

■ヒューマンリスク情報■

2014.05.07

労働災害におけるヒューマン・エラーとその対策

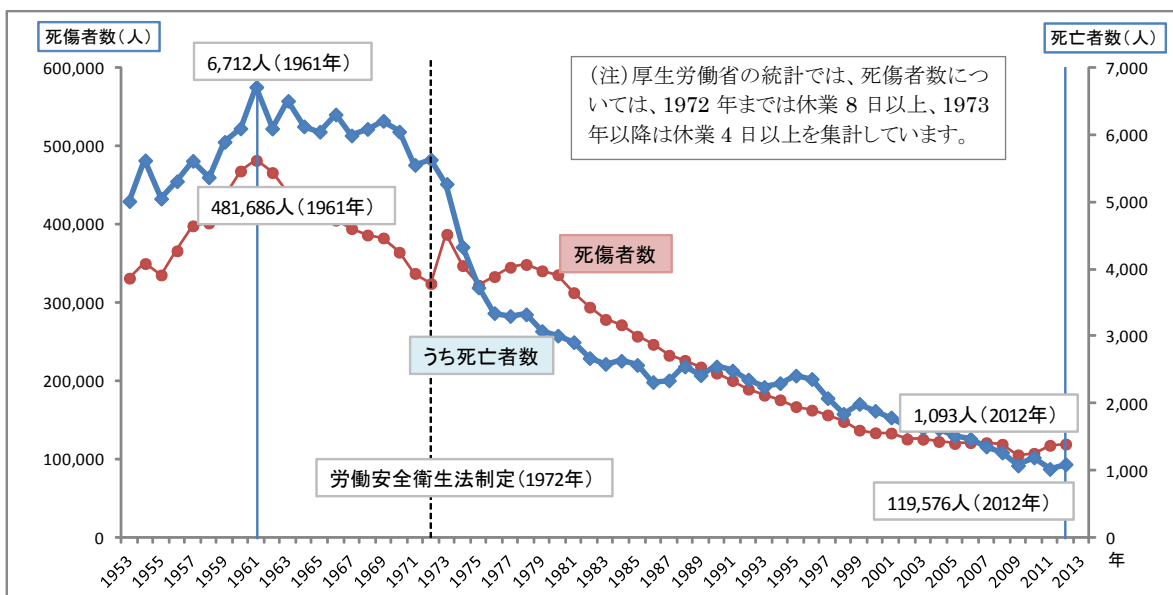
1. はじめに

わが国の労働災害による死傷者数は、1961年の481,686人（うち死亡者数6,712人）をピークとして減少傾向にあります。直近の2012年には119,576人（うち死亡者数1,093人）となり、依然として10万人を超える状態が続いています。

労働災害の原因は、機械設備の不具合によるものとヒューマン・エラーによるものに大別することができますが、機械設備の不具合による労働災害は安全技術の向上により減少しており、労働災害を更に減少させるためヒューマン・エラーを防止することが、安全管理の大きな課題となっています。

そこで、本レポートでは、労働災害におけるヒューマン・エラーに焦点をあて、その基本原因と有効な対策について検討していきます。

【図表1】労働災害による死傷者数の推移



出典：厚生労働省「労災保険給付データ」及び「労働者死傷病報告」

2. ヒューマン・エラーとは

(1) ヒューマン・エラーの定義

ヒューマン・エラーは、事故防止を目的とした研究におけるアプローチ方法として、これまで心理学や人間工学などの立場から多くの研究がなされ、定義が出されてきました。

イギリスの心理学者ジェームズ・リーズンは「計画されて実行された一連の人間の精神的・身体的活動が、意図した結果に至らなかったもので、その失敗が他の偶発的事象の介在に原因するものではないすべての場合」と定義しています。人間工学の分野では、「システムによって定義された許容範囲をこえる人間行動の集合」と定義し、人と機械をシステムの構成要素として考え、人の要因によって生じる場合をヒューマン・エラーとしています。また、立教大学心理学教授の芳賀繁氏は、「人間の決定または行動のうち、本人の意図に反して人、動物、物、システム、環境の、機能、安全、効率、快適性、利益、意図、感情を傷つけたり壊したり妨げたもの」と定義し、ヒューマン・エラーによって生じる結果が、有形または無形の対象に及ぶとしています。

