PostgreSQL 開発最新状況：
バージョン18の新機能とコミュニティの動き

Open Developers Conference 2025

2025-09-06

長田悠吾（株式会社SRA OSS　OSS事業本部 技術開発室）

自己紹介

- 長田 悠吾（ながたゆうご）
- 株式会社SRA OSS　OSS事業本部 技術開発室、
  SRA ホールディングス 先端技術研究所
- PostgreSQL Contributor
- pg_ivm（マテリアライズドビュー増分更新モジュール）作者
- PostgreSQL インターナル講座

© 2025 SRA OSS K.K.

会社紹介

株式会社SRA OSS

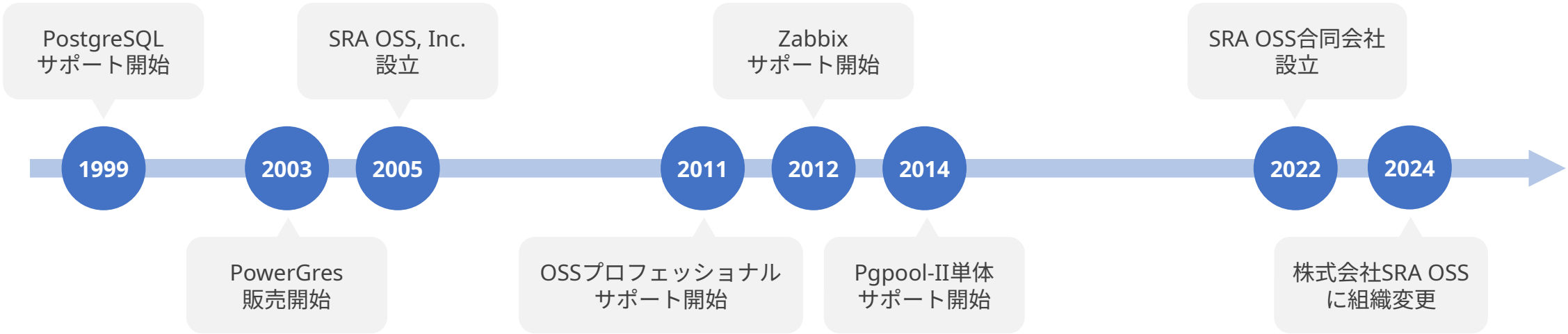
所 在 地: 東京都豊島区南池袋2-32-8
設 立 日: 2022年6月17日
株　　主: 株式会社SRA
　　株式会社NTTデータ
資 本 金: 7,000万円
社　　長: 稲葉 香理

事業内容

- オープンソースソフトウェア (OSS) 関連のサポート、製品開発・販売、構築・コンサル
- OSSの教育、開発、コミュニティ運営支援
- ソフトウェアの研究開発

顧　　問: 石井達夫

技術顧問:増永 良文 (お茶の水女子大学名誉教授)



© 2025 SRA OSS K.K.

講演概要

- PostgreSQL 開発最新状況
  - PostgreSQLの開発はどのように行われているか
    - コミュニティ、開発体制
  - PostgreSQL 18の新機能の概要
    - その背景にあるコミュニティの議論
  - PostgreSQL 19以降に向けて現在進行中の議論

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 開発コミュニティ

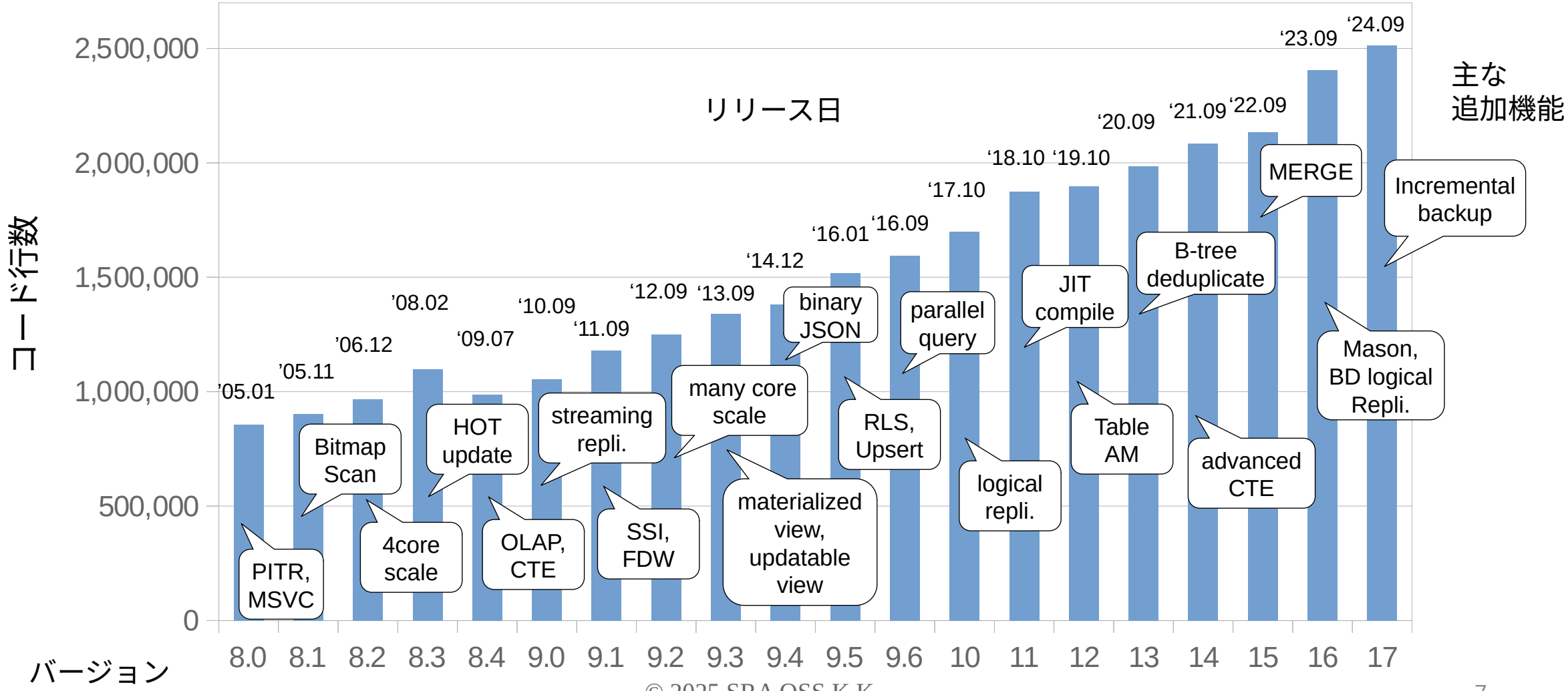
© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL とは

