

国の列車遅延を劇的に減少させない限り、同社に最高 4 千万ポンドの罰金を求める訴訟の手続きを始めると公表した。⁷

このことによって、法は国民の信頼を失い、国民は変革を求めるようになった。

取締役の責任

カレン判事は、1988 年のパイパー・アルファ石油ガスプラントホーム (Piper Alpha oil and gas platform) 大事故に関する報告書の中で次のように述べている。「安全管理の重要性は今に始まったことではない。」⁸

コーポレートガバナンスに関するロンドン株式統合規範 (1998) London Stock Exchange's Combined code on corporate governance (1998) の補完的手引書として翌年 1999 年に作成された Turnbull 報告書⁹ は、同報告書リストに挙げられている英国の企業に対し、各企業の取締役会が自社取引への甚大なるリスクを察知あるいは制御できるよう、内部統制システムの導入を命じている。ちなみに、ここでいう取引への甚大なるリスクとは、財政的リスクのみならず安全衛生に関するリスクも含まれる。当規定は、株式市場リストに記載されている企業を対象としたものではあるか、その枠を越えてさらに広い範囲で適用されるべきものである。

企業の取締役会は、内部統制システムの査定を毎年行い、その結果を、年次報告書と決算の中で報告するよう義務付けられている。また、査定は、制御措置に重大な欠陥あるいは弱点が見つかったような事例について、さらにその結果として何か不測の事態が起きた場合についても必ず報告するよう義務付けられている。

安全衛生委員会 (Health and Safety Commission HSC) は、企業の安全衛生に対する取締役からの責任に関する指針を発行している。¹⁰ 指針は、取締役会の一人を「安全衛生管理者」に任命するよう勧告しているか、その狙いは、取締役の一人を会社の安全衛生管理の中心とすることによって取締役会にその責任を果たさせようというものである。それに対し、英国産業連盟 (Confederation of British Industry) などは、当取締役がスケープゴートに祭り上げられてしまうという業界側の懸念を表明した。

ちなみに、ターンブル報告書 (Turnbull report) も安全衛生委員会の指針もどちらにも法的拘束力はない。

安全衛生訴追

1974 年労働安全衛生法 (HSW 法) の第 2 および 3 条によれば、雇用者は、事業を遂行するに当たり、従業員ならびに非従業員 (一般大衆を含む) それぞれの安全衛生を、「合理的に実施可能な範囲で」保証するよう義務付けられている。「合理的に実施可能な範囲で」の解釈については、エトワーズ対全国石炭公社 (Edwards v the National Coal Board) 訴訟¹¹ の中で定義された解釈が通念となっている。それによると、安全衛生上のリスクとは、それか金銭であれ時間であれ何らかのトラブルであれ、当リスクを回避 (あるいは軽減) するためにやむを得ない「犠牲」を差し引いて見極められねばならない。

1999 年労働安全衛生管理規則 (Management of Health and Safety at Work Regulations 1999 MHSW) の規定 3 は、雇用者に、業務遂行上生じうる安全衛生上の危険有害性 (hazard) に関するリスク評価を実施し、それにより発見された危険有害性に対して適切な抑制措置を講じるよう義務付けている。

上記の一般義務に対する違反は刑事犯罪を構成する。安全衛生庁 (Health and Safety Executive HSE) は、通常、安全衛生に関する犯罪を告発するか、その際、当該企業か何らかの害を及ぼすリスクを発生させたという事実のみを証明すればよく、当該企業の行為と損害あるいは死亡との因果関係を証明する必要はない。

刑事裁判所で罪判決を受けた企業に対しては、無制限の罰金を課すことも可能である。R v Howe and Son (Engineers) Ltd 訴訟¹² において上訴裁判所は、企業に対する量刑手続きに関

する指針を導き出した。それによると、企業に対して課せられる罰金は、犯罪行為の重大性と当該犯罪を行うに当たり被告企業かとした手段とを鑑みて決定されるべきである。当裁判所はまた、次のようにも述べている。「犯罪行為の内容かあまりにも深刻である場合は、被告企業はもはや事業から撤退せねはならない。」

「法人企業」か安全衛生上の犯罪行為を犯し、当該行為か当該企業の取締役あるいは上級管理職の「怠慢」に「帰因する」場合には、本体企業と同様、当該人物を HSW 法第 37 条の下で起訴することかできる。だか、現在に至るまで、そのような起訴事件か企業に対する起訴事件全体に占める割合は僅かに過ぎない。さらに、そのような訴訟において企業に課せられる罰金は、平均およそ 3,000 ポイントと比較的小額である。¹³ 裁判所は、1986 年会社取締役役員資格剥奪法 (CDD 法) (Company Director's Disqualification Act 1986 CDD Act) の下、安全衛生上の犯罪行為を行った取締役の資格を剥奪する権限を与えられている (労働衛生総説 Occupational Health Review (OHR) 94 号 p 1 および OHR 96 号 p 4 参照)。現在までに このようにして裁判所に資格を剥奪された取締役はわずか 8 人に過ぎない。¹³

2002 年、HSC は、HSE (および地方自治体などの他の執行機関) か安全衛生法違反を調査および訴追するに当たり、そのタイミングおよび手法を規定した新たな執行政策綱領¹⁴ enforcement policy statement を発表した (OHR 96 号 p 4)。政策綱領は、HSE 調査官か、管理組織体 (management chain) や個々の取締役および管理者の役割を、安全衛生法違反の一要因として積極的に考慮していく姿勢をとることを強調している。

最近の事件 *デイヴィス対 HSE (Davies v HSE)* 訴訟¹⁵ の中で、上訴裁判所は、安全衛生法違反を「真の意味での犯罪ではない」と述べている (OHR 102 号 p 1)。HSW 法の下で起訴された (HSW 法第 37 条による起訴も含む) 安全衛生法違反で、禁固刑の判決か下された例はほとんどない。従って、企業の管理怠慢か絡んだ事故で亡くなった被害者従業員のか遺族か、安全衛生法違反による企業に対する有罪判決の内容か不十分であると感じかちなのはごく自然なことである。

企業過失致死罪

企業を「過失致死罪」で有罪とするためには、検察側は、従業員の死亡の原因となった企業の行為か、事実上、企業の上位役職者によるものであること (「directing mind」とよく呼ばれる)¹⁶ を証明せねばならない。つまり、企業を企業過失致死罪で有罪とするには、取締役などのか上位役職者も同時に過失致死罪で有罪とせねばならないのである。

また、こういったケースで過失致死罪か成立するのは、総体的な怠慢に基づく場合が多い。当該法領域における主要判例 *R v Adamako*¹⁷ は、企業を過失致死罪で有罪にするには陪審員は以下の要件を満たさねばならないとした

- 被告は故人に対して注意義務かあった。
- 被告は同義務を違反した。
- 同義務違反か故人の死亡の実質的な (あるいは重大な) 原因である。
- 同義務違反か被告の重大なる過失によるものであり、それゆえに被告か故人の生命を軽視していたと見なされるならば、同注意義務違反は犯罪行為であり国家による刑罰に値する。

ある人物か過失致死罪で有罪と見なされる場合は、当該行為か重大なる過失によるものである場合、ならびに、本来成すべきある行為を怠ったというその行為か重大な過失であると見なされる場合である。

過失致死事件は、警察による捜査の後、検察庁 (Crown Prosecution Service CPS) により訴追される。裁判所は、有罪か確定した企業に対し、無制限の罰金を課すことか可能である。労災過失致死罪で有罪判決を受けた人物には、18 ヶ月から 2 年の監禁を伴う刑か言い渡される (もっとも、この刑は保留となる可能性がある。当該犯罪行為において被告のか果たした役割か

実質的というよりは管理上の役割であった場合は特に。) 過失致死事件、特に管理体制が幾層にも分かれるような大企業を相手とする事件の難点は、取締役の重大なる過失と、従業員の死亡の原因となった出来事との因果関係を立証することの難しさである。

企業殺人

2000年5月、政府は、企業殺人に関する法律を制定させるとの1997年の選挙公約を受けて、法委員会(Law Commission)¹⁹の1996年勧告に基づき、「企業殺人」罪に関する提案¹⁸をまとめた諮問書を発表した。同提案の下で企業が企業殺人罪で有罪となるのは以下の場合である。

- 企業の「管理怠慢」が従業員の死亡の原因あるいは1原因であること。
 - 企業の管理怠慢の程度が、当時の状況下で「合理的に予見可能な程度を相当下回る」場合。
- 同提案によると、管理怠慢とは、「企業の活動の管理および組織体制が、当該活動に従事するあるいは当該活動から影響を受ける従業員の安全衛生を保証できない」場合に起こる。ただ、1つ定かでないことは、企業の管理怠慢の程度かとれほど劣悪な場合に有罪であると見なすかという点である。企業の行為か同産業の他企業と比べて同等あるいは悪いというだけでは抗弁にはならないであろうし、それは、当該産業の安全記録か芳しくないような場合にはなおさらである。²⁰ 企業殺人による有罪判決を得るためには、検察側は企業過失致死罪の場合と違って「directing mind」に対して事件を立証する必要はない。これにより、企業過失致死罪を成立させる上で最大の障害が取り除かれたというのか政府の見解である。

当初、企業の管理怠慢に何らかの影響を及ぼしたか、あるいは責任のあったと見なされ得るいかなる人物もまた、管理職としての資格を剥奪されるべきであるという提案もなされたが、最終的に政府はこの案を破棄した。²¹

企業殺人に関する政府提案は、企業の過失性に関する法のみならず、過失致死罪に関する法全体を包含する。さらに諮問書は、「総体的不注意による殺人」罪に対する提案も行っている。同犯罪は、企業殺人罪とほぼ同様の構成要件であるか、リスクか問題となる人物にとって明らかであり、さらに当該人物かそのリスクを認識する能力がある場合に限り成立するという点で企業殺人罪と異なる。同政府提案は、「総体的不注意」という用語を用いることにより、問題となる行為か、重過失致死罪を構成するほど悪質のものである必要がないことを印象づけている。さらに、問題となる行為は、死亡の「1原因」であればよく、「実質的な原因」である必要はない。

