

IoT時代の ビッグデータ可視化/分析ソリューション BIGDAT@Viewerご紹介

サイバネットシステム株式会社
IoT推進部

つくる情熱を、支える情熱。
CYBERNET

製造業におけるIoT活用と課題

IoTを活用し、生産機器や製品から様々なデータを収集・活用し生産性の向上や新たな価値の創造への機会が拡大しています。

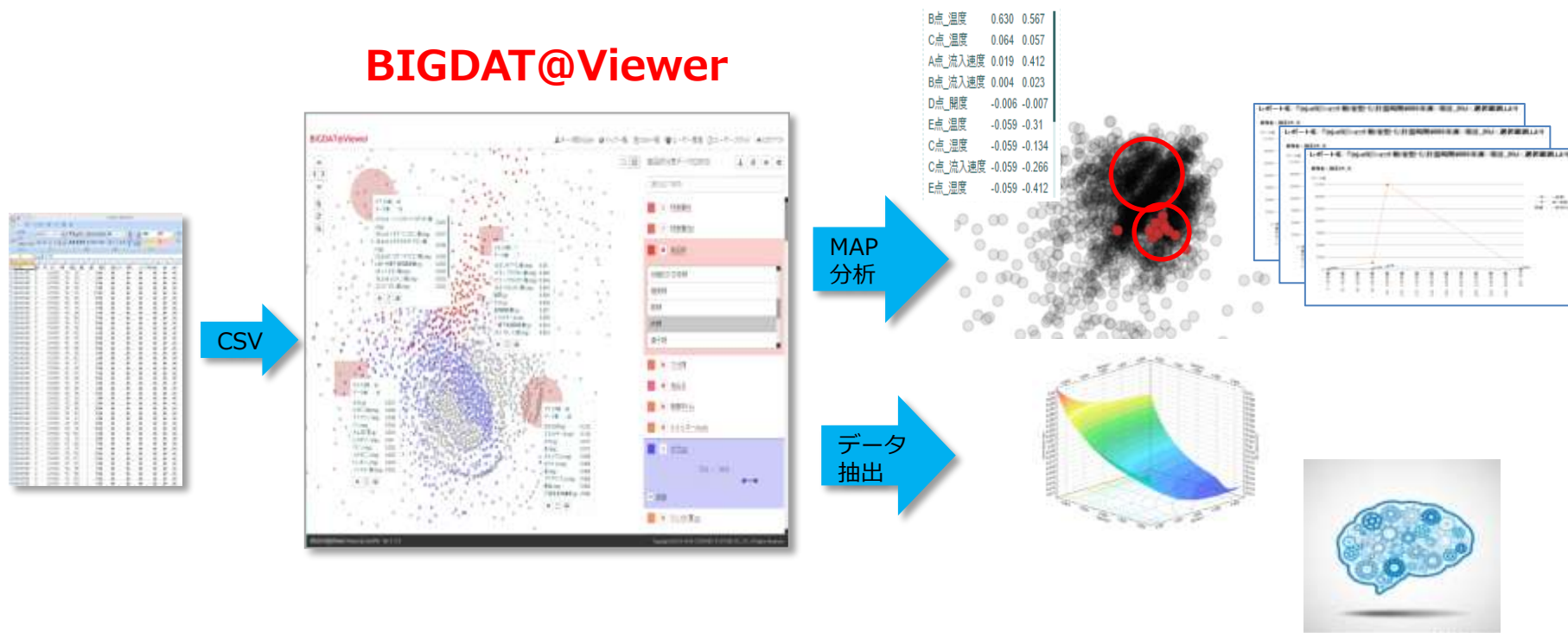
一方、多くの企業でデータは収集、蓄積しているが、何に使えるのか、どう活用したらよいのか判らない、活用のための人材不足、ノウハウが無いなどの課題を抱えています。

特に、IoTで工場のあらゆる機器から一斉に取得されるデータは、膨大で多変量というビッグデータとなり、通常の実分析ツールでの分析が難しく、新たな分析技術が求められています。

ビッグデータ可視化・分析 BIGDAT@Viewer

IoTで集められた膨大なデータを、BIGDAT@Viewer（ビッグデータビューアー）でMAP化する事により、データの構造、特徴が見えてきます。

簡単な操作でMAPを探索する事により、気付き、発見が得られ、不良要因の解明、対策立案につなげる事が可能です。



BIGDAT@Viewer の概要

BIGDAT@Viewer（ビッグデータビューアー）は、直感的なユーザーインターフェースによって、**統計解析や多変量解析の高度な専門知識がない方でも**、簡単な操作でビッグデータの可視化・分析を行うことができるアプリケーションです。

BIGDAT@Viewerの主な機能

- 簡単操作でデータの取り込み（CSV）
- 高速MAP化（クラスタリング）
- 領域、クラスタの特徴属性の表示
- MAP操作（領域選択/移動/拡大/縮小/表示色の変更など）
- 選択した属性による色付け（AND/OR条件のフィルタリングも可能）
- 日付属性・数値属性の範囲指定
- 領域、属性の重みなどの変更による再MAP
- 選択領域に含まれるデータのエクスポート（CSV）
- ユーザー、グループ管理

