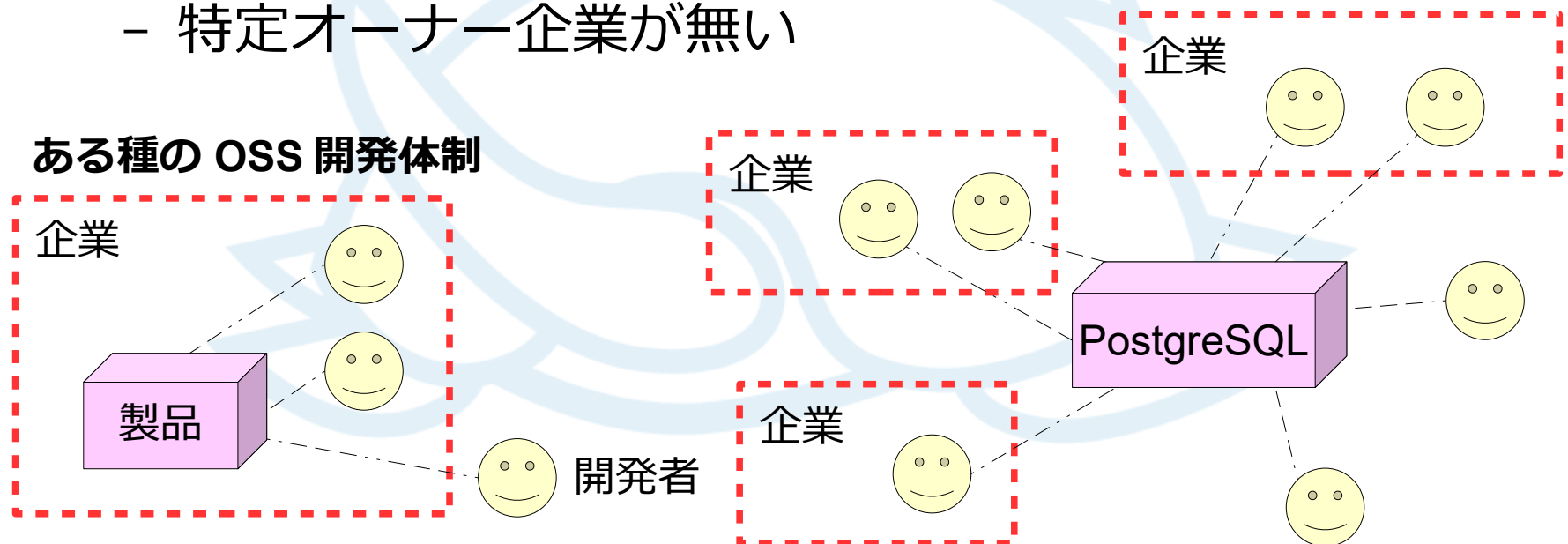
講演者 :

