

危険・有害物規制の調和のための

統一的危険・有害性評価体系の構築に関する研究

Hazard Evaluation to Harmonize Regulations of Safety and Health

藤本 康弘 人間工学・リスク管理研究グループ

■ FUJIMOTO Yasuhiro

労働安全衛生法は、平成 17 年の改正においてリスクアセスメントの実施が義務化されたことで、これまでの後追的な性格のみのものから、先取的な性格を含むものへと大きな変化を遂げた。

労働安全衛生総合研究所では、リスクアセスメントの実施に資する情報として、GHS で示されている試験方法を中心に、その妥当性などを検討した。

1 化学品を扱う現場における リスクアセスメント実施の現状

労働安全衛生法は、平成 17 年の改正においてリスクアセスメントの実施が義務化されたことで、これまでの後追的な性格のみのものから、先取的な性格を含むものへと大きな変化を遂げた。しかるに現行の労働安全衛生法で定義される危険物は旧来の物質名例示のままであり、今後は試験方法を指定した事前評価を追加、または事前評価のみに置き替えていく必要がある。そしてそれらの試験方法は、今後は他の法規制等、特に国際規格との協調が強く要求されることとなる。

図 1 に示すように、リスクアセスメントは、対象とする事象の持つハザード情報およびその頻度情報を用いて評価が実施されるが、それぞれの情報の入手にあたっては、既存情報を入手するか、あるいは新たに測定して情報を入手するかの二つの方法がある。以下、それぞれについて、問題点を挙げてみたい。

例えば化学品のハザード情報については、現在 GHS を基に国際間で区分表示の調和が実施されようとしている。そして、代表的な化学品単体については、国内外においてその分類作業が行なわれている。また、それ以外の化学品についても、MSDS 情報として、製造者より提供されているもの、あるいは一般情報としてインターネット等で公開されているものが多い。

しかし、問題点として、GHS 情報やその他のハザード情報を MSDS 等から入手しようとしても、本当に必要な情報が記載されていない、あるいは必要なものを全て盛りこもうとして、何が大切かわからなくなっている等が現場から指摘されている。

また、実際に労働安全衛生法が対象としている作業現場においては、化学品は単独で取り扱うだけでなく、複数の化学品を混合したり、高温高压下で反応させる等の作業が行なわれることが多く、そのような場合のハザード情報としては、現状の基本的に化学品単体を対象とした GHS 情報や MSDS 情報だけでは全く不足しているということが挙げられる。

したがって、現実の作業現場において必要とするハザード情報を入手するには、多くの場合は実際にその化学品あるいはそれらの混合や反応による変化の状況をそれぞれ実際に測定してみるのが必須となっている。このような場合に用いられる測定手法としては、GHS で例示されている試験方法がひとつの指標となるが、問題点として、これらの試験方法の中には、項目によって国内でこれまで実施されてきた試験方法や区分の判定方法と異なるものが少なくないこと、さらに、それらは必ずしも反応等に関する評価方法として適切とは言えず、他に標準と言えるものも存在しないことが挙げられる。結局、その時々に応じて試行錯誤で検討しているのが現状である。

次に頻度情報であるが、定量的には、たとえばプラントの故障頻度などは既存の部品の故障確率等の情報を元に、必要に応じてシミュレーション計算等を行ない求めることになる。また有害物の暴露頻度等もやはり有害物の濃度とその職場環境をシミュレーションすることで計算はできる。

しかし、問題点としては、シミュレーションは計算が複雑で、通常のリスクのスクリーニング評価には適さないことが多く、そのような場合の代替手段、例えば職場環境と暴露情報の既存情報を集めたデータベースが、日本ではまだ充分整備されていないことが挙げられる。

このように、労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務化されたといっても、特に化学品を扱う現場においては、その実施にあたって解決すべき問題点が数多く存在する。