これらの定義を踏まえると、ヒューマン・エラーは、①人間の行動によって引き起こされる、②当事者にとって意図的ではない、③人、動物、物、システム、環境の、機能、安全、効率、快適性、利益、意図、感情に損害を及ぼす、といった特性を持つといえます。すなわち、ヒューマン・エラーとは、不本意な結果を生み出す行為や不本意な結果を防ぐことができなかつたことであるといえます。

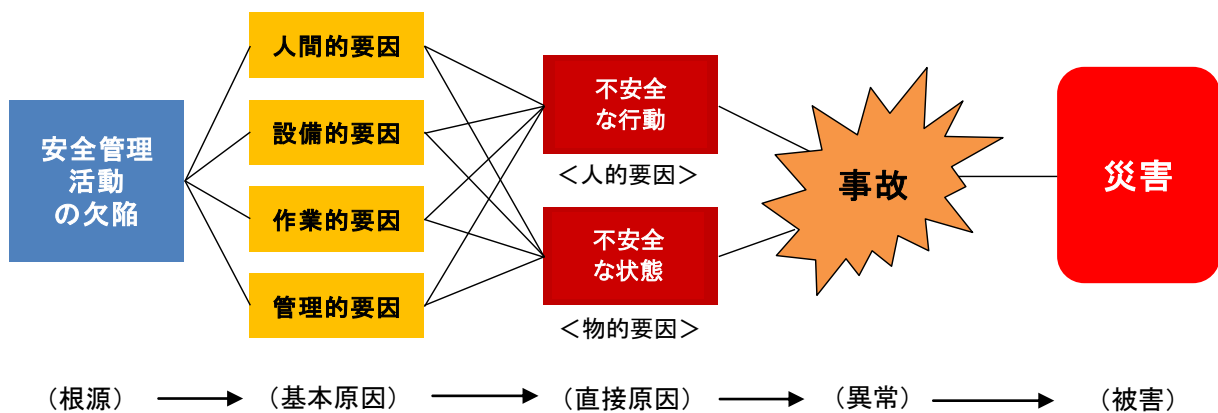
(2) 労働災害発生メカニズム

ここで、人と機械設備を例にとって、労働災害を引き起こす要因について考えてみます。

労働安全の伝統的なモデルにおいては、何らかの安全管理上の欠陥等から、作業者の誤った動作、危険場所への接近などの「不安全な行動（人的要因）」と、機械設備の作業方法の欠陥、防護・安全装置の欠陥などの「不安全な状態（物的要因）」が顕在化した状態で人と事故を誘発する起因物である機械設備が接触することにより事故が発生し災害に繋がると説明されています。

実際には、「不安全な行動」や「不安全な状態」は、事故のきっかけに過ぎません。その背後には、多様なシステムや組織要因が存在します。これらの要因を基本原因と呼び、次の4つの要因に分類することができます。すなわち、人間的要因（Man）、設備的要因（Machine）、作業的要因（Media）、管理的要因（Management）で、4M要因とも呼ばれています。これらが複雑に絡み合い「不安全な行動」や「不安全な状態」が発生します。「不安全な行動」につながるヒューマン・エラーも、それぞれの事象の基本原因は一つではなく、そこにヒューマン・エラー対策の難しさがあるといえます。

【図表 2】 災害発生モデル図



出典：大関 親（2007）『新しい時代の安全管理のすべて』中央労働災害防止協会 を基に当社作成

【図表 3】労働災害の基本原因としての 4M

基本原因	具体的な要因
人間的要因 (Man)	①心理的要因：場面行動、忘却、無意識行動、危険感覚、憶測、錯誤 ②生理的要因：疲労、睡眠不足、疾病、加齢 ③職場的要因：人間関係、リーダーシップ、コミュニケーション など
設備的要因 (Machine)	機械・設備の設計上の欠陥、危険防護の不良、標準化の不足 本質安全化の不足（人間工学的配慮の不足）、点検整備の不足 など
作業的要因 (Media)	作業情報不適切、作業姿勢・作業動作の欠陥、不適切な作業方法 作業空間の不良、作業環境条件の不良 など
管理的要因 (Management)	管理組織の欠陥、規程・マニュアル不備、教育訓練不足 部下に関する監督・指導不足、適正配置不十分、健康管理の不良 など

