



クラウドでPostgreSQLを つかってみませんか？

～各ベンダーのマネージドサービスの違い～

2020/11/12

株式会社システムエグゼ
データベースソリューション本部
中島 洋之

お知らせ

- ・ 質問は随時書き込んでください
- ・ 本セッションで投影した資料は、下記のURLからダウンロード可能です。

<https://www.system-exe.co.jp/dbtech1112>

セミナー講演資料：クラウドでPostgreSQLをつかってみませんか？
各ベンダーのマネージドサービスの違い

講演資料のダウンロードは下記のフォームよりお申し込みください。送信後、ダウンロードページに遷移します。

資料請求フォーム



クラウドでPostgreSQLを
つかってみませんか？
～各ベンダーのマネージドサービスの違い～

2020/11/12

株式会社システムエグゼ
データベースソリューション本部
中島 洋之

SystemEXE

各クラウドベンダーから提供されているPostgreSQLのマネージドサービスについて、Amazon RDS、Azure Database、Google Cloudの比較をご紹介します。そのほかにもデータベースとしてPostgreSQLと他のRDBMSの違いや、OracleからPostgreSQLへの移行に使えるツールについてをご紹介します。

氏 **必須** 名 **必須**

例) 山田 例) 太郎

会社名 **必須**

電話番号 **必須**

メールアドレス **必須**

例) your@example.com

当社のプライバシーポリシーに同意の上、送信してください。

プライバシーポリシーに同意する **必須**

確認画面へ

自己紹介

株式会社システムエグゼ

データベースソリューション本部

中島 洋之

経歴：

株式会社システムエグゼ 2008年入社

DBA業務を経てデータベースコンサルタントとして、

チューニング案件及び提案活動に従事中

保有資格：

- ・ ORACLE MASTER Gold Oracle Database 12c
- ・ Oracle Certified Associate, MySQL 5
- ・ OSS-DB Silver など

目次

1

データベース市場動向

データベースの歴史 / 市場トレンド / ユーザ動向
RDBMS比較 / RDBMS最新トピック

2

クラウドとデータベース

クラウド(AWS)が変えたDatabaseの環境 / RDSの歴史
市場トレンド / そもそもPaaSとは / マネージドデータベース提供状況

3

マネージドデータベース比較 (PostgreSQL)

対応バージョン / コスト / 冗長化 / バックアップ
バージョンアップ / クラウドベンダーの選択

4

Oracle Databaseからの移行

移行時の検討項目 / Oracle Databaseからの移行作業工程
ora2pg / Insight Database Testing

5

IaaSとPaaS

IaaSで実現するには? / PaaSを検討する上での注意点
IaaSとPaaSどちらにする? / IaaSかPaaSかの選択

6

会社 / サービス紹介

会社概要 / 事業内容 / DBソリューション紹介 / クラウドワーク紹介

データベースの動向

データベースの歴史 / 市場トレンド
RDBMS比較 / RDBMS最新トピック

1

データベースの歴史

主なDatabase製品のリリース歴

1979年 Oracle Database

1983年 DB2

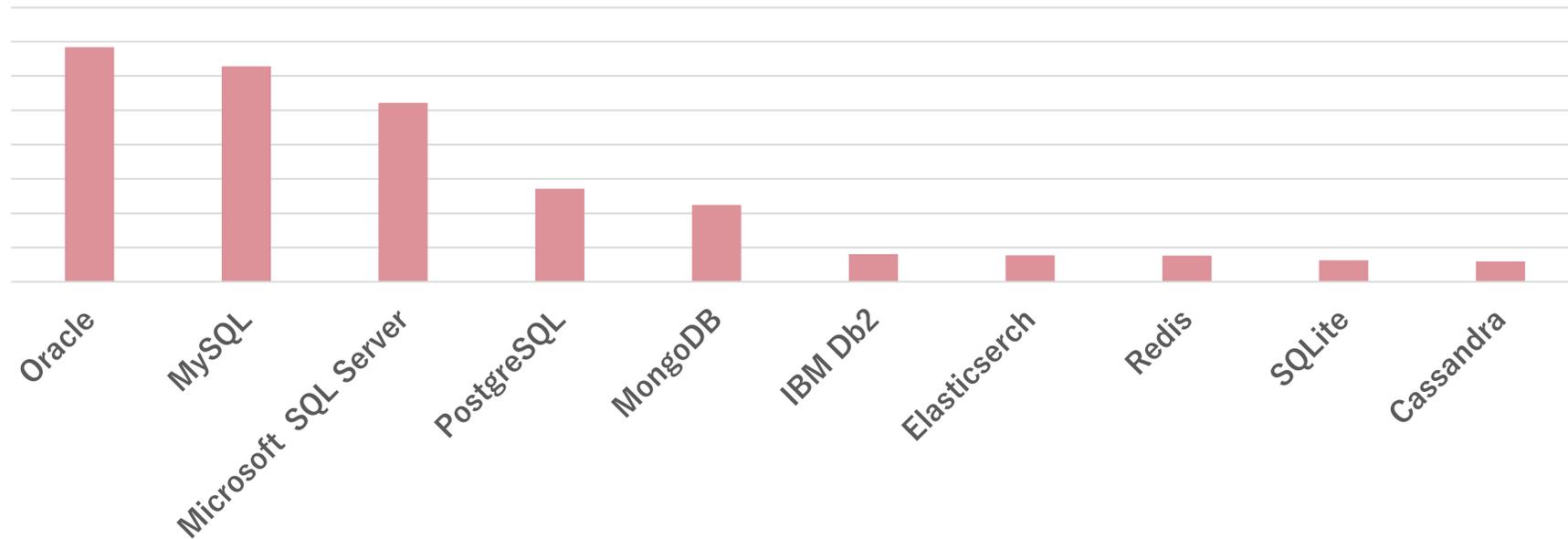
1989年 MS SQL Server

1989年 PostgreSQL

1995年 MySQL

市場トレンド (2020年10月)

データベース人気ランキング < Oct-2020 トップ10 >



	Oracle	MySQL	Microsoft SQL Server	PostgreSQL	MongoDB	IBM Db2	Elastic search	Redis	SQLite	Cassandra
Oct-20	1368.77	1256.38	1043.12	542.4	448.02	161.9	153.84	153.28	125.43	119.1
Oct-19	12.89	-26.69	-51.6	58.49	35.93	-8.87	3.67	10.37	2.8	-4.12

* Solid IT 「DB-Engines Ranking」より抜粋 (<https://db-engines.com/en/ranking>)

