

プラント・工場設備

これまで各種プラント向けEPCを提供していたが、顧客のグローバル化ニーズに応え、日立グループが有する技術の総力を挙げてあらゆる分野の工場の計画、建設から稼働後の保守までを一括で提供するサービスを開始した。また、新興国での需要拡大に伴ってプラント建設が活発化する中、鉄鋼分野においては、制御方式や無線端末の開発、そこで使われるインバータドライブ装置の高機能化に取り組み、より高度な制御システムを提供している。

1 冷間圧延電気制御システムのグローバル展開

アジア新興国を中心として鉄鋼需要は高い水準を維持し、活発な設備投資が続いている。

今回、合計8システムのPL-TCM (Pickling Line - Tandem Cold Mill : 酸洗連続冷間圧延設備) を中国、韓国、インド、北米などに納入した。従来蓄積してきた設計ノウハウ・資産を再構築し、設備の違いによる設計をミニマム化することで各国での需要に応えている。

標準的なPL-TCMの制御システム構成では、圧延主機に高応答IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) ドライブ装置を採用している。また、高速演算可能なコントローラ HISEC04/R700 と、Linux採用のプロセスコンピュータ RS90 を1 Gビット/sの高速制御LAN $\mu\Sigma$ 1000 によって結合し、IO (Input/Output) との接続にはPROFIBUS^{*}、DeviceNet^{*}などを積極的に採り入れている。機

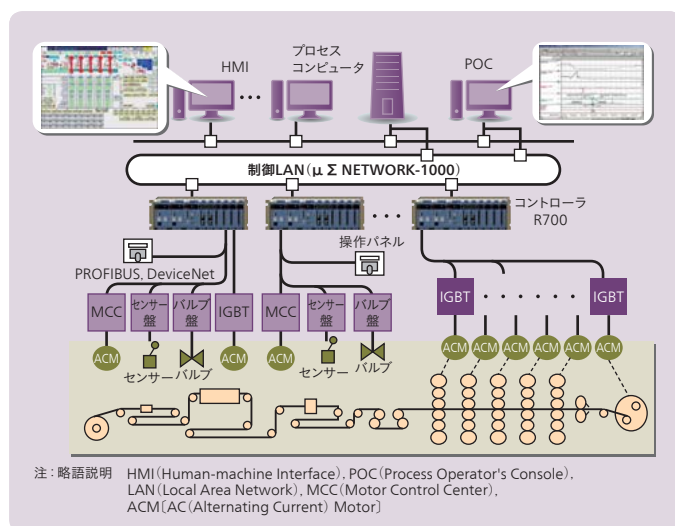
能面では、これまで培ってきた制御技術を適用し、板厚制御、形状制御をはじめ高精度・高品質な製品の生産が可能である。

今後は現地調整・試運転がピークを迎えるが、リモートメンテナンスなどの既開発技術を活用し、スムーズな設備稼働に向けて取り組んでいく。

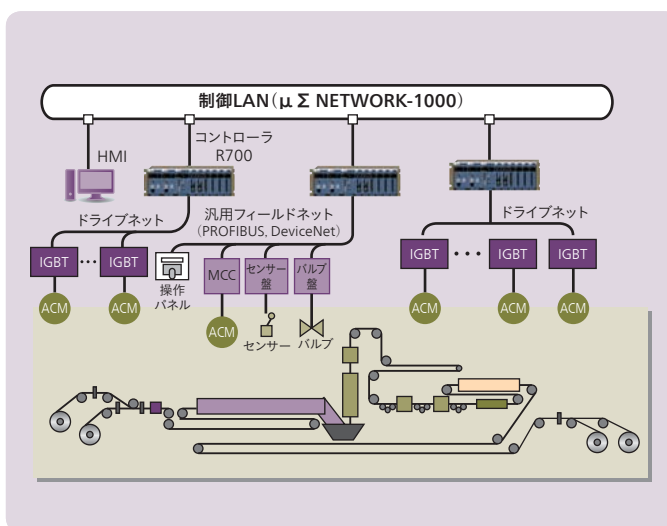
^{*}は「他社登録商標など」(162ページ)を参照

2 新興国向けプロセッシングライン電気制御システム

新興国では急速な生活水準の向上に伴って消費意欲も旺盛になり、自動車や家電品の需要に応えるため、鋼板の生産拡大が求められている。日立グループは、インドやベトナムなどの5つの建設プロジェクトにおいて、鋼板生産設備の最終工程であるプロセッシングラインの電気制御システムを受注している。2012年には、そのうち2設備が商業運転に入った。



