Safety & Sustainability Newsletter

RISS Research Institute of Science for Safety and Sustainability

No.28

2017年3月20日発行

CONTENTS

●巻頭言：
化学物質および産業事故のデータベース ……1

●特集：火薬類に関する研究動向
火薬類規制の国際化対応 ……2

実包火薬庫の野外実験と火薬類取締法令の改正 ……3

野外実験の近況報告（片側垂直土堤に関する実験） ……4

数値解析による爆発影響の詳細評価に向けて ……5

●シリーズ部門内科研費：
高温化学反応研究のための化学温度計 ……6

●部門講演会開催報告 ……7

●新刊紹介：「化学安全ノート」 ……7

●技術コンサルティング制度の紹介 ……8

●受賞報告 ……8

公益財団法人総合安全工学研究所
事業部長　**中村 順**

化学物質および産業事故のデータベース

最近、連続して大手の化学工場で爆発事故が発生しております。いずれも日頃から安全管理に力を注いでいた化学会社であるにもかかわらず、死傷者を伴う事故を起こしており、5名の従業員の方が亡くなられている事故や、消火活動に当たられている消防隊員が犠牲になられた例もあります。いずれの事故も会社側による詳細な事故報告書がネットに公開されており、詳しく知ることができます。

爆発事故はさまざまであり、可燃性ガス、粉じんなどの爆発、火薬類・反応性危険物の爆発、蒸気爆発およびBLEVE、反応暴走、反応中間体による不安定物質の爆発、そして混触発火爆発などがありますが、規模も大きく、人的、物的被害も大きいことが多いので、事故についての原因調査と、それが目的である再発防止や安全対策にもぜひとも役立ててほしいと思います。

しかしながら、事故後に調べてみると、その危険性が既に報告されていたりする場合や、外国で同種の事故が過去に起こっていたことがわかることがあります。また、国内では過去には、事故の調査報告書は、社内文書としや、公的機関への報告として作成され、その全体が一般に公開されることが少なく、事故事例として安全に役立てることが困難でした。

アメリカでは、1998年に作られた政府機関である化学事故調査委員会(CSB: Chemical Safety Board) が多くの化学工場の事故について独自の調査を行い報告書としてまとめられ、ネットに一般公開されています。日本でも大変に役立つもので、ヒドロキシルアミンや硝酸アンモニウムなどの大きな事故について現場の写真、図面、反応工程や、担当者の供述や、その他にも地震計の記録、目撃者の話や撮影写真、漏斗孔のサイズなどの事故原因や事故のシナリオとして検討したことについても書かれていることもあり、事故の経験を資源として生かそうとする方針が明確になっています。

産業技術総合研究所の安全科学研究部門では、昔から大規模野外爆発実験を行い、技術データを収集、解析して得られた知見を経済産業省に提供することで、火薬類の保安行政と安心・安全な社会の実現に貢献されています。そして最近では、産業事故についても化学物質の爆発安全に関わる情報として、化学物質の爆発安全情報データベースと、事故事例のリレーショナル化学災害データベース（RISCAD）を公開されています。

独自な立場で化学物質の産業安全について努力されている産業技術総合研究所の安全科学研究部門は、爆発現象を取り扱う日本で唯一の公的研究機関であり、産業安全の分野で、今後の更なる活躍が期待されます。

特集：火薬類に関する研究動向
～国際化対応および野外実験等による火薬類取締法の見直し～

火薬類規制の国際化対応

爆発安全研究グループ　薄葉 州

はじめに

我が国の火薬類規制の国際化に関する活動には、以下に述べる二つの流れがあります。一つは国際連合の危険物輸送専門家委員会（略してTDGと呼ぶ）の活動です。これは火薬類などを輸送する際の規則を国際的に統一することを目的にしており、二つの国連勧告、即ち「モデル規則」[1] と危険性分類のための「試験マニュアル」を2年ごとに改訂出版しています。これらの国連勧告は、私達が利用する航空・海運会社の国際規則や国内の法律等に取りこまれ、日本人の生活や産業活動に大きな影響を及ぼしています。もう一つの流れは、国際標準化機構（ISO）による火薬類製品や試験法の標準化です。最近では煙火（いわゆる花火）の標準化を目指す第264技術委員会（略してISO/TC264と呼ぶ）が設立されました。策定されたISO規格は、基本的に我が国の国内法や工業規格（JIS）に反映されることになっています。筆者はこれら二つの活動に火薬類の専門家として参加してきました。以下にその成果の概要を紹介します。

