



RDS for PostgreSQL/Aurora PostgreSQL upgrade (major/minor version up)

アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社
データベーススペシャリストソリューションアーキテクト
矢木 寛

2021/06/17



内容についての注意点

本資料では 2021年6月1日時点のサービス内容および価格についてご説明しています。最新の情報はAWS公式ウェブサイト (<http://aws.amazon.com/>) にてご確認ください。

- 資料作成には十分注意しておりますが、資料内の価格とAWS公式ウェブサイト記載の価格に相違があった場合、AWS公式ウェブサイトの価格を優先とさせていただきます
- 価格は税抜表記となっています。日本居住者のお客様がご利用される場合、別途消費税をご請求させていただきます

AWS does not offer binding price quotes. AWS pricing is publicly available and is subject to change in accordance with the AWS Customer Agreement available at <http://aws.amazon.com/agreement/>. Any pricing information included in this document is provided only as an estimate of usage charges for AWS services based on certain information that you have provided. Monthly charges will be based on your actual use of AWS services, and may vary from the estimates provided.

アジェンダ

- PostgreSQLのサポートポリシー
- RDS for PostgreSQLのサポートタイムライン
- Aurora PostgreSQLのサポートタイムライン
- Upgradeの方法(RDS for PostgreSQL)
- Upgradeの方法(Aurora PostgreSQL)
- Query Plan Managementを利用したSQL実行プランの安定化(Aurora PostgreSQL)
- まとめ

PostgreSQLのサポートポリシー

PostgreSQLのバージョン

- リリースサイクル:
 - メジャーバージョン: 約1年
 - マイナーバージョン(Security Fix): 約3ヶ月
- サポート期間: 5年間(メジャーバージョン)
- バージョン表記
 - PostgreSQL 10以降
 - **x.y** で表現(例: **10.7**, **11.1**など)
"x" がメジャーバージョン、"y"がマイナーバージョン
 - PostgreSQL 9.6以前
 - **x.y.z** で表現(例: **9.5.1**, **9.6.12**)
"x.y" がメジャーバージョン、"z"がマイナーバージョン

参考 : <https://www.postgresql.org/support/versioning/>

PostgreSQL におけるマイナーリリース

- (一般的に)アップグレードには、ある程度のリスクが伴うもののPostgreSQLのマイナーリリースでは以下の問題のみを修正し、アップグレードに伴うリスクを軽減
 - 頻繁に発生するバグ
 - セキュリティ上の問題
 - データ破損に関わる問題※ 新機能の導入や互換性に関わる修正は基本的に行われない
- 修正内容はリリースノートで確認可能
 - (英語) <https://www.postgresql.org/docs/release/>
 - (日本語) <https://www.postgresql.jp/document/10/html/release.html>

PostgreSQLの進化の歴史

各メジャーバージョンで新たにサポートされた機能の紹介

- PostgreSQL 13 (2020, Sep)
 - B*Tree indexの重複排除
 - アクセスパスの改善(インクリメンタル・ソート、ディスク上のハッシュ集約)
 - パラレルVACUUMの実装
- PostgreSQL 12 (2019, Oct)
 - パーティショニング改善 (パーティション数が増えた場合のパース性能改善、外部キー制約)
 - JSON Path構文
- PostgreSQL 11 (2018, Oct)
 - パーティショニング強化 (ハッシュ方式、グローバルインデックス)
 - パラレルクエリ強化 (対応する方式の追加、インデックスの並列作成)
 - JIT コンパイル
- PostgreSQL 10 (2017, Oct)
 - 宣言的パーティショニング
 - 論理レプリケーション
 - パラレルクエリ強化 (対応するScan方式、Join方式の追加)

PostgreSQL コミュニティのサポートポリシー

- **フルサポート**
 - メジャーバージョンリリースから5年
- **フルサポート停止後**
 - 5年後にはメジャー版は修正を含む最後のマイナーリリースを1回だけ行い、その時点で廃版（EOL）とみなされサポートされなくなります。

PostgreSQL Version	First Release	Final Release
9.6	2016/9/29	2021/11/11
10	2017/10/5	2022/11/10
11	2018/10/18	2023/11/9
12	2019/10/3	2024/11/14
13	2020/9/24	2025/11/13

<https://www.postgresql.org/support/versioning/>

Amazon RDS のバージョン廃止ガイドライン

Q: Amazon RDS では、現在サポートされているバージョンのデータベースエンジンの廃止についてガイドラインが提供されていますか？

メジャーバージョンリリース (MySQL 5.6、PostgreSQL 9.6 など) に対しては、Amazon RDS によるサポートが開始されてから、**少なくとも 3 年間**のサポートを予定しています。

マイナーバージョンリリース (MySQL 5.6.37、PostgreSQL 9.6.1 など) に対しては、Amazon RDS によるサポートが開始されてから、**少なくとも 1 年間**のサポートを予定しています。

AWS では、定期的にメジャーまたはマイナーのエンジンバージョンの廃止を行います。**メジャーバージョン**については、そのバージョンが**延長サポートに移行された場合や、ソフトウェアの修正やセキュリティアップデートが行われなくなった場合**に廃止します。**マイナーバージョン**については、そのマイナーバージョンに、**以降のバージョンで解決された重大なバグやセキュリティ上の問題が含まれている場合**に廃止します。

これらのガイドラインを満たすための作業が行われていますが、特定のメジャーバージョンまたはマイナーバージョンに**セキュリティの問題がある場合には、予定より早く廃止**する可能性があります。そのような状況が発生する見込みがない場合は、Amazon RDS では、データベースエンジンの自動アップグレードを実施して、問題に対処します。特定の状況では、対処すべき問題によって別のスケジュールを決定する可能性があります。

<https://aws.amazon.com/jp/rds/faqs/>

RDS For PostgreSQLのサポート タイムライン

RDS for PostgreSQLのリリース一覧

Date	9.6.x	10.x	11.x	12.x	13.x
2016/4/8					
2016/11/11	9.6.1				
2017/5/3	9.6.2				
2017/11/1	9.6.5				
2018/1/19	9.6.6				
2018/2/27		10.1			
2018/7/25	9.6.9	10.4			
2018/10/4	9.6.10	10.5			
2018/12/19	9.6.11	10.6			
2019/3/12			11.1		
2019/5/1	9.6.12	10.7	11.2		
2019/7/3	9.6.14	10.9	11.4		
2019/10/8	9.6.15	10.10	11.5		
2020/2/11	9.6.16	10.11	11.6		
2020/3/31				12.2	
2020/4/28	9.6.17	10.12	11.7		
2020/6/17				12.3	
2020/9/24	9.6.19	10.14	11.9	12.4	
2021/1/12	9.6.20	10.15	11.10	12.5	
2021/2/24					13.1
2021/4/13	9.6.21	10.16	11.11	12.6	13.2