「総体的不注意による殺人」罪の有罪か確定すると、最長10年の監禁の伴う刑を課すことが可能である。つまり、同罪により有罪判決を受けた者は、現行の過失致死罪に対する18ヶ月から2年という監禁を伴う刑以上の刑を受けることになる(概して、犯罪行為の性質によって3年から5年の刑が下されることになるであろう)。

企業取締役を総体的不注意による殺人罪で起訴することも可能か、その場合も、現行の重過失致死罪と同様、過失と死亡との相当因果関係の立証という問題か立ちはたかることになる。従って、まさに今日そうであるように、大企業に比べ小企業の取締役かより大きな訴追のリスクにさらされることになるのである。

企業殺人に対する批判

事務弁護士ルイーゼ・クリスチャン(Luise Christian)は、サウスオール ラトブルック クローヴ(Southall and Ladbroke Grove)列車衝突事故に関する審理で、家族を亡くし自らも負傷した被害者側の弁護に立った。彼女は、労働安全衛生法の新法と現行法との違いとは「被告席か空席である限り、単なる意味の違いに過ぎなくなる恐れがある」²²と指摘している。

「企業殺人」という表現を用いることにより、警察か個々の企業取締役の行為を本格的に捜査しなくなるという影響か考え得る。なぜなら、会社本体のみを捜査するほうが楽だからである。また、新法の下で企業に課せられる罰金の額か現行法に比べ格段に大きくなるという兆しもない(もつとも、被告企業は企業殺人による追訴という新たな偽名を被ることはないか)。

新法制定後も、従来と同様、会社側の管理怠慢と従業員との死亡の相当因果関係を証明するよりも、会社側の管理怠慢が害を及ぼすリスク (risk of harm) を発生させたという事実を証明すること (安全衛生上の犯罪の構成要件) のほうが容易であることに変わりはないため、新法の下で有罪判決が著しく増えるということはないであろう。

セントポールス保険会社 (St Pauls) の損害賠償専門部長テイヒット クリムレイ (technical claims manager David Grimley) は、法律の変更に伴い、雇用者責任 (EL) 保険の保険料増額の可能性を警告している。現在のところ、企業は、従業員が死亡した場合はたいてい安全衛生法違反での有罪を認める。たか、クリムレイの予測では、法律の変更後、企業は EL 保険の条項を頼りに企業殺人による訴追に対抗するようになる。彼はまた、検事総長の同意なくとも同罪による訴追が可能となった場合の私的告発の影響も危惧している。²³

*Financial Times*²⁴ のある論説—内務大臣テイウィント・ブランケント (David Blunkett) 案に「満足する者は誰一人としていない」と評した—は、新法の下では企業はいかなる有罪の可能性も認めたからないため、被害者家族に対する損害賠償金の支払いが遅延することになると主張している。論説はさらに、新法は、「隠蔽工作と責任転嫁という批難の文化を助長し、事故を減少させる助けにはならない」とも述べている (もっとも、隠蔽工作に関与した取締役は裁判の進行妨害の罪で訴追される危険を冒すことになるか)。

防災事故の原因に対する意識の変化

過去の判例法²⁵ は、ある人物の行為が死亡の直接および即座の原因でない限り、過失致死罪に対する責任は発生しないとしていた。だが、*Adamako* 事件以降、判例法は変わった。¹⁷

HSE の見解では、事件、健康障害、不遇の事件といったものは、めったに起きない偶発の出来事である。²⁶ その直接の原因は人的あるいは技術的欠陥であるかもしれないが、通常それは会社組織上の欠陥に端を発するものであり、従って管理責任の問題であると言える。HSE は、その公的指針文書 HS(G)48 *Reducing error and influencing behaviour*²⁷ の中で次のように述べている。「多くの事故が、運転あるいは保守作業に直接従事していた人物の行為あるいは怠慢が原因とされている。この典型的な認識の浅い見解は、事故を誘発した根本的な欠陥、つまり、会社組織の企画から管理、意思決定機能に至るまで典型的に根ざした欠陥を見過しているのである。」

HS(G)48 の意図するところは、人的怠慢もまた、他のハザードと同様リスク評価されるべきであるということである。

HSE のこのアプローチに関して、カレン卿は、鉄道の一般的な安全性を考察した自身のラトフルックグループ鉄道調査報告書²⁸ の第 2 部で触れ、それにならった見解を示している。彼は調査の中で、事故の 90% が個人の安全性を欠いた行動によって引き起こされているとの証言を得ている。カレン卿はこれを受け入れ、さらにこう述べた。「私は、問題行動をとったとされる人々が皆、彼らに合理的に要求されるべき基準を下回ったレベルでその職務を遂行していると示唆しているのではない。むしろ、彼らの安全を欠いた行動こそが、安全管理の根本的な欠陥によるものであり、従って、対処されねばならない問題であることを認識すべきである。」

因果律に対する意識の変化

事実審裁判官の多くが、過失致死罪起訴訴訟における因果律の問題に頭を抱えているようである。というのも、彼らの見解では、仮に現場労働者の側に人為的ミスがあった場合、管理怠慢につながる因果関係の鎖が途切れることになるはずだが、この見解は、職場の事故原因に対する今日の理解にそぐわないものだからである。

他の領域での起訴訴訟では因果律が適用される方法が重要とされてきた。エンプレス自動車 (アハーティレアリー) 対全国河川局 (*Empress Car Co (Abertillery) Ltd v National Rivers*

Authority) 訴訟²⁹では、川の汚染に関連して、未知なる人物の行為が因果関係の鎖を断ち切るか否かについて議論が展開された。これに対し、上院は、重要なのは、未知なる人物の行為という出来事か通常起こり得ることであるか（その場合、会社は有罪であり因果関係の鎖は残る）あるいは通常起こり得ないことであるか（その場合、会社は無罪である）の判断であるとの見解を明らかにした。

この件に関してホフマン卿 (Lord Hoffmann) は次のように述べている。「因果関係か問題となるのは、たいてい誰かに責任を転嫁する場合である。例えば、ある出来事を誰かのせいにする場合や、誰かを有罪にする場合、あるいは誰かに損害賠償の責任を負わせるといった場合である。このような場合、因果関係の有無は、責任の所在を明確にするための規則に従って決定される。」

ホフマン卿の見解は、フェアチャイルト対クレンヘヴン葬儀社 (Fairchild v Glenhaven Funeral Services Ltd) 訴訟³⁰の上院上訴審の中で言及されている。原告が中皮腫を患ったことに対する人身傷害賠償請求が絡んだ本訴訟において法を厳格に適用するならば、仮に原告が複数の雇用者の怠慢によってアスベストに曝露したのであれば、原告は損害賠償を勝ち取ることかできないことになる。審理が上院に持ち込まれた際、ヒンガム卿 (Lord Bingham) 卿は、因果関係に対する伝統的なアプローチは「賠償を否定するものである。我々の本能である正義感か、原告が損害賠償を勝ち取るべきだと訴えているにも関わらず。」最終的に、上院は原告の主張を取り入れた。

2000年、カレン卿は、29人の乗客と衝突した両列車の運転手が死亡した1999年10月のラトフルノクグロウ列車衝突事故の原因解明のための公的取り調べの指揮をとった。Thames Turbo 列車の運転手マイケル・ホッダー (Michael Hodder) は、信号機 SN109 を赤で通過している。その結果、同列車は、対抗線路を走行していたインターンティー列車とほぼ正面衝突した。3日後、女王陛下鉄道視察団 (HSE の一団) は、レイルトラノク鉄道会社に対し、同信号機 (事実上、信号機が置かれていた線路も含む) の使用を禁ずる禁止警告を発令した。

カレン卿は、自身のラトフルノクグロウ鉄道調査報告書³¹の第1部の中で、信号機 SN109 を赤で通過したマイケル・ホッダーの批難をためらっている。というのも、過去5年の間だけで、8回にもわたり、列車が同信号機を赤で通過していたのである。これらの出来事は「運転手のミス」として記録されていたが、カレン卿は、ホッダーが同信号機を赤で通過したのは、信号機自体に欠陥があったため、およびそれと同じガントリーに備え付けられていた他の信号機との位置関係が原因で、信号機が「見えにくかった」ためであると結論付けた。昨年、レイルトラノク鉄道会社と同社の上役の何人かに対し、その職務に関する警察捜査が再開された。

2003年4月、ハンルトン (Basildon) 刑事裁判所において、ある運送会社 (MJ Graves Haulage) の所有者マーティン・グレーヴス (Martin Graves) に、総体的不注意による過失致死罪の有罪判決が下された。事件は、彼の会社の従業員が運転していた車が起こした道路交通事故で男性一人が死亡したというものであるか、事故当時、同運転手は過労の状態にあった。³¹ クレーウスは、従業員の超過勤務を防ぐ措置を怠ったとして起訴され、彼の怠慢が事故の実質的原因であると見なされた (事故を起こした大型トラノクの運転手もまた、危険運転によって死亡事故を誘発したとして有罪とされ、懲役4年の判決を受けている)。

金融犯罪

企業およびその上役らによる金融犯罪に対して英国で用いられたアプローチと、安全衛生義務違反に対するそれとを比較考察してみると興味深いことかわかる。

2001年4月、当時の金融庁長官ハワード・デーヴィス (Howard Davies) 卿は、ミュンヘンの聴衆にこう述べた。「何か過ちか起きた場合は、まず上級管理職を疑うことである。そうすれば責任の所在が明らかとなる。ハリノクス (Barings) 事件あるいは年金売却ミス (pensions mis-selling) 事件では、上級管理職は直接的な責任を問われずしまいに終わっているか、現在は、個人登録制度の下、企業の上役を危機管理順守の責任者として特定することにより、責任

