

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

高速処理と高信頼性を両立し、
ペタバイト級の多種大量データを蓄積する、
ビッグデータ/ I o T時代のデータベース



Highly Scalable Database for IoT

株式会社 東芝
インダストリアルICTソリューション社
IoTテクノロジーセンター 先端ソフトウェア開発部
野々村 克彦

目次

1. はじめに

- ビッグデータ
- NoSQL
- IoTと既存NoSQLの課題

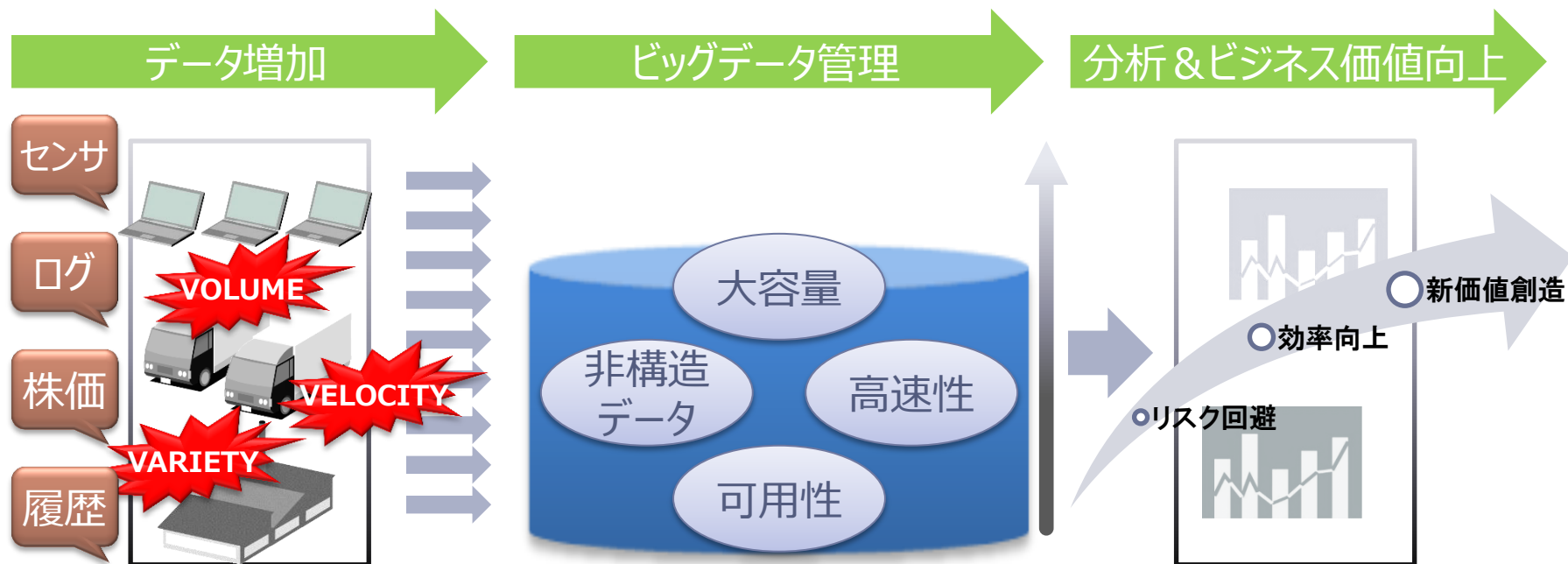
2. GridDB

- オープンソース化
- 特長
- 適用事例
- 公開サイト

3. まとめ

ビッグデータ

- ビジネスの価値を向上させるビッグデータ活用が本格化
 - センサーデータ、履歴データなど多様なデータが日々増加
- ビッグデータ管理の要件に合わせたデータベースが必要



