

プロセスライン制御ソフトの内製開発 In-House Development of Process Line Control System

浦上 康雄
Yasuo Urakami

西村 浩一
Kouichi Nishimura

寺本 伸弘
Nobuhiro Teramoto

概要 福井工場では、アルミニウム飲料缶用材料の生産性向上の一環として、キャン塗装ラインにおいて冷延材からの一貫生産を行うための機器の増設を行った。主な増設機器は、脱脂、テンションレベラ、前処理装置、アキュムレータなどである。これに伴い、ライン駆動制御システムについては、運転方法の変更に伴う既存部の大幅改造も必要であったので、既存ハードの改造および単純増設だけでなく、MMI (マンマシンインターフェイス)を含めて一新することにした。システム更新にあたっては、拡張性、保守性、費用および社内技術レベルの蓄積を考慮し、重電メーカーへの発注は最小限に抑え、エンジニアリング、設計、ソフトの更新などは可能な限り社内で行った。

Abstract: Several equipment such as a degreaser, tension-leveller, sheet accumulator and chemical preprocessing section were added to the can-stock coating line of the Fukui Works for the purpose of integrated production of as-rolled coils. The line drive control system was fully renewed instead of partial reinforcement including HMI (Human Machine Interface). Engineering, design and software development of the control system renewed were carried out in-house as much as possible, from the viewpoint of enhancing extendability, maintainability, cost-reduction and technology accumulation within the company.

1. はじめに

福井工場では、**図1**に示すアルミニウム飲料缶用材料の生産比率が高く、生産性向上の一環として、缶用下地塗装ラインに、冷延材からの一貫連続生産を行うための機器の増設を行った。主な増設機器は、脱脂、テンションレベラ、前処理装置、アキュムレータなどである。特に、ライン制御ソフトの開発を自社内で取り組んだので、概要を紹介する。



図1. アルミニウム飲料缶
Fig.1 Aluminum beverage can.

2. 設備開発の概要

図2に缶用下地塗装ラインでの処理プロセスを示す。脱脂(洗浄)、テンションレベラおよび前処理装置の増設に伴い、ライン駆動制御システムについては、連続運転方法への変更に伴う既存部の大幅改造が必要となり、既存ハードの改造および単純増設だけでなく、MMI (マンマシンインターフェイス)を含めて一新することにした。

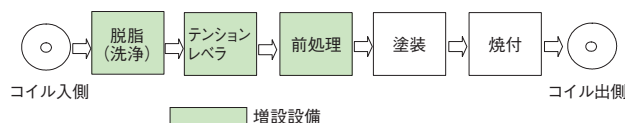


図2 缶用下地塗装ラインでの処理プロセス
Fig.2 Process flow of can-stock coating line.

3. 内製開発

ライン制御システム開発に当たっては、拡張性、保守性、費用および社内技術蓄積を考慮し、重電メーカーへの発注は最小限に抑え、エンジニアリング、設計、ソフトの更新などは可能な限り社内で行うことにした。

内製開発の対象とした主幹制御機能は、次のとおりである。

- ①アルミニウムコイルの継目および製品状態のライン全長に亘る追跡(トラッキング)と、それに基づく各種設定値(張力など)の自動変更
- ②各プロセスセクションでの張力および伸び率の制御と、その結果のモータ駆動装置への指令出力
- ③コイルハンドリング、レベラ圧下位置制御、巻取機の自動運転などの機器制御

3.1 ハードウェア

ハードウェア選定に当たっては、機能および性能だけでなく、取扱性、拡張性、入手の容易さ、価格面などから、重電用の特殊機器を避け、汎用電気品を選定した。

- ①制御用コントローラは、処理速度およびアプリケーション作成上の自由度の観点から、富士電機機器制御(株)製の、MICREX-SXを採用した。
- ②インバータ/MMI用タッチパネル操作表示器には、MICREX-SXとの連携を考慮した機種を採用した。
- ③インバータ盤以外の主幹盤、入出力盤、操作盤、ユーティリティ制御盤などは、自家設計および制御盤メーカー製作とした。

コントローラ・ハードの構成は、図3に示すように、a. 内製開発の対象とした主幹制御機能、b. MMI・上位システムとのゲートウェイ、c. 表面処理と機能に応じたコン

トローラを設置し、これらを、制御用LANで連携した。

この中で内製対象とした①の主幹制御機能については、入側、中央、出側およびトラッキングに分割し、それぞれにコントローラを設置する事例が多いが、保守性の観点から1台のコントローラで実現することにした。また、コントローラのIO点数制約に対しては、d. IO専用機を設け制御用LANで連携させることで対応した。