- 多機能、高性能、かつオープンソースの RDBMS
  - 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
  - INGRES('70)、POSTGRES('80) から続く20年以上の歴史をもつ
  - 現在も活発な開発体制
    - 1年に1度のメジャーバージョンアップ
    - 1年に数回のマイナーバージョンアップ
  - BSDタイプの比較的自由度の高いライセンス
    - 広告条項なし
    - 使用、複製、改変、配布の自由

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL リリースの履歴

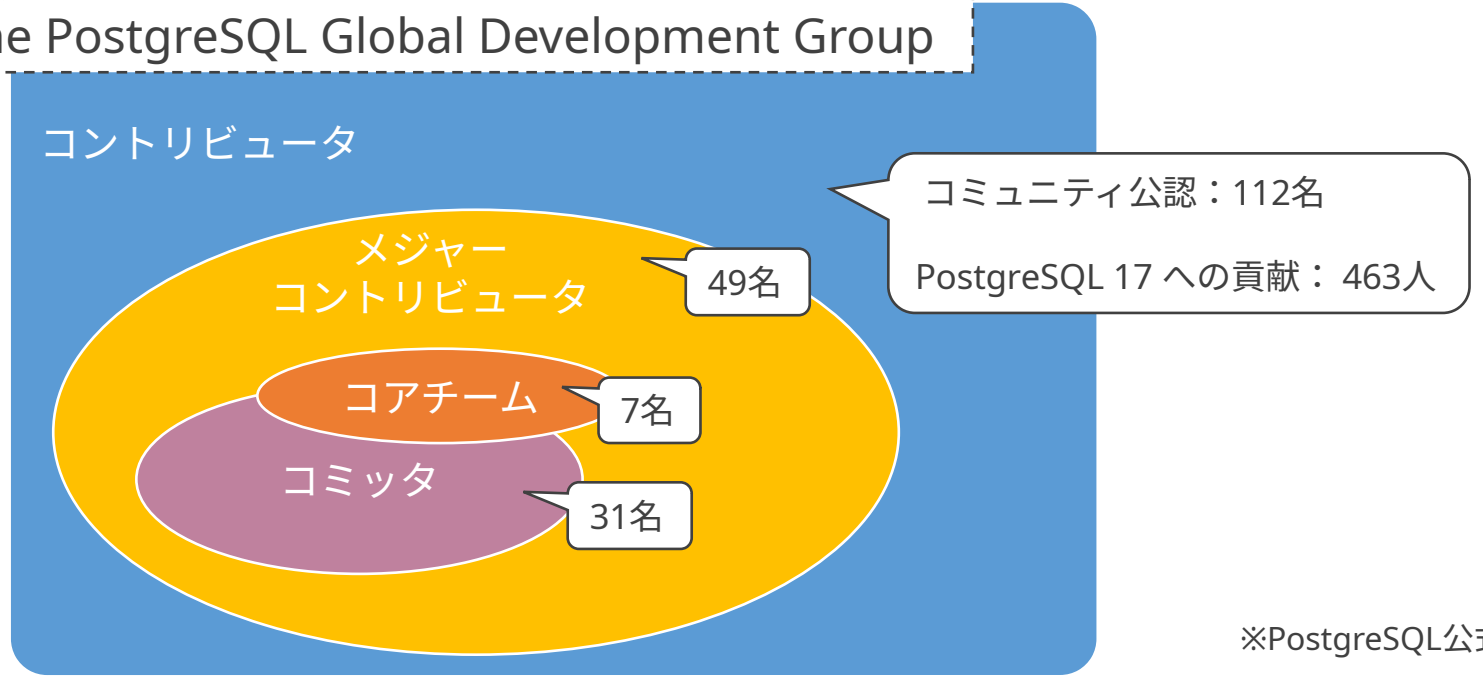


© 2025 SRA OSS K.K.