の所在か明確にされている。」¹⁴

英国の競争法 (competition law) を見れば、政府が金融犯罪に対して強硬路線をとっていることか伺える。例えば、2002 年企業法 (Enterprise Act 2002) は強力な抑止効果をもっており、ある種のカルテルに参加し有罪判決を受けた者は最長 5 年の懲役刑に処せられる。また、企業取締役か自社の競争法違反行為に関与した場合、あるいは、その事実を疑いながら何らの防止措置も取らずに見過した場合は、最長 15 年間その資格を剥奪されることになる。

企業殺人に関する提案が議会の承認を得るまでに迂余曲折かあった一方、企業法はすんなりと議会を通過している。労働党が 2 度目の選挙勝利を喫した後の 2001 年 6 月、女王陛下はその演説の中で企業法案について触れている。法案は翌年 2002 年 5 月に議会に提出され、同年 11 月には既に法律として制定されていた。

企業法の下では、取締役は、自社の競争法違反の疑いに気づきながら何もしなかったというたまたそれだけでも資格を剥奪され得る。それに対して、政府は、取締役かある人物の死亡の一因となった管理怠慢に何らかの形で関与していたならば、その処分は資格剥奪では済まないとの姿勢を取っているようである。¹⁵

政府は、企業殺人に対する提案を推進しているその諮問書の中で、上級管理職と従業員の死亡の一因である安全衛生義務違反とを結びつけることの難しさを述べている。¹⁶ たたし、上級管理職か知っていて然るべき、あるいは止めるべきであった金融犯罪か行われていた場合は全く別である。

仮に、ハワート・テーウィス卿かハリングス事件や年金売却ミス事件ではなくパイパーアルファ事件や クラパム交差点大事故について取り上げていたならば、それでもこう述べていたろうか—「何か過ちか起きた場合は、まず上級管理職を疑うことである。そうすれば責任の所在か明らかとなる。」

企業殺人は解決策となり得るか?

法律上、企業は独立法人である。従って、企業側の重大な過失を立証するためには、その取締役あるいは上級管理職の一人に重大なる過失かあったことを立証せねばならないという理論は明らかに馬鹿げたことのように思える。たか現実には、せいぜい罰金を課すだけで、企業を監獄へ送ることはできないのである。ならば、事実上、安全衛生法違反による有罪判決と企業殺人による有罪判決との間に違いはないことになる。

弁護士らか、何をもって管理怠慢と言うのか、とその定義を争う日が来ることは間違いない。また、たとえ検察側か定義を確立したとしても、その後さらに因果関係を立証せねばならない。もっとも、こういった問題は何も安全衛生法違反起訴事件に限ったことではない。

企業が企業殺人による有罪判決を受けても、その取締役か懲役刑に処せられる訳ではない。取締役は、総体的不注意による殺人という個別の罪により有罪とされ得るか、その場合は、安全衛生上のリスクの存在か同取締役にとって明らかであり、同人物かそれを察知する能力を有していることを前提として、同取締役の行為か殺人に値するとみなされる場合である。これは事実上、企業過失致死罪訴訟において「directing mind」を証明せねばならない (例えば、取締役の管理怠慢と死亡との関連づけ) という問題か依然として存在することを意味している。

政府は、取締役や経営者といった一個人を処罰の対象とすることは「単にスケープゴートを作り出すにすぎず、正義にかなうものではない。」¹⁷ と主張するか、遺族側としては、直接の責任を負った者が実際に被告席に座っているのをその目で見たいと望むであろう。おそらく、現場労働者および下級管理職に対しては、重大なる過失による過失致死罪よりも総体的不注意による殺人罪を立証するほうが容易である。彼らが相手の場合は因果関係の立証は必要とされず、おそらく裁判官も、彼らの行為か明らかなるリスクを帯びたものであったと結論付けるであろう。もっとも、改正案により、彼らが事実上のスケープゴートとなってしまうという危険性は確実である。

政府としては、企業殺人罪を提起し 過失致死に関する法律はそのまま触れずにおくという

方針も考え得る。たか、このような選択か、企業の評判に企業殺人という汚名を与える以外にどのような巧妙かあるかは見出し得ない。

それよりも、HSW 法違反は真の犯罪であるという事実を明確にすることによって、HSW 法の地位を回復することかよほど有効である。そしてこれは、同法の制裁措置を 2002 年企業法のそれと同調させることによって実現される。例えば、(政府および HSC による政策文書「安全衛生の再生」*Revitalising health and safety*¹³で提起されたように) 適切な場合に監禁を伴う刑を課すことを定めた規定などである。また、既存の規定をもっと有効に利用する、例えば HSW 法第 37 条による起訴をもっと頻繁に検討するなどといった手法もあるはずである (HSC の執行政策綱領は当手法を奨励しているようである¹⁴)。

企業殺人罪の提案に見られる根本的な欠陥は、同提案か、法の改正によってのみ事態か改善されるとの誤った結論に基づいていることである。問題の所在か現行法の適用範囲内であるかそれとも範囲外であるのかといった検討は何らされていないのである。

政府の諮問書¹⁸は、企業過失致死罪による有罪判決という法改正の根拠となるべき判決の導き出されなかった事件を 2、3 引用している。全ての事件に、現場労働者による人的怠慢か絡んでいたのか、同文書は、仕事関連の事故かどのようにして起こり、どのようにして捜査されるかについて検討されていない。1996 年の法委員会による勧告¹⁹以降、事故の根本原因に対する理解か著しく深まっており、それは、法律か発展していく上でも不可欠な要素である。

事件に対する捜査に関しても、またまた不十分ではあるものの発展か見受けられる。最近まで、警察は、企業過失致死の疑いのある事件に対する捜査に関して、警察として果たすべき役割を認識していなかった。この状況か変わったのは、1998 年、安全衛生庁か「労災による死亡一連絡通信規約」*Work-related deaths a protocol for liaison*³⁵を発表し、職場過失致死事件に対する捜査体系を打ち出してからである。同規約は 2003 年 3 月に改訂されている (OHR103 号 p 9)。同規約により事態は著しく改善されたか、さらに、警察の訓練の問題および警察と安全衛生庁に対する捜査マニュアルに関する規定の問題について対処する必要かある。

フランシス ヘーコン卿 (Lord Francis Bacon) はこう述べている。「人間の思考というものは、実際に目の前にある以上の秩序か規則性かこの世に存在すると考えかちである。」³⁶ 何か悪い結果か生じた場合、人はたいてい、誰かかとしてつもなく悪いことをしたかだかと思うものである。たか実際はそうでないことか多い。物事か起きる原因は数多くあり、おそらく 1 つ 1 つは小さな要素か運悪く同時に悪い方向に向かかってしまったような場合に起きるものである。ある要素か 1 つ欠けていれば災難は免れたはずかということもある。刑事上の過失性の有無は、物事の結果によってではなく、関連する個々人あるいは会社の事実上の行為に基づいて判断されるべきである。たまたまミスを犯してしまった現場労働者を全ての不運の原因として批難することが間違いであると同様に、安全衛生の責任者であるかかという理由たけて企業取締役を批難することもまた誤りなのである。

重要なことは、取締役会かどのようにして安全衛生上のリスクに対処し、適切な抑制措置の配備を保障しているかかという問題である。ほとんどの事故の原因は、人か失敗を犯すような労働環境を会社か作り上げていることである。そして、そういった失敗のほとんどは積極的な行動というよりむしろ省略行為を原因としたものである。

一般に、安全衛生法違反による起訴は、企業あるいはその管理職らに対する処置として適当であるかと言える。取締役あるいは上級管理職の重大なる過失か単独の死亡原因であるような事件も起こり得るたろうし、そのような場合には、彼らおよび会社本體か企業過失致死罪により訴追されて然るべきである。そしてそれは、事件か適切に捜査され、事件の構造か完全に解明され、そして法か、特に因果関係の問題に対して正しく現実的に適用されたならば、現行法に

よっても実現可能なのである。

マイク・アンプルヒーは、事務弁護士であり英国弁護士事務所トンプソンの安全衛生局長である。彼は 近々、ケリー・フォーリン (Gerry Forlin) との共同編集による本「企業責任— 労災による死亡と刑事訴追」を出版予定である (2003 年 10 月ハタワース Butterworths より出版予定。)

■本論文は著者の個人的な見解に基づくものであり、必ずしもトンプソン弁護士事務所の見解を反映したものではない。

参考文献および脚注

¹ Home Office (2003), *Government to tighten laws on corporate killing* Press release ref 142/2003, 21 May 2003

² Health and Safety Executive (2003) *Causes and kinds of accident/injury* HSE Statistics website www.hse.gov.uk/statistics/injury.htm Note the provisional figures for the period 1 April to 31 December 2002 show a 16% decline in fatalities on the same period the previous year

³ Hidden A, QC (1989) *Investigation into the Clapham Junction railway accident* ISBN 0 1010 8202 9, Cm 820, HMSO, London

⁴ Fennel D, QX (1988) *Investigation into the King's Cross underground fire* ISBN 0 1010 4992 7, Cm 499, HMSO, London

⁵ Cullen W D, the Rt Hon Lord PC (2001) *The Ladbroke Grove rail inquiry, part 1 report*, ISBN 0 7176 2056 5, Health and Safety Commission, London Available from HSE Books, PO Box 1999, Sudbury, Suffolk CO10 2WA, tel 01787 881165 or fax 01787 313995 Also available at www.pixunlimited.co.uk/pdf/news/transport/ladbrokegrove.pdf

⁶ *Independent* 28 July 1999

⁷ *Guardian*, 19 August 1999

⁸ Cullen W D the Hon Lord (1990) *The public inquiry into the Piper Alpha disaster* 0 1011 3102 X, Cm 1310, HMSO, London

⁹ Turnbull N (chair) (1999) *International control guidance for directors on the combined code* (known as the Turnbull report) Institute of Chartered Accountants for England and Wales, September

¹⁰ Health and Safety Commission (2001) *Directors' responsibilities for health and safety* IND(G)343, HSE, London, www.hse.gov.uk/pubns/indg343.pdf

¹¹ [1949] 1 All ER 743

¹² [1999] IRLR 434

¹³ Health and Safety Executive (2003) *Health and safety offences and Penalties 2001/2002* HSE, London, www.hse.gov.uk/enforce/off01-02.pdf

