

「災害ゼロ」から「危険ゼロ」へ ICTを駆使すれば日本は安全マネジメントで 世界をリードできる

安全マネジメントにはコストがかかる——。そうした古い常識にとらわれている日本企業があまりにも多い。今や労働災害をなくすことは当たり前であり、それ以上に「危険自体をなくす」ことに注力するのが先進国の潮流だ。安全マネジメントを徹底することで、現場の生産性が上がる事例も出てきている。企業にとって安全確保への取り組みは単なるコストではなく、競争力向上のための投資としてとらえるべきである。ICTツールやクラウドサービスを利用すれば、少ない投資で効果の上がる施策を実現することができる。



「日本企業の多くは『災害ゼロ』を掲げて安全マネジメントを実践している。これに対し、主要な欧米企業が目指すのは『危険ゼロ』だ。災害ゼロと危険ゼロは、考え方が根本的に異なる」。こう指摘するのは、セーフティグローバル推進機構 (Institute of Global Safety Promotion) 理事の藤田俊弘氏 (※1) である。

セーフティグローバル推進機構 (会長 明治大学名誉教授 向殿政男氏) は、安全に対する社会認識の変化や技術進化などによるこれからの時代の要請に基づいて、企業や組織で安全に関わる要員の力量を認証するための制度づくりやその運用、また新しい安全の戦略構築から展開までを行う一般社団法人で、2016年7月に創設された。特に企業経営層への安全概念の普及を重点テーマとし、企業活動における安全技術の振興と、産業安全の確保、また生産性の向上を目指している。

災害ゼロと危険ゼロは何が違うのか。災害ゼロは「危険な環境の中でも、人が注意して事故を起こさないようにすること」、危険ゼロは「災害が起らないよう、危険源をなくすこと」を指す。どちらを志向すべきかは自明の理。とりわけ「危険ゼロ」にしっかり取り組んでいくには、現場任せにはできない。経営者の意思が重要であり、経営としての責任が問われる。

歴史的に見ても、このように日本と欧米では、安全の実現方法に関する考え方のベースがそもそも異なる。それ故、経営者の意識にも開きがある。藤田氏は現状をこのように説明する。

リスクを考慮した設計がなされていない

ではどのようにして、経営者が責任を持って「危険ゼロ」を目指せばいいのか。事はそれほど単純ではない。藤田氏はよ



セーフティグローバル推進機構
理事
藤田 俊弘氏

り本質的な欧米との差として、従来は「リスクを考慮した、機械システムや設備、施設などの設計がなされていない」点を挙げる。

2006年、埼玉県のみどり市で排水口に引き込まれて女児が亡くなった事故を覚えている方もいるだろう。このとき、日本のメディアは総じて管理者責任を問うた。柵が外れていたのを見逃した、しっかり監視していなかった——といったものだ。

藤田氏は「事故の根本原因は違うところにある」と話す。リスクを考えた設計がなされていなかった点が事故につながったというのだ。

リスクを考えた設計とは何か。例えば、「柵を止めるボルトが外れる」可能性を考慮し、ボルトが取れても柵が排水口から外れないように支える方法を工夫する。あるいは、「排水口に人間が吸い込まれる」危険事象を考慮し、人間が吸い込まれないサイズの開口部にする。こうした「本質安全」の考え方を設計時に意識すれば死亡事故は起こらなかった、と藤田氏は主張する。

リスクを低減するには、リスクを正しく評価 (アセスメント) できなければならない。わかりやすく表現すると、「安全」と「危険」の間に「不安」という状態が存在する。欧米流のリスクアセスメントでは、「安全」と証明するために、国際安全規格に整合するようにリスクアセスメントをしっかりと行い、危険ゼロを実現する。

日本企業にはこれまでリスクアセスメントの概念が欠如している場合が多くあり、「不安」にも関わらず「この辺までは安全かな？」などと国際安全規格に基づかないやり方で見積もっていたケースもある。事故が起こる都度、安全の基準を変更するといった対症療法で過ぎてきたのだ (図1)。

「安全」と証明できるレベルに至らない「不安」は、危険とみなすのが世界の常識。しかし、日本の学校では工学部でも、リスクアセスメントをはじめ世界で常識となっている安全の考え方や国際安全規格に基づく安全技術をほとんど教えていない。しっかりと取り組んでいるのは長岡技術科学大学や明治大学など、一握りの大学に限られる。また、一部の安全の専門家以外、リスクマネジメントの知識を持っていないのが現状だ。ましてや「経営者の多くは意識すらしていない」と藤田氏は警鐘を鳴らす。

今後の日本の成長戦略の重要テーマであるロボット革命

※1 セーフティグローバル推進機構 (IGSAP) 理事 (兼) セーフティエグゼクティブ委員長、日本電気制御機器工業会 (NECA) 副会長 (兼) 制御安全委員長、IDEC (株) 常務執行役員 技術戦略本部長 C.T.O.

