

工場の本当の生産能力の把握と 原因究明から改善活動へ

(渡辺製作所のIoT活用事例)

株式会社 エキスパートギグ
代表取締役 田野 存行

2020.01.29

会社案内



会 社 名 株式会社エキスパートギグ

本社所在地 〒326-0844 栃木県足利市鹿島町430-1
設 立 1999年4月（21期）
資 本 金 1,000万円
従業員数 35名
売 上 4.5億円
役 員 代表取締役社長 田野 存行

営業科目

・IoTシステム開発

- ・自動化設備の設計・開発
- ・業務システム開発
- ・スマートフォン・タブレットアプリ開発
- ・WEBシステム開発
- ・オフショア開発
- ・機械制御・計装関連業務
- ・BPO業務
- ・中国進出支援・貿易支援

グループ会社

- ・株式会社渡辺製作所
- ・大連能倍金属加工有限公司（中国 大連）

 Home Page
<http://www.expertgig.com>

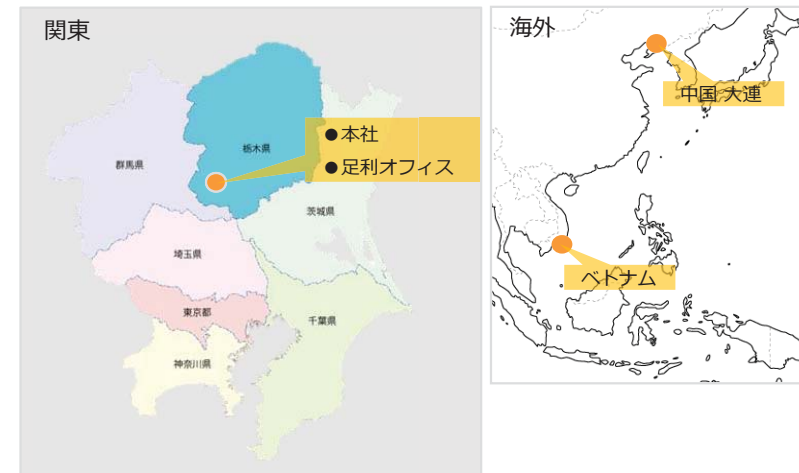
国内オフィス・海外開発拠点

■本社
栃木県足利市鹿島町430-1
TEL：0284-33-9060
FAX：0284-33-9059



■足利オフィス
栃木県足利市山下町1193
TEL：0284-62-8722
FAX：0284-62-2508

■海外開発拠点（中国 大連、ベトナム）



事業内容 工場を支える技術

パワーあんどん
実績収集・稼働監視



Ver.04
業務システム



Arduino



Raspberry Pi



回路設計



スマートフォン・タブレット
アプリケーション



φ19用1曲げ
ベンダー



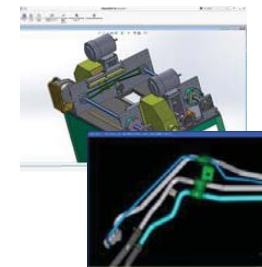
自動回転式
端末加工機



螺旋二重管成型機



3D CAD



裏ビード端末機



シーケンサー



リレー



ソフト
ウェア

生産設備
設計・開発

WITH IoT

マイコン
制御

計装
機械制御

さまざまな技術で
工場をサポート

工場 IoT 事例として紹介する会社

会社名 株式会社渡辺製作所

本社所在地 栃木県足利市山下町1193

資本金 4,000万円

従業員数 500名

売上 67億円

役員 代表取締役 渡辺 博
取締役 田野 存行



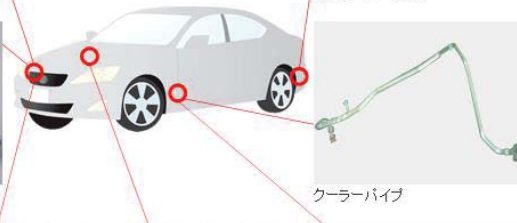
エバポレータパイプ



エキゾーストマフラー



ヒーターパイプ



クーラーパイプ



フレキ組付用パイプ



オイルストレーナ



ヒーターパイプ

本社工場



第2工場



鹿島工場



切削工場



九州工場



海外グループ会社

会 社 名	大連能倍金属加工有限公司
所 在 地	大连市开发区大孤山街道红星工业园5-2
資 本 金	6,600万円
従 業 員 数	15名
売 上	870万元 (2018)
役 員	董事長 渡辺 博 董事・總經理 田野 存行