市場トレンド（データベースオブザイヤー）

データベース・オブ・ザ・イヤー

2019年	MySQL
2018年	PostgreSQL
2017年	PostgreSQL
2016年	Microsoft SQL Server
2015年	Oracle
2014年	MongoDB
2013年	MongoDB

* Solid IT 「2019年データベースオブ・ザ・イヤー、第2位はOracle」より抜粋
(<https://news.mynavi.jp/article/20200108-951137/>)

RDBMS比較

PostgreSQLはSQLの実装レベルが高く、近年機能も充実した事から実用的なRDBMSとして利用が進んでいます。

	PostgreSQL	Oracle	SQL Server	MySQL
テーブル	✓	✓	✓	✓
ビュー	✓	✓	✓	✓
シノニム	-	✓	✓	-
パーティション	✓	✓	✓	✓
マテリアライズビュー	✓※1	✓	✓※2	-
シーケンス	✓	✓	✓	✓※3
トリガ	✓	✓	✓	✓
ファンクション	✓	✓	✓	✓
プロシージャ	✓	✓	✓	✓
パッケージ	-	✓	-	-

*1 完全リフレッシュのみ

*2 インデックス付きビュー（ビュー+クラスタリングインデックス）に近い機能

*3 自動インクリメントのみ

PostgreSQL

最新バージョン : 13.0 (2020/9/24)

[トピック]

- ・ Btreeインデックスの重複排除
- ・ インデックスの並列VACUUM処理
- ・ pg_basebackup処理やANALYZE処理の進捗確認

Oracle

最新バージョン : 19c ※最新パッチ : 19.9 (2020/10/20)

[トピック]

- ・自動インデックス作成
- ・簡易接続ネーミングメソッドの機能強化

[その他]

Standard Edition2で最大3つのPDBが作成可能

Oracle Fail Safeが非推奨

SE2のOracle Real Application Clustersが廃止

SQL Server

最新バージョン : 2019 ※最新バッチCU8 (2020/10/1)

[トピック]

- ・データの仮想化 (Transact-SQLで他社データベースと連携)
- ・Apache SparkとHDFSが製品に統合
- ・機械学習サービスでJAVAをサポート

MySQL

最新バージョン : 8.0.22 (2020/10/19)

[トピック]

- ・用語の変更

変更前	変更後
master	source
slave	replica
blacklist	blocklist
whitelist	allowlist

- ・ InnoDBストレージエンジンのトランザクションログ無効化
- ・ グループレプリケーションのデフォルト値変更
(group_replication_member_expel_timeout,
group_replication_autorejoin_tries)

クラウドとデータベース

クラウド(AWS)が変えたDatabaseの環境 / RDSの歴史
市場トレンド / ユーザ動向 / マネージドデータベース提供状況



クラウド（AWS）が変えたDatabaseの環境

2009年10月22日

AWSによって初のPaaS型データベースRDSをリリース

- ・分散リレーショナルデータベース
- ・設定/操作/スケーリングを簡素化
- ・パッチの自動適用
- ・バックアップ・ポイントインタイムリカバリの実装

多くの費用と工数を費やして構築してきた環境を
簡単に構築・利用出来る時代が来た！

RDSの歴史

AWSのRDSリリースの歴史

2009年	MySQL
2011年	Oracle Database
2012年	MS SQL Server
2013年	PostgreSQL
2014年	Amazon Aurora
2015年	MariaDB

市場トレンド

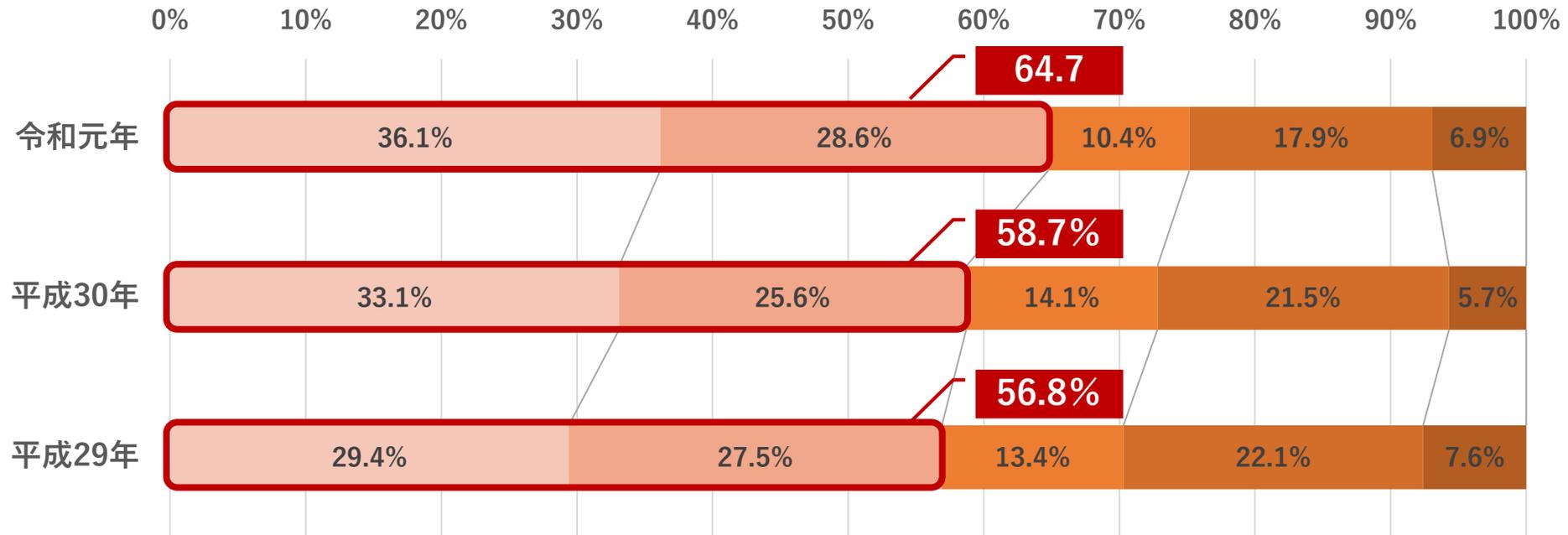
売上単位：百万ドル

	2019年		2018年		年成長率
	売上	シェア	売上	シェア	
Amazon	19,990.4	45.0 %	15,495.0	47.9 %	29.0 %
Microsoft	7,949.6	17.9 %	5,037.8	15.6 %	57.8 %
Alibaba	4,060.0	9.1 %	2,499.3	7.7 %	62.4 %
Google	2,365.5	5.3 %	1,313.8	4.1 %	80.1 %
Tencent	1,232.9	2.8 %	611.8	1.9 %	101.5 %
Other	8,858	19.9 %	7,425	22.9 %	19.3 %
Total	44,456.6	100 %	32,382.2	100 %	37.3 %