出典：図表 2 に同じ

(3) ヒューマン・エラーの原因

図表 4 は、社団法人 日本建設業団体連合会が 150 件の災害事例を対象に調査を行った、ヒューマン・エラーの原因分類別の発生割合をまとめたものです。これによると「①危険軽視、安易、慣れ、不注意、連絡不足、集団欠陥等」が過半を占めています。これらの分類項目は、いずれもヒューマン・エラーの直接的な原因です。直接的な原因をスタート地点として捉え、背後に隠れた潜在的な原因を見出し、人間の行動や作業環境・組織の問題がどのようにに関わり、どのような問題を引き起こしているかを把握することが重要であるといえます。例えば、危険軽視、安易、慣れ、不注意といった原因には「安全教育体制の未整備」が、連絡不足、集団欠陥といった原因には「組織体制または労務管理上の問題」などが背後にある可能性があります。これらの基本原因に対応しなければ、ヒューマン・エラーの防止は実現できません。

【図表 4】ヒューマン・エラーの原因 9 分類

分類	4Mによる基本原因	発生割合
①危険軽視、安易、慣れ、不注意、連絡不足、集団欠陥等	人間的要因・管理的要因	51.1%
②近道、省略行為本能	人間的要因・作業的要因	19.1%
③無知、未熟練、不慣れ、経験不足、教育不足	作業的要因・管理的要因	13.2%
④単調反復作業、単調監視による意識低下	人間的要因・作業的要因	5.3%
⑤錯覚	人間的要因・作業的要因	3.7%
⑥中高年の機能低下	人間的要因・管理的要因	3.1%
⑦場面行動本能	人間的要因・管理的要因	2.4%
⑧慌て、驚愕、パニック等	人間的要因・設備的要因	1.3%
⑨疾病、疲労、体質、酒酔い、ストレス、酷暑、急性中毒等	人間的要因・管理的要因	0.7%

出典：(社)日本建設業団体連合会 (2008) 『建設業におけるヒューマンエラー防止対策事例集』を基に当社作成

3. ヒューマン・エラーへの対応策

ここまで考察してきたヒューマン・エラーの本質と原因を踏まえて、ヒューマン・エラーによる労働災害を抑制するために、次のような対応策があります。

(1) リスクアセスメントの実施

① リスクアセスメントとは

ヒューマン・エラーの対策を検討するにあたって、まずはリスクの洗い出しが重要となります。リスクアセスメントは、職場の潜在的な危険性又は有害性を見つけ出し、これを除去、低減するための手法です。従来の労働災害防止対策は、発生した労働災害の原因を調査し、類似災害の発生防止対策を確立していく事後的対策が中心となっていました。近年、技術の進展等により、多種多様な機械設備や化学物質が生産現場で用いられるようになり、その危険性や有害性が多様化しています。ヒューマン・エラーの防止を図るためには、自主的に潜在的な危険性や有害性を洗い出し、事故の本質を見極めて事前に対策を講じるリスクアセスメントが不可欠であるといえます。

② リスクアセスメントの基本的な手順

リスクアセスメントの基本的な手順について、機械設備を例に説明すると、次のとおりとなります。

手順1：機械の特徴を正確に把握し使用目的や使用条件を明確化します。その際に「予見可能な誤使用」として、通常の労働者が起こすと想定される誤使用を条件に組み入れておくことが重要となります。ヒューマン・エラーによる労働災害を抑制する観点では、できるだけ多様な誤使用を想定しておくことがポイントとなります。

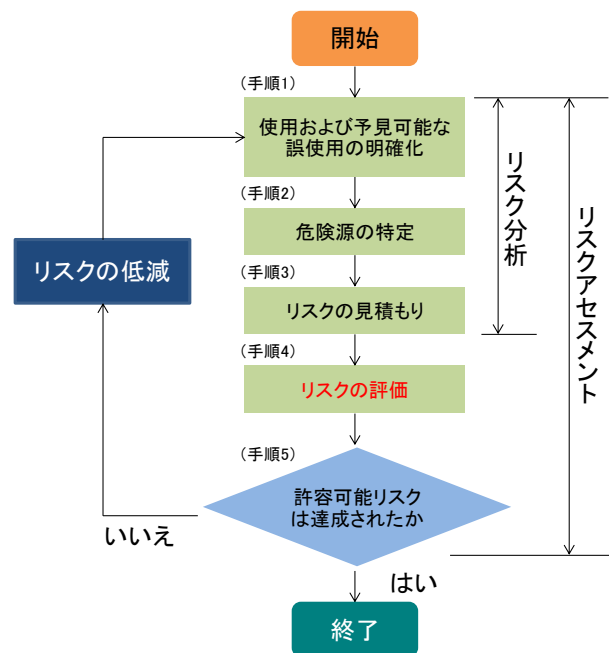
手順2：「危険源の特定」を行い、機械設備、作業行動、環境などから、労働者に負傷や疾病をもたらす危険性を特定します。

