

適切なリスクアセスメント、LOTO（ロックアウト・タグアウト）/代替LOTOおよびマシニングガードを行うことがなぜ増産に繋がるのか？

By Eric Cummings  
ROSS Controls® Troy, Mich.

## 事故のコストとロックアウト

設備における事故による損失について、安全関連の様々な雑誌が記事として取り上げています。ごく最近、ASSE (American Society of Safety Professionals)がリスク管理に関して特集を組んだニュースレターに、労働災害の潜在コストに関して詳しく述べた記事『The Accident Safety Iceberg & Safety Pays, "』が掲載されました。損失には、機械のダウンタイム、生産損失、労働者医療費、被害者が直ぐに職務に戻れない場合の再トレーニング費用、および被害者が仕事を休んでいる間に交代で働く人のトレーニング費用などが含まれています。さらに、事故を認識してはいるが、事故の根本的原因が不明で、関連する設備の安全性に不安があるために仕事を再開できない他の従業員の生産性低下によるコストも含まれています。この記事では述べられていない関連するもう一つの要素は、労働者の補償費用の増加です。 OSHAが作った「Safety Pays」ソフトウェアプログラムは、これらの問題に焦点をあて、雇用者が事故のトータルコストを把握できるようにし、事故を回避することが経済的価値であるとの認識を打ち立てています。このプログラムは製品の粗利益に注目し、潜在的事故のコストをカバーするにはあとどれだけ製品を売るべきであるかを示しています。（詳細：<https://www.osha.gov/shpguidelines/safety-pays.html>）

この安全へのアプローチは、安全性改善を経済的に正当化するものです。以前安全性の改善は、常に単なる大規模な費用支出としか見られていませんでした。新しい機器や改善のコストは、安全性を改善するためのものと理解はされてはいるものの、既に発生してしまったある特定の事故でない限り、その支出の必要性を経済的に正当化することは難しかった。

2008年2月のOSHA "CPL 02-00-147"は、危険エネルギーの制御に関するOSHAの強化方針で確立された規格に対する指令です。この指令のセクションC CPL 02-00-147は、『"全マシニングガードは、しばしばエネルギー制御プロセス全体の必要不可欠な構成要素"で、多くの場合、LOTOの重要な経済的代替策となる』と述べています。OSHAがマシニングガードの経済学に言及しているのは非常に興味深いことです。生産に対する軽微サービスのロックアウトコストと、マシニングガードおよび生産改善への投資を比較することにより、安全防護対策への投資収益率と回収率を判定できます。

生産におけるロックアウトのコストはどれくらいですか？単純な答えは、ロックアウトを実行中は、機械と製造プロセスが止まっているということです。機械がシャットダウンしてから再起動するまでの合計時間は、生産の機会を失っているということです。このダウンタイムと工場からの生産のドル相場を見れば、ロックアウトのコストを割り出すことが可能です。通常、考慮すべき上流装置と下流装置があり、シャットダウンによる影響は両方にあります。もちろん、加工材料はまず念頭に置くことであり、同時に販売できない製品の製造を防止しなければなりません。スクラップを排出中に生産を止めてしまうと、関連するコストが大幅に悪化してしまいます。ロックアウト時の本当のコストを算出する際には、これらの潜在的な総コストを考慮しなければなりません。軽微サービスのために代替手段とマシニングガードを使用することで発生する時間の節約は、生産額に基づいて明確で測定可能な対価を提供できます。



L-O-X®バルブ  
LOTO用の空気圧エネルギー遮断

## 代替措置の要件

では、どのようにして軽微サービスとは何か？ 何が危険なエネルギーなのか？を判断すればよいのでしょうか。OSHA指令セクションCは、「エネルギー管理手順は、危険を効果的に制御できるように、危険なエネルギーへの曝露を見つけ出す信頼性の高い危険分析に基づいている必要があります。」と述べています。これにより、機械の操作、コンポーネントのテスト、配置作業、およびサービスとメンテナンスの作業中に、従業員を効果的に保護することが可能です。「信頼できる危険分析」は、一般に「リスクアセスメント」と呼ばれます。

リスクアセスメントは、新しいANSI、CSA、およびISOといったほぼ全てのマシンガード関連の規格で要求されています。

リスクアセスメントを行うことで、特定のタスクとエネルギー源が潜在的に危険であることが明らかになります。個々のタスクの実行頻度により、どのタスクが生産にとって“日常的”、“反復的”で、“不可欠なもの”なのかの判定につながります。また、潜在的な危険なエネルギーに対してどのような曝露の可能性があるかを明らかにします。特定のタスクは、繰り返されるものであることが判明しますが、ロックアウトを行わない限り、意図したとおりにタスクを実行するには危険すぎます。リスク低減とは、代替手段を利用して、これらのタスクを、どのようにしてより安全に実行するかについて取り組むことです。リスクアセスメントにおいて必要な追加の考慮事項は、予見可能な誤使用と故障モードです。

OSHAは、代替手段によって保護される可能性のあるタスクと危険性を判断するためにリスクアセスメントの手順に従い、適切な場合はロックアウトの代わりにマシンガードを使用することを明確に推奨していますが、B 11.19に示されているように、OSHA指令は安全保護階層を例外としています。具体的には、OSHAは「2003年の規格に含まれる他の3つのANSI B 11.19の安全防護方策（認識装置、保護（作業）方策および安全作業手順）は、従業員の保護のレベルが低く、通常の生産作業中の二次的な制御手段と見なされる。」と述べています。これらの方法は、従業員が危険な機械領域に身体の一部を置くことを意図的に妨げるものではありません。

