

# プラント電気制御システムの 安価構築

E1-1  
KOBELCO  
神戸製鋼グループ

汎用制御装置を用いた既存制御メーカーからの脱却、コストダウン

## プラント制御システムイメージ



## 特徴

重電メーカーに対して低コスト



汎用電気品でシステム構築

システム一式請負が可能



制御装置、受配電、ドライブ装置を含む一式システム構築

最適システムを提案



製鉄所での経験を活かしたオペレーションの提案

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL : (078) 882-5271 FAX : (078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

# プラント電気制御システム安価構築 適用事例1

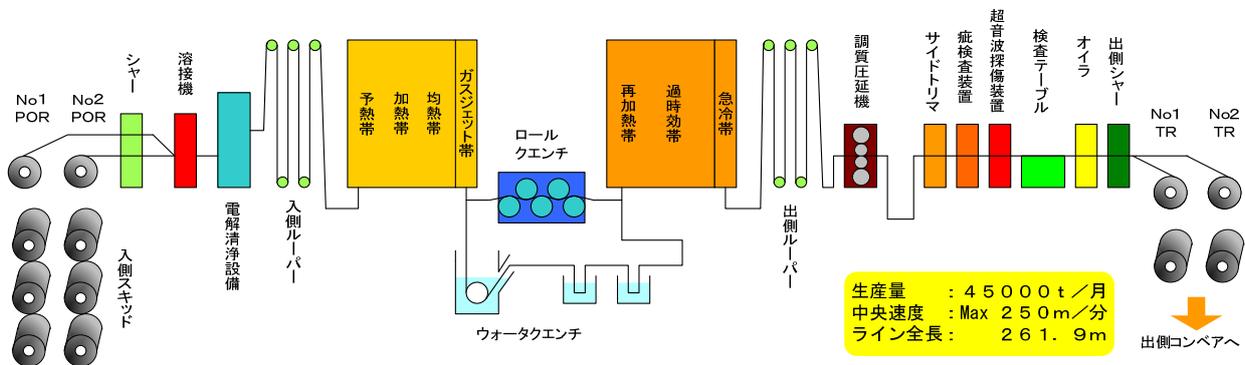
## 連続焼鈍ライン 主幹PLC更新

### 概要

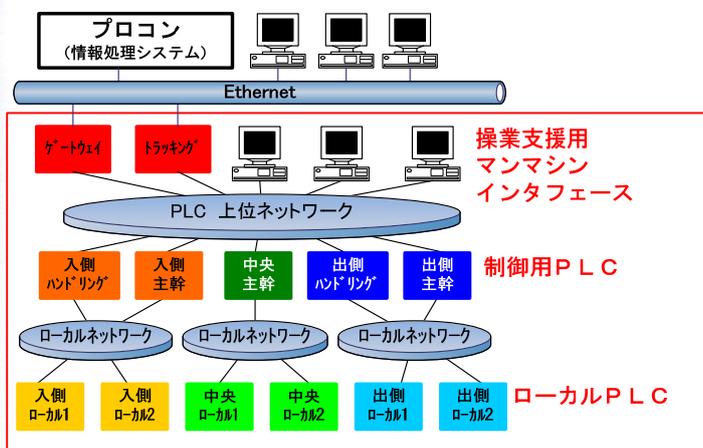
今回の主幹PLCの老朽化更新では、従来の重電メーカー製PLCではなく、汎用PLCを用いることで、**安価な主幹制御装置の更新**を実現しました。

### 連続ラインの概要

圧延された薄板鋼板に焼きなましや調質圧延などを施すことにより、ユーザの多様な要求に応じた品質の作り込みを行う工場で、製鉄所の基幹ラインです。



### システム構成



### 基本機能

PLC	MELSEC-Qシリーズ(三菱電機製) 制御用 : Q06HCPU × 5台 ローカル : Q02HCPU × 6台 プロコンI/F用 : Q12HCPU × 2台
制御周期	制御用CPU : 50msec
ネットワーク伝送速度	上位ネット : 25Mbps
総入出力点数	約 7,000 点
主な制御機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>MRH運転</li> <li>張力制御</li> <li>ルーバー同期位置制御</li> <li>自動加減速</li> <li>ホールドラッキング</li> <li>コイルハンドリング</li> </ul>

### 特徴

1. 汎用品を用いることによる、**低コスト化の実現**
2. HMI(ヒューマンマシンインタフェース)の導入による、**運転状態の可視化**
3. ソフト自動生成ツールによる、制御ソフトの均一化と**メンテナンス性の向上**

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL : (078) 882-5271 FAX : (078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

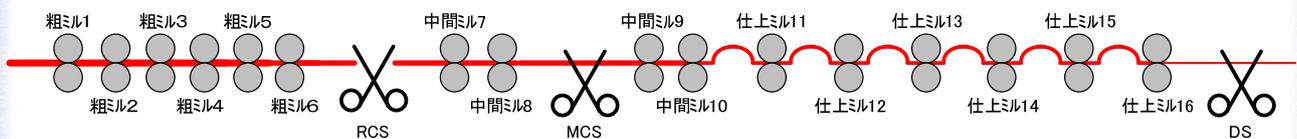
# プラント電気制御システム安価構築 適用事例2

## 棒鋼圧延ライン 主幹PLC更新

### 概要

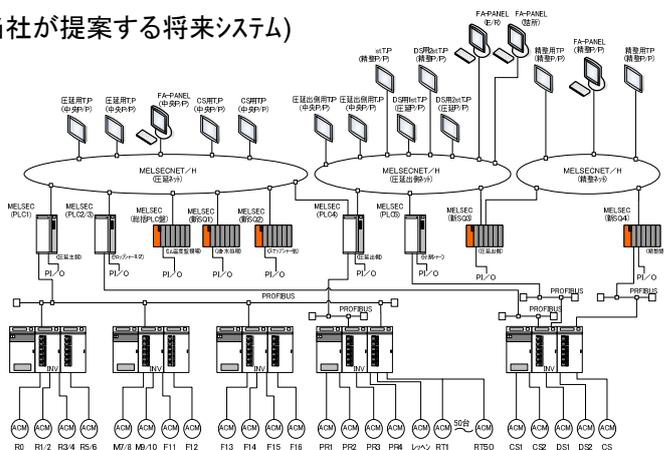
某重電メーカー製のプラントコントローラを、汎用PLCを用いて更新する事により安価な主幹制御装置の更新を実現しました。