簡単操作でビッグデータの構造、特徴を探查

膨大なビッグデータの構造を一目で把握できます。

- ・ 集団の形、疎密、クラスター
- ・ 外れ値データの存在 等

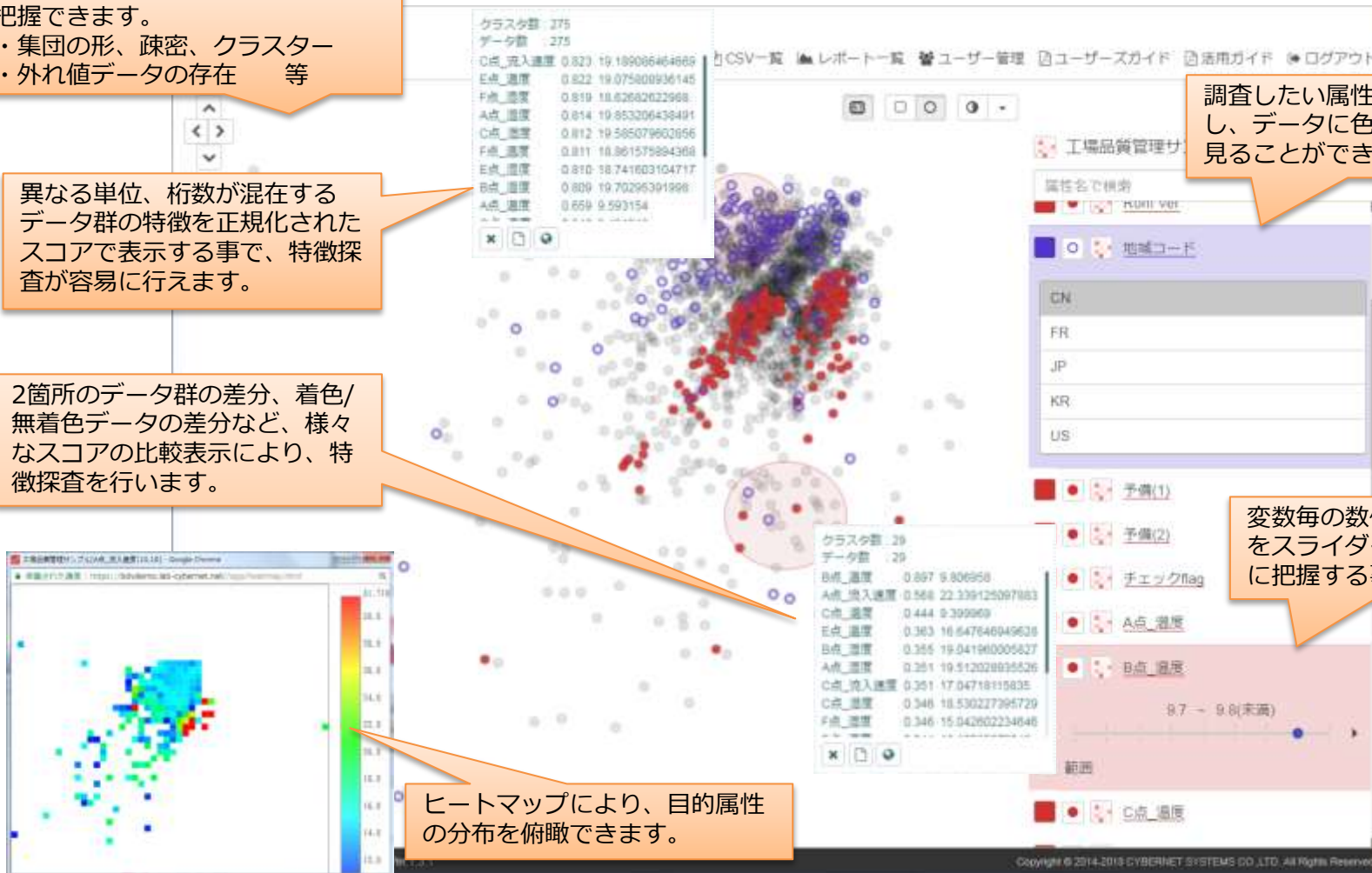
異なる単位、桁数が混在するデータ群の特徴を正規化されたスコアで表示する事で、特徴探查が容易に行えます。

2箇所のデータ群の差分、着色/無着色データの差分など、様々なスコアの比較表示により、特徴探查を行います。

ヒートマップにより、目的属性の分布を俯瞰できます。

調査したい属性(変数)を指定し、データに色付けして分布を見ることができます

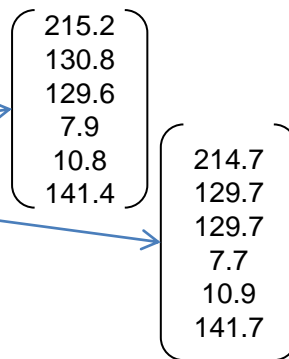
変数毎の数値の分布と推移をスライダーの操作で動的に把握する事ができます。



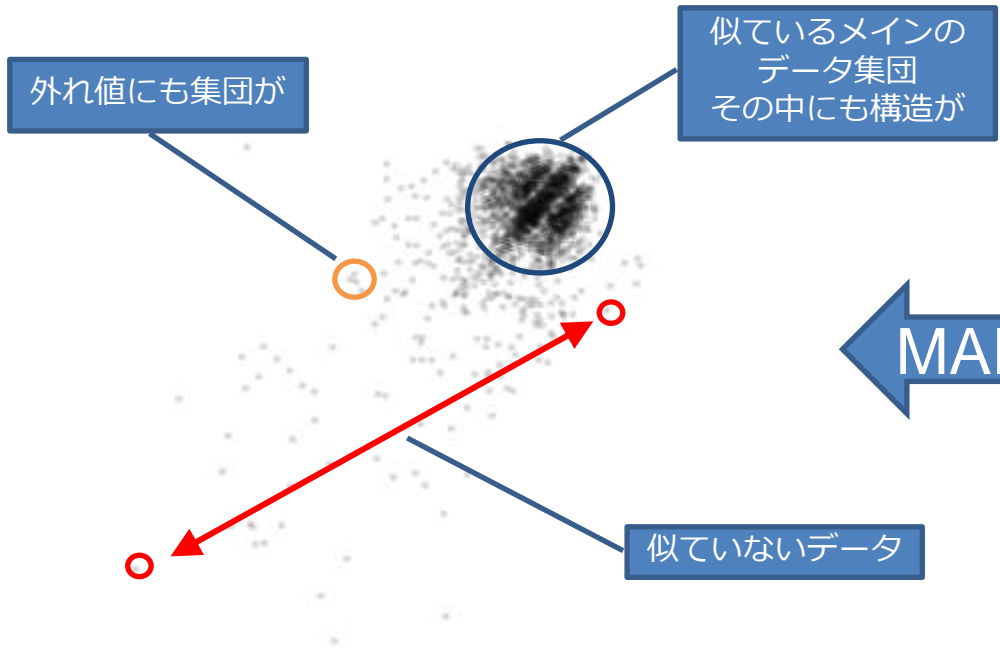
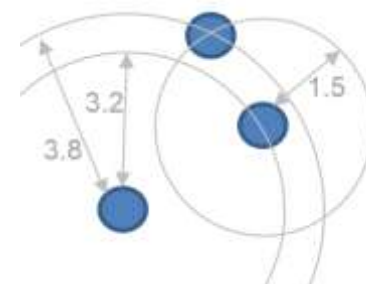
MAP化の仕組み

データを全てのカラムの数値を要素とする一つの多次元ベクトルとして扱い、ベクトル同士の類似性を比較して類似度という1次元の数値を算出します。

ID	横幅	左縦長	右縦長	下枠長	上枠長	対角長
13	215.2	130.8	129.6	7.9	10.8	141.4
14	214.7	129.7	129.7	7.7	10.9	141.7
141	214.8	130.2	130.3	10	11.9	139.3
142	214.7	130	129.4	10.2	11	139.2



