



MZプラットフォームを用いた 作業実績分析ツールの開発



2016年9月28日

三菱電機株式会社 名古屋製作所
生産システム推進部

1. 三菱電機の紹介

2. 名古屋製作所の経営方針

3. MZプラットフォーム適用事例

1. 三菱電機の紹介

2. 名古屋製作所の経営方針

3. MZプラットフォームの適用事例

執行役社長
柵山 正樹

設立年月日
1921年1月15日

資本金
1,758億円

連結売上高
4兆3,943億円*

連結従業員数
135,160人*

*2016年3月末現在

産業メカ
トロニクス

FAシステム事業本部

自動車機器事業本部

重電
システム

電力・産業システム事業本部

社会システム事業本部

ビルシステム事業本部

情報通信
システム

インフォメーションシステム事業本部

通信システム事業本部

電子システム事業本部

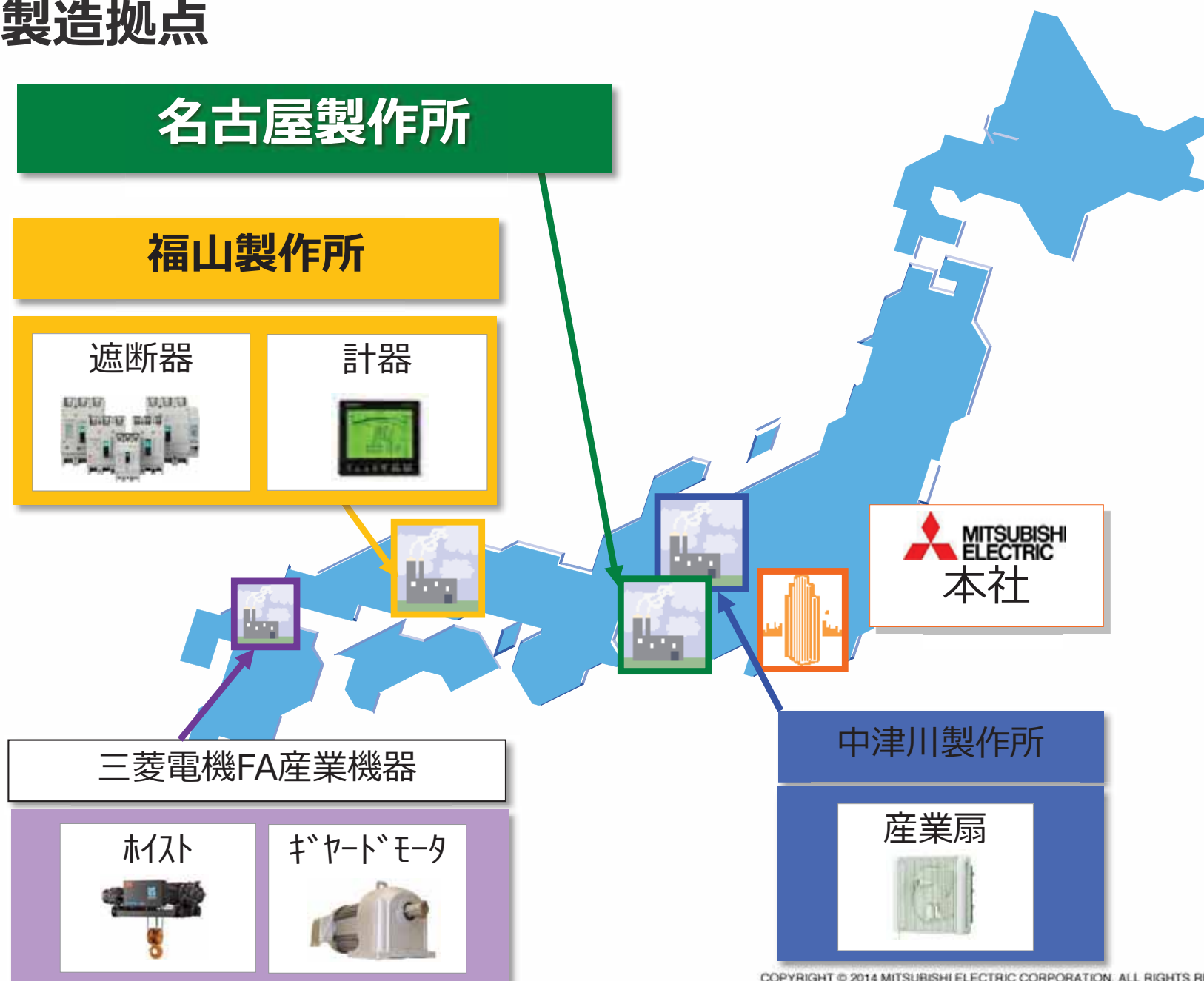
電子デバイス

半導体・デバイス事業本部

家庭電器

リビング・デジタルメディア事業本部

■ 国内製造拠点



名古屋製作所



1924年設立 愛知県 名古屋市

従業員数／2,700人（16年4月～）

敷地面積／306,000m²

建物延床面積／252,000m²



新城工場

従業員／100人
敷地／137,000m²
建物／46,000m²



可児工場

従業員／100人
敷地／65,000m²
建物／34,000m²

国内関係会社

- 三菱電機エレクトロニクスエンジニアリング
（サービス・エンジニアリング）
- 名菱テクノ
（製造・修理）
- 三菱電機エレクトロニクスソフトウェア
（開発・設計）
- エイワイ
（開発・販売）
- 三菱電機エンジニアリング
（開発・設計・エンジニアリング）
- 三菱電機FA産業機器
（開発・製造・販売）
- 三菱電機システムサービス
（サービス・エンジニアリング）

海外関係会社

- 三菱電機大連機器有限公司
- 三菱電機自動化機器製造（常熟）有限公司
- Mitsubishi Electric
Automation(Thailand)Co.,Ltd
- Mitsubishi Electric India Pvt.Ltd

青文字：生産・開発拠点, 黒文字：事業・ソリューション

名古屋製作所設立 1924～

- 1924 名古屋製作所生産開始
電動機の生産開始
- 1933 制御器の生産開始
- 1952 変圧器の生産開始

機種拡大 1964～

- 1964 放電加工機の生産開始
- 1974 新城工場生産開始