- 高塚 遥
- 日本 PostgreSQL ユーザ会 理事
- 仕事ではヘルプデスク、コンサルティングなど、PostgreSQL 支援業務



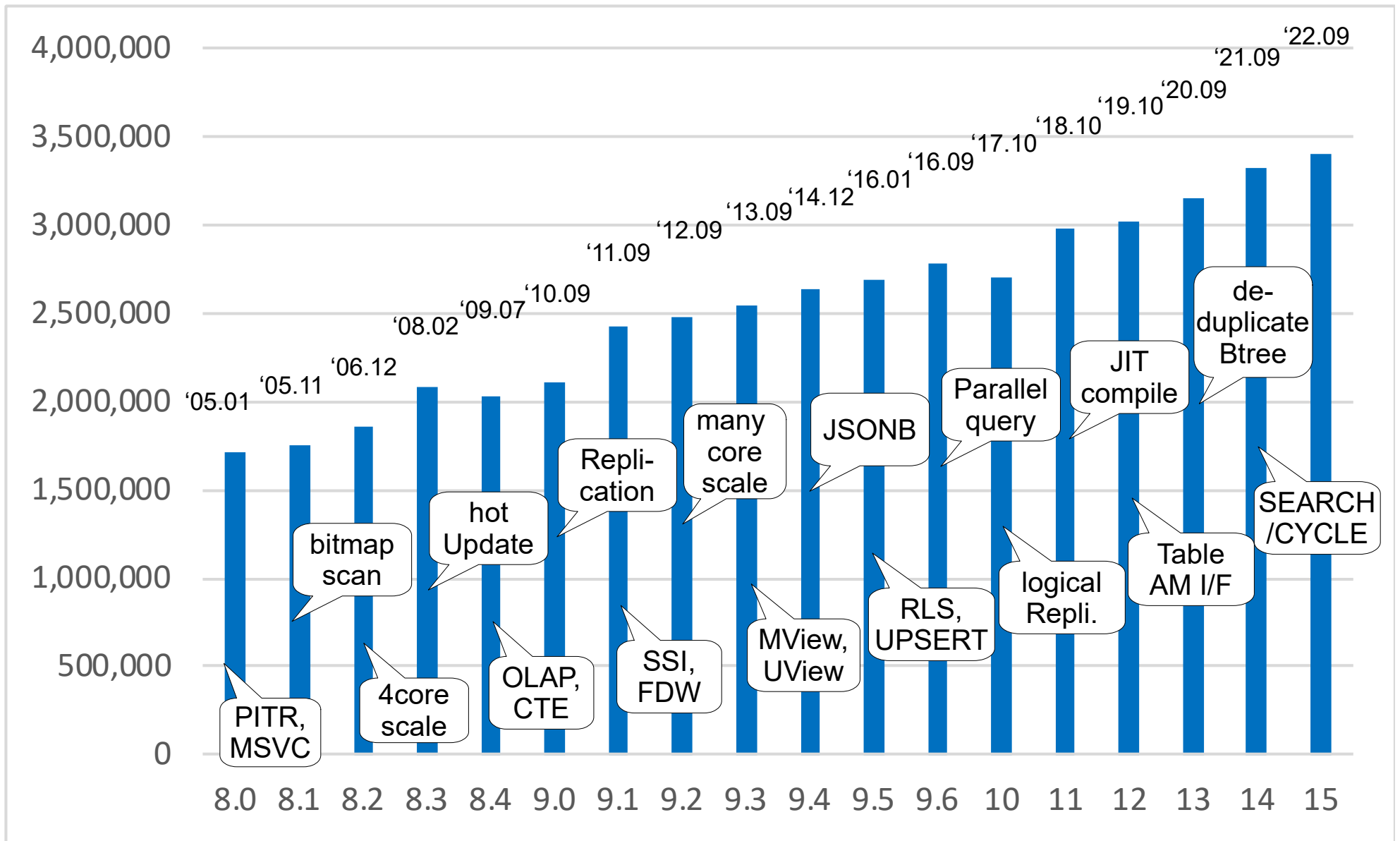
PostgreSQL とは

- 多機能、高性能、かつオープンソースのリレーショナルデータベース管理システム
 - INGRES('70),POSTGRES('80) 由来の歴史
 - BSD タイプのライセンス
 - 特定オーナー企業が無い



PostgreSQL リリース

コード行数



近年のエンハンスメント

- ロジカルレプリケーションとその強化 (10 - 15)
- Table Access Method 拡張用インタフェース (12)
- Btree インデックスの重複除去、肥大化防止 (13 - 15)
- パラレルクエリ対応と強化 (9.6 - 15)
- テーブルパーティショニング対応と強化 (10 - 15)
- 拡張統計情報 (12 - 15)
- 進捗モニタリング `pg_stat_progress_*` (10 - 15)

バージョン 15

- 2022 年 9 月リリース
- 性能向上
 - 外部ソートのアルゴリズム変更
 - 先読みによるリカバリ性能改善
 - Zstandard 圧縮サポート
 - ウィンドウ関数性能改善 `row_number()`、`rank()`、`count()`
 - `NOT IN` 性能改善
 - `¥copy FROM` 性能改善
 - 実行時統計情報の共有メモリ格納

- 全体的には劇的な性能アップなし
- ピンポイントで改善

バージョン 15

- SQL 新機能
 - MERGE 文をサポート
- DDL 新機能
 - ロジカルレプリケーション機能追加
 - 呼び出し元権限で実行されるビュー
- 運用管理
 - モジュールでベースバックアップ , WAL アーカイブ
 - モニタリングビュー追加
 - 初期状態での public スキーマへの権限変更

- 意欲的な機能追加
- 実用観点での拡張
- 必要なら仕様変更

開発中のバージョン 16

- 性能向上
 - WAL 追記の排他制御改善
 - 数百～数千セッションの更新ベンチマークで 2 倍性能
 - チェックポイント処理の負荷軽減
 - 新プロセス custodian に機能移管、起動停止が速く
 - background worker での論理レプリ処理 **committed**
 - 大量データ投入で効果的
 - Hash インデックス作成高速化 **committed**
 - 様々なパラレルクエリ可能な場合の追加
 - 各種プランナ改善、各種ロック軽減

開発中のバージョン 16

- SQL 新機能
 - 整数リテラル：10 進数以外、3 桁区切り **committed**
 - '0x30B1'、'-0o0755'、'+0b0011'、'1_500_000'
 - SQL/JSON コンストラクタ構文 (以前 15beta で取り下げ)
 - LET コマンド / セッション変数 パッケージ変数の代替に
 - 遅延ロジカルレプリケーション
 - EXPLAIN で GENERIC_PLAN オプション
 - XML インデント整形出力
 - トランザクションタイムアウト transaction_timeout
 - クライアント接続に対するイベントトリガ

開発中のバージョン 16

- サーバ機能
 - 64bit XID
 - 各行内は 32bit XID を使い、ページ毎にベース XID を置いて、両社を組み合わせて 64bit XID とする方式
 - XID 周回対策の処理負荷が大幅軽減
 - クライアント側での透過的列暗号化
 - サーバ側には暗号化されたデータのみ現れる
 - サーバ側の透過的暗号化
 - テーブルファイルを暗号化（メモリ上は平文）
 - TOAST モジュールの差し替えインタフェース