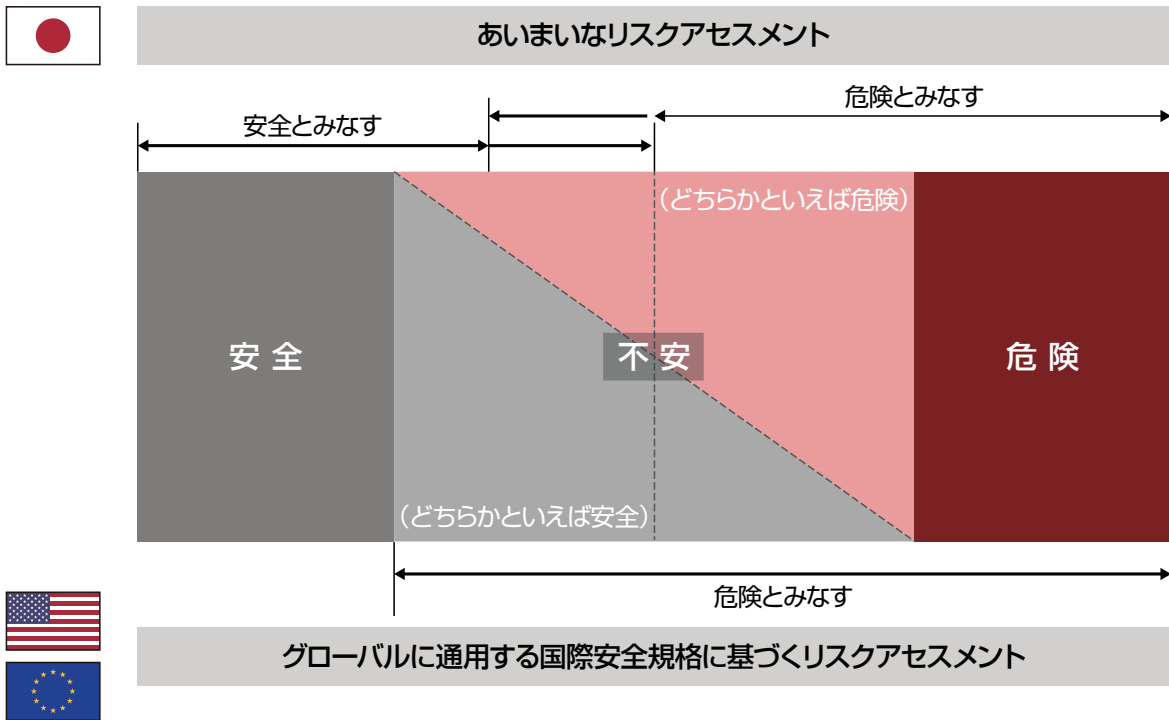
を実現するためには安全が極めて重要であるが、「ロボットシステムインテグレーターには、生産性向上の知識はあっても、安全知識が極めて少ない」(※2)。今後、ロボットの拡がりに加えてIoT、人工知能(AI)が広まってくると、リスクを意識せずにものづくりやシステム構築をする危険性はいっそう高まっていく恐れがある。

Safety 2.0は日本が世界をリードするチャンス

機械システムを安全に設計するには、指針となるような国際安全規格が多数存在する。ISO(国際標準化機構)やIEC(国際電気標準会議)には、安全の基本概念から様々な技術、また個別の機械装置の安全規格まで存在し、何がリスクかを評価するリスクアセスメントやリスク低減方策についても、基本安全規格(ISO12100)に記述している。「安全の基本的な考え方や構築方法を経営者が理解すれば、全体像を俯瞰して指揮、統率できるようになる。現状は、生産性と安全性を両立する意識が希薄で、安全を知ろうとしていない経営者が多

