

# 操業性能解析システム

## システム開発の経緯

工場でこのようなことで困っていませんか？

- 1 「品質」や「歩留り」にバラつきがある。
- 2 品質が「天候」や「四季」に左右される。
- 3 熟練オペレータだと制御が安定するのに、若手の方だと安定しない。
- 4 最新の制御システム（DCSやPLC）に更新したが、なぜか安定しない。既設システムでうまくいっていたのに…。

## 課題

### 【その1】

工場の操業データ収集・記録・保存は、コンピュータ化、DCS化が進むことによって、容易に収集保存が可能となったが、収集された膨大なデータの中から操業の品質・生産量の向上に関わるデータを抽出し、実操業に役立つ手法が確立されていない。

「操業性能解析システム」においても、膨大なプロセスデータの中から、「どのデータが品質・生産性に関連しているのか？」という操業に必要なデータを抽出することが課題となっている。

### 【その2】

抽出する重要なデータの選別ができたとしても、それを加工してオペレータへ操業情報の提示、操業制御システムへのプロセス制御入力として有効活用させる手法が確立していない。

### 【その3】

この膨大なデータから、操業に対する異常値を反映する手法としては、上下限警報などのアナログ的手法しかないが、本当にそれで良いのか？

アラーム設定値は、操業条件または操業品質によって変更されるべきではないのか？

アラーム出力は必要なのか？不足しているものもあるのではないのか？

など、操業に関するプロセスバリュー（以降PVと略）の評価ロジックが確立されないまま、アラームシステムが構築されてしまっている。

### 【その4】

操業に有効なデータであるが、それを検出するセンサがなく、PVが表示できない。

また、そのPVの変動が解析できないことが、センサがないという理由で放置されてしまっている。

### 【その5】

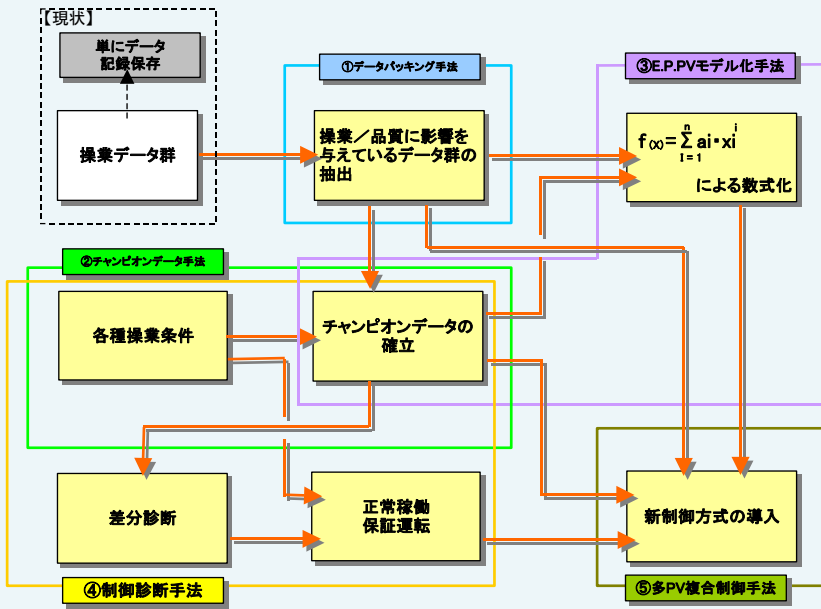
結果として、制御しやすい“F.B.ワンループ制御”が主流となってしまい、本来必要であるべき

「多PVの複合によるプロセス制御」、「操業条件における最適化プロセス制御」が放置されている。

etc...

