

第15回 東芝技術サロン

ビッグデータやIoTシステムを支えるデータベース 『GridDB』

TOSHIBA

東芝デジタルソリューションズ株式会社

ICTソリューション事業部

新規事業開発部 シニアエキスパート 望月 進一郎

新規事業開発部 スペシャリスト Angga Suherman

マネージドサービス推進部 栗田 雅芳

2021年10月15日

本日のアジェンダ

- 世の中のデータベースの動向
 - SQL対NoSQL
- 東芝GridDBについて
 - 東芝がデータベースを開発している背景
 - GridDBの特長
 - 他製品との性能比較
 - 導入事例
 - パブリッククラウドでのマネージドサービス『GridDB Cloud』
 - オープンイノベーション活動

世の中のデータベースの動向

王者RDB vs. 新参者 NoSQL

「データベース」と言ったときに2つの意味があります。

① データの集まりを指す。

- 記事データベース
- 人材データベース
- 企業データベース

② データの入れ物を指す。= DBMS (Database Management System)

- Oracle Database
- Microsoft SQL Server
- PostgreSQL (オープンソースソフトウェア)

今日は②の話をしてします。

なぜ DBMS (Database Management System) が重要か？

近年注目されているキーワード

- IoT
- デジタルトランスフォーメーション (DX)
- ビッグデータ
- AI
- データドリブン経営
- データビジネス
- Cyber Physical Systems (CPS)

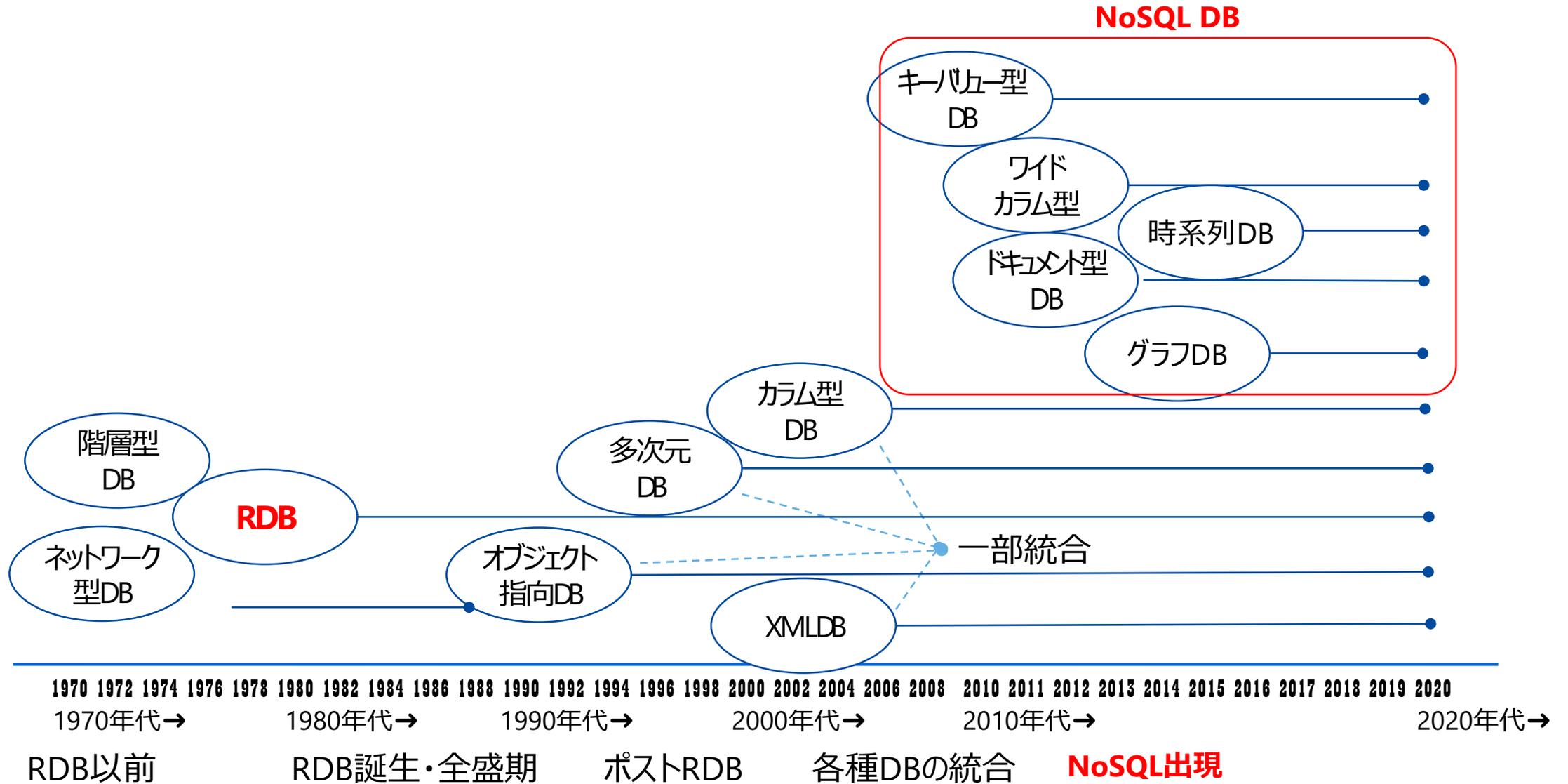
**いずれも「データ」が基点になっています。
そのデータを管理するソフトウェアがDBMSです。**

DBMSの役割

データベースを管理し、外部のソフトウェアからの要求に応じてデータベースの操作を行う専門のソフトウェア。(<https://e-words.jp/w/DBMS.html> から抜粋)

- データの登録・削除
 - データの検索
 - データの整合性の確保
 - セキュリティの確保
 - データのバックアップ
 - データの復元
- 等々

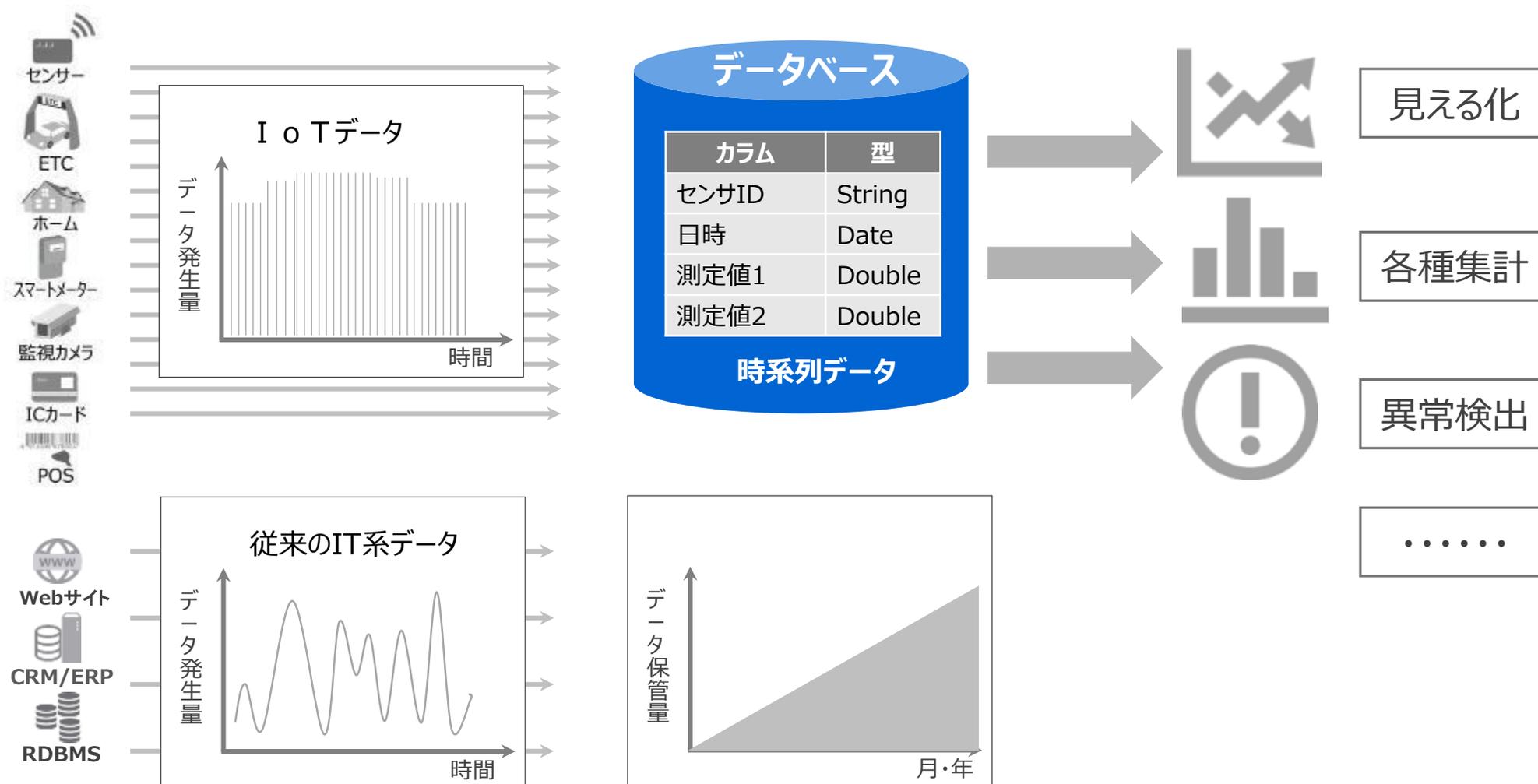
DBMSの歴史



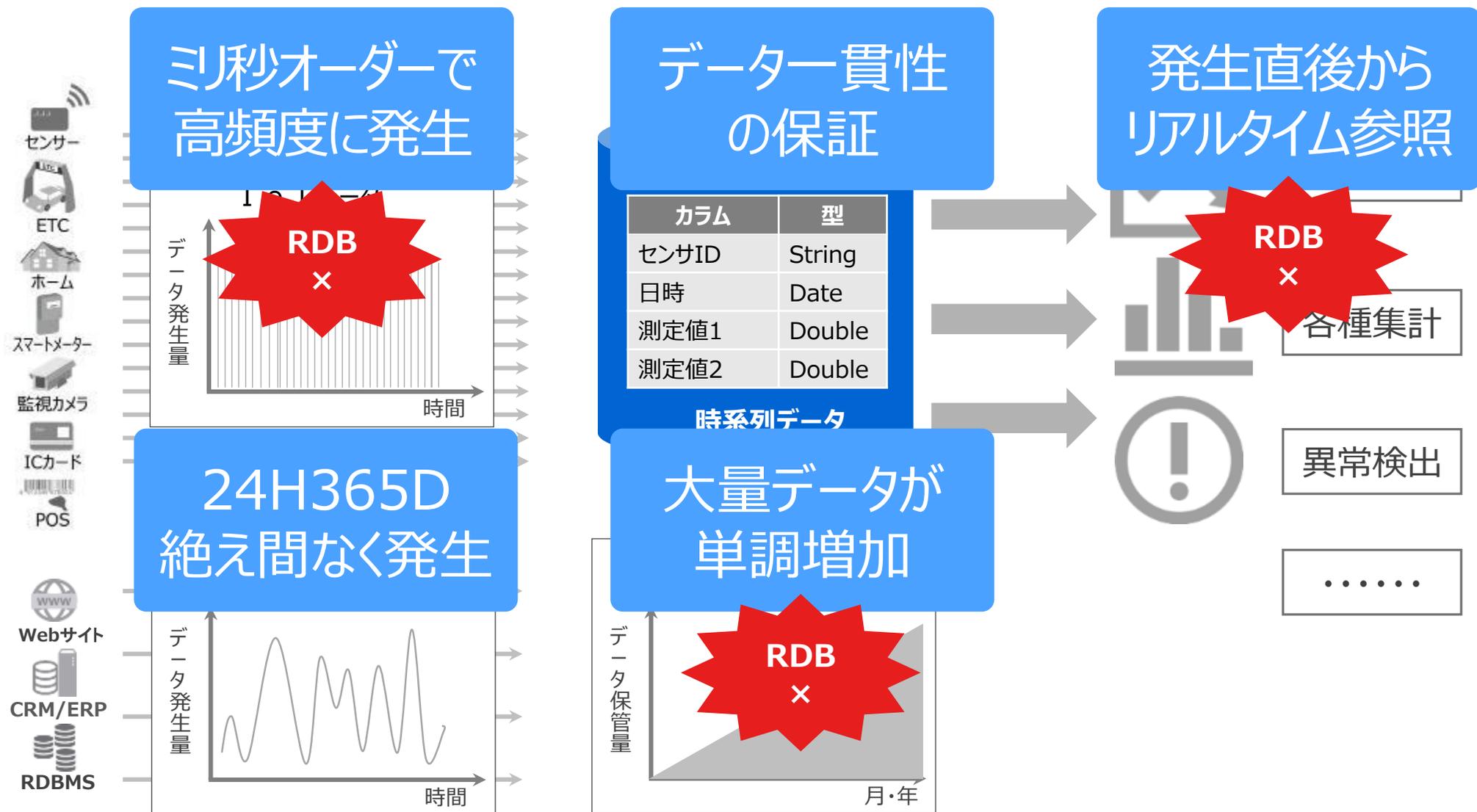
DBMSの種類

- **RDB** (= Relational Database)
 - データを表の形で管理
 - 標準化されたSQL (Structured Query Language) でデータを操作
 - **DBMSの王者**
 - Oracle、Microsoft SQL Server、PostgreSQL、MySQL、等々
- **NoSQL** (= Not Only SQL)
 - RDBとは異なる新しいDBMS (**新参者**)
 - RDBでは管理が難しいビッグデータやIoTデータを管理するために出てきた
 - MongoDB、Cassandra、GridDB、等々

