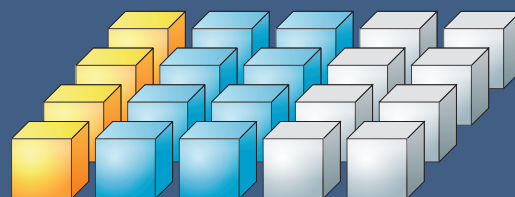
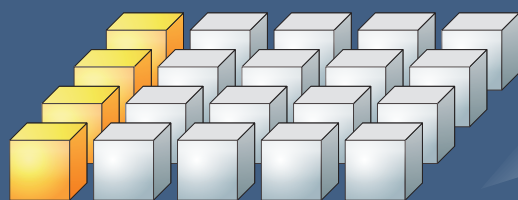
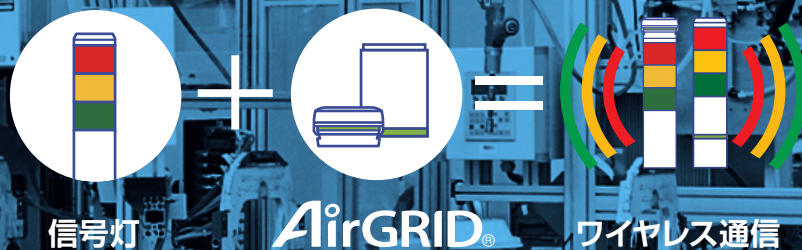


シンプルな見える化が 現場力を覚醒する

改善ニーズにあわせ進化できる
結果を出す IoT活用のシナリオ

WD 基本 ソリューション

知らせる信号灯から、記録する信号灯へ。



IoT活用のシナリオ

成果が出る「見える化」の条件とは？	3
失敗しない 改善のステップ	5
工場見学のご案内（組立工場での成功事例）	7
AirGRID® WDが選ばれる理由	9

お客様の声

島津プレジジョンテクノロジー株式会社 様	13
日立建機株式会社 様	17
株式会社大谷機機械製作所 様	21
パトライト 三田工場	25

基本 ソリューション

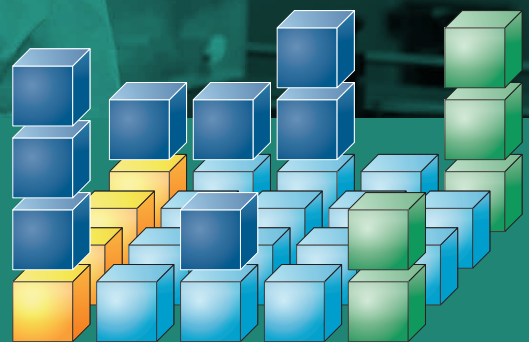
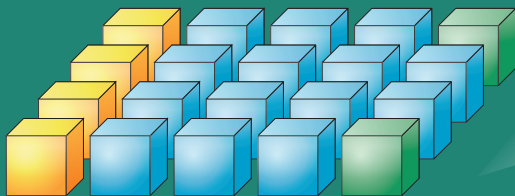
WD-Z2 製品概要・無線システム概要	31
システム運用ソフトウェア WDS-WIN01	33
システム構成・WD連携パートナー様一覧	37
リアルタイム報知 ソリューション活用事例 ①～④	39
設備稼働分析 ソリューション活用事例 ①～⑤	43
組立作業分析 ソリューション活用事例 ①～②	49

WD アドオン ソリューション

新製品 2019年6月発売

WD PRO シリーズ

「設備稼働」を基軸に展開する
「4M」の見える化で
現場力がブレイクスルー



WD PRO アドオン ソリューション

WD PRO 製品概要	51
「4M」の見える化する外部機器接続イメージ	53
WD アドオン ソリューション 活用のシナリオ	56
チョコ停要因・段取り作業 動画分析ソリューション	57
設備停止要因バレット分析ソリューション	58
生産計画 ギャップ分析ソリューション	59
工程進捗管理ソリューション	60
サイクルタイム分析ソリューション	61
品質モニタリング ソリューション	62

導入ステップ・技術資料

運用開始までの流れ	63
スタートアップキットについて	65
導入ガイドライン・電波環境調査サービスについて	67
他の無線システムとの併用について	69
よくある課題と対策 ①～④	71
オプション一覧・製品仕様 注意事項	75
WDT-Z2シリーズへの電源供給方法について	78

成果に繋がる「見える化」

IoTで現場を見える化し…

よくあるフレーズですが成果に繋がる「見える化」とはどのような条件が必要なのでしょう？

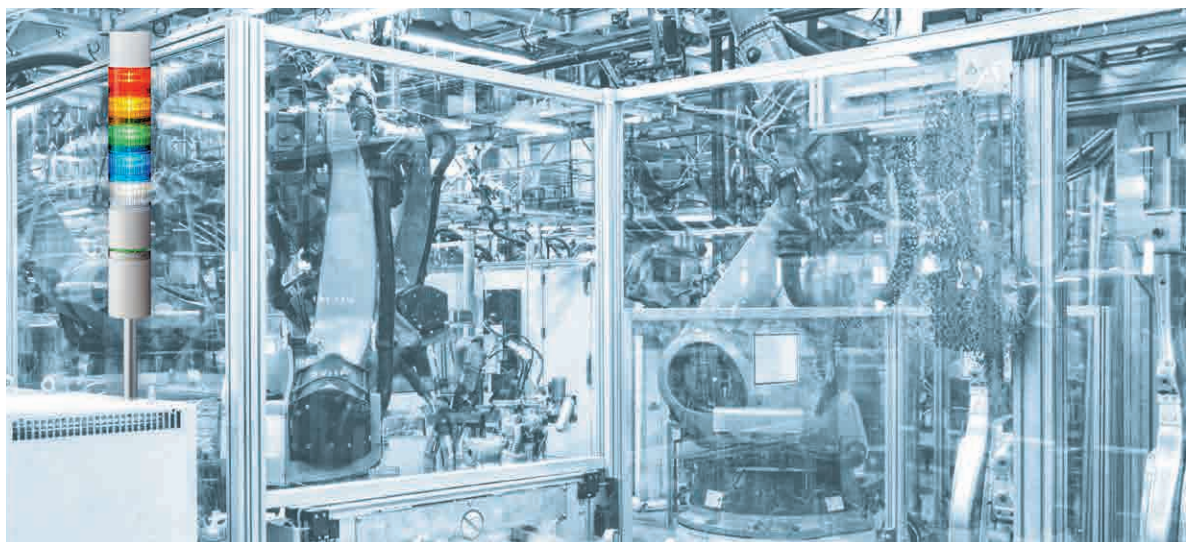
いつでもわかる、どこでもわかる、誰でもわかる、
すぐわかる、正しくわかる、対象がわかる、説明しなくてもわかる。
という条件を満たし、意識せずに、正しくアクションできる。

このことが考慮されていないと成果に繋がらない見える化となってしまいます。
交通信号は見える化の代表例で、この条件を満たしています。

工場では設備に搭載されている信号灯もこの条件を満たしています。



**その信号灯の情報を集め改善ニーズを見える化できれば
改善は自ずと始まり、改善活動を通じて人が育つことで組織は活性化します。**



**このサイクルが回りだせば、現場力がブレイクスルーし
経営課題も解決されていきます。**

**現場力とは問題を発見し、解決する力の蓄積で
我が国のものづくりの源泉です。**

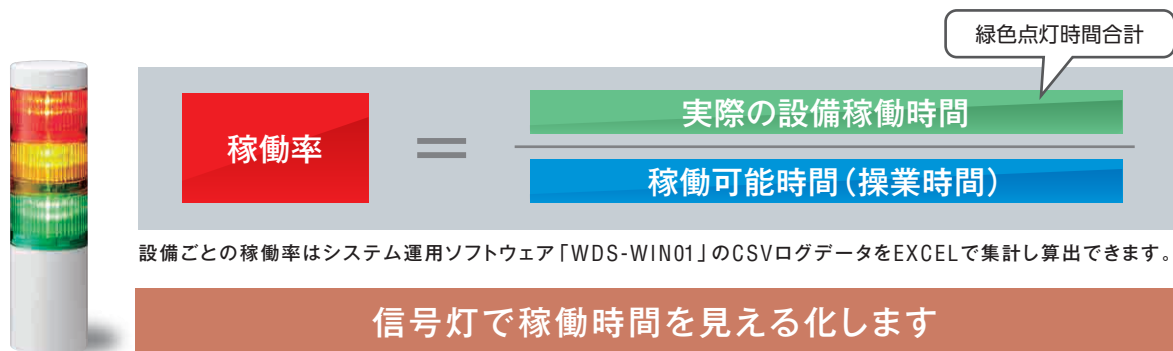
< 出典:「ものづくり白書」経済産業省 厚生労働省 文部科学省 偏より >

設備生産性の向上に取り組むには

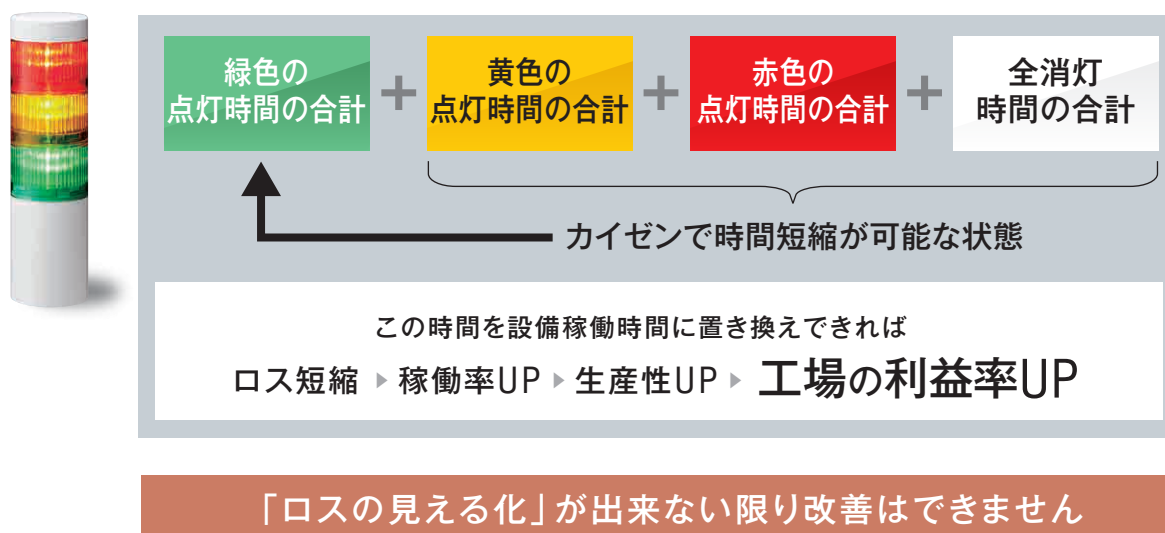


稼働率をUPすれば、設備生産性は大きく向上します

正確な稼働率を管理するには



稼働率をUPするには



失敗しない 改善のステップ

Step 1. 目的を明確にして、シンプルに見える化する。

多品種少量、変種変量、短納期生産、人手不足で日々ダイナミックに変動し、ロスが蔓延する現場のビックデータを集めても、相関が複雑で分析は非常に困難です。

※ 成果がでる活動をしている工場はこのプロセスが軽くてシンプルです。

Step 2. 効率的な改善ステップ

① やり直しが起こらないように、シンプルな仕組みでスモールスタートする。

② シンプルなデータから重点を絞り、改善に着手する。

シンプルなデータは先入感なく全体を俯瞰でき、現場力で改善ニーズを見つけます。
スモールスタートで重点を絞るので結果が早く出ます。

③ 定量的に評価する。

改善効果を評価・維持できるよう、実態を定量化する。

Step 3. 最小の投資で最大の効果を狙う。

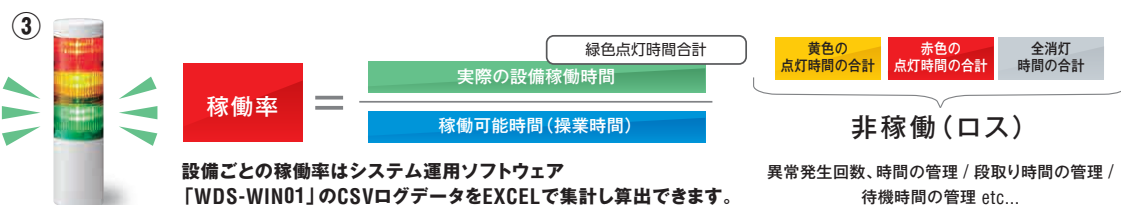
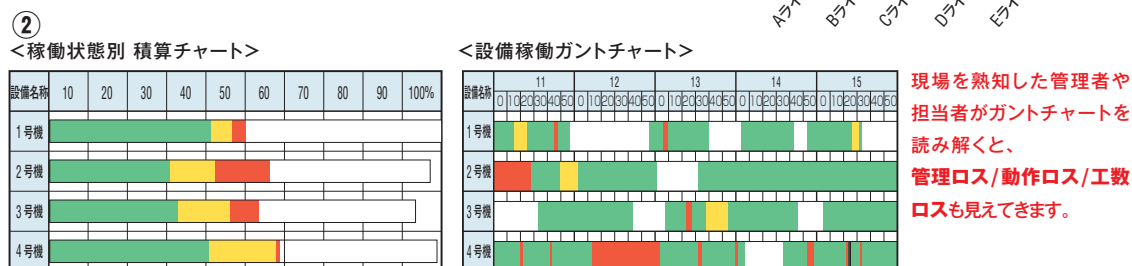
Point 成果が出たシンプルな仕組みを横展開する。

Step 4. 新しく見えてきた改善ニーズを同じステップで実施する。

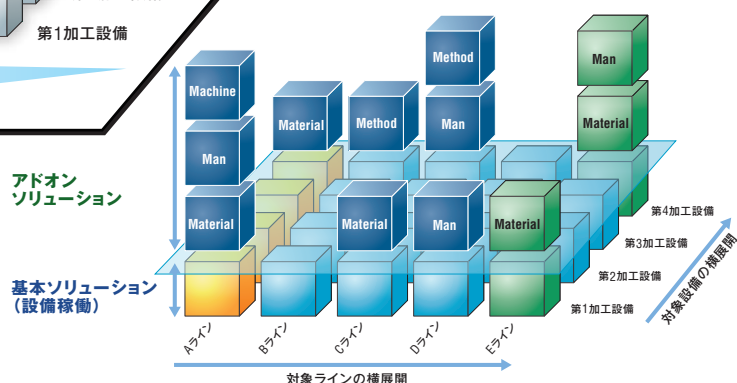
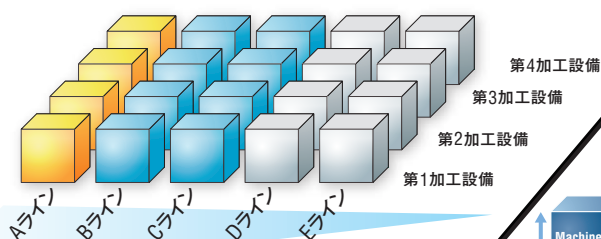
必要な場所で、必要な情報を、必要なときだけ。

生産性向上の改善シナリオ

目的は設備生産性の向上。シンプルに稼働・非稼働が見える化



対象設備の横展開



WD アドオン ソリューションで
見える化する。詳しくはP51~をご覧ください。

三田工場

JR福知山線 新三田駅から車で約10分、兵庫県三田市の北摂三田テクノパーク(工業団地)にあります。

生産品目は約8,000機種にのぼり、年間45万台を生産。1日340回の段取り替えを行い、平均生産台数5.6台/ロットの多品種少量生産を行っている工場です。



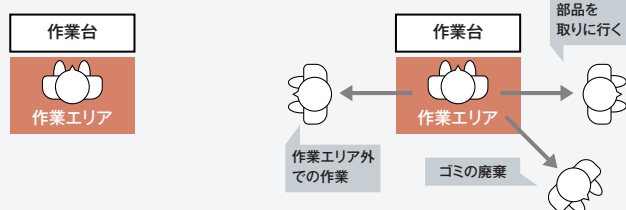
組立作業ロス改善の取組み **WD 基本ソリューション**

目的を明確にして、シンプルに見える化する。

作業中(作業エリア内)、非作業(作業エリア外)をシンプルに見える化

目的: 作業者は作業エリアから離れない

課題: 僅かなロスの積み重なりが見えない
現実には作業エリアを離れる要因が潜んでいる!



ここに辿りつくまでの失敗事例、どう発想を転換したかなどもご紹介します。

効率的な改善ステップ

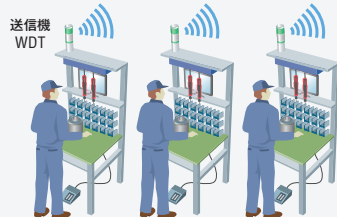
① やり直しが起こらないように、
シンプルな仕組みでスモールスタートする。

② シンプルなデータの分析から重点を絞り、
改善に着手する

シンプルな仕組み



スモールスタート



試行錯誤を重ねたシンプルな仕組みと
超スモールスタートをご覧ください。

非作業の要因分析の実施

短期間での改善策

③ 定量的に評価する

非作業の積算時間・発生回数を毎日集計

効果の検証と改善の維持管理

次の課題の取組み

最小の投資で最大の効果を狙う

成果が出たシンプルな仕組みを横展開する。

他のラインへ横展開

海外工場(インドネシア)へ横展開

組立作業ロス改善の取組み

アドオンソリューションの一例

WDとネットワークカメラを連携し自動録画された非作業シーンをまとめて分析
分析作業が大幅短縮!! 新しい改善ニーズも顕在化!



Flex Signal

※ Flex Signal は東海ソフト株式会社様のソリューションです。

パトライト 工場見学に来られたお客様の声

IoTを使ってどう改善につなげればいいのか、イメージができず...

PLCからビックデータを収集したが、なかなか成果に繋がらず... 人の作業分析が進まず...

AirGRID®は、使い方次第で可能性が広がる仕組みであると実感できた。



トライアルのシステム投資が高額となり、横展開が進まず...

スモールスタートで成功事例を横展開していく、改善の進め方が参考になった。

工場見学の後、AirGRID®を導入し、成果がでたので、是非見学に来て欲しい。

2回目の参加で、前回より改善が進んでいたのが驚いた。

AirGRID®とカメラとの組み合わせはシンプルで活用範囲も広いと思います。

IoTを導入前に現場への説明内容が非常に参考になった。

国内工場で立ち上げ海外工場へ横展開したい。

工場見学の概要とご依頼方法

2018年4月から一般公開し1年間で900名以上が来場されました。

その初期の取組内容は 25ページの活用事例を参照ください。

成果に繋がる「見える化」に辿りつくまでの苦労話、失敗事例や現場の意識がどのように変化していったかなど...

現場責任者によるプレゼン、お客様とのディスカッションも実施しております。

工場見学をご希望の方はこちらから



「魅せる化工場」見学

<https://www.patlite.co.jp/lp/miseruka/>



AirGRID® WD が選ばれる理由

Reason 1.

- 古い設備やメーカー、年式に関係なく「楽楽」導入
- 導入工事による設備や生産への影響も少なく「安心」
- 無線システムなので増設やレイアウト変更も「楽楽」
- グローバルトップメーカー※1のパトライト品質で「安心」
- WDスタートアップキットで「楽楽」スモールスタート

知らせる信号灯から、記録する信号灯へ。

信号灯 + AirGRID® = ワイヤレス通信

※1 シグナリングデバイス世界シェアNO.1 2017年 Global Info Research社調べ。

Reason 2.

- 豊富なパートナー連携で、「楽楽」運用開始

※ PATLITEでは、当社製品について、パートナーシップを結ぶ事のできる企業様を募集しております。

Reason 3.

無線認証も多数取得済みで海外工場へも「楽楽」「安心」横展開



アイルランド/アメリカ/イタリア/英国/インドネシア/エストニア/オランダ/オーストリア/韓国/キプロス/ギリシャ/クロアチア/スウェーデン/スペイン/スロベニア/スロバキア/タイ/台湾/チェコ/中国/デンマーク/ドイツ/日本/ハンガリー/フィリピン/フィンランド/フランス/ブラジル/ブルガリア/ベトナム/ベルギー/ポーランド/ポルトガル/メキシコ/ラトビア/リトアニア/ルクセンブルク/ルーマニア/マレーシア/カナダ/シンガポール (順不同) 注) 型式により対応国が異なります。電波法が不要な国もございます。詳しくはお問い合わせください。

Reason 4.

大手から中堅・中小企業まで多くの導入実績があり「安心」 2019年4月時点



お客様の声

リアルタイムに正確な稼働率の把握

(基板製造メーカー 生産改革課 課長の声)

設備稼働率は今まで手書き日報を集計していましたが、その集計作業の負荷が大きく、精度にも限界を感じていました。WDの導入で直単位の集計もリアルタイムに可能になり、集計工数の大幅な削減と稼働率の精度が向上しました。また、想定以上に稼働率が低かった事実が確認できたことも大きな収穫です。

作業の振り返りによる改善活動の活性化

(アルミ精密加工メーカー 第2製造係 係長の声)

現場オペレータがWDの設備稼働ガントチャートで日々の作業を振り返ることが定着し、自分の作業、他のオペレータの作業内容を客観的に比較することが可能になり段取り作業の標準化、多台持ちオペレーションの標準化ができていなかった、など課題が明確になり改善活動が活発になっています。

生産計画と現場のギャップの改善

(電子部品メーカー 生産システム開発課 課長の声)

生産計画を立案していますが、現場とのギャップが埋まらず日報からでは原因も分からなかったのですが、スケジューラの計画と設備稼働ガントチャートを比較することで、計画のムリ、多台持ちの台数増加によるオペレータの負荷が大きいなどの課題が明確になりPDCAが毎日回るようになってきました。

海外工場の遠隔管理

(自動車部品メーカー グローバル生産技術部 部長の声)

海外工場の生産性向上が課題になっていたのですが、原因がつかめず具体的な対策がうていませんでした。本社で海外の生産設備の稼働状態を管理できるようになり国内工場とのギャップが明確になりました。また、海外スタッフにデータで要因を説明することができ、少しずつですが生産性が向上しています。

オペレーションの最適化

(ベアリングメーカー 生産技術開発課 担当者様の声)

複数設備を連結してラインを構成しており、チョコ停、前工程からのワーク待ち、人待ちで短時間のロスが頻発していましたが、生産性への影響が管理できていませんでした。展示会でWDを知り即、導入に着手。WDの稼働データから過去30分の稼働率を算出し、リアルタイムに現場へフィードバックできる仕組みを構築し、稼働率が低下しているラインが一目でわかり、また保全する箇所の優先順位も見える化することで大幅に稼働率が向上しました。トライアルラインに100万を投資しましたが、システム稼働後なんと **0.3ヶ月で投資回収** ができました。現在国内の他事業所、海外工場への展開の準備を進めています。

サプライチェーンの生産性向上

(自動車部品メーカー 購買部長の声)

自社の複数の工場にAirGRID[®]を採用しており、どの工場も成果がでているためサプライヤーの会員にWDの提案をしたところ詳しく教えて欲しいと連絡あり、パトライトさんに同行していただきました。仕組みも簡単で、会員の海外工場での生産性向上の課題とマッチしたことから、即日スタートアップキットを手配され、WIN-WINの関係推進ができました。他のサプライヤーへも導入を進め、SCMの生産性強化へつなげていきたいと考えています。

全工場の設備稼働の見える化

(自動車部品メーカー 生産統括部 生産革新室 室長の声)

国内に多数展開している工場の最適化の1stステップとして、全工場の設備生産性の見える化に着手していましたが、すでに各工場では独自のシステムを構築しており、収集データは膨大で收拾がつかず、手詰まりの状態でした。パトライトの販売店からWDを案内され、非常に単純な仕組みでしたが、逆にそこに魅力を感じ即採用しました。実はネットワークに繋がっていない古い設備も結構あり、WDでカバーすることでコストも大幅に抑えられました。すでに収集できているビックデータから設備稼働データだけを抽出し、WDのデータと統合することで、当初の目的である全工場の設備稼働状況を把握するシステムが出来ました。

AirGRID® WDをご採用いただいたお客様の取材事例



島津プレジジョンテクノロジー株式会社 様
..... P.13～P.16

1. 島津グループの製造子会社「島津プレジジョンテクノロジー」
2. 加工設備・ラインの稼働状況を可視化するためAirGRID®を導入
3. AirGRID®で収集したデータを活用して生産能力の向上を実現
4. チョコ停や故障によるムダ取りを進めるため、稼働データ収集ツールの導入を検討
5. 加工設備のメーカーに制約がなく、導入コストと手間を抑えられる点を評価
6. カイゼンやムダ取りの取り組みを継続できる仕組みを実現
7. さまざまな業種や製造現場におけるAirGRID®の普及に期待



日立建機株式会社 様
..... P.17～P.20

1. グローバルに事業を展開する建設機械のリーディングカンパニー「日立建機」
2. 工作機械の待機電力を可視化するためAirGRID®を導入
3. 省エネとエネルギー生産性向上への取り組み
4. グループで取り組む電力削減プロジェクトの一環としてPLCの導入も検討
5. 導入・運用負荷が少なく、短期間に導入できるAirGRID®を採用
6. 無線通信環境の事前調査を実施
7. 生産性向上や海外工場への展開も視野に、新たなソリューションにも期待



**株式会社大谷機械製作所 様
株式会社大智鍛造所 様
株式会社SHF 様**
..... P.21～P.24

1. 大谷機械製作所、大智鍛造所、SHFの事業概要
2. 遠隔監視システムを起案した大智鍛造所における課題
3. 鍛造設備メーカーである大谷機械製作所における課題
4. それぞれの現場の課題から生まれた遠隔監視システム
5. システムの開発において、乗り越えなければならなかったこと
6. 導入効果と今後の取り組み
7. パトライトの評価と期待



工場見学申し込み先URL <https://www.patlite.co.jp/lp/miseruka/>

パトライト 三田工場
..... P.25～P.28

これまでの知らせる信号灯から、記録する信号灯として
**今まで見えなかったロスを顕在化し、
無限の現場力を支援**することができるのが、
当社の推奨する **AirGRID® WDシリーズ** です。

ぜひ、三田工場
にお越しください!