類似度を距離に変換し、全体が最適な配置になる平面上の座標を導き出します。

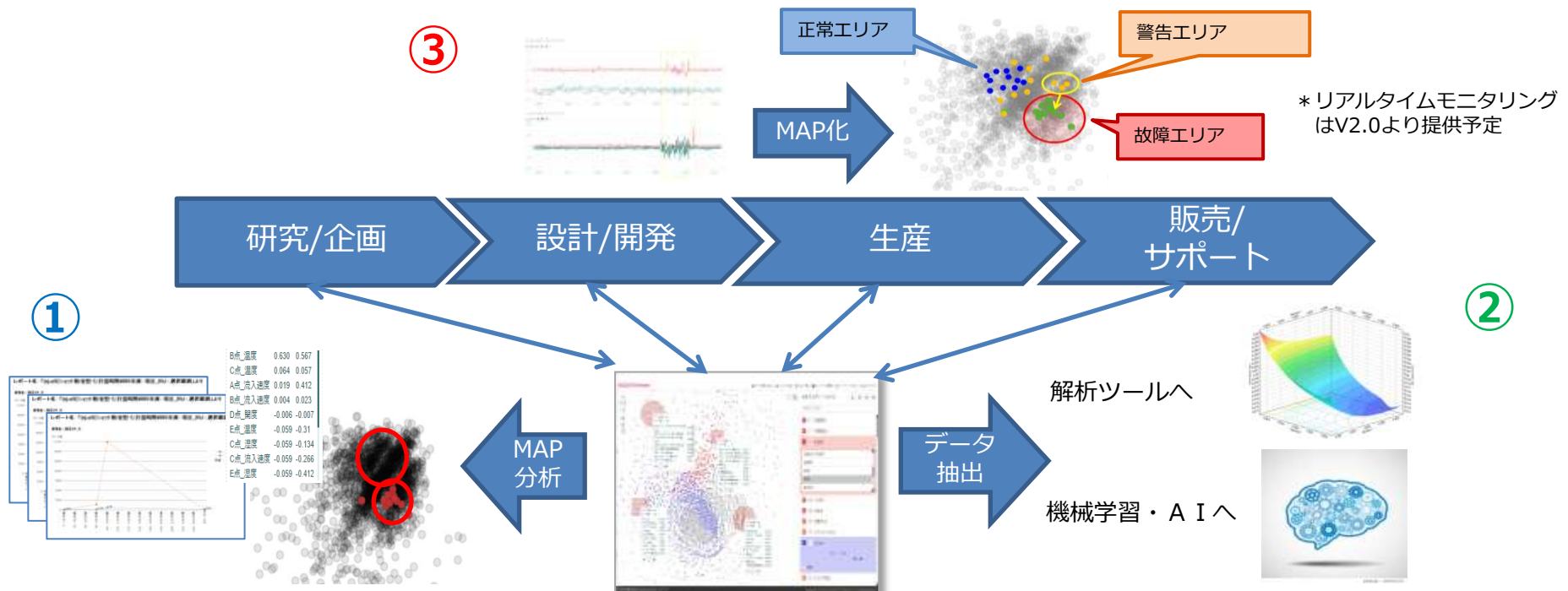


AI等との比較

- 目的を明確化し、質の高い学習データ、クライテリアの設定が必要なA Iと異なり、BIGDAT@Viewerは、目的、クライテリアが定まらない段階でもデータを可視化/分析し、データの活用方法、クライテリアを見出すことができるツールです。
- 操作が容易なBIGDAT@Viewerを使うと、現場や課題を熟知するメンバーが分析作業に参画する事が容易になり、知見に基づいた気づきや発見を得やすくなります。
- BIGDAT@Viewerは、ありのままのデータを分析（可視化）することができ、大量のデータから、分析のための重要なデータ、外れ値、不要なデータを容易に識別することができるため、ディープラーニング、AI用の質の高い学習データ作りにも役立ちます。

BIGDAT@Viewerの位置づけ（活用シーン）

- ① 製造業の様々なプロセスで生まれたデータを、プロセス単位で又は複数プロセスを跨いだ複合的な視点でMAP化し分析する事で、課題解決、目標達成に向けた気づき、発見を生み出す。
- ② 膨大なデータの構造、特徴を把握する事で、専門的な解析ツールでの作業効率、精度を高めたり、機械学習、A I に対して学習データを提供する。
- ③ 生産プロセスで生まれるPLCやDCSのデータをMAP化、モニタリングすることで、不良発生原因の分析、機器不良の予兆監視を行う。*



実用例

実用例① 不良要因分析

■ 目的

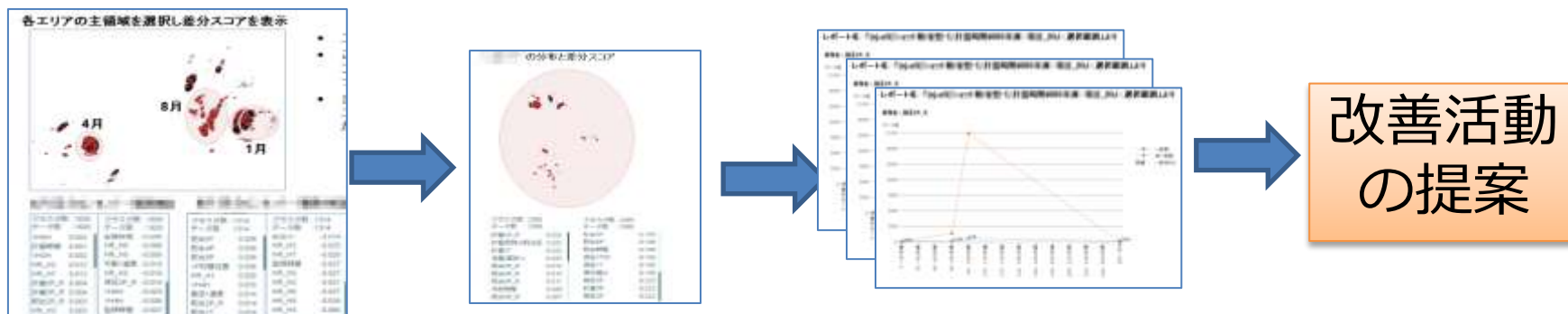
不良要因分析と対策立案

■ M A P 化

製造ライン計測データをM A P 化、特定の不良パターンに関して主な要因を探り、制御のための参考指標を探る

■ 分析結果

- 過去の分析で発見された要因以外に、不良要因と考えられる新たな属性を発見した
- 着目された項目は、言われてみればそうかもしれないという属性（知ってはいたが気付かず）
- 現場に制御幅を含めフィードバックし反映した所、改善が見られた



