

## 製造業における労働安全のこれから

### Another Approach to Work Safety of the Manufacturing Industry

関西大学非常勤講師

中野直和

Part-Time Lecturer,  
Kansai University

Naokazu NAKANO

#### SUMMARY

The small group activities, implemented by supervisor and principal workers, has been developed to improve safety performances at workplace of the manufacturing industry in Japan stemmed by sophisticated production technology (hereinafter called the traditional safety activity). The occupational accident rate dramatically dropped to globally excellent level in the 1980's. The risk assessment (RA) has been introduced as an effective tool to improve levelled off work safety performances in the 2000's. In spite of favorable penetration of RA to large factories, it reaches a peak to small and medium factories. The precise and comprehensive RA applied at large factories often does not fit for them due to their limited workforce. By narrowing the number of hazards to be assessed, the RA implemented by the engineer trained as work safety specialist under control of the manager in charge provides available RA to small and medium factories.

#### Key words

Work safety, Small group activity, Risk assessment

#### 1. はじめに

日本の製造業においては、ヒヤリ・ハット活動、KY（危険予知）活動等の、作業者と管理監督者による、安全活動を基盤とする安全管理と高い生産技術力により、労働災害発生を国際的にも低いレベルまで減少させてきた。この日本の安全活動は、実際に作業を行う第一線の作業

者と監督者からなる職場を活動の基本単位とするもので、全員参加を特徴としたボトムアップ活動である。

一方、2000年ごろから、欧州で始まった、ヒューマンエラーの考え方に立脚する、リスクアセスメントを中心とする労働安全衛生マネジメント手法が導入された。これらは従来型の安全管理手法の足らざるところを補うことが期待さ

れることから、積極的にその普及が推進され、大規模事業者では広く浸透が進んでいる。一方、中小事業者では浸透は頭打ちであるとともに、すでに導入した事業所でも課題が指摘されており、製造現場の安全活動に十分に使いこなされているとは言えない状況も見受けられる。本稿ではリスクアセスメントについて、現状の製造現場での安全活動での課題とその改善の考え方について述べ、強度の大きな危険源に焦点を絞ったリスクアセスメントと従来型安全活動の組み合わせを、今後の安全活動の進め方として提案する。

## 2. 製造現場における従来型安全活動

### 2.1 主要な従来型安全活動

安全活動の最も重要な課題は災害発生の可能性、すなわちリスクの抽出である。製造現場での安全活動の代表的なものとして、ヒヤリ・ハット活動、類似災害検討活動、危険予知（KY）活動、指差し喚呼活動を以下に紹介する。

ヒヤリ・ハット活動は、災害までには至らなかったものの、作業の中で危険を感じて、ヒヤリとしたりハットしたことがあった場合に、作業員がその状況を職場に報告する手法である。ここで職場と称しているのは、ひとまとまりの作業工程を受け持つ、数名から10名未満の、複数の作業員と監督者からなるチームを念頭に置いており、製造現場では広く見られる最も小さな基本グループである。報告はその職場で共有され注意喚起を図るとともに、管理者も検討し、必要に応じて他職場での共有、設備改善、作業手順見直しに結び付ける手法である。設備の安全対策が進み作業手順も整備された職場においては、ヒヤリ・ハット報告の数が少なくなることは容易に想像できるが、そのような場合でも、活動を続けることで、特定の条件下で顕在化するリスクを、頻度は少ないにしても抽出できる

場合があり、また、もしかしたら発生するかもしれない事象を考えて報告する、想定ヒヤリ・ハット報告という手法も使われている。作業に潜むリスクを見つける手法として依然として有効な手法である。

作業に潜むリスクを見つける重要な手法として類似災害検討活動がある。自職場と類似した設備・プロセスで発生した災害の情報を入手し、その発生原因が自職場でも起こりうるかどうかを検討する。職場が所属する事業所内、企業内の他職場で生じた災害は、詳細な発生状況が共有されるのが通常であり、その中から管理者が共通性の高いものを選んで、グループ全員で討議する活動である。様々な技術の進歩により、また、安全マネジメントシステムに代表される安全管理手法の進歩により、製造業の安全レベルは高まった。労働災害が減少傾向にあることは、一方では災害を身近に経験し、その再発防止対策実施の過程に参加することで、作業員が安全感度を維持向上させる機会が減ってきたことを意味する。類似災害検討は、設備・プロセスに共通性の高い状況で発生した類似災害の原因を検討することで、自職場に潜在しているリスクを抽出する有効な手段であり、設備・作業手順のリスク抽出に加えて、原因となった不安全行動発生要因を検討することにより、人の行動面からのリスク抽出にも役立つ。