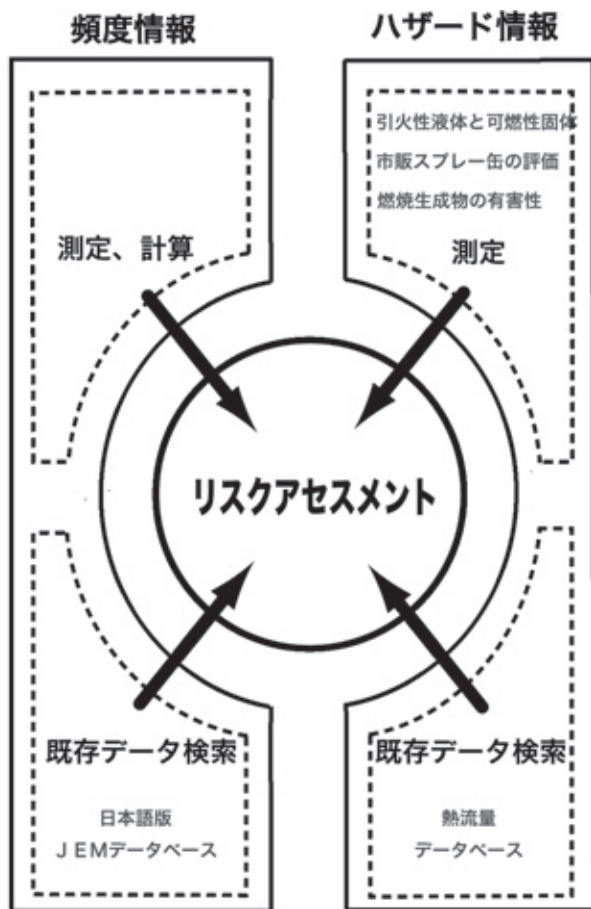


図1 プロジェクト研究の研究成果とリスクアセスメントの各要素との関連

2 本プロジェクト研究の位置付け

1章で述べた化学品を扱う現場におけるリスクアセスメント実施の現状を踏まえ、本プロジェクト研究では、化学物質を取り扱う事業所を念頭に置きながら、リスクアセスメントの必須要素としてのハザード情報および頻度情報の評価について、近年国際間で区分表示の調和を目的として導入が進んでいるGHSを念頭において、これらの問題点の改善に取り組んだ。

本プロジェクト研究の研究成果の位置付けは図1のようになる。まず、右上のハザード情報を測定で評価する点については引火性液体と可燃性固体（粉体）を取り上げ、それらのわが国での災害の発生状況とこれらに関する危険性評価の項目を整理し、GHS分類基準と合わせて検討を加えた。また、市販されているスプレー缶についてGHS方式による試験法により着火危険性試験を実施した。そして、市販製品における着火危険性を考察し

た。他にGHSが想定していない危険有害性の発露の例として、可燃性固体の燃焼によって生成する微粒子の有害性について若干の検討を加えた。

右下のハザード情報の検索に関する問題点に関しては、熱流量データベースを基に、そのデータのありかたに検討を加えると共に、データの提供方法（図1での中心に向う矢印に相当）にも検討を加えた。これは、GHSの表示区分やMSDS等から各種の情報を入手しようとしても、そこには本当に必要な情報が記載されていない、あるいは必要なものを全て盛りこもうとして、何が大切かわからなくなっているといった指摘に対するひとつの回答である。



図2 安全情報の提供

また、左下の頻度情報の既存データの検索に関連して、我が国で未構築のJob Exposure Matrix (JEM) データベースの日本版構築の検討をおこなった。これは、疫学調査等において職務内容から曝露状況を推定する際に有用なツールであることが知られている。そして、ここにGHS分類情報を統合することで、GHS区分ごとの曝露サーベイランスなどGHS分類情報の高度な活用を目指した。

