



NCマシン



溶接作業

現場の
情報



量産ライン



大型プレス



半自動作業



全自動作業



昭和の機械

現場情報を見やすく・わかりやすく**グラフ表示**

ローカルDXシステムのご提案

一般的なDXの基本 (複雑で冗長で高くて遅い)

アナログ

負荷電流で例えると
120%(異常値)
70%(平常値)

変換

デジタル化

数値化
240A
140A

再度

数値化

社内サーバ



見える化



必要に応じて生成したリアルなCSVの生データを御社のサーバやクラウドとの共有ができます

ご提案は

シンプルな

製造業の現場に**特化**したDX

誰にでもわかる直観力に訴えた情報表示

**アナログ的な色調や
グラフでデータ表示**

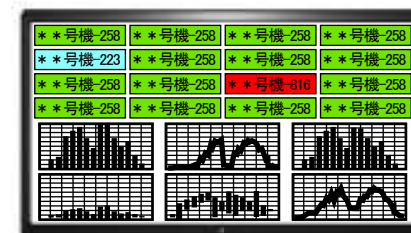
1000点の管理でも色や高さで瞬時に全情報を把握できます

ローカルDXシステムで点線内を一体化してすぐに使えます

現場の情報

全自動グラフ

ローカルDXシステム



ネットワークを使うことなく
**現場のみで完結する
簡単な仕組みです**

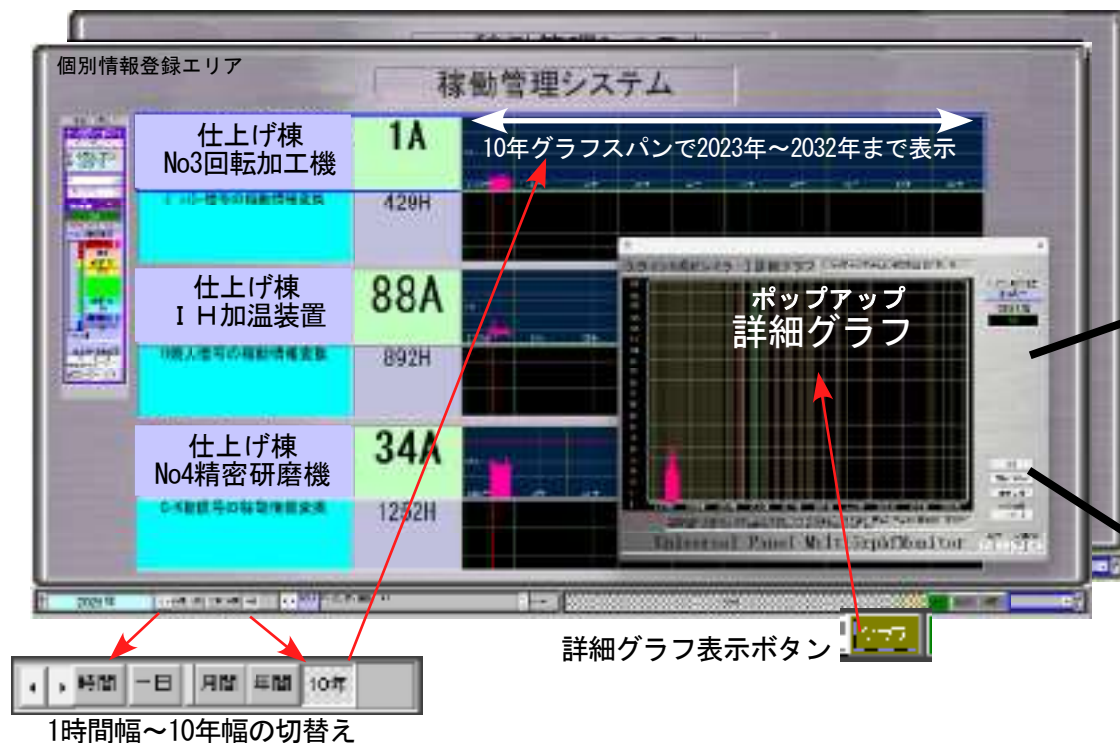
常時見える化の利点

色で瞬時に
異常や例外が把握できます
グラフの高さで
稼働率比較、出稼来高比較
グラフの横幅で
運転時間、段取時間、作業遅延
加工数、チョコ停数、ドカ停時
これらが直感的にわかります

導入翌日から情報が自動表示され
見るだけで勘所や問題点が共有できます

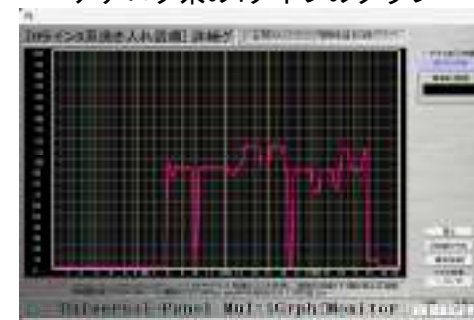
運用画面

- 運用画面は1画面に数点から数百点の個別情報グラフの登録が可能です
- 個別情報グラフは右下の[グラフ] ボタンで瞬時に詳細グラフを表示できます
- 画面は標準で20画面まで拡張することができます