* Gartner 「Gartner Says Worldwide IaaS Public Cloud Services Market Grew 37.3% in 2019」より抜粋
(<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-08-10-gartner-says-worldwide-iaas-public-cloud-services-market-grew-37-point-3-percent-in-2019>)

ユーザー動向

クラウドサービスの利用状況



- 全社的に利用している
- 一部の事業所または部門で利用している
- 利用していないが、今後利用する予定がある
- 利用していないし、今後も利用する予定もない
- クラウドサービスについてよくわからない

* 総務省「平成29年通信利用動向調査」より抜粋
(https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/200529_1.pdf)

そもそもPaaSとは

オンプレミス

DBセットアップ

バックアップ構築

DB冗長化

DB導入/構築

OS導入/構築

ハードウェア構築

IaaS

DBセットアップ

バックアップ構築

DB冗長化

DB導入/構築

サービス提供

PaaS

DBセットアップ

サービス提供

マネージドデータベース提供状況

	AWS	Azure	GCP	Oracle Cloud
Oracle Database	○ ・ RAC構成非サポート	-	-	○ ・ RAC構成サポート ・ OSログイン可
SQL Server	○ ・ マルチAZ (ミラーリング, Always On)	○ ・ PaaSサービス (SQL Database, Managed Instance) ・ 可用性モデル (Standard,Premium, Hyperscale)	○ ・ リージョン インスタンス	-
MySQL	○ ・ マルチAZ ・ Amazon Aurora	○ ・ 最大 99.99% の SLA ・ ゾーン冗長	○ ・ リージョン インスタンス	○ ・ シングルのみ ・ サポート有り
PostgreSQL	○	○	○	-

マネージドデータベース比較 (PostgreSQL)

対応バージョン / コスト / 冗長化 / バックアップ
拡張機能 / クラウドベンダーの選択



対応バージョン



サービス名称	Amazon RDS for PostgreSQL	Azure Database for PostgreSQL	Cloud SQL for PostgreSQL
対応バージョン	9.5、9.6、10、11、12、13 ※13はベータ3	9.5、9.6、10、11 ※フレキシブルサーバー（プレビュー）は11、12	9.6、10、11、12

コスト



サービス名称	Amazon RDS for PostgreSQL	Azure Database for PostgreSQL	Cloud SQL for PostgreSQL
タイプ	db.m6g.xlarge (4vCPU、16GiB) 汎用SSD 300GB	汎用Gen5 4vCore Storage 300GB	db-n1-standard-4 (4vCPU、15GB) Storage 300GB
利用料金 (使用量+ ストレージ)	\$0.441 × 744h \$0.12 × 300GB	¥56.85 × 744h ¥15.46 × 300GB	\$0.3604 × 744h \$0.22 × 300GB
	¥40,051	¥46,934	¥36,755

※日本円表記は¥110/\$で算出

※2020/10時点

冗長化



サービス名称	Amazon RDS for PostgreSQL	Azure Database for PostgreSQL	Cloud SQL for PostgreSQL
冗長化	<ul style="list-style-type: none">マルチAZAmazon Aurora	<ul style="list-style-type: none">データ3重化Hyperscale	<ul style="list-style-type: none">リージョンインスタンスHA構成
リードレプリカ	可能	可能	可能

バックアップ / リカバリ



サービス名称	Amazon RDS for PostgreSQL	Azure Database for PostgreSQL	Cloud SQL for PostgreSQL
バックアップ	自動 (日次) 手動	自動 (日時/2回) 手動	自動 (日次) 手動
ポイントイン タイムリカバリ	可能	可能	可能

拡張機能 / 管理方法



サービス名称	Amazon RDS for PostgreSQL	Azure Database for PostgreSQL	Cloud SQL for PostgreSQL
拡張機能	65種類 (※PostgreSQL12)	37種類 (※PostgreSQL11)	38種類
管理方法	<ul style="list-style-type: none">・ マネージメントコンソール・ AWS CLI	<ul style="list-style-type: none">・ Azure Portal・ Azure CLI・ PowerShell	<ul style="list-style-type: none">・ Google Cloud Console・ gcloudコマンドラインツール

クラウドベンダーの選択

2019/2時点：

PostgreSQLのPaaSについては、（現状は）『Amazon RDS』！！



**AWSが多少優位であるものの
Azure/GCPも選択肢の候補として
検討する必要あり！！**

AWS：ニーズに応える豊富なサービス

Azure：シングルでもSLA99.99%

GCP：コストで優位

Oracle Databaseからの移行

移行時の検討項目 / Oracle Databaseからの移行作業工程

ora2pg / Insight Database Testing



移行時の検討項目

インフラ・DB寄り検討項目



アプリ・業務寄り検討項目

データベース構成

オブジェクト定義変換
(テーブル、ビューなど)

他システム連携

データ移行

パフォーマンス

アプリケーション
SQL改修

データベース
ライセンスコスト

非互換調査

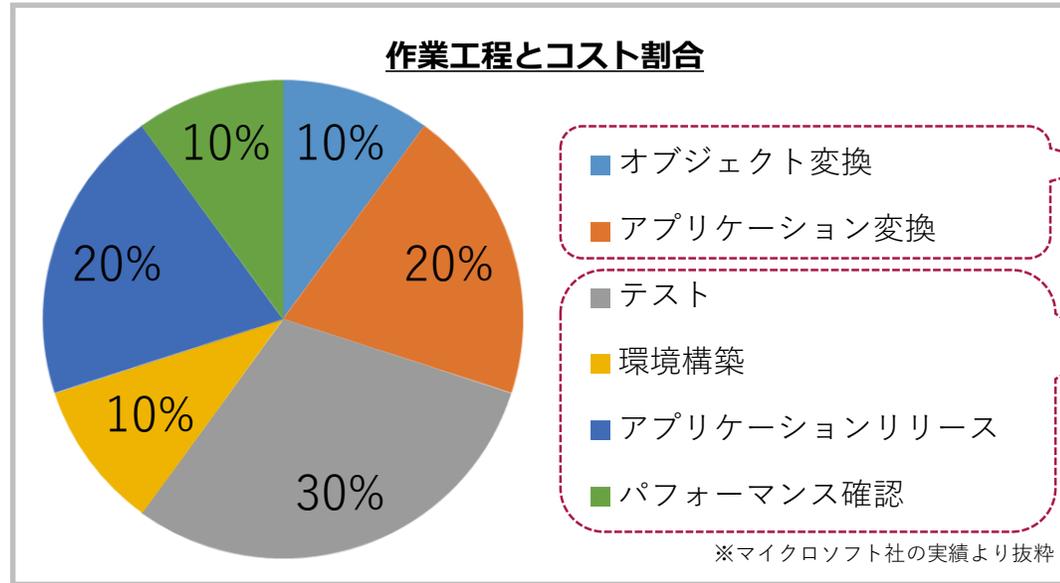
ストアドプログラム改修
(ファンクションなど)