■ 営業科目

- ・ 自動車向け空調関連部品製造
- ・ システム オフショア開発
- ・ 機械制御・計装関連業務
- ・ BPO業務
- ・ 中国進出支援・貿易支援



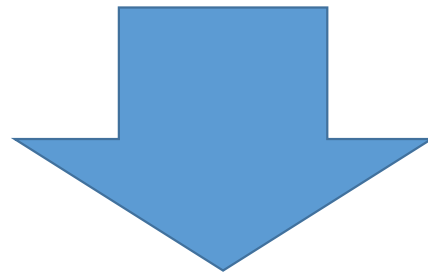
2012

渡辺製作所は、自動車部品製造工場として
本当の意味での「グローバル化」とは何なのか
という事によりやく気付き始めた年、
そして「改革」という行動に出た年でありました。

最初の気づき

どうしたら、グローバル競争に勝ち抜き、業態を拡大していけるのか？

品質を維持・向上させながら、低価格で提供し、利益も確保するには？



現場の本当の姿を知ることが改善の第一歩

情報収集について考える

工場の効率化を図るには、現場の本当の姿を知らなければならないということで、最初の実績の報告である手書きの日報を情報源として活用する方法について検討しました。(手書き日報は以前からやっていた)



200ラインほどある生産ラインから毎日あがってくる手書き日報の情報を一生懸命Excelに入力して、会議で集計した表やグラフをもとに議論することにして、しばらく続けたところ労力に対して、得られるものが少なすぎるということに気づかされました。

毎月25万～30万、年間 300～360万円の人件費をかけて、得られたものは定例会議での体裁を保つ程度の表とグラフだけでした。

手書き日報の廃止

決断が重要

設備の稼働監視
を行う端末の開発

パワーあんどんの誕生

パワーあんどんの 誕生から現在まで 2012～2019

「紆余曲折、多事多難」
を身をもって知る

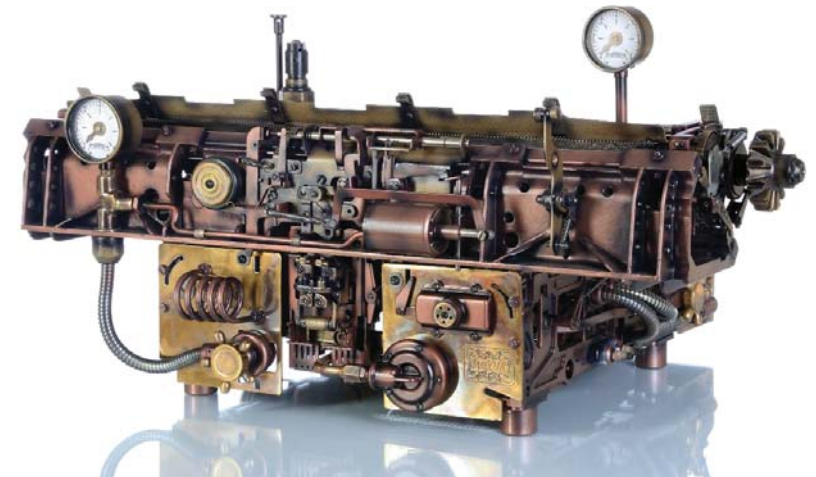
パワーあんどんの設計思想

どんな古い設備からでも情報が取得できるもの。

20、30年前の設備でも、当たり前のように現役で毎日稼働しているのが、中小企業ですから、できるだけシンプルな情報の取り方を実現する。

作業指示に対しての実績収集。(予実の結びつき)

同じ設備でも、製品によって、金型の種類やプレス回数が違い、人によって段取り時間も材料投入スピードも違うので、「誰が」、「何を」、「いつ」、「どのように」という情報を外したくなかった。