詳細グラフ

アナログ系の4タイプのグラフ

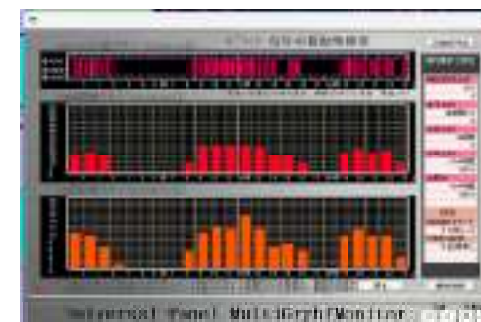


上は折れ線グラフ、他に分間の最大最小縦棒グラフ、最大ドットグラフの3種類を切替表示

アナログ系の
詳細グラフ

ON/OFF系の
詳細グラフ

ON/OFF接点系の3タイプのグラフ



(上段)横バー(中段)稼働時間、(下断)加工回数
の常時3タイプのグラフ表示

大規模なものから小点数のものまで1つシステムで完結するのが特長です



200CH登録



30CH登録



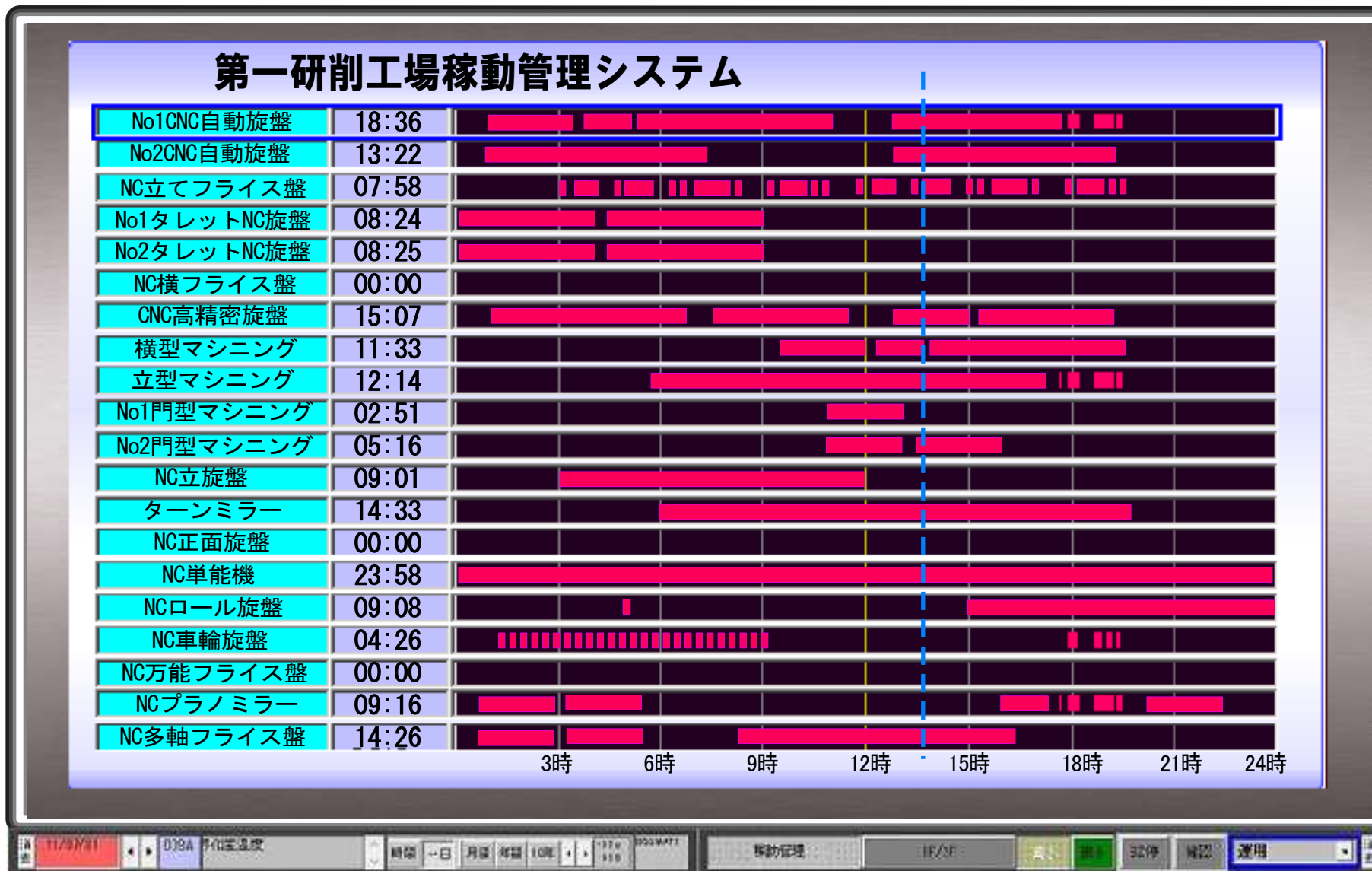
3CH登録

溶接機の稼働管理の画面



小物のステンレス溶接の工場の稼働管理画面で、一部先輩の仮付けや技術等の伝承のために高速サンプリングの機能を追加して情報を共有している現場です

20CHの横バーグラフ表示の稼動管理の画面



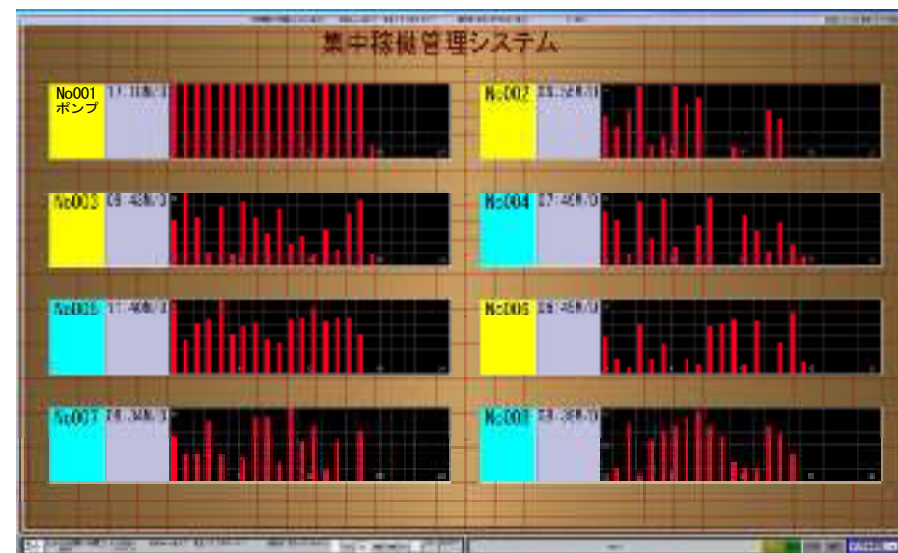
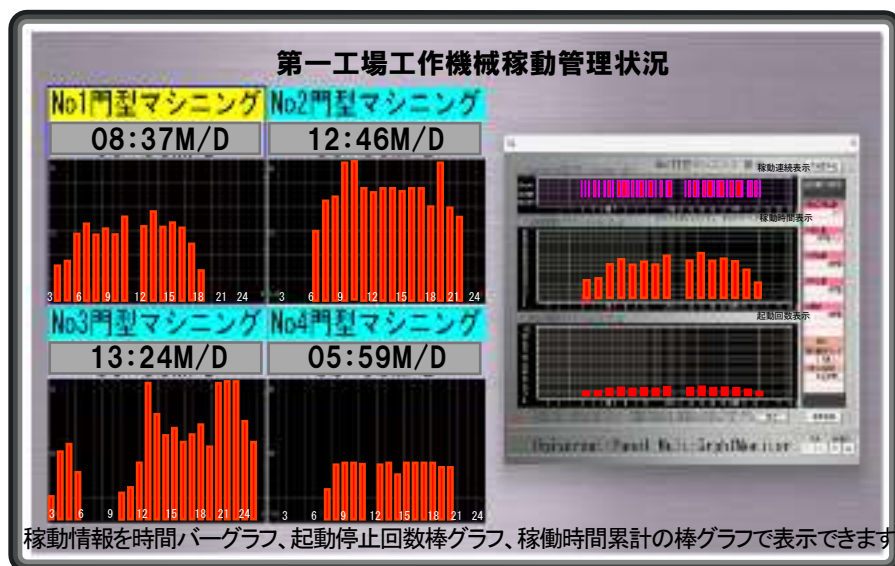
稼働管理には一番多い表示方法で、例えば上の青点線の時間の時に他の機械の運転状態や補機等の状態も同期して比較管理することができます

200CHの横バーグラフ表示の稼働管理の画面



- 1画面で200台の機械の稼働状況も過去の稼働状態も含めてリアルタイムにわかります
- 名称の黄色が今の稼働中の機械、横の数字は**本日の累計時間もしくはONの回数**の表示切替え
- 個々の個別情報グラフは詳細グラフ表示ボタンで**大きな3種類のグラフで描画**できます

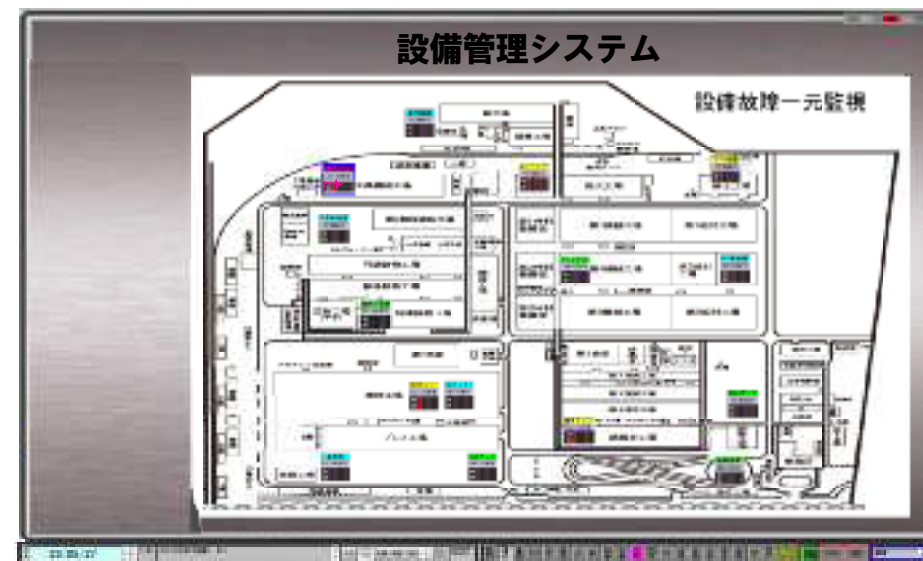
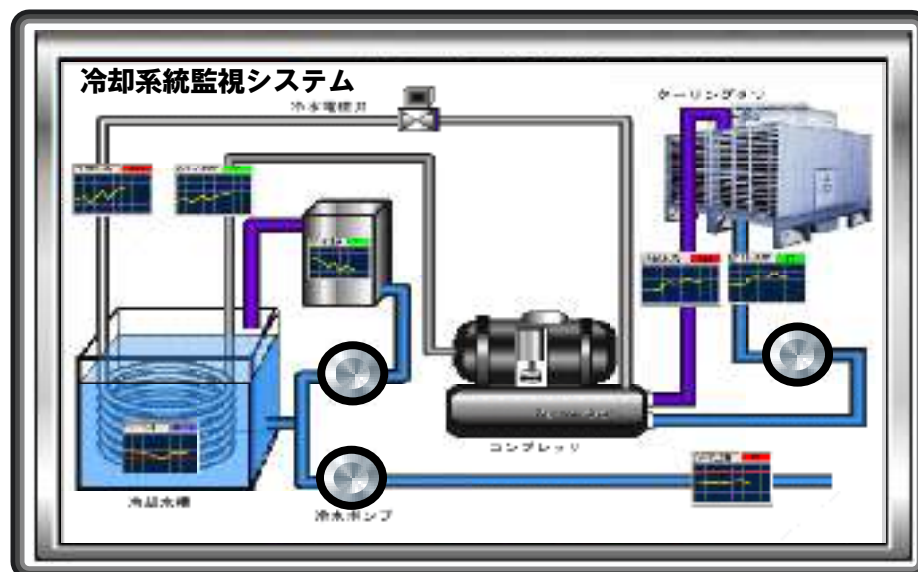
接点系信号の各種の表示方法 （アナログ信号も接点信号に変換できます）