### 棒鋼ラインの概要



- ・システム構成(圧延主幹PLCおよびクランプシャーPLC更新完了)
- ・主機ドライブ装置のAC化更新完了
- ・HMI導入による操業の可視化

(当社が提案する将来システム)



PLC	既設重電製PLC:CPU×1台 ↓更新 新主幹PLC用:Q06HCPU×1台
ネットワーク伝送速度	上位ネット:25Mbps
総入出力点数	約200点(DI/O, AI/O)
圧延速度	21m/sec(最終スタンド)
主な制御機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SSRH運転</li> <li>● スタンド間ループ制御</li> <li>● メタルトラッキング</li> <li>● 噛み込み補償</li> </ul>

### 特徴

1. 汎用品を用いることによる、低コスト化の実現
2. HMI(ヒューマンマシンインターフェイス)の導入による、運転状態の可視化と操業支援
3. ソフト自動生成ツールによる、制御ソフトの部品化とメンテナンス性の向上
4. ドライブ駆動装置更新も含めたTOTALエンジニアリング

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL:(078)882-5271 FAX:(078)871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

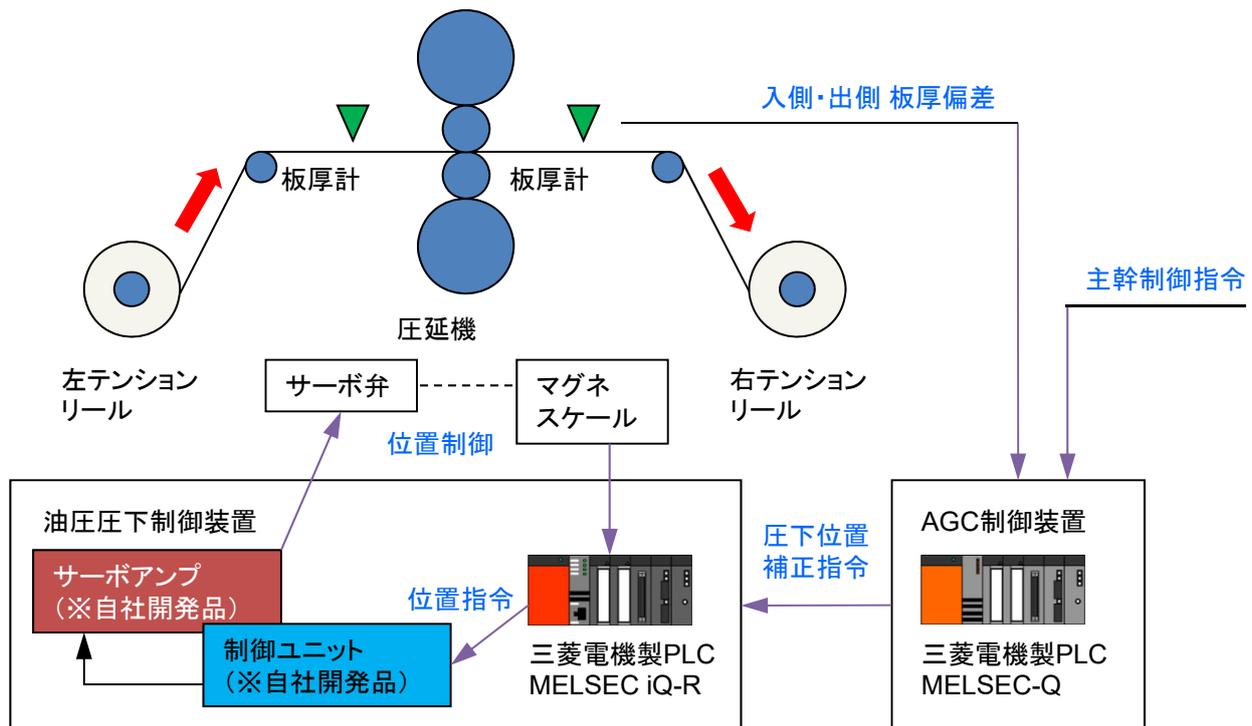
## AGC・油圧圧下制御システム

### 概要

既設機能がブラックボックス化しているAGC・油圧圧下制御を調査・解读し、主に汎用制御装置を用いて更新を行います。

### AGC・油圧圧下制御システム

【基本制御システム構成】



■AGC制御及び油圧圧下制御は同一盤内に収納。

### 特徴

1. 制御システム更新は既設／新設並列運転確認によるソフトウェア品質の確保
2. 各制御機能のパッケージ化による省コスト更新手法の確立
3. 新システムの主要箇所は汎用制御装置となり、見える化による性能／メンテナンス性向上
4. サーボアンプ／压下制御ユニットは自社開発品を使用