自動運転の加工設備・ラインに **AirGRID®**を導入しました。
生産能力向上や変化点管理など成果が出ているので、
組立・性能試験ラインへの導入も検討しています。

島津プレジジョンテクノロジー株式会社

島津プレジジョンテクノロジー株式会社(以下、島津プレジジョンテクノロジー)では AirGRID®を導入して、加工設備・ラインの生産能力向上をはじめ、変化点管理や設備の信頼性評価などに取り組んでいます。AirGRID®導入の経緯と効果について伺いました。



1. 島津グループの製造子会社「島津プレジジョンテクノロジー」
2. 加工設備・ラインの稼働状況を可視化するためAirGRID®を導入
3. AirGRID®で収集したデータを活用して生産能力の向上を実現
4. チョコ停や故障によるムダ取りを進めるため、稼働データ収集ツールの導入を検討
5. 加工設備のメーカーに制約がなく、導入コストと手間を抑えられる点を評価
6. カイゼンやムダ取りの取り組みを継続できる仕組みを実現
7. さまざまな業種や製造現場におけるAirGRID®の普及に期待

1

島津グループの製造子会社
「島津プレジジョンテクノロジー」島津プレジジョンテクノロジーについて
ご紹介ください。

当社は島津グループの一員として、株式会社島津製作所 フルイデックス事業部で取り扱っている、油圧ポンプ・油圧モータ・油圧バルブなどの油圧機器と、同社産業機械事業部が取り扱っているターボ分子ポンプの製造を担っています。一部の設計から製造・検査まで独自のラインを構築・運用しており、妥協を許さない技術の追求と一貫した品質保証への取り組みにより、さまざまな機器のコンパクト化、軽量化、高圧化など多彩なニーズに応えています。



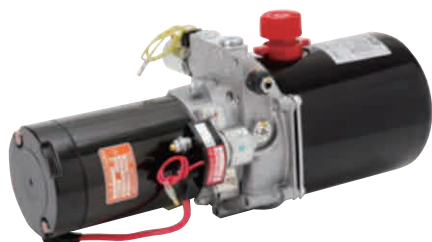
油圧ギヤポンプ(単体ポンプ)



油圧ギヤポンプ(二連ポンプ)



コントロールバルブ



パワーパッケージ

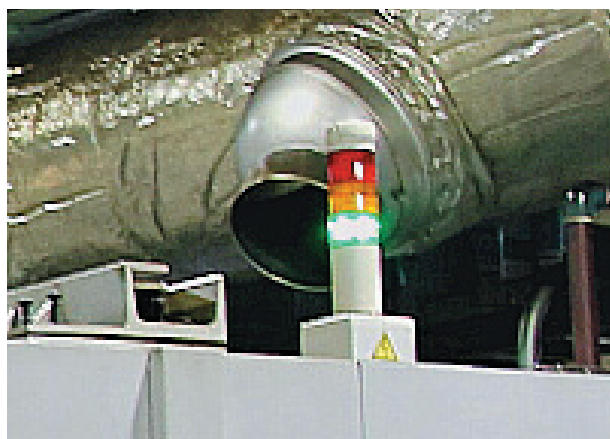
(写真提供:島津プレジジョンテクノロジー)

2

加工設備・ラインの稼働状況を可視化するため
AirGRID®を導入

AirGRID®の導入状況について教えてください。

油圧機器を製造する機械加工職場において、加工設備の稼働データを取得するために利用しています。82台の加工設備に搭載しているパトライト表示灯すべてにAirGRID®を設置して、無線(IEEE802.15.4 ZigBee準拠)で設備稼働情報を取得しています。工場全体を無線受信機6台でカバーできています。パトライト表示灯およびAirGRID®を設置している、加工設備の種類の内訳は次の通りです。NC工作機械: 82台(内訳:マシニングセンター、旋盤、歯切盤、研削盤など)なお、AirGRID®から取得した各信号灯の設備稼働情報は、パトチャート(GLOVIA smart MESPATChart、現在「FUJITSU Enterprise Application GLOVIA smart MES」に統合)で見える化しています。



加工設備に設置されているパトライト表示灯とAirGRID®の設備

3

AirGRID®で収集したデータを活用して
生産能力の向上を実現AirGRID®で収集した加工設備の稼働データは、
どのように利用しているのでしょうか。

「稼働率や可動率(べきどうりつ)を集計」することで、「設備の信頼性評価」、「生産能力向上のための分析」、「変化点管理」などの用途に利用しています。

「加工ラインのムダ取りに、AirGRID®で収集したデータを活用しています」
(石原氏)利用例1 稼働率と可動率の共有
(月次)

設備グループごとに総稼働時間を集計し、日次、月次で稼働率と可動率を集計しています。集計された情報は、生産会議や職班長会議などにおいて報告・共有しています。なお、可動率は90%以上を維持することを目標としてほぼ実現できています。

利用例2 設備の信頼性評価(年次)

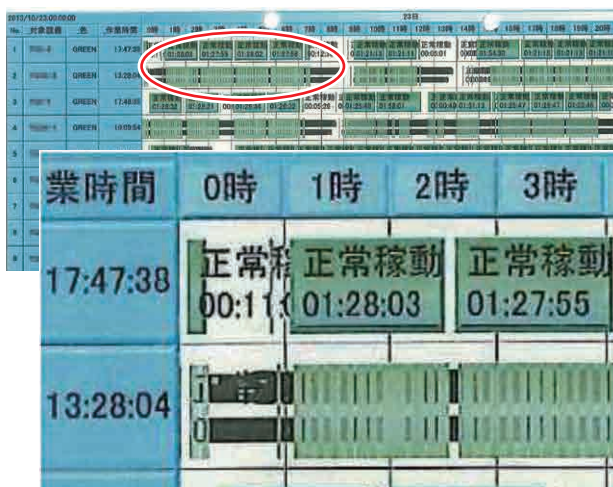
設備稼働時間と故障回数などの傾向分析から、信頼性の尺度となる固有アベイラビリティと稼働時間を算出して、設備更新計画の指標として活用しています。

利用例3 生産能力向上のための分析

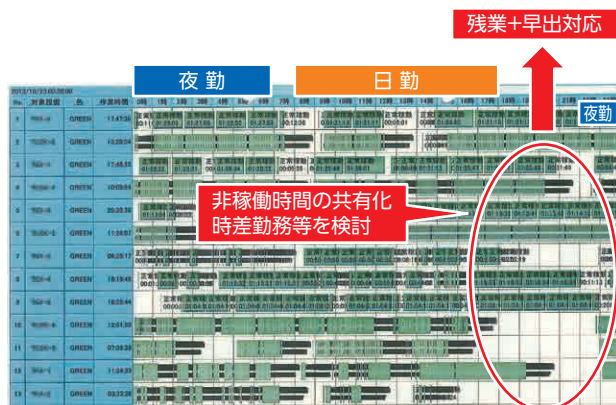
設備稼働状況を可視化(ガントチャートなど)して改善点を抽出し、加工設備・ラインのムダ取りに取り組んでいます。各工程における加工条件やロボットでのマテハン動作などを見直し、加工時間や平均動作時間の削減を実現しています。具体的な例は次の通りです。

■生産能力向上の実績例

- ギヤ加工におけるホブ加工条件を見直し、加工時間を約20%削減
- ギヤ加工におけるシェービング加工条件を見直し、加工時間を約16%削減
- ギヤ加工スルーラインの平均サイクルタイムを約30%改善
- 加工設備の非稼働時間を可視化し、時差勤務対応などの検討により生産能力を向上



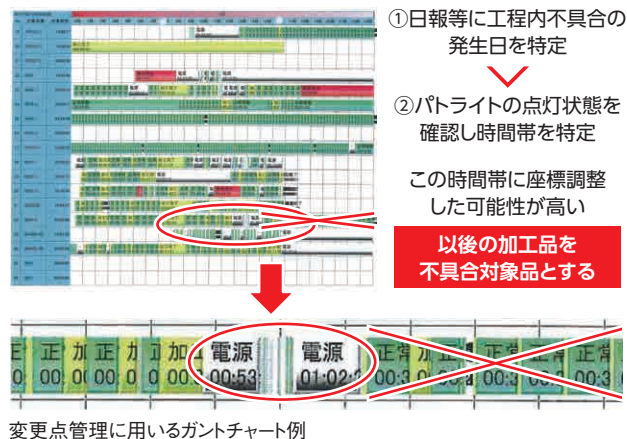
ガントチャートによる可視化例(サイクルタイムを可視化)



ガントチャートによる可視化例(非稼働時間を可視化)

利用例4 变化点管理

稼働状況を可視化したデータは、工場内の不具合調査にも活用しています。たとえば、日報などで工場内不具合の発生情報から、パトライト表示灯の点灯状態を確認・分析することで、不具合の発生時間を特定し、以降の加工品を不具合対象品とするといった対応を取っています。



4 チョコ停や故障によるムダ取りを進めるため、稼働データ収集ツールの導入を検討

AirGRIP®を導入した経緯を教えてください。

日々、生産能力や設備稼働率の向上に取り組む中、2011年頃から設備のチョコ停や故障による停止時間といったムダを排除するための議論が交わされる機会が増えていきました。しかし、当時は停止時間をもとより、正確かつリアルタイムに稼働時間や稼働率を把握するための環境が整っておらず、当たり前ですが、正確な稼働状況を把握していないまま改善策を実施しても、大きな成果を上げることはできませんでした。そのため、加工設備ごとの正確な稼働時間および停止時間を収集して、可視化・分析するためのツールの導入を検討することになりました。



「正確かつリアルタイムに稼働データを取得できるツールを探していました」
(國居氏)

**AirGRID® 以外にも、導入を検討した
ツールなどはありましたか。**

私たちが検討を開始した時は、AirGRID®のことを知りませんでした。そのため、PLC(Programmable Logic Controller)を用いたシステムなど、他のツールや手法の導入を検討しました。また、具体的な検討にはいたりませんでしたが、パトライト表示灯の表示を光センサで感知してデータを取得するといったアイデアも出ており、そのような時に、ちょうどAirGRID®の案内がパトライト社から来たので、すぐに導入の検討を開始しました。

5

加工設備のメーカーに制約がなく、
導入コストと手間を抑えられる点を評価

AirGRID®を採用した理由を教えてください。

加工設備は製造年代の異なる複数メーカーの加工機械で構成されています。そのような環境でPLCを導入しようとするれば、コストも、手間も、時間もかかります。検討段階では、どのくらいの成果を上げられるか未知数な部分もありましたので、稼働時間を把握するためだけに導入を進めることは難しい状況でした。また、新たなツールや仕組みを導入するに当たり、加工設備や機械への影響はできるだけ抑えたいという意向もありました。そのため、次のポイントからAirGRID®の採用を決めました。



「導入・運用コストを抑え、簡単に導入できるツールを探していました」(相根氏)

- PLCを使ったシステムなどと比較して、導入・運用コストを大きく抑えることができる。
- 既存のパトライト表示灯にAirGRID®の無線機器を接続するだけなので、大がかりな工事などが不要。設備への影響やリスクがほとんどない。
- 設備のメーカーや製造年代を問わず導入可能 (AirGRID®に対応していない既設のパトライト表示灯は交換が必要になります)。
- 設備の移設などレイアウト変更時の作業負担も少ない。
- リアルタイムで稼働データを取得できる。
- 表示灯において実績が豊富なパトライト社の製品なので、安心して導入できる。

6

カイゼンやムダ取りの取り組みを
継続できる仕組みを実現

AirGRID®の導入効果について教えてください。

利用例でも話をしましたように、すでにさまざまな成果が上がっていますが、まだ稼働データを可視化・分析してできるカイゼンをやり尽くしたとは考えていません。たとえば、単なる稼働や停止だけでなく、正味切削時間なのか、非切削時間なのか。さらには、段取時、素材待ち、生産指示待ちなどの設備、停止の原因なども把握・分析できるようになれば、さらなるムダ取りや生産能力向上が可能だと考えています。また、過去の結果を分析して対策を練るだけでなく、リアルタイムの稼働状況を大型モニタのアンドンで現場で見える化することで、トラブル発生時の待機時間を削減させるため、すぐにアクションを起こせる環境作りにも取り組みたいと



「稼働データを駆使したカイゼンをやり尽くしたとは考えていません」(小塩氏)

考えています。導入効果という点に関してさらに重要なポイントは、このようなカイゼンや生産能力向上への取り組みを継続的に取り組める環境を実現できたことです。これは加工ラインに限ったことなく、組立ラインや性能試験ラインでの応用も可能だと考えており、AirGRID®の導入効果はさらに広げられると期待しています。

7

さまざまな業種や製造現場における
AirGRID®の普及に期待AirGRID®の導入を検討している企業に
アドバイスをお願いします。

AirGRID®の設置作業はシンプルなのですが、当社の場合には設置する台数が多く、表示灯が高所に設置されている場合もあり、作業に手間取ることもありました。また、設置作業時には加工ラインや加工機械の一部を停止しなければならず、作業スケジュールの調整や無線環境の調整などにも手間取り、当初予想していたよりも準備期間がかかってしまいました。短期間で導入するには、当社が導入した当時は整備されていませんでしたが(笑)、パトライト社の導入支援サービスを積極的に活用した方が良いかもしれません。

AirGRID®およびパトライト社への要望や
期待があればお聞かせください。

使い込んでいくと大量のデータを処理する機会も増えてきます。より速く、簡単に、データの処理ができるようになれば、さらに適用できる範囲も広がり、導入の価値も高められると思いますので、ハードウェアとソフトウェアでのさらなる進化にも期待しています。AirGRID®はコストパフォーマンスが高く、適応範囲も広いのですが、データは集めるだけでは意味がないので、さまざまな場面での活用提案や導入事例に関するより積極的な情報提供をお願いします。AirGRID®のさらなる普及にも取り組んでもらい、さまざまな業種や製造工程での利用が進むことにも期待し、他社のAirGRID®の活用方法について情報交換をしたいと考えています。当社での工場見学も可能ですので、パトライト社からの依頼があれば情報交換の実現のためできるだけ協力したいと思っています。

お忙しい中、貴重なお話をお聞かせいただきありがとうございました。

島津プレジジョンテクノロジー株式会社

- 本社所在地：滋賀県大津市月輪1丁目8番1号
 - 設立：1973年7月
 - 代表者：代表取締役 岩崎 正弘
 - 資本金：30百万円
 - 従業員数：365名
 - 事業内容：島津製作所の油圧機器およびターボ分子ポンプの製造
- * 取材日時 2017年2月 * 記載の担当部署は、取材時の組織名です。



写真左より、日立建機株式会社 生産・調達本部 生産技術センタ インフラ施設課 課長 兼 環境推進室員 水町 勇一郎氏、同センタ 同課 生産イノベーション推進係 技師 庄子政裕氏

工作機械にAirGRID®を導入して、 待機電力の可視化を実現し、 省エネとエネルギー生産性向上に取り組みました

日立建機株式会社

日立建機株式会社(以下、日立建機)では、AirGRID®を導入して、待機電力の可視化に
ともなうエネルギー生産性向上に取り組んでいます。

HITACHI

Reliable solutions

1. グローバルに事業を展開する建設機械のリーディングカンパニー「日立建機」
2. 工作機械の待機電力を可視化するためAirGRID®を導入
3. 省エネとエネルギー生産性向上への取り組み
4. グループで取り組む電力削減プロジェクトの一環としてPLCの導入も検討
5. 導入・運用負荷が少なく、短期間に導入できるAirGRID®を採用
6. 無線通信環境の事前調査を実施
7. 生産性向上や海外工場への展開も視野に、新たなソリューションにも期待

1 グローバルに事業を展開する建設機械のリーディングカンパニー「日立建機」

日立建機についてご紹介します。

日立建機は、世界3大建設機械メーカーの1社として、世界をリードする先端技術の開発により、世の中のニーズを実現するとともに、パイオニアとして常に挑戦を続けています。日本や欧米などの先進国はもちろん、東南アジアやBRICsなどの新興国においても、製造事業および販売・サービス事業を積極的に展開しており、現在、海外における売上高比率は約7割におよびます。

日立建機の製品は、従来の油圧技術をさらに発展させるとともに、信頼性が向上している電子制御技術の適用を広げ、建設機械の高性能・高機能化に取り組んでおり、また、環境・リサイクル製品やハイブリッド製品など環境に調和したものづくりにも積極的に取り組んでいます。



大型ダンプトラックEH5000AC-3(左)、
超大型油圧ショベルEX8000-6(右) (写真提供:日立建機)



ICT油圧ショベルZX200X-5B (写真提供:日立建機)

2 工作機械の待機電力を可視化するためAirGRID®を導入

AirGRID®の利用状況について教えてください。

工作機械に搭載されているパトライト社の信号灯にAirGRID®を取り付け、各工作機械の稼働情報を収集しています。対象となる工作機械は、土浦工場、霞ヶ浦工場、常陸那珂工場、常陸那珂臨港およびグループ会社の工場、龍ヶ崎工場(いずれも茨城県)の5工場で稼働している合計760台となります(760台は初期導入時)。

収集した情報はどのように活用しているのですか。

総合エネルギーマネジメントサービス「EMilia(エミリア)」にデータを取り込み、待機電力を可視化しています。すなわち、各工作機械の稼働状況と消費電力を時系列で見ることで、加工作業をしていないとき(表示灯の緑ランプが消灯)の電力使用状況を可視化し、工作機械ごとの省エネルギー化と生産性向上を図るための資料として活用しています。

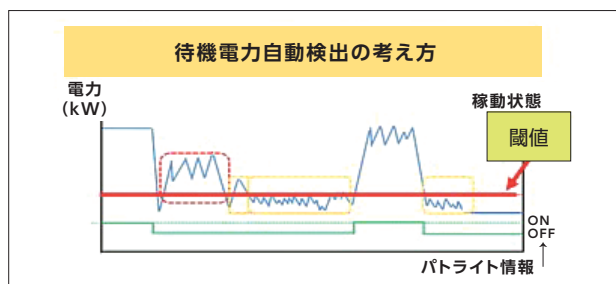
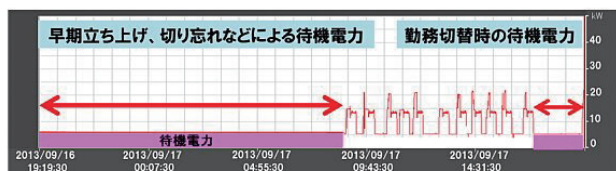
もちろん工作機械によっては、加工作業をしていなくても段取り作業で電力が必要な場合もありますし、全体の作業工程や生産計画などの影響で待機時間が発生することもあるので、一概に待機電力のすべてが削減対象になるわけではありません。

通常、可視化したデータは日次、週次、月次のレポートを関係者に配付していますが、新しい工作機械などを導入したときには要請に従って、関連するデータを抽出して提供することもあります。

具体的には、EMilia(エミリア)で工作機械ごとの消費電力に展開し、設備稼働状態(表示灯の緑ランプの点灯状態)を時系列に重ね合わせることで、次のような項目の判定をしています。

- 工作機械の加工状態
- 何も付加価値を生まない待機状態
- 設備操作をとまなう加工の前後作業の状態

また、その判定をするために工作機械ごとに消費電力の閾値を設定しています。



3 省エネとエネルギー生産性向上への取り組み

AirGRID®の導入効果について教えてください。

今まで見えなかった待機電力が可視化されたことにより、これまでは対応が難しかった工作機械の省エネとエネルギー生産性向上の取り組みを進められたこと。さらには、現場の意識改革やコミュニケーションの活性化がなされたことなども効果とだと捉えています。詳細は、次の通りです。



「可視化は最初の一步。どのように活用していくかが重要です」(水町氏)

効果1 システムの導入コストと期間を削減

従来検討していたPLCと比べて、マクロ的な待機電力を捉えることが優先と考えた当社にとって簡易的に導入できました。

効果2 設備待機状態の可視化

消費電力と工作機械の稼働状況を時系列で把握できるようになり、これまで見えなかった待機状態の可視化が実現できたことで、新たな視点で省エネ対策と生産性向上の取り組みが活性化しています。

効果3 自律的 PDCAサイクルを目指す

日次、週次、月次と定期的に情報を発信・共有することで、改善の成果や結果も把握しやすくなり、「課題の把握⇒改善策の実施⇒結果確認⇒さらなる課題

の抽出」というようにエネルギー生産性を可視化し自律的に改善のサイクルをまわすことがシステム導入のねらいであり、待機電力の表化はその第一ステップです。これから、さらにどのように応用していくのが重要だと考えています。

効果4 意識改革とコミュニケーション活性化

定期的に情報が届き、課題の抽出や改善結果の検証も客観的なデータで見えるようになったことで、省エネと生産性向上に対する現場の意識がレベルアップしています。

また、現場内はもちろん、経営者層を含めた利害関係者間においても自然と関心度が高まり、改善策を議論したり、報告したりする際のコミュニケーション活性化や共通理解の深まるといった効果も見られます。

4 グループで取り組む電力削減プロジェクトの一環としてPLCの導入も検討

AirGRID®を導入した経緯を教えてください。

日立建機グループは、地球温暖化の防止に貢献するため、事業活動にともなうエネルギー由来のCO₂排出量の削減を推進しています。

生産の現場に関しても、ピーク電力の削減と使用量の削減を目的にした省エネプロ



「日立建機グループ全体で、省エネに取り組んでいます」(庄司氏)

ジェクトをつくり活動を推進する中で、工作機械やモータなどのインバータ化や最適稼働などについて継続的な改善実施を行ってきました。

待機電力の可視化も、そのような活動の一環という側面もあります。一方、待機電力をより緻密に把握することで、これまで対応が難しかった生産性のさらなる向上を実現していきたいという考えが根本にあったことも間違いありません。

そのような状況下、当初はPLCを使ったシステムを導入することで待機電力の可視化を実現しようと考えていました。仮定の話ではありますが、AirGRID®のことを知らなければ、そのままPLCを導入していたと思います。

5 導入・運用負荷が少なく、短期間に導入できるAirGRID®を採用

AirGRID®の導入を決めた理由を教えてください。

AirGRID®は稼働情報をリアルタイムで収集でき、パトライト社の表示灯に通信用の無線機を設置すれば済むので、工作機械への影響やメーカーの違いなども意識する必要がなく、導入の負荷とコストを抑え、PLCを使ったシステムと比較して短期間かつ手間やコストをかけずに導入できる点が導入のポイントとなりました。

PLCを使ったシステムの場合、各工作機器に接続し、そのPLCのソフトも工作機械やメーカー、機種ごとに個別の対応が必要になります。一部の古い工作機械では対応が難しいものもあります。また、台数も多く、通信用のケーブルを敷設しなければならないこともあり、導入にかかる負荷やコストが膨れ上がる可能性があります。

また、AirGRID®は無線通信で運用できるので、工作機械の更改やレイアウト変更などにも柔軟に対応でき、通信規格(IEEE802.15.4 ZigBee準拠)の無線でデータの暗号化などセキュリティに関しても情報システム部門の確認が取れたこと。さらに当社の場合は、パトライト社の表示灯が工作機器の標準仕様となっており、既存の設備を有効活用できるという点も導入の後押しとなりました。

6 無線通信環境の事前調査を実施

導入にあたって苦労したことなどはありましたか。

AirGRID®の設置は、シンプルで自社で作業をしたのですが、台数が多いのでパトライト社に電波環境調査や機器の初期設定、システム稼働確認などを支援してもらいとても助かりました。導入期間の短縮にもつながりました。

また、無線通信環境に関して、すでに無線LANを導入済みで、一部、高周波を発生する工作機械もあることから情報システム部門から不安の声も上がっていたのですが、精度の高い事前調査(サーベイ)と、分かりやすいレポートを提供してもらえたので、既存の環境

に影響することがなく、安定した通信環境を実現することができました。現在まで、通信が途切れてデータを収集ができなかったことはありません。

7 生産性向上や海外工場への展開も視野に、新たなソリューションにも期待

今後の拡張予定などがあれば教えてください。

待機電力の可視化と、そのデータを基にした省エネの継続的な改善という、AirGRID®を導入して当初のねらいは、一定レベルの成果を上げつつあります。その上で、今後は生産スケジュールとの連携などにもAirGRID®から得られる情報を活用していきたいと考えています。

また、このような取り組みは単なる電力使用量の削減にとどまらず、社会貢献という点に関しても大きな意義があると思いますので、海外工場やサプライヤーなどにも横展開していければとも考えています。

AirGRID®およびパトライト社への要望や期待があればお聞かせください。

AirGRID®を通じて収集できる情報はシンプルな点がメリットだと思います。今後、設備状態の詳細情報取得も行えるようになり、様々なデータを連携すれば、より幅広い対応や取り組みができると考えており、パトライトのソリューションに期待するところは少なくありません。今後も、これまでと変わらないサポートと新たな提案に期待しています。

お忙しい中、貴重なお話をお聞かせいただきありがとうございました。

日立建機株式会社

- 本社所在地：東京都台東区東上野二丁目16番1号
- 代表者：代表執行役 執行役社長 平野 耕太郎
- 資本金：815億7,659万円
- 従業員数：連結:21,193名 単独:4,315名
- 事業内容：建設機械・運搬機械及び環境関連製品等の製造・販売・レンタル・アフターサービス

* 取材日時 2017年1月 * 記載の担当部署は、取材時の組織名です。



まだ世の中にない、鍛造職人の熟練技を「見える化」し
技術を資産化できる「技術伝承支援サービス」を実現しました。
さらに、鍛造設備の「遠隔保守サービス」や工場で稼動している
様々な設備の「稼動分析サービス」もクラウドでサービス提供。

株式会社大谷機械製作所(以下、大谷機械製作所)と
株式会社大智鍛造所(以下、大智鍛造所)と
株式会社SHF(以下、SHF)は、本システムを共同開発。
そのシステムに **AirGRID®** が組み込まれています。



1. 大谷機械製作所、大智鍛造所、SHFの事業概要
2. 遠隔監視システムを起案した大智鍛造所における課題
3. 鍛造設備メーカーである大谷機械製作所における課題
4. それぞれの現場の課題から生まれた遠隔監視システム

5. システムの開発において、乗り越えなければならなかったこと
6. 導入効果と今後の取り組み
7. パトライトの評価と期待

1 大谷機械製作所、大智鍛造所、SHFの事業概要

大谷機械製作所についてご紹介ください。

創業70余年のハンマー鍛造機で国内シェア9割のパイオニア企業です。鍛造機の製造メーカーとして、設計から加工・組立、品質検査まで、自社一貫体制で手がけることで、マシントラブルがほとんど発生しない「壊れない鍛造機械」として高く評価されています。

大智鍛造所についてご紹介ください。

エアスタンプハンマーによる熱間型打鍛造を得意とし、主に自動車部品を生産しています。熟練工の技、すなわち「技能」を伝承し、より高い品質で生産性を高めるための金型設計や機械の保全などの「技術」の向上と融合を図ることが、意味のある発展だと考えており、創業75年を迎えました。

SHFについてご紹介ください。

創業以来、住宅・建築業界と葬祭業界に特化したアプリ開発と、生産/設計支援CADソフト製品を中心に企業向けソフトウェアの開発・提供をおこなっており、最近では、IoT・人工知能(AI)関連のソリューションの開発に注力しています。お客様と共に学び、各業界のノウハウを活かした「誰でも簡単に使える」ソフトウェアを目指して、商品開発とサービスの提供に取り組んでいます。