2021/6/1時点のドキュメント履歴から抜粋

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/UserGuide/WhatsNew.html

2021年2月のバージョン廃止案内のblog（抜粋）

Amazon RDS は、PostgreSQL メジャーバージョン 9.6 の廃止プロセスを開始しています。これは、PostgreSQL コミュニティでは、2021 年 11 月 11 日をもって PostgreSQL 9.6 のサポートを終了することを計画している為です。

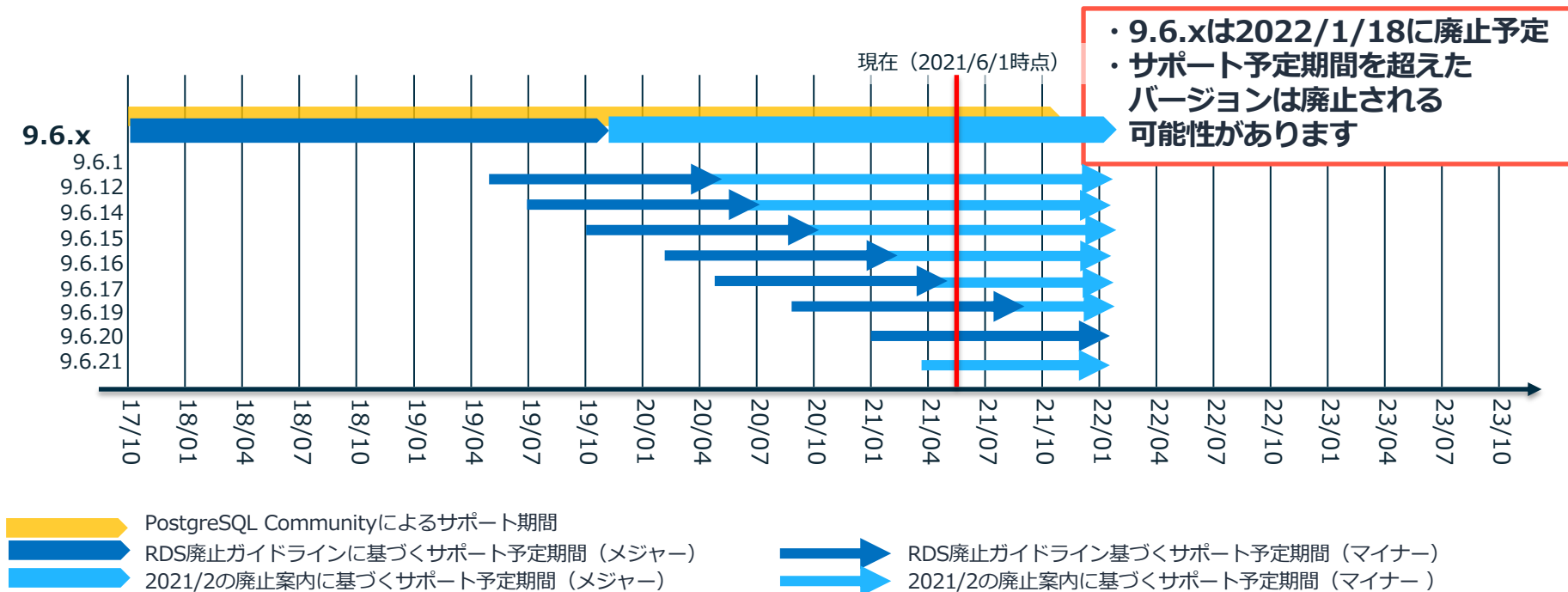
2022 年 1 月 18 日までにデータベースをアップグレードしない場合、RDS は、2022 年 1 月 18 日 00:00:01 UTC (2022 年 1 月 18 日 09:00:01 JST) から 2022 年 2 月 22 日 00:00:01 UTC (2022 年 2 月 22 日 09:00:01 JST) の間に、スケジュールされたメンテナンスウィンドウ内で PostgreSQL 9.6 のデータベースをバージョン 12 にアップグレードします。2022 年 2 月 22 日 00:00:01 UTC (2022 年 2 月 22 日 09:00:01 JST) の時点で、残りの全ての PostgreSQL 9.6 インスタンスは、メンテナンスウィンドウ中であるかどうかに関わらず、バージョン 12 にアップグレードされます。

(AWS Blogより)

<https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/amazon-rds-for-postgresql-9-6-retirement/>