KY活動は様々な方法があるが、一連の作業にかかる前にチーム全員で集まって、作業の手順を確認するとともに、含まれるリスクと対処の方法を全員で確認する活動が代表的なものである。作業にかかる前に工具箱を囲んで確認するツールボックスミーティング（TBM）も類似した活動である。前述のヒヤリ・ハット活動ならびに類似災害検討活動が、潜在するリスクを見つけることを目的としているのに対して、KY活動は、チーム全員でこれから取り掛かる

作業の正確な情報を共有することにより、誤認識や情報不足による災害発生を防ぎ、作業に含まれるリスクの内容を認識することで災害を防ごうとするものである。チームの監督者が打合せを進めるが、メンバー全員に担当業務の注意点を発言するように求め、他のメンバーからの助言を求める等、全員参加を基本とする手法が取られる。

最後に、非常によく知られているのが、製造業以外でも広く普及している指差し喚呼活動である。指差し喚呼が、ついうっかり、等のいわゆるヒューマンエラー発生を効果的に抑制することは確かめられており<sup>1)</sup>、製造現場で広く活用されている。一連の作業の中で指差し喚呼を実施すべきポイントは管理者により指定されていることもあるが、ほとんどが職場毎に工夫して決められていることが多い。あまり多くのポイントで指差し喚呼を要求するとその効果が薄れることが指摘されており、職場の工夫のしどころである。

## 2.2 全員参加ボトムアップ型安全活動

これらの日本で開発され発展して来た安全管理手法は、第一線の作業者と直接の監督者による、職場を中心とする全員参加型の活動を基本とすることが大きな特徴である。実際に作業を行う作業者が最もよく設備や作業の実態を把握し、安全の課題もとらえており、その知見を効果的に共有することで設備や作業方法に潜む課題を抽出することができる、という考え方に基づいており、ボトムアップ型安全活動と呼ばれている。また、類似災害検討やヒヤリ・ハット活動は、設備・作業方法のリスクを見つけることを目的とした活動であるが、その活動への主体的な全員参加が前提となっていることから、活動を通じて作業員それぞれのリスクを見つける力、いわゆる安全感や、ルールを守る安全

意識を強化する効果も大きい。また、作業前KYや指差し喚呼は作業時のヒューマンエラーを抑制する効果が大きいことはもちろんであるが、これらも同時に個々人の安全感の涵養に役立っていることも、容易に理解できる。

日本での安全活動の特徴は、これらの安全活動が全員参加のボトムアップ型職場活動を基本とし、抽出された課題に管理者側が三現主義（現場、現物、現実）で設備と管理体制の整備に対応する、という形で進められてきたことにあり、1980年代にはほぼ現在実施されている形が出来上がったとされている<sup>2)</sup>。そして、日本の安全成績は向上し、後述するように諸外国をはるかにしのぐ低い労働災害発生率を達成し、現在でもその位置を継続している。これらの活動を本報では従来型安全活動と称する。

## 3. リスクアセスメントの導入

### 3.1 リスクアセスメント導入の経緯

一方、欧州でリスクアセスメントによる安全管理手法が生まれ、従来の日本型の安全管理を補完するものとして2000年ごろから日本に導入された。2006年には「危険性または有害性等の調査等に関する指針」<sup>3)</sup>いわゆるリスクアセスメント指針が発行され、製造現場への導入が進んだ。この指針によれば、導入の背景は、生産工程の多様化・複雑化の進展、新たな機械設備・化学物資の導入等により、労働災害の原因が多様化し、その把握が困難になっている、という現状から、事業者が自主的に、定められた手法によってリスクを抽出し、労働災害の防止のために必要な措置を講じるよう努力することが必要となってきた、とされている。従来型の安全活動によるリスクの抽出は、類似災害検討にせよ、ヒヤリ・ハットにせよ、実際に発生した事象をもとに自職場のリスクを抽出する手法と言える。職場活動を基本としていることからきめ