業務バッチ

運用バッチ
(DBバックアップなど)

インフラ運用
(パッチ適用、監視)

Oracle Databaseからの移行作業工程とコスト割合



事前に**アセスメント**を実施し、移行難易度、想定コストを算出いたします。

移行計画の作成、トータルコストの算出を行います。

弊社としては、**事前アセスメント**を実施することを強く推奨しています。

事前にアセスメントを実施することで、

「本当にデータベース移行することでメリットがあるのか？」

「そもそも現行環境を異なるデータベースに移行することができるか？」

「予算と実コストが大きく剥離してしまわないのか？」

といった不安を解決することができます！





■ 概要

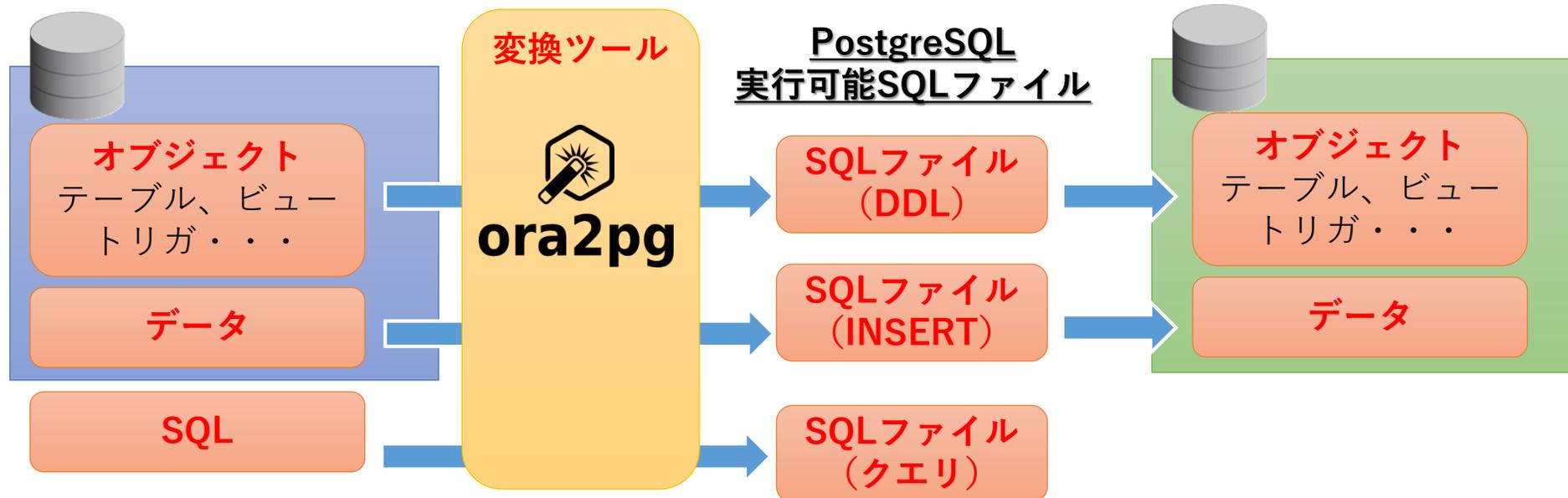
Oracle データベースのオブジェクトやデータをPostgreSQL用にコンバートし移行を支援するフリーなツールです。

■ 主な機能

- ・ OracleのオブジェクトをPostgreSQLのDDLの書式にコンバートする
- ・ OracleのDBデータをPostgreSQLのINSERT文として出力する
- ・ アプリケーション（SQLファイル）をPostgreSQLで実行可能な形式にコンバートする

Oracleデータベース

PostgreSQLデータベース



※documentation - Ora2Pg : Migrates Oracle to PostgreSQL
<https://ora2pg.darold.net/documentation.html>

ora2pgで移行できるもの

移行対象オブジェクト	指定するキーワード	備考
テーブル	TABLE	テーブル、インデックス、主キー、ユニークキー、外部キーとチェック制約
パッケージ	PACKAGE	
データ	INSERT	INSERT文
データ	COPY	COPY文
ビュー	VIEW	
権限	GRANT	
シーケンス	SEQUENCE	
トリガ	TRIGGER	
ユーザ関数	FUNCTION	
プロシージャ	PROCEDURE	
表領域	TABLESPACE	
データ型	TYPE	
パーティション	PARTITION	レンジまたはリストパーティション
外部表	FDW	
マテリアライズドビュー	MVIEW	スナップショットリフレッシュビュー
SQL文	QUERY	
XMLテンプレート	KETTLE	
シノニム	SYNONYM	他のスキーマのビューとして移行
データベースリンク	DBLINK	