Power Andon の変遷 ①

試作1号機



当時の価格で、1万円を切る中華タブレットに物理ボタンを取り付けて作成。
すでに現在の機能と同じような思想で開発したが、部品代が高額で且つ基板の作成、配線に膨大な時間がかかってしまった。

試作2号機



2号機では、1号機の反省をもとに大型のタブレットを採用し、テンキーを画面内にレイアウトし、ステータス変更だけ物理ボタンにした。しかしそれでも量産するには、コストがかかりすぎた。

Power Andonの変遷 ③

Ver 3 (Androidタブレット + 基板ボックス)



Android Tablet Nexus7 (2013) + 外部信号入力基板 で物理ボタンなしのシステムを開発。50台程度を作成し現場に投入。しかしこの頃のタブレットは充電に MicroBタイプのUSBで行うことが主流になり、電源コネクタが別のものが無くなってきてしまったため、充電しながらUSB 機器が利用できるように OSを改造して利用した。しかしUSBへの電力供給が若干弱く、電源の状態が悪いエリアでは動作が不安定になることもあった。

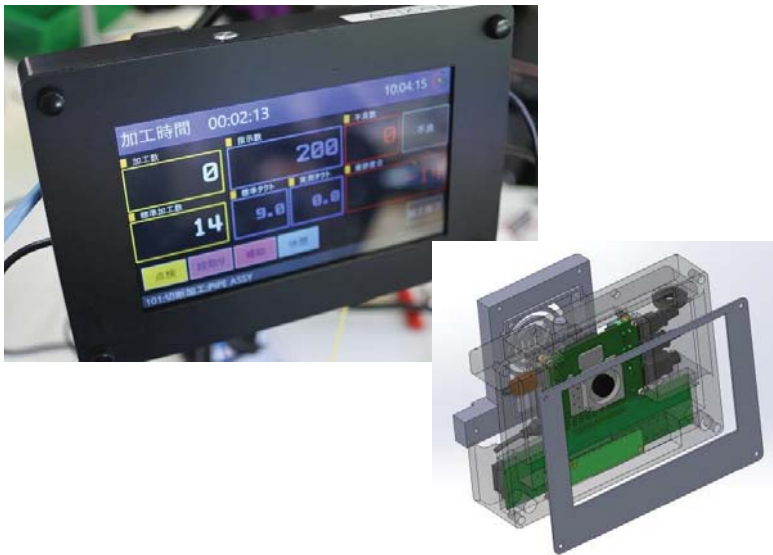
Ver 4 (Windowsタブレット + 基板ボックス)



市販のAndroidタブレットの弱点であった常時充電と外部機器の同時利用を解決するため、高価ではあったがWindowsタブレットを採用。画面も一回り大きくして、アプリレーションのデザインや機能もアップ。しかしこの頃になって、すでに投入済みのAndroid 端末にバッテリーが膨らんでタブレットが真っ二つに割れてしまうケースが続発。ほどなくしてWindowsタブレットにも同様の問題が発生してきた。

Power Andon の変遷 ④

Ver 5 (独自端末の開発)



思いもよらぬ市販タブレットのバッテリー問題で別の可能性に活路を探し始めました。ルネサスのRXマイコンや、Arduino、RaspberryPiなどで実装してみたが満足な結果が得られなかった。そんなときに登場したのが Windows + Arduino の基板である LattePanda 求めている機能と一致した。そこにチャタリングフィルタなどの回路を加えた基板を開発して一体化し独自の端末の開発に踏み込んだ。そして本格的に外販開始。

Ver 6 (画面大型化)



LattePanda標準の 8inchが画面として小さかったため、発売されたばかりの LattePanda用の 10inch パネルを採用して大型化。しかしここで問題発生。LattePanda用に発売されたパネルが熱に弱く、長時間表示させたままにすると、パネルにゴーストなどが発生し表示が崩れてしまうという問題が発生してしまった。

Power Andon の変遷 ⑤

Ver 7 (高機能タブレットの開発)



Ver 6 の反省点をもとに、日本メーカーのタッチパネルを採用。感度を調整することも可能で現場のどんな手袋でもタッチできるよう変更、I/O基板も見直しを行ったり、ファンの空調設計などすべてを高機能にして刷新。ある意味完成形に近づいたが、とても高価な端末になってしまった。あ原点に立ちもどってみたときに、また冷静になって考えたところ、導入していただいたほとんどの会社では多数のI/Oポートを利用することもなく、シンプルに利用するケースがほとんどであることに気づいた。