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
  - コミュニティ全体のコンセンサスをとりながら開発が進められる

開発コミュニティ:
The PostgreSQL Global Development Group



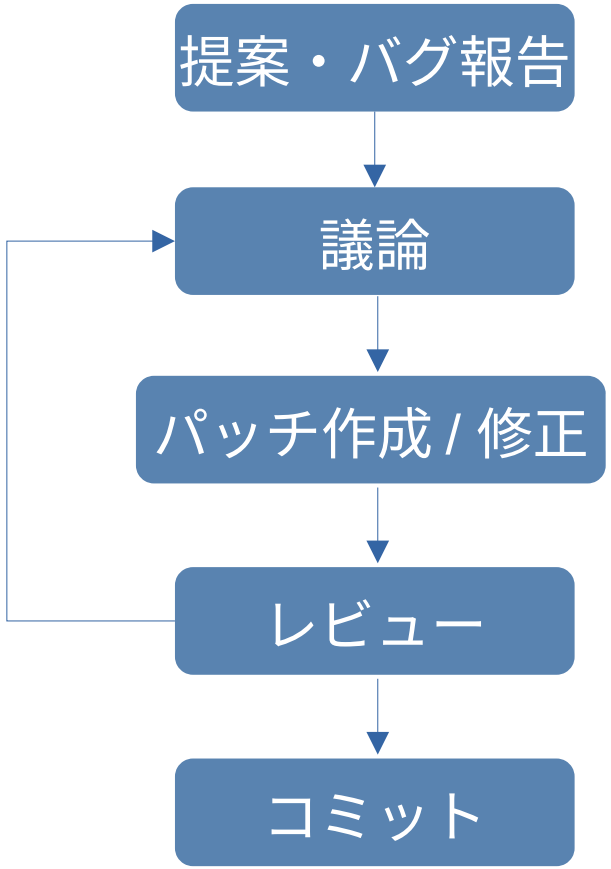
Contributor Sponsors

data egret, CYBERTEC, DALIBO, Microsoft, NTT Group, aws, CONOVA, PostgresPro, EDB, vmware, crunchy data, Redpill Linpro, SRA OSS, PGX POSTGRESQL EXPERTS, INC., TigerData, FUJITSU, など…

※PostgreSQL公式サイト Contributor Profiles、Sponsorsより (2025年9月現在)

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 開発フロー



機能や改善の提案、バグの報告や修正の提案

機能の必要性や実現方法、バグの原因や修正方法を議論

パッチを作成 or 議論に基づいて修正して投稿

修正の内容や動作の検証、コードスタイルの確認など

コミッタの判断によりパッチを PostgreSQL に適用

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL開発のコミュニケーション手段

- メーリングリストでの議論が基本
  - pgsql-hackers
    - 機能および改善の提案、バグ修正、開発に関する議論
    - パッチの投稿もメールに添付する形で行う
  - pgsql-bugs
    - バグ報告用のリスト
  - pgsql-docs
    - ドキュメントについての議論

© 2025 SRA OSS K.K.

pgsql-hackers since 2025-08-26 00:00

The PostgreSQL developers team lives here. Discussion of current development issues, problems and bugs, and proposed new features. If your question cannot be answered by people in the other lists, and it is likely that only a developer will know the answer, you may re-post your question in this list. You must try elsewhere first!

Search the Archives

Search the archives for ...

(enter a message-id to go directly to that message)

Advanced Search

Browse Archives

Prev | Next

Jump to day: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

Aug. 26, 2025

Thread	Author	Time
Re: Use LW_SHARED in WakeupWalSummarizer() for WALSummarizerLock lock	Nathan Bossart	00:08
Re: Improve LWLock tranche name visibility across backends	Nathan Bossart	00:14
Re: Per backend relation statistics tracking	Sami Imseih	00:22
Re: Per backend relation statistics tracking	Andres Freund	00:28
Re: Improve LWLock tranche name visibility across backends	Sami Imseih	00:37
Re: Non-reproducible AIO failure	Andres Freund	00:37
Re: Parallel heap vacuum	Masahiko Sawada	00:37
Re: Non-reproducible AIO failure	Andres Freund	00:44
Re: Use LW_SHARED in WakeupWalSummarizer() for WALSummarizerLock lock	Masahiko Sawada	00:48
Re: END is not a reserved word	David G. Johnston	00:53
Re: Test instability when pg_dump orders by OID	Noah Misch	00:57
Re: Test instability when pg_dump orders by OID	Tom Lane	01:06
Re: index prefetching	Peter Geoghegan	01:08
Re: Improve error message for duplicate labels in enum types	Yugo Nagata	02:55
Re: Non-reproducible AIO failure	Thomas Munro	03:21
Re: [PATCH] no table rewrite when set column type to constrained domain	jian he	03:26
Re: Non-reproducible AIO failure	Thomas Munro	03:45
Re: SQL:2023 JSON simplified accessor support	Alexandra Wang	03:52