# プラント電気制御システム安価構築 適用事例4

E1-s4

**KOBELCO**  
神戸製鋼グループ

## 電気炉電極昇降制御装置更新

### 概要

電気炉などで使われている電極昇降装置に、従来の既設メーカー専用制御装置に代えて汎用電気品を用いることにより、**制御・駆動装置の安価更新**を実現しました。

### 電極昇降装置の概要

#### 更新例

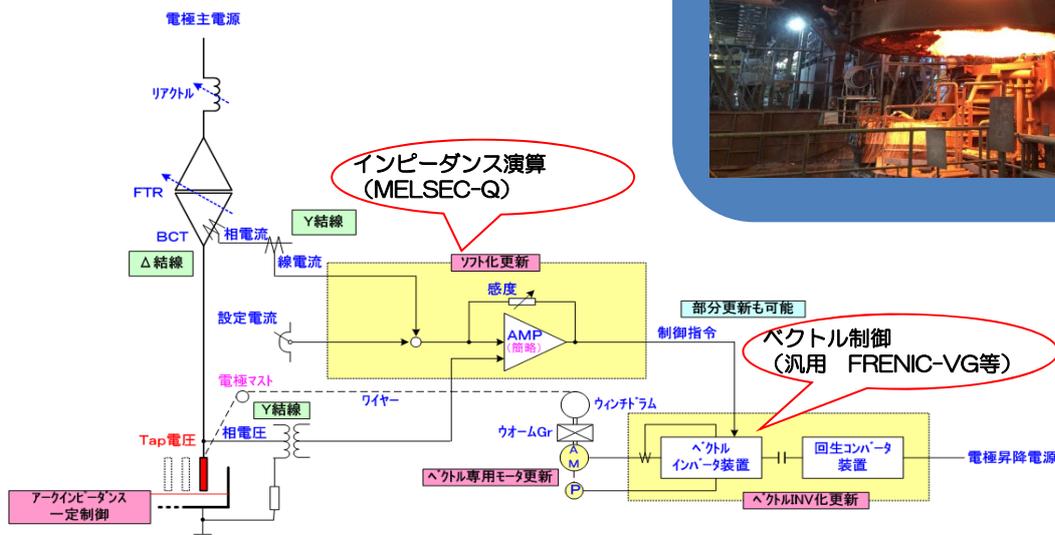
様々な駆動方式に対応可能

主要機器は全て汎用品

制御装置	アナログ基板	PLC(MELSEC-Qシリーズ)
駆動装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直入れ(交流電動機)</li> <li>・油圧(サーボ)</li> <li>・サイリスタ(直流電動機)</li> <li>・EC(電磁カップリング)</li> </ul>	汎用インバータ ベクトル制御 (富士電機:FRENIC-VG等) ※ご要望に合わせて 三菱、安川製も対応可能



#### 回路構成



### 特徴

1. 汎用品(MELSEC-Q、汎用インバータ)のみで構築する事で、**機器製作コスト低減(既設メーカー比で6割)、メンテナンスコスト低減**
2. 機械機構や炉用変圧器、DCSは流用し、**工期短縮・更新コスト低減**
3. 電気炉(溶解炉)・精錬炉、炉サイズでは数t~数百tまで、各種対応
4. MELSEC-Qにて、**補機・炉体制御も対応可能**

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL : (078) 882-5271 FAX : (078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

# プラント電気制御システム安価構築 適用事例5

## 抄紙機ライン主幹PLC更新(設計～製作、現地調整)

### 概要

製紙ラインの主幹制御PLCの老朽化更新で、従来の電機メーカー製PLCではなく、汎用PLCを用いることで、**安価に主幹制御装置の更新**を実現しました。

### 抄紙機ラインの概要



### 駆動電機品

### 基本機能

PLC	MELSEC-Qシリーズ(三菱電機製) CPU : Q13UDEH
制御周期	制御用CPU : 100msec
主な制御機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>MRH運転</li> <li>張力制御</li> <li>ドロ-設定</li> <li>カスケード制御</li> </ul>

直 流 電 動 機							
M NO.	セクション名	出力 (kW)	回転数 (rpm)	M NO.	ヘルパ名	出力 (kW)	回転数 (rpm)
S01	ワイヤーターニング	22	1800	H01	サクショニックアップ	11	1800
S02	NO.1プレス	55	1800	H02	NO.1ワイヤシリンダ	3.7	1800
S03	NO.2プレス	30	1800	H03	トップサクショプレス	15	1800
S04	NO.3プレス	22	1800	H04	トップ粗取ロール	7.5	1800
S05	フレドドライヤ	11	1800	H05	NO.1ベビプレス	15	1800
S06	NO.4プレス	22	1800	H06	NO.2ベビプレス	15	1800
S07	NO.1ドライヤ	30	1800	H07	NO.3ベビプレス	15	1800
S08	NO.2ドライヤ	30	1800	H08	NO.4ベビプレス	15	1800
S09	NO.3ドライヤ	30	1800	H09	NO.5ベビプレス	11	1800
S10	NO.4ドライヤ	30	1800	H10	サイズ押付ロール	11	1800
S11	サイズプレス	22	1800	H11	NO.1グロスNO.1タッチ	7.5	1800
S12	NO.5ドライヤ	22	1800	H12	NO.1グロスNO.2タッチ	7.5	1800
S13	NO.1カレンダー	55	1800				
S14	コータブルロール	11	1800				
S15	NO.2カレンダー	55	1800				
S16	NO.1グロスカレンダー	22	1800				
S17	ポープリール	22	1800				
S18	ダブルカッタ	37	1800				

### 特徴

- 汎用品を用いることによる、**低コスト化**の実現
- HMI(ヒューマンマシンインターフェイス)の導入による、**運転状態の可視化**
- ソフト自動生成ツールによる、制御ソフトの部品化と**メンテナンス性の向上**
- 短納期対応**(パララン運転確認によるソフト品質向上)受注4ヶ月後に完成

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL : (078) 882-5271 FAX : (078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