手順3：これら危険源が労働者に与える「リスクの見積もり」を行います。リスクは危険源によりその重篤度と発生可能性の度合いを組み合わせで見積もりを行います。

手順4：「リスクの評価」を行い、このリスクが許容可能かどうか、すなわち受け入れられるかどうかを判定します。当項目がリスクアセスメントを行ううえで最も重要なプロセスであるといえます。

手順5：リスク低減のための優先度の設定とリスク低減措置内容の検討を行い、優先度に従って実際にリスク低減措置を実施します。具体的には、安全装置の設置等の工学的対策やマニュアル整備等の管理的対策を検討することになります。

【図表5】リスクアセスメントの手順



出典：『ISO/IEC ガイド 51』（1999）ISO/IEC

③ リスクアセスメント導入による効果

リスクアセスメント導入による効果としては、「職場における危険性・有害性の明確化」、「合理的な安全対策の優先順位の決定」、「各段階における労働災害のリスク低減」などがあげられます。

厚生労働省発表の「大規模製造業事業場における安全管理体制及び活動に係る自主点検」(2004年2月17日)によると、労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)を運用中または構築中の事業場、あるいはリスク評価実施を行っている事業場については、労働災害発生率(災害発生年千人率=2000年~2002年平均の年間全被災者数/2002年度末の労働者数×1,000)がこれらの活動を実施していない事業場に比較して3割以上低いという結果が出ています。

リスクアセスメントを導入することにより、職場全体でリスクに対する認識を共有するとともに、様々なリスクを洗い出し、現場の作業者が参加して対策の効果を絶えずフィードバックすることで、継続的な改善活動につながっていきます。

(2) システム上の防護対策

人間が錯覚や操作ミスを起こすことは、本来的な性質であるといわれています。このような人間の性質を受け入れたうえで、人間以外の要素で事故を防ごうという考え方が、機械設備等の本質的安全設計による防護対策で、代表的なものが「フール・プルーフ」と「フェイル・セーフ」です。

フール・プルーフ(fool proof)とは、「エラーを未然に防止する考え方」の一つで、人間が操作や取扱いを誤っても災害につながらないように工夫された機能をいいます。フール・プルーフの例として、ガードが開いている間は機械が作動しないインターロックガードや両手で同時に押しボタンやレバーを操作しないと駆動できないプレス機等の両手操作機構などがあります。また、広義には、作業者の故意による危険行為を防止する対策も含まれ、特殊なネジで固定して故意にカバーを取り外せないようにしている電源装置のカバーなどが該当します。

フェイル・セーフ(fail safe)とは、「エラーが起こっても、エラーによる被害の拡大を防止する考え方」の一つで、故障や事故などの異常時においても安全側に作動するように工夫された機能をいいます。フェイル・セーフの例として、電気機械のショートなどによる過電流が流れると焼き切れ、機器の過熱による他の部品の故障や、使用者への危険を回避する電気のヒューズなどがあります。