細かいリスクの抽出が可能だが、基本的に職場のメンバーの実際の経験と、経験によって形成された安全意識・感度によって抽出する方法であり、その内容にばらつきがあることは避けたい。また、安全対策が進み、労働災害の発生やヒヤリ・ハット事象も減ると、職場に蓄積される労働災害に関する知見が減ってくるのは不可避であり、また、そのような労働環境の中で職務経験を重ねる比較的若手の作業員にとっては、ベテラン層に比較して災害に触れる機会は少なく、安全意識・安全感を鍛えられる機会が少なくなってくることはやむを得ないことであろう。生産プロセスの効率化の進展により、一人の作業員の担当範囲は拡大の一途であり、このような状況で、指針にあるようにプロセスの多様化も進んで来ると、従来型の安全管理手法では、労働災害の防止には限界があることが推察される。

### 3.2 リスクアセスメントの特徴

リスクアセスメントは、対象とする設備と作業に対して、定められた手順で様々な観点から機械設備や作業方法に潜在する危険源を抽出し、リスクを評価し、重大なものから対策を検討することにより、災害を未然に防止しようという手法である。リスクアセスメントの手順を図1に簡略化して示す。

リスクアセスメントと従来型安全管理手法との違いは3点ある。一点目の特徴はリスクの抽出法である。まず検討対象に存在する危険源を特定し、その危険源によって発生する可能性のあるリスクを抽出する。過去に発生した災害や類似災害、ヒヤリ・ハット等で明らかになった危険源はもちろんであるが、潜在している危険源を抽出すべく、可能性のある危険源を定められた手法により順次検討し、もれなく抽出する。2点目は、抽出された危険源から生じるリスク

を危害の大きさと発生確率から見積もり、評価するところにある。評価方法は各種提案されている中からリスクアセスメント実施者が選択する。評価によってある程度の共通性をもって対策の優先順位をつけることができる。さらに、許容できるリスクレベルを設定することによって、比較的軽度のリスクへの資源投入よりも、より大きなリスクへの対応に資源を集中するという判断が実施しやすくなる。3点目は、予見可能な誤使用を考慮してリスクの抽出を行う点にある。労働災害の分析結果によれば、製造業において、労働災害の約8割以上に被災者の不安全行動が関係している。たとえば動いている設備へ手を触れるなど、作業手順書に沿っていない動作によって発生している災害も多い。従来型の活動でも、このような不安全行動の撲滅は安全活動の最優先のテーマであり、その減少対策として、前掲のKY活動や、指差し喚呼に

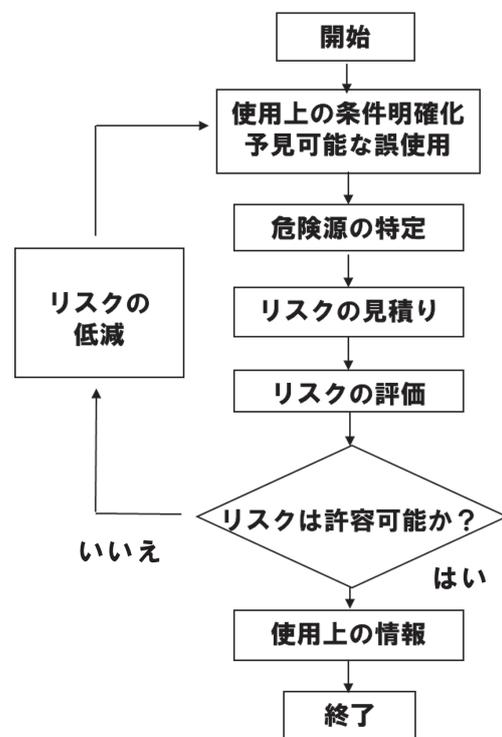


図1 リスクアセスメントの手順  
ISO/IEC ガイド51<sup>4)</sup>をもとに作成

表1 労働災害発生率の国際比較（2005）

	死傷災害/千人率	死亡災害/10万人率
日	2.4	2.1
米	44.0	2.3
英	11.4	1.3
スエーデン	10.9	1.5
オランダ	28.3	1.7
独	32.8	2.1
仏	40.2	3.4
EU	30.1	2.5

