

2012 PCクラスタワークショップ in 柏

# 日立のビッグデータへの取り組み

2012/7/6

株式会社 日立製作所  
中央研究所  
清水 正明

**HITACHI**  
Inspire the Next

**Human Dreams.  
Make IT Real.**

---

---

## 目次

---

**1 日立のビッグデータ利活用への取り組み**

---

**2 高速データアクセス基盤「HADB」**

---

**3 ストリームデータ処理基盤**

---

# 1 日立のビッグデータ利活用への取り組み

あらゆる企業・個人に関わる情報がIT化

データ量は増大の一途

## 人的情報の例

- ・メール
- ・会議
- ・買い物
- ・Web
- ・所在地
- ・セキュリティ
- ・オフィス文書
- ⋮



## 機械的情報の例

- ・エネルギー
- ・気象
- ・交通
- ・ネットワーク
- ・センサ
- ・ICカード
- ・モバイル
- ⋮



ITによりリーチできる世界が拡大



ほとんどはノイズ

一方で人間が認知・処理できるデータ量は限定的



情報密度(S/N比)の低下

莫大なデータにリーチできる時代の到来  
一方で、情報密度(S/N比)は低下、ノイズや無駄の増加も引き起こす

## インターネット黎明期



PageRank  
(リンクを人気投票とみなす  
画期的アイデア)

一気に整理



## 今日の企業内情報



- 部門間・システム間のサイロ
  - アクセスコントロールの複雑さ
  - データ構造の多様さ
- などが利活用を困難に

未収集・未整理



新たな発見・価値創造に活用したいが...

企業内の情報活用は現在まだ黎明期



ビジネスナレッジ



現場力

### お客様のビジネス



深いインサイト

### 集積された知見

## イノベティブ・アナリティクス



サービス  
パートナー

テクノロジー  
パートナー



## ビッグデータ利活用プラットフォーム

データ可視化

データ仮想化

データ並列化

データ抽象化

# Big Data

運行情報

人の移動

メールログ

業務データ

通話ログ

天候・気象

- 「分析」と「お客様業務」との関係づけを行う試行実験
- 数理解析(IT)と有効性判断(人間)の共同作業
- 製造業としての日立が持つノウハウの注入

## ビッグデータ分析活動(試行実験)

本番システム構築

業務理解+  
データ入手と調査

データ・クレンジング  
データ前処理

数理解析モデル

ROI・  
有効性評価

大規模システム化

お客様業務  
お客様データ

最適な  
アルゴリズムの  
選択

お客様業務に合わせた分析シーケンスの作成

ビッグデータ処理  
基盤の活用

業務理解  
(分析と業務KPI)

データ分析プロセスDB(日立のノウハウ)

ビッグデータ利活用プラットフォーム

## 課題

## 解決技術

データの所在特定・収集・連携・関連付け  
(見つける、集める、関連づける)

データ可視化

データの保護・管理  
(格納する、検索する、守る、統一的に扱う)

データ仮想化

処理の高速化  
(あらゆるデータ処理の速度を高める)

データ並列化

モデル生成、統計解析  
(分析する、圧縮する、トレースする)

