

プラント・工場設備



1 台湾CSAC社 アルミ熱延タンデム圧延設備

1 台湾CSAC社 アルミ熱延タンデム圧延設備

台湾・C.S. Aluminium Corporation (CSAC社) に納入したアルミ熱延タンデム圧延設備用電機制御システム[※]が生産運転を開始し、順調に稼働している。この設備は、CSAC社が生産能力増強および生産コスト低減を目的として既設粗圧延設備の下流に新設したものであり、日立は電気工事着工から6か月という早さで最初のコイルを製造し、早期設備稼働に貢献した。

柔らかい純アルミニウムからその数倍硬い合金アルミニウムに至る多様な品種の圧延現象を統一的に扱える数式モデルを開発し、圧延時の荷重やロール圧下位置、スタンド間の板張力の制御指令を最適化することで、圧延の安定化と製品板厚の精度向上を実現した。また、コントローラ・情報制御サーバの操作・表示を同一端末で扱える融合型HMI (Human-machine Interface)、コイルごとデータ収集・保存機能を搭載したネットワーク接続型1 ms PDA (Process Data Analysis) など、使い勝手や保守性に優れたシステムを構築し、プラント稼働後の品質維持・開発・保守作業の軽減を図った。

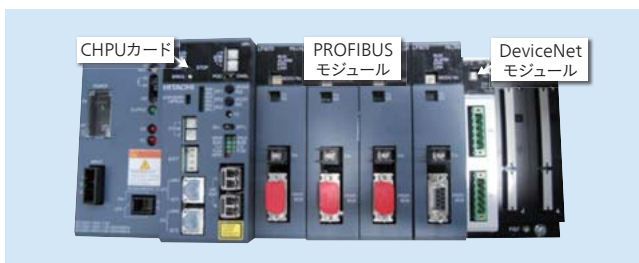
[※] アルミ熱延タンデム圧延設備用電機制御システム (工事含む) の日立グループからの輸出第1号機。

2 新コントローラ HISEC-04/R900CHPUの 鉄鋼圧延設備への適用

新コントローラ HISEC-04/R900CHPUを開発し、鉄鋼圧延設備に適用した。

開発した新コントローラでは、従来機種的高速制御用プロセッサHPU (High-speed Processing Unit) 3枚のほか、5枚の基板をワンボード化し、ユニットによって多くのモジュールを拡張できる一方、仮想HPU方式を採用しているため、3台個別のHPUがあるのと同じ運用が可能である。演算速度をビット命令9.4 nsと高速化して大規模ソフトウェアの実行に対応すると同時に、PI/O (Process Input/Output) との回線二重化など信頼性の向上を図った。また、ハードウェア、ソフトウェアにおける従来機種との互換性を維持し、PI/O、ソフトウェアの流用を容易にしている。