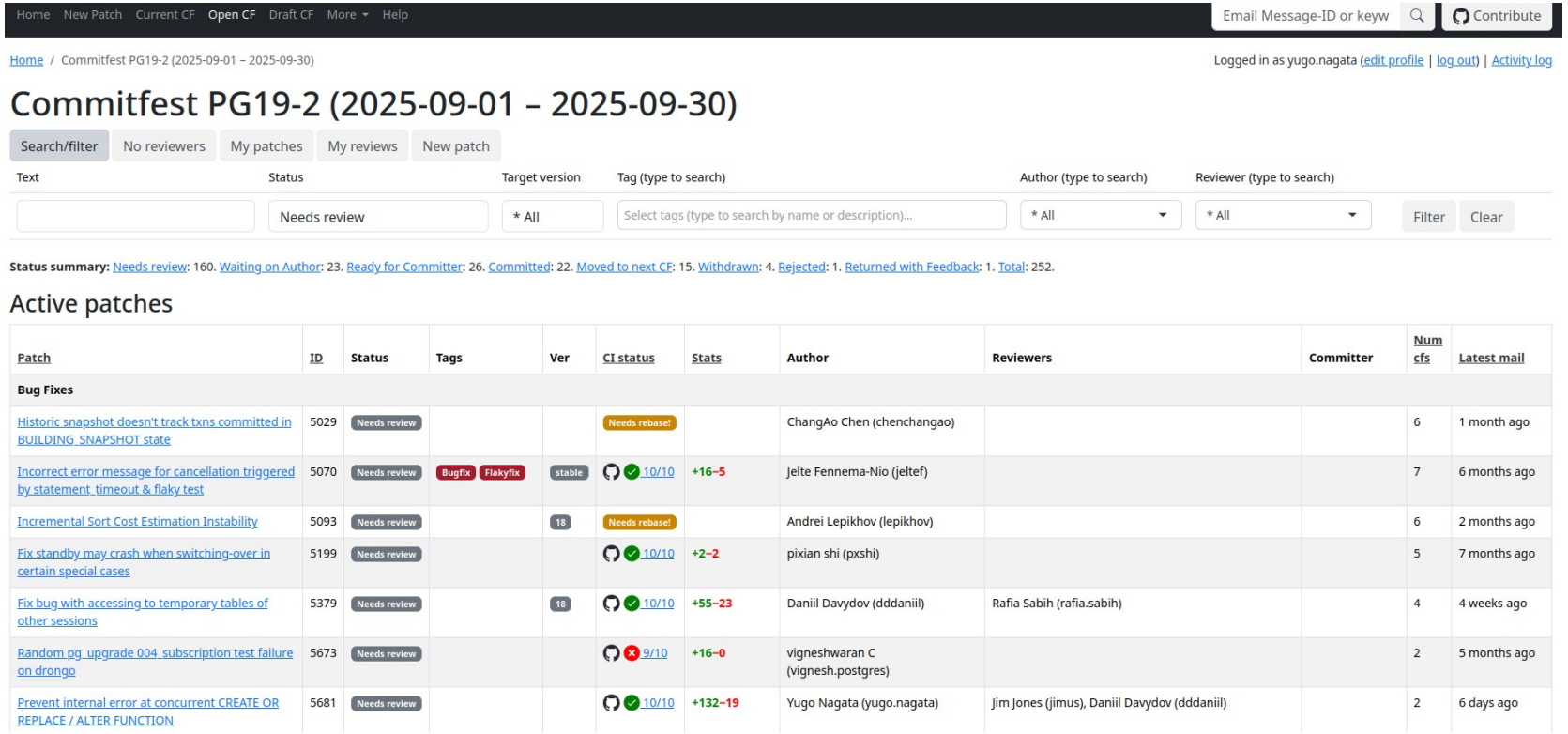
アーカイブを web 閲覧可能

https://www.postgresql.org/list/pgsql-hackers/

© 2025 SRA OSS K.K.

CommitFest

- CommitFest：年に数回ある、パッチレビューに集中する期間（１ヶ月間）
- レビュー対象となるパッチのリストは CommitFest App で管理される



Home New Patch Current CF Open CF Draft CF More Help — Email Message-ID or keyw — Contribute

Home / Commitfest PG19-2 (2025-09-01 – 2025-09-30) — Logged in as yugo.nagata (edit profile | log out) | Activity log

Commitfest PG19-2 (2025-09-01 – 2025-09-30)

Search/filter | No reviewers | My patches | My reviews | New patch

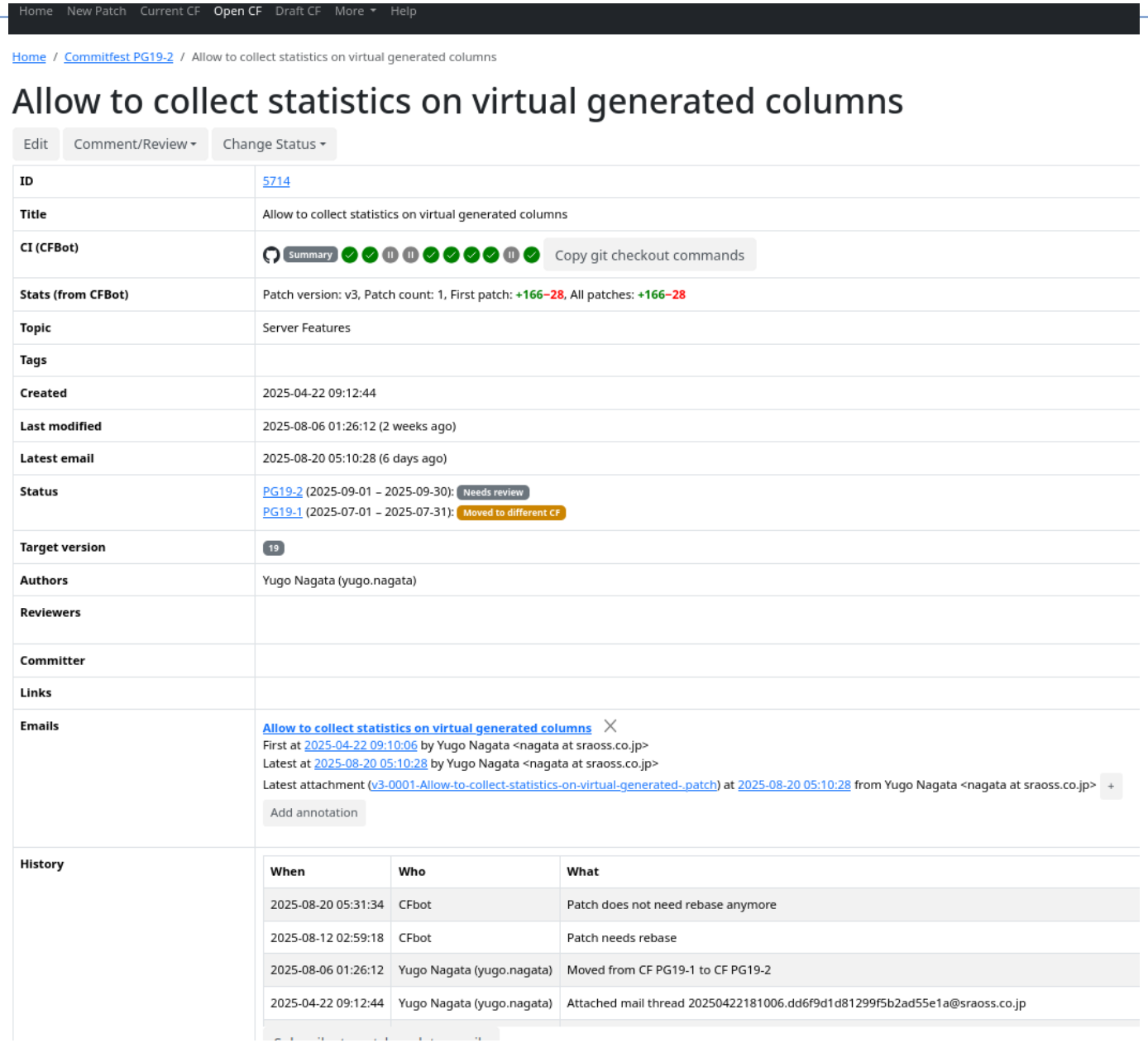
Text | Status: Needs review | Target version: * All | Tag (type to search): Select tags (type to search by name or description)... | Author (type to search): * All | Reviewer (type to search): * All | Filter | Clear