データ抽象化

## 技術ブランド

# Field to Future Technology

— 現場の事実から未来の業務に不可欠な情報を生成する技術 —

日立は、自社が持つ上述4つの解決技術を  
Field to Future Technology として

- 現場の事実から未来の業務に不可欠な情報を生成する技術 - を確立

## データ可視化

現場のデータを収集し、  
既存のデータと連携を図り、  
業務とデータの関連を可視化

## データ仮想化

データの格納場所、構造、  
関連性、内容など違いを隠蔽し  
統一的なデータ管理を実現

## データの利活用

## データ抽象化

データの全体像、相互関係、  
潜在構造など分析&抽出する  
ことでデータを情報へ昇華

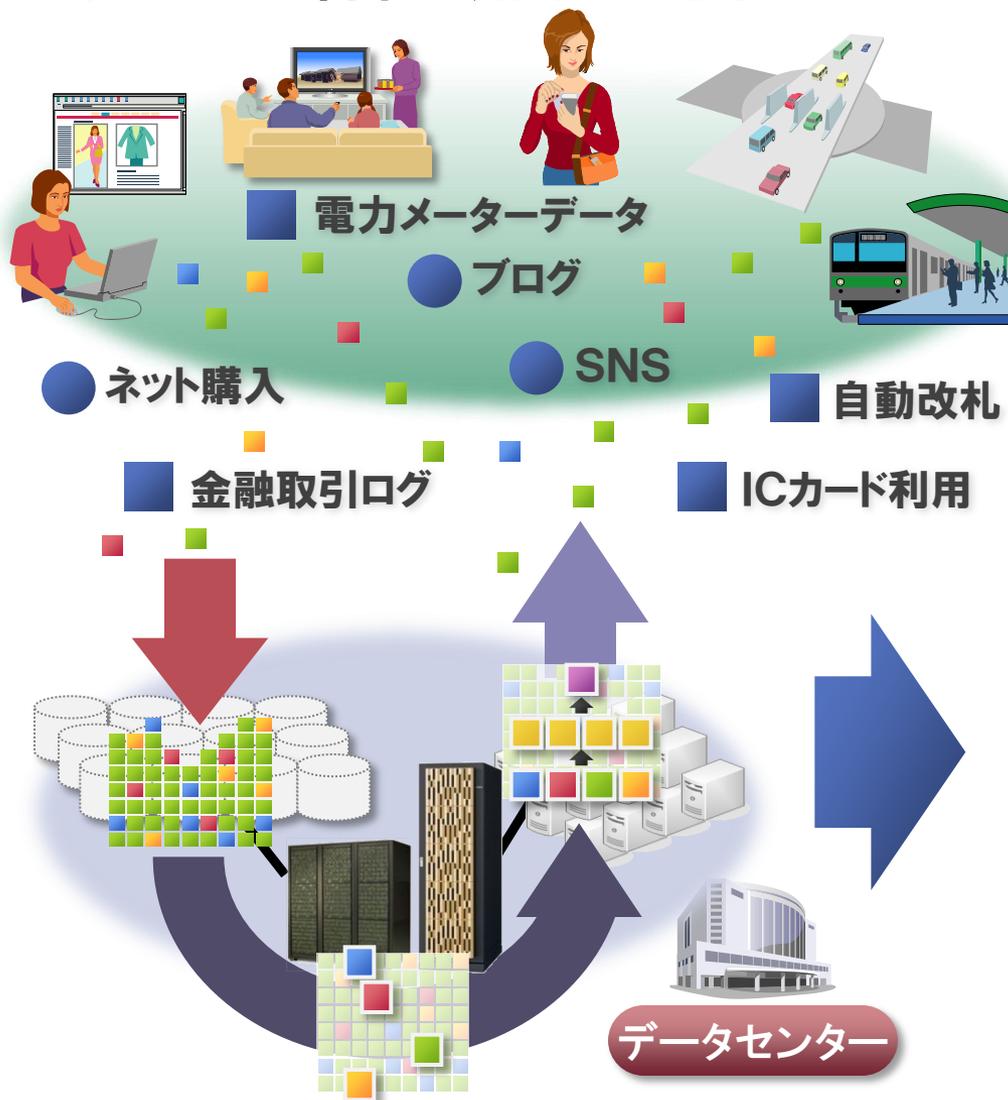
## データ並列化

データの並列分割と実行を  
記憶デバイスの並列性に  
自動的に整合し実行

# 2 高速データアクセス基盤「HADB」

## Hitachi Advanced Data Binder

## ● データの特性・用途に応じた処理が必要



リアルタイムに今がわかる

自分にあつたサービスが得られる

新たな気づきを得る

### ビッグデータ活用要件

① リアルタイムに監視・処理

② 効率的な蓄積

③ 高速なデータ検索

高速検索が可能なデータアクセス基盤

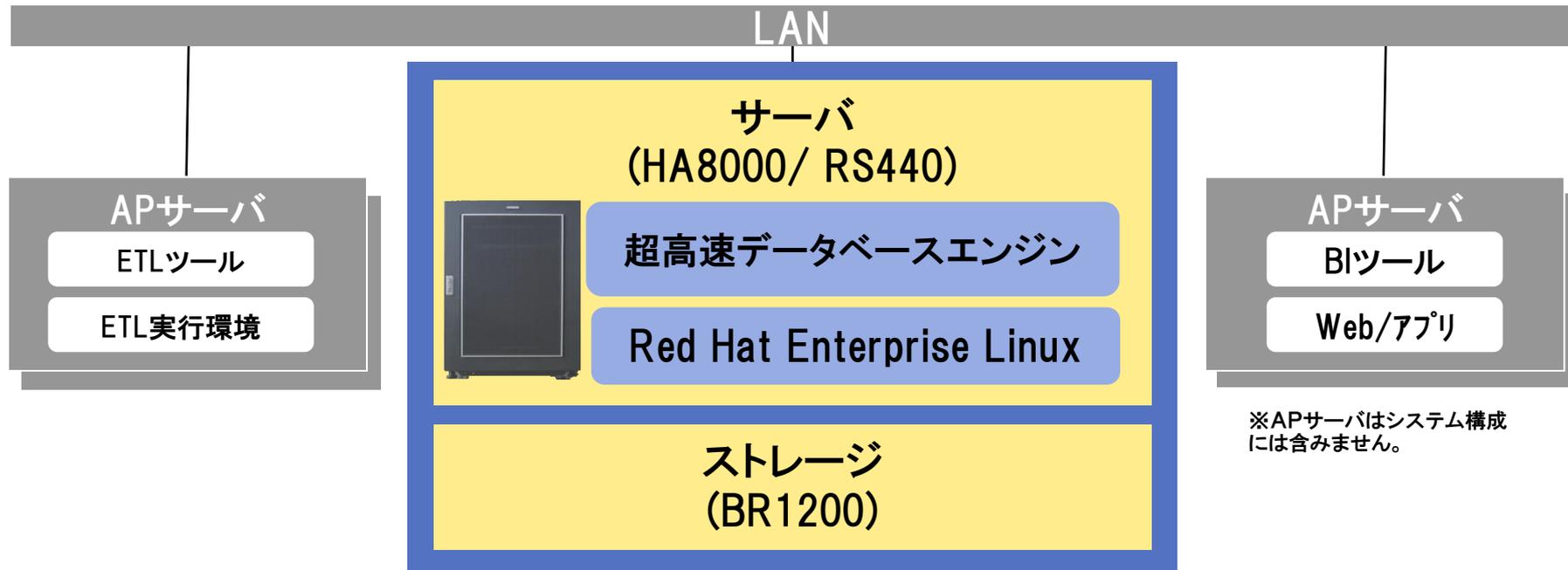
「Hitachi Advanced Data Binder  
プラットフォーム」

④ 活用を容易にする集計・分析

## ● 高速データアクセス基盤「Hitachi Advanced Data Binder プラットフォーム」

ビッグデータ利活用におけるデータの検索および分析を高速に行うデータアクセス基盤の第一弾として、新たに製品化した超高速データベースエンジンと、高信頼・高性能なサーバ、ストレージを組み合わせ、分析のニーズに合った構成のプラットフォーム製品を提供

### ■ システム構成



※色付き部が高速データアクセス基盤「Hitachi Advanced Data Binder プラットフォーム」の構成商品です。

超高速データベースエンジンには内閣府が創設した最先端研究開発支援プログラムで採択された「超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発(略)」(東大、日立)で技術開発された成果が反映されています

## ● 高速なデータアクセス

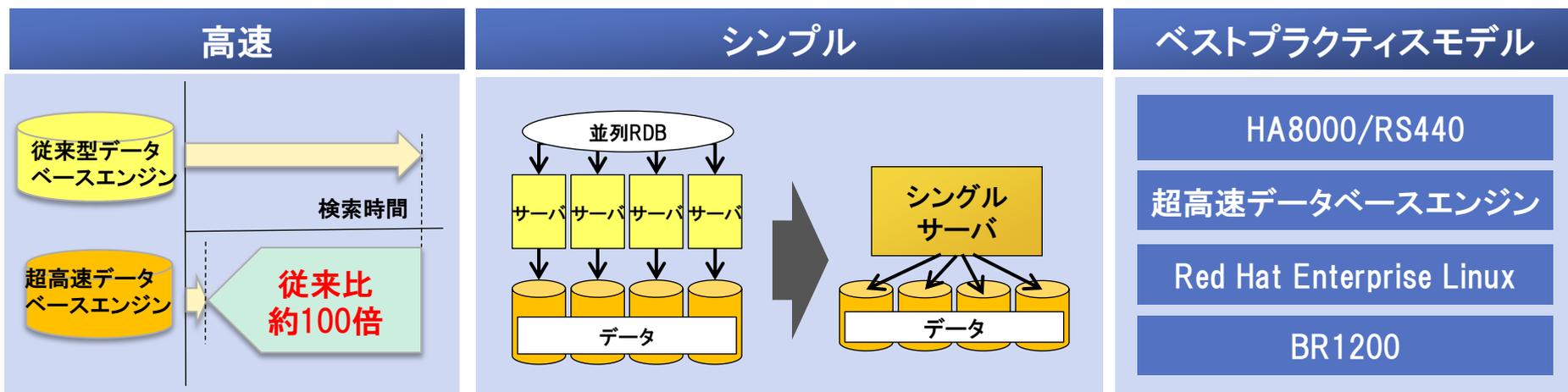
「非順序型実行原理」\*1に基づき、従来比約100倍\*2のデータ検索性能を発揮する超高速データベースエンジンを採用。ビッグデータの高速処理を求める市場ニーズに対応します。

## ● シンプルな構成でのシステム構築が可能

シンプルなシングルサーバ構成でありながら、サーバのマルチコアプロセッサ\*3およびストレージシステムの利用効率を最大限に高めることで、処理性能の大幅な向上を実現。

## ● ベストプラクティスモデルにより導入が容易

超高速データベースエンジンと、高信頼・高性能な日立サーバおよび日立ストレージとを組み合わせたベストプラクティスモデルを高速データアクセス基盤として製品化し提供します。



超高速データベースエンジンには内閣府が創設した最先端研究開発支援プログラムで採択された「超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発(略)」(東大、日立)で技術開発された成果が反映されています。

※1: データ入出力要求の発生順序とは無関係な順序で非同期にデータを処理することでハードウェア性能を最大限に引き出すことが可能。

※2: 解析系データベースに関する標準的なベンチマークを元に作成した、各種のデータ解析要求の実行性能を計測。データ解析要求の種類によって高速化率に差は見られるが、データベースにおいて特定の条件を満たす一定量のデータを絞り込んで解析を行うデータ解析要求を対象とした結果。