- 1978 シーケンサの生産開始
- 1978 NCの生産開始
- 1979 レーザ加工機の生産開始
可児工場生産開始

FAトップメーカへ… 1981～

- 1981 インバータ、ロボットの生産開始
- 1983 ACサーボの生産開始
- 1992 HMIの生産開始
- 1994 中国生産拠点（大連）竣工
- 1996 マイクロレーザ加工機の生産開始
- 1997 電子モジュール生産棟竣工
- 2000 IPM（Interior Permanent Magnet）モータの生産開始

世界のものづくりへの貢献を目指して… 2001～

- 2001 FA開発センター竣工
- 2003 e-F@ctory化工場の稼動開始
- 2006 iQ Platformソリューションの発表
- 2008 メカトロ開発センター竣工
- 2012 中国生産拠点（常熟）竣工
- 2013 名古屋製作所FA機器生産棟竣工
- 2015 シーケンサ・HMI 製造・開発拠点を名古屋製作所へ統合



三菱電機自動化機器
製造（常熟）有限公司



FA制御機器新生産棟

中津川製作所
● 扇風機（1946年）

静岡製作所
● パッケージエアコン、
冷蔵庫（1954年）

福山製作所
● ノーヒューズ遮断器
（1963年）

稲沢製作所
● エレベーター、
エスカレーター（1964年）

姫路製作所
● 電磁クラッチブレーキ
（1966年）

受配電システム事業所
● コントロールセンタ
（1986年）

製品移管の歴史

コントローラ機器

人における頭脳・顔
の役割を果たす機器

シーケンサ

H M I (Human Machine Interface)



駆動・制御機器

人における手・足
の役割を果たす機器

サーボ

インバータ

三相モータ

NC (数値制御装置)



メカトロニクス 製品

工作機械・ロボット
(人の作業を代替)

放電加工機

レーザ加工機

ロボット



配電制御機器

電力の分配を
制御する機器

電磁開閉器

変圧器

ノーヒューズ遮断器、漏電遮断器



1. 三菱電機の紹介

2. 名古屋製作所の経営方針

3. MZプラットフォームの適用事例

先端技術と最高品質をベースとした
F A 総合ソリューションの提供を通じ、
世界のモノ作りに貢献する



～お客様満足 **OnlyOne FA Supplier** への挑戦～

成長戦略を支える事業推進基盤の強化として、名古屋製作所内でのe-F@ctory活用を推進すると共に、Only One実現に向けた活動を「CHALLENGE2020」として展開

