



# 投入電力の見える化による ムダ削減・トラブルの早期発見

五位堂工業株式会社 津田家仁

# 目次

- 会社概要
- 電気炉設備について
- 問題点と課題解決方法
- 効果と課題



# 会社概要

会社名	五位堂工業株式会社
主な向け先	船用内燃機部品
主な材質	FC200～300 FCD400～600
造型方式	フラン自硬性 (少量多品種製造)
製品重量	5kg～1,000kg
生産量	250～300 t / 月
従業員数	33名



# 会社概要

	歴史
745年ごろ (奈良時代)	創業 (東大寺廬舎那仏像の建立に携わったとされる)
1614年	方広寺梵鐘（国家安康の鐘）の 鑄造脇棟梁として参画
江戸時代	関西各地の寺社仏閣の 梵鐘・半鐘の製造にかかわる
江戸末期 ～昭和初期	青銅から鉄へ 農具を経て工業製品へ
1962年	五位堂工業株式会社設立
2010年	生産拠点を葛城工場に移転



# 電気炉設備について



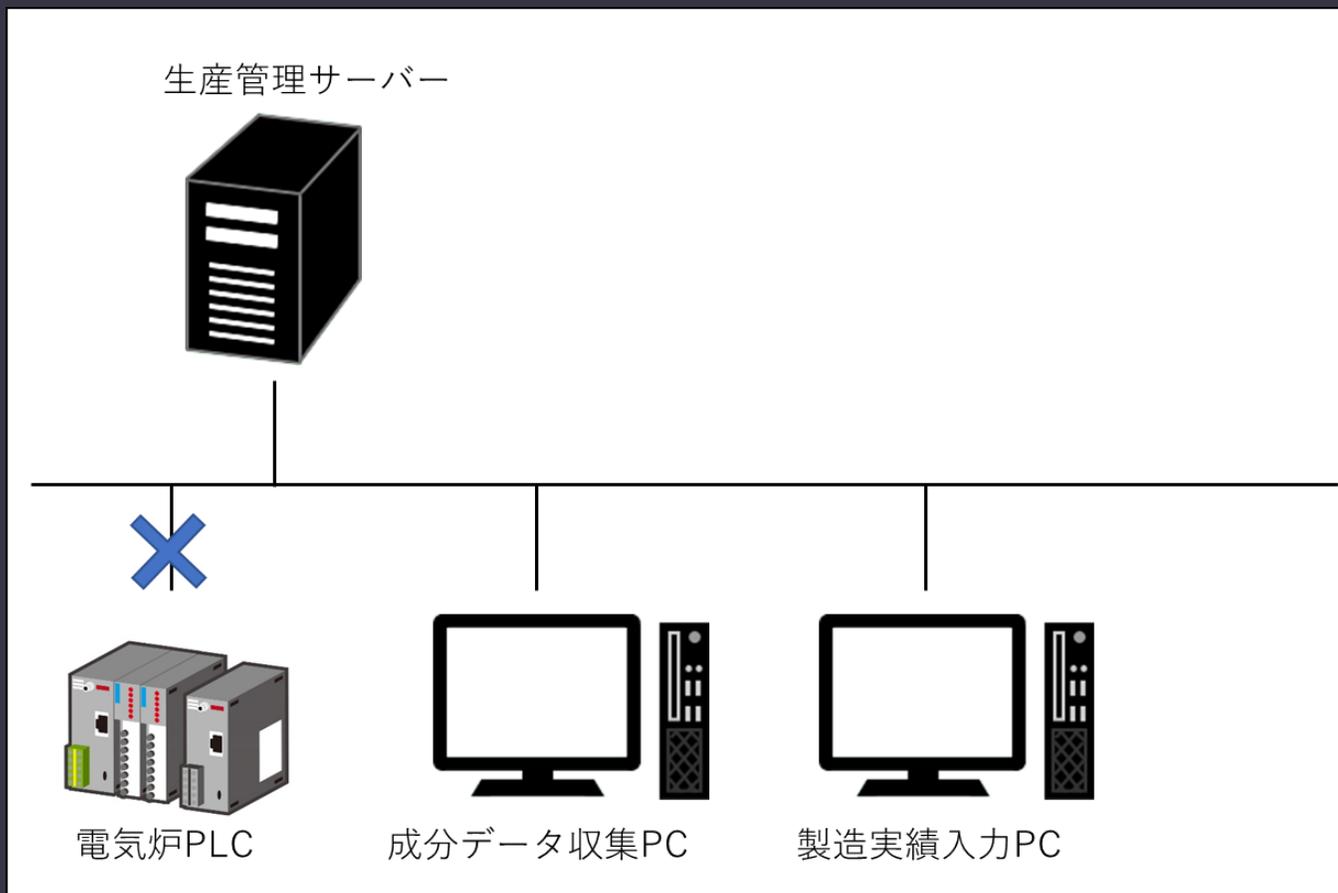
- 移転当時（2010年）に一部設備は更新を行ったものの、電気炉設備は旧工場より移設。  
（富士電機製 稼働年数：約20年）
- 電気炉設備自体にネットワーク機能はなし
- 2010年、建屋各柱に有線LANポートを配置
- 2015年、無線LANを工場内でカバー