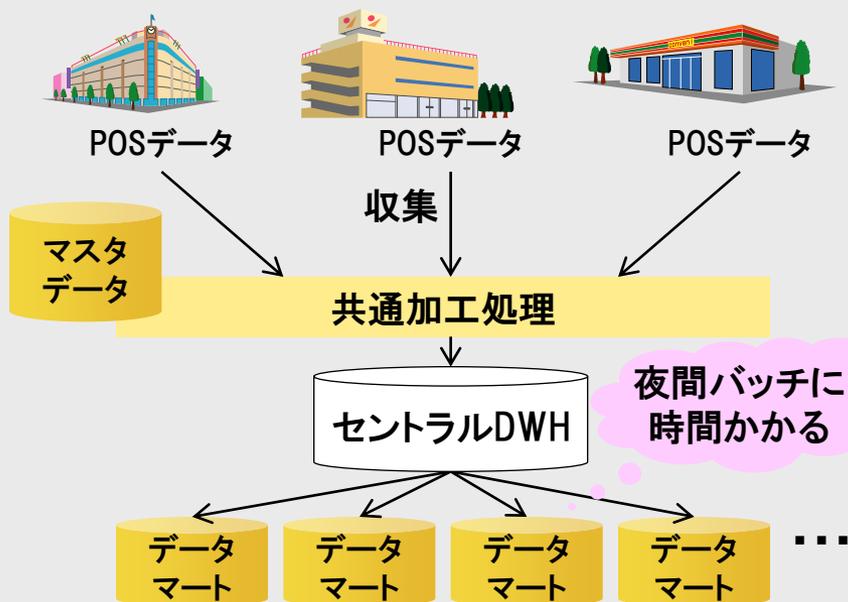
※3: 多数のコアを集積したプロセッサ。

## 課題

- データ量の増加で夜間バッチが朝までギリギリ・・・
- 本当はもっと分析軸を増やしたいが  
あきらめている・・・



現状:POSデータを収集し、データマートを作成。  
ただしバッチに時間がかかっており、もっと分析軸を増やしたり、1件明細まで見たいが、あきらめている。

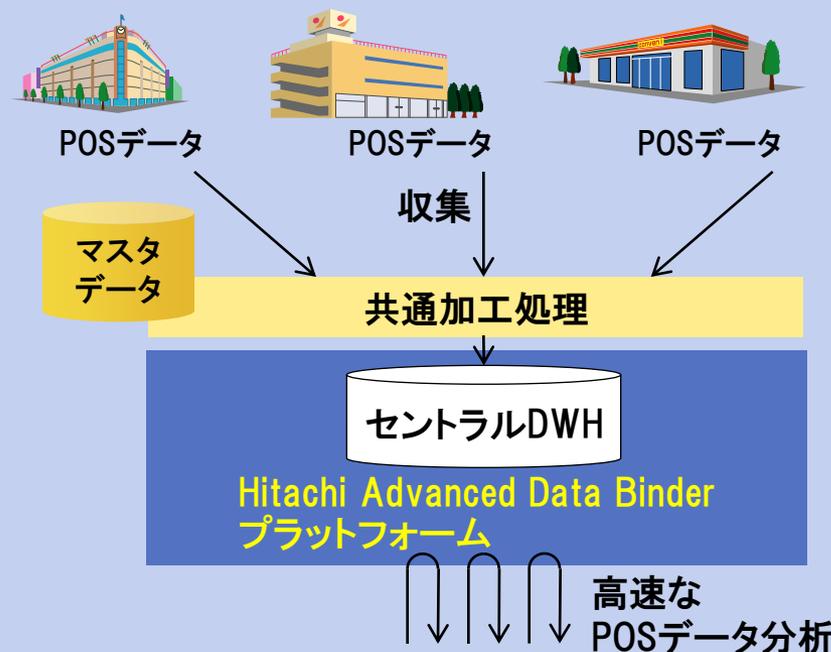


## 解決策

- 高速データアクセス基盤により、データマートを削減することが可能に



今後:セントラルなDWHのみで高速検索ができる。  
バッチ処理削減による運用コスト削減、分析軸の追加などデータの利活用を促進できる。



## 結果

- バッチ処理削減により、運用コストを削減！
- 分析軸の追加・オンデマンドな検索が可能に！



## 評価例(お得意様の分析)

- 1.5TBのデータ量に対して、高速データアクセス基盤を適用:  
**107倍の高速化(13.5時間⇒7.5分)**

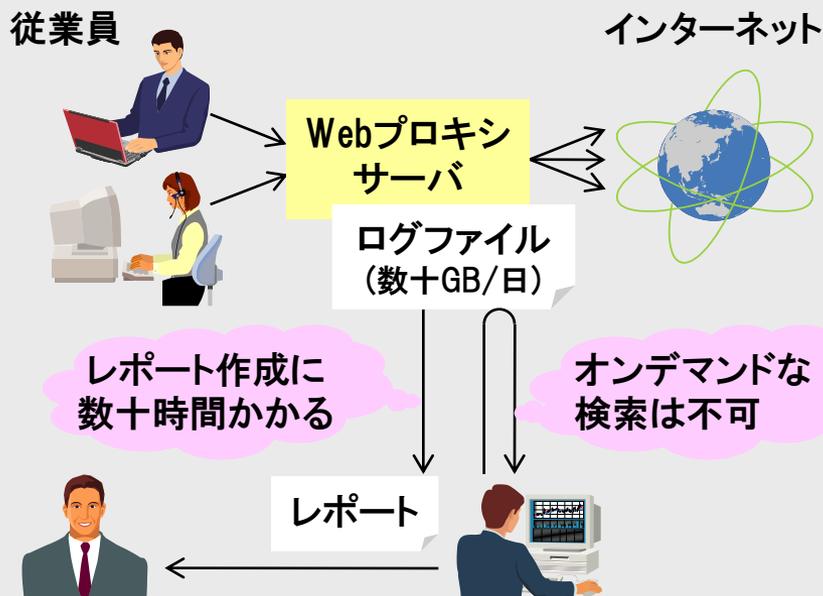


## 課題

- セキュリティを緩和し、従業員の利便性を高めたい……
- ただし逆に監視は強化したいが、データ量が膨大……



**現状:**従来はWeb閲覧を制限してきたが、フィルタを緩和し、利便性を高めたい。逆に監視は強化したいが、システムが追いついていない。

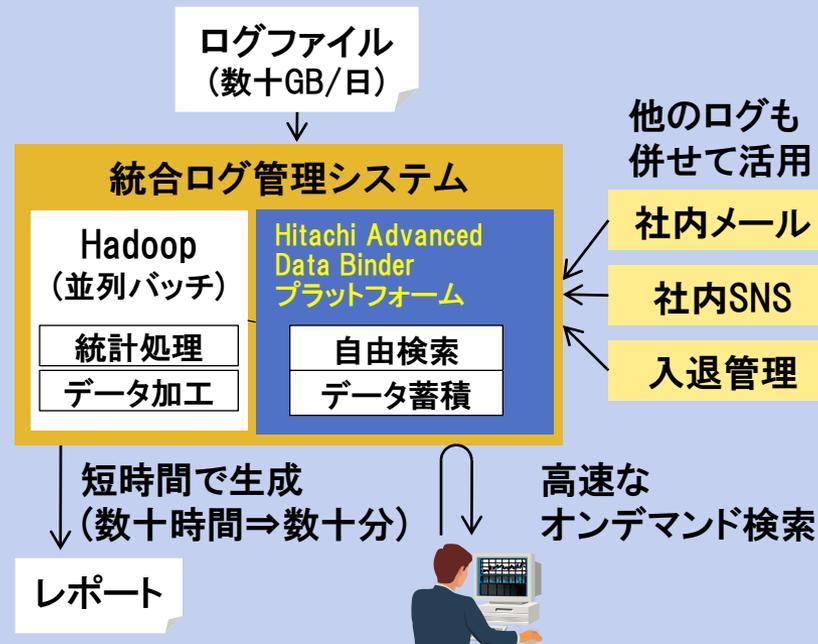