CHALLENGE2020



お客様満足Only One FA Supplierへの挑戦

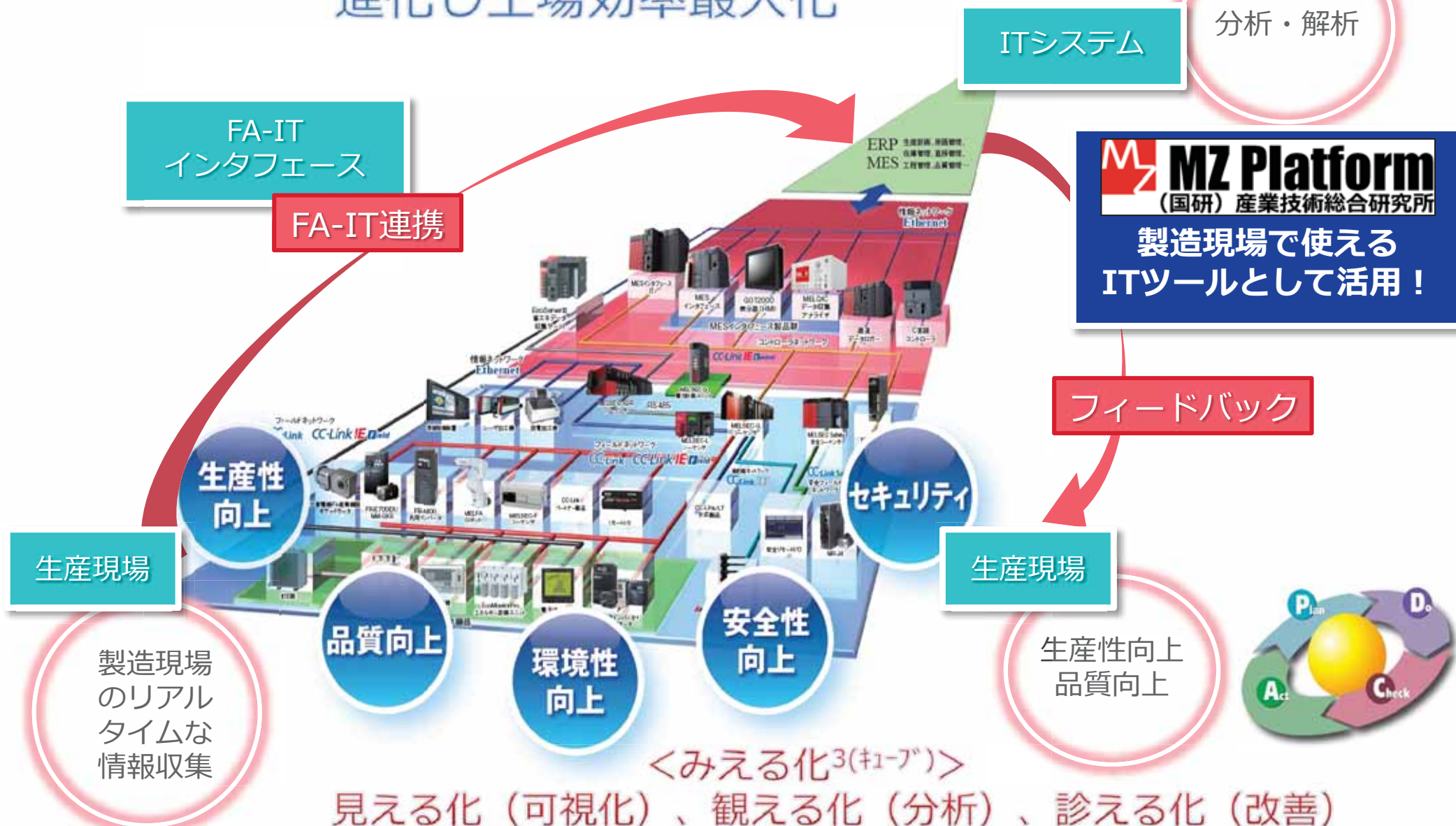
一流化の取り組み

- 納期一流化
- モノづくり一流化
- 開発一流化
- 品質・サービス一流化

事業基盤強化

- e-F@ctory推進
- 人材の確保と育成

「見える化」から「みえる化^{3(キ-ブ)}+使える化」に進化し工場効率最大化



1. 三菱電機の紹介

2. 名古屋製作所の経営方針

3. MZプラットフォーム適用事例

導入背景

- ・ '14/7 名古屋製作所所長が産総研中部センターを見学
MZプラットフォームをご紹介頂く
- ・ '14/9 MZ講習会に参加し、特徴を確認

特 徴

- ・ **小規模なツールの開発・導入**が素早くできる。
- ・ **費用不要**
- ・ 導入後も使用しながら**現場でカスタマイズ**可能

適用箇所

- ・ 毎日手書き伝票をEXCELでデータ入力・加工
している作業日報の**電子化ツール**から開発を開始

➡ 電子作業日報ツール

- ・ e-F@ctoryの蓄積データを低コストでみえる化
する**分析ツール**を開発

➡ 作業実績分析ツール

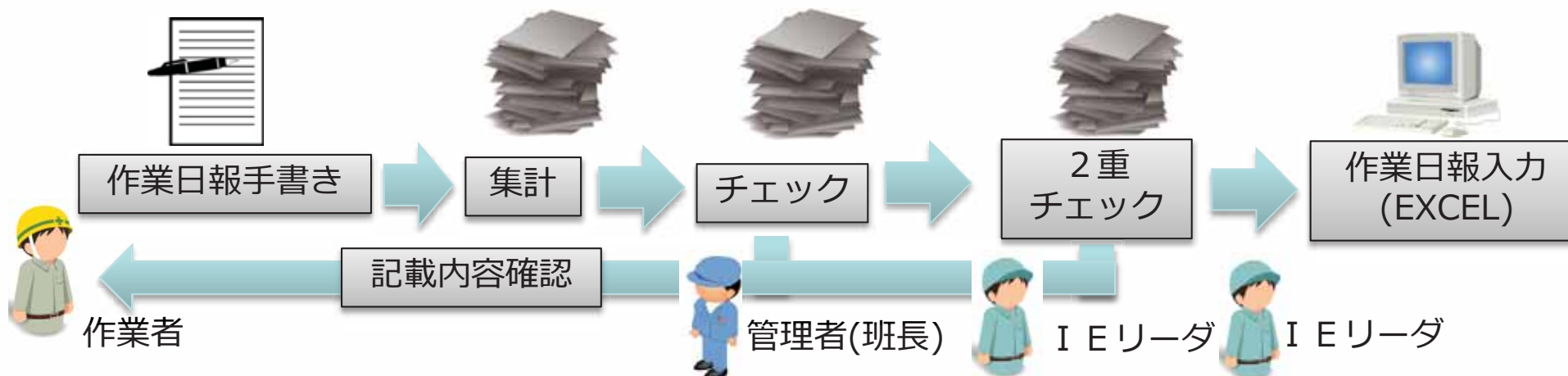
電子作業日報 ツール

電子作業日報ツールとは

毎日、作業者が手書きで作成している作業伝票をM Zプラットフォームの画面に変更し、**作業日報収集～確認～集計を簡素化するツール**

以前

作業者が紙の作業日報を手書きで記載
集計後は管理者とIEリーダによる2重チェックを行いEXCELに入力



現在

作業日報を電子化することで入力を簡素化
自動集計による2重チェックを廃止



システム画面

MZプラットフォーム
画面カスタマイズの容易性

製造現場の特徴に合わせた画面
の提供が可能

機械加工職場

“設備稼働率重視”

作業者の担当設備の作業を
起点とした入力方式





作業日報入力

現在日時: [2016/08/19 10:57]

e-Factory

作業日報入力

作業者 A **07月25日(月)**

作業時間		入力可能時間		0 Hr	無効時間		入力可能時間		5.75 Hr																						
勤務体制	通常				作業指導	朝礼・昼礼・夕礼 0.00 Hr																									
定時内	7.75 Hr				0.00 Hr	生産準備																									
時間外	2 Hr				0.00 Hr	作業伝票なし 機種 I 機種 II 機種 III 機種 IV 機種 V 0.00 Hr 0.00 Hr 0.00 Hr 2.00 Hr 1.00 Hr																									
実績時間外	2.00 Hr				0.00 Hr	加工不良																									
在場合計	9.75 Hr				0.00 Hr	作業伝票なし 機種 I 機種 II 機種 III 機種 IV 機種 V 0.00 Hr 0.00 Hr 0.00 Hr 0.00 Hr 0.00 Hr																									