2 遠隔監視システムを起案した大智鍛造所における課題

遠隔監視システムを起案した背景を教えてください。

自動車業界などの好調を背景に鍛造品の需要は順調に推移していますが、慢性的な若手の人材不足とあいまって、技術継承が進んでいないことが課題となっています。特に鍛造の場合は、高温に熱した金属を叩いて力を加えるため、同じ製品を成形する場合でも叩くタイミングや回数、強度などを微妙にコントロールしなければなりません。そのため、製品を叩けるようになるまでに最低でも3年はかかり、熟練工の技術や技能を継承していくのは容易なことではありません。また、納期の短縮化や労働時間の適正化などを推し進



株式会社大智鍛造所
代表取締役社長
大智 靖志 氏

めるため、これまで以上に生産性向上を実現しなければならないという課題にも直面しています。しかし、これまでは鍛造機械の正確な稼働状況ですら把握できていないのが現状でした。従来の取り組みの延長ではこれらの課題を解決するのは難しく、時代に合わせた新しい方法で問題解決を試みようと考え、大谷機械製作所に依頼をして遠隔監視システムを開発してもらうことになりました。



大智鍛造所で稼働する大谷機械製作所製の鍛造設備

3 鍛造設備メーカーである大谷機械製作所における課題

設備メーカーとして、遠隔監視システムの開発依頼をどのように捉えたのでしょうか。

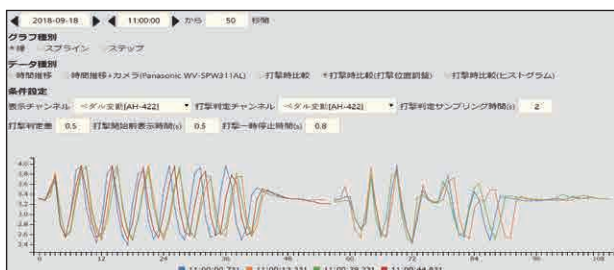
大谷機械製作所はアフターサービス体制も充実を図っており、何かあればお客様の現場にすぐに駆けつけ、対応できるチームづくりに取り組んでいます。しかし、トラブルが発生する背景にはさまざまな要因が複雑に絡み合っており、本質的な問題点を特定するのは容易なことではありません。そのため、トラブルの発生後にはお客様の現場にロガーを持ち込み、一定期間データを蓄積し、データを持ち帰って分析せざるを得ませんでした。遠隔監視で設備の各種センサデータを収集・分析できるようになれば、海外など遠隔地で稼働している機械に対してもリアルタイムで稼働状況を把握できるようになります。その結果、迅速なサポートやトラブル対応が可能となり保守コストの削減も期待できます。また、設備の稼働積算時間などを把握・管理することで、消耗部品などが限界を超える前に交換やメンテナンスを提案するなど、高度な予防保全サービスの提供も可能となるでしょう。加えて、各種センサデータや設備の稼働データを蓄積・分析・可視化することで、職人技の円滑な伝承や職人育成期間の短縮、作業の自動化による作業負荷の軽減や生産性の向上などを実現し、お客様の満足度と製品価値の向上を実現できると考えました。



株式会社大谷機械製作所
製造部 メカニカル設計課 課長
赤井 寛和 氏

特徴1 技能伝承支援

カメラ映像から、ハンマーの動きをリアルタイムで解析。職人の技能を打撃エネルギーとして見える化できる。



職人による打撃タイミングはほぼ一致

特徴2 生産性向上支援 設備稼働分析

AirGRID®. WD連携により、手書き日報など使用せず「運転中」「段取り」「停止」「休止」などの設備稼働データを自動収集し、クラウド上で稼働分析が可能になる。



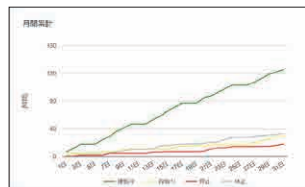
稼働率分析のステータス履歴表示画面



稼働率分析のガントチャート表示画面



稼働率分析の日報累計表示画面

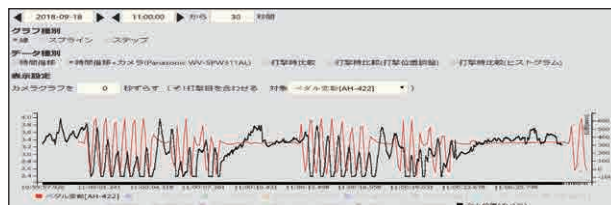


稼働率分析の月間累計表示画面

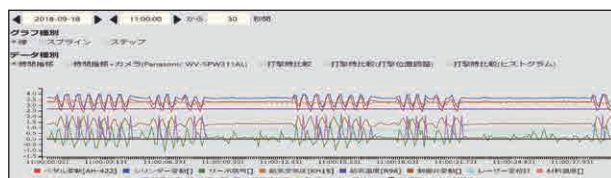
特徴3 遠隔保守サービス

PLCや各種センサを接続したデータロガーからの情報をローカルのデータベースに収集。設備や機械の稼働状況の可視化や分析に必要なデータを抽出してクラウド上に保存し、Webから情報を確認・分析できるようにする。結果、迅速なサポートやトラブル対応

が可能となり保守コストの削減、設備の稼働積算時間などを把握・管理することで、消耗部品などが限界を超える前に交換やメンテナンスを提案するなど、高度な予防保全サービスの提供も可能に。



センサデータとカメラ映像を同期した分析(特許第6439034号)



各種センサデータの時系列分析

**システムの開発において、
乗り越えなければならなかったこと**

低コストかつスピーディな構築を実現するため、できる限り汎用的な技術やサービスを利用し開発期間とコストを大幅に削減できました。また、できるだけ多くのセンサからデータを収集し、ビッグデータを解析すれば分析結果の精度は向上するのですが、データ容量が増えれば大容量のストレージやデータベースが必要となり、クラウドやネットワークへの負荷も増大してしまいます。実際、すべてのセンサデータを合わせると工場全体では1PB(ペタバイト)を超えるデータを処理しなければならないので、エッジ(ローカル)、フォグ、クラウド、それぞれの環境において必要なサイズでデータを保存するとともに、蓄積するタイミングの最適化を図る必要がありました。そして、鍛造機械ならではの苦労としては、機械に直接センサを設置すると打撃振動で壊れてしまうため、カメラの映像から画像解析によって打撃の位置やタイミングを分析するという発想の転換が必要でした。結果的には、設置がしやすい仕組みを実現することができました。今回開発した遠隔監視システムは、メーカー企業(大谷機械製作所)からはすべての鍛造機械導入先企業の把握が可能で、システム内からパーツの交換時期等の情報発信が可能でメンテナンスに役立ち、導入先企業(大智鍛造所)側ではAI学習用途等の詳細データはローカルデータベースに保存するため機密情報は安全に自社内で保持しながらの活用が可能で、稼働状況等、外部からの確認が必要な可視化情報はWeb上から迅速に確認できる仕組みになっています。また、今後導入

先企業が増えれば増えるほど、AIにより様々な稼働環境の情報を学習・分析することができるため、より精度の高い故障予兆検知や分析情報の制御装置へのフィードバック、さらには省電力化など、鍛造機械導入先の企業全体がメリットを分かち合える設計思想となっています。



株式会社SHF
事業本部 本部長
荒木 豊和 氏



株式会社SHF
開発部
番場 康裕 氏



株式会社SHF
開発部
藤原 卓夫 氏

6 導入効果と今後の取り組み

遠隔監視システムの導入効果について教えてください。

遠隔監視システムを導入したことで、機械トラブルなどによる機械の停止時間の最小化や保守コストの削減を実現できました。また、工数をかけず、正確な機械の稼働状況を把握・可視化できるようになったことで、さらなる生産性の向上や、それにとまう作業時間の短縮などにも取り組んでいきたいと考えています。



株式会社大智鍛造所
製造部 技術・金型グループ
課長 倉橋 伸太郎 氏

ハンマーで叩くタイミングやリズムを可視化できるようになりましたので、技術伝承による技術者の育成期間の短縮とコスト削減も実現できると期待しています。さらには間接的な効果となるかもしれませんが、AIやIoTといった先進的な技術を積極的に活用していることが、会社や職場のイメージアップにつながっていけば、人材の確保や他社との協業といった場面でも有利に働くと考えています。

今後の取り組みについても教えてください。

リズムや打撃音など熟練作業者が感覚で制御している情報と、センサから取得した情報との関連性を導きだし、装置制御プログラムへと反映することで、可能な限り熟練作業者の操作を機械で再現できるようにしていきたいと考えています。また、エア鍛造装置の

制御には大量のエアを利用するため電力を消費するのですが、AIによりムダを抑えた最適なエア制御を実現することができれば、大幅な省電力化を図ることができるのではないかと考えています。

7 パトライトの評価と期待

パトライトへの要望や期待があればお聞かせください。

AirGRID[®] は、既存のパトライト表示灯に無線通信機を設置するだけで、機械の稼働情報を収集できるようになるので、私たちにとって最適なシステムでした。また、パトライトはサポートも、迅速かつ丁寧なのでとても助かりました。今後も、遠隔監視システムの付加価値を高めるための提案や機能向上に期待しています。

これからも、よろしくお願いします。

お忙しい中、貴重なお話を聞かせていただきありがとうございました。

株式会社大谷機械製作所

- 本社所在地：大阪府大阪市淀川区田川北3-5-16
- 代表者：代表取締役社長 板見 吉博
- 資本金：1,000万円
- 従業員数：50名

株式会社大智鍛造所

- 本社所在地：兵庫県川西市加茂6-45-1
- 代表者：代表取締役社長 大智 靖志
- 資本金：5,000万円
- 従業員数：47名

株式会社SHF

- 本社所在地：京都府福知山市字猪崎小字古黒353
- 代表者：代表取締役社長 岡田 正人
- 資本金：5,800万円
- 従業員数：35名(2018年6月1日現在)

* 取材日時 2018年11月 * 記載の担当部署は、取材時の組織名です。



三田工場 改善推進メンバー

パトライトの簡単IoTソリューションを自社工場に導入 生産現場の「可視化」により現場改善の加速化を実現

自社で開発した「AirGRID® WD」シリーズを自社国内生産の主力拠点である三田工場に導入しました。

その主な目的は、生産現場の可視化による現場改善の加速化を図ると共に、具体的な改善事例をお客様にご紹介し貢献したいと考えます。

これまでの知らせる信号灯から、記録する信号灯として**今まで見えなかったロスを顕在化し、無限の現場力を支援**することができるのが、
当社の推奨する **AirGRID® WDシリーズ** です。

『三田工場の魅せる化』をテーマとして活動開始

世界的なIoT化の流れを受けて、多くのお客様に導入実績を誇る「AirGRID® WD」シリーズであるが、自社国内生産の主力拠点である三田工場には導入されていない状況であった。販売台数が順調に増えていく中で、「何故、自社の工場には導入されていないの」との声が、社内のあるところから聞こえてくるようになった。そこで生産現場では、「AirGRID® WD」の活用『三田工場の魅せる化』をテーマとして活動を開始した。

「AirGRID® WD」導入に際し、三田工場が直面している「多品種少量生産」の生産現場を可視化し改善することに決めた。これは、日本の製造業が直面している課題とも一致し、ここで改善成果をだすことが出来れば、より多くのお客様に貢献できると考えたからだ。「AirGRID® WD」を導入することで、二次的なメリットを生み出すこともできた。生産現場の生産性向上はもちろんであるが、実際に使用することで分かった現場の声を製品開発部門へ迅速にフィードバックできるようになった。

今後は、自社製品の活用事例を更に拡大し、生産現場の「可視化」による現場改善を加速化させていくと共に、工場としての新たな付加価値を創出していくことが、我々の使命であると感じている。

導入製品

送信機

LR6/LR5用 送信機



受信機



- 新旧装置、メーカーが混在してもシステム構築ができます。
- 既存の信号灯(制限有り)を活用するので、低コストで導入が可能です。
- 24時間365日設備稼働データを自動収集できるので手書き日報のデータ入力や分析、資料作成から解放されます。
- ワイヤレスシステムなので設備のレイアウト変更、更新、増設などの配線工事の手間を軽減できます。

試行錯誤を重ねた組立作業のデータ取得方法



2017年11月から三田工場に導入された「AirGRID® WD」。主力生産ラインの稼働管理が開始された。

現場担当者の声

「AirGRID® WD」を導入するにあたり作業者に負荷や手間をかけずにデータの収集・蓄積を行うことを前提に、色々なセンサやスイッチなどを検討し海外工場への展開も考慮する



生産部 生産技術課
生島 義貴

と低コストで且つメンテナンス性が高い機器構成で見える化を実現する必要がありました。

当初は、表示灯の作動を作業者による押しボタン方式でスタートしましたが、正確なデータの抽出や作業者への負荷や作業性の面で問題があり、試行錯誤を重ね、現状のセンサ方式を採用し「AirGRID® WD」を組合せることで目的を達成することが出来ました。

●光電センサによる作業者検知の仕組み



今後の取組として、作業台の中にはまだまだ人の作業で使用している設備や機器があり、その中でデータ収集が出来ていない機器(電動ドライバ・カメラなど)が多いため、各設備や機器と「AirGRID® WD」の組合せによるさらなる見える化で生産性向上を実現していこうと思っています。

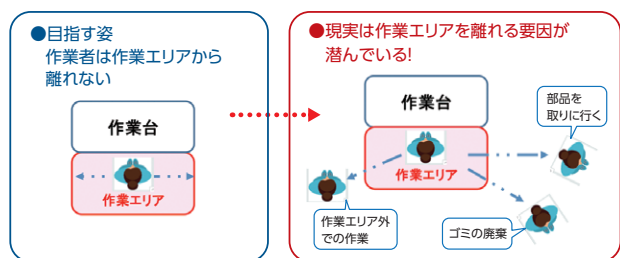
●「AirGRID® WD」システム概要



AirGRID® WD による生産現場の改善事例

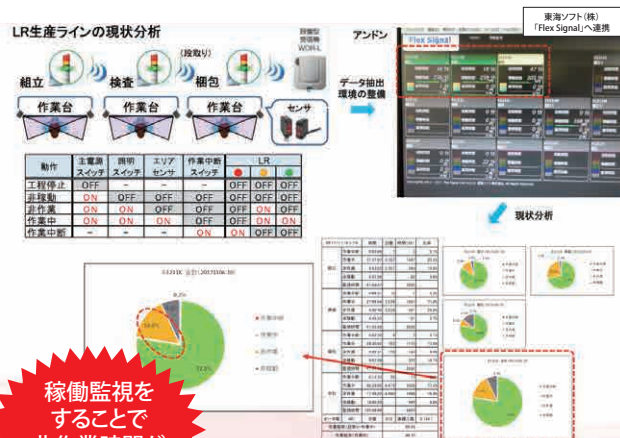
Step 1 導入検討

生産現場のロスを「見える化」⇒人の稼働管理
効果的な改善を行うために、誰が・いつ・どれだけ作業エリアから離れているかを知る必要がある。



Step 2 現状分析

稼働監視をすることでロスが顕在化!
段取り時間構成比が15.6%もあることが判明。



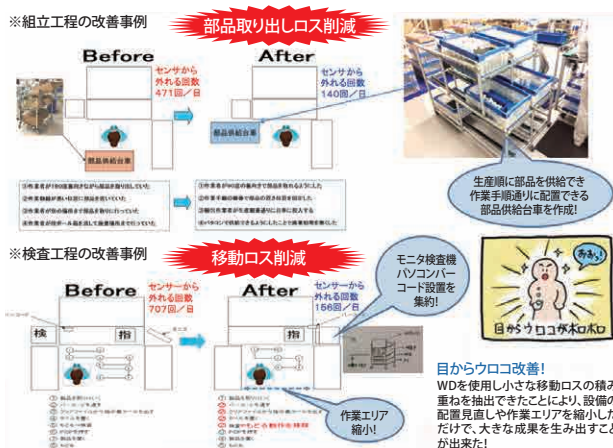
Step 3 課題抽出

ここからは早い! 工程ごとに非稼働要因分析



Step 4 改善実施

非稼働要因毎の様々な改善を実施



Step 5 効果検証

短期間で段取り時間の大幅削減に成功
段取り時間構成比 15.6%⇒8.3% **7.3%削減!**

■組立工程と検査工程の改善成果





生産部 生産2課
戸出 篤史

「AirGRID® WD」を人の稼働監視として導入することに決まった時は、どこまで改善成果が出せるのか不安なところもありましたが、小さな改善で大きな成果を得ることが出来ました。実際に使用して良かった点は、今までは気付くことが出来なかった、作業者がエリア外に出してしまう僅かな時間の積み重ねを抽出することができたことです。現場としては、あまりにも可視化されるので、少々ドキドキしている部分もありますが、今後は、稼働監視の範囲を広げ、現場力による改善をさらに加速させて行こうと思っています。



AirGRID® WD およびパトライト社への要望や期待をお聞かせください

パトライト三田工場では、より多くのお客様に工場見学に来社していただき、「AirGRID® WD」の導入事例をご覧いただきたいと思っております。その中で、少しでもお客様のお役に立つ情報を提供できれば幸いです。今回の導入事例は、自社製品を活用しての第一歩であり、まだまだ改善の余地を多く含んでいます。より多くのお客様に来社いただき、情報交換の場を通じてアドバイスやご要望をいただくことで、更なるブラッシュアップを図っていききたいと思います。工場見学に来社していただいたお客様が、『パトライトの三田工場に行って良かった』と言って頂けるような工場を目指していきます。



みなさまのご来社を心よりお待ちしております。

工場見学をご希望の方はこちらから
www.patlite.co.jp/lp/miseruka/



「魅せる化工場」見学

WD-Z2

AirGRID®

標準在庫製品

1998年より20年間販売された信号灯
LEシリーズ、LMEシリーズに搭載できる送信機です。

RoHS
対応

CE

FCC

送信機



信号灯 LME 型専用送信機

WDT-6M-Z2

オープン価格

適合信号灯機種
LME シリーズ ※1

消費電流
typ. 20mA

見通し電波到達距離
20m ※3



信号灯 LE 型専用送信機

WDT-5E-Z2

オープン価格

適合信号灯機種
LE シリーズ ※1

消費電流
typ. 20mA

見通し電波到達距離
20m ※3

送信機の取付けについて

送信機ブラケット部 **A** を信号灯に取り付け、信号灯センターネジで固定し、トップカバー **B** を上から組み付けるだけの簡単取付けです。（一部配線作業が必要な場合があります。）



受信機



WD-Z2、WD-LR-Z2用受信機

設置型受信機

WDR-L-Z2

（国内用 AC アダプタ付属）オープン価格

WDR-LE-Z2

（海外用 AC アダプタ無し）オープン価格

接続方法
LAN/USB

消費電流
typ. 65mA

※4
複数台運用可

推奨送信機接続台数
20台 ※2
MAX30台

※1 適合信号灯については一部制限がございますので、詳しくはお問い合わせください。 ※2 電波の特性上、設置場所や通信環境、通信の頻度によって異なります。

WD-LR-Z2

AirGRID®

標準在庫製品

2017年6月より発売の信号灯
LRシリーズに搭載できる送信機です。

RoHS
対応

CE

FCC

送信機



信号灯 LR6 型専用送信機

WDT-6LR-Z2

オープン価格

LR6 シリーズ

消費電流
typ.20mA

見通し電波到達距離
※3
20m



信号灯 LR5 型専用送信機

WDT-5LR-Z2

オープン価格

LR5 シリーズ

消費電流
typ.20mA

見通し電波到達距離
※3
20m

送信機の取付けについて

LEDユニットを回してワンタッチでかんたんに取付けることが可能です。

従来品では工具の使用が必要でしたが、WD-LR-Z2では不要となり、工数も削減されます。



WDR-LE-Z2用ACアダプタ



グローバル対応 AC アダプタ

ADP-001

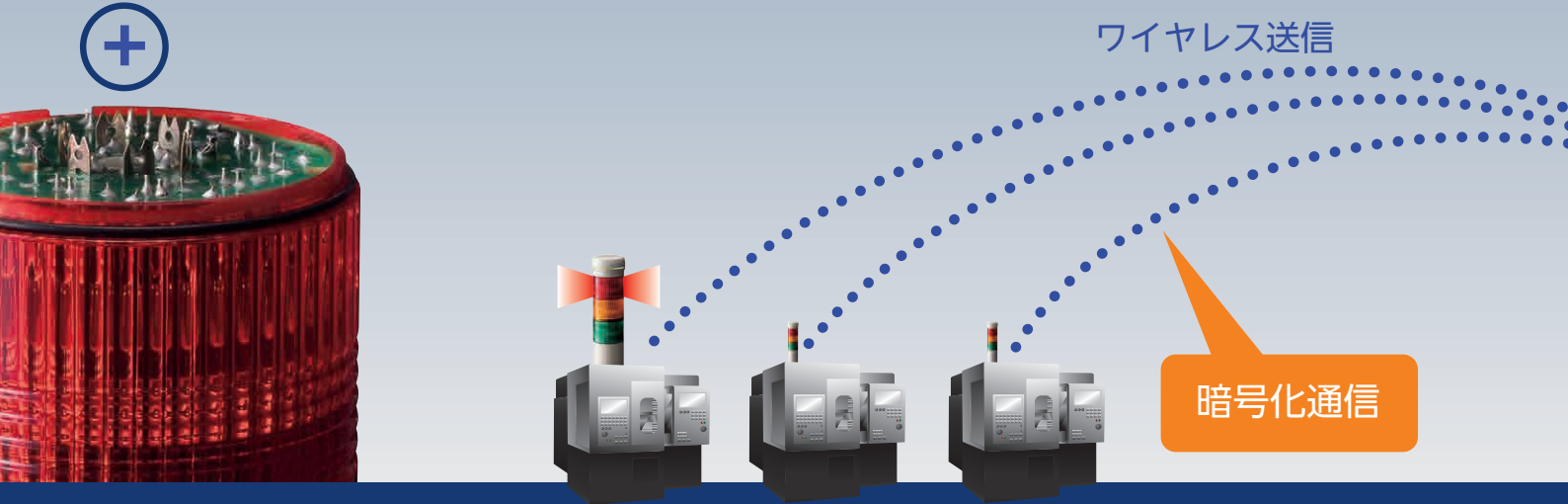
オープン価格

●対応国

日本、欧州、米国、中国、韓国、台湾、タイ、インドネシア、カナダ、フィリピン、ベトナム

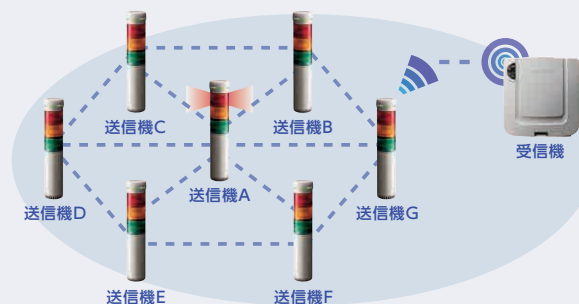
※3 電波の特性上、数値は参考値になります。 ※4 LAN配線で複数台の受信機を同時に運用できます。(詳しくはお問い合わせください。)

設備稼働データを 時系列に見える化



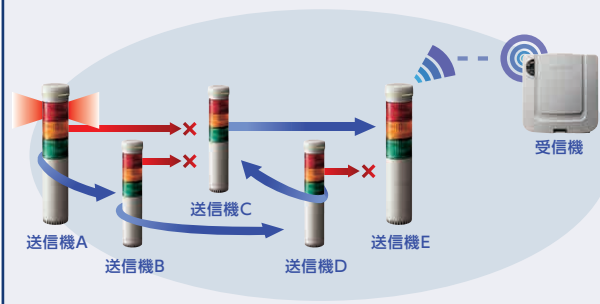
フレキシブルな通信を実現する マルチホップ・メッシュネットワーク

送信機同士が相互にデータ通信をおこなうことで、電波状態の良いルートを選択してネットワーク通信をおこないます。設備のレイアウト変更等でも、電源投入時に接続状態の良い送信機同士がデータ通信を自動的に開始し、新たにネットワーク構築をおこないます。現場の状況に応じたフレキシブルな無線通信ができるのが、『マルチホップ・メッシュネットワーク』です。



最適な通信経路を自動選択する ルーティング機能

複雑な無線やネットワークの設定をしなくても、電源投入するだけで通信状態の良い接続先を自動的に選択し、最適な経路で無線通信を行うようネットワークを構築します。また、運用中に無線障害等で通信ができなくなった場合、送信機は自動的に別の接続先を検索し再接続をおこないます。



セキュリティについて

AirGRID® WD-Z2シリーズは国際規格「IEEE 802.15.4」のZigBee無線を採用しており、無線通信データはAES 128bitの暗号化を行っています。また、一般的な無線LAN「IEEE802.11b/g」などの規格とは異なるので、無線LANを使った機器はWDの無線システムに接続することはできません。無線通信も独自プロトコルを使用しており、WD以外の無線通信データは無効データとして破棄され、受信機がセキュリティホールになることはありません。