## 解決策

- 高速データアクセス基盤×Hadoopを用いたデータ蓄積&高速検索&高速バッチ



**今後:**今まであきらめていた分析ができ、レポートの種類を増やせる。更に他のログも併せてコンプライアンスを強化できる。



## 結果

- 高速バッチ処理で、レポートの種類を増やせる！
- あきらめていたオンデマンド検索ができる！
- 他のログも併せ、コンプライアンスを強化できる！



## 評価例(特定ユーザの検索)

- 130GBのデータ量に対して、高速データアクセス基盤を適用:  
**手作業で6時間⇒8秒まで短縮**



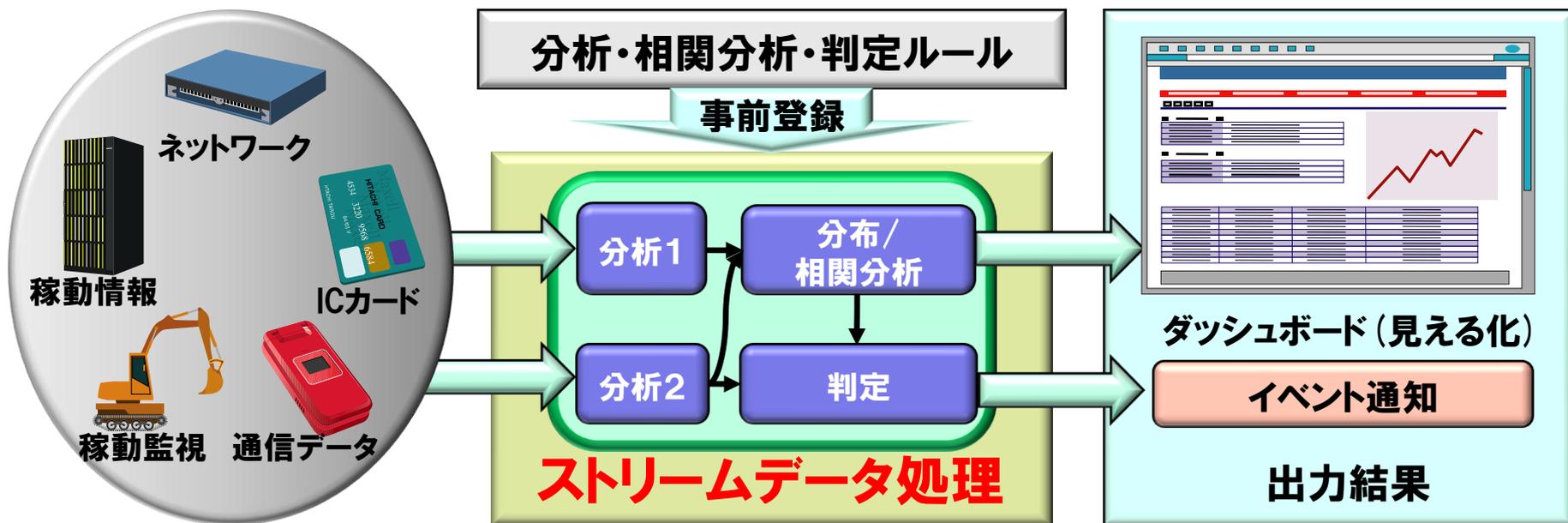
# 3 ストリームデータ処理基盤

大量の実世界情報から「今」を分析する  
uCosminexus Stream Data Platform

# 3-1 ストリームデータ処理とは？

## ストリームデータ処理とは？

大量のデータ → 発生と同時に瞬時に分析 → 結果を見える化

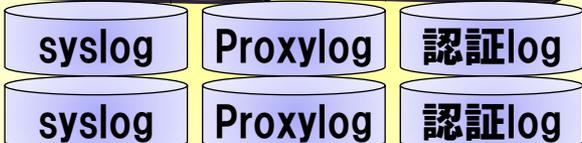


※ : ストリームデータ処理技術は、以下のように呼ばれる場合もある

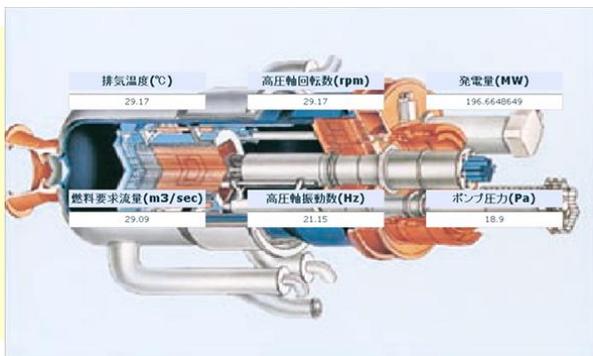
- ✓ 複合イベント処理 (Complex Event Processing)
- ✓ イベントストリーム処理 (Event Stream Processing)
- ✓ イベント駆動型アーキテクチャ (Event Driven Architecture)