¹⁴ Health and Safety Commission (2002) *Enforcement policy statement (HSC15)*, available from HSE Books, Sudbury, www.hse.gov.uk/pubns/hsc15.pdf

¹⁵ [2002] EWCA Crim 2949

¹⁶ See *R v P&O European Ferries (Dover) Ltd* [1991] 93 Cr App R72, concerning the capsizing of the Herald of Free Enterprise ferry in 1987 (when 192 people lost their lives) and *Attorney General's Reference No 211999*, which concerned the Southall train crash

¹⁷ [1995] 1 AC 171

¹⁸ Straw J, the Rt Hon, MP (2000) *Reforming the law on involuntary manslaughter the government's proposals* Home Office, London, www.homeoffice.gov.uk/docs/invmans.html

¹⁹ Law Commission (1996) *Legislating the criminal code involuntary manslaughter Item 11 of the sixth programme of law reform criminal law* Law Commission report number 237, the Stationery Office London, www.lawcom.gov.uk/files/lc237.pdf

²⁰ This type of defence did not succeed in the prosecution for corporate manslaughter in 1999 of Roy Bowles Transport Ltd and its two directors Stephen Bowles and Julie Bowles

²¹ Letter sent by the Home Office, dated 10 September 2002, to private industry as part of the Regulatory Impact Assessment on proposed changes to the law on corporate manslaughter

²² Cristian L (2001) Rail crash litigation—Southall and Ladbroke Grove *Journal of Personal Injury Law*, December

²³ Personal communication to author

²⁴ Corporate killing Blunkett's late conversion is unlikely to please anyone (editorial) *Financial Times*, 21 May 2003, p 22

²⁵ See, for example, *R v Pocock* [1851] 17 QB 34

²⁶ Health and Safety Executive (1997) *Successful health and safety management* ISBN 0 7176 1276 7, HS(G)65, 2nd ed HSE Books, Sudbury

²⁷ Health and Safety Executive (1999) *Reducing error and influencing behaviour* 0 7176 2452 8 HS(G)48 1999, second edition, HSE Books, Sudbury,
www.hse.gov.uk/hid/land/comah/level3/5C72542.htm

²⁸ Cullen WD, the Rt Hon Lord PC (2001) *The Ladbroke Grove rail inquiry report, part 2*, Health and Safety Commission, London

²⁹ [1998] 1 All ER 481

³⁰ [2002] 3 All ER 305

³¹ Haulage boss and driver jailed for road death *Health and Safety Bulletin* 319, June 2003, p 1

³² Baldwin R and Anderson R (2002) *Rethinking regulatory risk* Commissioned by the Regulatory Group of the law firm DLA, and produced by Enterprise LSE, London, www.dla.com/rrr/introduction.html

³³ Directors will escape liability in corporate killing cases *Financial Times*, 21 May 2003, p 3

³⁴ Health and Safety Commission (2000) *Revitalising health and safety strategy statement* Department of Environment, Transport and the Regions, Wetherby

³⁵ HSE, 2003 *Work-related deaths a protocol for liaison*, HSE Books, Sudbury,
www.hse.gov.uk/pubns/misc491.pdf

³⁶ Bacon F (1620) *The new organon or true directions concerning the interpretation of nature* Available at www.constitution.org/bacon/nov_org.htm

労働衛生科学の動向

英国産業衛生学会 2003 年 (BOHS British Occupational Hygiene Society)

—労働衛生科学最新情報—

OH occupational health

John Ballard and Becky Allen による 2003 年英国産業衛生学会 (BOHS) 年会で発表された主要論文のレビュー

今年の英国産業衛生学会 (BOHS) 年会は、労働衛生科学における多方面の重要な発展を網羅したものとなっており、職場の労働衛生上の不平等にどう取り組むかから、有害物質に対する経皮曝露の抑制、ノリカ粉しん、職業性喘息、および、全身の振動障害 (whole-body vibration) についての最新のニュースにまで及んでいる。

仕事による不公平 (Injustice at work)

働く人々が直面するリスクの格差については、フィンランドの産業衛生機構長官ランタネン教授 (Jorma Rantanen) が行った BOHS 年次ワナーレクチャーの主要テーマでもあった。

ランタネンによれば、近年、事故と障害は全体的に減少しているか、仕事の性質が変わっているため、職業上の労働衛生リスクにおける大きな不平等は減少するに至っていないと言う。建設のようなリスクの高い仕事に従事する労働者が、仕事で事故と障害にあう比率は、他の業種の労働者より少なくとも 20 倍になる。フィンランドの肉体労働者もまた、自殺やかんのような健康状態に起因する死亡リスクがホワイトカラーより高くなっている。ランタネンはこのような不同について対処する必要性を説いている。

ランタネンは、労働衛生を変貌をとける仕事の世界に適応させる必要性を指摘する一方で、多くの人々が旧態依然たる産業事故に遭遇していることに警告を発している。例えば、フィンランドでは、労働人口の 1/3 が“昔ながらの”労働災害に遭っていると言う。

ランタネンは、EU で 120 万人以上の労働者が依然としてアスベストに曝露されており、かつ、曝露の分布が一様でないことに警告を発している、即ち、建設労働者は依然として曝露の可能性が最も大きい状態のままである。これとは対照的に、“仕事のペースが速い、ストレス、慢性的睡眠不足といった‘新しい’問題か、より広範に見られるようになっている”。

彼はまた、EU 全体を網羅する労働時間法があっても、今では“労働者の労働時間数を規制する可能性がより低くなっている”皮肉にも言及している。労働日数の規制は産業部門の方がサービス部門よりはるかに容易である。

ランタネンは、労働衛生士 (occupational hygienists) の仕事にも触れて、“曝露の測定は我々の評価の最大のウィークポイントである”と言っている。結果を測定するのは容易であるか、曝露を測定するのは困難である。—これは全てのタイプのリスクにとって前々からの真実である。“正確なリスク評価を行うには、曝露の評価にもっと金をかける必要がある”と彼は言う。

発展途上国のサービス部門の成長は、仕事が高度に機械化された産業部門の仕事よりより労働集約型になると共に、労働の重要性を増している。いわゆる知的、社会的資本により大きな比重を置くようになると、“職場での人間の価値がこれまで以上に重要になる。そして、このことは取りも直さず産業衛生か、人的資本のケアを保障する要素の一つであるが故に、より重要になることを意味する”とランタネンは言うのである。

仕事に関する“人間の価値”を分析すべきであると言うのも彼の主張である。質の高い仕事とは、公正、公平、倫理は言うに及ばず、例えば、仕事の満足度、必要とする能力と報酬のバランスの観点から考えるべきであると言う。しかし、良い方と悪い方で、職業によってリスクに直面する差—肉体的にしる、心理的にしる—かあることは労働衛生における最大の課題である。ランタネンは言う。“不公平な境遇にある人は、取りも直さず、その人の人間の価値が低いことを意味する”。

職業性喘息 (Occupational Asthma)

職業性喘息は、新しく承認された実践コード (OHR102 pp 2-3) 並びに、安全衛生庁 (Health and Safety Executive HSE) のウェブサイトによれば、労働衛生および保健上の重要課題である (OHR103 p 9)。この問題を取り上げた BOHS 2003 の 2 つの論文は、動物の餌を作る製粉工場

における職業性喘息の抑制に関するアンディ・ギリス (Andy Gillies) の研究と家禽を捕まえる人々か吸い込む毛等を防ぐための防具について考察したマイク・クレイトン (Mike Clayton) の研究である。

家禽の捕獲—これには、暗くて蒸し暑い鶏小屋での鶏の駆り集め、集めた鶏を籠に詰め込む作業か日常的になる—は危険で汚い仕事である。特に、捕まえる仕事では、家禽粉しん (羽と厩肥の飛沫か混在したもの、糞便、餌、菌類、細菌) に曝され、これによって、呼吸器過敏症、職業性喘息の原因となる。残念ながら、仕事の性質上呼吸保護具 (RPE respiratory protective equipment) の着用は難しく、対策としては換気による曝露の抑制や作業変更などしかない。

ノエフィールドにある安全衛生研究所 (the Health and Safety Laboratory HSL) のマイク・クレイトンと HSE マイク・ピーニーは、4種類の防塵マスクと1種類のフィルタ付顔面マスク (FFP3) の適合性を、ある家禽捕獲業者をグループ分けして実験し、聞き取り調査、アンケート、観察によって判断している²。クレイトンは、家禽捕獲人の一日を“朝は暗い内から起き、車で仕事場に行き、RPE を着用し、寸秒を惜しんで働く、その仕事といえば、腰をかかめて鶏を引っ掴み、籠に放り込む”ような生活であると述べている。通常チームで一日に3つの農場に出かけ、“仕事はきつく、ひっきりなして、危険な仕事である”とクレイトンは述べている。

クレイトンとピーニーの所見は、フィルタ付顔面マスク FFP3 は家禽捕獲人の受けか良いか、動力付マスク (powered visors) はどれも仕事に適さない、というものになっている。家禽捕獲人は顔全体を覆う全面フットを嫌う。というのも、暑いし、フォークリフト付トラノクとの相性が悪く危険だからである。半面フットはかなり好まれて、捕獲人の半数は使う準備をしてはいるか、一体型は、絶えず前かかみになる仕事には重すぎて、首か痛くなるという。

クレイトンとピーニーは、労働環境か許すならば動力付マスクの着用を推奨するか、そうでなければ、顔に正しくフィットするものを着用し、十分訓練を積ませれば、FFP3 か最も現実的な選択肢であろうと結論付けている。家禽捕獲人が最も多用する RPE の一種、FFP1 と FFP2 は防護か十分でなく、使用は差し控えた方が良いとしている。

飼料製粉所における喘息

家禽捕獲人と同様、穀粉と穀粒粉しんも喘息発症の原因足りうる。穀粉と穀粒粉しんは、職業性喘息の第二番目の発症源で、HSE かその国家的職業性喘息対策で認定した8つの対象物質の一つである。