Ver 8 (工場向けのシンプルな独自端末)



あまりにも高価になりすぎた Ver 7 に対して、現状の工場が求めている、シンプルで低価格な工場専用のタブレットを開発。生産は中国の深圳の工場にOEMで委託。必要な入出力ポートは、必要に応じて付け足す方法にした。工場専用タブレットとして、過去の経験をもとに、バッテリー問題の解消、外部インターフェースの充実、工場設備への固定が容易なように75mmVESA での取り付け穴など必要なものはすべて取り込んで、たまた必要になるアナログポートや多数のデジタルポートは必要に応じて追加する方式を採用。

パワーあんどん 全体の構成

こんな仕組みにしました。

【パワーあんどん端末】 設備から生産情報を収集



リアルタイム

【パワーあんどん進捗パネル】 現場の今を把握

■ 工場用パネル

φ10用1軸バランダー			エア式1軸バランダー		
実績数	3	差異 0	実績数	5	差異 -1
標準生産数	3	品目 ヒーター 作業員	標準生産数	6	品目 エヴァボレーター 作業員
ダンバースリット切削機			シーラントコーティング		
実績数	0	差異 0	実績数	0	差異 0
標準生産数	0	品目 ヒーターコア 作業員	標準生産数	0	品目 作業員

■ 管理者用リスト

φ10用1軸バランダー			経過時間 1:10:11		
実績数	3	品目 A61555A1500000 作業員	実績数	3	作業員
標準生産数	3	品目 ヒーター 指示数	標準生産数	3	品目 指示数
差異	0	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト	差異	0	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト

エア式1軸バランダー			経過時間 2:58:59		
実績数	5	品目 27283 4BA0A 作業員	実績数	5	作業員
標準生産数	6	品目 エヴァボレーター 指示数	標準生産数	6	品目 指示数
差異	-1	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト	差異	-1	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト

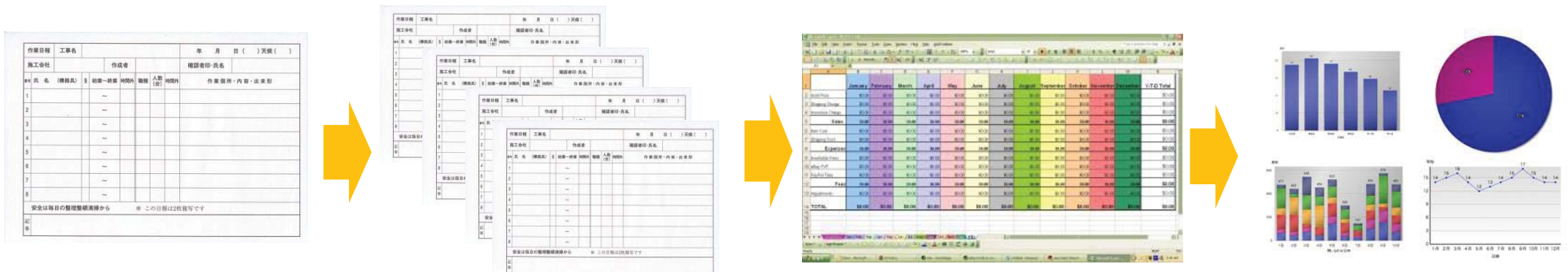
ダンバースリット切削機			経過時間 10:49		
実績数	0	品目 797Z100T39 作業員	実績数	0	作業員
標準生産数	0	品目 ヒーターコア 指示数	標準生産数	0	品目 指示数
差異	0	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト	差異	0	標準タクト(秒) 実タクト(秒) 毎月平均タクト

【パワーあんどん集計レポート】 「みえる化」で課題を発見しカイゼン活動を行う

月別集計 (グループ)												
グループ	2019-01	グループ	2019-02	グループ	2019-03	グループ	2019-04	グループ	2019-05	グループ	2019-06	グループ
実績数	84	80.4328	92.4644	92.2734	92.0444	92.1011	92.2734	92.0444	92.1011	92.2734	92.0444	92.1011
標準生産数	8	8.827	101.41%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%	93.03%



