

調査・研究報告書の要約

書名	平成22年度 設備の安全性確保におけるシステムインテグレータの役割に関する調査研究報告書				
発行機関名	社団法人 日本機械工業連合会・株式会社 三菱総合研究所				
発行年月	平成23年3月	頁数	94頁	判型	A4

[目次]

序 (会長 伊藤 源嗣)

はしがき (代表取締役社長 大森 京太)

目次

1. はじめに

1.1 調査研究目的

1.2 調査研究項目

2. 我が国における設備のインテグレーションにおける安全の課題

2.1 設備とは

2.2 設備のインテグレーションにおける我が国の安全に関する法的な現状

2.3 企業における設備の安全性に対する認識

2.4 我が国の実態と疑問点

3. セーフティ・システム・インテグレーション

3.1 セーフティ・システム・インテグレーションに関連する規格

3.2 企業の事例

3.3 事例のまとめ

4. セーフティ・システム・インテグレーションの実態調査

4.1 ヒアリング調査項目

4.2 ヒアリング調査結果

5. 課題の明確化と検討項目

5.1 課題の明確化

5.2 検討項目

おわりに

参考資料

[要 約]

我が国における設備のシステムインテグレータの実態と、設備の安全性を担うセーフティ・システム・インテグレーションの機能を明確することを目的とし、国際規格等の調査やヒアリング調査を実施した。調査の結果、設備のシステムインテグレータの役割を担う企業や組織は業界等によって様々であることが明らかにするとともに、役割や責任関係が不明確な状態である等の課題を抽出した。そして、課題解決に向けた検討項目を明らかにした。

1. はじめに

1.1 調査研究目的

複雑な設備（生産ラインシステムや工場生産設備）をプランニング、レイアウトし、単体機械やロボットを工場に設置し、システムとして稼働させるまでには、機械メーカ及び機械ユーザがそれぞれの立場から関与する他に、単体機械やロボットをシステム（設備）としてインテグレーション（統合）する役割の職務者あるいは組織（システムインテグレータ）が必要であると考えられる。

設備のリスクアセスメント等を含めた設備の安全性を確保するためにライフサイクル全体をサポートするセーフティ・システム・インテグレーションは、そのシステムインテグレータの役割として実施することが最も効果的と考えられるが、我が国におけるその実態は把握されていない。

本事業では、設備安全の推進に向けて確実なリスクアセスメントを推進するため、我が国における機械設備のシステムインテグレータのセーフティ・システム・インテグレーションの実態を調査し、設備の安全性の面からセーフティ・システム・インテグレーションの役割を明確にし、セーフティ・システム・インテグレーションがビジネスとして成立しうるか検討することを目的とする。なお、本調査における「設備」とは生産ラインシステ

ム、工場生産設備として定義し、本報告書では扱う。また、システム全体についてリスクアセスメント等の安全性に関する活動を行う機能を「セーフティ・システム・インテグレーション」と名付ける。

1.2 調査研究項目

上記の背景および目的に基づき、本調査研究では下記2点を調査した。

- (1) システムインテグレータに求められる役割とセーフティ・システム・インテグレーション
- (2) セーフティ・システム・インテグレーションの事例調査

2. 我が国における設備のインテグレーションにおける安全の課題

2.1 設備とは

本調査で扱う「設備」について定義した。本調査における「設備」とは、工作機械や搬送機械等の単体機械が使用される場所に設置され運用される状態を称し、多くの場合は、複数の機械と連動した生産ラインシステム、工場生産設備を指す。

2.2 設備のインテグレーションにおける我が国の安全に関する法的な現状

我が国において、設備のインテグレーションに関しては、労働安全衛生法（以下、労安法）に基づくと、事業者（機械ユーザ）が、設備のリスクを低減させる責任を有している。しかしながら、設備に関する明確なリスクアセスメントの手法、保護方策が明確になっていないことが、設備の安全性の課題と考えられる。

2.3 企業における設備の安全性に対する認識

企業の経営者及び製造現場において、設備の安全性確保に対する認識が不足しているのではないかという意見も存在する。複数の機械を組み合わせた状態でのリスクアセスメントを誰が行うか、については、それを担当する部署や担当者の存在が不明確であったり、そのような役割を担う部署があっても、その部署に所属している担当者には、設備の安全性を確保するという認識が無かったりする。