OSHA指令のセクションIVは、軽微サービスの例外と必要な安全対策のレベルについてより深い洞察を提供しています。このレベルの安全防護対策は、デバイスとシステムの潜在的な障害モードに対処するために機能する制御整合性の概念を導入しています。システムの制御整合性は、長年使用し続けられて、その結果が文章化され保存されているコンポーネントの使用、デバイスまたはシステムが適切に機能していることを確認する監視（モニタ）の追加、冗長性の追加、および誤動作または複数の誤動作が発生した場合に安全機能の損失を防止する機能の追加に基づいて向上します。

OSHAは、安全システムの高制御信頼性機器は、“もしこれらのデバイスが軽微サービスを行う従業員の排他的制御下にある場合、軽微サービスの例外に関して、代替の安全防護対策を提供するものである。”という考えに同意しています。しかしOSHAは、「実際には、同等かつ効果的な従業員保護を確実に提供するためには、個別の危険源分析プロセスを通じて、これらのセーフガードを適用することが重要です。」と強く主張しています。この排他的な制御方法は、従業員が安全システムを制御していることを確認するために重要であり、誰かが無意識のうちに、この保護をたやすく無効化または取り外すことができません。



## 実施

鉄鋼業界のさまざまな様相は、非常に広いエリアをカバーするプロセスフロー装置で成り立っていることです。この装置は保護することが難しく、機械の運転停止は非常にまれであり、プロセス全体への影響とスクラップの可能性を考えると運転停止は望ましくありません。これらの理由により、生産に干渉する全ての出来事を回避することが重要です。これを念頭に置いて、OSHA要件をどのように満たすか、および安全性を向上させるだけでなく生産性を維持するための改善をどのように行うことができるかについて、生産プロセスを検討する必要があります。

これを行うプロセスは明確です。日常的、反復的、生産に不可欠なものには、標準的なロックアウトまたは代替手段のいずれかが必要です。タスクベースのリスクアセスメントを実行し、潜在的な危険を特定し、システムの制御ゾーンを決定し、プロセスを改善できる方法でこれらの危険源に対処します。効果的な保護をもたらす限り、危険なエネルギーを分離するために、信頼できる安全システムを使うという代替手段が使用可能です。

生産に関連する活動のアップタイムを改善する方法として、ロックアウトの場所と実作業が行われる場所を行き来する不必要な時間を防ぐように、ロックアウトデバイスを配置することがあります。このロケーションロックアウトは、複数の低圧ロックアウト位置を提供する代替ソリューションとして大きな利点があります。このリモート低圧ロックアウトシステムについては、ANSI 2244.1-2003の付録Gで説明されています。「この技術は、生産機械の周りに複数箇所設置されている施錠可能な二重チャンネル低圧安全スイッチの専用システムを使用して、ロックアウトを実施します。」これらのデバイスを複数の場所に配置することにより、リスクアセスメントで決定されたすべての一般的なアクセスポイントにロックアウト位置を設けることが可能です。



高制御信頼性空気圧遮断排気機器を備えた  
エアエントリーパッケージ

鉄鋼業界では、プロセスとシステムの監視レベルが非常に高くなっています。高レベルのプロセス制御により、ほぼ即座に問題の核心を見抜くことが可能です。製鉄工場では、生産プロセスと安全の両方を同時に改善するために、新しい安全システムがプロセスシステム内に統合されています。現在の規格と指令は、生産を安全より優先するものではありませんが、安全と最終的な収益の両方が改善されているため、今後の製造環境が懸念されています。

## 参考文献一覧

Weissmann, Barry. "The Accident Iceberg & Safety Pays." *RM/Insight* 2009. Vol. 8, No. 2. Des Plaines: The American Society of Safety Engineers, 2009.

ANSI B11.19 (2003) Performance Criteria for Safeguarding. McLean, VA: The Association for Manufacturing Technology.

ANSI/ASSE Z244.1 (2003) . Des Plaines, IL:  
American Society of Safety Engineers.

OSHA (1990) . Washington, DC: U.S. Department of  
Labor.

OSHA Directive CPL 02-00-147.

OSHA Subpart O.

この記事の製品に関連する詳細情報は、以下にお問い合わせ下さい。

ロス・アジア株式会社 マーケティング部

Email: [mktg.ra@rosscontrols.com](mailto:mktg.ra@rosscontrols.com)

TEL :042-778-7251

1921年以来、ROSSCONTROLS®は最高品質の空気圧バルブを製造してきました。ROSSは3つの家系によって創立され、現在も非上場企業です。ミシガン州の小さなバルブ会社から始まったROSSは、世界中に子会社を設立し、代理店を設けて成長しました。ROSSが特定の産業に焦点を合わせ、統合化の進む世界で必要とされるグローバルサポートを提供できるのは、この世界的な事業展開によるものです。ROSSは、それらの業界の特定要件とグローバル基準を満たす製品を提供することで、安全性などの業界で業界をリードし続けています。

ROSSは60年以上にもわたり、安全アプリケーション用の冗長監視バルブを製造してきました。DM2®シリーズは、ROSSの最新の高制御信頼性バルブシリーズであり、カテゴリ3及び4のアプリケーションに対して第三者機関の認証を受けています。ROSS SVシリーズは、カテゴリ2及び3アプリケーションの第三者機関認証を受けています。ROSSの全ての安全関連製品は、機械の安全保護とエネルギー絶縁に関するグローバルな安全要件を満たしているか、それを上回っています。ROSSのグローバル安全チームは、システムと製品の選択を支援し、お客様が世界レベルで安全の標準化を行うソリューションを提供いたします。