Status summary: Needs review: 160. Waiting on Author: 23. Ready for Committer: 26. Committed: 22. Moved to next CF: 15. Withdrawn: 4. Rejected: 1. Returned with Feedback: 1. Total: 252.

Active patches

Patch	ID	Status	Tags	Ver	CI status	Stats	Author	Reviewers	Committer	Num cfs	Latest mail
Bug Fixes											
Historic snapshot doesn't track txns committed in BUILDING_SNAPSHOT state	5029	Needs review			Needs rebase!		ChangAo Chen (chenchangao)			6	1 month ago
Incorrect error message for cancellation triggered by statement_timeout & flaky test	5070	Needs review	Bugfix Flakyfix	stable	10/10	+16–5	Jelte Fennema-Nio (jeltef)			7	6 months ago
Incremental Sort Cost Estimation Instability	5093	Needs review		18	Needs rebase!		Andrei Lepikhov (lepikhov)			6	2 months ago
Fix standby may crash when switching-over in certain special cases	5199	Needs review			10/10	+2–2	pixian shi (pxshi)			5	7 months ago
Fix bug with accessing to temporary tables of other sessions	5379	Needs review		18	10/10	+55–23	Daniil Davydov (dddaniil)	Rafia Sabih (rafia.sabih)		4	4 weeks ago
Random pg_upgrade 004_subscription test failure on drongo	5673	Needs review			9/10	+16–0	vigneshwaran C (vignesh.postgres)			2	5 months ago
Prevent internal error at concurrent CREATE OR REPLACE / ALTER FUNCTION	5681	Needs review			10/10	+132–19	Yugo Nagata (yugo.nagata)	Jim Jones (jimus), Daniil Davydov (dddaniil)		2	6 days ago

© 2025 SRA OSS K.K.



- タイトル
- pgsql-hackersメールへのリンク
- ビルドやテストの成否
- ステータス
  - **Needs review**: レビュー待ち
  - **Waiting on Author:** 開発者の対応待ち
  - **Ready for Committer:** コミッタの判断待ち
  - **Committed:** コミット済
  - **Moved to next CF:** 次回の commitfest へ移動
  - **Withdrawn:** 撤回
  - **Rejected:** 却下
  - **Returned with Feedback:** 差し戻し

… など

PostgreSQL開発のコミュニケーション手段（その他）

- Wiki
  - 大きめの機能を提案する際に、アイデアや設計、現在のステータスなどの情報を共有
- カンファレンス
  - PGConf.dev (PGCon), PGConf.EU, Pgday, ...
  - 新機能の紹介、開発中/構想中のアイデアなどを共有・議論、など
  - アンカンファレンス
    - 用意されたプレゼンテーションではなく、その場でテーマを選出して議論する場
  - コミッタにパッチについてのアドバイスを貰える Advanced Patch Feedback Session なども
- Slack, IRC, ...

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 18 の新機能の概要と議論

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 18 における主な改善

- 性能向上
  - 非同期 I/O
  - Index Skip Scan
  - プランナ改善
  - 多テーブルのロック改善
- SQL機能追加
  - 仮想生成列
  - RETURNING句の拡張
  - UUID v7 関数
  - 照合順序関連の拡張
  - 制約の追加（WITHOUT OVERLAPS、ほか）
  - ラージオブジェクトデフォルト権限
- 運用性向上
  - pg_upgrade 改善
  - SCRAM認証パススルー
  - プランナ統計情報のダンプ
  - EXPLAIN の拡張
  - 論理レプリケーション衝突の詳細報告
  - 各種モニタリング拡張