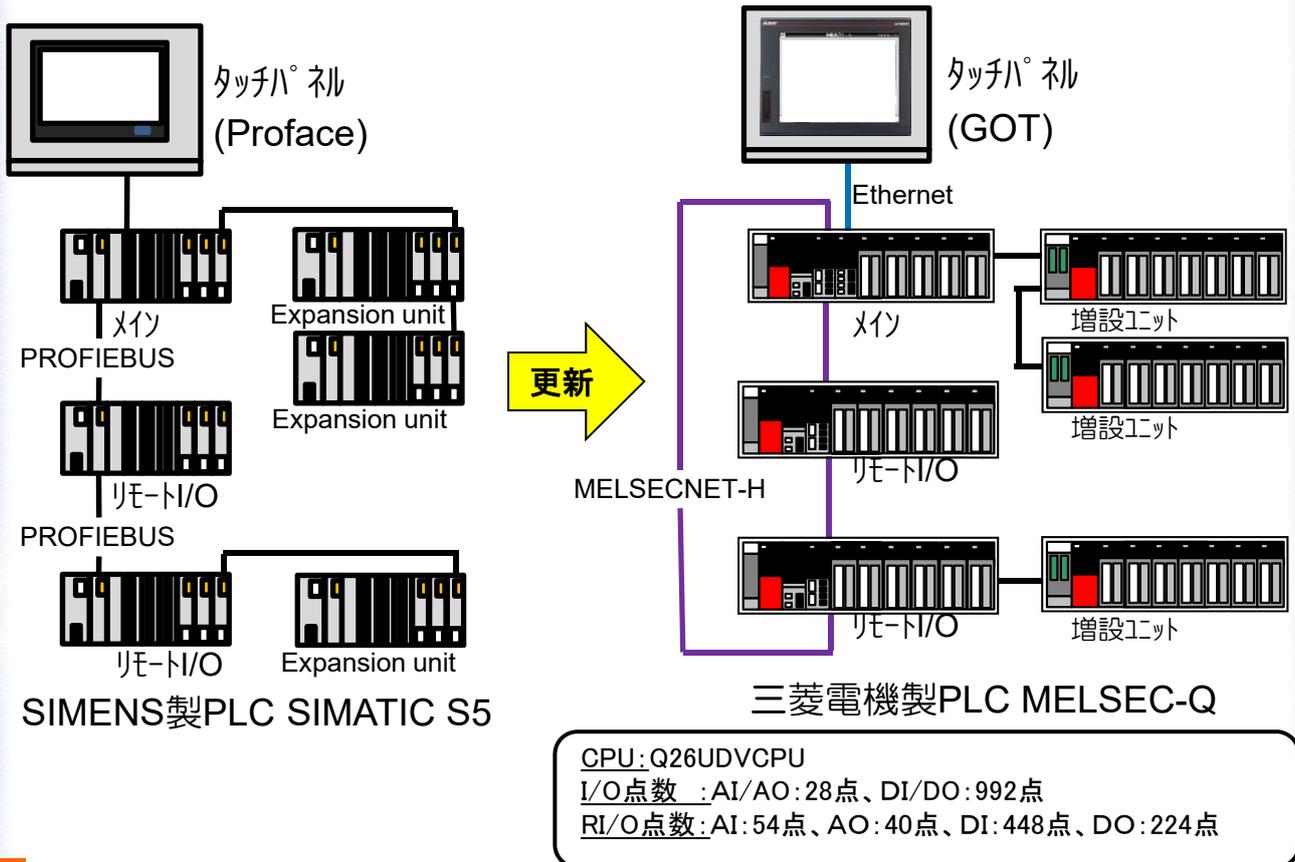
# プラント電気制御システム安価構築 適用事例6

## 海外製PLCの国産化更新

### 概要

海外製PLCを国産化PLC（三菱電機、オムロン、富士電機等）へ更新します。

### 更新事例（レバースミル クーラント制御装置更新）



### 見積もりにあたって

#### 1.更新予定のPLC確認

- ①PLC型式
- ②システム構成
- ③ネットワーク構成
- ④プログラム

#### 2.盤内取付状況確認

- ①PLC取付状況
- ②配線状況  
(入出力点数)

#### 3.御提案・御見積

#### 【お客様にご準備頂く資料】

- ・PLCの型式が分かる資料
- ・システム全体の構成が分かる資料
- ・プログラムをプリントアウトした資料

ファンクションブロック等で  
ブラックボックスがある場合は  
更新できない可能性があります

# プラント電気制御システム安価構築 適用事例7

E1-s7

**KOBELCO**  
神戸製鋼グループ

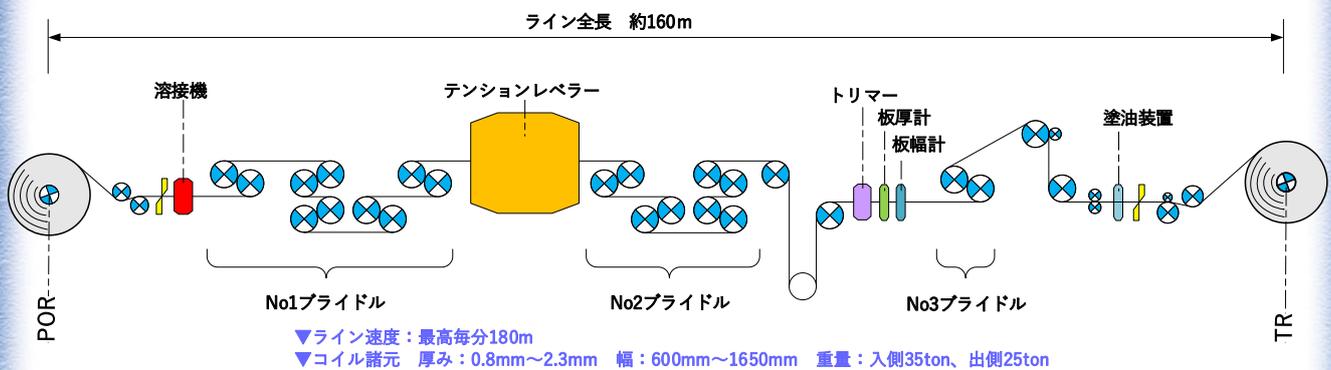
## リコイラーライン建設

### 概要

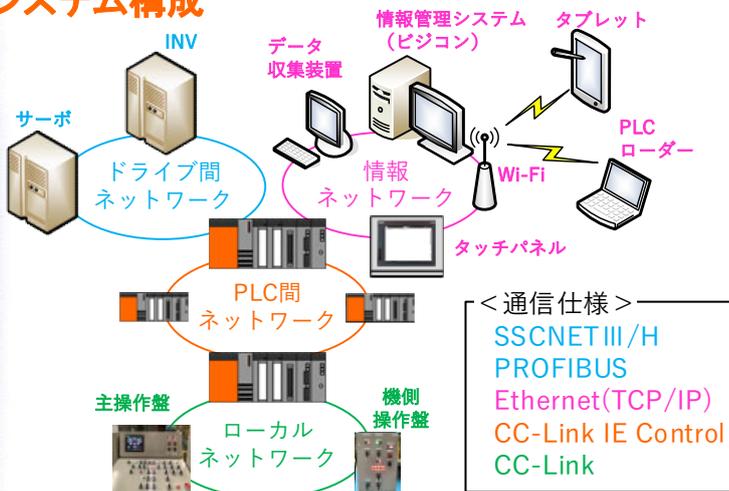
新設ラインの主幹制御を、汎用PLCを用いた**安価なシステム**で構築し、**方案検討から試運転調整まで**を自社で行い**垂直立上げ**を実現しました。

### リコイラーラインとは

圧延された薄板鋼板の平坦度矯正や顧客の要請に応じた寸法に切断加工する設備で、超ハイテン材(超高張力鋼板)の平坦度を良好にする為の重要なラインです。



### システム構成



### 制御装置

- ▼PLC：三菱電機製「MELSEC Qシリーズ」9台
- ▼制御周期：50msec
- ▼I/O点数：1900点  
(モーター台数：115台 電磁弁：123台)
- ▼主な制御機能  
MRH運転、張力制御、伸び率制御  
コイル径演算、自動減速、  
溶接点トラッキング、コイルハンドリング  
APC (テンションレベラー、トリマー他)
- ▼モーター駆動  
インバータ、サーボ、MCC