RDS for PostgreSQLタイムライン（9.6以前）

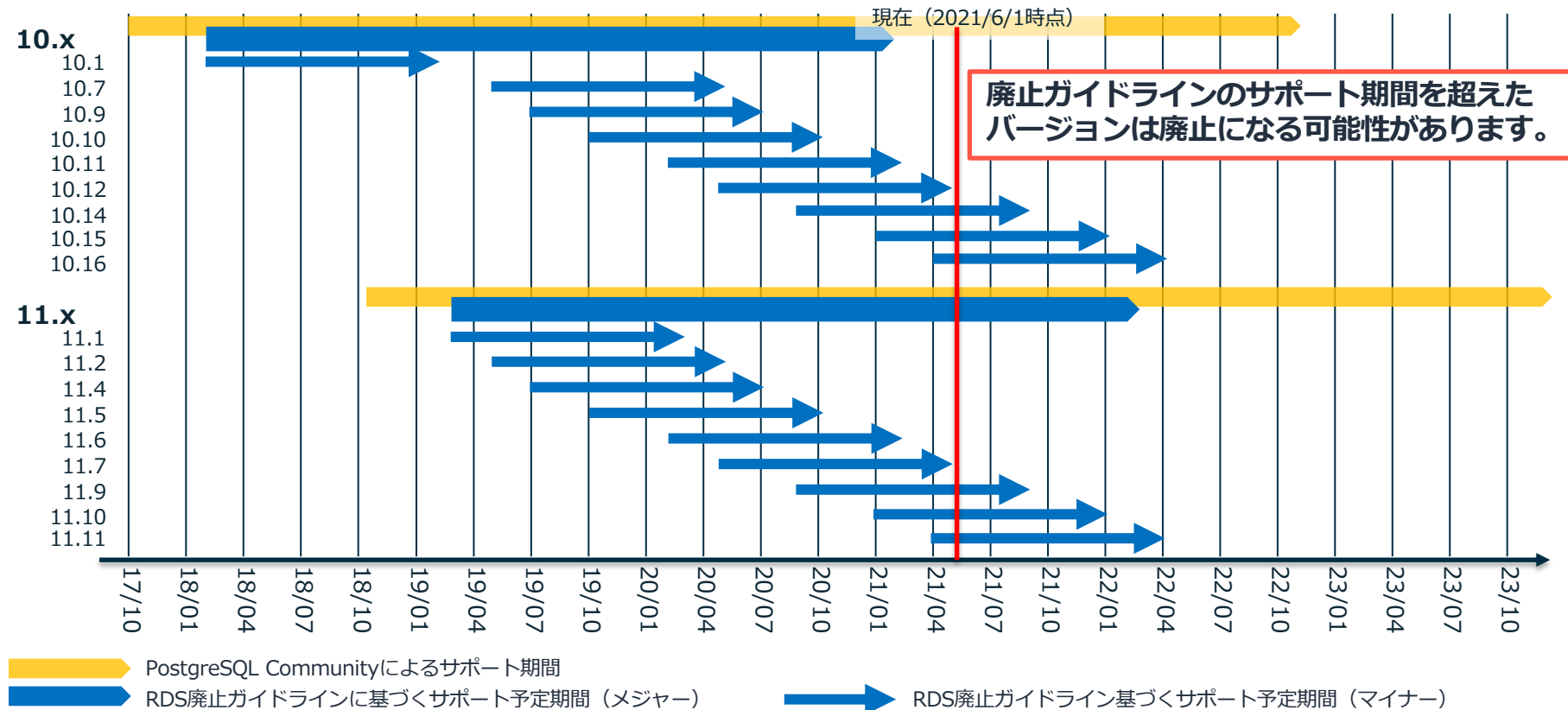
廃止メールとRDS廃止ガイドラインに基づくサポート予定期間



上記は予定であり、特定のメジャーバージョンまたはマイナーバージョンにセキュリティの問題がある場合には、予定より早く廃止する可能性があります。

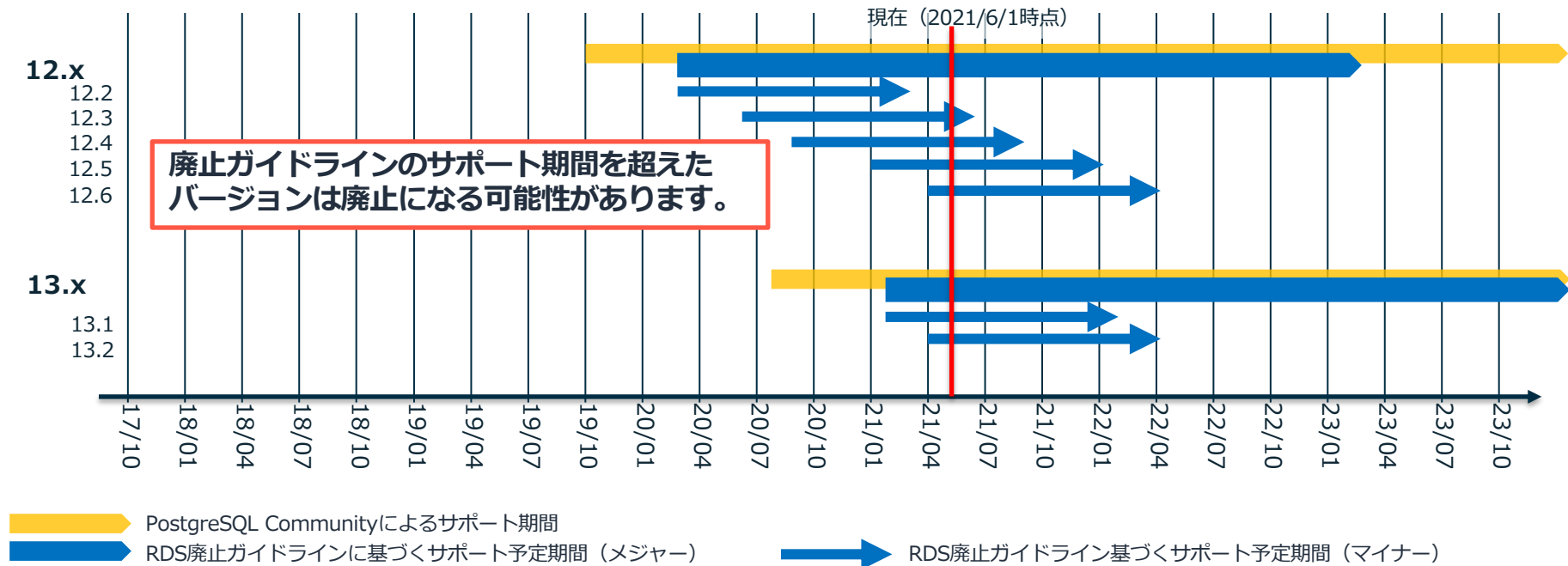
RDS for PostgreSQLタイムライン (10.x, 11.x)

RDS廃止ガイドラインに基づくサポート予定期間



RDS for PostgreSQLタイムライン (12.x, 13.x)

RDS廃止ガイドラインに基づくサポート予定期間



上記は予定であり、特定のメジャーバージョンまたはマイナーバージョンにセキュリティの問題がある場合には、予定より早く廃止する可能性があります。

RDS for PostgreSQL 廃止バージョンまとめ

- **廃止バージョン**

- 9.6.xは2022/1/18に廃止予定
- 10.xは10.12以前、11.xは11.7以前、12.2は廃止ガイドラインを超えている為、廃止になる可能性がある

- **バージョンアップ先**

- 廃止バージョンのアップグレード先はサポート期間を考慮するとPostgreSQL 13.2（2022/4/13まではサポート）がお勧め

PostgreSQL で追加された機能

- PostgreSQLのバージョン毎の変更情報については公式ドキュメントをご参照ください。
 - <https://www.postgresql.org/docs/release/>
- 外部の参考情報
 - SRSOSS社の検証レポートが参考になると思います。
 - <https://www.sraoss.co.jp/tech-blog/pgsql/>