作業場所 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設備①</th> <th>0.00 Hr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>設備②</td><td>0.00 Hr</td></tr> <tr><td>設備③</td><td>0.00 Hr</td></tr> <tr><td>設備④</td><td>0.00 Hr</td></tr> <tr><td>設備⑤</td><td>0.00 Hr</td></tr> <tr><td>設備⑥</td><td>7.75 Hr</td></tr> <tr><td>設備⑦</td><td>1.00 Hr</td></tr> <tr><td>LL業務</td><td>1.00 Hr</td></tr> <tr><td>工程応援</td><td>0.00 Hr</td></tr> <tr><td>他職場</td><td>0 Hr</td></tr> <tr> <td>作業合計</td> <td>9.75 Hr</td> </tr> </tbody> </table>					設備①	0.00 Hr	設備②	0.00 Hr	設備③	0.00 Hr	設備④	0.00 Hr	設備⑤	0.00 Hr	設備⑥	7.75 Hr	設備⑦	1.00 Hr	LL業務	1.00 Hr	工程応援	0.00 Hr	他職場	0 Hr	作業合計	9.75 Hr	機械修理・調整・点検 0.00 Hr				
					設備①	0.00 Hr																									
					設備②	0.00 Hr																									
					設備③	0.00 Hr																									
					設備④	0.00 Hr																									
					設備⑤	0.00 Hr																									
					設備⑥	7.75 Hr																									
設備⑦	1.00 Hr																														
LL業務	1.00 Hr																														
工程応援	0.00 Hr																														
他職場	0 Hr																														
作業合計	9.75 Hr																														
職場内清掃・共用場所清掃・外周清掃 0.00 Hr																															
研修・競技会 0.00 Hr																															
診療所・健康診断 0.00 Hr																															
会議・ミーティング 0.00 Hr																															
防火当番 0.00 Hr																															
その他 0.00 Hr																															