NoSQL台頭の背景：ビッグデータやIoTシステムのデータ特性



NoSQL台頭の背景：ビッグデータやIoTシステムのデータ特性



RDBMS と NoSQL DBMS の違い

	RDBMS	NoSQL DBMS
処理性能	あまり高くない。	高いものもある。
拡張性	基本的にスケールアップで対応。 (高性能なHWに置換) 最初にシステム性能設計をしっかりとやる必要がある。	スケールアウトで対応が多い。 (サーバ追加で対応) 最初は少ないリソースでスタートし、性能が足りなくなれば追加する。
信頼性	長年の実績があり、信頼性が高い。	OSSが多く、信頼性に不安感を与える製品もある。
アプリケーション インターフェイス (API)	多くのアプリケーション開発者に支持されているSQL。	それぞれが独自のAPIを用意。
トランザクション処理	DBMS側でサポート。	アプリ側で工夫が必要。
種類	Oracle、MS SQL Server、MySQL、PostgreSQLおよびその派生製品に人気集中。	得意分野に特化した様々なDBMSが出てきている。

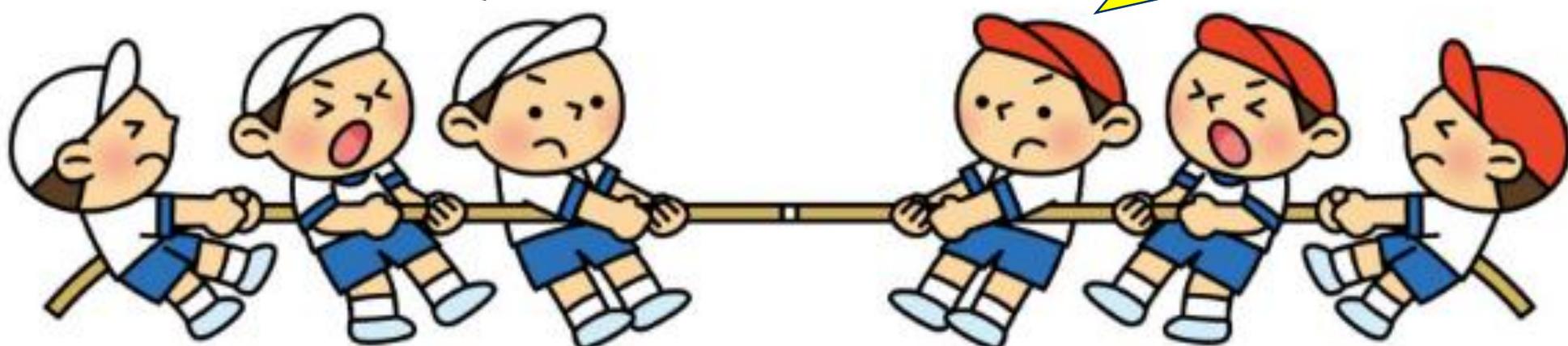
注：DBMSによっては、上記に当てはまらないものもあります。

RDBMS と NoSQL DBMS の違い

	RDBMS	NoSQL DBMS
処理性能	あまり高くない。	高いものもある。
拡張性	基本的にスケールアップで対応。 (高性能なHWに置換) システム性能設計をしっかりとやる。	スケールアウトで対応が多い。
信頼性	実績があり、信頼性が高い。	信頼性が高い。
アプリケーションの種類	幅広い。	幅広い。

RDBMS派
使いなれたRDBMS、SQLで開発したい。

NoSQL派
すべてをRDBMSでやるのは無理。
システムにあったDBMSを選ぶべき。



×/○未定。

注：DBMSによっては、上記に当てはまらないものもあります。

日本ではRDBMSが圧倒的人気だが、世界で見ると・・・

NoSQL DBMS が台頭

投影のみ

引用元 : https://db-engines.com/en/ranking_categories

東芝 GridDB について

ビッグデータやIoTシステムを支えるデータベース

これからお話しするGridDBは、東芝デジタルソリューションズが開発・販売するNoSQL型のDBMSです。

ビッグデータやIoTシステム向けに特化して作られたDBMSです。

なぜ東芝がNoSQL DBMS GridDB を開発しているのか

- 東芝がメイン事業として手掛ける社会インフラシステムを維持・管理していくためには、システムの稼働状況を記録し活用するデータベースが必要。
- 2000年代に入ってシステムの規模が大きくなり、RDBではその要件を満たせないことが明らかになってきた。
- 一方NoSQLも出始めていたが、信頼性に不安があった。
- そこで、自らDBMSを開発することにした。

**2011年に開発を開始し2013年にリリースしたのが、
GridDB (当時の製品名はGridStore)**

GridDBの特長

時系列 データ指向



高頻度で大規模な時系列データを効率よくリアルタイム処理する時系列データ指向

ペタバイト級の 高い処理能力



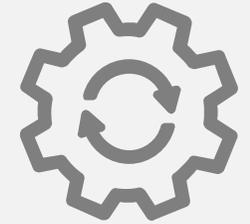
ペタバイト規模のデータを扱うためにさまざまな工夫を組み込み、高い処理能力を実現

高い信頼性と 柔軟な拡張性



障害の発生時やサーバ増設においてもノンストップ運用を実現する高い信頼性と柔軟な拡張性

開発の俊敏性と 使いやすさ

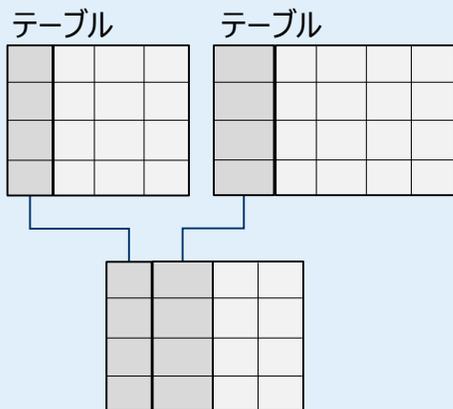


NoSQLインターフェースだけではなく、SQLインターフェースを用意し、開発の俊敏性と使いやすさを実現

時系列データ：時間とともに変化するデータ

GridDBはIoTデータ向けに拡張した独自のキーコンテナ型データモデル

リレーション型 (例 : RDBMS)



キーバリュー型 (例 : Redis)



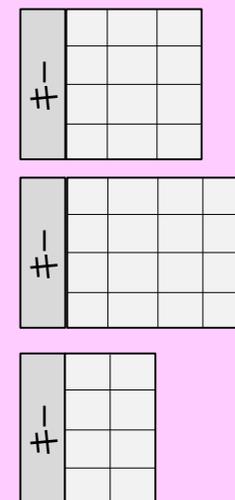
カラム指向型 (例 : Cassandra)



ドキュメント指向型 (例 : MongoDB)

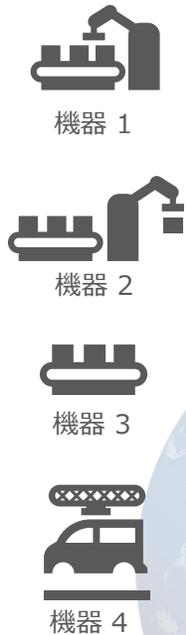


キーコンテナ型 GridDB



GridDBのキーコンテナ型はIoTデータを管理するのに最適

データソース



機器 1

時刻	センサ A	センサ B
00:00:00	1.12	2.13
00:00:01	1.11	3.12
....

機器 2

時刻	センサ C	センサ D	センサ E
00:00:00	1.12	2.13	1.13
00:00:02	1.01	3.33	2.33
....

機器 3

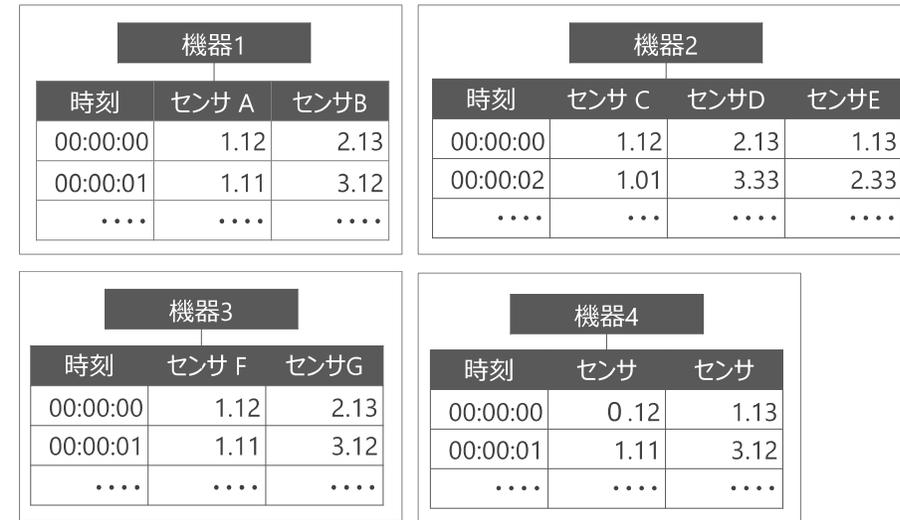
時刻	センサ F	センサ G
00:00:00	1.12	2.13
00:00:01	1.11	3.12
....

機器 4

時刻	センサ	センサ
00:00:00	0.12	1.13
00:00:01	1.11	3.12
....



対象データ毎に格納



機器 1

時刻	センサ A	センサ B
00:00:00	1.12	2.13
00:00:01	1.11	3.12
....

機器 2

時刻	センサ C	センサ D	センサ E
00:00:00	1.12	2.13	1.13
00:00:02	1.01	3.33	2.33
....

機器 3

時刻	センサ F	センサ G
00:00:00	1.12	2.13
00:00:01	1.11	3.12
....

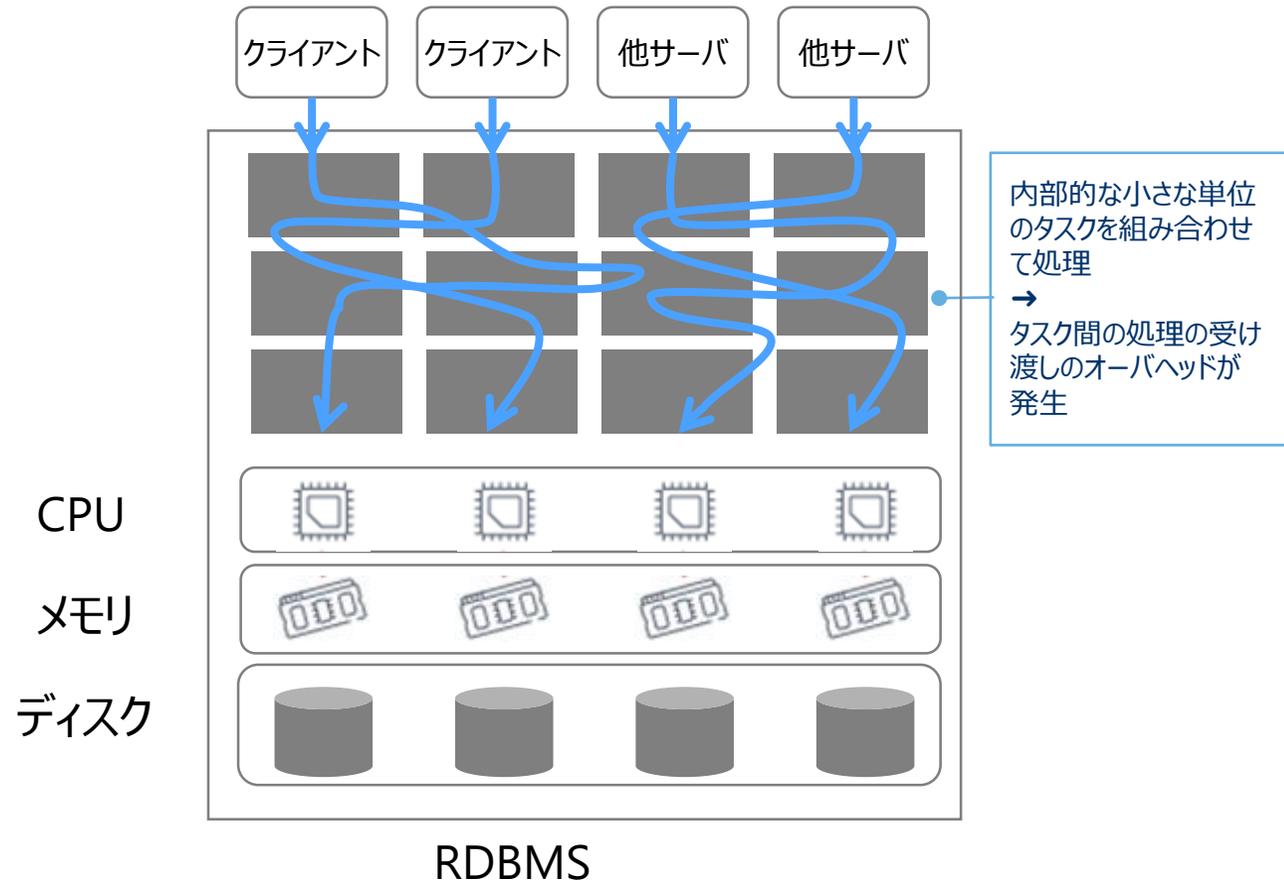
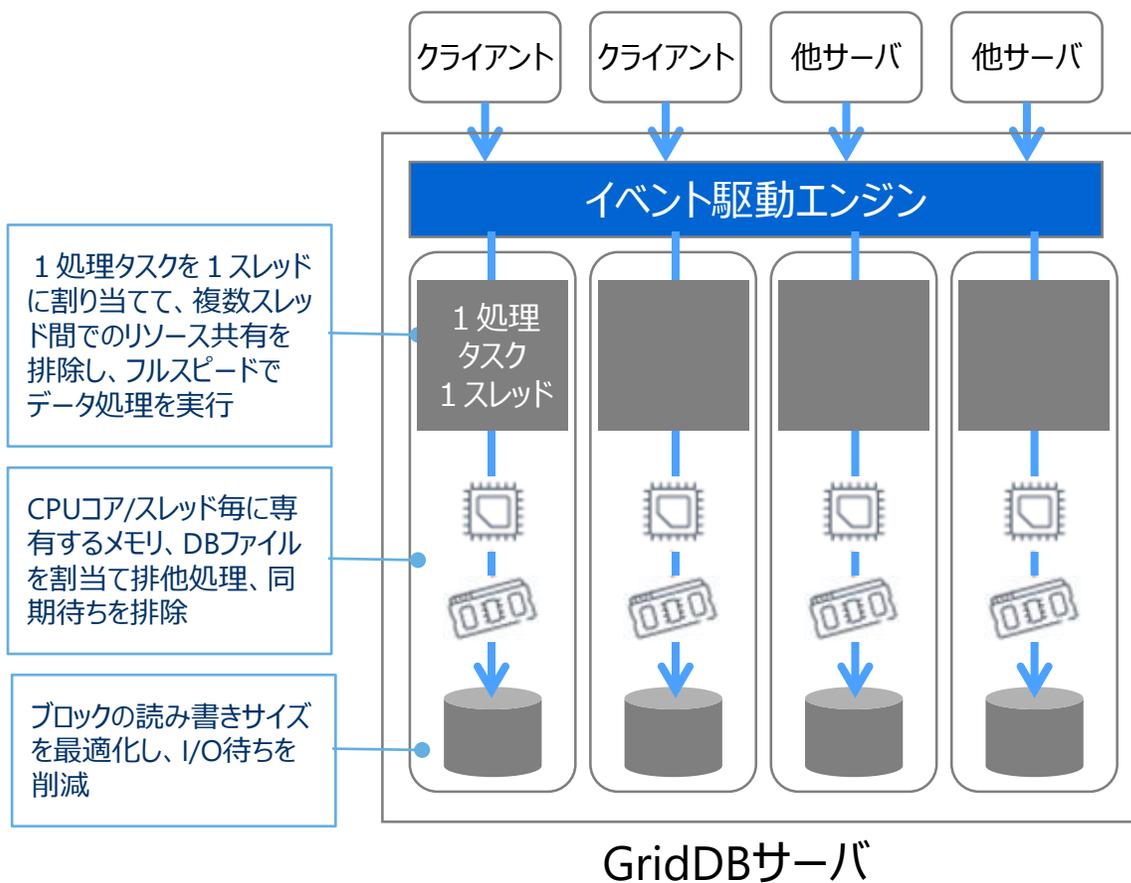
機器 4