月別にデータの集団ができることがわかり、全体でなく月単位で分析

月単位の分析で、不良要因と考えられる属性と特徴（具体的な数値差）を確認

実用例② 分析からモニタリング（運用）へ

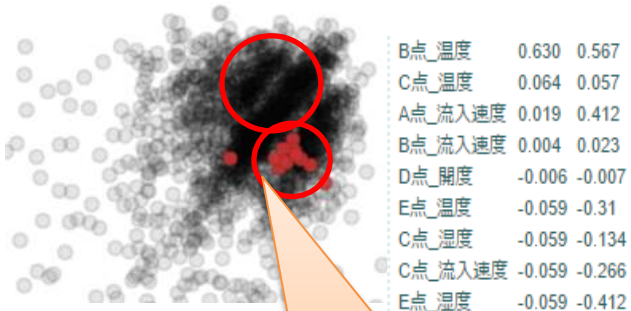
■ 目的

不良要因を分析し、得られた結果を日々の運用に役立てる

■ MAP化

過去の工場ラインで取得した各センサーデータをMAP化
検品段階で不良と判定された製品には不良フラグを付加

■ 不良要因の表示



正領域と不良発生領域の差
不良発生領域の中での、正常
品と不良品の差などを分析

■ 分かった事

- 不良発生領域と正常領域のスコア差に着目し、特徴を把握
→ 過去の知見に一致
→ 新たな特徴も発見
→ 差分値（幅）を把握
- ライン稼働時の暖機運転後にはデータにばらつきはあるが不良は発生していない
- 不良発生の差が、使用する加工器具の違いに一因があると判明

■ 運用への展開

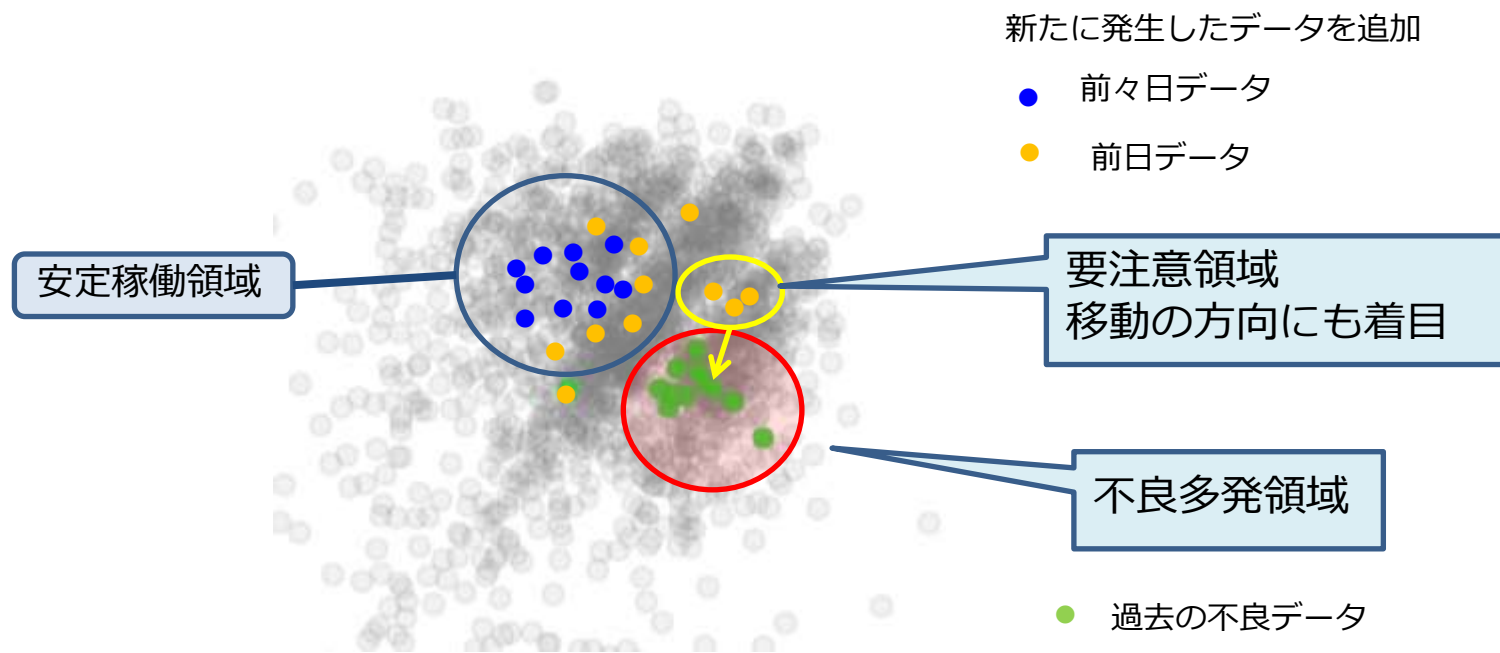
- 不良発生領域内での不良品と正常品の特徴差が小さく、制御が非常に難しいと判断。
- まったく不良が発生していない正常領域の特徴に数値を近づけるようコントロールすることで、不良発生率を下げることにした。
- MAPを定期的に更新し、日々**モニタリング**を続けることで、コントロール出来ていることを確認。

モニタリング

過去データをベースとしたMAPを利用したモニタリング

過去のデータのMAPで、良品の発生率が高い安定領域と不良品発生率の高い領域を区分し、そのMAPに新たに発生したデータをプロットする事で、現在の状態をモニタリングする。

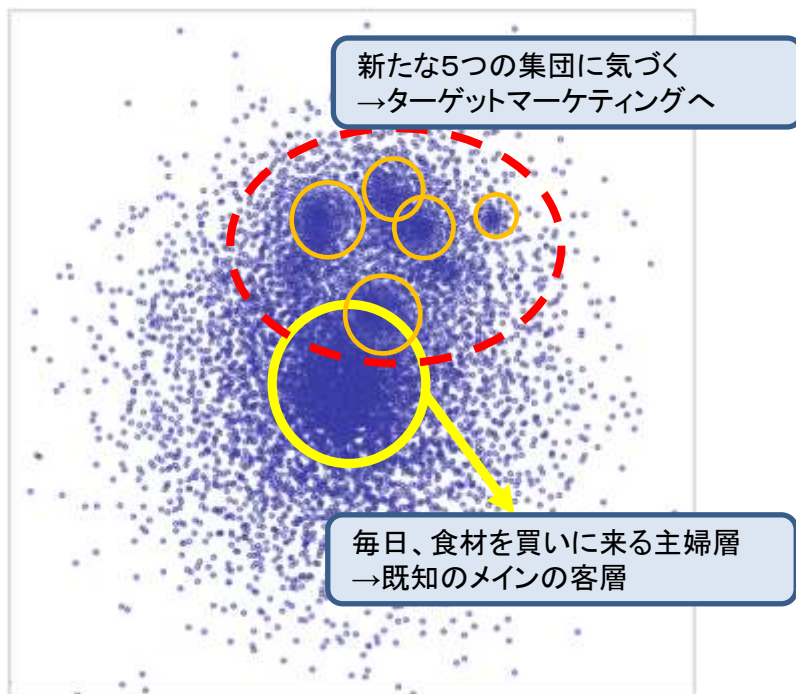
安定領域から不良領域へ向けた移動、データの揺らぎなどをいち早く把握し対策を講じる。