図1の左上の頻度情報を測定や計算で評価する件に関しては、今回は、本研究のテーマであるGHS情報に関連した適切なテーマが見出せなかった。今後の課題とした。

3 今後

リスクアセスメントの効果的な実施のためには、本研究で検討した内容を含めて、実施する作業現場に向けての多くのサポート情報の提供がかかせない。本プロジェクト研究は2010年3月で終了したが、今後も基盤の研究や、新規プロジェクト研究、あるいは競争的研究資金の取得等を図ることによって、研究の継続を図っていき

(平成22年9月17日受理)

研究業績リスト

課題名：危険・有害物規制の調和のための統一的危険・有害性評価体系の構築に関する研究

平成 22 年度 (2010 年)		
1	その他の専門家向け出版物	用語解説：化学プラントにおけるリスクアセスメント，火災（日本火災学会誌），Vol.60,No.2,pp.51, (2010)，八島
2	その他の専門家向け出版物	追悼特集：名誉会員 秋田一雄先生・上原陽一先生，火災（日本火災学会誌），Vol.60,No.2,pp.1, (2010)，八島
平成 21 年度 (2009 年)		
1	原著論文	R D F 堆積層内の上方と下方の燃え拡がり，日本火災学会論文集 Vol.59, No.2 (2009) pp.42-54, 八島
2	原著論文	温度上昇による結合長の伸びと反応開始温度の相関の評価，Journal of Computer Chemistry, Japan, Vol. 9 (2010), No. 1 pp.47-54, 大塚
3	国内外の研究集会発表	メタンと PMMA 粉じんのハイブリッド混合物中を伝ばする火災，第 47 回燃焼シンポジウム，2009 年 12 月 2 日（札幌），宮本，土橋，八島
4	国内外の研究集会発表	円柱状固体片が堆積した層内における上方と下方燃え拡がり，平成 21 年度日本火災学会研究発表会（ポスター），平成 21 年 5 月 19 日（東京），八島
5	国内外の研究集会発表	量子化学計算を用いた温度上昇による結合長の伸びと反応開始温度の相関の評価，第 42 回安全工学研究発表会，2009/10/20，大塚，熊崎，pp.87-90
6	国内外の研究集会発表	Ignition Hazard about the Spray Can by GHS Test Method, APSS2009 (Osaka), Itagaki, H.
7	国内外の研究集会発表	Estimation of the dust explosion risk of ultrafine particles, APSS 2009 (Osaka), Uchino, H., Dobashi, R. and Yashima, M.
8	その他の専門家向け出版物	GHS の動向 - 改訂第 3 版におけるおもな修正点 - ,安全工学, Vol 48,358-0367 (2009), 藤本・宮川
9	その他の専門家向け出版物	<用語解説>防爆電気設備，火災（日本火災学会誌），Vol.59, No.6, pp.40, (2009)，八島
10	その他の専門家向け出版物	爆発・火災を起こさないための基礎知識（第 9 回）：化学物質の危険性評価試験（1），化学装置，Vol.51,No.12,pp.56-66, (2009)，八島
11	その他の専門家向け出版物	爆発・火災を起こさないための基礎知識（第 10 回）：化学物質の危険性評価試験（2），化学装置，Vol.52,No.1,pp.85-95, (2010)，八島
12	その他の専門家向け出版物	インターネット上の火災・爆発災害等のデータベース，火災（日本火災学会誌），Vol.59, No.5, pp.40-45, (2009)，八島
13	その他の専門家向け出版物	危険物規制のためのデータベース構築，安全衛生情報，Vol.29, 第 90 号, pp.26-31, 平成 21 年 4 月 20 日発行，大塚
14	その他の専門家向け出版物	事件事例に見る爆発，火災の原因と対策～可燃性のガスと液体，反応性物質による爆発，火災～，安全と健康，8 月号，Vol.10,No.8,21-25, (2009)，板垣
15	その他の専門家向け出版物	<用語解説>爆発圧力放散設備，火災（日本火災学会誌），Vol.59, No.4, pp.44, (2009)，八島
16	その他の専門家向け出版物	爆発・火災を起こさないための基礎知識（第 7 回）：爆発・火災の予防方法（1），化学装置，Vol.51,No.6,pp.85-92, (2009)，八島
17	その他の専門家向け出版物	爆発・火災を起こさないための基礎知識（第 8 回）：爆発・火災の予防方法（2），化学装置，Vol.51,No.7,pp.99-104, (2009)，八島
平成 20 年度 (2008 年)		
1	国内外の研究集会発表	粉じん粒子と気流の速度差が粉じん火災の挙動に与える影響，第 46 回燃焼シンポジウム，2008 年 12 月 5 日（京都），宮本，西村，桑名，土橋，八島
2	国内外の研究集会発表	粉じん雲中を伝ばする火災近傍における粉じん粒子挙動の解析，第 46 回燃焼シンポジウム，2008 年 12 月 5 日（京都），西村，八島，桑名，土橋
3	国内外の研究集会発表	金属粉の火災によって発生する粒子状物質の大きさ，第 46 回燃焼シンポジウム（京都），2008 年 12 月 3 日，八島
4	国内外の研究集会発表	金属粉の火災による粒子状物質の生成，第 41 回安全工学会研究発表会（東京），2008 年 11 月 28 日，八島，小野，鷹屋，板垣
5	国内外の研究集会発表	市販スプレー缶についての GHS 方式による着火危険性試験結果について，平成 20 年度日本火災学会研究発表会（神戸），2008 年 5 月 22 日，板垣
6	国内外の研究集会発表	金属粉の燃焼に伴う粒子状物質の大きさ，日本火災学会研究発表会（神戸），2008 年 5 月 21 日，八島
7	国内外の研究集会発表	粉じん粒子と気流の速度差が粉じん火災の挙動に与える影響，第 46 回燃焼シンポジウム，2008 年 12 月 5 日（京都），宮本，西村，桑名，土橋，八島
8	国内外の研究集会発表	The Application of a Raw Signal Database for Heat Flow to the Round-robin Test, IGUS-EOS,Copenhagen,Sweden, 2008/5/14, T. Otsuka

