

労災リスク・インフォメーション <第13号>

「熱中症予防対策について」

1. はじめに

国立環境研究所によると昨年（平成25年）5月に全国19都市・県において263人が熱中症により救急搬送された。また、昨年の夏は、高知県四万十市において、国内観測史上最高となる41.0℃を記録するなど全国的に猛暑であり、7月、8月には多くの人が熱中症により医療機関に運び込まれた。

平成25年の職場での熱中症による死者数の確定値はまだ公表されていないが、熱中症による死亡災害が最も多かった平成22年（死者数47人）と同様の傾向にあると厚生労働省は発表している。

熱中症に関する知識を身につけ適切な対策を講じることで、熱中症は防ぐことのできる疾病であり、暑さが本格化する前のこの時期から備えておくことが重要である。そこで本稿では熱中症予防に関する対策等を紹介する。

2. 热中症とは

(1) 热中症の定義

熱中症とは、高温多湿の環境下において、体内の水分や塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れたり、体内の調整機能が低下したりすることなどにより発症する障害の総称であり、次のような症状が現れる。

めまい、立ちくらみ、失神、筋肉痛、筋肉の硬直、大量の発汗、頭痛、気分の不快、吐き気、嘔吐、疲労感、倦怠感、虚脱感、こん睡、意識障害、けいれん、手足の運動障害、高体温、血圧低下、顔面蒼白など

(2) 热中症の発生メカニズム

人間の内臓の温度（以下、核心温という）は、おおよそ37°Cで一定である。この核心温が42°Cになると身体を構成するたんぱく質が変性してしまい、内臓の活動に重大な障害を発生させ、生命を維持することが難しくなる。そのため、脳の視床下部にある体温調節機能が、無意識に熱の生産と放散のバランスを維持して、核心温が42°Cまで上がらないようにしている。熱の放散の方法としては、皮膚の血流を増加させ体内の熱を外に放散させる“皮膚血管拡張反応”と、発汗した水分を蒸発させることで気化熱により自らの身体を冷却する“発汗反応”的ある。