い」(藤田氏)。
藤田氏は、安全に対する考え方は3段階あるとする(※3)。1段階目が人の注意による安全の「Safety 0.0」。人間の注意力や判断力を頼りに、安全を確保することをいう。
2段階目が人と機械を隔離して、安全を確保する「Safety 1.0」。上述のISO/IECの国際安全規格に基づいてリスクアセスメントや安全設計などを行い、安全確保を目指す方法であり、欧米企業、また日本の一流企業はこの方法で安全を実現しているという。
3段階目が、これから発展するであろう、人と機械の協調安全、すなわち「Safety 2.0」である。現在、労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所でも新しい技術研究が行われ

※2 現在、この問題は日本ロボット工業会(JARA)システムエンジニアリング部会やロボット革命イニシアチブ協議会(RRI)等で熱心に議論されている。
※3 向殿政男：「IoT時代におけるものづくり安全の動向」情報通信学会誌 Vol.34 No.1 p.41-46(2016)



出所：安全技術応用研究会資料

図1：日本と欧米の「安全」に関する考え方の違い

ている(図2)。藤田氏は「Safety 2.0」の例として、人の能力に応じて機械の安全機構を柔軟に制御する、あるいは建設現場の作業者にバイタルデータ(脈拍、体温などの生体情報)を取得できるセンサーを付けて客観データを基に熱中症などを予防するといった方法を挙げる(※4)。

藤田氏によれば「日本ではSafety1.0を実現している企業も多いが、残念ながらそれ以上の企業が未だSafety 0.0にとどまっている」。「Safety 2.0はこれからの概念。日本で安全に対する意識が高まれば、今後この分野で世界をリードできる可能性がある」と藤田氏は指摘する。