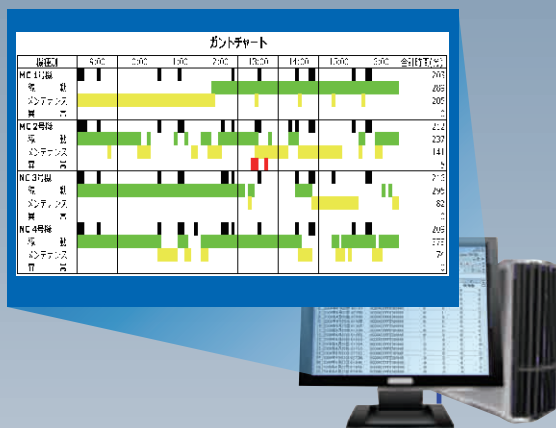
他の無線機器との併用について

WDは国際標準規格IEEE802.15.4のZigBee無線を採用しており、2.4GHz帯のWi-FiやBluetooth機器との併用が可能です。

WiFi
Bluetooth

IPアドレスが節約できる

WDの無線ネットワークは送信機のmacアドレスで識別するため受信機のIPアドレス1つで、最大30台までの設備データが収集できます。



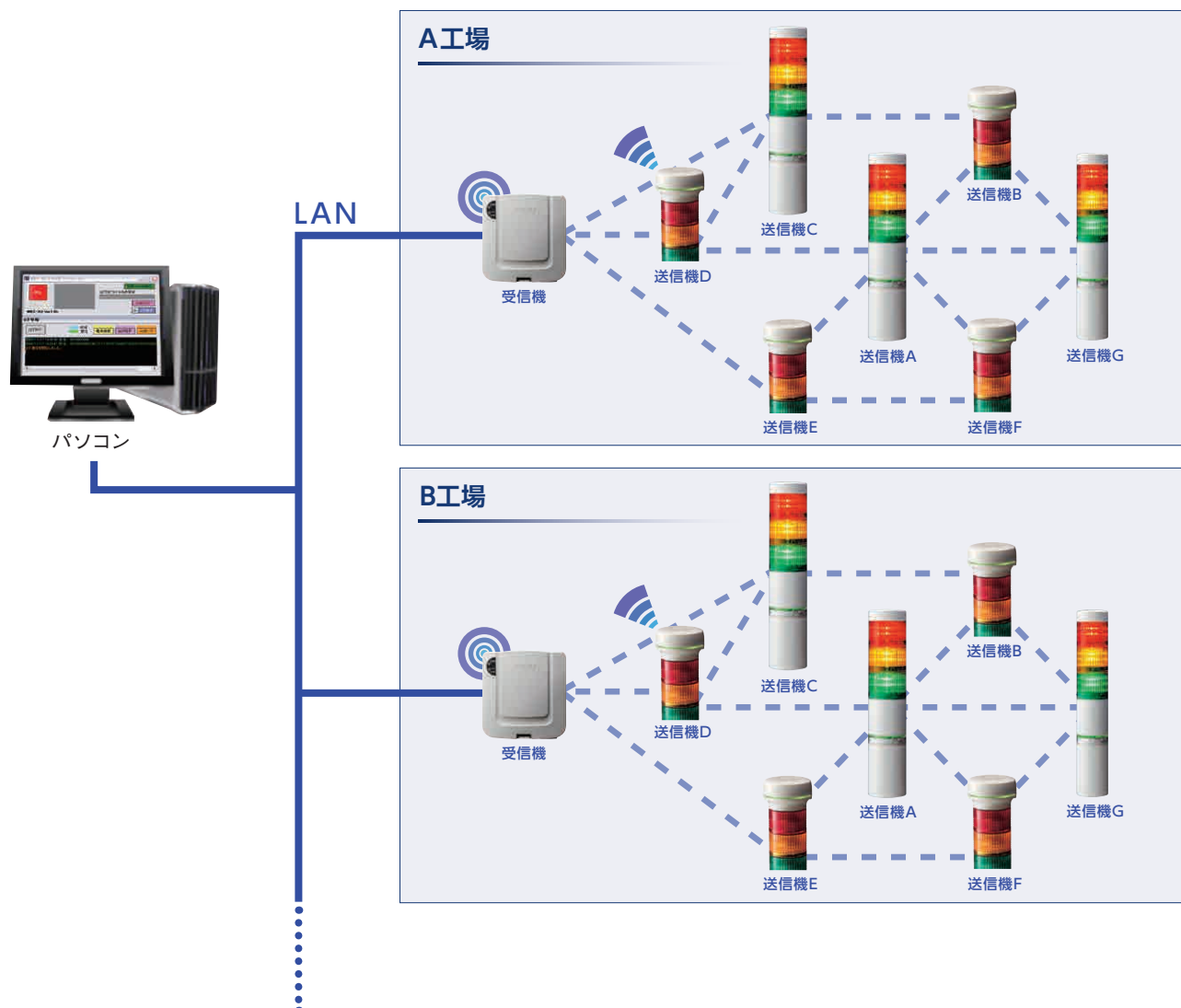
設備メーカー関係なし

設備年式関係なし

ワイヤレス通信で 配線工事不要



WDT-Z2とWDT-LR-Z2は混在して利用できます。



システム運用ソフトウェアについて

各WDの初期設定とシステムで収集した設備稼働データをCSVファイル形式で出力するアプリケーションです。WDシリーズ発売以来無償提供させていただいたWDS-AUTO2、ファイル設定アプリ、システム設定アプリの3種類のアプリを統合し、OS対応の拡張、操作性や機能を向上させたWDS-WIN01をリリースしました。

従来〈無償〉



データ収集アプリ 「WDS-AUTO2」

接続している受信機と傘下の設備（送信機）の稼働状態をリアルタイムにCSVファイルに保存します。



ファイル設定アプリ 「WDS-AU ファイル設定」

CSVファイルの保存先、送信機macアドレスと設備名称の紐付けなど、WDS-AUTO2の動作定義ファイルを作成できます。



システム設定アプリ 「WDS-Z2 用システム設定」

WD送信機、受信機の無線CH、グループIDなど各種設定できます。

〈推奨動作環境〉

- Windows® XP sp2以降 (32bit版)、Windows Vista® (32bit版)、Windows® 7 (32・64bit版)、Windows® 8、Windows® 8.1 (32・64bit版)
- 動作確認済み: Windows Server® 2008・Windows Server® 2012R2(64bit版)
- CPU:OSの推奨スペックを満たすこと ●メモリ:OSの推奨スペックを満たすこと ●HDD容量:100MB以上の空き容量があること
- 必須条件: .NET Framework4.0以上のインストール

NEW

「WDS-WIN01」 オープン価格



3つのアプリが統合されて使いやすさが向上しました!!

データ収集

ファイル設定

システム設定



ファイル分割機能

言語設定機能

使いやすいユーザー
インターフェース

WD-LR-Z2の
拡張フォーマットに対応

〈推奨動作環境〉

- Windows® 7 (32/64bit)、Windows® 8.1 (32/64bit)、Windows® 10 (32/64bit)、Windows Server® 2012R2(64bit)、Windows Server® 2016(64bit)

※「データ収集」機能以外はフリーで利用できます。

※「データ収集」機能はライセンスキーなしで1ヶ月間お試しで使えます。

お客様のご要望に合わせてファイル分割が可能

WDS-WIN01 限定

設備ごとに稼働データを収集したい



送信機ごとにCSVファイルを生成



ライン、建屋ごとにデータを収集したい



受信機ごとにCSVファイルを生成



作業者の勤務時間帯（直）ごとにデータを収集したい



時間を指定して勤務帯ごとにCSVファイルを生成（最大3箇所まで設定可能）



データサイズが大きくなり、データ分析に時間がかかるのを避けたい



ファイルサイズを指定してCSVファイルを分割
（100～1000kbyteの間で設定が可能）



システム運用ソフトウェアで自動作成されるCSVファイル内容

リアルタイムに更新

設備の稼働状態変化ごとにリアルタイムにデータを更新します。ユーザーネームを設定することで送信機別に設備名称を付加します。

日ごとにファイル作成

Patlog_autoyyyy_mm_dd.csv
年月日をファイル名として1日1ファイル自動生成します。(初期設定時)

1秒単位でデータ記録

日付時刻はパソコンの時計データを利用し、1秒単位まで記録します。

日付時刻	MACアドレス	ユーザーネーム	赤色情報	黄色情報	緑色情報	青色情報	白色情報	ブザー情報	WDT監視情報
2017年10月18日8時10分15秒	58C232FFFE57811C	製造Aライン 検査01工程	0	0	1	0	0	0	9
2017年10月18日9時15分35秒	58C232FFFE57811C	製造Aライン 検査01工程	0	0	0	2	0	0	9
2017年10月18日9時30分45秒	58C232FFFE57811C	製造Aライン 検査01工程	0	0	1	0	0	0	9
2017年10月18日9時55分50秒	58C232FFFE57811C	製造Aライン 検査01工程	1	0	0	0	0	1	9
2017年10月18日10時5分30秒	58C232FFFE57811D	製造Aライン 検査02工程	0	0	1	0	0	0	9

標準フォーマット

拡張フォーマット

WDS-WIN01の拡張機能を使えば
ここまで自動で情報収集できます!!

表示灯の赤色、黄色、緑色、青色、白色の情報	0:消灯、1:点灯、2:点滅
ブザー情報※	0:OFF、1:ON
WDT監視情報	0:WDT未接続状態（設備電源OFF）、9:WDT接続状態（設備電源ON）

※ ブザーと点滅 COM を同期しても 1:ON の状態となります。

新しくなったユーザーインターフェース

データ収集画面※

設備の稼働状態をリアルタイムに CSVファイルに保存

設定画面

送信機・受信機の無線CH、グループIDなど各種設定が可能

言語設定

日本語と英語の切り替え表示が可能!!

PATLITE.

※データ収集機能のご利用には、ライセンスキーが必要となりますのでシステム運用ソフトウェア「WDS-WIN01」をご購入ください。

システム運用ソフトウェアの入手方法

既存のお客様

ご案内済みのダウンロード用URLから同じIDとパスワードでダウンロードいただけます。
※IDとパスワードをお忘れのお客様は、再度お客様登録をお願いします。

スタートアップキット ご購入のお客様

キット同梱の「お客様登録」よりご依頼ください。

ライセンスキーの ご購入

システム運用ソフトウェア「WDS-WIN01」をご購入ください。
※システム運用ライセンスキー無しでも、各種機器の設定は可能です。

システム構成

① スモールスタートの動作確認



② スモールスタートの本稼働

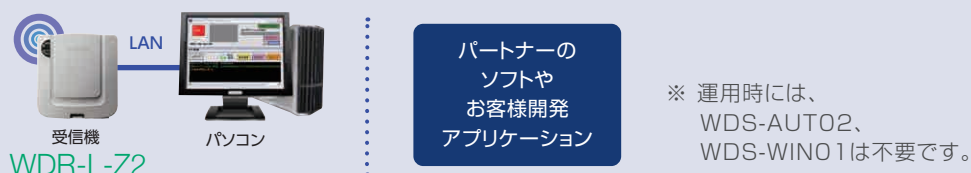
1. CSVファイルを使った運用

CSVファイル連携パートナーソフトの活用、お客様で自社開発



2. WD受信機とダイレクトに接続するソケット通信での運用

ソケット通信連携パートナーソフトの活用、お客様での自社開発アプリ



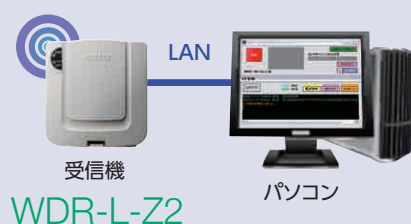
③ 対象設備の拡張



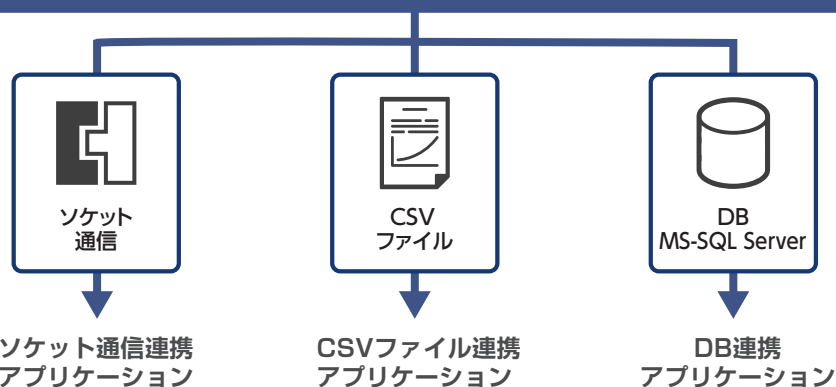
システムの拡張 Next Stage

「メッセージエージェント AirGRID[®] オプション」を導入することで、既存システムを運用しながら設備稼働データを外部システムで活用できます。

(WD受信機とメッセージエージェントAirGRID[®] オプションはソケット通信となります。)



マルチ出カインターフェース



WDの設備稼働データを用いて、3種類のインターフェースを併用したマルチシステムの構築が可能になります。

※ MS-SQL Server は 米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

外部システム連携

拡張例1	バーコードやRFIDタグによる工程進捗管理システムに設備稼働データをDB経由で取り込み分析する。	設備稼働 Machine	×	原材料 Material
拡張例2	ビーコンなどによる作業者の動線管理システムに設備稼働データをDB経由で取り込み分析する。	設備稼働 Machine	×	作業者 Man
拡張例3	タブレットによる工程進捗管理システムに設備稼働データをDB経由で取り込み分析する。	設備稼働 Machine	×	工程管理 Method
拡張例4	生産スケジュールに設備稼働データを取り込み予実のギャップを分析する。	設備稼働 Machine	×	生産計画 Method

パートナーソフトの組合せ

拡張例1	CSVファイル連携のパートナーアプリを運用しているシステムにソケット連携のパートナーソフトを追加して併用する。	パートナー	×	パートナー
拡張例2	ソケット連携のパートナーソフトを運用しているシステムにCSVファイル連携のパートナーソフトを追加して併用する。	パートナー	×	パートナー

AirGRID® WD 上位システム連携パートナー

設備稼働 見える化ソリューション

 アイコムソフト株式会社 NC(MC) 設備稼働率測定システム WDS連携	 株式会社アヴニール 製造業向け IoT クラウドサービス ESP Dragon FIM	 Go Beyond 株式会社インテック レトロフィット (IoT 版)
 株式会社 Vivoo 設備稼働管理システム V-NET	 株式会社 a-Sol Japan a-Sol Shanghai Co., Ltd. 生産監視システム PMS WDS連携	 岡谷システム株式会社 シグナル・タワー活用 IoT あんどんシステム WDS連携
 協立システムマシン株式会社 リアルタイム設備稼働管理システム P@t net WDS連携	 株式会社ゴードンソリューション 工場マネジメントシステム Nazca Neo Linka	 コンピューター・ハイテック株式会社 Pat m@p WDS連携
 and 株式会社 WEB アンドン・メールシステム アンドンロイド	 株式会社シーイーシー 設備稼働監視・稼働実績管理システム Facteye	 東海ソフト株式会社 稼働監視 Web システム Flex Signal
 東洋ビジネスエンジニアリング株式会社 mcframe IoT シリーズ mcframe SIGNAL CHAIN	 株式会社トヨタケーラム 生産情報収集・分析・表示 ソリューション WDS連携	 富士通株式会社 かんたん設備稼働分析ツール GLOVIA smart 製造 MES PATCHART WDS連携
 株式会社 ミエデン システムソリューション 設備稼働状況管理システム WDS連携	 リコーエレメックス株式会社 金属加工業向け IoT ソリューション REX Live (社名 50 音順)	IoTプラットフォーム  DENSO WAVE 株式会社デンソーウェーブ IoT Data Server

WDマルチ連携インターフェース



DIRECT-EA
メッセージエージェント
+AirGRID® オプション
株式会社 フロスユー・アイエス

BI (ビジネス インテリジェンス) ツール



ウイングアーク 1st 株式会社
BI ツール
MotionBoard
WDS連携

生産計画スケジューラ



アスプローバ株式会社
生産スケジューラ
Asprova
WDS連携

生産実績システム (工程進捗管理)

 株式会社シー・アイ・エム総合研究所 金型製造業向け生産管理システム DR. 工程 PRO	 テクノシステム株式会社 実績収集システム 実績班長	 ニュートラル株式会社 人・機械・オーダの見える化を IoT で実現 QuickNavi WDS連携
---	--	--

ネットワークカメラ動画 × 設備稼働



株式会社ネットカムシステムズ
ネットワークカメラ録画再生ソフトウェア
KxViewPro

ワンストップサポートパッケージ



東日本電信電話株式会社
工場向け IoT パッケージ

パトライト ネットワーク製品制御



DIRECT-EA
メッセージエージェント
メッセージエージェント
WD オプションとの連携
株式会社 フロスユー・アイエス

タブレット ソリューション

 株式会社テクノツリー タブレット連携 XC-Gate	 株式会社シムトップス ペーパーレス「現場帳票」記録・報告・ 閲覧ソリューション i-Reporter
---	---

報知ソリューション



ラトックシステム株式会社
WorkWatchAlarm
for AirGRID
WDS連携

PLC



オムロン株式会社
マシンオートメーションコントローラ
NJ シリーズ

産業用コントローラ



株式会社コンテック
CONPROSYS®
M2M コントローラシリーズ



横河電機株式会社
稼働管理パッケージ
STARDOM

SCADAソフト



ジェイティエンジニアリング株式会社
工程監視構築ツール



株式会社椿本チエイン
SCADA/HMI 開発用ソフト
モニターメーカー 春太郎 32
(SNMP エージェントモジュール)
WDS連携

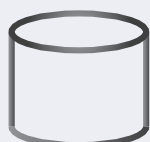
IoT分析サービス



株式会社セゾン情報システム
WDS連携

AirGRID® 現場から経営層まで活用していただけます。

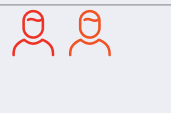
AirGRID®
WD 設備稼働データ



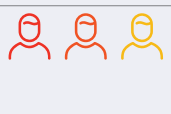
各種 外部データ

- ・ ERP
- ・ バーコードシステム
- ・ RFID システム
- ・ ビーコン 動線管理システム
- ・ 生産実績管理
- ・ 動画記録データ

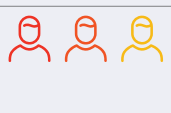
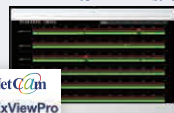
▼ 設備稼働ガントチャート [活用例]



▼ 設備稼働集合アンドンモニタ [活用例]



▼ チョコ停などの動画分析 [活用例]



▼ 生産実績(台数)進捗管理 [活用例]



▼ 生産実績システム(工程進捗管理) [活用例]



▼ 生産計画(予実分析) [活用例]



▼ 設備故障率 統計分析 [活用例]



▼ OEE・工場・部門評価 など [活用例]



設備オペレータ

職場長

保全部門

生産管理部門

工場長

AirGRID® WD 入力機器連携パートナー

SW-BOX

SUS 株式会社

■お問い合わせ先

3 連スイッチBOXオーダーNo. SCB5489
Snets営業チーム
TEL 0537-28-8700 FAX 0537-28-8714



SUS 株式会社

非稼働要因からくりSW



■お問い合わせ先

株式会社 V i v o
TEL 011-827-5342 FAX 011-827-5347
mail:vivo@happy.odn.ne.jp



電動ドライバ



日東工器株式会社
電動ドライバー delvo

VESSEL

株式会社ベッセル
電動ドライバー (信号出力付)
VE-SOP series

各パートナー様のソフトウェア・コンポーネントの詳細お問い合わせ先など、
当社ホームページ、以下のURL先からご確認いただけます。

<http://sol.patlite.jp/partner/>

WDS連携

運用にはWDS-AUTO2 or WDS-WIN01で生成されるCSVファイル連携となるソフトウェアです。
アイコンのないパートナーソフトはWD受信機とプロトコル連携のソフトウェアです。

設備稼働集合アンドン ソリューション

お客様の課題 (Before)

古い設備が多く、集合アンドンのシステム構築には高額なコストがかかり、予算がとれず実現できなかった。

導入効果 (After)

パートナーソフトの導入で、短期間に安くシステムが構築できた。
設備稼働状態もリアルタイムに見える化でき、生産性が向上した。

■ 基本システムイメージ



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

電光掲示板で現場で報知

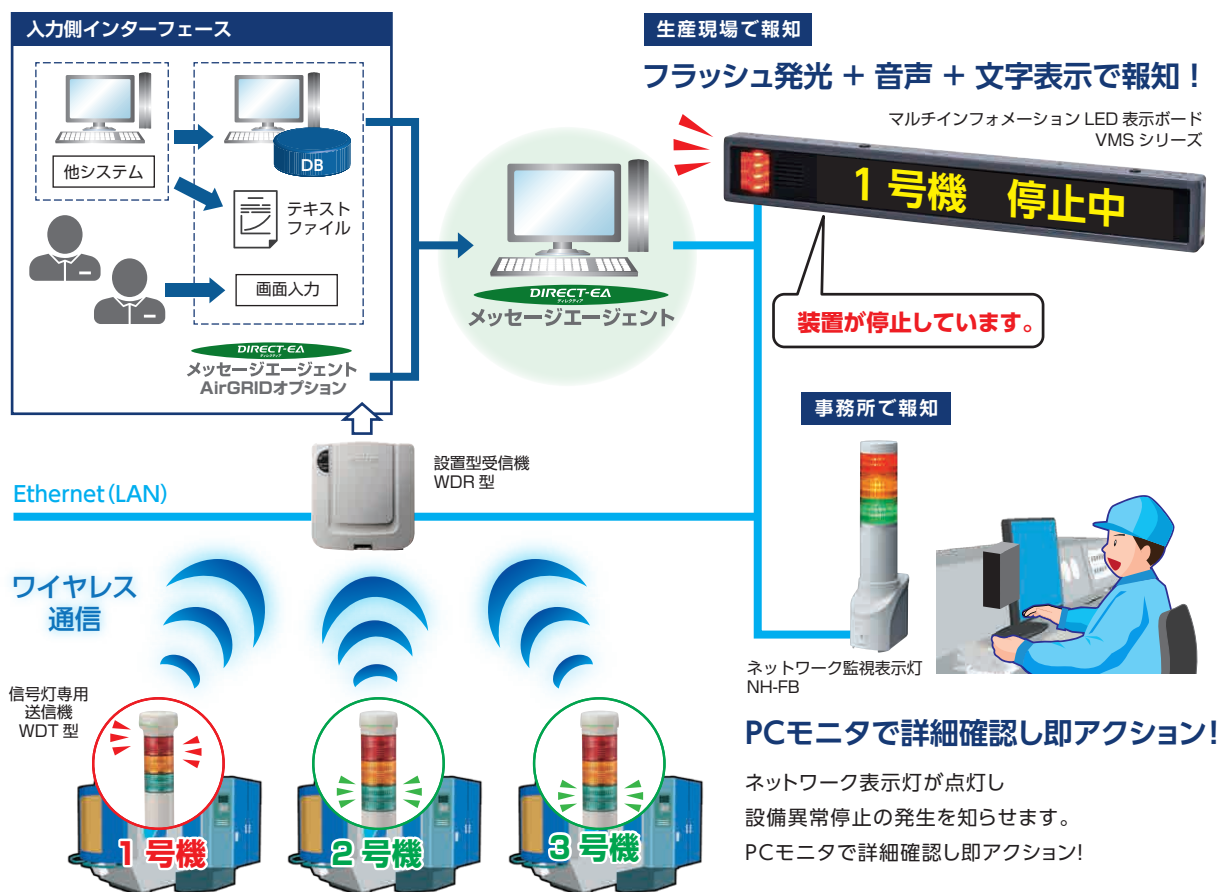
お客様の課題 (Before)

人員削減で一人に対応する設備、ラインが多くなり、設備異常に気付くのが遅れダウンタイムロスが多くなっている。また、加工時間の長い設備では生産完了の確認に定期巡回してロスが多い。

導入効果 (After)

管理ソフトで動作定義も簡単で光・音・文字で現場に報知でき異常内容も確認できダウンタイムロス削減に繋がっている。

■基本システムイメージ



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



株式会社 クロスユーアイエス

事務所で設備遠隔管理ソリューション

お客様の課題 (Before)

自動化が進む現場には人が少なくなり設備停止にも気づくのが遅れ、生産性に影響が出ていた。

導入効果 (After)

設備異常が発生すると、事務所でLANでつながる信号灯が点灯するので、即パソコン画面で詳細を確認しアクションできるようになった。

■基本システムイメージ

自動化がすすむ現場など



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

スマートウォッチ通報ソリューション

お客様の課題 (Before)

多台持ちの台数が多く、集合アンドンはあるが死角になる場所も多く、設備停止に気づくのが遅れ生産性に影響が出ていた。

導入効果 (After)

作業中もスマートウォッチの振動で異常に気づけ、画面で詳細確認もできる。発生設備や停止要因別に、知らせる担当者を登録でき、対応者情報も共有でき、重複駆けつけも防げ生産性が大きく向上した。

■基本システムイメージ

イベント毎に配信先をグループ登録



対応中イメージ



ボタン操作で
対応中を
グループで共有

対応ボタンを押下により
状況をフィードバック

※Flex Signal, FS Watchは東海ソフト株式会社様のソリューションです。

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

稼働状態別俯瞰チャート分析 ソリューション

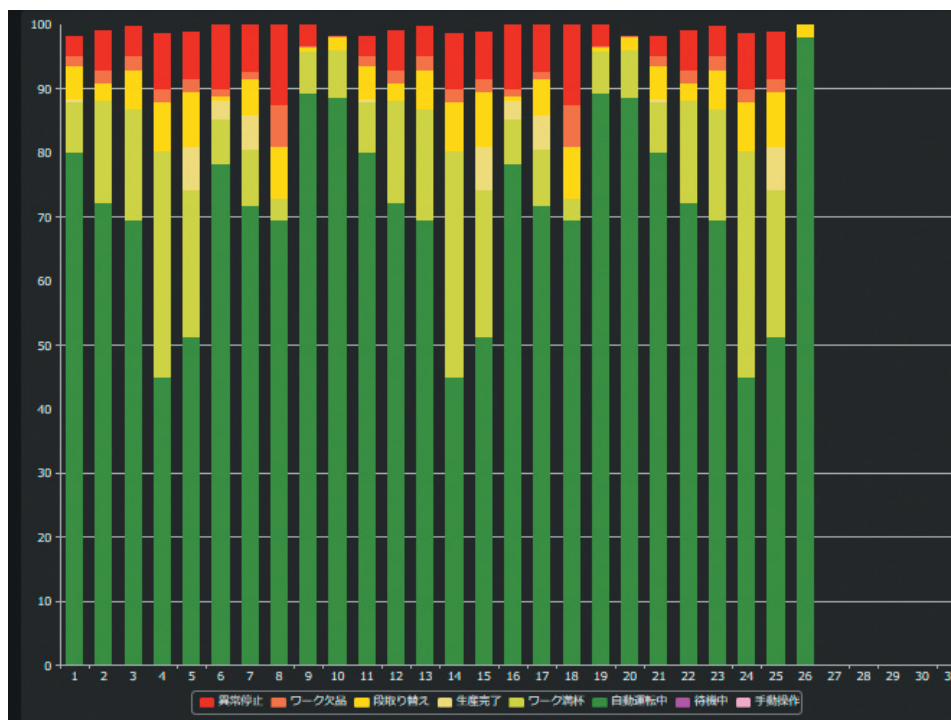
お客様の課題 (Before)

今まで月次報告でこのようなチャートの作成に非常に時間がかかっており報告書をつくるのが目的になっている。

導入効果 (After)

稼働状態別の積算時間構成比をクリックだけで見える化でき、本来の分析作業に時間を費やすことができるようになった。

基本システムイメージ



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

ガントチャート分析ソリューション

お客様の課題 (Before)

手書き日報では、チョコ停など非稼働ロスが記録に残っていないケースも多く、現状把握ができず改善がすすまない。

導入効果 (After)