### 特徴

1. 汎用品でシステム構築することで**低コスト**を実現
2. HMI(ヒューマンマシンインターフェイス)の導入による、**運転状態を可視化**
3. Wi-Fiを活用し、設備の傍でPLCモニタを行い**効率の良い試運転**を実施

株式会社コベルコE&M

営業本部 TEL：(078) 882-5271 FAX：(078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

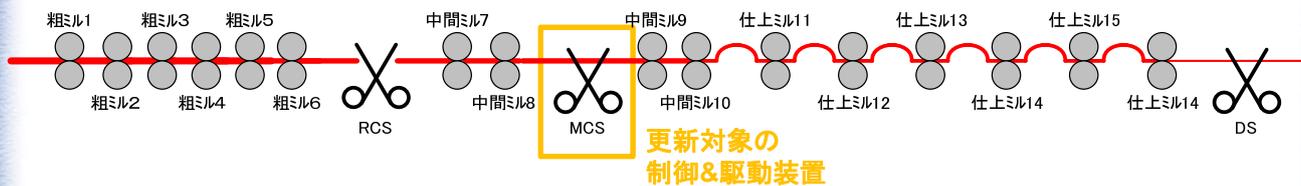
# プラント電気制御システム安価構築 適用事例8

## 棒鋼圧延ライン クロップシャー更新

### 概要

クロップシャー設備リニューアルにともない、方案から新規に検討。また、更新後の設備仕様にあわせたドライブ装置・制御装置を選定。制御装置に関しては、汎用品を採用し、自社設計することで安価なシステムによる更新を実現しました。

### 棒鋼圧延ライン概要図

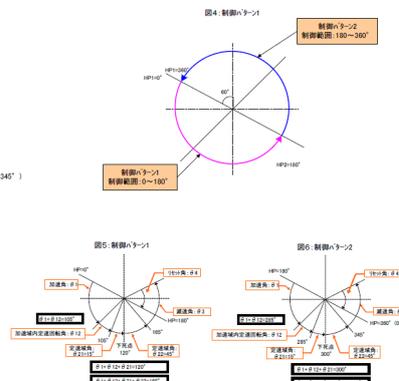


- ・既設は先端用クロップシャー(1枚刃)、後端用クロップシャー(1枚刃)の2台構成
- ⇒更新後は先後端用クロップシャー(2枚刃)の1台構成
- ※新規に運転方案・制御スケルトンを作成

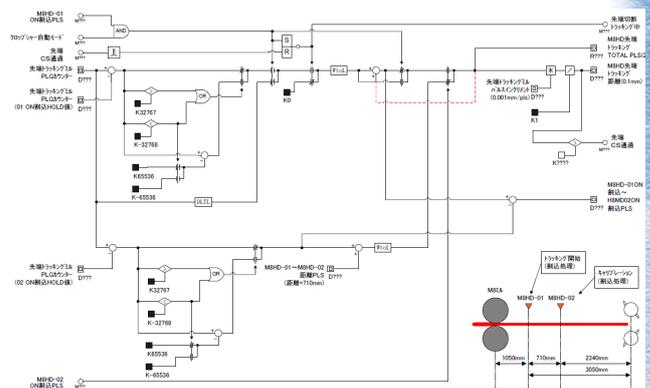
### ※運転方案書

#### 3. クロップシャー切断制御

- 1) クロップシャー機械仕様  
D : 300mm  
G比 : 1/6  
刃 : 2枚刃(1カット=180° カット)
- 2) クロップシャーモータ仕様  
容量 : 1500W  
電圧 : 400V  
定格電流 : 3.6A  
定格回転数 : 1500rpm  
G比 : 200 / 1/10
- 3) クロップシャー制御(ターン)  
クロップシャー制御(ターン)は、下記の180°単位での種類となります。  
制御(ターン)1 (0~180°での制御図4, 6を参照下さい)  
制御(ターン)2 (180~360°での制御図4, 6を参照下さい)  
切断(ターン)および圧延については、クロップシャーが切断完了後からの減速(165°または245°)にて、一定速度で圧延し、連続して圧延を行います。  
減速点からHP装置までは、APC制御にてHP停止を行います。  
(図3を参照下さい)
- 4) クロップシャー制御  
クロップシャーの自動制御は下記とする。  
① 先端制御(自動モード+自動"入")  
② 後端制御(自動モード+自動"入")  
③ コップカット制御(自動モード+自動"入")  
④ 1サイクル分の制御(自動モード+自動"切")  
⑤ 連続切断制御(自動モード+自動"切")



### ※制御スケルトン



# プラント電気制御システム安価構築 適用事例9

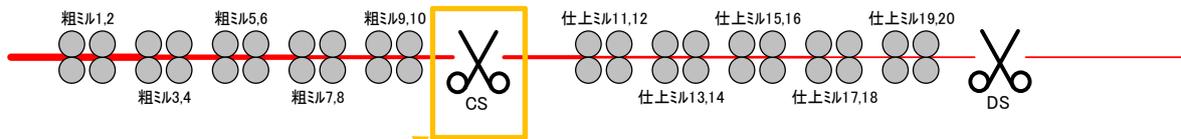
## 棒鋼圧延ライン クロップシャー更新

### 概要

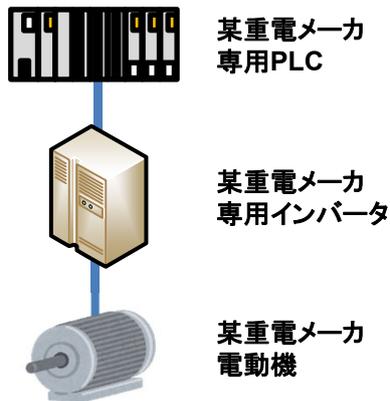
重電メーカー製のPLC及び専用インバータを、汎用PLC及び汎用インバータを用いて安価な更新を実現し、さらに更新前に抱えていた機能不具合の改善を行いました。

### 更新内容

#### 【棒鋼ライン概略図】



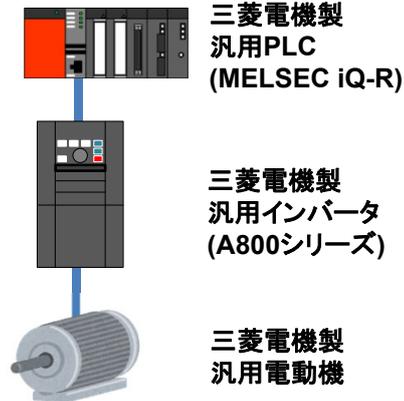
#### 【更新前】



更新対象の  
制御&駆動装置

切断精度改善の為、  
電動機容量UPをご提案

#### 【更新後】



#### 【切断精度改善】

##### 更新前の問題点...

HMIの設定長さ通りに切断できない。最大で±200mmの誤差発生。  
ばらつきは±30mm程度の為、設定値を誤差分を加味して長さ設定していました...