2.4 我が国の実態と疑問点

我が国において、工場に設置してから稼働するまでの役割分担、つまり、設備のインテ

グレーションするシステムインテグレータの実態と、システムインテグレーションの際の設備の安全確保、セーフティ・システム・インテグレーションに関しての実態が明らかでないことが挙げられる。

以上のような実態と、法的な側面をもとにすると、具体的には、以下のような疑問点が挙げられる。本調査では、これらの実態と疑問点を明らかにしていく。

- 設備として単体機械のインテグレーションを行っているシステムインテグレータは誰なのか（機械ユーザ、機械メーカー他）。
- 業界によってインテグレーションを行う組織、役割分担は異なるのか。
- インテグレーションを行う際、どのような安全性確保、セーフティ・システム・インテグレーションに関する活動を行っているのか。
- セーフティ・システム・インテグレーションを行う上での課題は存在するのか。
- 諸外国のセーフティ・システム・インテグレーション事例、取り組みはどのようになっているのか。
- 設備の安全確保、セーフティ・システム・インテグレーションに関する規格。
- セーフティ・システム・インテグレーションのみのビジネスは我が国で成り立つのか。

3. セーフティ・システム・インテグレーション

3.1 セーフティ・システム・インテグレーションに関連する規格

本節ではセーフティ・システム・インテグレーションの事例と関連する国際規格等として ISO 111611(機械の安全性—統合生産システム—基本的要求事項)、ANSI B11.20（統合生産システムのための安全要求）、ANSI B11.TR3（リスクアセスメントとリスク低減—マシンツールに関するリスクの低減と評価と見積りのガイド）の紹介を行った。

3.2 企業の事例

機械ユーザとしての設備のインテグレーション時におけるセーフティ・システム・インテグレーションの事例として、平成 21 年度に日本機械工業連合会の委託事業で弊社が実施した「米国における機械安全推進方策の動向に関する調査研究」においてヒアリング先として訪問した航空宇宙・防衛産業企業と、システムインテグレータとしてのセーフティ・システム・インテグレーションの事例として、シーメンス社の“Functional Safety Services for the Manufacturing Industry”を紹介した。

3.3 事例のまとめ

規格や企業の事例からセーフティ・システム・インテグレーションの実態を検討すると、インテグレータとセーフティ・システム・インテグレーションは以下のように定義できる。

- 「インテグレータ」とは、顧客（機械ユーザ）の要求事項に従い、工場の生産ラインシステムを構築するために、複数機械のレイアウト、設計、調達、配置、教育までのライフサイクル全体を取り纏める組織。
- 「セーフティ・システム・インテグレーション」とは、生産ラインシステムを構築する同時に、リスクベースの考え方に基づいて、そのインターフェースで生じる問題を現場に持ち込ませず、安全に作業する現場を作ること。

文献調査もとにセーフティ・システム・インテグレーションの機能を定義すると以下のように考えられる。

- 機械を接続して生産ラインを構築すること
 - －機械のタスク、ロケーションとアクセスの要求事項を決定)
- システムとしてのリスクアセスメントを行うこと
 - －タスクゾーン内部のハザードを同定
 - －同定したハザードのリスクを推定・評価
- リスクの低減策を提案すること
- 妥当性を確認すること（Vモデルに基づいた検討）
 - －設計要求の実現について妥当性を確認（Validation of the design）
- ドキュメンテーション
 - －生産ラインシステムの概要と技術的なドキュメンテーションを提供
- 生産ラインシステムのサポート

4. セーフティ・システム・インテグレーションの実態調査

4.1 ヒアリング調査項目

自動車の生産ラインシステム、食品あるいは飲料の生産ラインシステム等の生産ラインシステム（工場生産設備）を、構想・企画してから稼働させるにあたって、システムのライフサイクルの各フェーズにおいて、どのような立場の組織（企業、社内の部門）が、シ

