

## Smorgon Steelでは安全制御の見直しを図りました。

### ソリューション

「安全+標準規格」による全面的に統合された制御ソリューションの構成

- アレン・ブラドリーのGuardLogixコントローラ
- 19台の可変速周波数ドライブアプリケーションをDriveGuard付きのPowerFlex 70 ACドライブに搭載
- 2つの個別のDeviceNetネットワーク：DeviceNetおよびDeviceNet Safety
- アレン・ブラドリーのFlex I/Oおよび安全I/O
- アレン・ブラドリーのGuardMaster TLS-GD2ソレノイド作動式安全ラッチ
- アレン・ブラドリーのPanelView Plus HMIはNet/IPを介してGuardLogixにリンクされる。
- ロックウェル・オートメーションのTechConnectによるテクニカルサポート

### 結果

統合安全制御ソリューションによって以下を実現：

- 迅速で柔軟な開発
- 使い慣れた標準制御手段を使用する安全制御システムのプログラミングおよび管理
- 合理的で同時並行的なシステム構成とトラブルシューティング
- 追加の制御アプリケーションを組み込むことができる機能

Smorgon Steelが実現した成果：

- 世界レベルの操作上の安全性
- 輸送費の大幅な節減
- 生産を最適化
- 全プロセスをリモート制御

ロックウェル・オートメーションのGuardLogixをベースにした革新的な安全制御システムによって、Smorgon Steel社は長期的な柔軟性にも対応する新しい鋼鉄圧延設備を短期間のうちに開発することができました。



どの工場の現場においても完全な安全性と最適な製造上のKPI(業績評価指標)の両方を満たすための製造システムを実現することは大きな課題です。このことは特に大型の重機製品を高いスループットで処理する際に顕著となります。これらをすべて短期的な設計/開発期間で実現するためには、特に安全制御と自動化の分野での高精度なノウハウが要求されます。

オーストラリアを代表する鋼鉄製造メーカーのSmorgon Steelでは、山形鋼および溝形鋼の工場における最近の品質改善でまさにこの問題に直面したのです。ビクトリア州メルボルン郊外にあるLaverton Northの製造工場では、年間5万トン、最大15mの長さの山形鋼と溝形鋼を生産しています。これまでは、鋼材の長さは、Smorgonから4kmほど離れた独立採算制の別の圧延工場で最終的な圧延処理が行なわれていました。したがって、この工場が2005年3月に操業を停止したとき、この大手製鉄メーカーにとって大きな危機がおとずれました。

プロジェクトの電気系現場監督のWayne Pearse氏によると、生産の維持が同社の最優先事項でした。「Smorgonには、製品を供給する市場があり、顧客第一なのです」とPearse氏は語っています。同社は、圧延工場全体をLaverton Northに移転することが最善であることを直ちに認識したのです。その主要な利点は、鋼材の輸送費の大幅な節減でしたが、核心的な課題は、現在のスループットを維持しながら厳しいスケジュールの中でどのようにして移転を完了するか、ということでした。



チェーンコンベヤ網、ローラ遷移テーブル、天井クレーンを使用して鋼材を圧延工程で操作します。

暫定的な対策として、現地の建物のリース期間を半年延長し、自社のスタッフを充当しました。その一方で、新しい圧延工場の開発設計担当者がフルに活動を開始しました。構成から立上げに至るまでの全プロジェクトを6ヶ月で終了させなければならず、これは大変なプレッシャーでした。

## 理解

Smorgonの工場から離れた圧延工場では、最優先のいわゆる資材の運搬処理において、長さのある鋼材の取り扱いにはフォークリフトと人的作業に大きく依存していました。2トンの鋼材の塊が搬入されると、開梱してバラバラにし、一定方向に方向付けて圧延します。そして再び梱包して搬出するといった具合で、そこには自動化リモート制御もありませんでした。Pearse氏によると、重機のフォークリフトと人間とが閉じた作業空間で忙しく同居していることが安全面でどうしても許容することができないリスクでした。もっと他にいい方法があるはずだ、と考えたのです。