アンティ・ギリスアソシエーション社 (Andy Gillies Association Ltd) とアテンブルック (Addenbrooke) 病院付属の労働衛生ケンブリッジセンターのピーター・ハクスター (Peter Baxter) 博士は、規模の小さな動物用給餌製粉所で職業性喘息リスクについて調べた³。26人の従業員のうち、8人か呼吸器症状 (うち7人は喫煙者であるが) を示し、1人は職業性喘息と診断され、他の2人は慢性の閉塞性肺疾患 (COPD chronic obstructive pulmonary disease) で喘息相当、更に2人は COPD であった。ギリスによれば“これらの発見は次のような疑問を生んだ。‘COPD が仕事に関係しているとする、職業性喘息の結果として生じるのか、それともそれとは無関係に生じるのか。穀粒粉しんへの曝露が COPD の原因となるのか’”

穀粒粉しんは良く知られた喘息発症物質であるか、それは異成分の物質であり、原因物質は同定されていない。昆虫の混入と同様、穀粒粉しんは、しばしば意図的に製品に加えられる抗生物質を含んでいる。“動物の餌は天然のものであり健康的であるとの考え方は改める必要がある”とギリスは述べている。

職場のラドン

天然ラドンガスを年間約 2,000 人か死亡しているとされる。そして、1985 年以降、事業主かラドンから労働者を守るよう法で義務付けられた。国立放射線防護委員会 (NRPB National Radiological Protection Board) のダリル・ディクソン (Darryl Dixon) は委員会で次のように話している“これらの死が全て防ぎ得たものではないか、我々はこのリスクを個人レベルで大幅に減少出来る。認定と曝露を減らすための実施プログラムを立てることが重要である”⁴。

1999 年の放射線規制下では、汚染地域—南西イングランド、ダービーニア (イングランド中部) の一部、スコットランド—の事業主は職場で放射線の量を計測することか義務付けられている。線量はヒルの構造や換気でも変わり、季節変動もある。しかし、簡単検出器か手軽に利

用出来る。ラトンの線量が400ヘクレル (Bq) m^{-3} 以下なら対策は必要ない。これ以上の場合、事業主は試掘坑を掘ってファンを取り付け、土壌からラトンを吸い上げてヒルの外に排気しなければならない。

ティクソンによれば、NRPBは高リスク地域12,000ヶ所でラトン測定を行い、医療施設 (health establishments) の18%、学校の15%で400 Bq m^{-3} を超えていた。しかしながら、最もラトンが懸念される5つの郡には130,000箇所の職場があり、NRPBの推定では、このうち5%から10%でラトンの線量が規制値を超えるという。

振動の現況 (Vibration update)

ヨーロッパ構成国は2005年6月までに、振動に関する物理的因子指令 (physical agents Directive) を施行することか求められており、BOHS代表団は、全身振動 (WBV whole-body vibration) に曝されることによるリスクを抑制するために、HSEが提案した新しいガイドラインについて聴聞した⁵。指令は、手と腕の振動 (HAV hand-arm vibration) とWBVの両方を対象としたもので、曝露コントロールの最低基準を設定しており、WBVでは、腰痛 (low-back morbidity) と脊髄の障害を防ぐための方策を求めている。

WBVの最新情報化代表団の一人、HSEのポール・フレルトン (Paul Brereton) によれば、指令は構成国に曝露許容限界値 (EAV Exposure Action Value) と曝露限界値 (ELV Exposure Limit Vale) をどのように設定するかについての選択権 (オプション) を与えている。来るべき協議文書では、HSEはEAVとして $9\text{ ms}^{-1.75}$ (振動曝露値法 VDV variation dose value method)、ELVとして 1.15 ms^{-2} (実効値又はA(8)法) を提案する予定である。

提案のEAVはシーク衝撃 (hock) と上下動 (jolt) に対処するためのもので、これは、HSEによれば、定常振動よりも背痛や脊髄の損傷に対してはつきりしたリスクファクターであるという。“VDVは偶発的な、間歇的衝撃に対応し、リスクの指標としてより優れている。それは、コントロール出来ない短期間の極めて大きな振動に曝露されることを防ぐ、”とフレルトンは説明している。しかしながら、A(8)ELVはフレキシビリティがあるように選定されている。HSEは協議結果を受けて、2005年7月に発効する新しい法律 (ELVは2010年から2014年までの段階的期間にあたる) に先立って、2005年初めにはガイドランスを出版する予定である。

しかしながら、フレルトンは、トライハーの背痛を防ぐためには、HSEは全体論的手法を取ると共に、事業主がマニュアル運転と姿勢を顧慮し、WBVと同しく人間工学的問題として捉えるよう彼等を督励すべきであると強調している。“HSEはWBVのみを前面に出すのではない。それか背痛の唯一の原因ではないからである”とフレルトンは言う。オフロード車両、産業トラック、小型高速ホート、ヘリコプターが最大のリスク源で、WBVを減ずるには、仕事に合った車両を選択し、オフロードの運転には細心の注意 (もっと有体言えば、速度を落とし、最適のルートを選ぶこと) を払い、車のサスペンションを良く整備し、オフロード道の整備を怠らないことである、と彼は言う。

証拠は十分ではないか、フレルトンによれば、HSEはこの協議期間にもっとデータを集めることを望んでいると言う。産業衛生士が、曝露の現状、管理、指令 (Directive) の履行に対するHSEの提案がWBVに関する産業サイトの経験⁶と合致しているかに関して、時宜にかなった情報を流すことをフレルトンは期待している。

シリカ問題の本質 (Silica essentials)

およそ10万人の英国の労働者は、吸入性結晶シリカ (RCS respirable crystalline silica) に毎日曝露されており、時折曝露されている労働者はもっと多いという。HSEの産業化学部門のモーリー・メルトラム (Maureen Meldrum) は、英国産業衛生学会 (2003年) 年会⁷の席で、“結晶シリカは現在もそして将来に亘っても、労働衛生の主要な問題であり続ける”と述べている。

1997年に、国際がん研究機関 (IARC the international Agency on Cancer) は、RCSをヒトに対する発がん物質の一つに入れた。“多くの科学者がIARCの評価に取組んだか、その評価はRCSを労働衛生の問題にスポットライトを当てる結果になった”とメルトラムは述べている。

その結果、職業性曝露限界値を策定するためのデータの収集を要請されたEU科学委員会 (SCOEL the European Union's Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) はその任に当たり、今その勧告書が公刊されている。

加えて、珪肺症と肺がんに関する証拠を集めた HSE のレビューが間もなく世に出ることになっている。少なくとも、いくつか科学上の論点があるが、それはデータの変動に根ざすものであり、Meldrum によれば、これは、シリカの処理法や物理的処理、表面化学の違いによるシリカの物性の違いを反映したものであると言う。

例えば、化学種 OH-Si は強い細胞毒性を有すか、被膜によってそれをマスクすることか出来る。即ち、アルミニウムイオンと高温で長時間加熱すると、疎水性が大きくなり、毒性の低い Si-O-Si が出来る。逆に、物理的処理如何によっては、表面ランカルが生じ、毒性が増す。物性の違いは別にして、“どんな職場環境にあっても、シリカが安全あるいは良性の結晶形を取ることはない”とメルトラムは述べている。

リスク評価は職業性曝露と珪肺症発症の関係を示すデータが少ないので、評価が困難であった。その結果、HSE がリスク推定に使用したのは、石炭層を掘削するために砂岩を 10 年間掘り出す仕事に従事した炭鉱夫に関するスコットランドの研究であった、とメルトラムは説明している。千人以上の鉱夫が対象となり、鉱山 1981 年に閉鎖されたか、胸部 X 線は、塵肺現地調査プログラムの一部として、1991 年まで撮られた。

スコットランドの鉱山データの分析から、これまで考えられていたより、非線形で、遥かに急峻な上昇曲線を描くリスク推定の結果が得られた。その結果、現下の最大曝露限界 (MEL Maximum Exposure Limit) 0.3 mg m^{-3} は下げる必要がある、とメルトラムは確信している。

肺がんに関する限り、データからは、RCS はヒトの発がん物質であるか、強力なものではない、とメルトラムは言う。肺がんの増加率ははっきりと高くなるのは、累積曝露が最高のグループにおいてのみであり、粉じん コントロールが貧弱だった時期に働き始めた労働者が長期間曝露された場合に限られている。珪肺症がない場合、肺がんのリスクが高くなるという証拠はない。

SCOEL 審議報告書は、珪肺症を防ぐには、職業性曝露限界は 0.05 mg m^{-3} 以下にする必要があると述べている。“これは規制の始まりであり、長い年月を要す”とメルトラムは付け加えている。HSE は、2004 年末に曝露限界の見直しの一環として、 0.1 mg m^{-3} の曝露限界を導入し、新しいガイダンス—“シリカ問題の本質”を公表予定である。既に、産業協会に書簡を送り、実行可能な対策によって達成可能であるので、MEL として 0.1 mg m^{-3} を遵守させる計画であることを告知している。HSE はまた、2003 年 4 月、RCS に関する化学危険物警告通知書を発行している。

熱ストレス

職業性喘息や振動とは違って、英国における職場での熱ストレス問題について、当該産業セクターの外部で言及したものは殆どない。その症状は気がつかず、報告されることもなく、長期の影響については殆ど分っていない。(最近のオーストラリアの調査は、脱水を繰り返すと膀胱がんの発症が増加する可能性があることを示唆している)。

安全衛生研究所 (the Health and Safety Laboratory) のダミアン ヘニア (Damian Bethea) は BOHS に次のように語っている “英国における問題は、多くの産業において、熱ストレスは発生頻度が少なく、計画することか困難である”⁹。熱ストレスの問題は取るにたらない問題であるとする多くの事業主の見方もまた改める必要がある。“誰も死んだものはいないからといって、問題なしとはいかないとヘニアは言う。事故や欠勤の中には熱が関係しているものもあるだろうか、事故の報告には熱的環境を説明したものはない。例えば、寒いところでの切り傷は ‘cuts’ と記載されても、寒いため機敏性が欠けていたとは書かれることは殆どない”。