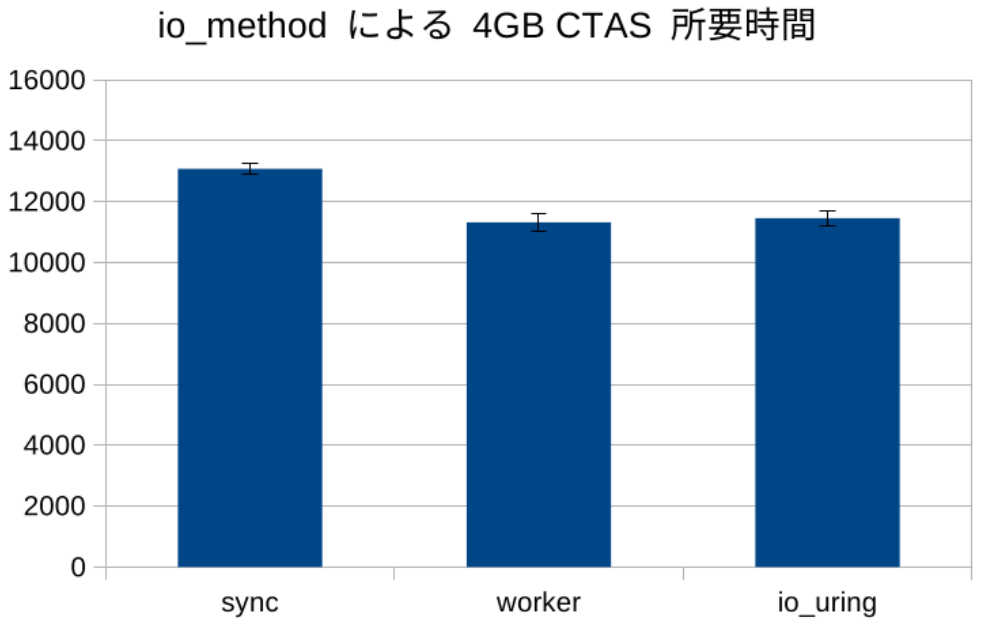
※ PostgreSQL 18 についての詳細は
SRA OSS Tech Blog PostgreSQL 18検証報告
を参照

© 2025 SRA OSS K.K.

[性能向上] 非同期I/O（Asynchronous I/O: AIO)（１）

機能概要

- 読み込み要求の応答を待つことなく、複数の読み取り要求を同時に発行できる
  - sync（同期 I/O）、worker（ワーカプロセスによる非同期 I/O）、io_uring（Linux 機能を使った非同期 I/O）から I/O 方式を選択
- まとまったデータを読み込むときに性能が向上する
  - 例）CREATE TABLE ... AS SELECT ...で
    大きなテーブル全体の読み込みをしてから書き出す処理
- ネットワークストレージなど、I/O のレイテンシが大きい場合に効果が期待
- 現時点では非同期 I/O は読み込み時のみ



© 2025 SRA OSS K.K.

[性能向上] 非同期I/O（Asynchronous I/O: AIO)（２）

議論

- 非同期 I/O (AIO) プロジェクトは長く、2019年ごろに開始された
  - 2019年頃からカンファレンスでアイデアや調査結果を発表
  - 最初のプロトタイプ（2021年）
  - PostgreSQL 16（2023年）には、AIO プロジェクトの一部（複数のI/O操作の同時進行）が「テーブルへの同時データ投入の性能向上」として取り込まれる
  - PostgreSQL 17 （2024年）： streaming I/O API をサポート
    - 複数ブロックの読み取り要求を同時に発行するための基盤
    - AIO とは独立した機能だが、その基盤となっている
  - PostgreSQL への取り込みを目的として作成されたパッチセットの投稿（2024年）
  - PostgreSQL 18 （2025年）：非同期I/Oサポート

© 2025 SRA OSS K.K.

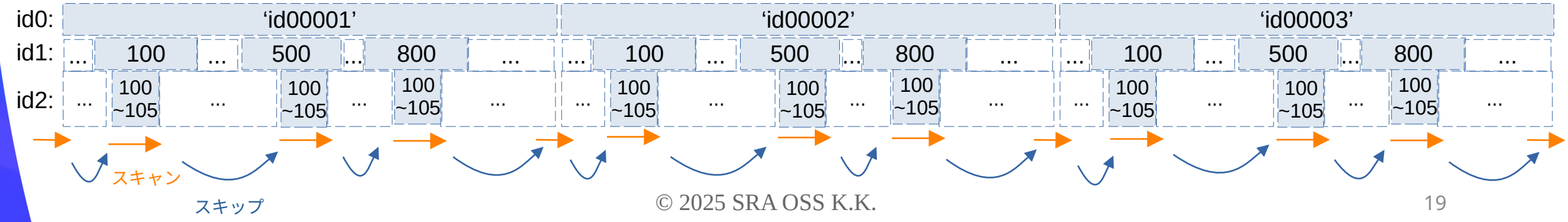
[性能向上] Index Skip Scan（１）

機能概要

- 複数カラム上の B-tree インデックスを効率的にスキャンする方法
  - ある範囲の値を取り出すときに、昇順に並んだキーを端から全て読むのではなく、不要な部分を飛ばして読むことで負荷を減らす
  - インデックスの2番目以降の列を条件に検索するときに有効

```
CREATE TABLE t412
  (id0 text, id1 int, id2 int, v text, PRIMARY KEY (id0, id1, id2));
…
SELECT * FROM t412
   WHERE id1 IN (100, 500, 800) AND id2 BETWEEN 100 AND 105;
```

(※イメージ)
インデックスリーフページ



© 2025 SRA OSS K.K.