##### 更新にあたり...

保全の方やオペレータへのヒアリング、既設データの解析を通し改善点を提案。  
誤差・ばらつきともに±10mm以内を達成し、大幅に改善。  
設定値通りに切断できたことで、歩留まり向上。

### 特徴

1. 汎用品を用いることによる、**低コスト**を実現
2. HMI追加や切断精度向上など、**機能・性能を改善**
3. **ブラックボックス化**されたPLCソフトの更新

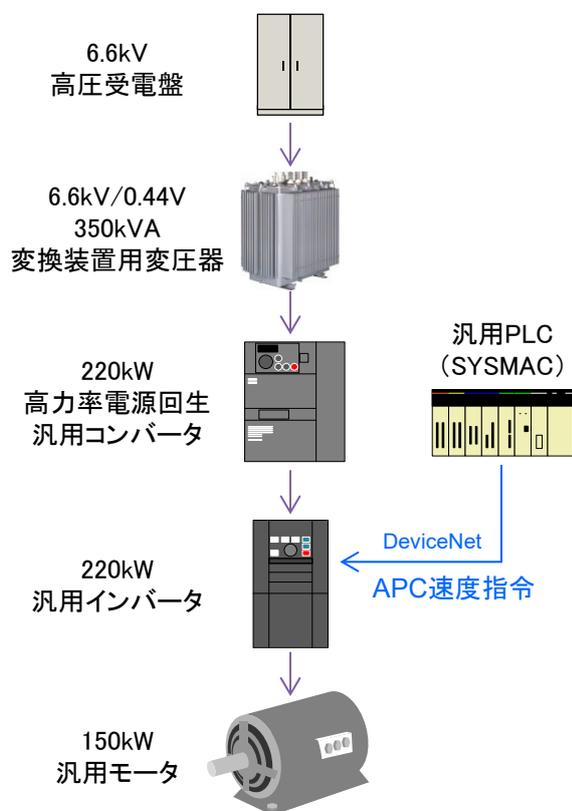
## 棒鋼圧延ライン 冷却床更新

### 概要

冷却床設備リニューアルにともない、冷却床～コールドシャー後面までの制御システムを一括納入いたしました。新運転方案・制御方案の策定から、設計・製作・現地試運転調整まで、一貫したエンジニアリングを提供します。

### 冷却床制御システム

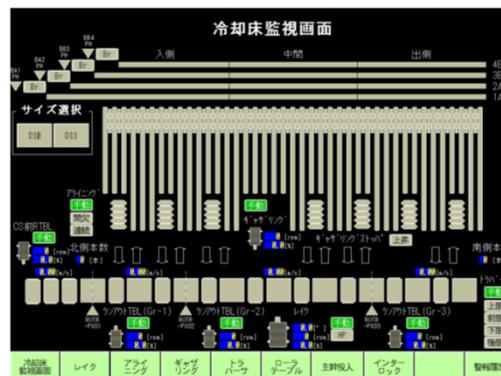
【納入範囲(抜粋)】



【納入設備(稼働写真)】



【監視画面】



### 特徴

1. 運転方案の策定から現地試運転調整・立上げまで一貫したエンジニアリングでエンドユーザ様ならびに機械メーカー様の希望システムを実現しました。
2. 汎用ドライブシステムを採用することで、**インシャルコストを削減**
3. 新冷却床モータはスタート・ストップ式を採用し、既設クラッチ式に比べ**保守性の向上、ランニングコストの削減**に寄与しました

株式会社コベルコE&M

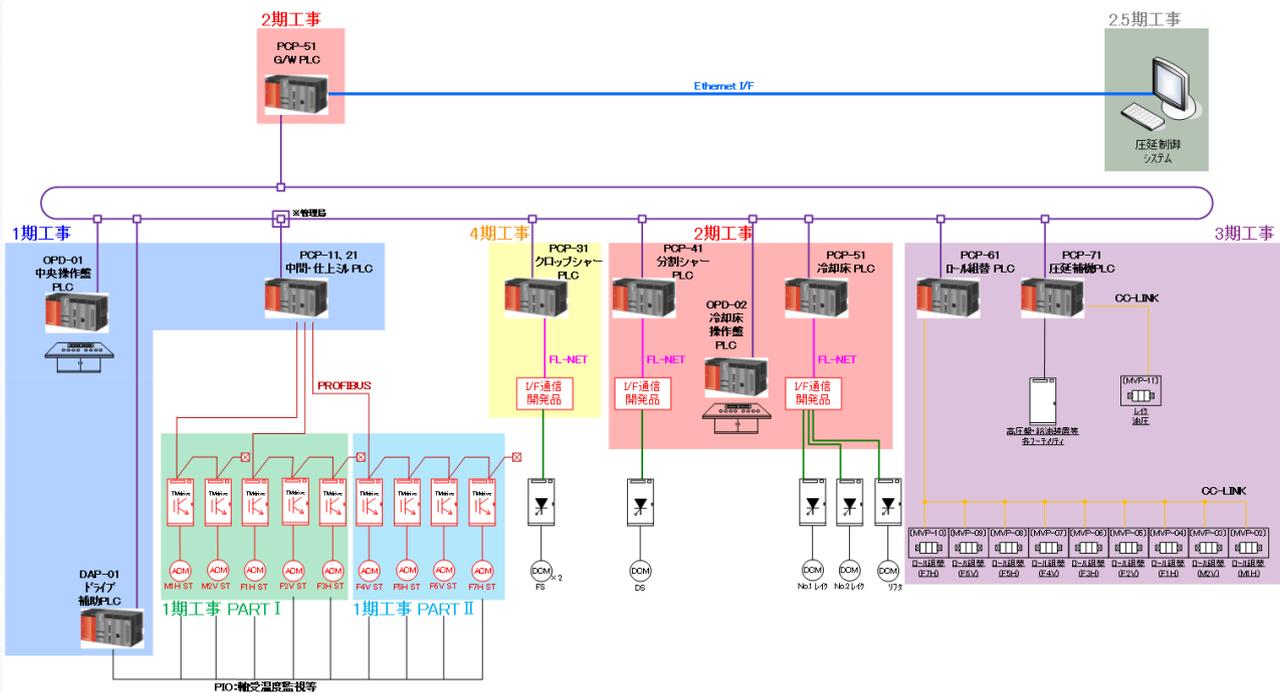
営業本部 TEL : (078) 882-5271 FAX : (078) 871-3665 <https://www.kobelco-em.jp>