実用例③：データの俯瞰と気づき

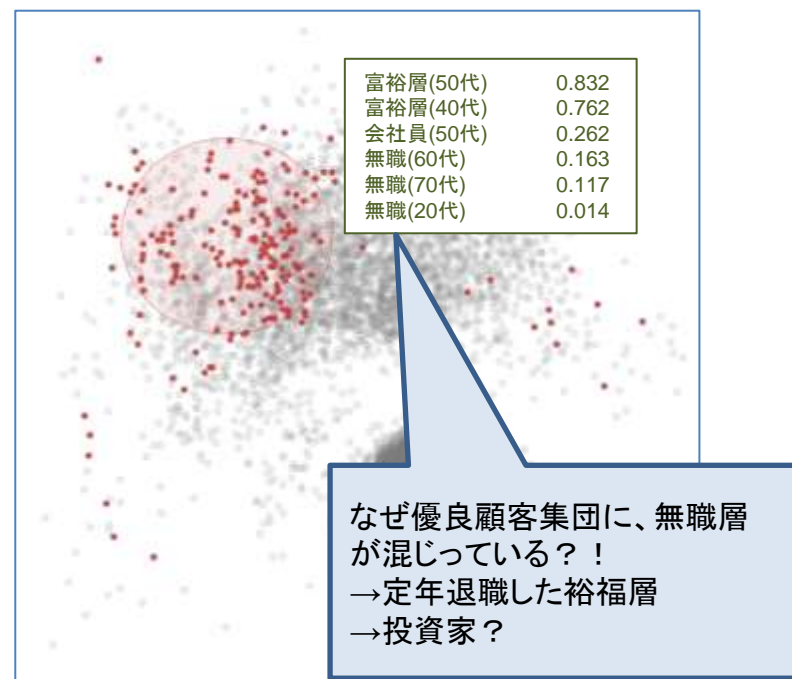
POSデータのMAPから、顧客を特徴別に分類
今まで認知していなかったクライテリアがある事に気づく。

POSデータによる顧客MAP



全顧客の属性、特徴MAPから、優良顧客の属性、特徴分析と、優良顧客になりうるターゲット属性の探査

取引履歴情報による顧客MAP



BIGDAT@Viewer Ver.2機能紹介

「分析ツール」から「運用ツール」へ

Ver.2 新機能

- **手動追加プロット機能**

- 新しいデータをD&Dする事により、分析済みマップ上該当するデータ位置を表示
- マップの形を変える事なく追加データを見える化

- **自動追加プロット機能**

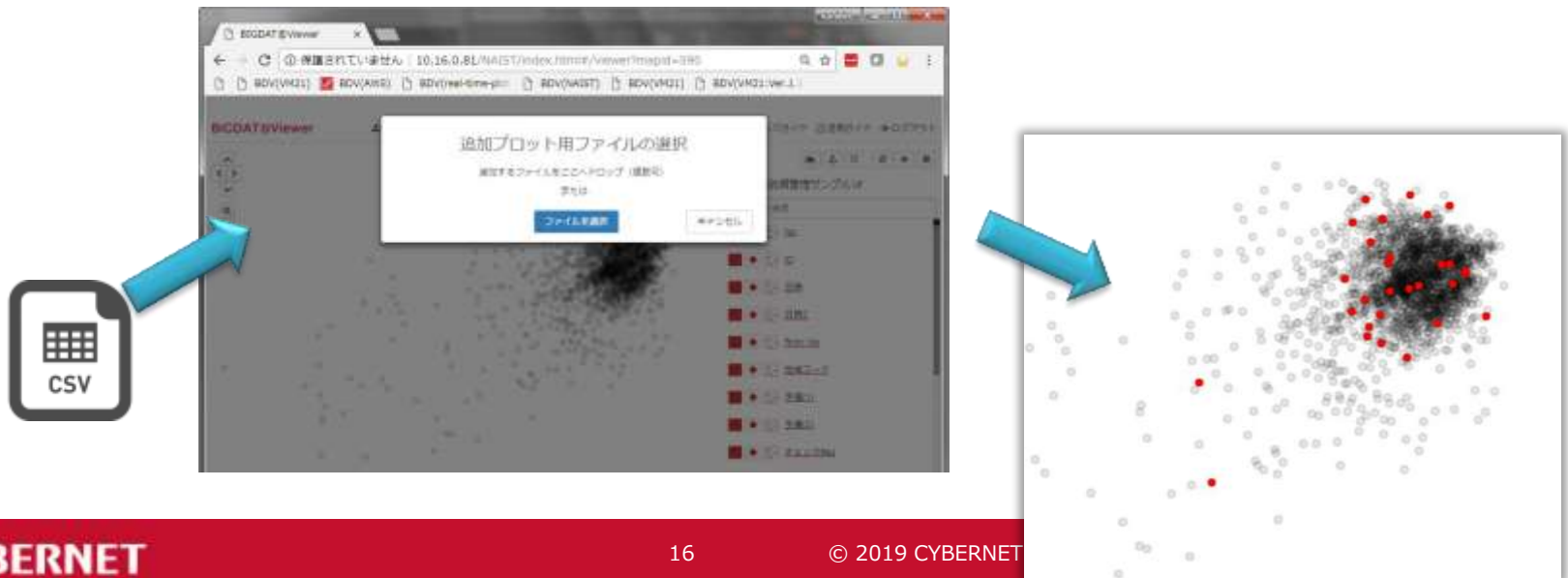
- 自動的に新しいデータを定期読込し、追加データ位置を表示
- リアルタイムに現在の状態の把握や状態変化の推移を追跡可能
- 更にワーニング領域機能が付随。領域指定しておくことにより、ワーニング出力が可能となり、異常検知などに活用可能
- 追加されたデータは別途蓄積されていき、後から振り返り閲覧可能

- **その他の新機能**

- レポート機能のグラフのデータ情報を取得し、Excelなどで活用できるように
- 属性フィルタをコピーし、同一属性に対して複数のフィルタを適用可能に
- 外れ値を平均値 $\pm 3\sigma$ に丸めずに、ありのままで表現するオプションを用意

追加プロット機能(手動)

- ファイルのD&Dによる追加プロット
 - 目的
 - 分析済みマップに対し、新しい実験データの分析
 - 分析済みマップに対し、新しい品質管理データの分析
※分析用途が主になるかと思われます
 - 方法
 - 追加用データファイル(csv)のD&Dにより、追加プロットされる



追加プロット機能(自動)

- ファイルの自動読み込みによる追加プロット

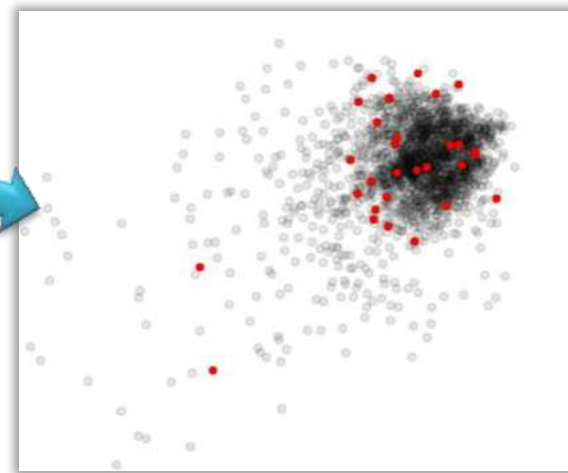
- 目的

- 分析済みマップに対する、日々の品質管理データの監視
 - 分析済みマップに対する、センサーデータの異常監視
※運用監視的な利用が主になるかと思われます。
ただし、監視可能頻度/同時監視台数等はサーバ性能に依存します。