フラッシュ組成物の国連分類試験法

TDGが勧告する煙火製品の危険性分類方法は、煙火製品に含まれるフラッシュ組成物（威力の大きな煙火用火薬）の量に大きく依存します。従って、含まれている火薬がフラッシュ組成物か否かを判定する試験は煙火業界にとって重要です。国連の「試験マニュアル」ではイギリスの安全衛生研究所（HSL）が開発した0.5グラムの試料を用いるHSL試験法を定めていますが、この試験は誤差が大きく信頼性が疑問視されていました。そこで筆者らは日本煙火協会や米国と協調して、25グラムの試料を用いる試験法（米国が原案を提案したのでUS試験法と呼ばれる）の基礎データを収集してきました。これをもとにTDGの火薬類専門部会に試験法を提案し、判定基準などの技術的内容が議論されました。筆者らはその後も補足データの取得を行って2015年冬に最終提案を行った結果、TDGで採択されました。この我が国主導で作成された新規試験法の内容は、「試験マニュアル」の第7版（2018年出版予定）に掲載されることが決定しています。

花火に関する国際標準

2011年に中国の提案によってISO/TC264が設立されました。花火は火薬類を用いる危険物であり、世界中で花火の事故が絶えない現状を考えれば、花火分野のISO規格は安全性向上に大きな役割が期待されます。しかし、花火製品やそれらの楽しみ方は各国の伝統文化を色濃く反映したもので、花火の法規制もこれを反映したものになっています。筆者らは、我が国の伝統的な花火文化と共存できるISO規格を実現すべく、5年にわたる規格策定作業に参加してきました。その結果、線香花火やねずみ花火など我が国独特の花火が盛り込まれたISO規格が完成し、2017年に出版されることになりました。

おわりに

TDGやISOの活動は工業製品の製造や流通に影響を与えるので、加盟国の国益が絡む活動といえます。我が国に不利な状況を作らないためには、試験法開発のような地道な貢献を重ねて発言力を増していくことが重要と筆者は感じています。

参考文献

1）「英和対訳 - 危険物輸送に関する勧告 - モデル規則第19改訂版」、化学工業日報社（2016）

TDGの火薬類専門部会（スイス・ジュネーブ）

実包火薬庫の野外実験と火薬類取締法令の改正

企画本部　広報サービス室（兼）安全科学研究部門　中山良男

産総研は、野外での大規模な燃焼・爆発実験を行い、火薬類取締法令（以下、火取法）の改正に資する技術データを収集、解析しています。火取法では、火薬類が万が一爆発しても公共の安全を確保するために、薬量に応じた保安距離が定められています。保安距離は市街地での確保は困難なことが多いため、火薬庫は、一般に、山間地に設置されます。近年、土砂崩れ等の自然災害で山間地の火薬庫が土石流と一緒に流され、保管中の火薬類が流出する事象が発生しました。自然災害の脅威に対する安全性の対策も必要です。

今回は実包火薬庫の安全性実証実験の概要を紹介します。実包は直径が2cm以下の拳銃やライフル銃などに使用される火工品で、警察官や自衛官が携帯する火器、そしてクレー射撃や猟、有害鳥獣の駆除の銃などに使用されます。金属製の弾頭、発射薬を詰めた薬きょう、そして発射薬を点火する雷管で構成されます。使用した実包の一例を図１に示します。実包火薬庫を市街地の販売店付近に設置できれば、自然災害のリスクは小さくなり、運搬も不要になるなど、管理が容易になります。そこで、市街地に設置できる実包火薬庫の技術基準を策定するために、実包および実包火薬庫の安全性評価実験を行いました。