(3) 安全文化の確立

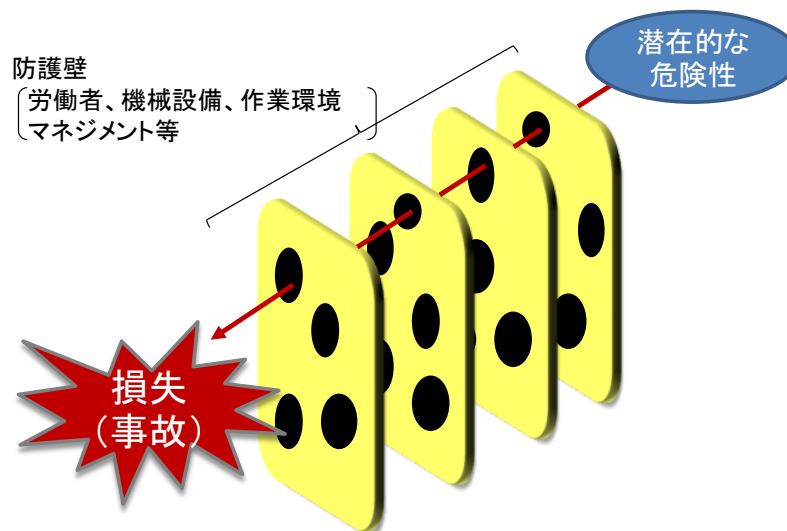
① 安全文化とは

事故を防止するためには、事前にその兆候を突きとめ、予防するためのシステムをつくり上げなければなりません。このようなシステムをうまく機能させるためには、組織内に安全文化を確立し、浸透させることが必要となります。安全文化とは、労働災害の一層の減少を図るために、リスクアセスメントの実施により、職場から機械設備、作業等による危険を無くしていき、安全教育の徹底を図ることなどにより労働者の安全と健康を最優先する企業文化であるといえます。

事故はいくつかの要因が偶然に繋がった時に起こります。それを図式化したものが、ジェームズ・リーズンが提唱したスイスチーズ・モデルと呼ばれる図です。この図において、チーズの1枚1枚は、労働者、機械設備、作業環境、マネジメントであり、事故を防ぐ防護壁と考えられます。このチーズの穴は、人の注意、機械設備等の操作性、作業環境などを示します。チーズを多数重ねれば事故が起

この確率は減ります。同モデルでは、完璧な防護壁は存在しないと認識したうえで、個々の防護壁が正しく機能するように、基本的なヒューマン・エラー防止対策を行うことが重要とされています。

【図表6】 スイスチーズ・モデルのイメージ図



出典：ジェームズ・リーズン（2010）『組織事故とレジリエンス』 日科技連 を基に当社作成

② 安全文化を確立するアプローチ

実際に、事故が多い企業と少ない企業の違いは、その企業や個人の行動を決定づける安全文化が根付いているかどうかにかかっています。ジェームズ・リーズンによると、組織事故の抑制に適用される安全文化とは「情報に立脚した文化」であり、それは「報告する文化」、「正義の文化」、「柔軟な文化」、「学習する文化」という4つの要素から構成されるとしています。

安全文化を確立するアプローチは、リーズンが提唱した前述の4つの要素に働きかけ、組織と個人が安全を最優先する風土や気質を醸成していくことであり、法令の遵守や安全に対する価値観の共有化を進めていくことが重要となります。

また、産業界においても、リーズンの4つの要素を踏まえて、安全文化を評価する基本的な8つの視点が使われています。これらの8つの視点を一体的に実現していくことが、安全文化の確立につながっていくと考えることができます。

すなわち、安全文化は、トップマネジメントにおける安全理念の明確化を出発点とし、リーダーシップの発揮と安全化の動機づけを行いながら、現場における危険感知能力を高めて継続的に学習と実践を繰り返すことで確立されていきます。これらを円滑に実現するために、トップマネジメントと現場、部門間のコミュニケーションと資源管理および業務管理を含めた全社ベースでの安全化に向けた積極的関与が不可欠となります。安全文化は、ヒューマン・エラーや事故が起きないことではありません。ヒューマン・エラーや事故は起こるものである、ということ認識した文化であるといえます。事故防止のために、それぞれの職位・部門が何をすべきかを考える風土が育っていることが重要です。

【図表 7】安全文化を評価する 8 つの視点

8つの視点	説明
① 組織統率 (ガバナンス)	組織内で安全優先の価値観を共有し、これを尊重して組織管理を行うこと。コンプライアンス、安全施策における積極的なリーダーシップの発揮を含む。
② 責任関与 (コミットメント)	組織の経営層および管理層から従業員まで、また規制機関、協力会社職員までが各々の立場で職務遂行にかかわる安全確保に責任を持ち、関与すること。
③ 相互理解 (コミュニケーション)	組織内および組織間(規制機関、同業他社、協力会社)における上下、左右の意思疎通、情報共有、相互理解を促進すること。
④ 危険認知 (アウェアネス)	個々人が各々の職務と職責における潜在的リスクを意識し、これを発見する努力を継続することにより、危険感知能力を高め、行動に反映すること。
⑤ 学習継承 (ラーニング)	安全重視を実践する組織として必要な知識(失敗経験等の知識化等)、背景情報を理解し実践する能力を獲得しこれを伝承していくために、自発的に適切なマネジメントに基づく組織学習(教育訓練を含む)を継続すること。
⑥ 作業管理 (ワークマネジメント)	文書管理、技術管理、作業標準、安全管理、品質管理など作業を適切に進めるための実効的な施策が整備され、個々人が自主的に尊重すること。
⑦ 資源管理 (リソースマネジメント)	安全確保に関する人的、物的、資金的資源の管理と配分が一過性でなく適正なマネジメントに基づき行われていること。
⑧ 動機付け (モチベーション)	組織としてふさわしいインセンティブ(やる気)を与える／自ら獲得することにより、安全向上に向けた取組が促進されるとともに、職場満足度を高めること。