- 利用方法

- マップごとの設定フォルダにcsvファイルが追加されることにより追加プロットする。

設定	
設定名	3番ライン監視
マップ名	工場品質管理サンプル
データ読み込み間隔	分ごと <input type="text" value="1"/>
最新プロット表示数	<input type="text" value="100"/>
追加データフォルダ	フォルダを選択 <input type="text"/>
読み込んだ元データファイルを削除する	<input checked="" type="radio"/> はい <input type="radio"/> いいえ



追加済みプロットの確認

- 取り込んだデータは、期間指定して着色することができます。

追加データ用フィルタ

全データ情報：
・追加データ数：0個
・データの存在範囲：追加データはありません

表示単位：日 ▼ 表示範囲：1 ▼ 日
表示日時：2017 ▼ 年 10 ▼ 月 10 ▼ 日

適用

現在の表示範囲：2017/3/21 - 2017/3/23

移動： ◀ ◻ ▶ ▶▶

任意の範囲(n年・n日・n時間・n分・n秒)を指定可能

任意の日時を指定可能

指定範囲で次々と着色対象期間を移動する

データが存在しない時刻をスキップし、次の追加プロットデータに移動する

ワーニング領域指定機能

これまでの四角/丸の領域選択と異なり、グリッド表示状態から任意の領域を設定できます。

色分けすることで複数の異なるワーニング設定を作成可能

任意の形を指定可能

不良Bに関するNG領域とワーニング領域を想定

不良Aに関するNG領域とワーニング領域を想定

グリッドサイズは、設定中にも自由に変更可能。
ペイントソフトで、ペンの太さを変えるイメージです。

色で識別することにより、同じワーニング設定を複数箇所に設定可能（図中の黄色領域）

工場品質管理サンプル

不良フラグA

BIGDAT@Viewer Power by toorPIA Ver.1.3.1

Copyright © 2014-2018 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All Rights Reserved.

19 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All Rights Reserved.

ワーニング設定項目

ワーニング領域には、以下のような設定が個別にできます。

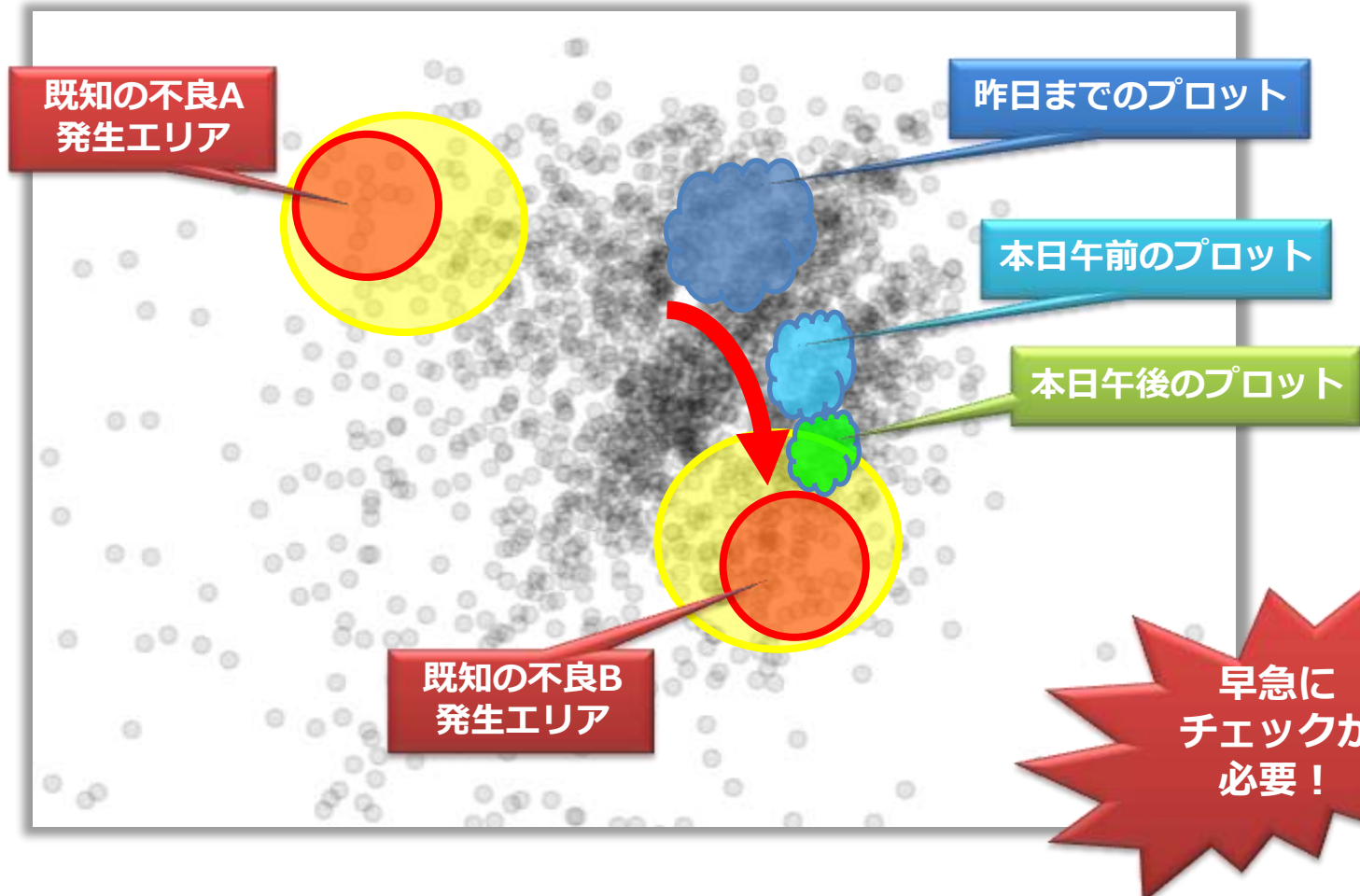
- 色
- 名前
- ワーニングメッセージ
- レベル値(0~10)
- ワーニングとするための割合
 - 直近、n個中m個が範囲に入ることによりワーニングとする