時刻	センサ	センサ
00:00:00	0.12	1.13
00:00:01	1.11	3.12
....

- コンテナに対してデータ型を定義するスキーマ設定が可能
- ユニークなコンテナ名とロウキーで値を特定
- カラムのインデックス設定が可能
- コンテナ内のロウ単位でトランザクション操作が可能
- コンテナ単位で一貫性保証

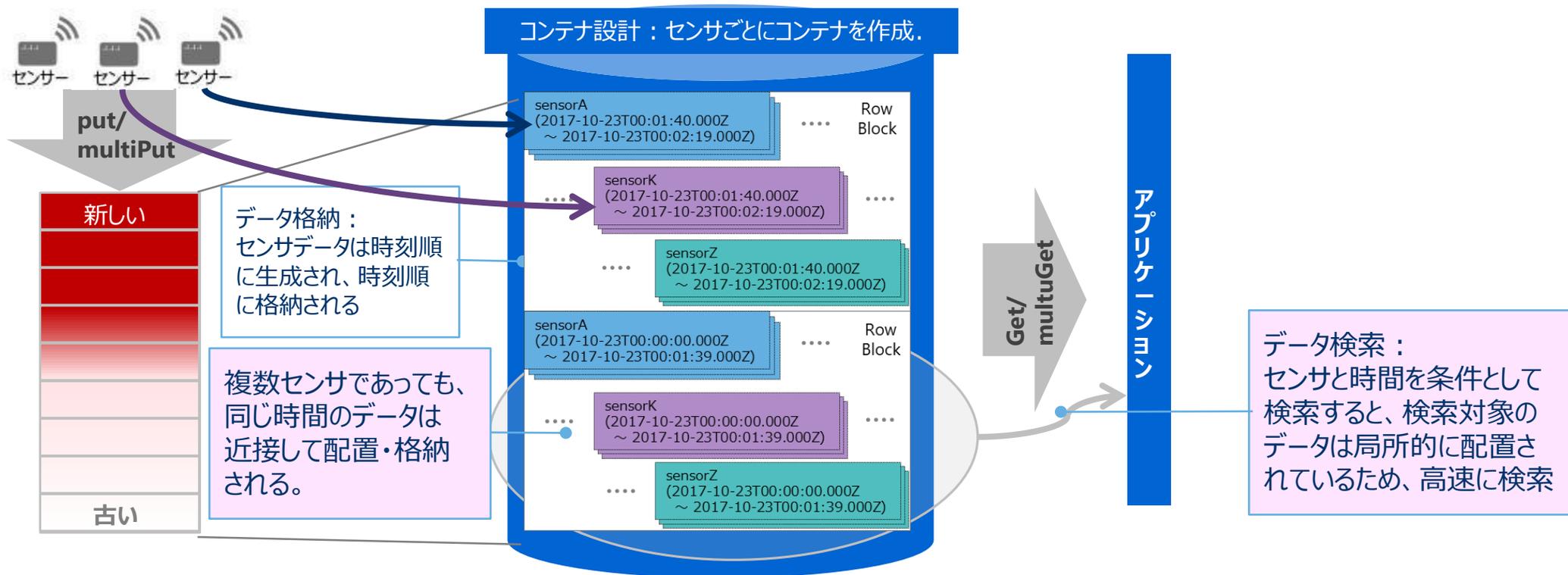
ペタバイト級の高い処理能力

GridDBはCPUをフル回転で使用



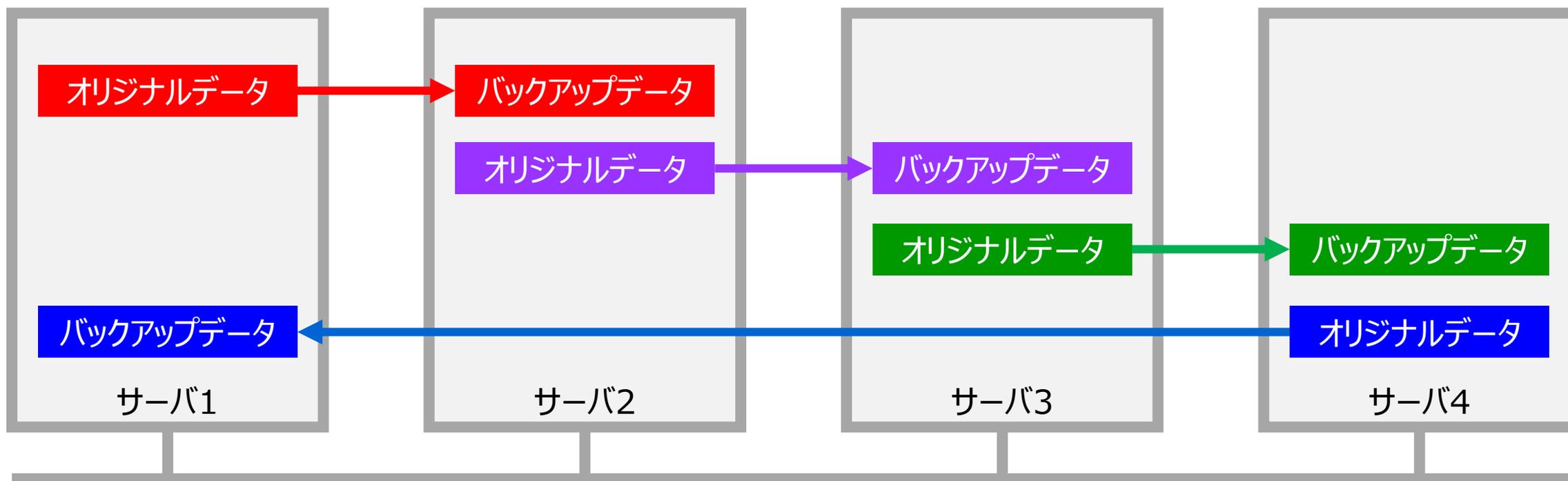
メモリを最大限有効活用する時系列データ配置技術 TDPA

TDPA : Time Series Data Placement Algorithm



高い信頼性と柔軟な拡張性

サーバ間でデータのコピーを保持しあう自動レプリケーションにより、
万一の障害時にも処理を継続可能



スケールアウト型データベースの弱点

- データ配置のバランスが悪いと、特定のサーバに負荷が集中
- データのコピー（レプリカ）が不足すると、可用性が低下

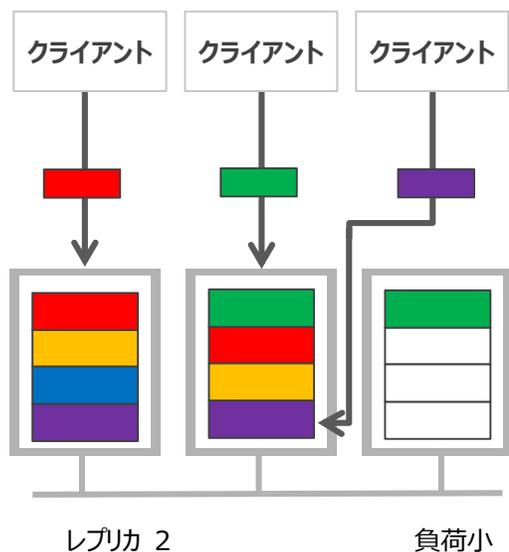


サーバ間でバランスよくかつ高速にデータを再配置

自律データ再配置技術 (ADDA)

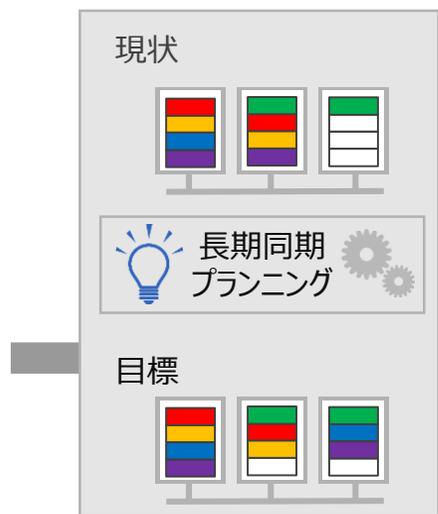
① インバランス状態の検知

マスターノードがノード情報を収集、ノード間のデータの不均衡やバックアップの欠如を検知



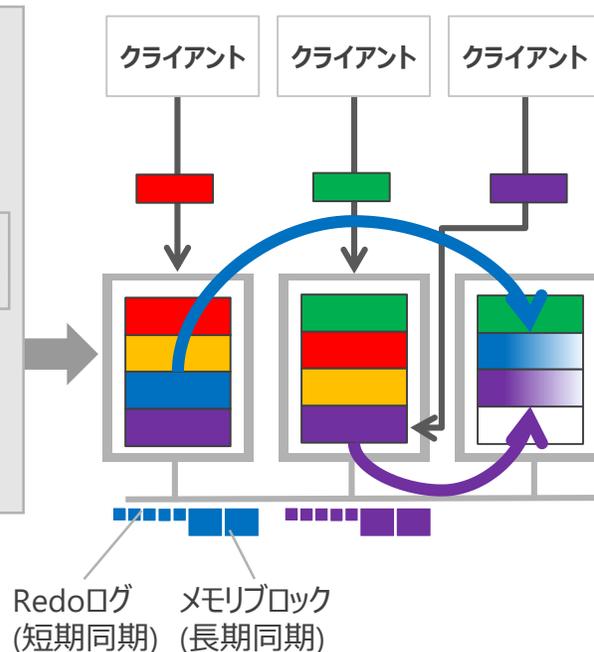
② 長期同期プランニング

定常的な、短期同期とは別に、現状 (インバランス) 状態から長期同期の計画を決定



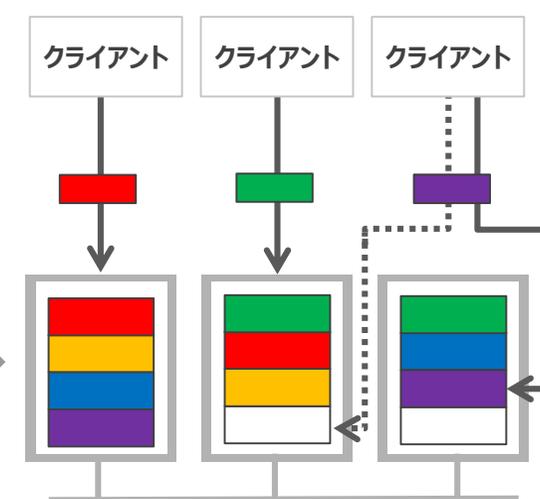
③ データ再配置実行 (長期同期/短期同期)