この辺りの大型機能は
16 には間に合わなそう

開発中のバージョン 16

- モニタリング
 - pg_verifybackup が進捗報告 **committed**
 - モニタビュー追加：
 - pg_stat_io、 pg_stat_checkpoint、 pg_stat_session
 - pg_stat_progress_vacuum: インデックス進捗
 - pg_stat_statements: SQL 登場日時、 JIT 関連
- 運用機能
 - amcheck ユニーク制約検査
 - VACUUM に PROCESS_MAIN オプション
 - イベントトリガを一時無効化

開発中のバージョン 16

- conf ファイル
 - pg_hba.conf / ident_conf で include committed
 - pg_ident.conf で all や +group committed
 - pg_hba.conf で正規表現 committed
- クライアント機能
 - psql: 変数追加、プロンプト変数追加
 - SHELL_EXIT_CODE、BACKEND_PID
 - %T (時刻)、%N (SET ROLE したロール名)
 - libpq: システム証明書、指定認証方式、ロードバランス
 - sslrootcert=system、require_auth、load_balance_hosts

現在の PostgreSQL と周辺

SQL 機能 :

- SQL:2016 コア機能の大部分が適合
- 各種のストアド言語
- 地理情報対応 (PostGIS)
- JSON 対応
- 豊富な拡張インタフェース

クラスタ構成 :

- Streaming Replication
- Logical Replication
- HA クラスタ (active/standby)
- MPP クラスタ (shared nothing)
- RAC 型 (shared disk) は不可 △

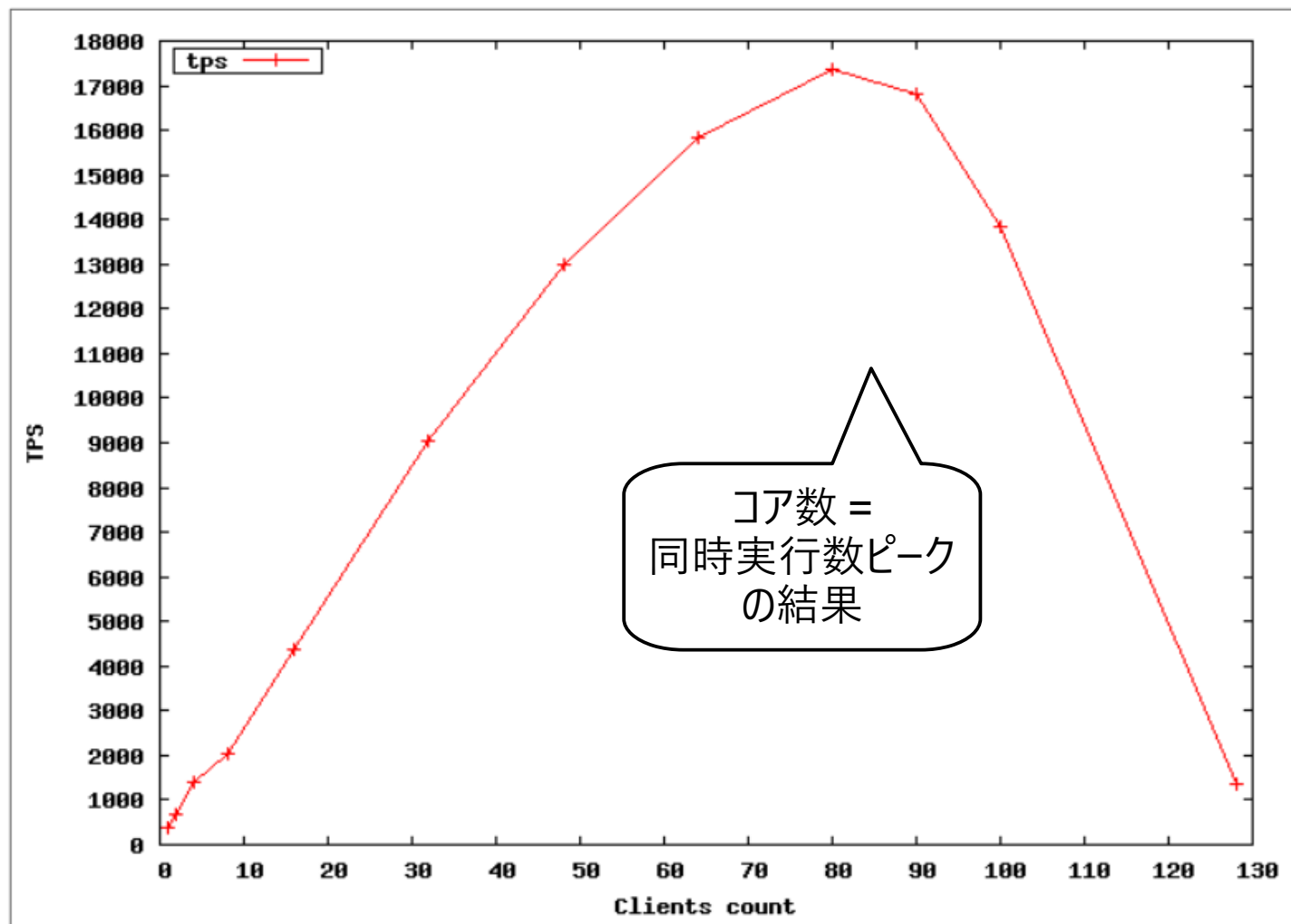
性能 :