ora2pg動作デモ



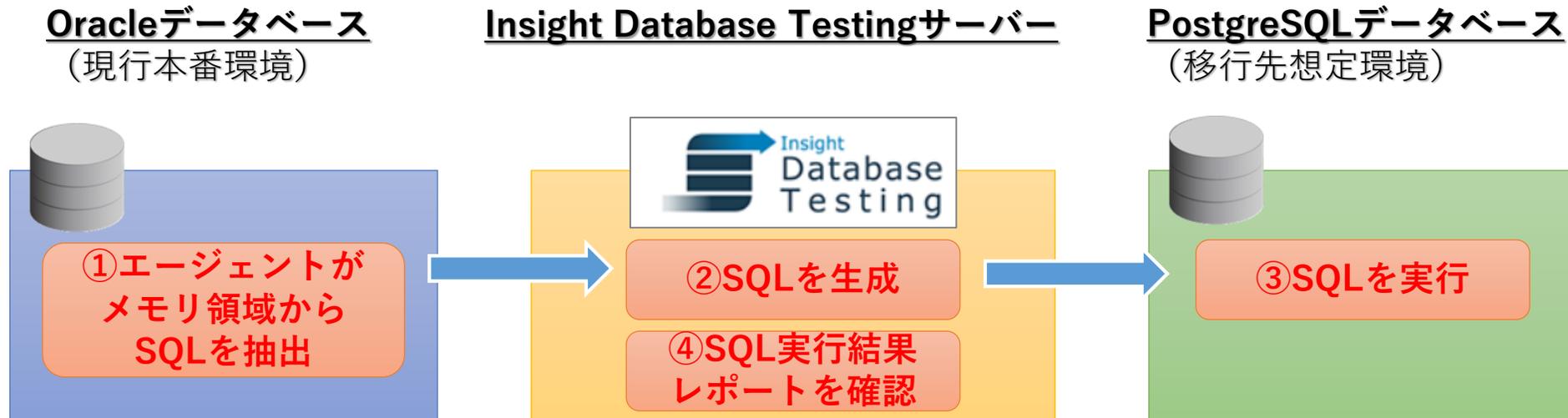
Insight Database Testing

■ 概要

データベース監査ソフト「PISO」の技術を活用し、データベースサーバーの現状のSQLを抽出し、移行先環境に実行することでSQLの移行アセスメントの作業コストを大幅に削減します。

■ 主な機能

- ・ SQL Capture：本番環境から実際に実行されているSQLを自動的にキャプチャー
- ・ SQL Test：本番環境で実行されたSQLを、移行先環境で実行/評価
- ・ SQL 改修：実行エラーになったSQLや実行時間が遅くなったSQLを改修/テスト



※株式会社インサイトテクノロジー - Insight Database Testing
<https://www.insight-tec.com/products/idt/features.html>