# 電気炉設備について



メーカー	富士電機(株)
溶解量	1,000kg
投入電力	MAX600kW
溶解時間	約1時間/CH 約10CH/日
溶湯分析	発光分光分析装置

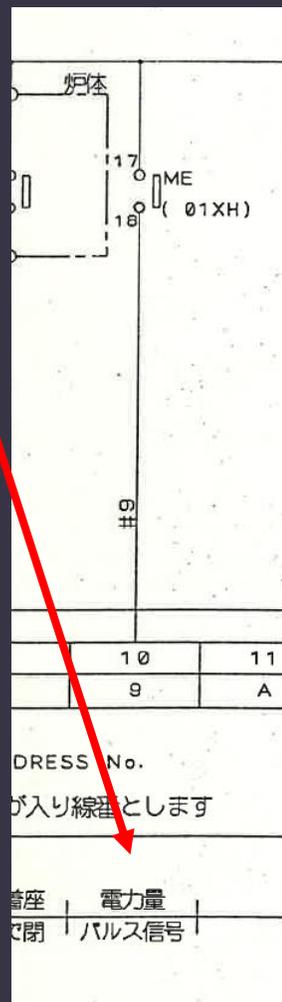
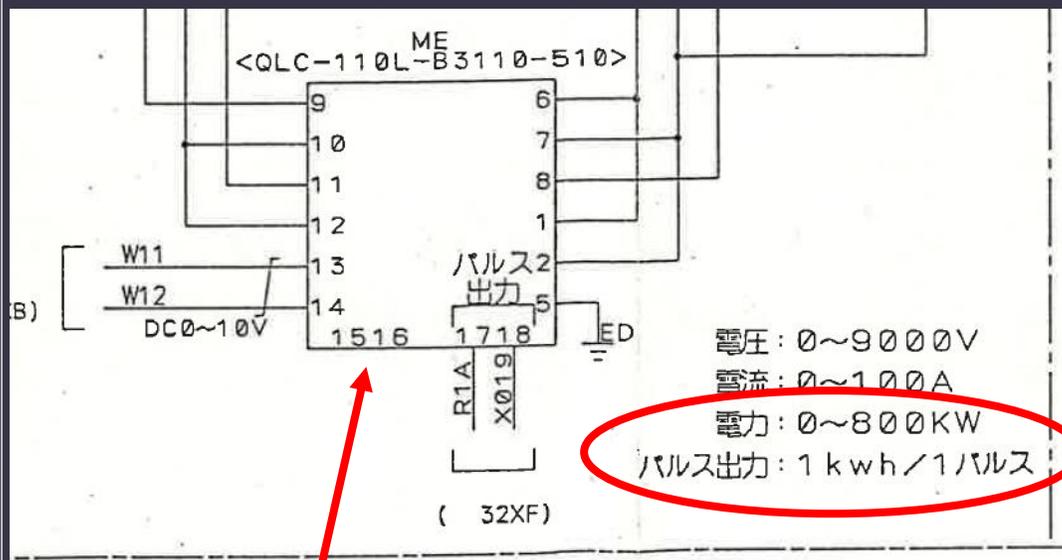
# 問題点と課題解決方法