- 参照更新で多コア性能スケール (ベンチマークベース)
- パーティション/パラレル対応
- Just In Compile 対応
- インメモリ対応 △

運用 :

- 各種運用監視ツール/サービス有
- 各種クライアントツール有
- 各種クラウド、k8s 対応
- 変更ストリーム対応

CPU スケール (参照系)

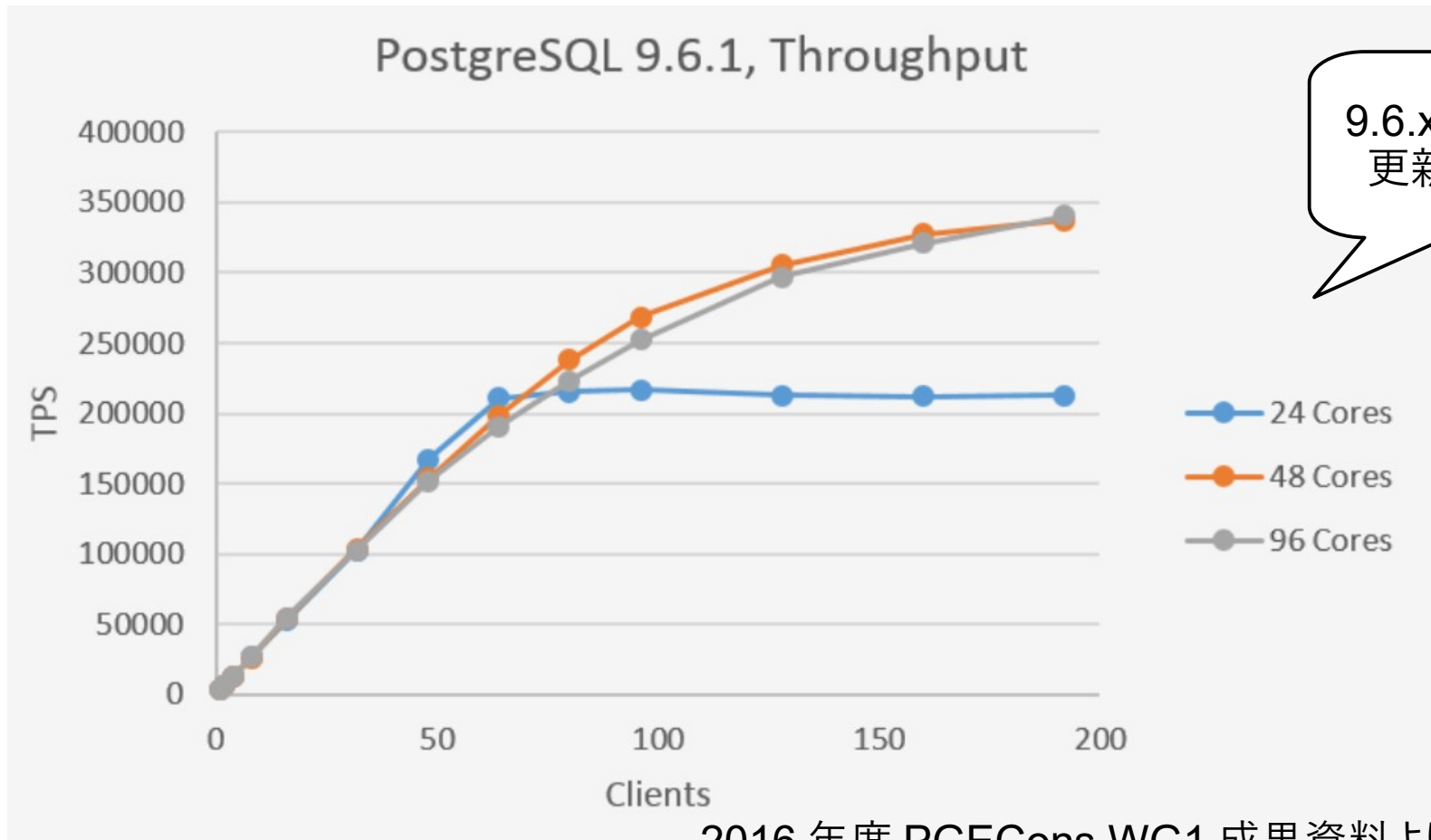


9.2.x の段階で
参照はスケール

コア数 =
同時実行数ピーク
の結果

図 2.1: 負荷の高い参照系スクリプトでクライアント数を変動させたときの結果 tps

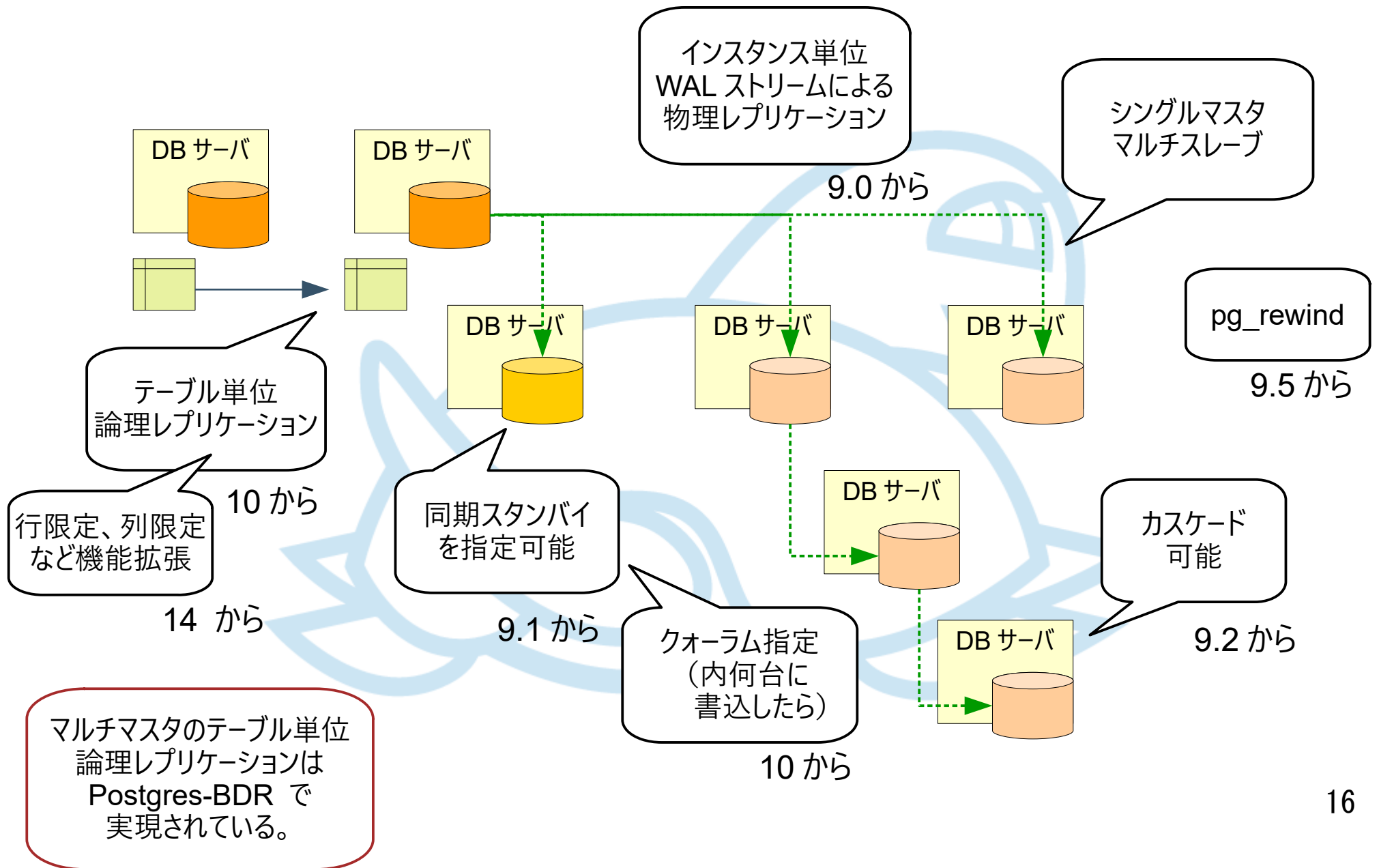
CPU スケール (更新系)