ガントチャートで時系列にロスが見える化でき、管理ロスや編成ロスなど、今まで見えなかったロスの顕在化で改善が進み生産性が向上した。

■基本システムイメージ



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



内段取り時間分析ソリューション

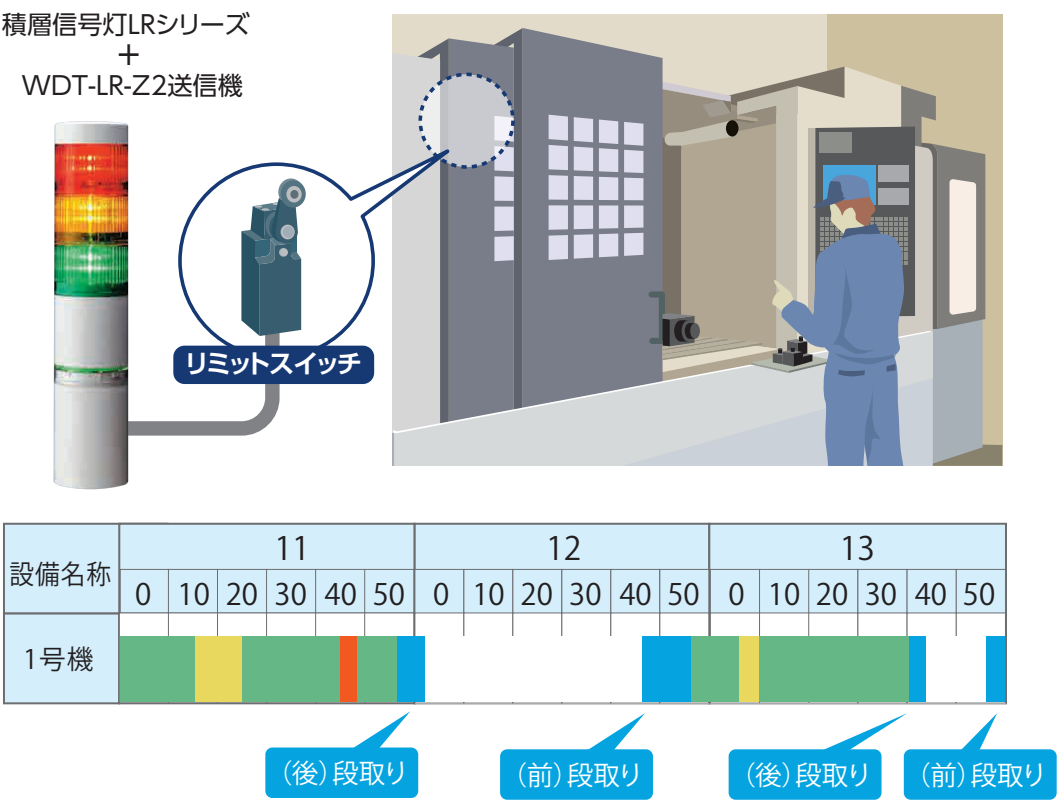
お客様の課題 (Before)

多品種少量生産がすみ、段取り回数が増加しているため、その現状把握をしたいが、手書き日報の記載項目を増やすと現場負担が増え、集計作業も膨大になるため、なんとか自動収集したい。

導入効果 (After)

WD送信機の空き信号入力にリミットスイッチの接点出力を接続するだけで、現場に負担なく内段取り時間の自動収集が可能になり、標準作業時間とのギャップが見え熟練度評価や、内段取り時間短縮の改善が進むようになった。

■基本システムイメージ



作業指示書 (着手、完了登録)、停止要因の登録などにも活用できます。

タブレット連携ソリューション

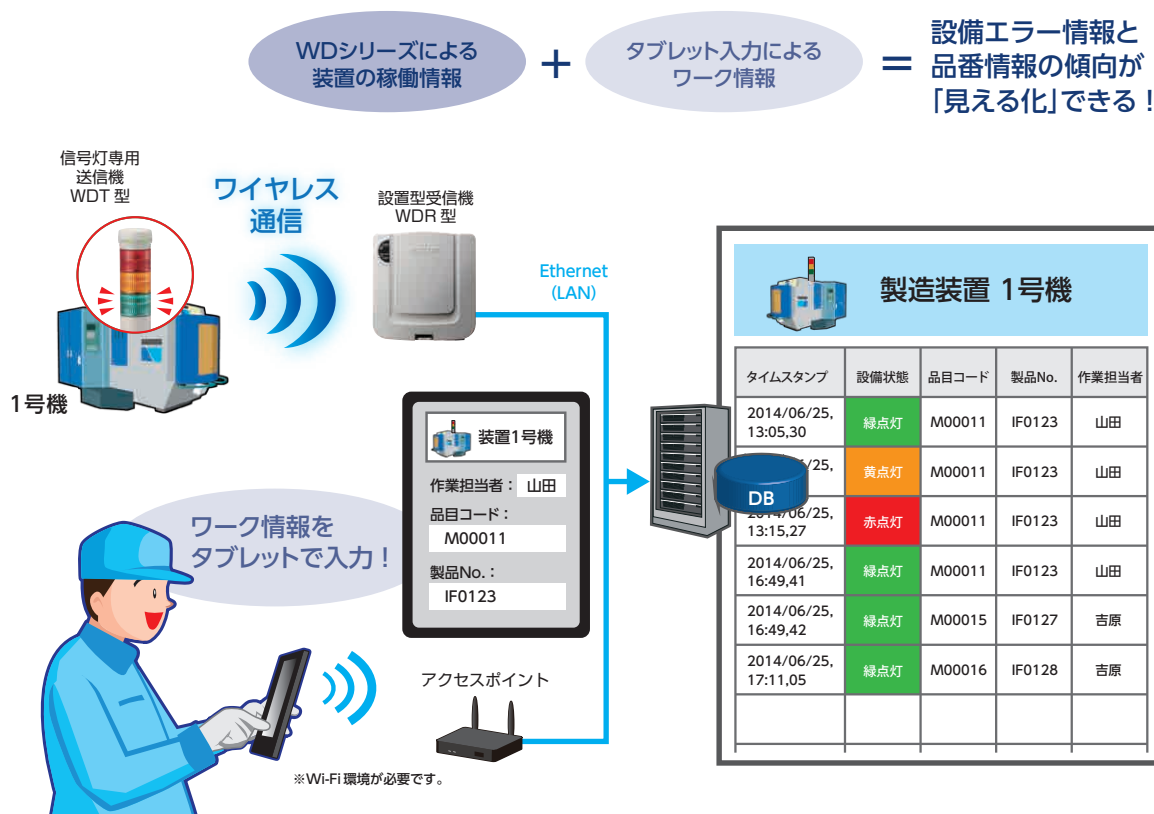
お客様の課題 (Before)

作業指示書や作業日報など手書き帳票で管理しているが、そのデータのPCへの入力、ミスが発生し時間もかかっている。

導入効果 (After)

タブレットでの入力内容をプルダウンメニューや時刻取り込みなどをエクセルデータで定義すれば、そのままタブレット画面に反映でき、登録データは自動でデータベースに蓄積されるので、入力作業も不要になった。

■基本システムイメージ



作業指示書（着手、完了登録）、停止要因の登録などにも活用できます。

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

b-en-g
mcframe SIGNAL CHAIN

Technotree
XC-Gate
エクスポート Enterprise ENT

IMTAS
i-Reporter

設備総合効率からのロス分析ソリューション

データ収集が難しいOEE（設備総合効率）も、簡単に実現できます。

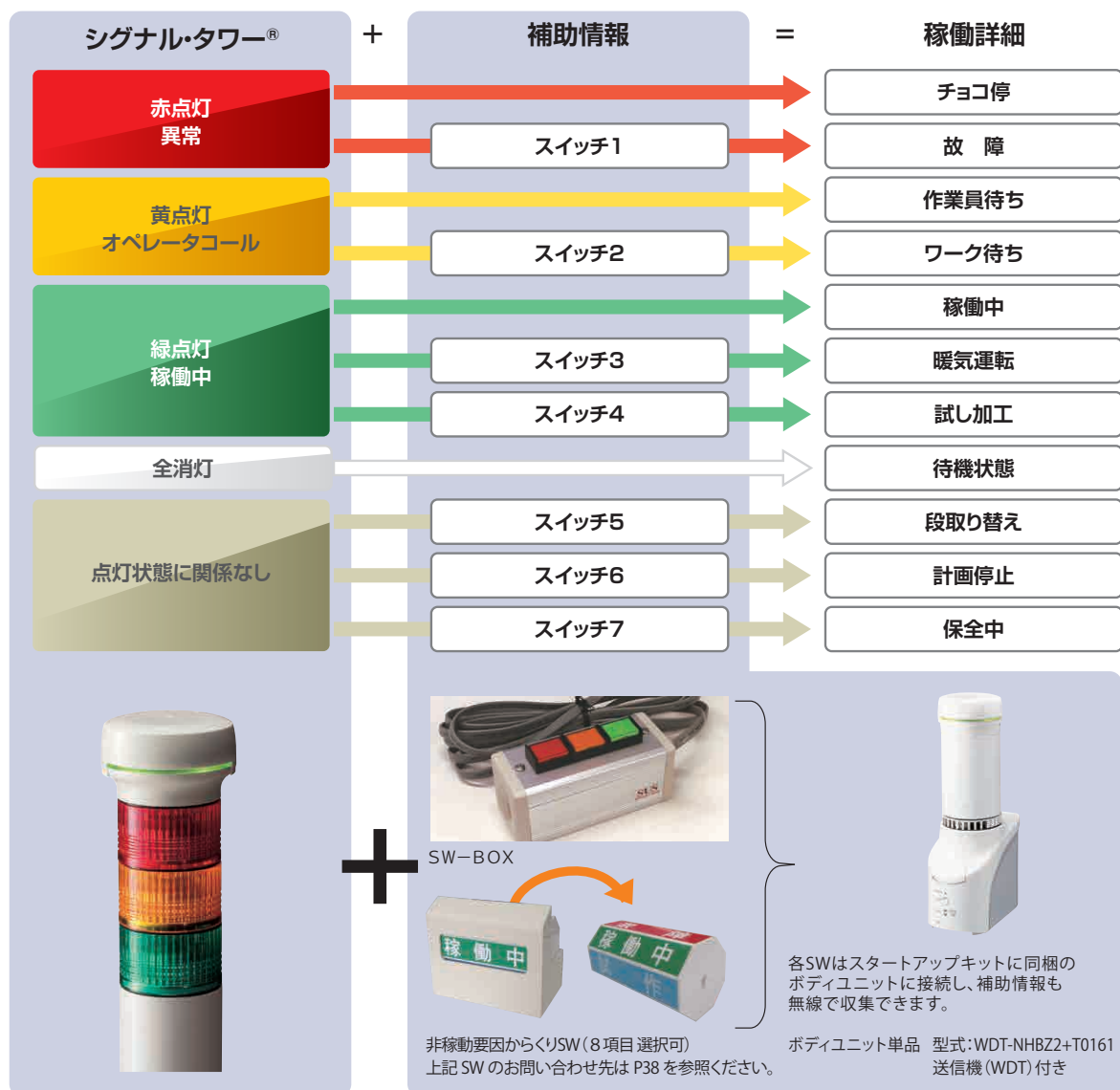
お客様の課題 (Before)

電子部品メーカーでライフサイクルも短く、多品種少量生産のため、段取り時間の把握、新製品立ち上げ時の歩留まりの管理、設備台数も多くチョコ停などによる性能ロスなどを管理し、設備総合効率として管理する目標を立てたが、そのデータ収集は難しく諦めていた。

導入効果 (After)

WDを2台の組合せで不良ロス以外のロスを収集でき、設備からデータが取れない情報も「からくりSW」の簡単な操作で収集でき、日々設備総合効率により分析ができるようになり、改善スピードが大幅に向上できた。レイアウト変更も多くWDの無線システムで大幅に移設コストも削減できた。

■基本システムイメージ



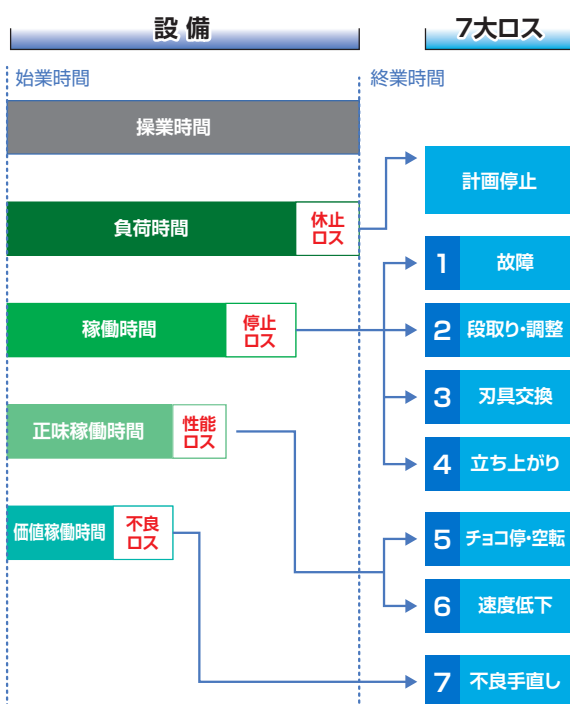
■ からくりスイッチ



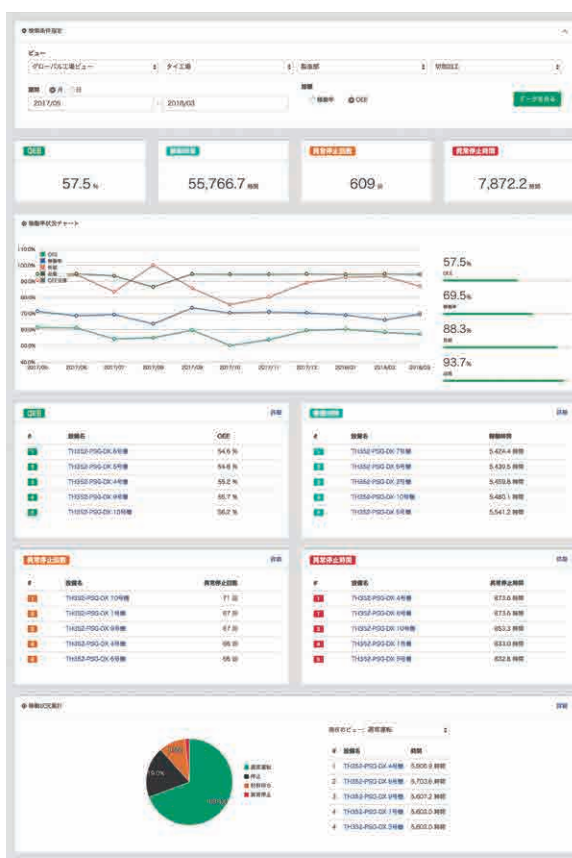
[からくりSW 4ビットデータ 出力]

稼働詳細	赤	黄	緑	青
故障	0	1	1	0
ワーク待ち	1	1	1	0
暖気運転	0	0	0	1
試し加工	1	0	0	0
段取り替え	0	1	0	0
計画停止	1	1	0	0
品質確認	0	0	1	0
部材待ち	1	0	1	0

■ 設備総合効率 設備稼働俯瞰チャート



東洋ビジネスエンジニアリング様 mcframe SIGNAL CHAIN 画面イメージ



$$\text{設備総合効率} = \text{時間稼働率} \times \text{性能稼働率} \times \text{良品率}$$

設備総合効率の考え方から、「シグナル・タワー®」と「補助情報」と「作業日報の生産実績」により1日の設備稼働全体を俯瞰することができ、どこに手を打つべきか全体最適で考えることができます。

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



ラインバランス分析ソリューション

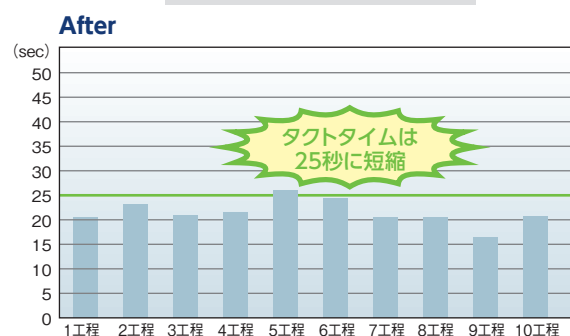
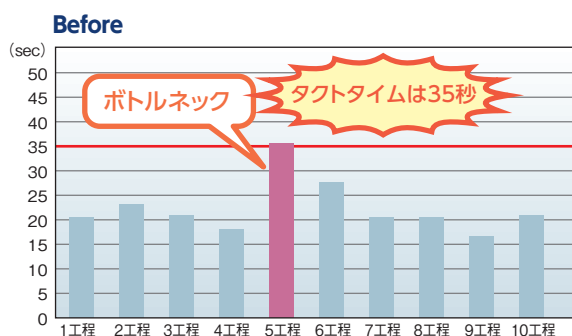
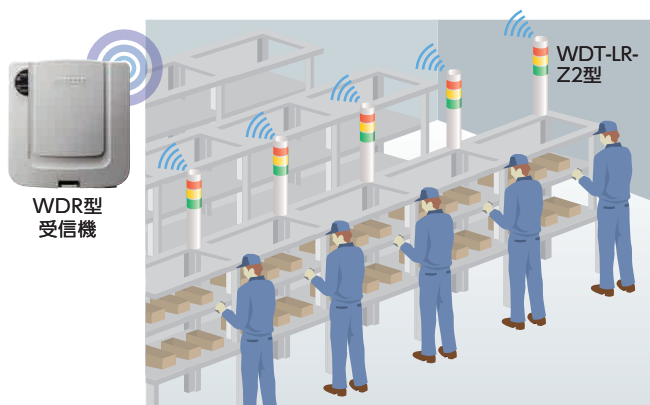
お客様の課題 (Before)

人の入れ替わりが多く、品種切り替えも増加傾向でラインバランスが崩れなかなか生産性が向上しない。

導入効果 (After)

作業者毎の実工数データが自動収集できるようになり、ボトルネックが見える化でき、熟練度評価やラインの編成計画など精度が向上した。

■基本システムイメージ



WDで収集したcsvログファイルからエクセルでチャート化した例

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



ねじ締め作業分析ソリューション

お客様の課題 (Before)

ねじ締め作業の記録を残し作業分析をしたいが、セル屋台のレイアウト変更も多く、その度にネットワーク工事の改修費も継続して発生するため導入に踏みきれない。

導入効果 (After)

各社の信号出力付きの電動ドライバを、WD送信機を搭載した信号灯のボディに接続するだけで、安く・早く・簡単にワイヤレスでの作業記録システムが構築できます。

①トルクアップ信号より「ねじ締め付け本数の自動記録」

②逆転信号により「ねじ緩め作業の自動記録」

③スタート信号により「モータ駆動時間」

これらのログデータより、作業のバラツキや熟練度の評価などに活用できます。

基本システムイメージ



●CSV出力データの代表例

			電動ドライバー名称登録	スタート信号	トルクアップ	逆転スイッチ	未使用
3	日付時刻	MACアドレス	ユーザーネーム	赤色情報	黄色情報	緑色情報	青色情報
4	2017/7/20 15:00:47	58C232FFFE20FFC3	1号セル	0	0	0	0
5	2017/7/20 15:00:51	58C232FFFE20FFC3	1号セル	1	0	0	0
6	2017/7/20 15:00:52	58C232FFFE20FFC3	1号セル	1	1	0	0
7	2017/7/20 15:00:52	58C232FFFE20FFC3	1号セル	1	0	0	0
8	2017/7/20 15:00:52	58C232FFFE20FFC3	1号セル	0	0	0	0

0:OFF 1:ON

〈ご注意〉

- WDで収集できる信号は、スタート信号/トルクアップ信号/逆転スイッチ信号のみです。
(電動ドライバー停止信号はWDでは利用できません。)
- 電動ドライバー信号出力でLRシリーズのLEDランプを点灯させることはできません。

エクセルでの2次加工が簡単ができます。

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



VESSEL

WD PRO シリーズ

AirGRID®

標準在庫製品

設備稼働分析を基軸に
「4M」の見える化を簡単に実現します。

RoHS
対応

CE

FCC

φ60



組合せ自由自在

LEDユニット/
ブザーユニットを
簡単に取り付け可能

新型
送信機

新型
接点入力
シリアル通信
ユニット



WD PRO 用送信機

WDT-6LR-Z2-PRO

オープン価格

LR6 シリーズ

消費電流
MAX 110mA
(送信機とベースユニットの合計値)

見通し電波到達距離
※
20m

※ 電波の特性上、数値は参考値になります。

注)WDT-6LR-Z2-PROはLR6ボディユニットには接続できません。



WD PRO ベースユニット

WDB-D80S-PRO

オープン価格

RS-232C

パラレル
8点入力

クリア入力

注)WDB-PROにはWDT-6LR-Z2は接続できません。

機能概要

送信機	
対応 信号灯 ユニット	LEDユニット：LR6-E-□ (カラーグローブ) LEDユニット：LR6-E-□Z (クリアグローブ) ブザーユニット：LR6-BW
対応 受信機	WDR-L-Z2 WDR-LE-Z2 ※海外用
通信仕様	ZigBee2007 準拠ZigbeePRO スタック搭載 (独自profile 実装)

※新型「送信機」は「接点入力・シリアル通信ユニット」のみ取付可能です。

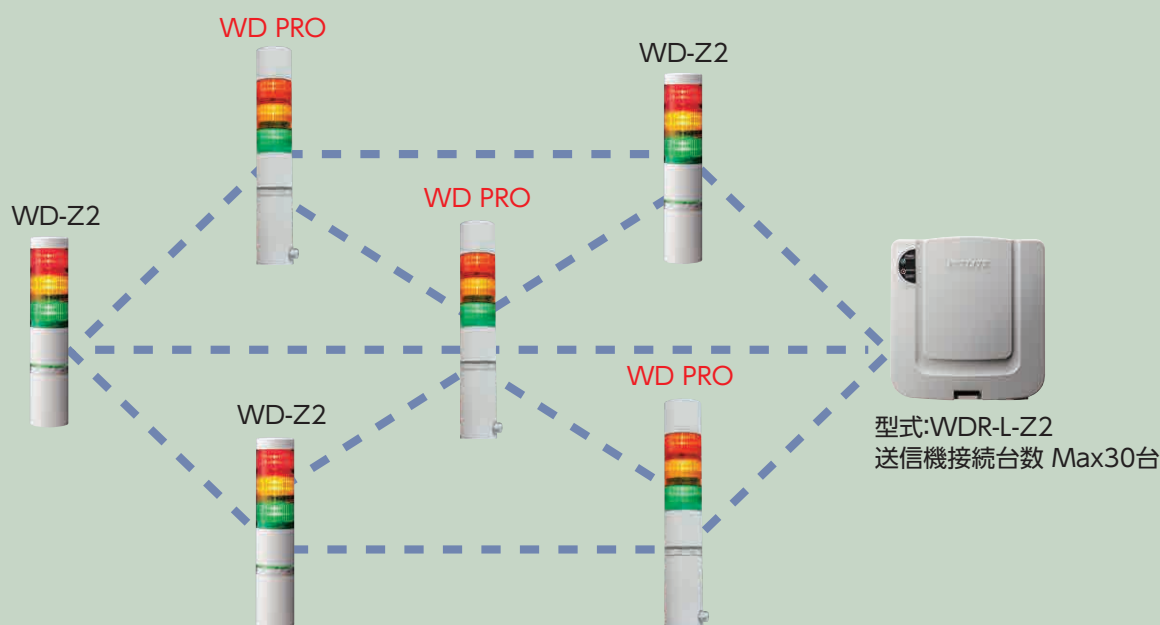
※新型「送信機」は現行WDT-Z2シリーズの送信機と混在して使用できます。

ベースユニット「接点入力・シリアル通信ユニット」	
信号線 仕様	信号灯制御：6点(R/Y/G/B/C/ブザー) 点滅用共通線：1点(60±2回/分) 外部入力線：8点 クリア入力線：1点 (外部リレー/NPN/PNP) ※入力判定時間100ms以上
RS-232C 仕様	伝送方式：全二重 同期方式：調歩同期 通信速度：最大115200bps
電圧	DC24V
取付け	直付 ※LR6、LR5取付ピッチが使用可能

AirGRID®

WD-Z2シリーズの 無線ネットワークにアドオン!