個々に異なる設備と用途（稼働、保全、省エネ等）の使い方に合わせた表示方法が可能です

（名称ラベルは現時点の信号の状態を色で表示・黄色運転中・水色停止中・緑色監視中・赤色警報中・紫色警報確認済）

グラフィカルな表示方法での管理画面



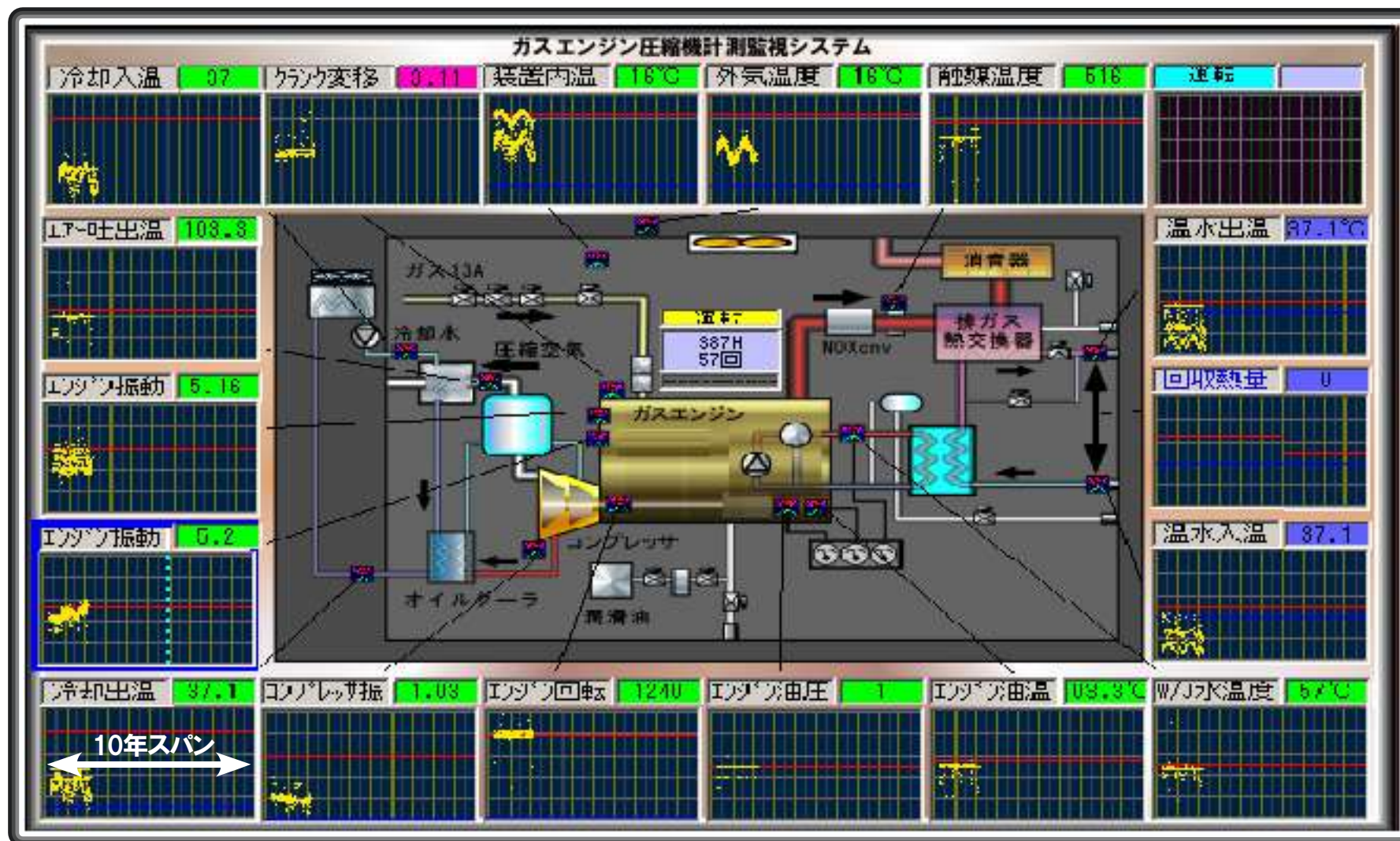
運用画面の背景は標準以外にも自由な内容のJPG画像を使うことができますので実際の現場の見取り図や写真画像等を背景としてその上に必要な機能ラベルを組み込むことで、わかりやすい運用ができます

保全、予知保全の管理画面



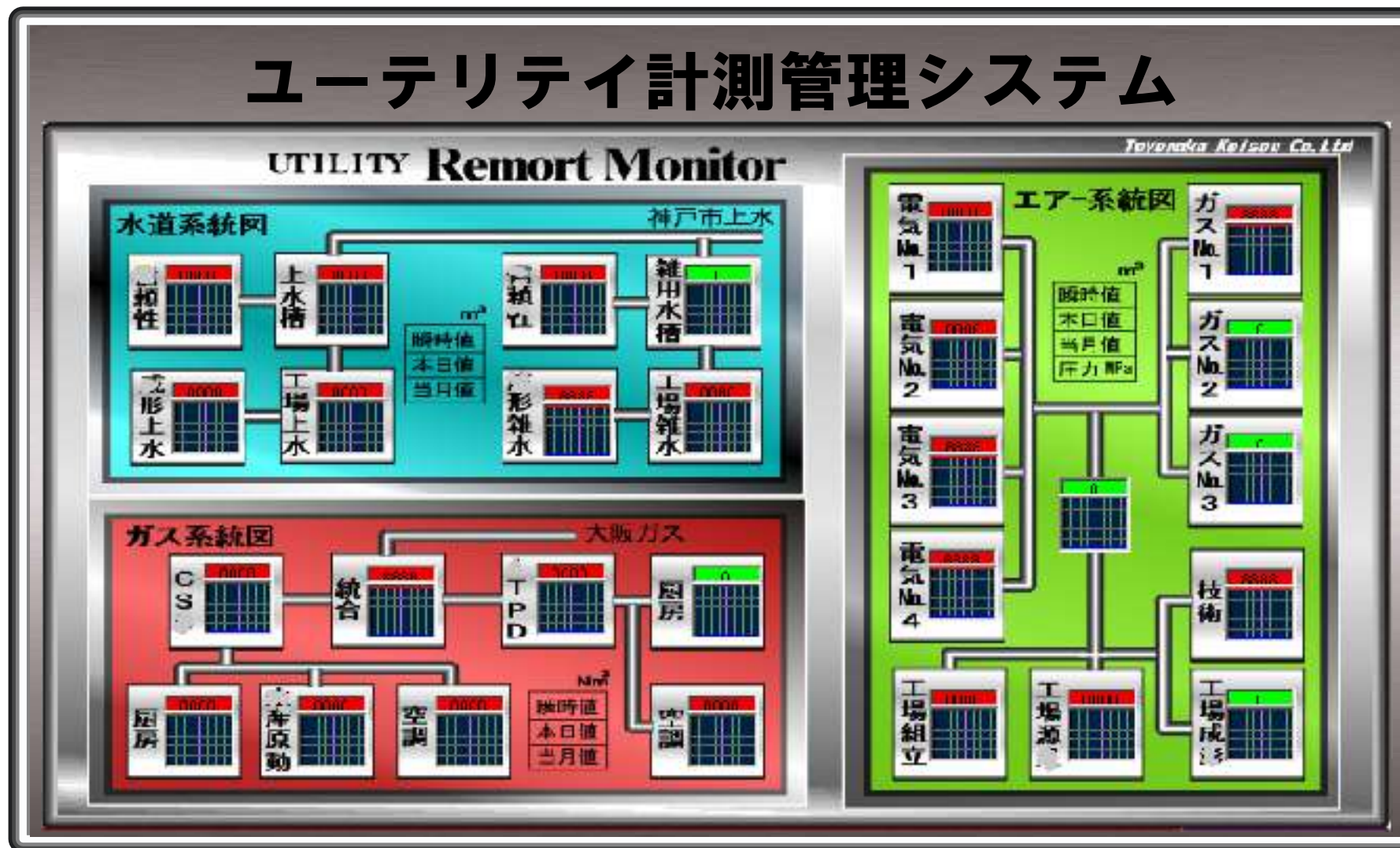
- この画面は複数のセンシングのできる予兆センサの管理、監視画面です
- 赤点線のように複数情報の同期を合わせて管理することで異常や過度現象の兆候がわかります
- 右列の[保全用傾向情報]は重負荷、過負荷のレベルの情報を集積して警告を出します