JISHA 資料<sup>5)</sup>より抜粋

よる事前確認、さらにはKYT（危険予知トレーニング）、危険体感訓練など、様々な手法で、作業に携わる人の安全意識と安全感度を高めることで対処する活動が実施されてきた。

一方、リスクアセスメントでは、人の特性としてヒューマンエラーによる不安全行動を完全にゼロにはできず、ある程度の誤使用は避けられないことを前提とし、その場合でも重大な災害は避けられるように、機械・設備側の対策を取ることを基本的な考え方としている。リスクアセスメント指針の解説<sup>3)</sup>においては、合理的に予見可能な誤使用が起こりうる場合として、使用中の機械に不具合が発生した場合の反射的な行動、集中力の欠如、不注意から生じる誤った行動、近道反応・省略行動、機械の運転を止めたくないという動機から生じる行動、機械・設備の知識不足から生ずる不適切な行動、が上がっている。筆者は、この3点目が、リスクアセスメントのもっとも重要な従来型との違いであると考えている。

表1に労働災害発生率の欧米主要国との比較を示す。日本の労働災害の死傷災害発生率は非常に低いことがわかり、従来型の安全活動が労働災害発生率の減少にきわめて有効であることを示している。一方、死亡災害においては労働災

害対策にリスクアセスメントを導入したイギリスを筆頭に、日本よりも死亡災害発生率の少ないか同等であり、死傷災害の場合と全く違う。この比較から、日本の従来型安全活動は、労働災害発生数の減少に大きな効果のある活動であるが、労働死亡災害減少という観点からは改善の余地があることが示されていると考えられる。そして、英国で生まれ欧州に普及したリスクアセスメントを中心とする労働安全への取り組みが、労働死亡災害抑制に一定の効果を発揮していると推察できる。

#### 4. リスクアセスメントの課題

平成29年労働安全衛生基本調査<sup>6)</sup>のアンケートでは、調査対象全事業所の46%、従業員数300人以上の事業所に限れば7割以上がリスクアセスメントを実施していると回答しているが、100人未満の事業所では57%~42%となっている。また、全事業所での実施率は平成25年の調査<sup>7)</sup>よりも5%程度低くなっている。災害強度率が高く、よりリスクアセスメントを必要とする中小規模の事業所への普及はなかなか進んでいない。同アンケートでは、リスクアセスメントを実施していない事業所に対して、その理由を聞いている。100人未満の事業所では、①十分な知識を持った人材がいない、②実施方法がわからない、③労働災害が発生していない、との回答が多く、リスクアセスメント実施に必要な工数が多いのではという懸念と、リスクアセスメントの実施効果に疑問が残っていることが普及の妨げになっていると考えられる。

すでにリスクアセスメントを取り入れている場合でも、多大な工数が必要で現場の負荷が大きい割には効果が実感できないという意見をよく耳にする。筆者の経験でも、リスクアセスメントは事業所全体での職場のリスク情報の共有と、取り上げる優先順位決定には非常に有効で

あり、その結果、安全対策の推進には大きな効果があった。しかし、リスクアセスメントによって今まで気が付かなかった潜在危険源、あるいは潜在リスクが顕在化するという、本来の狙いを達成した事例は非常に少なく、その効果への疑問を裏付けするものであった。

筆者は、従来型安全活動の手法が、本来トップダウン型の活動であるリスクアセスメントに適用されたことに、問題の源があると考えている。従来型のボトムアップ型安全活動においては、本稿で紹介したように、作業者と監督者からなる職場を中心に活動が進められる。リスクアセスメントの実施に当たっては、経営トップの宣言や実行の組織体制の確立が必要で、実施の責任者は経営トップ、例えば事業所長とされるが、実際には職制を通じて職場に降ろされ、従来型の活動に追加して同じような形で実施されることが多いのでは無いだろうか。職場の全作業行程について、きめ細かいリスクアセスメントを実施するが、職場のリスク抽出は、すでにヒヤリ・ハットをはじめとするさまざまな手法を使って繰り返し実施されており、特に作業手順書が整備されているような定常的作業に関する危険源とリスクは、すでに抽出されている場合が多いと考えられる。潜在する大きな危険源をみいだすには経験と専門能力が必要であることが指摘されているが<sup>8)</sup>、一般的に広く職場を対象として実施されるリスクアセスメント導入時の教育はそのレベルに対しては不十分にならざるを得ず、検討が不十分になる恐れがある。また、専門能力の課題以外にも「合理的に予見可能な誤動作」を前提とする検討も課題である。従来型の安全活動は、作業者の安全意識・安全感度の向上によって不安全行動を無くし、災害を減らすことを大きな目標としており、大きな成果を上げてきている。このような職場において、例えば、インターロックの不正な解除等の