ビッグデータ管理は柔軟な拡張性が必須

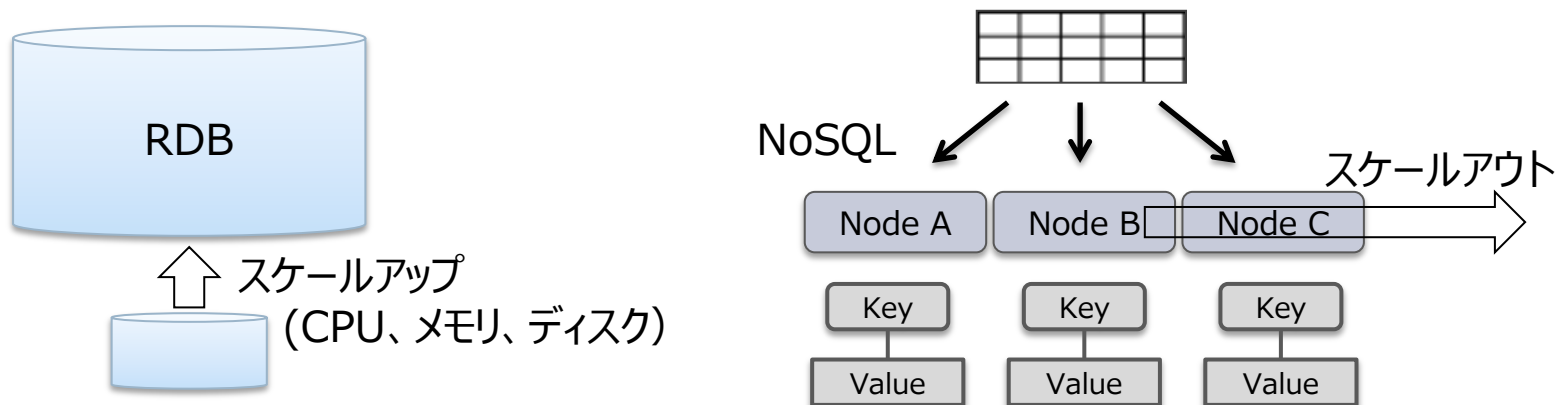
RDBとNoSQL

- RDB

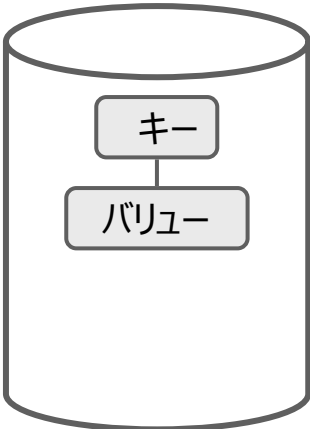
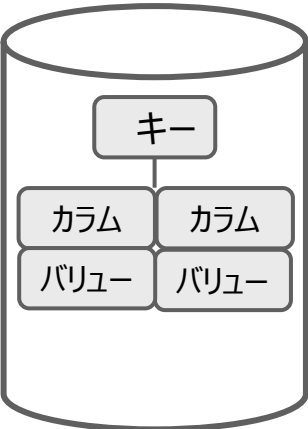
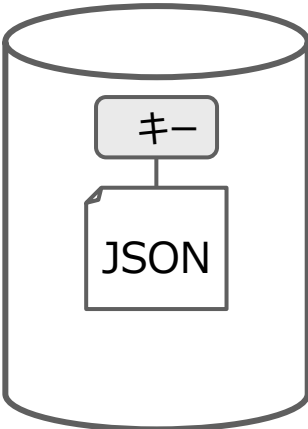
- スケールアップでは限界がある。ビッグデータを管理するのに適していない
- 一貫性を重視するため、スケールアウトは困難である

- NoSQL(Not Only SQL)

- キーによるPut/Getが基本I/F（キーバリュー型）
- スケールアウトによる性能向上で近年注目されている
- 一貫性を緩和する代わりにRDBでは対応できない規模の大容量データを管理可能である



NoSQLのデータモデル

データモデル	キーバリュ型	列指向型	ドキュメント型
			
NoSQLの例	Riak	Cassandra	MongoDB

- **IoT(Internet of Things、モノのインターネット)**

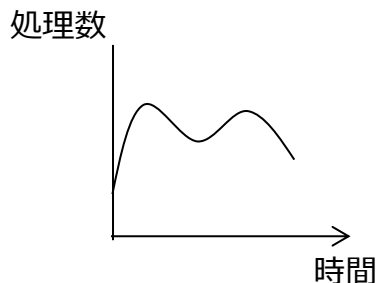
- 一意に識別可能な「もの」がインターネット/クラウドに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組み ※「IoT」『フリー百科事典 ウィキペディア日本語版』

- **特性**

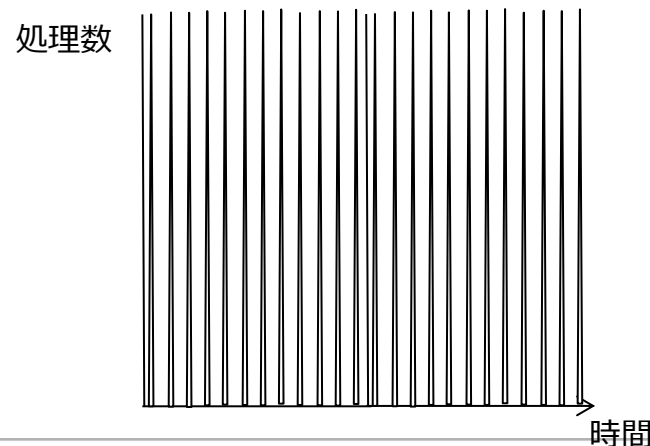
- 分、秒周期、さらにはそれ以下の周期で発生する膨大なセンサーデータを扱う必要がある。長時間に渡るデータを保持する必要がある。
- 各センサ内のデータ欠損や参照データの矛盾など、データ一貫性やデータ整合性を保つ必要がある。

人の活動で生成されるデータ

- SNS、ゲームなど
- テキスト、イメージデータ
- インメモリ前提



IoTデータ（センサー、ログ、履歴、株価等）

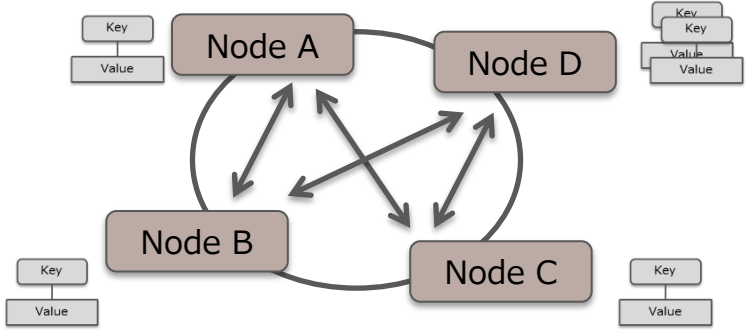
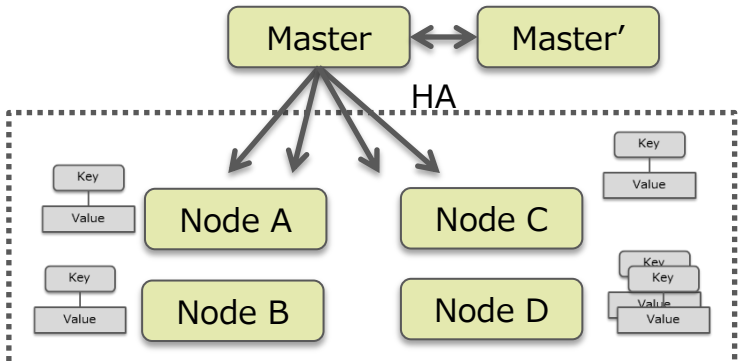