マルチホップ・メッシュネットワークを自動構築



WDS-WIN01でのCSVフォーマット



WD PROシリーズはver1.03以降で対応

日付時刻	MACアドレス	ユーザー ネーム	赤色情報	黄色情報	緑色情報	WDT 監視情報	RS-232Cデータ (ASCIIコード)	外部入力情報 (10進数)	クリア入力情報
2019/3/15 9:44	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	0	9		0	0
2019/3/15 9:44	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	1	9	012035 YAMADA	0	0
2019/3/15 9:44	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	1	9	20190315 AANKBB 200pc	0	0
2019/3/15 9:52	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	1	0	0	9		0	0
2019/3/15 9:52	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	1	0	0	9		155	0
2019/3/15 10:15	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	1	9		0	0
2019/3/15 10:15	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	1	0	9		0	0
2019/3/15 10:20	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	1	0	9	MATERIAL SHORTAGE	0	0
2019/3/15 10:25	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	1	9		0	0
2019/3/15 11:05	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	1	0	9		0	0
2019/3/15 11:05	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	1	0	9	END	0	0
2019/3/15 11:06	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	0	0	9		0	0
2019/3/15 13:05	6CE4DAFFFE019925	加工機 1	0	1	0	9	20190315 CCNKDD 300pc	0	0

①

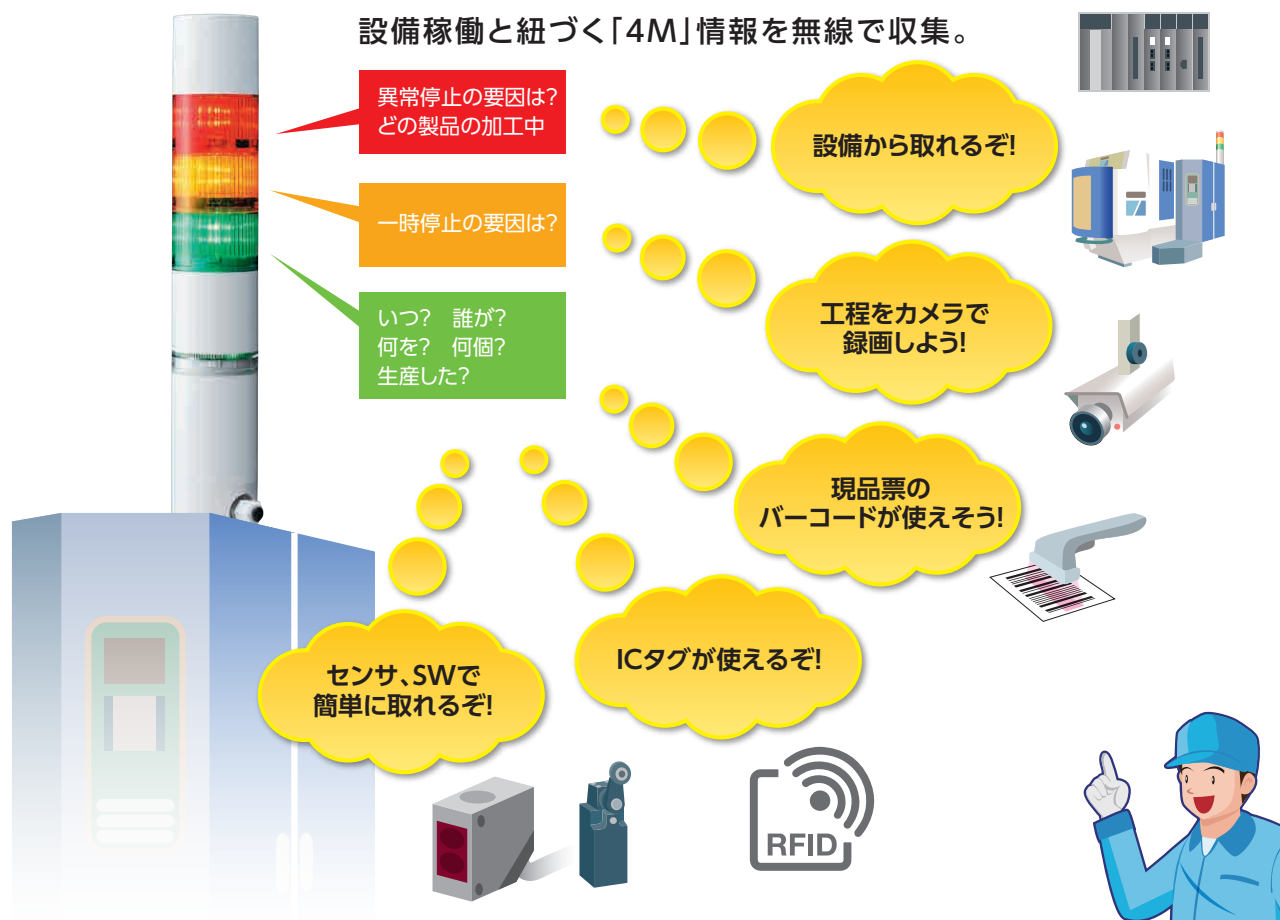
②

③

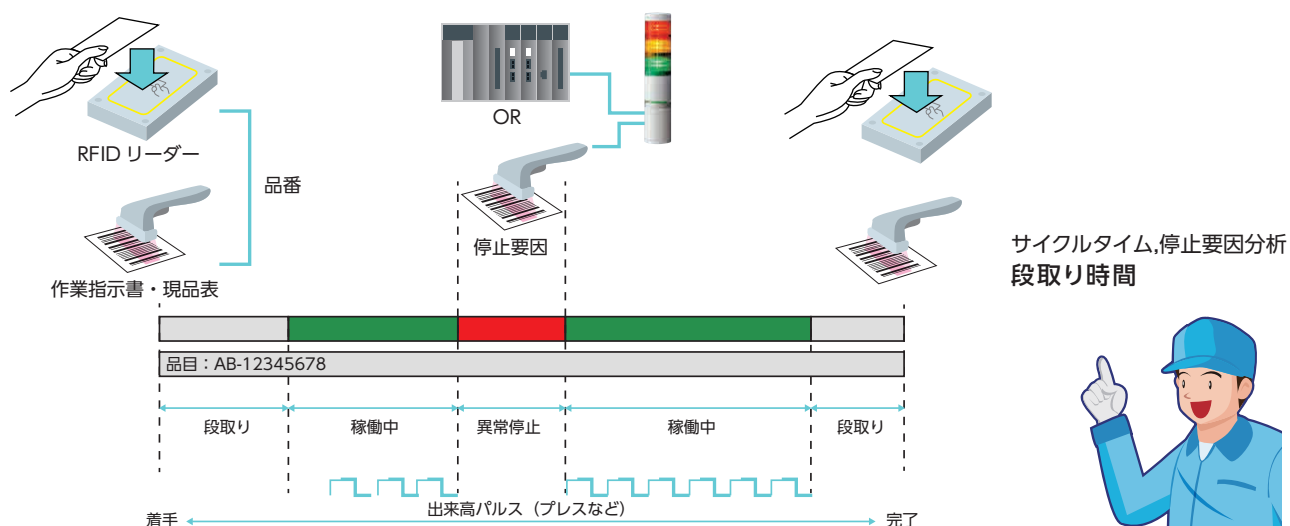
④

- ① 信号灯情報 (6点 = 赤/黄/緑/青/白/ブザー) ③ 外部入力情報 (8点 = バイナリ0~255) 設定により 2・10・16進数が選択できます。
 ② シリアルデータ (RS-232C = ASCII コード) ④ クリア入力情報

「設備稼働」と「4M」の見える化を実現



■ 設備稼働+品番、停止要因、台数



■ 設備稼働+作業員、品番

トレーサビリティ

設備	作業者		11					12					13					14					15																
			10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50								
1号機	田中	1次加工																																					
		AB-					AB-					AB-254756					AB-254757					AB-					AB-254759					AB-254760					AB-254761		
2号機	田中	2次加工																																					
							AB-254754					AB-254756					AB-254758										AB-254761												



機器接続イメージ

1 シリアルI/F RS-232C 1ポート〈作業者・品番情報等の入力で作業トレースに〉

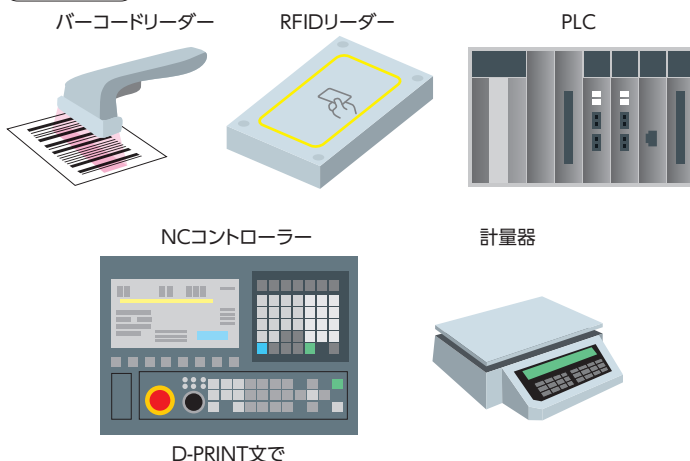
RS-232C通信仕様

①バーコードリーダー(デンソーウェーブ社製)通信方式
デンソーウェーブ社[AT20B-SM(R)型、AT21B-SM(R)型]専用の受信方式です。
データ領域の先頭から60byte分をホストへ送信します。

②バーコードリーダー(汎用)通信方式
デンソーウェーブ社製以外のバーコードリーダー用の受信方式です。
データ領域の先頭から60byte分をホストへ送信します。
※全てのバーコードリーダーに対応しているわけではありません。
※一部対応していないバーコードリーダーがございます。

③ダイレクト通信方式
RS-232C機器から受信したデータの先頭から60byte分をホストに送信します。

接続機器例



2 パラレルI/F 8点入力〈エラーコード等の情報で停止要因分析等に〉

接続機器例



3 上位システムから制御〈多台持ち作業者への報知でダウンタイムロスの削減に〉



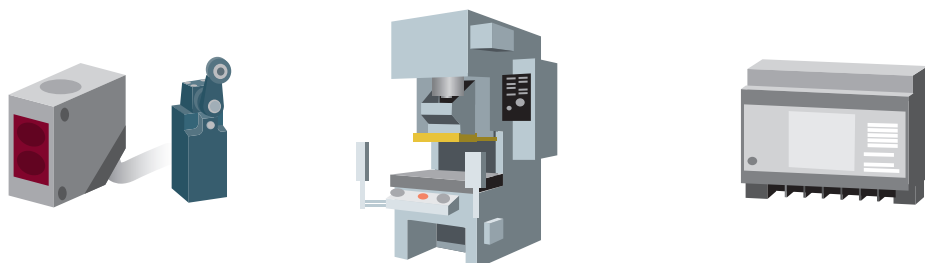
4 従来の信号灯制御

5 簡易カウンター機能〈信号灯制御I/Fの内1点をカウンタ入力に設定可能〉

センサやリミットSWでワーク検知

設備ショット信号

電力計のパルス出力



「稼働分析」を基軸に展開する アドオン ソリューション



稼働分析 [Availability]

■ 膨大な設備稼働データを自動収集し分析を支援します。



位置分析 [Location]

■ 設備で加工する材料、作業者をトレースします。



加工トレーサビリティ(進捗管理、品質管理)
品目毎の設備占有時間分析(原価管理)など



作業分析 [Operation]

■ 段取り、組立などの作業分析を支援します。



段取り・組立作業分析(熟練度評価、作業改善)など



場面分析 [Situation]

■ 設備エラーコードの自動収集やチョコ停の発生前から自動録画します。

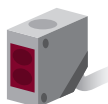


設備停止要因パレート分析(設備改修、生産性向上)など



数量分析 [Count]

■ 加工完了、仕掛かり、不良数など自動積算し
進捗管理、ボトルネックや不良率などの分析を支援します。



生産進捗管理(差立指示)
加工サイクルタイム分析(生産性向上、設備保全)など

さらに



品質分析 [Quality]

■ 計測データを自動収集し、
記録作業の負荷削減と分析を支援します。



4M との相関

設備稼働

Machine

Material

Method

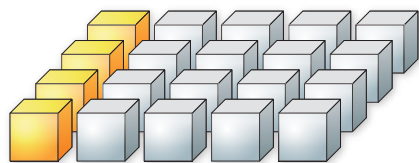
Man



楽楽IoT 活用のシナリオ!

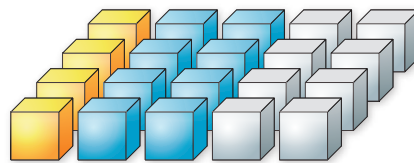
WD 基本ソリューション

スモールスタートで成果を出す



Aライン 4台

対象設備の横展開



最小の投資で最大の効果を狙う



WD-PRO アドオン ソリューション

さらに見えてきた課題に合わせ最小限の仕組みをアドオンする。

① 使い回し アドオン

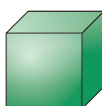
必要な場所で 必要な時だけ



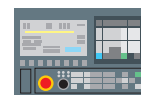
WD PRO(ランプ無し)



② 常時設置 アドオン

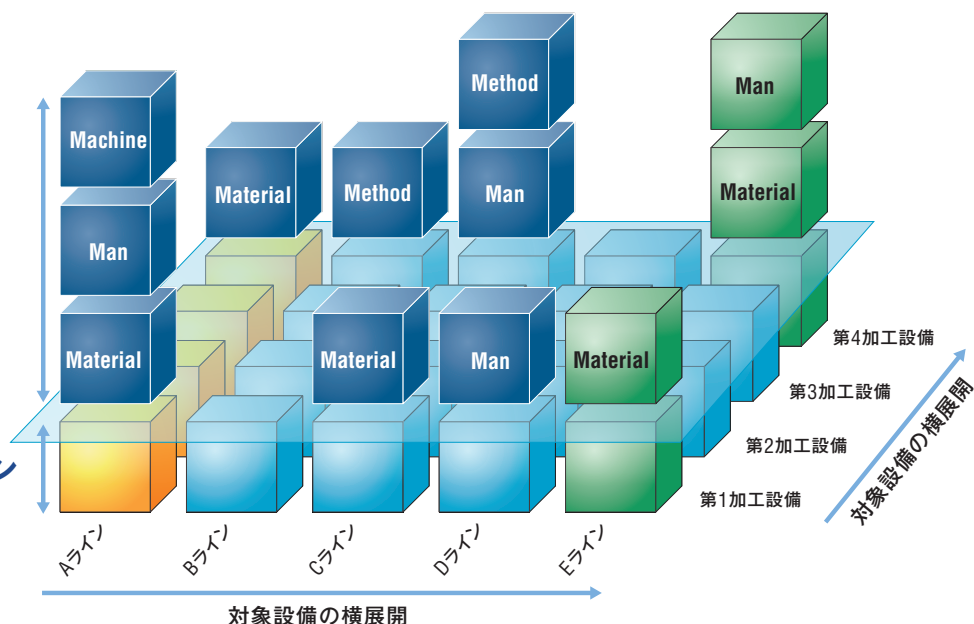


WD PROにランプを追加



アドオン
ソリューション

基本ソリューション
(設備稼働)



カイゼンの横展開
次なる課題解決へ!

チョコ停、組立作業動画分析

 稼働分析 ×  場面分析

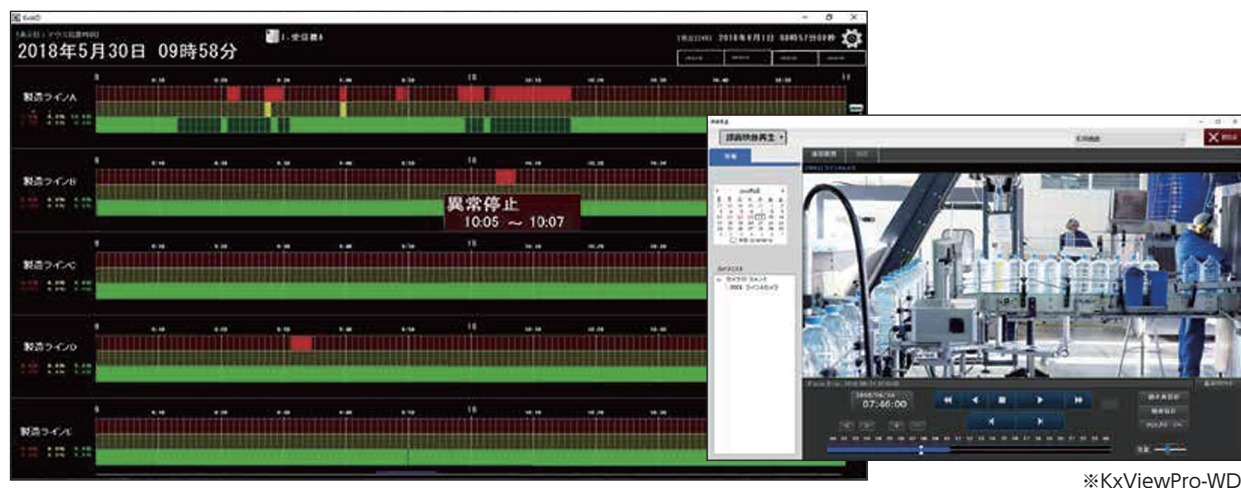
お客様の課題 (Before)

ビデオカメラを使った常時録画の動画分析は非常に時間がかかり分析がすすまない。

導入効果 (After)

WDと連動したネットワークカメラで異常発生前から自動録画が可能になり、ガントチャートをクリックすれば見たいシーンが再生でき分析時間が大幅に短縮できます。

■基本システムイメージ



※KxViewPro-WD



 稼働分析 ×  作業分析

※KxViewPro-WDは株式会社ネットカムシステムズ様のソリューションです。

この内容が標準パッケージで対応できるパートナー



設備停止要因パレート分析

稼働分析 × 場面分析

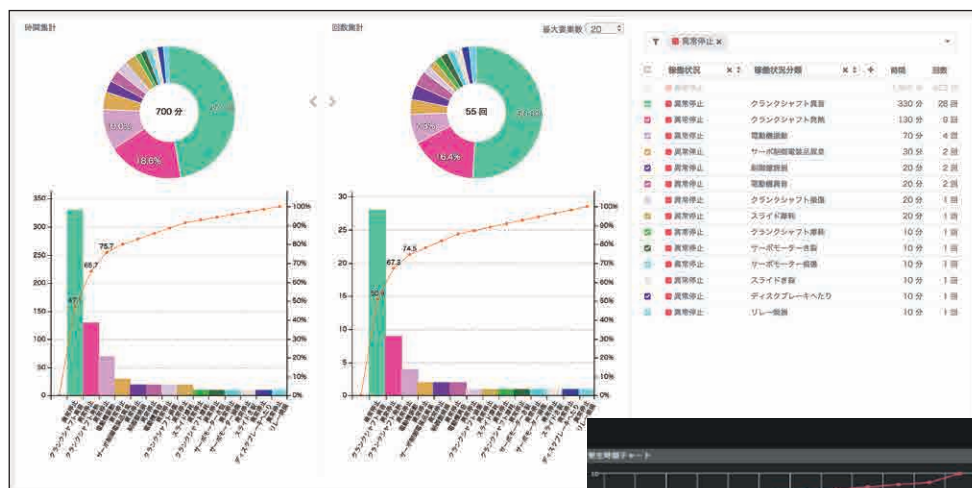
お客様の課題 (Before)

古い内製設備のPLCにLANカードが使えず、データ収集システムが構築できない。

導入効果 (After)

RS-232Cポートや接点出力ユニットからエラーコードを出力するプログラムを追加しWD PROで収集し、停止時間と紐づけパレート分析の自動化ができます。

基本システムイメージ



※mcfame SIGNAL CHAIN



※Flex Signal

※mcfame SIGNAL CHAINは東洋ビジネスエンジニアリング株式会社様のソリューションです。 ※Flex Signal は東海ソフト株式会社様のソリューションです。

本ソリューション対応予定のパートナー

TOKAI SOFT
Flex Signal

b-en-g
mcfame SIGNAL CHAIN

生産計画ギャップ分析

稼働分析 × 位置分析

お客様の課題 (Before)

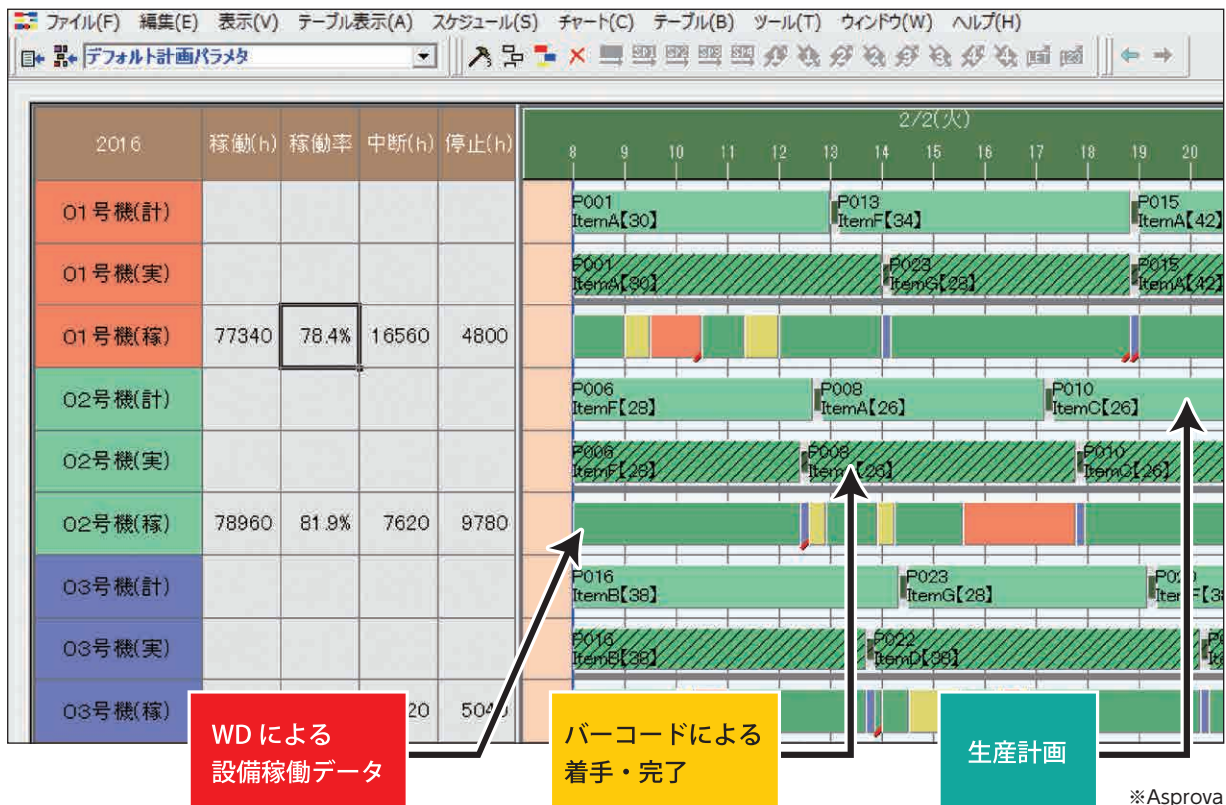
生産計画と現場のギャップの見える化が難しく、運用精度があがらない。

導入効果 (After)

バーコードで加工の着手・完了と、設備稼働データをスケジューラに取り込み、計画とのギャップ分析が可能になりロス改善、計画精度の向上が実現できます。

基本システムイメージ

アsproバ株式会社様 生産スケジューラAsprovaでの画面イメージ



※生産スケジューラAsprovaはアsproバ株式会社様のソリューションです。

本ソリューション対応予定のパートナー



工程進捗管理

稼働分析 × 位置分析

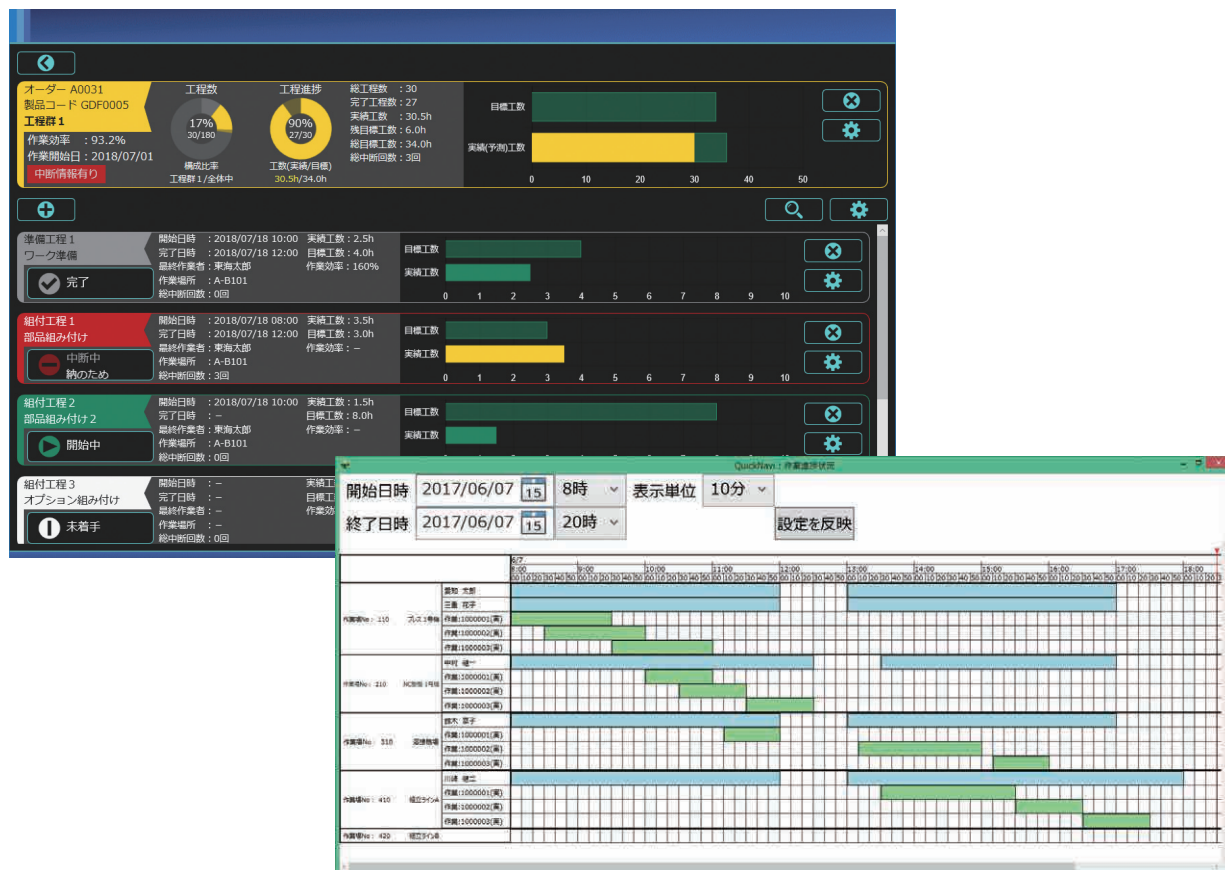
お客様の課題 (Before)

現場を巡回して進捗管理しているが、作業負荷が大きく、リアルタイム性や精度に限界がある。

導入効果 (After)

現場の進捗が事務所でリアルタイムに管理できるようになり、精度の高い差立計画の立案が可能になります。

■基本システムイメージ



※QuickNavi

※QuickNavはニュートラル株式会社様のソリューションです。

本ソリューション対応予定のパートナー



neutral
ニュートラル株式会社

サイクルタイム分析

稼働分析 × 位置分析 × 数量分析

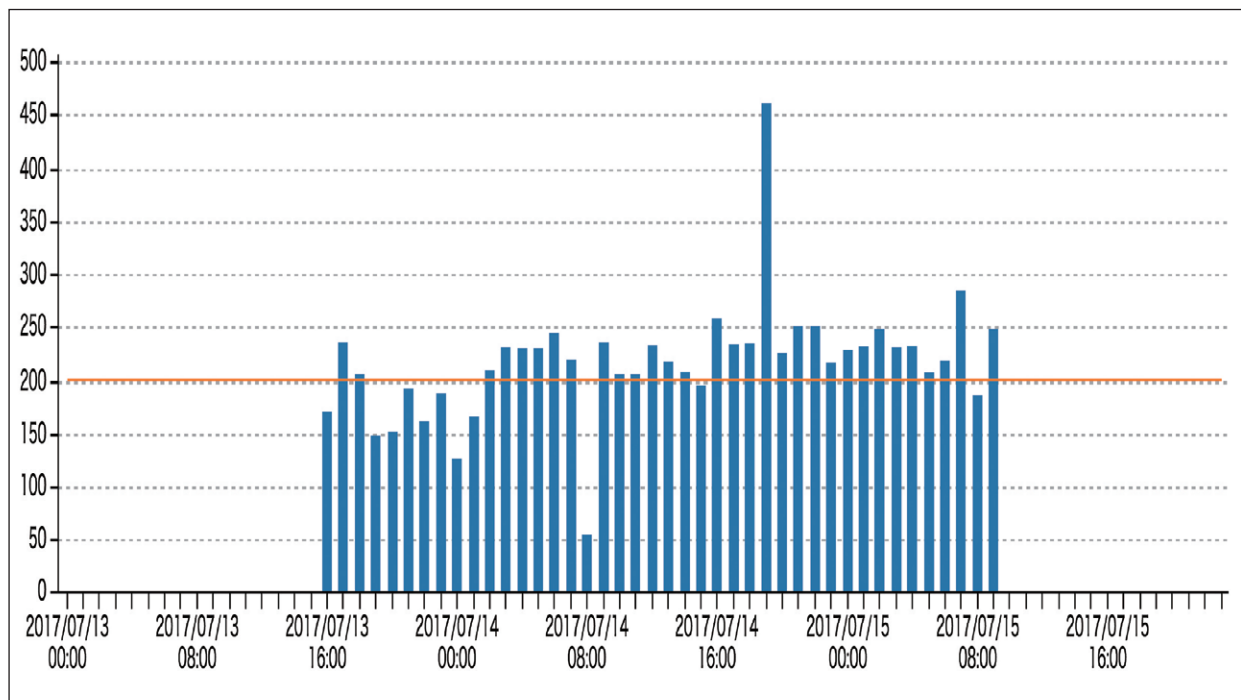
お客様の課題 (Before)