初号機はすでに国内の設備に納入されて数サイトで稼働しており、海外の冷間圧延設備などでの試運転が予定されている。

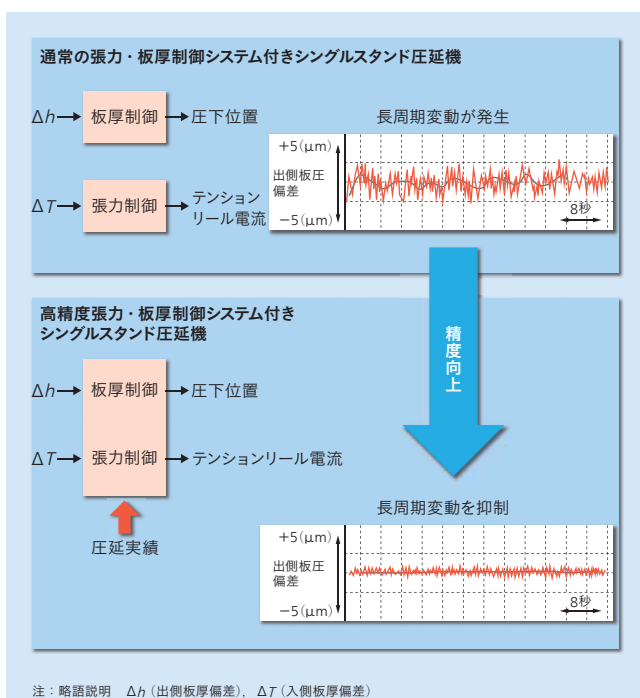


2 新コントローラHISEC-04/R900CHPU

3 冷間圧延用高精度板厚・張力制御システム

シングルスランド圧延機においては、板厚の薄い材料を高速で圧延する場合、出側板厚に数秒から十数秒の長周期変動が発生することがある。そのため、製品品質である出側板厚精度と、操業効率向上のための高速度での圧延を両立させることが困難であった。日立は、従来、このような現象が発生しないよう機械構成上の制約条件によって対応してきたが、最近は製品精度の厳しい材料を高速度で圧延する要求が強くなり、出側板厚精度を維持できない場合があった。

今回、従来制御の問題点を分析し、圧延機に適用される板厚制御と張力制御が、圧延実績に応じて効果的に圧下位置とテンションリール電流を操作する高精度板厚・張力制御システムを開発した。この制御システムの適用により、従来制御において発生していた出側板厚偏差の長周期変動を抑制し、高速圧延時においても出側板厚精度を向上することが可能となった。



3 高精度板厚・張力制御システムとその効果

4 熱間圧延設備向け高圧大容量IGBTインバータ (第2世代)

熱間圧延設備向け高圧大容量IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) インバータドライブ装置は、国内外の熱間圧延設備の新設および既設更新に貢献してきた。今回、よりグローバルなユーザーニーズに応えるため、新設計とした第2世代の高圧大容量IGBTインバータドライブ装置を開発した。装置寸法、容量ラインアップも全面的に見直しており、主な特長は以下のとおりである。

- (1) グローバルスタンダードな3.3 kV/1.5 kA (3.0 kAp) IGBT素子と、より進化した素子直列接続技術を適用し、製品の長期安定供給および出力容量の拡大を実現した。
- (2) 回路構成をシンプルにし、装置を小型化した。従来機の同等品 (容量15 MVA) と比較して盤幅寸法を50%低減している。
- (3) 主回路の並列接続によって容量をシリーズ化し、ユーザーニーズに適したドライブシステムを提供可能とした。最大容量は22.0 MVA (2バンク構成44.0 MVA) である。(生産開始時期：2014年10月)



15.0 MVAコンバータ／インバータ

項目	仕様				
回路方式	NPC型3レベルインバータ				
適用電動機	3端子	6端子			
変換器盤面数	1面	1面×2バンク			
セルユニット並列数	1並列	2並列	3並列	2並列×2	3並列×2
定格出力容量 (MVA)	8.0	15.0	22.0	30.0	44.0
定格出力電圧 (Vrms)	4,500				
冷却方式	水冷式 (純水)				
過負荷仕様	150%/1分				
変換効率	98%以上 (コンバータ+インバータ)				

注：略語説明 NPC (Neutral Point Clamped)

4 熱間圧延設備向け高圧大容量IGBTインバータ (第2世代) の外観と基本仕様

医薬品製造管理システムHITPHAMSは、日本で約140サイト（2014年9月現在）への納入実績があり、国内トップクラスの実績を誇るGMP（Good Manufacturing Practice）に準拠したMES（Manufacturing Execution System）パッケージである。

中国では、2010年のGMP改定を受け、すべての製薬企業に2015年までに製造手順とその記録の管理が要求されることになった。このような中、6,000社以上ある中国製薬企業のMESへの需要が伸びることを予測し、マーケットインをめざして、2013年にエンジニアリングセンタを北京市に設立した。現地企業の各種ニーズに応えるために、ローカルパートナーと連携し、展示会への参加やセミナーの開催などの宣伝交流活動を行っている。

まず、2013年に日系中国拠点でHITPHAMSの導入を成功させた。2014年4月には、現地企業第1号として、中国大手の製薬企業にもHITPHAMSの導入を開始した。