課題1～5を解決するために、新規開発された手法

【新規開発手法の相関図】



①データパッキング手法

各装置で収集したデータをロット番号をキーとして紐付け、必要なデータのみをパッキングして統合管理DBへ蓄積して、実績DBへアクセスし必要なデータを取得します。  
(詳細は次ページ以降を参照下さい。)

②チャンピオンデータ手法

銘柄毎に良好時のデータの平均値をデータベースに保存します。良好時データを目録値として、各種設定を行います。  
(詳細は次ページ以降を参照下さい。)

③E.P.PVモデル化手法

品質不良などの原因となるデータの特定化  
→過去30分程度のデータ変動を解析し、複数のロットで同様の傾向となるデータを特定化することで、品質に直接関わるデータ種類及びデータの変動傾向を突き出します。  
(詳細は次ページ以降を参照下さい。)

④制御診断手法

収集データに対し、トップランナー設定値と比較し、異常判定(上下限診断、偏差判定等)を行います。異常発生時は発生中ガイダンスを管理するとともに、全端末に対してガイダンスを通知します。  
(詳細は次ページ以降を参照下さい。)

⑤多PV複合制御手法

信号毎に信号変動状態より一定時間後の予測PV値をリアルタイムに演算(最小二乗法による傾きから演算)し、特定信号の予測PV値が上下限値を超える場合、品質不良が発生する可能性があるを判断し、各画面に警告メッセージを表示します。  
(詳細は次ページ以降を参照下さい。)

システムの実例

導入前の状況

- 操業条件によって品質が安定しないことがあるが、条件がわからないため、再現できない。
- 製品の歩留まりを向上したい。
- 品質を上げるために設備改造を行っているが、効果がでない。

本システム導入

導入結果

- 品質に直接関わる要因となる箇所の特定化ができ、「原料の粘性や材質のバラつき」が原因であることが解析結果により判明した。
- センサのない「原料の流動性」を求めるモデル演算式を確立し、この演算結果を安定させるための制御診断基準を確立できた。
- 全長全幅でのトレーサビリティが確保でき、ロット単位での様々なデータの閲覧が容易にできるようになった。

(1) データ収集及びトレンド比較機能

- マシンの全操業データ/環境データの収集
- 最小500msのトレンド表示
- 各データの相関関係の比較/検討を実施  
→品質に影響するデータを絞り込み

(3) 制御診断機能

- 銘柄毎のチャネルデータと収集した瞬時値の偏差や値のバラつきを比較することでバラツキの異常、制御方式やパラメータの妥当性をリアルタイムで診断
- 収集した統計データとチャネルデータとで偏差やバラツキ等を比較することで、機器の妥当性(バルブの容量等)、制御方式やパラメータの妥当性を診断