- 製品ごとのCH、注湯順の実績入力  
(製造実績入力PC)
- 溶湯成分の吸い上げ  
(成分データ収集PC)
- 投入電力を制御している電気炉PLCが  
ネットワーク化されていない

→溶解にかかる電力量の  
把握ができない！

# 問題点と課題解決方法



- 電力量をどこから計測しているか調査  
→制御盤に電力量計が設置されており、そこからPLCへ1kwh/1パルスの信号を送っている！

この信号を活用できないか？

取り込むための装置は？

どのようにデータをネットワークに上げるか？



# 問題点と課題解決方法

- CONTEC 産業IoT CONPROSYS M2Mコントローラ  
(モノタロウで¥43,900 (税別))

## メリット

- 産業用で信頼性が高い
- 入出力端子、LAN端子を備えており、制御回路と直接やり取りできる
- 環境、取得したい情報に合わせて装置の種類を選ぶことができる
- 機種によって3G回線タイプもあり (LAN回線不要)

## デメリット

- 多少の電気回路知識が必要

## CPS-MC341-DS11-111

CONPROSYS M2Mコントローラ - コンパクトタイプ / 1x LAN + HUB / 8x DI / 8x DO / 1x RS-232C



- 計測・アップロード
- Webモニタリング
- Webタスクスクリプト
- メッセージ通信機能
- コンパクト設計
- Ethernet Hub機能搭載

※ 延長保証サービスは日本国内でのみご利用いただけます。

データシート 

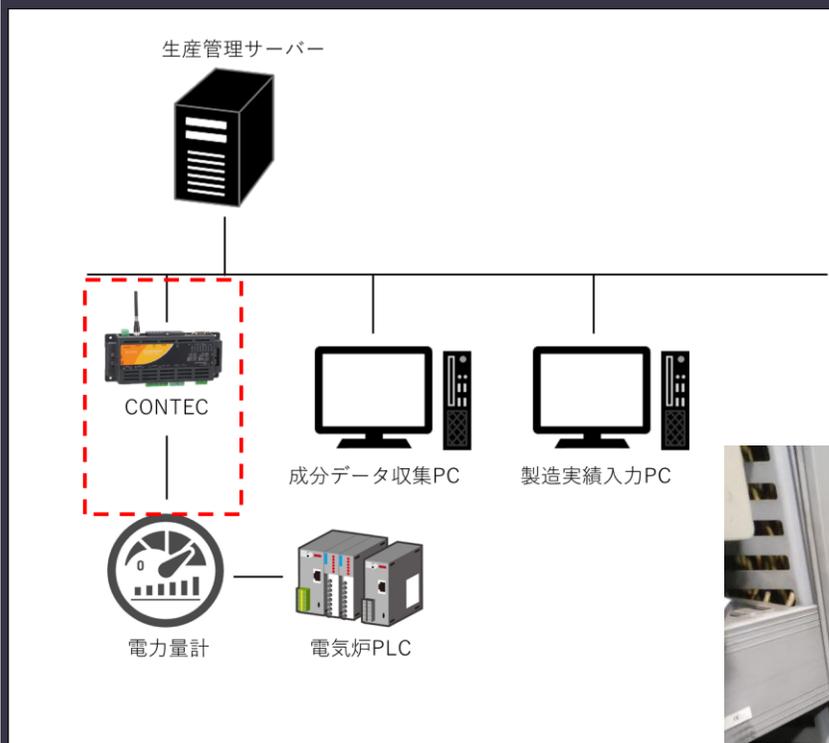
マイカタログ登録

技術!