IoTにおける既存NoSQLの課題

(A) IoTのデータ管理が困難

- センサ単位の一貫性を保てない。時間範囲指定の検索ができない、メモリが足りない場合に性能が大幅に劣化、など

(B) 既存クラスタ管理方式に起因するトレードオフ問題

ピアツーピア(Peer to Peer)	マスタスレーブ(Master Slave)
	
○ノード追加でのデータ再配置が容易 ×一貫性維持のためのノード間通信のオーバーヘッドが大⇒一貫性と処理速度がトレードオフ	○一貫性の維持は容易 ×マスタノードが単一障害点(SPOF) ×ノード追加でのデータ再配置が難しい

IoTにおける既存NoSQLの課題

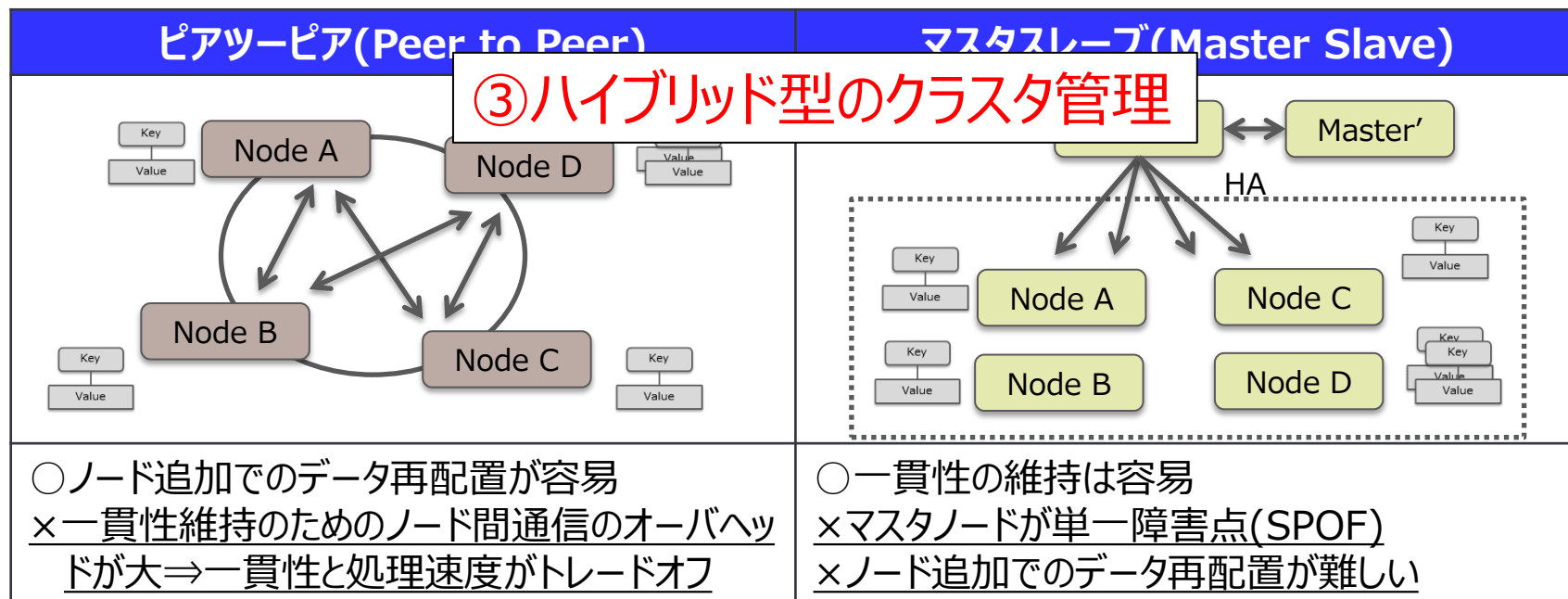
(A) IoTのデータ管理が困難

- センサ単位の一貫性を保てない、時間範囲指定の検索ができない、

メモリが足りない

①キーコンテナ型のデータモデル

(B) 既存クラスタ管理方式に起因するトレードオフ問題



目次

1. はじめに

- ビッグデータ
- NoSQL
- IoTと既存NoSQLの課題

2. GridDB

- オープンソース化
- 特長
- 適用事例
- 公開サイト

3. まとめ

オープンソースのGridDB

- **GridDBとは**

- IoTデータ管理向けのスケールアウト型DB

- **GitHub上にNoSQL機能をソース公開(2016/2/25)**

- https://github.com/griddb/griddb_nosql/



- **目的**

- 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。
 - いろんなニーズをつかみたい。
- 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

GridDBの特長

① IoT向けデータモデル

- キーコンテナ型のデータモデル

② 高パフォーマンス(High Performance)

- メモリ指向アーキテクチャ

③ 高信頼性(High Reliability)

- (P2Pとマスタスレーブの) ハイブリッド型のクラスタ管理技術

④ 高スケーラビリティ(High Scalability)

- 自律データ再配置 (A D D A) 技術

① IoT向けのデータモデル

キーコンテナ型のデータモデル

- キーバリューをグループ化するコンテナ（テーブル）
- コンテナのスキーマ定義が可能。カラムにインデックスを設定可能
SQLライクなクエリ(TQL)が利用可能
- レコード単位でトランザクション操作（コンテナ単位でACID保証）