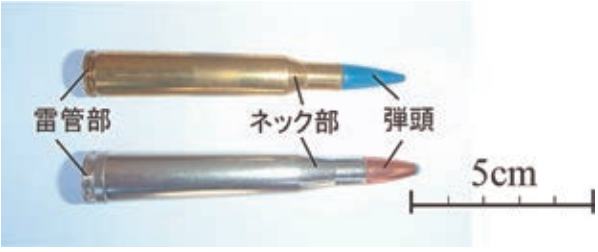

図1　実験で使用した実包の一例（上）270WIN、（下）300H&H

市街地での一番大きい脅威は火災であると想定しました。そのため、①すべての実包が同時には爆発しない、②近隣火災で火薬庫が加熱されても内部の実包は発火しない、そして③庫内火災で実包が発火しても、庫外への影響は小さいこと等を評価しました。①では実包２個またはケース入り実包20個をバーナーで加熱、発火させ、隣接する実包の挙動を検討しました。その結果、バーナー直近の実包は発火しますが、隣接する実包は同時爆発しませんでした。②と③については、火取法の技術基準を満たす火薬庫を野外に構築し、火薬庫の外部火災と内部火災を検討しました。火薬庫の壁と屋根は厚さ20cmの鉄筋コンクリート製で、扉は二重構造（外扉が鉄板４t、内扉が木製）です。②の外部火災では、17万2千個の実包を庫内に積み上げ、庫外周囲で薪を燃やし、庫内の温度上昇を計測しました。図２に実験状況を示します。その結果、庫外の最高温度は940度に達しましたが、庫内は最大でも天井の46度であり、実包の発火はありませんでした。③の内部火災では、庫内に箱詰めした実包1000個を薪と燃やし、実包の発火状況、飛散物の発生状況等を調査しました。その結果、実包は段発的に発火し、破片は飛散すること、実包由来の飛散物は壁と鉄扉で阻止され、火薬庫外部には影響しないことなどを確認しました。

図２　実包火薬庫の火災実験状況

以上より、最大貯蔵量が実包及び空包で10万個以下の実包火薬庫では、保安距離等を設けなくとも安全性を確保できるので、火取法の規則第23条（保安距離の確保）並びに第24条12号（避雷装置の設置）及び第14号（空地等の設置）の規定は適用除外とする等の技術基準が改正されました（平成27年7月6日に施行）。本実験は平成24年度経済産業省の委託事業において実施されました。関係各位の協力に感謝します。

野外実験の近況報告　－片側垂直土堤に関する実験－

爆発安全研究グループ　松村知治

はじめに

安全科学研究部門は、火薬類の威力評価、爆発影響低減化技術などに関する研究の一環として、経済産業省が主催する野外実験に継続して参画し、実験計画の立案、実験における爆風圧、地盤振動、飛散物、騒音など火薬類取締法（以下、火取法）の改正に資するデータの収集と解析を行い、得られた知見を報告書に取りまとめて経済産業省へ提供しています。ここでは、最近の野外実験で実施したテーマの中から、片側垂直土堤に関する実験について、ご紹介します。

片側垂直土堤に関する実験

片側垂直土堤とは、火取法で規定する土堤（以下、基準土堤）の片側（火薬庫側）を、地面に対して垂直に切り取った形状の土堤です。基準土堤よりも土堤の専有面積が小さくなるので、敷地の有効活用が期待できます。片側垂直土堤の爆発影響低減効果を基準土堤と比較・確認するために、平成23年度から27年度にかけて、最大80kg（40トン火薬庫の1/7.9スケール相当）の爆薬を用いた実証実験[1)]を行いました。実験の状況写真の一例を図1に、また、図1に示した実験条件での爆発状況を高速度カメラで撮影した結果を図2に、それぞれ示します。