IaaSとPaaS

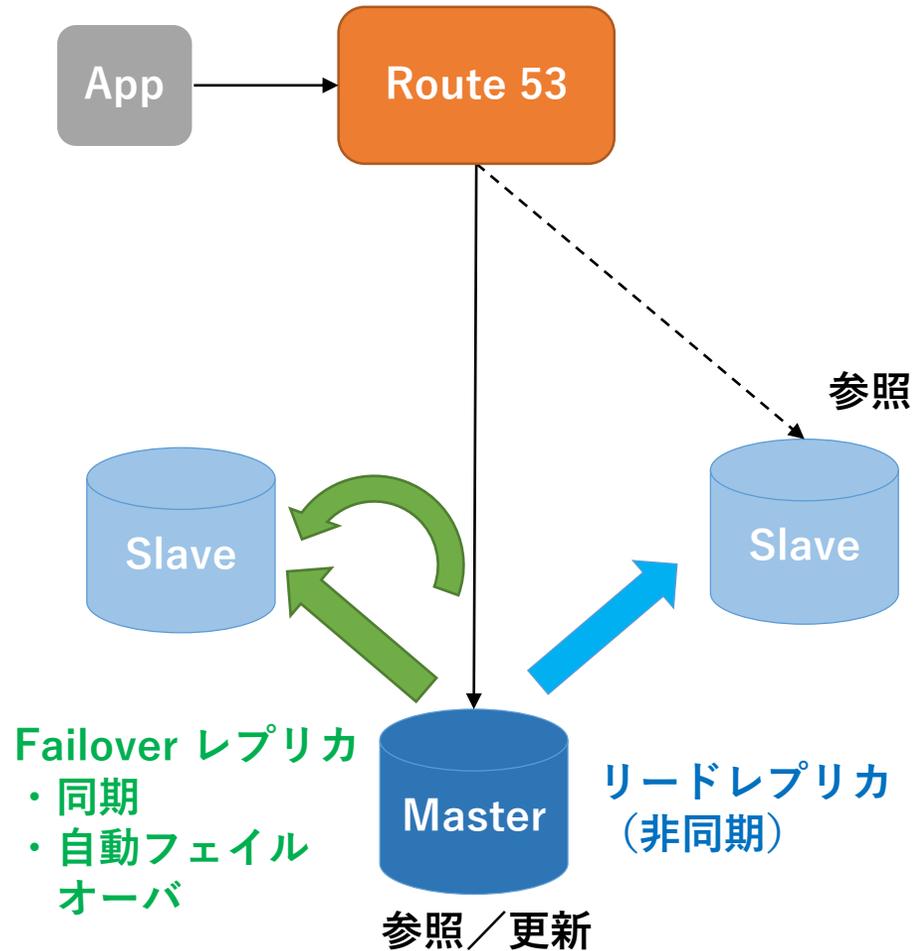
IaaSで実現するには？ / PaaSを検討する上での注意点

IaaSとPaaSどちらにする？ / IaaSかPaaSかの選択

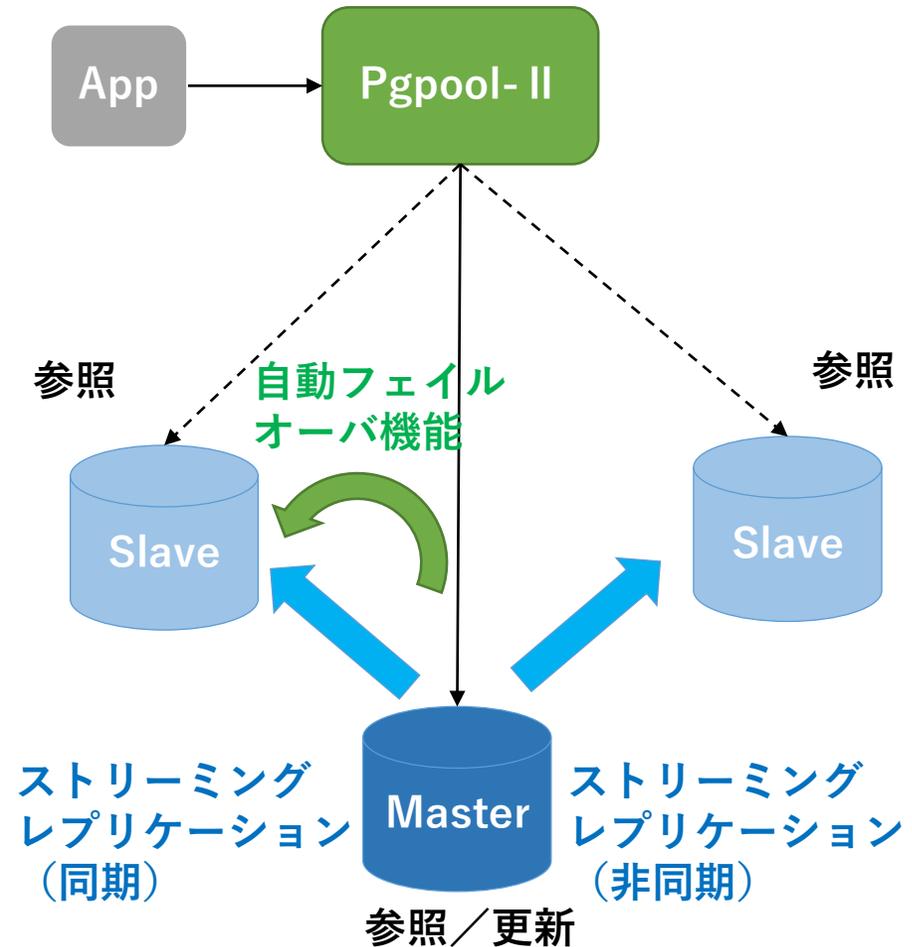


laaSで実現するには？

PaaS



laaS / オンプレミス



PaaSを検討する上での注意点

- **OSレベルにアクセスできない。**

データファイル（CSV）などはクライアントサーバからローディング

- **DBサーバにジョブ等を仕込めない。**

cronやタスクスケジューラが使えないのでDBスケジューラかDBサーバ外からリモート実行する

- **メンテナンス作業**

各サービス毎にメンテナンスやパッチ宛てのルールが異なる。
システムの運用に即した対応が可能か慎重に検討する必要がある。

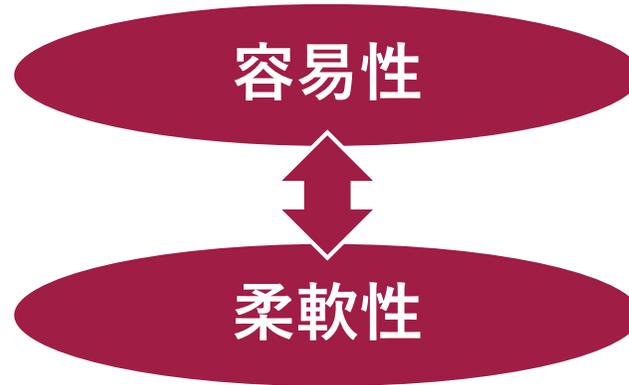
- **バージョンアップへの対応**

計画していないデータベースバージョンアップの発生により、アプリケーション動作に影響を与える可能性がある

IaaSとPaaSどっちにする？

PaaSのメリット

- ・ 資材の調達が必要。
- ・ 冗長構成を含め容易に構築することが可能。
- ・ 運用管理が容易。
(バックアップ、災害対策、スケールアップ/ダウンなど)



IaaSのメリット

- ・ OSレベルでアクセス可能であるため柔軟な構成が可能。
- ・ PaaSに用意されていないPostgreSQLの拡張機能が利用可能。
- ・ 障害発生直前までリカバリが可能。(WALの管理が必要)
- ・ PaaSにある自動メンテナンスの影響がない。

基本的には『PaaS』を採用！！

**既存システムでPaaSの制約を
許容できない場合のみ
『IaaS』！！**

まとめ

PostgreSQLのマネージドデータベースといってもクラウドベンダーによって仕様が異なります。特にクラウドサービスは、日々、機能追加などが行われるため**常に最新の情報を収集**する必要があります。

PaaSを採用することで**クラウドの最大のメリット**を享受することができ、構築費・運用費の削減や安定稼働を実現できます。

OSSDBの中でも充実した機能を持つ**PostgreSQL**は今後もクラウドで重要な役割となると思いますので、引き続き注目していただければと思います。

会社 / サービス紹介

会社概要 / 事業内容

DBソリューション紹介 / クラウドワーク紹介

システムエグゼ（会社概要）

社 名：株式会社システムエグゼ

設 立：1998年2月（第23期）

資 本 金：4億7,500万円

代 表 者：大場 康次

社 員 数：633名（2020年4月現在）

平均年齢：33.9歳

関 連 会 社：SYSTEMEXE VIETNAM COMPANY LIMITED
（システムエグゼベトナム）
SystemEXE (Thailand) Co., Ltd
（システムエグゼタイランド）
SystemEXE Myanmar Company Limited
（システムエグゼミャンマー）

ホームページ：<https://www.system-exe.co.jp/>

拠点一覧：

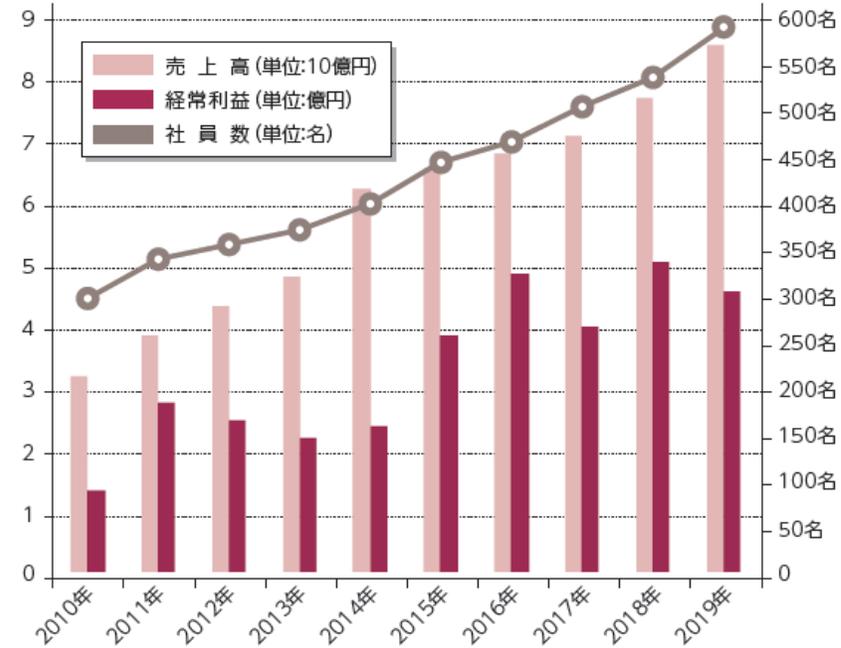
- 本社
〒104-0028
東京都中央区八重洲2-7-2
八重洲三井ビルディング 5階
TEL: 03-5299-5351 FAX: 03-5299-5354
- 京橋オフィス
〒104-0032
東京都中央区八丁堀4-3-3 Daiwa京橋ビル 8階
- 府中オフィス
〒183-0056
東京都府中市寿町1-1-3 三ツ木寿町ビル 6階
- 千葉オフィス
〒260-0045
千葉市中央区弁天1-5-1 オーパスビルディング9階
- 横浜オフィス
〒221-0056
神奈川県横浜市神奈川区金港町6-6
横浜みなと第一生命ビル3階
- 長野オフィス
〒390-0811
長野県松本市中央2-1-27
松本本町第一生命ビルディング 7階
- 名古屋オフィス
〒460-0003
愛知県名古屋市中区錦2-20-8 東栄ビル 7階
- 関西オフィス
〒530-0005
大阪府大阪市北区中之島3-3-3
中之島三井ビルディング 20階 2006号室
- システムエグゼベトナム（ホーチミン市）
- システムエグゼタイランド（ノンタブリー県）
- システムエグゼミャンマー（ヤンゴン市）