9	報告書	http://www.jniosh.go.jp/en/results/2008/1031/index.html Analysis of DSC Data for Reactive Chemical Substances (2), T. Otsuka
10	報告書	http://www.jniosh.go.jp/results/2008/1031/index.html 示差走査熱量データの公開について (2), 大塚
11	報告書	http://www.jniosh.go.jp/en/results/2008/0714/index.html Analysis of DSC Data for Reactive Chemical Substances, T. Otsuka
12	その他の専門家向け出版物	<研究室リレー>独立行政法人労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ (粉じん爆発実験室), 火災 (日本火災学会誌), Vol.58, No.3, pp.56-59, (2008), 八島
平成 19 年度 (2007 年)		
1	国内外の研究集会発表	The characteristics of explosions and fires for recycling industry, APSS2007 (Korea), Itagaki,H.
2	国内外の研究集会発表	The development and application of a raw signal database for heat flow, Asia Pacific Symposium on Safety, Busan,Korea, 2007/10/31, T. Otsuka,pp.19-22
3	国内外の研究集会発表	Interoperability of hazard data for easy GHS implementation, Asia Pacific Symposium on Safety, Busan,Korea, 2007/10/31, Y. Fujimoto
4	国内外の研究集会発表	SuperCRC データの時定数最適化, 第 40 回安全工学研究発表会, 2007/12/4, 大塚,熊崎, p.139-142.
5	国内外の研究集会発表	炭素系ナノ材料の有機系不純物の加熱脱着 - GC/MS, 第 24 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 小野
6	国内外の研究集会発表	化学物質データベースの拡張, 産業医科大学産業生態科学研究所・労働安全衛生総合研究所研究交流会, 北九州産医大, 2007/07/05, 大塚
7	報告書	http://www.jniosh.go.jp/results/2007/0621_3/index.html 示差走査熱量データの公開について, 大塚