実験では、構造や材質の異なる片側垂直土堤モデル（以下、試験体）を作成して爆風圧や飛散物などのデータを取得し、結果を基準土堤と比較しました。試験体を大別すると、垂直壁に鉄筋コンクリート製の擁壁（以下、RC）を使用するものと使用しないものの2種類になります。RCを使用する試験体では、RCの厚さと高さ、盛り土の種類や土堤頂部の幅について検討しました。RCを使用しない試験体では、補強土（複数の土嚢袋に小分けした土を樹脂製のメッシュ材とともに積み上げる方法）とソイルセメント（土または砂に適量の早強ポルトランセメントを混ぜたもの）の2種類について検討しました。

その結果、以下の知見が得られました。

(1) 片側垂直土堤の爆風圧は、構造や材質によらず基準土堤のそれと同等であること。
(2) 片側垂直土堤の爆風圧は、RCの厚さと高さに影響されないこと。
(3) 片側垂直土堤の飛散物は、RCの高さが土堤高さと同一の場合、土堤頂部の幅を拡大すると、RCの破壊に起因する飛散物を抑制できること。
(4) 片側垂直土堤の飛散物は、RCの高さを土堤高さの1/2あるいは3/4にすると、RCの破壊に起因する飛散物を抑制できること。
(5) 補強土とソイルセメントで構築した片側垂直土堤は、ともに重量飛散物を出さない特性を示すこと。

おわりに

実験で得られた知見に基づいて、今後、土堤に関する火薬類取締法施行規則等の改正が見込まれています。我々はこれからも、関係各方面と連携・協力しながら野外実験に参画し、科学的な立場から火薬類の保安行政、そして、安心・安全な社会の実現に貢献していく所存です。

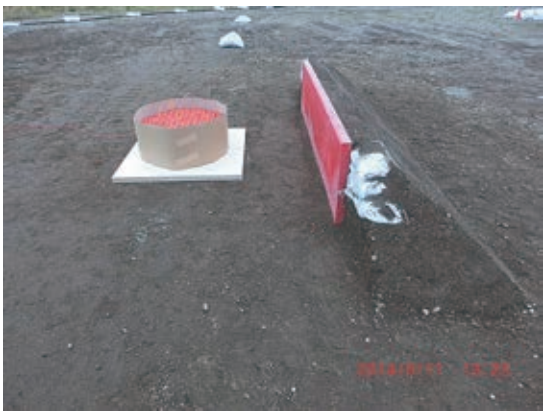

図1　実験状況写真の一例（RC試験体、1/7.9スケール）
右側が片側垂直土堤モデル、左側が爆薬80kg
RC寸法:高さ504mm×幅2016mm×厚さ50mm

起爆後1.3ミリ秒

起爆後10ミリ秒

起爆後100ミリ秒

起爆後2000ミリ秒

図2　高速度カメラ撮影画像の一例（RC試験体、1/7.9スケール）
図1に示した実験条件での爆発状況のコマ撮り写真
撮影範囲:縦方向25m×横方向44m

参考文献
1）平成26年度火薬類爆発影響低減化技術基準検討報告書（2015）

数値解析による爆発影響の詳細評価に向けて

爆発安全研究グループ　杉山勇太

はじめに

前記事までは、薬量キログラムスケールの野外大規模実験などによる爆発影響の議論や爆発影響低減化技術の開発研究例を紹介してきました。近年では、実験に加えて爆発影響評価手法の高度化を目指して数値解析手法の開発を進めています。数値解析を導入するメリットは実験において計測・観測が難しい現象や実規模条件を検討できること、火薬庫と土堤の形状等をパラメータ解析することで爆発影響を最小化する条件を検討できることなどが挙げられます。本稿では、数値解析手法の開発を目指して実施した爆発影響評価の研究例として薬量グラムスケールの地中式火薬庫内での爆発を紹介します。