システムインテグレータとしての役割を果たし、セーフティ・システム・インテグレーションを行っているかについて、機械ユーザの生産設備部門、生産設備エンジニアリング企業等へのヒアリング調査を行った。

ヒアリング調査先として機械ユーザ（部品メーカ）、生産設備エンジニアリング企業、ロボットインテグレータの計 5 社を訪問した。

4.2 ヒアリング調査結果

ヒアリング結果について「業界による機械ユーザ、機械メーカ、生産設備エンジニアリング企業の役割」、「セーフティ・システム・インテグレーションを担う企業、組織」、「セーフティ・システム・インテグレーションを行う上での課題」、「リスクアセスメントや検証・妥当性確認に関して」、「事故情報の共有」、「安全に関する社員教育」、「セーフティ・システム・インテグレーションのビジネス化」の観点からまとめた。

5. 課題の明確化と検討項目

5.1 課題の明確化

文献調査やヒアリング調査に基づき、我が国における設備の安全性確保における現状と課題をまとめた。

課題 1: 設備のインテグレーションの役割を担う企業、組織は、業界や会社規模によって異なっているのが現状である。また、本来、設備の安全性を確保すべき役割を担っている部署や担当者が存在しているにも関わらず自覚していないこともあり、役割や責任関係が不明確な状態である。

課題 2: 一部の機械メーカの中には「安全は当然」という認識が低いところがあり、機械ユーザが「安全装置を取り外して安価にして欲しい」と要求した際に、応じてしまう機械メーカ存在する。現状において、機械ユーザ、機械メーカ、インテグレータの間で「安全は当然」を是とする共通認識が醸成されているとは言えず、そのしわ寄せがインテグレータに影響を及ぼしている。

課題 3: 企業間の安全に対する意識、取り組みの格差が生じている。また一方で、その差を縮める即効性の高い解決策や支援体制も存在しない。その理由として、組織の面に関しては、発注者側である機械ユーザ及び受注者側である生産設備エンジニアリング企業の安全に対する取り組みの水準が、会社規模、経営者の考え方、生産ラインシステム構築当者の力量、経験に依存している状態である。また、教育

面に関しても、十分な教育が行えず、生産ラインシステム構築担当者の経験を部下に伝える程度に留まっている。

課題 4: リスクアセスメントという言葉は定着してきたが、個別機械のリスクアセスメントを行える企業も限定的である。また、設備に関してのリスクアセスメントになると、その方法が我が国においては十分にガイドライン等の見える形にもなっていない。

課題 5: 日本の製造現場では、導入された機械を現場で頻繁に「改善」し、生産効率の向上を追求してきた。その改善を活かした形での体系立てられた変更管理の手法が存在しない。

5.2 検討項目

前節で示した課題を解決していくために検討すべきこととして以下の項目を挙げた。引き続きセーフティ・システム・インテグレーションについて議論していくことが必要と考えられる。

(1) セーフティ・システム・インテグレーションの機能と価値の明確化

検討すべき項目の一つ目としては、セーフティ・システム・インテグレーションに必要とされる機能を明確にすることである。そして、セーフティ・システム・インテグレーションの価値を企業にとって魅力的に明確化することも必要である。

(2) セーフティ・システム・インテグレーションの価値の認知度向上

セーフティ・システム・インテグレーションを我が国に広めて行くには、認知度の向上が必要である。

(3) セーフティ・システム・インテグレーションの定着と普及

セーフティ・システム・インテグレーションの価値と認知度を向上させた次には、定着と普及が必要である。定着と普及を検討する際には、機械ユーザ、機械メーカ、インテグレータのそれぞれの立場に対して効果的な方策をたてる必要がある。

(4) セーフティ・システム・インテグレーションのための専門人材の活性化と活用

我が国において、どのような組織（大学、企業、工業会等）に対して教育のするのが効果的であるか、そして、その対象にあったレベルのカリキュラムを具体化することが必要

と考えられる。その際には、教育を受けた人のキャリアプランや、企業における処遇も考慮することが必要である。また、専門人材同士の情報交換や、中小企業における製造現場の安全確保支援として、専門人材の外部支援を行っていくなどの専門人材のネットワーク構築も必要である。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>