長期連続計測で故障停止の前に異常傾向を発見した例



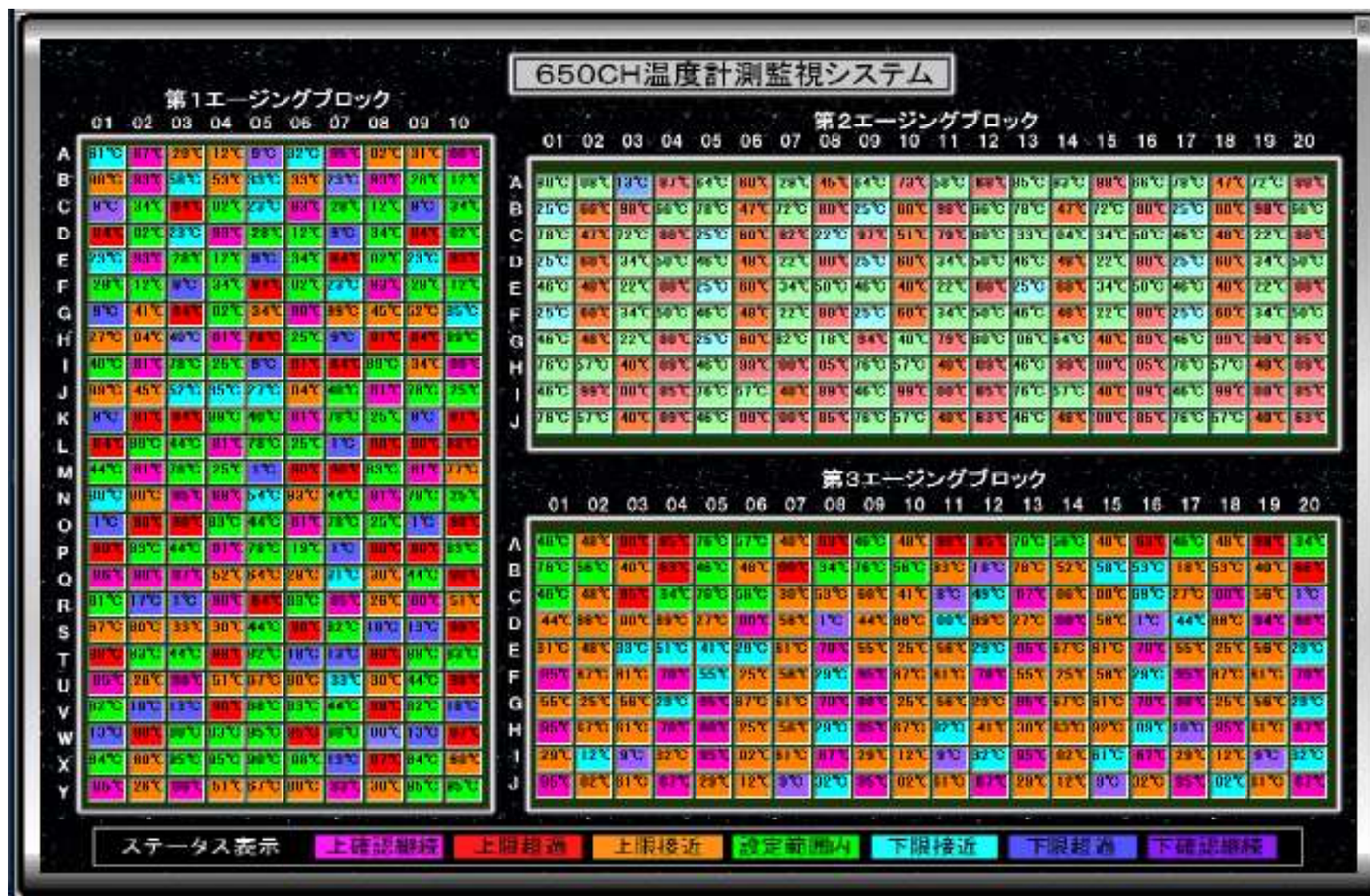
- すべてのグラフの幅を10年スパンに切替えて表示した画面です
- 左列の下から2番目の青枠のエンジン振動で3年目のグラフに故障の兆候が表れています
- 振動が夏冬の温度に連動しながら毎年上昇しています、点検したら致命的な部品の劣化でした

水道、ガス、圧縮空気の部門別使用量管理の画面



- 大手P社の省エネ管理用に納入したガス、エア、水道使用量の詳細な計測管理の画面です
- 結果として大幅な省エネを実現して、**省エネルギー優秀発表事例**で報告されました
- 個別連続計測での管理は効果的で、特に水道は**地下埋設管の破損発見**で大幅な費用の削減です

N自動車に納入したEV用の電池のエージングの温度管理システム



- 広い意味のDX管理となる多点の温度の一元管理、監視は古くから多くの実績があります
- アナログ→デジタル→アナログとして温度を色と数値で管理しています、薄色は監視解除中

グラフの種類

- ・グラフは1台のセンサで最大40種類の描画ができますので、機械の動作や加工方法に応じた電流値の変化を観察してその目的を抽出するためのグラフを選別できます
- ・グラフは下図のように負荷電流のアナログ信号の処理システムでマイクロからマクロまでの時間管理と取得データの表示方法を組合わせた20種類の基本の自動表示ができます

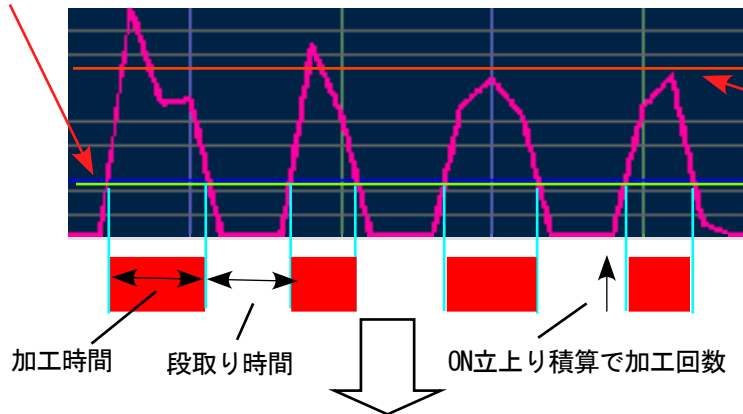
グラフ データ	折れ線グラフ	瞬時値の 10回移動平均	瞬時値の ダイレクト表示	最大最小値 グラフ	HI 縦バー表示	最大値グラフ	ドット表示
1時間 グラフ 24枚/ 日 ×台数	1分(正分)ごとの 瞬時値の1時間 巾表示 (13~14時)			毎回計測の1分 ごとの最大最小 値の1時間巾		毎回計測の1分 ごとの最大値の 1時間巾表示	
1日 グラフ 24枚/ 日 ×台数	1分(正分)ごとの 瞬時値の24時間 巾表示 (5月2日)			毎回計測の1分 ごとの最大最小 値の24時間巾		毎回計測の1分 ごとの最大値の 24時間巾表示	
1月 グラフ 12枚/ 年 ×台数	1分瞬時値の1時 間平均値(0除 外)の1月間巾 (6月1~30日)			毎回計測の1時 間ごとの最大最 小値の1月間巾		毎回計測の1時 間ごとの最大値 の1月間巾表示	
1年 グラフ 10枚/ 年 ×台数	1分瞬時値の1時 間平均値(0除 外)の365日巾 (2021~2022年)			毎回計測の1時 間ごとの最大最 小値の365日巾		毎回計測の1時 間ごとの最大値 の365日巾表示	
10年 グラフ 1枚×台 数	1分値1日平均値 の10年巾表示 (2013~2022年)			毎回計測の1日 ごとの最大最小 値の10年巾		毎回計測の1日 ごとの最大値の 10年巾表示	10年グラフは情報 量が多いのでドット での傾向での管理 が効果的です

- ①ベースのアナログ信号に稼働レベルのしきい値を設けてデジタル変換することで稼働管理の10種類のグラフを生成できます
- ②オプションですが同様に重負荷レベルのしきい値でデジタル変換することでメンテナンス情報管理の10種類のグラフを生成できます

アナログ信号のデジタル化（ON/OFF信号変換）

センサ信号のアナログデータにしきい値を設けてON/OFF信号にデジタル変換することで新たに各時間帯と表示形式による10種類のグラフが生成されます

稼働信号変換しきい値設定



更に上のレベル変換で重負荷の回数や積算時間により保全用の情報管理も10種類のグラフで表示させて管理することができます（オプション）

アナロググラフをしきい値でデジタル変換したグラフ



[時間]と[生産数]は1日、1月、1年、10年のグラフ
ON/OFFバーのグラフは1時間、1日を自動的に描画

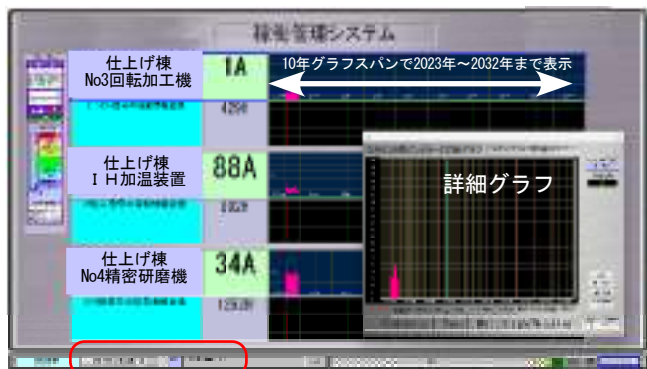
グラフの用途、使い方

このシステムのグラフは非常に多くありますので機械の種別や特性、劣化傾向やワークごとの加工内容、加工手順等を把握した後の、最適なグラフでの運用が効果的です

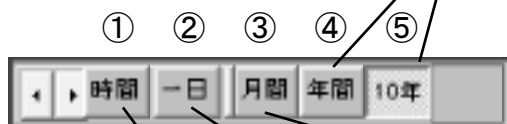
- 全体的
 - ・稼働管理、保全管理、トレーサビリティ管理、省エネ管理に使えます
- 1時間幅（10秒間隔のサンプリング表示）
 - ・10秒以上のワーク加工の管理、加工時間、段取り時間、タクトタイム管理
 - ・10秒単位の負荷状況、サンプリングと起動が同期した時の突入電流
 - ・別途、積算端末で毎秒1回～50回のON/OFFのパルス集計も可能です
- 1日幅
 - ・24時間の稼働集計、時間当たりの稼働状況、稼働率の表示
 - ・折れ線グラフによる24時間の負荷状態の連続的な推移
- 1月幅
 - ・1日当たりの稼働状況の1月間の稼働集計
 - ・折れ線グラフによる1月間の負荷状態の連続的な推移
- 1年幅、10年幅
 - ・季節的要因の管理
 - ・経年劣化、予知メンテナンス的な管理

グラフの時間スパン切替

グラフの切替えは画面下の選択釦で行います。グラフは各センサごとに最大40種類ありますので機器、作業に合った最適なグラフで直感的にわかりやすい情報のエクスを受け取ることができます。



画面下の釦で
瞬時に切替え



1CH毎の10年～1時間のグラフ

- ・ 10年グラフ x 1枚
- ・ 1年グラフ x 10枚
- ・ 1月グラフ x 120枚
- ・ 1日グラフ x 3650枚
- ・ 1時間グラフ x 87600枚