9.6.x の段階で
更新スケール

あくまで単純なベンチマーク結果であることに注意！

PostgreSQL のレプリケーション



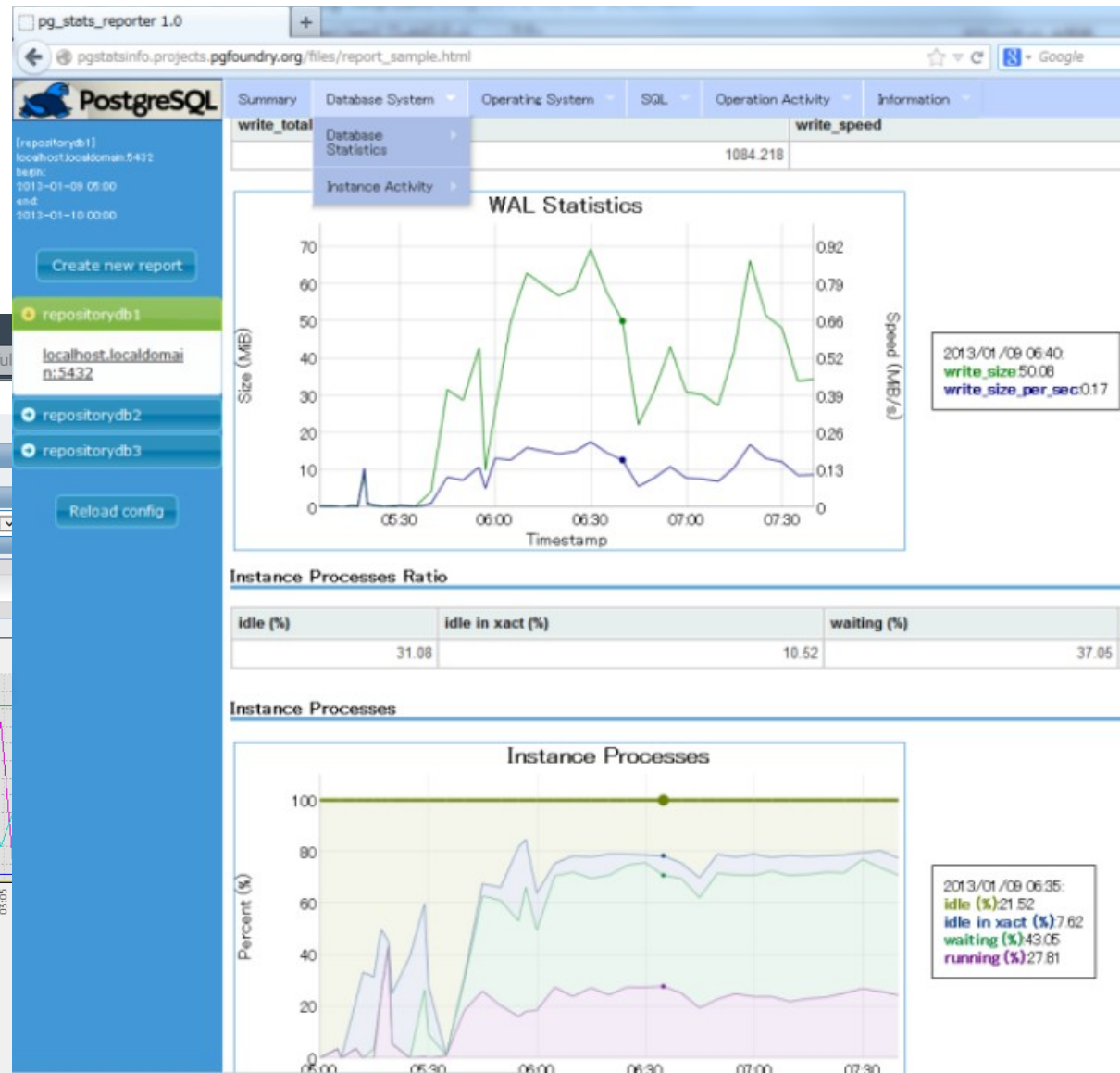
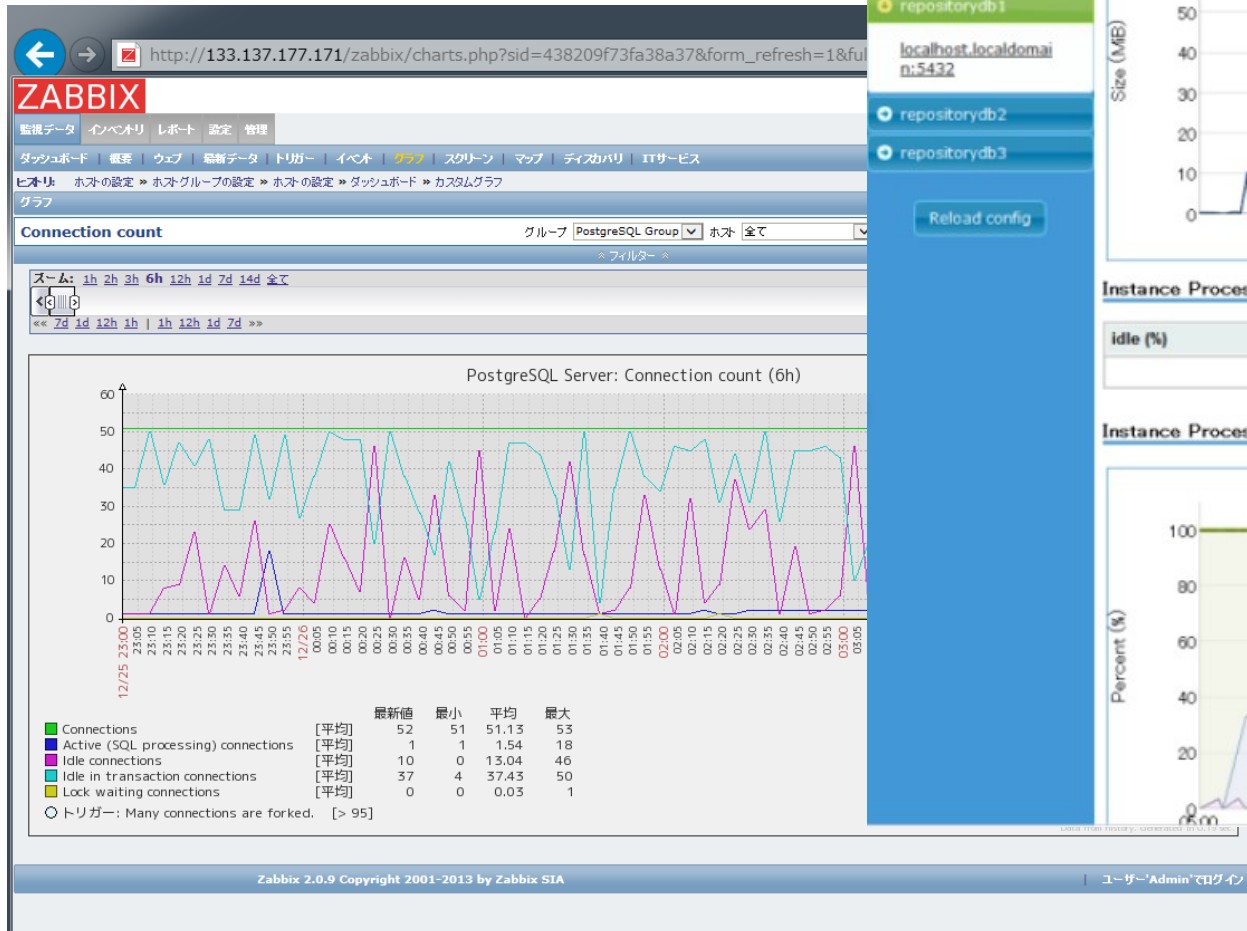
PostgreSQL クラスタ構成