1 標準的なPL-TCMの制御システム構成



2 プロセッシングライン電気制御システムの構成

今回、新興国向けに盤構造を簡略化・集約するとともに、汎用フィールドネットを積極的に採用し、現地での生産・保守を考慮したものになっている。プロセッシングライン制御では高応答なIGBTドライブ装置を採用し、数百台のモータの揃（せん）速性を実現した。制御面では、めっき付着量制御を行うとともに、ドライブ装置のオートチューニング技術による調整効率改善やドライブネットワークにより、1か所のHMI端末からすべてのドライブ装置の保守を可能とするなど、メンテナンス性の向上を図っている。

これからも拡大するニーズに応えられるよう、さらなる展開を進めていく。

3 鉄鋼向け小容量インバータのオートチューニング機能

鉄鋼向け小容量インバータシステム（8～200 kVA）は、1サイト当たり数十台から数百台の規模でプロセスラインなどに多数適用され、用途に応じて速度センサーレス／センサー付きベクトル制御が用いられている。制御系は電動機特性に応じて設計されるものであり、今回、現地における制御調整などの保守性を向上するため、オートチューニング機能を開発した。

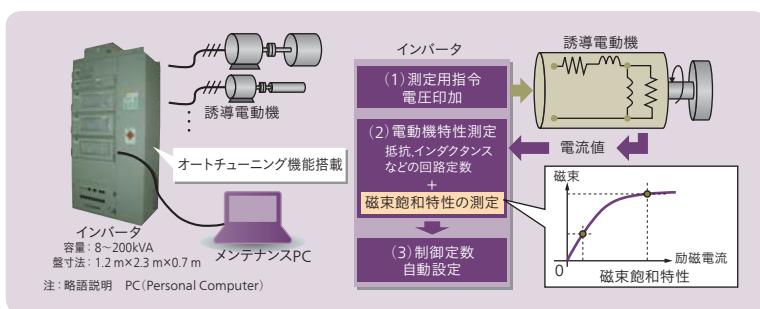
この機能により、特性が不明な電動機に対しても、使用するインバータを用いて電動機特性を測定し、詳細な制御系を自動設定することができる。なお、鉄鋼分野では、電動機の出力特性範囲を拡大するため、電動機の磁束を速度によって変更する界磁弱め制御が行われており、その場合は磁束飽和による非線形特性に対する考慮も必要となる。これに対して、電動機の磁束飽和においても非線形性を速度に応じて測定する磁束飽和特性測定機能を搭載した。