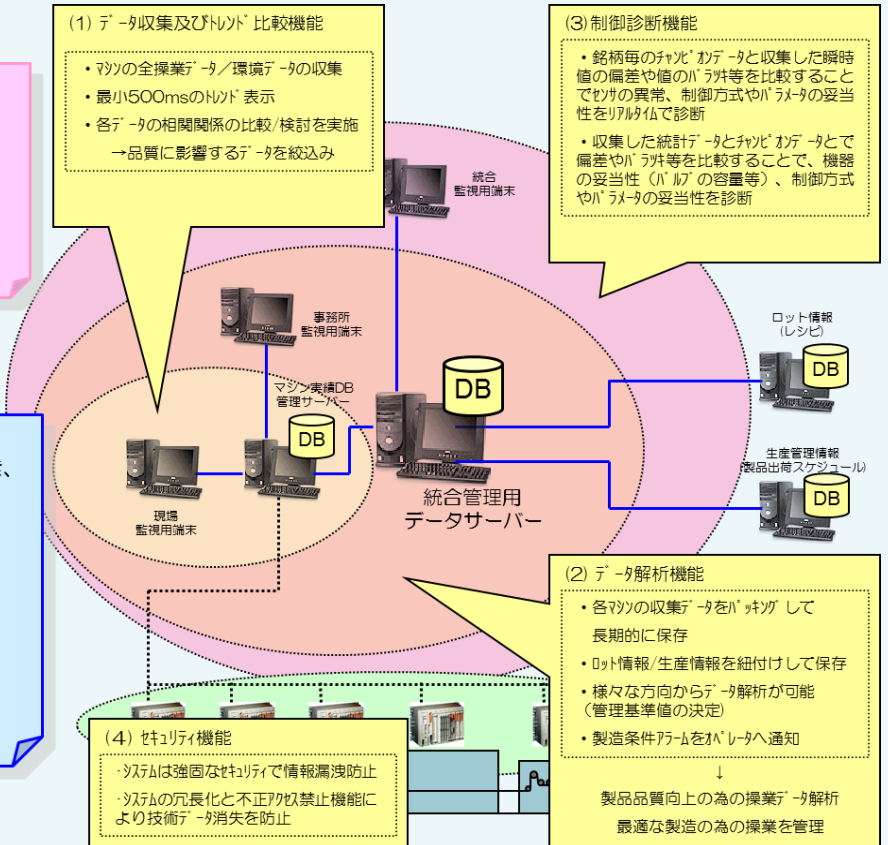
(2) データ解析機能

- 各マシンの収集データをパッキングして長期的に保存
- ロット情報/生産情報を紐付けて保存
- 様々な方向からデータ解析が可能(管理基準値の決定)
- 製造条件アラームをパラメータへ通知