Aurora PostgreSQLのサポート タイムライン

Aurora PostgreSQLのバージョン

- Aurora PostgreSQLでは以下の形式でバージョンを表す
 <major version>.<minor version>.<patch version>
 - major version: PostgreSQLとの対応関係あり
 - 1.y.z: 9.6系との互換性
 - 2.y.z: 10系との互換性
 - 3.y.z: 11系との互換性
 - 4.y.z: 12系との互換性
 - minor version: PostgreSQLとの対応関係あり
 - 例えば、2.3.z は 10.7との互換性があることを示す
 - patch version: Aurora独自のパッチバージョン
- `=>SELECT AURORA_VERSION();`

詳細 : https://docs.aws.amazon.com/ja_ip/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/AuroraPostgreSQL.Updates.20180305.html

Aurora PostgreSQLのリリース一覧 (リリースノートから抜粋)

9.6(1.x)

PostgreSQL Version	Aurora Version	Release Date
9.6.8	1.2	2018/6/27
9.6.9	1.3	2018/9/11
9.6.11	1.4	2019/5/9
9.6.12	1.5.1	2019/7/2
9.6.12	1.5.2	2019/7/3
9.6.16	1.6.1	2020/4/16
9.6.16	1.6.2	2020/4/17
9.6.16	1.6.3	2020/7/27
9.6.17	1.7.1	2020/6/4
9.6.17	1.7.2	2020/7/9
9.6.17	1.7.3	2020/8/27
9.6.18	1.8.0	2020/9/3
9.6.18	1.8.2	2021/2/12
9.6.19	1.9.0	2020/12/11
9.6.19	1.9.1	2021/3/12

10.x(2.x)

PostgreSQL Version	Aurora Version	Release Date
10.4	2.0	2018/9/25
10.5	2.1	2018/11/20
10.6	2.2.0	2019/2/13
10.6	2.2.1	2019/5/21
10.7	2.3	2019/5/30
10.7	2.3.1	2019/7/2
10.7	2.3.3	2019/7/3
10.11	2.4	2020/2/11
10.11	2.4.1	2020/4/16
10.11	2.4.2	2020/4/17
10.11	2.4.3	2020/7/27
10.12	2.5.1	2020/6/4
10.12	2.5.2	2020/7/9
10.12	2.5.3	2020/8/27
10.12	2.5.4	2020/9/17
10.13	2.6.0	2020/9/3
10.13	2.6.1	2020/9/17
10.13	2.6.2	2021/2/12
10.14	2.7.0	2020/12/11
10.14	2.7.1	2021/3/12

11.x(3.x)

PostgreSQL Version	Aurora Version	Release Date
11.4	3.0	2019/11/26
11.6	3.1	2020/2/11
11.6	3.1.1	2020/4/16
11.6	3.1.2	2020/4/17
11.6	3.1.3	2020/7/27
11.7	3.2.1	2020/6/4
11.7	3.2.2	2020/7/9
11.7	3.2.3	2020/8/27
11.7	3.2.4	2020/9/17
11.8	3.3.0	2020/9/3
11.8	3.3.1	2020/9/17
11.8	3.3.2	2021/2/12
11.9	3.4.0	2020/12/11
11.9	3.4.1	2021/3/12

12.x(4.x)

PostgreSQL Version	Aurora Version	Release Date
12.4	4.0	2021/1/28
12.4	4.0.1	2021/3/12

2021年2月のバージョン廃止案内のblog（抜粋）

Amazon Aurora for PostgreSQL 1.X (PostgreSQL 9.6.XX互換)は 2022 年 1 月 31 日に廃止されます。影響を受けるデータベースクラスターをアップグレードするのに十分な時間を確保するために、12 ヶ月間の予告を実施しています。2022 年 1 月 31 日までに、Amazon Aurora for PostgreSQL メジャーバージョン 9.6 を実行しているデータベースを Amazon Aurora for PostgreSQL 10 以降にアップグレードすることを強くお勧めします。Aurora PostgreSQL バージョン 9.6 の廃止前に、1年を通して更新情報やリマインダーをお送りします。

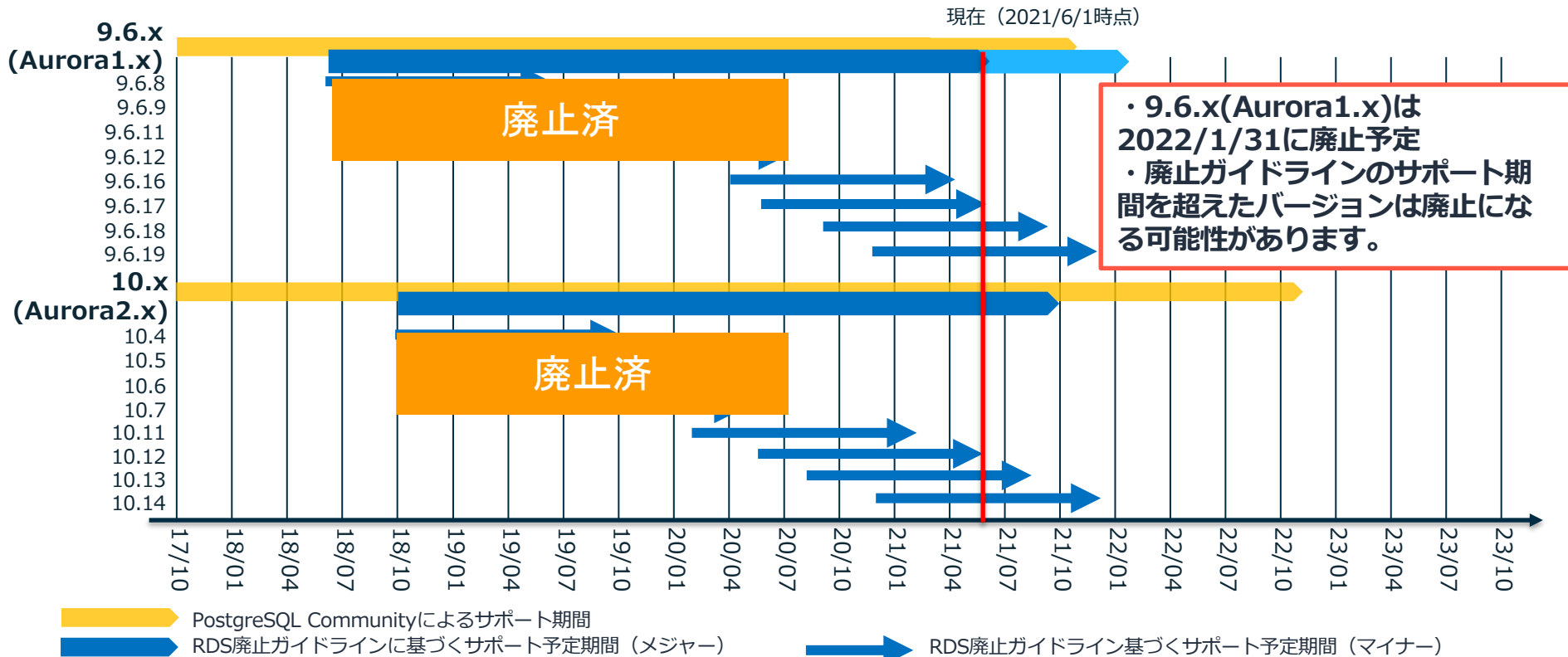
2022 年 1 月 31 日までにデータベースをアップグレードしていない場合、Amazon Aurora は 2022 年 1 月 31 日以降のスケジュールされたメンテナンスウィンドウ内で Amazon Aurora for PostgreSQL 9.6 データベースを適切な Amazon Aurora PostgreSQL メジャーバージョンにアップグレードします。2022 年 2 月 15 日の時点で、残りのすべての Amazon Aurora PostgreSQL 9.6 データベースは、インスタンスがメンテナンスウィンドウ中であるかどうかに関わらず、適切なメジャーバージョンにアップグレードされます。