リクエスト処理へ負荷を与えない範囲で、メモリブロックとDB更新ログを使い分けながら、バックグラウンドで高速同期



④ アクセス切替え

完了後、データ配置情報を書き換えて、アクセス切替え



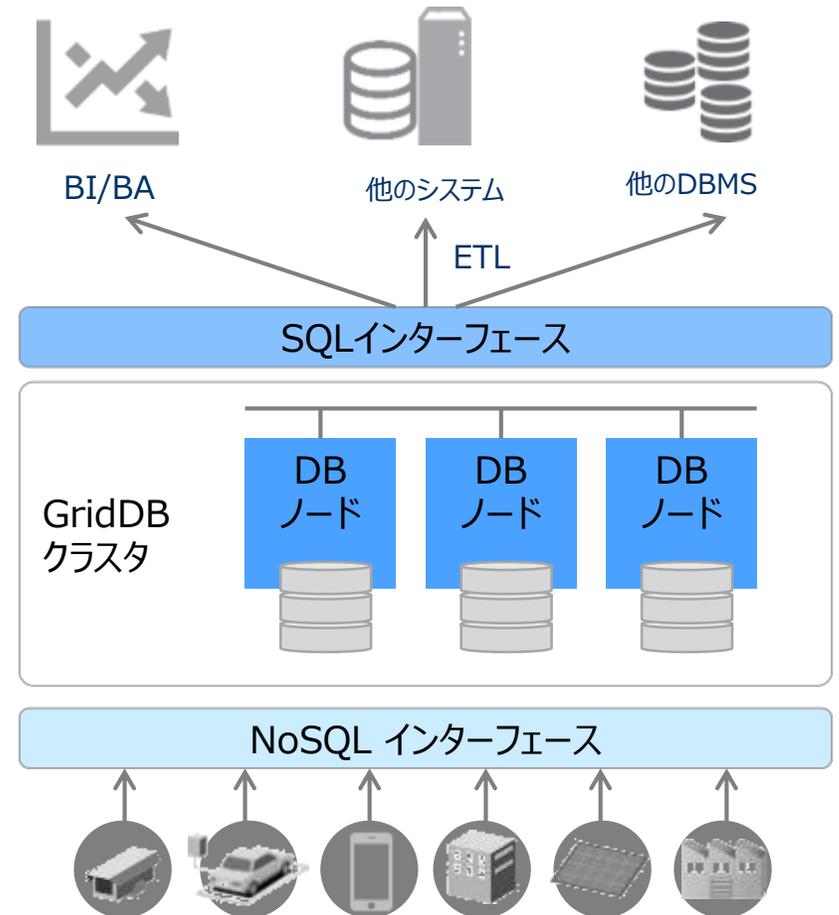
NoSQLとSQLのデュアルインターフェイスを提供

NoSQL インタフェース

- 高速・高スループットな登録・検索・更新が可能
- Java / C / Ruby / Perl / Python / Go / Node.jsクライアント

SQL インタフェース

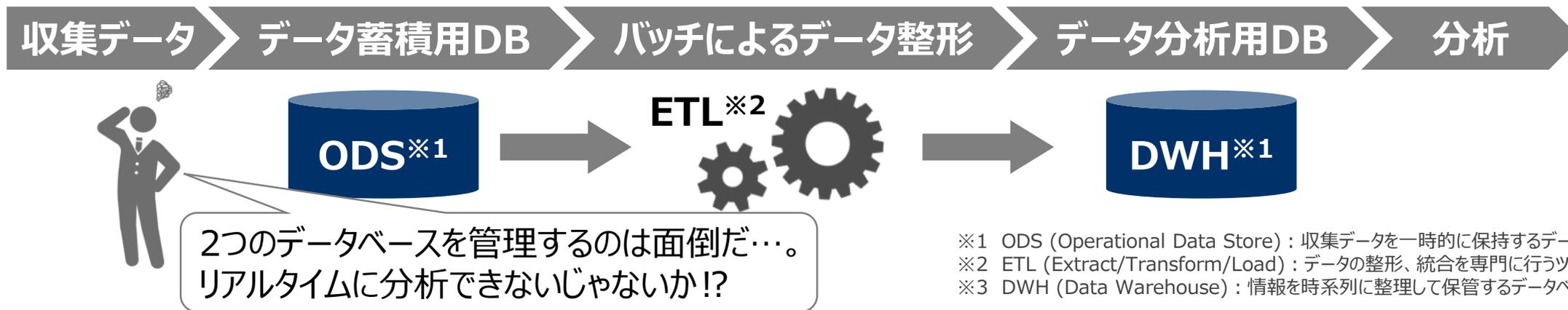
- 複雑な検索が可能
- 標準化されたSQLなので、他ソフトウェアとの連携が容易



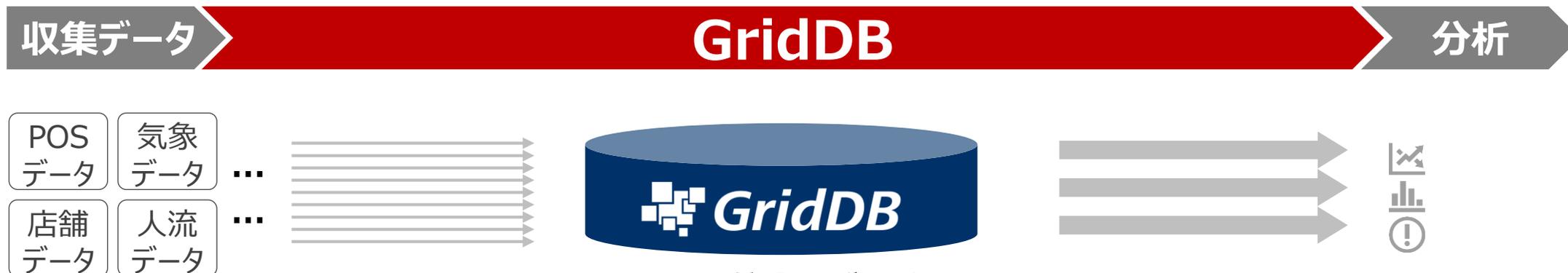
開発の俊敏性と使いやすさ

GridDBならリアルタイム分析が可能に

従来のデータ基盤



GridDBの場合



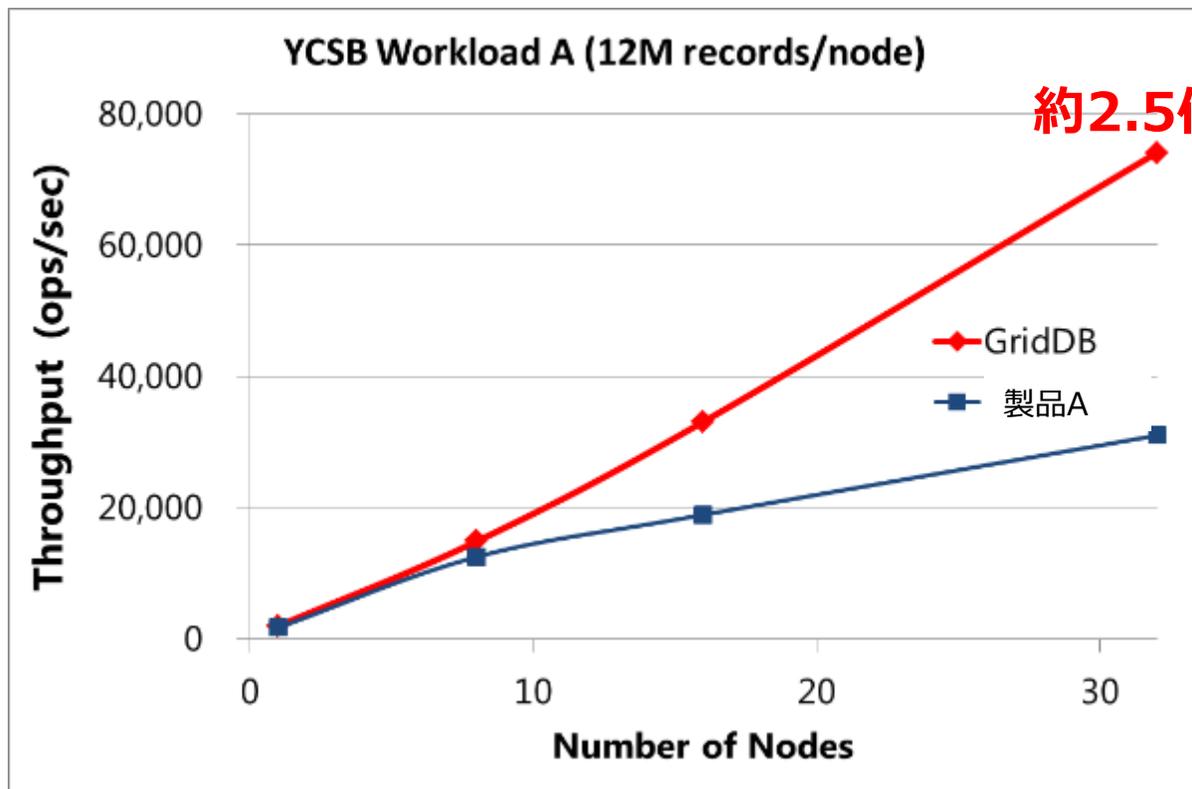
リアルタイム分析が可能に!

他製品との性能比較

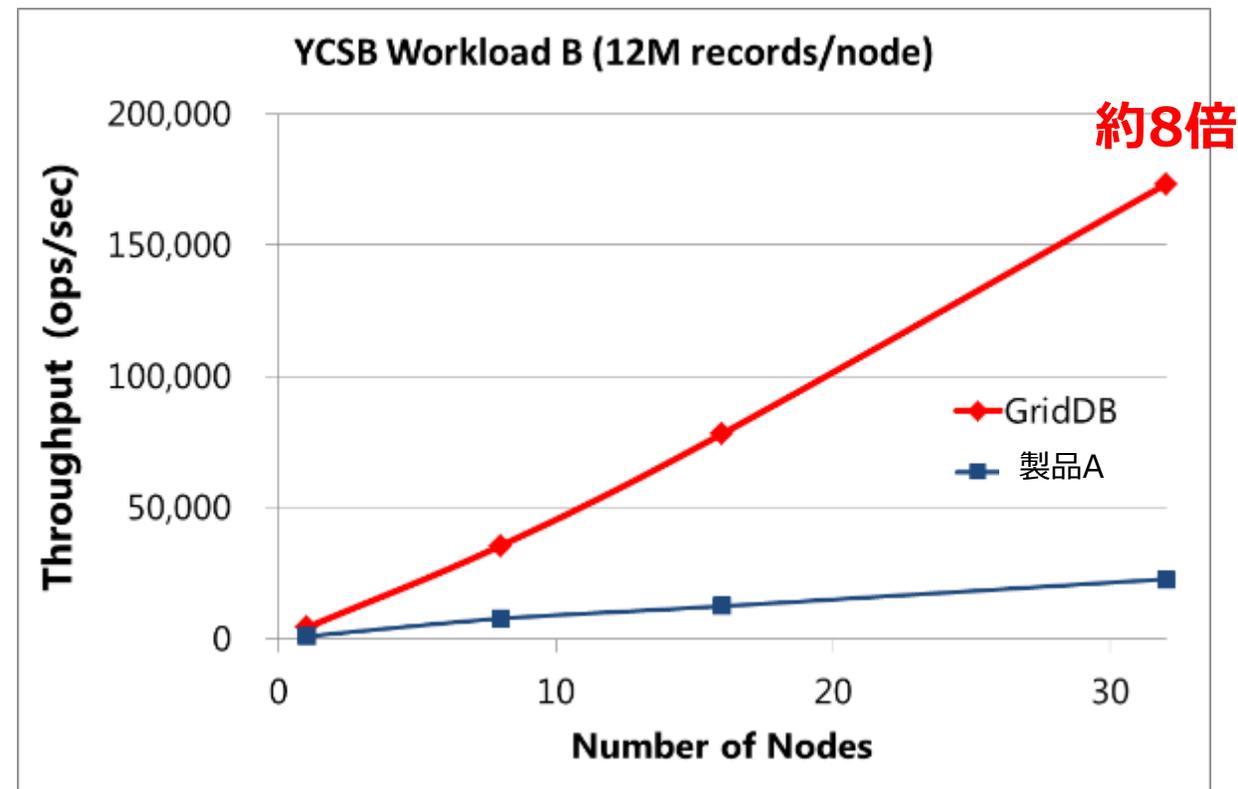
- NoSQL DB 製品A との比較
- NoSQL 時系列DB 製品B との比較
- RDB 製品C との比較