お問い合わせ

# 問題点と課題解決方法



- 1kWh/1パルスの出力を積算することで、積算電力量とすることができた
- 電気炉PLCの更新をしない簡単な改造で実現できた
- 合わせて浸漬温度計の測温データをシリアル通信でコンテック内に取得できるようにした

# 問題点と課題解決方法



- CONTEC 産業IoT CONPROSYS M2Mコントローラ (WEBアプリケーションとして)

## メリット

- ほぼNocodeのため学習コストが低い+MMI (操作画面) もこれ1つで作成可能
- ネットワークに接続すれば、どのパソコンからでもブラウザで見ることができる
- CSV保存機能、メール送信、Microsoft Azureへの接続など、機能が豊富

## デメリット

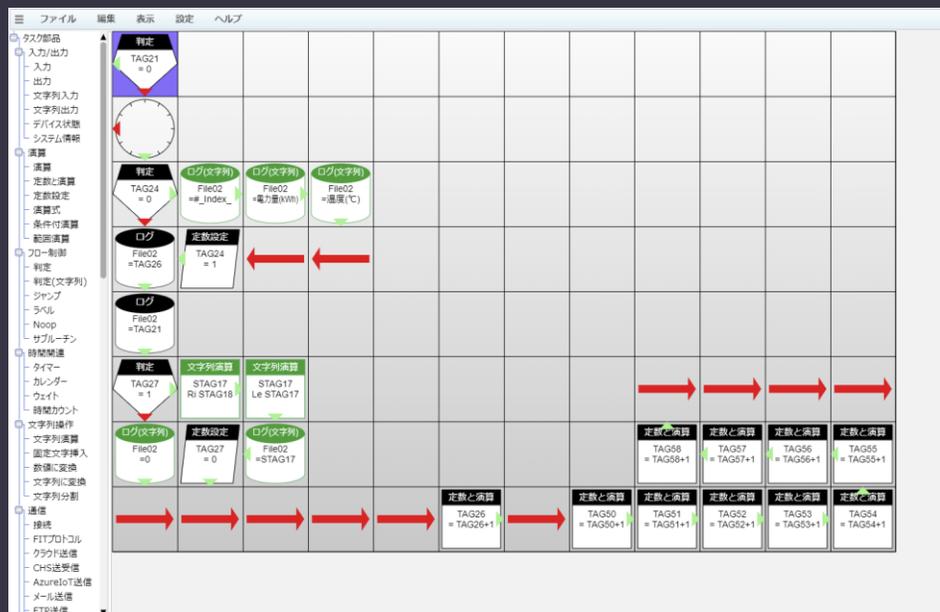
- Nocodeのためプログラム、操作画面ともに自由度が低い
- 画面を見るためにはPCが必要

# 問題点と課題解決方法

- CONTEC 産業IoT CONPROSYS M2Mコントローラ (WEBアプリケーションとして)