このことと相俟って、熱ストレスのリスクの評価は、多くの要因を考慮する必要があるので、複雑な作業となる。“熱ストレスと言っても空気の温度だけを考慮してはならない”とヘニアは言う。代謝速度、被服、空気の流速、放射温度、湿度はどれも熱ストレスに影響するからである。加えて、熱ストレスについての従来の基準は、殆どの事業主にとっては複雑過ぎて使用に躊躇する。

ヘニアによれば、“人々はどんな手段を取ったら良いか、どんな装置を使ったら良いか、結果をどう解釈して良いか分からない。熱ストレス・リスクをどう評価して良いかも分からない”と言う。事業主には熱ストレスの評価に一しっかりした情報に基づくチェックリストやリスク選別法を元にした “ハカにも分るガイド (idiot's guide)” が要る。ヘニアによれば、HSL や HSE が

今それをやっていると言う。

カイトランスは HSE の“リスク評価への5段階”に準拠する予定である。これには、包括的なリスク フィルターについても述べられている。ヘンアは、カイトランスについての審議はかなり時間がかかるか、2003 年末までには出版すべきであると考えている。

手作業 (Manual Handling)

熱ストレス リスク・フィルターに向けて作業が進んでいるか、同様に HSE は、手作業評価チャート (MAC Manual Handling Assessment Charts) 策定委員を更新した。2001 年に地方当局の審査官が集めた資料から判断すると、MAC ツールは良く認知され、使い易いことか判明した。今では容易に手に入るようになっている。“MAC は、HSE や地方の審査官か職場内での手作業を評価し、リスクの高い作業を初めにスクリーニングする道具である”と HSE は言う。

リスクの高い手作業を判定することに加えて、リスクを低減する手段に力を置き 簡単なスコアを用いて事業主かリスクの高い作業を抑制するためにもっと金をかけるよう説得する道具になれば、と HSE は期待する。MAC ツールは新しい HSE/HSL の小冊子に概説されており、ウェブサイトにも掲載されている¹⁰。

誘導加熱器と高周波加熱器 (Induction and RF heaters)

熱的効果と同様、産業炉や表面硬化に使用されるタイプの誘導および誘電加熱器は、電磁場 (EMFs) に関係したリスクを伴う。マイクロウェーブ コンサルタントのフィル チャトウィノク (Philip Chadwick) は、誘導加熱器の電流の周波数は使用形態によって変わり、非強磁性金属に使う小さな炉ほど高い周波数を採用する傾向にあると言う¹¹。

仕事上低周波に曝露されることの一次的健康影響は神経の刺激と、いわゆる“静電的効果 (subtle effects)”である。前者についてはこれまで例かないか、後者については、UK 標準はリスクを低減するよう求めている。チャトウィノクによれば、誘導加熱器の周りの磁場は極めて局所的で、炉をシールドしたり遮蔽壁を設けることは困難 (低周波では不可能である) であるか、単に作業形態を変える (金属試料を出し入れするときは炉を切る) ことで、大きな問題は解決できる。

PVC を小さなプレスを使ってリンクハイインターに溶接する際に使われる誘電加熱器の議論の中で、チャトウィノクは、シールドも行われず、曝露は極めて現実的な問題であると述べている。“周波数かより高い高周波の生物学的効果は熱的組織へのエネルギーの付与である。電磁場から吸収する電力の目安として、SAR (比エネルギー吸収速度 specific energy absorption rate) が使われる。限界値は体内の温度が 1℃以上になるのを防ぐ値に設定されている。”チャトウィノクによれば、曝露の抑制には簡単で効果的な方法もあり、作業者の座席や圧着ペダルを絶縁したり、遠隔操作すれば良いと言う。

コールタール ピッチに対する曝露限界 (Exposure limit for coal-tar pitch)

コールタールピッチの揮発性物質 (CTPV coal-tar pitch volatiles) に含まれる多環芳香族炭化水素 (PAHs Polycyclic aromatic hydrocarbons) は、肺がんや膀胱がんを起す発がん物質であることは広く認められている (OHR103, p 10)。しかし、HSL のジョン アンウィン (John Unwin) によれば、CTPV の曝露に対する明確な量-反応 (dose-response) の閾値ははっきりせず、職業性曝露限界 (OEL occupational exposure limit) も設定されていない (カイトランスでは、8時間の時間加重平均として 0.14 mg m^{-3} を提唱しているが)¹²。

HSL で行われる作業は、一つあるいはそれ以上の PAHs への曝露をベースに、意義のある OEL を設定することに役立つものとなろう。

PAHs は多くの作業過程で作り出されるが、特に重要なのは、原油精製、木材の燃焼 加熱処理工程と並んで、がんの致死リスクが高いコークス製造とアルミニウム精錬である。

CTPV への曝露はもっぱら吸入であるか、コークス炉で出来るフェームに触れることでも起る。

CTPV あるいは全 PAH に対する簡単なマーカーとしては、容易に判定できること 側定に金がかからないことか最も有用であろう。しかし、報告されている多くの PAHs は対象とする産業に固有のものであるから、適当なマーカー化学物質を見つけることか目標となろう。候補として最適視されるのは、ヘンノ [a]ピレン (BaP benzo(a)pyrene) で、これは、高リスク CPTV 産業における全 PAH 曝露との相関が良く、最大曝露限界 (MEL) に対する候補ともなり得る、というのかアンウィンの見解である。

アンウィンによれば、産業サイトとの協議で、 $0.5 \mu\text{g m}^{-3}$ の BaP OEL が提案される模様であると言う。また、“最大曝露限界は2年以内に導入される可能性が高いか、未だ問題が残っているので、もとお時間かかかることもある”と言う。

殺生物剤 (Biocides)

ヨーロッパ殺生物剤指令 (the European Biocides Directive) (98/8/EC) はヒトの健康や環境に有害な殺菌剤、保存剤、農薬や他の殺生物剤の販売を禁している。殺生物剤製造規制 2001 年 (これはヨーロッパの要請を受けて、英国の法律に移し変えたもの) の下では、新製品は市場に出す前にリスク評価が義務付けられている。

製造業者が新しい殺生物剤の販売許可を受けるには、データの調査書類を関係機関 (英国では HSE) に提出しなければならない。提出を受けて、当該機関は、EU の基準に照らして評価を行う。評価はあり得べき健康と環境への影響、量-反応関係、労働者や市民が受けた可能性のある曝露量の推定、発症率や何らかの悪影響があるとしてその深刻さを推定する。しかし、当局が必要な曝露データをどのようにして得るか、想定される使用状況を全て網羅する信頼できる曝露推定をどう行うか、が問題となる。

殺生物剤に対するリスク推定についての技術的ガイダンスは数年に及ぶ経験を有するか、殺生物剤へのヒトの曝露を推定するための調和の取れた方法を確立するべく欧州委員会 (the European Commission) のプロジェクトが立ち上げられた。このプロジェクトは 2002 年 6 月に終了し、ブートル (Bootle) にある HSE のハサン サリーム (Ahsan Saleem)¹³ によれば、次はヨーロッパ技術ガイダンス文書の改定版を出版する段階にきていると言う。

ヒトの健康へのリスクを推定するには、様々な曝露ルート (吸入、経口摂取、皮膚接触) に対する知識が必要であるとサリームは解説する。アセスメントが、様々な曝露シナリオを網羅し得るためには、製品の使用パターンについての知見も必要とする。“シナリオは現実的であるべきではあるか、同時に最悪の事例も想定すべきである”と彼は言う。

曝露シナリオは、一次曝露 (製品を使用する職業人や消費者) と二次曝露 (メンテナンス労働者や一般人のように基本的には製品を使用しない人) 両方に必要となる。

一次曝露の推定は、個々の仕事ははっきりしていて、その曝露を全て合算すれば良いからより直接的であるか、二次曝露は、仕事をヘースにしたやり方か可能とも思えず、曝露も予測不可能である。

二次曝露の推定が意味あるものであるためには、可能性のあるルートと曝露レベルを考慮して、様々な対照シナリオを使う必要がある。サリームによれば、例えば次のような事例がある。殺生物剤が使われている床で遊ぶ子供、殺生物剤で処理された物品を手で扱った後の経皮曝露、殺生物剤が使用されている家庭や公共の場所にいる人々。

理想的には、曝露モデルは測定データを基にされる筈のものである—しかし、曝露データは殆ど無い。代替りの方法としては、一般的なデータヘースモデル (現実的な状況から実際の曝露を評価するもの) と数学的モデル化がある。HSE の科学者は、現在、ヘイス曝露評価ツールキット (the Bayesian Exposure Assessment Toolkit BEAT) として知られる数学的モデルを開発中である。サリームによれば、“これは、既存の曝露データヘースと新しい課題の類似性を比較するヘイス統計 (Bayesian statistics) に依拠したものである” (「イノベーションの制御」の、観測結果を基にした事後推定、すなわちベイズ的理論) (Bayesian theory allows prior estimates of probability to be continually revised in the light of observations)

“モデルは未だ開発途中であるか、近い将来一般人が利用できるようになることを願っている”が “規制法の下で規制される新製品の使用パターンに対するより正確な情報が緊急に必要である。”とサリームは言う。

殺生物剤のリスク評価に関する技術ガイダンス文書の第二版は、5月、欧州化学品局 (the European Chemicals Bureau) のウェブサイト公表された¹⁴。

スプラッシュバック (飛沫曝露) を減ずるための工学的制御

(Engineering controls to reduce splashback)

英国農業において最も危険性の高い活動の一つは、スプレー装置に殺生物剤を移し変える際に生じる高濃度薬剤の取扱い作業である、とヨーク (York) にある中央科学試験所 (the Central

Science Laboratory) のリチャード グラス (Richard Glass) は言う¹⁵。利用者や環境の汚染か、“容器からスプレーに移し換えるときや充填するときに避けられない飛沫や溢出によって発生する可能性がある” からであると彼は言う。グラス と彼の同僚は、この殺生物剤汚染を抑制するための工学的制御法を研究している。