※ACID : Atomicity、Consistency、Isolation、Durability

IoTデータ



機器1のレコード

日時	センサA	センサB
2015/01/01 0:00	7.788683	0.648364

データ格納

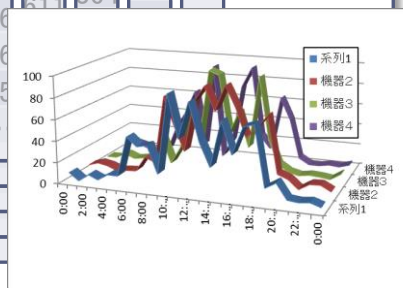
キー

機器 1

対象毎にIoTデータを格納

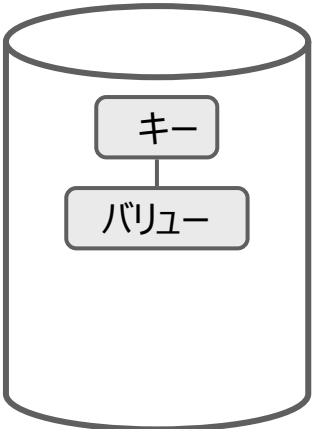
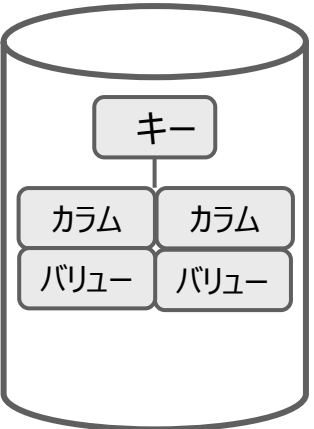
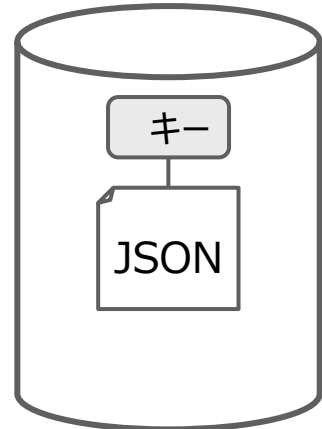
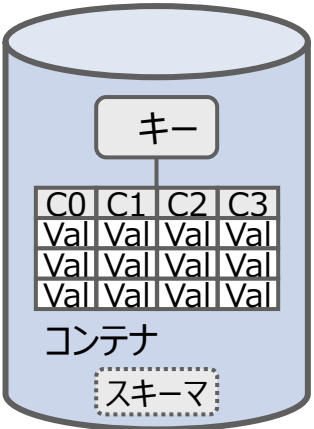
日時	センサA	センサB
2015/01/01 0:00	7.788683	0.648364
2015/01/01 1:00	0.68874	0.353611
2015/01/01 2:00	7.677135	5.881216
2015/01/01 3:00	3.1816	2.511166
2015/01/01 4:00	9.739242	0.655805
...	...	...

テーブル表現で管理



単純なキーバリュー型とは異なり、使い慣れたRDBに近いモデリングが可能

データモデルの比較

データモデル	キーバリュー型	列指向型	ドキュメント型	キーコンテナ型
				
NoSQLの例	Riak	Cassandra	MongoDB	GridDB

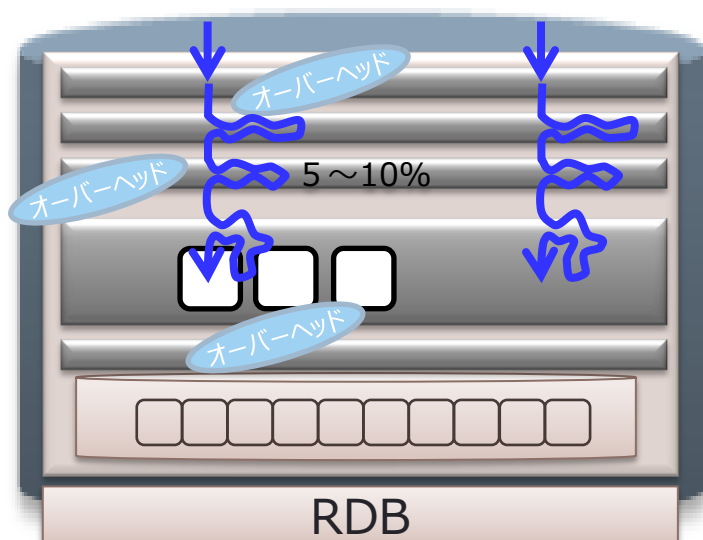
• コンテナの種類

- コレクションコンテナ：レコード管理用
- 時系列コンテナ：時刻で並べられたレコード集合。時系列データ管理用
 - 期限解放機能、サンプリング機能など

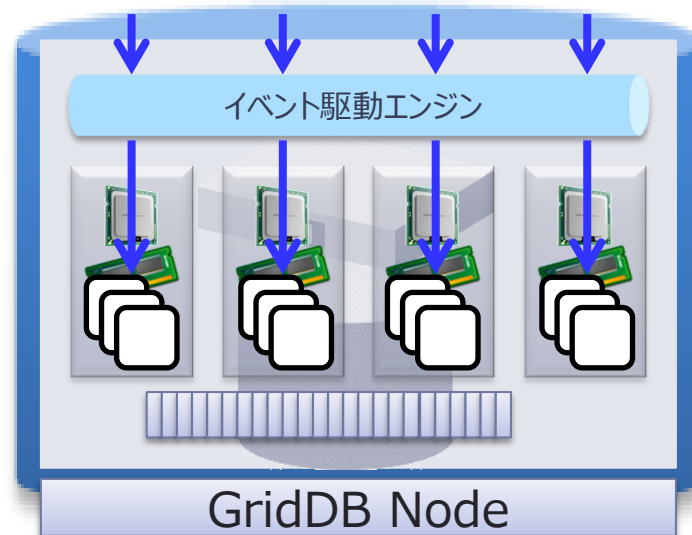
② 高パフォーマンス

メモリ指向アーキテクチャ

- イベント駆動エンジンであるため、少ないリソースで多くの要求を無駄なく処理
- メモリ、ディスクアクセスの排他処理や同期待ちを極力排除した、オーバーヘッドの少ないデータ処理
- GB超級のメモリ搭載を前提とし、読み書きサイズを最適化しI/O効率を改善