[性能向上] Index Skip Scan（２）

議論

- 2024年6月に PoC（概念実証）パッチが psql-hackers に投稿
  - Skip Scan は MySQL 8.0+, Oracle ではサポートされているが PostgreSQL にはなかった
  - 論文 “Efficient Search of Multidimensional B-Trees” (VLDB, 1995) の影響を受けて実装
  - パッチレビュー中に予期しない性能低下や、オプティマイザによる不適切なコスト推定などの問題が発覚
  - 30回以上のパッチ更新を経て、2025年4月にコミットされた

© 2025 SRA OSS K.K.

[SQL機能追加] 仮想生成列（１）

機能概要

- 値が式で定義された仮想的（virtual）な列
  - 列の値はテーブルに格納されず、クエリ実行時に計算される
  - 従来は、タプル挿入/更新時に値が計算される「格納（stored）生成列」のみがサポートされていた

```
CREATE TABLE t_virt (
  id int PRIMARY KEY, v1 int,
  v2 int GENERATED ALWAYS AS (v1 + 1) VIRTUAL,
  v3 int GENERATED ALWAYS AS (v1 - 1) STORED);
```

© 2025 SRA OSS K.K.

[SQL機能追加] 仮想生成列（２）

議論

- 「格納生成列」は PostgreSQL 12 （2019年）でサポートされている
  - 最初の提案（2017年）には「仮想生成列」も含まれていた。
  - しかし、未解決の問題が残ったため、格納生成列のみのサポートとなった
- 同じ開発者により「仮想生成列」の再提案（2024年）
  - 仮想生成列上のインデックスは作成できない、など機能を制限
  - パッチレビューで「外部結合を正しく処理できない」などの不具合の修正などを経てコミット
- コミット後、特権ユーザがテーブルを SELECT した際のセキュリティ上の懸念
  - 機能が差し戻される（revert される）可能性もあったが、
    「定義式の中でユーザ定義関数の使用を禁止する」という制限を設けることで解決

© 2025 SRA OSS K.K.

[SQL機能追加] WITHOUT OVERLAPS 制約（１）

機能概要

- 同じキーを持つ行において、範囲（時刻区間など）が重ならないことを保証する制約

```
--「同 uid で range が重ならない」条件の主キーを持つ、スケジュールテーブルを作成

CREATE TABLE t_schedule (
  uid int,
  range tsrange,
  description text,
  PRIMARY KEY (uid, range WITHOUT OVERLAPS));

INSERT INTO t_schedule VALUES
 (101, '[2025-07-10 9:00,2025-07-10 11:00)', '打合せ'),
 (101, '[2025-07-10 15:00,2025-07-10 18:00)', '外出'),
 (102, '[2025-07-11 9:00,2025-07-11 13:00)', '午前休');
```

© 2025 SRA OSS K.K.

[SQL機能追加] WITHOUT OVERLAPS 制約（２）

議論

- SQL:2011 標準の Temporal Database 機能の一部を実装したもの
  - 有効期間（application time）を持つデータを扱えるようにする
  - 最初に pgsql-hackers にパッチが提案されたのは 2019 年
  - 2021年に提案されたパッチには、SQL:2011 の以下の機能も含まれていた：
    - 「期間」を定義する PERIOD 型
    - 更新構文（UPDATE/DELETE FOR PORTION OF）
  - しかし、これらに対する議論が十分ではないとして、 WITHOUT OVERLAPS 主キー/一意制約（+ 外部キー制約）のみが PostgreSQL 17 向けにコミットされた（2024年）
  - その後問題が発覚し、PostgreSQL 17 からは機能取り下げ（revert）
  - 修正後、PostgreSQL 18 で入ることとなった。

© 2025 SRA OSS K.K.

[SQL機能追加] ラージオブジェクトデフォルト権限

機能概要

- ラージオブジェクト（バイナリデータ）の作成時に、これに対する権限を特定ユーザに自動的に付与
  - 従来はラージオブジェクトを作成する度に、個別に権限を与える必要があった

```
-- ユーザー foo が作成したラージオブジェクトへの参照権限を ユーザ bar にデフォルトで付与する

ALTER DEFAULT PRIVILEGES FOR USER foo
 GRANT SELECT ON LARGE OBJECTS TO bar;
```

議論

- 実際の業務シーンで「ラージオブジェクトのデフォルト権限を変えたい」との要望
  - クライアントの課題を受け、SRA OSS から PostgreSQL開発コミュニティに提案
  - メーリングリストでの議論・説得を経てコミットされた

© 2025 SRA OSS K.K.

[運用性向上] プランナ統計情報のダンプ

機能概要

- pg_dump を使ってテーブルの統計情報をダンプし、
  別のデータベースにリストアできるようになった
  - 統計情報：
    - プランナ（オプティマイザ）が実行計画を作成するときに参照される列の値の分布情報
    - 通常はANALYZEコマンド（自動 or 手動）で収集される
- 主な目的は PostgreSQL のバージョンアップグレード時のデータ移行
  - ANALYZE が実行される前でも、適切な実行計画が生成される → ダウンタイムの最小化
  - pg_upgrade によるアップグレード時に、統計情報も移行されるようになった

議論

- 実行計画の制御、チューニングへの応用も当初は意図されていた
  - ただし、統計情報以外の情報（テーブルの実サイズなど）にも影響されるため、
    実行計画を完全に固定することはできない

© 2025 SRA OSS K.K.