The image shows two screenshots of a software interface. The left screenshot shows a main settings page for 'TEST-1改訂版 (Z1-6/0)'. The 'ワーニング領域' (Warning Area) section is highlighted with a red line, and three blue arrows point from its '設定' (Settings) buttons to the right-hand dialog box. The right-hand dialog box, titled 'ワーニングエリアの設定', contains the following settings:

- エリアの選択: [Red Area]
- エリアの名前: 不良A多発領域
- メッセージ: 一度、機器を停止の上、温度3の調整を行ってください。
- レベル値: 1 (※任意に)
- 割合機能: 直近 1 個中 1 個入ることによりワーニングとする
- マップID: 2
- 追加データ用フィルタ: [Red] [Green] [Red with X]
- No: [Red] [Green] [Red with X]

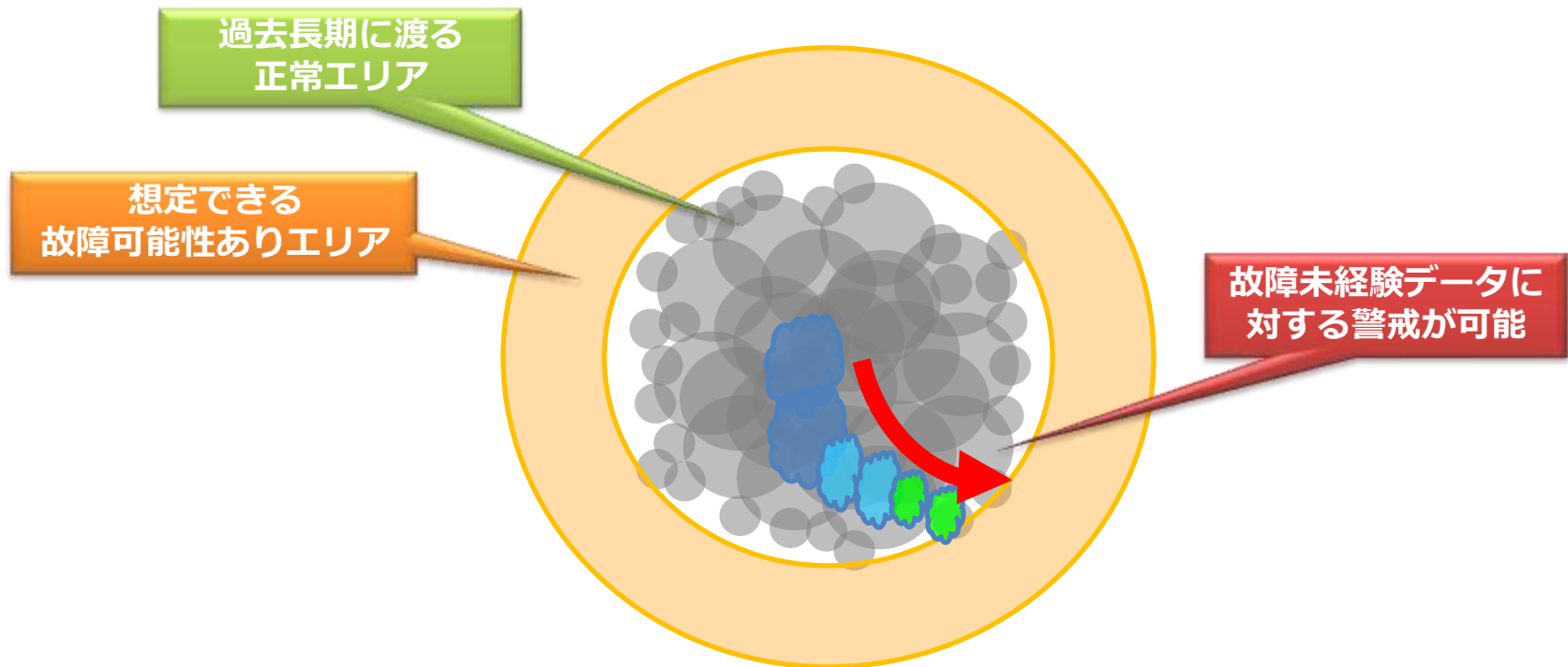
リアルタイムプロット 判定パターン①

- 詳細分析済みマップで、不良多発領域への接近を検出する



リアルタイムプロット 判定パターン②

■ 故障データ(教師データ)が無い場合・・・なかなか壊れない施設



数年など長期にわたるプロット領域の移動は、通常分析しにくい経年劣化を表現しているかもしれない

生産工程のモニタリングシステム (予兆検知)

良品だけを安定製造したい

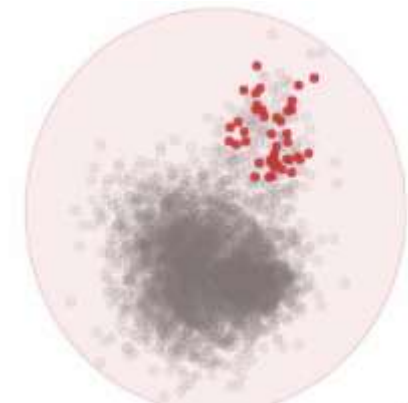
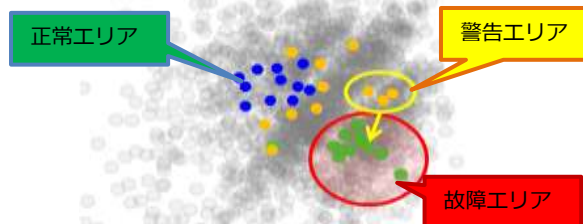
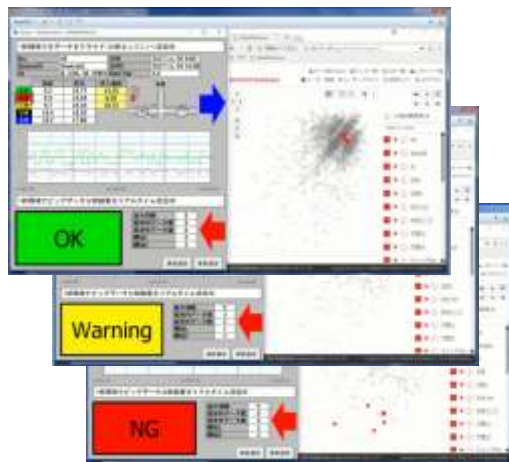
良品だけを出荷したい



SCADA/HMIなどと連携し、
各工程の稼働状況を
リアルタイムにモニタリング
(V2.0より提供予定)