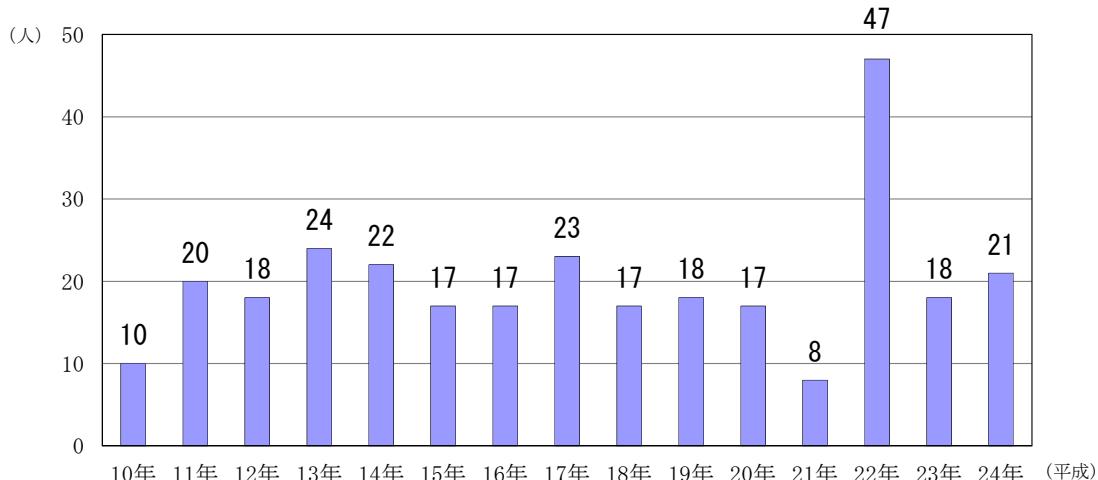
暑さにばく露した場合、次のようなプロセスを経て重症化していく。

まず最初に皮膚血管拡張反応が起こり、血圧が低下し、脳への血流量が減少することにより、頭痛、吐き気、めまい、立ちくらみなどの症状が現れる（熱虚脱）。さらに気温が上昇すると、熱の放散は発汗による水分蒸発が主体となる。その時に水分のみを摂取して汗で失われた塩分を補給しないと血液中のナトリウム濃度が低下するために、筋肉のけいれんや筋肉の痛みなどの症状が現れる（熱けいれん）。また、大量の汗が生じた時に、水分を補給しないでいると脱水症状が起こり、体内の水分量が減少し、血液の流れが十分でなくなる。その結果、酸素や栄養が体を巡りにくくなり、疲労感、虚脱感、血圧低下、皮膚蒼白などの症状が現れる（熱疲労）。この熱疲労の状態を放置しておくと、体温が上昇して40°Cを超えると、脳の視床下部に存在する体温調節中枢に障害が発生し、全身の発汗が停止する。体温は40°Cを超えてさらに上昇し、やがて内臓の細胞に障害を起こす。その結果、多くの臓器が機能不全に陥り、こん睡、意識障害などの症状が現れ、最悪の場合、死に至ることがある（熱射病）。

3. 職場での熱中症による死亡災害の発生状況

(1) 死亡者数の推移

職場での熱中症による“死亡者数の推移”を図表1に示す。平成10年以降においては、記録的な猛暑となった平成22年の47人が最多となっており、それ以外の年では毎年20人前後で推移している(なお、現時点では平成25年の確定値は公表されていない)。



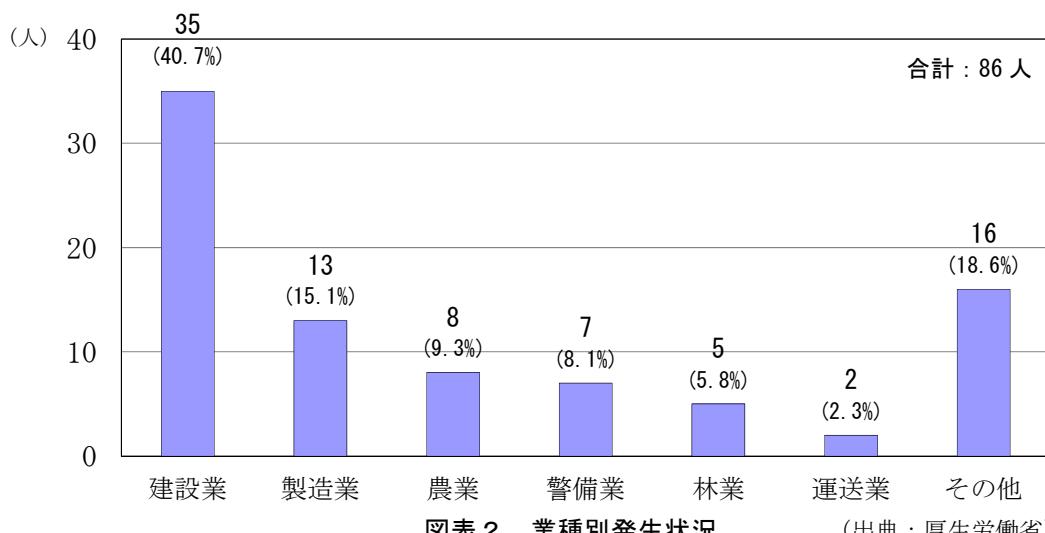
図表1 死亡者数の推移

(出典：厚生労働省)

(2) 業種別発生状況

平成22年～24年の3年間での“業種別発生状況”を図表2に示す。建設業が最も多く全体の約41%を占めており、次いで製造業が約15%と続いている。さらには農業、警備業、林業、運送業の順となっており、様々な業種で死亡災害が発生していることがわかる。熱中症は炎天下やアスファルトの上などの照り返しのある屋外でのみ発生すると思われがちであるが、製造業などの屋内作業でも発生している。

業種	建設業	製造業	農業	警備業	林業	運送業	その他	計 (人)
平成22年	17	9	6	2	1	2	10	47
平成23年	7		2	3	2		4	18
平成24年	11	4		2	2		2	21
計 (人)	35	13	8	7	5	2	16	86
割合 (%)	(40.7)	(15.1)	(9.3)	(8.1)	(5.8)	(2.3)	(18.6)	(100)



図表2 業種別発生状況

(出典：厚生労働省)