表示の形状はそれぞれ折線グラフ、棒グラフ、ドットグラフ、横バーグラフ等の2～4種類

時間幅の切替表示

10年グラフ



2023年グラフ



2023年8月グラフ



8月23日グラフ



0時～1時のグラフ



10年幅→1年幅
に④で切替え

1年幅→1月幅
に③で切替え

1月幅→1日幅
に②で切替え

1日幅→1時間幅
に①で切替え

逆方向も同様に
②～⑤の釦のど
れかで切替ます

研磨加工機の稼働電流グラフ

このグラフは同じ機械の同じ作業の同じワークの電流波形です
集中できる深夜作業でも人により大きなバラツキがあります

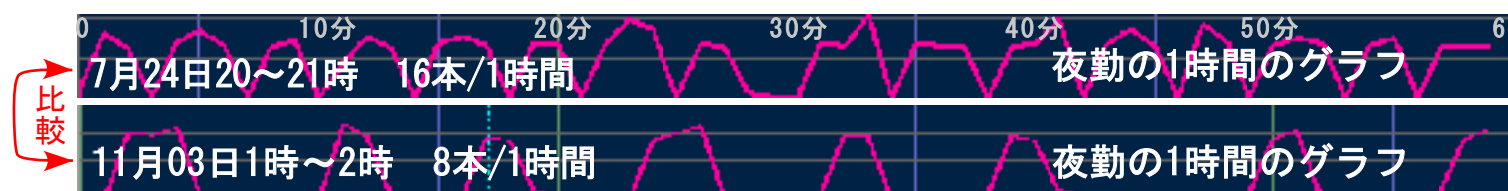
1時間幅グラフ



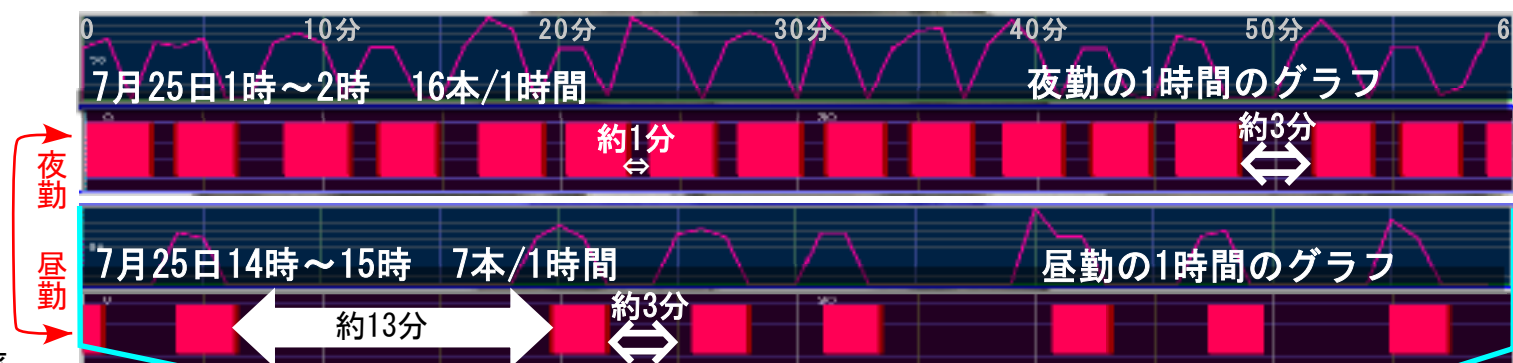
導入直後から自動生成される
このグラフを見るだけで瞬時に
下記のことがわかります

- 1時間ごとに何本加工した
- 何時から何時まで仕事をした
- いつ休んだか、止まったか
- ワーク取替の時間
- 1加工のタクトタイム
- グラフ切替で個別の1時間毎の稼働率

夜勤の1時間のデータをアナロググラフで比較(1時間当たりの加工本数が大きく違います)

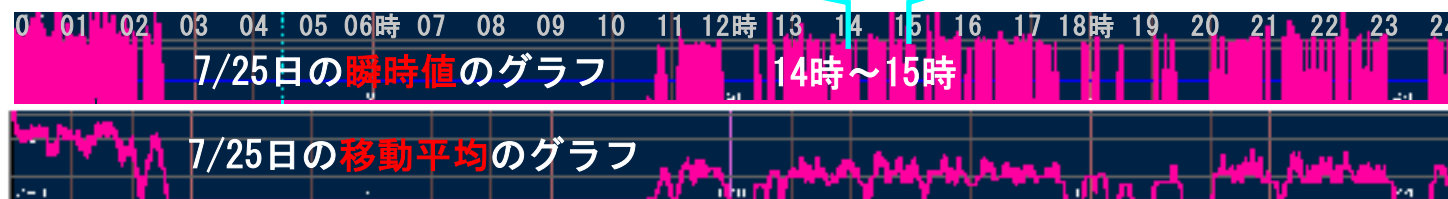


7月24日の同一日の夜勤と日勤の稼働信号変換で比較(夜勤者はワーク交換が早い、昼勤は段取りが長い)



同一CHの1日幅グラフ

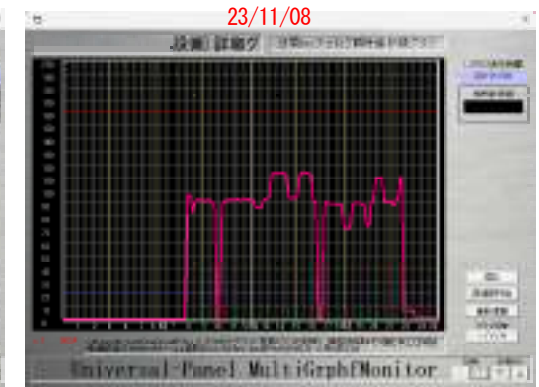
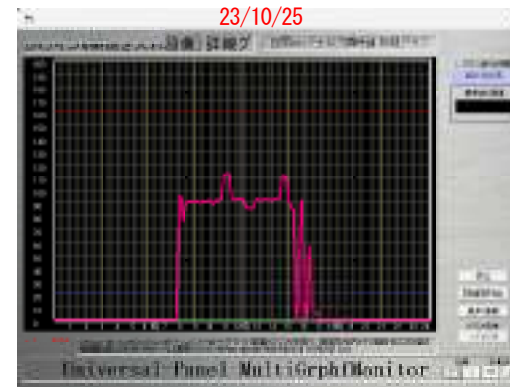
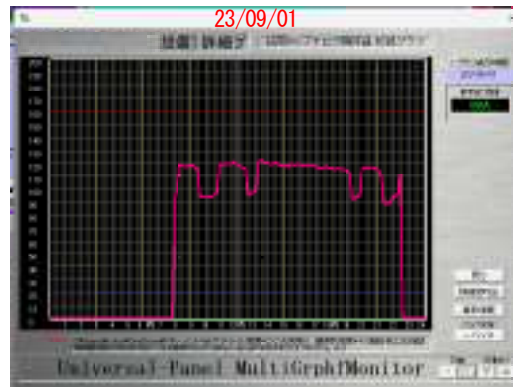
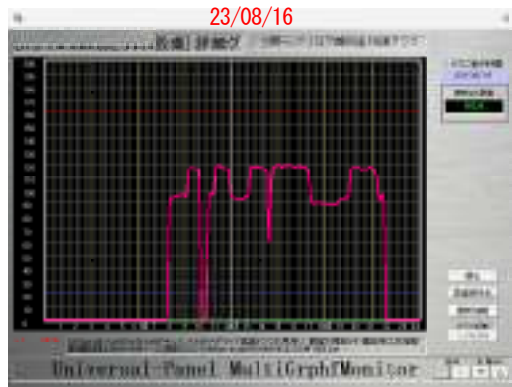
加工時間が短いので1日幅のグラフ
で見ると瞬時値はわかり難く、移動
平均のほうが全体把握が容易です



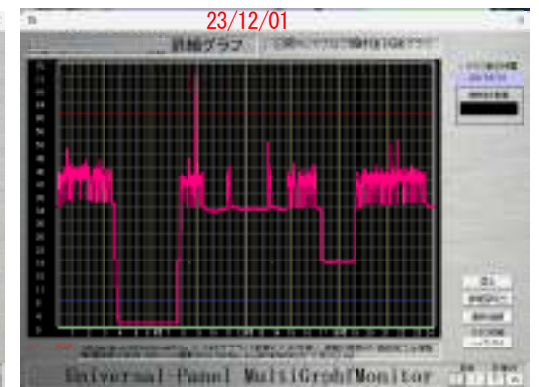
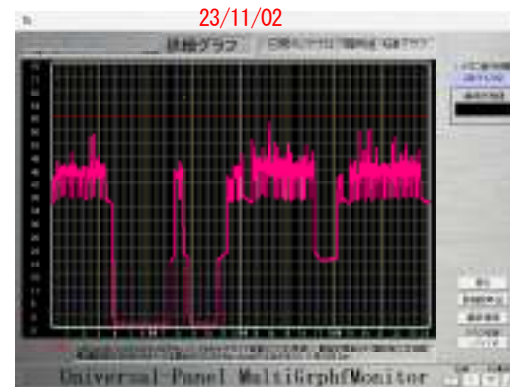
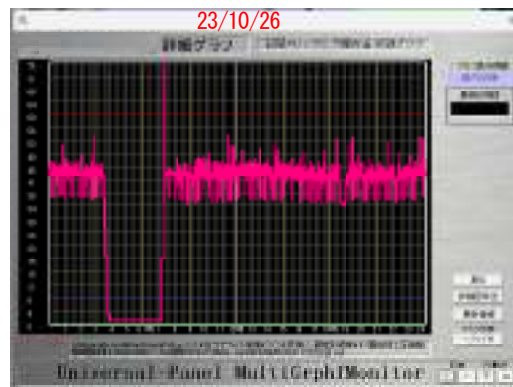
同様に1月幅、1年幅、10年幅に広げたグラフで経年変化等の管理ができます