実装した機能

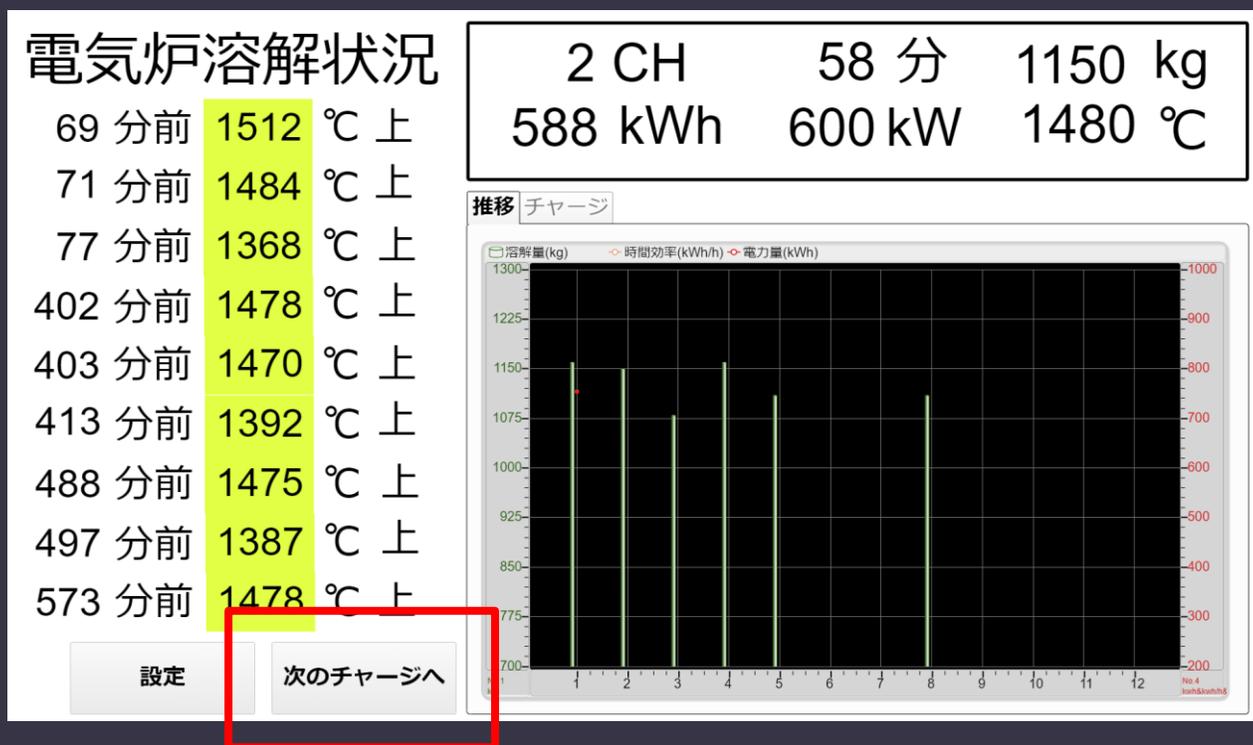
- 積算電力量
- 溶解CH
- 溶解時間
- 瞬時電力 (簡易計算)
- 浸漬温度



問題点：CHの切れ目がわからない・・・？

解決方法：傾動or着座、投入電力、溶湯重量ロードセル・・・etc.