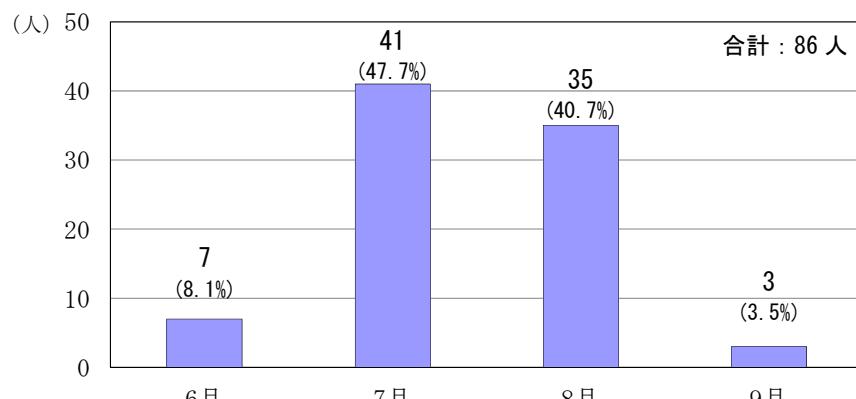
(3)月・時間帯別発生状況

①月別発生状況

平成22年～24年の3年間での“月別発生状況”を図表3に示す。7月および8月に全体の約88%が発生しており、夏場における急激な温度上昇が関係していると推察される。

また、暑さが本格化する前の6月や暑さのピークが過ぎた9月にも死亡災害が発生していることから、これらの時期にも熱中症対策を行うことが重要である。

発生月	6月	7月	8月	9月	計(人)
平成22年	2	25	19	1	47
平成23年	5	5	7	1	18
平成24年		11	9	1	21
計(人)	7	41	35	3	86
割合(%)	(8.1)	(47.7)	(40.7)	(3.5)	(100)

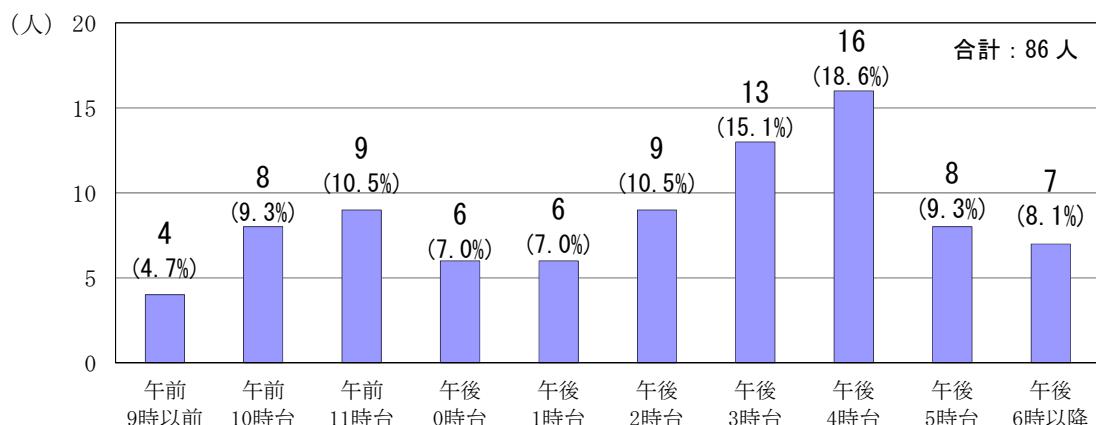


図表3 月別発生状況 (出典：厚生労働省)

②時間帯別発生状況

平成22年～24年の3年間での“時間帯別発生状況”を図表4に示す。午後4時台に最も多く発生しているが、その他の日中の時間帯でも平均的に発生している。また、午前9時以前や午後6時以降の時間帯においても発生していることがわかる（午前9時以前とは午前0時台から午前9時台まで、午後6時以降とは午後6時台から午後11時台までを指す）。

時間帯	午前9時以前	午前10時台	午前11時台	午後0時台	午後1時台	午後2時台	午後3時台	午後4時台	午後5時台	午後6時以降	計(人)
平成22年	2	3	1	4	4	5	9	11	4	4	47
平成23年	2	2	4		1	2	2	2	3		18
平成24年		3	4	2	1	2	2	3	1	3	21
計(人)	4	8	9	6	6	9	13	16	8	7	86
割合(%)	(4.7)	(9.3)	(10.5)	(7.0)	(7.0)	(10.5)	(15.1)	(18.6)	(9.3)	(8.1)	(100)