手書き日報の問題点



手書き日報

- ・ 記入ミス
- ・ 記入漏れ
- ・ 文字が読めない

各ラインから収集

- ・ 紛失
- ・ タイムラグ
- ・ 結果のみ

EXCEL に手入力

- ・ 入力作業が膨大
- ・ 入力ミス
- ・ 二次活用が困難

集計グラフ作成

- ・ 様々なグラフを都度作成

データの信頼性も低く、各作業に人員が必要。

集計グラフが出来上がると力尽きて、そこで満足。

集計グラフが出来上がる頃には、古いデータになってしまい有効利用ができない。

1か月前のデータではすでに利用価値が半減、反省会をするのがせいぜい。

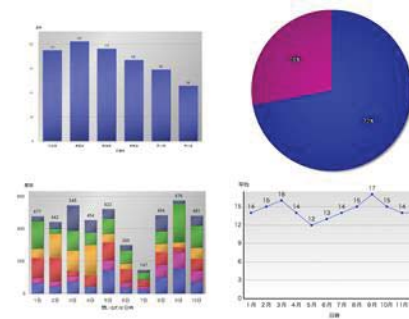
パワーあんどん導入後のデータ収集



作業日報データの自動収集



データの一元管理



データの自動集計

すべて自動、リアルタイム、指定した期間・品番・設備・人で集計可能

経営責任者、現場管理者、品質管理者、購買、営業、生産管理課などの責任者は、自動収集したデータを元に即座に問題の分析から入れる。

**実際に導入している現場の
動画をご覧ください。**



パワーあんどん 導入の効果

いつでも進捗確認

**生産遅延を作業者が常に把握！
管理者も Web で進捗確認！**

標準タクトから計算した標準加工数と実際の加工数を表示し、差を進捗度合いとして勝ち負けを常に表示。作業者のやる気も UP!