GridDB と NoSQL DB 製品A – YCSB パフォーマンスベンチマーク

高性能を売りにする製品Aと比較しても、圧倒的に高性能



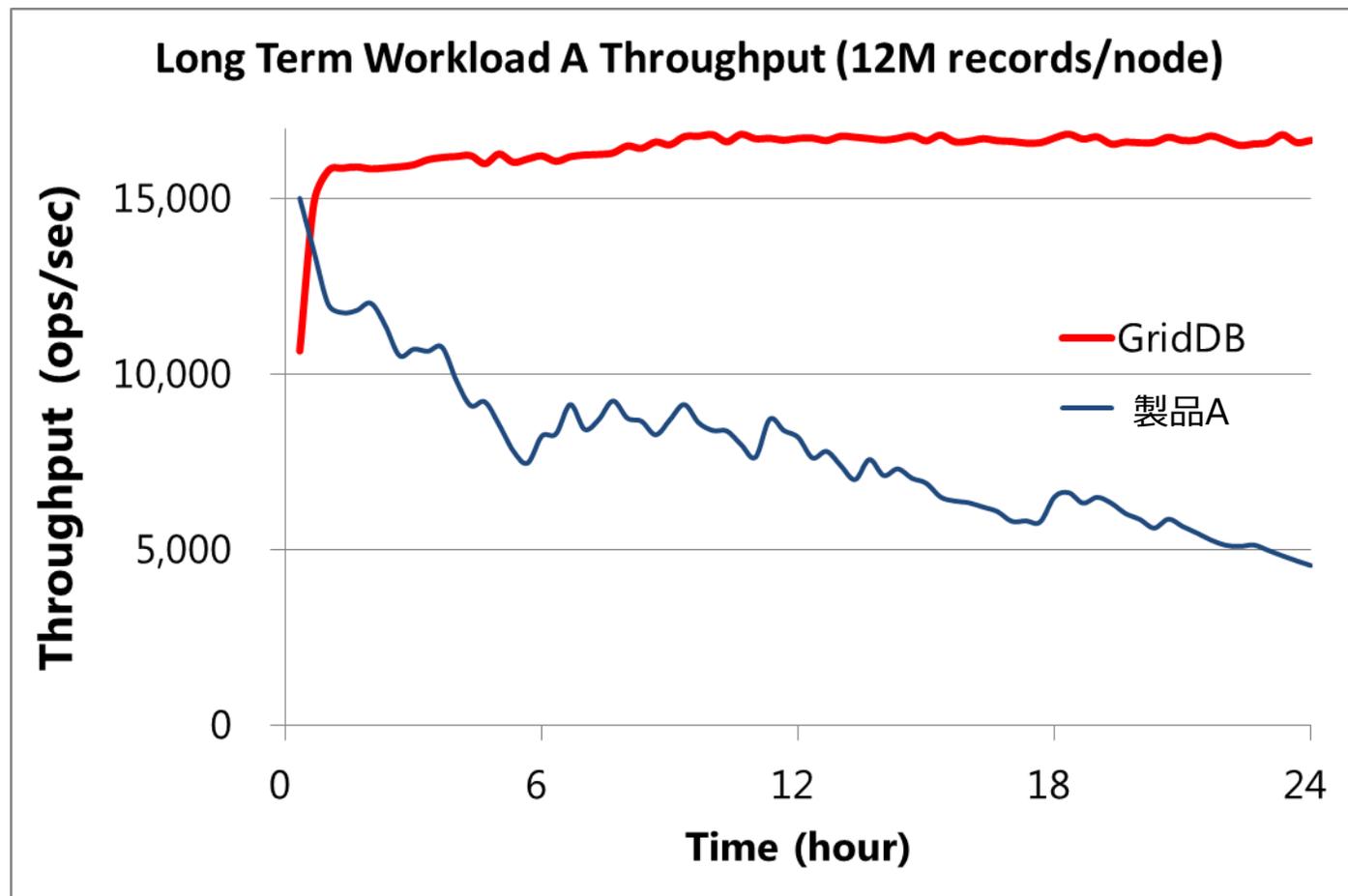
Read 50% + Write 50%



Read 95% + Write 5%

GridDB と NoSQL DB 製品A – YCSB パフォーマンスベンチマーク

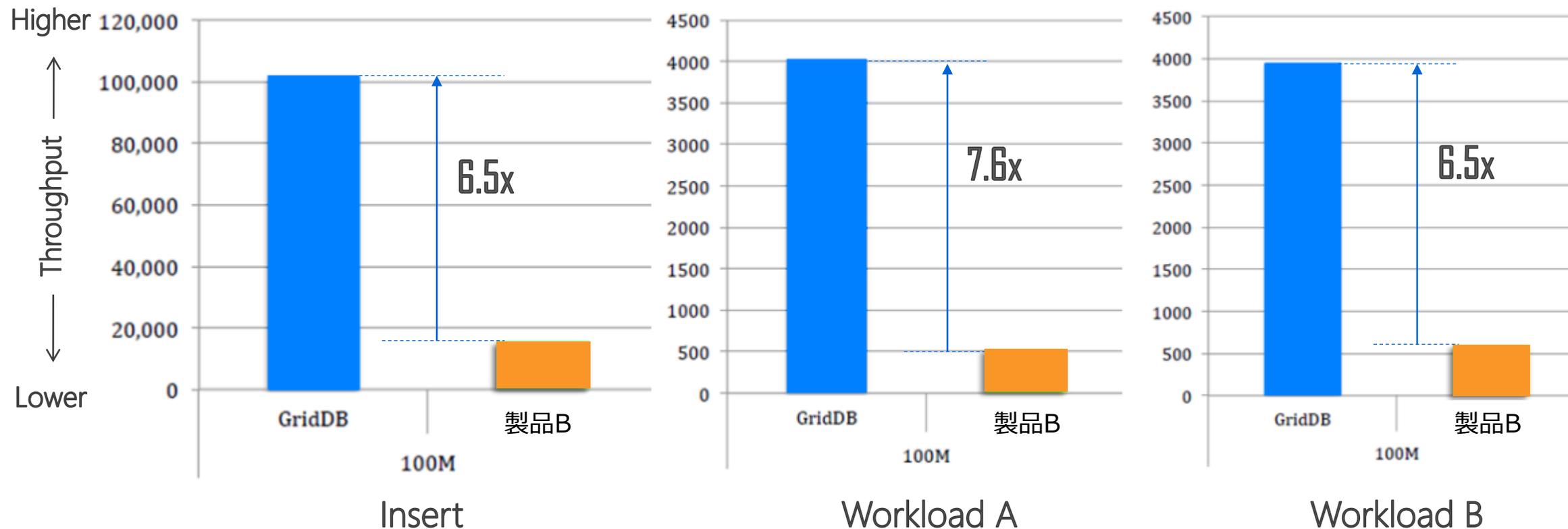
長時間実行してもGridDBは性能劣化が少ない



ベンチマークの詳細を
ホワイトペーパーとして配布中！
<https://griddb.net/>

GridDB と 時系列DB 製品B – YCSB-TSベンチマーク

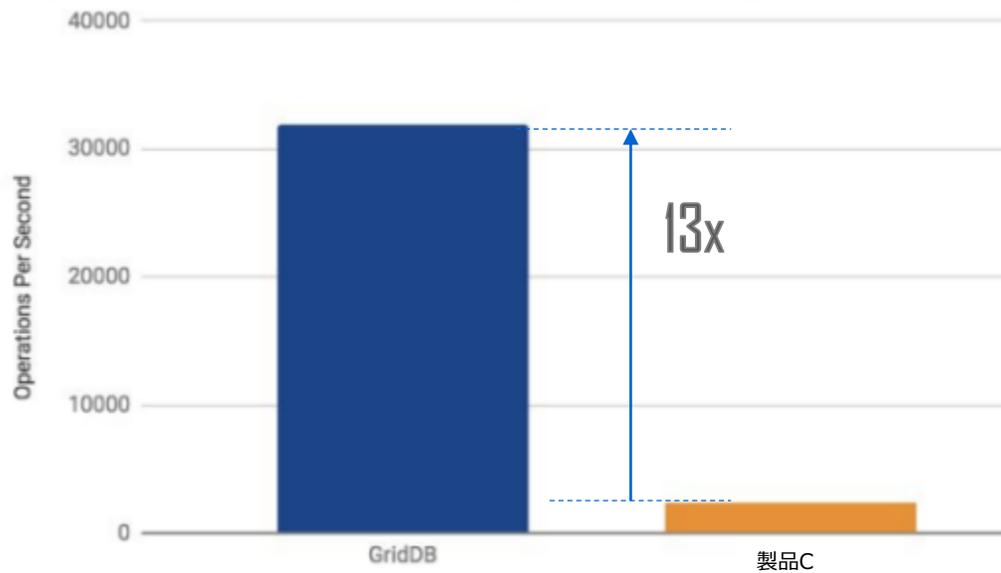
YCSB-TS（時系列）ベンチマーク：



GridDB と RDB 製品C – センサー課金アプリケーションのベンチマーク

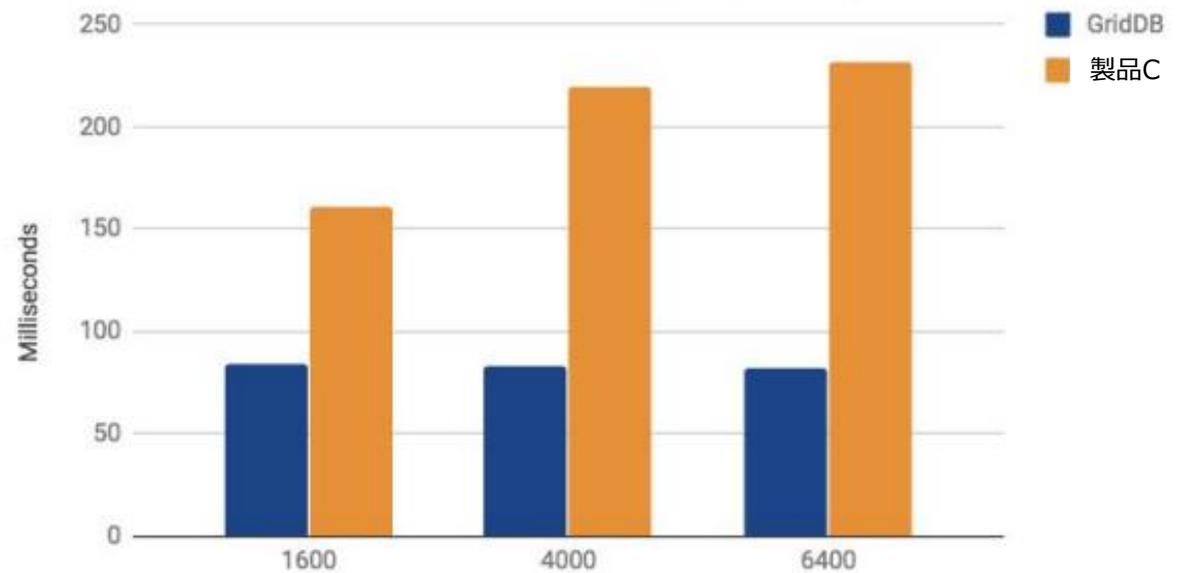
GridDBは、低い負荷平均とメモリ使用量を維持しながら、取り込みおよび抽出/集約ワークロードの両方で製品Cよりも優れています

Ingest Operations Per Second (More is Better)



Insert

Average Milliseconds Per Billing Aggregation (Fewer is better)



Number of Devices

Extract

出典 : Benchmarking a Sensor Billing Application using GridDB and MariaDB. October 3, 2018, Fixstars Corporation
https://griddb.net/ja/docs/Benchmarking_Application_GridDB_MariaDB.pdf
GridDBとMariaDBとのベンチマーク比較 (要約)
<https://griddb.net/ja/blog/benchmark-comparison-griddb-mariadb>

代表的な導入事例

■ 電力会社 低圧託送業務システム

スマートメータから収集される電力使用量を集計し、需要量と発電量のバランスを調整

■ HDD製造会社の品質管理システム

製造装置のセンサーデータを長期にわたって蓄積・分析し、品質分析・改善に適用

■ 半導体製造ラインのトレーサビリティ管理

製造履歴や品質履歴、材料データなどのデータを横串で分析し、製品の品質管理やトレーサビリティに適用

■ 半導体製造ラインの故障検出システム

製造ラインのセンサーデータをリアルタイムにAIで分析し、製造ラインの異常を検出

■ デンソー ファクトリーIoT

工場のDigital Twinを実現し、生産性を向上。

■ DENSO International America 次世代車両管理システム

車両の各センサーデータを用いた車両管理システムのPoC

**社会インフラを中心に、高い信頼性・性能が
求められるシステムで採用されています**

HDD製造会社 品質管理システム

概要

- HDD製造会社が品質管理システムを再構築
- これまでは高性能DB専用機を使用 → GridDBへ切り替え

システムの課題

- HDDの製造レコードを全件貯めることを目指しており、DB専用機では莫大なコストがかかる
 - ✓ データ蓄積量：1.9PB / 5年
 - ✓ 登録データ量：267 GB / 日
 - ✓ 分析用SQLによるアクセス頻度：約30,000 回 / 日

成果

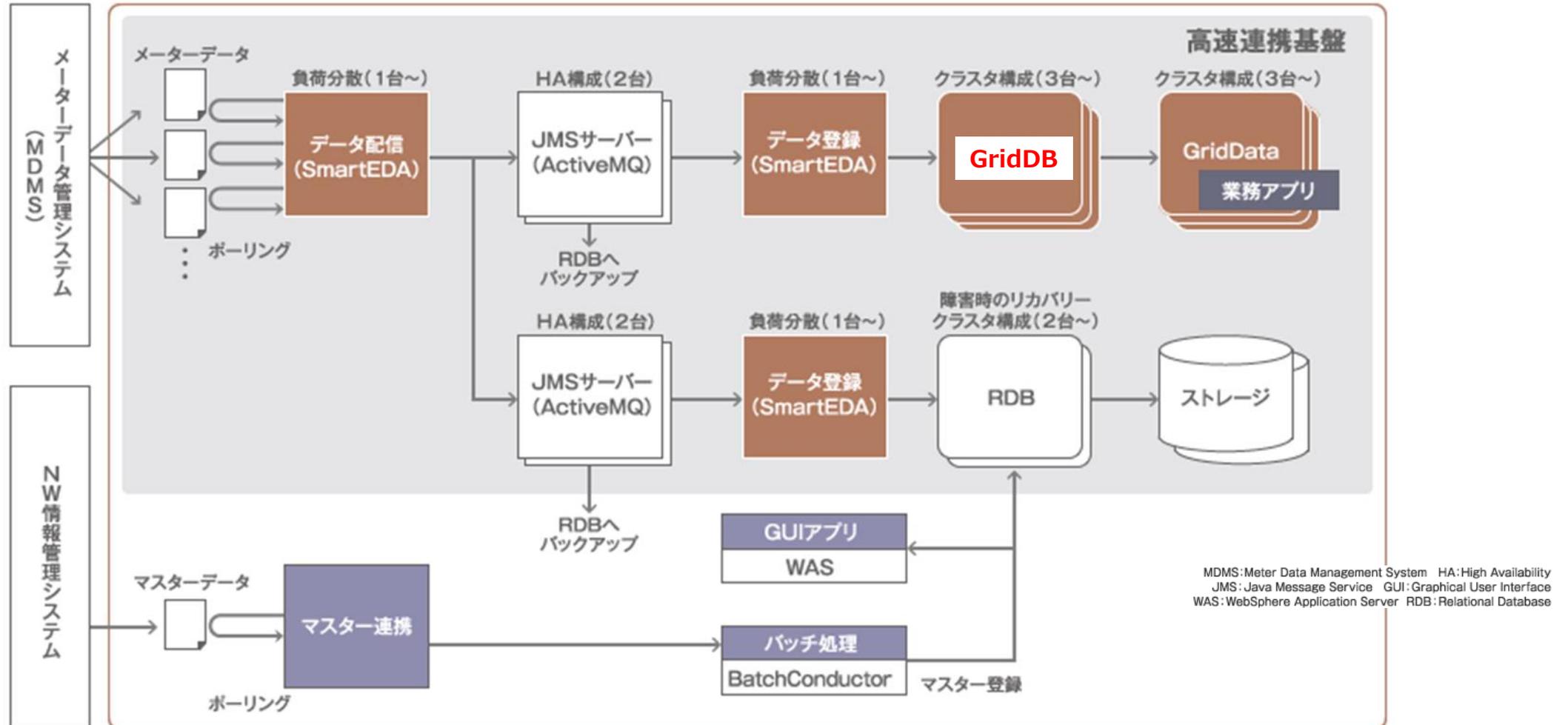
- 高性能DB専用機以上の性能を標準的なIAサーバで実現
→ 大幅なコストダウン