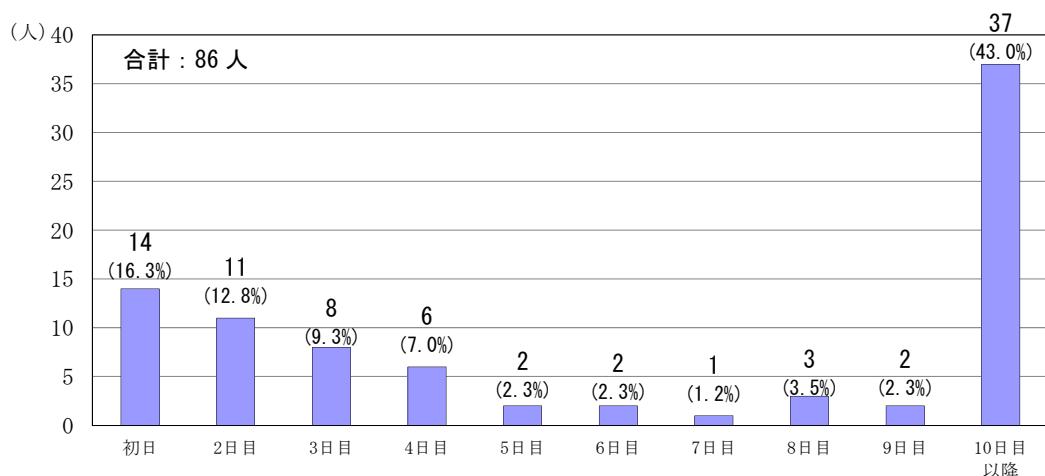


図表4 時間帯別発生状況 (出典：厚生労働省)

(4) 作業開始からの日数別発生状況

平成 22 年～24 年の 3 年間での“作業開始からの日数別発生状況”を図表 5 に示す。約 51% が作業開始から 1 週間以内に、約 38% が作業開始から 3 日以内に発生しており、暑熱順化(※1)期間が設けられていないことが原因の一つと推察される。

作業日数	初日	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目以降	計(人)
平成22年	6	3	7	1	2	1		2	1	24	47
平成23年	4		1	3				1	1	8	18
平成24年	4	8		2		1	1			5	21
計(人)	14	11	8	6	2	2	1	3	2	37	86
割合(%)	(16.3)	(12.8)	(9.3)	(7.0)	(2.3)	(2.3)	(1.2)	(3.5)	(2.3)	(43.0)	(100)



図表 5 作業開始からの日数別発生状況 (出典：厚生労働省)

(※1) 暑熱順化とは；

人間が暑さに慣れることであり、それには以下の自律神経系と内分泌系の 2 種類の反応があることがわかっている。

◆ 自律神経系の反応

連続 5 日間、1 日 2 時間以上、暑熱環境にさらされると、わずかな体温上昇でも汗を出し始める働きのこと。暑い環境へのばく露を 4 日間以上中断すると、その作用は失われ始め、2～3 週間で完全に無くなる。

◆ 内分泌系の反応

暑熱環境に 4～6 週間さらされると、ナトリウムの再吸収を促進するホルモン(アルドステロン)の分泌量が増えて、ナトリウムの喪失が抑制される。暑熱環境にさらされていない作業者は 1 日に 15～20g もの食塩を発汗で失うことがあるが、暑さに慣れてくると、1 日 3～5 g 程度の喪失に抑えられるようになる。

(5) 平成 24 年の死亡災害で確認された内容

平成 24 年に発生した熱中症による死亡災害 21 人について、以下の共通的な内容が確認されている。

- 21 人全員が、計画的な暑さへの順化期間が設定されていなかった。
- 18 人については、WBGT 値(※2)を測定していなかった。
- 18 人については、定期的な水分、塩分を摂取していなかった。
- 11 人については、健康診断が行われていなかった。
- 9 人については、糖尿病等の熱中症の発症に影響を与えるおそれのある疾病を有していた(疾患の影響の程度は不明)。
- 8 人については、単独作業をしていた。
- 2 人については、体調不良、食事の未摂取または前日の飲酒があった。