完成品データを過去の製品、
品保、検査データに重ねあわせ
良・不良を判断



お問い合わせ先

BIGDAT@Viewer / toorPIA のお問い合わせは

サイバネットシステム株式会社
IoT推進部

TEL : 03-5297-3076

FAX : 03-5297-3637

Email : bigdata@cybernet.co.jp

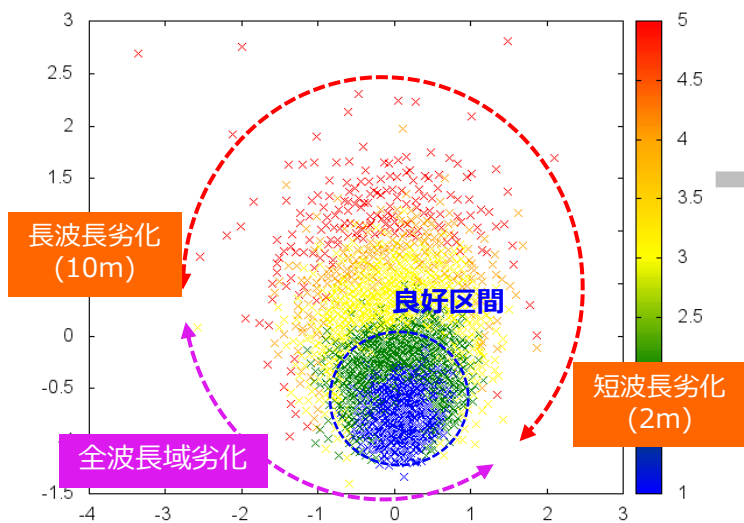
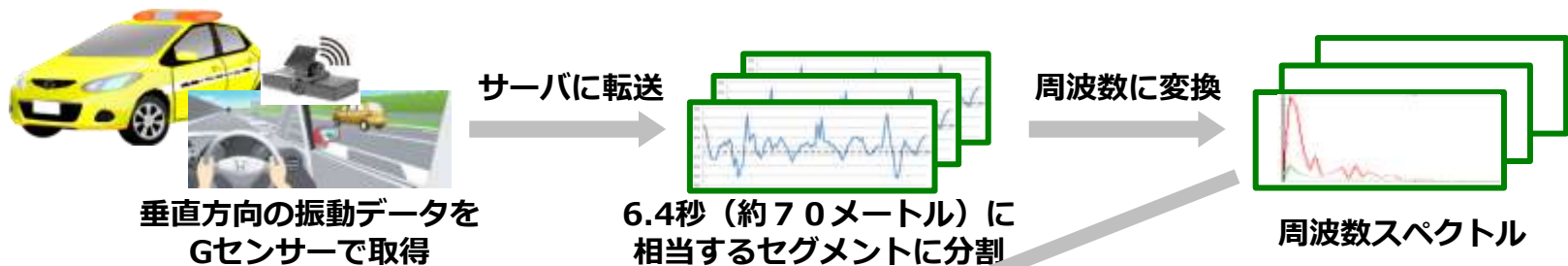
Web : <http://www.cybernet.co.jp/bdv>



付録：MAP化技術の応用例

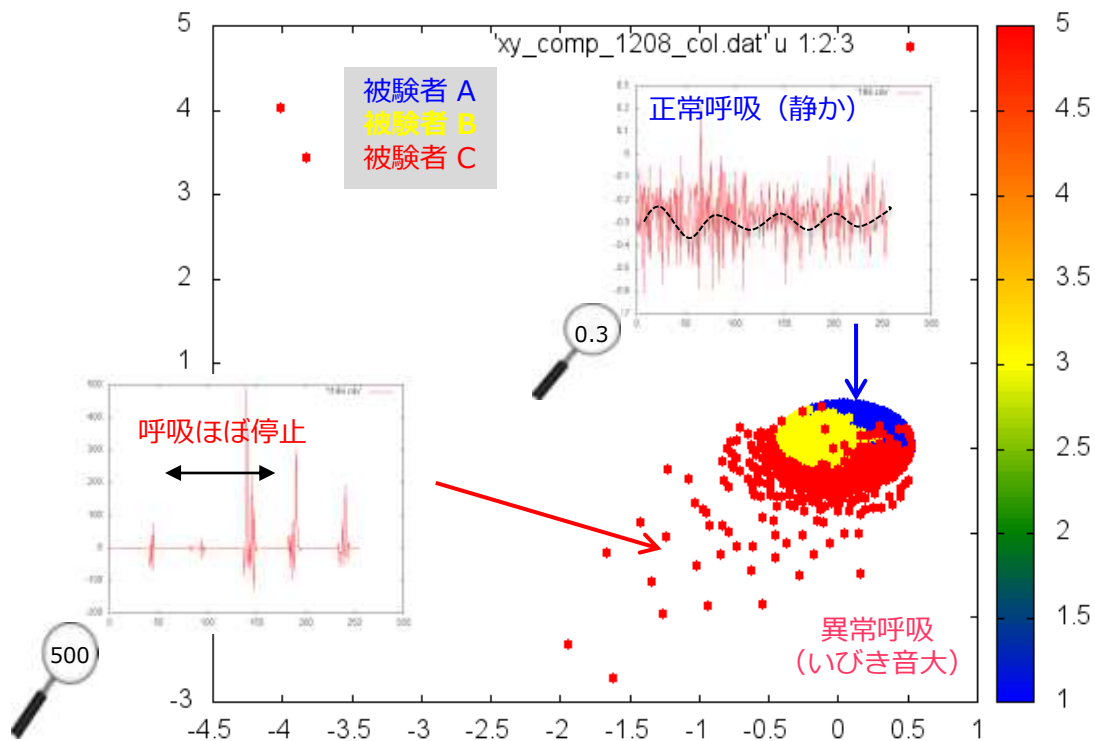
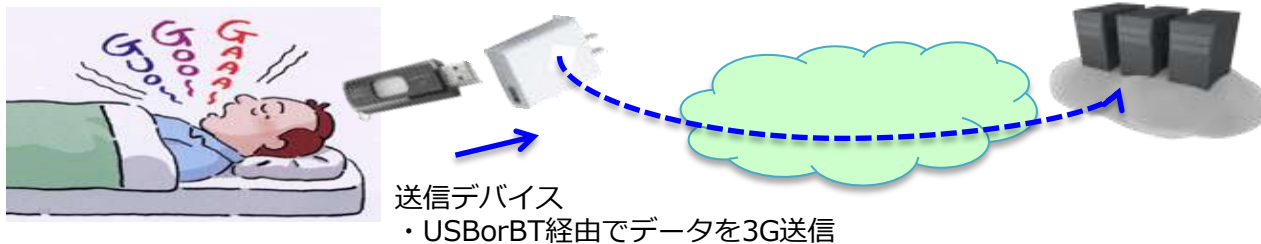
道路劣化診断

(福島県土木部実証実験)



SAS診断 (東北大学実証実験)

計測
・呼吸音または胸の
上下動 (超低周波セン
サー) を計測



- ・ 呼吸音をワイヤレスイヤホンマイクで録音、スマートフォンに転送記録
- ・ SAS患者の呼吸の異常度は、一晩の中で変動

診断レポート

- ・ スマホに送信
- ・ 睡眠の品質
- ・ SAS危険度
- ・ 過去1ヶ月のデータ (グラフ)