同社は、そのもっとよい方法を採用することにしました。つまり、フォークリフトと人力による資材の運搬処理のかわりにチェーンコンベヤ

網、ローラによる遷移テーブル、天井クレーンによる鋼材の移動を圧延工程に採り入れることにしたのでした。全工程のほとんどが3方向をフェンスで囲まれた閉じた安全ゾーンで行なわれるようにすることで、人間が危険な作業に遭遇する危険性をなくしました。統合的な安全制御システムにより、鋼材の搬送、開梱、梱包の全圧延工程をフェンス区域の外側にある「安全ゾーン」に設置したコンソールからリモート制御することが可能になりました。

Smorgon Steelの工場全体の安全に対する社風が新しい圧延工場の設計に色濃く反映されています。「現場の標準規格」としてよく知られている安全隔離ステーションとゲート・ラッチ・システムが新工場全体に採用されています。

設計プロセスはすべてを網羅したシステムティックなもので、正式な危険リスク分析がSmorgonの作業者、開発担当者、技術者、現場の安全管理者などによって行なわれました。オーストラリアのマシガードの標準規格であるAS4024に基づいてリスクマトリックスが開発され、それに基づいて必要なシステムの安全カテゴリが策定されました。カテゴリ3は、工場全体に適用され、カテゴリ4は、非常停止システムに適用されています。外部の規制機関のグルー

プも諮問役として参加しています。「Smorgonは、Worksafe Victoriaに準拠して作業を行ない、その安全規制をすべてクリアするようにしました」とPearse氏は語っています。

「カテゴリ3の条件は、3つの安全空間でクリアされています。油圧系および空気圧系では、二重ブロックと空気抜きにフィードバックをプラスしたり、ドライブのセーフオフ機能でそれらを実現しています」とPearse氏は語っています。「設計プロセスで、何が操作上求められているか、どのように操作されるかの基本的な指標が示されています。」

## 安全への近道

システムの大まかな概念レベルの設計イメージは確立されたものの、制御プラットフォーム自体に依然として疑問が残っていました。従来の安全制御の考え方は、お互いにリンクさせたコントローラをペアで展開する方法で、従来のPLCは、専用のセーフティコントローラと統合されていました。制御システムの設計と開発は、通常、2つの切り離された段階で行なわれていました。まずシステムの「基礎」としてPLCをベースにした従来の制御方式を確立し、それから第二段階で「安全」制御をそれに合わせて付加する方法でした。

この方法は、Smorgon SteelのLaverton North工場全体でこれまでも数多くの安全制御アプリケーションに使用されてきましたが、圧延工場プロジェクトは迅速さを必要としたため、Pearse氏は別の選択肢も評価しました。全面的に安全性が採り入れられた標準的な制御プラットフォームがもしあれば、それがより効率のよい運用と柔軟性につながると思ったのです。

そのようなおりに、Pearse氏は理想的な選択肢に出会うことになりました。産業用オートメーションのグループ企業であるロックウェル・オートメーションが統合アーキテクチャの制御ソリューションであるLogixファミリーに最新機能を追加したことに伴ってアレン・ブラドリーのGuardLogixコントローラがリリースされたのでした。

アレン・ブラドリーのGuardLogixコントローラの特長は、1つのプラットフォームで安全と従来の制御システムを統合する2つのプロセッサを使用する安全アーキテクチャです。GuardLogixは、RSLogix 5000プログラミングソフトウェアの使い慣れた標準制御手段を使用してユーザ自身が安全制御システムをプログラミングおよび管理することができます。