(※2) WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature、湿球黒球温度) とは；

“暑さ指数”と呼ばれる蒸し暑さを表す指標のことで、世界中で最も広く使用されている。

4. 熱中症が発生しやすい職場の条件

職場には一般の環境と比べ、熱中症が発生しやすい条件が多く存在している。それらの条件を労働衛生の3管理（作業環境管理、作業管理、健康管理）に対応させて分類したものを図表6に示す。

作業環境管理	<ul style="list-style-type: none">➤ 温度、湿度が高い➤ 輻射熱（太陽、加熱炉、高温物体などからの赤外線による放射熱）が大きい➤ 作業場所が密閉され無風である➤ 湿かい湿った気流が体の表面に当たる➤ 暑さから身を守ることのできる涼しい休憩室がない➤ 休憩室に冷房設備が設けられていない
作業管理	<ul style="list-style-type: none">➤ 身体負荷が大きい➤ 連続作業時間が長く、休憩が取りにくい➤ 休憩頻度が少ない、休憩時間が短い➤ 水分、塩分を補給しにくい➤ 色調が黒いなど吸熱性の高い服装を着用している➤ 通気性や水分の透過性が悪い服装を着用している➤ 安全衛生のための保護具を着用している
健康管理	<ul style="list-style-type: none">➤ 作業前に食事や飲料水を十分に摂取していない➤ 暑さに慣れていない➤ 糖尿病、高血圧症、心疾患、腎不全などの熱中症の発症に影響を与えるおそれのある疾患有している➤ 疾病治療のために、塩分摂取が制限されている➤ 発熱している、下痢や脱水症状がある➤ 発汗や体温調節を妨げる可能性のある薬（パーキンソン病治療薬、抗てんかん薬、抗うつ薬、抗不安薬、抗不整脈薬、睡眠薬など）を服用している

図表6 熱中症が発生しやすい職場の条件

5. 職場における熱中症予防対策

平成24年の死亡災害で確認された内容や熱中症が発生しやすい職場の条件（図表6）を踏まえ、「作業環境管理」、「作業管理」、「健康管理」の3つの観点から、次のとおり熱中症予防対策を示す。

(1) 作業環境管理
<p><u>①WBGT値を計測し低減する</u></p> <p>まずは職場がどのくらいの暑熱環境であるかを評価する必要がある。暑熱環境は気温だけではなく、湿度、輻射熱、風速なども影響することから、職場の暑熱環境を評価するためには、それらの要素を考慮したWBGT値を測定する。測定の結果、厚生労働省から示されている「身体作業強度等に応じたWBGT基準値」を超えており、あるいは超えるおそれのある高温多湿作業場所では、WBGT値の低減を図らなければならない。具体的な低減策としては、「直射日光や照り返しを遮ることのできる簡易な屋根の設置」「通風、冷房設備の備え付け」などが挙げられ、あわせて「身体への負荷が低減するような作業への変更」も検討することが望まれる。</p> <p>WBGT値を自動的に計測する測定装置も市販されているので、作業場所の暑熱環境を測定する際には活用することも有効である。</p>
<p><u>②休憩場所を整備する</u></p> <p>高温多湿作業場所やその付近に、作業者に休憩してもらうための冷房設備がある施設を整備することが重要である。その場所には、氷、冷たいおしづり、水風呂、シャワーなど、身体を適度に冷やすことのできる設備等や水分、塩分を定期的かつ容易に補給できるよう飲料水や塩飴を備え付ける。</p>

(2) 作業管理

①休憩時間の確保

定時の休憩時間を早めたり、小休止（5～10分程度）などを取り入れたりして、休憩時間をこまめに確保し、高温多湿作業場所での連続作業を短縮する。

②作業負荷の軽減

同じ暑さでも身体活動が激しいほど体内で多くの熱が生産されるため、熱中症が生じやすくなる。まずは暑い日や暑い時間帯には身体への負荷が高い作業ができるだけ回避することが望まれるが、作業をせざるを得ない場合には、連続作業の軽減、作業姿勢の改善、運搬重量の低減などを行なうことが重要である。

③暑さへの順化

計画的に暑さへの順化期間を設ける（7日以上かけて、少しづつ暑さへのばく露期間を長くするなど）。

④水分、塩分の摂取

自覚症状の有無にかかわらず、作業の前後、作業中の定期的な水分、塩分の摂取を指導する。摂取確認表を作成し、実際にそれらの摂取を確認することなどにより、水分、塩分を確実に摂取させる。