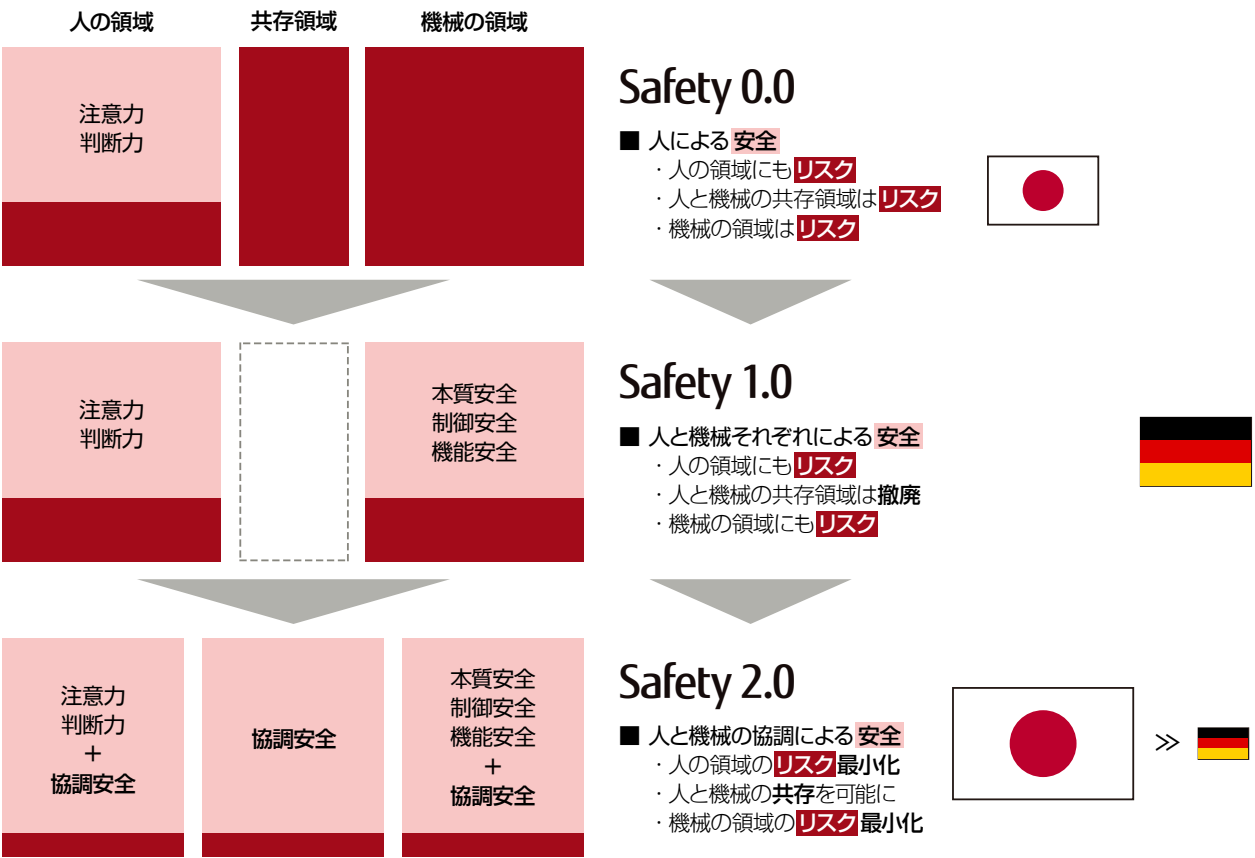
安全の構築はコストではなく投資

リスクを評価し安全を確保するためには、安全をしっかり理解している人材が必要になる。日本電気制御機器工業会

(NECA)は、国際安全規格に基づく安全技術を理解し機械の安全設計能力を有することを認証する「セーフティアセッサ(SA)」「セーフティベーシックアセッサ(SBA)」などの資格認証制度を創設し推進している。また、セーフティグローバル推進機構は、経営者などのトップに向けて安全の啓発活動や様々な分野への資格制度の展開を行っている。両者の活動により、経営層から現場まで幅広い層へ安全を根付かせ、意識向上が図られている。

「セーフティアセッサ」制度は、国際安全規格に基づく機械の安全設計ができる能力を有することを認証する制度であり、セーフティベーシックアセッサ(認定レベル「アルミ」)、

※4 「Safety2.0コンセプト編」日経BP社(2015)、「Safety2.0具体化編」日経BP社(2016)



データ提供：日経BP社

図2：安全に関する考え方の3段階

セーフティサブアセッサ(同「銅」)、セーフティアセッサ(同「銀」)そしてセーフティリードアセッサ(同「金」)へと順次試験によりレベルアップできる。英語力を評価するTOEICの安全版と考えれば分かりやすく、「世界に通用する安全についての理解度を評価する制度だ」と藤田氏は説明する。制度は2004年に始まり、有資格者は2016年10月に累計で1万1000人を超え、資格保持者を擁する企業数は1000社を超えている。

「セーフティアセッサ」「セーフティベーシックアセッサ」資格制度の実際の運営は、日本認証株式会社(JC: Japan Certification)が行っており、自動車、電機、化学をはじめとした幅広い業界が活用している。実際の資格保有者を擁する企業名は、Webサイト(<http://www.japan-certification.com/>)で公表されている。

そもそも、経済産業省の基準認証事業として2004年に国内企業向けに始まったセーフティアセッサ制度だが、海外への展開も進んでいる。例えば日本企業が多く進出するタイでは、経済産業省と一般財団法人海外産業人材育成協会(HIDA)によるODA(政府開発援助)での認証事業が始まっている。「IECでは、セーフティアセッサ資格制度に注目し、安全の理解度を測る規格として国際標準化の検討が始まろうとしている」(藤田氏)といい、経済産業省の支援もあり、日本発の安全資格基準が世界に広まる可能性が高まっている(※5)。

両制度の活用に最も積極的な企業の代表が、世界有数のガラスメーカーであるAGC旭硝子だ。グループ全体での安全化の有効な手段として2006年より導入、特筆すべきは、機械設備設計部門、機械設備保全部門、環境安全部門の社員のみならず、機械の製造・エンジニアリングを行う外部委託業者にも資格制度を普及させている点である。国内外で約2500人の資格保有者が存在し、事故削減に多大な貢献をしているという(※6)。

同社の特徴は、「経営トップが自ら安全に対する高い意識を持ち、社員に対して労働安全衛生の重要さを繰り返しメッセージとして発信している」(藤田氏)点にあり、世界で最も優れた、「経営による安全マネジメント」の例であると言う。安全意識のレベルを上げて、災害発生リスクを下げるためのリスクアセスメントも実施している。

安全対策を推進した結果、日本・アジアにおける同社およびビジネスパートナー企業の「はさまれ・巻き込まれ災害」の件数や災害に占める割合は大いに低下し、また安全対策を施した生産ラインでは、ラインの停止が減少するとともに、生産性が向上するというメリットが得られている(※7)。

藤田氏はこうした例から、「安全の確保は『コスト』との意識が、日本の経営者にはまだ染み付いている。しかし、従業員の安全、企業の安全を戦略的・大局的に高めていくことは、企業力の向上につながる。AGC旭硝子では、安全を確保すると同時に生産性の向上も実現した。安全は企業にとってコストではなく、将来の競争力向上に向けた『投資』と捉えるべきだ」と指摘する。