3.2 ソフトウェア

内製対象としたトラッキング、主幹制御および自動化部分は、設計から試運転調整までを社内で行い、操作表示器およびユーティリティ関係については、社外を活用した。

ソフト構成は

- ①トラッキング
- ②張力および伸び率制御とモータ駆動装置への指令出力
- ③機器制御

の3機能に分割し、各機能間でのインターフェイスを明確にした上で、定期的にソフトを合体させながら開発を進めた。また、同時に、構築ルールおよび共通部品の整備も行った。

ソフトは図4に示すように、高速定周期タスクおよび中速定周期タスクで構成し、各制御機能は、要求される精度と応答速度に応じて、いずれかのタスク内で実行される。

4. 成果

図5に完成した缶用下地塗装プロセスラインの全景を示す。プロセスライン制御ソフトの内製開発により得られた成果を次にまとめた。個々の開発成果にとどまらず、開発をとおして数多くのノウハウ蓄積ができ、技術伝承

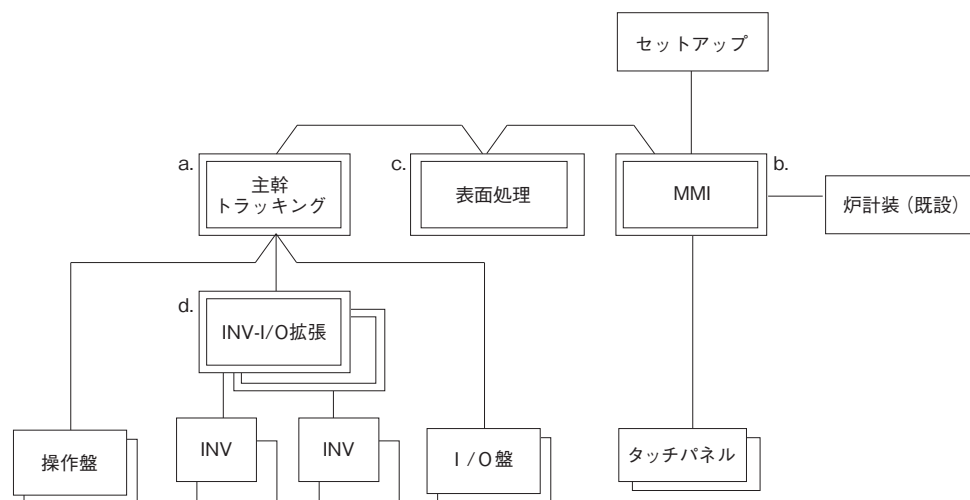


図3 ライン制御システムハード構成
Fig.3 Line control system hardware configuration.

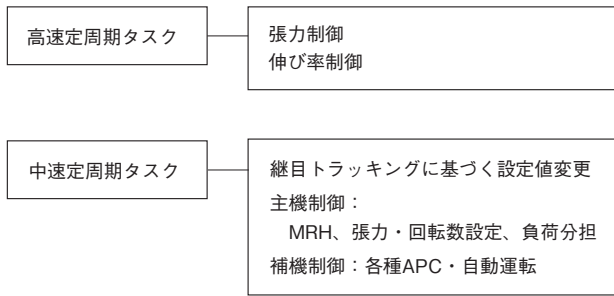


図4 ライン制御システムソフト構成
Fig.4 Line control system software configuration.



図5. プロセスラインの全景
Fig.5 Can-stock coating line.

の観点から大きな成果が得られた。

- ①保守および改造の容易なシステムを構築することができ、他の設備への展開に際して有効な雛型が得られた。
- ②操業開始後の改造に対して、迅速かつ柔軟に対応することができるようになった。
- ③社内の新設あるいは更新に際しての設計ルールおよび共通部品の整備ができた。

5. 課題と今後の展開

今回の内製開発で得られた成果を有効活用し横展開できるように次の課題に取り組んでいきたい。

- ①他設備への展開を考慮し、ドキュメントおよび技術資料の整備と充実を図る。
- ②全社的には制御システム更新対象が多数あるため、当社仕様に適合した開発ができる社外パワーの開拓を図る。
- ③駆動制御システムだけでなく、高価な計装制御システムの置換について展開を図る。
- ④内製は社員の技術確認および技術情報の整理には極めて有効であり、他のプロジェクトへの展開を図る。

6. おわりに

本システム開発に際しては、(株)日鉄エレクトックス殿には、事例紹介や貴重なアドバイスをいただいた。また、富士電機機器制御(株)および富士電機システムズ(株)殿には、インバータ適用へのアドバイス、ソフト開発中に生じた各種問題への対応並びにMMI開発、既設調査、試運転調整助勢などをいただいた。ご支援並びにご協力をいただいた関係各位に深謝いたします。



浦上 康雄 (Yasuo Urakami)
設備部



西村 浩一 (Kouichi Nishimura)
製板事業部 福井工場



寺本 伸弘 (Nobuhiro Teramoto)
製板事業部 福井工場