IH加温装置 稼動電流グラフ



精密研磨機 稼動電流グラフ



1台ごとの機械の時系列の管理で

- 作業開始時間、作業終了時間
- チョコ停やドカ停の回数と時間
- 長時間の無負荷運転等のムダな電気使用状況
- 計測タイミングと同期した時の起動電流の経年変化
- 長いスパンでの比較で故障の予知

複数の機械の同一加工作業の同期比較の管理で

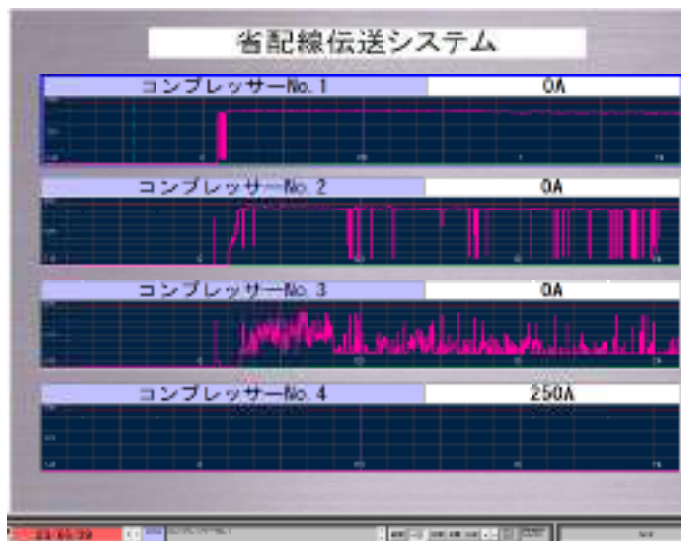
- 機械ごとの性能、効率の比較管理による保全情報の取得
- 作業者ごとの最大能力、平均能力、段取り時間の比較
- 熟練者のノウハウの参考になるヒント情報
- 比較グラフの自動表示で前向きな競争意識の育成
- 複数機械の情報共有、効率化によるモチベーションのアップ

作業者の直観力に働きかけ、瞬時に比較分析ができる自動グラフは各分野で多くのメリットがあります

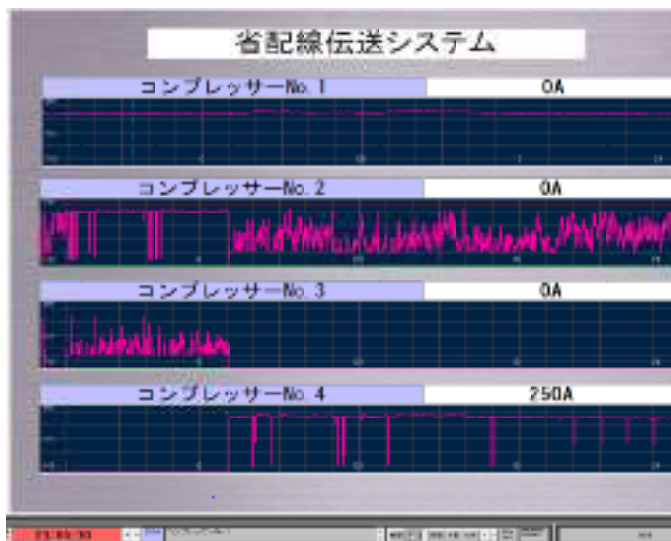
コンプレッサ省エネ管理システム

No1コンプレッサをメインとした台数制御システムの画面(グラフは移動平均無し)