IoTやAIの普及がステップアップの好機

藤田氏は、欧米主導で進められたSafety 1.0から人と機械の協調を目指すSafety 2.0への移行について、IoT(モノのインターネット)やAIといったICTとの関連性が、強まっていくと話す(※8)。「日本でも世界でも、今後は人と機械が協調するSafety 2.0に段階的に移行する可能性がある。人と機械の隔離は壁を作るだけでもできるが、人と機械の協調にはICTの力が欠かせない。IoTによるセンシング、AIによるビッグデータ解析などの力を借りて、安全性を高めることで日本の競争力を高めることができるだろう」(藤田氏)。

人と機械、人とロボットが共存しながら作業をしていく時代には、センシング情報や判断情報がなければお互いの関係を認識することもできない。ICTがなかったら協調安全はありえないという考えだ。

とはいえ、いきなり大がかりにICTを導入しようとしても費用対効果を得られるまでには時間がかかるし、初めから大規模に取り組むのはリスクもある。一つの選択肢は、クラウドサービスの利用だ。クラウドなら初期費用を抑えられ、使った分だけ費用を支払えばよい。効果があると分かれば、対象を広げていくのも簡単だ。

富士通は2017年2月に、クラウドベースのサービス

※5 「国際標準は自分で創れ！」日本電気制御機器工業会 制御安全委員会編、日刊工業新聞社(2009)に、日本から「セーフティアセッサ」を国際標準化提案する状況が述べられている。

※6 AGC旭硝子は、2015年に「向殿安全賞」の企業功績賞を、2016年に向殿安全賞経営者賞を2回連続して受賞している。「向殿安全賞」とは、産業オートメーション分野における、ものづくり安全の向上と進歩・普及に貢献された個人、団体に対して、その業績や成果を表彰するもの。世界規模で展開されており、日本に加えて、ドイツ、タイからも受賞している。

※7 高岡弘幸：「日本が世界一安全な職場を実現する日」産業安全運動100年記念事業小論文入賞作品集(金賞)p.4-14、中央労働災害防止協会(2011)

※8 世界の安全専門家が集結して次世代安全を議論する第8回会議SIAS(International Conference on Safety of Industrial Automated Systems)が2015年11月ドイツのボンで開催され、スマートマニファクチャリング時代における安全構築が重要テーマとして議論された。

「FUJITSU IoT Solution UBIQUITOUSWARE 安全支援管理ソリューション(以下、安全支援管理ソリューション)」の提供を開始する。作業者に装着したセンサーデバイスで、温湿度やパルス数(※9)をセンシングし、独自のアルゴリズムで分析・解析することで、一人ひとりの熱ストレスレベル(※10)や身体負荷レベル(※11)を推定する。

事前に設定した通知条件に該当した場合、管理者へアラームが通知されるため、作業者への休憩指示や万が一の事故発生時の迅速な対処など、一人ひとりに合わせた管理を行うことが可能になる。また、加速度や気圧をセンシングし分析・解析することで、作業中の転倒・転落も検知でき、万一の際に素早く対処できる。

安全管理支援ソリューションはクラウドを使ったサービスなので、システム開発が不要なく導入が手軽。すぐにも、現場運用・システム運用・報告レポートという一連の流れで安

全管理を実施できる。導入規模も、現場単位、ライン単位など、プロジェクトの規模に合わせて自在に設定可能だ。

企業は今後、セーフティグローバル推進機構のように安全管理の戦略・施策立案を支援する組織や、富士通のような安全管理支援のサービスを手掛けるICT企業も含めて連携し、協調安全のテクノロジーやアプリケーションを考えていくことが重要だ。これがSafety 2.0実現の近道であり、今後の安全と企業力の向上に求められる道筋と言えるだろう。

※9 パルス数：拍数/分を推定。

※10 熱ストレスレベル：日本生気象学会の「WBGTと気温、湿度との関係」を基に、温湿度にパルス数を組み合わせて算出。

※11 身体負荷レベル：カルボーネン法などの指標を基に、パルス数から算出した活動による身体負荷を推定。

※このコンテンツは2017年2月にITpro Activeに掲載したものです。

お問い合わせ先

富士通株式会社

富士通コンタクトライン(総合窓口) 0120-933-200

受付時間：9:00～17:30(土・日・祝日・当社指定の休業日を除く)

Copyright 2017 FUJITSU LIMITED