手順書を逸脱する不安全行動を、リスクアセスメントの前提に挙げることは簡単ではない。多くの場合、そのような不安全行動が検討候補として挙げられても、そのようなことはわれわれの職場ではあり得ない、として検討から省かれることが多いと考えられる。

## 5. リスクアセスメントへの提案

### 5.1 強度の大きい危険源への集中

実効あるリスクアセスメントの実施には、特に中小事業所においては、少ない工数で効率的に実施できることが最も重要である。その方法として、①管理者と機械・設備をよく知り、リスクアセスメントについての十分な知見を有する技術者がまず事業所全体を調査し重大な災害を発生させる可能性のある危険源を抽出し、②その危険源を有する機械・設備を担当する職場のみに限定したリスクアセスメントを当該職場と合同で実施する。その際、合理的に予見可能な誤動作についても、管理者の責任において検討の対象とすることで対処することを提案したい。

リスクアセスメント指針<sup>3)</sup>において、明らかに軽微なもの以外は、負傷・疾病の可能性のある全作業を調査対象とすると定められており、リスクアセスメントの実施に当たっては、通常作業手順書等に沿って、事業所全作業工程について詳細に実施するのが一般的であるが、これは莫大な工数を要する。漏れなく実施という考え方から一旦離れ、重大な危険源が在る職場を選択して、対象職場に十分な資源を集中して実施することが、実効性を確保できる方法と考える。また、選択した危険源のリスクアセスメントを該当する職場と合同で実施し、安全防護策を検討することにより、専門技術者が提起した潜在危険源とリスクを職場が理解することができるとともに、より有効な対策を取ることができよう。

また、実効あるリスクアセスメントの実施には、専門知識を有する技術者が重要である。技術者の専門教育、特に機械安全についての教育の重要性は認識されて（平成 26 年 4 月 15 日付基安発第 0415 第 3 号 厚労省通達）おり、まず基礎知識を十分に理解する教育が必要であるが、さらに、潜在する危険源を見つけだすためには実際の機械・設備のアセスメントを重ねて、専門的な技術を蓄積することが不可欠である。大学における安全教育の充実とあわせて、業務についてからも管理者が教育の重要性を理解し、安全に関する技術力を継続的に育成することが鍵となる。

なお、本稿で対象としているリスクアセスメントは、機械・設備を使用する立場、すなわち作業安全を対象としている。機械・設備の設計段階で適用される機械設計安全<sup>9)</sup>へのリスクアセスメントの適用は、おのずから専門的能力を有する設計者が中心となって実施する体制で進められることとなり、その作業安全への適用に比べて、はるかに有効に機能していると考えられる。

## 5.2 リスクアセスメントと従来型安全活動

製造業において、最近の災害が非定常作業や

低頻度作業で発生する傾向があることが知られており、1996 年から 1997 年にかけて厚生労働省において、化学工業、鉄鋼業、自動化生産システムに対する非定常作業の安全対策ガイドラインが策定された。2016 年に自動化生産システムを対象とするガイドラインの見直しに関する調査<sup>10)</sup>が実施されたがその中で、重篤な災害が発生する可能性のある非定常作業に重点を置いたリスクアセスメントが、災害防止対策の中心に位置づけられた。

非定常作業や低頻度作業は、作業の状況によってその作業内容が多様であると同時に、限られた時間で、経験の少ない、あるいは初めての作業をこなすことになり、不安全行動による災害が発生しやすい。これらの作業の検討には機械・設備の詳細な情報が必要であることと、不安全行動を前提とすることが重要になることから、従来型の安全活動には限界がある。このような今後とも増加していくであろう非定常作業や低頻度作業における労働災害の未然防止には、事前のリスクアセスメントによって、様々な状況を想定して潜在する危険源とリスクを抽出し、対策を実施することが非常に有効である。