地中式火薬庫に関する研究

地中式火薬庫は山などの地盤の中に設置する火薬庫であり、トンネル形状を有しています。万が一火薬類が爆発すると爆風は出口方向に強く開放されます。そのため、爆風圧は横方向や後方で弱くなる角度指向性があります。現在の火薬類取締法では、あらゆる角度に対して火薬庫の保安距離は等方的に設けられていますが、地中式火薬庫の場合は角度指向性を考慮すれば横方向や後方の保安距離が短縮出来ると考えて、爆風伝播挙動を検討しました。

図1は(1)数値解析で再現した地中式火薬庫モデル形状[1)]、(2)出口からの爆発生成ガスの開放直後、(3)爆発生成ガスの膨張と爆風の伝播の様子を示します。この研究で用いた火薬庫モデルは左右対称形状であるため、図1(1)では出口方向に対して左側のみを示しています。(2)や(3)から出口から開放された爆発生成ガスが出口方向に強く膨張しており、また爆風が火薬庫モデル出口から周囲に伝播している様子が確認できました。

数値解析で得られた結果は現実と一致するとは限らないため、実験結果と定量的な比較を行うことで解析結果の信頼性を検討する必要があります。火薬庫などのように薬量が多い場合、保安距離は爆風圧で決まると考えられますので、本稿では図2に示す爆風最大過圧の角度指向性を用いて解析の妥当性を検討します。プロットが実験結果[1)]、実線が数値解析結果です。0度が出口方向であり、角度の増大に従って爆風最大過圧は小さくなる傾向であり、横方向や後方の保安距離短縮が期待できる結果となりました。また、数値解析と実験結果がほぼ一致しています。これによって初めて数値解析を用いた爆発影響評価の信頼性が担保されます。

地中式火薬庫に限らず、様々な条件の実験結果を用いた検証を重ねることで数値解析の信頼性を高めていくことが重要です。今後も実験結果との検証を重ねることで、本稿の爆風圧にとどまらず、地盤振動、飛散物などを考慮した総合的な爆発影響評価を可能とする数値解析技術の開発・改良を進め、爆風伝播挙動の解明や爆発影響低減化技術の開発に貢献していきます。

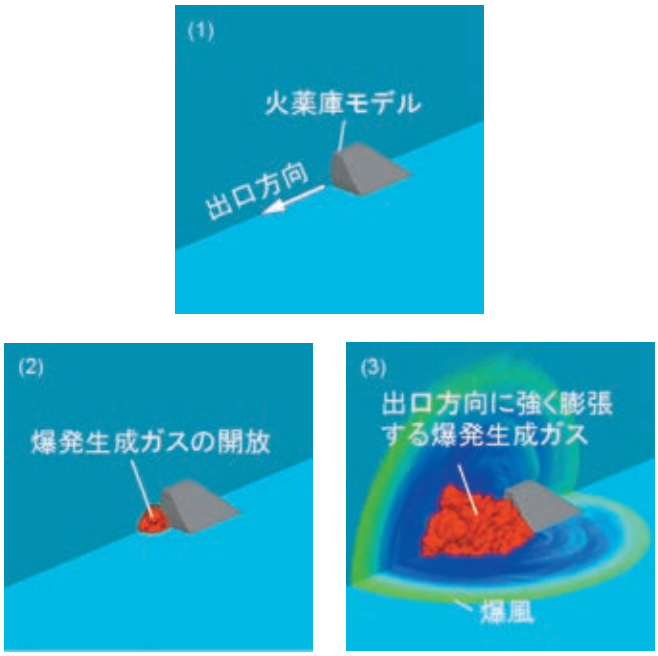

図1 数値解析による可視化結果
(1)地中式火薬庫モデル形状、(2)爆発生成ガス開放直後
(3)爆発生成ガス膨張と爆風伝播

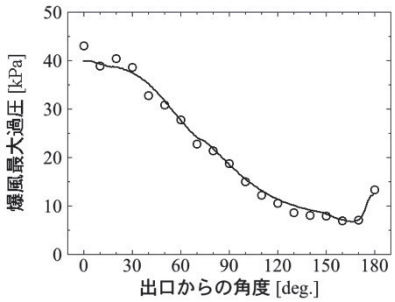

図2 爆風最大過圧の角度指向性（プロット：実験[1)]、実線：数値解析）

参考文献
1) 平成27年度火薬類爆発影響低減化技術基準検討報告書 (2016)