戻る

仮登録

登録



MZ Platform
(国研) 産業技術総合研究所

システム画面

MZプラットフォーム
画面カスタマイズの容易性

製造現場の特徴に合わせた画面
の提供が可能

本体組立職場

“作業能率重視”

- ・組立作業支援システムから作業時間を自動収集
- ・タッチパネルの操作重視



作業日報入力画面

MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better

作業日報入力 作業者G

現在日時: [2016/08/10 12:07] e-Factory

2016年07月25日

勤務形態	通常	主作業時間			作業実績時間				
定時内	7.75 Hr	機種	払出	組立	試験	特殊作業	作業指導	項目	払出/組立/試験
時間外計画	1.5 Hr	機種①	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業1	0 Hr
実績時間外	1.5 Hr	機種②	0 Hr	5.02 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業2	0 Hr
合計	9.25 Hr	機種③	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業3	0.0 Hr
		機種④	0 Hr	1.6 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業4	0 Hr
		機種⑤	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業5	0.0 Hr
		機種⑥	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業6	0.0 Hr
		その他 機種	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	作業7	0.0 Hr
		製造委託機種	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr		0 Hr

付随作業時間					
項目	実績				
組立 段取り	0.3 Hr				
試験 段取り	0.3 Hr				
払出台車準備/整理	0 Hr				
材料・部品・クリ補充	0.2 Hr				
組立 Wチェック	0.2 Hr				
試験 Wチェック	0 Hr				
払出①	0 Hr				
払出②	0 Hr				
ラベル作成	0 Hr				
定格銘板作成	0 Hr				
一斉余裕/スリッパ	0.42 Hr				
その他	0.0 Hr				

無効時間					
項目	実績	項目	実績	項目	実績
朝礼・点検	0.8 Hr	作業指示・変更点連絡	0 Hr	作業指導	0 Hr
職場整備/清掃	0.14 Hr	不具合 手直し	0.0 Hr	要領書 作成/改訂	0 Hr
現場力/小集団	0.2 Hr	その他	0.0 Hr	試作/開発	0.0 Hr
会議・ミーティング・面談	0 Hr	着手指示書 発行	0 Hr	作業日報入力	0.07 Hr
改善	0 Hr	チェックシート確認	0 Hr	L L 業務	0 Hr

クリア 仮登録 登録 +1.00Hr +0.10Hr +0.01Hr

更新 終了 戻る -1.00Hr -0.10Hr -0.01Hr

【事例①】 本体組立職場



作業日報入力画面

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

作業日報入力

現在日時: [2016/08/10 12:07]

作業時間 入力可能時間 0 Hr

作業日 G

2016年07月25日

勤務形態	通常	主作業時間				作業実績時間			
定時内	7.75 Hr	機種	払出	組立	試験	特殊作業	作業指導	項目	払出/組立/試験
時間外計画	1.5 Hr	機種①	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業1	0 Hr
実績時間外	1.5 Hr	機種②	0 Hr	5.02 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業2	0 Hr
合計	9.25 Hr	機種③	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業3	0.0 Hr
		機種④	0 Hr	1.6 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業4	0 Hr
		機種⑤	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業5	0.0 Hr
		機種⑥	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	0 Hr	作業6	0.0 Hr
		その他 機種	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	作業7	0.0 Hr
		製造委託機種	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr	0.0 Hr		0 Hr

付随作業時間

項目	実績
組立 段取り	0.3 Hr
試験 段取り	0.3 Hr
払出台車準備/整理	0 Hr
衫・部品・グリス補充	0.2 Hr
組立 Wチェック	0.2 Hr
試験 Wチェック	0 Hr
払出①	0 Hr
払出②	0 Hr
ラベル作成	0 Hr
定格銘板作成	0 Hr
一斉余裕/ストレッチ	0.42 Hr
その他	0.0 Hr

無効時間

項目	実績	項目	実績	項目	実績
朝礼・点検	0.8 Hr	作業指示・変更点連絡	0 Hr	作業指導	0 Hr
職場整備/清掃	0.14 Hr	不具合 手直し	0.0 Hr	要領書 作成/改訂	0 Hr
現場力/小集団	0.2 Hr	その他	0.0 Hr	試作/開発	0.0 Hr
会議・ミーティング・面談	0 Hr	着手指示書 発行	0 Hr	作業日報入力	0.07 Hr
改善	0 Hr	チェックシート確認	0 Hr	L L 業務	0 Hr