Pearse氏は、自身が提案した制御ソリューションにGuardLogixをベースにしたトライアルシステムを接続し、2日でプログラミングと試運転を工場内で行ない、3時間もたたないうちにランモードに入っていました。この短時間の展開と厳しい電気テストにおけるシステムのパフォーマンスを見て、Pearse氏はGuardLogixこそが迅速性を求められるこのプロジェクトに理想的なソリューションであることを認識するに至りました。「GuardLogixがTÜVの認証を受けていることを確認した後は一気呵成に仕上げました」とPearse氏は語っています。

## 統合ソリューション

GuardLogixコントローラは、新設圧延工場全体の安全性と標準規格を統合した制御ソリューションのコアとなります。統合アーキテクチャをベースにしたシステムは、コントローラ、ドライブ、DeviceNet通信、分散I/Oで構成されるシームレスなネットワークです。

工場内の19の可変周波数ドライブアプリケーション(工場のいたるところ

にあるチェーン駆動の遷移テーブル、クレーンなどの速度制御に使用する)がDriveGuardオプション付きのアレン・ブラドリーのPowerFlex 70 ACに搭載されています。さらに、アレン・ブラドリーのFlex I/Oと安全I/Oの両方で構成される分散配列が工場の分散I/O条件をサポートしています。

圧延工場の19の可変周波数ドライブのそれぞれに使用されている‘DriveGuard’付きのPowerFlex 70ドライブは、Pearse氏とそのチームに設置時間、人件費だけではなく、工場内のメイン制御パネルまわりの貴重な占有スペースの大幅な削減をもたらしました。電子カードを内蔵するDriveGuardがPowerFlex 70ドライブに搭載されており、それによってカテゴリ3に準拠するセーフオフ機能が各ドライブで有効になります。さらに重要なことは、DriveGuardでは、デュアルドライブ出力のセーフティコンタクタを必要とせず、このカテゴリ3のセーフオフ機能を有効にできることです。通常、従来のカテゴリ3のドライブアプリケーションでは、これらのコンタクタが必要とされていました。19台の個別のドライブを設置しながら、工場のメイン制御パネルとスイッチルームに占めるスペースの大幅な節減に成功しています。

ドライブと分散I/Oの両方が、システムのGuardLogixの中核部分にDeviceNetを介してリンクされます。2つの個別のDeviceNetネットワーク

(従来のDeviceNetとカテゴリ4に準拠したDeviceNet Safety)が、それぞれ標準通信と安全通信のために使用されています。Pearse氏によると、分散I/OとDeviceNetを組み合わせることで現場での設置と配線時間を大幅に短縮できました。「DeviceNet Safetyネットワーク1本で十分だったのですが、工場内の他の部分との整合性をとるために2本を採用し、両者を分割する方法を選択しました」とPearse氏は語っています。

一元管理を行なう制御パネルには、GuardLogixプロセッサと19台のPowerFlex 70 ACドライブが取り付けられ、工場フロアの3つのコンソールではローカル制御が可能で、安全とFlex I/Oの両方を搭載しています。

Pearse氏のプロジェクトチームは、標準規格と安全の両方の制御システムとコードを同時に開発することができたため、全体の制御システムは、非常に厳しいプロジェクトのスケジュールにもかかわらず、無事完了して立上げに成功しました。「GuardLogixの持つ完全な統合性によって制御システム全体にアクセスすることができ、アーキテクチャがすでにセットアップされていたため、システムの構築に複雑さがなく、柔軟に行なうことができました」とPearse氏は語っています。「また、同じ[RSLogix 5000]プログラミング環境を使用する標準と安全制御によって、システム構成とトラブルシューティング時間も短縮されました。」

19台の可変周波数ドライブのそれぞれに採用されたアレン・ブラドリーのPowerFlex 70 AC ‘DriveGuard’がいかに人件費と占有スペースの削減に貢献しているかを説明するSmorgon Steelプロジェクトの電気系現場監督のWayne Pearse氏