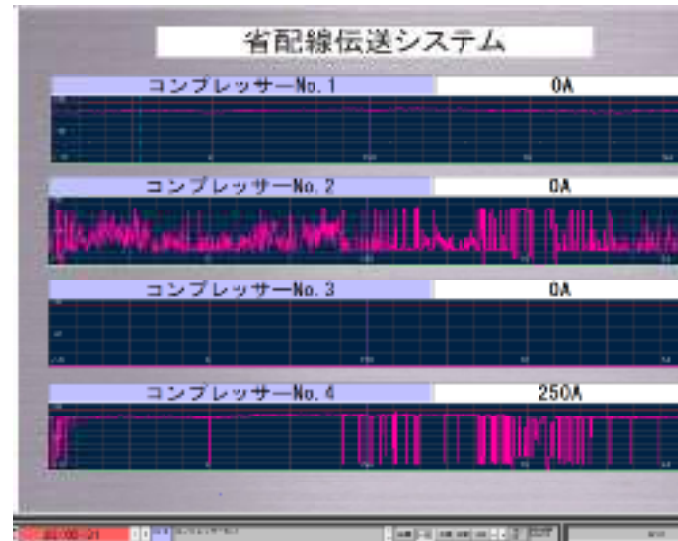
5月29日



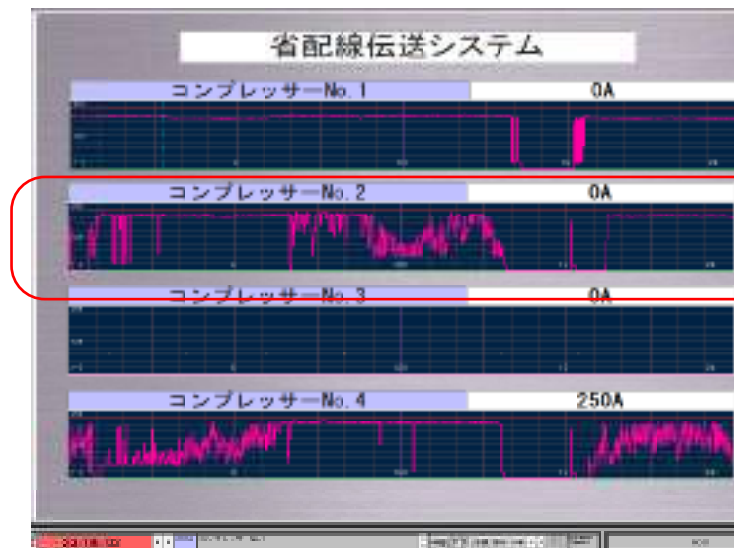
5月30日



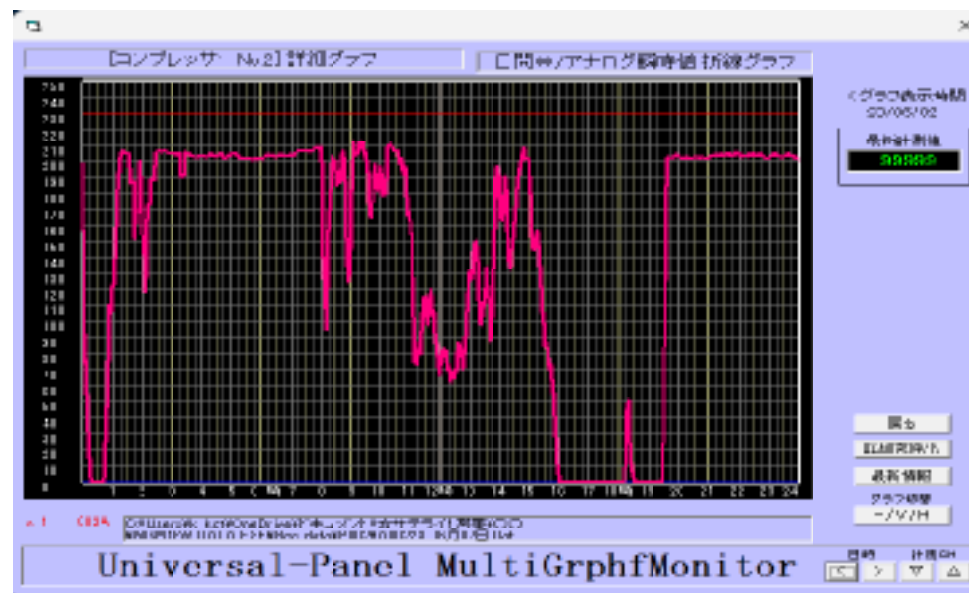
5月31日



6月1日



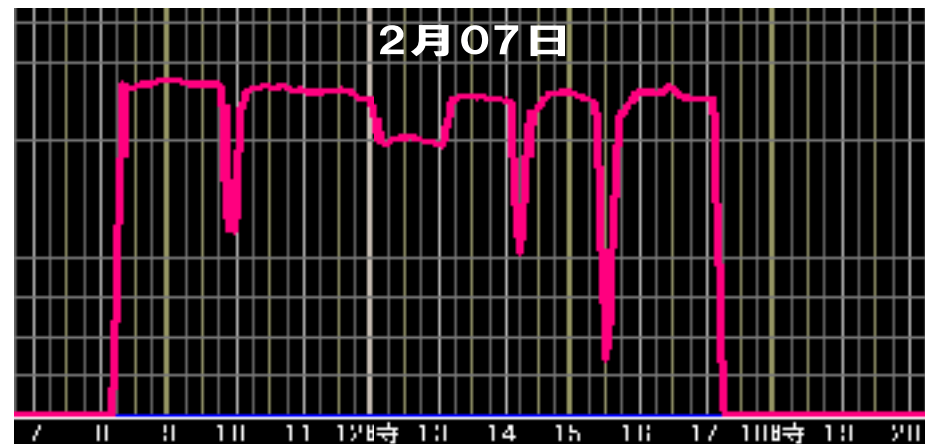
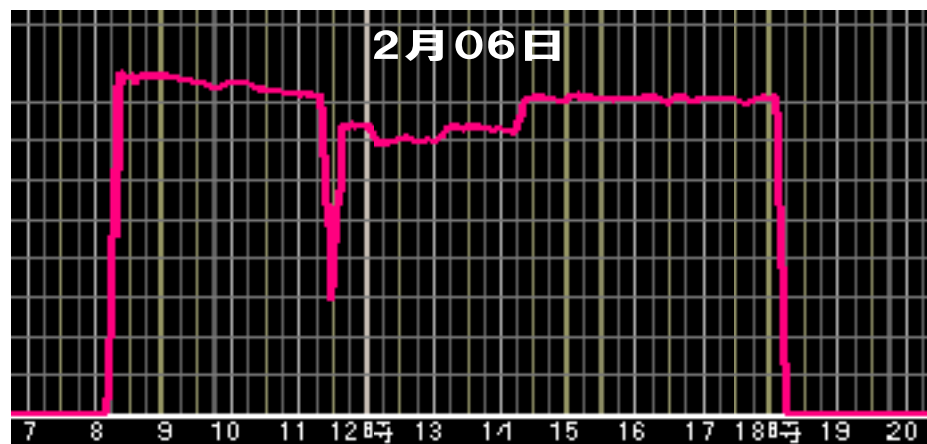
拡大グラフ



負荷電流以外にエア圧力と共に一元管理することで更なる省エネ管理と生産性向上が可能になります

大型旋盤の負荷電流波形1

機械から離れた分電盤で計測した大型旋盤の朝8時から作業終了までの切削作業の電流波形です



グラフは移動平均表示

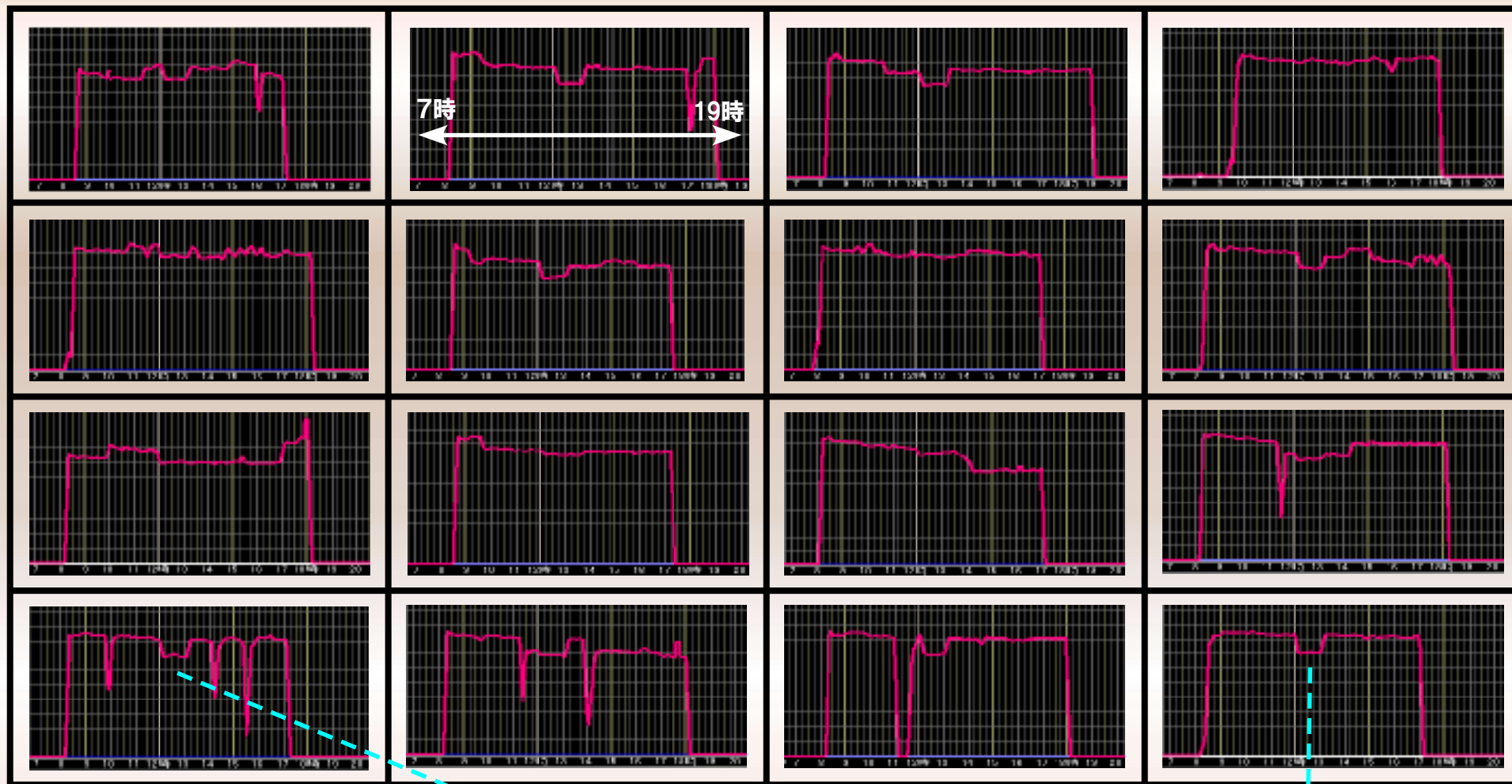


500Aの電流センサ(電源電圧400V)

機械の構造によりセンサの取付位置が変わりますが、一般には主軸の電流が一番多いのでその場合は元の分電盤からの計測により稼動も含めた多くの情報を得ることが出来ます。

このローカルDXシステムの計測管理の仕組みはこのように超大型から数十Wの超小型の精密機械までセンサを変えることにより、一つのシステムで対応ができます





- ・ 約2週間の波形です 昼休みの電流値低下や急な電流低下のデータは省エネや稼働率アップのヒントになります
- ・ 多くの情報が集まれば同一ワークの標準加工パターンのDXデータやトレサビリティ管理にも使えます