電力会社 低圧託送業務システム (1/2)

概要

スマートメータから収集される電力使用量を集計し、需要量と発電量のバランスを調整。



電力会社 低圧託送業務システム（2/2）

システムの課題

- 2016年に実施された電力自由化に伴い、従来より圧倒的に大量のスマートメータのデータを処理する必要が出た。
- これらの計算処理を30分以内に終わる必要があった。

成果

- GridDBを用いたシステムでは、従来のRDBを用いたシステムにくらべ、**約35倍**の性能を実現することができた。
 - 従来システム（RDB） : **102 sec / 50,000 Smart Meters**
 - GridDB システム : **103 sec / 1,790,000 Smart Meters**
- 処理すべきスマートメータの数が大幅に増えたにも関わらず、お客様要求である30分以内の計算を実現できた。
- 2016年の運用開始以来、ほぼトラブルなしで稼働中。

製造ラインのトレーサビリティと品質管理システム

概要

- 製造プロセスとラインのトレーサビリティと品質管理を行うシステム。

システムの課題

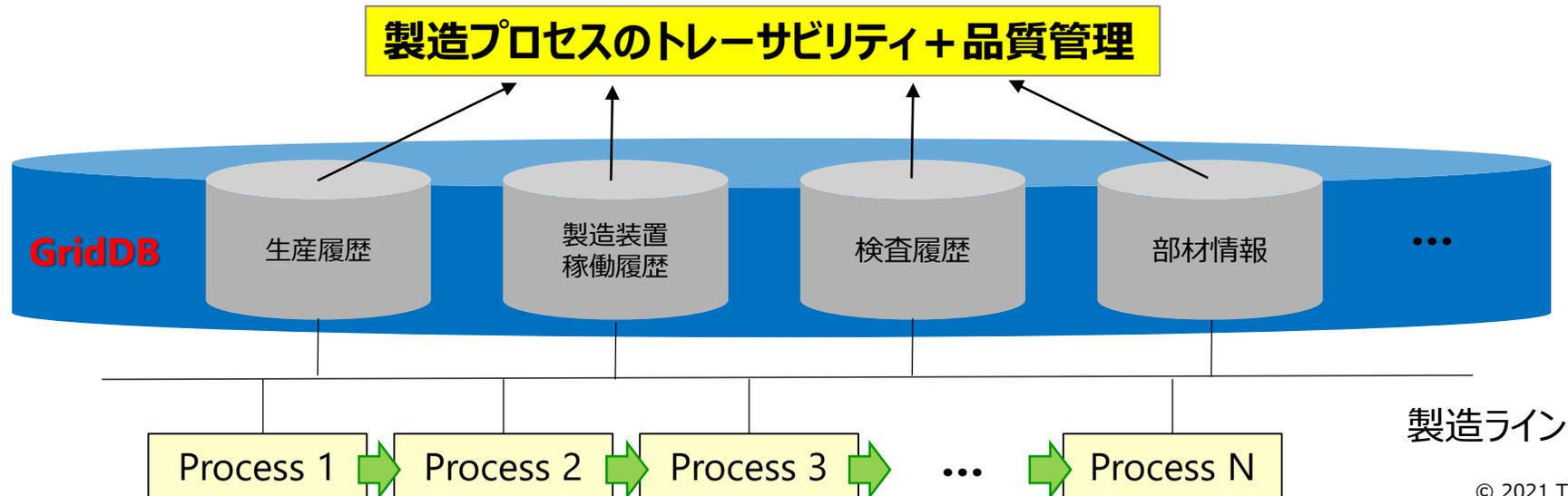
データベースがバラバラに構築されていたため；

- DB検索の応答時間が遅い。
- 分析は1日に1回しか実行できなかった。
- DBを横断した分析ができなかった。

GridDB を用いた統合データベース構築後

データをGridDBに統合したことにより；

- DB検索が非常に高速になった。
- リアルタイム分析が可能になった。**
- データを横断した分析が可能になった。**



半導体工場における不良検出システム

概要

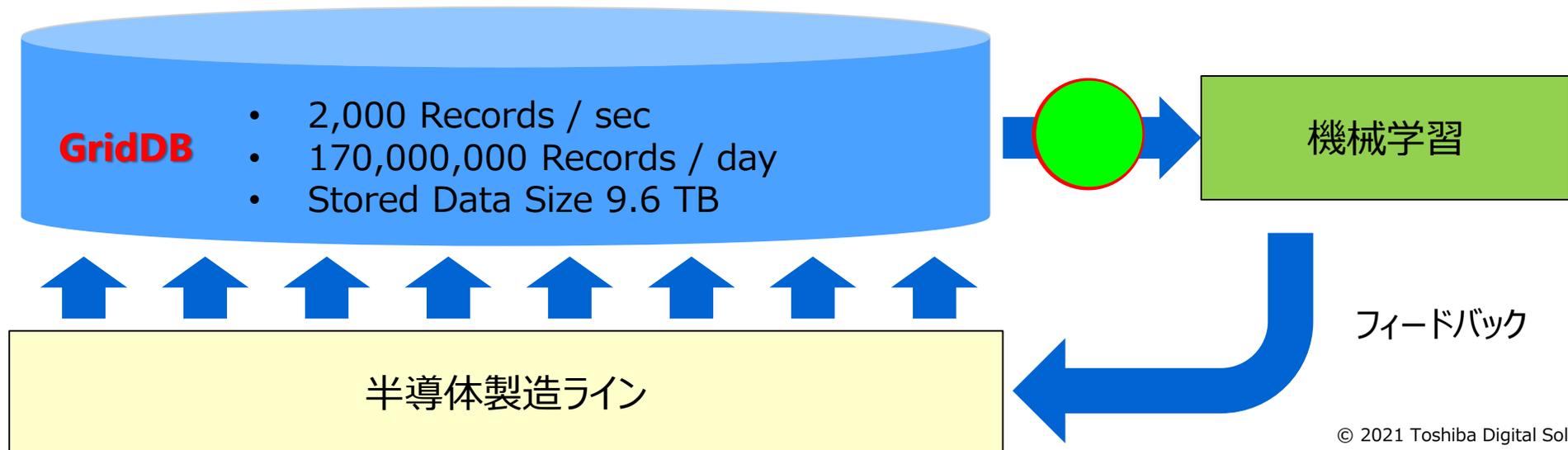
- 半導体工場では製造ラインの検査データを大量に収集しており、これらを機械学習システムを用いてリアルタイムで異常を検知するシステム。

システムの課題

- 従来、検査データをHadoop File System (HDFS) にストアしていたが、HDFSは応答時間が遅いため、リアルタイムの機械学習ができなかった。

GridDB導入後

- リアルタイムの機械学習が可能になり、分析結果を製造ラインにフィードバックすることが可能になった。



パブリッククラウドで稼働するマネージドサービス

POINT
1

パブリッククラウドで稼働するマネージドサービス

データ量や処理量の変動に柔軟に対応。
運用・監視は当社が一括して実行。

POINT
2

クラウドネイティブアプリと簡単・高速に連携

JDBCやWebAPIを介して簡単にデータにアクセス。
アプリを同じクラウドに配置すればオンプレミスと同様な高速アクセスが可能。

POINT
3

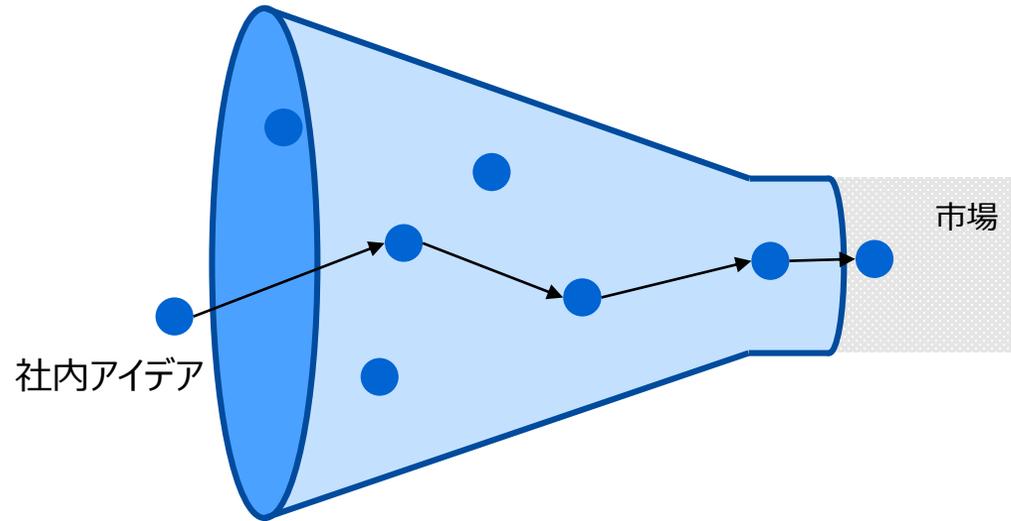
データ収集やデータの見える化機能が充実

FluentdやAzure Functionsと連携したデータ登録や、Grafanaによる見える化が可能。SQLを介して分析ツールとの連携が可能。

オープンイノベーション活動

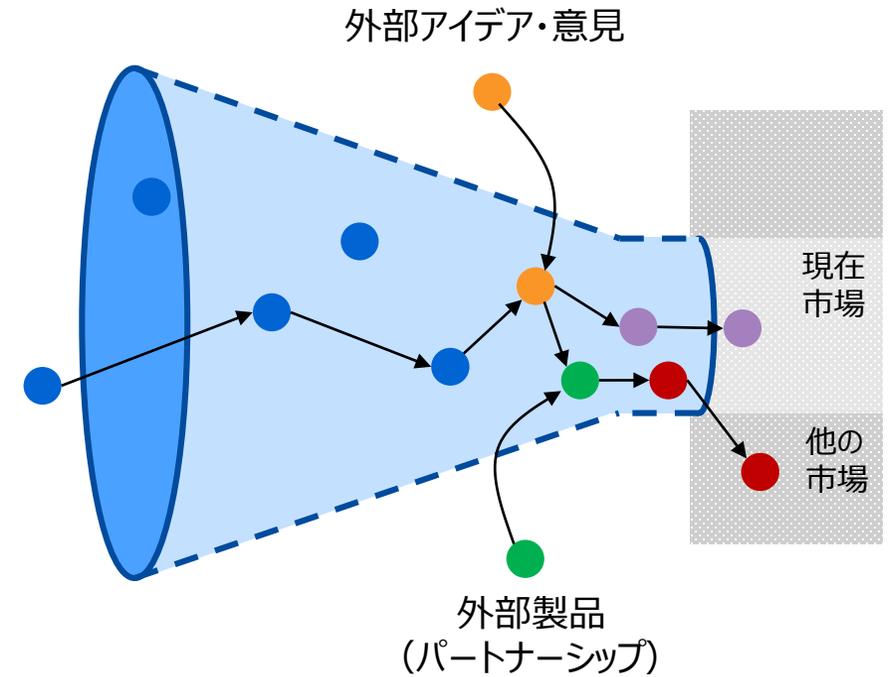
オープンイノベーションとは？

Closed Innovation



— 企業の境界

Open Innovation



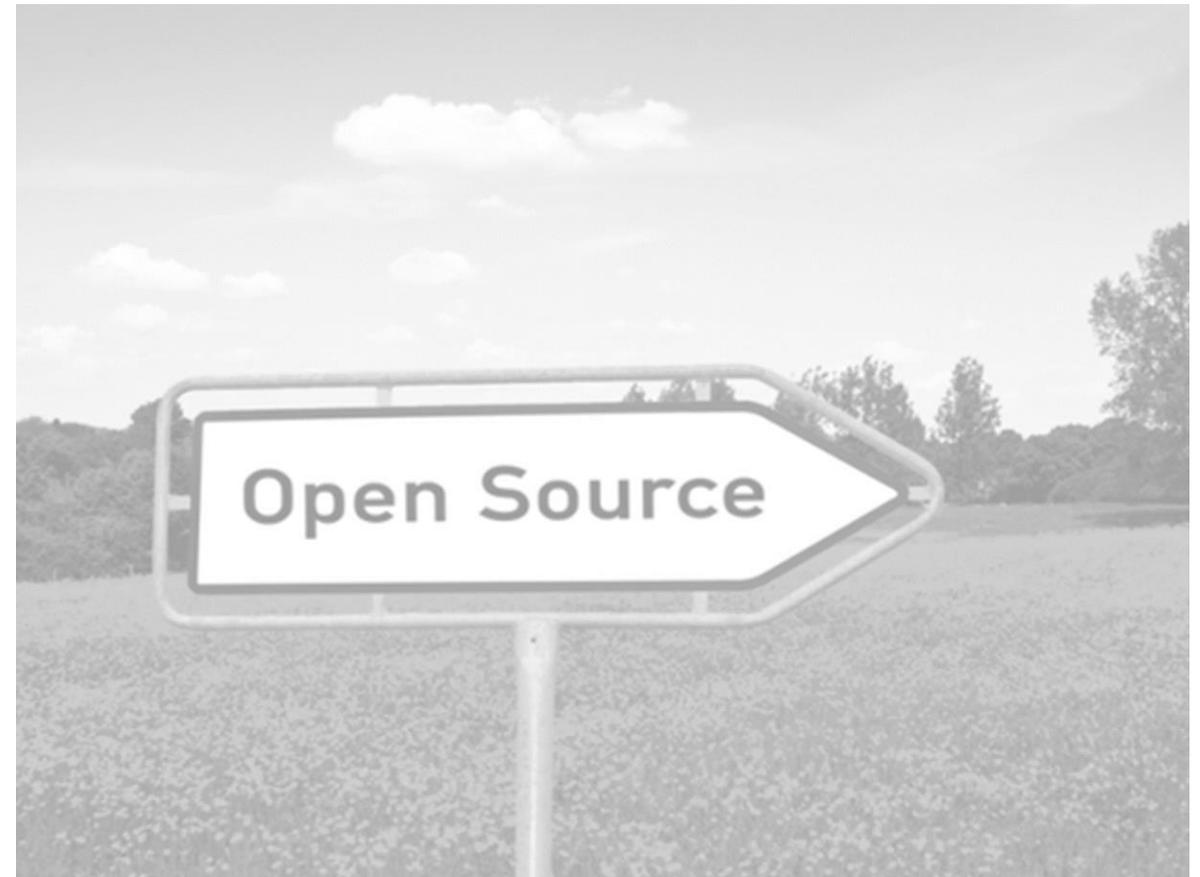
- - - 企業の境界

2016年から GitHub上でソースコードを公開

なぜオープンソースにしたのか？

開発者、使用者、パートナーとの
オープンイノベーション活動を通して;