## 丸・角・平鋼圧延ライン 冷却床・シャー・組替・付帯電気品更新

### 概要

重電メーカー製PLC(CPU10台)で構成されたシステムを客先希望工事期間に合わせ、4期に分けた更新方法を提案し汎用化したしました。また、主機DCモータ(9台)についても2期に分けてAC化更新いたしました。

### 圧延工場内の制御システム構成



■ 圧延ライン 設備リニューアルに関するプロジェクトストーリーをH.P内に掲載。  
<http://www.shinkoen-m.jp/recruit/story/>

### 特徴

1. スタンド間の張力を無くすためアップルーパ導入を提案し**品質向上**。

・製品全長において板厚/板幅寸法誤差が半減

・圧延時のスタンド間速度設定の誤差を吸収

⇒ 試圧材から製品採取。高速圧延時のミスロール低減。

2. インパクトドロップ(噛込み)補償の導入を提案し**歩留まり向上**。

3. ドライブ通信変換装置を用いた**分割更新の提案**(工期:10日間/回)。



設計・製作・据付を行ったアップルーパ設備。

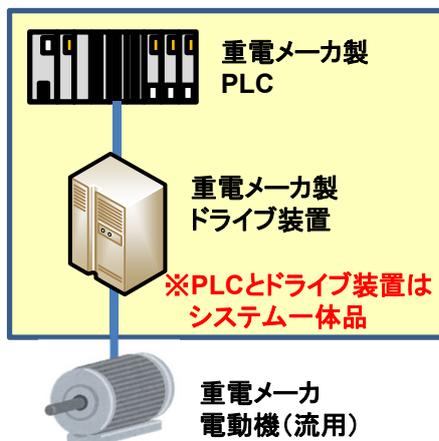
## 棒鋼圧延ライン 圧延補機ドライブ更新

### 概要

重電メーカー製のシャー制御専用PLCが内蔵されたドライブ装置を、汎用PLCと重電メーカー製ドライブ装置に更新いたしました。システム一体として納入されていたシャー制御専用PLCを汎用化したことでメンテナンスが容易なシステムを実現いたしました。

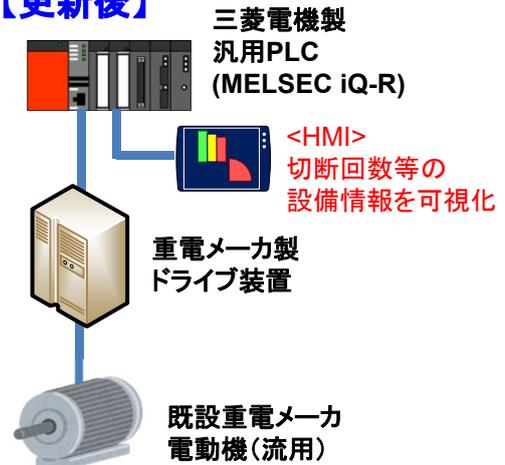
### 更新前とご提案

#### 【更新前】



メンテナンスの  
機能UPをご提案

#### 【更新後】



#### 【機能・性能改善】

##### 更新前は...

- ・制御プログラムがブラックボックスであるため、改造、保守が困難。
- ・アナログ式駆動装置であるため、部品経年劣化で切断形状にばらつきが発生。

##### 更新後は...

- ・汎用PLC化したことで、モータ・設備の情報収集が可能となりHMIにモータの運転状態、駆動装置のエラーコード等を可視化し保守性向上。
- ・デジタル式ドライブ装置へ更新したことで先端曲がりなどの切断形状が改善。

### 特徴

1. 汎用品を用いることによる、**低コスト化**
2. **ブラックボックス化**されたPLCソフトの更新
3. 汎用HMIを用いた**設備情報の可視化**
4. モータの容量によっては、ドライブ装置の汎用化も可能