グラス によれば、作業者が汚染される可能性があるのは、容器を開ける際の飛沫、充填する際の溢出物、使用後又は廃棄中、容器に残っている残留物によってであると言う。“導入ハルフに全部の殺生物剤を全く溢すことなく注入することは、容器の大小にかかわらず、殆ど不可能である。” 曝露は通常は飛沫曝露によって起こる、と言うのがグラスの説明である。

全身曝露については、カハーロールス (上着とスホンか一緒にの仕事着) と綿の手袋をサンプルとして調べられた。殺生物剤の残留はガスクロマトグラフィーと高性能液体クロマトグラフィーで測定した。現場測定は、着色染料を使った研究所実験で裏づけをとり、紫外 可視光 (UV) スペクトロメーターで定量化した。誘導充填 (ホウル) -- 充填システム (induction-bowl-filling system) の代わに、タンクトップ充填 (tank-top filling) 法より軽度で、最も汚染が高かったのは、容量の大きな 10 および 20 リットルの容器であった。しかしながら、容器の開閉が不要 (容器を直接スプレーに接続) な密閉移送システムを使うと、作業の汚染は“表向き” 無いことになる。完全密閉移送作業では 5% 以下で、計測可能な汚染は認められず、汚染も殺生物剤容器の大小には関係しなかった。

この完全密閉方式でも、輸送中や脱着時に接続部からの漏洩による汚染は僅かなから生じる。殺生物剤の残留物はこれらの部位に蓄積し、いずれ作業者を汚染することになる。

結果から考えて、密閉移送システムの利点は明白である。しかし、取り扱い労働者の問題が無くなったというには程遠い。近代的な農業設備での使用に当たっては、密閉移送システムが開発されているか、目的に合った特別な容器を広く普及させるにたる製造技術は確立されていない。密閉移送型の殺生物剤容器は、リターナブルな樽の形に設計される、農業メーカーにとっては、リターナブルな容器を多種類作るより、廃棄可能な容器で供給したほうが、コスト的に有利ということになるであろう、とグラス は推測している。

保護衣の研究 (Protective clothing research)

ポルトンタウン (Porton Down) の国防科学技術研究所 (DSTL the Defence Science Technology Laboratory) のポール・ヤング (Paul Young) は、殺生物剤労働者の保護衣の有効性の研究を行っている。彼によれば、発表されている論文のほとんどは、“薬剤かとの程度、服を通り抜けるかに重点がおかれ、使用者の汚染の程度についての研究は少ない” と言う¹⁶。“生地は極めて優れているので、織物を通り抜けると言うより、縫い目か問題である” と言うのが彼の見解である。

DSTL は、保護衣の性能を検査する再現性のある研究室技術標準を開発中である。研究室にスプレー実験室を作って、そこにおいたマネキンを使って、保護衣を正しく着用しない場合や、袖を捲り上げて背囊型のスプレー装置を使う労働者の曝露など、実際に起こり得る状況下の分析が可能であると言う。これらのシナリオから得られる研究室データから、決定的なリスク評価モデルを構築できよう。

皮膚リスク・プロジェクト 第一部

(The RISKOFDERM project, part one)

2年前、OHR は、危険な化学物質に対する皮膚曝露の評価を改善する方策を探らせるため、EU の基金によるプロジェクトを発足させると発表した (OHR91 p 20)。“RISKOFDERM” 計画の背後にある理念は、化学物質の一般的なリスク評価の中で、使用に際して皮膚の曝露を評価する予測的モデルを構築すること、実際の作業環境下で中小企業が使用出来る実用的リスク評価ツールを開発することである。

プロジェクト第一部では、EU 9ヶ国の 10 の機関か、皮膚曝露に関する定性的情報を収集するため、オン サイト調査を行う。トルトムント (Dortmund) の労働衛生連邦機構 (the Federal Institute of Occupational Health) の Jurgen Auffarth によれば、参加機構からそれぞれ衛生士を派遣して、標準化訓練部会に参加させると言う¹⁷。様々な曝露シナリオと曝露パターン毎に、また皮膚曝露を変えるファクターについての情報を集めることとした。これには、次のような情報の収集と整理が含まれている

- 産業分野と事業規模 (industrial sectors and size of businesses)
- プロセスと業務活動 (process and task activity)
- 有害物質の物理化学的特性 (physico-chemical properties of hazardous substances)
- 曝露された皮膚の部位と面積 (location and surface area of exposed skin)
- 皮膚の種類と皮膚接触の頻度 (skin type and frequency of skin contact)
- 業務の期間と頻度 (duration and frequency of tasks)
- 抑制措置 (control measures)
- 労働衛生基準 (standards of occupational hygiene)
- 個人防護具の利用の可能性と使用慣行 (availability and use-habits of personal protective)
- 労働者の清潔習慣 (cleaning habits of workers)
- 他の要因、例えば気候、職場の文化 (other factors, such as climate and workforce culture)

データは 125 項目のアンケートを使って集められた。RISKOFDERM グループは新しい測定項目 “皮膚曝露作業ユニット (DEO unit dermal exposure operation unit)” を作り出した。DEO ユニットの、広く適用出来、観測可能な始めと終わりがあること、曝露に対して測定可能なこと、曝露モデルに対応することを要件とする。次の 6 つの DEO ユニットが開発された

- 1 基質で汚染された物体の取り扱い (充填、収集、維持、混合、装荷中を含む)
- 2 物質の手仕事による散布 (例、拭き取り作業)
- 3 手動工具による物質の散布 (例、注入、散布、回転、プラン掛け)
- 4 物質のスプレー散布
- 5 含浸
- 6 固体物体の機械加工 (例、機械工作、穴あけ、研磨、縫製)

研究は、それぞれの DEO 活動に対して、様々なシナリオに対応するよう設計されている一物質の携帯搬送やパナケーノの開封のような一般的作業から、スプレー ガンの装荷のような特殊な作業に及んでいる。タイプの違う 3 カ国を選び出し、そこで観測されるシナリオに見合った 100 の職場をカバーして、文化的ハイアスや観測者のハイアスを避けている。

Auffarth は、タイプの違う産業シナリオから得られた予備的知見の例を発表している。例えば

- 労働者の大半 (75%から 90%の間) は皮膚曝露を回避する訓練を受けている、職場の 40% は毎日清掃されているか、35%は 1 カ月毎である。
- 指導書の 35%は文書化されているか、殆ど (約 75%) は口頭である。
- 訓練指導書の 60%は手袋の使用を推奨している。
- 手袋使用の励行を指導されている労働者の 80%は指示に従っているか、特に指示されていない場合は、僅か 30%が励行しているに過ぎない。
- 保護クリームの使用は稀である—機械加工労働者の約 25%は保護クリームを使用しているか、他のシナリオでははるかに少数である。
- 使用されている手袋の 33%は使い捨て。
- 使用されている手袋の 25%は化学的防護には不適當である。

研究グループはまた、汚染源最大のものは、手の汚染は拭き取り作業とスプレー作業、全身汚染はエアノールであることを見出した。混合と希釈作業は 研究で明らかになったものの中では、最も低いリスクに属した。

Auffarth は、多くのファクターが皮膚汚染に影響しており、労働条件を改善するには、労務作業の内容を段階的 (step-by-step) に詰めて行くことが王道であろうと結論つけている。抑制手段を、よりリスクの高い活動に焦点を当てるのは勿論、“状況によっては変わり得る” ことか認められている一般の衛生慣行にも留意すべきである。

皮膚リスク・プロジェクト 第二部、第三部

(The RISKOFDERM, part two and three)

RISKOFDERM 研究の公開を受けて、ブートルにある HSE のラジャーン (Bob Rajan-Sithamparanadarajah) は代表団の次のように語っている。“職業上の皮膚疾病は産業に取って

かなりの負担となっている一多数のヨーロッパの機関が行った健康調査の結果は、症例が増加の一途をたどっていることを示している”¹⁸。しかしながら、“皮膚曝露のアセスメントは、吸入曝露の研究に比べるとヨチヨチ歩きのレベルである”と彼は言う。

RISKOFDERM プロジェクトの第二部においては、6カ国の7つの機関が、様々な作業形態から、700以上の皮膚曝露サンプルを集めた。その結果、多くの産業セクターに跨って使用される20以上の共通物質に関する情報が得られた。

ランヤンのグループは、皮膚曝露は、働く職場が違えば大きく異なり、極く当然ではあるが、手か最も皮膚汚染しやすい部位であることを見出している。

オランダのアヌサイスト (Aj Zeist) にある TNO Chemistry の ハンス マーカート (Hans Marquart) は、英国、フィンランド、オランダで行われたプロジェクト第三部の結果を記載している¹⁹。第三部は、これまでの研究の分析と皮膚曝露を決定するモデルから筆を進めている。

マーカートによれば、“参加した専門家の意見を基に、可能性のある決定因子をグループ、サブグループに階層化した包括的リストが作成された。皮膚曝露の主なルート（直接接触、表面接触、沈着）と DEO ユニットにおいて皮膚曝露環境にある部門が、分析の主たる対象となっている”と言う。決定因子の主たるカテゴリーは以下の通りである

- 物質と製造物の特性
- 労働者が行う業務
- プロセス技術と装備
- 曝露抑制方法
- 労働者の性質と慣行
- 仕事の領域と環境

モデル化には、第一部、第二部の RISKOFDERM サーベイで得られたデータの他に、プロジェクト以外のデータも利用している。マーカートによれば “皮膚曝露に関する体の主な部位と、その沈着に対する関連する決定因子をベースに、DEO ユニット当りのメノアン曝露率がメテル化されている。環境による曝露率の変動に対しては 確率論的手法が取り入れられている。” モデル化は “曝露値の対数についての線形回帰法” を採用している。

メノアン曝露も重要であるが、メノアン曝露のリスク (risk potential exposure) を考察し、“合理的な 95%最悪事例シナリオ” を考えることが重要である、とマーカートは述べている。