今後も、オートチューニング機能の適用容量の拡大をはじめ、さらなる保守性の向上をめざしていく。

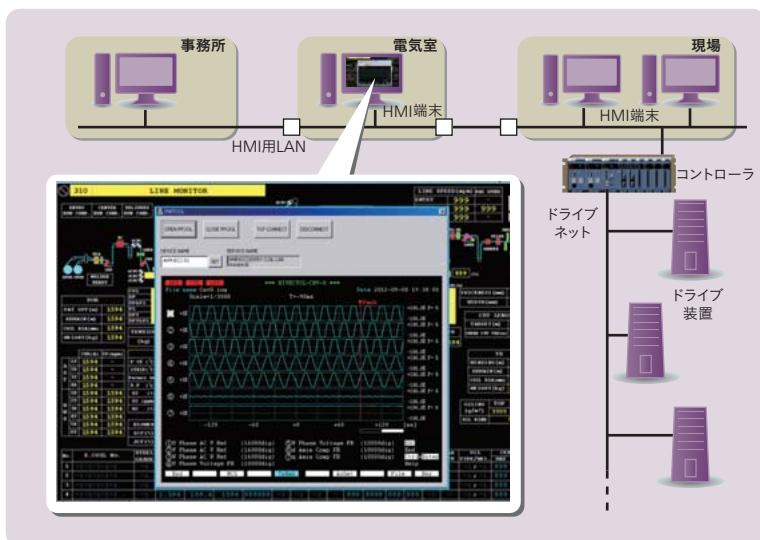
4 インバータドライブ装置へのドライブネットの適用

鉄鋼プラントでは、一つの設備当たり数十台から数百台のドライブ装置が使われており、調整・保守の作業負荷が課題となっていた。

今回、ドライブ装置とコントローラ間の汎用



3 鉄鋼向け小容量インバータのオートチューニング機能



4 HMI上でのドライブ装置の保守監視画面の例

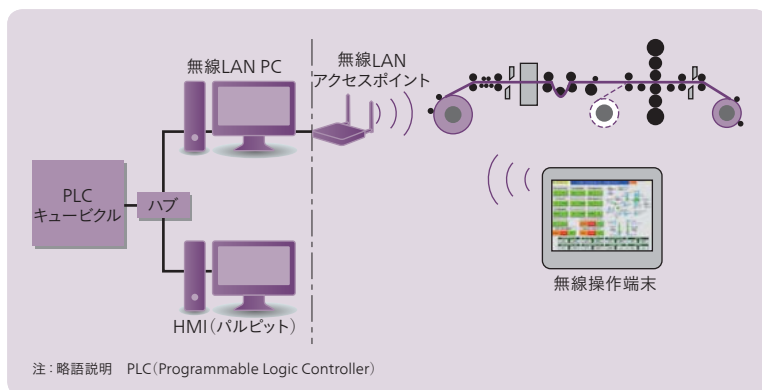
フィールドネット回線のプロトコルを拡張したドライブネットを開発し、製品に適用して作業の利便性を改善した。これは、従来の回線上において、制御に外乱を与えることなくドライブ装置とデータ通信を行うものである。制御システム上の任意のHMI端末からコントローラを経由し、離れた場所に設置されたドライブ装置について、詳細情報の取得、故障データのアップロード、リセット、制御パラメータの設定、プログラムロードを行うことができる。

従来、同様の機能を実現するには、LANを敷設して各ドライブ装置を接続し、保守端末を準備する必要があった。今回開発したドライブネットにより、LAN工事や接続が不要となり、保守端末はHMIで代用可能となった。

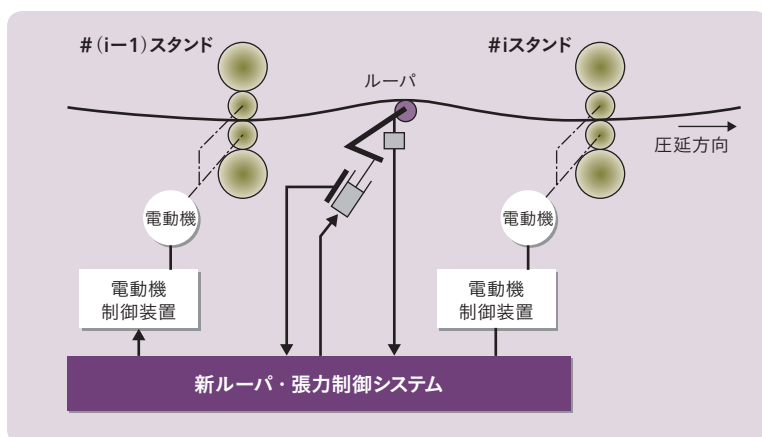
今後、ドライブネットの適用を拡大していく予定である。

5 無線LAN応用現場携帯操作端末

圧延設備では、オペレータが機械操作を行うための現場操作盤が必要となる。三菱日立製鉄機械



5 無線LAN応用現場携帯操作端末



6 新ルーパ・張力制御システム

株式会社の次世代冷間圧延実験設備においては、日立製作所との共同開発による無線LANを応用した無線式現場操作端末システムを導入している。

無線式現場操作端末は、軽量・コンパクトで現場での持ち運びが容易であり、複数画面を切り替えることにより、操作が必要となる全エリアを1台の端末でカバーできる。そのため、板先端部のリールへの巻付作業やミル内の通板作業などでは、現場の状態を確認しながら操作することができ、操作性が向上するため作業効率が大幅に向上する。