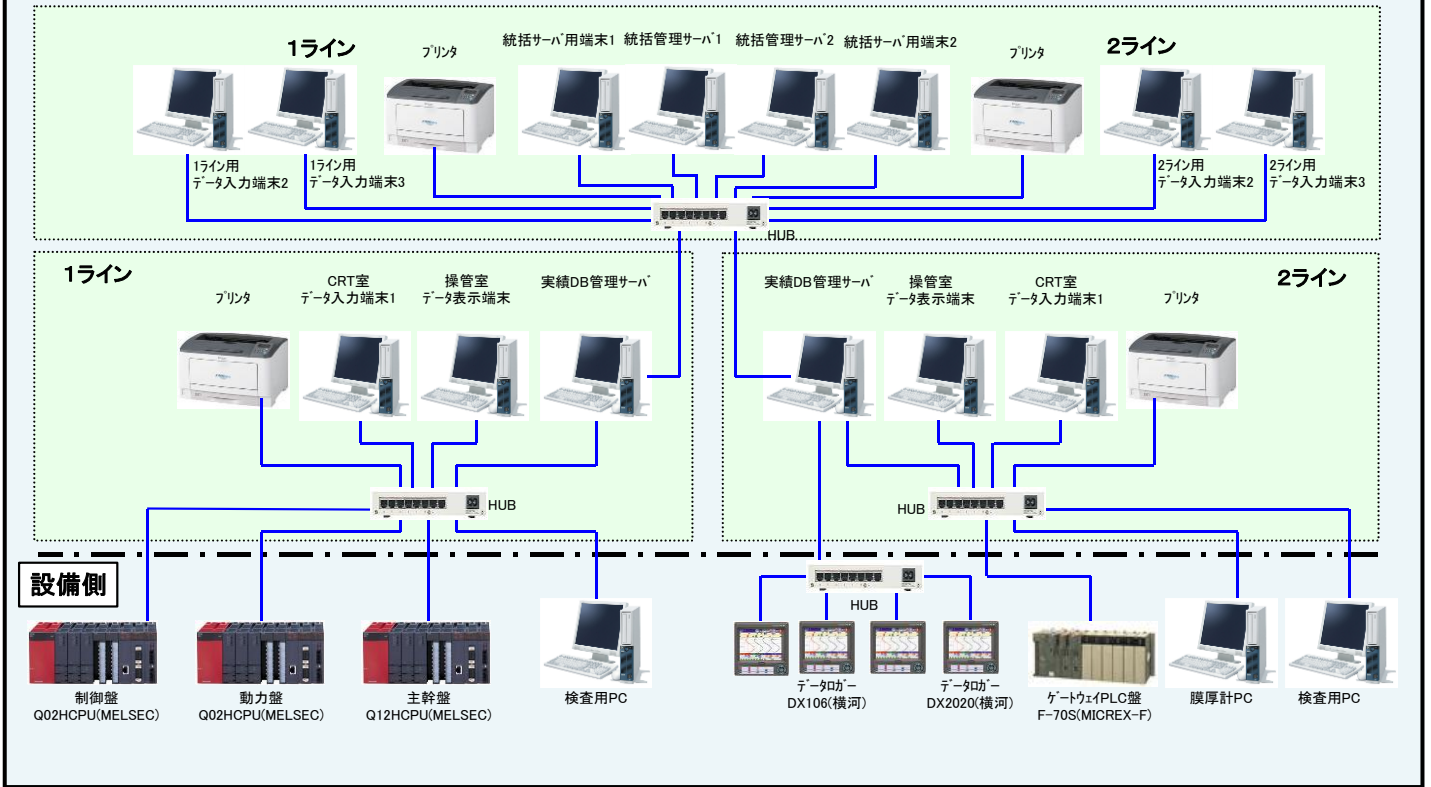
(4) セキュリティ機能

- システムは強固なセキュリティで情報漏洩防止
- システムの冗長化と不正アクセス禁止機能により技術データ消失を防止

↓  
製品品質向上のための操業データ解析  
最適な製造のための操業を管理



## システム構成

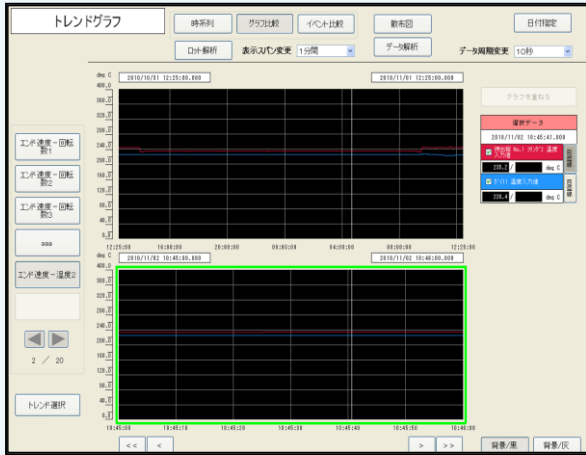


## 機能構成

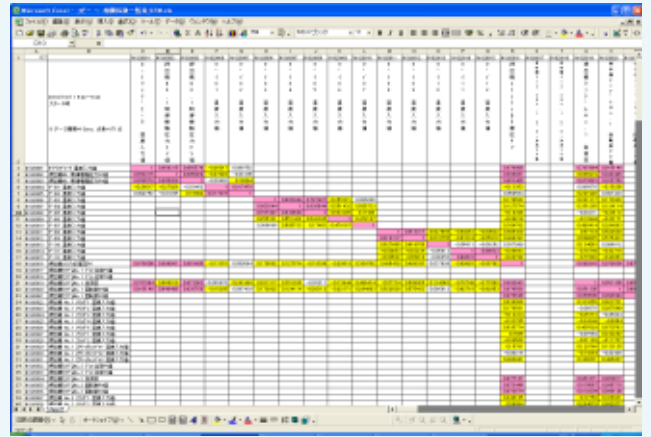
### システムの機能・構成表

No.	導入	機能名	機能内容
<b>I. データ収集及びトレンド比較機能</b>			
①	<input type="checkbox"/>	時系列トレンドグラフ表示機能	全てのデータ中から、変動箇所を見出すため、全データを解析し出力する。
②	<input type="checkbox"/>	トレンドグラフ比較機能 (時系列/グラフ重ね)	全てのデータ中から、ロット別で変動箇所を見出すため、期間が異なる2つのトレンドグラフを同時に出力する。
③	<input type="checkbox"/>	イベント履歴機能	全てのデータに対しての、イベント変化を履歴として出力する。
④	<input type="checkbox"/>	イベント履歴比較機能	特定期間のイベント履歴とトレンドグラフを比較する。
⑤	<input type="checkbox"/>	データ散布図出力機能	特定期間の選択データ間の散布図とヒストグラムを出力する。
⑥	<input type="checkbox"/>	アナログモニタ機能	全てのアナログ信号に、瞬時値をバークラフとしてリアルタイムに出力する。
<b>II. データ解析機能</b>			
①	<input type="checkbox"/>	統計データ診断機能	統計データ診断画面で、長期間のデータ解析診断を行う。長期間のデータ解析は、サーバで蓄積した統計データから解析を行い、全銘柄/銘柄ごと/ロットごとなどで条件を選択し、リストを表示する。
②	<input type="checkbox"/>	ロット毎統計演算機能	サーバで収集したデータに対し、ロットごとの統計演算を行い、演算結果を蓄積する。(蓄積した値は統計データ診断に使用する。)
③	<input type="checkbox"/>	標準偏差算出機能	全てのデータ中から変動値を解析し、重さ付けを算出し、結果を出力する。
④	<input type="checkbox"/>	相関係数算出機能	全てのデータ中から相関値を解析し、算出した結果を出力する。