クリア 仮登録 登録 +1.00Hr +0.10Hr +0.01Hr
更新 終了 戻る -1.00Hr -0.10Hr -0.01Hr

【事例①】 本体組立職場



作業者一覧選択画面

作業者一覧選択 現在日時 : [2016/08/10 14:10]

2016年07月25日

作業者名	日報登録状況	勤怠体制	休暇情報	定内在場	時間外	実績時間外
作業者B	仮登録中	通常		7.75	0	0
作業者A	登録済	通常		7.75	0	0
作業者E	登録済	通常		7.75	0	0
作業者F	登録済	通常		7.75	0	0
作業者G	登録済	通常		7.75	0	0
作業者H	登録済	通常		7.75	0	0
作業者I	登録済	通常		7.75	0	0
作業者L	仮登録中	通常		7.75	0	0
作業者N	登録済	通常		7.75	0	0
作業者O	登録不要	休暇	休暇	0	0	0
作業者P	仮登録中	通常		7.75	0	0
作業者Q	登録済	通常		7.75	0	0
作業者R	登録済	通常		7.75	0	0
作業者S	登録済	通常		7.75	0	0
作業者T	登録済	通常		7.75	0	0
作業者U	登録済	通常		7.75	0	0
作業者V	未登録	通常		7.75	0	0
作業者W	登録済	通常		7.75	0	0
作業者X	登録済	通常		7.75	0	0
作業者Y	未登録	通常		7.75	0	0
作業者AA	未登録	PM休暇		3.83	0	0
作業者AB	登録済	通常		7.75	0	0
作業者AC	未登録	通常		7.75	0	0
作業者AD	登録不要	休暇	休暇	0	0	0