出典：経済産業省 産業保安分野における安全文化の向上に関する研究会（2006）「安全文化向上を目指す産業保安行政のあり方について」をもとに当社作成

4. まとめ

ヒューマン・エラーは、様々な基本原因が複雑に絡み合っており、一元的な対策によって防止することはできません。ヒューマン・エラーの対策にあたっては、人間の特性を理解し、リスクアセスメントによって危険性と有害性を認識するとともに、事故を防止する安全文化の醸成に最も留意して取り組む必要があります。ジェームズ・リーズンは、エラーを「蚊」に例えました。蚊を撃退する唯一の効果的な方法は、蚊が繁殖する「水溜り」を無くし、蚊帳や殺虫剤などの「防御」を施すことです。ヒューマン・エラーによる事故に置き換えると、「水溜り」はヒューマン・エラーを誘発する人間的要因や設備的要因等の基本原因で、「防御」はヒューマン・エラーが起こらないようにする安全装置や作業環境ということになり、これらの要素は対策においても重要となります。

また、事故の基本原因が、使用者の安全配慮義務違反である場合には、企業は損害賠償責任を問われることとなります。このような事業リスクに対応する保険として、民間保険会社が提供する労災総合保険（法定外補償給付、使用者賠償責任条項）や傷害保険があります。前述の対策を補完するリスク・ファイナンスとして、法定外補償制度の導入による労働災害に係わる紛争の未然解決や、使用者が抱える賠償責任リスクの移転についても、併せて検討することが望ましいといえます。

企業として労働者の安全を最重要事項として掲げ、組織、人、機械が一体となった安全文化を確立していくことで、ヒューマン・エラーによる事故がこれまで以上に削減されることを期待します。

【参考文献】

- ・黒田勲（2001）『失敗を活かす技術』KAWADA 夢新書
- ・厚生労働省（2011）『職場のリスクアセスメント』
- ・厚生労働省HP 職場のあんぜんサイト <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/>
- ・厚生労働省（2004）『大規模製造業事業場における安全管理体制及び活動に係る自主点検』
- ・産業保安分野における安全文化の向上に関する研究会（2006）『安全文化向上を目指す産業保安行政のあり方について』
- ・ジェームズ・リーズン/塩見弘 他訳（1999）『組織事故』日科技連
- ・高木元也（2000）『建設現場におけるヒューマンエラーの現状と今後の対策のあり方』建設マネジメント研究論文集
- ・高木元也（2012）『建設業におけるヒューマンエラー防止対策』労働調査会
- ・内藤勝次（1997）『ヒューマンエラー・ゼロへの挑戦』オーム社
- ・芳賀繁（1998）『うっかりミスはなぜ起こる－ヒューマンエラーの人間科学－（第3版）』中央労働
- ・芳賀繁（2007）「ヒューマンエラーと企業組織」『安全と健康』Vol.8 No.7 中央労働災害防止協会
- ・橋本邦衛（1988）『安全人間工学』中央労働災害防止協会
- ・向殿政男（2003）『よくわかるリスクアセスメント－事故未然防止の技術－』中災防新書
- ・森山哲（2008）「人間と安全 ヒューマンエラーとリスクアセスメント」
http://www.engineer.or.jp/c_topics/000/attached/attach_115_2.pdf

【本レポートに関するお問合せ先】

銀泉リスクソリューションズ株式会社 保険リスクコンサルティング第二部 廣瀬 史幸
〒541-0043 大阪府中央区高麗橋 4-6-14
Tel : 06-6205-6221 Fax : 06-6205-6236 <http://www.ginsen-risk.com/>

*本レポートは、企業のリスクマネジメントに役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。