# プラント電気制御システム安価構築 適用事例14

## ピーリングライン自動搬送設備建設

### 概要

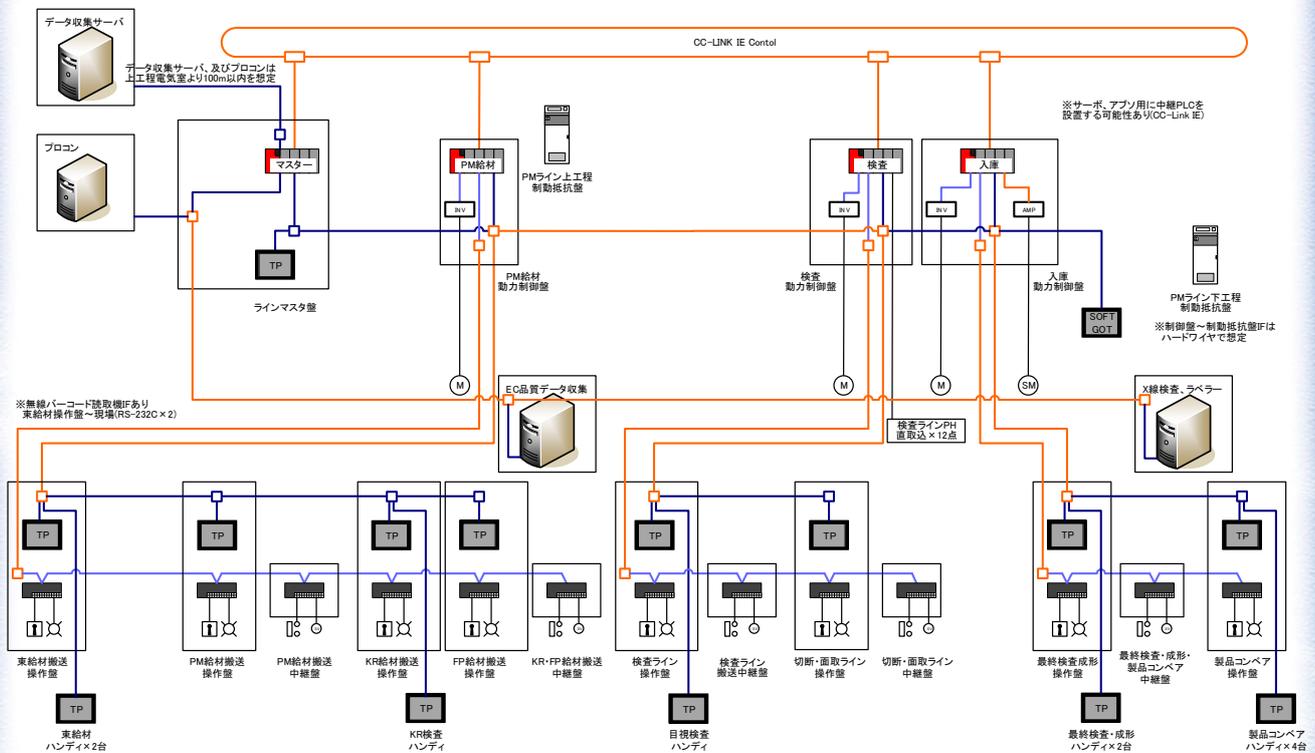
ピーリングラインの自動搬送設備の建設にともない、システム構成、運転方案の策定から、試運転調整・立上げまでの一貫したエンジニアリングを実施いたしました。御客策様のイメージからお客様のイメージ通りの動作を実現します。

### 設備概要

対象材：棒鋼Φ16～85mm×2.7～6.5m

工程：ピーリング、矯正、検査(EC・UT・測長・寸法・X線)切断、面取、六角段積、結束

能力：最大60mpm(7.1t/h)



### 特徴

1. お客様の設備動作イメージから具体的な**方案**を策定します。
2. 機能分割を考慮した最適な**システム構成**を提案します。
3. 方案の作成から現地試運転調整まで**一貫したエンジニアリング**を行います。

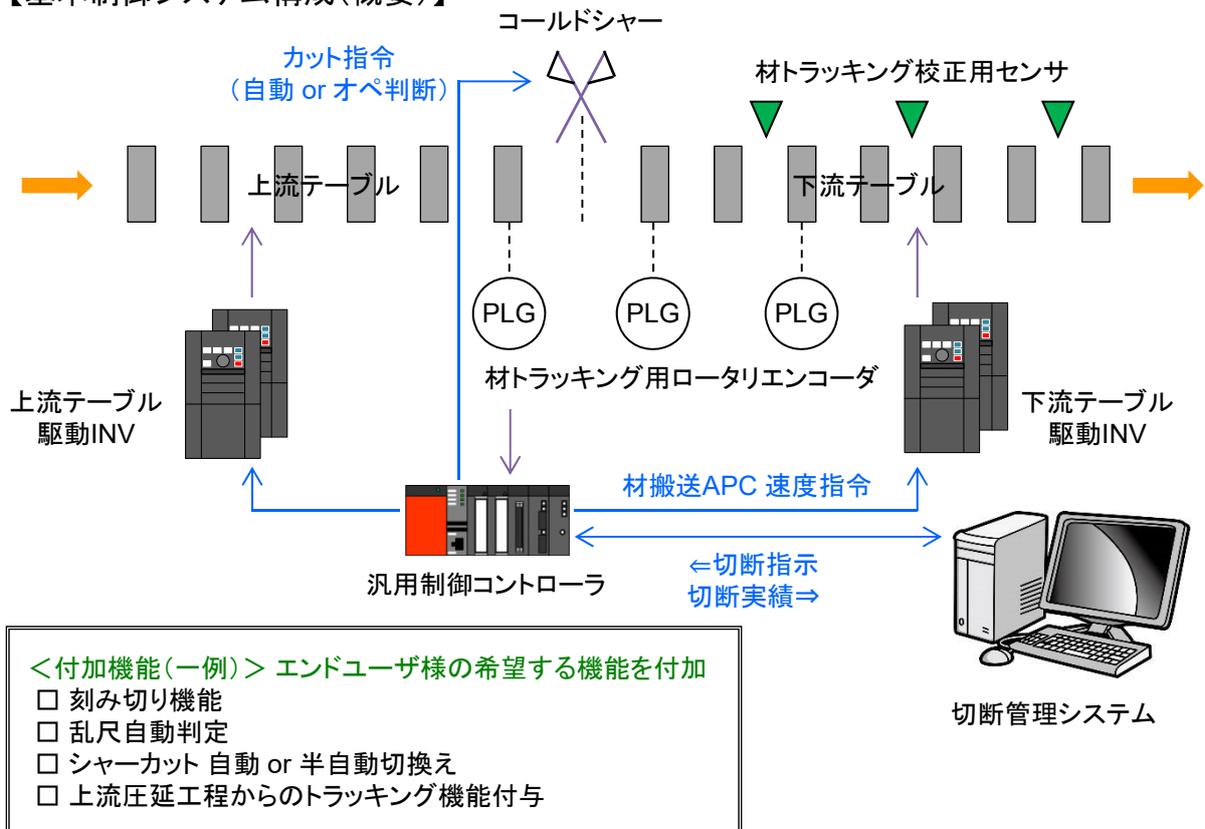
## コールドシャワー自動搬送システム

### 概要

コールドシャワー前後の棒鋼圧延材を設定切断長まで自動搬送し、切断後は自動で下流工程に搬送します。また後続材は定尺への自動搬送を継続し、オペレータの負荷軽減及び切断防止ミスを図ります。

### コールドシャワー自動搬送システム

【基本制御システム構成(概要)】



### 特徴

1. 既設システムを利用し、センサー配置の検討から既設解析による改善まで、ユーザー様毎に**最適なシステムを提案**いたします。
2. システムの主要構成は**汎用制御装置・汎用ドライブ**で構築します。
3. 自動搬送は手動介入による半自動、自動いずれの搬送モードにも対応します。
4. **切断管理システム**(切断計画入力・切断実績保存)の**導入**にも対応します。