

PostgreSQL をミッションクリティカル領域へ

Enterprise Postgres 12 のこだわり

PostgreSQL は、近年のオープンソースソフトウェア（以降、OSS）活用の流れを受け、その使い勝手の良さから幅広く利用されています。データベースで重要となる信頼性や性能などの機能においても、リリースごとに機能改善が続けられています。しかし、大規模かつ社会的影響が大きいシステムの構築においては、さらにミッションクリティカルな機能要件が求められます。この機能要件にこだわり、機能を追求しているのが富士通のデータベース「FUJITSU Software Enterprise Postgres（以降、Enterprise Postgres）」です。Enterprise Postgres は、堅牢な運用性が求められるミッションクリティカルシステムに対応するため、PostgreSQL を拡張し、信頼性、性能、セキュリティを強化しています。

ミッションクリティカルへの取り組み

Enterprise Postgres では、PostgreSQL 9.5 をベースとした開発当初より、運用操作の操作性向上のための独自 GUI（WebAdmin）の提供や周辺 OSS の取り込み（運用ツールやクライアントドライバ）による連携性向上など、さまざまな側面から PostgreSQL の機能を拡張しています。

中でも特に注力しているのがミッションクリティカル向けの機能強化です。データベースの根幹ともいえる信頼性や性能、セキュリティといった分野は Enterprise Postgres を提供する富士通の得意分野であり、Enterprise Postgres は、まさにその強みが活かされた製品となっています。例えば、信頼性の面では、PostgreSQL のストリーミングレプリケーションを機能強化し、トラブル発生時の自動切り替えを可能にした「データベース多重化」、セキュリティの面では、アプリケーションを修正することなくデータを暗号化できる「透過的データ暗号化」などが挙げられます。

2020 年 7 月にリリースされた Enterprise Postgres 12 では、ミッションクリティカルに向けた更なる機能拡張が図られ、高度な可用性が要求される大規模システムに対応しうるデータベースとなっています。

関連コンテンツ

- 「データベース多重化」について
業務停止はさせない！トラブル時は自動切替で PostgreSQL の運用を継続
- 「透過的暗号化」について
情報漏えいに備えよ！PostgreSQL で透過的暗号化を実現

Enterprise Postgres 12 の新機能を解説

Enterprise Postgres 12 で追加された機能の中から、ミッションクリティカル向けに提供された機能である「Connection Manager」、「Global Meta Cache」および「災害対策運用の強化」を紹介します。

瞬時のサーバー切り替えにより可用性を向上させる Connection Manager

Connection Manager は、業務継続を実現するための機能です。

例えばレプリケーション構成において、サーバーに障害が発生し、スタンバイがプライマリーに替わった場合、アプリケーションは接続するサーバーを変更する必要があります。PostgreSQL のクライアントドライバにもこれを実現する機能はありますが、接続すべきサーバーにたどり着くまで接続を試行する必要があり、接続のロスが発生します。Connection Manager は、サーバーの属性を常にチェックすることで、接続先のサーバーを瞬時に特定します。このため無駄な接続を試行せずに接続先を変更できます。

また、Pgpool-II や pgbouncer などの OSS ツールにも同様の機能がありますが、これらは専用のプロセスを介してアプリケーション

とデータベースクラスタ間の通信を行っています。これに対して、Connection Manager は、アプリケーションとデータベースクラスタを直接通信させることで、OSS ツールと比較すると SQL レスポンスが早いという優位性を持ち合わせています。

関連コンテンツ

- 「Connection Manager」について
PostgreSQL の高可用性を追求！ Connection Manager でデータベースへの接続を瞬時に切り替える

メモリー使用量削減により高性能を実現する Global Meta Cache

Global Meta Cache は、SQL 処理に必要な情報をプロセス間で共有することでメモリー使用量を削減する機能です。PostgreSQL では、各プロセスメモリー上のハッシュテーブルにシステムカタログやテーブル定義情報をキャッシュ（以降、メタキャッシュ）することで SQL 処理の高速化を実現しています。しかし、アクセスするテーブル数が増えるとプロセスメモリー上のメタキャッシュが増え、やがてはメモリー不足の要因となってしまいます。同様にアプリケーションの実行多重度を上げるには大量のメモリーが必要となるため、メモリー不足を誘発してしまう可能性があります。Global Meta Cache では、メタキャッシュを共有メモリー上に展開することで、プロセスメモリーの使用量を削減します。これにより、プロセス数を増やすことができ、アプリケーションの実行多重度を上げることで処理性能の向上につながります。