加工タクトの短縮

**ボトルネック工程を発見し、
無駄を削除。タクトを短縮！**

工程の無駄を発見し生産タクトを継続的に短縮。生産効率をアップさせます！
効率 UP は、直接的な原価低減を実現！

チョコ停の原因排除

**把握が困難なチョコ停も簡単に
集計して原因の特定ができます！**

集計が難しいチョコ停の集計結果を見るとほとんどの担当者はビックリします！
「想定している稼働率の 7 ～ 8 割だった」
なんてことは珍しくありません！

手書き日報の廃止

**正確でリアルタイムな生データ
でいつでも集計が可能！**

手書き日報の生産実績データを手作業で入力するのは二度手間であるばかりか、信頼性の低いデータを時間と人手をかけて入力して使い物にならないことが多いです。

不良の削減

**不良が多いラインの不良内容を
集計して、不良原因を撲滅！**

不良は百害あって一利なし！早期の発見と原因の撲滅はいつも第一優先事項。
特に後工程での不良は、前工程までに積み上げた加工費まで無駄になります！

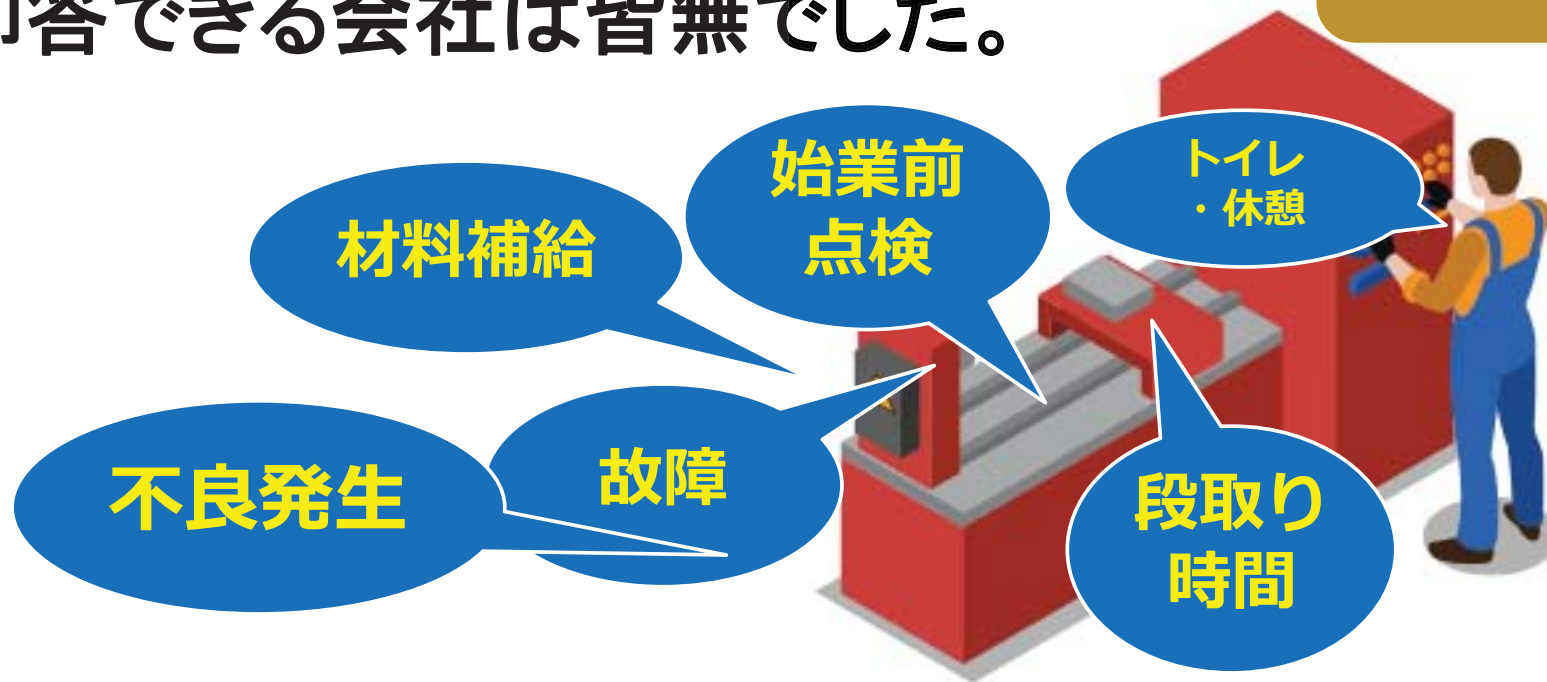
本当の原価を把握

**日々の収集データから工程の実力
値を算出！本当の原価がわかる！**

原価を正確に把握することで、製造、営業、購買の動きが見違えます。経営の判断でも想定との誤差を最小限に抑えることが可能になります。

設備の稼働率を把握できていますか？

弊社のような中小規模の工場で
加工設備の正確な稼働率を
即答できる会社は皆無でした。



思っているよりも多く停止しています！



こんな情報はどうしてですか？

ライン別、品番別、作業者別の
平均タクトや不良数、不良原因は？

材料の歩留まりは？

去年と今日の比較は？

お手上げですね。



工場の改善が手遅れにならないよう

問題の 早期発見、即改善

これにつきます。

パワーあんどん活用のさらなる活用

- ・設備の保全記録 (誰がいつ何の部品を交換したかなど)
- ・金型や刃物の寿命管理 (金型別ショット数)
- ・製品の計測結果入力(自動不良判定など)
- ・作業標準のデジタル化(段取り方法や生産方法など)
- ・設備の健康診断(油圧、振動、モーター回転数など)
- ・AIによる生産管理(前後の工程)
- ・ベテランの技術を動画で確認
- ・テレビ通話

工場見学を随時実施

「パワーあんどん」の運用現場を実際に見てみませんか？

弊社のグループ会社 株式会社渡辺製作所では随時、工場見学を実施しています。実際に運用されている「パワーあんどん」を見学することが可能です。



【工場見学】

日時 随時

※営業にご連絡頂ければ日時を調整致します。

場所 栃木県足利市山下町1193

参加 無料

【株式会社渡辺製作所 業務内容】

自動車のエアコン配管パイプの設計・製造。

生産設備の多くを内製化し、独自のアイデアを盛り込んだ生産ラインを構築。
低コストでの生産を可能にしている。



多数の企業様が見学に来ています。