終了

作業実績分析 ツール

作業実績分析ツールとは

製造現場の改善活動において、
工場の中から最も改善効果のある**改善標的**を見つけ出すツール

開発背景

問題点 工場の中から“**改善標的**”を探すのに**時間がかかる**。

従来



作業日報を
手作業で集計

時間
かかるなあ



なぜ
DBのデータ使用しない？



データ量が莫大で、
**欲しいデータが
取り出せない。**

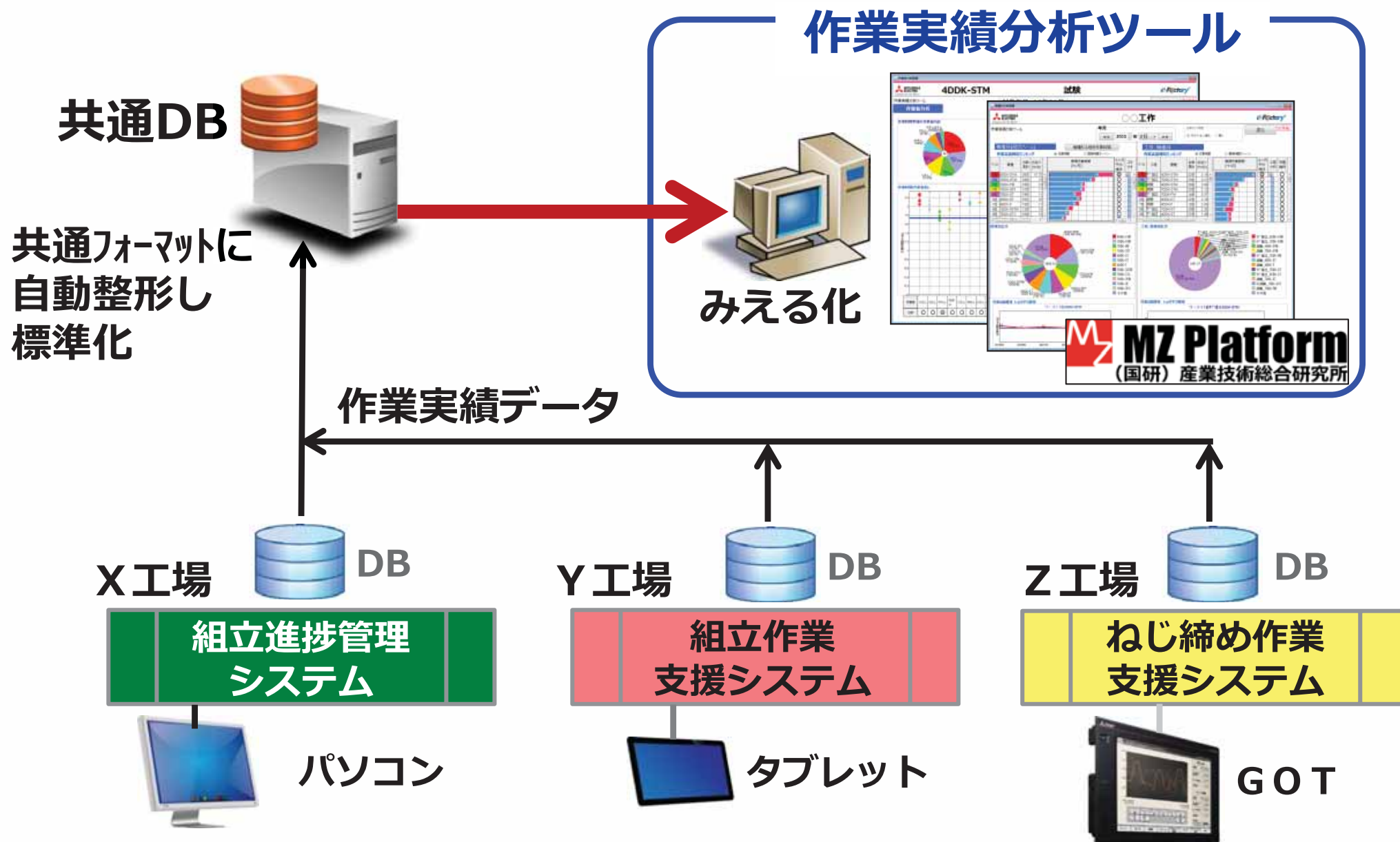
原因

対策

欲しいデータの整理
データの加工、**グラフ化**



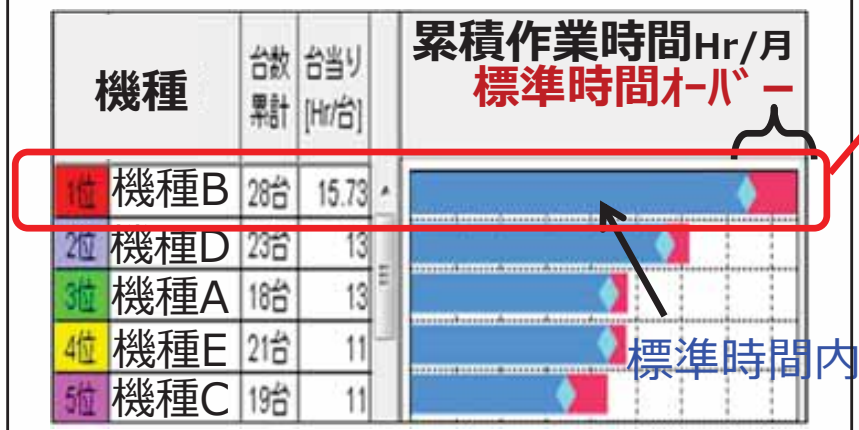
システム構成



主な機能

改善標的の抽出機能

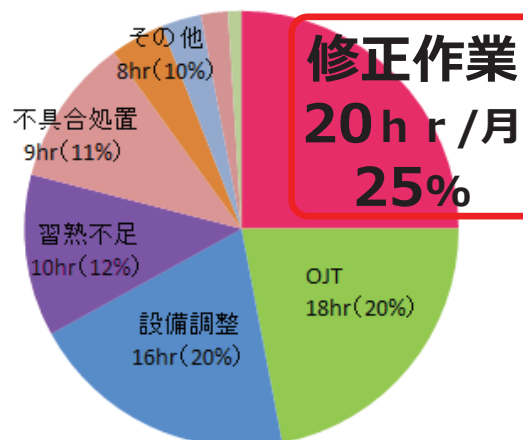
1ヶ月当り累積作業時間



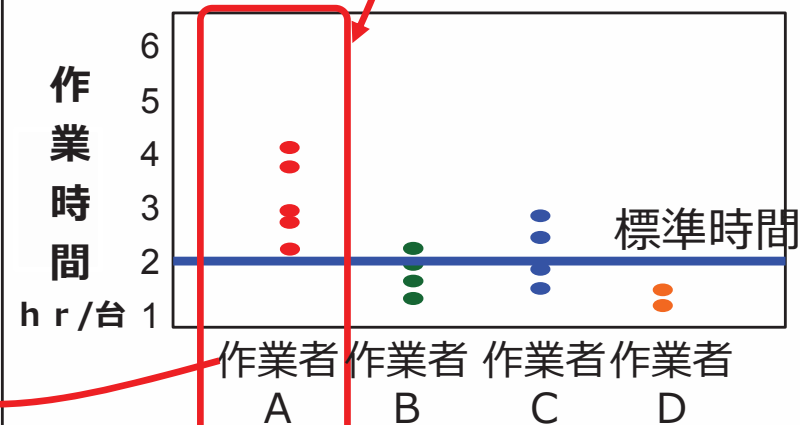
1台当り工程別作業時間



作業ロス内訳



作業者毎の作業時間