要求処理
トランザクション管理
クエリ処理
バッファ処理
I/O処理

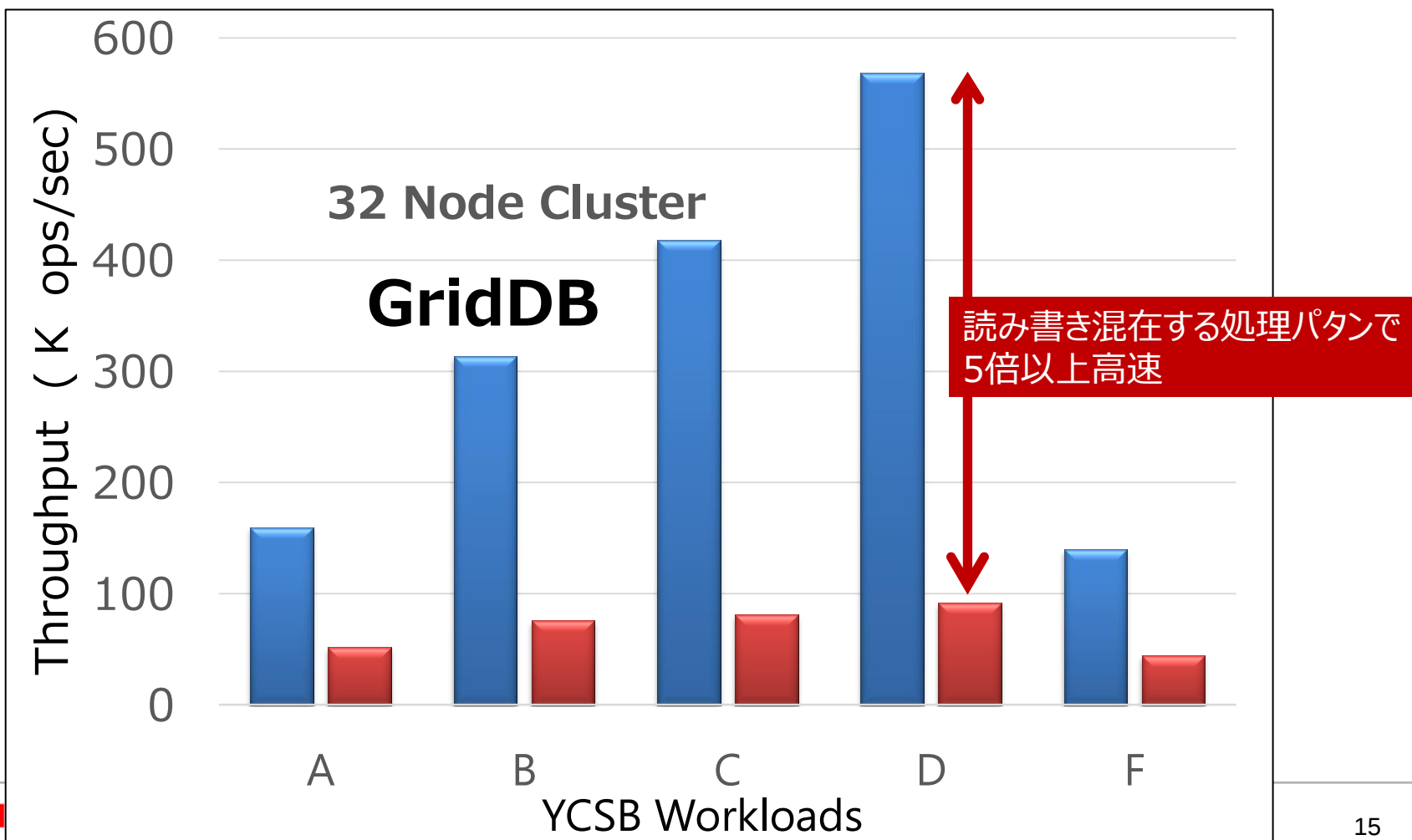


H/Wのスペックを最大限に生かすインメモリ指向DB

代表的NoSQLとの性能比較

- Azure上でYahoo! Cloud Serving Benchmark(YCSB)を実行。GridDBは高速性を売りにする代表的NoSQLと比較しても、数倍高速