[運用性向上] 論理レプリケーション衝突の報告

機能概要

- 論理レプリケーションの衝突
  - テーブルに発生した行の変化（挿入、更新、削除）を、別のデータベースのテーブルに転送＆適用
  - その際に衝突（コンフリクト）が生じる場合がある
    - 一意性制約違反
    - 同じ行の同時削除、など
  - その詳細な報告がログと実行時統計情報に記録されるようになった
    - 衝突の種別
    - 衝突の原因の行を生成したサーバ、テーブル、トランザクション、その時刻、など

議論

- 「論理レプリケーション衝突の自動的解決」機能の開発する議論から派生した
  - まず「衝突の検出と報告」の機能を作成し、その上に「衝突の自動的解決」を開発する方針

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 18 の新機能概要：まとめ

※ PostgreSQL 18 についての詳細は
SRA OSS Tech Blog PostgreSQL 18検証報告
を参照

- 性能向上
  - 非同期 I/O, Index Skip Scan, ...
- SQL機能追加
  - 仮想生成列, SQL:2011 Temporal Table の一部機能, ラージオブジェクトデフォルト権限, ...
- 運用性向上
  - プランナ統計情報のダンプ, 論理レプリケーション衝突の詳細報告, …

- それぞれの背景には様々な議論
  - 動機：性能改善、標準SQL対応、クライアントの問題解決、運用向上、将来の開発に向けた基盤、...
  - 長期にわたる提案、議論、関連機能の段階的コミット
  - レビューを通した不具合の修正、パッチ改善の繰り返し

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論（１）

- 非同期 I/O
  - チェックポイント処理
  - 書き込み
  - インデックススキャンの先読み

- 仮想生成列
  - プランナ統計情報の取得　　← SRA OSS で提案・開発
  - 仮想生成列上のドメイン型
  - 仮想生成列上のインデックス作成

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論（２）

- SQL:2011 標準の Temporal Database
  - テーブル定義にデータの「期間」（ PERIOD）を含める構文

    期間を指定してデータを更新する構文（UPDATE/DELETE FOR PORTION OF）

- 論理レプリケーション
  - 衝突の自動解決
    - 衝突の種別ごとに解決方法を指定できるようになる
      - 例）行挿入で一意性制約違反が発生した場合 → エラー？ or 更新に置き換え？
  - シーケンス（連番）データの同期

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論（３）

- 再起動せずに shared_buffers のサイズ変更
  - shared_buffers: テーブルやインデックスのバッファを格納する共有メモリ領域のサイズ
  - 動機
    - パフォーマンスチューニングの時間短縮や自動化
    - クラウドサービスにおけるシステムリソースの動的調整
- テーブルの VACUUM （不要領域回収）の並列化
- REPACK コマンド
  - 肥大化したテーブルのサイズを削減するコマンド（従来の VACUUM FULL / CLUSTER コマンド）
    - ただし、テーブルへのアクセスと同時実行可能
  - VACUUM FULL CONCURRENTLY機能の欠如に対する疑問から生じた議論

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論（４）

- SQL Property Graph Queries (SQL/PGQ) (SQL:2023)
  - リレーショナルデータの上にグラフデータモデルを構築し、グラフクエリを可能にする
    - グラフクエリは、結合やUNIONを用いたリレーショナルモデルに変換される

- 行パターン認識（Row Pattern Recognition: RPR）(SQL:2016)

← SRA OSS で提案・開発

  - SELECT 文で時系列データなどの行の並びに関する「パターン」を指定して検索
    - 例）「株価が上昇してから下降する」といったパターンが現れる箇所を検索

- マテリアライズドビューの差分更新（Incremental View Maintenance: IVM）

← SRA OSS で提案・開発

  - マテリアライズドビュー: SQL クエリの結果をデータベース内に保存
  - テーブル更新後にビューの中身を全て再計算するのではなく、発生した増分だけ更新する

© 2025 SRA OSS K.K.

PostgreSQL 19 以降に向けての議論（５）

- モニタリング関係
  - 実行中のクエリの実行計画をログに出力する機能
  - VACUUM の実行時統計情報
  - バックエンド毎のI/O統計情報
  - ロックの実行時統計情報

← SRA OSS で提案・開発

- パーティショニングテーブル
  - パーティションの SPLIT / MERGE

- マルチスレッド化

・・・など

© 2025 SRA OSS K.K.

まとめ

- PostgreSQL 開発の最新状況
  - PostgreSQL 18 の新機能
    - 非同期 I/O、Index Skip Scan, 仮想生成列、SQL:2011 Temporal Database、論理レプリケーション、...
  - PostgreSQL 19 以降に向けた議論
    - PostgreSQL 18 で登場した機能（非同期 I/O、仮想生成列）の改善
    - 論理レプリケーション、SQL標準対応、運用性のさらなる向上、など
- PostgreSQL の開発コミュニティ
  - 特定の企業に所有されない
  - パッチレビューの過程でコンセンサスを形成していく
    - 十分に議論された後にコミットされる

PostgreSQL 18 は今月リリース予定！
PostgreSQL 19 の議論も進行中！

© 2025 SRA OSS K.K.

– RECRUIT –

OSSコミッター 歓迎・積極募集中

OSSのように、オープンで情熱的であれ。

全世界のエンジニア・OSSコミュニティの揺るぎない信念とたゆまぬ努力に敬意を。
私たちも情熱を持ち、会社の枠を超えてオープンであり続けます。

Our Value

- OSS貢献
- カスタマーファースト
- マルチジョブ/マルチキャリア

株式会社SRA OSS 人事担当
✉ personnel@sraoss.co.jp

業務内容、待遇、カジュアル面談などお気軽にお問合せください。

© 2025 SRA OSS K.K.

Thank you!

© 2025 SRA OSS K.K.