(AWS Blogより)

<https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/amazon-rds-for-postgresql-9-6-retirement/>

Aurora PostgreSQLタイムライン

RDS廃止ガイドラインに基づくサポート予定期間

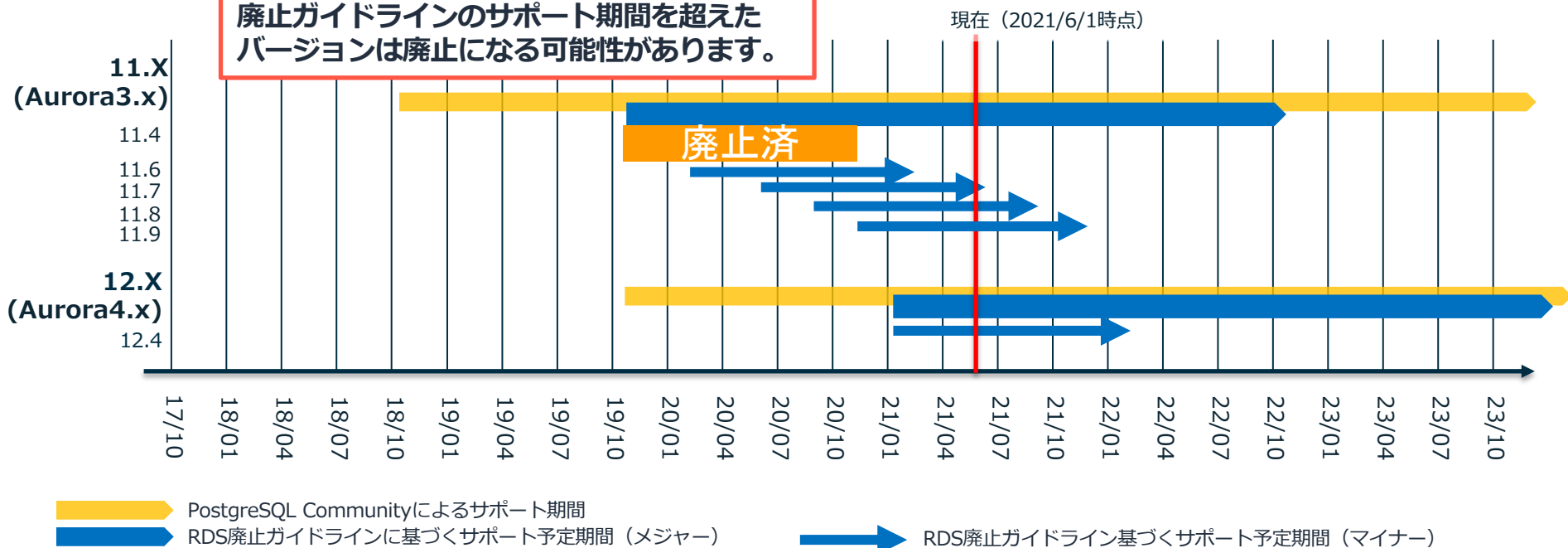


上記は予定であり、特定のメジャーバージョンまたはマイナーバージョンにセキュリティの問題がある場合には、予定より早く廃止する可能性があります。

Aurora PostgreSQLタイムライン

RDS廃止ガイドラインに基づくサポート予定期間

廃止ガイドラインのサポート期間を超えたバージョンは廃止になる可能性があります。



上記は予定であり、特定のメジャーバージョンまたはマイナーバージョンにセキュリティの問題がある場合には、予定より早く廃止する可能性があります。

Aurora PostgreSQL 廃止バージョンまとめ

- **廃止バージョン**



- 2022/1/31に以下バージョンが廃止
 - 9.6.x(Aurora PostgreSQL 1.x) : 9.6.16,9.6.17,9.6.18,9.6.19

- **バージョンアップ先**

- 廃止バージョンのアップグレード先はサポート期間が長いPostgreSQL 11.9互換(Aurora PostgreSQL 3.4.x、2021/12/11まではサポート) か、PostgreSQL 12.4互換(Aurora PostgreSQL 4.x、2022/1/28)がお勧め

Upgradeの方法 (RDS for PostgreSQL)

RDS for PostgreSQL のアップグレード手法

手法	手法	特長
インプレースアップグレード	<p>利用しているRDSインスタンスに対し、インプレースアップグレードを実施する(内部的にpg_upgradeでアップグレードされる)</p> 	<ul style="list-style-type: none">・アップグレード中、データベースにアクセスができない・メジャーバージョンアップの場合、read replicaも同時にバージョンアップされる。・マイナーバージョンアップの場合、read replicaを事前にバージョンアップする必要がある
リードレプリカ昇格	<p>利用しているRDSインスタンスに対し、リードレプリカ(RR)を作成し、リードレプリカをバージョンアップした後に、リードレプリカの昇格を行う</p> 	<ul style="list-style-type: none">・システム停止時間は、リードレプリカの昇格時間・マイナーバージョンアップのみに有効な手法(※メジャーバージョンアップには適用不可)