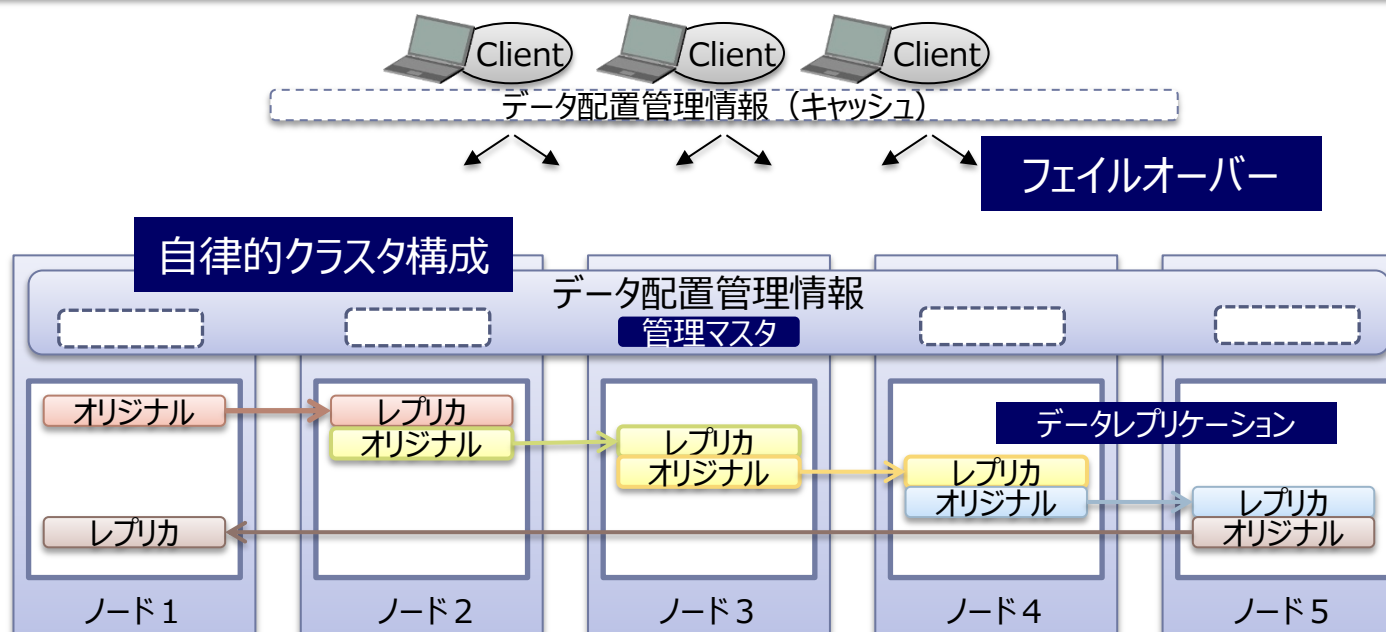
※YCSB : <http://labs.yahoo.com/news/yahoo-cloud-serving-benchmark>



③ 高信頼性

ハイブリッド型クラスタ技術

- ノード間で自律的、動的にマスタノードを決定。単一故障点（S P O F）を排除
- レプリケーションによるデータ多重化、フェールオーバーが可能
- 永続化（インメモリ／ディスク併用）