システムエグゼ（会社概要）

沿革：

1998年	2月	株式会社システムエグゼ設立 (資本金1,000万円)
2004年	3月	資本金 5,000万円に増資
2005年	4月	府中オフィス開設
2005年	7月	千葉オフィス開設
2005年	12月	資本金 8,800万円に増資
2006年	4月	名古屋オフィス開設
2006年	6月	プライバシーマーク認証取得
2006年	12月	資本金 1億円に増資
2007年	4月	株式会社エグゼソリューションズを設立 ISO/IEC27001:2005認証取得 (府中オフィス)
2008年	1月	エコステージ1の認証取得
2008年	8月	資本金 1億9,000万円に増資
2010年	10月	ベトナム ホーチミン市に子会社: システムエグゼベトナムを設立
2010年	12月	資本金 2億3,000万円に増資
2011年	1月	ISO9001:2008認証取得 (千葉オフィス)
2012年	6月	資本金 4億7,500万円に増資
2013年	7月	関西オフィス開設
2013年	10月	本社と都内の拠点を現住所に統合移転
2013年	11月	長野オフィス開設
2014年	1月	タイ チョンブリ県シラチャ市に子会社: システムエグゼタイランドを設立
2014年	8月	千葉県市原市姉崎に姉崎オフィスを開設
2016年	1月	代表者変更 代表取締役社長 酒井博文、会長 佐藤勝康
2016年	12月	大阪市北区中之島に関西オフィスを移転 名古屋市中区錦に名古屋オフィスを移転 ミャンマーに現地法人 SystemEXE (Myanmar) Co., Ltd.設立
2017年	4月	東京都中央区八丁堀に京橋オフィスを開設
2019年	3月	代表者変更 代表取締役社長 大場康次
2019年	12月	横浜オフィス開設

過去10年間の売上・収益・社員数推移：



過去3年間の収支：

	2017年 (20期)	2018年 (21期)	2019年 (22期)
売上高 (億円)	71.41	77.21	85.86
経常利益 (億円)	4.05	5.07	4.59
社員数 (名)	506	539	591