現在、素案が作られ、モデルの結果と化学物質の実際の経皮摂取の関係を決定するために、生物学的なモニタリングを使って、ヘンチマーク テストが行われている。マーカートの見解では、“モデルセットに更に磨きをかけ、どのような場合に測定がモデルに合致するかを見極めるヘンチマーク化に着手すべきである”とし、更に、“DEOs が現実的なユニットたり得るかとうかを決定すべきである”と付言している。

RISKOFDERM、第四部—ツール・キット

ハンブルグに拠点を置く Eurofins Danmark の ラインハルト オップル (Reinhard Oppl) は、ツール・キットを開発する RISKOFDERM プロジェクトの最終章、第四部の代表を入れ替えた²⁰。“目的とするところは、ヨーロッパの納税者を納得させるもので、機能する何か、即ち、皮膚曝露の評価をより良くするためのツールを作り出すことである”と彼は言う。

6カ国から出てきた9つの参加者は、これまでに出版された方法論を使って、皮膚曝露の評価に対する簡単なモデルを導き出すことを目標に、現存する大気曝露モデル化の方法の分析を行う。グループは、皮膚曝露の経路、決定因子、その変更因子を分析し、“皮膚曝露を減らすための可能な抑制手段に関する参加者たちの知識を持ち寄って、これらの行動の効率を述べると共に、評価された”。

オップルによると、グループは“純粋科学”そのものではなく、現場で使用できるツールを開発するよう努めているという。もちろん、データは正確な数値というより広範さを旨に集められるから、仮定や単純化は避けられない。従って、出力される値は、入力データより正確ということにはならないことに留意が必要である、とオップルは述べている。

また出版されるに至っていないツール・キットは“皮膚に関する危険有害性評価を通して使用者の便に供すること。即ち、これを、リスクアセスメントの[創生]につなげ、いくつかの

抑制オプションを提案する”ことにあるという。ツールキントは“デシジョンツリー (decision-tree)”原理に基づき、“使用者は先ず危険有害性評価に目をやり 次いで、曝露評価に目を向けるよう企画されている”。

Opp1 は、“デシジョンツリー (decision-tree) プロセスには、職場にあるはずの情報を必要とする。危険と曝露の程度は、個々の危険な化学製品の局所的効果とシステムの効果を別々に、パラメータ当り最大7つのカテゴリーにおける既知の情報を等級化して計算される。これらの数値は統合して、準定量的に全体的ハザード、全体的曝露、および全体的皮膚リスクを、再び局所的なものシステム的なものに分けて、与えるものとなる。利用者は詳細な計算に係わる必要はなく、結果を受け取るだけでよい。もし自分に関係のあるリスクがあったら、可能な抑制手段について指導を受けることになる。”

利用者は、ツールキントか曝露レートについて、デフォルト値を使うか修正値を使うかを選択できるように設計されているので、自分のどんな環境か、リストの中の標準的環境に最も良く合致するかを見極めることか容易になる。デフォルトの曝露値は、当該プロジェクトの別の部で開発された DEO ユニットで表示される。従って、“標準デフォルト曝露”は、上述の様々な曝露シナリオそれぞれに存在することになる (対象物の取り扱い、手で扱う工具によるスプレーによる分散、等々)。これらは、モデルと入力基準に照らした曝露修正値によって調整される。出力となる抑制法は、その有効性でランク分けされており、(オププルが“STOP”原理と言う) 抑制原理のヒエラルキー (階層) に従う—これには技術的变化、組織的变化、そして最後は、個人的な防護装置に優先順位がつけられた状況あるいは環境が付帯している。

ツールキントはそれぞれの労働活動や化学製品に別々の仮定を必要とするため、それらを統合できず、一度に一つ以上の労働活動に目を向けることか出来ないという欠点を持つため、問題ありというのがオププルの認識である。更に、曝露経路の違い (例えば吸入) も統合できず、職場での化学製品の使用に適用される法的義務に関して、モデルか検証せざるを得ないことになる。例えば、ツールキントによって行われたアセスメントか、危険物質の保健規制 2002 に対する英国の健康有害物質管理規則 (UK's Control of Substances Hazardous to Health Regulation 2002) の要件を満たすかという問題がある。

今の段階での計画は、ツールキントの精密化と“評価に関心のある、そして、可能なら妥当性に関心のある専門家の派遣”になっている。(ホランティアのレビューアーは、下記 E-mail でグループに連絡してほしい RO@eurofins.dk)。

オププルか認めた制約は既に一部の地方で懸念となって表われている。BOHS の幾人かの観察者か OHR に語ったところでは、妥当なツールキントを作るというプロジェクトの最終目標かプロジェクトの時間内で達成できるか疑問であり—作業は 2004 年 1 月までに完了しなければならない—専門家でない者かツールキントを実際に使えるようになるには、またやるべきことか山ほどあると言う。

手袋浸透 (Glove penetration)

HSL のヘス・ローソン (Beth Rawson) は次のような疑問を呈している²¹ “手袋は守るというより害の方が大きいのではないか”。仮に、化学物質か保護手袋を浸透すると仮定すると、高温高湿になった手袋の内部は、全く着用しない場合より、より大きな皮膚曝露を起しかねないのではないか、とローソンは疑問をもっているのである。HSL での作業はこの可能性についても答えを出そうとしている。

皮膚曝露の可能性として、ローソンか上げるのは、液体か手袋自体に入り込むこと、手袋を脱くときもう一方の手を汚染することである。しかし、彼女によれば、この殆どは操作技術か貧弱なためという。ローソンのチームが 10 人の志願者を募って実施した実験では、9 人までもか手袋で作業した後、皮膚か汚染されたことを見出している。しかし、訓練後は僅か 1 人に減少した。手袋の汚染か日常的であることから、次の段階は汚染の結果を調へることにある。

5 人のホランティアか N-メチルピロリドン (N-methyl pyrrolidone NMP) この物質は皮膚からすばやく吸収される。その代謝は、尿の生物学的検査で測定可能である。それぞれのホランティアは、色々の状況下で、様々に NMP に曝露された。

■ 既知の量の NMP で内部か汚染されている手袋を 15 分間着用

■ 同しく 30 分間着用

- NMP の溶液に何度も手を浸した（手を濡らしたまま）
- 既知の量の NMP を手の上に乗せて、皮膚を乾かした。

溶液に蛍光染料を溶かすことで、汚染物質の手との接触面積は測定できた。

NMP の曝露が最小だったのは、既知の量の化学物質を手に乗せ、乾燥させた場合であった。最高は、手を何度も溶液に浸した場合であった。手袋を着用した手の代謝レベルは、30 分間曝露された手の方か、15 分間の場合より 2 倍以上になった。

同じ量の NMP を手に直接曝露させた場合と、手袋の中で曝露させた場合では、NMP のレベルは後者が 40% も高かった。手袋を着用すると、温度はそれほどでもないが、湿度が上昇した。蛍光染料で測定した結果によれば、手袋は汚染物質との接触面積を増やすことも判明した。

ローソンによると、“手袋を着用すると、皮膚からの吸収が明らかに増加する。その原因として、湿度の増加、大きな接触面積、および、いくつかの他のファクターが考えられる。機序かどのようなものであれ、手袋の着用が曝露を増大させるということか、教訓である。”

ローソンはまた、抑制システムの効果をチェックする手段として、生物学的モニタリングにも力を注いでいる。“これは、手袋と管理が十分機能しているかを示す上で有用である—この使用を励行しなければならない。安くて簡単である”と彼女は言う。

討論の中で、部会議長は、手袋を着用することで使用者を安心させながら、かえって曝露のリスクが増える可能性に注意を促して、次のように述べた。“私か心配するのは、人々か手袋を着用するや、その態度が変わってしまうことである。—保護するというより、道具と化してしまう。”

対費用効果に優れた介入 (Cost-effective intervention)

“多くの抑制手段が常識的であり、それか機能するという何の証拠もない”とロンドン大学のエラスムス大学公衆衛生研究所のレノクス・ハートーフ Lex Burdorf は言っている。

この証拠がないという事実を踏まえて、オランダ建設業界における安全衛生上の介入の効果と対費用効果を評価する試みか 2000 年にスタートした。意図するところは、別々の業務地で行った 2 つの介入の影響力を調へることかあった。結果は

- 労働条件か、エルゴノミクス（人間工学的）観点から、改善されたか否か、
- 介入か筋骨格変調の発生に影響力があつたか否か、
- 病欠欠勤を減らしたかとうか、
- 生産性を変えたか否か。

影響力は労働者に完全なアンケートを依頼して評価された。これには、健康状態、労働条件、使用する物質や機械か含まれている。

最初の介入は、レンガ葺き道路タイルを敷く作業を半自動化する機械装置の導入であった。これまで、労働者は敷石を手で運んで、それを敷き詰める作業を行っていた。機械の導入は肉体的負担を軽くした。—持ち上げたり、膝を曲げたりしゃかむ時間か減った。しかし、時間の節約は、もっと困難な仕事に時間を振り向けることで、そして、生産性か高まったか故に、一部は帳消しになった。

腰痛／背中か故障（back problems）は報告されている限りでは減少してはいないか、病欠欠勤は“大幅に減少した”。背中か故障を抱えている人は、機械を使うことでこれまでよりもっと働けるようになる—そして、このことが今回の介入の主たる利点であろう、とハートーフは述べている。

同様の研究か、新築ビルか床を平らにするためのコンクリート注入に、サイロと自動ポンプを導入した前と後で行われた。これまで、労働者はコンクリートを手で混ぜ、それを所要の場所まで運ばざるを得なかつた。

ここでもまた、全体としての手作業は少なくなったか、コンクリートの注入作業や、新しく注入されたセメントの仕上げなど、よりタフな作業を行うことで帳消しになっている。介入によって、背中か不調を訴える人の数は大幅に減少し、労働者にとって仕事を続けることが容易になっている。

ハートーフらはまた、介入かコストを調べ、舗装機械の導入か単位平方メートル当りの全体の舗装コストが 4% から 9% 減少していることを見出した。コンクリート・サイロは、床か単位平方メートル当りの床葺きコストのちょうど 4% を減少させている。