- HA クラスタ
 - Pacemaker 等の各種 HA クラスタソフトで対応
 - k8s と k8s オペレータ
- MPP クラスタ (シャーディング - データ分割格納)
 - Citus (Azure Hyperscale)
 - Postgres-XL
 - GreenPlum
- ロードバランサ
 - Pgpool-II (制限あるが参照用に L3 汎用ロードバランサも有)

PostgreSQL 本体機能でも
外部テーブル + パーティショニングで
相当程度シャーディングが可能

PostgreSQL の運用監視

- pg_statsinfo
- pg_monz (Zabbix)
- pg_badger
- DataDog、Makerel



https://www.postgresql.jp/sites/default/files/2017-01/B1_PGCON_JP_kondo_nttoss.pdf より

https://www.sraoss.co.jp/technology/zabbix/introduction/pg_monz.php より

PostgreSQL のクライアントツール

The screenshot displays the pgAdmin 4 web interface. The left sidebar shows a tree view of the database structure, including 'pem' and its sub-objects like 'agent_heartbeat'. The main window shows a query editor with the SQL statement 'SELECT * FROM pem.agent_heartbeat' and a 'Query History' table. The 'Data Output' tab shows the results of the query in a table format.

agent_id	last_heartbeat
1	2019-01-07 13:23:41.740671+00
2	2019-01-07 13:23:42.991127+00
3	2019-01-07 13:23:44.500388+00
4	2019-01-07 13:23:45.803882+00
5	2019-01-07 13:23:48.505901+00

<https://www.pgadmin.org/screenshots> より

- pgAdmin 4
- 各種商用製品 PostgreSQL 対応
 - Navicat for PostgreSQL
 - SI Object Browser for Postgres
- A5:SQL Mk-2

PostgreSQL でやや困難なケース

- データ投入性能の限界

- IOT 方面 / 投入量要件と構成によっては専用製品に
 - WAL に直列的に書く設計であるため

→ 改善は続いている。
インスタンス分割で対応。

- OLTP 性能の限界

- 大メモリや多 CPU コアを活かしきれない場合
 - 遅いストレージ格納を前提とした基本設計に起因

- スケールアウトが難しい

→ 改善は続いている。
現状で不足なら負荷を
他に逃がす対応で。

- HA クラスタにおける高度要件

- 障害復旧時間の最小化要件
 - 10 秒以内の切替など

→ トレードオフを許容すれば
実現不可ではない

PostgreSQL クラウド / コンテナ

- クラウドサービス
 - Azure Database / Azure Hyperscale
 - AWS RDS / Aurora
 - GCP Cloud SQL / AlloyDB
- K8s オペレータ
 - KubeDB
 - CrunchyData/postgres-operator
 - Zalando/postgres-operator
 - Cloud Native PostgreSQL (EDB)

PostgreSQL 互換 / PostgreSQL ベース

- PostgreSQL 互換 DB
 - GCP AlloyDB, Spanner
 - AWS Aurora, Redshift
 - Yugabyte
 - CockroachDB
 - 劔
- PostgreSQL ベース DB 製品
 - EnterpriseDB (EDB)
 - Enterprise Postgres (Fujitsu)
 - PowerGres Plus (SRAOSS)
 - GreenPlum

コミュニティと商用サポート

- 開発コミュニティ (Mailing List, Git, Slack)
(PostgreSQL Global Development Group)
- 国内のコミュニティ活動
 - 日本 PostgreSQL ユーザ会 (JPUG)
 - PostgreSQL エンタープライズ・コンソーシアム
(PGECons)
- 国内の商用サポート
 - 提供会社いくつもあり、取り扱い会社多数

ユーザ動向

• JPUG による利用調査 2022 年版



あなたがここ数年で業務で関わったデータベースソフトウェアを選択してください。あてはまるものを全て選択してください。 ※複数回答あり(回答数:2,071/1,000名)

第1位	Oracle	31.4%
第2位	SQL Server	24.3%
第3位	MySQL	20.3%
第4位	PostgreSQL	19.4%
第5位	DB2	10.4%

【その他のDBの集計結果】

[従来型]

• Access	: 10.0%
• MariaDB	: 3.9%
• <u>HiRDB</u>	: 3.4%
• MongoDB	: 1.8%
• SAP Sybase	: 1.5%