シリーズ部門内科研費
高温化学反応研究のための化学温度計

爆発利用・産業保安研究グループ　松木 亮

気相燃焼場で進行する化学反応のメカニズムを解き明かす研究を行っています。反応過程を詳細に記述する多数の項（詳細反応モデル）を数値流体計算に組み入れることが現実的になりつつあり、気相燃焼・爆発のシミュレーション精度は向上しています。詳細反応モデルは、可燃性ガスの着火性や火炎の伝播速度、あるいは燃焼排出物の見積りだけでなく、複雑な流れを伴う燃焼を計算機で予測するための基礎データとしても活用されています。従って尚更のこと、化学反応に関するより定量的な理解が望まれます。

個々の化学反応の進行速度は、反応物の濃度と、反応速度定数と呼ばれる係数で表されます。多くの速度定数の温度依存性はアレニウスの式に従うことが知られており、熱分解反応のように大きな活性化エネルギーを有する反応の速度定数は顕著な温度依存性を示します。例えば大気圧下におけるニトロメタンの気相熱分解反応は、700℃では約10ミリ秒の時定数で進行しますが、720℃ではそのおよそ2倍の速さとなります。このように高温化学反応、特に熱分解反応の計測では、高温反応場の温度を正確に定めることが極めて重要です。そこで我々は、安全科学研究部門におけるシリーズ部門内科研費テーマ「HFCの燃焼反応機構の解明とモデル化」からの派生研究として、「化学温度計」を用いて高温反応場の温度を決定する手法の校正を行いました。

反応速度定数が既知である化学反応（参照反応）を利用して温度を求めるために使用される内部標準試料のことを、ここでは化学温度計と呼びます。測定対象である反応物と、化学温度計として用いる試料とを混合し、同時に同じ高温環境に曝してそれぞれの反応を進行させます。生成物を分析し、化学温度計の反応率を測定することで、高温環境の温度がどの程度であったかを逆算することができます[1)]。

広く利用されている化学温度計として、1,1,1-トリフルオロエタンが挙げられます。この分子はフッ化水素が脱離する熱分解反応を起こし、その過程で活性種（ラジカル）が生成せず、測定対象とする反応への影響を最小限に抑えることができるため、理想的な化学温度計と言えます。しかし最近になって、この分子を用いた化学温度計の校正値、つまり熱分解反応の速度定数が疑問視されるようになりました。そこで我々は、温度を精度良く定めることのできる衝撃波管装置を用いて1,1,1-トリフルオロエタンを熱分解させ、生成するフッ化水素の挙動を赤外レーザー分光法で追跡することで、反応速度定数を再測定しました[2)]。その結果、従来値を用いた校正では温度が約40~100℃過小評価されていたことが判明しました（図）。従来値はこれまで多くの高温化学反応研究において温度決定に用いられていたため、それらのデータは遡って再解析しなければなりません。シクロヘキセンなど他の化学温度計も近年再校正されており、今回の校正値はそれらとともに今後広く活用されることが期待されます。