自動加工機では稼働時間により加工サイクルタイムが少しずつ長くなるが、見える化が難しく保全が遅れ生産性が低下する。

導入効果 (After)

加工サイクルタイムを見える化し、保全タイミングの最適化が実現できます。

基本システムイメージ



※mcframe SIGNAL CHAIN

※mcframe SIGNAL CHAINは東洋ビジネスエンジニアリング株式会社様のソリューションです。

本ソリューション対応予定のパートナー

b-en-g
mcframe SIGNAL CHAIN

品質モニタリング



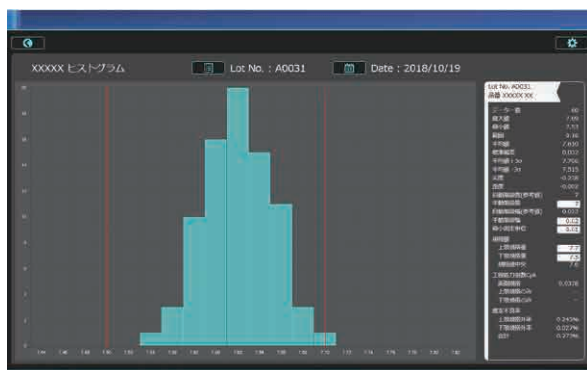
お客様の課題 (Before)

計測結果を手書き日報で管理しているが、データ分析にはデータをPCに入力する必要があり手間がかかっていた。

導入効果 (After)

計測器のRS-232C出力をWD PROで自動収集することで各種チャートが自動表示され分析時間が大幅に短縮できます。

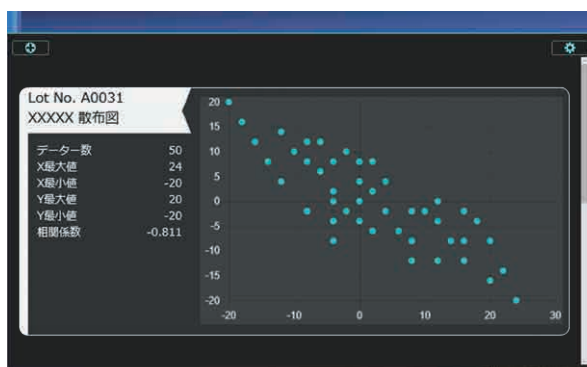
基本システムイメージ



ヒストグラム



Xbar R管理図



散布図

本ソリューション対応予定のパートナー



運用開始までの流れと導入支援サービス

スモールスタート対象設備の検討

1ラインなど改善効果検証ができる最小規模で検討ください。



設備稼働「見える化」ソフトの検討

自社開発やWDパートナーソフトの活用。



電波環境調査

スタートアップキットに無償付帯の調査サービスをご利用ください。(詳細68ページ)



対象設備の信号灯調査

WD導入ガイドラインの設備チェックシートをご活用ください。



機器設定内容のリスト化

WD導入ガイドラインのキッティングシートをご活用ください。



WDの初期設定

キッティングシートを作成いただくことで、工場で初期設定して出荷するキッティングサービス(個別見積)もご利用ください。



設置工事

送信機用 電源配線方法はWD導入ガイドラインをご参照ください。



テスト運用

障害発生時の現地調査もサポートします。(個別見積)



運用開始

以上の導入ステップを
詳しく取りまとめた

「WD導入ガイドライン」の入手方法はP67をご覧ください。
システム運用ソフトウェアと同じ入手方法になります。

新規導入のお客様

稼働管理する対象設備の信号灯によってご選定ください。
スタートアップキットを購入することで無償の電波環境調査サービスが付帯します。(P68参照)

1 信号灯が全てLME、LEの場合

LE、
LME用 スタートアップキット
[WD-STARTZ2+T0158]

2 信号灯がLME、LEで、その他信号灯をLR5に置き換える場合

LE、
LME用 スタートアップキット
[WD-STARTZ2+T0158] + LR5用 LR5用セットアップキット
[WDX-5LRB]



3 信号灯がLME、LEで、その他信号灯をLR6に置き換える場合

LE、
LME用 スタートアップキット
[WD-STARTZ2+T0158] + LR6用 LR6用セットアップキット
[WDX-6LRB]



4 信号灯を全てLRシリーズで統一される場合

LR5用 スタートアップキット
[WD-START5LRZ2+T0165] もしくは LR6用 スタートアップキット
[WD-START6LRZ2+T0166]

5 信号灯が無い設備や、信号灯を交換せずに信号灯の信号線を分岐する場合 詳しくは71ページ参照ください。

送信機WDT-5LR-Z2、WDT-6LR-Z2とLRシリーズ信号灯本体は別途必要台数をご購入ください。

導入済みのお客様

稼働管理する対象設備の信号灯を
交換するLRシリーズによってご選定ください。

1 信号灯をLR5に交換する場合

LR5用 セットアップキット
[WDX-5LRB]



2 信号灯をLR6に交換する場合

LR6用 セットアップキット
[WDX-6LRB]



送信機WDT-5LR-Z2、WDT-6LR-Z2とLRシリーズ信号灯本体は別途必要台数をご購入ください。

海外で受信機を利用する場合の注意点

海外用受信機WDR-LE-Z2* (ACアダプタ無し) + DC24V電源 (お客様で準備)

もしくは

海外用受信機WDR-LE-Z2* (ACアダプタ無し) + ADP-001 (グローバル対応ACアダプタ)

※ 海外無線認可取得受信機はWDR-LE-Z2となります。各種送信機は無線認可済みです。

安心してご利用いただくために

新規導入時はまず
スタートアップキットをご購入ください。

参考ご提供価格
¥198,000(税抜き)

お得なパック価格で
ご提供

LE/LME用 WD-STARTZ2+T0158



LR5/LR6用 WD-START5LRZ2+T0165/WD-START6LRZ2+T0166



型 式		WD-STARTZ2+T0158	WD-START5LRZ2+T0165	WD-START6LRZ2+T0166
対象信号灯		LE / LMEシリーズ	LR5シリーズ	LR6シリーズ
内 容	送信機	設定用ボディユニットに取付済	WDT-5LR-Z2 × 1	WDT-6LR-Z2 × 1
		LE / LMEどちらでも 取付可能なブラケット付属		
	設定用ボディユニット (セットアップキット)	WDT-NHBZ2+T0161 × 1	WDX-5LRB × 1	WDX-6LRB × 1
		事務所などで送信機の設定を行う際に使用します。		
	受信機	WDR-L-Z2 × 1		
	設定用受信機	WDR-LE-Z2 × 1		
		事務所などで送信機の設定を行う際に使用します。 PCとUSBケーブルで接続してご使用ください。		
	ACアダプタ	受信機に付属	ADP-001 × 1	
付属品	USBケーブル (0.5m) × 1 お客様登録用紙 × 1 取扱説明書 × 1			
	必ずお客様登録をお願いします。 マニュアルとソフトウェアパッケージの入手や スタートアップキット付帯の電波環境調査サービスのご依頼ができます。			

無償

電波環境調査
サービス

電波環境調査サービス（無償付帯）（2.4GHz 帯電波調査 / 電波到達調査）

WD シリーズを使用される環境の電波到達調査を実施します。

電波環境調査サービスの内容

- ご依頼方法はスタートアップキットに同梱されている「お客様登録のご案内」に記載されているURL(スタートアップキットご購入のお客様専用 HP) よりご依頼ください。一般公開されている「お客様登録」からのご依頼はできません。
- 実施希望日はお客様登録日より 2 週間先以降での受付となり同HPよりご依頼ください。
- 調査実施範囲は、受信機 1 台でカバーできる送信機30台までの範囲となります。
- 作業内容はサービス実施範囲における受信機の推奨設置場所の特定、2.4GHz帯の電波環境調査(設備からの輻射ノイズ調査含む)、受信機と送信機間の電波到達調査となります。
- 調査結果は実施日の翌日から起算し 7 日以内に電波環境調査報告書を提出します。
- 本サービスは弊社協力会社へ再委託する場合があります。
- 本サービスの無償対応地域は日本国内のみの本州、四国、九州となります。

※北海道、沖縄県、離島などは別途交通費、宿泊費等の実費のご負担をお願いします。

スタートアップキットの使い方

1 電波環境調査の依頼

同梱のご案内書の URL からお客様登録と電波環境調査をご依頼ください。

※調査希望日は登録日より2週間先以降での受付となります。

※サービスの実施対象範囲は、受信機1台で対応できる送信機30台までの範囲です。

2 送信機の初期設定

電波環境調査報告書の推奨無線 CH などを設定する。

LE/LMEの場合



LR5/LR6の場合



3 初期設定した送信機の信号灯への設置

LE/LMEの場合

送信機を外す



LR5/LR6の場合

送信機を外す

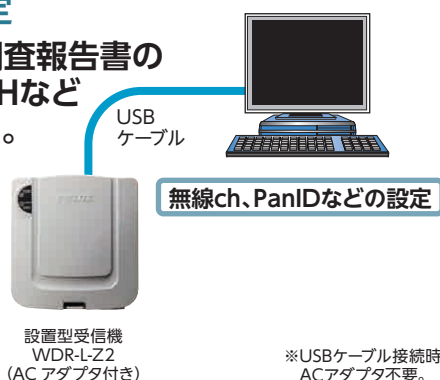


4 受信機の初期設定

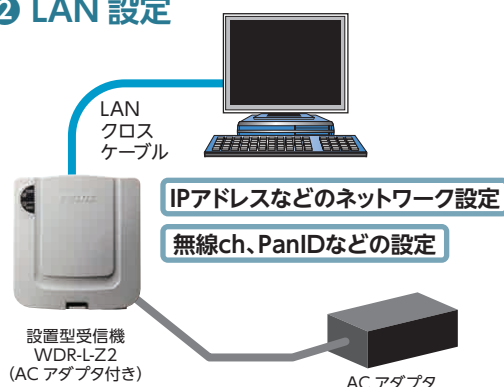
WDS-WIN01 ダウンロード

① 無線設定

電波環境調査報告書の
推奨無線CHなど
を設定する。



② LAN 設定



上記設定完了後、電波環境調査報告書の推奨位置に設置してください。

導入ガイドラインについて

WDをスムーズに導入いただくためWD-Z2シリーズの基本機能に絞り、スタートアップキットを使い運用開始までの流れをまとめた冊子です。

各導入ステップの作業内容をご理解いただき、導入計画の立案や関係部署との情報共有のための参考資料も添付しておりますので、本内容をご理解の上導入に着手してください。

導入ガイドラインの入手方法

製品ご購入後にお客様登録いただくと「導入ガイドライン」、各種取扱説明書、運用ソフト等のダウンロードサイトのご案内を致します。

製品のご購入前にご確認されたい場合は、当社の営業へご相談ください。

導入ガイドライン



■目次

1. はじめに.....	4
2. WD-Z2 導入キットの用途.....	5
3. WD-Z2 シリーズの無線について.....	6
(1) WD-Z2 無線ネットワークシステムの概要.....	6
(2) 他の無線システムとの併用について.....	7
(3) 安定した無線通信に必要な空間について.....	8
(4) 電波環境調査サービスについて.....	9
4. 運用開始までの WD 導入ステップ.....	10
ステップ1. WD 導入対象設備の決定.....	10
ステップ2. 設備稼働ログデータの活用方法の決定.....	10
ステップ3. 電波環境調査.....	11
ステップ4. 対象設備の信号灯調査.....	11
ステップ5. 機器設定内容のリスト化.....	12
ステップ6. WD の初期設定.....	15
(1) 送信機の初期設定の方法.....	15
■ 信号灯が LE/LME 型の場合.....	15
■ 信号灯が LR 型の場合.....	16
■ 「WDS-Z2 専用システム設定」の場合.....	17
■ 「WDS-WIN01」の場合.....	17
(2) 受信機の初期設定の方法.....	18
■ 「WDS-Z2 専用システム設定」の場合.....	19
■ 「WDS-WIN01」の場合.....	19
ステップ7. 設置工事.....	21
(1) 送信機の設置.....	21
■ 信号灯が LE/LME 型の場合.....	21
■ 信号灯が LR 型の場合.....	24
(2) 受信機の設置.....	26
ステップ8. システム稼働確認.....	29
■ WDS-AUTO2 で確認する場合.....	29
(1) WDT ユーザーネームの登録 (init ファイルの作成).....	29
(2) WDS-AUTO2 の初期設定.....	29
(3) 送信機・受信機の接続と csv ログファイルの確認.....	31
■ WDS-WIN01 で確認する場合.....	32
(1) WDS-WIN01 の初期設定.....	32
(2) WDT ユーザーネーム登録.....	33
(3) 送信機・受信機の接続と csv ログファイルの確認.....	34
5. 保守について.....	35
(1) 設備を新規導入する場合.....	35
(2) 設備を移設する場合.....	36
(3) WD が故障した場合.....	36
6. 参考資料 1 周波数表.....	37
7. 参考資料 2 設定用ボディーユニット MJ コネクタ ピンアサイン.....	37
8. 参考資料 3 対象設備調査シートのサンプル.....	38
9. 参考資料 4 キット内シートのサンプル.....	38
10. 参考資料 5 導入ステップと作業分担表.....	39
11. 参考資料 6 信号灯型式詳細.....	40
12. 参考資料 7 WDS の選択方法.....	41
(1) 機種別設定表.....	41
13. 参考資料 8 WDS-AUTO2 から WDS-WIN01 に移行する場合.....	43
(1) 文言対比表.....	43
(2) WDS-WIN01 移行時の注意点.....	44
14. 参考資料 9 WDT-5LR-Z2/WDT-6LR-Z2 を WDS-AUTO2 で使用する場合.....	46

電波環境調査は必ず実施ください

WD導入予定エリアの設備ノイズ発生状況、2.4GHz帯Wi-Fiの利用状況、設備の配置、工場の構造的環境などを考慮して機器の設置、設定を行う必要があります、WDシステムを安定稼働させる為の必須条件となります。

電波環境調査のご依頼方法

スタートアップキットには受信機1台分エリアの電波環境調査サービスが無償付帯しています。サービスのお申し込み方法はキットに同梱されている「お客様登録のご案内」に記載されているスタートアップキット専用の「お客様登録」ホームページからご依頼ください。

また、調査希望日はお客様登録日より2週間先以降での受付となります。

電波環境調査報告書について

調査実施後、約1週間で報告書を提出いたします。

報告書の内容に合わせWDの無線CHを設定し、推奨の場所へ受信機を設置してください。

第1027-01-01
 東京証券取引所 東京証券取引所

東京証券取引所 結果報告書

株式会社 御中

株式会社「イ・ライト」
 〒106-0128 東京都港区新橋1-11-2
 TEL. 03-5561-6602

開封	捺印
----	----

先日、実施させていただきました調査結果について、以下の通りご報告致します。

お 客 様 情 報	国名先		
	住所		
	対象		
	お名前		
出 発 金 利	会社名/商号		
	測定経路名		
	作業日時	作業開始	作業終了
	調査内容	スケープアップシット付用電通調査結果	
試 験 報 知	試験機材	ノートPC、Wi-Fi（スベクトラムアナライザー） 試験機（受信機）、電波強度測定器及送信機 等	
	試験内容	①無線LANの設置作業実施後、2.4GHz帯 電波強度を測定 ②送信機が停止した状態で受信機が停止するまでの電波強度を測定 ③送信機が停止した状態で受信機が停止するまでの電波強度を測定	
注意事項 ※測定は電波の特性上、機器の動作を100%保証するものではありませんので、ご理解の程よろしくお願い申し上げます。			

ご提供頂きました情報、お支払い後は弊社独自の導入のために使用し、それ以外の目的には使用致しません。

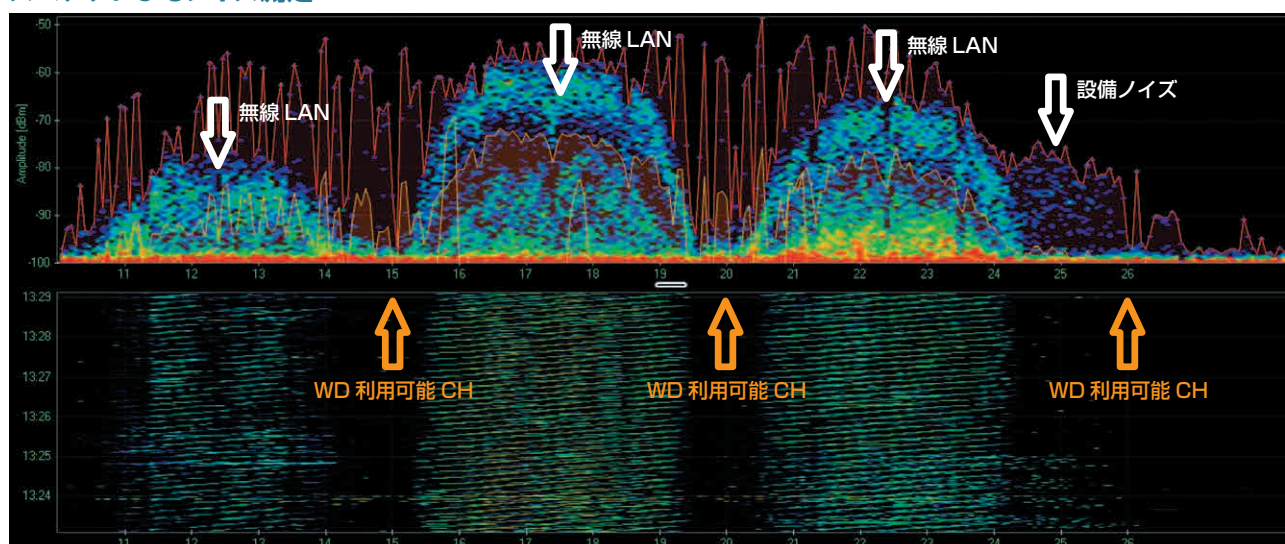
1 / 2

報告書の概要

安定して運用できる推奨無線CH
推奨受信機設置場所(レイアウト図、写真にて)
対象設備まで電波強度測定 など



スぺアナによるノイズ測定

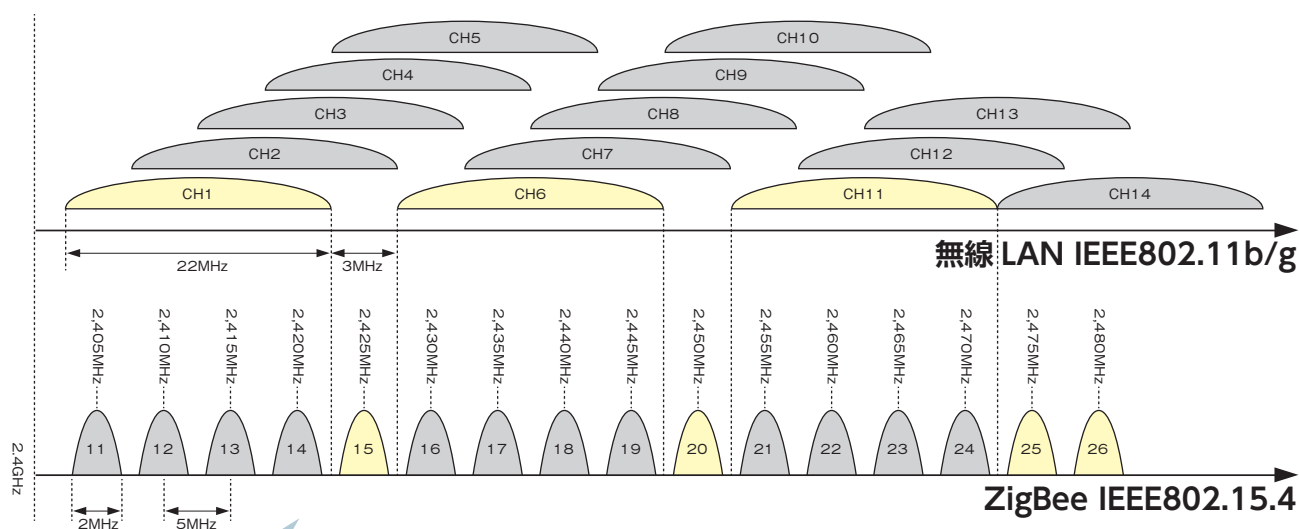


WD と他の無線システムとの併用について

AirGRID[®] WDは無線LANと同じ2.4GHz帯域を利用しますが、無線LANの利用チャンネルの間隙で運用できる無線規格となっており、周波数帯域が重ならなければ2.4GHz帯の無線LANと共存可能な無線システムです。

また、複数の受信機で運用する場合もグループID (WDシステムではExtendedPanIDという) を使い分けることで、同一無線チャンネルでも複数受信機で運用が可能です。

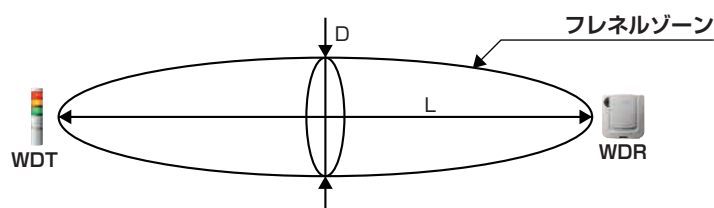
また、Bluetoothとの併用やZigBee無線同士の隣接するチャンネルで運用する場合もお互いの影響は受けません。



上図のように無線 LAN CH1,6,11 をご利用の場合もWDシリーズは CH15,20,25,26 が併用できます。

安定した無線通信に必要な空間について

- ・各機器 (WDR、WDT) の見通し状態には「障害物が無い見通しのよい空間」(以下フレネルゾーンと記載) が必要です。
- ・フレネルゾーンは立体的な空間で構成され、それを確保する寸法目安は次のとおりです。



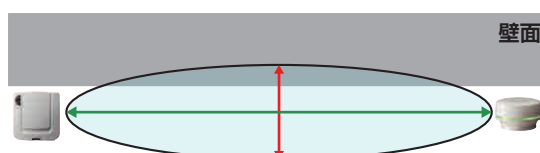
見通し距離 L : 20m の場合→ フレネルゾーンの直径 D : 1.6m程度

見通し距離 L : 10m の場合→ フレネルゾーンの直径 D : 1.2m程度

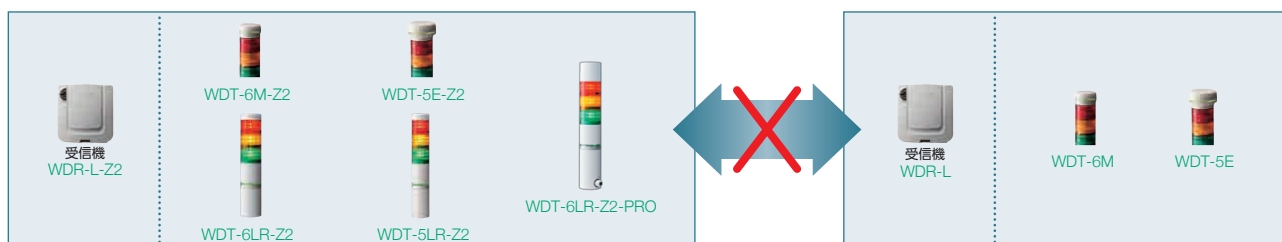
- ・このフレネルゾーンが確保されていない場合、障害物の影響により通常よりも通信できる距離が短くなる場合があります。

！ 注意

- ・下記のように受信機と送信機を同じ壁面に取り付けた場合、フレネルゾーンの障害になり通信性能が低下する恐れがあります。また、壁面だけでなく天井、床面や大型設備などの障害物も同様です。
- このような場合は受信機、送信機ともにできるだけ壁面から離すなど、設置上での工夫をおこなってください。



無線ネットワークが構成できる受信機と送信機の組合せについて



利用シーン別のソフトウェア選択方法

WD-LR-Z2のフォーマットについて

※WD-LR-Z2の出荷時の設定は標準フォーマットです。

標準フォーマット

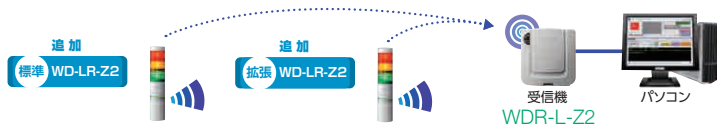
WD-Z2と互換のフォーマットです。信号灯の赤・黄・緑・青・白の情報の内、4つの信号灯情報で構成されます。

※うち1つの情報は電源線という定義になります。

拡張フォーマット

WD-LR-Z2で新しく追加されたフォーマットです。信号灯の赤・黄・緑・青・白・ブザーの6つの信号灯情報で構成されます。

新規導入のお客様



利用できるソフト



既導入済みのお客様



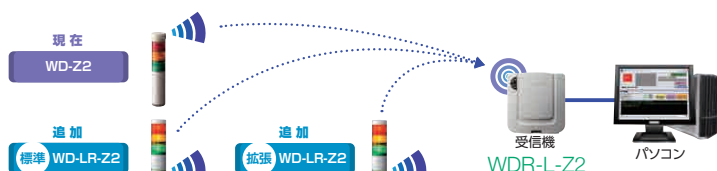
利用できるソフト



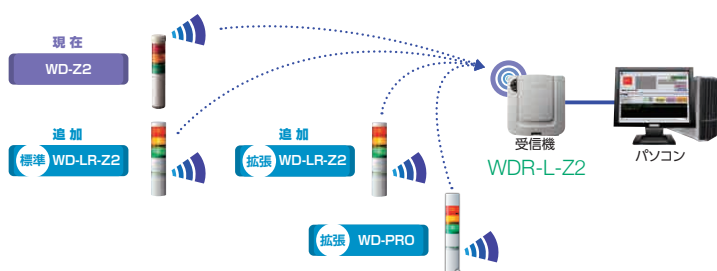
※WDS-WIN01は今後のバージョンアップで対応予定



利用できるソフト



利用できるソフト



利用できるソフト



※Ver.1.03以降

現行のWD-Z2シリーズと旧WDシリーズはIEEEの規格改定により無線システムに互換性がありません。そのため、データ収集ソフトを使う事で稼働データを統合し管理できるシステム構成となっています。WDS-AUTO2のVer.2.0以降は両シリーズに対応しております。

設備毎に点灯パターンが違い、分析できない

お客様の課題 (Before)

設備毎に信号灯の点灯パターンが違い、統一した点灯パターンにするには設備改修が大変。

導入効果 (After)

パートナーソフトで設備毎の信号灯の定義ができ、装置改修せずに、データ分析ができる。

■基本システムイメージ

WDT送信機
+
積層信号灯LRシリーズ



【パートナーソフトでのランプ定義設定例】

設備状態定義	赤	黄	緑	青	白	ガント色定義
異常停止	点灯	消灯	消灯	消灯	点灯	
ワーク欠品	点滅	消灯	消灯	消灯	点灯	
オペレータ呼出	消灯	点灯	消灯	消灯	点灯	
生産完了	消灯	点滅	消灯	消灯	点灯	
自動運転中	消灯	消灯	点灯	消灯	点灯	
ワーク満杯	消灯	消灯	点滅	消灯	点灯	
主電源ON待機状態	消灯	消灯	消灯	消灯	点灯	