システムエグゼ（事業内容）

技術 ソリューション

- クラウドインテグレーション
- データベース
- ビジネスインテリジェンス
- セキュリティ
- AI・RPA

業務 ソリューション

- 損保・生保ソリューション
- 不動産ソリューション
- 製造ソリューション
- 医療ソリューション
- 石油・化学ソリューション

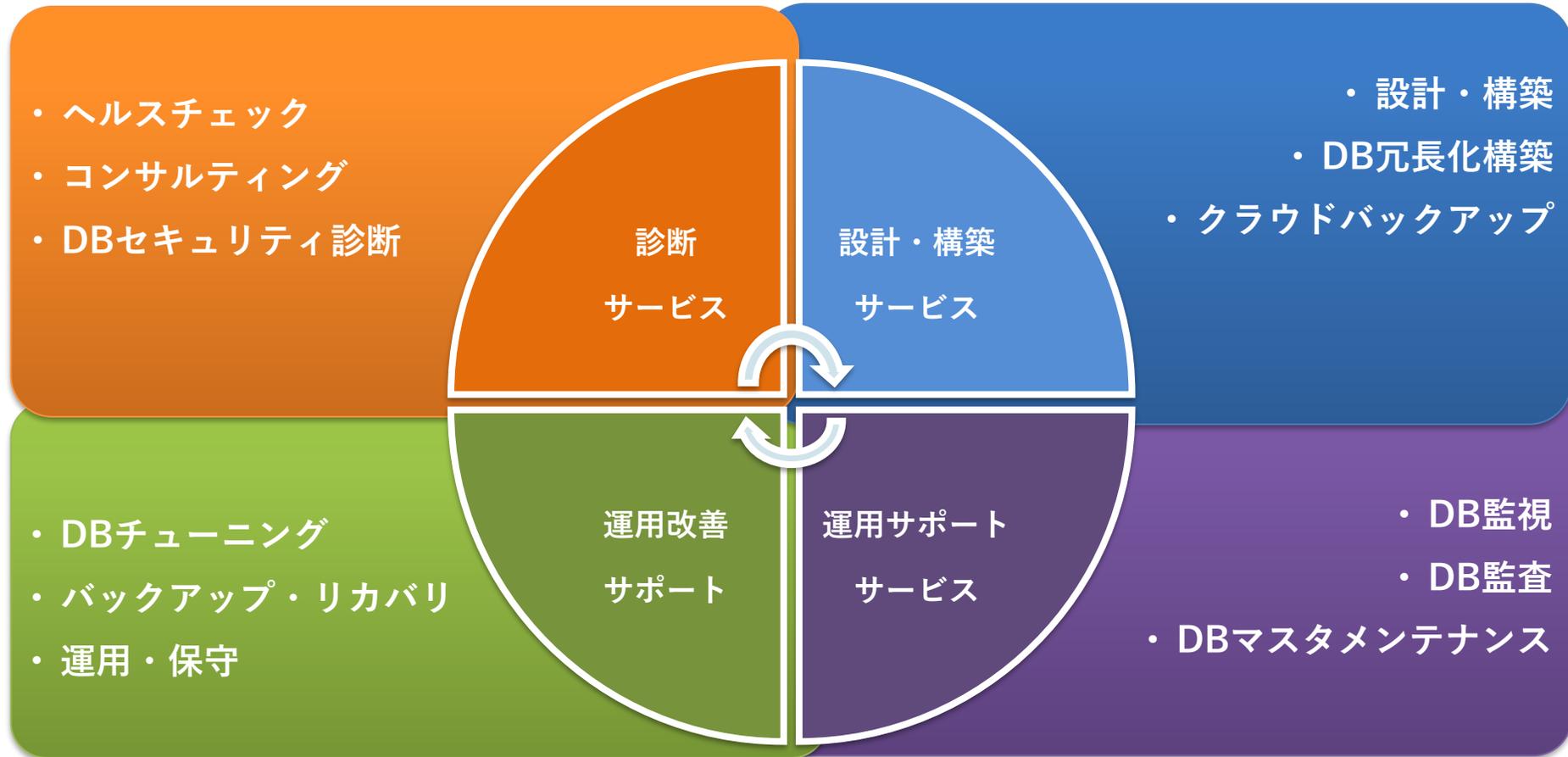
グローバル ソリューション

- オフショア
（ベトナム、ミャンマー）
- 海外進出支援



コンサル～保守・運用管理までの
一貫したソリューションの御提供

DBソリューション紹介

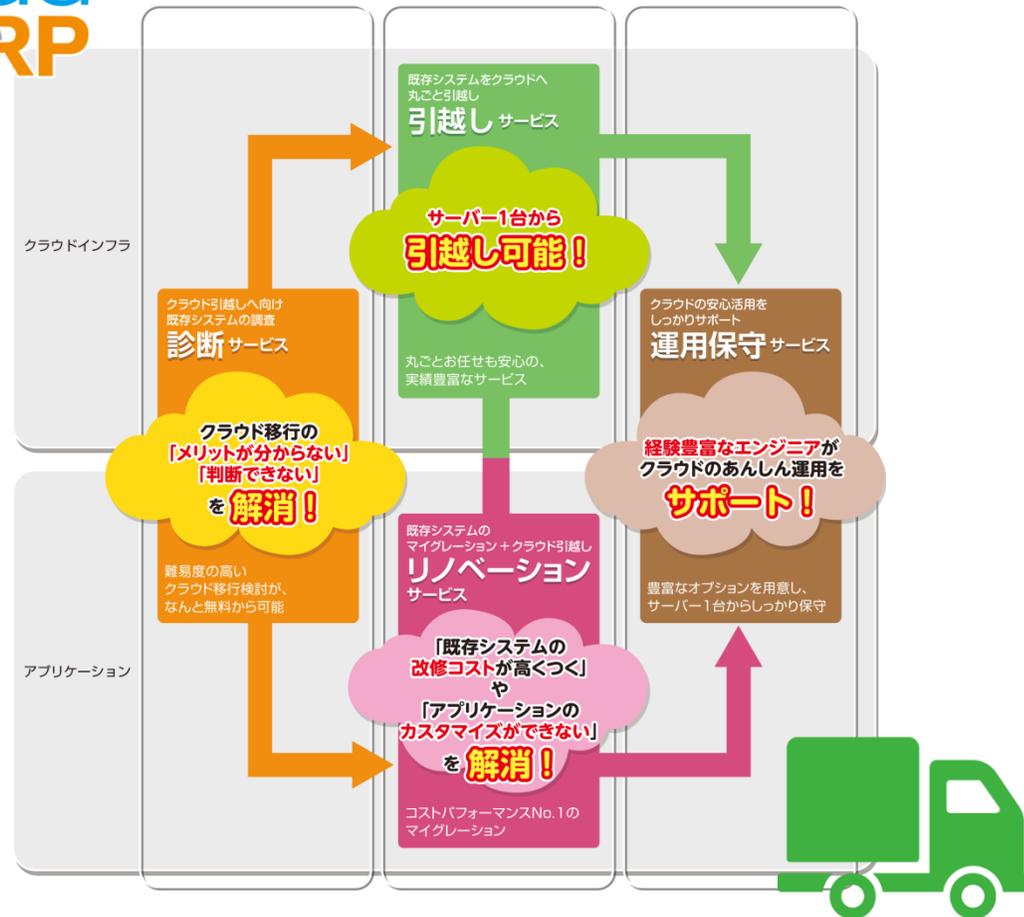


【サービスの特徴】

- ①Oracle , SQLServer , MySQL , PostgreSQL , DB2をはじめ、**マルチ・データベース**対応
- ②診断⇒設計・構築⇒運用⇒改善まで、**ワンストップ**で対応可能
- ③**オンプレミスでもクラウドでも**対応可能
- ④ご要望に応じて選べる**豊富なオプション**

クラウドワープ紹介

既存システムをクラウドに引越す「クラウドワープ」をサービスとしてリリース。
引越し先となるクラウドサービスは自由に選択が可能で、
お客様のシステムに合ったサービスをピックアップしてご提案させて頂いております。



Google Cloud Platform



クラウド・データベースへの取り組み

技術ブログ

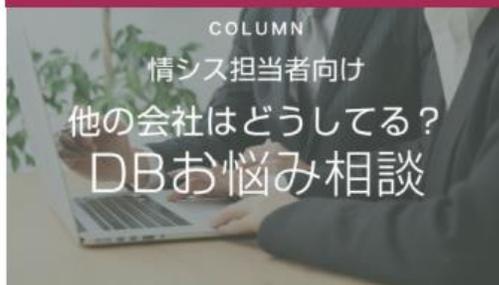
Google

システムエグゼ blog



第7回：マネージドデータベース（PaaS）のコストシュミレーション

情シス担当者向け・他の会社はどうしてる？
DBお悩み相談



クラウド環境へ移行お客様が増えてきており、データベースは当初はIaaSが多かったのですが、マネージドデータベース（PaaS）を採用するケースが増えてきました。そこで、「Azure」「AWS」「Oracle Cloud」について利用料の観点で比較をしてみました。

2020.07.01

[Read more](#)

第14回：オンプレOracle DBからRDS for Oracle（AWS）への移行

技術者向け・データベースの技術情報発信



設計構築作業を行っている中で、システム更改が発生した時に欠かせない作業がデータ移行作業です。今回は、RDS for Oracle利用時のデータ移行についてお話しします。

2020.01.31

[Read more](#)

AppRemo / nikuQ

AppRemo (アプリモ) :

「これまでやれていたことを会社でも自宅でも変わらずできるようにすること」を実現するテレワークフロー



nikuQ (ニクキュー) :

「小さな感謝の連鎖が、優しさに溢れたあたたかい組織をつくる」

Oracle Cloudとブロックチェーン技術を活用したリモートコミュニケーションプラットフォーム



ITで豊かな未来を創る

 System EXE