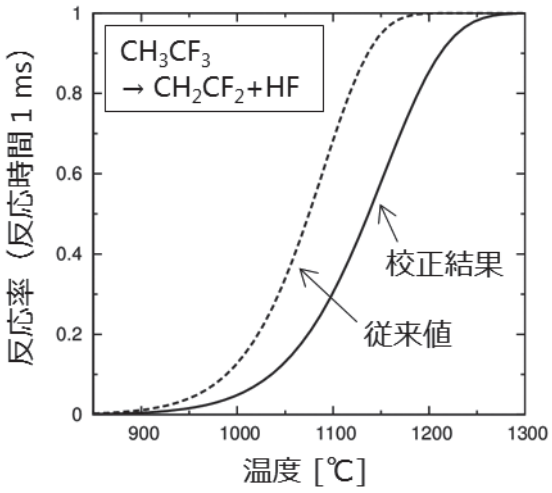

図　化学温度計1,1,1-トリフルオロエタンの校正曲線

参考文献
1) Tranter et al., Int. J. Chem. Kinet. 33 (2001) 722.
2) Matsugi et al., J. Phys. Chem. A 118 (2014) 11688.

部門講演会開催報告

環境暴露モデリンググループ　梶原秀夫

はじめに

平成29年1月27日（金）に、産総研臨海副都心センターにて部門講演会「平成28年度　産総研エネルギー・環境シンポジウムシリーズ　安全科学研究部門講演会『水素社会に向けての評価研究～安全で持続可能な社会に向けて～』」を開催いたしました。このような部門講演会は昨年度に引き続き2回目の開催となりました。今年度は、水素利活用に関する評価研究の成果を講演形式で、当研究部門で実施している研究全般を展示会と講習会形式で紹介し、120名の方にご来場いただきました。

講演会

小林哲彦理事（エネルギー・環境領域長）による開会挨拶のあと、福島伸一郎氏（経済産業省 商務流通保安グループ鉱山・火薬類監理官）から来賓ご挨拶をいただきました。

本田一匡研究部門長からは主催者挨拶として、我々の研究成果に対するご来場の方々からのご要望を聞かせていただきたいという開催意図が述べられました（図1）。

続いて、水素関連評価研究について4件の講演を行いました。内容は水素供給システム、エネルギーキャリア、サプライチェーン分析、エネルギーシステム分析と幅広いものでした。

展示会

4つのブース（水素エネルギー、ソウトウェア・データベース、ナノ材料、LCA・エネルギー）において、24件のポスター展示と9件のデモンストレーションを行い、各ブースの内容についてのマイクプレゼンを行いました（図2）。展示と並行して内藤茂樹イノベーションコーディネータによる共同研究や技術コンサルティング制度の説明を行うとともに、ソフトウェア（室内製品暴露評価ツール）の講習会を開きました。

交流会

展示会終了後、来場者と当部門の研究員とのコミュニケーションをはかるため、会費制の交流会を開催しました。臨海副都心センター 11階のリフレッシュコーナーにて、お台場の夜景を見ながらの懇談となりました。

なお、当日の講演スライドは安全科学研究部門ホームページからダウンロードすることができますので、是非ご覧ください。

図1　本田部門長からの挨拶

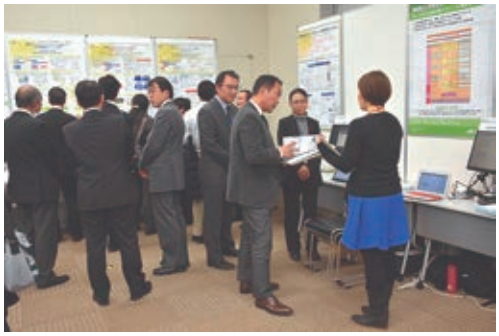

図2　ポスター展示の様子

新刊紹介：「化学安全ノート」

上級主任研究員　松永猛裕

2016年7月24日、日本化学会が編集した「安全な実験室管理のための化学安全ノート第３版」が丸善から発刊されました。この本は化学物質の危険性を中心に、化学実験に伴う危険と安全確保について、知っておかなくてはならない基礎知識を網羅し、総合的に体得できるよう、また、限られた時間内で化学安全の概略をつかむことができるよう、ポイントを押さえて簡潔に解説しました。この本は毎年８月に行われる日本化学会主催の「化学安全スクーリングー化学実験室における安全管理指導者の養成」という講習会のテキストとして使われています。私は「5章 化学物質の混合危険と具体的事例 」を執筆しました。