# 3-2

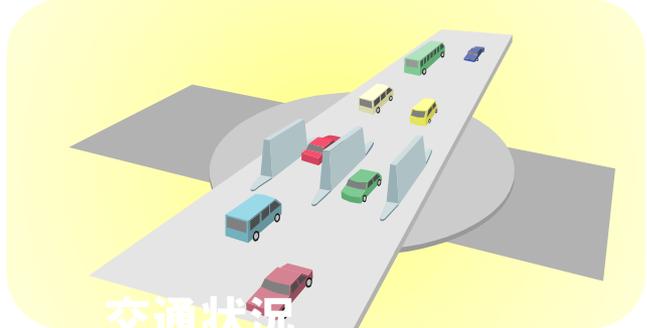
# ストリームデータ処理が出来ること



ITシステムから発生する各種ファイル

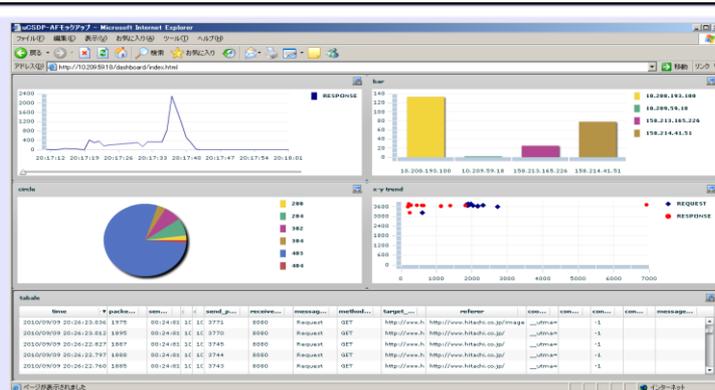


センサから出力される数値データ



自動車の位置情報のような数値データ

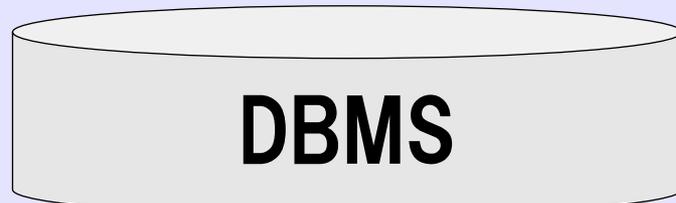
データ発生と同時に瞬時に分析



見える化



障害等のイベント通知

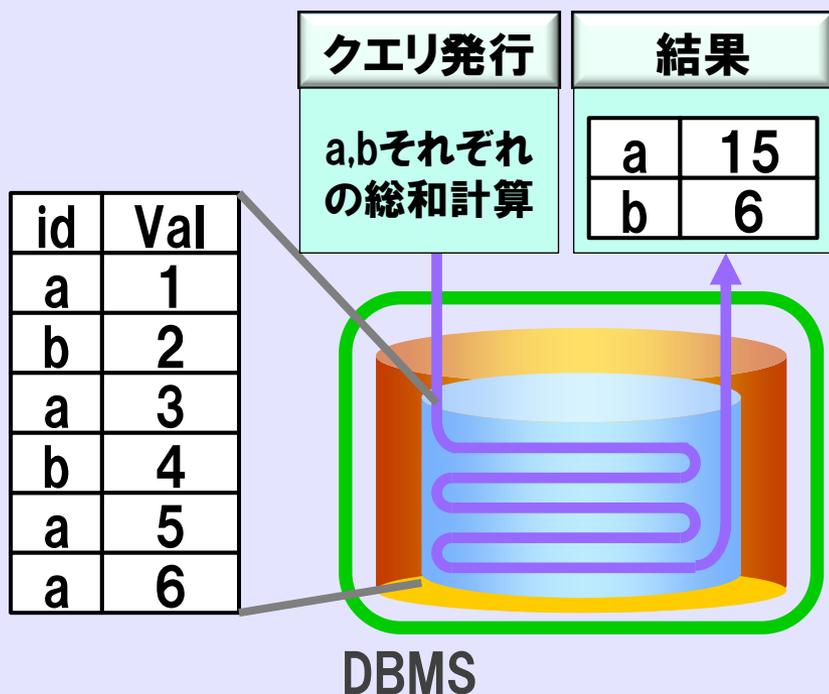


効率よく格納

## DBMS

## [ストック型データ処理]

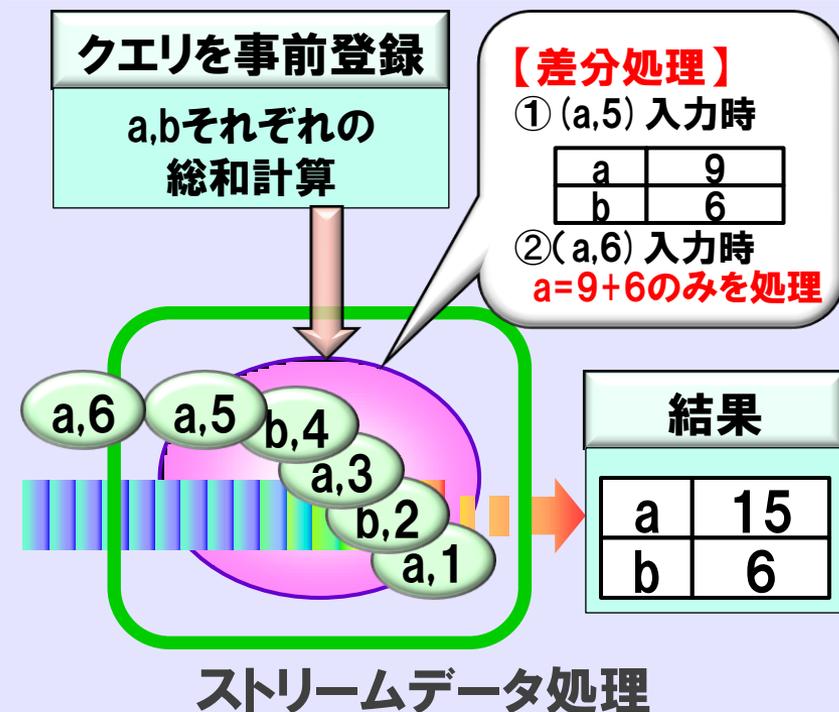
データをDBMSに格納し一括処理

クエリ発行時にすべてのデータを  
参照しすべての結果を抽出

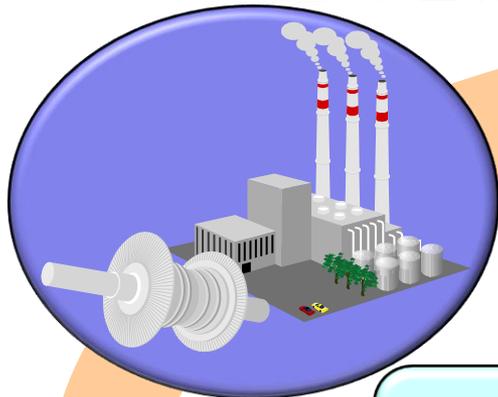
## ストリームデータ処理

## [フロー型データ処理]

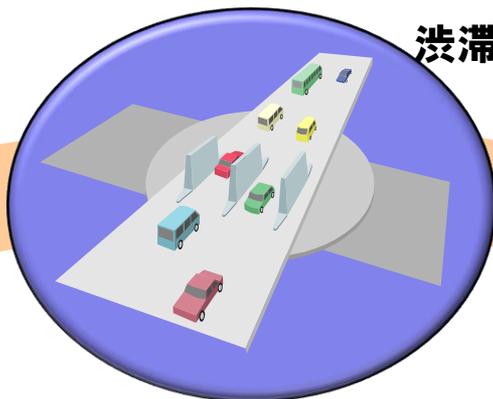
データ発生時に継続的に逐次処理

データ発生時にそのデータを参照し  
関係する処理だけを実行

機器の保全業務



渋滞検知

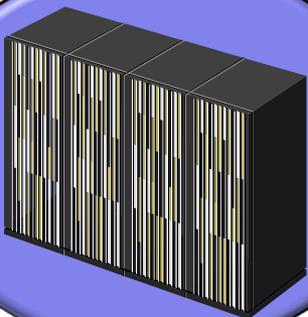


人流解析



**ITから実世界まで幅広い分野に適用**

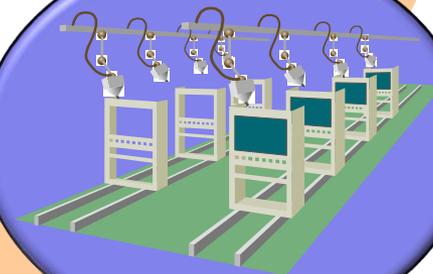
時々刻々と発生する大量のデータを  
①選別, ②分析, ③検知(異常など)



ITサービス監視



株式指標配信

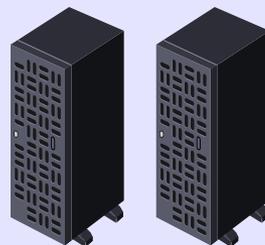


生産ライン監視

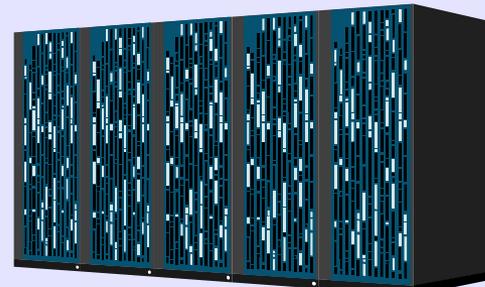
## PCクラスタシステム構成の一例



PCクラスタシステム



ファイルサーバ



ストレージシステム

PCクラスタシステムが**スローダウン**する原因の1つは**ファイルサーバの高負荷**

## 現状の対処方法

- ① 高付加なI/Oを長時間実行するプログラムは実行しないというのが紳士協定
- ② 高負荷になった時刻付近で実行中の利用者を調査し、該当する利用者**に実行を控えてもらう**