# 問題点と課題解決方法

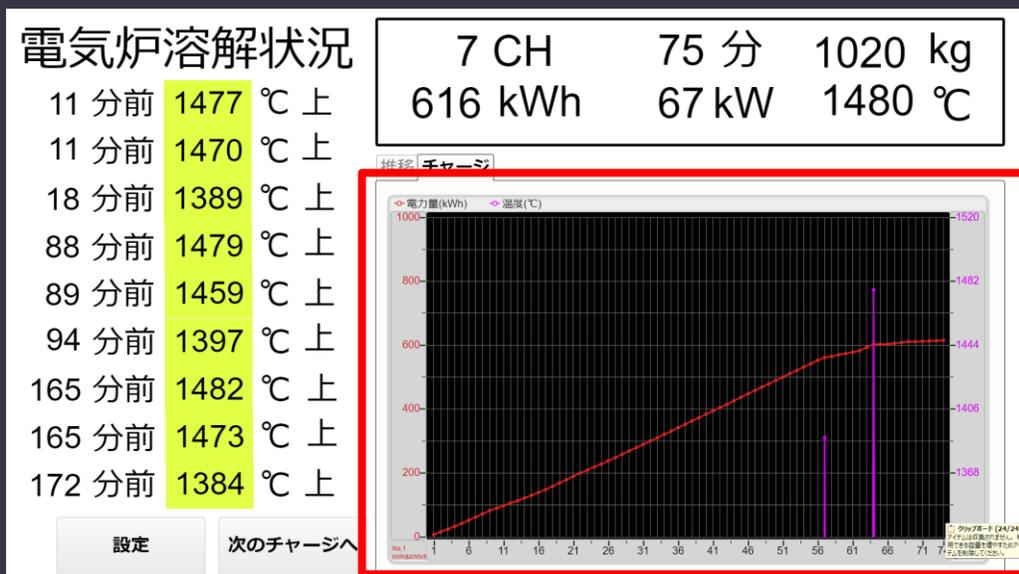


自動化は困難なため、溶解担当者の押しボタンとした。

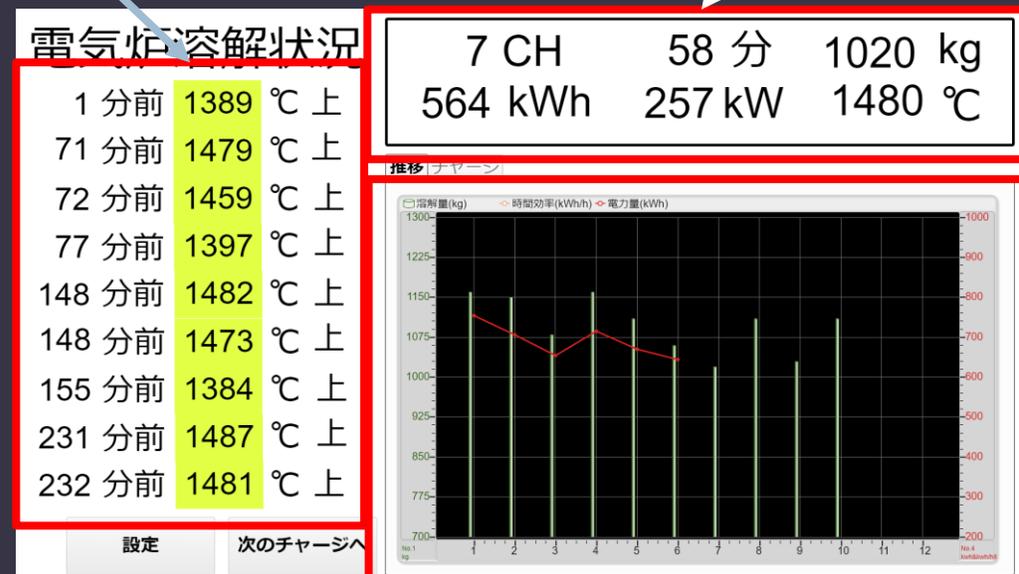
# 問題点と課題解決方法

溶湯温度測定履歴

現在の溶解状況



投入電力量推移



各チャージの電力原単位

# 問題点と課題解決方法



- 稼働状況が一目でわかるように、事務所内にディスプレイを設置
- 温度及び電力量データは生産管理サーバーに統合

# 効果と課題

- 電気炉の日ごと（チャージごと）の電力原単位がわかるため、月次の生産情報の精度が高まった。
- 電気炉では、曜日によって複数の人員が作業しているため、効率（原単位）の良い悪いが数値として見えるようになり、本人も目標を作りやすく、定量的に評価できる。
- 投入電力の調整は作業者が行うが、電力量推移がグラフ化されているため、操作忘れ、ミスなどが防止できる。

# 効果と課題

- 次のチャージに移る際にボタンを押してもらうことになるため、押し忘れが発生し、チャージ移行ができないことがある。  
チャージの切れ目を自動で判定するための仕組みが必要である。
- 副資材の投入タイミング指示、テストピースの採取タイミング指示など見える化だけでない操業安定化への基盤プラットフォームとして機能を強化したい。

ご清聴ありがとうございました