産総研の新サービス：技術コンサルティングの紹介

エネルギー・環境領域研究戦略部　内藤茂樹

産総研では第4期中期計画で民間企業への「橋渡し」機能の強化が最重要な使命となっています。種々の取組とともに、基礎から応用まで様々なステージで企業の皆様をサポートする制度として、有償の技術コンサルティング制度の運用を開始いたしました。詳しくは産総研のホームページに掲載されておりますので、下記URLよりご確認ください。

https://unit.aist.go.jp/tmo/ja/consulting/index.html

技術コンサルティング制度はエフォートを伴わない技術相談、知的財産の創製を伴う共同研究とは一線を画し、簡単な約款契約で企業の方のご要望にお応えする制度で、本年度は10月までで170件を超える数に上り、産業界の皆様に良好なご評価をいただいております。技術相談との区別のために、50万円以上のエフォートが必要なものに限定させていただいておりますが、約款には秘密情報の定義と秘密保持条項が記載されていますので、他に契約を結ぶ必要がなく、迅速性が企業の皆様に受けているものと考えております。

安全科学研究部門では、爆発安全・化学物質リスクやライフサイクルアセスメントに関する技術コンサルを中心としていますが、企業の皆様から種々のご要請があり、件数は増加の一途となっております。着火源が特定されず、工場の復旧・再開の目途が立たなかった企業様の例では、着火源と予想される装置を爆発ピット内に持ち込んで設備を組み、実験して成果を収めた例もあり、事故対応のご相談を速やかに実施できるのも本制度の迅速性によるものです。

研究の全てのステージを支援させていただきますので、本制度を皆様ご活用ください。

受賞報告

リスク評価戦略グループ　加茂将史

文科省の科研費は、研究者が個人の努力で研究計画を申請し、研究者が互いに審査して採択の可否を決めます。科研費に当たれば予算が配布され、研究が実施できるという実利に、本質的にはライバルである他の研究者に己の研究の価値を認めさせたという喜びが加わります。科研費は、研究能力を測る指標でもあるのです。だから申請者はどれだけすごい研究であるかを、気合いを込めて作文します。多くの申請書には魂がこもっています。初めて審査でしたが、魂のこもった作文に失礼がないよう、こちらも魂込めて審査をしたつもりです。有意義な審査意見であったとのこと、熱い気持ちに応えることができていたんだと大変喜んでいます。

表彰状

加茂将史様

あなたは科学研究費助成事業（科研費）の第一段審査において有意義な審査意見を付し公正公平な審査に大きく貢献されましたよってここに表彰します

平成二十八年九月二十日

独立行政法人 日本学術振興会

理事長 安西祐一郎

編集後記

今回は、フィジカルハザード関係で、特に火薬類の行政対応研究を中心に記事を組みました。2020年のオリンピックに向けて、水素社会の構築をはじめとした、様々な研究が盛り上がってきています。安全科学研究部門でも水素の安全研究へリソースを多く割いていますが、その一方で、火薬類についても、火薬類取締法の改正を目的とした研究を綿々と続けているのがおわかりいただけたのではないかと思います。また、今回は取り上げられませんでしたが、民間との共同研究も精力的に進めておりますので、ご興味の有る方はお問い合わせください。（岡田）

*禁無断転載複写:　ニュースレター掲載記事の複写、転訳載、磁気媒体等の入力は、発行者の承諾なしには出来ません

■お問い合わせ
国立研究開発法人
産業技術総合研究所　安全科学研究部門
〒305-8569　茨城県つくば市小野川16-1
Phone 029-861-8452　FAX 029-861-8422
E-mail: webmaster_riss-ml@aist.go.jp
URL:https://www.aist-riss.jp/

2017年3月20日発行
RISS Newsletter: Safety & Sustainability　第28号

発 行 者　国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門
企画・編集　安全科学研究部門広報グループ

AIST08-E000021-28