[クラウド系]

<Amazon>

• Aurora MySQL	: 4.7%
• Aurora PostgreSQL	: 3.5%
• DynamoDB	: 2.1%
• <u>CosmosDB</u>	: 1.6%

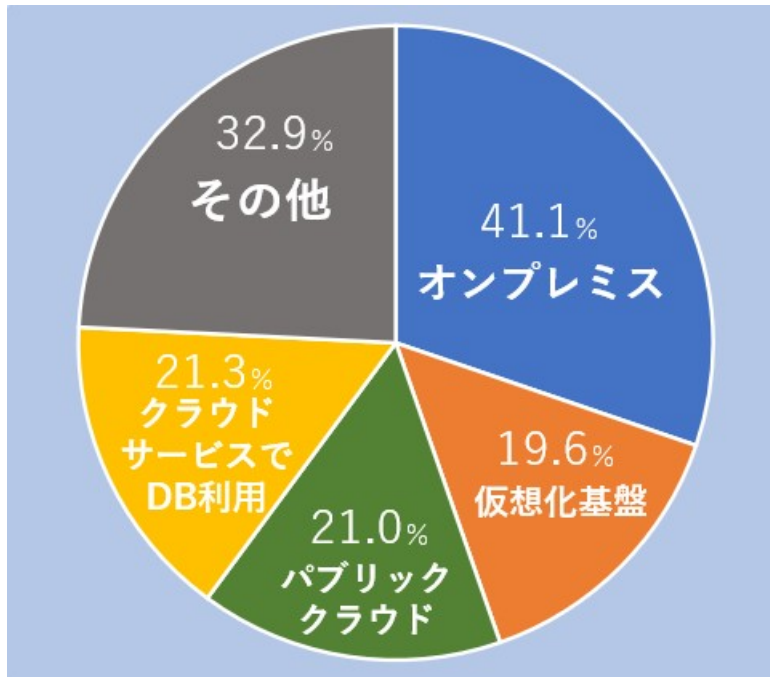
<Google>

• Spanner	: 1.1%
-----------	--------

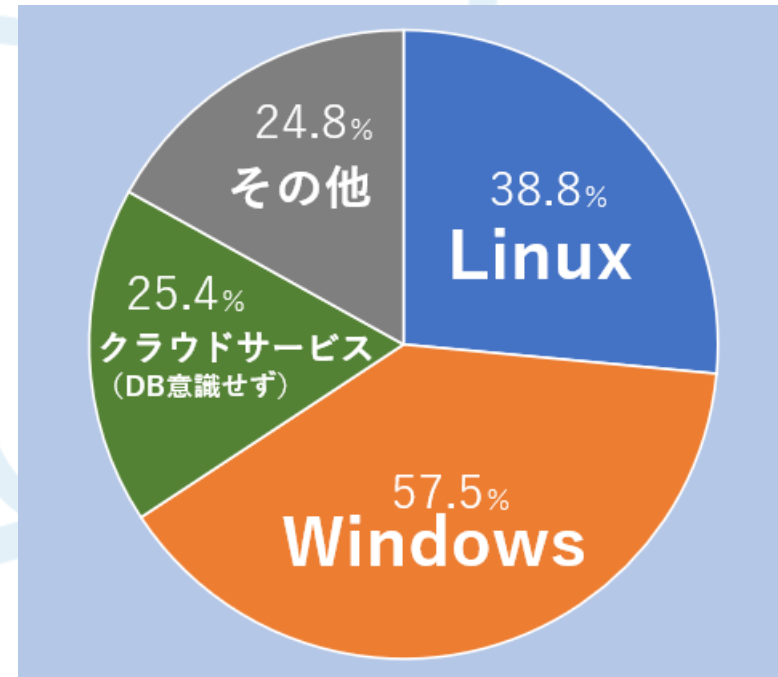
ユーザ動向

• JPUG による利用調査 2022 年版

現在お使いの、あるいは、導入しようとしているデータベースシステムが稼動する環境は？
(複数回答)



現業務でデータベースソフトウェアを使う際の OS を教えてください (複数回答)



ユーザ動向



今後、使用するのを検討しているDBは何ですか？

※複数回答(回答数:757/1,000名)

第1位	SQL Server	7.0%
第2位	Oracle	6.8%
第3位	PostgreSQL	6.1%
第4位	Amazon Aurora MySQL	5.5%
第5位	MySQL	5.3%

※第6位(次点):Amazon Aurora PostgreSQL(4.1%)

JPUG の活動

- イベント
 - PostgreSQL アンカンファレンス - オンラインで毎月開催
 - PostgreSQL カンファレンス - オンサイト開催を続けました
 - PostgreSQL 勉強会 - 各地支部で年 1 回～数回
 - 合宿 (2023 年度再開予定!)
 - OSC など各種イベントに出展 (通年)
- 文書翻訳 <https://github.com/pgsql-jp/jpug-doc>
- ML 運営 pgsql-jp@postgresql.jp, jpug-users@postgresql.jp
 - 最近では Slack [postgresql-jp](#) が中心
- Web サイト (www.postgresql.jp 、 lets.postgresql.jp)