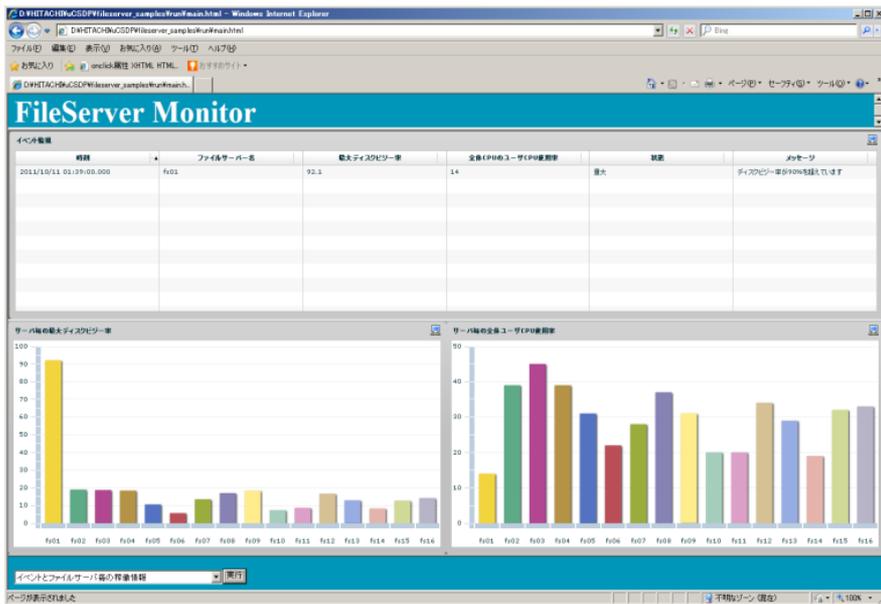
高負荷の原因となっている**利用者(プログラム)の特定に時間が掛かる**

**ストリームデータ処理基盤を適用し該当利用者(プログラム)を絞り込み**

# 3-6

# ストリームデータ処理基盤の適用効果

## ファイルサーバ負荷状況の見える化

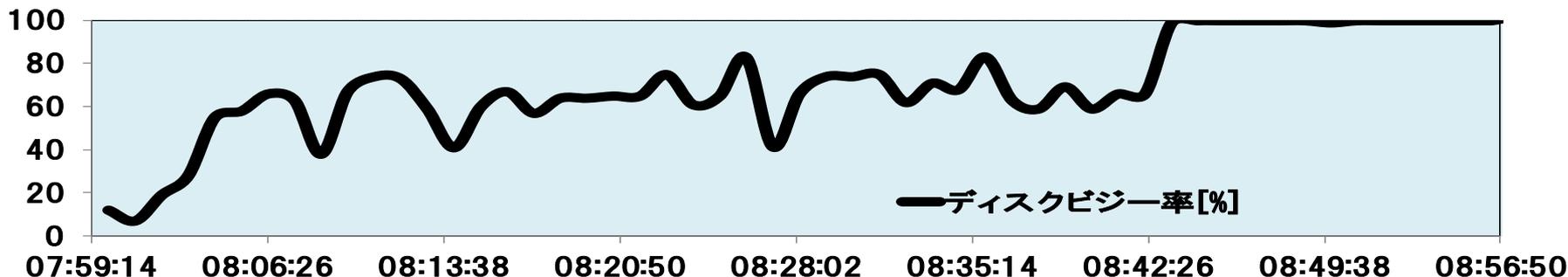


## 高負荷を与えるプログラム候補の表示

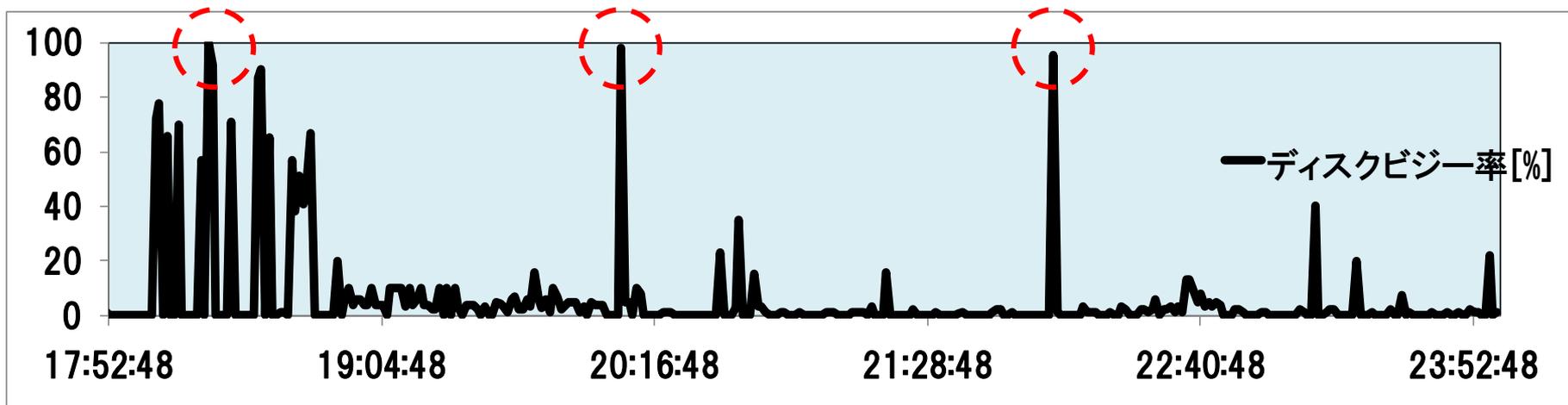
順位	JOB ID	出現頻度
1	A1234	15
2	A2545	11
3	A3658	8
4	A4783	7
5	A1120	6