- ① 新たなアイデア・付加価値の創出
- ② ビッグデータ技術の普及促進
 - 多くの人に知ってもらいたい、使ってもらいたい
 - いろいろなニーズをつかみたい
- ③ 他のオープンソースソフトウェア、システムとの連携強化



2016年から GitHub上でソースコードを公開

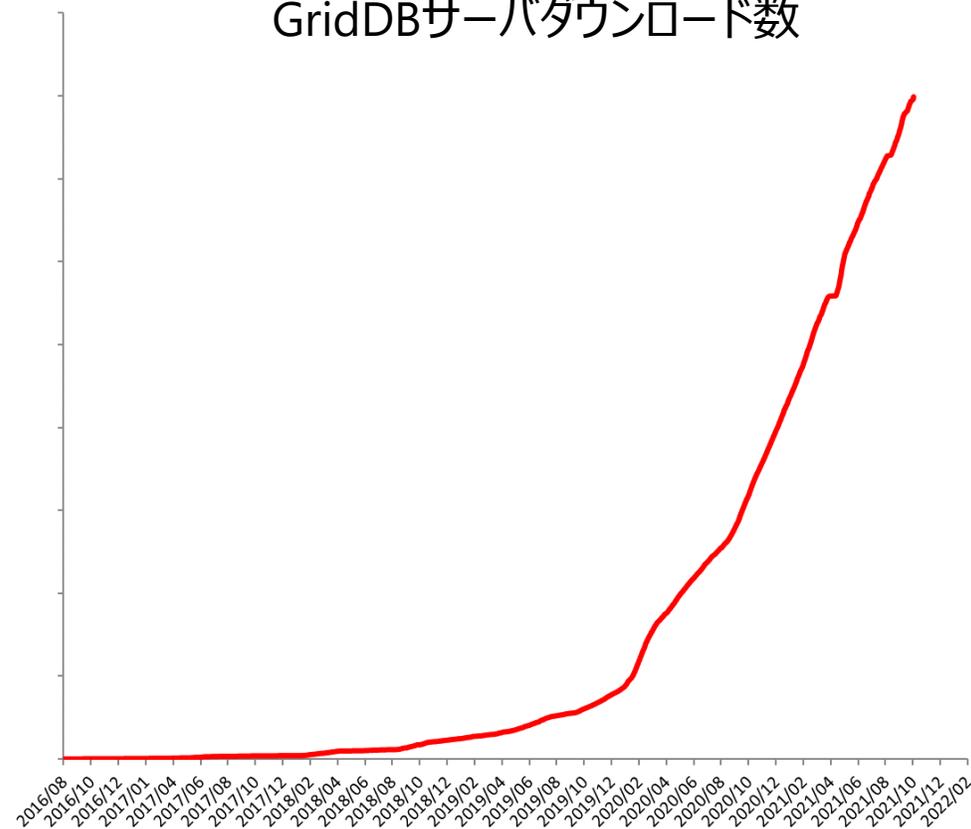
GridDBサーバと様々なクライアントを連携させるプラグインを提供。
2020年からGridDBソフトウェアのダウンロードが増加中。

<https://github.com/griddb/>

The image shows two overlapping screenshots. The top one is the GitHub repository page for GridDB, displaying pinned repositories like 'griddb', 'jdbc', 'python_client', 'c_client', and 'griddb-redash'. The bottom one is the OpenHub project page for GridDB, featuring a 'Project Summary' and 'In a Nutshell, GridDB...' section with statistics such as 217,160 commits and 10,391 contributors.

<https://www.openhub.net/p/griddb>

GridDBサーバダウンロード数



エコシステムのパワーを最大限に活用

Data Processing



Visualization



Client Libraries



Analytics



Data Collection



embulk fluentd

Data Storage



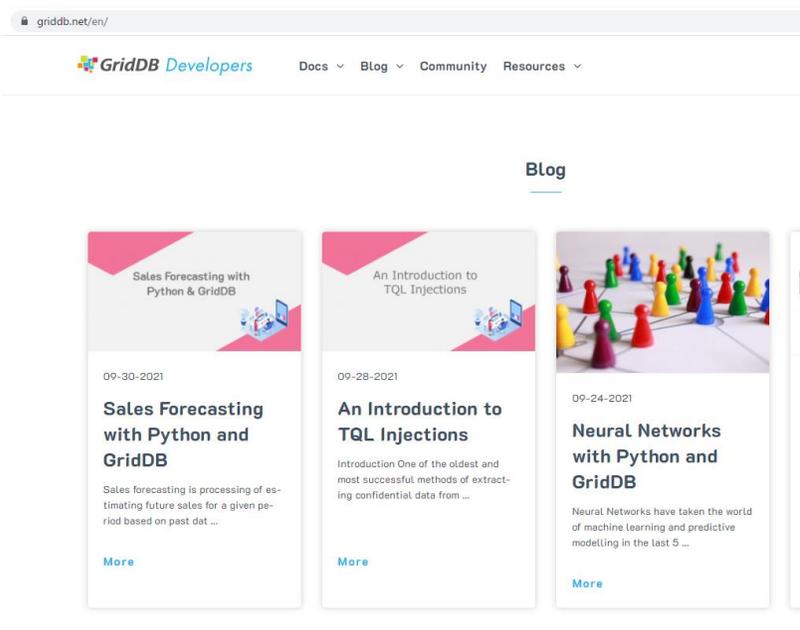
PostgreSQL

Others

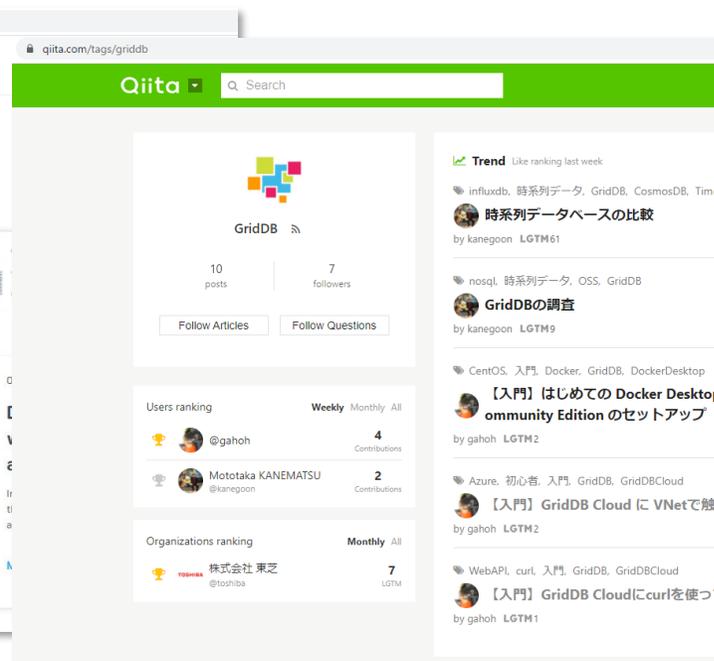


GridDB OSSユーザーを拡大するために「アプリ開発者向けサイト」を運営

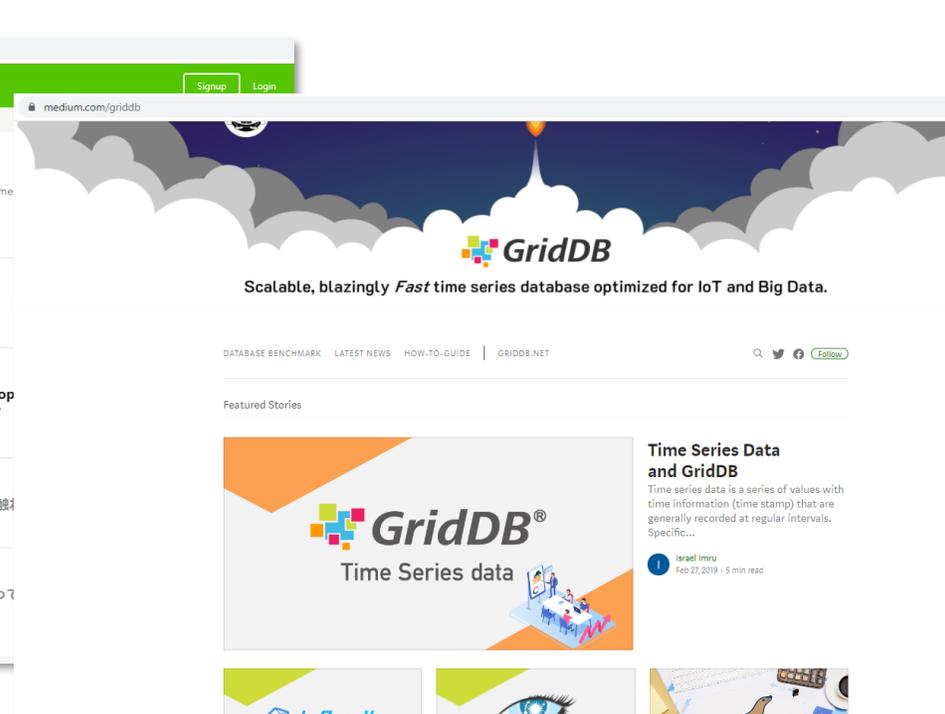
技術ブログ、ハウツービデオ、ホワイトペーパーなどを
日本語と英語で配信中



<https://griddb.net>



<https://qiita.com/tags/griddb>



<https://medium.com/griddb>

GridDBコミュニティを活性化し、ユーザフィードバックを取り込む

Stackoverflow、SNS、展示会等から ユーザとやり取りし、フィードバックを取り込む

griddb.net/en/community/

Community

GitHub
Contribute to our Community Edition at GitHub.
[Contribute](#)

Discussion forum
Community Q&A for programming questions
• Stackoverflow @ Ask questions
General inquiries
• contact@griddb.net

Meetups / Events
Find out more about GridDB and talk directly to our evangelist. Free food is provided!

Upcoming

Past Events
• Listen to Sam Bhattarai, Director at Toshiba, talk about Fog Computing & GridDB at 12pm on 30th Oct @ Fog World Congress, Santa Clara

Twitter
Follow us to get the latest news about GridDB!