製鉄所などにおいて、生産操業中の圧延機に無線式現場操作端末を適用するためには、多くの電磁ノイズが発生し、電波状態が悪いときの操作に対する安全性や、タッチパネルによる操作性などの問題を解決する必要がある。

今回の実験圧延設備でのテスト結果を基に、他の圧延設備に適用を拡大していく。

6 新ルーパ・張力制御システム

圧延機においては、安定操業と製品品質向上の点から、板張力を設定値近傍に維持する必要がある。

り、熱間仕上タンデム圧延機には、圧延機スタンド間に板張力検出のためのルーパが設置されている。板の先端通板時は、張力変動を最小にしながらルーパ位置を待機状態から張力測定位置へ迅速に移動させ、その後はルーパ位置と板張力を一定に維持しなければならない。圧延機械設備の立ち上げ時からこれを最小検出器構成で実現するには、制御モデル誤差が大きくても安定した制御が可能で、かつ、使用する制御モデルを自動的に学習していく制御システムが求められる。

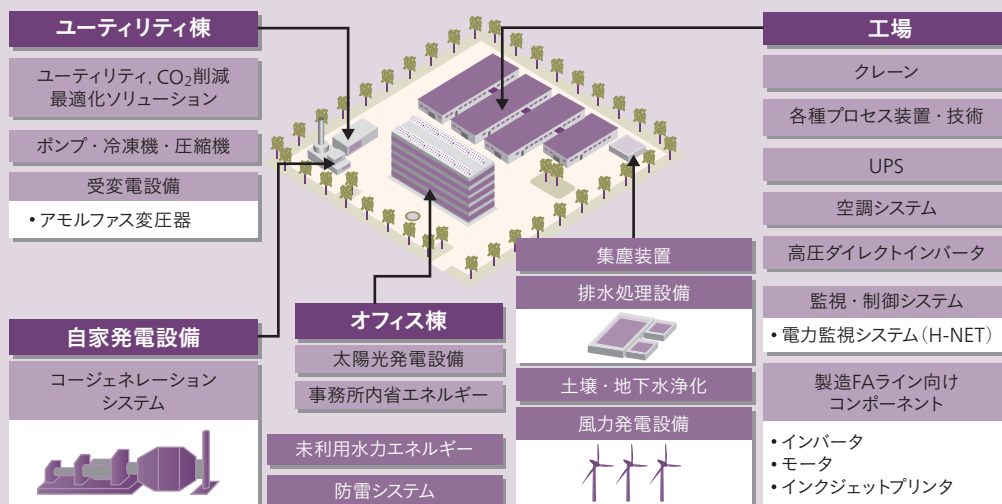
今回、モデル誤差が大きい場合でも制御系を安定状態に維持し、実際の制御応答波形から制御モデルを自動学習する新ルーパ・張力制御システムを開発した。このシステムは、制御操作端である電動機の制御応答をリアルタイムに変更することで、制御系の共振も防止し、高応答で安定した制御を実現している。

今後は開発した制御システムの適用を拡大していく。

7 海外向け工場・プラント一括ソリューション

製造業分野ではさらなるグローバル化が求められており、生産拠点の海外展開は、今後も増加・拡大すると見込まれる。このような中、日立グループが強みを持つ製品を組み合わせ、工場建設の計画段階からインフラの整備、設計、建設、稼働後の物流やメンテナンスまで、ワンストップで顧客の海外展開をサポートしていく。このソリューションには、コンストラクションとエンジニアリングを中心とした以下の4点がある。

- (1) 工場建設の計画段階から、稼働、メンテナンスまでのトータルなソリューション
 - (2) 電力や水処理などのインフラ整備をはじめ、土木・建築工事、機器設備工事の一括取りまとめ
 - (3) ICT (Information and Communication Technology) やクラウドコンピューティングの導入などによる経営の情報化、CO₂削減、リサイクル、再生可能エネルギーの活用などによる省エネルギー化、e-Plant・Mid LNG (Liquefied Natural Gas)・水処理などによる社会インフラ整備を、ワンストップでグローバルにサポート
 - (4) 現場事情を考慮した諸官庁への申請業務の支援、施工業者の選定
- (株式会社日立プラントテクノロジー)