⑤服装等

熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性、通気性の良い服装を着用させる。人工的に身体を冷却する機能をもつ冷房服や保冷剤入りベストなどの着用も有効な方法である。

色調は、日光の輻射熱を受けて暑くなりやすい黒色系の素材は避け、温まりにくい白色系のものを選ぶのがよい。また、直射日光下では、通気孔から外気を取り入れられるタイプや送風式の保護帽（ヘルメット）を着用させる。

⑥作業中の巡視

管理監督者は高温多湿作業場所の巡視を頻繁に行い、作業者が定期的に水分、塩分を摂取しているかどうか、健康状態に異常がないかどうかを確認する。作業者同士でも顔色の確認、声掛けを行うことで、お互いの体調を確認することも重要である。

(3) 健康管理

①健康診断結果に基づく対応

定期健康診断の結果を参考に、熱中症の発症に影響を与えるおそれのある疾病（糖尿病、高血圧症、心疾患、腎不全など）を有する作業者がいる場合、医師などの意見を勘案し、作業者の健康状態を考慮したうえで、就業場所の変更、作業内容の転換などの適正配置を行う。

②日常の健康管理等

睡眠不足、体調不良、前日の飲酒、朝食の未摂取、風邪による発熱、下痢による脱水症状などは熱中症の発症に影響を与えるおそれがあるため、日常の健康管理についての指導を行う必要がある。また、朝礼や作業開始前ミーティング、作業中の巡視などにより、作業者の健康状態を確認することも重要である。そのために、チェックリストを作成し、活用する方法などがある。また、作業者から管理監督者へ体調を正直に申告できる雰囲気を作ることも大切である。

③身体状況の確認

休憩場所に体温計や体重計などを備え付けることにより、作業者が体温や体重を確認できるようになる。また、心機能が正常な作業者についても、以下の兆候などが認められた場合には、作業者を高温多湿作業場所に置かないようとする。

- ・1分間の心拍数が、数分間継続して180から年齢を引いた値を超える場合
- ・身体に最も負荷のかかる作業が終わってから1分後の心拍数が120以上の場合
- ・作業開始前より1.5%を超えて体重が減少している場合
- ・急激で激しい疲労感、めまい、意識喪失などの症状が現れた場合

6. おわりに

作業現場は一般の環境と比べ、高温多湿となる作業場所が多く、安全衛生を確保するための保護具を着用するなど、熱中症が発生しやすい条件が存在していることから、熱中症の発生リスクは高いといえる。特にここ最近の記録的な猛暑により、熱中症の発生リスクの増大が懸念されているところであります。

熱中症は業務上疾病の一つであり、事業者は熱中症の発生を確実に防止しなければならない。しかしながら、各企業による熱中症対策は進んでいるものの、毎年、熱中症による死亡災害が発生していることも事実である。過去に発生した熱中症による死亡災害で確認された内容を見ると、適切な対策を講じてさえいれば、防ぐことができたと思われるものが多いことがわかる。

熱中症によりこれ以上尊い命が失われないように、暑さが本格化する前のこの時期から、休憩場所の整備、冷房設備の備付け、暑さへの順化など、熱中症予防対策を講じていくことが重要であり、本稿がその一助となれば幸甚である。

以上

災害リスクマネジメント部 安全文化グループ
上席コンサルタント 飛世 浩貴
(労働安全コンサルタント)

参考文献

- 1)厚生労働省「職場における熱中症の予防について」平成21年6月19日
- 2)厚生労働省「職場での熱中症による死亡災害及び労働災害の発生状況（平成24年）」平成25年5月21日
- 3)国立環境研究所「熱中症患者情報速報 平成25年度報告書」平成26年1月

株式会社インターリスク総研は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメント専門のコンサルティング会社です。

災害や事故の防止を目的にしたサーベイや各種コンサルティングを実施しています。弊社コンサルティングに関するお問合せは下記の弊社連絡先、または、あいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

株式会社インターリスク 災害リスクマネジメント部 安全文化グループ
千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8944/FAX:03-5296-8942

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。

また、本誌は、読者の方々に対して企業の災害防止活動等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。

不許複製/Copyright 株式会社インターリスク総研 2014