Amazon RDS の PostgreSQL DB エンジンのアップグレード

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_UpgradeDBInstance.PostgreSQL.html

RDS for PostgreSQL のアップグレード手法

手法	手法	特長
新規インスタンス作成 & データコピー	<p>利用しているRDSインスタンスとは別に、新しいバージョンのRDSインスタンスを作成。 移行時はいったんシステムを停止。データコピーを新しいバージョンのRDSインスタンスにコピーする (pg_dump等を利用)</p> 	<ul style="list-style-type: none">・データ量によってはデータベースにアクセスできない時間が短くなる・特定のschemaのみ移行する、特定のtableのみ移行する、といった柔軟な移行が可能
新規インスタンス作成 & AWS DMSを用いた論理レプリケーション	<p>利用しているRDSインスタンスとは別に、新しいバージョンのRDSインスタンスを作成。AWS DMS の論理レプリケーションを設定し、データの同期を行う。移行時、システムを停止。差分情報が新しいバージョンのRDSクラスタに転送されるのを確認し、システムを切り替える</p> 	<ul style="list-style-type: none">・AWS DMSの設定と、DMSインスタンスの費用が必要・システム停止時間は、アプリケーション停止からデータ差分の適用完了まで(+ 必要に応じて、データ一致性の確認時間)・特定のschemaのみ移行する、特定のtableのみ移行する、といった柔軟な移行が可能

Amazon RDS の PostgreSQL にデータをインポートする

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/UserGuide/PostgreSQL.Procedural.Importing.html

PostgreSQL データベースを AWS DMS ソースとして使用します。

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/dms/latest/userguide/CHAP_Source.PostgreSQL.html

AWS Database Migration Service のターゲットとして PostgreSQL データベースを使用する

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/dms/latest/userguide/CHAP_Target.PostgreSQL.html

RDS for PostgreSQL のアップグレード・パス (インプレースアップグレード)

現在のソースバージョン	最新のアップグレードターゲット	優先メジャーアップグレードターゲット				
12.6、12.5、12.4、12.3、12.2	13.2	13.2				
11.11	13.2	13.2	12.6			
11.1	13.1	13.1	12.6	11.11		
11.9、11.8、11.7、11.6、11.5、11.4、11.2、11.1	12.6		12.6	11.11		
10.16	13.2	13.2	12.6	11.11		
10.15	13.1	13.1	12.5	11.11		
10.14	12.4		12.4	11.11		
10.13	12.3		12.3	11.11		
10.12	12.2		12.2	11.11		
10.11、10.10、10.9、10.7、10.6、10.5、10.4、10.3、10.1	11.11			11.11		
9.6.21	13.2	13.2	12.6	11.11	10.16	
9.6.20	13.1	13.1	12.5	11.1	10.16	
9.6.19	12.4		12.4	11.9	10.16	
9.6.18	12.3		12.3	11.8	10.16	
9.6.17	12.2		12.2	11.7	10.16	
9.6.16	11.6			11.6	10.16	
9.6.15	11.5			11.5	10.16	
9.6.14	11.4			11.4	10.16	
9.6.12	11.2			11.2	10.16	
9.6.11	11.1			11.1	10.16	
9.6.10、9.6.9、9.6.8、9.6.6、9.6.5、9.6.3、9.6.2、9.6.1	10.16				10.16	

RDS for PostgreSQL アップグレード時の注意点

- 廃止バージョンになったインスタンスは、強制的にアップグレードが行われる。
そのため、定期的なバージョンアップの実施を推奨
 - メジャーバージョンアップの場合、手動でのバージョンアップが必要
 - マイナーバージョンアップの場合、手動もしくは自動マイナーアップグレード (AMVU) が可能
- アップグレード後のパラメータグループの準備を事前に行う。
 - PostgreSQLのバージョンごとに、追加されたパラメータ、廃止されたパラメータがあるため、事前に確認を行う。

```
SELECT name, setting, source, enumvals FROM pg_settings ORDER BY name;
```

- アップグレード後に、データベースのANALYZEを行い pg_statistic テーブルを更新する

RDS for PostgreSQL アップグレード時の注意点

- ・ RDS for PostgreSQLのバージョンアップに伴い、クライアントモジュール (psql など)のバージョンアップも行う
 - クライアントモジュールのバージョンが古いままの場合、機能が正常に動かない可能性がある

```
psql (10.15, server 11.9)
WARNING: psql major version 10, server major version 11.
Some psql features might not work.
```

- ・ クライアントモジュールと、サポートOSの組み合わせについてはPostgreSQLの公式ページから確認する
 - ・ <https://www.postgresql.org/download/>

RDS for PostgreSQL アップグレード時の注意点

・ PostgreSQLのメジャーバージョンアップに伴い、互換性の問題が発生する可能性がある

- 例：システムカタログの追加(例: PostgreSQL9.X → 12.Xでは以下のシステムカタログが追加されている。)

カタログ名	用途
pg_init_privs	オブジェクトの初期権限
pg_partitioned_table	テーブルのパーティションキーについての情報
pg_policy	行単位セキュリティポリシー
pg_publication	論理レプリケーションのパブリケーション
pg_publication_rel	リレーションとパブリケーションの対応
pg_replication_origin	登録されたレプリケーション起点
pg_sequence	シーケンスについての情報
pg_statistic_ext	プランナ拡張統計情報（定義）
pg_statistic_ext_data	プランナ拡張統計情報（構築統計情報）
pg_subscription	論理レプリケーションのサブスクリプション
pg_subscription_rel	サブスクリプションについてのリレーションの状態
pg_transform	変換（データ型を手続き言語に変換） また、同じカタログでも、機能追加

RDS for PostgreSQL アップグレード時の注意点

- PostgreSQLのメジャーバージョンアップに伴い、互換性の問題が発生する可能性がある

- 例：同一システムカタログの列・意味が変わっている場合がある

pg_proc 9.6: <https://www.postgresql.jp/document/9.6/html/catalog-pg-proc.html>

pg_proc 12.4: <https://www.postgresql.jp/document/12/html/catalog-pg-proc.html>

pg_class 9.6: <https://www.postgresql.jp/document/9.6/html/catalog-pg-class.html>

pg_class 12.4: <https://www.postgresql.jp/document/12/html/catalog-pg-class.html>