トレサビリティ情報

同一のワークでも加工するエネルギーが分散すると仕上がりが寸法が同一でも、品質が異なる場合がありますので加工する電気エネルギーの時系列管理も参考になります

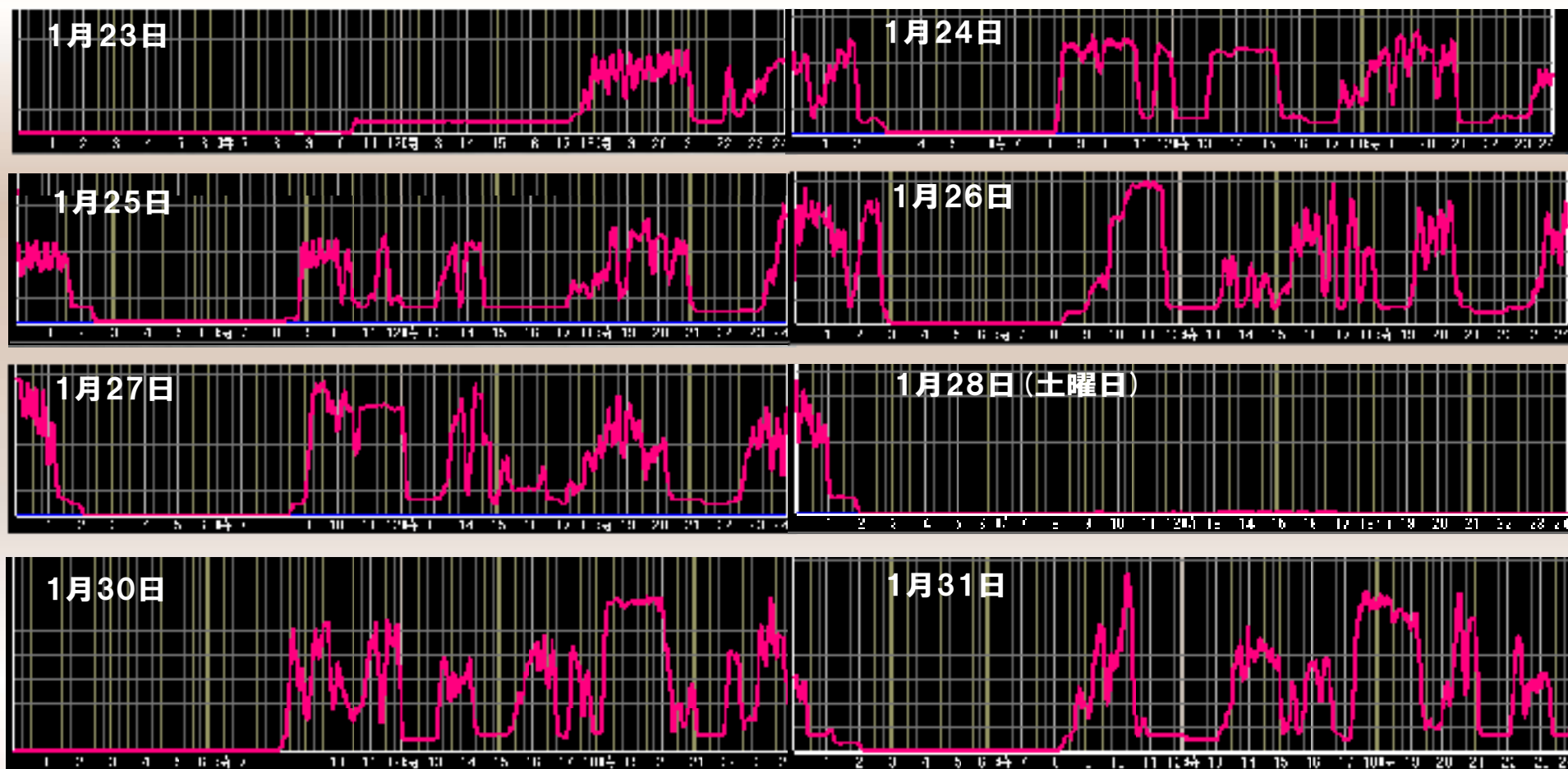


赤い面積の部分が製品加工のエネルギー量です



大型設備の負荷電流波形

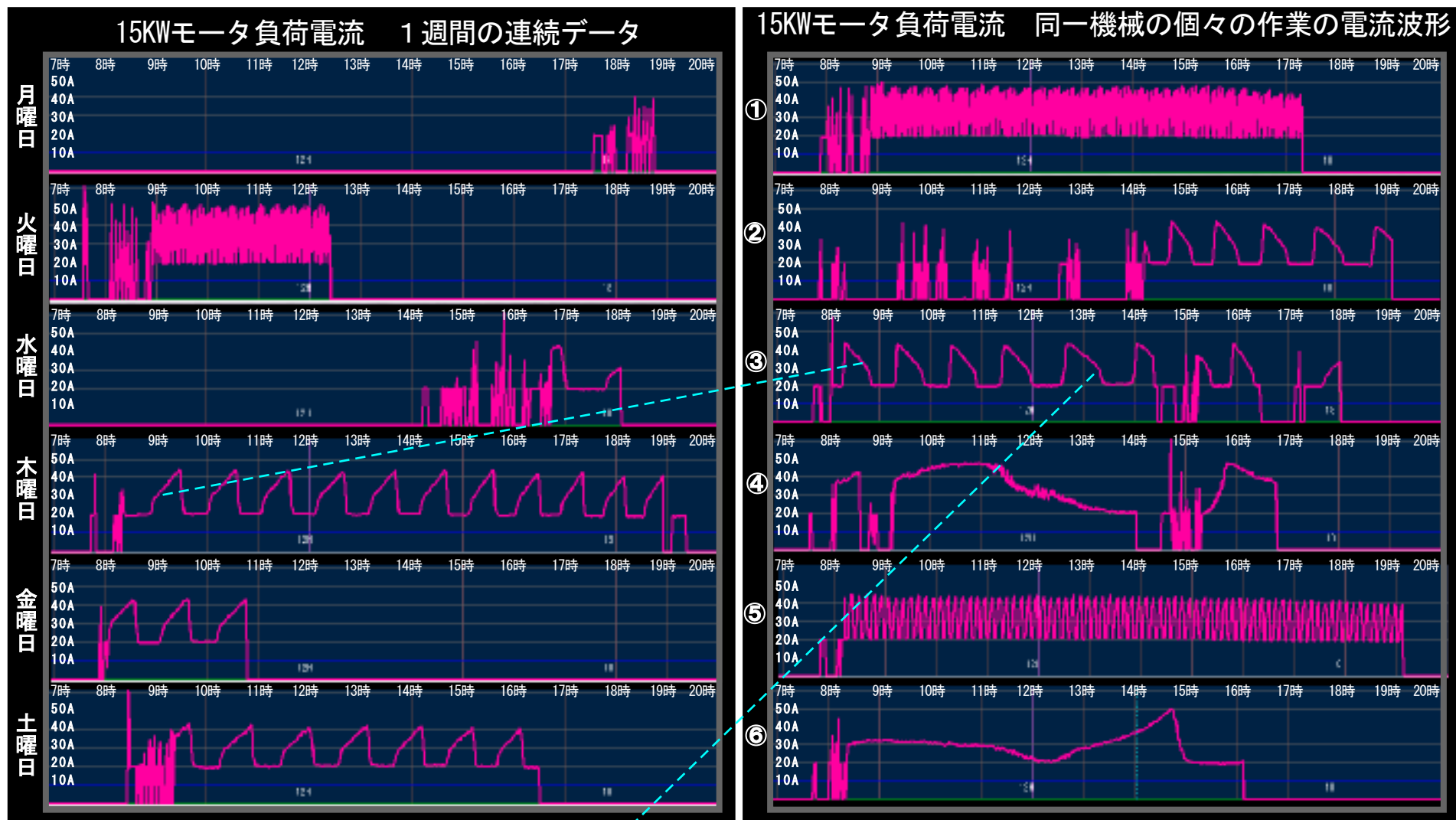
この電流波形は前のページとは別のマシンのデータで、個々に異なるワークを深夜まで連続加工しています



これらのデータが蓄積できれば何時どの工番の仕事をしたのか、クセのある誰が加工したかとか、標準的な段取りの時間等がわかります また刃物の劣化やマシンの経年変化等も新旧データを比較して管理ができます

大型切断機の負荷電流波形

- これは全て同一の機械での加工データで数分単位の加工から数時間単位の加工をしています
- いっどんなワークのどんな仕事をどのようにしたかが波形を見るだけで瞬時にわかります
- 木曜日のワークは徐々に負荷が重くなり、③の波形は逆に最初に負荷が重くなるワークです

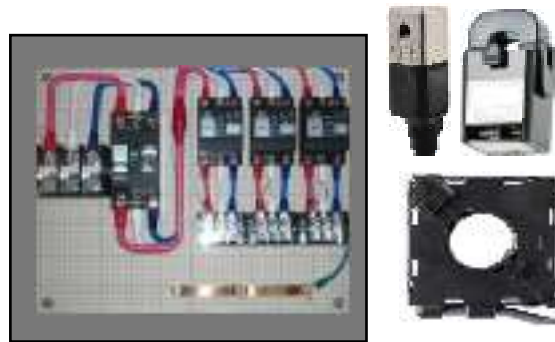


③のグラフは段々と刃物が劣化して切断時間が長くなり、破損して取り変えたら切断時間が短縮されているのがわかります

ネットワークを使わず現場で完結する ローカルDXシステムの使い方

電流センサーの取付場所を確認する

システムの基本は複合的な要因の把握が可能になる精密電流センサーによる分電盤での一括電流計測方式のため、電線1相の**クランプする場所**が必要です



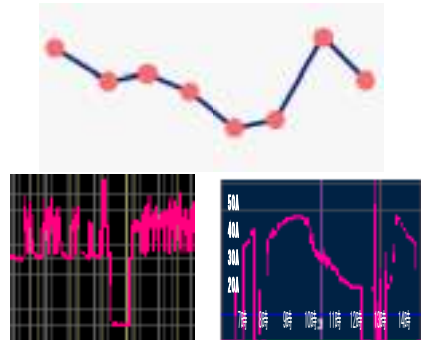
機械や工具の電気的な特徴に合わせる

管理する機械ごとの電気的な諸元を把握しそれに**合ったセンサ**を使用する必要と、運用時の**タクトタイム**等を事前に確認する必要があります



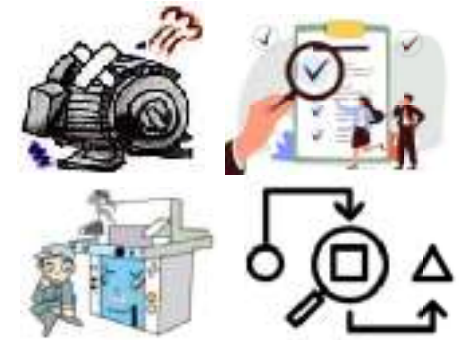
全加工ワークごと機械動作と負荷状態を把握する

各機械の総合的な管理をするためには、それぞれの**ワークごと**の**加工動作**、例えば正常作業の仕上げ加工等の軽負荷の状態やその時間幅や最大負荷時の電流の変化等を把握する必要があります



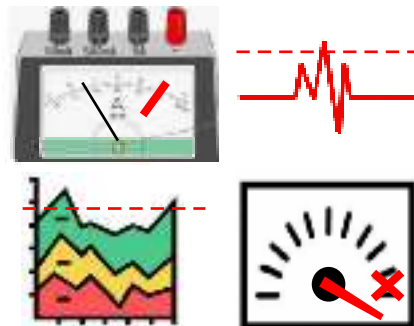
機械の故障原因や経年劣化を管理する

各ワークの個別の正常な作業の加工初めから加工終わりまでの**電流波形のパターン**は機械の経年劣化等の異常傾向管理と品質管理上のトレーサビリティ管理用として利用することが出来ます



電流データの波形に合わせてしきい値設定

運用に当たっては機械ごとにすべてのワークの電流データ波形を取得した後、そのデータを解析して稼働管理や過負荷管理用に情報変換するしきい値を**機械に合わせて**決める必要があります



加工作業時の電流変化の把握

複数のモータ等があり、稼動時と休止時の電流変化の少ない機器がある場合がありますのでその場合は、分電盤による一括電流計測ではなく制御盤からの**主軸モータのみ**の電流計測方法等に変える必要があります

この場合で主軸の稼動関連等以外のトータル管理をする場合はセンサを追加する必要があります