高負荷状態になった時間帯に  
出現頻度が高いプログラムを  
ランキング表示

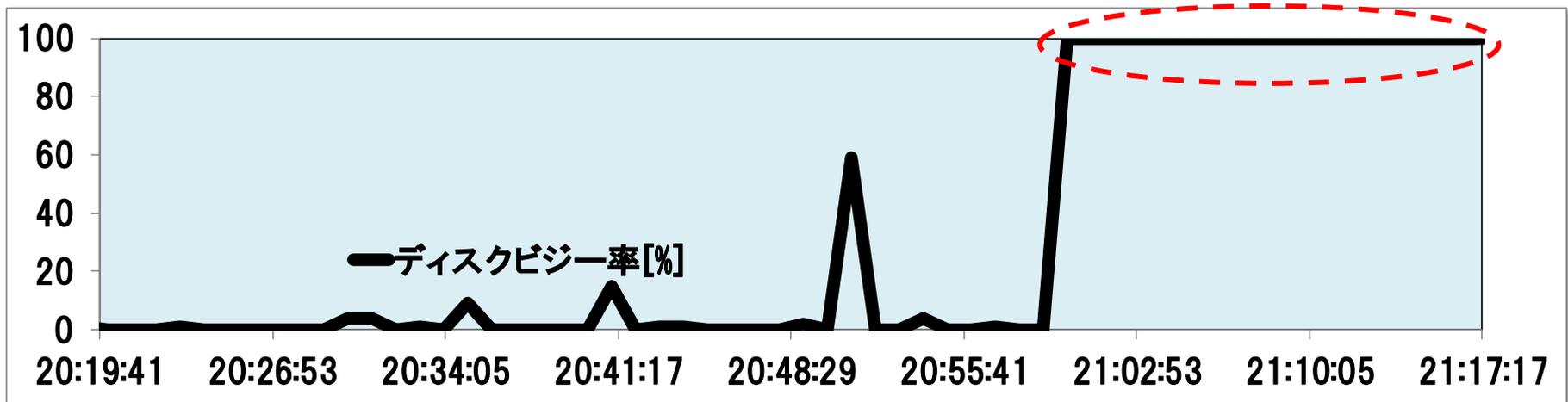
## 負荷状況の傾向分析及び異常検知



一過性の高負荷状態は「正常」と判断し検知せず



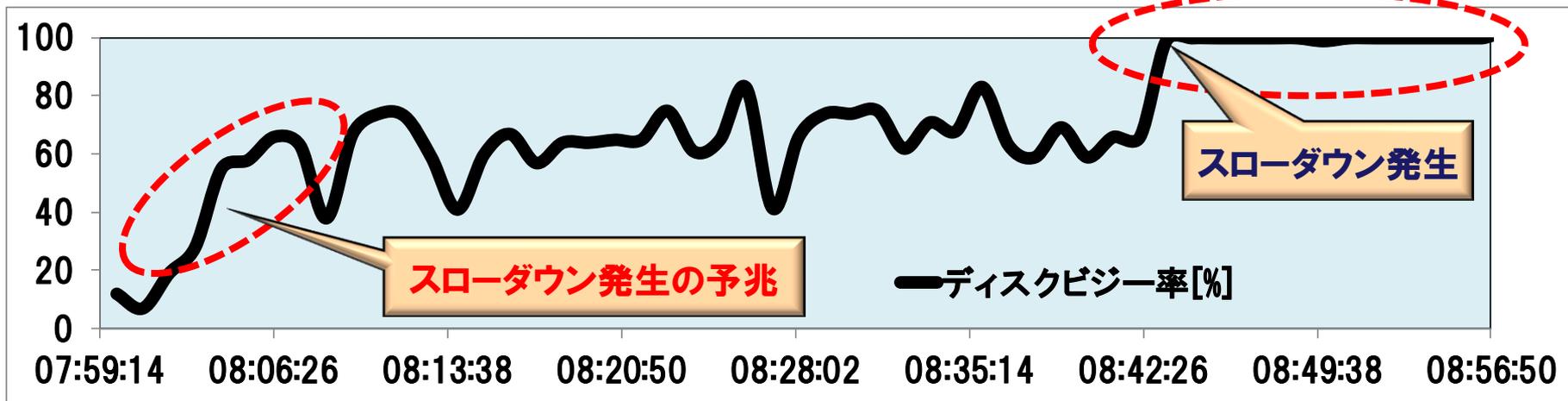
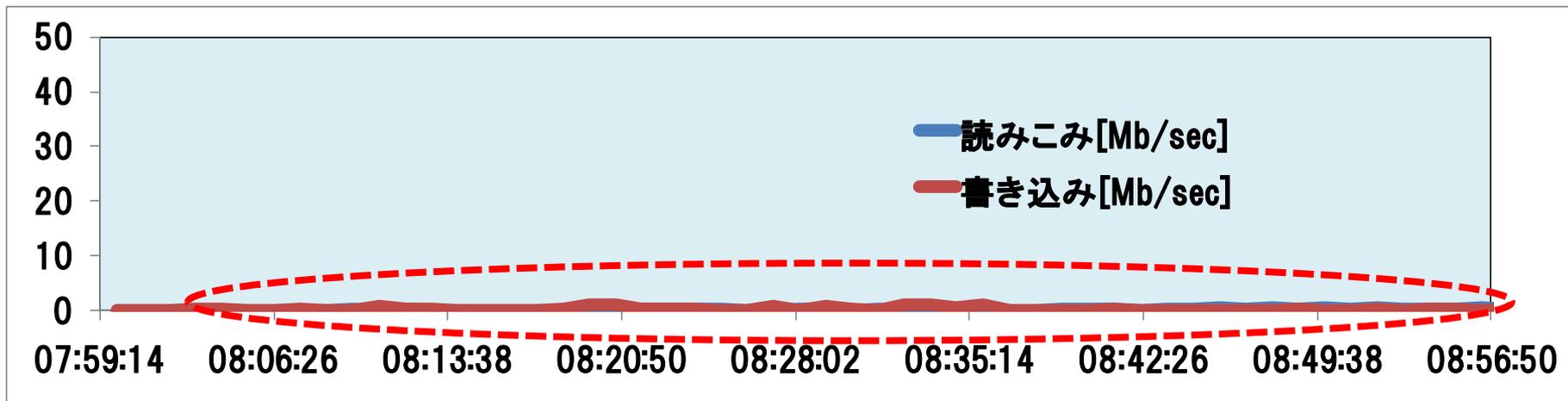
高負荷状態が一定時間継続する場合のみ「異常」と判断し検知