- PostgreSQL9以前で作成したhash indexを10移行のバージョンにアップグレードした場合は、hash indexの再作成を行う必要があります

- hash indexの構造が大きくかわっているためです

- PostgreSQLバージョン 10 では、unknown データ型のサポートは終了しています。バージョン 9.6 のデータベースで unknown データ型を使用している場合、バージョン 10 にアップグレードするとエラーメッセージが表示されます。データベース内の unknown データ型を検索するには、以下のSQLを用います。

```
SELECT DISTINCT data_type FROM information_schema.columns  
WHERE data type ILIKE 'unknown';
```

- これらの注意点を確認するため、スナップショットからデータベースの複製を行い、バージョンアップのリハーサルを行うことを推奨します

- スナップショットの復元:

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_RestoreFromSnapshot.html

RDS for PostgreSQL アップグレード時の注意点

- 拡張モジュールのアップグレードは、別途実施が必要。
 - 以下のコマンドにより実施可能(PostGISの例)

```
ALTER EXTENSION POSTGIS UPDATE TO '2.5.2';
```
 - 注意事項
 - PostGIS を利用している場合は、エンジンのアップグレード前に以下のドキュメントを確認：
https://postgis.net/docs/postgis_installation.html#upgrading
- インストール済の拡張モジュール一覧、使用可能な特定の拡張機能バージョンのリストを表示するには、以下のSQLを実行します。

```
SELECT * FROM pg_extension;  
SELECT * FROM pg_available_extension_versions;
```

RDS for PostgreSQL アップグレード時の切り戻し方法



- 何ならかの要因で旧バージョンへの切り戻しが必要な場合、RDS for PostgreSQLではアップグレード時の最後に自動取得されるスナップショットからリストアを行います。

スナップショットの復元

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/UserGuide/USER_RestoreFromSnapshot.html

Upgradeの方法 (Aurora PostgreSQL)

Aurora PostgreSQL のアップグレード手法

手法	手法	特長
インプレースアップグレード	<p>利用しているAurora クラスタに対し、インプレースアップグレードを実施する(内部的にpg_upgradeでアップグレードされる)</p>  <pre>graph LR; A[(10.11)] -- pg_upgrade --> B[(11.9)]</pre>	<ul style="list-style-type: none">・アップグレード中、データベースにアクセスできない・Auroraレプリカ(リードレプリカ)もあわせてアップグレードされる
新規インスタンス作成 & データコピー	<p>利用しているAurora クラスタとは別に、新しいバージョンのAurora クラスタを作成。移行時はいったんシステムを停止。データコピーを新しいバージョンのAurora クラスタにコピーする (pg_dump等を利用)</p>  <pre>graph LR; A[(10.11)] -- pg_dump --> B((dump)); B -- psql --> C[(11.9)]</pre>	<ul style="list-style-type: none">・データ量によってはデータベースにアクセスできない時間が短くなる・特定のschemaのみ移行する、特定のtableのみ移行する、といった柔軟な移行が可能

Aurora PostgreSQL の PostgreSQL DB エンジンのアップグレード

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/USER_UpgradeDBInstance.PostgreSQL.html

Aurora での PostgreSQL 論理レプリケーションの使用

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/AuroraPostgreSQL.Replication.Logical.html

Aurora PostgreSQL のアップグレード手法

手法	手法	特長
新規インスタンス作成 & レプリケーション	<p>利用しているAurora クラスタとは別に、新しいバージョンの Aurora クラスタを作成。PostgreSQL の論理レプリケーションを設定。データの同期を行う (論理レプリケーションは PostgreSQL の機能) 移行時、システムを停止。差分情報が新しいバージョンの Aurora クラスタに転送されるのを確認し、システムを切り替える</p> 	<ul style="list-style-type: none">・手順が複雑なため、PoCによる事前検証が必要・システム停止時間は、アプリケーション停止からデータ差分の適用完了まで(+ 必要に応じて、データ一致性の確認時間)・特定のschemaのみ移行する、特定のtableのみ移行する、といった柔軟な移行が可能
新規インスタンス作成 & AWS DMSを用いた論理レプリケーション	<p>利用しているAuroraクラスタとは別に、新しいバージョンの Auroraクラスタを作成。AWS DMS の論理レプリケーションを設定し、データの同期を行う。移行時、システムを停止。差分情報が新しいバージョンのAuroraクラスタに転送されるのを確認し、システムを切り替える</p> 	<ul style="list-style-type: none">・AWS DMSの設定と、DMSインスタンスの費用が必要・システム停止時間は、アプリケーション停止からデータ差分の適用完了まで(+ 必要に応じて、データ一致性の確認時間)・特定のschemaのみ移行する、特定のtableのみ移行する、といった柔軟な移行が可能

Aurora での PostgreSQL 論理レプリケーションの使用

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/AuroraPostgreSQL.Replication.Logical.html

PostgreSQL データベースを AWS DMS ソースとして使用します。

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/dms/latest/userguide/CHAP_Source.PostgreSQL.html

AWS Database Migration Service のターゲットとして PostgreSQL データベースを使用する

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/dms/latest/userguide/CHAP_Target.PostgreSQL.html

Aurora PostgreSQL のアップグレード・パス (インプレースアップグレード)

現在のソースバージョン	最新のアップグレードターゲット	優先メジャーアップグレードターゲット		
11.9	12.4	12.4		
11.8	12.4	12.4		
11.7	12.4	12.4		
11.6	11.9			
10.14	11.9		11.9	
10.13	11.9		11.9	
10.12	11.9		11.9	
10.11	11.9		11.9	
9.6.19	10.14			10.14
9.6.18	10.14			10.14
9.6.17	10.14			10.14
9.6.16	10.14			10.14

Aurora PostgreSQL アップグレード時の切り戻し方法

- 何ならかの要因で旧バージョンへの切り戻しが必要な場合、Aurora PostgreSQLではアップグレード時の最後に自動取得されるスナップショットからリストアを行う、もしくは、特定の時点への DB クラスターの復元を行います。

DB クラスターのスナップショットからの復元

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/USER_RestoreFromSnapshot.html

特定の時点への DB クラスターの復元

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonRDS/latest/AuroraUserGuide/USER_PIT.html