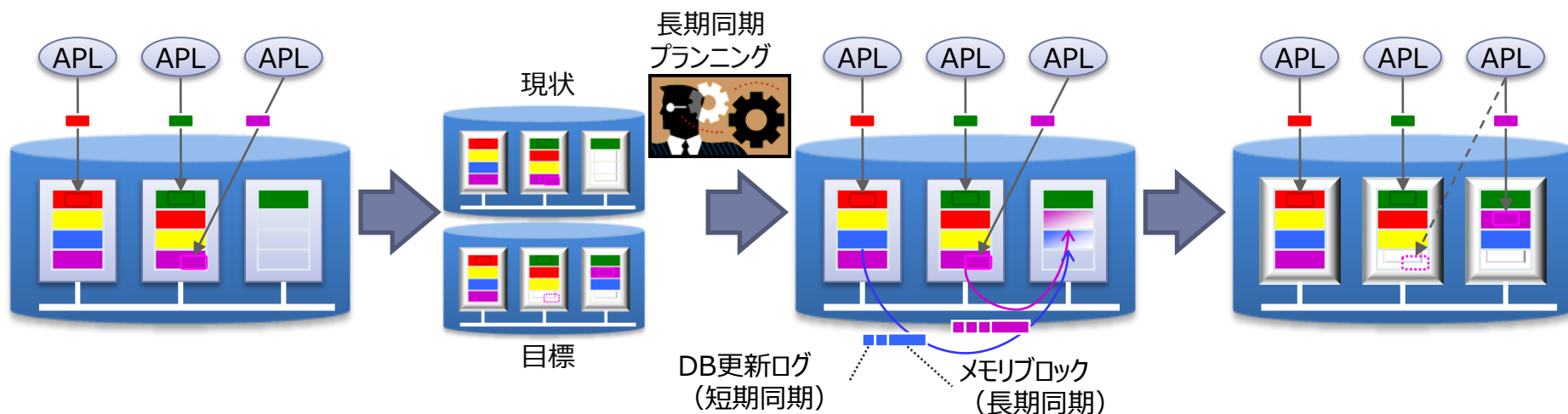


特別なスキルを必要とせずに、高可用なクラスタ構成が可能

④ 高スケーラビリティ

自律データ再配置技術（A D D A : Autonomous Data Distribution Algorithm）

- インバランス状態を検知、長期同期プランニング
- 2種類のデータを使ってバックグラウンド高速同期、完了後切替

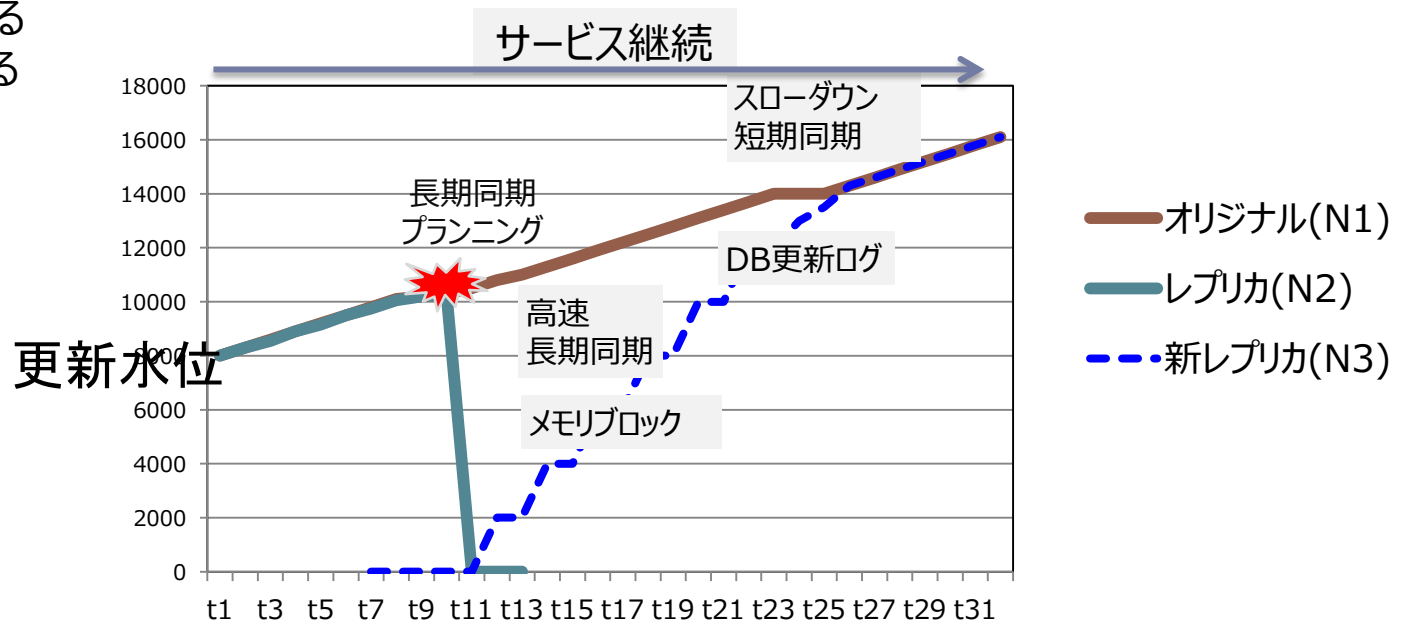
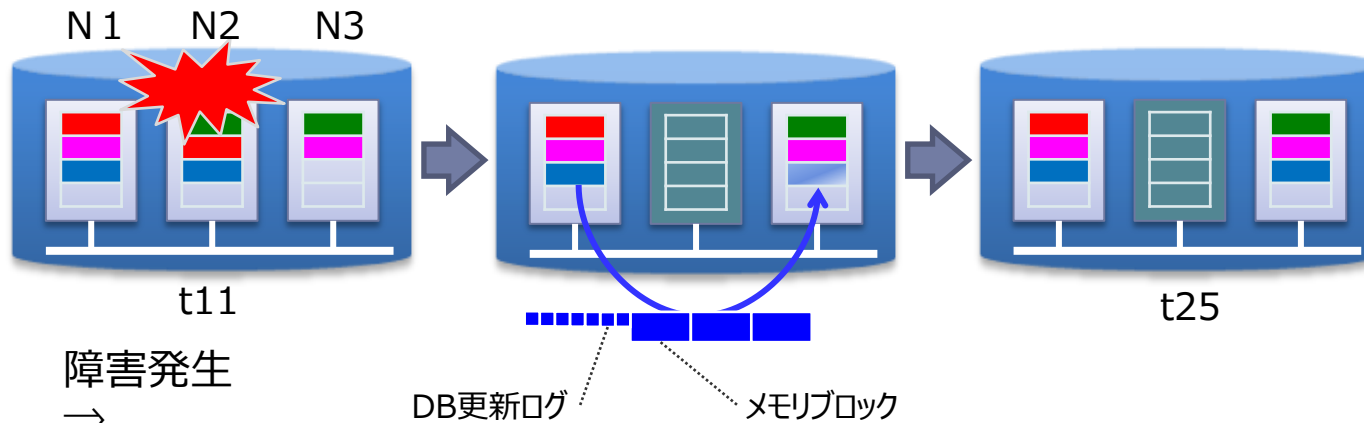