⑤	<input type="checkbox"/>	相関係数一覧機能	全てのデータ中から相関値を算出し、重さ付けした結果を出力する。
⑥	<input type="checkbox"/>	帳票機能	操業日報、検査データを入力し、帳票出力する。
<b>III. 制御診断機能</b>			
①	<input type="checkbox"/>	チャンピオンデータ設定機能	全ての操業の中から、一番良質な製品ができたときのデータを「チャンピオンデータ」として登録する。
②	<input type="checkbox"/>	リアルタイム制御診断機能	収集データをチャンピオンデータ設定値と比較し、異常判定(上下限診断/偏差判定など)を行う。異常発生時は発生中ガイダンスを管理し、全端末にガイダンスを通知する。
③	<input type="checkbox"/>	複合条件設定機能	チャンピオンデータの上下限値内の値から操業開始時などの複合条件の見極めを行う。任意の条件の値が設定時間以上設定範囲内であれば、開始可能な状態を通知する。
④	<input type="checkbox"/>	重要機能の設定履歴機能	チャンピオンデータ/複合条件設定は変更履歴を残す。
<b>IV. セキュリティ機能</b>			
①	<input type="checkbox"/>	入退室管理機能	サーバールームへの入退室者を管理し、入退室者と時間の記を履歴を記録管理する。
②	<input type="checkbox"/>	指静脈認証機能	全てのPC・システムの操作や入退室者を指静脈で判別管理する。
③	<input type="checkbox"/>	USBロック機能	全てのPCのUSBポートを管理し、登録デバイス以外のもを接続するとPCの動作をロックする。
④	<input type="checkbox"/>	データ暗号化機能	重要データを暗号化し、システムのPC以外の閲覧を防ぐ。

## 画面イメージ



トレンドグラフ比較機能



相関係数一覧機能



統計データ診断機能



ロット毎統計演算機能

## 導入実績

システム名	システム概要
O社向け操業性能解析システム	工場の製造ラインのデータ蓄積／データ解析／制御診断を行うシステム。全機能を導入。
S社向け収集データ解析システム	薬品工場の製造ラインのデータ解析システム。トレンド比較機能を導入。CSVに対応。

※お客様がデータベースに操業データを蓄積している場合、その蓄積データを利用することも可能です。



株式会社 **オーネスト**

〒802-0077 福岡県北九州市小倉北区馬借2-6-6  
第一中央ビル2階

TEL 093-512-6360 FAX 093-512-6325 URL www.ohnest.jp