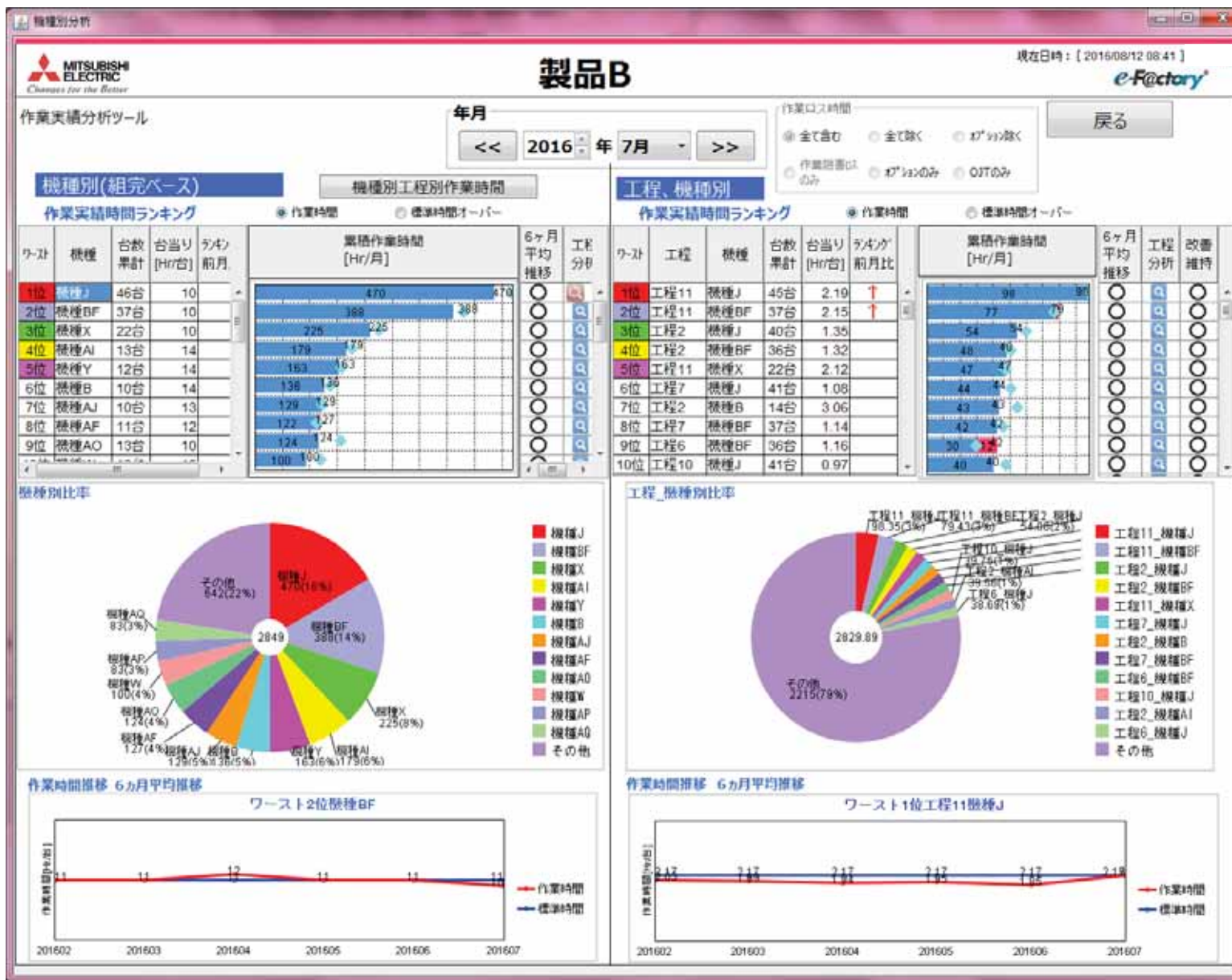
改善標的を深堀し、抽出可能

システム画面

MZプラットフォーム

優れたグラフィック表示機能

視覚的に分析可能



メリット

- ①使用中に画面カスタマイズが可能なため
レビュー時に**画面レイアウト変更・グラフ変更を即座に反映**できる。
- ②画面構成部品とデータ処理部品を繋ぎ合わせる開発手法のため
習得期間が短い。慣れればVisual Basic等の開発言語よりも
開発工数を軽減できる。
- ③問い合わせに対する**産総研からの明確な回答**がある。返信が早い。
- ④**無償**。

課題

- ①データベースの**問い合わせ言語(SQL)の知識**が必須。
- ②**画面構成部品に配列定義が無い**ため、繰り返し処理ができない。
- ③開発したツールが単体では動作しないので、使用するパソコン毎に
MZプラットフォームのインストールが必要。

今後

MZプラットフォームのメリットを活かせる箇所に、今後も活用予定

ご清聴ありがとうございました