今後は、中国でのMES導入実績とバリデーションコンサルティングの専門的知識を生かし、日本、中国、さらにはグローバル製薬企業の高品質な医薬品製造に貢献していく。



5 日系中国拠点における医薬品製造管理システムHITPHAMSの導入現場

水素をエネルギーとして本格的に利用する「水素社会」をめざす取り組みが加速している。水素は、将来の二次エネルギーの中核として位置づけられた低環境負荷を特長とするエネルギーであり、燃料電池自動車などでの利用が推進されている。今回、水素供給インフラ事業の一貫として、水素ステーション向け高圧水素出荷設備を納入した。

納入した設備は、高圧大容量水素圧縮機（45 MPa, 1,500 Nm³/h）、蓄圧器（4 m³）、ディスペンサから成り、高圧水素トレーラによる水素ステーションへの大規模水素配送を可能にした。高圧水素、大容量への対応のため、配管には高強度で耐水素脆（ぜい）化した材料を用いており、その施工においても、従来の技術を改良して安全性の向上に努めた。

今後も、燃料電池自動車の普及に伴ってさらなる拡大が予想されるこの設備の納入をはじめ、さまざまな形で水素社会の実現に貢献していく。



6 高圧大容量水素圧縮機（上）、蓄圧器（中）、ディスペンサ（下）



7 福島第一原子力発電所4号機燃料取出・移送用クレーンの製作工場内試験の様子（オレンジ色のものが緩衝ばね装置）

7 福島第一原子力発電所4号機 燃料取出・移送用クレーン

東京電力株式会社福島第一原子力発電所4号機の使用済み燃料の取り出しに用いられる燃料取出・移送用クレーン（定格荷重：100 t、クレーンスパン：21.1 m）を開発した。

このクレーンは、メディアでたびたび報道されたものであり、原子炉建屋上に新設した架構内に設置し、使用済み燃料を収納した鋼鉄の容器（キャスク）をつり上げて原子炉建屋外へ移送する。地震が発生した際、吊ったキャスクへの衝撃を緩和するため、巨大な緩衝ばね装置を新規設計し、採用していることが大きな特徴である。ばねメーカーと協力し、複数回の設計検討と検証試験を経て、天井クレーンでは過去に類のない巨大な緩衝ばね装置を新たに開発した。

通常、原子炉建屋に設置するクレーンは設計から現地着までに5年程度を要する。今回は、関係者が強い使命感を持って精力的に取り組み、また、日立グループ各社が協力したことにより、1年余りで現地に到着し、運転開始までは2年足らずで完遂することができた。

（株式会社日立プラントメカニクス）

8 工業用LED照明

近年、社会全体で省エネルギーや節電が求められる中で、一般家庭や商業施設・オフィスビルなどで普及が進んでいるのが低消費電力かつ長寿命のLED（Light-emitting Diode）照明である。そのLEDを工場内照明や天井クレーン用照明などの工業用として導入するニーズが高まってい

る。また、水俣条約における2020年以降の水銀灯規制に伴う照明の置き換え需要が予測されている。一方、LEDを工業用照明として導入するには、振動、衝撃、塵埃（じんあい）、広い温度範囲などの厳しい環境下において、製品への悪影響を抑えることが不可欠である。

こうしたニーズに対応するため、耐環境性に優れたLED照明に着手し、各種の構造上の改良をすることで、工業用として信頼性の高いLED照明「タフエコライト」を新たに開発した。開発にあたっては、振動・衝撃（振動0.5 G、衝撃5 G）、耐塵試験（保護等級IP6X）、防浸試験（IPX7）、高温多湿試験〔60℃、95% RH（Relative Humidity）〕、ヒートサイクル試験（-30℃～60℃）、耐ノイズ試験〔動作時：1 μs±1,500 V（社内基準時間）、非動作時：1 μs±2,000 V（社内基準時間）〕を行い、効果を実証した。これにより、設計寿命6万時間という長寿命を実現している。

（株式会社日立プラントメカニクス）



8 工業用LED照明「タフエコライト」のクレーン設置状況の例