無線が使えないエリアがある

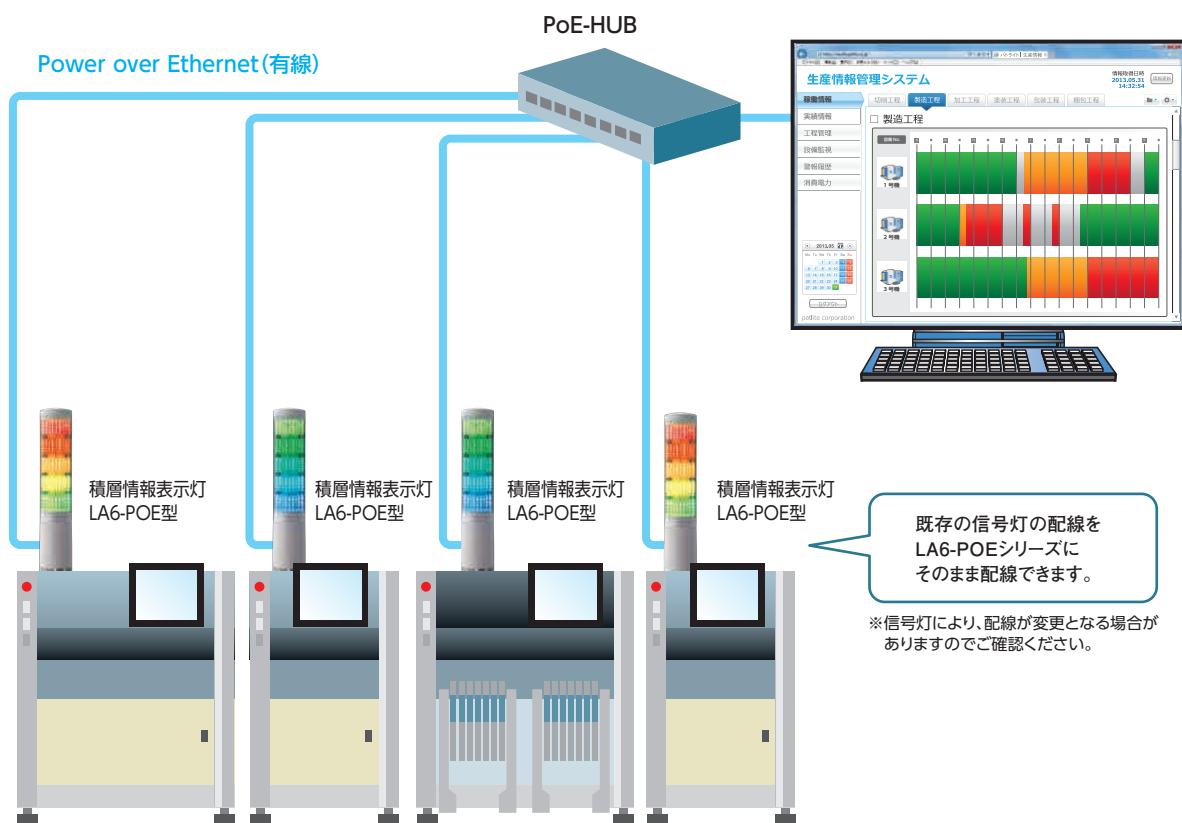
お客様の課題 (Before)

無線通信機器の検査工程では他の無線機器の導入は検査に影響がでるため使えないが、前工程の自動設備は年式も古く台数も多いため信号灯のデータで稼働管理をしたい。

導入効果 (After)

LA6-POEという製品でWD同様に有線LANで設備稼働データを収集できます。さらにPoE対応でLA6の通信ユニット部に電源供給の必要もなく、導入が簡単で、WDパートナーソフトにも対応できているため即運用を開始でき、WDと混在したシステムも構築できます。設備台数が少なく、離れた建屋で受信機の増設はもったいないというケースにも活用していただいています。

基本システムイメージ



この内容が標準パッケージで対応できるパートナー

TOKAI SOFT
Flex Signal

b-en-g
mcframe SIGNAL CHAIN

回転灯の古い設備の稼働管理をしたい

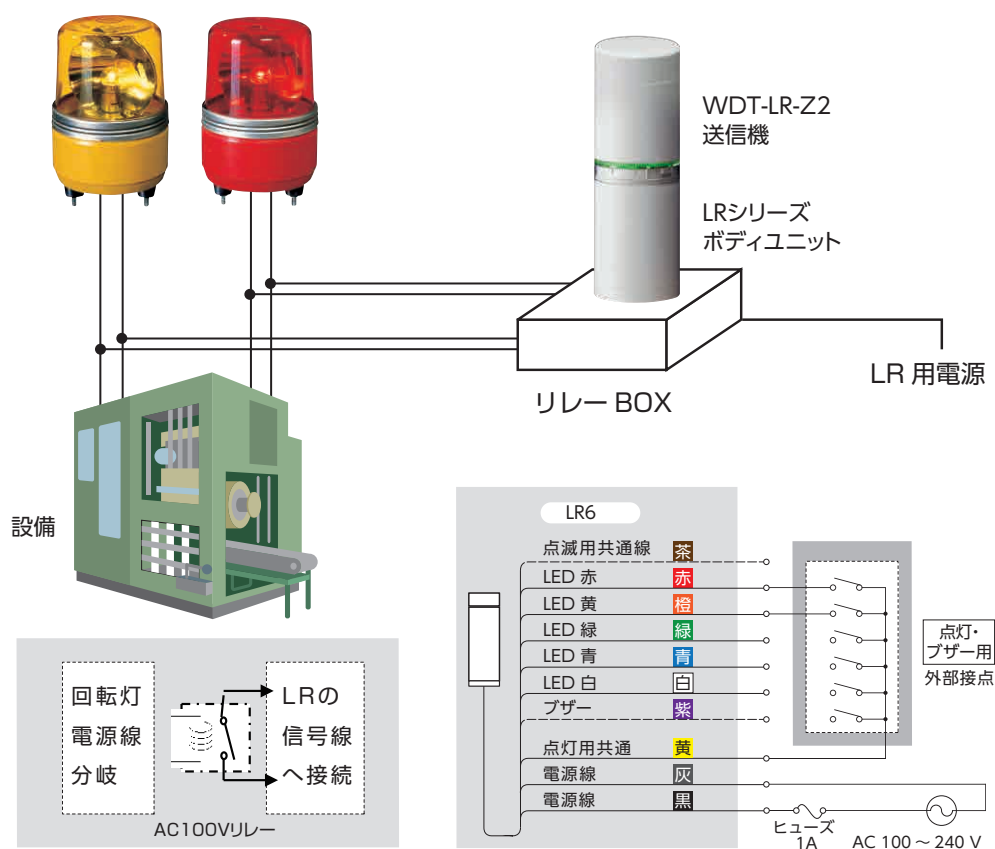
お客様の課題 (Before)

回転灯を搭載した古い設備があるが、設備メーカーに依頼すると改修費が高く社内で保全部門もなくWD導入を諦めていた。

導入効果 (After)

回転灯の電源をリレーで分岐させ、そのリレー接点をWDの送信機に接続することで電気工事業者で施工ができ、稼働データの収集が実現できます。

基本システムイメージ



LE、LME型等、LR型以外の表示灯も同様に信号線の分岐で稼働データが収集できます。

アンドンのない設備の稼働管理をしたい

お客様の課題 (Before)

設備稼働データを収集したいが、そもそもアンドンもついておらず、外部信号もなく諦めていた。

導入効果 (After)

設備改修の工事が不要で主電源にクランプセンサを接続するだけで稼働データの収集が実現できた。

■基本システムイメージ

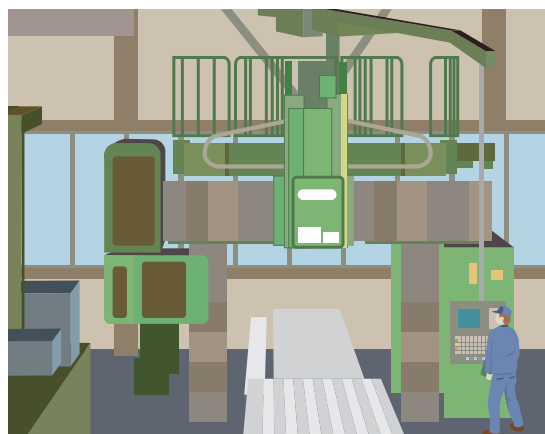


クランプセンサ裏面

接点信号



積層信号灯
LRシリーズ
+
WDT-LR-Z2
送信機



センサで設定した閾値以上の電流を判定し接点出力がONします。
しかも、センサ用電源は不要!

センサの選定は設備稼働時の消費電流から閾値を判断してください。



CTT-CSシリーズ

クランプ式交流電流センサに、通電検知回路を組み込んだオールインワン構造。無電源で通電線にクランプするだけで、通電検知信号が得られます。動作点1.0A固定の高感度型と動作点1A～10A、10～100A設定型の3タイプ(ユー・アール・ディー社製CTT-CSシリーズ)。クランプ式通電検知モジュール仕様詳細はユー・アール・ディー社のホームページ等でご確認ください。

オプション

システム運用ソフトウェア（ライセンスキー）

WDS-WIN01

オープン価格



＜推奨動作環境＞

Windows®7 (32/64bit)、8.1 (32/64bit)、10 (32/64bit)、
Windows server® 2012R2 (64bit)、2016 (64bit)

英語メニューの切替えが可能

用途に合わせて設定ごと
日ごとにファイル分割

使いやすい
ユーザーインターフェース設計

WDT-5LR-Z2、WDT-6LR-Z2用セットアップキット

カンタン
組立



WDX-5LRB

オープン価格

WDT-5LR-Z2用



WDX-6LRB

オープン価格

WDT-6LR-Z2用

※ACアダプタは付属しておりません。スタートアップキット同梱のACアダプタまたはADP-001が接続できます。

WDR-LE-Z2用ACアダプタ



ADP-001

オープン価格

●対応機種

NHシリーズ、NBM-D88、PHE-3FB3、PHC-D08、
WDR、WDX-5LRB、WDX-6LRB

●対応国

日本、欧州、米国、中国、韓国、台湾、タイ、インドネシア、
カナダ、フィリピン、ベトナム

スイッチボックス付積層信号灯



WDT-5LR-Z2
対応可能

組立工程の
稼働情報が
収集できます。

HSST-3M2J-RYG

標準価格 38,000円(税抜き)



●工場イメージ

組立工程呼出し表示

■ 異常発生呼出し
■ 材料補給呼出し
■ 作業応援呼出し

3 Button $\phi 50\text{mm}$

WD-PRO オプション

シリアルケーブル

WDX-SC01

オープン価格



ケーブル取り付け例

LEDユニット

LR6-E-R/Y/G/B/C

標準価格 3,250円(税抜き)



LEDユニット (クリアグローブ)

LR6-E-RZ/YZ/GZ/BZ

標準価格 3,750円(税抜き)



ブザーユニット

LR6-BW

標準価格
6,250円(税抜き)



ポールブラケット

SZP-004W

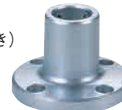
標準価格
3,000円(税抜き)



ポール取付台

SZ-016A

標準価格
1,980円(税抜き)



壁面取付ブラケット

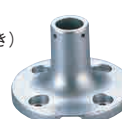
SZK-003W

標準価格
2,000円(税抜き)



SZ-010

標準価格
1,980円(税抜き)



SZK-001U

標準価格
2,800円(税抜き)



ポール

POLE-800A21

800mm

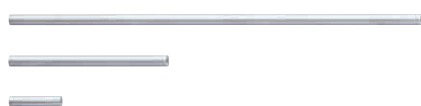
POLE-300A21

300mm

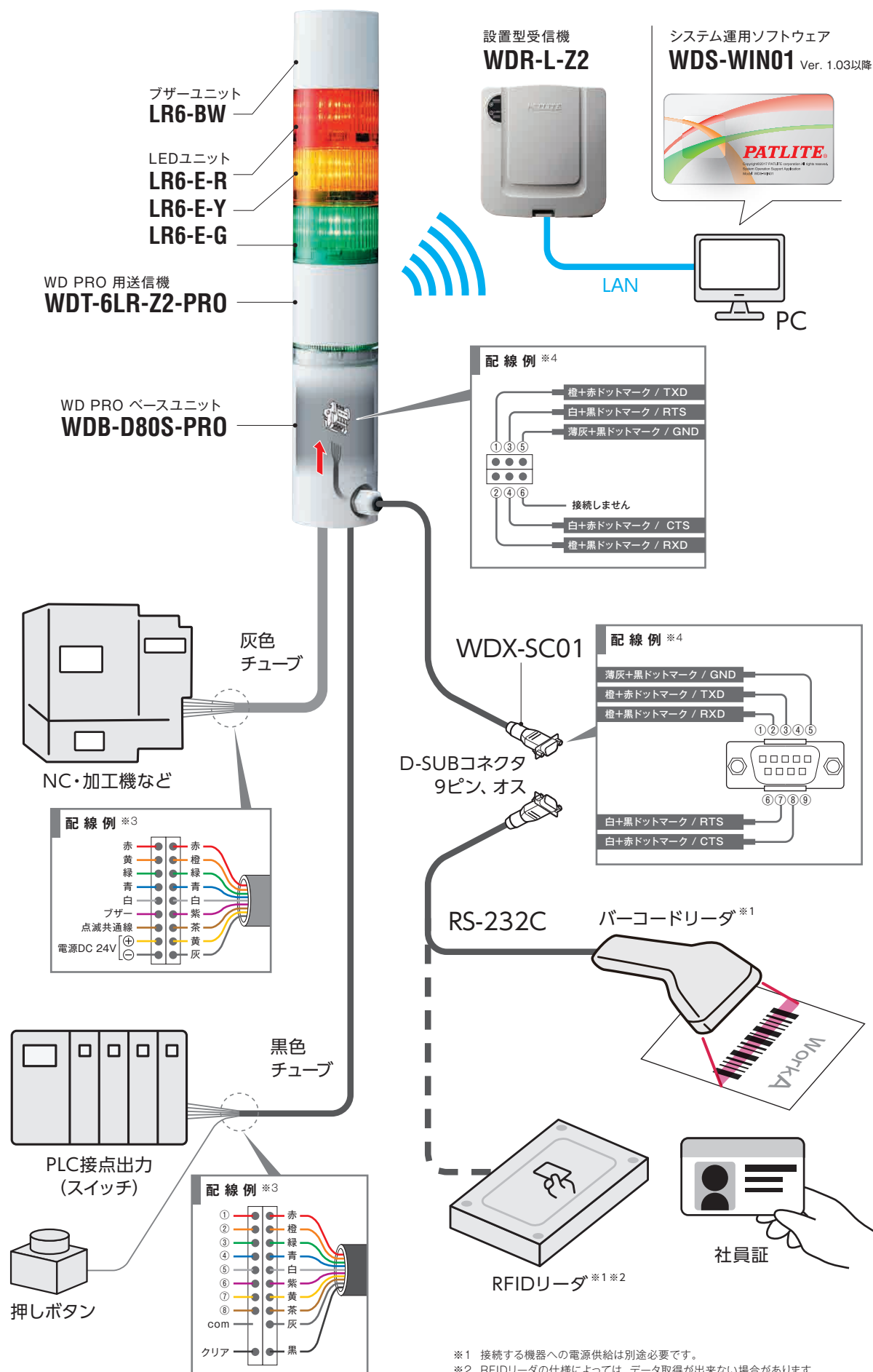
POLE-100A21

100mm

オープン価格



WD PRO システム構成



※1 接続する機器への電源供給は別途必要です。

※2 RFIDリーダの仕様によっては、データ取得が出来ない場合があります。

※3 配線は取扱説明書をご確認いただき正しく行ってください。

※4 市販のシリアルケーブルをご使用の際は、取扱説明書にてピンアサインをご確認ください。

送信機仕様					
機種名	WDT-6LR-Z2-PRO	WDT-5LR-Z2	WDT-6LR-Z2	WDT-5E-Z2	WDT-6M-Z2
接続対象機種	WDB-D80S-PRO	LR5型積層信号灯	LR6型積層信号灯	LE型積層信号灯※1	LME型積層信号灯※1
定格電圧	DC24V				
電圧許容範囲	DC24V ±10%	DC19.0～DC26.4V		DC21.6V～DC26.4V	
定格電流	110mA以下 ※WDT-6LR-Z2-PRO接続時、 DC24V印加時	55mA		20mA	
使用周囲温度	-10℃～+50℃	-10℃～+50℃		-10℃～+60℃	
使用周囲湿度	85%RH以下、結露なきこと				
保存周囲温度	-20℃～+60℃			-20℃～+70℃(氷結しないこと)	
保存周囲湿度	85%RH以下、結露なきこと				
取付け位置	WDB-D80S-PRO上部取付	ボディユニット上部取付		積層信号灯上部取付	
取付け場所	屋内				
取付け方向	正方向				
保護等級	IP65 (IEC 60529)、NEMA TYPE 4X,13			取付積層信号灯 (LE型) に準拠	取付積層信号灯 (LME型) に準拠
質量	90g	74g	85g	52g	
送信可能接点数	6点(赤、黄、緑、青、白、ブザー) +8点(バイナリー制御255点) +クリア入力 1点	6点(赤、黄、緑、青、白、ブザー)		4点(赤、黄、緑、青、白から4点)※2	
入力判定時間	100msec以上				
表示部	状態表示用インジケータ				
操作部	設定用ディップスイッチ				
外部接点入力	制御信号入力				

受信機仕様		
機種名	WDR-L-Z2(国内用)	WDR-LE-Z2(海外用)
定格電圧	DC24V(付属ACアダプタ AC100V)	DC24V
電圧許容範囲	DC21.6V～DC26.4V(付属ACアダプタ AC90V～AC110V)	DC21.6V～DC26.4V
使用周囲温度	-10℃～60℃ 0～40℃(ACアダプタ使用時)	-10℃～60℃
使用周囲湿度	85%RH以下(結露なきこと)	
保存周囲温度	-20℃～70℃(氷結しないこと)-10～70℃(ACアダプタ使用時)	-20℃～70℃(氷結しないこと)
送信機接続台数	推奨20台、最大30台まで(設定や設置場所、通信環境により異なります)	
取付方向(屋内のみ)	正方向(壁面取付) 横方向(水平設置)	
保護構造	IP20	
質量	170g ± 10g	

無線仕様	
通信規格	IEEE 802.15.4 (無線通信)
通信周波数	2405MHz～2480MHz(16チャンネル)
通信距離	見通し約20m(推奨値)
無線通信方式	ZigBee2007準拠 ZigBeePROスタック搭載
無線送信出力	最大3mW以下(アンテナ給電点での値)

使用可能国・地域					
送信機	WDT-6LR-Z2-PRO	WDT-5LR-Z2	WDT-6LR-Z2	WDT-5E-Z2	WDT-6M-Z2
	日本、米国、欧州、中国	日本、米国、欧州、中国、 インドネシア、台湾、韓国、タイ フィリピン、ベトナム、メキシコ、ブラジル		日本、米国、欧州、中国、 インドネシア、台湾、タイ、 フィリピン、ベトナム、メキシコ	
受信機	WDR-L-Z2			WDR-LE-Z2	
	日本			日本、米国、欧州、中国、 インドネシア、台湾、タイ、韓国 ^{※3} 、 フィリピン、ベトナム、メキシコ、ブラジル ^{※3}	

※1 一部使用不可となる機種があります。[WDT-Z2 適合積層信号灯機種一覧]を参照。

※2 1点は電源供給用となるため、使用できる接点数は4点となります。

※3 韓国、ブラジル国内でご使用の場合、本体電源端子台に直接DC24Vを印加せずに必ず当社ACアダプタ[ADP-001]で電源供給をおこなってください。

WDT-Z2 適合積層信号灯機種一覧

適合積層信号灯機種一覧									
WDT・5Eを搭載	機種名		適合可否	電圧	WDT・6Mを搭載	機種名		適合可否	電圧
	LES- □□□ A (W)	- □ 02	可(条件付)	AC/DC 24V		LME- □□□ (FB) (W)	- □ 02	可	AC/DC 24V
		- □ 01	否	AC/DC 2V		LMS- □□□ (K/L) (-S、-Q 仕様も含む)	- □ 02	可	AC/DC 24V
	LE- □□□ (FB) P/W	- □ 02	可	AC/DC 24V			- □ 12	可	AC120V
		- □ 10	可	AC 100V			- □ 23	可	AC 230-240V
	LE- □□□ (FB) P/W	- □ 20	可	AC 220V		LME- □□□ (FB) (W) (-S、-Q 仕様も含む)	- □ 10	可	AC 100V
		- □ 01	否	AC/DC 12V			- □ 20	可	AC 220V
	LE- □□□ (FB) P/W	- □ 02	可	AC/DC 24V		LME- □□□ (FB) (L)	- □ 02	可	AC/DC 24V
		- □ 01	否	AC/DC 12V			- □ 12	可	AC 120V
	LE- □□□ (FB) P/W	- □ 20	可	AC 220V		- □ 23	可	AC 230-240V	
- □ 01		否	AC/DC 12V	LME- □□□ (FB) (L)	- □ 10	可	AC 100V		
LE- □□□ (FB) P/W	- □ 02	可	AC/DC 24V		- □ 20	可	AC 220V		
	- □ 01	否	AC/DC 12V	LME- □□□ FBK	- □ 02	可	AC/DC24V		

※LES の適合条件:送信機の電源供給用配線が確保できること。 ※5段仕様除く。

WD配線参考図

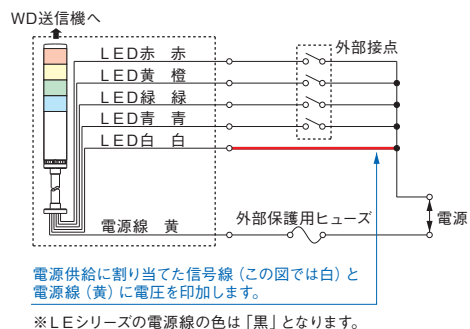
【WDT-Z2への電源供給方法について】

送信機を動作させるためには、常時電源を供給しておく必要があります。

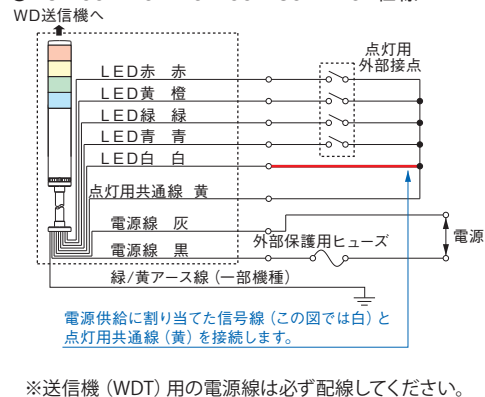
下記図のように電源供給ラインとして、使用していない信号ライン1つに常時電源印加をおこなってください。

(例は白色信号ラインから電源を供給する場合)

●AC/DC 24V仕様

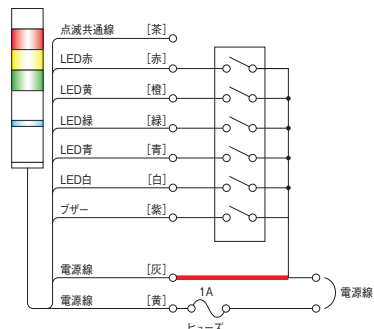
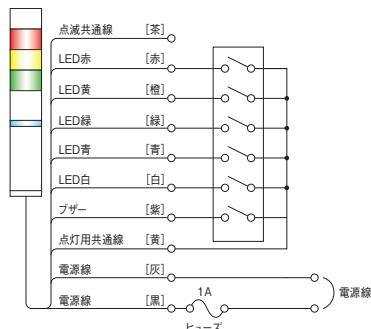


●AC 100/120/220/200/230~240V仕様



【WDT-LR-Z2への電源供給方法について】

送信機を動作させるためには、LR型積層信号灯の電源線に電圧を常時供給する必要があります。

●積層信号灯定格電圧:DC12V/DC24V
対象型式:LR5-□01/LR5-□02/LR6-□02●積層信号灯定格電圧:AC100-240V
対象型式:LR6-□M2

※送信機(WDT)用の電源線は必ず配線してください。

現場力向上「生産現場の改善アイデア集」

さまざまな機器との連携をご紹介、
改善アイデアが詰まった一冊です。

ダウンロード

<https://www.patlite.co.jp/support/download.html>



AirGRID® WDを活用した、組立工程のカイゼン事例 WDと連携したカメラ自動録画システムも運用開始 インドネシア工場も一元管理



“WD PROシリーズ”の事例もご覧いただけます。
みなさまのご来社を心よりお待ちしております。

三田工場の実例をご紹介します

簡単IoTソリューション導入から改善までの
ストーリーは、本誌P25-P28をご覧ください。



「工場見学のお申し込み」や「三田工場の実例」はコチラ

<https://www.patlite.co.jp/lp/miseruka/>

- 本冊子はおお客様の課題ごとの提案概要をとりまとめたものです。
- 掲載の各製品の仕様などは製品カタログ等でご確認ください。カタログはHPでもご覧いただけます。「トップページ」→「お客様サポート」→「カタログ」

さらに詳しい製品情報は

パトライト ものづくり

検索

URL : <http://sol.patlite.jp>

東京 TEL.03(6856)7666 仙台 TEL.022(256)5656 関東 TEL.048(640)2020
横浜 TEL.045(473)1118 名古屋 TEL.052(856)0001 大阪 TEL.06(7711)8980
広島 TEL.082(535)5656 福岡 TEL.092(686)7333

技術・修理相談窓口：(無料)0120-497-090

〔受付〕平日9:00~17:00 (平日12:00~13:00及び土・日・祝日・社休日) FAX:06-7711-8967

●カタログに記載の寸法、仕様および価格などは予告なく変更する場合もございますので、最新の情報については必ず仕様書等でご確認ください。●配線図中の配線コード、ヒューズ、ネジなどは特に記載のあるもの以外、付属していません。●カタログに記載の性能表記は、設置条件により満たされない場合があります。●製品の色調は印刷のため、実際の色と異なって見える場合があります。●価格には消費税、取付工事費等は含まれておりません。●Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。●PATLITE、パトライト及び製品名は、株式会社パトライトの登録商標または商標です。※記載の会社及び製品名は、各社の登録商標または商標です。



ISO14001:2015 認証取得
三田工場、辰野工場は、国際標準化機構が定めるISO14001(環境マネジメントシステム)に関する規格の認証を取得しています。



安全に関する
ご注意

正しく安全にお使いいただくため、
ご使用前に必ず「取扱説明書」をよく
お読みのうえ、正しくご使用ください。

株式会社 **パトライト**

本社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町4-1-3

カタログ番号

S-AI05A

1907(SM)A