図 2 に全産業と製造業についての災害強度率の推移を示す。日本の災害強度率は、全産業、

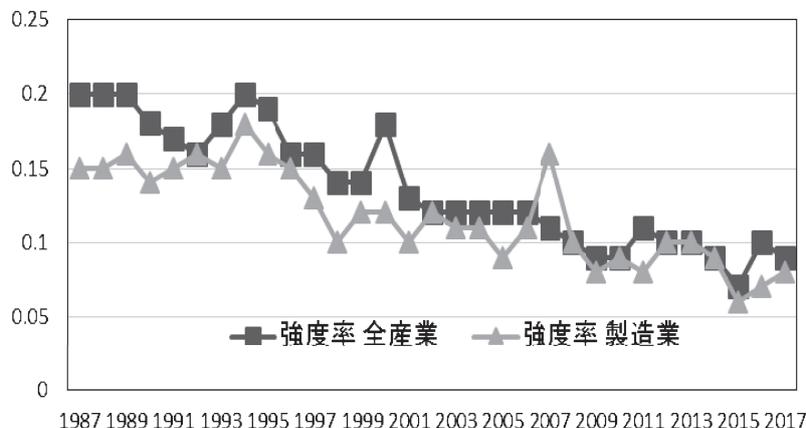


図 2 災害強度率と強度率の推移

JISHA 資料<sup>11)</sup>より作成

製造業とも長期的に改善を継続しており、死亡災害や強度の高い労働災害防止対策は一定の効果を上げていると考えられる。一方、表1に示すとおり、日本の死亡災害の発生率は英国等いくつかの欧州の国より高く、現在もその状態が続いており、改善の余地があることも確実である。表1に示す通り、労働災害発生率はボトムアップによる従来型安全活動の成果で国際的には極めて良い状況にあるので、実効あるリスクアセスメントによる強度の大きな災害の減少と組み合わせることでさらに労働災害対策を進めることができる。リスクアセスメントは本来トップダウンの手法であるとともに、その進め方は実施者が最適なものを選択して工夫することが基本である。強度の大きくない災害は職場主導の従来型安全活動で対処しつつ、管理者が主導して強度の大きな危険源を選別し、優先してリスクアセスメントを進め対策を取る、という手法を組み合わせることは、今後の安全活動を進める上で有効であると考えられる。特に工数面での制約の大きな中小事業所においては、各事業所がそれぞれの状況に適した安全活動を採用する自由度を広げられる点において、有効な手法である。

#### 参考文献

- 1) 芳賀繁・赤塚肇・白戸宏明(1996),「指差呼称」のエラー防止効果の室内実験による検証 産業・組織心理学研究, pp.107-114.
- 2) 中央労働災害防止協会, 産業安全運動100年の歴史 <https://www.jisha.or.jp/anzen100th/nenpyou05.html> (2019年8月17日確認).
- 3) 厚生労働省安全衛生部安全課, 危険性または有害性等の調査等に関する指針 同解説, 2006年3月.
- 4) ISO/IECガイド51 (1999).
- 5) 中央労働災害防止協会「海外の労働安全衛生統計—EU域内, 日米労働災害比較 (2005)」, [https://www.jisha.or.jp/international/statistics/200807\\_04.html](https://www.jisha.or.jp/international/statistics/200807_04.html) (2019年8月17日確認).
- 6) 厚生労働省, 労働災害動向調査, [https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h29-46-50\\_kekka-gaiyo01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h29-46-50_kekka-gaiyo01.pdf) (2019年8月17日確認).
- 7) 厚生労働省, 労働災害動向調査, [https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h25-46-50\\_01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h25-46-50_01.pdf) (2019年8月17日確認).
- 8) 向殿政男 (2017), よくわかるリスクアセスメント, 中央労働災害防止協会, pp.117-118.
- 9) 向殿政男 (2011), 機械・設備のリスクアセスメント, 日本規格協会, pp.4-5.
- 10) 中央労働災害防止協会, 自動生産設備における非定常作業の安全対策のためのガイドラインの見直しに関する調査, pp.20-21, [https://www.jaish.gr.jp/user/anzen/cho/joho/h27/cho\\_0002.html](https://www.jaish.gr.jp/user/anzen/cho/joho/h27/cho_0002.html) (2019年8月17日確認).
- 11) 厚生労働省, 労働災害統計, <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00.htm> (2019年8月17日確認).

(原稿受付日 2019年8月30日)