## 一貫した安全と保守

操作上と視覚面でも一貫した安全規格を使用することが新工場の運営では非常に重要になります。ゲートラッチ機構やその手順など、安全システムが全工場で作業面でも視覚面でも共通化されることがPearse氏の狙いでした。「安全手順にばらつきがあると混乱のもとですし、最終的には事故につながります」とPearse氏は語っています。

3つの安全ゾーンのそれぞれに1つの安全隔離ステーションが設けられており、少なくとも1つのアクセスゲートから製品に手で触れることができます。制御システムによってすべてのエネルギー源が絶縁され、装置が休止してからアクセスゲートが開くようになっています。絶縁状態になると、アクセスゲートのインジケータにシステムが安全で、作業員がゲートを開くことができることが表示されます。作業員が個人用の鍵でゲートを解除しないと入室できず、出るときには鍵を回収します。各ゲートにはアレン・ブラドリーのGuardMaster TLS-GD2ソレノイド作動式安全ラッチが取り付けられており、安全ゾーンのゲートアクセス制御ルーチンにおける最重要なカテゴリ3適合のラッチエレメントを提供しています。

圧延工場を正常な状態に保持することは、アレン・ブラドリーのPanelView Plusヒューマン・マシン・インターフェイス(HMI)を併用することでさらに簡単になります。HMIは、EtherNet/IPを介してGuardLogixとリンクしています。メインPLCパネルに搭載されているPanelView HMIは、Pearse氏とそのチームによってセットアップされ、システムの詳細な診断を行なうことができます。技術者は直接GuardLogixのプログラムコードにアクセスすることなく、フォルトを分析できます。よりいっそう踏み込んだシステムのサポートは、ロックウェル・オート



Smorgon Steel では、年間5万トン、最大15mの長さの山形鋼と溝形鋼を生産しています。

メーションが工場全体にわたってハードウェアとソフトウェア製品に対して行なっているテクニカルサポートのTechConnectを通して行なわれます。「SmorgonはTechConnect契約を交わしており、彼らの専門的な意見はシステム保守プログラムの重要な部分を占めています」とPearse氏は説明しています。

## さらに柔軟に

新しい圧延工場は2005年9月からまったく問題なく稼働しているため、Pearse氏はLaverton Northの同工場におけるGuardLogixソリューションのさらなる活用にも目を向けています。「天井ビレットクレーンにワイヤレスで接続してビレット・ヤード・アクセス・システムを運用したいと考えています。GuardLogixを使用することでシームレスにこのアプリケーションを我々の制御システムに取り込むことができるので、ここでも従来の制御システムと安全システムを同時並行的に展開することができるでしょう」とPearse氏は語っています。

GuardLogixの使用を拡張するだけではなく、Smorgonの制御システムにオンラインアクセスできるようにすることが同社の優先事項です。「弊社のプロセスが1日24時間、週5日間稼働していることを考えると、工場外からの診断サポートのために、インターネットとの接続性は必須条件です」とPearse氏は語っています。「オンサイトのPCからのアクセスを可能にするインフラはすでに整っていますから、オフサイトの接続がこの次のステップです。」

革新的なGuardLogix統合安全制御システムによって、Smorgon Steelは、2つの側面で成功を収めています。1つは世界的レベルの安全性の運用で、そしてもう1つは、オフサイトでの圧延に関連していた輸送費用の大幅な削減です。ロックウェル・オートメーションの統合アーキテクチャを活用し、独自の工夫を重ねることでPearse氏とそのチームは、Smorgon Steelの工場の現場における絶対的な安全性を確立すると同時に、生産の最適化をも実現したのです。

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)

### Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

**ロックウェル オートメーション ジャパン株式会社**

本社営業部  
関西支店  
中部支店

〒104-0033 東京都中央区新川1-3-17  
〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-14-5  
〒460-0003 名古屋市中区錦1-6-5

Tel (03) 3206-2786 Fax (03) 3206-2796  
Tel (06) 6305-6210 Fax (06) 6305-6792  
Tel (052) 222-7060 Fax (052) 222-7065