Query Plan Managementを利用 したSQL実行プランの安定化 (Aurora PostgreSQL)

Query Plan Managementの概要

機能概要

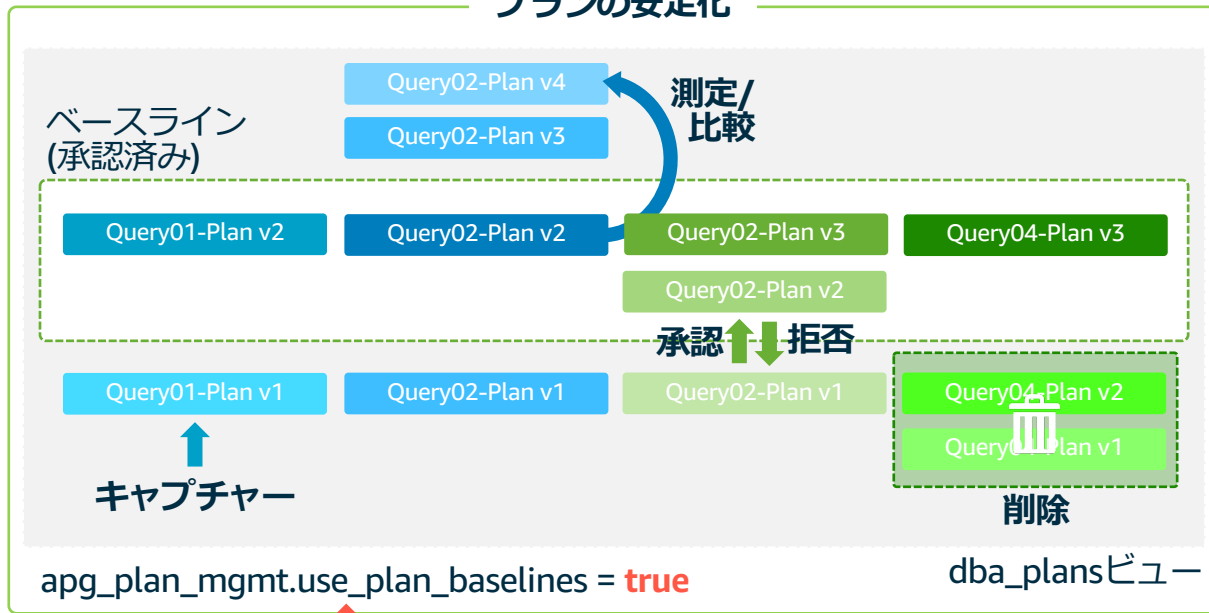
- ✓ 手動/自動でプランのキャプチャー
- ✓ プランの測定/比較
- ✓ プランの承認/拒否
- ✓ ベースライン内のプランを使用
- ✓ pg_hint_planを使ったプランの修正
- ✓ プランの削除

サポートバージョン/制限

- ✓ Aurora PostgreSQL 2.1.0以上 (PostgreSQL 10.5互換)
- ✓ PL/pgSQLは未サポート

統計情報の変化 環境(パラメータ)の変化 バインド変数の変化 アップグレード

プランの安定化



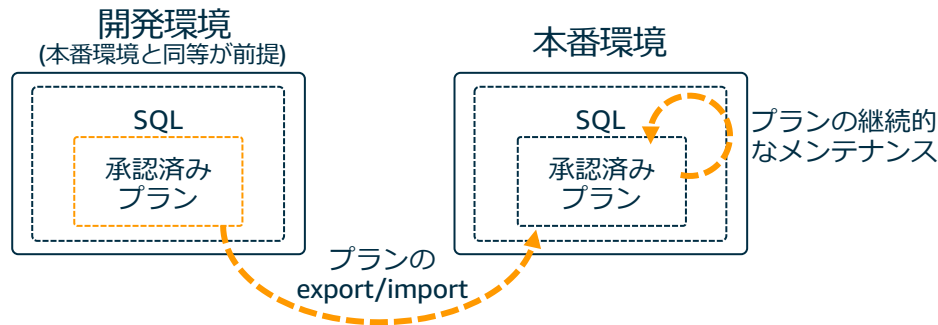
ベースライン内のプランを使用

- * デフォルトで32日以上未使用のプランは自動削除 (apg_plan_mgmt.plan_retention_period)
- * デフォルトで最大1,000個のプランをキャプチャー (apg_plan_mgmt.max_plans)

Query Plan Managementのユースケース

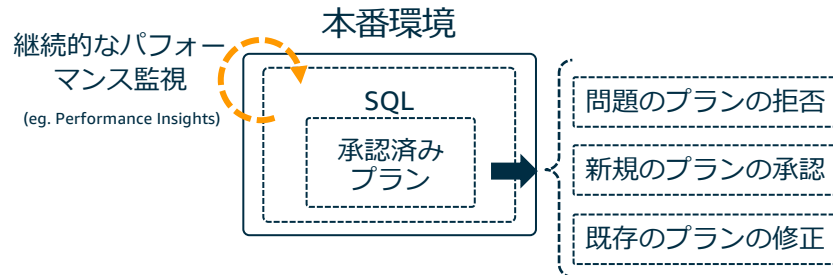
パフォーマンス低下を防止する事前予防

- 開発環境でパフォーマンスに影響を与えるSQL文を特定し**手動/自動でプランをキャプチャー**
- 開発環境から承認済みプランを**エクスポート**し、本番環境に**インポート**
- 本番環境では承認された**ベースラインのプランを強制**
- 新しくキャプチャーされたプランの効率性を**分析**し、必要な場合は承認する



パフォーマンス低下を検出した際の事後対応

- アプリケーションのプランを**ベースラインで固定**しつつ、新しいプランのキャプチャーを継続
- 実行中のアプリケーションの**パフォーマンス低下を監視、分析** (ex. Performance Insights)
- 既存のベースラインのプランを**拒否**し、適切な別の承認済みプランを使用させる
- pg_hint_plan拡張**でプランを**修正**することも可能



まとめ

- RDS/AuroraをはじめAWSの各種サービスはお客様の声をもとに多くの機能拡張を実施しています
- RDS/Auroraでは可用性、拡張性、運用性、パフォーマンスの向上などを継続して実施しています
- マネージドサービスとしてサポートタイムラインを確認して、計画な運用を引き続きお願いします



Thank you!