① 負荷インバランス検知

② 長期同期プランニング

③ 長期同期実行

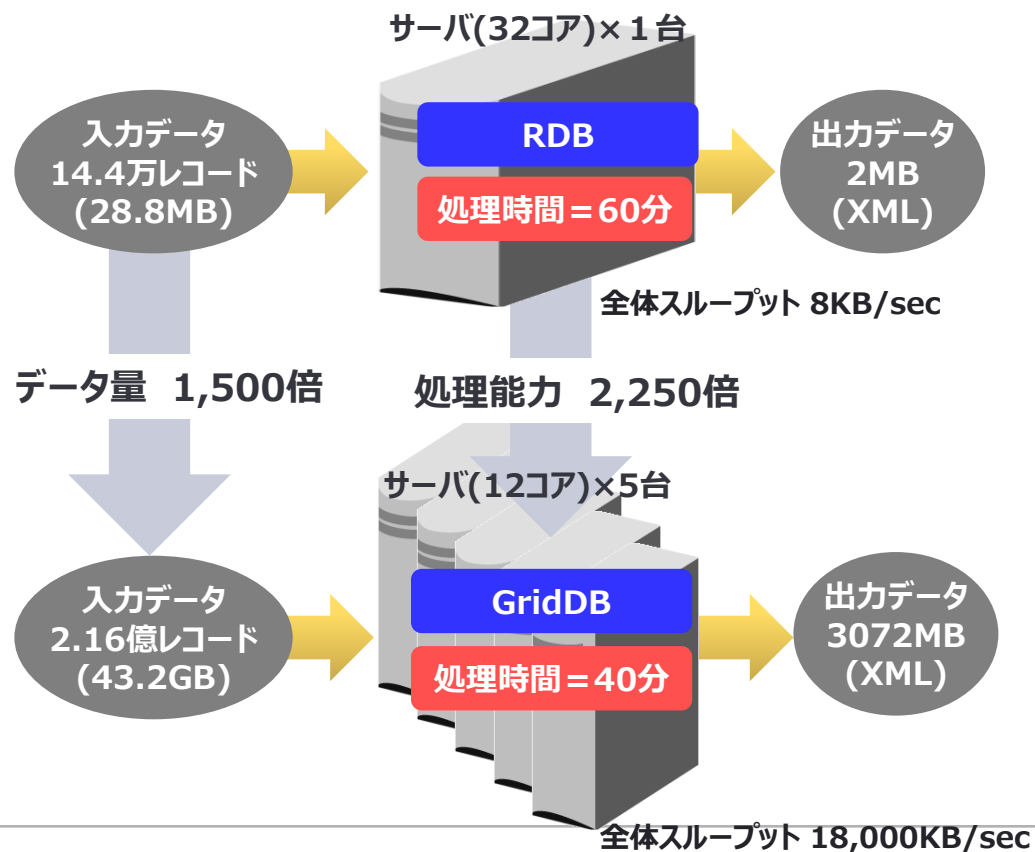
④ アクセス切替



適用事例：電力会社

従来システムと比べて1,500倍のデータ量を
2,250倍の処理能力で対応

電力小売り事業者に対し、電力送配電網を提供し、契約ユーザの利用量に応じた料金を請求するシステム
電力の自由化に伴い、多数の電力小売り事業者が参入し、契約数の増加（3,000契約→**450万契約**）による
データ量の爆発的増加へビッグデータ技術を適用し対応



Webサイト

- コミュニティ版・サイト

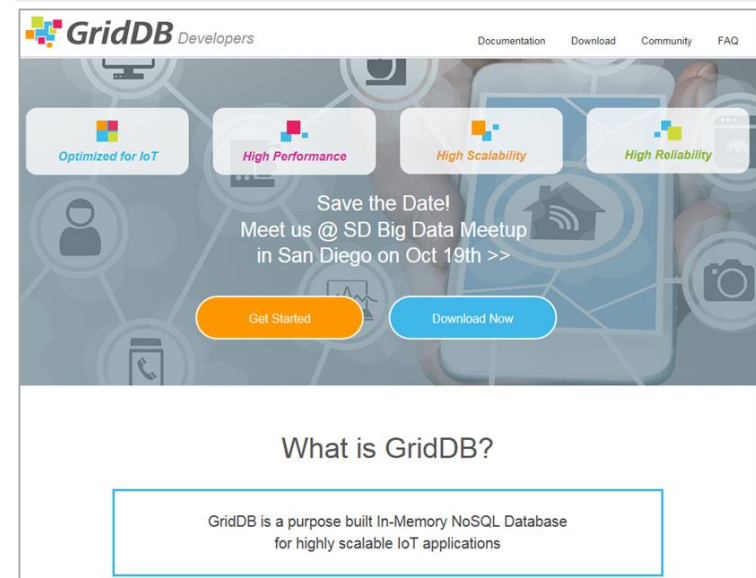
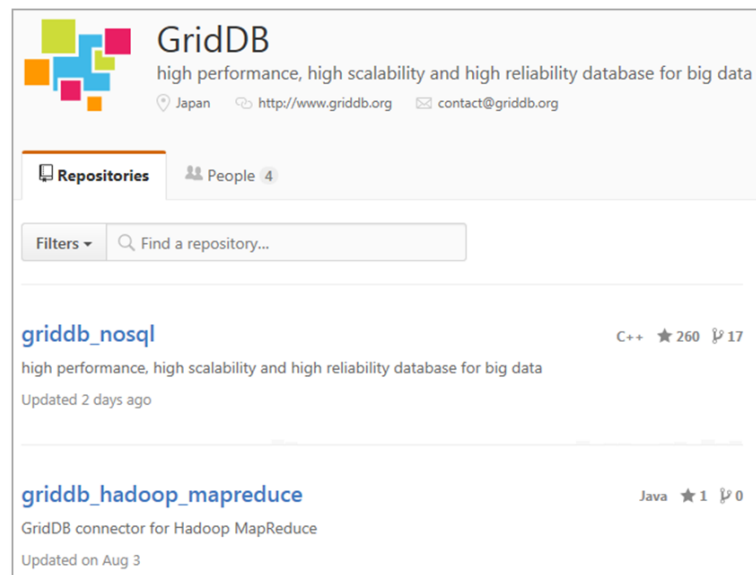
- <https://github.com/griddb> (日/英)
サーバ(AGPL 3.0)、
Javaドライバ(Apache 2.0)
Hadoop MapReduceコネクタ(Apache 2.0)

※括弧内はライセンス

- 問合せ先 : contact@griddb.org

- デベロッパーズ・サイト

- <https://www.griddb.net> (日/英)
ホワイトペーパー、テクニカルリファレンス、
サンプルコードなど
- フォーラム :
<https://www.griddb.net/ja/forum/top/>
- SNS(Facebook、Twitter)



目次

1. はじめに

- ビッグデータ
- NoSQL
- IoTと既存NoSQLの課題

2. GridDB

- オープンソース化
- 特長
- 適用事例
- 公開サイト

3. まとめ

まとめ

- **GridDBは高速処理と高信頼性を両立し、ペタバイト級の多種大量データを蓄積する、ビッグデータ/ I o T時代のデータベースです。**
 - High Performance
 - High Scalability
 - High Reliability

オープンソースのGridDBを是非とも使ってみてください。

● 本資料に掲載の製品名、サービス名には、各社の登録商標または商標が含まれています。

TOSHIBA

Leading Innovation >>>