ミッションクリティカルなシステムでアプリケーションを高多重で実行させる場合など、Global Meta Cache により、効率的なメモリーの使用による性能向上が実現できます。

関連コンテンツ

- 「Global Meta Cache」について
Global Meta Cache で定義情報を共有化！ PostgreSQL の大規模システムのリソース削減

広域災害にも安心な四重化システムの構築が可能

災害対策システムでは、運用センター内を冗長化し可用性を高めたうえで遠隔地の災害対策センターにバックアップを配置するのが一般的です。この構成においては、災害対策センターに何らかのトラブルが発生した場合、運用を一旦中断し、災害対策センターを復旧させたのち、再度、災害対策システムの運用を開始するといった手順が必要となります。

Enterprise Postgres では、従来から、災害対策運用のための「ログの順序性保証」が提供されていましたが、Enterprise Postgres 12 では、運用センターだけでなく災害対策センター内を冗長化するための機能が追加されました。災害対策センター側のプライマリーサーバーに障害が発生した場合、運用センターから災害対策センターの接続先サーバーを自動的にスタンバイサーバーに切り替えることで、運用を停止することなく災害対策システムを継続できます。災害対策センターの冗長化は、前述したデータベース多重化機能により実現されているため、PostgreSQL で同様のシステムを構築する場合と比べると構築手順や運用の手数が減り、また、信頼性も確実に向上します。

関連コンテンツ

- 「災害対策センターの自動フェイルオーバー」について
PostgreSQL の災害対策 ～ 災害対策センターの自動フェイルオーバーで広域災害に備える ～
- 「ログの順序性保証」について
PostgreSQL の災害対策 ～ 災害への備えは万全に！ ログの順序性保証で確実なレプリケーション ～

コミュニティに参画しミッションクリティカルに向けた機能を強化

Enterprise Postgres 12 で拡張した独自機能を解説してきましたが、その一方で、PostgreSQL コミュニティーとの関連も深く、コミュニティ活動にも積極的に参画し、機能強化をしているのも製品の特長の 1 つといえます。

Enterprise Postgres 12 のベースとなっている PostgreSQL 12 では、Enterprise Postgres の開発者が提案、開発に参画した機能が提供されています。「宣言的パーティショニング」では、パーティショニングの性能改善に Enterprise Postgres の開発者が取り組みました。処理遅延のボトルネックの検出やボトルネック解消のための作業に携わることで性能改善を実現しています。また、PostgreSQL 12 で追加された「テーブルアクセスメソッドインターフェイス」も Enterprise Postgres の開発者が提案、開発した機能です（PGCon 2017 アンカンファレンス / PGCon 2019 で発表）。なお、PostgreSQL 12 は、従来の heap 形式のみの対応ですが、現在、データ形式に応じたさまざまな格納構造が開発中であり、それらを実装するためのインターフェイスとして期待されています。

さらに、Enterprise Postgres 12 で提供した VACUUM / TRUNCATE の機能改善や前述した Global Meta Cache は、コミュニティにフィードバックされ、将来、PostgreSQL への機能の組み込みを提案しています。PostgreSQL の機能をプロダクト製品で先行提供することで安定した品質が担保されることはもちろんですが、Enterprise Postgres のミッションクリティカル機能を PostgreSQL に取り込むことで、高信頼、高性能の分野において PostgreSQL の成長を支えていると言えます。

関連コンテンツ

- 「宣言的パーティショニング」について
パーティショニングにおける性能改善への取り組み
- 「テーブルアクセスメソッドインターフェイス」について
ブラガブルストレージのテーブルへの展開！ ～ テーブルアクセスメソッドインターフェイスへの取り組み ～

Enterprise Postgres の今後の展開

Enterprise Postgres の開発チームでは、現在も PostgreSQL コミュニティーへの機能提案や機能開発を続けています。例えば、「データ圧縮機能」や「データロード機能改善」です。これらの機能については、PGConf.EU や PGCon 2020 で Enterprise Postgres の開発者が機能開発への取り組みを発表しています。

また、Enterprise Postgres 自身の今後の展開としては、大規模システムへの更なる機能拡充に向けてスケールアウト機能の提供を目指しています。Enterprise Postgres は、今後も PostgreSQL コミュニティーと連携しながらミッションクリティカルを追求し続けます。

関連コンテンツ

- 「データ圧縮機能」について
PostgreSQL のデータ圧縮を提案してきました！～PGConf.EU 2019 参加レポート～
- 「データロード機能改善」について
PGCon Ottawa 2020 参加レポート ～大規模データのロード性能改善の提案～

2020 年 7 月 1 日