Tweets by @GridDBCommunity

GridDB Community @GridDBCommunity
Build a Recommendation System Using #GridDB
griddb.net/en/blog/build... #Java #JVM #NoSQL #OpenSource #BigData #IoT #InternetOfThings #DataAnalysis

stackoverflow.com/questions/tagged/griddb

Questions tagged [griddb]

GridDB is an open source time series database optimized for IoT and Big Data
Learn more... Top users Synonyms

135 questions

Grid Database Connectivity Issue
I am having Grid Database Connectivity issue. Please find attached error. Any help is greatly appreciated. Thank you in advance. Grid Database Connectivity Issue
asked 4 hours ago

How to implement custom compression function in grid db?
I want to implement custom compression function on my grid db. How is that possible as it only has 2 built in types? I have images data that I want to store inside the grid db so I want to add a ...
asked Oct 7 at 0:11

<https://stackoverflow.com/questions/tagged/griddb>

register.ospn.jp/osc2021-online-fall/modules/eventrsrv/1.html

12:00
|
12:45

13:00 **[MTG]** OSSのセキュリティ・ライセンスリスクを回避してOSSを有効活用するには
• 担当: NEC
• 講師: 米崎 大志 (NEC OSS推進センター)

14:00 変化に強いチーム育成のための取組み紹介～運用レコメンドPFチームでの工夫と実践ノウハウ～
• 担当: TIS株式会社
• 講師: 池田 大輔 (TIS株式会社)

15:00 Pacemaker と HAProxy で始める高可用性ロードバランサ入門
• 担当: Linux-HA Japan Project
• 講師: 高藤 巧 (Linux-HA Japan Project)

16:00 **【ハンズオンセミナー】** NoSQL/SQLデュアルインタフェースを備えたIoT向けデータベースGridDB - GridDB CE 4.6の
テーブルパーティションを有効にしよう
• 担当: 東芝デジタルソリューションズ株式会社
• 講師: 野々村 亮彦 (東芝デジタルソリューションズ株式会社)

<https://register.ospn.jp/osc2021-online-fall/modules/eventrsrv/1.html>

スタートアップとの連携

東芝がスタートアップ連携による新規事業創出を目指して開催した「Toshiba OPEN INNOVATION PROGRAM 2020」でDATAFLUCTと協業合意

「Toshiba OPEN INNOVATION PROGRAM 2020」の募集を開始

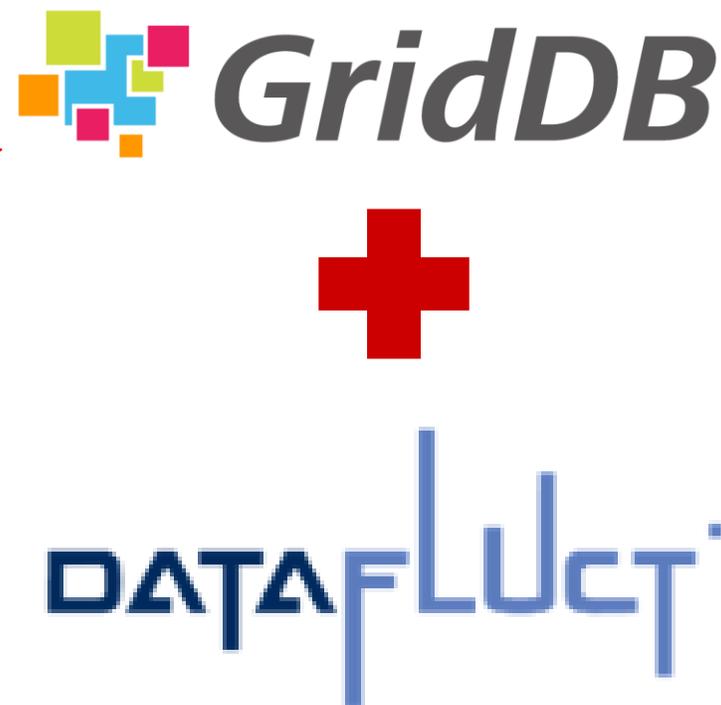
当社グループの先端技術、顧客ネットワークを活用した協業機会を通じて応募企業の事業拡大・加速を積極的に支援

2020年04月06日

当社は、eiicon company（本社：東京都港区南青山）が運営するオープンイノベーションプラットフォーム eiiconとともに、新規事業の創出を目指した「Toshiba OPEN INNOVATION PROGRAM 2020」を開催し、4月6日より参加企業の募集を開始します。

当社グループはエネルギー・社会インフラ・電子デバイス・デジタルソリューションなどさまざまな分野で長年にわたり、社会を支える技術を提供してきました。これまでの取り組みをさらに加速させるためにオープンイノベーションを活用し、当社が持つ顧客ネットワーク、製品、ソリューションと、応募企業が得意とする技術やビジネスモデルなどを融合させ、新しい事業領域の拡大を推進します。

公募型アクセラレータプログラムのイメージ



4/21 東芝デジタルソリューションズとDATAFLUCTによる共同発表

東芝デジタルソリューションズとDATAFLUCT 店舗の来客数予測を最適化する機械学習ソリューションを発表

～クラウドデータ基盤と自動化された機械学習を連携させることで、専門家なしに精緻な予測が可能に～

2021年4月21日（水）

東芝デジタルソリューションズ株式会社
株式会社DATAFLUCT

東芝デジタルソリューションズ株式会社（本社：神奈川県川崎市、取締役社長：島田 太郎、以下 TDSL）と株式会社DATAFLUCT（本社：東京都千代田区、代表取締役：久米村 隼人、以下DATAFLUCT）は、店舗単位の来客数予測を最適化する機械学習ソリューションを本日発表します。

本ソリューションは、TDSLが持つリアルタイム分析可能なクラウドデータ基盤「GridDB Cloud^{注1}」と、DATAFLUCTが持つ専門家なしで高度な機械学習を実現する「DATAFLUCT cloud terminal.」を連携させることで実現しました。本ソリューションにより、従来は専門家や複雑なデータ基盤なしでは実現が難しかった店舗ごとの来客数予測を、簡単に短時間で行うことが可能になります。

両社は、2020年5月に株式会社東芝が新規事業の創出を目指して開催した「Toshiba OPEN INNOVATION PROGRAM 2020^{注2、注3、注4}」に参加し、連携を開始しました。その成果が本ソリューションで、今後DATAFLUCTが販売します。

これまで、店舗の来客数予測の多くは、属人的な勘や経験によって行われてきました。しかし、社会情勢の大きな変化やそれに伴う消費者行動の変容には対応しづらい上に、周辺環境や客層といった特性の異なる店舗には当てはまらないなど、勘や経験の通用しない時代を迎えています。

このような難局からの脱却を目指す手法のひとつが、データ活用です。データを使って店舗ごとに予測した来客数や客層に合わせ、商品発注量の調整や陳列タイミングなどで的確な意思決定を行い、売り上げの最大化を図ります。

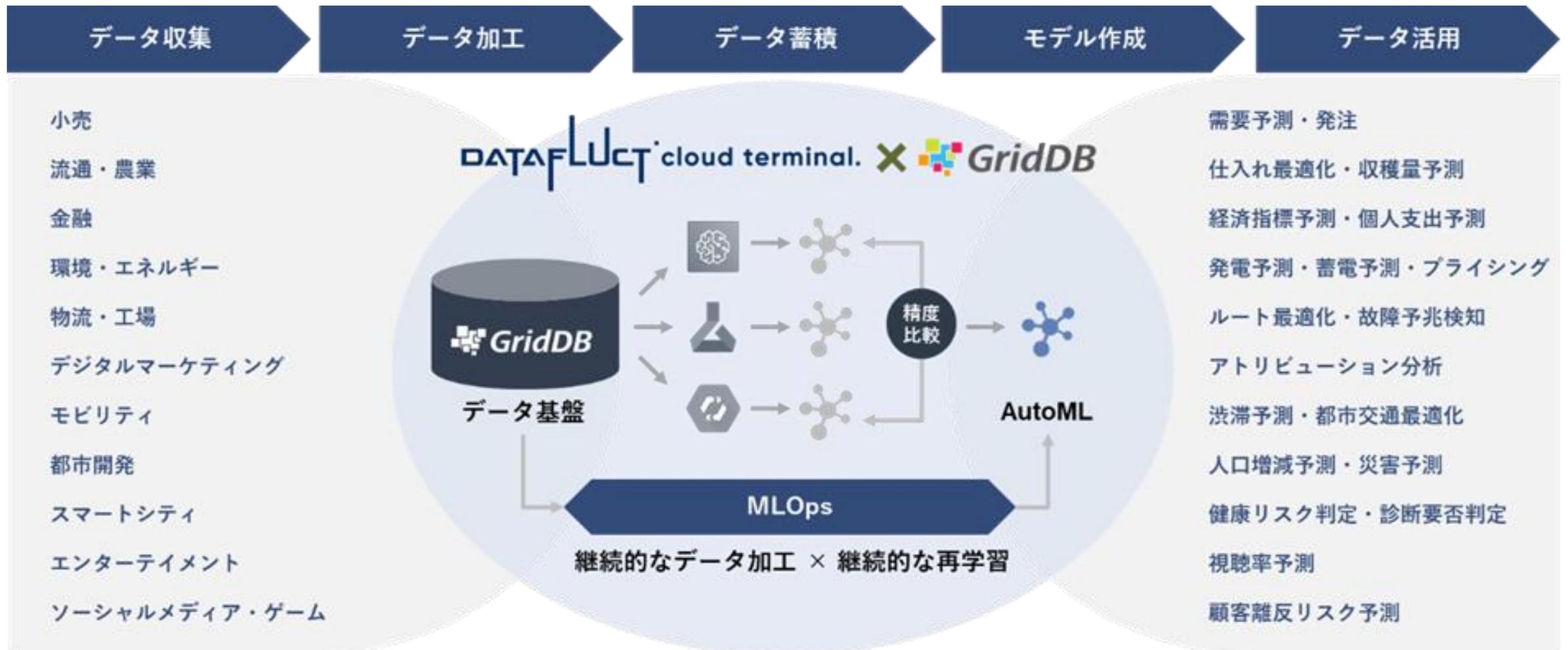
ところが、蓄積されたデータの分析が不十分だったり、データの構造がバラバラで分析に活かせなかったり、データサイエンティストが不足していたりすると、高精度の予測モデルを作成できません。

それらの課題を解決するため、「GridDB Cloud」と「DATAFLUCT cloud terminal.」を組み合わせ、自社データ、外部データを用いた高精度の予測モデルの作成を実現しました。

これにより、簡単かつ短時間での店舗ごとの来客数予測や消費者の購買行動分析ができるようになりました。

クラウドデータ基盤とAutoMLを連携させた機械学習ソリューション

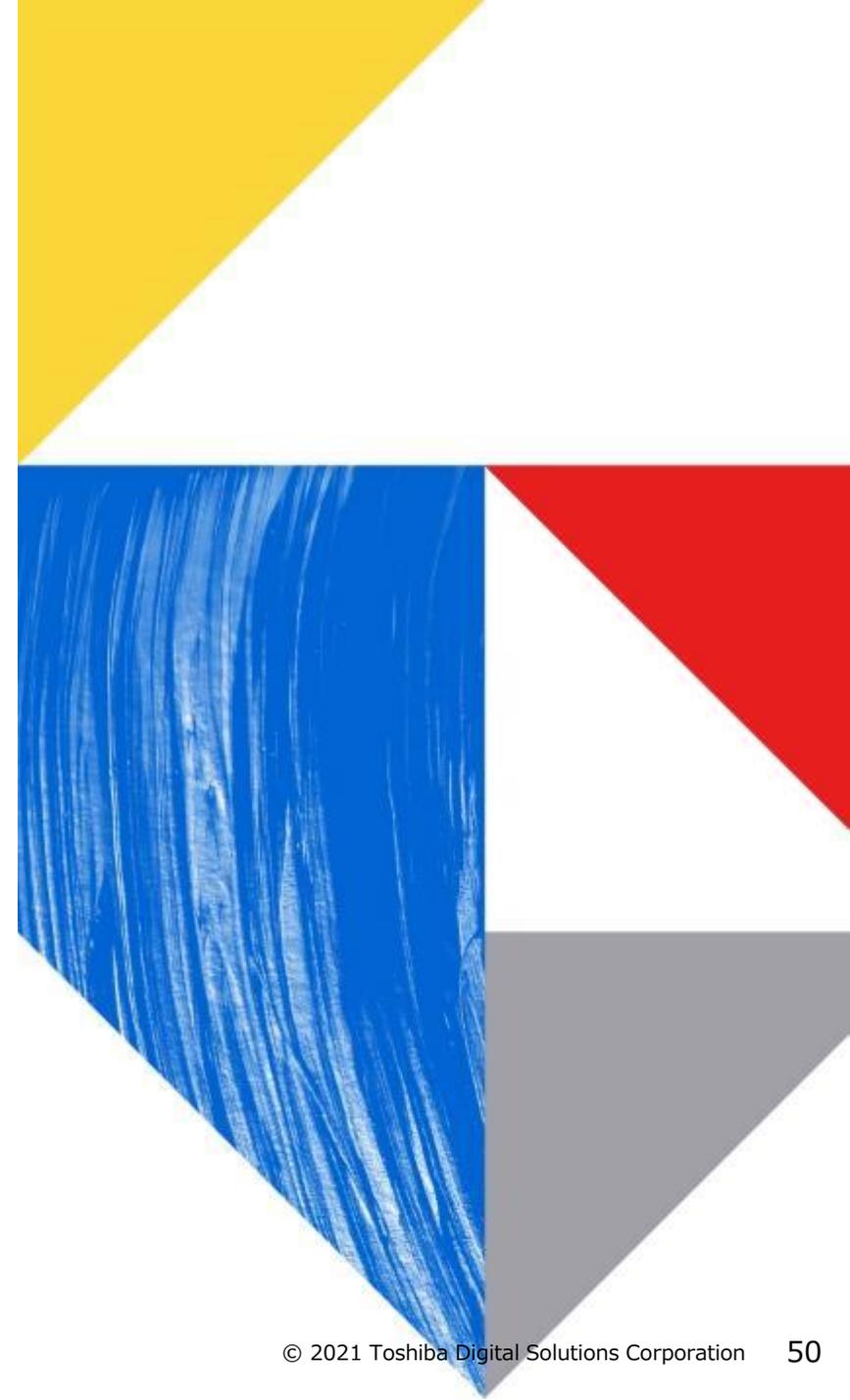
データと機械学習による未来予測を“継続的に行い続ける” データ活用ソリューション



- GridDBはビッグデータやIoTシステムに最適化されたデータベース（DBMS）です。
- 大規模なシステムでも、非常に高い性能を出すことができます。
- 社会インフラシステムなど高い信頼性が求められるシステムで使用されています。
- ソースコードを公開するオープンソース化やスタートアップ連携といったオープンイノベーション活動を通して、エコシステムを広げていきます。

TOSHIBA

ご清聴ありがとうございました。



各種情報サイト

■ GridDB 製品版サイト

<http://griddb.com>

■ GridDB Cloud サイト

<http://cloud.griddb.com>

■ GridDB デベロッパーズサイト

<https://griddb.net>

■ GridDB GitHubサイト

<https://github.com/griddb>

■ GridDB Twitter（日本語 / 英語）

https://twitter.com/griddb_jp / <https://twitter.com/GridDBCommunity>

■ GridDB Facebook（日本語 / 英語）

<https://www.facebook.com/griddbjp> / <https://www.facebook.com/griddbcommunity/>

■ GridDB お問い合わせ

製品版：<https://www.global.toshiba/jp/products-solutions/ai-iot/griddb/contact.html>

プログラミング関連：Stackoverflow (<https://ja.stackoverflow.com/search?q=griddb>)

もしくはGitHubサイトの各リポジトリのIssueをご利用ください

プログラミング関連以外：contact@griddb.netをご利用ください