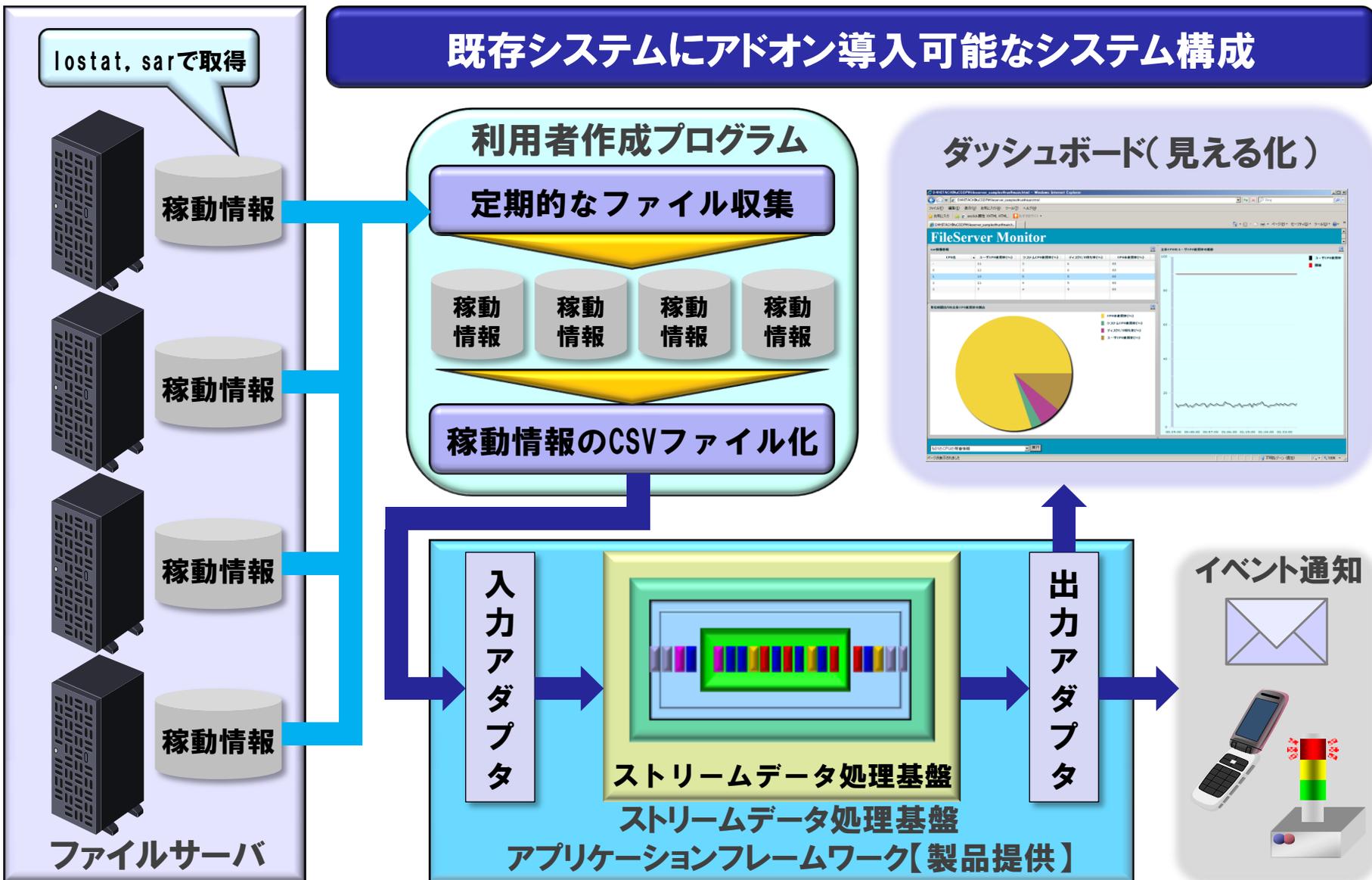
# 3-8

## 相関分析を利用した高度な検知

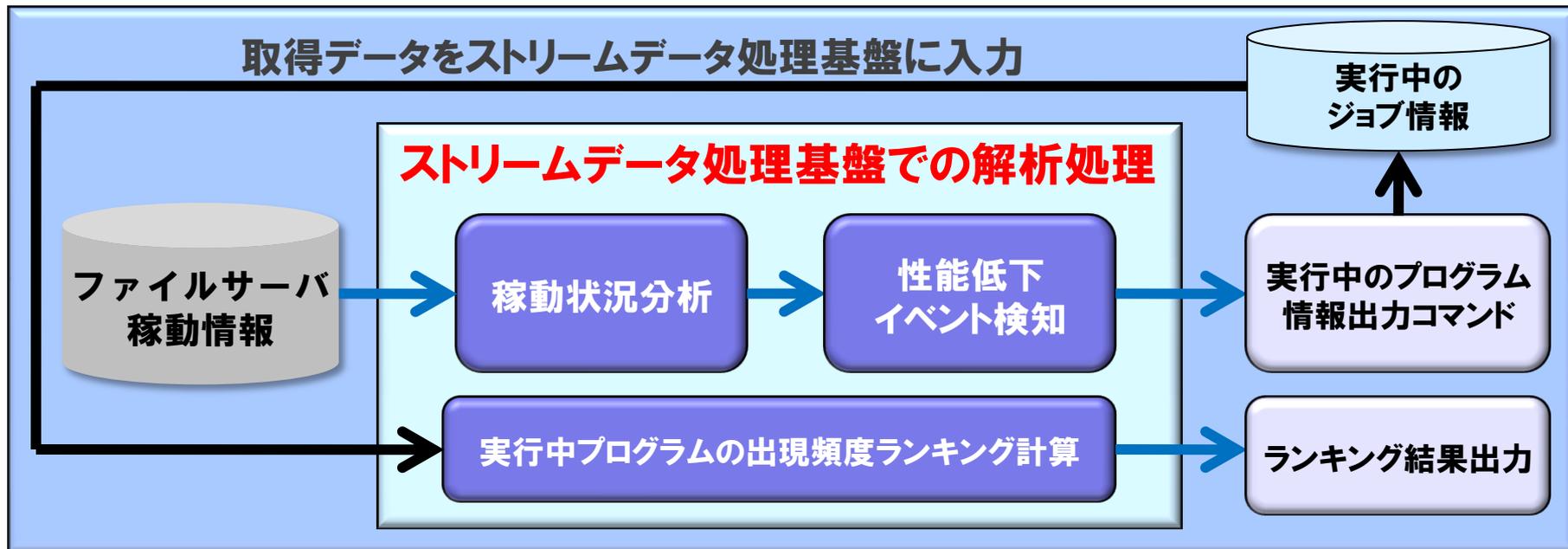
入出力要求は少ないのにファイルサーバは高負荷 ⇒ システム障害の可能性大



ストリームデータ処理基盤によって相関関係が崩れた瞬間を検知(予兆検知)



# 3-10 プログラム出現頻度ランキング表示



## 高負荷時間帯での出現頻度ランキング

順位	ユーザ ID	出現頻度
1	A1234	15
2	A2545	11
3	A3658	8
4	A4783	4
5	A1120	3

出現頻度の高い利用者がキラージョブの可能性大

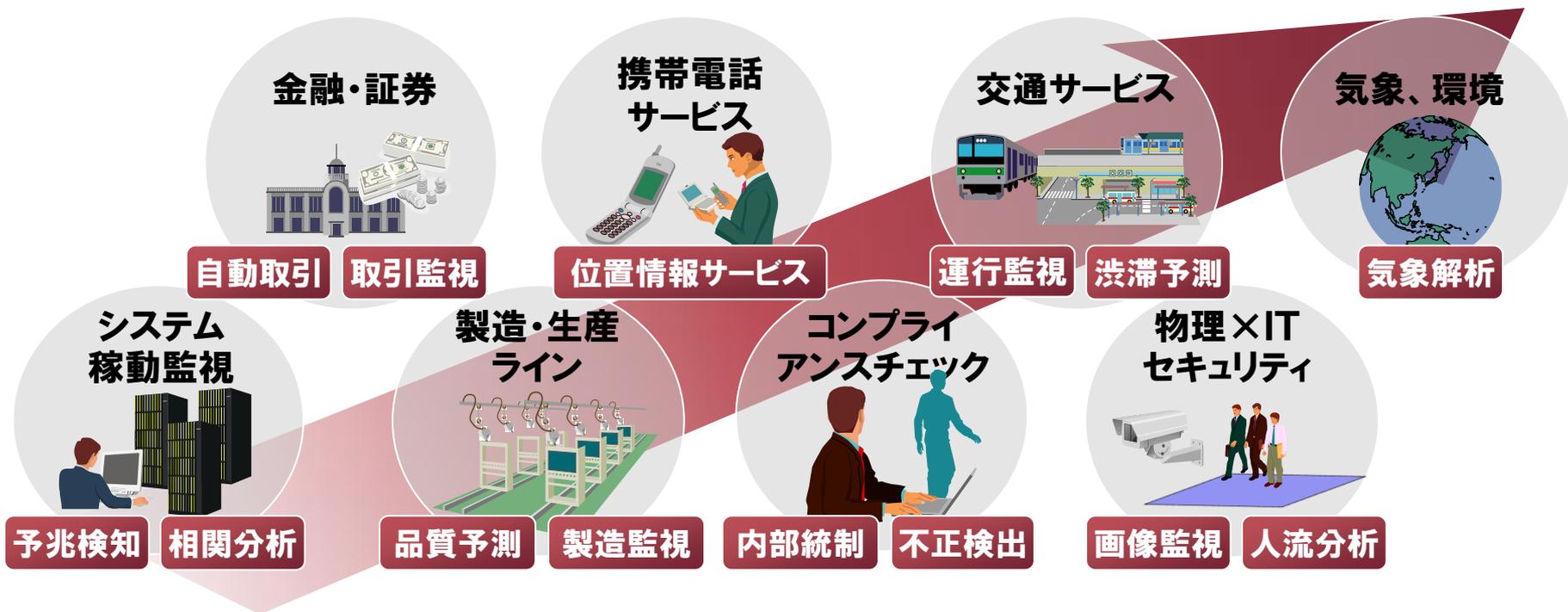
# 3-19 まとめ

## 大量の実世界情報から「今」を分析するストリームデータ処理基盤

リアルタイム監視によるリスクマネジメント

新たな付加価値による新ビジネスの創造

自動運転・予防保全によるビジネス機会拡大



**HITACHI**  
**Inspire the Next**

# 他社商品名、商標等の引用に関する表示

- 製品の内容・仕様は、改良のために予告なしに変更する場合があります。
- 製品写真は出荷時のものと異なる場合があります。
- Linuxは、Linus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標あるいは商標です。
- Red Hatは、米国およびその他の国でRed Hat, Inc. の登録商標もしくは商標です。
- インテル、Intel、Xeon、Itaniumは、アメリカ合衆国およびその他の国におけるIntel Corporationの登録商標です。
- GoogleおよびPageRankは、Google Inc. の登録商標です。
- その他記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商号、商標もしくは登録商標です。