総合的な技術力で、工場建設をトータルにプロデュース

・コンサルテーション ・基幹・計画システム ・生産管理・制御システム ・設備機器・システム

経営の情報化

・ICT活用
・経営 Cockpit
・統合化
・ERP/SCM
・MES/DCS
・クラウド
・FEMS
・セキュリティ
・FOA
・認証 など

省エネルギー

・電動化
・CO₂削減
・再生可能エネルギー
・リサイクル
・海水淡水化

社会インフラ

・e-Plant
・レトロフィット
・水処理
・GT
・EPC
・Mid LNG

注：略語説明 UPS(Uninterruptible Power Supply: 無停電電源装置), FA(Factory Automation), ERP(Enterprise Resource Planning), SCM(Supply Chain Management), MES(Manufacturing Execution System), DCS(Distributed Control System), FEMS(Factory Energy Management System), FOA(Flow Oriented Approach), GT(Gas Turbine), EPC(Engineering, Procurement and Construction)

7 海外向け工場・プラント一括ソリューション

8 Oil & Gas分野向け一括ソリューション

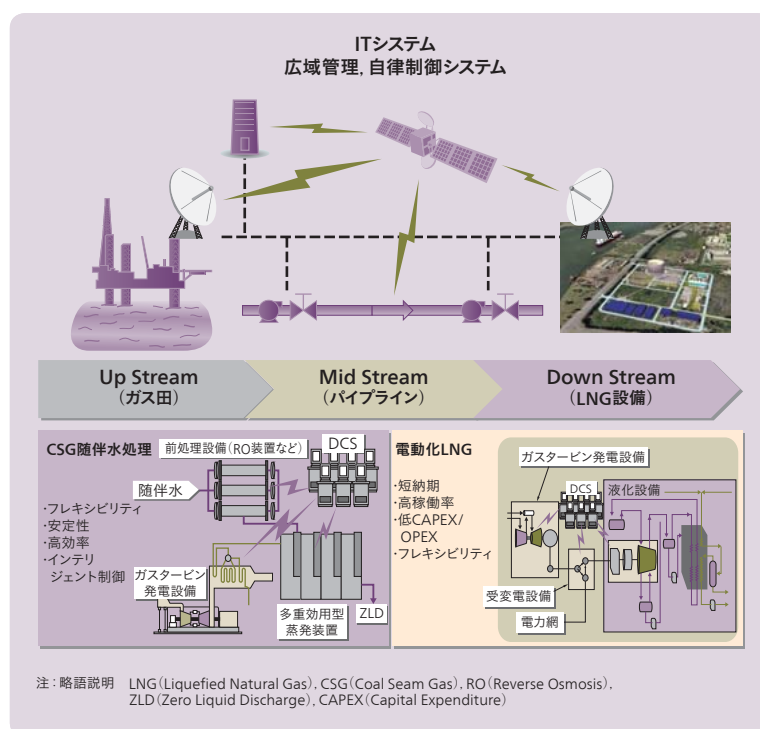
Oil & Gas分野への投資が世界的に活発化している中、アップストリーム（ガス田・油田などの井戸元）からダウンストリーム（石油精製プラント・LNGプラント）までのバリューチェーンにおいて、建設からサービス供給までをワンストップで実施する。このソリューションの特徴は、以下の4点である。

- (1) 「井戸元からプラントまで」というライフサイクルを意識したプロジェクトマネジメントおよびEPC取りまとめ
- (2) 高効率圧縮機、浸透膜水処理、凝集磁気分離処理など、日立グループのコア技術で環境負荷を低減
- (3) モジュールデザインをベースとしたインテグレーションによる低コスト化・短納期化
- (4) IT (Information Technology) 化による OPEX (Operating Expenditure) 低減

現在、これらのソリューションに加え、近年では特に課題となっているガス田から排出される随伴水の処理において、独自の結晶化技術を開発中

である。このような新技術の開発・提供により、引き続き顧客ニーズに応えるソリューションを提供していく。

(株式会社日立プラントテクノロジー)



注：略語説明 LNG (Liquefied Natural Gas), CSG (Coal Seam Gas), RO (Reverse Osmosis), ZLD (Zero Liquid Discharge), CAPEX (Capital Expenditure)

8 Oil & Gasバリューチェーンでの一括ソリューション